重庆市渝西水资源配置工程

环境影响报告书

建设单位：重庆市西部水资源开发有限公司

编制单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

二〇一九年十月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	重庆市渝西水资源配置工程
环境影响评价文件类型	环境影响报告书
一、建设单位情况	
建设单位（签章）	重庆市西部水资源开发有限公司
法定代表人或主要负责人（签字）	冯杰
主管人员及联系电话	蒋有高 18108353433
二、编制单位情况	
主持编制单位名称（签章）	长江勘测规划设计研究有限责任公司
社会信用代码	91420100672769541O
法定代表人（签字）	程新军
三、编制人员情况	
编制主持人及联系电话	段光福 13971019525

1.编制主持人

姓名	职业资格证书编号	签字
段光福	00013172	段光福

2.主要编制人员

姓 名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
张仲伟	0003854	审查	张仲伟
廖奇志	0002252	校核	廖奇志
段光福	00013172	概述、总则、工程概况、工程分析、结论	段光福
王士勇	00019919	水生生态、陆生生态、制图	王士勇
高艳娇	00017497	大气环境、声环境、固体废物、人群健康、土壤环境	高艳娇
吴松	2017035530352016533603000319	地表水环境、地下水环境	吴松
肖志豪	00019779	环境管理与监测、环境风险分析、环境影响经济损益分析	肖志豪

四、参与编制单位和人员情况		
参与编制单位	专题名称	主要参与人员
中国水产科学研究院长江水产研究所	渝西水资源配置工程金刚沱长江提水泵站对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告	刘绍平、段辛斌、田辉伍、吕浩、俞立雄、刘明典等
	重庆市渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告	
	渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告	
	重庆市渝西水资源配置工程水生生态影响评价专题报告	
中国水利水电科学研究院	重庆市渝西水资源配置工程地表水环境影响评价专题报告	马巍、班静雅、齐德轩、裴倩楠、陈哲灏等
华中师范大学	重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区部分选址论证报告	刘胜祥、杨丽、苗文杰、李鹏琪、姬星、阴双雨、郭骏、郑丽、徐辉、胡祥等
	重庆市渝西水资源配置工程陆生生态影响评价专题报告	
河海大学	重庆市渝西水资源配置工程地下水环境影响评价专题报告	王锦国、陈舟　刘子辉　张宇霆　刘东平等
丰都腾飞林业咨询有限公司	重庆市渝西水资源配置工程对三江、安居、濑溪河国家湿地公园生态影响评价专题报告	李灵、唐君川、王孝琪等
生态环境部环境发展中心、水利部发展研究中心	重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030 年）	刘小勇、段然、朗劢贤、许伟、陈健、吴艺楠、高照琴、于梓涵、李晓晓、陈楠等
重庆市华测检测技术有限公司	重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价环境质量现状监测报告	万唯宇、陶辉旺、罗晓艳等
其他参与审核和编写人员：陈永生、黄家文、陈思宝、闵洋、何云蛟、王苑、王炎、郭雪蕊、蒋友高、熊伶等		

前 言

重庆市渝西水资源配置工程受水区范围为重庆市长江以北、嘉陵江渠江以西区域，包括沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西区域，江津长江以北区域，以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区全部，国土面积 1.18 万 km^2，地形以低山丘陵和平行岭谷为主，丘陵和平坝面积超过 75%，适宜工业化城镇化发展布局。同时，渝西位于成渝经济区和成渝城市群主轴线上，区位优势突出，是新增产业和人口的重要聚集区域，是重庆市未来工业化、城镇化的主要战略高地。该区域产业范围广，涵盖电子信息、集成电路、数控机床、生物医药、新材料、机器人、汽车配套、出口创汇五金等高端制造业，同时也是重庆市的商贸物流中心、产城融合发展示范区、现代农业和旅游观光农业示范基地、蔬菜基地。区域产业结构合理，高新技术行业比例较高，发展潜力巨大。

渝西地处长江干流、嘉陵江和沱江三大水系的分水岭地带，区内河流源短流小，自产水资源人均拥有量仅 581m^3/人，远低于重庆市（1882m^3/人）和全国（2187m^3/人）人均水平；而且径流年际年内分布极不均匀，丰水期 4～10 月占比达 88.1%，水资源禀赋条件先天不足、开发利用条件较差。区内主要河流如临江河、濑溪河、璧南河的水资源开发利用率分别高达 60%、46%和 40%，已呈过度开发态势。近年来，随着城市化进程的加快，渝西地区城镇与农村争水、生产生活用水挤占生态环境用水较为普遍，致使农业实灌面积减小、灌溉保证率偏低，水库生态流量下泄不足，部分河流水质较差，水生态环境问题日益突出。

当前，重庆市正处于全面贯彻落实五大发展理念和供给侧结构性改革的关键时期，水资源供给不足已成为制约渝西地区经济社会发展的“瓶颈”。

受地形条件制约，渝西地区河流两岸人口、产业聚集，进一步开发区内水资源的难度大、成本高。若继续走开发利用区内水资源为主的老路，势必加剧挤占农业用水和河道生态环境用水，进一步恶化水环境；而且也不能彻底解决渝西地区水资源短缺问题。这既不符合“生态优先、绿色发展”要求，也不能支撑渝西地区经济社会可持续发展。过境的长江、嘉陵江等水量丰沛、水质优良，是最佳水源地。为此，国务院批复同意的《长江流域综合规划（2012～2030 年）》提出了加大利用渝西过境水资源的规划意见，国务院批复同意的《西部大开发“十三五”规划》和国家发改委、水利部、住建部联合印发的《水利改革发展“十三五”规划》均明确提出实施渝西水资源配置工程，通过新建长江、嘉陵江骨干提水工程，与当地已建水库联合运用，缓解渝西地区水资源供需矛盾。

2016 年 7 月，重庆市水利投资（集团）有限公司委托长江勘测规划设计研究有限责任公司（以下简称长江设计公司）编制《重庆市渝西水资源配置工程总体方案》。2018 年 6 月，水利部办公厅以“办规计〔2018〕90 号”印发了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案审查意见》。2018 年 9 月，重庆市环保局以渝环函[2018]1177 号文印发了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书审查意见的函》，2018 年 10 月，重庆市发改委和水利局以“渝发改农〔2018〕1224 号”批复了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案》。

2017 年 9 月，长江设计公司承担渝西水资源配置工程可行性研究阶段勘察设计工作。2019 年 1 月，长江设计公司完成《渝西水资源配置工程可行性研究报告（送审稿）》。2019 年 1 月、4 月，水利部水利水电规划设计总院在北京召开会议，对《渝西水资源配置工程可行性研究报告》进行了

审查和复审。

渝西水资源配置工程建设任务为：通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。工程采用“大集中、小组团”的总体布置方案，受水区南片采用大集中方案，新建长江金刚沱和嘉陵江草街提水泵站，由输水管线和调蓄水库形成长江、嘉陵江两江互济的水资源配置格局；受水区北片采用小组团方案，就近分散从涪江、渠江提水。2030 水平年，渝西水资源配置工程新建提水工程供水量 9.76 亿 m^3，其中城乡生活 4.55 亿 m^3、工业用水 5.21 亿 m^3。工程由泵站、输水管线和调蓄水库三部分组成，建设内容包括：新建水源泵站 7 座、加压泵站 5 座、调蓄水库二级提水泵站 8 座；工程新建 7 座水源泵站设计流量合计 40.20m^3/s，其中金刚沱泵站设计流量 28.60m^3/s、草街泵站设计流量 4.40m^3/s；输水管线约 444.6km，其中管道 360.7km、隧洞 82km、其他建筑物 1.9km；新建圣中水库，总库容为 1737 万 m^3。工程施工期 54 个月，工程静态总投资 1520168 万元。

渝西水资源配置工程供水范围广，线路长，工程涉及自然保护区、风景名胜、水产种质资源保护区、湿地公园、森林公园、饮用水水源保护区等多处环境敏感区及生态红线。针对上述情况，环评全过程参与水源泵站选址、输水线路以及施工布置等方面的环境比选工作，并就工程与重庆市生态红线关系事宜多次与重庆市生态环境局进行了对接，工程设计对工程线路和施工布置进行了多次调整和优化，主动避让了多处生态红线和生态敏感区。

针对地表水、水生生态、陆生生态、地下水、环境敏感区影响，联合中国水利水电科学研究院、中国水产科学研究院长江水产研究所、华中师范大学、河海大学、丰都腾飞林业咨询有限公司开展了地表水环境影响评价专题、水生生态影响评价专题、陆生生态影响评价专题、地下水环境影

响评价专题、长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响评价专题、合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响评价专题、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响评价专题、涉及缙云山风景名胜区部分选址论证、三江、安居、濑溪河国家湿地公园生态影响评价专题等研究工作；针对受退水区水环境问题，重庆市西部水资源开发有限公司委托生态环境部环境发展中心、水利部发展研究中心联合编制《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030 年）》。目前敏感区影响专题均已取得相关主管部门的批复或审查意见，受退水区水污染防治规划取得了重庆市人民政府批复。在此基础上，长江设计公司完成了《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（咨询稿）》。2019 年 6 月，水利部水利水电规划设计总院在重庆市组织召开了《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》咨询会。2019 年 9 月，长江设计公司邀请专家对报告进行了咨询。根据历次咨询意见，2019 年 10 月，长江设计公司编制完成《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》。

本次工作是在重庆市渝西水资源配置工程建设领导小组办公室、重庆市西部水资源开发有限公司直接领导与组织下进行的。在报告编制过程中，得到了生态环境部环境工程评估中心、水利部水利水电规划设计总院多位专家的精心指导和帮助；得到了重庆市水利局、生态环境局、林业和草原局、农业农村委员会、城市管理局、发改委、规划和自然资源局、统计局、卫计委以及沙坪坝、九龙坡、江津、北碚、璧山、永川、荣昌、大足、铜梁、合川、潼南区政府及水利、生态环境、农业、林草等部门的大力支持，专题承担单位中国水产科学研究院长江水产研究所、中国水利水电科学研究院、河海大学、华中师范大学、丰都腾飞林业咨询有限公司、生态环境部环境发展中心、水利部发展研究中心等单位给予了大力协助与支持，在此一并表示衷心感谢！

目　　录

1　总　则 1

1.1　评价目的 1

1.2　编制依据 2

1.3　评价标准 8

1.4　评价等级 15

1.5　评价范围 17

1.6　评价水平年 19

1.7　环境保护目标 19

1.8　环评工作程序 35

2　工程概况 37

2.1 相关规划概况 37

2.2 工程地理位置 40

2.3 工程建设必要性 40

2.4 工程建设任务 50

2.5 工程组成 50

2.6 工程规模 51

2.7 工程运行调度 66

2.8 工程布置与建筑物设计 69

2.9 施工组织设计 105

2.10 建设征地与移民安置 148

2.11 水土保持措施 157

2.12 工程投资 161

3 工程分析 162
3.1 与相关法律法规符合性分析 162
3.2 与国家相关政策符合性分析 168
3.3 与相关规划的符合性分析 193
3.4 与工程总体方案及其环评符合性分析 200
3.5 工程引水规模和配置方案环境合理性 209
3.6 工程布置环境合理性分析 223
3.7 工程环境影响源分析 259
3.8 环境影响识别及评价因子筛选 269
4 环境现状调查与评价 273
4.1 自然环境 273
4.2 陆生生态 290
4.3 水生生态 362
4.4 环境敏感区 434
4.5 社会环境 453
4.6 环境质量现状 456
4.7 主要环境问题 485
5 环境影响预测与评价 486
5.1 区域水资源开发利用环境影响回顾性评价 486
5.2 水文水资源影响 513
5.3 地表水环境影响 555
5.4 地下水环境影响 631
5.5 陆生生态影响 651
5.6 水生生态影响 671

5.7 环境敏感区影响 693
5.8 其他环境影响 712
6 环境保护对策措施 738
6.1 地表水环境保护措施 738
6.2 地下水环境保护措施 762
6.3 陆生生态保护措施 766
6.4 水生生态保护措施 778
6.5 环境敏感区保护措施 793
6.6 其他环境保护措施 801
7 环境风险分析 818
7.1 评价目的 818
7.2 风险识别 818
7.3 风险分析 821
7.4 环境风险防范措施及应急要求 823
8 环境管理、监理和监测 834
8.1 环境管理 834
8.2 环境监理 837
8.3 环境监测 840
8.4 竣工环境保护验收计划 847
9 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析 851
9.1 环境保护投资估算 851
9.2 环境影响经济损益分析 855
10 环境影响评价结论 860
10.1 工程概况 860

10.2 工程分析 863
10.3 环境影响评价及环境保护措施 866
10.4 环境风险 885
10.5 环境管理、监理和监测 885
10.6 环境保护投资 886
10.7 公众参与意见采纳情况 886
10.8 综合评价结论 887
10.8 建议 888

附 录：

附录 1 评价区植物样方调查表
附录 2 评价区陆生植物名录
附录 3 评价区陆生动物名录
附录 4 评价区浮游植物名录
附录 5 评价区浮游动物名录
附录 6 评价区底栖动物名录
附录 7 评价区水生维管束植物名录
附录 8 评价区鱼类名录

附 件：

附件 1 《关于委托编制重庆市渝西水资源配置工程项目环境影响评价报告书的函》
附件 2 《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书审查意

见的函》（渝环函[2018]1177 号）

附件 3 《重庆市发改委、重庆市水利局关于渝西水资源配置工程总体方案的批复》（渝发改农〔2018〕1224 号）

附件 4 《农业农村部长江流域渔政监督管理办公室关于渝西水资源配置工程金刚沱长江提水泵站对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告的审查意见》（长渔函字[2019]94 号）

附件 5 《农业农村部长江流域渔政监督管理办公室关于渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告的审查意见》（长渔函字[2019]63 号）

附件 6 《重庆市合川区农业农村委员会关于渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告审查意见》（合川农委函[2019]13 号）

附件 7 《重庆市城市管理局关于重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区选址方案的批复》（渝城管局[2018]5 号）

附件 8 《重庆市林业局关于重庆市渝西水资源配置工程占用合川三江等国家湿地公园的意见》（渝林湿[2018]14 号）

附件 9 《重庆市林业局关于渝西水资源配置工程涉及有关森林公园的复函》(渝林景[2019]5 号)

附件 10《重庆市永川区林业局关于同意在茶山竹海国家森林公园内开展渝西水资源配置工程可研及初步设计阶段相关工作的函》（永林业函〔2019〕16 号）

附件 11《重庆市江津区林业局关于重庆市渝西水资源配置工程永安隧洞拟穿越云雾坪森林公园的复函》（津林函[2019]38 号）

附件 12《重庆市铜梁区林业局关于重庆市渝西水资源配置工程萇山隧

洞拟穿越毓青山国家森林公园的复函》(铜林函[2018]112 号)

附件 13《重庆市大足区人民政府关于支持渝西水资源配置工程涉饮用水水源地建设的函》

附件 14《重庆市荣昌区人民政府关于支持渝西水资源配置工程涉饮用水源地建设的函》

附件 15《重庆市铜梁区人民政府关于支持渝西水资源配置工程涉饮用水水源地建设的函》

附件 16《重庆市璧山区人民政府关于支持渝西水资源配置工程涉及饮用水水源地建设的函》

附件 17《重庆市璧山区人民政府关于千秋堰水库入库水质达标的承诺函》

附件 18《重庆市永川区人民政府关于支持渝西水资源配置工程涉饮用水水源地建设的函》

附件 19 《重庆市大足区人民政府关于玉滩水库水质达标的承诺函》

附件 20 《重庆市人民政府关于调整九龙坡区等 8 个区 2030 年用水总量控制目标的通知》（渝府办[2018]14 号）

附件 21《重庆市环境保护局关于重庆市渝西水资源配置工程涉及生态保护红线有关情况的函》

附件 22《重庆市生态环境局关于复核渝西水资源配置工程与生态保护红线位置情况的函》

附件 23《重庆市生态环境局关于渝西水资源配置工程所涉及生态保护红线管控要求的意见》

附件 24《重庆市人民政府关于重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030 年）的批复》

附件 25　渝西水资源配置工程嘉陵江草街泵站上游梨子林码头搬迁补偿意向书

附件 26 《重庆市铜梁区同心桥水库工程环境保护批准书》（渝（铜）环准[2019]20 号）

附件 27 重庆市璧山区环保局关于璧山区千秋堰水库工程环保手续办理情况的说明

附 图：

附图 1 渝西地区地理位置图

附图 2 重庆市渝西水资源配置工程总体布置图

附图 3 渝西地区水系图

附图 4 渝西地区水资源分区图

附图 5 金刚沱泵站总平面布置图

附图 6 金刚沱泵站取水头部平面及剖面

附图 7 金刚沱泵站纵剖面图

附图 8 长江渝西段沿江开发示意图

附图 9 草街泵站纵剖面图

附图 10 草街泵站平面布置图

附图 11 圣中水库总平面布置图

附图 12 重庆市渝西水资源配置工程与生态敏感区位置关系图

附图 13 工程与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区位置关系图

附图 14 工程与大口鲶县级自然保护区、合川段国家级水产种质资源保护区位置关系图

附图 15 工程与缙云山国家级风景名胜区位置关系图

附图 16　工程与茶山竹海国家森林公园位置关系图
附图 17 工程与重庆毓青山国家森林公园位置关系图
附图 18 工程与云雾坪省级森林公园位置关系图
附图 19 工程与铜梁安居国家湿地公园位置关系图
附图 20 工程与重庆合川三江国家湿地公园位置关系图
附图 21 工程与重庆濑溪河国家湿地公园位置关系图
附图 22 工程与重庆市生态保护红线位置关系图
附图 23-1 工程与饮用水水源保护区位置关系
附图 23-2 工程与孙家口水库饮用水水源保护区位置关系图
附图 23-3 工程与邓家岩水库饮用水水源保护区位置关系图
附图 23-4 工程与盐井水库饮用水水源保护区位置关系图
附图 23-5 工程与玉滩水库饮用水水源保护区位置关系图
附图 23-6 工程与三奇寺水库饮用水水源保护区位置关系图
附图 23-7 工程与安居自来水厂饮用水水源保护区位置关系图
附图 23-8 工程与安居涪江提水工程饮用水水源保护区位置关系图
附图 24 工程与生态公益林位置关系图
附图 25-1 渝西水资源配置工程评价区卫星影像图
附图 25-2 渝西水资源配置工程评价区卫星影像图
附图 25-3 渝西水资源配置工程评价区卫星影像图
附图 26-1 渝西水资源配置工程评价区植被类型图
附图 26-2 渝西水资源配置工程评价区植被类型图
附图 26-3 渝西水资源配置工程评价区植被类型图
附图 27-1 渝西水资源配置工程评价区土地利用现状图
附图 27-2 渝西水资源配置工程评价区土地利用现状图

附图 27-3 渝西水资源配置工程评价区土地利用现状图

附图 28 渝西水资源配置工程调查线路及样方点分布图

附图 29 渝西水资源配置工程保护动植物分布图

附图 30 渝西水资源配置工程陆生生态保护措施示意图

附图 31 典型水源泵站工程（金刚沱泵站）环境保护措施布置图

附图 32 圣中水库工程环境保护措施布置图

附图 33 典型输水线路工程（油德隧洞）环境保护措施布置图

附图 34 渝西水资源配置工程区域地质图

附图 35 环境空气、声环境、地表水环境现状监测布点图

附图 36 地下水环境质量现状监测布点图

附图 37 重庆市渝西水资源配置工程环境监测规划布点图

附图 38 重庆市渝西地区河流水电布置示意图

附图 39 重庆市渝西地区工业园区分布图

附 表：

附表 1　建设项目环评审批基础信息表

1 总 则

1.1 评价目的

根据重庆市渝西水资源配置工程所在地区和流域的环境特点，以及国家有关法律法规要求，编制本报告的主要目的在于：

（1）分析工程与法律法规、国家相关政策及规划、总体方案及其环评批复的符合性，以及工程方案的环境合理性。

（2）调查工程影响区域地表水及地下水环境、大气环境、声环境、生态环境和社会环境现状，明确工程建设涉及的环境保护敏感目标以及是否存在重大环境制约因素。根据重庆市环境功能区划，明确本工程涉及区域的环境功能，识别存在的主要环境问题，优化工程线路布置。

（3）根据工程性质、运行特点及施工工艺、方法，预测评价工程施工和运行对工程区及影响区的有利与不利环境影响。

（4）针对工程建设、运行可能对环境带来的不利影响，制定切实可行的环境保护对策措施，使区域环境质量不因工程建设和运行而下降，生态系统、生物多样性得到有效保护，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进工程区域经济、社会、资源、环境的可持续发展。

（5）拟定工程施工及运行期的环境监测方案，掌握工程环境影响状况，并及时作出反馈，对环境保护措施进行修正和改进，保证工程环境保护工作的实施效果达到相应环保要求。

（6）制定环境监督、管理和环境监理计划，明确各方的任务和职责，为环境保护措施的实施提供保障。

（7）分析、预测环境保护措施实施后，工程涉及区域环境质量的总体

变化趋势，从环境影响角度论证本工程建设的可行性，从而为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；

2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订）；

3）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；

5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订）；

6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月修订）；

7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月修订）；

8）《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月修订）；

9）《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月修订）；

10）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月修订）；

11）《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月修订）；

12）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；

13）《中华人民共和国传染病防治法》（2013 年 6 月修订）；

14）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；

15）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月修订）；

16）《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；

17）《基本农田保护条例》（2011 年 1 月修订）；

18）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月修订）；

19）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月修订）；

20）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月修订）；

21）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月修订）；

22）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）；

23）《重庆市环境保护条例》（2017 年 3 月修订）；

24）《重庆市水资源管理条例》（2015 年 5 月修订）；

25）《重庆市风景名胜区条例》（2014 年 9 月修订）等。

1.2.2 规章、规范性文件

1）《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3 号）；

2）《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；

3）《全国生态功能区划（修编）》（环境保护部中国科学院公告 2015 年 61 号）；

4）《全国主体功能区规划》（国发[2010] 46 号）；

5）《全国水利改革发展“十三五”规划》；

6）《西部大开发“十三五”规划》；

7）《长江流域综合规划（2012～2030 年）》；

8）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88 号）；

9）《长江岸线保护和开发利用总体规划》（2016 年 8 月）；

10）《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发[2015]57 号）；

11）《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；

12）《水利部关于深入贯彻落实中央加强生态文明建设的决策部署 进一步严格落实生态环境保护要求的通知》（水规计[2017]315 号）；

13） 《关于切实做好引调水工程前期工作的指导意见》(发改农经[2015]3183 号);

14）《关于做好新形势下水利工程建设前期环境保护工作的通知》(水总环移[2016]956 号）；

15） 《水利部 环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计[2017]315 号）；

16） 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月修订）；

17） 《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》（2014 年 4 月修订）；

18） 《国家级森林公园管理办法》（2011 年 8 月施行）；

19） 《国家湿地公园管理办法》（2017 年 12 月施行）；

20） 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011 年 3 月施行）；

21） 《湿地保护管理规定》（2017 年 11 月修订）；

22） 《重庆市环境保护局关于加强自然保护区项目管理的通知》（渝环发（2012）44 号）；

23） 《重庆市饮用水源污染防治办法》（2004 年 3 月实施）；

24） 《重庆市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（渝府发[2012] 63 号）；

25）《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》(渝府办发〔2013〕95 号）；

26） 《重庆市人民政府办公厅关于调整九龙坡区等 8 个区 2030 年用水总量控制目标的通知》（渝府办[2018]14 号）；

27）《重庆市水功能区划修编报告》（2010 年 10 月）；

28）《重庆市人民政府关于印发重庆市水利发展“十三五”规划的通知》（渝府发[2016] 35 号）；

29）《重庆市人民政府办公厅关于印发主城区集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（渝办[2011] 92 号）；

30）《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办[2016] 19 号）；

31）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）等集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7 号）；

32）《重庆市贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案》（渝府发[2015]69 号）；

33）《重庆市贯彻落实长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划实施方案》（渝水[2017]178 号）；

34）《重庆市人民政府关于印发重庆市地面水域适用功能类别划分规定的通知》（渝府发[1998]89 号）；

35）《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）；

36）《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）；

37）《重庆市生态功能区划（修编）》（2008 年 7 月）；

38）《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）；

39）《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2010-2030 年）》（2011 年 6 月）；

40）《重庆市水利发展战略规划》（水规计〔2015〕517 号）；

41）《重庆市水利发展“十三五”规划》等。

1.2.3 技术导则与规范

1） 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

2） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

3） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);

4） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

5） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

7） 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018）；

8） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

9） 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

10）《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；

11）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）等。

1.2.4 技术标准

1） 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

2） 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

3） 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

4） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

5） 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

6）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

7）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

8） 《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）；

9）《重庆市农村生活污水集中处理设施水污染物排放标准》（DB 50／848-2018);

10）《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002);

11）《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》(GB15618-2018);

12）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等。

1.2.5 技术文件及相关批复

1）《重庆市渝西水资源配置工程总体方案报告》及其批复;

2）《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书》及其审查意见;

3）《重庆市渝西水资源配置工程可行性研究报告》;

4）《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划(2015-2030年）》;

5）《重庆市渝西水资源配置工程金刚沱长江提水泵站对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》;

6）《重庆市渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》;

7）《重庆市渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》;

8）《重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区部分选址论证报告》;

9）《重庆市渝西水资源配置工程对三江、安居、濑溪河国家湿地公园生态影响评价专题报告》;

10）《重庆市渝西水资源配置工程水生生态影响评价专题报告》;

11）《重庆市渝西水资源配置工程地表水环境影响评价专题报告》;

12）《重庆市渝西水资源配置工程陆生生态影响评价专题报告》；

13）《重庆市渝西水资源配置工程地下水环境影响评价专题报告》等。

1.3 评价标准

1.3.1 环境功能区划

1.3.1.1 生态功能区划

（1）全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》（修编版，2015），评价区涉及Ⅱ-01-30 四川盆地农产品提供区和Ⅲ-02-16 重庆市城镇群功能区。各功能区主要生态问题、生态保护方向详见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1　　渝西水资源配置工程评价范围涉及的全国生态功能区划

一级区	二级区	三级区	主要生态问题	主要保护方向
产品提供功能区	农产品提供功能区	四川盆地农产品提供功能区	农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重	严格保护基本农田，培养土壤肥力。加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动
人居保障功能区	重点城镇群	重庆城市群	城镇无序扩张，城镇环境污染严重，环保设施严重滞后，城镇生态功能低下，人居环境恶化	以生态环境承载力为基础，规划城市发展规模、产业方向；建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率；加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治；城镇发展坚持以人为本，从长计议，节约资源，保护环境，科学规划

（2）重庆市生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编，2008），评价区涉及 2 个生态区，3 个生态亚区，5 个生态功能区。涉及生态功能区类型主要为江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区、永川-璧山水土保持-营养物质保持生态功能区、渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区、都市核心生态恢复生态功能区、都市外围生态调控生态功能区。各功能区所在区域、服务功能和保护措施详见附表 1.3.1-2。

表 1.3.1-2　　渝西水资源配置工程评价范围涉及的重庆市生态功能区划

生态区	生态功能亚区	生态功能区	涉及区域	主要生态环境问题	生态功能定位
渝中-西丘陵-低山生态区	渝西南常绿阔叶林生态亚区	江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区	江津区以北	局部区域森林生态系统有退化趋势；次级河流存在一定的水质污染问题；地质灾害频繁	主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护
	渝西丘陵农业生态亚区	永川-璧山水土保持-营养物质保持生态功能区	永川区、璧山区	森林质量下降，林地分布不均，生态功能降低；水资源相对短缺，时空分布不均；农村面源污染严重；资源开发和基础设施建设不当，生态环境破坏严重	主导生态功能为水土保持和水质保护，辅助功能为农业营养物质保持、次级河流及矿山污染控制等
渝中-西丘陵-低山生态区	渝西丘陵农业生态亚区	渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区	合川区、潼南区、铜梁区、大足区、荣昌区	缺水较严重，水资源保护面临很大压力。建设用地占用耕地面积大，森林覆盖率较低，生态环境质量差；农村面源污染和次级河流污染较为严重，农业的生态环境保护和城郊型生态农业基地建设的压力较大。矿山生态环境破坏和地质灾害普遍。矿山生态破坏普遍比较严重，采矿破坏的土地和采矿废弃地，只有极少部分得到复垦，矿山开发诱发的滑坡、地面塌陷等地质灾害较多	主导生态功能是水资源与水生态保护、农业生态功能的维持与提高，辅助功能为水土流失预防与监督、面源污染、矿山污染控制。进行城镇生态环境综合整治，提高城市建设连绵区和经济社会发展的资源环境承载能力
都市区人工调控生态区	都市区城市生态调控亚区	都市核心生态调控生态功能区	沙坪坝、九龙坡区	水环境问题突出，大气污染严重，固体废物污染潜在威胁大，生态环境形势严峻，农村生态环境问题和面源污染日益突出，小城镇和乡镇企业污染没有得到有效控制，不合理的资源开发对生态环境系统造成破坏，生态破坏和环境污染对土地及水资源构成潜在威胁	主导生态功能为生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护
		都市外围生态调控生态功能区	北碚区	水污染较严重；本区是重庆市人口集中、经济较发达的地区，大量的人类活动和工程建设导致了一定程度的水土流失，也造成大量的人为地质灾害；生态系统退化趋势较明显	主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水质保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带

1.3.1.2 地表水环境功能区划

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市地面水域适用功能类别划分规定的通知》（渝府发[1998]89 号）、《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）、《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）以及《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书》，工程评价范围内各重点控制单元水环境功能类别和管理目标具体见表 1.3.1-3 和 1.3.1-4。

表 1.3.1-3　　渝西地区主要河流适用类别一栏览表

评价区	流域	区县名称	河流名称	水系	起始-终止地名	适用类别	2020 考核目标	2030 年管理目标
工程水源区及其下游区	长江流域	永川区	长江干流	长江	羊石乡-松溉镇	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
		江津区	长江干流	长江	松溉镇-和艾桥	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
		江津区	长江干流	长江	和艾桥-新瓦房	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		江津区	长江干流	长江	新瓦房-大溪河口	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
		主城有关区	长江干流	长江	大溪河口-明月沱	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
	嘉陵江流域	合川区	嘉陵江干流	嘉陵江	古楼乡-草街	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		北碚区	嘉陵江干流	嘉陵江	草街-同兴二机校	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		主城有关区	嘉陵江干流	嘉陵江	同兴二机校-朝天门	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		合川区	渠江	嘉陵江	香龙镇瓦厂沟-云门镇渠河口	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		潼南区	涪江	嘉陵江	潼南江段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		铜梁区	涪江	嘉陵江	铜梁段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		合川区	涪江	嘉陵江	合川段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
输水线路及受水区	长江流域	永川区	临江河	长江	永川河段	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		江津区	临江河	长江	江津河段	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		璧山区	璧南河	长江	璧山河段	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
		江津区	璧南河	长江	江津河段	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
	嘉陵江流域	璧山区	璧北河	嘉陵江	璧山段	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
		北碚区	璧北河	嘉陵江	北碚段	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		九龙坡区	梁滩河	嘉陵江	九龙坡河段	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
		沙坪坝区	梁滩河	嘉陵江	沙坪坝河段	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
		北碚区	梁滩河	嘉陵江	北碚河段	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
		北碚区	黑水滩河	嘉陵江	全河段	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
		潼南区	琼江	涪江-嘉陵江	潼南河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		铜梁区	琼江	涪江-嘉陵江	铜梁河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		永川区	小安溪	涪江-嘉陵江	永川河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		铜梁区	小安溪	涪江-嘉陵江	铜梁河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		合川区	小安溪	涪江-嘉陵江	合川河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
	沱江流域	大足区	濑溪河	沱江-长江	大足河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		荣昌区	濑溪河	沱江-长江	荣昌河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
		荣昌区	清流河	沱江-长江	荣昌河段	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ

表 1.3.1-4　　调蓄水库及备用水库水环境功能区划　　单位：mg/L

水库名称	区县名称	水系	汇水面积（km^2）	总库容（万 m^3）	水域适用功能	适用类别
千秋堰（扩建）	璧山区	水磨溪-璧北河-嘉陵江	21.73	1067	饮用水源、农业用水	III
盐井河	璧山区	盐井河-璧南河-长江	27.4	1145	饮用水源、农业用水	III
孙家口	永川区	白塔河-临江河-长江	20.3	1059	饮用水源	III
邓家岩	永川区	太平河-小安溪-涪江-嘉陵江	5.08	840.5	饮用水源、农业用水	III
玉滩水库	大足区	濑溪河-沱江-长江	865	14960	饮用水源、农业用水	III
三奇寺水库	荣昌区	新峰河-濑溪河-沱江	13.1	1390	饮用水源、农业用水	III

1.3.2　环境质量标准

（1） 地表水环境

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），评价区地表水执行标准见表 1.3.1-3、1.3.1-4 和 1.3.2-1。

表 1.3.2-1　　地表水环境质量标准　　单位：mg/L

类别	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	氨氮	TP（河/湖）	TN	铜	锌	氟化物	硒	砷
Ⅱ类	≤6～9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1/0.025	≤0.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05
Ⅲ类	≤6～9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2/0.05	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05
Ⅳ类	≤6～9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3/0.1	≤1.5	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02	≤0.1
Ⅴ类	≤6～9	≥2	≤15	≤40	≤10	≤2.0	≤0.4/0.2	≤2.0	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02	≤0.1
类别	汞	镉	铬（六价）	铅	氰化物	挥发酚	石油类	粪大肠菌群	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	铁	锰
Ⅱ类	≤0.00005	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	2000	250（水源地补充项目）	250（水源地补充项目）	10（水源地补充项目）	0.3（水源地补充项目）	0.1（水源地补充项目）
Ⅲ类	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.005	≤0.05	10000					
Ⅳ类	≤0.0001	≤0.005	≤0.1	≤0.05	≤0.2	≤0.01	≤0.5	20000					
Ⅴ类	≤0.0001	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.2	≤0.1	≤1.0	40000					

注：pH 无量纲，粪大肠菌群单位为个/L。

（2） 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的地下水质量分类，本评价区内地下水主要用于生活饮用水水源及工农业用水，执行地下水Ⅲ类质量标准。具体标准值见表 1.3.2-2。

表 1.3.2-2　　地下水质量标准　　单位：mg/L

pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁	锰	挥发性酚类	COD_{Mn}	硝酸盐	亚硝酸盐
6.5～8.5	450	1000	250	250	0.3	0.1	0.002	3	20	1
氨氮	钠	氟化物	氰化物	砷	汞	镉	铬（六价）	铅	总大肠菌群	细菌总数
0.5	200	1	0.05	0.01	0.001	0.005	0.05	0.01	3.0	100

注：pH 无量纲，总大肠菌群单位为 CFU/100mL，细菌总数为 CFU/L，其他单位为 mg/L。

（3） 大气环境

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），评价区中涉及的自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域执行一级标准；其他地区属于居住区、商业交通居民混合区、工业区和农村地区执行二级标准，标准值见表 1.3.2-3。

表 1.3.2-3　　评价区域环境空气质量标准　　单位：mg/ Nm^3

级别	平均时间	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	SO_2
一级	日平均	0.12	0.05	0.035	0.08	0.05
	1 小时平均	-	-	-	0.20	0.15
二级	日平均	0.30	0.15	0.075	0.08	0.15
	1 小时平均	-	-	-	0.20	0.50

（4） 声环境

评价区域中涉及自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准；属于农村地区和山区，执行 1 类标准；农村中工业活动较多的村庄以及有交通干线通过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类标准；城镇中居住、商业、工业混杂区执行 2 类标准；涉及交通干线（二级路及以上）的两侧执行 4a 类标准，标准值见表 1.3.2-4。

表 1.3.2-4　　评价区域声环境质量标准　　单位：dB（A）

级别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4a 类	70	55

（5） 土壤环境

土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）。风险筛选值见表 1.3.2-5。

表 1.3.2-5　　农用地土壤污染风险筛选值　　单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	六六六总量		0.10			
10	滴滴涕总量		0.10			
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

1.3.3 污染物排放标准

（1） 水污染物

项目施工期，施工机械车辆冲洗废水、混凝土搅拌站冲洗废水、施工人员生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用，隧洞排水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级

标准后回用，多余部分外排。具体标准限值见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1　　污水综合排放标准　　单位：mg/L

级别	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	磷酸盐（以 P 计）	石油类
一级标准	6～9	100	20	70	15	0.5	5

项目运行期，各泵站生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用，不外排。

根据《重庆市农村生活污水集中处理设施水污染物排放标准》（DB 50／848-2018)，农村生活污水经处理后排放，出水各污染物最高允许排放浓度应符合表 1.3.3-2 的规定。

表 1.3.3-2　　水污染物最高允许排放浓度限值

序号	控制项目名称	一级标准	二级标准
1	pH 值	6～9	
2	化学需氧量（COD_{Cr}），mg/L	80	100
3	悬浮物(SS)，mg/L	30	50
4	氨氮(NH_3-N)，mg/L	20	25
5	总磷(以 P 计)，mg/L	3	4
6	动植物油，mg/L	5	10

（2） 大气污染物

工程施工期废气主要为施工扬尘，运输车辆及机械尾气，均为无组织排放。工程运行期不排放废气。工程施工期扬尘及废气执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016），见表 1.3.3-3。

表 1.3.3-3　　大气污染物排放标准　　单位：mg/m^3

类别	污染物	标准限值
表 1 无组织排放监控点浓度限值	TSP	1.0 mg/m^3
	SO_2	0.4 mg/m^3
	NO_x	0.12 mg/m^3

（3） 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，即昼间、夜间噪声排放限值分别不超过 70dB（A）、55dB（A）；运

行期根据声功能区类别分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类、2 类标准。

表 1.3.3-4　　**工业企业厂界噪声标准**　　**单位：**dB（A）

类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50

（4） 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单有关要求，危险废物执行危险废物管理规定。

1.3.4 生态评价标准

生态环境评价以不减少区域内珍稀特有濒危动植物、水生生物种类和数量、不破坏当地陆生生态和水生生态系统完整性为标准。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则（总纲、地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境、生态影响、土壤环境）》及其它相关规范中对单项环境影响评价工作等级的判别标准，确定工程环境影响评价工作等级。

（1） 地表水环境

工程施工期直接排放的废水为隧洞排水，排放量小于 20000m^3/d，工程运行期不直接排放废水；工程新建圣中水库 α 大于 20，β 小于 2，工程各取水口取水流量占河流多年平均径流量均小于 10%，工程扰动水底面积小于 0.2km^2，工程影响范围涉及长江上游珍稀特有鱼类自然保护区、合川大口鲶县级自然保护区、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区以及 8 处饮用水源保护区。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，工程地表水环境影响评价等级为二级；考虑到工程在长江、嘉陵江等大江大河取水，且水源区较敏感，确定工程地表水环境影响评价等级为一级。

（2） 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），工程地下水环境影响评价类别为III类，工程隧洞区涉及到地下集中饮用水源地和分散水源地等敏感区，工程地下水环境敏感程度为“敏感”，确定地下水环境影响评价工作等级为二级。

（3） 生态环境

工程涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、合川大口鲶县级自然保护区等特殊生态敏感区；同时涉及缙云山国家级风景名胜区、茶山竹海国家森林公园、毓青山国家森林公园、重庆市江津区云雾坪森林公园、重庆铜梁安居国家湿地公园、重庆濑溪河国家湿地公园、重庆合川三江国家湿地公园、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区等重要生态敏感区；工程输水管线长度为共计 444.6km（水平投影长度），大于 100km；工程占地面积 14.64km^2，在 2-20 km^2 之间。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的分级标准，确定生态影响评价工作等级为一级。

（4） 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），工程建成后，运行期间不产生废气。工程施工工期大于 1 年，施工期污染源以开挖粉尘、交通运输粉尘等无组织排放源为主，报告将针对工程施工期间的大气环境质量及敏感目标影响进行重点评价，评价等级定为三级。

（5） 声环境

工程所处声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类或 2 类地区，工程噪声影响主要在施工期，预计施工期评价范围内敏感目标噪声级增加量达 3~5dB（A），受噪声影响人口数量增加较多，但工程噪声影响仅集中在施工期，施工结束后，影响即消失。根据《环境影响

评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价工作等级定为二级。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于生态影响型项目，项目类别为II类，项目区不属于盐化、酸化、碱化地区，项目区不敏感，综合判定，土壤环境影响评价等级为三级。

（7） 环境风险

工程施工期的风险源主要来自炸药和油料的使用，属于易燃、易爆物质。施工期共使用炸药2.14万t，油料8.11万t。本工程施工过程中不设置油库及炸药库等，均从当地调运。

本工程仅为涉及危险物质使用的项目，因此其行业及生产工艺类别为“M4”；矿用炸药的主要成分为硝酸铵，其临界量为 50t，油类物质的临界量为0.25万t，依据施工安排，炸药和油料的最大存在总量分别约为6t和63t，其危险物质数量与临界值的比值之和小于 1，项目环境风险潜势为Ⅰ。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，确定本工程环境风险评价作简单分析。

1.5 评价范围

（1） 地表水环境

水源区：长江江津区羊石镇至江津区珞璜镇约110km江段；嘉陵江合川区利泽场至嘉陵江入长江汇口约150km江段；渠江龙市镇至渠江入嘉陵江汇口约70km江段；涪江玉溪镇至涪江入嘉陵江汇口约150km江段。

输水线路区及受退水区：璧南河、璧北河、梁滩河、临江河、小安溪、琼江（重庆市境内100km江段）、濑溪河（重庆市境内120km江段）、清

流河（重庆市境内 18km 江段）等 8 条主要受退水区河流，以及新建圣中水库、已建邓家岩、孙家口、玉滩、盐井河水库、新建同心桥水库、扩建千秋堰等 7 座调蓄水库。其中同心桥和千秋堰水库单独立项、单独审批，目前同心桥水库环境影响报告书已取得批复，千秋堰水库环境影响报告书已通过审查。

（2） 地下水环境

水源区：提水泵站工程场站区完整的水文地质单元。

输水线路区：输水隧洞区、圣中水库枢纽区、加压站以及二级提水泵站场站区完整的水文地质单元；圣中水库淹没区及输水管线（埋管）区两侧各 200m 范围内区域。

（3） 陆生生态

水源区：各取水口所在河流上游 500m、下游 3km 内两岸堤防或最高洪水位线以内的区域；涉及生态敏感区，评价范围则扩大到生态敏感区。

输水线路区：泵站、输水管线、各永久占地和临时占地范围外扩 500m 区域，新建调蓄水库（圣中水库）第一道山脊以下区域，以及工程涉及的各陆生生态敏感区。

（4） 水生生态

水源区：长江江津区羊石镇至江津区珞璜镇约 110km 江段；嘉陵江合川区利泽场至嘉陵江入长江汇口约 150km 江段；渠江龙市镇至渠江入嘉陵江汇口约 70km 江段；涪江玉溪镇至涪江入嘉陵江汇口约 150km 江段。

输水线路区及受退水区：璧南河、璧北河、梁滩河、临江河、小安溪、琼江（重庆市境内 100km 江段）、濑溪河（重庆市境内 120km 江段）、清流河（重庆市境内 18km 江段）等 8 条主要受退水区河流，以及新建圣中水库、已建邓家岩、孙家口、玉滩、盐井河水库、新建同心桥水库、扩建千

秋堰等 7 座调蓄水库。

（5） 环境空气及声环境

工程永久占地和临时占地外扩 200m 范围以内区域。

1.6 评价水平年

（1）现状评价水平年

地表水现状评价采用 2015-2017 年国控和市控监测断面监测数据和 2018 年现场补充监测数据；地下水环境、声环境、环境空气、土壤环境采用 2018 年现场调查与监测结果；水生生态采用 2008 年-2018 年常规监测断面监测数据和 2017 年、2018 年现场补充监测数据和调查成果；陆生生态采用 2017 年、2018 年现场监测与调查结果。

（2）预测评价水平年

结合工程建设的特点，确定影响预测评价分施工期和运行期两个时段。其中施工期预测水平年为施工高峰年，运行期预测水平年为工程正式投入运行后 3-5 年。

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境功能保护目标

根据工程施工和运行特点、工程区的环境现状和环境功能，拟定本工程的环境功能保护目标如下:

（1） 地表水环境

施工期：维持施工区地表水体现有水域功能，对施工废水及生活污水进行必要的处理，达到相应功能区排放标准。

运行期：水源区河流及调蓄水库水质满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，受水区水质满足区域环境管理目标要求。

（2） 地下水环境

地下水环境保护目标为工程区域地下水位和水质不因工程建设引起显著变化。

（3） 生态环境

陆生生态：保护工程永久占地区和施工区生态系统的完整性；保护工程影响区域生物多样性，减缓工程建设对植被的破坏，降低对动物生境以及觅食、栖息、繁殖等行为的影响；保护工程影响区域内古树名木以及国家级和重庆市级重点保护野生动物及其栖息环境。

水生生态：保护评价范围内珍稀濒危、特有鱼类及其栖息生境；保护河流水生生态系统，调蓄水库按要求下泄生态流量，满足水生生物对环境的需求；采取增殖放流、生态调度等措施，保护鱼类资源，维持鱼类种群的稳定。

（4） 大气环境

大气环境保护目标为保护施工区大气环境，不因工程施工造成施工区周围环境空气质量显著下降，使施工人员生活区域及其附近区域达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（5） 声环境

声环境保护目标为保护施工区声环境，不因工程施工造成施工区周围声环境质量显著下降，声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准。施工场界噪声限值要达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

（6） 人群健康

人群健康保护目标主要为加强施工区环境卫生与疾病控制工作，防止因工程施工活动而导致相关的传染病暴发流行，控制工程区发病率不高于现状水平。

1.7.2 环境敏感目标

（1） 地表水环境

根据《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40号）、《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办〔2016〕19号）、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）等集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7号）以及各区集中式饮用水水源地保护区划分方案，结合渝西水资源配置工程布置，确定工程涉及的集中式地表水饮用水源保护区共计8处，具体见表1.7.2-1。工程与集中式地表水饮用水源保护区相对位置关系见表1.7.2-2。

表 1.7.2-2　　工程与地表水饮用水源保护区相对位置关系

区县（开发区）	水厂名称	水源名称	水源类型	水源所在乡镇（街道）	保护区划分范围				工程与饮用水源保护区相对位置关系
					一级保护区		二级保护区		
					水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	
永川区	侨立水务有限公司二水厂	孙家口水库	中型水库	中山路街道	以取水口为圆心，300 米为半径所划的扇形水域	取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域，但不超过分水岭	一级保护区外整个水库水域	正常水位线以上 200 米范围内的库周陆域（一级保护区以外），但不超过分水岭	孙家口水库二级提水泵站永久占用饮用水源一级保护区水域 200m^2；石竹隧洞进口永久占用二级保护区水域 280m^2；孙家口水库二级提水泵站进场道路、石竹隧洞进口、兰家湾隧洞进出口等工程永久占用一级保护区陆域 1.18hm^2、二级保护区陆域 0.50 hm^2；中干线、永川四水厂支线临时占用一级保护区陆域 750m^2、二级保护区陆域 0.65hm^2
	三教水厂、三教镇利民农村人饮水厂	邓家岩水库	水库型	三教镇	整个水库正常水位线以下的全部水域	取水口侧正常水位线以上纵深 100 米范围内的陆域，但不超过分水岭	/	正常水位线以上（一级保护区以外）库周纵深 100 米范围内的陆域，但不超过分水岭	邓家岩水库二级提水泵站、邓家岩隧洞进出口永久占用饮用水源二级保护区陆域 1.18 hm^2，永川三教水厂支线临时占用二级保护区陆域 0.22hm^2
壁山区	重庆市渝山水资源开发有限公司	盐井水库	水库型	河边镇	以取水口为圆心，半径 300 米范围内的整个水域	取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域	一级保护区边界外的整个水域	水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯 3000 米的汇水区域	盐井河水库二级提水泵站工程永久占用饮用水源一级保护区陆域 1.08 hm^2，二级保护区陆域 1.88hm^2；临时占用饮用水源一级保护区陆域 2.97hm^2，二级保护区陆域 6.81 hm^2
	铁石村人饮安全工程								
	重庆市渝山水资源开发有限公司	千秋堰水库	水库型	大路街道	整个水库正常水位线以下的全部水域	取水口侧正常水位线以上纵深 200 米范围内的陆域，但不超过分水岭	/	一级保护区外的整个汇水区域	千秋堰水库二级提水泵站位于饮用水源保护区陆域
大足区	双桥经开区双路镇水厂	玉滩水库	大型水库	珠溪镇	以取水口为圆心，半径为 1000 米所划的扇形水域	洪水期正常水位库岸四周水平纵深 30 米陆域	一级保护区边界外的整个水域	洪水期正常水位库岸四周水平纵深 30 米	石家湾提水泵站、张家坡提水泵站、张家坡隧洞进口等工程永久占用饮用水源二级保护区水域 1.44hm^2、陆域 1.60hm^2；泵站施工围堰等临时占用饮用水源二级保护区水域 6.74 hm^2、陆域 1.73hm^2
	重庆市渝大水务有限责任公司营管处								
荣昌区	三奇寺水厂、河包水厂、兴兴自来水站	三奇寺水库	水库型	仁义镇	整个水库正常水位线以下的全部水域	取水口侧正常水位线以上纵深 100 米范围内的陆域，但不超过分水岭	/	正常水位线以上（一级保护区以外）库周纵深 100 米范围内的陆域，但不超过分水岭	三奇寺水库二级提水泵站永久占用饮用水源一级保护区水域 76m^2、二级保护区陆域 1.19hm^2；荣昌北区水厂支线、北区水厂备用连通支线临时占用一级保护区陆域 0.33 hm^2、二级保护区陆域 1.93hm^2

续表 1.7.2-2　　工程与地表水饮用水源保护区相对位置关系

区县（开发区）	水厂名称	水源名称	水源类型	水源所在乡镇（街道）	保护区划分范围				工程与饮用水源保护区相对位置关系
					一级保护区		二级保护区		
					水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	
铜梁区	安居自来水厂	琼江	河流型	安居镇	取水口上游1000米至下游100米，5年一遇洪水所能淹没的水域	河岸两侧纵深各50米的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水点上游1000米至3000米，下游100米至300米，一级保护区向外10年一遇洪水所能淹没的水域	河岸两侧纵深各50米的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同	安居（新）泵站至太平水厂以顶管形式穿越该饮用水源地一级保护区，穿越长度200m，顶管始发井和接收井均不在饮用水源地保护范围内
	安居涪江提水工程	涪江	河流型	安居镇	取水口上游1000米至下游100米的整个河段水域	洪水期正常水位河道边缘水平纵深50米的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水点上游1000米至3000米，下游100米至300米的整个河段水域	洪水期正常水位河道边缘水平纵深50米的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同	安居（新）提水泵站工程永久占用饮用水源地一级保护区陆域0.16hm^2，距离现有安居饮用水源地取水口上游约50m

（2） 地下水环境

本项目涉及的集中式和分散式地下水饮用水水源地统计情况见表1.7.2-3。

表 1.7.2-3　　渝西水资源配置工程地下水环境保护目标-分散式与集中式饮用水水源地统计表

序号	工程部位		编号	保护目标名称	所属行政区域	坐标		供水人口（人）	高程（m）	保护目标类型	与线路位置关系
						E	N				
1	水源区	金刚沱泵站	SYD-01	瓦厂泉水	江津区	106°06'26.47"	29°08'00.82"	30	223	分散式饮用水源地	距离金刚沱泵站水平距离 920m
2			SYD-02	菩提缘冲沟水	江津区	106°06'26.74"	29°09'07.38"	200	210		距离金刚沱泵站弃渣场水平距离 170m
3			SYD-52	刁家坪冲沟水	江津区	106°06'32.61"	29°07'26.50"	50	231		距离金刚沱泵站水平距离 160m
4		草街泵站	SYD-03	炭坝村井水	北碚区	106°23'11.30"	29°54'43.33"	20	186		距离草街泵站水平距离 130m
5			SYD-04	吴栗村井水	北碚区	106°22'35.38"	29°54'06.33"	4	219		距离草街泵站弃渣场水平距离 105m
6			SYD-60	新田沟井水	北碚区	106°23'13.39"	29°55'03.41"	5	244		距离草街泵站水平距离 300m
7		桂林泵站	SYD-05	三块石井水	潼南区	105°45'39.86"	30°16'01.58"	4	211		距离桂林泵站水平距离 160m
8		双江泵站	SYD-06	白云村井水	潼南区	105°45'12.37"	30°15'56.29"	20	208		距离双江泵站水平距离 200m
9		渭沱泵站	SYD-07	南溪口井水	合川区	106°11'52.01"	30°01'33.81"	50	184		距离渭沱泵站水平距离 380m
10		东城泵站	SYD-08	渠口村泉水	合川区	106°20'09.89"	30°00'41.61"	205	182		距离东城泵站水平距离 500m
11		安居泵站	SYD-28	何家湾井水	铜梁区	106°02'29.39"	30°00'43.38"	108	245		距离安居泵站水平距离 300m
12	输水线路区	圣中水库	SYD-09	作坊村泉水	江津区	106°05'49.23"	29°07'48.24"	10	211		距离枢纽区水平距离 50m
13			SYD-10	富贵村井水	江津区	106°05'33.11"	29°07'30.93"	20	255		距离枢纽区水平距离 80m
14			SYD-11	柏树堡井水	江津区	106°05'42.05"	29°07'07.69"	156	280		距离库区水平距离 60m
15			SYD-12	院里边泉水	江津区	106°06'05.32"	29°07'15.36"	86	318		距离库区水平距离 180m
16			SYD-13	柏杨嘴泉水	江津区	106°06'08.00"	29°07'14.33"	76	279		距离库区水平距离 30m
17		金刚沱泵站东线输水工程	SYD-14	金刚村泉水	江津区	106°05'40.81"	29°08'02.17"	5	227		距输水管道水平距离 20m
18			SYD-15	槽坊湾井水	江津区	106°07'33.98"	29°10'00.70"	15	226		距槽坊湾隧洞水平距离 410m，垂直距离-8m
19			SYD-16	大坡村井水	江津区	106°07'54.26"	29°12'22.85"	55	233		距莲石隧洞水平距离 110m，垂直距离 6m
20			SYD-55	高屋基井水	江津区	106°08'01.71"	29°12'46.36"	50	269		距莲石隧洞水平距离 232m，垂直距离 50m
21			SYD-54	大白岩泉水	江津区	106°09'08.69"	29°14'40.76"	56	339		距油德隧洞水平距离 1759m，垂直距离 110m
22			SYD-17	华龙村泉水	江津区	106°09'26.61"	29°14'08.07"	6	443		距油德隧洞水平距离 220m，垂直距离 216m
23			SYD-18	老龙池泉水	江津区	106°09'43.76"	29°14'35.64"	25	433		距油德隧洞水平距离 820m，垂直距离 206m

续表 1.7.2-3　　渝西水资源配置工程地下水环境保护目标-分散式与集中式饮用水水源地统计表

序号	工程部位		编号	保护目标名称	所属行政区域	坐标		供水人口（人）	高程（m）	保护目标类型	与线路位置关系
						E	N				
24	输水线路区	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-19	堰塘湾冲沟水	江津区	106°10'44.32"	29°14'39.08"	26	263	分散式饮用水源地	距油德隧洞水平距离 260m，垂直距离 36m
25			SYD-20	天星村泉水	江津区	106°13'10.39"	29°20'39.97"	40	458		距输水管线水平距离 2200m
26			SYD-21	温家店井水	江津区	106°15'53.14"	29°23'17.59"	4	315		距输水管线水平距离 160m
27			SYD-22	吊嘴上井水	江津区	106°04'34.42"	29°08'10.37"	5	262		距输水管线水平距离 150m
28			SYD-23	三教村井水	江津区	106°02'23.41"	29°10'32.10"	4	234		距永安隧洞水平距离 160m，垂直距离-41m
29			SYD-24	大岩村泉水	江津区	106°01'32.38"	29°12'27.28"	22	314		距永安隧洞水平距离 1500m，垂直距离 73m
30			SYD-56	郭家沟矿洞涌水	江津区	106°01'15.85"	29°11'59.37"	50	324		距永安隧洞水平距离 675m，垂直距离 80m
31			SYD-25	丹凤场落水洞	江津区	106°01'09.63"	29°13'20.41"	2000	371	集中式饮用水源地	距永安隧洞水平距离 2200m，垂直距离 105m
32			SYD-26	协合村井水	江津区	105°59'46.29"	29°12'15.42"	40	359	分散式饮用水源地	距永安隧洞水平距离 830m，垂直距离 116m
33			SYD-27	宝林村泉水	永川区	105°51'39.43"	29°16'58.23"	800	266		距输水管线水平距离 400m
34			SYD-57	天堂庙井水	永川区	105°50'27.13"	29°22'18.98"	15	313		距英山隧洞水平距离 340m，垂直距离 23m
35			SYD-29	同心号村井水	永川区	105°49'45.42"	105°49'45.42"	150	339		距英山隧洞水平距离 645m，垂直距离 49m
36			SYD-30	秦家沟井水	永川区	105°49'07.26"	29°23'11.75"	40	372		距英山隧洞水平距离 280m，垂直距离 48m
37			SYD-31	胡家院子井水	大足区	105°46'10.90"	29°25'21.80"	50	384		距双桥隧洞水平距离 130m，垂直距离 30m
38			SYD-32	天福村井水	大足区	105°45'27.10"	29°27'47.81"	180	333		距双桥隧洞水平距离 72m，垂直距离-77m
39			SYD-59	宝冲村井水	大足区	105°42'28.77"	29°30'56.79"	150	354		距双桥隧洞水平距离 540m，垂直距离 5m
40			SYD-33	龙双堂村井水	永川区	105°59'02.97"	29°19'39.67"	40	305		距陈食隧洞水平距离 120m，垂直距离-37m
41			SYD-34	荷花村井水	永川区	105°58'31.93"	29°24'28.71"	5	309		距石竹隧洞水平距离 210m，垂直距离-64m
42			SYD-35	双水井井水	永川区	106°00'30.97"	29°25'17.97"	20	374		距石竹隧洞水平距离 834m，垂直距离 47m
43			SYD-36	潭洪村泉水	铜梁区	106°03'10.07"	29°32'15.53"	300	347		距箕山隧洞水平距离 514m，垂直距离 67m

续表 1.7.2-3　　渝西水资源配置工程地下水环境保护目标-分散式与集中式饮用水水源地统计表

序号	工程部位		编号	保护目标名称	所属行政区域	坐标		供水人口（人）	高程（m）	保护目标类型	与线路位置关系
						E	N				
44	输水线路区	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-37	团林村泉水	铜梁区	106°06'09.81"	29°36'10.69"	1200	404	集中式饮用水源地	距输水管线水平距离 3068m
45			SYD-38	杨家坝村井水	永川区	105°50'18.01"	29°28'43.80"	5	323	分散式饮用水源地	距输水管线水平距离 550m
46			SYD-39	大土村井水	大足区	105°48'56.21"	29°33'01.53"	4	336		距输水管线水平距离 400m
47			SYD-40	先锋村井水	大足区	105°49'23.13"	29°36'16.52"	5	338		距输水管线水平距离 365m
48			SYD-41	登云村井水	大足区	105°47'31.55"	29°39'21.01"	5	345		距输水管线水平距离 200m
49			SYD-53	武胜村井水	大足区	105°41'36.28"	29°29'26.83"	5	370		距张家坡隧洞水平距离 270m，垂直距离 20m
50			SYD-42	尚书村井水	荣昌区	105°38'23.63"	29°26'42.60"	4	313		距张家坡隧洞水平距离 255m，垂直距离-37m
51			SYD-43	瑶山村井水	荣昌区	105°30'43.39"	29°30'10.13"	5	344		距输水管线水平距离 165m
52			SYD-58	红檬子湾井水	大足区	105°44'44.84"	29°29'41.79"	5	343		距善堂坡隧洞水平距离 305m，垂直距离-36m
53		草街泵站输水工程	SYD-44	江新村井水	璧山区	106°18'55.07"	29°50'03.94"	5	233		距输水管线水平距离 240m
54			SYD-45	三步梯村井水	璧山区	106°15'42.15"	29°45'11.13"	50	294		距王家湾隧洞水平距离 222m，垂直距离-29m
55			SYD-46	三担村井水	璧山区	106°14'37.53"	29°43'26.06"	4	307		距千盐隧洞水平距离 18m，垂直距离 17m
56			SYD-47	四维村井水	璧山区	106°14'18.17"	29°41'34.84"	5	306		距千盐隧洞水平距离 135m，垂直距离-20m
57			SYD-48	来龙村井水	璧山区	106°11'31.67"	29°35'18.59"	4	316		距红岩隧洞水平距离 100m，垂直距离-12m
58		北片输水工程	SYD-49	学堂湾井水	潼南区	105°50'04.03"	30°14'29.88"	5	254		距学堂湾隧洞水平距离 455m，垂直距离-59m
59			SYD-50	半坡村井水	潼南区	105°50'01.13"	30°13'13.60"	4	221		距大屋场隧洞水平距离 610m，垂直距离-79m
60			SYD-51	洪嘴村井水	潼南区	105°43'22.50"	30°11'39.84"	5	241		距输水管线水平距离 190m

（3） 生态环境

1）生态环境敏感区

重庆市渝西水资源配置工程共涉及生态环境敏感区 10 个，其中水源区 5 个，输水线路区 5 个。

① 水源区

长江金刚沱泵站涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，嘉陵江草街泵站涉及合川大口鲶县级自然保护区、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区，嘉陵江草街泵站和渠江东城泵站涉及缙云山国家级风景名胜区，嘉陵江草街泵站和涪江渭沱泵站涉及重庆合川三江国家湿地公园。

② 输水线路区

茸山隧洞穿越毓青山国家森林公园，永安隧洞穿越重庆市江津区云雾坪森林公园，孙家口二级提水泵站及输水管线等工程涉及茶山竹海国家级森林公园，琼江顶管穿越重庆市铜梁安居国家湿地公园，濑溪河顶管穿越重庆市濑溪河国家湿地公园。

本工程与生态敏感区的相对位置关系见表 1.7.2-4。

表 1.7.2-4　　渝西水资源配置工程与生态敏感区相对位置关系一览表

序号	类别	环境敏感区	级别	行政区	与工程的关系
1	自然保护区	长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区	国家级	永川、江津	泵站取水头部以及部分输水管线位于保护区实验区。取水头部 L×B×H=27.3m×6.6m×13.5m，占用河床面积 180m^2，取水头部顶部高程 183m；引水管 2 根，管径均为 3.2m，位于保护区实验区长度约为 420m，埋于河床之下约 3m；金刚沱泵站顶管临时施工围堰占用保护区实验区面积 5134m^2
2		合川大口鲶县级自然保护区	县级	合川	草街泵站部分输水管线位于保护区的实验区。输水管线两根，直径均为 1.6m，位于保护区实验区长约 5m，管顶高程 198.10m
3	水产种质资源保护区	嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区	国家级	合川	草街泵站部分输水管线位于保护区的实验区。输水管线两根，直径均为 1.6m，位于保护区实验区长约 5m，管顶高程 198.10m

续表 1.7.2-4　　渝西水资源配置工程与生态敏感区相对位置关系一览表

序号	类别	环境敏感区	级别	行政区	与工程的关系
4	风景名胜区	缙云山国家级风景名胜区	国家级	合川、北碚	草街泵站、东城泵站涉及该风景名胜区的二级和三级保护区，总计占用面积为 16.47hm^2，按保护级别分，占用二级保护区面积 16.39hm^2，三级保护区面积 0.08hm^2；按用地性质分，永久占用面积 4.27hm^2，临时占用面积 12.20hm^2； 草街泵站占用风景名胜区总面积为 13.56hm^2，均位于二级保护区，其中永久占用面积 3.64hm^2，主要工程内容为泵房、管理楼、变配电间、高位水池、进场道路；临时占用面积 9.92hm^2，主要为施工营地、综合加工厂、施工变电所、机械停放场、施工道路等。 东城泵站占用风景名胜区总面积为 2.91hm^2，其中占用二级保护区面积为 2.83hm^2，三级保护区面积 0.08hm^2；二级保护区内永久占地 0.63hm^2，主要工程内容为泵房、管理楼、变配电间、进场道路；临时占地 2.20hm^2，主要工程内容为施工营地、输水管线（埋管）。占用三级保护区 0.08hm^2，均为临时占地，为输水管线（埋管）占地
5	森林公园	茶山竹海国家森林公园	国家级	永川	工程占用重庆茶山竹海国家森林公园总面积 2.95hm^2，均位于森林公园一般游憩区，其中永久占地 1.73hm^2、临时占地 1.22hm^2。永久占地工程内容主要为孙家口提水泵站及其进场道路（长 175m）、兰家湾隧洞进出口、石竹隧洞进口；临时占地工程内容为输水管线（两段埋管，共计长 674m）
6		毓青山国家森林公园	国家级	铜梁	孙家口水库至同心桥水库输水线路以隧洞形式穿越该森林公园一般休憩区 728m，隧洞进口和出口均不在森林公园内，不占用森林公园土地
7		重庆市江津区云雾坪森林公园	市级	江津	圣中水库至临江加压站输水线路以隧洞形式穿越该森林公园一般游憩区 401m，生态保育区 248m，隧洞进口和出口均不在森林公园内，不占用森林公园土地
8	湿地公园	重庆合川三江国家湿地公园	国家级	合川、北碚	草街泵站、渭沱泵站涉及该湿地公园，总计占用面积 1.0184hm^2，按功能区分，占用保护保育区 0.0477hm^2，恢复重建区 0.9707hm^2；按占地性质分，永久占地 0.8301hm^2，临时占地 0.1883hm^2 草街泵站占用湿地公园面积为 0.2764hm^2，全部位于恢复重建区，其中永久占地 0.0881hm^2，主要工程内容为泵房边坡，临时占地 0.1883hm^2，为机械车辆停放场。 渭沱泵站占用湿地公园面积为 0.7427hm^2，均为永久占地，其中恢复重建区 0.6943hm^2，保护保育区 0.0477hm^2；恢复重建区工程内容主要为泵房、管理楼、配电间，保护保育区工程内容为取水头部和输水管线
9		重庆濑溪河国家湿地公园	国家级	荣昌	黄金坡分水口至北区水厂以顶管形式穿越该湿地公园恢复重建区和保护保育区，穿越长度约 180m，管顶位于河床以下 3m，不占用湿地公园
10		重庆铜梁安居国家湿地公园	国家级	铜梁	安居泵站（新）输水管线以顶管形式穿越该湿地公园的恢复重建区和保护保育区，穿越长度约 220m，管顶位于河床以下 3m，不占用湿地公园

2）生态保护红线

渝西水资源配置工程涉及到生态红线情况见表 1.7.2-5。

表 1.7.2-5　　渝西水资源配置工程与生态红线相对位置关系表

序号	涉及生态红线工程项目	涉及生态红线		涉及的敏感区
		占用面积(m^2)	穿越长度（m）	
1	金刚沱泵站顶管施工围堰临时占地	5135.2		长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区
2	金刚沱泵站取水头部	158.4		
3	金刚沱泵站取水管线 1		356.6	
4	金刚沱泵站取水管线 2		351.5	
5	琼江顶管		219.9	重庆铜梁安居国家湿地公园
6	渭沱泵站取水头部	96.0		重庆合川三江国家湿地公园
7	渭沱泵站取水管线 1		5.2	
8	渭沱泵站取水管线 2		5.3	
9	濑溪河顶管		117.5	重庆濑溪河国家湿地公园
10	永安隧洞		1450.9	重庆市江津区云雾坪森林公园
11	石竹隧洞进口永久征地	1262.8		茶山竹海森林公园
12	孙家口提水泵站进场道路永久征地	272.7		
13	孙家口提水泵站永久征地	10026.4		
14	兰家湾隧洞进出口永久征地	1624.4		
15	石竹隧洞		290.0	
16	兰家湾隧洞		70.1	
17	永川四水厂支线输水管线		45.7	
18	其山隧洞		755	毓青山国家级森林公园
19	邓家岩水库二级提水泵站永久征地	8770.4		重要生态功能区
20	邓家岩水库二级提水泵站进场道路永久征地	2501.0		
21	永川三教水厂支线输水管线		122.5	
22	双桥无压隧洞出口永久征地	1334.7		玉滩饮用水源保护区
23	张家坡无压隧洞进口永久征地	9154.3		
24	张家坡泵站永久占地	10319.6		
25	石家湾泵站永久征地	7282.0		
26	石家湾和张家坡泵站施工围堰临时占地	107011.6		
27	盐井河水库二级提水泵站永久征地	2618.2		盐井河饮用水源保护区
28	安居（新）泵站	2367.4		涪江安居饮用水源保护区
29	安居（新）泵站至太平水厂输水管线		125.5	
合计		169935.1	3916.0	

3）保护动植物

渝西水资源配置工程涉及到重点保护水生生物和动植物见表 1.7.2-6。

表 1.7.2-6　　渝西水资源配置工程涉及到的重点保护水生生物和动植物一览表

序号	类别	物种名称	分布区域
1	水生动物	国家重点保护野生动物 6 种，分别为中华鲟、长江鲟（达氏鲟）、白鲟、胭脂鱼、多鳞白甲鱼和鳗鲡；中国濒危动物红皮书 6 种，分别为中华鲟、达氏鲟、白鲟、胭脂鱼、岩原鲤和长薄鳅；重庆市重点保护动物 14 种，分别为细鳞裂腹鱼、鲈鲤、岩原鲤、鲹、鳜、长体鲂、胭脂鱼、四川华吸鳅、峨嵋后平鳅、中华金沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、小眼薄鳅和四川吻鮈虎鱼；长江上游珍稀特有鱼类 46 种，分别为达氏鲟、白鲟、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、四川白甲鱼、多鳞白甲鱼、鲈鲤、宽口光唇鱼、岩原鲤、钝吻棒花鱼、嘉陵颌须鮈、短须颌须鮈、圆筒吻鮈、长鳍吻鮈、圆口铜鱼、裸腹片唇鮈、异鳔鳅鮀、裸体异鳔鳅鮀、短身鳅鮀、四川华鳊、张氏鲨、半鲨、长体鲂、厚颌鲂、高体近红鲌、黑尾近红鲌、汪氏近红鲌、云南鲴、方氏鲴、峨眉鱊、胭脂鱼、西昌华吸鳅、四川华吸鳅、四川爬岩鳅、中华金沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、小眼薄鳅、宽体沙鳅、双斑副沙鳅、短体副鳅、金氏鳈、拟缘鳈、四川吻鮈虎鱼和成都栉鮈虎鱼	水源区长江、嘉陵江分布
2	陆生植物	国家 II 级保护植物 3 种，分别为喜树、樟、金荞麦	水源区和输水线路区均有分布
3	陆生动物	国家Ⅱ级重点保护野生动物有 17 种，均为鸟类，分别为凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、白尾鹞、黑鸢、灰脸鵟鹰、普通鵟、红隼、燕隼、游隼、东方角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠。重庆市重点保护野生动物有 18 种，其中爬行类 1 种，为银环蛇，哺乳类 2 种，为黄鼬和花面狸，鸟类 15 种，为小鸊鹈、凤头鸊鹈、普通鸬鹚、绿鹭、大麻鸦、灰胸竹鸡、黑水鸡、普通燕鸥、乌鹃、鹰鹃、四声杜鹃、普通夜鹰、蓝翡翠、大拟啄木鸟、黑短脚鹬	水源区和输水线路区均有分布

（4） 声环境和大气环境

渝西水资源配置工程永久占地及临时占地红线外扩 200m 范围内涉及到的声环境和大气环境敏感目标见表 1.7.2-7。

表 1.7.2-7　渝西水资源配置工程与声环境和大气环境敏感目标相对位置关系一览表

目标名称				保护对象		工程与其位置关系	
				户数	人数	工程内容	距离（m）
声环境及环境	双江泵站	潼南柏梓水厂输水管线	寇家坝	12	37	双江泵站施工场地	20
			枷当湾	10	30	埋管	40
			回头湾	8	28	埋管	35
			倒座庙	20	80	埋管	15
			瓦窑湾	7	21	SBZ2#弃渣场施工道路	45
			干坝	15	51	埋管	15
			小湾	10	34	埋管	10
			高石村	15	48	SBZ3#弃渣场施工道路	15
			板仓村	18	59	埋管	40
			余家小湾	4	12	SBZ5#弃渣场	60
	桂林泵站	潼南城北水厂输水管线	刘家湾	15	47	埋管	10
			埝塘湾	20	60	GCB1#弃渣场	30
			学堂湾	5	15	学堂冲隧洞出口施工场地	60
			潘家沟	16	54	埋管	40
			大屋场	15	47	大屋场隧洞施工场地	10
		潼南古溪水厂输水管线	花房村	12	37	GGX1#施工场地	15
			五通村	16	54	埋管	50
			多宝村	20	76	埋管	15
			古溪镇	9	27	埋管	25
	安居新泵站	铜梁太平水厂输水管线	杨乐村	30	108	埋管	10
			龙泉村	5	18	埋管	12
			堰塘湾	8	32	埋管	30
			赛龙村	13	49	埋管	12
			刘家沟	12	47	埋管	13
			大碉楼	11	37	AT2#渣场	38
			万寿村	8	32	埋管	10
			太平村	12	42	埋管	20
	东城泵站		渠口村	10	33	管理楼及附属设施	12
	草街泵站	东干线（草街至西彭）	炭坝村	18	58	草街泵站进场道路	10
			草闹沟	12	43	草街泵站弃渣场	8
			丁家堡	8	29	埋管	10
			老院子	5	19	CQQ1#施工区	36
			刘家岩	7	27	埋管	10

续表 1.7.2-7　渝西水资源配置工程与声环境和大气环境敏感目标相对位置关系一览表

目标名称				保护对象		工程与其位置关系	
				户数	人数	工程内容	距离（m）
声环境及环境	草街泵站	东干线（草街至西彭）	石庙村	18	56	埋管	38
			万兴村	6	21	CQQ2#施工区	25
			千丘榜	8	26	CQQ3#施工区	20
			雷打石	5	19	埋管	10
			观音口	9	34	埋管	8
			白鸽林	6	21	埋管	8
			米市村	5	16	埋管	40
			朱家院子	8	26	王家湾隧洞进口	80
			王家湾	7	25	CQQ7#施工区	10
			四角山村	6	21	QYJ2#施工区	10
			郭家村	9	28	QYJ3#施工区	20
			瓦厂村	14	45	QYJ4#施工区	10
			堰塘湾村	5	18	QYJ5#施工区	15
			新塘村	11	44	埋管	28
			来龙村	7	21	YXQ3#施工区	20
			杨家湾	5	18	埋管	10
		璧山璧南水厂支线	清河村	12	48	埋管	10
			安乐村	16	56	埋管	8
			孙河村	6	20	埋管	24
			人和村	8	30	埋管	38
			彭家岩	4	14	埋管	8
			兴隆村	4	14	埋管	16
			黄家坡	8	25	XBN5#施工区	42
	金刚沱泵站	东干线（圣中至西彭）	瓦厂村	10	34	金刚沱泵站管理区	14
			圣中村	16	48	圣中水库施工道路	15
			金刚村	6	23	SDG1#渣场	20
			盘古村	7	28	埋管	30
			塘湾村	10	39	埋管	10
			清水村	16	51	油德隧洞进口	55
			巨木村	8	25	SDG6#渣场	20
			堰塘湾	7	21	德感加压站进场道路	10
			花朝村	10	40	埋管	12
			白新村	7	23	埋管	20
			福桥村	8	25	埋管	60
			苏家村	11	34	DXP3#渣场	10
			高习子	6	24	DXP4#渣场	26
			梓槐村	6	21	埋管	28
		西干线	田子口	12	37	SZL3#施工区	25

续表 1.7.2-7　渝西水资源配置工程与声环境和大气环境敏感目标相对位置关系一览表

目标名称				保护对象		工程与其位置关系	
				户数	人数	工程内容	距离（m）
声环境及环境	金刚沱泵站	西干线	马家村	10	30	SZL4#施工区	15
			天星村	9	30	埋管	20
			花朝门村	6	19	埋管	48
			骑龙村	12	37	LJS1-1#施工区	10
			下黄连铺	10	35	埋管	24
			泡桐林	8	24	LJS1-2#施工区	10
			百乐村	12	42	埋管	30
			宝林村	6	22	埋管	16
			碾子湾	12	43	埋管	30
			廖家店	8	26	埋管	25
			石朝门村	12	42	埋管	15
		中干线	桂林村	10	33	埋管	20
			老鹰岩	8	32	埋管	34
			梅家桥村	5	20	埋管	10
			大石村	10	36	埋管	12
			朱龙花村	7	22	埋管	18
			杨家坟坝	11	33	LSK4#施工区	13
			屈家院子	8	24	孙家口提水泵站进场道路	10
			火烧石坝	12	37	SKT1#施工区	30
			洞湾村	4	15	SKT1#施工区	12
			上冷家坪	4	16	SKT2#渣场	24
			永生村	3	9	埋管	13
			柏岩嘴村	5	18	SKT4-1#渣场	20
			长五村	5	18	埋管	10
			陶家湾	3	11	埋管	17
			普门村	4	14	埋管	10
			王家桥	3	9	埋管	22
			石牛村	5	17	埋管	10
			醒狮村	4	12	埋管	10
			马嘶庙	12	40	埋管	12
			莲胜村	6	23	埋管	11
			马鞍山	6	22	埋管	10
			东河村	12	36	埋管	20
			兴福村	6	18	埋管	10
			高岩村	5	20	埋管	15
		江津油溪水厂支线	严家老屋	8	25	埋管	26
			梓槐村	10	37	埋管	10
		铜梁同心桥水厂支线	三星村	4	15	TT1#施工区	16
			廖家冲	5	16	埋管	11

续表 1.7.2-7　渝西水资源配置工程与声环境和大气环境敏感目标相对位置关系一览表

目标名称				保护对象		工程与其位置关系	
				户数	人数	工程内容	距离（m）
声环境及环境	金刚沱泵站	永川三水厂支线	石柱湾	5	20	HY1#施工区	10
			长河村	4	13	埋管	12
		永川三教水厂支线	牛尾铺村	5	17	SSD1#施工区	10
			中心桥	12	37	埋管	18
			唐家店子	8	30	埋管	16
			火神庙	6	19	埋管	12
			王家院子	4	12	埋管	10
		大足双桥水厂	白鹤林	7	25	埋管	10
			永红村	9	35	SQZ1#渣场	10
			四方村	12	47	埋管	10
		大足清明桥水厂支线	玉龙村	8	30	埋管	15
			先锋村	6	24	SM5#渣场	20
			建立村	11	34	埋管	10
			徐家冲	10	39	SMQ1#施工区	12
			普安村	7	22	埋管	10
			油炸村	7	25	埋管	10
		大足金山水厂支线	仁家湾	8	28	埋管	15
			七子碾	12	37	埋管	10
			钻山坪	4	12	埋管	10
		荣昌黄金坡水厂支线	朱家庙	6	23	石家湾泵站	22
			盘龙村	8	25	SQ6-1#渣场	14
			潮水村	8	32	SH2#施工区	12
			武圣村	3	11	SH3#施工区	34
			尚书村	10	38	SH6#渣场	12
		荣昌北区水厂支线	倒马坎	12	44	埋管	10
			和丰村	3	11	HB1#施工区	32
			严家冲村	7	27	埋管	10
			三星村	5	16	埋管	18
			瑶山村	6	20	埋管	20
			金竹村	4	13	埋管	10
		北区水厂备用连通支线	潮水屋基	6	20	埋管	10
			鹿子村	3	12	埋管	10
			水渡滩村	14	49	埋管	12
			么店子	6	19	GQ2#施工区	10
			渡牛村	11	36	埋管	10
			笋桥村	10	36	埋管	16
			福主村	7	27	埋管	10
	合计			1287	4453		

1.8 环评工作程序

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，本工程环境影响评价工作分以下三个阶段。

第一阶段：前期准备、调研和工作方案阶段。接受任务后，在研究相关技术文件和其它有关文件的基础上，进行初步工程分析，同时开展初步的筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，环境现状调查。结合初步工程分析结果和环境现状资料，识别建设项目的环境影响因素，制定工作方案。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段。在第一阶段基础上进行进一步工程分析，对评价区域内的地表水环境、地下水环境、环境空气、声环境、土壤环境进行现状监测，开展地表水环境、地下水环境、陆生生态、水生生态等各项专题研究工作，在此基础上进行工程环境影响预测评价。

第三阶段：报告书编制阶段。在第一、二阶段工作的基础上，制定相应的环境保护对策措施，进行环保投资估算和技术经济论证；建设单位开展了公众参与调查工作；在上述工作的基础上，编制完成《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》。

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价程序见图 1.8-1。。

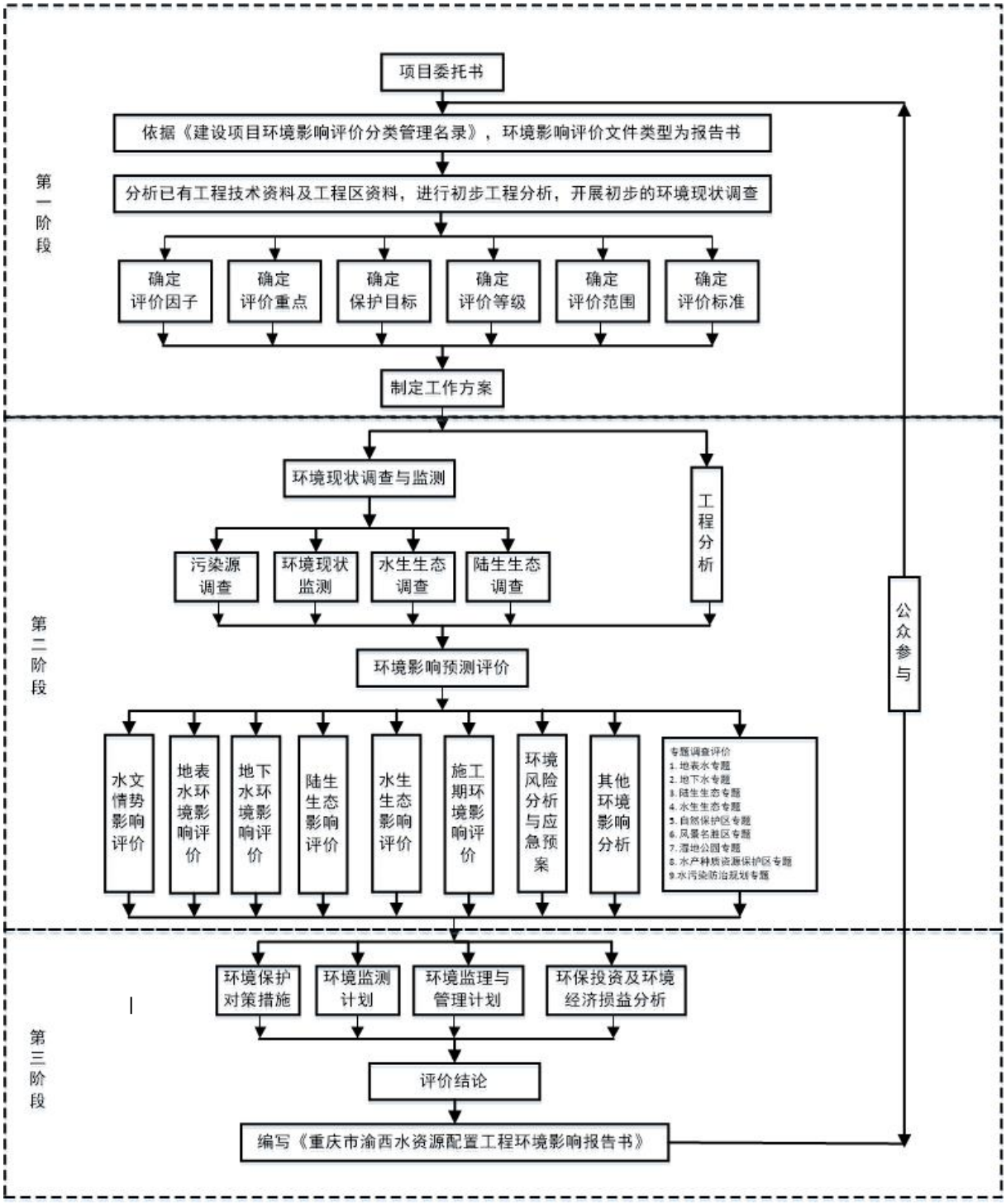


图 1.8-1　渝西水资源配置工程环境影响评价工作程序

2 工程概况

2.1 相关规划概况

2.1.1 流域相关规划

2.1.1.1 《长江流域综合规划（2012～2030 年）》

国务院 2012 年批准的《长江流域综合规划（2012～2030 年）》在城乡供水规划意见中明确提出：“渝西城市群包括合川区、江津区、潼南县等 12 个区（县），是重庆市人口集中、经济较发达的区域。当地水资源短缺，区内多数城镇缺水严重。规划近期在充分利用当地径流的基础上，实施西部供水工程；远期研究将长征渠延伸到重庆渝西地区。同时应加强水资源、水生态与环境保护。”

2.1.1.2 《全国水利改革发展“十三五”规划》

《全国水利改革发展“十三五”规划》（国家发展改革委、水利部、住房城乡建设部联合印发）重大引调水工程建设任务中要求深化渝西水资源配置工程前期工作。

2.1.1.3 《西部大开发“十三五”规划》

《西部大开发“十三五”规划》（国家发展改革委）重大引调水工程建设任务中要求加快渝西水资源配置工程前期工作。

2.1.1.4 《重庆市水利发展战略规划》

《重庆市水利发展战略规划》（水规计〔2015〕517 号）提出：“在均衡城市发展与水资源承载能力关系的基础上，推进节水型产业体系，通过骨干水源工程和河库水系连通工程建设，构建布局合理、丰枯调剂、多源互补的城市供水格局。加强渝西水资源配置工程骨干水源……建设，为区内城镇供水提供水源保障。”

2.1.1.5 《重庆市水利发展“十三五”规划》

《重庆市水利发展“十三五”规划》（渝府发〔2016〕35 号）重点水源工程重点建设任务中提出“加快推进渝西水资源配置工程……方案研究，争取部分工程开工建设”。

综上所述，《长江流域综合规划（2012～2030 年）》、《全国水利改革发展“十三五”规划》、《西部大开发“十三五”规划》、《重庆市水利发展战略规划》、《重庆市水利发展“十三五”规划》等规划均提出要实施渝西水资源配置工程。

2.1.2 重庆市渝西水资源配置工程总体方案及其环评

2.1.2.1 《重庆市渝西水资源配置工程总体方案》

2016 年 7 月，重庆市水利投资（集团）有限公司（以下简称“市水投集团”）委托长江勘测规划设计研究院（以下简称“长江设计院”）开展《重庆市渝西水资源配置工程总体方案》编制工作。

2018 年 6 月，水利部办公厅以“办规计〔2018〕90 号”印发了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案审查意见》。

2018 年 9 月，重庆市环保局以渝环函[2018]1177 号文印发了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书审查意见的函》。

2018 年 10 月，重庆市发改委和水利局以“渝发改农〔2018〕1224 号”批复了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案》。

根据批复意见：渝西水资源配置工程任务为通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水、兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。

工程采用“大集中、小组团”的总体布置格局，受水区南片采用大集中方案，新建长江金刚沱和嘉陵江草街提水泵站，由输水管线和调蓄水库形

成长江、嘉陵江两江互济的水资源配置格局；受水区北片采用小组团方案，就近分散从涪江、渠江提水。

工程供水范围为沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西，江津长江以北，以及璧山、永川、铜梁、大足、荣昌、潼南、合川等区。工程建设内容包括水源泵站 9 座，其中新建涪江桂林、双江、安居（新）、渭沱、渠江东城、嘉陵江草街、长江金刚沱等 7 座泵站，续建涪江安居、渠江小沔 2 座泵站；新建水库二级提水泵站 8 座，加压泵站 6 座；输水管线约 510 公里（含备用连通管线）；新建圣中水库、同心桥水库，千秋堰水库。工程建成后设计水平年多年平均新增供水量为 11.35 亿 m^3（河道取水口断面），其中城乡生活供水 5.41 亿 m^3、工业供水 5.94 亿 m^3。

可研阶段，渝西水资源配置工程任务、总体布局与总体方案阶段一致；可研阶段工程内容均含在总体方案内，总体方案阶段提出的续建小沔、安居泵站以及新建同心桥和扩建千秋堰水库由重庆市单独立项、单独审批，不在渝西水资源配置工程可研阶段范围内；可研阶段设计水平年多年平均新增供水量为 9.76 亿 m^3（河道取水口断面），其中城乡生活供水 4.55 亿 m^3、工业供水 5.21 亿 m^3，新增供水量较总体方案阶段减少 1.59 亿 m^3。

2.1.2.2 《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书》

2018 年 2 月，重庆市水利投资（集团）有限公司委托中国煤炭科工集团重庆设计研究院有限公司开展《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书》编制工作。2018 年 9 月，重庆市环保局以渝环函[2018]1177 号文印发了《关于重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书审查意见的函》。

《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书》结论认为：渝西水资源规划实施后，可从根本上解决渝西地区的缺水问题，改善渝西

地区水生态环境，促进渝西地区经济社会的可持续发展，保障渝西地区城乡供水安全、维持经济社会的稳定发展。在认真贯彻落实环境保护有关法律法规和各项政策，实施水资源保护、水环境、水生态等各项环境保护措施前提下，从环境保护角度分析，经优化调整后的规划方案合理。

2.2 工程地理位置

渝西水资源配置工程位于重庆市渝西地区，包括沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西区域，江津长江以北区域，以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区的全部区域。工程地理位置详见附图 1。

2.3 工程建设必要性

2.3.1 渝西区位优势明显、发展前景广阔

2.3.1.1 重庆地处“一带一路”和长江经济带两大国家战略联接点

重庆市凭借得天独厚的区位优势，围绕国家赋予的功能定位，充分发挥西部大开发的重要战略支点、“一带一路”和长江经济带的联接点功能，打造成渝经济区及成渝城市群的核心支撑。

重庆依托“渝新欧”国际铁路和渝昆泛亚铁路，联通西部各省区，加强与沿线国家和地区的经贸交流合作，积极搭建合作平台，推进国际产能合作和对外投资，全面扩大贸易往来，拓展发展空间和市场，将成为丝绸之路经济带的战略支点、21 世纪海上丝绸之路的产业腹地。渝西地区紧邻重庆主城、处于重庆一小时经济圈内。“渝新欧”国际铁路联运大通道始发地即位于渝西地区沙坪坝区。

《长江经济带发展规划纲要》确立了长江经济带“一轴、两翼、三极、多点”的发展新格局。“一轴”是以长江黄金水道为依托，发挥上海、武汉、重庆的核心作用，构建沿江绿色发展轴。推动经济由沿海溯江而上梯度发

展。“三极”指的是长江三角洲、长江中游和成渝三个城市群，充分发挥中心城市的辐射作用，打造长江经济带的三大增长极。重庆是长江经济带发展规划新格局“一轴”的核心城市，是“三极”的重要一极，在长江经济带发展中具有重要地位。

2016 年 3 月，重庆市出台《关于加快长江上游航运中心建设的实施意见》，计划今后五年通过加大投入、整合资源等方式，进一步提升长江上游航运中心的集聚功能。按照该实施意见，重庆将本着港口、物流、产业三结合的原则，建设“4+9”港口集群，其中 4 个为铁公水联运枢纽港，9 个为专业化重点港口。

渝西江津区和永川区位于长江边，合川区位于嘉陵江边，依托长江大通道，积极建设和发展永川、江津、合川港口港区，加快建设长江上游航运、重要物流枢纽，辐射带动周边地区共同发展，促进“一带一路”与长江经济带互联互通和联动发展。

2.3.1.2　渝西是成渝城市群、成渝经济区的重要组成部分

成渝城市群是国家推进新型城镇化的重要示范区。国务院批复的《成渝经济区区域规划》（国函〔2011〕48）和《成渝城市群发展规划》（国函〔2016〕68 号）均将渝西 11 个区县纳入了规划范围。

渝西城市群主要建设目标：到 2020 年，基本建成经济充满活力、生活品质优良、生态环境优美的国家级城市群。到 2030 年，重庆、成都等国家中心城市的辐射带动作用明显增强，城市群一体化发展全面实现，同城化水平显著提升，创新型现代产业支撑体系更加兼全，人口经济集聚度进一步提升，国际竞争力进一步增强，实现由国家级城市群向世界级城市群的历史性跨越。

《成渝城市群发展规划》提出总体定位是，立足西南、辐射西北、面

向欧亚，高水平建设现代产业体系，高品质建设人居环境，高层次扩大对内对外开放，培育引领西部开发开放的国家级城市群，强化对“一带一路”建设、长江经济带发展、西部大开发等国家战略的支撑作用。要加快在“全国重要的现代产业基地、西部创新驱动先导区、内陆开放型经济战略高地、统筹城乡发展示范区、美丽中国的先行区”实现突破。

规划构建了“一轴两带、双核三区”的空间格局。渝西沙坪坝区和九龙坡区属重庆主城区，要进一步发挥和提升重庆核心功能；其它 9 个区为规划中明确的重要节点城市，以优化城镇体系为抓手，提升专业化服务功能，培育壮大特色优势产业。

综上所述，渝西地处成渝经济区和成渝城市群连绵带，借助“一带一路”和长江经济带联接点的区位优势，经济社会发展前景广阔。

2.3.2 水资源短板严重制约渝西经济社会发展

2.3.2.1 水资源时空分布不均，人均占有量少

（1）区内径流年际、年内变化大

渝西雨量较丰，光热雨同季，湿度大，时常暴雨连连，时空分布不均匀。一般是山区深丘多，河谷平坝少，夏季多冬春少，年内变化大。多年平均降雨量在 979～1149mm 之间，小于全市平均值 1184mm，合川最高，潼南最低。

区内径流主要来源于降雨，其次为地下水，径流的年内变化与降雨一致。据本地区水文站点 1960 年 4 月～2014 年 3 月资料统计，多年平均径流深为 308～578mm。径流年内分配极不均匀,丰水期（4～10 月）径流占多年平均径流的 88.1％，枯水期 11 月～次年 3 月仅占多年平均径流的 11.9％，1～2 月是径流的最枯时期，径流仅占全年的 3.02％，在盛夏伏旱期也常有小流量发生。径流年内分配不均，给水资源的利用带来极大的不稳定性，加之渝西经常出现夏季连晴高温天气，更加重了水资源的供需矛盾。

（2）人均占有本区自产水资源量少

渝西地区多年平均自产水资源量 55.2 亿 m^3，重庆市多年平均水资源量为 567.7 亿 m^3，渝西水资源量仅占重庆市的 9.7%。按照 2015 年渝西地区总人口 947.62 万人计，占重庆市总人口 3016.55 万人的 31.4%，渝西人均水资源量 581m^3/人仅占重庆市人均水资源量 1882m^3/人的 30.9%，远低于长江流域人均水资源量 2330m^3/人和全国人均水资源量 2187m^3/人。

随着渝西城镇化发展，人均可利用的水资源会更少，在现状人均水资源量有限的状况下，仅靠开发利用本区自产水资源来满足经济社会的发展显然难以持续。渝西地区长江、嘉陵江等河流过境水资源量达 3276 亿 m^3，因此，必须依靠渝西周边大江大河丰富的过境水资源来支撑渝西地区的发展。

2.3.2.2　干旱频发，抗旱能力不足

（1） 干旱频发对生产生活影响严重

重庆市受季风环流控制，大气环流的季节变化使降雨在时间和过程上分布不均，导致干旱频繁发生。冬季季风水汽较少且大量蒸发，致使冬季雨水较少，易成冬干；盛夏是夏季季风极盛期，在西太平洋副高压控制下，常出现连晴高温、少雨天气，是干旱多发季节，导致重庆市夏伏旱最为严重，常常出现伏旱连秋旱、秋旱连冬干等严重旱情。

渝西地区干旱范围广，持续时间长，造成损失大，严重影响工农业的发展和人民生活。渝西 1990～2007 年年均受旱面积约为耕地面积的 55%，农业直接经济损失 6.4 亿元，影响 101.7 万人的生活用水。

（2） 骨干水源工程少，水资源调配能力不足

渝西地处沱江、长江干流、嘉陵江三大水系分水岭，区内河流大多源短流小，地形以平行岭谷为主，缺少建设大型控制水库的条件。现状渝西

已建成蓄引提各种规模水源工程约 4.68 万处，但其中大型水库仅 1 座，中型水库仅 17 座，主要以小型水库和塘堰为主，小型水库和塘堰调蓄能力弱，控制灌溉面积小，干旱时间持续稍长，蓄水量很快用完，导致用水紧张和因旱成灾，抗旱能力弱，供水保证程度低。

2.3.2.3　渝西各城市面临严重的用水危机

受渝西地形、河流分布和降水条件影响，除潼南、合川、北碚、江津可就近从过境河流取水外，渝西其他 8 区城市用水均存在不同程度的水资源短缺问题。

沙坪坝、九龙坡中梁山以西区域现状主要水源为铜罐驿长江提水工程，该工程设计水平年为 2015 年，无法满足未来发展需要。本区域目前缺少应急备用水源，因输水工程事故、检修导致的停水时有发生。

璧山区没有过境水源，城区主要水源为璧南河小支流上的中小型水库。为缓解水资源供需矛盾，借道交通隧洞铺设管道从沙坪坝大学城水厂应急调水 3 万 m^3/d。随着大学城水厂设计供水范围用水量日益增加，未来将无法再为璧山区提供水源。

江津长江以北区域紧临重庆主城区，一直是江津区城市和工业布局的重点区域，德感工业园和双福片区用水增长迅速。目前依靠江津区自来水公司鲤鱼石水厂通过应急过江管道供水，由于水厂供水范围和供水能力严重不匹配，造成该地区经常停水。

永川城区用水主要源于孙家口水库、松溉长江提水以及从临江河城区河段抽水。孙家口水库总库容 1059 万 m^3，设计年供水量 700 万 m^3，无法满足永川城区用水需求；临江河上游有关门山中型水库向农业灌溉供水；中游河段是永川城区生活工业退水区域，现有供水企业为了取得低价原水，从临江河城区河段取水，少用或不用松溉长江提水水源，城区河段既是水

源区又是退水区，取水口排污口交错布置，供水水质差，与城区河流生态争水；在河流枯水时段，甚至要求上游关门山农灌为主水库向河道内放水，以满足城区河段取水，城市和工业用水挤占农业、生态用水的现象普遍存在，城市用水水质风险大、供水不可靠。

大足、荣昌区城区生活、工业用水主要利用濑溪河水系。濑溪河流域降雨量集中在 5～8 月，干旱季节经常发生干枯断流，分布于濑溪河两岸的大片农田，其主要灌溉水源为玉滩水库和提取濑溪河水进行灌溉，总灌溉面积 30.13 万亩。大足城区位于濑溪河上游河段，城市供水水源现状主要为上游水库、化龙水库和玉滩水库，三座水库均在濑溪河流域。濑溪河经上游水库、玉滩水库等多级拦蓄，又受上游大足城区、龙水镇等城镇生活、工业废水污染，水库作为生活水源受到严重威胁。荣昌城市用水取水点为高升桥水库，玉滩水库建成后，玉滩水库作为高升桥水库的补充水源，每年向荣昌提供城市供水量 2450 万 m^3/年。随着未来大足、荣昌城市发展，不但城镇用水增加，城区河流景观以及水环境水生态日益受到重视，在濑溪河水资源开发利用已经较高的情况下，大足、荣昌城市发展用水必须寻找新的水资源。

铜梁紧临琼江、涪江，淮远河、小安溪过境。淮远河、小安溪水量少、水质差、生态脆弱，不宜作为城市主水源。琼江为现状城区主要水源之一，受上游用水和排污影响，水量、水质保证率均较低。为缓解水资源供需矛盾，近年来先后建设了涪江安居提水一期工程和小北海水库，但仍不能满足未来用水需求。

随着长江经济带、成渝经济带、成渝城市群等国家战略的推进，渝西地区城镇化和工业化发展明显加快，城镇用水在未来一段时间内仍会有较

大幅度的刚性增长，现状城镇供水能力已不能满足需求，渝西城市用水均受到了不同程度的水资源短缺危机，迫切需要实施渝西水资源配置工程。

2.3.2.4　河流生态环境脆弱，水环境问题日益突出

受地形地势条件制约，渝西地区河流均属中小河流，来水量少，生态脆弱。区内的濑溪河、小安溪流域面积约 1700km^2，临江河、璧南河等其他主要河流流域面积不足 1000km^2、河长不足 110km、年径流量不足 4 亿 m^3。渝西现状已形成水资源过度开发、生产生活用水挤占生态用水的局面，现有水利工程年利用区内水资源 15.5 亿 m^3，占生产生活年用水量的 66%，区内水资源开发利用程度高。受水区已建水库平均库容系数(兴利库容/径流)达 0.45，其中大中型水库平均库容系数达 0.49。临江河、濑溪河、璧南河等主要河流开发利用率分别达 60%、46%、45%。

随着社会经济的快速发展，渝西地区生活污水和工业废水排放量日益增加，水土流失严重，加之水库蓄水又会使水体的稀释自净能力降低，渝西地区水污染问题日益突出。濑溪河、临江河、璧南河、小安溪、梁滩河水质均受到不同程度的污染，其中梁滩河水质最差，除源头饮用水源区，其余河段水质大多为 V 类~劣 V 类。

2.3.3 渝西水资源配置工程可大幅缓解受水区水资源供需矛盾

渝西水资源配置工程建成后将成为渝西地区城镇供水的骨干水源，保障受水区 1052 万居民生活用水，支撑区域经济社会持续发展。2030 水平年工程向受水区生活和工业净供水 9.76 亿 m^3，约占受水区城镇总供水量的 52%。潼南区、璧山区、江津区（长江以北）和九龙坡区（中梁山以西）城镇供水量中渝西水资源配置工程新增水量达 75%以上。

渝西现状当地自产水资源开发利用率较高，水环境问题日益突出，大

部分水库基本不下泄生态流量。渝西水资源配置工程实施后退还现状挤占的生态水量，大中型水库优先保障生态下泄，并由新建水源泵站置换部分水量水质保障程度不高的公共水厂和自备水源。2030 水平年受水区当地河流径流量可比现状增加约 4 亿 m^3。

由于城镇挤占灌溉用水等原因，渝西现状渝西现有设计灌溉面积 340 万亩中保灌面积仅 185 万亩。渝西水资源配置工程在考虑设计水平年加强灌溉节水的基础上，通过退还生活和工业挤占的灌溉用水改善灌溉面积 107 万亩，结合其他已规划水库等工程，2030 水平年保灌面积可达 365 万亩。

2.3.4 从长江、嘉陵江取水是解决渝西水资源短缺的必然选择

2.3.4.1 区内水资源进一步开发难、代价大

渝西地区河流水系源短流小，区内平行岭谷的地形特点给区内自产水资源的开发利用带来较大困难。渝西处于三大水系分水岭上，西边为沱江水系，南面为长江干流区，东北面为嘉陵江水系，由于渝西面积不大而又处于三大水系分水岭上，所以区内河流大多源短流小。在这些源短流小的河流和小山沟中，由于缺乏兴建大中型水库的条件，目前建成近 900 座的小型水库和几万口塘堰，形成小而散的供水格局，而相对径流较大的河流已建有 17 座中型水库和 1 座大型水库，进一步开发利用的条件日益困难。为解决渝西地区水资源供需矛盾，在《西南五省（自治区、直辖市）重点水源工程规划》、各区十三五水利规划中提出了进一步通过兴建水库工程来解决的方案。规划水库以小型居多，受地形条件限制淹没代价极大。根据估算，拟建的 164 座水库需征地 5.7 万亩、移民 2.4 万人，且增加的供水能力有限，约 3.4 亿 m^3，无法支撑渝西地区的战略地位和可持续发展。

2.3.4.2　充分挖潜后水资源供需矛盾仍较突出

多年来为解决工农业和城镇的用水需要，在进行大量水利工程建设的同时，渝西地区在调整产业结构、积极推广节水措施，鼓励中水回用等方面取得了很好的成绩，一定程度上缓解了水资源供需矛盾。

现状 2015 年渝西万元工业增加值用水量为 37m^3/万元，低于重庆市工业平均用水水平 53m^3/万元，未来工业用水定额仍将下降，工业用水有较大的节水潜力。但另一方面，工业化发展对水资源的需求也必将大幅增长，现状工业的节水量不能满足未来工业需水增长的要求。

现状城区渝西城区、乡镇、农村居民人均生活用水量分别为 172L/（人·天）、83L/（人·天）、61L/（人·d）。根据《室外给水设计规范》，大城市用水定额最高日为 160-250L/（人·d），平均日为 120-190L/（人·d）。现状受水区城镇居民住宅生活用水定额有一定的节水余地，但幅度非常有限。

现状农田综合灌溉定额 278m^3/亩，低于重庆市平均灌溉用水定额 339m^3/亩。农业灌溉节水主要是在调整作物结构及农艺措施节水的基础上，通过渠道防渗提高灌溉渠系水利用系数。

在采取强化节水、区内水资源进一步挖潜后，受水区 2030 水平年缺水量 10.39 亿 m^3，缺水率为 35%，仅靠节水及进一步开发区内水资源，不能支撑渝西经济社会发展对水资源的需求。

2.3.4.3　区外调水难以解决渝西迫切的用水问题

渝西周边较大的河流有岷江、沱江、嘉陵江和长江干流。岷江和沱江的水资源开发利用程度较高，本流域用水量大，不宜作为渝西水源。

嘉陵江亭子口水利枢纽和金沙江向家坝水利枢纽向渝西供水均存在输

水距离远、加压供水、影响发电等经济问题以及占用四川省土地、原设计灌区工程变更、工程运行管理困难等问题。上世纪70年代四川省提出推动长征渠引水工程建设，从四川洪雅县槽鱼滩水库引水灌溉，供水范围涉及渝西荣昌、大足、永川、铜梁、璧山、江津、北碚等地区，但目前该项目仍处于前期论证阶段。上述水源均不宜作为渝西近期水源。

2.3.4.4　从长江、嘉陵江提水是解决渝西水资源供需矛盾的必然选择

渝西地区区内自产水资源少，且时空分布不均。受地形条件限制，进一步开发利用区内水资源困难大、成本高，且会带来日趋严重的水环境问题。而渝西过境水资源丰富，长江、嘉陵江等河流过境水资源量达3276亿m^3，从水量丰沛的长江、嘉陵江取水是解决渝西水资源供需矛盾的必然选择。

受水区各城市现状已面临不同程度的水资源短缺危机，永川、荣昌等区以水量、水质保障程度不高的河流取水，璧山、江津等区以应急供水工程为主要水源。由于生产生活用水挤占河流生态用水，区内河流水资源开发利用程度高，水生态环境问题日益突出。随着渝西城镇化和工业化的发展，未来用水需求仍会有较大幅度的刚性增长，迫切需要实施渝西水资源配置工程。

渝西水资源配置工程是重庆市全面贯彻党的十九大精神，以习近平“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时代水利工作方针为指导，推进重庆市生态文明建设的重要举措。该工程对于保障渝西受水区的供水安全，促进经济社会可持续发展，改善水生态环境，均有极大的促进作用，其综合效益显著，是一项基础性和战略性工程，建设该项目十分必要且紧迫。

2.4 工程建设任务

渝西水资源配置工程的建设任务是：通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。

2.5 工程组成

工程主要由水源工程、输水工程和环境保护工程等组成。渝西水资源配置工程组成见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1　　工程组成表

工程分类	项目组成	主要建设内容		
主体工程	泵站工程	水源泵站	新建长江金刚沱、嘉陵江草街、涪江双江、涪江桂林、涪江安居（新）、涪江渭沱、渠江东城 7 座水源泵站，设计流量共计 40.2m^3/s，其中长江金刚沱为 28.6m^3/s，嘉陵江草街为 4.4m^3/s	
		加压站	新建德感、临江、双石、黄金坡、新区加压泵站 5 座，设计流量合计 39.85m^3/s	
		水库二级提水泵站	新建孙家口、同心桥、邓家岩、玉滩石家湾、玉滩张家坡、三奇寺（备用）、盐井河、千秋堰水库二级提水泵站 8 座，设计流量合计 21.45m^3/s	
	输水管线工程	输水管线工程总里程 444.6km	埋管	84 座，长 352.2km，其中球墨铸铁管段 79 段，长 340.0km，管径 0.6～2.4m；钢管段 5 段，长 12.1km，管径 2.5～2.6m
			隧洞	22 座，长 82km，包括圆形有压隧洞（洞径 2～3.8m）19 座，总长 39.6km；无压城门洞 3 座，总长 42.4km；最大单洞长 16.04km（双桥隧洞），最大埋深 389m（英山隧洞）
			其它	顶管 35 座，长 6km，管径 0.8～2.4m；
				明管 1 段，长 2.8km，管径 0.8m；
				水闸 15 座，高位水池 6 个，建筑物长 1.6km
	调蓄水库	新建圣中水库，总库容 1737 万 m^3；利用拟新建的同心桥、扩建千秋堰水库（均单独立项审批）和已建的玉滩、盐井河、孙家口、邓家岩水库。		
辅助工程	施工生产生活区	共规划 133 个施工区		
	施工交通	对外交通：新建或改扩建进场公路总长约 50.7km；对内交通：新建或改扩建场内施工道路总长约 120.17km		
	施工支洞	共布设 14 条施工支洞，总长 6.79km		
	料场	2 处		
	渣场	共规划 134 处弃渣场		

续表 2.5.1-1　　工程组成表

工程分类	项目组成		主要建设内容
环保工程	地表水		水源泵站在来水小于生态流量情况下停止取水，对已建调蓄水库下泄措施进行改造，按要求下泄生态流量；水源区和调蓄水库划定水源区饮用水源保护区，进行饮用水源保护区规范化建设；实施工程受退水区水污染防治规划
	地下水		地质超前预报，采取以“堵”为主方针，严格控制爆破技术；开展应急供水措施，采取打管井方式作为替代水源
	陆生生态		控制施工作业带宽度，尽量减小施工占地；优化施工方案，减小施工对植被破坏。施工前收集表土及耕种土并妥善保存，施工结束后，及时进行植被恢复和耕地复垦，植被恢复优先选用本地物种；定期组织对施工人员和管理人员的宣传教育。严禁捕猎野生动物、破坏鸟巢等行为。合理安排施工时间和优化施工方案，以降低工程施工噪声对野生动物的惊扰
	水生生态		施工期避让、宣传教育、驱鱼设施驱鱼、开展珍稀特有鱼类应急救治等，运行期增殖放流、生态调度、开展科学研究、实施水生态监测、监督管理等
	废水	隧洞排水	采用“混凝+沉淀”处理工艺进行处理达标后回用于洒水降尘，多余部分排放
		施工机械车辆冲洗废水	采用隔油沉淀池处理标后回用于施工机械车辆冲洗
		混凝土搅拌系统冲洗废水	采用中和沉淀法处理达标后回用于混凝土拌和
		生活污水	采用成套生活污水处理设备（A/O 工艺）进行处理达标后用于绿化降尘
	废气	扬尘	施工区配备洒水车，定期洒水降尘、裸露开挖面覆盖、施工区及公路两侧绿化等
		废气	运输应选用符合国家有关标准的车辆，保证车辆尾气达标排放
	噪声		选用低噪声的设备、机械和施工工艺，加强设备的维护和保养，调整优化工程施工时间，设置隔声屏等
	固体废物		生活垃圾采取“垃圾桶收集+协议单位定期清运”的收运模式，施工区生活垃圾委托地方环卫部门转运处理；建筑垃圾运往专门的垃圾处置场进行处理
	人群健康		开工前，对施工营地进行清理和消毒；水库蓄水前进行库底清理；施工人员进行入场卫生检疫，每年抽检；在生活区设医疗点；在各个工区设立临时开水供应点；加强施工封闭管理区内食品卫生监督管理；加强施工区卫生宣传与管理工作等
	移民安置		生活垃圾采取分户收集、转运处置；生活污水可通过修建化粪池进行处理后用于农家肥，对搬迁新址进行清理和消毒

2.6 工程规模

2.6.1 设计水平年及设计保证率

工程现状基准年 2015 年，工程设计水平年 2030 年。

工程供水目标是：结合渝西当地水源工程联合供水，2030 水平年城乡生活和工业供水保证率达到 95%，农业常规灌溉设计保证率为 75%，高效

节水灌溉设计保证率为 85%。

2.6.2 受水区范围

渝西水资源配置工程受水区范围为重庆市长江以北、嘉陵江渠江以西区域，包括沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西，江津长江以北，以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区全部，国土面积 1.18 万 km^2。

2.6.3 水资源开发利用现状

2.6.3.1 现状年实际用水量

依据历年重庆市水资源公报数据统计，2012 年~2015 年受水区城镇生活、工业、农业灌溉和农村生活用水量见表 2.6.3-1，其中城镇生活用水合并了水资源公报中城镇居民生活用水、城镇环境用水和城镇公共用水（建筑业和服务业用水），灌溉含农田、林果灌溉与鱼塘补水。

表 2.6.3-1　　受水区 2012 年～2015 年各部门实际用水量　　单位：亿 m^3

年份	城镇生活	工业	灌溉	农村生活	总计
2012 年	3.11	7.11	6.82	1.31	18.35
2013 年	3.38	7.19	6.21	1.27	18.05
2014 年	3.99	7.37	5.80	1.35	18.51
2015 年	3.80	7.27	6.35	1.32	18.74
4 年平均	3.57	7.24	6.29	1.31	18.41

2.6.3.2 受水区现状城镇挤占水量

渝西现状有 60%的城镇公共水厂从水库取水，而这些水库多数有灌溉任务。为保证居民生活用水安全，水库供水难以避免地优先向城镇生活和工业生产供水，农业灌溉用水得不到保障，造成城镇用水与农业灌溉及河道生态环境争水的现象。受水区现状水平年生活和工业用水挤占水量为 2.97 亿 m^3，其中挤占灌溉水量 2.27 亿 m^3，挤占河流生态水量 0.70 亿 m^3。

2.6.4 需水预测

2.6.4.1 受水区需水预测

（1）社会经济发展指标

现状（2015 年）受水区总人口 740 万人，城镇化率 60%；考虑人口自然增长及产业发展带来的人口转移，《重庆市大都市区发展规划》预计 2030 年总人口将增长至 1052 万人，城镇化率将达到 81%。

现状（2015 年）受水区国内生产总值 3773 亿元，预测 2030 年将增长至 13691 亿元，2015～2030 年均增长率为 9.0%。

现状（2015 年）受水区农田灌溉面积为 340 万亩。根据《全国现代灌溉发展规划（2012～2020）》、《重庆市水利发展战略规划》和各区灌溉发展规划，预测 2030 年受水区农田灌溉面积为 365 万亩。

主要经济社会发展指标见表 2.6.4-1。

表 2.6.4-1　　受水区经济社会发展指标汇总表

项目		2015 年	2030 年
人口（万人）	总人口	740	1052
	城镇人口	445	847
	城镇化率	60%	81%
产值（亿元）	GDP	3773	13691
	工业增加值	1896	6805
农田灌溉面积（万亩）		340	365

（2）需水定额

渝西现状（2015 年）城区、乡镇、农村居民生活需水定额分别为 172L/（人·天）、83L/（人·天）、61L/（人·天）。考虑节水水平的提高，以及城乡一体化进程带来乡镇和农村居民生活水平的改善，预计 2030 水平年城区、乡镇、农村居民生活需水定额分别为 150L/（人·天）、120L/（人·天）、85L/（人·天）。

渝西现状万元工业增加值用水量为 37m^3/万元，通过调整产业结构和改

进工艺，预计 2030 水平年万元工业增加值需水量下降至 15m^3/万元。

渝西现状农田灌溉需水定额 276m^3/亩，通过灌溉节水改造，预计 2030 水平年农田灌溉需水定额下降至 232m^3/亩。

主要需水定额见表 2.6.4-2。

表 2.6.4-2　　渝西地区主要需水定额汇总表

水平年		2015 年	2030 年
居民生活需水净定额[L/（人·天）]	城区	172	150
	乡镇	83	120
	农村	61	85
万元增加值需水定额（m^3/万元）	工业	37	15
	建筑业	8	6
	第三产业	7	5.5
灌溉需水定额（m^3/亩）	农田	276	232
	林果地	35	39
	鱼塘补水	153	309

（3）需水量

根据渝西经济社会发展指标和用水定额，预测 2030 水平年生产生活需水量。为便于水资源供需分析，按照城镇生活、工业需水、农业灌溉、农村生活四类统计生产生活需水。城镇生活需水包含城区居民生活需水、乡镇居民生活需水、第三产业需水、城镇生态环境需水，工业需水包含工业和建筑业需水，农业灌溉需水包含农田灌溉需水、林果地需水和鱼塘补水，农村生活需水包含农村居民生活需水、牲畜需水。

现状基准年（2015 年）生产生活需水 22.08 亿 m^3，其中城镇生活需水 3.86 亿 m^3，工业需水 7.33 亿 m^3，农业灌溉需水 9.76 亿 m^3，农村生活需水 1.12 亿 m^3。

2030 年生产生活需水 29.64 亿 m^3，其中城镇生活需水 8.35 亿 m^3，工业需水 10.76 亿 m^3，农业灌溉需水 9.35 亿 m^3，农村生活需水 1.19 亿 m^3。各区生产生活需水量见表 2.6.4-3。

表 2.6.4-3　　各区生产生活需水预测　　单位：万 m^3

行政区	2015 年					2030 年				
	城镇生活	工业需水	农业灌溉	农村生活	小计	城镇生活	工业需水	农业灌溉	农村生活	小计
潼南	2423	7123	11609	1688	22843	5206	7513	12608	1008	26335
合川	7157	8680	18381	1338	35556	12731	11343	16597	1492	42163
北碚（中梁山以西）	3233	4285	962	124	8604	6203	5823	952	49	13027
璧山	3266	3255	7771	1231	15523	8029	7221	7731	1997	24980
江津（长江以北）	2716	9382	3007	389	15494	6445	17612	3291	210	27558
沙坪坝（中梁山以西）	3228	4714	1255	140	9337	7378	5284	1140	97	13899
九龙坡（中梁山以西）	1954	8102	2410	289	12756	6708	7122	1607	61	15497
铜梁	2968	8098	10867	955	22888	5981	10953	9265	862	27060
永川	5980	6997	16210	1729	30916	12763	14537	17410	2673	47382
大足	3378	5333	14178	1606	24495	5998	10462	12812	1753	31024
荣昌	2325	7350	10997	1756	22428	6029	9712	10041	1717	27499
合计	38628	73319	97647	11245	220839	83471	107581	93453	11918	296423

2.6.5 **可供水量**

2.6.5.1 可供水量计算原则

计算当地水资源可供水量的基本原则如下:

1） 大中型水库调度首先满足防洪要求，然后优先下泄生态流量，一般用水期为多年平均流量的 10%，鱼类产卵幼期为多年平均流量的 30%。

2） 小水库和塘堰以水资源计算小区为单元打包概化。

3） 河道或湖泊的引提水量不超过现有引提水能力。

4） 每个计算小区划分城镇生活、工业用水、农业灌溉、农村生活 4 类用水户，各供水工程按其设计供水范围和供水对象供水。

2.6.5.2 基准年可供水量

基准年可供水量分析考虑退还现状城镇生活和工业挤占的水量，大中型水库下泄最小生态流量，灌溉用水优先于生活和工业。

大中型水库退还城镇生活和工业挤占的 0.71 亿 m^3 水量情况下，基准年可供水量为 18.03 亿 m^3，其中蓄水工程可供水量 7.25 亿 m^3，引提水工程可

供水量 10.29 亿 m^3，利用地下水 0.41 亿 m^3，利用再生水 0.07 亿 m^3。

2.6.5.3 2030 年可供水量

2030 水平年当地水源可供水量考虑受水区实施城乡供水一体化要求，关闭部分水量水质保障程度不高的乡镇公共水厂，关闭从水质较差的城区河道取水或应急供水的城区公共水厂，关闭部分可由公共水厂替代供水的自备水源，并考虑在建和已规划水源工程供水量和提高再生水利用率增加的供水量。

（1） 拟替换水源的公共水厂和自备水源

《重庆市水利改革发展“十三五”规划》提出在“十三五”期间“对小型集中和分散供水工程采取‘以大并小，小小联合’的方式进一步优化整合……在有条件的地区，选择水量充沛、水质优良的可靠水源，新建标准化集中供水工程”。当前渝西各区正在规划实施城乡供水一体化,拟新建扩建规模较大、工艺先进的集中水厂，关停部分现有企业自备水源和规模小、工艺差的乡镇小水厂。

梳理了各区公共水厂和自备水源原水水源、制水工艺、供水规模、建成时间、水质现状等相关情况，结合渝西水资源配置工程规划布局，经各区政府同意，确定了拟由渝西水资源配置工程替换水源的水厂。主要包括以下几类:

1） 从水质较差的河流取水的水厂，或从较小的支流河道取水、挤占生态用水的水厂。如永川区一水厂从来苏河取水、荣昌区渝荣水务水厂从濑溪河取水、铜梁区西门水厂从琼江取水、大足区雍溪水厂从濑溪河支流源头段取水。

2） 以地下水为水源的水厂。如铜梁区安溪水厂、合川区清平三川水厂。

3） 应急供水水源。如大学城-璧山应急供水工程、江津区鲤鱼石水厂应急供水工程。

4） 2015 年以后实际已关闭的水厂。如荣昌区安富水厂、铜梁区二坪水厂、江津区双福水厂。

5） 拟调整为应急水源的水厂。如合川区三汇水厂建于 1971 年、江津区海华水厂建于 1973 年，当地政府拟将其调整为应急备用水源。

6） 为便于集中统一管理，拟由公共供水系统替换的企业自备水源，以及拟利用再生水替换的企业自备水源。如永川区理文造纸厂、九龙坡区和友碱胺实业、合川区腾辉特种水泥等。

受水区 2030 年拟关停现状已建成的公共水厂和自备水源年供水能力共计 3.34 亿 m^3。

（2） 在建水库可供水量

受水区 4 座在建中型水库（大石桥、石庙子、金鼎寺和黄桷滩）建成后可供水量 0.43 亿 m^3。

（3） 已规划水源可供水量

受水区纳入国家规划的待建水库建成后可供水量 1.14 亿 m^3，纳入重庆市主城区水厂布局规划调整方案的提水工程建成后可供水量 0.63 亿 m^3，已规划水源可供水量合计 1.76 亿 m^3。

（4） 再生水利用量

据 2015 年重庆市水资源公报附表，受水区 2015 年仅璧山、永川、大足三个区利用了再生水，全年利用量分别为 720 万吨、16 万吨、9 万吨。

《水污染防治行动计划》（“水十条”）要求缺水城市 2020 年再生水利用率达到 20%。《重庆市节水型社会建设“十三五”规划》提出 2020 年末污水处理回用率目标为 10%。

受水区2030年再生水利用率为23%，利用量2.43亿m^3。见表2.6.5-1。

再生水用途考虑渝西产业结构、用水特点和发展规划，供城镇生活0.57亿m^3，主要用于道路浇洒、园林绿化等景观环境用水，建筑冲洗、洗车、游乐、消防等城市非饮用水；其余1.86亿m^3近期主要用于河湖生态补水，远期主要用于冷却用水、洗涤用水和锅炉用水等工业用水。

表 2.6.5-1　　2030 年受水区各行政区再生水利用量

行政区	回用率	再生水利用量（万 m^3）
潼南	21%	1496
合川	21%	2795
北碚（中梁山以西）	25%	1644
璧山	25%	2019
江津（长江以北）	25%	3390
沙坪坝（中梁山以西）	25%	1789
九龙坡（中梁山以西）	25%	1938
铜梁	21%	2237
永川	21%	3185
大足	21%	1925
荣昌	21%	1837
合计	23%	24255

（5） 2030 水平年可供水量

现状年实际供水量为 18.74 亿 m^3，大中型水库退还城镇生活和工业挤占的 0.71 亿 m^3 水量情况下，现状年可供水量为 18.03 亿 m^3。2030 水平年拟关停现状已建成的公共水厂和自备水源年供水能力共计 3.34 亿 m^3，在建中型水库（大石桥、石庙子、金鼎寺和黄桷滩）建成后可供水量 0.43 亿 m^3，则 2030 水平年已建、在建水源可供水量 15.12 亿 m^3。已纳入规划的待建水源（规划水库和提水工程）可供水量 1.76 亿 m^3，利用再生水 2.43 亿 m^3。2030 水平年可供水量 19.31 亿 m^3。见表 2.6.5-2。

表 2.6.5-2　　2030 水平年各行政区当地水源可供水量　　单位：万 m^3

行政区	已建和在建水源				已规划水源			再生水	可供水量合计
	蓄水工程	引提水	地下水	小计	蓄水工程	引提水	小计		
潼南	6887	8048	466	15401	2932	0	2932	1496	19828
合川	12676	13314	713	26702	1263	0	1263	2795	30761
北碚（中梁山以西）	705	2829	550	4083	295	6289	6584	1644	12312
璧山	7305	2204	390	9899	1217	0	1217	2019	13135
江津（长江以北）	2521	4446	200	7167	0	0	0	3390	10557
沙坪坝（中梁山以西）	1234	7173	147	8554	0	0	0	1789	10343
九龙坡（中梁山以西）	1667	1028	155	2850	0	0	0	1938	4788
铜梁	10722	4073	485	15280	1359	0	1359	2237	18876
永川	11764	14375	278	26417	1440	0	1440	3185	31042
大足	14697	3925	485	19108	2023	0	2023	1925	23056
荣昌	14230	1075	447	15752	823	0	823	1837	18411
合计	84406	62490	4315	151211	11352	6289	17642	24255	193108

2.6.6 供需分析

2.6.6.1 基准年供需分析

基准年（2015）渝西生产生活需水量 22.08 亿 m^3，可供水量 18.03 亿 m^3，缺水量 4.05 亿 m^3，其中城镇生活缺水量 1.10 亿 m^3，工业缺水量 1.72 亿 m^3，农业缺水量 1.15 亿 m^3，农村生活缺水量 0.09 亿 m^3。渝西地区生产生活缺水率为 18%。见表 2.6.6-1。

表 2.6.6-1　　基准年（2015）生产生活用水供需平衡表　　单位：亿 m^3

水平年	项目	城镇生活	工业需水	农业灌溉	农村生活	合计
基准年（2015）	需水量	3.86	7.33	9.76	1.12	22.08
	可供水量	2.76	5.61	8.61	1.04	18.03
	缺水量	1.10	1.72	1.15	0.09	4.05

2.6.6.2 2030 年供需分析

2030 水平年渝西生产生活供需分析见表 2.6.6-2。

多年平均生产生活需水量 29.64 亿 m^3，可供水量 19.31 亿 m^3，缺水量为 10.33 亿 m^3。其中，城镇生活缺水量 4.59 亿 m^3，工业缺水量 5.37 亿 m^3，农业缺水量 0.38 亿 m^3。生产生活多年平均缺水率为 35%。

表 2.6.6-2　　2030 年生产生活用水供需分析表　　单位：亿 m^3

项目		城镇生活	工业用水	农业灌溉	农村生活	小计
需水		8.35	10.76	9.35	1.19	29.64
已建和在建水源供水	蓄水工程	0.64	1.47	5.43	0.89	8.44
	引提水	1.86	1.59	2.54	0.26	6.25
	地下水	0.11	0.25	0.08	0.00	0.43
	小计	2.61	3.31	8.06	1.15	15.12
已规划水源供水	蓄水工程	0.12	0.07	0.91	0.04	1.14
	引提水	0.31	0.32	0.00	0.00	0.63
	小计	0.42	0.39	0.91	0.04	1.76
利用再生水		0.73	1.69	0.00	0.00	2.43
可供水合计		3.76	5.39	8.97	1.19	19.31
缺水		4.59	5.37	0.38	0	10.33

2.6.7 **水资源配置**

2.6.7.1 水资源配置原则

1） 强化节水，落实最严格水资源管理制度，实行用水总量和用水效率“双控”。

2） 生态优先，大中型水库优先下泄生态流量（一般用水期 10%，鱼类产卵幼期 30%），必要时根据下游控制断面生态流量要求适当加大下泄流量。

3） 优化配置，以过境江河提水为骨干水源供城镇用水，置换当地水资源供生态和灌溉用水。

4） 联合调度，江河提水与区内水库联动，丰枯互补。

5） 新老结合，充分利用已建和已规划提水工程供城镇用水，不足部分通过新建提水工程从过境江河提水补充。

2.6.7.2 水资源配置方案

渝西地区多年平均生产生活需水 29.64 亿 m^3；现状已建和在建水源工程供水量 15.12 亿 m^3，已规划水源供水 1.76 亿 m^3，利用再生水 2.43 亿 m^3；续建提水工程供水 0.35 亿 m^3；渝西水资源配置工程新建提水工程供水 9.58

亿 m^3；生产生活总供水量 29.25 亿 m^3，缺水 0.40 亿 m^3。

表 2.6.7-1　　各行政区多年平均水资源供需平衡表　　单位：万 m^3

区县	需水	已建和在建水源	已规划水源	再生水	续建提水	渝西工程新建提水	总供水	缺水
潼南	26335	15401	2932	1496	0	6129	25958	377
合川	42163	26702	1263	2795	2000	8658	41418	745
北碚（中梁山以西）	13027	4083	6584	1644	0	714	13025	2
璧山	24980	9899	1217	2019	0	11445	24580	400
江津（长江以北）	27558	7167	0	3390	0	16901	27458	100
沙坪坝（中梁山以西）	13899	8554	0	1789	0	3553	13896	3
九龙坡（中梁山以西）	15497	2850	0	1938	0	10708	15496	1
铜梁	27060	15280	1359	2237	1520	6218	26614	446
永川	47382	26417	1440	3185	0	15167	46209	1173
大足	31024	19108	2023	1925	0	7787	30843	181
荣昌	27499	15752	823	1837	0	8545	26957	542
合计	296423	151211	17642	24255	3520	95825	292453	3970

多年平均生产生活总供水量中，现状已建和在建水源工程供水量占 52%，已规划水源供水占 6%，利用再生水量占 8%，续建提水工程供水占 1%，渝西水资源配置工程新建提水工程供水量占 33%。

表 2.6.7-2　　2030 水平年多年平均水资源供需平衡表（按供水结构）　　单位：万 m^3

计算小区	需水	供水												缺水
		已建和在建水源				已规划水源			再生水	续建提水工程		渝西工程新建提水工程		
		蓄水工程	引提水	地下水	小计	蓄水工程	引提水	小计		续建提水	水源泵站	新建提水	水源泵站	
潼南涪江	17453	3740	5932	415	10086	558	0	558	1295	0		5299	桂林	215
潼南琼江	8883	3147	2117	51	5314	2373	0	2373	201	0		831	双江	164
合川渠江	12405	4485	5025	162	9672	0	0	0	636	2000	续建小沔	0	/	97
合川嘉陵江	29758	8190	8289	551	17030	1263	0	1263	2159	0		8658	东城/渭沱	648
北碚西	13027	705	2829	550	4083	295	6289	6584	1644	0		714	草街	2
璧山璧北河	4633	1813	227	313	2353	627	0	627	256	0		1325	草街	72
璧山璧南河	15577	3047	1693	39	4778	545	0	545	1495	0		8464	草街	295
璧山梅江河	4770	2445	284	38	2767	45	0	45	268	0		1656	草街	34
铜梁涪江	7040	3878	1208	153	5239	117	0	117	259	0		1384	安居（新）	41
铜梁小安溪	20020	6843	2865	332	10041	1242	0	1242	1978	1520	续建安居	4834	金刚沱	405
永川长江	35905	9375	9912	229	19516	1011	0	1011	2578	0		11855	金刚沱	945
永川小安溪	11477	2389	4463	49	6901	429	0	429	607	0		3312	金刚沱	228
大足濑溪河	11505	6960	553	220	7733	667	0	667	534	0		2490	金刚沱	81
大足小安溪	19519	7736	3372	265	11374	1356	0	1356	1391	0		5297	金刚沱	101
荣昌濑溪河	18441	10568	2	358	10928	655	0	655	1434	0		5199	金刚沱	225
荣昌清流河	9058	3662	1073	89	4824	168	0	168	403	0		3346	金刚沱	317
江津西区	4078	1976	815	200	2990	0	0	0	165	0		832	金刚沱	91
江津德感	14188	139	1961	0	2099	0	0	0	1923	0		10156	金刚沱	10
江津双福	9292	407	1670	0	2077	0	0	0	1302	0		5913	金刚沱	0
沙坪坝西	13899	1234	7173	147	8554	0	0	0	1789	0		3553	金刚沱	3
九龙坡长江	9470	999	1028	123	2150	0	0	0	1201	0		6118	金刚沱	1
九龙坡嘉陵江	6026	668	0	32	699	0	0	0	737	0		4589	金刚沱	1
合计	296423	84406	62490	4315	151211	11352	6289	17642	24255	3520		95825		3970

表 2.6.7-3　　2030 水平年多年平均水资源供需平衡表（按用水结构）　　单位：万 m^3

计算小区	需水					已建、在建、已规划水源供水及再生水					续建提水			渝西工程新建提水			缺水				
	城镇生活	工业用水	农业灌溉	农村生活	小计	城镇生活	工业用水	农业灌溉	农村生活	小计	城镇生活	工业用水	小计	城镇生活	工业用水	小计	城镇生活	工业用水	农业灌溉	农村生活	小计
潼南涪江	4489	6839	5757	368	17453	2559	3470	5544	368	11940	0	0	0	1930	3369	5299	0	0	213	0	213
潼南琼江	718	674	6851	640	8883	275	285	6688	640	7889	0	0	0	442	389	831	1	0	163	0	164
合川渠江	2490	2996	6456	463	12405	2105	1382	6358	463	10308	385	1615	2000	0	0	0	0	0	98	0	98
合川嘉陵江	10241	8347	10141	1029	29758	5615	4314	9494	1029	20452	0	0	0	4626	4032	8658	0	1	647	0	648
北碚西	6203	5823	952	49	13027	5729	5583	951	49	12312	0	0	0	474	240	714	0	0	1	0	1
璧山璧北河	742	1153	2387	351	4633	94	475	2317	351	3237	0	0	0	648	677	1325	0	1	70	0	71
璧山璧南河	6345	5049	3039	1144	15577	1763	1166	2749	1141	6819	0	0	0	4582	3882	8464	0	1	290	3	294
璧山梅江河	942	1020	2306	502	4770	82	224	2273	501	3080	0	0	0	860	796	1656	0	0	33	1	34
铜梁涪江	1409	973	4313	345	7040	598	401	4271	345	5615	0	0	0	812	572	1384	0	0	42	0	42
铜梁小安溪	4572	9980	4951	517	20020	2347	5792	4606	516	13261	788	732	1520	1437	3397	4834	0	59	345	1	405
永川长江	11030	11135	11937	1803	35905	3799	6509	10994	1803	23105	0	0	0	7231	4624	11855	0	2	943	0	945
永川小安溪	1733	3401	5473	870	11477	458	1350	5262	867	7936	0	0	0	1275	2037	3312	0	14	211	3	228
大足濑溪河	3028	2141	5588	748	11505	1146	1533	5507	748	8935	0	0	0	1882	608	2490	0	0	81	0	81
大足小安溪	2970	8321	7224	1004	19519	845	5148	7124	1004	14121	0	0	0	2125	3172	5297	0	1	100	0	101
荣昌濑溪河	4966	6896	5430	1149	18441	2439	4175	5255	1147	13017	0	0	0	2527	2672	5199	0	49	175	2	226
荣昌清流河	1063	2816	4611	568	9058	52	440	4335	568	5395	0	0	0	1011	2335	3346	0	41	276	0	317
江津西区	546	635	2687	210	4078	170	179	2598	209	3156	0	0	0	376	456	832	0	0	89	1	90
江津德感	2662	10993	533	0	14188	1168	2331	523	0	4022	0	0	0	1494	8662	10156	0	0	10	0	10
江津双福	3237	5984	71	0	9292	1679	1628	71	0	3379	0	0	0	1557	4356	5913	1	0	0	0	1
沙坪坝西	7378	5284	1140	97	13899	3825	5284	1137	97	10343	0	0	0	3553	0	3553	0	0	3	0	3
九龙坡长江	2651	5820	988	11	9470	696	1657	988	11	3351	0	0	0	1955	4163	6118	0	0	0	0	0
九龙坡嘉陵江	4056	1302	619	49	6026	156	613	618	49	1436	0	0	0	3900	689	4589	0	0	1	0	1
合计	83471	107581	93453	11918	296423	37601	53940	89662	11905	193108	1173	2347	3520	44697	51128	95825	0	166	3791	13	3970

2.6.7.3 2030 年新增供水量分配

渝西水资源配置工程共新建 7 座提水泵站向城镇生活和工业供水：涪江桂林和涪江双江泵站向潼南供水，涪江渭沱和渠江东城向合川供水，涪江安居（新）向铜梁供水，长江金刚沱向铜梁、永川、大足、荣昌、江津、沙坪坝和九龙坡供水，嘉陵江草街向璧山供水。

参照类似工程，按输水管线漏损率每公里 0.02%计算，损失水量约占总提水量的 1%。考虑到本工程设置多处加压站和控制闸阀，并利用水库在线调蓄，金刚沱、草街、桂林、双江、安居（新）5 项提水工程输水损失取 2%，东城、渭沱泵站与水厂相临，不单独计列输水损失。

新建提水工程多年平均毛供水量（水源泵站水量）9.76 亿 m^3，净供水量（水厂前）9.58 亿 m^3。按照用水部门划分，生活用水 4.55 亿 m^3（毛水量）、工业用水 5.21 亿 m^3（毛水量）。见表 2.6.7-4 和表 2.6.7-5。

表 2.6.7-4　　各泵站新增供水量表　　单位：万 m^3

水源工程	毛水量（水源泵站）			净水量（水厂前）		
	城镇生活	工业用水	小计	城镇生活	工业用水	小计
涪江桂林	1969	3438	5407	1930	3369	5299
涪江双江	451	396	847	442	389	831
涪江渭沱	2221	3102	5323	2221	3102	5323
渠江东城	2405	930	3335	2405	930	3335
涪江安居（新）	828	583	1411	812	572	1384
长江金刚沱	30942	37930	68872	30323	37171	67494
嘉陵江草街	6698	5710	12408	6564	5596	12160
合计	45514	52090	97604	44697	51128	95825

表 2.6.7-5　　各行政区新增供水量分配表　　单位：万 m^3

行政区	毛水量（水源泵站）			净水量（水厂前）		
	城镇生活	工业用水	小计	城镇生活	工业用水	小计
潼南	2419	3834	6253	2371	3758	6129
合川	4626	4032	8658	4626	4032	8658
北碚（中梁山以西）	483	245	728	474	240	714
璧山	6215	5464	11679	6090	5355	11445
江津（长江以北）	3497	13749	17246	3427	13474	16901
沙坪坝（中梁山以西）	3626	0	3626	3553	0	3553
九龙坡（中梁山以西）	5974	4951	10925	5856	4852	10708
铜梁	2294	4050	6344	2249	3969	6218
永川	8680	6797	15477	8506	6661	15167
大足	4088	3858	7946	4007	3780	7787
荣昌	3610	5108	8718	3538	5007	8545
合计	45514	52090	97604	44697	51128	95825

2.7 工程运行调度

2.7.1 水量调度原则

1） 受水区当地水源与渝西水资源配置工程水源联合调度。

2） 优先满足生活用水和基本生态用水。

3） 水量调度服从防洪调度。

4） 严格执行用水总量控制指标要求。

2.7.2 水量分配

1） 在满足用水总量控制要求的前提下，若可分配水量大于受水区需引水量，以需定供。

2） 若受水源条件、工程规模等限制，可分配水量小于受水区需引水量，受影响的受水区按照多年平均分配水量比例分水，优先保障生活用水，并向缺水严重地区适当倾斜。

2.7.3 运行控制

2.7.3.1 泵站运行控制

（1）各水源泵站取水以优先满足取水口断面河流生态下泄为前提。

（2）当符合以下任一条件时，水源泵站停止运行:

①取水口断面发生二十年一遇以上洪水时。各水源泵站取水口断面二十年一遇洪水位见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1　　水源泵站取水口断面 20 年一遇洪水位　　单位：m

水源泵站名称	涪江桂林	涪江双江	涪江安居（新）	涪江渭沱	渠江东城	嘉陵江草街	长江金刚沱
20 年一遇洪水位	252.86	252.86	223.81	217.75	217.32	208.62	206.77

②取水口断面来水小于最小生态流量时。各水源泵站取水口断面最小生态流量见表 2.7.3-2。

表 2.7.3-2　　水源泵站取水口断面最小生态流量　　单位：m^3/s

水源泵站名称	涪江桂林	涪江双江	涪江安居（新）	涪江渭沱	渠江东城	嘉陵江草街	长江金刚沱
河流最小生态流量	72	72	72	72	37	257	2110

③汛期来水含沙量超过 $4kg/m^3$。

（3）金刚沱泵站、草街泵站、临江加压站（至孙家口水库方向）、双石加压站提水至在线调蓄水库，泵站运行以水库蓄水位为依据：在线调蓄水库蓄水位低于起充水位时泵站向在线调蓄水库充水，蓄水位高于停充水位时停止充水。

（4） 临江加压站和双石加压站为连续加压，区间没有在线调蓄水库，相应机组开机台数、提水流量需保持协调。

（5） 为保障工程平稳运行，泵站运行时提水流量应不超过设计流量，且不小于最小运行流量。

2.7.3.2 调蓄水库运行控制

（1）在线调蓄水库调蓄本工程提水量，不改变水库承担原有的防洪、供水、灌溉等任务，不改变水库特征水位。

（2）在线调蓄水库供水次序为：在保障下游河道最小生态流量的前提下，优先保证城镇生活用水，其次为工业用水，最后向农业灌溉供水。

2.7.3.3 检修和应急调度

（1） 定期对工程进行检修。泵站机组轮换检修，输水工程每次检修一般不超过 10 天，检修期间由备用水源供水。

（2） 承担应急备用任务的水库应预留适当的备用水量。

（3） 当水源区、输水工程或受水区发生洪涝灾害、干旱灾害、水生态破坏事故、水污染事故、工程安全事故或其他突发事件，可能危及渝西水资源配置工程受水区供水安全时，经具有相应调度权限的部门批准，启动水量应急调度。应急调度期间优先保障生活供水，削减灌溉用水，限制高用水工业用水，适当压缩一般工业用水。

2.7.4 水量调度管理

（1）各水源泵站、加压站、水库二级提水泵站、输水管线和在线调蓄水库由渝西水资源配置工程运行管理单位按照有关政府职能部门批复的年度水量调度计划统一调度。

（2）水量正常调度一般按照有关部门批复的年度水量调度计划执行。年度水量调度计划结合受水区用水需求、调蓄水库蓄水情况和中长期水文预报编制，并在执行过程中进行滚动修正。

（3）受水区各水厂在每个调度年度开始前提出向渝西水资源配置工程申请的供水计划，重庆西部水资源公司进行协调汇总。协调的原则是总引水量满足用水总量控制，各水源优先满足生态下泄，各段输水管线的输水

流量不超过本段渠道的输水能力，并考虑流量变化在机组正常运行范围内。

2.8 工程布置与建筑物设计

2.8.1 工程总体布局

渝西水资源配置工程采用“大集中、小组团”的总体布置方案。受水区南片采用大集中方案，新建长江金刚沱泵站和嘉陵江草街泵站，由输水管线和调蓄水库形成长江嘉陵江两江互济的水资源配置格局；受水区北片采用小组团方案，就近分散从涪江、渠江提水。

（1） 南片大集中

江津、九龙坡、沙坪坝、璧山、永川、大足、荣昌 7 个区和铜梁大庙采用大集中提水方案，由长江、嘉陵江两个水源和三条输水干线组成。

1） 长江水源：在江津油溪镇新建长江金刚沱泵站提水至圣中水库，再分东、西 2 条干线向受水区供水。东干线从圣中水库自流输水至江津德感，加压后送至九龙坡西彭；其间从油溪分水口分水至江津油溪水厂支线，德感加压站加压分水至江津德感水厂支线。西干线从圣中水库自流输水至临江，经临江加压站、双石加压站加压后至玉滩水库；其间从临江加压站、黄瓜山高位水池、双石加压站分别向同心桥分干线、永川三水厂支线、永川三教水厂支线分水，从玉滩水库分别向清明桥分干线和黄金坡分干线分水。

2） 嘉陵江水源：在草街航电枢纽库区新建草街泵站，由嘉陵江干线向受水区供水。嘉陵江干线从草街泵站提水至马尾坡高位水池，自流输水至千秋堰水库、盐井河水库，经盐井河水库泵站提水至璧山新区，经新区加压站加压后输水至璧山南部，同时利用在建的缙云山隧洞和新建输水管道与长江水源的东干线连通，形成两江互备格局。

（2） 北片小组团

新建桂林、双江泵站向潼南区供水，新建渭沱、东城泵站向合川区供水，新建安居（新）泵站向铜梁城区及周边场镇供水。

2.8.2 泵站工程

渝西水资源配置工程新建泵站 20 座，其中水源泵站 7 座，加压站 5 座，水库二级提水泵站 8 座。

2.8.2.1 水源泵站

水源泵站共计 7 座，分别为长江金刚沱提水泵站、嘉陵江草街提水泵站、涪江桂林提水泵站、涪江双江提水泵站、涪江安居提水泵站（新）、涪江渭沱提水泵站及东城渠江提水泵站。具体见表 2.8.2-1。

（1） 金刚沱泵站

金刚沱泵站位于重庆市江津区油溪镇长江河段左岸刁家坪，半地下式泵站厂房布置于瓦厂村西南侧 300m 处，离右侧老成渝铁路直线距离约 450m。泵站厂房布置 4 台立式离心泵，3 用 1 备。泵站设计流量 28.60m^3/s，设计扬程为 72.2m，总装机容量 3.4 万 kW。泵站由引水建筑物（取水头部、引水管、进水井）、泵站厂房、出水隧洞、出水塔及管理楼、变配电间等组成。

取水头部伸入长江主流，离左岸边约 400m，位于长江金刚村江段航道部门设置的丁坝上游约 310m 处。取水头部采用箱式钢筋混凝土结构型式，长 27.3m、宽 6.6m，顶高程 183.0m，在其顶面设置进水窗口，并安装拦污格栅，引水管深入箱体内取水。两根直径 3.2m 引水钢管后接进水井，单根引水钢管长约 1000m。

泵房采用“下圆上方三联筒”布置方案，即 4 台水泵分设在三个一字形排开的泵房内，单个泵房在地面层以下为圆筒形结构，圆筒内径 35m，筒壁

厚 3m，彼此相互独立。泵房地面层以上厂房部分为矩形，三个泵房的上部厂房相通，为通廊式厂房。

出水隧洞内径 4m，长度约 1125m。隧洞出水塔布置在规划圣中水库内，位于大坝右侧，离右坝肩直线距离 300m，为岸塔式结构，平面尺寸 11m×8.5m。

泵站变配电间、管理楼及其他附属建筑物布置在泵站厂房东侧，管理区地面设计高程 214～220m，场地长约 200m，宽约 120m。

（2） 草街泵站

草街泵站距炭坝村约 300m，与草街大坝直线距离 1500m；泵站设计流量 4.4m^3/s，选用 3 台设计扬程为 149.5m、设计流量为 2.2m^3/s、电动机功率为 4600kW 的卧式单级双吸离心泵，其中 2 台工作、1 台备用。泵站由引水管、泵房、进出水管、出水池、配变电所和管理楼等组成。

引水钢管两条，直径 1.6m、壁厚 20mm，引水管间距 10m，中心高程 197.50m，单条管长 60.36m。引水管上游侧伸入嘉陵江取水，头部采用混凝支墩固定，下游接泵房集水间。

泵房采用半地下式圆形钢筋混凝土型式，泵房上部为框架结构。主泵房与集水间合建，上游侧为集水间，下游侧为主泵房，主泵房内安装卧式离心水泵机组 3 台套，2 用 1 备。泵房内径为 34m，泵房混凝土外墙厚 2m，外径 38m。每台水泵各设 1 套进、出水管。进水管从集水间吸水，直径 1.4m。单台泵出水管直径 1.1m。

草街泵站出水池布置在云雾山南侧、S204 国道以北一处高程 340m 左右的缓台上，与泵站平面距离约 600m。出水池平面结构尺寸为 41.2m×36.2m（长×宽），高度 7.0m。

泵房辅助建筑物主要包括变配电间及管理楼，均为二层框架结构。

（3） 涪江桂林泵站

涪江桂林泵站位于涪江左岸、三块石电站库区上游约 500m。泵房内布置 5 台卧式离心泵，其中 3 台向城北水厂（19 万吨/天）供水，另外 2 台向古溪水厂（2 万吨/天）供水，设计流量 2.40m^3/s，至城北水厂 2.15m^3/s，至古溪水厂 0.25m^3/s。泵站由取水头部、引水管、取水泵房、变配电间、管理楼及传达室等组成。

取水头部采用钢筋混凝土箱形结构，内外侧双面进水，进水格栅平行于进水口布置。取水头部外形尺寸为 L×B×H=12.0m×6.0m×5.8m。

引水管采用两根 D1620×14 钢管，单根长 100m，双管进水。

泵房采用半地下式矩形钢筋混凝土型式。泵房尺寸 51.1m×25.4m。

泵房辅助建筑物包括变配电间、管理楼及传达室等。变配电间和管理楼为三层框架结构。传达室为一层框架结构。

（4） 涪江双江泵站

涪江双江泵站位于涪江右岸，三块石大坝上游 400m。泵房内布置 3 台卧式离心泵，2 用 1 备，设计流量 0.40m^3/s，向柏梓水厂（3.5 万吨/天）供水。泵站由取水头部、引水管、取水泵房、变配电间及管理楼等组成。

取水头部采用钢筋混凝土箱形结构，内外侧双面进水，进水格栅平行于进水口布置。取水头部外形尺寸为 L×B×H=4.0m×2.0m×5.8m。

引水管采用两根 D630×8 钢管，单根长 225m，双管进水。

泵房采用半地下式圆形钢筋砼结构。泵房内径为 20.0m。

泵房辅助建筑物主要包括变配电间及管理楼，均为二层框架结构。

（5） 涪江安居（新）泵站

涪江安居（新）泵站位于安居电站上游约 1.5km 右岸杨乐村附近，现状安居泵站西北侧。泵房内布置 3 台卧式离心泵，2 用 1 备，设计流量

0.85m^3/s，向太平水厂（7 万吨/天）供水。泵站由取水头部、引水管、取水泵房、变配电间及管理楼等组成。

取水头部采用喇叭管式，喇叭管水平朝下游安装，进水格栅平行于进水口布置。取水头部尺寸为 DN1200×DN900。

引水管采用两根 D920×8 钢管，单根长 15m，双管进水。

泵房采用半地下式圆形钢筋砼结构，内径 22.0m。

泵房辅助建筑物主要包括变配电间及管理楼，均为二层框架结构。

（6） 涪江渭沱泵站

涪江渭沱泵站位于渭沱水厂（在建）东南侧约 200m 处，临近江边。泵房内布置 3 台卧式离心泵，2 用 1 备，设计流量 2.15m^3/s，向渭沱水厂（19 万吨/天）供水。泵站由取水头部、引水管、取水泵房、变配电间及管理楼等组成。

取水头部采用钢筋混凝土箱形结构，呈菱形布置，内外侧双面进水，进水格栅平行于进水口布置。外形尺寸为 L×B×H=8.0m×4.0m×5.8m。

引水管采用两根 D1420×12 钢管，单根长 25m，双管进水。

泵房采用半地下式圆形钢筋砼结构。泵房内径为 26.0m。

泵房辅助建筑物主要包括变配电间及管理楼，均为二层框架结构。

（7） 渠江东城泵站

渠江东城泵站站址选择在东城水厂（拟建）东南侧约 730m 处，临近江边。泵房内布置 3 台卧式离心泵，2 用 1 备，设计流量 1.40m^3/s，向东城水厂（12 万吨/天）供水。泵站由取水头部、引水管、取水泵房、变配电间及管理楼等组成。

取水头部采用钢筋混凝土箱形结构，呈菱形布置，内外侧双面进水，进水格栅平行于进水口布置。外形尺寸为 L×B×H=6.0m×3.0m×5.8m。

引水管采用两根 D1020×10 钢管，单根长 40m，双管进水。

取水泵房半地下式圆形钢筋砼泵房，泵房内径为 22.0m。

表 2.8.2-1　　水源泵站主要特征表

序号	泵站名称	设计流量（m^3/s）	取水头部	引水管	取水泵房		设计扬程（m）	装机容量（kW）
					机组布置	泵房尺寸		
1	长江金刚沱泵站	28.6	箱式取水头部 27.3m×6.6m	两根 D3200×222 钢管	立式离心泵 3 用 1 备	3 个 D=35m 地上 22.5m 地下 49.5m	72.2	34000
2	嘉陵江草街泵站	4.4	管式取水头部	两根 D1600×20 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=34.0m 地上 15m 地下 27.5m	149.5	13800
3	涪江桂林提水泵站	至城北水厂 2.15	箱式取水头部 12.0×6.0m	两根 D1620×16 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	56.1×22.1m 地上 7.5m 地下 18.1m	67.5	4550
		至古溪水厂 0.25			卧式离心泵 2 用 1 备		95.4	
4	涪江双江提水泵站	0.40	箱式取水头部 4.0×2.0m	两根 D630×8 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=20.0m 地上 10.7m 地下 15.0m	93.7	945
5	涪江安居提水泵站（新）	0.85	管式取水头部	两根 D1020×10 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=22.0m 地上 10.7m 地下 19.5m	197	3750
6	涪江渭沱提水泵站	2.15	箱式取水头部 8.0×4.0m	两根 D1420×12 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=26.0m 地上 10.7m 地下 27.9m	75	3000
7	渠江东城提水泵站	1.40	箱式取水头部 6.0×3.0m	两根 D1020×10 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=22.0m 地上 10.7m 地下 27.5m	56	1500

2.8.2.2 加压泵站

输水工程共设 5 座在线加压站，分别为：长江金刚沱泵站输水管线东线德感加压站，西线临江加压站、双石加压站、黄金坡加压站；嘉陵江草街泵站输水管线新区加压站。泵站设计流量 1.50 ~ 16.00m^3/s，布置 3 ~ 11 台卧式离心泵。泵站由调压井或调蓄水池和泵房等组成，泵房采用半地下式矩形钢筋混凝土结构。加压站主要特征见表 2.8.2-2。

2.8.2.3 水库二级提水泵站

输水工程共设 8 座水库二级提水泵站，分别为：金刚沱泵站输水管线西线孙家口水库泵站、同心桥水库泵站、邓家岩水库泵站、玉滩石家湾泵站、玉滩张家坡泵站、三奇寺水库泵站；草街泵站输水管线千秋堰水库泵站及盐井河水库泵站。泵站设计流量 0.60 ~ 4.80m^3/s，布置 3 ~ 6 台卧式离心泵。泵站由引水建筑物和泵房等组成。泵房采用半地下式圆形或矩形钢筋混凝土结构。水库二级提水泵站主要特征见表 2.8.2-3。

表 2.8.2-2　　加压站主要特征表

序号	泵站名称	设计流量（m^3/s）		调蓄水池	加压泵房		附属建筑物
					机组布置	泵房尺寸	
1	德感加压站	至德感水厂	4.05	调压井 1 座，D=13.0m 地上 19.5m 地下 32.0m	卧式离心泵 2 用 1 备	72.6×12.8m 地上 10.7m 地下 7.9m	“变配电间+管理楼+传达室”
		至西彭水厂	8.10		卧式离心泵 3 用 1 备		
2	临江加压站	至孙家口水库	5.80	2 座，每座 48.0×48.0m，5.0m 有效容积 23000m^3	卧式离心泵 3 用 1 备	92.6×19.8m 地上 10.7m 地下 8.5m	“变配电间+管理楼+传达室”
		至永川方向	2.40		卧式离心泵 2 用 1 备		
		至大足荣昌方向	7.80		卧式离心泵 2 用 1 备		
3	双石加压站	至邓家岩水库	1.20	2 座，每座 28.0×28.0m，4.0m 有效容积 6200m^3	卧式离心泵 2 用 1 备	72.6×12.8m 地上 10.7m 地下 3.4m	“变配电间+管理楼+传达室”
		至大足荣昌方向	7.80		卧式离心泵 2 用 1 备		
4	黄金坡加压站	至北区水厂	1.50	2 座，每座 20.0×20.0m，4.0m 有效容积 3200m^3	卧式离心泵 2 用 1 备	30.6×12.8m 地上 10.7m 地下 3.4m	“变配电间+管理楼”
5	新区加压站	至璧南水厂	1.80	2 座，每座 16.0×16.0m，4.0m 有效容积 2000m^3	卧式离心泵 2 用 1 备	30.6×12.8m 地上 10.7m 地下 3.4m	“变配电间+管理楼”

表 2.8.2-3　　水库二级提水泵站主要特征表

序号	泵站名称		设计流量（m^3/s）	取水头部	引水管	泵房		附属建筑物
						机组布置	泵房尺寸	
1	千秋堰水库二级提水泵站	至璧北水厂	0.60	箱式取水头部 4.0×2.0m	两根 D720×8 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=20.0m 地上 10.7m 地下 29.3m	“变配电间+管理楼”
2	盐井河水库二级提水泵站	至新区水厂	4.40	箱式取水头部 12.0×6.0m	两根 D2020×16 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=26.0m 地上 10.7m 地下 26.8m	“变配电间+管理楼+传达室”
3	孙家口水库二级提水泵站	至永川四水厂	3.65	箱式取水头部 12.0×6.0m	两根 D1620×14 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=26.0m 地上 10.7m 地下 13.8m	“变配电间+管理楼+传达室”
4	同心桥水库二级提水泵站	至同心桥水厂	3.30	箱式取水头部 12.0×6.0m	两根 D1620×14 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=26.0m 地上 10.7m 地下 21.0m	“变配电间+管理楼+传达室”
5	邓家岩水库二级提水泵站	至三教水厂	1.35	箱式取水头部 6.0×3.0m	两根 D1020×12 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=20.0m 地上 10.7m 地下 28.7m	“变配电间+管理楼”
6	玉滩水库石家湾二级提水泵站	至双桥水厂	2.10	箱式取水头部 18.0×6.0m	两根 D2220×20 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	59.3×22.1m 地上 7.5m 地下 28.1m	“变配电间+管理楼+传达室”
		至石马分水口	2.70			卧式离心泵 2 用 1 备		
7	玉滩水库张家坡二级提水泵站	至黄金坡水厂	3.00	箱式取水头部 12.0×6.0m	两根 D1620×14 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=26.0m 地上 10.7m 地下 27.8m	“变配电间+管理楼+传达室”
8	三奇寺水库二级提水泵站（备用）	至北区水厂	1.05	箱式取水头部 6.0×3.0m	两根 D1220×12 钢管	卧式离心泵 2 用 1 备	D=20.0m 地上 10.7m 地下 21.0m	“变配电间+管理楼”

2.8.3 **输水工程**

输水工程总长 444.6km（水平投影长度），其中管道长 360.2km，隧洞 82km，水闸、高位水池等其它建筑物长 1.6km。

南片输水工程总长 381.2km。管道长 298.7km，其中埋管 75 段，长 290.2km（球墨铸铁管 277.9km、管径 0.6～2.4m，钢管 12.4km、管径 2.5～2.6m），明管 1 段、2.8km（球墨铸铁管、管径 0.8m），顶管 33 段、5.7km（钢管或球磨铸铁管、管径 0.8～2.4m）。隧洞 20 座、共 80.6km，其中城门洞形无压隧洞 3 座、42.5km，其余均为圆形有压隧洞、洞径 2～3.8m；水闸、高位水池等其它建筑物长 1.6km。

北片输水工程总长 63.4km。管道长 62km，其中埋管 9 段，长 61.7km（球墨铸铁管、管径 0.6～1.4m），顶管 2 段、0.3km（钢管、管径 0.8～0.9m）；隧洞 2 座、1.4km，为圆形有压隧洞、洞径 2m。

表 2.8.3-1　　输水工程统计表

分片	干支线	名称	总长 km	设计流量 m^3/s	管（隧）径 m	建筑物类型					
						管道			隧洞	水闸	高位水池
						埋管	顶管	明管			
南片	干线	东干线	35.5	12.60 ~ 8.10	3.2 ~ 2	7 段/28.5km	3 段/0.5km	/	4 座/6.4km	1	/
		西干线	69.3	16.0 ~ 7.8	3.8 ~ 1.1	11 段/33.0km	5 段/0.9km	/	5 座/34.6km	6	2
		嘉陵江干线	63.9	4.4 ~ 0.6	2.2 ~ 0.8	12 段/45.7km	6 段/1.4km	1 段	4 座/13.1km	3	2
	小计		168.7	/	/	30 段/107.2km	14 段/2.8km	1 段	13 座/54.1km	10	4
	分干线	同心桥分干线	68.6	5.8 ~ 2.6	2.2 ~ 1.5	12 段/56.5km	4 段/0.6km	/	4 座/11.4km	2	/
		清明桥分干线	33.9	2.7 ~ 1.8	1.2 ~ 1.4	4 段/33.8km	1 段/0.1km	/	/	/	1
		黄金坡分干线	15.7	3.0 ~ 1.5	3 ~ 1.4	1 段/1.5km	/	/	1 座/14.2km	2	/
	小计		118.2	/	/	17 段/91.8km	5 段/0.7km	/	5 座/25.6km	4	/
	支线、连通线	（支线 11 条、连通线 2 条）	94.3	3.65 ~ 0.35	2.0 ~ 0.6	28 段/91.2km	14 段/2.2km	/	2 座/0.9km	1	1
	南片合计		381.2	0.35 ~ 16.0	0.6 ~ 3.8	75 段/290.2km	33 段/5.7km	1 段 /2.8km	20 座/80.6km	15	6
						共 108 段/295.9km				1.6km	
北片	潼南城北干线		13.4	2.15	2.0 ~ 1.4	3 段/12.1km	/		2 座/1.4km		
	潼南古溪干线		13.3	0.25	0.6	2 段/13.3km	/		/		
	潼南柏梓干线		21	0.4	0.8	2 段/20.9km	1 段/0.1km		/		
	铜梁太平干线		15.7	0.85	0.6	2 段/15.5km	1 段/0.2km		/		
	北片合计		63.4	/	/	9 段/61.7km	2 段/0.3km	/	2 座/1.4km	/	/
						共 11 段/62.0km					
项目合计			444.6	/	/	84 段/354.2km	35 段/6km	1 段 /2.8km	22 座/82km	15	6
						共 119 段/360.2km				1.6km	

注：表中管线长度为水平投影长度。

表 2.8.3-2　　输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
长江金刚沱	东干线	圣中水库至德感加压站	SXK	0+000	SXK	0+031	31	12.6	东干线取水闸	4			
			SXK	0+031	SXK	0+606	575	12.6	牛背山隧洞	3.2			
			SXK	0+606	SXK	4+514	3908	12.6	埋管	2.5+2.5	SXK3+442		
			SXK	4+514	SXK	5+901	1387	12.6	槽坊湾隧洞	3.2			
			SXK	5+901	SXK	8+353	2452	12.6	埋管	2.5+2.5			
			SXK	8+353	SXK	10+316	1963	12.15	埋管	2.5+2.5	SXK8+700		
			SXK	10+316	SXK	11+236	920	12.15	莲石隧洞	3.2			
			SXK	11+236	SXK	12+995	1759	12.15	埋管	2.5+2.5			
			SXK	12+995	SXK	13+319	324	12.15	顶管	2.5+2.5	SXK13+160		东干线壁南河交叉
			SXK	13+319	SXK	13+591	272	12.15	埋管	2.5+2.5			
			SXK	13+591	SXK	17+140	3549	12.15	油德隧洞	3.2			
		德感加压站至九龙坡西彭	SXK	17+140	SXK	30+990	13850	8.1	埋管	2+2			
			SXK	30+990	SXK	31+100	110	8.1	顶管	2+2		SXK31+050	东干线轻轨 5 号线交叉
			SXK	31+100	SXK	35+112	4012	8.1	埋管	2+2			
			SXK	35+112	SXK	35+213	101	8.1	顶管	2+2		SXK35+160	东干线重庆绕城高速公路交叉
			SXK	35+213	SXK	35+510	297	8.1	埋管	2+2			
长江金刚沱	西干线	圣中水库至临江加压站	SYK	0+000	SYK	0+046	46	16	西干线取水闸	5			
			SYK	0+046	SYK	0+338	292	16	张家山隧洞	3.8			
			SYK	0+338	SYK	2+057	1719	16	埋管	2.6+2.6			
			SYK	2+057	SYK	2+077	20	16	永安隧洞进口控制闸	3.5			
			SYK	2+077	SYK	14+319	12242	16	永安隧洞（无压）	3.5×4.3			
			SYK	14+319	SYK	14+351	32	16	永安隧洞出口控制闸	3.5			
		临江至黄瓜山高位水池（Ⅰ段）	SYK	14+351	SYK	18+651	4300	10.2	埋管	2.2+1.5	SYK18+088		
		临江至黄瓜山高位水池（Ⅱ段）	SYK	18+651	SYK	20+973	2322	10.2	埋管	2.2+1.5			
			SYK	20+973	SYK	21+246	273	10.2	顶管	2.2+1.5	SYK21+179	SYK21+106	西干线成渝铁路和临江河交叉
			SYK	21+246	SYK	25+145	3899	10.2	埋管	2.2+1.5	SYK24+563		
			SYK	25+145	SYK	25+255	110	10.2	顶管	2.2+1.5		SYK25+200	西干线三环高速公路交叉
			SYK	25+255	SYK	28+032	2777	10.2	埋管	2.2+1.5			

续表 2.8.3-2

输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
长江金刚沱	西干线	临江至黄瓜山高位水池（Ⅱ段）	SYK	28+032	SYK	31+095	3063	10.2	黄瓜山隧洞	3			
			SYK	31+095	SYK	31+116	21	10.2	黄瓜山隧洞出口控制闸	3			
			SYK	31+116	SYK	31+196	80	10.2	黄瓜山高位水池	50			
		黄瓜山高位水池至双石加压站	SYK	31+196	SYK	42+720	11524	9	埋管	2.4+1.1			
			SYK	42+720	SYK	45+689	2969	9	英山隧洞	3			
		双石加压站至玉滩水库	SYK	45+689	SYK	45+855	166	7.8	埋管	2.4			
			SYK	45+855	SYK	45+919	64	7.8	秦家湾高位水池	40			
			SYK	45+919	SYK	46+312	393	7.8	埋管	2.4			
			SYK	46+312	SYK	46+446	134	7.8	顶管	2.4			西干线渝昆高速公路交叉
			SYK	46+446	SYK	51+405	4959	7.8	埋管	2.4			
			SYK	51+405	SYK	51+700	295	7.8	顶管	2.4			西干线江山坡顶管
			SYK	51+700	SYK	51+857	157	7.8	埋管	2.4			
			SYK	51+857	SYK	51+955	98	7.8	顶管	2.4			西干线成渝高铁交叉
			SYK	51+955	SYK	52+778	823	7.8	埋管	2.4			
长江金刚沱	西干线	双石加压站至玉滩水库	SYK	52+778	SYK	52+792	14	7.8	双桥隧洞进口控制闸	4			
			SYK	52+792	SYK	68+834	16042	7.8	双桥隧洞（无压）	3.0×3.3		SYK55+039	西干线成渝铁路交叉
			SYK	68+834	SYK	69+283	449	7.8	双桥隧洞出口控制闸	3			
长江金刚沱	同心桥分干线	临江加压站至孙家口水库	LTK	0+000	LTK	12+664	12664	5.8	埋管	2.2	LTK4+300		
			LTK	12+664	LTK	12+818	154	5.8	顶管	2.2		LTK12+750	同心桥分干线九永高速公路交叉
			LTK	12+818	LTK	16+183	3365	5.8	埋管	2.2			
			LTK	16+183	LTK	21+523	5340	5.8	陈食隧洞	2.2			
			LTK	21+523	LTK	22+055	532	5.8	埋管	2.2			
			LTK	22+055	LTK	22+145	90	5.8	埋管	2.2		LTK22+097	同心桥分干线成渝高铁交叉
			LTK	22+145	LTK	22+735	590	5.8	埋管	2.2			
			LTK	22+735	LTK	22+873	138	5.8	顶管	2.2		LTK22+800	同心桥分干线渝昆高速公路交叉
			LTK	22+873	LTK	24+077	1204	5.8	埋管	2.2			
			LTK	24+077	LTK	24+228	151	5.8	兰家湾隧洞	2.2			

续表 2.8.3-2

输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
长江金刚沱	同心桥分干线	临江加压站至孙家口水库	LTK	24+228	LTK	24+251	23	5.8	兰家湾隧洞出口控制闸	3			
		孙家口水库至同心桥水库	LTK	24+251	LTK	24+274	23	2.6	石竹隧洞进口取水闸	2.5			
			LTK	24+274	LTK	28+888	4614	2.6	石竹隧洞	2			
			LTK	28+888	LTK	44+113	15225	2.6	埋管	1.8			
			LTK	44+113	LTK	45+423	1310	2.6	箕山隧洞	2			
			LTK	45+423	LTK	50+268	4845	2.6	埋管	1.8			
			LTK	50+268	LTK	50+391	123	2.6	顶管	1.8	LTK50+320		同心桥分干线小安溪交叉
			LTK	50+391	LTK	57+128	6737	2.6	埋管	1.8			
			LTK	57+128	LTK	57+280	152	2.6	顶管	1.8		LTK57+200	同心桥分干线渝蓉高速公路交叉
			LTK	57+280	LTK	66+259	8979	2.6	埋管	1.8	LTK57+500		
		同心桥水库至铜梁同心桥水厂	LTK	66+259	LTK	68+558	2299	3.3	埋管	1.5+1.5			
长江金刚沱	清明桥分干线	石家湾泵站至石马高位水池（Ⅰ段）	SYQK	0+000	SYQK	5+460	5460	4.8	埋管	1.2+1.2+1.1+1.1			
		石家湾泵站至石马高位水池（Ⅱ段）	SYQK	5+460	SYQK	19+079	13619	2.7	埋管	1.2+1.2			
		石马高位水池至大足清明桥	SYQK	19+079	SYQK	26+968	7889	1.8	埋管	1.4	SYQK25+267		
			SYQK	26+968	SYQK	27+074	106	1.8	顶管	1.4		SYQK26+621	清明桥分干线渝蓉高速公路交叉
			SYQK	27+074	SYQK	33+905	6831	1.8	埋管	1.4	SYQK29+847		
	黄金坡分干线	张家坡隧洞进口至黄金坡加压站前池	SYHK	0+000	SYHK	0+068	68	3	张家坡隧洞进水口	3			
			SYHK	0+068	SYHK	0+084	16	3	张家坡隧洞进口取水闸	3			
			SYHK	0+084	SYHK	9+080	8996	3	张家坡隧洞	3.0×3.5			
			SYHK	9+080	SYHK	9+140	60	3	罗家河明挖洞段	3.0×3.0			
			SYHK	9+140	SYHK	10+870	1730	3	张家坡隧洞	3.0×3.5			
			SYHK	10+870	SYHK	10+930	60	3	桃子垭明挖洞段	3.0×3.0			
			SYHK	10+930	SYHK	11+700	770	3	张家坡隧洞	3.0×3.5			

续表 2.8.3-2

输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
长江金刚沱	黄金坡分干线	张家坡隧洞进口至黄金坡加压站前池	SYHK	11+700	SYHK	11+810	110	3	中坝明挖洞段	3.0×3.0			
			SYHK	11+810	SYHK	11+900	90	3	张家坡隧洞	3.0×3.5			
			SYHK	11+900	SYHK	12+050	150	3	三道河明挖洞段	3.0×3.0			
			SYHK	12+050	SYHK	12+345	295	3	张家坡隧洞	3.0×3.5			
			SYHK	12+345	SYHK	12+455	110	3	石庙明挖洞段	3.0×3.0			
			SYHK	12+455	SYHK	14+213	1758	3	张家坡隧洞	3.0×3.5			
			SYHK	14+213	SYHK	14+220	7	3	张家坡隧洞出口控制闸	3			
		黄金坡加压站前池至荣昌黄金坡	SYHK	14+220	SYHK	15+764	1544	1.5	埋管	1.5			
长江金刚沱	江津油溪水厂支线	油溪分水口至江津油溪水厂	SYXK	0+000	SYXK	2+351	2351	0.45	埋管	0.6+0.6			
	永川四水厂支线	孙家口水库泵站至永川四水厂	SSK	0+000	SSK	1+292	1292	3.65	埋管	1.5+1.5			
			SSK	1+292	SSK	1+431	139	3.65	顶管	1.5+1.5		SSK1+320	四水厂支线渝昆高速公路交叉
			SSK	1+431	SSK	2+861	1430	3.65	埋管	1.5+1.5		SSK2+130	四水厂支线成渝高铁交叉
	永川三水厂支线	黄瓜山高位水池至永川三水厂	HYSK	0+000	HYSK	3+061	3061	1.2	埋管	1			
			HYSK	3+061	HYSK	3+216	155	1.2	顶管	1		HYSK3+005	三水厂支线三环高速公路交叉
			HYSK	3+216	HYSK	6+194	2978	1.2	埋管	1			
	永川三教水厂支线	双石加压站至邓家岩水库	SYDK	0+000	SYDK	0+285	285	1.2	埋管	1			
			SYDK	0+285	SYDK	0+373	88	1.2	顶管	1		SYDK0+325	三教水厂支线渝昆高速交叉
			SYDK	0+373	SYDK	0+660	287	1.2	埋管	1			
			SYDK	0+660	SYDK	0+690	30	1.2	卢家坡高位水池				
			SYDK	0+690	SYDK	1+766	1076	1.2	埋管	1			
			SYDK	1+766	SYDK	1+807	41	1.2	顶管	1		SYDK1+793	三教水厂支线成渝铁路交叉
			SYDK	1+807	SYDK	2+477	670	1.2	埋管	1			
			SYDK	2+477	SYDK	2+550	73	1.2	顶管	1		SYDK2+532	三教水厂支线成渝高铁交叉
			SYDK	2+550	SYDK	11+583	9033	1.2	埋管	1			
			SYDK	11+583	SYDK	11+811	228	1.2	邓家岩隧洞	2			

续表 2.8.3-2

输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
长江金刚沱	永川三教水厂支线	双石加压站至邓家岩水库	SYDK	11+811	SYDK	11+824	13	1.2	邓家岩隧洞出口控制闸	2.5			
		邓家岩水库泵站至永川三教水厂	DSK	11+824	DSK	13+904	2080	1.35	埋管	0.8+0.8			
			DSK	13+904	DSK	14+029	125	1.35	顶管	0.8+0.8		DSK13+970	三教水厂支线铜永高速公路交叉
			DSK	14+029	DSK	14+609	580	1.35	埋管	0.8+0.8			
			DSK	14+609	DSK	14+938	329	1.35	顶管	0.8+0.8		DSK14+760	三教水厂支线王家院子顶管
			DSK	14+938	DSK	15+930	992	1.35	埋管	0.8+0.8			
长江金刚沱	大足金山水厂支线	石马分水池至大足金山水厂	SJK	0+000	SJK	9+079	9079	0.9	埋管	0.8			
			SJK	9+079	SJK	9+231	152	0.9	顶管	0.8		SJK9+148	三教水厂支线渝蓉高速公路交叉
			SJK	9+231	SJK	9+701	470	0.9	埋管	0.8			
	大足双桥水厂支线	张家老院至大足双桥水厂	SSQK	0+000	SSQK	4+278	4278	2.1	埋管	1.1+1.1			
			SSQK	4+278	SSQK	4+974	696	2.1	善堂坡隧洞	2			
			SSQK	4+974	SSQK	5+499	525	2.1	埋管	1.1+1.1			
	荣昌北区水厂支线	黄金坡加压站至荣昌北区水厂	HBK	0+000	HBK	2+235	2235	1.5	埋管	1+1			
			HBK	2+235	HBK	2+387	152	1.5	顶管	1+1	HBK2+322		北区水厂支线濑溪河交叉
			HBK	2+387	HBK	20+326	17939	1.5	埋管	1+1	HBK5+982		
	北区水厂连通线	三奇寺水库泵站至荣昌北区水厂	SBQK	0+000	SBQK	0+720	720	0.35	埋管	0.8			
嘉陵江草街	嘉陵江干线	草街高位水池至千秋堰水库	CBK	0+000	CBK	19+787	19787	4.05	埋管	2	CBK13+013 CBK21+444	CBK1+045	嘉陵江干线兰渝、遂渝铁路交叉
			CBK	19+787	CBK	20+191	404	4.05	顶管	2			嘉陵江干线官家坝顶管
			CBK	20+191	CBK	21+953	1762	4.05	埋管	2			
			CBK	21+953	CBK	24+212	2259	4.05	王家湾隧洞	2			
			CBK	24+212	CBK	24+541	329	4.05	王家湾隧洞出口控制闸	2			
		千秋堰水库至盐井河水库	CBK	24+541	CBK	24+563	22	3.6	千盐隧洞进口取水闸	3			
			CBK	24+563	CBK	31+914	7351	3.6	千盐隧洞	2.2		CBK30+137	输水隧洞下穿成渝环线高速，隧洞埋深 60m

续表 2.8.3-2

输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
嘉陵江草街	嘉陵江干线	千秋堰水库至盐井河水库	CBK	31+914	CBK	32+307	393	3.6	千盐隧洞出口控制闸	2			
		盐井河高位水池至璧山新区	CBK	32+307	CBK	34+007	1700	4.4	埋管	1.4+1.4			
			CBK	34+007	CBK	35+681	1674	4.4	埋管	1.4+1.4			
			CBK	35+681	CBK	35+806	125	4.4	顶管	1.4+1.4		CBK35+923	嘉陵江干线渝蓉高速公路交叉
			CBK	35+806	CBK	38+879	3073	4.4	埋管	1.4+1.4	CBK36+275		
			CBK	38+879	CBK	41+842	2963	4.4	红岩隧洞	2			
			CBK	41+842	CBK	42+614	772	4.4	埋管	1.4+1.4			
			CBK	42+614	CBK	43+180	566	4.4	鸡公顶隧洞	2			
			CBK	43+180	CBK	45+778	2598	4.4	埋管	1.4+1.4			
			CBK	45+778	CBK	46+266	488	4.4	顶管	1.4+1.4		CBK46+203	嘉陵江干线罗盘石顶管
			CBK	46+266	CBK	48+287	2021	4.4	埋管	1.4+1.4			
			CBK	48+287	CBK	48+479	192	4.4	顶管	1.4+1.4		CBK48+533	嘉陵江干线黛山大道交叉
			CBK	48+479	CBK	49+448	969	4.4	埋管	1.4+1.4			
嘉陵江草街	嘉陵江干线	新区加压站至璧山璧南	CBK	49+448	CBK	52+263	2815	0.6	明管	0.8		CBK49+991	嘉陵江干线渝昆高速公路交叉
			CBK	52+263	CBK	56+819	4556	0.6	埋管	0.8			
			CBK	56+819	CBK	56+931	112	0.6	顶管	0.8	CBK56+866		嘉陵江干线璧南河交叉
			CBK	56+931	CBK	60+947	4016	0.6	埋管	0.8			
			CBK	60+947	CBK	61+074	127	0.6	顶管	0.8		CBK61+014	嘉陵江干线渝昆高速公路交叉
			CBK	61+074	CBK	63+890	2816	0.6	埋管	0.8			
	西彭水厂连通线	缙云山隧洞入口至九龙坡西彭	CBXK	0+000	CBXK	0+430	430	1.2	埋管	1			
			CBXK	0+430	CBXK	0+673	243	1.2	顶管	1		CBXK0+562	西彭水厂连通线渝昆高速交叉
			CBXK	0+673	CBXK	3+245	2572	1.2	埋管	1			
			CBXK	3+245	CBXK	3+379	134	1.2	顶管	1		CBXK3+493	西彭水厂连通线九永高速交叉
			CBXK	3+379	CBXK	10+492	7113	1.2	埋管	0.9	CBXK10+295		
			CBXK	10+492	CBXK	10+558	66	1.2	顶管	0.9		CBXK10+532	西彭水厂连通线轻轨5号线交叉
			CBXK	10+558	CBXK	17+206	6648	1.2	埋管	0.9			

续表 2.8.3-2　　输水工程布置表

水源泵站	线路名称	线路起止点	起始桩号		终止桩号		长度（m）	设计流量（m^3/s）	建筑物	管（洞）径、闸宽（m）	河沟交叉桩号	铁路、高速路交叉桩号	交叉建筑物
嘉陵江草街	西彭水厂连通线	缙云山隧洞入口至九龙坡西彭	CBXK	17+206	CBXK	17+550	344	1.2	顶管	0.9		CBXK17+557	西彭水厂连通线青草坝顶管
			CBXK	17+550	CBXK	17+720	170	1.2	埋管	0.9			
	璧山璧北水厂支线	千秋堰水库泵站至璧山璧北水厂	QBK	0+000	QBK	1+803	1803	0.6	埋管	0.6+0.6			
长江松溉（已建）	永川港桥水厂支线	松溉泵站高位水池至永川港桥水厂	SGK	0+000	SGK	5+906	5906	0.6	埋管	0.6+0.6			
			SGK	5+906	SGK	6+021	115	0.6	顶管	0.6+0.6	SGK5+531		港桥水厂支线大陆溪交叉
			SGK	6+021	SGK	11+187	5166	0.6	埋管	0.6+0.6			
涪江双江	潼南柏梓干线	双江泵站至潼南柏梓	SBK	0+000	SBK	6+570	6570	0.4	埋管	0.8	SBK1+754		
			SBK	6+570	SBK	6+658	88	0.4	顶管	0.8		SBK6+614	柏梓干线成渝环线高速公路交叉
			SBK	6+658	SBK	20+961	14303	0.4	埋管	0.8			
涪江桂林	潼南城北干线	桂林泵站至潼南城北	GCK	0+000	GCK	8+623	8623	2.15	埋管	1.4	GCK4+054		
			GCK	8+623	GCK	9+379	756	2.15	学堂冲隧洞	2			
			GCK	9+379	GCK	12+384	3005	2.15	埋管	1.4			
			GCK	12+384	GCK	13+008	624	2.15	大屋场隧洞	2			
			GCK	13+008	GCK	13+447	439	2.15	埋管	1.4			
	潼南古溪干线	桂林泵站至潼南古溪	GGK	0+000	GGK	6+307	6307	0.25	埋管	0.6	GCK5+425		
			GGK	6+307	GGK	13+274	6967	0.25	埋管	0.6		GGK6+467	古溪干线遂渝铁路交叉
涪江安居（新）	铜梁太平干线	安居（新）泵站至铜梁太平	ATK	0+000	ATK	3+914	3914	0.85	埋管	0.6+0.6			
			ATK	3+914	ATK	4+137	223	0.85	顶管	1.2	ATK4+047		太平干线琼江交叉
			ATK	4+137	ATK	15+751	11614	0.85	埋管	0.6+0.6			

注：表中管线长度为水平投影长度。

表 2.8.3-3　　输水线路各段隧洞建筑物断面尺寸统计表

序号	线路名称	隧洞名称	隧洞进口（m）				隧洞出口（m）				长度（m）	最大埋深	设计流量（m^3/s）	洞（宽）径（m）
			桩号		洞底高程	设计水头/位	桩号		洞底高程	设计水头/位				
1	潼南城北干线	学堂冲隧洞	GCK	8+623	275.63	296.74	GCK	9+379	274.63	296.39	756	71	2.15	2
2		大屋场隧洞	GCK	12+384	279.15	291.63	GCK	13+008	273.99	291.35	624	100		
3	嘉陵江干线	王家湾隧洞	CBK	21+953	321.55	325.55	CBK	24+212	319	323.65	2259	50	4.04	2
4		千盐隧洞	CBK	24+563	306	311	CBK	31+914	303	308.18	7351	92	3.35	2.2
5		红岩隧洞	CBK	38+879	323.03	327.11	CBK	41+842	301	324.66	2963	90	4.05	2
6		鸡公顶隧洞	CBK	42+614	318.67	322.73	CBK	43+180	317	322.16	566	25		
7	东干线	牛背山隧洞	SXK	0+031	243.7	250.3	SXK	0+606	212.19	253.94	575	60	12.15	3.2
8		槽坊湾隧洞	SXK	4+514	243.5	251.15	SXK	5+901	234	250.29	1387	158	12.15	3.2
9		莲石隧洞	SXK	10+316	230.1	247.73	SXK	11+236	216.63	247.15	920	51.7	12.15	3.2
10		油德隧洞	SXK	13+591	229	245.14	SXK	17+140	227.5	242.99	3549	195	12.15	3.2
11	西干线	张家山隧洞	SYK	0+046	343.7	250.3	SYK	0+338	220.84	250.12	292	33	16.41	3.8
12		永安隧洞（无压）	SYK	2+077	245.06	248.29	SYK	14+319	240.98	244.21	12242	225	16.41	3.5×4.3
13		黄瓜山隧洞	SYK	28+032	342.83	351.08	SYK	31+095	340.5	349	3063	205	10.23	3
14		英山隧洞	SYK	42+720	290.38	334.98	SYK	45+689	324.5	334.95	2969	389	8.91	3
15		双桥隧洞（无压）	SYK	52+792	354.26	356.43	SYK	68+834	349.98	352.15	16042	107	7.8	3×3.3
16	同心桥分干线	陈食隧洞	LTK	16+183	339.6	344.13	LTK	21+523	328	337.98	5340	82.5	6.18	2.2
17		兰家湾隧洞	LTK	24+077	330.3	334.67	LTK	24+228	329.8	334.48	151	13.3	6.18	2.2
18		石竹隧洞	LTK	24+274	323.5	328.5	LTK	28+888	318.5	326.26	4614	110.8	3.15	2
19		箕山隧洞	LTK	44+113	290.15	318.8	LTK	45+423	288.15	318.16	1310	77	3.15	2
20	黄金坡分干线	张家坡隧洞（无压）	SYHK	0+084	336.91	338.14	SYHK	14+213	333.77	335.00	14129	102	3.69	3×3.5
21	永川三教水厂支线	邓家岩隧洞	SYDK	11+583	357.12	373.27	SYDK	11+811	369.8	373.25	228	36	1.11	2
22	大足双桥水厂支线	善堂坡隧洞	SSQK	4+278	379.09	385.54	SSQK	4+974	380.98	385.31	696	58	2.52	2

2.8.4 圣中水库

2.8.4.1 工程任务和规模

（1） 工程任务

圣中水库为渝西水资源配置工程的重要节点工程，位于金刚河右岸支流狮子河下游。根据渝西水资源配置工程的总体布局和功能要求，确定圣中水库的主要任务为沉沙、应急备用及日调节。

（2） 工程规模

圣中水库正常蓄水位 254.0m，对应库容为 1655.5 万 m^3；水库兴利库容为 280 万 m^3（日调节库容和应急备用库取外包线）；死水位为 250.3m，对应死库容为 1375.5 万 m^3，其中包含沉沙库容 782.4 万 m^3；水库校核水位 255.02m，总库容 1737 万 m^3。

2.8.4.2 枢纽工程总布置

圣中水库枢纽工程由挡水、泄洪放空等建筑物以及上坝公路等建筑物组成，工程枢纽总体布置方案如下：挡水建筑物布置于河床，泄水建筑物与导流洞结合，布置于大坝左岸，取水建筑物布置在库内左岸，其中东线取水口距坝轴线约 200m，西线取水口距坝轴线约 330m，金刚沱泵站出水口布置在库内右岸，距大坝右坝肩约 375m。

（1） 大 坝

大坝为风化泥岩心墙石渣坝，直线布置。坝顶高程 257.00m，坝顶长度 348.00m，坝顶宽度 10m，最大坝高 58.5m。上游坝坡在高程 243m 设置 5m 宽马道，马道以上坡比为 1∶2.2，马道以下坡比为 1:2.75。高程 216.5m 以下结合上游挡水围堰布置，围堰顶宽 8.0m，围堰上、下游坡比分别为 1∶2.5、1∶2.2。下游在 252.00m、237.00m、222.00m、215.50m 分别设 5m 宽马道，其中 252.00m 以上坡度 1∶2.2，以下坡度 1∶2.5。上游坝面采用 20cm 厚混

凝土预制块护坡，下游坝面采用框格梁植草护坡，下游坝脚处设块石排水棱体，棱体顶高程 215.5m。

（2）导流兼生态放空泄洪洞

放水塔布置于左岸，具有泄洪、水库放空、生态放水等功能。塔后接导流隧洞，充分发挥一洞多用的功能。放水塔位于坝轴线上游约 170m 处，距上游坝脚约 60m，该处地面高程约 224m～229m。放水塔底部和导流洞闸室整体浇筑，基础置于弱风化基岩，建基面高程 210.00m。放水塔工作平台高程 258.00m，塔高 48m。放水塔分两层放水，放水管中心高程分别为 234.50m 和 244.50m，敷设于塔内的放水管前端设工作闸阀，进口设检修门槽及拦污栅。放水塔为封闭式矩形，C25 钢筋混凝土塔式结构，塔体内部净空尺寸 12m×5m（长×宽），筒壁厚 2.0m～1.2m。塔内竖向交通采用钢筋混凝土楼梯。塔顶管理房为钢筋混凝土框架结构，外形为矩形，控制室内配备 10t 电动葫芦。

放水塔与上坝公路相接的交通桥长 90m，宽 3.5m。交通桥为简支结构，单跨长度为 15m，共 6 跨。桥面板厚 0.2m，梁高 1.5m、宽 0.5m；桥中墩为 C25 钢筋混凝土单排架，排架高度 6.5m～27.5m，基础为 C25 钢筋混凝土筏板基础。边墩为 C25 混凝土重力式桥台。桥两侧设护栏，高度 1.2m。

（3） 进水建筑物（金刚沱泵站出水）

长江水通过泵站提水后经出水隧洞汇入圣中水库。泵站出水隧洞后接出水塔，出水塔位于圣中水库内，距右坝肩约 495m，采用岸塔式钢筋混凝土结构，孔口尺寸为 4m×4m（宽×高）。

（4） 取水建筑物

圣中水库供水方面涉及东片的江津、九龙坡、沙坪坝区，西片的永川、荣昌、大足、铜梁大庙区。为避免东、西两片受水区水量变化对取水口的

影响，方便运行和管理，东、西两输水干线分设取水口。东线输水工程的取水口位于水库左岸，距大坝约 200m；西线输水工程的取水口位于水库左岸，距大坝约 600m，均采用岸坡竖井式有压取水。取水建筑物均由取水口、控制闸和输水隧洞组成。控制闸由工作闸门和检修闸门组成。取水口底板高程均为 243.70m。东线取水口后段的输水隧洞洞径 3.2m，长约 500m；西线取水口后段的输水隧洞洞径 3.8m，长约 300m。

（5） 永久交通道路

圣中水库工程区永久道路包括左岸上坝公路、右岸金刚沱泵站出水口连接公路，总长约 1761m。左岸上坝公路公路起点于坝后约 300m 处原公路，起点高程 208.00m，线路经过大坝左岸坝肩，沿左岸库区至终点，终点位于库尾距坝址直线距离约 400m 处接原有公路，上坝公路全长 1228m；右岸金刚沱泵站出水口连接公路从右岸坝肩沿着右岸山脊延伸至出水口，通过交通桥与出水口顶部连接，长 533m；上坝公路路面宽度 4.5m，路基宽度 5.5m，金刚沱泵站出水口连接公路路面宽度 3.5m，路基宽度 4.5m。均按四级公路要求进行设计。

（6） 附属工程

为了便于圣中水库的管理，在大坝右岸坝肩设置值班房，兼作设备和监测管理房。值班房建筑面积 120m^2。

2.8.5 调蓄水库

为提高供水保障程度、降低工程规模，利用区内 7 座水库在线调蓄。

圣中水库为新建水库，纳入渝西水资源配置工程范围。

玉滩、孙家口、邓家岩、盐井河 4 座在线调蓄水库为已建水库，渝西水资源配置工程实施后维持水库原设计规模、供水对象、特征水位。

千秋堰水库和同心桥水库为《水利改革发展“十三五”规划》和《西南

五省（自治区、直辖市）重点水源工程规划》拟建水库，目前正在开展前期工作，根据两座水库可研报告提出的规模，在不改变规模及其原供水范围下进行在线调蓄分析。各调蓄水库特征指标见表 2.8.5-1。

表 2.8.5-1　　调蓄水库基本特征

提水泵站	行政区	序号	水库	水库等级	正常蓄水位（m）	死水位（m）	兴利库容（万 m^3）	总库容（万 m^3）	备注
嘉陵江草街	璧山	1	千秋堰	中型	323	311	927	1047	新建，单独立项、单独审批
		2	盐井河	中型	307.5	295	583	1145	2011 年开工，2014 年完工
长江金刚沱	江津	3	圣中	中型	254	250.3	280	1737	新建，纳入渝西工程范围
	永川	4	孙家口	中型	334	328.5	648	1059	2005 年开工，2010 年完工
		5	邓家岩	小（1）	372.6	354.2	692	840	1971 年开工，1975 年完工
	铜梁	6	同心桥	中型	289	279.3	712	1126	扩建，单独立项、单独审批
	大足	7	玉滩	大（2）	351.6	330.5	11192	14960	2008 年开工，2011 年完工

2.9 施工组织设计

2.9.1 料源选择与开采

2.9.1.1　料源选择

（1） 泵站工程

1） 金刚沱泵站

金刚沱泵站工程混凝土总量 16.92 万 m^3，计及临建工程和施工损耗，共需混凝土骨料约 26.65 万 m^3，其中粗骨料 18.65 万 m^3，细骨料 8.00 万 m^3。混凝土用量较大，为了便于施工管理，金刚沱泵站施工区所需混凝土由工地设置的混凝土拌和系统生产，所需成品骨料外购。

金刚沱泵站施工区需围堰填筑砂砾料 5.35 万 m^3、基坑回填石渣料 82.26 万 m^3、块石 11.83 万 m^3（其中泵站抛石和浆砌石原石 11.63 万 m^3，引水管

围堰抛石 0.2 万 m^3）、碎石料 7.01 万 m^3。

围堰填筑直接采用基坑开挖料，基坑回填石渣料利用基坑开挖料，从金刚沱渣场取料，块石料和碎石料外购。

2） 草街泵站

草街泵站施工区属于重庆市主城区，禁止建设工程施工现场搅拌混凝土。距草街泵站 10km 以内有多家商品混凝土公司，工程所需 4.49 万 m^3 从合川区重庆合川区盐井镇商品混凝土拌和站购买。

草街泵站基坑回填 9.69 万 m^3 石渣料利用泵站基坑开挖料，从草街泵站渣场取料，经渣场转运运距 3km。

3） 张家坡和石家湾二级泵站

张家坡和石家湾二级泵站混凝土用量 1.61 万 m^3，计及临建工程和施工损耗，共需混凝土骨料约 2.54 万 m^3，其中粗骨料 1.78 万 m^3，细骨料 0.76 万 m^3。工程所需混凝土通过在施工点附近设置小型拌和站，自拌解决。混凝土用砂石料、块石料和碎石料外购。

泵站主体土方回填 3.39 万 m^3；围堰石渣混合料 32.17 万 m^3，护坡块石 0.54 万 m^3，碎石料 0.10 万 m^3。回填土方利用主体结构开挖料，从渣场取料，经渣场转运运距 1.5km；围堰填筑石渣混合料利用石家湾和张家坡二级提水泵站基础开挖料。规划利用 15 万 m^3，不足部分从张家坡砂岩料场开采，还需开采 9.56 万 m^3（自然方）砂岩料，运距 1.5km。

4）其他泵站工程

其他泵站和加压站混凝土总量 11.18 万 m^3，单个泵站混凝土用量 0.36～1.79 万 m^3，混凝土通过在施工点附近设置小型拌和站自拌解决，混凝土骨料从附近运营的灰岩料场购买。渭沱、安居（新）泵站混凝土骨料约 1.70 万 m^3，平均运距约 40km；桂林、双江泵站混凝土骨料约 2.33 万 m^3，平均

运距约 100km；其他泵站混凝土骨料约 13.58 万 m^3，运至工地平均运距 30km。

东城渠江提水泵站泵站基坑开挖 2.88 万 m^3，土方回填 4.45 万 m^3，尚缺 1.56 万 m^3 土方回填料。但由于东城泵站距离其他建筑物较远，土石方调运不便，填筑所缺土方回填料考虑就近从合川区购买，运距 38km。

其他泵站和加压站主体工程填筑所需土方可利用本建筑物开挖料，从渣场取料，经渣场转运运距 1.5km。

（2） 输水线路

1）混凝土骨料

输水线路埋管段平均混凝土用量 0.40 万 m^3/km，隧洞段平均混凝土（含喷混凝土）用量 0.61 万 m^3/km。混凝土通过在洞口或线路段设置小型拌和站自拌解决，自拌混凝土用砂石料从附近运营的灰岩料场购买。

2）填筑料

埋管、隧洞等输水建筑物所需土方和石渣料主要用本建筑物开挖料，不足部分从邻近区段开挖料中补充。

输水线路沿线各围堰填筑所需袋装土利用附近输水线路表层土方开挖料，择其质优粘土充袋。

输水线路中粗砂用于输水钢管基础垫层填筑，需求量较小，从工程区附近运营的料场采购机制砂，共需购买 126.50 万 m^3。

（3）圣中水库

圣中水库工程泥岩心墙料可利用大坝开挖约 13.16 万 m^3，可利用金刚沱泵站开挖泥岩料约 32 万 m^3，其余选择在罗家田料场（位于圣中水库库内）开采，综合运距 1.0km。工程需开采量为 59.64 万 m^3（自然方），按《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）规定，规划开采量为 89.46

万 m^3（自然方）。

本工程其余块石料、碎石料均采用购买商品料的方式，共需块石料、碎石料共 25.62 万 m^3（自然方），运距约 38km。圣中水库所需混凝土（含喷混凝土）4.40 万 m^3，由金刚沱泵站混凝土拌和系统拌制。

2.9.1.2 料源开采

经料源规划，本工程所需开采的料场为罗家田料场和张家坡砂岩料场。由罗家田料场开采 59.64 万 m^3（自然方），从张家坡砂岩料场补充开采 9.56 万 m^3。

（1） 罗家田料场

圣中水库枢纽坝体填筑料需由罗家田料场开采。罗家田泥岩料场范围起于坝址区副坝前冲沟，圣中水库正常蓄水位以下，距坝址距离 0.4～1km；狮子沟由南向北流在料场东侧流过，坝前高程约 208m，库尾约 219m，料场间槽地发育，地形破碎，小的槽地宽约 40m，呈东西向长 140m，大的槽地宽约 40～60m，呈北西向长约 60m，料场被分隔成三个大小一不的山梁；故在设计时由近及远分为 1＃料场、2＃料场、3＃料场；本次只开采 1＃、2＃料场。

（2） 张家坡料场

石家湾大坝和连通洞围堰填筑需从张家坡砂岩料场开采 9.56 万 m^3（自然方）。料场开挖区位于石家湾泵站左岸一半岛地形处（料场开口线距拟建的张家坡泵站围墙最小距离约 200m），设计底高程 360m，料场边坡每隔 8m 设一宽 2m 的马道，单级边坡坡比取为 1∶0.7。开采区面积 1.82 万 m^2，地表以下坡积土和强风化层按 1.5m 考虑，设计范围内剥采比 0.14。

2.9.2 施工导截流

2.9.2.1 泵站工程

金刚沱泵站离水边远，不受水流影响，可全年施工；引水管水下埋管段安排在枯水期采用沉管法施工，引水管顶管出口设围堰。

草街泵站施工采用岩埂围堰帷幕灌浆防渗、全年施工的导流方式。其他泵站泵房基坑地势较高，不需要导流措施，全年施工。

石家湾和张家坡二级泵站取水头部地形陡峻，直接沉管困难，需设置围堰干地施工。

2.9.2.2 输水工程

顶管和埋管工程全年施工，由于顶管和埋管沿线坡面集水块较多，汇流时间短，施工期存在导流问题，主要采用开挖排水沟、分段修筑小土埂挡水的导流方式，进入坑槽的积水通过抽排水解决。

隧洞施工，不受洪水干扰，不存在施工导流问题，可常年施工。考虑到雨季可能遭致洪水倒灌，为防洪临时封堵用，在各隧洞洞口预列袋装土工程量。

明洞为跨渠系建筑物，施工受溪沟水的干扰，选择在枯水时段施工，导流标准为 12～3 月 5 年一遇洪水。对枯期有水的溪沟，采用在一侧开挖小明渠或埋管、编织袋装粘土围堰挡水的导流方式；对枯期无水的溪沟可直接干地施工。

2.9.2.3 圣中水库

圣中水库导流采用全年导流，导流流量 42.3m^3/s,不具备涵管导流的方式，故大坝导流采用围堰一次拦断河床，左岸隧洞导流的方式。导流建筑物由上游围堰（结合坝体）、导流隧洞、下游围堰组成。

2.9.3 主体工程施工

2.9.3.1　金刚沱泵站施工

金刚沱泵站由引水建筑物（取水头部、引水管）、进水井、地面泵房、出水隧洞、出水塔等组成。

（1） 引水建筑物施工

江中取水头部、水下埋管段采用沉管法施工，安排在枯水期 12 月至次年的 2 月施工。

1） 取水头部与埋管施工

取水头部与埋管段采用沉管法施工，沉管段施工程序为：取水头部与江心段沉管基础水下开挖→水下混凝土回填→取水头部箱体安装→江心段沉管垫底碎石填筑→江心段沉管安装与连接→引水管围堰拆除及围堰占压段沉管基础水下开挖→围堰占压段垫底碎石填筑→围堰占压段沉管安装与连接→沉管上覆块石填筑。

取水头部所在长江河段属于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，为减小水下开挖施工对保护区的影响，引水管取水头部基坑和水下埋管槽水下开挖，岩石部位先采用铣挖机或水下破碎锤配抓斗船施工，抓斗船水下取渣装自航石驳运至江边，抓斗船卸船，装自卸汽车运至金刚沱弃渣场。取水头部箱体和钢制沉管岸边船坞内预制，舾装助浮浮箱后在牵引船的牵引下浮运至设计位置，通过浮箱充水使箱体和钢制沉管逐步入水，并将吊点与起重船吊钩连接，由起重船控制沉管并移位，由近岸测控装置指导起重船移位箱体和沉管的安装。

潜水员水下操作导向限位装置和拉合千斤顶使待安装沉管管头与已安装沉管的管尾准确对接，水下对接完成后，潜水员解吊索，并拆除导向限位装置、拉合千斤顶、助浮浮箱等沉管舾装件。

水下埋管段碎石料和块石料采用抛填法施工，水下沉管安装就位后在

钢管上方预填一层砂袋以保护钢管，砂袋、碎石料和块石料在江边简易码头处装船，平板船运至设计部位，船上布置的反铲按设计抛投量划分网格，足量抛投。

2） 顶管段施工

引水管管顶地下水与长江江水连通，水位较高（汛期大于 20m），采用钻爆和机械法施工，隧洞发生透水的风险较高，故该段采用岩石顶管机施工。顶管施工利用进水池作为工作井，由一侧进水池出发，先向长江外江侧顶进，完成与进水池相接的引水管的施工，在引水管围堰形成的基坑内出洞，出洞后转场至另一侧进水池，继续剩余引水管的施工。施工前需完成引水管围堰施工与基坑准备，并完成江心段沉管施工。

（2） 泵房施工

泵房基坑土方开挖采用挖掘机直接开挖，石方潜孔钻或手风钻钻孔爆破，爆渣用 1.0～1.6m^3 挖掘机装 15t 自卸汽车运至金刚沱弃渣场。

泵房外侧基坑回填待圆筒结构混凝土施工完毕后进行，回填石渣从金刚沱取料，10～15t 自卸汽车运料，卸料入坑后由基坑内布置的反铲整平，分层回填，回填石渣料平均运距 4.5km。

泵房圆筒结构下部混凝土采用 15t 履带起重机吊运 3m^3 混凝土罐入仓浇筑；圆筒结构采用悬臂模板，采用建筑塔机吊 3m^3 混凝土罐入仓，分层浇筑；排架混凝土采用泵送入仓，塔机兼顾模板和钢筋吊运。

主泵房内桥机采用汽车吊在地面层进行安装；泵房内水泵利用桥机安装；阀门、引水钢管和其他配件采用汽车吊在水泵层安装；进水池前端拦污栅待泵房外侧基坑回填后安装，采用汽车吊在地面层安装。

（3） 出水洞施工

出水洞由出口向泵站基坑方向开挖，混凝土衬砌从中部向两端浇筑。

出水洞采用全断面钻爆开挖，手风钻钻孔爆破，中间掏槽、周边光面爆破；采用轮式扒渣机装渣，小型汽车运渣至渣场；混凝土由金刚沱混凝土搅拌站供应，小型汽车运至洞内浇筑工作面，泵送入仓，组合钢模板分段浇筑，插入式振捣器振捣。

2.9.3.2　草街泵站施工

草街泵站由引水建筑物、泵房、高位水池等组成。

（1） 引水管施工

穿集水间的引水管在混凝土浇筑时预埋；集水间外部引水管最后施工，施工时机选在泵站混凝土浇筑和金结设备安装完成后，施工前完成预留岩埂围堰拆除。引水管采用平板船运至设计位置，起重船起吊并沉放入水，潜水员下水安装对接。对接完成后，管顶回填石渣料至设计高程。

（2） 泵房施工

草街泵站后背高边坡自上而下分层开挖，泵房深基坑放坡明挖。

边坡土方开挖采用挖掘机直接开挖，石方潜孔钻或手风钻钻孔爆破，爆渣用挖掘机装自卸汽车运至附近弃渣场，施工设备以 1.0 ~ 1.6m^3 挖掘机装 15t 自卸汽车为主。泵房深基坑开挖方式与边坡相同。

泵站后侧石渣回填利用泵房基础开挖料，分别从围堰堰顶和泵站进场公路分两级向下抛填，高程 208m 以上填筑过程中采用反铲分层修整边坡面。

混凝土从附近建材市场购买，混凝土搅拌运输车运至临江侧围堰处，通过溜槽下到泵房基坑，基坑内布置混凝土泵，泵送入仓，分层浇筑。

（3） 出水池施工

出水池基础开挖施工方法与泵站相同；混凝土采用搅拌运输车运至浇筑点，泵送入仓，组合钢模板分段浇筑，插入式振捣器振捣，汽车吊辅助

吊运模板和钢筋。

2.9.3.3　其他泵站施工

（1） 土石方开挖

其他泵站基坑主要采用放坡明挖的方式，以进场公路作为主要施工通道。进场道路作为主要的施工道路土方开挖采用挖掘机直接开挖，石方潜孔钻或手风钻钻孔爆破，爆渣用挖掘机装自卸汽车运至附近弃渣场。土石方开挖施工设备主要采用 0.6m^3 挖掘机装 5t 自卸汽车。

（2） 土方回填

泵站场平填筑利用开挖料，180Hp 推土机直接推运开挖料到低洼处填筑，振动碾压实，边角部位平板夯夯实。墙后回填待泵房地下部分凝土达到要求的强度后，从渣场取料回填。15t 自卸汽车运料并向墙后基坑卸料，挖掘机配合平料。

（3） 混凝土施工

其他泵站混凝土通过采购成品砂石料，在工地附近设混凝土拌和站自拌，小型汽车运输，混凝土泵泵送入仓。

（4） 金属结构和机电设备安装

金属结构安装及机电设备安装工程主要为水泵及电机等，采用汽车吊安装桥机，利用桥机安装水泵，水泵部件采用平板车运至现场。

2.9.3.4　隧洞施工

（1） 施工方式

输水线路共布置 22 条隧洞，总长 82.0km，净断面直径 2～3.8m，输水线路隧洞基本特征见表 2.9.3-1。

表 2.9.3-1　　输水隧洞统计表

序号	隧洞名称	洞径/宽（m）	长度(m)
1	学堂冲隧洞	2	756
2	大屋场隧洞	2	624
3	王家湾隧洞	2	2259
4	千盐隧洞	2.2	7351
5	红岩隧洞	2	2963
6	鸡公顶隧洞	2	566
7	牛背山隧洞	3	575
8	槽坊湾隧洞	3	1387
9	莲石隧洞	3	920
10	油德隧洞	3.2	3549
11	张家山隧洞	3.8	292
12	永安隧洞（城门洞）	3.5	12242
13	黄瓜山隧洞	3	3063
14	英山隧洞	3	2969
15	陈食隧洞	2.2	5340
16	兰家湾隧洞	2.2	151
17	石竹隧洞	2	4614
18	箕山隧洞	2	1310
19	双桥隧洞（城门洞）	3	16042
20	善堂坡隧洞	2	696
21	张家坡隧洞（城门洞）	3	14129
22	邓家岩隧洞	2	228
23	合计		82026

隧洞施工采用钻爆法施工，仅在隧洞下穿公路、铁路的局部洞段采用悬臂挖掘机开挖。

（2） 施工支洞布置

根据隧洞沿线的地形条件，输水隧洞共布设 14 条施工支洞，总长 6.79km。施工支洞初步布置方案见表 2.9.3-2。

表 2.9.3-2　　输水隧洞施工支洞布置表

序号	主洞名称	支洞名称	进洞口高程（m）	终点高程（m）	长度（m）	纵坡（%）	倾角（°）	施工段长度（m）			
								支洞控制段（含支洞）		主洞进口	主洞出口
								上游	下游		
1	永安隧洞	永安 1#支洞	348	245.9	960	11.1%		2260	2156	2260	
2		永安 2#支洞	312	245.5	935	7.4%		2156	1738		
3		永安 3#支洞	298	245	200	33.1%	18.3	1738	2073		2073
4	陈食隧洞	陈食隧洞施工支洞	365	334.4	520	6.4%		1519	1671	1519	1671
5	石竹隧洞	石竹隧洞施工支洞	362	321.3	565	7.8%		1288	1585	1288	1585
6	双桥隧洞	双桥 1#支洞	379	357	175	12.6%		1196	2429	1196	
7		双桥 2#支洞	398	356.8	400	11.4%		2429	2188		
8		双桥 3#支洞	390	351.7	755	5.4%		2188	1924		
9		双桥 4#支洞	372	347.5	360	7.7%		1924	1978		1978
10	张家坡隧洞 1 段	张家坡 1#支洞	362	336.7	370	7.7%		1549	1926	1549	
11		张家坡 2#支洞	370	335.4	340	11.5%		1926	1720		1720
12	油德隧洞	油德隧洞施工支洞	244	228.25	430	4.0%		1121	1084	1121	1084
13	千盐隧洞	千盐 1#支洞	344	306.2	330	13.0%		1377	1544	1377	
14		千盐 2#支洞	352	305.1	445	11.6%		1544	1530		1530
	合计				6785						

为方便施工，施工支洞设为城门洞型，为满足施工机械设备作业需求，施工支洞断面尺寸取为 3m×3.5m。考虑到错车及运输设备转弯需求，每隔 200m 布置一长 20m 的错车段，错车段断面尺寸取为 4.5m×3.5m（宽×高）。

（3） 出渣方式

小断面隧洞开挖出渣可以采用有轨和无轨两种方式，以汽车运输为主的无轨运输生产率高、通用性好；有轨运输废气排放量少，适用独头掘进长度较大的隧洞施工，但有轨运输设备转移不方便，只能在支洞口附近弃渣。由于设置了施工支洞，本工程隧洞独头掘进长度均不长，但永安隧洞 3#支洞为斜井,汽车运输不便,故永安隧洞 3#支洞与其控制段采用有轨运输，其他洞段采用无轨运输。

（4） 施工方法

①土石方明挖

土石方明挖自上而下分层进行。土方采用挖掘机直接开挖；石方采用手风钻钻孔，轮廓面光面或预裂爆破。0.5～1.0m^3挖掘机挖装10～15t自卸汽车运输出渣。

②洞挖

本工程隧洞主要采用全断面钻爆开挖，手风钻钻孔爆破，中间掏槽、周边光面爆破。

有轨运输段设备配置方案为：布置600mm宽的窄轨，采用轨行扒渣机转渣，蓄电池机车牵引梭式矿车出渣。梭车在支洞与主洞交叉处与蓄电池机车摘钩，通过卷扬机牵引进出施工支洞。

无轨运输段设备配置方案为：采用轮式扒渣机装渣，洞内采用机动翻斗车或小型汽车（2t～3t）运渣，洞内运渣设备运渣至洞口临时渣场，然后采用1～2m^3装载机装10～15t自卸汽车运至弃渣场。

③支护

开挖后即进行初期支护，按挂钢筋网、架立钢拱架（如有）、施打锚杆、喷射混凝土、钻设排水孔的程序进行。

钢筋网在与锚杆连接处点焊固定，使喷射混凝土时不易晃动。

钢拱架洞外分段制作，运至洞内后人工拼装焊接，小型装载机辅助安装。拱架间按设计焊接纵向连接筋，拱脚必须安放在牢固基础上。

锚杆采用手风钻钻孔，锚杆注浆机注浆，人工安插锚杆就位。

喷混凝土采用湿喷法进行施工，转子式喷射机喷砼。

排水孔施工在喷锚支护完成后进行，利用手风钻造孔。

根据地质情况，对Ⅴ类围岩局部洞段拱顶部位进行超前锚杆或超前小导管预支护。超前小导管采用锚杆钻机钻孔，移动式灌浆泵注浆。超前锚杆施工方法砂浆锚杆。

④施工排水

隧洞施工排水包括施工废水和山体渗水，施工废水主要有凿岩设备产生的废水和混凝土浇筑过程中产生的废水。

⑤施工通风

各工作面相向掘进，在洞口设置轴流式风机通风，风机安装在主洞或施工支洞口外距洞口 30m 以上，以避免洞内排出的污风循环进入风机。

为洞内施工安全，在洞内设置具有报警功能的瓦斯和空气质量检测仪器。

⑥混凝土施工

隧洞进口洞段及施工支洞洞口段开挖支护后应立即及时施作锁口衬砌，以确保洞口段稳定；洞身段在开挖完成后进行混凝土衬砌。

混凝土骨料由工程区附近购买，洞口附近移动式搅拌机拌制，根据洞子断面大小和出渣方式选择不同的混凝土运输方式，小断面（开挖宽度 3.7m 以下）采用小推车运输或混凝土泵泵送，稍大断面（开挖宽度 3.7m 以上）采用小型汽车运输，或轨式搅拌车运输。。

2.9.3.5　埋管施工

输水管道材质采用球墨铸铁管或钢管，埋管管沟挖深 3m ~ 6m。其中，西干线圣中水库至双石加压站、东干线圣中水库至九龙坡西彭，为双管或多管段，管径 2.0m ~ 2.6m；西干线玉滩水库至石马高位水池等为多管段，管径 1.4m ~ 1.5m；其余为单管或双管，埋管直径 0.6m ~ 1.6m。

埋管主要施工程序为：土石方开挖→底部垫层回填→管道安装→上部土石方回填。输水管道一般都有伴行的地方道路或施工道路供利用，具备分段多工作面平行作业的条件。各线路沟槽开挖按 300m ~ 500m 一段分成多段，分期跳段施工。

本工程用地指标紧张，为减少施工占地，可用于沟槽回填的利用料临时堆存在未开挖的沟槽用地范围内，或已回填的沟槽顶部，或用于邻近桩段正在进行沟槽回填；沟槽开挖弃渣直接运至渣场。用于沟槽回填的开挖尽量与邻段填筑时段配合，以减少转运量。

输水工程埋管管径0.6-2.6m,单管、双管或三管,管沟开挖宽度6-25m。施工期间管线一侧临时堆土，另一侧布置管道、施工机械。为满足管道运输和施工要求，管径2.0m以上双管、多管段沿线布置施工临时道路，埋管施工临时占地范围宽度为10m~40m。

2.9.3.6　交叉建筑物施工

渝西水资源配置工程输水管线与区内已建的成渝铁路、成渝高铁、遂渝铁路等铁路交叉10处（次），与区内已建成渝环线、渝蓉、渝昆等7条高速公路有19处交叉，与省道交叉34次，与较大河沟穿越6次。穿越方式主要有隧洞下穿、明管上穿、顶管下穿。

2.9.3.7　圣中水库

（1）土石方开挖

坝坡开挖应遵循自上而下，先岸坡后河床的顺序进行。截流前完成坝坡204m高程以上开挖，截流后完成坝基的开挖工作。

（2）坝体填筑施工

坝体填筑作业包括铺料、洒水、碾压三道主要工序。

（3）风化泥岩心墙施工

施工流程：施工准备→泥岩心墙制备→基面验收→反滤料铺设→风化泥岩施工→过滤料及坝壳料上料→反滤料、过渡料及坝壳料碾压→下一层施工。

2.9.4 施工交通

2.9.4.1 对外交通

（1） 泵站工程

金刚沱泵站位于圣中水库坝址和金刚社区之间，站址距金刚社区约2.3km，工程内国道 G208 直达站址，现有道路条件满足金刚沱泵站对外交通要求。

草街泵站站址位于草街电站进场公路附近，工程内国道 G212 直达站址，现有道路条件满足草街泵站对外交通要求。

双江、桂林、渭沱、东城、安居（新）等水源泵站及加压站、调蓄水库二级提水泵站进场公路结合泵站工程及输水管线永久进场道路统一规划。

（2） 输水工程

输水工程新建或改扩建进场公路总长约 49.0km，公路等级为四级，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m。其中，新建公路长约 16.5km，泥结碎石路面；改扩建公路长约 32.5km，混凝土路面，设计荷载汽-Ⅱ级。进场公路统计见表 2.9.4-1。

表 2.9.4-1　　输水工程进场公路一览表

名称	长度（km）		合计（km）	路基宽度（m）	路面宽度（m）	备注
	泥结碎石	混凝土				
一、南片						
西干线	4.0	10.0	14.0	4.5	4.0	
东干线	3.0	7.0	10.0	4.5	4.0	
嘉陵江干线	3.0	7.0	10.0	4.5	4.0	
支线	2.0	4.0	6.0	4.5	4.0	
二、北片						
桂林泵站输水干线	3.0	3.0	6.0	4.5	4.0	
双江泵站输水干线	1.5	1.5	3.0	4.5	4.0	
三、合计	16.5	32.5	49.0			

（3） 圣中水库工程

圣中水库工程对外交通采用公路运输方案，外来物资运输推荐对外交通线路：重庆→江津区（成渝环线高速，55km）→金刚社区（省道 S208、S107，35km）→金刚沱站址（泵站进场公路，2.3km）→坝址（坝区进场公路，1.7km），总长度约 94km；天然建筑材料平均运距 38km。

结合金刚沱泵站对外交通规划，需扩建圣中水库坝区至金刚沱泵站公路（场内 7 号路）1.7km，路面宽 6.0m，混凝土路面。

2.9.4.2 对内交通

（1） 泵站工程

金刚沱泵站场内交通共规划 5 条施工公路，总长 4.46km。其中，新建 1.25km，改扩建 3.21km ，均为临时公路，道路等级为三级，路面宽 6.0m，泥结碎石路面。

草街泵站工程共规划 2 条场内公路，总长 2.21km，均为新建道路，道路等级为三级，永久道路路面宽度 6.0m，混凝土路面；施工临时道路路面宽度 4.0m，泥结碎石路面。

输水管线在各提水泵站及加压站附近均布置有施工区，规划的场内道路满足泵站工程施工要求。

（2） 输水工程

输水工程及其他单体泵站共规划 123 条场内公路，道路总长 106.27km，均为泥结碎石路面。其中新建施工临时公路 89.09km，改扩建公路 17.18km；加固临时桥 15 座。

表 2.9.4-2　　输水工程场内主要交通设施统计汇总表

序号	名称	数量（条）	新建（km）	改扩建（km）	小计（km）	路基宽度（m）	路面宽度（m）	路面材料	备注
1	西干线及支线	63	50.05	10.60	60.65	4.5	4.0	泥结碎石	
2	东干线及支线	16	20.85	3.28	24.13	4.5	4.0	泥结碎石	
3	嘉陵江干线及支线	30	14.76	3.30	18.06	4.5	4.0	泥结碎石	
4	北片干线及支线	12	2.38		2.38	4.5	4.0	泥结碎石	
5	永川港桥水厂支线	2	1.05		1.05	4.5	4.0	泥结碎石	
6	合计	123	89.09	17.18	106.27				

（3） 圣中水库

圣中水库工程场内交通新建公路总长 7.23km。其中，永久公路 3.33km，路面宽 4.5m/6.0m，混凝土路面；施工临时公路 3.90km，路面宽 6.0m/7.5m，泥结碎石路面；新建临时桥涵 20m 一座。

2.9.5　施工总布置

2.9.5.1　泵站工程

渝西水资源配置工程新建金刚沱、草街等 7 座水源提水泵站，水库二级提水泵站和加压站 13 座。根据施工区地形地质条件、场内外交通条件，结合导流程序、建筑物布置和施工方案，进行施工总布置规划。

（1） 金刚沱泵站

根据施工场地条件及场内外交通条件，金刚沱泵站工程规划有站址上游侧施工区、站址下游侧施工区、弃渣场施工区共 3 个施工区。施工区主要布置有混凝土搅拌站及砂石骨料净料堆场、综合加工厂、综合仓库、金结加工厂、机电设备拼装厂、机械停放保养场、施工水厂、施工变电所、营地等，主要施工临时设施占地面积 29.15 万 m^2。金刚沱泵站主要施工临时设施占地规模见表 2.9.5-1。

表 2.9.5-1　　金刚沱泵站主要施工临时设施面积一览表

序号	项目	建筑面积（万 m^2）	占地面积（万 m^2）	备注
1	施工营地	0.65	0.98	
2	混凝土拌和系统	0.60	0.79	
3	混凝土骨料堆场	0.55	0.67	
4	施工水厂	0.30	0.42	
5	施工变电所	0.30	0.40	
6	综合仓库	0.60	0.87	
7	综合加工厂	0.60	0.83	
8	机械停放保养场	0.30	0.42	
9	金结加工厂	0.45	0.64	
10	机电设备拼装厂	0.35	0.58	
11	弃渣场	—	21.21	堆渣容量 430 万 m^3
12	表土堆存场	—	1.34	
13	合计	4.70	29.15	

（2） 草街泵站

根据施工场地条件及场内外交通条件，草街泵站工程规划主泵房施工区、施工生产生活区及弃渣场共 3 个施工区。施工区主要布置有综合加工厂、综合仓库、金结加工厂、机电设备拼装厂、机械停放保养场、施工水厂、施工变电所、营地等，主要施工临时设施占地面积 5.59 万 m^2。草街泵站主要施工临时设施占地规模见表 2.9.5-2。

表 2.9.5-2　　草街泵站主要施工临时设施面积一览表

序号	项目	建筑面积（万 m^2）	占地面积（万 m^2）	备注
1	施工营地	0.25	0.37	
2	施工变电所	0.15	0.18	
3	综合仓库	0.25	0.33	
4	综合加工厂	0.20	0.27	
5	机械停放保养场	0.15	0.22	
6	金结加工厂	0.15	0.23	
7	机电设备拼装厂	0.10	0.17	
8	弃渣场	—	3.09	堆渣容量 28.2 万 m^3
9	表土堆存场	—	0.73	
10	合计	1.25	5.59	

（3） 其他水源泵站、水库提水泵站及加压站

本工程双江、桂林、渭沱、东城、安居（新）等水源泵站及加压站、

水库提水泵站施工场地就近结合输水管线施工区统一规划，不单独设置施工区。

2.9.5.2　输水工程

输水工程施工区布置原则为:

1） 输水工程主要由埋管、隧洞、明挖隧洞和顶管等组成。根据建筑物的分布特点、现有进场交通条件、输水线路分段土石方开挖与平衡等多方面综合考虑，施工区主要布置在隧洞或施工支洞洞口、泵站、分水建筑物附近，对埋管沿线则按每 5km ~ 7km 左右设置一个施工区考虑。

2） 施工区主要布置有固定或移动式混凝土搅拌站、砂石骨料堆场、综合加工厂、汽车机械停放场、供水站、配电所、综合仓库、施工营地及弃渣场。

3） 鉴于本工程虽然所需混凝土骨料总量较大，但渠道工程战线长，工区分散，工期较长，单位长度工程量小、强度低，且沿线分布有大量民办采石、碎石厂，本工程混凝土骨料拟采用外购方案。

4） 为满足施工要求，分别在隧洞或洞口、管线工程沿线施工区设置规模不等的混凝土搅拌站。根据施工总进度安排，各施工区混凝土搅拌机可移设，重复使用。

5） 施工生产设施尽量利用当地社会化服务，生活用房可租用当地房屋，充分利用沿线的地方生产生活设施以减少施工占地。

输水管线沿线共规划 125 个施工区，施工区主要布置有固定或移动式混凝土搅拌站、砂石骨料堆场、综合加工厂、汽车机械停放场、供水站、配电所、综合仓库、施工营地及弃渣场。主要施工临时设施总占地面积约 232.30 万 m^2, 其中施工生产生活设施 47.77 万 m^2, 存(弃)渣场 164.71 万 m^2，施工道路 19.82 万 m^2。具体见表 2.9.5-3。

表 2.9.5-3　　主要施工临时设施占地面积一览表

区段名称			占地面积（万 m^2）			
			临建设施	弃渣场	施工道路	合计
东干线	圣中水库至德感加压站	SDG1#施工区	0.35		0.09	0.44
		SDG2#施工区	0.46	0.79	0.37	1.62
		SDG3#施工区	0.88	3.34	0.22	4.44
		SDG4#施工区	1.64	1.62	0.17	3.43
		SDG5#施工区	0.79	1.67	0.45	2.91
		SDG6#施工区	0.30	1.88	0.27	2.45
		SDG7#施工区	0.42		0.23	0.65
		SDG8#施工区	1.28	4.38	0.90	6.56
		小　计	6.12	13.68	2.70	22.50
	德感加压站至九龙坡西彭	DXP1#施工区	(0.50)	1.60	0.09	1.69
		DXP2#施工区	(0.50)	1.83	0.13	1.96
		DXP3#施工区	(0.30)	1.40	0.11	1.51
		DXP4#施工区	(0.50)	1.70	0.05	1.75
		DXP5#施工区	(0.80)	1.81	0.05	1.86
		小　计	(2.60)	8.34	0.42	8.76
	合　计		6.12	22.02	3.12	31.26
江津油溪水厂支线	油溪分水口至江津油溪水厂	SYX1#施工区	(0.60)	1.07	0.09	1.16
		SYX2#施工区	(0.65)	0.95		0.95
		合计	(1.25)	2.02	0.09	2.11
西干线（圣中～石家湾）	圣中水库～临江加压站	SZL1#施工区	1.50	2.12	0.72	4.34
		SZL2#施工区	0.50	1.70		2.20
		SZL3#施工区	0.50	2.07		2.57
		SZL4#施工区	0.50	1.77	0.41	2.68
		SZL5#施工区	1.00	5.15	0.50	6.65
		小计	4.00	12.81	1.62	18.43
	临江加压站～黄瓜山高位水池	LJS1#施工区	（0.50）	4.01	0.09	4.10
		LJS2#施工区	0.50	1.76	0.18	2.44
		LJS3#施工区	0.75	1.48	0.00	2.23
		LJS4#施工区		1.08	0.05	1.13
		小计	1.25	8.33	0.32	9.90
	黄瓜山高位水池～双桥隧洞进口	HS1#施工区	（0.50）	2.08	0.14	2.22
		HS2#施工区	（0.50）	1.37	0.07	1.44
		HS3#施工区	0.70	2.07	0.11	2.88
		HS4#施工区	0.90		0.23	1.13
		HS5#施工区	0.25	1.48	0.29	2.02
		HS6#施工区	（0.40）	2.44	0.14	2.58
		小计	1.85	9.44	0.97	12.26
	双桥隧洞进口～玉滩水库	SQ1#施工区	0.50	1.17	0.36	2.03
		SQ2#施工区	0.55	1.28	0.36	2.19
		SQ3#施工区	0.45	1.97	0.23	2.65
		SQ4#施工区	0.45	1.09	0.54	2.08

续表 2.9.5-3　　主要施工临时设施占地面积一览表

区段名称			占地面积（万 m^2）			
			临建设施	弃渣场	施工道路	合计
西干线（圣中～石家湾）	双桥隧洞进口～玉滩水库	SQ5#施工区	0.40	2.75	0.52	3.67
		SQ6#施工区	（0.50）	3.94	0.11	4.05
		小计	2.35	12.20	2.12	16.67
	合计		9.45	42.78	5.02	57.25
同心桥分干线	临江加压站～孙家口水库	LSK1#施工区	（0.50）	1.22	0.27	1.49
		LSK2#施工区	（0.50）	1.45	0.14	1.59
		LSK3#施工区	0.50	1.47	0.18	2.15
		LSK4#施工区	0.50	0.99	0.27	1.76
		LSK5#施工区	0.50	0.90	0.63	2.03
		LSK6#施工区	0.40	1.01	0.23	1.64
		小 计	1.90	7.04	1.71	10.65
	孙家口水库～同心桥水库	SKT1#施工区	0.50	1.36	0.32	2.18
		SKT2#施工区	0.40	1.74	0.05	2.19
		SKT3#施工区	（0.30）	1.91	0.14	2.05
		SKT4#施工区	（0.30）	1.87	0.14	2.01
		SKT5#施工区	0.40	1.64	0.09	2.13
		SKT6#施工区	0.50	1.60	0.41	2.51
		SKT7#施工区	（0.30）	1.36	0.18	1.54
		SKT8#施工区	0.40	1.59	0.09	2.08
		小 计	2.20	13.07	1.40	16.67
	同心桥水库～同心桥水厂	TT1#施工区	0.50	0.90	0.18	1.58
	合计		4.60	21.01	3.29	28.90
清明桥分干线	玉滩水库～石马高位水池	SM1#施工区	1.00	6.03	0.18	7.21
		SM2#施工区	（0.50）	2.54	0.18	2.72
		SM3#施工区	（0.50）	1.42	0.14	1.56
		SM4#施工区	（0.50）	1.01	0.11	1.12
		SM5#施工区	0.40	1.19	0.09	1.68
		小 计	1.40	12.19	0.70	14.29
	石马高位水池～清明桥水厂	SMQ1#施工区	（0.50）	1.12	0.27	1.39
		SMQ2#施工区	0.50	1.01	0.23	1.74
		SMQ3#施工区	（0.40）	0.96	0.14	1.10
		小 计	0.50	3.09	0.63	4.22
	合 计		1.90	15.28	1.33	18.51
黄金坡分干线	玉滩水库～黄金坡加压站～黄金坡水厂	SH1#施工区	2.15	1.11	0.50	3.76
		SH2#施工区	0.40	2.21	0.18	2.79
		SH3#施工区	0.40	1.40	0.16	1.96
		SH4#施工区	0.40	2.34	0.59	3.33
		SH5#施工区	0.50	1.77	0.36	2.63
		SH6#施工区	1.00	1.99	0.18	3.17
	合 计		4.85	10.82	1.96	17.63

续表 2.9.5-3　　主要施工临时设施占地面积一览表

区段名称			占地面积（万 m^2）			
			临建设施	弃渣场	施工道路	合计
永川三水厂支线	黄瓜山分水口~永川三水厂	HY1#施工区	（0.50）	2.13	0.14	2.27
永川三教水厂支线	双石加压站~邓家岩水库	SSD1#施工区	（0.40）	2.45	0.07	2.52
		SSD2#施工区	（0.20）	0.80	0.14	0.94
		SSD3#施工区	（0.20）	0.97	0.41	1.38
		小　计	（0.80）	4.22	0.61	4.83
	邓家岩水库~三教水厂	DS1#施工区	（0.50）	1.31	0.20	1.51
	合　　计		（1.30）	5.53	0.81	6.34
大足金山水厂支线	石马分水口~金山水厂	SMJ1#施工区	（0.50）	1.07	0.23	1.30
		SMJ2#施工区	0.80	0.75	0.09	1.64
		合　计	0.80	1.82	0.32	2.94
大足双桥水厂支线	石马双桥分叉口~双桥水厂	SQZ1#施工区	0.50	1.48	0.50	2.48
		SQZ2#施工区	0.45		0.09	0.54
		合　计	0.95	1.48	0.59	3.02
荣昌北区水厂支线	黄金坡加压站~北区水厂	HB1#施工区	（0.50）	2.80	0.23	3.03
		HB2#施工区	（0.50）	1.47	0.05	1.52
		HB3#施工区	（0.50）	1.53	0.11	1.64
		HB4#施工区	（0.50）	1.12	0.07	1.19
		合计	（2.00）	6.92	0.46	7.38
草街至璧南干线	草街高位水池至千秋堰水库	CQQ1#施工区	(0.40)	2.10	0.23	2.33
		CQQ2#施工区	(0.40)	2.25	0.09	2.34
		CQQ3#施工区	(0.40)	4.42	0.09	4.51
		CQQ4#施工区	(0.40)	3.41	0.09	3.50
		CQQ5#施工区	0.35	1.05	0.19	1.59
		CQQ6#施工区	1.19		0.10	1.29
		小　计	1.54	13.23	0.79	15.56
	千秋堰水库至盐井河水库	QYJ1#施工区	1.70	1.12	0.72	3.54
		QYJ2#施工区	0.80	2.46	0.23	3.49
		QYJ3#施工区	0.50	1.79	0.32	2.61
		QYJ4#施工区	0.65	0.94	0.36	1.95
		小　计	3.65	6.31	1.62	11.58
	盐井河高位水池至璧山新区	YXQ1#施工区	0.30	2.66	0.18	3.14
		YXQ2#施工区	(0.50)	1.71	0.09	1.80
		YXQ3#施工区	0.80	1.69	0.09	2.58
		YXQ4#施工区	0.85	2.34	0.18	3.37
		YXQ5#施工区	1.00	1.84	0.32	3.16
		YXQ6#施工区	(0.40)	0.88	0.05	0.93
		YXQ7#施工区	(0.40)	1.41	0.05	1.46
		YXQ8#施工区	0.64		0.05	0.69
		小　计	3.59	12.53	0.99	17.11

续表 2.9.5-3　　主要施工临时设施占地面积一览表

区段名称			占地面积（万 m^2）			
			临建设施	弃渣场	施工道路	合计
草街至璧南干线	新区加压站至璧山璧南	XBN1#施工区	(0.80)	1.63	0.05	1.68
		XBN2#施工区	0.91		0.05	0.96
		XBN3#施工区	(0.40)	1.12	0.14	1.26
		XBN4#施工区	(0.40)	2.25	0.14	2.39
		XBN5#施工区	(0.80)	1.70	0.18	1.88
		小计	0.91	6.70	0.54	8.15
	合　计		9.69	38.77	3.94	52.40
西彭水厂连通线	缙云山隧洞入口至九龙坡西彭	XXQ1#施工区	(0.50)	1.58	0.23	1.81
		XXQ2#施工区	(0.30)	1.70	0.09	1.79
		XXQ3#施工区	(0.30)	0.70	0.14	0.84
		XXQ4#施工区	(0.50)	1.30	0.09	1.39
		XXQ5#施工区	1.20		0.05	1.25
	合计		1.20	5.28	0.59	7.07
潼南古溪干线	桂林泵站至潼南古溪	GGX1#施工区	2.23	0.92	0.43	3.58
		GGX2#施工区	(0.50)	1.06	0.05	1.11
		GGX3#施工区	(0.50)	1.22	0.05	1.27
		GGX4#施工区	(0.50)	1.59	0.03	1.62
		GGX5#施工区	(0.50)	1.03	0.08	1.11
	合　计		2.23	5.82	0.63	8.68
潼南柏梓干线	双江泵站至潼南柏梓	SBZ1#施工区	0.70	1.01	0.05	1.76
		SBZ2#施工区	(0.40)	1.15	0.25	1.40
		SBZ3#施工区	(0.40)	1.74	0.15	1.89
		SBZ4#施工区	(0.40)	1.02	0.05	1.07
		SBZ5#施工区	(0.40)	0.98	0.05	1.03
	合　计		0.70	5.90	0.54	7.14
铜梁太平干线	安居（新）提水泵站~太平水厂	AT1#施工区	/	0.95	0.14	1.09
		AT2#施工区	0.30	1.67	0.34	2.31
		合计	0.30	2.62	0.48	3.40
渭沱水厂干线	渭沱泵站~渭沱水厂	WT1#施工区	0.98	0.57	0.09	1.64
东城泵站干线	东城泵站~东城水厂	DC1#施工区	1.18	/	0.09	1.27
永川港桥水厂输水管线	松溉高位水池~永川港桥水厂	GQ1#施工区	（0.10）	1.10	0.05	1.15
		GQ2#施工区	（0.50）	1.61	0.07	1.68
		合计	（0.60）	2.71	0.12	2.83

