

哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程

环境影响报告书

建设单位：国家电网有限公司

环评单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

2023 年 7 月

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设的必要性	1
1.2 建设项目的特点及概况	1
1.3 设计工作过程	4
1.4 环境影响评价工作过程	4
1.5 关注的主要环境问题	5
1.6 环境影响报告书主要结论	5
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	15
2.3 评价工作等级	17
2.4 评价范围	19
2.5 环境敏感目标	20
2.6 评价重点	26
3 建设项目概况与分析	56
3.1 项目概况	56
3.2 项目占地和土石方	79
3.3 施工工艺和方法	79
3.4 主要经济指标	84
3.5 选址选线环境合理性分析	84
3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选	207
3.7 生态影响途径分析	210
3.8 设计环境保护措施	211
4 环境现状调查与评价	217
4.1 区域概况	217
4.2 自然环境	217
4.3 电磁环境现状评价	226
4.4 声环境现状评价	243

4.5 生态现状评价	262
4.6 水环境现状评价	262
5 施工期环境影响评价	266
5.1 生态影响评价	266
5.2 声环境影响分析	266
5.3 大气影响分析	269
5.4 固体废物影响分析	270
5.5 地表水环境影响分析	272
6 运行期环境影响评价	276
6.1 电磁环境影响预测与评价	276
6.2 声环境影响预测与评价	336
6.3 地表水环境影响分析	357
6.4 固体废物影响分析	360
6.5 环境风险分析	361
6.6 对环境敏感目标的影响分析	366
7 生态影响评价	386
7.1 生态现状调查与评价	386
7.2 生态影响分析与预测	532
7.3 生态影响防护与恢复措施	572
8 环境保护设施、措施分析与论证	590
8.1 环境保护设施、措施分析	590
8.2 环境保护设施、措施论证	590
8.3 环境保护设施、措施及投资估算	590
9 环境影响经济损益分析	603
9.1 环境效益	603
9.2 社会效益	603
9.3 经济效益	603
10 环境管理与监测计划	605
10.1 环境管理	605
10.2 环境监测	608

11 评价结论	610
11.1 项目概况	610
11.2 环境现状	611
11.3 环境影响预测与评价	615
11.4 选址选线环境合理性分析	620
11.5 公众意见采纳与否的说明	622
11.6 环境管理与监测计划	622
11.7 综合结论	623
12 附表	624
附表 1 本项目声环境影响评价自查表	624
附表 2 本项目生态影响评价自查表	625

1 前言

1.1 项目建设的必要性

新疆维吾尔自治区是实施西部大开发的重点地区，是我国向西开放的重要门户，也是全国重要的能源基地和运输通道。哈密市地处新疆能源基地最东部，煤炭资源和清洁能源资源丰富，能源基础设施完善，开发优势明显，具备向中东部负荷中心地区送电的条件。重庆市作为我国中西部地区唯一的直辖市，一次能源相对匮乏，后续开发能力不足，能源供需矛盾突出，电力保障长期处于紧平衡状态，“十四五”期间存在一定的电力缺口。

为落实国家《“十四五”电力发展规划》，促进新疆维吾尔自治区能源资源开发，带动哈密市能源产业发展，加快资源优势向经济优势转变，助力边疆地区巩固脱贫攻坚成果；同时满足重庆市需要稳定、可靠、持续电力支撑的需求，切实推动重庆市多元化电力保障体系构建，促进直辖市经济社会高质量发展，国家电网有限公司拟建设哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程(以下简称“本项目”)。

本项目的建设是合理利用资源，实现能源资源更大范围优化配置的需要，是推动沙漠、戈壁、荒漠地区新能源基地开发的有效手段，也是我国兑现“碳达峰、碳中和”承诺的重要保障措施。项目的建设既可以促进新疆维吾尔自治区能源资源的开发，又可以满足重庆市电力负荷增长需求，具有重要意义。

1.2 建设项目的特点及概况

为减少损耗，提高输电效率，本项目采用直流输电方式送出，额定电压±800kV，额定功率8000MW，项目具有电压等级高、输送容量大、输电距离远等特点。

本项目主要建设内容包括：新建送端±800kV哈密北换流站(以下简称“哈密北换流站”，含配套送端接地极和接地极线路工程、66kV换流站站外电源工程、10kV接地极电源线路工程)；新建受端±800kV重庆换流站(以下简称“重庆换流站”，含配套受端接地极和接地极线路工程、35kV换流站站外电源工程、10kV接地极电源线路工程)；新建哈密-重庆±800kV特高压直流输电线路工程以及配套线路改造和迁改工程，其中直流输电线路路径长度约2300.4km，配套±800kV天中线和±1100kV吉泉线永久改造线路路径长度合计约0.8km，配套110kV、220kV、330kV、750kV永久交流迁改线路共9条，路径长度合计约17.3km。

本项目起于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县的哈密北换流站，止于

重庆市渝北区的重庆换流站。途经新疆维吾尔自治区(哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、伊州区, 生产建设兵团第十三师新星市红山农场)、甘肃省(酒泉市肃北蒙古族自治县、瓜州县、玉门市、金塔县、肃州区, 嘉峪关市, 张掖市高台县、肃南裕固族自治县、临泽县、甘州区、山丹县, 金昌市永昌县, 武威市民勤县、凉州区、古浪县, 白银市景泰县、白银区, 兰州市皋兰县、榆中县, 定西市安定区、陇西县、通渭县, 天水市武山县、甘谷县、秦州区, 陇南市礼县、西和县、成县、康县)、陕西省(汉中市略阳县、宁强县)、四川省(广元市朝天区、旺苍县、苍溪县, 南充市阆中市、仪陇县、蓬安县、高坪区, 广安市岳池县、武胜县)、重庆市(合川区、北碚区、渝北区), 项目涉及 5 个省级行政区, 16 个地级市行政区, 46 个区县。

1.2.1 换流站

1.2.1.1 ±800kV 哈密北换流站

(1)换流站工程

哈密北换流站位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇。换流变压器容量按 $(24+4) \times 407.5\text{MVA}$ 考虑, 额定换流容量 8000MW。交流滤波器组总容量 4950Mvar, 分为 4 大组, 16 小组。750/66kV 降压变 2 组, 单组容量 360MVA; 低压并联电抗器 $4 \times 90\text{Mvar}$; 配置 2 组 240Mvar 高抗, 1 组 180Mvar 高抗。±800kV 出线 1 回, 接地极出线 1 回, 750kV 交流本期出线 10 回。

(2)接地极和接地极线路工程

送端接地极极址位于新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县苇子峡乡, 极环采用浅埋、同心双圆环形布置。送端接地极线路路径长度约 135.0km, 途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县(约 55.0km)、兵团第十三师新星市红山农场(约 4.0km)、伊吾县(约 76.0km)。

(3)66kV 换流站站外电源工程

哈密北换流站站外电源由三塘湖 750kV 变电站引接。三塘湖 750kV 变电站本期主变压器低压侧扩建 66kV 出线间隔 1 回。新建 66kV 线路路径长度约 25.8km, 其中架空线路约 25.3km, 电缆线路约 0.5km, 单回路架设。全部位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县。

(4)接地极电源线路工程

送端接地极电源由 35kV 苇子峡变电站 10kV 苇水线大唐风电支线 100 号杆 T 接供电, 新建 10kV 接架空输电线路约 1.6km。

1.2.1.2 ±800kV 重庆换流站

(1)换流站工程

重庆换流站位于重庆市渝北区大湾镇。换流变压器容量按 $(24+4) \times 379\text{MVA}$ 考虑,额定换流容量 8000MW。交流滤波器组总容量 5400Mvar,分为 4 大组,20 小组。500/66kV 降压变 2 组,单组容量 300MVA;低压并联电抗器 $6 \times 90\text{Mvar}$ 。站内设 2 台 300Mvar 调相机。±800kV 出线 1 回,接地极出线 1 回,500kV 交流本期出线 8 回。

(2)接地极和接地极线路工程

受端接地极极址位于重庆市合川区香龙镇,极环采用浅埋、树枝形布置。受端接地极线路路径长度约 60.0km,途经重庆市渝北区(约 12.0km)、北碚区(约 17.0km)、合川区(约 31.0km)。

(3)35kV 换流站站外电源工程

重庆换流站站外电源由金凤 110kV 变电站引接。金凤 110kV 变电站本期在 35kV 母线扩建 35kV 出线间隔 1 回。新建 35kV 线路路径长度约 4.5km,其中架空线路约 4.0km,电缆线路约 0.5km,单回路架设。全部位于重庆市渝北区。

(4)接地极电源线路工程

受端接地极电源由 10kV 郭岳线岳湾 4 社支线 2 号杆 T 接供电,新建 10kV 接电电缆输电线路约 0.2km。

1.2.2 输电线路

1.2.2.1 哈密-重庆±800kV 直流输电线路

新建哈密-重庆±800kV 直流输电线路,路径全长约 2300.4km,途经新疆维吾尔自治区(约 356.2km)、甘肃省(约 1506.9km)、陕西省(约 76.0km)、四川省(约 298.9km)、重庆市(约 62.4km)5 个省级行政区,按双极架设。

1.2.2.2 直流改造线路、交流迁改线路

本项目配套涉及 2 条永久直流改造线路和 9 条永久交流迁改线路。

直流改造线路包括:

- ①±800kV 天中线:拆除约 0.4km,新建架空线路约 0.4km;
- ②±1100kV 吉泉线:拆除约 0.4km,新建架空线路约 0.4km。

交流迁改线路包括:

- ①330kV 泉胡 II 线:拆除约 0.5km,新建架空线路约 0.8km;
- ②750kV 河泉 I 线:拆除约 0.7km,新建架空线路约 0.9km;

③110kV 上气Ⅱ线：拆除约 0.6km，新建架空线路约 0.8km；

④750kV 武河Ⅰ线：拆除约 0.6km，新建架空线路约 0.9km；

⑤110kV 古压Ⅰ线：拆除约 0.5km，新建架空线路约 1.0km；

⑥750kV 武白Ⅰ、Ⅱ线(同塔双回路，迁改其中的一回)：不拆除原有线路，新建架空线路约 2.5km；

⑦220kV 龙大Ⅰ线：拆除约 1.0km，新建架空线路约 2.1km；

⑧750kV 东凉Ⅰ、Ⅱ线(同塔双回路，迁改其中的Ⅱ线)：不拆除原有线路，新建架空线路约 6.5km；

⑨330kV 定纪Ⅱ线：拆除约 1.5km，新建架空线路约 1.8km。

1.3 设计工作过程

本项目可研设计由国网经济技术研究院有限公司牵头，中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司负责汇总，中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、四川电力设计咨询有限责任公司、中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司、中国电建集团江西省电力设计院有限公司、中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、福建永福电力设计股份有限公司、湖北省电力勘测设计院有限公司、中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司、中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司、中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司、中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司合作完成。

2023 年 4 月，电力规划设计总院、电力规划总院有限公司以电规电网[2023]778 号《关于报送哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程送可行性研究报告评审意见的报告》印发了本项目可行性研究报告评审意见。

目前正在开展初步设计工作。

1.4 环境影响评价工作过程

2023 年 1 月，中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司(以下简称“西北院”)、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司(以下简称“东北院”)、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司(以下简称“华东院”)、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司(以下简称“西南院”)作为环评中标单位，共同承担哈

密-重庆±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价工作，其中西北院为主持编制的汇总单位。本项目环境影响评价工作分工及责任见下表 1.4-1。

自接受环评任务后，在建设单位和设计单位的大力配合下，环评单位收集了项目设计资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，对项目所经区域的自然环境、生态环境、电磁环境、声环境等进行了调查，对项目沿线的电磁、声环境现状进行了监测。环评过程中，向项目沿线生态环境主管部门征求了本项目环境保护方面的相关意见和建议。在此基础上，环评单位对资料和数据进行了处理和分析，在类比分析和理论计算的基础上，对本项目环境影响进行了分析与评价，最终编制完成了本项目环境影响报告书。

表 1.4-1 环境影响评价分工责任表

序号	环评工作分工		环评负责单位	备注
1	哈密北换流站(含接地极工程、接地极线路工程、换流站站用电源工程、接地极电源线路工程)		西北院	(1)生态环境部核与辐射安全中心负责新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省的电磁和声环境质量现状监测； (2)电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心负责四川省、重庆市的电磁和声环境质量现状监测，以及直流输电线路电磁影响预测计算； (3)北京师范大学负责生态影响专题评价。
2	重庆换流站(含接地极工程、接地极线路工程、换流站站用电源工程、接地极电源线路工程)		西南院	
3	输电线路	新疆维吾尔自治区段	西北院	
4		甘肃省北段(甘新省界-金昌武威市界)	东北院	
5		甘肃省南段(金昌武威市界-甘陕省界)、陕西省段	华东院	
6		四川省段、重庆市段	西南院	
7	环评汇总		西北院	

1.5 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及输变电项目施工期、运行期环境影响特性，本项目关注的主要环境问题包括：

施工期的环境影响，主要是对穿(跨)越的生态敏感区、水环境敏感区的影响，以及施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。

运行期的环境影响，主要是本项目产生的电磁场(合成电场、工频电场、工频磁场)、噪声等对周围环境及敏感目标的影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

(1)本项目主要建设内容包括：新建哈密北换流站、重庆换流站以及两站的配套接地极、接地极线路和电源线路；新建±800kV 直流输电线路，途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市 5 个省级行政区，路径全长约 2300.4km，按双极架设；配套永久改造 2 条直流线路，新建路径总长约 0.8km；配套永久迁改 9 条交流线路，新建路径长度约 17.3km。

(2)换流站及输电线路等均已取得项目所在地自然资源部门对选址、选线的原则同

意意见，其建设符合地方发展总体规划。

(3)项目评价范围内涉及自然保护区 4 处，甘肃省、陕西省、重庆市 3 个省级行政区的生态保护红线，湿地公园 1 处、地质公园 1 处、森林公园 1 处、水产种质资源保护区 2 处、沙化土地封禁保护区 2 处及秦岭生态环境保护范围，饮用水水源保护区 6 处。重庆换流站评价范围内电磁环境敏感目标 1 处，声环境保护目标 14 处(其中 6 处由于噪声预测值超标，已列入环保拆迁，具体见 6.2 节)；直流输电线路涉及 623 处电磁环境敏感目标和声环境保护目标；交流迁改线路涉及 1 处电磁环境敏感目标和 1 处声环境保护目标。

(4)经预测分析，项目在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的环境保护措施后，项目产生的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声、废污水等对环境的影响可以接受。

在落实了报告书提出的各项环境保护措施和生态保护措施后，项目建设环境影响可以接受。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日);
- (7) 《中华人民共和国森林法》(2020年7月1日);
- (8) 《中华人民共和国草原法》(2021年4月29日);
- (9) 《中华人民共和国湿地保护法》(2022年6月1日);
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日);
- (11) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日);
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日);
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日);
- (15) 《中华人民共和国黄河保护法》(2023年4月1日);
- (16) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日);
- (17) 《中华人民共和国防沙治沙法》(2018年10月26日);
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日);
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日);
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日);
- (21) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(2011年1月8日);
- (22) 《中华人民共和国电力设施保护条例》(2011年1月8日);
- (23) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月6日);
- (24) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月7日);
- (25) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅2017年2月印发);

(26)《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 6 月印发);

(27)《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发);

(28)《关于进一步加强生物多样性保护的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发)。

2.1.2 部委规章及规范性文件

(1)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令 29 号);

(2)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 4 号);

(3)《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(生态环境部令 9 号);

(4)《国家危险废物名录(2021 年版)》(生态环境部令 15 号);

(5)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令 16 号);

(6)《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令 23 号);

(7)《电力设施保护条例实施细则》(公安部令 8 号);

(8)《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)》(生态环境部公告 2019 年第 8 号);

(9)《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号);

(10)《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号);

(11)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142 号);

(12)《“十四五”噪声污染防治行动计划》(环大气[2023]1 号);

(13)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评[2021]108 号);

(14)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号);

(15)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);

(16)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办[2013]103 号);

(17)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162 号);

(18)《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);

(19)《关于加强生态保护监管工作的意见》(环生态[2020]73号);

(20)《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》(环生态[2022]15号);

(21)《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》(国环规生态[2022]2号);

(22)《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》(自然资办函[2022]2072号);

(23)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(原国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部环管字第201号,2010年修正);

(24)《国家湿地公园管理办法》(林湿规[2022]3号);

(25)《地质遗迹保护管理规定》(原地质矿产部令第21号);

(26)《森林公园管理办法》(原林业局令第42号);

(27)《水产种质资源保护区管理暂行办法》(原农业部令第3号)。

2.1.3 地方性法规及规划

(1)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018年9月21日);

(2)《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》(2015年7月1日);

(3)《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2019年1月1日);

(4)《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》(2018年9月21日);

(5)《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国草原法>办法》(2011年10月1日);

(6)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(2018年9月21日);

(7)《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(2012年3月28日);

(8)《关于印发<新疆维吾尔自治区古树名木保护管理暂行办法>的通知》(新政办发[2004]3号);

(9)《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》(新政发[2016]21号);

(10)《关于印发新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(新政发[2021]18号);

(11)《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)》;

(12)《新疆生态环境保护“十四五”规划》;

(13)《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》;

(14)《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案》;

- (15)《关于印发哈密市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》；
- (16)《新疆生产建设兵团第十三师新星市“三线一单”生态环境分区管控方案》；
- (17)《甘肃省环境保护条例》(2020年1月1日)；
- (18)《甘肃省辐射污染防治条例》(2021年1月1日)；
- (19)《甘肃省大气污染防治条例》(2019年1月1日)；
- (20)《甘肃省水污染防治条例》(2021年1月1日)；
- (21)《甘肃省自然保护区条例》(2019年1月1日)；
- (22)《甘肃省地质环境保护条例》(2016年10月1日)；
- (23)《甘肃省实施<中华人民共和国森林法>办法》(2021年5月1日)；
- (24)《甘肃省草原条例》(2022年5月1日)；
- (25)《甘肃省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(2019年1月1日)；
- (26)《关于进一步加强重大公共基础设施建设项目穿越集中式饮用水水源保护区管理有关工作的通知》(甘政办发[2017]85号)；
- (27)《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(甘政发[2020]68号)；
- (28)《甘肃永昌北海子国家湿地公园管理办法》；
- (29)《甘肃省重点保护野生动物名录》；
- (30)《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》；
- (31)《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》；
- (32)《甘肃省主体功能区规划》；
- (33)《甘肃省地表水功能区划》；
- (34)《酒泉市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (35)《嘉峪关市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (36)《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》；
- (37)《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (38)《武威市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (39)《白银市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (40)《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》；
- (41)《定西市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (42)《天水市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；

- (43)《陇南市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (44)《金昌市古树名木保护管理办法》；
- (45)《天水市古树名木保护条例》；
- (46)《陕西省实施<中华人民共和国环境保护法>办法》(2020年6月11日)；
- (47)《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2019年12月1日)；
- (48)《陕西省大气污染防治条例》(2019年7月31日)；
- (49)《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》(2020年6月11日)；
- (50)《陕西省森林管理条例》(2014年11月27日)；
- (51)《陕西省古树名木保护条例》(2019年7月31日)；
- (52)《陕西省野生植物保护条例》(2018年5月31日)；
- (53)《陕西省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(2015年5月28日)；
- (54)《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发[2020]11号)；
- (55)《陕西省重点保护野生植物名录》；
- (56)《陕西省重点保护野生动物名录》；
- (57)《秦岭生态环境保护总体规划》；
- (58)《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》；
- (59)《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；
- (60)《陕西省主体功能区规划》；
- (61)《陕西省水功能区划》；
- (62)《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》；
- (63)《汉中市古树名木目录》；
- (64)《四川省环境保护条例》(2018年1月1日)；
- (65)《四川省辐射污染防治条例》(2016年6月1日)；
- (66)《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》(2019年1月1日)；
- (67)《四川省自然保护区管理条例》(2018年9月30日)；
- (68)《四川省饮用水水源保护管理条例》(2019年9月26日)；
- (69)《四川省野生植物保护条例》(2015年3月1日)；
- (70)《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》(2012年7月27日)；
- (71)《四川省古树名木保护条例》(2020年1月1日)；

(72)《四川省人民政府办公厅关于进一步加强林地保护管理工作的通知》(川办发[2015]75号);

(73)《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发[2020]9号);

(74)《四川省重点保护陆生野生动物名录》;

(75)《四川省新增重点保护野生动物名录》;

(76)《四川省重点保护植物名录》;

(77)《四川省一级古树和名木名录》;

(78)《四川省“十四五”生态环境保护规划》;

(79)《四川省主体功能区规划》;

(80)《四川省水功能区划》;

(81)《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》;

(82)《广元市古树名木保护实施方案》;

(83)《2022年广元市新增二级古树名录》;

(84)《南充市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》;

(85)《南充市二级古树名录》;

(86)《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》;

(87)《广安市人民政府关于认定和公布二级古树的公告》;

(88)《重庆市环境保护条例》(2018年7月26日);

(89)《重庆市辐射污染防治办法》(2021年1月1日);

(90)《重庆市大气污染防治条例》(2021年5月27日);

(91)《重庆市水污染防治条例》(2020年10月1日);

(92)《重庆市水资源管理条例》(2018年7月26日);

(93)《重庆市环境噪声污染防治办法》(2019年10月10日);

(94)《重庆市林地保护管理条例》(2018年7月26日);

(95)《重庆市野生动物保护规定》(2019年12月1日);

(96)《重庆市人民政府关于加强集中式饮用水源保护工作的通知》(渝府发[2012]79

号);

(97)《重庆市森林公园管理办法》(渝文审[2013]44号);

(98)《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发[2020]11号);

(99)《重庆市林业局关于进一步规范自然保护区管理工作的通知》(渝林规范[2022]4号);

(100)《关于重大基础设施建设项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》(渝规资函[2019]2506号);

(101)《重庆市重点保护野生动物名录》;

(102)《重庆市重点保护野生植物名录》;

(103)《重庆市生态环境保护“十四五”规划》;

(104)《重庆市主体功能区规划》;

(105)《重庆市水功能区划》;

(106)《重庆市合川区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》;

(107)《重庆市北碚区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》;

(108)《重庆市渝北区人民政府关于印发<渝北区生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单及生态环境分区管控总体方案>的通知》。

2.1.4 技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);

(3)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(4)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(5)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(6)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);

(7)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);

(8)《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011);

(9)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);

(10)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015);

- (11)《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测(试行)》(HJ1141-2020);
- (12)《外来物种环境风险评估技术导则》(HJ624-2011);
- (13)《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ710.1-2014);
- (14)《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014);
- (15)《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ710.4-2014);
- (16)《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ710.5-2014);
- (17)《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ710.6-2014);
- (18)《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021);
- (19)《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统服务功能评估》(HJ1173-2021)。

2.1.5 设计规程规范

- (1)《±800kV 直流换流站设计规范》(GB/T50789-2012, 2022 年修订);
- (2)《±800kV 直流架空输电线路设计规范》(GB50790-2013, 2019 年修订);
- (3)《高压直流输电大地返回系统设计技术规程》(DL/T5224-2014);
- (4)《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019);
- (5)《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

2.1.6 标准与监测方法

- (1)《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020);
- (2)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (3)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (4)《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (5)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (6)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (7)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (8)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (9)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (10)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (11)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (12)《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015);

- (13)《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017, 陕西省);
- (14)《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020);
- (15)《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2021);
- (16)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2.1.7 设计资料

- (1)《哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程可行性研究报告》(国网经济技术研究院有限公司等, 2023 年 4 月);
- (2)《关于报送哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程送可行性研究报告评审意见的报告》(电规电网[2023]778 号)。

2.1.8 生态环境部门关于本项目环境影响评价执行标准的意见

- (1)《关于哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(新疆段)环境影响评价执行标准的复函》(新疆维吾尔自治区生态环境厅新环便函[2023]420 号);
- (2)《四川省生态环境厅关于哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(四川段)环境影响评价执行标准的复函》(四川省生态环境厅川环函[2023]242 号);
- (3)《重庆市生态环境局关于哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(重庆段)环境影响评价标准的函》。

2.1.9 其他参考资料

- (1)《哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程对黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》;
- (2)《哈密至重庆±800kV 特高压直流输电工程(四川段)对仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》;
- (3)《哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(包 8)穿越金昌市金川区地表水集中式饮用水水源准保护区工作方案》;
- (4)《哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(包 8)穿越金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站水源地保护区工作方案》;
- (5)《哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

2.2.1.1 施工期

(1)声环境：昼间、夜间等效 A 声级， L_{eq} 。

(2)生态：动物组成、生态习性、分布范围、种群结构；植物物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量；生境类别、生境质量状况、连通性与破碎化情况；生态系统结构、生态系统功能；主要保护对象类别、分布等。

(3)地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

2.2.1.2 运行期

(1)声环境：昼间、夜间等效 A 声级， L_{eq} 。

(2)生态环境：动物组成、生态习性、分布范围、种群状况；植物物种组成、群落结构、生产力、生物量；生境类别、生境质量状况；主要保护对象类别、分布等。

(3)地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类等。

(4)电磁环境

1)换流站：合成电场、工频电场、工频磁场。

2)直流输电线路：合成电场。

3)交流迁改线路：工频电场、工频磁场。

2.2.2 评价标准

经了解，甘肃省、陕西省两省生态环境厅不再单独出具执行标准，项目在两省境内执行相应的国家标准。根据项目沿线环境功能区划、环境特点和同类输变电项目环境影响特点，并结合新疆维吾尔自治区、四川省、重庆市出具的本项目环评执行标准，本项目环境影响评价执行标准如下。

表 2.2-1 电磁环境影响评价标准

评价因子	评价标准	标准来源
合成电场	换流站周边及直流输电线路、直流改造线路沿线的电磁环境敏感目标处合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m，且 E_{80} 的限值为 15kV/m； 直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	沿线生态环境 部门意见、 GB39220-2020
工频电场	换流站周边和交流迁改线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m； 交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	沿线生态环境 部门意见、 GB8702-2014
工频磁场	换流站周边和交流迁改线路沿线电磁环境敏感目标处工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。	

表 2.2-2 声环境、地表水环境、固体废物评价标准

评价因子	评价标准			标准来源
声环境	环境质量 标准	换流站	哈密北换流站：站外区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准； 重庆换流站*：站外声环境保护目标执行《声环境质量标	沿线生态环境 部门意见、 GB3096-

评价因子	评价标准			标准来源
			准》(GB3096-2008)中 2 类标准。	2008、 GB12348- 2008、 GB12523-2011
		输电线路	输电线路经过居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准；经过居民、商业、工业混杂区执行 2 类标准；经过工业区执行 3 类标准；交通干线两侧相应范围内执行 4 类标准。	
	排放标准	换流站	哈密北换流站：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准； 重庆换流站*：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。	
	施工噪声排放标准		《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。	
	水环境质量标准		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相应标准。	
水环境	运行期 污水排放标准		哈密北换流站：生活污水经污水处理装置处理后储存在回用水池，回用或定期清运，不外排；阀外冷却水排水排至站内阀冷却水收集池，不外排。 重庆换流站：生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂；冷却水排水排入高嘴污水处理厂。执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。	沿线生态环境 部门意见、 GB3838- 2002、 GB/T31962- 2015、 GB8978-1996
	施工期 污水排放标准		穿(跨)越生态敏感区和水环境敏感区段施工期废污水经收集后回用或清运，不外排；其余段执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。	
固体废物	排放标准		一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。	沿线生态环境 部门意见、 GB18599- 2020、 GB18597-2023

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本项目包含多个电压等级，直流输电电压等级为±800kV；交流迁改线路最高电压等级为 750kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境

本项目换流站所处的声环境功能区为 2 类、3 类地区，但项目建成后声环境保护目标处噪声级增量有超过 5dB(A)的情况，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，换流站声环境影响评价工作等级为一级。输电线路沿线按功能区分别执行 1 类、2 类和 4 类标准，受噪声影响的人口数量变化不大，输电线路声环境影响评价工作等级为二级。综上，本项目声环境影响评价等级为一级。

2.3.3 生态

本项目为输变电类线性工程，全线涉及自然保护区、生态保护红线等生态敏感区，永久占地面积 220.49hm²、临时占地面积 1517.72hm²，共计占地 1738.21hm²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，建设项目生态影响评价等级的判定

原则包括：①涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；②涉及自然公园时，评价等级为二级；③涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；④其他情况，评价等级为三级；⑤当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；⑥线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。依据上述判定原则，分段确定本项目生态影响评价等级见下表。

表 2.3-1 生态影响评价工作等级

涉及区域		位置关系	评价等级	评价等级依据
自然保护区	金塔县沙枣园子省级自然保护区	直流输电线路穿越实验区约 34.6km，立塔约 69 基	一级	HJ19-2022 中 6.1.2a)
	张掖黑河湿地国家级自然保护区	直流输电线路一档跨越缓冲区和实验区共约 0.8km，其中缓冲区约 0.3km，实验区约 0.5km，保护区范围内不立塔	二级	HJ19-2022 中 6.1.2a)、6.1.6
	四川汉王山东河湿地省级自然保护区	直流输电线路一档跨越实验区约 0.1km，保护区范围内不立塔	二级	HJ19-2022 中 6.1.2a)、6.1.6
	北碚区金刀峡森林自然保护区	直流输电线路穿越实验区约 0.9km，立塔约 2 基；接地极线路穿越实验区约 0.8km，立塔约 2 基	一级	HJ19-2022 中 6.1.2a)
生态保护红线	甘肃省生态保护红线	直流输电线路穿(跨)越生态保护红线约 44.6km，立塔约 83 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2c)
	陕西省生态保护红线	直流输电线路穿越生态保护红线约 14.7km，立塔约 35 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2c)
	重庆市生态保护红线	直流输电线路穿越生态保护红线约 6.51km，立塔约 15 基；接地极线路穿越生态保护红线约 6.84km，立塔约 20 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2c)
其他自然保护地	甘肃永昌北海子国家湿地公园	直流输电线路一档跨越湿地公园约 0.1km，公园范围内不立塔	三级	HJ19-2022 中 6.1.2b)、6.1.6
	金昌市北海子湿地省级地质公园	直流输电线路两次一档跨越地质公园共约 1.2km，其中第一次一档跨越地质公园约 0.6km，第二次一档跨越地质公园约 0.6km，公园范围内不立塔	三级	HJ19-2022 中 6.1.2b)、6.1.6
	重庆市南天门森林公园	直流输电线路穿越森林公园约 2.2km，立塔约 5 基；接地极线路穿越森林公园约 2.2km，立塔约 8 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2b)
	黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区	直流输电线路一档跨越实验区约 0.14km，保护区范围内不立塔	三级	HJ19-2022 中 6.1.2b)、6.1.6
	仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	直流输电线路两次一档跨越实验区共约 0.4km，其中第一次一档跨越实验区约 0.3km，第二次一档跨越实验区约 0.1km，保护区范围内不立塔	三级	HJ19-2022 中 6.1.2b)、6.1.6
	甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区	直流输电线路穿越封禁保护区约 20.0km，立塔约 38 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2b)
	甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区	直流输电线路穿越封禁保护区约 17.2km，立塔约 32 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2b)
	秦岭生态环境保护范围	直流输电线路穿越重点保护区约 1.4km，立塔约 4 基	二级	HJ19-2022 中 6.1.2b)
	其余区段		三级	HJ19-2022 中 6.1.2g)

注：重要生境为重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。评价区重要物种多集中分布于自然保护区等敏感区范围，其他区域未发现重要物种的集中分布区。《陕西省秦岭生态环境保护条例》和《秦岭生态环境保护总体规划》均明确设立秦岭生态环境保护范围，属陕西省制定的一类生态敏感区，因此本环评将其纳入生态敏感区。

综上所述，本项目穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区段和北碚区金刀峡森林自然保护区段的生态影响评价等级为一级，穿(跨)越甘肃省生态保护红线段、陕西生态保护红线段、重庆市生态保护红线段、重庆市南天门森林公园段、甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段、甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区段、秦岭生态环境保护范围段生态影响评价等级为二级；由于直流输电线路跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区、四川汉王山东河湿地省级自然保护区，保护区内无永久、临时占地，评价等级下调一级，定为二级；由于直流输电线路跨越甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，公园和水产种质资源保护区内无永久、临时占地，评价等级下调一级，定为三级；其余区段不涉及生态敏感区，评价等级为三级。

2.3.4 地表水环境

本项目废水主要是换流站内工作人员的生活污水及冷却水排水。哈密北换流站生活污水经地埋式生活污水处理系统处理后回用或定期清运，不外排；阀外冷系统采用空冷加辅助水冷方式，阀外冷系统以空冷为主，仅在极端高温条件下开启水冷，开启水冷后阀外冷却水排水排至站内阀冷却水收集池。重庆换流站生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂；冷却水排水包括阀外冷却水排水及调相机外部冷却水排水，排入高嘴污水处理厂。输电线路仅在施工期产生少量施工废水和生活污水，水量小且水质简单，运行期无废污水产生。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目废水采用间接排放方式，评价等级为三级 B。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，确定本项目评价范围。

2.4.1 电磁环境

- (1)换流站：厂界外 50m 范围内。
- (2)直流输电线路：极导线地面投影外两侧各 50m 范围内。
- (3)110kV 交流迁改线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

(4)220kV/330kV 交流迁改线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

(5)750kV 交流迁改线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

2.4.2 声环境

(1)换流站：哈密北换流站为厂界外 200m 范围内；重庆换流站根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)“如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离”。根据计算结果，由于东侧距厂界 200m 处地形高出厂界约 20m-40m，出现局部超标现象，因此将东侧声环境评价范围扩大至 250m，扩大至 250m 后贡献值均能满足 2 类标准要求。因此重庆换流站评价范围为站址西侧、北侧、南侧厂界外 200m，东侧厂界外 250m 范围。

(2)直流输电线路：极导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

(3)110kV 交流迁改线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

(4)220kV/330kV 交流迁改线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

(5)750kV 交流迁改线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

2.4.3 生态

(1)换流站及接地极：站场边界外 500m 范围内。

(2)输电线路：穿(跨)越生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为输电线路穿(跨)越段向两端外延 1km、输电线路极(边)导线地面投影向两侧外延 1km 的带状区域；其余输电线路段生态环境影响评价范围为输电线路极(边)导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。其中边界根据水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界进行局部调整。

2.4.4 地表水环境

本项目哈密北换流站生活污水经污水处理装置处理后不外排，阀外冷却水排水排入站内阀冷却水收集池，不外排；重庆换流站生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂，冷却水排水排入高嘴污水处理厂。不涉及地表水环境风险，仅进行依托污水处理设施环境可行性分析。

2.5 环境敏感目标

本项目环境影响评价工作在设计前期阶段即启动。本项目将敏感区作为优先保护对象，设计单位按照优先避让敏感区的原则，在前期规划和选址选线阶段，尽量避让

国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、世界自然遗产地、生态保护红线、饮用水水源保护区。经多方案比选和多次优化，换流站占地范围完全避让生态敏感区；输电线路路径在选线阶段进行了综合比选和多次优化，尽可能避让沿线的敏感区。但特高压直流输电线路作为长距离、跨区域的典型线性基础设施，沿线涉及区域众多、自然环境复杂，受自然地形地质条件、安全稳定性、城镇规划范围、密集矿区、集中居民区分布等因素的限制，仍无法完全避让各类敏感区。对于受自然条件限制或避让重要设施等因素而确实无法避让的自然保护区、森林公园、湿地公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等敏感区域，本项目输电线路的建设满足相关法律法规和管理要求，并尽可能采取一档跨越等无害化方式通过。本项目输电线路 2km 范围内避让的生态敏感区和水环境敏感区见下表。

表 2.5-1 本项目输电线路 2km 范围内避让的生态敏感区和水环境敏感区

分类	名称	与项目的位置关系
生态敏感区	甘肃玉门青山沙漠公园	NW1.8km
	甘肃嘉峪关草湖国家湿地公园	W0.7km
	甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园	N0.3km
	甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区	SW0.2km
	甘肃成县鸡峰山省级自然保护区	NE1.7km
	甘肃康县大鲵省级自然保护区	SW0.5km
	陕西宁强汉水源国家湿地公园	W0.7km
	陕西牢固关省级森林公园	E1.8km
	四川朝天地质公园	NE0.6km
	四川水磨沟省级自然保护区	W0.6km
	四川苍溪国家森林公园	W1.1km
	四川构溪河湿地自然保护区	W0.1km
	重庆毛庵自然保护区	SW0.5km
水环境敏感区	甘肃玉门六墩镇饮用水水源保护区	NE0.4km
	甘肃肃州三墩镇夹边沟饮用水水源保护区	S1.1km
	甘肃甘州三闸镇新建村供水井乡镇集中式饮用水水源保护区	SW0.2km
	甘肃山丹清泉镇北湾供水井乡镇集中式饮用水水源保护区	SW1.5km
	甘肃金川水源镇给排水管理所乡镇集中式饮用水水源保护区	SW0.06km
	甘肃永昌朱王堡镇清水管处乡镇集中式饮用水水源保护区	SW0.06km
	甘肃永昌朱王堡镇街区供水站乡镇集中式饮用水水源保护区	NE1.4km
	甘肃古浪大靖峡水库饮用水水源保护区	SW0.02km
	甘肃西和稍峪镇郭河饮用水水源保护区	SE0.2km
	甘肃西和兴隆镇下庙饮用水水源保护区	W0.5km
	甘肃西和六巷乡六巷饮用水水源保护区	E0.04km
	四川旺苍龙凤镇饮用水水源保护区	SW0.8km
	四川苍溪龙山镇小三角塘河流型饮用水水源保护区	W1.1km
	四川高坪磨尔滩饮用水水源保护区	W0.4km
	四川岳池全民水库饮用水水源保护区	E0.3km
	四川岳池杨房沟水库集中式饮用水水源保护区	SW0.7km
	重庆合川沙鱼镇月亮岩水库饮用水水源保护区	E0.6km
	重庆北碚柳荫镇工农水库江东水厂饮用水水源保护区	NE0.5km
	重庆北碚金刀峡响水村饮用水水源保护区	N0.1km
	重庆渝北四五水库饮用水水源保护区	S0.4km

2.5.1 生态保护目标

本项目生态保护目标主要为沿线分布的受影响的重要物种和生态敏感区(自然保护区、生态保护红线、森林公园、湿地公园等)等,详见表 2.5-2。本项目避让的(300m 范围内)生态敏感区见表 2.5-3,本项目穿(跨)越的生态敏感区见表 2.5-4,本项目穿(跨)越生态保护红线情况见表 2.5-5。

表 2.5-2 本项目生态保护目标

类别		生态保护目标
重要物种	陆生植物	野外调查现场记录国家二级:楠木、华重楼、香果树、中华猕猴桃、连香树、厚朴、黑果枸杞。 野外调查现场记录省级:新疆维吾尔自治区山柑(II级)、盐芥(I级)、光果甘草(I级)、膜荚黄芪(I级)、睡菜(II级)等;甘肃省木贼麻黄、草麻黄、中麻黄、梭梭、霸王等;陕西省秦岭藤、叉子圆柏、蝟实等;四川省巴东木莲、木通马兜铃、盾叶薯蓣、紫茎等;重庆市瓶尔小草、南川升麻、刺柏等。
	陆生动物	野外调查现场记录国家一级:金雕。 野外调查现场记录国家二级:红隼、云雀、游隼、雀鹰 4 种。 野外调查现场记录省级:斑嘴鸭、大白鹭、凤头鸊鷉、黄喉鹀、灰胸竹鸡、绿头鸭 6 种。
生态敏感区		金塔县沙枣园子省级自然保护区、张掖黑河湿地国家级自然保护区、四川汉王山东河湿地省级自然保护区、北碚区金刀峡森林自然保护区、甘肃省生态保护红线、陕西省生态保护红线、重庆市生态保护红线、甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、重庆市南天门森林公园、黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区、甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区、秦岭生态环境保护范围。

表 2.5-3 本项目评价范围内已避让的生态敏感区(300m 范围内)

序号	名称	行政区	保护对象	级别	与本项目的位关系
1	甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园	甘肃省张掖市高台县	沙漠生态系统及沙生植被	国家级	位于本项目北侧,与本项目最近距离约 0.3km
2	甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区	甘肃省天水市秦州区	珍稀水生动物及其生境	国家级	位于本项目西南侧,与本项目最近距离约 0.2km
3	四川构溪河湿地自然保护区	四川省南充市阆中市	内陆湿地生态系统	县级	位于本项目西侧,与本项目最近距离约 0.1km

表 2.5-4 本项目穿(跨)越的生态敏感区

序号	类别	名称	行政区	级别	批复成立情况	主管部门	主要保护对象或类型	与本项目的地理位置关系	永久占地 (hm ²)
1	自然保护区	金塔县沙枣园子省级自然保护区	甘肃省酒泉市金塔县	省级	甘政函[2002]5 号	甘肃省林业和草原局	天然荒漠生态系统及其野生动物、植物资源	直流输电线路穿越实验区约 34.6km，立塔约 69 基	1.93
2		张掖黑河湿地国家级自然保护区	甘肃省张掖市高台县	国家级	国办发[2011]16 号	甘肃省林业和草原局	内陆河流湿地和水域生态系统及其生物多样性，以黑鹳为代表的珍稀濒危野生动植物及鸟类迁徙的重要通道和栖息地	直流输电线路一档跨越缓冲区和实验区共约 0.8km，其中缓冲区约 0.3km，实验区约 0.5km，保护区范围内不立塔	0
3		四川汉王山东河湿地省级自然保护区	四川省广元市旺苍县	省级	川府函[2014]42 号	四川省林业和草原局	河流湿地生态系统、珍稀水生生物及物种多样性	直流输电线路一档跨越实验区约 0.1km，保护区范围内不立塔	0
4		北碚区金刀峡森林自然保护区	重庆市北碚区	县级	碚府发[2000]154 号	重庆市北碚区林业局	森林生态系统及其生物多样性	直流输电线路穿越实验区约 0.9km，立塔约 2 基；接地极线路穿越实验区约 0.8km，立塔约 2 基	0.16
5	生态保护红线	甘肃省生态保护红线	甘肃省酒泉市玉门市、金塔县；张掖市高台县；金昌市永昌县；陇南市成县、康县	省级	自然资办函[2022]2341 号	甘肃省自然资源厅	河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线、黑河中下游防风固沙生态保护红线、祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线、西秦岭落叶阔叶林水源涵养-生物多样性维护生态保护红线	直流输电线路穿(跨)越生态保护红线约 44.6km，立塔约 83 基	2.49
6		陕西省生态保护红线	陕西省汉中市略阳县、宁强县	省级	自然资办函[2022]2080 号	陕西省自然资源厅	秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线	直流输电线路穿越生态保护红线约 14.7km，立塔约 35 基	1.30
7		重庆市生态保护红线	重庆市合川区、北碚区、渝北区	省级	自然资办函[2022]2080 号	重庆市规划和自然资源局	水土保持生态保护红线	直流输电线路穿越生态保护红线约 6.51km，立塔约 15 基；接地极线路穿越生态保护红线约 6.84km，立塔约 20 基	0.79

序号	类别	名称	行政区	级别	批复成立情况	主管部门	主要保护对象或类型	与本项目的地理位置关系	永久占地 (hm ²)
8	其他 生态 敏感 区	甘肃永昌北海子国家湿地公园	甘肃省金昌市永昌县	国家级	林湿发[2015]189号	甘肃省林业和草原局	湿地生态系统及其生物多样性	直流输电线路一档跨越湿地公园约0.1km, 公园范围内不立塔	0
9		金昌市北海子湿地省级地质公园	甘肃省金昌市永昌县	省级	甘国土资环发[2013]15号	甘肃省林业和草原局	水体景观、地貌遗迹、地质构造遗迹、生物资源及人文景观	直流输电线路两次一档跨越地质公园共约1.2km, 其中第一次一档跨越地质公园约0.6km, 第二次一档跨越地质公园约0.6km, 公园范围内不立塔	0
10		重庆市南天门森林公园	重庆市渝北区	省级	渝林造[2002]74号	重庆市林业局	森林生态系统及其生物多样性	直流输电线路穿越森林公园约2.2km, 立塔约5基; 接地极线路穿越森林公园约1.7km, 立塔约8基	0.27
11		黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区	甘肃省白银市白银区、甘肃省兰州市榆中县	国家级	原农业部公告2016年第2474号	甘肃省农业农村厅	兰州鲶、圆筒吻鲈、拟鲶高原鳅等特有鱼类资源	直流输电线路一档跨越实验区约0.14km, 保护区范围内不立塔	0
12		仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	四川省南充市仪陇县	国家级	原农业部公告2009年第1308号	四川省农业农村厅	中华鳖、乌龟、南方大口鲶、鳊、黄颡鱼、乌鳢、鲤、鲫等特有鱼类资源	直流输电线路两次一档跨越实验区共约0.4km, 其中第一次一档跨越实验区约0.3km, 第二次一档跨越实验区约0.1km, 保护区范围内不立塔	0
13		甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区	甘肃省张掖市高台县	国家级	国家林业和草原局公告2019年第3号	甘肃省林业和草原局	荒漠生态系统, 遏制土地沙化	直流输电线路穿越封禁保护区约20.0km, 立塔约38基	1.06
14		甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区	甘肃省张掖市临泽县	国家级	原国家林业局公告2016年第22号	甘肃省林业和草原局	荒漠生态系统, 遏制土地沙化	直流输电线路穿越封禁保护区约17.2km, 立塔约32基	0.79
15		秦岭生态环境保护范围	陕西省汉中市略阳县	省级	陕政办发[2020]13号	秦岭生态保护委员会	森林、河湖生态系统及重要生态功能、生物多样性	直流输电线路穿越重点保护区约1.4km, 立塔约4基	0.13

表 2.5-5 本项目穿(跨)越生态保护红线情况一览表

行政区划			生态保护红线名称	穿(跨)越生态保护 红线长度(km)	立塔数量 (基)	永久占地(hm ²)
甘肃省生态保护红线						
甘 肃 省	酒泉市	玉门市	河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线	1.8	3	0.14
		金塔县	黑河中下游防风固沙生态保护红线	34.6	69	1.93
	张掖市	高台县	黑河中下游防风固沙生态保护红线	0.8	0	0
	金昌市	永昌县	祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线	0.7	0	0
	陇南市	成县	西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	3.9	7	0.28
		康县	西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	2.8	4	0.14
小计				44.6	83	2.49
陕西省生态保护红线						
陕 西 省	汉中市	略阳县	秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	2.6	5	0.18
		宁强县	秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	2.2	5	0.15
			米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线	9.9	25	0.97
小计				14.7	35	1.30
重庆市生态保护红线						
重 庆 市	合川区	合川区水土保持生态保护红线		1.29	4	0.10
	北碚区	北碚区水土保持生态保护红线		5.25	15	0.39
	渝北区	渝北区水土保持生态保护红线		6.81	16	0.30
小计				13.35	35	0.79