注：表中标括号的占地面积为利用弃渣场地，在其面积中已计。

2.9.5.3　圣中水库工程

根据本工程的特点，结合地形条件，施工区主要布置在左支沟库区和右支沟平缓地带，施工布置宜采用集中与分散相结合的形式。圣中水库工程共规划坝区施工区、料场施工区 2 个施工区。分区规划如下:

坝址施工区: 位于坝址上游左支沟，永久征地范围内，距坝址 0.3km ~ 0.8km。该区主要布置有配电房、钢筋加工厂、钢筋仓库、木材加工厂、木材仓库、临时堆料场、机械修配场、物资仓库和施工营地等设施。

料场施工区: 位于右支沟，为料场开采区，距坝址 0.4km ~ 1.0km。主要布置有料场开采区及料场供风站、泥岩崩解场等。

圣中水库工程主要施工临时设施占地面积 9.98 万 m^2。主要施工临时设施占地规模见表 2.9.5-4。

表 2.9.5-4　　圣中水库工程施工临建面积统计表

序号	项目	面　积		备注
		建筑面积（万 m^2）	占地面积（万 m^2）	
一	坝址施工区			
1	施工工厂设施			
	钢筋加工厂	0.05	0.267	上游左支沟距坝址 0.3km
	木材加工厂	0.05	0.191	
	机械修配场	0.1	0.213	上游左支沟距坝址 0.6km
	配电房	0.004	0.041	
	高位水池	0.008	0.01	左坝肩左侧 120m 处
2	仓库及堆放场			
	钢筋仓库	0.1	0.156	上游左支沟距坝址 0.4km
	木材仓库	0.1	0.147	
	物资仓库	0.12	0.159	左支沟上游 0.7m
	块石堆存场		0.355	下游沟地距坝址 0.1km
3	施工营地	0.35	0.39	上游左支沟距坝址 0.8km
二	料场施工区			
1	料场开采区		7.04	
2	供风站	0.01	0.04	
3	泥岩崩解场		0.97	1#料场对面沟地
三	合计	0.89	9.98	

2.9.6 主要施工工厂设施

2.9.6.1 泵站及输水工程

（1） 砂石料供应

泵站及输水工程混凝土总量（含喷混凝土）233.48 万 m^3，计及临建工程和施工损耗，工程混凝土总量为 245. 16 万 m^3，共需混凝土骨料约 367.73 万 m^3，其中粗骨料 257.41 万 m^3，细骨料 110.32 万 m^3。

鉴于本工程虽然所需混凝土骨料总量较大，但输水工程战线长，工区分散，工期较长，单位长度工程量小、强度低，且沿线分布有大量民办采石、碎石厂，综合考虑技术经济因素，本工程采用混凝土骨料外购的方案。

本工程砂石料从工程区附近砂石料加工厂购买，各工区分别设置砂石料成品堆料场。

（2） 混凝土拌和系统

泵站及输水工程混凝土总量（含喷混凝土）233.48 万 m^3。其中，金刚沱泵站混凝土量 16.92 万 m^3，草街泵站混凝土量 4.49 万 m^3，其他单个泵站（水源泵站、水库二级泵站和加压站）混凝土总量 12.79 万 m^3，输水线路埋管段（含明挖隧洞和顶管）平均混凝土量 0.55 万 m^3/km，隧洞段平均混凝土（不含喷混凝土）量 0.42 万 m^3/km。混凝土高峰月浇筑强度 10.0 万 m^3，发生在第 4 年 6 月 ~ 第 5 年 12 月。

本工程输水线路战线长，工区分散，商品混凝土到施工区运输距离一般都在 20km 以上，距离较远; 且单位长度所需混凝土工程量较小、强度低。从保证建筑物混凝土质量及经济性等方面考虑，除草街泵站购买商品混凝土外，其他拟采用购买成品骨料、现场设置混凝土搅拌站的方式。

（3） 施工供风

施工供风采用固定式和移动式空压机供风两种形式。在各隧洞进出口和支洞洞口设置空压站，共 90 座供风站。

（4） 施工供水

施工供水主要承担工程的生产及生活用水。供水系统的生产水供水对象有：混凝土搅拌站、混凝土浇筑养护、土石方开挖、施工机械汽车保养、小型施工企业及消防用水等。生活用水主要是各施工营地。

本工程在金刚沱泵站、草街泵站施工区分别设置一座供水站，其它水源泵站及水库提水泵站、加压站结合输水工程统一规划。

（5） 施工供电及施工通讯

输水工程沿线所在地区有较为完善的地方 35kV、10kV 电网及 110kV、35kV 变电站，但部分变电站及线路的容量较小，需建设施工变电站供电。

中国电信、移动及联通的通信网络已经覆盖了工程所在地，工程通讯方便，工通信利用现有的通信设施即可满足要求。

（6） 机修、汽修系统

本工程沿渠经过一些较大的城镇，对外交通又方便且施工分散，为节省工程临建设施费用，规划只在工地设置一些小型机修、汽修站，布置在施工生产生活工区附近，负责机械设备和汽车的小修以及定期保养，设备的大修则完全依托附近城镇的修配力量。

（7） 综合加工厂

结合工区规划，设在每个施工生产生活区分散设置有钢筋、木材综合加工厂，承担每个工区的钢筋、木材加工任务。

（8） 办公及生活区

办公、生活区在各工区内分别集中设置。管理用房、生活福利用房可适当租用部分工区附近民房。在工程实施时其办公、生活区布置还应结合沿线永久管理设施综合考虑。

2.9.6.2 圣中水库工程

（1） 砂石及混凝土拌和系统

圣中水库工程含大坝工程、上坝公路和导流工程，混凝土总量（含喷混凝土）4.27 万 m^3，共需混凝土骨料约 6.93 万 m^3，其中粗骨料 4.85 万 m^3，细骨料 2.08 万 m^3。

圣中水库工程不设置砂石及混凝土拌和系统，工程所需混凝土由金刚沱泵站混凝土搅拌站供应，运距约 3km。

（2） 风、水、电及通讯系统

圣中水库工程在导流隧洞进、出口及料场共设置 3 个供风站。

施工供水系统主要供应主体工程施工、混凝土浇筑及养护以及辅助企业等生产用水、生活区人员的生活用水。根据圣中水库工程各施工点水源条件，拟集中进行施工供水规划，即采用建高位水池解决生产用水，高位水池布置在左坝肩管理房旁，占地面积约 100m^2。

工程区附近有 10kV 线路分布，容量满足工程需要。在大坝上游左岸 3#公路附近新建 10/0.4kV 变配电所，以“T”接方式输电线路作为施工电源，10kV 架空线路长度约 0.5km。圣中水库工程坝址施工区附近已有通信光缆，可从金刚沱镇接线至坝址施工区。

（3） 其它施工工厂

圣中水库工程钢筋和木材加工厂设在大坝左支沟内，左支沟工区设置

有机械修配厂，汽车小修保养合并在机修厂内进行；石方开挖期间，机修厂附近布置修钎厂。

2.9.7 土石方平衡及存、弃渣规划

2.9.7.1 挖填土石方平衡规划

本工程建设范围涉及重庆市长江以北、嘉陵江渠江以西区域，包括重庆市潼南区、永川区、大足区、铜梁区、合川区、璧山区、荣昌区、沙坪坝区、九龙坡区、北碚区 10 个市辖区的全部区域和江津区长江以北区域。为方便确定各渣场弃渣量，以及组织土石方规划利用，按各建筑物之间的空间位置关系，将工程建设范围分成 7 个区块进行土石方调运平衡。

（1） 江津与九龙坡

本工程在江津与九龙坡区块施工对象有：金刚沱泵站、圣中水库、德感加压站、输水线路西干线（圣中水库至临江加压站段）、输水线路东干线（圣中水库至九龙坡西彭水厂）、输水线路油溪水厂支线等。

江津与九龙坡区块开挖总量 624.58 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）400.43 万 m^3（压实方）；从罗家田料场取料 59.64 万 m^3（自然方）；购买块石 30.09 万 m^3，碎石料 22.30 万 m^3，中粗砂 25.82 万 m^3，混凝土 80.58 万 m^3；渣场弃渣总量 490.69 万 m^3（松方）。

（2） 永川

本工程在永川区块施工对象有：孙家口水库二级提水泵站、邓家岩水库二级提水泵站、临江加压站、双石加压站，及输水线路西干线（临江加压站至双石级加压站）、同心桥分干线（临江加压站至箕山隧洞）、永川三教水厂支线、永川四水厂支线、永川港桥水厂支线等。

永川区块开挖总量 493.36 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）359.85 万 m^3（压实方）；购买中粗砂 41.16 万 m^3，混凝土 56.32 万 m^3，渣场弃渣总量 246.59 万 m^3（松方）。

（3） 铜梁

本工程在铜梁区块施工对象有：安居涪江提水泵站、同心桥水库二级提水泵站、输水线路中干线（孙家口水库至同心桥水厂段）、输水线路涪江安居（新）铜梁太平水厂段等。

铜梁区块开挖总量 133.15 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）107.45 万 m^3（压实方）；购买中粗砂 11.44 万 m^3，混凝土 14.05 万 m^3，渣场弃渣总量 53.77 万 m^3（松方）。

（4） 大足

本工程在铜梁区块施工对象有：石家湾二级提水泵站、张家坡提水泵站、石马高位水池、输水线路西干线（双石加压站至玉潭水库段）、黄金坡水厂支线张家坡隧洞段、金山水厂支线、清明桥支线、双桥水厂支线等。

大足区块开挖总量 280.87 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）178.35 万 m^3（压实方）；购买中粗砂 16.85 万 m^3，碎石料 0.10 万 m^3，混凝土 27.71 万 m^3，渣场弃渣总量 161.66 万 m^3（松方）。

表 2.9.7-1　　江津与九龙坡区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			填筑量（实方）		弃渣	罗家田料场	购买建材和混凝土			
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		石渣与风化泥岩	块石料	碎石料	砂	混凝土
圣中水库	4.79	27.51	0.51	2.17	119.36		59.64	18.26	15.29		3.71
金刚沱泵站	130.42	152.96	3.35		82.26			11.63	7.01		16.92
德感加压站	21.96			11.54							1.79
埋管	73.06	157.79		31.27	148.34					25.82	43.27
隧洞	0.60	1.91	33.23	0.12		490.69					13.47
控制闸	0.05	0.27		0.03							0.08
顶管	2.11										0.436
围堰	5.55			5.35				0.20			0.20
施工支洞	1.32	0.39	6.80								0.70
合计	239.86	340.83	43.89	50.47	349.96	490.69	59.64	30.09	22.30	25.82	80.58

表 2.9.7-2　　永川区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			回填量（实方）		弃渣	购买建材和混凝土	
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		砂	混凝土
孙家口水库二级提水泵站	5.75			1.24		246.59		0.47
邓家岩水库二级提水泵站	6.65			2.93				0.43
临江加压站	23.22			4.38				1.64
双石加压站	4.11			0.79				0.87
埋管	115.38	305.72		56.61	293.18		41.16	42.17
隧洞	0.77	1.70	20.41	0.02				8.96
水池	0.85	3.08		0.54				0.76
控制闸	0.17	0.94		0.15				0.22
顶管	3.05							0.63
施工支洞	0.05		1.42					0.18
合计	159.99	311.44	21.84	66.67	293.18	246.59	41.16	56.32

表 2.9.7-3　　铜梁区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			回填量（实方）		弃渣	购买建材和混凝土	
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		砂	混凝土
安居涪江提水泵站	2.23			1.12		53.77		0.44
同心桥水库二级提水泵站	7.46			2.21				0.55
埋管	38.30	84.23		19.19	84.93		11.44	12.77
隧洞	0.05	0.11	0.44					0.22
顶管	0.33							0.07
合计	48.38	84.33	0.44	22.52	84.93	53.77	11.44	14.05

表 2.9.7-4　　大足区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			填筑量（实方）		弃渣	购买建材和混凝土			
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		块石料	砂	碎石料	混凝土
张家坡二级提水泵站	23.34			0.83						0.60
石家湾二级提水泵站	17.18			2.56						1.01
埋管	66.28	101.94		26.89	113.59			16.85		11.90
隧洞	0.26	0.53	30.09							12.82
水池	0.28	0.67		0.16		161.66				0.22
控制闸	0.81	4.09		2.15						0.82
顶管	0.38									0.08
围堰	32.81				32.17		0.54		0.10	0.00
施工支洞	0.10		2.11							0.28
合计	141.44	107.23	32.20	32.59	145.76	161.66	0.54	21.50	0.10	27.71

5） 荣昌

本工程在荣昌区块施工对象有：三奇寺水库二级提水泵站、黄金坡加压站、黄金坡水厂支线（张家坡隧洞至黄金坡水厂）、荣昌北区水厂支线、北区水厂备用连通支线等。

荣昌区块开挖总量 107.91 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）72.43 万 m^3（压实方）；购买中粗砂 6.38 万 m^3，混凝土 15.77 万 m^3；渣场弃渣总量 61.84 万 m^3（松方）。

6） 北碚与璧山

本工程在北碚与璧山区块施工对象有：草街泵站、千秋堰水库二级提水泵站、盐井河水库二级提水泵站、新区加压站、东干线草街至西彭水厂段、璧北水厂支线、璧南水厂支线等。

北碚与璧山区块开挖总量 242.02 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）163.87 万 m^3（压实方）；购买中粗砂 16.30 万 m^3，混凝土 33.48 万 m^3；渣场弃渣总量 132.16 万 m^3（松方）。

7） 潼南与合川

本工程在潼南与合川区块施工对象有：双江涪江提水泵站、桂林涪江提水泵站、渭沱涪江提水泵站、东城渠江提水泵站、城北水厂支线、古溪水厂支线、潼南柏梓水厂等。

潼南与合川区块开挖总量 115.88 万 m^3（自然方）；填筑总量（不含外购建材）97.62 万 m^3（压实方）；外购土方 1.56 万 m^3，中粗砂 8.55 万 m^3，混凝土 9.54 万 m^3；渣场弃渣总量 38.57 万 m^3（松方）。

表 2.9.7-5　　荣昌区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			回填量（实方）		弃渣	购买建材和混凝土	
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		砂	混凝土
三奇寺水库二级提水泵站	5.48			3.74		61.84		0.37
黄金坡加压站	3.33			2.16				0.36
埋管	21.03	52.05		11.64	51.54		6.38	5.75
隧洞	0.05	0.11	20.96	0.55				8.78
控制闸	0.02	0.09		0.01				0.02
明洞	2.36	0.59		2.40				0.31
顶管	0.20							0.04
导流措施	0.63			0.38				0.00
施工支洞	0.05		0.95					0.15
合计	33.16	52.84	21.91	20.89	51.54	61.84	6.38	15.77

表 2.9.7-6　　北碚与璧山区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			填筑量（实方）		弃渣	购买建材和混凝土	
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		砂	混凝土
草街泵站	6.38	20.35			9.69	132.16		4.49
千秋堰水库二级提水泵站	5.98			4.05				0.49
盐井河水库二级提水泵站	10.20			3.70				0.77
新区加压站	0.49			0.31				0.36
埋管	58.67	116.11		25.76	119.56		16.30	21.31
隧洞	0.37	0.74	9.85					5.01
控制闸	1.60	8.09		0.81				0.51
顶管	1.02							0.25
施工支洞	0.07		2.13					0.29
合计	84.77	145.27	11.98	34.62	129.25	132.16	20.45	33.48

表 2.9.7-7　　潼南与合川区块土石方调运汇总表　　单位：万 m^3

项目	开挖量（自然方）			回填量（实方）		弃渣	购买建材和混凝土		
	明挖土方	石方明挖	石方洞挖	土方	石渣		土方	砂	混凝土
双江涪江水源泵站	4.49			4.94		38.57			0.36
桂林涪江水源泵站	6.78			2.21					1.12
渭沱涪江水源泵站	7.21			5.26					0.64
东城渠江水源泵站	2.88			4.45			1.56		0.52
埋管	36.67	56.24		17.99	62.78			8.55	6.37
隧洞	0.2	0.4	0.98						0.52
合计	58.24	56.66	0.98	34.84	62.78	38.57	1.56	8.55	9.54

2.9.7.2　存、弃渣规划

（1） 存、弃渣原则

1） 本工程施工战线长、工程点多、弃渣分散。因此沿输水线路分散设置弃渣场，隧洞、泵站等建筑物弃渣在建筑物附近设置弃渣场，管道工程分段在沿线附近低洼地带集中设置堆渣场。弃渣量较小的线路在考虑埋管回填布置，堆渣高度不超过5m。

2） 弃渣场容量满足开挖出渣量要求，并考虑转运料存料、取料方便。

3） 尽量选用线路附近的低地、沟边滩地阶地作为弃渣场，弃渣场不得占用永久建筑物位置和施工场地，避免二次倒运。

4） 弃渣时应避免渣料进入各支沟，不允许恶化环境。

（2） 存、弃渣规划

工程开挖弃渣1185.28万m^3（松方）需运至规划的弃渣场，另有开挖转运利用料约211.03万m^3（自然方）需运至附近弃渣场临时堆存。根据本阶段施工分区规划及土石方平衡规划，渝西水资源配置工程共规划134处弃渣场，占地总面积221.30万m^2，堆渣总容量1402.4万m^3，满足工程存（弃）渣要求。

表 2.9.7-8　　弃渣场特性表

工程部位		弃渣场名称	面积（万 m^2）	弃渣高程（m）	堆渣容积（万 m^3）	堆渣量（自然方）（万 m^3）
泵站工程	金刚沱泵站	金刚沱弃渣场（兼存料场）	21.21	245	330（弃渣）	240
				245～252	100（存料）	73
	草街泵站	草泵弃渣场	3.09	234～270	28.20	23.69
东干线	圣中水库至德感加压站	SDG1#弃渣场	0.79	226.00	5.27	3.86
		SDG2#弃渣场	3.34	242.00	9.54	6.99
		SDG3#弃渣场	1.62	240.00	6.48	4.75
		SDG4#弃渣场	1.67	220.00	6.20	4.54
		SDG5#弃渣场	1.88	220.00	6.76	4.95
		SDG6#弃渣场	4.38	262.00	39.89	29.22
	德感加压站至九龙坡西彭	DXP1#弃渣场	1.60	246.00	8.99	6.59
		DXP2#弃渣场	1.83	270.00	7.84	5.74
		DXP3#弃渣场	1.40	266.00	5.60	4.10
		DXP4#弃渣场	1.70	310.00	6.03	4.42
		DXP5#弃渣场	1.81	336.00	4.98	3.65
江津油溪水厂支线	油溪分水口至江津油溪水厂	SYX1#弃渣场	1.07	222.00	3.65	2.67
		SYX2#弃渣场	0.95	230.00	2.40	1.76
西干线	圣中水库～临江加压站	SZL1#渣场	2.12	300	15.0	9.8
		SZL2#渣场	1.70	360 ~ 374	12.5	8.2
		SZL3#渣场	2.07	326 ~ 332	7.5	4.9
		SZL4#渣场	1.77	314	13.5	8.8
		SZL5-1#渣场	1.98	260 ~ 280	13.0	8.5
		SZL5-2#渣场	3.17	260 ~ 268	22.0	14.4
	临江加压站～黄瓜山高位水池	LJS1-1#渣场	1.36	284	6.9	4.5
		LJS1-2#渣场	0.87	284	3.3	2.2
		LJS1-3#渣场	1.78	280	9.0	5.9
		LJS2#渣场	1.76	282 ~ 290	10.0	6.5

续表 2.9.7-8　　弃渣场特性表

工程部位		弃渣场名称	面积（万 m^2）	弃渣高程（m）	堆渣容积（万 m^3）	堆渣量（自然方）（万 m^3）
西干线	临江加压站~黄瓜山高位水池	LJS3#渣场	1.48	330 ~ 340	8.0	5.2
		LJS4#渣场	1.08	334	5.5	3.6
	黄瓜山高位水池~玉滩水库	HS1#渣场	2.08	330	15.0	9.8
		HS2#渣场	1.37	350	7.8	5.1
		HS3#渣场	2.07	314	7.8	5.1
		HS4#渣场	1.48	338	9.3	6.8
		HS5#渣场	2.44	340	15.0	11.0
		SQ1#渣场	1.17	356	8.3	5.4
		SQ2#渣场	1.28	390	7.5	4.9
		SQ3#渣场	1.97	414	10.0	6.5
		SQ4#渣场	1.09	410	8.0	5.2
		SQ5-1#渣场	1.00	380	3.4	2.2
		SQ5-2#渣场	1.75	384 ~ 390	3.4	2.2
		SQ6-1#渣场	2.04	376	17.3	11.3
		SQ6-2#渣场	0.70	370	5.6	3.7
		SQ6-3#渣场	1.20	370	10.0	6.5
同心桥分干线	临江加压站~孙家口水库	LSK1#渣场	1.22	336	11.0	8.1
		LSK2#渣场	1.45	328	7.5	5.5
		LSK3#渣场	1.47	370	6.4	4.2
		LSK4#渣场	0.99	384	5.0	3.3
		LSK5#渣场	0.90	350	6.0	3.9
		LSK6#渣场	1.01	352	5.5	4.0
	孙家口水库~同心桥水库	SKT1#渣场	1.36	392	5.5	3.6
		SKT2#渣场	1.74	392	14.8	9.7
		SKT3-1#渣场	0.77	296	2.9	1.9
		SKT3-2#渣场	1.14	294	6.0	3.9
		SKT4-1#渣场	0.74	302	2.4	1.6
		SKT4-2#渣场	1.13	302	6.2	4.1
		SKT5#渣场	1.64	300 ~ 310	11.4	7.5
		SKT6#渣场	1.60	288 ~ 298	7.3	4.8
		SKT7#渣场	1.36	318	8.1	5.3
		SKT8#渣场	1.59	298	13.0	8.5
	同心桥水库~同心桥水厂	TT1	0.90	310	5.40	3.5
清明桥分干线	玉滩水库~石马高位水池	SM1#存料场	1.38	374	5.0	3.7
		SM1-1#渣场	1.42	374	9.0	6.6
		SM1-2#渣场	0.99	372	5.0	3.7
		SM1-3#渣场	0.80	378	4.8	3.5
		SM1-4#渣场	1.44	372	7.8	5.7
		SM2-1#渣场	1.24	368	3.2	2.3

续表 2.9.7-8　　弃渣场特性表

工程部位		弃渣场名称	面积（万 m^2）	弃渣高程（m）	堆渣容积（万 m^3）	堆渣量（自然方）（万 m^3）
清明桥分干线	玉滩水库~石马高位水池	SM2-2#渣场	1.30	365	2.1	1.5
		SM3#渣场	1.42	382	6.5	4.8
		SM4#渣场	1.01	374	4.4	3.2
		SM5#渣场	1.19	400	7.7	5.6
	石马高位水池~清明桥水厂	SMQ1#渣场	1.12	380 ~ 384	4.0	2.9
		SMQ2#渣场	1.01	384 ~ 390	4.5	3.3
		SMQ3#渣场	0.96	394	4.5	3.3
黄金坡分干线	玉滩水库~黄金坡加压站~黄金坡水厂	SH1#渣场	1.11	370	10.0	6.5
		SH2#渣场	2.21	372	6.0	3.9
		SH3-1#渣场	0.72	386	3.6	2.4
		SH3-2#渣场	0.68	392	4.0	2.6
		SH4-1#渣场	1.34	364	6.0	3.9
		SH4-2#渣场	1.00	368	6.0	3.9
		SH5#渣场	1.77	352	6.2	4.1
		SH6#渣场	1.99	356	17.0	11.1
永川三教水厂支线	双石加压站~邓家岩水库	SSD1#渣场	2.45	360	19.0	13.9
		SSD2#渣场	0.80	390	5.0	3.7
		SSD3#渣场	0.97	378	4.2	3.1
	邓家岩水库~三教水厂	DS1#渣场	1.31	380-384	5.0	3.7
大足金山水厂支线	石马分水口~金山水厂	SMJ1#渣场	1.07	340	6.00	3.92
		SMJ2#渣场	0.75	340 ~ 350	2.00	1.31
		小计	1.82		8.00	5.23
大足双桥水厂支线	石马分水口~双桥水厂	SQZ1#渣场	1.48	384	8.0	5.2
永川三水厂支线	黄瓜山分水口~永川三水厂	HC1#渣场	2.13	330	11.00	7.19
荣昌北区水厂支线	黄金坡加压站~北区水厂	HB1-1#渣场	1.31	356	5.0	3.7
		HB1-2#渣场	1.49	350	7.5	5.5
		HB2#渣场	1.47	378	7.0	5.1
		HB3-1#渣场	0.98	376	3.0	2.2
		HB3-2#渣场	0.55	382	2.5	1.8
		HB4#渣场	1.12	398	4.0	2.9
嘉陵江干线	草街高位水池至千秋堰水库	CQQ1#弃渣场	2.10	244.00	8.40	6.15
		CQQ2#弃渣场	2.25	312.00	8.30	6.08
		CQQ3#弃渣场	4.42	326.00	10.31	7.55
		CQQ4#弃渣场	3.41	318.00	7.79	5.71
		CQQ5#弃渣场	1.05	330.00	4.20	3.08
	千秋堰水库至盐井河水库	QYJ1#弃渣场	1.12	340.00	7.84	5.74
		QYJ2#弃渣场	2.46	344.00	9.76	7.15
		QYJ3#弃渣场	1.79	352.00	6.76	4.95
		QYJ4#弃渣场	0.94	320.00	3.76	2.75

续表 2.9.7-8　　弃渣场特性表

工程部位		弃渣场名称	面积（万 m^2）	弃渣高程（m）	堆渣容积（万 m^3）	堆渣量（自然方）（万 m^3）
嘉陵江干线	盐井河高位水池至新区加压站	YXQ1#弃渣场	2.66	330.00	11.70	8.57
		YXQ2#弃渣场	1.71	316.00	4.56	3.34
		YXQ3#弃渣场	1.69	354.00	3.94	2.89
		YXQ4#弃渣场	2.34	316.00	3.34	2.45
		YXQ5#弃渣场	1.84	334.00	3.68	2.70
		YXQ6#弃渣场	0.88	294.00	3.52	2.58
		YXQ7#弃渣场	1.41	294.00	2.82	2.07
	新区加压站至壁山璧南	XBN1#弃渣场	1.63	290.00	3.26	2.39
		XBN2#弃渣场	1.12	280.00	2.80	2.05
		XBN3#弃渣场	2.25	275.00	3.00	2.20
		XBN4#弃渣场	1.70	338.00	1.94	1.42
西彭水厂连通线	缙云山隧洞入口至九龙坡西彭	XXQ1#弃渣场	1.58	300.00	3.61	2.64
		XXQ2#弃渣场	1.70	320.00	5.44	3.99
		XXQ3#弃渣场	0.70	378.00	2.40	1.76
		XXQ4#弃渣场	1.30	386.00	3.71	2.72
潼南城北干线	桂林泵站~潼南城北	GCB1#弃渣场	1.87	276.00	10.04	7.72
		GCB2#弃渣场	1.65	284.00	4.84	3.72
潼南古溪干线	桂林泵站~潼南古溪	GGX1#弃渣场	0.92	296.00	10.29	7.54
		GGX2#弃渣场	1.06	312.00	3.63	2.66
		GGX3#弃渣场	1.22	292.00	2.44	1.79
		GGX4#弃渣场	1.59	306.00	3.18	2.33
		GGX5#弃渣场	1.03	300.00	2.58	1.89
潼南柏梓干线	双江泵站~柏梓水厂	SBZ1#弃渣场	1.01	280.00	2.89	2.50
		SBZ2#弃渣场	1.15	270.00	3.29	1.97
		SBZ3#弃渣场	1.74	280.00	4.52	2.42
		SBZ4#弃渣场	1.02	310.00	3.74	2.29
		SBZ5#弃渣场	0.98	282.00	2.24	1.37
太平水厂干线	安居提水泵站~太平水厂	AT1#弃渣场	0.95	270	6.80	4.44
		AT2#弃渣场	1.67	296	16.00	10.46
渭沱水厂输水线路	渭沱泵站~渭沱水厂	WT1#弃渣场	0.57	234.00	2.85	2.09
永川港桥水厂支线	松溉高位水池~永川港桥水厂	GQ1#弃渣场	1.10	240	9.90	6.47
		GQ2#弃渣场	1.61	280	13.50	8.82

2.9.8 施工总进度

2.9.8.1 施工工期

渝西水资源配置工程施工总工期为 4 年 6 个月（54 个月），其中施工准备期 6 个月，主体工程施工期 36 个月，完建期 12 个月。筹建期 6 个月

不计入总工期。

长江金刚沱泵站及西干线双桥隧洞是控制整个渝西水资源配置工程总进度的关键项目。渝西水资源配置工程施工关键线路为：准备工程→金刚沱泵站主泵房土建施工及水泵机组安装（36 个月）→东干线通水→双桥隧洞完建、西干线通水（12 个月）→工程完工。

2.9.8.2　主要技术供应

（1） *劳动力*

工程施工高峰期*劳动力* 3850 人，施工期总平均*劳动力* 2390 人。各分项工程*劳动力*人数统计见表 2.9.8-1。

表 2.9.8-1　　**劳动力需求统计表**

项　　目	施工高峰期劳动力（人）	施工期平均劳动力（人）
圣中水库	600	400
草街泵站	100	65
金刚沱泵站	195	95
其他泵站	300	160
输水工程	2655	1670
合计	3850	2390

（2） 主要建筑材料

工程共需水泥 78.59 万 t，钢筋、钢材 10.11 万 t，木材 0.46 万 m^3。

（3） 主要施工机械

1） 圣中水库工程

圣中水库工程主要施工机械设备共计约 260 台套。主要机械设备见表 2.9.8-2。

表 2.9.8-2　　圣中水库工程主要施工机械设备表

序号	机械名称	型号规格	单位	数量
一	大坝填筑			
1	自卸汽车	15t	辆	10
2	自卸汽车	20t	辆	20
3	推土机	132kw	台	4
4	自行式轮胎振动碾	16t	台	8
5	振动碾	16t	台	8
6	铲运机	$2m^3$	辆	4
二	导流洞			
1	反铲挖掘机	$1.6m^3$	台	2
2	爬装机		台	2
3	高速制浆机	ZJ-400	台	1
4	自卸汽车	15t	辆	4
5	手风钻		台	20
6	混凝土喷射机		台	1
三	混凝土施工			
1	搅拌运输车	$6m^3$	辆	20
2	混凝土泵	$30m^3/h$	台	9
3	插入式振捣器	2.2kW	台	20
4	平板式振捣器		台	5
5	混凝土吊罐	0.5 m^3 立罐	台	2
四	灌浆施工			
1	地质钻机	XY-2PC	台	6
2	地质钻机	XY-2	台	2
3	地质钻机	GQ-80	台	1
4	导轨式钻机	YG80	台	2
5	导轨式钻机	YG40	台	2
6	手风钻	YT28	台	6
7	潜孔钻	YQ-100B	台	2
8	高速制浆机	ZJ-800	台	2
9	高速制浆机	ZJ-400	台	2
10	贮浆桶	$1m^3$	个	2
11	输浆泵	BW250／50	台	2

续表 2.9.8-2　　圣中水库工程主要施工机械设备表

序号	机械名称	型号规格	单位	数量
12	灌浆泵	BW100／100	台	2
13	搅拌桶	200L×2	个	4
14	自动记录仪	GJY－Ⅴ	套	4
五	辅助加工设备			
1	木材加工设备		台套	2
2	机修、汽配机械		台套	2
3	金结加工设备		台套	2
4	修钎设备		台套	6
5	卷扬机	2.5t	台	2
六	料场开采运输			
1	液压履带钻机	ROC742HC	台	3
2	潜孔钻	YQ-100	台	9
3	手风钻	01-30	台	12
4	空压机	$21m^3/12m^3$	台	3/3
5	锤式破碎机	PC600*800	台	2
6	挖掘机	WD-2	台	6
7	推土机	132kW	台	3
8	自卸汽车	20t	辆	20
9	装载机	$2m^3$	台	6

2） 泵站及输水工程

根据施工进度安排和选用的施工方法及工艺，泵站及输水工程所需的主要施工机械设备共计约 1139 台套。主要施工机械设备见表 2.9.8-3。

表 2.9.8-3　　泵站及输水工程主要机械设备表

序号	名称	型号	单位	数量
1	潜孔钻	100 型	台	8
2	反井钻机		台	1
3	手风钻	YT-28	台	144
4	反铲	0.5 ~ 1m^3	台	13
5	反铲	1.6m^3	台	10
6	推土机	180HPa	台	8
7	装载机	1 ~ 2m^3	台	20
8	轮式扒渣机		台	44
9	轮式翻斗车	2t	台	60
10	斗式提升机		台	1
11	小型汽车	5t	台	80
12	自卸汽车	15 ~ 20t	台	40
13	轨行扒渣机		台	4
14	蓄电池电机车	5t	台	8
15	充电机		台	4
16	梭式矿车	1 ~ 4m^3	台	8
17	卷扬机	22kW	台	2
18	空压机	20m^3/min	台	48
19	悬臂掘进机		台	3
20	岩石顶管机	管径 3.2m	台	1
21	开敞式顶管机	管径 0.8m～2.4m	台	10
22	振动碾	0.8t	台	34
23	振动碾	15 ~ 20t	台	10
24	蛙夯机		台	50
25	锚杆注浆机		台	48
26	混凝土喷射机		台	48
27	简易台车		台	16
28	振捣棒		台	48
29	灌浆泵		台	48
30	轨式搅拌车	3 ~ 4m^3	台	2
31	混凝土输送泵		台	42
32	轴流风机	37kW	台	16
33	轴流风机	15kW	台	42
34	抽水泵		台	62
35	混凝土搅拌机	0.5m^3 ~ 0.75m^3	台	50
36	混凝土搅拌运输车	3m^3 ~ 6m^3	台	60
37	履带吊	15t	台	1
38	汽车吊	20t～50t	台	45

2.10 建设征地与移民安置

2.10.1 实物调查

渝西水资源配置工程建设征地范围包括圣中水库工程、金刚沱泵站工程和输水工程三部分。建设征地涉及重庆市江津区、九龙坡区、北碚区、璧山区、永川区、荣昌区、大足区、铜梁区、潼南区和合川区共 10 个区，59 个镇（街道），264 个行政村（社区），804 个村民小组，影响总幅员面积 14.64km^2。

2.10.1.1 实物调查成果

工程建设永久征收土地 2934.46 亩，其中国有土地 184.59 亩，集体土地 2749.87 亩。集体土地按地类分，耕地 1307.67 亩，园地 157.48 亩，林地 1035.66 亩，草地 91.37 亩，住宅用地 43.85 亩，工矿仓储用地 1.13 亩，交通运输用地 31.33 亩，水域及水利设施用地 81.37 亩。工程建设临时用地 19029.07 亩，其中耕地 10374.32 亩，园地 1114.63 亩，林地 5076.75 亩，草地 1245.80 亩，住宅用地 113.81 亩，工矿仓储用地 86.39 亩，交通运输用地 286.10 亩，水域及水利设施用地 668.01 亩，其他用地 63.26 亩。

工程永久征地范围内共涉及永久基本农田 1408.83 亩，经永久基本农田规划调整后，工程建设永久征地范围内不再涉及永久基本农田。对于临时用地范围内涉及永久基本农田情况，目前正在进行调查中。

建设征地涉及 232 户 730 人（不含财产户 71 户），房屋面积 44702.18m^2，其中钢混结构 106.23m^2，砖混结构 16201.05m^2，砖木结构 11177.51m^2，土木结构 12523.10m^2，简易结构 4694.29m^2。房屋装修面积 17255.19m^2，及围墙、地坪等附属设施。零星树木 2406 棵，坟墓 511 个，山坪塘 4 个。

工程影响专业项目有铁路交叉 10 处，高速公路交叉 19 处，其他交通

设施 49.92km，其中人行便道 9.67km，机耕道 11.94km，乡村道路 26.42km，县道 0.25km，省道 0.72km，国道 0.66km，市政公路 0.26km。影响电力设施线路 104.56km，其中 0.4kV 线路 55.61km，10kV 线路 55.61km，35kV 线路 6.04km，110kV 线路 0.58km，220kV 线路 2.50km，变压器 18 台。影响管道设施线路 74.41km，其中天然气管道 10.39km，自来水管道 22.11km，石油管道 0.57km，渠道 0.10km，市政管网 41.24km。影响通讯及广电设施线路 45.20km，文物古迹 20 处，矿产压覆 6 处。

表 2.10.1-1 渝西水资源配置工程建设征地主要实物调查成果按工程项目汇总表

项目				单位	总计	金刚沱泵站	圣中水库	输水线路
㈠	建设征地涉及范围							
	1	区		个	10	1	1	10
	2	镇（街道）		个	59	1	1	59
	3	村（社区）		个	264	1	1	264
	4	组		个	804	8	4	799
㈡	土地			亩	21963.53	964.30	1631.41	19367.82
	1	永久征地		亩	2934.46	218.99	1614.24	1101.23
	2	临时用地		亩	19029.07	745.31	17.17	18266.59
㈢	人口及房屋							
	1	户数（不含财产户）		户	232	22	85	125
	2	人数		人	730	62	290	378
	3	房屋面积		m^2	44702.18	4361.93	15660.75	24679.50
㈣	专业项目							
	1	交通设施						
		(1)	铁路交叉	处	10			10
		(2)	高速公路交叉	处	19			19
		(3)	其他交通线路	km	49.92	1.77	5.90	42.25
	2	电力设施						
		(1)	输电线路	km	104.56	4.69	5.61	94.26
		(2)	变压器	台	18		3	15
	3	通讯及广电设施						
		(1)	通讯及广电线路	km	45.20	3.10	6.05	36.05
	4	管道设施		km	74.41	1.63	26.28	46.50
	5	文物古迹		处	20	1	8	11
	6	矿产压覆		个	6			6

2.10.1.2 永久征地区实物调查成果

工程建设永久征收土地 2934.46 亩，其中国有土地 184.59 亩，集体土地

2749.87 亩。集体土地按地类分，耕地 1307.67 亩，园地 157.48 亩，林地 1035.66 亩，草地 91.37 亩，住宅用地 43.85 亩，工矿仓储用地 1.13 亩，交通运输用地 31.33 亩，水域及水利设施用地 81.37 亩。

建设征地涉及 109 户 342 人（不含财产户 18 户），房屋面积 19337.62m^2，其中砖混结构 6920.10m^2，砖木结构 4064.66m^2，土木结构 6499.45m^2，简易结构 1853.41m^2。房屋装修面积 8455.13m^2，及围墙、地坪等附属设施。零星树木 820 棵，坟墓 366 个，山坪塘 4 个。

工程影响专业项目有交通设施 5.14km，其中人行便道 0.06km，机耕道 2.90km，乡村道路 2.16km，县道 0.03km。影响电力设施线路 7.32km，其中 0.4kV 线路 3.81km，10kV 线路 3.51km，变压器 2 台。影响管道设施线路 16.45km，其中天然气管道 4.19km，自来水管道 12.26km。影响通讯及广电设施线路 7.20km，文物古迹 20 处，矿产压覆 6 处。

2.10.1.3　临时用地区实物调查成果

工程建设临时用地 19029.07 亩，其中耕地 10374.32 亩，园地 1114.63 亩，林地 5076.75 亩，草地 1245.80 亩，住宅用地 113.81 亩，工矿仓储用地 86.39 亩，交通运输用地 286.10 亩，水域及水利设施用地 668.01 亩，其他用地 63.26 亩。

建设征地涉及 123 户 388 人（不含财产户 53 户），房屋面积 25364.56m^2，其中钢混结构 106.23m^2，砖混结构 9280.95m^2，砖木结构 7112.85m^2，土木结构 6023.65m^2，简易结构 2840.88m^2。房屋装修面积 8800.06m^2，及围墙、地坪等附属设施。零星树木 1586 棵，坟墓 145 个。

工程影响专业项目有铁路交叉 10 处，高速公路交叉 19 处，其他交通设施 44.78km，其中人行便道 9.61 km，机耕道 9.04 km，乡村道路 24.27km，县道 0.22km，省道 0.72km，国道 0.66 km，市政公路 0.26 km。影响电力设施线路 97.24km，其中 0.4kV 线路 51.80km，10kV 线路 36.32km，35kV 线

路 6.04km，110kV 线路 0.58km，220kV 线路 2.50km，变压器 16 台。影响管道设施线路 57.96km，其中天然气管道 6.19km，自来水管道 9.85km，石油管道 0.57 km，渠道 0.10km，市政管网 41.24km。影响通讯及广电设施线路 38.00km。

表 2.10.1-2　　渝西水资源配置工程建设征地主要实物调查成果分区统计汇总表

项目					单位	总计	江津区	永川区	铜梁区	大足区	荣昌区	九龙坡	璧山区	北碚区	合川区	潼南区
㈠	建设征地涉及范围															
	1	幅员总面积			km²	14.64	3.68	3.22	1.03	2.19	0.70	0.12	1.76	0.47	0.10	1.37
	2	镇（街道）			个	59	5	13	7	8	5	2	10	1	2	6
	3	村（社区）			个	264	21	62	26	51	22	2	41	6	2	31
	4	组			个	804	72	209	110	135	49	14	100	26	2	87
㈡	土地				亩	21963.53	5524.74	4827.95	1548.53	3282.60	1047.56	182.05	2644.51	703.39	143.47	2058.72
	1	永久征地			亩	2934.46	1996.99	210.68	46.37	244.34	63.91	3.75	161.13	107.94	56.73	42.61
		⑴	国有土地		亩	184.58		1.89		34.66			47.18	100.85		
		⑵	集体土地		亩	2749.87	1996.99	208.79	46.37	209.68	63.91	3.75	113.96	7.08	56.73	42.61
			①	耕地	亩	1307.67	966.41	116.11	42.83	90.21	40.83	1.88	24.38		5.23	19.79
			②	园地	亩	157.48	144.60	5.63			3.00	0.32	2.88		1.04	
			③	林地	亩	1035.66	771.66	58.01	2.95	46.02	11.34	1.55	74.51	6.08	48.90	14.66
			④	草地	亩	91.37	19.93	20.06	0.13	26.85	7.84		10.13	1.00		5.43
			⑤	住宅用地	亩	43.85	42.43	1.08					0.08		0.14	0.12
			⑥	工矿仓储用地	亩	1.13										1.13
			⑦	交通运输用地	亩	31.33	25.20	4.97	0.46	0.17	0.10		0.39		0.06	
			⑧	水域及水利设施	亩	81.37	26.75	2.93		46.45	0.81		1.59		1.36	1.47
			⑨	其他用地	亩											
	2	临时用地			亩	19029.07	3527.75	4617.27	1502.16	3038.26	983.65	178.30	2483.38	595.45	86.74	2016.11
		⑴	耕地		亩	10374.32	1259.58	2799.58	1003.83	1945.94	736.44	71.08	1298.39	181.31	55.75	1022.42
		⑵	园地		亩	1114.63	693.47	67.11	12.57	4.57	5.09	74.53	118.89	39.25	0.93	98.22
		⑶	林地		亩	5076.75	1091.28	1247.56	315.45	718.13	149.42	15.90	709.05	214.73	27.09	588.14
		⑷	草地		亩	1245.80	220.86	200.51	58.35	165.61	45.33	12.98	231.94	117.39	2.12	190.71
		⑸	住宅用地		亩	113.81	33.32	30.45	11.80	13.49	1.26		13.41	5.37	0.02	4.69
		⑹	工矿仓储用地		亩	86.39	78.69	1.42		6.28						
		⑺	交通运输用地		亩	286.10	39.22	63.15	41.97	36.10	20.00	2.89	51.05	5.93	0.42	25.37
		⑻	水域及水利设施		亩	668.01	75.80	198.24	58.11	147.57	26.11	0.92	55.28	31.47	0.41	74.10
		⑼	其他用地		亩	63.26	35.53	9.25	0.08	0.57			5.37			12.46
㈢	人口及房屋															
	1	户数（不含财产户）			户	232	126	47	2	13	3		31	8	1	1

续表 2.10.1-2　　渝西水资源配置工程建设征地主要实物调查成果按工程项目汇总表

项目				单位	总计	江津区	永川区	铜梁区	大足区	荣昌区	九龙坡	璧山区	北碚区	合川区	潼南区
	2		人数	人	730	401	138	9	46	8		107	18	2	1
		(1)	农业人口	人	704	400	131	9	35	8		102	16	2	1
		(2)	非农业人口	人	26	1	7		11			5	2		
	3		房屋面积	m^2	44702.18	23701.94	10936.84	1542.45	3084.61	384.33		3912.48	956.14	70.20	113.19
		(1)	钢混	m^2	106.23		106.23								
		(2)	砖混	m^2	16201.05	7905.24	4285.54	815.40	1523.70	140.67		1223.50	307.00		
		(3)	砖木	m^2	11177.51	4782.34	3035.49	368.56	807.94	243.66		1266.44	489.69	70.20	113.19
		(4)	土木	m^2	12523.10	8078.06	2572.97	124.66	461.76			1126.20	159.45		
		(5)	简易	m^2	4694.29	2936.30	936.61	233.83	291.21			296.34			
	4		房屋装修	m^2	17255.19	11119.06	2348.29	3048.12	483.12	9.50		241.76	5.34		
		(1)	地板	m^2	5052.03	3117.70	1092.89	513.30	183.64			144.50			
		(2)	墙裙	m^2	9795.16	6250.72	1125.47	2038.78	270.09	9.50		95.26	5.34		
		(3)	吊顶	m^2	2408.00	1750.64	129.93	496.04	29.39			2.00			
(四)			附属设施及其他												
	1		附属设施												
		(1)	围墙	m^3	503.69	247.95	202.81		8			33.17	11.76		
		(2)	地坪	m^2	29981.39	16457.87	5822.61	3183.16	1016.68	190.55		2477.47	604.71	148.34	80
		(3)	水池	m^3	776.28	683.96	39.56	1.20	14.60			33.24	3.72		
		(4)	水井	个	40	11	13		8	1		7			
		(5)	水管	m	10199.80	7878.80	1140.00		340.00			805.00	36.00		
		(6)	粪池	m^3	657.19	389.64	147.06	9.51	43.33	6		57.17	4.48		
		(7)	堡坎	m^3	1386.22	722.43	279.63	27.81	130.27	5.43		176.96	11.38	20.38	11.93
		(8)	入户路	m^2	7562.99	6379.10	688.7	129.99	37.4			327.8			
		(9)	排水沟	m^3	50.39	24.39	25					1			
		(10)	电杆	根	16	15	1								
		(11)	电线	m	840.00	840.00									
	2		零星树木	棵	2406	1238	518	6	509	15		107	10		3
	3		坟墓	个	511	396	34	15	3	3		31	17		12
	4		山坪塘	个	4	4									

续表 2.10.1-2　　渝西水资源配置工程建设征地主要实物调查成果按工程项目汇总表

项目					单位	总计	江津区	永川区	铜梁区	大足区	荣昌区	九龙坡	璧山区	北碚区	合川区	潼南区
㈤	专业项目															
	1	交通设施														
		⑴	铁路交叉		处	10		5		2				2		1
		⑵	高速公路交叉		处	19	1	8	1	2		2	4			1
		⑶	其他交通线路		km	49.92	9.34	13.28	10.42	3.01	1.34	0.24	5.23	1.25	0.37	5.45
			①	人行便道	km	9.67	0.44	4.21	3.64	0.10	0.25		1.03			
			②	机耕道	km	11.94	2.90	3.99	0.87	0.78	0.63	0.02	2.29	0.11	0.36	
			③	乡村道路	km	26.42	5.89	4.56	5.12	2.00	0.18	0.21	1.86	1.14	0.01	5.45
			④	县道	km	0.25		0.14	0.04	0.03	0.04					
			⑤	省道	km	0.72	0.11	0.37	0.12	0.04	0.06		0.03			
			⑥	国道	km	0.66			0.64				0.02			
			⑦	市政公路	km	0.26		0.02		0.06	0.17					
	2	电力设施														
		⑴	输电线路		km	104.56	30.36	18.20	12.58	16.53	3.38	0.60	10.04	2.11	0.62	10.14
			①	0.4kv	km	55.61	16.14	9.95	5.41	5.76	1.27	0.15	6.36	1.18	0.26	9.13
			②	10kv	km	39.83	9.52	6.38	6.05	10.77	2.11	0.45	3.10	0.08	0.36	1.01
			③	35kv	km	6.04	3.80	0.27	1.12					0.85		
			④	110kv	km	0.58							0.58			
			⑤	220kv	km	2.50	0.90	1.60								
		⑵	变压器		台	18	5	4	1	4			2	1		1
	3	通讯及广电设施														
		⑴	通讯及广电线路		km	45.20	19.04	4.90	1.48	0.39	1.85	0.21	6.36	2.12	0.64	8.21
	4	管道设施			km	74.41	69.41	0.88	1.36	1.61	0.63		0.36			0.16
		⑴	天然气管道		km	10.39	9.14	0.44	0.12	0.25	0.09		0.20			0.16
		⑵	自来水管道		km	22.11	18.94	0.39	1.22	1.25	0.15		0.16			
		⑶	石油管道		km	0.57	0.12	0.06			0.40					
		⑷	渠道		km	0.10				0.10						
		⑸	市政管网		km	41.24	41.22		0.02							
	5	文物古迹			处	20	10		1	4	2		1			2
	6	矿产压覆			个	6		4			1		1			

2.10.2 **农村移民安置规划**

2.10.2.1 农村移民安置人口

设计基准年农村移民征地人员安置人数1269人，其中金刚沱泵站建设区105人，圣中水库枢纽工程建设区116人，水库淹没影响区222人，输水线路区826人。推算至规划水平年，农村移民征地人员安置人数1274人。

设计基准年农村移民搬迁安置人口730人，其中金刚沱泵站建设区62人，圣中水库枢纽工程建设区144人，水库淹没影响区146人，输水线路区378人。推算至规划水平年，农村移民搬迁安置人口731人。

2.10.2.2 生产安置规划

按照重庆市相关政策，根据环境容量分析结论，参考移民意愿，结合当地实际情况，本阶段生产安置全部采用养老保险安置，在政府的指导下对移民进行就业技能培训，引导和鼓励移民利用二三产业增加收入。

规划水平年征地人员安置人数1274人均采用养老保险安置，其中金刚沱泵站工程建设区105人，圣中水库枢纽工程建设区117人、水库区225人，输水工程建设区827人。

2.10.2.3 搬迁安置规划

本工程永久征地范围内的搬迁对象均采用住房货币安置，临时用地范围内的搬迁对象均采用自主建房安置。经分析，规划水平年搬迁安置人口731人，其中自建住房安置388人，占53.08%；住房货币安置343人，占46.92%。按区域分，金刚沱泵站工程建设区62人，圣中水库枢纽工程建设区144人，水库区147人，输水工程建设区378人。

2.10.2.4 耕地占补平衡及临时用地复垦

（1） 耕地占补平衡内容

本工程耕地占补平衡按照重庆市的规定标准足额缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地，保障工程顺利建设。扣除 25 度以上坡耕地，工程征收耕地 1307.67 亩，其中金刚沱泵站工程建设区 127.28 亩，圣中水库枢纽工程建设 250.20 亩，水库区 580.07 亩，输水工程建设区 350.12 亩。

（2） 临时用地复垦

施工临时用地结束后，根据各临时用地地块的用地性质、使用方式和使用年限，进行相应的恢复，对原有用地地类为耕地、园地的恢复为耕地、园地；原有为林地、草地的，则由水土保持专业恢复其林地、草地生产条件，对未利用地不再进行恢复。

工程临时用地包括金刚沱泵站工程建设区、圣中水库枢纽工程建设区和输水工程建设区，临时征用土地总面积 19029.07 亩，其中：耕地 10374.32 亩、园地 1114.63 亩、林地 5076.75 亩、草地 1245.80 亩、住宅用地 200.20 亩、交通运输用地 286.10 亩、水域及水利设施用地 668.01 亩、其他用地 63.26 亩。

综上所述，本工程临时用地需复垦耕地、园地共计 11488.95 亩，其中金刚沱泵站工程建设区 274.22 亩，圣中水库枢纽工程建设 9.91 亩，输水工程建设区 11204.82 亩。

2.10.2.5 后期扶持

对纳入扶持范围的农村移民每人每年补助 600 元。移民自搬迁完成之日起，扶持 20 年。

2.10.3 专业项目处理

（1） 专业项目复建规划应与地区发展规划相结合，根据征地影响程度，按原规模、原标准或恢复原功能的原则，结合当地实际，提出有利于当地经济发展，方便群众生活且经济合理的复建方案。

（2） 专业项目复建规划应尽可能利用原有网络，在不影响原有网络正常运行的情况下，就近接线；原有网络被破坏的，或不能利用原有网络的，结合农村移民安置规划和各行业发展规划，进行合理规划。

（3） 对按原标准（等级）或恢复原有功能的规划投资，列入移民补偿投资概算；因提高标准（等级）或改变功能需要超出补偿部分的投资，由地方人民政府或有关单位自行解决。

2.10.4 水库库底清理

2.10.4.1 卫生清理

对圣中水库内的粪池 98.28 m^3，坟墓 292 个进行卫生消毒。对 617.05 亩耕园地和 18.90 亩居住区进行灭鼠。

2.10.4.2 建（构）筑物清理

圣中水库共需拆除房屋 6917.76m^2，清理围墙 4.25m^3，水池 168.10m^3，水管 3.285km；电力线路 1.40km，通信广电线路 2.00km。

2.10.4.3 林木清理

清理圣中水库成片园地 36.99 亩，成片林地 381.19 亩，秸秆、柴堆 44 户。

2.11 水土保持措施

2.11.1 防治措施体系及总体布局

本工程水土流失防治措施体系由 6 个一级防治区的不同防治措施构成，根据各水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的水土流失防治重点和措施配置。按照永久措施和临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合的原则，拟定本工程的水土流失防治措施体系。水土流失防治措施总体布局详见表 2.11.1-1。

表 2.11.1-1　　水土流失防治措施总体布局表

防治分区		防治对象	措施类型	水土保持措施	
				主体已有措施	方案新增措施
主体工程防治区	泵站工程防治区	占压扰动区域	工程措施	边坡截水沟、马道排水沟、耕园地复垦	表土剥离、土地整治、表土回覆
			临时措施		临时苫盖
			植物措施	格构植草护坡、厂区绿化	乔灌草结合恢复植被
		堆土区	临时措施		临时拦挡、临时排水、临时覆盖
	调蓄工程防治区	大坝、导流隧洞边坡	工程措施	周边截水沟、马道排水沟	表土剥离、土地整治、表土回覆
			临时措施		临时苫盖
		管理范围	植物措施		景观绿化
		堆土区	临时措施		临时拦挡、临时排水、临时覆盖
	输水线路工程防治区	管（渠）道区域	工程措施	耕园地复垦	表土剥离、土地整治、表土回覆
			植物措施		撒播草籽恢复植被
			临时措施		临时拦挡、临时排水、临时覆盖
		隧洞开挖边坡	工程措施	周边截水沟	土地平整
			临时措施		临时苫盖
		堆土区	临时措施		临时拦挡、临时排水、临时覆盖
施工生产生活防治区		占压扰动区域	工程措施	耕园地复垦	表土剥离、土地整治及覆土
			植物措施		乔灌草结合恢复植被
			临时措施		临时拦挡、临时排水、临时覆盖
施工道路区		占压扰动区域	工程措施	耕园地复垦、永久道路排水沟	表土剥离、排水沟、土地整治及覆土
			植物措施	格构植草护坡	永久道路栽植行道树、灌草结合植被恢复
			临时措施		临时拦挡、临时排水、临时覆盖
弃渣场区		占压扰动区域	工程措施	耕园地复垦	拦渣坝、挡渣墙、渣场周边截水沟及沉沙池、渣顶排水沟、马道排水沟、表土剥离、土地整治、表土回覆
			植物措施		植树种草防护
		临时堆土	临时措施		临时拦挡、临时覆盖
料场区		占压扰动区域	工程措施	周边截水沟	表土剥离、土地整治及覆土
			植物措施		乔灌草结合恢复植被
			临时措施		临时拦挡、临时覆盖
专项设施复建工程区		占压扰动区域	工程措施	耕园地复垦	土地平整
			植物措施		行道树、植树种草
			临时措施		临时覆盖

2.11.2　主体工程防治区

（1） 泵站工程防治区

施工前，根据枢纽工程区管理范围植被恢复需求，对工程区耕地表土进行剥离，剥离表土堆放在泵站征地范围内表土堆存场内。

施工期间，主体工程在泵站开挖边坡、进水口开挖边坡设截水沟、马道排水沟等截排水工程措施；施工期间对裸露边坡采用防雨布临时苫盖，

对泵站开挖临时堆存表土进行拦挡、覆盖。

施工结束后，对泵站永久占地范围内可绿化区域进行土地平整，回覆表土，并结合主体工程布局进行景观绿化。

（2） 调蓄工程防治区

施工前，根据调蓄工程植被恢复需求，对工程区内表土进行剥离，剥离表土堆放在工程征地范围内表土堆存场内。

施工期间，主体工程在坝肩开挖边坡、导流放空洞开挖边坡设截水沟、马道排水沟等截排水工程措施；施工期间对裸露边坡采用防雨布临时苫盖，对调蓄工程临时堆存表土进行拦挡、覆盖，周边布设排水沟。

施工结束后，对调蓄水库占地范围内可绿化区域进行土地平整，回覆表土，并结合主体工程布局进行景观绿化。

（3） 输水工程防治区

施工期间，临时堆料进行临时拦挡、苫盖等措施。

施工结束后，管线临时占用耕园由主体工程进行复耕，复耕区域外临时占地土地平整，回覆表土，撒播草籽恢复植被。

2.11.3 施工生产生活防治区

施工前对施工迹地内表土进行剥离，并集中堆存在施工生产生活区内表土堆存场。

施工过程中，主体工程考虑场地边坡的稳定安全需求，对部分施工场地的边坡防护进行了防护。本方案补充部分施工场地周边的截排水、沉砂池等设施，以及转运料临时堆存场地周边拦挡和坡面覆盖措施。

施工结束后，对施工场地进行平整，回覆表土，施工场地临时占用耕园由主体工程进行复垦，复垦区域外临时占地土地平整，回覆表土，灌草结合恢复植被。

2.11.4 施工道路防治区

永久道路：主体工程在路基一侧或两侧设路基边沟、边坡截水沟、边坡溜渣拦挡等防护措施；补充施工道路行道树及路肩边坡撒播草籽恢复植被。

临时道路：施工前，对道路迹地范围内的耕地和林地表土进行剥离，集中堆放在道路周边平缓地带；施工期间在道路内侧设开挖临时排水沟，布置沉砂池，对边坡高度超过5m边坡，下方布置袋装土拦挡；施工结束后，占用耕地面积由主体工程进行覆土和复垦，对占用林地部分土地平整、回覆表土，恢复植被，同时补充施工管理措施。

2.11.5 弃渣场防治区

施工前，对渣场扰动范围内的表土进行剥离，并集中堆存在渣场上游的表土堆存场，在堆渣坡脚布设拦渣坝；施工过程中在渣场周边布设排洪沟，渣体表面设浆砌石排水沟、马道排水沟、渣顶排水沟、沉砂池等截排水措施。堆渣结束后，进行土地整治和表土回覆，根据复垦规划，对耕园进行复垦，其他占地采取乔灌草结合恢复植被。

2.11.6 料场防治区

施工前，对料场扰动范围内的表土进行剥离，并集中堆存在料场征地范围内的表土堆存场，施工过程中在料场周边布置截水沟，对临时堆土进行防护。取料结束后，进行土地整治和表土回覆，对料场乔灌草结合恢复植被。

2.11.7 专项设施复建工程防治区

新增复建道路行道树及路肩边坡绿化，同时补充施工管理措施。输电及通信线路工程主要水土保持措施有施工期临时堆土覆盖，施工结束后的土地平整、迹地植被恢复。

2.12 工程投资

按 2019 年一季度价格水平计算，渝西水资源配置工程静态总投资为 1520168 万元。

3 工程分析

3.1 与相关法律法规符合性分析

3.1.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条规定：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准，在自然保护区的实验区内已经建成的设施其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理”。

渝西水资源配置工程金刚沱泵站取水口涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的实验区，草街泵站涉及合川大口鲶县级自然保护区的实验区。渝西水资源配置工程不涉及自然保护区核心区和缓冲区，不属于自然保护区禁止建设项目。工程取水泵站运行期不向自然保护区排放污染物，工程施工期和运行期将对自然保护区鱼类栖息地和水生资源造成一定的影响，工程施工期已经考虑驱鱼、施工期避让、宣传教育、珍稀特有鱼类应急救治措施，运行期考虑了增殖放流、生态调度、渔政管理、监测与保护效果评价、科学研究等综合保护措施。在采取上述措施后，工程建设对自然保护区影响基本可以接受，因此，工程与《中华人民共和国自然保护区条例》的有关要求相符。

农业农村部长江流域渔政监督管理办公室印发了《关于渝西水资源配置工程金刚沱长江提水泵站对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水

生生物及生境影响专题评价报告的审查意见》（长渔函字[2019]94 号）、重庆市合川区农业农村委员会印发了《重庆市渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》（合川农委函[2019]13 号），原则同意《专题报告》主要结论和水生生物保护和补偿措施。

3.1.2 与《风景名胜区条例》的符合性分析

根据《风景名胜区条例》（2016 年修订），第二十六条，“在风景名胜区内禁止进行下列活动：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；（三）在景物或者设施上刻划、涂污；（四）乱扔垃圾”。第二十七条，“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出”。第二十七条，“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出”。第二十八条，“在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准”。

根据《重庆市风景名胜区条例》（2014 年修订），第二十七条，“在风景名胜区内禁止下列行为：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、

放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；…（七）其他损坏风景名胜资源的行为”。第二十八条，“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区保护无关的其他建筑物。”第二十九条，“风景名胜区内的河流、湖泊应当按风景名胜区规划要求进行保护或整修；禁止任何单位和个人擅自以围、填、堵、截等方式破坏自然水系或超标排放污水、倾倒垃圾和其他污染物。”

工程草街泵站和东城泵站位于《缙云山风景名胜区总体规划》（2016-2030 年）二级景区和三级景区，不在风景名胜区核心区内，工程未在风景名胜区内进行开山、采石、开矿等活动，不属于风景名胜区管理条例明确禁止的建设活动。

2018 年 10 月 10 日，重庆市城市管理委员会组织召开《重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区选址论证报告》专家评审会，审查意见认为“该工程的草街泵站、东城泵站位于缙云山风景名胜区二、三级保护区，靠近居民居住区，对风景名胜资源影响较小，原则同意该选址方案。”2018 年 11 月 5 日 ，重庆市城市管理局以渝城管局[2018]5 号文印发了《重庆市城市管理局关于重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区选址方案的批复》。

3.1.3 与湿地公园相关管理规定符合性分析

根据《国家湿地公园管理办法》（林湿发〔2017〕150 号），第十一条，“国家湿地公园应划定保育区。根据自然条件和管理需要，可划分恢复重建区、合理利用区，实行分区管理。保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区

应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动”。第十九条，“除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。（二）截断湿地水源。（三）挖沙、采矿。（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。（五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。（七）引入外来物种。（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。（九）其他破坏湿地及其生态功能的活动。”第十八条，“禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案”。

工程不开（围）垦、填埋或者排干湿地，不截断湿地水源，不挖沙、采矿，不倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，不属于《国家湿地公园管理办法》（林湿发〔2017〕150 号）禁止建设内容。

黄金坡分水口至北区水厂输水管线以顶管形式穿越湿地公园，安居（新）泵站至太平水厂以顶管方式穿越安居国家湿地公园，顶管始发井和接收井均不在湿地公园范围内，对湿地公园影响很小；草街泵站和渭沱泵站涉及重庆合川三江国家湿地公园，已制定湿地保护、修复和补偿措施。2018 年 11 月 19 日 ，重庆市林业局以渝林湿[2018]14 号文印发了《重庆市林业局关于重庆市渝西水资源配置工程占用重庆合川三江等国家湿地公园的意见》，原则上同意工程占用三个国家湿地公园。

3.1.4 与森林公园相关管理规定符合性分析

根据《国家级森林公园管理办法》（2011 年 8 月），第十三条，“国家

级森林公园内的建设项目应当符合总体规划的要求，其选址、规模、风格和色彩等应当与周边景观与环境相协调，相应的废水、废物处理和防火设施应当同时设计、同时施工、同时使用。…在国家级森林公园内进行建设活动的，应当采取措施保护景观和环境；施工结束后，应当及时整理场地，美化绿化环境”。第十三条，“严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外。建设项目确需使用国家级森林公园林地的，应当避免或者减少对森林景观、生态以及旅游活动的影响，并依法办理林地占用、征收审核审批手续。建设项目可能对森林公园景观和生态造成较大影响或者导致森林风景资源质量明显降低的，应当在取得国家级森林公园撤销或者改变经营范围的行政许可后，依法办理林地占用、征收审核审批手续。

工程永安隧洞穿越云雾坪森林公园，其山隧洞穿越毓青山国家森林公园，隧洞进出口均不在森林公园内，对森林公园影响很小。工程利用茶山竹海森林公园内已建孙家口水库作为调蓄水库，工程调蓄水库二级提水泵站及部分管线、隧洞位于森林公园一般游憩区，工程已经考虑了植被修复措施。工程建设不属于《国家级森林公园管理办法》（2011 年 8 月）禁止从事的活动，重庆市林业局、永川区林业局、江津区林业局及铜梁区林业局分别以渝林景[2019]5 号、永林业〔2019〕16 号文、津林函〔2019〕38 号文、铜林函〔2019〕112 号文同意工程开展可研和初设相关工作。因此，工程与森林公园相关管理规定相符。

3.1.5 与水产种质资源保护区相关管理规定符合性分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011 年 1 月），第十七条，“在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、

勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。”第十八条，“省级以上人民政府渔业行政主管部门应当依法参与涉及水产种质资源保护区的建设项目环境影响评价，组织专家审查建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并根据审查结论向建设单位和环境影响评价主管部门出具意见。建设单位应当将渔业行政主管部门的意见纳入环境影响评价报告书，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。”第二十条，“禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。”第二十一条，“禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。”

工程草街泵站取水口涉及嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区的实验区。工程建设不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011 年 1 月）禁止从事内容。工程取水泵站不在保护区内设置排污口，工程施工期和运行期将对保护区水生生物资源造成一定损失，工程施工期已经考虑驱鱼、施工期避让、宣传教育、珍稀特有鱼类应急救治措施，运行期考虑了增殖放流、渔政管理、监测与保护效果评价、科学研究等综合保护措施。在采取上述措施后，工程建设对保护区影响基本可以接受。因此，工程建设与《水产种质资源保护区管理暂行办法》相符。2019 年 4 月 30 日，农业农村部长江流域渔政监督管理办公室印发了《关于渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告的审查意见》（长渔函字[2019]63 号），原则同意《专题报告》主要结论和水生生物保护和补偿措施。

3.1.6 与饮用水水源保护区污染防治管理规定符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修订）》，一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库； 禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

本项目涉及饮用水源保护区共计 8 处，涉及到饮用水源保护区内一级保护区和二级保护区，涉及的工程内容为水源泵站、调蓄水库二级提水泵站和输水管线，属于新建、扩建与供水设施相关的建设项目。荣昌、大足、璧山、永川人民政府回函同意在保护区内开展渝西水资源配置工程工作。因此，工程建设与饮用水水源保护区污染防治管理规定相符。

3.2 与国家相关政策符合性分析

3.2.1 与《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》的符合性分析

3.2.1.1 水资源开发利用控制红线

根据《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》（渝府办发〔2013〕95 号）和《重庆市人民政府办公厅关于调整九龙坡区等 8 个区 2030 年用水总量控制目标的通知》（渝府办[2018]14 号），渝西地区涉及的 11 区（含江津全区）2030 年用水总量控制指标 43.81 亿 m^3，预测 2030 年渝西受水区用水量为 29.31 亿 m^3，规划水平年渝西地区各区用水总量均满足用水总量控制指标要求，具体见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1　　各区用水预测成果与用水总量控制指标对比表　　单位：亿 m^3

行政区	用水总量红线指标	预测 2030 年受水区用水量
北碚	32200	13104（中梁山以西）
江津	118300	27556（长江以北）
沙坪坝	30500	13964（中梁山以西）
潼南	26378	25999
合川	42235	41489
璧山	25062	24662
九龙坡	30109	15482（中梁山以西）
铜梁	27112	26656
永川	47494	46317
大足	31159	30870
荣昌	27557	27012
合计	438106	293111

3.2.1.2　用水效率控制红线

《重庆市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（渝府发〔2012〕63 号）要求 2020 年重庆市万元工业增加值用水量比 2015 年下降 22%以上，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上；2030 年重庆市万元工业增加值用水量降低到 45m^3 以下，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.59 以上。

根据渝西水资源配置工程水资源配置方案，到 2020 年万元工业增加值用水定额比 2015 年下降约 30%，2030 年进一步下降至 15m^3；2030 年农田灌溉水有效利用系数 0.6。工程满足用水效率控制红线要求。

3.2.1.3　水功能区限制纳污红线

《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》（渝府办发〔2013〕95 号）要求到 2030 年，渝西地区各区县重要江河湖泊水功能区水质达标率均达到 95%。根据水环境预测结果，在采取《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划》（2015-2030 年）提出的强化治污措施后，渝西地区水源区河流、调蓄水库、受水区河流主要控制断面水质达标率为 100%，

满足水功能区限制纳污红线的要求。

3.2.2 与引调水工程“三先三后”原则符合性分析

渝西水资源配置工程在前期规划设计工作中，全面贯彻落实调水工程“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的原则和最严格水资源管理制度，统筹考虑工程引水与节水、治污、生态环境保护的关系。

3.2.2.1 遵循“先节水后调水”原则

（1） 需水预测充分体现了节水优先原则

1） 生活节水

现状基准年渝西居民生活人均用水量城区为 172L/（人·天）、乡镇为 83L/（人·天）、农村为 61L/（人·天）。2030 水平年城区为 150L/（人·天）、乡镇为 120L/（人·天）、农村为 85L/（人·天），乡镇和农村居民生活需水定额比现状略有增长，体现了人民生活水平提高的需要。

《重庆市城市生活用水定额（2017 年修订版）》（渝水〔2018〕66 号）建议的城市居民生活用水定额别墅为 200L/（人·天），成套住房和有单独卫生间的集体宿舍为 150L/（人·天）。预测 2030 年受水区居民生活用水定额城区 150L/（人·天）、乡镇 120L/（人·天），与用水定额规定相协调。

《室外给水设计规范》建议城镇居民生活用水定额取值范围为 140～210L/（人·天），预测 2030 年城区和乡镇居民生活用水定额加权平均值为 144L/（人·天），属《室外给水设计规范》较先进水平，低于重庆市城乡居民生活用水定额 165L/（人·天），也低于同属于长江流域的湖北省城乡居民生活用水定额 163L/（人·天），体现了节水原则。

《村镇供水工程技术规范》建议村镇居民生活用水定额取值范围为 40～130L/（人·天），预测 2030 年农村居民生活用水定额 85L/（人·天），取值中等，符合渝西城乡一体化建设要求。

受水区现状供水管网漏损率 16%，预测 2030 年供水管网漏损率下降至 8%，管网漏损率显著降低

2） 工业节水

渝西现状年万元工业增加值需水量为 37m^3/万元，通过调整产业结构和改进工艺，预计 2030 年万元工业增加值需水量下降至 15m^3/万元。与相邻地区同类工程相比属较先进水平（如滇中引水工程受水区 2030、2040 年万元工业增加值用水量分别为 31、23m^3/万元）。

3） 灌溉节水

渝西现状农田灌溉需水定额 276m^3/亩，通过灌溉节水改造，预计 2030 年农田灌溉需水定额下降至 232m^3/亩，低于重庆市农田灌溉需水定额 334m^3/亩，也低于同属于长江流域的湖北省 335m^3/亩和四川省的 399m^3/亩，体现了节水优先的原则。

（2） 可供水量充分考虑了未来非常规水源利用

《水污染防治行动计划》（“水十条”）要求缺水城市 2020 年再生水利用率达到 20%。2015 年受水区再生水利用量仅 0.07 亿 m^3，与“水十条”要求的“2020 年缺水城市再生水利用率达到 20%以上”差距较大。

预测 2030 年沙坪坝、九龙坡、北碚、璧山、江津 5 个区再生水利用率 25%，其他 6 个区再生水利用率 21%，受水区平均再生水利用率 23%，利用再生水量 2.43 亿 m^3。

（3） 可供水量充分考虑了已有水源工程挖潜

2030 水平年当地水源可供水量考虑受水区实施城乡供水一体化要求，关闭部分水量水质保障程度不高的乡镇公共水厂，关闭从水质较差的城区河道取水或应急供水的城区公共水厂，关闭部分可由公共水厂替代供水的自备水源。通过新建扩建规模较大、工艺先进的集中水厂，关停部分现有

企业自备水源、规模小工艺差的乡镇小水厂、以及城区不合理水源，可以退还现状被挤占的生态和农业用水，优化水资源配置结构。此外，小水厂受设备老化和技术水平限制，运行效率低，水厂自用水率较高，部分水厂可达 20%以上，据有关资料，目前新建大水厂自用水量可控制在 2%左右，节水效果显著。

本工程需水预测充分考虑了受水区节水潜力，采用了较先进的用水定额，在优先保障河流生态用水的前提下，充分考虑受水区已有水源工程供水能力和未来非常规水源（再生水）利用。在采取上述节水措施后，2030 水平年缺水量仍达 10 亿 m^3，为解决缺水问题，渝西水资源配置工程引水 9.58 亿 m^3。因此，渝西水资源配置工程遵循了“先节水后调水”原则。

3.2.2.2　遵循“先治污后通水”原则

（1）水源区

工程新建长江金刚沱、嘉陵江草街、涪江桂林、双江、安居、渭沱、渠江东城等 7 座水源泵站。根据长江、嘉陵江、渠江、涪江等河流常规水质监测断面 2015-2017 年逐月监测数据和 2018 年补充监测数据可知，水源区现状水质为 II~III，水质总体良好。长江金刚沱、涪江桂林、双江、安居、渭沱、渠江东城取水口上游无重大危险源分布，供水水质安全可以得到保障。嘉陵江草街取水口上游 870m 分布有梨子林砂石码头，存在一定水质安全风险，为确保饮水安全，嘉陵江草街泵站建成通水前，建议梨子林砂石码头予以拆除。

（2）调蓄水库

工程利用已建邓家岩、孙家口、盐井河、玉滩水库、新建圣中、同心桥、扩建千秋堰水库作为调蓄水库。已建邓家岩、孙家口、盐井河等调蓄水库现状水质均为 III 类，水库上游无集中污染源分布；已建玉滩水库大部

分月份水质为 III 类，部分月份为Ⅳ类；新建圣中水库上游无集中污染源分布；扩建千秋堰水库上游有大路街道和保家污水处理厂等集中水污染源，新建同心桥水库上游有福果污水处理厂。针对已建玉滩水库、扩建千秋堰水库、新建同心桥水库存在的水环境问题，各区均制定了治污方案。

1） 玉滩水库

针对玉滩水库目前存在的问题，大足区人民政府 2018 年 4 月印发《重庆市大足区玉滩水库流域污染治理实施方案》，主要工程措施包括:

① 加快推进城镇生活污染整治

开展入河排污口整治，对包括玉滩水库流域在内的 79 个市政类入河排污口进行整治；实施海棠新城污水截污纳管，解决海棠新城永定河北岸污水直排问题；推进污水次级管网建设，对流域内中敖、三驱、季家等 9 个镇污水二三级管网实施延伸和改造；加强污水处理设施日常监管，推进城区污水处理厂正常运营，确保污水达标排放。

② 开展畜禽和水产养殖污染治理

开展畜禽养殖污染治理。完成流域内 202 户 3.09 万头生猪当量畜禽养殖场污染治理，关闭 10 户 0.11 万头生猪当量养殖场。严格执行“三个一律”整治畜禽养殖污染，即禁养区畜禽养殖场一律关停，达不到生态消纳或达标排放的养殖场必须限期整治，限期整治不到位的一律关停，不能做到病死动物无害化处理的一律关停。各镇街政府（办事处）要对已完成治理的养殖场加强巡查，确保粪污治理设施设备正常运行，粪污资源化利用。

开展水库养殖污染治理。取缔流域内 25 座小二型水库 2470 亩肥水养鱼，取消承包合同，收回水库，实施统一管理，开展生态养殖，逐步净化水质。

开展池塘养殖污染整治。取缔流域内 2790 亩池塘肥水养鱼或使用鲜活

饵料养鱼，治理鱼鸭（猪）混养等污染水体的渔业养殖方式，对不治理或治理后废水排放不达标的养殖户，一律取缔、停养；深入宣传渔业养殖相关政策，鼓励科学生态养殖，提高养殖户的环保意识。同时加强养殖户安全用药指导，减少养殖用药对水域生态造成的污染。

③ 开展农业农村面源污染专项治理

制定具体的、切实可行的化肥、农药减量化工作方案，明确减量化的实施项目、重点区域、主要作物、责任单位、绩效目标和时间节点等，加强执法监管，大力推广使用农家肥、配方肥和生物农药，加强统防统治，推行农作物病虫害绿色防控，有效控制、减少农业面源污染。2018-2020 年，每年在施肥红线基础上减少化肥纯量 600-800 吨，肥料利用率逐步提高到 40%，农药使用量按 4%逐年递减。将流域内 42 座农村居民集中居住点污水处理站委托第三方运营，纳入统一监管。建立、完善涉农行政村生活垃圾收运处理系统，强化考核，建立长效管理机制。

④ 加强工业生产废水污染治理。

建成 1 个大型的、规范的、达标的屠宰厂，并对流域内零散畜禽屠宰场（点）开展集中整治或取缔工作。督促流域内园区外 21 家涉水企业完善污水处理设施，其中 6 家已建废水循环池但未防渗处理的企业，对循环处理池进行防渗处理，确保不渗漏不遗漏，15 家无处理设施的，建成防渗防漏的废水循环处理池。

⑤ 开展玉滩水库内源污染治理。

开展底泥污染治理，委托专业机构开展底泥调查、评价，制定底泥治理方案，并组织实施；实施生态养殖，落实以净化水质为核心的生态养殖，严禁过度养殖，捕捞 25 万斤白鲢成鱼，降低养殖密度；整治玉滩水库钓鱼

污染，取缔玉滩水库钓鱼证，严肃查处、整治在玉滩水库饮用水源地保护区内垂钓等污染水源的违法行为，杜绝投放饵料“喂窝子”对水体的污染。

⑥ 开展玉滩水库入库口水生态修复。

在玉滩水库上游建设 2 个湿地公园，通过湿地公园进一步净化水质，减少玉滩水库污染输入。

⑦ 推进渝西水资源配置和实施中水回用。

推进渝西水资源配置工程建设，解决区域内资源性、工程性缺水问题，改善生活及生产用水挤占灌溉、生态用水状况。编制生态流量联合调度方案，实施科学、合理的用水流量调度，在渝西水资源配置完成前，努力保障流域内上下游群众用水需求及流域生态基流。大力实施中水回用，提高水的重复利用率，缓解日趋突出的水资源紧张矛盾，减轻水环境压力。

2019 年 4 月，大足区人民政府出具承诺函，承诺在工程通水前，玉滩水库水质满足III类标准要求。

2） 千秋堰水库

千秋堰水库环境影响报告书已通过技术审查，尚未批复。2019 年 4 月，璧山区人民政府出具了《关于千秋堰水库入库水质达标的承诺函》，承诺在渝西水资源配置工程通水前完成水库主体工程建设及水污染防治措施项目，确保不影响渝西水资源配置工程按时通水及供水水质安全。主要工程措施包括:

一是完成了库区内污染企业、规模化养殖场、水库、山坪塘、鱼池等污染源的综合治理工作；二是库区内的场镇均建了污水收集处理设施，确保达标排放；三是已采取开展测土配方施肥的措施减少农药化肥使用，控制库区面源污染。四是已开展农村生活垃圾的收集处理工作。五是已编制完成《璧山区璧北河流域生态治理工程》可研报告，进一步开展璧

北河流域的河道整治和水质治理工作，实现“河畅、岸稳、水清”的目标。六是将大路街道污水处理厂排放口迁移工程和水库库底清理工程纳入近期工作计划，确保在水库蓄水运用之前完成。

3） 同心桥水库

2019 年 2 月 12 日，铜梁区生态环境局以渝（铜）环准[2019]20 号对同心桥水库工程环境影响报告书进行了批复。根据工程环评批复和环境影响报告书，同心桥水库成库后，禁止在同心桥水库饮用水源保护区内新建排放污染物的建设项目。对位于库区集水范围内的 2 家养殖场（林宇村、石寨村）、重庆家味浓食品有限公司在蓄水前完成搬迁、关闭，养殖场结合清库要求对场址进行卫生、清毒清理。上游福果污水处理厂在蓄水前完成提标改造和排污口迁移，排污口迁移至同心桥水库饮用水源保护区外排放。根据环境影响报告书预测结果，采取上述措施后，规划水年（2025 年），同心桥水库可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2012）中Ⅲ类标准要求。

（3）受水区

受水区河流璧北河、清流河水质为 III 类~Ⅳ类，水质相对较好；濑溪河、临江河、璧南河、小安溪、琼江水质以 III 类~Ⅳ类为主，部分月份水质为 V 类和劣 V 类；梁滩河水质为 V 类~劣 V 类，水质较差。针对受水区河流存在的水环境问题，重庆市和各区政府均制定了治污方案。

1） 梁滩河

针对梁滩河存在的问题，九龙坡政府组织编制了《梁滩河九龙坡区段水环境达标整治方案》(2017 年 3 月），沙坪坝区农委组织编制了《沙坪坝区梁滩河“一河一策”方案》（2018 年 5 月），北碚区环境保护局组织编制了《梁滩河（北碚区段）水体生态修复工程可行性研究报告》（2018 年

5 月），制定了治污方案。

① 九龙坡段

流域污水综合治理。对流域内产生的生活污水进行截留并接入白含污水处理厂，不能接入污水处理厂的建设一体化污水处理站就地处理，工业废水截留后建设一体化污水处理站进行处理达标后排放。梁滩河流域污水综合治理工程主要包括：①白含污水主干管建设；②流域内二三级污水支管建设；③一体化生活及工业污水处理站建设。

构建生态河段。白含污水厂-含谷场镇区段构建生态河段，河道两岸各预留 30m 的生态护岸带，对重点河段进行底泥清淤。

生态湿地工程。在梁滩河流域内不同区域建设 1 个梁滩河水质强化深度处理湿地及水源预处理、水源涵养、水质强化深度净化、亲水湿地及科普展示、水生生物保育、水质保障 6 个分区湿地。

再生水回用。将白含污水处理厂出水进一步深化处理后，通过三级循环泵站将尾水提升至梁滩河上游，作为梁滩河生态流量补充。

② 沙坪坝段

排污口整治。封堵非法设置、设置不合理、经整治后仍无法达标排放的排污口；整治雨污合流排污口，实现源头治理达标排放或排污口末端处理；对有条件的排污口进行截污纳管。

点源治理。截污纳管，对流域内各场镇管网进行新增、改建，以实现城镇生活污水集中处理率达 98%。对西永污水处理厂和土主污水处理厂处理进行提标改造。

内源治理。对梁滩河干流进行清淤。

面源治理。对梁滩河干流新建农村污水处理设施，对农村污水进行集中处理；布置绿色屋顶收集回用雨水和新建雨水花园工程、凹式绿地工程

以及初期雨水处理湿塘净化雨水并打造景观效果等措施，降低城市化建设对梁滩河流域造成的水安全、水环境的不利影响。梁滩河干流沿线共新建6处生态湿地。

③ 北碚段

源头控制：包括沿线工业企业生产废水整治、生活废水处理工程（包括北碚长滩污水厂及配套干管、北碚污水处理厂提标改造、永远村污水集中处理、天马村污水集中处理以及其他散户污水的收集、污水管网工程）、生活垃圾的收集。

内源污染治理：主要是对梁滩河干流重污染段以及其支流进行清淤。

生态建设：主要通过实施河道生态护岸建设、生态公园和人工湿地建设、水生植物种植以及投加高效微生物菌剂等水体生态修复措施，开展河流生态修复工程，修复和强化水体生态系统的主要功能；主要包括周家岩公园、北碚区白雅洁休闲公园、周家岩雨水湿地建设、城区初期雨水净化工程等。

通过对梁滩河流域内增加在线监测设备，构建智慧河流监督管理系统。

2） 临江河

针对临江河存在的问题，永川区人民政府2017年4月印发了《临江河流域综合治理实施方案》，主要治污措施包括:

工业企业污染专项整治。对临江河各主、支流河流陆域500米（正常水位）范围内所需整治的28家涉水工业企业进行整治，做到废水稳定达标排放或闭路循环处理后回用。对无法取得行政许可，又达不到相关环保要求的工业企业，一律依法关闭或取缔。除凤凰湖工业园区外，临江河各主、支流河流陆域500米（正常水位）范围内禁止新建有废水排放的工业企业。

养殖污染及屠宰行业污染专项整治。畜禽养殖场I类污染源全部关停;

畜禽养殖场II类污染源完善污染治理设施，通过修建沼气池、沼液储存池、雨污分流、管网还田等方式进行整治，确保畜禽养殖废弃物综合利用。生猪定点屠宰场I类污染源全面关闭或搬迁。

农贸市场污染专项整治。取缔I、II类污染源中非规划的农贸市场，对规划的农贸市场实施限期整改，达到农贸市场建设标准及重庆市乡镇农贸市场建设规范，确保各农贸市场内污水规范处理后达标排放，不能达标的不得恢复其经营活动。

污水处理厂建设运维专项整治。重庆市渝西水务有限公司永川污水处理厂按《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准提标改造，其总磷指标要优于一级 A 标准，稳定在 0.3mg/L 以内；城西再生水厂排放应达一级 A 标，总磷排放控制到 0.3mg/L 以内；永川区城南污水处理厂应按一级 A 标建设，同时总磷指标要优于一级 A 标，达到 0.3mg/L 以内；全流域污水处理设施二三级管网实现全覆盖。

城区截污及雨污管网专项整治。新建一、二、三级污水收集管网，实现一、二、三级污水管网逐级并网、城区全覆盖，切实完成老城区雨污分流。

河道补水专项整治。胜利河、玉屏河、萱花河通过小安溪提水泵站补水；跳蹬河通过神女湖补水；红旗河通过七一水库或卫星水湖库补水；临江河通过关门山水库补水；建成南瓜山水库和石梁桥水库；建成小安溪到临江河城区段连通工程。

河道清淤与清漂专项整治。城区河道干流及其支流全面清淤；流域内河道漂浮物、两岸污染杂物等及时清除、收运并进行常态监管。

生态修复专项整治。完善临江河流域生态湿地系统；建设红江闸坝片区、胜利路黄墙片区等湿地工程；对已开发和已对河道进行渠化的区域，

考虑采用挂壁式或阶梯式的绿化措施，形成绿色河岸带，增强其生态和景观功能；构建滨岸健康生态系统，恢复河流自净能力；在河流较为宽阔的区域，有计划地建设部分孤岛，在各污水处理厂出水入河处的外围进行平堤引水，引入植物物种，营造沉水植物、挺水植物、湿生植物带，努力将原有的沼泽地恢复为湿地；对河流水源涵养保护区水土流失严重的区域，大力开展植树造林活动，积极调整林种结构，加强防护林建设，对于坡度大于25°的坡耕地应退耕还林。

3） 濑溪河

根据《重庆市濑溪河“一河一策”实施方案》，濑溪河治理目标为到2020年，濑溪河干流重庆段国家考核断面（玉滩水库库心、高洞电站断面）达到或优于Ⅲ类优良水体的比例提高到 95%以上，市级考核断面（关胜新堤）达到或优于Ⅲ类优良水体，其它河流水质只能变好，不能变坏。主要治污措施如下：

工业污染治理措施。工业污染物削减，要坚持产业结构调整与技术进步和末端治理相结合，实施污染物排放总量控制与浓度控制相结合。2018年完成对大足区季家镇 4 家、荣昌区 6 家工业企业废污水直排偷排到河流进行整治。

畜禽养殖污染专项治理。有效控制畜禽养殖污染，改善农村生态环境，健全完善畜禽养殖污染防治工作长效管理机制。2018 年完成 324 处畜禽养殖污染整治，其中大足区 87 处、荣昌区 237 处；2019 年完成大足区 88 处畜禽养殖污染整治；2020 年完成大足区 27 处畜禽养殖污染整治。

入河排污口专项治理。2018 年完成 58 处雨污管网合流整治。2019 年完成大足区 13 处生活污水直排、雨污混流、管网渗漏进行整治；完成荣昌区 6 处雨污合流问题雨污管网整治；完成荣昌区高新区、昌州街道 5 处工

业园区雨污管网河流整治。2020 年完成大足区 27 处生活污水直排、雨污混流、管网渗漏整治；完成荣昌区昌元街道 19 处、昌元、昌州街道城南片区雨污合流、全城老旧小区雨污合流问题进行雨污管网整治。

污水处理设施建设。2018 年完成中敖、三驱、季家等 8 座污水处理厂污水管网延伸建设；阳岩村污水处理站扩容建设，正华社区污水处理站（3 个站点）整改。2019 年完成宝顶、珠溪、玉龙、宝兴、高升等 10 个镇污水管网延伸建设；完成荣昌城市污水处理厂改造；完成河包镇污水处理厂主管网、双河许家沟片区居民生活污水及国储 674 处住户生活污水整治，更换、维修或新建污水收集管网。

农业面源污染专项治理。2018 年对万灵镇 431 户、昌州街道 2485 户、昌元街道 1500 户、广顺街道 1016 户、安富街道 500 户、清升镇 115 户、清江镇 1248 户农业种植户进行农业种植结构调整、严控化肥、农药使用，对秸秆等农业废弃物进行综合利用。

4） 小安溪

根据《重庆市小安溪“一河一策”实施方案》，小安溪治理目标为小安溪源头至双石镇区间断面在 2020 年应达到Ⅱ类水质，其余断面在 2020 年应达到Ⅲ类水质。主要治污措施如下：

加快推进城镇污水管网建设，全面提高污水收集率。据实地调查和区县反馈资料显示，目前小安溪流域内中心城区污水收集率为 90%，乡镇污水收集率为 65%，通过污水管网建设，不断完善优化污水收集系统布局，实现至 2019 年底，中心城区污水收集率不低于 95%，乡镇污水收集率不低于 85%。

对流域内城镇生活污水处理厂实施提标改造。为进一步削减点源污水污染物排放量，保证小安溪流域水体达标，到 2019 年，对永川区的污水处

理厂全部实施提标改造，出水由一级 B 标提到准四类，农村的污水处理站由农村排放标准全部提升到一级 B 标。

对中心城区合流制管网溢流污染进行专项整治。铜梁区正在进行合流制管网溢流污染专项整治工程，整治措施可综合考虑“提高截流倍数、建设合流制管网溢流污水调蓄池”等技术设施，确保 2019 年年内基本消除溢流污染负荷。在上述基础上，后期逐步考虑实施雨污分流改造和海绵城市工程建设”。

5） 璧南河

根据《重庆市小安溪“一河一策”实施方案》,璧南河治理目标为到 2020 年璧南河水功能区水质达标率 100%。主要治污措施如下：

在璧山城区新建污水处理厂 2 座，分别为高新区生活污水处理厂和三角滩污水处理厂，以应对城区经济社会发展新增的排污要求。其中，高新区生活污水处理厂近期建设规模为 5 万 t/d，远期建设规模为 10 万 t/d；三角滩污水处理厂建设规模为 5 万 t/d。各乡镇街道进一步增加小型的污水处理设施。优化升级污水处理设施，确保设施稳定运行，提高污水排放标准，污水排放由原一级 B 或 A 标提升为地表水Ⅳ类标准。

老场镇进一步完善中心城区截污主干管的建设，并不断完善优化污水收集系统布局，基本实现污水处理设施二三级管网的全覆盖。对现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。城镇新区建设均实行雨污分流，有条件的地区要推进初期雨水收集、处理和资源化利用城。

加强污水处理设施管理，提高污水回用率，有序推进再生水利用设施建设。城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。推进高速公路服务区污水处理再生利用，积极推动新

建住房安装建筑中水设施。到2020年，实现特大型城市污水处理厂污水回用率达到20%以上。

污水处理厂出水目前的标准最好也是一级A标，仍然无法达到Ⅲ类水的水质要求。因此，有必要增加污水处理厂出水的后续处理，例如每个污水处理厂的排水通过生态湿地处理净化后再入河。

目前，受水区各区政府均在大力推进水环境治理工作，规划到2020年，各河流达到水质目标要求。渝西工程实施后，由于退水量增加，水环境压力将增大。为此，建设单位组织编制了《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030年）》。根据水污染防治规划，规划水平年，渝西工程实施后，受水区在落实各区政府制定的治污措施情况下， 沙坪坝、九龙坡、璧山、永川、荣昌、大足区污染物排放量超出了当地纳污能力。水污染防治规划在各区治污措施基础上，提出了治污强化措施，主要有：新建、扩建污水处理厂，进一步提高污水处理能力；提高污水排放标准， 沙坪坝、九龙坡、璧山、永川、荣昌、大足区污水处理设施按要求开展地表准Ⅳ类排放标准提标改造；积极推进再生水利用设施建设，进一步提高区域再生水利用率；在污水处理厂出口附近新建人工湿地，对污水处理厂尾水进行处理。在此基础上，受水区污水排放量基本满足纳污能力要求，受水区河流主要控制断面满足水质控制目标要求。

（4）小结

综上，水源区为确保饮水安全，嘉陵江草街泵站建成通水前，梨子林砂石码头应予以拆除；针对已建玉滩、扩建千秋堰、新建同心桥等调蓄水库存在的水环境问题，各区政府均提出了治污方案，承诺在水库蓄水和工程通水前满足Ⅲ类标准要求；针对受水区河流现状存在的问题，各区政府均制定了治污方案，规划到2020年，各河流达到水质目标要求；针对渝西

水资源配置工程实施后退水问题，编制了《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030 年）》，重庆市政府以渝府[2019]25 号文予以批复。因此，工程遵循了“先治污后通水”原则。

3.2.2.3　遵循“先环保后用水”原则

（1）水源区

工程通水前，对工程新建长江金刚沱、嘉陵江草街、涪江桂林、双江、安居、渭沱、渠江东城等 7 座水源泵站取水口划定饮用水源保护区，设置铁丝网、界碑、界桩等，实地标定各级保护区边界，在保护区入口等醒目位置，设置公告警示牌，公告保护区范围和有关管理规定，提示公众自觉保护饮用水源；进一步排查风险源，制定饮用水源地污染事故应急预案；建立水质监测与管理信息系统，对水源泵站进水水质进行实时监测；采取生态修复、增殖放流等水生生态保护措施，尽量降低工程取水对自然保护区等生态敏感区影响。

各水源泵站取水口断面最小生态流量见表 3.2.2-1。当工程取水口断面来水小于最小生态流量时，泵站停止取水。

表 3.2.2-1　　水源泵站取水口断面最小生态流量　　单位：m^3/s

水源泵站名称	涪江桂林	涪江双江	涪江安居（新）	涪江渭沱	渠江东城	嘉陵江草街	长江金刚沱
河流最小生态流量	72	72	72	72	37	257	2110

（2）调蓄水库

现状孙家口水库、盐井河水库、邓家岩水库未下泄生态流量，工程通水前，对孙家口、盐井河、邓家岩水库生态流量下泄措施进行改造，鱼类产卵幼期（5-10 月）按照坝址断面多年平均流量的 30%进行下泄生态流量，一般用水期（11-4 月）按多年平均流量的 10%进行下泄流量。

已建孙家口、盐井河、邓家岩、玉滩、扩建千秋堰等调蓄水库已划为

饮用水源保护区，工程通水前，对新建圣中水库、同心桥水库划定饮用水源保护区；对各调蓄水库风险源进一步排查，制定饮用水源地污染事故应急预案；对水库水质进行定期监测。

（3）受水区

工程通水前，大中型水库按要求退还现状挤占的生态水量，优先保障生态流量下泄，并由新建水源泵站置换部分水量水质保障程度不高的公共水厂和自备水源，受水区当地河流径流量可比现状增加约 4 亿 m^3，改善河流水生态环境。

综上，工程遵循了“先环保后用水”的用水原则。

3.2.3 与“三线一单”符合性分析

3.2.3.1 与生态保护红线符合性分析

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号）规定：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

渝西水资源配置工程在选址选线过程中，环评项目组分别于 2017 年 8 月、2017 年 9 月、2018 年 3 月、2018 年 5 月、2018 年 9 月、2019 年 4 月、2019年6月对工程涉及生态红线情况与重庆市生态环境局进行了多次对接，工程选址选线遵循了生态优先、主动避让生态红线的原则，通过优化工程布局和施工方案，工程主动避让生态红线共计 17 处，其中通过调整输水线路避让生态红线 4 处，调整施工区和渣场避让生态红线 13 处。具体见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1　　工程主动避让出生态红线情况一览表

序号	生态红线	已主动避让生态红线的工程项目
1	临峰山森林公园	油德隧洞
2	秀湖国家湿地公园	盐井河水库至新区水厂线路
3	潼南定名山-运河风景名胜区	桂林泵站至城北水厂线路
4	重点生态功能区	孙家口水库至同心桥水库输水线路
5	潼南定名山-运河风景名胜区	双江泵站 SBZ1#弃渣场
6	玉滩水库饮用水源地	石家湾水库料场开采区
7	玉滩水库饮用水源地	石家湾 SH1#渣场
8	玉滩水库饮用水源地	石家湾 SM1-1#渣场
9	玉滩水库饮用水源地	石家湾 SM1-2#渣场
10	玉滩水库饮用水源地	石家湾 SM1-3#渣场
11	玉滩水库饮用水源地	石家湾土石坝 1#施工临时用地
12	玉滩水库饮用水源地	石家湾土石坝 3#施工临时用地
13	玉滩水库饮用水源地	双桥无压隧洞出口 SQ6-3#渣场
14	重点生态功能区	永安隧洞出口 SZL2-2#渣场
15	重点生态功能区	永安隧洞出口 SZL2-2#渣场
16	四山管制禁建区	油德隧洞出口渣场
17	盐井河饮用水源地	盐井河水库二级提水泵站 2#施工区

工程主动避让生态红线后，目前还涉及生态红线的工程共计 29 处。其中输水线路和取水管线涉及生态红线 13 处，共计 3916m；泵站永久占地和施工围堰涉及生态红线 16 处，共计 169935m^2。具体见表 3.2.3-2。

确实无法避让生态红线的线性工程，采用顶管或隧洞等无害化方式穿越，如工程以顶管形式穿越重庆濑溪河国家湿地公园、重庆铜梁安居国家湿地公园，以隧洞形式穿越毓青山国家森林公园、重庆市江津区云雾坪森林公园。工程涉及自然保护区、湿地公园等法定保护区，编制了影响专题报告，提出了强化减缓和补偿措施，并取得了相关主管部门意见。重庆市环境保护局已出具本工程涉及生态保护红线有关情况的函，表明涉及生态保护红线区域内的管线、隧道等已纳入重庆市生态保护红线正面清单。因此，工程与生态保护红线保护要求相符。

表 3.2.3-2　　渝西水资源配置工程与生态红线相对位置关系表

序号	涉及生态红线工程项目	涉及生态红线		涉及的敏感区
		占用面积(m^2)	穿越长度（m）	
1	金刚沱泵站顶管施工围堰临时占地	5135.2		长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区
2	金刚沱泵站取水头部	158.4		
3	金刚沱泵站取水管线 1		356.6	
4	金刚沱泵站取水管线 2		351.5	
5	琼江顶管		219.9	重庆铜梁安居国家湿地公园
6	渭沱泵站取水头部	96.0		重庆合川三江国家湿地公园
7	渭沱泵站取水管线 1		5.2	
8	渭沱泵站取水管线 2		5.3	
9	濑溪河顶管		117.5	重庆濑溪河国家湿地公园
10	永安隧洞		1450.9	重庆市江津区云雾坪森林公园
11	石竹隧洞进口永久征地	1262.8		茶山竹海森林公园
12	孙家口提水泵站进场道路永久征地	272.7		
13	孙家口提水泵站永久征地	10026.4		
14	兰家湾隧洞进出口永久征地	1624.4		
15	石竹隧洞		290.0	
16	兰家湾隧洞		70.1	
17	永川四水厂支线输水管线		45.7	
18	其山隧洞		755	毓青山国家级森林公园
19	邓家岩水库二级提水泵站永久征地	8770.4		重要生态功能区
20	邓家岩水库二级提水泵站进场道路永久征地	2501.0		
21	永川三教水厂支线输水管线		122.5	
22	双桥无压隧洞出口永久征地	1334.7		玉滩饮用水源保护区
23	张家坡无压隧洞进口永久征地	9154.3		
24	张家坡泵站永久占地	10319.6		
25	石家湾泵站永久征地	7282.0		
26	石家湾和张家坡泵站施工围堰临时占地	107011.6		
27	盐井河水库二级提水泵站永久征地	2618.2		盐井河饮用水源保护区
28	安居（新）泵站	2367.4		涪江安居饮用水源保护区
29	安居（新）泵站至太平水厂输水管线		125.5	
合计		169935.1	3916.0	

3.2.3.2　与环境质量底线符合性分析

渝西水资源配置工程应确保工程实施后水源区、输水线路及受水区河

流和调蓄水库水质满足水环境目标要求，工程供水水质安全可以得到保障，是本工程实施的环境质量底线。

工程水源区长江、嘉陵江、渠江、涪江等河流现状水质为Ⅱ~Ⅲ，水质总体良好；草街泵站上游梨子林砂石码头拆除后，工程水源区取水口附近无重大危险源分布，供水水质安全可以得到保障。

工程已建邓家岩、孙家口、盐井河等调蓄水库现状水质均为 III 类，上游无集中污染源分布；新建圣中水库上游无集中污染源分布；针对已建玉滩水库、扩建千秋堰水库和新建同心桥水库存在的问题，各区政府均制定了治污方案，并承诺在水库蓄水和工程通水前满足Ⅲ类标准要求。

针对受水区河流现状存在的问题，各区政府均制定了治污方案，规划到 2020 年，各河流达到水质目标要求；针对渝西水资源配置工程实施后退水问题，编制了《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030 年）》，重庆市人民政府以渝府[2019]25 号文予以批准。在严格落实工程受退水区水污染防治规划基础上，受水区河流主要控制断面满足水质控制目标要求。

因此，工程与环境质量底线要求相符。

3.2.3.3　与资源利用上线符合性分析

根据《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》（渝府办发〔2013〕95 号）和《重庆市人民政府办公厅关于调整九龙坡区等 8 个区 2030 年用水总量控制目标的通知》（渝府办[2018]14 号），渝西水资源配置工程供水范围涉及的 11 区（含江津全区）2030 年用水总量控制指标 43.81 亿 m^3。

表 3.2.3-3　　各区用水预测成果与用水总量控制指标对比表　　单位：万 m^3

行政区	用水总量红线指标	预测 2030 年受水区用水量	
	水量	水量	超出红线
北碚	32200	13104（中梁山以西）	0
江津	118300	27556（长江以北）	0
沙坪坝	30500	13964（中梁山以西）	0
潼南	26378	25999	0
合川	42235	41489	0
璧山	25062	24662	0
九龙坡	30109	15482（中梁山以西）	0
铜梁	27112	26656	0
永川	47494	46317	0
大足	31159	30870	0
荣昌	27557	27012	0
合计	438106	293111	0

根据表 3.2.3-3 可知，规划水平年，渝西水资源配置工程实施后，工程供水范围涉及的 11 个地区用水总量为 29.31 亿 m^3，各区用水总量均满足用水总量红线要求。因此，工程与资源利用上线相符。

3.2.3.4　与环境准入负面清单符合性分析

（1） 工程与长江经济带发展负面清单符合性分析

2019 年 1 月，推动长江经济带发展领导小组办公室发布《关于长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（第 89 号）。工程与该负面清单要求相符，具体见表 3.2.3-4。

（2） 工程与总体方案环境影响报告书提出的负面清单符合性分析

渝西水资源配置工程总体方案环境影响评价从空间布局约束、资源开发利用、水源地保护方面，提出环境准入要求，形成分区环境管控要求和环境准入负面清单。工程与负面清单要求相符，具体见表 3.2.3-5。

表 3.2.3-4　　工程与长江经济带发展负面清单符合性分析

序号	准入内容	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合，本项目属于引调水项目，不属于禁止建设项目
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	符合，本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区，不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	符合，本项目调水用于城乡生产生活，属于供水设施相关项目。本项目建成后不排放污染物
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合，本项目在水产种质资源保护区、国家湿地公园内建设的为泵站工程和输水管线工程，工程符合主体功能定位
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	符合，本项目调水用于城乡生产生活，属于供水安全相关项目
6	禁止在生生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	符合，本项目调水用于城乡生产生活，属于重大基础设施项目
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	符合，本项目属于引调水项目，不属于禁止建设项目
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	符合，本项目属于引调水项目，不属于禁止建设项目
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	符合，本项目属于引调水项目，不属于禁止建设项目
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	符合，本项目属于引调水项目，不属于禁止建设项目

表 3.2.3-5　　工程与总体方案环境影响报告书提出的负面清单符合性分析

清单类型	管控区域	准入内容	符合性分析
空间布局约束	生态保护红线	重庆市环保局明确渝西水资源配置规划包含的工程已纳入我市生态保护红线正面清单。鉴于生态红线管控要求尚未发布，涉及生态红线的各项工程应进一步论证避让可行性分析，有条件情况下，优先避让生态保护红线；确无法避让的，可参照《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号）规定：“对设计生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，……确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”	相符。工程针对生态红线，已进行多次优化调整，主动避让 17 处生态红线，采用顶管或隧洞等无害化方式穿越重庆市濑溪河国家湿地公园、重庆铜梁安居国家湿地公园、重庆毓青山国家森林公园、重庆市云雾坪森林公园及重点生态功能区，已履行穿越自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园的行政许可手续。
	重庆长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区	① 禁止在自然保护区核心区、缓冲区内布局泵站、输水管线、水库、水厂等各类规划工程； ② 严格控制在自然保护区实验区内布局水源工程，确无法避让的各项工程，按照《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》、《重庆市人民政府关于加强自然保护区管理工作的意见》等规定，制定生态影响专题报告，建设前须征得省级以上自然保护区主管部门同意，并接受监督。	相符。渝西工程所有工程内容均不在自然保护区核心区和缓冲区内。工程涉及自然保护区已编制专题，并取得农业农村部长渔办和重庆市农委审查意见。
	合川大口鲶县级自然保护区		
	缙云山国家级风景名胜区	① 禁止在风景名胜区核心景区内布局泵站；进一步优化推荐方案输水线路，涉及核心景区的输水管线施工前，应强化避让论证，优先避让，确无法避让的，应采用无害化方式穿越（跨越）风景名胜区核心景区，并按照《风景名胜区条例》、《重庆市风景名胜区条例》等要求向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。确保规划工程实施与区内景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。 ② 严格控制在风景名胜区内除核心景区外的其他区域布局水源工程，确无法避让的各项工程，应采用无害化方式穿越（跨越）景区，并按照规定，向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。确保规划工程实施与区内景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览.	相符。渝西工程不涉及缙云山国家级风景名胜区核心景区，编制了《重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区选址论证报告》，制定了减缓和补偿措施，通过了专家评审会，取得重庆市城市管理局批复。渝西工程经优化调整后不涉及潼南区定明山-运河省级风景名胜区。
	潼南区定明山-运河省级风景名胜区		
	嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区	① 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口； ② 严格控制在水产种质资源保护区内布局水源工程，确无法避让的各项工程，应按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》规定，在项目实施阶段编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。	相符。渝西工程不在保护区内设置排污口，工程涉及嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区已编制专题，并取得农业农村部长渔办审查意见。

续表 3.2.3-5　　工程与总体方案环境影响报告书提出的负面清单符合性分析

清单类型	管控区域	准入内容	符合性分析
空间布局约束	茶山竹海国家森林公园 重庆缙青山国家森林公园 重庆市江津区云雾坪省级森林公园	下阶段应加强推荐工程选线的避让论证，优先避让；确不能避让的，应采用无害化方式建设，并应按照《森林公园管理办法》、《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》要求，施工布置应严格控制占地，尽量减少植被破坏，造成破坏的，应依法办理林地占用、征收审核审批手续，施工结束后应及时进行生态修复。	相符。渝西工程采用隧洞穿越重庆缙青山国家森林公园、重庆市云雾坪森林公园，隧洞进出口均不在森林公园内。工程正在办理林地占用、征收审核审批手续，施工结束后及时进行生态修复。
	重庆合川三江国家湿地公园 重庆濑溪河国家湿地公园 重庆铜梁安居国家湿地公园	涉及湿地公园的各项泵站工程、输水线路推荐选址、选线应在下阶段加强避让论证，优先避让；确不能避让的，应按照《关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》的规定征求林业部门意见，由省级林业主管部门组织专家评估论证并出具意见，报国家林业局备案；线路应采取无害化方式穿越（跨越）湿地公园。	相符。渝西工程采用顶管无害化方式穿越重庆市濑溪河国家湿地公园、重庆铜梁安居国家湿地公园，顶管始发井和接收井均不在湿地公园内。编制了工程涉及湿地公园专题，通过了专家评审会，取得重庆市林业局批复。
资源开发利用	受水地区	渝西受水地区产业发展应严格环境准入，严守企业用水效率准入红线，受水区应禁止准入水资源利用绩效超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发[2012]142号）限值的新建企业；对用水效率不满足《重庆市工业项目环境准入规定》的已建企业应鼓励节能改造。禁止准入不符合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市供给侧结构性改革去产能专项方案的通知》（渝府办法[2016]128号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的项目。	相符。受水区各区政府制定的“水十条”已提出相关要求。
水源地保护	饮用水水源保护区	渝西供水工程应按规定划定集中式饮用水水源保护区，对于水源保护区内的设施应按照《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）要求实施准入。	相符。已按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018），提出了水源泵站取水口和调蓄水库饮用水源保护区划定建议方案
	水源保护区上游	集中式饮用水水源取水口上游20公里范围内的沿岸地区（江河50年一遇洪水位向陆域一侧1公里范围内的）禁止准入重金属（铬、镉、汞、砷、铅等5类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。	相符。工程取水口上游20公里范围内的沿岸地区（江河50年一遇洪水位向陆域一侧1公里范围内的）无重金属（铬、镉、汞、砷、铅等5类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目分布

3.3 与相关规划的符合性分析

3.3.1 与相关水利规划符合性

（1） 《长江流域综合规划（2012～2030 年）》

国务院 2012 年批准的《长江流域综合规划（2012～2030 年）》在城乡供水规划意见中明确提出: “渝西城市群包括合川区、江津区、潼南县等 12 个区（县），是重庆市人口集中、经济较发达的区域。当地水资源短缺，区内多数城镇缺水严重。规划近期在充分利用当地径流的基础上，实施西部供水工程; 远期研究将长征渠延伸到重庆渝西地区。同时应加强水资源、水生态与环境保护。”

（2） 《全国水利改革发展“十三五”规划》

《全国水利改革发展“十三五”规划》（国家发展改革委、水利部、住房城乡建设部联合印发）重大引调水工程建设任务中要求深化渝西水资源配置工程前期工作。

（3） 《西部大开发“十三五”规划》

《西部大开发“十三五”规划》（国家发展改革委）重大引调水工程建设任务中要求加快渝西水资源配置工程前期工作。

（4） 《重庆市水利发展战略规划》

《重庆市水利发展战略规划》（水规计〔2015〕517 号）提出: “在均衡城市发展与水资源承载能力关系的基础上，推进节水型产业体系，通过骨干水源工程和河库水系连通工程建设，构建布局合理、丰枯调剂、多源互补的城市供水格局。加强渝西水资源配置工程骨干水源…建设，为区内城镇供水提供水源保障。”

（5）《重庆市水利发展“十三五”规划》

《重庆市水利发展“十三五”规划》（渝府发〔2016〕35 号）重点水源

工程重点建设任务中提出“加快推进渝西水资源配置工程…方案研究，争取部分工程开工建设”。

综上所述，《长江流域综合规划（2012～2030 年）》、《全国水利改革发展“十三五”规划》、《西部大开发“十三五”规划》、《重庆市水利发展战略规划》、《重庆市水利发展“十三五”规划》等规划均提出要实施渝西水资源配置工程，因此，重庆市渝西水资源配置工程与相关水利规划是相符的。

3.3.2 与主体功能区规划符合性

（1） 与《全国主体功能区规划》的符合性

《全国主体功能区规划》提出，“成渝地区是全国统筹城乡发展的示范区，全国重要的高新技术产业、先进制造业和现代服务业基地，科技教育、商贸物流、金融中心和综合交通枢纽，西南地区科技创新基地，西部地区重要的人口和经济密集区，包括重庆经济区和成都经济区”。其中，重庆经济区的定位是西部地区重要的经济中心，全国重要的金融中心、商贸物流中心和综合交通枢纽，以及高新技术产业、汽车摩托车、石油天然气化工和装备制造基地，内陆开放高地和出口商品加工基地，将构建以重庆主城区为核心，以“一小时经济圈”地区为重点，以主要交通干线和长江为轴线的空间开发格局，强化重庆主城区的综合服务功能，提升先进制造和综合服务水平，建设全国重要的金融、科技创新、教育文化、商贸物流中心，增强辐射带动能力。渝西位于成渝经济区和成渝城市群主轴线上，区位优势突出，是重庆市未来工业化城镇化的主战场、聚集新增产业和人口的重要区域。

根据《全国主体功能区规划》，“长江上游和西南诸河地区，要统筹干支流、上中下游梯级开发，加强水资源开发管理。结合水能资源开发，加

强水资源控制性工程建设，保障重点开发区用水需求，解决云贵高原和川渝北部山区缺水问题”。渝西水资源配置工程重点开发长江、嘉陵江、涪江、渠江等干流水资源量，从而释放区内支流过度开发水量，与《全国主体功能区规划》统筹干支流水资源开发的要求一致。工程可进一步保障渝西城乡生活和工业用水要求，提高生活、工业用水保障率，工程实施后，2030水平年城乡生活和工业供水保证率达到 95%，农业常规灌溉设计保证率为75%，高效节水灌溉设计保证率为 85%，可有力支撑渝西地区产业发展与升级，与《全国主体功能区规划》的定位要求相符。

（2） 与《重庆主体功能区规划》的符合性

根据《重庆主体功能区规划》，渝西地区处于一小时经济圈内，属于重点开发区域，发展目标包括：合理调整国土空间（适度扩大服务业、制造业、交通、公共服务设施和城市居住等建设空间，减少农村生活空间，适当扩大绿色生态空间）、加快城镇化进程、加快产业发展、促进人口集聚、提高发展质量（转变发展方式，控制开发时序，保护好生态环境和基本农田，降低单位产出的资源消耗和污染排放，提高单位空间的产出效率和人口集聚密度）。发展定位中提出，切实保护好渝西和渝西北地区的耕地和基本农田，稳定提高方山丘陵地区的农产品综合生产能力；加强缙云山、中梁山、铜锣山、明月山、云雾山、四面山、黑山等山脉的保护和生态建设，做好长江、嘉陵江、涪江、綦江等河流污染防治，提高生态环境质量和区域的资源环境承载能力。

渝西水资源配置工程可进一步保障渝西城乡生活和工业用水要求，提高生活、工业用水保障率，有力支撑渝西地区产业发展与升级，满足《重庆市主体功能区规划》要求。工程水污染防治方案将纳入各区水污染防治行动计划实施方案之中，其与地区水污染防治要求将衔接一致，符合《重

庆市主体功能区规划》做好河流污染防治的要求。渝西水资源配置工程重点开发干流水资源，从而可释放区内支流因城镇、产业发展而被挤占的水量，在一定程度上能起到改善部分河流水生态、水环境的效益，与《重庆市主体功能区规划》提高重点开发区域生态环境质量的要求是一致的。

3.3.3 与生态功能区规划符合性

（1） 与《全国生态功能区划》的符合性

根据《全国生态功能区划》（修编版，2015），评价区涉及Ⅱ-01-30四川盆地农产品提供区和Ⅲ-02-16 重庆市城镇群功能区。

重庆城镇群功能区生态保护主要方向是：以生态环境承载力为基础，规划城市发展规模、产业方向；建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率；加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治；城镇发展坚持以人为本，从长计议，节约资源，保护环境，科学规划。

四川盆地农产品提供区生态保护主要方向是：加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

渝西水资源配置工程通过合理配置水资源，调入长江、嘉陵江的水量9.76 亿 m^3 向城镇和工业供水，置换出城市挤占的农业灌溉用水和生态用水，以改善河道内水生态环境，同时提升渝西地区农业灌溉保证率和供水保障能力，从根本上解决渝西地区水资源供需矛盾，实现人水和谐、生态系统良性循环。工程实施，提出了更高的节水和治污要求，将协同地方节水和治污力度，促进地方节水和治污等基础设施建设，因此，工程与《全国生态功能区划》相符。

（2）与《重庆市生态功能区划》的符合性

根据《重庆市生态功能区划》，渝西地区涉及一级区 2 个，二级区 3 个，三级区 5 个。生态功能保护与建设的方向和重点任务分别为：加强水土保持和水源涵养、防止土地生产力因水资源短缺、土壤侵蚀与环境污染等而退化，应突出农业生态环境建设、农村面源污染和矿山污染治理、生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化。

渝西水资源配置工程通过长江、嘉陵江等过境河流提水，可改善受水区河流水生态环境和农业灌溉条件，促进区域污染控制和水环境治理，因此，工程与《重庆市生态功能区划》相符。

3.3.4 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性

（1） 符合总量强度双控指标要求

根据《长江经济带生态环境保护规划》，实行总量强度双控。严格总量指标管理，重庆市 2020 年用水总量控制在 97.13 亿 m^3、2030 年控制在 105.58 亿 m^3 以内；严格强度指标管理，到 2020 年，长江经济带万元工业增加值用水量比 2015 年下降 25%以上;推进重点领域节水,大力推进农业、工业、城镇节水，建设节水型社会，到 2020 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.529 以上，加快推进城镇供水管网改造，到 2020 年，公共供水管网漏损率控制在 10%以内。

渝西水资源配置工程实施后，用水总量满足重庆市控制指标要求；到 2020 年万元工业增加值用水定额比 2015 年下降约 30%，2030 年进一步下降至 15m^3；城镇公共供水管网漏失率控制在 8%以内；灌溉水利用系数达到 0.6。因此，工程建设与《长江经济带生态环境保护规划》要求的总量强度双控指标相符。

（2） 符合岸线开发利用要求

根据《长江经济带生态环境保护规划》，严格管控岸线开发利用。实施《长江岸线保护和开发利用总体规划》，统筹规划长江岸线资源，严格分区管理与用途管制。科学划定岸线功能区，合理划定保护区、保留区、控制利用区和开发利用区边界。加大保护区和保留区岸线保护力度，有效保护自然岸线生态环境。提升开发利用区岸线使用效率，合理安排沿江工业和港口岸线、过江通道岸线、取排水口岸线。

根据 3.3.5 节分析结论，工程取水口布置符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》要求。

3.3.5 与《长江岸线保护和开发利用总体规划》符合性

根据《长江岸线保护和开发利用总体规划》，金刚沱泵站和草街泵站位于岸线保留区。岸线保留区“因经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序”，“自然保护区实验区内划定的岸线保留区不得建设污染环境、破坏资源的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”

渝西水资源配置工程在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区和合川大口鲶县级自然保护区内建设取水设施，编制了水生生物及生境影响专题，并已取得农业农村部长江流域渔政监督管理办公室和合川区农业农村委员会审查意见。工程建成后不排放污染物，对保护区内资源影响基本可以接受。因此，工程建设与《长江岸线保护和开发利用总体规划》相符。

3.3.6 与《重庆市贯彻落实长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划实施方案》符合性

根据《重庆市贯彻落实长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划实施方案》，对取水口布局要求：1、禁止在长江三峡水库南岸排污控制区、长江三峡水库江北排污控制区、綦江綦江区排污控制区 3 个不宜取水区内新建城市生活取水口。2、新建生活取水口应布局在适宜取水区内，集中式饮用水源地应按要求划定饮用水水源保护区。3、新建工业、农业和生态等取水口时应避免影响生活取水，同时满足用水总量控制要求。水量条件有限的支流河段，在优先保障生活取水和生态用水的前提下，严格按照用水总量控制红线，控制工业和农业生产取水量。4、取水口取水总量以各区、县（自治县）用水总量为约束，各区、县（自治县）总取水量不得超过红线规定的用水总量。对用水总量已经达到或者超过用水总量控制指标的，不得新增取水口。5、清理排查集中式饮用水水源地保护区内的各类污染源。6、涉及自然保护区的新建或改（扩）建取水口，应严格限制布局在实验区范围内，并按照《关于下放和取消自然保护区有关事前审查事项做好监督管理工作的通知)》(环发(2015)86 号)要求，编制生态影响专题报告，严格进行生态准入审查，位于长江上游珍稀特有鱼类保护区（重庆段）内的取水口，应避开保护区主要保护对象集中栖息地、索饵场和繁殖场，建设实施时采取有效隔离措施并尽量减少生境扰动，加强生态环境保护的宣传和管理力度。

渝西水资源配置规划拟设置 7 个取水口，分别为长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林、双江、安居（新）、渭沱等。各取水口均不在《重庆市贯彻落实长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划实施方案》禁止布局的排污控制区河段。

工程各水源泵站取水口水质为Ⅱ类和Ⅲ类，水质污染风险较小，水源水质可以保障；长江金刚沱取水口和嘉陵江草街取水口确实无法避让长江上游珍稀特有鱼类保护区和合川大口鲶县级自然保护区，但均位于保护区实验区，不在法律禁止建设区域，因此，工程各取水口位于适宜取水区内。工程实施后，将按要求划定饮用水水源保护区，嘉陵江草街泵站上游梨子林砂石码头位于饮用水源保护区一级保护区，将予以拆除。工程实施后，供水范围涉及的 11 个地区用水总量均满足用水总量红线要求。

工程金刚沱取水口位于长江上游珍稀特有鱼类保护区实验区内，草街取水口位于合川大口鲶县级自然保护区实验区内，工程在取水口选址过程中，已经避让了保护对象集中栖息地、索饵场和繁殖场，提出了驱鱼、施工期避让、宣传教育、珍稀特有鱼类应急救治、增殖放流、生态调度、渔政管理、监测、科学研究等综合水生生态保护措施，编制了《渝西水资源配置工程金刚沱长江提水泵站对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》和《渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》，农业农村部长江流域渔政监督管理办公室和重庆市合川区农业农村委员会已出具上述两个专题的审查意见。

综上分析，工程与《重庆市贯彻落实长江经济带沿江取水口排污口和应急水源布局规划实施方案》相符。

3.4 与工程总体方案及其环评符合性分析

3.4.1 项目环评与工程设计和规划环评互动情况

2018 年 2 月，重庆市水利投资（集团）有限公司委托中国煤炭科工集团重庆设计研究院有限公司开展《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环

境影响报告书》编制工作。2018 年 9 月，重庆市环保局以渝环函[2018]1177 号文印发了《关于重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书审查意见的函》。

环评项目组全程参与了重庆市渝西水资源配置工程总体方案和重庆市渝西水资源配置工程可行性研究的报告编制过程。就工程与重庆市生态红线关系事宜多次与重庆市环保局进行了对接，对工程线路和施工布置进行了多次调整优化。工程总体方案和可行性研究编制过程中，避开的主要生态敏感目标见表 3.4.1-1。

表 3.4.1-1　　工程总体方案和可行性研究编制过程中避开生态敏感目标一览表

序号	总体方案和可研阶段	环评建议优化调整的落实情况
1	长江松溉泵站提水方案涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区核心区	取消长江松溉泵站提水方案，最终确定长江金刚沱泵站提水方案，位于保护区实验区
2	潼南桂林泵站至城北水厂输水管线（埋管）穿越潼南定明山-运河风景名胜区核心区	该段输水管线已经调出潼南定明山-运河风景名胜区
3	石马分水池至金山水厂输水管线（埋管）穿越大足石刻风景名胜区	该段输水管线已经调出大足石刻风景名胜区
4	盐井河水库至新区水厂输水线路穿越秀湖国家湿地公园	该段输水管线已经调出秀湖国家湿地公园
6	草街泵房及其附属设施在缙云山风景名胜区永久占地约 5.6hm^2	工程优化后，草街泵站在缙云山风景名胜区永久占地约 3.6.hm^2
7	黄金坡加压站至北区水厂输水管线以顶管形式穿越濑溪河国家湿地公园，顶管始发井和接收井均在湿地公园保护范围内，部分输水管线（埋管）穿越湿地公园	顶管始发井和接收井均已调出湿地公园保护范围，输水管线也全部调出湿地公园
8	安居（新）提水泵站至太平水厂输水管线以顶管形式穿越安居国家湿地公园，顶管始发井和接收井均在湿地公园保护范围内，部分输水管线（埋管）穿越湿地公园	顶管始发井和接收井均已调出湿地公园保护范围，输水管线也全部调出湿地公园
9	圣中水库至江津德感加压站线路中油德隧洞穿越临峰山森林公园，并穿越重庆市生态红线	该段隧洞线路南移，已经调出临峰山森林公园和生态红线
10	永安隧洞出口渣场位于云雾坪森林公园	渣场已调出森林公园
11	孙家口水库至其山隧洞输水管线（埋管和隧洞）穿越茶山竹海国家级森林公园，并穿越重庆市生态红线	该段输水管线已经调出生态红线，大部分调出茶山竹海国家级森林公园，因调蓄水库孙家口水库在森林公园内，二级提水泵站和部分管线还在森林公园内
12	其山隧洞出口及部分施工场地位于毓青山国家森林公园	其山隧洞出口及施工场地均已调出森林公园
13	12 处渣场及施工生产生活区占用生态红线	均已经调出生态红线

3.4.2 与工程总体方案符合性分析

可研阶段与总体方案比较:

（1） 工程任务: 可研阶段工程任务与总体方案相同;

（2） 工程规模: 可研阶段新增供水量从 11.35 亿 m^3 减少到 9.76 亿 m^3，可研阶段工程新增供水规模有所降低;

（3）工程布局: 可研阶段依然采用“大集中、小组团”的总体布置格局，与总体方案阶段相同;

（4） 工程方案: 总体方案阶段大足区在线调蓄水库为十里沟水库，可研阶段，由于十里沟水库为小型水库，调蓄能力较小，现状水质较差，大足区取消十里沟水库作为调蓄水库，采用区域大型水库玉滩水库作为调蓄水库，相应的线路有所调整；另外取消了高升桥至黄金坡水厂备用输水管线及高升桥水库二级提水泵站，其他与总体方案阶段基本相同。

从以上分析可知，工程可研阶段与总体方案阶段调整较小，与工程总体方案相符。

3.4.3 与工程总体方案环境影响报告书及其审查意见符合性分析

工程可研对总体方案环境影响报告书优化调整建议响应情况见表 3.4.3-1，对总体方案环境影响报告书审查意见响应情况见表 3.4.3-2。

针对总体方案环境影响报告书提出了工程布局优化调整建议和环境影响减缓措施，均在本次环评中予以落实。因此，工程与总体方案环境影响报告书及其审查意见基本相符。

表 3.4.3-1　　工程可研对总体方案环境影响报告书优化调整建议响应情况

序号	总体方案环境影响报告书优化调整建议		可研优化调整情况
1	规划布局	涉及生态保护红线的规划工程：应进一步论证各推荐工程方案避让生态红线可行性分析，优先避让生态保护红线；确无法避让的，可参照《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号）规定：“对设计生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，……确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”	对涉及生态保护红线工程，项目进行了主动避让，共主动避让生态红线工程 17 处。确实无法避让的，进行了优化比选和影响论证，如工程穿越重庆濑溪河国家湿地公园、重庆铜梁安居国家湿地公园、重庆毓青山国家森林公园、重庆市云雾坪森林公园，采用顶管或隧洞等无害化方式穿越。工程涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园等法定保护区进行了专题论证，并已经取得了行政许可。
		金刚沱泵站：应谨慎控制金刚沱泵站在长江保护区实验段取水，泵站实施前应严格执行项目环境影响评价制度，并编制生态影响专题报告，建设前须征得省级以上自然保护区主管部门同意，并接受监督。	对金刚沱泵站选址进行了深入的论证，确实无法避开长江上游珍稀特有鱼类自然保护区，但避开了自然保护区核心区和缓冲区等法律禁止建设的区域，且避开了鱼类产卵场和索饵场等敏感生境，并对取水头部取水深度和进水方式进行了优化，采取了生态调度和增值放流等方式减轻对鱼类资源的影响。已编制金刚沱泵站对长江上游珍稀特有鱼类自然保护区水生生物及生境影响专题报告，农业农村部长江流域渔政监督管理办公室已出具审查意见
		草街泵站建议：泵站选址调出缙云山国家级风景名胜区核心景区范围，应谨慎控制草街泵站布局在湿地公园保育区、水产种质资源保护区和大口鲶自然保护区内，下阶段应加强推荐站址方案的避让论证，优先避让；确不能避让的应严格按照《关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》的规定征求林业部门意见，由省级林业主管部门组织专家评估论证并出具意见，报国家林业局备案；遵照《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011 年 1 月）的相关规定，针对工程建设对该水产种质资源保护区的影响开展专题论证，取得并遵守渔业行政主管部门的意见，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。应严格执行项目环境影响评价制度，并编制生态影响专题报告，建设前须征得省级以上自然保护区主管部门同意，并接受监督。	草街泵站泵房及其附属设施均已调出缙云山国家级风景名胜区核心景区。对草街泵站选址进行了深入的论证，确实无法避开缙云山国家级风景名胜区、重庆合川三江国家湿地公园、合川大口鲶县级自然保护区、嘉陵江合川段水产种质资源保护区；草街泵站占地已经过多次优化，永久占地面积从 5.64hm^2 减小到 3.60hm^2。已编制草街泵站涉及缙云山风景名胜区部分选址论证报告，对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告，对嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告、对重庆合川三江国家湿地公园生态影响评价专题报告，相关专题均已取得相关主管部门批复或审查意见
		东城泵站：允许东城泵站在渠江取水，建议泵站选址调出缙云山国家级风景名胜区核心景区范围。	东城泵站泵房及其附属设施均已调出缙云山国家级风景名胜区核心景区范围

续表 3.4.3-1　　工程可研对总体方案环境影响报告书优化调整建议响应情况

序号	总体方案环境影响报告书优化调整建议		可研优化调整情况
1	规划布局	渭沱泵站：下阶段应加强推荐站址方案的避让论证，优先避让；确不能避让的应严格按照《关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》的规定征求林业部门意见，由省级林业主管部门组织专家评估论证并出具意见，报国家林业局备案。	渭沱泵站选址位于在建渭沱水厂附近，渭沱水厂附近河段均位于重庆合川三江国家湿地公园内，因此，渭沱泵站选址无法避开重庆合川三江国家湿地公园。项目环评已经编制工程涉及三家国家湿地公园论证专题，并取得了重庆市林业局批复
		高升桥水库二级泵站：下阶段应加强推荐站址方案的避让论证，优先避让；确不能避让的应严格按照《关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》的规定征求林业部门意见，由省级林业主管部门组织专家评估论证并出具意见，报国家林业局备案。	已取消取消了高升桥至黄金坡水厂备用输水管线及高升桥水库二级提水泵站
		桂林泵站至城北水厂管线、草街泵站～高位水池管线、临江加压站～孙家口水库管线、孙家口水库～永川四水厂管线、孙家口水库～同心桥水库管线、安居泵站至小北海水厂管线：下阶段应加强推荐线路方案的避让论证，优先避让；确不能避让的，管线应采用无害化方式穿越（跨越）风景名胜区、森林公园、湿地公园等法定保护区，并按照《风景名胜区管理条例》、《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》、《关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》等要求向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。	桂林泵站至城北水厂管线已避开潼南定明山-运河风景名胜区；孙家口水库～同心桥水库绝大部分管线已避开森林公园和生态红线；安居泵站至太平水厂管线采用顶管穿越安居国家湿地公园，顶管始发井和接收井均已避开湿地公园，采用无害通过。上述管线穿越湿地公园已编制湿地公园生态影响评价专题报告，并取得了重庆市城市管理局批复；穿越森林公园已取得重庆市林业局和永川区林业局意见。
		十里沟水库：建议十里沟水库应按照《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）要求加快库周污染源治理，确保通水前水质满足水域功能要求；通水前应开展十里沟水库水质监测，在不能稳定达标的情况下，十里沟水库不得作为本次规划的调蓄水库。	可研阶段已取消十里沟水库作为调蓄水库
2	水源地保护反馈建议	建议下阶段应按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ T338-2018）划定金刚沱取水口、小沔取水口、东城取水口、桂林取水口、双江取水口、安居取水口、渭沱取水口、草街取水口、圣中水库、同心桥水库、千秋堰水库等新建饮用水水源划定保护区，开展饮用水水源保护区规范化建设	环评已按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ T338-2018）划定工程涉及的金刚沱取水口、东城取水口、桂林取水口、双江取水口、安居取水口、渭沱取水口、草街取水口、圣中水库、同心桥水库、千秋堰水库等新建饮用水水源保护区，提出了饮用水源保护区规划化建设要求和水环境保护措施要求

续表 3.4.3-1　　工程可研对总体方案环境影响报告书优化调整建议响应情况

序号	总体方案环境影响报告书优化调整建议		可研优化调整情况
3	供水时序及水资源配置反馈建议	建议受水区在下阶段应严格控制地区用水总量，进一步提高用水效率，强化挖掘受水区节水潜力，进一步降低受水区新增水量。为切实保障退还水量用于当地生态用水，不被其他城镇发展、工业发展所利用，建议下阶段进一步核算各流域退还生态水量，受水地区在通水前制定受水区水源置换及生态水量退还详细方案，明确工程保障措施、实施进度计划及监控措施，确保置换水量用于当地生态用水。受水地区人民政府应加快修订“水十条”实施方案，明确责任主体。渝西水资源配置规划实施前，受水区应落实相关水污染防治规划，受水区新增废污水应提前配套相应能力的污水处理设施，其中江津区、璧山区、潼南区、永川区、铜梁区生活污水处理设施缺口较大，荣昌区、九龙坡区、铜梁区、大足区工业废水处理设施缺口较大，应加快建设。通水前受水区污水处理能力与新增退水处理要求相匹配。《总体方案》供水范围中九龙坡、沙坪坝、北碚供水范围仅为中梁山以西地区、江津仅为长江以北地区，考虑到以上 4 个地区减排潜力有限，从整体上考虑，建议以上 4 个地区的污染物减排任务可与所在行政区实施平衡。渝西地区各行政区，人民政府适时启动流域污水综合排放特别限值研究工作，提高水污染物排放标准，临江河、小安溪、梁滩河、濑溪河、黑水滩河流域城市化进程快、工业发展密集，宜加快水污染特别排放限值研究。受水区应进一步优化产业结构，严格环境准入，加强工业污染防治；加强农业农村污染防治；进一步加强城镇污染防治。	工程各区用水总量均满足用水总量红线要求。总体方案阶段新增供水量为 11.35 亿 m^3，在进一步加强节水措施和提高用水效率后，可研阶段新增供水量减少至 9.76 亿 m^3。工程退还水主要为大中型水库下泄生态流量以及拟关停现状已建成的公共水厂和自备水源水利，其中大中型水库下泄生态流量退还水量为 0.71 亿 m^3，拟关停现状已建成的公共水厂和自备水源年供水能力共计 3.34 亿 m^3。环评提出了调蓄水库下泄生态流量要求和保障措施。建设单位已组织编制《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》，重庆市政府以渝府[2019]25 号文予以批复。水污染防治规划提出了治污强化措施，主要有：新建、扩建污水处理厂，进一步提高污水处理能力；提高污水排放标准， 沙坪坝、九龙坡、璧山、永川、荣昌、大足区污水处理设施按要求开展地表准Ⅳ类排放标准提标改造；积极推进再生水利用设施建设，进一步提高区域再生水利用率；在污水处理厂出口附近新建人工湿地，对污水处理厂尾水进行处理。在此基础上，受水区污水排放量基本满足纳污能力要求，受水区河流主要控制断面满足水质控制目标要求。

表 3.4.3-2　　工程可研对总体方案环境影响报告书审查意见响应情况

序号	总体方案环境影响报告书审查意见		项目环评符合性
1	关于区域资源环境承载力	规划区域水资源总体能承载方案实施，但水环境保护压力较大，规划区内梁滩河九龙坡区段（五星桥、童善桥断面）、沙坪坝区（西西桥断面）、临江河永川区段（茨坝断面）、琼江潼南区段 （红星大桥断面）、小安溪合川区段（临渡断面）、小安溪永川区 段（双河口断面）、濑溪河荣昌区段（高洞电站断面）、璧南河璧山区段（两河口断面）等纳污水体均存在不同程度的水污染问题，受水区应贯彻“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”原则，尽快修订并实施水污染防治实施方案，推进产业结构调整，强化退水处理的工程措施和管理措施，做好区域水污染综合防治工作，确保区内主要纳污河流水环境满足水质管理目标要求。	建设单位已组织编制《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》，重庆市政府以渝府[2019]25号文予以批复。工程受退水区水污染防治规划提出了治污强化措施，主要有：提高污水排放标准， 沙坪坝、九龙坡、璧山、永川、荣昌、大足区污水处理设施按要求开展地表准Ⅳ类排放标准提标改造；积极推进再生水利用设施建设，进一步提高区域再生水利用率；在污水处理厂出口附近新建人工湿地，对污水处理厂尾水进行处理。采取上述措施后，经预测受水区河流主要控制断面满足水质控制目标要求。
2	方案优化调整建议及实施的主要意见	1、严格保护生态空间，引导优化空间布局。 规划项目中金刚沱泵站涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区，草街泵站涉及合川大口鲶县级自然保护区实验区；桂林泵站至城北水厂管线涉及潼南区定明山-运河风景名胜区核心景区，草街泵站及部分管线、东城泵站涉及缙云山国家级风景名胜区核心景区；草街泵站涉及重庆合川三江国家湿地公园保育区、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区实验区，渭沱泵站涉及重庆合川三江国家湿地公园保育区，高升桥水库二级泵站涉及重庆濑溪河国家湿地公园保育区，安居泵站至小北海水厂管线涉及重庆铜梁安居国家湿地公园保育区、恢复重建区；孙家口水库新建二级泵站涉及茶山竹海国家森林公园，南片输水工程多段输水管线涉及茶山竹海国家森林公园、重庆毓青山国家森林公园、重庆市江津区云雾坪省级森林公园等环境敏感区，上述涉及生态保护红线或相关法定保护区的项目建设内容应主动避让，优化选址选线及临时工程布局，强化减缓措施。	就工程与重庆市生态红线关系事宜，项目环评多次与重庆市环保局进行了对接，对工程线路进行了多次调整和优化。主动避让生态红线工程共计 17 处，主动避让生态敏感区 4 处。工程已调出潼南区定明山-运河风景名胜区、缙云山国家级风景名胜区核心景区。主动避让后，确实无法避让生态敏感区还有 10 处，均进行了优化，如工程采用隧洞穿越重庆毓青山国家森林公园、重庆市江津区云雾坪省级森林公园，隧洞进出口避开森林公园；采用顶管穿越重庆合川三江国家湿地公园、重庆濑溪河国家湿地公园，顶管始发井和接收井避开湿地公园等。工程涉及自然保护区、湿地公园、风景名胜区、水产种质资源保护区等均编制相关影响论证专题，提出了减缓和补救措施，并取得相关主管部门批复。

续表 3.4.3-2　　工程可研对总体方案环境影响报告书审查意见响应情况

序号	总体方案环境影响报告书审查意见		项目环评符合性
2	方案优化调整建议及实施的主要意见	2、以改善环境质量为核心，加强开发时序管理。 协调受水区水污染防治与供水进度，协调规划及项目建设进度，确保渠江、涪江、黑水滩河、琼江、小安溪、濑溪河、清流河、临江河、璧北河（北碚区段）相关断面水质应达到Ⅲ类水域水质标准，璧南河、璧北河（璧山区段）水质应达到Ⅳ类水域水质标准，梁滩河水质应达到Ⅴ类水域水质标准，受水区污水处理能力满足新增退水处理要求。规划实施中始终贯彻“环境质量改善”的原则，落实化学需氧量、氨氮、总磷等主要污染物的总量减排目标。始终贯彻“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的原则。	渝西水资源配置工程新增供水量 9.76 亿 m^3，废污水产生量 4.23 亿 m^3，需新增污水处理能力 116m^3/d。针对受水区河流现状存在的问题，各区政府均制定了治污方案，规划到 2020 年，各河流达到水质目标要求；针对渝西水资源配置工程实施后退水问题，建设单位已组织编制了《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030 年）》，重庆市政府以渝府[2019]25 号文予以批复。在落实水污染防治规划情况下，受水区污水排放量基本满足纳污能力要求，受水区河流主要控制断面满足水质控制目标要求。
		3、严格落实水资源保护措施。 坚持保护优先方针和“以水定地、以水定人、以水定城、以水定产”原则，严格控制用水总量，提高用水效率，推进渝西地区城镇发展模式和经济结构转型，优化用水结构和水量分配，确保各地区满足水资源利用红线要求，最大程度维护规划区下游流域生态系统的结构和功能。积极配合相关部门，在通水前制定受水区水源置换及生态水量退还详细方案，明确工程保障措施、实施进度计划及监控措施，确保置换水量用于当地生态用水。	根据渝西水资源配置工程配置方案，各区用水总量满足用水总量红线要求。今后，各区应根据渝西水资源配置工程配置方案确定的用水总量，合理确定人口、城市、工农业生产规模，提高用水效率，推进经济结构转型，确保各区用水总量不超过渝西水资源配置工程配置方案确定的用水总量。 环评提出了增值放流、生态调度、生态监测等水生生态保护措施，以最大程度维护规划区下游流域生态系统的结构和功能；并要求渝西地区所有已建大中型水库应对生态下泄措施进行改造，退还生态流量，并安装在线监控设施。新建、扩建水库提出了按各水库环评要求的下泄流量、安装在线监控设施的要求。
		4、严格落实生态环境保护措施。 强化渝西地区的生态环境恢复治理，对受影响的生态敏感区域开展针对性修复，制定水生生态保护方案，采取鱼类产卵场等栖息地保护、生态流量调度及监测、鱼类增殖放流、替代生境构建与保护等措施加强水生生态的保护。输水线路选择应尽量减缓对各类生态环境的不利影响，严格控制施工作业带，加强土地节约利用，施工结束后各类工程占地应及时恢复。	工程占用较多的耕地和林地，环评提出了施工占地优化措施要求，提出表土剥离、堆存保护、综合利用等措施，用于耕地复垦和植被恢复；工程在长江上游珍稀特有鱼类自然保护区内取水，环评提出了鱼类增殖放流、生态调度、栖息地修复、生态监测等保护措施，减小工程取水对水生生态影响。

续表 3.4.3-2　　工程可研对总体方案环境影响报告书审查意见响应情况

序号	总体方案环境影响报告书审查意见		项目环评符合性
2	方案优化调整建议及实施的主要意见	7、对方案涉及的近期建设项环评的指导意见。 方案涉及的近期建设项目在开展环境影响评价时，规划符合性分析、环境现状调查等内容可适当简化，应结合生态空间保护与管控要求，在落实环境质量底线的基础上深入论证项目建设可能产生的生态环境影响，严格环境准入要求，执行切实可行的污染防治和生态保护对策措施，预防或者减轻项目实施可能产生的不良环境影响。	环评针对地表水、地下水、水生生态、陆生生态、生态敏感区影响，联合中国水利水电科学研究院、河海大学、中国水产科学研究院长江水产研究所、华中师范大学、丰都腾飞林业咨询有限公司开展了专题研究，提出了污染防治和生态保护措施。
		5、加强饮用水源保护区保护。 积极配合地方政府，针对金刚沱、小沔、东城、桂林、双江、安居、渭沱、草街等取水口、圣中水库、同心桥水库、千秋堰水库等水源地划定饮用水水源保护区，重新划定盐井河水库饮用水水源保护区范围；进一步梳理保护区内各类污染源，分类制定整治方案并予以落实；金刚沱泵站取水前，上游的江津白沙污水处理厂应提高排放标准至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 ）-级 A 标准；同心桥水库、千秋堰水库蓄水前，上游的福果污水处理厂、大路街道污水处理厂、保家污水处理等集中水污染源应严格按照饮用水源保护相关规定严格落实排水方式及去向，优化调蓄水库设置方案，十里沟水库应强化整治以满足水域功能要求或不纳入调蓄水库。	环评已按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ T338-2018）划定工程涉及的金刚沱取水口、东城取水口、桂林取水口、双江取水口、安居取水口、渭沱取水口、草街取水口、圣中水库、同心桥水库、千秋堰水库等新建饮用水水源保护区，提出了保护措施要求。 针对已建玉滩、扩建千秋堰、新建同心桥等调蓄水库上游存在集中污染源的问题，各区政府均提出了治污方案，承诺在水库蓄水和工程通水前满足Ⅲ类标准要求； 可研阶段已取消十里沟水库作为本工程调蓄水库。
		6、规范环境管理，积极推进环境影响跟踪监测与评价。 加强日常环境监管，建立以地表水为主的监控体系，落实地表水、陆生及水生生态环境的跟踪监测计划。在方案实施过程中，若方案目标、布局等方面进行重大调整或者修订，应重新进行规划环境影响评价；如不涉及重大调整或修订，应依法依规适时开展环境影响跟踪评价。	环评提出了取水口水质在线监控措施，制定了水质、陆生、水生环境跟踪监测计划。环评提出了若工程总体方案目标、布局等方面进行重大调整或者修订，建设单位应重新进行规划环境影响评价，不涉及重大调整或修订，应依法依规适时开展环境影响跟踪评价的相关建议和要求。

3.5 工程引水规模和配置方案环境合理性

3.5.1 工程引水规模合理性分析

3.5.1.1 工程受水区用水规模未突破用水总量指标

根据《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》（渝府办发〔2013〕95号）和《重庆市人民政府办公厅关于调整九龙坡区等8个区2030年用水总量控制目标的通知》（渝府办[2018]14号），渝西水资源配置工程供水范围涉及的11区（含江津全区）2030年用水总量控制指标43.81亿m^3。

表3.5.1-1　　各区用水预测成果与用水总量控制指标对比表　　单位：万m^3

行政区	用水总量红线指标	预测2030年受水区用水量	
	水量	水量	超出红线
北碚	32200	13104（中梁山以西）	0
江津	118300	27556（长江以北）	0
沙坪坝	30500	13964（中梁山以西）	0
潼南	26378	25999	0
合川	42235	41489	0
璧山	25062	24662	0
九龙坡	30109	15482（中梁山以西）	0
铜梁	27112	26656	0
永川	47494	46317	0
大足	31159	30870	0
荣昌	27557	27012	0
合计	438106	293111	0

根据表3.5.1-1可知，规划水平年，渝西水资源配置工程实施后，工程供水范围涉及的11个地区用水总量为29.31亿m^3，各区用水总量均满足用水总量红线要求。因此，工程与资源利用上线相符。

3.5.1.2 工程用水效率满足最严格水资源管理制度的要求

《重庆市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（渝府发〔2012〕63号）要求2020年重庆市万元工业增加值用水量比2015年下降22%以上，农田灌溉水有效利用系数提高到0.55以上；2030年重庆市

万元工业增加值用水量降低到 45m^3 以下，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.59 以上。根据渝西水资源配置工程水资源配置方案，到 2020 年万元工业增加值用水定额比 2015 年下降约 30%，2030 年进一步下降至 15m^3；2030 年农田灌溉水有效利用系数 0.6。工程满足用水效率控制红线要求。

受水区现状供水管网漏损率 16%，预测 2030 年供水管网漏损率下降至 8%，管网漏损率显著降低。

受水区现状居民生活人均用水量城区为 172L/（人·天）、乡镇为 83L/（人·天），预测 2030 年居民生活需水定额为城区为 150L/（人·天）、乡镇为 120L/（人·天），低于重庆市城镇用水定额 165L/（人·天），也低于同属于长江流域的湖北省城镇用水定额 163L/（人·天）。

受水区现状年万元工业增加值用水量为 37m^3，预测 2030 年万元工业增加值用水量降低到 15m^3，与相邻地区同类工程相比属较先进水平（如滇中引水工程受水区 2030、2040 年万元工业增加值用水量分别为 31、23m^3/万元）。

受水区现状年农田灌溉水有效利用系数 0.49，低于全国平均水平，预测 2030 年灌溉水利用系数从现状的 0.49 提高到 0.60；受水区农田灌溉需水定额 276m^3/亩，通过灌溉节水改造，预测 2030 年农田灌溉需水定额下降至 232m^3/亩，低于重庆市农田灌溉需水定额 334m^3/亩，也低于同属于长江流域的湖北省 335m^3/亩和四川省的 399m^3/亩。

受水区现状年再生水利用量仅 0.07 亿 m^3，预测 2030 年受水区再生水利用率 21%-25%，利用再生水量 2.43 亿 m^3。

综上所述，规划水平年，受水区节水水平提高明显，满足最严格水资源管理制度的要求。

3.5.1.3　工程实施后水功能区满足水质控制目标要求

工程水源区现状水质为Ⅱ~Ⅲ，水质总体良好，工程取水口上游无重大危险源分布，供水水质安全可以得到保障，经预测，规划水平年，工程实施后，长江金刚沱取水口断面的 COD、NH_3-N 略有增加，增加幅度小于 2%，TP 浓度无变化，不同水期各指标均能满足 II 类水质标准要求；嘉陵江草街取水口断面的 COD、NH_3-N、TP 略有增加，各水质指标变幅均小于 2%。不同水期 COD、NH_3-N 均能满足 II 类水质标准要求，TP 满足河流 II～Ⅲ类水质标准。涪江和渠江上的各取水口水质均能满足 III 类水质标准，工程运行取水后，各取水口断面水质浓度略有升高，但总体上水质变化不大，仍能满足 III 类水质标准要求水源区水质可以满足水功能区目标要求。

工程已建邓家岩、孙家口、盐井河等调蓄水库现状水质为 III 类，水库上游无集中污染源分布，经预测，规划水平年，水质可以满足水质控制目标要求；针对已建玉滩水库、扩建千秋堰水库、新建同心桥水库存在的水环境问题，各区政府均提出了治污方案，承诺工程实施前水质达标，经预测，在采取各区政府提出的治污方案治污措施后，规划水平年，水质可以满足供水水质控制目标要求。

规划水平年，渝西水资源配置工程实施后，在各受水区政府严格落实水污染防治规划提出治理措施情况下，经预测，受水区河流主要控制断面均满足水质目标要求。

3.5.1.4　工程实施对水源区河流水文情势和水生生态影响较小

长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林（含双江）、安居（新）、渭沱提水泵站取水月均流量占取水断面天然流量比例分别为 0.26%、0.19%、0.15%、0.48%、0.10%、0.33%；不同典型年取水断面月均流量最大减少比例（叠加上游泵站取水，以下同）分别为 0.73%、2.99%、3.99%、3.00%、

4.68%、6.12%。工程取水后，各断面流量减少比例均较小。工程取水后，金刚沱泵站取水断面水位下降约为 1-2cm，流速基本保持不变；涪江桂林、双江位于三块石电站库区，安居泵站位于安居电站库区，渭沱泵站、渠江东城泵站、嘉陵江草街泵站均位于草街电站库区，上述电站水库水位受电站调节，工程取水后库区水位、流速不变。工程取水对水源区河流水文情势影响较小，并且在工程取水口断面来水小于最小生态流量时，泵站停止取水，因此，河流水生生态用水可以保障。

工程取水对水生生态主要影响为工程取水造成鱼卵鱼苗的损失，经预测，鱼卵鱼苗最大损失量约为 12.19×10^6 粒，损失比例小于 0.18%~0.35%，在采取生态调度和增殖放流措施后，其影响进一步减小。总体来说，工程取水对水生生态影响可以接受。

3.2.5.5　工程实施后可退还被挤占的生态水量、有利于河流水生生态修复

工程已建调蓄水库除玉滩水库外，无生态流量下泄措施，工程实施后，受水区大中型水库退还生态需水共计 0.71 亿 m^3，拟关停现状已建成的公共水厂和自备水源年供水能力共计 3.34 亿 m^3。大中型水库退还生态需水和关停水厂减少河流取水可对调蓄水库所在河流和受水区退水河流水生生态起到一定的改善作用，有利于河流水生生态修复。

综上分析，工程受水区用水规模未突破用水总量指标，工程用水效率满足最严格水资源管理制度的要求，工程实施后水功能区满足水质控制目标要求，工程实施对水源区河流水文情势和水生生态影响较小，工程实施后可退还被挤占的生态水量、有利于受水区河流水生生态修复，因此，从环境角度分析，工程取水规模合理。

3.5.2　工程引水配置方案合理性分析

工程新建提水工程多年平均毛供水量 9.76 亿 m^3，按照用水部门划分，

生活用水 4.55 亿 m^3、工业用水 5.21 亿 m^3。以下分生活用水和工业用水分别分析工程引水配置方案合理性。

3.5.2.1 工程引水生活用水量配置合理性分析

（1）人口发展预测合理性

受水区 2011～2015 常住人口年均增长 2.4%；考虑到城镇化、工业化带来的人口聚集效应，预计 2015～2030 年年均增长 2.4%，与 2011～2015 年持平，是合理的。

受水区 2011 年城镇化率 53%，2015 年提高至 60%，预测 2030 年进一步提高至 81%，低于大都市区（含重庆主城）的 88%，是合理的。

分区来看，现状受水区总人口百万以上的行政区有合川和永川（沙坪坝、九龙坡、北碚、江津只计算受水区范围以内的人口），2030 年璧山、大足人口也达到百万以上。2030 年属于重庆主城区的北碚、沙坪坝、九龙坡三区城镇化率预计达到 95%以上；江津区长江以北包含双福新区和德感滨江新城，人口聚集效应明显，2011～2015 年城镇化率迅速提高，预计 2030 年城镇化率将达到 97%；潼南区作为“西部菜都”农业经济比重相对大，预计 2030 年城镇化率 64%；其他璧山、铜梁、永川、大足、荣昌各区城镇化率 71%～77%。

（2）生活定额合理性分析

现状基准年渝西居民生活人均用水量城区为 172L/（人·天）、乡镇为 83L/（人·天）、农村为 61L/（人·天）。预测 2030 年居民生活需水定额城区为 150L/（人·天）、乡镇为 120L/（人·天）、农村为 85L/（人·天），乡镇和农村居民生活需水定额比现状略有增长，体现了人民生活水平提高的需要。

《重庆市城市生活用水定额（2017 年修订版）》（渝水〔2018〕66 号）

建议的城市居民生活用水定额别墅为 200L/（人·天），成套住房和有单独卫生间的集体宿舍为 150L/（人·天）。本报告预测 2030 年受水区居民生活用水定额城区 150L/（人·天）、乡镇 120L/（人·天），与用水定额规定相协调。

《室外给水设计规范》建议城镇居民生活用水定额取值范围为 140～210L/（人·天），本报告城区和乡镇居民生活用水定额加权平均值为 144L/（人·天），属《室外给水设计规范》较先进水平，低于重庆市城乡居民生活用水定额 165L/（人·天），也低于同属于长江流域的湖北省城乡居民生活用水定额 163L/（人·天）。

《村镇供水工程技术规范》建议村镇居民生活用水定额取值范围为 40～130L/（人·天），本报告农村居民生活用水定额 85L/（人·天），取值中等，符合渝西城乡一体化建设要求。

综上所述，规划水平年，受水区人口发展预测合理，用水定额符合相关规定和规范要求，低于重庆市和属于长江流域的湖北省，因此，受水区生活用水量配置合理。

3.5.2.2 工程引水工业用水量配置合理性分析

（1） 工业发展预测合理性

受水区现状国民生产总值 3773 亿元，其中工业增加值 1896 亿元；预测到 2030 年国民生产总值增长至 13691 亿元，年均增长 9.0%。其中工业增加值 6805 亿元，年均增长 8.9%。

从经济增长速度分析，2010～2015 年渝西国民生产总值年均实际增长 15%，其中第二产业年均实际增长 16%。预测 2015～2030 年受水区经济增长速度比过去 5 年有所放缓，符合经济发展规律。

从 2015 年以来重庆市实际发展速度看，2016 年重庆市 GDP 实际增长

10.7%，2017 年实际增长 9.3%，保持了较快增长速度。2018 年受投资阶段性下降、汽车行业市场波动等因素影响，重庆市整体经济增速放缓，2018 年地区生产总值同比增长 6.5%，规模以上工业增加值同比增长 1.8%。但渝西地区保持了较高的经济增长速度，江津、璧山、永川、铜梁、大足、荣昌、潼南 GDP 增速超过 9.5%。渝西作为重庆市城市化工业化主战场，未来仍将是全市经济发展的重要引擎，在重庆市高质量发展的过程中发挥关键性作用。

表 3.5.2-1　　**受水区 2018 年 GDP 增速**

行政区	2018 年 GDP 增速
江津	10.0%
合川	6.5%
璧山	10.0%
永川	9.9%
铜梁	9.6%
大足	9.6%
荣昌	9.5%
潼南	9.5%

（2） 工业需水定额合理性分析

渝西现状年万元工业增加值需水量为 37m^3/万元，通过调整产业结构和改进工艺，预计 2030 年万元工业增加值需水量下降至 15m^3/万元，下降约 60%，符合《重庆市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（渝府发〔2012〕63 号）和《“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动方案》（水资源司〔2016〕379 号）要求，与相邻地区同类工程相比属较先进水平（如滇中引水工程受水区 2030、2040 年万元工业增加值用水量分别为 31、23m^3/万元）。

（3） 工业需水量合理性分析

受水区现状工业增加值 1896 亿元，预测到 2030 年工业增加值 6805 亿元，工业增加值增加 259%。现状年工业需水量 7.33 亿 m^3，预测到 2030 年工业需水量增加至 10.76 亿 m^3，在工业增加值大幅增长的情况下，需水量

仅增长 47%，体现了工业调整结构、强化节水的效果。以下采用趋势法和弹性系数法复核工业需水合理性。

① 弹性系数法复核

根据重庆市水资源公报数据测算，重庆市 2003～2015 年工业需水年均增长率 5.37%，工业增加值年均增长率 18.83%，工业需水增长弹性系数 0.29。

预测受水区 2015-2030 年工业需水增长弹性系数 0.27，是合理的。

表 3.5.2-2　　受水区工业需水增长弹性系数

	一般工业需水量	一般工业增加值
2015 年	7.04 亿 m^3	1896 亿元
2030 年	10.04 亿 m^3	6805 亿元
平均年增长率	2.40%	8.89%
弹性系数	0.27	

② 趋势法复核

2003～2017 年受水区涉及的 11 个行政区生活和工业用水量变化趋势见图 3.5.2-1。生活用水量增长趋势较平稳，2003～2017 年年均增长率 4.06%。工业用水的变化趋势分为四个阶段：2003～2009 年快速增长，年均增长率 16.67%；2009～2011 年快速回落，年均增长率-19.16%；2011～2014 年基本不变；2014～2017 年平稳增长，年均增长率 3.32%。

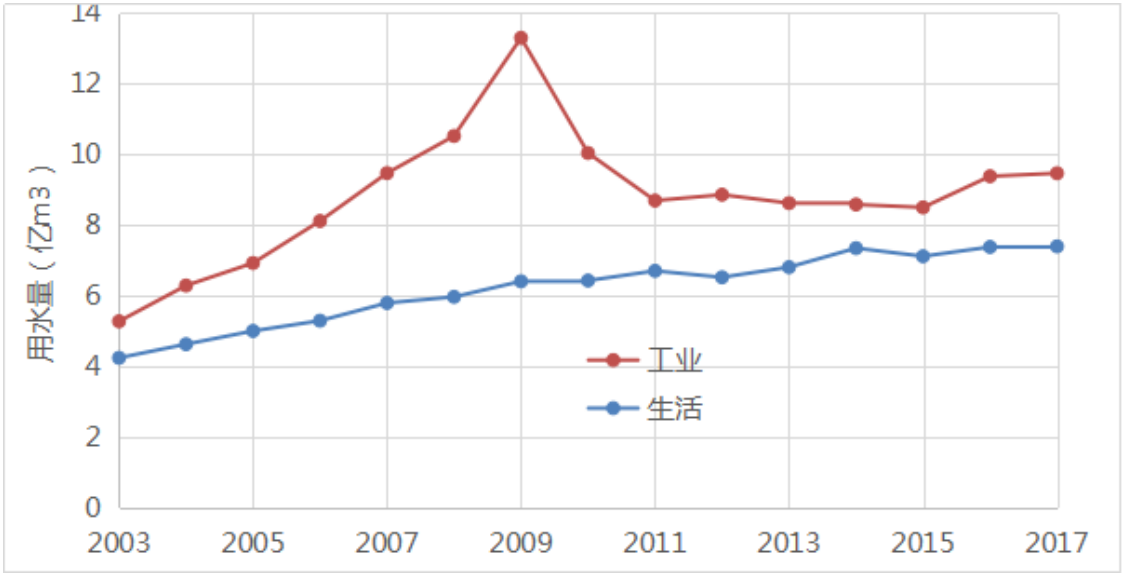


图 3.5.2-1　　2003-2017 年受水区生活和工业用水变化图

2015 年受水区工业需水量（含一般工业、建筑业)7.33 亿 m^3，采用趋势法按年均增长率 3.32%测算，2030 年受水区工业需水量 11.98 亿 m^3，比定额法预测成果偏大 1.22 亿 m^3。

采用定额法预测的需水成果，是合适的。

表 3.5.2-3　　趋势法和定额法需水预测成果比较　　单位：亿 m^3

项目	2015 年需水量	2030 年需水量	
		趋势法预测	定额法预测
工业需水（含一般工业、建筑业)	7.33	11.98	10.76

（4） 工业产业布局合理性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》，“实行负面清单管理。长江沿线一切经济活动都要以不破坏生态环境为前提，抓紧制定产业准入负面清单，明确空间准入和环境准入的清单式管理要求。提出长江沿线限制开发和禁止开发的岸线、河段、区域、产业以及相关管理措施。不符合要求占用岸线、河段、土地和布局的产业，必须无条件退出。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严控下游高污染、高排放企业向上游转移。”

根据《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》，“依法淘汰落后产能，取缔不符合国家产业政策的“十一小”工业企业，整治“十一大”重点行业，工业企业实现全面达标排放”，“在长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20 公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20 公里、集中式饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内），禁止新建、扩建排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。对上述范围内的现有企业，当地政府要制定

并实施退出或搬迁方案。”“2016 年年底前取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、涉磷生产和使用等严重污染水环境的生产项目。”

根据表 3.5.2-4 渝西地区现状产业布局，渝西地区长江、嘉陵江干流及主要支流岸线 1 公里范围内均未布局重化工园区、石油化工和煤化工项目，沿岸地区未布局排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。工程产业布局合理。

表 3.5.2-4　　渝西地区已经批准的工业园区产业布局

流域	行政区	园区名称	主导产业
长江流域	永川	永川港桥工业园区	纸及纸制品产业、木及木制品产业、材料产业、物流产业
	江津	江津双福工业园区	汽摩、机械制造、电子信息、商贸物流
		江津德感工业园区	装备制造、食品加工、医药化工
	九龙坡	九龙坡西彭工业园	铝深精加工、汽摩零部件、装备制造
		九龙坡工业园 C 区	汽车和摩托车、工程机械及智能装备、节能环保产业、配套电子、新能源产业等
嘉陵江流域	合川	合川天顶组团	整车（乘用车、专用车、重车、能源车、摩托车等）生产、产业链配套、销售交易、物流运输等各大版块打造汽摩产业集群
		合川草街组团	主要布置新型轻工、机械行业、集装备制造及建材制造为一体
		合川南溪组团	发展电子信息、装备制造、医药、食品为主
		合川信息安全产业园	信息安全产业
涪江流域	合川	合川渭沱 A（物流园）	物资集散、仓储保管、中转分拨、流通加工、配送物流、市场交易、多式联运、外贸物流、装备制造
		合川渭沱 B	以高新技术为先导、机械制造为主体，集科研、制造、展销、培训为一体的综合工业园区
	潼南	潼南北区	以精细化工为主，兼顾造纸产业
		潼南南区	以电子信息、机械制造、消费品工业、仓储物流等产业以及产业服务相关配套为主
梁滩河流域	九龙坡	重庆市高新区西区	石墨烯新材料、电子信息、生物医药、智能制造和现代商贸物流
	沙坪坝	沙坪坝工业园青凤组团	地质装备、机器人、通用航空配套、新能源汽车及汽车关键零部件
		沙坪坝凤凰电镀集中加工区	汽车、摩托车配件电镀集中加工区
		沙坪坝西永微电子工业园	电子信息产品业、配套相关物流仓储企业、口岸作业等，辅助发展医疗电子制造业，消费类电子，工业控制等
		重庆西部现代物流产业园	多式联运、货运配载、物流商贸、物流金融及培训、城市配送、安置居住
小安溪流域	永川	永川三教工业园区	汽车整车及零部件、先进装备制造、新型建材业
	大足	大足邮亭工业园 A 区	加工工业为主，资源再生利用及下游产业为辅
		大足邮亭工业园 B 区	电子信息、轨道交通
		大足万古工业园区	智能制造装备(数控机床)及现代机械制造和节能环保装备产业，配套发展汽摩关键零部件、电子信息、新材料等其他产业
	铜梁	铜梁大庙物流园	冷链物流、加工物流、仓储物流、运输物流、城市配送、物流信息服务、国际物流为主导
		铜梁工业园区	装备制造业、汽车摩托车、电子信息、建材及新型材料产业
		铜梁蒲吕工业园区	
濑溪河流域	荣昌	荣昌工业园区荣隆工业园	机械加工、农副产品加工
		荣昌工业园区广富工业园	以新型的机械、建材、纺织等行业为主体，重点发展精细陶瓷、农牧机械、智能装备制造产业
		荣昌工业园区板桥组团	兽药、食品加工、机械加工、照明器具、生态农牧业、装备制造业、节能环保产业
	大足	大足双桥工业园区	汽车整车及零部件产业、装备制造业
		大足龙水工业园区	小五金、汽摩工业
璧南河流域	璧山	璧山工业园区	电子信息产业、装备制造产业、食品产业、制鞋业
	永川	永川大安工业园区	建材、轻工、机械设备与汽摩配件
临江河流域	永川	永川凤凰湖工业园区	电子信息及配套产业、机械装备制造产业
琼江流域	潼南	潼南东区	以笔记本电脑配件生产为主，电镀加工为辅
璧北河流域	璧山	璧山大路道口产业园	特色农产品加工业、农机制造业

（5） 工业产业结构合理性分析

渝西地区现状产业结构见表 3.5.2-5，典型工业园规划目标和产业结构见表 3.5.2-6。

根据相关产业发展规划，受水区未来重点布局的产业涵盖电子信息、集成电路、数控机床、生物医药、新材料、机器人、汽车配套、出口创汇五金等高端制造业。渝西地区将发展成为重庆市的商贸物流中心，产城融合发展示范区，现代农业和旅游观光农业示范基地，蔬菜基地。因此，工程受水区产业结构合理。

各工业园区规划均编制了规划环境影响报告书，且取得了相关主管部门批复。报告书对入园企业均做了产业政策符合性分析，不符合产业政策将逐步迁出或关闭。

综上分析，工程受水区产业布局和产业结构合理；工程受水区现状年万元工业增加值用水量为 37m^3，预测 2030 年万元工业增加值用水量降低到 15m^3/万元。因此，工程新增工业用水规模合理。

表 3.5.2-5　　受水区现状产业结构

行政区	1	2	3	4	5	前五行业产值占比
潼南	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	非金属矿物制品业	化学原料及化学制品制造业	纺织业	非金属矿采选业	72%
合川	非金属矿物制品业	通用设备制造业	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	有色金属冶炼及压延加工业	56%
北碚	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	汽车制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	仪器仪表及文化、办公用机械制造业	电气机械及器材制造业	77%
璧山	通用设备制造业	纺织业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	化学原料及化学制品制造业	专用设备制造业	70%
江津	汽车制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	通用设备制造业	金属制品业	农副食品加工业	60%
沙坪坝	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	汽车制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	通用设备制造业	医药制造业	93%
九龙坡	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	有色金属冶炼及压延加工业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	汽车制造业	电气机械及器材制造业	73%
铜梁	汽车制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	通用设备制造业	橡胶和塑料制品业	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	51%
永川	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	造纸及纸制品业	专用设备制造业	通用设备制造业	59%
大足	汽车制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	金属制品业	橡胶和塑料制品业	农副食品加工业	67%
荣昌	农副食品加工业	非金属矿物制品业	医药制造业	通用设备制造业	煤炭开采和洗选业	49%

表 3.5.2-6　　受水区典型工业园规划目标和产业结构

行政区	园区名称	规划水平年	规划产值（亿元）	规划产业				
璧山	璧山高新区	2025	1000	智能装备制造业	信息技术产业	生命健康产业		
大足	万古组团	2020	460	数控机床及现代机械制造	节能环保装备	汽摩关键零部件	电子信息	新材料
	龙水园区	2035	1500	现代五金	现代智能家居	现代商贸物流	智能模具	轻量化新材料
	双桥园区	2020	600	汽车整车及零部件	装备制造			
合川	合川工业园核心区	2020	500	机械制造	食品加工	纺织服装	制药	信息及电子元器件
	大石综合产业区	2020	150	机械制造				
	草街拓展区	2020	100	金属建材	机械制造			
	渭沱化工产业区	2020	100	精细化工				
	三汇产业区	2020	60	新型建材	能源	机械制造	玻璃制造	
	北汽银翔工业园	2020	250	汽车整车	汽车零部件	发动机生产		
江津	双福工业园	2025	1250	汽摩	机械制造	电子信息	商贸物流	
荣昌	板桥组团	2020	800	生态农牧	装备制造	节能环保		
	广富组团	2020	300	精细陶瓷	农牧机械	智能装备制造		
	荣隆组团	2020	100	机械加工	农副产品加工			
沙坪坝	曾家组团	2020	130	科教研发	先进制造业			
	青凤组团	2020	200	生物制药	医疗装备	电子通讯	精密制造	
铜梁	铜梁高新区	2025	2500	大健康产业	装备制造	信息技术	新材料	
	大庙工业园区	2025	840	电子信息产业	新材料	环保产品		
永川	三教产业园	2025	600	汽车零部件	装备制造	新型建材		

3.6 工程布置环境合理性分析

3.6.1 工程选址选线主动避让生态红线

渝西水资源配置工程在选址选线过程中，环评项目组分别于 2017 年 8 月、2017 年 9 月、2018 年 3 月、2018 年 5 月、2018 年 9 月、2019 年 4 月、2019 年 6 月对工程与生态红线关系与重庆市生态环境局进行了对接。优化调整工程布局和施工方式后，工程主动避让生态红线共计 17 处，其中通过调整输水线路避让生态红线 4 处，调整施工区和渣场避让生态红线 13 处。具体见 3.2.3-1。

工程主动避让生态红线后，目前还涉及生态红线的工程共计 29 处。其中输水线路和取水管线涉及生态红线 13 处，共计 3916m；泵站永久占地和施工围堰涉及生态红线 16 处，共计 169935m^2。具体见表 3.2.3-2。

确实无法避让生态红线的线性工程，采用顶管或隧洞等无害化方式穿越，如工程以顶管形式穿越重庆濑溪河国家湿地公园、重庆铜梁安居国家湿地公园，以隧洞形式穿越毓青山国家森林公园、重庆市江津区云雾坪森林公园。工程涉及自然保护区、湿地公园等法定保护区，编制了影响专题报告，提出了强化减缓和补偿措施，并取得了相关主管部门意见。重庆市环境保护局已出具本工程涉及生态保护红线有关情况的函，表明涉及生态保护红线区域内的管线、隧道等已纳入重庆市生态保护红线正面清单。因此，工程与生态保护红线保护要求相符。

3.6.2 工程选址选线主动避让生态敏感区

工程选址选线共避开 4 处生态敏感区，分别为重庆市临峰山森林公园、大足石刻风景名胜区、秀湖国家湿地公园和潼南定名山-运河风景名胜区。

3.6.2.1　重庆市临峰山森林公园

渝西水资源配置工程东干线从圣中水库经油溪分水口、德感加压站至西彭水厂。油溪分水口至德感加压站线路油德隧洞需经过青峰山。

重庆市临峰山森林公园位于青峰山，油德隧洞穿越青峰山比选了隧洞南线方案和北线方案，北线方案穿越重庆市临峰山森林公园，工程采用隧洞南线方案，主动避让了重庆市临峰山森林公园。具体见图 3.6.2-1。

3.6.2.2　大足石刻风景名胜区

渝西水资源配置工程清明桥分干线从石家湾泵站提水后，输水线路向东南至四方村石宝寨折向东，沿高压线廊道至大足城区外围玉龙村，再折向北至石马镇布置石马高位水池，从石马高位水池向西北经智凤镇东自流至大足清明桥，从石马高位水池向东北自流至石马镇。

石马高位水池至金山水厂管道里程 9.7km，其中埋管段里程 9.5km，顶管 0.2km。双石加压站至金山水厂支线原方案穿越大足石刻风景名胜区，经优化后，工程主动避让了大足石刻风景名胜区。具体见图 3.6.2-2。

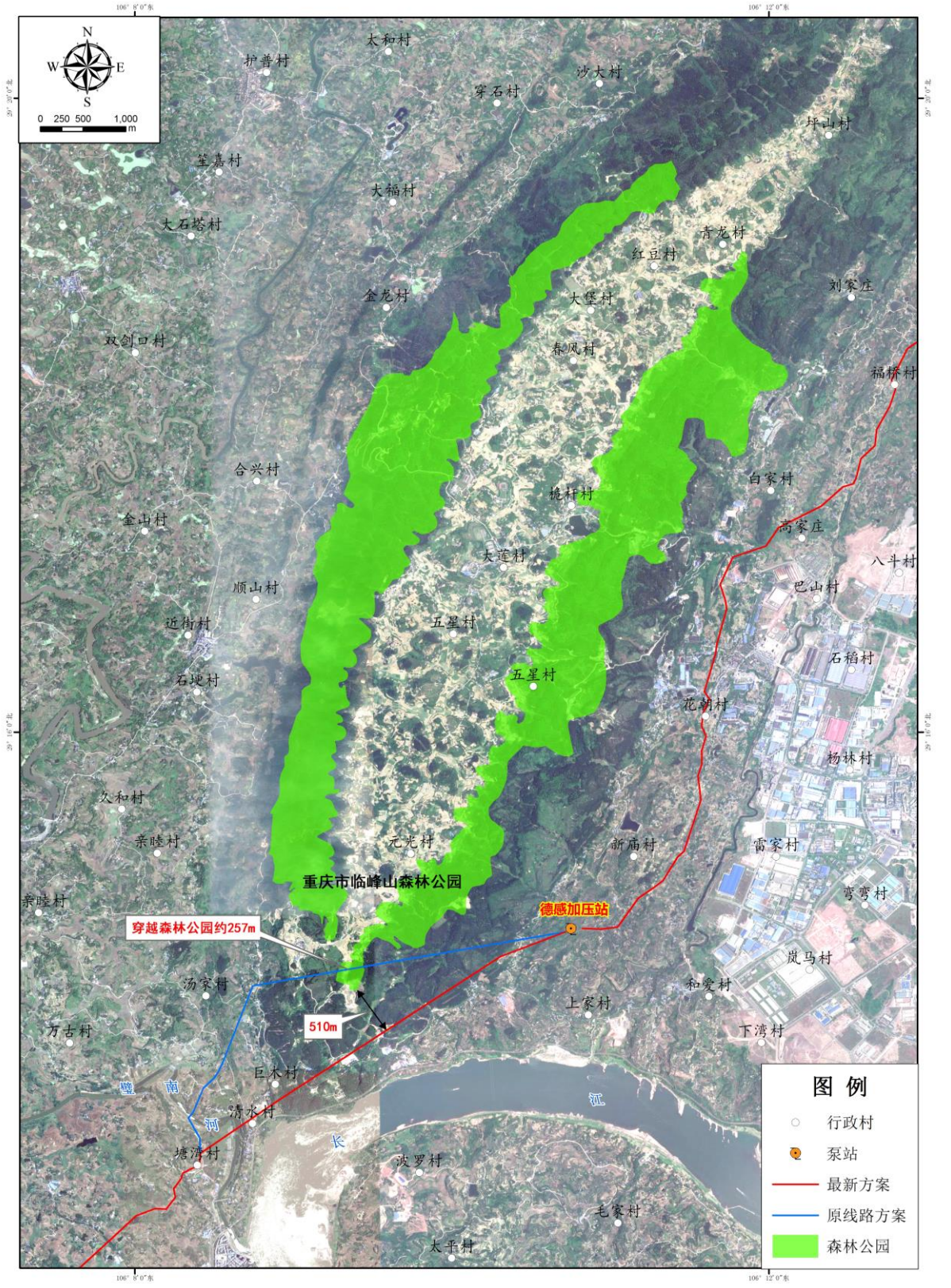


图 3.6.2-1　油德隧洞主动避让重庆市临峰山森林公园示意图

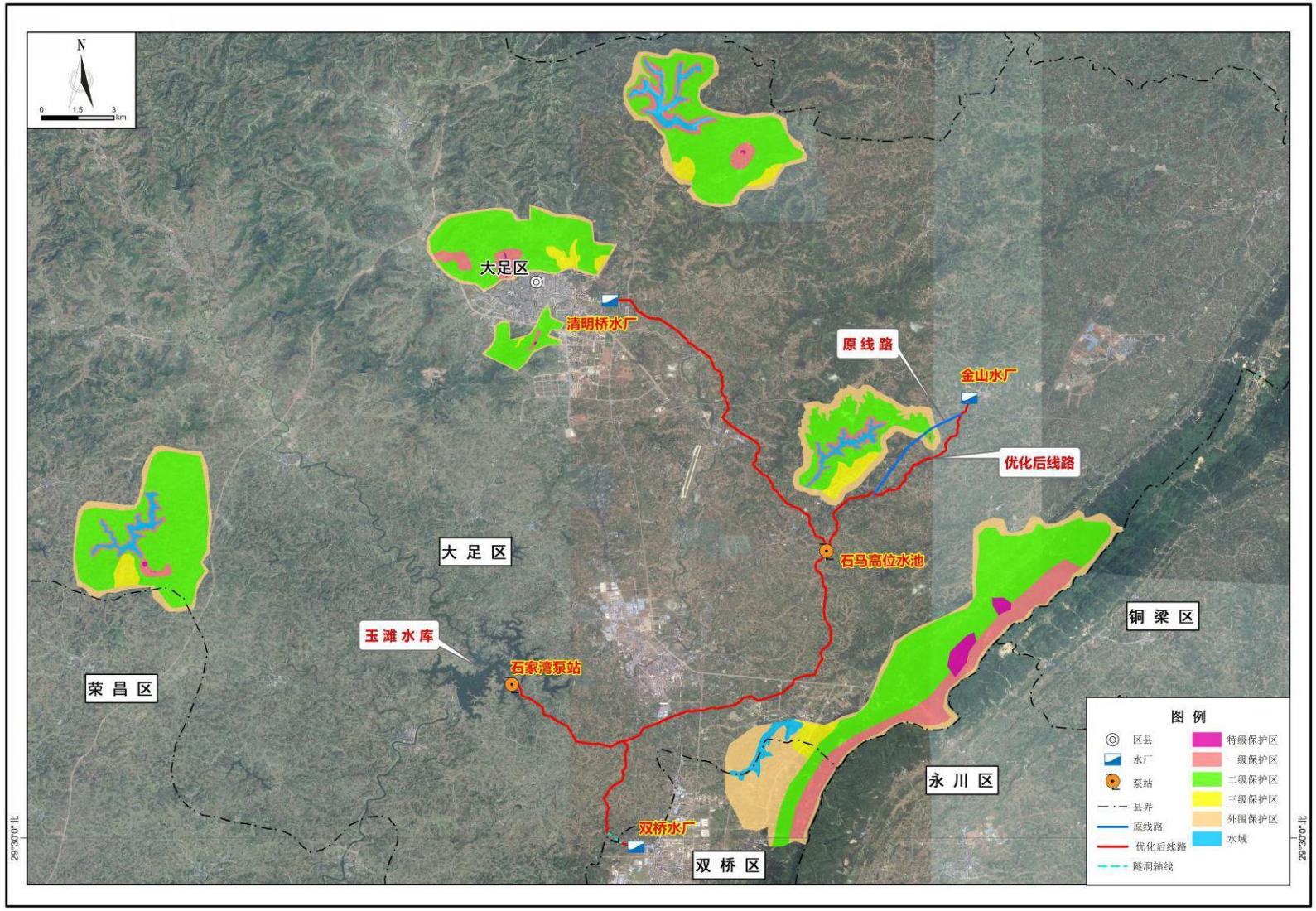


图 3.6.2-2　石马高位水池至金山水厂支线方案主动避让大足石刻风景名胜区示意图

3.6.2.3　秀湖国家湿地公园

工程从嘉陵江草街泵站提水后，通过输水管线沿云雾山和缙云山之间谷槽向千秋堰水库、盐井河水库自流输水，再从盐井河水库提水至盐井河高位水池后，通过输水管线自流输水至新区水厂。

盐井河水库至新区水厂输水线路比选了东西两个布置方案。东线输水方案沿璧山城区黛山大道由北向南输水至新区水厂，输水线路长度 18.3km；西线输水方案从璧山城区的外侧由北向南经河边镇、同心水库以东、大兴镇输水至新区水厂，线路平面投影长度 17.1km。

东线方案与西线方案相比，东线方案穿越了秀湖国家湿地公园，比西线方案线路长 1.2km，且东线方案穿越了璧山城区，施工开挖对城市交通、管线等影响较大。

工程推荐西线方案，主动避让了秀湖国家湿地公园。具体见图 3.4.3-1。

3.6.2.4　潼南定名山-运河风景名胜区

桂林泵站至城北水厂输水管线长约 13.4km，其中隧洞长约 1.4km，管道长约 12.0km，原线路方案穿越了潼南定名山-运河风景名胜区 2.8km。经优化后，工程主动避让了潼南定名山-运河风景名胜区。具体见图 3.4.4-1。

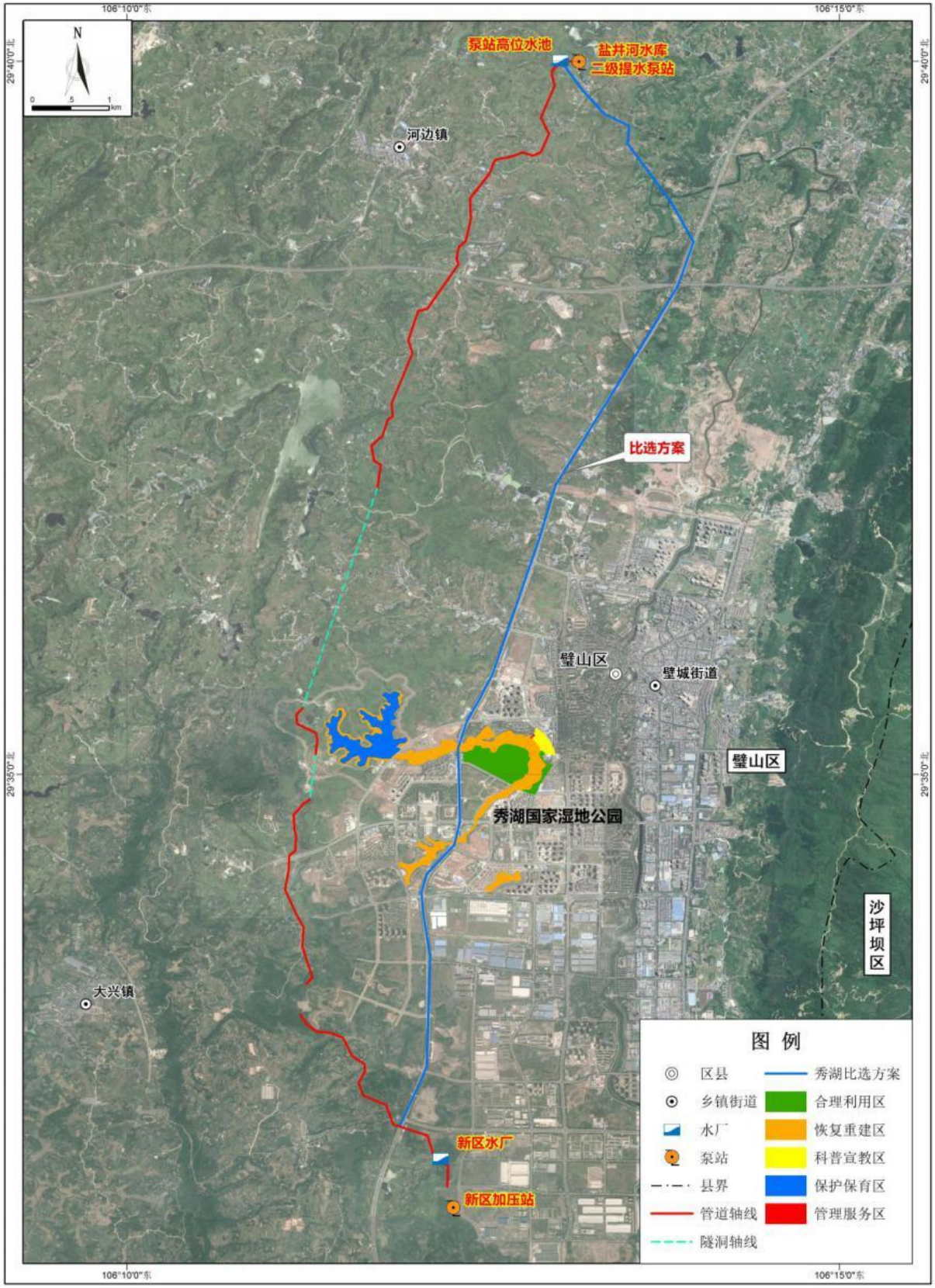


图 3.6.2-3　盐井河水库至新区水厂线路主动避让秀湖国家湿地公园示意图

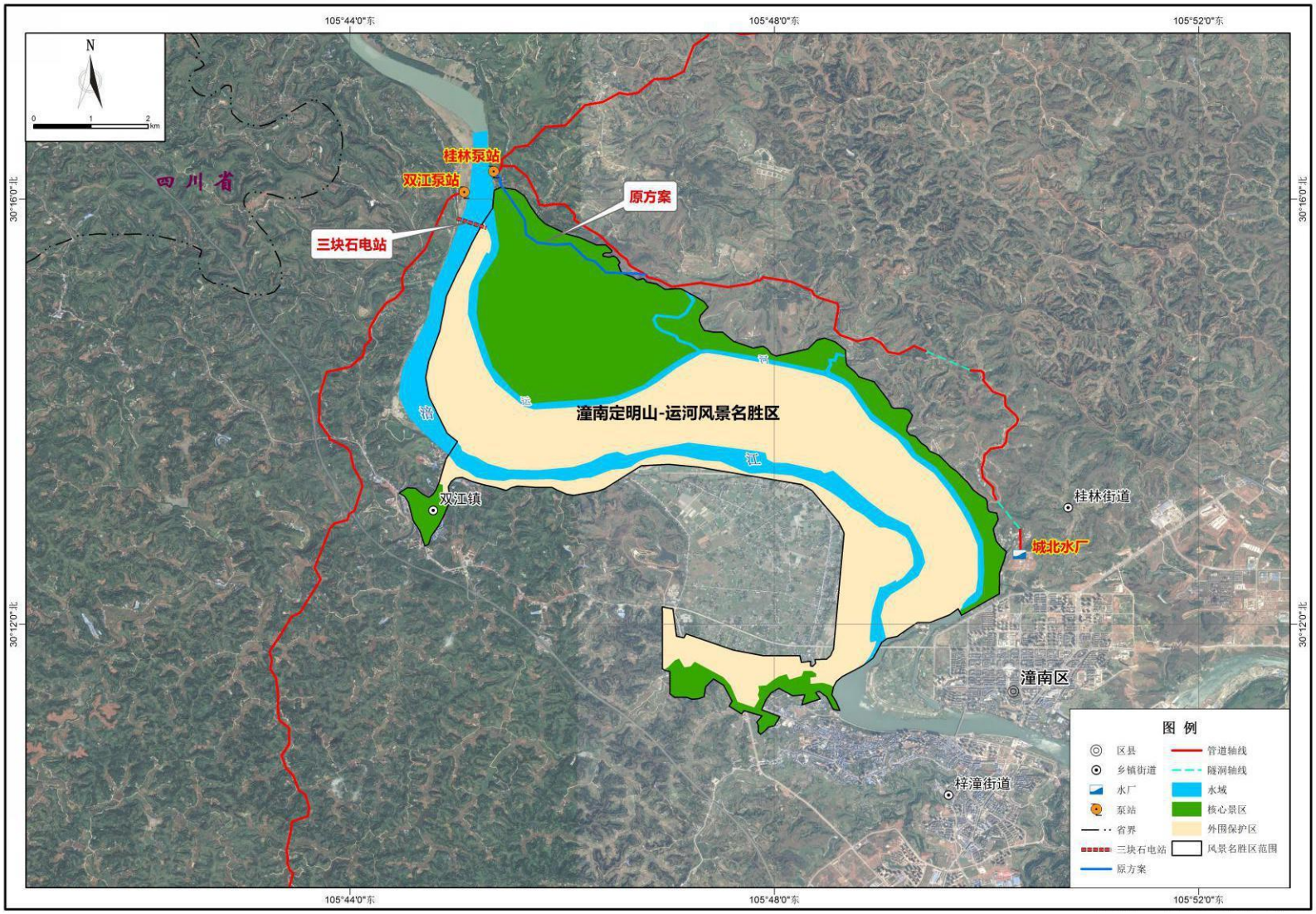


图 3.6.2-4　桂林泵站至城北水厂线路主动避让潼南定名山-运河风景名胜区示意图

3.6.3 工程无法避让生态敏感区论证

工程在主动避让生态敏感区后，还涉及到生态敏感区 10 处，其中水源区 5 处，输水线路区 5 处。

水源区：长江金刚沱泵站涉及长江上游珍稀特有鱼类自然保护区实验区；嘉陵江草街泵站涉及合川大口鲶县级自然保护区实验区、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区实验区、缙云山国家级风景名胜区、重庆合川三江国家湿地公园；渠江东城泵站涉及缙云山国家级风景名胜区；涪江渭沱泵站涉及重庆合川三江国家湿地公园。

输水线路区：琼江顶管穿越重庆铜梁安居国家湿地公园，濑溪河顶管穿越濑溪河国家湿地公园，永安隧洞穿越重庆市江津区云雾坪省级森林公园，箕山隧洞穿越毓青山国家森林公园，孙家口二级提水泵站位于茶山竹海国家森林公园内。

3.6.3.1 长江取水无法避开长江上游珍稀特有鱼类自然保护区论证

根据长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区功能区划，长江重庆段核心区范围为羊石镇至松溉镇，缓冲区范围为松溉镇至石门镇，实验区范围为石门镇至珞璜地维大桥。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》要求和工程总体方案环境影响报告书建议，渝西水资源配置工程长江取水口主动避让了长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区核心区和缓冲区；若工程从长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区范围外取水，则工程取水口需布置在珞璜地维大桥以下的重庆主城建成区，该江段上游为江津港口作业区，分布有德感、西彭等大型工业园区，江津几江、铜罐驿等城镇，排污口分布密集，存在一定的水质风险；同时工程输水线路需要穿越重庆主城建成区，且还需穿越中梁山、缙云山、云雾山等生态敏感区，输水线路长，环境影响大。

考虑到长江取水口若完全避开长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，必将面临水质安全风险和穿越生态敏感区等环境制约因素，且会带来工程拆迁量难度大的社会问题。长江取水工程无法避开长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。经综合考虑，工程长江取水口可选址于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区。

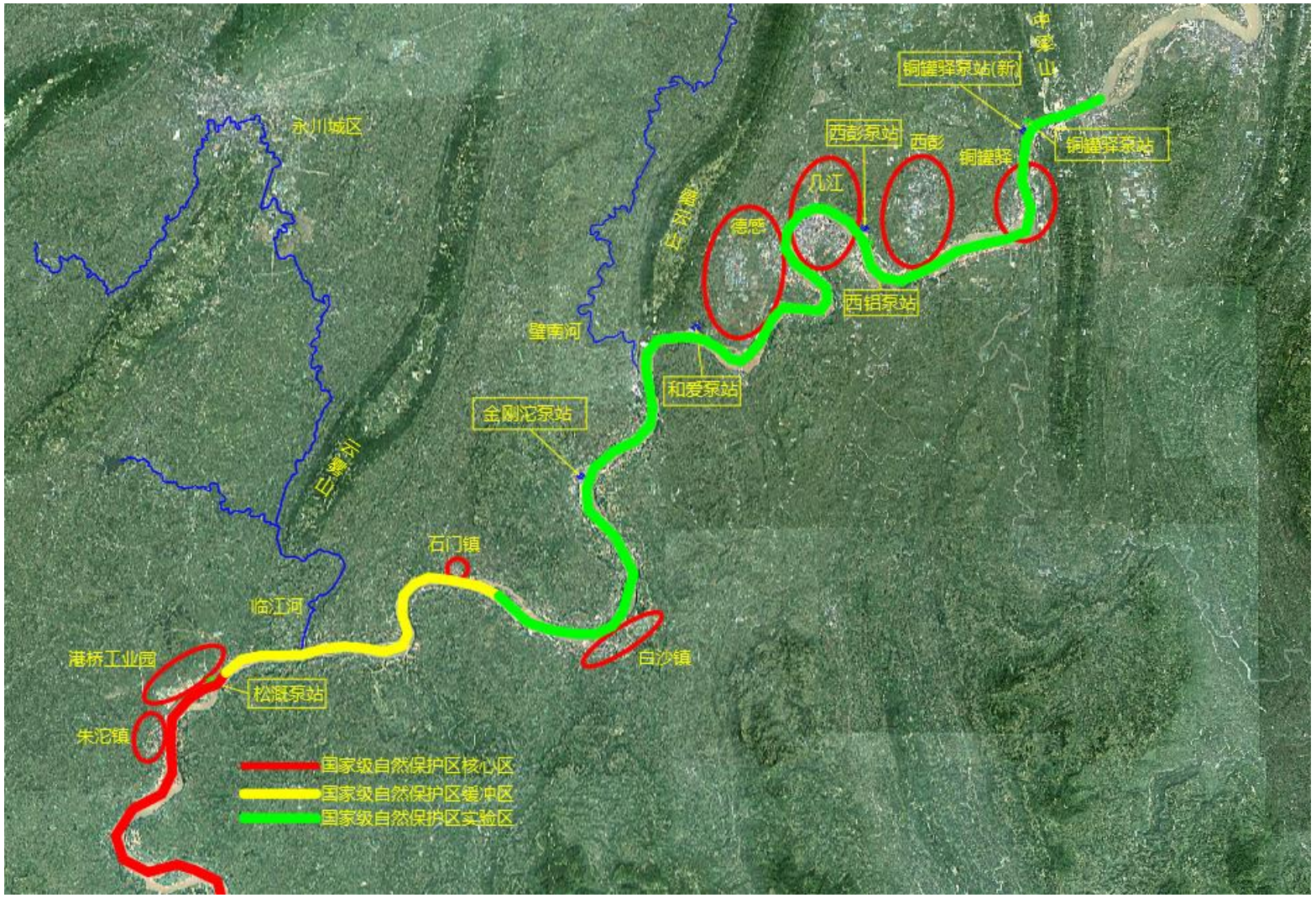


图 3.6.3-1　　长江渝西河段开发利用现状示意图

3.6.3.2　嘉陵江取水无法避让缙云山国家级风景名胜区论证

根据渝西地区地形地势特点及城市布局，渝西水资源配置工程采用从嘉陵江提水解决璧山区用水问题，并利用已建成的铜罐驿输水管道与金刚沱泵站互联互通，形成两江互济的配置格局，提升璧山区、江津长江以北、沙坪坝、九龙坡中梁山以西地区的供水安全保障能力。

而璧山区位于云雾山和缙云山之间的槽谷地带，可能的嘉陵江提水河段涉及缙云山国家级风景名胜区、北碚小三峡县级自然保护区、重庆缙云山国家级自然保护区、重庆合川三江国家湿地公园、嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区、合川大口鲶县级自然保护区等多个保护区，具体见图3.6.3-2。

缙云山国家级风景名胜区整体呈南北狭长条状，上起云门镇，下至水土镇，包含嘉陵江干流河段长度约60km。若要避让缙云山国家级风景名胜区，嘉陵江取水口需布置在嘉陵江云门镇以上河段或水土镇以下河段。

若在嘉陵江云门镇以上河段取水，取水口位于嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区、合川大口鲶县级自然保护区核心保护区内，且输水线路需要穿越重庆合川三江国家湿地公园、合川城区和云雾山，选址在环境上不合理；若在嘉陵江水土镇以下河段取水，取水口位于重庆市北碚区主城区的建成区，输水线路将穿越蔡家岗、中梁山、大学城、缙云山等，实施难度大。因此，嘉陵江取水口宜布置在云雾山与缙云山之间的嘉陵江约8km河段右岸，根据《缙云山风景名胜区总体规划》(2016-2030 年)，该区域全部在缙云山风景名胜区范围内，故嘉陵江草街泵站无法避让缙云山国家级风景名胜区。

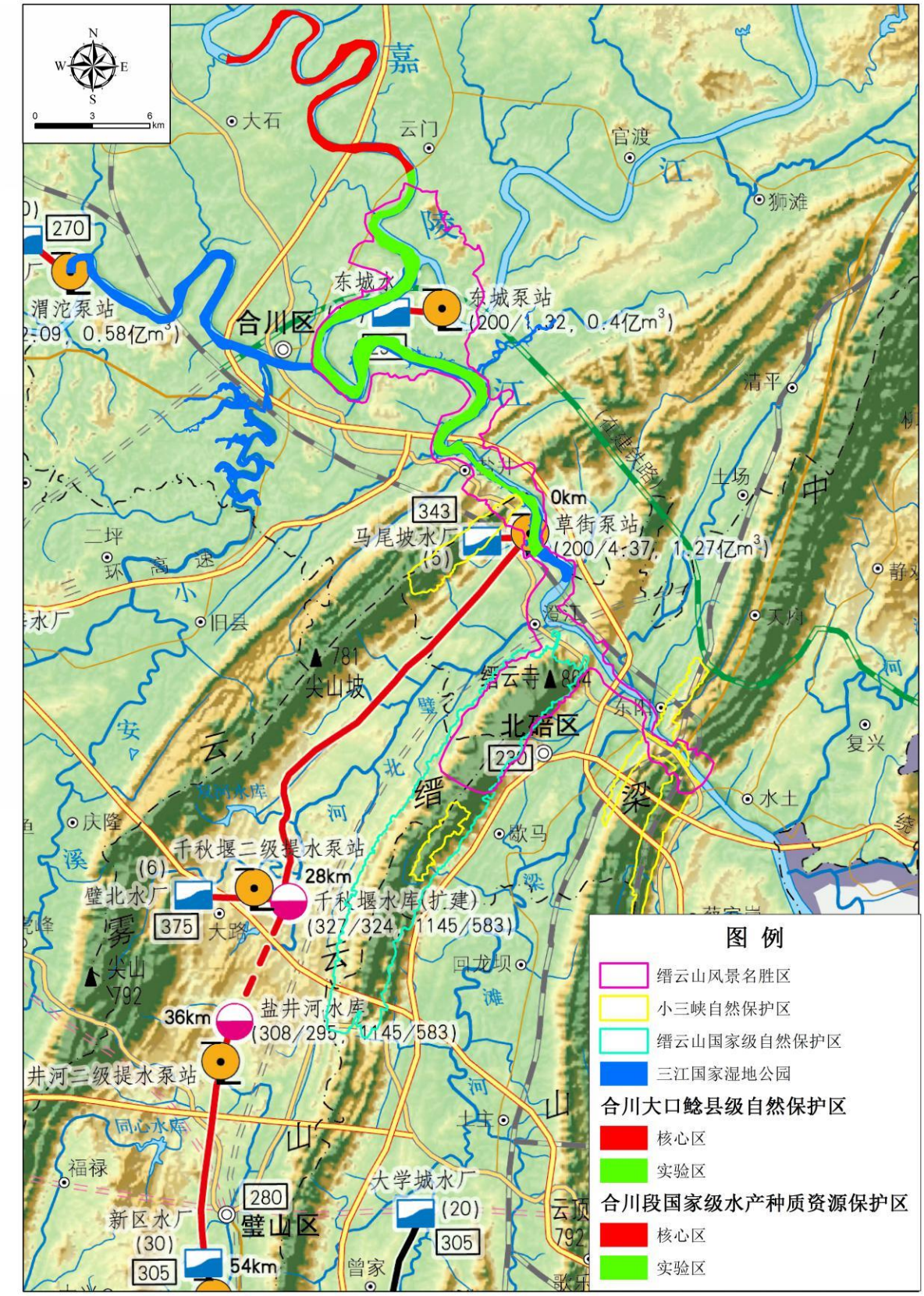


图 3.6.3-2 草街泵站与缙云山风景名胜区位置关系示意图

根据重庆市渝西水资源配置工程布置，东城泵站从渠江取水向东城半岛和南溪组团供水。根据《缙云山风景名胜区总体规划》(2016-2030 年)，东城半岛规划建设有三水厂。东城泵站建设，可从渠江提水至三水厂，经处理后向东城半岛和南溪组团供水，为减少输水管线长度，东城泵站宜布置在三水厂附近。而东城半岛所在江段全部在缙云山国家级风景名胜区范围内，因此，东城泵站也无法避让缙云山国家级风景名胜区。

3.6.3.3　嘉陵江取水无法避让嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区论证

嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区核心区位于利泽镇至云门镇之间的嘉陵江干流江段；实验区位于云门镇至草街航电枢纽之间的嘉陵江干流江段及其支流渠江、涪江的河口区。

考虑到嘉陵江草街航电枢纽汛期采用泄洪排沙运用方式，若为了避让嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区的实验区，将嘉陵江取水口设置在草街大坝以下，将面临取水口被淤积阻塞不能取水的安全风险，而且取水扬程增加约 40m，年取水多耗电 2000 万 kw·h，因此，综合比选，草街泵站取水口宜布置在草街航电枢纽库区。而草街航电枢纽库区均位于嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区内，因此，草街泵站取水口无法避开嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区。

草街泵站在可研设计中，为降低对保护区实验区影响，泵房施工预留施工围堰，泵房施工对保护区无扰动。泵房建成后，仅两根长约 5m 取水管位于保护区的实验区，并采取了增值放流、生态监测等措施减轻对嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区影响。

3.6.3.4　嘉陵江取水无法避让合川大口鲶县级自然保护区论证

合川大口鲶县级自然保护区与嘉陵江合川段国家水产种质资源保护区范围基本重合，因此，草街泵站取水口无法避开合川大口鲶县级自然保护

区。

3.6.3.5　嘉陵江和涪江取水无法避让重庆合川三江国家湿地公园论证

三江湿地公园位于重庆合川，公园范围包括嘉陵江干流自渠河口至出合川境约 34.8km 河段，涪江自渭沱电站大坝至嘉陵江断面 22.1km 河段，以及涪江一级支流小安溪与嘉陵江一级支流百岁溪。

为了方便工程取水，降低取水扬程，草街泵站取水口宜布置在草街航电枢纽库区。而该区域位于重庆合川三江国家湿地公园内，因此，草街泵站无法避开重庆合川三江国家湿地公园。

渭沱泵站取水后主要渭沱工业园以及周边场镇供水，渭沱泵站选址位于在建渭沱水厂附近，渭沱水厂附近河段均位于重庆合川三江国家湿地公园内，因此，渭沱泵站选址无法避开重庆合川三江国家湿地公园。

3.6.3.6　输水线路无法避让重庆铜梁安居国家湿地公园论证

安居国家湿地公园位于铜梁区北部安居镇和少云镇境内。

根据渝西水资源配置工程布置，安居泵站至铜梁太平水厂输水管线采用就近穿越安居国家湿地公园方案。如果该段输水线路绕开安居国家湿地公园，管线长度需增加约 8km，输水管线长度增加，将导致工程管道施工临时占地和土方开挖量增加，植被破坏以及水土流失量将显著增加，且同样需要穿越琼江。因此，安居泵站至铜梁太平水厂输水管线就近穿越安居国家湿地公园方案要优于绕开湿地公园线路方案。

可研设计优化前，管线采用顶管穿越琼江时，顶管始发井和接收井均位于安居国家湿地公园内，顶管长度约 170m；优化后，顶管长度增加至 220m，顶管始发井和接收井均调出安居国家湿地公园。

3.6.3.7　输水线路无法避让濑溪河国家湿地公园论证

濑溪河国家湿地公园位于荣昌区。

根据渝西水资源配置工程布置，荣昌北区水厂、荣昌黄金坡水厂与玉滩水库地理位置上成三角形，根据三者位置关系，可研工程布置了两个方案进行比选。方案一从张家坡泵站提水至北区水厂，输水管道长 26.8km，线路避开了濑溪河国家湿地公园；方案二利用张家坡隧洞输水至黄金坡加压站后，再提水至北区水厂，输水管线长 20.3km，线路穿越了濑溪河国家湿地公园。虽然方案一避开了濑溪河国家湿地公园，但方案一管线长度增加 6.5km，输水管线长度增加，将导致工程管道施工临时占地和土方开挖量增加，植被破坏以及水土流失量将显著增加，且方案一和方案二均要穿越濑溪河。因此，方案二优于方案一。

可研设计优化前，管线采用顶管穿越濑溪河时，顶管始发井和接收井均位于濑溪河国家湿地公园内，顶管长度约 100m；优化后，顶管长度增加至 180m，顶管始发井和接收井均调出濑溪河国家湿地公园。

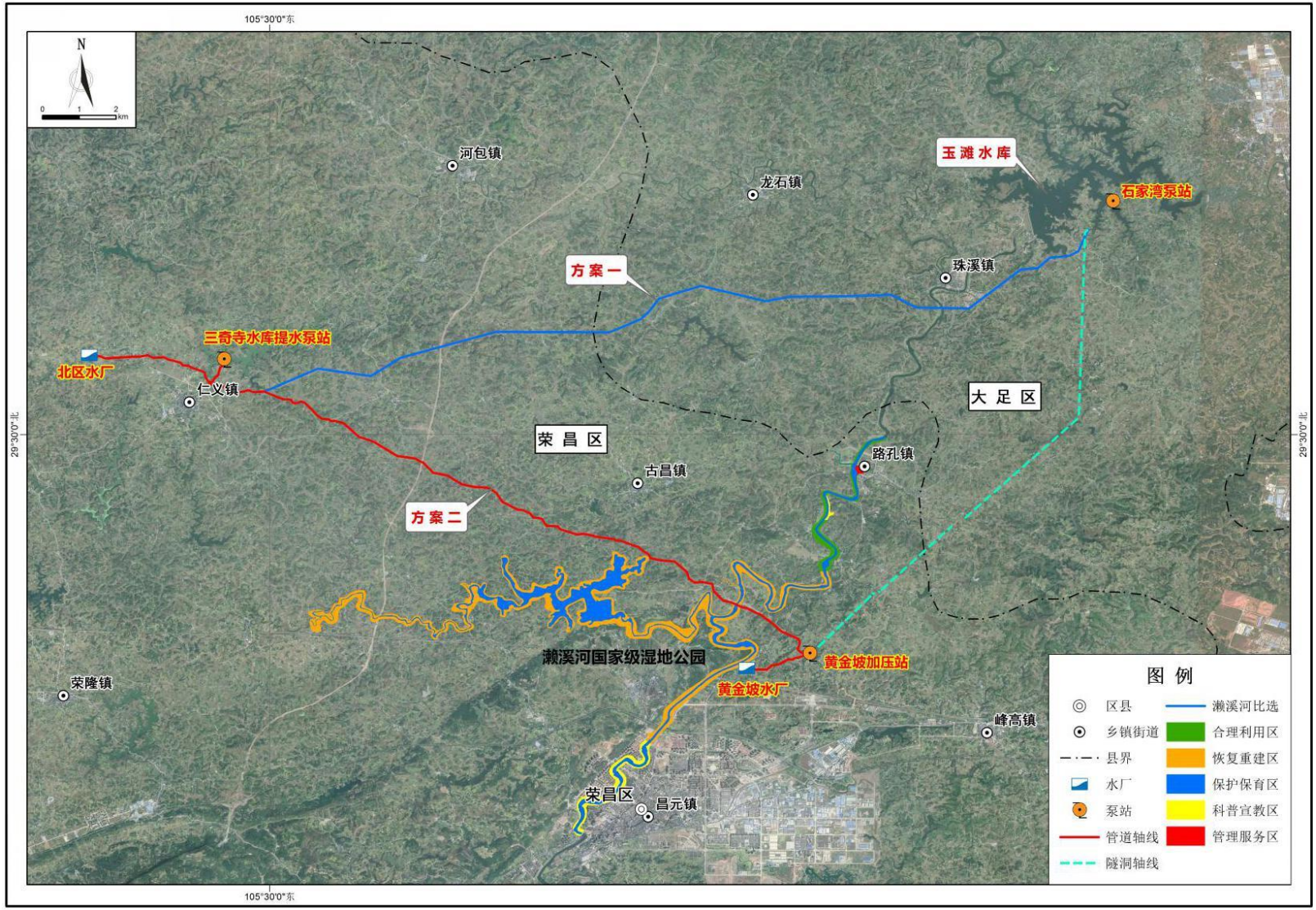


图 3.6.4-3　北区水厂支线方案比选示意图

3.6.3.8　输水线路无法避让毓青山国家级森林公园论证

毓青山国家森林公园位于铜梁区东南部箕山和云雾山上。

根据渝西水资源配置工程布置方案，茸山隧洞穿越箕山和云雾山结合部，从该处穿越毓青山国家森林公园，可以减小隧洞长度和施工难度，该处位于毓青山国家森林公园一般游憩区。如果要绕开毓青山国家森林公园，隧洞长度将会显著增加，对环境影响将明显增大。

工程布置优化前，箕山隧洞出口和出口施工营地位于森林公园内；优化后，箕山隧洞进口和出口以及施工营地、渣场均避开了毓青山国家森林公园。

3.6.3.9　输水线路无法避让重庆市江津区云雾坪森林公园论证

云雾坪森林公园位于重庆市江津区云雾山。

渝西水资源配置工程圣中水库至临江加压站输水线路布置了永安隧洞和吴家隧洞两个方案。永安隧洞以直线穿越云雾山，隧洞长 12.3km；吴家隧洞以折线形式穿越云雾山，隧洞长 15.8km。

永安隧洞穿越了云雾坪省级森林公园，吴家隧洞虽然绕避了云雾坪森林公园，但吴家隧洞较永安隧洞长 3.5km，隧洞长度增加，将导致弃渣量显著增加，施工对地下水环境影响也将增大。因此，永安隧洞方案要优于吴家隧洞方案。

根据渝西水资源配置工程布置，永安隧洞进口和出口均避开了森林公园，临时占地也避开了森林公园。

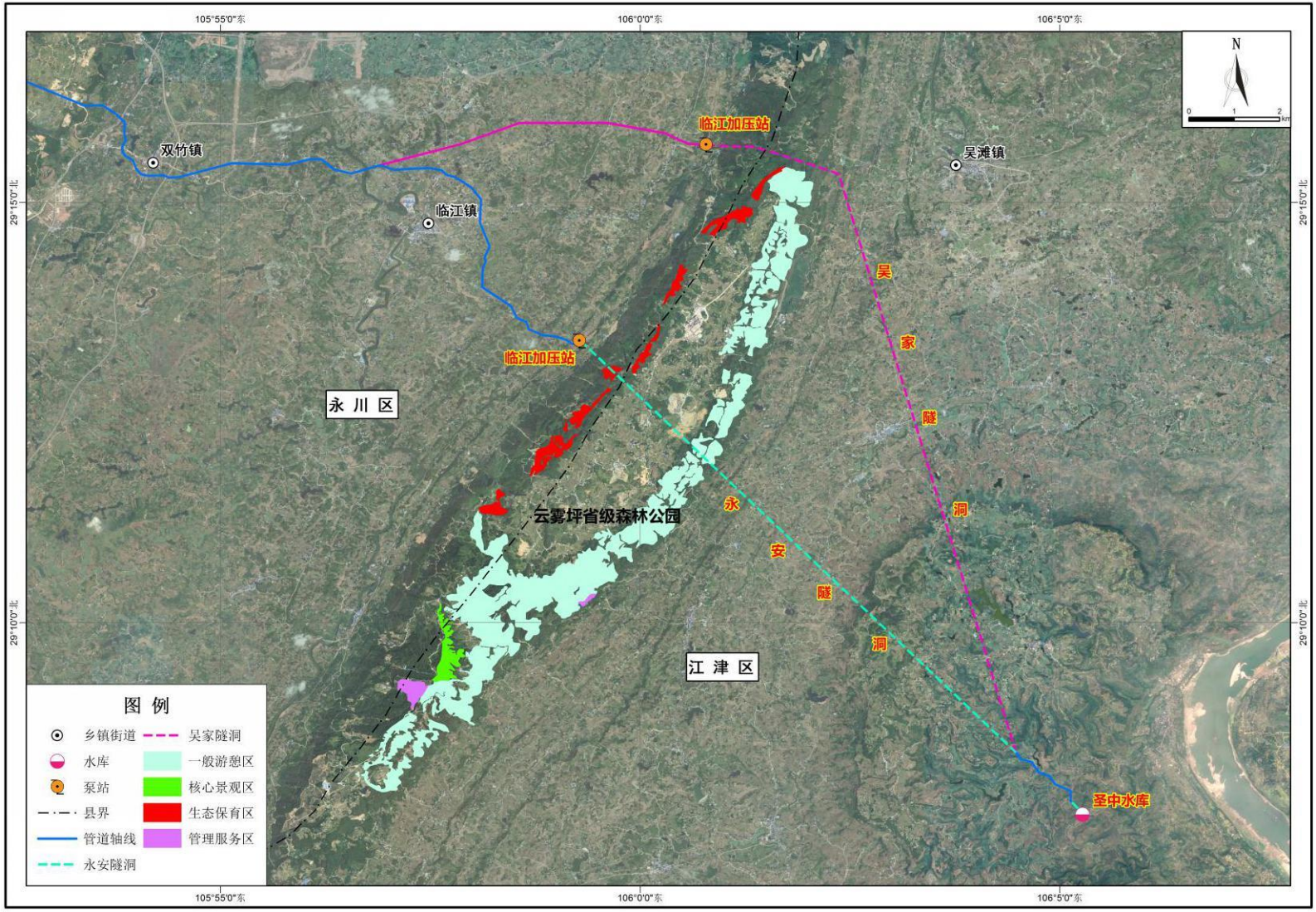


图 3.6.4-6　　圣中水库至临江加压段布置方案示意图

3.6.3.10 工程无法避让茶山竹海国家森林公园论证

茶山竹海森林公园位于重庆市永川区城区北郊，孙家口水库位于茶山竹海国家森林公园一般游憩区，主要为永川城区供水。

孙家口水库汇水面积较小，现状来水有限，无法满足永川城区需水要求。渝西水资源配置工程利用孙家口水库作为调蓄水库，向永川城区供水。孙家口水库是茶山竹海国家森林公园的组成部分，因此，工程无法绕开茶山竹海国家森林公园。

工程施工布置优化前，石竹隧洞进口施工区和渣场位于茶山竹海国家森林公园内，优化后，施工区和渣场均调出了森林公园。

3.6.4 工程水源泵站环境合理性分析

3.6.4.1 长江金刚沱泵站

因长江金刚沱泵站无法避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，设计对长江金刚沱泵站进行了多次优化，以降低对自然保护区影响。

（1） 长江金刚沱泵站选址优化过程

1）取水江段选择

在长江取水口选址初期，永川区政府考虑从长江就近取水，多次建议在长江朱沱或松溉建设取水口。朱沱和松溉均位于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区核心区，根据《中华人民共和国自然保护区条例》，多次与永川区政府沟通、解释，排除了长江朱沱和松溉取水口方案。

为此，工程长江取水口宜在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区即石门镇以下、珞璜以上河段选择。由于璧南河汇口以下有德感、西彭等大型工业园区、人口分布密集，规模以上排污口 14 个，年排放废水约 5000 万吨，从取水安全考虑，工程长江取水口宜布置在璧南河汇口以上。综上，工程长江取水口宜布置在璧南河汇口以上、石门镇以下江段。

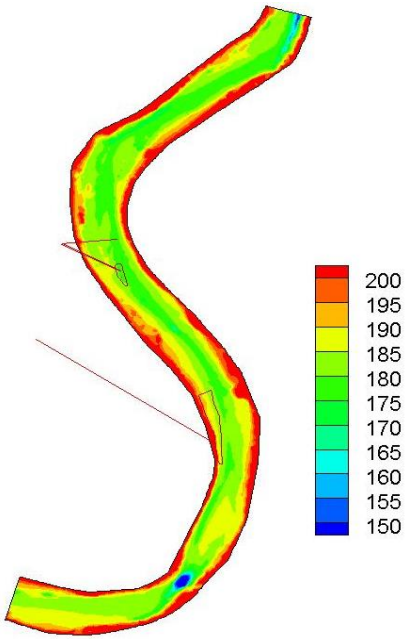


图 3.6.4-1　　金刚沱泵站附近江段环境示意图

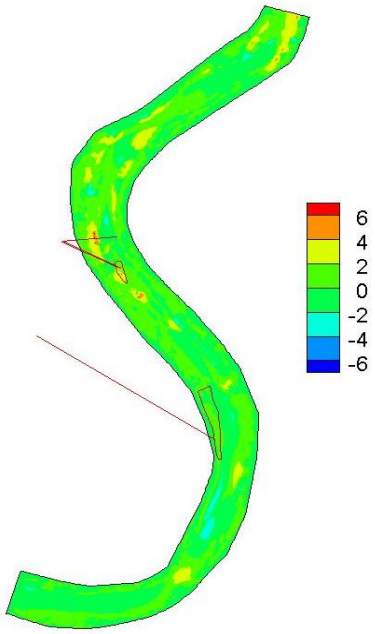
拟建的圣中调蓄水库工程坝址位于油溪镇金刚村附近金刚河右岸支沟狮子河口，具体位置见图 3.6.4-1。根据金刚沱泵站宜就近布置于圣中水库周边的原则，泵站取水口可选江段为石门镇下游银石村至油溪镇金刚村长约 20km 江段。

为了解石门镇至油溪镇江段河势演变情况，科学合理的设置金刚沱泵站取水口，委托长江科学院进行了水流－泥沙二维数模分析计算。根据数模分析计算成果，石门镇至油溪镇江段 1 年末、3 年末、5 年末、10 年末、

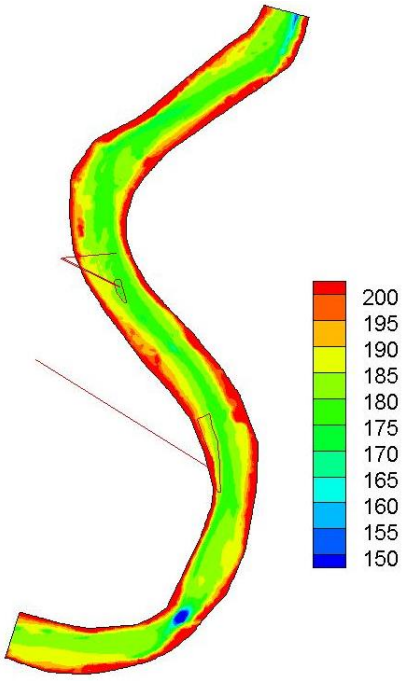
20 年末河道地形及冲淤变化情况分别见图 3.6.4-2。



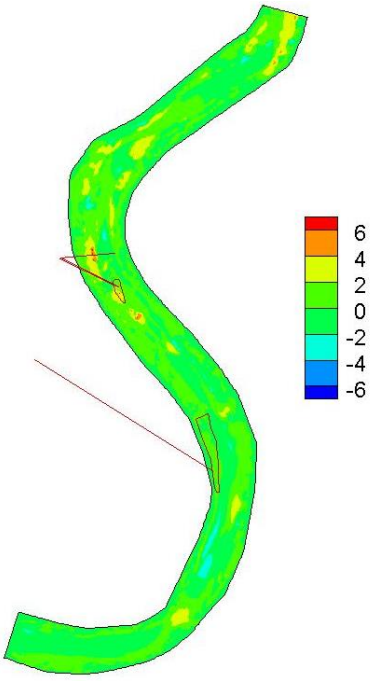
1 年末河道地形图（m）



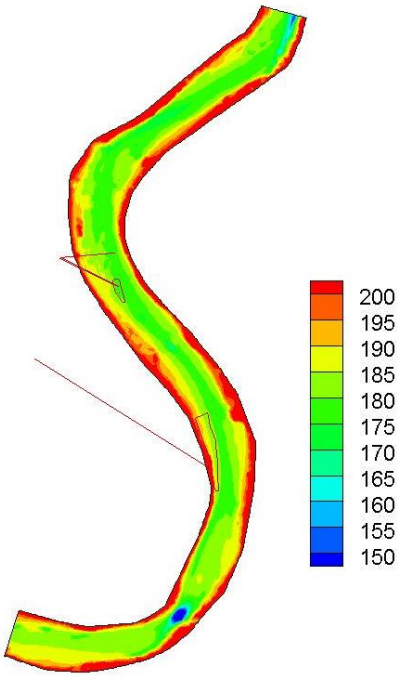
1 年末河道冲淤变化图（m）



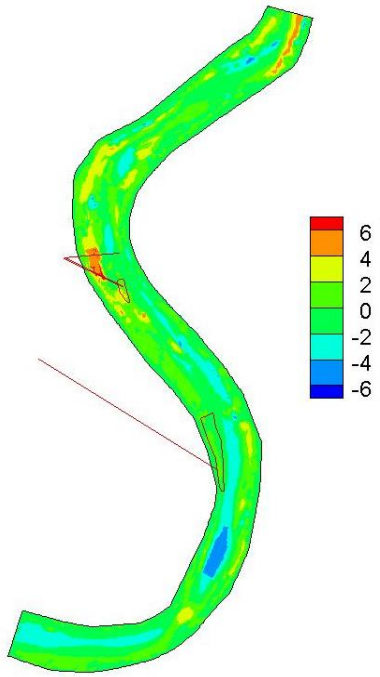
3 年末河道地形图（m）



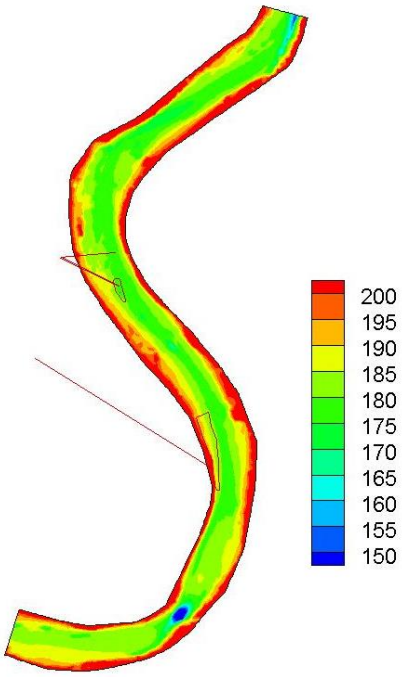
3 年末河道冲淤变化图（m）



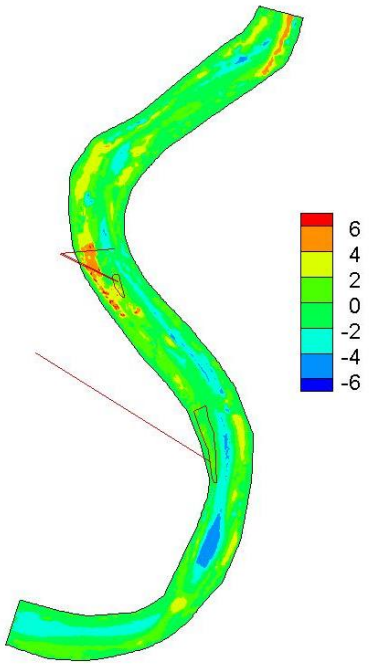
5 年末河道地形图（m）



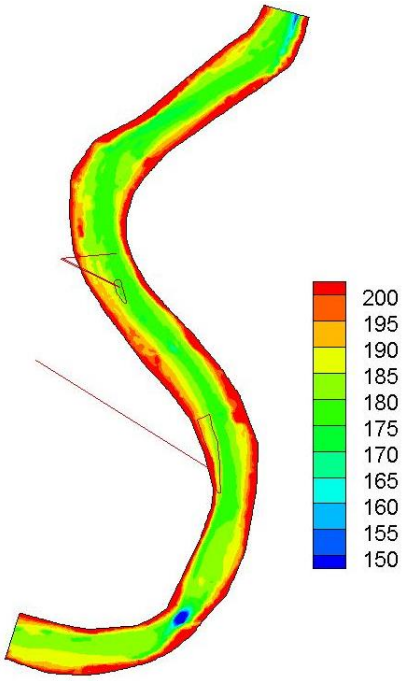
5 年末河道冲淤变化图（m）



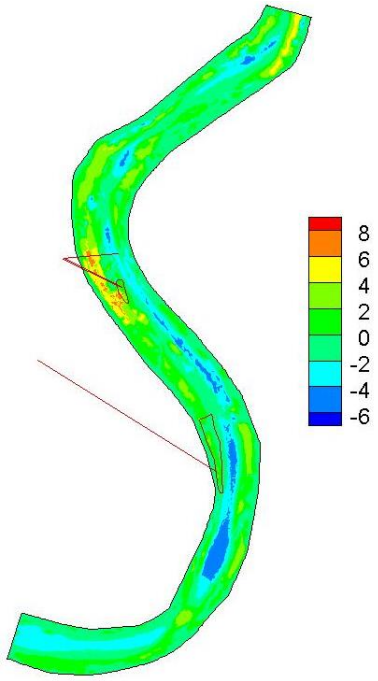
10 年末河道地形图（m）



10 年末河道冲淤变化图（m）



20 年末河道地形图（m）



20 年末河道冲淤变化图（m）

图 3.6.4-2　　金刚沱泵站附近江段河道地形及冲淤变化图

根据石门镇银石村至油溪镇金刚村 20km 江段的河势、地形情况，结合水流-泥沙计算成果，将取水口位置选择江段拟定为石门镇下游银石村至苟洲村、苟洲村至横山村、横山村至金刚村三段，三段比选情况如下:

① 银石村至苟洲村江段

石门镇下游银石村至苟洲村江段为分叉江段，江中沙洲－中坝洲将长江一分为二。受中坝洲影响，该江段左岸分布有规模较大的浅滩，如在水源保证率为 97%的枯水位情况下保证取水，需将取水口头部布置在远离左岸，接近长江右侧主流处，距左岸 600～800m。若此，该取水口将位于长江主航道内，且与圣中水库的直线距离约 4.5km，引水线路较长，输水水头损失较大、工程投资较高。因此，金刚沱泵站取水口不宜设置在银石村至苟洲村江段。

② 苟洲村至横山村江段

从河道地形及冲淤变化数值计算情况来看，金沙江梯级水库建成后，

长江石门镇下游银石村至油溪镇金刚村段河道总体呈冲刷态势。苟洲村至横山村江段长江主槽靠近左岸，左岸为冲刷岸。该段岸坡较陡，成渝铁路紧贴岸边布置，铁路离江边直线距离不足 50m，且主航道也靠近左岸，受铁路和长江主航道的制约，苟洲村至横山村江段布置取水口难度较大。

③ 横山村至金刚村江段

横山村至金刚村一带长江主槽靠近右岸，该段长江左岸基本为淤积岸，成渝铁路离江边直线距离约 100～300m，主航道偏长江右岸，有条件在横山村至金刚村江段布置取水口。

为改善金刚村附近长江河道的通航条件，长江航道局 2017 年在金刚村上游 1.4km 处江中左侧建设了两道丁坝，将水流挑向右岸。该丁坝为潜水坝，坝顶高程 184～185m。丁坝下游回流区内呈泥沙淤积态势，而且丁坝下游左岸分布有面积较大的边滩。若要在此河段布置取水口，取水头部需深入江心较远距离，进入了长江主航道内。受边滩和长江航道的制约，丁坝下游江段不宜布置取水口。

综上所述，适宜布置金刚沱泵站取水口的位置位于油溪镇横山村至金刚村航道丁坝之间江段，长约 4km，拟定的取水口距圣中水库直线距离较短。

2）取水口选址

综合考虑油溪镇横山村至金刚社区航道丁坝处长 4km 江段的地形地质条件、取水河段河势、冲淤变化情况、航道布置情况以及圣中水库位置等因素后，可研阶段提出 2 个泵站取水口比选方案，上游取水口位于油溪镇横山村，下游取水口位于金刚村航道丁坝上游 300m 附近，见图 3.6.4-1。

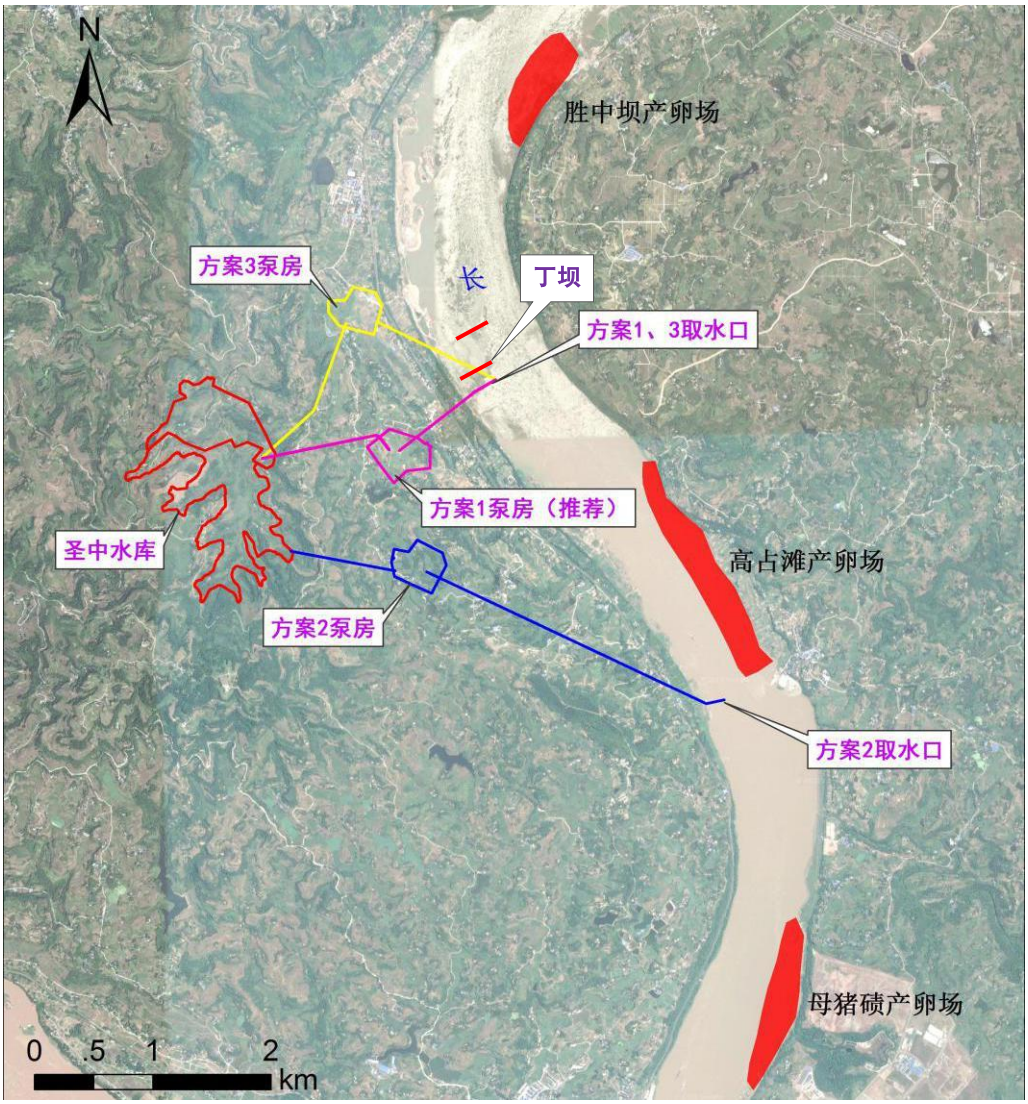


图 3.6.4-1　　金刚沱泵站周边产卵场分布

从对水生生态影响分析，下游取水口位于高占滩和胜中坝产卵场中间位置，且位于河流直道，河流直道岸线较为单一，躲避空间小，鱼类一般不选择直道作为集中栖息场所；上游取水口位于河流弯道，河流弯道岸线较复杂，利于鱼类产卵粘附基质生长，适于作为鱼类集中栖息地，因此，从水生生态影响角度分析，下游取水口位置上游取水口。

（2） 长江金刚沱泵站取水头部优化过程

1）取水头部取水高程优化

根据水生生态现状调查成果，产漂流性鱼卵主要分布的中上层，因此，

降低取水高程可减小取水对鱼卵、鱼苗卷吸损失影响。

根据长江科学院河工模型试验结果，运行 10 年末长江金刚沱泵站取水头部附近河床最大淤积高程 180.2m。工程取水高程 183m，距离河床最大淤积高程 2.8m。国内类似已建取水头部的防淤高度如表 3.6.3-1 所示。

表 3.6.3-1　　国内采用取水头部+管道引水方式已建工程实例

项目	引水规模	引水管型式	取水头部型式	取水高程距离淤积高程高度
华能岳阳电厂三期扩建工程	38m^3/s	2 根 DN3400	菱形钢箱取水头部	2.8m
华能江津油溪电厂一期取水工程	2.61m^3/s	2 根 DN1000	蘑菇头式取水头部	4m
上海东风西沙水库及取水泵闸工程	40m^3/s	2 根 DN3280	蘑菇头式取水头部	4.8m
武汉 80 万吨/年乙烯及其配套工程取水设施	25 万 m^3/d	2 根 DN1400	圆形喇叭口钢制取水头部	3m
南海第二水厂扩建工程	50 万 m^3/d	2 根 DN2220	菱形钢筋混凝土取水头部	6.2m

从表 3.6.3-1 可见，国内已建同类工程取水高程距离河床淤积高程均在 2.8m 以上，金刚沱泵站取水高程距离河床淤积高程已经是国内同类工程最低。因此，工程从取水头部取水高程布置上减小了对水生生态影响。

2） 取水头部进水方式优化

金刚沱泵站采用顶部取水，取水头部顶部长 27.3m、宽 6.6m。金刚沱泵站设计取水流量为 28.6m^3/s，取水口进口过栅流速约为 0.2m/s，因此，顶部取水可以最大限度的降低进水口流速。取水口水流纵向流速为 1.67m/s，取水口进水流速 0.2m/s，因此，对取水口周边流速场影响很小，从源头上减小了金刚沱泵站取水对鱼卵、鱼苗的卷吸损失。

（3） 长江金刚沱泵站取水河段水质及污染源分布

根据例行断面监测结果，长江渝西江段水质为 II 类和III类；金刚沱泵站取水断面补充水质监测结果也为 II 类和III类，总体水质较好，可以满足城镇生活、工业用水的水质要求。

取水口上游排污口、港口、码头等污染源分布情况见表 3.6.4-1。

表 3.6.4-1　　长江金刚沱泵站取水口上游污染源调查一览表

序号	污染源	取水口与污染源位置关系	现状基本情况
1	江津区白沙镇污水处理厂	白沙镇污水处理厂出水排入宝珠溪，经约 300m 后入长江，长江金刚沱泵站取水口距离宝珠溪入长江口距离约 4.5km	白沙镇污水处理厂主要处理白沙镇生活污水和白沙工业园区工业废水，一期采用人工快渗工艺，设计处理规模为 1 万 t/d，规划处理工艺改造为“A/O+化学除磷”工艺，改造后废水排放将达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；二期在建，采用改良型氧化沟+化学除磷处理工艺，设计处理规模为 1 万 t/d，执行一级 A 标准
2	江津区白沙镇滩盘场码头	位于取水口上游约 7.3km 长江左岸	主要为白沙工业园区服务，非石化和危险品码头
3	江津区石门镇污水处理厂	位于取水口上游约 18km 长江左岸	设计处理规模为 0.16t/d，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B

白沙工业园区主导产业为机械加工、农副产品深加工，配套物流产业。机械加工主要发展方向为汽摩配件加工、农业机械制造以及塑料制品加工，农副产品主要发展方向为火锅底料、豆干、花椒、牛肉干等休闲食品的生产和藏红花、虫草等保健品的初加工。白沙工业园区环境准入条件：禁止引入排放重金属（铅、汞、镉、铬和类金属砷）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目；仓储物流应仅作为园区的配套产业，禁止引入从事危险化学品、剧毒物质的储存、运输等存在重大环境安全隐患的仓储物流项目；化学制浆造纸项目；水污染严重的项目。