2.5.2 水环境敏感区

本项目水环境敏感区主要为沿线分布的饮用水水源保护区等，详见表 2.5-6。

表 2.5-6 本项目穿(跨)越的水环境敏感区

序号	名称	行政区	批复情况	主管部门	类型	与本项目的位置关系	永久占地(hm²)
1	金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区	甘肃省金昌市永昌县	甘政函[2018]168 号	金昌市生态环境局	地表水(水库)型	直流输电线路一档跨越准保护区约 0.1km，保护区范围内不立塔	0
2	金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区	甘肃省金昌市永昌县	金政发[2013]104 号	金昌市生态环境局永昌分局	地下水型	直流输电线路穿越二级保护区约 2.3km，立塔约 4 基	0.13
3	东河城市饮用水水源保护区	四川省广元市旺苍县	川办函[2010]26 号	广元市旺苍生态环境局	地表水(河流)型	直流输电线路一档跨越准保护区约 0.5km，保护区范围内不立塔	0
4	岳池县响水滩水库饮用水水源保护区	四川省广安市岳池县	川府函[2018]84 号	广安市岳池生态环境局	地表水(水库)型	直流输电线路穿越准保护区约 6.1km，立塔约 10 基	0.37
5	渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区	重庆市渝北区	渝办[2011]92 号	重庆市渝北区生态环境局	地表水(水库)型	重庆换流站进站道路穿越二级保护区约 0.08km	0.15
6	渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区	重庆市渝北区	渝北府办[2020]18 号	重庆市渝北区生态环境局	地表水(水库)型	重庆换流站进站道路穿越二级保护区约 0.6km，穿越准保护区约 0.03km	1.18

2.5.3 电磁环境敏感目标和声环境保护目标

哈密北换流站评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标。重庆换流站评

价范围内电磁环境敏感目标共 1 处和声环境保护目标共 14 处(其中 6 处由于噪声预测值超标, 已列入环保拆迁, 具体见 6.2 节)。直流输电线路评价范围内共计有 623 处电磁环境敏感目标和声环境保护目标(新疆维吾尔自治区 0 处、甘肃省 192 处、陕西省 34 处、四川省 327 处、重庆市 70 处)。750kV 东凉 I、II 线交流迁改线路有 1 处电磁环境敏感目标和 1 处声环境保护目标; 其余直流改造及交流迁改线路不涉及电磁环境敏感目标和声环境保护目标。

换流站电磁环境敏感目标和声环境保护目标见表 2.5-7; 输电线路(含直流输电线路、直流改造线路、交流迁改线路)电磁环境敏感目标和声环境保护目标见表 2.5-8。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 各要素评价等级在二级及以上时, 应作为评价重点。

根据本项目的环境影响评价工作等级, 本项目施工期评价重点为生态影响, 运行期评价重点为换流站、输电线路的电磁环境、声环境影响。

由于本项目涉及的接地极线路、换流站站用电源线路、接地极电源线路电压等级均低于 100kV, 属于电磁环境豁免内容, 因此不对其电磁影响开展评价, 仅开展生态调查、影响分析与评价。哈密北换流站和重庆换流站站用电源线路涉及的对侧变电站间隔扩建分别为 66kV 间隔扩建和 35kV 间隔扩建, 属于电磁环境豁免内容, 因此不对其电磁影响开展评价; 且对侧变电站间隔扩建均为站内扩建, 不新增占地, 不涉及生态敏感区, 因此仅进行生态影响简单分析。

表 2.5-7 换流站电磁环境敏感目标和声环境保护目标

序号	行政区	名称(村组)	功能	与厂界的最近距离	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物楼层及结构	环境影响因子	声环境保护要求	备注
哈密北换流站											
评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标											
重庆换流站											
1	渝北区 大湾镇	黄阳村五组-1	居民点	W165m	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	N	2 类	/
2		黄阳村五组-2	居民点	W180m	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	N	2 类	/
3		太和村八组-1	居民点、企业	S135m	约 11 户	1-3 层	坡顶	坡顶	N	2 类	存在 1 处工贸有限公司
4		太和村八组-2	居民点	E60m	1 户	3 层	坡顶	坡顶	N	2 类	/
5		太和村八组-3	居民点	E60m	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	N	2 类	/
6		太和村八组-4	居民点	E50m	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	Es、E、B、N	2 类	/
7		太和村八组-5	居民点	NE70m	4 户	1 层	坡顶	坡顶	N	2 类	/
8		黄阳村二组	居民点	NE140m	5 户	2-3 层	坡顶	坡顶	N	2 类	/
9		黄阳村五组-3	居民点	W190m	1 户	2 层	坡顶	坡顶	N	2 类	噪声预测值超标，已列入环保拆迁
10		黄阳村五组-4	居民点	W135m	3 户	1-3 层	坡顶	坡顶	N	2 类	
11		黄阳村五组-5	居民点	W105m	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	N	2 类	
12		太和村八组-6	居民点	S55m	2 户	2 层	坡顶	坡顶	N	2 类	
13		太和村七组	居民点	E240m	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	N	2 类	
14		太和村六组	居民点	E205m	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	N	2 类	

1)本项目环境敏感目标为根据当前设计阶段站址范围调查的环境敏感目标，可能随设计阶段的不断深化而有所变化；2)表中所列距离均为换流站围墙距环境敏感目标的最近距离；3)根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射[2016]84 号)，属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标；4)影响因子释义：Es—合成电场，E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声。

表 2.5-8 输电线路电磁环境敏感目标和声环境保护目标

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
直流输电线路-新疆维吾尔自治区												
评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标												
直流输电线路-甘肃省												
1	酒泉市瓜州县 河东镇	双泉村八组	居民点	3 户	1 层	平顶	平顶	S15m NE25m	Es、N	1 类	/	/
2		双泉村七组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
3	酒泉市瓜州县	锦华村一组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
	七墩回族东乡族乡											
4	酒泉市玉门市六墩镇	柳北村二组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
5		柳北村一组	居民点	2 户	1 层	平顶	平顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
6	酒泉市玉门市花海镇	大畅河农场九线十六井	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
7	酒泉市肃州区银达镇	怀中村七组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
8		明沙窝村十组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
9		明沙窝村三组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	N45m	Es、N	1 类	/	/
10	酒泉市肃州区三墩镇	肃州区青山绿水家庭农场	企业	1 处	1 层	平顶	平顶	S40m	Es、N	1 类	/	/
11	张掖市甘州区三闸镇	轰基牧业	企业	1 处	1 层	平顶	平顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/
12		鸿山牧业	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
13		宏泰牧业	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
14		峻泰农牧	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
15	张掖市山丹县清泉镇	长城新村垃圾处理站	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
16	金昌市永昌县东寨镇	永昌县煤炭专营市场	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
17		双桥村六社	居民点	1 户	2 层	平顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
18		双桥村八社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
19	金昌市永昌县六坝镇	玉宝村三社	居民点	2 户	1 层	平顶	平顶	S20m N30m	Es、N	1 类	/	/
20	金昌市永昌县水源镇	山峰蔬菜储存农民专业合作社	企业	1 处	1 层	平顶	平顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
21		永宁村林场	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
22		北地村六社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NW30m	Es、N	1 类	/	/
23	金昌市永昌县朱王堡镇	三沟村六社	居民点	2 户	1 层	平顶	平顶	NW35m	Es、N	1 类	/	/
24		头沟村十一社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	S45m	Es、N	1 类	/	/
25		梅北村二社	居民点	2 户	1 层	平顶	平顶	SE30m	Es、N	1 类	/	/
26		梅北村四社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SE45m	Es、N	1 类	/	/
27		梅北村六社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SE40m	Es、N	1 类	/	/
28		陈仓村一社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	N45m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
29	武威市民勤县蔡旗镇	月牙村四社	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
30	武威市凉州区九墩镇	下窝村六组	企业、居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m SW30m	Es、N	1 类	/	/
31	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部	富康村荣华农场	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
32		沿河村六组	居民点	约 7 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	SW25m NE30m	Es、N	1 类	/	/
33		沿河村二组	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW25m	Es、N	1 类	/	/
34		十墩村七组	居民点	2 户	1 层	平顶	平顶	W30m E45m	Es、N	1 类	/	/
35		十墩村二组	居民点	3 户	1 层	平顶	平顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
36	武威市凉州区长城镇	十二墩村一组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
37		岸门村一组	居民点	5 户	1 层	平顶	平顶	E30m	Es、N	1 类	/	/
38		大湾村三组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
39		西湖村七组	居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
40		西湖村四组	居民点	5 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
41		红水村九组	居民点	2 户	1 层	平顶	平顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
42		红水村十一组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
43	武威市古浪县永丰滩镇	建设村五组	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	W45m	Es、N	1 类	/	/
44		建设村四组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
45		六墩村三组	居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	NE15m SW15m	Es、N	1 类	/	/
46		新西村十二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
47	武威市古浪县黄花滩镇	二墩村十组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
48		二墩村四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/
49	兰州市皋兰县黑石镇	星湾村三社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	4a 类	/	距 G341 国道约 20m
50		星湾村一社	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	N10m	Es、N	1 类	/	/
51	兰州市皋兰县石洞镇	丰水村三社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	S20m N35m	Es、N	1 类	/	/
52	兰州市榆中县贡井镇	套岔岷村柳井池社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
53		套岔岷村小柳社	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m NE35m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
54	兰州市榆中县中连川乡	大湾村麻旦沟社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
55		撒拉沟村套黄沟社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	N10m	Es、N	1 类	/	/
56	定西市安定区鲁家沟镇	御风村茴条沟社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE15m SW25m	Es、N	1 类	/	/
57		山林村上庙湾社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
58		将台村万崖河社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
59	定西市安定区岷口镇	学房村阳山社	居民点	约 6 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE20m SW30m	Es、N	1 类	/	/
60		剡家川村剡家川社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
61		甘林村庙梁社	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
62	定西市安定区凤翔镇	响河村牟家坪社	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
63		响河村梁家岔社	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/
64		响河村马吉祥沟社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
65	定西市安定区青岚山乡	花岔村田家河社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
66		花岔村中川社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	4a 类	/	距 G22 青兰高速约 25m
67		花岔村南坡社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E40m	Es、N	1 类	/	/
68		郭川村崔家山社	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE30m SW40m	Es、N	1 类	/	与 750kV 麦东 I 线交叉跨越
69		大坪村贾河湾社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW15m	Es、N	4a 类	/	距 S227 省道约 30m
70		大坪村徒沟湾社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
71		大坪村东西坡社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
72		南湾村李家坪社	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE40m	Es、N	1 类	/	/
73	定西市安定区李家堡镇	鹿马岔村张家庄社	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
74		麻子川村麻子川社	居民点、商业	约 7 户	1-4 层	平顶、坡顶	平顶	NW10m SE15m	Es、N	2 类	三层平台	/
75		麻子川村中庄社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SE35m	Es、N	4b 类	/	距宝兰客运

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
												专线铁路约 45m
76		泉子村下中川社	居民点	约 10 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m NW20m	Es、N	1 类	/	/
77		泉子村新庄湾社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
78		泉子村刘家曲社	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	NE40m SE45m	Es、N	1 类	/	/
79		后岔村姚家门社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
80	定西市陇西县 宏伟乡	齐家渠村田庄社	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW20m	Es、N	1 类	/	/
81		齐心小学	学校	1 处	1 层	平顶	平顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
82		齐家渠村刘家湾社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W35m	Es、N	1 类	/	/
83		郑家川村岷背后社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
84	定西市陇西县 权家湾镇	田家湾村深沟社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
85		陈顺村阎家湾社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW35m NE45m	Es、N	1 类	/	/
86	定西市通渭县 什川镇	崖边村庙湾社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
87		地八村地八社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
88	定西市通渭县 榜罗镇	双峰村东社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
89		孟川村新庄社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
90		岔口村岔口社	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
91		马鞍山山门	寺庙	1 处	1 层	坡顶	坡顶	E40m	Es、N	1 类	/	/
92		岔口村吓三社	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
93		先锋村刘峡社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
94		先锋村李湾社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W35m	Es、N	1 类	/	/
95		先锋村野湾社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
96		上窑村九家山组	居民点	1 户	2 层	平顶	平顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
97	天水市甘谷县 礼辛镇	上窑村鹏腾田园 养殖专业合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	W45m	Es、N	1 类	/	/
98	天水市武山县 咀头乡	李尧村佰祥种养 殖合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	E10m	Es、N	1 类	/	/
99		李尧村王家湾组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	E45m	Es、N	1 类	/	与 330kV 麦 陇 I 线交叉

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
												跨越处
100		多家村何家窑组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
101		王山村王家山组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
102		地儿湾村地儿湾组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
103		地儿湾学校	学校	1 处	1 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
104		地儿湾村尉家湾组	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
105	天水市甘谷县 谢家湾乡	马家窑湾村上庄组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
106		赵窑村十字道组	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	NE35m SW45m	Es、N	1 类	/	/
107		鲜家坪村爱明养殖场	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
108		鲜家坪村扁岔组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
109	天水市甘谷县 磐安镇	严家庄村三组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
110		李家窑村程家磨四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
111		元高山村刘家湾组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
112	天水市甘谷县 武家河镇	黑吓沟村白杨树组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
113		黑吓沟村任家窑组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	一层平台	/
114		黑吓沟村村委会	政府	1 处	2 层	平顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
115		深岷子村平路儿组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
116	天水市甘谷县 古城镇	深岷子村常坪组	居民点	5 户	1 层	平顶	平顶	NW25m SE40m	Es、N	1 类	/	/
117		深岷子村六组	居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
118		杨家坪村坡头组	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
119	天水市秦州区 关子镇	岸峪村四组	居民点	5 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW15m	Es、N	1 类	/	/
120		藉源村廖家沟门	寺庙	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
		组										
121	天水市秦州区 藉口镇	上寨村八组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
122		上寨村上庄组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
123		上磨村上磨组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
124	天水市秦州区 杨家寺镇	白家沟村金玉祥 种养殖农民专业 合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
125		三湾村果丰叶茂 家庭种植农场	企业	1 处	1 层	平顶	平顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
126		石马村石图组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SE25m	Es、N	1 类	/	/
127	陇南市礼县红 河镇	菜籽村三组	居民点	3 户	一层	平顶、坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
128		白莲村杨山组	居民点	5 户	一层	平顶、坡顶	坡顶	E25m W30m	Es、N	1 类	/	/
129		白莲村大山组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
130	陇南市礼县永 坪镇	福利达养殖种植 农民专业合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	W35m	Es、N	1 类	/	/
131	陇南市礼县祁 山镇	东润森种植养殖 合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	E35m	Es、N	1 类	/	/
132		曾家村一组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
133		曾家村二组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
134		靳坪村三组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	NW30m	Es、N	1 类	/	/
135		严洼村四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
136	陇南市西和县 永兴镇	严尧村永兴乡组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SE45m	Es、N	1 类	/	/
137		捷地村养殖场	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SE35m	Es、N	1 类	/	/
138	陇南市西和县 长道镇	西团村金盆种 殖农民专业合作 社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
139		光明村三社	居民点	1 户	2 层	平顶	平顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
140		光明村一社	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	一层平台	/
141	陇南市西和县 石堡镇	张李村李山组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
142	陇南市西和县 稍峪镇	郭河村二社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
143		郭河村塔山腾达	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
		种养殖农民专业合作社										
144		郭河村三社	居民点	约 15 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	W10m E20m	Es、N	1 类	/	/
145	陇南市西和县 兴隆镇	叶河村叶河社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SE45m	Es、N	4a 类	/	距 S327 省道 约 2m
146		黑鹰村一社	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	SE30m NW35m	Es、N	1 类	/	/
147	陇南市西和县 卢河镇	草川村核桃树湾组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
148		山岔村三组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
149		董河村二社养殖场	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
150		石龙种养殖专业合作社	企业	1 处	1 层	平顶	平顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
151		草关村草关儿组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
152	陇南市西和县 六巷乡	上巷村恒安护林站	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
153	陇南市西和县 石峡镇	石峡村焦山社	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
154		库根村斜坡组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NW30m	Es、N	1 类	/	/
155		库根村鞍子坪组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NW35m SE45m	Es、N	4a 类	/	距 G567 国道约 38m 距 G567 国道约 20m
156	陇南市西和县 西高山镇	何山村赵湾社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
157		拼搏种养殖农民专业合作社	企业	1 处	1 层	平顶	平顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
158		秦山村张尧社	居民点	约 9 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	W30m E35m	Es、N	1 类	/	/
159		秦山村看护房	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
160		秦山村志东种养殖农民专业合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
161		秦山村张窑组旺	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
		龙养殖农民专业合作社										
162	陇南市成县苏 元镇	庙垭村大湾组	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
163		庙垭村小湾组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
164		大安山村赵尧组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
165		张湾村刘那组	居民点	3 户	1 层	平顶	平顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
166	陇南市成县索 池镇	栾山村刘山组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
167		索池村大湾上社	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
								SW45m				
168		索池村上坝组	居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	SW25m	Es、N	4a 类	/	距 G567 国 道约 25m
169		索池村许坪组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m W25m	Es、N	1 类	/	/
170		李家山村范庄组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
171	陇南市成县黄 陈镇	花泉村黑上社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
172		苇子沟村大庄组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
								NE45m	Es、N	1 类	/	/
173		中湾村铁江树一 组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
174		张贤养殖农民专 业合作社	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
175		孟坪村陈上组	居民点	约 6 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/
176	陇南市成县谭 河乡	黄陈村陈家湾组	居民点	约 7 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE20m SW35m	Es、N Es、N	1 类 1 类	/ /	/
177		郑家山村芦子湾 组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
178	陇南市成县谭 河乡	谭河村韦坝组	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
179	陇南市康县迷 坝乡	孟家坝村孟家坝 社	居民点	1 户	2 层	平顶	平顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
180		孟家坝村胡家沟 组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
181	陇南市康县云 台镇	关场村李沟社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/
182		关场村安房社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
183	陇南市康县大南峪镇	焦家沟村强湾社	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW30m NE45m	Es、N	1 类	/	/
184		焦家沟村刘沟社	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
185		潘家山村潘山社	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE20m	Es、N	1 类	/	/
186		潘家山村潘河坝社	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
187		郑湾村寺沟社	医院、居民点	3 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
188		郑湾村杜家沟组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
189	陇南市康县两河镇	瓦场村鹰咀石组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
190		巩坝村石家山社	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW35m NE45m	Es、N	1 类	/	/
191		刘山村应山社	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
192		中坝村李家院社	居民点	2 户	2 层	平顶	平顶	E10m W15m	Es、N	1 类	/	/
直流输电线路-陕西省												
1	汉中市略阳县郭镇	寺沟村蒋家沟社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
2		杨家岭村二房沟组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
3		杨家岭村老庄社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
4		杨家岭村胡家湾社	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
5	汉中市略阳县乐素河镇	瓦房村武家营组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m NE25m	Es、N	1 类	/	/
6		大柴垭村朱家湾社	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
7	汉中市宁强县太阳岭镇	庙沟村新地山组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
8		杨家坝村五组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	NE15m SW45m	Es、N	1 类	/	/
9		杨家坝村二组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
10		苍社沟村一组	居民点	约 8 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE15m	Es、N	1 类	/	/
11		火峰垭村二组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m NE30m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
12		赵家河村九组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
13		赵家河村八组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E15m W20m	Es、N	1 类	/	/
14		赵家河村七组	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	E10m W20m	Es、N	1 类	/	/
15		赵家河村五组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
16	汉中市宁强县 阳平关镇	伍家坝村二组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	E20m W40m	Es、N	1 类	/	/
17		伍家坝村四组	居民点	约 8 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	W10m E20m	Es、N	1 类	/	/
18		清河村九组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E25m W30m	Es、N	1 类	/	/
19		清河村四组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E35m	Es、N	1 类	/	/
20		清河村六组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
21		赖马沟村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE25m SW40m	Es、N	1 类	/	/
22		赖马沟村四组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	NE30m SW40m	Es、N	1 类	/	/
23		赖马沟村六组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
24		擂鼓台村七组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
25		酒房坝村五组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	二层平台	/
26		酒房坝村二组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE15m SW40m	Es、N	1 类	/	/
27		酒房坝村六组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
28		小寨子村十一组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
29		曹家坝村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
30		曹家坝村西沟组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
31		曹家坝村东沟组	居民点	2 户	2 层	坡顶	坡顶	SW10m NE30m	Es、N	1 类	/	/
32	汉中市宁强县 汉源街道	陈某某家娃娃鱼养殖场	企业	1 处	1 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
33		七盘关村二组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	4a 类	/	距 G5 京昆高速约 30m，距

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
												G108 国道约 3m
34		七盘关村一组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
直流输电线路-四川省												
1	广元市朝天区 两河口镇	农华村三组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
2		农华村二组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
3		农华村一组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
4		黄柏村一组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE15m SW30m	Es、N	1 类	/	/
5		黄柏村六组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
6		黄家村一组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
7	广元市朝天区 李家镇	青林村一组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
8		青林村二组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
9		青林村五组	居民点	2 户	2 层	坡顶	坡顶	W10m E25m	Es、N	1 类	/	/
10		永乐村一组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E15m W30m	Es、N	1 类	/	/
11		新建村三组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
12		永乐村三组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E15m W15m	Es、N	1 类	/	/
13		民主村三组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E40m	Es、N	1 类	/	/
14		民主村二组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E10m	Es、N	1 类	/	/
15		卫星村三组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/
16		新农村七组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW10m	Es、N	1 类	/	/
17	广元市旺苍县 天星镇	新农村六组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
18		光辉村四组	居民点	约 6 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE20m	Es、N	1 类	/	/
19		光辉村一组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m SW20m	Es、N	1 类	/	/
20		红光村七组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
21		红光村一组	居民点	约 10 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E20m W20m	Es、N	1 类	/	/
22		牌坊村十组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
23	广元市旺苍县双汇镇	莲花村二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
24		汶水村二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
25		永庆村四组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
26	广元市旺苍县高阳镇	虎垭村九组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE45m	Es、N	1 类	/	/
27		鹿渡村六组	居民点	1 户	2 层	平顶	平顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
28		鹿渡村五组	居民点	2 户	2 层	平顶	平顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
29		向阳村五组	居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	坡顶	NE20m SW25m	Es、N	1 类	/	/
30		向阳村六组	居民点	3 户	1 层	平顶	平顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
31	广元市旺苍县东河镇	福临村七组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
32		福临村六组	居民点	约 8 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW15m NE20m	Es、N	1 类	/	/
33	广元市旺苍县黄洋镇	太阳村八组	居民点	5 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
34		太阳村七组	居民点	5 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	SW20m	Es、N	1 类	二层平台	/
35		太阳村四组	居民点	约 9 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m SW15m	Es、N	1 类	二层平台	/
36	广元市旺苍县东河镇	狮子村五组	居民点	约 13 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶 平顶	SW10m NE10m	Es、N	1 类、4b 类 1 类、4b 类	/	距广巴铁路约 15m
37	广元市旺苍县黄洋镇	金华村二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
38		金华村一组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
39	广元市旺苍县龙凤镇	天井村十二组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
40		天井村十一组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
41		人民村五组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m SW20m	Es、N	1 类	/	/
42		人民村村委会	政府	1 处	2 层	坡顶	坡顶	NE45m	Es、N	1 类	/	/
43		人民村三组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	W45m	Es、N	1 类	/	/
44	广元市苍溪县黄猫垭镇	三溪口村二组	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	E15m W20m	Es、N	1 类	/	/
45		三溪口村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
46		三溪口村四组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
47		大远村三组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10m E40m	Es、N	1 类	/	/
48		回龙村九组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
49		南军村四组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW30m NE45m	Es、N	1 类	/	/
50		呈元村四组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE25m NW35m	Es、N	1 类	/	/
51		竹梨村二组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E15m W25m	Es、N	1 类	/	/
52	广元市苍溪县 高城镇	竹梨村一组	居民点	5 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
53		竹梨村七组	居民点	5 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E30m W45m	Es、N	1 类	/	/
54		竹梨村八组	居民点	1 户	3 层	平顶	平顶	E45m	Es、N	1 类	/	/
55		宝寨村一组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
56	广元市苍溪县 白山乡	宝寨村二组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	E30m W35m	Es、N	1 类	/	/
57		宝寨村三组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NW45m	Es、N	1 类	/	/
58		宝寨村四组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NW25m	Es、N	1 类	/	/
59		红庙村一组	居民点	约 10 户	2-3 层	坡顶	坡顶	E15m W30m	Es、N	1 类	/	/
60	广元市苍溪县 彭店乡	来龙村一组	居民点	4 户	2-3 层	坡顶	坡顶	W10m E35m	Es、N	1 类	/	/
61		来龙村二组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W30m E35m	Es、N	1 类	/	/
62		来龙村三组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	NW10m	Es、N	1 类	/	/
63		来龙村四组	居民点	4 户	2 层	坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类	/	/
64		长星村一组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NW30m	Es、N	1 类	/	/
65		祥和社区七组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
66		祥和社区八组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E20m	Es、N	1 类	/	/
67		小梁村一组	居民点	5 户	2-3 层	坡顶	坡顶	E10m W20m	Es、N	1 类	/	/
68		大牟村六组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W35m	Es、N	1 类	/	/
69	广元市苍溪县 龙山镇	五星村六组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	E30m	Es、N	1 类	/	/
70		大牟村三组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E10m W35m	Es、N	1 类	/	/
71		大牟村四组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/
72		董永村五组	居民点	约 11 户	2-3 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	一层平台	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
								E20m				
73		龙宝村四组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW10m SE15m	Es、N	1 类	/	/
74		文柏村六组	居民点	约 9 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E10m	Es、N	1 类	一层平台	/
75		文柏村八组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
76		牛王包村二组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
77		牛王包村一组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
78	南充市阆中市 峰占乡	红瓦店村六组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m NE30m	Es、N	1 类	/	/
79		三庙社区四组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NE20m SW35m	Es、N	1 类	/	/
80		三庙社区三组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	E15m W45m	Es、N	1 类	一层平台	/
81		三庙社区二组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	W40m	Es、N	1 类	/	/
82		三庙社区五组	居民点	5 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE20m NW20m	Es、N	4a 类 4a 类	/	距 G347 国 道约 35m 距 G347 国 道约 35m
83		蚕丝山村五组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SE10m NW20m	Es、N	1 类	/	/
84		七里扁村五组	居民点	约 7 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E30m	Es、N	1 类	/	/
85		七里扁村四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
86	南充市阆中市 鹤峰乡	七里扁村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E20m W20m	Es、N	1 类	/	与 500kV 亭 中线交叉跨 越
87		七里扁村一组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	E10m W15m	Es、N	1 类	一层平台	/
88		川主庙村七组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SE45m	Es、N	1 类	/	/
89		鹤峰社区三组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E10m W15m	Es、N	1 类	/	/
90		鹤峰社区二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E25m	Es、N	1 类	/	/
91		鹤峰社区四组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E15m W45m	Es、N	1 类	/	/
92		鹤峰社区一组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
								E45m				
93		石曲子村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W35m	Es、N	1 类	/	/
94		石曲子村一组	居民点	5 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10m E15m	Es、N	1 类	/	/
95		石曲子村二组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	E15m	Es、N	1 类	/	/
96		字库垭村三组	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m E20m	Es、N	1 类	/	/
97		字库垭村二组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E15m	Es、N	1 类	/	/
98		字库垭村一组	居民点	3 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	E10m W10m	Es、N	1 类	/	/
99		字库垭村四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NW35m	Es、N	1 类	/	/
100		护垭社区四组	居民点	3 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W35m	Es、N	1 类	/	/
101		护垭社区一组	居民点、 学校	约 18 户	1-4 层	平顶、坡顶	平顶	W10m E15m	Es、N	1 类	二层平台	/
102		护垭社区二组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E10m	Es、N	1 类	/	/
103		社合包村十组	居民点	约 6 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	E10m W30m	Es、N	1 类	/	/
104		望垭社区一组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NW15m	Es、N	1 类	/	/
105		望垭社区二组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	W10m E20m	Es、N	1 类	/	/
106		望垭社区七组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NW10m SE30m	Es、N	1 类	/	/
107		三宝山村十二组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
108		三宝山村三组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE15m SW45m	Es、N	1 类	/	/
109		三宝山村四组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/
110	南充市阆县 张公镇	繁荣村五组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/
111		霖水村二组	居民点	2 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE20m SW20m	Es、N	1 类	二层平台	/
112		霖水村三组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
113		霖水村四组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	二层平台	/
114		霖水村五组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW15m NE35m	Es、N	1 类	/	/
115		霖水村六组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
								SW25m				
116		万众村五组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE20m SW40m	Es、N	1 类	二层平台	/
117		万众村六组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10m E15m	Es、N	1 类	二层平台	/
118		万众村一组	居民点	约 10 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	W10m E10m	Es、N	1 类	二层平台	/
119		长乐村四组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
120		仙女山村四组	居民点	约 7 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	E10m W20m	Es、N	1 类	/	/
121	南充市仪陇县 三蛟镇	宝山村二组	居民点	约 8 户	1-4 层	平顶、坡顶	坡顶	SW20m NE40m	Es、N	4a 类 1 类	/	距 S206 省道 约 40m /
122		宝山村三组	居民点	4 户	2-4 层	平顶、坡顶	平顶	SW10m NE30m	Es、N	4a 类 4a 类	二层平台	距 S206 省道 约 10m 距 S206 省道 约 5m
123	南充市仪陇县 观紫镇	自生村八组	居民点	1 户	4 层	平顶	平顶	SW45m	Es、N	4a 类	/	距 S206 省道 约 5m
124		自生村三组	居民点	1 户	3 层	平顶	平顶	W40m	Es、N	1 类	/	/
125		自生村一组	居民点	约 12 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	W10m	Es、N	1 类	二层平台	/
126	南充市仪陇县 金城镇	大桥村五组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	W10m E15m	Es、N	1 类	一层平台	/
127		大桥村四组	居民点	5 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	E30m	Es、N	1 类	/	/
128		谢家村四组	居民点	4 户	2 层	坡顶	坡顶	NE25m SW35m	Es、N	1 类	/	/
129		三堆农村社区一组	居民点	约 8 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	E10m	Es、N	1 类	/	/
130		三堆农村社区五组	居民点	2 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E35m	Es、N	1 类	/	/
131		蔡庙村一组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	W40m	Es、N	1 类	/	/
132		蔡庙村二组	居民点	5 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
133		蔡庙村四组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E15m W20m	Es、N	1 类	/	/
134		蔡庙村九组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
135		梭坡村二组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	E15m W45m	Es、N	4a 类	/	距 S101 省道约 5m
136		梭坡村三组	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	E40m	Es、N	1 类	/	/
137		花牌村三组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W40m	Es、N	1 类	/	/
138	南充市仪陇县 土门镇	木龙村五组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	E10m W40m	Es、N	1 类	/	/
139		大龙泉村七组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	NE10m	Es、N	1 类	一层平台	/
140		大龙泉村三组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
141	南充市仪陇县 金城镇	双盘庙村三组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE40m	Es、N	1 类	/	/
142	南充市仪陇县 土门镇	大龙泉村二组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW45m	Es、N	1 类	/	/
143	南充市仪陇县 铜鼓乡	九龙山村一组	居民点	2 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	SW15m NE30m	Es、N	1 类	/	/
144		凌云山村三组	居民点	约 6 户	2-3 层	平顶、坡顶	坡顶	E15m W35m	Es、N	1 类	/	/
145		凌云山村四组	居民点	1 户	1 层	平顶	平顶	SE40m	Es、N	1 类	一层平台	/
146		凌云山村六组	居民点	5 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	E10m W15m	Es、N	1 类	/	/
147		凌云山村七组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
148		青云社区三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
149		旧县坝农村社区二组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW20m	Es、N	1 类	/	/
150		金锅场村五组	居民点	2 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10 E35m	Es、N	1 类	/	/
151		金锅场村七组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
152		金锅场村六组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	E35m	Es、N	1 类	/	/
153	南充市仪陇县 赛金镇	高家坝村二组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE45m	Es、N	1 类	/	/
154		高家坝村三组	居民点	3 户	2 层	平顶、坡顶	坡顶	NW10m	Es、N	1 类	/	/
155		高家坝村五组	居民点	约 12 户	1-4 层	平顶、坡顶	坡顶 坡顶	NW10m E10m	Es、N	1 类 4a 类	一层平台	/
156		高家坝村六组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NW10m	Es、N	1 类	二层平台	/
157		大屋基村一组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
158		袁家坝村一组	居民点	4 户	2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE25m	Es、N	1 类	二层平台	/
159		袁家坝村四组	居民点	约 6 户	2 层	平顶、坡顶	平顶	NW10m SE20m	Es、N	1 类	二层平台	/
160	南充市仪陇县 双胜镇	新民村四组	居民点	2 户	2 层	平顶、坡顶	平顶	SE20m	Es、N	1 类	/	/
161		新民村二组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW15m NE30m	Es、N	1 类	二层平台	/
162		火红社区一组	居民点	3 户	2-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	一层平台	/
163		火红社区二组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE30m	Es、N	1 类	/	/
164		火红社区四组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
165		火红社区六组	居民点	3 户	2 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
166		永久村四组	居民点	约 15 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	W10m E10m	Es、N	1 类	/	/
167		永久村五组	居民点	2 户	2-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NW20m	Es、N	1 类	二层平台	/
168	南充市仪陇县 新政镇	金鸭铺村四组	居民点	约 6 户	2 层	坡顶	坡顶	E10m SW30m	Es、N Es、N	1 类	/	/
169		清明桥村三组	居民点	约 8 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E10m W30m	Es、N	1 类	/	/
170		清明桥村五组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW15m NE20m	Es、N	1 类	/	/
171		云雾寨村二组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/
172		云雾寨村三组	居民点	5 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m SW15m	Es、N	1 类	二层平台	/
173		云雾寨村四组	居民点	4 户	2-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m SW20m	Es、N	1 类	二层平台	/
174		云雾寨村五组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m SW35m	Es、N	1 类	一层平台	/
175		云雾寨村六组	居民点	约 7 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m SW25m	Es、N	1 类	一层平台	/
176		庙子梁村三组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE15m SW30m	Es、N	1 类	/	/
177	南充市蓬安县 徐家镇	下河村三组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE15m SW30m	Es、N	1 类	/	/
178		下河村一组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
								NE25m				
179		五星社区三组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW20m NE25m	Es、N	1 类	/	/
180		红花村六组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
181		红花村四组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
182		红花村三组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
183		红花村五组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
184		柳溪桥村五组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
185		柳溪桥村二组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
186		月光坪村六组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	E10m	Es、N	1 类	/	/
187		月光坪村四组	居民点	3 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
188		白果湾村六组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NW10m E20m	Es、N	1 类	/	/
189		唐家祠村三组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E30m	Es、N	1 类	/	/
190		唐家祠村二组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E10m	Es、N	1 类	/	/
191		陈家拱桥村四组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
192	南充市蓬安县 金甲乡	白石包村四组	居民点	2 户	2 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m SW25m	Es、N	1 类	二层平台	/
193		白石包村五组	居民点	约 8 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m SW15m	Es、N	1 类	/	/
194		白鹤嘴村六组	居民点	约 8 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE15m SW15m	Es、N	1 类	/	/
195		关鹿山村三组	居民点	约 12 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE10m SW10m	Es、N	1 类	/	/
196		金龙社区七组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
197		关鹿山村五组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m NE30m	Es、N	1 类	/	/
198		星火村六组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE25m SW30m	Es、N	1 类	/	/
199		星火村五组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
200		星火村四组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
201		星火村二组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
202		定顺村七组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
203		定顺村八组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m NE35m	Es、N	1 类	/	/
204		观音桥村九组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
205		观音桥村八组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
206		观音桥村七组	居民点	约 7 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE25m SW30m	Es、N	1 类	/	/
207	南充市蓬安县 周口街道	堂房村一组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m SW20m	Es、N	1 类	/	/
208	南充市蓬安县 相如街道	三星桥社区五组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
209		玉龙山社区五组	居民点	约 15 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW15m	Es、N	1 类、4b 类	/	距达成铁路 约 15m
210		玉龙山社区四组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m NE25m	Es、N	1 类	/	/
211		玉龙山社区三组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW40m	Es、N	1 类	/	/
212		龙滩桥社区四组	居民点	约 6 户	1 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类、4a 类	/	距 G5515 国道约 10m
213		黄金沟村一组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE30m NW40m	Es、N	1 类	/	/
214		黄金沟村二组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	NW25m	Es、N	1 类	/	/
215		古楼沟村四组	居民点	约 7 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE20m NW25m	Es、N	1 类	/	/
216	南充市蓬安县 河舒镇	小板桥村四组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NW10m SE15m	Es、N	1 类	/	/
217		小板桥村二组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类	/	/
218		河东社区六组	居民点	1 户	3 层	平顶	平顶	SE15m	Es、N	1 类	二层平台	/
219		河东社区七组	居民点	约 8 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	SE10m NW35m	Es、N	1 类	三层平台	/
220		花鱼滩村五组	居民点	2 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
221	南充市蓬安县 新园乡	白银坝村二组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE20m	Es、N	1 类	/	/
222		碧溪社区一组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m E40m	Es、N	1 类	/	/
223		圆顶村三组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
224		碧溪社区九组	居民点	3 户	1 层	平顶、坡顶	平顶	W10m	Es、N	1 类	一层平台	/
225		圆顶村五组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
226	南充市蓬安县	金桥村二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W40m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
227	兴旺镇	宝定村一组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
228		宝定村二组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE20m NW25m	Es、N	1 类	/	/
229		店子湾村六组	居民点	约 6 户	1 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
230		川果园村六组	居民点	约 6 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE25m NW30m	Es、N	1 类	/	/
231		大龙山村一组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
232		大龙山村二组	居民点	约 13 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW15m SE15m	Es、N	1 类	/	/
233		大龙山村四组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W15m E20m	Es、N	1 类	/	/
234		双龙桥村三组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW15m SE20m	Es、N	1 类	/	/
235		水泉村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E15m W40m	Es、N	1 类	/	/
236		水泉村二组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
237		水泉村一组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W20m E25m	Es、N	1 类	/	/
238	南充市高坪区 长乐镇	高滩寺村一组	居民点	2 户	2 层	坡顶	坡顶	W45m	Es、N	1 类	/	/
239		福龙桥村一组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	SE35m	Es、N	1 类	/	/
240		福龙桥村二组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	SE25m	Es、N	1 类	/	/
241		高滩寺村三组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	W30m	Es、N	4a 类	/	距 G318 国道约 5m
242		丁家庙村四组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W15m E30m	Es、N	1 类	/	/
243		丁家庙村二组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
244	南充市高坪区 胜观镇	半边寨村四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W45m	Es、N	1 类	/	/
245		半边寨村三组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类	/	/
246		九倒拐村四组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	E15m W15m	Es、N	1 类	/	/
247		东林寺村一组	居民点	约 17 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E10m W10m	Es、N	4a 类 1 类, 4a 类	/	距 G244 国道约 5m

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
248		东林寺村二组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	与 500kV 南黄 I、II 线交叉跨越
249		土巴寨村八组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E10m				
250		土巴寨村七组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SE45m	Es、N	1 类	/	/
251	广安市岳池县 顾县镇	团坝村四组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	E10m				
252		团坝村五组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
253		龙马桥村六组	居民点	约 8 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE30m				
254		龙马桥村七组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	W30m	Es、N	1 类	/	/
255		双鄢村四组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	W10m				
256		双鄢村五组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
257		保全寺村二组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	E10m				
258		保全寺村五组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W20m	Es、N	1 类	/	/
259		北城村九组	居民点	2 户	3 层	坡顶	坡顶	NW20m				
260	广安市岳池县 九龙街道	北城村一组	居民点	约 7 户	2 层	坡顶	坡顶	SE40m	Es、N	1 类	/	/
261		北城村五组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE10m				
262		郑家村二组	居民点	5 户	2 层	坡顶	坡顶	NW15m	Es、N	1 类	/	/
263	广安市岳池县 白庙镇	郑家村七组	居民点	4 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SE35m				
264		郑家村五组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类	/	/
265		郑家村四组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW30m				
266		三教寺村十组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SE25m	Es、N	1 类	/	/
267		黄连桥村十四组	居民点	5 户	2-3 层	坡顶	坡顶	NW15m				
268		黄连桥村十三组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NW10m	Es、N	1 类	/	/
269		高埡村九组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE10m				
270	广安市岳池县	长深沟村五组	居民点	约 5 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NW45m	Es、N	1 类	/	距广高路约 10m

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
271	白庙镇	长深沟村八组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SE10m NW10m	Es、N	1 类	/	/
272		长深沟村七组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE10m NW40m	Es、N	1 类	/	/
273	广安市岳池县 朝阳街道	万塔山村四组	居民点	约 9 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW10m SE25m	Es、N	1 类	/	/
274		万塔山村三组	居民点	约 11 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SE10m NW20m	Es、N	1 类	/	/
275	广安市岳池县 新场镇	断桥村十组	企业, 居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
276		断桥村八组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m SW15m	Es、N	1 类	/	/
277		回龙寺村一组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
278		回龙寺村二组	居民点	4 户	2 层	坡顶	坡顶	NE30m SW30m	Es、N	1 类	/	/
279	广安市岳池县 朝阳街道	龙马村七组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW35m	Es、N	1 类	/	/
280		天王庙村十一组	居民点	约 13 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m NE20m	Es、N	1 类	/	/
281	广安市岳池县 乔家镇	南山村九组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
282		南山村十二组	居民点	约 10 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m SW30m	Es、N	1 类	/	/
283	广安市武胜县 飞龙镇	大石桥村四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
284	广安市岳池县 乔家镇	董家村十七组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE25m SW40m	Es、N	1 类	/	/
285		董家村十六组	居民点	约 10 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m SW10m	Es、N	1 类	/	/
286		双桥村九组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
287		双桥村十组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	E10m W15m	Es、N	1 类	/	/
288		双桥村十二组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	E10m	Es、N	1 类	/	/
289	广安市武胜县 飞龙镇	梅托村十组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/
290		木井村三组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
291		木井村一组	居民点	约 8 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
292		裕丰村十六组	居民点	约 10 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W10m E15m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注
293		裕丰村十四组	居民点	3 户	2 层	坡顶	坡顶	E20m	Es、N	1 类	/	/
294		凤鸣村七组	居民点	约 10 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类, 4a 类	/	距 G350 国道约 20m
295								NE30m		1 类		/
296	广安市武胜县 猛山乡	双河村七组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE35m SW40m	Es、N	1 类	/	/
297		双河村四组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE20m SW20m	Es、N	1 类	/	/
298		双河村一组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
299		双河村二组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NE25m	Es、N	1 类	/	/
300		双河村三组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m NE15m	Es、N	1 类	/	/
301		二郎村一组	居民点	约 9 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m NW20m	Es、N	1 类	/	/
302		二郎村五组	居民点	5 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类	/	/
303		二郎村四组	居民点	约 8 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NW10m	Es、N	1 类	/	/
304		白楼村八组	居民点	约 12 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW20m SE20m	Es、N	1 类	/	/
305		白楼村七组	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	NW20m	Es、N	1 类	/	/
306		白楼村六组	居民点	约 6 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
307	广安市武胜县 乐善镇	观音寨村九组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	E15m W25m	Es、N	1 类	/	/
308		红朝门村十组	居民点	约 7 户	2-3 层	坡顶	坡顶	E20m W25m	Es、N	1 类	/	/
309		红朝门村九组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E30m	Es、N	1 类	/	/
310		棕柿桥村一组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	E15m	Es、N	1 类	/	/
311		园山村六组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W25m	Es、N	1 类	/	/
312		普兴村七组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类	/	/
313		园山村四组	居民点	3 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW25m	Es、N	1 类	/	/
314		园山村三组	居民点	4 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW35m SE45m	Es、N	1 类	/	/
315		普兴村五组	居民点	约 8 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE10m NW15m	Es、N	1 类	/	/
316		普兴村三组	居民点	约 17 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	W10m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围 内建筑物结构	最近建 筑物结构	与项目的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
								E20m				
317		七郎村四组	居民点	约 25 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	E10m W15m	Es、N	1 类	二层平台	/
318		七郎村三组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	W15m	Es、N	1 类	/	/
319		七郎村九组	居民点	3 户	1 层	坡顶	坡顶	SE45m	Es、N	1 类	/	/
320		七郎村十组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	SE35m	Es、N	1 类	/	/
321		六合村八组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NW15m	Es、N	1 类	/	/
322		六合村十组	居民点	3 户	2-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NW15m	Es、N	1 类	/	/
323		凤凰村七组	居民点	约 12 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW10m SE40m	Es、N	1 类	/	/
324		凤凰村一组	居民点	3 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NW20m E25m	Es、N	1 类	/	/
325		凤凰村二组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
326		平竹村八组	居民点	约 9 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE20m SW45m	Es、N	1 类	/	/
327		平竹村九组	居民点	1 户	2 层	平顶	平顶	NE10m	Es、N	1 类	二层平台	/
直流输电线路-重庆市												
1	合川区沙鱼镇	燕子村十七组	居民点	2 户	2 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/
2		庙堡村四组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
3		庙堡村七组	居民点	5 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE20m	Es、N	1 类	/	/
4	合川区钱塘镇	林庄村八组	居民点	约 8 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE15m SW25m	Es、N	1 类	/	/
5		林庄村四组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
6		林庄村三组	居民点	约 9 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE30m SW30m	Es、N	1 类	/	/
7		林庄村九组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	二层平台	/
8	合川区龙市镇	中心村十一组	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
9		中心村九组	居民点	4 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
10		中心村六组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW20m NE25m	Es、N	1 类	/	/
11		中心村四组	居民点	约 7 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/
12	合川区涪滩镇	正觉村十二组	居民点	4 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m NE30m	Es、N	1 类	/	/
13	合川区龙市镇	飞龙村五组	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
14	合川区涪滩镇	正觉村一组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	NE35m	Es、N	4a 类	/	距 S208 省道