白沙镇污水处理厂污水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后入宝珠溪，经约 300m 后入长江，根据预测，在正常情况下和事故排放情况下，对金刚沱取水口水质影响均较小。

综上分析，长江金刚沱泵站选址、取水头部布置经过优化后，可从源头上降低饮水水质安全风险和工程对水生生态影响；长江金刚沱泵站取水断面水质较好，无重大水质安全风险。从环境角度分析，长江金刚沱泵站选址合理。

3.6.4.2　嘉陵江草街泵站

（1）嘉陵江草街泵站优化过程

因嘉陵江草街泵站无法避让缙云山国家级风景名胜区，设计对嘉陵江草街泵站进行了多次优化，以降低对风景名胜区影响。

草街泵站优化前，采用矩形泵站，泵站内布置 4 台卧式双吸离心泵，3 用 1 备，泵站平面尺寸为 50.1m×41.9m（长×宽），占地面积 2099.19m^2，总建筑面积为 4198.38m^2，永久占地 5.64hm^2。

草街泵站优化后，采用圆筒型泵站，泵站内布置 3 台卧式双吸离心泵，2 用 1 备。圆筒型泵房内径 34m，外径 40m，占地面积 1257m^2，总建筑面积为 2514m^2。由于泵站占地面积变小，开挖线变小，相应的护坡面积也减小，优化后草街泵站占地面积由 5.64hm^2 减少至 3.60hm^2。

（2）嘉陵江草街泵站取水河段水质及污染源分布

根据例行断面监测结果，嘉陵江渝西江段水质为 II 类和III类；草街泵站取水断面补充水质监测结果也为 II 类和III类，总体水质较好，可以满足城镇生活、工业用水的水质要求。

取水口上游排污口、港口、码头等污染源分布情况见表 3.6.4-2。

表 3.6.4-2　　长江草街泵站取水口上游污染源调查一览表

序号	污染源	取水口与污染源位置关系	现状基本情况
1	犁子林砂石码头	位于取水口上游 870m 右岸	为砂石码头，除砂石外，不运输其他货物
2	重庆港航嘉陵江草街基地	位于取水口上游 1030m 右岸	主要负责航道管理、养护
3	合川区盐井街道污水厂排污口	取水口上游约 4.5km 右岸	接纳盐井街道生活污水，年排放量 20.5 万吨
4	合川区台泥水泥入河排污口	排水入建梁河，经约 1km 入嘉陵江，建梁河河口位于取水口上游约 6.5km 右岸	主要为厂区生活污水，年排放量 1.25 万吨
5	合川区金九水泥企业入河排污口	排水入建梁河，经约 1.3km 入嘉陵江，建梁河河口位于取水口上游约 6.5km 右岸	主要为厂区生活污水，年排放量 5.90 万吨
6	合川区南城工业园区污水处理厂入河排污口	排入建梁河，经约 3.5km 入嘉陵江，建梁河河口位于取水口上游约 6.5km 右岸	接纳园区生活污水和工业废水，设计处理规模 730 万 t/a



草街泵站站址



犁子林砂石码头



重庆港航嘉陵江草街基地



合川区南城工业园区污水处理厂排污口

图 3.6.4-1　　草街泵站周边环境及污染源

草街泵站上游犁子林砂石码头和重庆港航嘉陵江草街基地距离草街泵站较近，其中犁子林砂石码头位于草街取水口饮用水源保护区一级保护区范围内，草街泵站取水前，应实施搬迁；取水口上游盐井街道、台泥水泥、金九水泥排污口排污量均不大，对取水口水质影响较小；合川区南城工业园区（即合川工业园南溪组团）主导产业为电子信息、装备制造、医药、食品为主，无排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业企业，且园区污水处理厂排污口距离取水口较远，因此对取水口水质影响较小。

综上分析，嘉陵江草街泵站优化后，占地面积从 5.64hm^2 减少至 3.60hm^2，尽量降低了对缙云山国家级风景名胜区影响；泵站断面水质较好，无重大水质安全风险。从环境角度分析，嘉陵江草街泵站选址合理。

3.6.4.3　渠江东城泵站

渠江东城泵站无法避让缙云山国家级风景名胜区，设计对嘉陵江草街泵站进行了优化。优化前，在缙云山风景名胜区内布置有渣场，优化后，取消了位于缙云山风景名胜区内渣场，工程占地由 2.60hm^2 减少到 1.72hm^2。

工程渠江东城水源点水质为Ⅲ类，可以满足城镇生活、工业用水的水质要求。渠江东城泵站取水口上游最近的排污口为上游约 20km 的官渡镇污水处理厂排污口。官渡镇污水处理厂主要接纳官渡镇城镇生活污水，设计处理规模为 73 万 t/a。排污口距离渠江东城泵站取水口较远，对取水口水质影响很小。

综上分析，渠江东城泵站优化后，占地面积从 2.60hm^2 减少至 1.72hm^2，尽量降低了对缙云山国家级风景名胜区影响；泵站断面水质较好，无重大水质安全风险。从环境角度分析，渠江东城泵站选址合理。

3.6.4.4　涪江桂林和双江泵站

涪江桂林和双江泵站不涉及环境敏感区目标。

桂林和双江泵站位于三块石电站上游约 800m 河岸两侧，水源点水质为Ⅲ类，可以满足城镇生活、工业用水的水质要求。桂林和双江泵站取水口上游最近的排污口为上游约 10km 的玉溪镇污水处理厂排污口。玉溪镇污水处理厂主要接纳玉溪镇城镇生活污水，设计处理规模为 9.5 万 t/a。排污口距离桂林和双江泵站取水口较远，对取水口水质影响很小。

综上分析，桂林和双江泵站选址从环境角度分析合理。

3.6.4.5　涪江安居泵站（新）

涪江安居泵站（新）不涉及环境敏感区目标。

安居泵站（新）位于安居电站上游约 1500m 右岸，距离现状安居泵站 50m。安居泵站（新）取水口水质为为Ⅲ类，可以满足城镇生活、工业用水

的水质要求。取水口上游最近的排污口为上游约 6.7km 的高楼镇污水处理厂排污口。高楼镇污水处理厂主要接纳高楼镇城镇生活污水，设计处理规模为 4.2 万 t/a。排污口距离安居泵站（新）取水口较远，对取水口水质影响很小。

综上分析，安居泵站（新）选址从环境角度分析合理。

3.6.4.6 涪江渭沱泵站

渭沱泵站位于草街电站库区，距离涪江入嘉陵江汇口约 13km。渭沱泵站水源点水质为Ⅲ类，可以满足城镇生活、工业用水的水质要求。取水口上游最近的排污口为上游约 7.7km 的渭沱镇污水处理厂排污口。渭沱镇污水处理厂主要接纳渭沱镇城镇生活污水，设计处理规模为 1.2 万 t/a。排污口距离渭沱泵站取水口较远，对取水口水质影响很小。

综上分析，渭沱泵站选址从环境角度分析合理。

3.6.5 **调蓄水库选择的环境合理性**

3.6.5.1 圣中水库

圣中水库汇水面积 3.28km^2，汇水面积较小，汇水区域为农村区域，主要为农田和林地，无养殖场和其他集中污染源。圣中水库库区土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值限值要求，土壤污染风险较低。因此，圣中水库选址合理。

表 3.6.5-1 **圣中水库库区土壤环境监测统计结果** **单位**：mg/L

监测因子	pH（无量纲）	镉	汞	砷	铜	铬	铅	锌	镍	六六六	滴滴涕
实测值	7.51	0.15	0.026	7.91	20.7	68.4	12.2	90.2	36.7	0.0041	0.00100L
评价标准	pH>7.5	0.6	3.4	25	100	250	170	300	190	0.1	0.1
标准指数	/	0.25	0.01	0.32	0.21	0.27	0.07	0.3	0.19	0.04	/

3.6.5.2 孙家口、邓家岩和盐井河水库

已建调蓄水库孙家口水库、邓家岩水库、盐井河水库现状均已划定

为饮用水源地，根据永川区、大足区提供的水质监测数据，孙家口水库、邓家岩水库、盐井河水库逐月水质均为 III 类，且水库上游汇水区域无集中污染源分布，无垃圾填埋场分布。因此，孙家口水库、邓家岩水库、盐井河水库作为本项目调蓄水库合理。

3.6.5.3　玉滩水库

玉滩水库现状水质不能稳定达标。针对玉滩水库目前存在的问题，大足区人民政府 2018 年 4 月印发《重庆市大足区玉滩水库流域污染治理实施方案》，提出主要工程措施包括：①加快推进城镇生活污染整治；② 开展畜禽和水产养殖污染治理；③ 开展农业农村面源污染专项治理；④ 加强工业生产废水污染治理。⑤ 开展玉滩水库内源污染治理。⑥ 开展玉滩水库入库口水生态修复。⑦ 推进渝西水资源配置和实施中水回用。

根据现场调查和资料搜集，2018 年以来，大足区人民政府针对玉滩水库水环境保护力度显著加强，主要包括：完成城区污水处理厂 4.5 万 t/d 迁扩建（一、二期）、流域内 3 座镇级污水处理厂工艺改造；完成 71 个入河排污口截污纳管治理，82 处入河排污口整治；完成新建和改造城市排水管网 59.52km、一级污水干管 22.83km、二三级污水管网 36.39km；完成 750 户养殖场 12.76 万头生猪当量污染治理（含关闭或搬迁 207 户 1.60 万头生猪当量），完成 23 个畜禽屠宰场污水治理；取缔水库肥水养殖 42 座 3553 亩、池塘肥水养殖 122 户 3577 亩、河道网箱养殖 46 口；完成水产养殖尾水治理 472 户 8997 亩；解除 84 座水库承包养殖合同并上收管理权，逐步实施生态修复；完成关闭或搬迁 318 户禁养区范围内的规模畜禽养殖场；完成了 192 家“散乱污”企业分类治理。完成濑溪河重要支流小玉滩河、永定河生态修复；完成污染严重的濑溪河香国公园段、碾盘沟河龙水段、宝兴河宝兴场镇段清淤。其他未完成的污染治理措施正在加紧实施，包括

龙水镇生活污水处理厂和龙水工业园区污水处理厂排污口导排工程、管网改造、污水处理厂提标改造、中水回用工程等。

2019 年 1-8 月，玉滩库心断面（国控）水质总体已达到湖库Ⅲ类标准，主要污染因子 COD 平均值为 15.29 mg/L，比 2018 年同期下降 7.62mg/L、降幅 33.26%；总磷平均值为 0.049mg/L，达到国家考核要求，比 2018 年同期下降 0.015mg/L、降幅 23.44%。玉滩水库下游界牌断面水质 1-8 月均达到Ⅲ类，水环境质量优于去年同期，水质在好转。在规划全部措施完成后，预计 2020 年玉滩库心（国控）断面水质能够实现稳定达标。

2019 年 4 月，大足区人民政府出具承诺函，承诺在工程通水前，玉滩水库水质满足Ⅲ类标准要求。因此，玉滩水库作为本项目调蓄水库合理。

3.6.5.4　千秋堰水库

千秋堰水库环评已通过审查，尚未批复。2019 年 4 月，璧山区人民政府出具了《关于千秋堰水库入库水质达标的承诺函》，承诺在渝西水资源配置工程通水前完成水库主体工程建设及水污染防治措施项目，确保不影响渝西水资源配置工程按时通水及供水水质安全。主要工程措施包括:

一是完成了库区内污染企业、规模化养殖场、水库、山坪塘、鱼池等污染源的综合治理工作；二是库区内的场镇均建了污水收集处理设施，确保达标排放；三是已采取开展测土配方施肥的措施减少农药化肥使用，控制库区面源污染。四是已开展农村生活垃圾的收集处理工作。五是已编制完成《璧山区璧北河流域生态治理工程》可研报告，进一步开展璧北河流域的河道整治和水质治理工作，实现“河畅、岸稳、水清”的目标。六是将大路街道污水处理厂排放口迁移工程和水库库底清理工程纳入近期工作计划，确保在水库蓄水运用之前完成。

璧山区在落实千秋堰水库治污措施情况下，千秋堰水库水质可以满

足要求，可以作为本项目调蓄水库。

3.6.5.5　同心桥水库

同心桥水库尚未开工建设。根据同心桥水库工程环境影响报告书和环评批复文件（渝（铜）环准[2019]20 号），同心桥水库成库后，禁止在同心桥水库饮用水源保护区内新建排放污染物的建设项目。对位于库区集水范围内的 2 家养殖场（林宇村、石寨村）、重庆家味浓食品有限公司在蓄水前完成搬迁、关闭，养殖场结合清库要求对场址进行卫生、清毒清理。上游福果污水处理厂在蓄水前完成提标改造和排污口迁移，排污口迁移至同心桥水库饮用水源保护区外排放。根据预测结果，采取上述措施后，规划水年（2025 年），同心桥水库可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2012）中Ⅲ类标准要求。因此，在落实同心桥水库工程环境影响报告书和环评批复文件提出的治污措施情况下，同心桥水库水质可以满足标准要求，可以作为本项目调蓄水库。

3.6.6　工程施工布置环境合理性

（1）弃渣场环境合理性分析

工程输水线路长 444.6km，其中隧洞 22 座、长 82km，工程总弃渣量 1185.28 万 m^3（松方），弃渣量较大；而工程区位于低山丘陵地区，地势平缓，大型沟道型弃渣场极少，能够作为弃渣场的均是一些小型槽谷或冲沟，弃渣场容量有限；同时工程线路长、分布范围广，若集中弃渣存在运距过大的问题，因此弃渣场分散布置于输水线路沿线。

在工程设计初期，共设置了 144 个弃渣场，工程优化后，减少了 10 个弃渣场，目前工程共布置了 134 个弃渣场，其中金刚沱泵站 1 个，草街泵站 1 个，输水线路沿线分散布置 132 个。

弃渣场在选址时，已主动避让环境敏感区和生态红线。134 处弃渣场均

为沟道型弃渣场，布置于槽谷或冲沟内，尽可能少占用耕地。弃渣场总占地面积 305.93hm^2，受施工区施工场地的限制，渣场占地类型主要为耕地、林地和灌草地，堆渣结束后工程将对堆渣边坡及平台考虑采取植草绿化措施，对当地生态环境和农业生产的影响较小。从运距分析，各渣场均距离开挖区较近，弃渣运输相对便利，所需交通道路距离短，减少弃渣因运输而产生的水土流失和修建运输道路导致植被的破坏。渣场在安全防护范围内无公共设施、居民房屋等重要设施，不影响周边公共设施、居民房屋等的安全。工程设计已考虑采取修建挡渣墙、截排水沟等工程措施来引排弃渣场上游汇水，以避免对弃渣场稳定构成危险。

综上所述，由于工程线路长，受区域地形限制，工程绝大部分弃渣场容量有限，导致弃渣场较多。工程弃渣场已主动避让了敏感区和生态红线，受施工区条件限制，难以避让耕地和林地，在做好弃渣场水土保持措施和植被恢复措施后，其选址不存在环境制约性因素，因此，从环境保护角度分析，工程弃渣场设置合理。

（2）料场环境合理性分析

工程设置有罗家田料场和张家坡砂岩料场。2 个料场均不涉及环境敏感区和生态红线。罗家田料场布置于圣中水库淹没区内，不新增临时占地，料场开采结束后开挖平台淹没，无边坡出露。张家坡料场开挖区位于石家湾泵站左侧，占地面积 1.82hm^2，占地类型主要为灌木林地，周边 200m 范围内无居民点，不涉及环境敏感区；料场选址不涉及崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，料场开采对周边的水土流失影响较小，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害；料场不涉及河道，且远离城镇，料场开采将对原生植被有一定影响，但开采结束后将进行植被恢复；料场分级开采，利于施工安全，且在马道内侧和开挖边线外侧设置了截水沟，剥离料运送至渣

场进行集中堆存，有效抑制了水土流失。

综上所述，从环境保护角度分析，料场选址不存在环境制约因素，只要做好生态保护和修复措施，降低水土流失影响，对周围环境影响较小。

（3）施工区环境合理性分析

工程共布置了 133 个施工区，其中圣中水库 2 个，泵站和输水线路区 131 个。圣中水库的 2 个施工区全部布置在水库淹没区和工程永久征地范围内，不新增临时占地；泵站和输水线路区施工区设置尽量与渣场相结合，施工布置分段集中，与主体工程布置结合紧凑，减少了工程新增征占地，减少了扰动地表面积。施工区占地总面积 65.11hm^2（不包括与渣场重叠部分），受施工区环境条件限制和人为活动影响，施工区占地主要为耕地，短期影响当地居民的农业生产，但工程结束后，将对临时占地进行土地复垦。

综上所述，从环境保护角度分析，施工区选址不存在环境制约因素，由于施工布置场地分散、数量多、占地面积小、环境影响也较小，施工结束后将进行土地复垦和植被恢复，不会外环境产生较大影响。

（4）施工道路环境合理性分析

本工程新建或改扩建进场公路总长约 50.7km；新建或改扩建场内施工道路总长约 120.17km。施工道路均不涉及环境敏感区和生态红线。由于本工程输水工程沿线地形起伏变化较大，属于中、低山地貌区，水库、泵站、输水管线铺设过程中需新建、扩建多条施工临时道路至工程施工区域。在主体工程设计中，道路走向沿等高线布置，尽量避免挖填方高边坡，有利于控制道路建设过程中可能造成的水土流失。本工程施工道路布置充分考虑了各施工区域的衔接，并尽量利用场区内现有道路，尽量减少新增临时占地。

从环境保护角度分析，施工道路选址不存在环境制约因素，但由于道路线路长、扰动面积广，建设过程中，应控制施工范围，并采取有效的防护措施，最大可能减少工程对生态环境的影响。

3.7 工程环境影响源分析

3.7.1 工程施工期环境影响源分析

3.7.1.1 地表水环境

本工程施工期的水污染源主要包括隧洞施工排水、施工生产废水和生活污水三大部分。施工过程中隧洞排水主要来源于输水工程隧洞和支洞开挖混凝土衬砌支护时与山体涌水混合形成的隧洞施工废水；生产废水主要来源于混凝土拌和系统冲洗废水、生产区含油废水等；生活污水主要来源于施工期施工人员生活用水。施工期间废污水产生的污染物以 SS 为主，兼有石油类、COD 和 BOD_5 等有机物污染。

（1） 隧洞施工排水

本工程隧洞施工时产生的废水一般包括开挖和钻孔产生的泥浆水，隧洞爆破后用于降尘的水，喷锚、支护、注浆废水，隧洞机械设备运转的冷却用水和清洗用水。隧洞施工穿越不良地质单元时还将产生地下涌水，在隧洞穿越可溶岩地层时涌水量较大，穿越非可溶岩地层时，涌水量相对较小。地下涌水携带隧洞施工废水形成隧洞排水，通过洞内导排设施后，最终从隧洞进出口及其支洞口处排出。根据本阶段地勘成果及地质专业研究成果，本工程各主要隧洞涌水量见表 3.7.1-1。

表 3.7.1-1　　隧洞施工排水统计表

序号	工程部位		隧洞长度（m）	最大涌水量（m^3/d）
1	水源工程区	金刚沱泵站出水隧洞	1435	601.08
2	金刚沱泵站东线输水线路区	牛背山隧洞	575	-
3		槽坊湾隧洞	1387	-
4		莲石隧洞	920	64.4
5		油德隧洞	3549	2851.71
6	金刚沱泵站西线输水线路区	张家山隧洞	292	14.6
7		永安隧洞	12242	41154.45
8		黄瓜山隧洞	3063	4476.28
9		英山隧洞	2969	1889.34
10		双桥隧洞	16042	1443.78
11		陈食隧洞	5340	267
12		兰家湾隧洞	151	-
13		石竹隧洞	4614	507.54
14		箕山隧洞	1310	851.5
15		邓家岩隧洞	228	-
16		善堂坡隧洞	696	-
17		张家坡隧洞	14129	706.8
18	草街泵站输水线路区	王家湾隧洞	2259	90.36
19		千盐隧洞	7351	1741.07
20		红岩隧洞	2963	-
21		鸡公顶隧洞	566	16.98
22	北片输水线路区	学堂湾隧洞	756	60.48
23		大屋场隧洞	624	37.44

注：“-”表示隧洞的底板高程位于地下水位以上。

类比其他类似工程隧洞施工废水水质监测成果，隧洞施工废水在施工初期、中期和末期的水质差别较大，隧洞施工废水污染因子及其含量主要为 SS：100～5000mg/L，pH=8～10，石油类 6-16mg/L。由于废水量较大，若不经处理直接外排，将影响受纳河流水质。因此应采取相应措施进行处理后达标排放或者回用，避免其对周边环境的影响。

（2） 混凝土拌和系统废水

根据可研施工组织设计，施工区共设置 126 处混凝土拌和系统，混凝土拌和系统废水主要来源于混凝土转筒、料罐、搅拌机等冲洗废水。

金刚沱泵站配置 HZS150 型混凝土搅拌站一座，每天两班，每班次冲洗废水产生量约为 $12m^3$，则搅拌站产生废水约 $24m^3/d$；其它泵站以及隧洞、

施工支洞洞口分别设置 HZS25 型或 HZS35 型混凝土搅拌站共计 62 座，每天两班，每班次冲洗废水产生量约为 2m^3，则搅拌站产生废水约 248m^3/d; 埋管在管道沿线施工区设置 0.5～0.75m^3 搅拌站共计 63 座，每天两班，每班次冲洗废水产生量约为 1m^3，则搅拌站产生废水约 126m^3/d。施工高峰期施工区混凝土冲洗废水产生总强度为 398m^3/d。混凝土拌和冲洗废水为含 SS 较高的碱性废水，SS 浓度可达 5000mg/L，pH 值在 10～12 范围。单个混凝土拌和系统废水产生强度小，且为间歇排放。

（3） 施工机械、车辆冲洗含油废水

根据本阶段施工组织设计，施工区共设置 133 个生产区。圣中水库、各类泵站及各隧洞进出口、支洞口施工区共计 70 处，施工机械设备相对较多，施工高峰期每个施工区需要冲洗设备约为 20 台，每天两班，每班冲洗一次，每台设备每次冲洗废水产生量约为 0.6m^3，则每天冲洗废水产生量约为 24m^3; 埋管段沿线共计布置施工区 63 处，施工高峰期每个施工区需要冲洗设备约为 10 台，每天两班，每班冲洗一次，每天冲洗废水产生量约为 12m^3。初步估算，施工期高峰期施工车辆及机械设备冲洗废水产生强度为 2436m^3/d。生产区含油废水主要污染物为石油类和悬浮物，含量为 SS: 300～1500mg/L，石油类：10～50mg/L。其产生具有分布分散、强度小、间歇排放等特点。

（4） 生活污水

施工区设置 133 个生活区，其中，圣中水库工程 2 个生活区；金刚沱泵站 3 个生活区；草街泵站 3 个生活区；输水线路区共布置 125 个生活区，施工高峰期施工人数约为 3850 人。根据施工需要分散布置在各隧洞进出口、支洞口、倒虹吸等主要构筑物附近及料场附近。生活用水按 0.10m^3/人·d 考虑，排污系数以 0.8 计，则高峰期生活污水产生总强度约为 308m^3/d，总量

约为 49.90 万 m^3。

生活污水中主要污染物来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂等，生活污水中主要污染物及其浓度一般为：SS150 mg/L、COD 250mg/L、$BOD_5$150 mg/L、NH_3-N 20 mg/L、TP4.5mg/L。生活污水排放量较小，污染物浓度不高，但若直接排放将对周边地表水质产生不利影响。

3.7.1.2 地下水环境

工程水源区泵站均布置在河床及岸边，地下水水位较浅，当基坑开挖高程低于地下水位后，将会导致四周岩土体内地下水将向基坑的汇集，从而导致基坑周边地下水位下降。

工程输水线路区共有隧洞 22 座，隧洞开挖过程中单洞最大涌水量为 14.6m^3/d~41154.45m^3/d，隧洞开挖可能会改变地下水渗流场、引起地下水水位下降、使得重要井、泉点的漏失，特别是工程永安隧洞穿越嘉陵江组（T_1j）强富水岩组，涌水量较大，工程施工中应采取必要的止水和应急水源供水措施。

3.7.1.3 陆生生态

工程施工期对陆生生态的影响主要为永久占地和临时占地造成植被和动物生境的破坏，导致不可逆影响；临时占地为可逆影响，施工期将暂时破坏地表植被和动物生境，扰动原地表、土壤裸露、局部地貌改变。工程占地面积 1464.23 hm^2，其中永久占地面积 195.63hm^2（含水库淹没区面积 69.73 hm^2），临时占地面积 1268.60hm^2。

工程土方开挖和渣场占压，将改变原有地貌，损坏或压埋原有地表植被和景观，造成植被破坏和生物量损失，对区域景观质量造成一定负面影响。

施工队伍进驻带来的人类活动频繁，以及各类施工占地、施工活

动产生的噪声、扬尘、废气等，都将对施工区及其附近的野生动物生存、繁殖产生惊扰，使该区域的栖息适宜度降低。

3.7.1.4 水生生态

工程施工对水生生态的生态影响主要为泵站施工围堰、取水管线和取水头部等工程涉水施工扰动水体，造成水体悬浮物增加、透明度下降，对浮游植物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等均造成一定不利影响。

3.7.1.5 环境空气

工程施工期环境空气污染物主要是粉尘（TSP）和 NO_2，粉尘来源于土石方开挖爆破、料场开采、混凝土拌和、水泥等物资的装卸、运输等活动，NO_2 主要来源于燃油机械的运行和车辆的运输。

（1） 施工爆破与燃油

1） 施工爆破产生的废气及粉尘

工程开挖前需进行爆破，爆破过程将产生一定量的粉尘（TSP）、NOx、CO 等污染物，均会对施工区环境空气质量产生一定影响。主要产生部位为输水隧洞开挖、施工支洞开挖、砂石料场开采、暗函边坡开挖施工等。类比同类工程，施工期爆破产生的粉尘、NOx 排放系数分别以 47.49（kg 粉尘/t 炸药）和 3.508（kg NOx/t 炸药）计。根据工程施工进度及料场和主体工程开挖爆破强度，本工程施工所需炸药共计约 2.11×10^4 t。估算出本工程施工爆破产生的污染物总量见表 3.7.1-2。

表 3.7.1-2　　本工程施工爆破产生的污染物总量　　（单位：t）

项 目	炸药用量	粉尘	NO_X
工程消耗总量	2.11×10^4	1002.04	74.02

2） 施工机械燃油产生的废气

本工程施工需要使用的燃油机械设备一般有发电机、自卸汽车、推土

机等，燃料以柴油为主，总用量约 8.11×10^4 t。机械尾气中主要含 CO、THC、NOx 等污染物。根据统计资料，施工机械尾气污染物排放系数见表 3.7.1-3。估算出本工程施工机械尾气排放污染物总量见表 3.7.1-4。由于工程作业区面积大，污染源分布分散，且污染源大多为露天排放，经大气扩散和稀释后，环境空气中有机废气浓度一般较低。

表 3.7.1-3　　施工机械污染物排放系数

污染物	以柴油为燃料（g/L）	
	载重汽车	机车
NOx	44.4	9.0
CO	27.0	8.4
THC	4.44	6.0
SO2	3.24	7.8

表 3.7.1-4　　本工程施工机械尾气产生的污染物总量　　（单位：t）

项　目	燃油用量	NO_2	CO	THC	SO_2
工程消耗总量	8.49×10^4	0.45×10^4	0.11×10^4	0.02×10^4	0.013×10^4

（2） 交通扬尘

施工区交通扬尘主要来源于进场公路和场内公路，在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算:

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q--汽车行驶的扬尘，kg/km·辆;

V--汽车速度，km/h;

W--汽车载重量，t;

P--道路表面粉尘量，kg/m^2。

施工区载重汽车主要为 15～25t，本次源强预测按 25t 计算，场内公路设计时速 20 km/h，计算结果见表 3.7.1-5。

表 3.7.1-5　　不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘　　（单位：kg/辆•km）

车速 \ P	0.1（kg/m²）	0.2（kg/m²）	0.3（kg/m²）	0.4（kg/m²）	0.5（kg/m²）	1（kg/m²）
5（km/h）	0.11	0.19	0.25	0.31	0.37	0.63
10（km/h）	0.22	0.37	0.51	0.63	0.74	1.25
15（km/h）	0.33	0.56	0.76	0.94	1.16	1.88
20（km/h）	0.44	0.75	1.01	1.26	1.49	0.63

3.7.1.6　声环境

根据工程施工组织设计，施工噪声主要来源于施工开挖、钻孔爆破、混凝土拌和、机械运行和车辆运输，噪声源主要为破碎机、风钻、挖掘机、搅拌机，其中流动噪声源为载重汽车和推土机。

（1）　交通噪声

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关，本工程场内交通公路等级为三级，采用大型运输车辆，运行速度 20km/h，噪声强度为 70～90dB（A）。

（2）　爆破噪声

本工程需要进行大规模爆破作业的有枢纽施工区和料场，爆破噪声强度与爆破点岩性、爆破方法及单孔装药量密切相关，最高爆破噪声强度可达到 125～132dB（A）。类比同类工程，工程爆破噪声源强将达到 125dB（A）。

（3）　混凝土拌和系统及辅助企业噪声

混凝土拌和系统噪声主要来源于混凝土拌和楼的拌和作业，骨料的制冷系统、冲洗、脱水、运输过程也将产生一定强度的噪声。参照已建工程混凝土系统噪声源强，拌和楼在未采取隔音降噪措施时搅拌层噪声与出料口噪声实测值均大于 90dB（A）；出料口不出料时噪声值仅为 77dB（A），据拌和层和出料口噪声值计算，拌和楼作业时的叠加声级为 90～92dB(A)。本工程混凝土拌和系统叠加噪声级按 92dB（A）考虑。

（4） 主体工程施工

主体工程施工噪声主要来自钻孔、开挖与出渣、大坝浇筑等，根据已建工程实测资料表明，施工主要的噪声设备的噪声级较高，源强均大于90dB。类比同类，结合水源枢纽工程施工噪声特点，主体工程施工噪声源强将达到95dB（A）。

（5） 其他辅助企业生产

根据施工布置，均布置有加工厂等，参照同类工程实测资料，声源源强可达90dB（A）。

3.7.1.7 固体废弃物

（1） 施工弃渣

施工期共产生弃渣1185.28万m^3，主体工程规划了134个弃渣场，渣场容量1402.4万m^3，用于弃渣堆存。

（2） 建筑垃圾

工程施工过程中将产生一定量的建筑垃圾，主要有开挖的土石方、碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等；使用过程中产生的主要有塑料、橡胶等；拆卸废料如：废混凝土、废砖、废瓦、废钢筋、木材、碎玻璃、塑料制品等。其中大部分为可回收利用物质。建筑垃圾露天堆放影响环境卫生、妨碍交通，部分物质锈蚀、腐烂后会对周围土壤、水体等造成污染，故应加强管理，分类堆存并尽可能回收利用。

（3） 生活垃圾

施工期间，施工人员将产生一定量生活垃圾，施工高峰期总人数约3850人，按人均产生生活垃圾1.0kg/d计算，初步估算施工期间生活垃圾产生强度约 3.85t/d，主要分散产生于水源枢纽工程区及输水线路工程区沿线的生活区附近。

施工生活垃圾分为有机物和无机物，有机物主要有厨余、纸类、塑料、皮革、织物、草木等；无机物主要有废玻璃、废易拉罐、砖石、灰土等。生活垃圾若不妥善处理，一方面将破坏周围自然景观，可能造成地表水环境和土壤污染，另一方面孳生蚊蝇、造成鼠类肆虐，对环境卫生和人群健康不利。

3.7.1.8 人群健康

工程施工总工期 54 个月，工程施工高峰期劳动力 3850 人。施工期大量外来人员的涌入，可能带入传染病原体，交叉感染机会增多，临时生活区卫生条件较差，容易引起各类疾病，甚至是鼠疫，对施工人员和当地居民健康产生一定影响。

3.7.1.9 土壤环境

工程施工期土石方开挖，不可避免的造成一定水土流失，水土流失导致土地资源破坏，土壤肥力和质量下降。

3.7.2 工程运行期环境影响源分析

3.7.2.1 水文情势

工程新建长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林、双江、安居（新）、渭沱提水泵站 7 个水源泵站，设计流量合计 40.20m^3/s。泵站取水造成长江、嘉陵江、渠江、涪江各取水断面以下河段水量减少，对水位和流速造成一定影响；工程充水将对圣中、孙家口、邓家岩、盐井河、玉滩、同心桥、千秋堰等 7 座调蓄水库入库水量、出库水量、水位造成一定影响；对受水区河流，由于退水量增加，将导致受水区河流水量有所增加。

3.7.2.2 地表水环境

工程取水将对水源区河流水质造成一定不利影响；工程水源区水质较好，工程充水将对调蓄水库水质有一定的改善作用；工程充水将增加调蓄

水库交换次数，对水库水温分层有一定的改善作用。受水区由于用水量增加，退水将对受水区河流水质造成一定不利影响。

运行期，工程在重庆市水行政主管部门内设专门管理部门，人员编制暂按 15 人考虑；重庆市西部水资源开发有限公司设 8 个管理部门及 1 个调度运行中心，初步拟定 106 人；渝西水资源配置工程管理处初步设置 253 人；各管理所管理人员共 411 人，其中新建水源泵站（7 座）137 人，加压泵站（5 座）142 人，水库二级提水泵站（8 座）110 人，圣中水库管理人员 22 人。

工程管理及运行人员总计 785 人，生活用水按 0.12m^3/人·d 考虑，排污系数以 0.8 计，则工程运行期生活污水产生总强度约为 75.4m^3/d。

管理及运行人员中，除各管理所外，其他人员均在市区内办公。在市区办公人员生活污水产生量为 35.9m^3/d,进城市生活污水管道后入城市污水处理厂处理; 各管理所办公人员生活污水产生量为 39.5m^3/d，设置一体化生活污水处理设施处理后用于泵站区绿化。

3.7.2.3　地下水环境

圣中水库蓄水后，由于水量增加，地下水位抬升，可能造成浸没问题。

3.7.2.4　陆生生态

工程建成后，工程取水可能导致取水断面下游水位下降，从而水源区湿生植被造成一定不利影响；工程建设后，随着植被恢复措施的实施，施工期对植被的影响将逐渐减缓直至消失；圣中水库蓄水将会淹没耕地 40.94 hm^2，林地 25.41 hm^2，草地 0.13 hm^2，将造成一定植被和生物量损失。

3.7.2.5　水生生态

工程运行期对水生生态影响主要是工程取水造成鱼类早期资源损失。工程实施后，调蓄水库和受水区河流由于水量增加，加可一定程度改善调

蓄水库和受水区河流水生生态环境。

3.7.2.6　声环境

运行期噪声污染源主要为各水源泵站和二级提水泵站水泵运行噪声，水泵运行噪声强度约为 90dB（A）。

3.7.2.7　固体废弃物

工程管理及运行人员总计 785 人，生活垃圾产生量按人均 1.0kg/d 计算，则工程运行期生活污水产生总强度约为 0.785t/d。生活垃圾集中收集后由当地环卫部门运至生活垃圾处置场进行处置。

3.7.2.8　土壤环境

工程实施后，主要是对受水区土壤水份影响，水份增加可改善受水区灌溉条件，补充土壤的水分、改善土壤的养分和热状况；同时，水份增加也有可能导致土壤次生盐渍化发生。

3.7.2.9　移民安置

工程规划水平年移民搬迁安置人口 731 人，移民征地人员安置人数 1274 人。结合移民意愿，工程永久征地范围内的搬迁对象均采用住房货币安置，临时用地范围内的搬迁对象均采用自主建房安置。农村移民安置活动将对安置区及其附近植被带来影响，由于安置区多为人工植被或受人工干扰较大的自然植被，因此对动物及其栖息环境的影响很小。

在安置期，人群流动大，用水、饮食卫生防疫条件控制不好，痢疾、伤寒、传染性肝炎等的发病率有可能上升。

3.8 环境影响识别及评价因子筛选

3.8.1 **环境影响识别**

（1） 施工期

工程施工期对水环境影响主要为施工期混凝土拌和系统冲洗碱性废水、机械停放场车辆冲洗含油污水、隧洞施工排水以及施工人员生活污水等排放影响；对地下水环境影响主要为工程隧洞开挖过程中地下水导排导致隧洞段地下水水位下降；对陆生生态的影响主要为永久占地和临时占地破坏植被，造成一定生物量损失，对陆生动物造成一定干扰；对水生生态影响主要是造成水体悬浮物增加、透明度下降，对浮游植物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等均造成一定不利影响；对环境空气的影响主要为土方开挖、弃渣场弃渣以及车辆运输等过程中产生的粉尘、扬尘、机械尾气等影响；对声环境的影响主要为施工机械作业、车辆运输、隧洞钻爆施工等噪声影响；固体废物主要来自土石方开挖等施工活动中所产生的弃渣以及施工人员的生活垃圾等；对人群健康影响主要为施工期间大量施工人员入驻可能导致外来疾病和传染病传播；对土壤环境影响主要是水土流失导致土地资源破坏，土壤肥力和质量下降。

（2） 运行期

工程运行期对水文情势和水环境影响主要为工程取水对水源区河流、工程充水对调蓄水库以及退水对受水区河流水量、水位、流速、水质等造成一定影响；对地下水主要是圣中水库蓄水浸没影响；对陆生生态的影响主要是水库淹没对植被的影响；对水生生态影响主要是工程引水造成鱼类早期资源损失影响；对声环境影响主要是泵站运行噪声影响；固体废物主要为工程管理及运行人员生活垃圾；对土壤环境影响主要是受水区土壤水份增加可能导致的次生盐渍化影响；移民安置主要是对分散安置点植被影响以及对安置人口健康影响。

3.8.2 评价因子筛选

根据工程的类型、性质、主要工程组成情况，以及评价区的环境现状，工程建设对评价区域环境的影响，对工程建设可能涉及的环境要素及影响

进行初步判别。见表 3.8.2-1 所示。

表 3.8.2-1　　环境影响识别与评价因子筛选

区域范围	环境要素		工程施工期	工程运行期
水源区	地表水环境	水质	▲ S	▲L
	地下水环境	居民生产生活用水、地下水水位	▲ S	
	陆生生态	陆生生态系统	▲ S	▲ L
		陆生植被、植物、陆生动物	■ S	▲ L
	环境敏感区	长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区	▲ S	■ L
		嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区 合川大口鲶县级自然保护区	▲ S	■ L
	水生生态	水生生态系统、水生生物	▲ S	■ L
	土壤环境	土壤肥力和质量	▲ S	
	人群健康	施工人员人群健康	▲ S	
	环境空气、声环境、固体废弃物		■ S	▲ L
输水线路及受水区	水文情势及水资源		▲ S	○ L
	地表水环境	河流水质	▲ S	● L
		调蓄水库水温		○ L
		调蓄水库水质	▲ S	□ L
	陆生生态	陆生生态系统	▲ S	▲ L
		陆生植被、植物、陆生动物	■ S	▲ L
	水生生态	水生生态系统、水生生物	▲ S	□ L
	地下水环境	地下水水位、居民生产生活用水	● S	
	环境敏感区	缙云山风景名胜区	■ S	▲ L
		云雾坪、毓青山、茶山竹海森林公园	■ S	▲ L
		合川三江、铜梁安居、荣昌濑溪河湿地公园	■ S	▲ L
		饮用水水源保护区	▲ S	□ L
	移民安置区	施工人员人群健康	▲ S	
	土壤环境	土壤肥力和质量	▲ S	
		次生盐渍化		▲ L
	环境空气、声环境、固体废弃物		■ S	▲ L

注：表中“○/●”表示“有利/不利”较大程度影响；“□/■”表示“有利/不利”中等程度影响；“▵/▲”表示“有利/不利”轻微程度影响；空白表示影响甚微或没有影响；S 表示短期影响，L 表示长期影响。表中影响程度系根据工程的性质和特点、评价区域环境状况判定。

从上表 3.8.2-1 可以看出，工程建设对环境的影响既有有利方面也有不利方面。不利影响多集中在施工期，主要表现为施工期对地表水环境、地下水环境、水生生态、陆生生态、环境空气、声环境、人群健康、土壤环境、环境敏感区影响；有利影响多在运行期，主要表现为受水区水资源量、调蓄水库水质和水温以及受水区河流和调蓄水库水生生态。对于水源区而

言，主要为水文情势和水生生态影响；输水线路区影响主要表现在陆生生态、水文情势和地下水环境、土壤环境、移民安置区等方面；受水区主要表现为水资源和水环境、水生生态方面影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地形地貌

渝西水资源配置工程位于重庆市西部，区域地貌属于四川盆地东南部的川中丘陵与川东平行岭谷接合部，以华蓥山-巴岳山-螺观山为界，以西的合川、铜梁、大足、潼南等属于川中丘陵范畴；以东则属于川东平行岭谷低山丘陵地貌。区内地势总体具有北高南低、西高东低的特点。

4.1.2 环境地质

4.1.2.1 地层岩性

区域地层涉及古生界二叠系长兴组，中生界三叠系飞仙关组、嘉陵江组、雷口坡组、须家河组，侏罗系珍珠冲组、自流井组、新田沟组、下沙溪庙组、上沙溪庙组、遂宁组、蓬莱镇组及第四系。

各组地层之间除须家河组与雷口坡组、新田沟组与自流井组、下沙溪庙组与新田沟组为平行不整合接触外，其余各组均为连续沉积。长兴组、飞仙关组、嘉陵江组和雷口坡组属滨海～浅海相碳酸盐岩地层，其余各组均属于河湖相碎屑岩地层，以泥岩、粉砂岩等软质岩石为主，夹砂岩、岩屑砂岩。

4.1.2.2 地质构造

区域大地构造单元处于扬子准地台（Ⅰ级）四川台坳（Ⅱ级）川中台拱与川东陷褶束接合部，以华蓥山基底断裂为界，断裂以西属于川中台拱，以东则属于川东陷褶束。川中台拱北、西两侧分别以巴中基底断裂、龙泉山断裂与川北台陷、川西台陷分界；川东陷褶束东南侧以巫山-金佛山基底断裂与上扬子台褶带（Ⅱ级）中的川东南陷褶皱束分界。

4.1.2.3 岩溶

工程区范围内碳酸盐岩主要分布于各背斜（温塘峡背斜、沥鼻峡背斜、新店子背斜）轴部，背斜两侧被碎屑岩夹持，核部地表出露可溶岩组，有三叠系下统飞仙关组（T_1f）、嘉陵江组（T_1j）、中统雷口坡组（T_2l）的灰岩、白云岩、泥质灰岩、泥质白云岩、盐溶角砾岩和侏罗系中下统自流井组（J_1z_l）的灰岩、泥质灰岩。其余均为非可溶岩地层，分布广泛，岩性为泥岩、砂岩、长石石英砂岩、页岩、粉砂岩等。

与工程相关的岩溶系统中，以金刚沱东干线油德隧洞附近的缙云山溶蚀槽地岩溶（位于温塘峡背斜）最为发育，其次为金刚沱西干线永安隧洞穿越的云雾山溶蚀槽地岩溶（位于沥鼻峡背斜），金刚沱西干线英山隧洞附近的英山溶蚀槽地岩溶（位于新店子背斜）发育程度相对弱一点。

工程油德隧洞已避开缙云山溶蚀槽地岩溶、英山隧洞已避开英山溶蚀槽地岩溶，永安隧洞穿越了云雾山溶蚀槽地岩溶。

4.1.2.4 水文地质

（1）地下水类型

工程区地下水按赋存介质分为松散岩（土）类孔隙水、碎屑岩类裂隙（孔隙）水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水。

①松散岩（土）类孔隙水

主要赋存于槽谷地带的残坡积、崩坡积松散堆积层中，由于堆积层厚度小，故水量较小，受大气降水影响明显，旱季时多干涸；在河流、溪沟两侧冲积漫滩中的地下水，除接受大气降雨补给外，还接受河流及溪沟地表水的侧向补给，水位埋深浅，地下水位大致与附近的地表水位一致。

②碎屑岩类裂隙（孔隙）水

基岩风化带网状孔隙裂隙水，主要赋存于碎屑岩风化带中，为浅层地下水，其富水性受岩性及裂隙发育程度的控制，泉水流量较小，一般小于0.01L/s，受大气降水影响较明显，旱季时多干涸。

基岩孔隙裂隙水，主要赋存于侏罗系地层中厚层砂岩、须家河组厚层砂岩含水层内，以砂岩裂隙水为主，多沿砂岩底部溢出，其赋存状况除受岩性控制外，与所处的地形地貌和构造关系较密切。

③碳酸盐岩类裂隙溶洞水

裂隙溶洞水主要赋存于岩溶含水岩组内，工程区嘉陵江组和长兴组岩性为灰岩、白云质灰岩、白云岩和盐溶角砾岩，灰岩较纯，且多位于背斜核部一带，轴部地层揉皱、纵张裂隙发育并伴生小断层，岩体较为破碎，给岩溶的发育和地下水的水循环提供了良好的构造条件，各山脉地表多形成带状的溶蚀沟谷或溶蚀洼地，谷底或洼地内发育有众多的落水井，区域水文地质资料显示中梁山、缙云山背斜核部，嘉陵江边云雾山背斜核部、中梁山背斜核部及长江边中梁山背斜核部均发育有岩溶暗河系统，其流量可达2.0L/s。

（2）含水岩组及富水性

工程区岩体分为强富水岩组、中等富水岩组与弱富水岩组。

强富水岩组：主要为嘉陵江组（T_1j）灰岩、白云质灰岩、盐溶角砾岩;

中等富水岩组：包括长兴组、飞仙关组（T_1f）、雷口坡组（T_2l）泥灰岩、灰岩夹页岩、泥岩和须家河组（T_3xj）厚层状岩屑砂岩夹页岩。

弱富水岩组：自流井组中的灰岩由于厚度不大且上下有相对隔水层阻隔，侏罗系地层的砂岩单层厚度较小，且均与厚度较大的泥岩呈互层产出，故一并归入弱富水岩组。

永安隧洞穿越壁山向斜、沥鼻峡背斜，背斜核部出露嘉陵江组（T_1j）

灰岩、白云质灰岩、白云岩和盐溶角砾岩；两翼出露须家河（T_3xj）厚层状长石岩屑石英砂岩；向斜槽谷内主要出露侏罗系红层。背斜核部为强富水岩组；两翼须家河组厚层状长石岩屑石英砂岩为中等富水岩组，向斜槽谷内侏罗系红层为弱富水岩组。

油德隧洞、黄瓜山隧洞、英山隧洞、萁山隧洞穿越地层主要为须家河（T_3xj）厚层状长石岩屑石英砂岩、进出口有少量侏罗系泥岩夹粉砂岩、砂岩，上述 4 个隧洞以穿越中等富水岩组为主。

其余 18 条隧洞穿越地层主要为侏罗系红层，为泥岩夹粉砂岩、砂岩，泥岩含量约占 60%。砂岩单层厚度较小，且均与厚度较大的泥岩呈互层产出，富水性弱，隧洞以穿越弱富水岩组为主。

（3）地下水补、径、排关系

工程区基岩中泥岩、粉砂岩为隔水层或相对隔水层；砂岩、灰岩为主要含水层。由于含水层与隔水层相间呈层分布，具有层状水文地质结构的特点。

嘉陵江为工程区北侧最低排泄基准面，南侧最低排泄基准面为长江，各含水层中的地下水依各自的孔隙、裂隙网络顺层运移，以井泉向地形低洼处（或坡脚）排泄于地表后由溪沟分别汇入嘉陵江或长江，或直接顺层向江中排泄。

工程区地下水主要接受大气降雨补给，少量由地表水补给，不存在越流补给现象；局部可能存在承压水。

4.1.3 气候与气象

渝西地处长江干流、嘉陵江和沱江三大水系的分水岭地带，属中亚热带湿润季风气候，受大气环流控制和地形影响，冬季寒潮不易侵入，夏季焚风现象显著，气候冬暖春早，夏季酷热多旱。冬季处于西风环流所不及

的地带，气候变化小，风力微弱，降水很少。春季西风环流减弱，气温回升快，槽脊活动显著增加。夏季主要受西太平洋副热带高压控制，6 月份，当太平洋高压在北纬 20°～24°时，常发生大雨或暴雨，7、8 月份，当副高压脊在北纬 25°～30°时，常出现连晴高温天气，是发生伏旱的主要原因。秋季地面气压场形势逐渐转为印度洋和蒙古高压控制，多阴绵雨，气温下降。

渝西地区雨量充沛，光热雨同季，湿度大，夜雨多，时常暴雨连连，时空分布不均匀。一般是山区深丘多，河谷平坝少，海拔高多，海拔低少，夏季多冬春少，年内变化大。渝西地区气温分布差异明显，据渝西地区气象站实测资料统计：多年年均气温在 17.1℃～18.4℃之间，大于 0℃的积温为 6217.4℃～6857.4℃，一般是南部高于北部，河谷高于山区。多年平均月最高气温 29.6℃～31.6℃，月最低气温 3.8℃～5.8℃，极端最高气温是江津达 44.3℃；极端最低气温是潼南为零下 3.8℃。气温年际变化不大，沙坪坝站最高年均气温 19.5℃，最低 17.6℃。渝西地区内年均无霜期在 320～350d 之间，最长 365d，最短 256d，年均 342d。

根据渝西地区 10 个气象站 1960～2016 年 57 年实测资料统计：多年平均降雨量在 979～1156mm 之间，合川最高，潼南最低，雨季从 4 月延续至 10 月，降水量约占全年降水量的 85.0%，12 月至次年 2 月是流域少雨季节，其降水量约占全年降水量的 5.0%，最大年降水量 1997.1mm（合川站、1981 年）、最小年降水量 611.4mm（荣昌站、2011 年）；多年平均蒸发量为 825～1137.5mm（20cm 口径蒸发皿），北碚最大、合川最小；多年平均相对湿度 79%～87%；多年平均日照时数 1131～1342h；多年平均风速 0.8～2.9m/s，多年平均最大风速 8.73～18.0m/s；多年平均雾日数 25.0～69.3d，多年平均雷暴日数 29.9～34.5d。

渝西地区主要气象要素统计成果见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1　　渝西地区主要气象要素统计成果表

序号	测站名称	气温（℃）			降雨量（mm）			多年平均蒸发量（mm）	相对湿度（%）	多年平均最大风速（m/s）
		多年平均	极端最高	极端最低	多年平均	最大年	最小年			
1	沙坪坝气象站	18.1	42.4	-2.5	1102	1643.8	698.3	1007.6	81	14.5
2	北碚气象站	18.3	43.0	-3.1	1145	1554.8	740.1	1137.5	82	13
3	璧山气象站	17.8	40.6	-3.0	1065	1523.2	642.8	1127.8	81	8.73
4	永川气象站	18.4	41.3	-2.3	1046	1442.9	708.6	1129	79	15
5	荣昌气象站	17.8	41.0	-3.3	1075	1578.5	611.4	1025.8	81	12.8
6	大足气象站	17.1	40.6	-3.4	1036	1604.8	639.7	1065	81	12.8
7	铜梁气象站	17.8	44.1	-2.5	1074	1487.1	680.8	1052	83	8.95
8	潼南气象站	17.9	40.8	-3.8	979	1413.9	650.8	937.3	84	13
9	合川气象站	18.4	42.5	-2.9	1156	1997.1	826.0	825.2	87	16.2
10	江津气象站	18.4	44.3	-0.5	1022	1643.8	725.0	1094.1	85	18

4.1.4　水文与泥沙

4.1.4.1　水系概况

（1）水源区

重庆市渝西水资源配置工程水源区及其下游区涉及的河流有长江、嘉陵江、涪江及渠江的重庆段。

1）长江

长江是我国的第一大河，发源于青藏高原的腹部，干流流经青、藏、川、滇、渝、鄂、湘、赣、皖、苏、沪共 11 省、市、自治区，在上海注入东海。流域面积 180 万 km^2，全长 6300km，总落差 5400m，平均比降 0.86‰。通常称通天河以上地区为江源区；在江源区，沱沱河长 358km，与当曲汇合后至青海省玉树县境巴塘河口段称通天河，长 815km；由巴塘河口至四川省宜宾长 2308km，称金沙江；在宜宾接纳岷江后始称长江。由宜宾至长江入海处长 2803km，其中宜宾至湖北宜昌段长 1030km，又称“川江”。习惯上称宜昌以上为上游，宜昌至江西湖口为中游，湖口以下为下游，相应

的干流段长度分别为 4504km、938km 和 835km。

长江流经四川省泸州市合江县后，在江津区羊石镇沙溪口进入重庆市境内，经永川区、巴南区、九龙坡区、大渡口区、渝中区，在朝天门纳嘉陵江，再经长寿区、涪陵区、丰都县、忠县、万州区、云阳县、奉节县至巫山县碚石镇出境，重庆市境内干流河长 684km。

渝西水资源配置工程区河床内大都为卵石，江心洲和浅滩较多。由于束狭段和开阔段交替出现，沿河两岸分布有较多的狭窄阶地。入口江津区羊石镇沙溪口断面（朱沱水文站为代表）控制集水面积 69.5 万 km^2，多年平均流量 8410m^3/s；出口断面朝天门（寸滩水文站为代表）控制集水面积 86.66 万 km^2，多年平均流量 11100m^3/s。

2） 嘉陵江

嘉陵江是长江上游左岸的一条主要支流，发源于陕西省凤县北部的秦岭南麓，向南经甘肃在入陕西至阳平关以南处入四川省广元市，于武胜县南溪乡出境入重庆合川区古楼镇，在合川区左岸纳渠江、右岸纳涪江，经北碚区、渝北区、沙坪坝区、江北区、渝中区，在朝天门处汇入长江。

嘉陵江干流全长 1120km，流域面积 15.98 万 km^2。其中，重庆市境内干流河长 153km，天然落差 43.0m，平均比降 0.29‰；重庆市境内集水面积 12849km^2，占全流域面积的 8%；合川区古楼镇入口处多年平均流量为 813m^3/s（武胜水文站为代表），河口多年平均流量为 2250m^3/s。

嘉陵江广元以上称上游，广元至合川段称中游，河道长 645km，平均比降 0.44‰，其中中游重庆市境内河段长 58km，平均比降 0.31‰。合川以下称下游，河道长 95.2km，平均比降 0.29‰。嘉陵江重庆市境内河段属丘陵和山区，河谷由窄渐展宽，河漫滩及阶地发育，两岸城镇密布，人口耕地集中。

3） 涪江

涪江属嘉陵江右岸一级支流，发源于四川省松潘县与平武县之间的岷山主峰雪宝顶，流经四川省平武县、江油市、绵阳市、三台县、射洪县、遂宁市，在潼南区米心镇西进入重庆市境，南流经重庆市潼南区的米心镇、安兴乡、桂林街道、城区梓潼街道，上和镇、别口镇，合川区太和镇、小河乡，成为合川区、铜梁区界河，经铜梁区高楼镇，在铜梁区的安居镇纳入右岸支流琼江；东流经川北门户合川区的铜溪镇、渭沱镇、皂角镇，最后一条支流小安溪由右岸汇入涪江。涪江接纳小安溪后，在合川城区汇入嘉陵江。涪江干流全长 697km，流域面积 3.64 万 km^2（其中重庆市境内流域面积 4300km^2），潼南区玉溪镇入口处多年平均流量 452m^3/s、河口多年平均流量 572m^3/s。

4） 渠江

渠江是嘉陵江的最大支流，发源于川陕边境的大巴山南麓，在合川城北的渠河嘴汇入嘉陵江。渠江干流全长 665km，流域面积 3.92 万 km^2，合川区香龙镇大垭村入口处多年平均流量为 692m^3/s（罗渡溪水文站为代表）、河口多年平均流量 711m^3/s。

渠江自四川省岳池县的单溪口进入重庆市合川区境内，流经东北部的龙市、香龙、双槐、涞滩、小沔、狮滩、官渡、双凤、草街、云门等乡镇，重庆市境内干流河长 73km，集雨面积 773km^2。渠江在合川区境内共有大小支流 26 条，其中流域面积在 50km^2 以上溪河 4 条，从上至下分别为代峨溪、石岸溪、大鳌溪和大沔溪。

（2） 输水线路及受水区

1） 河流

渝西水资源配置工程涉及沙坪坝、九龙坡、璧山、江津、永川、荣昌、

大足、铜梁、潼南、合川、北碚等 11 个区县，地处长江、嘉陵江、沱江三大水系分水岭地带。结合工程水资源分区以及工程退水分析情况，确定本工程的主要受退水区河流，包括汇入长江上游干流区的璧南河、临江河，汇入沱江的濑溪河和清流河，汇入嘉陵江干流的璧北河、梁滩河，汇入涪江的琼江、小安溪等。

① 璧南河

璧南河为长江左岸一级支流，发源于重庆市璧山区大路镇大竹村一带，主河道流经璧山区的大路、河边、璧城、青杠、健龙、广普等 6 个街道办事处、镇乡，在广普镇的白杨村流出璧山区，在江津区境内的油溪镇注入长江。河流全长 97km，流域面积 1077km^2。

② 临江河

临江河又名永川河，为长江左岸一级支流，发源于重庆市永川区宝峰镇，至重庆市江津区朱杨镇入长江。临江河自河源东流，过关山水库至来苏镇，流经临江镇、过永川城区再入江津区境，汇入长江。河长 110km，流域面积 730km^2。

③ 濑溪河

濑溪河为沱江左岸一级支流，发源于重庆市大足区中敖镇，流经重庆大足、荣昌、四川省泸县和龙马潭区，于四川省泸州市龙马潭区胡市镇注入沱江。濑溪河干流全长 195km，流域面积 3240km^2。其中，大足区境内河段长 71.4km，流域面积 930km^2；荣昌区境内流长 51.5km，流域面积 708km^2。河口多年平均流量 37m^3/s。

④ 清流河

清流河为沱江左岸一级支流，发源于四川省安岳县石佛乡水口寺，从荣昌区吴家镇流入市境，经 3.85km 与四川省内江市形成界河，再经 14.5km

从荣昌区清流镇进入内江市，在内江市大河口汇入沱江。干流河长 122 km，流域面积 1554 km^2，其中重庆境内段河长 18.3 km，流域面积 323.13 km^2，河口多年平均流量 15.8 m^3/s。

⑤ 琼江

琼江亦称安居河，属涪江下游右岸一级支流，发源于四川省乐至县石佛镇西北九龙寨，由北向东南经四川省遂宁市，在潼南区崇龛镇红星入重庆市境内，经潼南区柏梓镇、泰安镇、小渡镇，铜梁区少云镇、安居镇，于黑龙嘴注入涪江。琼江干流全长 237km，集雨面积 4440km^2（其中重庆境内面积 1184km^2，河道长 104km），潼南区崇龛镇红星入口处多年平均流量 28.0m^3/s、河口多年平均流量 40.2m^3/s。

琼江遂宁安居坝以上为上游，河长 97.4km，流域面积 1184km^2，属深丘区，两岸草木稀少，水土流失较严重。遂宁安居坝至潼南泰安镇为中游，河长 88.0km，区间流域面积 2091km^2，属浅丘区，两岸农业发达、森林覆盖率约 4％，水土流失较严重。泰安镇至涪江汇合口为下游，河长 52.0km，区间流域面积 1165km^2，河床稳定平坦，森林覆盖率在 6%以上。

⑥ 小安溪

小安溪，又名临渡河，是涪江的最后一条较大支流，发源于永川区巴岳山东麓永荣镇白龙洞，流经重庆市永川区、大足区、铜梁区和合川区，在距涪江河口以上 3km 处汇入涪江。小安溪干流全长 139km，流域面积 1648km^2（全部位于重庆市境内）。

小安溪河道曲折，流于云雾山和巴岳山之间，地属浅丘，沿岸为台地，中游河床平缓，上、下游河床较陡。流域内有大小支流 65 条，除淮远河、久远河、穆家河、板桥河等较大支流外，其余属支沟，源短流小。枯水期流量较小，水深较浅，河宽约 70m 左右，汛期水位主要受涪江顶托影响，

河宽约 150～200m 左右。

⑦ 梁滩河

梁滩河是嘉陵江下游右岸的一条主要支流，贯穿重庆市区的九龙坡、沙坪坝、北碚 3 个区，其上游右支发源于九龙坡区巴福镇的廖家沟水库，经白市驿镇、含谷镇，进入沙坪坝区的西永、土主镇；左支发育于九龙坡区的走马镇，经九龙坡的金凤镇、沙坪坝区的曾家、陈家桥镇至土主镇，在土主镇左、右支流汇合后，经沙坪坝区的回龙坝镇、凤凰镇和北碚区的歇马镇、龙凤桥镇、北温泉镇，在毛背沱汇入嘉陵江。梁滩河流域面积 510km^2，主河道长 79km，河口处多年平均流量 8.30m^3/s。

⑧ 璧北河

璧北河发源于璧山区大路街道与铜梁区交界处的南天门村一带，主河道流经大路街道，七塘、八塘等 2 个镇，在八塘镇前进村的大水塘处流出璧山境，流经北碚区澄江镇注入嘉陵江。璧北河流域面积 270km^2，主河道长 47.0km，河口处多年平均流量 4.13m^3/s。

2） 调蓄水库和备用水库

① 圣中水库

圣中水库为本项目新建水库，工程开发任务为金刚沱泵站向江津、九龙坡、沙坪坝、永川、铜梁、大足、荣昌等区供水的调蓄水库，并作为沙坪坝、九龙坡、江津三区的应急备用水源。

圣中水库位于长江左岸一级支流金刚河上，金刚河发源于江津区油溪镇金刚社区天堂堡，由东北到西南流经农塘村、沙湾村，于金刚社区汇入长江，全长 11.64km，流域面积 23.15km^2，河口多年平均径流量 1083 万 m^3。圣中水库工程坝址位于金刚河右岸支沟狮子河河口，坝址以上集雨面积为 3.28 km^2，河长 2.91km，流域平均比降 101‰。考虑受狮子河流域泥沙淤积

量、长江提水输沙库内淤积量、取水建筑物布置等因素，圣中水库正常蓄水位 254.0m，对应库容为 1655.5 万 m^3；水库兴利库容为 280 万 m^3；死水位为 250.3m，对应死库容为 1375.5 万 m^3；水库校核水位 255.02m，总库容 1737 万 m^3。

② 玉滩水库

玉滩水库是一座以灌溉为主，兼顾城镇居民及工业供水等综合利用的大（二）型水库，兴建于 1958 年。总库容 14960 万 m^3（大二型水库），坝址以上集雨面积 865km^2，正常蓄水位 351.60m，相应库容 1.321 亿 m^3，死水位 330.50 m，死库容 0.202 亿 m^3，校核洪水位 353.31m，总库容 1.496 亿 m^3。设计灌面积 32.84 万亩，窟窿河、濑溪河等为其主要入库河流。

③ 孙家口水库

孙家口水库为本项目调蓄水库，调蓄金刚沱泵站经临江分水口向永川区供水量。水库位于永川区茶店、石庙二镇境内，水库建在长江支流临江河上游支流上，坝址以上控制流域面积 20.3km^2，总库容为 1059 万 m^3，兴利库容 648 万 m^3。孙家口水库是永川城区现状供水水源，设计年供水量 700 万 m^3。

④ 邓家岩水库

邓家岩水库为本项目调蓄水库，调蓄金刚沱泵站向永川区三教组团供水量。水库位于永川区三教镇郝龙村，位于涪江水系小安溪河上游支流上，坝址以上集雨面积为 5.08km^2，总库容 852.0 万 m^3，兴利库容 692 万 m^3，设计年供水量 180 万 m^3，灌溉面积 0.6 万亩。

⑤ 盐井河水库

盐井河水库为本项目调蓄水库，调蓄草街泵站向璧山区供水量。水库位于璧山区河边镇盐井村境内，坝址位于璧南河左支流盐井河下游，距璧

山城区 10 公里，坝址以上集雨面积 27.4km^2，总库容 1145.0 万 m^3，是璧山城区生活生产供水的主要水源。

⑥ 千秋堰水库

千秋堰水库位于璧北河右岸一级支流水磨溪上。库坝址以上集雨面积 21.73 km^2，水库总库容 145.5 万 m^3，水库设计灌面为 4300 亩，有效灌面为 4316 亩。

当地正在进行千秋堰水库扩建工程初步设计工作，扩建后千秋堰水库将作为本项目调蓄水库，调蓄草街泵站向璧山区供水量，输水至璧北水厂，并向盐井河水库充蓄。扩建后的千秋堰水库坝址位于水磨溪与璧北河干流汇合口下游约 180m 的大河坝处，坝址以上控制集雨面积 76.10 km^2，水库总库容 1215.5 万 m^3。

⑦ 同心桥水库

同心桥水库为新建水库。建成后千秋堰水库将作为本项目调蓄水库，调蓄金刚沱泵站向铜梁大庙工业园区和同心桥灌区供水量。水库坝址位于铜梁区福果镇与虎峰镇交界处的同心桥，在涪江一级支流小安溪支流久远河的中游，同心桥水库坝址以上集水面积 41.1km^2，总库容 1126 万 m^3，兴利库容 712 万 m^3。

⑧ 三奇寺水库

三奇寺水库为荣昌区北区水厂备用水源水库。水库位于荣昌区河包镇境内， 1970 年 7 月完工，坝址位于沱江流域濑溪河上游新峰支流上，距荣昌区 16km。水库集雨面积 13.1km^2，总库容为 1350 万 m^3，兴利库容 844 万 m^3。

4.1.4.2 径流

工程水源区长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江双江、桂林、

安居（新）、渭沱等 7 个取水口多年平均逐月流量见表 4.1.4-1。

工程输水线路及受水区琼江、小安溪、璧南河、濑溪河、梁滩河、璧北河、清流河、临江河、淮远河等河流特征断面多年平均逐月流量见表 4.1.4-2。

表 4.1.4-1　　工程取水口多年平均逐月流量　　单位：m^3/s

取水口	河流	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
金刚沱	长江	3799	3954	4207	4849	6605	9684	16448	16515	14302	10713	6151	4233	8455
草街	嘉陵江	585	540	607	1070	1853	2547	5100	3781	4235	2510	1249	715	2066
双江、桂林	涪江	116	100	104	171	285	412	1018	995	902	468	246	152	414
安居	涪江	124	107	111	182	303	439	1085	1060	960	499	262	162	441
渭沱	涪江	144	124	129	211	352	510	1260	1231	1115	579	304	188	512
东城	渠江	106	89	145	340	745	982	1919	1079	1614	948	388	164	710

表 4.1.4-2　　工程输水线路及受水区多年平均逐月流量　　单位：m^3/s

河流	行政区	断面	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
梁滩河	沙坪坝	西永镇	0.44	0.45	0.75	1.45	2.40	2.82	3.23	2.28	2.11	1.52	0.94	0.54	1.58
	北碚	龙凤桥街道	2.30	2.37	3.96	7.63	12.64	14.82	17.00	11.97	11.10	7.99	4.96	2.85	8.30
璧北河	北碚	澄江镇	1.14	1.18	1.97	3.80	6.30	7.38	8.46	5.96	5.53	3.98	2.47	1.42	4.13
璧南河	璧山	璧城街道	0.65	0.67	1.12	2.17	3.59	4.20	4.82	3.39	3.15	2.27	1.41	0.81	2.35
临江河	永川	南大街	0.77	0.70	0.89	1.39	2.54	3.86	4.87	3.39	2.98	1.97	1.30	0.85	2.13
濑溪河	大足	棠香街道	0.29	0.28	0.66	1.43	2.81	4.07	5.59	4.06	3.16	1.70	0.98	0.42	2.12
	荣昌	昌元街道	2.15	2.09	4.91	10.70	20.95	30.38	41.73	30.28	23.57	12.73	7.34	3.12	15.83
小安溪	铜梁	旧县镇	5.62	5.15	6.56	10.19	18.62	28.28	35.72	24.85	21.81	14.47	9.51	6.23	15.58
琼江	潼南	太安	9.15	9.08	10.47	15.16	30.34	54.87	115.39	85.03	69.79	37.12	22.38	12.63	39.28
清流河	荣昌	大垭	1.62	1.57	3.71	8.07	15.80	22.91	31.47	22.83	17.77	9.60	5.54	2.35	11.94

4.1.4.3 水温

工程水源及下游区河流长江朱沱水文站和嘉陵江北碚水文站2012-2014年逐月平均水温见表4.1.4-3

表4.1.4-3　　工程水源区及其下游区河流水温　　单位：℃

水文站	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
朱沱（长江）	2012	10.0	12.0	14.8	17.9	21.3	22.9	23.9	24.5	22.6	20.5	17.5	14.5	18.5
	2013	12.4	11.8	13.6	17.3	19.9	21.8	22.6	23.3	21.6	20.6	17.4	14.4	18.1
	2014	13.1	13.1	15.0	18.0	21.0	22.4	23.5	23.7	21.9	20.4	18.9	15.5	18.9
北碚（嘉陵江）	2012	9.7	10.4	13.7	18.5	22.5	25.9	25.2	28.4	26.2	23.0	18.7	14.4	19.7
	2013	10.5	10.3	12.3	17.5	21.1	24.7	26.9	28.5	23.6	22.3	18.0	14.0	19.1
	2014	11.2	11.0	13.4	19.5	22.1	24.8	26.6	29.3	26.1	22.8	19.6	15.3	20.1

4.1.4.4 泥沙

根据实测泥沙资料统计的长江朱沱、嘉陵江北碚、渠江罗渡溪、涪江小河坝水文站泥沙特征值见表4.1.4-4。朱沱、北碚、罗渡溪、小河坝水文站的多年平均含沙量分别为1.00kg/m^3、1.48kg/m^3、0.87kg/m^{3}和0.87kg/m^3，多年平均输沙量分别为26338万t、9772万t、2102万t和1395万t。

朱沱、北碚、罗渡溪、小河坝水文站年内输沙量分配不均，5-10月输沙量均占年输沙量的98.0%以上，年内输沙量最大的三个月是7-9月，4站7-9月输沙量分别占年输沙量的79.9%、81.4%、74.2%、92.1%。

20世纪90年代以来，受水利工程拦沙、降雨时空分布变化、水土保持、河道采砂等因素的综合影响，各水文站输沙量明显减少。与1990年前均值相比，1991-2015年朱沱、北碚、罗渡溪、小河坝水文站输沙量较1990年前分别减小32.6%、77.5%、57.1%、55.9%。

表 4.1.4-4　　主要水文站泥沙特征值统计表

项目		长江朱沱	嘉陵江北碚	渠江罗渡溪	涪江小河坝
集水面积（km^2）		694725	156736	38071	29488
输沙量（万 t）	1990 年前	31600	14219	2774	1828
	1991-2015 年	21292	3192	1189	807
	变化率（%）	-32.6	-77.5	-57.1	-55.9
	多年平均	26338	9772	2102	1395
含沙量（kg/m^3）	1990 年前	1.19	1.9	1.15	1.12
	1991-2015 年	0.82	0.57	0.51	0.53
	变化率（%）	-31.4	-70.2	-55.9	-52.7
	多年平均	1.0	1.48	0.870	0.87
统计年限		1956-2015（缺 1967-1970）	1954-2015	1957-2015	1957-2015

4.1.5 土壤与水土流失

4.1.5.1 土壤

渝西地区土壤类型多样，主要土壤类型有紫色土、水稻土、新积土、黄壤四类。紫色土是境内的主要土壤资源，广布于丘陵平坝，土质肥沃。水稻土分布于境内浅丘宽谷、平坝、中丘梯地的沟谷和缓坡地带。黄壤分布于境内 500 米以上的山槽谷和沿江两岸较高阶地，冲积土分布在各溪河近河沿岸一级阶地。

4.1.5.2 水土流失

根据《2016 重庆市水土保持公报》，工程涉及沙坪坝区、九龙坡区、北碚区、璧山区、永川区、荣昌区、大足区、铜梁区、潼南区、合川区、江津区 11 个区，涉及区水土流失总面积 3268.73km^2，其中轻度水力侵蚀面积 1291.23km^2；中度水力侵蚀面积 1046.96km^2，强烈水力侵蚀面积 644.91km^2，极强烈水力侵蚀面积 271.85km^2，剧烈水力侵蚀面积 13.78km^2。水土流失面积占总国土面积的 27.56%。

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区均属西南土石山区，容许土壤流失量为 500$t/km^2 \cdot a$。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，

境内的水土流失以片蚀、沟蚀等水力侵蚀为主，兼有崩塌、滑坡等重力侵蚀现象。

根据《2016 重庆市水土保持公报》，2016 年项目涉及各区依托国家水土保持重点工程、坡耕地、革命老区、农业综合开发、退耕还林、天然林保护、土地整治、石漠化治理等重点工程，鼓励和引导民间资本参与水土保持工程，将民生导向、特色治理和精准扶贫有机结合，治理水土流失面积 249.99km^2，其中，基本农田 11784hm^2，种植水保林 1185.34hm^2，种植经济林 3411.10hm^2，种草 72.15hm^2，封育治理 2586.96hm^2，其他措施治理 6864.27hm^2，配套小型水利水保工程 602 座。上述水土保持措施的实施对改善区域生态环境、减轻河流泥沙淤积、拦蓄地表径流，减轻洪涝旱灾具有明显的效果。

4.2 陆生生态

2017 年 11 月~2017 年 12 月、2018 年 5 月~2018 年 6 月，华中师范大学陆生生态专题项目组对渝西水资源配置工程评价区的陆生生态环境、植被和动植物种类共进行了 2 次野外专题调查。

4.2.1 调查方法

陆生生态环境现状调查方法主要包括基础资料收集、野外实地调查和基于空间信息技术的生态制图。

（1）基础资料收集

本报告主要收集以下基础资料：①重庆市、各区（县）、区统计年鉴以及林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料；②地方性著作，如《四川植被》、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》、《重庆的药用脊椎动物》等；③评价区内生态敏感区资源调查和总体规划报告，如《缙

云山风景名胜区总体规划（2016-2030 年》等；④重庆市动植物相关科研论文，如《重庆地区环境变化与鸟类种群动态关系研究》、《重庆市兽类资源及其区系分析》、《重庆脊椎动物名录（续三）（鸟纲）下》、《重庆脊椎动物名录（续一）（两栖纲、爬行纲）》、《重庆合川市陆生野生脊椎动物资源调查报告》等。

（2）野外实地调查

2017 年 11 月~2017 年 12 月，根据渝西水资源配置工程的建设方案，项目组对本项目水源泵站、各输水管线工程区、圣中水库淹没范围所在区域至第一道山脊线以下区域等的陆地生态进行了调查。野外调查共采集 GPS 点 136 个，调查植被样方 69 个。调查内容包括了植被、植物、动物（鸟类以及哺乳类）等。

2018 年 5 月~2018 年 6 月,项目组对渝西水资源配置工程区的水源区、临时占地、工程变更点位等进行了野外调查，调查的重点是水源泵站所在河道两岸、施工临时占地区域、优化后输水管线段的植被状况，主要动植物种类、输水管线涉及的生态敏感区现状、土壤及农作物生长状况。共采集 GPS 点 148 个，在原有样方点位基础上，补充植被样方 12 个。

1）陆生植物调查

GPS 地面类型及植被调查取样: GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录:

①海拔表读出测点的海拔值和经纬度;

②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型;

③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况;

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

2）植被调查

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。

在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是:

①尽量在重点施工区域（如泵站、水库、渣场、输水线路两侧等）以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性。

②所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的代表性,调查的植被包括了评价区分布最普遍、最主要的植被类型。在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。在调查过程中，要确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等。

实地调查采取样地记录法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌木样方为 5m×5m，草本样方为 1m×1m，记录样地的所有种类，利用 GPS 确定样方位置；对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物、经济植物和珍稀濒危植物，还采集了凭证标本并拍摄照片。

3）陆生动物调查

陆生动物调查主要包括评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，

尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。

①两栖类与爬行类主要以样线法为主，辅以样方法对区域内两栖、爬行类动物类群进行调查。根据两栖爬行动物分布于生境因素的关系如海拔梯度、植被类型、水域状态等设置样线，样线尽可能涵盖不同生态系统类型。在湿地或草丛生态系统中，采用长样线，长度 500~1000m，在森林生态系统中，采用多条短样线，长度 20~100m 之间。样方尽量涵盖样地内的不同类型的生境，样方面积一般在 5m×5m、10m×10m 或 20m×20m。记录样方内见到的所有两栖爬行动物种类和个体数量。

②兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。

③鸟类主要采用样线法与样点法，根据生境类型及其面积的大小设计样线或样点，抽样强度高于 2%。样线法是沿着预先设计的一定路线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜。左右肉眼能见度为这个带状样方的宽度，乘上样线长度即是这个带状样方的面积。在无法设计样带的地方，则采用样点法：以一个中心点为圆心，记录已确定半径范围内所见到或听到的种类和数量。样点半径的确定应保证观测范围内所有的鸟类都能被发现，在视野较开阔地区一般为 50m，森林地带一般为 25m。

调查过程中对有疑问动植物、重点保护野生动植物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

此外，在重点施工区域（如加压站、隧洞口施工区、输水管线沿线以及重要区域（如植被好的路段、保护动植物分布区、生态敏感区穿越处等）实行重点调查。

（3）生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用美国国家航空航天局发射的 Landsat8 卫星 2017 年 3 月的数据，地面精度为 15m，以反映地面植被特征合成卫星遥感影像。遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine9.1，成图软件采用 ArcGIS10.2。

4.2.2 陆生植物

4.2.2.1 植物区系

按照《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011）的中国植物区系分区系统进行划分，评价区属东亚植物区、中国-日本森林植物亚区、华中地区、四川盆地亚地区。

1） 种类组成

通过评价区陆生植物调查，结合《四川植被》、《四川植物志》、《四川竹类植物志》、《重庆缙云山植物志》等著作和已经正式发表的相关论文如《重庆市维管植物研究》（易思荣，2008 年）、《重庆市种子植物区系特征分析》（易思荣，2008 年）等，系统整理确定评价区维管植物名录（附录 1），蕨类植物科的排序参照秦仁昌植物分类系统（1978），裸子植物科的排序参照郑万钧植物分类系统（1978），被子植物科的排序参照恩格勒植物系统（1964），初步确定评价区有野生维管植物 849 种，隶属于 144 科、468 属。

评价区野生维管植物科、属、种数量分别占重庆市野生维管植物总科

数、总属数和总种数的 65.45%、38.61%和 16.07%，占全国野生维管植物总科数的 34.29%、总属数的 13.59%、总种数的 2.71%。具体见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1　　评价区维管束植物统计表

项　目	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	20	27	37	5	5	5	119	436	807	144	468	849
重庆市	46	114	520	7	19	45	167	1079	4719	220	1212	5284
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占重庆比例/%	43.48	23.68	7.12	71.43	26.32	11.11	71.26	40.41	17.10	65.45	38.61	16.07
占全国比例/%	31.75	12.05	1.42	45.45	13.89	2.63	34.39	13.69	2.83	34.29	13.59	2.71

2）区系分析

植物分布区是指某一植物分类单位—科、属或种分布的区域，从植物地理学观点看，属比科能够更具体地反映植物系统发育、进化分异情况及地理特征，更能反映物种在不同水平上的亲缘关系。因此，属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地区的标志或依据。

评价区蕨类植物属按照《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将调查区野生维管植物 468 属划分为 14 个分布区类型。具体见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2　　评价区维管植物属的分布区类型统计

属的分布区类型	属数	占评价区非世界总属数比例%
1.世界分布	52	—
2.泛热带分布及其变型	71	17.07
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	9	2.16
4.旧世界热带分布	32	7.69
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	25	6.01
6.热带亚洲至热带非洲分布	17	4.09
7.热带亚洲分布	47	11.30
8.北温带分布	75	18.03
9.东亚和北美间断分布	28	6.73
10.旧世界温带分布	27	6.49
11.温带亚洲分布	7	1.68
12.地中海、西亚至中亚分布	3	0.72
13.中亚分布	0	0.00
14.东亚分布	31	7.45
14SH 中国-喜马拉雅分布	13	3.13
14SJ 中国-日本分布	18	4.33
15.中国特有分布	13	3.13
合　　计	468	100.00

评价区 468 属野生维管植物的分布区类型归并为世界分布、热带分布（第 2 ~ 7 类）、温带分布（第 8 ~ 14 类）和中国特有分布 4 个大类。从表 4.2.2-2 统计结果可知：世界分布 52 属、热带分布 201 属、温带分布 202 属、中国特有分布 13 属，其中热带分布属、温带分布属、中国特有分布属属数分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 48.31%、48.56%、3.13%。在热带分布属中，以泛热带分布属最多，其次是热带亚洲分布属；在温带分布属中，北温带分布属居首位，其次是东亚分布属。

评价区植物区系特点如下：

（1）种类组成较丰富，具有不均匀分布特点

评价区共有野生维管植物 144 科、468 属、849 种，分别占重庆市野生维管植物总科数的 65.45%、总属数的 38.61%、总种数的 16.07%，占全国

野生维管植物总科数的 34.29%、总属数的 13.59%、总种数的 2.71%。评价区地处水热条件优越的亚热带地区，由于历史原因，人为活动对自然环境的干扰较为频繁，自然植被在人为活动严重的干扰影响下，多发生逆向演替，原生性植被在工程区已破坏殆尽，仅在局部平行山岭交通不便的沟谷，峭壁上有少量残留。尽管地带性植被几乎已被破坏殆尽，但是由于土壤种子库的作用，加之近年来封山育林，该区域中依然保留有较多的野生植物资源，区域植物种类相对较为丰富，具有不均匀分布的特点。

（2）科的规模较小，植物种类组成较为集中

评价区有野生维管植物 144 科、468 属、849 种，科与种的比例约为 1:6，在科的规模构成上，规模均比较小，植物种类组成相对较集中，多集中在禾本科、豆科、菊科、蔷薇科、大戟科、莎草科等世界性大科种。

（3）地理联系广泛

评价区维管植物区系与世界其它各地的维管植物区系有着广泛地联系。在与热带地区的联系上，与泛热带最为密切；在与温带地区的联系上，与北温带地区联系最为密切，其次是东亚分布，东亚分布在评价区植物区系中具有重要意义，这说明评价区植物区系与喜马拉雅和日本区系间存在一定的联系；在间断分布地区的联系上，与东亚和北美联系最为密切。

（4）区系性质具有过渡性特点

评价区野生维管植物地理成分中温带与热带成分属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 48.56%和 48.32%，温带与热带成分属相近，体现了评价区植物区系性质具有热带、亚热带向温带植物区系过渡的特点。

4.2.2.2 植被类型

1） 植被区划

根据《四川植被》（1980）对四川省植被的分区系统，评价区在四川

植被区划上属亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带，盆边底部丘陵低山植被地区，川中方山丘陵植被小区和长江上游丘陵低山植被小区。

2） 植被类型分类

参照《四川植被》的分类系统，考虑群落本身的综合特征，采用植被型、群系纲、群系组、群系等基本单位，在对现存陆生植被进行考察的基础上，结合区域内现有群落植物种类组成，群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征、群落动态特征等分析，将评价区主要陆生自然植被划分为 5 个植被型，5 个群系纲，11 个群系组，36 个群系。详见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 **评价区植被类型汇总**

植被型	群系纲	群系组	群系中文名	群系拉丁名	分布区域	
					水源区	输水线路区
自然植被						
一、针叶林	(一) 亚热带常绿针叶林	I 松林	1. 马尾松林	Form. *Pinus massoniana*		√
		II 柏木林	2. 川柏木林	Form. *Cupressus funebris*		√
二、竹林	(二) 亚热带竹林	III 大茎竹林	3. 毛竹林	Form. *Phyllostachys pubescens*		√
			4. 桂竹林	Form. *Phyllostachys reticulata*		√
			5. 硬头黄竹林	Form. *Bambusa rigida*		√
			6. 慈竹林	Form. *Neosinocalamus affinis*		√
			7. 麻竹林	Form. *Dendrocalamus latiflorus*		√
		IV 小茎竹林	8. 水竹林	Form. *Phyllostachys congesta*		√
			9. 孝顺竹林	Form. *Bambusa multiplex*		√
三、灌丛	(三) 山地灌丛	V 常绿阔叶灌丛	10. 檵木灌丛	Form. *Loropetalum chinense*		√
			11. 火棘灌丛	Form. *Pyracantha fortuneana*		√
			12. 烟管荚蒾灌丛	Form. *Viburnum utile*		√
		VI 落叶阔叶灌丛	13. 构树灌丛	Form. *Broussonetia papyrifera*		√
			14. 短柄枹灌丛	Form. *Quercus serrata* var. *brevipetiolata*		√
			15. 盐肤木灌丛	Form. *Rhus chinensis*		√

植被型	群系纲	群系组	群系中文名	群系拉丁名	分布区域	
					水源区	输水线路区
			16. 牡荆灌丛	Form. *Vitex negundo* var. *cannabifolia*		√
四、稀树草丛	(四) 山地草丛	VII 禾草草丛	17. 白茅草丛	Form. *Imperata cylindrica*		√
			18. 竹叶茅草丛	Form. *Microstegium nudum*		√
			19. 荩草草丛	Form. *Arthraxon hispidus*		√
			20. 狗尾草草丛	Form. *Setaria viridis*		√
			21. 狗牙根草丛	Form. *Cynodon dactylon*		√
			22. 五节芒草丛	Form. *Miscanthus floridulus*		√
			23. 芒草丛	Form. *Miscanthus sinensis*		√
			24. 皱叶狗尾草草丛	Form. *Setaria plicata*		√
		VIII 杂类草草丛	25. 野菊草丛	Form. *Dendranthema indicum*		√
			26. 接骨草草丛	Form. *Sambucus chinensis*		√
			27. 苍耳草丛	Form. *Xanthium sibiricum*		√
			28. 小赤麻草丛	Form. *Boehmeria spicata*		√
			29. 冷水花草丛	Form. *Pilea notata*		√
			30. 香附子草丛	Form. *Cyperus rotundus*		√
		IX 蕨类草丛	31. 蕨草丛	Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*		√
			32. 蜈蚣草草丛	Form. *Eremochloa ciliaris*		√
			33. 芒萁草丛	Form. *Dicranopteris pedata*		√
			34. 渐尖毛蕨草丛	Form. *Cyclosorus acuminatus*		√
五、沼泽植被	(五) 低位草本沼泽植被	X 禾草沼泽植被	35. 芦苇沼泽	Form. *Phragmites australis*	√	√
		XI 杂类草沼泽植被	36. 香蒲沼泽	Form. *Typha orientalis*		√
栽培植被						
六、人工林	用材树种		输水线路区：意杨、杉木、池杉、桉树、毛竹等			
	经果树种		输水线路区：柑橘、甜橙、柚子、油桐、桃类、枇杷、李类、梨类、柿子、枣、樱桃、花椒、桂花、刺桐、黄葛树等			
七、农业植被	粮食作物		输水线路区：水稻、玉米、豆类、薯类等			
	经济作物		输水线路区：花生、油菜、芝麻、棉花、蔬菜等			

3） 主要植被类型描述

评价区内的自然植被包括原生性植被和次生性植被类型，另有耕地等栽培植被类型和非植被区域如河流水面，非栽培植被即自然植被。按所列植被分类系统中的植被型、群系纲分层次说明各群系（群落）的综合特征，具体分述如下:

一、自然植被

（一）针叶林

针叶林是以针叶树种为建群种所组成的森林群系的总称，评价区针叶林主要为亚热带常绿针叶林，是本区植被最重要的组成部分。评价区自然植被中针叶林有 1 个植被型和 2 个群系，主要建群种有马尾松、川柏木，评价区内针叶林多分布于海拔 800m 以下低山丘陵区。

Ⅰ 亚热带常绿针叶林

评价区内亚热带常绿针叶林建群种以暖性针叶树种为主，典型的群系有马尾松林、柏木林等。

1. 马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松为阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温湿环境，其根系发达，主根明显，有根菌。对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，在干旱瘠薄的红壤、石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长，为荒山恢复森林的先锋树种，常组成次生纯林或与栎类等阔叶树混生。马尾松主产我国汉水流域以南、长江中下游各省区，在重点评价区内马尾松常生于海拔 800m 以下低山丘陵区，群落外貌绿色，群落结构及物种组成较复杂。

乔木层郁闭度 0.63，层均高 13m，优势种为马尾松（*Pinus massoniana*），高 10~12m，胸径 12 ~ 14cm，盖度约为 53 %，主要伴生种有柏木（*Cupressus funebris*）、枫香树（*Liquidambar formosana*）等。

灌木层均高 2.5m，优势种为白背叶（*Mallotus apelta*），盖度约 28%，高 1.6~2m，伴生种有牡荆（*Vitex negundo* var. *cannabifolia*）、金樱子（*Rosa laevigata*）、绣线菊（*Spiraea salicifolia*）等。

草本层均高 0.6m，优势种为芒（*Miscanthus sinensis*），盖度约 30%，高 0.3~0.5m，伴生有野古草（*Arundinella anomala*）、鼠麴草（*Gnaphalium affine*）、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）

等。

调查样点: ①同心桥水厂附近-三多村（106°2'35.89"E、29°42'39.98" N; H： 325m）； ②孙家口水库-同心桥水库输水沿线附近-阳关村（106°2'51.01"E、29°32'50.90"N; H: 317m）; ③临江加压站至黄瓜山分水池输水沿线附近-高新村（105°53'13.45"E、29°15'56.17"N; H: 335m）。

2. 川柏木林（Form. *Cupressus funebris*）

川柏木为常绿针叶树种，喜温暖湿润的气候条件，在降雨分配较均匀，无明显旱季的地区生长较良好，能耐干旱瘠薄，也稍耐水湿。川柏木主根浅细，侧根发达，耐寒性较强，对土壤适应性广，在中性、微酸性及钙质上均能生长，特别是在上层浅薄的钙质紫色土和石灰土上也能正常生长。川柏木为我国特有树种，在我国广泛分布，在四川北部沿嘉陵江流域、渠江流域及其支流两岸的山地常有生长茂盛的柏木纯林，川柏木林在重点评价区内为分布面积最大、最广泛的植被类型之一，在重点评价区内海拔800m 以下低山丘陵区均具有广泛分布，群落外貌深绿色，林冠整齐，群落结构及物种组成较简单。

乔木层郁闭度0.73,层均高13m,优势种为川柏木(*Cupressus funebris*),高 8~10m，胸径 18～20cm，盖度约为 63％，主要伴生种有楝（*Melia azedarach*）、香椿（*Toona sinensis*）、无患子（*Sapindus saponaria*）等。

灌木层层盖度 38%，层均高 1.8m，无明显优势种，伴生种有山鸡椒（*Litsea cubeba*）、檵木（*Loropetalum chinense*）、马甲子（*Paliurus ramosissimus*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）等。

草本层层盖度 28%，层均高 0.5m，优势种为野菊（*Chrysanthemum indicum*），盖度约 20%，高 0.3~0.5m，伴生有白茅（*Imperata cylindrica*）、紫萁（*Osmunda japonica*）、赤胫散（*Polygonum runcinatum* var. *sinense*）、

附地菜（*Trigonotis peduncularis*）、荔枝草（*Salvia plebeia*）等。

调查样点: 古溪水厂附近（105°51'56.46"E、30°19'33.03"N; H: 312m）。

（二）竹林

竹林是由单优势种组成的群落（竹类纯林），外貌整齐、终年常绿。竹林是在群落的组成、结构、生态外貌、演替动态，甚至在生物生产力等方面都与一般木本植物不同的类型。竹类有强大的的无性繁殖能力、广泛的适应性，使它从河岸、河谷、平原到丘陵、山地都有分布，在亚热带地区除极端环境条件外，它几乎适应各类土壤。重点评价区内的竹林为亚热带竹林。

Ⅱ 亚热带竹林

评价区内亚热带竹林建群种以低山、丘陵亚热带竹林为主，典型的群系有毛竹林、慈竹林、硬头黄竹林、孝顺竹林及水竹林等。

3. 毛竹林（Form. *Phyllostachys pubescens*）

毛竹为多年生常绿竹类，根系集中稠密，竹秆生长快，生长量大。毛竹喜温暖湿润的气候条件，对土壤的要求也高于一般树种，既需要充裕的水湿条件，又不耐积水淹浸。板岩、页岩、花岗岩、砂岩等母岩发育的中、厚层肥沃酸性的红壤、黄红壤、黄壤上分布多，生长良好。在土质粘重而干燥的网纹红壤及林地积水、地下水位过高的地方则生长不良，在造林地选择上应选择背风向南的山谷、山麓、山腰地带。我国是毛竹的故乡，在秦岭、汉水流域至长江流域以南和台湾省，黄河流域也有大面积的毛竹林分布，重点评价区内毛竹林多分布在丘陵、低山山麓地带，群落外貌翠绿色，林冠整齐，群落结构及物种组成较简单。

乔木层郁闭度 0.9，层均高 11~12m，优势种为毛竹（*Phyllostachys pubescens*），高 11~12m，秆径 9~12cm，盖度 70%~90%，常组成纯林，

伴生种较少，偶见枫香树、麻栎（*Quercus acutissima*）、君迁子（*Diospyros lotus*）等。

灌木层稀疏，盖度 5%，层均高 0.5~1m，无明显优势种，主要伴生种为野蔷薇（*Rosa multiflora*）、油茶（*Camellia oleifera*）、六月雪（*Serissa japonica*）、野牡丹（*Melastoma* sp.），及樟（*Cinnamomum camphora*）的萌发条等。

草本层盖度 30%~70%，层均高 0.2m，优势种常为求米草，高约 0.1~0.3m，盖度 25%，主要伴生种有鸭儿芹（*Cryptotaenia japonica*）、渐尖毛蕨（*Cyclosorus acuminatus*）、野菊、芒草（*Arthraxon hispidus*）、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）、茵陈蒿（*Artemisia capillaris*）、野老鹳草（*Geranium carolinianum*）、鹤草（*Silene fortunei*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、蕺菜（*Houttuynia cordata*）等。

调查样点：①千秋堰水库附近（106°2'48.97"E、29°32'50.53"N；H: 311m）；②孙家口水库-同心桥水库输水沿线附近-阳关村（106°2'48.97"E、29°32'50.53"N；H: 292m）。

4. 桂竹林（Form. *Phyllostachys reticulata*）

桂竹为阳性散生常绿竹类，喜温暖湿润气候，稍耐寒，常生长于土壤深厚肥沃的山麓、丘陵及平地，耐盐碱，适应性强。斑竹在我国分布较广，分布于黄河流域至长江流域各省区，在重点评价区内斑竹林主要分布于海拔 200~400m 的山坡，群落外貌翠绿色，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.9，层均高 5m，优势种为桂竹（*Phyllostachys reticulata*），高约 7~8m，秆径 8~9cm，盖度 90%，未见伴生种。

灌木层缺失。

草本层层盖度 38%，层均高 0.3m，优势种为渐尖毛蕨（*Cyclosorus acuminatus*），高约 0.2~0.3m，盖度 15%，主要伴生种为求米草、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、萹蓄（*Polygonum aviculare*）、过路黄（*Lysimachia christinae*）、马兰（*Kalimeris indica*）等。

调查样点: 新千秋堰水库（106°15'40.31"E、29°45'13.75"N; H: 311m）。

5. 硬头黄竹林（Form. *Bambusa rigida*）

硬头黄竹为喜光性中低山常绿竹类，喜温暖湿润气候，不耐寒。硬头黄竹为我国特有竹类，主产四川、广东等地，常生于平坝、河边或村落附近，硬头黄竹林是重点评价区自然植被中分布范围最广泛，分布面积最大的植被类型之一，群落外貌翠绿色，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.75~0.9，层均高 8~12m，优势种为硬头黄竹（*Bambusa rigida*），高约 5~12m，秆径 5~7cm，盖度 70%，主要伴生种为川柏木、白栎、麻栎、油桐（*Vernicia fordii*）等。

灌木层常缺失。

草本层盖度 5%~15%，层均高约 0.3m，优势种多为淡竹叶，高约 0.2~0.4m，盖度不等，主要伴生种有三脉紫菀（*Aster ageratoides*）、虎杖（*Reynoutria japonica*）、过路黄（*Lysimachia christinae*）、马兰（*Kalimeris indica*）、蛇莓（*Duchesnea indica*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）、野菊、蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）等。

调查样点：①圣中水库至油溪水厂输水沿线附近-金刚村（106°6'40.50"E、29°9'35.99"N; H: 206m）；②黄金坡水厂至三奇寺水库输水线路附近-玉皇村（105°34'53.99"E、29°27'14.77"N; H: 332m）；③孙家口水库至同心桥水库输水线路附近-石牛村（106°3'30.08"E、

29°35'2.00"N; H: 277m); ④三奇寺水库附近(105°44'9.08"E、29°37'56.35"N; H: 399m ）。

6. 慈竹林（Form.*Neosinocalamus affinis*）

慈竹为常绿丛生竹类，根窠盘结，无性繁殖力强，秆高 5~10m，梢端细长作弧形向外弯曲或幼时下垂如钓丝状，慈竹喜光，耐荫，抗性强，适应酸性土至中性土，有较强的抗酸和抗碱性，慈竹广泛分布在我国西南各省，在重点评价区广泛分布于重点评价区低山丘陵及平原区，是重点评价区自然植被中分布范围最广泛，分布面积最大的植被类型之一，常成片状分布，群落外貌翠绿色，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.8~0.9，层均高 8m，优势种为慈竹，高约 7~9m，秆径 6~9cm，盖度 65~85%，主要伴生种为枫香树、毛桐（*Mallotus barbatus*）、刺桐（*Erythrina variegata*）、乌桕（*Sapium sebiferum*）、油桐、麻栎、枫杨（*Pterocarya stenoptera*）等。

灌木层盖度 20%或缺失，层均高 1.5m，优势种为八角枫（*Alangium chinense*），高约 1~3m，盖度 15%，主要伴生种为盐肤木(*Oxalis corniculata*)、牡荆等。

草本层盖度 15%，层均高 0.3m，优势种为牛膝或野菊，高约 0.15~0.4m，盖度 5%~10%，主要伴生种为淡竹叶、苔草、皱叶狗尾草（*Setaria plicata*）、五节芒等。

调查样点：①玉滩水库附近(105°42'37.47"E、29°34'53.68"N; H: 369m); ②圣中水库附近（106°5'21.34"E、29°7'4639"N； H: 314m）；③安居泵站至太平水厂输水西安路附近-碉堡村（106°1'57.72"E、29°56'9.97"N； H: 281m）。

7. 麻竹林（Form. *Dendrocalamus latiflorus*）

麻竹为乔木状竹类（个别种可为半攀援性），地下茎合轴型，笋味甜美。评价区内麻竹多分布在河流两岸。

乔木层郁闭度 0.9，层均高 12m；优势种为麻竹（*Dendrocalamus latiflorus*），高约 6m，秆径 6~8cm，盖度 90%，未见伴生种。

灌木层常缺失。

草本层层盖度 40%，层均高 0.2m，优势种为鸭儿芹，高 0.1m 左右，主要伴生种为求米草、委陵菜、蛇莓、酢浆草、窃衣、牛膝等。

调查样点：黄瓜山分水池附近（105°51'28.09"E、29°16'44.13"N；H: 328m）。

8. 水竹林（Form. *Phyllostachys congesta*）

水竹多为灌木状小径竹，喜温暖湿润、光照充足的环境，耐半阴、耐寒，根状茎短粗，须根发达。水竹生长繁衍快，对生境要求不严，在各类土壤地上均可生长，是一类良好的水土保持及护堤竹类。在我国水竹分布于黄河流域以南各地，多生于河流两岸及山谷中，为长江流域及其以南最常见的野生竹类，水竹林在重点评价区内多呈斑块状分布，常生于低山丘陵区，群落外黄黄绿色，林冠不整齐，林下土壤为黄壤，土壤层较薄，落叶层稀薄，群落结构及种类组成较简单。

灌木层层盖度 80%，层均高 3m，优势种为水竹（*Phyllostachys heteroclada*），高 2.8~3.2m，盖度 70%，伴生种较少，主要是蓖麻（*Ricinus communis*）和人工种植的水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）。

草本层层盖度 35%，层均高 0.3m，优势种为藿香蓟（*Ageratum conyzoides*），高约 0.3~0.6m，盖度 15%，主要伴生种为蓼（*Polygonum* sp.）、白茅（*Imperata cylindrica*）、香薷（*Elsholtzia ciliata*）等。

调查样点：东城取水点（106°20'11.77"E、30°0'51.57"N；H: 207m）；

油德隧洞进口附近（106° 8'35.07"E；29°13'55.59"N）。

9. 孝顺竹林（Form. *Bambusa multiplex*）

孝顺竹（*Bambusa multiplex*），是丛生竹类中之较为耐寒者，适生于温暖湿润、背风、土壤深厚之环境中。分布长江流域各省。重点评价区内主要分布于双桥区、永川区、璧山区水边。

灌木层层盖度 90%，层均高 4m；优势种为孝顺竹（*Bambusa multiplex*），高 2-5m，盖度 90%，未见伴生种。

草本层层盖度 5%，层均高 0.3m，优势种为荩草（*Arthraxon hispidus*），高约 0.1~0.2m，盖度 3%，主要伴生种为淡竹叶（*Lophatherum gracile*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等。

调查样点：①秦家湾高位水池至玉滩水库输水线路附近-响滩子村（105°47'24.35"E、29°23'49.71"N；H：330m）；②陈食隧洞进口附近（105°58'51.39"E、29°19'43.73"N；H:317m）；③临江加压站至黄瓜山分水池输水沿线附近-宝林村（105°51'22.33"E、29°17'4.47"N；H：312m）。

（三）灌丛

灌丛是指由灌木或灌木占优势所组成的植物群系。其主要特征是植株无明显的主干，建群种多干簇生，高度在 5m 以下，盖度大于 30%~40%。灌丛有两大类型，一类是在一定的自然环境条件下形成的相对稳定的类型；另一类是受各种因素、尤其是人为因素干扰的结果。重点评价区内的灌丛多为山地灌丛，为当地森林砍伐后形成的次生性灌丛。

Ⅲ 山地灌丛

山地灌丛是常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林分布范围内的不稳定的植被类型。在重点评价区低山、丘陵及部分中山地区分布较为广泛，按照灌木生活型不同，山地灌丛可分为常绿阔叶和落叶阔叶两个群系组，山

地灌丛分布的低山、丘陵地区人为活动十分频繁，灌丛外貌多变，结构杂乱，群落不稳定，优势种不明显。现就重点评价区分布面积较大，优势种较明显，群落结构较稳定的山地灌丛叙述如下。

10. 檵木灌丛（Form. *Loropetalum chinense*）

檵木为喜阴性常绿灌木，但耐强光，产长江中下游及其以南、北回归线以北地区，分布于我国中部、南部及西南各省，多生于山野及丘陵灌丛中，常出现在马尾松及杉木林下。重点评价区内檵木灌丛多生于海拔200~300m 的中低山区，群落外貌暗绿色，群落结构及种类组成较简单。

灌木层盖度 70%，层均高 2m，优势种为檵木，高约 1.5~3m，盖度 75%，主要伴生种为黄连木（*Pistacia chinensis*）、金樱子、山胡椒（*Lindera glauca*）、盐肤木、牡荆、异叶榕（*Ficus heteromorpha*）等；草本层盖度 40%，层均高 0.2m，优势种为芒草，高约 0.1~0.2m，盖度 30%，主要伴生种为白茅、野古草（*Arundinella anomala*）、显子草（*Phaenosperma globosa*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）等。

调查样点：双江泵站至柏梓水厂输水线路附近-水头村（105°43'7.02"E，30° 7'6.15"N；H：296m）。

11. 火棘灌丛（Form. *Pyracantha fortuneana*）

火棘为常绿灌木，喜强光，耐贫瘠，抗干旱，对土壤要求不严，树形优美，夏有繁花，秋有红果，果实存留枝头甚久，在庭院中做绿篱以及园林造景材料，在路边可以用作绿篱，美化、绿化环境。具有良好的滤尘效果。火棘在我国主要分布于黄河流域以南及广大西南地区，是治理山区石漠化的良好植物，重点评价区内火棘灌丛分布广泛，多分布于路边山脚。

灌木层盖度 45%，层均高 1.4m，优势种为火棘，盖度约 30%，高 0.8~1.2m，伴生种金樱子、盐肤木、算盘子（*Glochidion puberum*）等。草

本层盖度 21%，层均高 0.4m，优势种为皱叶狗尾草（*Setaria plicata*），盖度 12%，高 0.2~0.4m，伴生种有蜈蚣草（*Pteris vittata*）、苔草、野菊、野古草（*Arundinella anomala*）等。

调查样点：柏梓水厂附近（105°43'4.61"E、30°7'5.82"N；H：296m）。

12. 烟管荚蒾灌丛（Form.*Viburnum utile*）

烟管荚蒾为常绿灌木，属暖温带半阴性树种，适应性较强，较耐寒，耐干旱贫瘠土壤，在中性及石灰土上均能生长，长势旺盛，萌芽力及萌蘖力均强，烟管荚蒾产于我国陕西西南部、湖北西部、湖南西部至北部、四川及贵州东北部等地。重点评价区内烟管荚蒾灌丛常生于海拔 300m 以上山坡林缘，群落外貌深绿色，群落结构及种类组成相对较简单。

灌木层盖度 70%，层均高约 0.5~1.6m，优势种为烟管荚蒾，高约 0.2~1.2m，盖度 46~55%，主要伴生种有八角枫、构树、插田泡（*Rubus coreanus*）、火棘、珊瑚樱（*Solanum pseudocapsicum*）、海桐（*Pittosporum* sp.）、野蔷薇等。草本层盖度 35%~42%，层均高 0.3m，优势种为五节芒或野菊；五节芒高约 1~2m，盖度 35%，野菊高 0.2~0.4m，盖度 26%，常见伴生种为白茅、细柄草（*Capillipedium parviflorum*）、野艾蒿、阴行草（*Siphonostegia chinensis*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、淡竹叶、狗尾草等。

调查样点：①孙家口水库附近：(29°24'33.94"N、105°58'23.74"E；H：349m)；②石马高位水池附近(29°37'52.36"N；105°48'56.61"E；H：383m)。

13. 构树灌丛（Form. *Broussonetia papyrifera*）

构树为落叶灌木或小乔木，喜光，适应性强，耐干旱瘠薄，也能生于水边，多生于石灰岩山地，也能在酸性土及中性土上生长；具有速生、适应性强、分布广、易繁殖、热量高、轮伐期短的特点。在重点评价区内牡

荆灌丛分布广泛，多生于山坡、路旁或开阔地下，是重点评价区内最为常见的灌丛之一群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

灌木层层盖度 56%，层均高 2.6m，优势种为构树，盖度约 43%，高 1.6~2.3m，未见伴生种。

草本层层盖度 24%，层均高 0.6m，优势种为飞蓬（*Erigeron acer*），盖度约 20%，高 0.4~0.6m，伴生种有苏门白酒草（*Conyza sumatrensis*）、钻叶紫菀（*Aster subulatus*）、荔枝草、野菊等。

调查样点：①璧山新区水厂附近（106°12'17.69"E、29°32'5.24"N；H: 293m）。

14. 短柄枹栎灌丛（Form. *Quercus serrata* var. *brevipetiolata*）

短柄枹栎为落叶灌木或乔木，萌生能力强，丛冠参差不齐。产辽宁南部、山西、陕西、甘肃、山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州等省区。常生于海拔 60-2 000 米的山地。重点评价区内短柄枹栎灌丛群落外貌夏季呈绿色，在海拔 200~400m 向阳山坡或平地有分布。

灌木层层盖度 36%，层均高 2.3m，优势种为短柄枹栎（*Quercus serrata* var. *brevipetiolata*），盖度约 32%，高 1.8~2.1m，伴生种构树、臭椿（*Ailanthus altissima*）、火棘等。草本层层盖度 23%，均高 0.4m，优势种为马唐（*Digitaria sanguinalis*），盖度 18%，高 0.2~0.4m，伴生种有狗牙根（*Cynodon dactylon*）、蕺菜（*Houttuynia cordata*）、青蒿（*Artemisia carvifolia*）、火炭母（*Polygonum chinense*）等。

调查样点：渭沱水厂附近（106°11'42.08"E、30°1'41.97"N H: 293m）。

15. 盐肤木灌丛（Form.Rhus chinensis）

盐肤木为落叶灌木或小乔木，喜光，对气候及土壤的适应性很强，是

中国主要经济树种，可供制药和作工业染料的原料。其皮部、种子还可榨油。在园林绿化中，也可作为观叶、观果的树种。花开于 8~9 月，蜜、粉都很丰富，是良好的蜜源植物。根、叶、花及果均可入药是一种良好的药用植物。 盐肤木在我国分布范围极广，我国除东北、内蒙古和新疆外，其余省区均有分布，重点评价区内盐肤木灌丛常生于海拔 200~800m 的向阳山坡、沟谷、溪边及平地上，群落外貌绿色，群系结构及种类组成较简单。

灌木层盖度 65%，层均高 1.8m，优势种为盐肤木，盖度约 45%，高 1.2~1.6m，伴生种有短柄枹栎、刺槐（*Robinia pseudoacacia*）等。

草本层盖度 23%，层均高 0.6m，优势种为黄花蒿（*Artemisia annua*），盖度约 12%，高 0.4~0.6m，伴生有龙珠（*Tubocapsicum anomalum*）、荔枝草、藿香（*Agastache rugosa*）、问荆（*Equisetum arvense*）、香附子（*Cyperus rotundus*）、刚莠竹（*Microstegium ciliatum*）等。

调查样点：秦家湾高位水池至玉滩水库输水线路附近-长福村（105°44'1.92" E；29°28'54.76" N，H：442m）。

16. 牡荆灌丛（Form. *Vitex negundo var. cannabifolia*）

牡荆为落叶灌木或小乔木，喜光，能耐半阴，好肥沃土壤，亦耐干旱、耐瘠薄和寒冷，萌蘖力强，耐修剪。在我国牡荆主产华东、华中、西南及华南地区，在重点评价区内牡荆灌丛分布广泛，多生于山坡、路旁或开阔地下，是重点评价区内常见的灌丛之一，亦是重要的先锋及固土植物。群落外貌黄绿色，群落结构及种类组成较简单。

灌木层层盖度 52%，层均高 1.4m，优势种为牡荆，盖度约 43%，高 0.8~1.2m，伴生种类有桑（*Morus alba*）、海金子（*Pittosporum illicioides*）、杜鹃（*Rhododendron simsii*）等。

草本层层盖度 28%，层均高 0.5m，优势种为芒，盖度约 26%，高

0.3~0.4m，伴生有黄花蒿、苔草、刚莠竹（*Microstegium ciliatum*）、火炭母（Polygonum chinense）等。

调查样点：双江泵站至柏梓水厂输水线路附近-板仓村（105°43'24.19"E、30°10'37.29"N；H：277m）。

（四）稀树草丛

稀树草丛是泛指草本植物（包括禾草与非禾草）的占优势群系，其中散生有少量灌木，甚至乔木幼苗、幼树，重点评价区稀树草丛主要为山地草丛。它是森林、灌丛被反复砍伐，或者火烧后，环境条件趋于恶化，植被调节、贮存、保护水分和水源的能力被破坏，水土流失加强，土壤日益瘠薄，小环境变为干燥，山地草丛大多在这种环境下形成。由于重点评价区人为干扰活动强烈，山地草丛是重点评价区内分布最为广泛的植被类型之一，分布于重点评价区各地，是重点评价区内植被类型的重要组成部分，重点评价区内典型的稀树草丛植被类型主要有以下几个群系。

Ⅳ 山地草丛

山地草丛以草本植物为优势所组成，主要分布于盆地内部的低山、丘陵和盆地边缘山地的海拔较低处，亚热带森林被砍伐或火烧后的迹地，在比较长期地受到人类经济活动和自然因素的强烈影响，生境变干燥，土壤变瘠薄，乔木及灌木树种无法生存，草本植物得到发展，部分耕地弃耕后，多种草本植物侵入而形成草丛。山地草丛是一种不稳定的植被类型，在重点评价区内占有较大面积，主要有禾草草丛、杂类草草丛、绝类草丛等几大类，重点评价区典型的群系主要有几个。

17. 白茅草丛（Form. *Imperata cylindrica*）

白茅属多年生草本，具粗壮的长根状茎，适应性强，分布区域广，耐荫、耐瘠薄和干旱，喜湿润疏松土壤，在适宜的条件下，根状茎可长达 2 ~

3m 以上，能穿透树根，断节再生能力强，萌芽率高，无性繁殖力强，是有良的水土保持植物。由于其适应性强，生态幅度广，自谷地河床至干旱草地均有分布，是森林砍伐或火烧迹地的先锋植物，也是空旷地、果园地、撂荒地以及田坎、堤岸和路边的极常见植物和杂草，白茅草丛在重点评价区内为分布面积最大、分布范围最广的群系之一，群落外貌黄绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层层盖度 95%以上，层均高 0.6~0.8m，优势种为白茅（*Imperata cylindrica*），盖度 90%~95%，高 0.4~0.6m，伴生有刚莠竹、求米草、苏门白酒草（*Conyza sumatrensis*）、莲子草（*Alternanthera sessilis*）、蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）、苎草、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、毛马唐（*Digitaria ciliaris* var. *chrysoblephara*）、野茼蒿（*Crassocephalum crepidioides*）、五节芒（Miscanthus floridulus）等。

调查样点：草街泵站高位水池附近（106°22'47.98"E、29°55'11.84"N；H：312m）；①秦家湾高位水池至玉滩水库输水线路附近-长石村（105°45'9.22"E、29°28'6.67"N；H：398m）；②港桥水厂输水线路附近（105°50'2.10" E、29°2'35.09"N；H：260m）。

18. 竹叶茅草丛（Form. *Microstegium nudum*）

竹叶茅为一年生蔓生植物，根系发达，适应性强，抗逆性强，喜光、喜温湿环境，耐荫，常生于疏林下或山地阴湿沟边，在我国分布广泛，在重点评价区内多分布于弃耕换地、山地阴坡林缘或田间或路旁杂草，竹叶茅草丛在重点评价区分布面积较大，为当地最常见的山地草丛之一，群落外貌翠绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 80%~86%，层均高 0.6m，优势种为竹叶茅（*Microstegium*

nudum），高约 0.4~0.8m，盖度 65%~73%，主要伴生种为火炭母、赤胫散（*Polygonum runcinatum* var. *sinense*）、野菊、茵草（*Beckmannia syzigachne*）、稗（Echinochloa crusgalli）、蕨等。

调查样点：输水线路区：①德感加压站附近（106°10'51.98"E、29°14'37.44"N; H: 231m）;②金山水厂附近（105°52'29.39"E、29°39'57.61"N; H: 310m）。

19. 苔草草丛（Form. *Arthraxon hispidus*）

苔草为一年生草本，喜光、喜湿，在排水性良好的砂石土壤上较为常见。苔草基部节着地易生根，常成丛状生长，根系发达，适应性强，抗逆性强，产旧大陆的温暖区域，遍布全国各地，是一种常见的牧草之一。在重点评价区内苔草草丛分布广泛，常生于山坡草地阴湿处，群落外貌翠绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 80%，层均高 0.2m，优势种为苔草，高 0.4~0.8m，盖度约 73%，伴生有火炭母、牛膝菊、狗牙根、马唐、鳢肠等。

调查样点：潼南城北水厂附近（105°50'5.94"E、30°12'51.96"N; H: 273m）。

20. 狗尾草草丛（Form. *Arthraxon hispidus*）

狗尾草为一年生草本。适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。生于农田、路边、荒地。广布于全世界的温带和亚热带地区。在重点评价区内狗尾草草丛分布广泛，主要分布于田边、路旁及荒地，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 68%，层均高 0.7；优势种为狗尾草，盖度约 58%，高 0.4~0.6m，伴生有香丝草（Conyza bonariensis）、鳢肠、飞蓬（Erigeron acer）、龙葵（Solanum nigrum）、毛马唐等。

调查样点：德感加压站至璧南水厂输水线路附近-瓦舍村（106°18'19.07"E、30° 0'58.89"N；H：312m）。

21. 狗牙根草丛（Form. *Cynodon dactylon*）

狗牙根为多年生草本植物，具发达的根状茎和细长的匍匐茎，匍匐茎扩展能力极强。极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫，广布于我国黄河以南各省。在重点评价区内狗牙根草丛分布广泛，多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。

草本层盖度 85%，层均高 0.7，优势种为狗牙根，盖度约 65%，高 0.2~0.4m，伴生有狗尾草、飞蓬、少花龙葵（*Solanum americanum*）、毛马唐等。

调查样点：德感加压站至璧南水厂输水线路附近-三界村（106°16'15.30"E、29°26'45.84"N；H：380m）。

22. 五节芒草丛（Form. *Miscanthus floridulus*）

五节芒为多年生草本，喜光、喜温热环境，具发达的根状茎，无性繁殖力强，适应性强，对土壤等要求不严格，五节芒草丛有良好的固土能力，又是很好的薪柴。五节芒在我国亚热带地区分布广泛，在重点评价区内常生于低海拔荒地、丘陵潮湿谷地、山坡或草地上，群落外貌绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 75%，层均高 1.5m，优势种为五节芒，高约 1~2m，盖度 70%，主要伴生种为天名精（*Carpesium abrotanoides*）、野菊、香附子（*Cyperus rotundus*）、白茅、蜈蚣草、苍耳、狗牙根、爵床、酢浆草等。

调查样点：输水线路区：桂林泵站至古溪水厂输水线路附近-三溪村（105°48'8.53"E、30°17'38.98"N；H：287m）；港桥水厂输水线路附近（105°49'4.30"E、28°59'28.07"N；H：250m）。

23. 芒草丛（Form. *Miscanthus sinensis*）

芒为多年生草本，喜光、耐干旱贫瘠，须根坚韧粗壮，根状茎发达，分枝较多，抗逆性强，分蘖能力强，适应性范围广，芒在我国常生于华东、西南等区域，在重点评价区内分布广泛，芒草丛在重点评价区内多生于山地、丘陵和荒坡原野，群落外貌翠绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 46%，层均高 0.6m，优势种为芒，盖度约 38%，高 0.4~0.6m，伴生有青蒿、白茅、狗牙根、马唐等。

调查样点：同心桥水厂（106° 2'35.69"E、29°42'37.73"N；H：323m）。

24. 皱叶狗尾草草丛（Form. *Setaria plicata*）

皱叶狗尾草（*Setaria plicata*）为多年生草本，生于山坡林下、沟谷地阴湿处或路边杂草地上。分布于自华东、华中以至西南各地。

草本层盖度 82%，层均高 0.4，优势种为皱叶狗尾草，盖度约 78%，高 0.3~0.4，伴生有狗尾草、小赤麻（*Boehmeria spicata*）、白英（*Solanum lyratum*）、野茼蒿等。

调查样点：黄金坡加压站附近（105°37'53.20"E、29°26'42.85" N；H：354m）。

25. 野菊草丛（Form. *Dendranthema indicum*）

野菊为多年生草本，喜光、喜温暖潮润环境，有地下长或短匍匐茎，根系发达，适应性强，广布我国东北、华北、华中、华南及西南各地，在重点评价区内野菊分布广泛，野菊草丛常生长于山坡草地、河边水湿地、田边及路旁，群落外貌青绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 96%，层均高 0.6m，优势种为野菊，盖度约 92%，高 0.2~0.4m，伴生有小赤麻、火炭母、芒、白茅等。

调查样点：东城取水点附近（106°19'3.06"E、30° 4'17.07"；H：222m）。

26. 接骨草草丛（Form. *Sambucus chinensis*）

接骨草为高大草本或半灌木，适应性较强，对气候要求不严；喜向阳，但又能稍耐阴。产陕西、甘肃、江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏等省区。生于海拔 300-2600 米的山坡、林下、沟边和草丛中，亦有栽种。在重点评价区内接骨草分布较为广泛，野菊草丛常生长于河边水湿地，群落外貌青绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层层盖度 73%~90%，层均高 0.5m，优势种为接骨草（*Sambucus chinensis*），盖度 68%~86%，高 0.3~0.6m，伴生有火炭母、天胡荽（*Hydrocotyle sibthorpioides*）、求米草、蛇莓、蕺菜、青蒿、宝盖草（*Lamium amplexicaule*）、通泉草（*Mazus pumilus*）、附地菜等。

调查样点：①东城泵站附近（106°20'9.47"E、30° 0'53.58"N; H: 211m）；②德感加压站至璧南水厂输水线路附近（团结水库）（106°16'27.94"E、29°21'42.18"N; H: 308m）。

27. 苍耳草丛（Form. *Xanthium sibiricum*）

苍耳为一年生草本，广泛分布于东北、华北、华东、华南、西北及西南各省区。常生长于平原、丘陵、低山、荒野路边、田边。此植物的总苞具钩状的硬刺，常贴附于家畜和人体上，故易于散布。为一种常见的田间杂草。在重点评价区内苍耳常生长于田边及路旁。

草本层盖度 83%，层均高 1.2m，优势种为苍耳（*Xanthium sibiricum*），盖度约 76%，高 0.8~1m，伴生有苏门白酒草（*Conyza sumatrensis*）、白花鬼针草（*Bidens pilosa* var. *radiata*）、酸模（*Rumex acetosa*）、黄花蒿、芒等。

调查样点：草街泵站至千秋堰水库输水线路附近-五一村

（106°19'52.72" E、29°51'28.26" N； H： 314m）。

28. 小赤麻草丛（Form. *Boehmeria spicata*）

小赤麻为多年生草本或亚灌木，生于丘陵或低山草坡或沟边。在重点评价区内生长在水边潮湿的山坡上。

草本层盖度 98%，层均高 0.4m，优势种为小赤麻，盖度约 92%，高 0.2~0.4m，在重点评价区伴生有葎草（Humulus scandens）、皱叶狗尾草、天胡荽等。

调查样点：安居泵站附近（106°1'53.07"E、30°1'7.79" N； H： 221m）。

29. 冷水花草丛（Form. *Pilea notata*）

冷水花为多年生草本，分布中国广西、广东，经长江流域中、下游诸省，北达陕西南部和河南南部。在重点评价区常生于山谷、溪旁或林下阴湿处。

草本层均高 0.3m，优势种为冷水花（*Pilea notata*），盖度约 85%，高 0.2~0.4m，伴生有小赤麻、水蓼、火炭母等。

调查样点：扩建千秋堰水库附近（106°15'30.29"E、29°45'9.97"N； H： 315m）。

30. 香附子草丛（Form. *Cyperus rotundus*）

香附子为多年生草本，广布于全世界，在中国主要分布于秦岭山脉以南地区,河北、山东、山西省南部亦有。喜生于潮湿地和田间。在重点评价区常生于荒地、路边、沟边或田间向阳处。

草本层均高 0.4m，优势种为香附子，盖度约 92%，高 0.3~0.5m，伴生种较少主要有喜旱莲子草、二歧蓼（*Polygonum dichotomum*）、水蓼等。

调查样点：临江加压站至孙家口水库输水沿线附近-幸福村（105°57'56.09"E、29°15'17.49"N； H： 296m）。

31. 蕨草丛（Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）

蕨为多年生草本，喜光、喜温暖潮润环境，喜明亮的散射光，常生山地阳坡及森林边缘阳光充足的地方，蕨常生于我国亚热带地区，但主要产于长江流域及以北地区，在重点评价区内蕨分布较广泛，蕨草丛在山坡、林缘分布较广泛，群落外貌翠绿色，群落结构及种类组成较简单。

草本层盖度 75%，层均高 0.5m，优势种为蕨，高约 0.4~0.7m，盖度 70%，主要伴生种为白茅、地桃花、竹叶茅、苔草、淡竹叶等。

调查样点：①莲石隧洞出口附近（106° 8'5.32" E、29°12'54.22" N；H: 264m）；②陈食隧洞进口（105°58'44.40"E、29°19'44.84"N；H：358m）。

32. 蜈蚣草草丛（Form. *Pteris vittata*）

蜈蚣草为多年生草本。产于云南、贵州、广西、广东、海南及福建等省区。在重点评价区内生于山坡、路旁草丛中。

草本层层盖度 70%，层均高 0.3m，优势种为蜈蚣草，高约 0.1~0.3m，盖度 65%，主要伴生种为苔草、萹蓄、蛇莓、求米草等。

调查样点：①安居泵站至太平水厂输水西安路附近（葫芦村）（106°0' 50.56" "E；29°59'52.04"N；H：221m）；②德感加压站至璧南水厂输水线路附近（团结水库）（106°15'32.13"E；29°22'46.98"N；H：318m）。

33. 芒萁草丛（Form. *Dicranopteris pedata*）

芒萁分布长江以南各地。生强酸性土的荒坡或林缘，在森林砍伐后或放荒后的坡地上常成优势的群落。在重点评价区内常分布于山坡下部。

草本层层盖度 76%，层均高 0.6，优势种为芒萁，盖度约 62%高 0.3~0.5m，伴生有蕨、芒、野牡丹（*Melastoma malabathricum*）、狼尾草（*Pennisetum alopecuroides*）等。

调查样点：英山隧洞进口（105°47'42.17" E、29°21'11.24"N; H: 320m）。

34. 渐尖毛蕨草丛（Form. *Cyclosorus acuminatus*）

渐尖毛蕨，多年生草本，分布长江以南各地，在重点评价区内生于路旁湿地、溪边或林中。

草本层层盖度 76%均高 0.3m，优势种为渐尖毛蕨，盖度约 85%，高约 0.3~0.4m，盖度 80%，主要伴生种为白茅、野菊、攀倒甑（*Patrinia villosa*）、苔草、淡竹叶等。

调查样点：临江加压站至黄瓜山分水池输水线路附近-花朝门村（105°58'6.34"E，29°14'7.00"N； H: 271m）。

（五）沼泽植被

沼泽是一种特殊的自然地理综合体，而沼泽植被则是沼泽的一个重要组成要素，它的形成和演替是一定的自然地理条件相互作用的结果。沼泽植被是以沼生植物为主，伴生有水生植物的隐域性植被类型，重点评价区内沼泽植被为低位草本沼泽植被，其中以湿生的禾本科、莎草科植物为主。

Ⅴ 低位草本沼泽植被

重点评价区内的低位草本沼泽植被主要分布于低海拔农田、河流、池塘等水域附近，包括禾草沼泽植被及杂类草沼泽植被等 2 大类。

35 芦苇沼泽植被（Form. *Phragmites australis*）

芦苇为多年生水生或湿生的高大禾草草本植物。生长在灌溉沟渠旁、河堤沼泽地等湿地或浅水，世界各地均有生长。重点评价区内分布于水边。

草本层层盖度 75%，层均高 1.5m，优势种为芦苇（*Phragmites australis*），高约 1~2m，盖度 70%，主要伴生种为拂子茅（*Calamagrostis epigeios*）、狗牙根、水蓼、假稻（*Leersia japonica*）、水虱草（*Fimbristylis miliacea*）等。

调查样点：桂林泵站附近（105°45'17.79"E、30°15'42.72"N; H: 245m）。

36. 香蒲沼泽（Form. *Typha orientalis*）

香蒲为多年生水生或沼生草本。生于湖泊、池塘、沟渠、沼泽及河流缓流带。重点评价区内分布于水塘内。

草本层层盖度 76%，均高 1.5m，优势种为香蒲（*Typha orientalis*），盖度约 68%，高 1.2~1.5m，伴生有青葙（*Celosia argentea*）、雀稗、狗牙根、刚莠竹（*Microstegium ciliatum*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）等。

调查样点: ①德感加压站至璧南水厂输水线路附近（团结水库）（106° 3'55.05"E、29°41'44.13"N; H: 294m）; ②同心桥水库附近（106°15'32.63"E、29°22'46.10"N; H: 317m）。

二、栽培植被

栽培植被的分布主要受自然条件和人为因素的影响，重点评价区人口分布较多，群育栽培植被受人为活动范围影响，多分布于村落附近低山、丘陵及平原地区，重点评价区内的栽培植被主要有人工林及农业植被，人工林以经果林为主，主要为柑橘、甜橙、柚子、油桐、桃类、枇杷、李类、梨类、柿子、枣、樱桃、花椒、桂花、刺桐、黄葛树等，农业植被主要为粮食作物及经济作物，主要为水稻、小麦、玉米、豆类、薯类、花生、油菜、芝麻、棉花、蔬菜等。

4） 植被分布特征

① 水源区

水源区主要是两岸堤防或最高洪水位线以内的区域，以水域为主，两岸植被主要为湿地植被。不同水源泵站所在的水源区植被类似，以水生植物为主如苦草（*Vallisneria* spp.）、眼子菜（*Potamogeton* spp.）、蓼（*Polygonum* spp.）等；部分江段如涪江-双江泵站附近拦江坝下、嘉陵江-草街泵站附近草街大坝坝下，长江-金刚沱泵站附近水域，有沼泽植被的分布，主要为芦

苇沼泽。此外双江泵站附近的涪江受人为干扰严重，两岸以人工植被为主，有大漂（*Pistia stratiotes*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）等外来入侵植物分布。

② 输水线路区

输水线路区涉及重庆市 11 个区，本区位于四川盆地底部，境内地貌以平行岭谷为主，在沿河两岸为狭条状的冲积平原，气候受地形影响具有冬暖、春早、夏热、秋雨等特点，土壤以黄壤及紫色土为主，由于气候温暖，雨量丰富，植物生长期长，评价区较适宜植物生长发育，但由于输水线路两侧村落分布较多，植被受人为活动干扰强烈，现状植被次生性较强。输水线路区植被在垂直及水平分布上具有一定规律。

垂直分布特征：植被垂直分布主要受水热条件、地貌、海拔、土壤、人为活动等因素影响。在海拔 300m 以下植被以竹林、灌丛及稀树草丛为主，主要的群系有慈竹林、构树灌丛、盐肤木灌丛、牡荆灌丛、白茅草丛、芒草丛等；江边、河岸、及坑塘水域附近以沼泽植被为主，主要的群系有水蓼沼泽、喜旱莲子草沼泽、芦苇沼泽；在海拔 300~400m 之间，植被以阔叶林、竹林为主，主要的群系有枫香树林、栓皮栎林、麻栎林、白栎林及慈竹林等；在海拔 400m 以上植被以针叶林及灌丛为主，主要的群系有马尾松林、川柏木林、牡荆灌丛等。

水平分布特征：水平分布主要受到人为活动、地形地貌、土壤及气候等因素的影响。在平行岭谷段，背斜层所在为山岭，植被以针叶林、竹林、灌丛为主，主要的群系有马尾松林、慈竹林、硬头黄竹林等；向斜层所在为谷地，植被以竹林、灌丛、稀树草丛为主，主要的群系为川柏木林、构树灌丛、慈竹林、牡荆灌丛、白茅草丛、芨草草丛等。

③ 圣中水库

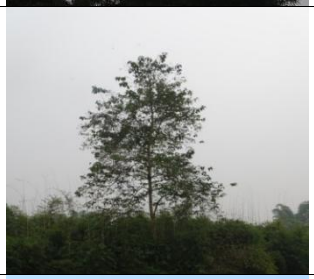
圣中水库区域为丘陵地貌，地形以馒头状孤丘分布为主要特征。其植被类型主要为人工植被，其中谷地以水田为主，主要种植水稻，山坡以旱地人工林为主，种植玉米、花椒等；零散分布有慈竹林、硬头黄竹林、构树灌丛、五节芒灌草丛等。

4.2.2.3 珍稀保护植物及古树名木

1） 重点保护野生植物

根据现场调查，评价区共发现国家 II 级保护野生植物 3 种，分别为喜树（*Camptotheca acuminata*）、樟（*Cinnamomum camphora*）、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）。现场共调查到 14 处重点保护野生植物，均不在本工程占地或淹没区范围内，具体分布情况见下表。

表 4.2.2-4　　渝西水资源配置评价区国家重点保护植物

序号	名称	保护级别	生长状况（分布面积）	经纬度	与工程位置关系	现场照片
1	喜树 *Camptotheca acuminata*	国家 II 级	高：15m 冠幅：5m×5m 胸径：16cm	105°58'05.27"E 29°15'04.82"N H：290m	距离临江加压站至黄瓜山分水池输水线路征地红线边界最近距离为 23m；距离临江加压站至孙家口水库输水线路征地红线边界最近距离为 32m	
2	喜树 *Camptotheca acuminata*	国家 II 级	高：16m 冠幅：5m×5m 胸径：17cm	105°44'03.28"E 29°28'47.86"N H：429m	距离张家坡隧洞征地红线边界 55m	
3	喜树 *Camptotheca acuminata*	国家 II 级	高：18m 冠幅 8m×7m 胸径：16cm	105°51'23.21"E 29°17'3.63"N H：314m	距离黄瓜山分水池至永川三水厂输水管线征地红线边界最近距离为 111m	
4	喜树（2 株） *Camptotheca acuminata*	国家 II 级	①:高：18m 冠幅：4m×4m 胸径：12cm ②高：18m 冠幅：5m×4m 胸径：12cm	105°57'47.14"E 29°22'23.07"N H：358m	距离临江加压站至孙家口水库输水线路征地红线边界最近距离为 72m	
5	樟 *Cinnamomum camphora*	国家 II 级	幼苗 高 30cm	106°02'38.77"E 29°31'44.26"N H：292m	距离孙家口水库至同心桥水库输水线路征地红线边界最近距离为 28m	

6	樟 *Cinnamomum camphora*	国家 II 级	幼苗 高 80cm	105°58'6.34"E 29°14'7.45"N H：272m	距离临江加压站至孙家口水库输水线路征地红线边界最近距离为 26m	
7	樟 *Cinnamomum camphora*	国家 II 级	高：18m 冠幅：18m×15m 胸径：35cm	105°58'46.91"E 29°19'44.33"N H:356m	距离陈石隧洞征地红线边界最近距离为 5m	
8	樟 *Cinnamomum camphora*	国家 II 级	高：18m 冠幅：6m×5m 胸径：25cm	106°14'27.16"E 29°27'0.59"N H:364m	距离璧南水厂输水管线征地红线边界最近距离为 15m	
9	樟 *Cinnamomum camphora*	国家 II 级	高：6m 冠幅：2m×2m 胸径：26cm	105°51'34.43"E 29°16'50.05"N H:348m	距离临江加压站至黄瓜山分水池输水线路征地红线边界最近距离为 95m	
10	金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*	国家 II 级	分布面积：2m×5m	105°58'51.39"E 29°19'43.73"N H：306m	距离陈石隧洞口征地红线边界最近距离为 173m	

11	金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*	国家 II 级	分布面积：2m×3m	106°15'32.26"E 29°45'9.78"N H：315m	距离王家湾隧洞出口 CQQ7#施工区最近距离为 200m	
12	金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*	国家 II 级	分布面积：2m×3m	105°57'49.56"E 29°22'18.56"N H：390m	距离陈石隧洞征地红线边界最近距离为 27m	
13	金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*	国家 II 级	分布面积：1m×3m	106°4'44.85"E 29°8'13.53"N H：228m	距离圣中水库至临江加压站输水线路征地红线边界最近距离为 3m	
14	樟（林） *Cinnamomum camphora*	国家 II 级	分布面积:0.3 hm^2	106°22'58.12"E 29°54'52.74"N H：230m	距离草街泵站征地红线的直线距离约 50m，所在山坡与泵站有山谷相隔，谷深约 10m	

根据表 4.2.2-4 可知，现场调查的野生重点保护植物，水源区和输水线路区均有分布。其中水源区分布在草街泵站附近，最近距离为 50m。输水线路区的野生重点保护植物分布在隧洞口、隧洞轴线、输水管线附近，其中隧洞口征地红线边界附近有 2 处，距离均在 100m 以上；隧洞征地红线边界附近有 3 处，1 处距离在 20m 以内，2 处距离在 20m 以上 100m 以内；输水管线征地红线边界附近有 8 处，距离工程点位 20m 以内的有 2 处，20m 以上 100m 以内的有 5 处，100m 以上的有 1 处。

2） 古树名木

根据现场调查及各行政区资料搜集情况，渝西地区所分布的古树名木多分布于学校、村庄、卫生院等人群集中的地区，远离工程区，本工程评价范围内暂未发现古树名木分布。

4.2.2.4 生态公益林

根据本项目涉及的江津区、荣昌区、九龙坡区、沙坪坝区、永川区、

合川区、璧山区、潼南区、大足区、铜梁区、北碚区等 11 个行政区的当地林地利用规划材料与本工程目前提供的可研资料，工程不占用各区国家 I 级生态公益林及 I 级保护林地。工程占用国家 II 级公益林 24.8hm^2，其中临时占用 12.72hm^2，永久占用 12.08hm^2；占用省级公益林 18.93hm^2，其中临时占用 16.46hm^2，永久占用 2.47hm^2；占用市级公益林 93.5hm^2，其中临时占用 53.71hm^2，永久占用 39.79hm^2；占用地方性公益林 7.77hm^2，全部为临时占用。如下表 4.2.2-5 所示：

表 4.2.2-5　　工程占用各区生态公益林面积统计一览表

级别	占地类型	区县	面积（hm^2）
国家Ⅱ级	临时占地(施工营地等)	璧山县	0.1
		大足县	3.54
		江津区	0.41
		荣昌县	1.92
		永川区	4.06
	临时占地（输水线路）	大足县	1.46
		荣昌县	0.09
		永川区	1.14
	临时占地　小计	12.72	
	永久征地	璧山县	1.84
		大足县	5.43
		江津区	2.72
		荣昌县	0.69
		永川区	1.4
	永久征地 小计	12.08	
国家二级 总计			24.8
省级	临时占地(施工营地等)	江津区	5.41
		璧山县	0.46
		大足县	2.93
		荣昌县	1.23
	临时占地（输水线路）	璧山县	0.14
		大足县	2.33
		九龙坡区	0.23
		荣昌县	3.73
	临时占地　汇总	16.46	

续表 4.2.2-5　　工程占用各区生态公益林面积统计一览表

级别	占地类型	区县	面积（hm^2）
省级	永久征地	璧山县	2.07
		大足县	0.05
		荣昌县	0.02
		永川区	0.33
	永久征地 汇总	2.47	
省级　总计		18.93	
市级	临时占地(施工营地等)	江津区	39.74
	临时占地（线路）	江津区	13.5
		九龙坡区	0.47
	临时占地（线路） 汇总	53.71	
	永久征地	江津区	39.79
	永久征地 汇总	39.79	
市级　总计			93.5
地方性公益林	临时占地(施工营地等)	永川区	2.22
	临时占地（输水线路）	璧山县	0.32
		永川区	5.23
小计		7.77	

目前项目正在办理占用林地审批手续，具体占用数据以林地使用审批结果为准。

4.2.3 陆生动物

4.2.3.1 陆生动物的种类组成

在实地调查和访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（河南科学技术出版社，1999 年）、《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓等，2000 年）、《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 2 版）》（科学出版社，2011 年）、《中国鸟类图鉴》（中国野生动物保护协会，1995 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）以及项目所在地区脊椎动物类的相关文献资料《重庆脊椎动物名录（续一）（两栖纲、爬行纲）》（程地芸、陈恩渝，2002 年）、

《重庆市两栖动物资源及现状》（邓其祥等，2000 年）、《重庆市两栖动物物种多样性研究及保护》（罗健等，2005）、《重庆市爬行动物物种多样性研究及保护》（罗健等，2004 年）、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗健等，2012 年）、《重庆市爬行动物物种多样性研究及保护》（罗健等，2004 年）、《西南大学校园鸟类区系与资源初报》（赵海鹏、张耀光，2007 年）、《重庆市兽类资源及其区系分析》（韩宗先等，2002 年）、《重庆小三峡森林自然保护区综合科学考察报告》（2012 年）等，综合对评价范围的动物资源现状得出综合结论。

根据现场调查及访问情况得知，本项目评价区域共分布陆生脊椎动物 25 目 74 科 255 种；其中两栖纲 1 目 5 科 10 种，爬行纲 2 目 9 科 19 种，鸟纲 17 目 49 科 202 种，哺乳纲 5 目 11 科 24 种。评价区内未发现国家 I 级重点保护野生动物，亦无相关记录；评价区内有国家 II 级重点保护野生动物 17 种，重庆市重点保护野生动物 18 种。评价区陆生动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1　　评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级	重庆市级
两栖纲	1	5	10	8	0	2	0	0	0
爬行纲	2	9	19	14	0	5	0	0	1
鸟纲	17	49	202	90	96	16	0	17	15
哺乳纲	5	11	24	11	5	8	0	0	2
合计	25	74	255	123	101	31	0	17	18

4.2.3.2 两栖类

根据实地调查及相关资料分析，评价区两栖类共有 1 目 5 科 10 种，未发现国家重点保护两栖类，亦未发现重庆市重点保护两栖类。

①生态类型

根据生活习性的不同，评价区分布的 10 种两栖动物可以分为 3 种生态

类型:

静水型（在静水或缓流中觅食）：有沼蛙、黑斑侧褶蛙、弹琴蛙、绿臭蛙、棘胸蛙 5 种，主要在评价区的池塘、水库、河流及稻田中生活，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：评价区分布中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙、镇海林蛙 4 种，它们主要是在评价区内离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：评价区仅斑腿泛树蛙 1 种，它们主要在评价范围内离水源不远的树上生活。

②区系类型

评价区内分布的 10 种两栖类中，东洋种有 8 种，占两栖动物总数的 80.00%，广布种 2 种，占两栖动物总数的 20.00%，无古北种分布。评价区的两栖类以东洋界成分占绝对优势，这与评价区地处东洋界的地理位置一致。

③分布区域

评价区分布的 10 种两栖类中，静水型种类主要分布于各类水库、水塘、稻田、河流等区域，部分种类如黑斑侧褶蛙在水域有分布。陆栖型的种类主要分布于各类水域附近草丛、稻田等区域。树栖型的斑腿泛树蛙主要分布于河流、水道附近。为方便归类整理其分布区域，我们根据现场调查情况，将两栖类分布区域划分为水源区与输水线路区，10 种两栖类在输水线路区均有分布，水源区则仅中华蟾蜍、饰纹姬蛙、沼蛙、黑斑侧褶蛙、镇海林蛙与泽陆蛙 6 种。

4.2.3.3 爬行类

根据实地调查及相关资料分析，项目评价区有 2 目 9 科 19 种爬行类，

其中评价区未发现国家重点保护爬行类，重庆市重点保护爬行类 1 种，为银环蛇。

①生态类型

根据生活习性的不同，评价区分布的 19 种爬行动物可以分为以下 5 种生态类型:

半水栖型：评价区仅发现乌龟和中华鳖 2 种，主要在江河区域静水河段分布。

住宅型：评价区仅发现蹼趾壁虎 1 种，主要在居民点附近活动。

灌丛石隙型：现场访问到丽纹攀蜥、北草蜥、中国石龙子、蓝尾石龙子、铜蜓蜥、短尾蝮 6 种，在评价区分布较为广泛，丽纹攀蜥主要分布于江河两岸灌丛，北草蜥、铜蜓蜥主要活动于评价区路旁的杂草灌丛中，与人类活动关系较密切；中国石龙子、蓝尾石龙子主要分布于评价区林地中。

林栖傍水型：评价区共访问到锈链腹链蛇、赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、灰腹绿锦蛇、虎斑颈槽蛇、乌华游蛇、乌梢蛇和银环蛇 9 种，主要分布在评价区靠近水域的林地、灌丛内，以及各水库周边。

树栖型：评价区访问到翠青蛇 1 种，野外经常缠绕在树枝或者竹枝上，于所处环境颜色相近，便于隐藏。

②区系类型

评价区分布的 19 种爬行动物中，以东洋种为主，共 14 种，占评价区爬行类总数的 73.68%；广布种有 5 种，占评价区爬行类总数的 26.32%，未发现古北种分布。评价区的爬行类以东洋界成分占绝对优势，这与评价区地处东洋界的地理位置一致。

③分布区域

评价区分布的 19 种爬行类中,住宅型的蹼趾壁虎等主要在评价区内的

居民点附近活动；灌丛石隙型的中国石龙子、蓝尾石龙子、铜蜓蜥等主要活动于评价区路旁的杂草灌丛、林地以及耕地田垄附近；林栖傍水型的赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、灰腹绿锦蛇、虎斑颈槽蛇等主要分布在评价区靠近水域的林地、灌丛以及各水库周边；树栖型的翠青蛇主要分布在重点评价靠近水域的林地中；半水栖型的中华鳖和乌龟主要分布于长江、嘉陵江以及碚江等河流及其支流附近。

4.2.3.4 鸟类

根据实地调查及相关资料分析，评价区有 17 目 49 科 202 种。其中评价区分布国家 II 级重点保护鸟类 17 种，两次调查共记录 13 种，为凤头鹰、黑冠鹃隼、松雀鹰、赤腹鹰、雀鹰、白尾鹞、黑鸢、普通鵟、红隼、燕隼、游隼、领鸺鹠和斑头鸺鹠；分布重庆市重点保护鸟类 15 种，现场目击并记录 10 种，为小䴙䴘、凤头䴙䴘、普通鸬鹚、大麻鳽、灰胸竹鸡、黑水鸡、普通燕鸥、乌鹃、四声杜鹃、普通夜鹰。

①生态类型

根据生活习性的不同，评价区分布的 202 种鸟类可以分为 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：包括䴙䴘目、鹈形目、雁形目所有种类以及鸻形目鸥科、燕鸥科种类，共 19 种。主要包括小䴙䴘（*Podiceps ruficollis*）、凤头䴙䴘、普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、绿翅鸭（*Anas crecca*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、针尾鸭（*Anas acuta*）、普通燕鸥和灰翅浮鸥，它们主要分布于评价区水流较缓、水深较深的水域中，如拟建线路附近的鱼塘、调蓄水库等。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，

常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹳形目、鹤形目和鸻形目（不包括鸥科和燕鸥科）的所有种类，共计 25 种。其中苍鹭、白鹭、池鹭、牛背鹭、夜鹭、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、普通秧鸡（*Rallus aquaticus*）、白骨顶（*Fulica atra*）、黑水鸡、红脚鹬（*Tringa totanus*）、泽鹬（*Tringa stagnatilis*）、青脚鹬（*Tringa nebularia*）、白腰草鹬（*Tringa ochropus*）、矶鹬（*Actitis hypoleucos*）、金眶鸻（*Charadrius dubius*）和环颈鸻（*Charadrius alexandrinus*）等为区域内常见种类；它们在评价范围内主要分布于河流、水库、岸边的滩涂，以及沿线的鱼塘、水田等处。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：评价区分布的鸡形目和鸽形目所有种类属于此类，共计 6 种。其中灰胸竹鸡、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）为常见种，主要分布于评价区居民区、林地及林缘地带或农田区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：评价区隼形目和鸮形目所有种类属于此类，共计 17 种。其中黑鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、斑头鸺鹠为评价区常见种。它们在评价区内主要分布于树林或林缘，活动范围极广。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区分布的鹃形目、雨燕目、佛法僧目、戴胜目和鴷形目所有种类属于此类，共计 17 种，其中大杜鹃（*Cuculus canorus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、噪鹃（*Eudynamys scolopacea*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、戴胜（*Upupa epops*）、小白腰雨燕、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、斑姬啄木鸟为评价区常见种类，在评价区内除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：评价区分布的雀形目的所有鸟类都属于鸣禽，共 118 种，它们在评价区内广泛分布，主要生境为耕地、树林、灌丛以及居民点。

②居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区分布的 202 种鸟类分成以下 4 种居留型。

留鸟：终年留居在出生地（繁殖区），不发生迁徙。本次记录共 94 种，占 45.05%，主要有小䴙䴘、白鹭、牛背鹭、夜鹭、环颈雉、珠颈斑鸠、普通翠鸟、斑姬啄木鸟、喜鹊、金翅雀、鹊鸲、乌鶇、麻雀等。

冬候鸟：冬季飞来越冬，春季北去繁殖。根据调查，评价区域分布 27 种，占 13.37%，主要有凤头䴙䴘、普通鸳鸯、白腰草鹬、绿头鸭、红脚鹬、金眶鸻、红嘴鸥、灰鹡鸰、灰椋鸟、红胁蓝尾鸲、北红尾鸲、小鸦等。

夏候鸟：夏季飞来繁殖，冬季南去越冬的鸟类。评价区分布 51 种，占 25.25%，主要包括夜鹭、池鹭、赤腹鹰、黑水鸡、灰翅浮鸥、红尾伯劳、白胸苦恶鸟、大杜鹃、四声杜鹃、铜蓝鹟、黑喉石鹏、丝光椋鸟、灰林鹏、暗绿绣眼鸟等。

旅鸟：仅仅是在迁徙过程中规律性地路过的鸟类。评价区分布 30 种，占 14.85%，主要包括矶鹬、鹤鹬、黄鹡鸰、黑领椋鸟、黄眉柳莺、极北柳莺等。

综上所述，评价区的鸟类中，在评价区繁殖（包括留鸟和夏候鸟）的鸟类占的比例很大（145 种，占 71.78%），评价区的鸟类超过 70%的种类都在评价区繁殖。

③区系类型

评价区分布的203种鸟类中，古北种96种，占47.29%；东洋种91种，占44.83%，广布种16种，占7.88%。评价区的鸟类以东洋种和广布种成分占绝对优势，但古北种也有一定的比例，这与评价区地处东洋界的地理位置一致；但同时鸟类的迁移能力极强，又有季节性迁徙的特点，因此鸟类中有古北界成分向东洋界渗透的趋势。

④分布区域

评价区分布的 202 种鸟类中，游禽中常见的小䴙䴘、灰翅浮鸥、普通鸬鹚等分布于各水库以及河流较为平缓的区域；涉禽中常见的白鹭、苍鹭、泽鹬等分布于河道、水塘、水库等水域；陆禽中常见的环颈雉、珠颈斑鸠等分布于居民区及其附近农田；猛禽活动范围极广，在各森林公园以及农田上空均有其踪迹；攀禽中杜鹃、啄木鸟等大多分布于林地，普通翠鸟、冠鱼狗、蓝翡翠等分布于水域附近；鸣禽广泛分布于各类林地、灌木、草丛、耕地、居民区等生境。

4.2.3.5 哺乳类

根据实地调查及相关资料，项目评价区有哺乳类 5 目 11 科 24 种哺乳类。未发现国家重点保护哺乳类，发现重庆市重点保护哺乳类 2 种，为黄鼬和花面狸。

①生态类型

评价区24种兽类按其生活习性，可分为以下4种生态类型:

穴居型（主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：评价区分布的啮齿目鼠科，兔形目兔科，鼩形目鼹鼠科、鼩鼱科，食肉目鼬科种类属于此类，如小家鼠、草兔、长吻鼹、黄鼬等，共17种。鼬科、兔科种类主要活动于林地、灌丛等生境；鼠科种类分布广泛，

评价区各生境均有分布。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：包括翼手目中华鼠耳蝠、普通伏翼、南蝠和角菊头蝠 4 种。主要分布于评价区内的山体洞穴或村落居民区。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的兽类）：评价区分布的哺乳类中，仅啮齿目松鼠科赤腹松鼠和花鼠 2 种，主要分布于评价区植被丰富的林地、灌丛、村落。

陆栖型（主要在地面活动）：评价区仅分布花面狸 1 种。主要分布于植被丰富的缙云山林地及林缘灌丛生境等。

②区系类型

评价区分布的 24 种兽类中，有东洋种 11 种，占评价区兽类总种数的 45.84%；古北种 5 种，占评价区兽类总种数的 20.83%，广布种 8 种，占评价区兽类总种数的 33.33%。从调查结果来看，评价区兽类以东洋界成分占绝对优势，但分布有一定比例的古北界成分，这与评价区处于东洋界，但有古北界像东洋界渗透现象相符。

③分布区域

评价区分布的 24 种哺乳类中，岩洞栖息型的普通伏翼主要在评价区内的居民点附近活动，南蝠、角菊头蝠则可见于缙云山、黄瓜山等山区；树栖型的赤腹松鼠和花鼠则广泛分布于山体林地；陆栖型的花面狸仅分布于山区；穴居型的东北刺猬、长吻鼹、猪獾、狗獾、针毛鼠分布于山区，其他种类如小家鼠、草兔、黑线姬鼠、褐家鼠、黄鼬等广泛分布于耕地、居民区以及林地与耕地交界处。

4.2.3.3 重点保护野生动物

（1） 国家重点保护野生动物

评价区分布的陆生脊椎动物中，未发现国家Ⅰ级重点保护野生动物，国家Ⅱ级重点保护野生动物有17种，均为鸟类，分别为凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、白尾鹞、黑鸢、灰脸鵟鹰、普通鵟、红隼、燕隼、游隼、东方角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠。评价区国家重点保护野生动物名录见**错误!未找到引用源。**4.2.3-2。

表 4.2.3-2 **评价区国家重点保护野生动物**

中文名	学名	居留型	区系类型	数量级	分布
1.凤头蜂鹰	*Pernis ptilorhynchus*	旅鸟	东洋种	+	栖息于高大乔木，觅食于林地、草地、耕地
2.黑冠鹃隼	*Aviceda leuphotes*	留鸟	东洋种	+	
3.凤头鹰	*Accipiter trivirgatus*	留鸟	东洋种	+	
4.赤腹鹰	*Accipiter soloensis*	夏候鸟	东洋种	++	
5.松雀鹰	*Accipiter virgatus*	留鸟	东洋种	++	
6.雀鹰	*Accipiter nisus*	冬候鸟	古北种	++	
7.白尾鹞	*Circus cyaneus*	旅鸟	古北种	+	栖息于高大乔木，觅食于林地、耕地、草地，偶有水域觅食
8.黑鸢	*Milvus migrans*	留鸟	古北种	++	
9.灰脸鵟鹰	*Butastur indicus*	旅鸟	古北种	+	栖息于高大乔木，觅食于林地
10. 普通鵟	*Buteo japonicus*	冬候鸟	古北种	++	栖息于林地等区域，觅食于耕地、林地以及居民区附近
11. 红隼	*Falco tinnunculus*	留鸟	古北种	++	
12. 燕隼	*Falco subbuteo*	夏鸟	古北种	+	
13. 游隼	*Falco peregrinus*	留鸟	古北种	+	
14. 东方草鸮	*Tyto longimembris*	留鸟	古北种	+	栖息、觅食于林地、居民区等地，亦有部分如斑头鸺鹠栖息于林地边缘，觅食于耕地区域
15. 领角鸮	*Otus lettia*	留鸟	东洋种	++	
16. 领鸺鹠	*Glaucidium brodiei*	留鸟	东洋种	+	
17. 斑头鸺鹠	*Glaucidium cuculoides*	留鸟	东洋种	++	

（2）重庆市重点保护野生动物

评价区分布的陆生脊椎动物中，重庆市重点保护野生动物有18种，其中爬行类1种，为银环蛇，哺乳类2种，为黄鼬和花面狸，鸟类15种，为小**鹛鹛**、凤头**鹛鹛**、普通鸬鹚、绿鹭、大麻**鳽**、灰胸竹鸡、黑水鸡、普通

燕鸥、乌鹃、鹰鹃、四声杜鹃、普通夜鹰、蓝翡翠、大拟啄木鸟、黑短脚鹎。评价区重庆市重点保护野生动物名录见**错误!未找到引用源。**。

表 4.2.3-3　　**评价区重庆市重点保护野生动物**

中文名	学名	区系类型	数量级	分布
1. 银环蛇	*Bangarus multicinctus*	东洋种	++	栖息于林地、草地等区域，觅食于水域、草地、林地等
2. 小䴙䴘	*Tachybaptus ruficollis*	东洋种	++	栖息、觅食于水域
3. 凤头䴙䴘	*Podiceps cristatus*	古北种	+	
4. 普通鸬鹚	*Phalacrocorax carbo*	广布种	++	栖息于水域、林地，觅食于水域
5. 绿鹭	*Butorides striata*	广布种	+	栖息于水域边缘林地、草地等区域，觅食于水域
6. 大麻鳽	Botaurus stellaris	古北种	+	
7. 灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracicus*	东洋种	++	栖息于水域边缘草地，觅食于草地、耕地等区域
8. 黑水鸡	*Gallinula chloropus*	广布种	++	
9. 普通燕鸥	*Sterna hirundo*	古北种	++	栖息、觅食于水域
10. 乌鹃	*Surniculus dicruroides*	东洋种	++	栖息、觅食于居民区、山地等区域林地
11. 鹰鹃	*Hierococcyx sparverioides*	东洋种	++	
12. 四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	东洋种	++	
13. 普通夜鹰	*Caprimulgus jotaka*	东洋种	+	
14. 蓝翡翠	*Halcyon pileata*	东洋种	+	栖息于水域边缘地带林地，觅食于水域或鱼塘等地
15. 大拟啄木鸟	*Megalaima virens*	东洋种	+	栖息、觅食于林地
16. 黑短脚鹎	*Hypsipetes leucocephalus*	东洋种	++	
17. 黄鼬	*Mustela sibirica*	广布种	++	栖息、觅食于居民区、山地等地
18. 花面狸	*Paguma larvata*	东洋种	+	栖息、觅食于林地

4.2.4 典型区域生态环境现状

根据本项目施工以及运行特点，选择水源泵站、加压泵站、提水泵站、调蓄水库、输水管线、施工区、渣料场等典型区域，分别对其进行描述。

（1）水源泵站

渝西水资源配置工程共有 7 座水源泵站，分别为金刚沱泵站、草街泵站、涪江桂林泵站、涪江双江泵站、涪江安居泵站（新）、涪江渭沱泵站、渠江东城泵站。根据现场调查，金刚沱、草街、桂林、双江和东城 5 座泵站占地类型主要为耕地，以及少量的林地和草地，主要植物种类为水稻、玉米、豇豆、慈竹、马尾松、盐肤木、野菊、五节芒等常见种类；安居泵站（新）在现有安居泵站厂区上游新建，占地区域主要为耕地和少量林地；渭沱泵站主要占用林地，以短柄枹栎林和毛竹林为主，分布少量的桉树、构树、五节芒、葛、狗尾草等。由于各泵站周围人为活动较多，分布的野生动物主要为与人为活动关系较为密切的种类，如黄臀鹎、白头鹎、麻雀、北红尾鸲、纯色山鹪莺、鹊鸲、乌鶇、八哥等。



金刚沱泵站



金刚沱泵站



草街泵站



涪江桂林泵站



涪江双江泵站



涪江安居泵站（新）



涪江渭沱泵站



渠江东城泵站

（2）加压泵站

渝西水资源配置工程共新建德感、临江、双石、黄金坡、新区加压泵站 5 座。根据现场调查，5 座加压泵站主要占地类型均为耕地，种植的作物主要有水稻、玉米等，耕地周边分布有慈竹、杉木、构树、狗尾草、鬼针草、龙葵、川柏木、牡荆、马鞭草、野艾蒿等常见的植物种类，此外，根据现场调查情况，德感加压站主要占用花椒林，周边分布毛竹等竹林。由于各加压泵站周围人为活动较多，分布的野生动物主要为与人为活动关

系较为密切的种类，如白头鹎、麻雀、棕背伯劳、北红尾鸲、纯色山鹪莺、鹊鸲、乌鸫、八哥、褐家鼠等。



新区加压站



临江加压站



双石加压泵站



德感加压站



黄金坡加压站

（3）提水泵站

渝西水资源配置工程共新建孙家口、同心桥、邓家岩、玉滩石家湾、玉滩张家坡、三奇寺（备用）、盐井河、千秋堰水库二级提水泵站 8 座。根据现场调查，8 座加压泵站主要占地类型均为耕地，种植的作物主要有水稻、玉米等，耕地周边分布有慈竹、杉木、构树、狗尾草、鬼针草、龙葵、川柏木、牡荆、马鞭草、野艾蒿等常见的植物种类。部分提水泵站占用一定的人工林，如孙家口二级提水泵站区域主要分布桉树林及构树，盐井河二级提水泵站主要占用水杉等。由于各加压泵站周围人为活动较多，分布的野生动物主要为与人为活动关系较为密切的种类，如白头鹎、麻雀、棕背伯劳、北红尾鸲、纯色山鹪莺、鹊鸲、乌鸫、八哥、褐家鼠等。



孙家口水库二级提水泵站



同心桥水库二级提水泵站



邓家岩水库二级提水泵站



盐井河水库二级提水泵站



玉滩水库石家湾泵站



玉滩水库张家坡泵站



千秋堰水库二级提水泵站



三奇寺水库二级提水泵站

（4）输水线路

输水工程总长 444.6km（水平投影长度），其中管道长 360.2km，隧洞 82km，水闸、高位水池等其它建筑物长 1.6km。在管道区域，以耕地为主，作物种类主要有水稻、玉米、蔬菜、油菜等，部分区域占用经果林如柑橘、油桐、花椒、柚子、甜橙、桃等，此外，输水管线区域还分布五节芒草丛、野菊、葎草、喜旱莲子草、苎草、狗牙根、苍耳、牛筋草等。隧洞区域植被种类较为丰富，如水竹、毛竹、慈竹、孝顺竹、马尾松、盐肤木、硬头黄竹、构树、芒萁、牡荆、楮、香椿、水杉、杉木、黄葛树等。水闸区域主要以农业植被为主，种植水稻等，高位水池区域主要以各类林地为主，如马尾松林、杉木林、竹林等，此外分布少量灌木如盐肤木、构树等。根据现场调查情况，输水线路段生态环境现状见下表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1　　输水线路生态环境现状

输水路段			典型照片	植物及植被现状	陆生动物现状
名称		起止桩号			
东干线	圣中水库~油德隧洞进口	SXK0+000~SXK13+591		该段主要为平原和低山丘陵地区，主要占用农田和经果林，如玉米、花椒、柑橘等，野生植被较少，以竹林为主，如硬头黄竹林、毛竹林等，其间分布少量构树、野菊、马唐等	白鹭、池鹭、白头鹎、红头长尾山雀、家燕、金腰燕、纯色山鶇莺、银喉长尾山雀、大山雀、红嘴蓝鹊、褐家鼠等
	油德隧洞	SXK13+591~SXK17+140		该段以隧洞形式穿越临峰山，穿越路段植被良好，如杉木、云杉、慈竹、构树、盐肤木等，部分隧洞正上方为花椒林等	该段动物种类较为丰富，常见大山雀、白头鹎、白鹭、棕脸鹟莺、斑姬啄木鸟、白颊噪鹛等
	油德隧洞出口~轻轨5号线交叉	SXK17+140~SXK31+100		该段主要沿耕地施工，部分路段穿过竹林、灌木林等，主要作物有水稻、玉米等，经果林有花椒等，主要植被有毛竹、慈竹、五节芒、野菊、葎草、芒草、狗牙根、牛筋草等	该段动物以人类活动关系较为密切种类为主，如褐家鼠、白头鹎、棕背伯劳、麻雀、环颈雉、山斑鸠、黄鼬、草兔等
	轻轨5号线至九龙坡西彭	SXK31+100~SXK35+510		该段人为活动干扰严重，主要植被以抗干扰能力极强种类为主，如构树、狗牙根、小飞蓬、狗尾草、芒草、苍耳等	该段动物种类单一，主要有白头鹎、麻雀、褐家鼠等
西干线	圣中水库~永安隧洞进口	SYK0+000~SYK10+012		该线路区域内山地较多，主要种植玉米等，经果林常见花椒林等，野生植被分布少量杉木、构树、狗尾草、野菊、马唐等	白头鹎、红头长尾山雀、家燕、金腰燕、纯色山鶇莺、大山雀、红嘴蓝鹊、褐家鼠等
西干线	永安隧洞段	SYK10+012~SYK14+351		该段以隧洞形式穿越山体，分布马尾松、杉木、慈竹、构树、盐肤木等，部分线路为耕地，亦分布花椒、柑橘等经果林	该段常见大山雀、银喉长尾山雀、白头鹎、领雀嘴鹎、白鹭、池鹭、棕脸鹟莺、白颊噪鹛等
西干线	永安隧洞出口~S109省道附近	SYK14+351~SYK27+596		该段主要穿越耕地，穿越路段分布少量竹林如毛竹、硬头黄竹等，其他草本主要有构树、杉木、盐肤木等	该段线路沿线分布的动物以人为活动关系密切种类如麻雀、山斑鸠、褐家鼠等
	黄瓜山高位水池~HS3#渣场段	SYK31+196~SYK41+813		该段为山地丘陵生境，线路段以耕地为主，分布少量马尾松林、杉木林、灯台树林、短柄枹栎等	该段常见动物有黄臀鹎、棕背伯劳、纯色山鶇莺、大山雀、山斑鸠、黄鼬等

	双石加压站~双桥隧洞进口段	SYK41+813~SYK52+778		该段以耕地为主，部分区域为丘陵地貌，分布马尾松林、毛竹林、构树、杉木、狗尾草、鬼针草等	该段常见动物有大山雀、金翅雀、红头长尾山雀、环颈雉、领雀嘴鹎、红嘴蓝鹊等
同心桥分干线	临江加压站~箕山隧洞进口段	LTK00+000~LTK44+133		该段以耕地为主，分布少量毛竹林、桉树林等，亦分布少量构树、夹竹桃等灌丛	该段常见动物有纯色山鹧鸪、灰头鹀、麻雀、白鹭、牛背鹭、褐家鼠等
永川四水厂支线	孙家口水库泵站~永川四水厂	SSK0+000~SSK2+861		该段以耕地为主，分布少量硬头黄竹林，桉树、构树、栾树、马唐、鬼针草、狗牙根等	常见动物有纯色山鹧鸪、金翅雀、白腰文鸟、白头鹎等
西干线	S109省道附近~黄瓜山高位水池段	SYK27+596~SYK31+196		该段穿越黄瓜山，生境相对良好，以马尾松、慈竹、硬头黄竹、构树、牡荆、白茅等为主	以麻雀、白头鹎、喜鹊、小家鼠等人类伴居种类为主，偶见黄鼬等
西干线	HS3#渣场~双石加压站段	SYK41+813~SYK45+689		该段大部分以隧洞形式穿越，主要有杉木、硬头黄竹林、构树、芒萁、蕨、芒、野牡丹、狗尾草等，人工林有桉树等	以红头长尾山雀、领雀嘴鹎、斑姬啄木鸟、白颊噪鹛、白鹭等
西干线	双桥隧洞进口~玉滩水库段	SYK52+778~SYK69+283		该段以隧洞形式敷设，沿线以耕地为主，主要种植水稻、玉米等，此外，该段沿线分布少量桉树、芭蕉、杉木、云杉、马尾松、竹林、构树等	动物以人类活动关系密切种类为主，如褐家鼠、白鹭、麻雀、环颈雉、白头鹎、黄鼬等
黄金坡分干线	张家坡隧洞进口~黄金坡	SYHK0+000~SYQK15+764		该段以隧洞形式敷设，沿线以耕地为主，主要种植水稻、玉米等，此外，该段沿线分布少量桉树、杉木、马尾松、构树等	动物以人类活动关系密切种类如褐家鼠、白鹭、麻雀、环颈雉、白头鹎、黄鼬等为主
荣昌北区水厂支线		HBK0+000~HBK20+326		该段以耕地为主，主要种植水稻、玉米、豆类等，周边分布少量竹林、杉木林等	常见动物有纯色山鹧鸪、白颊噪鹛、金翅雀、白头鹎、褐家鼠、草兔等
清明桥分干线	石家湾泵站~清明桥	SYQK0+000~SYQK33+905		该段以耕地为主，主要种植水稻、玉米、豆类等，周边分布少量毛竹林、硬头黄竹林、马唐等	常见动物有纯色山鹧鸪、白颊噪鹛、金翅雀、白头鹎、褐家鼠、草兔等

大足金山水厂支线	石马分水池至大足金山水厂	SJK0+000~SJK9+701		该段为平原及山地丘陵，主要为耕地，部分山体中种植花椒等，此外，该段沿线分布一定面积的桉树林、硬头黄竹林、构树等	常见动物有黄臀鹎、褐家鼠、黄鹂、草兔、纯色山鶇莺、大山雀、白头鹎、金翅雀等
大足双桥水厂支线	张家老院至大足双桥水厂	SSQK0+000~SSQK5+499		该段为平原及山地丘陵地貌，主要为耕地，分布一定面积的桉树林、硬头黄竹林、构树等	主要动物有褐家鼠、黄鹂、纯色山鶇莺、白头鹎、棕背伯劳等
永川三水厂支线		HYSK0+000~HYSK6+194		该段为平原及山地丘陵地貌，主要为耕地，分布一定面积的杉木林、硬头黄竹林、构树、桉树、夹竹桃等	常见动物有黄鹂、草兔、大山雀、白头鹎、棕背伯劳、棕头鸦雀、金翅雀等
永川三教水厂支线		SYDK0+000~DSK15+930		以耕地与山地丘陵为主，种植玉米、辣椒等，常见植物种类有臭椿、毛竹、构树、野菊、牛筋草、马唐、狗尾草等	常见动物有黄臀鹎、褐家鼠、黄鹂、草兔、纯色山鶇莺、大山雀、白头鹎、池鹭、金翅雀等
北区水厂连通线		SBQK0+000~SBQK0+720		该段以耕地为主，种植玉米、水稻等，野生植物有桂竹、毛竹、构树、野菊、牛筋草、马唐、狗尾草等	主要动物有褐家鼠、黄鹂、纯色山鶇莺、白头鹎、棕背伯劳、池鹭、等
同心桥分干线	其山隧洞段	LTK44+133~LTK45+423		该段穿越重庆毓青山，隧洞上方植被类型以马尾松林、杉木林、黄葛树林等为主	该段动物种类丰富，有黄鹂、猪獾、环颈雉、大山雀、红嘴蓝鹊、棕脸鹟莺等
同心桥分干线	其山隧洞出口~同心桥水厂段	LTK45+423~LTK68+558		该段主要穿越耕地，主要种植水稻、玉米等，路线段分布少量竹林如毛竹、硬头黄竹等，其他草本主要有构树、杉木、盐肤木、马尾松等	该段线路沿线分布的动物以人为活动关系密切种类为主，如麻雀、白头鹎、山斑鸠、褐家鼠等
嘉陵江干线	草街高位水池至千秋堰水库	CBK0+000~CBK24+541		该段以丘陵与平原地貌为主，主要穿越耕地，部分线路如草街泵站附近占用杉木、川柏木、慈竹、野菊、芣草等	该段动物以人类活动关系较为密切种类为主，如褐家鼠、麻雀、环颈雉、山斑鸠、黄鹂、草兔等
嘉陵江干线	千秋堰水库至壁山	CBK31+914~CBK63+890		该段主要沿耕地敷设，主要作物有水稻、玉米、油菜、花椒、桉树，主要野生植被有杉木、毛竹、五节芒、野菊、狗牙根、苍	主要动物有褐家鼠、黄鹂、纯色山鶇莺、白头鹎、棕背伯劳、池鹭、等

				耳、牛筋草等	
西彭水厂连通线	缙云山隧洞入口至西彭	CBXK0+000~CBXK17+720		该段以耕地为主，主要种植玉米、豆类等，周边分布少量杉木林、竹林、构树、夹竹桃等，亦分布少量经果树种如桃、李等	动物以人类活动关系较为密切种类为主，如褐家鼠、白头鹎、棕背伯劳、麻雀、环颈雉等
璧山璧北水厂支线	千秋堰水库至璧北水厂	QBK0+000~QBK1+803		该段以耕地为主，主要种植玉米、豆类以及水稻，周边分布少量杉木林、竹林、构树、夹竹桃等	动物以人类活动关系较为密切种类为主，如白头鹎、棕背伯劳、麻雀、环颈雉、珠颈斑鸠、黄鼬、草兔等
渭沱泵站至渭沱水厂段				以短柄枹栎林为主，分布构树、臭椿、马唐、狗牙根、青蒿、火炭母等	大山雀、银喉长尾山雀、山斑鸠等，为常见种类
永川港桥水厂支线		SGK0+000~SGK11+187		以毛竹为主，可见硬头黄竹林、慈竹林、毛竹林、水竹林等，其中分布少量构树、狗尾草、野菊、马唐等	麻雀、白头鹎、纯色山鹪莺、棕头鸦雀等
潼南柏梓干线	双江泵站~潼南柏梓	SBK0+000~SBK20+961		以耕地为主，种植水稻、玉米等，分布川柏木、杉木、马尾松、紫荆、构树等，草本常见香丝草、牛筋草、雀稗、马唐、野茼蒿、鬼针草	常见白头鹎、麻雀、白腰文鸟等鸟类
潼南城北干线	桂林泵站～潼南城北	GCK0+000~SBK13+447		作物主要种植蚕豆、玉米等，野生植被以白茅为主，经果林主要有桃、李等，分布少量毛竹、桉树、杉木、喜旱莲子草、构树等	常见白颊噪鹛、灰喉鸦雀、黄臀鹎等，偶见褐家鼠、黄鼬等
潼南古溪干线	桂林泵站至潼南古溪	GGK0+000~SGK13+274		作物主要种植蚕豆、玉米等，野生植被以白茅为主，经果林主要有桃、李等，分布少量毛竹、桉树、杉木、喜旱莲子草、构树等	常见白颊噪鹛、灰喉鸦雀、黄臀鹎等，偶见褐家鼠、黄鼬等
铜梁太平干线	安居泵站～太平水厂	ATK0+000~ATK15+751		该路段以耕地为主，主要种植水稻、玉米等。其中安居泵站至罗家霸段沿道路敷设，以人工林为主，经琼江后以竹林及耕地为主，分布毛竹、硬头黄竹、构树、竹叶茅、苍耳等	常见大山雀、棕背伯劳、棕头鸦雀、麻雀、金翅雀、白腰文鸟等鸟类

东城泵站	东城泵站~东城水厂	-		该段主要为耕地，种植豆类、玉米等，附近常见白芒、构树、马尾松、毛竹等	黄臀鹎、麻雀、纯色山鹪莺等

（5）高位水池

根据工程输水工程布置，本项目设置临江至黄瓜山高位水池、秦家湾高位水池、卢家坡高位水池、石马高位水池、草街高位水池、盐井河高位水池等 6 座高位水池，各高位水池均布设于输水管线沿线海拔较高处，这些区域多以林地、草地以及耕地为主，如秦家湾高位水池以水杉林为主，周边分布少量构树等，动物种类多以大山雀、银喉长尾山雀、山斑鸠等为常见种类；草街泵站高位水池以杉木林为主，周边分布白茅、构树、川柏木等为主，陆生动物仅见喜鹊、山斑鸠、大山雀等；盐井河高位水池以耕地为主，主要种植玉米等，周边分布少量桉树、椿等，动物可见珠颈斑鸠、棕背伯劳、大山雀、乌鸫、牛背鹭等。



秦家湾高位水池



草街泵站高位水池



盐井河高位水池



黄瓜山高位水池

（6）调蓄水库

渝西水资源配置工程新建圣中水库一座。根据现场调查，圣中水库库

区主要为耕地，及少量林地和灌木林地。耕地主要种植水稻，林地主要为慈竹林，灌木林地主要为构树灌丛。常见植物种类有慈竹、构树、五节芒、盐肤木、蕨、白茅、柏木等。常见动物为白头鹎、纯色山鹪莺、大山雀、麻雀、红嘴蓝鹊、红头长尾山雀、白鹭、牛背鹭、黄鼬、褐家鼠、黑线姬鼠、泽陆蛙等。



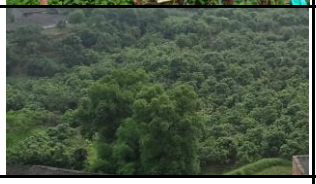
圣中水库库区

（7）施工区、弃渣场

渝西水资源配置工程共规划有 133 个施工区，其中金刚沱泵站 3 个、草街泵站 3 个、圣中水库 2 个、输水线路沿线 125 个；规划有 134 个弃渣场，其中金刚沱泵站 1 个，草街泵站 1 个，输水线路沿线 132 个。为减少工程新增征占地，减少扰动地表面积，输水工程沿线施工区一般与渣场相结合，布置在邻近位置，施工区和弃渣场呈点状分散布置于输水线路沿线两侧。根据现场调查情况，各施工区、渣场区域的植被类型主要有耕地、竹林、马尾松林、杉木林、短柄枹栎灌丛、构树灌丛、盐肤木灌丛及部分草地如狗牙根、鬼针草、白芒等；经果林中，以桉树林、花椒、柑橘、桃等最为常见。各施工区、弃渣场的生态环境现状见下表 4.2.9-2。

表 4.2.4-2　　各施工区、渣场生态环境现状一览表

输水干线	工程点位		生态环境现状及照片		
	施工区	弃渣场	代表照片	主要植被	主要动物

水源泵站	金刚沱泵站	站址上游侧施工区	/		该区域主要为耕地，种植水稻、玉米、豆类等	白头鹎、白鹭、麻雀、喜鹊、纯色山鶇莺等
		站址下游侧施工区	/		该区域主要为人工林，主要种植柑橘等	主要分布的动物有白头鹎、麻雀、大山雀、白颊噪鹛等
		金刚坨泵站施工区	金刚坨泵站弃渣场		主要为冲沟，分布毛竹、桂竹、构树、芭蕉等，亦分布少量经果树种如柑橘、李、桃等	动物主要为与人为活动关系较为密切种类，如黄臀鹎、白头鹎、麻雀等
	草街泵站	主泵房施工区	/		该区域主要占用耕地以及经果林，耕种作物有玉米等，经果树种有梨、李等	主要分布灰头鹎、喜鹊、麻雀、黄臀鹎等鸟类
		草街泵站施工生产、生活施工区	/		该区域人为干扰较为严重，以草地为主，主要分布白茫、苔草、狗牙根、一年蓬、野菊、蒲公英、苍耳、车前等	动物主要有纯色山鶇莺、麻雀、灰头鹎、黄臀鹎等
		草街泵站弃渣场施工区	草街泵站弃渣场		主要分布硬头黄竹林、杉木林等，农作物以水稻为主	常见白头鹎等，可见喜鹊、棕背伯劳等
调蓄水库	圣中水库	坝址施工区	/		该区域主要为耕地，种植玉米、豆类以及花椒等，分布少量桂竹、杉木等，亦分布少量构树、狗尾草、牛筋草、车前等	动物主要为白头鹎、红头长尾山雀、家燕、金腰燕、纯色山鶇莺、白鹭等
		料场施工区	/		主要为耕地，种植玉米、豆类等，野生植被有毛竹、白茫、竹叶茅、狗牙根、牛筋草、龙葵、车前、野菊等	动物主要为白头鹎、红头长尾山雀、家燕、金腰燕、纯色山鶇莺、白鹭等
东干线	圣中水库至德感加压站	SDG1# SDG2# SDG3#	SDG1# SDG2# SDG3#		该几处生境类似，主要为耕地,种植水稻、玉米等，常见植物有杉木、盐肤木、构树、狗尾草、野菊、马唐等	白鹭、池鹭、白头鹎、红头长尾山雀、家燕、金腰燕、纯色山鶇莺等

		SDG4# SDG5#	SDG4# SDG5#		以丘陵地貌为主，主要分布构树、严肤木、杉木、狗尾草、野菊、马唐等	白鹭、池鹭、白头鹎、红头长尾山雀、家燕、金腰燕、纯色山鹪莺等
		SDG6#	/		该施工区主要占用耕地，种植玉米、柑橘等，野生植被以狗牙根、酢浆草、菵草、牛筋草等草本为主	黄臀鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎、褐家鼠、黑线姬鼠
		-	SDG6#		位于施工区附近，主要占用耕地，分布少量毛竹、构树、芭蕉、夹竹桃、栾树、白芒、狗牙根、牛筋草、龙葵等	班姬啄木鸟、纯色山鹪莺等
		SDG7# SDG8#			占用耕地，主要种植花椒、玉米等，野生植物有毛竹、狗牙根、牛筋草、龙葵等	班姬啄木鸟、纯色山鹪莺等
	德感加压站至九龙坡西彭	DXP1# DXP2# DXP3# DXP4# DXP5#	DXP1# DXP2# DXP3# DXP4# DXP5#		水稻、玉米等农作物，分布毛竹、慈竹、构树、栾树、夹竹桃、芭蕉、狗牙根、马唐、龙葵等	白头鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎、褐家鼠、黑线姬鼠、家燕、金腰燕等
江津油溪水厂支线	油溪分水口至江津油溪水厂	SYX1# SYX2#	SYX1# SYX2#		该两处占地均以耕地为主，野生植被有构树、白茅、毛竹、竹叶茅、马唐、野菊、鬼针草、苍耳等	黄臀鹎、纯色山鹪莺、灰头鹀、褐家鼠等
西干线（圣中~石家湾）	圣中水库~临江加压站	SZL1# SZL2#	SZL1# SZL2#		种植水稻、柑橘、玉米、豆类等。野生植物有芭蕉、葛、野漆、毛竹等	白鹭、麻雀、棕头鸦雀、灰椋鸟、黑尾蜡嘴雀等
		SZL3#	SZL3#		水稻。主要植物种类有葛、野漆、狗牙根、狗尾草、鬼针草、野艾蒿等	白鹭、纯色山鹪莺、麻雀、灰椋鸟、黑尾蜡嘴雀、灰头鹀、小鹀等、
		SZL4#	SZL4#		水稻等。主要野生植被为毛竹林，分布少量桉树、柏木等	白鹭、纯色山鹪莺、麻雀、灰椋鸟、黑尾蜡嘴雀、灰头鹀等、

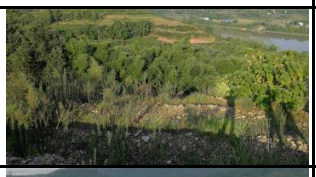
		SZL5#	SZL5-1# SZL5-2#		硬头黄竹林、狗牙根等	常见种类为白头鹎、白颊噪鹛等，偶见白鹭、白腰文鸟等
	临江加压站~黄瓜山高位水池	LJS1#	LJS1-1# LJS1-2# LJS1-3#		主要作物为水稻，周边分布少量毛竹、构树以及葎草、狗牙根、狗尾草等	纯色山鹪莺、麻雀、白鹭、家燕、金腰燕、小鸦、灰头鸦等
		LJS2#	LJS2#		马尾松林、野漆、白背叶、盐肤木、类芦以及桉树等	白头鹎、黄臀鹎、麻雀、红头长尾山雀、棕头鸦雀、小家鼠、黑短脚鹎等
		LJS3#	LJS3#		马尾松林、野漆、白背叶、盐肤木、类芦以及桉树等	白头鹎、黄臀鹎、麻雀、红头长尾山雀、棕头鸦雀、小家鼠、黑短脚鹎等
		LJS4#	/		无明显类群，分散分布狗尾草、狗牙根、车前等	白头鹎、黄臀鹎、麻雀、纯色山鹪莺等
		/	LJS4#		水稻、玉米等，硬头黄竹林，野生植物有野漆、白背叶、盐肤木、类芦等	常见动物有白头鹎、黄臀鹎、麻雀、红头长尾山雀以及棕头鸦雀、小家鼠等
	黄瓜山高位水池~双桥隧洞进口	HS1# HS2# HS3#	HS1# HS2# HS3#		主要种植大豆、豇豆、花生、水稻、玉米等，周边分布硬头黄竹林、慈竹林、构树、牡荆、狗牙根、鬼针草、葎草、葛等	常见动物除白头鹎等之外，家燕、金腰燕、纯色山鹪莺等季节性常见鸟类亦见于该地
		HS4# HS5# HS6#	HS4# HS5# /		主要种植大豆、豇豆、花生、水稻、玉米等，周边分布硬头黄竹林、慈竹林、构树、牡荆、狗牙根、鬼针草、葎草、葛等	常见动物除白头鹎等之外，家燕、金腰燕、纯色山鹪莺等季节性常见鸟类亦见于该地
	双桥隧洞进口~玉滩水库	SQ1# SQ2# SQ3# SQ4# SQ5# SQ6#	SQ1# SQ2# SQ3# SQ4# SQ5-1# SQ5-2#		主要为农业植被，种植玉米、蔬菜、豆类等。经果林有桉树等。常见植物有硬头黄竹、牡荆、马鞭草、野艾蒿、鬼针草、大蓟等	常见黄臀鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎等鸟类，偶见褐家鼠、黑线姬鼠等啮齿目鼠类

同心桥分干线	临江加压站~孙家口水库	LSK1# LSK2# LSK3# LSK4#	LSK1# LSK2# LSK3# LSK4#		主要作物为水稻、玉米等，常见植物种类有野漆、白背叶、盐肤木、类芦以及慈竹林等零星分布桉树等	常见动物有白头鹎、黄臀鹎、麻雀、红头长尾山雀以及棕头鸦雀、小家鼠等
		LSK5#	LSK5#		以农作物为主，种植玉米等，生长少量芭蕉，野生植被有野菊、苎草、淡竹叶、茵陈蒿等	白颊噪鹛、白头鹎、纯色山鶇莺等为常见种类，金腰燕、黄臀鹎、棕头鸦雀等偶见
		LSK6#	LSK6#		以农作物为主，种植豆类、红薯等，零散分布水竹、构树、白茅、野菊、苎草、茵陈蒿等	白颊噪鹛、白头鹎、纯色山鶇莺等为常见种类，金腰燕、黄臀鹎、棕头鸦雀等偶见
	孙家口水库~同心桥水库	SKT1# SKT2#	SKT1# SKT2#		主要占用耕地，周边分布少量构树、桉树、白茅、狗牙根、马唐、鬼针草等	大山雀、白头鹎、金翅雀等为常见鸟类、亦分布棕头鸦雀等
		SKT3# SKT4#	SKT3-1# SKT3-2# SKT4-1# SKT4-2#		该几处主要为耕地，周边分布香蒲、喜旱莲子草、鬼针草、狗牙根、狗尾草、马唐、龙葵、构树等，如SKT3-1#渣场，种植水稻，周边分布少量香蒲、狗尾草等	纯色山鶇莺为常见鸟类、亦分布白鹭、白头鹎、棕头鸦雀等
		SKT5# SKT6# SKT7#	SKT5# SKT6# SKT7#		该3处渣场及施工营地以竹林及耕地为主，分布少量构树、黄葛树、香椿、栾树等，草本常见无叶荠苎、求米草、牛筋草、狗尾草等	常见大山雀、棕脸鹟莺、山斑鸠、棕背伯劳、白头鹎等鸟类
		SKT8#	SKT8#		主要作物为水稻等，以构树灌木林为主，分布盐肤木、牡荆、桑、海金子，草本常见芒、黄花蒿、苎草、火炭母等	常见纯色山鶇莺、棕背伯劳、白头鹎、麻雀等鸟类，褐家鼠等小型哺乳类
	同心桥水库~同心桥水厂	TT1#	TT1#		该处主要为耕地，常见野生植物种类有野漆、白背叶、盐肤木、类芦以及硬头黄竹林等	常见动物有白头鹎、黄臀鹎、麻雀、红头长尾山雀以及棕头鸦雀、小家鼠等，偶有黑短脚鹎等经过

清明桥分干线	玉滩水库～石马高位水池	SM1#	SM1# SM1-1# SM1-2# SM1-3# SM1-4#		以山地为主，主要种植玉米、蔬菜等，周边分布少量杉木，SM2#施工区主要为耕地，种植玉米、水稻等，分布少量马鞭草、野艾蒿、鬼针草等	常见黄臀鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎等鸟类，偶见褐家鼠、黑线姬鼠等啮齿目鼠类
		SM2# SM3#	SM2-1# SM2-2# SM3#		主要为农业植被，种植玉米、蔬菜、豆类等。常见植物有杉木、硬头黄竹、牡荆、马鞭草、野艾蒿、鬼针草、大蓟等	常见黄臀鹎、褐家鼠、黑线姬鼠等
		SM4#	SM4#		以马尾松林及竹林为主，分布少量构树，草本常见茅、狗尾草、香附子、白花鬼针草、酸模、黄花蒿、芒等	常见大山雀、棕脸鹟莺、山斑鸠、棕背伯劳、白头鹎等鸟类
		SM5#	SM5#		主要种植玉米等，亦有少量经济果树如柑橘等，分布少量一年蓬、野菊、黄花蒿、狗牙根、野艾蒿、毛竹、构树等	纯色山鹪莺、白颊噪鹛为常见种类，偶见白腰文鸟、红头长尾山雀等
	石马高位水池～清明桥水厂	SMQ1# SMQ2# SMQ3#	SMQ1# SMQ2# SMQ3#		该 3 处渣场及施工区以竹林为主，分布少量构树、栾树等，草本常见狗牙根、狗尾草、堇菜、龙葵等	常见大山雀、白头鹎、山斑鸠、棕脸鹟莺、麻雀等鸟类
黄金坡分干线	玉滩水库～黄金坡加压站～黄金坡水厂	SH1# SH2#	SH1#		该 2 处渣场及施工区以耕地为主，主要种植水稻、玉米等，人工林见桉树等，其中 SH1#渣场分布少量构树	纯色山鹪莺、白鹭、麻雀等
		SH3# SH4# SH5#	SH3-1# SH3-2# SH4-1# SH4-2# SH5#		该几处以马尾松、枫香树、短柄枹栎、金樱子、五节芒、芒萁、求米草、香青等，分布一定面积的桉树林	常见纯色山鹪莺、棕背伯劳、白头鹎、麻雀等鸟类，褐家鼠等小型哺乳类亦可见
		SH6#	SH6#		以桉树林、马尾松、枫香树、短柄枹栎、金樱子、五节芒、芒萁、求米草、香青等	常见纯色山鹪莺、棕背伯劳、白头鹎、麻雀等鸟类，褐家鼠等小型哺乳类亦可见

永川三水厂支线	黄瓜山分水口～永川三水厂	HY1#	-		水稻、玉米等、马唐、狗尾草、鬼针草、野菊、车前等，周边分布一定量毛竹林	黄臀鹎、纯色山鶇莺、白鹭、麻雀等
永川三教水厂支线	双石加压站～邓家岩水库 邓家岩水库～三教水厂	SSD1# SSD2# SSD3# DS1#	SSD1# SSD2# SSD3# DS1#		种植水稻，以毛竹林、慈竹林为主，分布少量构树，野菊、车前、狗尾草等	常见斑姬啄木鸟、大山雀、红头长尾山雀、棕脸鹟莺、白头鹎等鸟类
大足金山水厂支线 大足双桥水厂支线	石马分水口～金山水厂 石马双桥分叉口～双桥水厂	SMJ1# SMJ2# SQZ1# SQZ2#	SMJ1# SMJ2# SQZ1#		常见作物为玉米、水稻等，野生植被以毛竹林、慈竹林、硬头黄竹林等为主，分布少量构树，草本植被较少	常见斑姬啄木鸟、大山雀、红头长尾山雀、棕脸鹟莺、白头鹎等鸟类
荣昌北区水厂支线	黄金坡加压站～北区水厂	HB1# HB2# HB3# HB4#	HB1-1# HB1-2# HB2# HB3-1# HB3-2# HB4#		该几处区域主要为耕地，种植玉米等，周边分布少量马尾松、杉木、毛竹等林地，亦有常见草本	常见斑姬啄木鸟、大山雀、红头长尾山雀、棕脸鹟莺、白头鹎等鸟类
草街至璧南干线	草街高位水池至千秋堰水库	CQQ1# CQQ2#	CQQ1# CQQ2#		该处以马尾松林为主，分布一定面积的桉树、硬头黄竹、构树、栾树、白茅等	常见斑姬啄木鸟、大山雀、红头长尾山雀、棕脸鹟莺、白头鹎等鸟类
		CQQ3# CQQ4# CQQ5# CQQ6#	CQQ3# CQQ4# CQQ5#		种植水稻、玉米、豆类、蔬菜等，野生植被以毛竹等为主，分布少量构树、马尾松、葎草、狗尾草等	白鹭、牛背鹭、麻雀、纯色山鶇莺、褐家鼠等
	千秋堰水库至盐井河水库	QYJ1# QYJ2# QYJ3# QYJ4#	QYJ1# QYJ2# QYJ3# QYJ4#		为丘陵地貌，以耕地为主，种植水稻、豆类等，分布少量杉木、毛竹、狗尾草、鬼针草、马唐、构树、硬头黄竹、短柄枹栎等	常见麻雀、喜鹊、白头鹎、领雀嘴鹎、红嘴蓝鹊、褐家鼠等
	盐井河高位水池至璧山新区	YXQ1# YXQ2#	YXQ1# YXQ2#		该几处主要为耕地，种植水稻、玉米等。野生植被有狗尾草、马唐、狗牙根、鬼针草等	黄臀鹎、白鹭、麻雀、纯色山鶇莺、棕背伯劳、领雀嘴鹎等
		YXQ3# YXQ4# YXQ5#	YXQ3# YXQ4# YXQ5#		主要为农业植被，种植玉米、豆类等。野生植被以马尾松、杉木、构树、盐肤木等为主，亦分布狗尾草、苍耳、车前等	黄臀鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎等

		YXQ6# YXQ7# YXQ8#	YXQ6# YXQ7#		以耕地、经果林为主，植被较少，周边分布构树、杉木、狗牙根、五节芒、齿果酸模等	麻雀、纯色山鹪莺、黄臀鹎、领雀嘴鹎等
草街至壁南干线	新区加压站至壁山壁南	XBN1# XBN2# XBN3#	XBN1# XBN2# XBN3#		该几处以林地及耕地为主，野生植被有毛竹、构树、葛、葎草、狗尾草、商陆等	黄臀鹎、白颊噪鹛，褐家鼠，红头长尾山雀、大山雀
		XBN4# XBN5#	XBN4# /		该两处以耕地为主，种植玉米、水稻等，周边分布少量构树、杉木、狗牙根、五节芒、葛、葎草、狗尾草等	白头鹎、麻雀、白腰文鸟、红头长尾山雀、白颊噪鹛等
西彭水厂连通线	缙云山隧洞入口至九龙坡西彭	XXQ1# XXQ2# XXQ3#	XXQ1# XXQ2# XXQ3#		该几处主要种植玉米等旱地作物，分布少量狗牙根、一年蓬、狗尾草、鬼针草等	常见麻雀，纯色山鹪莺、白头鹎、棕背伯劳等可见
		XXQ4# XXQ5#	XXQ4# /		该两处以耕地为主，种植玉米、蔬菜、豆类等。常见植物有牡荆、马鞭草、野艾蒿、鬼针草、大蓟等	常见黄臀鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎等鸟类，偶见褐家鼠、黑线姬鼠等啮齿目鼠类
潼南城北干线	桂林泵站~潼南城北	/	GCB1#		作物主要种植蚕豆，野生植被以白茅为主，分布少量毛竹、桉树、杉木、喜旱莲子草等	常见白颊噪鹛、灰喉鸦雀、黄臀鹎等，偶见褐家鼠、黄鼬等
		/	GCB2#		主要植被为人工种植的黄葛树林，常见植物种类有构树、野胡萝卜、牡荆、白茅等	常见褐家鼠、黄臀鹎等，偶有黄鼬、大山雀经过
潼南古溪干线	桂林泵站至潼南古溪	GGX1# GGX2# GGX3# GGX4# GGX5#	GGX1# GGX2# GGX3# GGX4# GGX5#		主要种植玉米、蔬菜等，周边区域分布一些杉木林以及少量构树灌丛	常见白颊噪鹛、灰喉鸦雀、黄臀鹎等，偶见褐家鼠、黄鼬等
潼南柏梓干线	双江泵站至潼南柏梓	SBZ1#	SBZ1#			
		SBZ2# SBZ3# SBZ4# SBZ5#	SBZ2# SBZ3# SBZ4# SBZ5#		以耕地为主，种植水稻等，周边分布杉木、毛竹、构树等	常见白腰文鸟、纯色山鹪莺、麻雀、白头鹎等鸟类

铜梁太平干线	安居（新）提水泵站～太平水厂	AT1# AT2#	AT1# AT2#		以竹林为主，分布毛竹、硬头黄竹、构树、竹叶茅、鬼针草、苍耳等	常见大山雀、棕背伯劳、棕头鸦雀、麻雀等鸟类
渭沱水厂干线	渭沱泵站～渭沱水厂	WT1#	WT1#		分布少量短柄枹栎林、毛竹林、桉树等，种植柑橘、豆类、玉米等	黄臀鹎、麻雀、红头长尾山雀、大山雀等以及褐家鼠等
东城泵站干线	东城泵站～东城水厂	DC1#	/		主要种植水稻、豆类、玉米等	黄臀鹎、麻雀、纯色山鹪莺等
永川港桥水厂输水管线	松溉高位水池～永川港桥水厂	GQ1# GQ2#	GQ1# GQ2#		该两处以稻田为主，周边分布少量马尾松、毛竹、桉树、短柄枹栎以及马唐、狗尾草、芣草等	麻雀、白头鹎、纯色山鹪莺、棕头鸦雀等

（8）料场

本项目共设置罗家田料场和张家坡料场两处，其中罗家田料场位于圣中水库淹没区，张家坡料场位于石家湾泵站左岸一半岛地形处。根据现场调查情况，罗家田料场主要为耕地，种植玉米、水稻、豆类等，分布少量经果树种如柑橘等，野生植被有毛竹、白芒、竹叶茅、狗牙根、牛筋草、龙葵、车前、野菊等；张家坡料场主要为耕地，种植土豆、玉米、豆类等旱地作物，野生植被有桂竹、硬头黄竹林、桉树、构树、白芒、竹叶茅、狗牙根、牛筋草、龙葵、车前、一年蓬、狗尾草、盐肤木、通泉草等。



罗家田料场



张家坡料场

4.2.5 **生态环境质量现状**

4.2.5.1 土地利用现状

根据现场踏勘结合遥感图片精度及解译结果，评价区土地利用类型中，水源区占地面积小，主要为水域。输水线路区土地利用现状可分为林地、灌木林地、草地、耕地、水域、建筑用地与交通用地。具体见表 4.2.5-1。根据解译结果，输水线路评价区占地面积最大的是林地，面积为36332.85hm^2,占总面积的36.14%;其次为灌木林地,其面积为22034.29 hm^2,占总面积的21.92%；草地面积为17256.43 hm^2，占总面积的17.16%；耕地面积为15093.22 hm^2，占总面积的15.01%。可见，输水线路评价区林地及灌木林地面积较大，为评价区主要的土地利用类型，草地及耕地在输水线路评价区内占有一定比例。

表 4.2.5-1　　评价区土地利用现状

斑块类型	面积(hm^2)	占评价区面积比例(%)	数目(块)	斑块比例(%)
林地	36332.85	36.14%	531644	22.27%
灌木林地	22034.29	21.92%	27607	1.16%
草地	17256.43	17.16%	342982	14.37%
耕地	15093.22	15.01%	950076	39.80%
水域	7084.73	7.05%	486584	20.38%
住宅用地与交通用地	2731.88	2.72%	48520	2.03%
合计	100533.4	100.00%	2387413	100.00%

4.2.5.2 植被生物量现状

项目区域内森林生态系统为针叶林、阔叶林以及灌丛，农作物主要为禾本科水稻等。水源区植被主要为芦苇，因其面积很小，在此不做统计。

经计算，输水线路评价区总生物量 202.15 万 t。其中阔叶林所占比例最大，占评价区总生物量的 55.86%，其次为灌丛，占评价区总生物量的 22.31%，针叶林及草丛占有一定比例。

评价区各植被类型生物量现状见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-2　　输水线路区各植被类型生物量

植被类型	面积(hm^2)	占评价区面积比例（%）	平均生物量(t / hm^2)	总生物量(万 t)	占评价区生物量比例（%）
针叶林	11256.43	11.20%	28.56	32.15	15.90%
阔叶林	25076.42	24.94%	45.03	112.92	55.86%
灌丛	22034.29	21.92%	20.47	45.10	22.31%
草丛	17256.43	17.16%	1.2	2.07	1.02%
农业植被	15093.22	15.01%	6	9.06	4.48%
水域	7084.73	7.05%	1.2	0.85	0.42%
合计	97801.52	100.00%		202.15	100.00%

4.2.5.3 生态系统组成与特征

1） 生态系统的组成

渝西水资源配置工程主要生态系统类型可分为 6 大类，即森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农业生态系统、湿地生态系统与城镇/村落生态系统。各生态系统的面积详见表 4.2.5-3。

表 4.2.5-3　　评价区内输水线路及受水区生态系统面积　　单位：hm^2

生态系统类型	森林生态系统	湿地生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	农业生态系统	城市生态系统	合计
面积(hm^2)	36332.85	7084.73	22034.29	17256.43	15093.22	2731.88	100533.4
占评价区面积比例(%)	36.14	7.05	21.92	17.16	15.01	2.72	100

2） 生态系统分布特征

评价区内自然生态系统与人工生态系统面积相差不大，根据现场调查情况，自然生态系统主要集中分布于本项目输水管线隧洞段、生态敏感区等区域，管线其他区域主要为人工生态系统。受地形条件、气候条件和人为活动的影响，不同输水管线、水源泵站等区域内的优势生态系统类型、组合规律、受人为活动的影响程度及抗干扰能力都有较大的差异。

（1）水源区

水源区主要是两岸堤防或最高洪水位线以内的区域，以水域为主，生态系统类型为湿地生态系统，生态系统生产力低下，生态修复能力较弱。不同水源泵站所在的水源区植被类似，以水生植物为主如苦草（*Vallisneria* spp.）、眼子菜（*Potamogeton* spp.）、蓼（*Polygonum* spp.）等；部分江段如涪江-双江泵站附近拦江坝下、嘉陵江-草街泵站附近草街大坝坝下，长江-金刚沱泵站附近水域，有沼泽植被的分布，主要为芦苇沼泽。此外双江泵站所在涪江受人为干扰严重，两岸以人工植被为主，有大漂（*Pistia stratiotes*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）等外来入侵植物分布。

（2）输水线路区

不同输水线路区域分布的生态系统分异显著，如圣中水库所在区域，植被以农业植被为主，生态系统生产力低下，生态修复能力较弱；油德隧洞所在山体区域，植被以森林植被为主，生态系统生产力较高，生态修复

能力较强。典型输水线路区域生态系统见表 4.2.5-4。

表 4.2.5-4　　典型输水线路区生态系统一览表

输水线路区	主要生态系统类型	主要植被类型	主要动物种类
圣中水库	农业生态系统	农业植被：水稻、玉米、油菜、花椒等	以白头鹎、麻雀、喜鹊、小家鼠等人类伴居种类为主
圣中水库—油溪水厂	农业生态系统		
草街泵站—千秋堰水库	农业生态系统		
临江加压站—孙家口水库——同心桥水库	农业生态系统—森林生态系统—农业生态系统	农业植被：水稻、玉米、蔬菜等 经果树林：柑橘、甜橙、柚子、油桐、桃类等 森林植被：马尾松林、慈竹林、硬头黄竹林、构树灌丛、牡荆灌丛、白茅草丛等	以麻雀、白头鹎、喜鹊、小家鼠等人类伴居种类为主，偶见黄鼬、赤腹鹰等
临江加压站—黄瓜山隧洞—永川三水厂			
安居泵站—太平水厂	农业生态系统—森林生态系统—草地生态系统—农业生态系统		
双江泵站—柏紫水厂	灌丛生态系统	灌丛、灌草丛：牡荆灌丛、盐肤木灌丛、白茅灌草丛	以黄臀鹎、纯色山鹪莺、红嘴蓝鹊、棕背伯劳、麻雀、灰喉鸦雀、白鹡鸰等为主，偶见黑卷尾、赤腹鹰等
油德隧洞	森林生态系统—农业生态系统	森林植被：马尾松林、慈竹林、盐肤木灌丛、狗牙根、酢浆草、菌草、牛筋草等 经果树林：柑橘林	常见黄臀鹎、红头长尾山雀、领雀嘴鹎等鸟类，偶见褐家鼠、黑线姬鼠等啮齿目鼠类，家燕、金腰燕等季节性常见种类亦有分布
英山隧洞	森林生态系统	杉木、硬头黄竹林、樟、构树、芒萁、蕨、芒、野牡丹、狼尾草等	以红头长尾山雀、领雀嘴鹎、斑姬啄木鸟、白颊噪鹛等为主，周边区域可见白鹭等

4.2.5.4 景观生态质量现状

采用评价区内各类斑块的密度(Rd)、频率(Rf)和比例(Lp)，以及优势度(Do)判断生态系统基质。根据现场调查及遥感解译结果，评价区景观生态系统类型主要分为有林地、灌木林地、草地、耕地、水域以及建筑用地与交通用地 6 类。通过计算，输水线路及受退水区各类景观体系拼块参数及优势度值分别见表 4.2.5-5。

由表 4.2.5-5 可知，输水线路及受退水区林地景观优势度值最高，为30.94，其次为灌木林地景观，为 23.84。草地及耕地景观在输水管线区占有一定比例。由此可见林地与灌木林地是输水线路区对景观具有控制作用的生态体系部分，对该区整体生态功能起主导作用。

表 4.2.5-5　　输水线路区各类拼块优势度值表

	密度(Rd/%)	频度(Rf%)	景观比例(Lp%)	优势度(Do%)
林地	22.27	29.21	36.14	30.94
灌木林地	20.38	31.14	21.92	23.84
草地	14.37	5.13	17.16	13.46
耕地	39.8	8.89	15.01	19.68
水域	1.16	17.94	7.05	8.3
住宅用地与交通用地	2.03	7.69	2.72	3.79

4.3　水生生态

4.3.1　调查内容和方法

评价单位委托中国水产科学研究院长江水产研究所（以下称“长江水产所”）承担本项目水生生态专题研究工作。

4.3.1.1 调查范围和调查内容

（1）调查范围

水源区调查范围为长江江津区羊石镇至江津区珞璜镇江段；嘉陵江合川区利泽场至嘉陵江入长江汇口江段；渠江龙市镇至渠江入嘉陵江汇口江段；涪江玉溪镇至涪江入嘉陵江汇口江段。

输水线路区及受水区调查范围为璧南河、璧北河、梁滩河、临江河、小安溪、琼江、濑溪河、清流河等 8 条受水区河流，以及已建邓家岩、孙家口、玉滩、盐井河水库等调蓄水库。

（2）调查内容

调查内容主要为水生生境、鱼类资源、鱼类三场一通道、水生生物资

源现状及水生生态问题等。

4.3.1.2 调查时间和点位

自 2006 年以来，长江水产所在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区连续开展了多年的鱼类资源监测，共计向农业部相关部门提交了水生生态环境监测成果报告 12 份，对长江上游鱼类资源历史、现状及变化趋势有明确的数据记录，可以为本项目评价提供基础数据

为做好本项目专题研究工作，长江水产所项目组于 2017 年和 2018 年安排了 2 次专项调查，具体调查时间为 2017 年 11 月至 12 月和 2018 年 3 月至 6 月。设置了 40 个调查站点，其中水源区 16 个，受水区 16 个，调蓄水库 8 个，具体见表 4.3.1-1 和图 4.3.1-1。

表 4.3.1-1　重庆市渝西水资源配置工程影响河段水生生物调查点位基本情况

序号	工程区	河流	河段	断面名称	常规调查时间	定点调查时间
1	水源区	嘉陵江	合川区-利泽	利泽场	2017.12.16/2018.05.20	
2	受水区	小安溪	铜梁区-旧县	小安溪河口	2017.12.16/2018.05.20	
3	水源区	渠江	合川区	东城泵站	2017.12.16/2018.05.20	
4	水源区	嘉陵江	合川区	涪江入嘉陵江河口	2017.12.16/2018.05.20	2018.04.20-06.20
5	水源区	涪江	合川区-渭沱镇	渭沱泵站	2017.12.17/2018.05.21	
6	水源区	涪江	合川区	小安溪入涪江河口	2017.12.17/2018.05.21	2018.06.3-06.28
7	水源区	涪江	潼南区-双江镇	双江、桂林泵站	2017.12.17/2018.05.21	
8	水源区	涪江	潼南区-双江镇	双江泵站下游区域	2017.12.17/2018.05.21	
9	受水区	古溪河	潼南区-古溪镇	河口	2017.12.17/2018.05.21	
10	水源区	嘉陵江	合川区-云门镇	云门镇	2017.12.18/2018.05.23	2018.06.3-06.28
11	水源区	长江	江津区-油溪镇	金刚沱泵站上游 1km	2017.12.18/2018.05.23	
12	水源区	长江	江津区-油溪镇	金刚沱泵站	2017.12.18/2018.05.23	2018.04. 30-07.20
13	调蓄水库	金刚河	江津区-油溪镇	圣中水库	2017.12.18/2018.05.23	
14	受水区	璧南河	江津区-油溪镇	跨江管道	2017.12.18/2018.05.23	
15	受水区	梅江河	江津区-吴滩镇	河口	2017.12.18/2018.05.23	
16	水源区	长江	江津区-铜罐驿镇	铜罐驿泵站	2017.12.19/2018.05.24	
17	水源区	长江	江津区	几江	2017.12.19/2018.05.24	
18	受水区	油溪	江津区-油溪镇	跨江管道	2017.12.19/2018.05.24	

序号	工程区	河流	河段	断面名称	常规调查时间	定点调查时间
19	水源区	长江	江津区-羊石镇	羊石	2017.12.19/2018.05.24	
20	受水区	临江河	永川区-临江镇	跨江管道	2017.12.19/2018.05.24	
21	调蓄水库	临江河	永川区-大安镇	孙家口水库	2017.12.19/2018.05.24	
22	调蓄水库	濑溪河	永川区-三教镇	邓家岩水库	2017.12.19/2018.05.24	
23	受水区	大陆溪	永川区-松溉镇	松溉泵站	2017.12.20/2018.05.26	
24	水源区	长江	永川区-松溉镇	松溉泵站	2017.12.20/2018.05.26	
25	受水区	濑溪河	大足区	大足水厂	2017.12.20/2018.05.26	
26	受水区	濑溪河	大足区-龙水镇	跨江管道	2017.12.21/2018.05.27	
27	受水区	濑溪河	大足区龙水镇	龙水加压站	2017.12.21/2018.05.27	
28	调蓄水库	濑溪河	大足区-龙水镇	十里沟水库	2017.12.21/2018.05.27	
29	调蓄水库	濑溪河	荣昌区	高升桥水库	2017.12.21/2018.05.27	
30	调蓄水库	新峰河	荣昌区-仁义镇	三奇寺水库	2017.12.21/2018.05.27	
31	受水区	新峰河	荣昌区-仁义镇	跨江管道	2017.12.22/2018.05.28	
32	调蓄水库	小安溪	铜梁区-福果镇	同心桥水库	2017.12.22/2018.05.28	
33	受水区	淮远河	铜梁区-东城	跨江管道	2017.12.22/2018.05.28	
34	水源区	涪江	铜梁区-安居镇	安居泵站	2017.12.22/2018.05.28	
35	受水区	壁南河	江津区-广普镇	跨江管道	2017.12.23/2018.05.29	
36	受水区	壁南河	璧山区-河边镇	盐井河泵站（水库）	2017.12.23/2018.05.29	
37	调蓄水库	壁北河	璧山区-大路镇	千秋堰水库	2017.12.23/2018.05.29	
38	水源区	嘉陵江	合川区	草街泵站	2017.12.23/2018.05.29	
39	受水区	梁滩河	北碚区	河口	2017.12.24/2018.05.30	
40	受水区	壁北河	北碚区-澄江镇	河口	2017.12.24/2018.05.30	

备注：走访调查时间为 2017 年 11 月 17 日至 2017 年 12 月 25 日，2018 年 4 月 15 日至 2018 年 7 月 20 日。

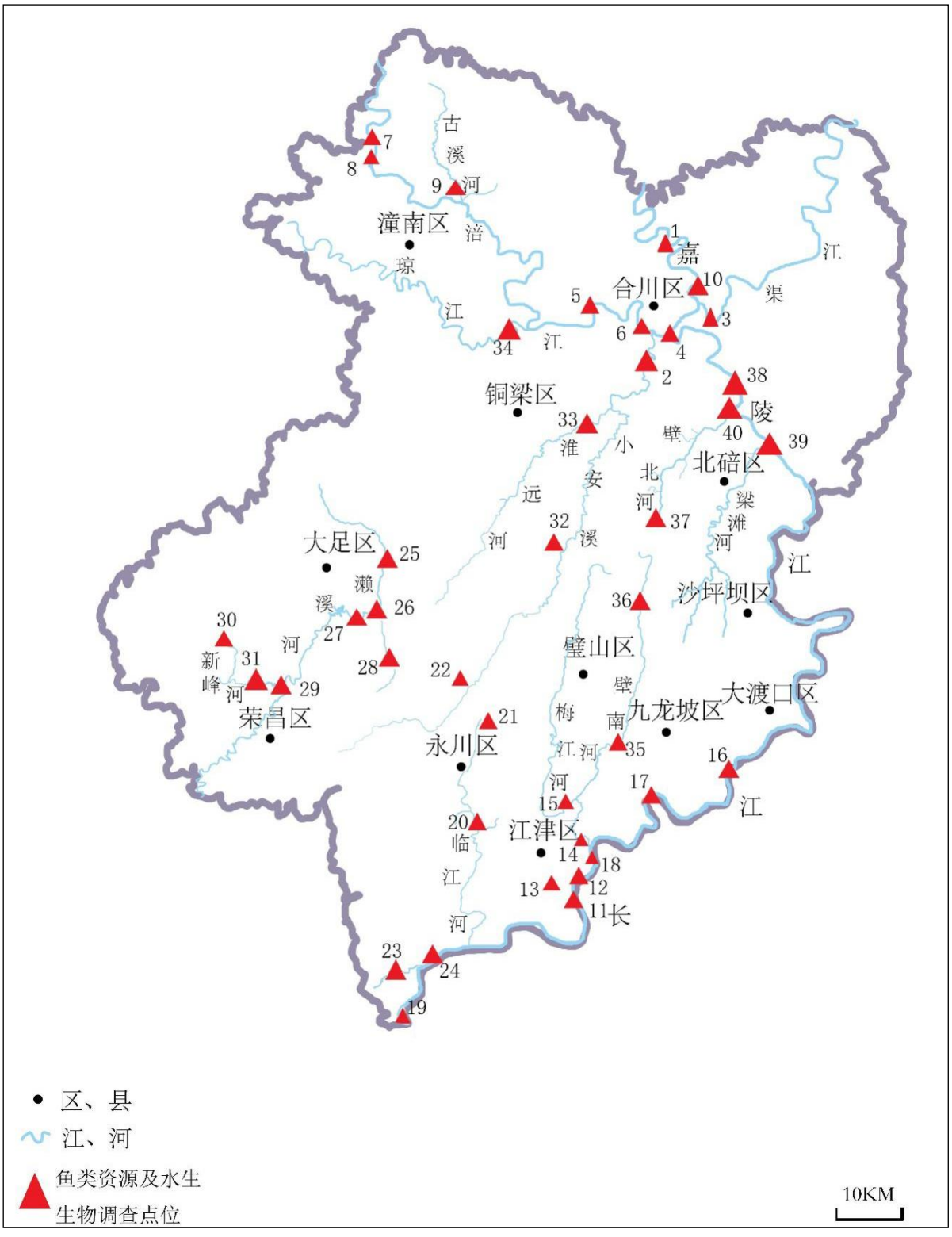


图 4.3.1-1　鱼类资源及水生生物调查点位示意图

4.3.1.3 调查方法

（1）水生生物资源调查方法

水生生物的野外生态调查方法，依据《河流水生生物调查指南》，并参照 SL167-96 《水库鱼类调查规范》、《内陆水域鱼类资源调查手册》进行。

① 浮游植物的定量采集

用水生 81 型有机玻璃采水器（容积 5000mL）分别等量采取断面的上、下层水样 4 次，集中于 10000mL 容器中加以混合后，取出 1000mL 并立即加入 15mL 鲁哥氏固定液，带回室内倒入 1000mL 的浓缩沉淀器中静置 24h，尔后用虹吸法将沉淀上清液缓慢吸出。剩下的 30mL 浓缩水样放入样品瓶中，加入少许甲醛溶液，待镜检。

② 浮游动物的定量采集

在定性采样之前用采水器采集，每个采样点采水样 50L，再用 25 号浮游生物网过滤浓缩至 100mL，放入标本瓶中，加入甲醛固定液，使浓度达到 4-5%。样品带回室内静置 24h，去上清液，浓缩至 30mL，放入样瓶中保存，待镜检。

③ 浮游植物和浮游动物定性标本采集

使用 25 号浮游生物网（浮游甲壳动物使用 13 号浮游生物网）。使用时网口在水面下 0.5m 处作回环运动。大约 1min 左右。固定方法同上。

④ 底栖动物采集

对于淤泥底质的区域（如河汊回水区），用改良彼得生采泥器进行采集，采样面积 1/16m^2，采集昆虫幼虫、寡毛类和小型软体动物；对于砾石底质，采用折叠式索伯网，可采集底质不平、水体较深与埋藏较深的底栖动物。挖取的样品用 40 目分样筛过滤冲洗，分检出样品放入标本瓶中，加

入甲醛固定液，使浓度达到 4-5%。带回实验室，待检分类。底栖动物的生物量按种类计数（损失部分一般只统计头部），再换算成个/m^2。软体动物、水生昆虫和寡毛类用天平称重，再换算成 mg/m^2。

⑤ 水生（湿生）植物采集

采样点位分别选择采样断面左右 2 个，在样地和样带上，深水区用 0.2m^2 的采草器采样，浅水处采用收割法采样，截取 2m×2m 样方面积，记录样地内物种组成和盖度，并统计生物量。

（2）鱼类资源调查方法

通过以下 4 种采集方法获得种类组成和分布的资料：① 统计监测水域的各类渔船在不同生境中所捕捞的渔获物中的所有种类。这种方法可以收集到监测水域内的常见种类，是获得鱼类组成资料的主要方法。② 在没有捕捞的小生境，如汇入的小溪流，近岸的浅滩或者河弯处，监测人员使用包括小型手抄网、撒网等网具进行自行采集。这种方法获得小型个体或者偶见的种类，是收集鱼类种类组成和分布的辅助方法。③ 通过访问渔民、水产品收购和批发市场、当地渔业管理部门的工作人员。这种方法获得在渔业捕捞和自行采集中收集不到的种类，是针对珍稀鱼类获得资料的途径。④ 主动捕捞：通过特别制作的网具及电捕法在监测水域进行捕捞作业，收集鱼类样本。这种方法获得的数据真实可靠，可比性强，同时减小由于选择性捕捞对样本完整性的影响。

（3）鱼类早期资源及产卵场调查方法

依据《河流水生生物调查》、《长江鱼类监测手册》和《内陆水域渔业自然资源调查手册》进行，同时参考长江四大家鱼产卵场调查队、易伯鲁、刘乐和、余志堂等关于四大家鱼产卵场调查的相关文献，开展相关的调查工作。调查期间，租用调查船用圆锥网和弶网作定性及定量采集，弶

网网口面积为 0.393m^2；圆锥网网口面积为 0.196m^2，记录每次采集所经历的时间，同时记录水位、流速、pH、电导、溶解氧、水温等参数。每个断面由南到北设置 3 个采集点，在长江表层、中层及底层进行卵苗采集，圆锥网每次采集 10min，弶网每次采集 15min，以 LS45A 型流速仪记录网口流速，SG2 pH 计测 pH 值，SG3 电导率仪测电导率，YSI550A 测水中溶氧，水位等水文数据取自合江水文站。

产粘性卵鱼类产卵场调查方法：（i）在一些可能成为鱼卵粘附基质的地方，寻找粘性鱼卵，获取直接的证据；（ii）通过渔获物调查，获取有关鱼类繁殖群体。调查位置：工程江段沿岸及各洲滩浅水区域。

鱼类早期发育阶段的分类鉴定技术

A 形态学鉴定方法

通过观察及测量卵径、胚体长、卵色泽、发育期及其它特征进行鉴定，部分鱼卵在室内培养成幼鱼，依据其外部形态特征进行鉴定。以形态特征鉴定在一些亲缘关系接近的种类中，因形态差异极为细微，鉴定结果存在一定误差。

B 分子生物学方法

基因组 DNA 提取，PCR 扩增及测序，PCR 产物用 1.5%琼脂糖凝胶电泳分离，凝胶回收试剂盒（Gel Extraction Kit，Omega）回收目的 DNA 片段。目的 DNA 片段送到生物技术公司进行双向测序。

产卵场位置与规模

根据采集江段的平均流速和采集到的鱼卵发育时期推算产卵江段，计算产卵规模，并计算采集时间内流经采样断面各产卵场每一种鱼卵（或鱼苗）的径流量，然后计算出非采集时间内鱼卵（或鱼苗）径流量，最后以产卵场为单位逐日统计径流量，整个繁殖季节累计，即为该产卵场的产卵

规模。

4.3.2 水源区水生生态现状

4.3.2.1 水生生境

（1） 长江

金刚沱泵站位于长江上游江津区羊石镇-珞璜镇江段，该江段长约115km，水体透明度范围在10-80cm，pH范围在7.6-8.7，溶氧范围在7.2-8.8mg/L，底质类型主要为砾石和卵石。由于受上游金沙江向家坝电站影响，夏秋季水体浑浊，冬季水体稍清澈。该江段江面较开阔，滩沱相间，水流缓急交替，流态复杂，为鱼类生长繁殖提供了良好条件，是四大家鱼、铜鱼等洄游繁殖鱼类的繁殖场所，也存在部分鲤、黄颡鱼等产粘性卵鱼类产卵场。同时也是许多鱼类的索饵场、越冬场。

金刚沱泵站位于江津区油溪镇长江左岸，该河段丰水期河宽约 1km，左右侧均为传统采砂区，最深挖深达 10m，基本无水生植物分布，仅少量漂浮植物和非固定分布沉水植物等。泵站上下游分布有产漂流性卵鱼类产卵场，可满足10种产漂流性卵鱼类产卵，同时其对岸碛洲及上游河湾为产粘沉性卵鱼类产卵场，最近距离约1.3km。

（2） 嘉陵江

草街泵站位于嘉陵江，嘉陵江是长江左岸最大的支流，在重庆境内全长约 152km，透明度范围在 30-80cm，pH 范围在 7.1-8.5，溶氧范围在6.7-8.5mg/L。河道底质类型主要为砾石和卵石，河流主要流经丘陵区，河道曲折迂回，滩沱较多，适宜于鱼类的生长繁殖，不仅鱼类种类多，数量也较丰富，是重庆江河渔业较为发达的河流之一。嘉陵江重庆境内河段已建设有草街1个水电站，规划在草街上游建设利泽枢纽。

草街泵站位于嘉陵江草街泵站库区右侧，泵站上下游未监测到大规模

产卵场存在，早期资源调查中仅调查到仔鱼及鱼苗，草街坝头位置水位落差大，湿生植物较多，挺水植物较少，沉水植物在春夏季少量存在，除漂浮物上采集到少量鱼卵外，未发现大规模粘沉性卵分布，产漂流性卵鱼类早期资源调查中未调查到早期资源发生。

（3） 渠江

东城泵站位于渠江的草街电站库区内，渠江是嘉陵江左岸最大的支流，发源于米仓山、大巴山南麓，渠江在重庆境内全长约 73km，平均比降 0.17‰，透明度范围在 20-70cm，pH 范围在 7.0-8.6，溶氧范围在 6.2-8.3mg/L。底质类型主要为砾石和卵石。河曲发育，险滩较多，渔业较发达。渠江重庆境内均位于草街电站库区。

东城泵站位于渠江左侧，水体在一年中多数时间均具有一定流动性，但流速较慢，沿岸带实测为 0.4m/s，泵站所在水域有一定量的粘性卵鱼类产卵，水底较为平缓，4 月间部分时段沉水植物一直蔓延至河中，但卵多粘附于河岸至水体中约 2m 左右，孵化成仔鱼后相对扩散至 5-10m 范围，以 5m 范围内较多。

（4） 涪江

双江、桂林、安居、渭沱四座泵站均位于涪江双江-合川江段，该江段长约 110km，平均比降 0.5‰，透明度范围在 10-80cm，pH 范围在 7.3-8.7，溶氧范围在 6.3-8.36mg/L。底质主要类型砾石和卵石。水流迂曲，河谷宽阔，一般宽 2.8km，河床多滩，局部有叉流。涪江重庆境内已建设有三块石、潼南、富金坝、安居、渭沱五个梯级电站，各级电站均未规划建设过鱼设施，主要通过增殖放流等措施补偿水电开发建设对鱼类的不利影响。

桂林和双江两座泵站分别位于涪江三块石电站库区左、右两侧，所在

涪江江段全年多数时间为流水河段，根据调查结果，流水性、静水性鱼类均有一定比例，但资源量较少，部分河段历史上存在一定的采砂现象，水位落差相对较大，水生植物相对较少，左右侧卵苗分布比例差异不大，总量小，底栖生物不丰富，泵站临近水域未调查到重要产卵场等敏感生境。

安居泵站位于涪江安居电站库区右侧，泵站所在江段较为顺直，上游有一洲滩，存在一定规模的鱼类产卵，泵站所在断面有少量水草分布，但未调查到大规模粘性卵附着，圆锥网拖动调查有一定量的仔鱼、稚鱼存在。

渭沱泵站位于位于涪江渭沱电站坝址下游、草街电站库区右侧，所在河段相对较为顺直，下游有典型河弯存在，由于渭沱电站的存在，下游减流较为明显，水库区域漂浮碎屑上有一定量的粘性卵存在，电站坝头区域未发现规模化繁殖现象，在 5 月有较多的仔稚鱼分布，主要为稚鱼，白天有一定的沿岸集群行为。

4.3.2.2　浮游植物

（1） 种类组成

长江、嘉陵江、涪江和渠江水源区共检出浮游植物 7 门 45 属 142 种。其中硅藻门 24 属，占总属数的 55.81%; 绿藻门 10 属，占总属数的 23.26%; 蓝藻门 5 属，占总属数的 4.7%; 裸藻门和黄藻门各 2 属，占总属数的 4.7%。其中种类以硅藻和绿藻为主，共 127 种，占总种数的 87.59%，其次为蓝藻、黄藻和裸藻。水源区河段各调查位点的浮游植物优势种以硅藻最多，其中舟形藻、针杆藻、脆杆藻等较为常见，且数量较多。

长江：共采集浮游植物 5 门 43 属 123 种，硅藻门 24 属，占总属数的 55.81%; 绿藻门 10 属，占总属数的 23.26%; 蓝藻门 5 属，占总属数的 4.7%; 裸藻门和黄藻门各 2 属，占总属数的 4.7%。种类以硅藻、绿藻为主，占总种数的 79.07%。金刚沱泵站断面共采集 5 门 38 属 89 种。

嘉陵江：共采集浮游植物 5 门 40 属 109 种。草街泵站采集 4 门 30 属 59 种，硅藻门 20 属。

涪江：共采集浮游植物 4 门 27 属 55 种，其中硅藻门 23 属。双江、桂林泵站采集 4 门 29 属 55 种，其中硅藻门 18 属。安居渭沱泵站采集 4 门 35 属 56 种，其中硅藻门 20 属。

渠江：共采集浮游植物 5 门 29 属 57 种，其中硅藻门 20 属。

（2） 密度和生物量

水源区河段长江浮游植物平均密度为 3.58×10^{4}ind./L，平均生物量为 3.52×10^{-2}mg/L；嘉陵江浮游植物平均密度为 6.12×10^{4}ind./L，平均生物量为 7.10×10^{-2}mg/L；渠江浮游植物平均密度为 5.83×10^{4}ind./L，平均生物量为 4.92×10^{-2}mg/L；涪江浮游植物平均密度为 4.54×10^{4}ind./L，平均生物量为 4.57×10^{-2}mg/L;

各调查位点中浮游植物密度以嘉陵江利泽场断面最高，平均值为 7.23×10^{4}ind./L，是由于嘉陵江利泽场采样点位于草街库区库尾，浮游植物营养高；其次为嘉陵江草街断面，平均值为 6.72×10^{4}ind./L，由于草街库区适宜浮游植物生存。浮游植物生物量以嘉陵江利泽场断面最高，为 8.90×10^{-2}mg/L，其次为涪江河口断面和嘉陵江草街断面，平均值分别为 6.76×10^{-2}mg/L 和 8.07×10^{-2}mg/L（表 4.3.2-1）。

表 4.3.2-1　　水源区河段浮游植物密度和生物量

调查位点		2017 年 11-12 月		2018 年 3-5 月		均值	
		密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
		10^4ind./L	10^{-2}mg/L	10^4ind./L	10^{-2}mg/L	10^4ind./L	10^{-2}mg/L
嘉陵江	利泽	7.30	8.92	7.15	8.89	7.23	8.90
	合川城区	4.67	5.03	4.14	3.66	4.41	4.34
	草街	6.09	9.16	7.36	6.97	6.72	8.07
渠江	东城	5.65	5.09	6.02	4.74	5.83	4.92
涪江	渭沱	1.77	2.14	1.43	1.88	1.60	2.01
	合川	6.25	7.20	6.96	6.33	6.61	6.76
	双江	5.41	5.42	5.43	4.48	5.42	4.95
长江	金刚沱上	3.00	4.02	3.65	3.33	3.33	3.67
	金刚沱下	6.23	6.97	6.49	6.39	6.36	6.68
	铜罐驿	0.97	0.90	1.27	0.39	1.12	0.64
	东门	1.80	1.96	1.31	1.92	1.56	1.94
	油溪	4.82	5.37	5.26	3.80	5.04	4.59
	羊石	5.63	5.59	6.88	6.17	6.25	5.88
	松溉	1.28	1.14	1.50	1.31	1.39	1.22

（3） 生物多样性指数

长江水源区江段浮游植物多样性指数在 2.69-3.27 之间，浮游植物密度、现存量较低，评价区域水体交换频繁，水体湍急，总体水平较低。

嘉陵江水源区江段浮游植物多样性指数在 2.97-3.41 之间，浮游植物密度、现存量较高，主要是评价区域为静水水体，透明度高，光合作用强，水体交换慢，主要以硅藻门为主。

渠江水源区江段浮游植物多样性指数在 2.74-3.39 之间，浮游植物密度、现存量较为丰富，分布较为均匀，总体量不大，评价区域多为水库江段，透明度高，水体交换慢，主要以硅藻门为主。

涪江水源区江段浮游植物多样性指数在 2.85-3.17 之间，浮游植物密度、现存量较少，季节差异较大，总体量不大，评价区域水位波动频繁，主要以硅藻门为主。

4.3.2.3　浮游动物

（1） 种类组成

长江、嘉陵江、涪江和渠江水源区共检出浮游动物 4 门 35 属 64 种，其中原生动物 18 属 33 种，轮虫 11 属 18 种，桡足类 3 属 7 种，枝角类 3 属 6 种，分别占浮游动物种数的 51.56%、28.12%、10.94%和 9.38%。

长江：共采集到浮游动物 4 类 33 属 44 种，其中原生动物最多，靠近重庆城区江段浮游植物种类要略多于上游。

嘉陵江：共采集到浮游动物 4 类 16 属 22 种，其中原生动物最多，草街库区江段种类要略多于其它江段。

渠江：共采集到浮游动物 4 类 11 属 15 种，其中原生动物最多，库区江段种类数要略多于流水江段。

涪江：共采集到浮游动物 4 类 22 属 29 种，其中原生动物最多，库区江段种类数要略高于流水江段。

（2） 密度和生物量

水源区河段各调查位点浮游动物调查结果见表 4.3.2-2。水源区河段长江浮游动物平均密度为 3.39×10^{4}ind./L，平均生物量为 3.71×10^{-2}mg/L；嘉陵江浮游动物平均密度为 5.77×10^{4}ind./L，平均生物量为 6.26×10^{-2}mg/L；渠江浮游动物平均密度为 4.5×10^{4}ind./L，平均生物量为 2.87×10^{-2}mg/L；涪江浮游动物平均密度为 2.58×10^{4}ind./L，平均生物量为 3.88×10^{-2}mg/L。

嘉陵江合川城区断面浮游动物密度均值最高，为 6.5×10^{4}ind./L，其次为草街断面、嘉陵江利泽场，密度分别为 6.0×10^{4}ind./L 和 4.8×10^{4}ind./L。浮游动物生物量以嘉陵江草街断面最高，为 8.4×10^{-2}mg/L，其次分别为长江合川城区、金刚沱上断面，生物量分别为 7.5×10^{-2}mg/L 和 6.23×10^{-2}mg/L。

由于嘉陵江草街、合川城区、利泽场断面在河口和草街库区，营养物

质丰富，水流较缓，水体交换不频繁，浮游动物密度和生物量较高。由于有梅江河和璧南河的浮游动物随水流入长江，所以长江油溪断面浮游动物密度和生物量高。

表 4.3.2-2　　**水源区河段浮游动物密度和生物量**

调查点位		2017 年 11-12 月		2018 年 3-5 月		均值	
		密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
		10^4ind./L	10^{-2}mg/L	10^4ind./L	10^{-2}mg/L	10^4ind./L	10^{-2}mg/L
嘉陵江	利泽	640	3.51	320	2.25	480.00	2.88
	合川城区	980	9.94	320	5.06	650.00	7.50
	草街	270	8.84	930	7.95	600.00	8.40
渠江	东城	460	2.94	440	2.80	450.00	2.87
涪江	渭沱	330	7.26	210	3.65	270.00	5.45
	合川	240	3.01	320	1.79	280.00	2.40
	双江	310	6.56	140	1.00	225.00	3.78
长江	金刚沱上	290	10.67	430	1.78	360.00	6.23
	金刚沱下	290	6.61	150	1.61	220.00	4.11
	铜罐驿	380	3.22	390	3.60	385.00	3.41
	东门	360	4.57	440	5.44	400.00	5.00
	油溪	390	3.15	500	2.27	445.00	2.71
	羊石	310	1.20	250	1.06	280.00	1.13
	松溉	340	2.81	230	3.88	285.00	3.35

（3） 生物多样性指数

长江水源区浮游动物多样性指数在 0～1.10 之间，嘉陵江水源区浮游动物多样性指数在 0～1.0900 之间，渠江水源区浮游动物多样性指数在 0～0.9230 之间，涪江水源区浮游动物多样性指数在 0～0.9020 之间。

4.3.2.4　底栖动物

（1） 种类组成

水源区长江采集到底栖动物 24 种，主要有软体动物、水生昆虫和甲壳动物，工程河段水质条件较好，底栖动物中昆虫、甲壳动物相对较多。

水源区嘉陵江采集到底栖动物 40 种，主要有水生寡毛类、软体动物、水生昆虫和甲壳动物，工程河段水深较大，河底淤泥较多，底栖动物中有较高溶解氧需求的昆虫纲动物较少，寡毛纲动物相对较多。

水源区渠江采集到底栖动物 15 种，主要有水生寡毛类、软体动物、水

生昆虫和甲壳动物，工程河段所在均为库区生境，两岸满足底栖动物栖息的稳定生境较少，底栖动物生物量并不丰富。

水源区涪江采集到底栖动物 41 种，主要有水生寡毛类、软体动物、水生昆虫和甲壳动物，工程河段为库区，河道环境相对稳定，满足多数底栖动物栖息需求，甲壳类和寡毛类物种相对较多。

表 4.3.2-3　　**水源区河段底栖动物数量及生物量**

调查点位		11-12 月				3-5 月			
		左侧		右侧		左侧		右侧	
		种数	生物量（mg/m²）	种数	生物量（mg/m²）	种数	生物量（mg/m²）	种数	生物量（mg/m²）
嘉陵江	利泽	5	2320	7	3430	10	2768	12	4690
	合川城区	8	3960	10	4250	12	4975	11	4670
	草街	6	3500	10	3880	11	5110	14	5340
渠江	东城	5	2474	6	2620	9	3880	12	4820
涪江	渭沱	10	4140	10	3968	15	5890	13	5349
	合川	9	4320	8	4080	14	6100	11	5560
	双江	8	2796	6	2438	11	3790	14	4350
长江	金刚沱上	11	4010	12	4230	14	5104	13	4970
	金刚沱下	9	3760	8	3580	12	4500	11	4350
	铜罐驿	11	3890	7	3164	14	4520	10	4130
	东门	8	3010	11	3670	11	4240	17	5010
	油溪	8	2870	9	3110	10	4200	12	4550
	羊石	10	4440	7	3430	15	4972	12	4610
	松溉	7	3100	9	3460	10	4400	13	5120

（2） 生物多样性指数

水源区长江金刚沱泵站影响江段底栖多样性指数在 0～1.05 之间，底栖动物的种类、现存量较低，多样性较高。主要因为调查水域为急流生境开放性水体，且多沙、鹅卵石及大石块。不适宜底栖动物生存。同时雨季洪水爆发对底栖动物造成较大冲激，大部分底栖动物会随水漂流到下游水缓处，以漂浮底栖动物为主。

水源区嘉陵江草街泵站影响江段底栖多样性指数在 0～0.89 之间，底栖动物的种类较少，现存量较高，多样性较低。主要因为调查水域为水库深水水体，水位消落较大，不适宜多数底栖动物生存，主要适于淤泥等环境

生活的软体动物等。底栖动物中漂浮生物相对较少，以运动能力较差生物为主。

水源区涪江双江、桂林、安居和渭沱泵站影响江段底栖多样性指数在0～0.92之间，底栖动物的种类较少，现存量较大，多样性较低。主要因为调查水域为梯级水库环境，水位波动频繁，适于水层、细沙或淤泥等环境生活的种类。一定时间内水位交换快，但蓄水期及枯水期内水位基本无波动，不适于多数底栖生物长期生存。

水源区渠江东城泵站影响江段底栖多样性指数在0～0.98之间，底栖动物的种类、现存量和多样性较高。主要因为调查水域为草街水库尾水区，多为细沙、淤泥及岩石交错的水体，适于多样性的底栖动物生存，同时在洪水期上游也会随洪水带来较多的漂浮或浮叶植物。

4.3.2.5　水生维管束植物

（1） 种类组成

水源区长江共调查到水生植物15种，以挺水植物和湿生植物种类最多，分布比较广泛的是喜旱莲子草、芦苇和凤眼莲等。

水源区嘉陵江共调查到水生植物19种，以湿生植物为主，另有部分沉水植物，漂浮植物和挺水植物相对较少。

水源区渠江共调查到水生植物14种，以湿生植物为主，另有部分沉水植物，漂浮植物和挺水植物相对较少。

水源区涪江共调查到水生植物15种，以湿生和挺水植物为主，另有少量沉水植物和漂浮植物。

（2） 密度和生物量

2017年11-12月调查结果显示，水源区河段有挺水植物和漂浮植物分布，优势种为车前草、芦苇和浮萍，生物量较大，在涪江渭沱、双江断面

涨水后或雨后有浮萍暴发时可达 910 g/m^2 以上，这可能是周边稻田浮萍随水流入涪江造成。

表 4.3.2-4　　水源区河段水生植物数量及生物量

调查点位		2017 年 11-12 月				2018 年 3-5 月			
		左侧		右侧		左侧		右侧	
		种数	生物量（g/m^2）	种数	生物量（g/m^2）	种数	生物量（g/m^2）	种数	生物量（g/m^2）
嘉陵江	利泽	6	683	8	510	2	240	9	200
	合川城区	5	569	8	510	4	80	3	20
	草街	9	574	6	383	4	170	8	150
渠江	东城	9	574	6	383	4	170	8	150
涪江	渭沱	8	910	9	574	3	160	3	180
	合川	3	341	12	765	2	290	2	110
	双江	8	910	8	510	5	80	2	140
长江	金刚沱上	7	131	12	765	6	660	4	520
	金刚沱下	4	75	9	574	8	144	5	650
	铜罐驿	7	481	8	510	8	144	4	520
	东门	4	275	9	574	2	36	2	260
	油溪	8	550	9	574	6	108	5	650
	羊石	10	688	5	319	5	90	3	390
	松溉	5	344	8	510	6	108	6	780

一些区域分布有少量水蓼，但生物量不大，一般小于 200 g/m^2，主要分布在涪江调查水域；沉水植物种类主要有黑藻、狐尾藻、金鱼藻和苦草等，沉水植物在影响区内分布不均匀，生物量小于 500 g/m^2，优势种为黑藻和狐尾藻，约占 75%，金鱼藻不常见。

湿生植物主要有凤眼莲和喜旱莲子草等，主要见于河湾或小支流河口，分布较为集中，平均生物量小于 600 g/m^2，在一些河口及河湾处涨水季节或大雨过后生物量可达 1000 g/m^2；漂浮植物主要有浮萍等在河湾、洄水湾及遗留水塘等地生长，平均生物量小于 300 g/m^2，在一些支流河口及河湾生物量可达 1000 g/m^2，尤其是在洪水期间大量浮萍自上游支流水库中流出，可完全覆盖水面。大藻为偶见种，生物量较小。

2018 年 3-5 月调查结果显示，水源区河段挺水植物较少，优势种为菖蒲，生物量较大；沉水植物种类主要有黑藻、狐尾藻、金鱼藻和苦草等，

沉水植物生物量小于 50 g/m^2，优势种为黑藻，金鱼藻和狐尾藻不常见。

湿生植物主要有凤眼莲等，湿生植物主要见于河湾或小支流河口，分布较为集中，平均生物量小于 200 g/m^2，但在一些河口及河湾处生物量可达 300g/m^2；漂浮植物主要有浮萍等在河湾、洄水湾及遗留水塘等地生长，并顺流到达下游水域，平均生物量小于 300g/m^2。大藻为偶见种，生物量小。

2017 年 11 月至 12 月、2018 年 3 月至 6 月两次调查结果显示，工程河段湿生植物主要有凤眼莲等，湿生植物主要见于河湾或小支流河口，分布较为集中，漂浮植物主要有浮萍等在库湾、洄水湾及遗留水塘等地生长，在上游干流及支流水库泄洪期间有较多量顺流而下。

（3） 生物多样性指数

长江水源区水生植物多样性指数在 0 ~ 1.21 之间，水生植物种类、现存量和多样性较低。主要因为调查水域为急流生境开放性水体，特别是雨季洪水爆发对水生植物造成较大冲激，部分扎根不稳类水生植物易被冲走。

嘉陵江水源区水生植物多样性指数在 0 ~ 0.98 之间，水生植物种类、现存量和多样性较低。调查区域为水库水体，水位消落差大，水生植物中以沉水植物和漂浮植物为主。

渠江水源区水生植物多样性指数在 0-1.07 之间，水生植物种类、现存量和多样性较低，调查区域基本为梯级水库生境，水生植物相对较少，不满足挺水植物生长条件，多以漂浮植物为主。

涪江水源区水生植物多样性指数在 0-1.24 之间，水生植物相对较为丰富，草街水库尾水影响在蓄水期较大，在枯水期适合水生植物生长，因此，水生植物相对丰富，现存量较高。

4.3.2.6　鱼类

（1） 种类组成

根据历史资料及查阅《中国动物志鲤形目》(中卷)(陈宜瑜等,1998)、《中国动物志鲤形目》（下卷）（岳佩琦等，2000）、《四川鱼类志》（丁瑞华，1994）等相关文献，水源区工程江段所在长江段有鱼类 137 种，嘉陵江段鱼类 128 种，渠江段鱼类 109 种，涪江段鱼类 111 种。共有鱼类 163 种（亚种），其中列入中国濒危动物红皮书鱼类 6 种，国家重点保护野生动物 4 种，重庆市重点保护动物 13 种，长江上游珍稀特有鱼类 45 种。

结合近年调查及 2017-2018 年专项调查数据整理,在工程影响水源区河段调查到鱼类长江 67 种、草街蓄水后嘉陵江调查到 68 种、渠江调查到 69 种、涪江调查到 67 种。水源区长江和嘉陵江及其支流共计鱼类 102 种（亚种），其中列入中国濒危动物红皮书鱼类 4 种，长江鲟、胭脂鱼、岩原鲤和长薄鳅，国家重点保护野生动物 2 种，长江鲟和胭脂鱼，重庆市重点保护动物 6 种，岩原鲤、红唇薄鳅、长薄鳅、中华金沙鳅、峨嵋后平鳅和四川华吸鳅，长江上游珍稀特有鱼类 26 种，分别为岩原鲤、钝吻棒花鱼、嘉陵颌须鮈、短须颌须鮈、圆筒吻鮈、长鳍吻鮈、圆口铜鱼、裸腹片唇鮈、异鳔鳅鮀、裸体异鳔鳅鮀、张氏鲨、半鲨、厚颌鲂、高体近红鲌、云南鲴、方氏鲴、峨眉鱊、胭脂鱼、四川华吸鳅、中华金沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、双斑副沙鳅、短体副鳅、宽体沙鳅和拟缘鲩。外来物种 7 种，分别为斑点叉尾鮰、短吻间银鱼、食蚊鱼、胡子鲇、沙塘鳢、丁鳜和美洲鲥。其中:

1）长江：渝西所在工程江段所在长江上游及相关支流分布有鱼类 137 种（亚种，含中华鲟和白鲟），分属 7 目 18 科 81 属。其中，鲤科鱼类 74 种占 54.41％，鳅科 16 种占 11.76%，鲿科 14 种占 10.29％，平鳍鳅科 6 种占 4.41%，其余 14 科总占 19.13％。137 种鱼类中，包含列入中国濒危动物

红皮书鱼类 4 种，国家重点保护野生动物 6 种，重庆市重点保护动物 13 种，长江上游珍稀特有鱼类 39 种。综合本单位 2017 年专项调查数据和 2018 年走访调查，渝西水资源配置工程金刚沱提水泵站影响河段共计调查到鱼类 66 种。66 种鱼类中列入中国濒危动物红皮书鱼类 3 种，胭脂鱼、岩原鲤和长薄鳅，国家重点保护野生动物 1 种，胭脂鱼，重庆市重点保护动物 6 种，岩原鲤、红唇薄鳅、长薄鳅、中华金沙鳅、峨嵋后平鳅和四川华吸鳅，长江上游珍稀特有鱼类 18 种，胭脂鱼、嘉陵颌须鮈、短须颌须鮈、圆口铜鱼、圆筒吻鮈、钝吻棒花鱼、异鳔鳅鮀、裸体异鳔鳅鮀、峨眉鲿、岩原鲤、短体副鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、中华金沙鳅、四川华吸鳅和拟缘鲋。

2）嘉陵江：据历史资料记载，评价江段分布有鱼类 128 种，隶属 7 目 18 科 80 属。鲤形目为主要鱼类类群，有 63 属 95 种，占 74.2%；其次是鲇形目 7 属 17 种，占 13.3%；鲈形目 5 属 9 种，占 7.0%。在各科鱼类中，鲤科鱼类最多，有 52 属 77 种；其次为鳅科 7 属 12 种；鲿科 4 属 11 种，其余各科种类较少。在鲤科鱼类中以鮈亚科和鲌亚科为主，分别有 21 种和 17 种；其次是鲃亚科 8 种；鲴亚科各 7 种；鲿亚科 6 种。上述 128 种鱼类中，有国家级保护鱼类 4 种，重庆市重点保护鱼类 6 种，长江上游特有鱼类 37 种。与历史调查对比，草街大坝蓄水后调查到 68 种鱼类，分属 4 目 12 科，新增调查 4 种：尖头鲌、云南鲴、花斑副沙鳅和鱊，其中包含列入中国濒危动物红皮书鱼类 2 种，胭脂鱼和岩原鲤，国家重点保护野生动物 1 种，胭脂鱼，重庆市重点保护动物 2 种，岩原鲤和红唇薄鳅，长江上游珍稀特有鱼类 12 种，高体近红鲌、厚颌鲂、短须颌须鮈、长鳍吻鮈、裸腹片唇鮈、钝吻棒花鱼、岩原鲤、宽体沙鳅、长薄鳅、中华金沙鳅和四川华吸鳅。

3）涪江：涪江渝西段历史资料记载有鱼类 111 种，分属 5 目 12 科 73 属。其中鲤科鱼类最多 70 种占 63.06%，鳅科 14 种占 12.61%，鲿科 9 种占

8.11%，平鳍鳅科 5 种 4.5%，其余 8 科总计 13 种占 11.71%。111 种鱼类中，包含列入中国濒危动物红皮书鱼类 2 种，重庆市重点保护动物 6 种，长江上游珍稀特有鱼类 18 种。本次调查到鱼类 67 种，分属 4 目 11 科 52 属，其中鲤科鱼类最多 41 种占 59.42%，鲿科 8 种占 11.59%，鳅科 6 种占 8.7%，平鳍鳅科 4 种 5.8%，其余 7 科总计 11 种占 15.9%。66 种鱼类中，包含列入中国濒危动物红皮书鱼类 2 种，岩原鲤和长薄鳅，重庆市重点保护动物 5 种，岩原鲤、长薄鳅、中华金沙鳅、峨嵋后平鳅和四川华吸鳅，长江上游珍稀特有鱼类 12 种，高体近红鲌、厚颌鲂、短须颌须鮈、圆筒吻鮈、鳍吻鮈、裸腹片唇鮈、钝吻棒花鱼、岩原鲤、宽体沙鳅、长薄鳅、中华金沙鳅和四川华吸鳅。

4）渠江：渠江渝西段历史资料记载有鱼类 109 种，分属 5 目 13 科 73 属、其中鲤科鱼类最多 73 种占 66.97%，鲿科 8 种占 7.34%，鳅科和平鳍鳅科各 6 种 5.5%，其余 9 科总计 16 种占 14.68%。109 种鱼类中，包含列入中国濒危动物红皮书鱼类 3 种，国家重点保护野生动物 1 种，重庆市重点保护动物 5 种，长江上游珍稀特有鱼类 17 种。本次调查到鱼类 68 种，分属 4 目 11 科 54 属、其中鲤科鱼类最多 43 种占 60.56%，鲿科 8 种占 11.27%，鳅科 6 种占 8.45%，平鳍鳅科 4 种 5.63%，其余 7 科总计 11 种占 15.49%。69 种鱼类中，包含列入中国濒危动物红皮鱼类书 2 种，岩原鲤和长薄鳅，重庆市重点保护动物 5 种，岩原鲤、长薄鳅、中华金沙鳅、峨嵋后平鳅和四川华吸鳅，长江上游珍稀特有鱼类 14 种，高体近红鲌、张氏鲿、厚颌鲂、短须颌须鮈、圆口铜鱼、圆筒吻鮈、长鳍吻鮈、裸腹片唇鮈、钝吻棒花鱼、岩原鲤、宽体沙鳅、长薄鳅、中华金沙鳅、和四川华吸鳅。

（2） 生态习性

1）栖息习性

底栖生活鱼类：分为急流浅滩类型，如中华金沙鳅、拟缘鱼央、异鳔鳅鮀等；深水河槽类型，如圆口铜鱼、长鳍吻鮈、圆筒吻鮈等；急流底栖类型，如白甲鱼等；静水或缓流水底栖类型，如短体副鳅等。

中层生活鱼类：生活于深水区中上层水域，如鳙等。

上层生活鱼类：游泳能力强，身体一般仿锤形，如厚颌鲂、鳡、鲢等。

2）繁殖习性

产漂流性卵鱼类：卵比重略大于水，无粘性，随水流漂流发育，如四大家鱼、铜鱼、圆口铜鱼、长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、吻鮈、长薄鳅、红唇薄鳅、中华金沙鳅和异鳔鳅鮀等。

产粘沉性卵鱼类：一般生活于激流中，水体溶氧充足，如岩原鲤、拟缘鲇、鲢、厚颌鲂、白甲鱼、棒花鱼等。

喜贝产卵鱼类：繁殖季节雌性形成产卵管，产卵于软体动物双壳类的鳃腔内，如中华鳑鲏等。

3）生活史过程

洄游型鱼类：这类鱼一般在江河流水中急流浅滩上产粘性卵或在流水江段产漂流性卵，卵苗被动随水漂流发育。如中长距离洄游鱼类白鲟和达氏鲟等，短距离洄游鱼类胭脂鱼、“四大家鱼”、铜鱼和圆口铜鱼等。

定居型鱼类：这类鱼一般在江河缓流中产粘沉性卵，生活和繁殖不严格要求水文条件，如鲤亚科、鮈亚科、鲌亚科、鲃亚科和野鲮亚科等。

4）食性类群

典型肉食性鱼类：主要以鱼、虾和蟹等为食，如长吻鮠、南方鲇、鳡、翘嘴鲌和鳜等。

底栖动物食性鱼类：主要以水生昆虫的幼虫或稚虫为食，如长薄鳅、红唇薄鳅和异鳔鳅鮀等。

浮游生物食性鱼类：主要以缓流生活种类为主，如鲢和鳙等。

着生藻类食性鱼类：主要以激流生活种类为主，栖息于石砾质等硬质河床河道中，如白甲鱼、华鲮、鲴亚科和平鳍鳅亚科鱼类等。

杂食性鱼类：主要在干流中生活，食谱广泛，季节变化大，如圆口铜鱼、圆筒吻鮈、长鳍吻鮈和中华金沙鳅等。

表 4.3.2-5　　水源区河段主要鱼类生态习性

鱼名	生活史过程	食性	繁殖时间	繁殖习性	繁殖条件	产卵场	栖息水层
铜鱼	河道洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
圆口铜鱼	河道洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
圆筒吻鮈	河道洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
中华沙鳅	河道洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
瓦氏黄颡鱼	定居性		3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
长薄鳅	河道洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
鲢	河湖（库）洄游	浮游生物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	上层
鳌	定居性		4-5	浮性卵		随机	上层
草鱼	河湖（库）洄游	植食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	上层
翘嘴鲌	定居性	肉食性	4-5	浮性卵	＞14℃、静水	随机	上层
黄颡鱼	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
鲤	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、静水	随机	底层
蛇鮈	定居性	杂食性	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	上层
银鮈	定居性	杂食性	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
吻鮈	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	随机	底层
宜昌鳅鮀	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
岩原鲤	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	固定	中层
鲇	定居性	肉食性	3-4	粘性卵	＞14℃、静水	随机	中层
贝氏鳘	定居性	杂食性	4-5	浮性卵	＞14℃、缓流	随机	上层
鲫	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
长鳍吻鮈	河道洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
中华纹胸鮡	定居性	底栖动物	4-6	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
异鳔鳅鮀	河道洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
犁头鳅	短距洄游	着生藻类	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
光泽黄颡鱼	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
凹尾拟鲿	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
红唇薄鳅	河道洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
长吻鮠	定居性	肉食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
唇鲷	定居性	杂食性	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
大眼鳜	定居性	肉食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	上层
青鱼	河湖（库）洄游	肉食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
花斑副沙鳅	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
中华倒刺鲃	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
紫薄鳅	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
峨嵋后平鳅	定居性	着生藻类	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层

鱼名	生活史过程	食性	繁殖时间	繁殖习性	繁殖条件	产卵场	栖息水层
中华金沙鳅	河道洄游	着生藻类	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
似鳊	定居性	杂食性	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	上层
黄尾鲴	定居性	着生藻类	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
细体拟鲿	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
棒花鱼	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	上层
圆尾拟鲿	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
白甲鱼	定居性	着生藻类	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
中华鲹鮈	定居性	杂食性	3-4	喜贝产卵	＞14℃、缓流	随机	上层
银飘鱼	短距洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	上层
鳙	河湖（库）洄游	浮游生物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	中层
钝吻棒花鱼	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
胭脂鱼	河道洄游	杂食性	2-4	粘性卵	＞14℃、缓流	固定	中层
寡鳞飘鱼	短距洄游	杂食性	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	上层
泥鳅	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
花鳉	定居性	杂食性	4-5	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	中层
裸腹片唇鮈	定居性	底栖动物	4-5	漂流性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
切尾拟鲿	定居性	杂食性	3-4	沉性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
裸体异鳔鳅鲇	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
四川华吸鳅	定居性	着生藻类	4-5	漂流性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
短体副鳅	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
拟缘鮈	定居性	底栖动物	3-4	沉性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
短须颌须鮈	短距洄游	底栖动物	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	随机	底层
短身金沙鳅	短距洄游	着生藻类	5-7	漂流性卵	＞20℃、激流	固定	底层
红尾副鳅	定居性	底栖动物	3-4	沉性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
嘉陵颌须鮈	定居性	底栖动物	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	底层
峨眉鱊	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	上层
麦穗鱼	定居性	杂食性	3-4	粘性卵	＞14℃、缓流	随机	上层

（3） 渔获物现状

1）长江

根据 2017 年长江专题调查结果，同时结合长江水产研究所历史调查结果，在渝西水资源配置金刚沱提水泵站工程影响河段共统计渔获物 134 船（夏季 65 船、秋季 69 船），渔船多为钢质和木质机动船，装载量 2 吨左右，捕捞方式主要为三层流刺网、流刺网、滚钩和地笼；涪江等支流多为木质无动力船，装载量约 1 吨左右，捕捞网具多为流刺网、豪网、定置张网等。共统计到渔获物 255.01kg，平均单船渔获量 1.92kg。调查江段渔获物以铜鱼、圆口铜鱼、圆筒吻鮈、中华沙鳅、瓦氏黄颡鱼、长薄鳅、鲢、鳙和草鱼为主，分别占渔获物总重量的 46.4%、8.3%、6.3%、4.3%、3.7%、

3.4%、3.1%、2.7%和 2.6%。该 9 种鱼类在调查江段渔获物重量比例中占绝对多数，占比 80.8%。长江金刚沱江段主要渔获物组成见表 4.3.1-6。

2）嘉陵江

2015-2016 年在嘉陵江合川江段调查中共采集到鱼类 23 种，分属 3 目 5 科 20 属。其中鲤科鱼类种类 15 种，占 65.2%；其次是鲿科 5 种，占 21.7%；此外，鳅科、鲇科、鮨科各一种。渔获物中的岩原鲤、厚颌鲂为长江上游特有鱼类；南方鲇、中华倒刺鲃、厚颌鲂、伦氏孟加拉鲮、黄颡鱼等也是嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区的保护对象。2017-2018 年在嘉陵江合川江段调查中共采集到鱼类 12 种，分属 2 目 3 科 12 属。主要渔获种类有鲤、黄颡鱼、翘嘴鲌、蛇鮈、鲫、鲢和鲬等 7 种。黄颡鱼平均体长 111mm，范围 54-203mm，平均体重 19.8g，范围 3.8-103.1g；鲤鱼平均体长 215.4mm，范围 152-310mm，平均体重 274.69g，81.3-706.1g；蛇鮈平均体长 104.30mm，范围 12.1-198mm，平均体重 23.13g，范围 7.9-55.6g；鲫平均体长 100.33mm，范围 68-137mm，平均体重 34.52g，范围 10.1-86.8g；鲢平均体长 195.33mm，范围 49-423mm，平均体重 379.95g，范围 1.4-1568.9g；鲬平均体长 97.71mm，范围 86-120mm，平均体重 9.61g，范围 6.1-17.6g。

3）涪江

2017-2018 年涪江江段共采集到鱼类 10 种，分属 2 目 3 科 10 属。主要种类有鲤、鲫、鲬、黄颡鱼、翘嘴鲌和蛇鮈等 6 种，占调查渔获物重量的 78.4%，其余有鲢、南方鲇、长吻鮠和草鱼 4 种，占比 18.6%。其余是虾蟹。

4）渠江

2017-2018 年在渠江进行了调查，采集到鱼类有 12 种，包括鲤、鲫、鲬、黄颡鱼、翘嘴鲌、蛇鮈、鲢、南方鲇、长吻鮠、草鱼、凹尾拟鲿和嘉陵颌须鮈，其中鲤、鲫、鲬、黄颡鱼、翘嘴鲌为调查江段的经济鱼类，约

占调查渔获物总重的 80%左右。

表 4.3.2-6　金刚沱提水工程影响长江江段主要渔获物组成表（以重量比降序排列）

种类	数量	体重和（g）	数量占比%	重量占比%	体重/g		体长/mm	
					均值	范围	均值	范围
铜鱼	464	118485.2	10.5	46.4	255.36	19.1-674.6	255.66	23-355
圆口铜鱼	117	21181.9	2.7	8.3	181.04	11.9-643	209.35	80-282
圆筒吻鮈	378	15947.6	8.6	6.3	42.19	2.2-197.1	136.78	27-278
中华沙鳅	850	10975.6	19.3	4.3	12.91	1.5-850	88.08	56-149
瓦氏黄颡鱼	249	9472.5	5.6	3.7	38.04	0.9-250	110.13	42-189
长薄鳅	139	8747.4	3.1	3.4	62.93	5.2-625.9	143.71	50-363
鲢	103	7962.8	2.3	3.1	77.31	1.1-734	97.15	25-428
鳘	105	6763.9	2.4	2.7	64.42	2.2-149.7	93.36	48-245
草鱼	60	6518	1.4	2.6	108.63	28-1648	106.88	40-272
翘嘴鲌	46	4470.6	1.0	1.8	97.19	20-355.4	129.54	33-324
黄颡鱼	187	4194.9	4.2	1.6	22.43	3-438	108.26	33-560
鲤	20	4108.9	0.5	1.6	205.45	17.3-699.1	228.85	38-445
蛇鮈	109	3757.7	2.5	1.5	34.47	3.3-110	72.78	43-191
银鮈	60	3048.6	1.4	1.2	50.81	4.8-81	72.82	46-105
吻鮈	56	2830.3	1.3	1.1	50.54	4-353.2	141.43	62-335
宜昌鳅鮀	268	2075.9	6.1	0.8	7.75	2-65	76.56	58-115
岩原鲤	34	2056	0.8	0.8	60.47	18-83	80.50	44-104
鲇	14	1879.7	0.3	0.7	134.26	34.3-335.3	195.07	108-272
贝氏鳘	31	1849	0.7	0.7	59.65	51-82	78.45	68-108
鲫	46	1692.6	1.0	0.7	36.80	2.8-127.2	72.13	37-163
长鳍吻鮈	11	1623.9	0.2	0.6	147.63	86-205.6	175.18	112-224
中华纹胸鮡	250	1558.1	5.7	0.6	6.23	1.1-94	63.42	38-125
异鳔鳅鮀	215	1445.4	4.9	0.6	6.75	1.5-15.4	74.01	55-102
犁头鳅	172	1318.9	3.9	0.5	7.67	1.2-101	82.34	50-122
短鳍近红鲌	12	1265.2	0.3	0.5	105.43	50.3-166	196.75	164-230
光泽黄颡鱼	21	1169.3	0.5	0.5	55.68	2.2-139.1	97.90	33-208
凹尾拟鲿	12	1071	0.3	0.4	89.25	57-156	114.50	76-180
红唇薄鳅	49	1045.4	1.1	0.4	21.33	1-148	99.31	31-132
长吻鮠	5	842.4	0.1	0.3	168.48	85.5-246.9	215.80	182-262
唇鲷	9	759	0.2	0.3	84.33	33-124	107.44	47-156
大眼鳜	2	576.6	0.0	0.2	288.30	175.1-401.5	240.50	206-275
青鱼	2	542	0.0	0.2	271.00	216-326	302.00	267-337
花斑副沙鳅	6	451.9	0.1	0.2	75.32	21.7-128	133.83	110-160
中华倒刺鲃	2	451	0.0	0.2	225.50	204-247	300.00	268-332
紫薄鳅	15	443.1	0.3	0.2	29.54	6.3-123	90.07	71-107
峨嵋后平鳅	159	341.4	3.6	0.1	2.15	0.6-16	45.22	30-104
中华金沙鳅	20	339.1	0.5	0.1	16.96	2.1-72	84.30	36-146
似鳊	14	248.2	0.3	0.1	17.73	6.8-37.6	103.64	75-135
黄尾鲴	1	196.5	0.0	0.1	196.50	196.5	195.00	195
细体拟鲿	2	177.2	0.0	0.1	88.60	26.2-151	165.00	132-198

种类	数量	体重和（g）	数量占比%	重量占比%	体重/g		体长/mm	
					均值	范围	均值	范围
高体鳑鲏	10	167.3	0.2	0.1	16.73	2.5-37	65.00	44-85
棒花鱼	3	127	0.1	0.0	42.33	35-50	59.67	49-71
圆尾拟鲿	1	124	0.0	0.0	124.00	124	146.00	146
白甲鱼	1	94.8	0.0	0.0	94.80	94.8	160.00	160
中华鳑鲏	16	87.3	0.4	0.0	5.46	0.3-21	44.44	7-93
银飘鱼	2	83	0.0	0.0	41.50	18.4-64.6	156.00	112-200
鱵	2	79	0.0	0.0	39.50	15-64	96.00	95-97
丁鱥	3	68	0.1	0.0	22.67	1.8-60	68.00	49-82
钝吻棒花鱼	19	64.3	0.4	0.0	3.38	0.5-42.9	52.63	36-157
胭脂鱼	7	63.5	0.2	0.0	9.07	2.1-38.9	66.57	44-115
寡鳞飘鱼	2	53.5	0.0	0.0	26.75	8.2-45.3	133.50	105-162
泥鳅	2	24.5	0.0	0.0	12.25	11.4-13.1	98.00	93-103
花鳉	1	23.3	0.0	0.0	23.30	23.3	116.00	116
裸腹片唇鮈	4	22	0.1	0.0	5.50	4.6-7.2	68.75	66-74
切尾拟鲿	2	20.8	0.0	0.0	10.40	4.7-16.1	90.00	70-110
裸体异鳔鳅鮀	3	16.5	0.1	0.0	5.50	3.9-7.4	72.33	66-76
四川华吸鳅	5	14.4	0.1	0.0	2.88	1.3-6.2	51.00	42-65
短体副鳅	1	10.2	0.0	0.0	10.20	10.2	93.00	93
拟缘鮕	2	10.2	0.0	0.0	5.10	3.6-6.6	77.50	70-85
短须颌须鮈	2	9.9	0.0	0.0	4.95	4.9-5	63.50	62-65
短身金沙鳅	3	8.6	0.1	0.0	2.87	2.3-3.9	61.33	57-65
红尾副鳅	1	7.5	0.0	0.0	7.50	7.5	103.00	103
嘉陵颌须鮈	2	5.2	0.0	0.0	2.60	2.4-2.8	61.50	60-63
峨眉鱊	2	1.7	0.0	0.0	0.85	0.7-1	32.00	31-33
麦穗鱼	1	1.1	0.0	0.0	1.10	1.1	39.00	39
总计	4413	255097.5						

注：重量百分比>2%的鱼类为调查江段主要经济鱼类。

（4） 保护对象现状

根据历史资料记载及近年调查，水源区长江、嘉陵江、涪江和渠江共分布有国家重点保护野生动物 4 种，分别为中华鲟、长江鲟、白鲟和胭脂鱼，其中工程调查河段已无中华鲟分布，长江鲟、白鲟和胭脂鱼数量很少，以增殖放流个体为主；中国濒危动物红皮书 6 种，分别为中华鲟、长江鲟、白鲟、胭脂鱼、岩原鲤和长薄鳅；重庆市重点保护动物 13 种，分别为细鳞裂腹鱼、岩原鲤、鲮、鳡、长体鲂、鲈鲤、四川华吸鳅、峨嵋后平鳅、中华金沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、小眼薄鳅和四川吻鰕虎鱼；长江上游珍稀

特有鱼类 45 种，分别为长江鲟、白鲟、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、四川白甲鱼、鲈鲤、宽口光唇鱼、岩原鲤、钝吻棒花鱼、嘉陵颌须鮈、短须颌须鮈、圆筒吻鮈、长鳍吻鮈、圆口铜鱼、裸腹片唇鮈、异鳔鳅鮀、裸体异鳔鳅鮀、短身鳅鮀、四川华鳊、张氏鲿、半鲿、长体鲇、厚颌鲇、高体近红鲌、黑尾近红鲌、汪氏近红鲌、云南鲴、方氏鲴、峨眉鱊、胭脂鱼、西昌华吸鳅、四川华吸鳅、四川爬岩鳅、中华金沙鳅、红唇薄鳅、长薄鳅、小眼薄鳅、宽体沙鳅、双斑副沙鳅、短体副鳅、金氏鲩、拟缘鲩、四川吻鰕虎鱼和成都吻鰕虎鱼。

1）珍稀鱼类

①长江鲟（达氏鲟）（*Acipenser dabryanus* Dumeril）

地方名：沙腊子。

分布：主要分布在长江上游干流及金沙江下段。

生态习性：生长速度较快，杂食性，以底栖无脊椎动物为主。性成熟早，产卵量大，生殖季节在春季，产卵场在屏山到合江间的江段。受精卵具有黏性，粘附在石砾上孵化。

资源现状：数量日趋减少，已被列为国家二级保护鱼类，目前长江上游主要以增殖放流个体为主，2018 年亲本放流后当年仍未监测到自然繁殖活动。

② 胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）

地方名：黄排、血排、粉排、火烧鳊、木叶盘、红鱼、紫鳊、燕雀鱼、火排、中国帆鳍吸鱼等。

分布：分布于长江、渠江、嘉陵江、涪江、沱江、岷江、金沙江和雅砻江下游。

生态习性：喜生活在水质清澈的水体中，要求较高的溶氧量，为中下

层鱼类,主要以底栖无脊椎动物为食。第一次性成熟在5—6龄,怀卵量7—15万粒，生殖期在3—月，产卵场在金沙江、岷江、嘉陵江的下游江段，受精卵为黏性黄色卵。

资源现状：资源量已显著下降，已被列为国家二类保护动物，目前自然繁殖现象未监测到，主要以放流群体为主。

2）特有鱼类

圆口铜鱼（*Coreius guichenoti*），地方名：水密子，方头，肥沱，麻花鱼。分布：常见于长江上游干流、嘉陵江中下游、沱江、岷江下游、金沙江下游、乌江下游等水系。生态习性：食性较广，杂食性，2—3年可达性成熟，生殖季节在3—6月，4月为产卵盛期，产卵场主要分布在屏山到云南的朵美江段，卵为浮性卵，随水漂流发育孵化。资源现状：长江干流较多，是主要渔业对象之一，通过现状调查和历史资料对比分析，评价区域内长江干流段圆口铜鱼资源量呈明显下降趋势，出现频率减少、规格减小，捕捞到的样本多为中型个体，大型和小型个体较少，嘉陵江已难以发现。

岩原鲤（*Procypris rabaudi*），地方名：水子、黑鲤鱼、岩鲤、墨鲤。分布：长江上游各支流，以嘉陵江和岷江较多，其次是长江干流。生态习性：栖息于水流较缓的底层，冬季多在岩洞和深沱中越冬。食性较杂，主要以底细动物为食，第一次成熟期为4龄，生殖季节在2—4月，产卵盛期为2—3月，卵为黏性卵。资源现状：种群数量少，评价区域仍能调查到，但野生群体正趋于逐年减少，岩原鲤被《中国濒危动物红皮书》和《中国物种红色名录》收录,评定等级为“易危”,同时也属于重庆市重点保护动物。

长薄鳅（*Leptobotia elongata*），地方名：花鱼、花斑鳅、花泥鳅、红沙鳅钻、火军、花鳅。分布：在四川省内主要分布在长江干流和金沙江下游、岷江、嘉陵江、沱江、渠江和涪江等水系的中下游。生态习性：长薄

鰍为温水性底层鱼类，喜栖于江河中上游江段，江边水流较缓处的石砾缝间，常集群在水底砂砾间或岩石缝隙中活动。江河涨水时有溯水上游的习性。是一种凶猛肉食性鱼类，主要捕食小鱼，尤其是底层小型鱼类。资源现状：在渔获物中占一定比例，是评价区经济鱼类之一，但资源正在逐渐衰退，高龄个体减少。长薄鰍被《中国濒危动物红皮书》和《中国物种红色名录》收录，评定等级为“易危”，同时属于重庆市重点保护动物。

长鳍吻鮈（*Rhinogobio ventralis*），地方名：洋鱼、土耗儿。分布：在四川省内主要分布在长江干流、岷江、沱江、嘉陵江、大渡河、金沙江等水系。生态习性：喜生活于河流底层，是一种小型鱼类。在长江干流和岷江支流的数量较多，在一些江段常形成渔业。生长较慢。主要摄取底栖动物为食，如摇蚊幼虫和水生昆虫的幼虫以及藻类等。其繁殖期主要在 5-9 月。资源现状：长鳍吻鮈处于资源过度利用状态，渔获物规格也已趋于小型化，评价区域内数量较少，历史上主要以三层流刺网捕捞，但当前主要以百袋网或规格更小的流刺网捕捞，网目规格大幅减小，资源正在逐渐衰退。

圆筒吻鮈（*Rhinogobio cylindricus* Gunther），地方名：尖脑壳。布：长江干流、岷江、嘉陵江、沱江以及乌江等水系均有分布。生态习性：为底栖性鱼类，生长速度较慢，主要食物是底栖无脊椎动物，如摇蚊幼虫等水生昆虫或藻类。繁殖场所较为分散，经短距洄游。资源现状：圆筒吻鮈在渔获物中一般与铜鱼、长鳍吻鮈和吻鮈等一起出现，捕捞压力较大，目前已过度捕捞，且补充群体受影响最大，调查中也发现评价区域内小个体样本较少，同时大个体也较少，渔获物中多为 50-100g 的中间个体。

中华金沙鰍（*Jinshaia sinensis*），分布：分布于长江干流、金沙江及其支流、雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江、乌江和大宁河。生态习性：中华金

沙鳅多在流态较为复杂、漩涡较多的江段进行产卵，产卵期间这些江段平均流速达 2 m/s 以上。产卵受精孵化后的鱼苗进入下流浅水或港湾内进行发育生长，待其性成熟后又上溯到上游产卵场中进行繁殖。资源现状：中华金沙鳅属于重庆市重点保护动物，是一种广泛分布的鱼类，在评价区域内长江上游干流段仍有一定数量群体。

嘉陵颌须鮈（*Gnathopogon herzensteini*），分布： 嘉陵江中上游和汉江水系，四川省外分布于汉江中下游。生态习性：小型鱼类，经济价值不大。生长缓慢，个体小，常见个体长为 50-70mm。食性复杂，如水生昆虫、藻类、水生植物和碎屑。性成熟年龄为 1 冬龄。生殖季节在 5-6 月，怀卵量少。资源现状：小型鱼类，经济价值不大，资源相对较多，分布区域狭窄。

裸腹片唇鮈（*Platysmacheilus nudiventris*），分布：长江干流、青衣江、嘉陵江、岷江等水系有分布。生态习性：小型鱼类，生长缓慢，个体小，1 龄鱼可达性成熟，生殖季节在 4-5 月。资源现状：小型鱼类，经济价值不大，资源较为丰富，但数量也在逐渐减少中。

钝吻棒花鱼（*Abbottina obtusirostris*），地方名：乌嘴。分布新津、成都、彭县、金堂、雅安、忠县、攀枝花等江段。生态习性：为小型鱼类，生活在水的底层。食物主要是底栖无脊椎动物，如端足类、蚤类以及水生昆虫，也食植物碎屑。1 冬龄鱼可达性成熟，生殖时期在 3-4 月。资源现状：小型鱼类，经济价值不大，资源相对较少。

四川白甲鱼（*Onychostoma angustistomata*），地方名：腊棕、尖嘴白甲。分布：分布于长江上游干支流，尤以金沙江，嘉陵江，岷江，大渡河和雅砻江中下游等水系。生态习性：目前数量较少，而且个体已明显变小。生长速度稍慢，为底栖性鱼类，喜欢生活在多砂石的流水河段中，以着生藻类为主要食料，也喜欢食植物碎屑。繁殖季节在 4-5 月，常在急流浅滩上产

卵，具有粘性，常附着在砾石上发育孵化。资源现状：资源下降明显，目前已多年未采集到样本。

高体近红鲌（*Ancherythroculter kurematsui*），地方名：高尖。分布：四川省分布于长江干流、岷江、沱江河嘉陵江、乌江、金沙江的中下游及其支流。生态习性：个体不大，一般体长为 100～2m 毫米。3～4 月产卵。天然数量个多。资源现状：为一群中小型鱼类，是长江上游特有属。在一些江河中数量较多，有一定的渔业价值，广泛分布于四川盆地河流各江段。

黑尾近红鲌（*Ancherythroculter nigrocauda*），地方名：黑尾近红鲌。分布：在长江干流、嘉陵江、涪江、渠江、青衣江等水系均有分布。此外，有时也见长江中游。生态习性：生活在江河的中上层，主要以小型鱼类为食。资源现状：目前仍有一定数量样本，但资源已在下降。

异鳔鳅鮀（*Xenophysogobio boulengeri*），地方名：燕尾鱼。分布：在长江干流、嘉陵江、岷江、大渡河、乌江上下游、大宁河、青衣江、金沙江等水系有分布。生态习性：小型底层鱼类。生活于江河的流水环境中，主食无脊椎动物。资源现状：资源较丰富，长江上游干流段数量较多。

裸体异鳔鳅鮀（*Gobiobotia (Xenophysogobio) nudicorpa* Huang et Zhang），分布：在岷江中游、雅砻江下游和长江干流以及金沙江下游有分布。生态习性：生活于底层，为小型鱼类，常见个体体长 60-80mm，数量少。资源现状：数量较少，多在禁渔期出现于评价区域。

厚颌鲂（*Megal0brama pellegrini*），分布：在水库、湖泊和池塘中都能生长。生态习性：属杂食性鱼类，幼鱼其食物主要有壳菜、水生昆虫的幼虫、幼蚌和水生植物；成鱼则以水生植物为主。也摄食小型软体动物。性成熟年龄为 3 龄，生殖季节在 5—6 月。在有水草和微流水的近岸区或在有石砾的河滩上产卵，卵具粘性，附着在水草和石砾上发育孵化。资源现状：

数量较多，但主要为小型具体，6-7 月集中出现，多为放流个体。

张氏鲨(*Hemiculter tchangi*)，地方名：白条。分布：是中国的特有物种，分布于长江上游流域的四川境内。该物种的模式产地在四川。生态习性：喜生活在水的中上层，多集群觅食，其食物主要有水生昆虫成虫及幼虫。虫卵，枝角类，桡足类和高等植物及碎屑等，属杂食性鱼类。体长可达 22.5 公分，一般生活于江河湖泊，栖息在中底层水域。资源现状：数量较多，评价区域内广泛分布，主要在长江上游干流段。

宽体沙鳅（*Botia reevesae* Chang），地方名： 龙针、钢鳅。分布： 主要分布于四川盆地内各江段中，一般在长江干流、岷江、金沙江、雅砻江、沱江等水系的下游。生态习性：在四川分布较广，但数量不多，产漂流性卵．属一次产卵类型。资源现状：数量不多，但在渔获物中时有出现。

四川华吸鳅（*Sinogastromyzon szechuanensis szechuanensis* Fang），地方名：石爬子。分布：分布于酉水。生态习性：底栖小型鱼类。体型特化，腹鳍成吸盘状，吸附在水流湍急的山涧溪流砾石上，能匍匐跳跃前进。生活于山区急流浅滩，身体吸附在水底岩石上，以小型动植物为食。资源现状：资源量较少，多集中于小支流中，嘉陵江国家级水产种质资源保护区核心区及上游江段仍有一定数量。

红唇薄鳅（*Leptobotia rubrilaris*），地方名：红针。分布：长江、岷江、嘉陵江、沱江、青衣江、大渡河中下游。生态习性：喜栖息在流水环境中，以底栖动物为食料。生殖期在 5-7 月，怀卵量较少。资源现状：岷江渔获物中占有一定的比例，现已经较少，主要在长江上游干流和嘉陵江下游河口分布较多。

小眼薄鳅（*Leptobotia microphthalrna*），地方名：高粱鱼、竹叶鱼。分布：岷江干流中、下游和大渡河产此鱼。生态习性：喜栖息在流水环境中，

以底栖动物为食。资源现状：个体小，数量不多，主要在长江上游干流、岷江中下游和大渡河下游发现，曾在嘉陵江下游监测到，但近年未监测到，其生物学特征尚待识别。

短体副鳅（*Paracobitis potanini*），地方名：钢鳅。分布：四川盆地内及周边各干、支流中均产此鱼。生态习性：生活于石底河溪浅水处。个体小，数量少，体长通常在 100mm 以下，喜欢生活在江河或溪流的底层。食料主要是底栖无脊椎动物或昆虫幼虫等。资源现状：小型经济鱼类，数量较多，广泛分布。

拟缘鮡（*Leiobagrus marginatoides*），地方名：米汤粉、鱼蜂子、土鮎鱼。分布：岷江和沱江水系的干流以及青衣江和大渡河等支流有分布。还分布于云南、陕西以及台湾等省。生态习性：个体小，常见个体全长 80-100mm，已采到最大个体为 100mm。数量较少。食物以水生昆虫成虫及其幼虫和一些底栖动物为主，也食小虾。多在夜间觅食，白天藏于石缝中。资源现状：数量较少，多于较缓水流区域出现。

（3）重要经济鱼类

铜鱼（*Brass gudgeon*），地方名：水密子、尖嘴,铜钱鱼。分布：主要分布于长江干流、岷江（彭山以下）、沱江、嘉陵江、乌江以及金沙江江下游、青衣江、大渡河下游、流水灌注的湖泊中等，静水湖泊中较为少见，黄河水系也有分布。生态习性：铜鱼栖息于江河流水环境的下层，集群游弋。冬季至深水河槽或深潭的岩石间隙越冬。性成熟年龄为 2-3 龄，生殖期为 4-6 月，多在水流湍急的江段繁殖，受精卵随江水漂流发育，怀卵量为 2-20 万粒。铜鱼食性为杂食性，其食物组成主要为淡水壳菜、蚬、螺蛳及软体动物等。资源现状：铜鱼在调查江段分布广泛，个体数量较多，为调查江段重要经济鱼类，主要在长江上游干流。

南方鲇（*Silurus asotus*），地方名：鲇巴郎、土鲇。分布：广泛分布于长江干流及其支流、金沙江、雅砻江、安宁河、大渡河、岷江、沱江、嘉陵江、涪江、渠江、乌江、青衣江、大宁河。生态习性：营底栖生活。昼伏夜出。肉食性，幼鱼体长 15mm 即可吞食其他鱼的仔鱼、虾和水生昆虫。体长 200mm 以上个体以鱼类为食物。性成熟较晚，雌鱼一般 4 龄，雄鱼一般 3 龄方可达到性成熟。成熟雄鱼的精巢呈扁平带状，其边缘无叶状缺刻。产卵期卵巢呈橙黄色，怀卵数为几万至十余万粒，卵径 1.8-2.0mm。产卵期较长，4-6 月为产卵盛期。产卵群体雌雄比为 2:l。产卵场为急流滩，底质为石砾或砂质。卵沉性，具强粘性，粘附在石块、砂砾上发育。资源现状：是重要经济鱼类，在水域中广泛分布，也是重要的养殖品种，调查区域内均有分布。

中华倒刺鲃（*Spinibarbus sinensis*），地方名：青波、倒刺青。分布：长江干流、金沙江、安宁河、大渡河、岷江、沱江、嘉陵江、涪江、渠江、青衣江。生态习性：中华倒刺鲃喜欢栖息在水质清新、溶氧丰富的江河，它是以水生高等植物为主要食物的杂食性鱼类。3 龄性成熟，亲鱼于 4-6 月间水位上涨时，即到水大而湍急的江段产卵，卵随水漂浮孵化。资源现状：为四川重要经济鱼类，评价区域内均有分布，在渔获物中占一定比重，近年来池养条件下人工繁殖已获成功。

草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*），地方名：草棒、乌青、草苞。分布：分布于长江干流、嘉陵江、沱江、岷江和金沙江下游。此外在长江中下游、黄河、黑龙江、珠江等水系中均有分布。生态习性：草鱼生长快，是鲤科鱼类中的大型鱼类之一，常见最大个体在 15~20kg。草鱼的生长速度以 2~3 龄最快，5 龄以后生长明显减慢。主要食水生植物，如马来眼子菜、大茨藻、轮叶黑藻、苦菜以及沿岸被水淹没的陆生高等植物等。在繁殖季节到来时，

产卵场的水温达到 18℃以上，只要江水突然上涨，都可刺激产卵，在产卵盛期，草鱼除涨水产卵外，有时在平水或退水也能产卵。资源现状：分布广泛，在渔获物中占有一定比例，干流中个体较大，支流河口中小个体较多，为中国主要淡水鱼类养殖对象。

长吻鮠（*Leiocassis longirostris*）地方名：鮰鱼，江团，肥沱，肥王鱼。分布：分布于中国东部的辽河、淮河、长江、闽江、珠江、黑龙江水系、额尔齐斯河等水系，以长江水系为主。生态习性：一般生活于江河的底层，觅食时也在水体的中、下层活动。营底栖生活，肉食性，喜夜晚捕食。体长 20cm 以下个体主食水生昆虫，较大个体则以小型鱼类如鳑鲏、黄颡鱼、鰕虎鱼、鮈类等为主。通常 4 龄达到性成熟。成鱼每年 3-4 月开始产卵，怀卵量随个体增长而增加，一般为 2-10 万粒。资源现状：长吻鮠在调查江段分布广泛，为调查江段重要经济鱼类，由于长期的捕捞过度,资源已严重衰竭。我国水产科技人员从 80 年代开始,对长吻鮠进行人工繁殖和养殖技术研究，现已解决了人工养殖的技术难题。

瓦氏黄颡鱼（*Pseudobagrus vachellii*），地方名：江黄颡、硬角黄腊丁、郎丝江颡、嗄呀子。分布：在我国长江干流及其支流、金沙江、雅砻江、安宁河、乌江、大宁河、大渡河、青衣江、涪江、渠江下游、岷江、沱江、嘉陵江中下游、珠江、黑龙江流域的江河、与长江相通的湖泊洞庭湖、鄱阳湖等水域中均有分布。生态习性：为肉食性鱼类，主要食物为摇蚊科、蜻蜓目、蜉蝣目、鞘翅目幼虫及小虾、软体动物等。常见个体重约 100g，最大可达 1kg。性成熟早，50g 左右的个体已达成熟。其怀卵量在 3000 粒左右。4-6 月产卵，卵具粘性，产卵群体有营巢的习性，常在流水浅滩或岸边草丛中产卵。资源现状：瓦氏黄颡鱼在调查江段分布广泛，渔获比重较高，为调查江段重要经济鱼类，渔获个体平均重量在 80g 左右，个体较大，

是我国江河流域水体中重要的野生经济型鱼类。

鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)，地方名：鲢子，白鲢，边鱼。分布：分布在全国各大水系，早期移入国外，近年国外也开始大量分布，成为入侵种。生态习性：鲢喜生活在水体的中、上层，性活泼，生长快，3 龄鱼可长到 4kg，在天然河流中可重达 30-40 公斤。属于典型的滤食性鱼类，其终生以浮游生物为食，在鱼苗阶段主要吃浮游动物，长达 1.5 厘米以上时逐渐转为吃浮游植物，并喜吃草鱼的粪便和投放的鸡、牛粪。繁殖季节与水温等综合因素有关，一般在 4-7 月，5-6 月为盛期，怀卵量 20-160 万粒，绝对怀卵量 20-25 万粒。产漂流性卵。资源现状：分布广泛，在渔获物中占有一定比重。也是较宜养殖的优良鱼种之一，为我国主要的淡水养殖鱼类之一。

鲤（*Cyprinus carpio*），地方名：鲤拐子、鲤子等。分布：中国除西部高寒地区外，常见于江河、湖泊、水库等各种水体中。单独或成小群的生活于平静且水草丛生的池塘、湖泊、河流中。生态习性：鲤鱼属于底栖杂食性鱼类，荤素兼食。饵谱广泛，吻骨发达，常拱泥摄食。鲤鱼又是低等变温动物，体温随水温变化而变化，无须靠消耗能量以维持恒定体温，所以需饵摄食总量并不大。同时鲤鱼与多数淡水鱼一样属于无胃鱼种，且肠道细短，新陈代谢速度快，故摄食习性为少吃勤食。鲤鱼的消化功能同水温关系极大，摄食的季节性很强。资源现状：分布广泛，种群数量大，是四川重要经济鱼类之一，在渔业生产上占有重要地位，无论是江河湖泊的捕捞业还是水库池塘的养殖业中其产量都比较高。

（5） 生物多样性指数

水源区鱼类多样性指数在 2.64 ~ 3.283 之间，鱼类种类、现存量和多样性较高。主要因为调查水域为长江和嘉陵江主要经济渔业区域，调查江段在禁渔期很好保护了鱼类生存繁衍，同时捕鱼期相关部门制定合理、持续

发展的捕鱼法令法规。

4.3.2.7　三场一通道

（1） 产卵场

1）长江

①漂流性产卵场

根据 2017 年和 2018 年在江津几江断面调查结果可知，流经江津几江断面的年均卵苗发生量为 22.50×10^8 粒.尾，其中鱼卵为 21.40×10^8 粒，鱼苗为 1.10×10^8 尾。金刚沱泵站取水口位于江津几江断面上游约 30km，通过鱼卵发育时期估测金刚沱以上江段卵苗发生量约为 17.98×10^8 粒.尾。根据鱼卵的发育时间和江水流速推算，金刚沱泵站取水口以上江段存在四大家鱼、铜鱼、长薄鳅、鳅鮀、吻鮈类、犁头鳅等产漂流性卵鱼类的产卵场，这些鱼类的产卵场位置互有重叠，主要几种产漂流性鱼类产卵场及其规模详见表 4.3.2-7。

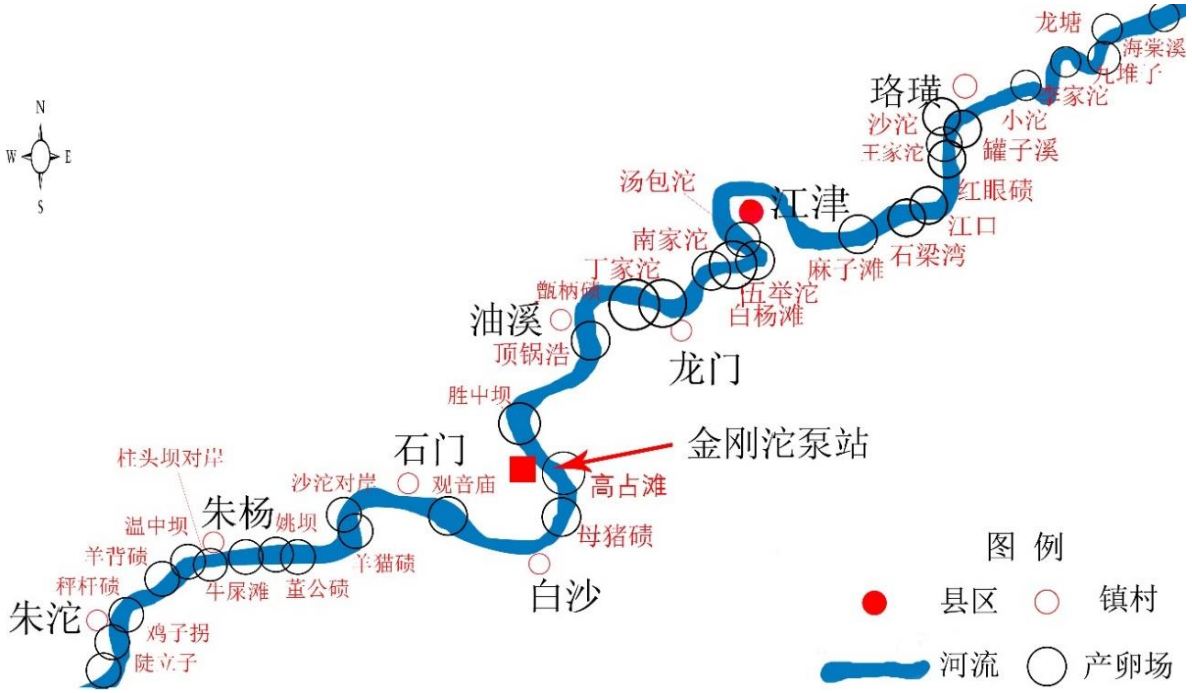
表 4.3.2-7　　长江金刚沱泵站取水口上游主要产漂流性鱼类产卵场一览表

种类	繁殖期	江段	距工程位置距离（km）	产卵量（亿粒）
四大家鱼	4-7 月	金刚社区-朱杨镇	1.34-24.43	0.28
		石门镇-榕山镇	19.37-60.71	0.93
铜鱼	4-6 月	金刚社区-石门镇	0-10.84	0.3
		羊石镇-合江县	57.50-65.76	0.21
犁头鳅	4-6 月	石门镇-鱼咀	15.86-43.25	0.31
		榕山镇-黄舣场	62.88-112.86	0.24
吻鮈	4-5 月	金刚社区-朱沱镇	0-32.8	0.97
		鱼咀-合江县	45.71-69.25	0.38
圆筒吻鮈	4-6 月	金刚社区-鱼咀	0-37.90	0.46
		羊石镇-弥陀镇	57.36-96.50	0.46
异鳔鳅鮀	6-7 月	金刚社区-榕山镇	0-58.87	1.65
		文桥-黄舣场	78.74-117.30	0.21
长鳍吻鮈	4-6 月	鱼咀-合江县	44.91-67.42	0.11
		上白沙-泰安镇	88.56-127.41	0.13
长薄鳅	3-5 月	金刚社区-白沙镇	0-5	0.04
		鱼咀-羊石镇	45.92-52.18	0.06
紫薄鳅	3-7 月	石门镇-朱沱镇	29.95-32.39	0.06
		文桥-弥陀镇	84.89-89.05	0.07
合计				6.87

由表 4.3.2-7 可知，金刚沱泵站取水口上游分布有重要经济鱼类四大家鱼、铜鱼、吻鮈，特有鱼类圆筒吻鮈、长鳍吻鮈、异鳔鳅鮀和长薄鳅等产卵场，总产卵量约 6.87 亿粒。此外，还分布有寡鳞飘鱼、宜昌鳅鮀、中华沙鳅、银鮈等，产卵量约为 7.31 亿粒，其它产漂流性卵鱼类产卵量约 3.8 亿粒。

②粘沉性产卵场

根据《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区科学考察报告》、《长江、嘉陵江鱼类产卵场名录》（重渔政渔港［1999］7 号）和《江津区一江四河“三场一通道”敏感水域调查报告》（2015 年）已有成果，结合 2017 年和 2018 年长江上游干流沿岸调查、仔稚鱼采集和性成熟亲本实地调查情况，初步判定在工程区域所在长江上游干流分布有鱼类产卵场 34 处，产卵鱼类包括长吻鮠、岩原鲤、胭脂鱼、长江鲟、鲤、中华倒刺鲃、鲶和黄颡鱼等。与金刚沱泵站取水口距离较近的产卵场为上游 1.3km 高占滩处的瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、鲤、鲫、长吻鮠等鱼类产卵场，上游 5km 母猪碛处的黄颡鱼、鲤、岩原鲤、中华倒刺鲃等鱼类产卵场，下游 2.2km 胜中坝处的黄颡鱼产卵场，3 个产卵场均位于长江右岸。工程影响河段粘沉性产卵场分布情况详见图 4.3.3-2 和表 4.3.2-8。



（大圈表示鱼类集中产卵区域（面积大于 1km^2），小圈表示鱼类分散产卵区域（面积小于 1km^2））

图 4.3.2-2　　工程影响河段产粘沉性卵鱼类产卵场位置图

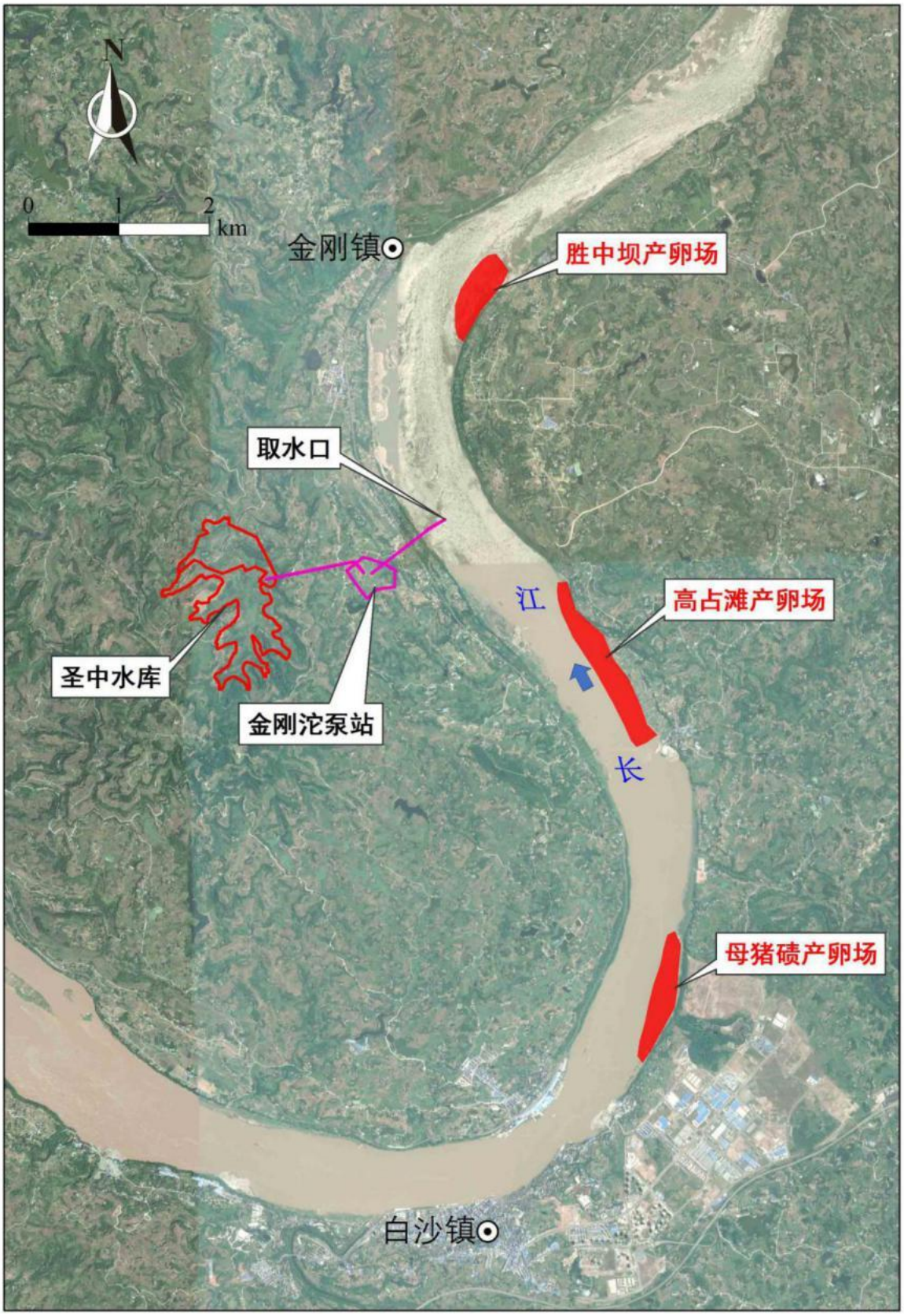


图 4.3.2-3　　金刚沱取水口周边粘沉性产卵场分布示意图

表 4.3.2-8　　保护区江段产粘沉性卵鱼类产卵场位置

编号	行政区	名称	产卵场位置坐标	产卵鱼类	工程位置关系
1	永川区	陡立子	28°56'35.95"北 105°49'58.42"东	长吻鮠、鲶	金刚沱上游
2		鸡子拐	28°57'23.89"北 105°49'0.80"东	鲶、胭脂鱼、鲤、长吻鮠、岩原鲤	金刚沱上游
3		秤杆碛	28°58'24.78"北 105°50'4.45"东	鲶	金刚沱上游
4		羊背碛	28°59'25.45"北 105°51'20.69"东	鲤、胭脂鱼	金刚沱上游
5		温中坝	29° 1'14.34"北 105°51'18.46"东	胭脂鱼、岩原鲤、鲶	金刚沱上游
6		柱头坝对岸	29° 1'46.36"北 105°52'4.70"东	鲶、长吻鮠、胭脂鱼、岩原鲤、鲤	金刚沱上游
7		牛屎滩	29° 3'18.70"北 105°54'27.56"东	鲤	金刚沱上游
8	江津区	姚坝	29° 3'28.62"北 105°55'42.30"东	鲶、鲤	金刚沱上游
9		董公碛	29° 3'27.73"北 105°56'48.63"东	鲤	金刚沱上游
10		羊猫碛	29° 3'25.46"北 105°59'26.39"东	鲶	金刚沱上游
11		沙沱对岸	29° 3'50.25"北 106° 0'8.40"东	鲤	金刚沱上游
12		观音庙	29° 5'9.64"北 106° 3'36.33"东	鲤	金刚沱泵站上游 10km 内
13		母猪碛	29° 4'0.75"北 106° 6'33.20"东	黄颡鱼、鲤、岩原鲤、中华倒刺鲃	金刚沱泵站上游 5km 内
14		高占滩	29° 7'6.02 北 106° 8'10.67"东	瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、鲤、鲫、长吻鮠	金刚沱泵站上游 1.3km 内
15		胜中坝	29° 5'57.12"北 106° 8'16.23"东	黄颡鱼	金刚沱泵站下游 2.2km 内
16		顶锅浩	29°10'50.90"北 106° 8'51.62"东	鲤	金刚沱下游
17		甑柄碛	29°13'39.77"北 106°10'42.70"东	岩原鲤、鲤、长吻鮠、鲶	金刚沱下游
18		丁家沱	29°12'46.19"北 106°13'8.20"东	鲤	金刚沱下游
19		南家沱	29°14'27.52"北 106°14'9.02"东	鲤	金刚沱下游
20		白羊滩	29°14'43.82"北 106°14'53.36"东	长吻鮠、岩原鲤、胭脂鱼	金刚沱下游
21		五举沱	29°15'0.15"北 106°15'32.77"东	鲤	金刚沱下游
22		汤包沱	29°16'26.06"北 106°14'48.85"东	鲤	金刚沱下游
23	九龙坡区	麻子滩	29°15'33.48"北 106°18'41.30"东	鲤	金刚沱下游
24		石梁湾	29°16'46.33"北 106°21'16.38"东	鲤	金刚沱下游
25		江口	29°16'53.45"北 106°22'12.18"东	鲤	金刚沱下游
26		红眼碛	29°18'30.10"北 106°23'0.50"东	鲶、岩原鲤、长吻鮠	金刚沱下游
27		王家沱	29°20'31.91"北 106°23'32.30"东	鲤	金刚沱下游
28	大渡口区	沙沱	29°21'18.00"北 106°25'47.08"东	鲶、鲤	金刚沱下游
29		罐子溪	29°23'35.10"北 106°27'53.29"东	鲤	金刚沱下游
30		小沱	29°23'56.68"北 106°30'11.28"东	鲤	金刚沱下游
31	九龙坡区	李家沱	29°29'1.64"北 106°30'46.83"东	鲤	金刚沱下游
32		九堆子	29°29'17.83"北 106°32'47.90"东	鲤、鲶	金刚沱下游
33		龙塘	29°31'3.60"北 106°31'53.85"东	鲤	金刚沱下游
34	渝北区	海棠溪	29°33'19.96"北 106°34'58.79"东	鲤、鲶、岩原鲤	金刚沱下游

③卵苗空间分布规律

金刚沱泵站取水口设计在河道断面的中下层，为分析泵站取水对鱼类卵苗卷载效应的影响，长江水产所对长江取水口断面的的卵苗空间分布规律进行了监测。结合往年卵苗高峰期规律，安排在 6 月份进行，监测时间为 6 月 1 日-6 月 20 日共计 20 天，以圆锥网为采捕工具，监测断面设置左、中、右三个采样垂线，各采样垂线设置表层（水面至水下 0.5m）、中下层（距表层 5-5.5m）2 个采样点，共 6 个采样点。每天上午 8 时开始，每个点采集 10 分钟/网，每天共计采样 60 分钟。采集的鱼卵现场进行观察，以判断种类、发育阶段等特征。

根据监测结果，金刚沱断面漂流的鱼卵集中分布在水流表层，占总数的 63.6%，金刚沱泵站取水口所处的中下层水体鱼类卵粒数占整个断面的 12.0%。

表 4.3.2-9　　监测期间网口平均流速

测点	右表	右下	中表	中下	左表	左下
网口平均流速（m/s）	1.042	1.178	1.192	1.233	1.202	1.265

表 4.3.2-10　　监测期间金刚沱断面卵苗空间分布

采样日期	朱沱水位（m）	朱沱流量（m^3/s）	各点采集鱼卵数量（粒）						合计
			左表	左下	中表	中下	右表	右下	
6 月 1 日	198.18	4570	1	1	1	2	3	0	8
6 月 2 日	198.365	4890	3	1	1	2	0	1	8
6 月 3 日	198.81	5690	4	0	2	1	3	2	12
6 月 4 日	199.48	6950	0	0	0	0	0	0	0
6 月 5 日	199.165	6350	1	0	0	3	2	1	7
6 月 6 日	199.6	7170	2	0	1	1	3	2	9
6 月 7 日	199.82	7535	2	0	2	1	2	1	8
6 月 8 日	199.66	7270	1	0	1	0	1	0	3
6 月 9 日	199.88	7630	1	2	2	1	1	2	9
6 月 10 日	199.12	6270	4	1	0	0	0	3	8
6 月 11 日	199.645	7235	1	1	0	1	3	2	8
6 月 12 日	199.845	7575	3	1	5	1	2	2	14
6 月 13 日	199.915	7690	1	0	2	1	1	1	6
6 月 14 日	200.45	8725	1	0	2	1	3	0	7
6 月 15 日	200.685	9190	0	2	0	1	0	1	4
6 月 16 日	201.31	10450	4	3	4	1	5	2	19

采样日期	朱沱水位（m）	朱沱流量（m^3/s）	各点采集鱼卵数量（粒）						合计
			左表	左下	中表	中下	右表	右下	
6 月 17 日	202.55	13000	5	1	3	2	3	0	14
6 月 18 日	202.86	13700	2	0	3	0	1	0	6
6 月 19 日	202.535	13000	2	0	0	1	2	3	8
6 月 20 日	202.295	12450	1	1	2	0	1	4	9
合计			39	14	31	20	36	27	167
比例%			23.4	8.4	18.6	12.0	21.6	16.2	100

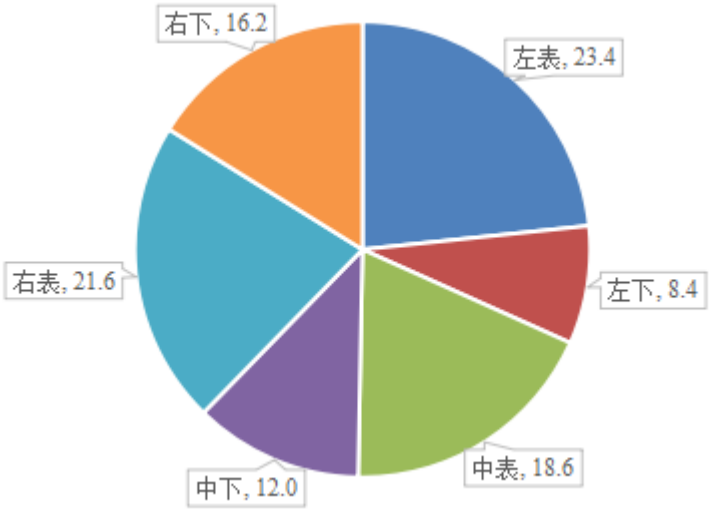


图 4.3.2-2　　金刚沱泵站取水断面卵苗分布示意图

2）嘉陵江

①草街坝上

2015-2016 年嘉陵江合川江段调查到了少量漂流性鱼卵，判断草街尾水以上 30km 江段仍满足寡鳞飘鱼、似鲚、蛇鮈和中华金沙鳅等产漂流性卵鱼类产卵条件，产卵场主要位于秀观音、中心东门、利泽浩江段，产卵规模小，根据三峡库区及汉江漂流性鱼卵最小漂程估算，30km 流水漂程无法完全满足这些鱼类的鱼卵孵化周期。

2018 年 6 月 3 日至 6 月 28 日在嘉陵江合川段持续开展了 25 天鱼类早期资源调查，期间未采集到漂流性鱼卵，仅采集到少量鱼苗，初步判断 2018 年嘉陵江合川断面以上江段无产漂流性鱼类产卵场，或产卵规模较小。据

调查，评价江段有产粘沉性卵鱼类产卵场 12 处，其中武胜江段 7 处，合川江段 5 处。详见表 4.3.1-11。距离草街泵站取水口最近的产卵场为安家溪产卵场，距离为 24km。评价江段产粘沉性卵鱼类主要有鲤、鲫、南方鲇等，草街泵站江段卵苗平均密度约为 26ind/m^2。

表 4.3.2-11　　嘉陵江草街坝上产卵场分布

产卵场	地理位置	面积（亩）	产卵种类	产卵规模（万粒）	距草街坝址距离
秀观音	30°17'1.63"N，106°15'21.40"E	约 110	岩原鲤、鲤、长吻鮠、中华倒刺鲃、大口鲇等。	800	上游 98.6km
中心东门	30°16'17.31"N，06°15'59.52"E	约 80	岩原鲤、鲤、中华倒刺鲃、大口鲇等	500	上游 96.9km
老场	30°16'57.72"N，06°13'56.06"E	约 35	鲇、鲤、中华倒刺鲃。	200	上游 91.2km
沙河	30°16'19.63"N，06°13'31.00"E	约 30	鲇、白甲鱼、鲤、中华倒刺鲃	200	上游 89.4km
鸡母石	30°15'7.15"N，106°13'39.22"E	约 25	岩原鲤、鲇、鲤、中华倒刺鲃	100	上游 87km
南溪口	30°13'56.38"N，06°12'58.21"E	约 20	鲤、鲫、鳜等	70	上游 84.1km
观音滩	30°12'27.44"N，06°12'55.15"E	约 45	鲇、鲤、中华倒刺鲃。	50	上游 80.7km
利泽浩	30°7'47.90"N，106°13'0.76"E	约 120	鲤、鲫、大口鲇等	1000	上游 65.2km
泥溪嘴	30°8'2.18"N, 106°17'15.50"E	约 100	鲤、鲫等	500	上游 52.2km
思居沱	30°3'12.22"N，106°17'53.12"E	约 50	鲤、鲫等	300	上游 35.5km
包家沱	30°2'14.03"N，106°19'3.13"E	约 150	鲤、鲫等	1000	上游 32.3km
安家溪	29°59'37.22"N，06°16'24.16"E	约 50	鲤、鲫等	500	上游 25.2km

草街泵站取水口位于草街电站库区左侧，根据长江水产所 2018 年 4 月 12 日和 5 月 17 日对草街泵站取水口断面的卵苗空间分布规律监测结果，由于取水口处于静水区域，监测断面卵苗垂直分布基本均匀，从左、中、右三个采样点的监测数据来看，草街泵站取水口所处的左侧水域卵苗约占整个断面的 38.65%。

②草街坝下

2018 年 4 月 20 日-6 月 20 日，在嘉陵江河口断面进行鱼类早期资源调查，共计 62 天，采集时间累计 10640 min，共采集鱼卵 259 粒，鱼苗 63 尾。经估算嘉陵江河口点位卵径流量为 1.03 亿粒，鱼苗为 0.61 亿尾。随机选取其中 103 颗鱼卵经形态及分子鉴定，共鉴定出 21 种，大多为鲤形目鱼类，且一部分种类为非典型产漂流性卵鱼类。本次调查所鉴定种类有鲤、鲫、

长鳍吻鮈、银鮈、吻鮈、犁头鳅、中华沙鳅、蛇鮈、光唇蛇鮈、花斑副沙鳅、鲿、中华金沙鳅、宜昌鳅鮀、长薄鳅、银飘鱼、红尾副鳅、四川半鲿、黄尾鲴、子陵吻鰕虎鱼和鳜。主要种类为鲿，占 26.21%。

表 4.3.2-12　　嘉陵江河口断面鱼类早期资源种类组成

亚科	属	种	数量/尾	百分比/%
鮈亚科	吻鮈属	吻鮈	12	11.65
		长鳍吻鮈	3	2.91
	蛇鮈属	蛇鮈	2	1.94
鲤亚科	餐属	鲿	27	26.21
鳅鮀亚科	鳅鮀属	宜昌鳅鮀	8	7.77
平鳍亚科	犁头鳅属	犁头鳅	3	2.91
沙鳅亚科	薄鳅属	长薄鳅	6	5.82
	副鳅属	红尾副鳅	8	7.77
其他		鲤	3	2.91
		鰕	6	5.83
		鲫	2	1.94
未知			23	22.33
总计（卵、苗、稚鱼）			103	100

根据历史研究及现状调查分析，草街坝下有 15 处产卵场，包括北碚区有鲤鱼石、乌木浩、大沱口、东阳镇、三胜庙、狮子口 6 处产卵场；沙坪坝区南溪口；渝中区化龙桥；江北区石门；渝北区狮子口、新春、上石盘、下石盘、棺材巷、白溪沱。由于草街坝下河流水位、流速等受草街大坝阻隔、泄洪主导影响，草街取水对坝下河流生态影响较小。

3）涪江

根据历史资料及现状调查分析，涪江重庆境内河段因基本为库-库相接生境，适于集中鱼类产卵场的江段较少，仅存在 2 处产粘沉性卵鱼类产卵场。涪江各取水口所在断面生境基本相似，均为库区静水生境，其中双江泵站和安居泵站位于涪江右岸，桂林泵站和渭沱泵站位于涪江左岸。根据长江水产所 2018 年 4 月 12 日和 5 月 17 日分别对 4 个泵站取水口断面的卵苗空间分布规律监测结果，由于取水口处于静水区域，取水口所在断面卵

苗垂直分布基本均匀，从各断面左、中、右三个采样点的监测数据来看，双江泵站取水口所处的右侧水域卵苗约占整个断面的 33.89%，桂林泵站所在的左侧水域卵苗约占整个断面的 32.20%，安居泵站所在右侧水域约占整个断面的 2.50%，渭沱泵站所在左侧水域卵苗约占整个断面的 20.21%。

表 4.3.1-13　　涪江鱼类产卵场

序号	行政区+名称	位置	产卵鱼类	与工程位置关系
1	合川区 朱家沟	30° 0'30.06"北 106° 2'3.02"东	大鳍鱊	安居泵站附近
2	潼南区 白鹤沟	30° 7'15.42"北 105°58'6.84"东	大鳍鱊	安居上游，双江下游

4）渠江

根据历史资料及现状调查分析，渠江重庆境内河段存在 3 处产粘沉性卵鱼类产卵场。渠江东城泵站取水口位于草街库区左岸，为静水与流水生境相间河段。根据长江水产所 2018 年 4 月 12 日和 5 月 17 日东城泵站取水口断面的卵苗空间分布规律监测结果，取水口所在断面卵苗分布基本均匀，从各断面左、中、右三个采样点的监测数据来看，取水口所在渠江左侧水域卵苗约占全断面的 29.3%。

表 4.3.2-14　　渠江鱼类产卵场

序号	行政区+名称	位置	产卵鱼类	与工程位置关系
1	合川区 大溪口	30° 6'17.28"北 106°29'50.68"东	鲫	东城上游
2	合川区 孙家溪	30° 6'53.82"北 106°31'12.17"东	鲫	东城上游
3	合川区 高石坝	30°11'13.95"北 106°30'38.18"东	大鳍鱊	东城上游

（2） 索饵场

调查江段鱼类多以底栖无脊椎动物、着生藻类、有机碎屑等为主要食物。一般河流浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，也适宜于底栖动物的生长和藏匿，因此往往是鱼类索饵的较好场所。鮡科、鳅科、平鳍鳅科鱼类等主要在水位较浅而水流较急的干、支流砾石滩河段索饵，鲤、鲫和鲃亚科鱼类主要在水流平缓的洄水湾索饵，鲇、鮠科等肉食性鱼类，多在洄水湾以及急流滩下的深水区索饵。根据实地调查：长江金刚沱

泵站上下游 5km 内，存在 2 处典型的索饵场；嘉陵江草街泵站处因草街电站缘故，上下 5km 内不存在索饵场环境；涪江调查可知双江泵站、桂林泵站、安居泵站及渭沱泵站仅渭沱泵站处有 2 处索饵场；渠江东城泵站有 1 处索饵场。

表 4.3.2-15　　水源区江段鱼类索饵场位置

流域	序号	位置	洄游鱼类	工程位置关系
长江	1	29°03'59.8"N 106°07'32.5"E	鲤、鲫和鲃亚科鱼类	金刚沱上游 5km 内
	2	29°07'31.7"N 106°07'23.7"E	鮠科、鳅科、平鳍鳅科	金刚沱下游 5km 内
涪江	3	30°00'59.0"N 106°08'51.6"E	鲤、鲫和鲃亚科鱼类	渭沱上游 5km 内
	4	30°02'07.8"N 106°08'57.9"E	鲤、鲫和鲃亚科鱼类	渭沱下游 5km 内
渠江	5	30°00'11.3"N 106°20'58.9"E	鲤、鲫和鲃亚科鱼类	东城上游 5km 内

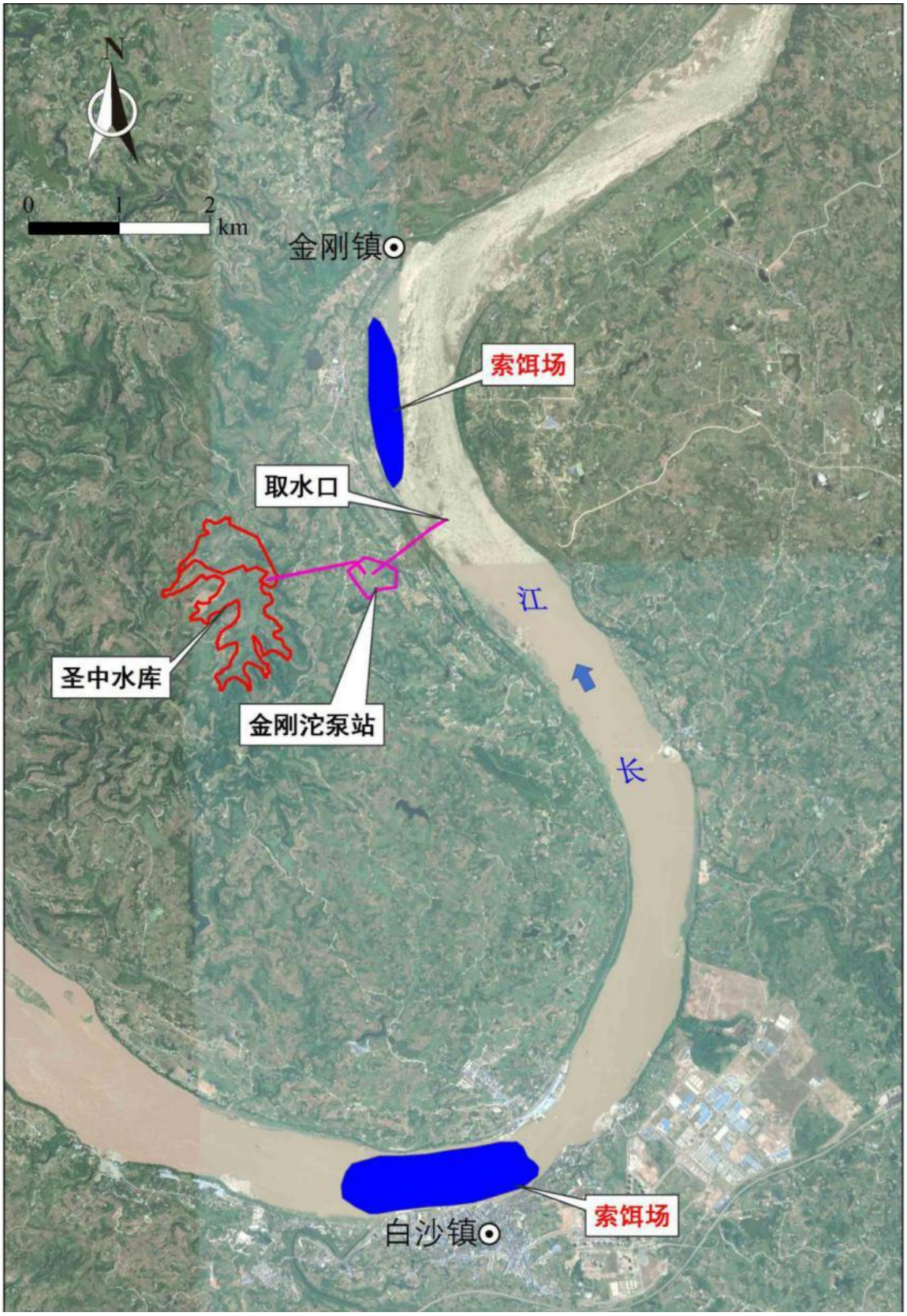


图 4.3.2-4　　金刚沱取水口周边索饵场分布示意图

（3） 越冬场

每年秋冬季节至翌年 3 月，水源区江段进入枯水期，水量减少，水位降低，随着水温的逐步下降，鱼类从支流或干流浅水区进入饵料资源较为丰富、流速较缓、水温较为稳定的深水区或深潭中越冬。越冬场环境多为位于河面狭窄急流险滩后的深潭，水深 5-10m，底质为巨石、鹅卵石和砾石，随后河面宽阔、水流较缓，同时越冬场水域着生藻类、水生昆虫等饵料资源相对丰富。长江上游江津永川河段中，位于温中坝附近的深水区，以及东溪口河口深水区适宜被利用作为鱼类的越冬场。而工程区域上下 5km 江段地形等特性不存在典型鱼类越冬场。嘉陵江草街上游为库区河段，工程区域上 5km 江段地形等特性不存在典型鱼类越冬场。涪江双江、桂林、安居及渭沱 4 处工程区域 5km 江段地形等特性不存在典型鱼类越冬场。渠江东城工程区域临近河口，上下 5km 江段地形等特性不存在典型鱼类越冬场。

（4） 洄游通道

长江：金刚沱泵站工程位置河段为四大家鱼、铜鱼、长薄鳅等鱼类生殖洄游通道。通过调查发现，在 2-5 月，成鱼一般聚集于河道右岸上行，该区域为传统捕捞区域，鱼上行是选择有一定稳定流向的河道，右岸河道流速向对稳定，河道形态相对单一，适于鱼类上行洄游。河道左岸流速相对较缓，浅滩较多，适于仔稚鱼漂流过程中索饵等，下行一般选择流速较缓的河道，河道左岸水流条件适于鱼类下行洄游。

嘉陵江：草街泵站工程位置河段为库区，不存在洄游条件。在草街大坝下游，喜流水鱼类在草街泄洪时期，向上洄游；同时，坝下河流呈现 S 型，中部存在浅滩，适于鱼类索饵洄游，存在索饵洄游通道。

涪江和渠江：工程所在涪江和渠江提水泵站均位于库区，流速较缓，不具备鱼类洄游条件，不存在洄游通道。

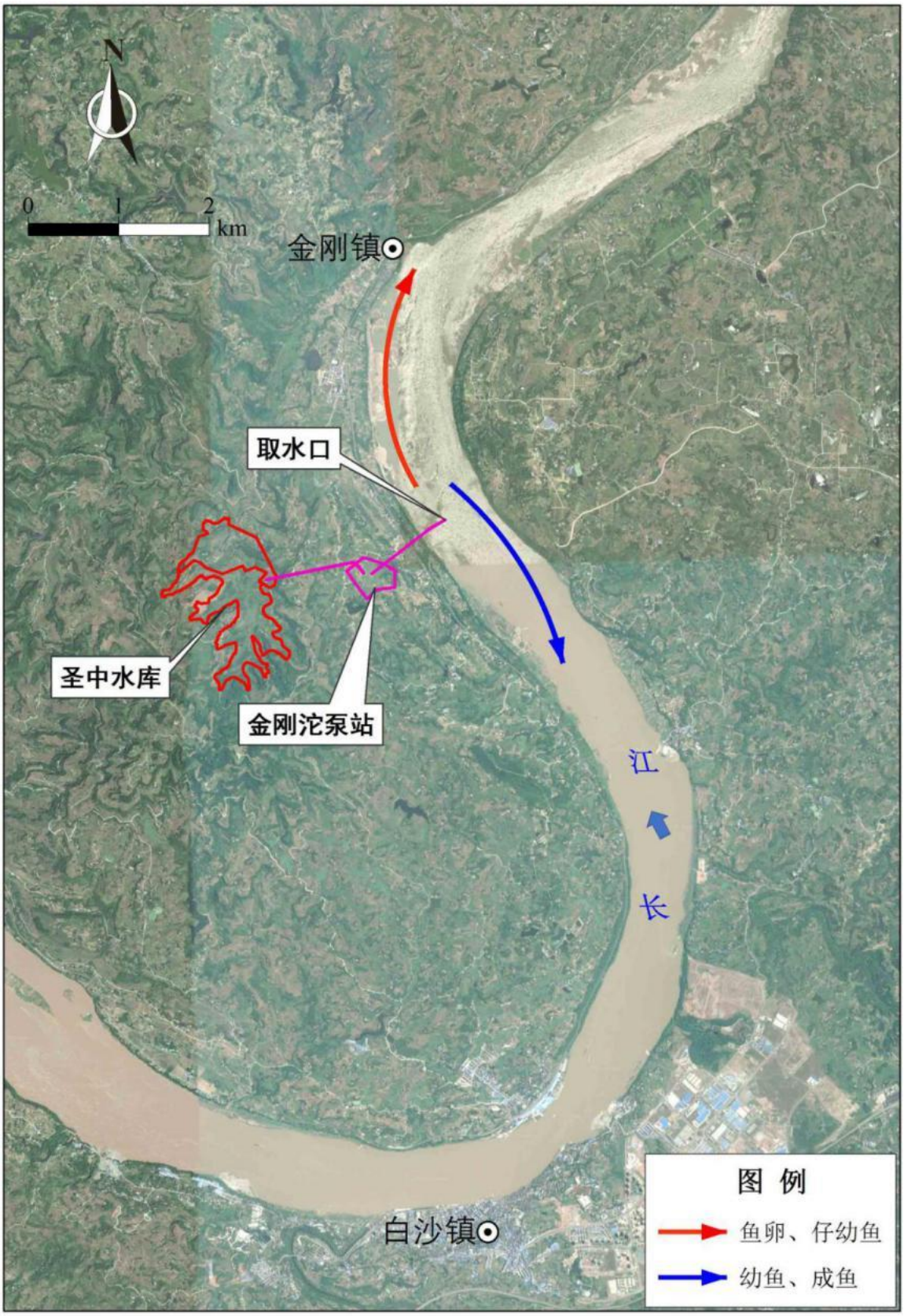


图 4.3.2-5　　金刚沱取水口江段洄游通道示意图

4.3.3 输水线路及受水区水生生态现状

4.3.3.1 浮游植物

（1） 琼江

根据历史资料及现状调查，琼江共统计到浮游植物 57 种，隶属于 5 门 32 属 57 种，其中硅藻门 21 属，占总属数的 65.62%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，琼江各监测断面的浮游植物平均密度为 6.07×10^{4}ind./L，平均生物量为 5.58×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.38。浮游植物总体处于较低水平，琼江河口与涪江监测断面存在一定差异，其原因主要为涪江干流基本处于静水环境，琼江下游仍有一定流水，同时，河流在人口密集的区域和有生活污水注入的地方，浮游植物的种类和数量相对丰富，为植物食性鱼类提供了良好的生活条件。

（2） 临江河

根据历史资料及现状调查，临江河共统计到浮游植物 49 种，隶属于 5 门 26 属 49 种，其中硅藻门 18 属，占总属数的 69.23%，种类中主要以硅藻门、绿藻门和蓝藻门为主，临江河各监测断面的浮游植物平均密度为 2.58×10^{4}ind./L，平均生物量为 2.87×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.29。浮游植物总体处于较低水平，临江河口与长江监测断面存在一定差异，其原因主要为临江河口基本处于缓流水环境，同时污染严重，长江上游干流仍保持激流水，因此，存在一定差异，同时河流上下游也存在一定差异，主要原因是中游临近人类激动密集区，水体中氨、磷浓度较高。

（3） 璧南河

根据历史资料及现状调查，璧南河共统计到浮游植物 92 种，隶属于 5 门 38 属 92 种，其中硅藻门 21 属，占总属数的 55.26%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，璧南河各监测断面的浮游植物平均密度为 2.75×10^{4}ind./L，

平均生物量为 2.62×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.59。浮游植物总体处于较低水平，璧南河上下游监测断面存在一定差异，其原因主要为璧南河基本处于缓流水环境，开发程度较高，同时有一定污染，水体中氨、磷浓度较高有关，河口水质条件相对较好，因此，存在一定差异。

（4） 璧北河

根据历史资料及现状调查，璧北河共统计到浮游植物 63 种，隶属于 5 门 31 属 63 种，其中硅藻门 17 属，占总属数的 54.84%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，璧北河各监测断面的浮游植物平均密度为 3.90×10^{4}ind./L，平均生物量为 5.29×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.40。浮游植物总体处于较低水平，璧北河上下游监测断面存在一定差异，其原因主要为璧北河基本处于缓流水环境，开发程度较高，同时污染较为严重，水体中氨、磷浓度较高，河口汇入嘉陵江，水质条件相对较好，因此，存在一定差异。

（5） 濑溪河

根据历史资料及现状调查，濑溪河共统计到浮游植物 71 种，隶属于 5 门 38 属 71 种，其中硅藻门 22 属，占总属数的 57.89%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，濑溪河各监测断面的浮游植物平均密度为 3.35×10^{4}ind./L，平均生物量为 3.62×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.57。浮游植物总体处于较低水平，濑溪河不同江段分布的种类亦有差异，在库区河段主要以适宜静水生活的绿藻、蓝藻种类占优势，在库尾以上干、支流流水河段，适应流水生境的硅藻、绿藻种类略多，在坝下石堰以上静水河段河段，适应静水生境的蓝绿种类占绝对优势，且种类单一，异化明显，分布密度及生物量相对较高。

（6） 梁滩河

根据历史资料及现状调查，梁滩河共统计到浮游植物 51 种，隶属于 5

门 30 属 51 种，其中硅藻门 18 属，占总属数的 60.00%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，梁滩河各监测断面的浮游植物平均密度为 3.13×10^{4}ind./L，平均生物量为 3.03×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.42。浮游植物总体处于较低水平，梁滩河上下游监测断面存在一定差异，其原因主要为梁滩河基本处于缓流水环境，下游临近城市，同时有一定污染，水体中氨、磷浓度较高，因此，存在一定差异。

（7） 清流河

根据历史资料及现状调查，清流河（重庆段）共统计到浮游植物 32 种，隶属于 5 门 21 属 32 种，其中硅藻门 12 属，占总属数的 57.14%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，清流河（重庆段）各监测断面的浮游植物平均密度为 2.72×10^{4}ind./L，平均生物量为 2.77×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.26。浮游植物总体处于较低水平，清流河仅 1 监测断面，受沱江开发影响，重庆市内江段基本处于缓流水环境，也存在一定污染，水体中氨、磷浓度较高，绿藻门相对较多。

（8） 小安溪

根据历史资料及现状调查，小安溪共统计到浮游植物 95 种，隶属于 5 门 40 属 95 种，其中硅藻门 23 属，占总属数的 57.50%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，小安溪各监测断面的浮游植物平均密度为 3.65×10^{4}ind./L，平均生物量为 3.41×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.48。浮游植物总体处于较低水平，小安溪上下游监测断面存在一定差异，其原因主要是小安溪流程相对较长，流域内存在取水或灌溉水库 80 余座，部分河段有明显减流，同时存在一定污染，水体中氨、磷浓度较高，河口水质条件相对较好，因此，存在一定差异。

（9） 调蓄水库

根据历史资料及现状调查，水库水体共统计到浮游植物 92 种，隶属于 5 门 37 属 92 种，其中硅藻门 23 属，占总属数的 62.16%，种类中主要以硅藻门和绿藻门为主，调蓄水库各监测断面的浮游植物平均密度为 2.45×10^{4}ind./L，平均生物量为 2.13×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.55。调蓄水库透明度均较高，适于浮游植物光合作用，生物量和密度均较高，各水库间种类差异并不明显，但与水库所在河流均存在一定差异，主要表现为喜静水性种类增加。

输水线路和受水区河段各调查位点中浮游植物密度以 34 号点位最高，平均值别为 6.07×10^{4}ind./L；以 22 号点位最低，平均值别为 1.22×10^{4}ind./L。浮游植物生物量以 32 号点位最高，5.84×10^{-2}mg/L；以 23 号点位最低，1.05×10^{-2}mg/L。

表 4.3.3-1　　输水线路和受水区河段浮游动物密度和生物量

流域	调查位点	2017 年 10-12 月		2018 年 3-5 月		均值	
		密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
		10^{4}ind./L	10^{-2}mg/L	10^{4}ind./L	10^{-2}mg/L	10^{4}ind./L	10^{-2}mg/L
琼江	34	5.53	5.64	6.62	5.53	6.07	5.58
临江河	20	2.6	2.87	2.57	2.86	2.58	2.87
璧南河	14	2.25	2	2.01	1.51	2.13	1.76
	15	5.22	5.65	5.22	4.5	5.22	5.08
	35	2.62	2.17	1.86	2.28	2.24	2.23
	36	1.39	1.3	1.38	1.35	1.39	1.33
璧北河	37	1.97	1.53	1.95	1.11	1.96	1.32
	40	5.5	5.75	6.18	5.34	5.84	5.55
濑溪河	25	5.13	4.98	5.69	5.06	5.41	5.02
	26	1.5	1.42	1.01	1.52	1.26	1.47
	28	1.11	3.33	1.43	2.83	1.27	3.08
	29	5.53	5.52	5.36	4.3	5.45	4.91
梁滩河	39	3.08	2.94	3.19	3.12	3.13	3.03
清流河	30	3.07	2	2.38	3.54	2.72	2.77
小安溪	2	4.96	4.49	4.91	4.57	4.94	4.53
	22	1.05	1.16	1.4	1.04	1.22	1.1
	32	5.68	6.26	6.29	5.42	5.98	5.84

	33	2.28	2.58	2.65	1.78	2.47	2.18
调蓄水库	13	2.39	3.39	3.56	2.68	2.97	3.04
	21	2.16	1.66	2.32	2.15	2.24	1.9
	27	2.38	1.94	3.12	1.84	2.75	1.89
	31	1.76	1.61	1.89	1.78	1.83	1.69

4.3.3.2 浮游动物

（1） 琼江

根据历史资料及现状调查，琼江共统计到浮游动物 16 种，隶属于 4 类 15 属 16 种，其中原生动物 7 种（属），占总属数的 46.67%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，琼江各监测断面的浮游动物平均密度为 340ind./L，平均生物量为 4.70×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.32。琼江下游有一定污染，在污水注入的地方有一些污生性的原生动物种类。从种类组成上看，主要是一些鱼类的饵料生物种类，由于水体中有机质含量丰富，水体中的浮游植物数量和生物量较高，致使浮游动物的饵料生物丰富，因此，浮游动物的种类和数量也十分丰富。

（2）临江河

根据历史资料及现状调查，临江河共统计到浮游动物 13 种，隶属于 4 类 12 属 13 种，其中原生动物 10 种（属），占总属数的 83.33%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，临江河各监测断面的浮游动物平均密度为 580ind./L，平均生物量为 1.65×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.16。临江河污染十分严重，污染来源主要是永川、江津两区排放的工业废水、生活污水及沿途农业面源污染水体，导致浮游动物密度和生物量均不高。

（3）璧南河

根据历史资料及现状调查，璧南河共统计到浮游动物 36 种，隶属于 4 类 28 属 36 种，其中原生动物 10 种（属），占总属数的 35.71%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，璧南河各监测断面的浮游动物平均密度为

442ind./L，平均生物量为 5.56×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.31。

（4）璧北河

根据历史资料及现状调查，璧北河共统计到浮游动物 17 种，隶属于 4 类 16 属 17 种，其中原生动物 7 种（属），占总属数的 43.75%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，璧北河各监测断面的浮游动物平均密度为 230ind./L，平均生物量为 4.39×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.13。

（5）濑溪河

根据历史资料及现状调查，濑溪河共统计到浮游动物 39 种，隶属于 4 类 31 属 39 种，其中原生动物 11 种（属），占总属数的 35.48%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，濑溪河各监测断面的浮游动物平均密度为 348ind./L，平均生物量为 3.88×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.28。其中上游玉滩水库分布种类相对较多，坝下受污染较重水体浮游动物种类单一，分布密度相对较高。

（6）梁滩河

根据历史资料及现状调查，梁滩河共统计到浮游动物 14 种，隶属于 4 类 13 属 14 种，其中轮虫 7 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，梁滩河各监测断面的浮游动物平均密度为 305ind./L，平均生物量为 2.42×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.17。

（7）清流河

根据历史资料及现状调查，清流河共统计到浮游动物 12 种，隶属于 4 类 11 属 12 种，其中原生动物 7 种（属），占总属数的 58.33%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，清流河各监测断面的浮游动物平均密度为 265ind./L，平均生物量为 2.01×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.11。该河段在重庆市境内流程较短，为静水和缓流水环境，存在减流现象，也存在一

定污染，浮游动物密度和生物量总体不高。

（8）小安溪

根据历史资料及现状调查，小安溪共统计到浮游动物 38 种，隶属于 4 类 29 属 38 种，其中原生动物 19 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，小安溪各监测断面的浮游动物平均密度为 327ind./L，平均生物量为 4.21×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.43。小安溪流域开展程度高，同时人类活动也频繁，存在一定污染，在污水注入的地方有一些污生性的原生动物种类。从种类组成上看，主要是一些鱼类的饵料生物种类，由于水体中有机质含量丰富，水体中的浮游植物数量和生物量较高，致使浮游动物的饵料生物丰富，因此，浮游动物的种类和数量也较丰富。

（9）调蓄水库

根据历史资料及现状调查，调蓄水库共统计到浮游动物 31 种，隶属于 4 类 27 属 31 种，其中轮虫 14 种（属），占总属数的 45.16%，种类中主要以原生动物和轮虫为主，调蓄水库各监测断面的浮游动物平均密度为 332ind./L，平均生物量为 2.53×10^{-2}mg/L，多样性指数平均为 1.26。

输水线路和受水区河段各调查位点浮游动物调查结果见表 4.3.2-2。各水域中，14 号点位浮游动物密度均值最高，为 6.67×10^{2}ind./L；37 号点位浮游动物密度均值最低，为 1.3×10^{2}ind./L，37 号点位位于壁北河河源位置，该点位水流流量小，水体清澈，浮游动物种类少；浮游动物生物量以 38 号点位最高，为 8.4×10^{-2}mg/L，该点位位于草街库区，水体流速缓慢，同时水体环境较好，适宜浮游动物生存。输水管线和退水区河段各调查位点 10-12 月浮游动物密度和生物量平均为 3.69×10^{2}ind./L 和 3.94×10^{-2}mg/L，3-5 月平均为 3.20×10^{2}ind./L 和 3.94×10^{-2}mg/L。

表 4.3.3-2　　输水线路和受水区河段浮游动物生物量

流域	调查位点	17 年 10-12 月		18 年 3-5 月		均值	
		密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
		ind./L	10-2mg/L	ind./L	10-2mg/L	ind./L	10-2mg/L
琼江	34	430	3.91	250	5.48	340	4.7
临江河	20	960	1.42	200	1.87	580	1.65
璧南河	14	940	5.03	480	10.56	710	7.8
	15	560	2.2	530	7.2	545	4.7
	35	210	5.59	520	10.25	365	7.92
	36	170	1.91	130	1.69	150	1.8
璧北河	37	110	2.37	150	1.56	130	1.97
	40	500	7.52	160	6.09	330	6.8
濑溪河	25	260	5.17	200	0.95	230	3.06
	26	920	3	270	2.58	595	2.79
	28	110	6.69	230	2.98	170	4.83
	29	350	3.58	440	6.11	395	4.84
梁滩河	39	90	2.2	520	2.63	305	2.42
清流河	30	250	1.87	280	2.14	265	2.01
小安溪	2	180	1.45	180	3.02	180	2.23
	22	540	1.03	470	2.62	505	1.83
	32	390	10.85	220	4.11	305	7.48
	33	310	6.91	330	3.68	320	5.29
调蓄水库	13	450	3.72	200	2.12	325	2.92
	21	210	2.26	180	2.49	195	2.37
	27	540	2.61	800	3.09	670	2.85
	31	100	2.26	180	1.7	140	1.98

4.3.3.3　底栖动物

（1）琼江

根据历史资料及现状调查，琼江共统计到底栖动物 21 种，隶属于 3 类 5 纲 13 目 21 种，其中节肢动物 11 种（属），占总属数的 52.38%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，琼江各监测断面的底栖动物种类数最多为 14 种，平均生物量为 4356.8mg/m^2。底栖动物较为丰富，主要为节肢动物，在污水注入河段回水区有一定量的环节动物分布。

（2）临江河

根据历史资料及现状调查，临江河共统计到底栖动物 21 种，隶属于 3

类 5 纲 14 目 23 种，其中节肢动物 11 种（属），占总属数的 47.83%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，临江河各监测断面的底栖动物种类数最多为 17 种，平均生物量为 4472.5mg/m^2。因临江河污染较为严重，底栖动物主要栖息于沿岸缓流水区域，重污染区多寡毛类。

（3）璧南河

根据历史资料及现状调查，璧南河共统计到底栖动物 24 种，隶属于 3 类 5 纲 14 目 24 种，其中节肢动物 12 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，璧南河各监测断面的底栖动物种类数最多为 15 种，平均生物量为 4004.5mg/m^2。

（4）璧北河

根据历史资料及现状调查，璧北河共统计到底栖动物 24 种，隶属于 3 类 5 纲 14 目 24 种，其中节肢动物 12 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，璧北河各监测断面的底栖动物种类数最多为 11 种，平均生物量为 4172.6mg/m^2。

（5）濑溪河

根据历史资料及现状调查，濑溪河共统计到底栖动物 21 种，隶属于 3 类 5 纲 14 目 24 种，其中节肢动物 12 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，濑溪河各监测断面的底栖动物种类数最多为 17 种，平均生物量为 4925.3mg/m^2。节肢动物和环节动物主要分布区域为库区浅水湾和河道内的浅水水域。其中，玉滩水库坝下河段平均淤泥覆盖厚度达 1m，部分河段污染较重，底栖动物主要以耐污种类环节动物为主。

（6）梁滩河

根据历史资料及现状调查，梁滩河共统计到底栖动物 21 种，隶属于 3

类 5 纲 13 目 21 种，其中节肢动物 11 种（属），占总属数的 52.38%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，梁滩河各监测断面的底栖动物种类数最多为 13 种，平均生物量为 4348.3mg/m^2。

（7）清流河

根据历史资料及现状调查，清流河共统计到底栖动物 18 种，隶属于 3 类 5 纲 11 目 18 种，其中节肢动物 10 种（属），占总属数的 55.56%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，清流河各监测断面的底栖动物种类数最多为 10 种，平均生物量为 4017.5mg/m^2。

（8）小安溪

根据历史资料及现状调查，小安溪共统计到底栖动物 21 种，隶属于 3 类 5 纲 14 目 24 种，其中节肢动物 12 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，小安溪各监测断面的底栖动物种类数最多为 16 种，平均生物量为 4698.4mg/m^2。底栖动物较为丰富，主要为节肢动物和软体动物，在污水注入河段回水区有较大量的环节动物分布。

（9）调蓄水库

根据历史资料及现状调查，调蓄水库共统计到底栖动物 24 种，隶属于 3 类 5 纲 14 目 24 种，其中节肢动物 12 种（属），占总属数的 50.00%，种类中主要以节肢动物和软体动物为主，调蓄水库各监测断面的底栖动物种类数最多为 18 种，平均生物量为 4236.3mg/m^2。

输水线路和受水区河段有挺水植物和漂浮植物分布，优势种为车前草、芦苇和浮萍，生物量较大，在涨水后或雨后有浮萍暴发时可达 900 g/m^2 以上，一些区域分布有少量水蓼，但生物量不大，一般小于 200 g/m^2，主要分布在受水区河流、草街库区等位点；沉水植物种类主要有黑藻、狐尾藻、金鱼藻和苦草等，沉水植物在影响区内分布不均匀，主要分布在纳污河流

及水库，生物量小于 500 g/m^2，优势种为黑藻和狐尾藻，约占 75%，金鱼藻不常见。湿生植物主要有凤眼莲和喜旱莲子草等，主要见于河湾或小支流河口，分布较为集中，平均生物量小于 600 g/m^2，在一些河口及河湾处涨水季节或大雨过后生物量可达 1000 g/m^2；漂浮植物主要有浮萍等在河湾、洄水湾及遗留水塘等地生长，平均生物量小于 300 g/m^2，在一些支流河口及河湾生物量可达 1000 g/m^2，尤其是在洪水期间大量浮萍自上游支流水库中流出，可完全覆盖水面。大漂为偶见种，生物量较小。

表 4.3.3-3　　输水线路和受水区河段水生植物数量及生物量

流域	时间	2017 年 10-12 月				2018 年 3-5 月			
	点位	左侧		右侧		左侧		右侧	
	断面	种类（种）	生物量（g/m^2）	种类（种）	生物量（g/m^2）	种类（种）	生物量（g/m^2）	种类（种）	生物量（g/m^2）
琼江	34	6	683	8	829	5	90	5	650
临江河	20	7	481	8	510	8	144	4	520
璧南河	14	7	131	9	574	9	162	3	390
	15	3	206	6	383	5	90	3	390
	35	7	796	7	446	6	108	7	910
	36	5	569	7	638	8	144	7	910
璧北河	37	8	910	9	701	7	126	3	390
	40	9	754	9	829	2	36	5	650
濑溪河	25	5	344	8	510	4	72	2	260
	26	7	481	7	446	8	144	7	910
	28	8	550	7	446	7	126	8	1040
	29	3	206	9	701	9	162	6	780
梁滩河	39	6	683	4	255	4	54	5	520
清流河	30	4	275	10	765	7	126	6	780
小安溪	2	5	569	7	701	4	190	6	250
	22	9	619	6	383	7	126	5	650
	32	4	455	7	446	3	54	7	910
	33	6	683	5	638	8	144	7	910
调蓄水库	13	6	113	9	574	9	162	2	260
	21	9	619	7	638	8	144	2	260
	27	9	619	9	574	8	144	5	650
	31	2	138	8	510	3	72	3	520

4.3.3.4 水生维管束植物

（1）琼江

根据历史资料及现状调查，琼江共统计到水生植物 11 种，隶属于 2 纲 11 科 14 属 11 种，其中单子叶植物纲 8 种（属），占总属数的 72.73%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，琼江各监测点位的水生植物种类数最多为 8 种，平均生物量为 563g/m^2。水生植物较为丰富，特别是在有坝的河湾、水流较缓区域和静水区域，这为一些草食性鱼类提供了饵料基础，也是重要的产卵粘附基质。

（2）临江河

根据历史资料及现状调查，临江河共统计到水生植物 10 种，隶属于 2 纲 10 科 12 属 13 种，其中单子叶植物纲 7 种（属），占总属数的 70.00%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，临江河各监测点位的水生植物种类数最多为 8 种，平均生物量为 414g/m^2。

（3）璧南河

根据历史资料及现状调查，璧南河共统计到水生植物 13 种，隶属于 2 纲 12 科 14 属 15 种，其中单子叶植物纲 9 种（属），占总属数的 69.23%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，璧南河各监测点位的水生植物种类数最多为 8 种，平均生物量为 428g/m^2。

（4）璧北河

根据历史资料及现状调查，璧北河共统计到水生植物 13 种，隶属于 2 纲 12 科 14 属 15 种，其中单子叶植物纲 9 种（属），占总属数的 69.23%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，璧南河各监测点位的水生植物种类数最多为 9 种，平均生物量为 549g/m^2。璧北河流程较短，水生植物相对丰富，但部分河段种类数量较为单一，

（5）濑溪河

根据历史资料及现状调查，濑溪河共统计到水生植物 13 种，隶属于 2 纲 12 科 14 属 15 种，其中单子叶植物纲 9 种（属），占总属数的 69.23%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，濑溪河各监测点位的水生植物种类数最多为 9 种，平均生物量为 449g/m^2。濑溪河重庆市江段受人类活动频繁，两岸适于水生植物栖息的环境受影响较大，水生植物种类相对单一，但部分生活污水污染区存在较多量的水生植物分布。

（6）梁滩河

根据历史资料及现状调查，梁滩河共统计到水生植物 7 种，隶属于 2 纲 7 科 11 属 11 种，其中单子叶植物纲 6 种（属），占总属数的 54.55%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，梁滩河各监测点位的水生植物种类数最多为 6 种，平均生物量为 378g/m^2。梁滩河所在区域人类活动影响程度高，河岸受城镇、公铁路等影响较大，水生植物在非人类活动区域生物量较大，在人类活动区域生物量较小。

（7）清流河

根据历史资料及现状调查，清流河共统计到水生植物 14 种，隶属于 2 纲 11 科 13 属 14 种，其中单子叶植物纲 9 种（属），占总属数的 69.23%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，清流河各监测点位的水生植物种类数最多为 10 种，平均生物量为 487g/m^2。清流河重庆段区域内江段较短，水生植物相对较为丰富，缓流水区域沉水植物有一定生物量。

（8）小安溪

根据历史资料及现状调查，小安溪共有水生植物 50 余种，其中常见水生植物 13 种，隶属于 2 纲 12 科 12 属 13 种，其中单子叶植物纲 11 种（属），占总属数的 84.62%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，小安溪各监

测点位的水生植物种类数最多为 9 种，平均生物量为 483g/m^2。由于流域内污染较高，同时库区内静水环境适于营养富集，水生植物相对丰富。

（9）调蓄水库

根据历史资料及现状调查，调蓄水库共统计到水生植物 13 种，隶属于 2 纲 13 科 13 属 15 种，其中单子叶植物纲 12 种（属），占总属数的 80.00%，种类中主要以漂浮植物和沉水植物为主，调蓄水库各监测点位的水生植物种类数最多为 9 种，平均生物量为 375g/m^2。

输水线路和受水区河段有挺水植物和漂浮植物分布，优势种为车前草、芦苇和浮萍，生物量较大，在涨水后或雨后有浮萍暴发时可达 900 g/m^2 以上，一些区域分布有少量水蓼，但生物量不大，一般小于 200 g/m^2，主要分布在受水区河流、草街库区等位点；沉水植物种类主要有黑藻、狐尾藻、金鱼藻和苦草等，沉水植物在影响区内分布不均匀，主要分布在纳污河流及水库，生物量小于 500 g/m^2，优势种为黑藻和狐尾藻，约占 75%，金鱼藻不常见。湿生植物主要有凤眼莲和喜旱莲子草等，主要见于河湾或小支流河口，分布较为集中，平均生物量小于 600 g/m^2，在一些河口及河湾处涨水季节或大雨过后生物量可达 1000 g/m^2；漂浮植物主要有浮萍等在河湾、洄水湾及遗留水塘等地生长，平均生物量小于 300 g/m^2，在一些支流河口及河湾生物量可达 1000 g/m^2，尤其是在洪水期间大量浮萍自上游支流水库中流出，可完全覆盖水面。大藻为偶见种，生物量较小。

表 4.3.3-4　　输水线路和受水区河段水生植物数量及生物量

流域	时间	2017 年 10-12 月				2018 年 3-5 月			
	点位	左侧		右侧		左侧		右侧	
	断面	种类（种）	生物量（g/m²）	种类（种）	生物量（g/m²）	种类（种）	生物量（g/m²）	种类（种）	生物量（g/m²）
琼江	34	6	683	8	829	5	90	5	650
临江河	20	7	481	8	510	8	144	4	520
璧南河	14	7	131	9	574	9	162	3	390
	15	3	206	6	383	5	90	3	390
	35	7	796	7	446	6	108	7	910
	36	5	569	7	638	8	144	7	910
璧北河	37	8	910	9	701	7	126	3	390
	40	9	754	9	829	2	36	5	650
濑溪河	25	5	344	8	510	4	72	2	260
	26	7	481	7	446	8	144	7	910
	28	8	550	7	446	7	126	8	1040
	29	3	206	9	701	9	162	6	780
梁滩河	39	6	683	4	255	4	54	5	520
清流河	30	4	275	10	765	7	126	6	780
小安溪	2	5	569	7	701	4	190	6	250
	22	9	619	6	383	7	126	5	650
	32	4	455	7	446	3	54	7	910
	33	6	683	5	638	8	144	7	910
调蓄水库	13	6	113	9	574	9	162	2	260
	21	9	619	7	638	8	144	2	260
	27	9	619	9	574	8	144	5	650
	31	2	138	8	510	3	72	3	520

4.3.3.5　鱼类资源

（1）琼江

根据历史及现状资料，琼江鱼类资源较为丰富，近年监测到 67 种鱼类，隶属于 4 目 54 属，其中长江上游特有鱼类 8 种，重庆市保护鱼类 2 种。调查中常见的主要为中华倒刺鲃、鲤、鲫、厚颌鲂、鳡、翘嘴鲌、长吻鮠、粗唇鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇和鲇等经济鱼类。

（2）临江河

根据历史及现状资料，临江河鱼类资源历史较为丰富，记录有 62 种鱼类，隶属于 4 目 48 属，其中长江上游特有鱼类 5 种，重庆市保护鱼类 1 种。

调查中常见的主要为中华倒刺鲃、鲤、鲫、赤眼鳟、厚颌鲂、鲿、贝氏鲿、翘嘴鲌、鳊、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、黄颡鱼和南方鲇等经济鱼类。该河流污染较为严重，渔业资源近年来下降明显，鱼类主要在河口区域采集到。

（3）璧南河

根据历史及现状资料，璧南河鱼类资源相对丰富，共记录有鱼类 57 种。隶属于 4 目 46 属，其中鲤科鱼类占 64%，57 种鱼类中长江上游特有鱼类 10 种，重庆市保护鱼类 1 种。渔获物主要为中华倒刺鲃、鲤、鲫、蛇鉤、鲿、贝氏鲿、翘嘴鲌、鳊、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇和鲇等经济鱼类，占 70%以上。璧南河境内基本无捕捞渔船，主要以中小型鱼类为主，多为产粘沉性卵鱼类。

（4）璧北河

根据历史及现状资料，璧北河鱼类组成与嘉陵江相相似。近年来监测到 34 种鱼类，隶属于 4 目 23 属，其中长江上游特有鱼类 3 种。调查中常见的主要为鲤、鲫、鲿、翘嘴鲌、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇和鲇等经济鱼类。璧北河所在区域多为副业渔民，目前已无专业渔民从事捕捞作业。

（5）濑溪河

根据历史及现状资料，濑溪河近年监测到 56 种鱼类。隶属于 4 目 46 属，其中长江上游特有鱼类 8 种，重庆市保护鱼类 2 种。调查中常见的主要为中华倒刺鲃、鲤、鲿、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇和鲇等经济鱼类。濑溪河玉滩水库库区及坝下河段受水污染及人为捕捞影响，天然鱼类资源种类及资源量遭到持续坏，呈不断减少趋势。同历史情况相比，目前主要以适应静水生境、在静水或缓流水水体产卵的种类为主。

（6）梁滩河

根据历史及现状资料，梁滩河近年监测到 48 种鱼类，隶属于 4 目 42 属，其中长江上游特有鱼类 6 种，重庆市保护鱼类 1 种。调查中常见的主要为中华倒刺鲃鲤、鲫、草鱼、厚颌鲂、鲿、翘嘴鲌、鲢、鳙、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇、鲇和鳜等经济鱼类。记录鱼类中大多数分布在河口河段，尤其是龙凤桥以下区域的河段，该河段受嘉陵江回水影响较明显。上游河段鱼类除鲤、鲫、草鱼外，多为小型鱼类，如中华鳑鲏、子陵吻虾虎鱼，马口鱼和鲿等。

（7）清流河

根据历史及现状资料，清流河近年监测到 51 种鱼类，隶属于 4 目 43 属，其中长江上游特有鱼类 5 种。调查中常见的主要为中华倒刺鲃、鲤、鲫、草鱼、厚颌鲂、鲿、贝氏鲿、翘嘴鲌、鲢、鳙、长吻鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇、鲇和鳜。

（8）小安溪

根据历史及现状资料，小安溪共监测到 37 种鱼类，隶属于 4 目 28 属，其中长江上游特有鱼类 3 种。调查中常见的主要为中华倒刺鲃、鲤、鲫、草鱼、厚颌鲂、鲿、贝氏鲿、翘嘴鲌、鲢、鳙、长吻鮠黄颡鱼和鲇等经济鱼类。

（9）调蓄水库

①千秋堰水库（扩建）

千秋堰水库鱼类主要有鲤、鲫、南方鲇、乌鳢、青鱼、草鱼、鲢、鳙等 10 余种，为人工和自然补充混合群体。由于水库无生态流量下泄，水库坝下河道减脱水严重，仅调查到少量鲫、鲇等鱼类，资源量很少。

②盐井河水库

盐井河水库种类主要草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、黄颡鱼等 10 余种。为人工投放、自然补充混合群体，群体较为单一。由于水库无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，河道仅调查到 1 种鱼，为鲫，据走访调查，坝下区域基本常年无鱼。

③圣中水库（新建）

圣中水库位于金刚河源头支流狮子河，坝址断面以上汇水面积 3.28km^2，枯水期断流，鱼类资源很少，主要有黄鳝、鲤、鲫等几种鱼类，均为自然群体，资源量少，在枯水期无鱼。

④孙家口水库

孙家口水库主要有翘嘴鲌、草鱼、鲴、鲢、鲫、鲤、黄颡鱼等 10 余种，多为自然繁殖群体，也有人工增殖群体存在。由于水库无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，仅调查到鱼类 4 种，为鲤、黄颡鱼等，两次调查仅捕捞 4 尾。

⑤邓家岩水库

邓家岩水库主要有鲢、鲫、鲤、翘嘴鲌、草鱼、鲴、黄颡鱼、黄鳝、赤眼鳟等 10 余种自然和人工补充混合群体。由于水库无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，仅调查到少量鲫、鲇等鱼类，资源量很少。

⑥同心桥水库（新建）

同心桥水库坝址上游 3km 处建有小型水库三元水库，三元水库无生态流量下泄，下游河流减脱水严重。同心桥水库坝址下游调查到 6 种鱼类，两次调查仅调查到 13 尾，资源量很少。

⑦玉滩水库

玉滩水库主要有鲢、鲫、鲤、翘嘴鲌、草鱼、鲴、黄颡鱼、黄鳝、赤眼鳟等 10 余种，多自然繁殖群体，也存在人工增殖群体，水库坝下河段调

查到 4 种鱼类，为鲿、黄颡鱼、黄鳝和赤眼鳟，资源数量少，赤眼鳟应为养殖逃逸种，未发现鱼类敏感区域，不具备产漂流性卵鱼类繁殖条件，无产漂流性卵鱼类产卵场分布。

4.3.3.6　三场一通道

（1）琼江

根据历史及现状调查资料，琼江中有鱼类产卵场（主要为粘沉性卵鱼类产卵场）22 处，主要适于草基、砂石基、水层产卵（浮性卵）鱼类。适宜鱼类主要为鲤、鲫、黄颡鱼、南方鲇等。索饵场为星状分布，不具备块状典型索饵场，除污染严重江段外，其余均适于作为鱼类索饵场，越冬场同样并不典型，根据调查，该江段无明显洄游通道存在，主要作为定居性和短距迁移性鱼类栖息。

（2）临江河

根据历史及现状调查资料，临江河不存在典型鱼类产卵场、索饵场，不存在洄游通道。

（3）璧南河

根据历史及现状调查资料，璧南河鱼类产卵场主要以小型鱼类和产粘沉性卵鱼类为主，未监测到产漂流性卵鱼类规模产卵现象。根据《江津“一江四河”鱼类产卵场》调查报告，该河段主要有鱼类产卵场 6 处，主要以鲤、鲫、黄颡鱼、鲇等鱼类为主。该河段无典型鱼类索饵场分布，全河段均适于鱼类索饵，越冬场同样分散，无具体区域。

（4）璧北河

根据历史及现状调查资料，璧北河开发程度较高，鱼类产卵场、索饵场零星分布，无规模化产卵和索饵江段，未见典型越冬场。

（5）濑溪河

根据历史现状调查资料，濑溪河分布有鱼类产卵场 3 处，分别为万灵镇沱湾码头到二郎滩产卵场、昌州沙堡电站至联圣公路桥产卵场、广顺高桥至安富漫水桥产卵场。主要产卵鱼类为鲤、鱖、中华倒刺鲃、草鱼、翘嘴鲌、红鳍鲌、鲿、乌鳢、鲇等。该河段流域星状分布有鱼类索饵场，越冬场无集中分布区域，不存在典型鱼类洄游通道。

（6）梁滩河

根据历史与现状调查资料，梁滩河目前已生境破碎化，不满足产漂流性卵鱼类产卵需求，产粘沉性卵和浮性卵鱼类产卵场分布无明显规律，未发现集中产卵现象，分布较为分散，全河段无大型洲滩存在，不存在典型索饵场，索饵场分布全江。该河已渠化，不满足长距离洄游鱼类迁移需求，无典型洄游通道存在。

（7）清流河

根据历史及现状调查资料，清流河重庆段不存在鱼类集中产卵和索饵江段，多分散星状分布，适于区域较多，清流河不存在鱼类中长距离洄游通道。

（8）小安溪

根据历史及现状调查资料，小安溪存在鱼类产卵场，主要为产粘沉性卵鱼类产卵场，分布较为分散，受人类活动影响较大，呈星状分布在河流两岸缓流水区域。索饵场无明显分布规律，全江除岸基硬化区域外，其余江段均适于鱼类索饵，鱼类越冬一般选择库区深水区，越冬区广泛，无典型鱼类洄游通道。

（9）调蓄水库

玉滩、孙家口、盐井河、邓家岩、千秋堰水库河岸带满足部分鱼类产

卵和索饵需求，深水区满足鱼类越冬需求，库区内多为人工投放鱼苗，调查中未监测到鱼类规模产卵和索饵现象，适于产卵和索饵区域均位于库区沿岸带。以下主要介绍调蓄水库所在河流敏感生境情况。

①千秋堰水库（扩建）

千秋堰水库位于璧北河上游支流水磨溪，由于水库无专门下放生态流量设施，坝址以下水磨溪减脱水严重，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

②盐井河水库

盐井河水库位于璧南河上游支流盐井河，由于水库无专门下放生态流量设施，坝址以下盐井河流段减脱水严重，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

③圣中水库（新建）

圣中水库位于金刚河源头支流狮子河，坝址断面汇水面积仅 3.28 km^2，狮子河为季节性河流，坝下无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

④孙家口水库

孙家口水库位于临江河上游支流白塔河，由于水库无专门下放生态流量设施，坝址以下白塔河减脱水严重，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

⑤邓家岩水库

邓家岩水库位于小安溪上游支流太平河支流上，由于水库无专门下放生态流量设施，坝址以下太平河减脱水严重，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

⑥同心桥水库（新建）

同心桥水库坝址上游 3km 处建有小型水库三元水库，三元水库无生态流量下泄，下游河流减脱水严重，坝址以下久远河减脱水严重，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

⑦玉滩水库

玉滩水库位于濑溪河大足干流段，常年有生态流量下泄，鱼类产卵幼期（5～10 月）下泄 3m³/s、一般用水期（11～4 月）下泄 1m³/s。根据调查，玉滩水库下游分布有万灵镇沱湾码头到二郎滩产卵场、昌州沙堡电站至联圣公路桥产卵场、广顺高桥至安富漫水桥产卵场，主要产卵鱼类为鲤、鱖、中华倒刺鲃、草鱼、翘嘴鲌、红鳍鲌、鲴、乌鳢、鲇等。该河段流域星状分布有鱼类索饵场，越冬场无集中分布区域，不存在典型鱼类洄游通道。

综上分析可知，除玉滩水库位于濑溪河干流、下泄生态流量以外，其他现状已建调蓄水库均位于河流源头支流上，均无生态下泄措施，坝下减脱水严重，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境分布。圣中水库所在狮子河为季节性河流，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境分布分布。

4.4 环境敏感区

4.4.1 自然保护区

4.4.1.1 长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区

（1） 保护区概况

长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区位于北纬 27°25′01″至 29°20′40″，东经 104°08′05″至 106°24′19″的长江上游干流及部分支流，宽度为各河流 10 年一遇最高水位线以下的水域和消落带。其中长江干流范围从金沙江向家坝水电站坝中轴线下 1.8km 处至重庆地维长江大桥。

保护区总面积 31713.8hm^2，其中核心区面积 10803.5hm^2，缓冲区面积 10561.2hm^2，实验区面积 10349.1hm^2，涉及云南、贵州、重庆和四川三省一市。保护区重庆段核心区范围为从羊石镇起至松溉镇之间的长江干流，缓冲区为松溉镇至石门镇的长江干流，实验区为石门镇至地维长江大桥的长江干流。

保护区保护对象为白鲟、达氏鲟、胭脂鱼等 3 种珍稀鱼类及其产卵场以及分布在该区域的另外 67 种长江上游特有鱼类及其赖以栖息的生态环境。其中长江干流分布的有 44 种，目前评价江段仍能调查到的有 22 种。

（2） 工程与保护区的区位关系

金刚沱泵站顶管临时施工围堰占用保护区实验区面积 5134m^2；泵站取水头部以及部分输水管线位于保护区实验区。引水管 2 根，管径均为 3.2m，位于保护区实验区长度约为 420m，埋于河床之下约 3m。取水头部 L×B×H=27.3m×6.6m×13.5m，占用河床面积 180m^2，取水头部顶部高程 183m，多年平均水位 189.5m，取水头部位于多年平均水位下 6.5m。

4.4.1.2 合川大口鲶县级自然保护区

（1） 保护区概况

合川大口鲶县级自然保护区于 1999 年建立。根据《渔业法》规定和《中国水生生物资源养护行动纲要》有关要求，及保护大口鲶的具体需求，经农业部审定，于 2009 年 12 月（中华人民共和国农业部公告第 1308 号）批准建立嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区（第三批），该水产种质资源保护区基本覆盖了原合川大口鲶县级自然保护区。保护区总面积 2788.6hm^2，其中核心区面积 933.0hm^2，实验区面积 1855.6hm^2。特别保护期为每年的 2 月 1 日-6 月 30 日。保护区位于嘉陵江重庆市合川区境内，保护区河流总长度 63.3km。核心区位于利泽镇至云门镇之间的嘉陵江干流江

段，全长 25.1km；实验区位于云门镇至草街航电枢纽之间的嘉陵江干流江段及其支流渠江、涪江的河口区，全长为 38.2km。主要保护对象为大口鲶，其他保护对象包括中华倒刺鲃、厚颌鲂、白甲鱼、黄颡鱼、华鲮等。

（2） 工程与保护区的区位关系

草街泵站部分输水管线位于保护区的实验区。输水管线两根，管径均为 1.6m，位于保护区实验区长约 5m，管顶高程 198.10m，草街电站库区正常蓄水位 203m，管顶位于正常蓄水位以下 5m。

4.4.2 水产种质资源保护区

工程草街泵站涉及嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区。

嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区与合川大口鲶县级自然保护区重合，其概况以及与工程区位关系与合川大口鲶县级自然保护区相同。

4.4.3 风景名胜区

工程草街泵站和东城泵站涉及缙云山风景名胜区。

（1）缙云山风景名胜区概况

1）地理位置及面积

缙云山风景名胜区整体呈南北狭长条状，涉及重庆市北碚区、合川区，地理坐标范围为东经 106°16′2.569" − 106°28′39.409"，北纬 29°47′46.620" − 30°4′34.892"，总面积 125.18km^2。其中核心景区共计 39.37 km^2，占风景名胜区总规划面积的 31.45%，有如下三个部分组成：①缙云山风景片区及黛湖景区。包括黛湖、植物园景区、缙云寺景区及周边范围。用地面积 19.27 km^2。②钓鱼城景区，用地面积 1.89 km^2。③规划区内嘉陵江水域，面积 18.21 km^2。

2）性质

缙云山风景名胜区是以缙云山的奇峰耸翠、苍茫林海，钓鱼城的古战

场历史遗迹和嘉陵江小三峡秀美的自然风光为景观特色，以旅游观光、科考研究、避暑休闲和历史遗存展示为主要功能的综合型国家级风景名胜区。

3）风景名胜资源类型

缙云山风景名胜区风景资源主要分布在缙云山、钓鱼城，多数密集分布，风景资源分为两大类、七中类、二十九小类，共 146 个景点，其中人文景观点 85 个，自然景观点 61 个。

4）分级保护规划

风景名胜区划分为一级、二级、三级保护区，实施分级控制保护，并对一、二级保护区实施重点保护控制。

A、一级保护区（核心景区-严格禁止建设范围）

一级保护区主要包括核心景区及在一级景源周围，风景资源价值较高的区域。规划范围面积 39.37 km^2，占风景名胜区总面积的 31.45%。

只宜开展观光游览、生态旅游活动，应严格控制游客容量；严格保护区内缙云山、钓鱼城遗址周边自然地形地貌；严格保护黛湖区域周边生态环境，保护黛湖内各种藻类生存环境，禁止破坏；禁止机动交通进入；严禁建设与风景保护和游赏观光无关的建筑物；区内居民逐步疏解；严格保护规划区内嘉陵江水域，禁止对水域人工污染。除科学研究、生态修复、游览安全、游览步道、生态厕所等设施外，严禁建设其它功能建筑。

B、二级保护区（严格限制建设范围）

二级保护区是指在风景名胜区范围内，二级、三级、四级景源周围相应区域，包含有较为典型的江岸、山林植被等区域，面积共计 74.09 km^2，占风景名胜区规划总面积的 59.19%。

严格控制区内设施规模和建设风貌，区内除本规划确定的必要的服务设施建设外，严禁其它类型的开发和建设。

C、三级保护区（限制建设范围）

一级、二级保护区之外的地区划分为三级保护区，面积共计 11.72 km^2，占风景名胜区规划总面积的 9.36%。三级保护区是风景区重要的设施建设区、居民聚居区、环境背景区。

严禁开山采石，加大封山育林和荒山绿化力度，逐渐消除裸露土层；游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并周边自然和文化景观风貌相协调。嘉陵江水域内设施建设应按程序上报相关部门并取得许可，方可建设。

（2）工程与缙云山风景名胜区的位置关系

经叠图分析，拟建项目中的草街泵站和东城泵站工程涉及缙云山风景名胜区，详见图 4.4.3-1。

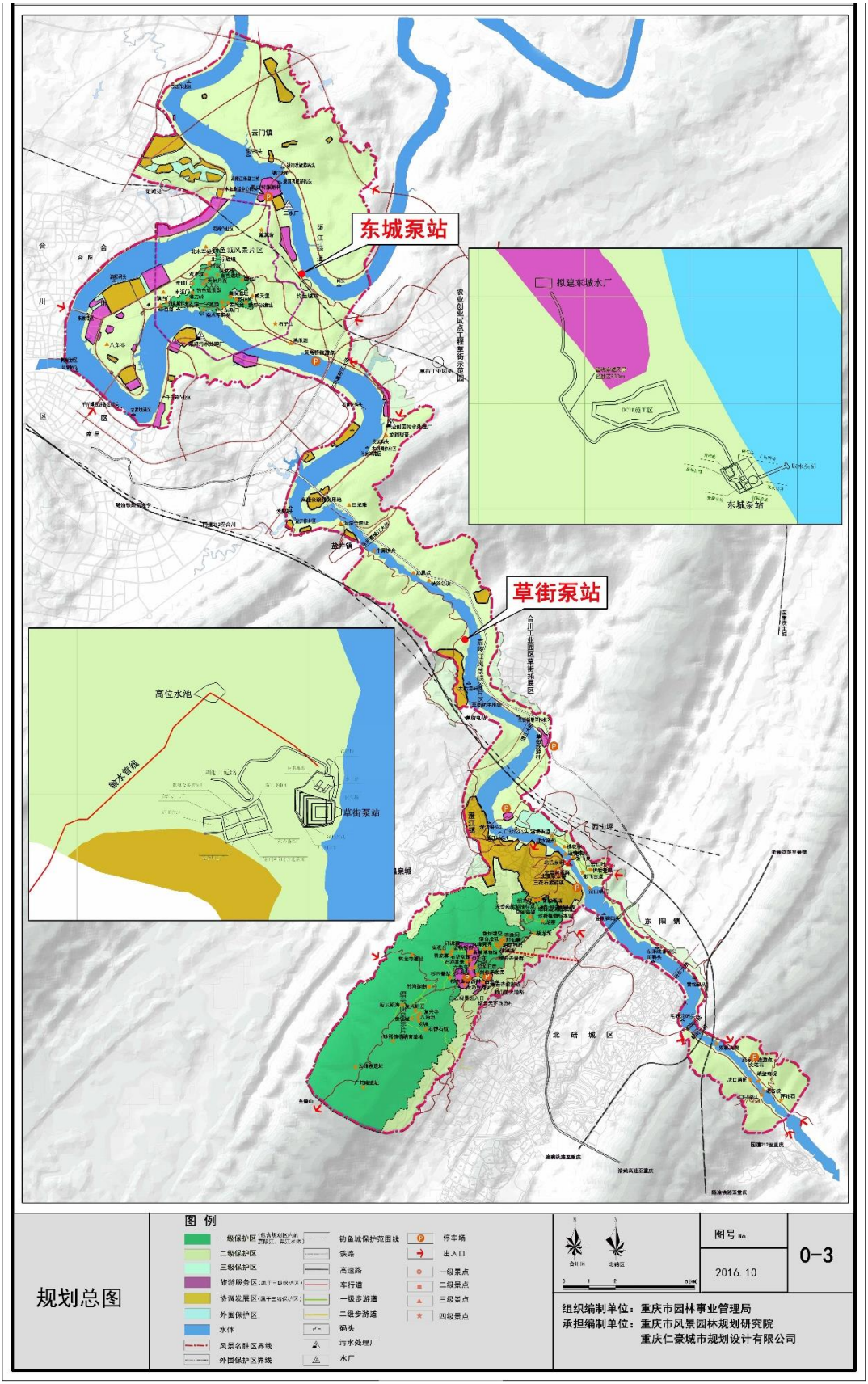


图 4.4.3-1 工程与缙云山风景名胜区位置关系图

草街泵站、东城泵站均不占用核心景区，且距离较远。草街泵站位于缙云山风景名胜区的二级保护区范围内；东城泵站位于缙云山风景名胜区的二级保护区和三级保护区范围内。本工程在缙云山风景名胜区内的占地情况见表 4.4.3-1。

表 4.4.3-1　　缙云山风景名胜区内工程占地一览表　　单位：hm^2

名称		二级保护区		三级保护区		合计
		永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	
草街泵站	草街泵房及其附属设施	2.62	0	0	0	2.62
	高位水池	0.50	0	0	0	0.50
	输水管线	0	2.60	0	0	2.6
	永久（进场）道路	0.52	1.55	0	0	2.07
	临时工程（施工营地等）	0	5.77	0	0	5.77
	小计	3.64	9.92	0	0	13.56
东城泵站	东城泵房及其附属设施	0.63	0	0	0	0.63
	输水管线	0	0.48	0	0.08	0.56
	临时施工区	0	1.72	0	0	1.72
	小计	0.63	2.20	0	0.08	2.91
合计		4.27	12.12	0	0.08	16.47

注：本表核算数据根据设计方提供的征地红线范围核算；草街泵站输水管线长约 1.3km，征地红线作业带宽 20m；进场道路长约 0.69km，路基 7.5m，征地红线作业带宽 30m；东城泵站输水管线长约 0.93km，征地红线作业带 6m。

由上表可知，草街泵站占用缙云山风景名胜区面积共 13.56hm^2，其中永久占地面积 3.64hm^2，临时占地 9.92hm^2，全部位于二级保护区。东城泵站占用风景名胜区面积共 2.91hm^2，其中永久占地面积 0.63 hm^2，全部位于二级保护区；临时占地 2.28hm^2，其中占用二级保护区面积为 2.20hm^2，占用三级保护区面积 0.08hm^2。

草街泵站位于景观协调区（峡谷观赏区），距离最近景点为三级景点“峡谷急流”，距离约 2km，并且之间有山体间隔。东城泵站位于农业观光景区，该项目距离最近景点为四级景点“簸箕岩”，距离约 1.2km。

4.4.4 湿地公园

4.4.4.1 重庆合川三江国家湿地公园

（1）重庆合川三江国家湿地公园概况

重庆合川三江湿地公园位于重庆合川，介于东经106°07′55″-106°24′01″，北纬 29°53′08″-30°02′07″之间，公园范围包括嘉陵江干流自渠河口至出合川境约 34.8km 河段，涪江自渭沱电站大坝至嘉陵江断面 22.1km 河段，以及涪江一级支流小安溪与嘉陵江一级支流百岁溪。规划总面积 3860.15 hm^2，其中湿地面积 2585.86 hm^2，湿地率达 66.99%。

湿地公园分为五个功能区：保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区，其中拟建项目主要涉及保护保育区及恢复重建区。

保护保育区：面积 2544.30 hm^2，占湿地公园总面积的 65.91%，占湿地总面积的 98.98%，包括嘉陵江干流与涪江干流及小安溪支流、百岁溪支流常水位的所有水面部分。功能定位是主要保护河流-库塘湿地复合生态系统，丘区湿地单元，水质，保护水下沙洲群及河流壶穴群结构、崖壁生境，保护湿地植被与水生生物多样性，营造水生生物的栖息环境。

恢复重建区：面积 620.58 hm^2，占湿地公园总面积的 16.08%，占湿地总面积的 4.17%，包括嘉陵江干流、涪江干流及百岁溪支流常水位线以上至河岸绿化带区域、小安溪支流常水位线至堤坝上缘区域。功能定位是针对钓鱼城区域湿地保护和小安溪、百岁溪乡村生态旅游的环境需求，重点实施退化湿地恢复、硬化堤岸恢复、重建，提高湿地生态系统的生物多样性和水体净化能力。

（2）拟建项目与重庆合川三江国家湿地公园位置关系

工程草街泵站、渭沱泵站涉及该湿地公园，总计占用面积 1.0184hm^2，

按功能区分，占用保护保育区 0.0477hm^2，恢复重建区 0.9707hm^2；按占地性质分，永久占地 0.8301hm^2，临时占地 0.1883hm^2。

草街泵站占用湿地公园面积为 0.2764hm^2，全部位于恢复重建区，其中永久占地 0.0881hm^2，主要工程内容为泵房边坡，临时占地 0.1883hm^2，为机械车辆停放场。

渭沱泵站占用湿地公园面积为 0.7427hm^2，均为永久占地，其中恢复重建区 0.6943hm^2，保护保育区 0.0477hm^2；恢复重建区工程内容主要为泵房、管理楼、配电间，保护保育区工程内容为取水头部和输水管线。

工程与重庆合川三江国家湿地公园的位置关系见图 4.4.4-1 和图 4.4.4-2。

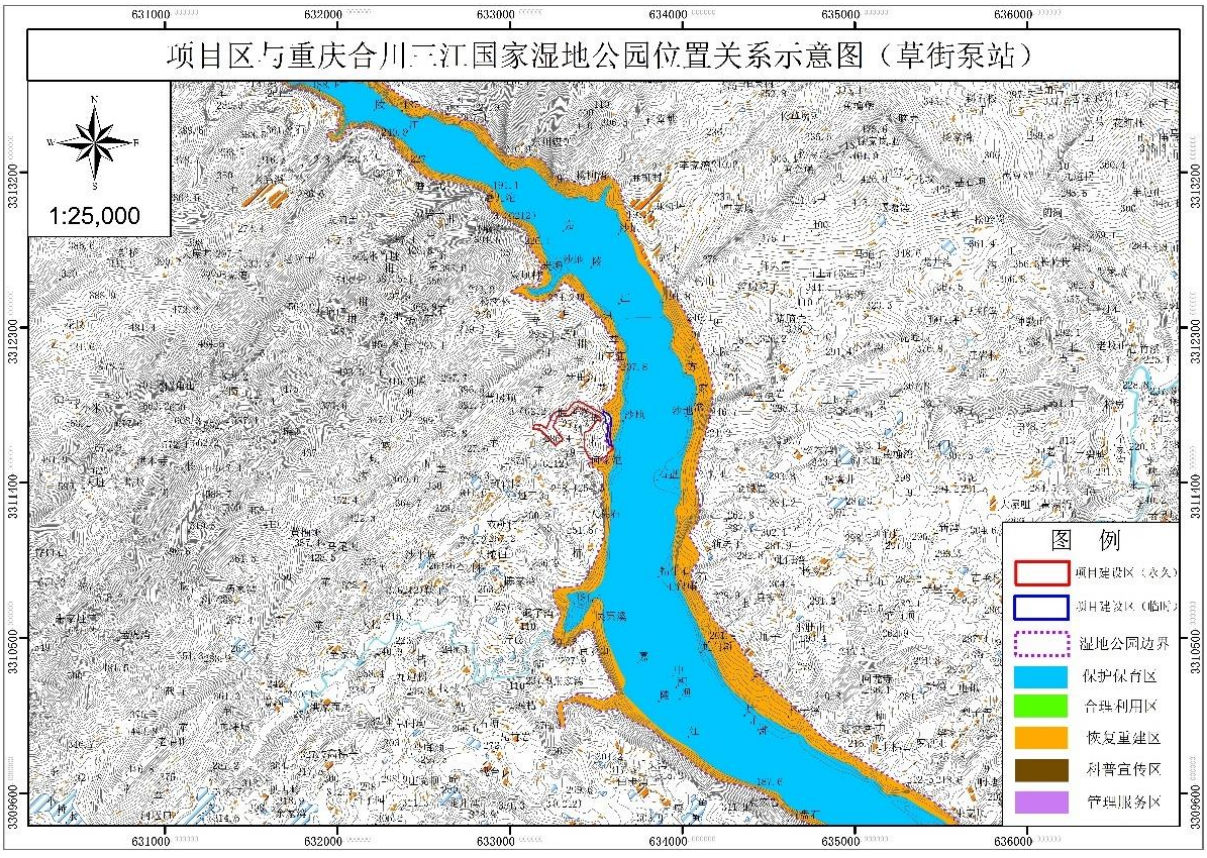


图 4.4.4-1　草街泵站与重庆合川三江国家湿地公园位置关系图

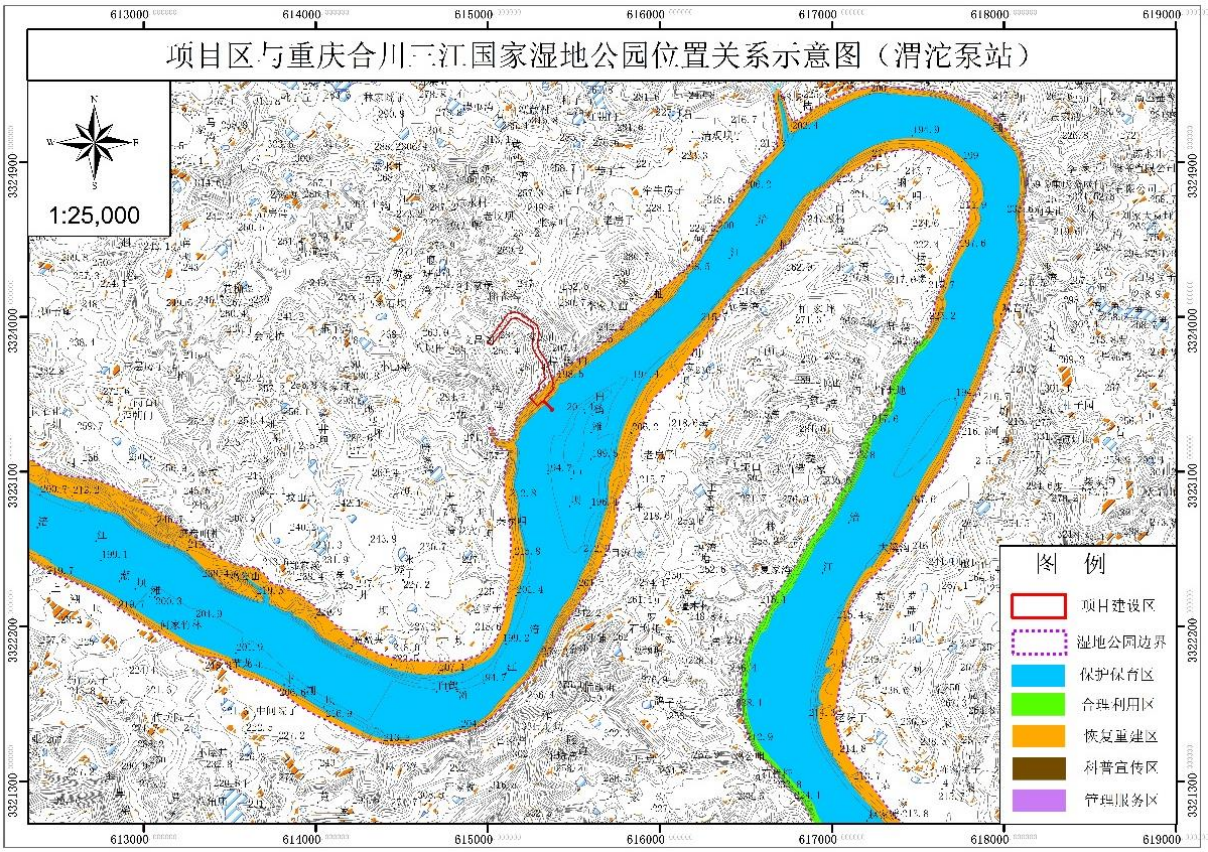


图 4.4.4-2　渭沱泵站与重庆合川三江国家湿地公园位置关系图

4.4.4.2 重庆濑溪河国家湿地公园

（1）重庆濑溪河国家湿地公园概况

重庆濑溪河国家湿地公园位于重庆市最西端的荣昌区，荣昌区的东北部，地处濑溪河的中上游，地理坐标为东经 105°30′33″~105°39′06″，北纬 29°24′05″~29°30′03″。总面积 914.53 hm^2。

湿地公园划分为保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区五个区，拟建项目主要涉及保护保育区及恢复重建区。

保护保育区：面积 595.6 hm^2，占湿地公园总面积的 65.13%。保护保育区为湿地公园常水位线所有水域。保育对象包括水体水质、水生动植物、珍稀水鸟及水鸟群落、湿地生态系统原生演替阶段。严格强调水体、水生动植物及其生境、地形的原生性，严守“保护第一、生态优先”的原则，严禁机动交通船及其他设施进入。除了严格保育水体水质、水生动植物、水鸟、

湿地生态系统原生演替阶段的基础上，为开展湿地宣教、生态旅游提供景观载体。

恢复重建区面积 247.87 hm^2，占湿地公园总面积的 27.1%，恢复重建区是湿地公园常水位以上至上部 30 米区域（城市段上至绿化带外缘区域）。目标是通过河岸生态恢复重建使流域面源污染和城市面源污染得到有效控制，水环境质量和水生生态系统得到有效恢复；通过湿地生态工程措施使公园范围内河流湿地生态系统得到恢复与重建。通过构建鸟类生境恢复工程为湿地公园鸟类提供适宜的栖息空间，构建一个生物乐栖的湿地家园。

（2）工程与重庆濑溪河国家湿地公园位置关系

黄金坡加压站至北区水厂输水干线以顶管的形式穿越重庆濑溪河国家湿地公园，穿越长度约 180m，不直接占用湿地公园土地。工程与重庆濑溪河国家湿地公园的关系见图 4.4.4-2。

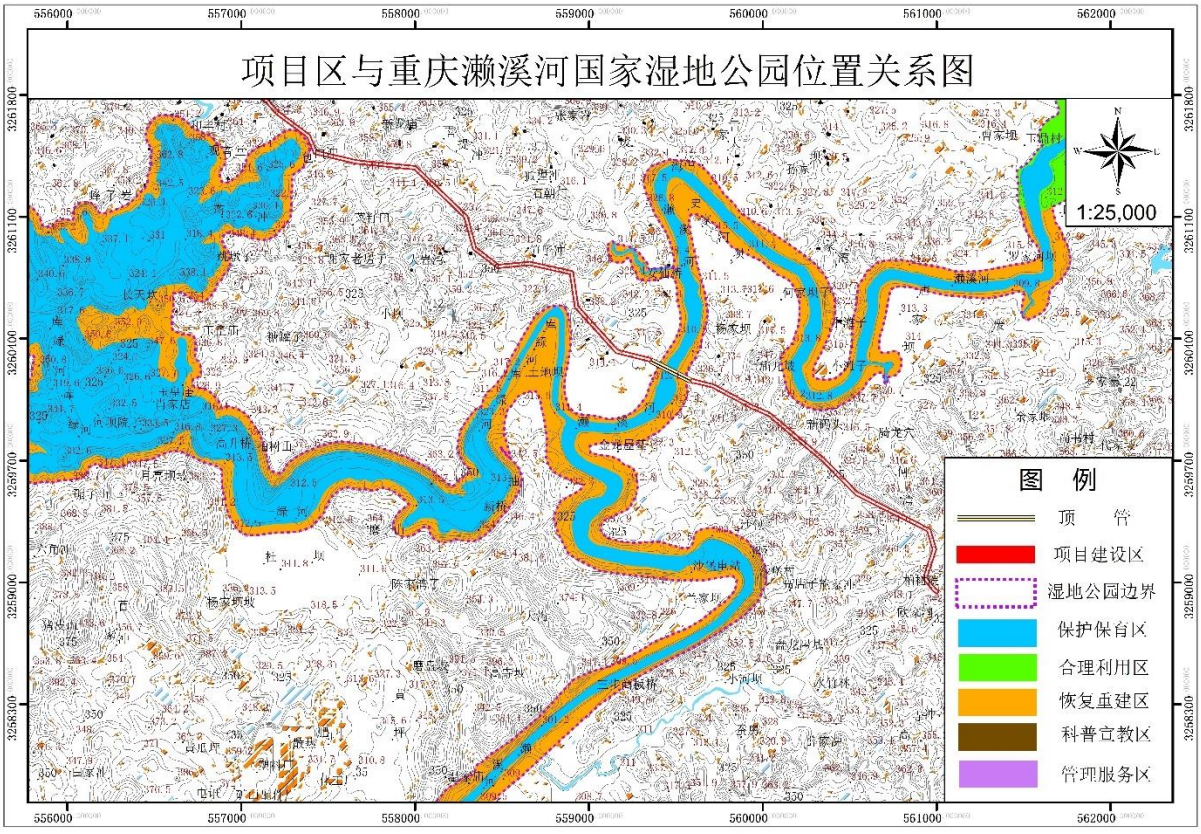


图 4.4.4-2 工程与重庆濑溪河国家湿地公园位置关系图

4.4.4.3 重庆铜梁安居国家湿地公园

（1）重庆铜梁安居国家湿地公园概况

重庆铜梁安居国家湿地公园位于重庆市铜梁区北部安居镇和少云镇境内，地处东经 105°58′27″至 106°4′32″，北纬 29°59′15″至 30°0′35″，湿地公园总面积为 475.28hm²。

重庆铜梁安居国家湿地公园划分为 5 个功能区湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区。拟建项目主要涉及湿地保育区及恢复重建区。

湿地保育区：面积 215.65hm²，占湿地公园总面积的 45.37%。主要功能以保护保育为主，以综合治理为目标，保护水质水源不受污染，保育生物多样性。不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。

合理利用区：面积 48.26hm²，占湿地公园总面积 10.15%。主要展示湿地独特的生态特征以及多样的湿地文化，开展湿地资源的保护与展示及休闲游赏。

（2）工程与重庆铜梁安居国家湿地公园位置关系

安居泵站至铜梁太平水厂输水干线以顶管的形式穿越重庆铜梁安居国家湿地公园，穿越长度约 220m，不直接占用湿地公园土地，工程与重庆铜梁安居国家湿地公园的关系见图 4.4.4-3。

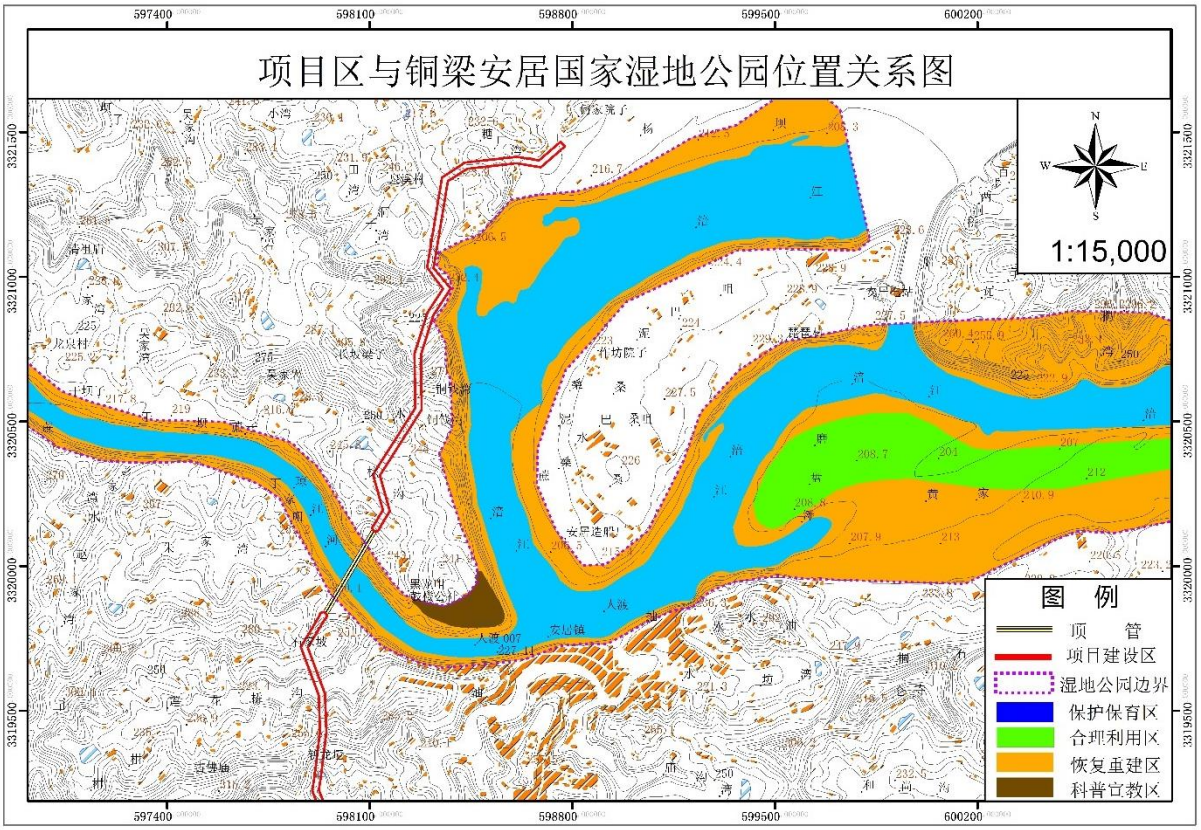


图 4.4.4-3　工程与重庆铜梁安居国家湿地公园位置关系图

4.4.5　森林公园

4.4.5.1 茶山竹海国家森林公园

（1）茶山竹海国家森林公园概况

茶山竹海森林公园位于重庆市永川区城区北郊，属箕山山脉，因茶竹共生景观举世无双，堪称中华一绝，故名“茶山竹海”。公园始建于 1992 年，2003 年 12 月被国家林业局批准为国家森林公园。

根据《茶山竹海国家森林公园总体规划（修编）》，茶山竹海国家森林公园是以逶迤峻秀的箕山山脉为骨架，以竹海、茶山景观为主体的森林景观为依托，融茶竹生态文化和人文景观为一体的国家森林公园。

根据森林公园的景观现状和生态保护、旅游活动开展的需要，划分为 4 个功能区：核心景观区、一般游憩区、管理服务区、生态保育区。其中，一般游憩区是指森林风景资源相对平常，且方便开展旅游活动的区域，主

要分布于除核心景观区、生态保育区、管理服务区以外的茶山竹海及九龙河等区域，区划总面积为6477.46hm^2，占公园总面积的64.91%。一般游憩区内可以建设少量旅游公路、停车场、宣教设施、娱乐设施、景区管护站及小规模的餐饮点、购物亭等。

公园景区在除生态保育功能区以外的核心景观区、一般游憩区、管理服务区的范围内，按照景观资源的空间分布特点，区划为茶山景区、竹海景区、茶竹景区三大景区。

（2）工程与茶山竹海国家森林公园位置关系

孙家口提水泵站及其进场道路、兰家湾隧洞及其进出口、石竹隧洞进口、部分隧洞和输水管线等位于茶山竹海森林公园的一般游憩区，共占用森林公园面积2.95hm^2，其中永久占地1.73hm^2、临时占地1.22hm^2，隧洞穿越长度约为270m，管线穿越长度约为2790m。工程与茶山竹海国家森林公园的位置关系见图4.4.5-1。

表4.4.5-1　　茶山竹海国家森林公园内工程占地一览表　　单位：hm^2

序号	工程	永久占地（hm^2）	临时占地（hm^2）	合计（hm^2）
1	孙家口提水泵站	1.00	0	1.00
2	孙家口提水泵站进场道路	0.31	0	0.31
3	兰家湾隧洞进口	0.13	0	0.13
4	兰家湾隧洞出口	0.16	0	0.32
5	石竹隧洞进口	0.13	0	0.13
6	输水管线（埋管）	0	1.22	1.22
合计		1.73	1.22	2.95

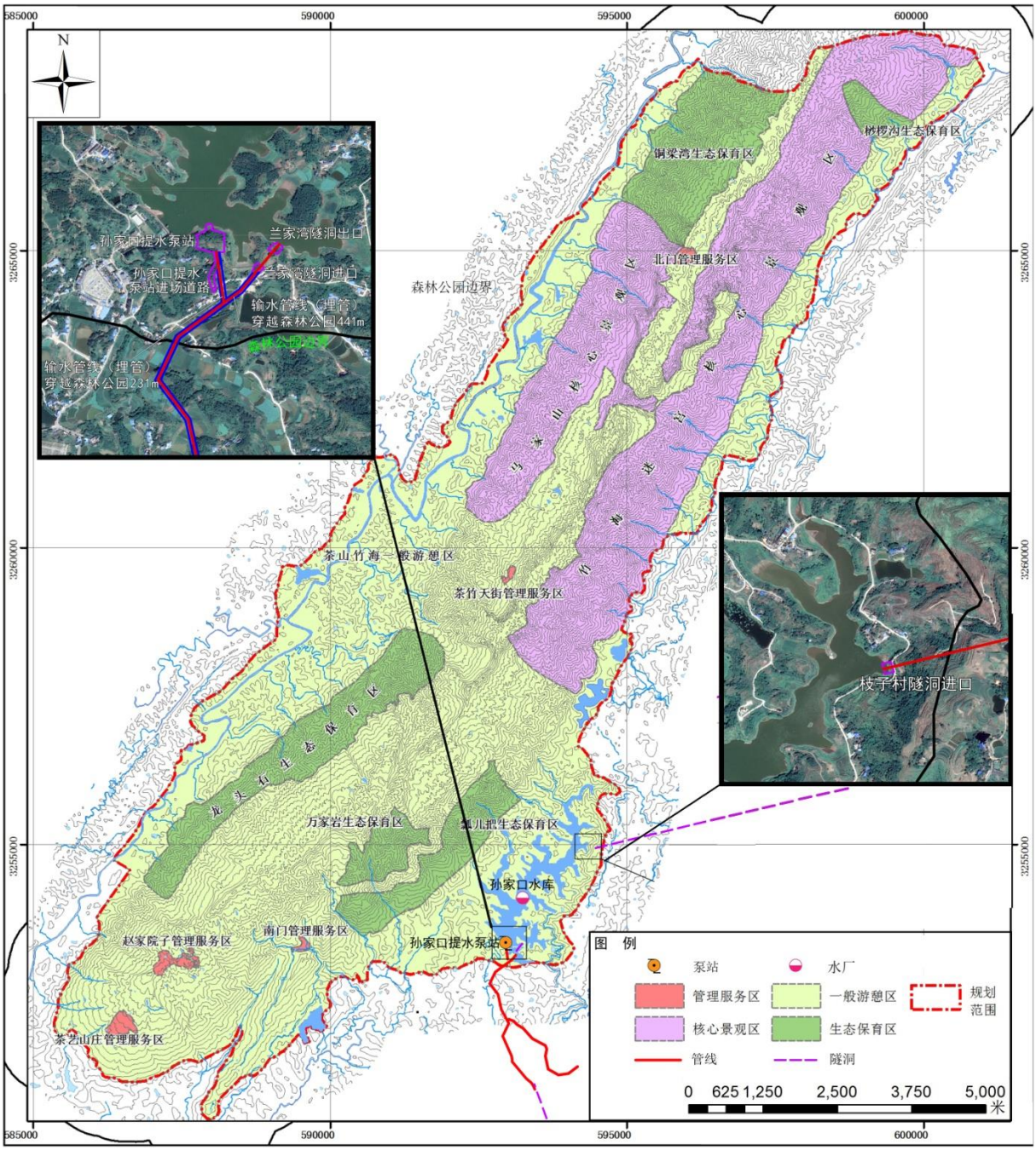


图 4.4.5-1　工程与茶山竹海国家森林公园位置关系图

4.4.5.2 重庆毓青山国家森林公园

（1）重庆毓青山国家森林公园概况

重庆毓青山国家森林公园于 2015 年 12 月由原国家林业局设立，森林公园位于铜梁区东南部的毓青山山脉，总面积 2366.53hm^2，森林覆盖率达 88.75%。

根据《拟设立毓青山国家森林公园可行性研究报告》，毓青山国家森林公园为亚热带湿润季风气候，年均气温 17.7℃左右，拥有独特的亚热带低海拔常绿阔叶景观林，包括桫椤林景观、楠木林景观和永嘉竹海景观，奇特的变质岩形成的川东褶皱带地貌景观，松海观涛景观，山涧茶海景观和梨花映茶景观。

森林植被组成中，以暖性针叶林、落叶阔叶林面积最大，其次是常绿阔叶林和竹林。植被群系中以马尾松林、杉木林、灯台树林、楠竹林等面积较大。森林公园有渐危种 3 种，为桫椤、桢楠和黄檗；稀有种 3 种，为银杏、水杉、杜仲等。森林公园内有国家重点保护野生植物 12 种，其中 I 级国家重点保护植物 4 种：南方红豆杉、银杏、苏铁和水杉；II 级国家重点保护植物 8 种，如桢楠、润楠、金荞麦等。森林公园 13 种珍稀濒危和国家重点保护植物中，苏铁、银杏、水杉、杜仲、黄檗 5 种保护植物均为栽培种。森林公园内古树主要有黄葛树、香樟、银杏、楠木，均为三级保护古树。

（2）工程与重庆毓青山国家森林公园位置关系

孙家口水库至同心桥水库输水线路以隧洞形式穿越该森林公园一般休憩区 728m，隧洞进口和出口均不在森林公园范围内，工程不占用森林公园土地。工程与重庆毓青山国家森林公园位置关系见图 4.4.5-2。

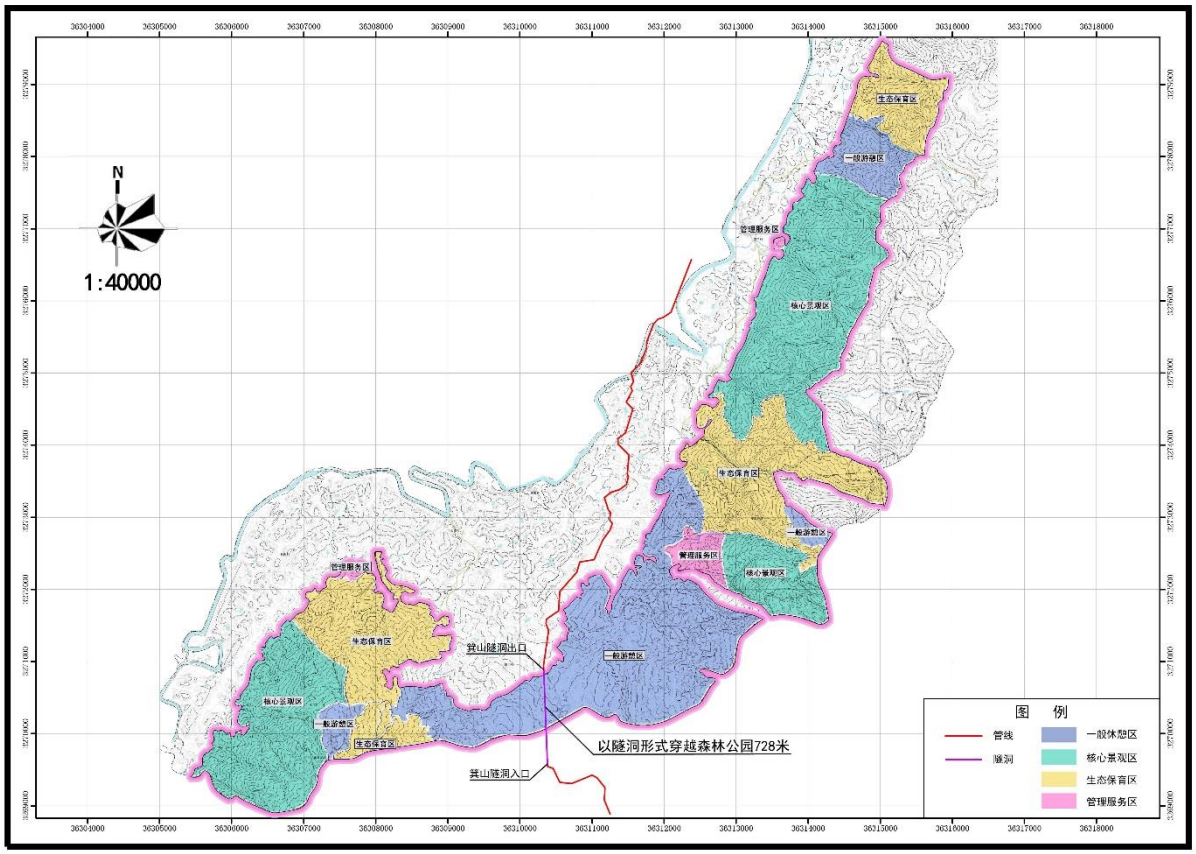


图 4.4.5-2　工程与重庆毓青山国家森林公园位置关系图

4.4.5.3 重庆江津区云雾坪省级森林公园

（1）重庆江津区云雾坪省级森林公园概况

重庆市江津区云雾坪森林公园是经四川省林业厅批准建立的省级森林公园（川林造[1992]396 号文件），由云雾坪林场管理，是集森林体验、生态休闲、文化感知为一体的城郊丘陵型森林公园。位于重庆市江津区西北部，与永川区云雾山林场相邻，与江津区的油溪镇、石门镇、朱杨镇三个镇接壤，规划面积 1176.73hm^2。

重庆市江津区云雾坪森林公园空间结构划分为三个景区，即石笋山景区、黑炭沟景区、碑槽景区。拟建项目仅涉及碑槽景区。碑槽景区位于森林公园北部，面积 400.09hm^2，占森林公园总面积的 34.00%，为碑槽管护站的大部分区域和新门洞管护站的部分区域。景区主题定位为：湿地、农

林生态休闲区。

按功能性质森林公园划分为核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区 4 个区，拟建项目涉及一般游憩区和生态保育区。

一般游憩区其森林风景资源相对平常，可规划少量游览公路、停车场、宣教设施、娱乐设施、景区管护站及小规模的餐饮点、购物亭等。该区域游客可实现各种游憩体验活动，如森林漫步、森林浴、垂钓、野营、探险、攀岩、感知认识自然现象和历史文化等各种户外运动。规划一般游憩区 1001.18 hm^2，占森林公园总面积的 85.08%。其中，石笋山景区 200.57 hm^2，黑炭沟景区 460.50 hm^2，碑槽景区 340.11 hm^2。

生态保育区以生态保护修复为主，不进行开发建设，不对游人开放。规划生态保育区 116.29 hm^2，占森林公园总面积的 9.88%。其中，黑炭沟景区 56.31 hm^2，碑槽景区 59.98 hm^2。

（2）工程与重庆江津区云雾坪省级森林公园位置关系

圣中水库至临江加压站输水线路以隧洞形式穿越该森林公园一般游憩区 401m，生态保育区 248m，总计 649m，隧洞进口和出口均不在森林公园内，不占用森林公园土地，工程不占用森林公园土地。工程与重庆江津区云雾坪省级森林公园位置关系见图 4.4.5-3。

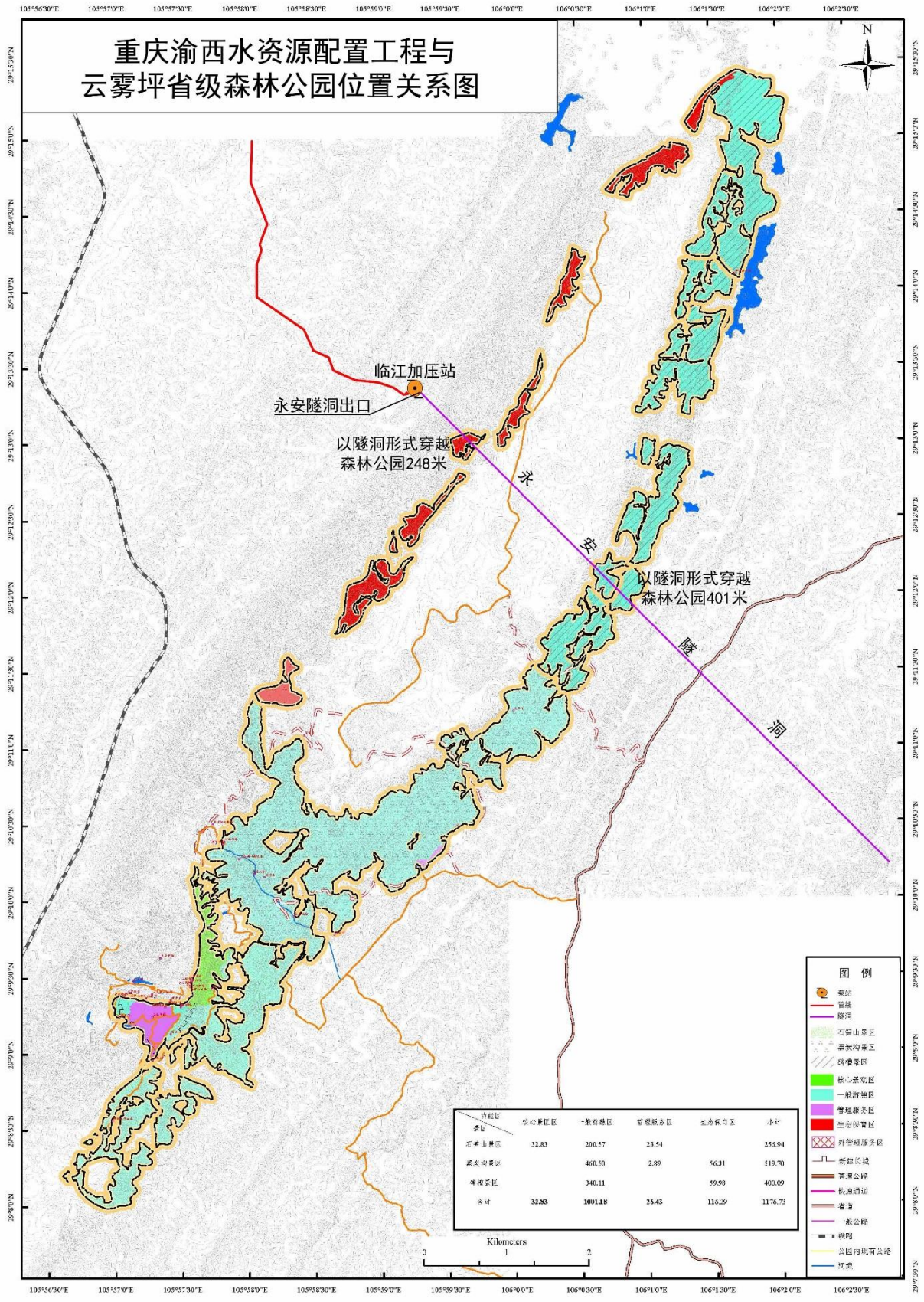


图 4.4.5-3　工程与云雾坪省级森林公园位置关系图

4.5 社会环境

4.5.1 行政区划及人口

渝西地区包括重庆市沙坪坝区、九龙坡区、北碚区、璧山区、永川区、大足区、荣昌区、潼南区、铜梁区、合川区，以及江津区长江以北区域。渝西地区共涉及 11 个区，国土面积 1.25 万 km^2。渝西地区人口以汉族为主体，此外有土家族、苗族、回族、满族、彝族、壮族、布依族、蒙古族等少数民族。渝西各分区 2015～2017 年常住人口统计见表 4.5.1-1。

表 4.5.1-1　　渝西各分区 2015～2017 年常住人口统计见表　　单位：万人

序号	行政区	2015 年	2016 年	2017 年
1	合川区	136	137.56	138
2	潼南区	68.23	70.51	71.57
3	铜梁区	68.72	71.92	72.54
4	大足区	105.39	106.4	106.79
5	荣昌区	70.1	70.43	71
6	永川区	109.6	111.1	112
7	璧山区	72.52	73	74
8	北碚区	78.62	79.61	80.58
9	九龙坡区	118.69	120.18	121.51
10	沙坪坝区	112.8	113.39	115.08
11	江津区（全区）	133.19	135.33	150.2

4.5.2 经济概况

渝西是成渝经济区和成渝城市群的重要组成部分，区内工业基础雄厚，综合配套能力强，形成了电子信息、汽车摩托车及零部件、装备制造、机器人及智能装备、综合化工、材料、能源和消费品制造等产业集群；建成西永微电园、西永综合保税区内陆重要口岸；高新技术产业迅速崛起，农业农村和金融、商贸物流、服务外包等现代服务业发展快速。

渝西各分区 2015～2017 年社会经济与产业结构统计见表 4.5.2-1。

表 4.5.2-1　　渝西各分区 2015～2017 年社会经济与产业结构统计表　　单位：亿元

行政区	第一产业			第二产业			第三产业			生产总值		
	2015 年	2016 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年
合川区	69.0	72.5	74.31	230.6	259.0	297.12	180.7	200.7	227.47	480.3	532.2	598.17
潼南区	46.8	52.0	54.1	143.0	168.6	187.1	75.4	85.5	92.8	265.2	306.1	334.0
铜梁区	36.0	41.4	43.0	185.3	201.3	227.3	86.9	98.9	111.5	308.2	341.6	381.8
大足区	38.1	41.0	46.4	223.9	227.0	246.9	108.0	122.0	136.7	370.0	390.0	430.0
荣昌区	43.7	49.2	50.6	207.8	229.2	263.8	78.4	89.7	100.4	329.9	368.1	414.8
永川区	48.7	55.4	57.1	326.3	356.1	397.7	195.2	224.7	249.7	570.3	636.2	704.5
璧山区	20.4	27.2	29.9	273.6	301.5	337.7	87.7	99.7	109.7	381.8	428.4	480.1
北碚区	14.6	15.9	15.49	280.7	308.7	325.14	135.1	150.9	168.03	430.3	475.4	508.66
九龙坡	9.3	9.5	/	442.3	479.4	/	551.6	600.8	/	1003.6	1089.7	1135.0
沙坪坝	5.6	5.9	5.3	328.0	335.2	374.6	380.7	444.9	480.3	714.3	786.0	860.2
江津区	75.5	83.7	85.8	357.4	397.4	457.1	172.7	193.0	214.2	605.6	674.1	757.1

11 个区生产总值均呈上升趋势；除沙坪坝区外，其余各区第一产业呈上升趋势；11 个区第二产业、第三产业均呈上升趋势。

4.5.3　人群健康

渝西地区现阶段存在的传染性疾病主要是肝炎、痢疾、伤寒等常见疾病，发病率相对较低。渝西区内包含的 11 个区各分区人群健康见表 4.5.3-1。

表 4.5.3-1　　渝西各地区人群健康状况表

序号	行政区	人群健康状况
1	合川区	根据合川区卫计委统计资料，合川区主要的自然疫源性疾病、虫媒传染病、介水传染病、地方病名录近年有报告的相关传染病名录如下：虫媒及自然疫源性疾病：出血热、狂犬病、乙脑、疟疾、登革热、钩体病、布病、血吸虫病。介水（肠道）传染病：甲肝、戊肝、肝炎（未分型）、伤寒+副伤寒、痢疾、其它感染性腹泻。2016 年，合川区无法定甲类传染病报告，报告法定乙、丙类传染病 19 种 6209 例，死亡 14 例。报告发病率为 456.34/10 万，死亡率 1.03/10 万，病死率 0.23%。与 2015 年相比，报告发病率上升 11.66%，死亡率下降 30.90%，病死率下降 38.12%。
2	潼南区	根据潼南区卫计委统计资料，潼南区主要的自然疫源性疾病、虫媒传染病、介水传染病、地方病名录，（如鼠疫、流行性乙型脑炎、疟疾、登革热、霍乱、肝炎、脊髓灰质炎、伤寒+副伤寒、痢疾、钩体、血吸虫病、其他感染性腹泻、肝吸虫、碘缺乏病等。2016 年潼南区共计报告甲乙丙类传染病 19 种 3688 例，死亡 42 例；2016 年潼南区无甲类传染病报告。报告乙类传染病 13 种，发病 1464 例，死亡 42 例，发病率 214.57/10 万，死亡率 1.76/10 万，病死率 0.82%；与上年相比，发病率上升 9.63%，死亡率上升 30%，病死率下降 67.59%。报告发病率居于前十位的传染病依次为：病毒性肝炎、肺结核、梅毒、细菌性痢疾、HIV、艾滋病、猩红热、淋病、百日咳、乙脑。
3	铜梁区	截止 2016 年，全区各级各类医疗卫生机构 884 个。其中，区直公立医院 2 个、专业公卫单位 4 个、社区卫生服务中心（站）5 个、镇（中心）卫生院 23 个、村卫生室（点）659 个、民营医院 7 个、民营专科门诊部 5 个、个体诊所 170 个、厂矿学校医务室 9 个。各级各类医疗卫生机构编制床位 3388 张，实有床位 3964 张。卫生技术人员 4383 人，其中执业医师和执业助理医师 2074 人，注册护士 1968 人。
4	大足区	至 2016 年末，大足区有卫生机构 35 个，其中医根据大足区卫计委统计资料，2016 年，大足区报告传染病 26 种共 3930 例，死亡 69 例，甲乙类传染病发病率为 287.08/10 万，死亡率为 9.03/10 万。2016 年报告发病率居前五位的疾病分别是手足口病 688 例（90.06/10 万）、流行性腮腺炎 657（86.01/10 万）、乙肝 647 例（84.70/10 万）、肺结核 611 例（79.98/10 万）、其它感染性腹泻病 353 例（46.21/10 万）。
5	荣昌区	根据荣昌区卫计委统计资料，荣昌区主要自然疫源性疾病包括狂犬病、布鲁氏菌病、登革热、H7N9 流感、疟疾、流行性乙型脑炎。荣昌区主要虫媒传染病：登革热、疟疾、流行性乙型脑炎。荣昌区主要介水传染病：甲肝、伤寒+副伤寒、痢疾、其他感染性腹泻、急性出血性结膜炎。荣昌区地方病：布鲁氏菌病、疟疾、碘缺乏病、麻风病、土源性线虫（蛔虫、蛲虫、钩虫）荣昌区 2015-2017 年重点防治病：肺结核、艾滋病、布鲁氏菌病、疟疾、碘缺乏病、麻风病、土源性线虫、手足口病。
6	永川区	根据永川区卫计委统计资料，2016 年永川区报告自然疫源及虫媒传染病 3 种，5 例，死亡 3 例（3 例均为狂犬病），发病率为 0.46/10 万，死亡率为 0.27/10 万，病死率为 60%；其发病数占甲乙类传染病发病总数的 0.23%，死亡率占甲乙类传染病死亡总数的 4.05%。与上年相比发病率持平，上年无死亡。各单病种的报告发病率：乙脑下降 66.67%，疟疾下降 50%
7	璧山区	根据璧山区卫计委统计资料，璧山区内现有的疾病目录：狂犬病、疟疾、肝炎、伤寒+副伤寒、痢疾、其他感染性腹泻、碘缺乏病等疾病；璧山境内近 20 年曾有的疾病目录：流行性乙型脑炎、霍乱、钩端螺旋体等疾病。2016 年璧山区报告乙丙类传染病 20 种 4656 例，年发病率为 669.74/10 万，死亡 7 例，死亡率为 1.01/10 万。无甲类传染病报告；乙类传染病发病 14 种 1285 例，年发病率 184.84/10 万，死亡 7 例，死亡率 1.01/10 万；丙类传染病发病 7 种 3371 例，年发病率为 484.90/10 万，无死亡。在 20 种法定传染病中，年发病率居前五位的依次是：手足口病 387.66/10 万（2695 例）、其它感染性腹泻 81.13 /10 万（564 例）、肝炎 61.28/10 万（426 例）、梅毒 49.06/10 万（341 例）、肺结核 37.40/10 万（260 例）,5 种传染病共 4286 例，占全部法定传染病总数的 92.05%。

续表 4.5.3-1　　渝西各地区人群健康状况表

序号	行政区	人群健康状况
8	北碚区	北碚区卫生实力较强，是重庆市北部医疗中心，重庆市医疗急救分中心和救灾防病分中心。2016 年末医院 21 家，卫生院 12 家，社区卫生机构 15 家。卫生机构床位 4498 张，比上年增长 4.5%，其中医院床位 3410 张，卫生院床位 516 张。拥有卫生机构人员 6077 人，比上年增长 7.3%，其中执业医师和执业助理医师 1725 人，护师、护士 2030 人。
9	九龙坡区	九龙坡区全区卫生机构数 710 个，其中，医院、卫生院 73 个；疫病预防控制中心 1 个；妇幼保健院 1 个；社区卫生服务中心（服务站）59 个；村卫生室 80 个。
10	沙坪坝区	截止 2016 年底，全区卫生机构数 497 个，比 2015 年增长 23.9%；卫生机构实有床位数 7904 张，比 2015 年增长 11.5%，其中，医院、乡镇卫生院床位数 7072 张；卫生机构人员数 11493 人，比 2015 年增长 10.8%，其中，卫生技术人员 8791 人，比 2015 年增长 11.9%。5 岁以下儿童死亡率 5.36‰，比 2015 年下降 0.18 个千分点；婴儿死亡率 3.92‰，比 2015 年下降 0.39 个千分点；产妇住院分娩比例达 99.97%。
11	江津区	根据江津区卫计委统计资料，区主要的自然疫源性疾病、虫媒传染病、介水传染病、地方病名录包括：流行性乙型脑炎、疟疾（输入性）、登革热（输入性）、甲肝、戊肝、伤寒+副伤寒、痢疾、狂犬病、其他感染性腹泻，无地方病。2016 年江津区共报告法定传染病 20 种 7266 例，发病率为 545.54/10 万，与去年发病（6252 例）相比，上升 16.22%；死亡病例 90 例，死亡率为 6.76/10 万，与去年死亡病例（73 例）相比，死亡率上升 23.29%。

4.6　环境质量现状

4.6.1 **地表水环境**

4.6.1.1　污染物排放量

根据重庆市“十三五”总量减排基数核定、各区环境统计数据等资料，渝西地区现状年 2015 年水污染物排放量见表 4.6.1-1，其中江津区长江以北水污染排放量依据占江津区总用水比例推算。

现状年 2015 年 COD 排放量为 114394.64t，氨氮排放量为 14465.78t，总磷排放量 2597.90t。

表 4.6.1-1　　渝西地区现状年 2015 年水污染物排放量　　单位：t

行政分区	COD	氨氮	总磷
沙坪坝（中梁山以西）	2433.29	970.36	26.54
九龙坡（中梁山以西）	2513.43	1054.02	30.57
北碚（中梁山以西）	7096.52	944.80	109.99
合川	22399.70	2889.90	696.30
永川	17406.90	2031.70	351.80
大足	11007.50	1329.80	267.00
璧山	11521.10	789.30	305.20
铜梁	10116.00	1055.00	421.60
潼南	11289.70	1190.00	338.60
荣昌	9610.80	1082.90	212.20
江津（长江以北）	8999.70	1128.00	198.10
合计	114394.64	14465.78	2957.90

4.6.1.2　地表水水质现状

（1） 水源区河流水质现状

1） 市控以上水质监测断面水质现状

渝西地区长江、嘉陵江、渠江、涪江 2015-2017 年市控以上断面逐月水质类别见表 4.6.1-2。

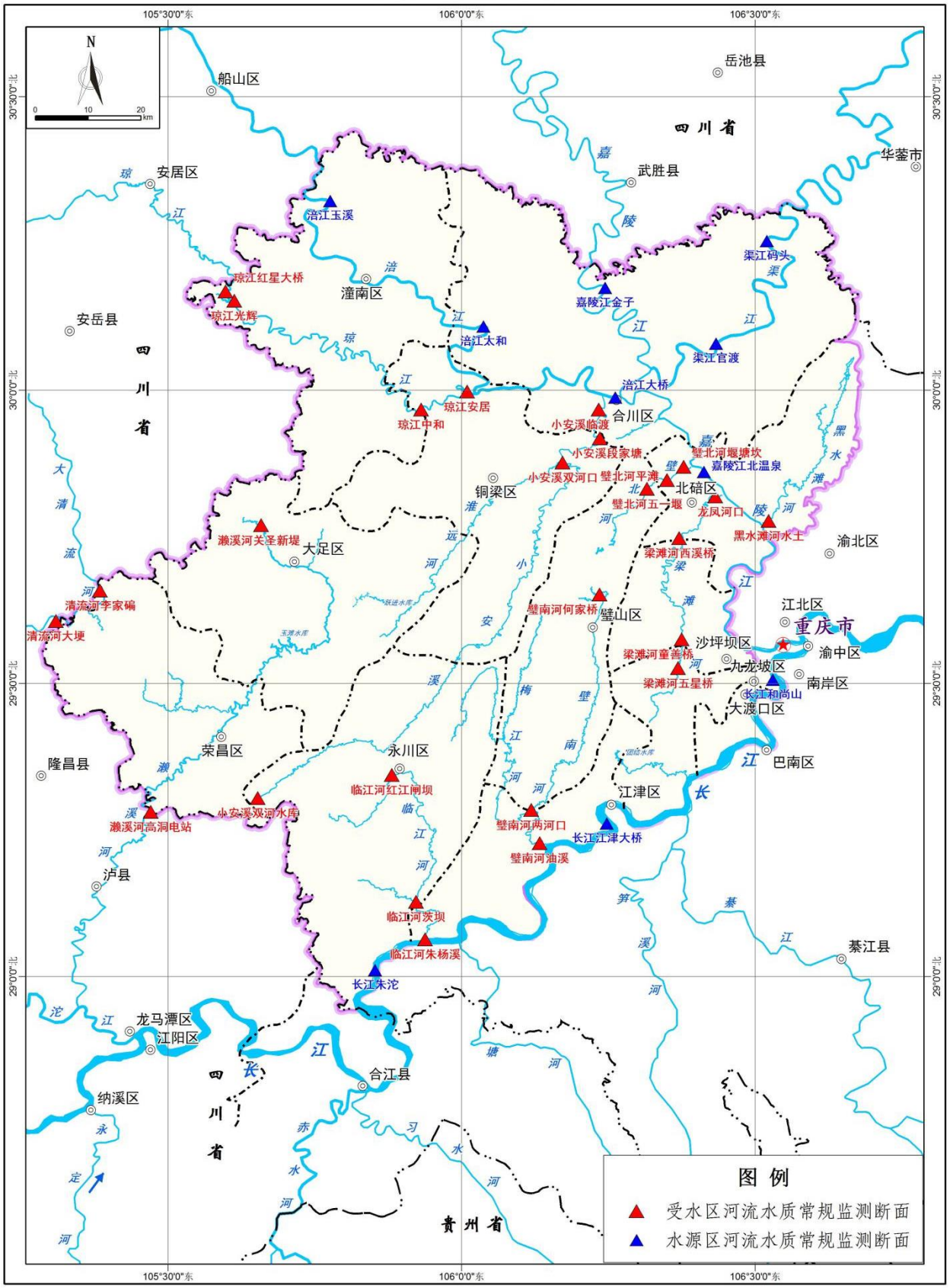


图 4.6.1-1　渝西地区河流水质常规监测断面分布图

表 4.6.1-2　　水源区河流 2015-2017 年逐月水质类别

河流	断面	行政区	年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	水功能区目标
长江	朱沱	永川区	2015	III	III	III	III	III	III	III	II	III	III	III	III	II
			2016	III	III	III	III	II	II	II	II	II	III	II	II	II
			2017	II	II	II	II	II	II	III	II	III	II	II	II	II
	江津大桥	江津区	2015	III	III	III	III	III	III	III	II	III	II	II	III	III
			2016	II	II	III	II	II	II	III	III	II	II	III	II	III
			2017	II	II	II	II	III	II	II	III	III	II	II	II	III
	和尚山	九龙坡	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	III	III
			2016	II	II	III	III	II	III	II	II	II	III	III	II	III
			2017	II	II	II	II	II	II	II	II	III	II	II	II	III
嘉陵江	金子	合川区	2015	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III	III
			2016	II	III	III	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III
			2017	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III
	北温泉	北碚区	2015	III	III	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	III
			2016	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III	II	III
			2017	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III
渠江	码头	合川区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2016	III	III	III	III	III	III	III	II	II	III	II	III	III
			2017	II	III	III	II	III	II	II	II	II	III	II	II	III
	官渡	合川区	2015	III	III	III	II	II	III	III	III	III	III	II	III	III
			2016	III	II	III	II	III	III	III	II	II	III	III	III	III
			2017	III	III	III	III	III	II	III	II	III	II	II	II	III
涪江	玉溪	潼南区	2015	II	III	III	II	III	IV	III	III	III	III	III	III	III
			2016	III	III	III	III	III	III	II	III	IV	III	III	II	III
			2017	III	III	II	III	III	IV	III	IV	II	II	II	II	III
	太和	合川区	2015	III	III	III	II	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2016	III	III	III	III	III	II	III	II	II	II	II	III	III
			2017	II	II	III	III	III	III	II	II	III	II	II	II	III
	大桥	合川区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	III	III
			2016	III	II	III	III	III	III	III	II	III	II	II	II	III
			2017	II	III	II	III	III	III	III	II	III	III	III	III	III

长江朱沱水质目标为 II 类，江津大桥和和尚山水质目标为 III 类，监测结果表明，朱沱断面部分月份 TP 超标，2015 年超标月份有 11 个，2016 年有 5 个，2017 年有 2 个，超标月份数量逐年减少，水质在逐步改善；江津大桥和和尚山 2015-2017 年逐月水质均能满足 III 类要求，而且满足 II 类水质月份 2017 年相对 2015 年有明显增加，水质在逐步改善。

渝西地区嘉陵江、渠江、涪江水质目标为 III 类，监测结果表明，除

涪江玉溪断面部分月份（2015 年 6 月、2016 年 9 月、2017 年 6 月和 8 月）为 IV 类外（超标因子为化学需氧量、溶解氧），其余均能满足 III 类要求。

涪江玉溪断面为涪江四川至重庆潼南的入境控制断面，仅化学需氧量、溶解氧部分月份超标，而且均出现在丰水期，超标主要受上游来水影响。

2） 水源区河流补充监测断面水质现状

2018 年 3 月和 9 月委托重庆市华测监测技术有限公司对水源区水环境进行了监测，监测结果见表 4.6.1-3、4.6.1-4。

表 4.6.1-3　　水源区河流 2018 年 3 月补充水质监测结果　　单位：mg/L

监测项目	长江松溉		长江石门		长江金刚沱		嘉陵江草街		涪江桂林		涪江安居		涪江渭沱		渠江东城	
	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别
水温（℃）	-	-	-	-	16.8	-	18.2	-	17.3	-	-	-	18.6	-	18.5	-
pH（无量纲）	8.28	Ⅰ	8.26	Ⅰ	8.38	Ⅰ	7.60	Ⅰ	7.94	Ⅰ	8.565	Ⅰ	7.65	Ⅰ	7.76	Ⅰ
溶解氧	9.67	Ⅰ	10.65	Ⅰ	10.70	Ⅰ	10.04	Ⅰ	8.86	Ⅰ	9.6	Ⅰ	9.65	Ⅰ	8.94	Ⅰ
高锰酸盐指数	1.35	Ⅰ	1.25	Ⅰ	1.65	Ⅰ	3.05	Ⅱ	1.95	Ⅰ	2.05	Ⅰ	2.45	Ⅱ	4.95	Ⅲ
化学需氧量	7.5	Ⅰ	8	Ⅰ	10.0	Ⅰ	9.5	Ⅰ	7.5	Ⅰ	7.5	Ⅰ	12.0	Ⅰ	19.5	Ⅲ
五日生化需氧量	1.3	Ⅰ	1.35	Ⅰ	1.8	Ⅰ	1.7	Ⅰ	1.3	Ⅰ	1.3	Ⅰ	2.2	Ⅰ	3.9	Ⅲ
氨氮	0.0835	Ⅰ	0.063	Ⅰ	0.102	Ⅰ	0.094	Ⅰ	0.319	Ⅰ	0.114	Ⅰ	0.082	Ⅰ	0.683	Ⅰ
总磷	0.07	Ⅱ	0.085	Ⅱ	0.06	Ⅱ	0.09	Ⅱ	0.05	Ⅱ	0.055	Ⅱ	0.02	Ⅱ	0.16	Ⅲ
总氮	-	-	-	-	1.27	-	2.41	-	2.20	-	-	-	2.14	-	2.98	-
粪大肠菌群	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	600	Ⅱ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
氟化物	-	-	-	-	0.308	Ⅰ	0.146	Ⅰ	0.208	Ⅰ	-	-	0.155	Ⅰ	0.160	Ⅰ
硫酸盐	-	-	-	-	63.3	Ⅰ	55.3	Ⅰ	62.4	Ⅰ	-	-	75.0	Ⅰ	57.8	Ⅰ
氯化物	-	-	-	-	30.5	Ⅰ	9.6	Ⅰ	18.9	Ⅰ	-	-	15.8	Ⅰ	10.7	Ⅰ
硝酸盐	-	-	-	-	0.910	Ⅰ	1.080	Ⅰ	1.570	Ⅰ	-	-	1.380	Ⅰ	0.817	Ⅰ
六价铬	-	-	-	-	0.006	Ⅰ	0.009	Ⅰ	0.012	Ⅰ	-	-	0.006	Ⅰ	0.014	Ⅰ
氰化物	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
挥发酚	-	-	-	-	0.0008	Ⅰ	0.0007	Ⅰ	0.0007	Ⅰ	-	-	0.0008	Ⅰ	0.0010	Ⅰ
石油类	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	0.01	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	0.02	Ⅰ
铜	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
锌	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
硒	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
砷	-	-	-	-	0.0006	Ⅰ	未检出	Ⅰ	0.0004	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
汞	-	-	-	-	0.00005	Ⅰ	0.00005	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	0.00005	Ⅰ	0.00007	Ⅲ
镉	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
铅	-	-	-	-	0.002	Ⅰ	0.001	Ⅰ	0.002	Ⅰ	-	-	0.001	Ⅰ	未检出	Ⅰ
铁	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
锰	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ

表 4.6.1-3　　水源区河流 2018 年 9 月补充水质监测结果　　单位：mg/L

监测项目	长江松溉		长江石门		长江金刚沱		嘉陵江草街		涪江桂林		涪江安居		涪江渭沱		渠江东城	
	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别
水温（℃）	-	-	-	-	23	-	19.1	-	19.75	-	21.65	-	20.1	-	21	-
pH（无量纲）	8.06	Ⅰ	8.005	Ⅰ	8.005	Ⅰ	8.33	Ⅰ	8.235	Ⅰ	8.185	Ⅰ	8.675	Ⅰ	8.045	Ⅰ
溶解氧	7.525	Ⅰ	7.465	Ⅱ	7.47	Ⅱ	8.185	Ⅰ	9.11	Ⅰ	8.07	Ⅰ	7.82	Ⅰ	8.3	Ⅰ
高锰酸盐指数	2.1	Ⅱ	1.35	Ⅰ	1.45	Ⅰ	2.3	Ⅱ	1.95	Ⅰ	1.9	Ⅰ	2.25	Ⅱ	2.05	Ⅲ
化学需氧量	10.5	Ⅰ	12	Ⅰ	14	Ⅰ	12	Ⅰ	10	Ⅰ	9.5	Ⅰ	9.5	Ⅰ	9.5	Ⅰ
五日生化需氧量	1.8	Ⅰ	2.15	Ⅰ	2.5	Ⅰ	1.8	Ⅰ	1.7	Ⅰ	1.6	Ⅰ	1.4	Ⅰ	1.3	Ⅰ
氨氮	0.25	Ⅱ	0.193	Ⅱ	0.3005	Ⅱ	0.2855	Ⅱ	0.229	Ⅱ	0.263	Ⅱ	0.572	Ⅲ	0.266	Ⅱ
总磷	0.05	Ⅱ	0.04	Ⅱ	0.065	Ⅱ	0.08	Ⅱ	0.035	Ⅱ	0.065	Ⅱ	0.125	Ⅲ	0.095	Ⅱ
总氮	-	-	-	-	1.35	-	2.25	-	2.69	-	2.835	-	2.53	-	2.045	-
粪大肠菌群	500	Ⅱ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	200	Ⅱ	200	Ⅰ	200	Ⅰ	500	Ⅱ	未检出	Ⅰ
氟化物	-	-	-	-	0.16	Ⅰ	0.217	Ⅰ	0.2025	Ⅰ	0.2345	Ⅰ	0.24	Ⅰ	0.184	Ⅰ
硫酸盐	-	-	-	-	35.2	Ⅰ	39.35	Ⅰ	53.1	Ⅰ	51.6	-	51	Ⅰ	39.45	Ⅰ
氯化物	-	-	-	-	23.4	Ⅰ	9.77	Ⅰ	12.7	Ⅰ	13.8	Ⅰ	15.8	Ⅰ	5.755	Ⅰ
硝酸盐	-	-	-	-	0.935	Ⅰ	1.5	Ⅰ	2.01	Ⅰ	2.065	Ⅰ	1.87	Ⅰ	1.205	Ⅰ
六价铬	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
氰化物	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
挥发酚	-	-	-	-	0.0011	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
石油类	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
铜	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
锌	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
硒	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	0.0008	Ⅰ	0.00045	Ⅰ	0	Ⅰ	0.0005	Ⅰ	0.0005	Ⅰ
砷	-	-	-	-	0.00115	Ⅰ	0.00165	Ⅰ	0.00145	Ⅰ	0.0016	Ⅰ	0.002	Ⅰ	0.001	Ⅰ
汞	-	-	-	-	0.000075	Ⅲ	0.00006	Ⅲ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	0.000065	Ⅲ
镉	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ
铅	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	0.003	Ⅰ	0.0025	Ⅰ	0.002	Ⅰ	0.001	Ⅰ	0.0015	Ⅰ
铁	-	-	-	-	0.115	Ⅰ	0.2	Ⅰ	未检出	Ⅰ	0.075	Ⅰ	0.05	Ⅰ	未检出	Ⅰ
锰	-	-	-	-	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ	未检出	Ⅰ

2018 年 3 月，长江松溉、石门、金刚沱、嘉陵江草街、涪江桂林、安居、渭沱水质均能满足Ⅱ类水质要求，渠江东城满足Ⅲ类水质要求；2018 年 9 月，长江松溉、石门、涪江桂林、安居均能满足Ⅱ类水质要求，金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江渭沱水质满足Ⅲ类水质要求。

监测结果表明，长江、嘉陵江、涪江枯水期水质略优于丰水期，渠江

丰水期水质略优于枯水期。水源区水质总体较好。

（2） 输水线路及受水区河流水质现状

1） 市控以上水质监测断面水质现状

渝西地区输水线路及受水区河流 2015-2017 年市控以上监测断面逐月水质类别见表 4.6.1-4。

表 4.6.1-4　　输水线路及受水区河流 2015-2017 年逐月水质类别

河流	断面	行政区	年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	适用类别
梁滩河	五星桥	九龙坡	2015	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
			2016	Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ
			2017	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ
	童善桥	沙坪坝	2015	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ
			2016	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ
			2017	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ
	西西桥	北碚区	2015	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
			2016	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ
			2017	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
	龙凤河口	北碚区	2015	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ
			2016	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅲ	劣Ⅴ	Ⅴ
			2017	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ
琼江	红星大桥	潼南区	2016	/	/	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
			2017	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	劣Ⅴ	Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
	光辉	潼南区	2015	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
			2016	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
			2017	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅳ	劣Ⅴ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ
	中和	铜梁区	2015	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
			2016	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
			2017	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
	安居(莲花桥)	铜梁区	2015	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
			2016	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
			2017	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
璧北河	五一堰	璧山区	2015	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ
			2016	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ
			2017	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ

续表 4.6.1-4　　输水线路及受水区河流 2015-2017 年逐月水质类别

河流	断面	行政区	年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	适用类别
璧北河	平滩	北碚区	2015	III	IV	IV	IV	IV	III	IV	III	IV	III	III	II	Ⅳ
			2016	III	IV	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	III	III	IV	Ⅳ
			2017	III	IV	III	IV	IV	IV	III	IV	IV	III	III	III	Ⅳ
	堰塘坎	北碚区	2015	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	III	III	III	II	Ⅳ
			2016	III	IV	IV	IV	IV	III	IV	III	IV	III	IV	IV	Ⅳ
			2017	III	III	IV	IV	III	III	IV	III	III	III	III	III	Ⅳ
临江河	水厂(红江闸坝)	永川区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅳ
			2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅳ
			2017	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅳ
	茨坝	江津区	2015	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	IV	IV	Ⅳ
			2016	IV	IV	劣 V	劣 V	V	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2017	IV	V	V	V	V	劣 V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
	朱杨溪	江津区	2016	V	IV	劣 V	劣 V	劣 V	劣 V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2017	IV	V	V	V	劣 V	劣 V	IV	IV	IV	劣 V	IV	劣 V	Ⅳ
璧南河	何家桥	璧山区	2015	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2016	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2017	V	IV	IV	IV	V	IV	III	IV	IV	IV	III	IV	Ⅳ
	两河口	江津区	2016	IV	IV	劣 V	IV	IV	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2017	IV	IV	IV	V	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	Ⅳ
	油溪	江津区	2015	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2016	IV	IV	V	IV	III	IV	III	III	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
			2017	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	Ⅳ
小安溪	双河水库	永川区	2015	III	II	III	III	III	III	III	III	II	II	II	II	Ⅲ
			2016	III	III	II	III	III	II	II	II	II	III	III	III	Ⅲ
			2017	III	II	III	III	III	III	III	III	II	II	II	II	Ⅲ
	双河口	铜梁区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅲ
			2016	III	III	III	III	V	III	IV	IV	III	IV	IV	III	Ⅲ
			2017	III	IV	IV	III	V	劣 V	V	IV	劣 V	IV	IV	IV	Ⅲ
	段家塘	合川区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅲ
			2016	III	III	III	III	III	III	IV	IV	III	III	III	III	Ⅲ
			2017	III	V	IV	IV	IV	III	IV	IV	IV	V	III	IV	Ⅲ
	临渡	合川区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅲ
			2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	Ⅲ
			2017	III	III	III	III	III	III	III	III	V	III	III	IV	Ⅲ

续表 4.6.1-4　　输水线路及受水区河流 2015-2017 年逐月水质类别

河流	断面	行政区	年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	适用类别
濑溪河	关圣新堤	大足区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2017	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
	高洞电站	荣昌区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2017	III	劣 V	IV	III	III	III	III	V	IV	IV	III	IV	III
清流河	石子镇李家碥	荣昌区	2016	/	/	IV	IV	IV	III	III	III	III	III	III	III	III
			2017	III	III	IV	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
	大埂	荣昌区	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
			2017	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III

①梁滩河

梁滩河上游九龙坡五星桥断面和沙坪坝童善桥断面水质最差，以劣 V 类为主，童善桥以下北碚西西桥、北碚龙凤河口水质好转，以 V 类为主。从年际变化分析，水质变化不明显。

②琼江

琼江上游潼南光辉断面、红星大桥水质总体以 IV 类为主，部分月份水质为 V 类和劣 V 类，水质较差；下游铜梁中和断面、安居断面水质好转，水质基本能满足 III 类要求。

③璧北河

璧北河五一堰、平滩、堰塘坎水质总体为 III 类，部分月份为 IV 类，沿程、年际水质总体较平稳。

④临江河

临江河上游永川水厂断面现状水质为 III 类，水质较好；下游江津茨坝断面和江津朱杨溪断面总体为 IV 类，部分月份为 V 类、劣 V 类。从年际变化分析，水质变化不明显。

⑤璧南河

璧南河上游何家桥断面水质为 IV 类；下游两河口水质略有变差，水质主要为 IV 类，部分月份水质为 V 类、劣 V 类；下游油溪断面水质主要为 IV 类。从年际变化分析，水质变化不明显。

⑥小安溪

小安溪上游永川双河水库水质总体为 III 类，部分月份达到 II 类水质，水质较好；下游铜梁双河口断面水质降低为 IV 类，部分月份为水质为 V 类、劣 V 类；进合川后水质逐渐改善，合川段家塘（铜梁出境）水质以 III 类为主，水质达标率 67%，合川临渡（合川出境）水质以 III 类为主，水质达标率 94%。

⑦濑溪河

濑溪河上游大足关圣新堤水质为 III 类，水质较好。荣昌高洞电站 2015 年、2016 年水质为 III 类，2017 年部分月份出现 IV 类、V 类、劣 V 类水质。

⑧清流河

荣昌李家碥断面（四川入境）水质总体为 III 类，部分月份水质为 IV 类；荣昌大埂断面（出重庆境）水质为 III 类，水质较好；从年际变化分析，水质变化不明显。

综上分析可知，受水区河流清流河、璧北河水质为 III 类~Ⅳ类，水质相对较好；濑溪河、临江河、璧南河、小安溪、琼江水质以 III 类~Ⅳ类为主，部分月份水质为 V 类和劣 V 类；梁滩河水质为 V 类~劣 V 类，水质较差。

（2） 输水线路及受水区河流补充监测断面水质现状

2018 年 3 月和 9 月，重庆市华测监测技术有限公司对输水线路及受水

区河流水环境进行了监测，监测结果见表 4.6.1-5 和 4.6.1-6。

表 4.6.1-5　　2018 年 3 月补充河流断面水质监测结果　　单位：mg/L

河流	断面	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类	粪大肠菌群（个/L）
琼江	油房村	8.475	11.9	5.8	22	3.85	0.2405	0.075	/	200
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ
	乌龟堡	8.39	12.4	5.7	26	4.55	0.204	0.12	0.02	200
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
梁滩河	刘家坝	8.175	9.875	4.25	25	4.45	1.605	0.43	/	200
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
	吴家院子	8.08	11.15	6.4	22	3.75	2.215	0.585	0.015	500
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
	盘龙湾四塘桥	8.21	11.1	5.15	21	3.65	2.105	0.405	0.02	200
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
璧南河	来凤镇	7.6	5.315	6.7	29	5.05	5.745	1.195	0.02	200
		Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
临江河	工程线路交叉	7.96	10.85	5.65	32	5.45	4.785	0.615	0.015	/
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅳ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
小安溪	工程线路交叉	8.015	9.81	2.9	33	5.55	0.214	0.02	/	/
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
濑溪河	工程线路交叉	8.84	12.15	4.9	17	3	0.363	0.055	/	/
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ

表 4.6.1-6　　2018 年 9 月补充河流断面水质监测结果　　单位：mg/L

		pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类	粪大肠菌群（个/L）
琼江	油房村	8.095	8.11	3.3	17	3.1	0.5245	0.19	0	200
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
	乌龟堡	8.26	8.07	2.85	15	2.65	0.296	0.115	0	200
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
梁滩河	刘家坝	8.13	7.985	5.85	29	5.05	0.3645	0.4	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
	吴家院子	8.155	8.085	4.05	20.5	3.35	0.572	0.18	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
	盘龙湾四塘桥	8.165	8.105	6.05	31	5.45	0.74	0.45	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅲ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
璧南河	来凤镇	8.225	8.135	6	24	3.9	0.717	0.415	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
	油溪镇	7.535	5.955	7.6	23	4.15	0.42	0.325	0	500
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅱ
临江河	工程线路交叉	7.91	7.825	4.3	24	4.3	0.354	0.36	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ
小安溪	工程线路交叉	8.15	8	5.1	30	5.25	0.6795	0.135	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
濑溪河	工程线路交叉	8.175	8.16	3.7	22	3.5	0.275	0.115	0	0
		Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ

从 2018 年 3 月补充河流监测水质可知，濑溪河与工程线路交叉处断面水质为Ⅲ类；琼江油房村和乌龟堡断面均为Ⅳ类；小安溪与工程线路交叉处断面为Ⅴ类；梁滩河吴家院子、刘家坝、盘龙湾四塘桥、璧南河来凤镇、临江河与工程线路交叉处断面均为劣Ⅴ类。

从 2018 年 9 月补充河流监测水质可知，琼江油房村和乌龟堡断面水质均为Ⅲ类；濑溪河与工程线路交叉、小安溪与工程线路交叉、梁滩河吴家院子断面水质均为Ⅳ类；璧南河油溪镇、临江河与工程线路交叉处断面水质均为Ⅴ类；梁滩河盘龙湾四塘桥、璧南河来凤镇断面水质均为劣Ⅴ类。

综合以上分析可知，输水线路与受水区河流丰水期水质要优于枯水期，除濑溪河和琼江外，其他河流水质总体较差。

（3） 调蓄水库水质现状

1） 例行监测断面水质现状

璧山、永川、大足区提供的调蓄水质例行监测结果见表 4.5.1-6。

表 4.6.1-6　　调蓄水库逐月水质类别

水库名称	年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	适用类别
孙家口水库	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
	2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
	2017	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
盐井河水库	2015	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
	2016	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
邓家岩水库	2017	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
玉滩水库	2016	III	III	III	III	IV	IV	III	III	III	III	III	III	III
	2017	III	III	IV	劣 V	IV	III	III	III	III	III	III	III	III
	2018	III	IV	III	III	IV	IV	IV	III	III	III	III	III	III

根据表 4.6.1-6 可知，盐井河、邓家岩、孙家口等调蓄水库逐月水质均为 III 类，水质较好。玉滩水库以 III 类水质为主，2016 年、2017 年、2018 年水质达标率分别为 83.3%、75%、66.7%，玉滩水库水质超标主要是因为入库河流濑溪河和窟窿河超标所致。

2） 调蓄水库补充监测断面水质现状

2018年3月委托重庆市华测监测技术有限公司对调蓄水库及其出入库河流水环境进行了监测，9 月补充了玉滩水库水质监测，监测结果见表 4.6.1-7 和 4.6.1-8。

从 2018 年 3 月调蓄水库及其出入库河流水质监测结果可知，盐井河水库出、入库河流水质为III类和II类，水质良好。孙家口水库入库河流和库区水质为Ⅳ类。邓家岩水库库区水质III类，入库河流水质为Ⅳ类。现有千秋堰水库及其入库河流水质为劣Ⅴ，出库河流为Ⅳ类，扩建千秋堰坝址处河流水质为III类。规划新建同心桥水库上游三元桥水库水质为Ⅳ类，总氮略有超标，规划新建同心桥水库坝址处河流水质III类，水质良好。

从 2018 年 9 月监测结果可知，玉滩水库水质为Ⅳ类，其中总氮、总磷略有超标，总氮超标 0.2 倍，总磷超标 0.1 倍，其他监测因子均能满足III类标准要求。

表 4.6.1-7　　2018 年 3 月调蓄水库及其出入库河流水质监测结果　　单位：mg/L

监测项目	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮	总磷	氟化物	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	六价铬
盐井河水库上游500m	17.95	7.90	9.62	4	12.5	2.15	0.251	0.79	0.025	0.2995	121	6.38	0.128	0.009
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	/	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
盐井河水库下游500m	18.25	7.62	9.49	4.25	10	1.8	0.242	1.01	0.03	0.2905	88.7	13.7	0.3655	0.0105
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	/	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
孙家口水库库区	19.25	8.53	10.65	4.55	19.5	3.45	0.229	1.14	0.085	0.3395	132.5	8.705	0.3625	0.0075
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
孙家口水库上游500m	19.05	8.65	10.90	5.4	29	5.1	0.303	1.48	0.135	0.367	158	8.715	0.508	0.0105
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
邓家岩水库库区	18.45	8.22	12.00	3.65	18	3.15	0.134	0.435	0.03	0.278	149.5	7.895	0.102	0.006
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
邓家岩水库入库河流	19.05	8.21	11.85	4.65	20.5	3.65	0.171	0.915	0.08	0.296	152	7.485	0.117	0.0075
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
现有千秋堰水库上游 500m	18.6	7.66	10.35	5.8	17.5	3.2	0.327	3.24	0.435	0.284	47	15.4	1.54	0.013
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	/	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
现有千秋堰水库库区	18.6	8.49	12.95	8.05	33.5	6.3	0.571	4.6	0.415	0.304	71.15	21.3	2.115	0.014
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
现有千秋堰水库下游 500m	18.8	8.80	11.75	7.5	32	5.95	0.694	4.28	0.215	0.3305	77.65	20.95	2.015	0.0135
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	/	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
扩建千秋堰水库坝址处河流	18.9	7.66	8.96	4.1	13	2.3	0.299	5.81	0.1	0.306	68.65	31.55	5.065	0.009
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	/	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
同心桥水库上游三元桥水库	19.20	8.53	12.9	4.45	19.5	3.35	0.317	1.115	0.045	0.3365	79.2	15.2	0.259	0.0135
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
同心桥水库坝址处河流	16.10	7.87	8.685	3.3	11	1.9	0.189	1.375	0.055	0.3185	76.75	15.75	0.5415	0.0075
	/	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	/	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

续表 4.5.1-7　　2018 年 3 月调蓄水库及其出入库河流水质监测结果　　单位：mg/L

断面	氰化物	挥发酚	石油类	粪大肠菌群（个/L）	铜	锌	硒	砷	汞	镉	铅	铁	锰
盐井河水库上游500m	/	0.00095	/	/	/	/	/	/	0.00008	/	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
盐井河水库下游500m	/	0.00045	0.02	/	/	/	/	/	0.00005	/	/	0.075	0.04
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
孙家口水库库区	/	0.0009	/	/	/	/	/	/	/	0.00045	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
孙家口水库上游500m	/	0.00095	/	/	/	/	/	0.0004	/	/	/	0.045	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
邓家岩水库库区	/	0.0008	0.01	/	/	/	/	0.0005	/	0.0001	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
邓家岩水库入库河流	/	0.0008	0.015	/	/	/	/	0.0005	/	0.0001	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
现有千秋堰水库上游 500m	/	0.00105	0.01	/	/	/	/	0.0004	0.00004	/	/	0.02	0.01
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
现有千秋堰水库库区	/	0.00125	0.025	/	/	/	/	0.0004	0.00006	/	0.001	0.01	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
现有千秋堰水库下游 500m	/	0.0014	0.02	/	/	/	/	/	0.00005	/	/	0.02	0.015
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
扩建千秋堰水库坝址处河流	/	0.00155	0.02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
同心桥水库上游三元桥水库	/	0.00105	0.02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
同心桥水库坝址处河流	/	0.0006	0.03	/	/	/	0.00115	0.0004	/	0.00015	/	/	/
	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

表 4.6.1-8　　2018 年 9 月玉滩水库水质监测结果　　单位：mg/L

监测因子	pH（无量纲）	溶解氧	水温	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮
监测结果	8.245	7.655	22.25	3.9	19.5	3.5	0.345	1.205
类别	Ⅰ	Ⅰ	/	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ
监测因子	总磷	硫酸盐	硝酸盐	氰化物	挥发酚	石油类	粪大肠菌群	六价铬
监测结果	0.055	68.8	0.506	0	0	0	800	0
类别	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ
监测因子	铜	锌	铁	锰	硒	镉	铅	
监测结果	0	0	0	0	0.0005	0	0.0005	
类别	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	

4.6.2 **地下水环境**

河海大学于 2018 年 5 月和 2018 年 11 月对区域地下水环境进行了两次现场调查，并委托贵州益源心承环境检测有限公司对工程区域地下水环境进行了两次取样监测。根据工程特点，并结合区域地下水情况，共布置了 60 个地下水监测点位。监测项目包括地下水水位、水质以及化学特征。

4.6.2.1　地下水水位和水质现状

区域地下水水位、水质监测结果见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1　　区域地下水水质监测结果　　单位：mg/L

项目	SYD-01	SYD-02	SYD-03	SYD-04	SYD-05	SYD-06	SYD-07	SYD-08	SYD-09	SYD-10	SYD-11	SYD-12	SYD-13	SYD-14	SYD-15
水位（m）	223	210	184	169	206	198	183	182	211	255	250	318	279	227	222
pH 值(无量纲)	8.1	7.95	8.37	7.6	7.38	7.34	6.56	7.52	8.3	7.74	7.46	7.71	7.85	7.77	7.67
总硬度	346	246	167	372	332	325	85	364	411	323	416	233	348	370	398
溶解性总固体	512	363	248	547	480	473	129	534	607	472	618	344	517	541	582
硫酸盐	30	22	23	65	38	68	-	44	52	19	60	18	23	41	40
氯化物	21.3	15.3	19.5	18.8	23.9	13.4	14.5	9.09	46.1	11.8	6.03	12.5	26.2	23.9	47.2
铁	0.039	-	0.264	1.603	0.048	0.105	-	0.07	0.035	-	-	-	-	-	0.041
锰	-	-	0.03	0.023	0.02	0.018	0.02	0.022	-	-	-	-	-	-	-
挥发酚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）	2.76	2.61	2.72	2.84	2.76	2.03	2.66	2.76	2.59	2.37	1.02	1.26	2.67	1.26	2.67
氨氮	0.189	0.16	0.221	0.052	-	0.38	0.302	0.293	0.267	0.09	-	0.18	0.07	0.044	0.157
钠	15.7	17.3	41.6	72.1	56	82.3	18	57.5	16.6	33.6	13.9	12.9	18.7	17.3	17.5
总大肠菌群	11	8	8	11	76	280	69	64	240	220	81	110	79	70	79
细菌总数	46	170	250	190	110	450	190	4100	3600	170	3900	52	390	1100	500
亚硝酸盐氮	0.019	0.009	0.077	0.054	-	0.036	0.042	0.034	-	0.029	-	-	0.009	0.006	0.044
硝酸盐氮	6.62	1.25	6.36	4.25	2.8	2.59	1.15	1.95	4.97	7.1	3.47	2.01	13.6	2.41	11.2
氰化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氟化物	0.39	0.45	0.15	0.45	0.33	0.33	0.11	0.29	0.47	0.36	0.17	0.19	0.31	0.28	0.34
汞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
砷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
镉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
六价铬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
铅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：水位单位为 m，pH 无量纲，总大肠菌群单位为个/100mL，细菌总数为 CFU/L，其他单位为 mg/L，以下同。

续表 4.6.2-1　　区域地下水水质监测结果　　单位：mg/L

项目	SYD-16	SYD-17	SYD-18	SYD-19	SYD-20	SYD-21	SYD-22	SYD-23	SYD-24	SYD-25	SYD-26	SYD-27	SYD-28	SYD-29	SYD-30
水位（m）	199	443	433	263	458	312	262	200	314	351	356	266	245	272	304
pH 值(无量纲)	7.86	7.98	7.61	6.85	6.83	7.8	7.65	7.61	6.74	7.32	7.43	7.69	7.58	7.64	7.03
总硬度	353	78	91	85	293	409	399	306	131	288	320	138	399	153	341
溶解性总固体	524	121	141	132	434	617	581	452	205	420	472	206	583	226	508
硫酸盐	26	19	-	10	22	48	51	18	39	16	37	13	27	16	50
氯化物	25.1	44.7	12.6	20.2	21.9	16	24.1	19.7	21.3	12.5	17.1	9.76	2.2	13.6	15.2
铁	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.284	0.093	-
锰	0.379	-	0.071	0.012	0.169	-	-	-	0.047	0.018	-	0.017	0.039	0.014	0.015
挥发酚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）	1.33	1.33	0.96	1.04	0.67	1	2.59	2.89	1.02	1.07	2.41	2.18	2.38	1.94	2.77
氨氮	-	-	-	0.026	0.102	0.026	0.102	0.07	0.061	0.058	0.055	0.061	0.084	0.064	0.029
钠	9.96	4.83	5.07	10.5	17.2	17.1	15.7	15.2	5.24	20.3	18	16.9	29.4	12.7	25.1
总大肠菌群	2	<2	84	79	13	8	2	79	120	70	84	72	70	79	84
细菌总数	810	110	110	130	2500	14000	200	70	870	810	730	200	410	260	800
亚硝酸盐氮	0.019	-	-	-	-	0.009	0.051	-	-	-	0.022	-	-	-	0.008
硝酸盐氮	2.17	0.84	2.48	2.42	-	7.5	5.43	2.78	2.73	2.69	8.6	6.35	9.3	4.7	2.64
氰化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氟化物	0.34	0.17	0.28	0.18	0.22	0.26	0.26	0.24	0.16	0.23	0.4	0.16	0.1	0.12	0.14
汞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
砷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
镉	-	-	0.00109	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000152	-	-	-
六价铬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
铅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：①水位单位为 m，pH 无量纲，总大肠菌群单位为个/100mL，细菌总数为 CFU/L，其他单位为 mg/L，以下同。②“-”表示未检出；标记为红色表示超标。

续表 4.6.2-1　　区域地下水水质监测结果　　单位：mg/L

项目	SYD-31	SYD-32	SYD-33	SYD-34	SYD-35	SYD-36	SYD-37	SYD-38	SYD-39	SYD-40	SYD-41	SYD-42	SYD-43	SYD-44	SYD-45
水位（m）	374	293	303	261	372	347	404	320	306	330	335	293	320	188	291
pH 值(无量纲)	7.75	7.64	6.73	7.28	7.03	7.49	7.59	7.82	6.84	7.47	7.33	7.6	7.26	7.59	7.47
总硬度	360	332	281	383	266	47	324	316	245	354	351	377	399	328	308
溶解性总固体	532	485	404	562	382	77	485	462	367	525	501	554	583	485	454
硫酸盐	29	31	19	37	21	10	20	32	21	38	44	57	55	49	23
氯化物	29.4	122	12.7	43.9	35.2	18.9	19.4	20.1	24.9	24.3	34.1	49.4	53	20	14.9
铁	0.036	-	-	-	-	-	0.031	-	0.69	-	-	-	-	0.119	-
锰	0.02	0.024	0.067	0.018	0.026	0.014	0.018	0.019	0.309	0.022	0.019	0.021	0.021	0.022	0.013
挥发酚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）	2.77	2.21	1.39	2.74	2.71	2.56	2.45	2.71	2.46	2.74	2.46	2.56	2.7	2.02	2.39
氨氮	0.052	0.038	0.177	-	0.287	0.038	0.041	0.197	0.119	0.154	0.035	0.108	0.058	0.055	0.093
钠	4.74	71	16.6	33.8	36.3	8.1	19.4	18.5	108	71.9	47.2	28.8	71.8	58.4	64.1
总大肠菌群	59	84	76	94	84	95	81	72	84	76	240	79	110	70	79
细菌总数	640	150	290	140	670	750	810	250	4000	83	440	190	750	8600	660
亚硝酸盐氮	0.011	-	0.013	-	0.015	0.01	0.006	0.004	0.028	0.087	0.039	0.014	-	0.007	0.017
硝酸盐氮	4.83	3.15	2.55	5.14	2.36	9.58	6.09	2.83	0.12	8.05	7.27	8.6	3.85	12.82	2.22
氰化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氟化物	0.24	0.45	0.16	0.22	0.2	0.07	0.2	0.32	0.2	0.29	0.23	0.22	0.23	0.25	0.31
汞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
砷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
镉	-	-	0.000076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
六价铬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
铅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：①水位单位为 m，pH 无量纲，总大肠菌群单位为个/100mL，细菌总数为 CFU/L，其他单位为 mg/L，以下同。②“-”表示未检出；标记为红色表示超标。

续表 4.6.2-1　　区域地下水水质监测结果　　单位：mg/L

项目	SYD-46	SYD-47	SYD-48	SYD-49	SYD-50	SYD-51	SYD-52	SYD-53	SYD-54	SYD-55	SYD-56	SYD-57	SYD-58	SYD-59	SYD-60
水位（m）	304	286	314	214	191	237	231	350	339	264	324	310	283	326	238
pH 值(无量纲)	7.21	7.53	7.31	7.25	7.27	8.22	8.16	7.44	7.97	7.65	7.69	7.8	7.53	7.9	7.98
总硬度	354	338	361	269	342	426	286	403	323	353	348	364	376	321	336
溶解性总固体	518	497	528	397	506	628	423	591	389	553	378	512	628	525	512
硫酸盐	27	25	41	37	27	60	25	40	90	55	146	45	28	83	78
氯化物	25.3	29.8	17.7	24.8	29.3	25	6.32	54.6	6.25	25.29	9.92	14.48	57.23	48.21	39.18
铁	0.075	0.066	0.053	-	0.036	-	-	-	0.08	0.07	0.067	0.065	0.032	0.033	0.059
锰	0.025	0.015	0.018	0.02	0.026	0.02	-	0.052	0.017	0.02	-	0.012	0.022	0.015	0.015
挥发酚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）	2.81	2.02	2.07	2.17	1.98	2.27	2.28	2.31	1.4	1.65	0.64	0.75	0.95	0.63	0.56
氨氮	-	0.064	0.052	-	-	-	0.113	0.084	0.041	0.05	0.038	0.033	0.053	0.044	0.034
钠	49.5	28	55.5	18.7	16.8	78.8	20.8	72.5	2.55	3.06	3.07	2.44	2.4	1.68	3.82
总大肠菌群	72	94	81	72	62	70	13	81	62	57	27	22	47	34	33
细菌总数	770	440	520	4100	520	59	120	490	1500	1900	660	870	1400	360	480
亚硝酸盐氮	0.006	0.025	0.023	0.029	0.035	0.034	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-
硝酸盐氮	10.45	12.9	4.5	5.41	9.58	1.88	9.96	4.2	4.91	9.41	-	-	7.29	-	0.82
氰化物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氟化物	0.28	0.27	0.34	0.32	0.22	0.22	0.25	0.21	0.45	0.42	0.26	0.39	0.21	0.35	0.42
汞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
砷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
镉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
六价铬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
铅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：①水位单位为 m，pH 无量纲，总大肠菌群单位为个/100mL，细菌总数为 CFU/L，其他单位为 mg/L，以下同。②“-”表示未检出；标记为红色表示超标。

区域地下水环境现状评价结果可见表 4.6.2-2。

表 4.6.2-2　　区域地下水环境现状监测分析统计结果　　单位：mg/L

检测项目	最大值	最小值	均值	标准值（III类）	检出情况			超标情况	
					化验个数	检出个数	检出率%	超标个数	超标率%
pH 值（无量纲）	8.37	6.56	7.54	6.5 ~ 8.5	60	60	100	0	0
总硬度	426.00	47.00	307.23	450	60	60	100	0	0
溶解性总固体	628.00	77.00	451.52	1000	60	60	100	0	0
硫酸盐	146.00	10.00	38.60	250	60	58	97	0	0
氯化物	122.00	2.20	25.77	250	60	60	100	0	0
铁	1.60	0.03	0.17	0.3	60	24	40	2	17
锰	0.38	0.01	0.04	0.1	60	34	57	3	9
挥发酚	-	-	-	0.002	60	0	0	0	0
耗氧量	2.89	0.56	2.02	3	60	60	100	0	0
氨氮	0.38	0.03	0.10	0.5	60	50	83	0	0
钠	108.00	1.68	30.00	200	60	60	100	0	0
总大肠菌群	280	2	75	3	60	59	98	56	95
细菌总数	14000	46	1162	100	60	60	100	55	92
亚硝酸盐氮	0.09	0.00	0.03	1	60	35	58	0	0
硝酸盐氮	13.60	0.12	5.22	20	60	56	93	0	0
氰化物	-	-	-	0.05	60	0	0	0	0
氟化物	0.47	0.07	0.27	1	60	60	100	0	0
汞	-	-	-	0.001	60	0	0	0	0
砷	-	-	-	0.001	60	0	0	0	0
镉	0.00109	0.000076	0.000439	0.005	60	3	5	0	0
六价铬	-	-	-	0.05	60	0	0	0	0
铅	-	-	-	0.01	60	0	0	0	0

根据表 4.5.2-1 和 4.5.2-2 可知，区域地下水总大肠菌群和细菌总数普遍超标，其原因可能是区域地下水出露地表后受到牲畜粪便污染所致。SYD-04（吴栗村井水）、SYD-39（大土村井水）铁出现超标，SYD-16（大坡村井水）、SYD-20（天星村泉水）、SYD-39（大土村井水）锰出现超标，超标原因可能为地质环境的影响，周围为含铁、锰较为丰富的岩层。其他均能满足《地下水质量标 00 准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，区域地下水质总体较好。

4.6.2.2　地下水化学特征

根据 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-和 SO_4^{2-}八大离子分析

结果，绘制评价区地下水水化学特征 piper 三线图，见图 4.6.2-1 所示。

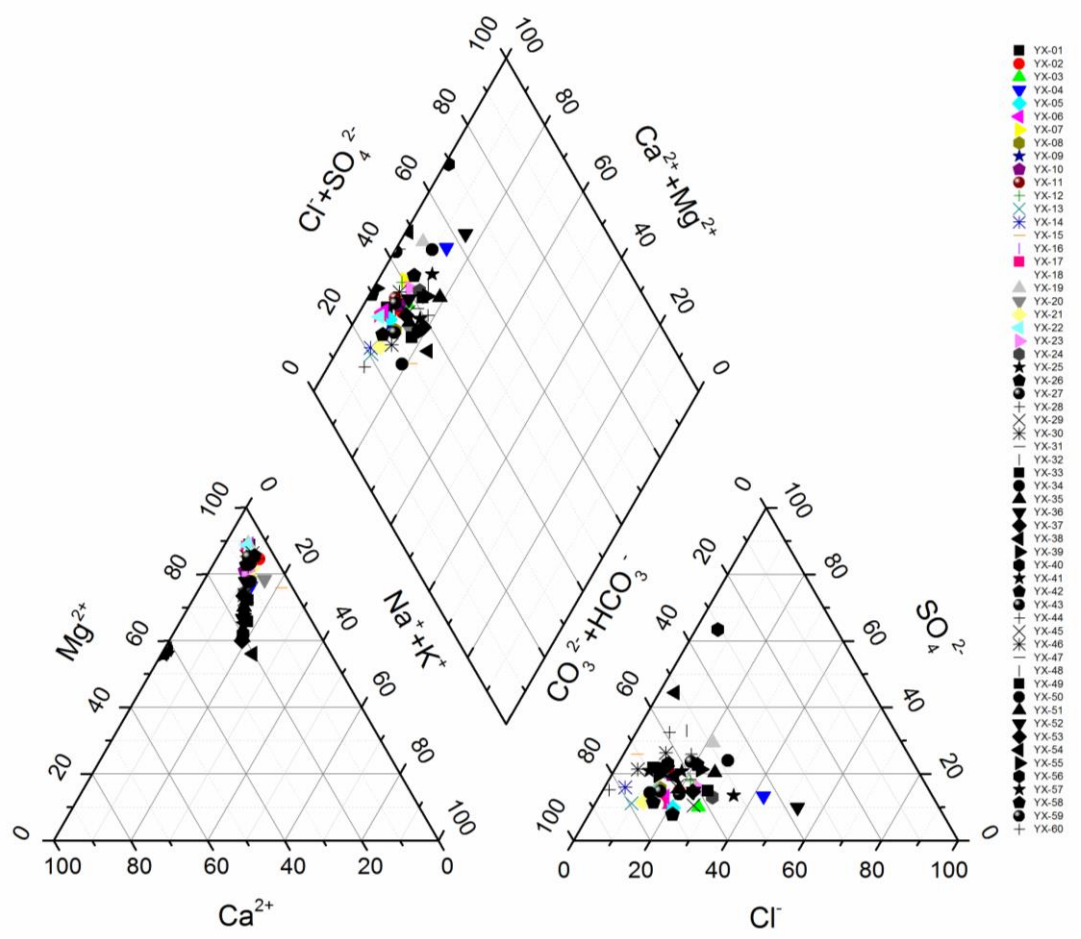


图 4.6.2-1　评价区地下水水化学特征 piper 三线图

由评价区地下水水化学特征 piper 三线图可知，工程区地下水主要类型为 HCO_3-Mg+Ca 型水。

4.6.2.3　岩样浸溶试验结果

为分析评价区弃渣堆放对地下水质的影响，采用浸溶试验，分析渣场弃渣对地下水环境的影响。

本试验中的岩石样品主要以隧洞穿越且含有有害成分的地层岩石为主。根据隧址区的地层岩性、地质构造、水文地质条件，以及可能引起的地下水环境影响来确定测试的岩石样品。综合考虑各地层岩石成分和可能引起的地下水超标组分，本次试验选取的岩样和测试指标如表 4.6.2-3 所示。

表 4.6.2-3　　岩样浸溶试验结果表

序号	隧洞名称	岩样编号	地层	取样位置	测试指标	备注
1	油德隧洞	Y01	T_3xj	堰塘湾	pH、铁、锰	夹薄煤层
2	永安隧洞	Y02		猪嘴石		
3	黄瓜山隧洞	Y03		虎石坝		
4	英山隧洞	Y04		冰槽沟		

选取各岩样浸溶液检测项目的平均值作为试验结果，见表 4.6.2-4。

表 4.6.2-4　　岩样浸溶试验结果表

检测项目 / 样品	pH	Fe(mg/L)	Mn(mg/L)
地下水Ⅲ类标准	6.5~8.5	0.3	0.1
Y02(1:5)	7.05	0.238	<0.01
Y2(1:8)	6.94	0.272	0.010
Y2(1:10)	7.52	0.271	<0.01
Y2(1:12)	7.12	0.215	<0.01
Y3(1:5)	6.95	0.042	<0.01
Y3(1:8)	7.75	0.198	<0.01
Y3(1:10)	7.08	0.131	<0.01
Y3(1:12)	7.27	0.213	<0.01
Y4(1:5)	6.82	0.573	0.010
Y4(1:8)	6.77	1.354	<0.01
Y4(1:10)	7.06	1.242	<0.01
Y4(1:12)	7.14	1.352	<0.01
Y5(1:5)	6.60	0.046	0.035
Y5(1:8)	6.58	0.047	0.024
Y5(1:10)	6.91	0.058	<0.01
Y5(1:12)	6.73	0.196	<0.01