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围 内建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
												约 45m
15		正觉村二组	居民点	约 8 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW30m NE35m	Es、N	1 类	/	/
16		碾盘村十三组	居民点	约 6 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	SW10m NE30m	Es、N	1 类	二层平台	/
17		正觉村四组	居民点	约 7 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
18		碾盘村十二组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NE15m	Es、N	1 类	/	/
19		碾盘村十组	居民点	3 户	2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE20m	Es、N	1 类	/	/
20		宝华村十二组	居民点	约 6 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE15m	Es、N	1 类	/	/
21		宝华村十一组	居民点	5 户	2 层	坡顶	坡顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/
22	合川区官渡镇	兴胜村四组	居民点	2 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/
23	合川区涪滩镇	水寺村十二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
24		水寺村二组	居民点	约 14 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
25		铺坝村三组	居民点	约 8 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SW20m NE35m	Es、N	1 类	/	/
26	合川区官渡镇	铺坝村四组	居民点	5 户	1 层	坡顶	坡顶	SW15m NE25m	Es、N	1 类	/	/
27	合川区小沔镇	横梁村六组	居民点	约 11 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SW10m NE10m	Es、N	1 类	/	/
28	合川区官渡镇	方碑村五组	居民点	约 10 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW10m	Es、N	1 类	/	/
29		道角村二组	居民点	约 6 户	2-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
30	合川区小沔镇	道角村五组	居民点	3 户	1-2 层	平顶、坡顶	平顶	NE10m SW20m	Es、N	1 类	/	/
31	合川区狮滩镇	新屋村六组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
32		新屋村七组	居民点	3 户	1 层	平顶	平顶	SW30m	Es、N	1 类	/	/
33		娑罗村七组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW10m	Es、N	1 类	/	/
34	合川区小沔镇	娑罗村五组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE40m	Es、N	4a 类	/	距 S537 省道 约 45m
35		老龙村三组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	NE10m	Es、N	1 类	/	/
36	合川区三汇镇	老龙村六组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	NE10m SW25m	Es、N	1 类	/	/
37		老龙村五组	居民点	约 9 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	SW10m	Es、N	4a 类	/	距 G85 银昆

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围 内户数	评价范围 内建筑物楼 层	评价范围内 建筑物结构	最近建 筑物结 构	与项目的最 近位置关系	环境影响 因子	声环境保护 要求	评价范围 内平台	备注
												高速约 35m
38		老龙村七组	居民点	2 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	NW25m	Es、N	1 类	/	/
39		老龙村十二组	居民点	2 户	1 层	坡顶	坡顶	NW10m	Es、N	1 类	/	/
40		老龙村十一组	居民点	2 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	S20m N40m	Es、N	1 类	/	/
41		老龙村十组	居民点	约 10 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	S10m N10m	Es、N	1 类	/	/
42		老龙村十四组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	S35m	Es、N	1 类	/	/
43		永兴村大井四组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW40m SE40m	Es、N	1 类	/	/
44		永兴村大井八组	居民点	4 户	1-2 层	平顶、坡顶	坡顶 平顶	NW35m SE35m	Es、N	1 类	/	/
45		永兴村板沟五组	居民点	3 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW15m NE25m	Es、N	1 类	/	/
46		合兴村十组	居民点	2 户	1-2 层	坡顶	坡顶	SW20m	Es、N	1 类	/	/
47		西河村六组	居民点	约 12 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SW10m NE15m	Es、N	1 类	/	/
48		西河村二组	居民点	约 9 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW25m	Es、N	1 类	/	/
49		西河村四组	居民点	约 12 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	SE10m NW10m	Es、N	1 类	/	/
50		西河村五组	居民点	5 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW10m SE20m	Es、N	1 类	/	/
51		石寨村踏桥二组	居民点	约 7 户	1-3 层	坡顶	坡顶	SE10m	Es、N	1 类	/	/
52		石寨村踏桥四组	居民点	约 6 户	1-3 层	坡顶	坡顶	NW15m SE20m	Es、N	1 类	/	/
53		东升村二汇四组	居民点	约 9 户	1-2 层	坡顶	坡顶	NW10m SE30m	Es、N	1 类	/	/
54		东升村五组	居民点	4 户	2 层	平顶、坡顶	坡顶	S10m	Es、N	1 类	/	/
55		放牛坪村七组	酒店帐篷区	1 户	1 层	坡顶	坡顶	NE30m	Es、N	1 类	/	/
56		南天门村七组	办公楼, 酒店	2 户	3 层	坡顶	坡顶	N20m	Es、N	1 类	/	/
57		南天门村九组	居民点	2 户	2 层	坡顶	坡顶	N15m	Es、N	1 类	/	/
58		南天门村八组	居民点	1 户	3 层	坡顶	坡顶	S15m	Es、N	1 类	/	/
59		龙平村五组	居民点	2 户	1-3 层	坡顶	坡顶	S25m	Es、N	1 类	/	/

序号	行政区	名称(村组)	功能	评价范围内户数	评价范围内建筑物楼层	评价范围内建筑物结构	最近建筑物结构	与项目的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	评价范围内平台	备注	
60	渝北区茨竹镇	半边月村六组	居民点	约 10 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NW15m SE35m	Es、N	1 类	/	/	
61		半边月村五组	居民点	4 户	2 层	坡顶	坡顶	S15m N35m	Es、N	1 类	/	/	
62		金银村七组	居民点	约 7 户	1-3 层	平顶、坡顶	平顶	SW25m	Es、N	1 类	/	/	
63	渝北区兴隆镇	保胜寺村九组	居民点	4 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	SE15m	Es、N	1 类, 4a 类	/	距南北大道约 30m	
64	渝北区大湾镇	龙洞岩村二组	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/	
65		龙洞岩村三组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SW25m NE25m	Es、N	1 类	/	/	
66		金凤村一组	居民点	1 户	2 层	坡顶	坡顶	SW45m	Es、N	1 类	/	/	
67		金凤村四组	居民点	2 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SW20m NE40m	Es、N	1 类	/	/	
68		金凤村二组	居民点	3 户	2-3 层	坡顶	坡顶	SW15m	Es、N	1 类	/	/	
69		金凤村三组	居民点	约 12 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW10m	Es、N	1 类	/	/	
70		黄阳村五组	居民点	5 户	1-3 层	平顶、坡顶	坡顶	NE10m SW20m	Es、N	1 类	/	/	
直流改造线路													
评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标													
交流迁改线路													
1	定西市安定区 岷口镇	冯家岔村下岔社	居民点	1 户	1 层	坡顶	坡顶	SW45m	E、B、N	1 类	/	750kV 东凉 I、II 线迁改线路	

注：1)本项目环境敏感目标为根据当前设计阶段输电线路路径调查的环境敏感目标，可能随设计阶段的不断深化而变化。2)表中环境敏感目标与项目的位置关系，为当前设计阶段输电线路极(边)导线垂直投影与该敏感目标建筑物的最近距离，若输电线路多个方位分布有建筑物，则列出多个方位及最近距离关系；其中最近距离可能随设计阶段的不断深化而变化。3)根据《±800kV 直流架空输电线路设计规范》和《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射[2016]84 号)，±800kV 直流输电线路极导线与建筑物之间的最小水平距离不应小于 7m，极导线投影外 7m 以内范围为工程拆迁范围，在此范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物不列为环境敏感目标，不进行评价。4)Es—合成电场，E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声。5)平台为输电线路沿线环境敏感目标有阳台或用于居住、工作或学习的平台，该平台应为不需借助梯子等工具或采取攀爬等特殊方式可到达。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目主要建设内容包括：新建送端±800kV 哈密北换流站(以下简称“哈密北换流站”，含配套送端接地极及接地极线路、66kV 换流站站外电源工程、接地极电源线路工程)；新建受端±800kV 重庆换流站(以下简称“重庆换流站”，含配套受端接地极及接地极线路、35kV 换流站站外电源工程、接地极电源线路工程)；新建哈密-重庆±800kV 直流输电线路约 2300.4km；配套永久改造 2 条直流线路，新建路径总长约 0.8km；配套永久迁改 9 条交流线路，新建路径长度约 17.3km。

项目一般特性见下表。

表 3.1-1 本项目一般特性表

项目名称	哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程		
建设性质	新建		
建设地点	新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市		
建设单位	国家电网有限公司		
主要建设内容	(1)新建送端±800kV 哈密北换流站、接地极及接地极线路、66kV 换流站站外电源工程、接地极电源线路工程。(2)新建受端±800kV 重庆换流站、接地极及接地极线路、35kV 换流站站外电源工程、接地极电源线路工程。(3)新建哈密-重庆±800kV 直流输电线路约 2300.4km，按双极架设。(4)配套永久改造±800kV 天中线和±1100kV 吉泉线两条直流输电线路，直流改造线路路径长度合计约 0.8km。(5)配套永久迁改 110kV、220kV、330kV、750kV 交流迁改线路共 9 条，永久迁改线路路径长度约 17.3km。		
总投资(静态)	2819373 万元		
计划投产日期	2025 年 12 月		

表 3.1-2 换流站一般特性表

哈密北换流站	换流站	地理位置	新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇	
		额定电压	±800kV	
		直流部分	直流出线：±800kV 直流出线 1 回，接地极 1 回 换流变压器容量：(24+4)×407.5MVA	
		交流部分	交流滤波器：总容量 4950Mvar，分为 4 大组、16 小组； 750kV 降压变：2×360MVA； 750kV 出线：本期 10 回； 感性无功配置：2×240Mvar+1×180Mvar 高压电抗器；降压变低压侧共加装 4×90Mvar 低压并联电抗器。	
		永久占地面积	33.83hm ²	
	接地极	地理位置	新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县苇子峡乡	
		布置型式	同心双圆环形浅埋沟型接地极，中心设备区布置于圆环中心	
	接地极线路	运行电压	35kV	
		路径长度	约 135.0km	
		地理位置	新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县，兵团第十三师新星市红山农场	
	66kV 换流站站外电源工程	杆塔数量	新建铁塔 342 基，其中直线塔 308 基、耐张塔 34 基	
		地理位置	新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县	
		线路运行电压	66kV	
		线路路径长度	约 25.8km(架空线路约 25.3km，电缆线路约 0.5km)	
		线路杆塔数量	新建铁塔 106 基，其中直线塔 94 基、耐张塔 12 基	
	对侧变电站扩建		三塘湖 750kV 变电站主变压器低压侧扩建 66kV 出线间隔 1 回	

	接地极电源线路工程		由 35kV 苇子峡变电站 10kV 苇水线大唐风电支线 100 号杆 T 接供电，新建 10kVT 接架空输电线路约 1.6km。	
重庆换流站	换流站	地理位置	重庆市渝北区大湾镇	
		建设规模	电压等级	±800kV
			直流部分	直流出线：±800kV 直流出线 1 回，接地极 1 回 换流变压器容量：(24+4)×379MVA
			交流部分	交流滤波器：总容量 5400Mvar，分为 4 大组、20 小组； 500kV 降压变：2×300MVA； 500kV 出线：本期 8 回； 感性无功配置：降压变低压侧共加装 6×90Mvar 低压并联电抗器； 调相机：装设 2×300Mvar 调相机。
		永久占地面积	27.42hm ²	
	接地极	地理位置	重庆市合川区香龙镇	
		布置型式	树枝形浅埋沟型接地极，中心设备区布置于接地极终端塔下方	
	接地极线路	运行电压	35kV	
		路径长度	约 60.0km	
		地理位置	重庆市渝北区、北碚区、合川区	
		杆塔数量	新建铁塔 176 基，其中直线塔 107 基、耐张塔 69 基	
	35kV 换流站站外电源工程	地理位置	重庆市渝北区	
		线路运行电压	35kV	
		线路路径长度	约 4.5km(架空线路约 4.0km，电缆线路约 0.5km)	
		线路杆塔数量	新建铁塔 9 基，其中直线塔 7 基，耐张塔 2 基	
		对侧变电站扩建	金凤 110kV 变电站在 35kV 母线扩建 35kV 出线间隔 1 回	
	接地极电源线路工程		由 10kV 郭岳线岳湾 4 社支线 2 号杆 T 接供电，新建 10kVT 接电缆输电线路约 0.2km。	

表 3.1-3 输电线路一般特性表

±800kV 直流输电线路	电压等级	±800kV		
	输送容量	8000MW		
	额定电流	5000A		
	地理位置	新疆维吾尔自治区	哈密市	巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、伊州区
			兵团第十三师新星市	红山农场
		甘肃省	酒泉市	肃北蒙古族自治县、瓜州县、玉门市、金塔县、肃州区
			嘉峪关市	/
			张掖市	高台县、肃南裕固族自治县、临泽县、甘州区、山丹县
			金昌市	永昌县
			武威市	民勤县、凉州区、古浪县
			白银市	景泰县、白银区
			兰州市	皋兰县、榆中县
			定西市	安定区、陇西县、通渭县
			天水市	武山县、甘谷县、秦州区
			陇南市	礼县、西和县、成县、康县
		陕西省	汉中市	略阳县、宁强县
		四川省	广元市	朝天区、旺苍县、苍溪县
			南充市	阆中市、仪陇县、蓬安县、高坪区
			广安市	岳池县、武胜县
		重庆市		合川区、北碚区、渝北区
	架设形式	双极架空架设		
	路径长度	新疆维吾尔自治区		356.2km
		甘肃省		1506.9km
		陕西省		76.0km
		四川省		298.9km
		重庆市		62.4km
		合计		2300.4km

	导线型号	5mm 和 10mm 冰区平丘	6×JL1/G3A-1250/70 钢芯铝绞线
		10mm 冰区一般山地及 15mm 冰区	6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线
		20mm 重冰区	6×JL1/G2A-1000/80 钢芯铝绞线
	地线型号	普通地线采用 JLB20A-150 铝包钢绞线，OPGW 采用 OPGW-150 复合光缆。	
	杆塔形式及数量	全线采用自立式铁塔。悬垂直线塔采用导线水平排列 V 串挂线方式的羊角型塔，悬垂转角塔采用 L 串挂线方式的羊角型塔，耐张塔采用干字型。全线使用铁塔 4529 基，包括直线塔 3577 基，耐张塔 952 基。	
永久直流改造线路	±800kV 天中线		
	地理位置	甘肃省酒泉市瓜州县	
	路径长度	拆除架空线路约 0.4km，新建架空线路约 0.4km	
	杆塔数量	拆除铁塔 2 基，新建铁塔 2 基	
	±1100kV 吉泉线		
	地理位置	甘肃省酒泉市瓜州县	
	路径长度	拆除架空线路约 0.4km，新建架空线路约 0.4km	
	杆塔数量	拆除铁塔 2 基，新建铁塔 2 基	
永久交流迁改线路	330kV 泉胡Ⅱ线		
	地理位置	甘肃省酒泉市肃州区	
	路径长度	拆除架空线路约 0.5km，新建架空线路约 0.8km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 2 基，新建铁塔 3 基。	
	750kV 河泉Ⅰ线		
	地理位置	甘肃省张掖市山丹县	
	路径长度	拆除架空线路约 0.7km，新建架空线路约 0.9km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 1 基，新建铁塔 3 基。	
	110kV 上气Ⅱ线		
	地理位置	甘肃省金昌市永昌县	
	路径长度	拆除架空线路约 0.6km，新建架空线路约 0.8km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 3 基，新建铁塔 3 基。	
	750kV 武河Ⅰ线		
	地理位置	甘肃省金昌市永昌县	
	路径长度	拆除架空线路约 0.6km，新建架空线路约 0.9km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 1 基，新建铁塔 3 基。	
	110kV 古压Ⅰ线		
	地理位置	甘肃省武威市古浪县	
	路径长度	拆除架空线路约 0.5km，新建架空线路约 1.0km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 2 基，新建铁塔 4 基。	
	750kV 武白Ⅰ、Ⅱ线(同塔双回路，迁改其中的一回)		
	地理位置	甘肃省白银市景泰县	
	路径长度	拆除架空线路 0km，新建架空线路约 2.5km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 0 基，新建铁塔 8 基。	
	220kV 龙大Ⅰ线		
	地理位置	甘肃省兰州市皋兰县	
	路径长度	拆除架空线路约 1.0km，新建架空线路约 2.1km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 3 基，新建铁塔 7 基。	
	750kV 东凉Ⅰ、Ⅱ线(同塔双回路，迁改其中的Ⅱ线)		
	地理位置	甘肃省定西市安定区	
	路径长度	拆除架空线路 0km，新建架空线路约 6.5km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 0 基，新建铁塔 17 基。	
	330kV 定纪Ⅱ线		
	地理位置	甘肃省定西市安定区	
	路径长度	拆除架空线路约 1.5km，新建架空线路约 1.8km。	
	杆塔数量	拆除铁塔 4 基，新建铁塔 5 基。	

3.1.2 换流站

3.1.2.1 哈密北换流站

(1)站址概况

哈密北换流站位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇，距离巴里坤哈萨克自治县县城约 75km，距离三塘湖镇约 12km。进站道路引接长度约 0.7km。

站址地貌类型为山前斜坡剥蚀丘陵与洪积平原的过渡地带，地形较为平坦、地势开阔，高程约 1171m-1184m，为戈壁滩，地表主要由沙土和砾石组成，表面长有少量沙蒿。

(2)建设内容及规模

1)直流部分

直流额定电压±800kV，直流额定电流 5000A，直流输电容量 8000MW，±800kV 直流双极出线 1 回。换流变为 24 台单相双绕组有载调压型变压器，另有 4 台备用，单台容量 407.5MVA。接地极出线 1 回，至索帕托拉克极址。

2)交流部分

交流滤波器组总容量 4950Mvar，分为 4 大组、16 小组，按 $11 \times 300\text{Mvar} + 5 \times 330\text{Mvar}$ 配置；站内 750kV 降压变规模 $2 \times 360\text{MVA}$ ，低压侧共加装 $4 \times 90\text{Mvar}$ 低压并联电抗器。交流 750kV 本期出线 10 回(分别至规划电厂升压站 3 回，三塘湖变 3 回、规划淖毛湖新能源汇集站 2 回，规划三塘湖北新能源汇集站 2 回)。本期至规划电厂升压站 3 回中的 1 回线路出线侧、规划淖毛湖新能源汇集站 2 回中的 1 回线路出线侧各配置 1 组 240MVar 高抗，至规划三塘湖北新能源汇集站 2 回中的 1 回线路出线侧配置一组 180MVar 高抗。750kV 配电装置采用户内 GIS 电气设备。

(3)总平面布置

阀厅及换流变压器区域采用高端阀厅布置在两侧、低端阀厅背靠背布置在中间的方案。直流场采用户外场布置方案。750kV 交流配电装置采用户内 GIS 布置方案。750kV 配电装置布置在站区的东北部，750kV 交流输电线路向东北出线；交流滤波器布置在站区西南部东侧；阀厅及换流变区域布置在中部；直流场布置在西南部，±800kV 直流输电线路向西南出线，接地极线路向西南出线；站前区布置在站区西北部。在站区南部预留调相机建设场地。站区主入口位于西北侧，进站道路出站后直行接至由 G331 国道引接，进站大门入口处设警传室。

换流站总用地面积 33.83hm²，其中围墙内占地面积 28.70hm²。

(4)职工情况

换流站驻站运行人员数量按 100 人考虑。

(5)公用工程和辅助设备

1)供水系统

换流站用水主要由生活用水、生产用水和消防用水三部分组成。从巴里坤东天山水务公司自来水管网引接一路 DN200 补给水管道，全长约 15.0km。

换流阀内冷系统采用闭式循环水系统，冷却介质为超纯水。换流阀外冷系统采用空冷加辅助水冷方式。空冷采用空气冷却器。辅助水冷换热设备采用闭式蒸发型冷却塔。开启水冷情况下，阀外冷却水最大小时用水量约为 $36\text{m}^3/\text{h}$ ，最大日用水量约为 $360\text{m}^3/\text{d}$ 。

2)排水系统

换流站排水采用分流制排水系统，包括雨水排水系统、阀外冷却水排水系统、生活污水处理及回用系统、消防混合液收集系统。

站内雨水经雨水管道收集后，排至站外北侧蒸发渗透池内。雨水蒸发渗透池有效容积约 10000m^3 ，池壁采用钢筋混凝土结构，底部铺设碎石，收集的雨水自然蒸发或下渗。

阀外冷系统采用空冷加辅助水冷方案，正常情况下采用空冷，少数极端高温气候条件下短时开启水冷。水冷系统中绝大部分冷却水进行循环复用，少量阀外冷却水排水收集于站内南侧的阀冷却水收集池。阀外冷却水排水量约为 $9.2\text{m}^3/\text{h}$ ，典型年大于 36°C 小时数为 275h，年阀外冷却水排水量约 2530m^3 。阀冷却水收集池有效容积约 2530m^3 ，四壁及池底为钢筋混凝土结构。阀外冷却水排水自然蒸发不外排。

主控楼、综合楼等建筑物内的生活污水产生量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水通过格栅、调节池后进入地埋式一体化生活污水处理设备，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中的城市绿化水质标准后，储存在回用水池内，平时用于站内冲洗喷洒，冬季无需冲洗喷洒时定期清运。设置 1 套生活污水处理装置，处理能力暂定为 5t/h ；站内设置一座回用水池(地下)，有效容积约 250m^3 ，四壁及池底为钢筋混凝土结构。

换流站内设置有 1 座有效容积约 1500m^3 的消防水收集池，用于收集火灾情况下的事故油和消防混合液。消防水收集池四壁及池底为钢筋混凝土结构，事故状态下消防水及事故油混合液排至消防水收集池内由专业单位拉走处理，不外排。

3)事故油排蓄系统

换流站内油浸电气设备(包括换流变、750kV 降压变等)的事故排油，经设备下部的

油坑收集，通过地下排油管道汇入布置在设备附近的事故油池内。事故油池具备油水分离功能，并设置池顶通气管，分离后的事故油储存在事故油池内，可通过油泵抽取回收利用，危废交有资质单位处理。

换流变区域设置1座有效容积约160m³事故集油池，换流变、1组降压变和站用变共用该事故油池；高抗事故油池2座，有效容积均约80m³；降压变区域事故油池1座，1组降压变和站用变共用该事故油池，有效容积约100m³；每座事故油池容积按照可容纳接入的最大一台设备100%的油量确定。

(6)接地极系统

1)接地极

送端接地极极址位于新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县苇子峡乡，距哈密北换流站直线距离约112.7km。极址地形平坦开阔，海拔高程在878m左右，极址现状为戈壁滩。

极环采用浅埋、同心双环圆形布置，内/外环半径分别为420m/600m，内/外环埋深4m，极环馈电棒采用φ50高硅铬铁，填充材料为焦炭，焦炭截面内/外环1m×1m/1.1m×1.1m。中心设备区布置在极环中心。

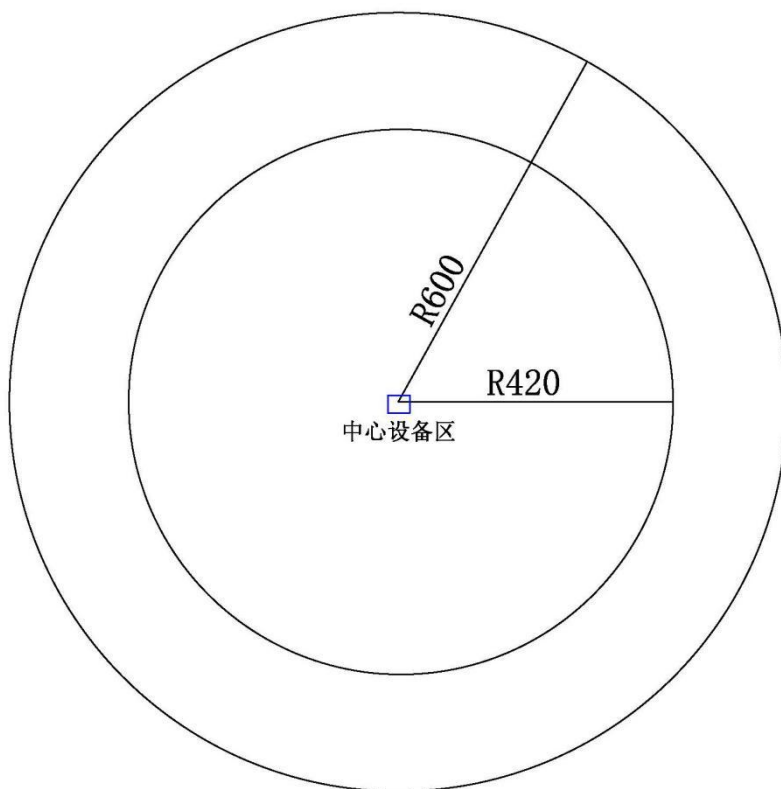


图 3.1-1 极环平面布置图

2)接地极线路

送端接地极线路自哈密北换流站出线后，基本并行哈密-重庆±800kV 直流输电线

路向东南方向走线，在巴里坤哈萨克自治县走线约 14km 后进入兵团第十三师新星市红山农场范围约 4km；再次进入巴里坤哈萨克自治县；继续向东南走线进入伊吾县境内；在伊吾县继续与哈密-重庆±800kV 直流输电线路同一方向走线后进入索帕托拉克极址。

路径长度约 135.0km，途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县(约 55.0km)、伊吾县(约 76.0km)，兵团第十三师新星市红山农场(约 4.0km)，沿线地形为平地、丘陵。接地极线路使用杆塔共计 342 基，其中直线塔 308 基、耐张塔 34 基。

(7)66kV 换流站站外电源工程

1)电源概况

全站共设 3 回站用电源，其中 2 回工作电源分别从 750kV 降压变低压 66kV 侧引接，另 1 回为外引电源。站外电源引接自三塘湖 750kV 变电站 66kV 侧。

2)对侧变电站扩建概况

三塘湖 750kV 变电站主变压器低压侧扩建 66kV 出线间隔 1 回。

3)站外电源线路概况

①路径情况

66kV 站外电源线路自三塘湖 750kV 变电站 66kV 间隔起，电缆出线至站外东北侧的电缆终端塔，然后采用单回路继续向东北架空架设，接着右转向东北方向架设至换流站西北侧终端塔最后改电缆入地至换流站内。电压等级 66kV，单回路架设。路径长度约 25.8km(架空线路约 25.3km，电缆线路约 0.5km)，全部位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县。

②导线和地线

导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线；地线采用 OPGW-24B1-50 光缆。电缆采用 YJLW02-48/66kV-1*300 单芯铜芯电缆。

③杆塔和基础

哈密北换流站 66kV 站外电源线路使用杆塔共计 106 基，其中直线塔 94 基、耐张塔 12 基。基础型式采用台阶基础。

(8)接地极电源线路工程

送端接地极电源由 35kV 苇子峡变电站 10kV 苇水线大唐风电支线 100 号杆 T 接供电，新建 10kVT 接架空输电线路约 1.6km。

3.1.2.2 重庆换流站

(1)站址概况

重庆换流站位于重庆市渝北区大湾镇，重庆市区北偏东方向约 47km 处。进站道路引接长度约 1.7km。

站址地貌类型为构造剥蚀地形低山丘陵地貌，地形起伏较大，标高在 386m-460m，坡度约 8° - 20° ，相对高差约 74m，站址场地由南北走向的条形山地及其间的洼地组成。属于一般农田和一般林地。

(2)建设内容及规模

1)直流部分

直流额定电压±800kV，直流额定电流 5000A，直流输电容量 8000MW，±800kV 直流双极出线 1 回。换流变为 24 台单相双绕组有载调压型变压器，另有 4 台备用，单台容量 379MVA。接地极出线 1 回，至香龙极址。

2)交流部分

交流滤波器组总容量 5400Mvar，分为 4 大组、20 小组，每小组容量为 270Mvar；站内 500kV 降压变规模 $2\times 300\text{MVA}$ ，低压侧共加装 $6\times 90\text{Mvar}$ 低压并联电抗器。交流 500kV 本期出线 8 回(至金山 2 回、明月山 2 回、至铜梁特 2 回、长寿 2 回)。500kV 配电装置采用户内 GIS 电气设备。

在换流站高低端交流母线侧各装设 1 台 300Mvar 调相机，共 $2\times 300\text{Mvar}$ ；调相机升压变采用三相一体变压器，容量为 $2\times 360\text{MVA}$ ；调相机外冷系统采用水冷。

(3)总平面布置

阀厅及换流变压器区域采用高端阀厅面对面布置的方案。直流场采用户外场布置方案。500kV 交流配电装置采用户内 GIS 布置方案。500kV 配电装置布置在站区的东部南侧，500kV 交流输电线路向东出线；交流滤波器布置在站区南部西侧；阀厅及换流变区域布置在中部；直流场布置在西部北侧，±800kV 直流输电线路向西出线，接地极线路向西出线；站前区布置在站区北部。调相机布置在站区南部。站区主入口位于北侧，北侧进站，进站大门入口处设警传室。

换流站总用地面积 27.42hm²，其中围墙内占地面积 18.96hm²。

(4)职工情况

换流站驻站运行人员数量按 100 人考虑。

(5)公用工程和辅助设备

1)供水系统

换流站用水主要由生活用水、生产用水和消防用水三部分组成。从两岔水厂自来

水管道引接一路 DN200 补给水管道，全长约 4.5km。

换流阀内冷系统采用闭式循环水系统，冷却介质为超纯水。换流阀外冷系统采用水冷方式，换热设备采用闭式蒸发型冷却塔，全站设置四套阀外冷系统，每套阀外冷却系统选用三台冷却塔。阀外冷却水最大小时用水量约为 $68\text{m}^3/\text{h}$ ，最大日用水量约为 $1632\text{m}^3/\text{d}$ 。

调相机外部冷却系统采用带机械通风冷却塔的循环供水系统。调相机外冷却水最大小时用水量约为 $28.5\text{m}^3/\text{h}$ ，最大日用水量约为 $684\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 站内排水系统

换流站排水采用分流制排水系统，包括雨水排水系统、冷却水排水系统、生活污水处理系统、消防混合液收集系统。

站内雨水经雨水管道收集后，排至截洪沟进入东侧茶园河。

阀外冷系统和调相机外冷系统采用水冷方案。阀外冷却水排水量约为 $22\text{m}^3/\text{h}$ ，调相机外冷却水排水量约为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，年冷却水排水量约 324120m^3 。冷却水排水排入高嘴污水处理厂。主控楼、综合楼等建筑物内的生活污水产生量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂。管道长度约 3.0km。

换流站设置有 1 座有效容积约 1500m^3 的消防水收集池，用于收集火灾情况下的事故油和消防混合液。消防水收集池四壁及池底为钢筋混凝土结构，事故状态下消防水及事故油混合液排至消防水收集池内由专业单位拉走处理，不外排。

3) 事故油排蓄系统

换流站内油浸电气设备(包括换流变、500kV 降压变等)的事故排油，经设备下部的油坑收集，通过地下排油管道汇入布置在设备附近的事故油池内。事故油池具备油水分离功能，并设置池顶通气管，分离后的事故油储存在事故油池内，可通过油泵抽取回收利用，危废交有资质单位处理。

换流变压器设置 2 座有效容积均约 178m^3 事故集油池；降压变区域共设置事故油池 2 座，有效容积均约 89m^3 ，每 1 台 500kV 降压变、66kV 站用变、35kV 站用变共用 1 座事故油池；调相机区域设置 1 座事故油池，有效容积约 67m^3 。每座事故油池容积按照可容纳接入的最大一台设备 100%的油量确定。

(6) 接地极系统

1) 接地极

受端接地极极址位于重庆市合川区香龙镇，距重庆换流站推荐站址直线距离约

40.6km。香龙极址地貌为丘陵地区台地上平坦农田地带，海拔高程在 390m 左右，主要种植水稻、玉米等经济作物。

极环采用浅埋、树枝形布置，总长为 5172m，埋深为 4.5m，极环馈电棒采用 $\phi 55$ 高硅铬铁，填充材料为焦炭，焦炭截面为 $0.7 \times 0.7\text{m}$ 。

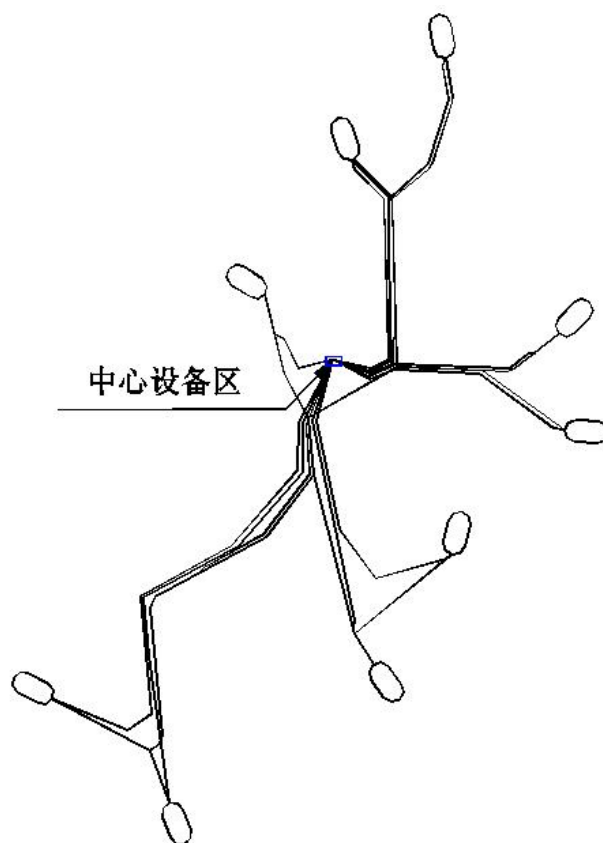


图 3.1-2 极环平面布置图

2) 接地极线路

受端接地极线路自重庆换流站出线后，并行哈密-重庆±800kV 直流输电线路在其南侧向西走线，避让四五水库饮用水水源保护区后，在渝北区穿越重庆市南天门森林公园后进入北碚区；经二汇村、堰口村、小桥村并穿越金刀峡自然保护区实验区向北走线进入合川区境内；随即钻越哈密-重庆±800kV 直流输电线路并沿直流输电线路北侧向西平行走线，跨越 G85 银昆高速后在老龙村西侧与直流输电线路分开向东北方向走线，在盛泉村附近跨越 G85 银昆高速后继续向东北方向走线，经田家院子、黑石村后进入香龙极址。

路径长度约 60.0km，途经重庆市渝北区(约 12.0km)、北碚区(约 17.0km)、合川区(约 31.0km)，沿线地形为山地、丘陵。接地极线路使用杆塔共计 176 基，其中直线塔 107 基、耐张塔 69 基。

(7)35kV 换流站站外电源工程

1)电源概况

全站共设 3 回站用电源，其中 2 台 66kV/10kV 站用变压器由站内 500kV/66kV 降压变低压侧引接，另 1 回为外引电源。站外电源引自金凤 110kV 变电站 35kV 侧。

2)对侧变电站扩建概况

金凤 110kV 变电站在 35kV 母线扩建 35kV 出线间隔 1 回。

3)站外电源线路概况

①路径情况

35kV 站外电源线路自金凤 110kV 变电站 35kV 间隔起，电缆出线至站外北侧的电缆终端塔，然后采用单回路继续向东南架空架设至换流站。电压等级 35kV，单回路架设。路径长度约 4.5km(架空线路约 4.0km，电缆线路约 0.5km)，全部位于重庆市渝北区。

②导线和地线

导线采用高压架空绝缘导线 JKLGJ-35kV-185/30；地线采用 OPGW-24B1-50 光缆。电缆采用 YJV23-26/35kV-3×240 三芯铜芯电缆。

③杆塔和基础

重庆换流站 35kV 站外电源线路使用杆塔共计 9 基，其中直线塔 7 基、耐张塔 2 基。基础型式采用桩基础。

(8)接地极电源线路工程

受端接地极电源由 10kV 郭岳线岳湾 4 社支线 2 号杆 T 接供电，新建 10kVT 接电缆输电线路约 0.2km。

3.1.3 直流输电线路

3.1.3.1 概况

哈密-重庆±800kV 特高压直流输电线路起于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇的送端哈密北换流站，止于重庆市渝北区大湾镇的受端重庆换流站。推荐方案路径长度约 2300.4km，途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市 5 个省级行政区、16 个地级市行政区，46 个区县，双极架设。各行政区内的路径长度详细情况如下。

表 3.1-4 ±800kV 直流输电线路途经行政区域路径长度一览表

省级行政区	路径长度(km)	地级市行政区	路径长度(km)	区县	路径长度(km)
新疆维吾尔自治区	356.2	哈密市	348.2	巴里坤哈萨克自治县	51.5
				伊吾县	148.0
				伊州区	148.7
		兵团第十三师新星市	8.0	红山农场	8.0
甘肃省	1506.9	酒泉市	402.6	肃北蒙古族自治县	141.5
				瓜州县	47.3
				玉门市	126.0
				金塔县	35.1
				肃州区	52.7
		嘉峪关市	6.0	/	6.0
		张掖市	296.5	高台县	96.0
				肃南裕固族自治县	11.7
				临泽县	60.0
				甘州区	46.3
				山丹县	82.5
		金昌市	120.9	永昌县	120.9
		武威市	154.0	民勤县	3.0
				凉州区	57.0
				古浪县	94.0
		白银市	43.5	景泰县	41.6
				白银区	1.9
		兰州市	120.1	皋兰县	83.0
				榆中县	37.1
		定西市	134.2	安定区	77.6
				陇西县	29.4
				通渭县	27.2
		天水市	77.6	武山县	13.1
				甘谷县	38.3
				秦州区	26.2
		陇南市	151.5	礼县	23.2
				西和县	64.3
				成县	30.0
				康县	34.0
		陕西省	76.0	汉中市	76.0
宁强县	55.6				
四川省	298.9	广元市	109.1	朝天区	25.0
				旺苍县	46.2
				苍溪县	37.9
		南充市	134.6	阆中市	21.0
				仪陇县	45.0
				蓬安县	54.6
				高坪区	14.0
		广安市	55.2	岳池县	32.5
				武胜县	22.7
重庆市	62.4	/		合川区	32.8
				北碚区	16.0
				渝北区	13.6

3.1.3.2 推荐路径方案描述

(1)新疆维吾尔自治区段

线路自哈密北换流站出线后整体向东南走线约 11km 由巴里坤哈萨克自治县进入兵团第十三师新星市红山农场走线约 8km 后，继续在巴里坤哈萨克自治县内走线而后进入伊吾县境内；在伊吾县境内继续向东南走线跨过 X115 县道后至苇子峡乡北侧，右转途经下马崖乡西侧、跨越 G7 京新高速后走线至伊州区境内；继续向东南走线至 S22 梧驼高速北侧，而后沿 S22 梧驼高速在其北侧走线，之后跨越 G7 京新高速，走线至白山泉检查站西侧，线路右转向南再次跨越 G7 京新高速后至新甘省界。

(2) 甘肃省段

进入甘肃省酒泉市后，线路继续向东南走线，在羊圈沟附近跨越 G215 国道，而后线路转向南，在 G30 嘉安高速附近依次钻越±800kV 天中线、跨越±800kV 祁韶线、钻越±1100kV 吉泉线，然后开始平行已建特高压线路在其南侧向东走线。穿越金塔县沙枣园子省级保护区实验区，继续向东进入张掖市。在进入张掖市后与已建三条特高压线路分开，跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区缓冲区和实验区，穿越甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区后向东走线至已建三条特高压线路附近开始重新在特高压线路走廊走线；穿越甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区，继续向东南在已建三回特高压线路西南侧走线进入金昌市。进入金昌市后继续平行已建三回特高压线路西南侧走线，在永昌县北侧跨越甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区准保护区，穿越金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区二级保护区，进入武威市。进入武威市后继续平行已建±800kV 祁韶线走线至白银市，而后线路向东南沿白银市、兰州市交界处平行已建±800kV 祁韶线走线，跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，进入定西市。在定西市境内继续平行已建±800kV 祁韶线向东南走线进入天水市。进入天水市后，先基本平行已建±800kV 祁韶线向东南走线至甘谷县南，而后与±800kV 祁韶线分开向南走线进入陇南市。进入陇南市后，线路基本向南走线至西高山镇，而后转向东南走线至甘陕省界。

(3) 陕西省段

进入陕西省汉中市略阳县后，基本向东南走线，在穆家门跨越 G345 国道后，走线至汉中市略阳县、宁强县、陇南市康县交界处，在略阳县和康县交界附近穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区，进入汉中市宁强县，继续向南跨越±500kV 德宝直流输电线路和 G5 京昆高速，至陕川省界。

(4) 四川省段

进入四川省广元市朝天区后，线路基本向南走线，经两河口镇、李家镇进入旺苍县境内；继续向东南走线经天星镇、双汇镇、高阳镇，在高阳镇东北一档跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区、东河城市饮用水水源保护区准保护区，在旺苍县城东侧跨越 G542 国道和 G5012 恩广高速后，继续向南走线进入苍溪县；进入苍溪县后线路基本向南走线，经黄猫垭镇、白山乡、彭店乡、龙山镇，进入南充市。进入南充市阆中市后，线路向南走线，经峰占乡、鹤峰乡、望垭镇后进入仪陇县；而后继续向南走线，经观紫镇、金城镇、铜鼓乡，在响滩子附近跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，继续向南走线进入蓬安县境内；而后继续向南走线，经徐家镇、金甲乡、河舒镇、兴旺镇进入高坪区；进入高坪区后，基本向南走线，依次跨越 G318 国道、G42 南广高速、G244 国道后进入广安市境内。进入广安市岳池县后，继续向南走线，穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区，经双鄢乡、白庙镇等乡镇后进入武胜县；在武胜县境内基本在武胜县与岳池县交界处走线，在平竹村附近到达川渝省界。

(5)重庆市段

进入重庆市合川区后，往东南方向走线，避开龙市镇规划区，跨越渠江、G85 巴南广高速，进入北碚区；而后穿越北碚区金刀峡森林自然保护区实验区，进入渝北区；穿越南天门市级森林公园，进入重庆换流站。

3.1.3.3 导线和地线

(1)导线

本项目 5mm 和 10mm 冰区平丘地形采用 6×JL1/G3A-1250/70 钢芯铝绞线，10mm 冰区一般山地及 15mm 冰区采用 6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线，20mm 冰区采用 6×JL1/G2A-1000/80 钢芯铝绞线，导线分裂间距 500mm。

(2)地线

普通地线采用 JLB20A-150 铝包钢绞线，OPGW 光缆采用 OPGW-150 复合光缆。

3.1.3.4 导线对地和交叉跨越距离

(1)导线对地距离

根据《±800kV 直流架空输电线路设计规范》(GB50790-2013，2019 年修订)并结合项目所在区域实际情况，±800kV 直流输电线路导线对地面的最小距离应符合下表规定的数值。

表 3.1-5 导线对地面的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离(m)		计算条件
		6×1000	6×1250	
1	居民区	19.5(南方)	18.5(南方)	导线最大弧垂时
		22.5(北方)	20.5(北方)	
2	非居民区(农业耕作区)	17.0(南方)	16.0(南方)	导线最大弧垂时
		19.0(北方)	18.0(北方)	
3	非居民区(人烟稀少的非农业耕作区)	15.5	14.5	导线最大弧垂时
4	交通困难地区	14.5	13.5	导线最大弧垂时

注：居民区指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区；非居民区指居民区以外地区。

(2)导线对建筑物距离

线路不应跨越经常有人居住的建筑物以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。

导线与建筑物之间的距离应符合下表规定。

表 3.1-6 导线对建筑物的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
1	与建筑物之间垂直距离	16.0	导线最大弧垂时
2	与建筑物之间净空距离	15.5	导线最大风偏时
3	与建筑物之间水平距离	7.0	无风时

(3)导线跨越树木原则

线路跨越树木时，导线与树木之间的距离应符合下表规定。

表 3.1-7 导线对树木的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
1	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	13.5	导线最大弧垂时
2	与树木之间净空距离(公园、绿化区或防护林带)	10.5	导线最大风偏时
3	与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树木之间垂直距离	15.0	导线最大弧垂时

(4)各种交叉跨越距离

±800kV 直流输电线路与铁路、公路、河流、管道及各种架空线路交叉的距离应符合下表规定。

表 3.1-8 对各种设施及各种障碍物的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离(m)	计算条件
1	铁路	至轨顶	21.5	导线温度+70℃时的弧垂
		到承力索或接触线	15.0	+40℃时的弧垂
2	公路	至路面	21.5	高速、1级公路按70℃时计算，其余按40℃计算
3	通航河流	至五年一遇水位	15.0	+40℃时的弧垂
		最高航行水位桅顶	10.5	+40℃时的弧垂
4	不通航河流	至百年一遇水位	12.5	+40℃时的弧垂
		冬季至冰面	18.5	+40℃时的弧垂
5	电力线	档距内	10.5	+40℃时的弧垂
		杆顶	15.0	+40℃时的弧垂
6	弱电线		17.0	+40℃时的弧垂
7	特殊管道		17.0	+40℃时的弧垂
8	索道		10.5	+40℃时的弧垂

3.1.3.5 杆塔和基础

(1)杆塔

根据设计气象条件及海拔高度、地形分布情况，现阶段共规划了 21 个杆塔系列，共 220 种塔型，其中悬垂塔 140 种、耐张塔 80 种。

全线采用自立式铁塔。悬垂直线塔采用导线水平排列 V 串挂线方式的羊角型塔，悬垂转角塔采用 L 串挂线方式的羊角型塔，耐张塔采用干字型。全线共使用铁塔 4529 基，包括直线塔 3577 基，耐张塔 952 基。

(2)基础

根据不同地形、地质条件，全线基础因地制宜分别采用挖孔基础、钢筋混凝土板柱基础、嵌岩桩基础、钻孔灌注桩基础、岩石锚杆基础、岩石嵌固基础、微型桩基础、防护大板基础等型式。

3.1.3.6 与其他线路的交叉跨越情况

本项目输电线路与其他电力线(电压等级 330kV 及以上)的交叉跨越情况见下表。本项目仅与 750kV 麦东 I 线交叉跨越处、330kV 麦陇 I 线、500kV 亨中线、500kV 南黄 I、II 线交叉跨越处在其共同评价范围内存在环境敏感目标。

表 3.1-9 本项目输电线路与其他线路的交叉跨越情况

序号	省级行政区	被跨越线路名称	电压等级	回数	跨越地点
1	新疆维吾尔自治区	无 330kV 及以上线路的交叉跨越			
1	甘肃省	330kV 高飞 I 线	330kV	1	酒泉市肃北县马鬃山镇饮马峡西侧
2		330kV 高安马线	330kV	1	酒泉市肃北县马鬃山镇饮马峡西侧
3		330kV 莫高-润丰线	330kV	1	酒泉市瓜州县河东镇唐家窝铺南侧
4		330kV 桥湾风电汇集站-莫高线	330kV	1	酒泉市瓜州县河东镇唐家窝铺北侧
5		±800kV 祁韶线	±800kV	1	酒泉市瓜州县河东镇桥湾道班东侧
6		±800kV 天中线(钻越)	±800kV	1	酒泉市瓜州县河东镇桥湾道班东侧
7		±1100kV 吉泉线(钻越)	±1100kV	1	酒泉市瓜州县河东镇桥湾道班东侧
8		330kV 玉门-桥湾线/布隆吉-桥湾线	330kV	2	酒泉市瓜州县河东镇桥湾道班东侧
9		330kV 玉门-福新升压站线	330kV	1	酒泉市玉门市下西号镇干峡东侧
10		330kV 八雄 I、II 线	330kV	4	酒泉市金塔县中东镇瓜塘子沙窝北侧、酒泉市金塔县中东镇头沙窝西北侧
11		330kV 红铝线	330kV	1	酒泉市金塔县中东镇头沙窝北侧
12		330kV 红铁线	330kV	1	酒泉市金塔县中东镇头沙窝北侧
13		330kV 白铝线	330kV	1	酒泉市金塔县中东镇麻黄河东侧
14		330kV 白兴线	330kV	1	酒泉市金塔县中东镇麻黄河东侧
15		330kV 泉胡 I 线	330kV	1	酒泉市肃州区三墩镇翟家庄东侧
16		330kV 泉胡 II 线	330kV	1	酒泉市肃州区三墩镇翟家庄东侧
17		330kV 平川北滩-居延线	330kV	2	张掖市临泽县平川镇茆茆口子北侧
18		750kV 泉甘 I 线	750kV	2	张掖市甘州区平山湖镇老爷庙北侧、张掖市甘州区平山湖乡小板道沟南
19		330kV 甘居 I 线	330kV	2	张掖市甘州区平山湖镇老爷庙北侧、