注：括号内为固液比。

由浸溶试验可知，除岩样 Y04 的铁超出标准值，pH 和锰在标准值内，说明该弃渣在水中长时间浸泡时，可能引起水体中铁超标。其余岩样各指标均在标准值内。岩样 Y04 位于黄瓜山隧洞附近，黄瓜山隧洞弃渣所对应弃渣场（LJS3#渣场和 LJS4#渣场）周边无环境敏感目标。

4.6.3　环境空气

根据《2017 年重庆市环境状况公报》，渝西 11 个区县环境空气质量见

表 4.6.3-1。

表 4.6.3-1　　区域大气环境现状监测分析统计结果

区县名称	因子	PM_{10}	SO_2	NO_2	$PM_{2.5}$	O_3	CO（mg/m^3）
	标准值	70	60	40	35	160	4
沙坪坝区	监测值	72	12	42	45	168	1.4
	标准指数	1.03	0.20	1.05	1.29	1.05	0.35
	超标倍数	0.03	/	0.05	0.29	0.05	/
九龙坡区	监测值	68	10	40	43	156	1.4
	标准指数	0.97	0.17	1.00	1.23	0.98	0.35
	超标倍数	/	/	/	0.23	/	/
北碚区	监测值	64	12	36	42	164	1.6
	标准指数	0.91	0.20	0.90	1.20	1.03	0.40
	超标倍数	/	/	/	0.20	0.02	/
江津区	监测值	89	19	41	52	174	1.6
	标准指数	1.27	0.32	1.03	1.49	1.09	0.40
	超标倍数	0.27	/	0.02	0.49	0.09	/
合川区	监测值	76	24	30	57	152	1.4
	标准指数	1.09	0.40	0.75	1.63	0.95	0.35
	超标倍数	0.09	/	/	0.63	/	/
永川区	监测值	72	19	26	53	135	1.4
	标准指数	1.03	0.32	0.65	1.51	0.84	0.35
	超标倍数	0.03	/	/	0.51	/	/
大足区	监测值	73	19	18	55	159	1.3
	标准指数	1.04	0.32	0.45	1.57	0.99	0.33
	超标倍数	0.04	/	/	0.57	/	/
璧山区	监测值	84	31	37	60	156	1.4
	标准指数	1.20	0.52	0.93	1.71	0.98	0.35
	超标倍数	0.20	/	/	0.71	/	/
铜梁区	监测值	76	21	25	53	132	1.5
	标准指数	1.09	0.35	0.63	1.51	0.83	0.38
	超标倍数	0.09	/	/	0.51	/	/
潼南区	监测值	66	17	22	50	142	1.4
	标准指数	0.94	0.28	0.55	1.43	0.89	0.35
	超标倍数	/	/	/	0.43	/	/
荣昌区	监测值	76	17	23	60	156	1.6
	标准指数	1.09	0.28	0.58	1.71	0.98	0.40
	超标倍数	0.09	/	/	0.71	/	/

注：PM_{10}、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$为年日均值，O_3为日最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数；CO 为日均浓度的第 95 百分位数。

根据表 4.6.3-1 统计可知，渝西地区大气环境 SO_2、CO 均能满足标准要求，PM_{10}、NO_2、O_3 部分区超标，超标倍数较小；$PM_{2.5}$ 渝西地区所有区均出现超标，超标倍数为 0.20~0.71。根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018）达标判定原则，渝西地区属于不达标区。

重庆市华测检测技术有限公司于 2018 年 9 月 22 日~9 月 28 日对工程区环境空气质量进行了采样监测，监测点位见附图 16，监测项目为：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NOx、SO_2。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）对工程区内环境空气质量进行评价，评价结果见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-2　　工程区环境空气质量统计表　　单位：mg/m^3

序号	点位	行政区	与工程位置关系	监测因子	总悬浮颗粒物	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氮氧化物	二氧化硫
				标准值	0.3	0.15	0.075	0.1	0.15
1	巨木村	江津	油德隧洞进口施工区附近	监测值	0.060 ~ 0.075	0.035 ~ 0.066	0.019 ~ 0.032	0.034 ~ 0.059	0.005 ~ 0.012
				标准指数	0.20 ~ 0.25	0.23 ~ 0.44	0.25 ~ 0.43	0.34 ~ 0.59	0.03 ~ 0.08
2	堰塘湾	江津	油德隧洞出口施工区附近	监测值	0.043 ~ 0.087	0.025 ~ 0.048	0.020 ~ 0.031	0.036 ~ 0.058	0.005 ~ 0.011
				标准指数	0.14 ~ 0.29	0.17 ~ 0.32	0.27 ~ 0.41	0.36 ~ 0.58	0.03 ~ 0.07
3	金刚社区	江津	金刚沱泵站施工区附近	监测值	0.053 ~ 0.084	0.029 ~ 0.057	0.02 ~ 0.025	0.036 ~ 0.06	0.005 ~ 0.013
				标准指数	0.18 ~ 0.28	0.19 ~ 0.38	0.27 ~ 0.33	0.36 ~ 0.6	0.03 ~ 0.09
4	康家老院子	大足	玉滩水库施工区附近	监测值	0.051 ~ 0.082	0.03 ~ 0.054	0.016 ~ 0.023	0.028 ~ 0.046	0.005 ~ 0.011
				标准指数	0.17 ~ 0.27	0.2 ~ 0.36	0.21 ~ 0.31	0.28 ~ 0.46	0.03 ~ 0.07
5	尚书村	荣昌	黄金坡加压站施工区附近	监测值	0.053 ~ 0.077	0.027 ~ 0.064	0.017 ~ 0.025	0.03 ~ 0.047	0.004 ~ 0.012
				标准指数	0.18 ~ 0.26	0.18 ~ 0.43	0.23 ~ 0.33	0.3 ~ 0.47	0.03 ~ 0.08
6	屈家院子	永川	孙家口水库提水泵站施工区附近	监测值	0.057 ~ 0.078	0.033 ~ 0.056	0.015 ~ 0.029	0.028 ~ 0.046	0.005 ~ 0.008
				标准指数	0.19 ~ 0.26	0.22 ~ 0.37	0.2 ~ 0.39	0.28 ~ 0.46	0.03 ~ 0.05
7	梓槐村	九龙坡	成渝环线交叉施工区附近	监测值	0.053 ~ 0.093	0.028 ~ 0.063	0.017 ~ 0.035	0.029 ~ 0.046	0.005 ~ 0.013
				标准指数	0.18 ~ 0.31	0.19 ~ 0.42	0.23 ~ 0.47	0.29 ~ 0.46	0.03 ~ 0.09
8	小屋基	璧山	千秋堰水库提水泵站施工区附近	监测值	0.052 ~ 0.075	0.03 ~ 0.052	0.018 ~ 0.034	0.028 ~ 0.045	0.004 ~ 0.011
				标准指数	0.17 ~ 0.25	0.20 ~ 0.35	0.24 ~ 0.45	0.28 ~ 0.45	0.03 ~ 0.07
9	炭坝村	北碚	草街泵站施工区附近	监测值	0.049 ~ 0.085	0.029 ~ 0.058	0.016 ~ 0.028	0.028 ~ 0.045	0.005 ~ 0.011
				标准指数	0.16 ~ 0.28	0.19 ~ 0.39	0.21 ~ 0.37	0.28 ~ 0.45	0.03 ~ 0.07
10	南溪口	合川	渭沱泵站施工区附近	监测值	0.051 ~ 0.078	0.028 ~ 0.053	0.017 ~ 0.031	0.029 ~ 0.046	0.004 ~ 0.009
				标准指数	0.17 ~ 0.26	0.19 ~ 0.35	0.23 ~ 0.41	0.29 ~ 0.46	0.03 ~ 0.06
11	三石村	潼南	桂林泵站取水口施工区附近	监测值	0.048 ~ 0.097	0.026 ~ 0.06	0.018 ~ 0.028	0.028 ~ 0.045	0.004 ~ 0.009
				标准指数	0.16 ~ 0.32	0.17 ~ 0.4	0.24 ~ 0.37	0.28 ~ 0.45	0.03 ~ 0.06
12	杨乐村	铜梁	安居泵站取水口施工区附近	监测值	0.05 ~ 0.083	0.03 ~ 0.056	0.016 ~ 0.03	0.029 ~ 0.046	0.005 ~ 0.009
				标准指数	0.17 ~ 0.28	0.20 ~ 0.37	0.21 ~ 0.4	0.29 ~ 0.46	0.03 ~ 0.06

由表 4.6.3-2 可知，工程区主要位于农村区域，环境空气 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NOx、SO_2 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，工程区环境空气质量较好。

4.6.4 声环境

重庆市华测检测技术有限公司于 2018 年 9 月 22 日~9 月 27 日对工程区声环境质量进行了监测，共监测了 13 个点，监测点位见附图 16。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）对工程区声环境质量进行评价，评价结果见表 4.6.4-1。

表 4.6.4-1　　新建和扩建水库库区土壤环境质量监测统计结果

序号	点位	行政区	与工程位置关系	监测日期	昼间	夜间	评价结果
1	巨木村	江津	油德隧洞进口附近	9 月 22 日	50.2	43.6	达标
				9 月 23 日	49.6	42.9	达标
2	上家村	江津	油德隧洞 1#施工支洞出口附近	9 月 22 日	50.6	43.1	达标
				9 月 23 日	52.4	43.9	达标
3	堰塘湾	江津	油德隧洞 2#施工支洞出口附近	9 月 22 日	48.8	42	达标
				9 月 23 日	47.8	40.2	达标
4	金刚社区	江津	金刚沱泵站施工区附近	9 月 22 日	54	44.6	达标
				9 月 23 日	53.1	43	达标
5	康家老院子	大足	玉滩水库施工区附近	9 月 24 日	52.7	41.7	达标
				9 月 25 日	51.2	41	达标
6	尚书村	荣昌	黄金坡加压站施工区附近	9 月 24 日	48.5	39	达标
				9 月 25 日	48.9	38.4	达标
7	屈家院子	永川	孙家口水库提水泵站施工区附近	9 月 26 日	50.3	38.8	达标
				9 月 27 日	51.4	38	达标
8	梓槐村	九龙坡	成渝环线交叉施工区附近	9 月 26 日	52.2	42.1	达标
				9 月 27 日	54.2	41	达标
9	小屋基	璧山	千秋堰水库提水泵站施工区附近	9 月 26 日	50.5	41.1	达标
				9 月 27 日	50.7	41.8	达标
10	炭坝村	北碚	草街泵站施工区附近	9 月 24 日	52.4	41.8	达标
				9 月 25 日	51.1	40.6	达标
11	南溪口	合川	渭沱泵站施工区附近	9 月 24 日	53.2	43.7	达标
				9 月 25 日	52.2	42.9	达标
12	三石村	潼南	桂林泵站取水口施工区附近	9 月 22 日	52	42.5	达标
				9 月 23 日	50.3	40.5	达标
13	杨乐村	铜梁	安居泵站取水口施工区附近	9 月 22 日	53.7	44.4	达标
				9 月 23 日	53.6	43.1	达标

由表 4.6.4-1 可知，工程区附近各居民点声环境监测点声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，工程区声环境质量较好。

4.6.5 土壤环境

2018 年 3 月委托重庆市华测监测技术有限公司对新建圣中水库、同心桥水库、扩建千秋堰水库库区土壤环境质量进行了监测，监测结果见表 4.6.5-1。

表 4.6.5-1　　新建和扩建水库库区土壤环境质量监测统计结果　　单位：mg/L

监测点位	圣中水库土壤				同心桥水库土壤			
监测因子	实测值	评价标准	标准指数	超标倍数	实测值	评价标准	标准指数	超标倍数
pH（无量纲）	7.51	pH>7.5	/	/	5.46	pH≤5.5	/	/
镉	0.15	0.6	0.25	/	0.24	0.3	0.80	/
汞	0.026	3.4	0.01	/	0.234	1.3	0.18	/
砷	7.91	25	0.32	/	4.35	40	0.11	/
铜	20.7	100	0.21	/	19.6	50	0.39	/
铬	68.4	250	0.27	/	47.8	150	0.32	/
铅	12.2	170	0.07	/	19.2	70	0.27	/
锌	90.2	300	0.30	/	81	200	0.41	/
镍	36.7	190	0.19	/	22.8	60	0.38	/
六六六	0.0041	0.1	0.04	/	0.019	0.1	0.19	/
滴滴涕	0.00100L	0.1	/	/	0.00100L	0.1	/	/
监测点位	千秋堰水库土壤							
监测因子	实测值	标准指数	标准指数	超标倍数				
pH	6.21	5.5<pH≤6.5	/	/				
镉	0.15	1.8	0.08	/				
汞	0.058	1.3	0.04	/				
砷	3.96	40	0.10	/				
铜	17.4	50	0.35	/				
铅	47.1	90	0.52	/				
铬	11.1	150	0.07	/				
锌	73.6	200	0.37	/				
镍	22.5	70	0.32	/				
六六六	0.0223	0.1	0.22	/				
滴滴涕	0.0017	0.1	0.017	/				

根据表 4.6.5-1 分析结果可知，新建圣中水库、同心桥水库、扩建千秋

堰水库库区土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值限值要求，土壤污染风险较低。

4.7 主要环境问题

（1）工业和生活严重挤占河流环境用水

渝西地区近些年经济发展和城镇化速率较快，生产生活需水迅速增长，区内河流取水量增大，而区内自产水资源量较小，导致工业和生活严重挤占河流生态用水。

（2）水源区河流水生生态退化

水源区嘉陵江、渠江、涪江等河流基本已梯级化，生境破碎化严重，洄游性鱼类退化明显，原有适应于激流生境的鱼类如鲅科等已消失或资源量急剧下降。

（3）受水区部分河流水质污染较严重

渝西地区污水排放量较大，而区内自产水资源量较小，水资源开发利用率较高，自净能力降低，导致区内部分河流污染严重。

5 环境影响预测与评价

5.1 区域水资源开发利用环境影响回顾性评价

5.1.1 已建调蓄水库环境影响回顾性评价

5.1.1.1 玉滩水库

（1） 玉滩水库概况

玉滩水库位于重庆市大足区境内，沱江支流濑溪河中、上游的交界处。坝址在大足区珠溪镇以上 2.5km 的玉滩村，上距大足区城区 37km，下距荣昌区城区 28km。坝址控制流域面积 865km^2，多年平均径流量 3.283 亿 m^3。

玉滩水库始建于 1960 年，因故中途停工；2008 年 7 月 7 日，国家发展和改革委员会对重庆市玉滩水库扩建工程可行性研究报告进行批复；2008 年 8 月，工程开工建设，并于 2011 年完成扩建。

玉滩水库工程任务为灌溉、供水等综合利用。受益区县为大足（含原双桥区)和荣昌两个区。灌区设计灌溉面积 30.1313 万亩(其中大足区 11.4659 万亩，荣昌区 18.6654 万亩）；规划供水人口 59.1 万人（其中大足区 29.4 万人，荣昌区 29.7 万人）。

玉滩水库主坝为沥青砼心墙石渣坝，最大坝高 42.7m，坝轴线长 678.15m，正常蓄水位 351.6m，死水位 330.5m，正常蓄水位库容 1.321 亿 m^3，调节库容 1.119 亿 m^3，总库容 1.496 亿 m^3，水库为大（二）型水库。

（2） 玉滩水库环境影响回顾性评价

2008 年 5 月，原环境保护部以环审[2008]105 号文对《重庆市玉滩水库工程环境影响报告书》进行了批复；2012 年 10 月，环境保护部环境工程评估中心完成《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》。本次结合玉滩水库环境影响报告书、蓄水阶段环境保护验收调查报告以及现场调

查情况进行环境影响回顾性评价。

1）水文情势影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

工程承担灌溉和供水任务，水库调度考虑下泄下游河段环境用水。根据长系列水文调节计算成果，丰、平、枯不同典型年工程建成后，通过环境用水泄放设施和溢洪道下泄，坝址断面各月月均下泄流量在 1.0~52.5 m^3/s，流量过程较工程建设前变化较大，表现为：不同典型年的枯水期流量变化相对较小；枯水年汛期流量减幅最大，枯水期流量有所增加；丰水年流量变化较小。工程建成后，枯水年通过下泄环境用水，可缓解近年因水资源利用程度提高而出现的下游河道断流面貌，改善下游用水条件。

工程建成后，濑溪河重庆段出口断面多年平均径流量减少 0.77 亿 m^3，仍可达到工程建成前的 86%;濑溪河入汇沱江出口断面多年平均径流量较工程建成前减少 6.6%，减少量仅占沱江多年平均径流量的 0.5%。总体看，工程建设运行对四川省境内濑溪河及其汇入河流的水资源量影响较小，不会对区域用水户取用水安全造成实质性不利影响。

②水文情势影响回顾

玉滩水库建成蓄水后，库区水深、水面宽和水面面积增加，流速降低。玉滩水库已按照环评报告书及其批复的要求，安装生态流量泄放设施，按要求下泄生态流量，可缓解工程对水文情势影响。

③生态流量泄放措施落实情况

根据《重庆市玉滩水库工程环境影响报告书》批复文件，要求玉滩水库“根据上游来水情况和坝下河段不同时期生态和用水需求，按照报告书生态环境流量泄放方案，下泄 $1m^3/s$ 至 $52.5m^3/s$ 的流量…落实敞泄最小生态流量的设计，同步建设生态和环境流量永久泄放设施 ”。

根据《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》，在 2011 年验收调查阶段，生态流量泄放设施已建成运行，通过生态流量泄放设施可向下游泄放 1m^3/s 至 3m^3/s 的流量，大于 3m^3/s 流量通过溢洪道下泄。生态流量泄放口在线流量计已安装。生态流量泄放设施与右岸灌溉引水设施结合布置于大坝右岸，由岸塔式取水口和输水隧洞两部分组成，隧洞后接压力钢管，钢管出岔后分为两支，其中一路接右干渠灌溉供水；另一路泄放下游河道环境用水。接环境用水的一路通过两个非对称 Y 型岔管分成 3 根支管，后接流量调节阀，调节阀前设检修蝶阀。阀后钢管接出水（消力）池，池后接生态明渠与濑溪河连接。生态流量泄放主管中心线高程 327.70m，低于死水位 2.8m，在极端不利的条件下也可泄放环境用水，以满足泄放要求。

根据 2018 年和 2019 年现场调查，玉滩水库生态流量泄放管和流量计均已安装，并按照要求下泄生态流量。

	
阀室及出水（消力）池	生态流量泄放口在线流量计

图 5.1.1-1　玉滩水库生态流量下泄设施

2）水温影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

工程建成后，一般情况下水温结构处于稳定分层状态，当遇 P=2%洪水

时，水库水温为临时混合型。

工程采用浮动式取水，进水面始终位于水面以下 2m，确保引表层水，不会有低温水下泄，能较好地解决低温水灌溉对农作物的影响。

②水温影响回顾

根据 2018 年 5 月 31 日至 6 月 5 日玉滩水库垂向水温监测结果，玉滩水库为稳定分层水库，与环评预测结果相同。目前水库左右支渠取水塔采用浮动取水，可较好地解决低温水灌溉对农作物的影响。

③灌溉低温水保护措施落实情况

根据《重庆市玉滩水库工程环境影响报告书》，水库采用浮动式取水方案，进水面始终位于水下 2m，确保左右岸引水均是表层水。根据《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》和现场调查，玉滩水库左右岸灌溉取水设施均按要求采用浮动式取水。

3）水环境影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

工程建成后，新增、改善灌区及城镇供水增加，引起农业面源污染和城镇退水污染增加，对受纳水体水质产生一定影响。

在《濑溪河流域(重庆段)水污染综合整治规划》、《重庆市玉滩水库水资源保护规划》和当地政府、业主承担供水新增污染物削减情况下，水库上游污染负荷将逐步降低，库区水质逐步达到Ⅲ类水体的水质管理目标，下游河段及濑溪河重庆段出境断面水质也均可满足Ⅲ类水标准。水库库湾和支流回水区等局部水域在换水不充分的情况下，存在富营养化的可能，需加强此类水域监测，以便及时采取控制措施。

②水环境影响回顾

根据 2016-2018 年逐月水质监测结果，玉滩水库以 III 类水质为主，2016

年、2017 年、2018 年水质达标率分别为 83.3%、75%、66.7%，2019 年 1-8 月，玉滩库心断面（国控）水质总体已达到湖库Ⅲ类标准，主要污染因子 COD 平均值为 15.29 mg/L，比 2018 年同期下降 7.62mg/L、降幅 33.26%；总磷平均值为 0.049mg/L，达到国家考核要求，比 2018 年同期下降 0.015mg/L、降幅 23.44%。濑溪河界牌断面水质 2019 年 1-8 月均达到Ⅲ类，水环境质量优于 2018 年同期。

③水环境保护措施落实情况

根据《重庆市玉滩水库工程环境影响报告书》及其批复要求，需尽快编报和实施饮用水源保护区方案，配合地方政府实施《濑溪河流域（重庆段）水污染综合整治规划》和《重庆市玉滩水库水资源保护规划》，划定饮用水源保护区，落实污染负荷削减承诺，建设城市污水处理厂尾水人工湿地，落实城市污水回用工程，加大农业面源污染治理，取消投饵网箱养鱼；建设单位承担水库下游集镇生活污水沼气处理设施建设，沼气池出水用于周边耕地肥田，不得排放至周围地表水体；制定库底清理环境保护方案，蓄水前完成库底清理工作。

根据《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》，2008 年-2011 年，玉滩水库采取的水环境保护措施主要包括：玉滩水库划定为饮用水源保护区；各项水环境综合整治方案逐步落实，部分城市污水处理厂已建成运行，污水厂尾水采用人工湿地、人工快渗及氧化沟等处理工艺，城市污水回用工程正在推进建设中，已取缔网箱养鱼，已关停 13 家电镀企业，27 家企业酸洗工艺；由当地政府投资建设生活污水沼气池，规划至 2012 年在濑溪河流域沿线实施沼气池建设 2.04 万户；已完成库底环境清理。

根据《大足区玉滩湖流域水体达标整治实施方案》（2017 年 11 月），2012 年至 2017 年，玉滩水库采取的水环境保护措施主要包括：全面实施流

域内饮用水源地规范化建设，设置界碑 90 块，公示牌 38 块、取水区标志 4 套、标志牌 20 块、警示牌 40 块，完成玉滩湖 15km 饮用水源一级保护区围栏建设工程；加快环保基础设施建设，大足区 27 个建制镇实现生活污水处理能力及生活垃圾处理设施全覆盖；严格执行国家环保部的相关规定，严格环境准入，遏制新污染源产生；玉滩湖流域基本形成了 20m 宽的环湖防护林的生态缓冲带，5 万 m^2 河道生态湿地以及新建生态护岸 5km，生态修复初显成效；环保能力建设显著增强，完成国控污染源自动监测系统建设，区控污染源自动监测系统建设；加大产业结构调整力度，坚持淘汰落后产能，在五大高耗能高污染行业实行浓度、总量“双控制”，淘汰、关闭、整治了一批落后产能或相对低端产能企业，同时，全面推进了清洁生产审核，依法对“双超”、“双有”企业实施强制清洁生产审核，完成对重庆宇立金属制品有限公司、重庆大足红蝶锶业有限公司（龙水分厂、雍溪分厂）、重庆采阳农业发展有限公司、重庆元和精细化工有限公司和重庆市大足区顺众带钢股份有限公司等 5 家企业的强制性清洁生产审核。

根据现场调查和资料搜集，2018 年以来，大足区人民政府针对玉滩水库水环境保护力度显著加强，采取主要保护措施如下:

① 加强污水处理设施建设

目前已实现建制镇生活污水处理设施全覆盖，并移交重庆环投统一运维管理。2018 年完成流域内 3 座镇级污水处理厂工艺改造、城区污水处理厂 4.5 万 t/d 迁扩建（一、二期）、大湾生活垃圾填埋场渗滤液处理站建设。城区污水处理厂三期（3 万 t/d）预计 2019 年 10 月开工，2020 年 8 月完工，同时利用原城区污水处理厂老厂建成应急储存池，收集初期雨水。龙水镇污水处理厂提标改造工程已完成初设和预算编制，提标后出水水质将达到地表水准Ⅳ类标准，预计 2019 年 4 月完成。铁山镇双河社区、宝顶镇香山

社区污水处理厂建设招标文件已挂网，并分别安装 400t/d、150t/d 一体化处理设备，应急收集处理污水。高升、三驱等 6 个镇级污水处理厂扩容改造工程已进场施工，并通过加装一体化处理设备应急处理污水，其中高坪、龙石已完成。新建农村一体化污水处理站 33 座，已试运行 2 个，完成设备安装 7 个，管网建设 14 个、11km。升级改造农村污水处理站 30 座，其中珠溪熊家坪、铁山双河、高坪冒咕、中敖双溪已完成，其余已进行施工图设计。建设龙岗—棠香组团 2 万 t/d 中水回用项目，已进行初设审查。

② 持续完善污水管网建设

2018 年已完成 71 个入河排污口截污纳管治理，今年按应急抢险工程模式整治流域内入河排污口 83 处，现已完成 82 处，完成率 98.8%。2018 年，完成新建和改造城市排水管网 59.52km、一级污水干管 22.83km、二三级污水管网 36.39km。2019 年，通过对二三级污水管网进行再排查再整治，计划建设污水管网 104km，其中：龙岗—棠香组团计划建设污水管网 57.4km、龙水片区计划建设污水管网 22.8km、20 个镇街计划建设污水管网 23.8km，现已建成污水管网 13.2km。按照“整改一片、彻底分流一片”的原则，重点对老城区合流制管网实施雨污分流改造，将龙岗—棠香组团划分为 16 个整改分区，龙水划分为 10 个整改分区，其中 4 个整改分区已挂网招标、4 个整改分区已开标、1 个整改分区施工准备，目前，交通局片区雨污分流改造基本完成。正在开展大足城区污水管网普查、城区排水管网专项规划编制、管网信息平台建设。

③ 强力推进养殖污染治理

2018 年，完成 750 户养殖场 12.76 万头生猪当量污染治理（含关闭或搬迁 207 户 1.60 万头生猪当量），完成 23 个畜禽屠宰场污水治理；取缔水库肥水养殖 42 座 3553 亩、池塘肥水养殖 122 户 3577 亩、河道网箱养殖 46

口；完成水产养殖尾水治理 472 户 8997 亩。解除 84 座水库承包养殖合同并上收管理权，由区水利部门统一管理，逐步实施生态修复。2019 年，进一步加大畜禽水产养殖污染治理工作力度，对禁养区范围内的规模畜禽养殖场实施关闭或搬迁，已完成 318 户（应完成 325 户），完成率 97.8%。引导水产养殖业主科学、合理、生态养殖，鼓励养殖业主弃用增氧机并由政府按一定标准予以补助，目前区域内 13605 台养殖用增氧机已全部停用。新建智凤标准化屠宰工厂，该厂投产后，区域内其他零散屠宰场将全部关闭后进入屠宰工厂统一生产，目前，该厂土建工程已基本完成。

④ 有序推进工业企业污染治理

依据相关法律规定和国家有关要求，对龙水镇（园区外）工业企业排污情况进行全面排查，对未达标排放的 1845 家“散乱污”企业，按照“升级入园一批、整治提升一批、关停淘汰一批”标准，分类别、分时段逐户明确整改措施和整改时限，并稳妥有序抓好整改工作。2018 年已完成了 192 家“散乱污”企业分类治理，2019 年已完成 261“散乱污”企业分类治理，2020 年 6 月底前全面完成剩余 1392 家“散乱污”企业分类治理。加快推进龙水小微企业园区（一期）建设，为升级达标小企业入园生产创造条件，目前已完成主体工程挂网招标。大足工业园区污水处理厂正式投运，在线监控已与环保部门联网。

⑤ 实施生态修复及河道清淤

濑溪河重要支流小玉滩河、永定河生态修复已完成。实施三驱、高坪等 5 座污水处理厂出水口生态湿地建设，其中高坪站已完成，其余 4 座正在施工中。对污染严重的濑溪河香国公园段、碾盘沟河龙水段、宝兴河宝兴场镇段清淤已完成，万寿桥河中敖中学至入濑溪河口段、两板桥清淤工程已进场施工。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>龙水镇生活和工业园区污水处理厂排污口导排管道（导排至玉滩水库坝下）</td><td>正在施工的排污口导排工程隧洞</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>龙水镇工业园区污水处理厂</td><td>农村 EIC 一体化污水处理系统</td></tr>
</table>

图 5.1.1-2　玉滩水库流域水环境治理措施

4）陆生生态影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

工程建成后，评价区土地利用格局发生变化，耕地淹没，工程实施对评价区自然体系景观质量无重大影响。

工程施工和移民安置活动对陆生植物造成扰动和破坏，施工结束后临时占地可通过复耕等措施恢复植被，对陆生植物的破坏程度总体较小。

工程占地和移民安置导致局部区域动物生境缩小：水库蓄水使近水栖息动物种类和数量有所增加；施工活动对重庆市市级保护野生动物竹叶青

蛇、小鼬鹬、 董鸡和黄鼬产生惊扰，但因该类动物活动和适应能力均较强，周边适宜生境广布，施工对其影响较小。

②陆生生态影响回顾

水库蓄水前已经对库区进行库底卫生清理，清理植被主要为农田植被、灌丛及草丛植被，无珍稀濒危保护物种。库区植物清理对区域生物多样性影响不大，且在临近区域存在大面积相同植被类型和类群，不会导致灭绝。弃渣场多为荒地，目前均已经完成绿化恢复，绿化树种以竹柳为主。弃渣场设置没有改变区域植被类型和结构。工程临时占地区域植被类型简单，以灌草和农田为主，物种多为当地常见种。目前施工临时占地均已经进行复垦或覆土绿化，对区域植被类型和结构未造成严重影响。

施工活动对陆生动物的影响表现为施工占地和开挖对陆生动物生境造成了破坏，使施工区陆生动物被迫迁移，寻找适宜生境。施工爆破和机具噪声、震动等对陆生动物造成了一定惊扰，驱使其向远处迁移。水库库区和各施工占地区生态环境与周边环境差异小，陆生动物栖息地受破坏或受惊扰后就近选择新的生存环境，施工活动未对陆生动物栖息生活及种群数量产生较大不利影响。

③陆生生态保护措施落实情况

环境影响报告书及其批复提出，采取水土保持工程和植被恢复措施，重点对弃渣场、料场、施工临时占地区、施工道路及其影响区进行水土流失治理，不得向赖溪河干、支流水体弃渣。枢纽施工区部分弃土应用于坝后绿化，绿化应结合周边自然景观进行设计，植被恢复宜选择当地乡土品种，使坝后景观与周边自然景色协调一致。弃渣场应做到先挡后弃，表土全部回填，恢复原土壤条件。

根据《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》，对弃渣场

和料场（后期转为弃渣场）采取了拦渣坝、水沟、植被恢复等措施防止水土流失，未在濑溪河干支流内弃渣。枢纽区已进行了绿化，采用当地适生的竹柳为主要恢复树种。料场、弃渣场及施工区土质较好的表层土壤单独存放，并回用于复耕和绿化。

5）水生生态影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

原玉滩水库已运行多年，新库建成后，库区及坝下河道水生生境类型不改变。库区静水湖泊生境明显扩大，栖息及饵料条件改善，水生生物种类和数量将逐渐扩大；水库运行对坝下河道水生生境影响不明显。

②水生生态影响回顾

工程建成蓄水后，库区水位比原水位有所增加，新增库湾和库汊等浅水区的浮游植物增加，但其优势种类仍以硅藻和绿藻为主；适应静水生活的底栖动物在浅水水域有所增加。

目前，库区及生境类型较原玉滩水库未发生显著变化。根据现场调查，库区鱼类种类仍以原有适宜静水的鱼类为主，有鲢、鲫、鲤、翘嘴鲌、草鱼、䱗、黄颡鱼、黄鳝、赤眼鳟等 10 余种，多自然繁殖群体，也存在人工增殖群体，未发现鱼类敏感区域，不具备产漂流性卵鱼类繁殖条件，无产漂流性卵鱼类产卵场分布。库区静水水域扩大，特别是裤衩、库湾等近岸水域增加，是水草生长发育旺盛。

坝下水生生境主要是受下泄水量的影响，目前水库下泄水量维持下游生态需水量，水生生物种群数量有所降低，但种类未发生明显变化

根据《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》

③水生生态保护措施落实情况

环境影响报告书提出的水生生态保护措施包括：施工期加强教育、禁

止捕捞、防止施工废污水及弃渣排弃进库；加强渔政管理，库区及坝下河段全面禁渔，鼓励渔民发展池塘养殖、稻田产养，以鱼养水、库区生态放鱼。根据《重庆市玉滩水库蓄水阶段环境保护验收调查报告》，建设单位委托环境监理单位对各施工单位进行施工前环保培训，禁止捕捞，施工废污水未进库，弃渣全部堆放在规划的弃渣场内。大足渔政站牵头，在库区和坝下河段全面禁渔，并鼓励渔民发展池塘养殖、稻田产养，库区已多次实施生态放鱼。

5.1.1.2　盐井河水库

（1） 盐井河水库概况

盐井河水库位于璧山区河边镇盐井河村，长江水系璧南河左岸支流盐井河下游，坝址距璧山区城区约 10.0km，控制集雨面积 27.4km^2，多年平均径流量 1330 万 m^3。

盐井河水库原名红旗堰，兴建于 1968 年（总库容 141 万 m^3），1999 年水库扩建至总库容 848 万 m^3。为防洪和城镇供水需要，盐井河水库再次进行了扩建，2010 年 5 月，重庆市发改委以渝发改农[2010]483 号文对盐井河水库扩建工程可研报告进行了批复；2011 年 5 月扩建工程动工建设，2014 年 6 月竣工。

盐井河水库工程任务以璧山区城区防洪为主，兼有城乡供水及农业灌溉综合效益。工程设计城乡净供水量为 651 万 m^3；设计灌面 5000 亩，多年平均灌溉净供水 112 万 m^3。

盐井河水库主坝为浆砌条石重力坝，最大坝高 34 米，正常蓄水位 307.5m，死水位 295.0m，汛限水位 307.2m，设计洪水位为 312.73m，校核洪水位为 313.68m，防洪库容 381.0 万 m^3，兴利库容 583 万 m^3，死库容为 115 万 m^3，总库容为 1145m^3，为中型水库。

（2） 盐井河水库环境影响回顾性评价

2009 年 12 月，原重庆市环境保护局以渝（市）环准[2009]192 号文对《璧山县盐井河水库扩建工程环境影响报告书》进行了批复; 2014 年 12 月，原重庆市环保局以渝（市）环验[2014]178 号文对工程竣工环境验收进行了批复。本次结合盐井河水库环境影响报告书、盐井河竣工环境保护验收调查报告以及现场调查情况进行环境影响回顾性评价。

1）水文情势影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

水库由坝址至盐井河汇口将产生减水段 3.5km，工程河段无敏感性水生生态保护目标，常见鱼类为鲫鱼、鲤鱼等一般鱼类。建议下泄 0. 04m^3/s 的生态流量，以满足该河段生态和景观用水需要。

②水文情势影响回顾

盐井河水库建成蓄水后，库区水深、水面宽和水面面积增加，流速降低。根据现场调查以及与水库管理站确认，环评要求的生态放水管没有建设，自水库建成后，水库没有按要求下泄生态流量，造成坝下河道减脱水，对坝下水文情势产生不利影响。

③生态流量泄放措施落实情况根据《璧山县盐井河水库扩建工程环境影响报告书》及其批复要求，大坝下泄生态流量应不小于 0.04m^3/s，以满足该河段生态和景观用水需要。生态放水管管径 0.3m，长 120m，就近将生态水放入坝后的盐井河内，并在管道的前端设闸阀和量水设施控制计量。

根据《璧山县盐井河水库扩建工程竣工环境保护验收调查报告》及其批复，生态流量下泄措施已落实，水库通过生态放流，坝下河段能充分保障基本的生态流量，生态流量不小于 0.04m^3/s。

根据现场调查以及与水库管理站确认，环评要求的 0.3m 生态放水管实际并没有建设，自水库建成后，水库并没有按要求下泄生态流量，应进行整改。

根据调查，盐井河水库可以通过直径 0.8m 的放空管向盐井河下泄生态流量。放空管进水高程 292m，位于死水位以下 3m，因此，可以在极端不利的条件下泄放生态用水。因此，工程可对放空管闸阀进行改造，增加流量计量设备，以满足生态流量下泄要求。



放空管



放空管放水

图 5.1.1-3　盐井河水库放空管

2）水温影响回顾

根据《璧山县盐井河水库扩建工程环境影响报告书》，采用库水替换系数指标 α 和 β 判断，盐井河水库是稳定分层型水库；由于盐井河水库采取提灌方式解决库周零星耕地灌溉问题，主要抽取的是中上层水，基本不存在低温水对农业灌溉的影响。

根据 2018 年 5～6 月盐井河水库的实地监测结果，盐井河水库为稳定分层型水库，与环评预测结果一致。盐井河水库采取提灌方式解决库周零星耕地灌溉问题，主要抽取的是中上层水，低温水对农业灌溉的影响较小。

3）水环境影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

盐井河库区上游及其周边污染负荷很小，工程运行期水库水质的一般化学指标和毒理学指标的变化不大，由于工程河段水体属贫营养型，有机污染物含量低，水温较低，不利于水生植物的大量繁殖，预计建库后其水体的水环境容量不会降低和出现富营养化现象，蓄水区水质能够满足水环境管理目标要求。

②水环境影响回顾

根据璧山区提供的2015-2016年水质例行监测结果，以及2018年3月补充水质监测结果，盐井河水库水质均能满足Ⅲ类水质标准。

③水环境保护措施落实情况

根据《璧山县盐井河水库扩建工程环境影响报告书》及其批复要求，加强库区水环境保护工作，该项目建成后应按饮用水源一级保护区要求对盐井河水库进行管理，库区不得建设对水环境有污染的项目，水库蓄水前，应严格按规范做好库底清理和卫生消毒工作。

根据《璧山县盐井河水库扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，盐井河水库已经在水库周边划定了水源保护区，并设立警示标志，水源保护区内无工业企业，水库内及上游未发现从事旅游、网箱养鱼等对水质有影响的项目，已按要求进行库底清理。

根据现状调查，盐井河水库已划定饮用水源保护区，设置有警示标志，库区周边无集中污染源，库区现状水质为Ⅲ类，水质较好。

4）陆生生态影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

由于工程影响主要集中在水库的坝址及淹没区，栽培植被受淹没影响最大，但对于整个评价区，它们受到的影响较小，不会改变栽培植被作为

基质的地位。

工程影响区域在实地调查中，没有发现国家重点保护植物和动物。施工期影响主要表现为施工开挖破坏地表植被和土壤，造成植被暂时性破坏。主要影响到慈竹林、田麻竹林和栽培植被等，受影响的物种主要为常见种。水库施工导致兽类、鸟类、爬行类和两栖类的生境缩小，但这些动物可迁移至到工程区外的替代生境，受影响较小。

②环境影响回顾

根据《璧山县盐井河水库扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，盐井河水库工程重点区域内未发现国家重点保护野生植物和动物，现存的主要植被类型主要为竹林，整个评价区以栽培植被为主。施工建设主要影响到慈竹林、田麻竹林和栽培植被等。主要表现为施工开挖破坏地表植被和土壤，造成植被暂时性破坏。本工程在道路两旁，管理用房周围，弃渣场均种植了一定的乔木和草本植物，部分补偿了工程建设所造成的植被破坏。本工程为水库的扩建工程，施工范围相对较小，施工期对兽类、鸟类影响较小。

③陆生生态保护措施落实情况

环境影响报告书及环评批复提出，工程区、渣场、施工道路等应设挡渣墙、排水沟和沉砂池防治水土流失；弃土弃渣应送指定渣场堆放；施工结束后应及时清理施工场地和临时占地，并进行绿化或采取工程治理措施。

根据《璧山县盐井河水库扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，环评报告及其批复提出的陆生生态保护措施均已落实。

5）水生生态影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

工程河段的鱼类资源为鲤鱼、鲫鱼、黄颡鱼、鲿鱼、黄鳝、鳑鲏鱼等

常见鱼类，目前没有发现国家级保护鱼类资源及鱼类索饵场、产卵场、越冬场。工程施工生产废水和生活污水如直接排入，将造成水体浑浊，pH 值、泥沙微粒的含量增大，由于水库坝址以上河段没有鱼类“三场”，故施工对水库所在河段鱼类的索饵、产卵、越冬不会造成不利影响。

由于本工程为扩建工程，已经存在阻隔影响，上游发生变化的区段为原来淹没线与扩建后的淹没线的淹没区，与天然现状相比，该区段水深加深、流速变缓、水中泥沙含量减少、水体透明度增大，生物量增加，将导致水库鱼类及其它水生生物的种类和数量发生变化；坝下游河段生物量和种类维持现状，并不产生较大的变化。从上述水生生物环境变化特点分析，坝上、下游段基本维持原水生生境，对水生生物生活环境的影响不大，仅为新扩建的淹没区内发生较大的变化。

②水生生态影响回顾

根据《璧山县盐井河水库扩建工程竣工环境保护验收调查报告》，项目施工过程中，生产用水全部回用生产过程，无生产废水排入水库，生活污水经旱厕收集后用于农灌，所以不会对水生鱼类产生影响。

根据现场调查，盐井河水库水生生物资源相对丰富，鱼类种类主要有草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、黄颡鱼等 10 余种，为人工投放、自然补充混合群体，群体较为单一，与扩建前基本一致。由于水库无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，河道仅调查到 1 种鱼，为鲫，据走访调查，坝下区域基本常年无鱼。

③水生生态保护措施落实情况

环境影响报告书及环评批复提出，大坝下泄生态流量应不小于 0.04m^3/s，以满足改河段生态和景观用水需要。根据现场调查，该措施尚未落实，应进行整改。

5.1.1.3　孙家口水库

（1） 孙家口水库概况

孙家口水库位于永川区中山街道办事处孙家口村，为长江水系临江河的支流白塔河上游，距永川区城区 7km，坝址处控制流域面积 20.3km^2，多年平均径流量 1048 万 m^3。

2002 年 11 月，原重庆市发展计划委员会以渝计委[2002]1712 号文对可研报告进行了批复；2005 年 1 月工程动工建设，2010 年 5 月工程完工。

孙家口水库于是一座以城镇供水为主，兼有农业灌溉、农村人畜饮水、防洪为一体的多功能中型水库工程。年供水规模为 3 万 t/d，规划灌溉面积 3.32 万亩。

孙家口水库正常蓄水位 334m，对应库容 1008 万 m^3，调节库容 910 万 m^3，死水位 324m，死库容 98.2 万 m^3，设计洪水位 334.01m，校核洪水位 334.33m，总库容 1059 万 m^3。

（2） 孙家口水库环境影响回顾性评价

2002 年 5 月，原重庆市环境保护局以渝环函[2002]177 号文对《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》进行了批复；2011 年 4 月，原重庆市环保局以渝（市）环验[2011]049 号文对工程竣工环境验收进行了批复。本次结合孙家口水库环境影响报告书和竣工环境保护验收调查报告以及现场调查情况进行环境影响回顾性评价。

1）水文情势影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》白塔河为季节性河流，为防止白塔河下游出现减脱水情况，孙家口水库应当下泄生态流量 3m^3/h（即 0.001m^3/s）。工程建成后，白塔河的下游处于工程灌区内，下游

段受影响小。

②水文情势影响回顾

根据现场调查以及与水库管理站确认，孙家口水库并没有建设专门的生态放水设施，自水库建成后，水库并没有按要求下泄生态流量，造成坝下河道减脱水，对坝下水文情势产生不利影响。

③生态流量泄放措施落实情况

根据《重庆市永川孙家口水库工程竣工环境保护验收报告》，水库在日常状态下排水，生态水量达到了 $3m^3/h$，白塔河的生态用水未受到影响。

根据现场调查以及与水库管理站确认，孙家口水库并没有建设专门的生态放水设施，自水库建成后，水库并没有按要求下泄生态流量，应进行整改。

根据调查，孙家口水库可以通过直径 1.0m 的放空管向白塔河下泄生态流量。放空管进水高程 313.5m，位于死水位以下 10.5m，满足在极端不利的条件下泄放生态用水。因此，工程可对放空管闸阀进行改造，增加流量计量设备，将流量数据传输至中控室，并与生态环境部门联网，以满足生态流量下泄要求。



放空管



水库下游白塔河河道

图 5.1.1-4　孙家口水库放空管和水库下游河道

2）水温影响

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》，孙家口水库建成后，坝前正常蓄水位与死水位只差只有5m。由于水库水深较大，水温在水库表面向下呈逐渐下降趋势，孙家口水库深层水温低于植物适应灌溉温度，不适宜农作物生长。为保证5月和6月份农田灌溉用水水温，设计要求农田灌溉取水库中水温较高的表层水，即在水库大坝设放水塔，视放水库面，分三层放水，设置梯级取水口。

根据现状调查，孙家口水库左右干渠并没有建设，工程现状并没有供水给灌溉，因此不存在低水温对农作物的影响。

3）水环境影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》，孙家口水库建成后，库区水质可满足Ⅲ类水质标准。

②水环境影响回顾

根据永川区提供的2015-2017年水质例行监测结果，以及2018年3月补充水质监测结果，孙家口水库水质均能满足Ⅲ类水质标准。

③水环境保护措施落实情况

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》及其批复要求，水库蓄水前，应严格按照规范做好库底清理和卫生消毒工作；加强水库水质保护，全面规划库区产业的发展，加强水库周边及上游的生态环境保护工作，禁止在库区建设污染水库水质的项目，防止库区水质富营养化。

根据现状调查，孙家口水库已划定饮用水源保护区，设置有警示标志，库区汇水区内无工业企业分布，无集中污染源，库区无网箱养鱼等对水质有影响的项目，库区现状水质为Ⅲ类，水质较好。

5）陆生生态环评影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》，项目施工区主要为耕园地，还有少量乔木和竹林。库区、弃渣场等水库建设相关区域植被以农田植被为主，未发现地方特有种及珍稀物种分布。孙家口水库建设淹没人数、耕地数量等占永川人口数和耕地比例小，永川工农业受工程淹没影响小。

②陆生生态影响回顾

根据现场调查，施工区及弃渣案场均已恢复植被，库周植被良好，工程建设对陆生生态影响较小。

③陆生生态保护措施落实情况

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》及其批复要求，加强生态环境保护，做好施工期水土保持工作。严格控制施工期生态破坏，工程建设期间，开挖取弃土量大，为防止水土流失，必须对弃渣场、料场、施工道路等采取工程与生物防护措施。施工结束后，要及时清理并绿化工程临时用地。

根据《重庆市永川孙家口水库工程竣工环境保护验收报告》及现场调查，工程在施工建设和运营中，较好的履行了环评报告书提出的各项生态保护措施和对策，工程周边植被恢复情况较好，生态环境得到了较好的保护和恢复，工程的生态环境保护措施总体上符合环评批复要求。

4）水生生态影响回顾

①环境影响报告书影响预测结论

白塔河水生生物以鲫鱼、草鱼、泥鳅等常见水生生物为主，无珍稀动植物。施工期采用枯水期导流，大坝枢纽施工仅局部改变白塔河河道，工

程施工期间未向河道倾倒、洒落涂料，对水生生态环境影响不大。

营运期为防止白塔河下游出现脱水情况，孙家库水库下排生态水量3m³/h。水库修建后比修建前天然河道中的浮游生物种类、数量将有所增加。鱼类也由喜急流鱼类转变为喜缓流鱼类，生物种类逐渐增多。

②水生生态影响回顾

根据现场调查，孙家口水库水生生物资源相对丰富，鱼类种类主要有翘嘴鲌、草鱼、鲶、鲢、鲫、鲤、黄颡鱼等10余种，多为自然繁殖群体，也有人工增殖群体存在。由于水库无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，仅调查到鱼类4种，为鲤、黄颡鱼等，两次调查仅捕捞4尾。

③水生生态保护措施落实情况

根据《重庆市永川孙家口水库工程环境影响报告书》及其批复要求，工程运行后，应保证下游河道的生态环境用水。根据现场调查，该措施尚未落实，应进行整改。

5.1.1.4 邓家岩水库

（1） 邓家岩水库概况

邓家岩水库位于永川区三教镇郝家坝村，为涪江水系小安溪支流，距三教镇4km，距永川城区27km。坝址处控制集雨面积5.08km²，多年平均径流量240万m³。

邓家岩水库枢纽工程于1971年11月动工修建，1975年3月竣工。工程主要任务为城镇供水、灌溉。水库校核洪水位 374.696m，设计洪水位373.964m，正常蓄水位372.60m，死水位354.02m。水库死库容40万m³，正常库容732万m³，总库容856万m³，为小（一）型水库。

（2） 邓家岩水库环境影响回顾性评价

邓家岩水库由于建设较早，未开展环评和竣工环境保护验收工作。

1）水文情势影响回顾

根据现状调查，邓家岩水库没有设置专门的生态流量下泄设施，坝下河道造成减脱水，应进行整改。

邓家岩水库现状放水设施有三处，分别为主坝放水隧洞、一号副坝放水卧涵管、二号副坝放水卧涵管。水库可以利用主坝放空底孔隧洞下泄生态流量，在此基础上增加流量计量设备，将流量数据传输至中控室，并与生态环境部门联网，以满足生态流量下泄要求。

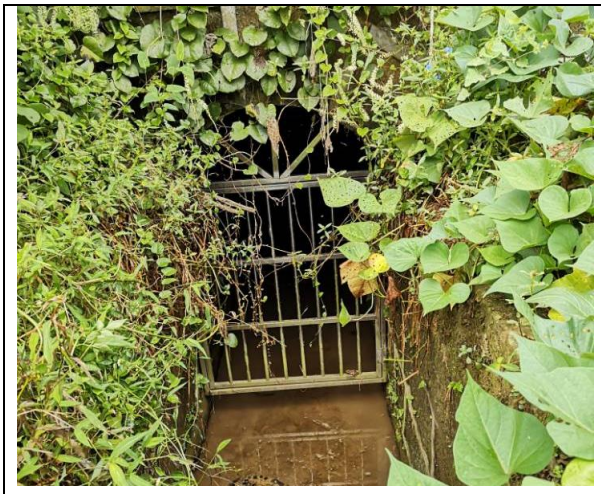
	
放空底孔隧洞出口	水库下游河道

图 5.1.1-5　邓家岩水库放空隧洞和水库下游河道

2）水温影响回顾

根据 2018 年 5～6 月邓家岩水库的实地监测结果，邓家岩水库为稳定分层型水库。

3）水环境影响回顾

根据永川区提供的 2017 年水质例行监测结果，以及 2018 年 3 月补充水质监测结果，邓家岩水库水质均能满足III类水质标准，水质较好。

根据现状调查，邓家岩水库已划定为饮用水源保护区，设置有警示标志，库区周边无集中污染源。

4）陆生生态影响回顾

经现场调查，邓家岩水库周边的植被状况良好，未发现工程项目建设期间遗留的生态与植被破坏现象。

5）水生生态影响回顾

根据现场调查，邓家岩水库主要有鲢、鲫、鲤、翘嘴鲌、草鱼、鲿、黄颡鱼、黄鳝、赤眼鳟等 10 余种自然和人工补充混合群体。由于水库无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，仅调查到少量鲫、鲇等鱼类，资源量很少，无产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等敏感生境存在。

5.1.2 水电开发环境影响回顾性评价

5.1.2.1 已建水电工程建设情况

渝西水资源配置工程水源区嘉陵江干流建成了草街电站，涪江干流建成了三块石、潼南、富金坝、安居、渭沱等 5 座水电站，总装机 670.32MW。

工程受退水区主要河流已建水电站 78 座，总装机容量 45.676MW。详见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1　　渝西地区受水区已建水电站统计表

河流名称	电站名称	装机容量（MW）	年发电量（万 KW.h）
嘉陵江	草街	500	199600
涪江	三块石	16	11900
	潼南梯级	40	16000
	富金坝	60	25500
	安居	36	18129
	渭沱	7.12	5189
涪江运河	大岩洞	11.2	5.14
小安溪	永明	0.25	78
	荣明	0.2	61
	磨盘滩	0.57	156
	马堡	0.25	75
	接龙桥一级	0.7	211
	接龙桥二级	0.16	53
	石虎	0.45	145
	高坑	4.6	2293
小安溪	沙窝	0.5	150
	段家塘	0.8	454
淮远河	拾万龙门	0.055	11
	跃进一级	0.2	37
	跃进二级	0.775	143
	石马永发	0.4	140
	协和	0.22	144
	观音堂	0.2	70
	通天河	0.2	66
	玉峡	0.15	80
	部队	0.05	8
	旧市坝	0.125	27
	付家桥	0.5	85
	全德	0.485	160
板桥河	盐井岩	0.125	32
	干滩	0.16	30
	龙门滩	0.13	33
久远河	天元桥	0.1	33
平滩河	洋海	0.16	49
	陡洞子	0.3	63
	双寨	0.2	21
	力光	0.4	65
	大肯	0.32	52
	小肯	0.25	35
	青云	0.32	46
琼江	崇龛	0.8	250
	太安	0.32	100
	高肯红旗	1.5	412
	高肯调峰	4	1843
	长滩	1.5	631

续表 5.1.2-1　　渝西地区受水区已建水电站统计表

河流名称	电站名称	装机容量（MW）	年发电量（万 KW.h）
	中坝	0.075	6
	少云	0.4	120
大陆溪	黄沙沱	0.075	10.43
	康达	0.5	110
	永安	0.22	41.7
圣水河	上高洞	0.166	14.41
	联兴	0.22	32.36
临江河	断桥	0.325	82
	付家滩	0.53	107.45
	长滩河	0.64	120
	祥华	0.25	42
	鱼箭滩	0.5	110
	板桥	0.75	237.7
	乱石滩	0.25	100
	宝山	0.4	141.55
临江河	赵滩	0.125	50
濑溪河	上游水库	0.72	232
	玉滩水库	3.2	724
	沙堡	0.64	202
	高桥	0.375	130
窟窿河	响水滩水库	0.2	55
梁滩河	小坑	1.2	312
	歇马二级	3.75	1242
梅江河	高洞	0.25	70
	跳蹬	0.3	92
	现龙	0.285	94.63
	双大桥	0.225	74
	高墩子	0.2	80
	毛墩桥	0.255	100
璧南河	周家洞	0.25	90
	百合	0.25	90
	沙湾	0.3	110
	双剑口	0.235	72
	长冲	2.5	1403
璧北河	前江	0.3	95
	高滩	0.95	266
	五一	0.52	145
	沿滩	0.6	168
	运河口	0.32	90

5.1.2.2 水电工程环境影响回顾性评价

渝西水资源配置工程水源区嘉陵江流域已基本实现梯级渠化开发，嘉陵江干流草街电站回水至拟建的利泽航运枢纽处，涪江 5 级航电已经首尾

相连，渠江重庆段全部为草街水库回水河段。低水头、河道型梯级水库建设改变了嘉陵江干流和渠江、涪江天然河道水文情势，造成库区河段水位和水深增加、水面加宽、流速减缓。梯级水库开发阻断了河流的连续性，截断了鱼类的洄游通道，淹没影响了特有珍稀鱼类的“三场”，部分产卵场等重要生境消失，鱼类组成发生了较大变化。

渝西水资源配置工程受退水区主要支流内水库、农村水电建设，影响了河流连续性；由于来水不稳定、需水压力大，导致生态基流不能得到稳定保障，出现坝下减水、脱水问题。

根据现状调查，受退水区的鱼类以鲤科鱼类为主，调查中常见的主要为中华倒刺鲃、鲤、鲫、厚颌鲂、䱗、翘嘴鲌、长吻鮠、粗唇鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇和鲇等经济鱼类。无典型集中产卵场分布，无洄游习性，主要为定居性和短距离迁移鱼类。以产粘沉性卵鱼类为主，未监测到产漂流性卵鱼类规模产卵现象。

针对农村水电生态基流保障问题，重庆市正在开展小水电整改工作。根据重庆市水利局、发展改革委、生态环境局、能源局联合印发的《重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案》，严重破坏生态环境的违规水电站将在2020年底前限期退出自然保护区核心区或缓冲区，审批手续不全、影响生态环境的水电站全面完成整改，健全完善建管制度和监管体系，完成清理整改工作目标。目前已完成的小水电整改名单见表5.1.2-2。

表 5.1.2-2　　渝西地区小水电整改清单

行政区	电站名称	河流名称	主要措施
北碚区	歇马二级电站	梁滩河	改建生态流量泄放闸 1 处，增设流量监测、调度设备 1 台
	小坑电站	梁滩河	改建生态流量泄放闸 1 处，新建生态堰坝 3 座，增设流量监测、调度设备 1 台
大足区	石马永发电站	淮远河	一是在大坝右岸增设一放水闸阀，用于下泄生态流量，生态闸阀下泄生态流量不得小于 0.0406m³/s。二是在闸阀出口设水位尺，观测生态流量下放情况。
	万古观音堂电站	淮远河	一是在大坝右岸引水渠道增设一放水闸阀，用于下泄生态流量，下泄生态流量不得小于 0.191m³/s。二是在闸阀出口适当位置水位尺，观测生态流量下放情况
铜梁区	安居电站	涪江河	大坝左岸挂网，增设生态监测，调度所需设备 1 套。
	高坑电站	小安溪	下游设置 2 座小型溢流坝，平均间距 250 米，坝高 2.5 米，挡水高度 2 米。增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	长滩电站	琼江河	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	全德电站	淮远河	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	石虎电站	小安溪	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	荣明电站	小安溪	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	天元桥电站	久远河	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	马堡电站	小安溪	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	永明电站	小安溪	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	少云电站	琼江河	增设生态监测、调度所需设备 1
	洋海电站	平滩河	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	段家塘电站	小安溪	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	陡洞子电站	平滩河	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	磨盘滩电站	小安溪	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
	南郭电站	淮远河	增设生态监测、调度所需设备 1 套。
合川区	高坑水电站	大沔溪	修建挡水堰，设置量水堰，安装生态流量视频监控装置
	友谊水电站	黑石河	闸门修复，修建挡水堰，设置量水堰，安装生态流量视频监控装置
永川区	连丰电站	小安溪	安装视频监控和信息收集设备
	响水洞电站	小安溪	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	立星电站	小安溪	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	上高洞电站	临江河	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	联兴电站	临江河	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	长滩河电站	临江河	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	付家滩电站	临江河	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	鱼箭滩电站	临江河	安装视频监控和信息收集设备
	祥华电站	临江河	安装视频监控和信息收集设备
	康达电站	大陆溪	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备
	黄沙沱电站	大陆溪	增设生态流量口、安装视频监控和信息收集设备

5.2　水文水资源影响

5.2.1　**水源区河流**

5.2.1.1　水文情势

（1）　长江金刚沱泵站取水对典型断面水文情势影响

选取 MIKE 21 环境水力学模型中的水动力模型（HD）与对流扩散模型

（AD），建立金刚沱取水江段二维水动力模型，模拟计算从长江朱沱断面至小南海断面约 100km 河段水文情势变化情况。模拟江段和水文情势影响预测断面图见 5.2.1-1。

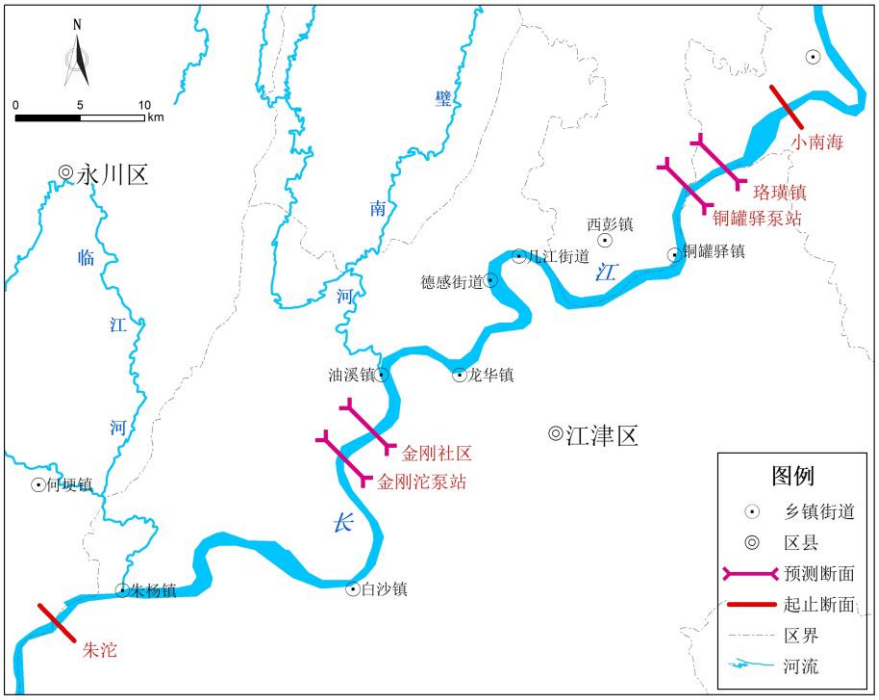


图 5.2.1-1　金刚沱取水江段二维水动力-水质模型计算江段及预测断面

1）取水口断面

金刚沱提水泵站多年平均取水量为 21.95 m^3/s，金刚沱断面多年平均流量为 8455m^3/s，泵站取水量仅占金刚沱取水断面多年平均流量的 0.26%。多年平均情况下，金刚沱泵站取水断面月平均流量减少比例为 0.12%~0.64%，工程取水前后断面流量无明显变化。具体见表 5.1.1-1。

表 5.2.1-1　　长江金刚沱泵站取水断面丰、平、枯典型水文年取水前后流量变化　　单位 m^3/s

泵站	典型年	流量	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
金刚沱	丰水年	断面流量	3678	3422	4227	4679	7625	10808	24104	18237	18294	10147	7667	4715	9800
		取水流量	25.23	25.02	24.83	23.59	18.68	16.01	13.40	15.55	15.93	16.68	19.24	24.75	19.91
		取水比例	0.69%	0.73%	0.59%	0.50%	0.24%	0.15%	0.06%	0.09%	0.09%	0.16%	0.25%	0.52%	0.20%
	平水年	断面流量	3614	3739	3845	4170	4966	10997	16822	14344	18596	8641	5297	4139	8264
		取水流量	25.11	24.98	24.59	24.62	25.21	21.91	15.78	17.02	16.30	17.11	22.27	25.10	21.67
		取水比例	0.69%	0.67%	0.64%	0.59%	0.51%	0.20%	0.09%	0.12%	0.09%	0.20%	0.42%	0.61%	0.26%
	枯水年	断面流量	4933	4468	5416	6299	6399	10152	11243	13528	6817	7653	7529	5599	7503
		取水流量	24.27	24.43	24.12	21.33	20.29	22.52	24.58	24.89	24.01	24.16	24.21	24.43	23.60
		取水比例	0.49%	0.55%	0.45%	0.34%	0.32%	0.22%	0.22%	0.18%	0.35%	0.32%	0.32%	0.44%	0.31%
	多年平均	断面流量	3799	3954	4207	4849	6605	9684	16448	16515	14302	10713	6151	4233	8455
		取水流量	24.29	24.65	23.78	22.76	22.98	21.36	20.21	20.20	19.16	19.93	21.20	22.91	21.95
		取水比例	0.64%	0.62%	0.57%	0.47%	0.35%	0.22%	0.12%	0.12%	0.13%	0.19%	0.34%	0.54%	0.26%

表 5.2.1-2　　长江金刚沱泵站取水断面丰、平、枯典型水文年取水前后水位变化　　单位 m

泵站	典型年	水位（m）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
金刚沱	丰水年	取水前	185.95	185.80	186.26	186.52	188.18	189.91	196.50	193.72	193.75	189.56	188.20	186.54
		取水后	185.93	185.78	186.25	186.51	188.17	189.91	196.49	193.72	193.74	189.55	188.19	186.53
		变化率	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%
	平水年	取水前	185.91	185.98	186.04	186.23	186.69	190.02	193.02	191.77	193.90	188.74	186.87	186.21
		取水后	185.89	185.97	186.03	186.22	186.67	190.00	193.02	191.76	193.89	188.73	186.86	186.20
		变化率	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%
	枯水年	取水前	186.67	186.40	186.94	187.44	187.50	189.56	190.15	191.35	187.73	188.20	188.13	187.05
		取水后	186.65	186.39	186.93	187.43	187.49	189.55	190.13	191.34	187.72	188.18	188.11	187.03
		变化率	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
	多年平均	取水前	186.02	186.11	186.25	186.62	187.61	189.31	192.84	192.87	191.75	189.86	187.36	186.27
		取水后	186.00	186.09	186.24	186.61	187.60	189.30	192.83	192.86	191.74	189.85	187.35	186.25
		变化率	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%

表 5.2.1-3　　工程运行前后金刚沱取水断面典型枯水年流速变化

平均流速（m/s）	工程实施前	工程实施后	变化量	变化幅度（%）
丰水期	1.74	1.71	0.03	1.72
平水期	1.47	1.45	0.02	1.36
枯水期	1.38	1.37	0.01	0.72

根据表 5.2.1-2 可知，金刚沱泵站取水后，取水断面水位降低仅约 1~2cm，取水前后水位变化率仅为 0.01%，金刚沱取水前后取水断面的水位变幅很小。

根据表 5.2.1-3 可知，工程实施后，金刚沱泵站取水断面平均流速有所降低，其中丰水期流速降低 0.03m/s，降低幅度为 1.72%；平水期流速降低 0.02 m/s，降低幅度为 1.36%；枯水期流速降低 0.01 m/s，降低幅度为 0.72%。由此可见，工程取水对取水断面流速影响较小。

综上分析，金刚沱泵站取水对取水断面流量、水位、流速影响均较小。

（2）取水口下游敏感断面

根据长江朱沱至小南海江段的水动力学模型模拟结果，对金刚沱取水口下游敏感断面金刚社区断面（产漂流性产卵场下边界、圣中坝产卵场）、铜罐驿取水口、珞璜断面（长江上游珍稀特有鱼类自然保护区试验区下边界）3 个敏感江段水位、流速模拟结果进行分析。

① 金刚社区

典型枯水年丰、平、枯水期工程取水前后金刚社区断面附近水位、流速变化对比见表 5.2.1-4。

表 5.2.1-4　　2030 年工程运行前后金刚社区断面附近水文情势变化

水质指标	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
水位（m）	丰水期	191.69	191.68	0.010	0.005
	平水期	187.86	187.85	0.010	0.005
	枯水期	186.16	186.15	0.017	0.009
流速（m/s）	丰水期	1.369	1.368	0.0008	0.058
	平水期	1.196	1.195	0.0010	0.083
	枯水期	1.085	1.084	0.0010	0.092

根据金刚社区江段局部流场模拟结果可知，工程实施前，金刚社区断面附近江段丰、平、枯水期的平均水位分别为 186.16m~191.69m，平均流速分别为 1.09m/s~1.37m/s；工程取水后，江段丰、平、枯水期的平均水位分别为 186.15m~191.68m，平均流速分别为 1.08m/s~1.37m/s。丰、平、枯水期水位变化幅度分别为 0.005%、0.005%和 0.09%，流速变化幅度分别为 0.058%、0.083%和 0.092%。由此可见，不同水期工程取水对金刚社区断面附近江段的水位、流速影响较小。

② 铜罐驿取水口

典型枯水年丰、平、枯水期工程取水前后铜罐驿取水断面附近（取水口上下游 2km 范围内）水位、流速变化对比见表 5.2.1-5。

表 5.2.1-5　　2030 年工程运行前后铜罐驿取水断面水文情势变化

水质指标	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
水位（m）	丰水期	186.28	186.28	0.003	0.002
	平水期	181.70	181.69	0.007	0.004
	枯水期	179.97	179.96	0.016	0.009
流速（m/s）	丰水期	1.275	1.274	0.001	0.078
	平水期	0.886	0.885	0.001	0.113
	枯水期	0.548	0.540	0.008	1.461

根据铜罐驿江段局部流场模拟结果可知，工程取水前，铜罐驿取水口附近江段丰、平、枯水期的平均水位分别为 179.96m~186.28m，平均流速分别为 0.548m/s~1.275m/s。工程取水后，江段丰、平、枯水期的平均水位

分别为 179.96m~186.28m，平均流速分别为 0.540m/s~1.274m/s 水位变化幅度分别为 0.002%、0.004%和 0.009%，流速变化幅度分别为 0.078%、0.113%和 1.461%。由此可见，不同水期工程取水对铜罐驿取水口附近江段的水文情势影响较小。

③ 珞璜镇断面

典型枯水年丰、平、枯水期工程取水前后珞璜镇断面附近水位、流速变化对比见表 5.2.1-6。

表 5.2.1-6　　2030 年工程运行前后珞璜镇断面附近水文情势变化

水文情势	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
水位（m）	丰水期	185.27	185.27	0.001	0.001
	平水期	180.02	180.02	0.002	0.001
	枯水期	178.03	177.99	0.039	0.022
流速（m/s）	丰水期	1.170	1.169	0.001	0.085
	平水期	0.757	0.755	0.002	0.265
	枯水期	0.539	0.537	0.002	0.371

根据珞璜镇江段局部流场模拟结果可知，工程取水前，珞璜镇断面附近江段丰、平、枯水期的平均水位分别为 178.03m~185.27m，平均流速分别为 0.539m/s~1.170m/s；工程取水后，江段丰、平、枯水期的平均水位分别为 177.99m~185.27m，平均流速分别为 0.537m/s~1.169m/s。水位变化幅度分别为 0.001%、0.265%和 0.022%，流速变化幅度分别为 0.085%、0.265%和 0.371%。由此可见，不同水期工程取水对珞璜镇断面附近江段的水文情势影响较小。

（2）嘉陵江草街泵站取水对取水断面水文情势影响

根据表 5.1.1-6，多年平均情况下，嘉陵江草街泵站取水量占取水断面比例为 0.19%，取水断面各月流量减少比例为 0.07%~0.79%；叠加上游泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.57%，取水断面各月流量减少比例为 0.22%~2.23%。

根据表 5.1.1-7，工程取水前，取水断面水位在 200.0m 到 203.0m 之间变化；工程取水后，取水断面水位基本没有变化。

根据表 5.1.1-8。工程取水前，草街泵站取水断面枯水年丰、平、枯水期的平均流速分别约为 0.74m/s、0.30m/s、0.13m/s；工程取水后，取水断面水体流速基本没有变化。

（3）渠江东城泵站取水对取水断面水文情势影响

根据表 5.1.7-9 可知，多年平均情况下，渠江东城泵站取水量占取水断面比例为 0.15%，取水断面各月流量减少比例为 0.05%~1.18%；叠加上游小沔泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.38%，取水断面各月流量减少比例为 0.14%~3.04%。

渠江东城泵站位于草街电站库区，取水量较小，工程取水后，取水断面水位和流速基本不变。

表 5.2.1-6　　嘉陵江取水断面丰、平、枯典型水文年径流过程与各泵站取水过程对比　　单位：m^3/s

河流	泵站	典型年	流量	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
嘉陵江	草街	丰水年	取水前	648	583	1106	2541	2349	1240	4867	4416	9018	3846	1498	897	2751
			取水量	4.27	4.28	4.24	3.37	3.17	3.21	2.37	2.60	2.22	3.13	3.57	4.05	3.37
			减少比例	0.66%	0.74%	0.38%	0.13%	0.13%	0.26%	0.05%	0.06%	0.02%	0.08%	0.24%	0.45%	0.12%
		平水年	取水前	479	402	461	727	1153	3007	7542	5170	3038	1084	923	590	2048
			取水量	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	3.17	2.93	3.46	3.58	3.89	4.17	3.91
			减少比例	0.89%	1.07%	0.93%	0.59%	0.37%	0.14%	0.04%	0.06%	0.11%	0.33%	0.42%	0.71%	0.19%
		枯水年	取水前	751	598	571	686	709	1933	2514	3688	2717	2180	869	591	1484
			取水量	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.18	4.13	4.28	4.28	4.28	4.28	4.26
			减少比例	0.57%	0.72%	0.75%	0.62%	0.60%	0.22%	0.17%	0.11%	0.16%	0.20%	0.49%	0.73%	0.29%
		多年平均	取水前	585	540	607	1070	1853	2547	5100	3781	4235	2510	1249	715	2066
			取水量	4.27	4.28	4.25	4.11	4.06	3.83	3.57	3.67	3.68	3.86	4.03	4.18	3.98
			减少比例	0.73%	0.79%	0.70%	0.38%	0.22%	0.15%	0.07%	0.10%	0.09%	0.15%	0.32%	0.59%	0.19%
	草街（叠加上游渝西地区涪江、渠江各取水泵站取水影响）	丰水年	取水前	648	583	1106	2541	2349	1240	4867	4416	9018	3846	1498	897	2751
			取水量	12.00	12.01	11.97	11.10	10.90	10.94	10.10	10.33	9.95	10.86	11.30	11.78	11.10
			减少比例	1.85%	2.06%	1.08%	0.44%	0.46%	0.88%	0.21%	0.23%	0.11%	0.28%	0.75%	1.31%	0.40%
		平水年	取水前	479	402	461	727	1153	3007	7542	5170	3038	1084	923	590	2048
			取水量	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	10.89	10.65	11.19	11.31	11.62	11.90	11.64
			减少比例	2.51%	2.99%	2.61%	1.65%	1.04%	0.40%	0.14%	0.21%	0.37%	1.04%	1.26%	2.02%	0.57%
		枯水年	取水前	751	597	571	686	709	1933	2514	3688	2717	2180	869	591	1484
			取水量	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01	11.91	12.06	12.01	12.01	12.01	12.01	12.01
			减少比例	1.60%	2.01%	2.10%	1.75%	1.69%	0.62%	0.47%	0.33%	0.44%	0.55%	1.38%	2.03%	0.81%
		多年平均	取水前	585	540	607	1070	1853	2547	5100	3781	4235	2510	1249	715	2066
			取水量	12.05	12.07	12.04	11.92	11.87	11.60	11.31	11.41	11.41	11.61	11.78	11.95	11.75
			减少比例	2.06%	2.23%	1.98%	1.11%	0.64%	0.46%	0.22%	0.30%	0.27%	0.46%	0.94%	1.67%	0.57%

表 5.2.1-7　　嘉陵江草街取水断面丰、平、枯水期取水前后流量变化　　单位：m^3/s

河流	泵站	典型年	水量	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
嘉陵江	草街（叠加上游渝西地区涪江、渠江各取水泵站取水影响）	丰水年	取水前	203.0	203.0	203.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	203.0	203.0
			取水量	203.0	203.0	203.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	203.0	203.0
			减少比例	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		平水年	取水前	202.0	202.0	202.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	203.0	202.0
			取水量	202.0	202.0	202.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	203.0	202.0
			减少比例	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		枯水年	取水前	203.0	203.0	203.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	203.0	203.0
			取水量	203.0	203.0	203.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	203.0	203.0
			减少比例	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		多年平均	取水前	202.6	202.4	202.5	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	202.9	202.6
			取水量	202.6	202.4	202.5	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	203.0	202.9	202.6
			减少比例	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.2.1-8　　嘉陵江草街取水断面枯水期丰、平、枯水期取水前后流速变化　　单位：m/s

水文情势	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
流速	丰水期	0.744	0.744	0	0
	平水期	0.297	0.297	0	0
	枯水期	0.130	0.130	0	0

表 5.2.1-9　　渠江东城泵站取水断面丰、平、枯典型水文年取水前后流量变化　　单位：m^3/s

河流	泵站	典型年	流量（m^3/s）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
渠江	东城	丰水年	取水前	107	81	70	656	371	382	3770	1617	3347	985	303	241	994
			取水量	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
			减少比	1.00%	1.31%	1.52%	0.16%	0.29%	0.28%	0.03%	0.07%	0.03%	0.11%	0.35%	0.44%	0.11%
		平水年	取水前	92	85	69	702	517	134	870	229	3224	1257	775	162	676
			取水量	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
			减少比	1.16%	1.26%	1.55%	0.15%	0.21%	0.80%	0.12%	0.47%	0.03%	0.09%	0.14%	0.66%	0.16%
		枯水年	取水前	127	185	287	394	947	236	1154	141	428	781	257	122	422
			取水量	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
			减少比	0.84%	0.58%	0.37%	0.27%	0.11%	0.45%	0.09%	0.76%	0.25%	0.14%	0.42%	0.88%	0.25%
		多年平均	取水前	108	91	147	347	759	1000	1953	1098	1644	965	395	166	723
			取水量	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
			减少比	0.99%	1.18%	0.73%	0.31%	0.14%	0.11%	0.05%	0.10%	0.07%	0.11%	0.27%	0.64%	0.15%
	东城（叠加上游小沔泵站取水影响）	丰水年	取水前	107	81	70	656	371	382	3770	1617	3347	985	303	241	994
			取水量	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
			减少比	2.58%	3.39%	3.93%	0.42%	0.74%	0.72%	0.07%	0.17%	0.08%	0.28%	0.91%	1.15%	0.28%
		平水年	取水前	92	85	69	702	517	134	870	229	3224	1257	775	162	676
			取水量	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
			减少比	2.99%	3.24%	3.99%	0.39%	0.53%	2.06%	0.32%	1.21%	0.09%	0.22%	0.36%	1.71%	0.41%
		枯水年	取水前	127	185	287	394	947	236	1154	141	428	781	257	122	422
			取水量	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
			减少比	2.18%	1.49%	0.96%	0.70%	0.29%	1.17%	0.24%	1.96%	0.64%	0.35%	1.07%	2.27%	0.65%
		多年平均	取水前	108	91	147	347	759	1000	1953	1098	1644	965	395	166	723
			取水量	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
			减少比	2.55%	3.04%	1.87%	0.80%	0.36%	0.28%	0.14%	0.25%	0.17%	0.29%	0.70%	1.66%	0.38%

（4） 涪江各取水泵站取水对取水断面水文情势影响

根据表 5.1.7-10，多年平均情况下，涪江桂林（含双江）取水量占取水断面比例为 0.48%，取水断面各月流量减少比例为 0.19%~2.00%。

多年平均情况下，涪江安居（新）泵站取水量占取水断面比例为 0.10%，取水断面各月流量减少比例为 0.04%~0.43%；叠加上游泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.75%，取水断面月平均流量减少比例为 0.30%~3.12%。

多年平均情况下，涪江渭沱泵站取水量占取水断面比例为 0.33%，取水断面各月流量减少比例为 0.13%~1.37%；叠加上游泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.98%，取水断面月平均流量减少比例为 0.40%~4.05%。

渭沱泵站位于草街电站库区，安居泵站位于安居电站库区，桂林泵站和双江泵站位于三块石电站库区，工程取水后，取水断面水位和流速基本不变。

表 5.2.1-10　　涪江各取水泵站取水断面丰、平、枯典型水文年取水前后流量变化　　单位：m^3/s

河流	泵站	典型年	流量	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
涪江	桂林（含双江）	丰水年	取水前	95	80	66	100	137	193	1291	1706	1753	497	245	133	525
			取水量	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
			减少比	2.07%	2.46%	3.00%	1.97%	1.44%	1.02%	0.15%	0.12%	0.11%	0.40%	0.80%	1.48%	0.38%
		平水年	取水前	110	92	88	157	251	208	715	1253	1187	454	242	164	410
			取水量	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
			减少比	1.79%	2.14%	2.25%	1.25%	0.79%	0.95%	0.28%	0.16%	0.17%	0.43%	0.81%	1.20%	0.48%
		枯水年	取水前	109	84	82	136	215	232	592	510	567	467	250	131	281
			取水量	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	2.17	1.97	1.97	1.97	1.97	1.99
			减少比	1.80%	2.36%	2.41%	1.45%	0.92%	0.85%	0.33%	0.43%	0.35%	0.42%	0.79%	1.50%	0.71%
		多年平均	取水前	116	100	104	171	285	412	1018	995	902	468	246	152	414
			取水量	2	2.01	2.02	2.04	2.01	1.99	1.97	1.98	1.98	1.98	1.99	1.99	2
			减少比	1.72%	2.00%	1.94%	1.19%	0.71%	0.48%	0.19%	0.20%	0.22%	0.42%	0.81%	1.31%	0.48%
	安居	丰水年	取水前	101	85	70	106	146	206	1375	1817	1867	529	261	142	559
			取水量	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
			减少比	0.43%	0.51%	0.62%	0.41%	0.30%	0.21%	0.03%	0.02%	0.02%	0.08%	0.17%	0.31%	0.08%
		平水年	取水前	117	98	93	168	267	222	762	1335	1265	484	258	175	437
			取水量	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
			减少比	0.37%	0.44%	0.46%	0.26%	0.16%	0.19%	0.06%	0.03%	0.03%	0.09%	0.17%	0.25%	0.10%
		枯水年	取水前	116	89	87	145	229	247	630	543	604	497	266	140	299
			取水量	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
			减少比	0.37%	0.49%	0.50%	0.30%	0.19%	0.18%	0.07%	0.08%	0.07%	0.09%	0.16%	0.31%	0.14%
		多年平均	取水前	124	107	111	182	303	439	1085	1060	960	499	262	162	441
			取水量	0.46	0.45	0.45	0.44	0.47	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45
			减少比	0.37%	0.43%	0.40%	0.24%	0.15%	0.10%	0.04%	0.04%	0.05%	0.09%	0.17%	0.28%	0.10%
	渭沱	丰水年	取水前	118	99	81	124	169	239	1597	2110	2168	614	303	164	649
			取水量	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
			减少比	1.44%	1.72%	2.09%	1.38%	1.01%	0.71%	0.11%	0.08%	0.08%	0.28%	0.56%	1.03%	0.26%
		平水年	取水前	136	114	109	195	310	258	885	1550	1469	562	300	203	507
			取水量	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
			减少比	1.25%	1.49%	1.57%	0.87%	0.55%	0.66%	0.19%	0.11%	0.12%	0.30%	0.57%	0.84%	0.33%
		枯水年	取水前	135	103	101	168	266	287	732	631	702	577	309	162	348
			取水量	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
			减少比	1.26%	1.65%	1.68%	1.01%	0.64%	0.59%	0.23%	0.27%	0.24%	0.29%	0.55%	1.05%	0.49%
		多年平均	取水前	144	124	129	211	352	510	1260	1231	1115	579	304	188	512
			取水量	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
			减少比	1.18%	1.37%	1.32%	0.80%	0.48%	0.33%	0.13%	0.14%	0.15%	0.29%	0.56%	0.90%	0.33%

续表 5.2.1-10　　涪江各取水泵站取水断面丰、平、枯典型水文年取水前后流量变化　　单位：m^3/s

河流	泵站	典型年	流量	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
涪江	安居（叠加上游双江、桂林以及安居（已建）泵站取水影响）	丰水年	取水前	101	85	70	106	146	206	1375	1817	1867	529	261	142	559
			取水量	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27
			减少比	3.23%	3.84%	4.68%	3.08%	2.25%	1.59%	0.24%	0.18%	0.18%	0.62%	1.25%	2.31%	0.59%
		平水年	取水前	117	98	93	168	267	222	762	1335	1265	484	258	175	437
			取水量	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27
			减少比	2.79%	3.33%	3.50%	1.95%	1.23%	1.48%	0.43%	0.25%	0.26%	0.68%	1.27%	1.87%	0.75%
		枯水年	取水前	116	89	87	145	229	247	630	543	604	497	266	140	299
			取水量	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.48	3.27	3.27	3.27	3.27	3.29
			减少比	2.81%	3.68%	3.76%	2.26%	1.43%	1.33%	0.52%	0.64%	0.54%	0.66%	1.23%	2.35%	1.10%
		多年平均	取水前	124	107	111	182	303	439	1085	1060	960	499	262	162	441
			取水量	3.33	3.33	3.34	3.35	3.35	3.31	3.28	3.29	3.28	3.29	3.3	3.31	3.31
			减少比	2.69%	3.12%	3.01%	1.84%	1.10%	0.75%	0.30%	0.31%	0.34%	0.66%	1.26%	2.04%	0.75%
	渭沱（叠加上游双江、桂林、安居（已建）、安居（新）泵站取水影响）	丰水年	取水前	118	99	81	124	169	239	1597	2110	2168	614	303	164	649
			取水量	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97
			减少比	4.22%	5.02%	6.12%	4.02%	2.94%	2.08%	0.31%	0.24%	0.23%	0.81%	1.64%	3.02%	0.77%
		平水年	取水前	136	114	109	195	310	258	885	1550	1469	562	300	203	507
			取水量	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97
			减少比	3.64%	4.36%	4.58%	2.55%	1.60%	1.93%	0.56%	0.32%	0.34%	0.88%	1.66%	2.45%	0.98%
		枯水年	取水前	135	103	101	168	266	287	732	631	702	577	309	162	348
			取水量	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	4.97	5.17	4.97	4.97	4.97	4.97
			减少比	3.67%	4.81%	4.91%	2.96%	1.87%	1.73%	0.68%	0.79%	0.74%	0.86%	1.61%	3.07%	1.43%
		多年平均	取水前	144	124	129	211	352	510	1260	1231	1115	579	304	188	512
			取水量	5.03	5.03	5.03	5.03	5.04	5.05	5.01	4.98	4.98	4.98	4.99	5	5
			减少比	3.50%	4.05%	3.91%	2.38%	1.43%	0.99%	0.40%	0.40%	0.45%	0.86%	1.64%	2.66%	0.98%

（5）涪江、渠江、嘉陵江各泵站取水对草街电站下游水文情势影响

结合草街电站调度过程，同时考虑嘉陵江支流白龙江碧口、宝珠寺电站和嘉陵江亭子口电站径流调节作用，分析嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林、涪江双江、涪江安居、涪江渭沱取水泵站取水前后，对草街电站下泄流量影响，结果见表 5.2.1-11。

涪江、渠江、嘉陵江各泵站取水后，草街电站多年平均下泄流量减少比例为 0.89%，各月流量减少比例为 0.17%~1.99%。

涪江、渠江、嘉陵江取水泵站取水后，草街电站下游北碚水文站水位降低约 1cm。

表 5.2.1-11　　涪江、渠江、嘉陵江各取水泵站丰、平、枯典型水文年取水前后草街电站下泄流量变化　　单位：m^3/s

典型年	水量（m^3/s）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
丰水年	取水前	567	494	1048	2484	2220	1072	4634	4285	8889	3723	1432	805
	取水量	557	485	1039	2476	2211	1064	4626	4277	8882	3715	1424	796
	减少比	1.66%	1.92%	0.92%	0.34%	0.38%	0.78%	0.16%	0.18%	0.08%	0.22%	0.61%	1.14%
平水年	取水前	514	495	434	571	772	2854	7464	5132	2819	996	886	540
	取水量	504	484	427	562	762	2844	7456	5124	2810	988	877	531
	减少比	1.98%	2.24%	1.64%	1.66%	1.23%	0.33%	0.11%	0.16%	0.31%	0.88%	1.03%	1.72%
枯水年	取水前	678	497	517	574	667	1741	2467	3563	2569	2193	817	534
	取水量	668	488	506	565	657	1732	2458	3554	2559	2183	807	524
	减少比	1.40%	1.95%	2.05%	1.41%	1.44%	0.56%	0.38%	0.26%	0.37%	0.43%	1.18%	1.82%
多年平均	取水前	536	498	555	896	1778	2523	5121	3838	4018	2399	1184	650
	取水量	526	488	546	887	1769	2514	5113	3829	4009	2390	1175	641
	减少比	1.87%	1.99%	1.61%	1.04%	0.51%	0.34%	0.17%	0.23%	0.22%	0.38%	0.78%	1.48%

表 5.2.1-12　　涪江、渠江、嘉陵江各取水泵站丰、平、枯典型水文年取水前后北碚水文站水位变化　　单位：m

典型年	水量（m）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
丰水年	取水前	174.07	174.00	174.55	175.97	175.70	174.57	178.09	177.75	182.31	177.19	174.93	174.30
	取水量	174.06	173.99	174.54	175.96	175.70	174.56	178.09	177.74	182.30	177.18	174.92	174.30
	减少比	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
平水年	取水前	174.02	174.00	173.94	174.07	174.27	176.33	180.89	178.59	176.30	174.49	174.38	174.04
	取水量	174.01	173.99	173.93	174.06	174.26	176.32	180.89	178.58	176.29	174.49	174.38	174.03
	减少比	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
枯水年	取水前	174.18	174.00	174.02	174.08	174.17	175.23	175.95	177.03	176.05	175.68	174.32	174.04
	取水量	174.17	173.99	174.01	174.07	174.16	175.22	175.94	177.02	176.04	175.67	174.31	174.03
	减少比	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
多年平均	取水前	174.04	174.00	174.06	174.40	175.27	176.01	178.58	177.31	177.48	175.88	174.68	174.15
	取水量	174.03	173.99	174.05	174.39	175.26	176.00	178.57	177.30	177.48	175.87	174.67	174.14
	减少比	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

5.2.1.2　生态流量

各水源泵站取水口断面最小生态流量见表 5.2.1-12。

表 5.2.1-12　　水源泵站取水口断面最小生态流量　　单位：m^3/s

水源泵站名称	涪江桂林	涪江双江	涪江安居（新）	涪江渭沱	渠江东城	嘉陵江草街	长江金刚沱
河流最小生态流量	72	72	72	72	37	257	2110

根据渝西水资源配置工程可研，工程取水口断面来水小于最小生态流量时，取水泵站停止运行。因此，工程取水不会对水源区河流基本生态用水产生影响。

5.2.2　**调蓄水库**

5.2.2.1 调蓄水库出入库水量

根据渝西水资源配置工程可行性研究成果，盐井河水库、千秋堰水库、同心桥水库、孙家口水库、邓家岩水库、玉滩水库等调蓄水库在渝西水资源配置工程实施前和实施后月初水量、出库流量过程及入库流量过程设计见表 5.2.2-1~表 5.2.2-6。

表 5.2.2-1　　盐井河水库调水前丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	调水前				调水后				
			月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)	月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	工程充蓄(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)
10%	1999	1	426	0.08	0.43	0.00	295	0.08	3.50	3.53	0.04
		2	368	0.06	0.43	0.00	289	0.06	3.53	3.56	0.04
		3	297	0.07	0.43	0.00	283	0.07	3.53	3.53	0.04
		4	238	0.47	0.43	0.00	303	0.47	3.30	3.53	0.04
		5	283	0.56	0.43	0.00	328	0.56	3.23	3.65	0.13
		6	302	0.79	0.49	0.00	334	0.79	3.08	3.60	0.13
		7	386	2.39	0.49	0.43	425	2.39	1.67	3.55	0.13
		8	583	0.70	0.49	0.22	420	0.70	2.69	3.57	0.13
		9	583	0.86	0.43	0.43	389	0.86	2.76	3.53	0.13
		10	583	0.46	0.43	0.03	356	0.46	3.09	3.55	0.13
		11	583	0.32	0.43	0.00	328	0.32	3.24	3.54	0.04
		12	583	0.19	0.43	0.00	318	0.19	3.34	3.53	0.04
50%	1992	1	224	0.12	0.43	0.00	302	0.12	3.46	3.55	0.04
		2	171	0.15	0.34	0.00	298	0.15	3.46	3.53	0.04
		3	131	0.36	0.36	0.00	311	0.36	3.30	3.53	0.04
		4	147	0.68	0.43	0.00	334	0.68	3.06	3.54	0.04
		5	245	1.62	0.43	0.00	402	1.62	2.41	3.66	0.13
		6	542	0.88	0.49	0.00	395	0.88	2.74	3.59	0.13
		7	583	0.39	0.49	0.00	367	0.39	3.11	3.66	0.13
		8	548	0.11	0.49	0.00	302	0.11	3.50	3.61	0.13
		9	450	0.11	0.43	0.00	268	0.11	3.53	3.54	0.13
		10	374	0.28	0.43	0.00	279	0.28	3.52	3.54	0.13
		11	345	0.09	0.43	0.00	298	0.09	3.48	3.54	0.04
		12	289	0.07	0.43	0.00	287	0.07	3.53	3.55	0.04
90%	1990	1	553	0.16	0.43	0.00	308	0.16	3.40	3.54	0.04
		2	515	0.17	0.43	0.00	302	0.17	3.44	3.56	0.04
		3	475	0.17	0.43	0.00	304	0.17	3.41	3.53	0.04
		4	442	0.16	0.43	0.00	304	0.16	3.43	3.55	0.04
		5	402	0.55	0.43	0.00	305	0.55	3.36	3.69	0.13
		6	409	0.56	0.49	0.00	321	0.56	3.23	3.57	0.13
		7	437	0.17	0.49	0.00	318	0.17	3.43	3.63	0.13
		8	350	0.11	0.49	0.00	291	0.11	3.53	3.59	0.13
		9	255	0.09	0.28	0.00	266	0.09	3.53	3.54	0.13
		10	175	0.53	0.43	0.00	291	0.53	3.37	3.54	0.13
		11	211	0.19	0.28	0.00	310	0.19	3.39	3.54	0.04
		12	179	0.10	0.10	0.00	301	0.10	3.47	3.54	0.04

表 5.2.2-2　　千秋堰水库调水前丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	调水前				调水后				
			月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)	月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	工程充蓄(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)
10%	1984	1	172	0.11	0.17	0.09	445	0.11	3.95	4.04	0.09
		2	131	0.07	0.15	0.09	415	0.07	3.95	4.09	0.09
		3	84	0.08	0.10	0.09	375	0.08	3.95	4.05	0.09
		4	54	0.22	0.18	0.09	347	0.22	3.95	4.02	0.09
		5	41	1.13	0.62	0.09	430	1.13	3.45	3.69	0.09
		6	150	0.35	0.35	0.09	545	0.35	3.27	3.73	0.09
		7	126	1.27	0.29	0.09	576	1.27	2.39	3.17	0.09
		8	357	0.78	0.25	0.09	579	0.78	2.73	3.43	0.09
		9	469	0.22	0.11	0.09	557	0.22	3.25	3.70	0.09
		10	470	0.23	0.15	0.09	503	0.23	3.65	3.91	0.09
		11	463	0.08	0.09	0.09	463	0.08	3.95	4.03	0.09
		12	432	0.10	0.09	0.09	439	0.10	3.95	4.03	0.09
50%	1991	1	24	0.07	0.06	0.09	280	0.07	3.95	4.06	0.09
		2	0	0.06	0.00	0.05	239	0.06	3.95	4.05	0.09
		3	0	0.05	0.00	0.04	198	0.05	3.95	4.06	0.09
		4	0	0.17	0.06	0.09	173	0.17	3.95	3.96	0.09
		5	3	0.78	0.70	0.09	216	0.78	3.95	3.93	0.09
		6	0	0.94	0.35	0.09	458	0.94	3.23	3.26	0.09
		7	130	0.52	0.53	0.09	566	0.52	3.02	3.61	0.09
		8	100	0.30	0.04	0.09	532	0.30	3.32	3.63	0.09
		9	141	0.09	0.04	0.09	483	0.09	3.86	3.98	0.09
		10	126	0.16	0.13	0.09	465	0.16	3.92	4.03	0.09
		11	108	0.07	0.11	0.09	434	0.07	3.95	4.06	0.09
		12	73	0.12	0.04	0.09	403	0.12	3.95	3.98	0.09
90%	1971	1	663	0.07	0.11	0.09	462	0.07	3.95	4.01	0.09
		2	621	0.05	0.11	0.09	430	0.05	3.95	4.06	0.09
		3	573	0.07	0.14	0.09	384	0.07	3.95	4.07	0.09
		4	523	0.13	0.09	0.09	369	0.13	3.95	3.93	0.09
		5	504	0.35	0.64	0.09	372	0.35	3.95	4.13	0.09
		6	397	0.29	0.29	0.09	404	0.29	3.95	3.88	0.09
		7	369	0.19	0.62	0.09	419	0.19	3.95	4.23	0.09
		8	229	0.10	0.44	0.09	373	0.10	3.95	4.23	0.09
		9	111	0.43	0.07	0.09	339	0.43	3.95	3.73	0.09
		10	180	0.23	0.10	0.09	478	0.23	3.68	3.70	0.09
		11	189	0.07	0.10	0.09	480	0.07	3.86	3.93	0.09
		12	152	0.06	0.15	0.09	446	0.06	3.95	4.06	0.09

表 5.2.2-3　　同心桥水库调水前丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	调水前				调水后				
			月初水量(万 m^3)	当地入库流量（m^3/s）	供水（m^3/s）	下泄（m^3/s）	月初水量(万 m^3)	当地入库流量（m^3/s）	工程充蓄（m^3/s）	供水（m^3/s）	下泄（m^3/s）
10%	2014	1	379	0.36	0.40	0.17	612	0.36	0.69	0.86	0.17
		2	318	0.31	0.43	0.17	612	0.31	0.75	0.86	0.17
		3	236	0.39	0.42	0.17	612	0.39	0.67	0.86	0.17
		4	178	0.55	0.34	0.17	612	0.55	0.51	0.86	0.17
		5	183	0.48	0.36	0.17	612	0.48	0.58	0.86	0.17
		6	166	0.89	0.35	0.17	612	0.89	0.29	0.86	0.17
		7	259	0.90	0.11	0.17	672	0.90	0.05	0.86	0.17
		8	416	0.43	0.11	0.17	612	0.43	0.62	0.86	0.17
		9	450	2.29	0.11	1.15	659	2.29	0.00	0.86	1.04
		10	712	0.61	0.22	0.35	678	0.61	0.09	0.86	0.17
		11	712	0.43	0.30	0.17	612	0.43	0.63	0.86	0.17
		12	692	0.36	0.23	0.17	612	0.36	0.70	0.86	0.17
50%	1986	1	310	0.16	0.06	0.17	612	0.16	0.89	0.86	0.17
		2	286	0.16	0.06	0.17	612	0.16	0.89	0.86	0.17
		3	263	0.23	0.06	0.17	612	0.23	0.82	0.86	0.17
		4	259	0.13	0.32	0.17	612	0.13	0.92	0.86	0.17
		5	160	1.02	0.33	0.17	643	1.02	0.31	0.86	0.17
		6	291	0.40	0.36	0.17	639	0.40	0.38	0.86	0.17
		7	251	0.84	0.18	0.17	612	0.84	0.24	0.86	0.17
		8	375	0.19	0.31	0.17	614	0.19	0.85	0.86	0.17
		9	294	0.80	0.33	0.17	616	0.80	0.26	0.86	0.17
		10	366	0.21	0.52	0.17	612	0.21	0.85	0.86	0.17
		11	234	0.35	0.40	0.17	612	0.35	0.71	0.86	0.17
		12	172	0.24	0.50	0.17	612	0.24	0.81	0.86	0.17
90%	2001	1	0	0.08	0.00	0.07	612	0.08	0.98	0.86	0.17
		2	0	0.11	0.00	0.10	612	0.11	0.94	0.86	0.17
		3	0	0.12	0.00	0.11	612	0.12	0.94	0.86	0.17
		4	0	0.23	0.05	0.17	612	0.23	0.83	0.86	0.17
		5	0	0.30	0.12	0.17	612	0.30	0.76	0.86	0.17
		6	0	0.28	0.09	0.17	612	0.28	0.78	0.86	0.17
		7	0	0.25	0.07	0.17	612	0.25	0.80	0.86	0.17
		8	0	0.29	0.11	0.17	612	0.29	0.76	0.86	0.17
		9	0	0.37	0.19	0.17	612	0.37	0.69	0.86	0.17
		10	0	0.31	0.13	0.17	612	0.31	0.75	0.86	0.17
		11	0	0.30	0.12	0.17	612	0.30	0.76	0.86	0.17
		12	0	0.11	0.00	0.10	612	0.11	0.95	0.86	0.17

表 5.2.2-4　　孙家口水库调水前丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	调水前				调水后				
			月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)	月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	工程充蓄(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)
10%	1964	1	344	0.23	0.30	0.00	516	0.23	2.92	3.08	0.03
		2	325	0.08	0.30	0.00	516	0.08	3.06	3.08	0.03
		3	268	0.33	0.30	0.00	516	0.33	2.81	3.08	0.03
		4	275	0.49	0.30	0.00	516	0.49	2.66	3.08	0.03
		5	324	0.36	0.30	0.00	516	0.36	2.85	3.08	0.10
		6	340	1.18	0.35	0.00	516	1.18	2.03	3.08	0.10
		7	557	0.25	0.35	0.00	513	0.25	2.95	3.08	0.10
		8	531	1.16	0.35	0.37	515	1.16	2.06	3.08	0.10
		9	648	0.85	0.35	0.50	516	0.85	2.36	3.08	0.10
		10	648	0.70	0.30	0.40	516	0.70	2.51	3.08	0.10
		11	648	0.31	0.30	0.01	516	0.31	2.83	3.08	0.03
		12	648	0.20	0.30	0.00	516	0.20	2.95	3.08	0.03
50%	1984	1	586	0.08	0.30	0.00	516	0.08	3.07	3.08	0.03
		2	527	0.04	0.30	0.00	516	0.04	3.10	3.08	0.03
		3	459	0.07	0.30	0.00	516	0.07	3.07	3.08	0.03
		4	399	0.09	0.30	0.00	516	0.09	3.06	3.08	0.03
		5	343	0.38	0.30	0.00	516	0.38	2.83	3.08	0.10
		6	364	0.30	0.35	0.00	516	0.30	2.91	3.08	0.10
		7	350	1.31	0.35	0.00	515	1.31	1.91	3.08	0.10
		8	602	0.87	0.35	0.35	516	0.87	2.34	3.08	0.10
		9	648	0.14	0.35	0.00	516	0.14	3.07	3.08	0.10
		10	593	0.11	0.30	0.00	516	0.11	3.10	3.08	0.10
		11	542	0.06	0.30	0.00	515	0.06	3.09	3.08	0.03
		12	478	0.08	0.30	0.00	516	0.08	3.06	3.08	0.03
90%	1971	1	590	0.09	0.30	0.00	516	0.09	3.05	3.08	0.03
		2	535	0.06	0.30	0.00	516	0.06	3.09	3.08	0.03
		3	471	0.05	0.30	0.00	516	0.05	3.10	3.08	0.03
		4	404	0.15	0.30	0.00	516	0.15	3.00	3.08	0.03
		5	363	0.33	0.30	0.00	516	0.33	2.88	3.08	0.10
		6	371	0.33	0.35	0.00	516	0.33	2.88	3.08	0.10
		7	365	0.16	0.35	0.00	513	0.16	3.05	3.08	0.10
		8	315	0.18	0.35	0.00	516	0.18	3.03	3.08	0.10
		9	271	0.27	0.35	0.00	515	0.27	2.94	3.08	0.10
		10	251	0.20	0.30	0.00	516	0.20	3.01	3.08	0.10
		11	224	0.06	0.30	0.00	516	0.06	3.08	3.08	0.03
		12	161	0.05	0.30	0.00	516	0.05	3.10	3.08	0.03

表 5.2.2-5　　邓家岩水库调水前丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	调水前				调水后				
			月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)	月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	工程充蓄(m^3/s)	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)
10%	1981	1	173	0.02	0.05	0.00	249	0.02	1.06	1.10	0.01
		2	164	0.01	0.03	0.00	241	0.01	1.06	1.07	0.01
		3	160	0.01	0.07	0.00	237	0.01	1.06	1.05	0.01
		4	145	0.01	0.03	0.00	235	0.01	1.06	1.06	0.01
		5	139	0.23	0.12	0.00	238	0.23	1.06	1.23	0.02
		6	167	0.08	0.03	0.00	242	0.08	1.06	1.15	0.02
		7	179	0.50	0.16	0.00	296	0.50	1.06	1.08	0.02
		8	267	0.46	0.17	0.00	373	0.46	1.06	1.11	0.02
		9	344	0.09	0.08	0.00	447	0.09	1.06	1.05	0.02
		10	346	0.03	0.06	0.00	449	0.03	1.06	1.07	0.02
		11	338	0.05	0.04	0.00	447	0.05	1.06	1.07	0.01
		12	340	0.04	0.05	0.00	450	0.04	1.06	1.07	0.01
50%	1984	1	597	0.02	0.07	0.00	543	0.02	1.06	1.07	0.01
		2	585	0.01	0.03	0.00	536	0.01	1.06	1.08	0.01
		3	579	0.02	0.04	0.00	528	0.02	1.06	1.06	0.01
		4	574	0.02	0.03	0.00	524	0.02	1.06	1.07	0.01
		5	571	0.10	0.10	0.00	504	0.10	1.06	1.23	0.02
		6	570	0.08	0.13	0.00	497	0.08	1.06	1.14	0.02
		7	555	0.35	0.11	0.00	510	0.35	1.03	1.07	0.02
		8	619	0.23	0.13	0.00	550	0.23	0.92	1.10	0.02
		9	644	0.04	0.06	0.00	551	0.04	1.06	1.05	0.02
		10	638	0.03	0.04	0.00	547	0.03	1.06	1.08	0.02
		11	636	0.02	0.04	0.00	538	0.02	1.06	1.07	0.01
		12	630	0.02	0.05	0.00	530	0.02	1.06	1.08	0.01
90%	1976	1	556	0.01	0.07	0.00	431	0.01	1.06	1.09	0.01
		2	542	0.01	0.07	0.00	421	0.01	1.06	1.07	0.01
		3	527	0.01	0.07	0.00	415	0.01	1.06	1.05	0.01
		4	512	0.01	0.03	0.00	411	0.01	1.06	1.07	0.01
		5	505	0.04	0.15	0.00	389	0.04	1.06	1.23	0.02
		6	477	0.09	0.06	0.00	354	0.09	1.06	1.12	0.02
		7	483	0.19	0.08	0.00	366	0.19	1.06	1.11	0.02
		8	510	0.01	0.25	0.00	374	0.01	1.06	1.13	0.02
		9	447	0.02	0.03	0.00	353	0.02	1.06	1.06	0.02
		10	443	0.03	0.05	0.00	350	0.03	1.06	1.06	0.02
		11	439	0.02	0.04	0.00	347	0.02	1.06	1.07	0.01
		12	435	0.02	0.06	0.00	344	0.02	1.06	1.07	0.01

表 5.2.2-6　　玉滩水库调水前丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	调水前					调水后					
			月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	蒸发渗漏	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)	月初水量(万 m^3)	当地入库流量(m^3/s)	工程充蓄(m^3/s)	蒸发渗漏	供水(m^3/s)	下泄(m^3/s)
10%	1981	1	7971	1.08	0.91	3.18	1.00	6529	1.08	7.64	0.75	8.68	1.00
		2	6814	0.47	0.78	3.78	1.00	5972	0.47	7.64	0.68	9.28	1.00
		3	5483	0.93	0.63	4.10	1.00	5223	0.93	7.64	0.60	9.60	1.00
		4	4309	3.11	0.49	5.32	1.00	4613	3.11	7.64	0.53	10.82	1.00
		5	5080	25.00	0.58	6.63	3.00	5709	25.00	2.55	0.65	12.13	3.00
		6	7869	16.21	0.90	6.38	3.00	7267	16.21	0.00	0.83	11.88	3.00
		7	10515	69.72	1.20	3.20	57.59	9998	69.72	0.00	1.14	8.70	46.25
		8	11192	22.75	1.28	4.92	16.56	11192	22.75	0.00	1.28	10.42	11.06
		9	11062	7.51	1.26	3.34	3.00	10582	7.51	0.00	1.21	8.84	3.00
		10	10899	3.64	1.24	2.63	3.00	9002	3.64	0.00	1.03	8.13	3.00
		11	10151	2.45	1.16	2.63	1.00	7102	2.45	5.09	0.81	8.13	1.00
		12	9328	1.21	1.06	3.31	1.00	6708	1.21	7.64	0.77	8.81	1.00
50%	1962	1	2462	1.18	0.28	3.22	1.00	6522	1.18	7.64	0.74	8.86	1.00
		2	1529	1.10	0.17	3.54	1.00	5978	1.10	7.64	0.68	9.27	1.00
		3	682	1.86	0.08	3.42	1.00	5500	1.86	7.64	0.63	9.12	1.00
		4	86	2.17	0.01	2.15	1.00	5146	2.17	7.64	0.59	10.45	1.00
		5	219	7.14	0.03	3.36	1.00	4658	7.14	7.64	0.53	11.79	3.00
		6	1260	13.94	0.14	3.84	1.67	4847	13.94	7.64	0.55	11.47	3.00
		7	3525	12.50	0.40	5.02	3.00	7044	12.50	7.64	0.80	11.12	3.00
		8	5220	21.18	0.60	3.09	3.00	8920	21.18	3.36	1.02	8.67	3.00
		9	9178	31.57	1.05	3.08	14.46	11019	31.57	0.00	1.26	8.58	20.23
		10	10723	1.56	1.22	2.63	3.00	10243	1.56	0.00	1.17	8.13	3.00
		11	9600	2.42	1.10	2.63	1.00	7703	2.42	2.55	0.88	8.13	1.00
		12	8832	1.20	1.01	3.34	1.00	6889	1.20	7.64	0.79	8.84	1.00
90%	2008	1	0	0.30	0.00	0.00	0.30	737	0.30	7.64	0.08	8.04	1.00
		2	0	0.36	0.00	0.00	0.36	528	0.36	7.64	0.06	7.83	1.00
		3	0	0.60	0.00	0.00	0.60	185	0.60	7.64	0.02	7.99	1.00
		4	0	1.13	0.00	0.21	0.91	138	1.13	7.64	0.02	7.17	1.00
		5	0	1.18	0.00	0.20	0.98	227	1.18	7.64	0.03	7.97	1.00
		6	658	11.34	0.08	3.37	1.00	1206	11.34	7.64	0.14	8.64	1.67
		7	1146	2.06	0.13	5.64	1.67	1789	2.06	7.64	0.20	12.09	2.33
		8	859	10.11	0.10	3.43	1.00	1770	10.11	7.64	0.20	10.00	2.33
		9	2501	13.30	0.29	2.98	3.00	3356	13.30	7.64	0.38	8.48	3.00
		10	3349	2.04	0.38	2.63	3.00	4736	2.04	7.64	0.54	8.13	3.00
		11	2811	4.62	0.32	3.15	1.00	4713	4.62	7.64	0.54	8.65	1.00
		12	2425	1.29	0.28	3.29	1.00	4828	1.29	7.64	0.55	8.79	1.00

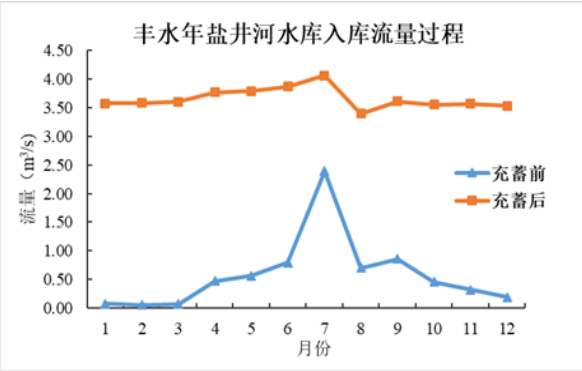
5.2.2.1 调蓄水库入流变化

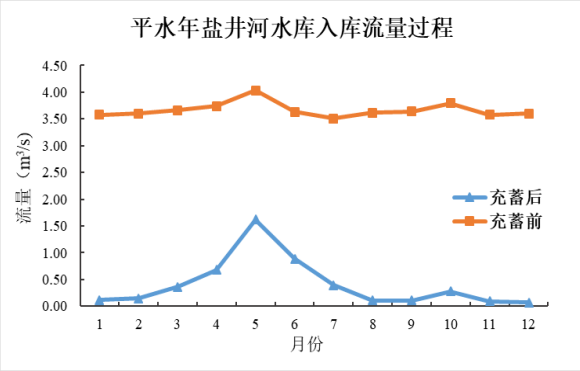
工程充蓄前后各调蓄入库流量变化情况见图 5.2.2-1，入库水量变化情况见表 5.2.2-7。

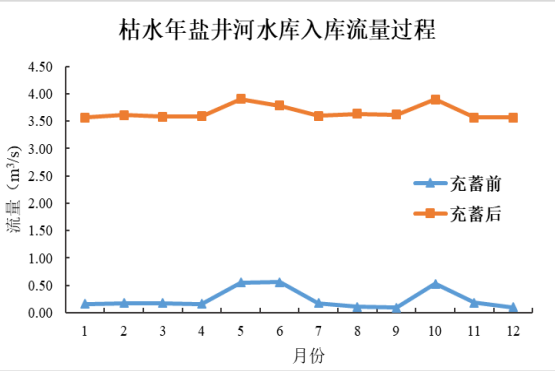
表 5.2.2-7　　调蓄水库入库水量变化情况表

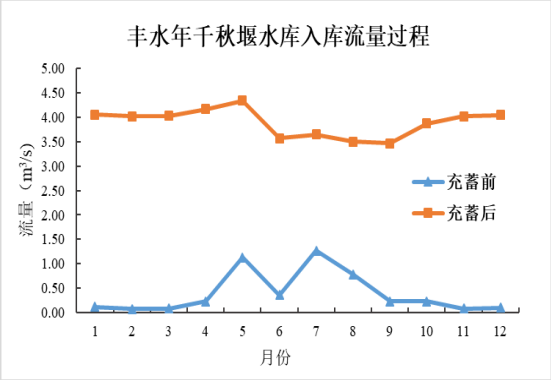
调蓄水库	典型年	充蓄前水量（亿 m^3）	充蓄水量（亿 m^3）	充蓄后水量（亿 m^3）	入库水量增加倍数
盐井河	丰水年（P=10%）	0.18	0.97	1.15	5.39
	平水年（P=50%）	0.13	1.03	1.16	7.92
	枯水年（P=90%）	0.08	1.08	1.15	13.38
千秋堰	丰水年（P=10%）	0.12	1.11	1.23	9.25
	平水年（P=50%）	0.09	1.17	1.26	13.00
	枯水年（P=90%）	0.05	1.23	1.28	24.60
同心桥	丰水年（P=10%）	0.21	0.24	0.45	1.14
	平水年（P=50%）	0.13	0.37	0.50	2.85
	枯水年（P=90%）	0.07	0.65	0.72	9.29
孙家口	丰水年（P=10%）	0.16	0.84	1.00	5.25
	平水年（P=50%）	0.09	0.91	1.00	10.11
	枯水年（P=90%）	0.05	0.95	1.00	19.00
邓家岩	丰水年（P=10%）	0.04	0.33	0.37	8.25
	平水年（P=50%）	0.02	0.33	0.35	16.50
	枯水年（P=90%）	0.01	0.33	0.35	34.00
玉滩	丰水年（P=10%）	4.05	1.20	5.25	0.30
	平水年（P=50%）	2.57	1.76	4.33	0.69
	枯水年（P=90%）	1.27	2.41	3.68	1.90

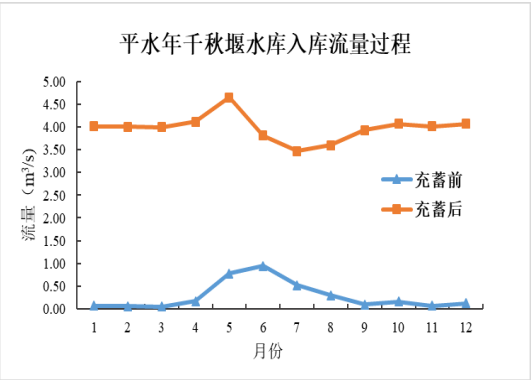
根据表 5.2.2-7 可知，工程实施后，枯水年，邓家岩水库入库水量增加 34.00 倍、千秋堰水库入库水量增加 24.60 倍、孙家口水库入库水量增加 19.00 倍、盐井河水库入库水量增加 13.38 倍、同心桥水库入库水量增加 9.29 倍、玉滩水库水库入库水量增加 1.90 倍，工程实施显著增加了调蓄入库水量，改变了各调蓄水库的入库径流过程。

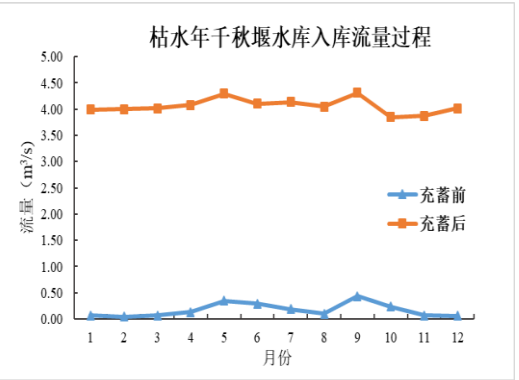

丰水年盐井河水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后

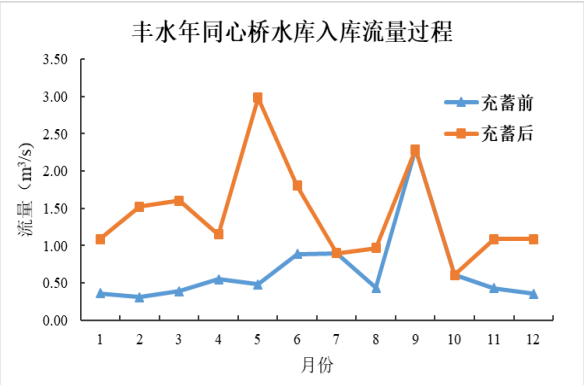

平水年盐井河水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄后
充蓄前

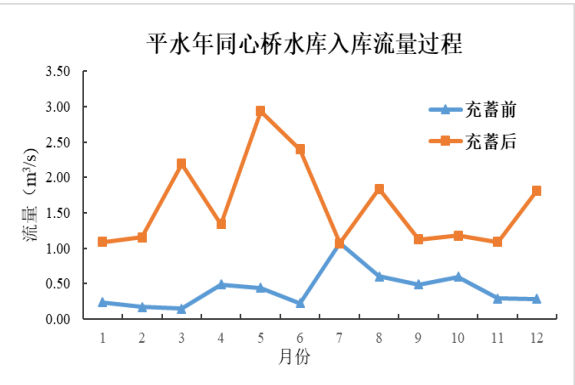

枯水年盐井河水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


丰水年千秋堰水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


平水年千秋堰水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


枯水年千秋堰水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


丰水年同心桥水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


平水年同心桥水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后

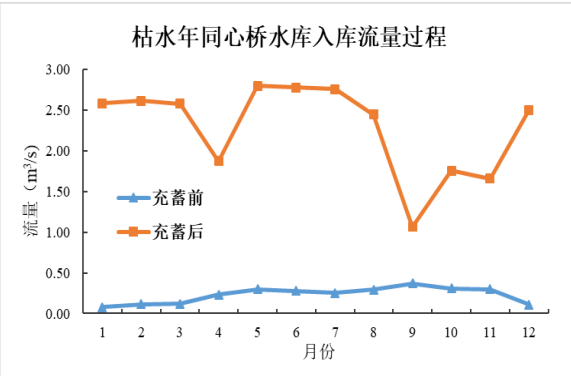

枯水年同心桥水库入库流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后



图 5.2.2-1　渝西水资源配置工程充蓄前后调蓄水库入库流量变化过程示意图

5.2.2.2　调蓄水库水位变化

根据收集到的各调蓄水库的水位-库容曲线成果，并结合渝西水资源配置工程实施前后的水资源调配过程，分析得到工程实施前后各库区水位变化过程。

千秋堰水库，丰水年工程充蓄前库区水位在 314.2~320.9m 范围内变化，工程充蓄后库区水位在 316.0~318.5m 运行；平水年工程充蓄前库区水位在 316.6~318.8m 范围内变化，工程充蓄后库区水位在 313.8~318.4m 范围内变化；枯水年工程充蓄前库区水位在 317.2~322.5m 范围内变化，工程充蓄后库区水位在 315.5~317.2m 范围内变化。

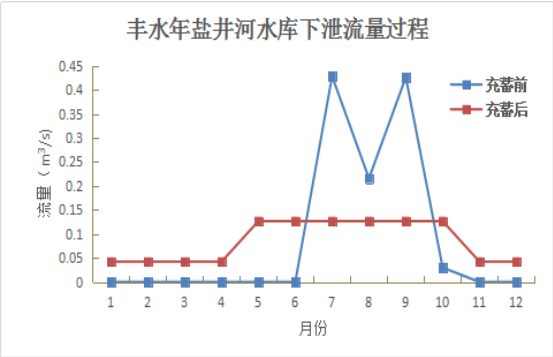
同心桥水库，丰水年工程充蓄前库区水位在 295.0~295.2m 范围内变化，工程充蓄后库区水位在 294.1~295.2m 范围内变化；平水年工程充蓄前库区水位在 294.6~295.2m 范围内变化，工程充蓄后库区水位在 294.1~295.2m 范围内变化；枯水年工程充蓄前库区水位在 287.9~292.6m 范围内变化，工程充蓄后库区水位在 293.2~295.2m 范围内变化。

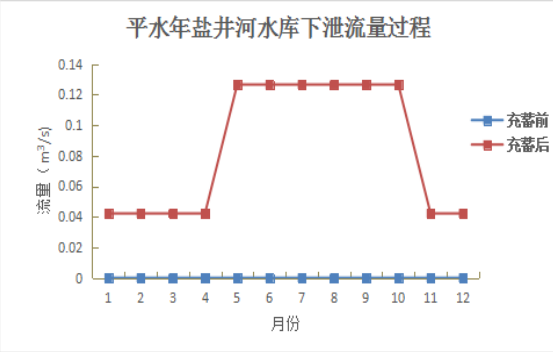
孙家口水库，丰水年工程充蓄前库区水位保持 331.4m 不变，工程充蓄后库区水位仍保持 330.2m 不变；平水年工程充蓄前库区水位在 330.8~331.4m 区间变化，工程充蓄后库区水位仍保持 330.2m 不变；枯水年工程充蓄前库区水位在 330.9~331.4m 区间变化，工程充蓄后库区水位仍保持 330.2m 不变。

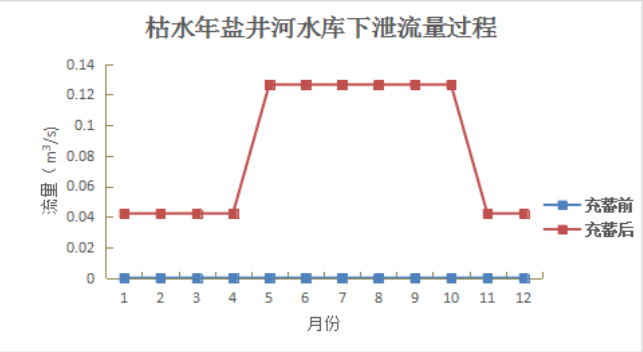
盐井河水库、玉滩水库和邓家岩水库，工程充蓄后，其水位仍在正常蓄水位~死水位之间波动变化。

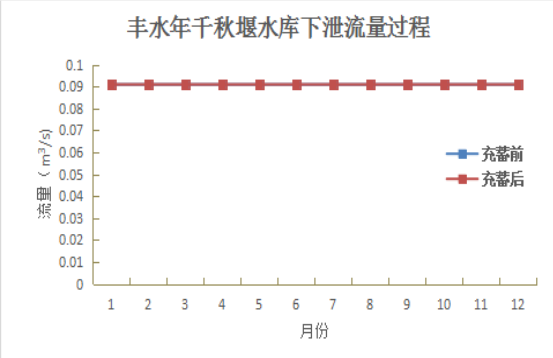
5.2.2.3　调蓄水库下泄流量变化

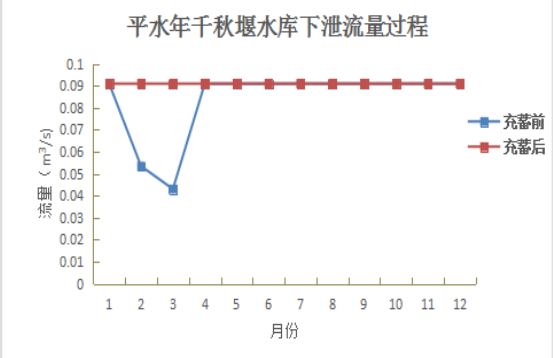
根据在线水库调蓄计算成果，各水库充蓄前后下泄流量变化情况见表 5.2.2-1 和图 5.2.2-1。

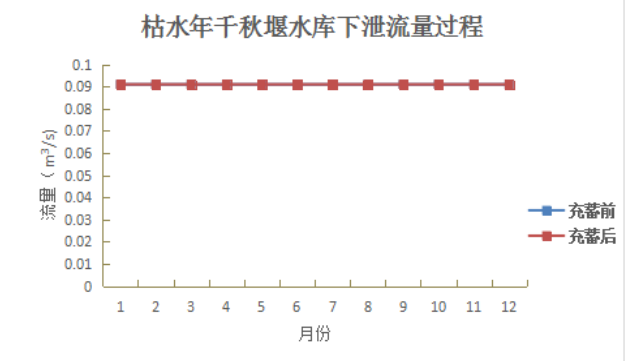

丰水年盐井河水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后

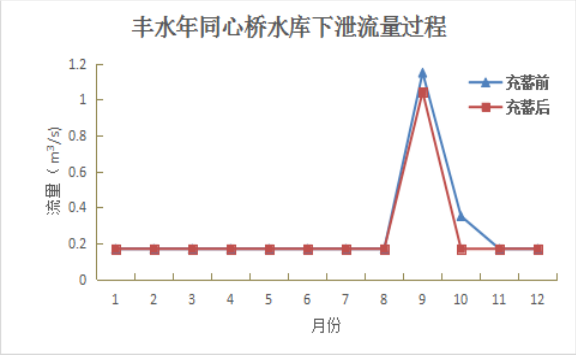

平水年盐井河水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后

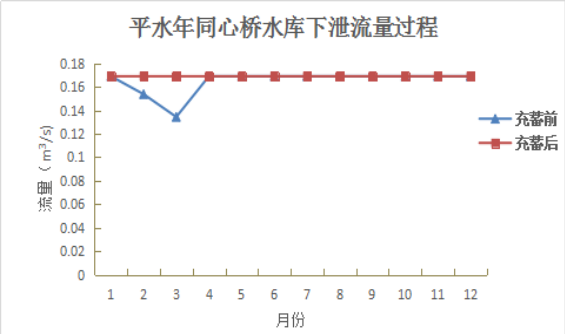

枯水年盐井河水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后

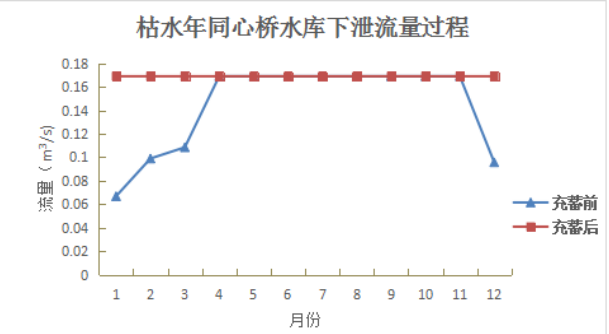

丰水年千秋堰水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


平水年千秋堰水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


枯水年千秋堰水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


丰水年同心桥水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


平水年同心桥水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后


枯水年同心桥水库下泄流量过程
流量（m³/s）
月份
充蓄前
充蓄后

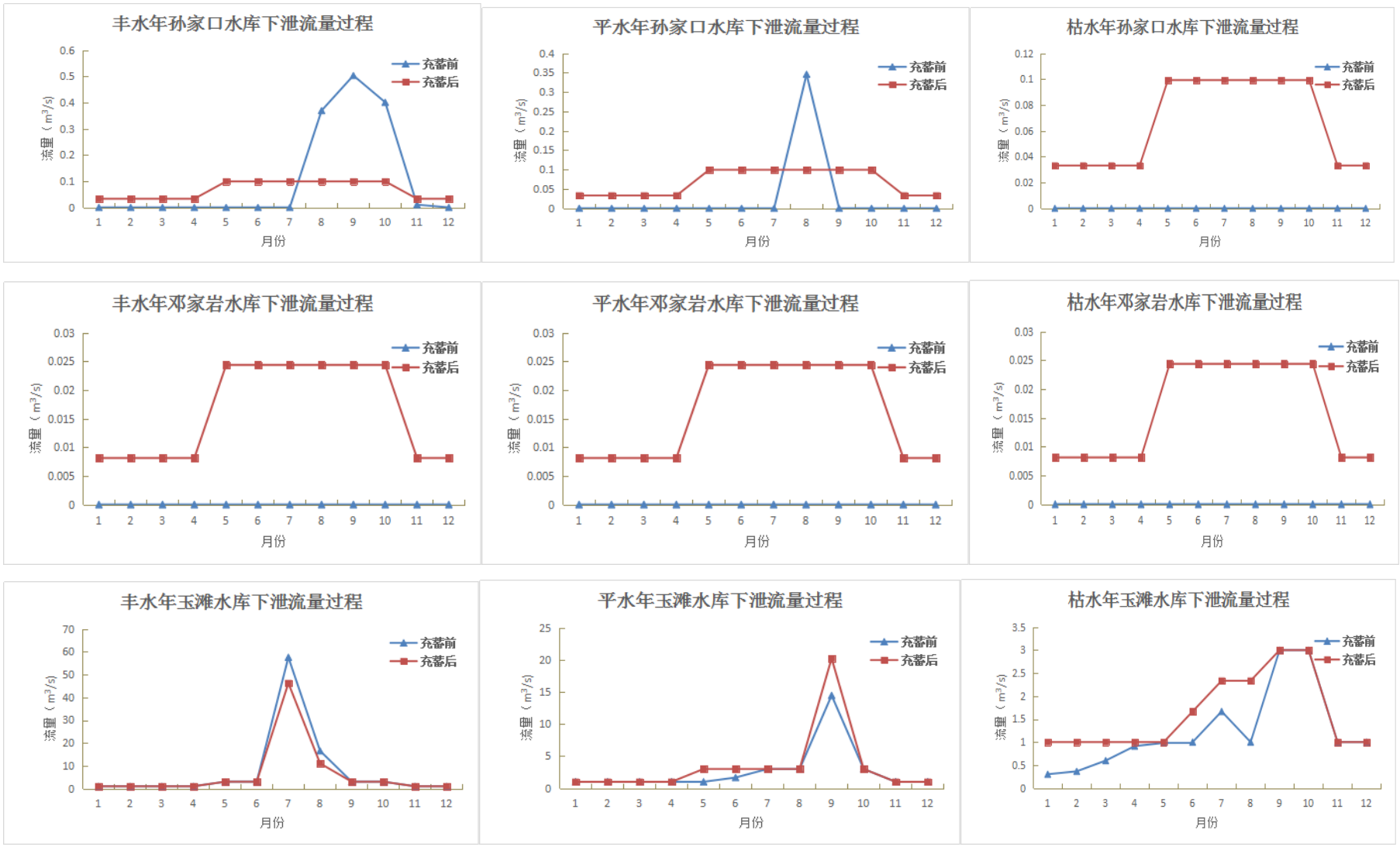


图 5.2.2-2　渝西水资源配置工程充蓄前后调蓄水库下泄流量变化过程示意图

根据图 5.2.2-2 可知，现状情况下，盐井河、孙家口、邓家岩水库没有下泄生态流量，仅丰水期泄洪下泄一部分流量。而按照盐井河水库和孙家口水库环评要求，两水库下泄流量应分别不小于 0.04m^3/s、0.001m^3/s。根据渝西水资源配置工程水库调节计算，工程实施后，鱼类产卵幼期（5-10 月）按照坝址断面多年平均流量的 30%进行下泄生态流量，一般用水期（11-4 月）按多年平均流量的 10%进行下泄流量，盐井河、孙家口、邓家岩水库坝下生态流量将有明显改善。

工程实施前，玉滩水库丰水年和平水年下泄生态流量基本能满足《重庆市玉滩水库工程环境影响报告书》及其批复文件的要求，但枯水年，由于来水减少，不能满足环评批复的下泄流量要求。工程实施后，可显著提高玉滩水库枯水年下泄流量，并对平水年有所改善。

工程实施前，同心桥水库和千秋堰水库下泄生态流量基本能满足环评报告要求，但平水年和枯水年部分月份由于来水减少，不能满足环评要求。工程实施后，可以改善水库平水年和枯水年下泄流量，使其满足环评要求。

各调蓄水库下泄生态流量要求具体见表 5.2.2-3。

表 5.2.2-3　　调蓄水库下泄生态流量要求　　（单位：m^3/s）

水库名称	坝址断面多年平均流量	下泄生态流量		备注
		鱼类产卵幼期（5-10 月）	一般用水期（11-4 月）	
同心桥水库	0.632	0.17	0.17	同心桥水库环评要求
千秋堰水库	0.339	0.09	0.09	千秋堰水库环评要求
盐井河水库	0.424	0.13	0.04	
孙家口水库	0.304	0.09	0.03	
邓家岩水库	0.076	0.02	0.01	
圣中水库	0.046	上游来水来多少放多少		
玉滩水库	10.41	不同典型年各月下泄 1m^3/s 至 52.5m^3/s 的流量		玉滩水库环评要求

5.2.3 受退水区河流

5.2.3.1 退水量

（1）退水去向

渝西水资源配置工程涉及沙坪坝、九龙坡、璧山、江津、永川、荣昌、大足、铜梁、潼南、合川、北碚等 11 个区县，其配置水源包括长江、嘉陵江、渠江和涪江，退水河流涵盖长江、嘉陵江、沱江三大水系，退水河流主要包括汇入长江干流的璧南河、临江河，汇入沱江的濑溪河和清流河，汇入嘉陵江干流的璧北河、梁滩河、黑水滩河，汇入涪江的琼江、小安溪等 9 条主要退水河流。渝西水资源配置工程水资源分区图见图 5.3.1-1，水资源分区与退水河流关系见图 5.3.1-2 所示。



图 5.3.1-1　渝西水资源分区图

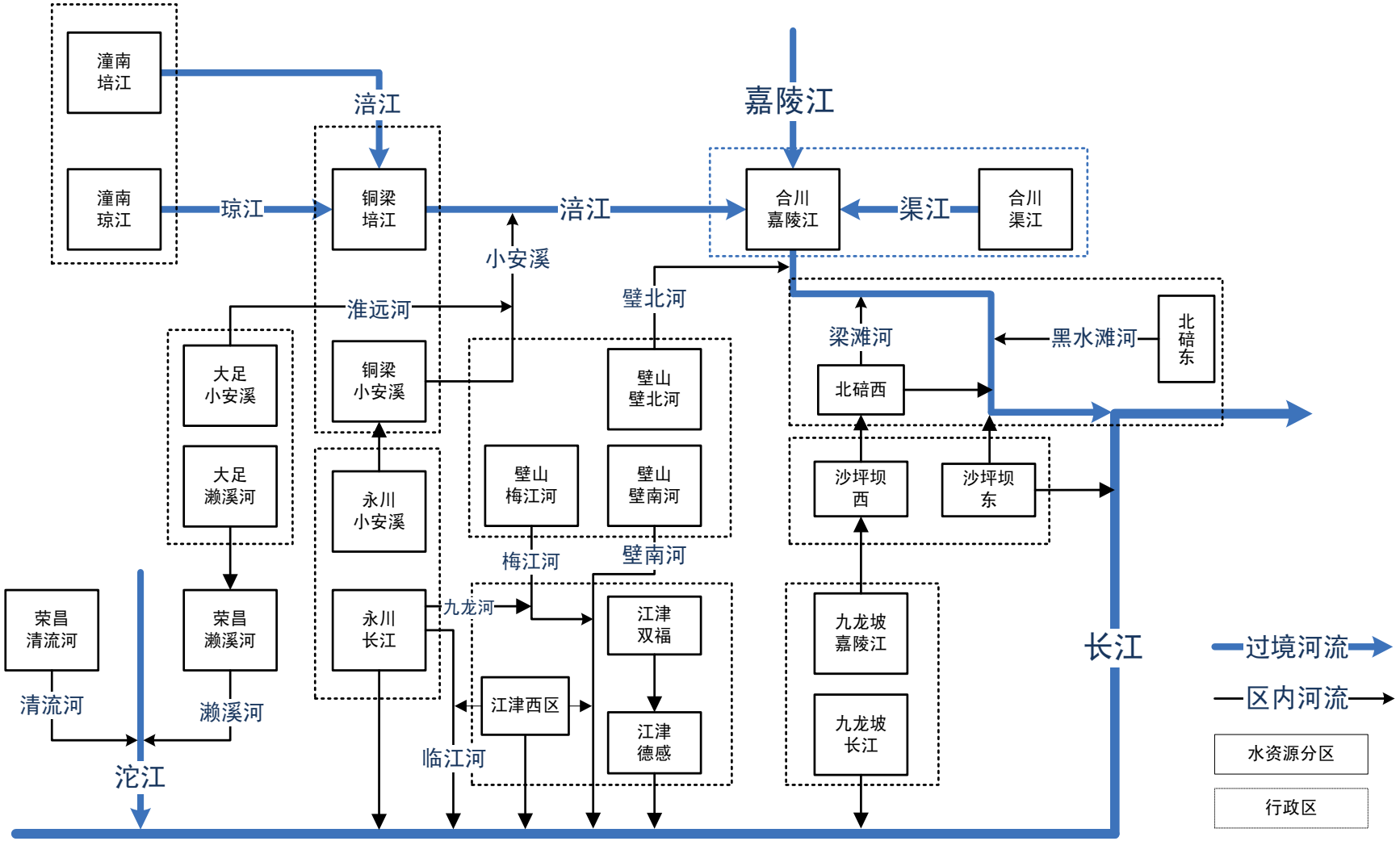


图 5.2.3-2　渝西水资源配置工程水资源分区及其退水去向分布示意图

（2）退水系数

渝西水资源配置用水门类主要分为城镇生活、工业、农村生活、农业灌溉，以下分门类确定退水系数。

① 城镇生活

根据《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)，城镇生活排水系数在0.70~0.85 之间，结合渝西地区实际情况，确定渝西地区城镇生活污水排水系数为 0.80。

根据重庆市及渝西地区各区《水污染防治行动计划实施方案》，规划水平年城市污水集中处理率达到 95%以上。

根据渝西水资源配置工程可行性研究报告，规划水平年 2030 年渝西地区城镇生活污水中水回用率为 21~25%。

综合以上分析，确定规划水平年 2030 年渝西地区城镇生活退水系数为0.57~0.60。

② 工业

根据《重庆市城乡总体规划》（2007-2020）及渝西各区国民经济和社会发展十三五规划、城乡总体规划、工业园区规划及规划环评等资料，除荣昌、大足工业废水排放系数为 0.60，其他均为 0.50。

根据渝西地区各区《水污染防治行动工作实施方案》，规划水平年工业废水收集处理率为 100%。

根据渝西水资源配置工程可行性研究报告，规划水平年 2030 年渝西地区工业废水中水回用率为 21~25%。

综合以上分析，确定规划水平年 2030 年渝西地区工业废水退水系数为0.38~0.47。

③ 农村生活

根据《重庆市农村环境连片整治示范项目技术指南》、《次级河流污染综合整治实施方案编制指南》等相关规定，并参照渝西地区水体达标方案、良好水体保持方案、水污染防治总体实施方案等报告，确定渝西地区农村生活污水排放系数为0.70。

根据渝西地区各区《水污染防治行动工作实施方案》（2016-2030），规划水平年2030年，农村生活污水集中处理率达到80%。分散居住的农村建设化粪池处理后全部用于农用，不外排。

综合以上分析，确定规划水平年2030年渝西地区农村生活退水系数为0.56。

④农业灌溉

规划水平年，渝西地区灌溉水利用系数将由现状的平均 0.489 提高到0.586，在考虑蒸发、作物吸收、土壤下渗等作用，确定规划水平年2030年渝西地区农业退水系数为0.10。

（3）退水量

根据规划水平年2030年渝西水资源配置工程新建提水工程供水水量、区域总用水量、退水去向以及各供水门类退水系数，计算规划水平年各水资源分区退水量以及各河流退水量见表5.1.2-1和5.1.2-2。

表 5.2.3-1　　规划水平年渝西地区分区退水量　　单位：万 m^3

行政区	计算小区	已建和在建水源供水工程退水量					其他供水工程※退水量					渝西工程新增退水量			总退水量				
		城镇生活	工业	灌溉	农村生活	小计	城镇生活	工业	灌溉	农村生活	小计	城镇生活	工业	小计	城镇生活	工业	灌溉	农村生活	小计
潼南	潼南涪江	1107	955	449	185	2696	276	279	50	0	605	1067	1198	2264	2449	2431	499	185	5565
	潼南琼江	64	42	424	183	713	84	60	178	140	461	237	138	376	386	240	602	323	1550
合川	合川渠江	1049	323	572	233	2178	289	742	0	0	1031	0	0	0	1338	1065	572	233	3209
	合川嘉陵江	2591	912	778	519	4799	443	622	77	0	1142	2545	1433	3978	5579	2967	854	519	9920
北碚	北碚西	936	524	59	25	1544	2003	1360	27	0	3389	283	81	364	3222	1965	86	25	5298
璧山	璧山璧北河	0	106	152	177	435	48	55	56	0	159	331	228	560	380	389	209	177	1154
	璧山璧南河	329	180	222	575	1305	575	214	26	0	815	2394	1310	3704	3299	1704	247	575	5825
	璧山梅江河	0	13	201	253	466	42	63	4	0	109	440	269	709	482	344	205	253	1284
铜梁	铜梁涪江	208	126	374	174	882	115	16	11	0	142	437	203	640	759	346	384	174	1663
	铜梁小安溪	928	1578	303	260	3069	766	741	111	0	1619	801	1208	2009	2495	3527	415	260	6697
永川	永川长江	1650	1663	898	909	5119	403	651	91	0	1145	3968	1644	5612	6021	3957	989	909	11877
	永川小安溪	215	286	435	437	1372	33	194	39	0	266	686	724	1410	934	1204	474	436	3048
大足	大足濑溪河	492	527	436	377	1831	128	128	60	0	315	1025	259	1284	1644	913	496	377	3430
	大足小安溪	0	1701	586	439	2726	457	495	55	67	1073	1154	1354	2508	1611	3550	641	506	6308
荣昌	荣昌濑溪河	995	1236	454	578	3263	323	546	19	0	888	1397	1139	2537	2715	2921	473	578	6687
	荣昌清流河	0	38	375	286	699	28	150	15	0	193	545	996	1541	573	1184	390	286	2433
江津	江津西区	48	30	234	105	418	39	30	0	0	69	192	154	346	279	214	234	105	832
	江津德感	404	266	47	0	717	195	521	0	0	716	789	2923	3712	1388	3710	47	0	5145
	江津双福	624	266	6	0	897	237	284	0	0	521	827	1470	2298	1689	2020	6	0	3715
沙坪坝	沙坪坝西	1872	1239	102	49	3262	90	545	0	0	635	1858	0	1858	3820	1783	102	49	5754
九龙坡	九龙坡长江	324	176	89	6	594	33	383	0	0	417	1014	1405	2419	1371	1964	89	6	3429
	九龙坡嘉陵江	0	11	56	25	91	80	196	0	0	276	1983	233	2216	2063	439	56	25	2583
合计		13837	12196	7252	5794	39078	6687	8273	818	207	15985	23975	18370	42345	44499	38839	8070	5999	97407

※注：其他供水工程为已规划水源工程、再生水利用工程、续建提水（续建小沔和续建安居）工程。

表 5.2.3-2　　规划水平年渝西地区分河流退水量　　单位：万 m^3

河流	渝西工程新增退水量			总退水量				
	城镇	工业	小计	城镇	工业	农业	农村	小计
长江	3974	6415	10389	6478	9053	626	362	16519
嘉陵江	1768	929	2697	6086	3451	585	332	10455
涪江	1448	1413	2861	3286	2876	627	263	7053
渠江	509	287	796	2454	1659	743	337	5193
琼江	674	342	1015	1146	586	1096	552	3214
小安溪	2769	3357	6126	5319	8429	1747	1365	16549
璧北河	346	233	578	541	487	236	198	1419
梁滩河	3869	241	4110	6205	2419	179	82	8867
璧南河	3250	1759	5009	4411	2465	604	993	8379
临江河	2400	1002	3402	3641	2396	686	617	7209
濑溪河	2422	1399	3821	4360	3834	1076	1061	10117
清流河	545	996	1541	573	1184	434	318	2433
合计	23975	18370	42345	44499	38839	8640	6481	97407

规划水平年，渝西工程总退水量为 97407 万 m^3，其中已建和在建水源供水工程产生的退水量为 39078 万 m^3，渝西水资源配置工程新增退水量为 42345 万 m^3，其他供水工程产生的退水量为 15985 万 m^3。按行政区分，永川区退水量最大，其次为合川、大足、江津、荣昌、铜梁、璧山、潼南、九龙坡、沙坪坝、北碚。按退水河流分，小安溪退水量最大，其次为长江、嘉陵江、濑溪河、梁滩河、璧南河、临江河、涪江、渠江、琼江、清流河、璧北河。

5.2.3.1　退水影响

工程实施后，渝西水资源配置工程新增退水量为 42345 万 m^3，新增退水对受退水区璧南河、临江河、濑溪河、清流河、璧北河、梁滩河、琼江、小安溪等 8 条主要河流控制断面水文情势影响见表 5.1.2-3。

表 5.2.3-3　　渝西水资源配置工程新增退水对受退水区河流主要控制断面流量影响　　单位：m^3/s

河流	行政区	预测断面	典型年		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
琼江	潼南	潼南入合川境	丰水年	天然流量	7.81	5.08	10.51	40.19	29.32	118.76	249.39	161.69	41.66	54.81	6.87	4.81	60.91
				流量增幅	1.52%	2.34%	1.13%	0.30%	0.41%	0.10%	0.05%	0.07%	0.29%	0.22%	1.73%	2.48%	0.20%
			平水年	天然流量	8.04	6.39	4.38	2.74	2.62	8.86	211.94	26.67	76.31	25.94	19.18	11.33	33.7
				流量增幅	1.48%	1.86%	2.72%	4.35%	4.54%	1.34%	0.06%	0.45%	0.16%	0.46%	0.62%	1.05%	0.35%
			枯水年	天然流量	12.97	12.97	1.49	2.00	35.44	27.41	66.42	14.62	24.48	28.87	4.38	1.87	19.41
				流量增幅	0.92%	0.92%	7.97%	5.95%	0.34%	0.43%	0.18%	0.81%	0.49%	0.41%	2.72%	6.38%	0.61%
	合川	安居（河口）	丰水年	天然流量	8.55	5.56	11.5	44	32.1	130	273	177	45.6	60	7.52	5.26	66.67
				流量增幅	3.77%	5.79%	2.80%	0.73%	1.00%	0.25%	0.12%	0.18%	0.71%	0.54%	4.28%	6.12%	0.48%
			平水年	天然流量	8.80	7.00	4.80	3.00	2.87	9.70	232.00	29.20	83.53	28.40	21.00	12.40	36.89
				流量增幅	3.66%	4.60%	6.71%	10.73%	11.22%	3.32%	0.14%	1.10%	0.39%	1.13%	1.53%	2.60%	0.87%
			枯水年	天然流量	14.20	14.20	1.63	2.19	38.80	30.00	72.71	16.00	26.80	31.60	4.80	2.04	21.25
				流量增幅	2.27%	2.27%	19.70%	14.69%	0.83%	1.07%	0.44%	2.01%	1.20%	1.02%	6.71%	15.75%	1.52%
小安溪	永川	永川入铜梁境	丰水年	天然流量	6.71	5.71	7.2	10.16	8.92	16.46	16.6	8.03	42.42	11.25	7.9	6.61	12.33
				流量增幅	6.67%	7.83%	6.21%	4.40%	5.01%	2.72%	2.69%	5.57%	1.05%	3.98%	5.66%	6.77%	3.63%
			平水年	天然流量	0.81	0.77	0.58	6.32	12.03	14.29	12.22	5.12	23.95	5.38	4.05	1.66	7.26
				流量增幅	55.21%	58.08%	77.11%	7.08%	3.72%	3.13%	3.66%	8.74%	1.87%	8.31%	11.04%	26.94%	6.16%
			枯水年	天然流量	3.92	4.45	5.13	6.64	6.81	6.6	3.05	2.2	2.33	3.41	2.54	2.37	4.12
				流量增幅	11.41%	10.05%	8.72%	6.74%	6.57%	6.78%	14.66%	20.33%	19.19%	13.12%	17.61%	18.87%	10.86%
	铜梁	铜梁入合川境	丰水年	天然流量	18	15.33	19.32	27.25	23.92	44.17	44.54	21.53	113.81	30.18	21.19	17.72	33.08
				流量增幅	10.44%	12.26%	9.73%	6.90%	7.86%	4.26%	4.22%	8.73%	1.65%	6.23%	8.87%	10.61%	5.68%
			平水年	天然流量	2.17	2.07	1.55	16.95	32.28	38.33	32.79	13.74	64.25	14.42	10.86	4.46	19.49
				流量增幅	86.61%	90.80%	121.26%	11.09%	5.82%	4.90%	5.73%	13.68%	2.93%	13.03%	17.31%	42.14%	9.64%
			枯水年	天然流量	10.53	11.93	13.76	17.82	18.26	17.71	8.17	5.91	6.25	9.16	6.8	6.35	11.05
				流量增幅	17.85%	15.75%	13.66%	10.55%	10.29%	10.61%	23.00%	31.80%	30.07%	20.52%	27.64%	29.60%	17.01%
	合川	小安溪河口	丰水年	天然流量	22.34	19.02	23.98	33.82	29.69	54.81	55.27	26.72	141.23	37.46	26.3	21.99	41.05
				流量增幅	8.70%	10.21%	8.10%	5.74%	6.54%	3.54%	3.51%	7.27%	1.38%	5.19%	7.39%	8.83%	4.73%
			平水年	天然流量	2.7	2.57	1.92	21.03	40.06	47.56	40.7	17.05	79.73	17.9	13.47	5.54	24.18
				流量增幅	71.95%	75.59%	101.18%	9.24%	4.85%	4.08%	4.77%	11.39%	2.44%	10.85%	14.42%	35.06%	8.03%
			枯水年	天然流量	13.06	14.8	17.07	22.11	22.66	21.98	10.14	7.33	7.76	11.37	8.44	7.88	13.72
				流量增幅	14.87%	13.13%	11.38%	8.79%	8.57%	8.84%	19.16%	26.50%	25.03%	17.09%	23.02%	24.65%	14.16%

续表 5.2.3-3　　渝西水资源配置工程新增退水对受退水区河流主要控制断面流量影响　　单位：m^3/s

河流	行政区	预测断面	典型年		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
璧北河	璧山	璧山入北碚	丰水年	天然流量	0.62	0.43	0.56	3.64	4.36	6.14	18.56	5.45	6.63	3.56	2.5	1.48	4.49
				流量增幅	28.64%	41.29%	31.70%	4.88%	4.07%	2.89%	0.96%	3.26%	2.68%	4.99%	7.10%	12.00%	3.95%
			平水年	天然流量	0.92	0.64	0.86	0.92	3.53	3.93	3.5	1.36	15.46	5.1	1.32	1.07	3.22
				流量增幅	19.30%	27.74%	20.64%	19.30%	5.03%	4.52%	5.07%	13.05%	1.15%	3.48%	13.45%	16.59%	5.51%
			枯水年	天然流量	0.83	0.72	1.15	1.80	6.19	2.87	5.25	1.63	3.49	3.79	1.42	1.22	2.53
				流量增幅	21.51%	24.76%	15.46%	9.85%	2.87%	6.19%	3.38%	10.88%	5.09%	4.68%	12.52%	14.51%	7.02%
	北碚	澄江镇（河口）	丰水年	天然流量	0.78	0.54	0.71	4.58	5.48	7.72	23.34	6.86	8.33	4.47	3.14	1.86	5.65
				流量增幅	23.50%	33.95%	25.82%	4.00%	3.35%	2.37%	0.79%	2.67%	2.20%	4.10%	5.84%	9.86%	3.24%
			平水年	天然流量	1.16	0.81	1.08	1.15	4.44	4.94	4.4	1.71	19.44	6.41	1.66	1.34	4.05
				流量增幅	15.80%	22.63%	16.97%	15.94%	4.13%	3.71%	4.17%	10.72%	0.94%	2.86%	11.04%	13.68%	4.53%
			枯水年	天然流量	1.04	0.90	1.44	2.27	7.79	3.61	6.60	2.05	4.39	4.77	1.78	1.54	3.18
				流量增幅	17.66%	20.33%	12.69%	8.09%	2.35%	5.08%	2.78%	8.93%	4.18%	3.84%	10.28%	11.91%	5.76%
梁滩河	九龙坡	九龙坡入沙坪坝	丰水年	天然流量	0.45	0.31	0.4	2.62	3.13	4.41	13.32	3.92	4.76	2.55	1.79	1.06	3.23
				流量增幅	156.14%	226.65%	175.66%	26.82%	22.45%	15.93%	5.27%	17.92%	14.76%	27.55%	39.25%	66.29%	21.75%
			平水年	天然流量	0.66	0.46	0.62	0.66	2.53	2.82	2.51	0.98	11.1	3.66	0.95	0.77	2.31
				流量增幅	106.46%	152.74%	113.33%	106.46%	27.77%	24.92%	27.99%	71.70%	6.33%	19.20%	73.96%	91.25%	30.42%
			枯水年	天然流量	0.59	0.51	0.82	1.29	4.45	2.06	3.77	1.17	2.50	2.72	1.02	0.88	1.82
				流量增幅	118.57%	136.49%	85.22%	54.28%	15.80%	34.10%	18.64%	59.99%	28.05%	25.81%	69.03%	79.99%	38.68%
	沙坪坝	沙坪坝入北碚	丰水年	天然流量	1.27	0.87	1.15	7.41	8.87	12.49	37.76	11.1	13.48	7.24	5.08	3.02	9.14
				流量增幅	101.71%	148.47%	112.32%	17.43%	14.56%	10.34%	3.42%	11.64%	9.58%	17.84%	25.43%	42.77%	14.13%
			平水年	天然流量	1.87	1.31	1.75	1.87	7.18	8	7.12	2.77	31.46	10.38	2.69	2.17	6.55
				流量增幅	69.07%	98.60%	73.81%	69.07%	17.99%	16.15%	18.14%	46.63%	4.11%	12.44%	48.02%	59.52%	19.72%
			枯水年	天然流量	1.68	1.46	2.34	3.67	12.60	5.84	10.68	3.32	7.10	7.72	2.89	2.49	5.15
				流量增幅	76.90%	88.52%	55.27%	35.21%	10.25%	22.12%	12.09%	38.90%	18.19%	16.74%	44.77%	51.88%	25.09%
	北碚	龙凤桥街道（河口）	丰水年	天然流量	1.57	1.08	1.42	9.2	11	15.5	46.86	13.77	16.73	8.98	6.3	3.74	11.35
				流量增幅	83.01%	120.67%	91.77%	14.17%	11.85%	8.41%	2.78%	9.46%	7.79%	14.51%	20.69%	34.85%	11.48%
			平水年	天然流量	2.32	1.62	2.17	2.32	8.91	9.92	8.83	3.44	39.04	12.87	3.33	2.69	8.12
				流量增幅	56.17%	80.44%	60.06%	56.17%	14.63%	13.14%	14.76%	37.88%	3.34%	10.13%	39.14%	48.45%	16.05%
			枯水年	天然流量	2.08	1.81	2.90	4.55	15.64	7.25	13.26	4.12	8.81	9.58	3.58	3.09	6.39
				流量增幅	62.53%	71.98%	44.94%	28.63%	8.33%	17.98%	9.83%	31.63%	14.79%	13.61%	36.40%	42.18%	20.40%

续表 5.2.3-3　　渝西水资源配置工程新增退水对受退水区河流主要控制断面流量影响　　单位：m^3/s

河流	行政区	预测断面	典型年		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
临江河	永川	永川入江津	丰水年	天然流量	8.57	7.3	9.2	12.98	11.4	21.04	21.21	10.26	54.21	14.38	10.1	8.44	15.76
				流量增幅	12.46%	14.63%	11.61%	8.23%	9.37%	5.07%	5.03%	10.41%	1.97%	7.43%	10.57%	12.65%	6.78%
			平水年	天然流量	1.04	0.98	0.74	8.07	15.38	18.26	15.62	6.54	30.6	6.87	5.17	2.13	9.28
				流量增幅	102.67%	108.96%	144.29%	13.23%	6.94%	5.85%	6.84%	16.33%	3.49%	15.54%	20.65%	50.13%	11.51%
			枯水年	天然流量	5.01	5.68	6.55	8.49	8.70	8.44	3.89	2.81	2.98	4.36	3.24	3.02	5.27
				流量增幅	21.29%	18.79%	16.29%	12.58%	12.28%	12.66%	27.44%	37.93%	35.85%	24.48%	32.95%	35.32%	20.28%
	江津	朱杨溪（河口）	丰水年	天然流量	9.64	8.21	10.35	14.6	12.82	23.67	23.86	11.54	60.98	16.17	11.36	9.5	17.72
				流量增幅	11.19%	13.14%	10.42%	7.39%	8.41%	4.56%	4.52%	9.35%	1.77%	6.67%	9.50%	11.36%	6.09%
			平水年	天然流量	1.17	1.11	0.83	9.08	17.29	20.53	17.57	7.36	34.42	7.73	5.82	2.39	10.44
				流量增幅	92.20%	97.18%	129.97%	11.88%	6.24%	5.25%	6.14%	14.66%	3.13%	13.96%	18.54%	45.14%	10.33%
			枯水年	天然流量	5.64	6.39	7.37	9.55	9.78	9.49	4.38	3.17	3.35	4.91	3.65	3.40	5.92
				流量增幅	19.13%	16.88%	14.64%	11.30%	11.03%	11.37%	24.64%	34.07%	32.20%	21.98%	29.59%	31.72%	18.22%
璧南河	璧山	璧山入江津	丰水年	天然流量	2.3	1.58	2.08	13.45	16.08	22.66	68.5	20.13	24.46	13.13	9.21	5.47	16.59
				流量增幅	68.58%	99.83%	75.83%	11.73%	9.81%	6.96%	2.30%	7.84%	6.45%	12.01%	17.13%	28.84%	9.51%
			平水年	天然流量	3.39	2.37	3.17	3.39	13.02	14.51	12.91	5.03	57.07	18.82	4.87	3.94	11.88
				流量增幅	46.53%	66.56%	49.76%	46.53%	12.11%	10.87%	12.22%	31.36%	2.76%	8.38%	32.39%	40.03%	13.28%
			枯水年	天然流量	3.05	2.65	4.24	6.66	22.86	10.59	19.38	6.02	12.88	14.00	5.23	4.52	9.34
				流量增幅	51.77%	59.60%	37.21%	23.70%	6.90%	14.89%	8.14%	26.19%	12.25%	11.27%	30.14%	34.93%	16.89%
	江津	油溪镇（河口）	丰水年	天然流量	3.2	2.2	2.9	18.74	22.41	31.57	95.43	28.05	34.08	18.29	12.84	7.62	23.11
				流量增幅	49.64%	72.20%	54.77%	8.48%	7.09%	5.03%	1.66%	5.66%	4.66%	8.68%	12.37%	20.84%	6.87%
			平水年	天然流量	4.73	3.3	4.42	4.72	18.14	20.21	17.99	7.01	79.52	26.22	6.79	5.49	16.55
				流量增幅	33.58%	48.13%	35.94%	33.65%	8.76%	7.86%	8.83%	22.66%	2.00%	6.06%	23.39%	28.93%	9.60%
			枯水年	天然流量	4.24	3.69	5.91	9.27	31.86	14.76	27.00	8.39	17.94	19.50	7.29	6.29	13.01
				流量增幅	37.42%	43.07%	26.89%	17.13%	4.99%	10.76%	5.88%	18.93%	8.85%	8.14%	21.78%	25.24%	12.21%

续表 5.2.3-3　　渝西水资源配置工程新增退水对受退水区河流主要控制断面流量影响　　单位：m^3/s

河流	行政区	预测断面	典型年		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
濑溪河	大足	大足入荣昌	丰水年	天然流量	1.58	0.70	1.31	4.43	34.87	22.42	96.30	31.70	10.44	5.14	3.48	1.74	17.84
				流量增幅	25.85%	58.53%	31.07%	9.20%	1.17%	1.82%	0.42%	1.28%	3.90%	7.92%	11.69%	23.46%	2.28%
			平水年	天然流量	1.71	1.56	2.63	3.13	10.34	19.41	17.71	29.88	43.70	2.35	3.43	1.69	11.46
				流量增幅	23.77%	26.14%	15.47%	13.02%	3.94%	2.10%	2.30%	1.36%	0.93%	17.36%	11.88%	24.09%	3.55%
			枯水年	天然流量	0.48	0.60	0.92	1.71	1.77	15.98	3.10	14.06	18.35	2.96	6.50	1.84	5.69
				流量增幅	84.33%	68.22%	44.11%	23.84%	23.07%	2.55%	13.14%	2.90%	2.22%	13.77%	6.27%	22.19%	7.16%
	荣昌	高洞电站（入四川境）	丰水年	天然流量	2.72	1.20	2.27	7.65	60.24	38.75	166.39	54.78	18.04	8.88	6.02	3.00	30.83
				流量增幅	44.51%	100.77%	53.49%	15.83%	2.01%	3.13%	0.73%	2.21%	6.72%	13.64%	20.13%	40.39%	3.93%
			平水年	天然流量	2.96	2.69	4.55	5.40	17.86	33.53	30.60	51.62	75.51	4.05	5.92	2.92	19.80
				流量增幅	40.93%	45.01%	26.63%	22.43%	6.78%	3.61%	3.96%	2.35%	1.60%	29.89%	20.46%	41.49%	6.12%
			枯水年	天然流量	0.83	1.03	1.60	2.95	3.05	27.61	5.35	24.30	31.71	5.11	11.23	3.17	9.83
				流量增幅	145.20%	117.46%	75.95%	41.05%	39.73%	4.39%	22.63%	4.99%	3.82%	23.70%	10.79%	38.21%	12.33%
清流河	荣昌	大垭（入四川断面）	丰水年	天然流量	3.21	2.33	7.19	9.56	19.7	33.5	34.81	50.01	15.35	19.59	11.25	7.41	17.83
				流量增幅	15.22%	20.97%	6.80%	5.11%	2.48%	1.46%	1.40%	0.98%	3.18%	2.49%	4.34%	6.59%	2.74%
			平水年	天然流量	3.31	3.08	3.37	3.23	18.95	7.68	66.2	4.96	13.99	4.29	5.56	3.88	11.54
				流量增幅	14.76%	15.86%	14.50%	15.13%	2.58%	6.36%	0.74%	9.85%	3.49%	11.39%	8.79%	12.59%	4.23%
			枯水年	天然流量	0.49	0.60	0.93	1.73	1.79	16.17	3.14	14.23	18.57	2.99	6.58	1.86	5.76
				流量增幅	99.98%	80.88%	52.29%	28.27%	27.36%	3.02%	15.58%	3.43%	2.63%	16.32%	7.43%	26.31%	8.49%

工程实施后，因渝西水资源配置工程新增退水影响，受退水区 8 条主要河流枯水年河口断面平均流量增幅依次为梁滩河 20.40%、临江河 18.22%、小安溪 14.16%、濑溪河 12.33%、璧南河 12.21%、清流河 8.49%、璧北河 5.76%、琼江 1.52%。

5.2.3.3　受水区主要河流水资源开发利用率变化

现状除玉滩水库下泄生态流量外，其它大中型水库多未下泄生态流量。渝西水资源配置工程实施后，大中型水库优先下泄生态流量，并由新建水源泵站置换部分水量水质保障程度不高的公共水厂和自备水源。规划水平年，渝西受水区 8 条主要河流水资源开发利用率变化情况见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-4　　受水区主要河流水资源开发利用率变化　　（单位：亿 m^3）

河流名称	径流量（亿 m^3）	现状开发利用量（亿 m^3）	现状开发利用率	大中水库增加下泄（亿 m^3）	水源置换退还（亿 m^3）	2030 年开发利用量（亿 m3）	2030 年开发利用率
梁滩河	2.60	0.69	26.6%	0.00	0.03	0.66	25.4%
璧南河	3.92	1.55	39.5%	0.06	0.13	1.36	34.7%
璧北河	1.32	0.27	20.6%	0.03	0.01	0.23	17.5%
小安溪	6.20	2.20	35.6%	0.04	0.50	1.66	26.8%
临江河	3.43	2.07	60.2%	0.13	0.34	1.59	46.5%
濑溪河	5.77	2.63	45.6%	0.28	0.22	2.08	36.0%
清流河	1.55	0.45	28.9%	0.01	0.04	0.39	25.4%
琼江	11.9	4.65	39.1%	0.06	0.05	4.54	38.2%
合计	36.7	14.51		0.61	1.33	12.57	

注：琼江现状开发利用量含四川省资阳、遂宁琼江流域。

工程实施后，受退水区大中型水库优先下泄生态流量，渝西受水区 8 条主要河流生态流量增加 0.61 亿 m^3；水源置换退还水量 1.33 亿 m^3，8 条主要河流流量总计增加 1.94 亿 m^3，相对现状年受水区河流径流量 36.7 亿 m^3，增加比例为 5.29%，水资源开发利用率从平均 37%减少到 31.4%。其中临江河水资源开发利用率减少最多，从 60.2%减少到 46.5%，减少了 13.8%。

5.2.3.4 受水区水资源量

输水线路及受水区多年平均自产水资源总量为 53.74 亿 m^3，工程实施后，新建提水工程多年平均供水量 9.83 亿 m^3，新增提水工程供水量占受水区自产水资源总量的 18.29%。

工程向城镇供水量约占渝西城镇总供水量的 53%，工程实施将有效改善渝西生活和工业供水条件；通过退还现状挤占的生态水量，大中型水库优先保障生态流量下泄，并由新建水源泵站置换部分水量水质保障程度不高的公共水厂和自备水源。可改善灌溉面积 106.7 万亩，保灌面积达到 365.2 万亩。

5.3 地表水环境影响

5.3.1 **水源区水质影响预测**

结合金刚沱泵站所在的长江干流河段以及草街泵站所在的嘉陵江草街电站库区的自然环境特点和水动力与入河污染物迁移扩散特点，选取 MIKE 21 环境水力学模型中的水动力模型（HD）与对流扩散模型（AD），建立金刚沱水源区（朱沱-江津段）、草街水源区（嘉陵江大桥-草街坝址）二维水动力与水质数学模型，结合工程取水方案，模拟分析工程取水方案对水源区水动力条件与水质影响。

5.3.1.1 长 江

（1）模型概化

根据金刚沱水源区上下游河道地形地貌特征、入河支流和污染源分布情况，模型模拟计算范围从长江朱沱断面至小南海断面，全长约 100km。

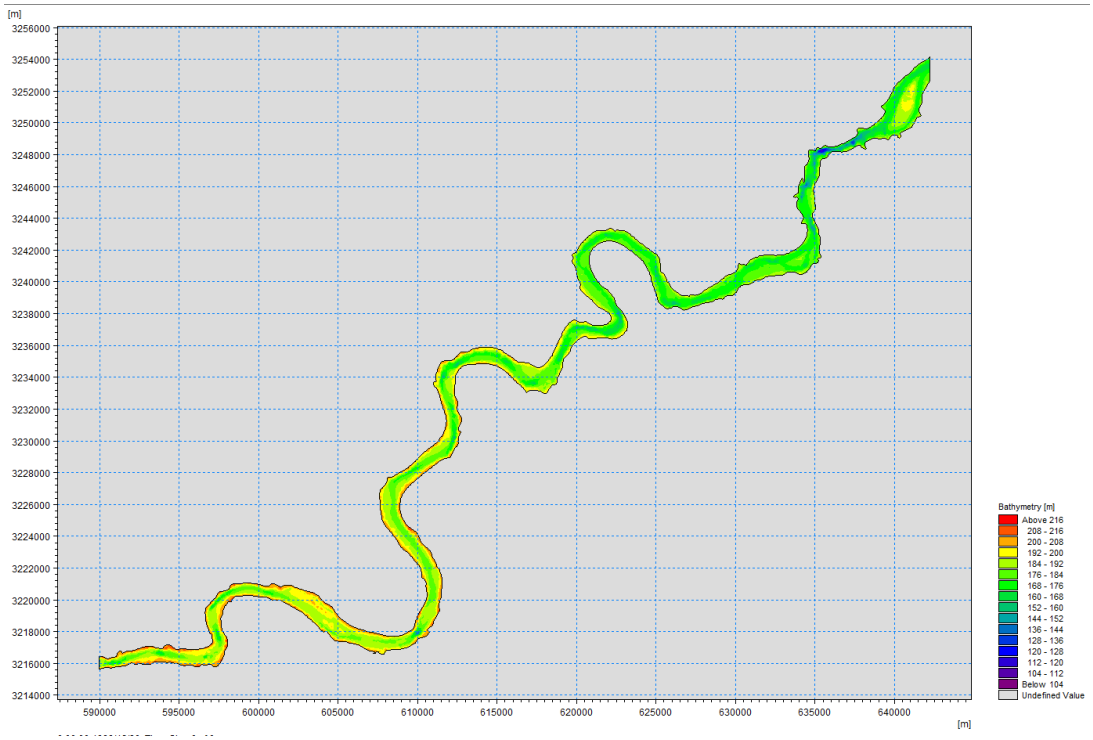


图 5.3.1-1 金刚沱江段（朱沱-小南海）河道地形概化图

（2）模型参数率定

水动力模型的主要参数为河床糙率 *n*。本研究采用 2001 年实测水文数据率定模型参数，并采用 2002 年实测水文数据进行验证。模型率定的河道糙率 n=0.034。

水质模型的主要参数为扩散系数和特征污染物降解系数，根据长江上游保护区江段的水质模拟研究结果，并参照三峡库区水环境模拟研究相关成果，确定金刚沱江段水质模型的基本参数取值为：扩散系数 $D=10m^2/s$；COD、NH_3-N 及 TP 的综合衰减系数分别为 $K_{COD}=0.16d^{-1}$、$K_{NH3-N}=0.18d^{-1}$、$K=0.12d^{-1}$。

（3）边界条件

金刚沱江段水动力模块的上游来水边界选择长江朱沱水文站典型枯水年（1973 年， P=90%）作为最不利水文条件，以典型枯水年年内丰、平、枯水期流量数据作为上游边界条件；下游边界条件小南海断面水位数据由

朱沱水文站年内丰、平、枯水期水文过程进行推求。水动力学模型边界条件如表 5.3.1-1 所示。

表 5.3.1-1　　长江金刚沱水源区江段水动力学模型边界条件

边界条件	朱沱断面流量（m^3/s)	小南海断面水位（m）
丰水期	12757	184.78
平水期	6152	179.55
枯水期	3672	177.30

金刚沱江段水质模型的上边界采用朱沱断面的水质浓度。选择 COD、NH_3-N、TP 三个指标作为预测指标分析水源区水质变化状况，上游来水水质 COD、NH_3-N 指标采用现状年 2015 年朱沱断面丰、平、枯水期水质监测浓度（重庆市 2014-2016 年度自动水质监测周报），TP 指标无自动监测数据，丰、平、枯水期均采用朱沱断面 2016 年平均水质浓度（重庆市永川区 2016 年度环境质量报告书）。水质模型上边界及初始水质浓度如表 5.2.2-2 所示。丰、平、枯划分：丰水期月份为 6、7、8、9；平水期月份为 4、5、10、11 月；枯水期月份为 12、1、2、3 月。初始水质浓度采用上边界水质浓度。

表 5.3.1-2　　长江金刚沱水源区江段水质模型边界条件

上边界水质（mg/L）	COD	NH_3-N	TP
丰水期	10.7	0.28	0.1
平水期	10.6	0.25	
枯水期	10.4	0.19	

（4）源汇项

根据渝西地区长江排污口调查结果，将入长江的污染点源和主要支流概化为 10 个连续排放的点源，各点源代表的主要排污口如表 5.2.2-3 和图 5.3.1-2 所示。

表 5.3.1-3　　长江金刚沱水源区江段点源概化结果

编号	点源概化名称	退水小区	代表的主要排污口
1	朱杨	江津西区	朱杨镇综合排污口
2	石门		石门镇综合排污口
3	白沙		白沙镇综合排污口
4	油溪		油溪镇污水处理厂排污口；四维卫浴排污口
5	江津工业园	江津德感+江津双福	港九股份江津港埠分公司排污口；德感污水处理厂排污口
6	江津左岸		潍柴发动机厂排污口；江津排水公司德感排污口；3533 印染服装厂排污口
7	江津右岸		长风机器公司排污口；江津排水公司几江排污口；禾丰化工排污口
8	西彭	九龙坡长江	西彭 1#排污口；西彭 4#排污口
9	铜罐驿		友和碱胺排污口
10	玖龙		玖龙纸业排污口；天助水泥排污口；拉法基瑞安地维水泥排污口

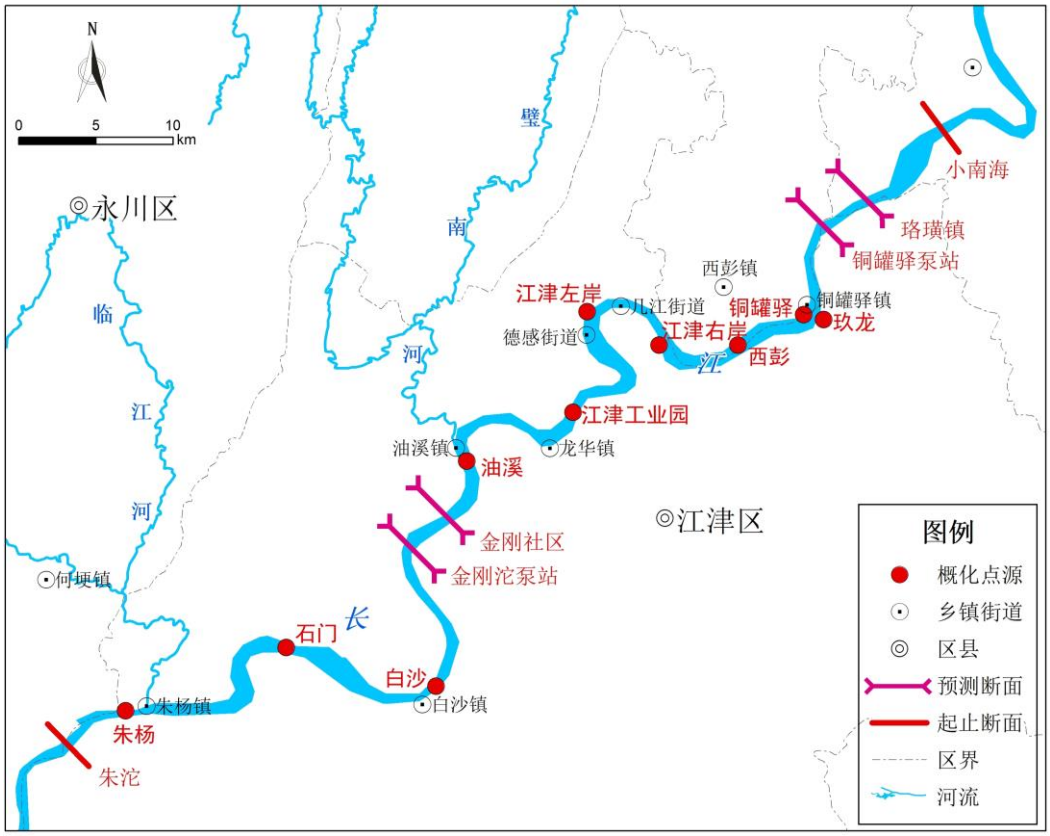


图 5.3.1-2　长江金刚沱水源区江段源汇项位置示意图

（5）预测情景设计

分别对典型枯水年丰、平、枯水期三种水文条件，分析预测规划水平年 2030 年渝西水资源配置工程运行前后对金刚沱水源区水质影响。工程实施后，典型枯水年丰、平、枯水期长江上游来水水量按照金刚沱泵站提水

前水量进行设计。临江河和璧南河两支流汇入长江的水量按照典型枯水年（P=90%）丰、平、枯水期流量加上规划水平年工程运行前后退入该河道的退水量进行设计。工程实施前后金刚沱水源区的设计水文条件见表5.2.2-4。三种设计水情条件下各点源排放量均根据规划水平年2030年工程运行前后的工业和生活退水量，按照排污口现状年排放比重进行分配。工程运行前，长江金刚沱水源区（包扩江津西、双福、德感、九龙坡长江四个退水小区）工业退水流量0.83m^3/s，生活退水流量0.79m^3/s，点源总退水流量1.63 m^3/s；工程运行后，新增工业退水流量2.03m^3/s，新增生活退水流量1.26m^3/s，新增总退水流量3.29m^3/s。两种工况下的点源汇水水量设计见表5.3.1-4。

表5.3.1-4　　2030年工程实施前后金刚沱水源区设计水文条件表

工况 / 流量（m^3/s）		2030年工程运行前	2030年工程运行后
临江河汇水	丰水期	5.10	7.38
	平水期	6.97	9.25
	枯水期	4.41	6.69
璧南河汇水	丰水期	13.94	16.73
	平水期	13.01	15.80
	枯水期	7.70	10.49
工程取水量	丰水期		19.88
	平水期		22.72
	枯水期		23.26

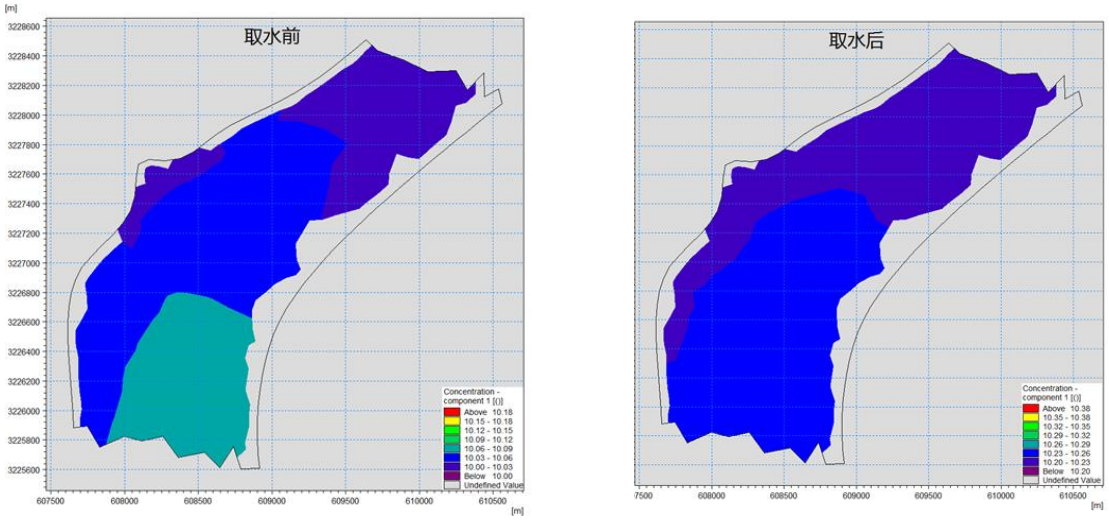
表 5.3.1-5　　长江金刚沱江段点源排放水量设计

点源编号	工况 流量（m^3/s）	2030 年工程运行前	2030 年工程运行后
1	朱杨	0.231	0.486
2	石门	0.023	0.072
3	白沙	0.139	0.289
4	油溪	0.035	0.093
5	江津工业园	0.231	1.123
6	江津左岸	0.123	0.579
7	江津右岸	0.301	0.926
8	西彭	0.289	0.729
9	铜罐驿	0.185	0.417
10	玖龙	0.072	0.211

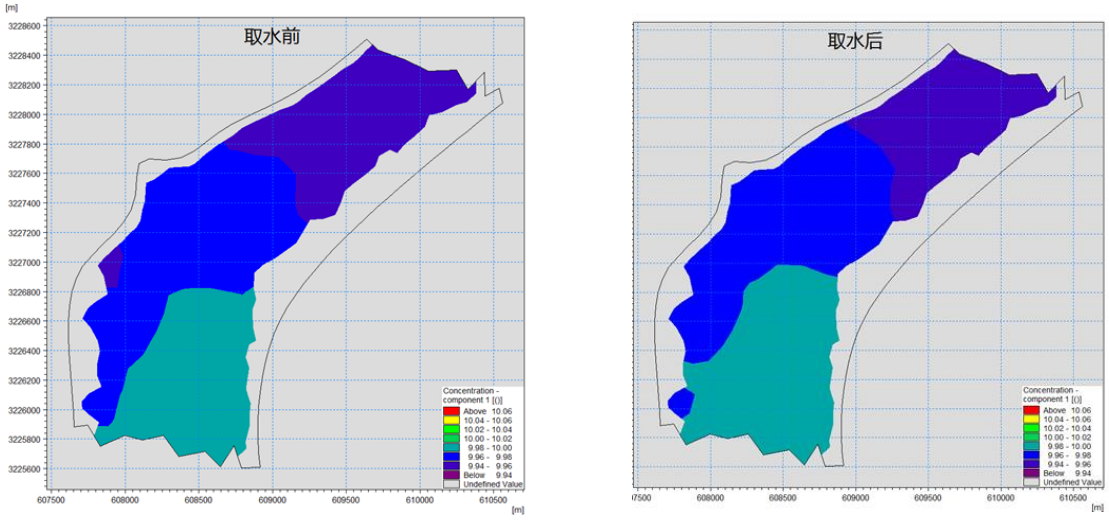
根据《重庆临江河水体达标方案》、《璧南河“一河一策”方案》，在控污减排措施实施后，到规划水平年，工程运行前后临江河和璧南河入长江断面水质均能达到水环境功能类别要求，即达到 III 类水质标准。根据《重庆市长江朱沱段至江津段水体达标方案》，到规划水平年，《规划》范围内建制乡镇及以上污水处理设施全面达到一级 A 排放标准，因此，工程运行前后各点源排放浓度均以城镇污水处理厂一级 A 排放标准达标排放设计。

（6）工程取水对金刚沱水源区水质影响预测

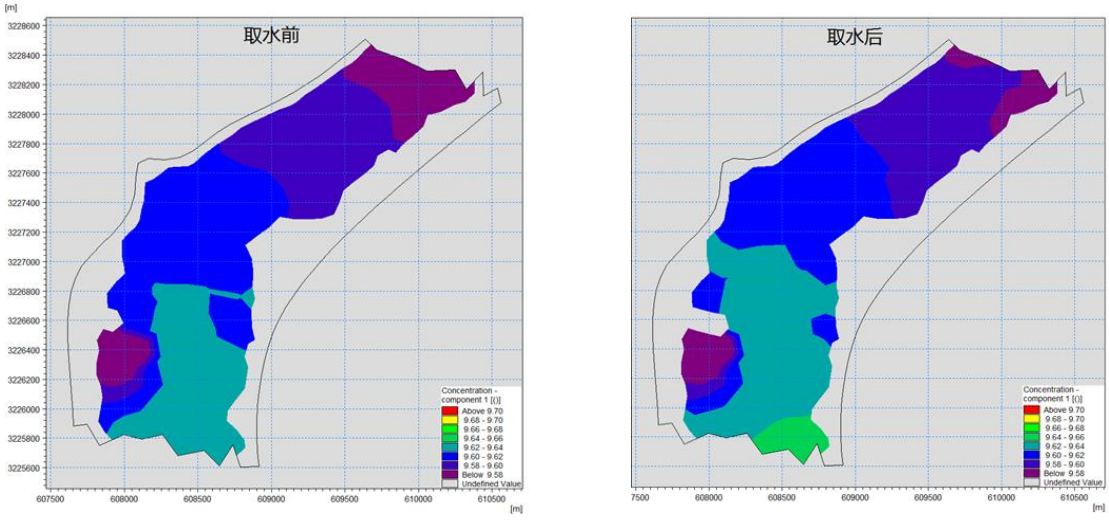
利用构建的长江朱沱至小南海江段平面二维水质数学模型，以朱沱断面丰、平、枯水期的水量与水质为上边界条件，模拟计算工程取水前后朱沱至小南海江段的污染物输移过程，并对取水口附近的水质模拟结果进行分析。典型枯水年丰、平、枯水期工程取水前后重点研究江段金刚沱取水口断面附近（取水口上下游 2km 范围内）COD、NH_3-N 和 TP 水质浓度变化对比分别见图 5.3.1-3~5.3.1-5 和表 5.3.1-6。



丰水期

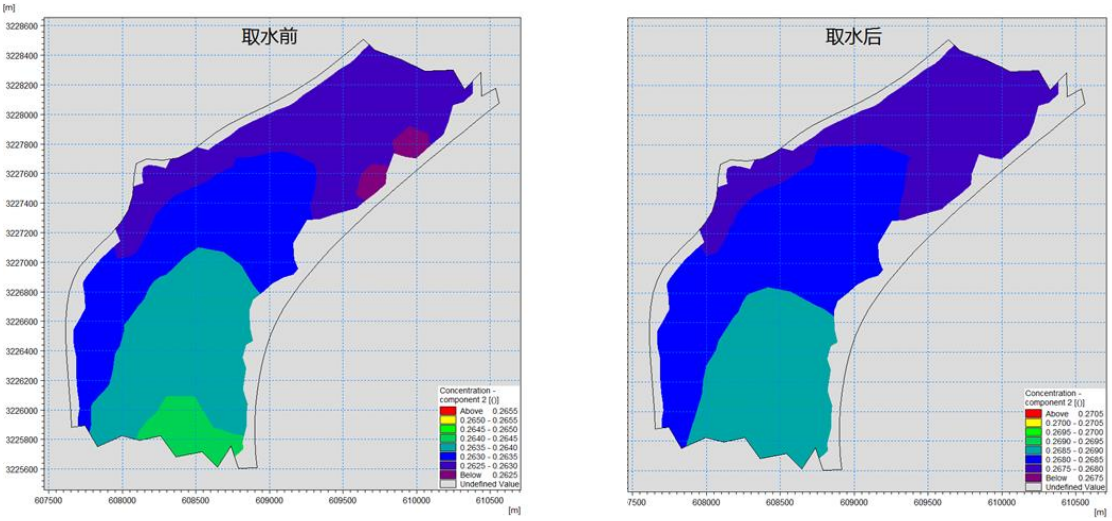


平水期

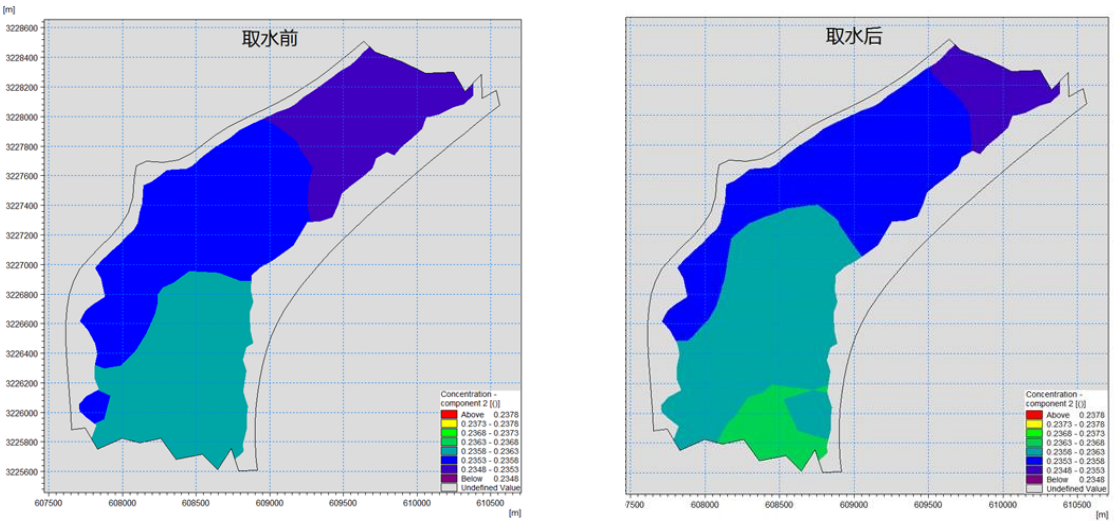


枯水期

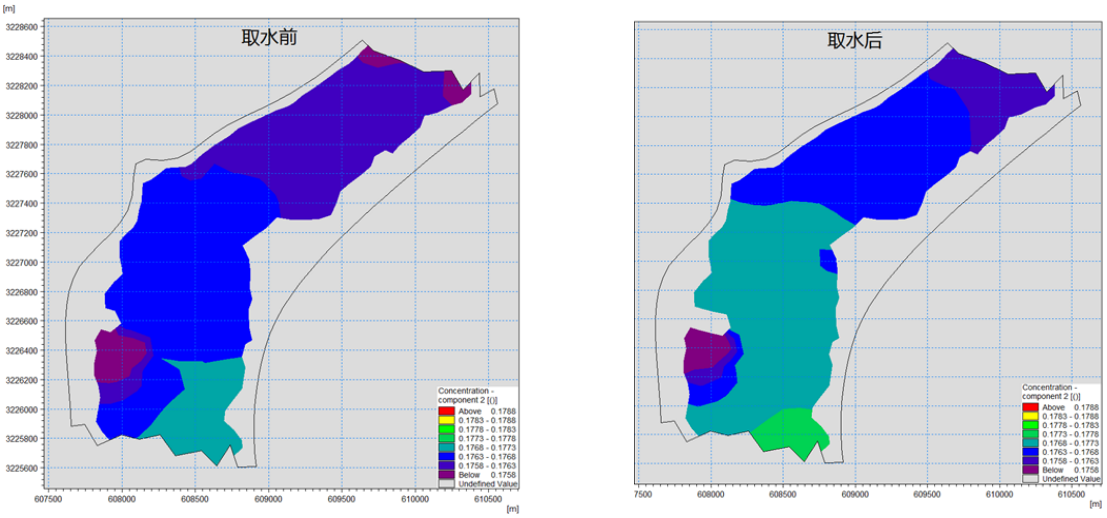
图 5.3.1-3　工程运行前后金刚沱取水口附近江段 COD 浓度空间分布对比



丰水期

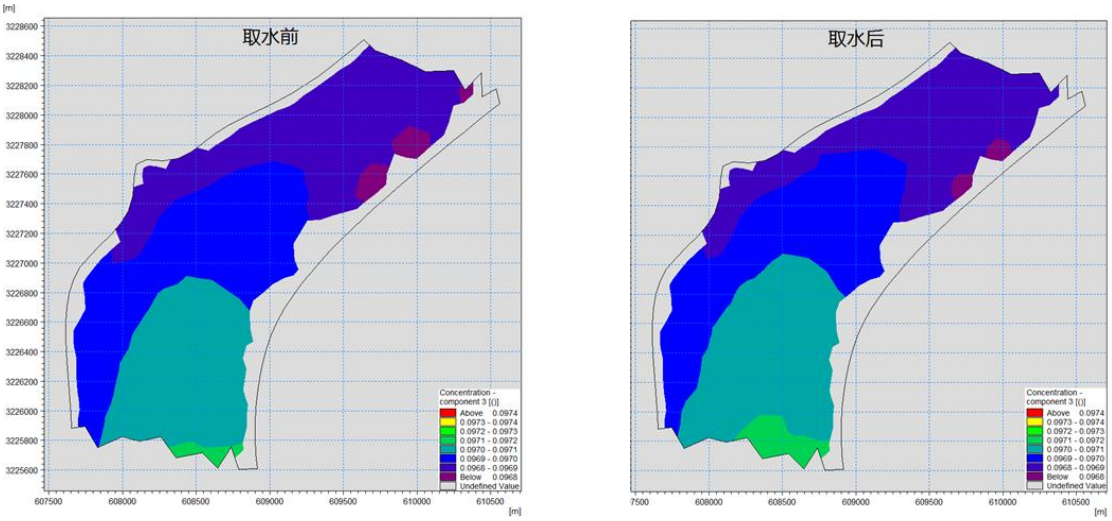


平水期

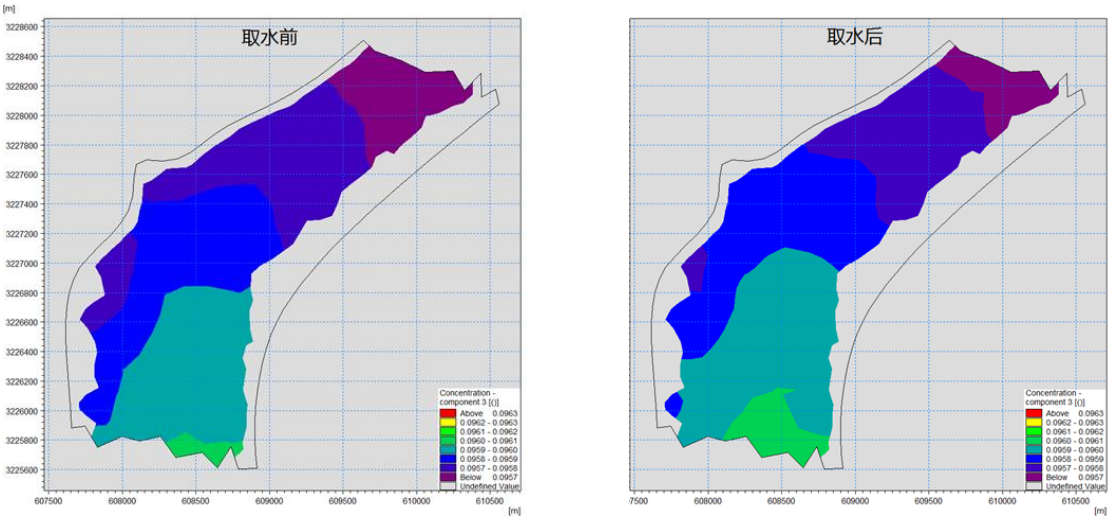


枯水期

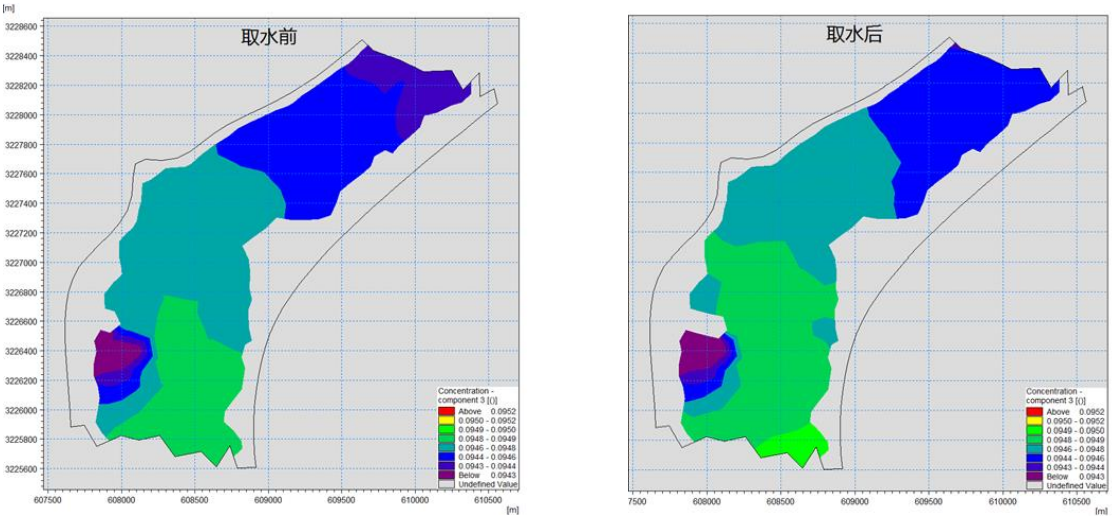
图 5.3.1-4　工程运行前后金刚沱取水口附近江段氨氮浓度空间分布对比



丰水期



平水期



枯水期

图 5.3.1-5　工程运行前后金刚沱取水口附近江段 TP 浓度空间分布对比

表 5.3.1-6　　2030 年工程运行前后金刚沱取水口附近水质对比表　　单位：mg/L

	典型年	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
COD	丰水期	10.04	10.23	0.19	1.86
	平水期	9.967	9.971	0.004	0.04
	枯水期	9.607	9.613	0.006	0.06
NH_3-N	丰水期	0.263	0.268	0.005	1.90
	平水期	0.236	0.236	0.0002	0.08
	枯水期	0.176	0.177	0.0004	0.23
TP	丰水期	0.097	0.097	0	0
	平水期	0.096	0.096	0	0
	枯水期	0.095	0.095	0	0

根据表 5.3.1-6 计算结果可知，规划水平年长江金刚沱取水口断面的 COD、NH_3-N 略有增加，增加幅度小于 2%，TP 浓度无变化，不同水期各指标均能满足 II 类水质标准要求。

（7）工程取水对下游敏感江段水质影响

根据长江朱沱至小南海江段的水质模拟计算，对金刚沱取水口下游敏感江段金刚社区断面（产漂流性产卵场下边界、圣中坝产卵场）、铜罐驿取水口、珞璜断面（长江上游珍稀特有鱼类自然保护区试验区下边界）3 个敏感江段水质模拟结果进行分析。典型枯水年丰、平、枯水期工程取水前后 3 个断面附近 COD、NH_3-N 和 TP 指标变化对比见表 5.3.1-7~5.3.1-9。

表 5.3.1-7　2030 年工程运行前后金刚社区断面附近水质平均浓度变化 单位：mg/L

水质指标	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
COD	丰水期	10.28	10.28	0.001	0.01
	平水期	10.02	10.02	0.001	0.01
	枯水期	9.64	9.64	0.002	0.02
NH_3-N	丰水期	0.268	0.268	0.0001	0.04
	平水期	0.235	0.235	0.0001	0.05
	枯水期	0.175	0.175	0.0002	0.12
TP	丰水期	0.0971	0.0971	0.00001	0.01
	平水期	0.0959	0.0959	0.00002	0.02
	枯水期	0.0944	0.0945	0.00002	0.02

表 5.3.1-8　2030 年工程运行前后铜罐驿取水口附近水质平均浓度变化 单位：mg/L

水质指标	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
COD	丰水期	9.56	9.57	0.013	0.14
	平水期	9.11	9.14	0.022	0.24
	枯水期	8.47	8.49	0.026	0.31
NH_3-N	丰水期	0.247	0.249	0.0014	0.57
	平水期	0.213	0.215	0.0026	1.22
	枯水期	0.152	0.155	0.0033	2.17
TP	丰水期	0.0919	0.0920	0.0001	0.11
	平水期	0.0894	0.0896	0.0002	0.22
	枯水期	0.0857	0.0860	0.0003	0.34

表 5.3.1-9　2030 年工程运行前后珞璜镇断面附近水质平均浓度变化 单位：mg/L

水质指标	水文条件	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
COD	丰水期	9.51	9.52	0.012	0.13
	平水期	9.05	9.07	0.021	0.23
	枯水期	8.37	8.40	0.026	0.30
NH_3-N	丰水期	0.246	0.247	0.0015	0.61
	平水期	0.211	0.214	0.0026	1.23
	枯水期	0.150	0.153	0.0032	2.16
TP	丰水期	0.0916	0.0917	0.0001	0.11
	平水期	0.0889	0.0891	0.0002	0.26
	枯水期	0.0850	0.0853	0.0003	0.35

通过对金刚社区、珞璜、铜罐驿断面的各水质指标浓度模拟结果分析表明：3 个断面各指标浓度在不同水期均满足 II 类水质标准要求；工程运行后，金刚社区断面附近各指标浓度略有升高，不同水期的水质升高幅度均小于 1%；珞璜镇断面和铜罐驿取水口断面附近 COD、TP 指标浓度略有升高，升高幅度均小于 3%。

（8）典型污染源对金刚沱水源区水质影响

白沙工业园是金刚沱水源区江段上游的重要点源，位于长江上游、江津区内西部白沙镇宝珠村，园区沿长江南岸而建。工业园区现有白沙镇污水处理厂运行，主要处理白沙镇产生的生活污水并兼顾园区产生的工业废水。白沙污水处理厂二期扩建工程正在建设中。污水处理后经宝珠溪排入

长江。工业园区污水处理厂基本信息见表 5.3.1-10。

表 5.3.1-10　　白沙工业园区污水处理厂基本信息表

项目名称	设施地点	级别	设计规模（吨/日）	工艺技术	排放标准
白沙镇污水处理厂	白沙镇宝珠村	镇级	10000	微曝气+人工快渗	一级 B 标
白沙镇污水处理厂扩建工程		园区	10000	氧化沟+化学除磷	一级 A 标

1）典型污染源水质影响预测情景设计

白沙工业园区距金刚沱泵站取水口直线距离约 4.5km，位于金刚沱取水口上游对岸，是距取水口最近的大型排污口，可能对金刚沱水源区水质造成一定影响。为本研究采用建立的长江金刚沱水源区二维水动力及水质模型，计算分析白沙工业园对下游金刚沱水源区水质的影响。

到规划水平年 2030 年，园区污水处理厂扩建工程已投入运行，以最不利情况考虑，污水排放量采用污水处理厂设计处理量。根据《重庆市长江朱沱段至江津段水体达标方案》，到规划水平年，建制乡镇及以上污水处理设施全面达到一级 A 排放标准，因此，工程运行后白沙工业园区污水排放浓度按城镇污水处理厂一级 A 排放标准达标排放设计。

分别在典型枯水年丰、平、枯水期三种水文条件下，进行规划水平年工程运行提水后白沙工业园区污水排放对金刚沱水源区水质影响预测。水质预测情景设计见表 5.3.1-11 所示。

表 5.3.1-11　　白沙工业园污水排放对金刚沱水源区水质影响预测情景设计

预测情景		工程取水量（m^3/s）	污水排放量（t/d）	污水排放流量（m^3/s）	污水排放浓度		
					COD	NH_3-N	TP
正常排放	丰水期	24.33	20000	0.231	50	5	0.5
	平水期	22.24					
	枯水期	25.47					
事故排放	丰水期	24.33			400	35	5
	平水期	22.24					
	枯水期	25.47					

2）白沙工业园污水排放对金刚沱水源区水质的影响

利用构建的水源区平面二维水质数学模型，重点针对白沙工业园污水处理厂排污口至金刚沱泵站取水口河段的水质进行模拟分析。计算时对白沙工业园排污口附近地形网格进行加密，采用控制面积<1000m^2，网格加密后的网格见图 5.3.1-6。

① 正常排放情景

在正常排放情景下，丰、平、枯水期工程取水后白沙工业园污水处理厂排污口污染物浓度空间分布见图 5.3.1-7~5.3.1-9。正常排放情景下，基于最不利的水情条件下模拟计算的白沙工业园区点源排放影响范围和程度表明：丰、平、枯水期白沙工业园点源排放仅造成排污口附近水质浓度稍高于河流平均水质，排污口附近水质能够满足 III 类水质标准。由于白沙工业园区排水（0.23m^3/s）占长江干流流量的比重很小（0.05‰），同时排水水质达到一级 A 标，所以形成的岸边污染带长度约 30m，不会对金刚沱水源区水质产生直接影响。

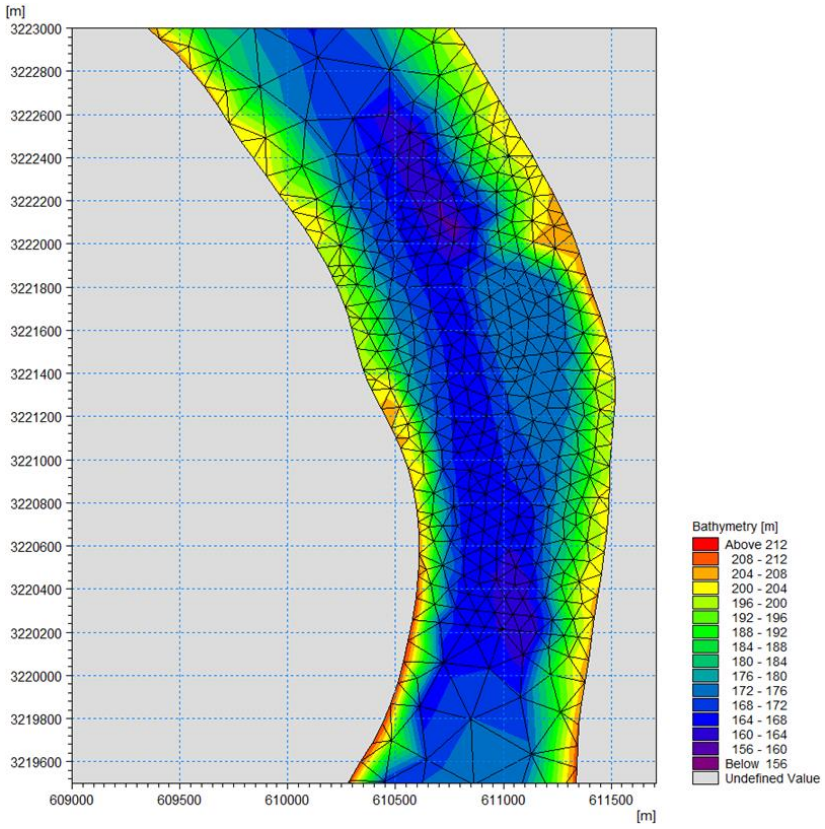
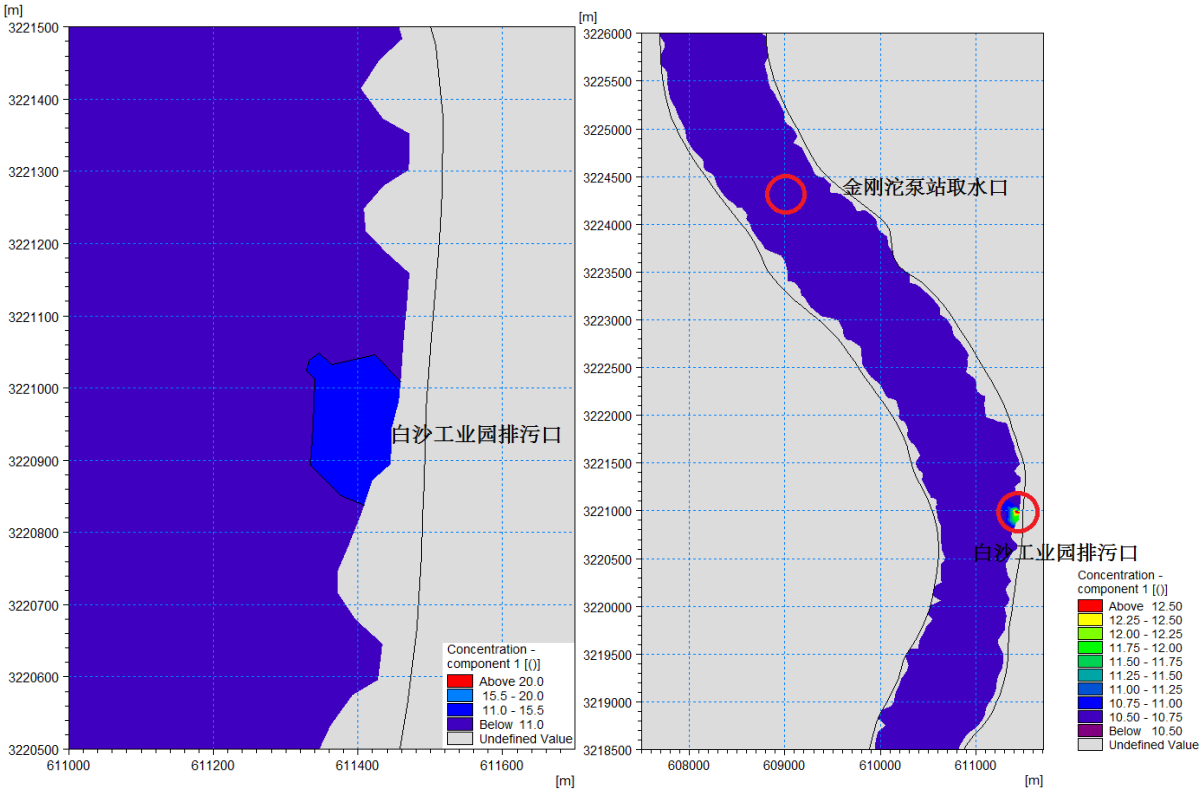
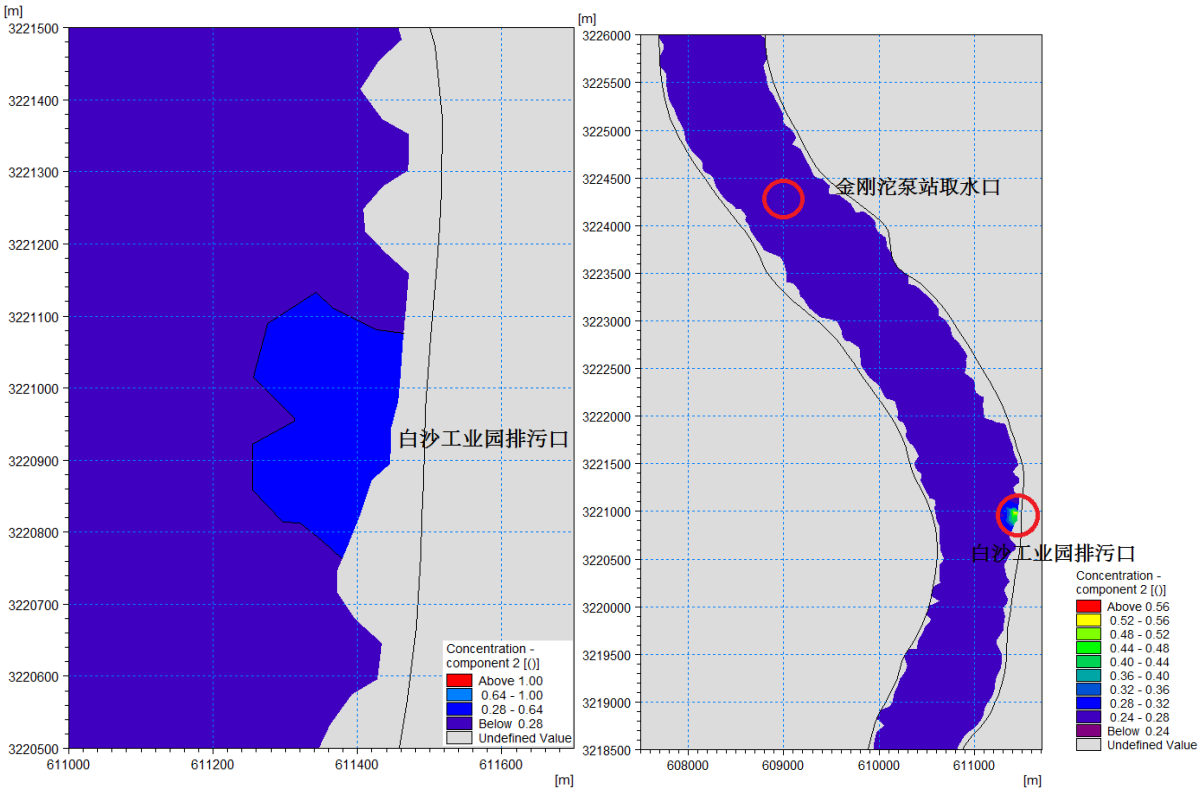


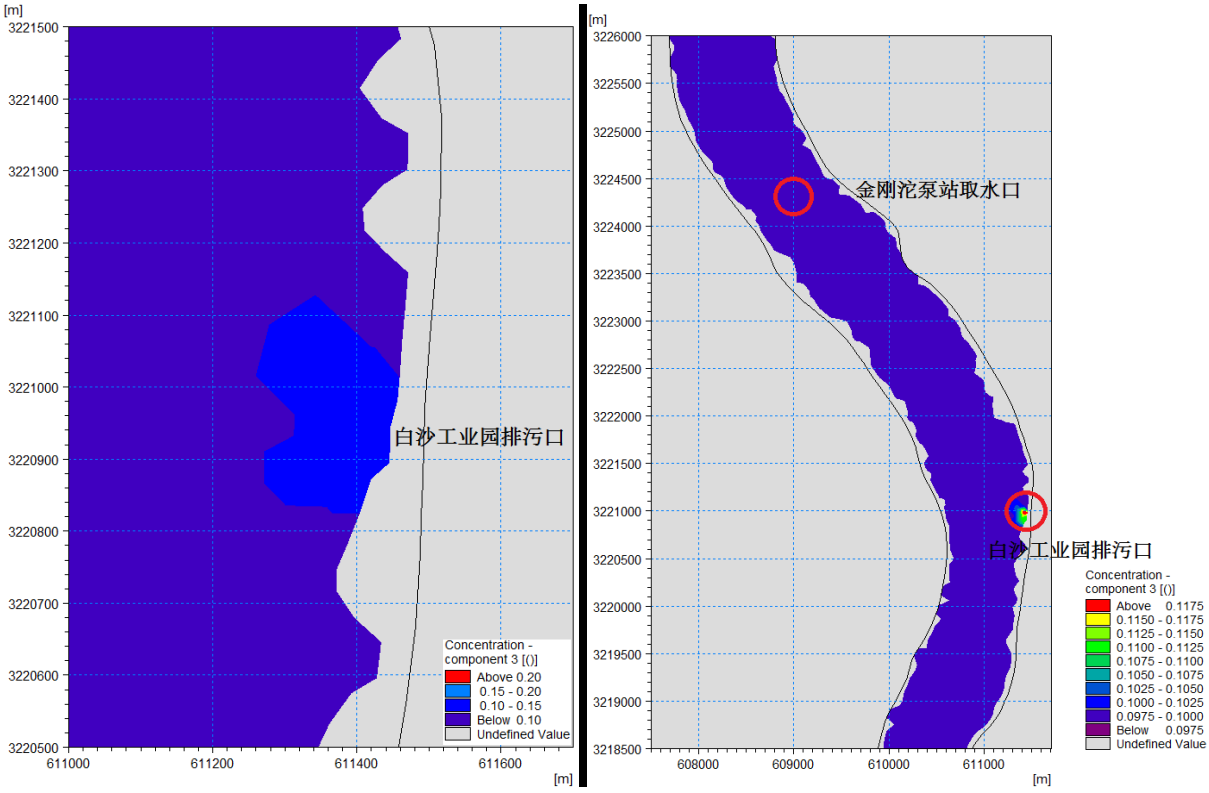
图 5.2.2-6　白沙工业园江段地形网格



（a）COD

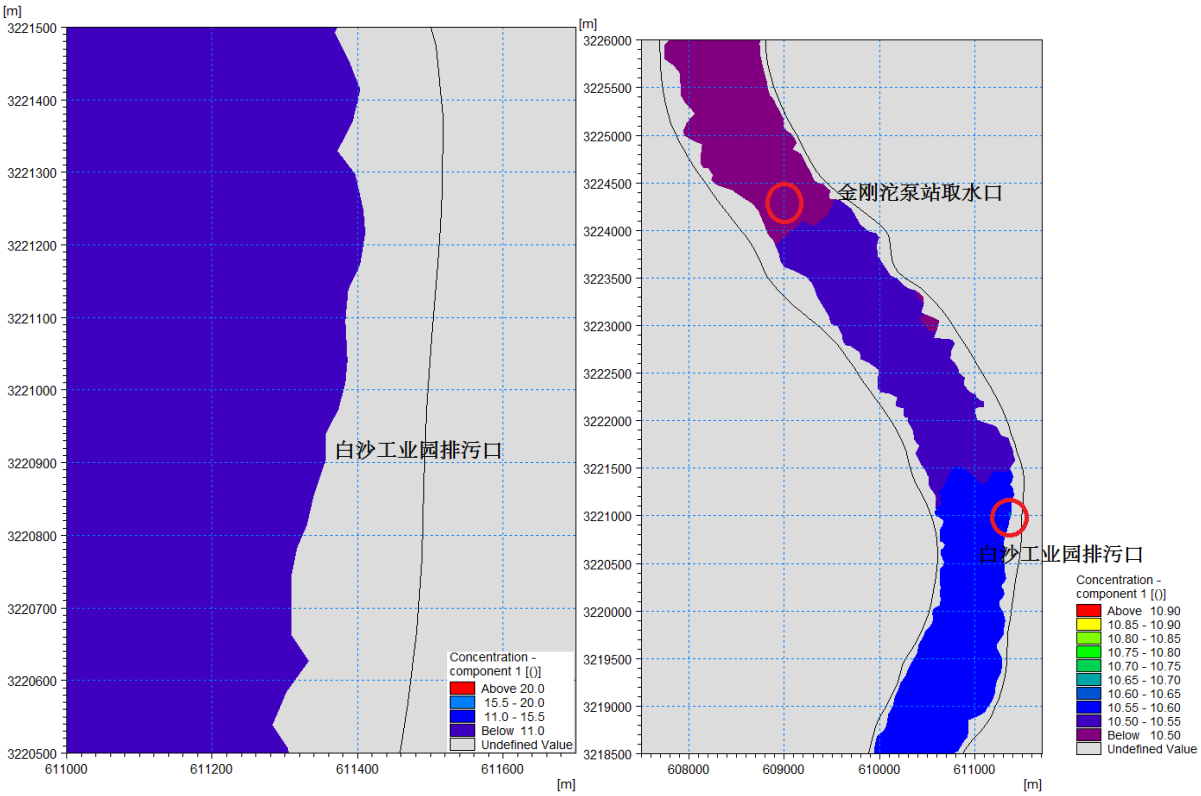


（b）NH_3-N

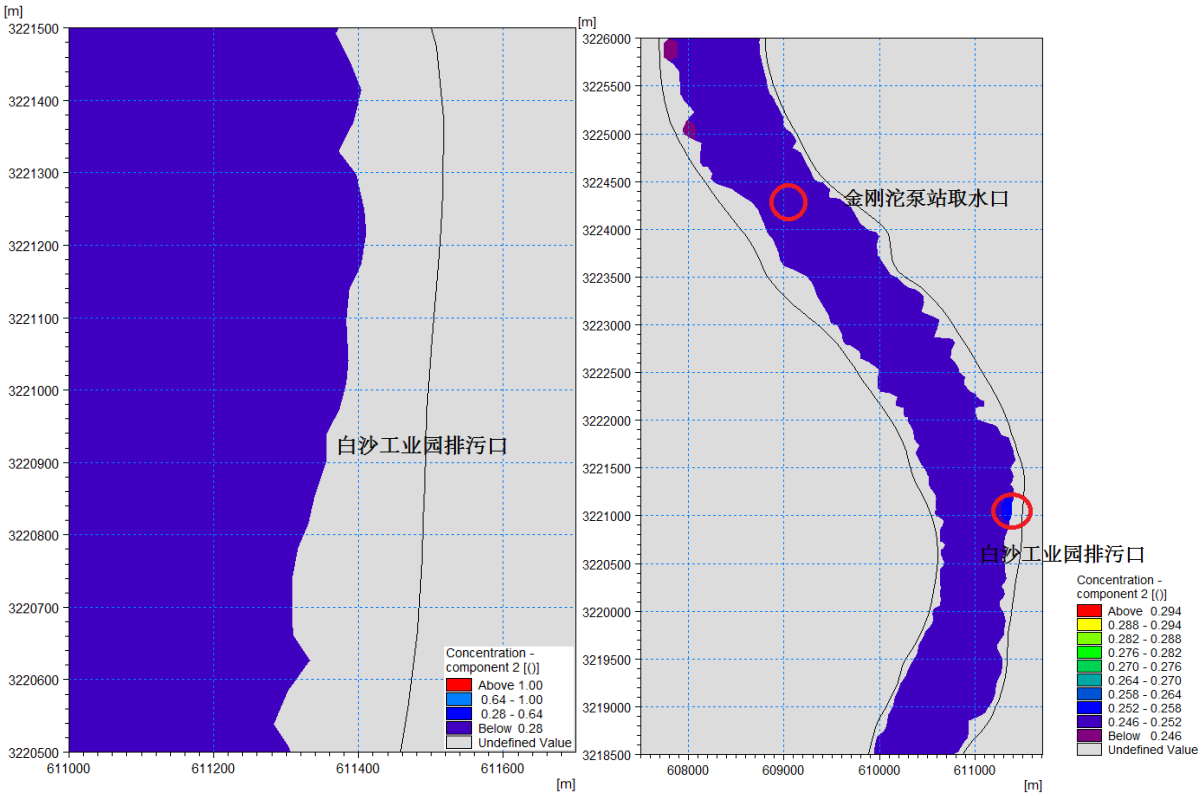


（c）TP

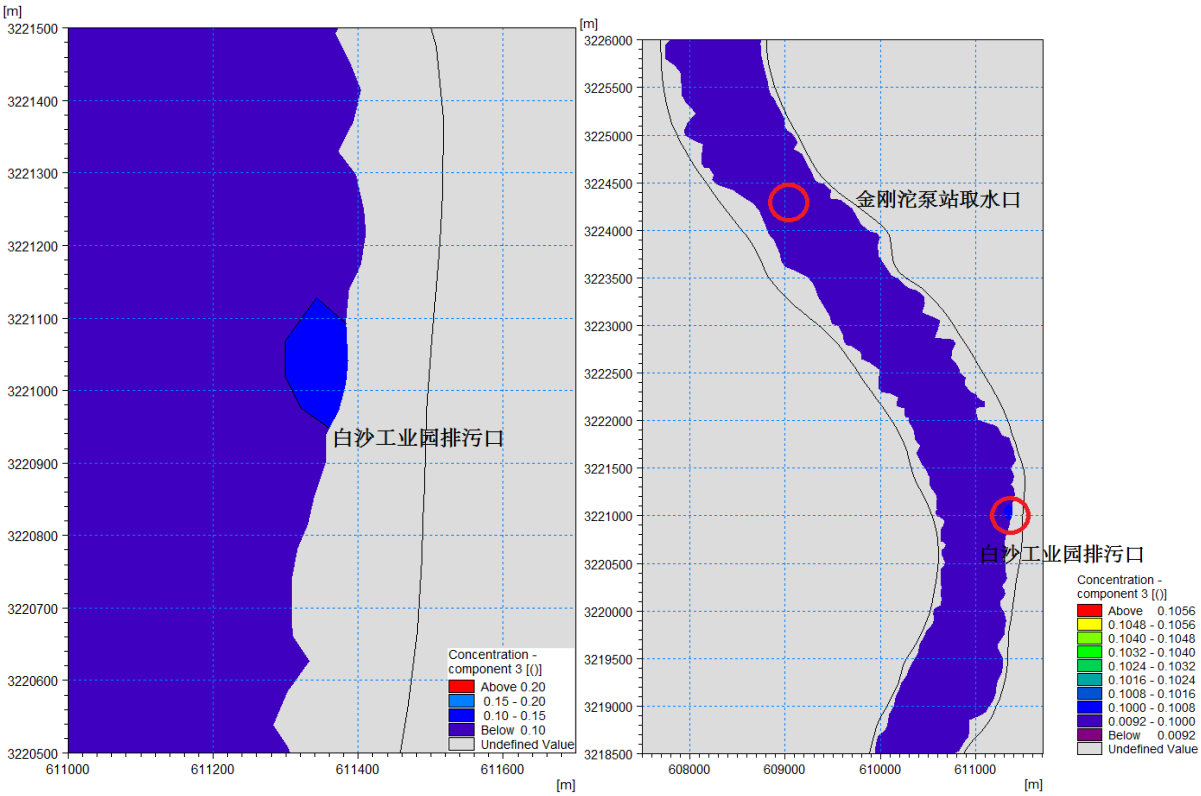
图 5.3.1-7 正常排放情景下丰水期工程取水后白沙工业园点排污口污染物浓度分布


[m]
3221500
3221400
3221300
3221200
3221100
3221000
3220900
3220800
3220700
3220600
3220500
611000
611200
611400
611600
[m]
白沙工业园排污口
Concentration - component 1 [()]
Above 20.0
15.5 - 20.0
11.0 - 15.5
Below 11.0
Undefined Value
[m]
3226000
3225500
3225000
3224500
3224000
3223500
3223000
3222500
3222000
3221500
3221000
3220500
3220000
3219500
3219000
3218500
608000
609000
610000
611000
[m]
金刚沱泵站取水口
白沙工业园排污口
Concentration - component 1 [()]
Above 10.90
10.85 - 10.90
10.80 - 10.85
10.75 - 10.80
10.70 - 10.75
10.65 - 10.70
10.60 - 10.65
10.55 - 10.60
10.50 - 10.55
Below 10.50
Undefined Value

（a）COD

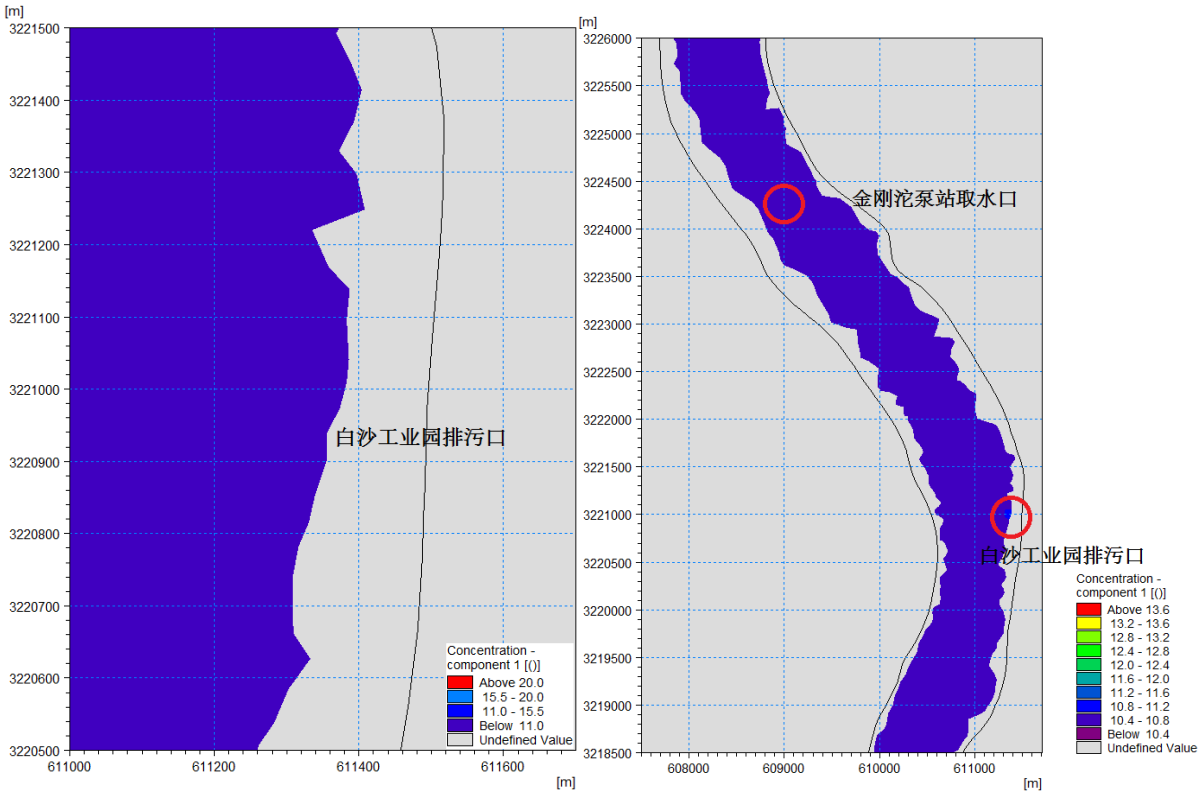

[m]
3221500
3221400
3221300
3221200
3221100
3221000
3220900
3220800
3220700
3220600
3220500
611000
611200
611400
611600
[m]
白沙工业园排污口
Concentration - component 2 [()]
Above 1.00
0.64 - 1.00
0.28 - 0.64
Below 0.28
Undefined Value
[m]
3226000
3225500
3225000
3224500
3224000
3223500
3223000
3222500
3222000
3221500
3221000
3220500
3220000
3219500
3219000
3218500
608000
609000
610000
611000
[m]
金刚沱泵站取水口
白沙工业园排污口
Concentration - component 2 [()]
Above 0.294
0.288 - 0.294
0.282 - 0.288
0.276 - 0.282
0.270 - 0.276
0.264 - 0.270
0.258 - 0.264
0.252 - 0.258
0.246 - 0.252
Below 0.246
Undefined Value

（b）NH_3-N

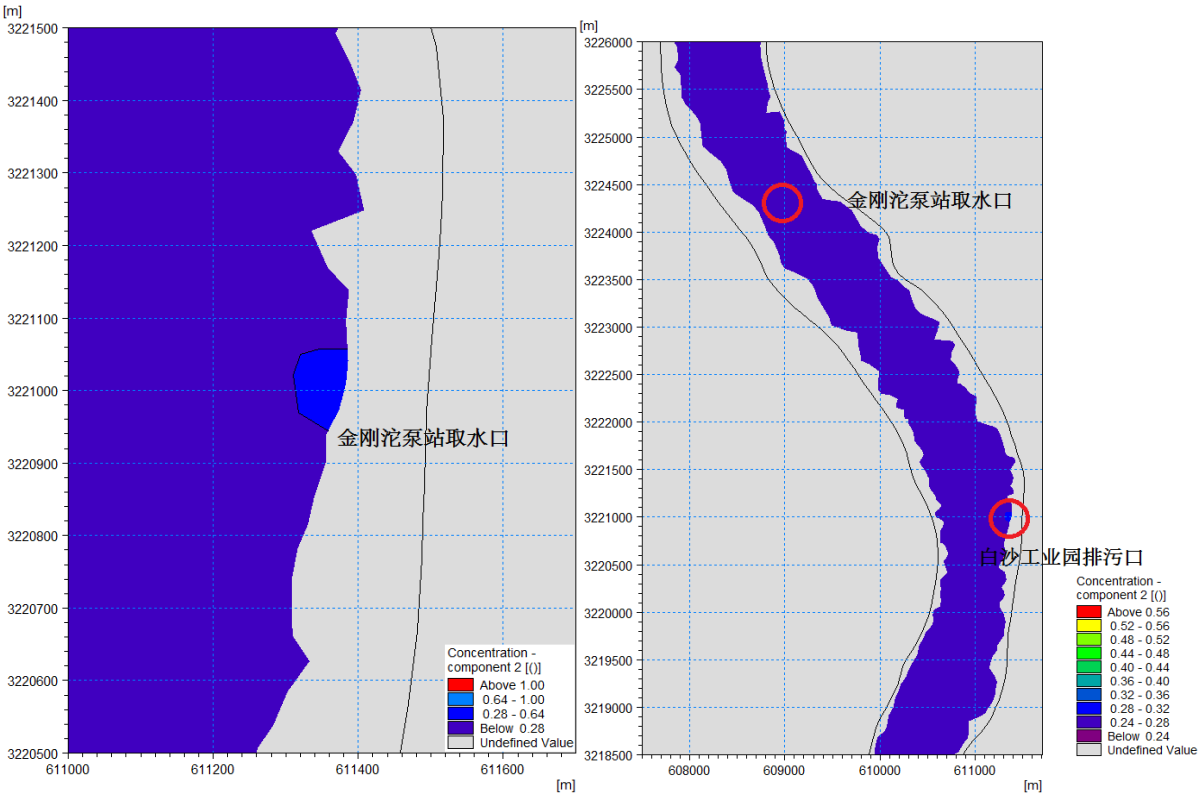


（c）TP

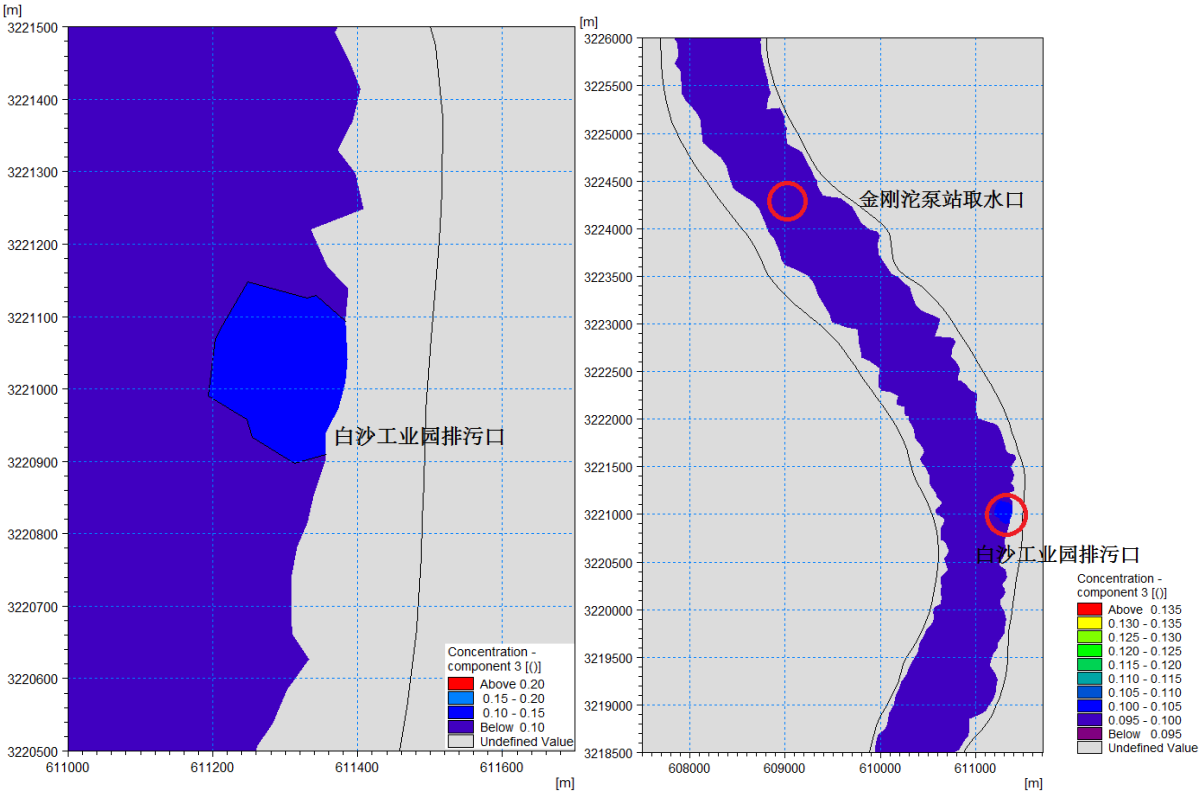
图 5.3.1-8 正常排放情景下平水期工程取水后白沙工业园点排污口污染物浓度分布



（a）COD



（b）NH_3-N

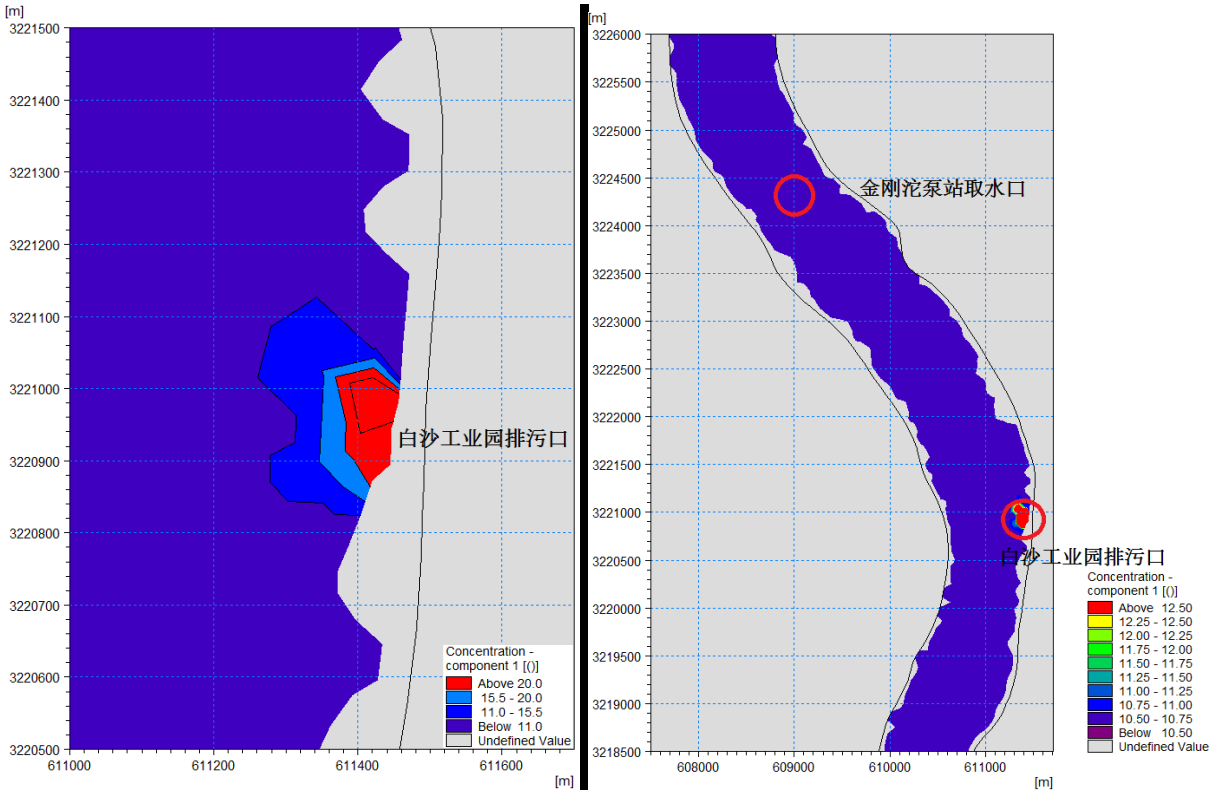


（c）TP

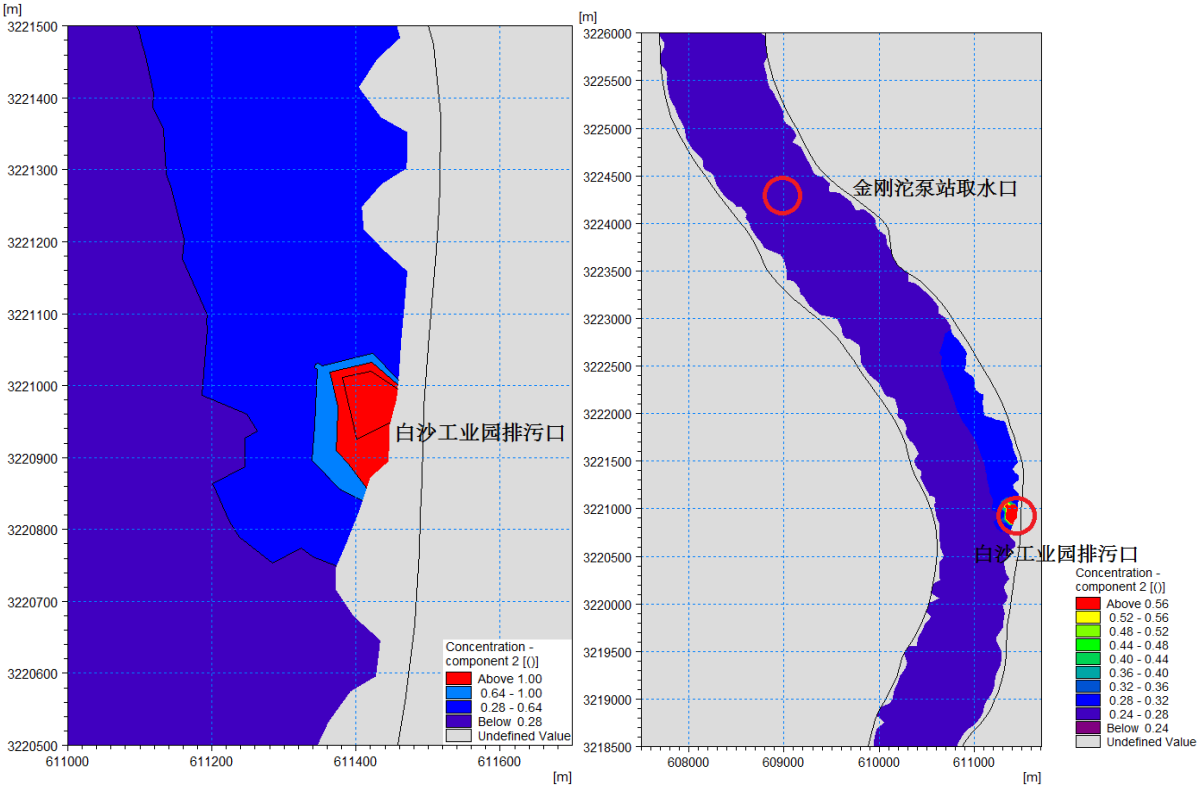
图 5.3.1-9 正常排放情景下平水期工程取水后白沙工业园点排污口污染物浓度分布

② 事故排放情景

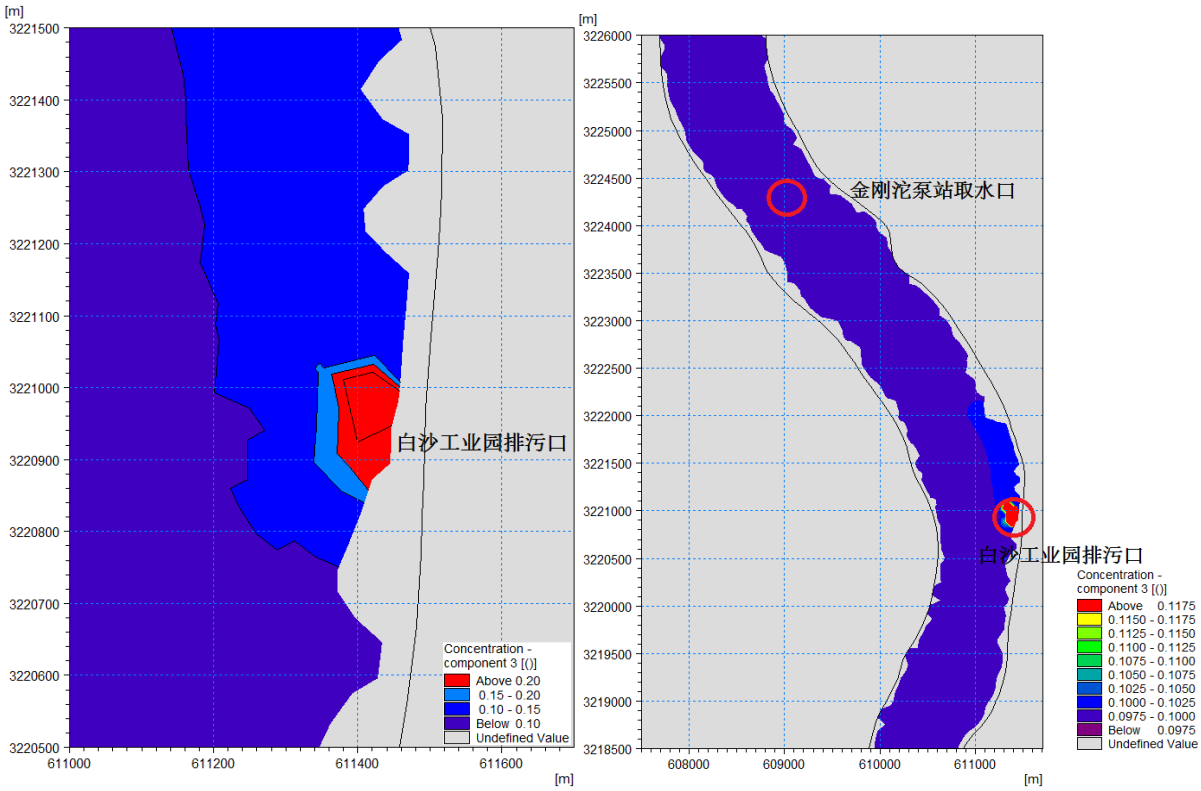
在事故排放情景下，丰、平、枯水期工程取水后白沙工业园污水处理厂排污口污染物浓度空间分布见图 5.3.1-10~5.3.1-12。事故排放情境下，基于最不利的水情条件下模拟计算的白沙工业园区点源排放影响范围和程度表明：丰水期白沙工业园点源排放将形成明显的岸边污染带（红色区域），污染带长度约 150m，污染带距金刚沱水源区约 4.5km，不会对金刚沱水源区水质产生直接影响；平、枯水期白沙工业园点源排放将造成排污口附近水质浓度高于河道整体水质，但水质能仍能满足 III 类水质标准，对金刚沱水源区水质影响较小。



（a）COD

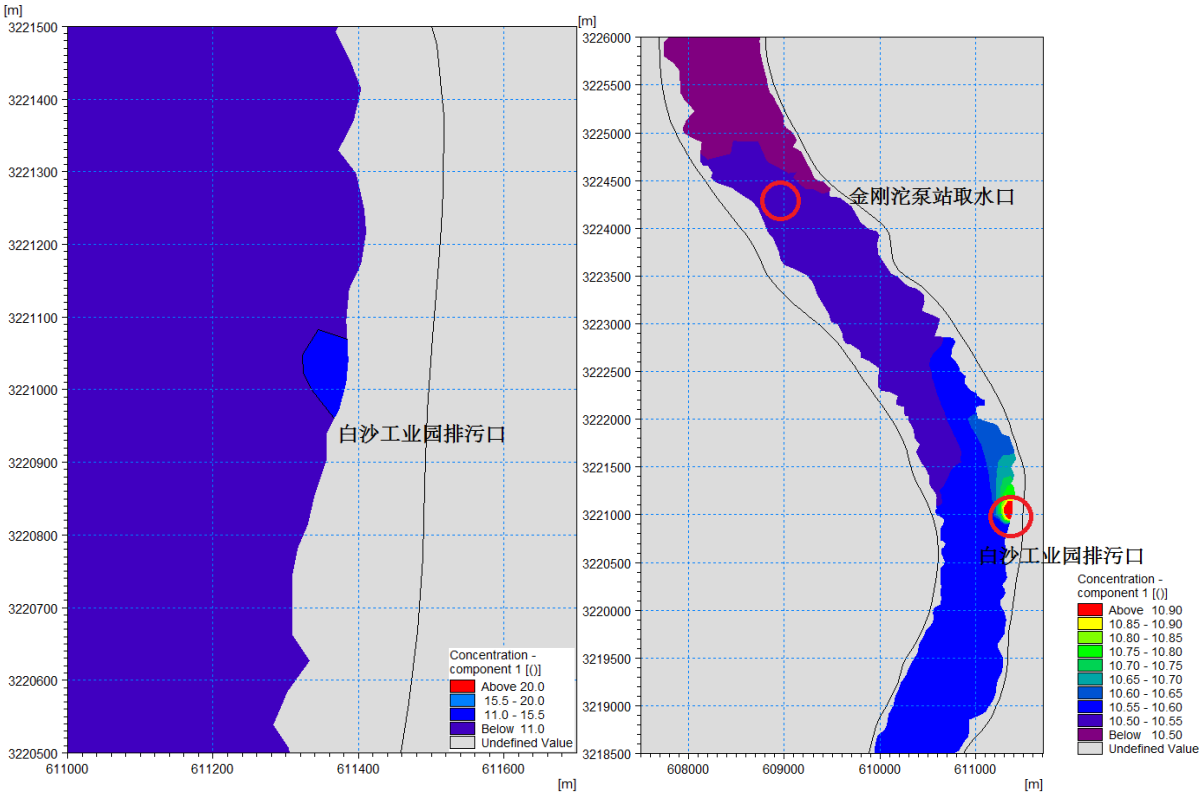


（b）NH_3-N

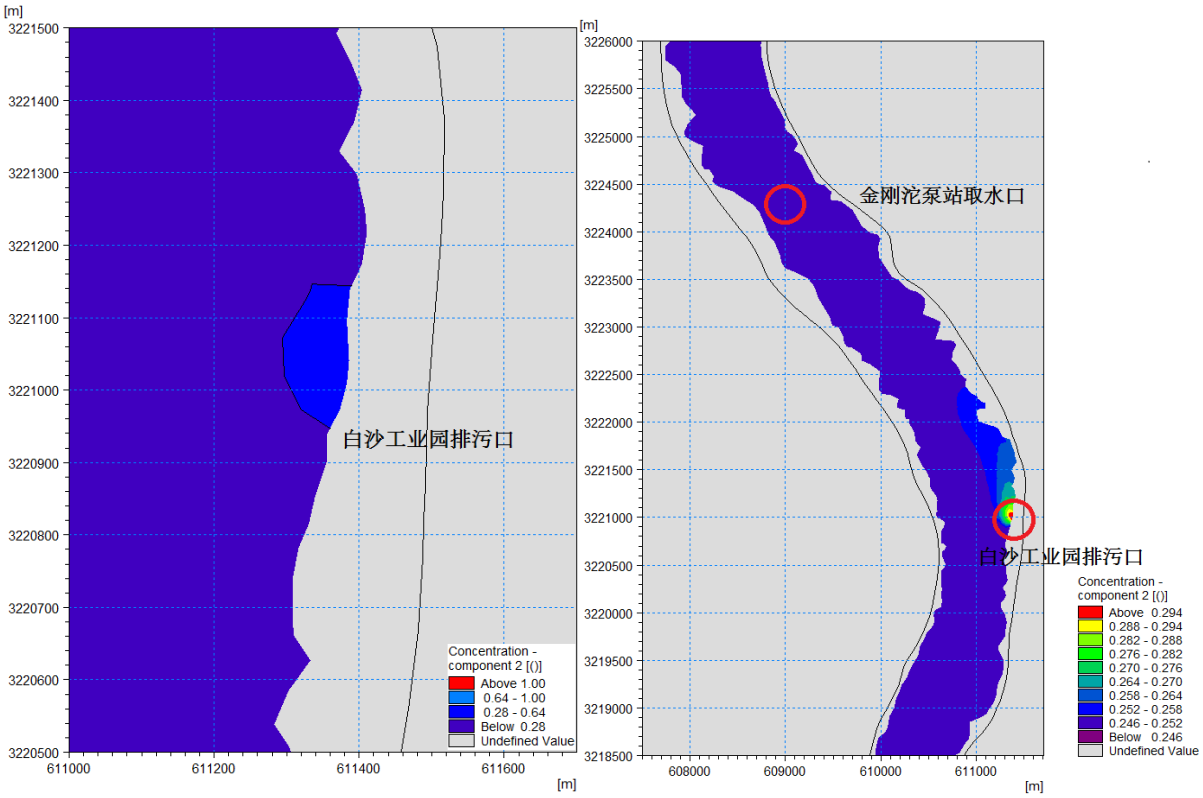


（c）TP

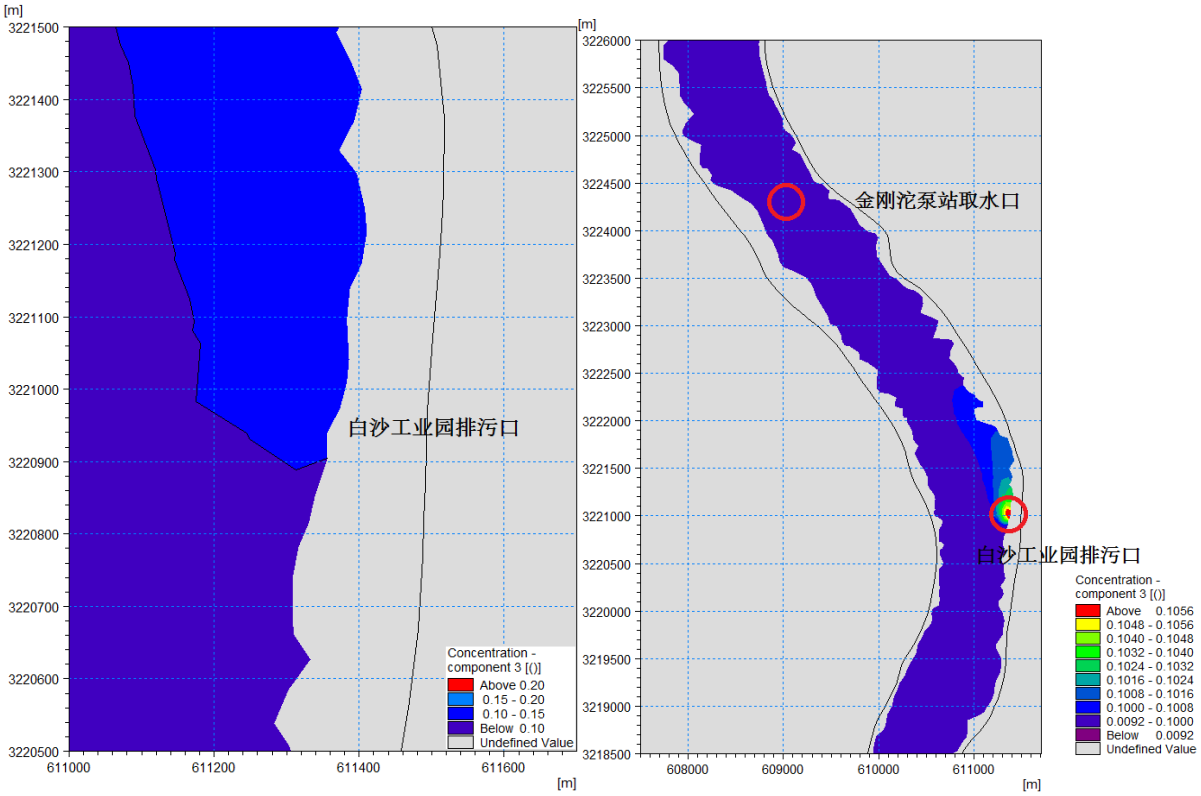
图 5.3.1-10 事故排放情景下丰水期工程取水后白沙工业园点排污口污染物浓度分布


[m]
3221500
3221400
3221300
3221200
3221100
3221000
3220900
3220800
3220700
3220600
3220500
611000
611200
611400
611600
[m]
白沙工业园排污口
Concentration - component 1 [()]
Above 20.0
15.5 - 20.0
11.0 - 15.5
Below 11.0
Undefined Value
[m]
3226000
3225500
3225000
3224500
3224000
3223500
3223000
3222500
3222000
3221500
3221000
3220500
3220000
3219500
3219000
3218500
608000
609000
610000
611000
[m]
金刚沱泵站取水口
白沙工业园排污口
Concentration - component 1 [()]
Above 10.90
10.85 - 10.90
10.80 - 10.85
10.75 - 10.80
10.70 - 10.75
10.65 - 10.70
10.60 - 10.65
10.55 - 10.60
10.50 - 10.55
Below 10.50
Undefined Value

（a）COD

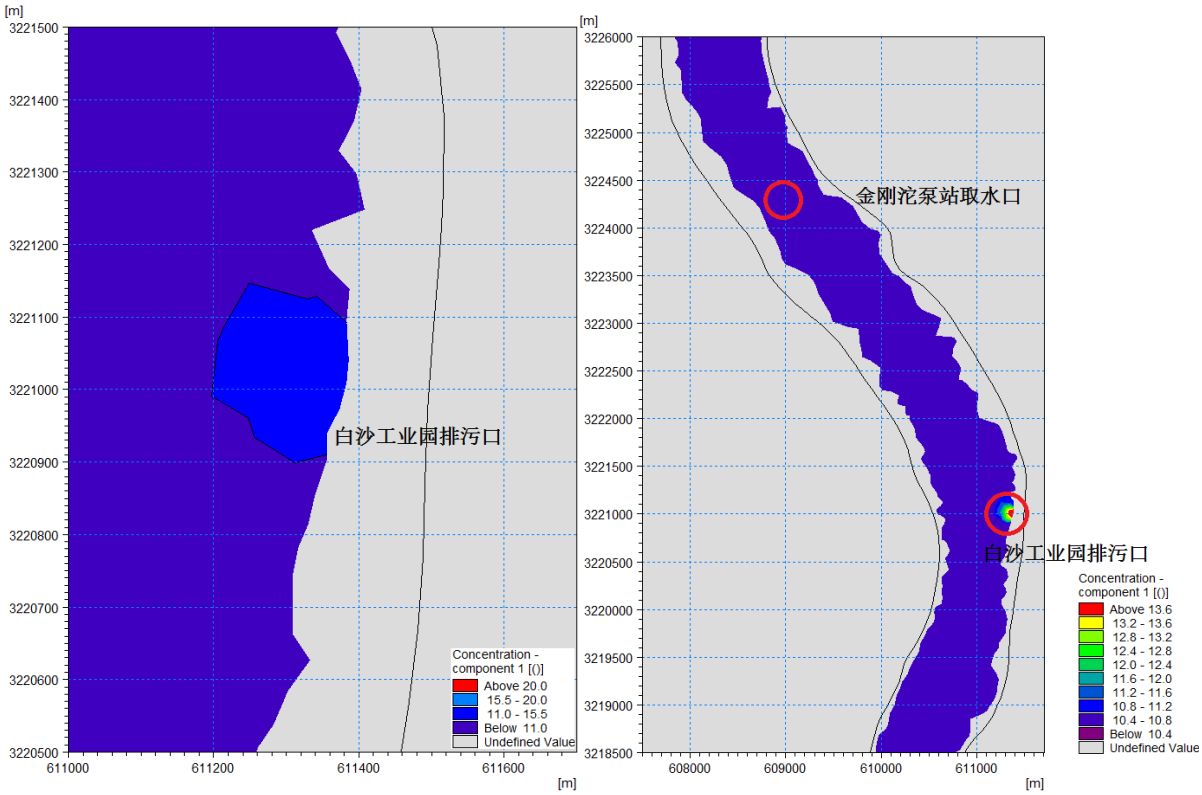

[m]
3221500
3221400
3221300
3221200
3221100
3221000
3220900
3220800
3220700
3220600
3220500
611000
611200
611400
611600
[m]
白沙工业园排污口
Concentration - component 2 [()]
Above 1.00
0.64 - 1.00
0.28 - 0.64
Below 0.28
Undefined Value
[m]
3226000
3225500
3225000
3224500
3224000
3223500
3223000
3222500
3222000
3221500
3221000
3220500
3220000
3219500
3219000
3218500
608000
609000
610000
611000
[m]
金刚沱泵站取水口
白沙工业园排污口
Concentration - component 2 [()]
Above 0.294
0.288 - 0.294
0.282 - 0.288
0.276 - 0.282
0.270 - 0.276
0.264 - 0.270
0.258 - 0.264
0.252 - 0.258
0.246 - 0.252
Below 0.246
Undefined Value

（b）NH_3-N

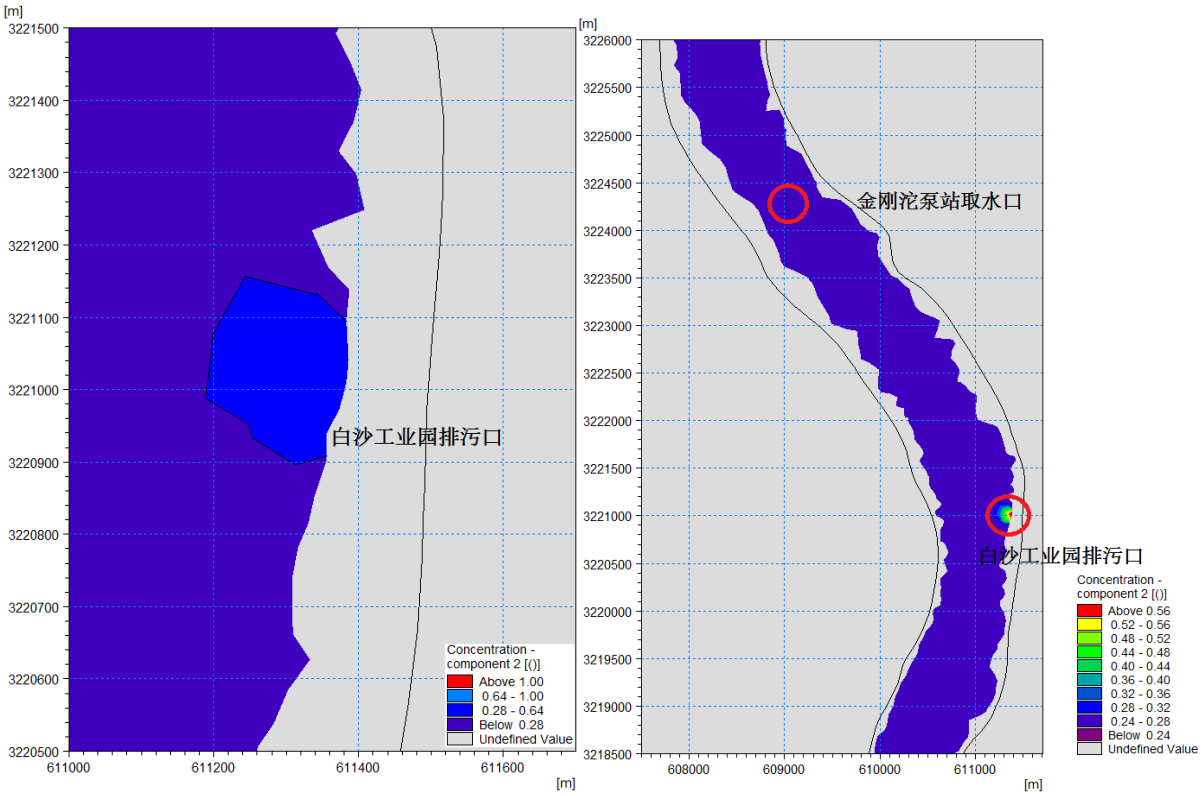


（c）TP

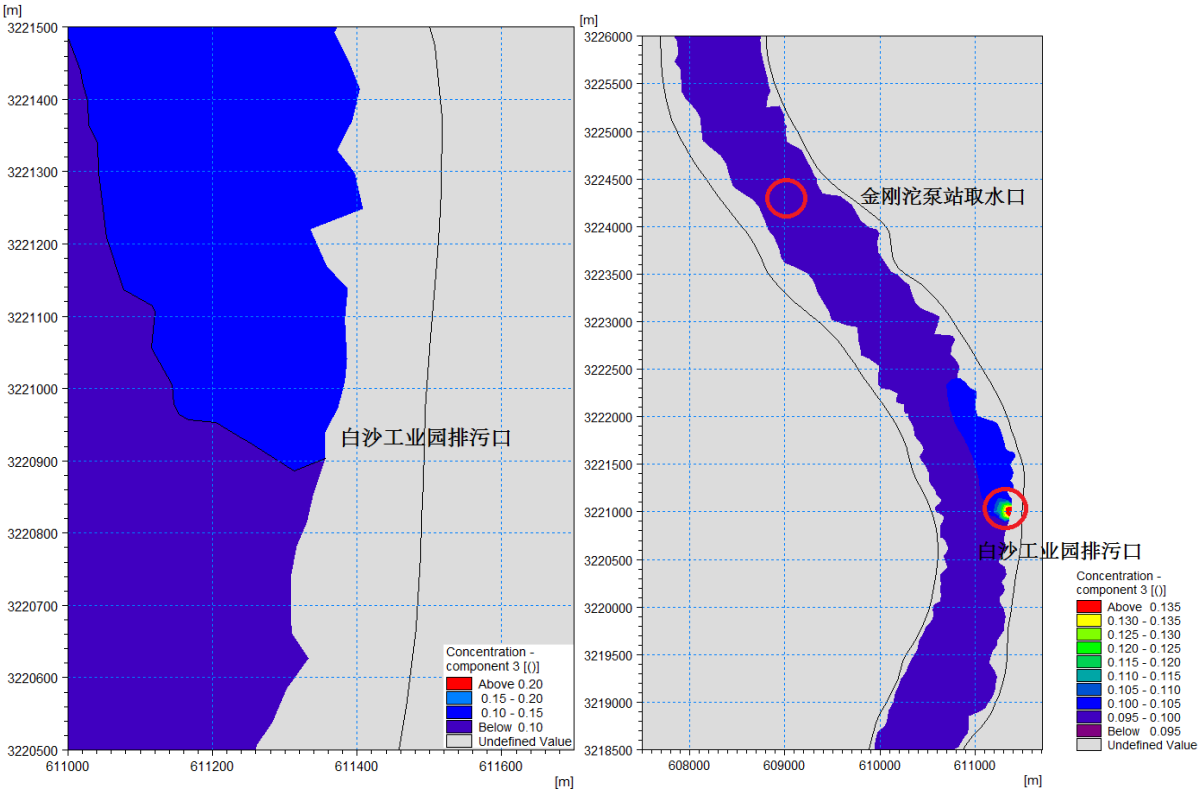
图 5.3.1-11 事故排放情景下平水期工程取水后白沙工业园点排污口污染物浓度分布



（a）COD



（b）NH_3-N



（c）TP

图 5.3.1-12 事故排放情景下枯水期工程取水后白沙工业园点排污口污染物浓度分布

5.3.1.2　嘉陵江

（1）模型概化

根据草街水源区及上游河道地形地貌特征、入河支流和污染源分布情况，模型模拟计算范围从嘉陵江大桥断面至草街库区坝址断面，全长约41.4km。

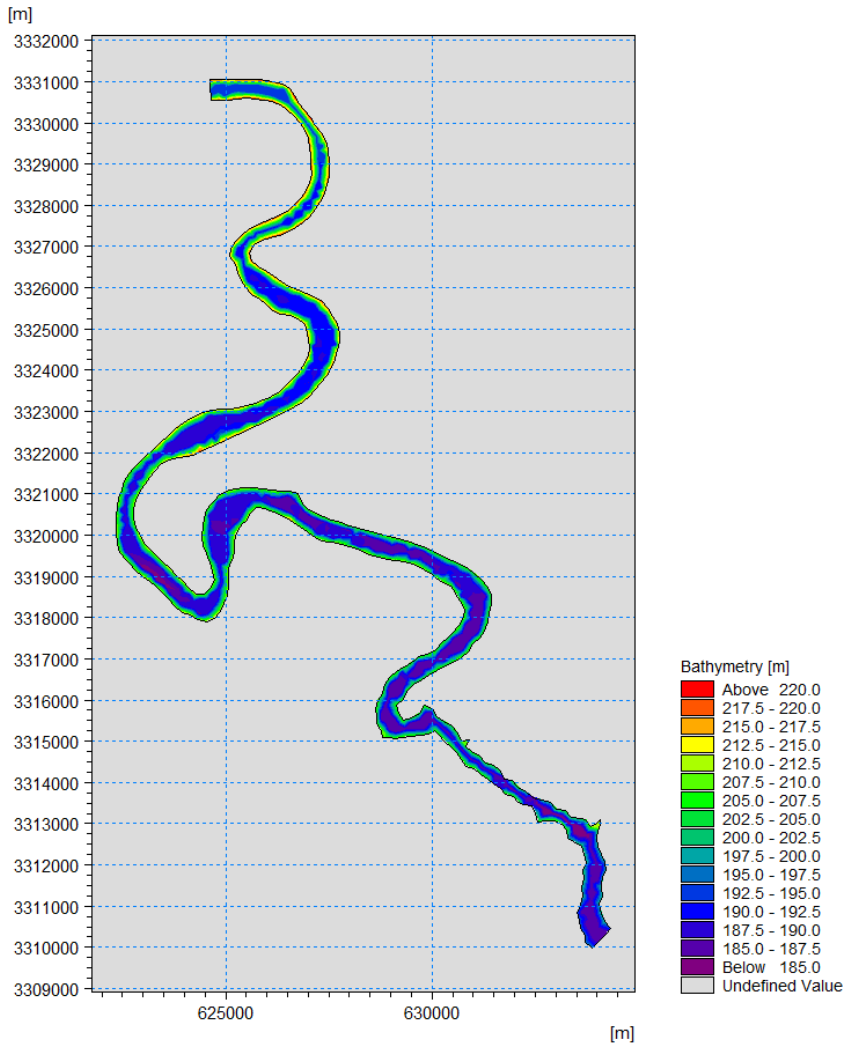


图 5.3.1-14　草街江段（嘉陵江大桥-草街坝址）河道地形概化图

（2）模型参数率定

水动力模型的主要参数为河床糙率 *n*。模型采用的河道糙率 n=0.034。

水质模型的主要参数为扩散系数和污染物降解系数，根据利泽航电枢纽和草街航电枢纽环境影响报告书研究成果，确定草街水源区水质模型的

基本参数取值为：扩散系数 D=10m^2/s；COD 综合衰减系数 K_{COD}=0.14d^{-1}，NH_3-N 综合衰减系数 K_{NH3-N}=0.23d^{-1}，TP 综合衰减系数 K=0.24d^{-1}。

（3）边界条件

草街水源区水动力模块的上游来水边界选择嘉陵江北碚水文站枯水年（1986 年， P=90%）作为最不利水文条件，以 1986 年丰、平、枯水期流量数据作为上游边界条件，下游边界条件草街库区坝址水位采用库区正常蓄水位 203m。水动力学模型边界条件如表 5.3.1-12 所示。

表 5.3.1-12　　嘉陵江草街江段水动力学模型边界条件

边界条件	嘉陵江大桥断面流量（m^3/s)	草街库区坝址断面水位（m）
丰水期	2654	203.00
平水期	1257	
枯水期	587	

草街水源区水质模型的上边界采用上游来水水质浓度，选择 COD、NH_3-N、TP 三个指标作为预测指标分析水源区水质变化状况。基于最不利原则，上游来水水质采用金子断面现状年 2015 年丰、平、枯水期水质监测数据。水质模型上边界初始水质浓度如表 5.3.1-13 所示。初始水质浓度采用与上边界水质浓度相同。

表 5.3.1-13　　嘉陵江草街江段水质模型边界条件

上边界水质（mg/L）	COD	NH_3-N	TP
丰水期	14.1	0.150	0.062
平水期	13.9	0.206	0.059
枯水期	14.3	0.167	0.077

（4）源汇项

将研究区域汇入嘉陵江的渠江和涪江分别概化为点源加载入模型。同时，根据合川区嘉陵江排污口调查结果，将入嘉陵江的污染源概化为 4 个点源，各点源代表的主要排污口如表 5.3.1-13 所示。概化的点源位置如图 5.3.1-13 所示。

表 5.3.1-13　　嘉陵江草街江段点源概化结果

编号	点源概化名称	退水小区	代表的主要排污口
1	岩溪	合川嘉陵江	合川区钓办黑岩村岩溪桥排污口
2	合川城区		嘉陵江晒网沱排污口；希尔安排污口；工农桥排污口
3	城市退水		合川城市污水处理厂退水排污口
4	盐井		合川盐化公司排污口；盐井场镇排污口；重庆腾辉特种水泥有限公司排污口；合川三江水泥有限公司排污口

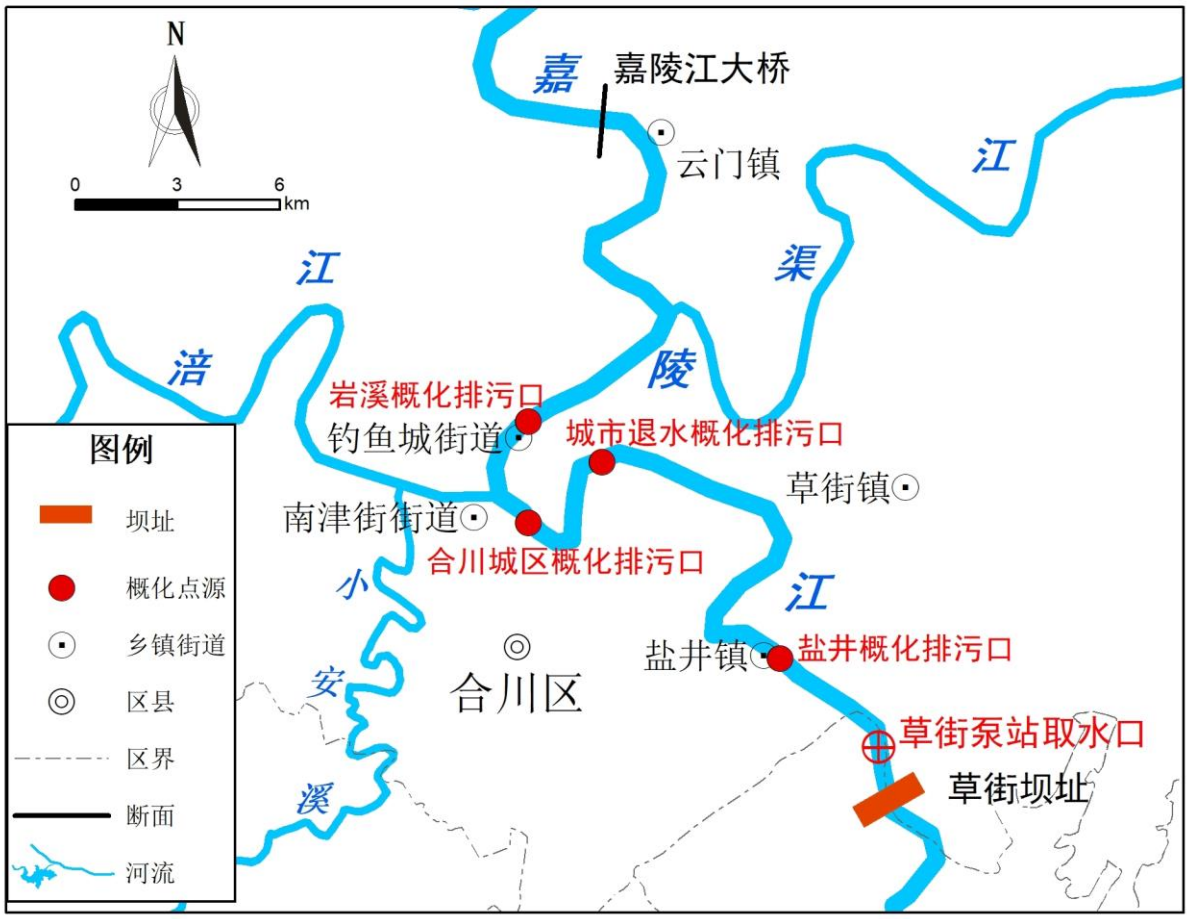


图 5.3.1-15　嘉陵江源草街江段源汇项概化位置示意图

（5）草街水源区水质预测情景设计

分别对典型枯水年丰、平、枯水期三种水文条件，分析预测规划水平年 2030 年渝西水资源配置工程运行前后对草街水源区水质影响。工程实施后，典型枯水年丰、平、枯水期嘉陵江草街库区上游来水水量按照草街泵站提水前来水量进行设计。渠江和涪江两支流汇入嘉陵江水量按照典型枯水年丰、平、枯水期流量设计。两种工况下的嘉陵江和两支流汇水水量设

计及工程提水量见表 5.3.1-14。三种设计水情条件各点源排放量均根据规划水平年 2030 年工程运行前后的工业和生活退水量，按照排污口现状年排放比重进行分配。工程运行前，嘉陵江草街水源区工业退水流量 1.09m^3/s，生活退水流量 1.93m^3/s，总退水流量 3.02m^3/s；工程运行后，新增工业退水流量 0.30m^3/s，新增生活退水流量 0.56m^3/s，新增总退水流量 0.86m^3/s。两种工况下的点源汇水水量设计见表 5.3.1-15。

表 5.3.1-14　　嘉陵江草街库区上游来水及支流汇水水量设计

工况 / 流量（m^3/s）		2030 年工程实施前	2030 年工程运行后
渠江汇水	丰水期	673.02	673.02
	平水期	272.53	272.53
	枯水期	143.00	143.00
涪江汇水	丰水期	1053.38	1053.38
	平水期	214.05	214.05
	枯水期	67.64	67.64
工程取水量	丰水期		3.69
	平水期		4.18
	枯水期		4.09

表 5.3.1-15　　草街江段点源排放水量设计

点源编号	工况 / 流量（m^3/s）	2030 年工程运行前	2030 年工程运行后
1	岩溪	0.391	0.619
2	合川城区	1.326	1.546
3	城市退水	0.962	1.247
4	盐井	0.345	0.467

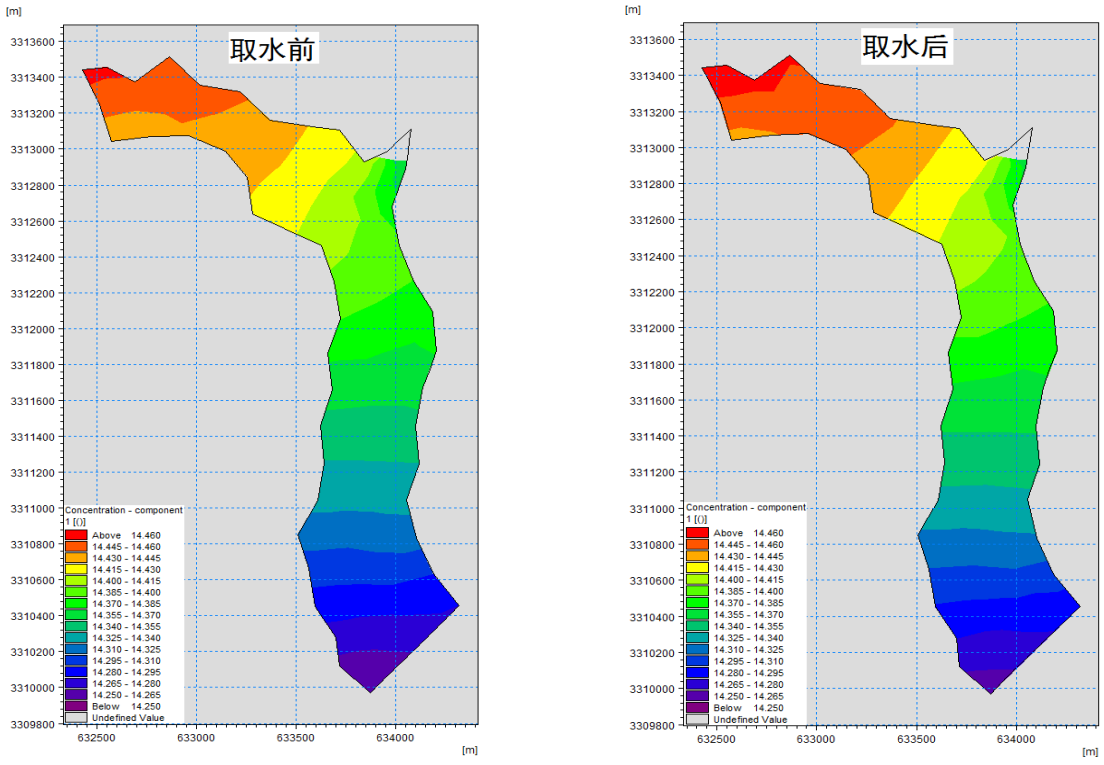
根据《合川区水污染防治行动计划工作实施方案》，到规划水平年，嘉陵江草街库区干流及渠江、涪江等主要河流总体达到水环境功能类别要求，所涉及的考核断面水质持续保持 III 类或优于 III 类。根据《重庆市嘉陵江干流段水体达标方案》和《各区县水污染防治行动计划实施方案（修订）》，到规划水平年，《方案》范围内建制乡镇及以上污水处理设施全面达到一级 A 排放标准，因此，各点源排放浓度均以城镇污水处理厂一级

A 排放标准达标排放设计。

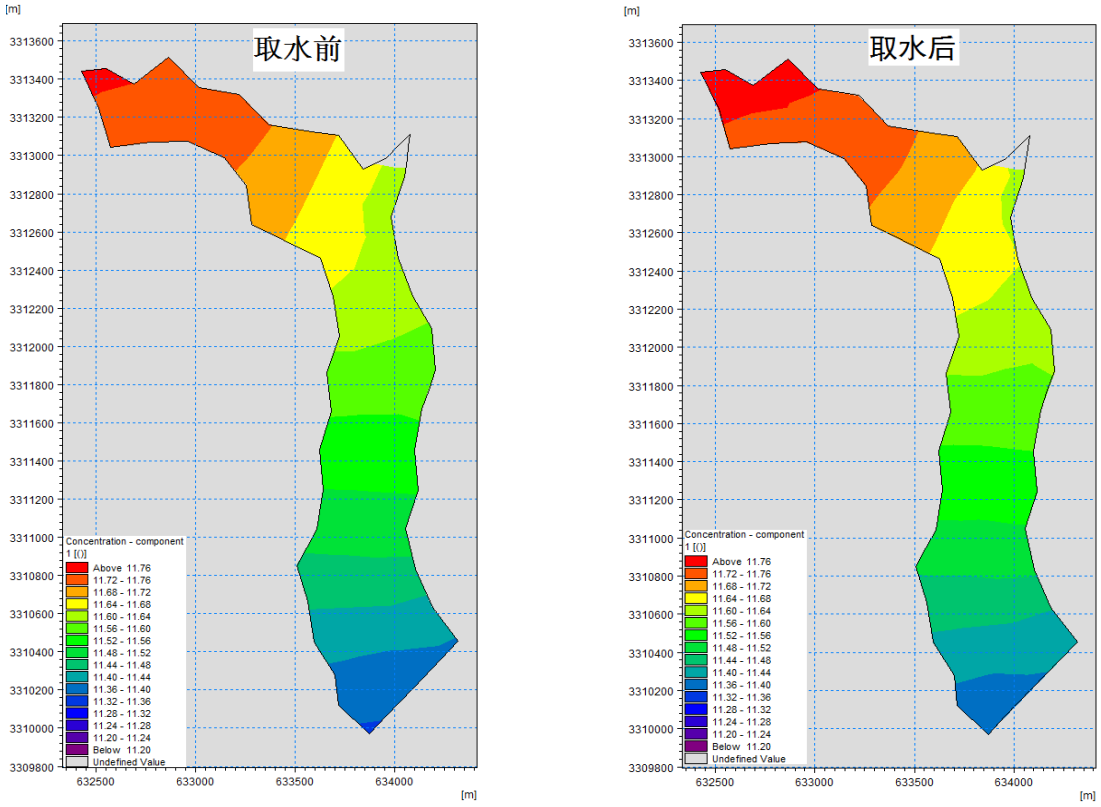
（6）工程提水对草街水源区水质影响预测

利用建立的嘉陵江干流草街库区二维水动力学与水质数学模型，结合重点研究区河段—草街泵站取水口上下游附近河段的实地情况，模拟分析草街库区入库污染物的迁移扩散过程，并对工程实施前后草街泵站取水口断面的水质状况进行统计分析。

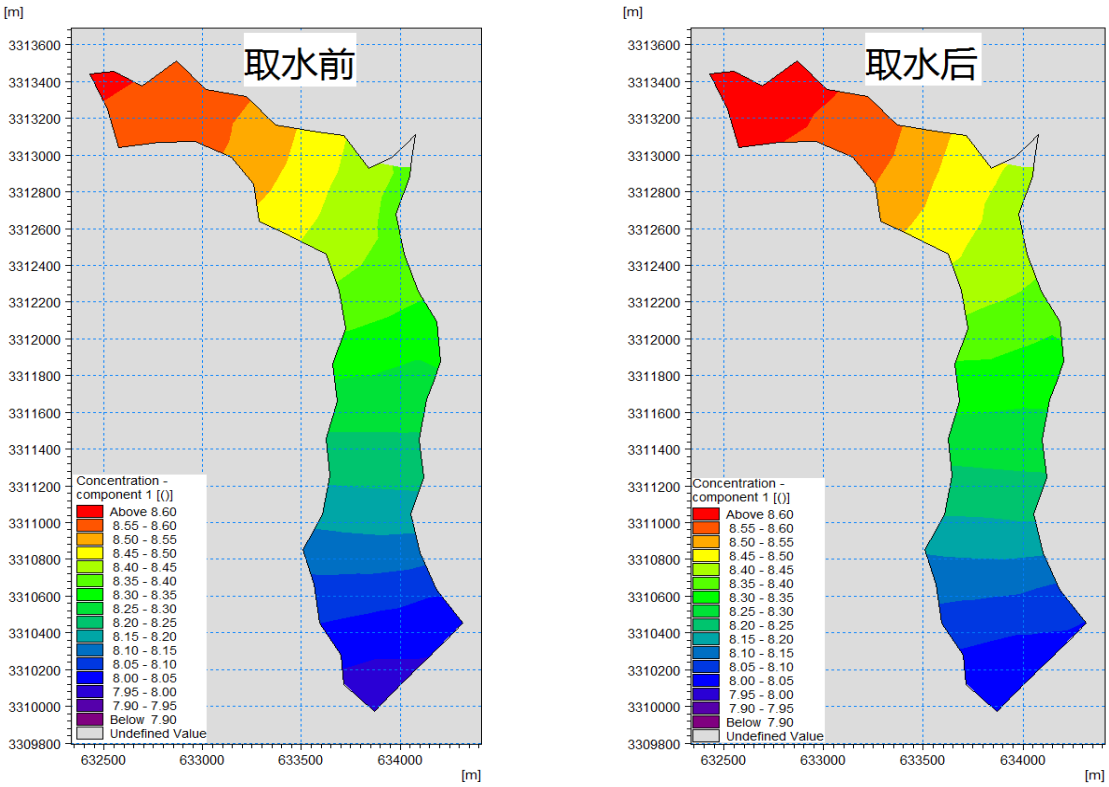
典型枯水年丰、平、枯水期工程取水前后草街泵站取水口附近江段的COD、氨氮、总磷指标浓度场分布见图 5.3.1-16~5.3.1-18，工程运行前后丰、平、枯水期泵站取水口断面水质浓度变化 COD 指标平均浓度对比见表 5.3.1-16。



（a）丰水期

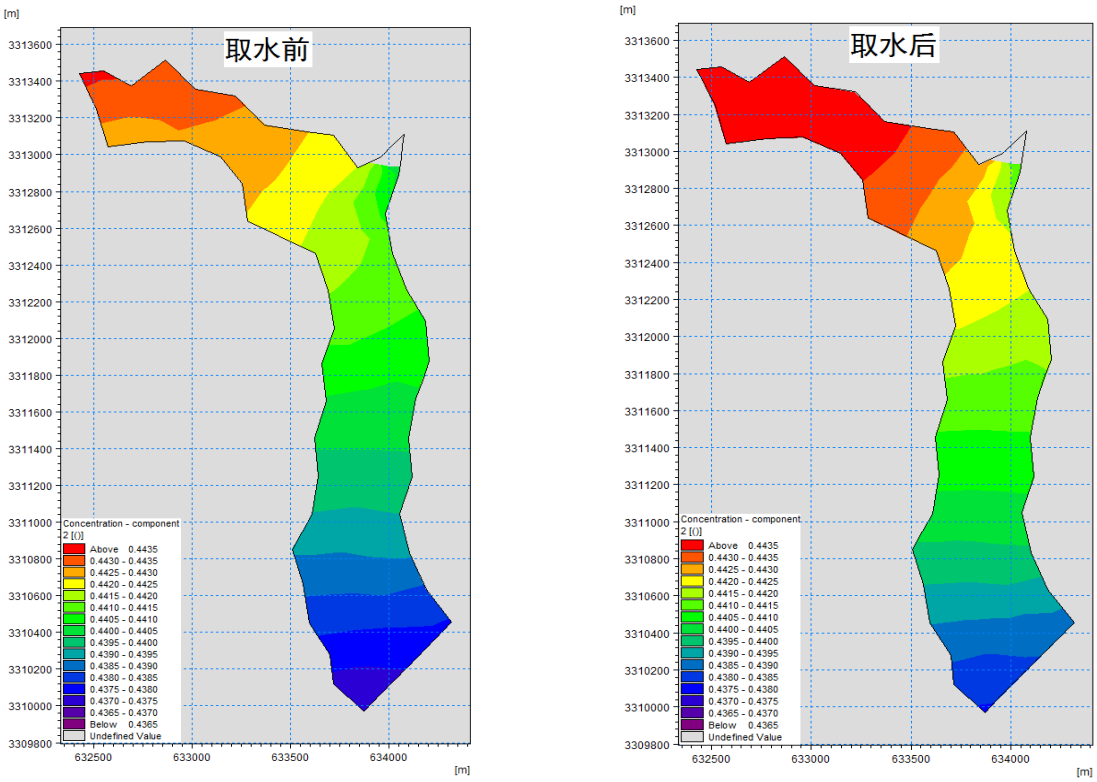


（b）平水期

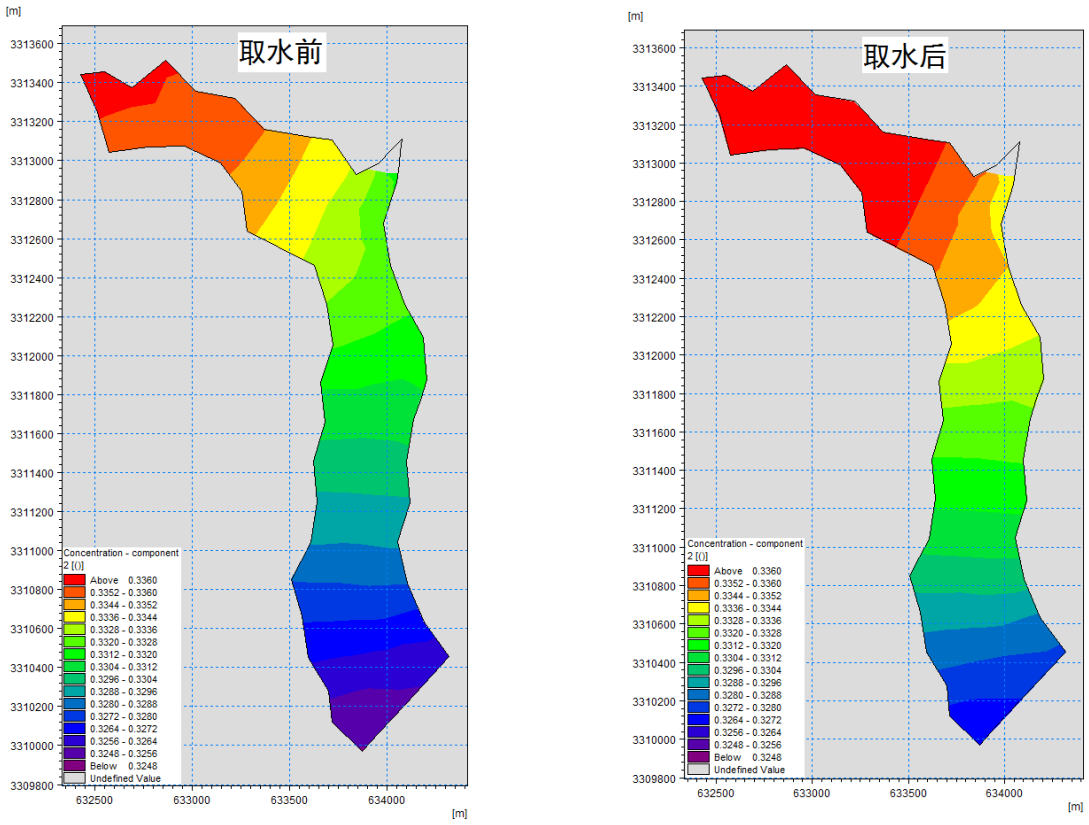


（c）枯水期

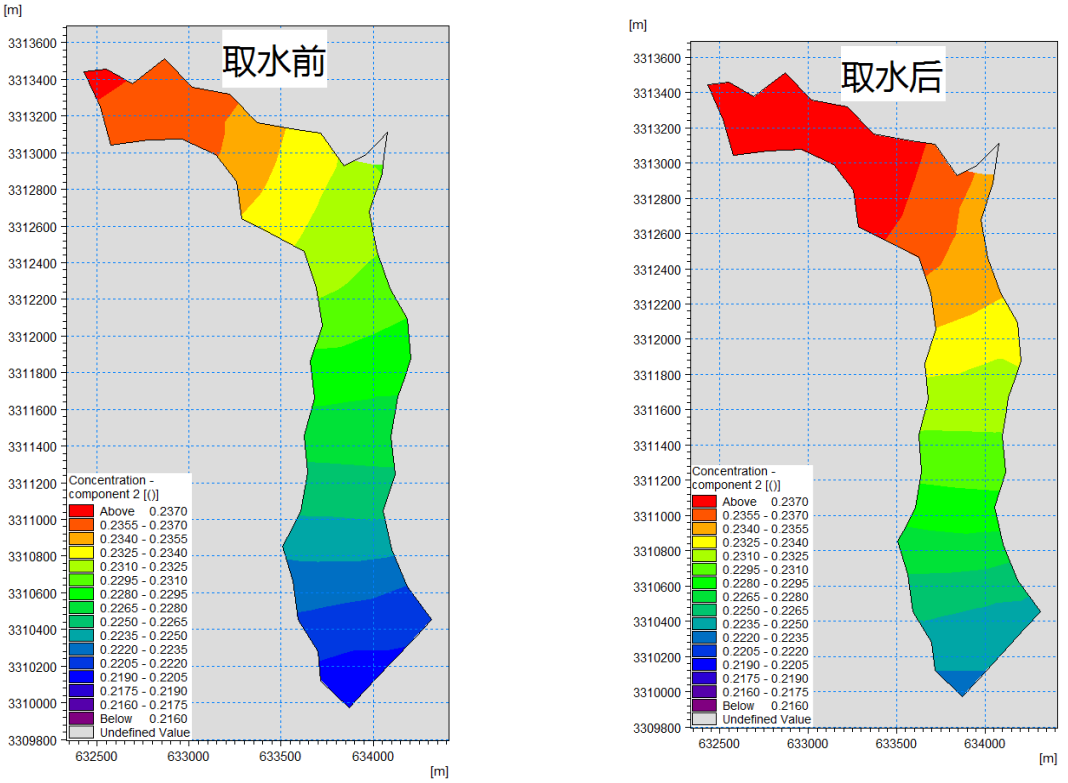
图 5.3.1-16 工程运行前后草街库区取水口附近 COD 浓度空间分布对比


取水前
取水后
[m]
3313600
3313400
3313200
3313000
3312800
3312600
3312400
3312200
3312000
3311800
3311600
3311400
3311200
3311000
3310800
3310600
3310400
3310200
3310000
3309800
632500
633000
633500
634000
[m]
Concentration - component 2 [()]
Above 0.4435
0.4430 - 0.4435
0.4425 - 0.4430
0.4420 - 0.4425
0.4415 - 0.4420
0.4410 - 0.4415
0.4405 - 0.4410
0.4400 - 0.4405
0.4395 - 0.4400
0.4390 - 0.4395
0.4385 - 0.4390
0.4380 - 0.4385
0.4375 - 0.4380
0.4370 - 0.4375
0.4365 - 0.4370
Below 0.4365
Undefined Value

（a）丰水期

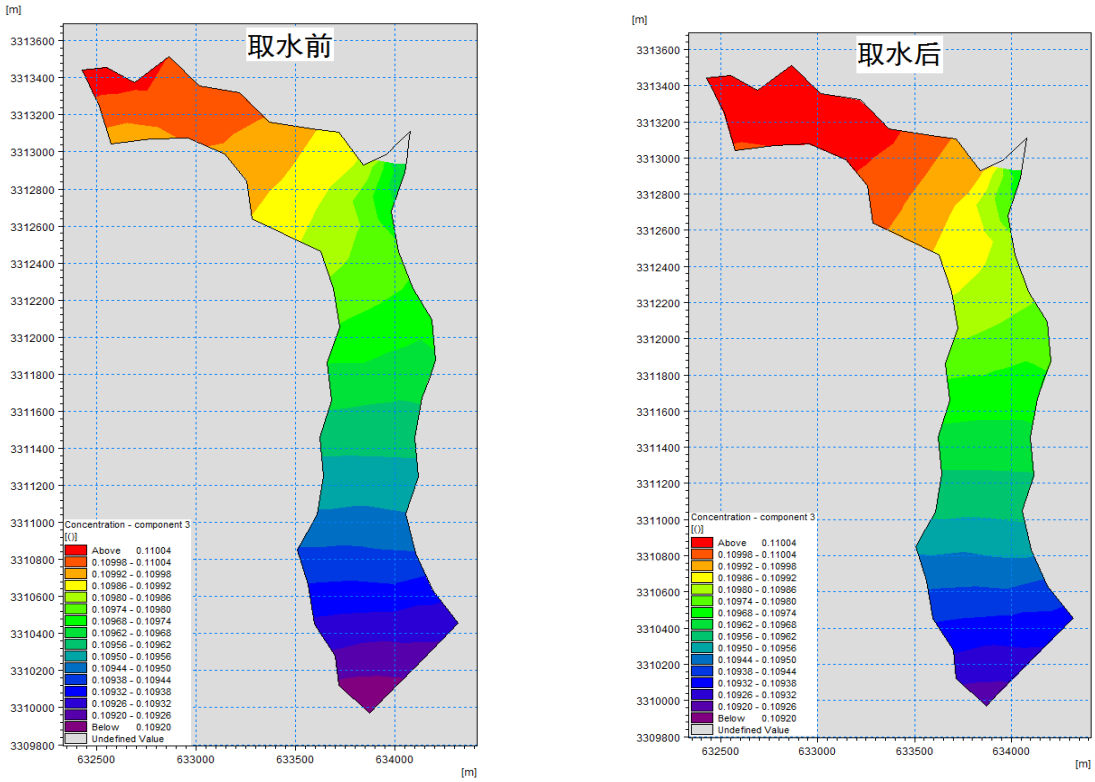

取水前
取水后
[m]
3313600
3313400
3313200
3313000
3312800
3312600
3312400
3312200
3312000
3311800
3311600
3311400
3311200
3311000
3310800
3310600
3310400
3310200
3310000
3309800
632500
633000
633500
634000
[m]
Concentration - component 2 [()]
Above 0.3360
0.3352 - 0.3360
0.3344 - 0.3352
0.3336 - 0.3344
0.3328 - 0.3336
0.3320 - 0.3328
0.3312 - 0.3320
0.3304 - 0.3312
0.3296 - 0.3304
0.3288 - 0.3296
0.3280 - 0.3288
0.3272 - 0.3280
0.3264 - 0.3272
0.3256 - 0.3264
0.3248 - 0.3256
Below 0.3248
Undefined Value

（b）平水期

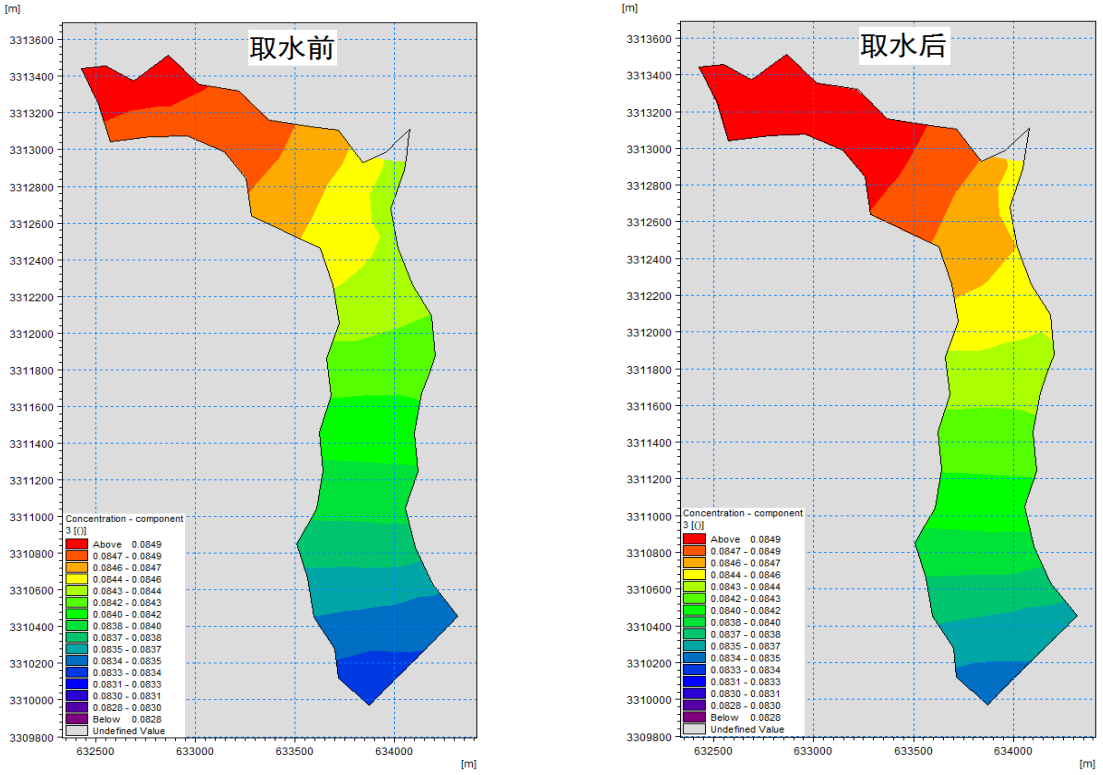


（c）枯水期

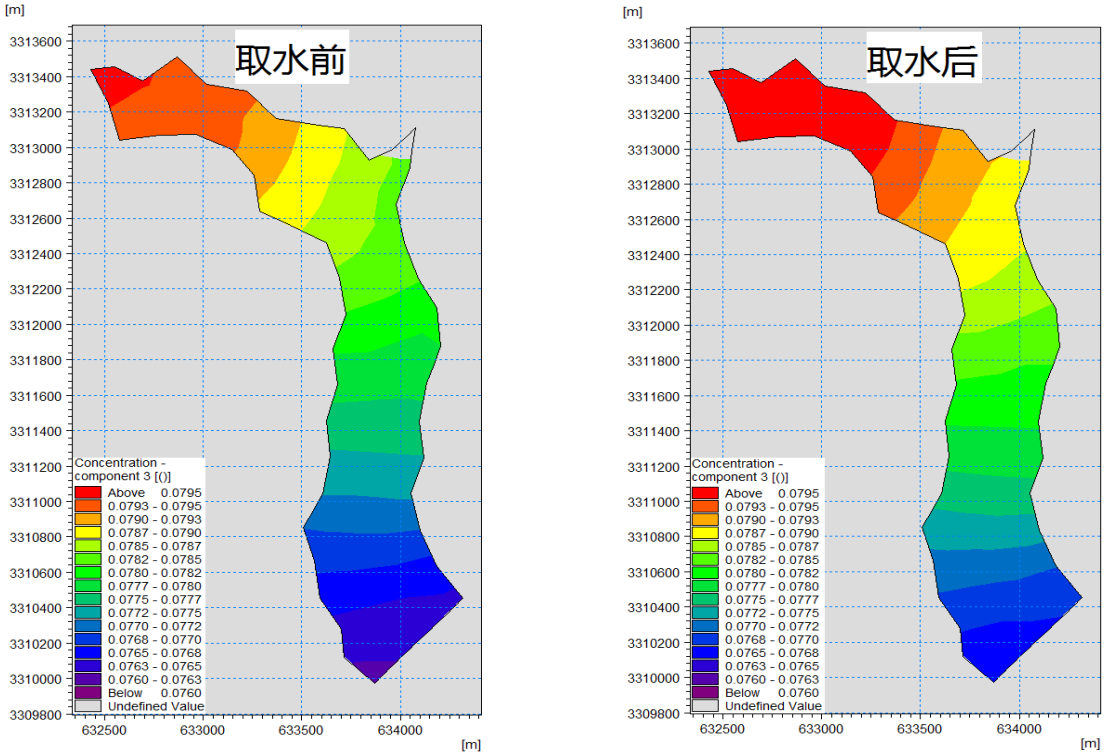
图 5.3.1-17 工程运行前后草街库区取水口附近 NH_3-N 浓度空间分布对比



（a）丰水期



（b）平水期



（c）枯水期

图 5.3.1-18 工程运行前后草街库区取水口附近 TP 浓度空间分布对比图

表 5.3.1-16　2030 年工程运行前后草街泵站取水口附近 COD 浓度对比表　单位：mg/L

	典型年	工程实施前	工程运行后	变化量	变化幅度（%）
COD	丰水期	14.33	14.34	0.007	0.05
	平水期	11.51	11.52	0.016	0.14
	枯水期	8.19	8.22	0.032	0.39
NH_3-N	丰水期	0.44	0.44	0.0008	0.19
	平水期	0.33	0.33	0.0019	0.57
	枯水期	0.23	0.23	0.0037	1.62
TP	丰水期	0.110	0.110	0.0001	0.07
	平水期	0.084	0.084	0.0002	0.21
	枯水期	0.077	0.078	0.0004	0.48

根据表 5.3.1-16 计算结果可知，规划水平年嘉陵江草街取水口断面的 COD、NH_3-N、TP 略有增加，各水质指标变幅均小于 2%。不同水期 COD、NH_3-N 均能满足 II 类水质标准要求，TP 满足河流 II～III类水质标准。

5.3.1.3 工程对其他水源区水质的影响

工程取水前后涪江和渠江上的取水口双江、桂林、安居、渭沱和东城泵站取水口处水质可采用河流一维水质数学模型进行模拟。河流一维水质预测模型为:

$$C = C_0 \exp(-\frac{k_1 x}{86400u})$$

$$C_0 = \frac{C_p \cdot Q_p + C_E \cdot Q_E}{Q_p + Q_E}$$

式中，C: 河水中 x 处的污染物浓度(mg/L);

U: 河段平均流速(m/s);

K_1 ： 污染物的一级降解系数(d^{-1});

x ： 沿流程的距离(m);

C_0: x=0 处的河道断面混合污染物浓度(mg/s);

Q_p、 C_p: 上游来水设计水量（m^3/s）与设计水质浓度（mg/L）;

Q_E、C_E: x=0 处的污水设计流量（m^3/s）与设计排放浓度（mg/L）;

各取水口上游来水边界选择典型枯水年（2015 年，P=90%）作为最不

利水文条件，以典型枯水年年内丰、平、枯水期流量数据作为上游水量边界条件。双江、桂林泵站取水口以上游玉溪断面为上边界，断面水质采用2016年丰、平、枯水期水质；安居泵站、渭沱泵站取水口以上游太和断面为上边界，断面水质采用2015年丰、平、枯水期水质监测结果；东城泵站取水口以上游官渡断面为上边界，断面水质采用2015年丰、平、枯水期水质监测结果。各取水口上边界条件设计见表5.3.1-17。

表5.3.1-17　　各取水口上边界条件设计

取水口	上边界断面	水文条件	来水量（m^3/s）	取水量（m^3/s）	来水水质（mg/L）		
					COD	NH_3-N	TP
双江	涪江玉溪断面	丰水期	544.11	0.27	9.3	0.199	0.095
		平水期	220.33	0.27	11.6	0.258	0.110
		枯水期	115.61	0.27	9.6	0.312	0.096
桂林	涪江玉溪断面	丰水期	544.11	1.75	9.3	0.199	0.095
		平水期	220.33	1.70	11.6	0.258	0.110
		枯水期	115.61	1.70	9.6	0.312	0.096
安居	涪江太和断面	丰水期	579.53	0.43	16.3	0.231	0.100
		平水期	234.68	0.43	15.8	0.225	0.082
		枯水期	123.14	0.43	16.1	0.228	0.126
渭沱	涪江太和断面	丰水期	579.53	1.70	16.3	0.231	0.100
		平水期	234.68	1.70	15.8	0.225	0.082
		枯水期	123.14	1.70	16.1	0.228	0.126
东城	渠江官渡断面	丰水期	1053.37	1.07	15.3	0.159	0.112
		平水期	214.05	1.07	14.8	0.202	0.092
		枯水期	67.64	1.07	16.1	0.174	0.108

各取水口模拟河段中均有点源退水汇入，其中渭沱泵站河段有大型支流琼江汇入。工程提水前后，各模拟河段点源汇入量见表5.3.1-18。

表5.3.1-18　　各取水口模拟河段点源汇入量

模拟河段	源汇项		2030年工程运行前（m^3/s）	2030年工程运行后（m^3/s）
玉溪~双江	潼南涪江退水		0.148	0.736
玉溪~桂林	潼南涪江退水		0.161	0.798
太和~安居	铜梁涪江退水		0.018	0.112
太和~渭沱	铜梁涪江退水		0.049	0.305
	琼江径流	丰水期	21.07	
		平水期	6.56	
		枯水期	7.94	
	潼南琼江退水		0.084	0.192
官渡~东城	合川渠江退水		0.735	0.735

其中，各河段退水按照一级 A 达标排放设计，琼江入涪江水质按照 III 类水质标准达标设计。

参照长江金刚沱取水口和嘉陵江草街取水口二维水动力水质模型，确定涪江和渠江水质模型的基本参数取值为 COD 综合衰减系数 $K_{COD}=0.14d^{-1}$，NH_3-N 综合衰减系数 $K_{NH3-N}=0.23d^{-1}$，TP 综合衰减系数 $K=0.24d^{-1}$。同时参考渝西地区各河流纳污能力核定时的设计流速，确定各取水口河段的设计流速状况。

根据规划水平年渝西水资源配置工程实施前分区县污染物排放量预测成果和分河流单元入河污染物成果，在设计来流条件和特征水质参数条件下，各取水口提水前后水质预测结果见表 5.3.1-19。

表 5.3.1-19　　各取水口水质预测计算结果

取水口名称	水文条件	上游来水（m3/s）	取水量（m^3/s）	计算河段长度（km）	设计流速（m/s）	2030 年工程运行前水质（mg/L）			2030 年工程运行后水质（mg/L）			水质变化幅度（%）		
						COD	NH_3-N	TP	COD	NH_3-N	TP	COD	NH_3-N	TP
双江	丰水期	544.11	0.27	9.4	0.8	9.01	0.19	0.093	9.06	0.20	0.094	0.53	2.68	0.51
	平水期	220.33	0.27		0.5	11.04	0.25	0.107	11.15	0.26	0.108	1.03	5.08	1.08
	枯水期	115.61	0.27		0.4	9.04	0.30	0.093	9.26	0.32	0.095	2.43	7.94	2.39
桂林	丰水期	544.11	1.70	10.2	0.6	8.88	0.19	0.093	8.98	0.20	0.094	1.06	3.42	1.04
	平水期	220.33	1.70		0.4	10.83	0.24	0.106	11.09	0.26	0.108	2.33	6.81	2.38
	枯水期	115.61	1.70		0.3	8.79	0.29	0.091	9.23	0.32	0.096	5.03	11.21	4.97
安居	丰水期	579.53	0.43	17.4	0.7	15.21	0.22	0.096	15.24	0.22	0.096	0.19	0.50	0.22
	平水期	234.68	0.43		0.5	14.35	0.20	0.078	14.41	0.21	0.078	0.47	1.27	0.58
	枯水期	123.14	0.43		0.4	14.27	0.20	0.117	14.40	0.21	0.119	0.89	2.42	0.95
渭沱	丰水期	579.53	1.70	47.5	1.0	14.45	0.23	0.096	14.51	0.23	0.097	0.42	1.46	0.52
	平水期	234.68	1.70		0.8	13.55	0.21	0.078	13.70	0.22	0.079	1.07	3.83	1.48
	枯水期	123.14	1.70		0.7	13.66	0.24	0.118	13.93	0.25	0.120	1.95	6.40	2.15
东城	丰水期	1053.37	1.07	17.4	1.3	14.77	0.16	0.110	14.78	0.16	0.110	0.11	0.11	0.11
	平水期	214.05	1.07		0.7	13.93	0.20	0.090	14.00	0.21	0.090	0.52	0.52	0.52
	枯水期	67.64	1.07		0.5	14.97	0.21	0.106	15.22	0.21	0.108	1.65	1.65	1.65

由表 5.3.1-21 的计算结果可知，2030 年工程运行取水前后，涪江和渠江上的各取水口水质均能满足 III 类水质标准，工程运行取水后，各取水口断面水质浓度有所升高，但总体上水质变化幅度不大。

① 对于双江泵站取水口，工程运行取水后，丰、平、枯水期 COD 浓度升高幅度为 0.53~2.43%，NH_3-N 浓度升高幅度为 2.68~7.94%，TP 浓度升高幅度为 0.51~2.39%。

② 对于桂林泵站取水口，工程运行取水后，丰、平、枯水期 COD 浓度升高幅度为 1.06~5.03%，NH_3-N 浓度升高幅度为 3.42~11.21%，TP 浓度升高幅度为 1.04~4.97%。

③ 对于安居泵站取水口，工程运行取水后，丰、平、枯水期 COD 浓度升高幅度为 0.19~0.89%，NH_3-N 浓度升高幅度为 0.50~2.42%，TP 浓度升高幅度为 0.21~0.95%。

④ 对于渭沱泵站取水口，工程运行取水后，丰、平、枯水期 COD 浓度升高幅度为 0.42~1.95%，NH_3-N 浓度升高幅度为 1.46~6.40%，TP 浓度升高幅度为 0.52~2.15%。

⑤ 对于东城泵站取水口，工程运行取水后，丰、平、枯水期 COD、NH_3-N、TP 浓度升高幅度均为 0.11~1.65%。

5.3.2 圣中水库水质影响预测

5.3.2.1 模型概化

采用 MIKE 模型建立圣中水库平面二维水动力、水质模型，对圣中水库水质进行模拟计算。提取库区 266m 高程作为水陆交界面（陆域边界），采用控制面积<2000m^2 网格，经过光滑与湖底地形插值，将圣中水库概化为 3575 个计算单元。计算区域地形的概化结果见图 5.3.2-1。

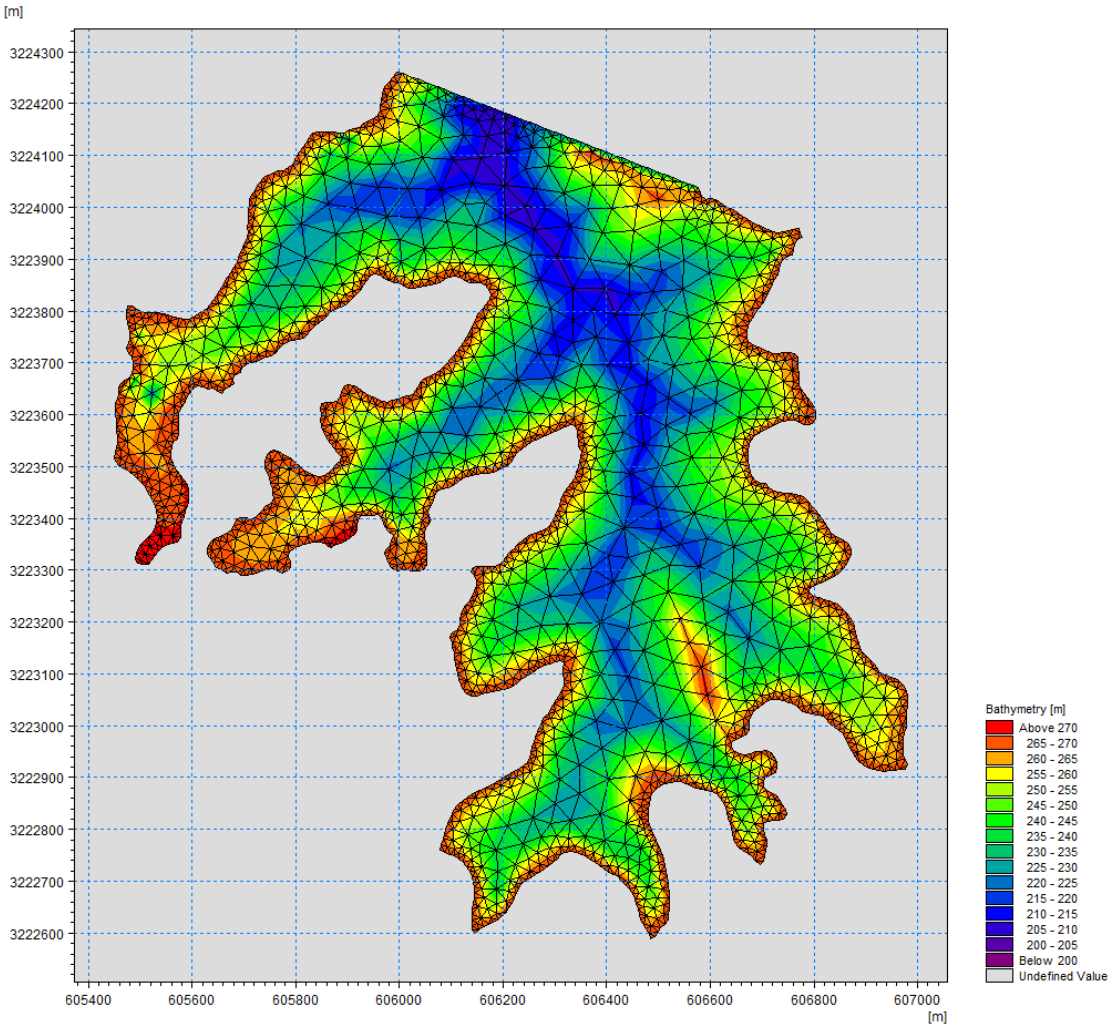


图 5.3.2-1　　圣中水库库区地形概化图

5.3.2.2　参数选取

由于圣中水库为新建水库，无法进行模型参数率定工作。模型水动力学参数可结合重庆地区其他水库研究成果选取，主要参数河道糙率 n=0.031。水质综合衰减系数可根据金刚沱泵站取水口江段的水体静置实验合理确定。根据圣中水库出入库设计流量过程，计算得圣中水库的换水周期为 3.23～4.7 天，换水频率较快，故水质综合衰减系数采用水体静置实验前 5 天的平均衰减量。金刚沱江段水体的静置实验结果见表 5.3.2-1，由此计算得到各水质指标（包括 COD_{Mn}、NH_3-N、TP 和 TN 等）的综合衰减系数成果见表 5.3.2-2。各水质指标扩散系数根据其他水库研究成果取值为

4.0m^2/s。

表 5.3.2-1　　取水口水体静置实验　　单位：mg/L

检测浓度 / 检测日期	悬浮物	COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
2018.06.05	11	1.8	0.160	0.10	1.44
2018.06.06	6	1.6	0.088	0.05	1.37
2018.06.07	5	1.4	0.064	0.05	1.34
2018.06.08	4L	1.3	0.064	0.05	1.32
2018.06.09	4L	1.4	0.034	0.05	1.31
2018.06.10	4L	1.2	0.032	0.05	1.3
2018.06.11	4L	1.0	0.028	0.05	1.3
2018.06.12	4L	1.0	0.027	0.05	1.3
2018.06.13	4L	1.2	0.027	0.05	1.3
2018.06.14	4L	1.1	0.040	0.05	1.3
2018.06.15	4L	1.0	0.036	0.05	1.3

表 5.3.2-2　　水质指标综合衰减系数确定　　单位：d^{-1}

水质指标	COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
综合衰减系数	0.120	0.026	0.01	0.03

5.3.2.3　边界条件

圣中水库由一条形凹槽拦截而成，由于其所处地理位置较高，水库汇流面积极小，最大来流仅占金刚沱泵站提水量的 0.4%，故其入库水量为金刚沱泵站提水流量，出库流量为设计的出库流量过程。丰、平、枯水年圣中水库的入库和出库流量过程详见表 5.3.2-3 所示。

表 5.3.2-3　　圣中水库丰、平、枯水年月出入库流量过程

频率	年份	月	入流（m^3/s）			出流（m^3/s）		
			当地径流	工程充蓄	总入流	供水	生态流量	总出流
10%	1999	1	0.01	25.30	25.31	25.30	0.01	25.31
		2	0.01	25.17	25.18	25.17	0.01	25.18
		3	0.01	25.13	25.14	25.13	0.01	25.14
		4	0.05	24.68	24.73	24.68	0.05	24.73
		5	0.06	25.21	25.27	25.21	0.06	25.27
		6	0.09	25.22	25.31	25.22	0.09	25.31
		7	0.26	24.80	25.05	24.80	0.26	25.05
		8	0.08	24.84	24.92	24.84	0.08	24.92
		9	0.09	24.85	24.94	24.85	0.09	24.94
		10	0.05	23.69	23.74	23.69	0.05	23.74
		11	0.03	24.71	24.74	24.71	0.03	24.74
		12	0.02	24.64	24.66	24.64	0.02	24.66
50%	1988	1	0.01	25.62	25.64	25.62	0.01	25.64
		2	0.01	24.78	24.79	24.78	0.01	24.79
		3	0.01	25.50	25.51	25.50	0.01	25.51
		4	0.01	24.42	24.43	24.42	0.01	24.43
		5	0.05	23.94	23.99	23.94	0.05	23.99
		6	0.05	24.47	24.53	24.47	0.05	24.53
		7	0.05	22.20	22.25	22.20	0.05	22.25
		8	0.02	21.24	21.26	21.24	0.02	21.26
		9	0.21	24.20	24.42	24.20	0.21	24.42
		10	0.07	25.63	25.70	25.63	0.07	25.70
		11	0.02	24.47	24.49	24.47	0.02	24.49
		12	0.01	22.62	22.64	22.62	0.01	22.64
90%	1997	1	0.01	25.53	25.54	25.53	0.01	25.54
		2	0.01	25.23	25.24	25.23	0.01	25.24
		3	0.03	22.87	22.90	22.87	0.03	22.90
		4	0.02	24.16	24.18	24.16	0.02	24.18
		5	0.02	24.55	24.57	24.55	0.02	24.57
		6	0.06	21.95	22.00	21.95	0.06	22.00
		7	0.18	23.82	24.00	23.82	0.18	24.00
		8	0.01	22.43	22.44	22.43	0.01	22.44
		9	0.01	25.08	25.09	25.08	0.01	25.09
		10	0.01	25.71	25.72	25.71	0.01	25.72
		11	0.01	24.30	24.31	24.30	0.01	24.31
		12	0.01	25.80	25.81	25.80	0.01	25.81

水质模型泵站取水水质边界采用长江金刚沱泵站取水口上游水质监测断面朱沱断面的水质监测浓度。选择 COD_{Mn}、NH_3-N、TP、TN 四个指标作为预测指标分析圣中水库水质变化状况，取水边界水质 COD、NH_3-N 指标采用现状年 2015 年朱沱断面水质监测浓度（重庆市 2014-2016 年度自动水

质监测周报），TP、TN 指标无自动监测数据，均采用朱沱断面 2016 年平均水质浓度（重庆市永川区 2016 年度环境质量报告书）。水质模型取水断面初始水质浓度如表 5.3.2-3 所示。库区天然来流边界水质浓度采用 III 类水质标准浓度。

表 5.3.2-3　　**上游边界及库区初始水质浓度**　　**单位：**mg/L

月份	COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
1	2.06	0.209	0.1	1.59
2	1.80	0.170		
3	1.96	0.222		
4	1.55	0.170		
5	2.48	0.242		
6	2.09	0.289		
7	2.55	0.253		
8	3.06	0.274		
9	2.38	0.324		
10	1.86	0.338		
11	1.36	0.261		
12	1.38	0.165		

5.3.2.4　圣中水库水质预测

根据出入库流量及入库水质边界条件，利用圣中水库二维水质数学模型，计算得到长江干流金刚沱泵站取水入圣中水库后，经泥沙沉淀和一定的生物化学反应后库区水质典型年变化过程见表 5.3.2-4 所示。

表 5.3.2-4　　**圣中水库水质预测结果**

水体名称	水情条件	水质指标（mg/L）			
		COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
水源区		2.04	0.24	0.10	1.59
圣中水库	丰水年	1.34	0.21	0.05	1.38
	平水年	1.35	0.21	0.05	1.38
	枯水年	1.37	0.22	0.05	1.39
水质改善效果		32.8 ~ 34.3%	11.0 ~ 17.6%	50%	12.6 ~ 13.4%

根据表 5.3.2-4 可知，圣中水库出库水质 COD_{Mn}、NH_3-N、TP 均能满足III类标准要求，TN 超标，最大超标倍数为 0.39。

5.3.3 输水管隧沿程水质分析

5.3.3.1 输水管隧内水质变化分析

（1） 溶解氧浓度变化分析

工程水源区水质溶解氧浓度相对较高（接近 8mg/L），输水管隧内水体耗氧污染物浓度较低（如 BOD_5<2.0mg/L，COD_{Mn}<2.0mg/L），因耗氧污染物降解消耗的溶解氧量较少，故工程输水管隧内水体中的溶解氧浓度在输送过程中，可能会出现轻微的下降，但不会影响输水管隧内整体的水环境质量。

（2） 耗氧型污染物浓度变化分析

水源区水质能满足Ⅱ~Ⅲ类水质标准，高锰酸盐指数、五日生化需氧量等耗氧污染物浓度较低，虽在输水管隧沿程有一定程度地降解，但不会发生明显的变化。

（3） 总磷、总氮浓度变化分析

总磷在水体中可分为溶解态磷和颗粒态磷，溶解态磷溶解于水体中，而颗粒态磷则吸附于细颗粒泥沙或其它类型悬浮物中，在管隧输移过程中由于水流流速较快，管隧内不会出现沉降和再悬浮现象，故总磷在整个输水过程中浓度变化很小；总氮指标因为存在三态氮转化问题，但由于氨氮和亚硝酸盐氮浓度均较小，总氮多以硝酸盐氮形态存在，加之输水管隧内水体中的溶解氧浓度较高，不利于发生反硝化作用，故总氮指标浓度在管隧内输送过程中变化也很小。

5.3.3.2 输水管隧沿程分水水质分析

目前，国内外对于长距离管隧输水的水质模拟研究相对较少，水体在封闭状态的污染物迁移转化规律不够明确，水体在长距离输水管隧内是否存在一定的自净能力尚无实测资料佐证，水质模型参数的研究成果较少。

工程长距离输水无污染源汇入，故各分水口水质基本应与水源区水质相当。

5.3.3.3　输水管隧沿程水温变化

工程输水管隧沿程基本不与大气进行热量交换，故输水管道沿程水温基本不变。

5.3.3.4　输水管隧外环境对输水水质影响

根据调查，工程管隧沿线 10km 范围内无化工园区、垃圾填埋场、化工管道等污染源分布，管隧沿线地下水水质总体较好，而且输水管线全程采用隧洞和管道，与外界无接触，因此，输水管隧外环境对输水水质无影响。

5.3.4　**退水河流水质影响预测**

5.3.4.1　污染源预测

（1）城镇生活源和工业源

根据《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》，推荐璧山区、永川区、荣昌区、大足区、沙坪坝、九龙坡城镇和工业污水处理厂执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准Ⅳ类排放标准（即 COD 30mg/L、氨氮 1.5mg/L、总磷 0.3mg/L），其他区城镇和工业污水处理厂污染物排放标准仍执行一级 A 标。

城镇生活和工业污染物入河量计算公式如下：

$$W_i = Q_{城镇和工业} \times C_i \times 10^{-2}$$

式中：i——代表污染物种类;

W_i——城镇生活和工业污染物入河量，t/a;

$Q_{城镇和工业}$——城镇生活污水退水量，万 m^3;

C_i——城镇生活和工业污水排放浓度，mg/L。

（2） 农村生活

农村生活污水集中处理出水标准执行《重庆市农村生活污水集中处理

设施水污染物排放标准》（DB 50／848-2018)，COD 80mg/L，氨氮 20mg/L，总磷 3mg/L；分散处理的生活污水进行农用，计入农田灌溉面源，不重复计算。

农村生活污水污染物入河量计算公式如下：

$$W_i = Q_{农村} \times C_i \times 10^{-2}$$

式中：i——代表污染物种类;

W_i——农村生活污水污染物入河量，t/a;

$Q_{农村}$——农村生活污水退水量，万 m^3;

C_i——农村生活污水排放浓度，mg/L

（3）农田面源

规划水平年 2030 年，渝西地区农田灌溉面积 365.2 万亩；参照渝西地区水体达标方案、良好水体保持方案、水污染防治总体实施方案等报告成果，采用农田排污经验系数为 COD 10 kg/亩·年，NH_3-N 2 kg/亩·年，TP 0.5kg/亩·年，污染物入河系数 0.1。

农田面源污染物入河量计算公式如下：

$$W_i = \alpha \times A_{农田} \times L_i \times 10$$

式中：i——代表污染物种类;

W_i——农田面源污染物入河量，t/a;

$A_{农田}$——农田面积，万亩;

L_i——单位单位耕地面积污染物排放量，kg/(亩·a)。

（4）畜禽养殖源

根据渝西地区已制定的《水污染防治行动计划实施方案》，新建、改建、扩建畜禽养殖场（小区）的养殖规模要与周边消纳土地量匹配，并完善雨污分流、粪便污水资源化利用设施。现有畜禽养殖场（小区）要根据

环境承载能力和土地消纳能力，配套建设完善雨污分流、粪便污水处理或利用设施，其中：对周边消纳土地充足的，要采取“种养结合、生态还田”模式；对周边消纳土地不足的，要通过养殖粪污深度处理降低还田利用的负荷压力，对于养殖粪污深度处理后仍然超过土地消纳能力的，养殖场要实施减产能或关停。所有规模畜禽养殖场（小区）实现雨污分流、粪便污水资源化利用。资源化利用，计入农田灌溉面源，因此，不重复计算畜禽养殖污染源。

根据以上原则计算有渝西水资源配置工程渝西地区污染源入河量见表5.3.4-2 和表 5.3.4-3。

表 5.3.4-1　　渝西水资源配置工程新增退水量及污染负荷量　　单位：退水 万 m^3；污染物 t/a

行政区	计算小区	城镇生活				工业				小计			
		退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷
潼南	潼南涪江	1067	533.34	53.33	5.33	1198	598.84	59.88	5.99	2264	1132.18	113.22	11.32
	潼南琼江	237	118.61	11.86	1.19	138	69.14	6.91	0.69	376	187.75	18.78	1.88
合川	合川渠江	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	合川嘉陵江	2545	1272.55	127.25	12.73	1433	716.69	71.67	7.17	3978	1989.24	198.92	19.89
北碚	北碚西	283	141.59	14.16	1.42	81	40.50	4.05	0.41	364	182.09	18.21	1.82
璧山	璧山璧北河	331	99.42	4.97	0.99	228	68.55	3.43	0.69	560	167.97	8.40	1.68
	璧山璧南河	2394	718.25	35.91	7.18	1310	393.05	19.65	3.93	3704	1111.30	55.57	11.11
	璧山梅江河	440	132.05	6.60	1.32	269	80.60	4.03	0.81	709	212.64	10.63	2.13
铜梁	铜梁涪江	437	218.31	21.83	2.18	203	101.67	10.17	1.02	640	319.98	32.00	3.20
	铜梁小安溪	801	400.68	40.07	4.01	1208	603.82	60.38	6.04	2009	1004.49	100.45	10.04
永川	永川长江	3968	1190.52	59.53	11.91	1644	493.15	24.66	4.93	5612	1683.67	84.18	16.84
	永川小安溪	686	205.88	10.29	2.06	724	217.25	10.86	2.17	1410	423.12	21.16	4.23
大足	大足濑溪河	1025	307.52	15.38	3.08	259	77.81	3.89	0.78	1284	385.33	19.27	3.85
	大足小安溪	1154	346.26	17.31	3.46	1354	406.08	20.30	4.06	2508	752.34	37.62	7.52
荣昌	荣昌濑溪河	1397	419.21	20.96	4.19	1139	341.83	17.09	3.42	2537	761.05	38.05	7.61
	荣昌清流河	545	163.40	8.17	1.63	996	298.83	14.94	2.99	1541	462.24	23.11	4.62
江津	江津西区	192	95.93	9.59	0.96	154	76.95	7.70	0.77	346	172.88	17.29	1.73
	江津德感	789	394.50	39.45	3.94	2923	1461.71	146.17	14.62	3712	1856.21	185.62	18.56
	江津双福	827	413.73	41.37	4.14	1470	735.08	73.51	7.35	2298	1148.81	114.88	11.49
沙坪坝	沙坪坝西	1858	557.27	27.86	5.57	0	0.00	0.00	0.00	1858	557.27	27.86	5.57
九龙坡	九龙坡长江	1014	304.11	15.21	3.04	1405	421.50	21.08	4.22	2419	725.61	36.28	7.26
	九龙坡嘉陵江	1983	594.98	29.75	5.95	233	69.76	3.49	0.70	2216	664.74	33.24	6.65
合计		23975	8628.09	610.87	86.28	18370	7272.81	583.86	72.73	42345	15900.91	1194.73	159.01

表 5.3.4-2　　已建、在建及其他供水工程退水量及污染负荷量　　单位：退水 万 m^3；污染物 t/a

行政区	计算小区	城镇生活				工业				灌溉面源				农村生活				小计			
		退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷
潼南	潼南涪江	1383	691.39	69.14	6.91	1234	616.79	61.68	6.17	499	224.00	44.80	11.20	185	148.38	37.09	5.56	3301	1680.56	212.71	29.85
	潼南琼江	149	74.30	7.43	0.74	102	50.84	5.08	0.51	602	269.00	53.80	13.45	323	258.05	64.51	9.68	1175	652.18	130.83	24.38
合川	合川渠江	1338	669.24	66.92	6.69	1065	532.72	53.27	5.33	572	259.00	51.80	12.95	233	186.68	46.67	7.00	3209	1647.63	218.67	31.97
	合川嘉陵江	3034	1517.06	151.71	15.17	1534	766.81	76.68	7.67	855	408.00	81.60	20.40	519	414.89	103.72	15.56	5941	3106.77	413.71	58.80
北碚	北碚西	2939	1469.49	146.95	14.69	1885	942.30	94.23	9.42	86	32.00	6.40	1.60	25	19.76	4.94	0.74	4934	2463.55	252.52	26.46
璧山	璧山璧北河	48	14.47	0.72	0.14	160	48.09	2.40	0.48	208	92.00	18.40	4.60	177	141.52	35.38	5.31	594	296.08	56.91	10.53
	璧山璧南河	904	271.17	13.56	2.71	394	118.06	5.90	1.18	247	100.00	20.00	5.00	575	460.05	115.01	17.25	2120	949.28	154.47	26.14
	璧山梅江河	42	12.62	0.63	0.13	76	22.68	1.13	0.23	205	86.00	17.20	4.30	253	202.00	50.50	7.58	575	323.30	69.47	12.23
铜梁	铜梁涪江	323	161.57	16.16	1.62	143	71.28	7.13	0.71	384	184.00	36.80	9.20	174	139.10	34.78	5.22	1024	555.95	94.86	16.74
	铜梁小安溪	1694	847.01	84.70	8.47	2319	1159.64	115.96	11.60	415	208.00	41.60	10.40	260	208.05	52.01	7.80	4688	2422.71	294.28	38.27
永川	永川长江	2053	615.85	30.79	6.16	2314	694.18	34.71	6.94	989	369.00	73.80	18.45	909	726.97	181.74	27.26	6265	2406.00	321.04	58.81
	永川小安溪	247	74.25	3.71	0.74	480	143.98	7.20	1.44	474	186.00	37.20	9.30	437	349.57	87.39	13.11	1638	753.80	135.50	24.59
大足	大足濑溪河	619	185.78	9.29	1.86	654	196.32	9.82	1.96	496	249.00	49.80	12.45	377	301.59	75.40	11.31	2146	932.69	144.30	27.58
	大足小安溪	457	136.98	6.85	1.37	2196	658.71	32.94	6.59	641	324.00	64.80	16.20	506	404.81	101.20	15.18	3799	1524.51	205.79	39.34
荣昌	荣昌濑溪河	1318	395.38	19.77	3.95	1781	534.44	26.72	5.34	473	246.00	49.20	12.30	578	462.47	115.62	17.34	4150	1638.30	211.31	38.94
	荣昌清流河	28	8.43	0.42	0.08	188	56.31	2.82	0.56	390	208.00	41.60	10.40	286	229.02	57.25	8.59	892	501.76	102.09	19.64
江津	江津西区	87	43.61	4.36	0.44	60	30.21	3.02	0.30	234	85.00	17.00	4.25	105	84.27	21.07	3.16	487	243.08	45.45	8.15
	江津德感	599	299.59	29.96	3.00	787	393.36	39.34	3.93	47	17.00	3.40	0.85	0	0.00	0.00	0.00	1433	709.95	72.69	7.78
	江津双福	861	430.66	43.07	4.31	549	274.73	27.47	2.75	6	3.00	0.60	0.15	0	0.00	0.00	0.00	1417	708.39	71.14	7.20
沙坪坝	沙坪坝西	1962	588.67	29.43	5.89	1783	535.01	26.75	5.35	102	48.00	9.60	2.40	49	39.11	9.78	1.47	3897	1210.78	75.56	15.10
九龙坡	九龙坡长江	357	107.11	5.36	1.07	559	167.77	8.39	1.68	89	33.00	6.60	1.65	6	4.44	1.11	0.17	1011	312.32	21.45	4.57
	九龙坡嘉陵江	80	24.01	1.20	0.24	207	62.07	3.10	0.62	56	22.00	4.40	1.10	25	19.76	4.94	0.74	367	127.83	13.64	2.70
合计		20524	8638.63	742.13	86.39	20469	8076.29	645.75	80.76	8069	3652.00	730.40	182.60	6001	4800.50	1200.12	180.02	55063	25167.42	3318.40	529.77

表 5.3.4-3　　渝西水资源配置工程实施后总退水量和污染负荷量　　单位：退水 万 m^3；污染物 t/a

行政区	计算小区	城镇生活				工业				灌溉面源				农村生活				小计			
		退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷	退水	COD	氨氮	总磷
潼南	潼南涪江	2449	1224.73	122.47	12.25	2431	1215.63	121.56	12.16	499	224	44.8	11.2	185	148.38	37.09	5.56	5565	2812.74	325.93	41.17
	潼南琼江	386	193.18	19.32	1.93	240	119.80	11.98	1.20	602	269	53.8	13.45	323	258.05	64.51	9.68	1550	840.03	149.61	26.26
合川	合川渠江	1338	669.24	66.92	6.69	1065	532.54	53.25	5.33	572	259	51.8	12.95	233	186.68	46.67	7.00	3209	1647.46	218.65	31.97
	合川嘉陵江	5579	2789.61	278.96	27.90	2967	1483.68	148.37	14.84	854	408	81.6	20.4	519	414.89	103.72	15.56	9920	5096.18	612.65	78.69
北碚	北碚西	3222	1611.08	161.11	16.11	1965	982.63	98.26	9.83	86	32	6.4	1.6	25	19.76	4.94	0.74	5298	2645.46	270.71	28.28
璧山	璧山璧北河	380	113.89	5.69	1.14	389	116.74	5.84	1.17	209	92	18.4	4.6	177	141.52	35.38	5.31	1154	464.15	65.31	12.21
	璧山璧南河	3299	989.58	49.48	9.90	1704	511.21	25.56	5.11	247	100	20	5	575	459.65	114.91	17.24	5825	2060.44	209.95	37.24
	璧山梅江河	482	144.67	7.23	1.45	344	103.28	5.16	1.03	205	86	17.2	4.3	253	202.00	50.50	7.58	1284	535.94	80.10	14.35
铜梁	铜梁涪江	759	379.60	37.96	3.80	346	172.95	17.30	1.73	384	184	36.8	9.2	174	139.10	34.78	5.22	1663	875.66	126.83	19.94
	铜梁小安溪	2495	1247.69	124.77	12.48	3527	1763.64	176.36	17.64	415	208	41.6	10.4	260	208.05	52.01	7.80	6697	3427.38	394.75	48.32
永川	永川长江	6021	1806.37	90.32	18.06	3957	1187.23	59.36	11.87	989	369	73.8	18.45	909	726.97	181.74	27.26	11877	4089.57	405.22	75.65
	永川小安溪	934	280.12	14.01	2.80	1204	361.22	18.06	3.61	474	186	37.2	9.3	436	349.17	87.29	13.09	3048	1176.52	156.56	28.81
大足	大足濑溪河	1644	493.29	24.66	4.93	913	274.01	13.70	2.74	496	249	49.8	12.45	377	301.59	75.40	11.31	3430	1317.89	163.56	31.43
	大足小安溪	1611	483.24	24.16	4.83	3550	1064.92	53.25	10.65	641	324	64.8	16.2	506	404.81	101.20	15.18	6308	2276.98	243.41	46.86
荣昌	荣昌濑溪河	2715	814.59	40.73	8.15	2921	876.15	43.81	8.76	473	246	49.2	12.3	578	462.47	115.62	17.34	6687	2399.21	249.35	46.55
	荣昌清流河	573	171.83	8.59	1.72	1184	355.14	17.76	3.55	390	208	41.6	10.4	286	229.02	57.25	8.59	2433	964.00	125.20	24.26
江津	江津西区	279	139.54	13.95	1.40	214	107.16	10.72	1.07	234	85	17	4.25	105	83.87	20.97	3.14	832	415.56	62.64	9.86
	江津德感	1388	694.09	69.41	6.94	3710	1855.07	185.51	18.55	47	17	3.4	0.85	0	0.00	0.00	0.00	5145	2566.16	258.32	26.34
	江津双福	1689	844.65	84.47	8.45	2020	1009.80	100.98	10.10	6	3	0.6	0.15	0	0.00	0.00	0.00	3715	1857.45	186.05	18.69
沙坪坝	沙坪坝西	3820	1145.94	57.30	11.46	1783	535.01	26.75	5.35	102	48	9.6	2.4	49	39.11	9.78	1.47	5754	1768.05	103.42	20.68
九龙坡	九龙坡长江	1371	411.22	20.56	4.11	1964	589.28	29.46	5.89	89	33	6.6	1.65	6	4.44	1.11	0.17	3429	1037.93	57.73	11.82
	九龙坡嘉陵江	2063	618.99	30.95	6.19	439	131.83	6.59	1.32	56	22	4.4	1.1	25	19.76	4.94	0.74	2583	792.57	46.88	9.35
合计		44499	17267.13	1353.03	172.67	38839	15348.91	1229.59	153.49	8070	3652.00	730.40	182.60	5999	4799.29	1199.82	179.97	97407	41067.33	4512.84	688.73

5.3.4.2　预测模型

渝西水资源配置工程各退水河流主要有璧南河、临江河、濑溪河、清流河、璧北河、梁滩河、小安溪、琼江等，重庆市境内河长 40～110km，平均河道比降约为 2‰左右，河道宽 10～30m，具有典型的一维河道水流特征，工程实施后各受退水河流水质可采用河流一维水质数学模型进行模拟。

5.3.4.3　参数取值

（1）自净系数

根据渝西水系河道水质现状，选择 COD、NH_3-N、TP 为预测因子。水质降解系数根据《重庆市水功能区纳污能力核定和分阶段限排总量控制方案报告》，以及根据《重庆市水资源综合规划水资源保护规划》中的与境内河流流域面积、气候、降雨等条件近似的中小河流综合自净系数数据，并结合境内河流的 90％保证率最枯月设计流量，及河流河岸状况、水流状况，合理确定各河流开发利用区范围内的综合自净系数确定。各退水河流水质降解系数值详见表 5.3.4-2。渝西水资源配置工程实施后，由于退水量增加将导致退水河流河道内流量增加，将可能带来河道内水流流速加快，水体自净能力提高，单位河长的自净能力有可能提高；但考虑到退水河流复杂性，从偏安全角度暂不考虑工程实施对河道内水流流速及水体自净能力变化的影响，故工程实施前后各退水河流的水体设计流速和水体自净系数基本一致。

（2）设计流量

退水河流主要控制断面 90%保证率最枯月流量见表 5.3.5-3。

（3）水质边界

退水河流各功能区上边界水质采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质浓度限值。

表 5.3.4-4　　退水河流水质降解系数一览表

序号	河流	断面	水质自净系数（d^{-1}）		
			COD	氨氮	TP
1	梁滩河	梁滩河九龙坡入沙坪坝	0.06	0.12	0.10
2		梁滩河沙坪坝入北碚	0.06	0.12	0.10
3		梁滩河龙凤桥街道河口	0.06	0.12	0.10
4	璧南河	璧南河璧山入江津	0.06	0.10	0.10
5		璧南河河口	0.06	0.10	0.10
6	小安溪	小安溪永川入铜梁	0.06	0.10	0.10
7		小安溪铜梁入合川境	0.06	0.10	0.10
8		小安溪河口	0.06	0.10	0.10
9	濑溪河	玉滩水库出库	0.07	0.15	0.10
10		濑溪河大足入荣昌	0.07	0.15	0.10
11		濑溪入四川境	0.07	0.15	0.10
12	临江河	临江河永川入江津	0.07	0.10	0.10
13		临江河河口	0.07	0.10	0.10
14	璧北河	璧北河璧山入北碚	0.07	0.15	0.15
15		璧北河河口	0.07	0.15	0.15
16	琼江	琼江潼南入合川	0.07	0.15	0.10
17		琼江安居河口	0.07	0.15	0.10
18	清流河	清流河入四川境	0.08	0.15	0.10

表 5.3.4-5　　退水河流主要控制断面 90%保证率最枯月流量

序号	河流	断面	流量（m^3/s）
1	梁滩河	梁滩河九龙坡入沙坪坝	0.51
2		梁滩河沙坪坝入北碚	1.46
3		梁滩河龙凤桥街道河口	1.81
4	璧南河	璧南河璧山入江津	2.65
5		璧南河河口	3.69
6	小安溪	小安溪永川入铜梁	2.20
7		小安溪铜梁入合川境	5.91
8		小安溪河口	7.33
9	濑溪河	玉滩水库出库	1.00
10		濑溪河大足入荣昌	1.02
11		濑溪入四川境	1.22
12	临江河	临江河永川入江津	2.81
13		临江河河口	3.17
14	璧北河	璧北河璧山入北碚	0.72
15		璧北河河口	0.90
16	琼江	琼江潼南入合川	1.49
17		琼江安居河口	1.63
18	清流河	清流河入四川境	0.49

（4）入河污染源及排污口概化

根据水资源配置成果和污染源预测成果，计算各河流主要控制断面退水量及污染物入河量。主要退水河流各主要控制断面污染物入河量见表和5.3.4-6。各河流排污口概化图见图5.3.4-1~图5.3.4-8。

表5.3.4-6　　主要退水河流各主要控制断面污染物入河量

河流	行政区	预测断面	退水量（万 m^3）	污染物入河量（t/a）		
				COD	氨氮	总磷
梁滩河	九龙坡	九龙坡入沙坪坝	2583.03	792.57	46.88	9.35
	沙坪坝	沙坪坝入北碚	5754.37	1768.05	103.42	20.68
	北碚	龙凤桥街道（河口）	529.77	264.55	27.07	2.83
璧北河	璧山	璧山入北碚	1154.19	464.15	65.31	12.21
	北碚	澄江镇（河口）	264.89	132.27	13.54	1.41
璧南河	璧山	璧山入江津	8295.82	3005.34	330.57	59.16
	江津	油溪镇（河口）	83.20	41.56	6.26	0.99
临江河	永川	永川入江津	7126.10	2453.74	243.13	45.39
	江津	朱杨溪（河口）	83.20	41.56	6.26	0.99
濑溪河	大足	入玉滩水库	3258.86	1252.00	155.39	29.86
		大足入荣昌	171.52	65.89	8.18	1.57
	荣昌	高洞电站（入四川境）	6686.94	2399.21	249.35	46.55
小安溪	永川	永川入铜梁境	3047.86	1176.52	156.56	28.81
	铜梁	铜梁入合川境	13004.99	5704.36	638.16	95.18
	合川	小安溪河口	495.98	254.81	30.63	3.93
琼江	潼南	潼南入合川境	1550.44	840.03	149.61	26.26
	合川	安居（河口）	1663.29	875.66	126.83	19.94
清流河	荣昌	大垠（入四川断面）	2433.02	964.00	125.20	24.26
合计			58187.47	22496.26	2482.37	429.36

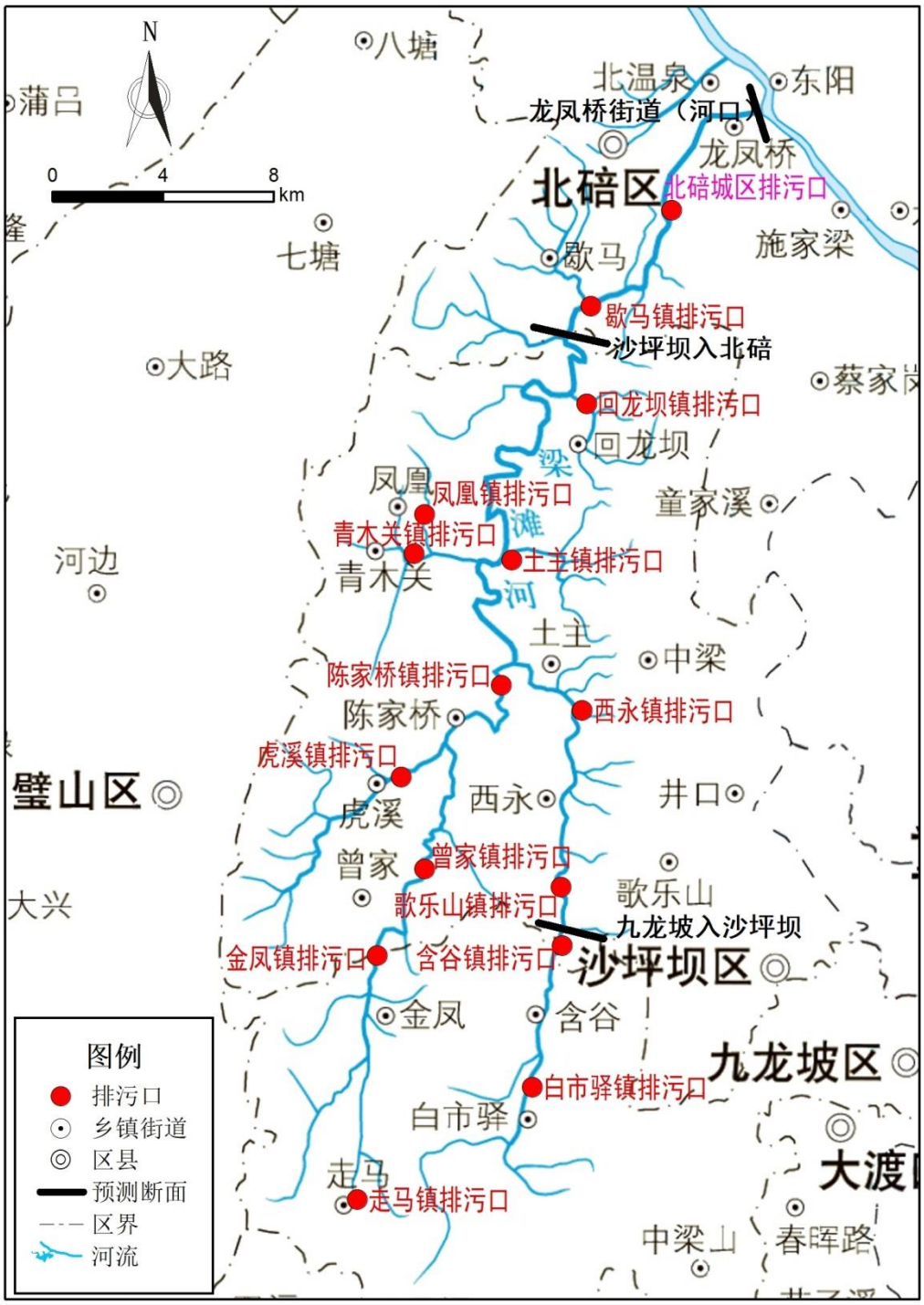


图 5.3.5-1　梁滩河污染源分布及概化排污口示意图

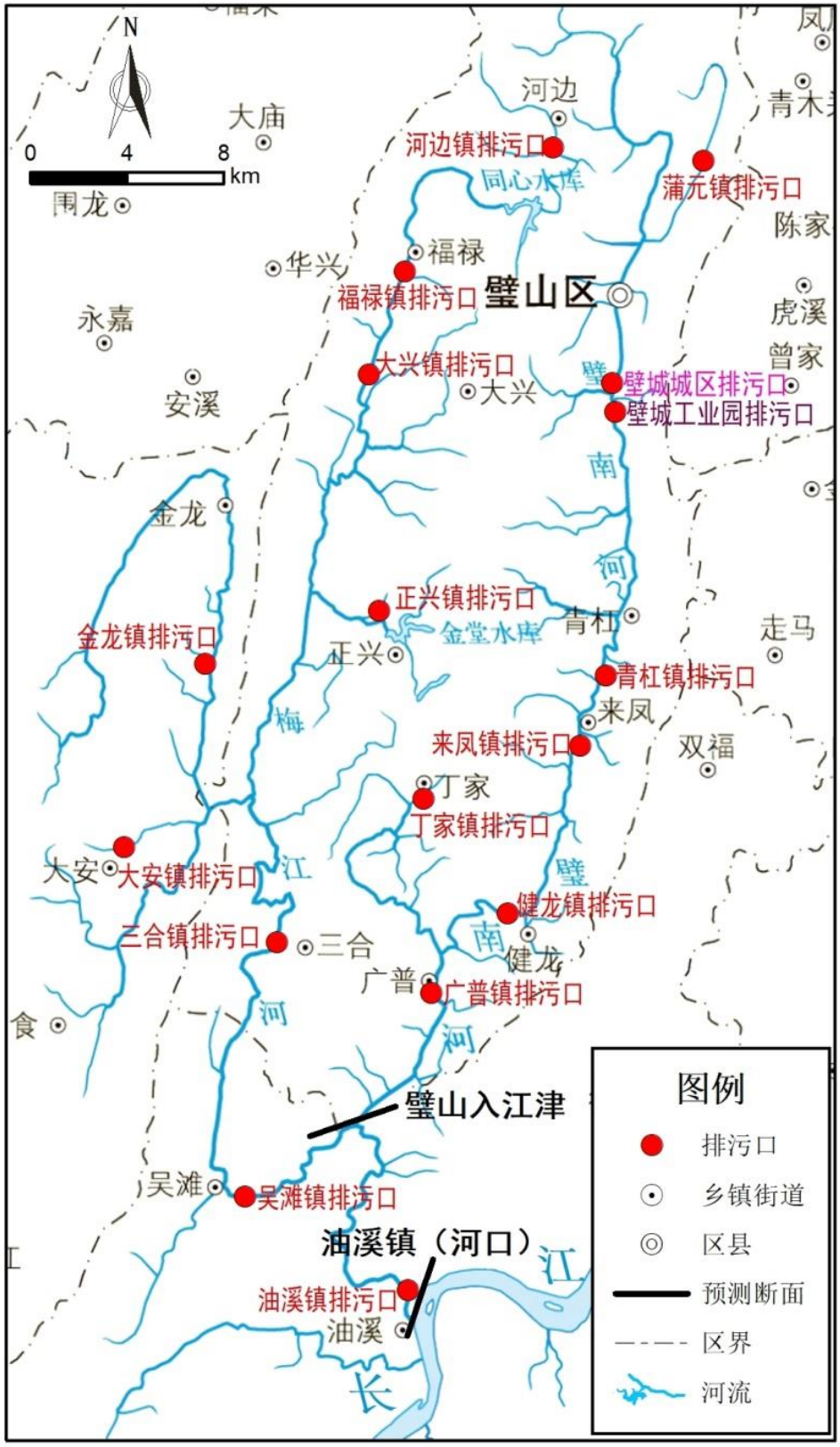


图 5.3.5-2　璧南河污染源分布及概化排污口示意图

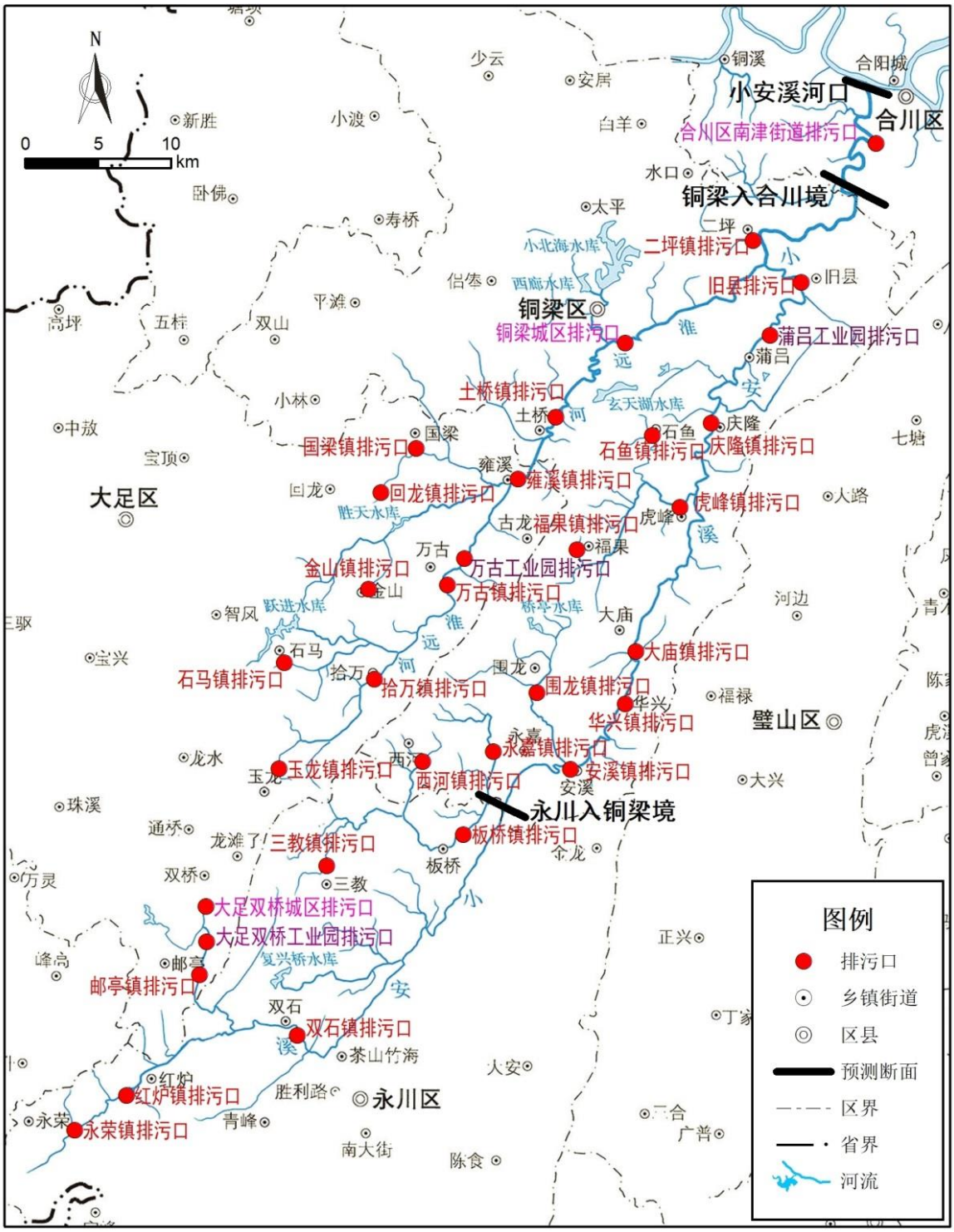


图 5.3.5-3　小安溪污染源分布及概化排污口示意图

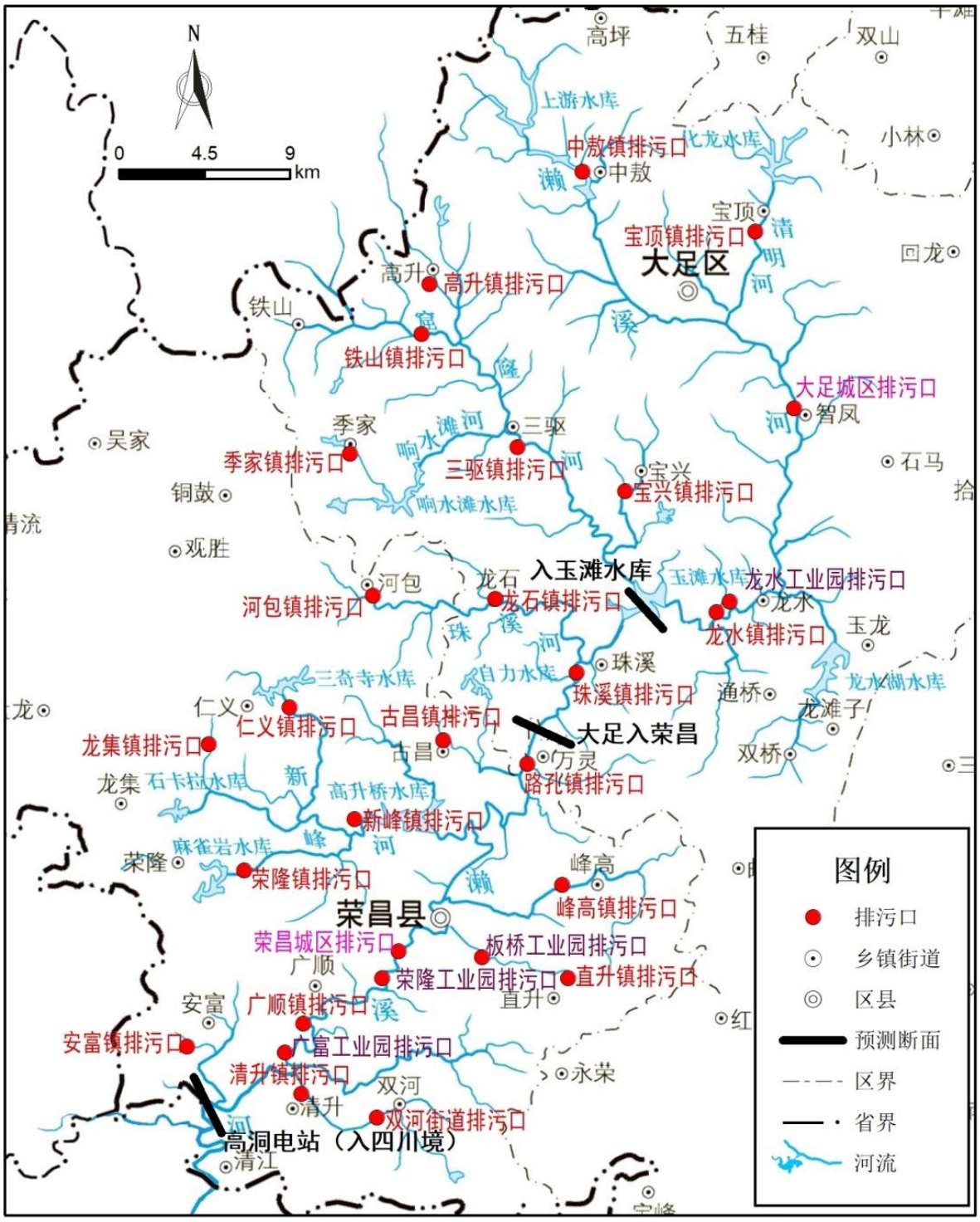


图 5.3.5-4　瀫溪河污染源分布及概化排污口示意图

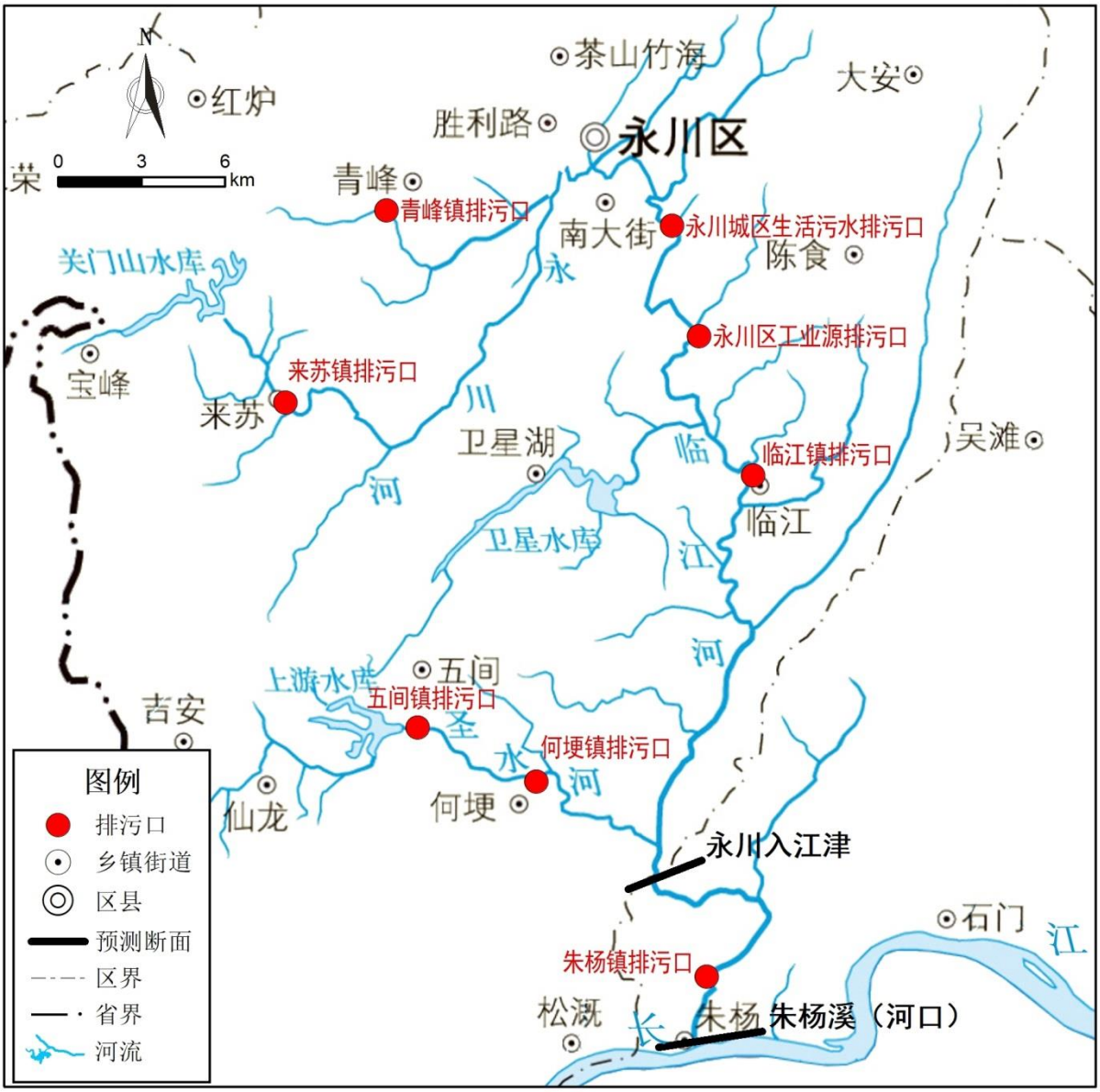


图 5.3.5-5　临江河污染源分布及概化排污口示意图

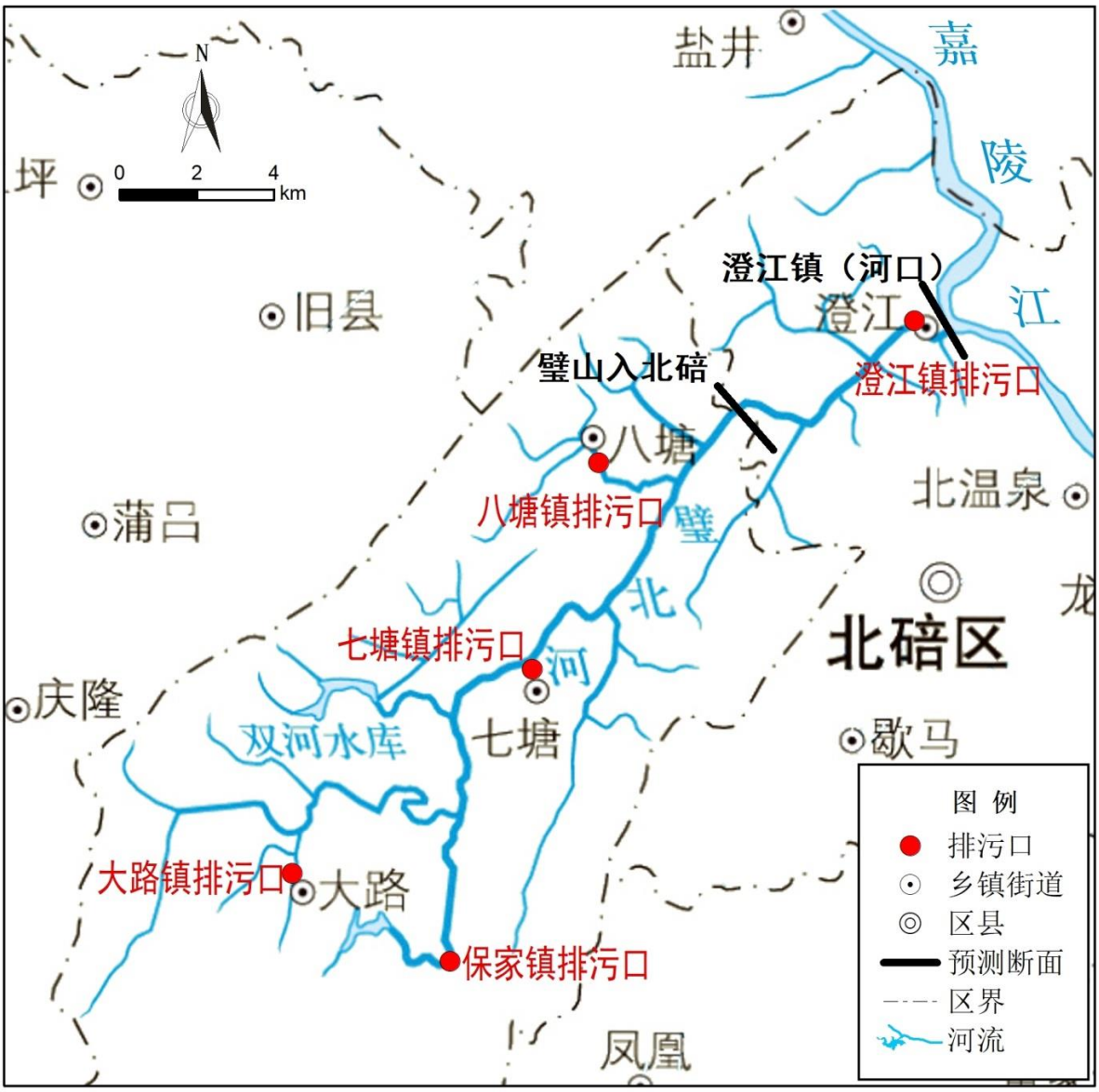


图 5.3.5-6　璧北河污染源分布及概化排污口示意图

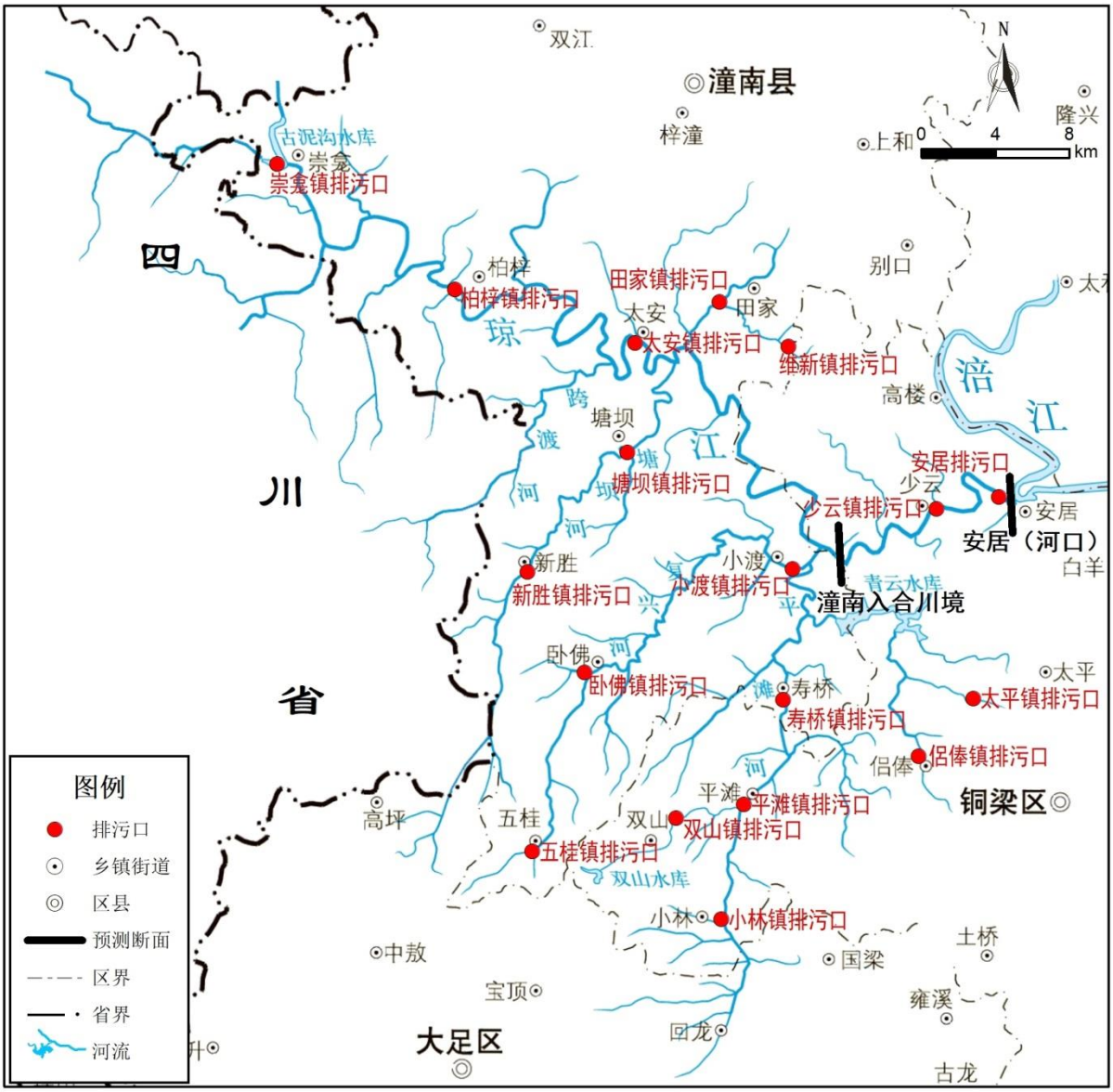


图 5.3.5-7　琼江污染源分布及概化排污口示意图

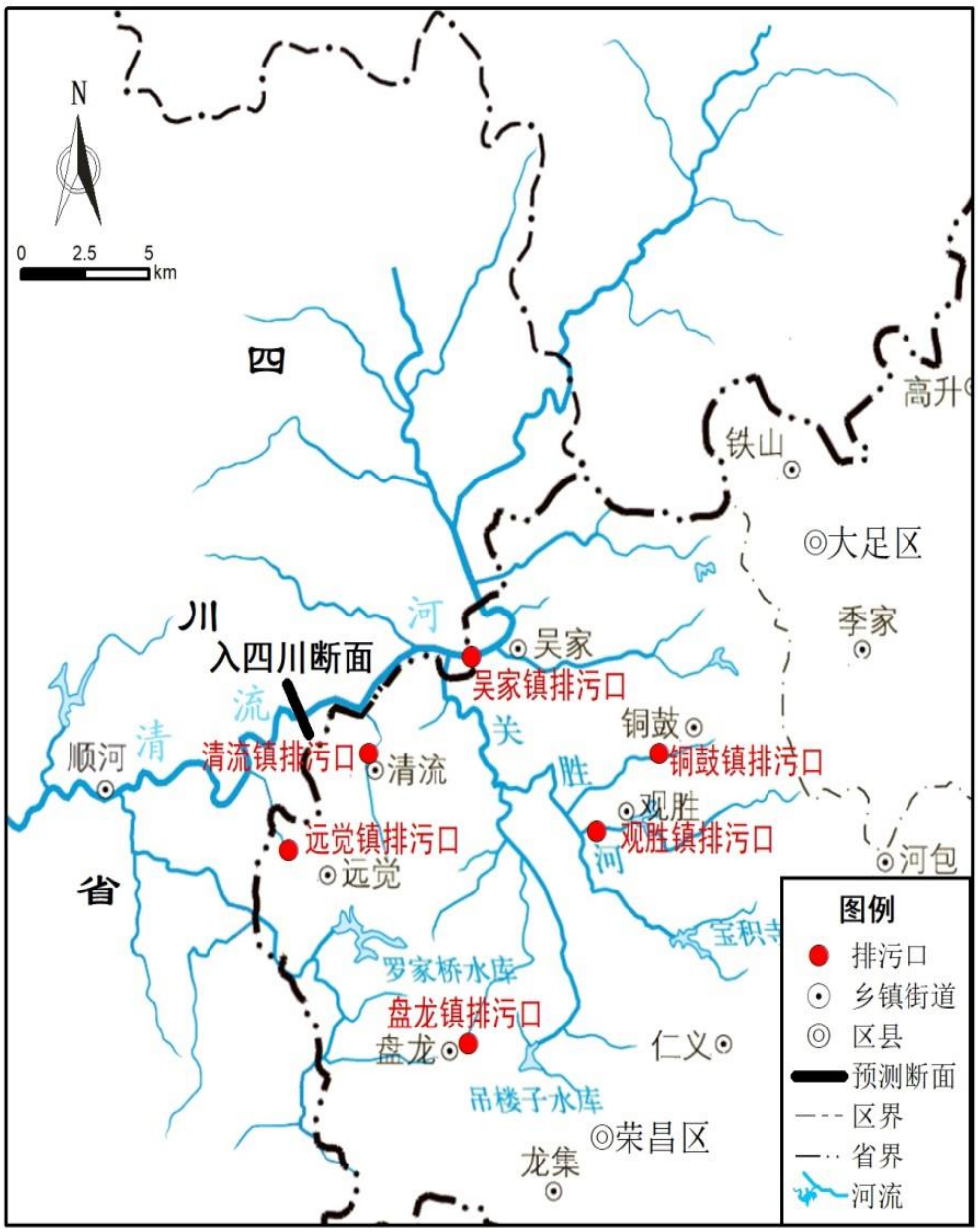


图 5.3.5-8　清流河污染源分布及概化排污口示意图

5.3.4.4　水质预测

考虑最不利因素影响，退水河流流量采用 90%典型年枯水期流量，采用《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划》推荐排放标准，以各退水河流为单位预测工程实施后新增污染物对退水区水环境的影响。规划水平年工程实施后退水河流各断面水质预测结果见表 5.3.5-7。

表 5.3.4-7　　规划水平年退水河流水质预测结果　　单位：(mg/L)

河流	行政区	水质预测断面	2030 年管理目标	COD		NH_3-N		TP	
				预测值	是否达标	预测值	是否达标	预测值	是否达标
梁滩河	九龙坡	九龙坡入沙坪坝	Ⅴ	22.74	达标	0.99	达标	0.21	达标
	沙坪坝	沙坪坝入北碚	Ⅴ	21.07	达标	0.81	达标	0.18	达标
	北碚	龙凤桥街道（河口）	Ⅴ	19.94	达标	0.79	达标	0.16	达标
璧北河	璧山	璧山入北碚	Ⅳ	17.60	达标	0.67	达标	0.16	达标
	北碚	澄江镇（河口）	Ⅲ	18.74	达标	0.86	达标	0.17	达标
璧南河	璧山	璧山入江津	Ⅳ	17.69	达标	0.72	达标	0.14	达标
	江津	油溪镇（河口）	Ⅳ	16.06	达标	0.72	达标	0.12	达标
临江河	永川	永川入江津	Ⅲ	16.40	达标	0.70	达标	0.14	达标
	江津	朱杨溪（河口）	Ⅲ	15.30	达标	0.64	达标	0.13	达标
濑溪河	大足	大足入荣昌	Ⅲ	16.24	达标	0.53	达标	0.14	达标
	荣昌	高洞电站（入四川境）	Ⅲ	15.59	达标	0.48	达标	0.13	达标
小安溪	永川	永川入铜梁境	Ⅲ	17.31	达标	0.58	达标	0.15	达标
	铜梁	铜梁入合川境	Ⅲ	16.98	达标	0.66	达标	0.13	达标
	合川	小安溪河口	Ⅲ	17.60	达标	1.00	达标	0.13	达标
琼江	潼南	潼南入合川境	Ⅲ	16.14	达标	0.88	达标	0.11	达标
	合川	安居（河口）	Ⅲ	16.19	达标	0.72	达标	0.14	达标
清流河	荣昌	大垭（入四川断面）	Ⅲ	17.40	达标	0.94	达标	0.15	达标

根据 5.3.4-7 预测结果可知，规划水平年，渝西水资源配置工程实施后，各退水河流主要控制断面均满足 2030 年水质管理目标要求。

5.3.5　**调蓄水库水质预测**

5.3.5.1 玉滩水库水质预测

（1） 模型概化

采用 MIKE21 模型建立玉滩水库水质模型，模拟分析规划年水库水质。提取库区 355m 高程作为水陆交界面（陆域边界），玉滩水库库区水下地形采用<1000m^2 网格，取水口和部分支流水下地形进行局部加密采用<500m^2 网格，经过光滑与湖底地形差值，将玉滩水库概化为 10782 个计算单元。计算区域地形的概化结果见图 5.3.5-1。

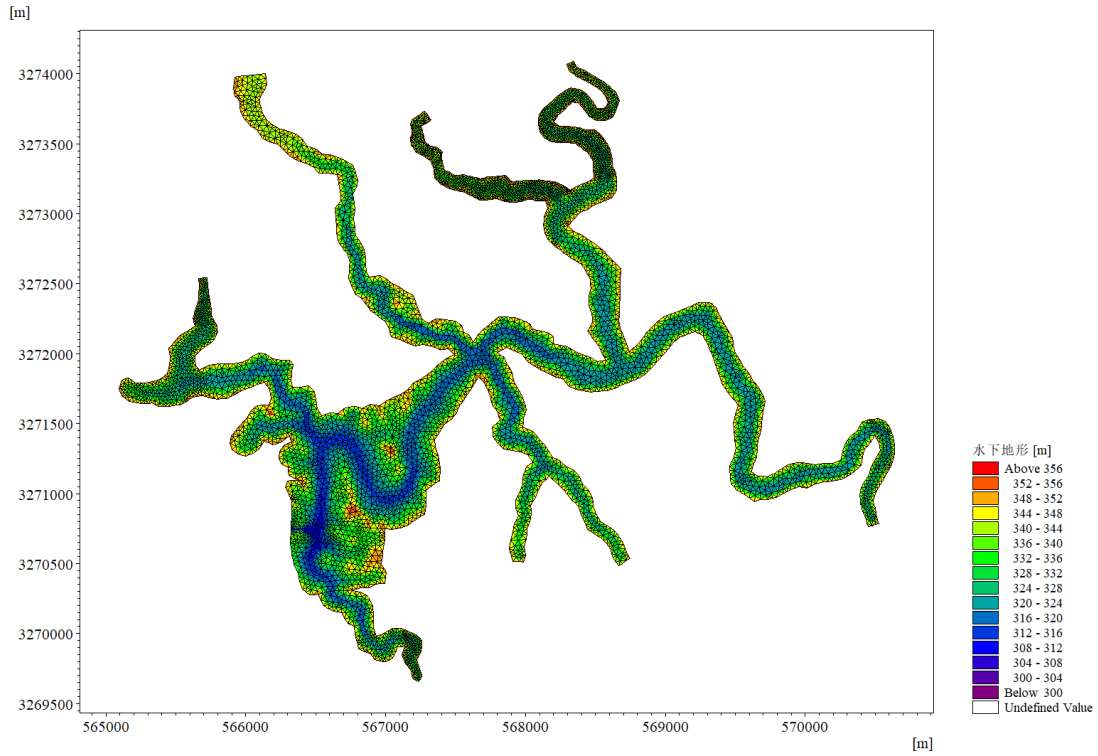


图 5.3.5-1 玉滩水库库区水下地形概化图

（2） 模型参数验证

根据《重庆市玉滩水库扩建工程初步设计报告》，库区濑溪河干流平均糙率系数取 0.045，支流窟窿河平均糙率取 0.05。扩散系数采用等比涡粘系数，比例系数取经验系数为 1。

参考重庆市大中型水库污染物综合衰减系数相关研究成果以及重庆渝西各区纳污能力和限排总量报告，确定水库类水体 COD、氨氮、TN、TP 等污染物指标的综合衰减系数 K 取值范围为：0.003～0.007d^{-1}、0.005～0.010d^{-1}、0.004～0.007d^{-1}、0.005～0.012d^{-1}。结合玉滩水库水动力条件和水库调节性能，给出库区各污染物综合衰减系数，见表 5.3.5-1 所示。

表 5.3.5-1　　污染物综合衰减系数　　单位：d^{-1}

水质指标	COD	氨氮	TN	TP
综合衰减系数	0.005	0.008	0.006	0.006

采用 2017 年 5 月-2018 年 4 月濑溪河渔箭断面和窟窿河茅草坑断面实

测入库流量、水质数据作为模型水动力和水质边界条件，采用玉滩库心 2017 年 5 月-2018 年 4 月各指标实测水质值作为水质模型初始浓度场，进行模型参数验证。2017 年 5 月-2018 年 4 月玉滩水库入库流量见表 5.2.6-2，入库水质见表 5.2.6-3 和 5.2.6-4。COD、氨氮、TN、TP 的模拟值与玉滩水库库心实测值比较见图 5.3.5-2~5.3.5-5。

表 5.3.5-1　　2017-2018 年玉滩水库入库流量　　单位：m^3/s

时间	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	次年 1 月	次年 2 月	次年 3 月	次年 4 月
窟窿河	1.73	3.55	1.07	0.53	1.83	11.03	2.74	0.86	0.50	0.46	0.37	1.82
濑溪河	0.74	1.52	0.46	0.23	0.79	4.73	1.18	0.37	1.17	1.07	0.87	4.25

表 5.3.5-2　　2017-2018 年窟窿河入库水质　　单位：mg/L

时间	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	次年 1 月	次年 2 月	次年 3 月	次年 4 月
COD	23	28	35	31	25	20	24	22	34	24	35	33
氨氮	0.293	0.313	0.51	0.49	0.35	0.34	0.28	0.39	0.24	0.45	0.23	0.1
TN	1.66	2.08	2.44	1.82	4.07	2.26	1.15	1.10	2.17	1.96	3.08	2.06
TP	0.09	0.06	0.10	0.10	0.08	0.07	0.12	0.14	0.18	0.16	0.12	0.04

表 5.3.5-3　　2017- 2018 年濑溪河入库水质　　单位：mg/L

时间	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	次年 1 月	次年 2 月	次年 3 月	次年 4 月
COD	44	43	39	35	34	25	22	26	39	32	49	49
氨氮	3.53	3.66	1.05	1.89	1.95	1.15	0.82	1.94	2.41	3.85	4.81	4.35
TN	8.46	6.47	3.91	5.42	6.54	3.80	1.93	2.96	5.63	7.02	13.5	9.18
TP	0.89	0.22	0.14	0.20	0.67	0.36	0.17	0.32	0.2	0.44	0.58	0.48

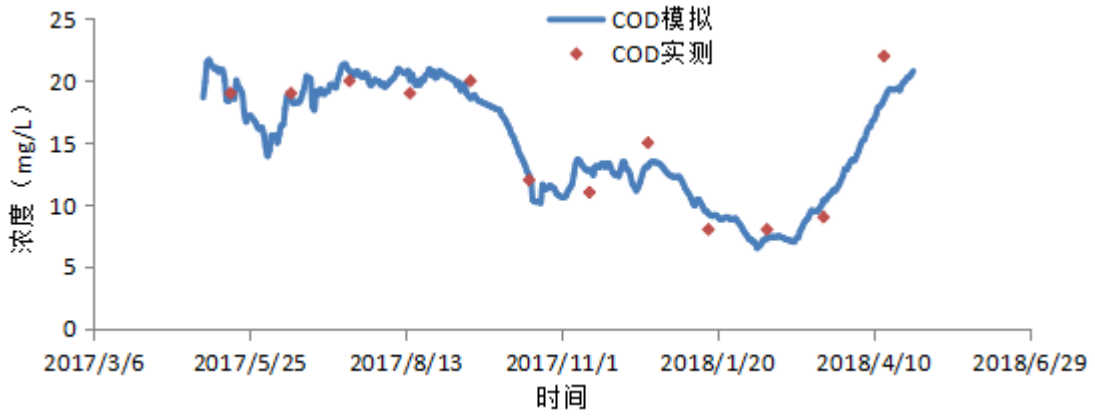


图 5.3.5-2　COD 模拟值与实测值比较图

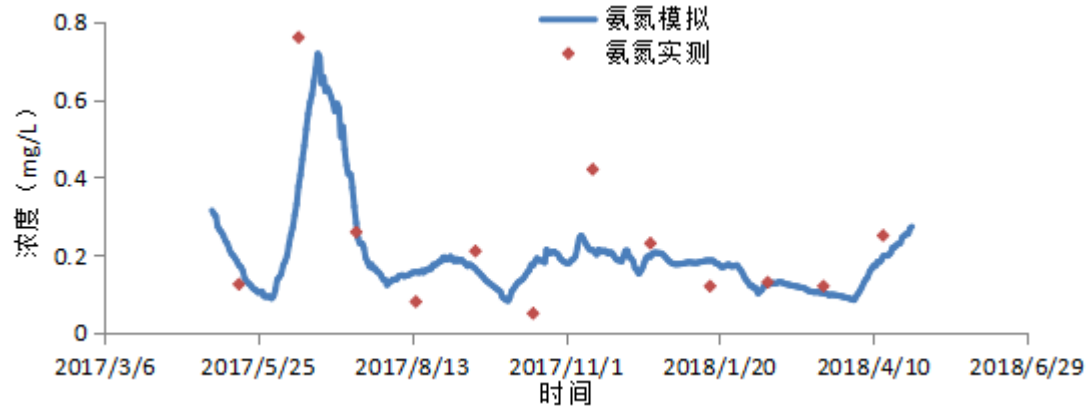


图 5.3.5-3　　氨氮模拟值与实测值比较图

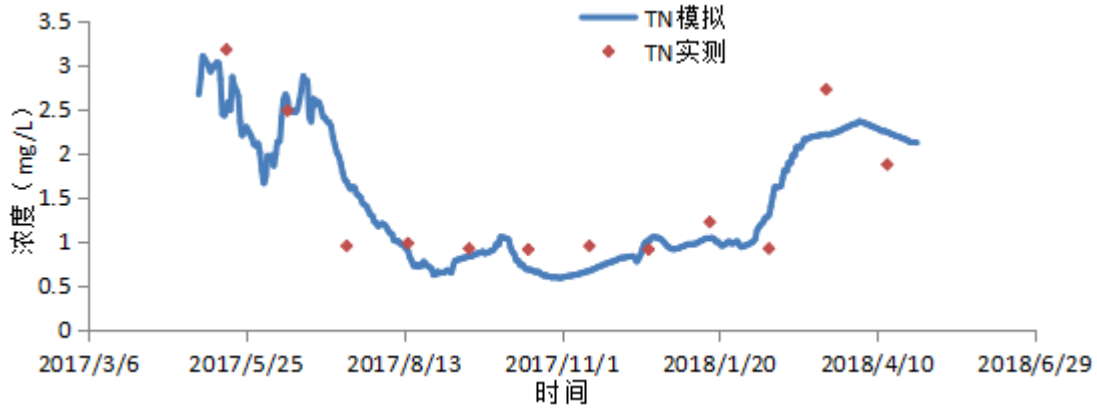


图 5.3.5-4　　TN 模拟值与实测值比较图

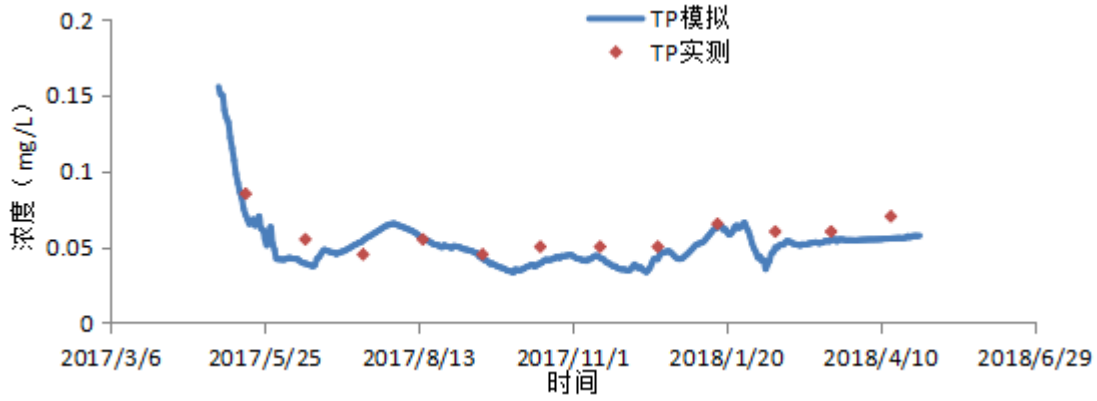


图 5.3.5-5　　TP 模拟值与实测值比较图

根据图 5.3.5-2~5.3.5-5 对比分析结果可知，玉滩水库库心 COD、NH_3-N、TN、TP 的模拟值与实测值趋势基本一致，除个别月份差异较大外，总体相对误差在±35%以内，本次建立的玉滩水库水环境模型可以用于玉滩水库水质数值模拟计算。

（3） 入库水质

玉滩水库充水水质采用圣中水库预测出库水质，见表 5.3.5-4

表 5.3.5-4　　工程充蓄水质　　单位：mg/L

入库边界	COD	NH_3-N	TP	TN
工程充蓄	12	0.22	0.05	1.39

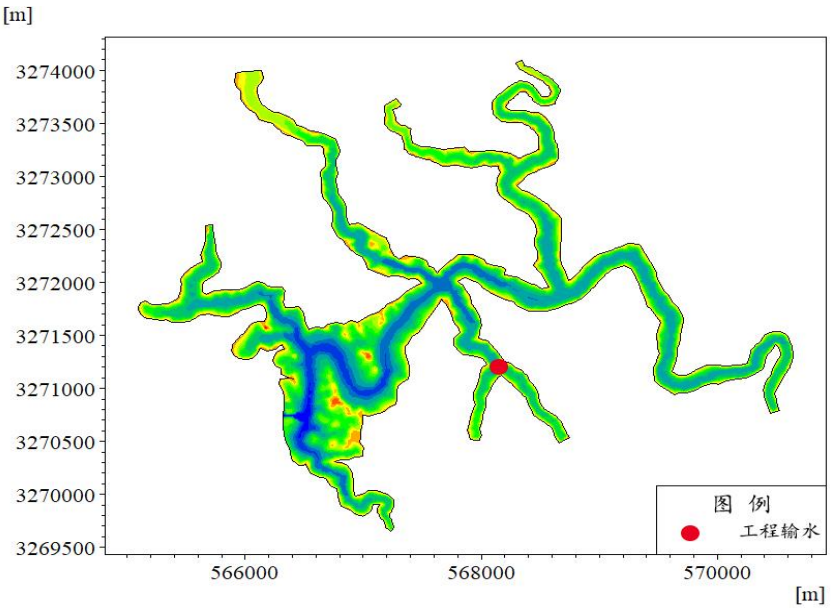


图 5.3.5-6 工程输水位置示意图

根据《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》推荐标准，分析濑溪河和窟窿河入玉滩水库污染物排放量及入库水质，各典型年濑溪河和窟窿河入库水质预测结果如表 5.3.5-5 所示。

表 5.3.5-5　　典型年玉滩水库入库水质　　单位：mg/L

边界	水平年	时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
濑溪河	丰水年	COD	14.74	14.16	16.27	16.75	17.87	18.42	18.52	18.68	17.42	17.78	16.95	16.33
		NH_3-N	0.65	0.62	0.75	0.78	0.86	0.90	0.90	0.91	0.83	0.85	0.79	0.75
		TN	1.46	1.37	1.60	1.65	1.77	1.83	1.84	1.86	1.72	1.76	1.67	1.61
		TP	0.13	0.12	0.15	0.15	0.17	0.18	0.18	0.18	0.16	0.17	0.16	0.15
	平水年	COD	14.38	14.26	15.28	14.38	17.69	15.98	18.43	15.81	16.96	15.24	15.64	15.06
		NH_3-N	0.63	0.62	0.69	0.63	0.85	0.73	0.90	0.72	0.80	0.69	0.71	0.67
		TN	1.42	1.36	1.53	1.42	1.76	1.57	1.84	1.57	1.68	1.51	1.54	1.49
		TP	0.12	0.12	0.14	0.12	0.17	0.14	0.18	0.14	0.16	0.13	0.14	0.13
	枯水年	COD	13.34	13.12	15.20	18.15	18.06	17.67	16.10	16.44	13.55	13.58	13.57	12.54
		NH_3-N	0.58	0.57	0.69	0.90	0.89	0.86	0.76	0.78	0.59	0.59	0.62	0.60
		TN	1.32	1.29	1.49	1.83	1.82	1.78	1.62	1.65	1.35	1.37	1.53	1.70
		TP	0.11	0.11	0.14	0.18	0.18	0.17	0.15	0.15	0.11	0.11	0.11	0.10
窟窿河	丰水年	COD	14.69	14.15	16.20	16.68	17.82	18.38	18.48	18.64	17.36	17.72	16.88	16.26
		NH_3-N	0.64	0.61	0.72	0.75	0.81	0.84	0.85	0.87	0.80	0.82	0.73	0.71
		TN	1.52	1.44	1.63	1.67	1.78	1.84	1.85	1.87	1.74	1.77	1.69	1.64
		TP	0.14	0.13	0.16	0.15	0.18	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16
	平水年	COD	14.31	14.20	15.26	14.32	17.63	15.89	18.39	15.76	16.88	15.18	15.57	15.00
		NH_3-N	0.64	0.63	0.70	0.64	0.85	0.74	0.91	0.73	0.80	0.69	0.72	0.68
		TN	1.47	1.41	1.59	1.48	1.77	1.60	1.84	1.61	1.69	1.55	1.58	1.54
		TP	0.13	0.13	0.15	0.13	0.17	0.15	0.18	0.15	0.17	0.14	0.15	0.13
	枯水年	COD	13.26	13.15	15.08	18.15	18.07	17.67	16.09	16.42	13.50	13.56	13.93	13.28
		NH_3-N	0.59	0.59	0.69	0.91	0.91	0.88	0.77	0.79	0.60	0.61	0.67	0.68
		TN	1.38	1.38	1.51	1.87	1.86	1.82	1.68	1.70	1.42	1.44	1.77	2.10
		TP	0.12	0.12	0.15	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.12	0.13	0.12	0.11

（4） 入库流量

玉滩水库典型年入库流量见表 5.3.5-6 所示。

表 5.3.5-6 **玉滩水库入库流量** **单位：**m^3/s

典型年	边界	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
丰水年	濑溪河	0.76	0.33	0.65	2.18	17.49	11.34	48.78	15.92	5.26	2.55	1.71	0.85
	窟窿河	0.33	0.14	0.28	0.93	7.51	4.87	20.94	6.83	2.26	1.09	0.74	0.36
	工程输水	7.64	7.64	7.64	7.64	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.09	7.64
平水年	濑溪河	0.83	0.77	1.30	1.52	4.99	9.75	8.74	14.82	22.09	1.09	1.70	0.84
	窟窿河	0.35	0.33	0.56	0.65	2.14	4.19	3.75	6.36	9.48	0.47	0.73	0.36
	工程输水	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	3.36	0.00	0.00	2.55	7.64
枯水年	濑溪河	0.21	0.25	0.42	0.79	0.83	7.94	1.44	7.08	9.31	1.43	3.23	0.90
	窟窿河	0.09	0.11	0.18	0.34	0.35	3.41	0.62	3.04	3.99	0.61	1.39	0.39
	工程输水	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64	7.64

（5） 预测结果

根据以上确定的边界条件及模型参数，在规划年工程充蓄的工况条件下，对玉滩水库各个典型年逐月水质进行模拟计算。玉滩水库出库水质模拟预测结果见表 5.3.5-7 所示。

表 5.3.5-7 **典型年玉滩出库水质** **单位：**mg/L

水平年	时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
丰水年	COD	11.86	11.62	10.82	10.18	11.43	13.31	15.92	15.71	14.79	13.05	11.42	10.22
	氨氮	0.260	0.241	0.182	0.129	0.234	0.511	0.687	0.685	0.583	0.455	0.351	0.243
	TN	0.84	0.65	0.71	0.63	0.81	0.84	1.20	0.82	0.67	0.51	0.75	0.66
	TP	0.033	0.031	0.031	0.037	0.031	0.042	0.048	0.043	0.044	0.043	0.032	0.033
平水年	COD	10.58	10.40	10.25	10.96	11.39	12.14	12.78	13.64	14.80	13.10	11.19	9.94
	氨氮	0.286	0.242	0.212	0.185	0.166	0.211	0.364	0.455	0.507	0.502	0.377	0.269
	TN	0.88	0.89	0.89	0.85	0.75	0.74	0.94	0.88	0.85	0.89	0.73	0.71
	TP	0.035	0.033	0.032	0.036	0.035	0.037	0.038	0.041	0.049	0.046	0.043	0.040
枯水年	COD	10.15	10.65	10.96	11.11	11.91	13.78	13.80	14.40	13.10	11.96	10.69	9.65
	NH_3-N	0.244	0.231	0.226	0.224	0.221	0.211	0.281	0.335	0.411	0.310	0.191	0.169
	TN	0.78	0.86	0.88	0.89	0.86	0.76	0.69	0.70	0.83	0.74	0.65	0.65
	TP	0.035	0.029	0.030	0.030	0.032	0.038	0.031	0.034	0.040	0.036	0.031	0.031

根据表 5.3.5-7 预测结果可知，工程实施后，枯水年、平水年玉滩水库 COD、氨氮、总磷、总氮均达标；丰水年，COD、氨氮、总磷达标，7 月

总氮超标，最大超标倍数为 0.20。

丰水年 7 月份水质最差，7 月份玉滩水库 COD、氨氮、总氮、总磷浓度分布图见图 5.3.5-7~5.3.5-10。

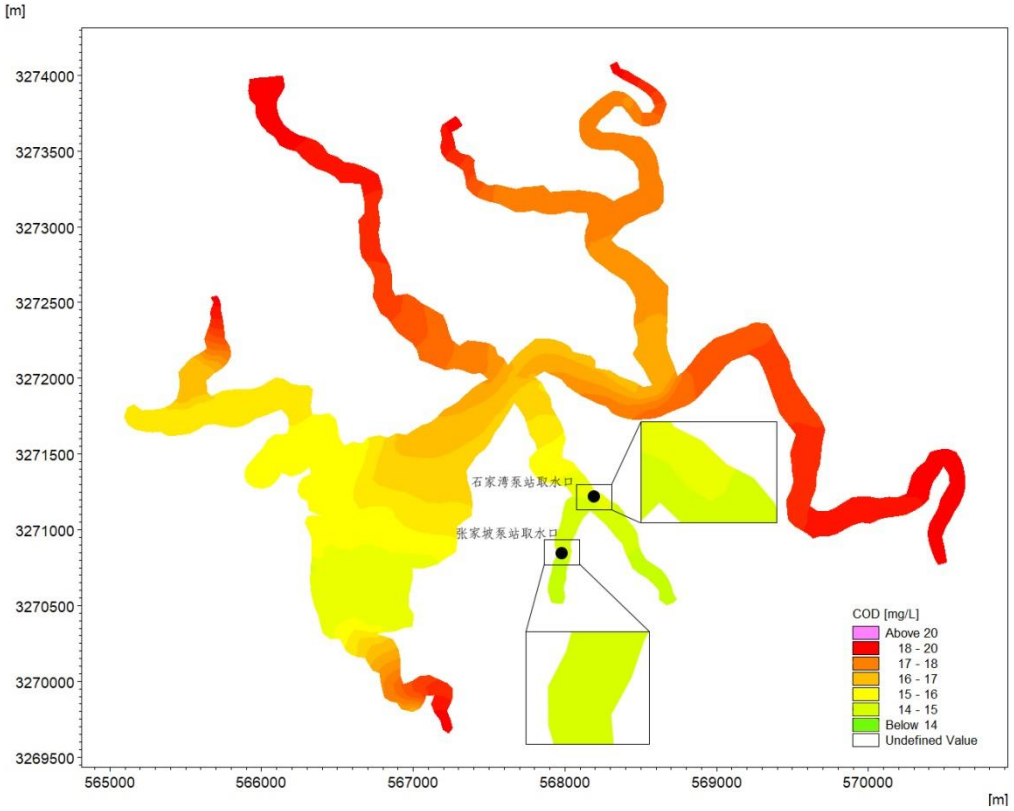


图 5.3.5-7　丰水年 7 月份玉滩水库 COD 浓度分布图

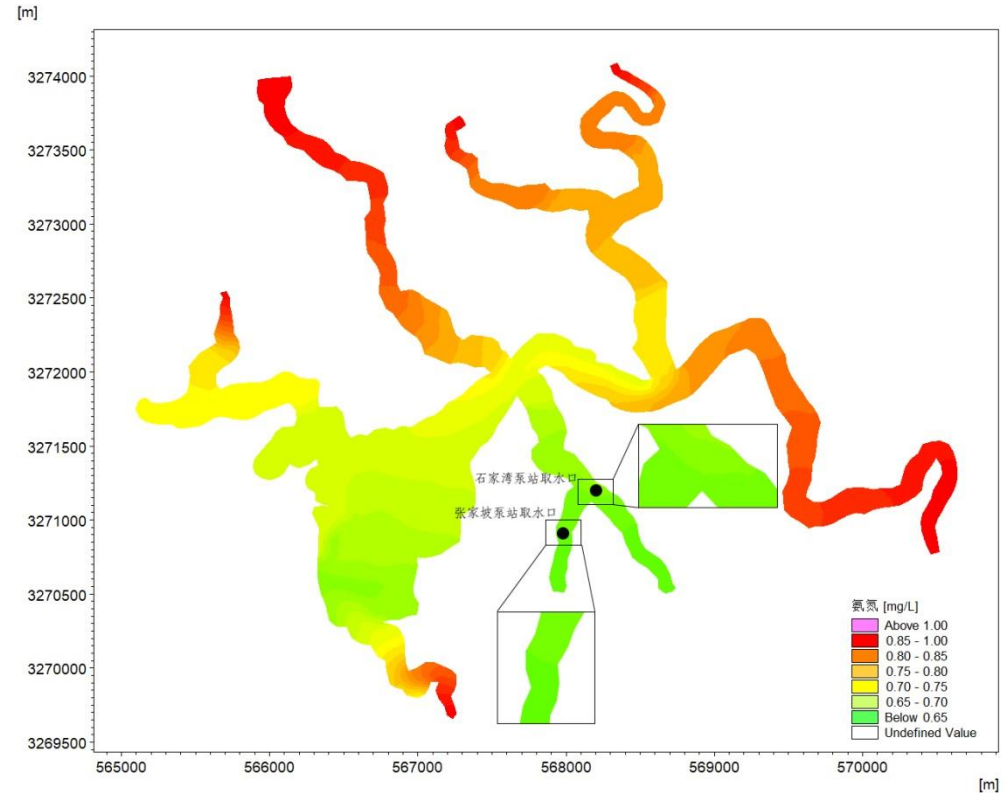


图 5.3.5-8　丰水年 7 月份玉滩水库氨氮浓度分布图

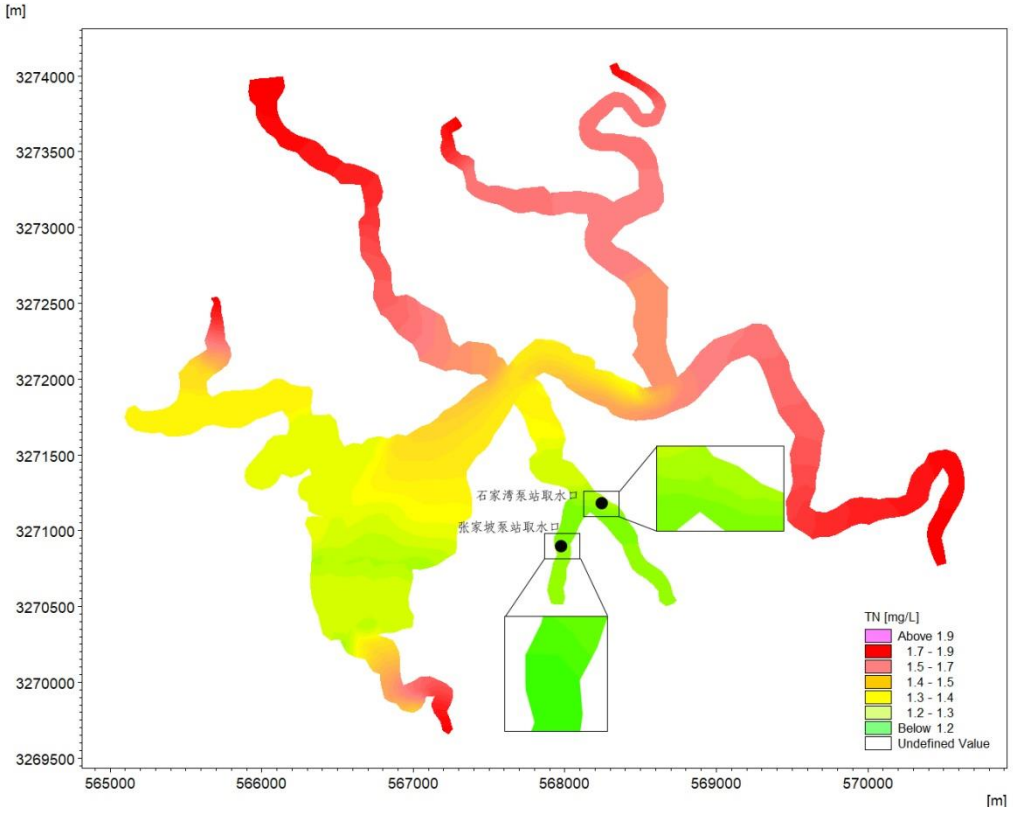


图 5.3.5-9 丰水年 7 月玉滩水库 TN 浓度分布图

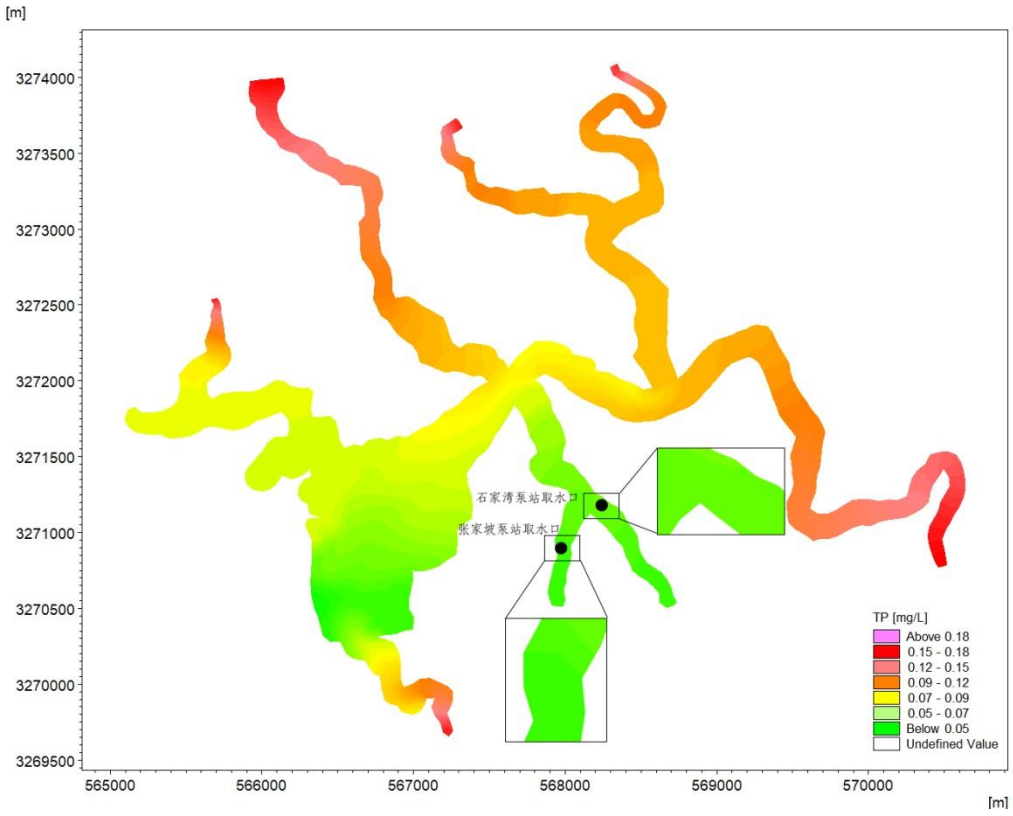


图 5.3.5-10 丰水年 7 月玉滩水库 TP 分布图

5.3.5.2 其它调蓄水库水质预测

（1）入库水量

根据渝西水资源配置工程可行性研究成果，盐井河水库、千秋堰水库、同心桥水库、孙家口水库、邓家岩水库等调蓄水库在渝西水资源配置工程实施前和实施后月初水量、出库流量过程及入库流量过程设计见表 5.2.2-1~表 5.2.2-6。

（2）水库本底水质及入流水质

① 水库本底水质

敏感性分析结果表明，库区本底水质对渝西水资源配置工程来水后的库区水质状况基本无影响。因此，根据各调蓄水库水功能区水质目标要求，规划水平年各调蓄水库的本底水质以满足其水环境功能区划为前提，并结

合各库区现状水质状况，在既满足各充蓄水库水环境功能区划水质保护目标要求，又不劣于各库区水环境质量现状条件下，提出各调蓄水库的本底水质浓度值，具体见表 5.3.5-8。

表 5.3.5-8　　规划水平年各调蓄水库现状本底水质浓度设计　　单位：mg/L

调蓄水库	COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
盐井河水库	3.0	0.33	0.03	0.65
千秋堰水库	6.0	1.00	0.05	1.00
同心桥水库	6.0	1.00	0.05	1.00
孙家口水库	3.5	0.16	0.03	0.81
邓家岩水库	3.7	0.13	0.03	0.44

② 入库河流水质

根据各调蓄水库水功能区水质目标（III 类水质）要求，结合各库区水质达标对入库径流水质状况的需求，设计规划水平年各调蓄水库入库径流水质浓度为在不劣于现状的基础上满足河流 III 类水质标准。规划水平年各调蓄水库入库径流水质浓度值结果见表 5.3.5-9。

表 5.3.5-9　　规划水平年各调蓄水库入库径流水质浓度设计

调蓄水库	库区径流入库水质浓度值（mg/L）			
	COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
盐井河水库	4.00	0.251	0.025	0.79
千秋堰水库	5.80	0.327	0.200	3.24
同心桥水库	4.45	0.317	0.045	1.12
孙家口水库	5.40	0.303	0.135	1.48
邓家岩水库	4.65	0.171	0.080	0.92

③ 渝西水资源配置工程来水水质

长江来水水质采用圣中水库预测出库水质，嘉陵江草街泵站来水水质按照草街库区水质达标且不劣于现状考虑。渝西水资源配置工程来水水质浓度设计见表 5.3.5-10。

表 5.3.5-10　　渝西水资源配置工程水源区来水入库设计水质浓度

调蓄水库	水源区	工程来水入库水质浓度值（mg/L）			
		COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN
盐井河水库	嘉陵江草街	3.05	0.10	0.05	2.41
千秋堰水库					
同心桥水库	长江金刚沱	1.37	0.22	0.05	1.39
孙家口水库					
邓家岩水库					

（3） 预测结果

1） 现状水质条件下调蓄水库水质状况预测

以规划水平年 2030 年为时间节点，以渝西水资源配置工程可行性研究成果中确定的各调蓄水库的月初蓄水量、库区流域入库水量过程、水库出库流量过程为水量边界条件，以各调蓄水库达标水质浓度和入流水质浓度为水质边界条件，预测各已建调蓄水库在工程配水未进入之前不同代表年型的年均水质状况，其结果见表 5.3.5-11 所示。

表 5.3.5-11　　规划水平年调蓄水库水质评价结果

调蓄水库	规划目标	水平年		水质指标（mg/L）				评价结果	
				COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN	水质类别	年内达标率
盐井河水库	III	丰水年	浓度	3.10	0.156	0.013	0.31	II	100%
			类别	II	II	II	II		
		平水年	浓度	3.17	0.147	0.013	0.30	II	100%
			类别	II	I	II	II		
		枯水年	浓度	2.87	0.137	0.012	0.26	II	100%
			类别	II	I	II	II		
千秋堰水库	III	丰水年	浓度	4.98	0.323	0.022	0.38	III	100%
			类别	III	II	II	II		
		平水年	浓度	4.78	0.321	0.020	0.34	III	100%
			类别	III	II	II	II		
		枯水年	浓度	4.65	0.319	0.017	0.29	III	100%
			类别	III	II	II	II		
同心桥水库	III	丰水年	浓度	4.91	0.314	0.021	0.41	III	100%
			类别	III	II	II	II		
		平水年	浓度	4.79	0.313	0.019	0.36	III	100%
			类别	III	II	II	II		
		枯水年	浓度	4.92	0.326	0.021	0.40	III	100%
			类别	III	II	II	II		

孙家口水库	III	丰水年	浓度	3.71	0.112	0.017	0.43	II	100%
			类别	II	I	II	II		
		平水年	浓度	3.39	0.092	0.014	0.35	II	100%
			类别	II	I	II	II		
		枯水年	浓度	3.16	0.079	0.012	0.29	II	100%
			类别	II	I	II	II		
邓家岩水库	III	丰水年	浓度	3.07	0.054	0.012	0.16	II	100%
			类别	II	I	II	I		
		平水年	浓度	2.91	0.048	0.010	0.13	II	100%
			类别	II	I	I	I		
		枯水年	浓度	2.83	0.045	0.009	0.12	II	100%
			类别	II	I	I	I		

由表 5.2.6-9 结果可知，在现状水质状况约束条件下，至规划水平年 2030 年年底，各调蓄水库各水质指标年均水质均可满足其水环境功能区划水质保护目标要求，各水库丰、平、枯水年水质年内达标率为均为 100%，水质全年达标。从不同水情变化条件下各充蓄水库水质状况差异来看，盐井河水库枯水年条件下库区水质相对较好，丰水年次之，平水年相对较差；千秋堰、孙家口和邓家岩水库枯水年条件下库区水质相对较好，平水年次之，丰水年相对较差；同心桥水库平水年条件下库区水质相对较好。

2） 规划水平年工程运行后对调蓄水库水质影响预测

以渝西水资源配置工程可行性研究成果中确定的各调蓄水库的月初蓄水量、库区流域入库水量过程、水库出库流量过程以及渝西水资源配置工程入库水量过程为水量边界条件，以设计的各调蓄水库本底水质浓度和入流水质浓度为水质边界条件，并以工程实施前后为节点，预测各调蓄水库在工程实施前后不同代表年型水质状况，并按调蓄水库水功能区要求，分析规划水平年渝西水资源配置工程对调蓄水库水质的影响。其结果见表 5.3.5-12 所示。

表 5.3.5-12　　规划水平年渝西水资源配置工程对调蓄水库水质影响预测

调蓄水库	规划目标	水平年		水质指标（mg/L）				评价结果	
				COD_{Mn}	NH_3-N	TP	TN	水质类别	达标率
盐井河水库	III	丰水年	浓度	2.94	0.107	0.033	0.65	III	100%
			类别	II	I	III	III		
		平水年	浓度	2.92	0.105	0.034	0.66	III	100%

			类别	II	I	III	III		
		枯水年	浓度	2.89	0.102	0.035	0.67	III	100%
			类别	II	I	III	III		
千秋堰水库	III	丰水年	浓度	3.47	0.194	0.046	0.66	III	100%
			类别	II	II	III	III		
		平水年	浓度	3.40	0.190	0.043	0.63	III	100%
			类别	II	II	III	III		
		枯水年	浓度	3.34	0.184	0.042	0.63	III	100%
			类别	II	II	III	III		
同心桥水库	III	丰水年	浓度	2.91	0.264	0.034	0.65	III	100%
			类别	II	II	III	III		
		平水年	浓度	2.48	0.254	0.035	0.69	III	100%
			类别	II	II	III	III		
		枯水年	浓度	2.19	0.249	0.036	0.72	III	100%
			类别	II	II	III	III		
孙家口水库	III	丰水年	浓度	2.00	0.146	0.036	0.92	III	100%
			类别	I	I	III	III		
		平水年	浓度	1.84	0.144	0.034	0.92	III	100%
			类别	I	I	III	III		
		枯水年	浓度	1.73	0.143	0.032	0.94	III	100%
			类别	I	I	III	III		
邓家岩水库	III	丰水年	浓度	1.95	0.112	0.032	0.50	III	100%
			类别	I	I	III	III		
		平水年	浓度	1.84	0.114	0.031	0.51	III	100%
			类别	I	I	III	III		
		枯水年	浓度	1.754	0.119	0.032	0.55	III	100%
			类别	I	I	III	III		

由表 5.3.5-12 可知，在各水源地设计来水水质状况下，受渝西水资源配置工程来水水质影响，到规划水平年，各调蓄水库均能达到湖库 III 类水质标准，千秋堰水库较工程来水前水质得到较大程度的改善。

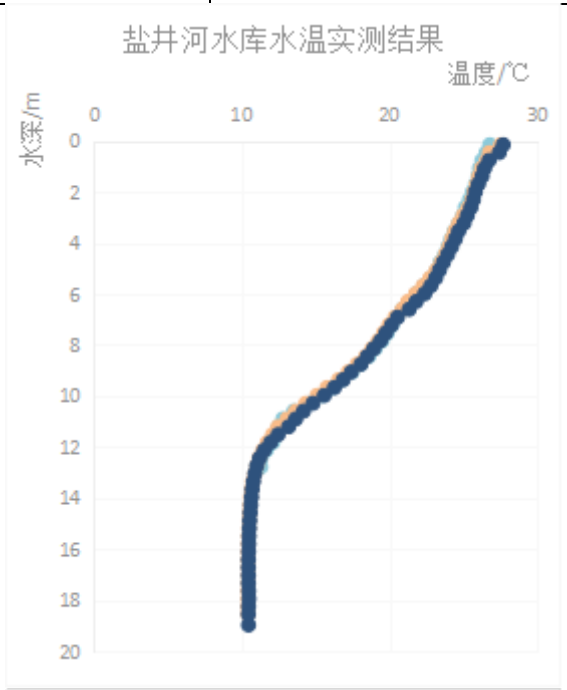
5.3.6 **调蓄水库水温预测**

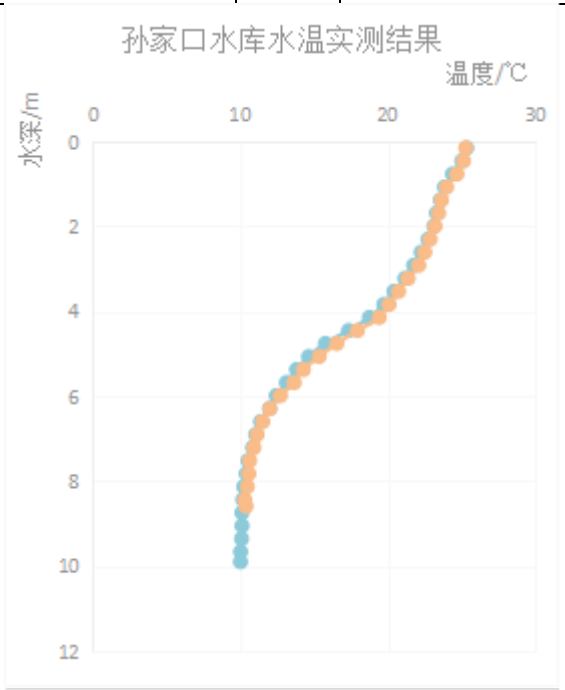
5.3.6.1 渝西地区水库水温结构判别

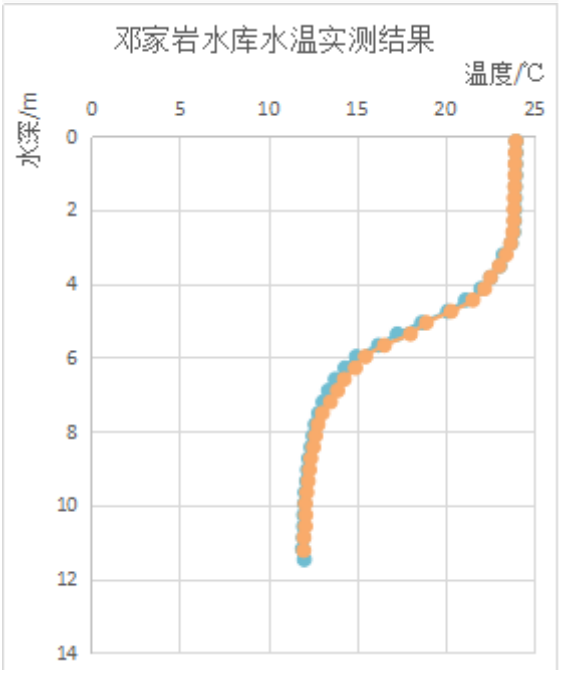
采用库水交换次数法，初步判断工程引水前各调蓄水库的水温结构，判别结果见表 5.3.6-1。同时结合 2018 年 5~6 月期间对盐井河（中型）、孙家口（中型）、邓家岩（小型）、玉滩水库（大型）、卫星湖水库（中型）、十里沟水库（小型）等水库的实地监测结果（见图 5.3.6-1），分析渝西工程涉及的调蓄水库的水温结构。

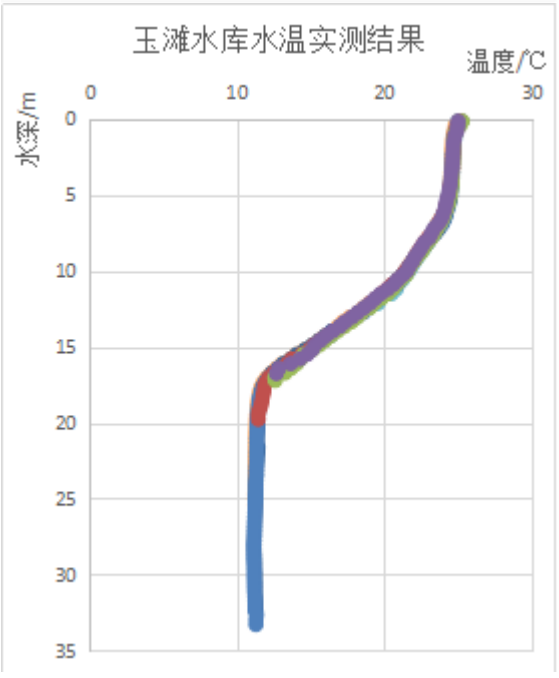
表 5.3.6-1　渝西水资源配置工程调蓄水库引水前水温结构判别（库水交换次数法）

水库名称	坝址多年径流量（万 m^3）	总库容（万 m^3）	α	水库水温结构
盐井河水库	1337	1145	1.2	分层型
孙家口水库	1048	1059	0.99	分层型
邓家岩水库	240	840	0.3	分层型
玉滩水库	32830	14960	2.19	分层型
千秋堰水库	1069	1047	0.9	分层型
同心桥水库	1992	1126	1.8	分层型









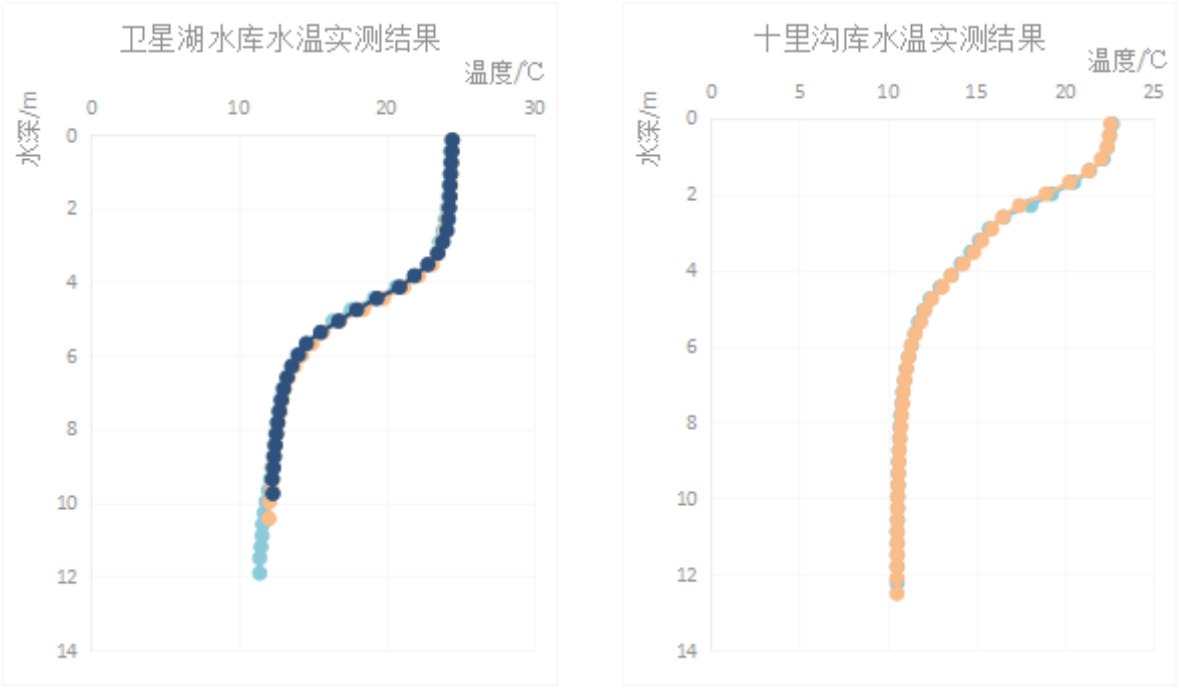


图 5.3.6-1　渝西地区代表性大中小型水库库区水温实测结果

根据库水交换次数法的判别结果，各调蓄水库在工程引水前均为分层型水库；根据盐井河、孙家口、邓家岩、玉滩等调蓄水库水温实测结果，各调蓄水库也为分层性水库。库水交换次数法的判别结果与实测结果一致。

选择渝西地区代表性水库卫星湖水库和十里沟水库水温进行了实测，结果与本工程调蓄水库水温结构类似，均为分层性水库。

选择渝西地区临近区域的一些具有日调节性能水库的实测水温数据，检验库水交换次数法判定水库水温结构的可靠性。见表 5.3.6-2。

表 5.3.6-2　　工程周边区域水库 α 值与水库水温结构与交换次数关系

水库名称	α	水库水温结构判别	实测结果
金沙江中游的阿海水库	55.12	混合型	混合型
嘉陵江中游桐子壕水库	25	混合型	混合型
嘉陵江下游草街水库	89	混合型	混合型
藻渡河下游坡渡水库	220	混合型	混合型

由表 5.3.6-2 可知，金沙江中游的阿海水库、嘉陵江中游的桐子壕水库、嘉陵江下游的草街水库和藻渡河的坡渡水库，按库水交换次数法判断均为

混合型水库，库区水温不分层，从 5 月、7 月、11 月对各水库的垂向水温监测结果表明也不分层，说明利用库水交换次数法来判断渝西水资源配置工程各调蓄水库的水温结构是可信的。

5.3.6.2　工程对调蓄水库水温影响结构影响

渝西水资源配置工程引水将大幅度增加各调蓄水库的入库和出库流量，加快库区水体的循环与交换，加强库区表、中、底层水体的交换，有利于改善各调蓄水库原有的水温分层状况。采用库水次数交换法判别工程实施后各调蓄水库水温结构变化，详见表 5.2.6-3。

表 5.3.6-3　　**渝西水资源配置工程实施后调蓄水库水温结构判别**

水库名称	坝址多年径流量（万 m^3）	工程引水入库水量（万 m^3）	总库容（万 m^3）	α	水库水温结构
圣中水库	144	75434	1737	43.51	混合型
同心桥水库	1338	6743	1126	7.18	分层型
千秋堰水库	869	11606	1047	11.91	过渡型
盐井河水库	1331	10402	1145	10.25	过渡型
孙家口水库	1048	9241	1059	9.73	分层型
邓家岩水库	256	3390	840	4.34	分层型
玉滩水库	32830	16390	14960	3.29	分层型

由判别结果可知，渝西水资源配置工程对各调蓄水库水温影响如下:

1） 圣中水库库水交换次数为 43.51，水库为混合型水库，水库水温不分层，圣中水库库区水温主要受水源区（长江）水温影响，出库水温基本与各调蓄水库库区表层水温一致。

2） 渝西水资源配置工程实施后，从多年平均条件来看，盐井河和千秋堰的交换次数由 1.2、0.9 分别增加到 10.25、11.91，原有分层的水温结构在水库充蓄和取水过程中受到严重破坏，水温分层不明显。

3） 渝西水资源配置工程实施后，同心桥、孙家口和邓家岩水库的交换次数由 1.8、0.99、0.3 分别增加到 7.18、9.73、4.34，库水交换次数显著

提高，原有分层的水温结构在水库充蓄和取水过程中受到一定程度地破坏，库区水温分层现象将得到显著地改善。

4）渝西水资源配置工程实施后，玉滩水库库水交换次数由 2.19 增加至 3.29，水库分层现象略有改善，仍为稳定分层型水库。

5.3.7 运行期工程管理及运行人员生活污水影响预测

运行期水污染源主要为工程各级管理部门人员和运行人员的生活污水。渝西水资源配置工程在重庆市水行政主管部门内设专门管理部门，人员编制暂按 15 人考虑；重庆市西部水资源开发有限公司设 8 个管理部门及 1 个调度运行中心，初步拟定 106 人；渝西水资源配置工程管理处初步设置 253 人；各管理所管理人员共 411 人，其中新建水源泵站（7 座）137 人，加压泵站（5 座）142 人，水库二级提水泵站（8 座）110 人，圣中水库管理人员 22 人。

工程管理及运行人员总计 785 人，生活用水按 0.12m^3/人·d 考虑，排污系数以 0.8 计，则工程运行期生活污水产生总强度约为 75.4m^3/d。

管理及运行人员中，除各管理所外，其他人员均在市区内办公。在市区办公人员生活污水产生量为 35.9m^3/d，进城市生活污水管道后入城市污水处理厂处理；各管理所办公人员生活污水产生量为 39.5m^3/d，设置一体化生活污水处理设施处理后用于泵站区绿化。对地表水环境影响很小。

5.4 地下水环境影响

5.4.1 地下水水位影响

5.4.1.1 水源泵站开挖影响

水源区泵站均布置在河床及岸边，地下水水位较浅，当基坑开挖高程低于地下水位后，将会导致四周岩土体内地下水将向基坑的汇集。根据基

坑涌水量预测方法，分别计算 7 个水源泵站基坑涌水量及影响半径。

金刚沱泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.13~0.27 m^3/d.m，总涌水量约 368.59~719.75 m^3/d，影响半径约 129.97~197.85m；丰水期单宽涌水量约 0.14~0.31 m^3/d.m，总涌水量约 396.37~846.11 m^3/d，影响半径约 130.44~217.61m。

草街泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.02~0.04 m^3/d.m，总涌水量约 46.78~105.45 m^3/d，影响半径约 73~89m；丰水期单宽涌水量约 0.02~0.04 m^3/d.m，总涌水量约 47.83~102.88 m^3/d，影响半径约 73.10~93.59m。

桂林泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.11~0.43 m^3/d.m，总涌水量约 311~1163.6m^3/d，影响半径约 42~138m；丰水期单宽涌水量约 0.11~0.50m^3/d.m，总涌水量约 308.78~1348.02 m^3/d，影响半径约 42.33~163.99m。

双江泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.23~0.31m^3/d.m，总涌水量约 619.01~851.63 m^3/d，影响半径约 27.49~93.46m；丰水期单宽涌水量约 0.20~0.31 m^3/d.m，总涌水量约 556.34~843.16 m^3/d，影响半径约 27.93~112.82m。

渭沱泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.01m^3/d.m，总涌水量约 15.86~27.46m^3/d，影响半径约 18.35~31.37m；丰水期单宽涌水量约 0.01m^3/d.m，总涌水量约 17.34~30.69 m^3/d，影响半径约 18.46~35.78m。

东城泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.01m^3/d.m，总涌水量约 10.26~20.39m^3/d，影响半径约 14.68~25.42m；丰水期单宽涌水量约 0.01m^3/d.m，总涌水量约 11.38~21.30 m^3/d，影响半径约 14.83~26.14m。

安居泵站基坑开挖枯水期单宽涌水量约 0.01m^3/d.m，总涌水量约 7.59~8.21 m^3/d，影响半径约 15.10~27.49m；丰水期单宽涌水量约 0.01m^3/d.m，

总涌水量约 7.78~8.86m^3/d，影响半径约 15.22~31.35m。

整体而言，水源区泵站基坑开挖影响范围较小，且影响范围内无地下水保护目标，故水源区泵站基坑开挖对地下水环境影响较小。

金刚沱泵站出水隧洞单位涌水量为 0.42m^3/d·m，总涌水量约 63.95m^3/d，影响半径约 63.95m，影响程度较小，影响范围内无地水下敏感点分布。具体见表 5.4.1-1 和图 5.4.1-1。

表 5.4.1-1　金刚沱泵站出水隧洞施工期地下水影响半径及单位涌水量

工程形式	隧洞长度（m）	最大埋深（m）	线路穿越地层	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	涌水量			影响程度
						总涌水量（m^3/d）	单位涌水量（m^3/d/m）	单位涌水量 Q [L/(min*10m 洞长)]	
出水隧洞	1435	80	J_3s	0.005	63.95	601.08	0.42	2.91	小

注：J_3s 遂宁组：棕红色泥岩夹石英粉砂岩、底为长石石英砂岩互层，属于弱富水岩组。

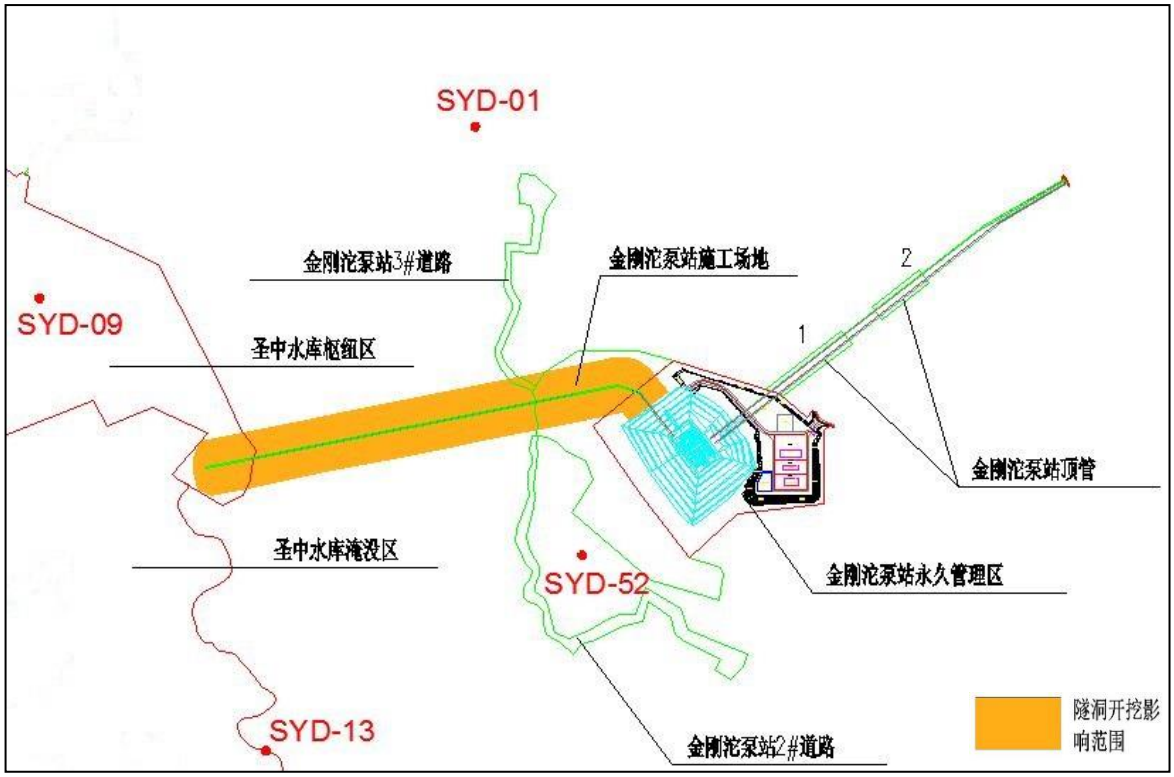


图 5.4.1-1　金刚沱泵站出水隧洞影响范围示意图

5.4.1.2 圣中水库影响

水库左侧邻谷为长江支流金刚河，右侧邻谷为长江及下游金刚河，金刚河在金刚场汇入长江，长江是本地区的最低侵蚀基准面。根据预测结果，圣中水库虽然存在通过单薄山脊向库外裂隙性渗漏，但渗漏量小，不需要进行专门防渗处理。

水库库岸线一带基岩裸露，仅槽地内有厚度 1～3m 的残坡积粉质粘土、粘土夹碎石，没有粉土、粉质粘土、砾质土等阶地物质，不存在产生浸没的物质基础，故水库不存在浸没问题。

圣中水库坝址区导流洞单位涌水量约 0.06m^3/d·m，总涌水量约 16.46m^3/d，影响半径约 7.46m，影响程度较小。

5.4.1.3 输水线路及受水区影响

输水线路及受水区工程主要包括隧洞、埋管、二级提水泵站和加压站。埋管埋深较小，可能会对潜水形成局部的隔水墙，导致地下水雍高、渗流场改变，但对地下水环境影响较小。二级提水泵站和加压站规模不大，对地下水影响也较小。隧洞工程在施工的过程中可能会改变地下水渗流场、引起地下水水位下降、使得重要井、泉点的漏失。因此，以下主要分析隧洞工程对地下水影响。

采用水均衡法和解析法分别计算了工程隧洞不同段位的影响半径及涌水量，并综合几种方法给出了最终影响半径及涌水量的建议值，计算结果见表 5.4.1-2。

（1）金刚沱泵站东线输水工程

金刚沱泵站东线输水线路区隧洞施工影响半径为 10.79~479.07m，单位涌水量为 0.06~4.23 m^3/d/m，其中油德隧洞 SXK14+290 ~ SXK14+350 洞段处的影响半径和涌水量最大，该洞段为断层破碎带，施工造成的地下水影响程度为中等，其余隧洞洞段施工对地下水环境影响较小。

（2）金刚沱泵站西线输水工程

金刚沱泵站东线输水工程主要涉及张家山隧洞、永安隧洞、黄瓜山隧洞、英山隧洞、双桥隧洞、陈食隧洞、兰家湾隧洞、石竹隧洞、箕山隧洞、邓家岩隧洞、善堂坡隧洞和张家坡隧洞。由预测可知，金刚沱泵站西线输水线路区隧洞施工影响半径为 3.17~924.83m，单位涌水量为 0.02~19.95m^3/d/m，其中永安隧洞 SYK11+229 ~ SYK13+195 洞段的影响半

径和涌水量最大，该洞段为可溶岩地层，施工造成的地下水影响较大，其余隧洞洞段施工对地下水环境影响较小。

（3）草街泵站输水工程

金刚沱泵站东线输水工程主要涉及王家湾隧洞、千盐隧洞、红岩隧洞和鸡公顶隧洞。由预测可知，草街泵站输水线路区隧洞施工影响半径为0.64~38.38m，单位涌水量为 0.08~0.26m^3/d/m，该输水线路区隧洞施工的影响半径和涌水量均较小，隧洞施工对地下水环境的影响较小。

（4）北片输水工程

北片工程主要涉及学堂湾隧洞和大屋场隧洞。由预测可知，北片输水线路区隧洞施工影响半径为 6.40~9.59m，单位涌水量为 0.06~0.08m^3/d/m，该输水线路区隧洞施工的影响半径和涌水量均较小，隧洞施工对地下水环境的影响较小。

表 5.4.1-2　　渝西水资源配置工程输水隧洞影响半径及单位涌水量建议值

工程部位		起止桩号	隧洞长度（m）	最大埋深（m）	线路穿越地层	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	涌水量			影响程度
								总涌水量（m^3/d）	单位涌水量（$m^3/d/m$）	单位涌水量 Q [L/(min*10m 洞长)]	
金刚沱泵站东线输水线路区	牛背山隧洞	SXK0+031～SXK0+606	575	60	J_3s	0.002	-	-	-	-	小
	槽坊湾隧洞	SXK4+514～SXK5+901	1387	150	J_3s	0.002	-	-	-	-	小
	莲石隧洞	SXK10+316～SXK11+236	920	51	J_2s	0.002	14.69	64.4	0.07	0.51	小
	油德隧洞	SXK13+591～SXK13+657	66	10	J_1z	0.002	10.79	3.96	0.06	0.40	小
		SXK13+657～SXK14+290	633	172	T_3xj	0.01	120.58	645.66	1.02	7.09	小
		SXK14+290～SXK14+350	60	170	T_3xj	0.05	479.07	253.56	4.23	29.35	中
		SXK14+350～SXK16+373	2023	186	T_3xj	0.01	105.52	1840.93	0.91	6.31	小
		SXK16+373～SXK16+762	389	113	J_1z	0.002	40.44	62.24	0.16	1.14	小
		SXK16+762～SXK17+140	378	102	$J_{1-2}z$	0.002	26.80	45.36	0.12	0.82	小
金刚沱泵站西线输水线路区	张家山隧洞	SYK0+046~SXK0+338	292	27	J_3s	0.002	7.42	14.6	0.05	0.33	小
	永安隧洞	SYK2+077～ SYK2+124	47	42	J_3s	0.002	-	-	-	-	小
		SYK2+124～SYK7+494	5370	225	J_3s	0.002	24.27	644.4	0.12	0.81	小
		SYK7+494～SYK9+726	2232	89	J_2s	0.002	48.54	446.4	0.20	1.41	小
		SYK9+726～SYK10+182	456	99	J_2xs	0.002	33.71	68.4	0.15	1.05	小
		SYK10+182～SYK10+321	139	87	J_2x	0.001	23.60	11.12	0.08	0.54	小
		SYK10+321～SYK10+565	244	71	$J_{1-2}z$	0.002	33.04	36.6	0.15	1.03	小
		SYK10+565～SYK10+640	75	79	J_1z	0.002	33.37	11.25	0.15	1.04	小
		SYK10+640～SYK11+299	659	215	T_3xj	0.01	206.39	1159.84	1.76	12.21	小
		SYK11+299～SYK13+195	1896	171	T_1j	0.3	924.83	37825.2	19.95	138.52	大
		SYK13+195～SYK14+006	811	209	T_3xj	0.01	127.77	924.54	1.14	7.94	小
		SYK14+006～SYK14+204	198	48	J_1z	0.002	20.23	19.8	0.10	0.70	小
		SYK14+204～SYK14+285	81	53	$J_{1-2}z$	0.002	9.03	4.86	0.06	0.39	小
		SYK14+285～SYK14+319	34	27	$J_{1-2}z$	0.002	8.76	2.04	0.06	0.39	小

工程部位		起止桩号	隧洞长度（m）	最大埋深（m）	线路穿越地层	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	涌水量			影响程度
								总涌水量（m^3/d）	单位涌水量（$m^3/d/m$）	单位涌水量 Q [L/(min*10m洞长)]	
金刚沱泵站西线输水线路区	黄瓜山隧洞	SYK28+032～SYK28+126	94	28	T_3xj	0.01	8.14	6.58	0.07	0.47	小
		SYK28+126～SYK28+713	587	122	T_3xj	0.01	115.89	569.39	0.97	6.73	小
		SYK28+713～SYK28+738	25	122	T_3xj	0.001	70.50	4.5	0.18	1.24	小
		SYK28+738～SYK30+868	2130	205	T_3xj	0.01	219.95	3727.5	1.75	12.13	小
		SYK30+868～SYK31+038	170	107	T_3xj	0.01	117.38	166.6	0.98	6.80	小
		SYK31+038～SYK31+095	57	29	J_1z	0.002	3.17	1.71	0.03	0.18	小
	英山隧洞	SYK42+720～SYK42+802	82	19	J_2x	0.001	4.77	1.64	0.02	0.16	小
		SYK42+802～SYK43+020	218	54	$J_{1-2}z$	0.003	24.77	28.34	0.13	0.92	小
		SYK43+020～SYK43+100	80	19	$J_{1-2}z$	0.003	8.26	4.8	0.06	0.39	小
		SYK43+100～SYK43+332	232	66	$J_{1-2}z$、J_1z	0.002	13.48	16.24	0.07	0.46	小
		SYK43+332～SYK44+244	912	318	T_3xj	0.01	105.43	811.68	0.89	6.16	小
		SYK44+244～SYK44+384	140	269	T_3xj	0.001	38.14	15.4	0.11	0.73	小
		SYK44+384～SYK44+580	196	230	T_3xj	0.01	120.35	196	1.00	6.92	小
		SYK44+580～SYK44+630	50	227	T_3xj	0.01	120.35	50	1.00	6.92	小
		SYK44+630～SYK44+818	188	227	T_3xj	0.01	120.35	188	1.00	6.92	小
		SYK44+818～SYK44+951	133	170	T_3xj	0.001	38.14	14.63	0.11	0.73	小
		SYK44+951～SYK45+562	611	126	T_3xj	0.01	105.43	543.79	0.89	6.16	小
		SYK45+562～SYK45+639	77	59	J_1z	0.002	40.45	12.32	0.16	1.11	小
		SYK45+639～SYK45+689	50	25	J_1z	0.002	30.34	6.5	0.13	0.88	小
	双桥隧洞	SYK52+792～SYK68+834	16042	101	J_2s	0.002	20.23	1443.78	0.09	0.65	小
	陈食隧洞	LTK16+183～LTK21+523	5340	82.5	J_2s	0.005	5.33	267	0.05	0.31	小
	兰家湾隧洞	LTK24+077～LTK24+228	151	13.3	J_2s	0.002	-	-	-	-	小
	石竹隧洞	LTK24+274～LTK28+888	4614	111	J_2s	0.002	26.97	507.54	0.11	0.78	小
	箕山隧洞	LTK44+113～LTK45+213	1310	77	T_3xj	0.01	75.37	851.5	0.65	4.52	小
	邓家岩隧洞	SYSK11+583～SYSK11+811	228	36	J_2x、$J_{1-2}z$	0.002	-	-	-	-	小

工程部位		起止桩号	隧洞长度（m）	最大埋深（m）	线路穿越地层	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	涌水量			影响程度
								总涌水量（m^3/d）	单位涌水量（$m^3/d/m$）	单位涌水量 Q [L/(min*10m洞长)]	
	善堂坡隧洞	SSQK4+278～SSQK4+974	696	58	J_2s	0.002	-	-	-	-	小
	张家坡隧洞	YHK0+084～YHK14+220	14136	102	J_2s	0.002	10.11	706.8	0.05	0.37	小
草街泵站输水线路区	王家湾隧洞	CBK21+953～CBK24+212	2259	50	J_2s	0.012	4.13	90.36	0.04	0.29	小
	千盐隧洞	CBK24+563～CBK24+618	55	7.5	J_2s	0.005	0.64	4.4	0.08	0.56	小
		CBK24+618～CBK26+226	1608	75	J_2s	0.005	31.98	353.76	0.22	1.56	小
		CBK26+226～CBK27+063	837	78	J_2s	0.005	33.58	192.51	0.23	1.62	小
		CBK27+063～CBK30+423	3360	78	J_2s	0.005	37.31	840	0.25	1.77	小
		CBK30+423～CBK30+523	100	90	J_2s	0.005	38.38	26	0.26	1.81	小
		CBK30+523～CBK31+855	1332	90	J_2s	0.005	34.11	319.68	0.24	1.64	小
		CBK31+855～CBK31+914	59	18	J_2s	0.005	8.53	4.72	0.08	0.56	小
	红岩隧洞	CBK38+879～CBK41+842	2963	90	J_3s	0.005	-	-	-	-	小
	鸡公顶隧洞	CBK42+614～CBK43+180	566	24	J_3s	0.005	4.26	16.98	0.03	0.21	小
北片输水线路区	学堂冲隧洞	GCK8+623～GCK9+379	756	71	J_3s	0.005	9.59	60.48	0.08	0.54	小
	大屋场隧洞	GCK12+384～GCK13+008	624	100	J_3s	0.005	6.40	37.44	0.06	0.41	小

注：①“-”表示隧洞底板位于地下水水位之上。

②J_3s 遂宁组：棕红色泥岩夹石英粉砂岩、底为长石石英砂岩互层，属于弱富水岩组；

J_2s 上沙溪庙组：暗紫红色泥岩、长石石英砂岩互层，属于弱富水岩组；；

J_1z 珍珠冲组：紫红、黄绿色泥岩夹石英砂岩，属于弱富水岩组；；

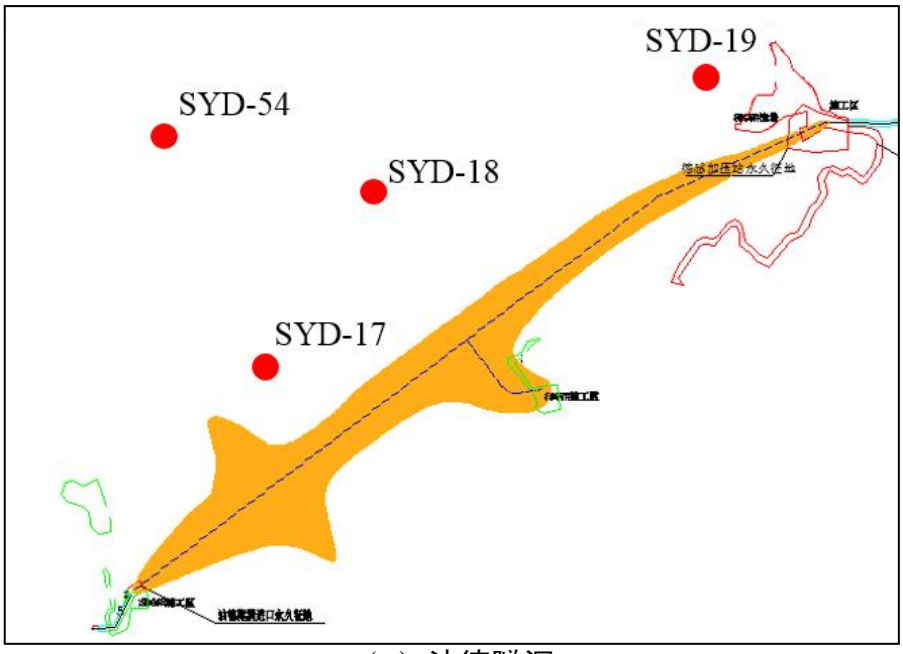
T_3xj 须家河组：灰、灰黑色长石石英砂岩夹泥页岩及煤层，属于弱富水岩组；；

$J_{1\text{-}2}z$ 自流井组：紫红色泥岩、杂色页岩、石英砂岩，顶底夹灰岩，属于弱富水岩组；

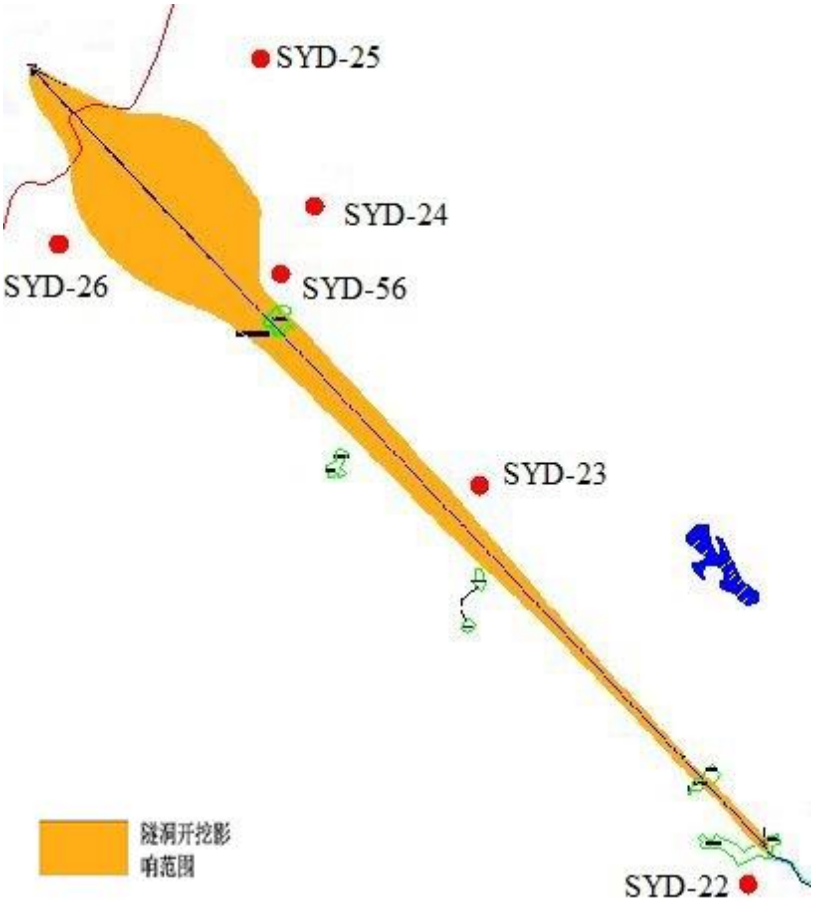
J_2x 新田沟组 ：黄绿、紫红色泥页岩、石英砂岩，属于弱富水岩组；

T_3xj 须家河组：灰、灰黑色长石石英砂岩夹泥页岩及煤层，属于中等富水岩组；

T_1j 嘉陵江组：白云岩、灰岩、盐溶角砾岩，属于强富水岩组。



（a）油德隧洞



（b）永安隧洞

图 5.4.1-2　油德隧洞和永安隧洞影响范围示意图

5.4.2 地下水水质影响

5.4.2.1 正常工况下施工废水对地下水水质的影响

施工期间，水污染源主要包括隧洞排水、生活污水、机械冲洗含油废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。

正常工况下，隧洞排水经处理达标后排放，生活污水、机械冲洗含油废水、混凝土搅拌系统冲洗废水经处理后回用，不排放。在做好污废水处理设施防渗，并减少和杜绝处理设施的跑冒滴漏现象后，对周边地下水的影响很小。

5.4.2.2 非正常工况下施工废水对地下水水质的影响

非正常条件是指：废水处理设施防渗不到位或防渗失效，出现废水跑冒滴漏现象。以草街泵站施工区为例，预测非正常条件下对地下水质影响。预测工况：污水渗漏量按总排放量的 20%计，评价因子石油类和耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）源强皆为 100 mg/L，渗透系数取值为 0.02m/d，纵向弥散系数为 20 m^2/d，具体参数见表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1　　计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	水流速度 u(m/d)	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0(mg/L)	
				耗氧量	石油类
0.02	0.15	0.015	20	100	100

按照最大可能的渗漏时间设置污染源下渗的周期为 4.5 年，分别计算非正常工况的污染物 20 年内的污染物的超标扩散距离和最大运移距离。结果见表 5.4.2-2。

表 5.4.2-2　污染物在非正常工况下运移的超标扩散距离预测结果表

污染物种类	标准值	污染物运移的最大浓度和超标扩散距离(m)					
		100 天	1 年	3 年	5 年	10 年	20 年
高锰酸盐指数	超标最远距离(m)	区内	34	90.6	152.7	308.4	521.3
	污染物运移的最大浓度（mg/L）	9.5	20.8	47.5	34.1	12.8	8.9
石油类	超标最远距离	区内	60	125	210	412	729
	污染物运移的最大浓度（mg/L）	7.0	13.5	33.2	21.8	13.2	8.5

从表 5.4.2-2 可看出，在非正常状况下，污染物的超标扩散距离越来越大。1 年后，高锰酸盐指数在纵向方向（沿水流方向）上运移的最大超标扩散距离约为 34m，石油类在纵向方向上运移的最大超标扩散距离约为 60m ；3 年后，高锰酸盐指数在纵向方向（沿水流方向）上运移的最大超标扩散距离约为 90.6m，石油类在纵向方向（沿水流方向）上运移的最大超标扩散距离约为 125m; 20 年后，高锰酸盐指数在纵向方向（沿水流方向）上运移的最大超标扩散距离约为 521.3m，石油类在纵向方向（沿水流方向）上运移的最大超标扩散距离约为 729m。但施工区下游 1000m 处在施工期及渗漏 20 年内未发现污染物超标，说明持续渗漏会在施工区局部造成地下水水质超标，但影响范围较小。

结合水源敏感点位可知，施工期非正常工况下不会对敏感泉点造成影响，但是在一定时期内会造成渗漏区局部含水层地下水水质的超标，因此，地下水的保护应以预防为主，施工生产设施及生活区不能直接设在引水隧洞或存在裂隙的地方，生产区和生活区需采用粘土和混凝土等填实，做好防渗措施。污废水处理设施须进行定期检查（监测频率小于 100 天），及时发现并采取相应措施（如堵住泄漏管道、采用防渗墙等）减少和杜绝其冒滴漏现象，杜绝形成持续的污染源，使其对周边地下水的影响降至最小。

5.4.3 **地下水保护目标影响预测与评价**

5.4.3.1 分散式饮用水水源影响预测与评价

结合渝西水资源配置工程水源区和输水线路区的地下水水位影响预测，分散式与集中式饮用水水源影响评价如表 5.4.3-1 所示。

由表 5.4.3-1 预测结果可知，区域调查统计的分散式饮用水源地共 58 处，受工程的影响程度均较弱。

表 5.4.3-1　　渝西水资源配置工程地下水环境保护目标—分散式与集中式饮用水水源影响评价

序号	工程部位		编号	保护目标名称	地理位置	所属行政区域	坐标		供水人口（人）	高程（m）	保护目标类型	与线路位置关系	影响程度评价
							E	N					
1	水源区	金刚沱泵站	SYD-01	瓦厂泉水	瓦厂	江津区	106°06'26.47"	29°08'00.82"	30	223	分散式饮用水源地	距离金刚沱泵站水平距离 920m	弱
2			SYD-02	菩提缘冲沟水	菩提缘	江津区	106°06'26.74"	29°09'07.38"	200	210		距离金刚沱泵站弃渣场水平距离 170m	弱
3			SYD-52	刁家坪冲沟水	刁家坪	江津区	106°06'32.61"	29°07'26.50"	50	231		距离金刚沱泵站水平距离 160m	弱
4		草街泵站	SYD-03	炭坝村井水	炭坝村	北碚区	106°23'11.30"	29°54'43.33"	20	186		距离草街泵站水平距离 130m	弱
5			SYD-04	吴栗村井水	吴栗村	北碚区	106°22'35.38"	29°54'06.33"	4	219		距离草街泵站弃渣场水平距离 105m	弱
6			SYD-60	新田沟井水	新田沟	北碚区	106°23'13.39"	29°55'03.41"	5	244		距离草街泵站水平距离 300m	弱
7		桂林泵站	SYD-05	三块石井水	三块石	潼南区	105°45'39.86"	30°16'01.58"	4	211		距离桂林泵站水平距离 160m	弱
8		双江泵站	SYD-06	白云村井水	白云村	潼南区	105°45'12.37"	30°15'56.29"	20	208		距离双江泵站水平距离 200m	弱
9		渭沱泵站	SYD-07	南溪口井水	南溪口	合川区	106°11'52.01"	30°01'33.81"	50	184		距离渭沱泵站水平距离 380m	弱
10		东城泵站	SYD-08	渠口村泉水	渠口村	合川区	106°20'09.89"	30°00'41.61"	205	182		距离东城泵站水平距离 500m	弱
11		安居泵站	SYD-28	何家湾井水	何家湾	铜梁区	106°02'29.39"	30°00'43.38"	108	245		距离安居泵站水平距离 300m	弱
12	输水线路区	圣中水库	SYD-09	作坊村泉水	作坊村	江津区	106°05'49.23"	29°07'48.24"	10	211		距离枢纽区水平距离 50m	弱
13			SYD-10	富贵村井水	富贵村	江津区	106°05'33.11"	29°07'30.93"	20	255		距离枢纽区水平距离 80m	弱
14			SYD-11	柏树堡井水	柏树堡	江津区	106°05'42.05"	29°07'07.69"	156	280		距离库区水平距离 60m	弱
15			SYD-12	院里边泉水	院里边	江津区	106°06'05.32"	29°07'15.36"	86	318		距离库区水平距离 180m	弱
16			SYD-13	柏杨嘴泉水	柏杨嘴	江津区	106°06'08.00"	29°07'14.33"	76	279		距离库区水平距离 30m	弱
17		金刚沱泵站东线输水工程	SYD-14	金刚村泉水	金刚村	江津区	106°05'40.81"	29°08'02.17"	5	227		距输水管道水平距离 20m	无
18			SYD-15	槽坊湾井水	槽坊湾	江津区	106°07'33.98"	29°10'00.70"	15	226		距槽坊湾隧洞水平距离 410m，垂直距离 -8m	弱
19			SYD-16	大坡村井水	大坡村	江津区	106°07'54.26"	29°12'22.85"	55	233		距莲石隧洞水平距离 110m，垂直距离 6m	弱
20			SYD-55	高屋基井水	高屋基	江津区	106°08'01.71"	29°12'46.36"	50	269		距莲石隧洞水平距离 232m，垂直距离 50m	弱
21			SYD-54	大白岩泉水	大白岩	江津区	106°09'08.69"	29°14'40.76"	56	339		距油德隧洞水平距离 1759m，垂直距离 110m	弱
22			SYD-17	华龙村泉水	华龙村	江津区	106°09'26.61"	29°14'08.07"	6	443		距油德隧洞水平距离 220m，垂直距离 216m	弱
23			SYD-18	老龙池泉水	老龙池	江津区	106°09'43.76"	29°14'35.64"	25	433		距油德隧洞水平距离 820m，垂直距离 206m	弱
24			SYD-19	堰塘湾冲沟水	堰塘湾	江津区	106°10'44.32"	29°14'39.08"	26	263		距油德隧洞水平距离 260m，垂直距离 36m	弱
25			SYD-20	天星村泉水	天星村	江津区	106°13'10.39"	29°20'39.97"	40	458		距输水管线水平距离 2200m	无
26			SYD-21	温家店井水	温家店	江津区	106°15'53.14"	29°23'17.59"	4	315		距输水管线水平距离 160m	无

续表 5.4.3-1　　渝西水资源配置工程地下水环境保护目标—分散式与集中式饮用水水源影响评价

序号	工程部位		编号	保护目标名称	地理位置	所属行政区域	坐标		供水人口（人）	高程（m）	保护目标类型	与线路位置关系	影响程度评价
							E	N					
27	输水线路区	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-22	吊嘴上井水	吊嘴上	江津区	106°04'34.42"	29°08'10.37"	5	262	分散式饮用水源地	距输水管线水平距离 150m	弱
28			SYD-23	三教村井水	三教村	江津区	106°02'23.41"	29°10'32.10"	4	234		距永安隧洞水平距离 160m，垂直距离-41m	弱
29			SYD-24	大岩村泉水	大岩村	江津区	106°01'32.38"	29°12'27.28"	22	314		距永安隧洞水平距离 1500m，垂直距离 73m	弱
30			SYD-56	郭家沟矿洞涌水	郭家沟	江津区	106°01'15.85"	29°11'59.37"	50	324		距永安隧洞水平距离 675m，垂直距离 80m	弱
31			SYD-25	丹凤场落水洞	丹凤村	江津区	106°01'09.63"	29°13'20.41"	2000	371	集中式饮用水源地	距永安隧洞水平距离 2200m，垂直距离 105m	有影响
32			SYD-26	协合村井水	协合村	江津区	105°59'46.29"	29°12'15.42"	40	359	分散式饮用水源地	距永安隧洞水平距离 830m，垂直距离 116m	弱
33			SYD-27	宝林村泉水	宝林村	永川区	105°51'39.43"	29°16'58.23"	800	266		距输水管线水平距离 400m	弱
34			SYD-57	天堂庙井水	天堂庙	永川区	105°50'27.13"	29°22'18.98"	15	313		距英山隧洞水平距离 340m，垂直距离 23m	弱
35	输水线路区	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-29	同心号村井水	同心号村	永川区	105°49'45.42"	105°49'45.42"	150	339		距英山隧洞水平距离 645m，垂直距离 49m	弱
36			SYD-30	秦家沟井水	秦家沟	永川区	105°49'07.26"	29°23'11.75"	40	372		距英山隧洞水平距离 280m，垂直距离 48m	弱
37			SYD-31	胡家院子井水	胡家院子	大足区	105°46'10.90"	29°25'21.80"	50	384		距双桥隧洞水平距离 130m，垂直距离 30m	无
38			SYD-32	天福村井水	天福村	大足区	105°45'27.10"	29°27'47.81"	180	333		距双桥隧洞水平距离 72m，垂直距离-77m	弱
39			SYD-59	宝冲村井水	宝冲村	大足区	105°42'28.77"	29°30'56.79"	150	354		距双桥隧洞水平距离 540m，垂直距离 5m	无
40			SYD-33	龙双堂村井水	龙双堂村	永川区	105°59'02.97"	29°19'39.67"	40	305		距陈食隧洞水平距离 120m，垂直距离-37m	弱
41			SYD-34	荷花村井水	荷花村	永川区	105°58'31.93"	29°24'28.71"	5	309		距石竹隧洞水平距离 210m，垂直距离-64m	弱
42	输水线路区	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-35	双水井井水	双水井	永川区	106°00'30.97"	29°25'17.97"	20	374		距石竹隧洞水平距离 834m，垂直距离 47m	弱
43			SYD-36	潭洪村泉水	潭洪村	铜梁区	106°03'10.07"	29°32'15.53"	300	347		距箕山隧洞水平距离 514m，垂直距离 67m	弱
44			SYD-37	团林村泉水	团林村	铜梁区	106°06'09.81"	29°36'10.69"	1200	404	集中式饮用水源地	距输水管线水平距离 3068m	无
45			SYD-38	杨家坝村井水	杨家坝村	永川区	105°50'18.01"	29°28'43.80"	5	323	分散式饮用水源地	距输水管线水平距离 550m	无
46			SYD-39	大土村井水	大土村	大足区	105°48'56.21"	29°33'01.53"	4	336		距输水管线水平距离 400m	无
47			SYD-40	先锋村井水	先锋村	大足区	105°49'23.13"	29°36'16.52"	5	338		距输水管线水平距离 365m	无
48			SYD-41	登云村井水	登云村	大足区	105°47'31.55"	29°39'21.01"	5	345		距输水管线水平距离 200m	弱
49			SYD-53	武胜村井水	武胜村	大足区	105°41'36.28"	29°29'26.83"	5	370		距张家坡隧洞水平距离 270m，垂直距离 20m	弱
50			SYD-42	尚书村井水	尚书村	荣昌区	105°38'23.63"	29°26'42.60"	4	313		距张家坡隧洞水平距离 255m，垂直距离 -37m	弱

续表 5.4.3-1　　渝西水资源配置工程地下水环境保护目标—分散式与集中式饮用水水源影响评价

序号	工程部位		编号	保护目标名称	地理位置	所属行政区域	坐标		供水人口（人）	高程（m）	保护目标类型	与线路位置关系	影响程度评价
							E	N					
51	输水线路区	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-43	瑶山村井水	瑶山村	荣昌区	105°30'43.39"	29°30'10.13"	5	344	分散式饮用水源地	距输水管线水平距离 165m	无
52			SYD-58	红檬子湾井水	红檬子湾	大足区	105°44'44.84"	29°29'41.79"	5	343		距善堂坡隧洞水平距离 305m，垂直距离-36m	无
53		草街泵站输水工程	SYD-44	江新村井水	江新村	璧山区	106°18'55.07"	29°50'03.94"	5	233		距输水管线水平距离 240m	无
54			SYD-45	三步梯村井水	三步梯村	璧山区	106°15'42.15"	29°45'11.13"	50	294		距王家湾隧洞水平距离 222m，垂直距离-29m	弱
55			SYD-46	三担村井水	三担村	璧山区	106°14'37.53"	29°43'26.06"	4	307		距千盐隧洞水平距离 18m，垂直距离 17m	弱
56			SYD-47	四维村井水	四维村	璧山区	106°14'18.17"	29°41'34.84"	5	306		距千盐隧洞水平距离 135m，垂直距离-20m	弱
57			SYD-48	来龙村井水	来龙村	璧山区	106°11'31.67"	29°35'18.59"	4	316		距红岩隧洞水平距离 100m，垂直距离-12m	弱
58	输水线路区	北片输水工程	SYD-49	学堂湾井水	学堂湾	潼南区	105°50'04.03"	30°14'29.88"	5	254		距学堂湾隧洞水平距离 455m，垂直距离-59m	弱
59			SYD-50	半坡村井水	半坡村	潼南区	105°50'01.13"	30°13'13.60"	4	221		距大屋场隧洞水平距离 610m，垂直距离-79m	弱
60			SYD-51	洪嘴村井水	洪嘴村	潼南区	105°43'22.50"	30°11'39.84"	5	241		距输水管线水平距离 190m	无

5.4.3.2 地下集中式饮用水水源影响预测与评价

渝西水资源配置工程涉及到地下集中式饮用水水源地有两处，即团林村泉水和丹凤场落水洞。团林村泉水位于管线（埋管）区，距输水管线水平距离 3068m，受工程影响较弱；而丹凤场落水洞位于永安隧洞区域，该隧洞穿越可溶岩地层，受工程施工影响可能性较大。以下主要对永安隧洞施工对丹凤场落水洞饮用水源地影响进行分析。

（1） 饮用水源地划分

根据《万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案》，丹凤场落水洞为江津区油溪镇泉水丹凤水厂水源，供水对象为油溪镇，以取水口为圆心，半径为 100 米的区域为一级保护区，以取水口为圆心，半径为 100 米至 500 米的区域为二级保护区。由最新修订的《重庆市江津区村镇集中式供水工程名录(2018 年 8 月修订)》可知，丹凤社区饮水工程（丹凤场落水洞）已取消，调整为磨峡口水库，但是由于磨峡口水库水量不足，当地 2000 多居民目前还是使用丹凤场落水洞地下水作为饮用和生活水源。

（2） 永安隧洞区域水文地质情况

①沿纵向（南北向）单元划分

云雾山呈近南北向，两端倾伏的背斜，北端倾伏端位于 G85 渝昆高速附近，南侧倾伏端位于长江边的朱杨溪镇以北，经调查分析后综合确定，区内地形分水岭位于魔芋坡—欢喜坪—小沟湾—三教堂一带，高程 640.9m～6566.3m，地表水开始南北分流，纵向上地下水亦向南北两端径流。综合分析确定这一带为水文地质单元分水岭，圣中隧洞位于分水岭北侧，距分水岭约 6.3km，与九永高速隧洞在同一水文地质单元，已建隧洞均已封堵，基本上不影响水文地质单元的划分。南北向水文地质单元见示意图