序号	省级行政区	被跨越线路名称	电压等级	回数	跨越地点
					张掖市甘州区平山湖乡小板道沟南侧
20		330kV 板桥北滩线	330kV	1	张掖市甘州区平山湖乡小板道沟南侧
21		750kV 甘河 I 线	750kV	1	张掖市山丹县东乐镇红崖子南侧
22		750kV 河泉 I 线	750kV	1	张掖市山丹县老军乡三道腰山东北侧
23		750kV 河泉 II 线	750kV	1	张掖市山丹县老军乡三道腰山东北侧
24		330kV 上山 I 线	330kV	1	张掖市山丹县老军乡三道腰山东北侧
25		330kV 上山 II 线	330kV	1	张掖市山丹县老军乡三道腰山东北侧
26		750kV 武河 I 线	750kV	1	金昌市永昌县水源镇老爷庙滩西侧
27		750kV 武河 II 线	750kV	1	金昌市永昌县水源镇老爷庙滩西侧
28		330kV 河雷 I 线	330kV	1	金昌市永昌县水源镇老爷庙滩东侧
29		330kV 河雷 II 线	330kV	1	金昌市永昌县水源镇老爷庙滩东侧
30		330kV 河清滩#3 汇集站-#2 汇集站线	330kV	1	金昌市永昌县水源镇老爷庙滩西侧
31		330kV 黄古线	330kV	1	武威市古浪县土门镇八步沙林场内
32		750kV 武白 I、II 线	750kV	2	白银市景泰县正路乡小芎子沟东南侧
33		330kV 台子 I 线	330kV	1	兰州市皋兰县黑石镇银洞沟南侧
34		330kV 银子 I 线	330kV	1	兰州市皋兰县石洞镇东北侧
35		330kV 银川 I 线	330kV	1	兰州市皋兰县石洞镇东北侧
36		330kV 银川 II 线	330kV	1	兰州市皋兰县石洞镇白兰高速公路西北侧
37		750kV 东白 I 线	750kV	1	兰州市榆中县中连川乡张家场西南侧
38		750kV 东凉 I、II 线	750kV	2	定西市安定区岷口镇冯家岔村南侧
39		330kV 定纪 I 线	330kV	1	定西市安定区岷口镇刻家川村南侧
40		330kV 定纪 II 线	330kV	1	定西市安定区岷口镇刻家川村南侧
41		750kV 麦东 I 线	750kV	3	定西市安定区青岚山乡大嘴山村西北侧、定西市安定区青岚山乡阴坡湾村东侧、定西市安定区李家堡镇下泉子西侧
42		750kV 麦东 II 线	750kV	1	定西市安定区李家堡镇下泉子西侧
43		330kV 麦陇 I 线	330kV	1	天水市武山县咀头乡王家湾西南侧
44		330kV 麦陇 II 线	330kV	1	天水市武山县咀头乡宋坡村北侧
45		330kV 麦积-宁远东 I 线/麦积-甘谷 II 线	330kV	2	天水市甘谷县谢家湾乡马家坪西侧
46		330kV 麦晒线	330kV	1	天水市秦州区关子镇籍源村南侧、陇南市西和县稍峪镇郭河村北侧、陇南市西和县稍峪镇郭河村南侧
47		330kV 天晒线	330kV	1	陇南市西和县稍裕镇郭河村东北侧
48		330kV 晒金-银杏 I 回	330kV	1	陇南市西和县兴隆镇上川村东北侧
49		330kV 晒金-银杏 II 回	330kV	1	陇南市西和县兴隆镇上川村东南侧
50		±800kV 青豫线	±800kV	1	陇南市西和县石峡镇库根村东侧
1	陕西省	±500kV 德宝线	±500kV	1	汉中市宁强县汉源镇何家坟村北侧
1	四川省	500kV 昭巴线	500kV	2	广元市旺苍县龙凤镇人民村西侧
2		500kV 亭中线	500kV	1	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村北侧
3		500kV 巴南线	500kV	1	南充市高坪区长乐镇高滩寺村东南侧
4		500kV 南黄 I 线	500kV	1	南充市高坪区胜观镇东临寺村西南侧
5		500kV 南黄 II 线	500kV	1	南充市高坪区胜观镇东临寺村西南侧
1	重庆市	±800kV 金上-湖北线(钻越)	±800kV	1	合川区钱塘镇林庄村东侧

3.1.3.7 与其他线路的并行情况

根据国务院办公厅 2022 年 6 月印发的有关密集通道的文件(国办函[2022]50 号)要求,直流输电线路需严控新增密集通道,即按照直流输电线路并行间距不低于 600m 的原则进行设计,因此本项目全线无其他直流输电线路并行情况。

本项目直流输电线路与其他交流输电线路(电压等级 330kV 及以上)的并行情况见下表。并行段内无环境敏感目标。

表 3.1-10 本项目与其他交流输电线路并行情况

并行线路名称	并行线路最近中心距离(m)	并行段长度(km)	并行段行政区划
330kV 八雄 I、II 线	约 85	约 12.3	甘肃省酒泉市金塔县

注：并行段长度指并行线路中心对中心 100m 范围内的路径长度。

3.1.4 永久直流改造线路

在甘肃省酒泉市瓜州县，本项目需钻越±800kV 天中线、±1100kV 吉泉线，需对钻越段±800kV 天中线、±1100kV 吉泉线进行改造，每条线路新建约 0.4km，新建铁塔 2 基；每条线路拆除约 0.4km，拆除铁塔 2 基。

3.1.5 永久交流迁改线路

(1) 330kV 泉胡 II 线

在甘肃省酒泉市肃州区，本段直流输电线路跨越的 330kV 泉胡 I、II 线不能同时停电，为满足分段停电跨越要求，需迁改 330kV 泉胡 II 线。拆除线路路径长度约 0.5km，新建线路路径长度约 0.8km；拆除铁塔 2 基，新建铁塔 3 基。

(2) 750kV 河泉 I 线

在甘肃省张掖市山丹县，本段直流输电线路需一档跨越的两回并行的 750kV 河泉 I、II 线不能同时停电，需对 750kV 河泉 I 线进行迁改。拆除架空线路约 0.7km，新建架空线路约 0.9km；拆除铁塔 1 基，新建铁塔 3 基。

(3) 110kV 上气 II 线

在甘肃省金昌市永昌县，本段直流输电线路需一档跨越的两回并行的 110kV 上气 I、II 线不能同时停电，需对 110kV 上气 II 线进行迁改。拆除架空线路约 0.6km，新建架空线路约 0.8km；拆除铁塔 3 基，新建铁塔 3 基。

(4) 750kV 武河 I 线

在甘肃省金昌市永昌县，本段直流输电线路需一档跨越的两回并行的 750kV 武河 I、II 线不能同时停电，需对 750kV 武河 I 线进行迁改。拆除架空线路约 0.6km，新建架空线路约 0.9km；拆除铁塔 1 基，新建铁塔 3 基。

(5) 110kV 古压 I 线

在甘肃省武威市古浪县，本段直流输电线路需一档跨越两回并行的 110kV 古压 I、II 线不能同时停电，需对 110kV 古压 I 线进行迁改。拆除架空线路约 0.5km，新建架空线路约 1.0km；拆除铁塔 2 基，新建铁塔 4 基。

(6) 750kV 武白 I、II 线(同塔双回路, 迁改其中的一回)

在甘肃省白银市景泰县, 本段直流输电线路需跨越的 750kV 武白 I、II 线不能同时停电, 为满足分段停电跨越要求, 需对其中的一回线路进行迁改。拆除架空线路 0km, 新建架空线路约 2.5km; 拆除铁塔 0 基, 新建铁塔 8 基。

(7) 220kV 龙大 I 线

在甘肃省兰州市皋兰县, 本段直流输电线路需跨越的 220kV 龙大 I、II 线不能同时停电, 为满足分段停电跨越要求, 需对 220kV 龙大 I 线进行迁改。拆除架空线路约 1.0km, 新建架空线路约 2.1km; 拆除铁塔 3 基, 新建铁塔 7 基。

(8) 750kV 东凉 I、II 线

在甘肃省定西市安定区, 本段直流输电线路需跨越的 750kV 东凉 I、II 线不能同时停电, 为满足分段停电跨越要求, 需对 750kV 东凉 II 线进行迁改。拆除架空线路 0km, 新建架空线路约 6.5km; 拆除铁塔 0 基, 新建铁塔 17 基。

(9) 330kV 定纪 II 线

在甘肃省定西市安定区, 本段直流输电线路需跨越的 330kV 定纪 I、II 线不能同时停电, 为满足分段停电跨越要求, 需对 330kV 定纪 II 线进行迁改。拆除架空线路约 1.5km, 新建架空线路约 1.8km; 拆除铁塔 4 基, 新建铁塔 5 基。

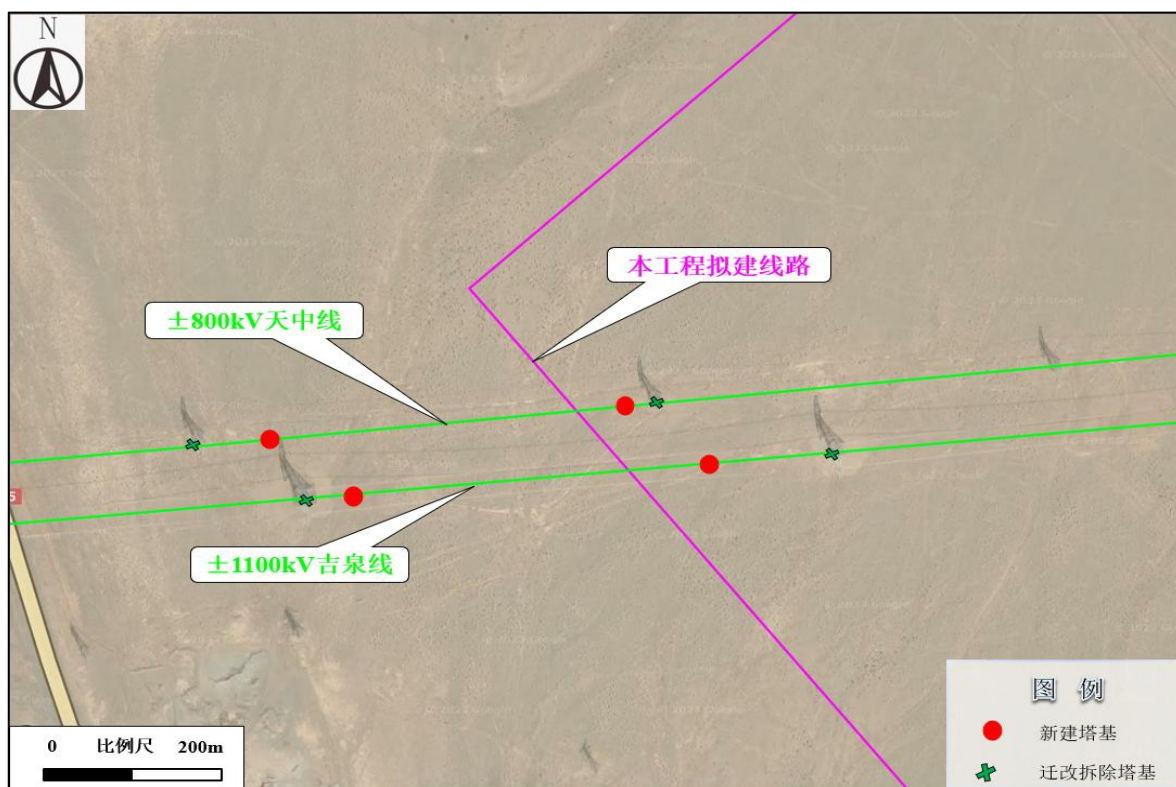


图 3.1-3 ±800kV 天中线、±1100kV 吉泉线改造路径示意图



图 3.1-4 330kV 泉胡 II 线迁改路径示意图

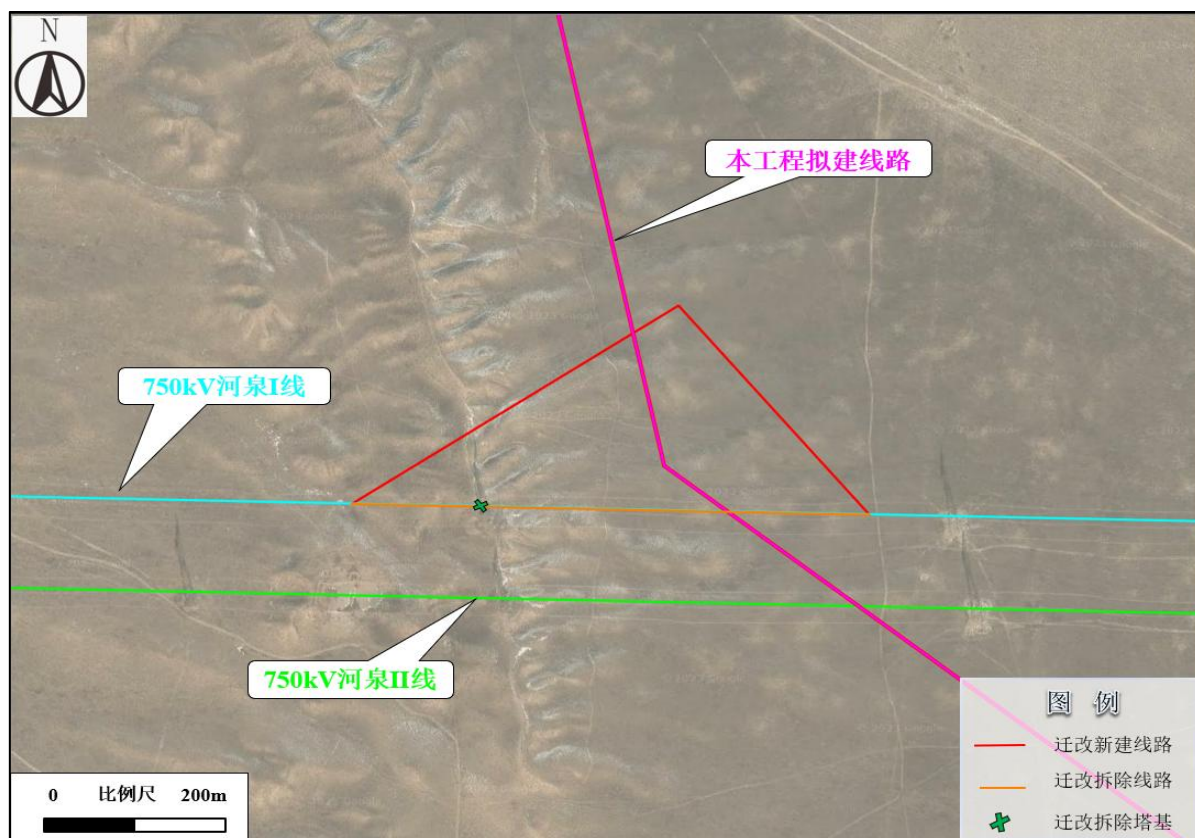


图 3.1-5 750kV 河泉 I 线迁改路径示意图

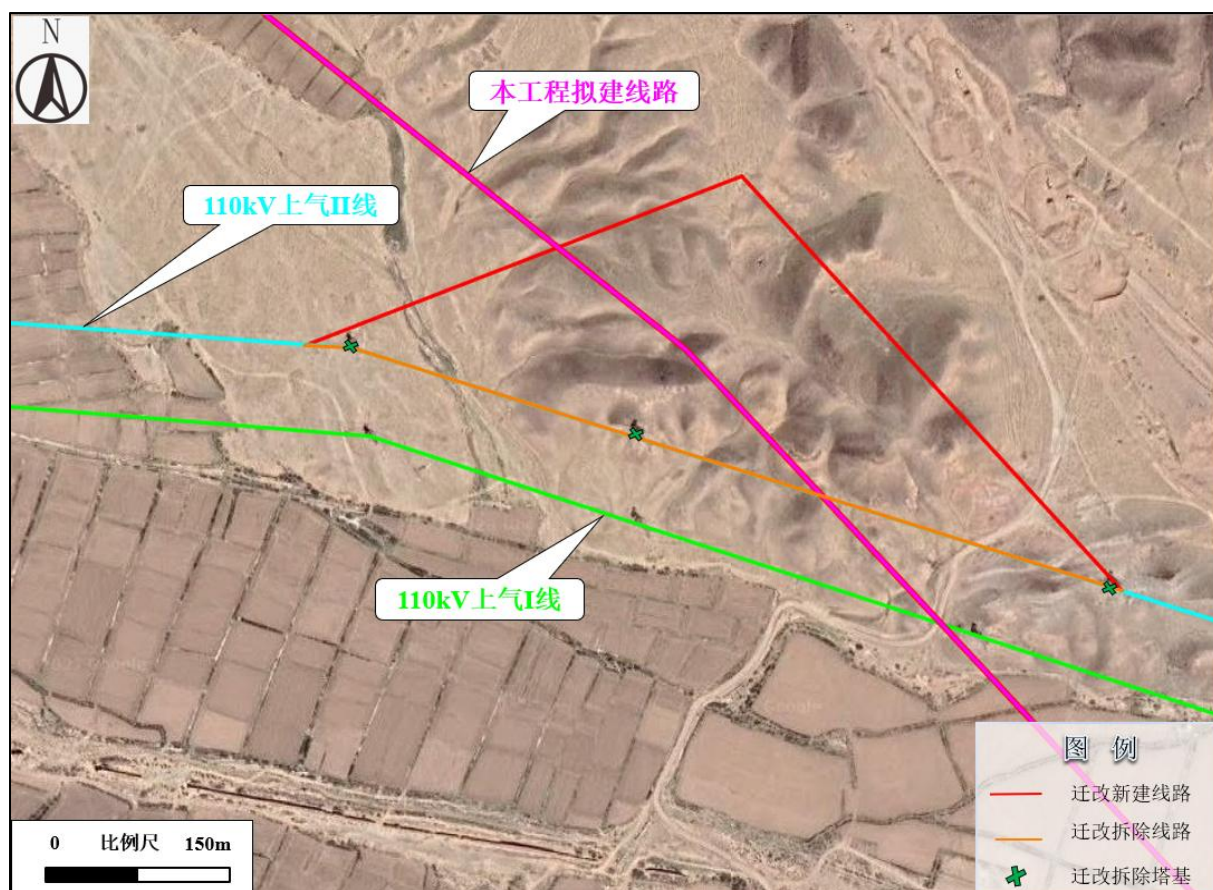


图 3.1-6 110kV 上气 I 线迁改路径示意图

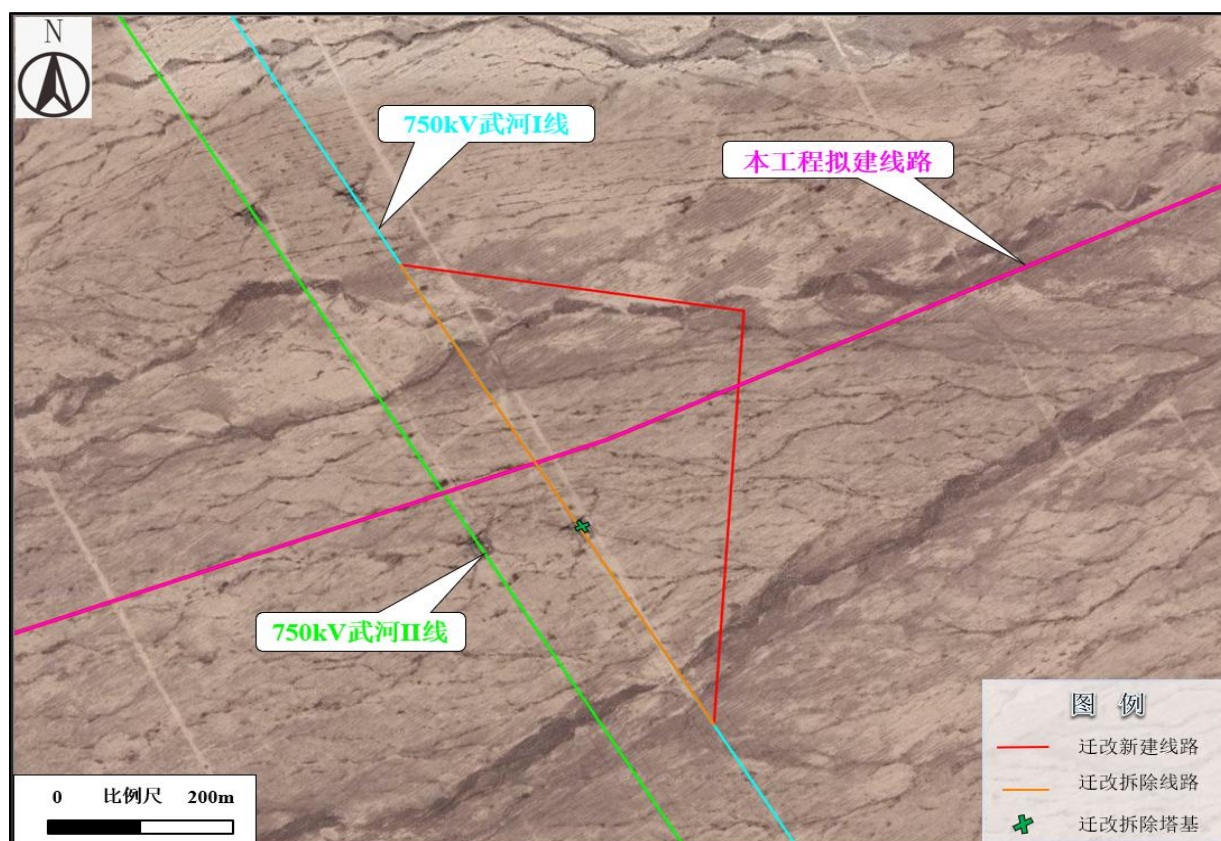


图 3.1-7 750kV 武河 I 线迁改路径示意图

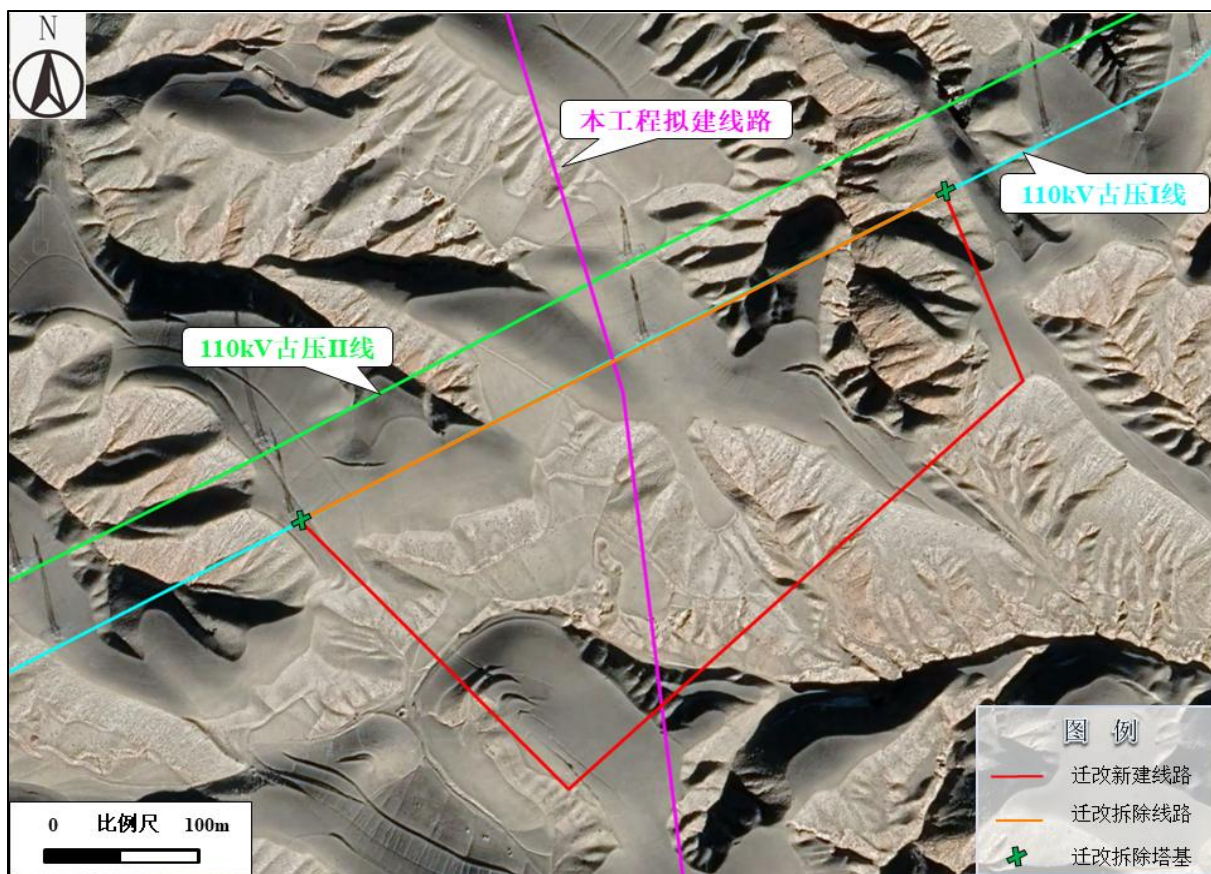


图 3.1-8 110kV 古压 I 线迁改路径示意图

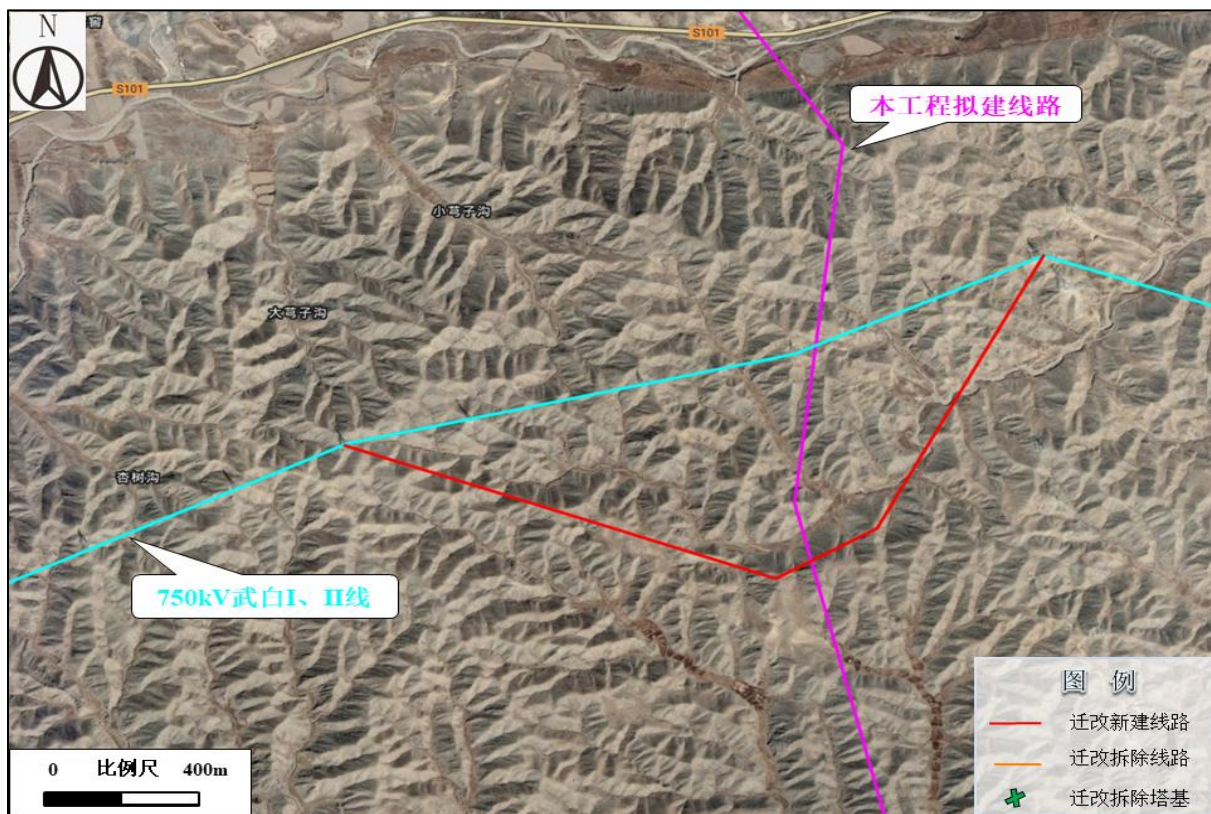


图 3.1-9 750kV 武白 I、II 线迁改路径示意图

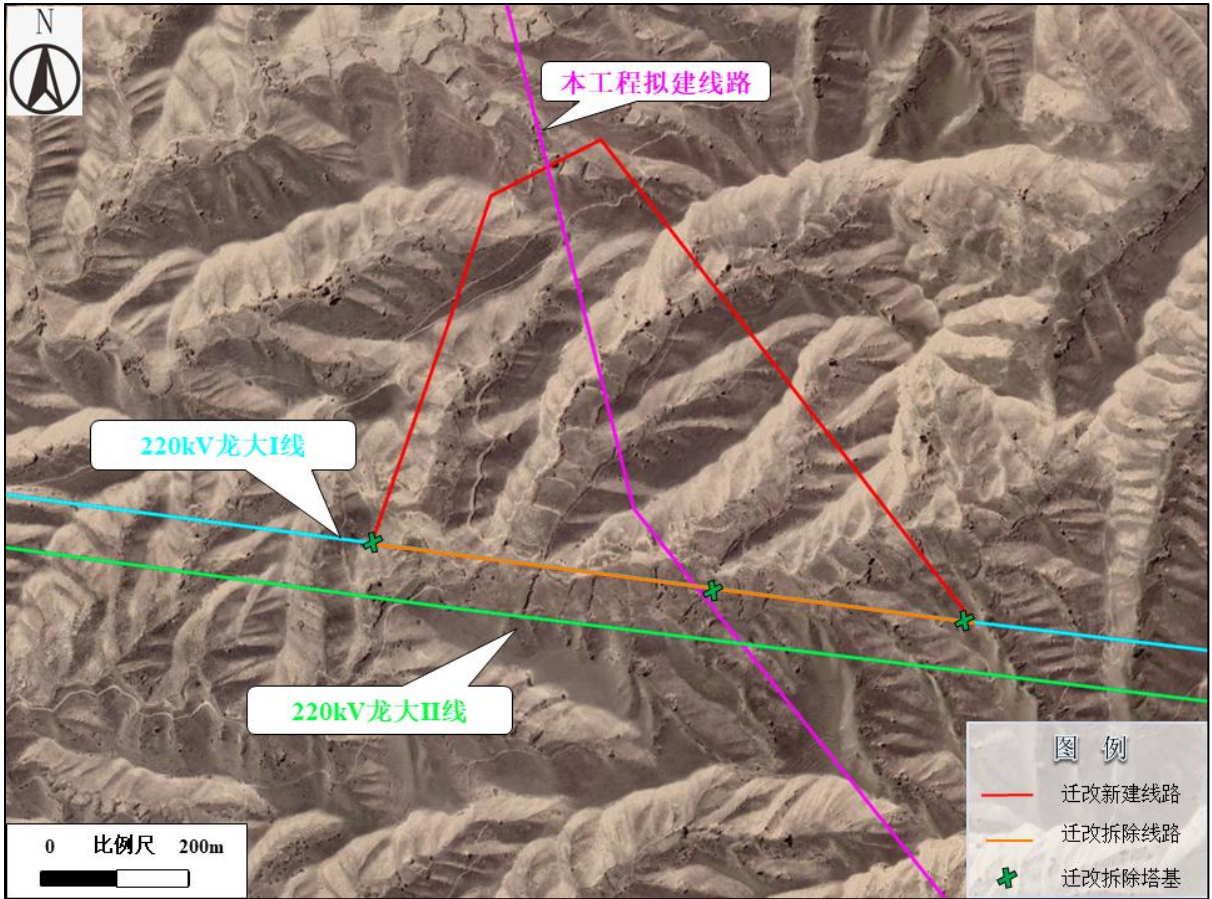


图 3.1-10 220kV 龙大 I 线迁改路径示意图

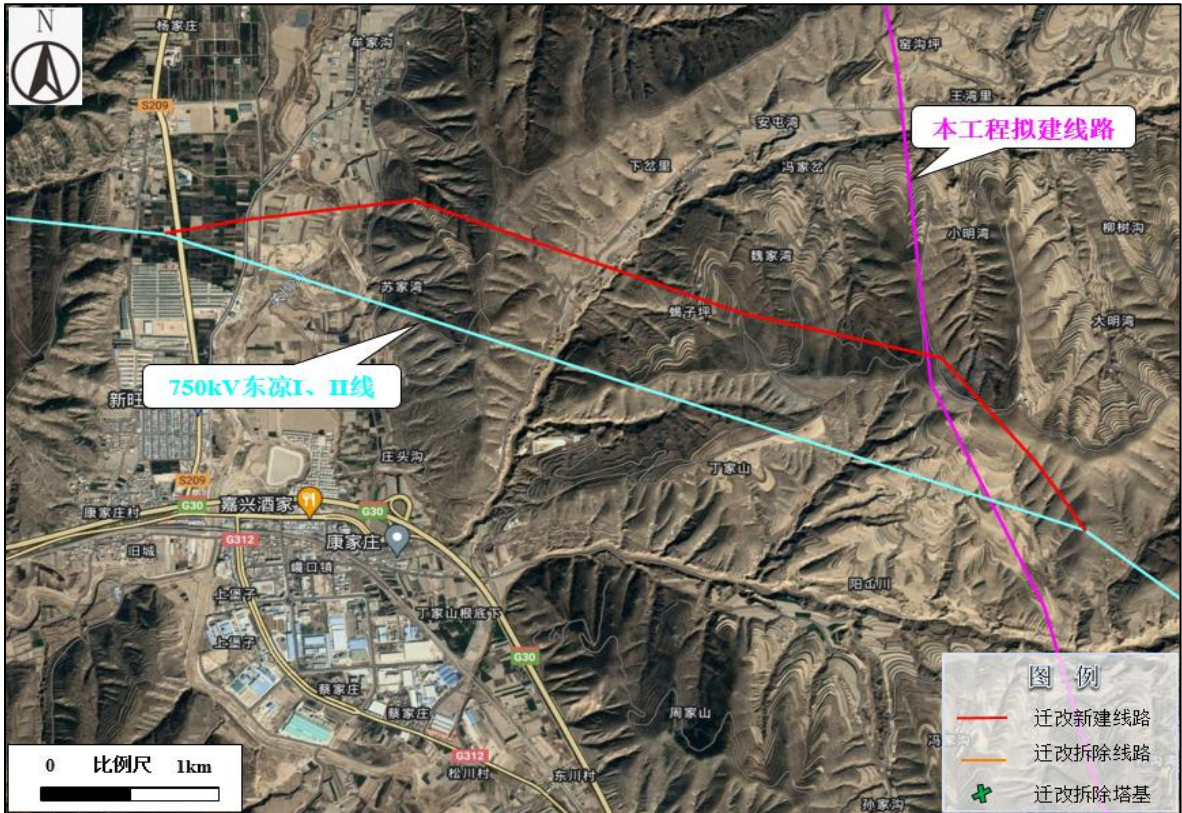


图 3.1-11 750kV 东凉 I 、 II 线迁改路径示意图

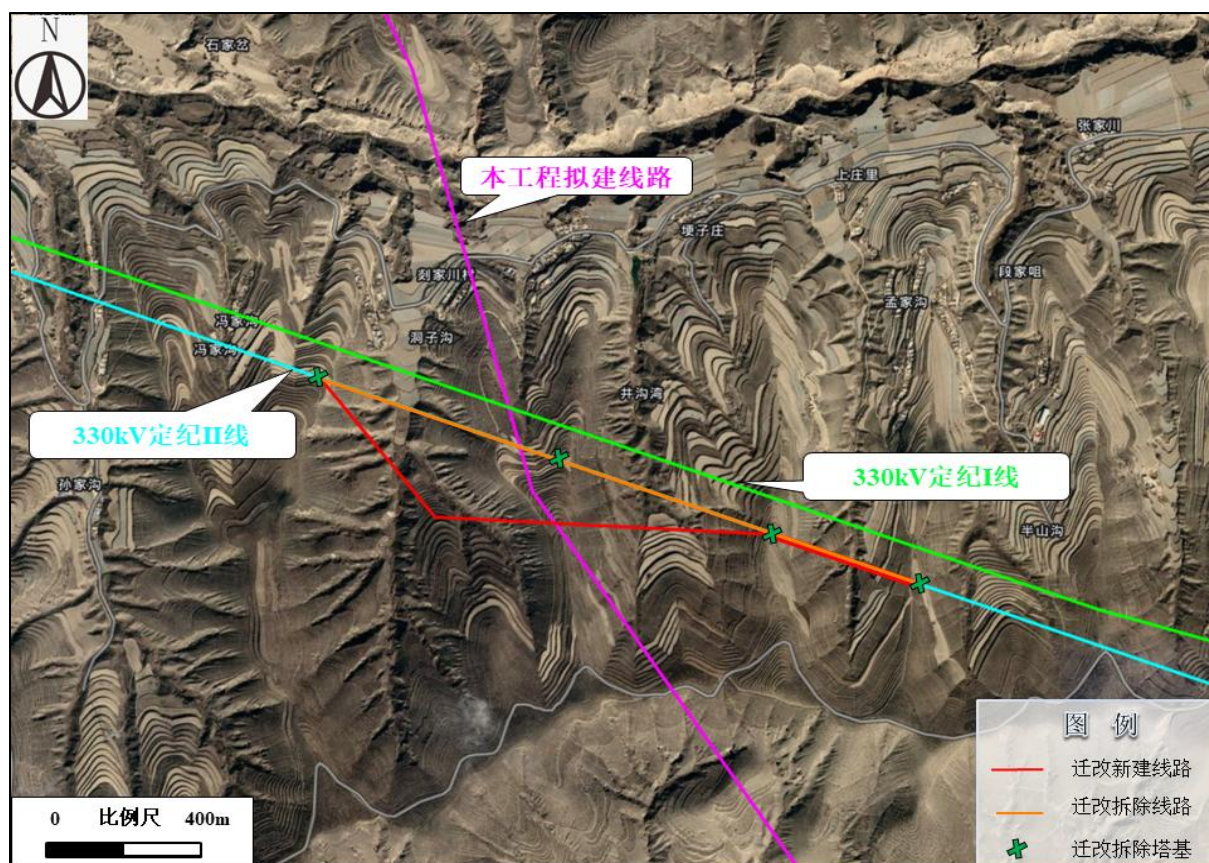


图 3.1-12 330kV 定纪 II 线迁改路径示意图

3.2 项目占地和土石方

本项目永久占地包括换流站、接地极和线路塔基占地，临时占地主要包括施工场地、牵张场、临时道路等占地。本项目总占地面积 1738.21hm²，其中永久占地 220.49hm²，临时占地 1517.72hm²。以其他土地、林地为主。

本项目挖填方总量 918.04 万 m³，其中挖方 459.02 万 m³(含表土 36.28 万 m³)，填方 459.02 万 m³(含表土 36.28 万 m³)，无借方，无余方。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 换流站施工工艺及施工组织

(1) 换流站施工工艺流程及方法

换流站施工大体分为：施工场地四通一平、地基处理、建构筑物土石方开挖(包括配套管线和电缆)、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。换流站主要施工工艺、流程见下图。

(2) 接地极施工工艺流程及方法

接地极施工大体分为：测量放线、极槽土石方开挖、馈电棒及焦炭敷设、沟槽回

填、电缆敷设、电缆热熔焊接、电缆终端压接及导流电缆敷设。

接地极主要施工工艺流程见下图。接地极土建施工主要为极槽开挖和回填，极槽开挖采用反铲开挖和人工开挖相结合的方式。

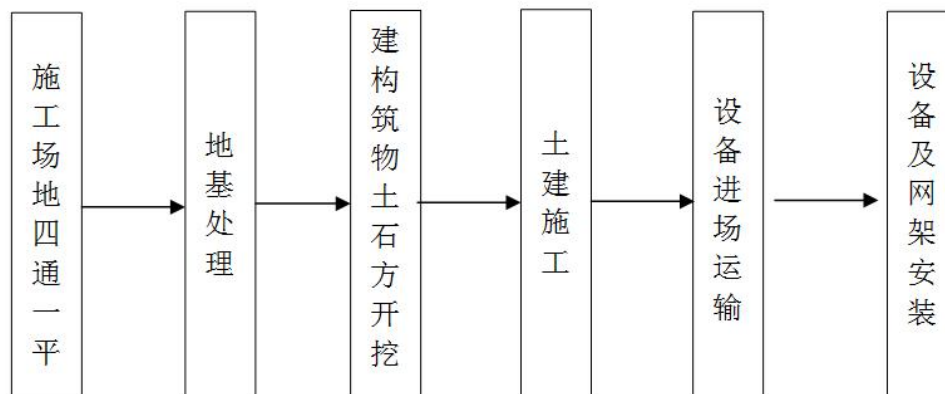


图 3.3-1 换流站主要施工工艺和方法

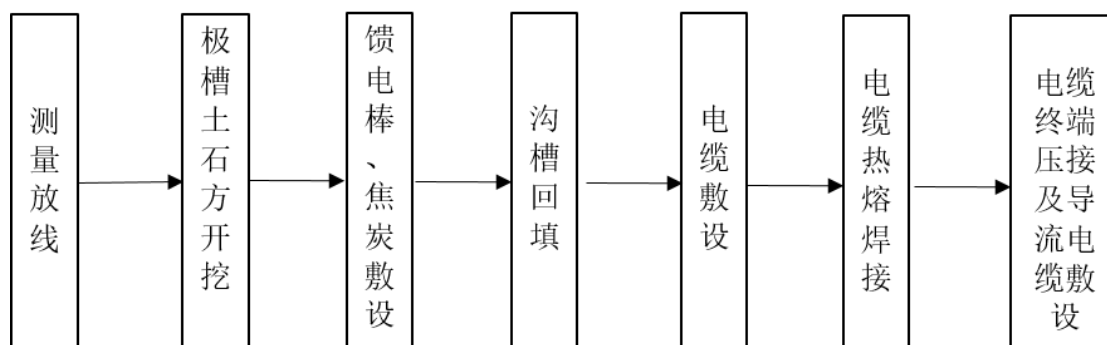


图 3.3-2 接地极主要施工工艺和方法

(3) 施工组织

各施工区内的规划布置由施工单位自行决定，在“先土建，后安装”的原则下，可交叉使用施工场地。换流站施工生产生活区需在站外租地。

3.3.2 输电线路施工工艺及施工组织

(1) 施工工艺流程及方法

线路施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

1) 基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高地配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，

避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙；尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水；对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

2) 铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求要求进行施工。铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

线路杆塔组立及接地施工流程见下图。

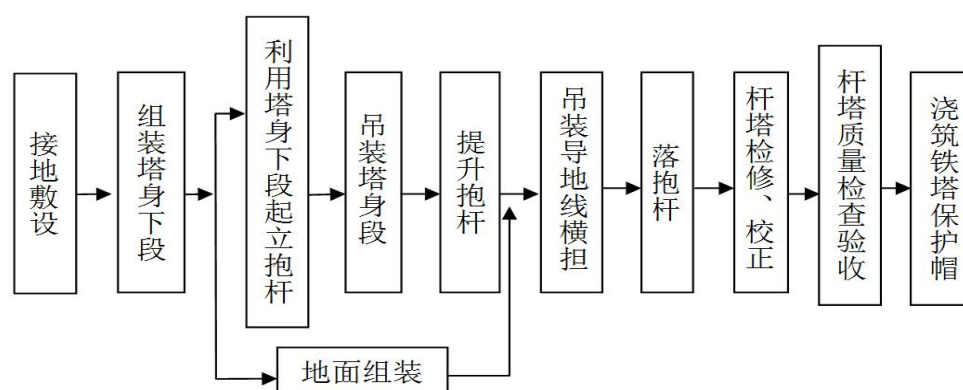


图 3.3-3 输电线路铁塔组立及接地施工流程图

3) 架线

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。

架线施工流程见下图。

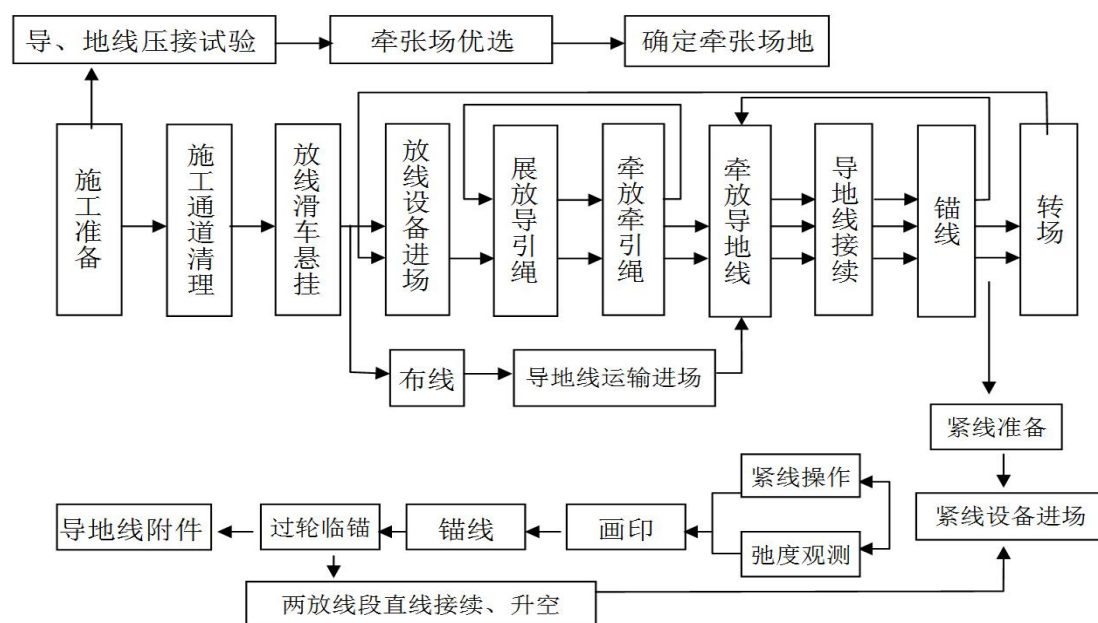


图 3.3-4 输电线路架线施工流程图

4)线路拆除工艺

本项目涉及直流改造线路和交流迁改线路，需拆除部分线路。由于已建塔基基础埋深较深，为避免大开挖造成植被破坏和水土流失，非耕地范围内的线路不拆除地下的塔基基础，仅拆除线路的架空部分，包括铁塔、导地线和金具(绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等)，施工完成后及时做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。耕地范围内的塔基，需拆除地面以下 1m 内的基础并将其运至建筑垃圾场。最后使用原状土掩埋坑洞铺平，恢复原状。

拆线方案：原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤如下：临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾，在地面开断导、地线。

5)电缆施工工艺

换流站站外电源线路在变电站、换流站进出线段、受端接地极电源线路采用电缆出线，采用电缆穿管直埋敷设。

电缆穿管直埋敷设是将电缆敷设于埋入地下的电缆保护管的安装方式。施工工艺分为下列几个阶段：①清理场地、基槽开挖、混凝土垫层施工阶段；②排管铺设及包封阶段：铺设排管、浇筑混凝土包封；③电缆穿管阶段：将电缆穿进排管内；④回填土阶段：主要为电缆敷设后进行管沟回填；⑤最后投入运行使用。

电缆穿管直埋敷设施工工艺流程见下图。

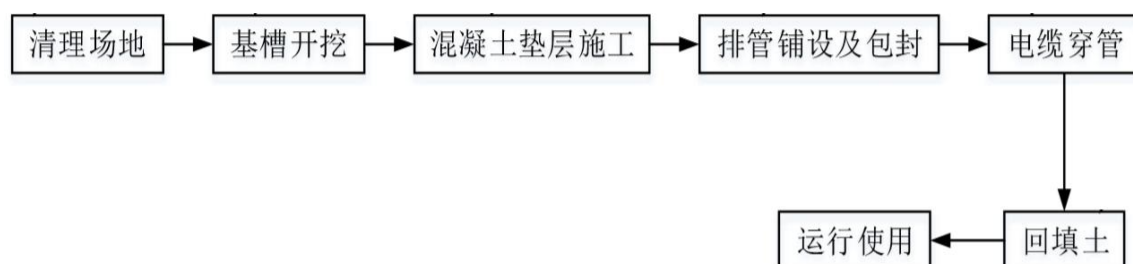


图 3.3-5 电缆穿管直埋敷设施工工艺流程图

(2) 施工组织

输电线路施工场地主要包括塔基区的塔基施工临时场地、施工放线牵引的牵张场布置牵张场区、跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的跨越施工场地区和在缓坡处修建的进场的施工道路区。其中牵张场尽量避免选择在保护区范围内，施工简易道路布设尽量利用原有道路，在方便施工、地势平坦的地段布设。

1) 塔基施工临时场地

输电线路由于塔基基础和组塔架线的需要，塔基周边需设置一定的区域作为塔基施工临时场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，以单个塔基为单位零星布置，施工结束后与塔基永久占地区域一并进行植被恢复。

本项目塔基施工临时占地面积按照塔基类型和不同组塔方式进行计列：直流输电线路单个塔基临时占地 439m^2 - 1464m^2 ，接地极线路单个塔基临时占地 200m^2 - 400m^2 。

2) 牵张场

输电线路导线、地线一般采用张力放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，同时尽量靠近公路，利用道路边植被相对稀疏的平地，减少林木的砍伐，避免施工运输道路的开辟。

本项目根据沿线实际情况，每隔 4km - 6km 设置一处牵张场地，直流输电线路平均每处牵张场占地面积约 2400m^2 ，接地极线路平均每处牵张场占地面积约 700m^2 。

3) 跨越施工场地

输电线路跨越铁路、道路、电力线路、通航河流等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支撑体，采用封网的方式跨越。通过调查同类输电线路，确定特高压直流输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 400m^2 。

4) 材料站

输电线路材料站用于各段塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散，按照不同区段建设条件进行设置，其地点由施工单位租用当地现有厂房或民房解决。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔，因此材料站不计列占地面积。

5)施工生活场地

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，在村庄分布较多的路段临时施工生活用房采用租用民房的方式解决；人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场临时占地范围内搭设临时施工工棚。

6)施工道路

线路施工道路包括施工简易道路(新修、拓宽道路)、人抬道路。

施工简易道路：大型设备运输尽量利用沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现有道路不能满足设施运输要求时，需要在原有的乡村道路上拓宽或整修以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。本项目需开辟的施工简易道路(机械运输)宽度约 3.5m-4.0m，拓宽的施工简易道路(机械运输)宽度约 1.5m。

人抬道路：地形坡度较缓时充分利用部分原有人抬道路，当与山下交通设施没有山间小路相接时，需临时开辟人抬道路，以满足材料挑抬和畜力运输要求。人抬道路主要利用已有道路和塔基之间的乔木、灌木空隙行走，仅踩压、扰动部分草地，不砍伐灌木和乔木。人抬道路宽度约 1.5m。

山丘区坡度较大或植被覆盖度较好的林区，可采用施工索道运输材料，减缓因修施工道路引起的水土流失及树木砍伐。索道运输一般有单跨单索、单跨多索、多跨多索等多种形式，根据本项目地形及建设特点，宜采取单跨单索往复式索道。由始端地锚、始端支点、承载索、货车、牵引索、终端支架、驱动装置及终端地锚等组成。

3.4 主要经济指标

本项目静态投资总计 2819373 万元，计划于 2025 年 12 月建成投运。

3.5 选址选线环境合理性分析

3.5.1 选址选线环境合理性

3.5.1.1 哈密北换流站

新疆维吾尔自治区哈密市煤炭资源储量丰富，具备建设大型煤电基地的优良条件，同时也是国家确定的七个千万千瓦级风电基地之一，是我国为数不多的可同时大规模

发展清洁能源和煤电的大型能源基地。目前，哈密能源规划以±800kV 直流特高压的方式输送电力至重庆电网，配套电源按照风光火储一体化方式规划、建设和运行。哈密市北部(天山以北)的巴里坤哈萨克自治县、伊吾县煤炭资源储量丰富，风能和太阳能资源丰富，满足发展煤电、风电、光伏、光热的要求，具备风光火储一体化电源建设条件。配套火电全部布局在巴里坤哈萨克自治县三塘湖区域，配套新能源部分布局在巴里坤哈萨克自治县三塘湖北区域，另一部分布局在伊吾县淖毛湖北区域。哈密市北部仅有三塘湖一座 750kV 变电站，通过 4 回线路与新疆主网相连，配套火电位于三塘湖 750kV 变电站的西北侧，配套新能源位于三塘湖 750kV 变电站的东北侧。因此从系统接入及配套电源汇集来看，换流站适宜在配套火电、新能源及三塘湖 750kV 变电站交织的区域内选择。根据系统要求和哈密市电源分布情况，哈密北换流站规划落点主要依据新疆维吾尔自治区主网架结构、火电厂及新能源等周边配套电源的接入情况进行选择，即哈密市北部(天山以北)巴里坤哈萨克自治县及伊吾县北部区域。

结合地质、水文气象、进出线条件等选站因素，换流站在哈密北部区域开展了7个站址的现场踏勘和收资工作，其中2个站址位于三塘湖区域，1个站址位于三塘湖和淖毛湖交界区域，4个站址位于淖毛湖区域，考虑到交直流接线的投资，站址区域应重点按照三塘湖区域考虑。因此，最终确定位于三塘湖区域的三塘西泉站址、西峡沟站址。两站址地理位置、环境现状及两站址技术经济及环境条件比较如下。



三塘西泉站址

西峡沟站址

哈密北换流站两站址环境现状

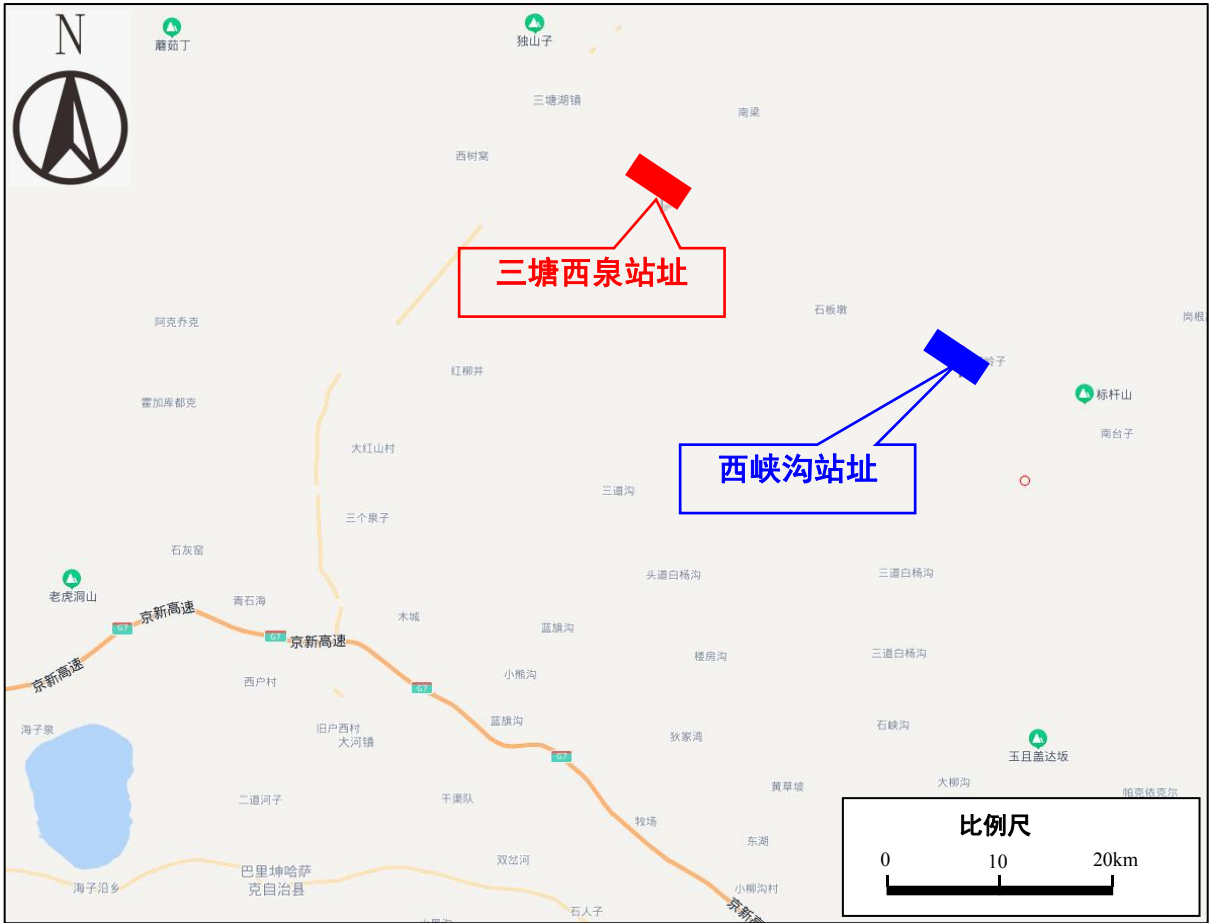


图 3.5-1 哈密北换流站两站址地理位置图

表 3.5-1 哈密北换流站站址技术经济和环境条件比较

序号	项目	三塘西泉站址(推荐)	西峡沟站址(比选)	比较
1	地理位置	站址位于三塘湖镇东南，淖毛湖镇西北。在 G331 国道(原三塘湖-牛圈湖县道)南侧。距离三塘湖镇约 12km，距离淖毛湖镇约 131km。	站址位于三塘湖镇东南，淖毛湖镇西北。在 G331 国道(原三塘湖-牛圈湖县道)南侧 K46 处。距离三塘湖镇约 45km，距离淖毛湖镇约 97km。	相当
2	地形地貌	地貌类型为山前斜坡剥蚀丘陵与洪积平原的过渡地带。站址东、南、西两侧均为戈壁滩，站址北临 G331 国道。站址地形平坦、地势开阔。	地貌类型为山前斜坡剥蚀丘陵与洪积平原的过渡地带。站址东、南、西两侧均为戈壁滩，站址北临 G331 国道。站址地形平坦、地势开阔。	相当
3	地质条件	站址距离各条断裂的最小距离均大于 2km，站址范围内无活动断裂，在区域地质构造上相对稳定，适宜建站；站址属于中硬场地土，建筑的场地类别为 II 类；地震动峰值加速度值 0.15g，对应地震基本烈度 7 度。	站址距离各条断裂的最小距离均大于 2km，站址范围内无活动断裂，在区域地质构造上相对稳定，适宜建站；站址属于中硬场地土，建筑的场地类别为 II 类；地震动峰值加速度值 0.15g，对应地震基本烈度 7 度。	相当
4	系统条件	地理位置好，靠近电源中心。	地理位置适中，比较靠近电源中心。	三塘西泉站址更靠近电源中心，较优
5	进站道路	进站道路由站区北侧的 G331 国道引接，引接长度暂按 0.7km 考虑。	进站道路由站区北侧的 G331 国道引接，引接距离长度暂按 0.7km 考虑。	相当
6	拆迁补偿	站址内无任何建构筑物拆迁。	站址内除一座测风塔外无任何建构筑物拆迁。	三塘西泉站址无需拆迁，较优

序号	项目	三塘西泉站址(推荐)	西峡沟站址(比选)	比较
7	进出线条件	站址附近进出线条件好,出线走廊顺畅;接入的系统电源点、火电电源点位于站址西北方向,距站址距离较近,占用的线路走廊范围较小。	站址附近进出线条件较好,出线走廊较为顺畅;接入的新能源汇集电源点主要位于站址北或东北方向,距站址距离较近,占用的线路走廊范围较大。	三塘西泉站址更接近电源点,较优
8	环境保护	站址区域无国家公园、自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等敏感区,无各类生态敏感区,亦无电磁环境敏感目标和声环境保护目标分布。	站址区域无国家公园、自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等敏感区,无各类生态敏感区,亦无电磁环境敏感目标和声环境保护目标分布。	相当
9	大件运输	大件从淖毛湖火车站经公路运输至站址,全程约160km,运输道路部分坑洼,沿途桥梁少。	大件从淖毛湖火车站经公路运输至站址,全程约125km,运输道路部分坑洼,沿途桥梁少。	西峡沟站址大件运输距离较短,较优
10	水源条件	从西南侧自来水管网引接,长度约15km。	从南侧自来水管网引接,长度约30km。	三塘西泉站址自来水管网引接距离短,较优
11	站用电源	从三塘湖750kV变电站引接,路径长度约25.8km。	从东峡沟220kV开关站引接,路径长度约12km。	西峡沟站址站外电源线路路径较短,较优
12	防洪涝	站址区域远离河流,无河流洪水影响,主要受西南坡面洪水的影响,应采取防洪措施。	站址区域远离河流,无河流洪水影响,主要受西南坡面洪水的影响,应采取防洪措施。	相当
13	土石方	挖方:472136m ³ ;填方:472181m ³ 。	挖方:675148m ³ ;填方:675145m ³ 。	三塘西泉站址土方量少,较优
14	边坡设计	43627m ²	61615m ²	三塘西泉站址边坡工程量小,较优
15	运行管理和生活条件	站址距离三塘湖镇近,运行管理和生活方便。	站址距离三塘湖镇较近,运行管理和生活较为方便。	相当
16	总投资差异(万元)	0	+30577	三塘西泉站址投资少,较优

(1)从技术经济角度

从地理位置、地形地貌、地质条件等角度考虑,两站址均具备建站条件。三塘西泉站址土石方工程量、边坡设计量等相对略小;取水条件三塘西泉站址略优;靠近电源点,系统接入条件及进出线条件较好;三塘西泉站址配套的交流、直流及接地极线路路径较短;三塘西泉站址投资较西峡沟站址少。因此,从技术经济角度考虑,推荐哈密北换流站采用三塘西泉站址。

(2)从环境保护角度

两站址均不涉及生态敏感区、水环境敏感区,站址评价范围内亦无电磁环境敏感目标和声环境保护目标分布;西峡沟站址边坡处理工程量和土石方量稍大,土石方开挖、回填量大,对地表扰动破坏强度高,环境影响大;三塘西泉站址配套建设的输电

线路路径略短，输电线路建设所需的永久占地少，环境影响小。因此，从环境保护角度考虑，推荐哈密北换流站采用三塘西泉站址。

综上所述，两处站址所在区域的自然环境、地形地貌、建站条件等条件类似，三塘西泉站址在技术经济层面、生态影响方面均优于西峡沟站址。经综合比较，最终推荐三塘西泉站址作为哈密北换流站站址。

3.5.1.2 重庆换流站

由于直流规模大，受端落点选择需依据重庆市电源布局、负荷分布和电网结构特点及环境影响综合考虑。根据重庆电网现有网架格局，可将重庆电网总体划分为三个供区：主城都市区、渝东北和渝东南。主城都市区为全市负荷中心，重庆市的电力缺口主要在主城都市区。因此，本项目首先考虑直接输送至电力缺口较大的主城都市区。在主城都市区内，中心城区北部、中心城区南部、长涪以及渝西地区是主要的电力缺口区域且中心城区北部区域电力缺口无相邻区域电力直接补充，因此换流站优先落点主城都市区的中心城区北部区域。直流落点选择在北部区域，直流输电线路跨越重庆主网交流线路较少，在重庆区域内无跨越长江干流施工，方案可实施性和可靠性较好。因此，从电力系统规划角度，推荐的疆电入渝直流落点区域为中心城区北部渝北、北碚等区域。

在此基础上，换流站选址还应考虑如下原则：①应根据电力系统规划设计的网络结构、负荷分布、城乡规划、站址的征地拆迁等影响因素，综合考虑择优定点。②选站时，应充分考虑节约用地、合理使用土地。尽量利用荒地、劣地，不占基本农田和经济效益高的土地。③站址选择应根据本地区电力系统远景发展规划，充分考虑出线条件，留出架空线路的出线走廊。避免或减少架空线路相互交叉跨越。④站址交通运输方便，满足大件运输的要求。⑤站址应具有适宜的地质、地形条件，避开滑坡、泥石流、塌陷区和断裂地带等不良地质构造；避开溶洞、采空区、岸边冲刷区、易发生滚石的地段。⑥站址避让生态保护红线、自然保护区、军事设施等区域。⑦站址设计标高宜高出频率为1%的高水位之上，在内涝地区建站时有可靠的防洪措施。并注意尽量减少土石方量。⑧站址附近有生产和生活用水的可靠水源。⑨选站时考虑与邻近设施、周围环境的相互影响和协调。站址距机场、导航台、地面卫星站、军事设施、通信设施以及易燃易爆等设施的距离符合现行有关国家标准。

综合系统方案并考虑上述选站原则，结合项目投产前的重庆 500kV 规划网架建设情况，前期选址分两个方向，分别为主城东北的长寿、涪陵区域和主城区以北的北碚、

渝北区域。

主城区东北的长寿、涪陵区，该区域内人口稠密，城镇规划及基本农田分布密集，山高谷深，地形高差较大，选址困难。具备选址条件的区域主要集中在区域南部，交通十分困难，大件运输难度较大。该区域共计踏勘站址10处，存在的主要问题为占用基本农田；附近为城镇，出线困难；距离主公路较远；村道沿线弯多坡陡，大件运输十分困难。以上站址均存在较明显的缺陷。

主城区以北的北碚区和渝北区，该区域人口密集，城镇规划区、生态红线、基本农田分布广泛，且存在机场净空保护区，站址选择较困难。其中位于渝北区的荣光、金担、邓家沟、沙坎、石坛、金安、凤凰、雨台山、中和等选址涉及基本农田、城镇规划区，部分选址区域地形起伏较大，位于北碚区的通水、柏杨坪、上云等选址占用基本农田，且涉及城镇规划区。该区域共计踏勘站址29处，经现场踏勘、收资后排除城镇规划区、基本农田分布后，仅有草米岩站址和凉水井站址满足换流站建站要求。

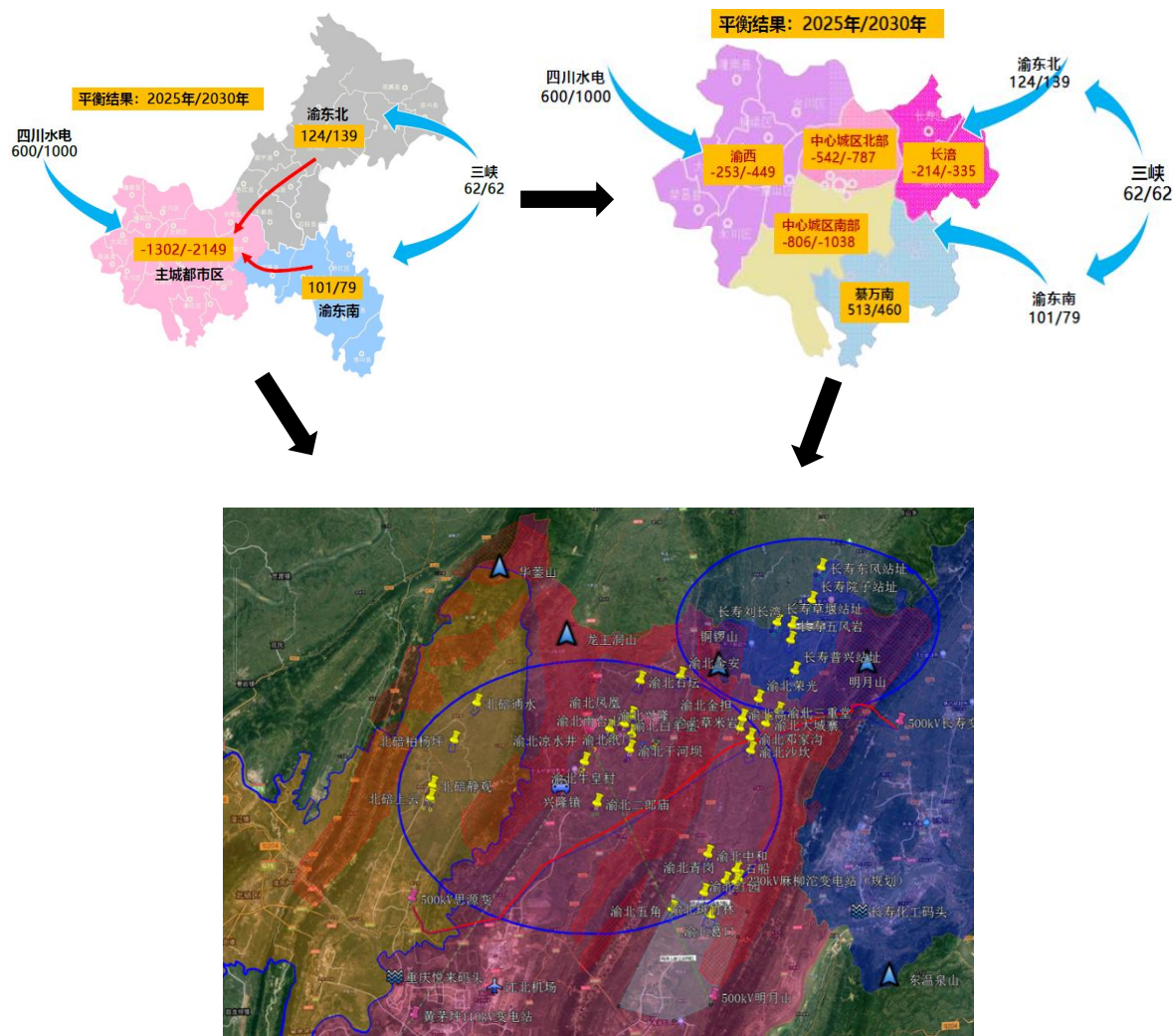


图3.5-2 重庆换流站选站范围示意图

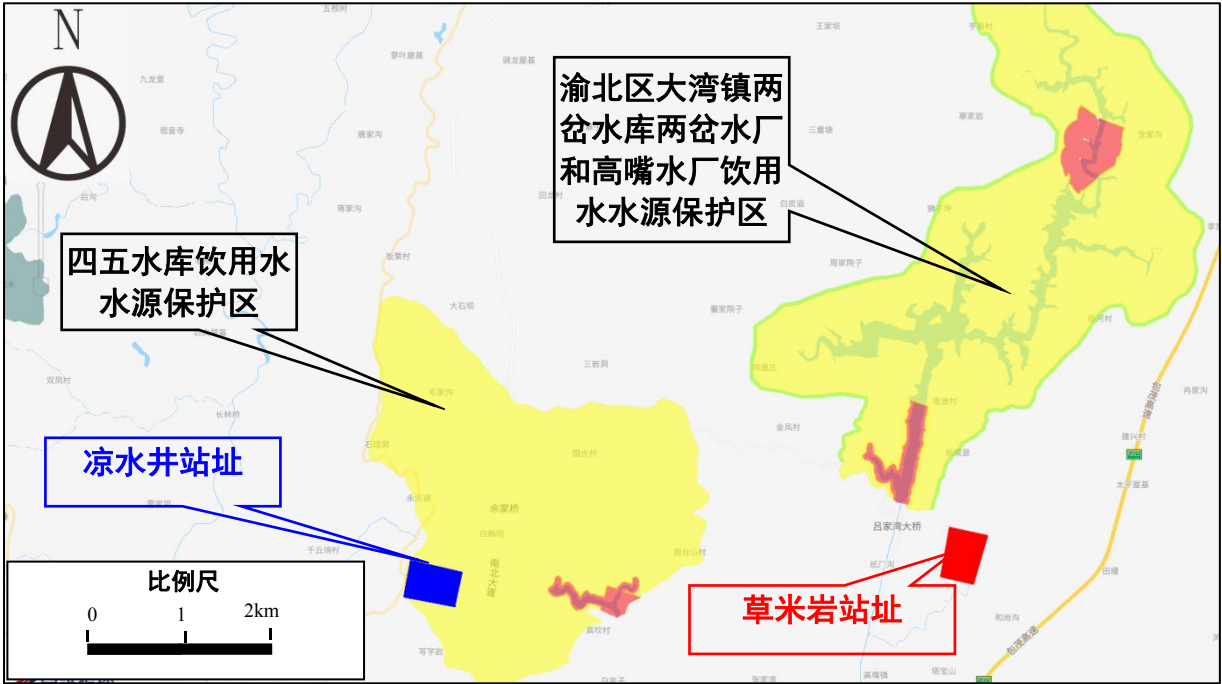
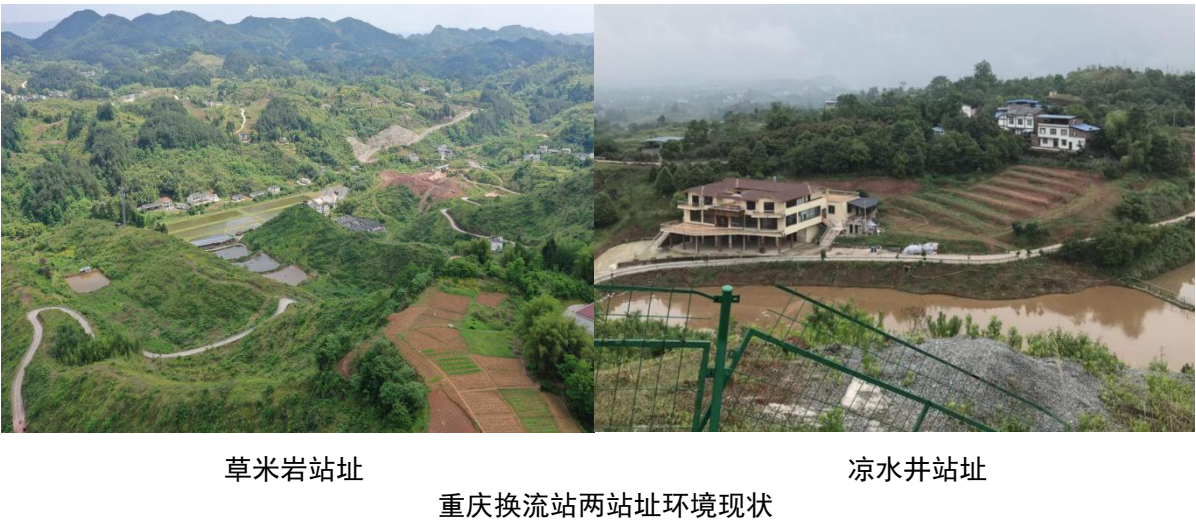


图 3.5-3 重庆换流站两站址地理位置示意图

表 3.5-2 重庆换流站站址技术经济和环境条件比较

序号	项目	草米岩站址(推荐站址)	凉水井站址(比选站址)	比较
1	地理位置	站址位于重庆市北偏东方向 47km 处，属重庆渝北区大湾镇太和村管辖。	站址位于重庆市北偏东方向 43km，属重庆渝北区兴隆镇凉水井村管辖。	相当
2	地形地貌	地貌单元属构造剥蚀地形低山丘陵地貌，地形起伏较大，标高在 386m-460m，坡度约 8-20°，相对高差约 74m。	地貌单元属构造剥蚀地形低山丘陵地貌，场地由条形山地及其间的洼地组成。地形起伏较大，标高在 585m-615m，坡度约 8-20°，相对高差约 30m。	相当
3	地质条件	站址场地沟谷等填方区及覆盖层厚度较大，场平后场地土类型为中软土，建筑场地类别为Ⅱ类，属建筑抗震一般和抗震不利地段。站址场地丘脊、丘包及斜坡等挖方区场平后基岩裸露，为软质岩石，建筑场地类别为Ⅰ ₁ 类，属建筑抗震有利地段。	站址场地沟谷等填方区及覆盖层厚度较大，场平后场地土类型为中软土，建筑场地类别为Ⅱ类，属建筑抗震一般和抗震不利地段。站址场地丘脊、丘包及斜坡等挖方区场平后基岩裸露，为软质岩石，建筑场地类别为Ⅰ ₁ 类，属建筑抗震有利地段。	相当

序号	项目	草米岩站址(推荐站址)	凉水井站址(比选站址)	比较
4	不良地质情况	无不良地质作用, 适宜建站。	无不良地质作用, 适宜建站。	相当
5	站址环境	场地范围为一般耕地、宅基地, 不占用基本农田和生态保护红线。	场地范围以一般耕地、宅基地为主, 零星分布约 0.5hm ² 基本农田, 不涉及生态保护红线。位于江北机场净空范围边缘, 距离城镇规划区较近。	草米岩站址不涉及基本农田, 且远离城镇规划区, 不在机场净空区, 较优
6	进站道路	进站道路从西北侧永高路引接, 新建道路长约 1.7km。	进站道路从南北大道支路引接, 新建道路长约 360m。	凉水井站址进站道路短, 较优
7	排水条件	雨水排至站外截洪沟。	雨水排至东侧冲沟, 排水管长度约 360m。	草米岩站址管线短, 较优
8	站外水源	水源取自两岔水厂, 管线长度 4.5km。	水源取自牛头岩水厂, 管线长度 7.9km。	草米岩站址管线短, 较优
9	站外电源	由 110kV 金凤变电站引接 1 回 35kV 线路作为备用电源, 路径长度约 4.5km。	由 110kV 金凤变引接 1 回 35kV 线路作为备用电源, 路径长度约 8.4km。	草米岩站址路径短, 较优
10	防洪涝	站址局部低洼处受周围河流百年一遇洪水影响, 但场平后不受百年一遇洪水影响。	站址局部低洼处受周围河流百年一遇洪水影响, 但场平后不受百年一遇洪水影响。	相当
11	边坡设计	挖方边坡 48m, 填方边坡 25m。	挖方边坡 24m, 填方边坡 20m。	凉水井站址边坡量少, 较优
12	土石方量	124.45×10 ⁴ m ³	65.15×10 ⁴ m ³	凉水井站址土方量小, 较优
13	进出线条件	场地出线开阔, 进出线条件较好。	站址场地北侧为永庆镇, 房屋较多; 南侧为农田, 西南侧为规划的工业园区, 西南侧为机场净空范围, 进出线条件一般。	草米岩站址进出线条件较好, 较优
14	周边环境	站址附近无城镇规划, 建站条件及进出线条件较好。站址区域不涉及各类生态敏感区和水环境敏感区, 但进站道路穿越渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区二级保护区和准保护区、高嘴水厂饮用水水源保护区二级保护区。站址涉及民房拆迁量较比选站址小。	站址区域位于四五水库饮用水水源保护区二级保护区, 无法避开。站址南侧 20km 为江北机场, 位于机场净空范围边缘。距离城镇规划区较近。站址西侧涉及三条国防光缆和一条天然气管道均需改道。站址除民房拆迁外还涉及一座村民祠堂和一座村民礼堂拆迁, 拆迁量大, 拆迁难度较大。	草米岩站址区域不涉及水源保护区, 仅进站道路涉及, 较优

(1)从技术经济角度

通过对两个站址的技术方案比较, 除引接进站道路长度、土石方工程量方面草米岩站址略逊于凉水井站址外, 草米岩站址在站外供排水、进出线条件、站外水源电源条件、站址拆迁量、周边环境条件等方面均优于凉水井站址。凉水井站址位于四五水库饮用水水源保护区二级保护区内, 且距离城镇规划区较近, 未来交流线路穿越较困难, 西侧涉及三条国防光缆和一条天然气管道均需改道, 站址除民房拆迁外还涉及一

座村民祠堂和一座村民礼堂拆迁，拆迁量和难度较大。

因此，从技术经济角度考虑，草米岩站址为重庆换流站推荐站址。

(2)从生态环境保护角度

凉水井站址位于四五水库饮用水水源保护区二级保护区内，其站址以及交、直流出线均涉及水源保护区，换流站建设占地及扰动远大于线路，且施工期人员集中，项目建设将对周边水环境造成不良影响。此外，草米岩站址站外供排水管线长度和配套直流、交流、接地极线路路径长度均较凉水井站址短，站址周边无城镇规划，其建设带来的环境影响较比选站址小。因此，从环境保护角度考虑，推荐采用草米岩站址。

综上所述，草米岩站址站外供排水、进出线条件、站外水源电源条件、站址拆迁量、周边环境条件等方面均优于凉水井站址，且站址区域不涉及生态敏感区、水环境敏感区，仅进站道路穿越渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区二级保护区和准保护区、高嘴水厂饮用水水源保护区二级保护区，相较于凉水井站址，对水环境的影响更小。因此，最终推荐草米岩站址作为重庆换流站站址。

3.5.1.3 送端接地极

根据哈密北换流站选站及推荐站址情况、当地政府各部门意见及规划情况、接地极线路条件等因素，结合巴里坤哈萨克自治县及伊吾县现有设施，确定送端接地极为索帕托拉克极址和西峡沟东极址。两极址地理位置、环境现状及两极址技术经济及环境条件比较如下。



索帕托拉克极址

西峡沟东极址

送端接地极两极址环境现状



图 3.5-4 送端接地极两极址地理位置示意图

表 3.5-3 送端接地极极址技术经济和环境条件比较

序号	项目	索帕托拉克极址(推荐极址)	西峡沟东极址(比选极址)	比较
1	地理位置	伊吾县东北方向约35km，淖毛湖镇西南约26km，X519县道以西约3km。	巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇东南约46km，G331国道(原三塘湖-牛圈湖县道)K46.5 南侧约 2.0km。	相当
2	地形地貌	极址现状为戈壁滩，地形平坦、地势开阔。	东天山支脉莫钦乌拉山北坡的山前冲洪积扇区，极址内地势平坦、开阔，主要为戈壁荒滩，地表主要由沙土和砾石组成，地势由西南向东北方向倾斜。	相当
3	不良地质情况	无不良地质作用。	无不良地质作用。	相当
4	引接道路	道路引接距离较短，引接长度约0.5km。	道路引接距离较长，引接长度约2.0km。	索帕托拉克极址引接道路短，较优
5	配套接地极线路路径长度	距离换流站较远，接地极线路路径较长。	距离换流站较近，接地极线路路径较短。	西峡沟东极址接地极线路路径短，较优
6	运行管理条件	距苇子峡乡约 10km，运行管理条件较好。	距三塘湖镇约 46km，运行管理条件较差。	索帕托拉克极址距离乡镇更近，较优
7	直流偏磁影响	对换流站的直流偏磁影响远小于允许限值。	对换流站的直流偏磁影响较大。	索帕托拉克极址对换流站的直流偏磁影响较小，更优
8	环境保护	不涉及生态敏感区、水环境敏感区，周边无居民点。	不涉及生态敏感区、水环境敏感区，周边无居民点。	相当

(1)从技术经济角度

从地理位置、地形地貌、地质条件等角度考虑，两极址均具备建站条件。索帕托拉克极址虽在配套接地极线路路径长度方面略逊于西峡沟东极址，但其引接道路条件、运行管理条件均优于西峡沟东极址，且对换流站的直流偏磁影响远小于允许限值，因此从技术角度，推荐送端接地极采用索帕托拉克极址。

(2)从环境保护角度

两极址均不涉及生态敏感区、水环境敏感区，无居民点分布；虽然西峡沟东极址接地极线路路径短，但由于送端接地极线路基本与直流输电线路并行共走廊走线，且沿线不涉及各类敏感区、生态保护红线，也无居民点分布，线路经过区域基本为戈壁荒滩，植被稀疏，因此环境条件不敏感。接地极线路塔基较小，施工扰动范围较小，对环境的影响更轻。

综上所述，综合考虑技术条件特别是极址对换流站的直流偏磁影响，并依据周边环境敏感程度，最终推荐索帕托拉克极址作为送端接地极极址。

3.5.1.4 受端接地极

重庆换流站站址位于重庆市区北偏东方向 47km 处，属重庆市渝北区大湾镇太和村管辖。换流站周围约 200km 区域大多属于重庆山区地带且气(油)井及管道等障碍设施复杂，极址资源较少。结合周围地形、地质、水文气象条件和城镇规划、自然保护区、风景名胜区、旅游开发区、现有和拟建 110kV 及以上变电站、其它相关设施分布等情况，在约 200km 范围内进行了极址选择，确定将香龙极址、朱家极址作为两个极址进行比较。



香龙极址

朱家极址

受端接地极两极址环境现状



图 3.5-5 受端接地极两极址地理位置示意图

表 3.5-4 受端接地极极址技术经济和环境条件比较

序号	项目	香龙极址(推荐极址)	朱家极址(比选极址)	比较
1	地理位置	位于重庆市合川区香龙镇，东南距重庆换流站直线距离约 40.6km。	位于重庆市潼南区柏梓镇，东南距重庆换流站直线距离约 111.3km。	香龙极址距换流站更近，较优
2	地形地貌	极址区域为丘陵地区台地上平坦农田地带。	极址区域为低海拔丘陵丘间平地，地形平坦。	相当
3	海拔高度	370m-400m	255m-260m	相当
4	敏感区	不涉及	不涉及	相当
5	经济作物	水稻、玉米	水稻、柠檬、桂花树	香龙极址经济作物赔偿费用较少，较优
6	极址内设施	房屋、少量 380V、10kV 电力线和弱电线路	房屋、少量 380V、10kV 电力线和弱电线路	相当
7	周边相关设施	距 220kV 铜堡变约 17km、110kV 罗渡变约 10.8km、富流滩电站约 10km、220kV 武胜变约 27.4km、距规划渝西高铁约 5km、距双槐-香龙燃气输送管道约 2.3km。	距规划 1000kV 铜梁特高压站约 32.3km、220kV 凉风垭变约 16.5km、110kV 哨楼变约 15.3km、潼南变约 14.6km、莲花变约 20.4km、徐家湾变 19.4km、塘坝变 18.8km，距 110kV 潼南至广惠输电线路约 1.1km，周边 10km 范围内有管道 11 条，最近管道约 800m。	香龙极址周边设施较少，较优
8	交通条件	极址区域有县道 XC24、乡村公路可利用，交通条件好。	极址区域有乡村公路可利用，交通条件好。	相当
9	接地极线路路径长度(km)	60km	135km	香龙极址配套接地极线路路径短，较优

(1)从技术经济角度

香龙极址场地理设层土壤电阻率较低、地下水位较高，可满足技术条件要求。与

朱家极址相比，香龙极址距换流站间距较近，距变电站、电力线、油气管道、铁路等相关设施相对较远；同时接地极线路较短，接地极与接地极线路总投资较省。因此，从技术经济角度考虑，香龙极址较朱家极址更优。

(2)从环境保护角度

两个极址均不涉及生态敏感区、水环境敏感区，不涉及重庆市生态保护红线。朱家极址距换流站较远，接地极线路架设距离长，重庆境内环境条件较为敏感，敏感区众多，接地极线路长度增加过多会不可避免造成生态保护红线穿越长度较长，增加穿(跨)越部分生态敏感区、水环境敏感区数量，且重庆地区民房分布密集，由此对周边环境带来的影响较香龙极址更大。因此，从环境保护角度考虑，香龙极址作为推荐极址是合理的。

综上所述，综合考虑技术条件及环境条件，结合接地极线路路径长度及重庆地区较为敏感的生态环境和较多民房的分布情况，最终推荐香龙极址作为受端接地极极址。

3.5.1.5 送端接地极线路

推荐哈密北换流站和送端接地极极址确定后，接地极线路提出南北两方案进行对比，详见表 3.5-5。

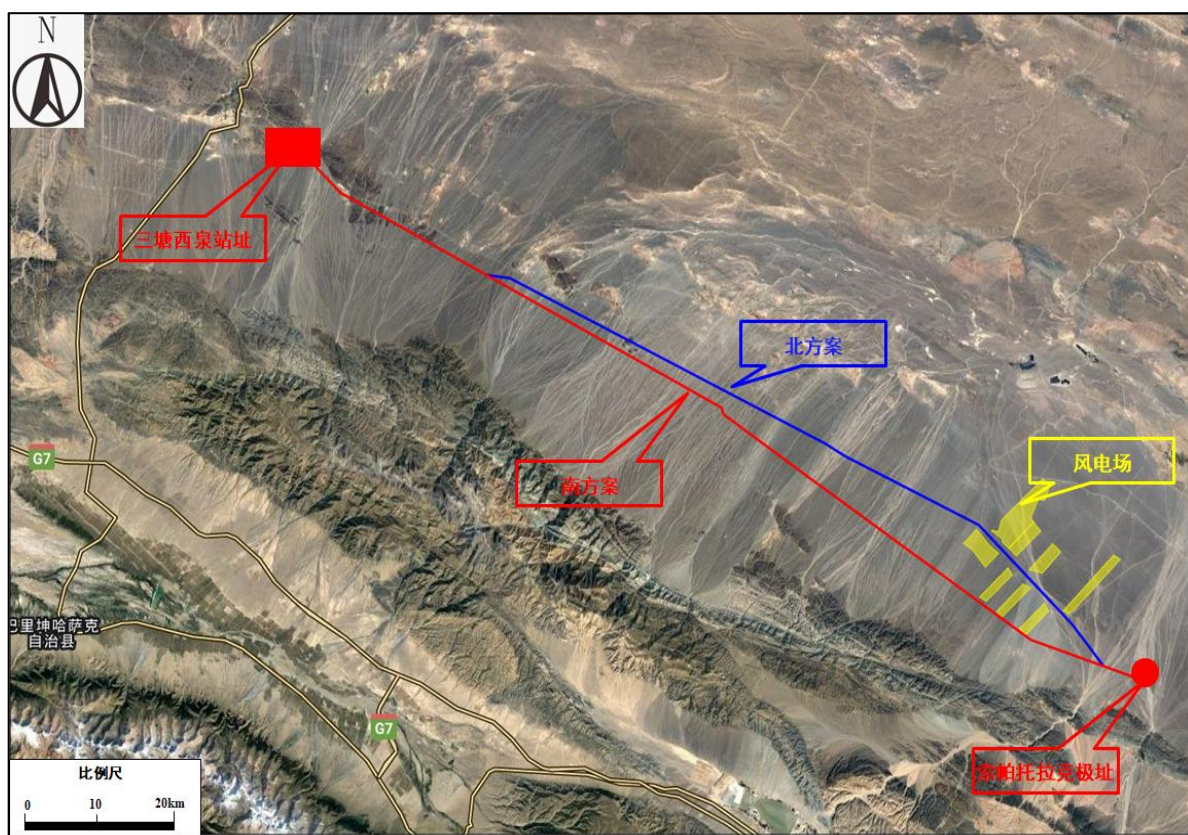


图 3.5-6 送端接地极线路两方案路径示意图

表 3.5-5 送端接地极线路技术经济和环境条件比较

序号	项目	南方案(推荐线路)	北方案(比选线路)	比较
1	路径长度(km)	135	135	相当
2	地形情况	平地 95.0%，丘陵 5.0%	平地 92.6%，丘陵 7.4%	南方案平地较多，地形条件更好，较优
3	水文、地质条件	位于戈壁滩内，水文、地质条件整体较好。	位于戈壁滩内，水文、地质条件整体较好。	相当
4	交通运输	一般，主要通过G331国道和淖将铁路进行交通运输。	一般，主要通过G331国道和淖将铁路进行交通运输。	相当
5	运行维护	较好，交叉跨越相对于北方案较少。	困难，多次跨越风电场电力线路。	南方案交叉跨越少，较优
6	是否穿越风电场	否	是	南方案不穿越风电场，较优
7	敏感区	不涉及生态敏感区、水环境敏感区，不涉及生态保护红线。	不涉及生态敏感区、水环境敏感区，不涉及生态保护红线。	相当
8	投资差异(万元)	0	+270	南方案投资少，较优

(1)技术经济角度

两方案路径长度相当，但北方案丘陵地形比例较南方案高，地形条件较南方案略差；南方案交叉跨越较少，而北方案除交叉跨越已有电力线次数更多外，还穿越风电场，多次跨越风电场电力线路，风电场不同意北方案；整体投资南方案更优，因此从技术经济角度，南方案更优。

(2)环境保护角度

从环保角度，两个路径方案都不涉及生态敏感区、水环境敏感区，不涉及生态保护红线。所经区域环境条件相当，均为戈壁滩地，且路径长度一样，因此两个方案在环保角度均不存在制约因素，且环境影响程度相当。