5.3.3-1。

综合考虑，隧址区水文地质单元范围北边界限为隧洞轴线往北 22.8km 的梅江河一带，南边界定为距离拟建英山隧洞轴线约 6.3km 的地形分水岭处。

②沿隧洞轴向单元划分

根据地层岩性、裂隙发育特征及富水性特点，以沥鼻峡背斜顶部为界，沿隧洞轴向上东（E）、西（W）分别划分水文地质单元。背斜内水文地质结构类似，核部的岩溶含水系统单独作为一个单元，东西两侧水文地质单元在地层岩性、沉积环境相近，构造背景相同，水文地质单元特征相近，即东西向均由相对隔水层挟持的含水层的特点，各含水层相对独立，无水力联系，形成独立的地下水赋存、补给、运移、排泄体系。

根据地层岩性、裂隙发育特征及富水性，结合水文地质单元划分，含水岩组特征，沿隧洞轴向划分为 5 个水文地质子单元。

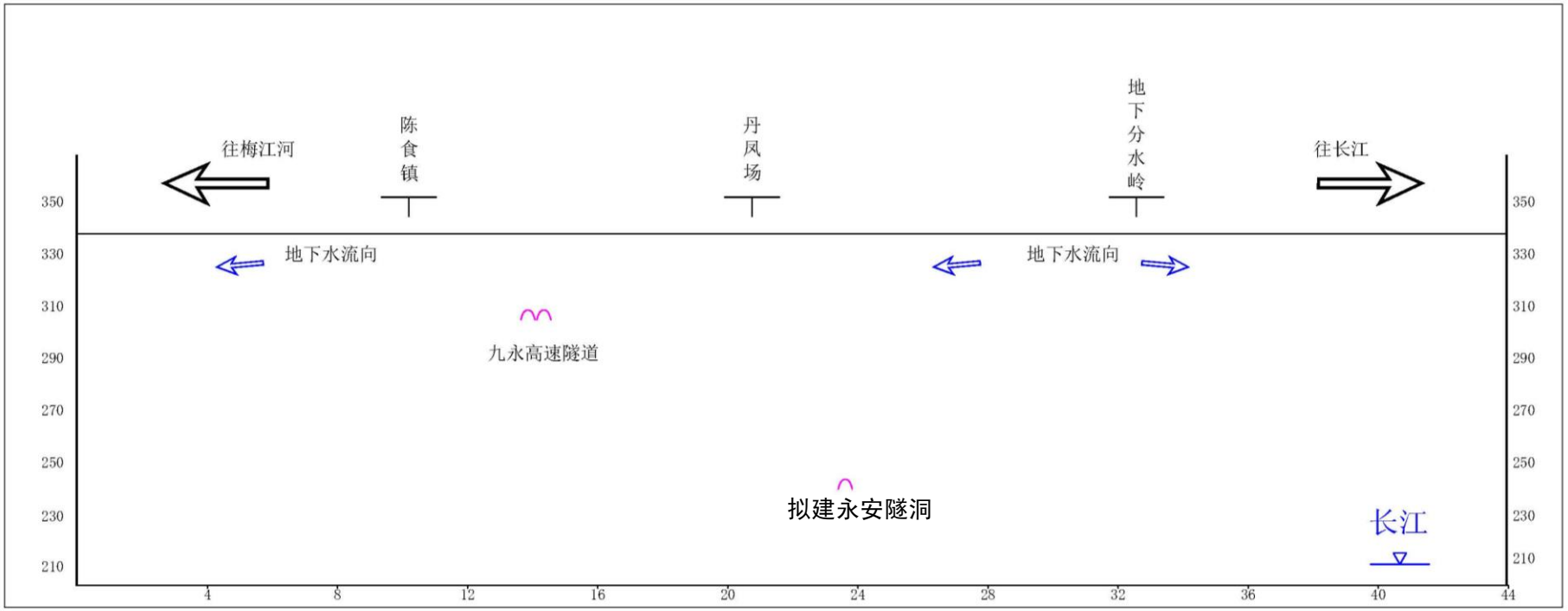


图 5.4.3-1　永安隧洞区南北向地下水径流示意图

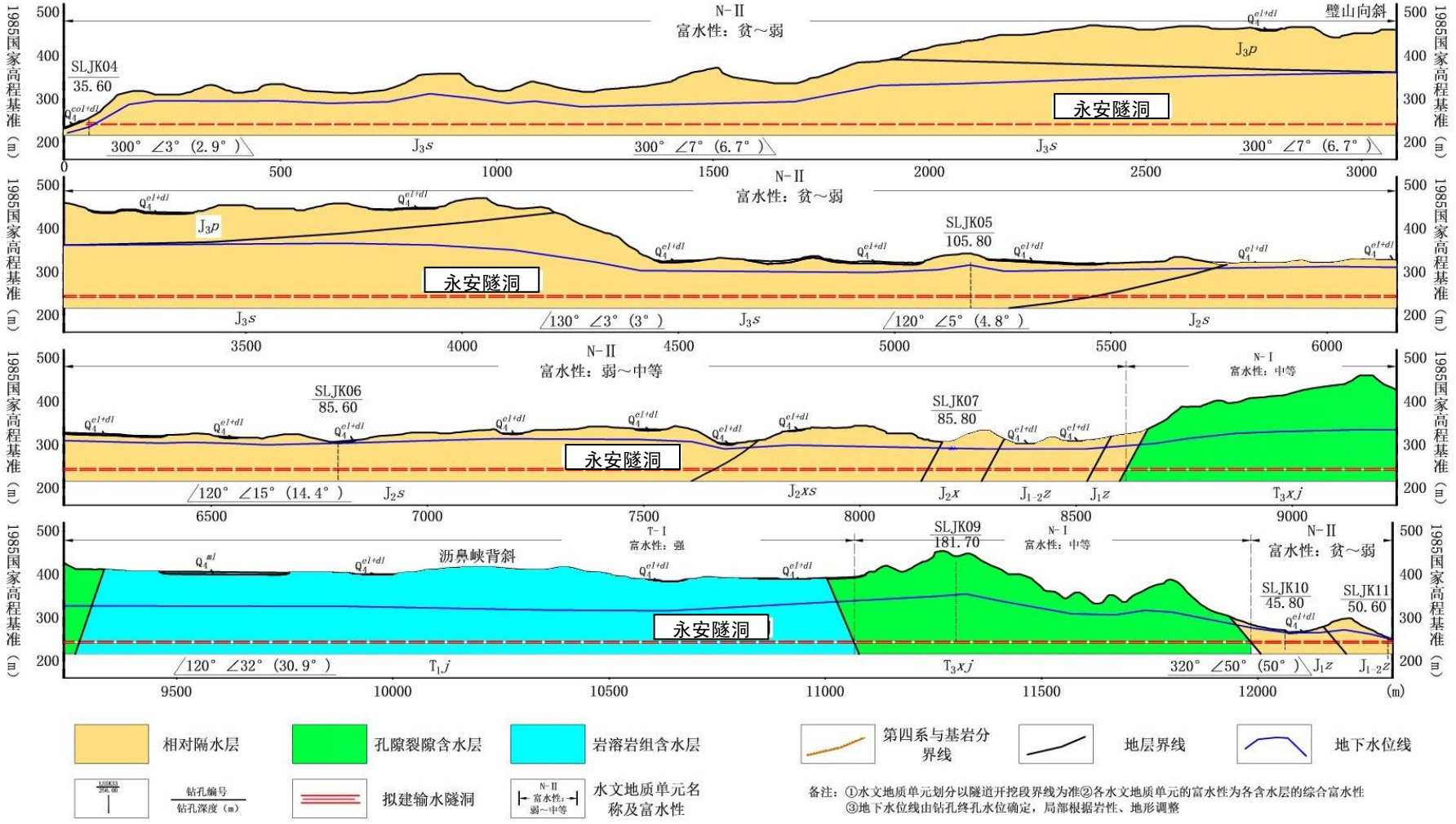


图 5.4.3-2　永安隧洞轴线的水文地质单元划分图

（3） 永安隧洞与丹凤场落水洞相对位置关系

凤场落水洞位于永安隧洞区域，高程（346m）高于圣中隧洞高程（241m），距永安隧洞水平距离 2200m，垂直距离 105m，空间关系如图 5.4.3-2 所示。

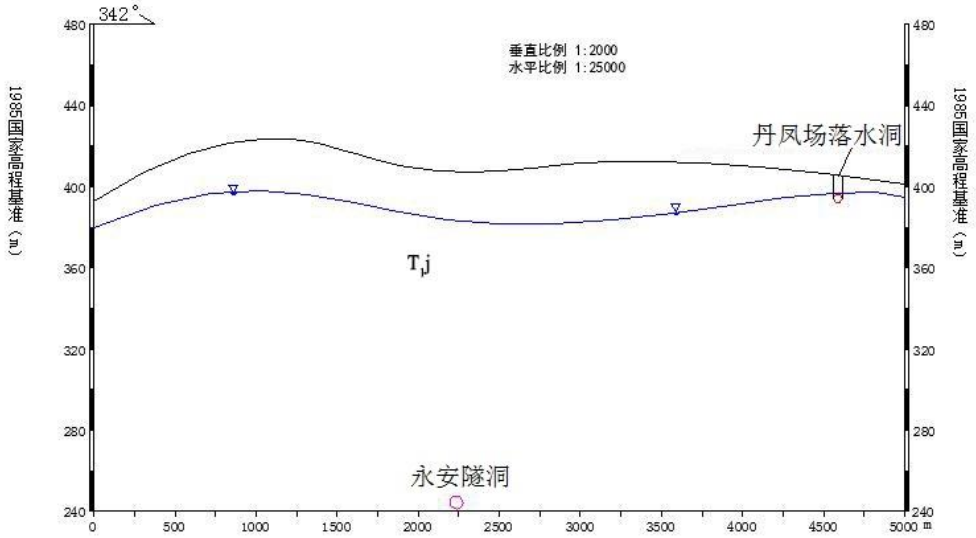


图 5.4.3-2　输水隧洞与丹凤村大型集中式水源地空间关系图

（4） 永安隧洞对丹凤落水洞影响

①调研结果

根据《渝西水资源配置工程岩溶水文地质专题研究报告》，野外水文地质调查过程中，发现永安隧址区已建的九永高速公路隧洞，其疏干影响范围约方圆 2.0～3.0km。另外，据当地老人回忆，龙井湾-六合场-核桃屋脊一带地下岩溶暗河发育，地下岩溶管道纵横发育，曾有村民在孩童时代玩耍时潜入老龙洞溶洞，于数百米开外的另一落水洞钻出，这是沥鼻峡核部岩溶地下水水力联系紧密的证据之一。

②公式计算

解析法计算结果见表 5.4.3-1，永安隧洞开挖后影响半径的理论计算值

最大为 924.83m，丹凤落水洞水源点在影响半径之外。解析法计算结果为理论值，对于均匀介质含水层相对准确，对含水介质极不均匀的岩溶水，该结果可能与实际差距较大。本工程区内含水介质为不均匀介质，故上述疏干水影响半径计算结果仅作参考。

③综合确定

根据本隧址区工程地质和水文地质条件，结合水平坑道疏干影响范围、煤矿坑道对地下水的疏排计算结果，分别对隧址区内三类含水层地下水疏干造成的水环境问题的影响范围建议如表 5.4.3-2 所示。因岩溶地段地下水水力联系密切，灰岩含水层影响范围取值应大于理论值。

表 5.4.3-2　　永安隧址区各含水层中水环境问题影响半径建议值

地层	强列影响区（m)	中等影响区(m)	一般影响区(m)
灰岩含水层	0～600	600～1500	1500～3000
石英砂岩等含水层	/	0～500	500～1200
泥岩、页岩等含水层	/	/	0～300

综上，永安隧洞穿越灰岩含水层影响范围：0～600m 为强烈影响区，600-1500m 为中等影响区，1500-3000m 为一般影响区，丹凤场落水洞距离隧洞水平距离为 2200m，位于一般影响区。

5.4.4 运行期地下水环境影响

工程运行期各地下建筑物防渗支护等措施均已实施并显现出效果后，工程区域地下水环境逐步稳定，达到新的动态平衡。工程运行后对工程区域地下水水位、流场和水质影响较小。

5.5　陆生生态影响

5.5.1 对陆生植物的影响

5.5.1.1 施工期影响

施工区对陆生植物及植被的影响主要为永久占地和临时占地对植被的

破坏。渝西水资源配置工程占地面积 1464.23 hm^2，其中永久占地面积 195.63hm^2（含水库淹没区面积 69.73 hm^2），临时占地面积 1268.60hm^2。永久占地和临时占地区植被类型均以农业植被为主，分别占 49.93%和 60.38%，工程占地影响最大的用地类型为耕地。工程占地植被类型、面积及所占比例如表 5.5.1-1 所示。

表 5.5.1-1　　**工程占用植被类型统计表**

植被类型	评价区总面积（hm^2）	占地面积（hm^2）		所占比例（%）	
		永久	临时	永久	临时
针叶林	11256.43	10.57	54	5.40	4.26
阔叶林	25076.42	29.69	151.06	15.18	11.91
灌丛	22034.29	28.78	136.4	14.71	10.75
草丛	17256.43	2.44	83.05	1.25	6.55
农业植被	15093.22	97.68	765.92	49.93	60.38
水域	7084.73	6.15	44.54	3.14	3.51
非植被	2731.88	20.32	36.64	10.39	2.89
合计	100533.4	195.63	1268.6	100.00	100.00

（1）永久占地对植被的影响

渝西水资源配置工程永久占地面积 195.63hm^2，其中泵站工程永久占地面积 52.46hm^2，主要包括引水渠、地面泵站厂房、出水塔、地面开关站、业主营地及管理范围等；圣中水库枢纽工程永久占地 37.88hm^2，包括大坝、溢洪道、输水管道等建（构）筑物、永久上坝公路和管理范围；圣中水库淹没区 69.73 hm^2；隧洞永久占地 17.32hm^2；管线工程永久占地 14.14hm^2，主要包括交叉建筑物（倒虹吸、顶管等）、高位水池等；永久道路占地 8.19hm^2。永久占地占用植被面积 169.16hm^2，其中农业植被 97.68hm^2，阔叶林 29.69hm^2，灌丛 28.78hm^2，针叶林 10.57hm^2，草丛 2.44 hm^2。永久占地中，占用最多的植被类型为农业植被，占 49.93%，阔叶林和灌丛也占有一定比例，分别为 15.18%和 14.71%，阔叶林中以竹林为主，灌丛植被以㭎木、盐肤木、牡荆、构树等为主。

表 5.5.1-2　　渝西水资源配置工程永久占用植被类型统计表　　单位 hm^2

工程名称		针叶林	阔叶林	灌丛	草丛	农业植被	水域	建筑用地	合计
泵站工程		1.81	5.35	3.53	0.76	28	2.46	10.55	52.46
调蓄工程	枢纽工程	1.63	4.64	5.65	0.83	18.82	0.43	1.78	33.78
	水库淹没区	3.24	8.75	13.42	0.13	41.14	1.24	1.82	69.73
输水工程	隧洞工程	1.16	3.92	3.62	0.54	6.38	1.22	0.48	17.32
	管线工程	0.61	2.01	1.51	0.18	3.34	0.8	5.69	14.14
永久道路		2.12	5.02	1.05	0	0	0	0	8.19
合计		10.57	29.69	28.78	2.44	97.68	6.15	20.32	195.62

渝西水资源配置工程临时占地面积 1268.6hm^2，其中输水临时占地面积 1217.77hm^2，主要包括输水管线埋管区临时占地、施工区、临时道路、弃渣场和料场。临时占地占用植被面积 1190.43hm^2，其中农业植被 765.92hm^2，阔叶林 151.06hm^2，灌丛 136.4hm^2，　草丛 83.05hm^2，针叶林 54 hm^2。

表 5.5.1-2　　渝西水资源配置工程临时占用植被类型统计表　　单位 hm^2

工程名称	针叶林	阔叶林	灌丛	草丛	农业植被	水域	建筑用地	合计
管线工程	21.03	55.18	56.83	40.46	477.93	35.28	25.42	712.13
施工区	0.96	43.12	32.46	17.53	133.2	5.06	5.33	237.66
临时道路	2.2	3.33	0.79	0.32	5.47	0.44	1.51	11.06
弃渣场	29.29	49.01	45.44	24.74	149.32	3.76	4.38	305.94
料场	0.52	0.42	0.88	0	0	0	0	1.82
合计	54	151.06	136.4	83.05	765.92	44.54	36.64	1268.6

1）泵站工程

通过现场调查，泵站工程中，金刚沱、草街、桂林、双江和东城 5 座水源泵站占地类型主要为耕地，以及少量的林地和草地，主要作物种类为水稻、玉米、豇豆等，野生植物有慈竹、马尾松、盐肤木、野菊、五节芒等常见种类；安居泵站（新）在现有安居泵站厂区上游新建，占地区域主要为耕地和少量林地；渭沱泵站主要占用林地，以短柄枹栎林和毛竹林为主，分布少量的桉树、构树、五节芒、葛、狗尾草等，均为评价区内常见种类。工程水源泵站施工结束后及时进行临时占地植被恢复和泵站区绿化，对区域植被及植物影响不大。

5 座加压泵站主要占地类型均为耕地，种植的作物主要有水稻、玉米等，

耕地周边分布有慈竹、杉木、构树、狗尾草、鬼针草、龙葵、川柏木、牡荆、马鞭草、野艾蒿等常见的植物种类。工程加压泵站施工结束后及时进行临时占地植被恢复和泵站区绿化，对区域植被及植物影响不大。

8座水库二级提水泵站主要占地类型为耕地，种植的作物主要有水稻、玉米等，耕地周边分布有慈竹、杉木、构树、狗尾草、鬼针草、龙葵、川柏木、野艾蒿等常见的植物种类，除此之外，孙家口水库二级提水泵站区域主要占用桉树林及构树，盐井河二级提水泵站主要占用水杉等。工程二级提水泵站施工结束后及时进行临时占地植被恢复和泵站区绿化，对区域植被及植物影响不大。

2）圣中水库

调蓄工程中，圣中水库枢纽工程及坝址工程主要占用耕地，主要种植水稻、花椒等，林地主要为慈竹林，灌木林地主要为构树灌丛。常见植物种类有慈竹、构树、五节芒、盐肤木、蕨、白茅、柏木、杉木等，均为区域内常见种类，工程实施不会造成物种的减少或丧失，对区域植被及植物影响不大。

3）隧洞

引水隧洞对植被的影响主要表现为隧洞施工可能引起地下水位变化对地表植被的影响。输水线路工程新建隧洞22座，总长81.492km，洞径2~4m，隧洞下穿改变地下水等非生物因子对植被产生的影响，其主要集中于输水线路区。

总体上，隧洞通过地段多属低山丘陵地貌，地下水以基岩裂隙水为主，引水线路沿线土壤水分供给主要通过天然降水补给，受地下水影响较小。实际隧洞施工过程中，通过采取适当有利的防渗措施后地下水水位下降幅度很小。输水线路沿线的植被类型主要为灌丛、竹林、农田等，这些植被

类型在生长过程中，绝大多数植物根系利用的土壤水分为 1m～3m 的地表土壤水，极少数植物的根系可以深入地表以下 3m～5m，植物根系处于地下水包气带的土壤水带和过渡带范围内，其水分的供给主要是依靠天然降水。在吸收降水的过程中，植被可通过树冠和叶片截留水分，多余的水分部分通过地表径流汇入河川中，部分则可通过土壤渗入地下，以补给地下水。因此，引水隧洞施工对工程引水线路沿线地表植被和植物的影响较小。

4）高位水池

6 座高位水池均布设于输水管线沿线海拔较高处，其中秦家湾高位水池以水杉林为主，周边分布少量构树等；草街泵站高位水池以杉木林为主，周边分布白茅、构树、川柏木等；盐井河高位水池以耕地为主，主要种植玉米等，周边分布少量桉树、椿等，均为评价区内常见种类。工程施工对区域植被及植物影响不大。

（2）临时占地对植被的影响

1）输水线路（埋管段）

管线工程临时占地主要为埋管施工作业带占用的范围。输水工程埋管总长度 352.2km，管径 0.6-2.6m，单管、双管或三管，管沟开挖宽度 6-25m，埋管施工临时占地范围宽度为 10m～40m。施工期间管线一侧临时堆土，另一侧布置管道、施工机械。为满足管道运输和施工要求，管径 2.0m 以上双管、多管段沿线布置施工临时道路。管线工程临时占地面积 712.13hm^2，多为耕地，部分临时占地区域分布少量竹林、经果林以及杉木林、马尾松林等林地。

根据现场调查情况，本项目输水干线中，圣中水库~油德隧洞进口（SXK0+000~ SXK13+591 段）、轻轨 5 号线至九龙坡西彭（SXK31+100~ SXK35+510）、圣中水库~永安隧洞进口（SYK0+000~SYK10+012）、永

安隧洞出口~S109 省道附近（SYK14+351~ SYK27+596）、双石加压站~双桥隧洞进口段（SYK41+813~ SYK52+778）、双桥隧洞进口~玉滩水库段（SYK52+778~SYK69+283）、嘉陵江干线（CBK0+000~CBK63+890）、潼南柏梓干线（SBK0+000~SBK20+961）、潼南城北干线（GCK0+000~SBK13+447）、潼南古溪干线（GGK0+000~SGK13+274）、铜梁太平干线（ATK0+000~ATK15+751）、东城泵站段 12 段，输水支线中，临江加压站~箕山隧洞进口段（LTK00+000~LTK44+133）、永川四水厂支线（SSK0+000~SSK2+861）、黄金坡分干线（SYHK0+000~ SYQK15+764）、荣昌北区水厂支线（HBK0+000~HBK20+326）、清明桥分干线（SYQK0+000~SYQK33+905）、大足金山水厂支线（SJK0+000~SJK9+701）、大足双桥水厂支线（SSQK0+000~SSQK5+499）、永川三水厂支线（HYSK0+000~HYSK6+194）、永川三教水厂支线（SYDK0+000~DSK15+930）、北区水厂连通线（SBQK0+000~SBQK0+720）、萁山隧洞出口~同心桥水厂段（LTK44+133~LTK45+423）、西彭水厂连通线（CBXK0+000~CBXK17+720）、璧山璧北水厂支线（QBK0+000~QBK1+803）、永川港桥水厂支线（SGK0+000~SGK11+187）14 段，共计 26 段约主要占用耕地，由于地域不同，种植作物种类不尽相同，如圣中水库所在的圣中水库~油德隧洞进口、圣中水库~永安隧洞进口段，以山地丘陵为主，管线敷设虽然以耕地为主，种植水稻、玉米等，但部分区域占用经果林如花椒、柑橘等，亦有小部分占用毛竹、硬头黄竹等竹林以及杉木等针叶林；在大足金山水厂支线、永川三教水厂支线、黄金坡分干线等西线干线及支线区域，地势较为平缓，耕种面积更大，种植作物以水稻、玉米为主，偶有部分路段经过硬头黄竹林、桂竹林、构树灌丛等；在潼南柏梓干线等潼南区的几条干线，山地相对陡峭，耕地中种植玉米、豆类等

作物，部分路段占用马尾松、杉木等针叶林。通过调查发现，工程干线、支线临时施工主要影响的耕地中作物的种植，影响的自然植物种类主要为区域广布种和常见种，工程占用对于区域植被及植物影响不大。

2）施工区

工程共布置了 133 个施工区，其中圣中水库 2 个，全部布置在水库淹没区和工程永久征地范围内，不新增临时占地；泵站和输水线路区 131 个，施工区设置尽量与渣场相结合，与主体工程布置结合紧凑，减少了工程新增征占地。

根据现场调查情况，133 个施工区中，有 118 个施工区主要占用耕地，其中部分耕地如金刚坨泵站站址上游侧施工区、SDG6#施工区、DXP3#施工区、HS3#施工区等区域，纯粹占用耕地，耕种作物种类稍有不同，部分耕地如 HS5#施工区、LSK1#施工区、SKT2#施工区、SM5#施工区、QYJ3#施工区、AT1#施工区等占用耕地、林地、草地或经果林、草地、林地等混合生境，占用林地有硬头黄竹林、毛竹林、马尾松林、杉木林、构树灌丛、白芒草丛、檵木、盐肤木、牡荆、野菊、接骨草、苍耳等，经果林有花椒、柑橘、甜橙等；有 15 个施工区主要占用林地，如 LJS2#施工区、CQQ1#施工区主要占用马尾松林，SMQ2#施工区、XBN2#施工区占用毛竹林，SH6#施工区占用桉树林、马尾松等，WT1#施工区主要占用短柄枹栎林等。通过调查发现，施工区临时影响的主要植被类型为农业植被，其次为阔叶林、灌丛和草丛。施工区将会对占压区域生物量和生产力带来直接损失，但由于占用的自然植被均为常见植被，植物为常见种，不会造成物种的减少或丧失。

3）弃渣场

工程共布置了 134 个弃渣场，其中金刚沱泵站 1 个，草街泵站 1 个，

输水线路沿线分散布置 132 个。弃渣场总占地面积 305.93hm^2。

根据工程布置情况，大部分弃渣场与施工区临近，占用的植被类型及植物种类与施工区相近，此外，部分弃渣场单独布置，如 SDG6#渣场，位于位于施工区附近，主要占用耕地，分布少量毛竹、构树、芭蕉、夹竹桃、栾树、白芒、狗牙根、牛筋草、龙葵等，LJS4#渣场主要种植水稻、玉米等，分布的野生植被有硬头黄竹林、野漆、白背叶、盐肤木、类芦等；GCB1#渣场作物主要种植蚕豆，野生植被以白茅为主，分布少量毛竹、桉树、杉木、喜旱莲子草等。其渣场区域与施工区相近，工程弃渣将会对压占区域植物生物量和生产力带来直接损失，使得耕地中施工年的作物减产。堆渣结束后工程将对堆渣边坡及平台考虑采取植草绿化措施，对原有耕地区域进行复垦，因此对当地生态环境和农业生产的影响较小。

4）料场对植被的影响

本工程需开采的料场为罗家田料场和张家坡砂岩料场。罗家田料场布置于圣中水库淹没区内，不新增临时占地。张家坡料场占地面积 1.82hm^2。根据现场调查情况，罗家田料场主要为耕地，种植玉米、水稻、豆类等，分布少量经果树种如柑橘等，野生植被有毛竹、白芒、竹叶茅、狗牙根、牛筋草、龙葵、车前、野菊等；张家坡料场主要为耕地，种植土豆、玉米、豆类等旱地作物，野生植被有桂竹、硬头黄竹林、桉树、构树、白芒、竹叶茅、狗牙根、牛筋草、龙葵、车前、一年蓬、狗尾草、盐肤木、通泉草等。可见料场区野生植被均为常见植被，物种为常见种，料场占地不会造成物种的减少或丧失，但开挖将会对区域植被生物量和生产力带来直接损失，也会对料场区域的耕地造成破坏。料场开采结束后，圣中水库所在的罗家田料场被淹没，可通过经济补偿等减缓对耕种作物的影响，张家坡料场在取料结束后将及时进行植被恢复及复垦，可减缓对其影响。

7）施工道路对植被的影响

本工程新建或改扩建进场公路总长约 50.7km；新建或改扩建场内施工道路总长约 120.17km。施工道路尽量布置在已征地范围内，减少了新增占地。临时道路占地面积 11.06hm^2，影响的主要植被类型为农业植被，其次为阔叶林和针叶林。阔叶林主要为竹林，针叶林主要为马尾松林，均为常见植被。因此，临时道路占地对区域植被和植物影响较小。

综上，本工程永久占地区域破坏原有植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。但本工程永久占地影响的植被均为常见类型，分布的植物均为常见种，因此永久占地对植被和植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，不会造成植物种类的减少或丧失。

5.5.1.2 运行期影响

（1） 对水源区植被的影响

根据水文情势影响分析可知，运行期金刚沱泵站取水量造成金刚沱取水断面水位降低仅约 1～2cm；草街泵站、东城泵站、渭沱泵站位于草街电站库区，安居泵站位于安居电站库区，桂林泵站和双江泵站位于三块石电站库区。库区水位主要受电站调节，泵站取水对库区水位无影响。

因此，工程取水不会造成水源区河岸及洲滩裸露，不会对水源区湿生植被造成明显影响。

（2） 对输水线路及受退水区植被的影响

工程建设后，随着植被恢复措施的实施，施工期对植被的影响将逐渐减缓直至消失。工程运营后，受退水区的水湿条件有所改善，将有利于植物的生长发育，区域中喜湿的植物种类及其种群将有一定的增加，有利于该区增加植物繁衍。

（3） 对水库淹没对植被的影响

本工程新建圣中水库，淹没区面积为 69.73hm^2。水库蓄水前，将对水库淹没区内所有植被进行清理，处于淹没线以下的工程施工区内的植被将受淹破坏。圣中水库淹没耕地 40.94 hm^2，林地 25.41 hm^2，草地 0.13 hm^2。受影响最大的植被为农业植被，种植水稻、玉米等，其次为林地，主要植被有慈竹林、构树灌丛、五节芒灌草丛等，常见植物有盐肤木、蕨、白茅、柏木等。在评价区内受淹没影响的植物和植被均具有广泛分布，因此，不会造成物种和种群的消失。

5.5.1.3 对重点保护植物的影响

评价区共发现国家 II 级保护野生植物 3 种，分别为喜树、樟和金荞麦。评价区内发现的重点保护野生植物均不在本工程占地区及淹没区内，工程建设对其影响较小，但部分与工程区距离较近，在采取隔离人员干扰和施工活动后，本工程建设不会对其生长产生不利影响。

表 5.5.1-2　　工程施工对重点保护植物影响一览表

序号	名称	保护级别	生长状况（分布面积）	与工程位置关系	工程施工对其影响方式
1	喜树	国家 II 级	高：15m 冠幅：5m×5m 胸径：16cm	不占用，距离临江加压站至黄瓜山分水池输水线路征地红线最近距离为 23m	扬尘
2	喜树	国家 II 级	高：16m，冠幅：5m×5m，胸径：17cm	不占用，距离张家坡隧洞征地红线边界 55m	扬尘
3	喜树	国家 II 级	高：18m，冠幅 8m×7m 胸径：16cm	不占用，距离黄瓜山分水池至永川三水厂输水管线征地红线边界最近距离为 111m	扬尘
4	喜树（2 株）	国家 II 级	①:高：18m，冠幅：4m×4m，胸径：12cm ②高：18m，冠幅：5m×4m，胸径：12cm	不占用，距离临江加压站至孙家口水库输水线路征地红线边界最近距离为 72m	扬尘
5	樟	国家 II 级	幼苗，高 30cm	不占用，距离孙家口水库至同心桥水库输水线路最近距离为 28m	扬尘
6	樟	国家 II 级	幼苗，高 80cm	不占用，距离临江加压站至孙家口水库输水线路征地红线边界最近距离为 26m	扬尘
7	樟	国家 II 级	高：18m，冠幅：18m×15m，胸径：35cm	不占用，距离陈石隧洞征地红线边界最近距离为 5m	扬尘、人为攀折等
8	樟	国家 II 级	高：18m，冠幅：6m×5m，胸径：25cm	不占用，距离壁南水厂输水管线轴线最近距离为 15m	扬尘、人为攀折等
9	樟	国家 II 级	高：6m，冠幅：2m×2m 胸径：26cm	不占用，距离临江加压站至黄瓜山分水池输水线路征地红线边界最近距离为 95m	扬尘
10	金荞麦	国家 II 级	分布面积：2m×5m	不占用，距离陈石隧洞口最近距离为 173m	无明显影响

11	金荞麦	国家 II 级	分布面积：2m×3m	不占用，距离王家湾隧洞出口 CQQ7#施工区最近距离为 200m	无明显影响
12	金荞麦	国家 II 级	分布面积：2m×3m	不占用，距离陈石隧洞轴线最近距离为 27m	扬尘、人为踩踏等
13	金荞麦	国家 II 级	分布面积：1m×3m	不占用，与圣中水库至临江加压站输水线路征地红线边界最近距离为 3m	扬尘、施工机械废气、人为踩踏等
14	樟（林）	国家 II 级	分布面积:0.3 hm2	不占用，距离草街泵站征地红线的直线距离约 50m，所在山坡与泵站有山谷相隔，谷深约 10m	扬尘

5.5.1.4 对古树名木的影响

根据资料查询和野外考察，渝西地区所分布的古树名木数量多分布于学校、村庄、卫生院等人群集中的地区，远离工程区，工程建设对古树名木无影响。

5.5.1.5 对生态公益林的影响

本工程建设对评价区生态公益林的影响主要为工程占地、施工活动等对其影响。工程占地会改变区域土地利用格局，破坏占地区生态公益林，使其面积减少，结构退化，功能减弱，此外，施工期施工人员的砍伐、施工活动干扰及施工活动产生的弃渣、扬尘、废水等也会对生态公益林结构及功能产生不利影响。

评价区内生态公益林的主要生态功能为生物多样性和水土保持、水源涵养等。根据初步核实，本工程建设占用国家 II 级公益林 24.8hm^2，占用省级公益林 18.93hm^2，占用市级公益林 93.5hm^2，占用地方性公益林 7.77hm^2。工程占用评价区生态公益林植被类型简单，群系结构及种类组成简单，多以水杉、毛竹、花椒、柑橘、油桐等人工林以及马尾松林、毛竹林、桂竹林、檵木灌丛、构树灌丛、短柄枹栎灌丛等自然植被为主，常见的植物有慈竹、构树、盐肤木、牡荆、白茅、芒、枫香、栓皮栎、麻栎、马尾松、川柏木、牡荆等，多为评价区最为常见的植被及植物，因此，本工程建设对评价区生态公益林的影响较小，且随着施工结束相关植被恢复措施的实施，将减轻工程对其影响。

5.5.2 对陆生动物的影响

5.5.2.1 施工期影响

施工期工程占地、工程施工的噪声、振动对动物的影响以及人为活动增加对动物正常栖息的干扰等因素都会在不同程度上对周边动物的生活造成影响。

（1）对两栖和爬行动物的影响

工程施工占地对于生境有一定的破坏，因此，对两栖和爬行类有一定的不利影响，但是因为占地比例较小，这种不利影响不大。施工期，施工占地将影响个别物种的少量动物个体，对施工区两栖类和爬行类动物种群无明显的不利影响。

（2）对鸟类的影响

施工期的开挖、交通运输、拌和机械的运行产生噪声污染和砂石料加工产生的粉尘与扬尘等将对鸟类产生一定的间接影响。施工区的噪声污染、粉尘污染和气体污染会造成一些鸟类暂时迁出施工区。此外，弃渣、开挖造成的水土流失、生产生活垃圾等，均会对施工区的鸟类生存产生一定程度的影响。但随着施工结束和生境恢复，迁走的一些鸟类又将返回。总体上，动物受影响的程度与栖息地受干扰和破坏的程度成正相关，工程施工占用动物生境比例很小，其施工对鸟类的影响有限。

大多数鸟类的繁殖季节多在每年的春季。工程建设过程中，器械噪声和爆破的震动对鸟类的繁殖是有影响的。建议大规模的开山炸石尽量避免集中在春季进行，同时，春季施工应降低施工噪声和过强的震动，确保工程建设对评价区鸟类繁殖的影响降到最小。

施工区附近的竹林、灌丛等地，偶有画眉、灰胸竹鸡等具有较高观赏价值以及食用价值的动物，若不加以人工管束，工作人员有可能捕捉、捕

杀该类动物，造成其个体数量的降低。

（3）对哺乳动物的影响

输水区的施工占地对于生境有一定的破坏，因此，对哺乳动物有一定的不利影响，但因占地比例较小，且哺乳动物均有较强的活动能力，工程施工不会对其产生较大影响。

5.5.2.2 运行期影响

（1）对水源区动物的影响

运行期对动物的影响主要为于水源区水文情势变化带来的影响。可能影响动物到江边饮水的需求，但取水量不大，且水源区长江、涪江和渠江河段水位变化较小，对动物饮水行为影响较小。评价河段河谷人为干扰频繁，动物尤其是大型哺乳类动物出现几率低，工程对动物饮水影响很小。

（2）对受水区动物的影响

本工程任务为通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。通过水资源合理分配，可减缓渝西地区水资源不足现状，在一定程度上保护原有河流、水库等水质及水量，改善局部地区小气候及水热条件，为渝西受水区野生动物栖息、繁殖提供更有利的条件。

运行期对动物的不利影响主要是工程管护人员检修和管理带来的扰动影响，其对动物的影响甚微。

3）对库区动物的影响

工程运行期新建的圣中水库水域面积增加，水量增多，有利于游禽、涉禽等在此寻找食源、栖息，增加了湿地鸟类的活动范围，为有利影响，但这种有利影响在工程长期运营后才会逐渐实现。

根据现场调查，圣中水库库区动物现状是以白头鹎、纯色山鹪莺、大

山雀、麻雀、红嘴蓝鹊、红头长尾山雀、白鹭、牛背鹭、黄鼬、褐家鼠、黑线姬鼠、泽陆蛙等为常见种类。圣中水库兴建后，由于改变了库区生态类型，库区分布的动物种类将以湿地鸟类、两栖类以及爬行类为主，白头鹎、纯色山鹪莺、大山雀、黄鼬、褐家鼠、黑线姬鼠、泽陆蛙等将分布于库周区域，因此，水库的蓄水将改变库区动物分布格局。

此外，工程运行期新建的圣中水库、扩建的盐井河水库、扩建的千秋堰水库等水域面积增加，水量增多，有利于游禽、涉禽等在此寻找食源、栖息，增加了湿地鸟类的活动范围，这种有利影响在工程长期运营后才会逐渐实现。

5.5.2.3 对重点保护动物的影响

评价区分布有国家Ⅱ级重点保护动物 17 种，均为鸟类；重庆市重点保护野生动物有 18 种，其中爬行类 1 种，哺乳类 2 种，鸟类 15 种。施工活动中产生的噪声、振动以及生境的破坏与人为干扰等。

（1）对重点保护鸟类的影响

根据现场调查和分析，评价区分布的国家和重庆市重点保护鸟类可分括为猛禽、湿地鸟类和林鸟三大类。评价区分布的国家重点保护鸟类均为猛禽，飞翔能力较强，活动范围广，工程在施工期间可以转移到影响较小的栖息地生活，施工期对其影响相对较小。湿地鸟类主要集中分布于水源区与各已建调蓄水库，如小䴙䴘、凤头䴙䴘、普通鸬鹚、绿鹭、黑水鸡、普通燕鸥等，工程施工期对其影响主要表现为施工过程中产生的噪声对其驱赶影响，但他们活动水域面积较广，噪音产生的影响相对较小，且随着施工结束，噪音对其影响消失。鹰鹃、四声杜鹃等林鸟飞翔能力较强，活动范围广，可替代生境较多，施工期对其影响相对较小。由于本工程在森林公园内施工时间较短，在优化施工时序，合理进行安排施工时间的情况

下，本工程施工期对重点保护鸟类的影响基本可控。

（2）对重点保护哺乳类的影响

评价区分布的重点保护哺乳类为黄鼬与花面狸，黄鼬广泛分布于评价区内农田、居民区等人为活动区域以及部分林地，工程施工及运营对其影响不大。花面狸主要分布于缙云山等山体区域，运行期评价区内无大范围的扰动，输水线路通过隧洞、管道运输，除各施工洞口、竖井、泵站等永久占地造成的生境破坏外，其余地段未造成其生境的占用，因此运行期对花面狸的影响较小。

（3）对重点保护爬行类的影响

银环蛇为林栖傍水型爬行类，根据现场调查及分析，银环蛇主要分布于评价区靠近水域的林地、灌丛以及各水库周边区域，工程水源泵站、水库进出口等地施工产生的振动会对其有一定的驱赶影响，同其他林栖傍水型爬行类影响相同，施工期工程车辆通行中可能会碾压通过施工道路区域的银环蛇，造成其个体数量降低。运行期工程取水，对其影响不大。

综上所述，本工程对重点保护动物的影响主要集中在施工期，对周边重点保护动物的栖息活动、觅食行为造成一定的惊扰。由于各地段施工时间较短，多为地下施工，评价区分布的重点保护动物种群数量较少，总体上对重点保护动物的影响基本可控。但是在施工过程中要加强监测和管理，防止恶意伤害重点保护动物的情况发生。

5.5.3 对生态系统的影响

5.5.3.1 对生态系统结构的影响

水源区主要为湿地生态系统，本项目取水量较少，河段减水不明显，因此对水源区生态系统结构影响不大。

输水线路区域占用的生态系统类型有森林、灌丛、草地、湿地、农田、

城镇/村落等 6 类，本项目在输水线路及受水区施工，会对该区域评价区内的生态系统结构产生一定的影响，导致其所占比例以及变化。输水线路及受退水区生态系统面积变化情况见表 5.5.3-1。

表 5.5.3-1　　输水线路及受退水区评价区内生态系统面积变化情况

区域	生态系统类型	建设前面积（hm^2）	永久占地		临时占地	
			面积（hm^2）	占用各生态系统面积比例（%）	面积（hm^2）	占用各生态系统面积比例（%）
输水线路及受退水区	森林生态系统	36332.85	40.26	0.11	202.06	0.56
	灌丛生态系统	22034.29	28.78	0.13	136.4	0.62
	草地生态系统	17256.43	2.44	0.01	83.05	0.48
	农业生态系统	15093.22	97.68	0.65	765.92	5.07
	湿地生态系统	7084.73	6.15	0.09	44.54	0.63
	城镇/村落生态系统	2731.88	20.32	0.74	36.64	1.34
	合计	100533.4	195.63	0.19	1268.6	1.26

5.5.3.2 对生态系统功能的影响

（1）森林生态系统的影响

工程建设对于森林生态系统最主要的影响是工程占地、开挖引起的林地植被的损失，减少了森林植被的分布面积，造成生物量下降；此外洞口、工作井附近土壤被扰动，将可能破坏植物根系，改变土壤的理化性质，影响该区域植物的生长。而这些林地是野生动物的重要栖息地，因此也间接地影响了野生动物的栖息、觅食和避敌，从而影响森林生态系统功能。

其次是施工活动产生的废水、废渣的影响。施工活动中产生的废渣临时堆放，将破坏占地区植被，且短期内不利于恢复；废水等不经处理排放，将可能污染土壤，对附近的林地自然生长形成一定影响；施工人员活动也可能间接对附近野生动植物个体造成破坏或惊扰。

工程占用评价区森林生态系统面积约 242.32hm^2（永久占用 40.26hm^2，临时占用 202.06hm^2），占评价区森林生态系统总面积的比例为 0.67%。影响范围较小。根据现场调查，评价区内森林生态系统中常见的植被类型有马尾松林、竹林等。这些植被是评价区内分布最为广泛的植被类型，且为

当地的常见种，因此工程占地不会减少植物的物种丰富度，且临时占地等区域施工结束后及时进行植被恢复可弥补生物量损失。工程占地和施工干扰会驱使林地中的动物向远离工程区的地区迁移，这会使评价区林地中动物的分布发生改变，但不会对动物种类产生影响。

因此，工程建设对森林生态系统孕育和保存生物多样性的功能影响较小。

（2) 对湿地生态系统的影响

评价区内的湿地生态系统主要为长江干支流、嘉陵江干支流以及调蓄水库等。

根据水文情势影响分析可知，金刚沱泵站取水造成取水断面水位降低仅约 1～2cm。草街泵站、东城泵站、渭沱泵站位于草街电站库区，安居泵站位于安居电站库区，桂林泵站和双江泵站位于三块石电站库区。库区水位主要受电站调节，泵站取水对库区水位无影响。因此，工程取水对水源区湿生生态系统影响较小。

对于输水线路区，工程主要以顶管方式穿越河流，顶管施工位于河道以下 3m，因此对河流产生的影响较小；顶管的始发井和接收井占地主要沿河岸两侧布设，将会对两岸湿地植被及野生动物生境产生不利影响。湿地两岸植被多以人工林、竹林、沼泽和水生植被为主，这些植物在评价区内具有广泛的分布，施工结束后可以尽快恢复，因此工程对湿地滩涂植被的影响是暂时的。但是湿地植被是多种动物重要的栖息地，尤其是两栖类和鸟类中的涉禽、游禽的主要栖息地，工程施工噪声会对这些动物产生驱赶作用，使他们迁移至远离人为干扰的地区活动，因此工程施工期间将对会湿地生态系统内的动物产生一定的不利影响。此外，施工期不可避免会产生废水，若不经处理排放，将污染水质，对水生生物的生境产生不利影响。

工程新建圣中水库，建成后区域湿地面积增加，将有利于该区域水生生物及部分水鸟的活动和栖息。

（3) 对农业生态系统的影响

工程对农业生态系统的影响主要表现在四个方面：一是永久占地，直接造成的农作物损失；二是临时占地区由于土地结构的破坏，导致土壤肥力下降，造成一段时间内的农作物减产；三是对农田水利设施带来的破坏而产生的农业影响；四是本项目水资源中农业用水的分配，可解决大部分农业区域用水短缺现状，对农业生态系统的有利影响。

输水沿线所经过的地区大部分是农业区，农田水利排灌溉设施较完善。本工程沿线要穿越各种沟渠、冲沟，均采取盾构方式，除工作井及周边临时占地外，基本不会破坏灌溉系统。

工程施工期，工程占地对农业生产的影响主要来自管线占地、工作井开挖、施工道路临时占地等。占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外管线开挖、隧洞出渣的运送及堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。此外，开挖将扰动土壤耕作层，管道等进行浇筑及回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。

施工期产生废气、废水、人员活动产生垃圾等，这些污染物若不经过统一处理，也会对影响附近农作物的生长，废水渗入土壤，可能会改变土壤的理化性质，造成作物减产。

本工程施工洞口、工作井的占地较小，开挖、弃渣等临时占地在施工结束后会进行复垦，或在别处进行耕地补偿，弥补农作物减产的损失，因此在做好相应的水保措施的情况下，工程占地对农业生态系统的影响有限。

建设单位应按《基本农田保护条例》中有关规定对所占的基本农田进行相关事宜的办理。

运行期随着灌溉系统的完善、本项目农业用水的合理分配，会改善渝西地区农业用水缺乏的现状，保证农业用水，对农耕区域作物种植有利。

（4) 对城镇/村落生态系统的影响

施工期因为施工人员的进入，导致人口增多、车流量增多，施工机械运行、工业污染、生活垃圾等污染物的排放，人类活动对植物、动物的干扰，都对原有的城镇/村落生态环境造成负面影响，打破当地原有的生活规律。此外，工程设置的施工区、竖井等，在城镇/村落中增加了永久占地，这种改变是不可逆的；本项目工程量较大，机械、人员活动等也较大，因此对城镇/村落生态系统的影响时间较长。施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期妥善处理废弃物、施工废水和生活污水，加强施工活动的监管，做好相应的防护遮挡措施。在落实以上措施的前提下，工程建设对评价范围内的城镇生态系统影响可以得到减缓。

此外，运行期工程为附近乡镇生活和企业发展提供了水源，将改善区域居民的用水情况；本工程修建的永久及临时道路，也有利于当地群众的出行及运输，可促进区域经济的综合发展。

5.5.4 对景观生态体系质量的影响

5.5.4.1 生物量损失

根据项目征地数据，计算本项目输水线路及受水区生物量损失如下表5.5.4-1所示。

表 5.5.4-1　　工程占地带来的生物量变化

植被类型	评价区生物量（万 t）	损失生物量（万 t）			损失生物量占比（%）		
		永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
针叶林	32.15	0.03	0.15	0.18	0.09	0.48	0.57
阔叶林	112.92	0.13	0.68	0.81	0.12	0.60	0.72
灌丛	45.10	0.06	0.28	0.34	0.13	0.62	0.75
草丛	2.07	0.00	0.01	0.01	0.01	0.48	0.50
农业植被	9.06	0.06	0.46	0.52	0.65	5.07	5.72
水域	0.85	0.00	0.01	0.01	0.09	0.63	0.72
合计	202.15	0.28	1.59	1.87	0.14	0.79	0.93

从上表可以看出：工程占地将造成生物量损失 1.87 万 t，各植被类型因工程占地损失的生物量变化在 0.01 万 t 至 0.81 万 t 之间，生物量损失最大为阔叶林；生物量损失所占比例中，耕地损失最大，约占耕地总生物量的 5.72%。可见本项目建设对输水线路区域造成的主要生物量损失为阔叶林以及农业植被，对其他植被类型生物量影响相对较小。

5.5.4.2 对景观生态质量的影响

工程建设前后，水源区主要为各泵站取水口占用部分湿地，其变化情况不明显。对水源区景观生态质量影响不大。

输水线路区域土地利用格局发生变化，主要表现为圣中水库淹没区、输水管道沿线的各类泵站、附属闸门、检修道路，隧洞进出口等永久占地使得建设用地、水域拼块有所增加，耕地和自然植被面积有所减少。工程建设前后输水线路及受退水区各类拼块变化情况具体见表 5.5.4-1。

表 5.5.4-1　　工程建设前后评价区主要拼块类型数目和面积变化表

土地类型	面积(hm^2)			数目(块)		
	建设前	建设后	变化情况	建设前	建成后	变化情况
林地	36332.85	36292.59	-40.26	531644	531712	68
灌木林地	22034.29	22005.51	-28.78	486584	486616	32
草地	17256.43	17253.99	-2.44	342982	342998	16
耕地	15093.22	14995.54	-97.68	950076	950245	169
水域	7084.73	7148.32	63.59	27607	27656	49
住宅用地与交通用地	2731.88	2837.45	105.57	48520	48572	52
合计	100533.4	100533.4	0	2387413	2387799	-

由上表可知，本工程建设后，评价区耕地、林地、灌木林地、草地都将有不同程度的减少，而水域和建筑用地面积有所增加。

工程实施后各类型优势度值计算结果见表 5.5.4-2。

表 5.5.4-2　　工程实施前后评价区内各类缀块优势度值

土地类型	密度(Rd/%)		频度(Rf%)		景观比例(Lp%)		优势度(Do%)	
	建设前	建成后	建设前	建成后	建设前	建成后	建设前	建成后
林地	22.27	22.27	29.21	27.16	36.14	36.1	30.94	30.41
灌木林地	20.38	20.38	31.14	30.05	21.92	21.89	23.84	23.55
草地	14.37	14.36	5.13	5.05	17.16	17.16	13.46	13.43
耕地	39.8	39.8	8.89	8.78	15.01	14.92	19.68	19.60
水域	1.16	1.16	17.94	18.15	7.05	7.04	8.3	8.35
住宅用地与交通用地	2.03	2.03	7.69	7.72	2.72	2.89	3.79	3.88

根据表 5.4.5-2 可知：工程实施后建筑用地、水域优势度有所上升，其余景观优势度有所降低。原因是水源泵站、加压站等建筑增加建筑用地面积；圣中水库工程蓄水、各调蓄库区充水增加水域面积。项目建成后，评价范围内仍以林地、灌木林地和耕地为主。从景观要素的基本构成上看，除圣中水库淹没区全部变为水域之外，其他区域未出现本质的变化，工程实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响相对较小。

5.6　水生生态影响

5.6.1　**对水生生境影响**

5.6.1.1　水源区

（1） 施工期影响

1） 金刚沱泵站

金刚沱泵站涉水施工包括引水管出口围堰施工、引水管水下沉管段施工和取水头部施工。

为方便金刚沱泵站引水管盾构机出洞及盾构与沉管相接，在引水管盾

构出口布置一枯期土石围堰，围堰顶高程 195m，顶宽 5m，轴线最大长约 170m，最大宽约 96m，占地面积约为 13230m^2。围堰施工、运行及拆除期限为 11-3 月，共 5 个月。

金刚沱取水头部 L×B×H=27.3m×6.6m×13.5m，占用河床面积 180m^2；引水管两根，采用沉管法施工，直径均为 3.2m，伸入江中 420m，引水管位于河床底下约 3m。取水头部和引水管施工时间在 11 月至 2 月，共 4 个月。

金刚沱围堰施工将对局部水生生境造成影响。根据现状调查，围堰施工区域为历史采沙区域，无集中式产卵场、索饵场分布，且施工时间避开了鱼类繁殖期，围堰施工不会造成鱼类重要生境破坏。金刚沱泵站取水头部和引水管施工扰动河床面积较小，施工期较短且避开了鱼类繁殖期，，根据调查，箱式取水头部和引水管区域无集中式产卵场、索饵场分布，因此，箱式取水头部和引水管施工对水生生境影响有限。

2）其他泵站

草街泵站涉水施工为引水管施工。引水管两根，直径均为 1.6m，伸入库中 5m，泵站无箱式取水头部，不占用河床。涉水施工在 12 月进行，施工时间约 15 天。

东城泵站涉水施工包括箱式取水头部和引水管。取水头部 L×B×H=6.0m×3.0m×5.8m，占用河床面积 18m^2；引水管两根，直径均为 1.02m，伸入江中 34m，引水管位于河床底下约 3m。涉水施工时间为 11 月至 2 月，4 个月。

安居泵站涉水施工为引水管施工。引水管两根，直径均为 1.02m，伸入库中 13m。泵站无箱式取水头部，不占用河床。涉水施工在 12 月进行，施工时间约 15 天。

渭沱泵站涉水施工包括箱式取水头部和引水管。取水头部

L×B×H=8.0m×4.0m×5.8m，占用河床面积 32m^2，引水管两根，直径均为 1.42m，伸入江中 24m，引水管位于河床底下约 3m。涉水施工时间为 11 月至 2 月，4 个月。

双江泵站涉水施工包括箱式取水头部和引水管。取水头部 L×B×H=4.0m×2.0m×5.8m，占用河床面积 8m^2；引水管两根，直径均为 0.72m，伸入江中 70m，占用河床面积 32m^2，引水管位于河床底下约 3m。涉水施工时间为 11 月至 2 月，4 个月。

桂林泵站涉水施工包括箱式取水头部和引水管。箱式取水头部 L×B×H=12.0m×6.0m×5.8m，占用河床面积 72m^2；引水管两根，直径均为 1.82m，伸入江中 80m，引水管位于河床底下约 3m。涉水施工时间为 11 月至 2 月，共 4 个月。

草街和安居泵站无箱式取水头部，引水管不占用河床，不会扰动河床，对水生生境影响很小。

东城、渭沱、双江、桂林泵站箱式取水头部和引水管施工扰动河床面积较小，施工期较短且避开了鱼类繁殖期，根据调查，箱式取水头部和引水管区域无集中式产卵场、索饵场分布，因此，箱式取水头部和引水管施工对水生生境影响有限。

（2） 运行期影响

根据水源泵站运行期水文情势影响分析可知，金刚沱提水泵站取水量仅占金刚沱取水断面多年平均流量的 0.26%，工程取水造成金刚沱取水断面水位降低仅约 1～2cm，流速降低仅约 0.001～0.004m/s，金刚沱泵站取水对水位、流速影响均较小。

草街泵站、东城泵站、渭沱泵站位于草街电站库区，安居泵站位于安居电站库区，桂林泵站和双江泵站位于三块石电站库区。库区水位主要受

电站调节，泵站取水对库区水位、流速影响均很小。

根据以上分析可知，工程水源泵站取水对河流水文情势影响很小，对水生生境影响较小。

5.6.1.2　输水线路及受水区

（1） 调蓄水库

1）施工期

新建圣中水库位于金刚河上游源头支流，坝址处为季节性河流，旱季基本无水，工程施工对水生生境基本无影响。

盐井河水库、邓家岩水库、孙家口水库、玉滩水库为已建水库二级提水泵站箱式取水头部施工，将增加水库局部范围悬浮物，降低水体透明度、透光率和水生生境质量，由于工程施工影响范围相对整个库区很小，因此提水泵站施工对已建水库的水生生境影响较小。

2）运行期

新建圣中水库将原有的季节性河流生境改变为水库生境，水面面积显著增加，增加了水生生境空间，扩大了水生生物栖息范围，由于圣中水库生态流量下泄采取坝址处天然来多少下泄多少措施，因此，不会造成圣中水库坝址下游河道减脱水。

工程运行不改变同心桥、千秋堰、盐井河、邓家岩、孙家口、玉滩等调蓄水库库容和特征水位。各已建水库在采取下泄生态流量整改措施后，坝下游河道水生生境将会有所改善。

（2） 受水区河流

1）施工期

工程输水线路与受水区河沟共有交叉 29 处，其中 6 处是与受水区较大河流交叉，分别为璧南河交叉 2 次，琼江、小安溪、濑溪河、大陆溪各 1

次，其他都是一些小河沟。较大河流工程采用顶管施工，不涉水，对河流水生生境无影响；较小河沟采用倒虹管方式穿越，倒虹管施工过程中，施工围堰将束窄河床，对河沟局部水文情势造成一定影响，水生生境也将造成一定不利影响，但倒虹管均在枯水期施工，施工时间为 10 月至次年 3 月，施工时间较短，影响相对较小。

2）运行期

工程运行期，区域退水量增加，璧南河、临江河、璧北河、梁滩河、清流河、濑溪河断面流量将较天然情况下均有增加，特别是枯水期，流量增加比例较高；但受退水过程的不均匀性作用，以及流域内已有水利工程对径流的调蓄作用，退还水量对原流域的径流过程影响将在一定程度上得到坦化、均匀化，不会出现径流量突然增加的水文过程。总的来看，工程实施后，由于外调水量的退水量较大，退水河流水位、流速、水面面积较工程实施前均将有一定的提高。

5.6.2 对浮游生物影响

5.6.2.1 水源区

（1） 施工期

取水口建设直接涉水的区域主要为围堰、箱式取水头部和引水管建设，对浮游植物、浮游动物的影响主要来自施工导致悬浮物的增加和间接影响的污染物排放。施工作业会导致水体悬浮物浓度增加，降低水体的透明度，从而造成水体浮游动植物的生产率下降。但是这种抑制作用是暂时的，随着施工的结束，透光率会在一段时间内提升，水中的叶绿素 a 的含量、初级生产力及浮游动物生物量将逐渐恢复。工程施工对水体的搅动，水体中悬浮物含量的增加会导致水域中浮游动植物数量的降低。此外，悬浮物的增加引起浮游植物生产量的下降，进而影响以浮游动物为食的浮游动物。

但是这种影响是暂时的，当施工期结束后，浮游动物的数量逐渐恢复。

（2） 运行期

随着施工的结束，水体透光率会在一段时间内迅速提升，水中的叶绿素 a 的含量、初级生产力及浮游动物生物量将逐渐恢复。对于浮游生物而言，多数不具备主动游泳能力，运行期取水活动也会导致浮游生物被直接卷载，导致浮游生物损失，但由于取水量占取水断面流量比例较小，同时取水口面积较小，取水口没于水下工作，而浮游生物多于水体上层栖息，因此，影响较小。

5.6.2.2 输水线路及受水区

（1） 调蓄水库

1）施工期

新建圣中水库坝址处为季节性河流，旱季基本无水，工程施工对浮游生物基本无影响。盐井河水库、邓家岩水库、孙家口水库、玉滩水库等已建水库二级提水泵站箱式取水头部施工，将增加水库悬浮物，对浮游生物造成一定不利影响，但影响较小。

2）运行期

运行期，圣中水库库区由流水生境变为缓流生境，浮游生物可能有所增加，而坝下水文情势与建库前相同，因此对坝下浮游生物基本无影响；各已建调蓄水库内蓄水量不变，浮游生物的生活空间未发生变化，生物量基本不变。各已建水库在采取下泄生态流量整改措施后，下游河道内由于生态流量的增加，也会形成新的生态系统或扩展原有生态系统，浮游生物总体是增加趋势。

（2） 受水区河流

1）施工期

工程输水线路与受水区河沟共有交叉 29 处，其中 6 处是与受水区较大河流交叉。与较大河流交叉采用顶管施工，其余 5-10m 的小溪沟采用倒虹管穿越方式，根据工程方案，顶管施工为岸坡施工，影响主要是施工期间产生的噪音、污水等。该类影响主要依靠加强管护以减小影响程度。倒虹管施工涉及临时围堰工程，临时施工围堰占用河道面积较小，影响范围较小，由于施工涉及的河流均为小型河流，多为流水水体，水体交换快，因此施工过程中产生的悬浮物能很快扩散，对浮游植物影响有限。

2）运行期

受水区河流运行期影响较小，管道经掩埋后能在一定时间内恢复至原有生境条件，对浮游生物影响较小。

5.6.3 对底栖动物影响

5.6.3.1 水源区

（1） 施工期

工程包括金刚沱泵站、双江泵站、桂林泵站、渭沱泵站和东城泵站建设，涉水工程为围堰、引水管和箱式取水头部，引水管和取水头部施工过程中软体动物等缺乏主动移动能力个体将会损失，调查表明软体动物所占该区域底栖动物组成的 50%左右，因此计算底栖动物损失率按 50%计算，基于各取水口所在区域底栖动物密度，根据涉水工程施工导致底栖动物损失量计算公式:

底栖动物损失量=工程影响水域面积×单位生物量×P/B 系数（6）×施工年数（实际施工月数/12）（施工期）×50%。

工程影响水域面积按实际占用河床外扩 5m 计算。经估算，水源区底栖动物总损失量为 115.4kg。

表 5.6.3-1　　水源区取水口底栖动物施工期间损失量

取水口	生物量 g/m²	影响底质面积/ m²	P/B 系数	工期/月	死亡率	损失量/kg
金刚沱	4.58	22807.68	6	4	50%	104.46
东城	3.45	497.36	6	4	50%	1.72
渭沱	4.84	427.16	6	4	50%	2.07
双江、桂林	3.34	2142	6	4	50%	7.15

从水源区工程设计及影响分析来看，工程结束后，经一定时间可恢复至施工前水平，影响范围相对有限。

（2） 运行期

金刚沱泵站、东城泵站、渭沱泵站、双江、桂林泵站，箱式取水头部在取水头部顶部和侧面进水，进水流速较低，不会对底栖动物造成影响，不会将底栖动物抽离原生境。箱式取水头部占用河床面积较小，对底栖动物栖息生境影响较小。

草街泵站引水管伸入库中 5m，水库较深，不会将底栖动物抽离原生境无取水头部，不会占用底栖动物生境。运行期对底栖动物影响较小。安居（涪江）采用喇叭式取水管取水，无箱式取水头部，取水流速小，不会抽离江中底栖动物。运行期对底栖动物影响较小。

5.6.3.2　输水线路及受水区

（1） 调蓄水库

1）施工期

新建圣中水库坝址处为季节性河流，旱季基本无水，工程施工对底栖动物基本无影响。

盐井河水库、邓家岩水库、孙家口水库、玉滩水库等已建水库，工程施工期，施工围堰和箱式取水头部施工将造成底栖动物损失。工程施工扰动面积约 37000m²，根据水库调查，底栖动物最丰富时平均生物量为 2g/m²，

软体动物所占比 50%左右，因此计算底栖动物死亡率按 50%计算，根据涉水工程施工导致底栖动物损失量计算公式:

底栖动物损失量=工程影响水域面积×单位生物量×P/B 系数（6）×施工年数（实际施工月数/12）（施工期按 34 个月）×50%

经估算，底栖动物的损失量约为 499.50kg（表 5.5.3-2）。

表 5.6.3-2　　调蓄水库建设工程施工期底栖生物损失量估算表

水生生物	生物量/g/m^2	影响底质面积/ m^2	P/B 系数	工期/月	死亡率	损失量/kg
底栖生物	2.00	37000	6	34	50%	499.50

2）运行期

调蓄水库运行期，库区内由于水体增大，水库边缘区域适于底栖动物生活，可形成新的底栖动物栖息场所，如寡毛类、软体动物会相应增加。坝下江段由于原有河流流量较小，下泄一定生态流量后，水流相对增大且均衡，适于喜流水型水生昆虫生活，其量将一定程度增加。

（2） 受水区河流

受水区河流在施工期间不利影响较小。工程运营后，受水区河流水量增加，底栖动物生活空间扩大，生物量将会有所增加。

5.6.4　对水生维管束植物影响

5.6.4.1　水源区

（1） 施工期

金刚沱引水管施工围堰以及其他水源泵站引水管岸边开挖和回填施工将对河流沿岸分布的水生植物造成破坏，由于引水管开挖面积较小，对水生植物影响有限。

（2） 运行期

各泵站运行期采用引水管在江中或岸边取水，不会干扰水生植物生长;

工程取水造成取水口下游水位略有下降，金刚沱取水口下游水位下降约1-2cm，但其他取水口均位于库区，水位受电站控制，水位基本不会发生变化，对沿岸湿生植被基本无影响。

5.6.4.2　输水线路及受水区

（1） 调蓄水库

1）施工期

新建圣中水库库区内现状为陆生植物分布，无典型水生植物，工程施工影响较小；已建水库二级提水泵站施工，对水生维管束造成一定损失，但影响较小。

2）运行期

水库库岸生境适于黑藻等沉水植物生长，可能形成新的水生植物类群，坝下河段由于生态流量的稳定下泄，适于丝状藻等喜流水生境水生植物生长，同时也适于附着底栖植物生长。

（2） 受水区河流

1）施工期

受水区河流在施工期无工程施工，对水生植物不产生影响。

2）运行期

受水区河流水量增加，水质较现状有所改善，有利于水生植物生长，水生植物种类不会发生明显变化，但生物量在运营一段时间后由于水体增大相对增加。

5.6.5　**对鱼类资源影响**

5.6.5.1　对鱼类种类组成的影响

（1）水源区

水源区长江金刚沱、嘉陵江草街、涪江双江、桂林、安居和渭沱、渠

江东城泵站工程施工期间将对部分鱼类卵苗产生影响，主要是悬浮物的影响，但不会明显影响鱼类种类组成。

工程运行期，由于取水活动的卷载作用，造成水源区的鱼卵、鱼苗损失。水源区长江段产漂流性卵鱼类的卵苗、产粘沉性卵鱼类鱼苗均会受到影响，将直接受损。根据现状调查资料，有 5 种长江上游特有鱼类可在工程区域繁殖，分别为长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、红唇薄鮡、中华金沙鮡和长薄鮡；4 种产粘沉性卵鱼类可在工程区域繁殖，分别为黄颡鱼、鲤、长吻鮠和鲇。根据调查，该 9 种鱼均未选择工程所在江段为唯一产卵场，因此，种类组成上不会改变，但各种类数量上会有一定差异。

水源区嘉陵江、涪江和渠江，在工程江段索饵的鱼类将会受到一定的影响。影响的种类主要是南方鲇、黄颡鱼、鲤等，工程取水比例较小，对鱼类种类组成影响相对有限，由于卷吸效应造成鱼卵鱼苗的损失，鱼类组成比例上可能会有一定改变。

（2）调蓄水库及受水区河流

根据历史及现状调查资料，已建调蓄水库内主要鱼类 10 余种，主要有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、南方鲇、黄颡鱼、乌鳢、鲿和黄鳝等。目前所有水库均不再人工投饵，主要为人工和自然补充群体。工程施工和运行不会对调蓄水库内鱼类种类组成造成影响。

新建圣中水库为季节性河流，主要是小杂鱼，无洄游性鱼类，工程建设虽然对河流造成阻隔，但不会对水库鱼类组成产生影响。已建调蓄水库除玉滩水库外，无生态流量下泄措施，工程实施后，通过退还生态需水，对调蓄水库下游鱼类组成恢复有利。

受水区由于退水量增加，河流流量将有所增加，根据水质预测结果，河流水质仍能满足水质目标管理要求，对鱼类无直接不利影响，水量的增

加可一定程度改善受水区原有河流水生态，鱼类种群数量可能会有一定程度增加，种类组成上不会明显改变。

5.6.5.2　对鱼类资源量的影响

（1）水源区

1）长江

根据鱼类水域水层分布特点，仔幼鱼一般在岸线和有水草或沙洲的浅水区分布。金刚沱泵站工程江段无固定洲滩，但工程施工涉及岸线部分，会造成仔幼鱼分布受到影响，小范围减少仔幼鱼分布面积。

运行期由于取水活动的持续存在，拦鱼措施并不能完全阻拦鱼卵、仔鱼等，将导致鱼类补充群体受损。金刚沱泵站取水口顶部设计高程 183m，河床淤积高程 180.2m，根据不同典型年繁殖期各月流量以及金刚沱断面水位流量关系计算，得出鱼类繁殖期各月取水口水深变化情况，详见表 5.6.5-1 和图 5.6.5-1。

表 5.6.5-1　　**不同典型年鱼类繁殖期河流水深变化情况**　　**单位：**m

典型年	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
丰水年	6.05	6.31	7.97	9.71	16.29
平水年	5.83	6.02	6.47	9.80	12.82
枯水年	6.73	7.23	7.29	9.35	9.93
多年平均	6.04	6.41	7.40	9.10	12.63

从上表可以看出，鱼类繁殖期，长江金刚沱取水断面水深在丰水年为 6.05-16.29m、平水年为 5.83-12.82 m、枯水年为 6.73-9.93m、多年平均为 6.04-12.63 m。取水口距离河床 2.8 m，取水口在丰水年位于水面以下 3.51-13.49m、平水年位于水面以下 3.22-10.02m、枯水年位于水面以下 4.43-7.13m、多年平均位于水面以下 3.61-9.83m，均位于河道断面的中下层。

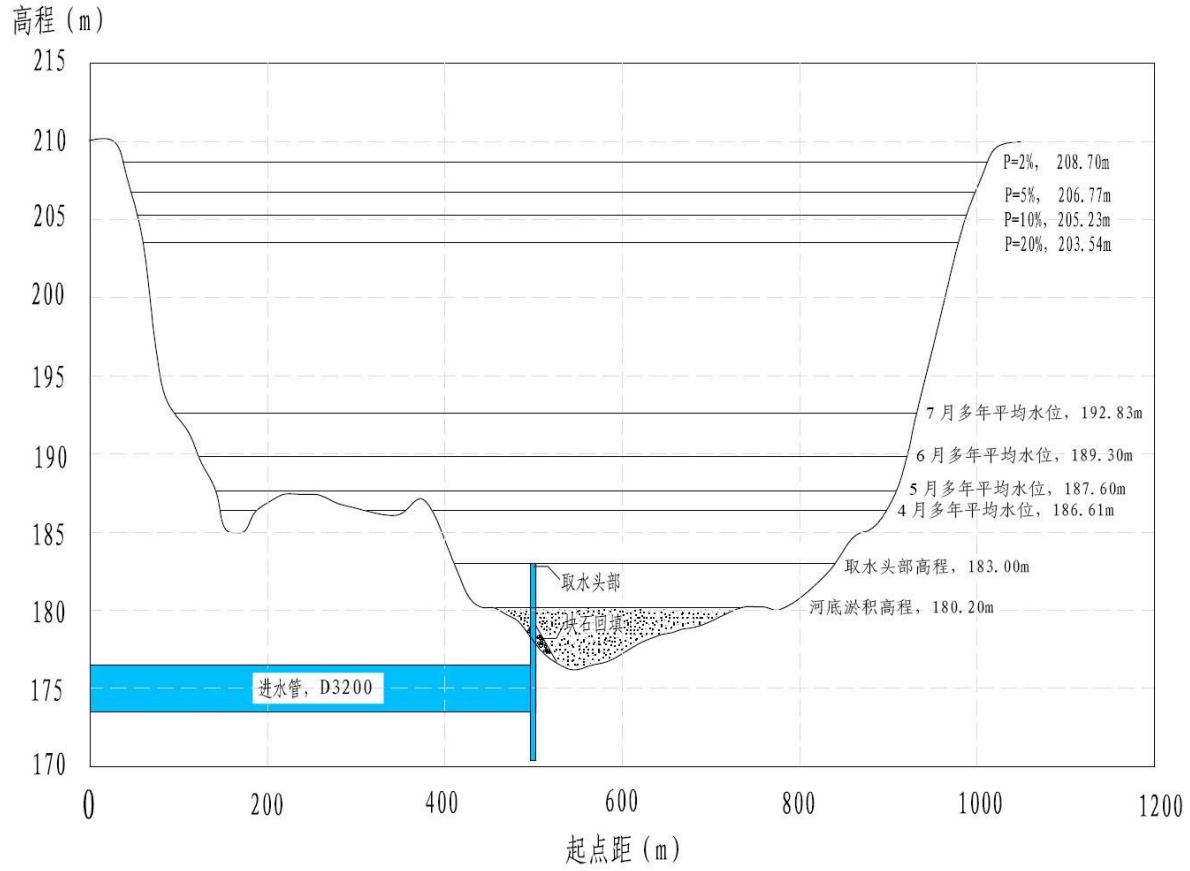


图 5.6.5-2　　取水头部高程与鱼类繁殖期水位关系示意图

根据 2006 年至 2018 年调查结果，长江上游鱼类繁殖高峰期最早始于 5 月 20 日，一般在 6 月 10 日至 7 月 10 日为高峰集中时段。根据 2018 年 4 月 30 日-7 月 17 日的日均流量资料，计算出鱼类繁殖期取水口水深的逐日变化过程，详见图 5.6.5-2。

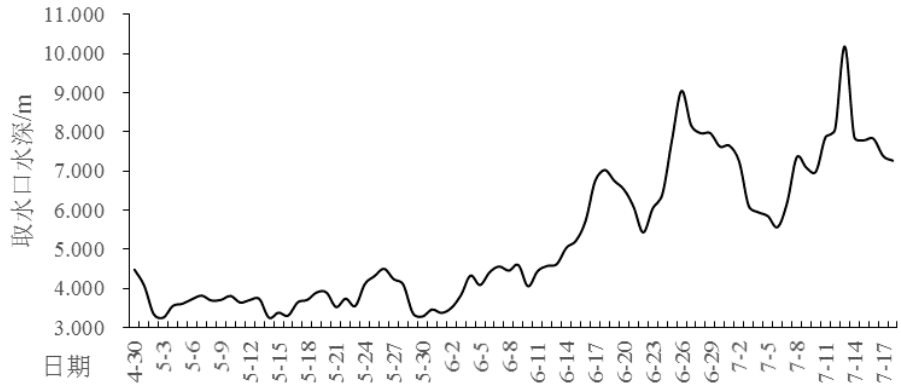


图 5.6.5-2　　鱼类繁殖期取水口水深变化

卵苗卷吸总数量为水体鱼卵密度与引水总体积的乘积:

$$M = D \times V_1$$

式中：M，引入鱼卵总数量（ind.）；

D，水体鱼卵密度（ind./m^3）；

V_1，引入水体总体积（m^3）。

产漂流性卵鱼类卵苗繁殖期间（4 月-7 月），金刚沱泵站取水卷吸效应造成卵苗逐日损失量估算表见表 5.5.5-2。

表 5.6.5-2　　繁殖期间产漂流性卵鱼类卵苗逐日损失量估算表

时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	中下层卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	中下层卵苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
4-30	0.031	12.0	0.022	24.140	46636
5-1	0.023	12.0	0.017	24.870	36179
5-2	0.005	12.0	0.003	24.870	7062
5-3	0.006	12.0	0.004	24.870	9178
5-4	0.002	12.0	0.001	24.870	2473
5-5	0.016	12.0	0.012	24.870	25289
5-6	0.014	12.0	0.010	24.870	21487
5-7	0.000	12.0	0.000	24.870	0
5-8	0.001	12.0	0.001	24.870	2250
5-9	0.002	12.0	0.002	24.870	3585
5-10	0.027	12.0	0.019	24.870	41439
5-11	0.015	12.0	0.011	24.870	22996
5-12	0.008	12.0	0.006	24.870	11893
5-13	0.012	12.0	0.009	24.870	18374
5-14	0.033	12.0	0.024	24.870	51818
5-15	0.021	12.0	0.015	24.870	33064
5-16	0.034	12.0	0.024	24.870	52057
5-17	0.042	12.0	0.030	24.870	65407
5-18	0.042	12.0	0.030	24.870	64745
5-19	0.043	12.0	0.031	24.870	66266
5-20	0.026	12.0	0.018	24.870	39505
5-21	0.041	12.0	0.030	24.870	63733
5-22	0.027	12.0	0.020	24.870	42520
5-23	0.046	12.0	0.033	24.870	70482
5-24	0.022	12.0	0.016	24.870	34079
5-25	0.011	12.0	0.008	24.870	17716
5-26	0.026	12.0	0.019	24.870	40122
5-27	0.044	12.0	0.032	24.870	67891
5-28	0.042	12.0	0.030	24.870	64796

时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	中下层卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	中下层卵苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
5-29	0.044	12.0	0.031	24.870	67637
5-30	0.024	12.0	0.017	24.870	36719
5-31	0.019	12.0	0.014	24.870	29520
6-1	0.024	12.0	0.018	23.940	36359
6-2	0.019	12.0	0.013	23.940	27821
6-3	0.021	12.0	0.015	23.940	31196
6-4	0.028	12.0	0.020	23.940	42193
6-5	0.048	12.0	0.034	23.940	71226
6-6	0.048	12.0	0.034	23.940	70823
6-7	0.063	12.0	0.045	23.940	93394
6-8	0.045	12.0	0.033	23.940	67403
6-9	0.043	12.0	0.031	23.940	63756
6-10	0.046	12.0	0.033	23.940	68696
6-11	0.098	12.0	0.033	23.940	146617
6-12	0.110	12.0	0.071	23.940	163610
6-13	0.025	12.0	0.079	23.940	36912
6-14	0.016	12.0	0.018	23.940	23470
6-15	0.052	12.0	0.011	23.940	77060
6-16	0.090	12.0	0.037	23.940	133472
6-17	0.037	12.0	0.065	23.940	54775
6-18	0.056	12.0	0.026	23.940	82845
6-19	0.047	12.0	0.040	23.940	69943
6-20	0.036	12.0	0.034	23.940	53179
6-21	0.040	12.0	0.026	23.940	60002
6-22	0.099	12.0	0.029	23.940	147473
6-23	0.048	12.0	0.071	23.940	71111
6-24	0.089	12.0	0.034	23.940	133275
6-25	0.023	12.0	0.064	23.940	34809
6-26	0.025	12.0	0.017	23.940	37670
6-27	0.021	12.0	0.018	23.940	30924
6-28	0.008	12.0	0.015	23.940	12292
6-29	0.039	12.0	0.006	23.940	58356
6-30	0.028	12.0	0.028	23.940	42049
7-1	0.017	12.0	0.020	23.210	24346
7-2	0.021	12.0	0.012	23.210	29906
7-3	0.052	12.0	0.015	23.210	75759
7-4	0.063	12.0	0.038	23.210	90773
7-5	0.059	12.0	0.045	23.210	85845
7-6	0.036	12.0	0.043	23.210	51654
7-7	0.008	12.0	0.026	23.210	11455
7-8	0.032	12.0	0.006	23.210	46309
7-9	0.054	12.0	0.023	23.210	77400

时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	中下层卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	中下层卵苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
7-10	0.015	12.0	0.039	23.210	21911
7-11	0.033	12.0	0.011	23.210	48166
7-12	0.030	12.0	0.024	23.210	43675
7-13	0.030	12.0	0.022	23.210	43117
7-14	0.031	12.0	0.022	23.210	45140
7-15	0.020	12.0	0.023	23.210	28539
7-16	0.023	12.0	0.014	23.210	32803
7-17	0.018	12.0	0.016	23.210	26379
7-18	0.020	12.0	0.013	23.210	28629
总计					4011436

根据表 5.6.5-2 可知，产漂流性卵鱼类繁殖期间（4 月-7 月），卵苗卷载最大损失量为 4.01×10^6 粒，占金刚沱上游江段漂流性卵苗发生量（17.98×10^8 粒）的 0.22%。

根据 3 月和 4 月产粘沉性卵鱼类早期资源监测结果，取水口所在水层卵苗数占整个断面卵苗数的比例约为 12.0%，估算繁殖期间，金刚沱泵站卷载影响导致的卵苗最大损失量为 3.66×10^6 粒。

表 5.6.5-2　　长江金刚沱取水口繁殖期间产粘沉性卵鱼类卵苗卷载损失量估算表

时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	中下层卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	中下层卵苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
3 月	0.0276	12.0	0.020	24.23	1289646
4 月	0.0525	12.0	0.038	24.14	2365179
总计					3654825

综上，因金刚沱泵站运行期提水卷载效应损失产漂流性卵鱼类卵苗 4.01×10^6 粒/a、产粘沉性卵鱼类卵苗 3.66×10^6 粒/a，总计 7.67×10^6 粒/a。

2）嘉陵江

草街泵站施工期间开挖、填埋等施工措施对鱼类有较大影响，施工噪音和悬浮物会导致鱼类被驱离施工区域，导致工程区域及邻近水域鱼类资源减少。

运行期无直接污染和大范围驱离影响，但草街泵站持续取水活动对鱼类卵苗有卷载作用，该江段鱼卵及孵化出的鱼苗在江两岸基本呈均匀分布，嘉陵江草街断面繁殖期间多年平均径流量为 2020m^3/s，繁殖期间产粘沉性卵鱼类卵苗平均密度约为 26 粒/m^2，断面卵苗平均密度 3 月为 0.023 粒/m^3，4 月为 0.037 粒/m^3，5 月为 0.052 粒/m^3。

每年繁殖期间因草街取水口运行卷载效果导致粘沉性鱼类卵苗损失量约为 2.08×10^6 粒，占卵苗径流量（9.45×10^8 粒）的 0.22%。

表 5.6.5-4　嘉陵江草街取水口繁殖期间产粘沉性卵鱼类卵苗卷载损失量估算表

时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	右侧卵苗数占断面总卵苗数比例(%)	右侧卵苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
3 月	0.023	28.2	0.039	4.23	440903
4 月	0.037	28.2	0.063	4.13	670173
5 月	0.052	28.2	0.088	4.12	970904
总计					2081981

3）涪江

双江、桂林、安居、渭沱 4 座泵站位于涪江。施工期间开挖、抛投等施工对鱼类有较大影响，施工噪音和悬浮物会导致鱼类被驱离施工区域，导致工程区域及邻近水域鱼类资源减少。

运行期无直接污染和大范围驱离影响，但持续取水活动对鱼类卵苗有卷载作用，根据双江/桂林、安居、渭沱各断面鱼类卵苗分布密度和取水流量，计算每年涪江取水口运行卷载效应导致沉粘性鱼类卵苗损失量约为 1.67×10^6 粒，占卵苗径流量（4.74×10^8 粒）的 0.35%。

表 5.6.5-3　涪江取水口繁殖期间产粘沉性卵鱼类卵苗卷载损失量估算表

泵站	时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	取水口水域卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	取水口水域苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
双江	3 月	0.0154	0.339	0.031	0.4	33559
	4 月	0.0285	0.339	0.058	0.4	62106
	5 月	0.0504	0.339	0.103	0.4	109829

泵站	时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	取水口水域卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	取水口水域苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
桂林	3 月	0.0117	0.322	0.023	2.4	145305
	4 月	0.0243	0.322	0.047	2.4	301787
	5 月	0.0473	0.322	0.091	2.4	587428
安居	3 月	0.0046	0.025	0.001	0.85	1571
	4 月	0.0095	0.025	0.001	0.85	3244
	5 月	0.0164	0.025	0.002	0.85	5601
渭沱	3 月	0.0087	0.202	0.011	2.15	60721
	4 月	0.0143	0.202	0.017	2.15	99805
	5 月	0.0365	0.202	0.044	2.15	254747
总计						1665702

4）渠江

东城泵站位于渠江草街泵站库区，施工期间开挖、抛投等施工措施对鱼类有较大影响，施工噪音和悬浮物会导致鱼类被驱离施工区域，导致工程区域及邻近水域鱼类资源减少。

运行期无直接污染和大范围驱离影响，但东城泵站持续取水活动对鱼类卵苗有卷载作用，根据调查，东城断面鱼类苗平均密度约为 38 粒/m^2，繁殖期间多年平均径流量为 717m^3/s，繁殖期间断面卵苗平均密度 3 月为 0.0216 粒/m^3，4 月为 0.0405 粒/m^3，5 月为 0.0863 粒/m^3。

每年渠江取水口运行卷载效应导致粘沉性卵鱼类卵苗损失量约为 0.77×10^6 粒，占卵苗径流量（4.28×10^8 粒）的 0.18%。

表 5.6.5-4　　渠江取水口繁殖期间产粘沉性卵鱼类卵苗卷载损失量估算表

时间	断面平均卵苗密度（粒/m^3）	左侧卵苗数占断面总卵苗数比例（%）	左侧卵苗密度（粒/m^3）	取水流量（m^3/s）	卵苗损失量（粒）
3 月	0.0216	0.293	0.038	1.11	112894
4 月	0.0405	0.293	0.071	1.11	204848
5 月	0.0863	0.293	0.152	1.11	451053
总计					768795

（2）调蓄水库及受水区河流

施工期，围堰、开挖等施工对鱼类有较大影响，施工噪音和悬浮物会导致鱼类被驱离施工区域，导致工程区域及邻近水域鱼类资源减少，但由于施工水域鱼类本底资源较少，栖息环境体量较小，影响相对有限。

运行期，无直接污染和大范围驱离影响，调蓄水库库区内鱼类资源量有所增加，增加的主要是定居性鱼类。工程实施后，受水区河流水量的增加可一定程度改善受水区水生生态，鱼类种群数量可能会有一定程度增加，鱼类资源不会发生明显改变。

5.5.5.4　对珍稀特有鱼类影响

（1）水源区

根据历史和现状调查资料，长江金刚沱泵站所在江段分布有长江上游珍稀特有鱼类 18 种。其中能在工程江段内繁殖的有 5 种，在工程断面以上江段可以完成繁殖的有 10 种，分别为长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、长薄鳅、红唇薄鳅、小眼薄鳅、中华金沙鳅、短体副鳅、宽体沙鳅、裸体异鳔鳅鮀和异鳔鳅鮀。同时目前工程区域虽然近 10 年未监测到圆口铜鱼繁殖，但仍分布有圆口铜鱼成鱼，同时，经多年增殖放流目前长江鲟、胭脂鱼和岩原鲤有一定的种群规模。

嘉陵江、涪江和渠江工程河段分布有嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区保护对象 6 种，分别为南方鲇、中华倒刺鲃、厚颌鲂、白甲鱼、黄颡鱼和华鲮。

表 5.6.5-5　　**珍稀特有鱼类影响程度分析**

种类	影响因素	影响方式	影响程度
长江鲟	施工干扰	噪音	+
胭脂鱼	施工干扰	噪音	+
岩原鲤	施工干扰	噪音	+
圆口铜鱼	施工干扰	噪音	+

种类	影响因素	影响方式	影响程度
长鳍吻鮈	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++
圆筒吻鮈	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++
长薄鳅	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++
红唇薄鳅	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++
小眼薄鳅	施工干扰	噪音	+
厚颌鲂	施工干扰	噪音	+
钝吻棒花鱼	施工干扰	噪音	+
高体近红鲌	施工干扰	噪音	+
黑尾近红鲌	施工干扰	噪音	+
中华金沙鳅	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++
短体副鳅	施工干扰	噪音	+
嘉陵颌须鮈	施工干扰	噪音	+
裸腹片唇鮈	施工干扰	噪音	+
宽体沙鳅	施工干扰	噪音	+
张氏鰲	施工干扰	噪音	+
拟缘䱗	施工干扰	噪音	+
裸体异鳔鳅鮀	施工干扰	噪音	+
异鳔鳅鮀	施工干扰	噪音	+
四川华吸鳅	施工干扰	噪音	+
南方鲇	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++
中华倒刺鲃	施工干扰、卷载效应	噪音、迁移	++

备注：+表示有影响，++表示影响程度高。

（2）调蓄水库及受水区河流

根据历史和现状调查资料，调蓄水库所在河流基本为干沟或支流末端水域，水体较小，不满足多数保护鱼类生境需求，仅少量小型鱼类栖息，未发现保护鱼类分布。

5.6.5.5 对三场一通道的影响

（1）水源区

1）施工期

金刚沱取水口所在江段是产漂流性卵鱼类产卵场所在区域，为油溪-朱杨产卵场，主要产卵鱼类为草鱼、鲢、中华金沙鳅、铜鱼、长鳍吻鮈和长薄鳅等，繁殖期间总产卵规模达 1.49 亿粒。取水口建设过程中涉及产卵场

的施工主要是箱式取水头部施工，主要是干扰鱼类进入产卵场，影响鱼类繁殖活动，施工导致的悬浮物增加影响鱼卵、仔鱼正常发育。根据同类工程类比分析，悬浮物在自然流水水体中的扩散范围一般在200m范围内，超出此范围不利影响消失。

由于采砂和航道整治等综合因素影响，金刚沱泵站取水头部施工区不适合鱼类作为主要产卵区域，施工区位于油溪-朱杨产漂流性鱼类产卵场内，距离上游高占滩产卵场约 1km，距离下游胜中坝产卵场约 2km，由于金刚沱泵站箱式取水头部在11月至2月之间施工，不与鱼类产卵期重合，因此工程施工对鱼类产卵及产卵场影响很小。

嘉陵江、涪江和渠江取水口河段主要是产粘沉性卵鱼类产卵场所在区域，非典型产卵场所在江段，工程施工导致的悬浮物增加影响鱼卵、仔鱼正常发育。上述涉水施工时间均不在鱼类产卵期，且施工时间均较短，因此，工程影响较小。

2）运行期

工程建成后，金刚沱、渭沱、桂林、双江泵站取水头部替代了原有河道底质。同时，工程长期的取水活动，将导致取水头部区域不适合鱼类完成产卵、索饵和越冬过程。金刚沱泵站取水头部与产漂流性鱼类产卵场和鱼类洄游通道重合，工程取水卷载作用将影响鱼类的生殖洄游，造成鱼类早期资源损失。水源区泵站将占用各水源地所在江段河底范围，根据历史资料及现状调查，水源区影响范围内存在鱼类产卵场、索饵场及洄游通道，工程建设后，鱼卵、鱼苗损失比例为0.18%~0.35%。

运行期持续取水活动将导致产卵场补充群体（鱼卵、鱼苗）受到影响，经估计水源地运行期间每年补充群体生态损失量约为12.19×10^6粒。

表 5.6.5-6　　卵苗损失估算

水源地	卵苗径流量/亿粒	卵苗密度/粒/m^2	损失量/百万粒	影响比例/%	影响对象	影响程度
金刚沱	17.98/141.75	42	4.01/3.66	0.22/0.03	漂流性卵、鱼苗/粘沉性卵、鱼苗	++
草街	9.45	26	2.08	0.22	粘沉性卵、鱼苗	+
双江/桂林	4.74	31	1.67	0.35	粘沉性卵、鱼苗	+
安居					粘沉性卵、鱼苗	+
渭沱					粘沉性卵、鱼苗	+
东城	4.28	38	0.77	0.18	粘沉性卵、鱼苗	+

备注：+表示有影响，++表示影响大。

（2）调蓄水库及受水区河流

根据历史及现状调查资料，调蓄水库所在河段无典型三场一通道分布，仅分布有零星鱼类索饵场，工程建设对其影响较小。水库淌水区适于产浮性卵鱼类鱼类栖息、水库沿岸带植被丰富，适于产粘沉性卵鱼类繁殖。总体来说，水库区域会形成新的鱼类三场，适合于静水性鱼类如鲤、鲫、鲇等鱼类的产卵生境；因坝下河段无典型产卵场分布，影响相对较小。

部分受水区河流仍有一定规模的鱼类产卵场存在，如璧南河等，多数河流产卵场、索饵场分散，越冬场无明显分布规律，各河流基本不存在中长距洄游通道，工程区无三场分布。运行期，受水区河流由于接纳水源区来水，径流量会一定程度增加，受水区河流面积会相应增加，有利于水生态改善。

5.6.5.6　入侵种

评价区水域均为长江上游水系，鱼类区系总体一致，调查存在的外来种在长江上游基本广泛分布，在长江、嘉陵江、涪江、渠江不存在互相引入的问题。水源区的鱼类通过输水管线等进入调蓄水库、受水区河流，对于已建水库，外来种如银鱼类等已形成种群，水库充水不会造成鱼类区系组成发生明显变化，对于圣中水库等新建水库，银鱼等外来种数量可能会有所增加。

5.7 环境敏感区影响

5.7.1 自然保护区

5.7.1.1 长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区

渝西水资源配置工程金刚沱泵站取水口涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的实验区，中国水产科学研究院长江水产研究所编制完成了《重庆市渝西水资源配置工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物多样性及其生境影响专题评价报告》，并取得了农业部长江流域渔政监督管理办公室出具的审查意见。

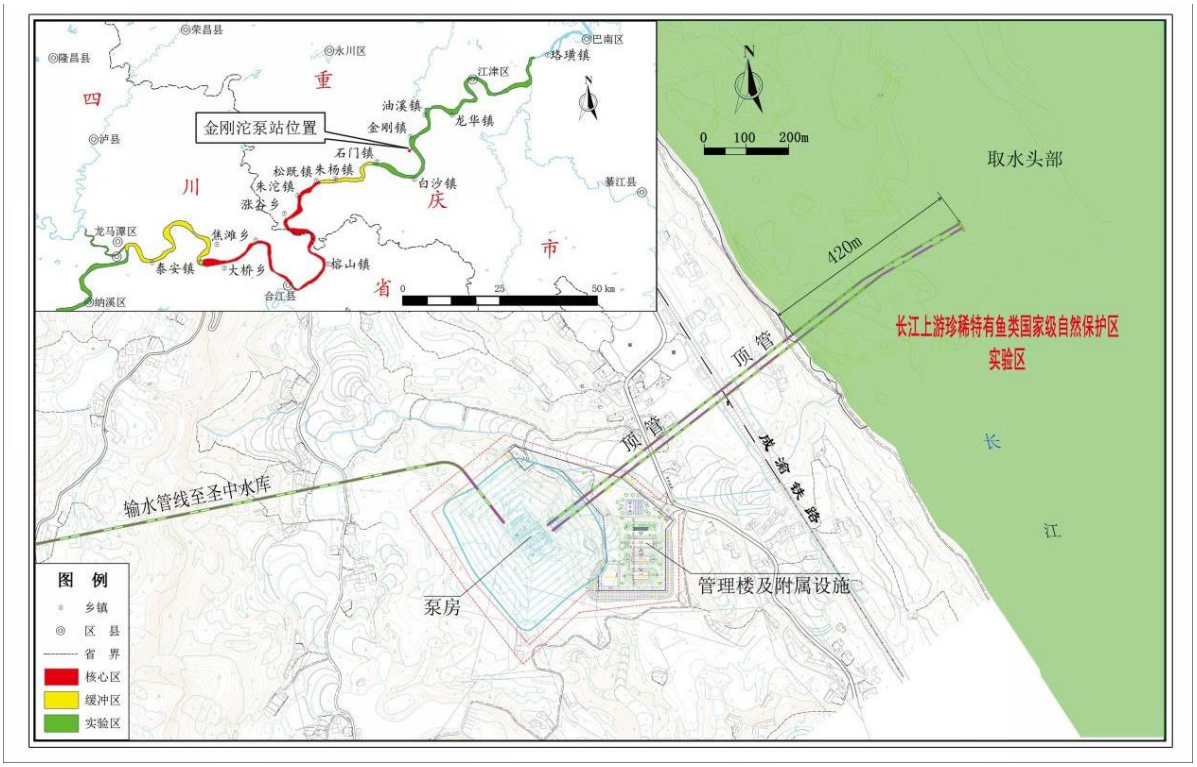


图 5.7.1-1 工程区与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区位置关系

（1） 对水生生境的影响

工程施工期，金刚沱泵站涉水施工包括引水管出口围堰施工、引水管水下沉管段施工和取水头部施工。围堰占地面积约为 13230m^2，金刚沱取水头部占用河床面积 180m^2，引水管伸入江中 420m，位于河底以下 3m，工程

涉水施工对岸边水生生境造成一定不利影响，但施工时间较短，且在枯水期施工（11 月-次年 3 月），避开了鱼类繁殖期，对水生生境影响不大。

工程运行期，金刚沱泵站取水量仅占金刚沱取水断面多年平均流量的 0.26%，工程取水造成金刚沱取水断面水位降低仅约 1～2cm，流速降低仅约 0.001～0.004m/s，金刚沱泵站取水对河流水位、流速影响均较小。因此，工程对取水江段水生生境影响较小。

（2） 对水生生物区系组成的影响

工程建设对工程所在保护区河道水文、水质等非生物因子影响较小，仅施工期水体悬浮物增加、透明度降低，并短期内对附近水域初级生产力造成一定影响。工程建设及营运不改变水域整体营养状况，对整体水文、水质影响较小。取水活动可能导致鱼类卵苗直接损失，导致部分鱼类损失，产漂流性卵鱼类影响相对较大，影响的主要是鲤科、鳅科鱼类，这些鱼类主要在 4-7 月繁殖，因此，需要在鱼类繁殖期（4-7 月）减少取水量，减小鱼类卵苗直接损失影响。

总体而言，工程建设对鱼类等水生生物区系组成的影响较小，主要影响为鱼类早期资源的直接损失可能导致部分鱼类数量相对减少，但若做好防护措施，影响处于可控范围内。

（3） 对水生生物种群结构的影响

施工期的影响主要为底栖动物直接受损，浮游生物部分由于悬浮物影响有一定损失，鱼类卵苗也会受到一定的影响，影响局限在工程所在区域，范围有限。运行期取水活动可能导致浮游生物、鱼类卵苗受卷载影响，对受影响的鱼类而言，受损量在 1%以内，不会严重破坏种群结构。总体而言，由于该工程建设、生产营运对保护区水文、水质及鱼类等水生生物种群结构的影响相对有限。

（4） 对水生生物资源的影响

1） 对底栖动物影响

经估算，底栖动物的损失量约为 104.46 kg，底栖生物的损失主要出现在施工期，工程实施后，随着抛石区水体泥沙和有机物质的沉积，生态环境将逐步稳定，底栖动物数量和种类可恢复。

运行期，箱式取水头部在取水头部顶部进水，进水流速较低，不会对底栖动物造成影响，不会将底栖动物抽离原生境。箱式取水头部占用河床面积较小，对底栖动物栖息生境影响较小。

2） 对鱼类影响

施工期中不利影响主要是施工干扰等，会产生施工噪音，对于听觉较为敏感的鱼类栖息活动不利，尤其是繁殖期间的施工，噪音也会导致鱼类洄游过程受到影响。一般情况下鱼类会主动避开施工水域。

运行期可能导致资源损失，主要为早期资源有可能在输水过程中迁移，成鱼影响相对较小。

3） 对浮游生物影响

金刚沱取水口建设直接涉水的区域为取水头部建设，对浮游生物的影响主要来自施工导致悬浮物的增加。施工作业会导致水体悬浮物浓度增加，降低水体的透明度，从而在短时间内造成水体浮游植物的生产率下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物生物量。长江上游干流流速快，河水交换迅速，悬浮物等能在短时间内被稀释，总体而言，不利影响有限。

对于浮游生物而言，多数不具备主动游泳能力，运行期取水活动也会导致浮游生物被直接吸走，导致浮游生物损失，但由于取水范围相对有限，减流最大在 1%以内，同时取水口面积较小，取水口没于水下工作，而浮游生物多于水体上层栖息，因此影响较小。

4） 对水生植物影响

泵站建设施工期工程施工占地和开挖会直接侵占部分水生植被分布区。根据工程建设方案及水生生态调查结果，工程区域仅分布有少量水生植物，生物量相对不大，多为漂浮植物，因此施工期间消落带输水管施工会导致水生植物的栖息范围缩减。

金刚沱泵站运行期取水采用取水管置于取水头部没于江中取水，取水活动不直接干扰水生植物，对水生植物无影响。

（5） 对水生生物繁殖的影响

金刚沱取水口所在江段是产漂流性卵鱼类产卵场所在区域，为油溪-白沙产卵场，主要产卵鱼类为四大家鱼、圆筒吻鮈、吻鮈等；同时取水口上下游 10km 内是高占滩、胜中坝、观音庙和母猪碛产粘沉性卵鱼类产卵场，主要产卵鱼类有黄颡鱼、鲤、岩原鲤、中华倒刺鲃等；估算繁殖期间该产卵场总产卵规模约 1.49 亿粒。取水口建设过程中，主要是干扰鱼类进入产卵场、影响鱼类繁殖活动，施工导致的悬浮物增加影响鱼卵、仔鱼正常发育。根据同类工程类比分析，悬浮物在自然流水水体中的扩散范围一般在 200m 范围内，超出此范围不利影响消失。总体而言，施工期对鱼类繁殖有一定影响，影响主要为驱离繁殖亲本、干扰繁殖活动、影响卵苗正常生长发育。因此，建议施工期避开鱼类繁殖期主要阶段（4-7 月），繁殖期仅进行岸上施工，涉水施工安排在 4-7 月以外其它时间进行。

运行期，工程将直接占用保护区河底部分水生生境，根据调查该江段是产粘沉性卵鱼类产卵场和鱼类索饵场混合生境，取水活动对鱼类早期卵苗和稚幼鱼存在影响，同时由于边滩流速等的一定程度改变，导致适宜的产卵场范围一定程度缩小。

工程箱式取水头部顶高程距离河床淤积高程为 2.8m，与国内长江上同

类取水工程相比，已属于最低；其次，取水头部位于长江深泓区，下游有航运丁坝（箱式取水头部顶高程低于丁坝坝顶高程），水流被缩窄，多年平均流量情况下，取水口纵向流速为 1.67m/s，取水头部采用顶部取水，水流进口过栅流速仅为 0.2m/s。工程取水头部和取水方式减轻对产漂流性鱼卵的卷吸效应影响。

多年平均条件下，金刚沱泵站取水流量占取水断面流量 0.26%，比例较小，但取水是长期存在的，尤其是在枯水期，抽取水例最高达到约 1%，对于喜浅水区石基或草基产卵的鱼类来说，一定程度上缩小了产卵场范围。因此，有必要进一步科学规划取水活动规律，在鱼类繁殖期减小取水量，减少对鱼类产卵场和繁殖活动的干扰。

（6） 对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

金刚沱泵站工程江段无固定洲滩，但工程施工涉及岸线部分，会造成仔幼鱼分布受到影响，小范围减少仔幼鱼分布面积。

运行期，拦污栅等措施并不能完全阻拦鱼卵、仔鱼等，导致鱼类补充群体受损，需建立针对性的保护措施，如设置导流板让水体中大量卵苗绕过取水口等。

（7） 对珍稀、濒危物种的影响

根据调查金刚沱取水口上下 20 公里范围内现分布有长江上游珍稀特有鱼类 17 种，其中国家级保护物种 1 种，重庆市保护物种 6 种。该江段是保护区内比较重要的生境，取水口建设过程中施工活动会干扰珍稀特有鱼类繁殖、索饵等活动。根据调查，虽然该江段目前未调查到珍稀鱼类繁殖活动，但仍适合长江鲟和胭脂鱼作为繁殖场所，同时该江段也适于长薄鳅等 5 种长江上游特有鱼类产卵繁殖，对保护区内珍稀特有鱼类具有一定的补充作用。

（8） 对水生生物多样性影响

工程施工和运营未改变保护区水生生态系统整体特征，对鱼类繁殖以及各生态类型鱼类资源影响较小，故工程本身对保护区水生生物多样性的影响也较小。

（9） 对保护区结构与功能的影响

长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区金刚沱江段主要作为珍稀特有鱼类育幼场和洄游通道的功能存在，长江金刚沱泵站建设位于保护区实验区范围，该实验区主要作为上游鱼类产卵场的资源补充和洄游通道江段存在，同时也是珍稀特有鱼类的索饵场所在江段。

金刚沱泵站对工程下游保护区河段的径流影响较小，取水口下游河段水位、流速变化很小。工程临近高占滩产卵场和胜中坝产卵场（索饵场），与母猪碛和顶锅浩产卵场相距约 8km，工程方案与这些产卵场和索饵场不直接重叠，无直接影响。工程建设与运行对保护区整体功能的破坏可通过优化施工工艺、调度、增殖放流等进行弥补。

5.7.1.2 合川大口鲶县级自然保护区

渝西水资源配置工程草街泵站取水口涉及保护区实验区，已经委托中国水产科学研究院长江水产研究所编制完成了《重庆市渝西水资源配置工程草街嘉陵江提水泵站对合川大口鲶县级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》，并取得了合川区农业农村委员会出具的审查意见。工程对保护区的影响如下:

（1） 对水生生境的影响

渝西水资源配置工程草街泵站取水口涉及保护区实验区，涉水施工为引水管施工。引水管两根，直径均为 1.6m，伸入库中 5m，泵站无箱式取水头部，不占用河床。涉水施工在 12 月进行，施工时间约 15 天。

草街泵站位于草街电站库区，库区水位主要受电站调节，泵站取水对库区水位、流速影响均很小。工程水源泵站取水对河流水文情势影响很小，对水生生境影响较小。

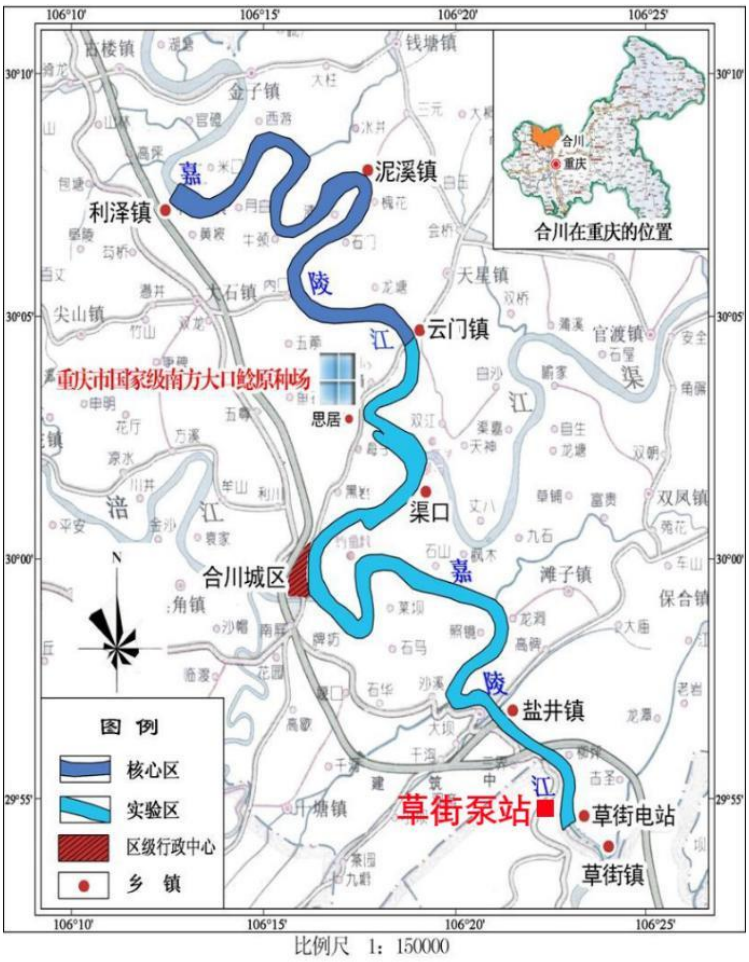


图 5.7.1-2　　工程区与合川大口鲶县级自然保护区位置关系

（2） 对水生生物的影响

草街泵站取水口涉水施工主要为引水管施工，施工时间段，对河流扰动小，对水生生物的影响较小。运行期间取水活动会导致浮游生物被卷载，由于取水口取水比例较小，对水生生物影响不大。

（3） 对鱼类的影响

保护江段嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区主要保护南方鲇，同时保护栖息其中的中华倒刺鲃、厚颌鲂、白甲鱼、黄颡鱼和华鳈等重要

鱼类。草街泵站建设及运行对直接或间接干扰保护区河流，工程取水比例较小，对河流水生生境影响较小，工程运行期主要影响是导致鱼类补充群体直接受损，建议对取水采取拦鱼设施，并予以资源补偿，可以减缓不利影响。

根据调查，草街取水口所在江段分布有南方鲇等该保护区重要保护物种，调查也发现这些物种在工程江段仍有一定的资源量，同时结合历史记录也发现，该江段也适于胭脂鱼等珍稀鱼类分布。取水口所在江段临近草街坝体，水体环境适于南方鲇等定居性鱼类栖息，尤其是作为索饵场或育肥场，因此，取水口的建设会对这些保护鱼类造成一定的影响，主要影响为干扰正常活动，影响饵料生物分布。工程对保护区的影响区域小，影响有限。另外，工程江段存在南方鲇等重要经济鱼类索饵场，同时也可作为非典型产卵场存在，工程施工已避开繁殖期，对敏感生境影响较小。

（4） 对保护区结构与功能的影响

嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区草街江段主要作为保护鱼类索饵场的功能存在，嘉陵江草街泵站取水口位于保护区实验区。工程仅有两根直径为 1.6m 引水管伸入库中 5m，工程取水对河流水文情势影响较小，保护区功能的影响较小。

5.7.2 水产种质资源保护区

工程草街泵站涉及嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区。

嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区与合川大口鲶县级自然保护区重合，其概况以及与工程区位关系与合川大口鲶县级自然保护区相同，影响相同。

5.7.3 对风景名胜区的影响分析

工程涉及缙云山风景名胜区二级、三级保护区，涉及的工程内容包括

草街泵站的泵房及其附属设施、高位水池、输水管线、进场道路以及部分临时工程，东城泵站的泵房及其附属设施、输水管线及部分临时工程。项目永久占用缙云山风景名胜区内土地面积 4.27hm^2，临时占用面积 12.20hm^2。

为分析工程对缙云山风景名胜区的影响，华中师范大学编制了《重庆市渝西水资源配置工程涉及缙云山风景名胜区选址论证报告》，并于 2018 年 11 月 5 日取得了重庆市城市管理局的批复（渝城管局[2018]5 号）。

（1）对风景名胜区完整性的影响

缙云山风景名胜区按照风景片区—景区—景点三级风景结构层面考虑，采用两点一线规划结构形式，由嘉陵江风景峡谷片区（一线）将缙云山风景片区和钓鱼城风景片区（两点）联系起来，三个风景片区又划分为若干个景区，各个景区下又涵盖众多旅游线路和景点。

1）从风景片区层面分析，草街泵站位于嘉陵江风景峡谷片区，永久占地包括草街泵房及其附属设施（2.62hm^2）、高位水池（0.5hm^2）和进场道路（0.52hm^2），总占地面积 3.64hm^2；东城泵站位于钓鱼城风景片区，永久占地主要为泵房及其附属设施，占地面积 0.63hm^2。草街泵站和东城泵站相对各自所处的风景片区来讲，呈点状分布且所占面积比例很小，不会对风景名胜区的各风景片区产生分割影响，风景名胜区中风景资源集中的三大风景片区仍为一体，因此，从风景片区层面分析，工程建设对风景区结构完整性影响较小。

2）从景区层面分析，草街泵站位于峡谷观赏区，东城泵站位于农业观光景区。草街泵站和东城泵站相对各自所处的景区来讲，呈点状分布且所占面积比例很小，不会对风景名胜区各景区产生分割影响，同时在泵站建筑物外貌与周围景观相协调情况下，不会产生明显的视觉冲突。因此，从

景区层面分析，工程建设对风景区结构完整性影响较小。

3）从景点层面分析，草街泵站、东城泵站在缙云山风景名胜区内未直接占用任何景点，距离各景点均距离较远，不会对景点造成分割。因此，从景点层面分析，工程建设对风景区结构完整性无影响。

综上分析，本项目对缙云山风景名胜区的结构完整性影响较小。

（2）对风景名胜区功能的影响

缙云山风景名胜区具有丰富的植物、温泉、地质地貌资源及历史文化遗存，可供旅游观光、度假修养和开展科研文化活动的综合型国家级重点风景名胜区。风景名胜区既有山岳江河、丛林古树、温泉、峡谷、溪流瀑布、奇葩异卉、地质地貌等自然景观，更有以少胜多、以弱胜强、独钓中原三十六年、震惊欧亚的钓鱼城古战场及缙云寺、温泉寺等人文景观。

拟建项目没有对风景名胜区内任何一个主要景点资源造成不利影响，不会危及到风景名胜区任何主要景点资源的存在、分布和保护。因此，项目建设对风景名胜区的功能无明显不利影响。

（3）对风景资源的影响

草街泵站和东城泵站均不涉及重要景点，且距离景点较远，对景点影响较小。草街泵站周围景观主要为嘉陵江沿岸田园景观、低山丘陵峡谷景观以及草街杭电枢纽建筑及水体景观；东城泵站周围的景观主要为渠江沿岸田园景观。项目建设对风景资源的影响主要包括工程占地、振动、噪声、废水等对所在区域风景资源的影响。工程在景区内主要占地类型为耕地、园地及林地，工程占用土地将改变土地使用性质，但永久占地较少，其中草街泵站永久占地 3.64hm^2，东城泵站永久占地 0.63hm^2，占景区面积比例很小；振动、噪声、废水等对风景资源的影响是暂时的，且影响范围较小。因此，项目建设不会造成风景资源类型的缺失，对风景资源的影响范围和

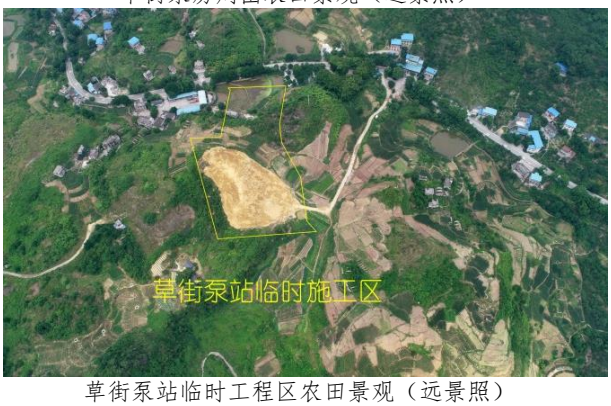
程度较小。



草街泵房周围农田景观（远景照）



草街泵房周围农田景观（近景照）



草街泵站临时工程区农田景观（远景照）



草街泵站临时工程区附近农田景观（近景照）



高位水池现状（远景照）



高位水池现状（近景照）

图 5.7.3-1　草街泵站附近景观现状



东城泵房（远景照）



东城泵房（近景照）



东城泵站临时工程区的农田（远景照）



东城泵站临时工程区的农田（近景照）

图 5.7.3-2 东城泵站附近景观现状

（4）对风景名胜区景观的影响

根据景观可视性分析，以距离草街泵站最近的景点“峡谷急流”，以及通往该景点的盐草路为视点观看本项目，由于山体的阻挡作用，对草街泵站全部工程为不可见。以距离东城泵站最近的景点“簸箕岩”及其附近观景道路沿线为视点观看本项目，在不考虑路边绿化植被遮挡的情况下，可以看到东城泵站。但根据现场调查，道路沿线乔木灌木茂密，对视线有一定的遮挡作用，所以视点从簸箕岩及其观景道路沿线视点区域观看本项目，本项目比较隐蔽。

景观敏感度是景观被注意的程度的量度，是景观的醒目程度等的综合反映。通过对坡度、距离、视域几率和醒目度 4 个分量的景观敏感度分析、测定，得出工程影响区景观敏感度综合分级分布图。拟建工程涉及区域多为缙云山风景名胜区内景观敏感度较低的三级和四级敏感区，说明工程所处区域被观赏者所注意的程度较低，受到本工程产生的的干扰后不会对景观造成较大冲击。

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的量度。阈值越低，意味着该区域景观对外界干扰的抵抗能力和同化能力以及破坏后的恢复能力越低。反之，越高。

拟建工程多位于缙云山风景名胜区内一级阈值区和二级阈值区。一级阈值区能够容忍较大强度的开垦、建设活动；二级阈值区为地形较平缓的区域，强度较大的开垦、建筑、修路等人为活动会造成局部水土流失。这说明，工程所处区域对外界干扰的抵抗能力较强，并且在受到工程干扰后恢复能力较强。

评价区景观敏感性较低、景观阈值相对较高，对外界干扰（特别是人为干扰）的忍受能力、同化能力和遭受到破坏后的自我恢复能力较高，工程建设对景观的破坏作用较小。

（5）对风景名胜区生态的影响

工程所在区域的植被以农田、灌丛、稀树草丛为主，对植被及陆生植物的影响主要为永久、临时占地对植被的破坏及施工活动的影响。永久占地中，草街泵房及其附属设施占用植被以农田为主；高位水池主要占用人工林和灌丛；东城泵房及其附属设施主要占用农田和人工林。临时占地主要为输水管线、施工场地、临时施工便道等，临时占地以稀树草丛和农田为主。工程所占用农田主要种植玉米、油菜等；人工林主要种植水杉、梨等；灌丛主要为盐肤木灌丛、烟管荚蒾灌丛等。稀树草丛主要为接骨草草丛、野菊草丛、白茅草丛等。由于永久和临时占地植被受人为干扰严重，植物群落简单，物种较单一，因此影响较小，且随着施工结束后的植被恢复，施工对临时占地区域植被的影响将逐步消失。

草街泵房及其附属设施附近附近山坡上，分布有国家二级保护植物——樟，分布面积约 0.3hm^2。工程不会直接占用其生境，距离约 50m，且有山谷相隔，因此受施工人员攀折、踩踏的可能性较小；但工程施工期产生粉尘等可能会对其生长造成一定的干扰。

拟建项目所在区域均为半人工生态系统，自然植被或次生植被较少，

以农田和经济林等人工植被为主，相应的动物多样性较低，只有少量小型伴人型物种，如鼠类、蟾蜍、蛙类和麻雀等鸟类，对人为干扰已有较强的适应性，施工活动将迫使这些动物向周围生境迁移，受施工活动的影响较小。

5.7.4 对森林公园的影响分析

5.7.4.1 对茶山竹海国家森林公园的影响分析

孙家口提水泵站及其进场道路、兰家湾隧洞及其进出口、石竹隧洞进口、部分隧洞和输水管线等位于茶山竹海森林公园的一般游憩区，共占用森林公园面积 2.95hm^2，其中永久占地 1.73hm^2、临时占地 1.22hm^2，隧洞穿越长度约为 270m，管线穿越长度约为 675m。

（1）对森林公园结构与功能的影响

项目占地区域位于森林公园一般游憩功能区，在森林公园边缘地带，属于永川城市规划区，人为活动较频繁。项目占用植被主要为桉树林和慈竹林，项目占地区域无重点保护野生动植物和名木古树分布。工程施工和占地对森林公园影响较小。

工程占地 2.95hm^2，占茶山竹海国家森林公园一般游憩区面积的 0.05%，占地面积非常小，对区域土地利用类型的改变非常小，生物量损失亦非常小；工程实施中，不改变孙家口水库规模，现有水库库容不变，库区水位水位仍在正常蓄水位~死水位之间波动变化，不对森林公园内的森林植被造成明显影响。因此，工程不会影响森林公园的结构及功能。

（2）对森林公园景观的影响

泵站及输水管道位于一般游憩区，不涉及森林公园核心景观区或生态保育区，对森林公园整体景观影响非常小，不影响生态保护修复。工程建设不占用各景观及景点用地，不会破坏原有景观及景点，项目实施过程中

将严格控制施工范围，设置围挡，采取专人进行管理，加强宣教，采取措施后，对森林公园内景点影响较小。

针对工程对茶山竹海国家森林公园的影响，建设单位征求了重庆市永川区林业局的意见，永川区林业局于2019年5月9日进行了复函（永林业函[2019]16 号）。复函同意渝西水资源配置工程在茶山竹海国家森林公园内开展可研及初步设计阶段相关工作，涉及占用林地的，依法取得占用林地审核审批手续后方可占用。

5.7.4.2　对重庆毓青山国家森林公园的影响分析

孙家口水库至同心桥水库输水线路以隧洞形式穿越该森林公园728m，隧洞进口和出口均不在森林公园范围内，工程不占用森林公园土地，不会破坏地表植被，不会造成生物量损失，不改变森林公园土地利用类型，不会影响森林公园结构及功能。

输水隧洞山顶区域为林地、耕地等，穿越区域有水塘分布，根据地质资料: “嘉陵江边云雾山背斜核部、中梁山背斜核部及长江边中梁山背斜核部均发育有岩溶暗河系统”，隧洞可能引起地下水漏失，局部地下水位会下降，施工期间可能会有地下水涌入隧洞，为预防由于地下水位的下降可能对隧洞上方地表植被的生长产生影响，需加强隧洞上方地表植被生长状况的观测，及时做好地下水补给工作，将影响降到最低。

针对工程对毓青山国家森林公园的影响，建设单位征求了重庆市铜梁区林业局的意见，铜梁区林业局于2018年11月23日进行了复函（铜林函[2019]112号）。复函提出渝西水资源配置工程不属于“建设项目确需使用国家级森林公园林地”的范围，不需要办理关于占用森林公园的相关手续，并要求严格控制施工占地，不得占用森林公园林地、破坏森林资源。

5.7.4.3　对重庆市江津区云雾坪省级森林公园的影响分析

圣中水库至临江加压站之间输水线路以隧洞型式穿越云雾坪森林公园820m，隧洞进口和出口均不在森林公园范围内，工程不占用森林公园土地，不会破坏地表植被，不会造成生物量损失，不改变森林公园土地利用类型，不会影响森林公园结构及功能。

输水隧洞山顶区域为林地景观，无景点分布。根据地质资料：“嘉陵江边云雾山背斜核部、中梁山背斜核部及长江边中梁山背斜核部均发育有岩溶暗河系统”，隧洞可能引起地下水漏失，局部地下水位会下降，施工期间可能会有地下水涌入隧洞，地表植被可能受到影响。为预防由于地下水位的下降可能对隧洞上方地表植被的生长产生影响，需加强隧洞上方地表植被生长状况的观测，及时做好地下水补给工作，将影响降到最低。

针对工程对云雾坪省级森林公园的影响，建设单位征求了重庆市江津区林业局的意见，江津区区林业局于2019年5月7日进行了复函（津林函[2019]38号）。复函提出渝西水资源配置工程不属于“建设项目确需使用国家级森林公园林地”的范围，无需征求森林公园主管部门同意。

5.7.5　**对湿地公园的影响分析**

渝西水资源配置工程涉及重庆合川三江国家湿地公园、重庆濑溪河国家湿地公园和重庆铜梁安居国家湿地公园，为分析工程对三个国家湿地公园的影响，丰都腾飞林业咨询有限公司编制了《重庆市渝西水资源配置工程对重庆合川三江国家湿地公园、重庆铜梁安居国家湿地公园、重庆濑溪河国家湿地公园生态影响评价专题报告》，并于2018年11月19日取得了重庆市林业局的意见（渝林湿[2018]14 号）。该意见原则同意渝西水资源配置工程占用三个国家湿地公园，并要求合川区、铜梁区、荣昌区林业局加强监管，督促建设单位严格按照批准的设计方案施工，不得超范围施工，

严格落实工程建设方案和生态影响评价专题报告拟定的保护措施，最大限度减少工程建设对地表植被的破坏，施工结束后对边坡及损毁的植被进行恢复。

5.7.5.1　对重庆合川三江国家湿地公园的影响分析

（1）对湿地生态系统的影响

草街泵站占用湿地公园恢复重建区面积 0.2764 hm^2，占恢复重建区总面积的 0.04%；渭沱泵站占用恢复重建区面积 0.6943 hm^2、保护保育区 0.0477 hm^2，分别占恢复重建区和保护保育区总面积的 0.11%和 0.002%，占湿地公园各功能区的面积很小，不会对湿地公园的湿地生态系统和功能区结构产生影响。

重庆合川三江国家湿地公园评价区湿地类型主要湿地类型有河流湿地（泛洪湿地）及人工湿地（库塘湿地），消落带分布于嘉陵江和涪江两岸。由于工程占地面积很小，且取水头部、引水管等涉水设施均埋藏在水域中，不露出水面，因此对湿地生态系统影响较小。

（2）对植被及植物多样性的影响

施工段水量较小，且施工区域河流底部多为鹅卵石，水流较快，河底基无沉水水生植被分布，该区段水生植被多为挺水植物、极少部分浮水植物，均集中于河边消落带处，取水头部施工直接破坏的水生植被较少，由于涉水施工时间较短，范围小，项目对水生植物影响较小。因此，工程对植被的影响主要是湿地公园的陆地植被。植被以人工杨树、慈竹为主，该工程对林地的影响主要体现开挖直接毁坏现状林木，从而造成林木损失。施工期结束后，施工过程中破坏的植被能得到较大程度的恢复，湿地植物多样性不会发生明显改变。

（3）对湿地公园动物多样性的影响

1）对鸟类的影响

施工期可能对施工区域鸟类（如如白鹭、池鹭等）的生活构成短期干扰，但因为该区域植被是连片的而非植被孤岛，受到干扰的鸟类有充分地避让生存空间，不会造成其栖息地质量明显下降或永久破坏，且施工结束该干扰消除，鸟类将会自动返回，因此施工期及营运期对鸟类的影响可接受。

2）对兽类的影响

工程区人类活动频繁，野生动物较为少见，评价区以小型兽类为主。工程施工对兽类的干扰，主要发生在泵站及输水管线的施工区域，施工人员的各项活动对兽类栖息地生境也会造成干扰和破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使兽类迁移它处，远离施工区范围。由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类的直接影响不大。

3）对两栖爬行类的影响

项目施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化以及蝌蚪生长的影响，将使大部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围，使项目区的种类和数量减少。两栖动物的活动范围相对狭小和有限，对两栖动物的影响相对较大。但由于施工期短，占地面积小，且其具有一定的迁徙能力，其受到的影响可接受。本评价反馈施工应尽可能避开其繁殖季节，同时尽可能缩短工期，最大程度的减轻对保护动物的影响。

4）对水生生物的影响

工程施工期，草街泵站和渭沱泵站施工期间，取水头部施工对浮游动物、底栖动物的影响主要是施工干扰，对其栖息环境造成影响。由于工程

涉水施工工程量很小，对水生生物影响有限，且工程施工是暂时性的，浮游动物和底栖动物群落结构不会发生改变，通过加强施工管理，能够减缓工程的不利影响；施工结束后，浮游动植物、底栖动物生物量将逐渐恢复。运行期，工程取水的卷载效应会造成浮游生物生物量减少，由于区域浮游生物种类均为常见种类，且损失的生物量在占水域生态系统比例较小，因此影响较小；工程取水头部距河底有一定距离，取水的卷载效应相对较小，对底栖动物的影响较小。

工程施工期，草街泵站仅将取水管道伸入江中，对鱼类不会产生影响。渭沱泵站建设涉水活动主要是取水头部、取水管道施工，建设过程中主要不利影响包括挖掘、抛投和次生干扰 3 类，其中挖掘主要在箱式取水头部施工过程中，抛投主要在取水头部和护底区石块投放过程中，次生干扰包括施工过程中的噪音、悬浮物、其它污染物等，挖掘和抛投对于鱼类的直接影响主要是干扰鱼类在该区域的正常栖息活动，对鱼类资源不会造成损失，影响较小。运行期，工程取水活动对水流的扰动，从而影响鱼类的索饵和迁徙，同时由于取水卷载效应，可导致鱼类早期资源的损失，对于成鱼，在采取拦鱼措施情况下，其影响相对较小。经调查，草街泵站和渭沱泵站取水口所在江段无鱼类集中产卵场，工程运行对产卵场基本无影响。

（4）环境保护目标的影响

根据调查，重庆合川三江国家湿地公园评价范围内无重点保护动植物及古树名木，对保护动植物没有影响。

5.7.5.2　对重庆濑溪河国家湿地公园的影响分析

黄金坡加压站至北区水厂输水干线以顶管的形式穿越重庆濑溪河国家湿地公园，穿越长度约 180m，不直接占用湿地公园土地，因此项目建设对重庆濑溪河国家湿地公园中湿地类型、湿地植被、湿地动植物资源及其生

境、湿地景观等影响很小。

5.7.5.3　对重庆铜梁安居国家湿地公园的影响分析

安居泵站至铜梁太平水厂输水干线以顶管的形式穿越重庆铜梁安居国家湿地公园，穿越长度约 220m，不直接占用湿地公园土地，因此项目建设对铜梁安居国家湿地公园中湿地类型、湿地植被、湿地动植物资源及其生境、湿地景观等影响很小。

5.8　其他环境影响

5.8.1　施工期水环境影响

（1）隧洞排水

本工程各隧洞长度和地质差别较大，排水量差别也较大，排水量 14.6m^3/d ~ 41154.45m^3/d。根据可研地勘成果及地质专业研究成果，本工程各主要隧洞涌水量见表 5.3.8-1。

表 5.3.8-1　　**隧洞施工排水统计表**

序号	工程部位		隧洞长度（m）	最大涌水量（m^3/d）
1	水源工程区	金刚沱泵站出水隧洞	1435	601.08
2	金刚沱泵站东线输水线路区	牛背山隧洞	575	-
3		槽坊湾隧洞	1387	-
4		莲石隧洞	920	64.4
5		油德隧洞	3549	2851.71
6	金刚沱泵站西线输水线路区	张家山隧洞	292	14.6
7		永安隧洞	12242	41154.45
8		黄瓜山隧洞	3063	4476.28
9		英山隧洞	2969	1889.34
10		双桥隧洞	16042	1443.78
11		陈食隧洞	5340	267
12		兰家湾隧洞	151	-
13		石竹隧洞	4614	507.54
14		箕山隧洞	1310	851.5
15		邓家岩隧洞	228	-
16		善堂坡隧洞	696	-
17		张家坡隧洞	14129	706.8
18	草街泵站输水线路区	王家湾隧洞	2259	90.36
19		千盐隧洞	7351	1741.07

20		红岩隧洞	2963	-
21		鸡公顶隧洞	566	16.98
22	北片输水线路区	学堂湾隧洞	756	60.48
23		大屋场隧洞	624	37.44

注：“-”表示隧洞的底板高程位于地下水位以上。

类比其他类似工程隧洞施工废水水质监测成果，隧洞施工废水在施工初期、中期和末期的水质差别较大，隧洞施工废水污染因子及其含量主要为 SS：100～5000mg/L，pH=8～10，石油类 6-16mg/L。工程在各隧洞进出口以及支洞口各设置 1 套絮凝沉淀设备，隧洞排水经隧洞出口和各支洞口排出后经提升泵提升，首先进入絮凝沉淀设备的预沉池，预沉池进水处设隔油板，以除去油污和大颗粒悬浮物，然后进入混凝反应池，并加入混凝剂、助凝剂，进行絮凝反应，再进入一级平流式沉淀池进行沉淀，隧洞排水经絮凝沉淀处理达标后回用于洒水降尘，多余部分排入附近冲沟或河流，不会对地表水体产生显著影响。

（2） 混凝土拌和系统废水

根据可研施工组织设计，施工区共设置 126 处混凝土拌和系统，混凝土拌和系统废水主要来源于混凝土转筒、料罐、搅拌机等冲洗废水。

金刚沱泵站配置 HZS150 型混凝土搅拌站一座，每天两班，每班次冲洗废水产生量约为 12m^3，则搅拌站产生废水约 24m^3/d；其它泵站以及隧洞、施工支洞洞口分别设置 HZS25 型或 HZS35 型混凝土搅拌站共计 62 座，每天两班，每班次冲洗废水产生量约为 2m^3，则搅拌站产生废水约 248m^3/d；埋管在管道沿线施工区设置 0.5～0.75m^3 搅拌站共计 63 座，每天两班，每班次冲洗废水产生量约为 1m^3，则搅拌站产生废水约 126m^3/d。施工高峰期施工区混凝土冲洗废水产生总强度为 398m^3/d。

混凝土拌和冲洗废水为含 SS 较高的碱性废水，SS 浓度可达 5000mg/L，pH 值在 10～12 范围。单个混凝土拌和系统废水产生强度小，且为间歇排放。工程在各混凝土拌和系统各设 1 处混凝土拌和机械冲洗场地，冲洗场

地周围布置截排水沟，收集混凝土拌和机械冲洗废水，再进入碱性废水处理设施进行处理。混凝土拌和机械冲洗废水经中和、沉淀处理后回用于混凝土拌和或洒水降尘，不外排，对地表水环境影响很小。

（3） 施工车辆及机械设备冲洗含油废水

根据可研施工组织设计，工程共设置有 133 个施工区，其中，圣中水库工程 2 个施工区；金刚沱泵站 3 个施工区；草街泵站 3 个施工区；输水线路区共布置 125 个施工区，分散布置在其它水源泵站、加压泵站、二级提水泵站以及各隧洞进出口、支洞口、埋管段沿线等。每个施工区均设有机械车辆及机械设备停放场，停放场内各类施工车辆及机械设备的冲洗将产生一定的含油废水。

圣中水库、各类泵站及各隧洞进出口、支洞口施工区共计 70 处，施工机械设备相对较多，施工高峰期每个施工区需要冲洗设备约为 20 台，每天两班，每班冲洗一次，每台设备每次冲洗废水产生量约为 0.6m^3，则每天冲洗废水产生量约为 24m^3；埋管段沿线共计布置施工区 63 处，施工高峰期每个施工区需要冲洗设备约为 10 台，每天两班，每班冲洗一次，每天冲洗废水产生量约为 12m^3。初步估算，施工期高峰期施工车辆及机械设备冲洗废水产生强度为 2436m^3/d。

施工区含油废水主要污染物为石油类和悬浮物，含量为 SS：300～1500mg/L，石油类：10～50mg/L。其产生具有分布分散、强度小、间歇排放等特点。每个施工区各设 1 处施工机械、车辆冲洗场地，冲洗场地周围布置截排水沟，收集机械、车辆冲洗废水，再进入含油废水处理设施进行处理。含油废水处理设施进口端设钢板隔油，出口处设薄壁堰溢流出水，含油废水经除油和沉淀处理后，出水回用于机械车辆冲洗或洒水降尘，不外排，对地表水环境影响很小。

（4） 生活污水

根据可研施工组织设计，工程共设置有 133 个施工区。施工高峰期总人数约 3850 人，其中圣中水库 600 人，草街泵站 100 人，金刚沱泵站 195 人，其他泵站 300 人，输水工程 2655 人。生活用水按 0.1m^3/人·d 考虑，排污系数以 0.8 计，则高峰期生活污水产生总强度约为 308m^3/d，各施工区生活污水排放量较小，污染物浓度不高，SS 150 mg/L、COD 250mg/L、BOD_5 150 mg/L、NH_3-N 20 mg/L、TP 4.5mg/L。每个施工区设置 1 套一体化成套生活污水处理设备，生活污水经一体化成套生活污水处理设备处理后用于周边绿化、施肥，不外排，对地表水环境影响很小。

（5） 工程施工对地表水饮用水源保护区影响分析

工程施工涉及的饮用水源保护区共计 8 处。

安居（新）泵站至太平水厂以顶管形式穿越琼江安居饮用水源保护区一级保护区，不涉水施工，施工对饮用水源保护区水质无影响。

玉滩水库石家湾和张家坡提水泵站位于玉滩水库饮用水源保护区陆域，施工围堰位于保护区二级水域；涪江安居（新）泵站、盐井河、孙家口、邓家岩、三奇寺水库二级提水泵站位于饮用水源保护区陆域，箱式取水头部位于保护区水域。围堰及箱式取水头部等涉水施工引起悬浮物增加，对饮用水源保护区水质造成一定影响，但这种影响只是短时间的，影响范围和影响程度均不大。一般自来水厂对悬浮物都有很好的处理能力，本工程施工期基本不会对饮用水源地取水安全产生影响。

另外，工程施工废水排放也可能对饮用水源保护区造成一定影响，本项目施工废水处理后回用不外排，因此，对饮用水源保护区基本没有影响。

针对工程涉及饮用水源地，重庆市荣昌区、大足区、永川区、璧山区、铜梁区人民政府出具了关于支持渝西水资源配置工程涉饮用水源地建设的

函，认为渝西项目为公益性供水工程，不属于饮用水源保护内禁止开展的活动，同意在饮用水源保护区内开展渝西水资源配置工程前期工作。

5.8.2 声环境环境

5.8.2.1 施工期

通过工程分析可知，在施工期因施工活动产生的噪声源可分为点源和线源两大类。点源主要是混凝土拌和系统噪声源、爆破噪声源、工程区施工噪声、施工工厂噪声等，线源主要是运输车辆交通噪声。

（1） 场内道路交通噪声影响预测

线源主要是运输车辆交通噪声交通噪声采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模式。

$$L_{eq}(h)_i = \left(\overline{L_{OE}}\right)_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

按最不利条件（即最靠近公路最近距离、且未采取任何措施时）预测各路段交通噪声影响程度。水源区各场内施工道路，路宽为 6.5m，按三级路设计，永久道路为混凝土路面，其余施工临时道路为泥结碎石路面。各条主要道路均按照最高时段车流量 40 辆/单向·小时进行预测，影响范围预测详见表 5.8.2-1。

表 5.8.2-1 **道路高峰时段噪声预测值**

时间段	车流量（辆/单向·小时）	车速（km/h）	与声源不同距离的噪声预测值 dB（A）							
			10m	20m	50m	70m	80m	100m	150m	200m
昼间	40	20	58.42	55.38	51.32	49.80	49.19	48.17	46.27	44.88
夜间	40	15	50.50	47.46	43.39	41.88	41.27	40.24	38.34	36.95

根据表 5.8.1-1 预测结果可知，水源区场内各条主要道路两侧 50m 以外处均满足 1 类声环境质量标准，10m 以外处均满足 2 类声环境质量标准。

根据现场查勘情况，场内交通道路附近存在村组敏感点，各段场内道路周边敏感目标分布情况及受交通噪声影响情况详见表 5.8.2-2。

表 5.8.2-2　　施工道路各段受交通噪声影响敏感点预测结果表（dB（A））

序号	施工道路	敏感点	最近距离（m）	噪声贡献值		现状监测值		噪声预测值		超标分析	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	SBZ2#弃渣场施工道路	瓦窑湾	45	51.89	43.97	51.2	41	54.57	45.74	达标	0.74
2	SBZ3#弃渣场施工道路	高石村	15	56.66	48.74	51.2	41	57.75	49.42	2.75	4.42
3	草街泵站进场道路	炭坝村	10	58.42	50.5	51.8	42.1	59.28	51.09	4.28	6.09
4	圣中水库施工道路	圣中村	15	56.66	48.74	53.6	43.1	58.4	49.79	3.4	4.79
5	德感加压站进场道路	堰塘湾	10	58.42	50.5	53.6	43.1	59.66	51.23	4.66	6.23
6	孙家口提水泵站进场道路	屈家院子	10	58.42	50.5	50.9	41.8	59.13	51.05	4.13	6.05

根据预测结果，输水线路场内交通沿线居民点的声环境质量因工程施工存在不同程度的超标现象。因此为降低夜间施工对以上居民点的影响，应合理安排施工时间，禁止夜间施工作业；考虑到交通噪声影响范围不大，且上述影响会随着施工的结束而消失，本次评价提出在超标大于 3dB 的炭坝村、圣中村、堰塘湾、屈家院子进场道路两侧设置移动式声屏障，超标小于 3dB 的高石村周边控制车速，设立警示牌，降低交通噪声对居民的影响。

（2） 施工区噪声影响预测

1） 预测模式及参数选择

施工区噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的无指向性点源户外声传播衰减模式。

2） 影响分析

① 施工机械运行噪声影响

施工期间挖掘机、推土机、空压机、振捣器等施工机械噪声影响范围较大，水泵、装载机等施工机械工作时影响范围相对较小。各施工机械影

响范围约在60m左右，如果不同机械同时施工，则影响范围在100m左右。

② 施工区噪声

施工期间主要噪声源为：主体施工开挖、钻孔爆破、混凝土拌和、生产区等。

各施工活动产生的噪声源分别为主体施工区噪声源强确定为 95dB（A）；混凝土拌合系统声源强确定为92dB（A）；生产区噪声源强确定为90 dB（A）。

③ 预测结果

在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，点噪声源贡献值预测结果见表5.8.2-3。

表 5.8.2-3　　**施工区噪声影响预测表**

声源	源强 dB（A）	与声源不同距离的噪声值 dB（A）						达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》的距离（m）		达到《声环境质量标准》2 类标准规定的限值距离（m）	
		10	20	50	100	200	400	昼间	夜间	昼间	夜间
泵站主体施工	95	75	69	61	55	49	43	20	100	60	180
混凝土系统	92	72	66	58	52	46	40	12	75	40	120
生产区	90	70	64	56	50	44	38	10	55	30	100
料场	85	65	59	51	45	39	33	6	30	18	55

根据现场查勘情况，各施工区附近存在村组敏感点，各施工区周边敏感目标分布情况及受噪声影响情况详见表 5.8.2-4。根据预测结果，各类施工区附近居民点的声环境质量因工程施工存在不同程度的超标现象，因此为降低夜间施工对以上居民点的影响，应合理安排施工时间，禁止夜间施工作业；考虑到工程施工时段较为集中，影响范围不大，且上述影响会随着施工的结束而消失，本次评价提出在超标大于 3dB 的敏感点设置移动式声屏障，超标小于 3dB 的敏感点周边适当减低施工强度，降低施工噪声对

居民的影响。

表 5.8.2-4　　各施工区噪声对敏感点影响预测结果表

序号	敏感点	噪声源	最近距离（m）	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
1	寇家坝	双江泵站施工场地	20	66	51.2	66.1	55	11.1
2	学堂湾	学堂冲隧洞出口施工场地	60	56.4	51.2	57.6	55	2.6
3	大屋场	大屋场隧洞施工场地	10	72	51.2	72	55	17.0
4	花房村	GGX1#施工场地	15	68.5	51.2	68.6	55	13.6
5	老院子	CQQ1#施工区	36	60.9	51.8	61.4	55	6.4
6	万兴村	CQQ2#施工区	25	64	51.8	64.3	55	9.3
7	千丘榜	CQQ3#施工区	20	66	51.8	66.2	55	11.2
8	朱家院子	王家湾隧洞进口	80	53.9	51.8	56	55	1.0
9	王家湾	CQQ7#施工区	10	72	51.8	72	55	17.0
10	四角山村	QYJ2#施工区	10	72	51.8	72	55	17.0
11	郭家村	QYJ3#施工区	20	66	51.8	66.2	55	11.2
12	瓦厂村	QYJ4#施工区	10	72	51.8	72	55	17.0
13	堰塘湾村	QYJ5#施工区	15	68.5	51.8	68.6	55	13.6
14	来龙村	YXQ3#施工区	20	66	51.8	66.2	55	11.2
15	黄家坡	XBN5#施工区	42	59.5	50.6	60	55	5.0
16	清水村	油德隧洞进口	55	57.2	49.9	57.9	55	2.9
17	田子口	SZL3#施工区	25	64	53.6	64.4	55	9.4
18	马家村	SZL4#施工区	15	68.5	53.6	68.6	55	13.6
19	骑龙村	LJS1-1#施工区	10	72	53.6	72.1	55	17.1
20	泡桐林	LJS1-2#施工区	10	72	53.6	72.1	55	17.1
21	杨家坟坝	LSK4#施工区	13	69.7	50.9	69.8	55	14.8
22	火烧石坝	SKT1#施工区	30	62.5	50.9	62.8	55	7.8
23	洞湾村	SKT1#施工区	12	70.4	50.9	70.5	55	15.5
24	三星村	TT1#施工区	16	67.9	50.6	68	55	13.0
25	石柱湾	HY1#施工区	10	72	50.9	72	55	17.0
26	牛尾铺村	SSD1#施工区	10	72	50.9	72	55	17.0
27	徐家冲	SMQ1#施工区	12	70.4	52	70.5	55	15.5
28	潮水村	SH2#施工区	12	70.4	52	70.5	55	15.5
29	武圣村	SH3#施工区	34	61.4	52	61.9	55	6.9
30	和丰村	HB1#施工区	32	61.9	48.7	62.1	55	7.1
31	么店子	GQ2#施工区	10	72	48.7	72	55	17.0

（3） 弃渣场噪声影响预测

1） 预测模式及参数选择

弃渣场噪声噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的无指向性点源户外声传播衰减模式。

2） 影响分析

① 施工机械运行噪声影响

施工期间挖掘机、推土机、空压机、振捣器等施工机械噪声影响范围较大，水泵、装载机等施工机械工作时影响范围相对较小。各施工机械影响范围约在60m左右，如果不同机械同时施工，则影响范围在100m左右。

② 施工噪声

施工期间主要噪声源为：弃渣场施工活动。

施工活动产生的噪声源为弃渣场噪声源强为85dB（A）。

③ 预测结果

在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，点噪声源贡献值预测结果见表5.8.2-5。

表 5.8.2-5 **弃渣场噪声影响预测表**

声源	源强 dB（A）	与声源不同距离的噪声值 dB（A）						达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》的距离（m）		达到《声环境质量标准》2 类标准规定的限值距离（m）	
		10	20	50	100	200	400	昼间	夜间	昼间	夜间
弃渣场	85	65	59	51	45	39	33	6	30	18	55

根据现场查勘情况，各施工区附近存在村组敏感点，各施工区周边敏感目标分布情况及受噪声影响情况详见表 5.8.2-6。根据预测结果，各弃渣场附近居民点的声环境质量因工程施工存在不同程度的超标现象，因此为降低夜间施工对以上居民点的影响，应合理安排施工时间，禁止夜间施工作业；考虑到工程施工时段较为集中，影响范围不大，且上述影响会随着施工的结束而消失，本次评价提出在超标大于 3dB 的敏感点设置移动式声屏障，超标小于 3dB 的敏感点周边适当减低施工强度，降低施工噪声对居民的影响。

表 5.8.2-6　　弃渣场施工区噪声对敏感点影响预测结果表

序号	敏感点	噪声源	最近距离（m）	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
1	余家小湾	SBZ5#弃渣场	60	49.4	51.2	53.4	55	达标
2	埝塘湾	GCB1#弃渣场	30	55.5	51.2	56.9	55	1.9
3	大碉楼	AT2#渣场	38	53.4	53.7	56.6	55	1.6
4	草闹沟	草街泵站弃渣场	8	66.9	51.8	67	55	12.0
5	金刚村	SDG1#渣场	20	59	53.6	60.1	55	5.1
6	巨木村	SDG6#渣场	20	59	49.9	60.1	55	5.1
7	苏家村	DXP3#渣场	10	65	53.2	65.3	55	10.3
8	高习子	DXP4#渣场	26	56.7	53.2	58.3	55	3.3
9	上冷家坪	SKT2#渣场	24	57.4	50.9	58.3	55	3.3
10	柏岩嘴村	SKT4-1#渣场	20	59	50.9	60.1	55	5.1
11	永红村	SQZ1#渣场	10	65	52	65.3	55	10.3
12	先锋村	SM5#渣场	20	59	52	60.1	55	5.1
13	盘龙村	SQ6-1#渣场	14	62.1	52	62.5	55	7.5
14	尚书村	SH6#渣场	12	63.4	48.7	63.5	55	8.5

（4） 管线施工噪声影响预测

1） 预测模式及参数选择

管线施工噪声噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的无指向性点源户外声传播衰减模式。

2） 影响分析

① 施工机械运行噪声影响

施工期间挖掘机、推土机、空压机、振捣器等施工机械噪声影响范围较大，水泵、装载机等施工机械工作时影响范围相对较小。各施工机械影响范围约在 60m 左右，如果不同机械同时施工，则影响范围在 100m 左右。

② 施工噪声

施工期间主要噪声源为：施工开挖等管线施工活动。

施工活动产生的噪声源为主体施工区噪声源强确定为 85dB（A）。

③ 预测结果

在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空

气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，点噪声源贡献值预测结果见表5.8.2-7。

表 5.8.2-7　　**管线施工噪声影响预测表**

声源	源强 dB（A）	与声源不同距离的噪声值 dB（A）						达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》的距离（m）		达到《声环境质量标准》2 类标准规定的限值距离（m）	
		10	20	50	100	200	400	昼间	夜间	昼间	夜间
管线施工	85	65	59	51	45	39	33	6	30	18	55

根据现场查勘情况，管线附近存在村组敏感点，各管线周边敏感目标分布情况及受噪声影响情况详见表 5.8.2-8。根据预测结果，各管线附近居民点的声环境质量因工程施工存在不同程度的超标现象，因此为降低夜间施工对以上居民点的影响，应合理安排施工时间，禁止夜间施工作业；考虑到工程施工时段较为集中，影响范围不大，且上述影响会随着施工的结束而消失，本次评价提出在超标大于 3dB 的敏感点设置移动式声屏障，超标小于 3dB 的敏感点周边适当减低施工强度，降低施工噪声对居民的影响。

表 5.8.2-8　　**管线施工噪声对敏感点影响预测结果表**

序号	敏感点	噪声源	最近距离（m）	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
1	枷当湾	管线施工	40	53.0	51.2	55.2	55	0.2
2	回头湾	管线施工	35	54.1	51.2	55.9	55	0.9
3	倒座庙	管线施工	15	61.5	51.2	61.9	55	6.9
4	干坝	管线施工	15	61.5	51.2	61.9	55	6.9
5	小湾	管线施工	10	65.0	51.2	65.2	55	10.2
6	板仓村	管线施工	40	53.0	51.2	55.2	55	0.2
7	刘家湾	管线施工	10	65.0	51.2	65.2	55	10.2
8	潘家沟	管线施工	40	53.0	51.2	55.2	55	0.2
9	五通村	管线施工	50	51.0	51.2	54.1	55	达标
10	多宝村	管线施工	15	61.5	51.2	61.9	55	6.9
11	古溪镇	管线施工	25	57.0	51.2	58.0	55	3.0
12	杨乐村	管线施工	10	65.0	53.7	65.3	55	10.3
13	龙泉村	管线施工	12	63.4	53.7	63.9	55	8.9
14	堰塘湾	管线施工	30	55.5	53.7	57.7	55	2.7
15	赛龙村	管线施工	12	63.4	53.7	63.9	55	8.9
16	刘家沟	管线施工	13	62.7	53.7	63.2	55	8.2

序号	敏感点	噪声源	最近距离（m）	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
17	万寿村	管线施工	10	65.0	53.7	65.3	55	10.3
18	太平村	管线施工	20	59.0	53.7	60.1	55	5.1
19	丁家堡	管线施工	10	65.0	51.8	65.2	55	10.2
20	刘家岩	管线施工	10	65.0	51.8	65.2	55	10.2
21	石庙村	管线施工	38	53.4	51.8	55.7	55	0.7
22	雷打石	管线施工	10	65.0	51.8	65.2	55	10.2
23	观音口	管线施工	8	66.9	51.8	67.1	55	12.1
24	白鸽林	管线施工	8	66.9	51.8	67.1	55	12.1
25	米市村	管线施工	40	53.0	51.8	55.4	55	0.4
26	新塘村	管线施工	28	56.1	51.8	57.4	55	2.4
27	杨家湾	管线施工	10	65.0	51.8	65.2	55	10.2
28	清河村	管线施工	10	65.0	50.6	65.2	55	10.2
29	安乐村	管线施工	8	66.9	50.6	67.0	55	12.0
30	孙河村	管线施工	24	57.4	50.6	58.2	55	3.2
31	人和村	管线施工	38	53.4	50.6	55.2	55	0.2
32	彭家岩	管线施工	8	66.9	50.6	67.0	55	12.0
33	兴隆村	管线施工	16	60.9	50.6	61.3	55	6.3
34	盘古村	管线施工	30	55.5	49.9	56.5	55	1.5
35	塘湾村	管线施工	10	65.0	49.9	65.1	55	10.1
36	花朝村	管线施工	12	63.4	48.3	63.5	55	8.5
37	白新村	管线施工	20	59.0	48.3	59.3	55	4.3
38	福桥村	管线施工	60	49.4	48.3	51.9	55	达标
39	梓槐村	管线施工	28	56.1	53.2	57.9	55	2.9
40	天星村	管线施工	20	59.0	53.6	60.1	55	5.1
41	花朝门村	管线施工	48	51.4	53.6	55.6	55	0.6
42	下黄连铺	管线施工	24	57.4	53.6	58.9	55	3.9
43	百乐村	管线施工	30	55.5	53.6	57.6	55	2.6
44	宝林村	管线施工	16	60.9	53.6	61.7	55	6.7
45	碾子湾	管线施工	30	55.5	53.6	57.6	55	2.6
46	廖家店	管线施工	25	57.0	53.6	58.7	55	3.7
47	石朝门村	管线施工	15	61.5	53.6	62.1	55	7.1
48	桂林村	管线施工	20	59.0	50.9	59.6	55	4.6
49	老鹰岩	管线施工	34	54.4	50.9	56.0	55	1.0
50	梅家桥村	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
51	大石村	管线施工	12	63.4	50.9	63.7	55	8.7
52	朱龙花村	管线施工	18	59.9	50.9	60.4	55	5.4
53	永生村	管线施工	13	62.7	50.9	63.0	55	8.0
54	长五村	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
55	陶家湾	管线施工	17	60.4	50.9	60.9	55	5.9
56	普门村	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
57	王家桥	管线施工	22	58.2	50.9	58.9	55	3.9
58	石牛村	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
59	醒狮村	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2

序号	敏感点	噪声源	最近距离（m）	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	叠加值 dB(A)	标准值 dB(A)	超标值 dB(A)
60	马嘶庙	管线施工	12	63.4	50.9	63.7	55	8.7
61	莲胜村	管线施工	11	64.2	50.9	64.4	55	9.4
62	马鞍山	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
63	东河村	管线施工	20	59.0	50.9	59.6	55	4.6
64	兴福村	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
65	高岩村	管线施工	15	61.5	50.9	61.8	55	6.8
66	严家老屋	管线施工	26	56.7	49.9	57.5	55	2.5
67	梓槐村	管线施工	10	65.0	49.9	65.1	55	10.1
68	廖家冲	管线施工	11	64.2	50.6	64.4	55	9.4
69	长河村	管线施工	12	63.4	50.9	63.7	55	8.7
70	中心桥	管线施工	18	59.9	50.9	60.4	55	5.4
71	唐家店子	管线施工	16	60.9	50.9	61.3	55	6.3
72	火神庙	管线施工	12	63.4	50.9	63.7	55	8.7
73	王家院子	管线施工	10	65.0	50.9	65.2	55	10.2
74	白鹤林	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
75	四方村	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
76	玉龙村	管线施工	15	61.5	52	61.9	55	6.9
77	建立村	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
78	普安村	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
79	油炸村	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
80	仁家湾	管线施工	15	61.5	52	61.9	55	6.9
81	七子碾	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
82	钻山坪	管线施工	10	65.0	52	65.2	55	10.2
83	倒马坎	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1
84	严家冲村	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1
85	三星村	管线施工	18	59.9	48.7	60.2	55	5.2
86	瑶山村	管线施工	20	59.0	48.7	59.4	55	4.4
87	金竹村	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1
88	潮水屋基	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1
89	鹿子村	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1
90	水渡滩村	管线施工	12	63.4	48.7	63.6	55	8.6
91	渡牛村	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1
92	笋桥村	管线施工	16	60.9	48.7	61.2	55	6.2
93	福主村	管线施工	10	65.0	48.7	65.1	55	10.1

（5） 爆破噪声分析

由于爆破噪声具有短时、定时、定点的特点，噪声强度可达 125～132dB（A），本工程爆破点主要为隧洞工程，此外，工程在土石方开挖时还会有少量爆破作业，其产生的影响是瞬间的。由于爆破时噪声很大，对施工人员及施工区附近居民都会有一定的影响，因此，需合理安排好爆破时间，

避免爆破施工对周围居民点日常生活造成较大影响。

5.8.2.2　运行期

工程运行期噪声主要为泵站水泵运行噪声，水泵安装在泵房地下，且有泵房阻隔，因此，水泵运行噪声对周围环境影响很小。

5.8.3　环境空气影响

工程对环境空气的影响主要集中在施工期，运行期无大气污染物排放。施工期影响范围主要为施工征地范围内，主要污染源为主体工程开挖爆破时产生的扬尘和施工车辆运输引起的扬尘、尾气等，本工程主要预测分析爆破、燃油和交通扬尘对环境空气的影响。

（1） 开挖爆破粉尘的影响

工程开挖、爆破作业主要在圣中水库施工区、料场开挖区及隧洞开挖区，开挖、爆破粉尘粒径较大，易于沉降，污染范围有限。根据实测资料，在施工现场 50 ~ 200m 范围以外，TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 中二级标准要求。

（2） 交通扬尘的影响

本工程施工期交通对环境空气的影响主要包括车辆运输过程中产生的扬尘和尾气排放的影响。目前国家已经对出厂及正在投入行驶的各类机动车辆制定了严格的检测、限制要求，施工期使用的运输将要求选择达到相应国家标准的车辆，其尾气排放中的主要污染物 CO、NO_2 等对沿线环境的影响很小。由于施工交通主要是大型车辆运输砂石料、水泥、弃渣等，运输过程中产生的 TSP 等对沿线的环境将产生一定影响。

车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算:

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km•辆;

V——汽车速度，km/h;

W——汽车载重量，t;

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 5.7.2-1 为一辆载重 20t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同行驶速度和不同路面清洁程度下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表 5.9.2-1　　不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘　　单位：kg/辆·km

P 车速	0.1 （kg/m^2）	0.2 （kg/m^2）	0.3 （kg/m^2）	0.4 （kg/m^2）	0.5 （kg/m^2）	1 （kg/m^2）
5（km/h）	0.11	0.19	0.25	0.31	0.37	0.63
10（km/h）	0.22	0.37	0.51	0.63	0.74	1.25
15（km/h）	0.33	0.56	0.76	0.94	1.16	1.88
20（km/h）	0.44	0.75	1.01	1.26	1.49	0.63

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5.9.2-2。

表 5.9.2-2　　不同粒径尘粒的沉降速度　　单位：kg/辆·km

粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.17	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.82	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250m 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒.

施工期间，场内公路和场外公路交通量显著增加，大型运输车辆产生的扬尘对公路沿线的环境空气质量造成一定影响，为避免交通运输扬尘对

道路沿线居民点的不利影响，需采取措施。

（3） 机械燃油废气的影响

施工废气主要为各类施工机械燃油产生，主要的污染物为 NO_2 等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。根据《环境保护使用数据手册》，柴油发动机大气污染物排放系数 NOx 为 21.9g/L，CO 为 33.3g/L。根据美国国家环保局推荐使用的计算道路尾气扩散的法规模型中提供的 NOx 和 NO_2 的转换系数，NOx 和 NO_2 的转换系数取 0.075。渝西水资源配置工程圣中水库工程油料用量约为 1.46 万 t，泵站及输水工程油料用量约为 6.65 万 t，柴油的密度为 0.85kg/L，计算得出圣中水库工程施工 NO_2 和 CO 产生量分别为 28.21t 和 571.98t，泵站及输水工程施工 NO_2 和 CO 产生量分别为 128.50t 和 2605.24t。

工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用易形成山谷风，对污染物稀释吹散作用强烈，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。

（4） 环境空气敏感点

根据本工程施工布置和外环境关系，本工程环境空气敏感保护目标见第一章表 1.8.2-7。本工程环境空气敏感目标共计 147 个村组，影响村组居民共计约 1287 户 4453 人，影响类型主要为工程泵站施工、弃渣场施工、输水线路施工及场内交通影响，敏感点与各类施工区的最近距离为 5~80

5.8.4 固体废弃物

5.8.4.1 施工期

（1） 施工弃渣

根据本阶段施工总布置，本工程共产生弃渣 1185.28 万 m^3，另有开挖转运利用料约 211.03 万 m^3（自然方）需运至附近弃渣场临时堆存。共规划

134 处弃渣场，占地总面积 221.30 万 m^2，堆渣总容量 1402.4 万 m^3，满足工程存（弃）渣要求。弃渣堆放将破坏原地貌、植被与地表组成物。同时由于弃渣场属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失。工程施工弃渣堆放在专门的渣场区，并采取工程、植物措施进行防护和恢复，一般情况下，其影响不大。

（2） 建筑垃圾

工程的建筑垃圾主要来自于建筑活动的三个环节：建筑物的施工（生产）、建筑物的使用和维修（使用）、建筑物的拆除（报废）。施工过程中产生的建筑垃圾主要有开挖的土石方、碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等；使用过程中产生的主要有塑料、橡胶等；拆卸废料如：废混凝土、废砖、废瓦、废钢筋、木材、碎玻璃、塑料制品等。建筑垃圾露天堆放影响空气质量；且长期堆放的建筑垃圾在雨水淋溶作用下渗滤出污水，将污染周围的地下水和地表水。工程建筑垃圾在进行初步分选并及时运至建筑垃圾处置场进行处置情况下，影响不大。

（3） 生活垃圾

工程施工期间，施工人员将产生一定量生活垃圾，施工高峰期总人数约 3850 人，其中圣中水库 600 人，草街泵站 100 人，金刚沱泵站 195 人，其他泵站 300 人，输水工程 2655 人。按人均产生生活垃圾 0.5kg/d 计算，初步估算工程施工期间产生垃圾约 1.925t/d，其产生部位分散于工程各建构筑物及生产生活区。为保障工程施工区环境卫生，维护施工人员清洁卫生的工作和生活环境，防止蚊、蝇和鼠类大量繁殖引起传染病流行，生活区垃圾应及时清扫并妥善处置，影响不大。

5.8.4.2　运行期

工程管理及运行人员总计 785 人，生活垃圾产生量按人均 1.0kg/d 计算，则工程运行期生活垃圾产生总强度约为 0.785t/d，单个点生活垃圾产生量较少，收集后由当地环卫部门运至生活垃圾处置场进行处置，影响较小。

5.8.5　**土壤环境影响**

5.8.5.1　施工期

工程施工期土石方开挖，不可避免的造成一定水土流失，根据项目水土保持方案报告预测成果，工程建设可能造成水土流失总量 44.48 万 t，新增水土流失量达 35.90 万 t。其中，施工期水土流失总量为 41.38 万 t，新增水土流失量 34.71 万 t；自然恢复期水土流失总量为 31.08 万 t，新增水土流失量 11.87t。水土流失导致土地资源破坏，土壤肥力和质量下降。因此，施工期应严格按照水土保持方案要求，做好水土保持措施，尽量减少水土流失量，并做好表土剥离、保存、利用，用于土地恢复。

5.8.5.2　运行期

（1） 输水埋管段对土壤环境影响

工程埋管段长 352km，埋管段在一般情况下不会出现渗漏问题，在埋管破损长期发生渗漏情况下，渗漏段地下水位将会升高，可能会使土壤表层聚盐和返盐，产生次生盐渍化。埋管段渗漏事故发生概率较低，发生长期渗漏的可能性不大，而且渝西地区不属于盐化、酸碱化地区，土壤和地下水含盐量均较低，即使发生渗漏，发生土壤次生盐渍化可能性也较低。因此，工程输水埋管段土壤发生次生盐渍化可能性较小。

（2） 输水隧洞段对土壤环境影响

工程隧洞共有 22 段，长 82km。隧洞段施工排水，可能导致地下水位下降，地下水位下降，有可能导致隧洞穿越段山顶土壤含水量降低，从而发生沙化和荒漠化可能性。工程隧洞工程除永安隧洞和油德隧洞外，对地下水影响均较小。工程隧洞段潜水位较低，土壤水分主要通过天然降水补给，受地下水影响较小，工程隧洞施工导致土壤沙化和荒漠化可能性较低。

（3） 圣中水库建设对土壤环境影响

根据地下水预测结果，圣中水库虽然存在通过单薄山脊向库外裂隙性渗漏，但渗漏量小。圣中水库库岸线一带基岩裸露，仅槽地内有厚度 1～3m 的残坡积粉质粘土、粘土夹碎石，没有粉土、粉质粘土、砾质土等阶地物质，不存在产生浸没的物质基础，不存在浸没问题。因此圣中水库不会存在因浸没导致土壤次生沼泽化和潜育化问题。

（4） 受水区灌溉对土壤环境影响

渝西现状保灌面积（保证率>75%）184.8 万亩，渝西水资源配置工程实施后，通过退还生活和工业挤占的灌溉用水，可改善灌溉面积 106.7 万亩，保灌面积达到 365.2 万亩。工程引水可以补充土壤的水分和改善土壤的养分和热状况，并可改善小气候及水文条件，改变区域水循环，使农作物获得良好的生长环境。

工程实施后，灌溉保证率增加，灌溉回归水量有所增加，但渝西地区耕地主要位于山丘坡地，排水条件较好，能控制地下水位，防止土壤过湿和次生盐渍化的发生。当地灌溉水资源水矿化度低，加之灌区毛管水不甚发育，可减少土体水分的无效蒸发，抑制因蒸发带来的返盐现象，具备了不易积盐的特征。极少部分地下水埋深浅的地区，为盐分向地表积聚创造了条件，但灌区的灌溉用水时段主要为 3～9 月份，而灌区的集中降水时段为 6～9 月份，集中的降水对灌溉期间的小量聚盐有较好的冲洗降盐作用，

降低了灌区发生土壤次生盐渍化的可能性。

总体上分析，只要采取科学合理的灌溉方式，渝西地区发生土壤次生盐渍化的可能性很小。

5.8.6 人群健康影响

（1） 传染病

根据渝西地区近年传染病报告的比例看，渝西地区发病率较高的传染病主要为手足口病、流行性腮腺炎、其他感染性腹泻、肝炎、肺结核、梅毒等，发病率相对较低。工程施工高峰期总人数约 3850 人，其中圣中水库 600 人，草街泵站 100 人，金刚沱泵站 195 人，其他泵站 300 人，输水工程 2655 人。大量外来人口的迁入、自然环境的改变、生活环境与设施变化将可能导致传染病的上升或局部流行。因此，在施工区必须对各种传染病，尤其是肠道传染病和呼吸道传染病采取预防控制措施，进行密切监测，并做好易感人群的保护。

（2） 施工人员饮用水

根据施工布置，施工供水采用各工区附近的水源，供水系统各自独立布置，生活用水经净化后再饮用，可以保证施工人员的饮用水安全，有效预防流行性疾病、地方病、传染病等的传播和爆发。

（3） 对当地居民健康的影响

工程施工期大量外来人员的涌入，一方面可能带入外来疾病，引起某些疾病的相互传染甚至流行，对当地居民的健康具有一定威胁，同时，医护人员和床位将进一步下降，对当地居民的医疗卫生环境有一定影响。

5.8.7 爆破振动影响

根据项目可研，本工程隧洞均采用钻爆法施工。钻爆法的施工工序为钻孔、装药、爆破、排烟、支护、出渣等工序，爆破施工将对施工区域的

人员安全、建筑安全、野生动物活动等因素造成影响。

《爆破安全规程》（GB6722-2014）中规定了不同类型建筑物、设施设备和其他保护对象允许的振动标准，见表 5.8.7-1。

表 5.8.7-1　　爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度V/（cm/s）		
		f≤10Hz	10Hz＜f≤50Hz	f＞50Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.5~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5
5	运行中的水电站及发电厂中心控制室设备	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.9
6	水工隧洞	7~8	8~10	10~15
7	交通隧洞	10~12	12~15	15~20
8	矿山巷道	15~18	18~25	20~30
9	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
10	新浇大体积混凝土（C20): 龄期：初凝~3天 龄期：3天~7天 龄期：7天~28天	 1.5~2.0 3.0~4.0 7.0~8.0	 2.0~2.5 4.0~5.0 8.0~10.0	 2.5~3.0 5.0~7.0 10.0~12.0
爆破振动检测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。 注1：表中质点振动速度为三个分量中的最大值，振动频率为主振频率。 注2：频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取：硐室爆破f小于20Hz，露天深孔爆破f在10Hz~60Hz之间，露天浅孔爆破f在40Hz~100Hz之间；地下深孔爆破f在30Hz~100Hz之间，地下浅孔爆破f在60Hz~300Hz之间。				

根据施工组织设计，本工程隧洞主要采用全断面钻爆开挖，手风钻钻孔爆破，中间掏槽、周边光面爆破。根据可研估算，隧洞开挖最大单段爆破开挖用药量为 78kg。

爆破振动对建筑物影响安全距离公式为:

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

式中:

R-爆破振动安全允许距离，单位为米（m）；

Q-炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，单位为千克（kg）；

V-保护对象所在地安全允许质点振速，单位为厘米每秒（cm/s）；

K，α-与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，应通过现场试验确定；在无试验数据的条件下，可参考表 5.8.7-2 选取。

表 5.8.7-2　　爆区不同岩性的 K、α 值

岩性	K	α
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

由此计算本工程隧洞施工爆破点的安全距离为 39~60.1m。

经识别，施工期爆破环境敏感目标如表 5.8.7-3 所示。

表 5.8.7-3　　施工区爆破振动影响敏感目标与爆破点的最小距离

序号	工程部位	敏感目标	户数	距离（m）
1	牛背山隧洞出口	牛背山	2	48
2	槽坊湾隧洞出口	槽坊湾	1	57
3	枝子村隧洞出口	永生村	1	57
4	箕山隧洞进口	长五村	2	47

对于牛背山、槽坊湾、永生村、长五村这些离洞口爆破点较近的房屋，应在爆破前进行防护。

隧洞施工过程中的钻爆施工产生的震动也可能会对野生动物的生活习性造成一定影响。由于动物对振动的感知较为敏感，轻微震依然能够引起动物的警觉反应。为此，将最大允许振速降至 0.01cm/s，根据振动影响安全距离计算公式计算安全允许距离，计算结果为 1429m。隧洞钻爆施工过程中将会对评价区的野生动物产一定影响，尤其是穴居动物，受影响程度较大。但是，考虑到隧洞有一定的埋深距离，在严格控制装药量的情况下，爆破振动对动物影响程度有限。但依然可能会对动物产生一定的惊扰，致使动物逃离该区域。此种影响的影响程度较弱，基本不会影响野生动物的生物节律，不会影响到种群数量。而且，这种影响会随着施工期的结束而结束，为短期影响。

5.8.8 移民安置

5.8.8.1 移民安置环境影响

渝西水资源配置工程规划设计基准年生产安置 1274 人，搬迁安置 731 人。生产安置方式分为农业安置和养老保险安置，以养老保险安置为主。永久征地范围内的搬迁对象均采用住房货币安置，临时用地范围内的搬迁对象均采用自主建房安置，其中自建住房安置 388 人，住房货币安置 343 人。

（1） 生态环境

移民安置对植被影响主要源于移民宅基地以及必要的基础设施占地、移民安置建设活动中的开挖、弃渣等对植被的影响。居民点建设，将会在一定程度上减少区域的植物量。但因为安置区植物种类组成与区域内植物种类组成基本相似，均为广布种，因此，不会导致物种的减少。经现场调查，涉及移民的村庄附近多为农田，区域内没有珍稀、濒危植物的分布，因此移民安置不存在对珍稀、濒危植物的影响。

移民安置活动期间，占地、开挖等施工活动一定程度干扰安置区原有生态系统的平衡，原有植被的丧失剥夺小型兽类如各种鼠类的生存环境，地表的扰动也对动物的栖息环境造成一定的干扰，迫使该区域动物迁往它处。从实地调查结果来看，移民安置区人类活动频繁，区域内没有珍稀野生动物的分布，因此移民安置对陆生野生动物影响较小。

（2） 水环境

农村移民安置对水环境的影响主要是分散建房安置点居民排放的生活污水对周围水环境的影响。移民搬迁自建住房安置 388 人，生活污水不采取任何措施直接排放，将会对居民点附近的环境产生影响，可考虑修建化粪池经处理后作为农家肥料。

（3） 环境空气

农村移民搬迁安置对环境空气的影响源主要是工程开挖、回填等场地平整中产生的粉尘，车辆运行产生的扬尘，各类施工机械排放的废气等。影响时段为施工期，时间较短。由于自建住房安置人数只有 388 人，工程开挖量较小，其产生的废气量也较小，且施工场地比较分散，因此不会对整个区域的大气环境造成污染，对施工区局部区域的大气环境影响也较小。

（4） 固体废弃物

房屋建设和配套设施建设中将产生一定数量的弃土弃渣。移民安置点地貌类型单一，地形简单，地势平坦，无需采取特殊工程措施，场地平整工程量较小。房屋建设和配套设施建设中产生的弃土弃渣也较小。随着施工结束，应及时清理，否则将会影响施工区的视觉景观和环境卫生。

由于移民安置区房屋多为砖混结构，施工期短，公路复建、房屋建设和配套设施施工过程中产生的各种垃圾，但施工人员产生的生活垃圾若不及时清理，也将会污染附近水域、影响环境卫生和感观。

移民进驻后生活垃圾产生具有长期性和累积性，如果生活垃圾无固定处置场地，乱堆乱弃，不但对移民生活条件和市容卫生产生不良影响，而且垃圾随雨水冲刷流入水体，将会对局部区域的地表水质产生影响。同时，生活垃圾亦是蚊虫孳生、致病以及细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，若不及时清理将有害于移民的身体健康。因此，对生活垃圾应妥善处理。

（5） 人群健康

安置区离原住地不远，生活习惯、卫生防疫与原住地基本相同，且安置后移民生活环境、质量都有所提高，移民安置不会增加新的传染病种，对现有附近居民健康不会产生不良影响，相反，随着经济水平的不断提高，移民安置区居民的医疗卫生条件会不断改善，逐渐改变就医难的现状。

生产安置全部采用养老保险安置。养老保险安置不以土地为要素资源，在政府的指导下对移民进行就业技能培训，引导和鼓励移民利用二三产业增加收入，安置区环境容量能满足要求。搬迁安置采用住房货币安置和自主建房安置，所选择的建房安置点应地质条件良好，无滑坡、塌岸、泥石流等不良地质灾害隐患，水电路等基础设施条件便利，分散安置点环境适宜。本安置方式可以很好的维持迁移人口原有社会关系，不会对迁移人口生产生活造成较大冲击。由于搬迁安置人口较少，工程量小，工期短，对植被扰动以及产生“三废”较少，对移民安置和周边区域环境影响较小。

5.8.8.2 专项设施复建环境影响

工程建设征地涉及专业项目处理任务主要为交通工程、电力及通信线路等。规划复建各类道路 47.906km，其中人行便道 9.671km、机耕道 12.093km、乡村道路 24.208km、县道 0.295km、省道 0.721km、国道 0.662km、市政公路 0.256km。工程影响高等级电力线路均位于输水管线区，主要为杆塔受输水管线红线占压影响。规划复建通信杆路 163 条 41.68km。

专业项目工程施工期产生的施工粉尘、施工机械噪声会对大气及声环境产生不利影响；施工废水和施工人员的生活污水也会对周围水环境产生影响。考虑到工程规模较小，工期不长，对周边局部区域的环境空气、声环境、水环境影响较小。

6 环境保护对策措施

6.1 地表水环境保护措施

6.1.2 水源区及调蓄水库水环境保护措施

6.1.2.1 饮用水源保护区建设

（1） 保护区划定建议方案

根据渝西水资源配置工程取水点及新扩建水库的建设任务，工程涉及的取水口和调蓄水库需划定饮用水源保护区的有：长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林、涪江双江、涪江渭沱、涪江安居（新）共计 7 处水源泵站取水口，孙家口、盐井河、邓家岩、玉滩、千秋堰、同心桥、圣中共计 7 座调蓄水库。其中孙家口、盐井河、邓家岩、玉滩、千秋堰已经划定为饮用水源保护区，其他水源泵站和调蓄水库工程建成后需划定为饮用水源保护区。

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）、《重庆市饮用水源保护区划分规定》，并参考《万州区(开发区)集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案》（2018）、《万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区调整方案》（2016 年）等文件，提出本项目涉及的取水口和调蓄水库饮用水源保护区划定方案见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1　　工程涉及的取水口和调蓄水库饮用水源保护区划定建议方案

区县（开发区）	水源名称	水源类型	保护区划分范围			
			一级保护区		二级保护区	
			水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围
江津区	金刚沱泵站取水口	河流型（长江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
	圣中水库	水库型	整个水库正常水位线以下的全部水域	取水口侧正常水位线以上纵深 200 米范围内的陆域，但不超过分水岭	/	入库河流上溯 3000m 的汇水区域，但不超过分水岭

北碚区	草街泵站取水口	河流型（嘉陵江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
合川区	东城泵站取水口	河流型（渠江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
	渭沱泵站取水口	河流型（涪江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
铜梁区	安居泵站取水口	河流型（涪江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
	同心桥水库	水库型	整个水库正常水位线以下的全部水域	取水口侧正常水位线以上纵深 200 米范围内的陆域，但不超过分水岭	/	入库河流上溯 3000m 的汇水区域，但不超过分水岭
潼南区	双江泵站取水口	河流型（涪江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同
	桂林泵站取水口	河流型（涪江）	取水口上游 1000 米至下游 100 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 米至 2000 米，下游 100 米至 200 米，以中泓线为界的同侧水域	多年平均水位以上纵深 50 米范围内的陆域，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同

（2） 保护区标志设定

在水源地周围显目位置设置保护宣传牌。宣传牌应包括以下内容: 水库地理位置，各级保护区边界示意图; 保护水库的意义，以及与广大公众的紧密利益; 明确在水源地各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。

根据各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑、公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设有明显标志。

（3） 隔离防护

水源保护区一级保护区建设必要的物理隔离防护带，防止人类活动等因素对水源地保护和管理的干扰，物理隔离防护带主要采用铁丝防护网。

6.1.2.2　饮用水源保护区整治

（1） 整治要求

根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求（HJ 773-2015）》，饮用水源保护区整治要求如下:

一级保护区内不存在与供水设施和保护水源无关的建设项目，保护区划定前已有的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。保护区内无工业、生活排污口。保护区划定前已有的工业排污口拆除或关闭，生活排污口关闭或迁出。保护区内无畜禽养殖、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水源的活动。保护区划定前已有的畜禽养殖、网箱养殖和旅游设施拆除或关闭。保护区内无新增农业种植和经济林。保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，并逐步退出。

二级保护区内无新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。保护区划定前已建成排放污染物的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。保护区内无工业和生活排污口。保护区内城镇生活污水经收集后引到保护区外处理排放，或全部收集到污水处理厂（设施），处理后引到保护区下游排放。保护区内城镇生活垃圾全部集中收集并在保护区外进行无害化处置。保护区内无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；无化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所；生活垃圾转运站采取防渗漏措施。保护区内无规模化畜禽养殖场（小区），保护区划定前已有的规模化畜禽养殖场（小区）全部关闭。保护区内实行科学种植和非点源污染防治，分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。水域实施生态养殖，逐步减少网箱养殖总量。农村生活垃圾全部集中收集并进行无害化处置。居住人口大于或等于 1000 人的区域，农村生活污水实

行管网统一收集、集中处理；不足 1000 人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。

（2） 水源区整治

根据现场调查，水源泵站饮用水源保护区位于农村区域，主要为耕地和林地，无工业、生活排污口，无规模化畜禽养殖场（小区）。

1）金刚沱泵站

长江金刚沱泵站取水口上游分布有江津区白沙镇污水处理厂排污口和石门镇污水处理厂排污口，分别距离金刚沱取水口分别为 4.5km、18km。白沙污水处理厂主要接纳白沙镇城镇污水和白沙工业园区污水，石门镇污水处理厂主要接纳石门镇城镇污水。

白沙镇污水处理厂和石门镇污水处理厂应在工程通水前完成提标改造，污水处理厂出水需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。白沙工业园区应禁止引入排放重金属（铅、汞、镉、铬和类金属砷）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目；禁止引入从事危险化学品、剧毒物质的储存、运输等存在重大环境安全隐患的仓储物流项目；化学制浆造纸项目；水污染严重的项目。

另外，在取水口上游约 7.3km 长江左岸分布有江津区白沙镇滩盘场码头，主要为白沙工业园区服务，非石化和危险品码头。严禁利用该码头运输危险化学品、剧毒物质、石化产品。

2）草街泵站

草街泵站取水口上游分布有合川区盐井街道污水厂排污口，距离取水库 4.5km。取水口上游 6.5km 有建梁河汇入，建梁河分布有合川区台泥水泥入河排污口、合川区金九水泥企业入河排污口、合川区南城工业园区污水处理厂入河排污口等。上述污水处理厂应在工程通水前完成提标改造，污

水处理厂出水需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

草街泵站上游犁子林砂石码头位于草街泵站取水口上游 870m，位于一级饮用水源保护区内，应对其进行搬迁。目前已初步达成搬迁补偿意向。

3） 其他泵站

渠江东城、涪江安居（新）、涪江渭沱、涪江桂林、涪江双江等泵站，主要污染源分别来自合川区官渡镇污水处理厂、铜梁区高楼镇污水处理厂、合川区渭沱镇污水处理厂、潼南区玉溪镇污水处理厂、潼南区玉溪镇污水处理厂，主要接纳官渡镇城镇污水、高楼镇城镇污水、渭沱镇城镇污水、玉溪镇城镇污水、玉溪镇城镇污水。上述污水处理厂应在工程通水前完成提标改造，污水处理厂出水需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

（3） 调蓄水库整治

1）玉滩水库

根据大足区人民政府 2018 年 4 月印发《重庆市大足区玉滩水库流域污染治理实施方案》，玉滩水库主要治污措施包括:

① 加快推进城镇生活污染整治

开展入河排污口整治，对包括玉滩水库流域在内的 79 个市政类入河排污口进行整治；实施海棠新城污水截污纳管，解决海棠新城永定河北岸污水直排问题；推进污水次级管网建设，对流域内中敖、三驱、季家等 9 个镇污水二三级管网实施延伸和改造；加强污水处理设施日常监管，推进城区污水处理厂正常运营，确保污水达标排放。

② 开展畜禽和水产养殖污染治理

开展畜禽养殖污染治理。完成流域内 202 户 3.09 万头生猪当量畜禽养

殖场污染治理，关闭 10 户 0.11 万头生猪当量养殖场。严格执行“三个一律”整治畜禽养殖污染，即禁养区畜禽养殖场一律关停，达不到生态消纳或达标排放的养殖场必须限期整治，限期整治不到位的一律关停，不能做到病死动物无害化处理的一律关停。各镇街政府（办事处）要对已完成治理的养殖场加强巡查，确保粪污治理设施设备正常运行，粪污资源化利用。

开展水库养殖污染治理。取缔流域内 25 座小二型水库 2470 亩肥水养鱼，取消承包合同，收回水库，实施统一管理，开展生态养殖，逐步净化水质。

开展池塘养殖污染整治。取缔流域内 2790 亩池塘肥水养鱼或使用鲜活饵料养鱼，治理鱼鸭（猪）混养等污染水体的渔业养殖方式，对不治理或治理后废水排放不达标的养殖户，一律取缔、停养；深入宣传渔业养殖相关政策，鼓励科学生态养殖，提高养殖户的环保意识。同时加强养殖户安全用药指导，减少养殖用药对水域生态造成的污染。

③ 开展农业农村面源污染专项治理

制定具体的、切实可行的化肥、农药减量化工作方案，明确减量化的实施项目、重点区域、主要作物、责任单位、绩效目标和时间节点等，加强执法监管，大力推广使用农家肥、配方肥和生物农药，加强统防统治，推行农作物病虫害绿色防控，有效控制、减少农业面源污染。2018-2020 年，每年在施肥红线基础上减少化肥纯量 600-800 吨，肥料利用率逐步提高到 40%，农药使用量按 4%逐年递减。将流域内 42 座农村居民集中居住点污水处理站委托第三方运营，纳入统一监管。建立、完善涉农行政村生活垃圾收运处理系统，强化考核，建立长效管理机制。

④ 加强工业生产废水污染治理。

建成 1 个大型的、规范的、达标的屠宰厂，并对流域内零散畜禽屠宰场（点）开展集中整治或取缔工作。督促流域内园区外 21 家涉水企业完善污水处理设施，其中 6 家已建废水循环池但未防渗处理的企业，对循环处理池进行防渗处理，确保不渗漏不遗漏，15 家无处理设施的，建成防渗防漏的废水循环处理池。

⑤ 开展玉滩水库内源污染治理。

开展底泥污染治理，委托专业机构开展底泥调查、评价，制定底泥治理方案，并组织实施；实施生态养殖，落实以净化水质为核心的生态养殖，严禁过度养殖，捕捞 25 万斤白鲢成鱼，降低养殖密度；整治玉滩水库钓鱼污染，取缔玉滩水库钓鱼证，严肃查处、整治在玉滩水库饮用水源地保护区内垂钓等污染水源的违法行为，杜绝投放饵料“喂窝子”对水体的污染。

⑥ 开展玉滩水库入库口水生态修复。

在玉滩水库上游建设 2 个湿地公园，通过湿地公园进一步净化水质，减少玉滩水库污染输入。

⑦ 推进渝西水资源配置和实施中水回用。

推进渝西水资源配置工程建设，解决区域内资源性、工程性缺水问题，改善生活及生产用水挤占灌溉、生态用水状况。编制生态流量联合调度方案，实施科学、合理的用水流量调度，在渝西水资源配置完成前，努力保障流域内上下游群众用水需求及流域生态基流。大力实施中水回用，提高水的重复利用率，缓解日趋突出的水资源紧张矛盾，减轻水环境压力。

2018 年以来，大足区人民政府已按照治污实施方案抓紧实施玉滩水库治污工作，并在实施龙水镇生活污水和龙水镇工业园区污水导排工程，大足区承诺在工程通水前，玉滩水库水质满足Ⅲ类标准要求。

2）千秋堰水库

根据璧山区人民政府出具了《关于千秋堰水库入库水质达标的承诺函》，千秋堰水库主要治污措施包括:

一是完成了库区内污染企业、规模化养殖场、水库、山坪塘、鱼池等污染源的综合治理工作；二是库区内的场镇均建了污水收集处理设施，确保达标排放；三是已采取开展测土配方施肥的措施减少农药化肥使用，控制库区面源污染。四是已开展农村生活垃圾的收集处理工作。五是已编制完成《璧山区璧北河流域生态治理工程》可研报告，进一步开展璧北河流域的河道整治和水质治理工作，实现“河畅、岸稳、水清”的目标。六是将大路街道污水处理厂排放口迁移工程和水库库底清理工程纳入近期工作计划，确保在水库蓄水运用之前完成。

璧山区人民政府应在渝西水资源配置工程通水前完成水污染防治措施项目，确保千秋堰水库水质满足Ⅲ类标准要求。

2）同心桥水库

根据同心桥水库工程环评批复和环境影响报告书,同心桥水库主要治污措施包括:

同心桥水库成库后，禁止在同心桥水库饮用水源保护区内新建排放污染物的建设项目。对位于库区集水范围内的 2 家养殖场（林宇村、石寨村）、重庆家味浓食品有限公司在蓄水前完成搬迁、关闭，养殖场结合清库要求对场址进行卫生、清毒清理。上游福果污水处理厂在蓄水前完成提标改造和排污口迁移，排污口迁移至同心桥水库饮用水源保护区外排放。

铜梁区人民政府应在渝西水资源配置工程通水前完成水库水污染防治措施项目，确保同心桥水库水质满足Ⅲ类标准要求。

3）其他水库

圣中水库在蓄水前完成库底清理。孙家口、盐井河、邓家岩水库周边存在农村居民点，库周存在生活垃圾、家禽养殖等农村生活面源污染，应考虑逐步将居户迁出水源保护区，同时要在水库周围设置铁丝围栏防护，严禁生活污水乱排放，垃圾统一收集处理，严禁在水库内投饵养殖。

6.1.2.4　饮用水源保护区监控能力建设

在金刚沱、草街、东城、桂林、双江、安居（新）、渭沱等 7 个泵站取水口设置水质自动监测站，并与生态环境局联网。在取水口上游以及调蓄水库周边一级保护区、二级保护区水域边界各设置 1 个常规监测断面，监测指标和监测频次按照各级环境保护主管部门每年下达的监测计划实施。在取水口和一级保护区安装视频监控，饮用水水源地视频监控系统与水厂和环保部门的监控系统平台实现数据共享。

6.1.2.5　饮用水源保护区风险防控与应急能力建设

制定饮用水水源保护区及影响范围内风险源名录和风险防控方案。定期或不定期开展饮用水水源地周边环境安全隐患排查及饮用水水源地环境风险评估。

制定饮用水水源地专项应急预案，做到“一源一案”，按照环境保护主管部门要求备案并定期演练和修订预案。具备饮用水水源地突发环境事件应急处置技术方案及应急专家库，具备应急监测能力。

6.1.2.6　饮用水源保护区管理措施

按照环境监察要求定期巡查，定期开展饮用水水源地环境状况评估，建设饮用水水源地信息化管理平台。

6.1.3　**受退水区水污染物防治措施**

针对受退水区水污染防治，编制了《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》，重庆市人民政府以渝府[2019]25 号

文进行了批复。

根据《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》和渝西各区编制的水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后各区主要污染物分析预测情况，重点从工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及新增工程饮用水水源地保护等方面，提出水污染防治任务措施。

6.1.3.1 “存量”污染物治理措施

根据重庆市水污染防治总体安排，渝西地区各区编制了水污染防治行动实施方案，开展水污染治理，提出了水污染防治的主要措施。

（1）工业废水治理

1） 治理目标

渝西地区各区的水污染防治行动工作实施方案提出，规划水平年工业园区污水处理厂和工业企业污染排放标准为一级 A，达标率为 100%。

2） 治理任务及措施

① 保证工业废水处理能力

渝西地区 11 个行政区应严格执行各区出台的水污染防治行动计划工作实施方案，完成相应的废污水处理厂扩容、提标改造及其配套管网建设。

② 强化工业污染管理

严格环境准入，在项目审批上严格执行“四个不批”，科学制定工业园区环境 准入清单，明确提出禁止准入的新（扩）建产业、行业名录，负面清单禁止类项 目，一律不得准入，从源头控制污染排放。控制高耗能、高污染、低产出项目， 加快推进落后和过剩产能淘汰或退出。全面取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、涉磷生产和使用等 严重污染水环境的企业。全面开展重点工

业企业标准化达标工作，实施重要污染 源企业的清洁化改造，督促有关企业配套建设与污染物排放量相匹配的水污染治 理设施，专项整治“十一大”重点行业。

（2） 城镇生活污水治理

1） 治理目标

根据渝西 11 个行政区水污染防治行动计划工作实施方案，规划水平年城市生活污水集中处理率达到 95%以上，乡镇生活污水集中处理率达到 90%以上。

2） 治理任务及措施

① 保证生活污水处理能力

渝西地区 11 个行政区应严格执行各区出台的水污染防治行动计划工作实施方案，完成相应城镇生活污水处理设施的扩建、提标改造及其配套管网建设。

② 推进城镇污水处理设施建设与改造

加大城镇污水管网建设力度，按照“厂网并举、管网优先”的原则，完成污水处理厂配套管网建设，各区各乡镇（街道）建成区要基本实现污水全收集、全处理，城镇建设均实行雨污分流。加强已建配套管网运行维护，强化接入市政管网的污水排放口设置以及预处理设施和水质、水量监测设施建设的指导和监督。

③ 加强生活污水管理

推进机动车清洗业、维修厂（含 4S 店）、餐饮、宾馆、学校、医院等特定行业污染治理设施建设，有效控制污水无序排放，从源头上减少污水产生量，鼓励再生水利用。同时要落实最严格水资源管理制度，重庆市用水总量、用水效率和水功能区限制纳污“三条红线”制度，加强水资源的统一调配与管理，公共供水管网漏损率控制在 8%以内，继续建设节水型社区，建设中水管道，提

高重复利用率，落实城镇建成区一户一表改造工程，达到国家节水型城市标准要求。

④ 积极促进再生水利用

有序推进再生水利用设施建设，提高水资源综合利用率。城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。推进高速公路服务区污水处理再生利用。2015 年渝西地区仅璧山、永川、大足三个区利用了再生水，共计约 745 万吨。

（3） 农业农村水污染治理

1） 完善农村生活污水和生活垃圾处理设施建设

各镇各乡村配置垃圾斗（桶）、垃圾清运车、垃圾清运工具。建设垃圾转运站及旅游公厕、农村公厕、粪便处理厂、垃圾处理厂及相应的垃圾渗滤液回灌系统，同时建立相应的管理设施。针对人畜粪便处理问题，建立晒鸡粪场和公共厕所，新建和修建沤肥池、化粪池，规范农村地区垃圾的收集途径，提升其对垃圾的处理处置能力。新建生活污水处理设施，再生水利用设施，建设污水配套管网， 提高农村生活污水无害化处理率。

2） 控制农业面源污染

首先，要制定农业面源污染专项治理方案，实施农药化肥减量化行动，明确减量化的实施项目、重点区域、主要作物、责任单位、绩效目标和时间节点等。推广测土配方施肥技术，引导农民转变施肥观念，科学施肥，增施有机肥。开展农作物病虫害绿色防控和统防统治，加快普及低毒、低残留农药的使用，指导农户开展病虫鼠害防治，减少盲目用药，提高防治效果，减少农药用量，减轻环境污染。利用现有沟、塘、窖等，配置水生植物群落、格栅和透水坝，建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。

防治畜禽养殖污染，坚持执行“禁养区全面退出、限养区只减不增规范养殖、适养区种养结合生态养殖”总体要求。最后，要防治水产养殖污染，禁止河流、湖库内网箱、投放化肥、粪便、动物尸体等污染水体的方式从事水生养殖。全面开展水库、山坪塘、养鱼池水产养殖尾水治理，对不治理或治理后废水排放不达标的养殖户，一律取缔、停养。深入宣传渔业养殖相关政策，鼓励科学生态养殖， 提高养殖户的环保意识。

3） 推动农村环境综合整治

按照响应建设“美丽农村”的号召，改善村容村貌，加强农村环境综合整治， 实行农村污水处理和生活垃圾收运处理设施统一规划、统一建设、统一管理，建立农村环境污染治理设施长效运营机制。新建高山扶贫搬迁安置点、农民新村、乡村旅游接待设施等农村居民聚集点必须同步纳入规划、同步进行建设与常住人口相配套的污水、垃圾治理设施。沿湖村庄铺设截污管道，新建、改建污水处理系统、人工湿地、氧化塘、化粪池和格栅沉淀池，清洗引水渠，铺设配套管网设施和垃圾收集设施。推进农村环境连片整治，深化“以奖促治”。

（4） 分区水污染防治任务及措施

1） 沙坪坝区

根据沙坪坝区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后沙坪坝区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表6.1.3-1。

表 6.1.3-1　　**沙坪坝区水污染防治任务及具体措施**

水污染防治类型	具体任务及措施

工业废水治理	规划期内全区市级以上工业园区的拓展区和其他工业园区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。逾期未完成的，一律暂停审批或核准其增加水污染物排放的建设项目。鼓励污染企业自行“退城进园”，鼓励纺织印染、石油石化、化工等高耗水企业废水深度处理回用。
城镇生活污水处理	规划期内全区生活污水集中处理率保持 95%以上。其中，敏感区域城镇生活污水处理设施按市级要求开展一级 A 排放标准提标改造工作，臭气扰民得到控制。建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城区，新建的城市生活污水处理设施应执行一级 A 排放标准。同时， 全区 9 个镇级生活污水处理设施要根据污水收集处理负荷、处理工艺技术水平以及有关要求，全面完成污水处理设施改造或管网配套建设，强化日常监管。
农业农村水污染防治	规划期内全区 90%的行政村完成农村生活垃圾专项治理工作，完成市级下达的中小河流、河段整治工程。新建搬迁安置点、农民新村等农村居民聚居点必须同步规划、同步建设与之配套的污水、垃圾治理设施。嘉陵江一级支流采取闸坝联合调度、生态补水等措施，合理安排闸坝下泄水量和泄流时段，维持河湖基本生态用水需求，重点保障枯水期生态基流。对不能保证生态基流的，要采取减少闸坝数量等措施保证生态流量。
饮用水源地保护	规划期内每季度向社会公开饮用水安全状况信息。开展饮用水水源规范化建设，依法清理集中式饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。

2）九龙坡区

根据九龙坡区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后九龙坡区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表6.1.3-2。

表 6.1.3-2　　九龙坡区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施
工业废水治理	强制淘汰落后、过剩产能和污染扰民企业，深入调整产为布局；九龙坡区涉及电镀、农副食品加工等“十一大重点行业”的 41 家企业清洁生产达标改造；建成西彭工业园区 D 区配套管网 10km，完成九龙园区、西彭园区工业废水处理厂提标扩容改造及配套管网建设；工业园区按规定建成污水集中处理设施建设，并安装自动在线监控装置，保障园区污水处理设施正常运转；西南合成制药、青阳制药企业等纳入市政府环境污染隐患企业环保搬迁。
城镇生活污水处理	规划期内将完成完成西彭污水处理厂扩建、白含、陶家、石板、走马乐园等城市、乡镇污水处理厂扩建及提标改造，排放标准均达到一级 A 标；九龙坡区城市污水处理厂提标升级改造出水达到中水回用标准（地表水Ⅳ类）。
农业农村水污染防治	规划期内加强巩固农村环境综合整治的运营管理，强化农村生活垃圾、生活污水、小型养殖废水专项整治工程。行政村完成农村生活垃圾专项治理工作，完成陶家镇等 30 个行政村实施农村环境综合整治。规划期内完成综合整治全覆盖。完善养殖场污水治理整治工程，规划期内全面消除辖区内所有规模以上畜禽养殖场。
饮用水源地保护	完成集中式饮用水源地保护区划分、规范设置标识标牌、排污口及污染源整治工作；50 家加油站地下油罐改造双层罐或完成防渗池设置；九龙坡区人民政府和供水单位定期监测、检测和评估本行政区域内饮用水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮水安全状况，进行信息公开。

3） 北碚区

根据北碚区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后北碚区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表6.1.3-3。

表 6.1.3-3　　北碚区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施
工业废水治理	强化同兴工业园区污染治理，园区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业聚集区应同步规划建设污水和垃圾集中处理设施。规划期内完成蔡家组团污水集中处理设施一期建设并稳定运行，同步安装自动在线监控装置，园区内食品、涉重及日排水量 300t 以上重点涉水企业必须安装在线监控装置。规划期内完成重庆川仪分析仪器有限公司、重庆大新药业股份有限公司等 5 家企业搬迁工作。
城镇生活污水处理	规划期内北碚污水处理设施、蔡家污水处理设施等 2 个城市污水处理设施，静观污水处理设施、金刀峡污水处理设施等 2 个乡镇污水处理设施达到一级 A 排放标准。同时，完成金刀峡镇小塘村污水处理设施建设，实现建制乡镇、撤乡场镇污水处理设施全覆盖；规划期内根据静观等 10 个乡镇污水处理设施实际污水收集、处理负荷，根据有关要求完成相关技术改造。理顺乡镇污水处理设施运行管理机制，强化日常监督管理。全区城市生活污水集中处理率达到 95%以上，乡镇生活污水集中处理率达 85%。
农业农村水污染防治	规划期内加大力度推进农村生活垃圾收运系统全覆盖，将农村环境连片整治生活垃圾收运项目与农村生活垃圾收运系统建设相结合、与运行成熟的市政生活垃圾收运系统相对接，整合各部门资源，由区市政园林局统一运行管理，推行“户收集、村集中、镇运输、区处理”模式。全区人口集中规模 1000 人以上的大型院落、村落配套污水处理设施建设。完成梁滩河、璧北河、竹溪河等 3 条河流的 4 个河段的整治工程。以“肥药双控、农膜回收、生物防治”为重点，推广测土配方施肥、生物有机肥、绿色植保防控技术，扩大绿肥种植面积，禁止有毒有害物质超标的污水、污泥施用于耕地。嘉陵江的梁滩河、璧北河、竹溪河、明家溪（土主河）、后河等 5 条一级支流河道保护线外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的控制不少于 30m 的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域控制不少于 100m 的绿化缓冲带。
饮用水源地保护	规划期内完善城市饮用水水源水质自动监测系统，增设饮用水水源监测点，完善饮用水应急预案和应急措施，建议嘉陵江跨界断面（合川入境）增设水质监测自动站，切实保障主城区 300 多万人的供水安全。完成 18 个集中式饮用水水源地规范设置标识标牌工作，并开展保护范围内污染综合整治工作，依法清理集中式饮用水水源保护范围内水产、畜禽养殖、违法建筑和排污口。开展北温泉街道大祥煤洞地下水缙云山供水工程水源地等 6 个集中式地下水型饮用水水源补给区以及同兴工业园区地下水环境状况调查评估工作。规划期内完成辖区内 39 家加油站双层罐更新或防渗池设置。

4）璧山区

根据璧山区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后璧山区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表6.1.3-4。

表 6.1.3-4　　璧山区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施

工业废水治理	集中治理工业集聚区水污染，加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水。鼓励高耗水企业废水深度处理回用。保证 2030 年辖区内无“十一小”企业。
城镇生活污水处理	规划期内完成城镇污水处理设施建设与改造，到 2030 年城市生活污水集中处理率达 95%以上，城镇生活污水集中处理率达 90%以上，城镇污水处理设施均执行一级 A 排放标准；全面加强污水管网建设，全区各乡镇（街道）建成区基本实现污水全收集、全处理，城镇建设均实行雨污分流；促进再生水利用，结合当地水资源及水污染情况，有序推进再生水利用设施建设，城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水，到 2030 年全区城镇生活污水中水回用率达 50%以上。
农业农村水污染防治	璧南河、璧北河、梅江河河道保护线外侧，城镇规划建设用地内尚未建设区域控制不少于 30 米的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域控制不少于 100m 的绿化缓冲带。
饮用水源地保护	规划期内完成全区所有饮用水源地污染源排查并制定“一源一册”整治方案，依法清理集中式饮用水源保护区内违法建筑和排污口。推进城市备用饮用水水源或应急水源建设。璧南河汇入长江汇入口上游 20km、璧北河汇入嘉陵江汇入口上游 20km、集中式饮用水源取水口上游 20km 范围内的沿岸地区，禁止新建、扩建排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。

5）永川区

根据永川区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后永川区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表 6.1.3-5。

表 6.1.3-5　　永川区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施
工业废水治理	坚决禁止在长江干流及主要支流 1km 范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目，坚决禁止在长江干流及主要支流岸线 5km 范围内新布局工业园区，强化长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（永川段）监管，保护好、管理好、建设好自然保护区。规划期内确保各工业园区污水处理厂污水收集处理率 95%，污水处理厂稳定运行。
城镇生活污水处理	规划期内完成新建城西污水处理厂，建设永川区凤凰湖城南污水处理厂及管网，永川污水处理厂、凤凰湖污水处理厂、大安园区污水处理厂达到一级 A 排放标准（出水总磷浓度低于 0.3mg/l）稳定运行。同时，建成宝峰镇等 13 个污水处理厂及配套管网并稳定运行；到 2030 年，全面完成各城市污水处理厂及园区污水处理厂的扩建及提标升级改造，乡镇污水收集率达到 90%。
农业农村水污染防治	全面推进清洁生产及节水灌溉模式，普及深化测土配方施肥，推进有机肥替代化肥，努力减少化肥用量。在全区推广农田应用病虫害综合防治集成技术。完成年度村庄连片整治任务， 实现农村生活污水集中处理、农村生活垃圾收运全覆盖、非规模化畜禽养殖污染综合整治、集中饮水安全等目标。

饮用水源地保护	饮用水源地保护区和河流边界断面区域内地表水环境质量功能区划定，制订水质控制目标，取缔工业违法排污口。全面完成孙家口、上游水库 2 个城市集中式饮用水源全部勘界，全面推进其余 26 个乡镇集中式饮用水源的勘界工作。严厉打击在饮用水源保护区内游泳、垂钓、网箱养殖等违法行为。城市集中式饮用水源 50 年一遇洪水位向陆域延伸 1km 范围内，禁止新建、扩建排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物、持久性有机污染物的工业项目和规模化畜禽养殖及水产养殖场。

6）荣昌区

根据荣昌区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后荣昌区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表 6.1.3-6。

表 6.1.3-6　　荣昌区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施
工业废水治理	强化工业集聚区污染治理，规划期内全区所有工业园区按规定建成污水集中处理设施并安装自动在线监控装置，污水处理厂执行一级 A 排放标准。逾期未完成的，一律暂停审批或核准其增加水污染物排放的建设项目并依照有关规定撤销其园区资格。鼓励工业企业（或园区）实施中水回用，提高工业企业水资源循环利用率。
城镇生活污水处理	规划期内完成安富街道污水处理厂提标扩容改造项目和北边 7 个镇街污水处理厂提标升级改造项目，达到一级 A 标准，濑溪河沿线镇街污水处理厂配套建设在线监测和视频监控装置并稳定运行。确保城市生活污水集中处理率达到 90%以上，镇街生活污水集中处理率达 85%；规划期内全区所有镇街污水处理厂完成提标升级改造，达到一级 A 标准；新增城镇生活污水处理能力 45000t/d，出水水质达到一级 A 标；规划水平年确保城市生活污水集中处理率达 96%以上，镇街生活污水集中处理率达 90%。
农业农村水污染防治	规划期内完成病死畜禽无害化处理中心技改项目，建设一个畜禽粪污集中处理中心（有机肥厂）和三个集中收运点。规划期内基本完成畜禽养殖场（小区）污染治理。完成市级下达的畜禽养殖治理工程建设任务，规划期内规模化养殖场（小区）废弃物利用设施比例达到 75% 以上，大型畜禽养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，规模化畜禽养殖场粪便综合利用率达 95%以上。到 2030 年所有规模畜禽养殖场（小区）实现雨污分流、粪便污水资源化利用。在三奇寺水库库岸带、清流河与濑溪河河滨带、濑溪河湿地公园、高升桥水库水源保护区划定生态保护红线区，其中河流河滨带按照 30m 的半径进行缓冲设置，湖泊和水库的缓冲距离设置为 100m。
饮用水源地保护	推进农村“有饮水”向“有清洁饮水”转变，实行农村供水规范化管理，供水保证率达到 90%以上。建立健全农村饮用水水质卫生监测网络，增加监测指标项目，提高监测频次。完成集中式饮用水源地保护区划分、规范设置标识标牌、排污口及污染源整治工作。提升饮用水监测能力，加强饮用水源保护和水质检测。完成高升桥水库城市饮用水源一级保护区居民搬迁工作。

7）大足区

根据大足区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后大足区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表 6.1.3-7。

表 6.1.3-7　　大足区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施
工业废水治理	完善大足工业园区工业废水处理厂、双桥工业园区工业废水处理厂配套管网。规划期内完成日处理量为 2.5 万/d 的工业废水处理设施及配套管网建设，出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）》一级 A 标准，或根据实际情况深度处理后回用。
城镇生活污水处理	规划期内全面完成大足龙岗城市污水处理厂搬迁及扩建工作并达到一级 A 排放标准，完成双桥污水处理厂扩建工程建设及提标改造，达一级 A 排放标准。推进珠溪等 10 座镇级污水处理厂升级改造，场镇、撤并场镇污水处理设施实现全覆盖。对已建成污水处理设施要理顺运行管理机制，强化日常监督管理；规划期内开展中敖、三驱、珠溪等污水处理厂提标改造， 并在出水口建设生态湿地，确保城市污水处理率达 95%，镇街污水处理率达 85%；到 2030 年，完成日处理量为 3 万/d 城镇生活污水处理设施及配套管网建设，出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）》一级 A 标准，或深度处理后回用。城市污水处理率达 96%，镇街污水处理率达 90%。开展城区污水管线排查，建立完善的城市污水管网管理资料，完成大足龙岗污水处理厂、双桥污水处理厂配套管网建设，实现棠香、龙岗、龙滩子、双路、通桥、智凤等 6 个街道城中村、老旧城区和城乡结合部实现雨污分流、污水管网全覆盖。
农业农村水污染防治	以脏乱差治理、畜禽养殖污染整治、垃圾及污水处理、卫生改厕等为重点实施整治，落实农村环保以奖促治政策。规划期内完成区内 140 余家现有畜禽养殖场污染治理，采取“种养结合、生态还田”模式。推广畜禽粪污综合利用技术，规范和引导养殖场进行养殖废弃物资源化利用。推进病死畜禽无害化处理，病死畜禽要及时处理，严禁随意丢弃，严禁出售或作为饲料再利用，养殖场应修建与饲养规模相适应的病死畜禽焚烧、深埋等无害化处理设施设备或场所。规划水平年所有规模畜禽养殖场（小区）实现雨污分流、粪便污水资源化利用。对濑溪河、窟窿河等河段两岸 10-30m 区域，采取租用等方式，开展退耕还林还草试点工作，并对重点河段逐步实施。
饮用水源地保护	实行农村供水规范化管理，推进有水源保障地区的标准化自来水厂建设以及小型集中供水工程的管网连通，通过实施异地搬迁、周边供水管网延伸等措施，加快无保障水源地区的饮水安全工程建设，确保农村供水保证率达到 85%以上。实施渝西水资源配置后，濑溪河渝大水务公司西门水厂水源地、龙水湖饮用水源地等 14 个饮用水水源地不再承担饮水功能，需适时取消。

8）铜梁区

根据铜梁区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后铜梁区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表6.1.3-8。

表 6.1.3-8　　铜梁区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务及措施
工业废水治理	严格控制化学需氧量、氨氮、总氮、总磷及铅、铬等重点重金属（重庆创祥电源有限公司、重庆重润表面工程科技园）污染物总量。规划期内完成城镇建成区重污染企业退出项目。

城镇生活污水处理	规划期内开展城市污水管网清查工作，全面建立城市污水管网数据库。进一步加强城市二、三级管网建设，完成 148 公里场镇雨污管网改造建设工程，逐年提高污水管网覆盖率，完成 22 个配套污水处理设施建设。因地制宜推进雨污分流以及次级河流流域管网系统改造。完成蒲吕污水处理厂等 9 个污水处理厂技改升级，进一步提升城市污水处理能力，完成蒲吕场镇等 10 个场镇垃圾压缩中转站技改升级。加强社会服务业污水排放的监管，全面开展污水排入城市雨水管网清查整治工作，强化市政接沟许可管理。建设场镇雨污管网 14.6km，配套污水处理设施 4 个;规划期内镇街生活污水收集率达到 98%。以街镇污水处理设施全覆盖为目标，持续推进环境基础设施建设，完成土桥、安居、大庙等 9 个污水处理厂二三级管网建设，实施 27 个撤乡场镇污水处理设施及其配套管网和垃圾收运系统建设。
农业农村水污染防治	编制全区农业面源污染防治规划。规划期内农作物秸秆利用率达到 75%，水肥一体化技术推广面积达 6 万亩以上，机械化施肥占主要农作物种植面积的 10%以上，主要农作物化肥利用率达到 40%，化肥使用总量降至 3.2 万 t 左右；实现蔬菜基地、园艺作物标准园、粮油作物高产创建示范片全覆盖。规划期内完成 11 个中小河流河段整治工程。规划期内全区 95% 的行政村完成农村生活垃圾、生活污水专项治理工作，项目实施后，农村污水处理率、垃圾清运处理率及垃圾无害化处理率分别达到 85%、100%和 85%。实施禁养区、限养区或适养区常年存栏的 475 家 200 头及以上生猪当量的畜禽规模养殖场完成相关整治工程，11 个中小河流河段整治工程，142 个村的农村连片整治工程。涪江河道保护线外侧，城镇规划建设用地尚未建设的区域控制不少于 30m 的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域控制不少于 100m 的绿化缓冲带。琼江(大安溪)、小安溪、平滩河、久远河、淮远河河道保护线外侧，城镇规 划建设用地尚未建设的区域控制不少于 10 米的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域控制不少于 50m 的绿化缓冲带。
饮用水源地保护	规划期内琼江安居断面、小安溪段家塘断面水质保持或优于III类。保证涪江安居提水工程水源地城市集中式饮用水源地水质达标率 100%，镇街集中式饮用水源地水质达标率 95%。规划期内完成全区石油存储销售企业地下油罐双层罐或防渗池的建设；逐年完成废弃矿山开采区封井回填、复垦等治理工程，杜绝次生地质灾害的发生，恢复生态功能。涪江铜梁段沿岸地区、集中式饮用水水源取水口上游 20km 范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1km 范围内），禁止新建、扩建排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、 剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。

9）潼南区

根据潼南区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后潼南区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表 6.1.3-9。

表 6.1.3-9　　潼南区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务
工业废水治理	全面开展重点工业企业标准化达标工作，实施清洁化生产，督促企业配套建设与污染物排放量相匹配的水污染防治措施。对重庆民丰化工有限责任公司进行强制清洁生产，对重庆市万利来化工股份有限公司等 10 家企业进行清洁化改造。
城镇生活污水处理	规划期内全面完成潼南污水处理厂二期建设工程，完成 28 个污水处理设施及其配套主干管和二三级管网建设，实现全区建制乡镇、撤乡场镇全部建成污水处理设施。城市建成区生活污水集中处理率达到 90%以上，全区生活污水集中处理率达 80%；到 2030 年，城市生活污水集中处理率达 95%以上，城镇污水处理设施均执行一级 A 排放标准，全区生活污水集中处理率达 90%以上。

农业农村水污染防治	编制全区农业面源污染防治规划。改种耐旱作物面积，每年推进 100 亩以上。规划期内全区 50%的行政村完成农村生活垃圾专项治理工作，完成古溪河古溪场镇段、平滩河卧佛镇场镇段、复兴河重点河段、坛罐窑河重点河段等 4 个中小河流、河段综合整治工程。规划水平年全区 95%的行政村完成农村生活垃圾专项治理工作。
饮用水源地保护	规划期内每季度通过网站向社会公开涪江河人工运河潼南区自来水公司城市饮用水源地水质安全状况信息。完成 32 个集中式饮用水源地规范化建设工作，设置标识标牌，并开展保护区内污染综合整治。将 26 个加油站的地下油罐全部更新为双层罐或完成防渗池设置。在对生态敏感区域的重点保护过程中，加强对潼南区 32 个集中式饮用水源地的保护，在集中式饮用水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区，禁止新建、扩建排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。

10）合川区

根据合川区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后合川区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表 6.1.3-10。

表 6.1.3-10　　合川区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务
工业废水治理	规划期内按照水污染防治法律法规要求，全面取缔不符合国家产业政策的合川区天宁纸制品厂、合川区龙滩子纸厂、重庆市同德发焦炭有限公司等 3 家严重污染水环境的生产项目。强化工业园区南溪组团、渭沱组团、天顶组团等工业集聚区污染治理。园区内工业废水必须经预处理达到有关指标要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水和垃圾集中处理等污染治理设施。
城镇生活污水处理	规划期内建设合川污水处理厂（二期），同步启动合川城市污水处理厂（三期）建设，到 2030 年完成城区雨污分流改造或新建计划，达到城区雨水和污水分流并各自独立排放，城市污水处理率达 95%以上。
农业农村水污染防治	规划期内落实区畜禽养殖污染防治规划，禁止在禁养区从事畜禽养殖等污染水体的行为。实行农村污水、垃圾统一规划、统一建设、统一管理，建立农村环境污染治理设施长效运管机制。规划水平年生活垃圾进行处理的行政村比率提高到 95%以上。加快农村改厕步伐，大力推进农村无害化卫生厕所改造，农村卫生厕所普及率提高到 75%，每个村至少建设 1 个无害化卫生公厕。大力推进大中型沼气项目建设，加快农村环境综合整治。深化“以奖促治”， 规划期内成代峨溪、兴隆河、小安溪共 10 个河段的综合整治工程。嘉陵江河道保护线外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的控制不少于 50m 的绿化缓冲带， 非城镇建设用地区域控制不少于 100m 的绿化缓冲带；渠江、涪江、南溪河河道保护线外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的控制不少于 30m 的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域控制不少于 100m 的绿化缓冲带。
饮用水源地保护	规划期内基本完成基本完成城市备用饮用水源涪江二水厂的建设，基本完成华蓥山渠江提水工程，保障小沔镇、双槐镇、三汇镇、清平镇和土场镇共 5 个场镇特别是合川工业园天顶组团及沿线 45 万居民供水问题。提升饮用水监测能力，加强饮用水源保护和水质检测。设置地下油罐的加油站如合川区宝华加油站、三庙农机加油站等 55 家，将地下油罐全部更新为双层罐或完成防渗池设置。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填。在长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游 20km、嘉陵江及其一级支流汇入口上游 20km、集中式饮用水源取水口上游 20km 范围内的沿岸地区（沿岸地区指江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1km 范围内），禁止新建、扩建排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。

11）江津区

根据江津区水污染防治行动计划工作实施方案，结合新增供水后江津区主要污染物排放情况，工业废水治理、城镇生活污水治理、农业农村水污染治理以及饮用水水源地保护等方面的水污染防治任务及措施见表6.1.3-11。

表 6.1.3-11　　江津区水污染防治任务及具体措施

水污染防治类型	具体任务
工业废水治理	规划期内重庆市江津米花糖有限责任公司、重庆江州粉末冶金科技有限公司和重庆三五三九印染服装总厂 3 家企业全面完成搬迁工作。鼓励其他污染企业自行“退城进园”。到 2030 年，有条件的工业企业（或园区）建设中水回用设施，对钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等行业中具备使用再生水条件但未充分利用的企业，暂停其新增取水许可审批。
城镇生活污水处理	规划期内城市污水集中收集、处理率达到 96%，污水处理排放全部执行一级 A 排放标准，同时实现 100%达标排放。镇街生活污水集中处理率达到 90%。镇街生活污水处理排放全部执行一级 A 排放标准，同时实现 100%达标排放。
农业农村水污染防治	规划期内推进全区行政村完成农村生活垃圾专项治理工作，完成中小河流、河段整治工程 12 项，累计完成 84 个村的农村环境连片整治。推进分散居住的农村建设化粪池工作。规划水平年农村生活污水经化粪池处理后全部用于农用，不直接外排。
饮用水源地保护	有关部门、镇街和供水单位应定期监测、检测和评估本行政区域内饮用水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮水安全状况。全区所有城镇饮水安全状况信息向社会公开。在长江干流江津段及其一级支流汇入口上游 20km、集中式饮用水源取水口上游 20km 范围内的沿岸地区，禁止新建、扩建排放重金属、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。

6.1.3.2　新增污染物治理措施

水资源配置工程实施后，主要新增了工业及城镇生活用水。重点提出工业废水及生活污水的处理措施。

（1） 工业废水防治措施

1）治理目标

《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》推荐渝西地区 11 个行政区工业废水排放标准执行以下标准：规划水平年 2030 年，沙坪坝、九龙坡、璧山、永川、荣昌、大足等 6 个行政区执行地表准 IV 类排放标准，其余 5 个区执行一级 A 排放标准，达标率为 100%。渝西各区工业污染排放控制指标见表 6.1.3-12。

表 6.1.3-12　　规划水平年渝西各区工业污染排放控制目标

行政区	控制指标名称	本次规划目标
沙坪坝区	工业园区污水处理厂排放标准	地表准Ⅳ类
九龙坡区	工业园区污水处理厂排放标准	地表准Ⅳ类
北碚区	工业企业污染排放标准	一级 A
璧山区	工业园区污水处理厂排放标准	地表准Ⅳ类
永川区	工业园区污水处理厂排放标准	地表准Ⅳ类
荣昌区	工业园区污水处理厂排放标准及	地表准Ⅳ类
大足区	工业企业污染排放标准	地表准Ⅳ类
铜梁区	工业园区污水处理厂排放标准	一级 A
潼南区	工业园区污水处理厂排放标准	一级 A
合川区	工业企业污染排放标准	一级 A
江津区	工业园区污水处理厂排放标准	一级 A

2）治理任务及措施

① 增强工业废水处理能力

渝西水资源配置工程实施后，规划水平年各区工业废水总排放量50144.53万m^3，现状已建工业废水处理厂总处理能力为18543.68万m^3，已规划工业废水处理厂总处理能力为5475万m^3，规划年需增工业废水处理厂总处理能力为26125.86万m^3，具体见表6.1.3-13。

表6.1.3-13　　渝西各区至2030年工业废水处理能力统计表　　单位：万 m^3/a

行政区	规划年工业废水排放量	现状已建工业污水处理厂处理能力	已规划工业污水处理厂处理能力	需新增工程污水处理厂处理能力
沙坪坝区	2377.67	2190	0	187.67
九龙坡区	3204.99	775.48	0	2429.51
北碚区	2620.57	1460	1460	0
璧山区	3249.38	912.5	2190	146.88
永川区	6533.98	2883.5	912.5	2737.98
荣昌区	5195.41	1916.25	0	3279.16
大足区	5649.54	1095	0	4554.54
铜梁区	4902.47	2555	365	1982.47
潼南区	3380.72	1277.5	0	2103.22
合川区	5104.49	2018.45	547.5	2538.54
江津区（长江以北）	7925.32	1460	0	6465.32
合计	50144.54	18543.68	5475	26125.86

② 对工业废水处理设施进行提标改造

加快工业园区污水处理厂提标改造，北碚区、铜梁区、潼南区、合川区和江津区工业废水处理设施按要求开展一级 A 排放标准提标改造，沙坪坝区、九龙坡区、璧山区、永川区、荣昌区和大足区工业废水处理设施按要求开展地表准Ⅳ类排放标准提标改造。

③ 提高再生水利用率

根据《水污染防治行动计划》，结合渝西地区各区的实际情况，规划水平年 2030 年，渝西地区总体再生水利用率应提高到 21%～25%。

④ 新建人工湿地

规划水平年，永川区和大足区减排任务重，可通过新建人工湿地对工业污水处理厂排水进行处理，进一步削减污染物入河量。

（2）城镇生活污水防治措施

1）治理目标

《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》推荐渝西地区 11 个行政区城镇生活污水排放标准执行以下标准：规划水平年 2030 年，沙坪坝、九龙坡、璧山、永川、荣昌、大足等 6 个行政区执行地表准 IV 类排放标准，其余 5 个区执行一级 A 排放标准， 达标率为 100%。渝西各区城镇生活污染排放控制指标见表 6.1.4-14。

表 6.1.3-14　　渝西各区城镇生活污染排放控制指标

行政区	本次规划城镇生活污水排放标准
沙坪坝区	地表准Ⅳ类
九龙坡区	地表准Ⅳ类
北碚区	一级 A
璧山区	地表准Ⅳ类
永川区	地表准Ⅳ类
荣昌区	地表准Ⅳ类
大足区	地表准Ⅳ类
铜梁区	一级 A
潼南区	一级 A
合川区	一级 A
江津区	一级 A

2）任务及措施

① 增加生活污水处理能力

工程实施后，规划水平年 2030 年各区城镇生活污水总排放量 57543.26 万 m^3，现状已建城镇生活污水处理厂总处理能力为 35519.98 万 m^3，已规划城镇生活污水处理厂总处理能力为 4208.82 万 m^3，规划年需增工业废水处理厂总处理能力为 18625.42 万 m^3，具体见表 6.1.3-15。

表 6.1.3-15　　渝西各区至 2030 年生活污水处理能力统计表　　单位：万 m^3/a

行政区	规划年城镇生活污水排放量	现状已建城镇生活污水处理厂处理能力	已规划城镇生活污水处理厂处理能力	需新增城镇生活污水处理厂处理能力
沙坪坝区	5093.1	4606.3	0	486.8
九龙坡区	4578.13	4624.55	54.75	0
北碚区	4296.21	4348.98	657	0
璧山区	5547.33	3423.7	182.5	1941.13
永川区	8804.28	4836.25	1095	2873.03
荣昌区	4162.23	2817.8	0	1344.43
大足区	4120.28	2719.25	1095	306.03
铜梁区	4120.12	613.2	1095	2411.92
潼南区	3589.12	2102.4	29.57	1457.16
合川区	8756.81	4113.55	0	4643.26
江津区（长江以北）	4475.66	1314	0	3161.66
合计	57543.27	35519.98	4208.82	18625.42

② 对城镇污水处理设施进行提标改造

根据污水收集处理负荷、处理工艺技术水平以及相关要求，全面完成各区各城镇（街道）污水处理厂的提标升级改造。其中，北碚区、铜梁区、潼南区、合川区和江津区城镇生活污水处理设施按要求开展一级 A 排放标准提标改造，沙坪坝区、九龙坡区、璧山区、永川区、荣昌区和大足区生活污水处理设施按要求开展地表准Ⅳ类排放标准提标改造。

③ 积极促进再生水利用

积极推进再生水利用设施建设，提高水资源综合利用率。根据各区水污染

防治行动工作实施方案，预计 2030 年渝西地区再生水利用量将达到 2.57 亿 m^3， 其中供城镇生活 0.84 亿 m^3，主要用于道路浇洒、园林绿化等景观环境用水，建筑冲洗、洗车、游乐、消防等城市非饮用水；其余 1.72 亿 m^3 主要用于河湖生态补水及冷却用水、洗涤用水和锅炉用水等。

④ 新建人工湿地

规划水平年，永川区和大足区减排任务重，可通过新建人工湿地对城镇生活污水处理厂排水进行处理，进一步削减污染物入河量。

6.2 地下水环境保护措施

6.2.1 隧洞段地下水环境环保措施建议

（1） 地质超前预报

① 施工过程中，利用超前钻孔来预报可能出现的涌水位置及水头压力。

② 运用地震反射法、地质雷达等较先进的技术方法，进行涌水超前预报。

（2）以“堵”为主

在采用地质超前预报查明隧洞前方地下水分布情况及水量后，适时采取预注浆，将大量地下水尽可能封堵在围岩内，使隧道开挖不出现大量涌水。

（3） 施工作业（工序）

①为尽可能降低钻爆法施工对围岩的扰动，减小松弛区半径，防止人为增加围岩的导水性能，建议严格控制爆破技术。

②施工工序要紧跟，采取“短开挖、快堵水、快衬砌”，严防超挖与坍方。

③隧道可能发生较大规模涌水永安隧洞、油德隧洞洞段，在施工组织

过程中，应将预测集中涌水段的施工安排在枯水季节进行，这样可以大大降低涌水量，并缓解外水压力。

（4）地下水水质保护措施

隧道施工过程中应采用安全无毒炸药；隧洞内集水井应选择在无地质裂隙处，并进行防渗处理；施工废水处理设施底部和四周均需采取防渗处理。

6.2.3 受影响点位地下水环境保护措施建议

（1） 应急性供水措施

预测可知，丹凤场落水洞可能会受到隧洞施工的影响，裸洞施工工况下可能会影响敏感点位泉水的水量，因此，制定相关的应急性供水措施对保证工程正常施工和人民正常生活秩序不受影响具有重要意义。根据以往应急性供水经验，可采取的应急性供水措施和注意事项如下:

1） 初期可采取两种应急供水措施，包括水车送水和分散取水方式。水车送水不仅方便居民就近取水，而且由于水车为相对封闭的环境，因此便于水的卫生防护，还可以在水车中进行饮水消毒。因此，这种应急性供水方式一般能符合卫生需求。缺点是水车的容量有限，一辆 10t 的水车，日供水 4～6 次时，按每人每日供水 60～80L 计算，可供 600～1000 人饮用。

分散取水方式是临时将一些就近的公共设施改为蓄水池，应急供水。供水前必须对池底与池壁进行彻底的卫生清理与消毒。蓄水后，为防止水质污染要设共用取水桶，或采用浅水泵，取水后要引入装有几个小水龙头的水箱，供人分散取水。

2） 在水资源出现短缺、供水紧急状态下，坚持遵循“先生活，后生产”的原则，应首先保证人民生活需要，维护社会安定为基本原则，保障人民

生活供水；其次是保证生活必需品的生产供水；最后是保证支柱产业的重点工业用水。

3） 水车送水和分散取水方式应该根据具体受影响水体的范围和受影响程度而具体分析。考虑到应急性供水措施的卫生条件和安全性，同时长时间采用应急供水措施也不满足经济需求。因此在开展应急供水的同时，在影响程度较大的饮水水源地区应立即开展替代性水源恢复措施的施工，以免长期影响人民正常生活秩序和当地企业正常运作。

在本次应急供水过程中，按照送水车对受影响村镇进行供水，应急供水水源主要为各村中的大型供水点，按照每人每天用水 80L，牲畜每头每天用水 60L 计算，各工程段应急供水情况见表 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 **输水隧洞工程段应急供水情况**

工程名称	受影响水源	涉及村镇情况			应急状况	应急补水措施	应急用水量
		村镇	人口（人）	牲畜（头）			（m^3/d）
永安隧洞	丹凤场落水洞	丹凤镇及周边村落	2000	500	泉流量减小	送水	190

（2） 替代性水源措施

1） 替代性水源措施原则与措施建议

隧址区村镇常用的水源主要来自于地下泉点、浅层地下水、地表水库水体、集雨工程等。

隧洞施工期，替代性水源的选择应结合村镇水源特点，考虑以下几个方面:

① 水质良好，水量充沛，便于水源保护。地下水源水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的要求。

② 当有多个水源可选时，应从水质、水量、投资、运行成本、施工和管理条件、卫生防护条件进行综合比较，择优选取。

③ 当选用山泉水时，尽可能使之重力自流，以节省造价。

④ 可使取水、输水、净化设施安全经济和维护方便。

⑤ 具有施工条件。

⑥ 符合当地水资源统一规划管理的要求。

⑦ 水源选择还应进行水源水量保证率分析，干旱年枯水期可供水量应为 90%以上，设计取水量保证率一般为 95%。

供水水源选择在参照上述原则基础上，结合水源水质监测报告，还应按以下先后顺序考虑:

① 可直接饮用或经简单处理即可饮用的水源，如山泉水、深层地下水、未受工业或农业污染的浅层地下水、未污染的洁净水库水及湖水。

② 经常规化处理后即可饮用的水源，如江河水、水库水、隧洞施工期的排水等。

③ 便于开采，但需经特殊处理方可饮用的地下水源，如铁（锰）量超过《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）规定的地下水源。

另外，一些特殊的水源即高氟、高氯、高砷水、苦咸水，由于处理工艺复杂、处理成本高和运行管理麻烦，一般不作为水源考虑。

结合本工程的特点和现场的环境水文地质条件，拟采取打管井的方式进行替代性水源措施。

当含水层总厚度大于 5m、底板埋深大于 15m 时，可选择管井。管井设计采用潜水完整井，含水层厚度取 10m，稳定水位降落值取 4m，潜水完整井管井流量计算公式为:

$$Q = 1.366K\frac{(2H - S)S}{\lg\frac{R}{r}} \qquad (5.2.3\text{-}1)$$

式中：Q -管井出水流量，m^3/d；K -渗透系数，m/d;

H -潜水含水层厚度，m；S -稳定水位降落，m;

R-影响半径，m；r-管井半径，m。

根据公式的计算结果得出 2 种直径管井在不同含水层渗透系数条件下相应的供水规模，详见表 6.2.3-2。

表 6.2.3-2　　2 种直径管井在不同含水层渗透系数条件下相应的供水规模

d=100mm								
渗透系数（m/d）	10	20	30	40	50	60	80	100
供水规模（m^3/d）	290	580	870	1000	1200	1380	1790	2180
d=150mm								
渗透系数（m/d）	10	20	30	40	50	60	80	100
供水规模（m^3/d）	310	620	930	1110	1270	1450	1870	2280

管井修建前需进行钻孔试验确定含水层厚度及底板埋深并且通过抽水试验确定含水层渗透系数。

2） 替代性水源措施工程实例设计

丹凤镇共有人口 2000 人，牲畜 500 头，耕地面积 2400 亩。按依据国家规范，结合当地实际，按每人每天 80L 水，牲口每头每天 60L 水，耕地每亩每天 0.5 m^3 水计算，木耳坪日常需水量为 1390 m^3/d。为恢复正常的用水量，拟修建 3 口井深为 50m 的机井，作为丹凤镇的生活用水。

结合水位高程及可能导致地下水位下降的程度，初步设计井深为 50m，开口孔径为 φ130mm，终孔口径为 φ110mm。

6.3　陆生生态保护措施

6.3.1　陆生植物保护措施

6.3.1.1 生态影响的避让与减缓措施

（1）避让生态敏感目标

工程选址选线已主动避让生态红线 17 处，主动避让生态敏感区 4 处。主动避让后，还涉及生态红线 29 处，生态敏感区 10 处。工程在森林公园、湿地公园、风景名胜区内施工，应严格按照保护区管理要求，主动避让植

被覆盖较好的区域，尽量保留占地范围内原有植被。

（2）控制施工作业带宽度，尽量减小施工占地

严格按照征地范围进行施工，在工程施工占地区域，应根据地形划定最小的施工作业区域，控制施工作业范围，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾的随意处置，最大可能保护地表植被自然性，努力使地表植被的受影响范围降低。

由于区域地形较平缓，大型沟道型弃渣场极少，能够作为弃渣场的均是一些小型槽谷或冲沟，弃渣场容量有限，同时工程线路长，若集中弃渣存在运距过大的问题，因此弃渣场分散布置于输水线路沿线。在工程设计初期，共设置了 144 个弃渣场，工程优化后，减少了 10 个弃渣场，目前工程共布置了 134 个弃渣场。在工程实施过程中，应根据实际情况对弃渣场进行进一步优化，尽量减少弃渣场占地。

工程埋管段较长，输水工程埋管管径 0.6-2.6m，单管、双管或三管，管沟开挖宽度 6-25m。施工期间管线一侧临时堆土，另一侧布置管道、施工机械。为满足管道运输和施工要求，管径 2.0m 以上双管、多管段沿线布置施工临时道路，初步统计埋管施工临时占地范围宽度为 10m ~ 40m。工程埋管施工中，应根据工程占地详细地质勘察情况，尽量减少工程开挖边坡比和开挖深度，缩小管沟开挖宽和施工作业宽度；工程施工尽量利用乡村现有道路作为施工临时便道，减小工程施工占地。

工程埋管施工中，可用于沟槽回填的利用料临时堆存在未开挖的沟槽用地范围内，或已回填的沟槽顶部，或用于邻近桩段正在进行沟槽回填，以减少工程施工占地。

（3）优化施工方案

施工场地及施工便道应统一规划，各种机械设备和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另行开辟便道，以保证周围地貌和植被不受破坏，为避免断景，可绕行或加长施工道路。施工便道、施工营地和场地等的恢复坚持以达到和周边自然环境的协调、和谐的原则。

隧洞洞口施工时应摒弃过去直接劈坡进洞的传统施工方法而采用先修接长明洞再修洞门，然后采用在明洞里暗洞施工，小型爆破进洞，这样可保全洞口山坡及生态植被，减少洞口仰坡防护工程。在施工中应保持原有山林，尽量减少砍伐，回填应尽量恢复至原地面，并植草植树绿化，加快生态恢复。

（4）保护植被和植物资源

施工期，严禁施工人员乱砍滥伐，破坏植被。无论是永久占地区还是临时占地区域，应根据地形及灌木植株分布情况，对不影响工程施工的乔木、灌木植株予以保留，避免将占地区域特别是临时占地区内的所有乔木、灌木植株全部砍伐。这样可以减少评价区植物受影响的数量和程度，同时乔木、灌木植株在施工结束后进行植被恢复时能够为草本层提供荫蔽，提升植被恢复速度和质量。

施工单位应注意识别沿线保护植物资源，加强保护植物的宣传工作，一旦在施工中遇到保护植物，应立即向当地林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

6.3.1.2 生态影响的恢复与补偿措施

（1）表土保存与利用

为合理利用与保护表土资源，为后期植被恢复创造条件，施工前需根据各区后期覆土需求进行表土剥离。

表土剥离区域主要针对主体工程区、施工生产生活区、施工道路区、弃渣场和料场区占用的耕地和园地，剥离厚度0.3m。工程共剥离表土245.35万m^3，其中主体工程区表土剥离量共计158.43万m^3，施工生产生活区表土剥离量共计39.96万m^3，施工道路区表土剥离量共计1.64万m^3，弃渣场区表土剥离量共计44.80万m^3，料场区剥离表土0.52万m^3。

主体工程区泵站剥离表土堆放在泵站永久征地红线范围内；调蓄工程区表土堆放在水库施工生产生活区场地范围内；输水工程区表土由主体工程统一开挖，就近堆放在管线一侧红线范围内；施工生产生活区表土就近堆放在施工生产生活范围内，施工道路区表土堆放在施工道路沿线平缓地带，弃渣场表土堆放在渣场区规划表土堆存场，料场区表土堆放在料场红线范围内。

本工程剥离表土拟用于主体工程区、施工生产生活区、施工道路区、弃渣场区和料场区的植被恢复和复耕利用。根据《水利水电工程水土保持技术规范》关于西南土石山区和恢复植被对覆土的参考值，本工程还耕覆土厚度不小于0.3m计算。工程需回覆表土量共计245.35万m^3。本工程表土挖填平衡，无表土多余或丢弃现象。

表土堆存期间，拟在表土堆放场周边采用袋装土挡墙进行拦挡。袋装土采用梯形断面，顶宽0.5m，高1m，边坡1∶1。为防止因降雨对表土的直接冲刷引起的水土流失，并减少扬尘，对剥离表土撒播草籽进行临时绿化，采用防雨布进行覆盖。表土剥离及利用规划见表6.3.1-1。

表6.3.1-1　　表土平衡调配表分析

分区	表土剥离				表土利用规划				表土堆放占地面积、堆高及堆放位置		
	类型	可剥离面积（hm^2）	剥离厚度（m）	剥离量（万m^3）	覆土面积（hm^2）	覆土厚度（m）	覆土量（万m^3）	恢复方向	占地面积（hm^2）	平均堆高（m）	堆放位置