故经技术经济比较，同时考虑环境影响情况，推荐南方案作为接地极线路路径。

(3)接地极线路与直流输电线路共塔与否的分析

本项目送端接地极线路与直流输电线路基本并行共走廊走线，若采用共塔架设的方式，接地极线路导线应布置在直流输电线路导线下方，在满足间隙距离及对地距离的基础上，共塔后塔高需增加约 9m。本项目在哈密市北部戈壁滩走线，所经区域风速大，气象条件较差，塔高增加会导致铁塔的稳定性降低，存在较大的倒塔风险。此外，项目在哈密市境内与部分 220kV 交流线路交叉，除已建线路外，由于本项目线路为东西走向，北侧存在大量规划的风电场和光伏电站以及规划的淖毛湖 750kV 变电站，线路南侧存在三塘湖 750kV 变电站，远期将会存在大量 110kV、220kV 和 750kV 南北走向的线路钻越特高压线路，如果采用共塔方式架设，接地极线路导线对地高度相对较低，而同塔架设的接地极线路导线与直流线路导线层高约 20m，导致直流线路导线高

度又相对较高，对其他电压等级线路的钻越或者跨越带来较大的困难。第三，从运维检修的角度，直流输电线路双极运行或单极运行时，接地极线路处于带电状态，若接地极线路与直流输电线路同塔，会给后期特高压线路日常运维检修、登塔检查带来困难和安全隐患。第四，直流输电线路与接地极线路共塔时，会增加同时发生事故的概率，当直流输电线路因故障导致单极闭锁转成单极运行模式时，接地极线路可能因相同原因发生继发故障导致直流输电线路双极闭锁，对电网安全稳定运行造成隐患。综上，本项目送端接地极线路和直流输电线路路径走廊开阔，从杆塔稳定性、区域电力发展及交叉跨越的可行性、运维检修等角度考虑，采用分塔架设方式。

3.5.1.6 受端接地极线路

(1) 受端接地极线路选线概况

推荐重庆换流站和受端接地极址确定后，由于重庆市合川区、北碚区、渝北区分布有大面积的生态保护红线、各类自然保护地和水源保护区，如规划的一字山森林公园、北碚区金刀峡森林自然保护区、华蓥山自然保护区、胜天湖风景名胜区、茅庵自然保护区、华蓥山森林公园、重庆市南天门森林公园、华蓥山风景名胜区、四五水库饮用水水源保护区、两岔水库高嘴水厂及两岔水厂饮用水水源保护区，且分布有大量城镇规划区和矿区采空区，线路选线难度较大。在敏感区密集段，采用接地极线路与直流输电线路共走廊并行走线的方式降低项目对敏感区的影响，因此，受端接地极线路路径方案唯一。具体见图 3.5-7。

(2) 接地极线路与直流输电线路共塔与否的分析

本项目受端接地极线路约 35km 与直流输电线路基本并行共走廊走线。若采用共塔架设的方式，接地极线路导线应布置在直流输电线路导线下方，在满足间隙距离及对地距离的基础上，共塔后塔高需增加约 9m。如果采用共塔方式架设，接地极线路导线对地高度相对较低，而同塔架设的接地极线路导线与直流线路导线层高约 20m，导致直流线路导线高度又相对较高，对其他电压等级线路的钻越或者跨越带来较大的困难，影响今后渝北区、北碚区、合川区境内电网的规划、发展和建设。第二，从运维检修的角度，直流输电线路双极运行或单极运行时，接地极线路处于带电状态，若接地极线路与直流输电线路同塔，会给后期特高压线路日常运维检修、登塔检查带来困难和安全隐患。第三，直流输电线路与接地极线路共塔时，会增加同时发生事故的概率，当直流输电线路因故障导致单极闭锁转成单极运行模式时，接地极线路可能因相同原因发生继发故障导致直流输电线路双极闭锁，对电网安全稳定运行造成隐患。第四，

接地极线路与直流输电线路并行段沿线煤矿采空区较多。根据《采动影响区架空输电线路设计规范》(DL/T5539-2018)条文说明第 4.0.4 条“为了避免在采空区发生塌陷时影响系统供电的可靠性,线路经过采空区时,宜采用单回路通过采动影响区”。若接地极线路与直流输电线路在涉及采空区段共塔走线,则可能存在安全隐患。综上,从区域电力发展及交叉跨越的可行性、运维检修、采空区分布等角度考虑,采用分塔架设方式。

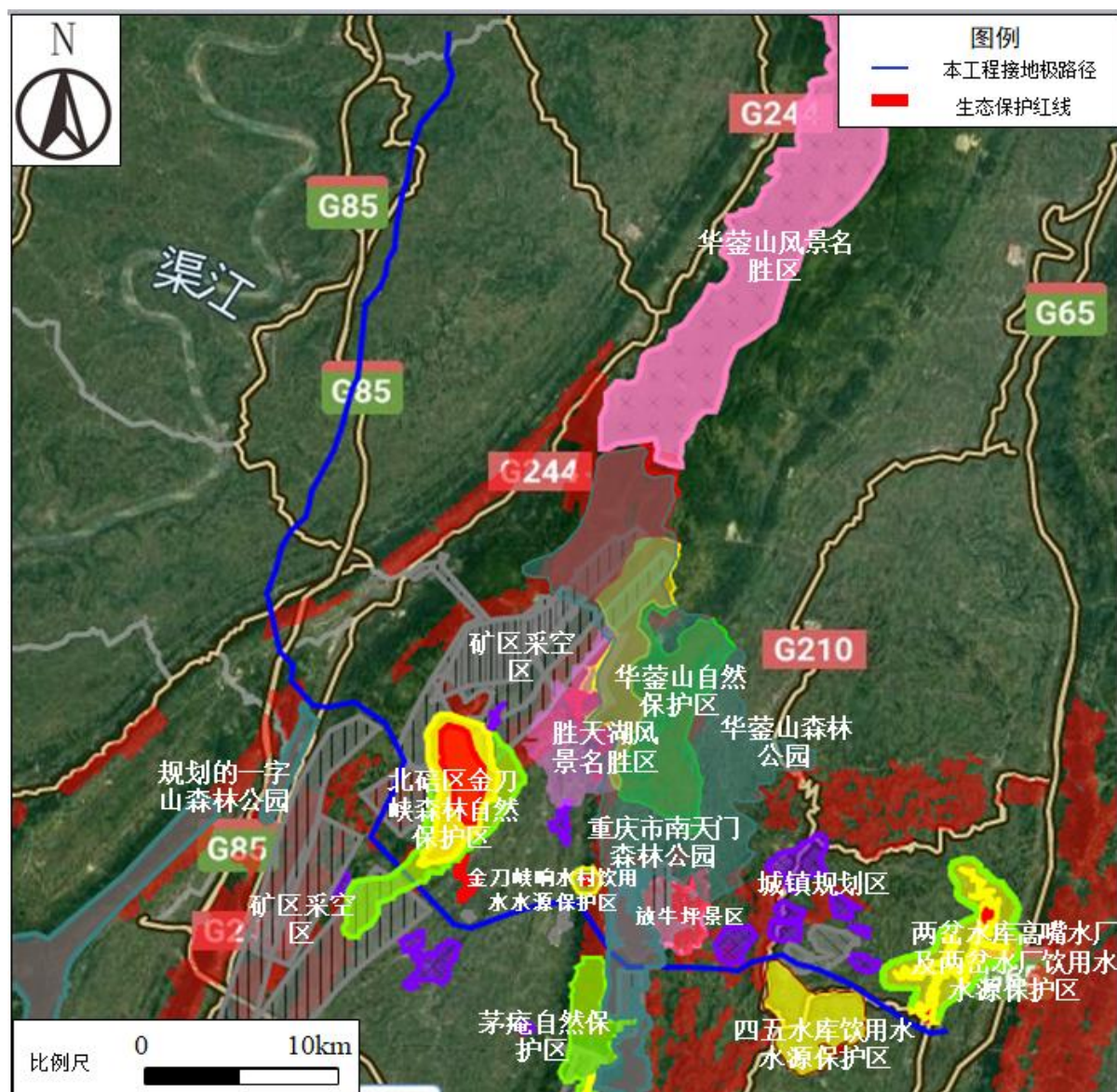


图 3.5-7 受端接地极线路路径示意图

3.5.1.7 直流输电线路

3.5.1.7.1 路径方案选择及优化原则

根据特高压直流输电项目的建设特点,结合项目沿线自然环境和经济社会情况,本项目直流输电线路路径方案选择和优化的具体原则如下:

(1)根据电力系统规划要求，综合考虑路径长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、地震地磁台站、油气管线和其他障碍设施，以及交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

(2)尽量避让国家公园、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等敏感区，若因自然地理条件等因素限制确实无法避让敏感区，必须避让国家公园的核心保护区、自然保护区的核心区和缓冲区、风景名胜区的核心景区、饮用水水源保护区的一级保护区等，尽量选择生态价值较低的区域经过，同时优化设计方案，尽可能减少穿越敏感区的输电线路路径长度和塔基数量，减缓项目建设造成的生态影响。

(3)充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议，避开机场、军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路建设对地方经济发展的影响。

(4)在经济合理的前提下尽量避开恶劣地质区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避让特重冰区、微地形微气象区、林木密集覆盖区等。

(5)合理利用现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。

(6)在路径选择中，应尽量避免城镇规划区和工业区、人口密集区，尽量减少房屋拆迁，减少对生态环境、群众生产、生活的影响，充分体现以人为本、保护环境意识。

(7)减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全性。路径选择应充分考虑到特高压、750kV、500kV、330kV、220kV 电力线的规划，既保证线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

(8)综合协调本线路与公路、铁路及油气管线及其它设施之间的关系，统筹考虑线路路径方案。

(9)尽量利用省、市分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地。

(10)在路径选择中，对房屋特别是相对比较集中的房屋，应尽量避让。若条件允许，应尽量远离居民住宅。

(11)针对本项目跨越铁路、高速公路、国道及电力线较多的特点，应尽量选好交叉跨越点。

(12)根据国务院办公厅 2022 年 6 月印发的有关电网项目密集通道的文件(国办函[2022]50 号)要求,本项目直流输电线路与其他特高压直流输电线路的并行间距需控制在 600m 以上。

根据两端换流站的位置,线路航空线途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、青海省、四川省、重庆市。结合路径航空线两侧的主要影响因素和现场调查收资情况,线路拟定了东方案和西方案两个大方案。

3.5.1.7.2 方案比较

东方案整体自西北向东南走向,甘肃境内大段与±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线、±800kV 祁韶线平行走线,路径约 2300.4km,航空直线距离约 2008km,曲折系数 1.14,途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市五个省级行政区,全线双极架设。东方案沿线主要控制因素有金塔县沙枣园子省级自然保护区(并行已有特高压直流输电线路穿越实验区)、张掖黑河湿地国家级自然保护区(一档跨越缓冲区和实验区)、四川汉王山东河湿地省级自然保护区(一档跨越实验区)、北碚区金刀峡森林自然保护区(穿越实验区)、甘肃省生态保护红线、陕西省生态保护红线、重庆市生态保护红线、甘肃永昌北海子国家湿地公园(一档跨越)、金昌市北海子湿地省级地质公园(一档跨越)、重庆市南天门森林公园、黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区(一档跨越实验区)、仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区(一档跨越实验区)、甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区、甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区(并行已有线路穿越)、秦岭生态保护范围(穿越重点保护区)、金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区(一档跨越准保护区)、金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区(并行已有特高压直流输电线路穿越二级保护区)、东河城市饮用水水源保护区(一档跨越准保护区)、岳池县响水滩水库饮用水水源保护区(穿越准保护区),直流输电线路沿线共涉及 19 处生态敏感区和水环境敏感区、生态保护红线。

西方案整体呈自西北向东南走向,路径约 2471.0km,航空直线距离约 2008km,曲折系数 1.23,途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、青海省、四川省、重庆市五个省级行政区,全线双极架设。西方案沿线穿(跨)越哈密东天山自治区级生态功能保护区、新疆维吾尔自治区生态保护红线、南泉湿地县级自然保护区、莫高窟、甘肃省生态保护红线、青海柴达木梭梭林国家级自然保护区、共和县塔拉滩国家沙化土地封禁保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、青海省生态保护红线、大夏河裸裂尻鱼国家级水产种质资源保护区、夏河县科才乡集中式饮用水水源保护区、洮河甘南段

特有鱼类国家级水产种质资源保护区、临潭县大扎饮用水水源保护区、临潭县卓洛乡亚砂沟饮用水水源保护区、万象山省级地质公园、大熊猫国家公园、白龙湖国家级风景名胜保护区、剑门蜀道国家级风景名胜保护区、四川构溪河湿地自然保护区、白云湖国家湿地公园、全民水库饮用水水源保护区、岳池县赛龙镇渠江集中式饮用水水源保护区、四川省生态保护红线、华蓥山自然保护区、华蓥山森林公园、重庆市生态保护红线，沿线共涉及 26 余处生态敏感区和水环境敏感区、生态保护红线。

东西大方案比较详见下表。

表 3.5-6 直流输电线路技术经济和环境条件比较

序号	项目	东方案(推荐线路)	西方案(比选线路)	比较
1	所经省份	新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市	新疆维吾尔自治区、甘肃省、青海省、四川省、重庆市	所经省级行政区数量一致，相当
2	路径长度(km)	2300.4	2471.0	东方案路径段，较优
3	交通条件	整体交通条件较好。	除四川省南部、重庆市整体交通条件较好外，其余段交通条件较差。	东方案整体交通条件较好，东方案优
4	沿线海拔分布	海拔均在3000m以下。	约1100km线路位于3000m-4000m海拔间，并有近200km位于4000m-4500m海拔间。	东方案海拔较低，较优
5	沿线地形分布	沿线约900km线路为平地，近370km为丘陵，近770km为山地，高山和峻岭长度占比较低。	沿线约900km线路为平地，约580km为丘陵，约580km为山地，高山和峻岭长度近400km。	东方案地形条件较好，较优
6	沿线冰区情况	沿线 10mm 及以下冰区约 1980km，15mm 冰区约 260km，20mm 冰区约 60km，无 30mm 冰区。	沿线 10mm 冰区约 1533km，15mm 冰区约 812km，20mm 冰区约 120km，30mm 冰区约 6km。	东方案冰区条件好，较优
7	沿线走廊情况	甘肃省境内全线近1000km与±800kV天中线、±800kV祁韶线、±1100kV吉泉线共走廊并行走线。	青海省境内、甘肃省境内约500km与±800kV青豫线共走廊并行走线。	东方案有并行走廊，较优
8	沿线敏感区分布情况	19 个生态敏感区、水环境敏感区及生态保护红线	26 个生态敏感区、水环境敏感区及生态保护红线	东方案涉及敏感区数量少，较优
9	投资差异(亿元)	0	+39.2	东方案投资少，较优

(1)技术经济角度

两方案所经的省级行政区数量一样；但东方案路径长度较短，且整体交通条件要优于西方案。且从海拔分布上看，东方案整体海拔都在 3000m 以下，而西方案约 1300km 位于 3000m 以上海拔地区。从地形条件看，东方案以平地和丘陵为主，高山和峻岭比例较少，而西方案高山、峻岭长度约 400km。从冰区条件看，西方案 20mm 及以上重冰区长度较东方案多。从沿线走廊情况看，东方案约 1000km 与已有的特高压直流输电线路共走廊并行走线，西方案并行走线长度约 500km。从投资的角度看，东方案投资较少。因此从技术经济角度，推荐东方案。

(2)环境保护角度

从环境保护的角度，东方案涉及 19 个生态敏感区、水环境敏感区及生态保护红线，而西方案涉及了 26 个生态敏感区、水环境敏感区及生态保护红线，且西方案穿越了莫高窟、青海柴达木梭梭林国家级自然保护区、大熊猫国家公园等保护级别较高的敏感区。从敏感区数量及保护级别角度看，东方案优于西方案。此外，从线路所经地区生态功能和生态敏感性角度看，青海省黄南藏族自治州和甘肃省甘南藏族自治州区域属于青藏高原高寒植被区，主要植被类型为高寒灌丛和高寒草甸，具有水源涵养等重要生态功能，一旦破坏难以恢复。而东方案所经的区域主要为河西走廊戈壁荒漠区域。从生态功能和生态敏感性角度看，东方案具有明显优势。东方案所涉及的 19 个敏感区有 11 处采用一档跨越的方式通过或并行已有特高压直流输电线路走线，且有约 1000km 在已有特高压直流输电线路走廊中，对生态的影响程度大大降低。

故经技术经济比较，同时考虑生态影响情况，推荐东方案作为直流输电线路路径。

3.5.2 与地方城乡规划的相符性分析

本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及自然资源等部门的意见，对换流站站址、输电线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本项目已取得项目所在地自然资源部门对选址、选线的原则性同意意见，与项目沿线区域的城乡规划不相冲突。相关协议文件内容详见下表。

3.5.3 与生态敏感区、水环境敏感区相关法律法规相符性分析

3.5.3.1 金塔县沙枣园子省级自然保护区

3.5.3.1.1 自然保护区概况

(1)地理位置及范围

金塔县沙枣园子省级自然保护区位于甘肃省酒泉市金塔县西南角，西起玉门市花海镇与金塔县交界处的芦草井、疙瘩井、土地庙；南部相邻于嘉峪关市、肃州区的夹山北坡；东从马路山向北至独沙窝，向东南经秃山头井、沙枣树井、马莲井、白水泉延伸至拦河湾；北沿总干渠、共青渠到西头坪，经张家墩、前进至晨光、西移、西红以西的大碱岗滩，经生地湾农场东、南、西界，包括板滩井、木头井、盆坑大山以南的广大地区。其地理坐标在东经 98.0265°-98.7445°，北纬 39.9540°-40.3474°之间。

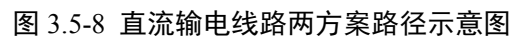


表 3.5-7 本项目规划协议情况一览表

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
一、哈密北换流站			
(一)换流站站址			
1	巴里坤哈萨克自治县自然资源局	项目不涉及压覆矿及生态红线，初步同意项目选址。	/
(二)接地极极址及接地极线路			
1	巴里坤哈萨克自治县自然资源局	项目不涉及压覆矿及生态红线，初步同意项目选址。	/
2	新疆维吾尔自治区伊吾县人民政府	(1)原则同意哈密北-重庆±800kV特高压直流输电工程涉及的送端接地极极址、接地极线路工程方案。 (2)极址不占用基本农田和生态保护红线。该项目用地涉及的土地征用、补偿等问题在施工前按照国家有关规定进行补偿和办理相关手续。 (3)接地极线路不占用基本农田和生态保护红线。该项目用地涉及的土地征用、补偿等问题在施工前按照国家有关规定进行补偿和办理相关手续。 (4)该工程的建设应进一步按规定完成相应的规划选址论证程序。	(1)/ (2)本项目极址涉及的土地征用、补偿等问题在施工前将按照国家或地方有关规定进行补偿和办理完成相关手续。 (3)本项目接地极线路涉及的土地征用、补偿等问题在施工前将按照国家或地方有关规定进行补偿和办理完成相关手续。 (4)本项目已取得新疆维吾尔自治区哈密市建设项目用地预审与选址意见书。
3	新疆生产建设兵团第十三师红山农场	(1)原则同意哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程接地极线路采用方案。 (2)根据农场知悉，师市在头道白杨沟规划千亿元级现代煤化工产业基地，已列入兵团重点项目规划，请避让投资千亿元级的兵团重点现代煤化工产业基地(陕煤基地)选址范围，为兵团煤炭一体化清洁高效转化基地和疆电外送兵团通道等重大项目实施留足空间。 (3)师市南北资源干线老-三-淖-烟铁路建设项目可研已完成评审，计划本年开工建设，建议哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程接地极线路为此重大项目实施预留好穿越空间。 (4)鉴于事项重大，建议贵局进一步加强与师相关部门沟通对接，强化设计方案的互相衔接，共同为辖区经济社会发展提供强劲支撑。	(1)/ (2)经优化，已避让兵团重点现代煤化工产业基地(陕煤基地)选址范围，为兵团煤炭一体化清洁高效转化基地和疆电外送兵团通道等重大项目实施预留了空间。 (3)经优化，已为老-三-淖-烟铁路建设项目实施预留了穿越空间。 (4)已与师其他部门进行了沟通对接，确保各设计方案的相互衔接。
二、重庆换流站			
(一)换流站站址			
1	重庆市渝北区规划和自然资源局	(1)原则同意本工程方案，换流站站址最终由市规划自然资源局组织论证后确定。 (2)拟选站址未进入城镇建设用地区域，但应充分考虑该区域的城乡规划实施，并满足相关规范，请书面征求涉及土地权属单位及所在地镇人民政府意见。 (3)完善相关事宜后请按程序申请办理相关用地、规划手续。	(1)本项目已取得重庆市建设项目用地预审与选址意见书。 (2)选址已充分考虑该区域的城乡规划实施，并满足相关规范，已书面征求了涉及土地权属单位及所在地人民政府意见。 (3)将按程序办理相关用地、规划手续。
(二)接地极极址及接地极线路			

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	重庆市渝北区规划和自然资源局	<p>(1)原则同意本工程方案。</p> <p>(2)拟选接地极线路未进入城镇建设用地范围，但应充分考虑该区域的城乡规划实施，并满足相关规范，请书面征求涉及土地权属单位及所在地人民政府意见。</p> <p>(3)该项目接地极线路路径穿越多处现状居民点、规划居民点、采矿用地等。建议优化线路路径，应避免规划居民点、公共服务设施、采矿用地等各类村规划建设用地及现状宅基地、现状居民点，避免影响乡村建设，并征求被穿越镇、村社及土地权属单位意见。</p> <p>(4)该项目路径穿越相国寺储气库、南北大道二期、川渝路等工程，请按相关规定，协调处理好与相关工程的关系。</p> <p>(5)该项目接地极线路路径涉及穿越生态保护红线，请按照相关法规论证该项目路径穿越生态保护红线的不可避免性及唯一性，并征求生态环境主管部门的意见。管线涉及“四山”管制，其建设应满足“四山”管制要求。</p> <p>(6)该项目接地极线路路径涉及穿越及占用永久基本农田，请进一步论证并优化避让，并完善相关补划及报批程序。</p> <p>(7)完善相关事宜后申请办理相关用地、规划手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)选址已充分考虑该区域的城乡规划实施，并满足相关规范，已征求涉及土地权属单位及所在地人民政府意见。</p> <p>(3)设计已优化接地极路径方案，减少穿越各类村规划建设用地及现状宅基地、现状居民点，避免影响乡村建设，征求了相关镇、村社及土地权属单位意见。</p> <p>(4)已按照相关规定协调处理好与相关项目的关系。</p> <p>(5)本项目已取得《重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会会议纪要》，认定《哈密至重庆±800kV 千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分，项目确无法避让生态保护红线，且符合生态保护红线相关管控要求。已征求生态环境主管部门的意见。根据《重庆市主城区“四山”保护提升实施方案》，在“四山”范围内实施严格项目准入。主城“四山”管制范围实施严格保护控制，除排危抢险、村民自用住房、重大基础设施、军事设施、重要的公益性设施、必要旅游配套设施和因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要建设的外，禁止各类房地产开发建设活动。本项目属于重大基础设施项目，不属于房地产开发建设活动，与“四山”管控要求是相符的。</p> <p>(6)设计已优化路径方案，减少占用永久基本农田及耕地。</p> <p>(7)将按程序办理相关用地、规划手续。</p>
2	重庆市合川区规划和自然资源局	<p>(1)原则同意你司哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程接地极线路路径及香龙接地极极址方案。</p> <p>(2)建议进一步优化论证路径及接地极选址方案，减小对城镇及交通线形工程的影响。</p> <p>(3)项目涉及穿越生态保护红线，建议优化方案尽量避让，若确实无法避让，须取得不可避让生态保护红线论证意见。</p> <p>(4)须按规定开展地质灾害危险性评估，及压覆矿产资源评估工作。</p> <p>(5)项目涉及穿越其他保护范围或权属地块的，应取得主管部门及权属单位同意意见。涉及穿越已建、在建、待建高速公路、铁路等重大交通设施，应加强与相关建设单位或行政主管部门对接，避免相互影响。</p> <p>(6)接地极中心站为永久建设占地，须按程序办理建设用地审批手续，建议避让永久基本农田，对于确实无法避让的，须按规定做好永久基本农田踏勘论证及补划工作。接地极埋线线路施工时，须按规定编制土地复垦方案，完善临时用地审批手续。项目未取得用地手续前不得开工建设。</p> <p>(7)项目属于涉及安全、稳定风险项目，须根据技术规范要求，保证与周边构筑物及居民区保持安全距离，并取得安全主管部门意见。</p> <p>(8)在本工程建设中，若需拆迁房屋、通信线、土地征占、树木砍伐、青苗损伤等，工程建设单位应按国家或地方有关规定进行补偿并办理相应手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径及接地极选址方案，减小对城镇及交通线形项目的影响。</p> <p>(3)已取得《重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会会议纪要》，认定《哈密至重庆±800kV 千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分，项目确无法避让生态保护红线，且符合生态保护红线相关管控要求。</p> <p>(4)已按规定开展地质灾害危险性评估及压覆矿产资源评估工作。</p> <p>(5)本项目涉及穿越其他保护范围或权属地块的，开工建设前将取得主管部门及权属单位同意意见。将继续加强与公路、铁路相关建设单位或行政主管部门的对接，避免相互影响。</p> <p>(6)本项目开工建设前将按照国家或地方有关规定办理完成相关用地手续。项目未取得用地手续前不开工建设。</p> <p>(7)本项目与周边构筑物及居民区的安全距离满足规范要求，已取得应急管理局意见。</p> <p>(8)本项目建设中，拆迁房屋、通信线、土地征占、树木砍伐、青苗损伤等将按规定办理相关手续和进行赔偿。</p>
3	重庆市北碚	<p>(1)建议优化选址，避让永久基本农田，不占或少占耕地，确需占用耕地的按</p>	<p>(1)设计已优化路径方案，减少占用永久基本农田及耕地。</p>

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
	区规划和自然资源局	规定占补平衡或进出平衡。 (2)该项目位于生态保护红线范围内，请完善不可避让生态保护红线论证意见。 (3)该项目涉及金刀峡自然保护区，应取得主管部门意见。 (4)该项目为涉及安全、稳定风险的市政工程项目，需取得安全主管部门意见。 (5)工程项目开工建设前，应完善工程建设项目压覆重要矿产资源评估以及地质灾害危险性评估工作。 (6)涉及穿越其他保护范围或权属地块的，应取得主管部门及权属单位同意意见。	(2)本项目已取得《重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会会议纪要》，认定《哈密至重庆±800kV千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分，项目确无法避让生态保护红线，且符合生态保护红线相关管控要求。 (3)已取得北碚区金刀峡森林自然保护区主管部门意见。 (4)本项目已取得应急管理局意见。 (5)本项目开工建设前将完成建设项目压覆重要矿产资源评估以及地质灾害危险性评估工作。 (6)本项目涉及穿越其他保护范围或权属地块的，开工建设前将取得主管部门及权属单位同意意见。
三、直流输电线路			
(一)新疆维吾尔自治区境内			
1	巴里坤哈萨克自治县自然资源局	该项目不涉及压覆矿及生态红线，初步同意该项目选址。	/
2	新疆生产建设兵团第十三师红山农场	同意贵公司按此路径方案实施。	/
3	新疆维吾尔自治区伊吾县人民政府	(1)该项目推荐路径方案、局部线路方案一及局部线路方案二均不占用基本农田和生态保护红线。 (2)该项目用地涉及的土地征用、补偿等问题在施工前按照国家有关规定进行补偿和办理相关手续。 (3)该工程的建设应进一步按规定完成相应的规划选址论证程序。	(1)/ (2)本项目直流输电线路涉及的土地征用、补偿等问题在施工前将按照国家或地方有关规定进行补偿和办理完成相关手续。 (3)本项目已取得新疆维吾尔自治区哈密市建设项目用地预审与选址意见书。
4	哈密市自然资源局伊州分局	(1)该项目直流线路路径不涉及拟划定的生态保护红线、耕地及基本农田红线。 (2)该项目是否涉及征占草地、林地砍伐、跨越河道管理范围，请征求林草、水利部门意见。涉及公路、铁路及风电场用地范围请征求权属单位意见。	(1)/ (2)已按要求征求了林草、水利部门意见，涉及公路、铁路及风电场用地范围的征求了权属单位意见。
(二)甘肃省境内			
1	肃北蒙古族自治县自然资源局	(1)原则同意该线路工程路径方案。 (2)该工程不涉及生态红线和马鬃山北山羊省级保护区。 (3)涉及灌木林地、灌丛沼泽、内陆滩涂、其他草地等需按照相关要求办理征占用草地、林地、湿地审批和土地手续后，方可开工建设。	(1)/ (2)/ (3)在项目开工建设前，按相关规定办理完成占用草地、林地、湿地审批和土地手续。
2	瓜州县自然资源局	(1)原则同意该工程线路走向选址方案。 (2)该工程占用林地、草地、湿地，需办理林地、草地、湿地征占用手续。占用水浇地及其他农用地需办理补偿手续。不占用甘肃瓜州县塘墩湖国家级自然保护区、风景名胜区。	(1)/ (2)在项目开工建设前，按相关规定办理完成占用草地、林地、湿地审批和土地手续。占用水浇地及其他农用地依法办理完成补偿手续。 (3)设计已优化路径方案，尽量避让耕地和永久基本农田。

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		<p>(3)该工程穿越永久基本农田。建议对线路塔基进行优化, 尽量避让耕地和永久基本农田。</p> <p>(4)该工程穿越风电场、新能源规划区、公路用地, 需征求风电公司、发改及公路部门意见, 同时需要征求文物、环保、水保、军事等部门意见。</p> <p>(5)本选址意见不作为项目用地批准文件, 项目实施前, 必须按照相关规定征求相关单位意见后办理相关手续。</p>	<p>(4)本项目已征求了风电公司、发改及公路部门、文物、生态环境、水保、军事等部门意见。</p> <p>(5)已取得甘肃省建设项目用地预审与选址意见书。</p>
3	玉门市自然资源局	<p>(1)该项目线路不在自然保护区内, 但线路穿越林地、草地、湿地、生态保护红线、水浇地及其他农用地。需办理林地、草地、湿地征(占)用手续, 穿越生态红线、占用水浇地及其他农用地的需按规定办理相关手续。</p> <p>(2)该工程线路部分穿越永久基本农田。建议进一步协商确定线路方案, 减少征地拆迁量, 确保选线与城市规划、自然保护区、文物保护单位、输油输气管道、道路交通等用地相协调。对工程建设塔位进行进一步优化, 避让自然保护区、永久基本农田。对必须且无法避让的自然保护区、永久基本农田、农宅及基础设施用地, 考虑按程序办理相关准入和征占转用手续, 实施拆迁补偿。</p> <p>(3)本选址意见不作为项目用地批准文件。</p>	<p>(1)在项目开工建设前, 按相关规定办理完成林地、草地、湿地征(占)用手续, 占用水浇地及其他农用地的将按规定办理完成相关手续。已取得甘肃省建设项目用地预审与选址意见书。</p> <p>(2)设计已优化路径方案, 减少占用永久基本农田, 减少征地拆迁量, 与城市规划、自然保护区、文物保护单位、输油输气管道、道路交通等用地不冲突, 对于无法避让的将按程序办理相关手续, 实施拆迁补偿。</p> <p>(3)/</p>
4	金塔县自然资源局	哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程线路路径金塔段不占用永久基本农田、耕地, 占用林地、草地、生态保护红线和自然保护区。在输电线路实施前, 必须按程序办理用地预选许可、林草地征占用审批手续, 办理生态保护红线和自然保护区备案审批手续。	项目开工建设前, 将按程序办理完成林地、草地征占用手续, 完成金塔县沙枣园子省级自然保护区相关行政许可手续, 已取得甘肃省建设项目用地预审与选址意见书。
5	酒泉市肃州区人民政府	<p>(1)原则同意哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程线路路径方案。</p> <p>(2)线路工程区域中所涉及的土地征用、苗木补偿、房屋拆迁、林木砍伐等相关事宜, 需在工程施工前严格按照国家有关法律法规赔偿并办理相关手续。</p> <p>(3)建议线路路径避让村庄和永久基本农田, 对确需占用的农用地要严格按照《甘肃省征收农业地区片综合地价标准》进行补偿。</p> <p>(4)在项目开工前, 请严格按照国家规定办理土地复垦及环境保护相关手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)在项目开工建设前, 所涉及的土地征用、苗木补偿、房屋拆迁、林木砍伐等相关事宜, 将按照国家有关法律法规赔偿并办理完成相关手续。</p> <p>(3)设计已优化路径方案, 尽量避让村庄和永久基本农田, 对确需占用的农用地按照《甘肃省征收农业地区片综合地价标准》进行补偿。</p> <p>(4)在项目开工建设前, 按照国家规定办理完成相关手续。</p>
6	嘉峪关市自然资源局	<p>(1)同意占用原金塔-玉门 750kV 路径方案。</p> <p>(2)方案穿越酒泉六分湿地, 绕行后需跨越嘉峪关辖区内长城保护区, 跨越长城保护区事宜, 必须征得省文物局同意, 请你公司抓紧与省文物局对接。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径方案, 避让酒泉六分湿地景区, 在开工前将完成文物手续的办理。</p>
7	高台县自然资源局	同意该项目备选路径方案。	现行路径即为备选路径方案。
8	肃南裕固族自治县自然资源局	<p>(1)线路不涉及永久基本农田。</p> <p>(2)线路不涉及生态保护红线范围。</p> <p>(3)原则同意选线路径, 请你公司办理相应准入事项审批许可, 按照国家相关法律法规要求办理土地征(占)用手续后方可动工建设。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)/</p> <p>(3)项目开工建设前, 办理完成相应准入事项审批许可, 按照国家相关法律法规要求办理完成土地征(占)用手续。</p>
9	临泽县自然资源局	(1)哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程项目中心线路用地范围(线路两侧 100 米)不涉及自然保护区、生态红线、永久基本农田。涉及占草地, 项目开	<p>(1)项目开工建设前, 依法依规办理完成占用草地的审核审批手续。</p> <p>(2)项目开工建设前, 按照《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、</p>

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		工前需依法依规办理审核审批手续。 (2)涉及占沙化土地封禁保护区需征求国家林业和草原局意见，需按照相关部门规定依法依规办理审批手续。	公路等建设活动监督管理办法》(林沙规[2019]2号)依法依规办理完成审批手续。
10	张掖市自然资源局甘州分局	(1)线路路径未涉及生态保护红线，涉及永久基本农田保护区，按程序依法办理相关手续。 (2)原则同意该线路路径选址。	(1)设计已优化路径方案，减少占用基本农田，将按程序依法办理相关手续。 (2)/
11	山丹县自然资源局	(1)该项目占用山丹县国有土地，需进行占用补偿，青苗、建(构)筑物等补偿需以现场勘察核算数量为准。 (2)项目用地范围占用灌木林地、天然牧草地等地类，需与林草部门进一步核实，并办理相关手续。 (3)项目线路跨越兰新铁路及规划拟建兰张高铁客运线和拟建金山高速，需与相关部门单位沟通对接，协调做好项目实施过程中相关事宜。 (4)该项目线路涉及耕地及永久基本农田，输电塔基如占用耕地(永久基本农田)，需严格按照程序报批并落实占补平衡，编制永久基本农田补划方案。 (5)该项目线路跨越多条已建成高压线路，请在项目实施前与电力部门协调沟通相关事宜。 (6)项目实施过程中产生的矛盾纠纷、环保、安全等问题，由你公司负责协调解决。 (7)该项目是否涉及占用祁连山保护地等敏感区域，需及时向相关部门查询，并以相关部门回复意见为准。若涉及办理有关占用手续，需按照国家相关法律法规执行。	(1)项目开工前将按规定进行相关补偿。 (2)项目占用灌木林地、天然牧草地等地类，开工前按相关规定办理完成相关占用审批手续。 (3)将进一步与相关部门单位沟通对接，协调做好项目实施过程中相关事宜。 (4)本项目已优化设计方案，减少永久基本农田的占用，将按照程序履行相关手续。 (5)已与电力部门协调沟通相关事宜。 (6)项目实施过程中产生的矛盾纠纷、环保、安全等问题，由建设单位负责协调解决。 (7)本项目不涉及占用祁连山保护地。
12	永昌县自然资源局	(1)线路路径不占用空间规划初步划定的开发边界，不影响空间规划的实施，线路路径跨越耕地、生态保护红线、永久基本农田、林地、天然牧草地、其他草地、湿地、设施农用地、道路、兰新铁路及初步确定的兰张三四线，项目塔基是否占用一般耕地、永久基本农田、生态保护红线、林地、湿地、草原等地类情况及面积以该项目《勘测定界报告》查询结果为准。 (2)原则同意该线路路径。 (3)建议线路路径尽量避让村庄，不得影响村庄建设。塔基建设位置和输电线路建设高度不得影响兰张三四线的建设。开工前按程序依法办理生态保护红线占用手续和审批手续，落实永久基本农田补划。 (4)建议避让已规划的村庄建设点及相关配套设施建设用地。 (5)塔基尽量避免或少占天然牧草地、林地、湿地、一般耕地、永久基本农田。 (6)施工单位在施工过程中尽量使用原有道路，避免进一步破坏生态环境。 (7)建设单位需进一步征求相关乡镇意见，该项目若占用林地、湿地、草地，动工建设之前需办理征占用手续和审批手续，落实永久基本农田补划、湿地占补平衡，方可开工建设。	(1)/ (2)/ (3)设计已优化路径方案，尽可能避让村庄。塔基建设位置和输电线路建设高度不影响兰张三四线的建设。已取得甘肃省建设项目用地预审与选址意见书，开工前履行相关用地手续。 (4)设计已优化路径方案，尽可能避让已规划的村庄建设点及相关配套设施建设用地。 (5)设计已优化路径方案，尽量避免或少占天然牧草地、林地、湿地、一般耕地、永久基本农田。 (6)施工单位在施工期尽量使用原有道路，避免对生态环境的破坏。 (7)建设单位已征求相关乡镇意见，项目开工建设前按相关规定办理完成占用林地、湿地、草地审批手续。

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
13	武威市自然资源局凉州分局	<p>(1)哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程线路路径不在凉州区生态保护红线范围内，原则同意按上报的规划设计总平面布置图进行建设。</p> <p>(2)该项目线路路径与“甘肃武威110kV九墩变-35KV扎子沟变35kV二回线路工程”线路路径交叉，要和上述线路电力设计公司沟通对接，确保线路之间互不影响、安全稳定实施。</p> <p>(3)该项目线路路径涉及经过九墩镇、九墩滩生态建设指挥部、长城镇、吴家井镇，要充分征求相关镇政府、指挥部和有关农场意见。涉及经过文物保护单位、农林草地、河道等区域需征求文旅、林草、水务、农业农村、生态环境、交通、卫健、住建等相关部门意见。</p> <p>(4)线路路径设置要符合规划，架空线路杆塔设置必须达到国家规范要求，留足与农村居民住宅、学校的安全防护距离。</p> <p>(5)线路工程实施过程中，要妥善协调处理好与通信电缆等其他管线、村庄、建筑物、构筑物等的关系，同时与相关镇政府及指挥部紧密衔接，妥善解决好拆迁安置和征地补偿等工作，避免发生矛盾纠纷，确保项目顺利实施。</p> <p>(6)要严格按照村庄规划相关规范和标准实施项目，在项目实施过程中，严格遵守设计路线，不得破坏地貌、擅自改变土地用途，同时做好环境卫生整治等工作。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)已和该线路电力设计公司沟通对接，线路的交叉跨越满足设计规范要求。</p> <p>(3)项目征求了相关镇政府及指挥部等部门意见，已取得文旅、林草、水务、农业农村、生态环境、交通运输等相关部门意见。</p> <p>(4)路径设置符合规划，架空线路杆塔设置达到国家规范要求，满足与农村居民住宅、学校的安全防护距离。</p> <p>(5)项目实施过程中，将妥善协调处理好与通信电缆等其他管线、村庄、建筑物、构筑物等的关系。与相关镇政府及指挥部紧密衔接，妥善解决好拆迁安置和占地补偿等工作，避免发生矛盾纠纷，确保项目顺利实施。</p> <p>(6)严格按照村庄规划相关规范和标准实施项目，实施过程中将严格遵守设计路径，不破坏地貌及擅自改变土地用途，同时做好环境卫生整治等工作。</p>
14	民勤县自然资源局	<p>(1)哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程线路不涉及穿越自然保护地和民勤县生态保护红线。</p> <p>(2)按照《甘肃省人民政府办公厅批转省发改委关于加快甘肃电网发展若干意见的通知》等相关规定，输电线路塔基占地只做一次性经济补偿，不办理土地征收、用地预审与选址等手续，建议塔基选址尽量避免占用永久基本农田。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径方案，尽量避免占用永久基本农田。将按规定进行经济补偿。</p>
15	古浪县自然资源局	<p>(1)原则同意哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程线路路径拟选址推荐方案。</p> <p>(2)该工程为首次申报预审，未开工建设，不存在违法用地情况。项目路径途经我县永久基本农田，不在划定生态保护红线范围内。项目路径应根据相关高压输电线路设计标准进一步优化，尽量避开村庄、耕地(永久基本农田)和已有设施，尽量消除相互影响，同时提出备选方案。工程涉及耕地、林地、湿地、草地、自然保护地、军事设施用地、交通用地、文物保护区和应急管理事宜，须依法取得相关手续方可实施，同时须征求所在乡镇及村意见建议。</p> <p>(3)建议对该项目进行地质安全性评估，尽可能避开地质灾害隐患区域。根据《中华人民共和国土地管理法》第四十六条规定，涉及该工程塔基占用我县永久基本农田，须依法到国务院批准。我县承诺将该工程用地布局及规模纳入正在编制的《古浪县国土空间总体规划(2020-2035年)》。</p> <p>(4)本初审意见仅作为办理建设项目用地前期手续使用，若项目设计发生变</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已根据相关高压输电线路设计标准优化路径方案，已尽可能避让村庄、耕地(永久基本农田)和已有设施，尽量消除相互影响，同时提出了备选方案。涉及耕地、林地、湿地、草地、军事设施用地、交通用地、文物保护区和应急管理事宜，项目开工建设前将依法取得相关手续，已经征求了所在乡镇及村意见建议。古浪县境内不涉及自然保护地。</p> <p>(3)项目开工建设前进行地质安全性评估，尽可能避开地质灾害隐患区域。已尽量优化线路，减少基本农田的占用，并在开工前完成相关手续。</p> <p>(4)项目开工建设前依照《中华人民共和国土地管理法》、《甘肃省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》有关规定办理完成相关手续。</p>

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		化,需重新办理相关前期手续,要在开工建设前依照《中华人民共和国土地管理法》、《甘肃省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》有关规定办理相关手续。	
16	景泰县自然资源局	(1)该项目不涉及新增建设用地,对该项目的输电塔基占地不再办理建设项目用地预审和选址意见书。 (2)该项目不占用天然牧草地、人工牧草地、占用部分其他草地。不占用林地。 (3)该项目路径不在喜泉镇、正路镇、寺滩乡规划的建设用地范围内,请你公司征求乡镇及相关部门意见,并对该项目路径进行优化,下一步将纳入正在编制的《景泰县国土空间规划(2020-2035)》,项目开工前按要求办理前期手续。	(1)/ (2)/ (3)已征求沿线乡镇及相关部门意见,并优化该项目路径,项目开工前将按要求办理完成前期手续。
17	白银市自然资源局白银分局	根据你单位提供的路径走向,该输电工程横穿我区水川镇西峡口村,路径周边无村庄及建筑,我单位原则同意该工程路径方案。	/
18	皋兰县自然资源局	(1)原则同意项目实施。 (2)为减小对沿线村庄的影响和减少占用耕地,建议局部区域优化线路。 (3)该项目塔基在设计阶段,尽量不占基本农田,少占耕地,确实难以避让的,在可行性研究阶段,应从占用耕地和永久基本农田的必要性、用地规模的合理性、不可避让永久基本农田红线的充分性等进行论证,形成节约集约用地暨永久基本农田补划报告作为用地预审申报材料提交审查。 (4)该项目线路不涉及生态保护红线。 (5)该项目尽量避让国家储备林规划建设区域,对占用其他林草用地需要办理草原征占用手续和其他手续。 (6)征求周边镇、村及利害关系人意见,减少矛盾纠纷。	(1)/ (2)设计已优化路径方案,尽量减小对沿线村庄的影响和对耕地的占用。 (3)设计已优化路径方案,尽量减少占用永久基本农田,不占或少占耕地。确实难以避让的,将严格按照《甘肃省人民政府办公厅批转省发改委关于加快甘肃电网发展若干意见的通知》履行相关手续。 (4)/ (5)尽量避让国家储备林规划建设区域项目,项目开工建设前对占用其他林草地办理完成林地、草原征占用手续和其他手续。 (6)已征求周边镇、村及利害关系人意见,减少矛盾纠纷。
19	榆中县自然资源局	(1)线路路径不在城镇规划区内,依据《城乡规划法》第四十二条规定,不再办理《建设项目选址意见书》。 (2)电力塔基不得占用基本农田,该项目范围内 8 号坐标点(X3983620.359,Y35445892.932)占用永久基本农田,应当避让,因技术等客观条件确需占用的,应按基本农田报批程序执行,并按照《甘肃省电网建设与保护条例》第十七条相关规定做好相关权利人经济补偿工作。 (3)电力塔基不得占用林地、草地,因技术等客观条件确需占用的,应按林地、草地报批程序执行,并按照《甘肃省电网建设与保护条例》第十九条相关规定做好相关权利人经济补偿工作。 (4)线路应与村庄、农宅、道路及沿路径建筑物、构筑物等保证安全间距及净空高度。 (5)项目须征询中连川乡、贡井镇、哈岷乡、青城镇政府意见。 (6)在相关部门意见的基础上,做好现场踏勘和调研工作,进一步优化线路路	(1)/ (2)设计已优化路径方案,尽量避让永久基本农田,确需占用的按照《甘肃省电网建设与保护条例》第十七条相关规定做好相关权利人经济补偿工作。 (3)项目占用林地、草地,将按照林地、草地报批程序办理相关手续,并按照《甘肃省电网建设与保护条例》第十九条相关规定做好相关权利人经济补偿工作。 (4)线路走线与村庄、农宅、道路及沿路径建筑物、构筑物等安全间距及净空高度符合规范。 (5)项目已征询中连川乡、贡井镇、哈岷乡、青城镇政府意见。 (6)设计已优化路径方案,现场踏勘和调研工作结束后将最终成果报榆中县自然资源局备案。

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		径和塔基位置，在确定好线路路径及塔基位置后，需联系我局和其他相关部门进行实地踏勘，并将最终成果报我局备案。	
20	定西市自然资源局安定分局	(1)该项目路线不占用生态保护红线范围。 (2)原则同意哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程线路路径选线，对线路再进行优化布局，设计阶段具体位置选址尽量避让永久基本农田，少占耕地，尽量占用未利用地选址建设。 (3)对该项目占用林地范围征求林草部门意见。	(1)/ (2)设计已优化路径方案，尽量减少占用永久基本农田，不占或少占耕地。 (3)该项目占用林地已取得定西市安定区林业和草原局意见。
21	陇西县自然资源局	(1)原则同意初步选址方案。 (2)项目经批准机关批准后，按相关规定办理用地手续。	(1)/ (2)项目经批准机关批准后，将按相关规定办理用地手续。
22	通渭县自然资源局	原则同意方案，路线不涉及生态保护红线。	/
23	武山县自然资源局	(1)原则同意哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程线路路径选线。 (2)对线路再进行优化布局，设计阶段具体位置选线应尽量避免永久基本农田，少占耕地，尽量占用未利用地选址建设。 (3)对该项目占用林地范围征求林草部门意见。	(1)/ (2)设计已优化路径方案，尽量避让永久基本农田，少占耕地。 (3)线路路径占用林地已取得武山县林业和草原局意见。
24	甘谷县自然资源局	(1)原则同意哈密-重庆±800KV 特高压直流输电工程线路路径方案。 (2)建议在工程项目实施过程中避让基本农田和生态红线。 (3)若项目涉及占用土地，要严格按程序办理用地报批手续。	(1)/ (2)设计已优化路径方案，尽量避让永久基本农田，在甘谷县境内不涉及生态保护红线。 (3)项目开工建设前，严格按程序办理完成用地报批手续。
25	天水市自然资源局秦州分局	工程线路路径与生态保护红线(未公布)不重叠。工程线路穿越永久基本农田，建议在塔基选址时避免占用永久基本农田。	设计已优化路径方案，尽量避免占用永久基本农田。
26	礼县自然资源局	(1)方案设计线路范围内不涉及香山自然保护区，建议在工程项目实施过程中避让基本农田和生态红线。 (2)若项目涉及占用土地，要严格按程序办理用地报批手续。 (3)原则同意哈密-重庆±800KV 特高压直流输电工程线路路径方案。	(1)设计已优化路径方案，尽量避让基本农田，在礼县不涉及生态保护红线。 (2)项目开工建设前将严格按程序办理完成用地报批手续。 (3)/
27	西和县自然资源局	(1)该项目东线路部分段占用永久基本农田，全部未占用初步划定的生态保护红线，部分段占用二级保护林地。原则同意该项目东线路。 (2)建议项目在设计塔基础时，避让永久基本农田、生态保护红线、二级保护林。	(1)/ (2)设计在设计塔基础时，尽量避让永久基本农田，在西和县不涉及生态保护红线。涉及林地占用的，按要求办理相关手续。
28	成县自然资源局	原则上同意线路走向，请工程建设前办理相关手续。	开工建设前将按要求办理完成相关手续。
29	康县自然资源局	(1)线路涉及占用多种地类，其中涉及占用永久基本农田的，在用地前做好永久基本农田补划方案。 (2)哈密-重庆±800kV 特高压直流线路工程局部路段穿越康县生态保护红线一般管控区，请进一步优化线型走向，应做好生态保护红线避让，确实无法避让的，严格落实生态环境分区管控要求，确保不对生态环境造成破坏，项	(1)本项目涉及占用永久基本农田的，将严格按照《甘肃省人民政府办公厅批转省发改委关于加快甘肃电网发展若干意见的通知》履行相关手续。 (2)设计已优化路径方案，尽量避让生态保护红线，确实无法避让的，将严格落实生态环境分区管控要求，确保不对生态环境造成破坏。项目实施前按要求依法开展环境影响评价，已取得甘肃省建设项目用地预审与选址意见书。

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		目实施前，请按要求依法开展环境影响分析评价，项目单位要严格按照永久基本农田及生态红线管控要求进行报批。 (3)该线路走经未穿越康县城市规划区，对城市建设无影响，原则同意该线路走向。 (4)在未取得相关用地手续之前不得开工建设。	(3)/ (4)项目开工建设前将按要求办理完成相关用地手续。
(三)陕西省境内			
1	略阳县自然资源局	(1)该项目压占部分生态保护红线。原则同意该项目初步线路走向，在项目初步设计阶段，应做好生态保护红线避让，确实是无法避让的，项目单位要严格按照永久基本农田及生态保护红线管控要求进行报批。 (2)项目涉及占用土地、林地等事宜，应按照相关规定办理审批手续。	(1)设计已优化路径方案，尽量避让生态保护红线。部分地段确实无法避让，已经取得陕西省汉中市建设项目用地预审与选址意见书。已优化路径，减少基本农田占用，并在开工前按相关要求办理完成手续。 (2)项目涉及占用土地、林地等事宜，将在开工前按相关规定办理完成审批手续。
2	宁强县自然资源局	(1)原则同意该项目线路走向。 (2)该项目线路走向压占部分永久基本农田、生态保护红线，请项目单位在项目实施前，做好永久基本农田、生态保护红线的避让，确实无法避让的，请项目单位严格按照永久基本农田及生态保护红线管控要求进行报批。 (3)该项目涉及占用土地、林地、环保等事宜，请按有关规定办理审批、备案等手续。	(1)/ (2)设计已优化路径方案，尽量避让生态保护红线。部分地段确实无法避让，已经取得陕西省汉中市建设项目用地预审与选址意见书。已优化路径，减少基本农田占用，并在开工前按相关要求办理完成手续。 (3)项目涉及占用土地、林地、环保等事宜，将按照相关规定办理审批、备案等手续。
(四)四川省境内			
1	广元市自然资源局朝天分局	(1)原则同意哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程沿线路径方案。 (2)该路径方案不涉及生态保护红线，在工程线路选择中不得占用永久基本农田，少占或不占耕地。 (3)项目用地需按土地管理法的规定办理用地手续后，方可建设。	(1)/ (2)设计已优化路径方案，尽量减少永久基本农田及耕地的占用。 (3)本项目开工建设前，将按土地管理法的规定办理完成用地手续。
2	旺苍县自然资源局	(1)原则同意哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程沿线路径方案。 (2)该工程路径方案涉及 2018 年划定的生态红线，在线路选择中，请尽量予以避让，确无法避让的，应按照有关法律法规要求在线路施工前办理好相关手续。 (3)在线路选择中，请尽量避开永久基本农田及矿区，少占或不占耕地，节约集约用地。 (4)该工程路径方案对沿线城乡规划无影响。 (5)在线路施工前请按照国家法律法规要求办理土地征(占)用等相关手续。	(1)/ (2)设计已优化路径方案，尽量避让生态保护红线，根据自然资办函[2022]2341号文件，四川省已启用新版生态保护红线划定成果。对照新版生态保护红线，本项目不占用生态保护红线。 (3)设计已优化路径方案，尽量避让永久基本农田及矿区，少占或不占耕地，节约集约用地。 (4)/ (5)本项目将按照国家法律法规要求办理土地征(占)用等相关手续。
3	苍溪县人民政府	(1)原则同意哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程沿线路径方案。 (2)工程建设设计应符合环境保护相关规定，完善环境影响报告等审批手续。 (3)工程建设必须符合苍溪县各项专项规划要求，严防造成地质灾害隐患，并与周边相邻项目建设及使用功能协调。 (4)工程建设要严格按照项目建设基本程序办理相关手续。工程中所涉及的土地征用、青苗赔偿、房屋拆迁、林木破伐等相关事宜，在线路施工前按照国家有关法律法规进行赔偿并办理有关手续；使用林地应按相关规定办理征用	(1)/ (2)设计符合环境保护相关规定，项目开工建设前将依法报批环境影响报告书。 (3)项目建设符合苍溪县各项专项规划要求，严防造成地质灾害隐患，并与周边相邻项目建设及使用功能协调。 (4)项目开工建设前严格按照项目建设基本程序办理完成相关手续。涉及的土地征用、青苗赔偿、房屋拆迁、林木破伐等相关事宜，按照国家有关法律法规进行赔偿并办理有关手续；使用林地将按相关规定办理完成征占用手续，施工过

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		<p>手续，该方案已避让我县境内现有旅游景点，施工过程中发现文物请及时对接相关部门。</p> <p>(5)工程建设尽量避让国防通讯、道路交通、电信行业等设施，保障道路\通讯等设施正常运转。及时与铁路、高速公路相关涉及单位对接规划路线走向，满足规划线路安全距离。</p> <p>(6)工程建设要优化线路走向，尽量减少对风景名胜区、饮用水源保护地的影响，尽量避让永久基本农田、生态红线及矿区，保障工程建设与地方社会经济发展相协调。</p> <p>(7)要及时将设计方案报相关主管部门审核，与我县已有的相关专项规划存在冲突的，要及时调整设计方案进行避让。</p>	<p>程中发现文物将及时对接相关部门。</p> <p>(5)设计已尽量避让国防通讯、道路交通、电信行业等设施，保障道路\通讯等设施正常运转。将进一步与铁路、高速公路相关涉及单位对接，规划路径走向，设计方案满足规划线路安全距离。</p> <p>(6)设计已优化路径方案，在苍溪县境内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和生态保护红线，线路通过优化尽量避让永久基本农田及矿区，保障项目建设与地方社会经济发展相协调。</p> <p>(7)及时将设计方案报相关主管部门审核，与已有相关专项规划存在冲突的，将及时调整设计方案进行避让。</p>
4	阆中市自然资源和规划局	<p>(1)线路不占用生态红线和各类保护地、自然保护区。原则同意本工程路径方案。</p> <p>(2)线路初设阶段应进一步优化设计方案。在本工程建设中，若需拆迁房屋、通信线、土地征占、树木砍伐、青苗损伤等，工程建设单位应按国家或地方有关规定进行补偿并办理相关手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径方案，若需拆迁房屋、通信线、土地征占、树木砍伐、青苗损伤等，将按国家或地方有关规定进行补偿并办理相关手续。</p>
5	仪陇县自然资源和规划局	<p>(1)经初步核实，该线路不占用生态保护红线及自然保护地，原则同意该路径方案。</p> <p>(2)下一步工程初设阶段应进一步结合我县“三区三线”划定成果，优化路径方案，在项目建设时，若涉及房屋拆迁、土地征收、树木砍伐、青苗补偿等，建设单位应按国家或地方有关规定进行补偿并办理相关手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径方案，涉及房屋拆迁、土地征收、树木砍伐、青苗补偿等，建设单位将按国家或地方有关规定进行补偿并办理相关手续。</p>
6	蓬安县自然资源和规划局	<p>(1)经初步核实，该线路不占用生态保护红线及自然保护地，原则同意该路径方案。</p> <p>(2)下一步工程初设阶段应结合我县“三区三线”划定成果，优化路径方案。在项目建设时，工程中所涉及房屋拆迁、土地征收、树木砍伐、青苗补偿等相关事宜，建设单位应按照国家或地方有关规定进行补偿并办理相关手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径方案，涉及房屋拆迁、土地征收、树木砍伐、青苗补偿等，建设单位将按国家或地方有关规定进行补偿并办理相关手续。</p>
7	南充市高坪区自然资源和规划局	<p>(1)原则同意贵公司报送的哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程的路径方案。</p> <p>(2)在线路选择中，尽量避开基本农田、生态红线，少占耕地，做到集约节约用地。</p> <p>(3)该工程路径方案对我区城乡规划无影响。</p> <p>(4)该线路工程路径不涉及Ⅰ级保护林地、不涉及国家Ⅰ级公益林地、不涉及自然保护区、不涉及森林公园及湿地公园。</p> <p>(5)工程建设中所涉及的拟占用林地、树木采伐情况请业主单位在施工前按国家有关规定办理林地征占用和树木采伐手续后，方可进场施工。</p> <p>(6)在线路施工前应按照国家法律法规办法要求办理土地征(占)用等相关手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)设计已优化路径方案，高坪区境内不涉及生态保护红线，尽量避开基本农田，少占耕地，做到集约节约用地。</p> <p>(3)/</p> <p>(4)/</p> <p>(5)本项目所涉及拟占用林地、树木采伐情况，施工前将按照国家相关规定办理完成林地征用及树木采伐等手续。</p> <p>(6)本项目施工前将按照国家法律法规办法要求办理土地征(占)用等相关手续。</p>

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
8	岳池县自然资源和规划局	(1)原则同意贵公司报送的哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程的路径方案。 (2)在线路选择中,应符合相关规定,尽量避开基本农田、生态红线等,少占耕地和林地,做到集约节约用地。 (3)该工程路径方案位于我县正在划定的城镇开发边界外。 (4)该线路工程路径方案不涉及Ⅰ级保护林地、不涉及国家Ⅰ级公益林地、不涉及自然保护区、不涉及森林公园及湿地公园。 (5)工程建设中所涉及的土地征(占)用、林地占用、树木采伐、房屋拆迁等问题需在施工前按国家有关规定进行补偿和办理有关手续。 (6)在线路施工前按照国家法律法规办法要求办理土地征(占)用、林地占用等相关手续。	(1)/ (2)设计已优化路径方案,岳池县境内不涉及生态保护红线,减少占用永久基本农田及耕地。 (3)/ (4)/ (5)本项目所涉及的土地征(占)用、林地占用、树木采伐、房屋拆迁等问题,施工前将按照国家相关规定进行补偿和办理完成有关手续。 (6)本项目施工前将按照国家法律法规办法要求办理完成土地征(占)用、林地占用等相关手续。
9	武胜县自然资源和规划局	(1)同意贵公司报送的哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程的路径方案。 (2)在线路选择中,尽量避开基本农田、生态红线等,少占耕地,做到集约节约用地。 (3)该工程路径方案与我县最新的城镇开发边界不冲突。 (4)该线路工程路径不涉及我县Ⅰ级保护林地、不涉及国家级公益林地、不涉及自然保护区、不涉及森林公园及湿地公园。 (5)工程建设中所涉及的土地(林地)征占用、树木采伐、房屋拆迁补偿等事宜在施工前按国家有关法律法规办理。	(1)/ (2)设计已优化路径方案,武胜县境内不涉及生态保护红线,尽量避开永久基本农田,少占耕地,做到集约用地。 (3)/ (4)/ (5)本项目涉及的土地(林地)征占用、树木采伐、房屋拆迁补偿等事宜将在施工前按国家有关法律法规完成办理。
(五)重庆市境内			
1	重庆市合川区规划和自然资源局	(1)原则同意本工程线路方案,该方案占用永久基本农田、生态保护红线,涉及地质灾害隐患点、地灾中高易发区、移动基站一处、水塘一处、上跨渝广高速。 (2)在施工前进一步优化设计方案,按相关要求开展不可避让生态保护红线论证、避占或少占永久基本农田及耕地、开展地质灾害评估论证、线路距离现有采矿权边界及规划矿区边界保持500m以上。 (3)涉及线路保护范围内土地征占、房屋拆迁等,应按国家或地方相关规定进行补偿并办理相应手续。	(1)/ (2)本项目已取得《重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会会议纪要》,认定《哈密至重庆±800kV千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分,项目确无法避让生态保护红线,且符合生态保护红线相关管控要求。设计已优化路径方案,尽量少占永久基本农田及耕地。项目开工建设前完成地质灾害评估论证,线路距离现有采矿权边界及规划矿区边界保持500m以上。 (3)涉及线路保护范围内土地征占、房屋拆迁等,在开工前将按国家或地方相关规定进行补偿并办理完成相应手续。
2	重庆市北碚区规划和自然资源局	(1)建议优化选址,避让永久基本农田,不占或少占耕地,确需占用耕地的按规定占补平衡或进出平衡。 (2)该项目位于生态保护红线范围内,请完善不可避让生态保护红线论证意见。 (3)该项目涉及金刀峡自然保护区,应取得主管部门意见。 (4)该项目为涉及安全、稳定风险的市政工程项目,需取得安全主管部门意见。 (5)涉及穿越其他保护范围或权属地块的,应取得主管部门及权属单位同意意见。	(1)设计已优化路径方案,减少占用永久基本农田及耕地。 (2)本项目已取得《重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会会议纪要》,认定《哈密至重庆±800kV千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分,项目确无法避让生态保护红线,且符合生态保护红线相关管控要求。 (3)已取得北碚区金刀峡森林自然保护区主管部门意见。 (4)已取得应急管理局意见。 (5)涉及穿越其他保护范围或权属地块的,项目开工建设前将取得主管部门及权属单位同意意见。

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		见。	属单位同意意见。
3	重庆市渝北区规划和自然资源局	<p>(1)原则同意本工程方案。</p> <p>(2)拟选直流输电线路未进入城镇建设用地范围，但应充分考虑该区域的城乡规划实施，并满足相关规范，请书面征求涉及土地权属单位及所在地人民政府意见。</p> <p>(3)拟选直流输电线路路径穿越多处现状居民点规划居民点、采矿用地等。建议优化线路路径，应避开规划居民点、公共服务设施、采矿用地等各类村规划建设用地及现状宅基地、现状居民点，避免影响乡村建设，并征求被穿越镇、村社及土地权属单位意见。</p> <p>(4)该项目路径穿越相国寺储气库、南北大道二期、川渝路等工程，请按相关规定，协调处理好与相关工程的关系。</p> <p>(5)拟选直流输电线路涉及穿越生态保护红线，请按照相关法规论证该项目路径穿越生态保护红线的不可避让性及唯一性，并征求生态环境主管部门的意见。管线涉及“四山”管制，其建设应满足“四山”管制要求。</p> <p>(6)拟选直流输电线路路径涉及穿越及占用永久基本农田，请进一步论证并优化避让，并完善相关补划及报批程序。</p> <p>(7)完善相关事宜后申请办理相关用地、规划手续。</p>	<p>(1)/</p> <p>(2)已充分考虑该区域的城乡规划实施，并满足相关规范，已书面征求涉及土地权属单位及所在地人民政府意见</p> <p>(3)设计已优化路径方案，尽量避开规划居民点、公共服务设施、采矿用地等各类村规划建设用地及现状宅基地、现状居民点，避免影响乡村建设，已经征求被穿越镇、村社及土地权属单位意见。</p> <p>(4)将按相关规定协调处理好与相关项目的关系。</p> <p>(5)本项目已取得《重庆市能源局不可避让生态保护红线论证会会议纪要》，认定《哈密至重庆±800kV 千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分，项目确无法避让生态保护红线，且符合生态保护红线相关管控要求。</p> <p>(6)设计已优化路径方案，尽量避让永久基本农田及耕地。</p> <p>(7)开工前将按程序办理完成相关用地、规划手续。</p>

(2)保护对象和功能区划

保护区属于天然荒漠生态系统类型省级自然保护区，主要保护对象为以绵刺、裸果木、胡杨、沙生怪柳、梭梭等为主的天然荒漠植被生态系统及其栖息的野生动物资源。国家级重点保护动物 7 种，其中国家一级保护动物有 1 种，为金雕(*Aquila chrysaetos*)；国家二级保护动物有 6 种，分别为黑鸢(*Milvus migrans*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、纵纹腹小鸮(*Athene noctus*)、短耳鸮(*Asio flammeus*)、鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)。

金塔县沙枣园子省级自然保护区现管辖范围 155449.61hm²，其中：核心区总面积 29213.53hm²，占保护区总面积的 18.8%；缓冲区总面积 31643.55hm²，占保护区总面积的 20.4%；实验区总面积 94592.53hm²，占保护区总面积的 60.8%。

(3)自然保护区成立批复

金塔县沙枣园子省级自然保护区于 2002 年 1 月由甘肃省人民政府以甘政函[2002]5 号文批准成立。2022 年 7 月 5 日，甘肃省人民政府同意对该保护区的范围和功能分区进行调整，以甘政函[2022]91 号文对调整金塔县沙枣园子省级自然保护区范围和功能分区进行批复。

3.5.3.1.2 本项目与自然保护区的位置关系

本项目直流输电线路穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区约 34.6km，立塔约 69 基。距缓冲区最近距离约 6.5km，距核心区最近距离约 13.8km。直流输电线路与保护区的位置关系如下图所示。

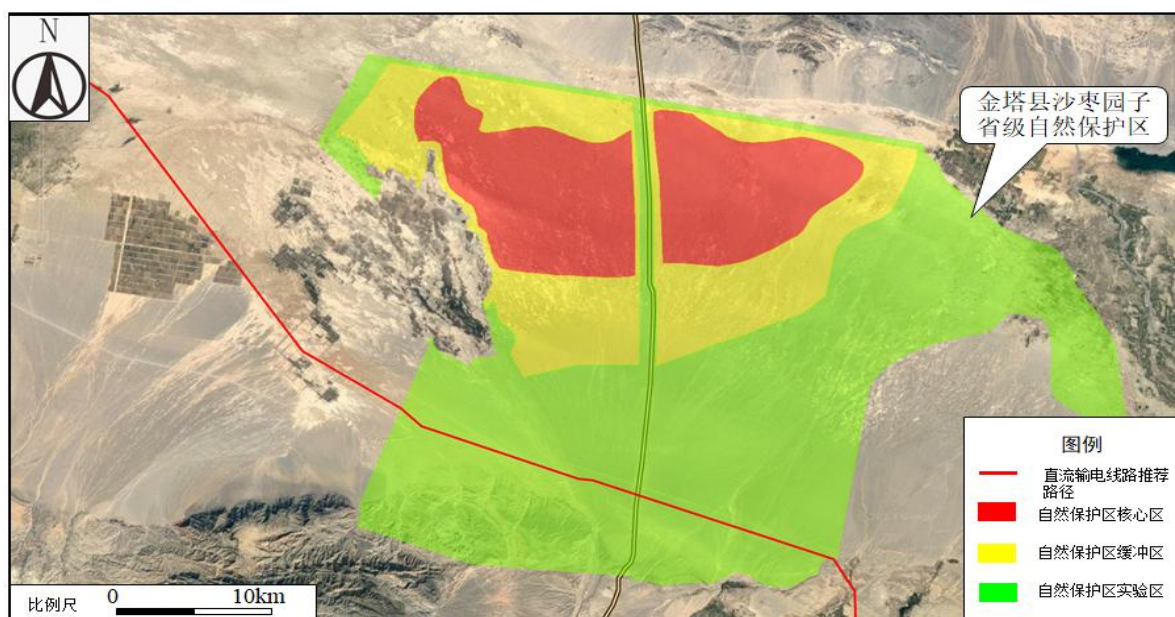


图 3.5-9 直流输电线路与金塔县沙枣园子省级自然保护区位置关系示意图

3.5.3.1.3 路径不可避让性分析

直流输电线路在金塔县沙枣园子省级自然保护区段周边分布有玉门市南山省级自然保护区、禁建区、嘉峪关国际机场、玉门市新能源规划区、已建的±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线等特高压直流输电线路、祁连山国家公园、大庄子镇国家沙化土地封禁保护区等制约选线因素。综合考虑障碍物分布情况，直流输电线路在穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区段拟定了北侧绕行方案、南侧绕行方案和推荐方案三个方案。对比分析如下：

(1) 北侧绕行方案(比选方案)

北侧绕行方案从玉门市新能源规划区西北作为起点，绕行新能源规划区范围，利用其规划片区的空隙向东走线。在金塔县沙枣园子省级自然保护区北侧绕行该保护区后在金塔县城镇规划区东北侧避让大庄子镇国家沙化土地封禁保护区，而后转向南，钻越或跨越已运行的三条特高压直流输电线路(由北向南依次为±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线)与推荐方案汇合。

金塔县沙枣园子省级自然保护区东侧紧邻金塔县城镇规划区，规划区东北侧紧邻大庄子镇国家沙化土地封禁保护区，沙化土地封禁保护区东北为金塔县鼎新镇、航天镇城镇建成区，这几处制约因素对直流输电线路形成了东西走向约 150km 的障碍。因此北侧绕行方案选择避让金塔县沙枣园子省级自然保护区和大庄子镇国家沙化土地封禁保护区，避让东北的金塔县鼎新镇、航天镇城镇建成区，从金塔县城镇规划区的东北走线。但由于进入了金塔县城镇规划区，该绿洲区域民房分布密集，项目建设势必会造成大量民房拆迁，邻避效应明显，政府部门不同意该路径方案。

从环境保护角度，北侧绕行方案虽然避让了金塔县沙枣园子省级自然保护区，但不可避免的进入了金塔县城镇规划区，造成大量房屋拆迁；并占用了荒漠生态系统最珍贵的绿洲耕地资源；同时，该方案需新开辟直流输电线路走廊，周边交通条件较差，无可依托设施及道路，施工过程中施工道路的修建等会对原本就脆弱的荒漠生态系统产生大量扰动。

因此从技术经济 and 环境保护角度看，北侧绕行方案不推荐。

(2) 南侧绕行方案(比选方案)

南侧绕行方案起点为直流输电线路与金塔县沙枣园子省级自然保护区西侧交界点，终点为金塔县沙枣园子省级自然保护区东侧约 2.5km 处。南侧绕行方案采取了保护区段局部绕行的方式。

金塔县沙枣园子省级自然保护区与玉门市南山省级自然保护区紧密相连。两个保护区东南分布有禁建区、嘉峪关机场、嘉峪关城镇规划区和酒泉市城镇规划区，几个区域基本呈西北-东南走向，形成了长约 80km 的障碍。南侧绕行方案选择避让金塔县沙枣园子省级自然保护区，以穿越玉门市南山省级自然保护区实验区路径最短的角度设计，从金塔县沙枣园子省级自然保护区与玉门市南山省级自然保护区连接处走线，穿越玉门市南山省级自然保护区实验区约 3.7km。而后绕过禁建区，受制于嘉峪关市、酒泉市城镇规划区、祁连山脉及祁连山国家公园的分布影响，不可避免的进入了嘉峪关机场净空区。

该方案较推荐方案长约 16km，由于涉及到机场净空区、禁建区等较为敏感区域，相关主管部门均不同意该路径方案。且穿越净空区后直流输电线路还会进入绿洲人口密集区约 2km，造成部分民房拆迁；需要多次跨越国道、省道等高等级公路。从环保角度看，除造成部分民房拆迁外，该段路径无法避让玉门市南山省级自然保护区，且穿越段距离南山省级自然保护区核心区约 1.4km、缓冲区 0.1km，在该区域还会涉及部分山区走线，交通条件较差，无可依托设施及道路，施工过程中施工道路的修建等会对原本脆弱的荒漠生态系统产生大量扰动。因此从技术经济和环境保护角度看，南侧绕行方案不推荐。

玉门市南山省级自然保护区-禁建区-机场-嘉峪关及酒泉市城镇规划区条带区域南侧为祁连山脉，该区域属祁连山国家公园范围，因此直流输电线路无法继续向南绕行走线。

(3)推荐方案

推荐路径方案基本与现有三条特高压直流输电线路并行走线穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区实验区约 34.6km，避让了玉门市南山省级自然保护区、禁建区、机场和居民密集区、城镇规划区等区域。可利用已有检修道路，道路状况满足施工时期运输要求以及直流输电线路建成后检修要求。从环境保护角度来看，可以极大减少临时占地对自然保护区实验区生态环境的破坏，也可将生态影响范围控制在已有直流输电线路走廊内。同时严格控制塔基占地面积及施工临时占地面积，塔基尽量布设在区域植被较疏的位置，对区域生态影响程度可控。同时合理避让了居民密集区，拆迁量较小。

从技术经济和环境保护角度分析，本方案均优于北侧绕行方案和南侧绕行方案。因此，推荐方案从环保角度是可行的。

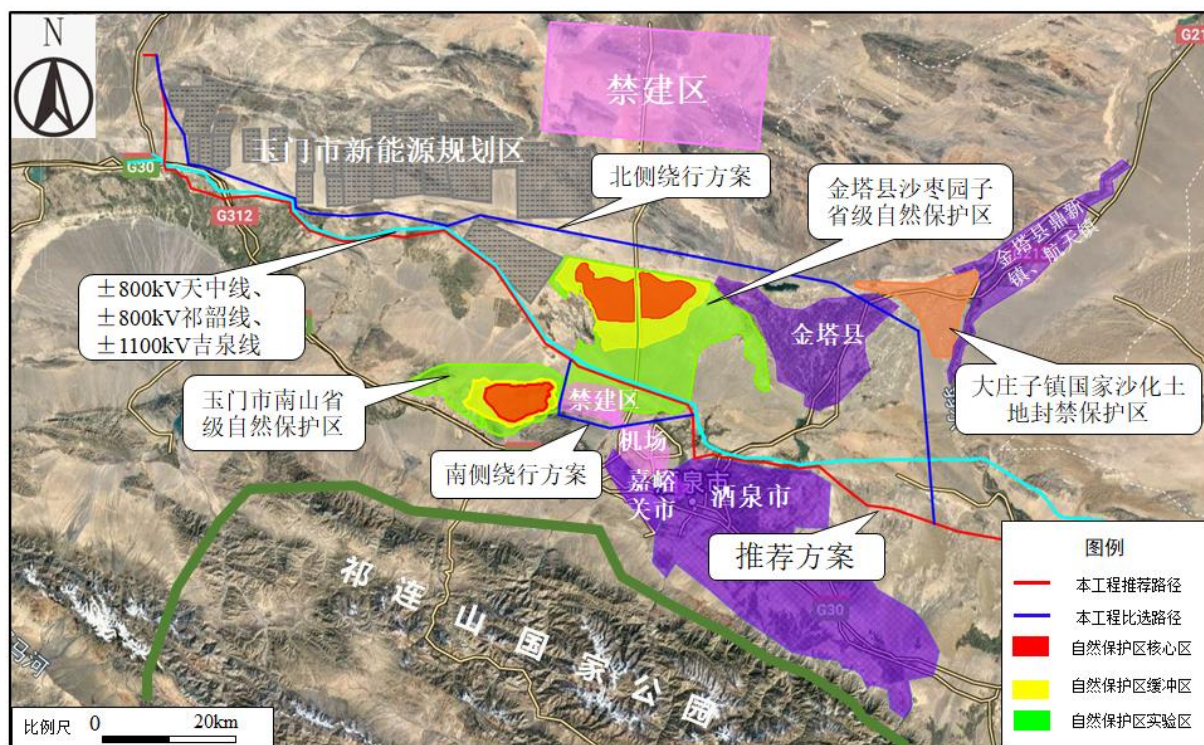


图 3.5-10 直流输电线路穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.1.4 推荐方案环境合理性分析

本段路径避开了金塔县沙枣园子省级自然保护区的核心区和缓冲区，穿越实验区约 34.6km。直流输电线路平行于已建±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线走线，共用甘肃省预留的特高压走廊通道。直流输电线路从该通道走线可以利用既有公路和运检道路，进一步降低施工道路等临建设施的工程量，减少植被破坏和水土流失。同时，直流输电线路采用架空走线、间隔占地的方式穿越实验区范围，不会在地面形成阻隔，不会影响自然保护区内生境的连通性。

施工时需合理规划施工布置，最大限度减少施工场地临时占地面积，以降低项目建设对自然保护区的生态影响。总体而言，推荐路径方案对自然保护区的生态环境影响较比选方案小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.2 张掖黑河湿地国家级自然保护区

3.5.3.2.1 自然保护区概况

(1) 地理位置及范围

张掖黑河湿地国家级自然保护区位于黑河中游，跨张掖市甘州区、临泽县、高台县三区。保护区沿黑河中游干流河道分布，东自甘州区三闸镇新建村起，向西经高台县盐池滩至黑河正义峡出界处；北自黑河正义峡出界处起，沿黑河干流北岸、山丹河河道至甘州区红沙窝国有林场；南自甘州区三闸镇东泉村起，沿黑河干流南岸，经

甘州区沙井镇兴隆村、临泽县大沙河至五泉国有林场，沿大沙河河道与黑河干流南岸，至肃南裕固族自治县和高台县交界处。其地理坐标在东经 99°19'21"-100°34'48"，北纬 38°57'54"-39°52'30"之间。

(2)保护对象和功能区划

保护区主要保护对象为我国西北典型内陆河流湿地和水域生态系统及生物多样性；以黑鹳为代表的湿地珍禽及鸟类迁徙重要通道和栖息地；黑河中下游重要的水源涵养地和水生动植物生境；西北荒漠区的绿洲植被及典型的内陆河流自然景观。保护区内生物资源丰富。其中，有国家二级保护植物绵刺(*Potania mongolica*)、蒙古扁桃(*Prunus mongolica*)、肉苁蓉(*Cistanche deserticola*)。保护区内动物种类较多，其中国家一级保护动物有黑鹳(*Ciconia nigra*)、金雕(*Aquila chrysaetos*)、玉带海雕(*Haliaeetus leucoryphus*)、白尾海雕(*Haliaeetus albicilla*)、大鸨(*Otis tarda*)、遗鸥(*Ichthyaeetus relictus*)；国家二级保护动物如白琵鹭(*Platalea leucorodia*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)、小天鹅(*Cygnus columbianus*)、鸮(*Pandion haliaetus*)、黑鸢(*Milvus migrans*)、苍鹰(*Accipiter gentilis*)、白头鹞(*Circus aeruginosus*)等。

张掖黑河湿地国家级自然保护区现管辖范围 41164.56hm²，其中：核心区面积 13640.01hm²，占总面积的 33.14%；缓冲区面积 12531.21hm²，占总面积的 30.44%；实验区面积 14993.34hm²，占总面积的 36.42%。

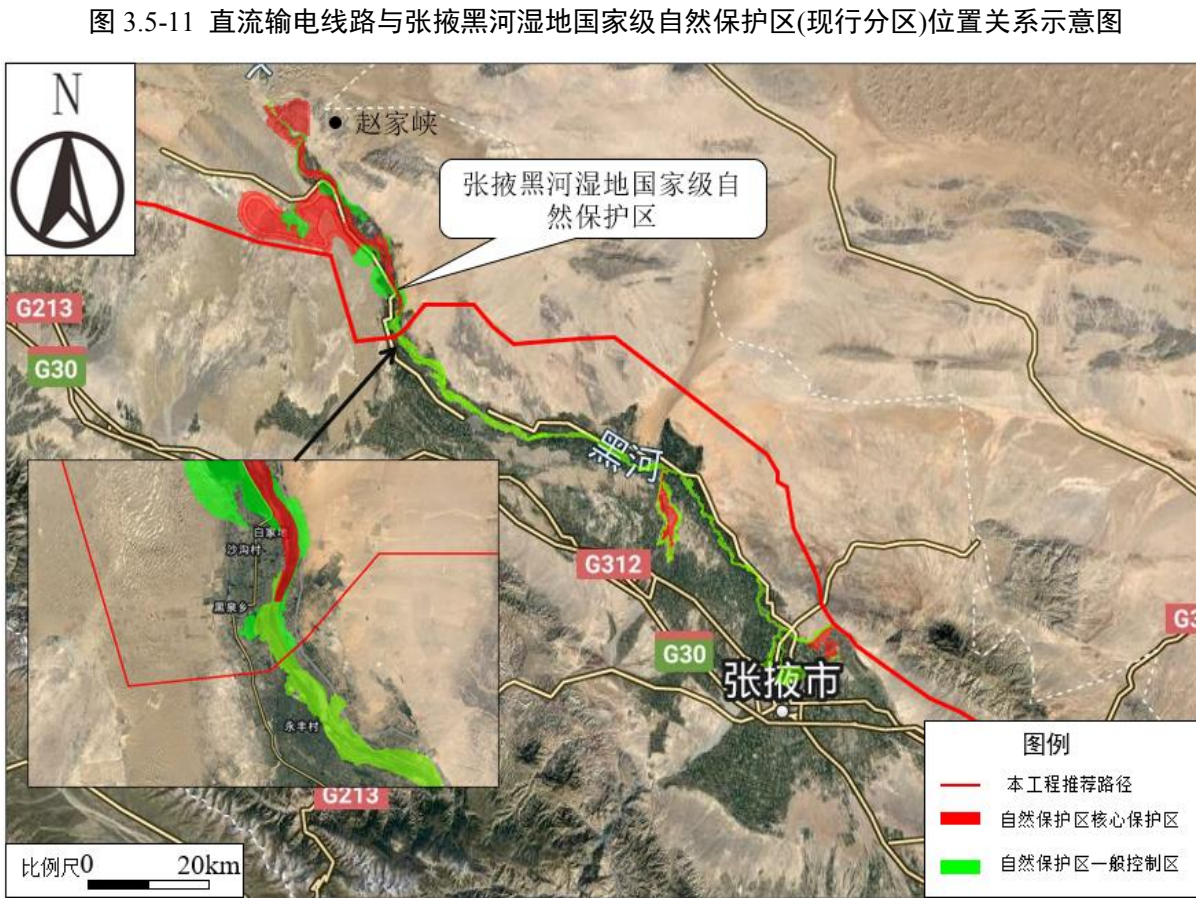
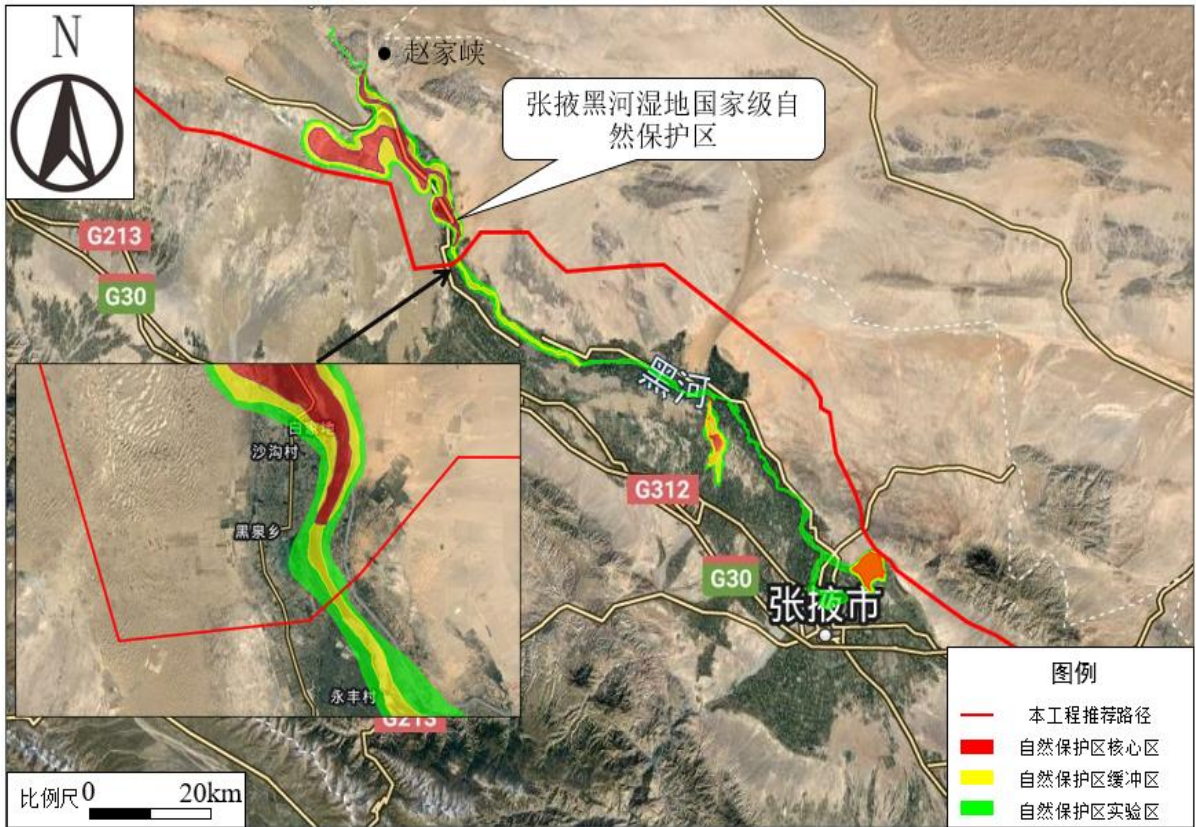
(3)自然保护区成立批复

张掖黑河湿地国家级自然保护区于 2011 年 4 月由国务院办公厅以国办发[2011]16 号文《国务院办公厅关于发布河北驼梁等 16 处新建国家级自然保护区名单的通知》同意该保护区的设立，属“内陆湿地和水域生态系统类型”自然保护区。

张掖黑河湿地国家级自然保护区分区正在进行整合优化，目前尚未获得批复。

3.5.3.2.2 本项目与自然保护区的位置关系

直流输电线路一档跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区(现行分区)缓冲区及实验区约 0.8km(跨越缓冲区约 0.3km，跨越实验区约 0.5km)，距核心区约 2.3km；一档跨越整合优化后的张掖黑河湿地国家级自然保护区一般控制区约 0.9km，距核心保护区约 2.3km。直流输电线路与保护区的位置关系如下图所示。



3.5.3.2.3 路径不可避让性分析

直流输电线路在张掖黑河湿地国家级自然保护区段周边分布有新能源规划区、高台县城镇规划区、张掖市城镇规划区、已建的±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线等特高压直流输电线路、祁连山国家公园、张掖七彩丹霞景区等制约选线因素。综合考虑障碍物分布情况以及保护区整合优化后在赵家峡位置新增的核心保护区，在张掖黑河湿地国家级自然保护区段拟定了北侧绕行方案、南侧绕行方案、并行走线方案和推荐方案四个方案。对比分析如下：

(1) 北侧绕行方案(比选方案)

北侧绕行方案从新能源规划区北侧作为起点，考虑与现有三条特高压直流输电线路并行走线设计。为绕行张掖黑河湿地国家级自然保护区需钻越或跨越已建三条特高压直流输电线路。绕行后北方案在已建特高压直流输电线路北侧走线至 G30 高速后，受河西走廊输电线路总体规划限制及受端落点位置限制，需再次钻越或跨越已建三条特高压直流输电线路与推荐方案汇合。

从技术经济和安全角度来说，直流输电线路若向北绕行避让张掖黑河湿地国家级自然保护区，需要两次钻越或跨越已运行三条特高压直流输电线路(共涉及 6 次±800kV、±1100kV 特高压直流输电线路交叉跨越)。±800kV、±1100kV 特高压直流输电线路交叉跨越需对已运行的三条特高压直流输电线路进行多段的改造，技术复杂，涉及三条特高压直流输电线路的多次同时停电。对三条已建特高压直流输电线路改造不仅影响大电网安全运行，而且影响华中、华东地区电力供应保障，同时还将影响甘肃、新疆等地区新能源送出。

从环境保护角度，北侧绕行方案距离整合优化后的张掖黑河湿地国家级自然保护区核心保护区最近处仅 0.8km，此区域为国家一级保护动物黑鹳的重要繁殖地。经咨询当地主管部门，黑鹳营巢于偏僻和人类干扰小的地方。若在此处再进行建设将对黑鹳栖息产生机械影响及人为干扰。从保护国家一级保护动物黑鹳的角度，主管部门不同意北侧绕行方案。

因此从技术经济 and 环境保护角度看，北侧绕行方案并不具备可行性。

(2) 南侧绕行方案(比选方案)

南侧绕行方案比推荐方案长约 30km。南侧绕行方案起点为高台县西北侧，为避让张掖黑河湿地国家级自然保护区，绕行高台县城镇规划区后向东南走线，避让张掖七彩丹霞景区后继续向南，避让祁连山国家公园后继续向东北走线与推荐方案汇合。

从技术经济角度来说，南侧绕行方案避让了张掖黑河湿地国家级自然保护区。在张掖黑河湿地国家级自然保护区高台县区段，保护区西南侧依次分布有高台城镇规划区-高台县古墓群-高台县新能源规划区，形成自东北向西南约 50km 的选线障碍。此外，高台县新能源规划区西南侧延伸至祁连山脉脚下，此区域选线受障碍物因素及地质条件影响较明显。为降低对高台城镇居民生活的影响，南侧绕行方案选择穿越高台县古墓群，文物主管部门从文物保护角度考虑不同意此路径方案。直流输电线路继续向东南走线至临泽县南部及甘州区时，依次分布有张掖市城镇规划区、张掖七彩丹霞景区和祁连山国家公园。直流输电线路为避让张掖七彩丹霞景区和祁连山国家公园将不可避免的穿越张掖市城镇规划区约 4.5km。该绿洲区域民房分布密集，项目建设势必会造成大量民房拆迁。直流输电线路在张掖市区东南侧走线时，需要多次跨越 G227 国道、G312 国道、G30 高速等高等级公路。因此，从技术角度考虑，该方案不推荐。

从环境保护角度，南侧绕行方案比推荐方案长约 30km，扰动范围相对较大。此外，该方案需完全新开辟走廊约 194km，周边交通条件较差，无可依托设施及道路，施工过程中施工道路的修建等会对原本就脆弱的戈壁荒漠生态环境产生大量扰动。直流输电线路虽然避让了张掖黑河湿地国家级自然保护区，但不可避免的进入了张掖市城镇规划区，造成大量房屋拆迁。同时，南侧绕行方案紧邻张掖七彩丹霞景区，对具有较大旅游观赏价值的景区将会产生一定的影响。

张掖七彩丹霞景区西南为祁连山脉，该区域属祁连山国家公园范围，直流输电线路无法继续再向南绕行走线。

因此从技术经济 and 环境保护角度看，南侧绕行方案不推荐。

(3) 并行走线方案(比选方案)

并行走线方案从新能源规划用地北侧作为起点，考虑与现有三条特高压直流输电线路并行走线设计。为避让北侧黑鹳巢穴，直流输电线路在保护区西侧转而向南，而后一档跨越现行分区的实验区约 187m，穿越整合优化后的核心保护区约 4.4km，且需在整合优化后的核心保护区内立塔。

从技术经济的角度考虑，直流输电线路如与现有三条特高压直流输电线路并行走线，路径长度可减少 10.6km，立塔数约减少 24 基，且曲折系数较小，总体投资可节约 5400 万元。

但从环境保护角度，并行走线方案穿越整合优化后的核心保护区，并在核心保护区内立塔。该区域为国家一级保护动物黑鹳的重要繁殖地。经咨询当地主管部门，黑

鹤营巢于偏僻和人类干扰小的地方。若在此处再进行建设将对黑鹳栖息产生机械影响及人为干扰。主管部门不同意北侧绕行方案。

因此从技术经济来看，并行走线方案更优，但是由于该方案涉及到一级保护动物黑鹳的重要繁殖地，甘肃省林业和草原局及保护区主管部门不同意本方案，故而从环境保护角度看，并行走线方案并不具备可行性。