主体工程防治区	泵站工程防治区	耕园地	28.70	0.3	8.61	27.05	0.32	8.61	复耕及植被恢复	2.87	3	泵站施工场地范围内
	调蓄工程防治区	耕园地	18.82	0.3	5.65	16.88	0.33	5.65	复耕及植被恢复	1.88	3	枢纽工程征地红线范围内
	输水工程防治区	耕园地	480.57	0.3	144.17	716.31	0.20	144.17	复耕及植被恢复	48.06	3	输水管线施工场地范围内
	小计		528.09		158.43	760.23		158.43		52.81		
施工生产生活区		耕园地	133.20	0.3	39.96	233.73	0.17	39.96	复耕及植被恢复	13.32	3	施工生产生活区
施工道路区		耕园地	5.47	0.3	1.64	13.56	0.50	1.64	复耕及植被恢复	0.55	3	表土装入编织袋，堆放在沿线
弃渣场区		耕园地	149.32	0.3	44.80	302.87	0.15	44.80	复耕及植被恢复	14.93	3	渣场占地范围内表土堆存场
料场区		林草地	2.62	0.2	0.52	2.62	0.20	0.52	复耕及植被恢复	0.17	3	料场征地范围内
小计			818.71		245.35	1313.02		245.35		81.78		

（2）植被恢复

渝西水资源配置工程占地 1464.23hm^2，其中永久占地面积 195.63hm^2，临时用地面积 1268.60hm^2。由于工程建设，施工占地范围内大部分地区的原生地貌将遭到不同程度开挖、占压等形式的破坏，施工结束后应进行植被恢复。结合《水土保持方案》，采取的植被恢复措施如下:

1）主体工程

①泵站工程区

泵站周边工程范围内绿化区域拟按园林景观标准进行绿化美化。绿化采用点、线、面相结合、乔灌草结合的立体绿化方式，合理划分植物配置的空间结构。植物配置方面，乔木树种选择有香樟、小叶榕、红枫，灌木主要有海桐、杜鹃等，草种选择狗牙根、百喜草。

②调蓄工程区

对调蓄水库枢纽工程区扣除水域淹没区域，枢纽大坝硬化及工程未扰

动区域后，剩余具备绿化条件的区域进行景观绿化植被恢复。植物配置采用点、线、面相结合、乔灌草结合的立体绿化方式。乔木选择香樟、小叶榕、红枫；灌木选择海桐、杜鹃等；林下撒播草籽，草种选择狗牙根、百喜草。

③输水建筑物工程区

隧洞施工结束后，对输水隧洞和施工支洞洞口施工平台撒播草籽恢复植被，草种选择狗牙根。在隧洞口边坡坡脚载土槽，横断面尺寸为 0.3m×0.3m（底宽×高）的载土槽，槽内填 0.3m 厚表土，槽内种植两排常春藤，栽植株间距 0.3m。

对于明管施工区，明管征地范围内施工迹地撒播狗牙根草籽恢复植被。对于埋管工程区，在一般管线区域，为便于管道后期运营管理，防止乔灌木根系对输水工程管道的影响及后期检修方便，埋管施工结束，对主体工程复耕区域外施工扰动迹地撒播狗牙根草籽恢复植被；在穿越城镇区域，对主体工程复耕区域外施工扰动迹地恢复植被，管道正上方撒播狗牙根草籽恢复植被，管道外侧征地范围以内，栽植香樟。对于水闸、高位水池和交差建筑物，施工结束并覆土后，采用灌草相结合的模式恢复植被，灌木树种选择黄荆，草种选择狗牙根草。

2）施工生产生活区

主要包括渝西水资源配置工程沿线的 133 个施工区，占地面积 237.66hm^2。表土回覆后，对施工生产生活区扰动迹地采取乔灌草结合方式进行恢复植被。乔木树种选择马尾松、桤木；灌木选择黄荆；林下撒播草籽，草种选择狗牙根和百喜草。

3）施工道路区

永久道路施工结束后，拟在永久道路路基外侧种植一行行道树，树种

选择香樟；对路基边坡采取撒播草籽方式恢复植被，草种选择狗牙根和百喜草。

临时道路施工结束后，对非耕园地施工扰动迹地采取灌草结合方式进行植被恢复。灌木选择黄荆，林下撒播草籽，草籽选择狗牙根和百喜草。

4）弃渣场区

施工结束后占用耕地部分由主体工程进行复耕，其他部分乔灌草结合恢复植被。以金刚沱泵站弃渣场为典型，植被恢复措施如下:

边坡绿化：堆渣边坡坡比约为 1∶2.5，坡面采用拱形浆砌石网格护坡。网格砌筑完工后，在网格内覆表层土，厚度约 30cm；覆土完工后，格内栽植灌草结合恢复植被，灌木选择黄荆。

平台绿化：渣顶除复耕区域外，其他区域采取乔灌草结合恢复植被，乔木树种桤木和马尾松，灌木树种选择黄荆，树下撒播狗牙根草籽。桤木为阔叶树种，马尾松为针叶树种，针叶阔叶混交有利于形成良好的森林生态系统。

5）料场

根据料场设置规划，罗家田料场位于圣中水库淹没区内，水库蓄水后将淹没该料场，因此该处料场的表土应妥善存放，便于其他临时工程建设区域植被恢复。

张家坡料场施工结束后，对料场扰动迹地乔灌草结合恢复植被。乔木选择马尾松、桤木；灌木选择黄荆，林下撒播狗尾草草籽。张家坡料场开采结束后，在料场东侧会形成开挖边坡，在马道布设载土槽，栽植爬藤植物，植物选择春藤。

综上所述，《水土保持方案》中乔木树种多选用马尾松、杞木、樟、香樟、小叶榕、红枫等，灌木多选择黄荆、海桐、杜鹃，草本多选择狗牙

根、百喜草等。根据现场调查可见，线路所经过区域多为较为平缓的林地和灌草地，以竹林为主，在植被恢复时，应尽量以恢复建设前状况为目标，尽量选择区域内现有的本土植物种类，如硬头黄竹、孝顺竹、大叶慈等，可在部分山地分布有马尾松林的地方选择马尾松；灌木植物主要可选烟管荚蒾、构树等；狗牙根作为最常用的草本植物恢复种类之一，可应用于本项目的滩地、施工生产生活区草坪等区域的恢复，建议根据恢复区域所处的环境，搭配选择白茅、芭草、五节芒等种类。

（3）临时用地复垦

施工临时用地结束后，根据各临时用地地块的用地性质、使用方式和使用年限，进行相应的恢复，对原有用地地类为耕地、园地的恢复为耕地、园地；原有为林地、草地的，恢复其林地、草地生产条件。

（4）林地补偿措施

工程占用的有林地，应根据国家关于林地补偿相关规定，业主向地方缴纳森林植被恢复费，专款用于异地造林和养护。

6.3.1.3 管理措施

（1）在工程前期、施工期都要定期组织对施工人员和管理人员的宣传教育，特别是相关法律法规教育。进行野生动植物保护法、森林防火条例、风景名胜区条例、环境保护条例等方面的法律法规宣传，明确责任与义务。树立保护野生动植物、风景资源、保护环境就是保护人类自身的理念，加强施工及管理人员的生态环境保护意识。

（2）在施工区及道路两侧，设置一定数量的宣传牌和标语，主要宣传野生动植物、生态环境和环境保护知识。

（3）在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，对施工区周边环境进行及时巡护监测，发现问题及时沟通、协调、

制止。

（4）工程建设施工期、运行期都应对陆生植物资源的影响进行监测或调查，加强对生态的管理。植物应重点调查植物物种、植被类型、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化。

6.3.1.4 对重点保护植物的保护措施

（1） 严格控制施工红线严禁施工人员、施工机械越线施工等，且施工过程中应对距离输水管线征地红线边界附近 20m 以内的 2 处重点保护植物金荞麦、野大豆采取围栏保护，避免施工人员的越界踩踏和攀折;

（2） 输水管线等征地红线边界外 100m 范围内的保护植物，会受到施工扬尘等影响而导致其正常生长受影响，因此，建议对输水管线征地红线边界外 100m 范围内的保护植物每天施工结束后进行洒水降尘，避免粉尘附着植物叶面影响其正常生长。

6.3.1.5 对古树名木的保护措施

根据对水源区、输水管线区的隧洞口、新建及扩建水库、交叉及部分输水管线区的现场调查，结合各区林业局的资料，工程附近未发现古树名木分布。由于输水管线线路较长，现场调查未能一一核查，建设过程中如果遇到古树，应及时调整输水线路方向，绕行古树名木，以降低影响。

6.3.1.6 对生态公益林的保护措施

生态公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护:

（1）优化施工布置，通过优化公益林区施工区等，使工程尽量避绕评价区生态公益林。

（2）确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权

限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费或采取异地补偿的方式进行保护。同时，建议与林业行政主管部门沟通，将施工道路纳入林区防火、营林道路，可加强对生态公益林的管护。

（3）在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

（4）施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志。

（5）在施工期应加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。

6.3.2 陆生动物保护措施

（1） 生态影响的避让与减缓措施

1） 施工过程中避免破坏动物栖息的巢穴，若施工过程中发现动物的卵、幼体或受伤个体等，应及时交由专业人员护理。

2） 在各主要施工洞口附近设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

3） 加强宣传教育，提高施工人员及周边居民的动物保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级和重庆市级重点保护

野生动物。

4） 做好施工方式和时间的计划。鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应避免在晨昏和正午开展高噪声作业。

5） 建议根据施工、占地界限划定施工人员活动范围，降低施工人员、施工机械与野生动物相遇几率。

6） 根据实际情况安排施工时间和施工方式，做好计划，尤其在各野生动物分布相对较集中的敏感区域如森林公园和湿地公园附近施工时，尽量减少晨昏时间施工的次数，减缓噪声及人为活动对野生动物的惊扰。

7） 施工结束后，清除临时堆料场土石，并恢复至原有生境。对于占用水域的临时堆料场，应在堆料清除后进行恢复，建议水源取自最近河流、河道。对于非水域的临时堆料场，建议恢复原样，或与当地土地、林业等主管部门协商，进行生境恢复，以吸引迁移陆生动物返回。

（2） 生态影响的恢复与补偿措施

工程完工后，应做好水土保持方案中的各项措施，在临时占地区、弃渣场以及施工道路两侧进行植被恢复，植被恢复过程中优先选用本地土著植物并减少人为活动的痕迹，使该地区的动物尽快恢复到施工前的种群状态。

（3） 管理措施

建设单位应联合当地林业部门和保护区管理加大动物保护的宣传，通过各种途径，广泛宣传《中华人民共国野生动物保护法》等政策法规，提高施工人员的素质，树立自觉保护野生动物的意识和责任感。在施工的过程中，施工人员必须遵守相关的法律法规。

施工期间应和当地林业部门做好周边重点保护动物的监测工作，对周

边分布的重点保护动物的物种、种群数量和分布进行进一步了解，并根据监测结果制定进一步的保护措施。

建议成立相应的奖惩制度，对保护、救助野生动物的行为进行嘉奖，反之进行惩戒，以期增强施工人员野生动物保护积极性。

建议施工期在临时施工区罗列当地野生动物保护、林业野保科等机构工作人员联系方式，以便及时救助受伤的野生动物。

（4） 对重点保护动物的保护措施

本项目对重点保护动物的保护措施如下表 6.3.2-1 所述。

表 6.3.2-1 **本工程对重点保护动物的保护措施**

序号	中文名	学名	居留型	保护措施
1	花脸鸭	*Anas formosa*	冬	施工时，重点监测，防止出现人为捕捉的行为。
2	凤头蜂鹰	*Pernis ptilorhynchus*	旅	施工洞口及各支洞附近的占地区域应及时恢复植被，营造鸟类栖息生境。 若在夏季施工，严禁施工人员抓赤腹鹰、燕隼、凤头鹰等夏候鸟及留鸟幼鸟、破坏鸟巢。 对于黑鸢、白尾鹞等近水域分布的猛禽，应实施重点监测，为本类型项目对其影响提供参考依据。
3	黑冠鹃隼	*Aviceda leuphotes*	留	
4	凤头鹰	*Accipiter trivirgatus*	留	
5	赤腹鹰	*Accipiter soloensis*	夏	
6	松雀鹰	*Accipiter virgatus*	留	
7	雀鹰	*Accipiter nisus*	冬	
8	白尾鹞	*Circus cyaneus*	旅	
9	黑鸢	*Milvus migrans*	留	
10	灰脸鵟鹰	*Butastur indicus*	旅	
11	普通鵟	*Buteo japonicus*	冬	
12	红隼	*Falco tinnunculus*	留	
13	燕隼	*Falco subbuteo*	夏	
14	游隼	*Falco peregrinus*	留	
15	东方草鸮	*Tyto longimembris*	留	禁止夜间施工，严禁施工人员捕捉幼鸟、破坏鸟巢的行为。
16	领角鸮	*Otus lettia*	留	
17	领鸺鹠	*Glaucidium brodiei*	留	
18	斑头鸺鹠	*Glaucidium cuculoides*	留	

6.4 水生生态保护措施

6.4.1 保护措施体系

6.4.1.1 保护措施制定原则

（1）全局性

渝西水资源配置工程水生生态影响范围大。制定保护措施，应考虑全局性，根据水源区、输水线路及受水区、保护对象，全面统筹布局，制定保护措施。

（2）有效性

制定保护措施应具有效性。制定措施应听取相关部门意见，听取渔政及一些水生生态专家提议。

（3）针对性

对于水生生态影响分析，针对不同保护对象、敏感区保护规划等拟定具有针对性的保护措施，保护方案详细、可行。

6.4.1.2 保护对象

根据历史资料分析和现状调查，渝西水资源配置工程所在区域内分布有中国濒危动物红皮书 6 种，国家重点保护野生动物名录 6 种，省级保护动物 13 种，长江上游珍稀特有鱼类 45 种，重点保护对象南方鲇等，同时工程区域也是这些保护鱼类的三场一通道所在河段之一。根据河段类型、保护鱼类分布与资源现状、工程影响分析，需要对全部保护鱼类开展对应的资源及三场一通道监测，同时加强施工过程管理，做好施工过程中的应急救护措施，保证调蓄水库下泄生态流量，针对取水口可能导致资源损失，制定科学的拦鱼设施。针对部分保护对象现状和工程影响相关关系等研究不明的情况开展相应的科学研究。

6.4.1.3　保护方案

保护措施总体思路是加强施工过程管理，同时形成以栖息地修复、资源补充等为主，其它多种保护措施为辅的水生生态保护方案。

6.4.2　施工期保护措施

6.4.2.1　关键生活史阶段避让

根据重庆渝西水资源配置工程初步方案进度计划安排，该工程施工期历时 4 年 6 个月，总计 54 个月。长江上游干支流每年的 3-7 月是主要珍稀特有鱼类及多数重要经济鱼类的繁殖期和索饵期，工程施工活动尤其是涉水的箱式取水头部和引水管等施工均对鱼类繁殖、索饵活动具有直接影响，为避免施工活动对鱼类繁殖、索饵活动的影响，同时保证当年幼鱼有足够的时间完成生长发育，建议施工计划调整为每年 8 月至翌年 2 月，避开了长江上游主要鱼类繁殖期和仔稚鱼关键营养期，施工单位应严格按照该进度计划执行。

6.4.2.2　宣传教育

施工期应大力宣传水生生态保护，特别是施工区域鱼类、浮游生物、底栖动物种类和数量上的保护。严禁施工人员电捕、网捞等活动。同时，建议联合渔政部门对施工人员等进行水生态保护宣传知识讲座。建议印制渝西水资源配置工程水生生态保护宣传册，内容涵盖河流水生生态介绍、保护对象介绍、工程内容简介等。

在工程 6 处水源区河段（双江、桂林泵站合为一处）、4 个调蓄水库、10 条主要受水区河流施工期间设置生态警示牌，生态警示牌内容需涵盖河流名称、施工时段、敏感区名称、主要保护对象名称、施工单位、监管单位和联系人信息。分别布置 2 块警示牌，位于工程区上、下游 500m 范围内。

6.4.2.3　珍稀鱼类应急救治

施工过程中，若发生直接伤害达氏鲟、胭脂鱼和圆口铜鱼等珍稀特有鱼类及南方鲇等其它保护水生动物的事件，施工方应及时向保护区管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护，受伤珍稀特有鱼类鱼体恢复后，选择适当区域放归保护区水域。施工方应配备必要的救护设备，如：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备和各种网具等。

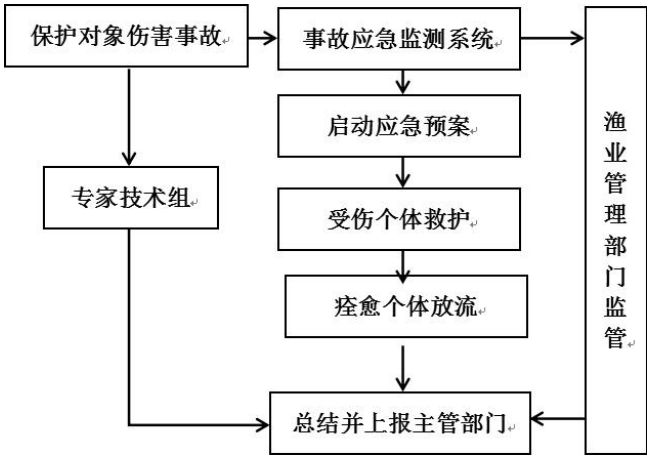


图 6.4.2-1　　珍稀鱼类应急救治流程

施工期巡视工程区共计 7 个点位（取水口 7 个），取水口每个点位巡视 2km，总计 14km。另外，需要补充珍稀特有鱼类救护设备（见表 6.4-2），长江、嘉陵江、涪江和渠江各 1 套。

表 6.4.2-1　　珍稀鱼类应急救治设备一览表

项目	数量（套）	备注
紧急救护设备	2	氧气瓶、塑料卡板箱、通讯设备、高锰酸钾、青霉素等消毒药品
观测记录设备	2	可控温水族生态试验系统
其它设备	1	PES protable，美国，鱼类行为学、生物学研究分析取样
小计	5	

若施工期间未发生珍稀鱼类应急救护，该项经费继续作为后续珍稀鱼类应急救护费用。

6.4.2.4 驱鱼措施

箱式取水头部施工前应采用专业驱鱼设施驱鱼，建议采用电驱鱼+拦鱼栅网结合的方式进行驱鱼，驱鱼过程接受各地区渔业主管部门监管。

6.4.3 取水头部优化和拦鱼设施

6.4.3.1 取水头部选址优化

金刚沱泵站取水头部选址位于河道直道，河流直道岸线较为单一，躲避空间小，鱼类一般不选择直道作为集中栖息场所，根据现状调查，取水头部无产粘沉性产卵场分布。因此，金刚沱泵站取水头部选址避让了该江段鱼类敏感生境。工程其他取水泵站取水口均位于库区，取水口均不位于集中产卵场内。

6.4.3.2 取水高程优化

根据水生生态监测数据，产漂流性卵繁殖期，中上层卵苗密度大于中下层卵苗密度。因此，取水高程越低，取水对鱼卵、鱼苗卷吸损失影响就越小。

为合理确定金刚沱取水头部位置和进水孔下缘高程，委托长江科学院开展了河工模型试验。河工模型试验结果表明，运行 10 年末取水头部附近河床最大淤积高程 180.2m。工程取水头部顶高程 183m，距离河床最大淤积高程 2.8m。国内类似已建取水头部的防淤高度如表 6.4.3-1 所示。

表 6.4.3-1　　国内采用取水头部+管道引水方式已建工程实例

项目	引水规模	引水管型式	取水头部型式	进水孔下缘防淤高度
华能岳阳电厂三期扩建工程	38m^3/s	2 根 DN3400	菱形钢箱取水头部	2.8m
华能江津油溪电厂一期取水工程	2.61m^3/s	2 根 DN1000	蘑菇头式取水头部	4m
上海东风西沙水库及取水泵闸工程	40m^3/s	2 根 DN3280	蘑菇头式取水头部	4.8m
武汉 80 万吨/年乙烯及其配套工程取水设施	25 万 m^3/d	2 根 DN1400	圆形喇叭口钢制取水头部	3m
南海第二水厂扩建工程	50 万 m^3/d	2 根 DN2220	菱形钢筋混凝土取水头部	6.2m

从表 6.4.3-1 可见，取水建筑物防淤高度取值均在 2.8m 以上。本工程取水头部距河床淤积高程为 2.8m，已尽可能的降低了卷载效应影响。

6.4.3.3　取水口进水方式优化

金刚沱泵站采用顶部取水，取水头部顶部长 27.3m、宽 6.6m。金刚沱泵站设计取水流量为 28.6m^3/s，取水口进水流速约为 0.2m/s，因此，顶部取水可以最大限度的降低进水口流速。

根据河工模型试验结果，长江特枯年、平水年、特丰年，金刚沱取水口水流流速分别为 1.05m/s、1.40m/s、2.01m/s，取水口进水流速（垂直于水流方向）远小于取水口水流流速，金刚沱泵站取水对取水口周边流速场影响很小，从源头上减小了金刚沱泵站取水对鱼卵、鱼苗的卷吸损失。

6.4.3.4　拦鱼设施

根据工程建设方案，工程取水头部进水口均设置有拦污格栅，对成鱼有一定的拦截作用。

专门的拦鱼设施一般采用拦鱼格栅和拦鱼电栅等方式，长江上游金刚沱取水口所在水层基本位于水体中下层，长江上游除白鲟、长江鲟、胭脂鱼成体、四大家鱼成体等较大个体可能利用河道上溯洄游进入取水口所在水层外，其它鱼类多于河道近岸水域活动，可能进入取水口所在水层的鱼类多为大型个体，主动避让能力强，即使进入取水口附近，一般拦污栅已足以将其阻拦在外。且鱼类在一定流速水体中基本为逆水游泳状态，在取水口一定的吸流状态下，成体会主动逃离，无拦鱼必要。另外，在河道中心激流状态下建设拦鱼格栅或拦鱼电栅设施所需固定桩等附属工程量大，后期维护工程量也大，对水体的直接、间接扰动造成的影响可能相对于无拦鱼设施导致部分瘦弱个体进入取水口的的影响更大。因此，综合来看，本工程不需建设专门的拦鱼设施。

6.4.4 生态调度

（1）调度原则

渝西水资源配置工程各水源泵站运行控制原则为：以优先满足取水口断面河流生态流量为前提，当取水口断面来水小于最小生态流量时，泵站停止运行。工程水源泵站运行控制原则可在一定程度上降低对下游水生生态不利影响。

（2）调度方案优化

根据渝西水资源配置工程引水调度方案，多年平均情况下长江重庆段鱼类产卵幼期金刚沱泵站取水流量为 20.64m^3/s，一般用水期取水流量为 23.23m^3/s，鱼类产卵幼期取水量小于一般用水期，可在一定程度减小工程取水对鱼卵、鱼苗卷载损失影响。

产漂流性鱼类通常在涨水时段进入繁殖高峰，根据历史研究，在涨水幅度大于 400m^3/d 时最易形成产卵高峰。根据长江重庆江津段 2008~2018 年共计 11 年鱼类早期资源监测结果分析，产漂流性鱼类繁殖高峰期一般有 3 次，分别为 6 月 10 日左右，6 月 20 日左右和 7 月 10 日左右。因此建议金刚沱泵站在每次繁殖高峰期减少取水或不取水，每次减少取水或不取水持续时间不少于 3 天。

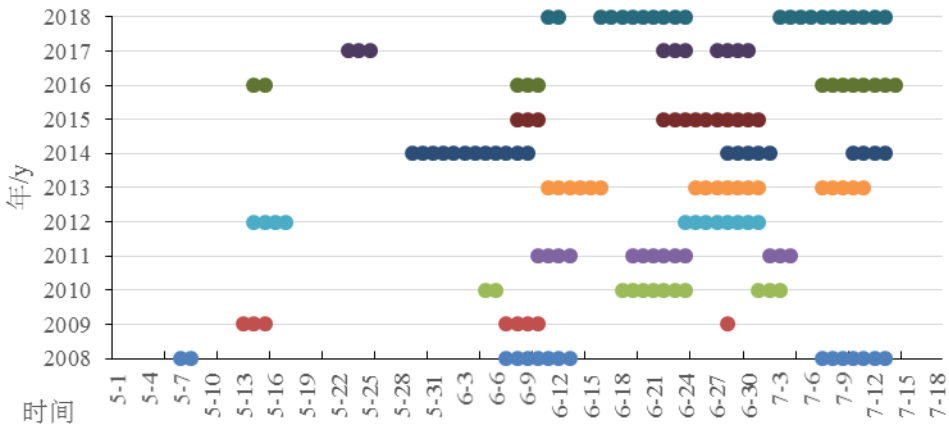


图 6.4.4-1 长江上游重庆江段鱼类早期资源发生高峰

渝西水资源配置工程实施后，将建立水情自动测报系统，以实现水位、流量等水情信息的自动采集、存贮、传输、接收与处理。因此，在鱼类繁殖高峰期，在做好实时水文监测预报和水生生态监测的前提下，可以确定产漂流性鱼类繁殖高峰期。

工程新建有圣中水库，水库总库容 1737 万 m^3，兴利库容为 280 万 m^3。利用圣中水库兴利库容，金刚沱泵站可以停止取水 3 天，因此，工程在长江产漂流性鱼类繁殖高峰期间减少取水或不取水是可以实现的。

根据 2006 年-2018 年金刚沱泵站取水口所在断面以上江段鱼类早期资源发生量计算，若在各高峰时间段选择最高峰时段的 3 天不取水，可减少 45.29%-74.87%的卷载损失，平均可减小损失量约为 59.87%。

6.4.5 增殖放流

渝西水资源配置工程对长江渝西段干支流的鱼类资源特别是珍稀特有鱼类和重要经济鱼类资源会造成一定损失，根据《中华人民共和国渔业法》等法律、法规的规定，工程业主应对受损失的渔业资源采取必要的补救措施。通过对比国内外鱼类资源修复措施修复效果，增殖放流是补充鱼类资源的有效途径之一。

根据环境影响分析，施工期主要影响鱼类饵料生物资源，运行期主要影响鱼卵鱼苗，施工期鱼类饵料生物资源可通过自然恢复，运行期鱼卵鱼苗损失无法自然恢复，需要开展资源恢复。

（1）长江

通过估算渝西水资源配置工程影响区长江流域主要受损鱼类包括 10 种长江上游特有鱼类（长鳍吻鮈、圆筒吻鮈、长薄鳅、红唇薄鳅、小眼薄鳅、中华金沙鳅、短体副鳅、宽体沙鳅、裸体异鳔鳅鮀和异鳔鳅鮀）和四大家鱼、铜鱼等 7 种经济鱼类，损失量为 401 万粒.尾；4 种产粘沉性卵鱼类（黄

颡鱼、鲤、长吻鮠和鲇），损失量为 366 万粒.尾，通过生态调度等约可弥补 59.87%的损失量，仍需增殖 160 万尾/年和 147 万尾/年。因金刚沱取水水口所在断面为珍稀特有鱼类保护区，同时长江保护区内各级渔政部门每年放流鱼类中四大家鱼等经济鱼类已占 90%以上（每年放流量达亿尾以上），而铜鱼目前仍未繁殖成功，大量放流此种类型鱼类对保护区主要保护珍稀特有鱼类的功能可能产生负面影响，因此建议以放流特有鱼类为主，辅助放流一定的产粘沉性卵鱼类。根据鱼类组成比例、繁殖力估算，需要放流长鳍吻鮈 25 万尾、圆筒吻鮈 17 万尾、长薄鳅 17 万尾、红唇薄鳅 25 万尾、中华金沙鳅 21 万尾、短体副鳅 25 万尾、宽体沙鳅 4 万尾、裸体异鳔鳅鮀 4 万尾和异鳔鳅鮀 21 万尾；放流黄颡鱼 92 万尾、鲤 11 万尾、长吻鮠 16 万尾和鲇 28 万尾。

根据当前人工繁殖技术成熟情况，可实现增殖放流种类包括长薄鳅 17 万尾/年，瓦氏黄颡鱼 92 万尾/年、鲤 11 万尾/年、长吻鮠 16 万尾/年和鲇 28 万尾/年，其余种类需作进一步人工繁殖技术突破性研究与规模化育苗技术攻关。因瓦氏黄颡鱼、鲤、长吻鮠和鲇均为影响水域常见种，为免对主要保护物种栖息空间与饵料生物资源形成竞争压力，规划各放流 10 万尾/年；同时考虑到珍稀鱼类同样受施工噪音、水流条件变化等影响，规划放流胭脂鱼 2 万尾/年；受损对象长薄鳅人工繁殖与育苗技术仍存在规模化的难题，近几年难以实现 20 万尾/年以上的放流规模，因此规划放流 5 万尾/年。合计放流 47 万尾/年。

（2） 嘉陵江

嘉陵江流域主要受损鱼类包括 6 种保护对象（南方鲇、中华倒刺鲃、厚颌鲂、白甲鱼、黄颡鱼和伦氏孟加拉鲮），损失量为 208 万粒.尾，根据鱼类组成比例、繁殖力估算，大约需要放流南方鲇 17 万尾、中华倒刺鲃 29

万尾、厚颌鲃 1 万尾、白甲鱼 3 万尾、黄颡鱼 104 万尾和伦氏孟加拉鲮 4 万尾。除伦氏孟加拉鲮外均已实现人工繁殖技术突破。考虑到南方鲇、黄颡鱼和中华倒刺鲃为常见定居性鱼类，较易恢复，放流量大对其它物种可能形成生境冲突，因此放流 10 万尾/年。合计放流 34 万尾/年。

（3） 涪江

涪江流域主要受损鱼类包括 6 种产粘沉性卵鱼类（南方鲇、中华倒刺鲃、厚颌鲃、白甲鱼、黄颡鱼和华鲮），损失量为 167 万粒.尾，根据鱼类组成比例、繁殖力估算，需要放流南方鲇 41 万尾、中华倒刺鲃 12 万尾、厚颌鲃 1.5 万尾、白甲鱼 1.5 万尾、黄颡鱼 52 万尾和华鲮 1 万尾。除华鲮外均已实现人工繁殖技术突破。考虑到南方鲇、中华倒鲃和黄颡鱼为常见定居性鱼类，放流量大对其它物种可能形成生境冲突，因此各放流 10 万尾/年。合计放流 33 万尾/年。

（4） 渠江

渠江流域主要受损鱼类包括 6 种产粘沉性卵鱼类（南方鲇、中华倒刺鲃、厚颌鲃、白甲鱼、黄颡鱼和华鲮），损失量为 77 万粒.尾，根据鱼类繁殖量和存活率（约 10%）估算，需要放流南方鲇 16 万尾、中华倒刺鲃 13.75 万尾、厚颌鲃 0 万尾（小于 1000 尾）、白甲鱼 0 万尾（小于 1000 尾）、黄颡鱼 46.25 万尾和华鲮 0 万尾（小于 1000 尾）。除华鲮外均已实现人工繁殖技术突破。虑到南方鲇、中华倒刺鲃和黄颡鱼为常见定居性鱼类，较易恢复，放流量大对其它物种可能形成生境冲突，因此放流 5 万尾/年。合计放流 15 万尾/年。

受水区河流由于影响时间短，鱼类资源本底较少，同时施工时间短，受影响较小，运行期通过加强监管可以自然恢复。

增殖放流工作应根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生

物增殖放流管理规定》等规范性文件执行。放流种苗供应单位应选择信誉良好、管理规范、具备相应的技术力量的国家级或省级水产原良种场和良种繁育场、渔业资源增殖站、野生水生生物驯养繁殖基地或救护中心以及其他具有相关资质的种苗生产单位，必要时可通过招标形式确定。放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮，符合渔业行政主管部门制定放流苗种种质技术规范。放流前，种苗供应单位应提供放流种苗种质鉴定和疫病检验检疫报告，以保证用于增殖放流种苗的质量，避免对增殖放流水域生态造成不良影响。鱼类放流活动（包括放流时间、地点等）应与保护区管理机构协调，并在该机构的监督与指导下进行。

增值放流从施工期第 1 年开始实施，实施期间每 2 年进行一次再评估，在保持总量底线不消减情况下对增殖对象、数量进行优化调整，生态补偿期间放流种类、数量不能减少），并对放流鱼进行标记、跟踪监测。放流苗种由工程所在江段国家级或省市级原良种场提供，若当地苗种不足可外调苗种，放流苗种均需检疫后放流。

增殖放流后需要进行增殖放流效果评价，放流鱼在放流前需委托具有较高专业技术背景的单位进行标记（标记类型建议选择荧光和剪鳍等，对于长薄鳅、南方鲇等主要保护鱼类建议采取 PIT 标记，标记比例不少于放流总数量的 10%），进行跟踪监测，基于回捕率、渔业资源总体演变规律等综合评估放流鱼在对放流水域资源量的有效补充效果。

表 6.4.5-1　　鱼类增殖放流规模一览表

区域	序号	放流种类	规格（cm）	数量（尾）
长江	1	胭脂鱼	8-12（10）	20000
	2	长薄鳅	5－10（8）	50000
	3	瓦氏黄颡鱼	3－5（4）	100000
	4	鲤	5－10（8）	100000

区域	序号	放流种类	规格（cm）	数量（尾）
	5	长吻鮠	5—10（8）	100000
	6	南方鲇	5—10（8）	100000
	合计			470000
嘉陵江	1	南方鲇	5—10（8）	100000
	2	中华倒刺鲃	5—10（8）	100000
	3	厚颌鲂	5—10（8）	10000
	4	白甲鱼	5—10（8）	30000
	5	黄颡鱼	3—5（4）	100000
	合计			340000
渠江	1	南方鲇	5—10（8）	50000
	2	中华倒刺鲃	5—10（8）	50000
	3	黄颡鱼	3—5（4）	50000
	合计			150000
涪江	1	南方鲇	5—10（8）	100000
	2	中华倒刺鲃	5—10（8）	100000
	3	厚颌鲂	5—10（8）	15000
	4	白甲鱼	5—10（8）	15000
	5	黄颡鱼	3—5（4）	100000
	合计			330000

6.4.6 调蓄水库生态流量保障措施

圣中水库采用泄空放洪洞进行下泄，并设置在线监控设施和数据传输系统。

孙家口水库、盐井河水库、邓家岩水库为已建水库，根据现场调查，调蓄水库没有专门下泄生态流量措施，通过与水库管理机构沟通，上述水库均可利用水库放空底孔（隧洞）下泄生态流量，在此基础上增加监控系统以及流量计量设备，将流量数据实时传输至中控室，并与生态环境部门联网，以满足生态流量下泄要求。

玉滩水库已有生态下泄设施，需增加监控系统以及数据传输系统，将下泄生态流量数据传输至中控室，并与生态环境部门联网。

同心桥水库、千秋堰水库设置专门生态下泄管进行下泄，并设置在线监控设施和数据传输系统。

6.4.7 科学研究

针对本项目，拟开展以下方面研究，一是针对取水口建设导致的栖息地受损开展栖息地修复重建研究，二是针对取水口卷载效果开展大河尺度卵苗运动规律及优良阻隔材料研究，三是针对无法开展人工增殖放流物种开展繁殖与育苗技术突破储备研究。

6.4.7.1 长江水源区河段

针对长江水源区河段，初步拟定研究课题为“金刚沱段产卵场、索饵场复合生境异地修复重建研究”;“取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究”;“特有鱼类人工繁殖技术储备研究”;“栖息地修复技术研究”。

（1） 产卵场、索饵场复合生境异地修复重建研究

1）研究目的：通过产卵场、索饵场生境条件监测，筛选影响鱼类产卵场、索饵场选择的关键生态因子，通过工程手段模拟产卵场、索饵场，替代受损产卵场、索饵场全部或部分生态功能。

2）研究内容：产卵场、索饵场生境条件监测；产卵场、索饵场关键生态因子筛选；模拟建设产卵场、索饵场；模拟产卵场、索饵场生态效果评估。

3）预期成果：典型产卵场、索饵场生境参数；模拟产卵场、索饵场关键设计参数；模拟产卵场、索饵场生态效果评估报告。

（2） 取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究

1）研究目的：取水口对不具备主动游泳能力的鱼卵、仔幼鱼影响相对较大，而相应的阻拦措施目前仍不完善，阻拦材料的设计需要综合考虑卵苗物理特性和河流条件，在不影响取水口正常运行的前提下提出一种新的拦阻方式或方法。

2）研究内容：河道型取水口鱼卵、仔稚鱼运动规律研究；鱼卵、仔鱼

物理特性研究；不同拦阻材料对鱼卵、仔鱼阻隔效果及河流条件适应性研究；新型拦阻方式和方法效果评估。

3）预期成果：取水口鱼卵、仔稚鱼运动规律参数；提出适应性拦阻方式或方法；新型拦阻方式和方法效果评估报告。

（3） 珍稀特有鱼类人工繁殖技术储备研究

1）研究目的：渝西水资源配置工程对长江上游珍稀特有鱼类补充群体产生较大影响，而多数珍稀特有鱼类人工繁殖技术目前仍为空白，无法通过人工增殖弥补资源损失，因此，有必要开展储备研究，为资源保护与增殖提供技术支持。

2）研究内容：（1）*鱼（珍稀特有鱼类）生态需求研究；（2）*鱼子一代人工养殖技术研究；（3）*鱼人工繁殖关键技术研究；（4）*鱼孵化技术研究；（5）*鱼苗种培育技术研究。

3）预期成果：（1）成功养殖*鱼子一代至性成熟；（2）成功完成受精卵制备；（3）实现*种成功孵化；（4）突破*鱼人工繁殖全套技术。

（4） 栖息地修复技术研究

1）人工鱼巢

人工鱼巢是增殖定居性、短距离洄游性产粘性卵鱼类资源的重要手段，人工鱼巢增殖的鱼类种类较多，不污染种质资源库，该保护区增殖的主要对象为鲤、鲫、黄颡鱼等定居性鱼类。

建议在工程沿岸浅水开阔区域设置人工产卵基质（人工鱼巢），在主要产粘沉性卵鱼类繁殖季节利用毛竹、棕片等材料建设类似天然水草环境的产卵环境，诱导鱼类产卵繁殖，以弥补工程损失，建议在金刚沱取水工程段设置 1 处人工产卵基质，基质长 100m，宽 20m。

2）生态修复工程

产卵场恢复工程，取水口建设会导致河道复杂流态减少，尤其是对于产漂流性卵鱼类喜欢的紊流水，因此，考虑预算部分补偿经费用于长江干流段环境恢复，主要是营造人工生态区，弥补紊流区减少的损失，修复区选择原则是适宜选择有足够的水深和面积来施放人工鱼礁的河段，并保证建成后的生态修复区要有足够的紊动水体。礁石材料考虑利用鱼巢砖模拟礁石，构造物需保证在 6000-15000m^3/s 流量下不被冲毁，据统计长江上游主要礁区高程平均为水下 2.5-5m，因此选择构筑 3m 高的礁石群。

修复区域选择在长江金刚沱泵站下游 0.5km 区域，结合护底工程一起施工。初步设计需布设礁体 20 座（不规则多面体），布设为自然随机状态，以保证能形成较为复杂的流态。

6.4.7.2 嘉陵江水源区河段

初步拟定研究课题“草街段产卵场、索饵场复合生境异地修复重建研究”; “取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究”; “水库鱼类栖息地生态修复技术研究”。

（1） 草街段产卵场、索饵场复合生境异地修复重建研究

1）研究目的：通过产卵场、索饵场生境条件监测，筛选影响鱼类产卵场、索饵场选择的关键生态因子，通过工程手段模拟产卵场、索饵场，替代受损产卵场、索饵场全部或部分生态功能。

2）研究内容：产卵场、索饵场生境条件监测；产卵场、索饵场关键生态因子筛选；模拟建设产卵场、索饵场；模拟产卵场、索饵场生态效果评估。

3）预期成果：典型产卵场、索饵场生境参数；模拟产卵场、索饵场关键设计参数；模拟产卵场、索饵场生态效果评估报告。

（2） 取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究

1）研究目的：取水口对不具备主动游泳能力的鱼卵、仔幼鱼影响相对较大，而相应的阻拦措施目前仍不完善，阻拦材料的设计需要综合考虑卵苗物理特性和河流条件，在不影响取水口正常运行的前提下提出一种新的拦阻方式或方法。

2）研究内容：河道型取水口鱼卵、仔稚鱼运动规律研究；鱼卵、仔鱼物理特性研究；不同拦阻材料对鱼卵、仔鱼阻隔效果及河流条件适应性研究；新型拦阻方式和方法效果评估。

3）预期成果：取水口鱼卵、仔稚鱼运动规律参数；提出适应性拦阻方式或方法；新型拦阻方式和方法效果评估报告。

（3） 水库鱼类栖息地生态修复技术研究

1）修复方案

人工鱼巢是增殖定居性、短距离洄游性产粘性卵鱼类资源的重要手段，人工鱼巢增殖的鱼类种类较多，不污染种质资源库，该保护区增殖的主要对象为鲤、鲫、黄颡鱼等定居性鱼类。

人工鱼巢方案：建议在工程沿岸浅水开阔区域设置人工产卵基质（人工鱼巢），在主要产粘沉性卵鱼类繁殖季节利用毛竹、棕片等材料建设类似天然水草环境的产卵环境，诱导鱼类产卵繁殖，以弥补工程损失，建议在草街取水工程段设置 1 处人工产卵基质，基质长 100m，宽 20m。

其它修复技术：人工浮岛、水库消落带生境修复等。

6.4.8 水生生态监测

为了解工程影响水域的鱼类种群组成、资源量及水生生物丰度的变化情况，掌握鱼类资源保护方案实施的效果，需要对鱼类资源动态进行系统监测。监测获得的数据可以有效地适时预警预报工程施工期及运行期出现的突发事件并可给出具体处理措施的建议。

开展水生生态常规监测、增殖放流跟踪监测、生态调度精确定时监测等。

6.4.9 运行期管理

6.4.9.1 建立工程运行和保护区管理部门的协调机制

由于该项目所在部分水域属于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区和合川区大口鲶县级自然保护区，其工程建设及提水对保护区内的保护对象及敏感水域环境造成一定影响，因此建设单位与保护区相关管理机构建立工程建设协调小组，加强营运期水域环境监管。安装实时监控视频摄像设备并与保护区渔政调度监控中心联网监控。

6.4.9.2 实时监控系统

渔政部门监督施工单位建立实时监控系统，因各工程点均涉及重要鱼类产卵场和索饵场，同时属于波及国家级自然保护区、国家级水产种质资源保护和县级自然保护区 3 个敏感区，因此建议在保护区内工程段、主要取水口和调蓄水库均建立监测系统，购买实时监控设备 10 套，布置于该 10 个重要施工江段（同时监控监控点上下游 3km 范围内施工活动），后续并入保护区管理监控系统。若水源区等关键工程段后期运行中配套有高清监控系统，考虑直接纳入渔业主管部门监控网络，以全方位覆盖工程影响区。

6.5 环境敏感区保护措施

6.5.1 自然保护区

6.5.1.1 长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区

（1） 珍稀特有鱼类保护措施

加强对保护区的保护工作，制定水生生物保护规程，使施工人员自觉

保护鱼类，遵守相关的保护规定。严禁施工人员在进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活动。

根据现状调查结果，工程所在保护区江段仍分布有珍稀鱼类长江鲟、胭脂鱼，另分布有圆口铜鱼、岩原鲤等特有鱼类，因此，需加强对工程河段巡查，并采用驱鱼措施，将鱼类提前驱离施工范围。

施工方应配备必要的救护设备，如：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备和各种网具等。施工期巡视工程区取水口设置 1 个点位，取水口上下巡视 2km。

（2） 生态调度

根据研究，产漂流性卵鱼类产卵高峰期相对集中，最短 1 天，最长 5 天。因此，建议建立实时调度机制，由跟踪监测单位实时提供监测数据，以主要繁殖期间洪峰到来时间为准，在洪峰到来后 3 天内建议减少取水量或不取水，洪峰结束后恢复，作为长期运行的生态补偿方案执行。

（3） 繁殖期避让措施

根据金刚沱泵站建设进度计划安排，施工期历时 3 年，其中涉水施工 3 个月（12 月-次年 2 月）。长江上游每年的 3-7 月是主要珍稀特有鱼类及多数重要经济鱼类的洄游期和繁殖期，工程施工活动对鱼类繁殖活动具有直接影响，为避免施工活动对鱼类繁殖活动的影响，同时保证当年幼鱼有足够的时间完成生长发育，将涉水工程施工计划调整为每年 8 月至翌年 3 月，避开鱼类洄游期、繁殖期和仔稚鱼关键营养期。

取水口运行期繁殖期避让基于水生生态监测结果，在鱼类集中繁殖期减小取水量，尤其是繁殖高峰期，根据监测结果适时降低取水量，建立监测单位与业主单位联动机制，实现数据实时上报，取水量实时减小的长效生态补偿。

（4） 取水口拦鱼设施

金刚沱泵站取水头部进水口设置有拦污格栅，对成鱼有一定的拦截作用。专门的拦鱼设施一般采用拦鱼格珊和拦鱼电拦等方式，长江上游金刚沱取水口所在水层基本位于水体中下层，长江上游除白鲟、长江鲟、胭脂鱼成体、四大家鱼成体等较大个体可能利用河道上溯洄游进入取水口所在水层外，其它鱼类多于河道近岸水域活动，可能进入取水口所在水层的鱼类为多大型个体，主动避让能力强，即使进入取水口附近，一般拦污栅已足以将其阻拦在外。鱼类在一定流速水体中基本为逆水游泳状态，在取水口一定的吸流状态下，成体会主动逃离，无拦鱼必要。

（5） 实时监控系统

渔政部门监督施工单位建立实时监控系统，建议在保护区内工点、主要取水口和调蓄水库均建立监测系统，购买实时监控设备 1 套，布置于施工江段，后续并入保护区管理监控系统。

（6） 增值放流

根据当前人工繁殖技术成熟情况，可实现增殖放流种类包括长薄鳅 23 万尾/年，瓦氏黄颡鱼 136 万尾/年、鲤 13 万尾/年、长吻鮠 21 万尾/年和鲇 39 万尾/年，其余种类需作进一步人工繁殖技术突破性研究与规模化育苗技术攻关。因瓦氏黄颡鱼、鲤、长吻鮠和鲇均为影响水域常见种，为免对主要保护物种栖息空间与饵料生物资源形成竞争压力，规划各放流 10 万尾/年；同时考虑到珍稀鱼类同样受施工噪音、水流条件变化等影响，规划放流胭脂鱼 2 万尾/年；受损对象长薄鳅人工繁殖与育苗技术仍存在规模化的难题，近几年难以实现 20 万尾/年以上的放流规模，因此规划放流 5 万尾/年。合计放流 47 万尾/年。

鱼类放流任务应在施工结束后进行，放流前对放流鱼进行标记，放流

后进行持续跟踪监测。

（7） 科学研究

针对本项目，初步拟定研究课题为“金刚沱段产卵场、索饵场复合生境异地修复重建研究”, “取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究”, “特有鱼类人工繁殖技术储备研究”, “栖息地修复技术研究”。

（8） 跟踪监测

监测区域：长江上游江津金刚沱泵站取水口江段，监测范围为取水口上下各设 1 个断面，工程位置 1 个断面。

监测内容：水生生境、水生生物、鱼类、保护措施效果评估、取水过程生态损失量监测。

监测时间与频次：连续监测 10 周年，每年 4-5 月（春季）和 9-10 月（秋季）各监测 1 次，每次监测 20 天。

（9） 管理措施

工程建设与运行期间的严格管理措施有利于各项生态补偿措施的落实，需加大保护区巡护力度等。

（10） 建立长效生态补偿机制

重庆市渝西水资源配置工程金刚沱泵站建设对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区及主要保护对象影响在取水口运行期是持续存在的，根据评价结果及相应措施评估，取水活动导致的保护对象卵苗损失将持续存在，因此，需建立长效生态补偿方案。

补偿措施及费用评估由措施实施前一年生态监测结果为基础，由专业单位基于生态监测结果和泵站实际运行情况提出细化补偿措施，尤其是运营过程中的具体影响对象和方式进一步明确，基于此，核定生态补偿总经费。长效生态补偿措施自项目运行后第 11 年开始实施。

6.5.1.2 合川大口鲶县级自然保区

（1） 繁殖期避让

由于嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区特别保护期为 3 月 1 日—5 月 31 日，且这段时间也是保护区大部分保护鱼类的繁殖期，南方鲇等保护鱼类繁殖期多集中于该段时期。根据工程施工计划，直接涉水施工作业安排在 12 月进行，不与保护对象繁殖期重叠，影响相对较小。

在鱼类集中繁殖期减小取水量，尤其是繁殖高峰期，根据监测结果适时降低取水量，建立监测单位与业主单位联动机制，实现数据实时上报，取水量实时减小的长效生态补偿。

（2） 增殖放流

嘉陵江流域主要受损鱼类包括 6 种保护对象（南方鲇、中华倒刺鲃、厚颌鲂、白甲鱼、黄颡鱼和伦氏孟加拉鲮），损失量为 208 万粒.尾，根据鱼类组成比例、繁殖力估算，大约需要放流南方鲇 17 万尾、中华倒刺鲃 29 万尾、厚颌鲂 1 万尾、白甲鱼 3 万尾、黄颡鱼 104 万尾和伦氏孟加拉鲮 4 万尾。除伦氏孟加拉鲮外均已实现人工繁殖技术突破。考虑到南方鲇、黄颡鱼和中华倒刺鲃为常见定居性鱼类，较易恢复，放流量大对其它物种可能形成生境冲突，因此放流 10 万尾/年。合计放流 34 万尾/年。

（3） 跟踪监测

监测区域：嘉陵江泵站取水口江段，监测范围为取水口 1 个断面，工程上游合川城区 1 个断面，保护区核心区 1 个断面。

监测内容：水生生境、水生生物、鱼类、保护措施效果评估、取水过程生态损失量监测。

监测时间与频次：连续监测 10 周年，每年 4-5 月（春季）和 9-10 月（秋

季）各监测 1 次，每次监测 20 天。

（4） 宣传教育

加强环保宣传与培训，施工前，对泵站以及临水区域施工的工作人员进行环保宣传和培训工作。加强施工管理，开展鱼类救护。加强生活污水与施工废水处理。

（5） 科学研究

针对本项目，初步拟定研究课题为“草街段产卵场、索饵场复合生境异地修复重建研究”，“取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究”，“水库鱼类栖息地生态修复技术研究”。

（6） 实时监控系统

渔政部门监督施工单位建立实时监控系统，建议在保护区内工点、主要取水口建立监测系统。由工程建设单位实施，后续并入保护区管理监控系统。

（7） 建立长效生态补偿机制

嘉陵江草街泵站对保护区及主要保护对象影响在取水口运行期是持续存在的，根据评价结果及相应措施评估，取水活动导致的保护对象卵苗损失将持续存在，因此需建立长效生态补偿方案。

6.5.2 水产种质资源保护区

工程涉及的嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区与合川大口鲶县级自然保区重合，保护措施相同。

6.5.3 风景名胜区的保护措施

（1） 与相关主管部门协作景观维护方案

与景区管理部门协作，制定施工期景观维护方案，包括禁止在施工范

围线外开展施工行为、施工临时生产生活区的建筑风格应与当地民居相协调等，确保施工对景区的影响降至最低。工程实施过程中避免机械开挖和填筑对敏感区周边地表的扰动和破坏，采用先进的施工工艺和机械设备，降低噪声、固体废气物等环境污染。工程运行过程中应制定生态保护、污染防治和水土保持方案，保护周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。草街泵站和东城泵站布局、体量、造型、风格、色调、用材等，应当与缙云山风景区生态环境、周围景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。

（2） 制定和实施施工迹地景观设计方案

施工结束后，建设单位应委托有资质的专业机构，制定和实施施工迹地景观设计方案，以保证工程区与周边地区的景观协调性。

（3） 宣传教育

制定严格的施工制度，通过印发生物多样性宣传手册等进行宣传教育，加强监理人员、管理人员和施工人员生态和景观保护意识，并安排专人负责施工中的生态保护的管理和监督工作，切实落实该区域生态保护和景观保护，减少不必要的破坏。

6.5.4 森林公园的保护措施

（1） 工程应按照《森林公园管理办法》、《国家级森林公园管理办法》、《重庆市森林公园管理办法》要求，施工布置应严格控制占地，尽量减少植被破坏，造成破坏的，应依法办理林地占用、征收审核审批手续，施工结束后应及时进行生态修复。

（2） 工程施工过程中，加强对施工人员宣传和监管，避免施工人员破坏森林公园内的景观资源和动植物资源；在施工过程中要加强管道施工管理，控制施工占地面积。施工期间应落实相应的环保专职人员与地方政

府以及林业主管部门和森林公园工作人员一道进行监督和管理。

（3） 管道开挖产生的渣土，应堆放到规定的地点；施工污水不得直接排放。严禁在森林公园内建取、弃土场，施工多余土石方应全部运出森林公园景区处置。

（4） 对于隧洞内可能产生的涌水、渗水情况，尽量采取注浆堵水的方式，防止大量地下水流失，导致地下水位下降，进而对隧洞上方植被产生不利影响。

（5） 发生噪声的设备，增加防噪音设施和采取隔声措施，尽可能减少对周围环境的影响。减小施工爆破噪声对森林公园内野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，减小隧洞施工噪声对森林公园内野生动物的惊扰。

（6） 无法避免对森林公园施工扰动的，合理规划隧洞进出口施工布置，尽量避免隧洞进出口取弃土场、施工便道等临时施工区域对森林公园内林地的占用。

6.5.5 湿地公园的保护措施

（1） 工程施工前，建设单位必须按有关规定按照有关程序及时向受影响的湿地公园的管理部门上报审批，得到批准后方能施工；规划涉及湿地公园施工前，逐级建设单位必须遵守《湿地保护管理规定》、《湿地公园管理办法》等有关法律法规，加强对施工人员的宣传和监管，避免施工人员破坏公园内的景观资源和动植物资源；在施工过程中要加强管道施工管理，控制施工占地面积。

（2） 重庆市渝西水资源配置工程仅占用重庆合川三江国家湿地公园和湿地面积 496m^2，为取水口和引水管道占用，工程不涉及重庆濑溪河国家湿地公园和重庆铜梁安居国家湿地公园湿地；占用之后，根据国务院办公

厅印发《湿地保护修复制度方案》相关要求，实施湿地占补平衡。因此本次占补平衡，只对重庆合川三江国家湿地公园湿地公园进行，地点选择在就近的重庆合川三江国家湿地公园湿地公园边界部分，靠近涪江（小地名：方沟湾），渭沱泵站建设工程附近，增补相应大小面积到湿地公园当中以保证湿地总量不变。

（3） 优化工程设计，合理安排施工时序，湿地公园内施工应尽量避开鸟类的繁殖季节和越冬季节，或尽量缩短施工时间，将工程对湿地鸟类的影响降至最低。

（4） 对施工人员进行环境保护相关知识培训，增强在施工人员的环保意识，严禁在湿地公园范围内或附近捕猎野生动物及破坏植被。

（5） 为了减少工程噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施工，并尽可能不鸣笛。

（6） 施工过程中加强施工管理，施工废水未经处理不得排入湿地水体中，施工废物不得在河岸堆放。

（7） 工程施工结束后，应按照湿地恢复方案，对施工迹地进行恢复。

6.6 其他环境保护措施

6.6.1 施工期废污水处理措施

6.6.1.1 隧洞排水处理措施

（1） 废水来源、特性及处理目标

根据工程分析，各隧洞施工涌水量在 15.51 ~ 41139.91m^3/d 之间。施工期隧洞排水口点较多且分散，废水产生量较大，废水中不含有毒物质，但悬浮物含量较高，浇筑混凝土时 pH 值会较高。类比同类已建工程监测结果，施工高峰期隧洞排水主要污染物浓度为：悬浮物 100 ~ 5000mg/L，pH 值为 8 ~ 10。从达标排放和保护环境角度考虑，应对这些污水进行处理。本项目

对隧洞排水，处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于洒水降尘，多余部分排放。

（2） 隧洞排放处理措施

针对隧洞排水量较大的特点，拟定分别在每个施工支洞和隧洞进出口采用混凝+沉淀的污水处理工艺，隧洞排水处理工艺流程见图 6.6.1-1。

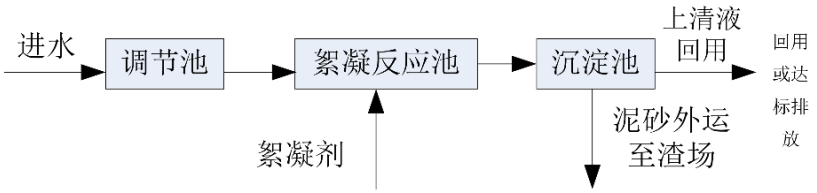


图 6.6.1-1　　隧洞排水处理工艺流程图

（3）隧洞排水处理构筑物设计

工程施工期在每个隧洞进出口和支洞口设置 1 套隧洞排水处理系统，根据分析，工程隧洞施工共需设置 44 套隧洞排水处理设施。由于各隧洞地质条件不同，隧洞排水量相差较大。根据隧洞排放水量预测结果，按照处理规模 5、10、50、100、600、1200m^3/h 五个废水处理规模进行典型设计，各隧洞污水处理规模按照污水产生量取上限进行匹配。各个施工隧洞的废水处理构筑物规模、数量、尺寸见表 6.6.1-1。

表 6.6.1-1　　施工支洞生产废水处理系统构筑物规模、数量、尺寸表

序号	废水处理规模(m^3/h)	数量	调节池	絮凝反应池	沉淀池	构筑物结构	备注
			长×宽×高(m)	长×宽×高(m)	单格：长×宽×高(m)		
1	5	13	3*2.5*2	2*1.5*1	5*1*1	钢筋砼	沉淀池为2格
2	10	7	4*3*2.5	2.5*1.5*1.5	6*1*1.5		
3	50	17	7*5*5	4*3*2	10*2*2.5		
4	100	3	9*7*5	5*5*2	12*2.5*2		
5	600	1	16*13*10	12*10*3	35*6*3.5		
6	1200	1	20*20*10	14*14*3.5	40*8*4		
总计		42					

6.6.1.2　混凝土拌和系统废水处理措施

（1） 混凝土拌和系统及废水产生概况

工程共设置 126 处混凝土拌和系统，混凝土拌和系统废水主要来源于混凝土转筒、料罐、搅拌机等冲洗废水。金刚沱泵站混凝土拌和系统每天产生废水约 24m^3/d；其它泵站以及隧洞、施工支洞洞口混凝土拌和系统共计 62 座，没处每天产生废水约 4m^3/d；埋管段沿线施工区混凝土拌和系统共计 63 座，没处每天废水产生量约为 2m^3，施工高峰期混凝土冲洗废水产生总强度为 398m^3/d。经估算，施工期混凝土生产废水产生总量约为 64.48 万 m^3。

（2） 废水特性及处理目标

混凝土拌和冲洗废水产生量较小，间歇排放，为含 SS 较高的碱性废水，SS 浓度为 500～5000mg/L，pH 值在 9～12 范围。废水执行《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）（pH>5，SS≤2000mg/L），处理达标后循环用于混凝土拌和用水。

（3） 处理方案选择

工程共有 126 套混凝土拌和系统，每套混凝土拌和系统分别设置 1 套污水处理系统进行处理，处理方法主要对（中和）沉淀法和成套设备法两种方案进行比选。

1）（中和）沉淀法：采用简易的沉淀池将每台班末的冲洗废水排入池内，采用中和或不采用中和工艺，对废水静置 6h～8h 后，清水外排。如三峡 EL98.7 混凝土拌和系统废水处理采用两个 1.5m×2m 的沉淀池组成，沉淀后清水接入回用系统。适用于废水量较小的处理系统。

2） 采用一体化组合式废水处理技术，将混凝反应、旋流分离、重力分离、污泥浓缩等功能组合运用，将废水处理时间缩短为（20-30min），实现了污水快速高效处理，适用于废水量大、连续排放的处理系统。

工程拌和站废水处理量小，且时间间隔长，参照类似水利水电工程混凝土废水经验，采用中和沉淀法处理既经济又合理。因此，推荐采用中和沉淀法，该方案是在沉淀的基础上进一步采取了中和沉淀方法。废水经沉淀、中和处理后循环利用，两个简易沉砂池一备一用，在沉淀池污泥沉淀到一定程度则换备用沉砂池。原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后可用抓斗机抓取装运载斗车运输至渣场。工程混凝土系统冲洗废水处理流程如图 6.6.1-2。

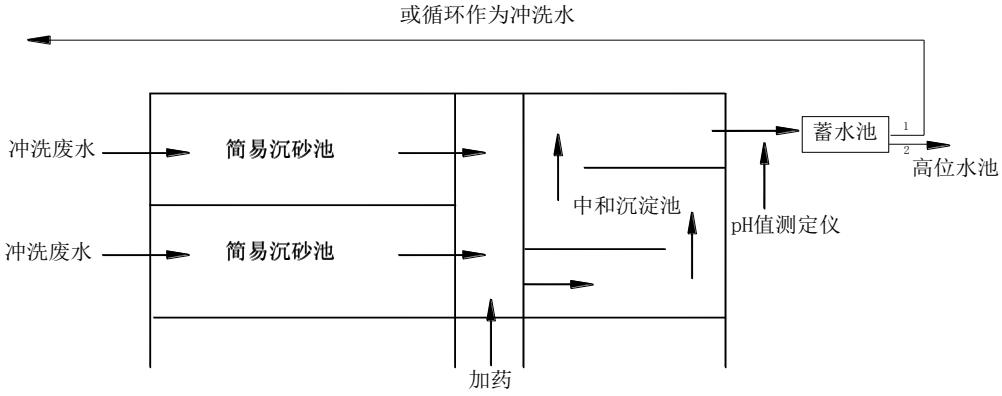


图 6.6.1-2　　混凝土拌和系统废水处理工艺流程图

（4）构筑物设计

根据本工程中混凝土拌和系统废水产生情况，共设计 2 种规格混凝生产系统废水处理规模，分别为 4m^3/d、24m^3/d，以下分别对 4m^3/d、24m^3/d 的废水处理规模进行典型设计。

① 4m^3/d 混凝土拌和系统废水处理构筑物设计

简易沉砂池：设计停留时间 12h，1 座 2 格间歇使用，单格尺寸为 2.0m×1.0m×1.3m，建筑结构为钢筋混凝土结构;

中和沉淀池：设计停留时间 24h，池体尺寸为 2.0m×2.0m×1.3m，建筑结构为钢筋混凝土结构;

蓄水池：设计停留时间 24h，池体尺寸为 2.0m×2.0m×1.3m，建筑结构为钢筋混凝土结构;

加药廊道：其平面尺寸为 2.0m×1.0m×1.3m，采用人工加药，建筑结构为钢筋混凝土结构。

④ 24m^3/d 混凝土拌和系统冲洗废水构筑物设计

简易沉砂池：1 座 2 格间歇使用，单格设计停留时间 12h，单格尺寸为 4.0m×1.5m×2.3m，建筑结构为钢筋混凝土结构;

中和沉淀池：设计停留时间 24h，池体尺寸为 4.0m×3.0m×2.3m，建筑结构为钢筋混凝土结构;

蓄水池：设计停留时间 24h，池体尺寸为 4.0m×3.0m×2.3m，建筑结构为钢筋混凝土结构;

加药廊道：其平面尺寸为 4.0m×1.0m×2.3m，采用人工加药，建筑结构为钢筋混凝土结构。

表 6.6.1-2　混凝土拌和系统冲洗废水处理系统构筑物规模、数量、尺寸表

序号	废水处理规模(m^3/h)	数量	简易沉沙池	中和沉淀池	蓄水池	构筑物结构	备注
			长×宽×高(m)	长×宽×高(m)	单格：长×宽×高(m)		
1	4	125	2.0m×1.0m×1.3m	2.0m×2.0m×1.3m	2.0m×2.0m×1.3	钢筋砼	沉淀池为2格
2	24	1	4.0m×1.5m×2.3m	4.0m×3.0m×2.3m	4.0m×3.0m×2.3m		
总计		126					

6.6.1.3　施工机械、车辆冲洗废水处理措施

（1） 生产区废水产生概况

圣中水库、各类泵站及各隧洞进出口、支洞口施工区共计 70 处，每天冲洗废水产生量约为 24m^3; 埋管段沿线共计布置施工区 63 处，每天冲洗废水产生量约为 12m^3。初步估算，施工期高峰期施工车辆及机械设备冲洗废水产生强度为 2436m^3/d。

（2） 废水特性及处理目标

机械、车辆冲洗废水主要污染物为石油类和悬浮物，含量为 SS：300～1500mg/L，石油类：10～50mg/L，废水经隔油沉淀池处理达到《污水综合

排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于洒水降尘，不外排。

隔油沉淀池处理工艺流程如图 6.6.1-3 所示。

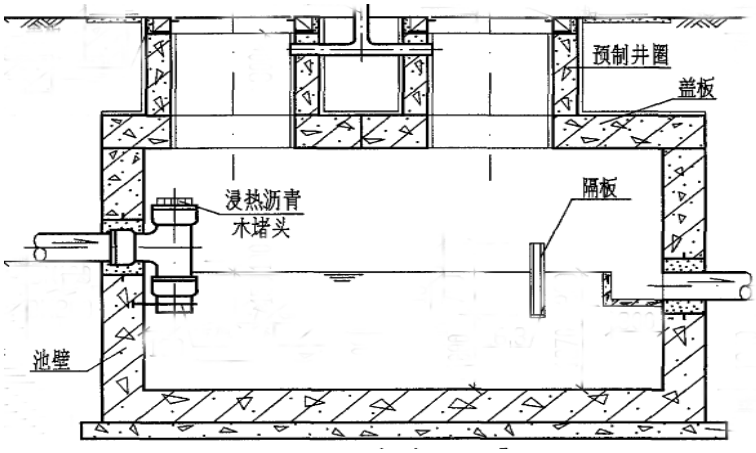


图 6.6.1-3　　隔油沉淀池污水处理工艺流程图

（3）构筑物设计

根据本工程中生产区废水产生情况，废水处理规模情况各个规模的污水处理构筑物见表 6.6.1-3。

表 0-3　　隔油沉淀池统计表

序号	规模（m^3/d）	数量（个）	隔油沉淀池型号	有效容积（m^3）	单个尺寸（m）	设计参数
1	12	63	GC-1QF	2.9	2.6 × 1.5 × 2.85	污水停留时间10min，污水流速不大于0.005m/s，污泥清除周期10 ~ 15d
2	24	70	GC-1QF	5.4	3.6 × 2.0 × 3.85	

6.6.1.4　生活污水处理措施

（1） 生活区废水产生概况

根据初步规划布置，渝西水资源配置工程水源区及输水线路工程共规划施工区 133 个。施工高峰期总人数约 3850 人，其中圣中水库 600 人，草街泵站 100 人，金刚沱泵站 195 人，其他泵站 300 人，输水工程 2655 人。生活用水按 0.1m^3/人·d 考虑，排污系数以 0.8 计，则高峰期生活污水产生总强度约为 308m^3/d。

（2） 污水特性及处理目标

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的产生，生活污水主要污染物为 COD、BOD_5、SS、TP、TN 等，根据类似工程经验，生活污水中主要污染物浓度一般为：SS150 mg/L、COD250mg/L、$BOD_5$150mg/L、NH_3-N20 mg/L、TP4.5mg/L。生活污水排放量较小，污染物浓度不高。经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用水绿化降尘。

（3） 处理工艺流程

工程生活区成套生活污水处理设备（A/O 工艺）工艺流程见图 6.1.1-4。

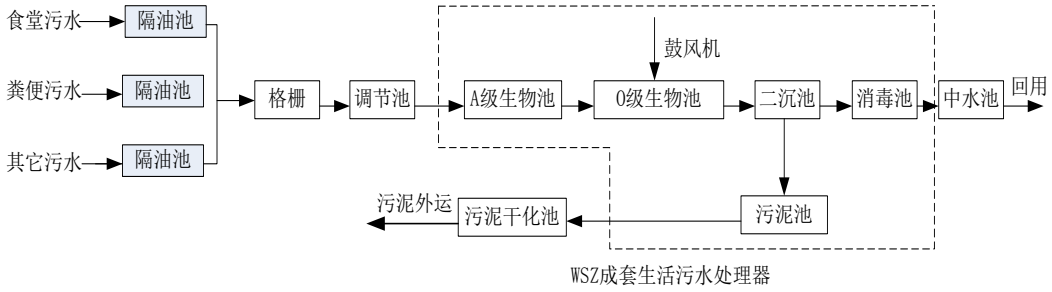


图 6.1.1-4　　成套生活污水处理设备（A/O 工艺）工艺流程图

（4） 构筑物设计

根据本工程中生活区污水产生情况，生活污水处理规模按 24m^3/d、48m^3/d 两个规模进行设计。

成套设备（A/O 工艺）处理工艺设计调节池的有效停留时间为 8h，回用水池的停留时间为 12h。成套设备（A/O 工艺）处理工艺典型设计规模的污水处理构筑物尺寸见表 6.1.1-4。

表 0-4　　成套设备（A/O 工艺）参数设计表

序号	项目名称	尺寸（m）	备注
规模（24m^3/d）			
1	格栅渠	2.0×0.6×1.5	选用RSD-500×2000×5
2	隔油池	1.5×1.0×3.7	GG-1SF
3	化粪池	2.95×1.35×4.25	G1-2QF
4	调节池	2.0×1.7×2.0	
5	成套污水处理设备	占地18m^2	WSZ-F-1， 3L13×D型风机2台，功率为1.5kW，AS10-2CB型水泵2台，功率1.1kW
6	污泥池	1.5×1.0×1.5	
7	污泥干化池	3.0×1.5×1.5	滤料4.5m3
8	回用水池	3.0×1.7×2.0	回用水泵1台
规模（48m^3/d）			
1	格栅渠	2.0×0.6×1.5	选用RSD-500×2000×5
2	隔油池	1.5×1.0×3.7	GG-1SF
3	化粪池	2.95×1.35×4.25	G1-2QF
4	调节池	3.0×3.0×2.0	
5	成套污水处理设备	占地24m^2	WSZ-F-2， 3L13×D型风机2台，功率为1.5kW，AS10-2CB型水泵2台，功率1.1kW
6	污泥池	2.5×2.0×1.5	
7	污泥干化池	3.0×2.0×1.5	滤料6.0m^3
8	回用水池	3.5×3.0×2.5	回用水泵1台

6.6.1.4　施工期饮用水源保护区保护措施

工程施工涉及的饮用水源保护区共计 8 处。工程在饮用水源保护区内施工应做好以下保护措施:

（1）规范在饮用水源保护区范围内施工过程中一切施工活动，施工废水严禁排入保护区保护范围内；

（2）取水头部、施工围堰等涉水施工活动应做好水污染防治措施，必要时设置防污屏，防治污染物扩散对饮用水水源地水质影响；

（3）禁止向保护区倾倒垃圾和弃渣，土方开挖、临时堆放和回填过程中应严格按照水土保持方案做好水土流失控制措施，施工场地应尽量远离保护区并设置截排水措施，防止施工废水进入饮用水源保护区内；

（4）施工过程中，建设单位、施工单位应委托当地的环境监测部门加强取水口水质监测工作，一经发现取水口处水体悬浮物浓度超过饮用水取水水质标准时，应立即停止保护区内施工活动或调整施工方案；

（5）施工过程中，项目建设单位应与相关水厂进行积极沟通，水厂可根据实际需要考虑在原有处理工艺的基础上，延长出水沉淀时间，并加大絮凝剂的投入量，以减缓水体悬浮物浓度增加对饮用水水质的不利影响；

（6）施工过程中，项目建设单位应建立项目施工管理应急联动机制，由建设单位、施工单位、水厂、环境监测站等部门组成应急联动小组。随时掌握水质变化情况，出现异常情况应及时上报环保局，由环保局牵头组织实施应急预案。

6.6.2　声环境保护措施

（1） 设计目标

根据工程施工区声环境质量要求，施工区满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），即昼间为 70dB（A）、夜间为 55dB（A）。

环境影响区噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2 类区标准，1 类昼夜标准限值为昼间为 55dB（A）、夜间为 45dB（A）；2 类昼夜标准限值昼间为 60dB（A）、夜间为 50dB（A）。

（2） 噪声源控制措施

1） 施工期噪声防治措施

① 设立警示牌

为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护，拟在对外公路及主要公路的交叉口处设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行。

② 固定点源控制

选用符合国家有关标准的施工机具，如打桩机、混凝土振捣器等符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。对混凝土拌和系统等振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。

③ 交通噪声控制

a. 在危险、敏感路段设执勤人员，车辆在本段应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭。

b. 加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在学校、居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛；夜间禁止鸣放高音喇叭。

④ 施工、爆破噪声控制

a. 在施工过程中，优先选择先进、低噪声施工工艺，合理安排施工时间，夜间（22：00～次日 6：00）禁止施工。

b. 严格控制爆破时间，非爆破时间严禁爆破，初步确定爆破时间为 11:

30～12：30、18：30～20：00，以保障施工区及其周围人员有良好的生活和工作环境；每次爆破前15分钟应鸣警笛，提示警戒，划定安全范围，防止爆破飞石伤害。

c. 在施工爆破过程中，优先采用先进的爆破技术，如采用微差松动爆破可降低噪声3～10dB。

2） 运行期噪声防治措施

① 噪声源控制

选用低噪声机械设备，同时加强施工设备的维护和保养。

② 传播途径控制

泵房位于室内，泵房采用隔声性能好的建筑材料，在房间四周、房顶增设吸音棉等消声隔声材料。

（3） 传播途径控制措施

1） 空压机等噪声值较高的施工机械尽量设置在室内或洞内作业。

2） 对于像混凝土搅拌系统等强噪声源，由于其声级较大、声源固定，故可通过修建隔声间或隔音室进行控制。

3） 在场内公路两侧栽植行道树、草，增加噪声在传播过程中的削减。

4） 根据噪声源与施工营地之间的距离及地形地貌特点，栽植乔、灌、草，增加植被覆盖率，阻隔噪声传播途径。

（4） 主要敏感对象保护措施

根据预测结果，本工程沿线分布的部分居民点昼间和夜间噪声均存在不同程度的超标现象，需增加对敏感点的防护措施。

①合理安排施工时间，尽量避开午间居民休息时段及夜间22:00～6:00（可根据当时作息时间具体调整）时段的开挖与运输;

②合理安排施工强度，合理布置机械设备，避免在同一地点集中布置

过多强噪声设备;

③对超标严重的敏感点，采取设置移动式声屏障降噪，底部采用滑轮形式，便于移动和重复利用。声屏障材料选择金属和复合材料结构，下部可采用穿孔铝合金板内包离心玻璃棉，上部采用双效微穿孔板共振吸声结构，中部使用双钢化夹胶玻璃板。声屏障高度 3m，倒 L 型声屏障结构。

④对超标不严重的敏感点，施工前及时告知受影响居民，做好宣传工作，取得其理解和支持，合理安排施工时间，尽量避开午间居民休息时段施工，适当降低施工强度，降低施工噪声对居民的影响。

⑤在进入声环境敏感点工段前 50m 处设置限速牌，车速不得超过 30km/h，并禁止鸣笛，以减轻交通噪声的影响。

6.6.3 大气环境保护措施

（1） 设计目标

评价区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，施工期废气排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

（2） 粉尘防治措施

1） 施工工艺要求

优先选择先进、低尘施工工艺。尽量采用凿裂法施工；凿裂和钻孔尽量采用湿法作业；优先运用预裂爆破、光面爆破、缓冲爆破技术、深孔微差挤压爆破技术等；采用带有捕尘罩的浅孔钻进行钻孔，禁止把岩粉作为炮孔的堵塞炮泥。

2） 土石方开挖

在开挖、爆破高度集中区，非雨日采取洒水措施（主要针对开挖弃渣装载场地）以加速粉尘沉降，料场开采中采用洒水、覆盖草袋等降尘措施，

洒水次数及用水量根据天气情况和场地粉尘产生情况确定。

3） 场内交通

加强道路管理和维护，做到路面常年平坦、无损、经常清扫，无雨日的早、中、晚洒水；配备公路养护、维修、清扫队伍，使道路常年处于良好的运用状态；物资运输中注意防止空气污染，装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，经常清洗运输车辆；在靠近居民点、施工管理生活区行驶的车辆，车速不得超过 20km/h。

4） 料场堆放区

细骨料堆场等应设简易棚，骨料堆积的边坡角度应稳定，细骨料堆等应适当加湿，防止细骨料被风吹散。

5） 配置洒水车

各生产生活区配备洒水车 1 台，由专人负责洒水，非雨日早、中、晚在集中施工区、料场～集中施工区运输道路、集中施工区～弃渣场运输道路等地来回洒水，洒水次数不少于 6 次/d，以减少扬尘，缩短粉尘扩散距离和控制粉尘污染范围。

（3） 废气控制措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。应执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求，对运输车辆进行监督管理，定期和不定期对运输车辆排放的尾气进行监测，对未达标的车辆实施处罚措施并禁止其在施工区的使用。

（4） 绿化措施

加强施工区及公路两侧绿化，对周围环境空气质量具有一定的净化作用。在生活营地四周栽植当地乡土乔木、灌木，空闲地上撒播草籽、培养草坪；在对外公路、场内永久公路两侧栽植行道树，边坡撒播草籽，形成乔木、灌木、草丛相结合的绿化防护体系。绿化措施的实施将阻挡、吸附空气中粉尘、废气等污染物，降低空气污染物浓度，净化环境空气。

6.6.4 固体废弃物处置措施

6.6.4.1 施工期

（1） 施工弃渣

工程施工弃渣堆放在专门的渣场区，并采取工程、植物措施进行专门防护和植被恢复。

（2） 建筑垃圾

工程建筑垃圾在施工场地进行初步分选后，及时运至当地建筑垃圾处置场进行处置。

（3） 生活垃圾

渝西水资源配置工程水源工程和输水工程，施工营地的总人数为 3850 人，按照人均垃圾产生量为 0.5kg/d 计，工程每天产生垃圾量为 1925kg/d。

各工程区的生活垃圾产生量如下表 6.6.4-1 所示。

表 6.6.4-1　　生活垃圾产生量情况表

工程区域	人数（人）	人均产量（kg/d）	密度（t/m³）	重量（kg）	体积（m³）
圣中水库	600	0.5	0.6	300	0.5
草街泵站	100	0.5	0.6	50	0.08
金刚沱泵站	195	0.5	0.6	97.5	0.16
其他泵站	300	0.5	0.6	150	0.25
输水工程	2655	0.5	0.6	1327.5	2.2
合计	3850	0.5	0.6	1925	3.2

为保障水源工程施工区环境卫生，维护施工人员清洁卫生的工作和生活环境，防止蚊、蝇和鼠类大量繁殖引起传染病流行，生活区垃圾应及时清扫并妥善处置。

按照施工总布置的分标和分区规划，对应分段规划水源工程和输水线路中生产生活区的生活垃圾运输方案。同时结合工程沿线各行政区现有的生活垃圾处理设施分布情况，对各施工区生活垃圾就近选择已有生活垃圾处理场所，采取与垃圾处理单位协议清运处置的方式对工程线路区施工营地生活垃圾进行最终处置。由协议的垃圾处理单位安排垃圾运输车每天清运一次，运至就近的协议垃圾处理场。

表 6.6.4-2　　生活垃圾产生量情况表

工程区	营地（个）	施工高峰期劳动力（人）	去向	运距（km）
圣中水库	1	600	江津区	23.7
草街泵站	1	100	璧山区	39.6
金刚沱泵站	1	195	江津区	23.7
其他泵站及输水工程	125	2955	附近区县	15
合计	128	3850	-	-

6.6.4.2　运行期

工程管理及运行人员总计 785 人，生活垃圾产生量按人均 1.0kg/d 计算，则工程运行期生活垃圾产生总强度约为 0.785t/d，单个点生活垃圾产生量较少，收集后由当地环卫部门运至生活垃圾处置场进行处置。

6.6.5 人群健康保护措施

（1） 施工区和库区卫生清理

在工程准备期，结合场地平整工作，对施工营地、施工人员集中活动场所和近十年内新埋的坟地进行一次性清理和消毒。新建圣中水库、同心桥水库，扩建千秋堰水库在正式蓄水前必须对库区的污染源进行全面、彻底的卫生消毒。

（2） 施工人员卫生防疫

施工区各施工单位和工程管理部门应明确卫生防疫责任人，负责管理范围内的卫生防疫工作并通过广播、墙报、印发宣传手册等多种形式，对施工人员进行饮食卫生宣传教育，提高施工人员自我预防疾病的健康意识。

施工人员进场前必须进行卫生检疫，根据施工人员来源地的疾病构成和流行状况，拟定检查项目进行抽检，抽检比例为 20%，抽检人数为 770 人。患有传染病人不得进入施工队伍，防止在施工人群中造成相互传染和流行。若发现新入境传染病，须对患者隔离治疗，切断传播途径，同时建立施工人员健康档案。

每年定期对施工人员健康情况进行一次抽检，抽检比例为 10%，抽检人数为 385 人。检查内容包括：一般健康体格检查常规、疟疾、乙肝和传染性肝炎等专项检查，对特殊人群可作相应的特殊检查。若发现病种出现流行趋势，应扩大检查人数，并采取相应治疗措施。对于在施工区危害较大且易流行的疾病，可采用预防性服药，免疫接种等方法进行防治，以提高施工人员对该种疾病的抵抗力，预防疾病蔓延。

（3） 施工区卫生设施设置

施工单位应在生活区设医疗点，配备常用的治疗药品，开展简单治疗和工伤事故紧急处理，负责施工期卫生防疫工作。

（4） 生活饮用水保护

施工区施工人员生活用水水源主要为各工区附近河水，经消毒处理后作为生活用水。为保证生活饮用水水质，承包商应加强对取水、净化、蓄水、输水等设备的管理，建立行之有效的放水、清洗、消毒和检修等制度及操作规程，并定期监测饮用水水质，供水水质需符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。在各个工区设立临时开水供应点，保证施工人员饮用水卫生安全。

（5） 食品卫生管理与监督

对施工区各类饮食行业进行经常性的食品卫生检查与监督，从事餐饮人员必须取得卫生许可证方可上岗作业,接触食品的操作人员实行“健康证”制度，发现食物中毒应立即采取有效控制措施，防止病源扩大。

（6） 卫生宣传与管理

加强施工区卫生宣传与管理工作，承包商及建设管理单位应实行专人负责，利用黑板报、墙报、宣传画报等多种形式，宣传肺结核、乙肝、流行性腮腺炎、痢疾和流行性感冒等传染病防治知识和计划免疫预防接种知识，提高施工区人群卫生知识水平和健康保护意识。

6.6.6 移民安置环境保护措施

（1）移民安置环境保护

考虑工程建设场地分散，单个房屋的建设规模不大，施工工期较短，施工期对周边局部区域的水环境、声环境和环境空气等的影响有限。故移民安置工程施工区主要采取加强宣传和监督力度的措施，降低施工期环境影响。

农村移民生活垃圾以厨余等有机物为主，多用于家禽及牲畜饲养，垃圾产生量很少；生活垃圾采取分户收集、转运处置；生活污水可通过修建

化粪池进行处理后用于农家肥。

对搬迁新址进行清理和消毒，切实做好灭鼠工作，预防和控制传染性疾病和自然疫源性疾病的流行，确保搬迁新址卫生环境安全。

对于移民安置中新开垦耕地、住房的建设，以及配套建设的水利工程、交通道路等，均需要在工程设计中同时考虑水土保持措施；对不可避免要破坏天然植被的区域在工程结束后应进行植被恢复。移民安置搬迁期，要防止少数就地后靠移民在不经过规划审批许可的情况下毁林开荒。

（2）专业项目处理环境保护

①交通设施规划设计中，路线方案应避开生态敏感和脆弱区，尽可能少占耕地和自然植被，并离村庄居民点隔开适当的噪声防护距离，做好土石方平衡，尽量做到挖填平衡以减少弃渣量，弃渣应妥善堆置，做好拦挡和排水措施，施工中做好临时防护措施，施工结束后及时进行生态恢复。工程施工中应采用低尘、低噪工艺以降低粉尘和噪声对施工工人的影响，同时施工人员应配备必要的劳动卫生防护用品。

②输变电设施和广电通信设施的改复建工程，应按相关要求选址，避免对生态造成大的影响，同时尽量利用开挖料回填基础，减少弃渣。

7 环境风险分析

7.1 评价目的

本工程投资规模较大、涉及范围较广、建设地点较分散、建设内容较多、施工工期较长、影响因素较多，工程实施和运行中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，诸如由于自然条件恶劣、人为操作失当等原因，可能在工程区域引起火灾、爆炸、污染物未经处理大量排放等风险事故，造成人身伤亡、环境危害等。因此，有必要进行环境风险分析，并采取必要的措施。

根据原环境保护部环发[2012]77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，结合项目风险特征，本环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间，可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，并提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行的目的。

7.2 风险识别

（1）森林火灾风险

工程隧洞区周边森林植被较好，在旱季可能发生火灾，火灾的主要危害因素是雷电、静电、电气火花、自燃、人为因素等。

引起森林火灾的最主要危害因素为人为因素。除工程施工期爆破、油料作业的不规范可能带来火灾风险外，施工生产生活如金属切割、木材加工厂高浓度粉尘、施工人员取暖及抽烟的携带火种等生活用火等有可能引

发施工区火灾从而引发周边森林火灾或者直接引发森林火灾。

（2）废污水事故排放风险

施工期主要废污水为隧洞施工排水、混凝土拌和系统废水、施工机械及车辆冲洗含油废水和生活污水等。工程建设期间各类废污水均进行处理，处理后回用或达标排放，在各处理系统正常运行情况下对渝西地区水体水质不会造成影响，但施工过程中可能因回用水泵或各污废水处理设施故障等情况造成污废水处理不及时，而发生事故排放，在此情况下可能对水体水质造成污染。

在暴雨径流期间，施工开挖面和各临时占地的汇流将携带大量的悬浮物，使河道内的悬浮物浓度大幅度提高，进而影响到下游水质。工程建设期间最大的废水来源为隧洞排水，施工期施工隧洞排水事故排放的可能原因主要有:

① 进水水质原因导致的可能性

工程环保设计中选择絮凝沉淀进行处理，该处理工艺效果好，处理灵活。控制絮凝沉淀池中的废水停留时间和絮凝剂加药量是保证废水处理效率的关键因素。隧洞施工不同时期，隧洞排水悬浮物浓度变化较大，废水产生量变化也较大，但只要控制好隧洞排水絮凝沉淀池中的废水停留时间和絮凝剂加药量，其导致的事故排放可能性不大。

② 运行管理原因导致的可能性

工程建设单位将成立专门的施工期环保管理部门，并设置专/兼职和专业人员，开展施工期环境监理，负责和落实环保管理工作，检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题。

隧洞排水处理系统采用的絮凝沉淀法有一定的运行维护要求，因此存在由于运行管理不善而导致污废水事故排放的可能性。

（3）运行期水质污染风险

运行期水源区水质污染风险源主要有包括上游排污口事故排放，码头、船舶、运输危险化学品车辆出现交通事故等。在渝西地区水污染防治行动计划贯彻落实的基础上，通过加强取水口及上游来水的水质监测、划定饮用水水源保护区、加强饮用水水源保护区管理等水质措施，运行期水源地出现水质风险的可能性不大。

运行期受退水区水质污染风险源主要是生产生活退水。经预测，规划水平年2030年，本工程受退水区河流水质均可以满足相应水质标准。本工程已制定《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》，对受退水区的水质保护提出了严格严要求。因此，在保障下泄生态流量的情况下，退水河流污染风险较小。

（4）运行期生态风险

由于本工程涉及范围较广，建设地点较分散，运行期的生态风险主要是外来物种入侵。另外，限于生态调查的精度，也存在生态调查不足的风险。

① 生态调查不足风险

本工程评价区内分布有自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、水产种质资源保护区等10个生态敏感区，物种多样性较为丰富。限于调查难以完全覆盖所有植物，且工程所在区域水热条件较好，物种更新速度较快，可能存在部分珍稀保护物种未被调查到，受到施工及水库淹没等风险。

② 外来物种入侵风险

渝西水资源配置工程将采取生态恢复措施，针对施工迹地、道路及营地区进行绿化，需种植苗木或撒播草籽。本工程植被恢复过程人工种植的

植物种类如有入侵物种，将对区域生态系统产生一定的风险。本工程属于引调水工程，工程运行后可能会存在水源区物种对受退水区的水生生物造成物种入侵影响。

7.3 风险分析

7.3.1 施工期危险品运输事故风险分析

（1）后果估算

本工程位于丘陵区和山区，危险品运输事故如若引发火灾，会对工程区植被造成一定的破坏，甚至可能影响周边野生动物；如油罐车运输发生翻车、油料发生泄漏并最终进入附近水体，可能会对工程区饮用水水源保护区和河流水质造成影响。

（2）风险分析

本工程施工期间的物资运输相对一般公路而言运输量较小，因此发生事故的概率很小。危险品运输是施工安全管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据其它水利工程施工情况，因交通事故发生爆炸或油料泄露事故的概率很小。

7.3.2 施工期森林火灾风险分析

（1）后果估算

工程隧洞区周边森林植被较好，材积量较高，因此工程区一旦发生爆炸事故引发森林火灾，将可能造成较大的损失。

（2）风险分析

工程施工期间，不允许施工人员进入施工区占地范围外的林区，炸药、油料等危险品的运输为整个施工区的安全、消防管理重点，管理严格，事故防范措施严密，易燃易爆器材使用时也规定了一定的安全防火范围。因

此，工程施工的人为行为引起森林火灾的概率也较小。

7.3.3 施工期废污水事故排放风险分析

（1）后果估算

如果发生废污水事故泄漏排放，可能对本河段水质和水功能造成不利影响。

（2）风险分析

根据施工期事故排放预测结果，隧洞排水若未经处理发生事故排放，将对下游河道或水库水质造成不利影响。

7.3.4 运行期水质污染风险分析

（1）后果估算

如果运行期水源地发生水质污染，将对渝西地区供水安全产生较大威胁；受退水区水体发生水质污染，将对水环境容量及水生态环境产生不利影响。

（2）风险分析

根据现场调查结果，长江、嘉陵江、渠江、涪江等取水口距离上游排污口均较远（最近距离约 4.5km），且水质预测结果表明水源地和受退水区水体水质均可满足相应水质标准；在落实环评报告书提出的环境保护对策措施后，运行期发生水质污染风险的概率较小。

7.3.5 运行期生态风险分析

（1）后果估算

如果发生外来物种入侵，将对生物多样性造成影响，特别是侵占了本地物种的生存空间，将造成本地物种死亡和濒危。

（2）风险分析

工程区以马尾松林和毛竹林等植被类型为主，群落的伴生种较多，群

落稳定性较好，因此生物入侵的主要危害因素为人为带入的外来物种。工程实施景观绿化、植被恢复措施过程中，禁止使用易引起入侵的植物种类，优先选择乡土种、本地种或已被证明无入侵风险的物种；加强管理，不允许任何人将未知种类植物种植于工程区；鱼类增殖放流选择本区域原有并适生的鱼苗；在取水口处设置拦鱼设施防止鱼类进入输水管理。根据其它类似工程情况，发生生物入侵事故的概率很小。

7.4 环境风险防范措施及应急要求

7.4.1 施工期危险品运输事故风险防范措施

（1）环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输炸药、石油类物质的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；

（2）运输油类、炸药等有毒有害物质，必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记并设置防渗、防漏、防溢设施，经有关部门批准后方可按照规定运输；

（3）运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》；

（4）加强运输人员的环境污染事故安全知识教育，增强风险意识；

（5）建议运油车采用密闭性能优越的储油罐，炸药与雷管应分开运输。

7.4.2 施工期森林火灾风险防范措施

1）严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；

2）对施工人员进行防火宣传教育，并严格规范和限制施工人员的野外活动，严禁施工人员私自野外用火；

3）做好吸烟和生活用火等火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用；

4）建议在施工区内建立防火及火灾警报系统；

5）制定和执行严格的爆破规程，爆破时采取有效的隔离和防火措施；

6）对进入施工区的外来车辆进行登记，明确其防火责任等。

7.4.3 施工期废污水事故排放风险防范措施

1）为防范施工期废污水事故排放，按照“三同时”原则，在各施工生产设施开始施工前，即按照本环评提出的要求，修建隧洞施工排水、混凝土拌和系统废水、施工机械及车辆冲洗含油废水、生活污水的处理设施。

2）应定期对废水处理设施进行全面检修，及时发现故障，尽快维修。一旦废水处理设施发生故障，不能正常运行处理时，要立即停止相应设施的施工作业，待废水处理设施恢复正常运转后再施工。

3）运行管理人员应加强对废污水处理系统的巡视和水质监控，定期检查，确保各处理池能够正常蓄水，并及时清理各池，确保有足够容积处理来水；保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

7.4.4 运行期水质污染风险防范措施

1）结合区域及本工程的受退水区水污染防治规划，开展水源区和受退水区的污染源治理。

2）要加强对隧洞进出口和用水点的水质监测，对取水、供水实施全过程管理，及时掌握水源环境、供水水质状况，并定期检查。

3）水源区取水口及调蓄水库设置取水水质监控设施，一旦来水水质受到上游污染事故影响，则停止取水，事故解除后，恢复供水。

4）结合饮用水水源保护区的划分及相关管理要求，加强危险化学品运输的管理。

7.4.5 运行期生态风险防范措施

1）施工过程中发现前期未调查到的珍稀保护动植物，应上报环保和林

业主管部门，采取保护措施并征求同意后方可动工。

2）禁止工程的景观绿化、植被措施等设计使用有入侵风险的物种。

3）严禁施工过程中带入外来物种。

4）发现入侵物种应及时向主管部门汇报。

7.4.6 环境事故应急预案

7.4.6.1 体系定位及应急处置程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》确定的全国突发公共事件总体应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系为突发公共事件地方应急预案和地方环境污染和生态破坏事故应急预案。应急处理程序主要包括以下 4 个方面:

1）信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

2）先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时有效地进行处置，控制事态。

3）应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。

需要多个相关部门共同参与迟滞的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

4）应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

7.4.6.2 应急预案

1）应急计划区

本工程应急计划区包括：A.施工区；B.水源取水口；C.库区；D.林区。应急事件包括火灾、爆炸、水质事故等。

2）应急组织机构、人员

（1）应急领导机构

根据事故发生地点，应急总领导机构为重庆市人民政府突发公共事件应急委员会。当事故发生时，由重庆市及各区组成应急委员会，协调指挥机构，统一领导突发公共世间的应急处置工作。

地区应急领导机构由涉及各区的分管环保的区长、环保局及其他相关各协作部门负责人组成。

现场应急领导机构由建设单位分管环保的领导、环境保护管理办公室负责人、承包商单位分管环保的领导组成。

（2）现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥，火灾、爆炸时一般由消防队长担任现场指挥，负责指挥应激反应行动的全过程。水质事故应急行动由政府主管领导负责指挥。

（3）应急救援人员及应急程序

应急救援人员包括：

A.危险源控制组：主要是负责在紧急状态下的现场抢救作业，及时控制危险源，由建设单位和承包商单位消防、安全部门组成，必要时包括地

方专业救护队伍。

B.伤员抢救组：负责现场伤员的搜救和紧急处理，并护送伤员到医疗点救治，由事故责任单位和施工区医疗机构负责。

C.医疗救护组：负责对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院作进一步治疗，由施工区医疗机构负责，当地医院协作。

D.消防组：负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及世故后对被污染区域的清洗工作，人员由建设单位、承包商消防人员和当地公安消防队伍组成。

E.安全疏散组：负责对现场及周围人员进行防护指导、疏散人员、现场周围物资的转移，由建设单位和承包商安全监督部门、安全保卫人员和当地政府人员组成。

F.安全警戒组：负责布置安全警戒，禁止无关人员、车辆进入危险区域，在人员疏散区域进行治安巡逻，由建设单位和承包商安全保卫人员、当地公安部门负责。

H.物资供应组：负责组织抢险物资、工器具和后勤生活物资的市场供应，组织运送抢险物资和人员，由建设单位和当地县区政府负责。

I.环境监测组：负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测，确定影响区域范围和危险物质浓度，对事故造成的环境影响做出正确评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据，并负责对事故现场危险物质的处置，由建设单位和承包商单位环境保护管理办公室和当地环保局负责。

J.专家咨询组：负责对事故应急救援提出方案和安全措施，现场指导救援工作，参与事故的调查分析并制定防范措施，由建设单位和承包商单位安全监督部门、当地各相关部门技术专家组成，由领导机构负责组织。

K. 综合协调组：负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布，

由建设单位、当地宣传部门组成。

L.善后处理组：负责现场处置、伤亡善后工作，由建设单位、当地政府相关部门组成。

应急程序见图 7.4-1。

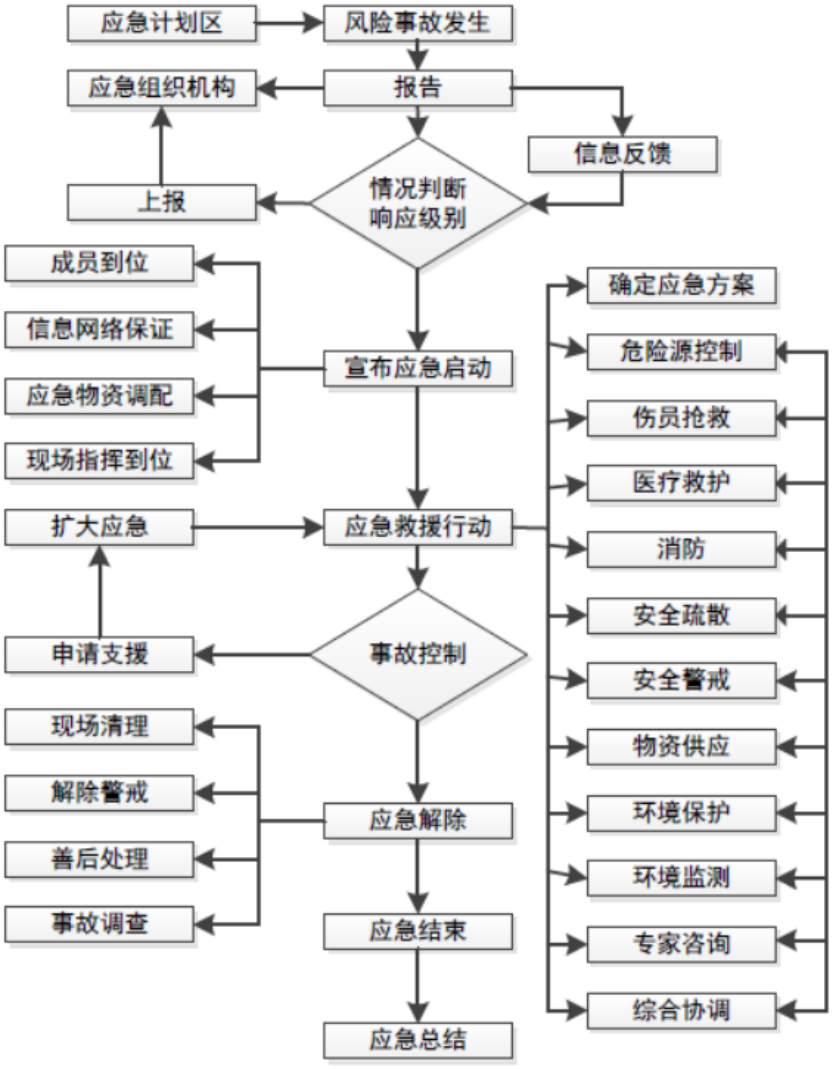


图 7.4.6-1 事故应急程序图

（4）预案分级响应

事故分为以下 4 个等级：特别重大（I 级），重大（II 级），较大 an 级），一般（Ⅳ级）。针对不同事故等级，实行分级响应。

事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，其中：I 级、II 级响

应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。

Ⅲ级、Ⅳ级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

（5）应急救援保障

A．燃油火灾和爆炸应急设备

主要包括专用消防水池、消火栓、灭火器、防火堤、消防车、消防水收集系统、溢油控制应急设备和器材。

B．爆破材料库火灾和爆炸应急设备

主要包括消防水池、消火栓、消防车等。

（6）报警、通讯联络方式

A．报警方式：在施工封闭管理区内设置专线报警电话，设置施工区火灾报器；当地火警电话 119。

B．应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系；

现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用统一频道（消防频道）：如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

C.信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其它相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

（7）应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故出现后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求、群众的疏散范围和路线等提供科学依据，确保群众和救援人员的安全防护。

（8）应急防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。各小组协作，由专业人员负责，及时控制危险源，切断其传播途径，控制防火、防爆区域，对污染源及时进行处置，防止污染扩散，物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

（9）人员疏散、撤离组织计划

受灾区域内被围困人员由安全疏散组负责搜救；警戒区域内无关人员

由建设单位配合安全疏散组实施紧急疏散。

当事故可能危及周边地区较大范围人员安全时，现场指挥应综合专家组及有关部门的意见，及时向领导小组提出实施群体性人员紧急疏散的建议，建议应当明确疏散的范围、时间与方向。

现场指挥应当及时发布事故信息，经领导小组批准，及时发布周边地区人员紧急疏散的公告；当地政府及各有关部门，应当按照领导小组的指令，及时、有序、全面、安全地实施人员疏散，妥善解决疏散人员的临时生活保障问题。

（10）事故应急救援关闭程序与恢复措施

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。

建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。

善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

（11）应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。

每年定期组织应急人员培训，使受培训人员能掌握使用和维护、保养

各种应急设备和器材，并具有在指挥人员指导下完成应急反应的能力。

定期进行一次应急演习，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

（12）公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民和施工人员进行宣传教育，并即时发布相关信息。

7.4.6.3 生态风险事故应急预案

1）领导机构

重庆市生态环境主管部门、水务主管部门、自然资源主管部门及本工程建设单位共同成立应急小组作为领导机构，在建设单位内设立应急办公室，作为日常办事和执行机构。

2）现场处置

重大生态风险事故应急处置由应急小组或办公室及有关单位调集人员组成，受应急领导小组和办公室的调度派遣，负责事故现场的指挥、协调、调查等工作。

3）信息联络

重大生态风险事故应急信息联络由应急办公室负责，开展与现场监理通信联系、保障信息传递畅通、及时将相关信息报告至应急领导小组和应急办公室的领导。

4）应急处置

重大生态风险事故发生后，应急办公室立即行动，做好汇报及各部门信息联络工作。生态用水不足时，需要优先保障河道生态用水；在施工及清库过程中发现珍稀保护动植物，立即停止相关作业，汇报应急小组领导；

发现入侵生物种，及时汇报应急小组领导和自然资源主管部门，采取专业应急措施。

向上级部门汇报的内容主要包括事故类型、发生时间、地点、原因、危害程度和损失情况等。应急结束后，应在 10 个工作日内向上级单位汇报处理结果、采取的措施和效果、潜在的风险、社会影响和有关遗留问题。

8 环境管理、监理和监测

8.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。渝西水资源配置工程环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程的兴建对环境的不利影响得以减免，维护区域生态稳定，保证工程区环保工作的顺利进行，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

渝西水资源配置工程环境保护管理机构负责组织、监督和落实工程环境保护工作。

8.1.1 环境管理目标

（1） 保证各项环境保护措施按照环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

（2） 预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放或合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到执行标准要求。

（3） 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

（4） 做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病爆发和蔓延。

（5） 理清工程建设与环境保护的关系，保障工程建设的顺利进行，促进工程区环境美化。

8.1.2 环境管理机构及任务

（1） 环境管理机构

渝西水资源配置工程涉及 11 个区，是一项十分庞大、复杂的系统工程，

其建设和运行的环境管理需涉及众多专业部门和机构。

重庆市水行政主管部门对本工程建设进行全面的监督管理，渝西水资源配置工程建设管理机构主要分为两个层次:

1） 重庆市渝西水资源配置工程建设领导小组办公室制定工程建设有关政策和管理办法，协调工程建设中的重大问题。沿线各区政府成立渝西水资源配置工程领导机构及其办事机构，落实渝西水资源配置工程建设的法规、政策、措施和决定。重庆市渝西水资源配置工程建设领导小组办公室下设环境管理办公室。

2） 按照现代企业制度的要求，成立重庆市西部水资源开发有限公司，负责取水工程、输水工程的建设与管理，总体负责各辖区内分干渠工程的建设和管理。重庆市西部水资源开发有限公司下设环境管理办公室。

渝西水资源配置工程环境管理工作由工程建设单位负责；工程施工单位按建设单位要求实施环境保护措施；工程设计单位提供技术咨询。各级政府环境保护管理机构，根据国家有关环境保护政策法规，有权对渝西水资源配置工程环境保护管理工作实施监督，工程建设单位也应自觉接受各级环境保护管理机构的监督。

（2） 环境管理任务

1） 重庆市渝西水资源配置工程建设领导小组办公室主要职责为:

① 研究制定渝西水资源配置工程环境保护与生态建设方面的政策、规定和办法，督促有关部门予以实施;

② 根据“先节水后调水，先治污后引水，先生态后用水”的原则，监督渝西水资源配置工程水源区及输水沿线各区污染防治规划、生态环境保护规划和水土保持规划的落实情况;

③ 指导和监督渝西水资源配置工程输水安全、合理配置水资源工作;

④ 参与渝西水资源配置工程项目环境影响评价和水土保持方案报告书的审查;

⑤ 督促有关部门开展渝西水资源配置工程生态与环境影响的跟踪监测，协调有关环境保护与生态建设工作中的重大问题;

⑥ 负责渝西水资源配置工程有关的环境保护方面的信息发布等。

2） 重庆市西部水资源开发有限公司环境管理办公室

重庆市西部水资源开发有限公司环境管理办公室的具体职责为:

① 落实渝西水资源配置工程建设期间的各项环境管理政策、规定和办法，制定工程运行期间的环境管理政策和管理办法;

② 承办渝西水资源配置工程领导小组环境管理办公室下达的各项环境保护工作;

③ 负责渝西水资源配置工程环境管理信息系统建设；负责渝西水资源配置工程环境监测系统建设和运行管理;

④ 委托开展渝西水资源配置工程环境监理工作，保证渝西水资源配置工程实施中环保措施的落实;

⑤ 实施渝西水资源配置工程运行期间水源水环境保护工作，保障供水安全;

⑥ 编制年度环境保护实施计划，上报渝西水资源配置工程领导小组环境管理办公室；编制年度环境保护实施工作总结，上报委员会环境管理办公室和相关行业行政主管部门;

⑦ 对运行期各项环境保护措施的实施情况进行监督检查，定期编制环境保护工作进展报告，提交领导小组环境管理办公室和相关行业行政主管部门。

3） 工程施工单位

工程施工单位内部设立“环境保护办公室”,具体负责实施招标文件中规定的环境保护对策和措施,接受工程建设单位“环境管理办公室”的监督和管理。它的主要工作内容为:

① 制定年度环境保护工作计划;

② 实施工程环境保护的措施，处理实施过程中的有关问题;

③ 核算年度环境保护费用使用情况;

④ 检查环境保护设施的建设进度、质量、运行状况;

⑤ 处理日常事务。

工程施工单位“环境保护办公室”在承包商进场时成立,待工程竣工并经验收合格后撤消。

4） 工程监理单位

受工程建设单位委托，对工程施工质量进行现场监理。其中应有专职监理工程师负责对施工单位环境保护、水土保持工程措施实施情况进行现场监理，配合建设单位做好工程的环境保护管理工作。

5） 工程设计单位

工程设计单位负责渝西水资源配置工程可行性研究设计报告有关环评和环境保护措施规划设计文件。

在工程施工阶段或运行阶段，工程设计单位可为建设单位“环境管理办公室”和施工单位“环境保护办公室”提供技术咨询;也可帮助建设单位“环境管理办公室”编制工程“环境影响阶段报告”。

8.2 环境监理

（1） 环境监理目的

在工程施工期间，应根据工程环境保护设计要求，监督废污水达标落

实情况，开展施工期环境监理，接受工程建设单位委托，在工程建设单位授权范围内，代其进行工程环境管理。全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

（2） 环境监理要求

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。环境监理工作主要是监督施工承包商执行、落实工程建设的各项环保措施，将工程施工活动产生的不利影响降低到可接受的程度。依照国家及地方有关环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同对承包商进行环境监理，监理工作方式以巡视为主，辅以必要的仪器监测。

（3） 监理依据

工程环境监理的依据除国家有关环境保护政策、法规及合同标书外，还包括环境影响报告书中的相关内容、环境保护设计、有关环境保护的条款以及环境保护管理办法、环境保护工作实施细则等。

（4） 监理范围

施工期环境监理的范围为水源工程和输水线路工程建设区、渣场、料场、施工道路区等可能造成环境污染和生态破坏的区域。

（5） 监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要职责为:

1） 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。

2） 对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生。

3） 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实施效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

4） 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理及恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

5） 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对各项施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

6） 在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

（6） 监理工作制度

1） 工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况作出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

2） 监理报告制度

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及审核承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

3） 函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发通知单，通知承包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，一定要通过书面的形式通知对方。有时因情况紧急需口头通知，随后必须以书面函件形式予以确认。

4） 环境例会制度和会议纪要签发制度

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同阶段本月回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案，下发给承包商实施。

8.3 环境监测

8.3.1 地表水质监测

（1） 施工期地表水质监测

为便于工程施工管理以及满足工程竣工验收要求，做好工程区环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害。同时为工程施工期环境污染控制和环境管理的环境保护工作提供科学依据，有必要开展环境监测工作。

本工程根据项目特征，拟定对水环境进行监测。

1） 监测目的

对混凝土拌和系统冲洗废水、机械车辆冲洗含油废水、隧洞排水和施工生活污水进行监测，监测的目的为验证废污水处理系统运行效果。施工区上、下游河道水质进行常规地表水的监测，以分析和评价施工废水对环境保护目标的影响。

2） 监测项目

水质监测项目：混凝土拌和系统冲洗废水监测 pH 值和 SS，生产区含油废水监测 SS 和石油类，施工生活污水监测 SS、COD、BOD_5、TP、NH_3-N、粪大肠菌群等 6 项。河流、水库水环境质量监测 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群等 8 项。

3） 监测计划

施工废水监测地点、项目、时间、方法详见表 6.3.1-1，施工期地表水

监测地点、项目、时间、方法详见表 8.3.1-2。

表 8.3.1-1　　施工废污水监测表

监测对象	监测点位	监测因子	监测时间及频率	监测方法	备注
混凝土拌和冲洗废水处理系统进出口水质	20 个（江津、大足、荣昌、永川、九龙坡、璧山、北碚、合川、潼南、铜梁施工区各选取 2 个）代表性混凝土拌和冲洗废水处理系统的进口及清水池出口	水量、pH、SS	监测 2 年（施工高峰年和正常年），每季度监测 1 天，选择混凝土拌合冲洗废水排放时间（交班时段、每天 2 次）进行监测	《环境监测技术规范》	监测废污水处理后回用水达标情况及废污水处理效果
生产区含油废水处理系统进出口水质	20 个（江津、大足、荣昌、永川、九龙坡、璧山、北碚、合川、潼南、铜梁施工区各选取 2 个）代表性生产区废水处理系统进口及清水池出口	水量、SS、石油类	选择正常生产时间进行监测，监测 2 年（施工高峰年和正常年），每季度监测 1 天，每天 10:00、14:00、17:00 时 3 个时段监测		
隧洞排水处理系统进出口水质	31 个（选取输水线路区隧洞 10 个的进出口共 20 个、选取 8 条支洞口、金刚沱出水洞进出口及支洞 3 个）代表性隧洞排水处理系统进口及清水池出口	水量、pH、SS	监测 2 年（施工高峰年和正常年），每季度监测 1 天，选择系统正常运行时段监测 3 次		
生活污水处理系统进出口水质	20 个（江津、大足、荣昌、永川、九龙坡、璧山、北碚、合川、潼南、铜梁施工区各选取 2 个）代表性施工生活区污水处理系统进口及清水池出口	水量、SS、COD、BOD_5、TP、NH_3-N、粪大肠菌群	监测 2 年（施工高峰年和正常年），每季度监测 2 天，每天 8:00、12:00、18:00 时 3 个时段监测		

表 8.3.1-2　　施工期地表水监测表

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测时间及频率	监测方法	行政区划
1	长江	长江松溉断面	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群	玉滩水库及各取水泵站、水库二级提水泵站施工期间，丰、平、枯水期各监测 1 期，每期监测 2 天	《环境监测技术规范》、《地表水环境质量标准》	永川
2	长江	长江金刚沱泵站取水口				江津
3	长江	油溪至德感断面				江津
4	嘉陵江	嘉陵江草街泵站取水口				合川
5	涪江	涪江桂林泵站取水口				潼南
6	涪江	涪江安居泵站取水口				铜梁
7	涪江	涪江渭沱泵站取水口				合川
8	渠江	渠江东城泵站取水口				合川
9	盐井河					璧山
10	孙家口					永川
11	邓家岩					永川
12	玉滩水库					荣昌
13	三奇寺					大足

（2） 运行期水质监测

1） 监测站点布设

运行期水质监测结合退水河流已布置的国控、市控常规监测断面，仅对无常规监测断面的退水河流设置现状监测断面，以分析和评价渝西水资源配置工程的实施对退水河流水质的影响。

A 取水口水质监测：在各个泵站取水口断面设常规监测断面，同时在泵站取水口前设 1 个自动监测站。

B 调蓄水库水质监测：对调蓄水库设置例行监测断面。

2） 监测项目

常规监测参数按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）要求的分析项目进行。主要监测项目包括水位、流量和水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、挥发酚、铬（六价）、氰化物、汞、砷、镉、铜、铅、锌、硒、氟化物、阴离子表面活性剂、石油类及粪大肠菌群、总磷、总氮等。

3） 监测频次

常规监测站：水源区及充蓄水库的水质实施月监测，全年监测 12 次，在每月初实施监测工作。如遇特殊情况，可适当增加监测频次。

表 8.3.1-3　　运行期地表水监测表

序号	监测区域	监测断面	监测项目	监测时间、频次	监测方法
1	长江	长江金刚沱泵站取水口	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、COD_{Cr}、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、	通水前监测 1 次，通水后每年丰、平、枯水期各采样 1 次进行监测	《环境监测技术规范》和《地表水环境质量》
2	嘉陵江	嘉陵江草街泵站取水口			
3	涪江	涪江桂林泵站取水口			
4	涪江	涪江安居泵站取水口			
5	涪江	涪江渭沱泵站取水口			
6	渠江	渠江东城泵站取水口			
7	圣中水库				

8	玉滩水库	粪大肠菌群等 24 项		
9	同心桥水库			
10	千秋堰水库			

8.3.2 地下水环境监测

监测内容包括：地下水水位、水质。

水质监测指标有：pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅共 22 项。

表 8.3.2-1　　地下水跟踪监测点位布置表

工程部位		编号	地理位置	监测点位置		监测内容
				E	N	
水源区	金刚沱泵站	SYD-01	瓦厂	106°06'26.47"	29°08'00.82"	水质/水位
		SYD-02	菩提缘	106°06'26.74"	29°09'07.38"	
	草街泵站	SYD-03	炭坝村	106°23'11.30"	29°54'43.33"	
		SYD-04	吴栗村	106°22'35.38"	29°54'06.33"	
	桂林泵站	SYD-05	三块石	105°45'39.86"	30°16'01.58"	
	双江泵站	SYD-06	白云村	105°45'12.37"	30°15'56.29"	
	渭沱泵站	SYD-07	南溪口	106°11'52.01"	30°01'33.81"	
输水线路区	圣中水库	SYD-09	作坊村	106°05'49.23"	29°07'48.24"	
		SYD-13	柏杨嘴	106°06'08.00"	29°07'14.33"	
	金刚沱泵站东线输水工程	SYD-15	槽坊湾	106°07'33.98"	29°10'00.70"	
		SYD-16	大坡村	106°07'54.26"	29°12'22.85"	
		SYD-17	华龙村	106°09'26.61"	29°14'08.07"	
		SYD-19	堰塘湾	106°10'44.32"	29°14'39.08"	
	金刚沱泵站西线输水工程	SYD-23	三教村	106°02'23.41"	29°10'32.10"	
		SYD-24	大岩村	106°01'32.38"	29°12'27.28"	
		SYD-25	丹凤村	106°01'09.63"	29°13'20.41"	
		SYD-26	协合村	105°59'46.29"	29°12'15.42"	
		SYD-32	天福村	105°45'27.10"	29°27'47.81"	
		SYD-33	龙双堂村	105°59'02.97"	29°19'39.67"	
		SYD-34	荷花村	105°58'31.93"	29°24'28.71"	
		SYD-42	尚书村	105°38'23.63"	29°26'42.60"	
	草街泵站输水工程	SYD-45	三步梯村	106°15'42.15"	29°45'11.13"	
		SYD-46	三担村	106°14'37.53"	29°43'26.06"	
		SYD-47	四维村	106°14'18.17"	29°41'34.84"	
		SYD-48	来龙村	106°11'31.67"	29°35'18.59"	
	北片输水工程	SYD-49	学堂湾	105°50'04.03"	30°14'29.88"	

8.3.3 环境空气质量监测

为了解工程建设对环境空气的影响，结合工程施工总布置及敏感点分布，共设 10 个监测点，详见表 8.3.3-1。

表 8.3.3-1　　施工区环境空气监测表

序号	监测点	区位关系	监测参数	监测时间及频次	监测方法
1	金刚社区	金刚沱泵站施工区附近	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NOx、SO_2	施工高峰年、正常年共 2 年，每年每季度进行一次，每次 3 天。	《环境监测技术规范》、《大气环境质量标准》
2	康家老院子	玉滩水库施工区附近			
3	尚书村	黄金坡加压站施工区附近			
4	屈家院子	孙家口水库提水泵站施工区附近			
5	梓槐村	成渝环线交叉施工区附近			
6	小屋基	千秋堰水库提水泵站施工区附近			
7	炭坝村	草街泵站施工区附近			
8	南溪口	渭沱泵站施工区附近			
9	三石村	桂林泵站取水口施工区附近			
10	杨乐村	安居泵站取水口施工区附近			

8.3.4 声环境监测

为了解工程建设对声环境的影响，结合工程施工总布置及敏感点分布，共设 10 个监测点，详见表 8.3.4-1。

表 8.3.4-1　　环境噪声监测表

序号	监测点	区位关系	监测参数	监测时间、频次	监测方法
1	金刚社区	金刚沱泵站施工区附近	环境噪声（等效连续 A 声级）	施工高峰年、正常年共 2 年，每年每月监测 2 天，每天 10:00、14:00、22:00 时，每次连续 1 小时	《环境监测技术规范》
2	康家老院子	玉滩水库施工区附近			
3	尚书村	黄金坡加压站施工区附近			
4	屈家院子	孙家口水库提水泵站施工区附近			
5	梓槐村	成渝环线交叉施工区附近			
6	小屋基	千秋堰水库提水泵站施工区附近			
7	炭坝村	草街泵站施工区附近			
8	南溪口	渭沱泵站施工区附近			
9	三石村	桂林泵站取水口施工区附近			
10	杨乐村	安居泵站取水口施工区附近			

8.3.5 陆生生态监测

（1） 监测目的

施工期，对重点工程施工区、涉及敏感点的施工区域进行监测；还要加强对区域性分布的重点保护动物的调查，在施工过程中若发现有重点保

护对象，及时上报主管部门，迁地保护。

运行期主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化。包括主要物种组成和数量。通过对陆生野生动植物的监测，了解工程施工和建成运营对陆生生态的影响，掌握陆生生态修复及其它保护措施的实际效果，加强对生态的管理，使生态向良性或有利方向发展。

（2） 监测内容及方案

1） 监测内容

植物监测：种类及组成、种群密度、覆盖度、重点保护种等;

动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

2） 监测地点

陆生生态监测点考虑工程占地、开挖区、生态敏感区等重点影响区域或敏感区区域，选择圣中水库、盐井河水库、金刚沱泵站、缙云山隧洞上方植被较好的区域及生态敏感区等，共设置监测点 15 个。

3） 监测方法

① 遥感监测

利用 ArcGIS Engine 技术和 Visual Basic 开发平台，以基础地理信息、生态专业数据和属性信息为基础建立数据库，依托 GIS 的空间分析性能进行监测，得到生物丰度指数、植物盖度指数、景观多样性值和优势度值等，来判断植物和植被的变化。

② 植物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2～3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

③ 动物监测

两栖类和爬行类样方：采用抓捕法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类样方：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布等。

鸟类样方：采用观测法、座谈访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

4） 监测时间与频次

陆生生态监测分施工期、运行期 2 个时期。

植被的监测频次：每个时期在夏季和冬季各监测 1 次。植被群落监测应选取一定面积的典型样地，结合 3S 技术和野外调查进行监测。

两栖类、爬行类、哺乳类的监测频次：于两栖类、爬行类、哺乳类活动频繁的季节监测，两栖类、爬行类和兽类在惊蛰后的 5 个月内（4 月-8 月）监测，每年监测 2 次，每次监测时间为 1 周。

鸟类监测频次：鸟类主要在繁殖期、迁徙期、越冬期监测。

繁殖期（春末、夏季）监测 2 次，每次 2 天；迁徙期监测 2 次，每次 2 天；越冬期（10 月～第二年 3 月）监测 2 次，每次 2～3 天。

8.3.6 水生生态监测

为了解工程影响水域的鱼类种群组成、资源量及水生生物丰度的变化情况，掌握鱼类资源保护方案实施的效果，需要对鱼类资源动态进行系统监测。监测获得的数据可以有效地适时预警预报工程施工期及运行期出现的突发事件并可给出具体处理措施的建议。开展水生生态常规监测、增殖放流跟踪监测等。

（1） 监测区域

水源区：7 处取水口各设 1 个断面，共 7 个断面。

输水线路和受水区：7 座调蓄水库（圣中、孙家口、同心桥、千秋堰、玉滩、盐井河、邓家岩）和 10 条（璧南河、临江河、濑溪河、清流河、璧北河、梁滩河、小安溪、琼江、淮远河、梅江河）受水区河流，共 17 个断面。

（2） 监测内容

水生生境；水生生物：浮游动物、浮游动物、底栖动物的种类和数量、水生（湿生）动物种类和生物量；鱼类：种类、结构、三场一通道；增殖放流措施效果评估。

（3） 监测时间与频次

连续监测 6 周年，前 5 年为施工期，主要评估施工活动对鱼类资源的影响状况，后 1 年为运行期监测。取水口每年 4-6 月和 9-10 月各监测 1 次。调蓄水库和受水区河流每年 4-6 月监测 1 次。

（4） 监测布点

根据工程区设置、流域特点、控制性和代表性原则，可参考《河流水生生物调查指南》和《长江鱼类监测手册》进行，并委托具有较高专业技术背景的单位承担，由保护区主管部门监管。

8.3.7 人群健康监测

施工人员进场前必须进行卫生检疫，根据施工人员来源地的疾病构成和流行状况，拟定检查项目进行抽检，抽检比例为 20%。

每年定期对施工人员健康情况进行一次抽检，抽检比例为 10%。

8.4 竣工环境保护验收计划

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关要求，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。

结合本工程环境保护工程实施要求，渝西水资源配置工程环境保护工程验收计划如下:

（1）施工期环境保护工程验收

对主体工程施工期所须投入使用的环境保护工程土建情况进行验收，如鱼类增殖放流站土建工程、隧洞排水处理系统土建工程、混凝土拌和系统废水处理系统土建工程、生活污水处理系统土建工程、施工机械及车辆冲洗废水处理系统土建工程、限速和禁鸣标志设置等验收。此外，针对工程环境监测及环境监理、环境管理等进行验收。

（2）工程竣工环境保护工程验收

主要是工程竣工后的鱼类增殖放流运行、环境保护工程验收，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定实施，验收内容包括水源区及输水线路区的各项措施。

渝西水资源配置工程环境保护工程各阶段环境保护竣工验收重点内容见表 8.4-1。

表 8.4-1　　渝西水资源配置工程环境保护措施验收清单

治理对象		措施内容	处理达到效果
水环境保护	水源地水质保护和受水区水质保护	水源区在小于生态流量情况下停止取水，调蓄水库下泄生态流量；水源区和调蓄水库划定水源区饮用水源保护区，开展饮用水源保护区保护地规范化建设；实施工程受退水区水污染防治规划	降低水文情势影响，保护水源区、调蓄水库和受退水河流水质，满足水质目标要求
地下水环境保护	地下水水质、水位、水量	地质超前预报，采取以“堵”为主方针，严格控制爆破技术；开展应急供水措施，采取打管井方式作为替代水源	尽量减少施工涌水量，不影响工程施工区域依靠地下水为水源的居民饮水安全
陆生生态保护	陆生植物和陆生动物	控制施工作业带宽度，尽量减小施工占地；优化施工方案，减小施工对植被破坏。施工前收集表土及耕种土并妥善保存，施工结束后，及时进行植被恢复和耕地复垦，植被恢复优先选用本地物种；定期组织对施工人员和管理人员的宣传教育。严禁捕猎野生动物、破坏鸟巢等行为。合理安排施工时间和优化施工方案，以降低工程施工噪声对野生动物的惊扰	尽量减小施工对植被的破坏和对野生动物干扰，临时占地植被得到及时恢复
水生生态保护	水生生物	施工期避让、宣传教育、驱鱼设施驱鱼、开展珍稀特有鱼类应急救治等，运行期增殖放流、生态调度、开展科学研究、实施水生态监测、监督管理等	尽量减小施工对水生生境和水生生物影响，减小工程运行对鱼类早期资源的损失，维持保护区生物多样性和生态完整性
生态敏感区保护	长江上游珍稀特有鱼类自然保护区		
	合川大口鲶县级自然保护区和嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区		
	茶山竹海、云雾坪、重庆毓青山森林公园	优化布置，严格控制占地，及时进行植被恢复	保护森林公园景观和环境功能
	缙云山风景名胜区	采取宣传教育，制定施工期景观维护方案，制定和实施施工迹地景观设计方案	保护风景名胜区景观和环境功能
	铜梁安居国家湿地公园、重庆濑溪河国家湿地公园、重庆合川三江国家湿地公园	应优化工程布置，减少占地，减少污染物排放，并合理施工时序，尽量避开鸟类的繁殖季节和越冬季节，或尽量缩短施工时间，减少对湿地鸟类的影响。施工结束后，应按照湿地恢复方案，对施工迹地进行恢复。针对重庆合川三江国家湿地公园湿地公园进行占补平衡	保护湿地公园景观和环境功能

续表 8.4-1　　渝西水资源配置工程环境保护措施验收清单

治理对象		措施内容	处理达到效果
施工期废污水	施工人员生活污水	采用成套生活污水处理设备（A/O 工艺）进行处理	处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于绿化降尘
	隧洞排水	采用“混凝+沉淀”处理工艺进行处理	处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于洒水降尘，多余部分排放
	混凝土拌和系统废水	采用中和沉淀法处理	处理达到《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）后回用与混凝土拌和
	施工机械、车辆冲洗废水	采用隔油沉淀池处理	处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于洒水降尘，多余部分排放
废气	道路扬尘、车辆尾气、爆破粉尘等	加强燃油机械的保养，施工区配备洒水车，定期洒水降尘、裸露开挖面覆盖、施工区及公路两侧绿化等	施工厂界和敏感点满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
噪声	施工噪声	选用低噪声的设备、机械和施工工艺，加强设备的维护和保养，调整优化工程施工时间，设置隔声屏等	施工厂界和敏感点满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾采取“垃圾桶收集+协议单位定期清运”的收运模式，施工区生活垃圾委托地方环卫部门转运处理；建筑垃圾运往专门的垃圾处置场进行处理	得到及时清运
人群健康保护	施工人员	开工前，对施工营地进行清理和消毒；水库蓄水前进行库底清理；施工人员以 20%比例进行入场卫生检疫，施工人员每年按 10%比例抽检；在生活区设医疗点；在各个工区设立临时开水供应点；加强施工封闭管理区内食品卫生监督管理；加强施工区卫生宣传与管理工作	防止与工程施工活动有关的病媒生物孳生，保护施工人员和当地居民的身体健康
移民安置保护	移民安置点	生活垃圾采取分户收集、转运处置；生活污水可通过修建化粪池进行处理后用于农家肥，对搬迁新址进行清理和消毒	移民安置点生活垃圾、生活污水等得到妥善处理

9 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 环保投资估算编制依据

（1） 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）;

（2） 国家计委、建设部关于发布《工程勘测设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10 号）;

（3） 国家发改委、建设部关于《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号）等。

（4）工程主体工程设计成果及环境保护设计成果;

（5）其它有关资料。

9.1.2 环保投资估算

环保投资价格水平年与主体工程保持一致，估算工程环境保护专项投资为 18701.36 万元，环保投资估算详见表 9.1.2-1。

表 9.1.2-1 **项目环境保护投资估算表**

序号	项　　目	环境保护投资（万元）				备注
		单位	数量	单价	合计	
第 I 部分 环境保护措施费					2188.17	
一	水环境保护工程				121.36	
1	运行期水源区及输水线路区水质保护（防护拦网）	km	22.4	5	112	在 7 个水源泵站取水口、7 座在线调节水库和 1 座备用水库取水口
2	饮用水源标志牌	个	36	0.2	7.2	
3	运行期废污水处理设施运行费	万 m^3	1.44	1.5	2.16	按试运行期 1 年计
4	水源泵站、加压泵站及圣中水库管理人员生活污水处理设施					利用施工期生活污水处理设施
二	陆生生态环境保护				645	
1	生态敏感区保护措施				555	
1.1	缙云山国家级风景名胜区	项	1		80	日常监管、界桩、标志牌、敏感生境保护等
1.2	茶山竹海国家森林公园	项	1		50	
1.3	毓青山国家森林公园	项	1		10	日常监管、标志牌等

续表 9.1.2-1　　项目环境保护投资估算表

序号	项　　目	环境保护投资（万元）				备注
		单位	数量	单价	合计	
1.4	重庆市江津区云雾坪森林公园	项	1		10	日常监管、界桩、标志牌、监测、风险防范等
1.5	重庆合川三江国家湿地公园	项	1		135	
1.6	重庆濑溪河国家湿地公园	项	1		135	
1.7	重庆铜梁安居国家湿地公园	项	1		135	
2	珍稀动植物保护措施	项	1		50	
3	警示牌	个	200	0.2	40	
三	水生生态环境保护				1296.5	
1	增殖放流+人工繁殖	年	6	124.75	748.5	
2	实时监控系统	项	1		88	
3	巡护监管费	项	1		300	
4	驱鱼设施	项	1		40	
5	珍稀特有鱼类应急救护	项	1		120	
四	地下水环境保护				123.53	
1	应急供水	项	1		111.15	
2	替代性水源（井）	个	3	4.13	12.38	
五	运行期垃圾处理措施				1.78	
1	垃圾箱	个	80	0.02	1.6	
2	清运费	万 t.km	0.025	1.2	0.03	按试运行期 1 年计
3	处理费	t	5	0.03	0.15	就近运至处置场处理
第 II 部分　环境监测措施费					1759.44	
一	水环境监测				297.96	
1	施工期废污水监测				72.48	
1.1	混凝土拌和冲洗废水处理系统进出口水质监测	点.次	160	0.06	9.6	
1.2	含油废水处理系统进出口水质监测	点.次	160	0.06	9.6	
1.3	生活污水处理系统进出口水质监测	点.次	320	0.12	38.4	
1.4	隧洞排水处理系统进出口水质监测	点.次	248	0.06	14.88	
2	施工期地表水监测	点.次	252	0.15	37.8	
3	施工期生活饮用水	点.次	216	0.5	108	
4	运行期地表水监测	点.次	84	0.8	67.2	按试运行期 1 年计
5	运行期废污水处理系统进出口水质监测	点.次	104	0.12	12.48	按试运行期 1 年计
二	环境空气监测	点.次	96	0.58	55.68	
三	声环境监测	点.次	312	0.15	46.8	

续表 9.1.2-1　　项目环境保护投资估算表

序号	项　　目	环境保护投资（万元）				备注
		单位	数量	单价	合计	
四	人群健康监测	年	4.5	10	45	
五	水生生态监测	年	6	70	420	
六	陆生生态调查	项			150	
七	地下水环境监测（水位、水量、水质）	点.次	520	0.7	364	
第 III 部分　环境保护仪器设备及安装费					2629.02	
一	垃圾桶	个	405	0.02	8.1	
二	水质自动监测设备及安装	个	7	200	1400	取水口
三	施工期废污水处理设备和安装				1527.14	
1	混凝土拌和系统废水处理设备及安装	套	126		252	
2	生产区含油废水处理设备及安装	套	133		140.6	
3	生活污水处理设备及安装	套	133		624.5	
4	隧洞施工废水处理设备及安装	套	42		510.04	
第 IV 部分　环境保护临时费					4006.20	
一	水环境保护工程				3534.06	
1	混凝土拌和冲洗废水处理				459.05	
1.1	混凝土拌和冲洗废水处理土建工程费	处	126		410.45	
1.2	混凝土拌和冲洗废水处理运行费				48.6	
2	含油废水处理				626.5	
2.1	含油废水处理土建工程费	处	133		425	
2.2	含油废水处理运行费				201.5	
3	生活污水处理				144.88	
3.1	生活污水处理土建工程费	处	133		85	
3.2	生活污水处理运行费				59.88	
4	隧洞排水处理				2303.63	
4.1	隧洞排水处理土建工程费	处	42		1793.59	
4.2	隧洞排水运行费				510.04	
二	噪声防护				32	
1	隔声屏	m	2000	160	32	
三	环境空气质量保护				162	
1	洒水降尘	月	54	3	162	
2	施工场地临时设施遮盖					主体工程施工单价中考虑

续表 9.1.2-1　　项目环境保护投资估算表

序号	项　　目	环境保护投资（万元）				备注
		单位	数量	单价	合计	
四	固体废物				224.54	
1	垃圾清运	万 t.km	31.19	1.2	37.43	
2	垃圾处理	t	6237	0.03	187.11	
五	人群健康保护				53.6	
1	消杀药品储备	项	1	5	5	
2	防鼠灭鼠	年	4.5	3.6	16.2	
3	灭蚊药物及器械	年	4.5	7.2	32.4	
第Ⅰ至第Ⅳ部分合计					10889.05	
	第Ⅴ部分环境保护独立费用				6112.19	
一	建设管理费				1270.33	
1	建设管理经常费				246.99	按一～四部分和的 2%计
2	环境保护设施竣工验收费				860	按实际工作量估列
3	环境保护宣传及技术培训费				163.34	按一～四部分和的 1.5%计
二	环境监理费	人.年	90	12	1080	按实际工作量估列
三	科研勘测设计咨询费				3761.86	
1	环境影响评价费				1500	按实际工作量估列
2	科学研究实验费				810	
2.1	渝西水资源配置工程水生生态保护科学研究研究课题				280	
2.1.1	取水口鱼类卵苗卷吸效应及阻隔材料研究				100	
2.1.2	保护区内受损栖息地修复技术研究				80	
2.1.3	珍稀特有鱼类人工繁殖技术储备研究				100	
2.2	渝西水资源配置工程水质安全保障与应急管理研究				530	
2.2.1	水源地风险源识别及水质安全预警预报技术研究				200	
2.2.2	渝西水资源配置工程水源保护区划分方案研究				180	
2.2.3	调蓄水库水质安全保障技术及应急调度研究				150	
3	环境保护勘察设计费				1451.86	根据计价格[2002]10 号文及发改价格[2006]1352 号相关规定计列
一～五部分合计					17001.23	
基本预备费					1700.12	一～五的 10%
环境保护专项投资					18701.36	

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 环境影响经济损益分析目的与遵循原则

渝西水资源配置工程的环境影响经济损益分析主要遵循以下原则:

（1）突出重点、兼顾一般的原则

由于渝西水资源配置工程对环境的影响复杂，涉及面广，因此环境经济损益分析主要抓住重大影响因素进行分析，对相关密切的一般影响因素可适当加以综合。

（2）终极影响原则

鉴于各环境因子之间的关系十分复杂，在进行环境经济损益分析时，只考虑那些与人类经济活动或生态环境直接相关的最终影响后果。

（3）一次性估价原则

为使环境经济损益分析的各环境因子的经济量之间有可比性，统一按现行价格水平年为计算标准，进行一次性估价，使估价具有可比性。

（4）减免不利影响的补充投资原则

对生态与环境的不利影响，着眼于预防、保护和挽救，以减免不利影响。在环境经济损益分析中，尽量运用补救措施和防护措施的费用，作为反映工程环境影响效应大小的尺度，而不是消极地计算损失值。

9.2.2 环境影响经济损益分析方法

环境影响经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用——效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

根据渝西水资源配置工程对不同环境要素的影响特点，在进行环境经济损益分析时，主要选取了接受补偿法、防护费用法、影子水价法和有无

项目对比法等分别进行估算。其中，接受补偿法适用于在适当规模投资保证下，采取合理措施可减免不利影响的项目，如生态影响；工程对生物物种及水土流失的影响等这类无法估价和重要的对象则采用防护费用法进行转换计算；供水效益计算采用影子水价法进行计算。

9.2.3 环境效益分析

渝西水资源配置工程的主要任务是通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。本工程的效益为向供水区提供生活、工业、农业灌溉用水，以及改善受水区河流生态环境等所产生的效益。

本工程现状基准年为 2015 年，规划水平年为 2030 年。

9.2.3.1 社会经济效益

本工程受水区范围为重庆市长江以北、嘉陵江渠江以西区域，包括沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西，江津长江以北，以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区全部，国土面积 1.18 万 km^2，涉及 11 个区。现状（2015 年）受水区总人口 740 万人，城镇化率 60%；国内生产总值 3773 亿元；农田灌溉面积 340 万亩，其中保灌面积 185 万亩。2030 水平年，渝西水资源配置工程新增供水量 10.18 亿 m^3（其中新建工程供水 9.83 亿 m^3），其中城乡生活 4.83 亿 m^3、工业用水 5.35 亿 m^3。水资源是地方经济发展的基础，按推荐的工程原水水价 2.10 元/m^3 初步估算，预计受水区 2030 年直接新增水价收入 21.378 亿元。从而间接的创造社会经济价值，对地方经济收入发展的支撑作用巨大。同时，渝西水资源配置工程建成后，改变了受水区现有的供水格局，适应了区域的发展需求、提高了供水安全保障，有利于人民群众的身体健康，为实现经济社会可持续发展提供了有力保障。

此外，随着工程的建设，工程区域对外交通条件可得到明显改善，有

利于区域经济的良好发展，将带来长期且难以预估的社会经济效益。

工程建设期长达 54 个月，期间大量施工人员的生活需求将主要由当地农产品及服务满足，消费需求的猛增，将极大促进地方农业、餐饮业和其它服务业的发展，有利于地方农业产业结构调整和第三产业的快速发展。采用市场调查法，以施工人员每人每月平均消费 300 元计，施工期间，平均每年使当地消费额增加 860.4 万元，整个建设期合计约 3871.8 万元。

9.2.3.2 生态环境效益

渝西水资源配置工程的兴建对受水区的生态与环境将显著改善。渝西区内河流均属中小河流，来水量少，生态脆弱。区内的临江河、璧南河等主要河流的流域面积不足 1000km^2、河长不足 110km、年径流量不足 4 亿 m^3，且河流的水资源开发利用率较高，已呈过度开发态势。渝西以占全市约 9.7%的水资源支撑了全市 32%的人口和 31%的 GDP，城镇生活及工业用水挤占农业灌溉用水、河道生态用水较为普遍。现有水库往往也少下泄甚至不下泄生态水量，濑溪河、临江河等河流局部河段曾多次断流。河流生态流量不足、纳污能力下降，加之生活污水和工业废水排放量日益增加，河流生态环境问题日益突出。濑溪河、小安溪、临江河、璧南河、梁滩河、琼江等河流部分河段水质仅为Ⅳ类、Ⅴ类甚至劣Ⅴ类。

渝西水资源配置工程的实施，可以有效缓减甚至解决城镇生活及工业用水挤占农业灌溉用水、河道生态用水的情况。至 2030 年新增供水量 10.18 亿 m^3，可以使现有水库增加下泄生态流量，有利于改善水生生态环境，提高河流水质的纳污能力，将对地方生态环境带来长远且难以估量的正效益。

9.2.4 环境损失分析

（1）生态影响损失

工程永久征地 2934.46 亩，临时征地 19029.07 亩。工程永久占地直接

导致区域植被损失和破坏，植被面积减少，生物量降低，占用部分陆生动物的栖息地，对陆生动植物产生影响。

工程施工期对输水线路及受水区的河流和调蓄水库水生生态环境产生不利影响，将会对水体产生扰动，破坏水生生物的栖息环境，影响水生生物的生长繁殖。特别是取水设施涉水施工，将会导致施工区域底栖生物和水生植物损失，也会增大鱼类伤亡几率。水生植物分布数量减少，对鱼类产卵场产生一定不利影响。工程运行期的取水活动将会导致取水口附近鱼类卵苗、仔稚鱼的损失，取水时机械卷载效应可能对个体较大鱼类产生影响。部分取水设施位于珍稀特有鱼类保护区、水产种质资源保护区等敏感区范围内，取水活动将对珍稀特有鱼类的数量和分布产生不利影响。

（2）土地移民资源损失

工程永久征地2934.46亩，耕地1307.67亩，园地157.48亩，林地1035.66亩，草地91.37亩，住宅用地43.85亩，工矿仓储用地1.13亩，交通运输用地31.33亩，水域及水利设施用地81.37亩。工程建设临时用地19029.07亩，其中耕地10374.32亩，园地1114.63亩，林地5076.75亩，草地1245.80亩，住宅用地113.81亩，工矿仓储用地86.39亩，交通运输用地286.10亩，水域及水利设施用地668.01亩，其他用地63.26亩。根据国家的法律、法规，按照工程区实际和现行物价水平，对占地土地及附属物进行补偿，移民安置补偿费用为138344.10万元。

（3）水土流失影响损失

渝西水资源配置工程建设将扰动地表、破坏土地和植被面积1410.63hm^2。其中损坏水土保持设施面积 1331.99hm^2，工程挖方总量2262.49万m^3，填方1356.58万m^3，利用自身开挖土方填筑1268.96万m^3，外借87.62万m^3，弃渣993.54万m^3。工程建设可能造成水土流失总量44.48

万 t。

（4）环境经济损失

采用替代法计算，为减免本工程环境损失，需采取相应的环保措施进行减免。依据环评报告书中提出的各项环境保护措施，其中以水环境保护、生态保护为重点。为保证各项环境保护措施的实施，经估算工程环境损失总计约为 18701.36 万元。

9.2.5 综合分析

从经济评价指标值看，渝西水资源配置工程经济内部收益率为 9.09%，大于社会折现率 8%，经济效益费用比为 1.14，大于 1，说明工程建设在环境经济上是可行的。本工程环保措施实施后，可最大限度地减少工程兴建对环境的不利影响，避免因环境损失而造成潜在的经济损失。此外，工程的建设对促进渝西经济社会发展有很重要的积极作用。因此，从环境经济损益分析角度，工程建设是合理可行的。

10　环境影响评价结论

10.1 工程概况

10.1.1 工程建设必要性

重庆市地处“一带一路”和长江经济带的战略联接点,是西部大开发的重要战略支点。渝西为重庆市长江以北、嘉陵江渠江以西地区，区位优势突出，是成渝城市群、成渝经济区的重要组成部分，重庆市未来工业化、城镇化的主要战略高地，是新增产业和人口的重要聚集区域。渝西地区地处长江、嘉陵江和沱江分水岭地带，长江、嘉陵江过境水量丰沛，但区内河流源短流急，径流年内分布不均，水资源开发利用条件较差。近年来，随着城镇化和工业化的持续推进，城镇生活及工业用水的需求日益增长，挤占河流生态环境水量和农业灌溉用水现象较为普遍，致使河道水生态环境逐步恶化，部分河流水资源开发利用程度偏高，局部河段甚至出现断流现象；农业实灌面积减小，灌溉保证率偏低。

随着“一带一路”建设、长江经济带、西部大开发等国家战略的持续实施，未来区域经济社会仍将快速发展，水资源供需矛盾将更加突出。而渝西地区周边的长江、嘉陵江等过境河流水资源量较为丰沛，其多年平均实测径流量分别为 2670 亿立方米和 616 亿立方米，具备向渝西地区提供水源的基础条件。国务院批复的《长江流域综合规划（2012～2030 年）》提出了加大利用渝西过境水资源的规划意见，渝西水资源配置工程已列入《全国水利改革发展“十三五”规划》。在加强节水的前提下，实施渝西水资源配置工程，通过新建骨干提水工程，与当地已建水库联合运用，可有效缓解渝西地区的缺水情势并优化水源相对单一的供水格局，提升城市供水安全保障能力，还可退还被挤占的农业灌溉和河道生态环境用水，为保障当地农业

灌溉和改善水生态环境创造条件。因此，工程建设是必要的。

10.1.2 工程开发任务和效益

工程建设任务是通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。规划水平年城乡生活和工业供水保证率达到 95%，农业常规灌溉设计保证率为 75%，高效节水灌溉设计保证率为 85%。

10.1.3 引水规模及水资源配置

渝西水资源配置工程受水区范围为重庆市长江以北、嘉陵江渠江以西区域，包括沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西，江津长江以北，以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区全部，国土面积 1.18 万 km^2。规划水平 2030 年，渝西水资源配置工程新建提水工程多年平均供水量 9.83 亿 m^3，其中生活用水 4.62 亿 m^3、工业用水 5.21 亿 m^3。新建 7 座水源泵站设计流量合计 40.20m^3/s，长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林、双江、安居（新）、渭沱提水泵站设计流量分别为 28.60m^3/s、4.40m^3/s、1.40m^3/s、2.15m^3/s、0.25m^3/s、0.40m^3/s、2.15m^3/s。

10.1.4 工程总体布局

渝西水资源配置工程采用“南片大集中、北片小组团”的总体布置方案。南片在长江新建金刚沱泵站，经新建圣中水库调蓄后向永川、荣昌、大足、铜梁大庙、江津、九龙坡、沙坪坝区供水；在嘉陵江新建草街泵站向北碚澄江镇、璧山区供水，利用在建的缙云山隧洞和新建输水管道与长江水源的东干线连通，形成两江互备格局。北片新建桂林、双江泵站向潼南区供水，新建渭沱、东城泵站向合川区供水，新建安居（新）泵站向铜梁城区及周边场镇供水。

工程新建泵站 20 座，其中水源泵站 7 座，加压泵站 5 座，水库二级提

水泵站 8 座。输水工程总长 444.6km，其中管道 360.7km、隧洞 82km、其他建筑物 1.9km；新建圣中水库，总库容为 1737 万 m^3。

10.1.5 施工组织设计

工程设置罗家田和张家坡 2 个料场，罗家田位于圣中水库库内，主要用于圣中水库大坝填筑；张家坡料场位于张家坡和石家湾围堰左岸，用于玉滩水库围堰填筑。其余围堰填筑、基坑、管线等回填料利用开挖料。工程所需砂石料从工程区附近砂石料加工厂购买。

工程对外交通条件较好，大部分施工点可利用现有道路或将其改扩建后可作为施工进场公路，少部分需新建施工进场公路，其中新建 16.5km，改扩建 34.2km。工程场内交通长度 120.17km，其中 99.78km 为新建，改扩建 20.39km。

工程共计设置 133 个施工区。工程开挖弃渣 1185.28 万 m^3（松方）需运至规划的弃渣场，另有开挖转运利用料约 211.03 万 m^3（自然方）需运至附近弃渣场临时堆存，工程共规划 134 处弃渣场，占地总面积 221.30 万 m^2，堆渣总容量 1402.4 万 m^3。

渝西水资源配置工程施工总工期为 4 年 6 个月（54 个月），其中施工准备期 6 个月，主体工程施工期 36 个月，完建期 12 个月。其中金刚沱泵站主泵房土建施工及水泵机组安装 36 个月。

10.1.6 工程占地及移民安置

工程建设征地涉及重庆市江津区、九龙坡区、北碚区、璧山区、永川区、荣昌区、大足区、铜梁区、潼南区和合川区共 10 个区。工程建设用地 1464.23hm^2（永久 195.63hm^2，临时 1268.60hm^2），其中耕地 778.80hm^2，林地 407.49hm^2。

规划水平年征地人员安置人数 1274 人，均采用养老保险安置；搬迁安

置人口 731 人，其中自建住房安置 388 人，住房货币安置 343 人。

10.1.7 工程投资

按 2019 年一季度价格水平计算，渝西水资源配置工程静态总投资为 1520168 万元。

10.2 工程分析

10.2.1 工程与相关法律法规符合性分析

工程涉及生态敏感区 10 处，饮用水源保护区 8 处，生态红线 29 处。

工程新建金刚沱泵站涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区，新建草街泵站涉及合川大口鲶县级自然保护区实验区及嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区实验区，农业部长江流域渔政监督管理办公室分别以长渔函〔2019〕94 号文、〔2019〕63 号文印发了工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区影响专题和嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区影响专题的审查意见，重庆市合川区农业农村委员会以合川农委函〔2019〕73 号文印发了工程对合川大口鲶县级自然保护区影响专题的审查意见，原则同意专题论证主要结论及水生生物保护和补偿措施。

草街泵站和东城泵站涉及缙云山国家级风景名胜区二三级保护区，重庆市城市管理局以渝城管局〔2018〕5 号文同意本工程涉及缙云山风景名胜区选址方案。

琼江顶管穿越重庆铜梁安居国家湿地公园，濑溪河顶管穿越重庆濑溪河国家湿地公园，草街泵站和渭沱泵站涉及重庆合川三江国家湿地公园，重庆市林业局以渝林湿〔2018〕14 号文同意本工程占用或穿越重庆铜梁安居、重庆濑溪河、合川三江等三个国家湿地公园。

永安隧洞穿越重庆市云雾坪森林公园，茸山隧洞穿越毓青山国家森林

公园，孙家口水库二级提水泵站及部分管隧穿越茶山竹海国家森林公园，重庆市林业局、永川区林业局、江津区林业局及铜梁区林业局分别以渝林景[2019]5 号、永林业〔2019〕16 号文、津林函〔2019〕38 号文、铜林函〔2019〕112 号文同意本工程穿越或占用茶山竹海、云雾坪、重庆毓青山等三个森林公园。

工程部分泵站、管线及隧洞涉及饮用水水源保护区；重庆市大足区、璧山区、铜梁区、永川区、荣昌区人民政府分别复函同意在饮用水水源保护区开展本工程前期工作。因此工程与相关法律法规相符。

工程方案涉及 29 处重庆市生态保护红线区域，重庆市环境保护局已出具本工程涉及生态保护红线有关情况的函，表明涉及生态保护红线区域内的管线、隧道等已纳入重庆市生态保护红线正面清单。

工程涉及环境敏感区和生态红线均已取得相关主管部门意见，与相关法律法规相符。

10.2.2 工程与相关政策和规划符合性分析

渝西水资源配置工程全面贯彻落实了调水工程“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的原则和最严格水资源管理制度，统筹了考虑工程引水与节水、治污、生态环境保护的关系，规划水平年渝西地区用水总量、用水效率满足重庆市控制指标要求。2019 年 8 月 17 日，重庆市人民政府以渝府[2019]25 号文对《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》进行了批复，根据受退水区水污染防治规划，在采取相关措施后，受退水区可大幅度削减污染物的入河总量，可实现重庆市水质控制目标。因此，工程符合调水工程“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的原则，符合最严格水资源管理制度以及“三线一单”管理要求。

在《长江流域综合规划（2012～2030 年）》、《全国水利改革发展“十

三五”规划》、《西部大开发“十三五”规划》、《重庆市水利发展战略规划》、《重庆市水利发展“十三五”规划》等规划均提出要实施渝西水资源配置工程，因此，工程与相关规划相符。

2018 年 9 月，重庆市环保局以渝环函[2018]1177 号文印发了《重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书审查意见的函》，针对总体方案环境影响报告书提出了工程布局优化调整建议和环境影响减缓措施，均在本次环评中予以落实。因此，工程与总体方案环境影响报告书及其审查意见基本相符。

10.2.3 工程方案环境合理性分析

工程受水区用水规模未突破用水总量指标，用水效率满足最严格水资源管理制度的要求，工程实施后对水源区河流水文情势和水生生态影响较小，水功能区满足水质控制目标要求，工程实施后可退还被挤占的生态水量、有利于受水区河流水生生态修复，工程取水规模合理。

工程选址选线主动避让了生态红线 17 处、生态敏感区 4 处，目前还涉及到生态红线 29 处，生态敏感区 10 处。对无法避让的生态红线和生态敏感区，经过充分论证，并进行了优化调整，尽量采用无害化穿越，工程选址选线合理。

工程新建水源泵站取水口水质为 II 类和III类，水质污染风险较小，水源水质可以保障；新建圣中水库汇水区域为农村区域，主要为农田和林地，无养殖场和其他集中污染源，土壤污染风险较低；已建调蓄水库孙家口、邓家岩、盐井河汇水区无集中污染源，现状水质较好；针对新建同心桥水库、扩建千秋堰水库、已建玉滩水库存在的水环境问题，各区已制定水污染防治措施，政府并承诺采取措施确保渝西工程通水前水质达标。工程水源泵站和调蓄水库选址合理。

工程施工布置充分考虑环境保护要求，渣场、料场等施工占地避开了生态红线和生态敏感区，并对渣场、料场、施工区、施工道路等临时占地进行了优化调整，工程施工区无珍稀植物分布，也无珍稀保护动物的重要栖息生境，工程施工布置基本合理。

10.3 环境影响评价及环境保护措施

10.3.1 水文水资源

10.3.1.1 水源区

（1）水文情势

长江金刚沱泵站取水量占取水断面多年平均流量比例为0.26%，取水断面月平均流量减少比例为 0.12%~0.64%；取水断面取水后水位降低约 1~2cm，流速变化在 2%以内；对取水口下游金刚沱、铜罐驿、珞璜等典型敏感江段水位和流速影响均较小。

嘉陵江草街泵站取水量占取水断面多年平均流量比例为0.19%，取水断面各月流量减少比例为 0.07%~0.79%；叠加上游泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为0.57%，取水断面各月流量减少比例为0.22%~2.23%。取水口位于草街电站库区，工程取水后，取水断面水位、流速基本不变。

渠江东城泵站取水量占取水断面多年平均流量比例为0.15%，取水断面各月流量减少比例为 0.05%~1.18%；叠加上游小沔泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.38%，取水断面各月流量减少比例为0.14%~3.04%。渠江东城泵站位于草街电站库区，取水量较小，工程取水后，取水断面水位和流速基本不变。

涪江桂林（含双江）取水量占取水断面多年平均流量比例为0.48%，取水断面各月流量减少比例为0.19%~2.00%。

涪江安居（新）泵站取水量占取水断面多年平均流量比例为 0.10%，取水断面各月流量减少比例为 0.04%~0.43%；叠加上游泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.75%，取水断面月平均流量减少比例为 0.30%~3.12%。

涪江渭沱泵站取水量占取水断面多年平均流量比例为 0.33%，取水断面各月流量减少比例为 0.13%~1.37%；叠加上游泵站取水后，占取水断面多年平均流量比例为 0.98%，取水断面月平均流量减少比例为 0.40%~4.05%。

桂林泵站和双江泵站位于三块石电站库区、渭沱泵站位于草街电站库区，安居泵站位于安居电站库区，工程取水后，取水断面水位和流速基本不变。

涪江、渠江、嘉陵江各泵站取水后，草街电站多年平均下泄流量减少比例为 0.89%，各月流量减少比例为 0.17%~1.99%。

涪江、渠江、嘉陵江取水泵站取水后，草街电站下游北碚水文站水位降低约 1cm。

（2）生态流量保障措施

工程取水口断面来水小于最小生态流量时，取水泵站停止运行。因此，工程取水不会对水源区河流基本生态用水产生影响。

10.3.1.2　调蓄水库

（1）水文情势

工程实施后，调蓄水库枯水年入库水量最大增幅依次为邓家岩 34.00 倍、千秋堰 24.60 倍、孙家口 19.00 倍、盐井河 13.38 倍、同心桥 9.29 倍、玉滩水库 1.90 倍，工程实施显著增加了调蓄入库水量，改变了各调蓄水库的入库径流过程。工程实施不改变调蓄水库特征水位，水库水位仍在常蓄水位～死水位之间波动变化。

盐井河、孙家口、邓家岩水库现状没有下泄生态流量，仅丰水期泄洪下泄一部分流量。工程实施后，盐井河、孙家口、邓家岩水库鱼类产卵幼期（5-10 月）按照坝址断面多年平均流量的 30%进行下泄生态流量，分别下泄 0.13m^3/s、0.09m^3/s、0.02m^3/s，一般用水期（11-4 月）按多年平均流量的 10%进行下泄流量，分别下泄 0.04m^3/s、0.03m^3/s、0.01m^3/s。工程实施后，坝下生态流量将有明显改善。

工程实施前，玉滩水库丰水年和平水年下泄生态流量基本能满足环评批复文件的要求，但枯水年，由于来水减少，不能满足环评批复的下泄流量要求；工程实施后，可提高玉滩水库枯水年下泄流量，并对平水年有所改善。

工程实施前，同心桥水库和千秋堰水库下泄生态流量基本能满足环评报告要求，但平水年和枯水年部分月份由于来水减少，不能满足环评要求；工程实施后，可以改善水库平水年和枯水年下泄流量，使其满足环评要求。

（2）生态流量保障措施

新建圣中水库采用泄空放洪洞进行下泄，并设置在线监控设施和数据传输系统。

已建孙家口、盐井河、邓家岩水库进行生态流量下泄措施改造，通过对水库放空底孔（隧洞）进行改造下泄生态流量，并增加监控系统以及流量计量设备以及数据传输系统。

新建同心桥水库、扩建千秋堰水库设置专门生态下泄管进行下泄，并设置在线监控设施和数据传输系统。

10.3.1.3　受退水区

（1）水文情势

工程实施后，多年平均条件下渝西地区总退水量为 97407 万 m^3，其中

渝西工程新增退水量为 42345 万 m^3。因渝西水资源配置工程新增退水影响，受退水区 8 条主要河流枯水年河口断面平均流量增幅依次为梁滩河 20.40%、临江河 18.22%、小安溪 14.16%、濑溪河 12.33%、璧南河 12.21%、清流河 8.49%、璧北河 5.76%、琼江 1.52%。

（2）水资源开发利用率

工程实施后，受退水区大中型水库优先下泄生态流量，8 条主要河流生态流量增加 0.61 亿 m^3；水源置换退还水量 1.33 亿 m^3，8 条主要河流流量总计增加 1.94 亿 m^3，相对现状年受水区河流径流量 36.7 亿 m^3，增加比例为 5.29%，水资源开发利用率从平均 37%减少到 31.4%。其中临江河水资源开发利用率减少最多，从 60.2%减少到 46.5%，减少了 13.8%。

10.3.2 **地表水环境**

10.3.3.1 环境现状

（1）水源区

根据 2015-2017 年国控和市控监测断面监测结果可知，水源区长江、嘉陵江、渠江干流段水质为Ⅱ类~III 类，涪江干流除四川入潼南境玉溪断面部分月份为 IV 类外，其余断面均能满足 III 类要求。

根据 2018 年补充监测数据可知，工程长江、嘉陵江、渠江、涪江取水口水质为Ⅱ类~III 类。水源区河流水质总体较好。

（2）调蓄水库

根据 2016-2017 年例行监测结果可知，邓家岩、孙家口、盐井河等调蓄水库水质为 III 类，玉滩水库水质总体为 III 类~Ⅳ类，不能稳定达标。

根据 2018 年补充监测数据可知，邓家岩、盐井河水库及出入库河流水质较好；千秋堰水库及出入库河流水质较差；玉滩水库水质为Ⅳ类，总磷、总氮略有超标。

（3）受退水区

根据 2015-2017 年国控和市控监测断面监测结果可知，受水区梁滩河水质为 V 类~劣 V 类，水质较差；濑溪河、临江河、璧南河、小安溪、琼江水质以 III 类~Ⅳ类为主，部分断面部分月份水质为 V 类和劣 V 类；清流河、璧北河水质为 III 类~Ⅳ类，水质相对较好。

根据 2018 年补充监测数据可知，濑溪河、琼江水质为 III 类~Ⅳ类，相对较好；璧南河、梁滩河、小安溪水质为 V 类~劣 V 类，水质较差。

受水区除清流河、璧北河水质相对较好外，其他河流均不能稳定达标，部分断面水质较差。

10.3.3.2　环境影响预测评价

（1）水源区

工程实施后，长江金刚沱取水口断面的 COD、NH_3-N 浓度略有增加，TP 浓度无变化，不同水期各指标均能满足 II 类水质标准要求。上游白沙工业园区在正常情况和事故情况下排水在长江形成的岸边污染带长度均较小，不会对金刚沱水源点水质产生影响。

工程实施后，嘉陵江草街取水口断面的 COD、NH_3-N、TP 浓度略有增加，不同水期 COD、NH_3-N 浓度均能满足 II 类水质标准要求，TP 浓度满足 II~Ⅲ类水质标准。渠江和涪江上的各取水口水质均能满足 III 类水质标准，工程运行取水后，各取水口断面水质浓度略有升高，但总体上水质变化不大，仍能满足 III 类水质标准要求。

（2）调蓄水库

规划水平年工程实施后，圣中水库丰、平、枯典型年出库水质 COD_{Mn}、NH_3-N、TP 均能满足Ⅲ类标准，TN 超标，最大超标倍数为 0.39；孙家口、邓家岩、千秋堰、盐井河、同心桥等调蓄水库 COD_{Mn}、NH_3-N、TP、TN 均

能达到湖库 III 类水质标准要求；玉滩水库 COD、NH_3-N、TP 均能达到湖库 III 类水质标准要求，丰水年 7 月 TN 超标，最大超标倍数为 0.20 倍。

工程实施后，圣中水库库水交换次数为 43.51，水库为混合型水库，水库水温不分层，出库水温基本与库区表层水温一致；盐井河和千秋堰的交换次数由 1.2、0.9 分别增加到 10.25、11.91，原有分层的水温结构在水库充蓄和取水过程中受到严重破坏，水温分层不明显；同心桥、孙家口和邓家岩水库的交换次数由 1.8、0.99、0.3 分别增加到 7.18、9.73、4.34，库水交换次数显著提高，原有分层的水温结构在水库充蓄和取水过程中受到一定程度地破坏，库区水温分层现象将得到显著地改善；玉滩水库库水交换次数由 2.19 增加至 3.29，水库分层现象略有改善，仍为稳定分层型水库。

（3）受退水区

根据《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》，规划水平年推荐璧山区、永川区、荣昌区、大足区、沙坪坝、九龙坡城镇和工业污水处理厂执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准Ⅳ类排放标准（即 COD 30mg/L、氨氮 1.5mg/L、总磷 0.3mg/L），其他区城镇和工业污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标；农村生活污染源集中处理后达到重庆市地方标准后排放或处理后综合利用；畜禽养殖污染源全部综合利用，不外排。据此计算，规划水平年，渝西地区污染物总排放量为 COD 41067.33t、NH_3-N 4512.84t、TP 688.73t，其中渝西水资源配置工程新增 COD 21172.43t、NH_3-N 2117.24t、TP 211.72t。

工程实施后，90%保证率枯水月条件下，临江河、璧南河、璧北河、梁滩河、濑溪河、小安溪、琼江、清流河等河流主要控制断面 COD、NH_3-N、TP、TN 均达标。

10.3.3.3　环境保护措施

（1）水源区和调蓄水库

将水源取水口和调蓄水库划定为饮用水源保护区，严格按照饮用水源管理要求进行管理，设立界桩、界碑、公示牌等标志；水源保护区一级保护区采用铁丝防护网进行物理隔离。

草街泵站上游犁子林砂石码头距离草街泵站取水口870m，位于草街泵站取水口一级饮用水源保护区内，应对其进行搬迁。

圣中水库在蓄水前完成库底清理。玉滩水库、千秋堰水库、同心桥水库应按照当地治污规划要求进行水环境综合治理，确保通水前水库水质达标。孙家口、盐井河、邓家岩水库周边存在农村居民点，库周存在生活垃圾、家禽养殖等农村生活面源污染，应考虑逐步将居户迁出水源保护区，同时要在水库周围设置铁丝围栏防护，严禁生活污水乱排放，垃圾统一收集处理，严禁在水库内投饵养殖。

在金刚沱、草街、东城、桂林、双江、安居（新）、渭沱等7个泵站取水口设置水质自动监测站，在取水口上游以及调蓄水库周边一级保护区、二级保护区水域边界各设置1个常规监测断面，在取水口和一级保护区安装视频监控。制定饮用水水源地应急预案，并定期演练。定期巡查，开展饮用水水源地环境状况评估，建设饮用水水源地信息化管理平台。

（2）受退水区

受退水区应严格执行当地水污染防治行动计划、河流水污染防治规划、“一河一策”等文件提出的水环境治理措施，确保工程通水前，河流和调蓄水库水质满足水环境目标要求。

工程实施后，应按照《重庆市渝西水资源配置工程受退水区水污染防治规划（2015-2030）》要求，增加城镇生活及工业园区污水处理厂处理能力，

满足排水处理规模要求；加快城镇生活及工业园区污水处理厂提标改造，北碚区、铜梁区、潼南区、合川区和江津区城镇生活及工业废水处理设施按要求开展一级 A 排放标准提标改造，沙坪坝区、九龙坡区、璧山区、永川区、荣昌区和大足区工业废水处理设施按要求开展地表准Ⅳ类排放标准提标改造；积极促进再生水利用；永川区和大足区减排任务重，可通过新建人工湿地对城镇生活污水处理厂排水进行处理，进一步削减污染物入河量。

10.3.4 地下水环境

10.3.3.1 环境现状

根据 2018 年监测数据可知，渝西区域地下水总大肠菌群和细菌总数普遍超标，其原因可能是区域地下水出露地表后受到牲畜粪便污染所致；部分断面出现铁和锰，超标原因可能为地质环境的影响，周围为含铁、锰较为丰富的岩层；其他指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，区域地下水质总体较好。

10.3.3.2 环境影响预测与评价

工程施工期，水源区泵站基坑开挖和出水隧洞施工地下水影响范围较小，影响范围内无地下水保护目标。

工程输水线路共有 22 条隧洞，其中永安隧洞穿越嘉陵江组（T_1j）强富水岩组；油德隧洞、黄瓜山隧洞、英山隧洞、茸山隧洞穿越须家河组（T_3xj）中等富水岩组；其余 17 条隧洞穿越地层主要为侏罗系红层弱富水岩组。隧洞施工地下水影响半径范围为 3.17-924.83m，永安隧洞施工地下水影响半径最大，为 924.83m；其次为油德隧洞，影响半径为 479.07m，其余隧洞施工对地下水环境影响较小。工程施工对分散式地下水饮用水源地影响均较小，丹凤落水洞位于永安隧洞地下水一般影响区，工程施工可能导致丹凤落水洞水位下降，造成依靠丹凤落水洞为水源的居民饮水困难。

10.3.3.3 环境保护措施

隧洞施工过程中需进行地质超前预报，采取以“堵”为主方针，降低钻爆法施工对围岩的扰动，严格控制爆破技术，尽量减少施工涌水量。丹凤场落水洞可能会受到隧洞施工的影响，应制定相关的应急性供水措施，建设替代性水源，保证工程正常施工和人民正常生活秩序不受影响。

10.3.3 陆生生态

10.3.3.1 环境现状

（1）陆生植物

评价区属东亚植物区、中国-日本森林植物亚区、华中地区、四川盆地亚地区。水源区位于长江、嘉陵江、涪江、渠江一侧，植被以农业植被及竹林为主，灌丛及灌草丛也占有一定比例，偶有沼泽植被和人工林的分布。输水线路及受退水区位于四川盆地底部，村落分布较多，植被受人为活动干扰强烈，现状植被次生性较强。植被以针叶林、竹林、灌丛为主，主要的群系有马尾松林、慈竹林、硬头黄竹林、构树灌丛、牡荆灌丛、白茅草丛、芒草草丛等。评价区自然植被可划分为 5 个植被型，5 个群系纲，11 个群系组，36 个群系。

评价区分布的野生维管植物有 144 科、468 属、849 种，其温带与热带成分属相近，体现了植物区系性质具有热带、亚热带向温带植物区系过渡的特点。评价区共发现国家重点保护野生植物 3 种，分别为喜树、樟和金荞麦，均为国家 II 级保护植物。工程区 500m 范围内无古树名木分布。

（2）陆生动物

评价区有两栖纲 1 目 5 科 10 种，爬行纲 2 目 9 科 19 种，鸟纲 17 目 49 科 202 种，哺乳纲 5 目 11 科 24 种。评价区内两栖纲、爬行纲和哺乳纲以东洋界成分占绝对优势，鸟类以古北界与东洋界成分为主。评价区分布有

17 种国家Ⅱ级重点保护野生动物，分别为凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、白尾鹞、黑鸢、灰脸鵟鹰、普通鵟、红隼、燕隼、游隼、东方角鸮、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠；分布有重庆市重点保护野生动物 18 种，为银环蛇、黄鼬、花面狸、小䴙䴘、凤头䴙䴘、普通鸬鹚、绿鹭、大麻鳽、灰胸竹鸡、黑水鸡、普通燕鸥、乌鹃、鹰鹃、四声杜鹃、普通夜鹰、蓝翡翠、大拟啄木鸟、黑短脚鹎。

10.3.3.2　环境影响预测与评价

（1）陆生植物

工程占地面积 1464.23hm^2，其中永久占地面积 195.63hm^2（含水库淹没区面积 69.73hm^2），临时占地面积 1268.60hm^2，占用植被主要为马尾松林、硬头黄竹林、慈竹林、构树灌丛、檵木灌丛、白茅草丛、苔草草丛等，工程占地涉及的植物种类均为评价区域常见种类，不会导致评价区内某种植物物种的消失和植物物种组成的改变。草街泵站附近分布有樟树群落，分布面积约 0.3hm^2，与工程的最近距离约 50m 且有山谷相隔，工程不会直接占用其生境。输水隧洞口分布的保护植物与工程区距离均在 100m 以上，坝轴线上的保护植物不在施工扰动区范围，均不会受到施工干扰。输水管线附近有 8 处分布有保护植物，其中距离 20m 以上的有 6 处，另有 2 处分布距离工程 3m（金荞麦）和 15m（樟），工程施工可能会对金荞麦产生踩踏，樟可能会受到人为攀折，另外施工粉尘也可能会对其生长产生影响。总体上，工程实施对评价区内野生植物的影响较小。

（2）陆生动物

工程施工期间对于动物的影响主要集中于水源工程和输水线路工程的施工区。工程占地、施工内机械噪声、振动对动物的影响以及人为活动增加对动物正常栖息的干扰等因素都会在不同程度上对周边动物的生活造成

影响。评价区内适宜本地物种的各类生境分布广泛，施工期间，在控制人为捕杀的情况下，陆生动物的种群结构和密度等受工程影响的程度较低。营运期间，水源区水文情势变化较小，对陆生动物影响较小。受水区河流生态环境用水得到保证，水资源量有所增加，水质得到改善，可为野生动物栖息、繁殖提供更有利的条件。圣中水库的建设将在坝址上游形成水库型湿地，有利于游禽、涉禽等在此寻找食源、栖息，增加湿地鸟类的活动范围。

评价区分布的国家级保护动物多为猛禽，其飞翔能力较强，活动范围广，施工期对其影响相对较小。重庆市重点保护动物中，鹰鹃、四声杜鹃等林鸟飞翔能力较强，活动范围广，可替代生境较多，施工期对其影响相对较小；小䴙䴘、普通鸬鹚等水鸟活动水域面积较广，生性警觉，施工初期即会迁移至工程区外，随着施工结束，噪音对其影响消失；黄鼬在评价区域广泛分布，适宜生境多，并已适应与人类伴居环境，工程对其影响较小；花面狸主要分布于缙云山等山体区域，工程施工占地将破坏花面狸的部分适宜生境，运行期对其影响较小；银环蛇为林栖傍水型爬行类，分布于靠近水域的林地、灌丛以及各水库周边区域，工程水源泵站、水库进出口等地施工产生的振动会对其有一定的驱赶影响，工程对其影响较小。

10.3.3.3 环境保护措施

（1）陆生植物

工程施工应控制施工作业带宽度，严格按照征地范围进行，尽量减小施工占地；优化施工方案，严禁施工人员乱砍滥伐，减小施工对植被破坏。

施工前收集表土及耕种土并妥善保存，施工结束后，根据各临时用地地块的用地性质、使用方式和使用年限，进行植被恢复和耕地复垦，植被恢复优先选用本地物种。工程占用有林地，应根据国家关于林地补偿相关

规定，向地方缴纳森林植被恢复费，专款用于异地造林和养护。

定期组织对施工人员和管理人员的宣传教育，在施工区及道路两侧，设置宣传牌和标语。对征地红线边界附近 2 处重点保护植物金荞麦、野大豆采取围栏保护樟采取围栏保护，避免施工人员越界踩踏和攀折。

（2）陆生动物

加强宣传教育，提高施工人员及周边居民的动物保护意识，严禁捕猎野生动物、破坏鸟巢等行为。合理安排施工时间和优化施工方案，以降低工程施工噪声对野生动物的惊扰，避免在晨昏和正午开展高噪声作业。

施工期间应和当地林业部门做好周边重点保护动物的监测工作，对周边分布的重点保护动物的物种、种群数量和分布进行进一步了解，并根据监测结果制定进一步的保护措施。

10.3.4 水生生态

10.3.4.1 环境现状

（1）水源区

根据现状调查，水源区长江、嘉陵江、涪江和渠江浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类丰富，密度和生物量总体水平较高。结合近年调查及 2017-2018 年专项调查数据整理，水源区工程江段共有鱼类 163 种（亚种），其包含列入中国濒危动物红皮书鱼类 6 种，国家重点保护野生动物 4 种，重庆市重点保护动物 13 种，长江上游珍稀特有鱼类 45 种。

长江金刚沱泵站以上江段存在四大家鱼、铜鱼、长薄鳅、鳅鮀、吻鮈类、犁头鳅等产漂流性卵鱼类的产卵场；长江渝西段产粘沉性卵鱼类产卵场分布有 34 处，适合产卵的鱼类包括长吻鮠、岩原鲤、胭脂鱼、达氏鲟、鲤、中华倒刺鲃、鲶和黄颡鱼等。金刚沱泵站泵站不在产粘沉性产卵场内，但取水口附近存在四大家鱼、铜鱼、吻鮈、圆筒吻鮈、鳅鮀类和长薄鳅等

产漂流性产卵场。嘉陵江的草街泵站，涪江的安居、渭沱、双江、桂林泵站，以及渠江的东城泵站取水口均位于电站库区，无产漂流性集中产卵场分布，取水口不在产粘沉性产卵场内。工程水源泵站取水口均不在集中索饵场、越冬场内。

（2）输水线路及受水区

输水线路及受水区河流鱼类主要有中华倒刺鲃、鲤、鲫、厚颌鲂、䱗、翘嘴鲌、长吻鮠、粗唇鮠、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、黄颡鱼、南方鲇和鲇等，部分河流污染较为严重，渔业资源近年来下降明显。产卵场、索饵场零星分布，主要适于定居性和短距迁移性鱼类栖息。

调蓄水库主要有鲤、鲫、南方鲇、乌鳢、青鱼、草鱼、鲢、鳙等 10 余种，为人工和自然补充混合群体。除玉滩水库外，其他调蓄水库均位于源头支流上，且无生态流量下泄，坝下河道减脱水严重，鱼类资源量很少，无产卵场、索饵场、越冬场分布。

10.3.4.2　环境影响预测与评价

（1）水源区

水源泵站取水头部和引水管等工程施工将扰动水体和河床底质，造成浮游生物和底栖动物的生物量损失，同时施工也会干扰鱼类活动。由于施工扰动面积较小，同时施工时间避开了鱼类繁殖期，工程施工对水源区水生生境和水生生物的影响不大。

工程水源泵站建设不会导致鱼类重要生境丧失或萎缩，不影响鱼类完成种群生活史各阶段，对鱼类多样性影响较小，种类组成不会发生改变。工程对河流水文情势影响很小，工程取水不会对鱼类生境产生明显影响。工程泵站取水对水生生态主要影响为工程取水造成鱼卵鱼苗的损失，鱼卵鱼苗最大损失量约为 12.19×10^6 粒，各取水口损失比例为 0.18%~0.35%。

（2）输水线路及受水区

工程建成运行后，新建圣中水库将原有的季节性河流生境改变为水库生境，水面面积显著增加，增加了水生生境空间，扩大了水生生物栖息范围。工程已建调蓄水库除玉滩水库外，无生态下泄措施，工程实施后，按照鱼类产卵幼期（5-10 月）坝址断面多年平均流量的 30%进行下泄生态流量，一般用水期（11-4 月）按多年平均流量的 10%进行下泄生态流量 ，可在一定程度上改善坝下河段减脱水现状。

工程实施后，受水区河流生态水量增加，可有效改善受水区河道生态环境，底栖动物和水生高等植物多样性将会有所提高，有利于鱼类繁殖和摄食，促进鱼类生长。同时由于水量的增加和水质的改善，可改善水生生物的栖息环境。水源区、输水线路及受水区水域均属于长江上游，鱼类区系基本一致，不会造成生物入侵影响。

10.3.4.3　环境保护措施

工程涉水施工应尽量避让鱼类繁殖期；施工期联合渔政部门对施工人员等进行水生态保护宣传教育，设置生态警示牌，严禁施工人员电捕、网捞等活动；涉水施工采用专业驱鱼设施驱鱼；施工期开展达氏鲟、胭脂鱼和圆口铜鱼等珍稀特有鱼类应急救治。

工程施工第 1 年开始实施增殖放流措施,每年长江段放流 6 种 47 万尾，嘉陵江段放流 5 种 34 万尾，涪江段放流 5 种 15 万尾，渠江段放流 3 种 33 万尾，增值放流实施期间每 2 年进行一次再评估，在保持总量底线不消减情况下对增殖对象、数量进行优化调整。

实施生态调度，4-7 月产漂流性鱼类产卵高峰期减少取水或不取水，每次不少于 3 天，以减少对早期资源卷吸损失影响。具体时间以实时监测预报结果为准，与水生生态监测措施同步进行。

开展科学研究，包括取水口鱼类卵苗运动规律及阻隔材料研究、珍稀特有鱼类人工繁殖技术储备研究、栖息地修复技术研究等。实施水生态监测，为优化工程施工、运行提供依据。建立工程运行和保护区管理部门的协调机制，设置实时监控系统。

10.3.5 环境敏感区

工程新建金刚沱泵站取水头部和 420m 取水管线位于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区。工程涉水施工对岸边水生生境造成一定不利影响，但施工时间较短，且在枯水期施工，避开了鱼类繁殖期，对水生生态影响不大。金刚沱泵站取水量仅占金刚沱取水断面多年平均流量的0.26%，工程取水造成金刚沱取水断面水位降低仅约 1～2cm，取水对河流水位、流速影响均较小，对取水江段水生生境影响较小。工程取水卷载效应造成产漂流性卵鱼类卵苗损失量为 4.01×10^6 粒/a，损失比例为 0.22%；产粘沉性卵鱼类卵苗损失量为 3.66×10^6 粒/a，损失比例为 0.03%，总计卵苗损失量为 7.67×10^6 粒/a。工程施工期主要保护措施包括施工期避让、宣传教育、驱鱼设施驱鱼、开展珍稀特有鱼类应急救治等，运行期保护措施包括增殖放流、生态调度、开展科学研究、实施水生态监测、监督管理等。

工程新建草街泵站 5m 取水管线位于合川大口鲶县级自然保护区实验区及嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区实验区。施工期仅有 5m 输水管线涉水施工，对水生生态影响很小；工程取水口位于草街电站库区，工程取水后取水口流速和水位基本不变，对水生生境影响很小。工程取水卷载效应造成鱼类卵苗最大损失量为 2.08×10^6 粒/a，损失比例为 0.22%。工程施工期主要保护措施包括施工期避让、宣传教育、驱鱼设施驱鱼、开展珍稀特有鱼类应急救治等，运行期保护措施包括增殖放流、开展科学研究、实施水生态监测、监督管理等。

工程涉及缙云山风景名胜区二级、三级保护区，涉及的工程内容包括草街泵站的泵房及其附属设施、高位水池、输水管线、进场道路以及部分临时工程，东城泵站的泵房及其附属设施、输水管线及部分临时工程。项目永久占用缙云山风景名胜区内土地面积 4.27hm^2，临时占用面积 12.20hm^2。项目施工期对风景名胜区的不利影响主要是施工占地和施工噪声等影响，在采取相应的环保措施后该影响在可接受范围。工程占地以农田和经济林等人工植被为主，占用面积相对于所在风景片区、景区均较小，未占用任何景点，不在各景点可视范围内，项目建设对风景名胜区的完整性、功能、风景资源以及景观影响较小。

孙家口提水泵站及其进场道路、兰家湾隧洞及其进出口、石竹隧洞进口、部分隧洞和输水管线等工程位于茶山竹海国家森林公园的一般游憩区，永久占用森林公园内土地 1.73hm^2、临时占用 1.22hm^2，隧洞穿越长度约为 270m，管线穿越长度约为 2790m。工程占森林公园一般游憩区面积的 0.05%，占地面积非常小，工程工程量小，施工时间短，对森林公园的结构、功能及整体景观影响较小。工程营运期间，不改变已建孙家口水库的既有规模，现有水库库容不变、调节能力不变，仅在充蓄、外调的出入库过程中出现水位的短期波动，对森林公园内的植被、景观影响较小。

孙家口水库至同心桥水库输水线路以隧洞形式穿越重庆毓青山国家森林公园 728m；圣中水库至临江加压站之间输水线路以隧洞形式穿越重庆市江津区云雾坪省级森林公园 820m，两个隧洞的进口和出口均不在森林公园范围内，工程不占用森林公园土地，不会破坏地表植被，不会造成生物量损失，不改变森林公园土地利用类型，不会影响森林公园结构及功能。工程建设应优化布置，严格控制占地，控制污染物排放，采取合理有效的地下水防护措施，尽量减少工程建设对森林公园的影响。

嘉陵江草街泵站和涪江渭沱泵站位于重庆合川三江国家湿地公园内，其中，草街泵站占用恢复重建区 0.2764 hm^2，占恢复重建区总面积的 0.04%；渭沱泵站占用恢复重建区 0.6943 hm^2、保护保育区 0.0477 hm^2，分别占恢复重建区和保护保育区总面积的 0.11%和 0.002%，两个泵站占用的面积和比例均很小，且取水头部、引水管等涉水设施均埋藏在水域中，不露出水面，不会对湿地公园功能区结构和景观产生影响。根据预测，嘉陵江草街断面多年平均流量在工程实施前后变化率为 0.25%，涪江渭沱断面多年平均流量在工程实施前后变化率为 0.44%，变化极小。受泵站取水影响，三江湿地公园水位将略有下降，湿地面积将少量减少，滩涂和河岸带将少量新增，但变化比例极小，对湿地生态系统和湿地公园的影响较小。黄金坡加压站至北区水厂输水干线以顶管的形式穿越重庆濑溪河国家湿地公园，穿越长度约 180m；安居泵站至铜梁太平水厂输水干线以顶管的形式穿越重庆铜梁安居国家湿地公园，穿越长度约 220m。两项工程均不直接占用湿地公园土地，项目建设对湿地公园中湿地类型、湿地植被、湿地动植物资源及其生境、湿地景观等影响很小。工程在湿地公园保护区内或附近施工，应优化工程布置，减少占地，减少污染物排放，并合理施工时序，尽量避开鸟类的繁殖季节和越冬季节，或尽量缩短施工时间，减少对湿地鸟类的影响。施工结束后，应按照湿地恢复方案，对施工迹地进行恢复。

10.3.6 其他环境影响评价及保护措施

10.3.6.1 施工期废污水

工程施工期，隧洞排水经絮凝沉淀达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于洒水降尘，多余部分排放。混凝土拌和冲洗废水达到《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）后循环用于混凝土拌和，不外排。施工车辆及机械设备冲洗废水经隔油沉淀池处理达到《污水综合

排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于洒水降尘，不外排。生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于绿化降尘，不外排。采取上水措施后，工程施工期废污水不会对地表水环境产生明显不利影响。

10.3.6.2　大气环境和声环境

（1）环境现状

渝西地区大气环境 SO_2、CO 均能满足标准要求，PM_{10}、NO_2、O_3 部分区超标，超标倍数较小；$PM_{2.5}$ 渝西地区所有区均出现超标，超标倍数为 0.20~0.71。根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018）达标判定原则，渝西地区属于不达标区。根据 2018 年补充监测数据，工程区域环境空气 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_x、SO_2 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，区域环境空气质量较好。

根据 2018 年监测数据，工程区附近各居民点声环境监测点声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，工程区声环境质量较好。

（2）环境影响及保护措施

输水线路区空气和声环境敏感点较多，预测结果表明，输水总干渠沿线的少部分居民点会受到施工活动的影响。在未对地面尘量进行清扫的情况下，各公路运输时均存在较大的扬尘污染，需采取有效的降尘措施。但工程施工对环境的这些不利影响是短期的，在采取相应的环保措施后可得到有效减缓，随着施工的结束，这些影响也将消失。针对交通噪声对敏感目标的影响，主要采取设置临时隔声屏障、限速禁鸣标志、限制施工时段等措施。

10.3.6.3　土壤环境

根据 2018 年监测数据，新建圣中水库、同心桥水库、扩建千秋堰水库库区土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值限值要求，土壤污染风险较低。

工程施工期，水土流失导致土地资源破坏，土壤肥力和质量下降。圣中水库建设不存在产生浸没的物质基础，不存在浸没问题，不会存在因浸没导致土壤次生沼泽化和潜育化问题。

工程实施后，可改善受水区灌溉面积，增加土壤水分，改善土壤的养分和热状况，改变区域水循环，使农作物获得良好的生长环境。工程实施后，灌溉保证率增加，灌溉回归水量有所增加，但渝西地区耕地主要位于山丘坡地，排水条件较好，能控制地下水位，防止土壤过湿和次生盐渍化的发生。只要采取科学合理的灌溉方式，渝西地区发生土壤次生盐渍化的可能性很小。

10.3.6.4 固体废弃物

工程施工高峰期人数为 3850 人，按照人均垃圾产生量为 0.5kg/d 计，工程每天产生垃圾量为 1925kg/d。为保障水源工程施工区环境卫生，维护施工人员清洁卫生的工作和生活环境，防止蚊、蝇和鼠类大量繁殖引起传染病流行，生活区垃圾应及时清扫并妥善处置。

10.3.6.5 人群健康

工程施工高峰期总人数约 3850 人，大量外来人口的迁入、自然环境的改变、生活环境与设施变化将可能导致传染病的上升或局部流行。因此，在施工区必须对各种传染病，尤其是肠道传染病和呼吸道传染病采取预防控制措施，进行密切监测，并做好易感人群的保护。

10.3.6.6 移民安置

渝西水资源配置工程规划设计基准年生产安置 1274 人，搬迁安置 731 人。生产安置方式分为农业安置和养老保险安置，以养老保险安置为主。永久征地范围内的搬迁对象均采用住房货币安置，临时用地范围内的搬迁对象均采用自主建房安置，其中自建住房安置 388 人，住房货币安置 343 人。

移民安置活动期间，占地、开挖等施工活动对环境空气、声环境均造成一定不利影响，对植物造成一定损失，对动物的栖息环境造成一定的干扰，移民搬迁自建住房安置人数较小，工程量小，工期短，对植被扰动以及产生“三废”较少，对移民安置和周边区域环境影响较小。

农村移民生活垃圾以厨余等有机物为主，多用于家禽及牲畜饲养，垃圾产生量很少；生活垃圾采取分户收集、转运处置；生活污水可通过修建化粪池进行处理后用于农家肥。对搬迁新址进行清理和消毒，切实做好灭鼠工作，预防和控制传染性疾病和自然疫源性疾病的流行，确保搬迁新址卫生环境安全。

10.4 环境风险

工程施工期环境风险主要为危险品运输事故风险、森林火灾风险、废污水事故排放风险；运行期风险主要水质污染风险和外来物种入侵等。总体来说，工程事故风险发生概率较低。工程施工和运行过程中应针对环境风险源制定相应环境风险防范措施和应急预案，并定期演练。

10.5 环境管理、监理和监测

建设单位设立环境保护管理机构，实施项目环境监理。各级环保及水行政主管等部门对各阶段环境保护工作进行监督。结合工程建设区和区域环境特点制定监测方案，落实环境监测计划。

10.6 环境保护投资

按 2019 年一季度价格水平计算，本项目环境保护工程静态投资 18701.36 万元。

10.7 公众参与意见采纳情况

在开展重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价工作过程中，建设单位按照《中华人民共和国环境保护法》、《环境影响评价公众参与办法》的有关要求，于 2018 年 6 月 12 日在重庆市水利投资集团官方网站进行了首次环境影响评价信息公示。环境报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2019 年 9 月 2 日再次在重庆市水利投资集团官方网站进行环境报告书征求意见稿信息公示，并将环境影响报告书全本及公众意见表作为附件公开；建设单位同时在重庆水利局官网及沙坪坝、九龙坡、 北碚、江津、合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等 11 个区政府官网进行了环境报告书征求意见信息公示；环境影响报告书征求意见稿公开期间，建设单位分别于 9 月 2 日及 9 月 9 日通过在重庆日报进行了报纸公示；同时，建设单位在工程所涉 11 个区下辖重要社区街道、产业园、村委会等部门进行了张贴公示。

首次环境影响评价信息公示期间，未收到反馈意见；在环境报告书征求意见稿公示期间，收到意见 3 条，分别为：在工程正式实施前，对河流水生生物做一次全面的数量、种类“普查”，避免在工程建设及运行中，影响水生生物的数量种类；建议加快工程修建进度，在较短时间内完成工程，有利于恢复生态环境进度；希望加大对取水点周边环境整治，保证居民饮用水源干净、健康。

建设单位表示均采纳上述公众意见，将严格执行环境影响报告书提出

的水生生态监测方案和保护措施，尽量减少工程实施对水生生态影响；在保证工程质量和安全的前提下，加快施工进度，在施工结束后，加快实施临时占地复垦或植被恢复，以减少对生态环境影响；严格执行环境影响报告书提出的水源取水口和调蓄水库饮用水源地划定与保护，水源取水口设置在线监测系统对取水口水质进行监测，控制取水口上游点源和面源污染，制定应急预案，确保饮用水源水质安全；对草街泵站上游犁子林砂石码头进行搬迁。

10.8 综合评价结论

渝西水资源配置工程可以缓解渝西地区水资源供需矛盾，改善渝西地区水生态环境，促进渝西地区经济社会的可持续发展，保障渝西地区城乡供水安全、维持经济社会的稳定发展，具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。

工程实施会对水源区水生生态和输水线路区地下水环境、陆生生态、土地资源及受退水区水环境等带来一定的不利影响,施工“三废”和噪声对区域环境质量也会带来一定的不利影响，但在采取鱼类人工增殖放流、进行生态补偿与修复、污染防治等措施，并认真落实这些环保措施后，工程建设对环境的不利影响可以得到有效控制。工程建设涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、嘉陵江合川段国家级水产种质资源保护区、合川大口鲶县级自然保护区、缙云山国家级风景名胜区、茶山竹海国家森林公园、毓青山国家森林公园、重庆市江津区云雾坪森林公园、重庆铜梁安居国家湿地公园、重庆濑溪河国家湿地公园、重庆合川三江国家湿地公园、饮水水源保护区等环境敏感区以及生态红线均已取得主管部门意见，按照要求实施严格有效的环境保护措施后，不会成为工程建设的制约因素。

总体来说，渝西水资源配置工程的建设不会对区域生态系统的完整性和稳定性造成严重影响，所产生的影响通过采取保护措施减缓后，在可接受范围内。从环境保护角度来看，工程建设不存在重大的环境制约性因素，工程建设是可行的。

10.8 建议

（1）严格执行受退水区水污染防治规划，确保退水河流水质满足当地地表水环境功能要求。

（2）工程运行前，取水水源区和调蓄水库应划定为饮用水水源保护区，采取水污染治理措施保障引水水质和调蓄水库水质，规划水平年，调蓄水库达到水环境功能目标才能向其通水。

（3）建议结合工程实际进度及时开展环保措施总体设计及专项设计工作，对环保措施进行进一步深入研究和细化设计，严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，减免不利影响，确保各项环保措施得以有效实施。

（4）工程各项建设与开发活动需高度重视环境保护工作，加强施工期环境管理，落实环境专项监理和环境监测。

重庆市西部水资源开发有限公司

重庆市西部水资源开发有限公司
关于委托编制《重庆市渝西水资源配置工程项目环境影响评价报告书》的函

长江勘测规划设计研究有限责任公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号），为全面贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，为做好重庆市渝西水资源配置工程建设的环境保护工作，按照《重庆市渝西水资源配置工程勘察设计合同》（YXXM-ZX-2017-02）约定，特委托贵司承担《重庆市渝西水资源配置工程项目环境影响评价报告书》编制工作。请贵司在接到委托书后，尽快开展工作。

特此委托

（联系人：蒋有高；联系电话：18108353433）

重庆市西部水资源开发有限公司

2018年6月8日

重庆市西部水资源开发有限公司　　2018年6月8日印发

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：	（建设单位）重庆市西部水资源开发有限公司	填表人（签字）：	金玲	项目经办人（签字）：	蒋有高

建设项目	项目名称	重庆市渝西水资源配置工程				建设内容、规模	（建设内容：_____ 规模：_____ 计量单位：_____） 新建水源泵站7座、加压泵站5座、调蓄水库二级提水泵站8座；输水管线约444.6km，其中管道360.7km、隧洞82km、其他建筑物1.9km；新建圣中水库，总库容为1737万m3。工程新建提水工程多年平均供水量9.76亿m3，其中生活用水4.55亿m3、工业用水5.21亿m3。			
	项目代码[1]	2019-000052-76-01-002395									
	建设地点	沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西，江津长江以北，以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区									
	项目建设周期（月）	54.0				计划开工时间	2019年12月				
	环境影响评价行业类别	水利				预计投产时间	2024年5月				
	建设性质	新 建（迁 建）				国民经济行业类型[2]	天然水收集与分配				
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	非污染生态类项目				项目申请类别	新申项目				
	规划环评开展情况	已开展并通过审查				规划环评文件名	重庆市渝西水资源配置工程总体方案环境影响报告书				
	规划环评审查机关	重庆市环保局				规划环评审查意见文号	渝环函[2018]1177号				
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度		纬度		环境影响评价文件类别	环境影响报告书				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	106.122136	起点纬度	29.130459	终点经度	105.869408	终点纬度	30.322063	工程长度（千米）	444.60
	总投资（万元）	1520168.00				环保投资（万元）	18701.36			所占比例（%）	1.23%
建设单位	单位名称	重庆市西部水资源开发有限公司		法人代表	冯杰	评价单位	单位名称	长江勘测规划设计研究有限责任公司		证书编号	A2609
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91500000MA5YQ72N9Y		技术负责人	周伯成		环评文件项目负责人	段光福		联系电话	027-82926422
	通讯地址	重庆市渝北区财富中心财富A座24-1		联系电话	023-60360660		通讯地址	武汉市江岸区解放大道1083号			

污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
		①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
废水	废水量(万吨/年)						0.000	0.000	◉不排放 ○间接排放：☐市政管网 ☐集中式工业污水处理厂 ○直接排放：受纳水体_____
	COD						0.000	0.000	
	氨氮						0.000	0.000	
	总磷						0.000	0.000	
	总氮						0.000	0.000	
废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	/
	二氧化硫						0.000	0.000	/
	氮氧化物						0.000	0.000	/
	颗粒物						0.000	0.000	/
	挥发性有机物						0.000	0.000	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区	长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、合川大口鲶县级自然保护区	国家级		实验区	否		☐避让 ☑减缓 ☑补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	涪江安居、琼江安居、玉滩水库、益华河水库、许家沟水库、邓家岩水库、三奇寺水库、千佛潭水库等8处饮用水源保护区	省级	/	一级保护区	是		☐避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区	缙云山国家级风景名胜区	国家级	/	其他景区	是		☐避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

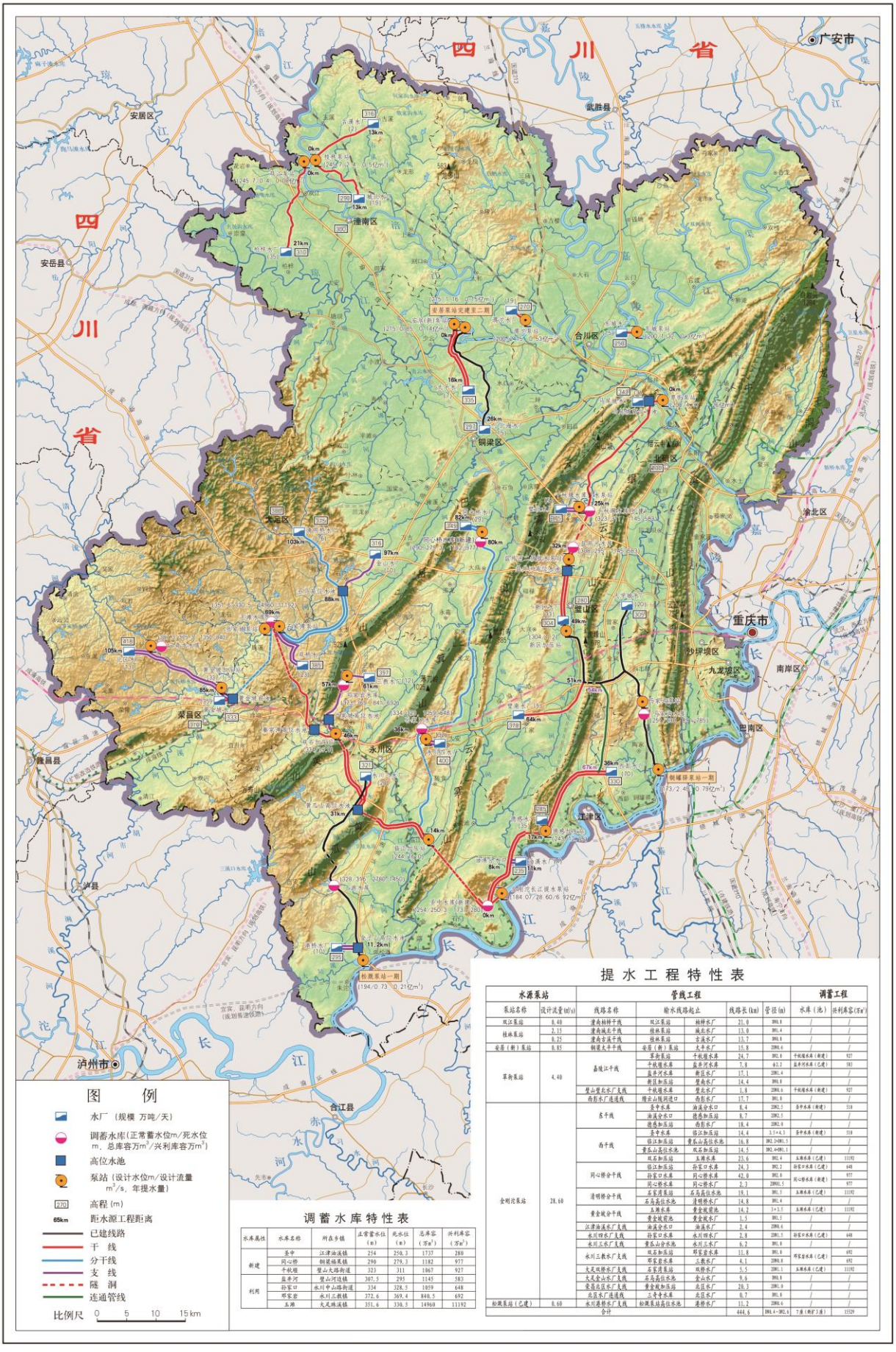
2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

5、⑦=③−④−⑤，⑥=②−④+③

附图2 重庆市渝西水资源配置工程布置图



提水工程特性表

水源泵站		管线工程				调蓄工程	
泵站名称	设计流量(m³/s)	线路名称	输水线路起止		线路长(km)	管径(m)	水库（池）	兴利库容(万m³)
双江泵站	0.40	潼南柏梓干线	双江泵站	柏梓水厂	21.0	3DN1.0	/	/
桂林泵站	2.15	潼南城北干线	桂林泵站	城北水厂	13.0	3DN1.4	/	/
	0.25	潼南古溪干线	桂林泵站	古溪水厂	13.7	3DN1.0	/	/
安居（新）泵站	0.85	铜梁大斗干线	安居（新）泵站	大斗水厂	15.8	2DN1.0	/	/
革新泵站	4.40	嘉陵江干线	革新泵站	干坝隧水库	24.7	3DN1.0	干坝隧水库（新建）	937
			干坝隧水库	盐井河水库	7.8	4.0.2	盐井河水库（已建）	581
			盐井河水库	新区水厂	17.1	2DN1.4	/	/
			新区加压站	璧南水厂	14.4	3DN1.0	/	/
		璧山璧北水厂支线	干坝隧水库	璧北水厂	1.8	2DN1.0	干坝隧水库（新建）	937
		西彭水厂连通线	璧北山隧洞进口	西彭水厂	17.7	3DN1.0	/	/
金刚沱泵站	28.60	东干线	革中水库	油溪分水口	8.4	2DN2.5	革中水库（新建）	510
			油溪分水口	建西加压站	8.7	2DN2.5	/	/
			建西加压站	西彭水厂	18.4	2DN2.0	/	/
		西干线	革中水库	铁江加压站	14.4	1.5×4.3	革中水库（新建）	510
			铁江加压站	曹乐山高位水池	16.8	3N2.2+3N1.1	/	/
			曹乐山高位水池	双石加压站	14.5	3N2.4+3N1.1	/	/
			双石加压站	玉滩水库	23.6	3N1.4	玉滩水库（已建）	11192
		同心桥分干线	铁江加压站	铁军口水库	24.3	3N1.2	铁军口水库（已建）	648
			铁军口水库	同心桥水库	42.0	3N1.0	同心桥水库（新建）	937
			同心桥水库	同心桥水厂	2.3	2DN1.5	同心桥水库（新建）	937
		清明桥分干线	石家湾泵站	石马高位水池	19.1	3N1.3	玉滩水库（已建）	11192
			石马高位水池	清明桥水厂	14.8	3N1.4	/	/
		曹金城分干线	玉滩水库	曹金城首池	14.2	3×1.5	玉滩水库（已建）	11192
			曹金城首池	曹金城水厂	1.5	3N1.2	/	/
		江津油溪水厂支线	油溪分水口	油溪水厂	2.4	2DN1.0	/	/
		永川四水厂支线	铁军口水库	永川四水厂	2.8	2DN1.5	铁军口水库（已建）	648
		永川三水厂支线	曹乐山分水池	永川三水厂	6.2	3N1.0	/	/
		永川三教水厂支线	双石加压站	铁军分水库	11.8	3N1.0	铁军分水库（已建）	692
			铁军分水库	三教水厂	4.1	2DN1.0	铁军分水库（已建）	692
		大足双桥水厂支线	石家湾泵站	双桥水厂	5.5	2DN1.1	玉滩水库（已建）	11192
		大足金山水厂支线	石马高位水池	金山水厂	9.6	3N1.0	/	/
		荣昌应昌水厂支线	曹金城加压站	应昌水厂	28.3	2DN1.0	/	/
		应昌水厂连通线	三香寺水库	应昌水厂	0.7	3N1.0	/	/
柏溪泵站（已建）	0.60	永川梁桥水厂支线	柏溪泵站高位水池	梁桥水厂	11.2	2DN1.0	/	/
合计					444.6	5N1.4~3N1.0	7座（新扩3座）	13529

调蓄水库特性表

水库属性	水库名称	所在乡镇	正常蓄水位(m)	死水位(m)	总库容(万m³)	兴利库容(万m³)
新建	革中	汉津油溪镇	254	250.3	1737	280
	同心桥	朝望福果镇	290	279.3	1182	977
	干坝隧	璧山大路街道	323	311	1967	927
利用	盐井河	璧山河边镇	307.5	295	1145	583
	铁军口	永川中山路街道	334	328.5	1059	648
	邻家湾	永川三教镇	372.6	369.4	840.5	692
	玉滩	大足珠溪镇	351.6	330.5	14960	11192

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价公众参与说明

建设单位：重庆市西部水资源开发有限公司

二〇一九年十月

目录

1 概述 1

2 首次环境影响评价信息公开情况 2

2.1 公开内容及日期 2

2.2 公开方式 2

2.3 公众意见情况 4

3 征收意见稿公示情况 4

3.1 公示内容及时限 4

3.2 公示方式 5

3.3 查阅情况 17

3.4 公众提出意见情况 17

4 其他公众参与情况 18

4.1 公众座谈会、听证会、专家论证会等情况 18

4.2 其他公众参与情况 18

4.3 宣传科普情况 18

5 公众意见处理情况 18

5.1 公众意见概述和分析 18

5.2 公众意见采纳情况 19

5.3 公众意见未采纳情况 21

6 其他 21

7 诚信承诺 21

1 概述

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）、《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）的规定，建设单位在编制环境影响报告书的过程中需要开展公众参与工作。公众参与的目的是通过让公众了解本工程建设的基本情况、工程建设可能对区域环境产生的影响，征求并广泛听取公众有关为减轻项目建设不利影响采取的环境保护对策措施、生态恢复措施等方面的建议及意见，为公众参与项目建设的可行性论证提供渠道。同时，也有助于评价单位更准确分析该区域环境污染特征和各环境要素的现状质量水平，使评价提出的各项环保措施更加切实可行、合理有效。本项目公众参与实行公开、平等、广泛和便利的原则。

本工程公众参与的对象主要为重庆市渝西地区，包括沙坪坝、九龙坡、北碚中梁山以西区域、江津长江以北区域、以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等 11 个区域环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。形式通过网上公示、登报公示、张贴公报等多种形式，了解、收集参与对象对本工程的意见。

建设单位于 2018 年 6 月 12 日在重庆市水利投资（集团）有限公司官方网站行了第一次信息公示；环境报告书征求意见稿形成后于 2019 年 9 月 2 日再次在重庆市水利投资(集团)有限公司官方网站进行第二次信息公示，并将环评报告及公众意见表作为附件公开。为便于公众更加快速、便捷的了解到环境影响评价相关情况，建设单位同时在重庆市水利局官方网站及工程所涉各区政府官方网站公开了第二次公示链接。

环评报告征求意见稿公开期间，建设单位分别于 9 月 2 日及 9 月 9 日通过在重庆市具有广泛影响力且公众易于接触的纸质媒体重庆日报，对建

设项目环境影响评价信息进行了报纸公示。同时，建设单位在工程所涉各区下辖重要社区街道、产业园、村委会等部门进行了张贴公示。

《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》公示，共收到公众意见 3 条。从意见情况看，公众主要关心取水对水生生态造成影响、取水水质安全和工程施工对生态环境影响。建设单位均采纳了公众提出的意见。

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公开内容及日期

2018 年 6 月 8 日，建设单位重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测规划设计研究有限公司承担了重庆市渝西水资源配置工程的环境影响评价工作。建设单位在确定环境影响报告书编制单位后的 7 个工作日内，于 2018 年 6 月 12 日通过重庆市水利投资（集团）有限公司官方网站，对建设项目环境影响评价信息进行了网络公示，公示时间为 10 个工作日。

主要公示内容包括：建设项目概况、建设单位及环境影响报告书编制单位名称和联系方式、征求公众意见的主要事项、时间及意见的提出主要方式等。

项目首次环境影响评价信息公开内容和时限符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

2.2 公开方式

2.2.1 网络

建设单位于 2018 年 6 月 12 日在重庆市水利投资（集团）有限公司官方网站上首次公示，公示时间为 10 个工作日。公示截图如下。



重庆水投 CQ WATER CONSERVANCY INVESTMENT GROUP

| 文件下载 | 企业邮箱 | OA入口 | 官方微信二维码

首页 | 集团要闻 | 领导讲话 | 媒体聚焦 | 招投标 | 土地资源 | 行业动态 | 机构设置 | 水投党建 | 联系我们

详细信息

首页 > 信息公开 > 详细信息

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第一次公示

来源：西部水资源公司　发表时间：2018/06/12　点击量：25226

根据《中华人民共和国环境影响评价法》相关规定和原国家环保总局环发2006[28号]《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，对“重庆市渝西水资源配置工程”有关信息公开如下：

一、建设项目概况

重庆市渝西水资源配置工程从长江和嘉陵江（含支流）提水，通过输水管线与区内水库连通调蓄，形成长江、嘉陵江、当地水源互济的水资源配置网络。工程建设任务为：通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。

工程总体布局采用“大集中、小组团”方案，大集中片（沙坪坝、九龙坡、江津、璧山、永川、荣昌、大足和铜梁8区）以长江和嘉陵江为主水源提水，通过输水管线与区内水库连通调蓄，形成长江、嘉陵江、当地水源互济的水资源配置网络；小组团片（潼南、合川、北碚）分别就近从涪江、渠江、嘉陵江提水。2030水平年工程多年平均新增供水量11.35亿m3，其中新建提水工程供水11.00亿m3。

渝西水资源配置工程由泵站工程、输水管线工程和调蓄工程组成。工程建设内容包括：新建长江金刚沱、嘉陵江草街、涪江桂林、双江、安居（新）和渭沱、渠江东城7座泵站及输水管线，续建安居和小沔2座泵站及输水管线，新建扩建在线调蓄水库3座（圣中、同心桥、千秋堰）。

二、建设单位的名称和联系方式

单位名称：重庆市西部水资源开发有限公司
单位地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座
联系人：　蒋先生
联系电话：023-60361880

三、承担本项目环境影响评价的机构名称和联系方式

评价单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司
单位地址：武汉市江岸区解放大道1083号
联系人：段先生
电话：027-82820595
电子信箱：duanguangfu@126.com

四、环评工作程序、审批程序及各阶段工作初步安排

1、工作程序

首先由项目建设单位委托有资质的环评单位开展环境影响评价工作。受委托的单位根据国家有关法律、法规、技术导则、标准和有关要求开展环境影响评价工作，通过环境现状调查、预测分析等方法评估工程建设可能带来的环境影响，提出环境保护对策和减缓措施，并编制环境影响报告书。在环境影响报告书编制过程中，以媒体公示、问卷调查、咨询等方式广泛征询公众对本工程建设环境保护及相关方面意见和建议，并将对公众意见进行反馈。

2、审批程序

环境影响报告书经过不断完善后，由项目建设单位提交至相关环境保护主管部门，并申请行政审批。

3、各阶段工作安排

准备阶段：在签定环境影响评价工作合同7日内，进行公众参与的第一次信息公示；收集、研究有关文件，进行初步的工程分析和环境现状调查，进行环境影响因子识别和筛选，确定评价工作等级、范围和评价重点，拟定环境影响评价工作计划和方法。

正式工作阶段：按照环境影响评价工作计划和方法，对重庆市渝西水资源配置工程分析和环境现状调查，进行环境影响预测和评价，并进行公众参与的第二次信息公示，完成公众意见调查工作。

报告书编制阶段：汇总、分析第二阶段工作所得的各种资料、数据，给出环境影响评价结论，完成环境影响报告书的编制。

五、征求公众意见的主要事项

1、公众意见调查的内容

（1）本工程建设期和运行期对环境主要影响的意见和建议；
（2）本工程建设期和运行期环境保护措施的意见和建议；
（3）其它一些有关生态与环境保护方面的想法和建议。

2、公众参与公示

（1）第一次公示时间：即本次信息公开时间，公示时间为10个工作日。
（2）第二次公示时间：提出环保建议和措施、得出环评结论后进行第二次公示，同期将对本项目的环境影响报告书进行公示。

六、公众提出意见的主要方式

公众可以通过电话、信函或者面谈等形式对本工程建设、环境影响、环境影响评价工作等方面提出意见和建议。

信息公开　更多

- 更正说明
- 政工师任职资格公示
- 重庆市水务资产经营有限公司土主污水处理厂三...
- 重庆市万州区双源水利开发有限公司2019年人员...
- 酉阳水利水电实业开发有限公司2019年招聘人员...
- 奉节县自来水有限公司2019年招聘人员综合成绩...
- 重庆市渝綦水务技术开发有限公司2019年招聘人...
- 重庆市泽永水务有限公司2019年招聘人员综合成...
- 重庆市大学城水务技术开发有限公司2019年招聘...
- 重庆市渝綦水务技术开发有限公司2019年招聘人...
- 重庆市大学城水务技术开发有限公司2019年招聘...
- 重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次...
- 重庆市泽永水务有限公司2019年招聘人员笔试成...

网站首页 | 联系我们 | 法律声明

地址：重庆市渝北区北部新区财富大厦A座22楼　ICP备案编号：渝ICP备16001628号-1

技术支持：重庆市博通水利信息网络有限公司 重庆市水利投资（集团）有限公司版权所有，未经许可不得复制或建立镜像

图 2.2-1　环评首次网上公示截图

2.2.2 其他

本工程首次环境影响评价信息公开未采用其他方式。

2.3 公众意见情况

截止首次环境影响评价公示结束，建设单位与环境影响报告书编制单位未收到公众提供的意见和建议。

3 征收意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

3.1.1 公示内容

《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》公示内容包括：

（1）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；

（2）征求意见的公众范围；

（3）公众意见表的网络链接；

（4）公众提出意见的方式和途径；

（5）公众提出意见的起止时间。

3.1.2 公示时限

2019 年 8 月，《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》形成。2019 年 9 月 2 日，建设单位在重庆市水利投资（集团）有限公司官方网站进行《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》网络公示，同时将《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告

书（征求意见稿）》及公众意见表作为附件公开。公示时间为10个工作日。

为便于公众更加快速、便捷的了解环境影响评价情况，建设单位同时在重庆市水利局官方网站及工程所涉沙坪坝、九龙坡、北碚、江津、合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌11个区政府官方网站进行网络公示。

《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》网络公开期间，建设单位分别于9月2日及9月9日通过在具有广泛影响力且公众易于接触的纸质媒体重庆日报，对建设项目环境影响评价信息进行了报纸公示。公示时间为10个工作日。

同时，建设单位在工程所涉各区下辖重要社区街道、产业园、村委会等部门将公示稿进行张贴公示。公示时间为10个工作日。

综上，《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》公开内容和时限符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

2019年9月2日，建设单位在重庆市水利投资（集团）有限公司官方网站进行《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》网络公示，同时将《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》及公众意见表作为附件公开。

为便于公众更加快速、便捷的了解环境影响评价情况，建设单位同时在重庆市水利局官方网站及工程所涉沙坪坝、九龙坡、北碚、江津、合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌11个区政府官方网站进行网络公示。

网上公示截图如下:



重庆水投
CQ WATER CONSERVANCY INVESTMENT GROUP

| 文件下载 | 企业邮箱 | OA入口

首页 | 集团要闻 | 领导讲话 | 媒体聚焦 | 招投标 | 土地资源 | 行业动态 | 机构设置 | 水投党建 | 联系我们

详细信息

首页 > 信息公开 > 详细信息

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示

来源：西部水资源公司　发表时间：2019/08/28　点击量：2406

重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接

详见附件链接。

（二）查阅纸质报告书的方式和途径

查阅方式：现场查阅

查阅地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室

二、征求意见的公众范围

征求意见的公众范围主要为重庆市渝西地区，包括沙坪坝、九龙坡、 北碚中梁山以西区域、江津长江以北区域、以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区域环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。同时，也鼓励环境影响评价范围之外的公民、法人和其他组织为项目建设提出环保意见。

三、公众意见表的网络链接

详见附件链接。

四、公众提出意见的方式和途径

（一）电子意见

请公众根据本公示第三条中的网络链接下载并填写公众意见表，按表格要求填写全部内容后，将所填写的表格发送至邮箱：281849629@qq.com。

（二）纸质意见

请公众根据本公示第三条中的网络链接下载并打印(双面打印)公众意见表，并按表格要求填写完全部内容后，邮寄至项目业主单位。

五、公众提出意见的起止时间

2019年9月2日至2019年9月16日。

六、建设单位名称和联系方式

单位名称：重庆市西部水资源开发有限公司

单位地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室

联系人：蒋先生

联系电话：023-60361880

七、评价单位名称和联系方式

评价单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

单位地址：武汉市江岸区解放大道1083号

联系人：段先生

电话：027-82820595

电子信箱：duanguangfu@cjwsjy.com.cn

建设项目环境影响评价公众意见表.docx

重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书.pdf

信息公开　更多

- 更正说明
- 政工师任职资格公示
- 重庆市水务资产经营有限公司土主污水处理厂三...
- 重庆市万州区双源水利开发有限公司2019年人员...
- 酉阳水利水电实业开发有限公司2019年招聘人员...
- 奉节县自来水有限公司2019年招聘人员综合成绩...
- 重庆市渝綦水务技术开发有限公司2019年招聘人...
- 重庆市泽永水务有限公司2019年招聘人员综合成...
- 重庆市大学城水务技术开发有限公司2019年招聘...
- 重庆市渝綦水务技术开发有限公司2019年招聘人...
- 重庆市大学城水务技术开发有限公司2019年招聘...
- 重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次...
- 重庆市泽永水务有限公司2019年招聘人员笔试成...

网站首页 | 联系我们 | 法律声明

地址：重庆市渝北区北部新区财富大厦A座22楼　ICP备案编号：渝ICP备16001628号-1

技术支持：重庆市博通水利信息网络有限公司 重庆市水利投资（集团）有限公司版权所有，未经许可不得复制或建立镜像

图 3.2.1-1 重庆市水利投资（集团）有限公司网上公示截图





重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示

重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接

http://www.cqsjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba51f78bc7a712f。


重庆市九龙坡区人民政府

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价

第二次公示

重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接


重庆市北碚区人民政府

WWW.BEIBEI.GOV.CN

网站首页 > 政府信息 > 政府信息公开目录

索引号:	009298501-2019-00048	信息分类名称:	水利、水务/公告公示
发布机构:	区水利局	生成日期:	2019年09月02日
标题:	重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价 第二次公示		
文号:		主题关联词:	水利/水务

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价 第二次公示

重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接


重庆市合川区人民政府
三江合川 www.hc.gov.cn
首 页
走进合川
信息公开
全渝通办
招商引资
互动交流
合川旅游
工业经济
您现在的位置：首页 / 信息公开 / 公告公示
信息索引号 009325725/2019-03568
主题分类: 水利、水务
发布机构 合川区政府办公室
体裁分类: 公告公示
年号:
主题关联词: 水务
服务对象: 全社会
发布日期: 2019-09-02
标题: 重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价 第二次公示
重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价 第二次公示
一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径


重庆市江津区人民政府
People's Government of Chongqing,Jiangjin District
请输入搜索关键字
检索
客户端
网站首页
今日江津
政务公开
办事服务
政民互动
专题专栏
重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价 第二次公示
来源：江津区人民政府 作者： 点击数：2692 日期：2019-09-02 字体：【大 中 小】
重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。
一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径
（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接
http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba51f78bc7a712f。
（二）查阅纸质报告书的方式和途径
查阅方式：现场查阅
查阅地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室
二、征求意见的公众范围


重庆市永川区人民政府
The People's Government of Yongchuan District Chongqing
网站首页
政务公开
政民互动
全渝通办
走进永川
当前所在位置： 首页 >政务公开 >公告公示
公告公示
索 引 号：
009336512/2019-05444
主题分类：
水利、水务
发布单位：
区水利局
体裁分类：
公告公示
文 号：
主 题 词：
水利
服务对象：
全社会
发布日期：
2019-09-02 00:00
标 题：
重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示
重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示
一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径


重庆市大足区人民政府
全站群
请输入关键词
网站首页
认识大足
政务动态
信息公开
网上办事
互动交流
招商引资
您的位置：首页 >信息公开 >区政府办公室 >公示公告
索引号：
009347908/2019-00106
主题分类：
公示公告
发布机构：
区水利局
发文日期：
2019-08-30
名 称：
渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示
文 号：
主题关联词：
水利
渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示
重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。
一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径
（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接：
http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba51f78bc7a712f。

索 引 号	009334330/2019-23025	主题分类	水利、水务/公告公示/全社会
发布机构	区水利局	成文日期	2019-9-3
标　　题	关于发布《重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示》的函		
发文字号	--	发布日期	2019-9-3
主 题 词	水务		

扫一扫在手机打开当前页

关于发布《重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示》的函

渝西水资源办〔2019〕20号

重庆市渝西水资源配置工程建设领导小组办公室
关于发布《重庆市渝西水资源配置工程环境
影响评价第二次公示》的函

沙坪坝区、九龙坡区、北碚区、江津区、合川区、永川区、大足区、璧山区、铜梁区、潼南区、荣昌区人民政府：

按照渝西水资源配置工程前期工作进度，重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司已完成《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》的编制。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等相关法律法规要求，需开展《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》的公众参与工作。

为广泛听取群众意见，烦请各区将《重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示》在政府网站发布，并在辖区街道（镇）、村委会、产业园等公众易于知悉的场所张贴（须将公示照片反馈至指定邮箱）。公示时限为2019年9月2日起至2019年9月13日止。

附件：重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示

（联系人：熊伶；联系电话：18696700722邮箱：281849629@qq.com）

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价
第二次公示

重庆市渝西水资源配置工程项目业主重庆市西部水资源开发有限公司委托长江勘测设计研究有限责任公司编制的《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》已基本完成。依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、环境影响报告书全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

（一）《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》网络链接

http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba51f78bc7a712f。





图 3.2.1-2　重庆市水利局及工程所涉区政府官网公开链接截图

3.2.2 报纸

建设单位分别于 2019 年 9 月 2 日和 9 日通过重庆市知名纸质媒体重庆日报进行报纸公示。重庆日报在重庆市广为传播，且易于接触。因恰逢中秋佳节，建设单位在重庆日报发布更正公告，将原定于 9 月 13 日结束公众

意见收集期延长至9月16日结束。



重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示

依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、项目概况

工程通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。工程由泵站、输水管线和调蓄水库三部分组成，到2030年新建提水工程供水量9.83亿立方米，其中城乡生活4.62亿立方米、工业用水5.21亿立方米。

二、环境影响报告书全文查阅方式和期限

公众可通过网络链接(http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba61f78bc7a712f)及现场查阅(查阅地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室)浏览报告书全本，信息发布和征询公众意见的时间为2019年9月2日至2019年9月13日。

三、征求意见的公众范围

征求意见的公众范围主要为重庆市渝西地区，包括沙坪坝、九龙坡、 北碚中梁山以西区域、江津长江以北区域、以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区域环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。

四、公众提出意见的方式和途径

公众可通过网络链接(http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba61f78bc7a712f)下载并填写公众意见表，并将所填写的表格发送至邮箱：281849629@qq.com，或邮寄至项目业主单位。

五、联系方式

单位名称：重庆市西部水资源开发有限公司

单位地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室

联系人：蒋先生

联系电话：023-60361880

图 3.2.2-1 环评第二次公示报纸公示截图 （9 月 2 日报）



区小雨到中雨，局地大雨。大部分地区气温22～30℃，城口及东南部20～29℃。

部21～32℃。主城：多云有分散阵雨，气温25～32℃。

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示

依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等相关法律法规要求，为推进和规范项目环境影响评价的公众参与，现将本建设项目环境影响报告书进行公示，敬请社会各界人士提出相关意见。

一、项目概况

工程通过新建长江、嘉陵江等提水工程向渝西城乡生活和工业供水，兼顾改善受水区河流生态环境用水，并退还被挤占的农业灌溉用水。工程由泵站、输水管线和调蓄水库三部分组成，到2030年新建提水工程供水量9.83亿立方米，其中城乡生活4.62亿立方米、工业用水5.21亿立方米。

二、环境影响报告书全文查阅方式和期限

公众可通过网络链接(http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba61f78bc7a712f)及现场查阅(查阅地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室)浏览报告书全本，信息发布和征询公众意见的时间为2019年9月2日至2019年9月13日。

三、征求意见的公众范围

征求意见的公众范围主要为重庆市渝西地区，包括沙坪坝、九龙坡、 北碚中梁山以西区域、江津长江以北区域、以及合川、永川、大足、璧山、铜梁、潼南、荣昌等区域环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织。

四、公众提出意见的方式和途径

公众可通过网络链接(http://www.cqstjt.com/s/details?id=f7dc9652eaff46f0aba61f78bc7a712f)下载并填写公众意见表，并将所填写的表格发送至邮箱：281849629@qq.com，或邮寄至项目业主单位。

五、联系方式

单位名称：重庆市西部水资源开发有限公司

单位地址：重庆市渝北区财富大道2号财富A座24楼13室

联系人：蒋先生

联系电话：023-60361880

图 3.2.2-2 环评第二次公示报纸公示截图 （9 月 9 日报）



重庆建工第二市政工程有限责任公司 2019年9月10日

更正公告：重庆市西部水资源开发有限公司在《重庆日报》2019年9月2日第9版和9月9日第7版刊登的重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价第二次公示已经更正说明：因检查中发现，将“信息发布和征询公众意见的时间为2019年9月2日至2019年9月13日。”更正为“信息发布和征询公众意见的时间为2019年9月2日至2019年9月16日”特此公告，敬请知悉。

图 3.2.2-3 环评第二次公示报纸公示截图 （更正公告）

3.2.3 张贴

工程沿线区域是直接受工程建设影响的敏感点，为起到更好的宣传效果，本工程环境影响评价信息公告主要在工程所涉各区下辖的主要社区街道、产业园、村委会等部门进行张贴公示。部分公示张贴照片如下：



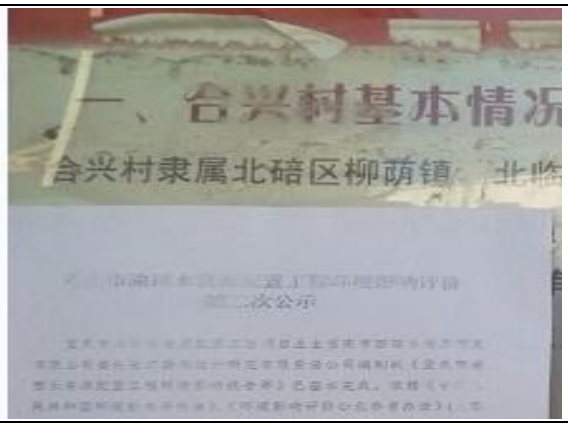
沙坪坝西永街道

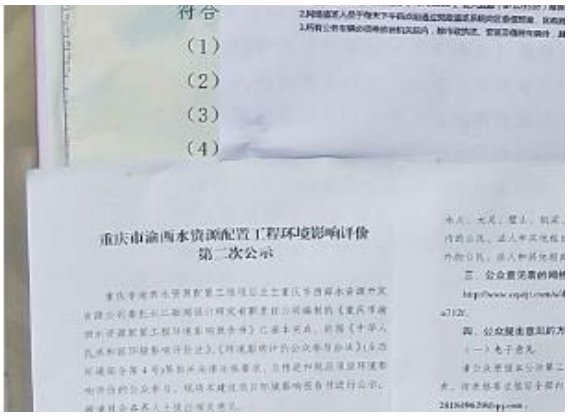
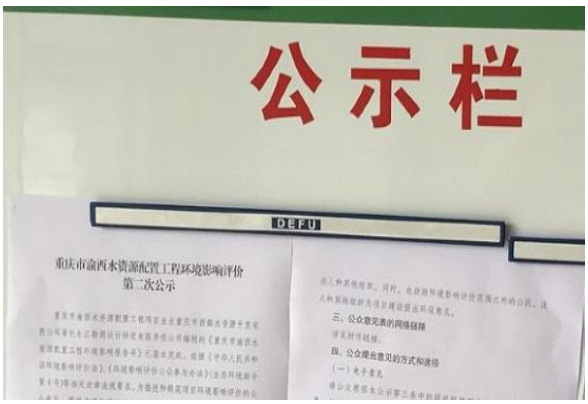


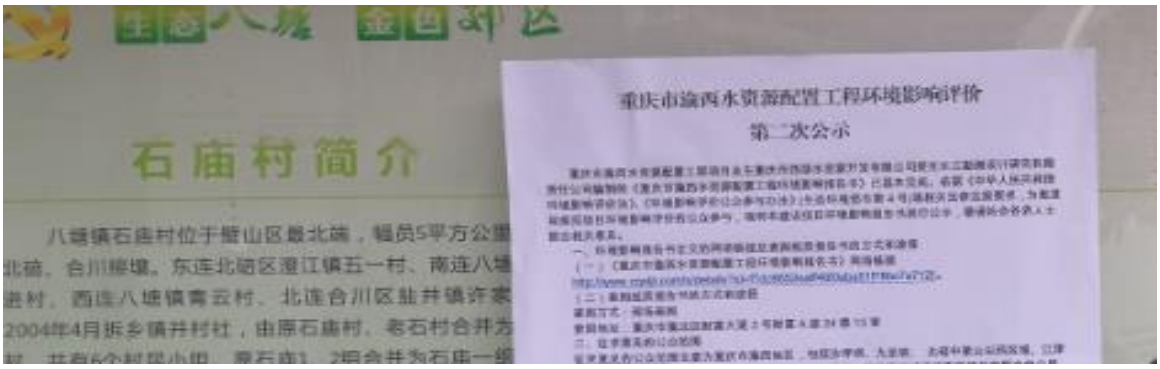
沙坪坝凤凰镇

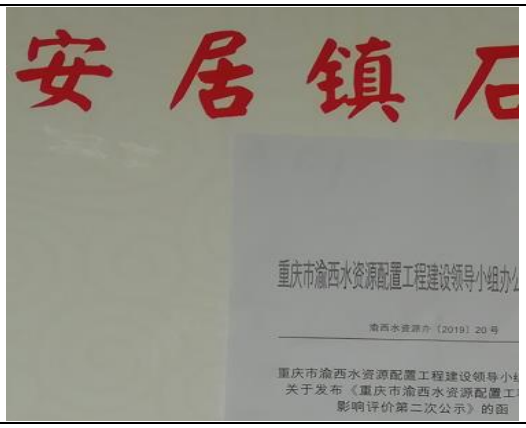
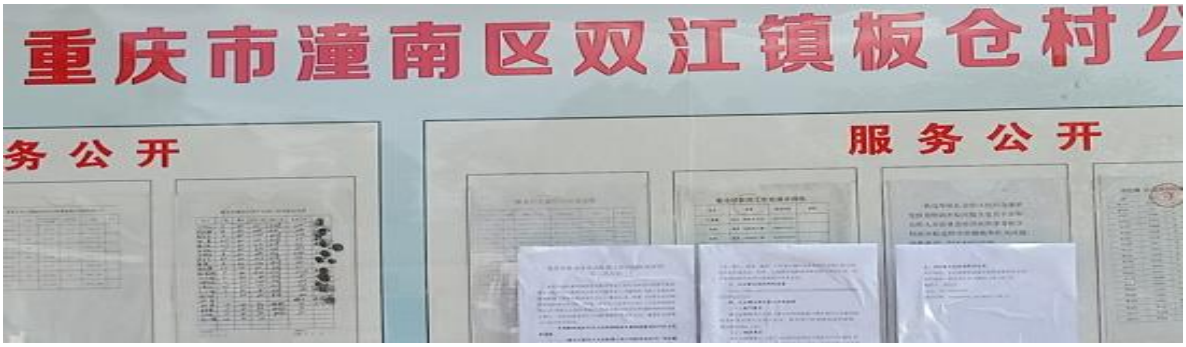


沙坪坝虎溪街道

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>九龙坡西彭镇</td><td>九龙坡走马镇</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>北碚柳荫社区</td><td>北碚合兴村</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">北碚西河村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>江津双福园区</td><td>江津双福街道</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>合川钓鱼城街道</td><td>合川南办街道</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">合川合阳城街道</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>永川茶山竹海</td><td>永川红炉镇</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">永川中山路街道</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>大足区宝顶镇</td><td>大足区龙水镇</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">大足区玉龙镇</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>璧山璧城街道</td><td>璧山大路街道</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">璧山八塘镇石庙村</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>铜梁安居镇</td><td>铜梁大庙镇</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">铜梁太平镇</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>潼南桂林街道</td><td>潼南古溪镇</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">潼南区双江镇</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>荣昌东湖社区</td><td>荣昌万灵镇</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">荣昌吴家镇</td></tr>
</table>

图 3.2.3-1 环评第二次张贴公示截图

3.2.4 其他

《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》未进行其他形式公示。

3.3 查阅情况

建设单位将环评报告书纸质版查阅场所公布在公示中，具体位置设置在建设单位办公场所，地址为重庆市渝北区财富大道 2 号财富 A 座 13 室。在公示期间，未收到请求查阅环评报告书纸质报告的公众请求。

3.4 公众提出意见情况

《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》公示共计收到公众意见3条。

（1）公众意见1:

集中供水会造成长江、嘉陵江等河流的水量大幅度减少，不可避免的对水生物造成一定影响，建议在正式实施前，对河流水生生物做一次全面的数量、种类“普查”。避免在工程建设及运行中，影响水生生物的数量种类。

（2）公众意见2:

建议加快进度修建，在较短时间内完成，有利于恢复生态环境进度。

（3）公众意见3:

希望加大对取水点周边环境整治，保证居民饮用水源干净、健康。

4 其他公众参与情况

4.1 公众座谈会、听证会、专家论证会等情况

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价工作首次环境影响评价信息公开期间未收到公众提供的意见和建议。征收意见稿公示期间，收到意见3份，意见均为生态环境保护一般性建议，因此，建设单位未开展公众座谈会、听证会、专家论证会等其他形式的公众参与。

4.2 其他公众参与情况

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价未采取其他方式的公众参与。

4.3 宣传科普情况

重庆市渝西水资源配置工程环境影响评价公众参与未开展科普宣传。

5 公众意见处理情况

5.1 公众意见概述和分析

《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书（征求意见稿）》公示期间，收到公众意见3条。

（1）公众意见1:

集中供水会造成长江、嘉陵江等河流的水量大幅度减少，不可避免的对水生物造成一定影响，建议在正式实施前，对河流水生生物做一次全面的数量、种类“普查”。避免在工程建设及运行中，影响水生生物的数量种类。

（2）公众意见2:

建议加快进度修建，在较短时间内完成，有利于恢复生态环境进度。

（3）公众意见3:

希望加大对取水点周边环境整治，保证居民饮用水源干净、健康。

从意见情况看，公众主要关心取水对水生生态造成影响、取水水质安全和工程施工对生态环境影响，上述影响也是本次环境影响评价重点。

5.2 公众意见采纳情况

（1）公众意见1:

集中供水会造成长江、嘉陵江等河流的水量大幅度减少，不可避免的对水生物造成一定影响，建议在正式实施前，对河流水生生物做一次全面的数量、种类“普查”。避免在工程建设及运行中，影响水生生物的数量

种类。

公众意见 1 采纳情况:

采纳。根据《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》，长江金刚沱、嘉陵江草街、渠江东城、涪江桂林（含双江）、安居（新）、渭沱提水泵站取水流量占取水断面流量比例分别为 0.26%、0.19%、0.15%、0.48%、0.10%、0.33%，取水流量占取水断面流量比例均较小，不会造成长江、嘉陵江等河流的水量大幅度减少。

自 2006 年以来，中国水产科学研究院长江水产研究所（以下称“长江水产所”）在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区连续开展了多年的鱼类资源监测。在项目环评阶段，长江水产所分别于 2017 年、2018 年对长江、嘉陵江等河流取水江段水生生物进行了详细调查。《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》监测方案要求在工程施工期间和运行期对长江、嘉陵江等河流进行长期水生生态监测，并提出了施工期避让、驱鱼、宣传教育、珍稀特有鱼类应急救治；运行期鱼类增殖放流、生态调度、渔政管理、监测与保护效果评价、科学研究等综合水生生态保护体系，以尽量减少对长江、嘉陵江等河流的水生生态影响。

（2）公众意见 2:

建议加快进度修建，在较短时间内完成，有利于恢复生态环境进度。

公众意见 2 采纳情况:

采纳。在保证工程质量和安全的前提下，我单位将尽量加快施工进度，在施工结束后，将对临时占地进行复垦或植被恢复，以减少对生态环境影响。

（3）公众意见 3:

希望加大对取水点周边环境整治，保证居民饮用水源干净、健康。

公众意见3采纳情况:

采纳。根据《重庆市渝西水资源配置工程环境影响报告书》，工程实施后，将水源取水口和调蓄水库划定为饮用水源保护区，严格按照饮用水源管理要求进行管理，设立界桩、界碑、公示牌等标志；水源保护区一级保护区采用铁丝防护网进行物理隔离。水源取水口设置在线监测系统对取水口水质进行监测，控制取水口上游点源和面源污染，制定应急预案，确保饮用水源水质安全。草街泵站上游犁子林砂石码头距离草街泵站取水口870m，位于草街泵站取水口一级饮用水源保护区内，将对其进行搬迁。确保居民饮用水安全。

5.3 公众意见未采纳情况

公众意见均得到采纳，无不采纳意见。

6 其他

本次公众参与存档备查文件包括环境影响报告书征求意见稿、两次信息公开的报纸、现场张贴公告的照片、网络公示截图、公众意见表格等。

7 诚信承诺

诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在渝西水资源配置工程项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《重庆市渝西水资源配置工程项目环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由重庆市西部水资源开发有限公司承担全部责任。



承诺单位：重庆市西部水资源开发有限公司

承诺时间：2019 年 9 月 30 日