(4)推荐方案

张掖黑河湿地国家级自然保护区从西北到东南长约 140km。直流输电线路无法绕行该自然保护区。保护区呈条带状分布，且黑河流经整个张掖绿洲区域。为了选择合适的跨越点，综合考虑保护区分区情况和居民区分布情况，选择了在高台县保护区较窄、居民区分布较少处跨越。推荐路径方案避让了新能源规划区和城镇规划区，一档跨越现行分区的实验区和缓冲区约 0.8km。直流输电线路采用一档跨越方式，不在保护区内立塔，可最大程度降低对保护区生态环境的影响。同时，有效避让了沿线民房密集区，远离祁连山国家公园和张掖七彩丹霞景区。

从技术经济、安全和环境保护角度分析，本方案均优于北侧绕行方案、南侧绕行方案和并行走线方案。因此，推荐方案可行。

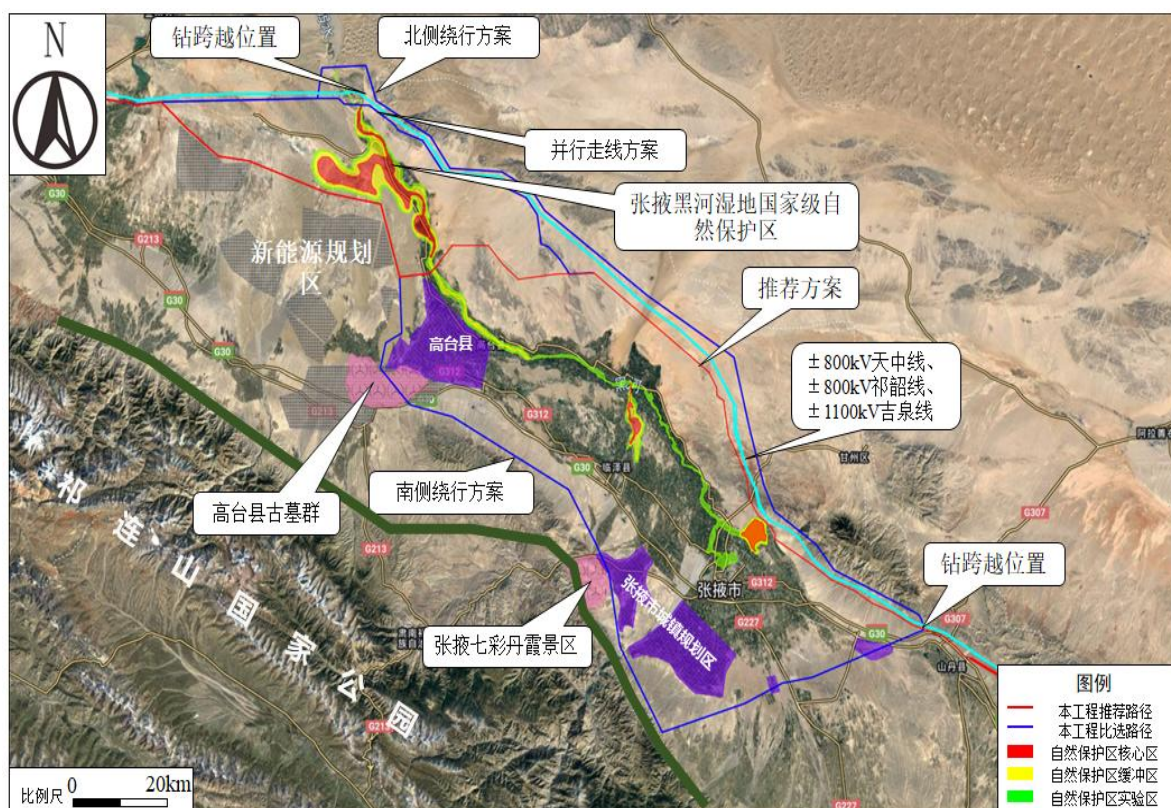


图 3.5-13 直流输电线路跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区段(现行分区)障碍物信息及方案比选图

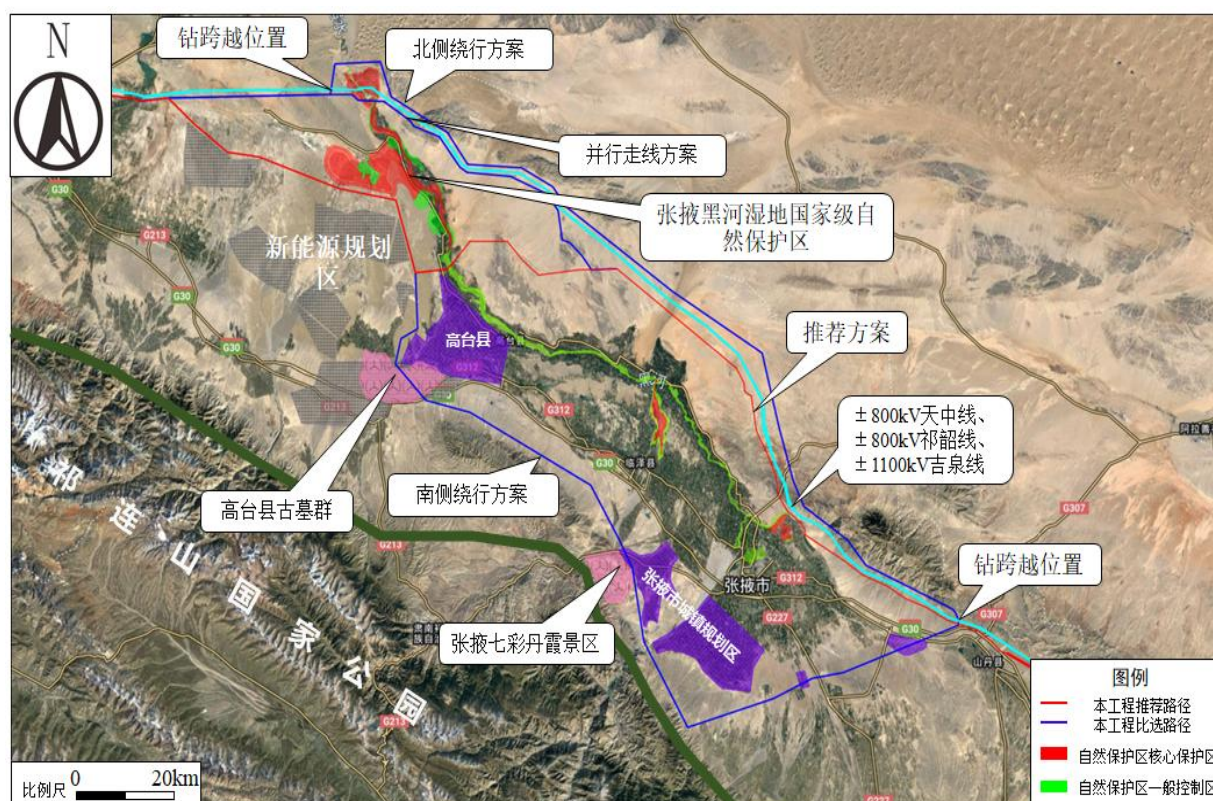


图 3.5-14 直流输电线路跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区段(整合优化后)障碍物信息及方案比选图

3.5.3.2.4 推荐方案环境合理性分析

直流输电线路避开了现行的张掖黑河湿地国家级自然保护区核心区及整合优化后的核心保护区，选取的一档跨越位置为现行的缓冲区和实验区及整合优化后的一般控制区。通过合理选择塔位，加大档距的方式，一档跨越现行的缓冲区和实验区约 0.8km，不在保护区内立塔，可最大程度降低对保护区生态环境的影响。

从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.3 甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区

3.5.3.3.1 沙化土地封禁保护区概况

甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区位于甘肃省张掖市高台县，保护区规划面积约 121km²。2019 年 1 月国家林业和草原局以国家林业和草原局公告 2019 年第 3 号将其划定为国家沙化土地封禁保护区。

3.5.3.3.2 本项目与沙化土地封禁保护区的位置关系

直流输电线路穿越甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区约 20.0km，立塔约 38 基。路径与保护区位置关系见下图。

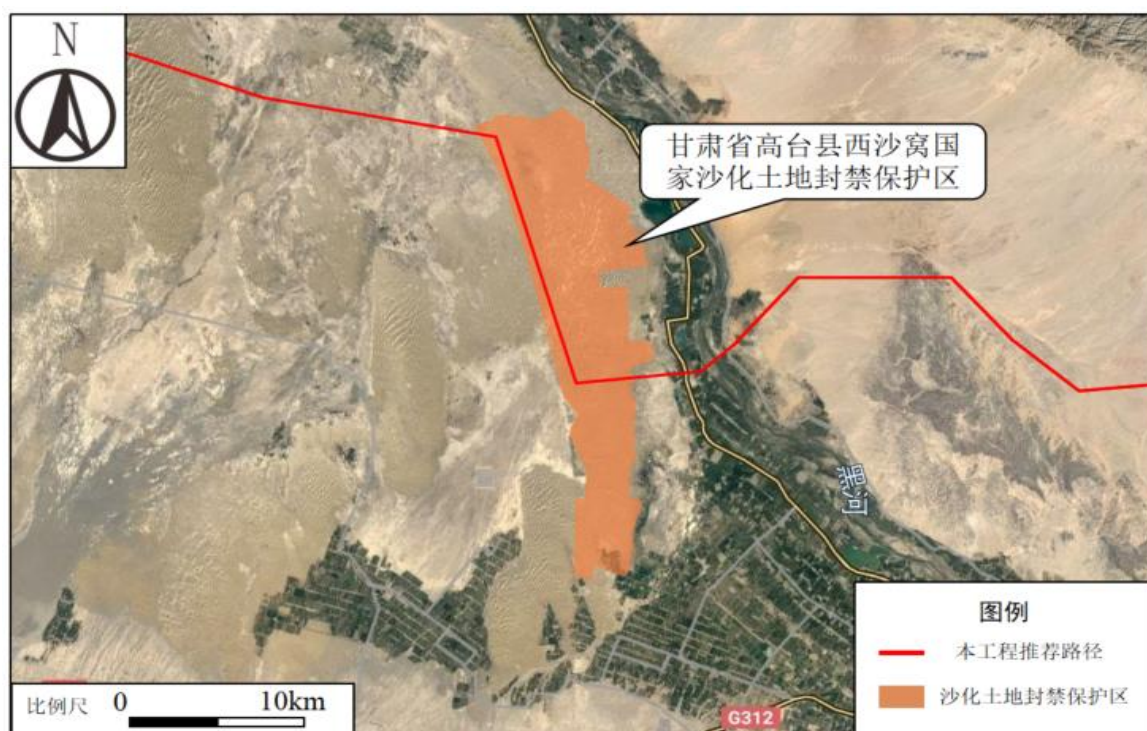


图 3.5-15 直流输电线路与甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区位置关系示意图

3.5.3.3.3 路径不可避免性分析

直流输电线路在穿越甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段选线主要限制因素为张掖黑河湿地国家级自然保护区，3.5.3.2 节已经论述了跨越该保护区段路径选择情况，在此大方案基础上，又在穿越甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段拟定了局部比选方案和推荐方案两个方案。对比分析如下：

(1) 比选方案

比选方案起自沙化土地封禁保护区西侧 1.2km 处，采用局部绕行方式，向南侧走线，穿越肃南裕固族自治县境内两处光伏治沙项目规划区，从沙化土地封禁保护区南侧绕行后，向东北方向走线与推荐方案汇合。

从经济技术角度考虑，比选方案较推荐方案路径长约 20.0km，经济性较差，且直流输电线路经过部分流动性沙丘，对直流输电线路的安全运行产生一定的影响。直流输电线路西侧绕行保护区将穿越两处光伏治沙项目规划区累计长度约 16km，对肃南裕固族自治县和高台县光伏治沙项目规划布局产生较大影响。在沙化土地封禁保护区南侧直流输电线路临近高台县骆驼城镇居民区，对当地的城镇规划会产生较大影响。若路径按照比选方案避让该封禁保护区，则在该区域进入了肃南裕固族自治县境内，由于肃南裕固族自治县南部区域以山区为主，北部属于县域内非常珍贵的可以发展新能源的开阔平坦地区，肃南裕固族自治县相关政府部门不同意直流输电线路穿越光伏治

沙项目规划区。光伏治沙项目区与沙化土地封禁保护区紧密相连，中间无可供线路走线的空间。因此，项目无法同时避让光伏治沙项目区与沙化土地封禁保护区，且肃南裕固族自治县政府及相关部门均不同意线路穿越其光伏治沙项目区。



图 3.5-16 直流输电线路穿越甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段障碍物信息及方案比选图

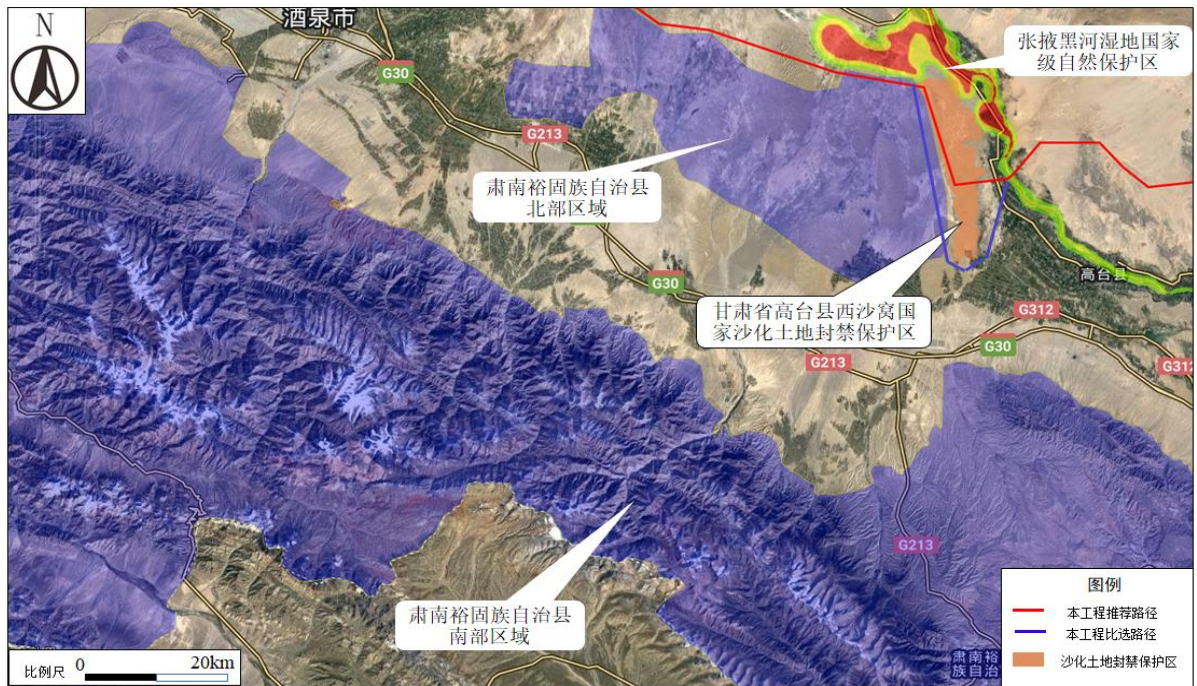


图 3.5-17 肃南裕固族自治县行政区与甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区分布示意图

从环保角度考虑，比选方案比推荐方案路径长约 20.0km，扰动范围相对较大，永久占地和临时占地面积均有增加。该区域为戈壁荒漠生态区，生态系统较为脆弱，一旦破坏难以恢复。同时，比选方案需要穿越高台县多处村庄与农田，对居民点影响相

对较大。

因此从技术经济 and 环境保护角度看，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐方案避让光伏治沙项目规划区后，向东南走线，穿越沙化土地封禁保护区约20.0km。推荐方案较比选方案路径长度减少约20.0km，永久占地和施工临时占地较少，相应减少了对戈壁荒漠生态区生态环境的破坏。同时，该方案避让了居民集中区，减小了对当地城镇规划和居民点的影响。同时，直流输电线路避让了两处光伏治沙项目区，不影响当地产业布局。

从技术经济 and 环境保护角度看，推荐方案优于比选方案。

3.5.3.3.4 推荐方案环境合理性分析

为降低对沙化土地封禁保护区的影响，直流输电线路在沙化土地封禁保护区西侧边缘走线。同时，结合张掖黑河湿地国家级自然保护区跨越点，直流输电线路选取穿越沙化土地封禁保护区最短位置走线，以减少对沙化土地封禁保护区和张掖黑河湿地国家级自然保护区的生态影响。施工时将合理规划直流输电线路的施工时序和施工布置，最大限度节约施工场地占地面积，以降低建设对沙化土地封禁保护区的生态影响。

总体而言，推荐路径方案对甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区的生态环境影响较比选方案小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.4 甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区

3.5.3.4.1 沙化土地封禁保护区概况

甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区位于甘肃省张掖市临泽县，保护区规划面积约10700hm²，2016年12月原国家林业局以国家林业局公告2016年第22号将其划定为国家沙化土地封禁保护区。

3.5.3.4.2 本项目与沙化土地封禁保护区的位置关系

直流输电线路穿越甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区约17.2km，立塔约32基。路径与保护区位置关系见下图。

3.5.3.4.3 路径不可避免性分析

直流输电线路在甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区周边分布有张掖黑河湿地国家级自然保护区、临泽县矿区、平川镇城镇规划区、板桥镇城镇规划区、已建的±800kV天中线、±800kV祁韶线、±1100kV吉泉线等制约选线因素。

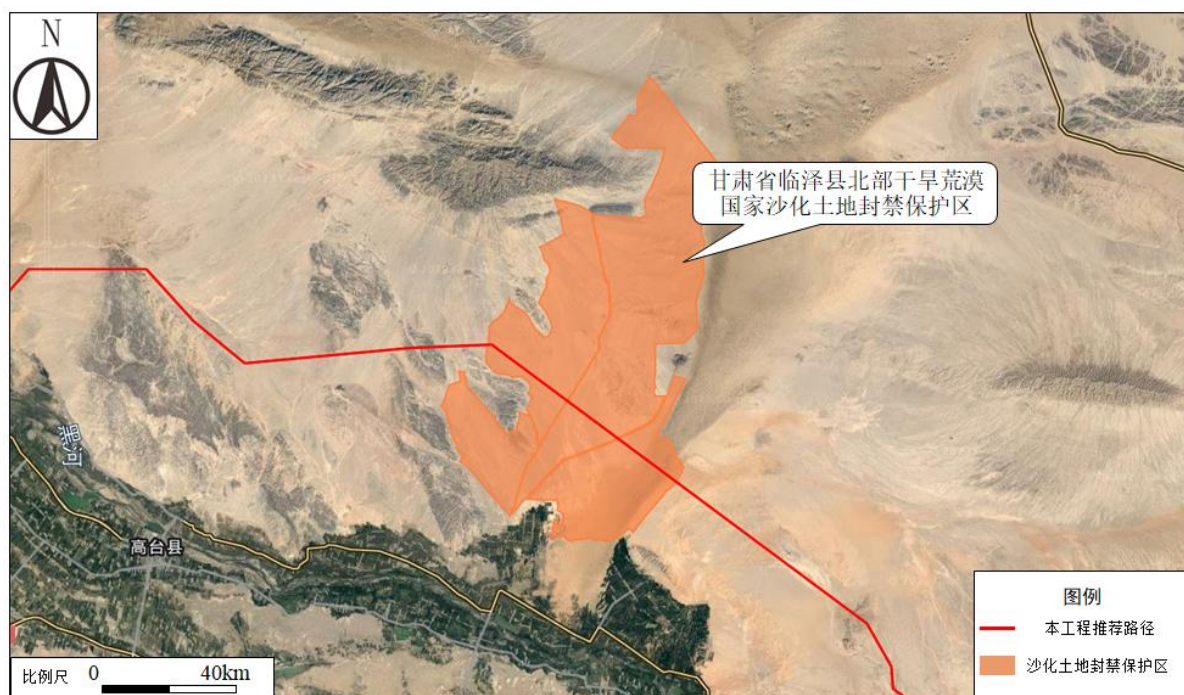


图 3.5-18 直流输电线路与甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区位置关系示意图

甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区范围较大，南北方向形成约 33km 的选线障碍，如选择北侧绕过沙化土地封禁保护区，绕行距离过远且需修建新的临时施工道路及检修道路，对荒漠戈壁区域生态环境扰动大。另外，北侧绕行需要两次钻越或跨越已运行三条特高压直流输电线路，前文已论述其影响。因此北侧绕行不可行。

综合考虑以上情况，直流输电线路在穿越甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区段拟定了比选方案和推荐方案两个方案。对比分析如下：

(1) 比选方案

直流输电线路途经区域自北向南分布有甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区、临泽县矿区、平川镇及板桥镇城镇规划区、张掖黑河湿地国家级自然保护区、临泽县绿洲走廊，沿线障碍物南北长约 60km。比选方案起自沙化土地封禁保护区西侧 15km 处，向东南绕过临泽县矿区和沙化土地封禁保护区后，继续向东走线与推荐方案汇合，避让了沙化土地封禁保护区和张掖黑河湿地国家级自然保护区。

沙化土地封禁保护区南侧为张掖黑河湿地国家级自然保护区，比选方案从上述两个保护区之间走线，将无法避免的穿越高台县平川镇及板桥镇城镇规划区，造成大量房屋拆迁、农田占用，对居民生产生活带来不利影响。该方案交通条件较差，需开辟新的走廊，无法依托已有的特高压直流输电线路走廊及其运检道路，施工过程中施工

道路的修建等会对原本就脆弱的荒漠生态系统产生大量扰动。因此从技术经济 and 环境保护角度看，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐路径方案起自沙化土地封禁保护区西侧 15km 处，向东与现有三条特高压直流输电线路在同一廊道走线，避让了集中居民区，减小了对当地城镇规划的影响。

推荐方案可利用部分已有特高压走廊检修道路及施工便道，降低新开辟廊道及新修道路对区域生态环境的影响。推荐方案可以减少部分临时占地对沙化土地封禁保护区的破坏，也可将生态影响范围控制在已有走廊内。同时严格控制塔基占地面积及施工临时占地面积，尽量布设在区域植被较疏的位置，对区域生态环境影响程度可控。

从技术经济 and 环境保护角度分析，本方案均优于比选方案。

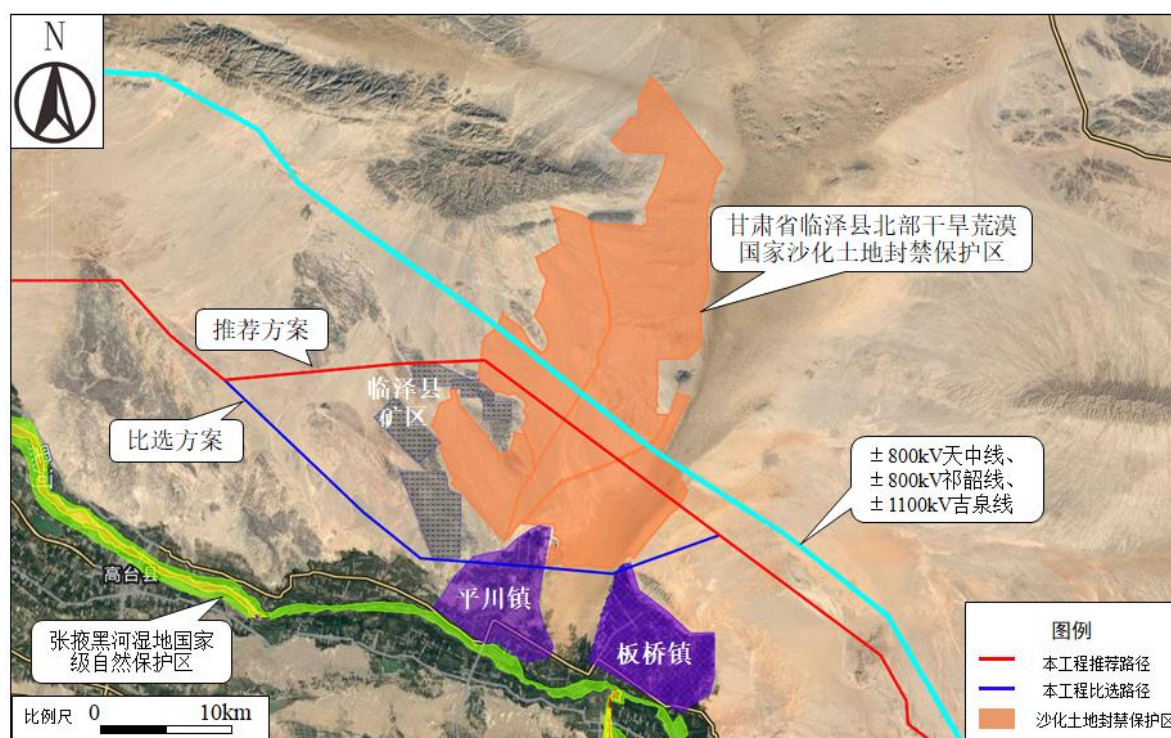


图 3.5-19 直流输电线路穿越甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.4.4 推荐方案环境合理性分析

为降低项目对沙化土地封禁保护区的影响，直流输电线路在穿越沙化土地封禁保护区段与已有特高压直流输电线路并行走线，共用同一廊道，可充分利用已有直流输电线路的运检道路。施工时将合理规划施工时序和施工布置，最大限度节约走廊和施工场地占地面积，以降低项目建设对沙化土地封禁保护区的生态影响。

总体而言，推荐路径方案对自然保护区的生态环境影响较比选方案小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.5 金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区

3.5.3.5.1 饮用水水源保护区概况

(1) 饮用水水源保护区地理位置及功能区划

金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区位于金昌市金川区。其功能区划情况见 4.6.2 节。

(2) 饮用水水源保护区方案划定的批复

2018 年 11 月 15 日甘肃省人民政府以甘政函[2018]168 号文《甘肃省人民政府关于同意调整金昌市和武威市部分集中式饮用水水源保护区的批复》同意该饮用水水源保护区划定方案。

3.5.3.5.2 本项目与饮用水水源保护区的位置关系

直流输电线路一档跨越金昌市金川区地表饮用水水源保护区准保护区约 0.1km，距饮用水水源保护区一级保护区最近距离约 5.2km，距饮用水水源保护区二级保护区最近距离约 0.2km。直流输电线路与水源保护区的位置关系见下图。

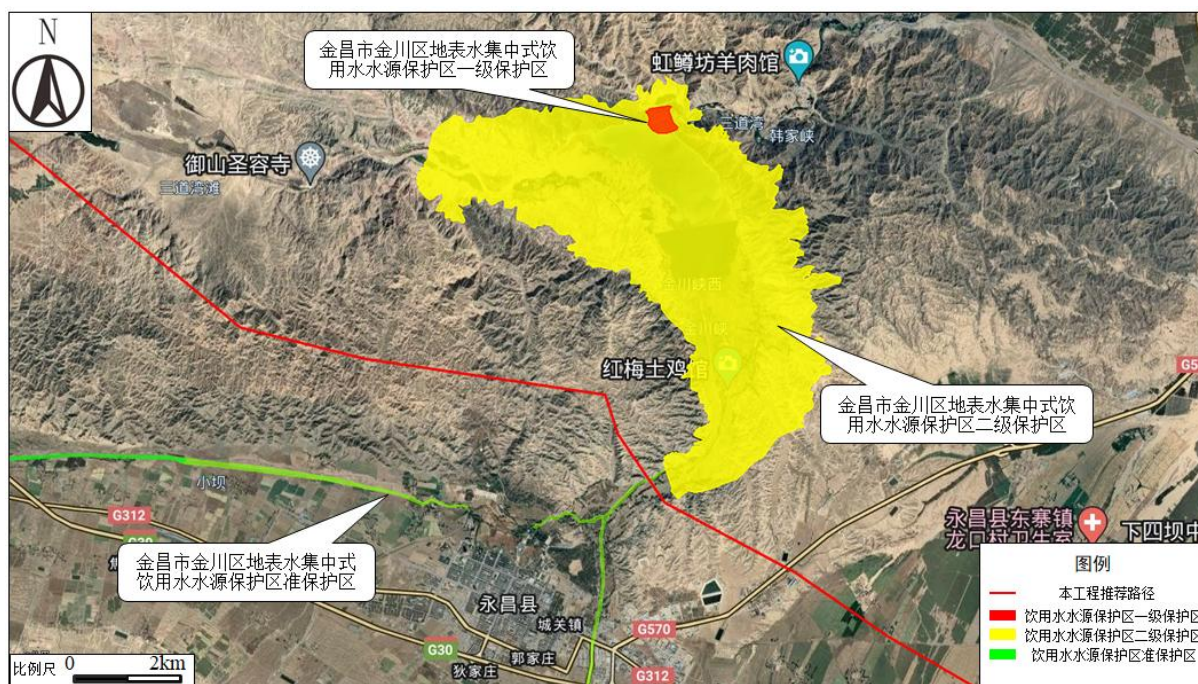


图 3.5-20 直流输电线路与金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

3.5.3.5.3 路径不可避免性分析

直流输电线路在金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区段周边分布有永昌县城镇规划区、河西堡镇城镇规划区、甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、已建的±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线等特高压直流输电线路等制约选线因素。

因金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区北侧金川河两岸山体较为破碎，地质条件较差，不宜立塔。水源保护区东北侧为河西堡镇城镇规划区，向北侧绕行势必穿越城镇规划区及居民密集区，对城镇发展及居民生活产生一定影响。向北侧绕行距离过远，且需开辟新的走廊，对区域生态环境扰动较大。另外，北侧绕行需要两次钻越或跨越已运行三条特高压直流输电线路，前文已论述其影响。因此北侧绕行不可行。

综合考虑以上情况，直流输电线路在跨越金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区段拟定了比选方案和推荐方案两个方案。对比分析如下：

(1)比选方案

该饮用水水源保护区准保护区东西方向沿西金干渠延伸约 35km，南北延二坝渠延伸约 10km。比选方案自沙沟庄村北侧起向东南方向走线，直流输电线路两次一档跨越金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区准保护区后继续向东侧走线，与推荐方案汇合。

比选方案路径向南侧避让了永昌县主城区，从永昌县城镇规划区南侧边缘走线，但边缘区域仍分布有多处村庄，房屋拆迁量较大。且需要两次跨越水源保护区准保护区，多次跨越 G312 国道、G30 高速公路等高等级公路。且该比选方案与原有特高压直流输电线路一南一北对永昌县城形成了包夹，阻碍了永昌县城镇建设的进一步发展。比选方案无法与已建特高压直流输电线路共用走廊，需开辟新的走廊，无法依托已有的特高压直流输电线路走廊及其运检道路，施工过程中施工道路的修建等会对区域环境产生大量扰动。

因此，从技术经济和环境保护角度看，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐路径方案与现有三条特高压直流输电线路并行走线约 16.0km 后，为避让饮用水水源保护区二级保护区，直流输电线路一档跨越金昌市金川区地表饮用水水源保护区准保护区约 0.06km，推荐路径方案不涉及水源保护区一级和二级保护区，在水源保护区内不立塔，可以最大程度降低对水源保护区的影响。同时，该方案避让了集中居民区，减小了对当地城镇规划的影响，避免了对永昌县城的包夹。

推荐方案可利用部分已有特高压走廊检修道路及施工便道，降低新开辟廊道及新修道路对区域生态环境的影响。从环境保护角度来看，可以减少部分临时占地对生态环境的破坏，也可将生态影响范围控制在已有走廊内。

从技术经济 and 环境保护角度分析，本方案均优于比选方案。

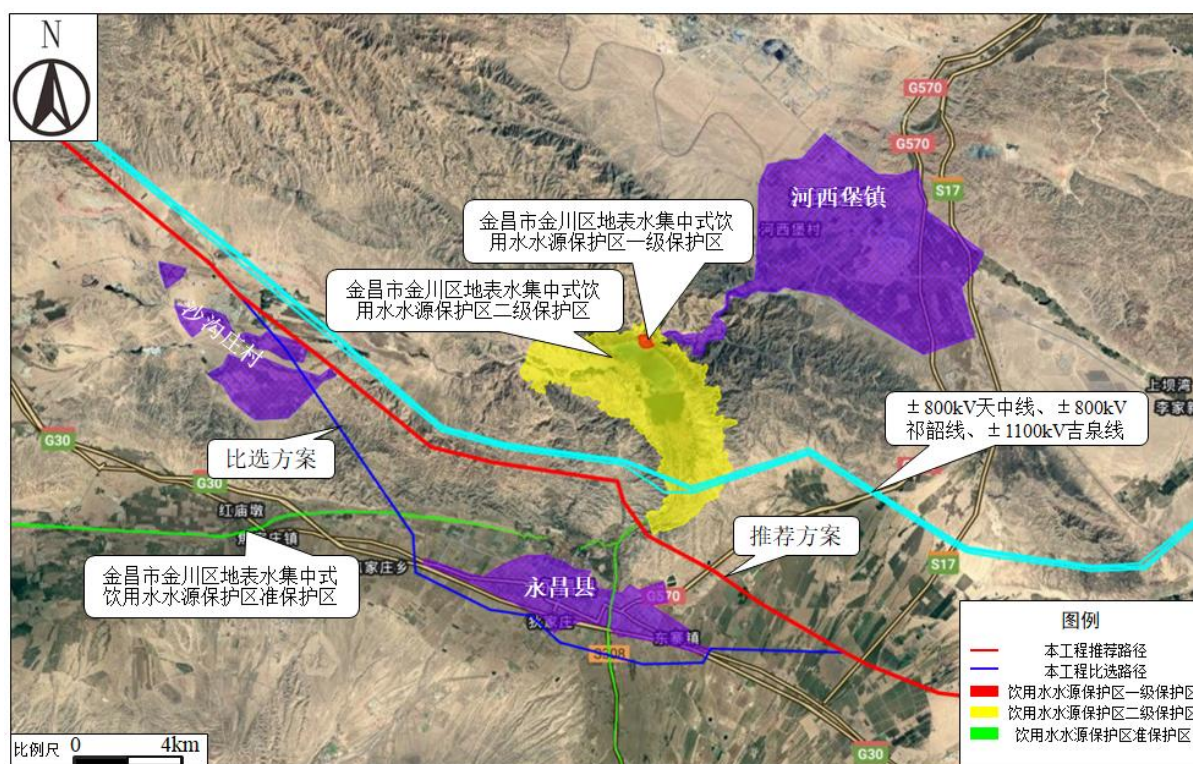


图 3.5-21 直流输电线路跨越金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.5.4 推荐方案环境合理性分析

直流输电线路推荐路径不涉及饮用水水源保护区一级保护区、二级保护区，一档跨越金昌市金川区地表饮用水水源保护区准保护区约 0.1km，保护区内不立塔，对水源保护区的影响相对较小。直流输电线路本质上是一种电能传输介质，运行期不会排放工业废水、废气、固体废物，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子，也不会对水环境构成影响。

施工时将施工场地合理布置，尽量远离水源保护区。总体而言，推荐路径方案对饮用水水源保护区的生态环境影响较比选方案小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.6 甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园

3.5.3.6.1 湿地公园概况

甘肃永昌北海子国家湿地公园位于金昌市永昌县，主要包括北海子泉域湿地、金川峡水库以及金川河输水河道三部分，其范围为：西起武当路西侧小坝三队以东，东至金川峡水库东侧，北起金川峡水库北侧水库管理站，南抵北海子公园沙枣林南侧，地理坐标为东经 101°57'48"-102°01'23"，北纬 38°15'14"-38°19'56"。湿地公园总面积

918.2hm²，其中湿地面积 790.1hm²，现状湿地率为 86%。

2015 年 12 月，原国家林业局以林湿发[2015]189 号文《国家林业局关于同意河北张北黄盖淖等 137 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》同意该国家湿地公园的设立。

北海子国家湿地公园分为五大功能区：保育区，面积 735.4hm²，占 80.09%；恢复重建区，面积 146.5hm²，占 15.96%；宣教展示区，面积 6.4hm²，占 0.70%；合理利用区，面积 28.4hm²，占 3.09%；管理服务区，面积 1.5hm²，占 0.16%。

3.5.3.6.2 地质公园概况

金昌市北海子湿地省级地质公园位于金昌市永昌县，占地面积 105.8km²，分为焦家庄、北海子、武当山、金川峡、圣容寺五个景区，是甘肃西部河西走廊唯一的一处以湿地为主体，兼有花岗岩地貌、丹霞地貌、地质构造遗迹于一体的地质公园。地质公园内有观赏性的自然地质地貌景观 24 处，人文景观 13 处，具有较高的科学研究价值、美学观赏价值和历史文化价值。

2013 年 3 月，原甘肃省国土资源厅以甘国土资环发[2013]15 号文《甘肃省国土资源厅关于批准永昌县北海子等四个省级地质公园的通知》同意该省级地质公园的设立。

3.5.3.6.3 本项目与湿地公园、地质公园的位置关系

直流输电线路一档跨越甘肃永昌北海子国家湿地公园长度约 0.1km，两次跨越金昌市北海子湿地省级地质公园长度合计约 1.2km(0.6km+0.6km)，不在湿地公园、地质公园内立塔。湿地公园与地质公园范围有重叠。位置关系如下图所示。

3.5.3.6.4 路径不可避让性分析

由于甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园和金昌市金川区地表饮用水水源保护区三处敏感区都在同一区域，因此该段直流输电线路推荐路径和比选路径分析见 3.5.3.5 节内容。

推荐路径方案与现有三条特高压直流输电线路并行走线约 16.0km 后，一档跨越甘肃永昌北海子国家湿地公园约 0.1km，湿地公园内不立塔。同时，一档跨越金昌市金川区地表饮用水水源保护区准保护区约 0.1km，在水源保护区内不立塔。此外，两次一档跨越金昌市北海子湿地省级地质公园。推荐路径均采用一档跨越的形式，可最大程度降低对水源保护区、地质公园和湿地公园的影响。此外，该方案避让了集中居民区，减小了对当地城镇规划的影响，避免了对永昌县城的包夹。推荐方案可利用部分已有特高压走廊检修道路及施工便道，降低新开辟廊道及新修道路对区域生态环境的影响。

从环境保护角度来看，也可将生态影响范围控制在已有走廊内。从技术经济 and 环境保护角度分析，本方案均优于比选方案。



图 3.5-22 直流输电线路与甘肃永昌北海子国家湿地公园位置关系示意图



图 3.5-23 直流输电线路与金昌市北海子湿地省级地质公园位置关系示意图

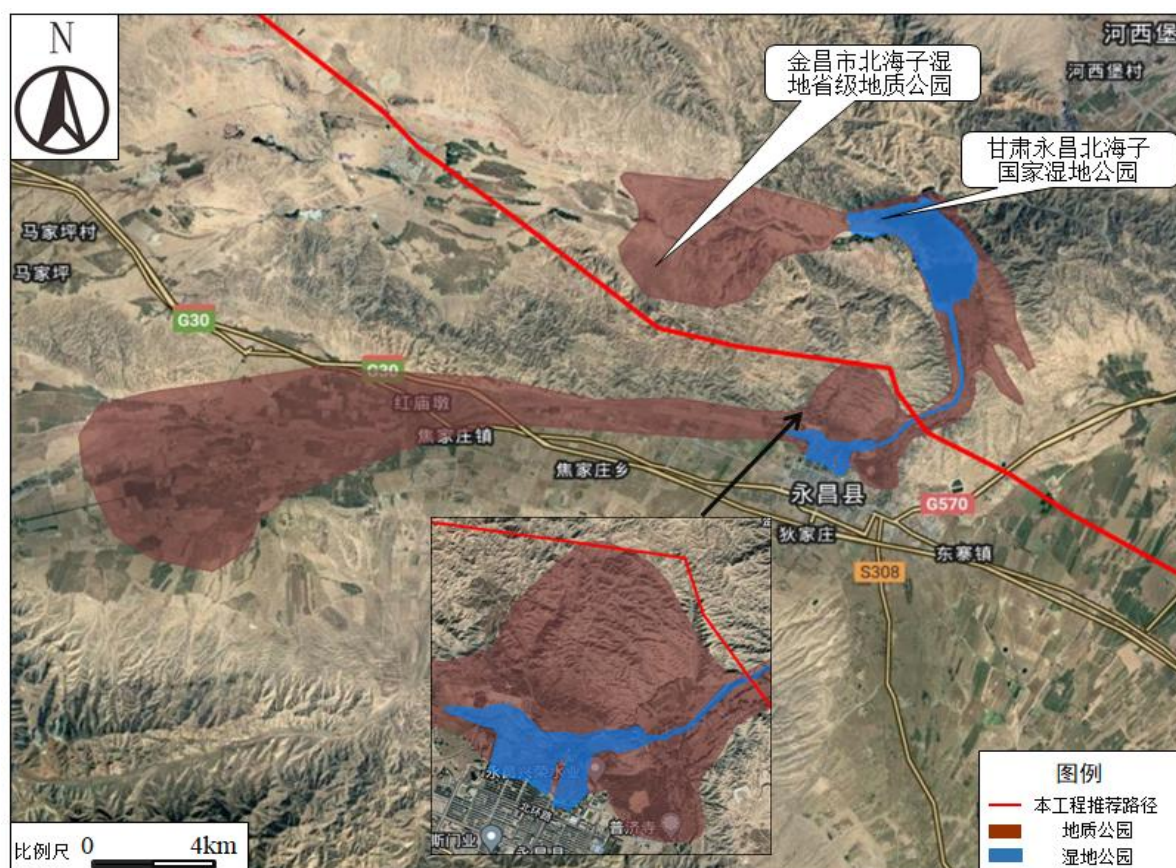


图 3.5-24 直流输电线路与甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园位置关系示意图(重叠)

3.5.3.6.5 推荐方案环境合理性分析

根据国务院办公厅 2022 年 6 月印发的有关密集通道的文件(国办函[2022]50 号)要求,直流输电线路需与已建特高压直流输电线路保持 600m 以上间距。因此,在跨越地质公园段直流输电线路无法向北进一步靠近已有三条特高压直流输电线路,进而完全避让金昌市北海子湿地省级地质公园。综合考虑该区域地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区的分布,直流输电线路尽可能选择对三者影响最小处走线,为了避让水源保护区一级区和二级区,同时从湿地公园和地质公园最窄处跨越,推荐方案路径唯一。采用一档跨越的方式通过湿地公园,不在湿地公园范围内立塔,不会在地面形成阻隔,不会切断湿地公园内生境的连通性。两次一档跨越地质公园边缘及狭窄处,远离了地质遗迹点,不在地质公园内动土,不会对地质公园内地质遗迹造成影响。

直流输电线路部分路段平行于已建±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线走线,共用甘肃省预留特高压走廊通道。从该通道走线可以利用既有公路和运检道路,进一步降低施工道路等临建设施的工程量,减少植被破坏和水土流失。

总体而言,推荐路径方案对敏感区的综合影响较比选方案小。从环境保护角度分析,推荐路径方案合理。

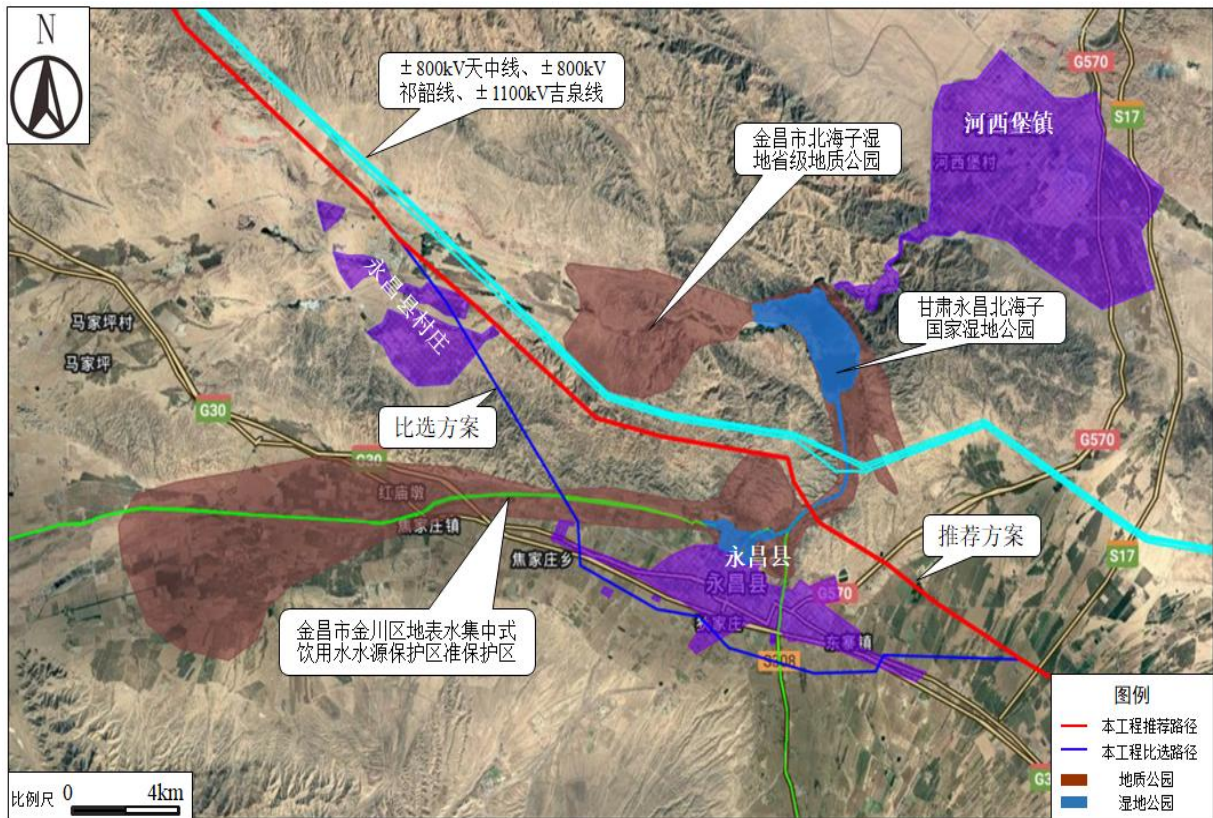


图 3.5-25 直流输电线路跨越甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.7 金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区

3.5.3.7.1 饮用水水源保护区概况

(1) 饮用水水源保护区地理位置及功能区划

梅北供水站集中式饮用水水源保护区位于金昌市永昌县朱王堡镇，其功能区划情况见 4.6.2 节。

(2) 饮用水水源保护区成立批复

2013 年 12 月，金昌市人民政府以金政发[2013]104 号文《金昌市人民政府关于永昌县朱王堡镇及水源镇饮用水地下水源保护区划分技术报告的批复》同意该饮用水水源保护区设立并同意其功能区划。

3.5.3.7.2 本项目与饮用水水源保护区的位置关系

直流输电线路需穿越金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区二级保护区约 2.3km，二级保护区内立塔约 4 基。距一级保护区最近处约 0.2km。直流输电线路与水源保护区的位置关系见下图。

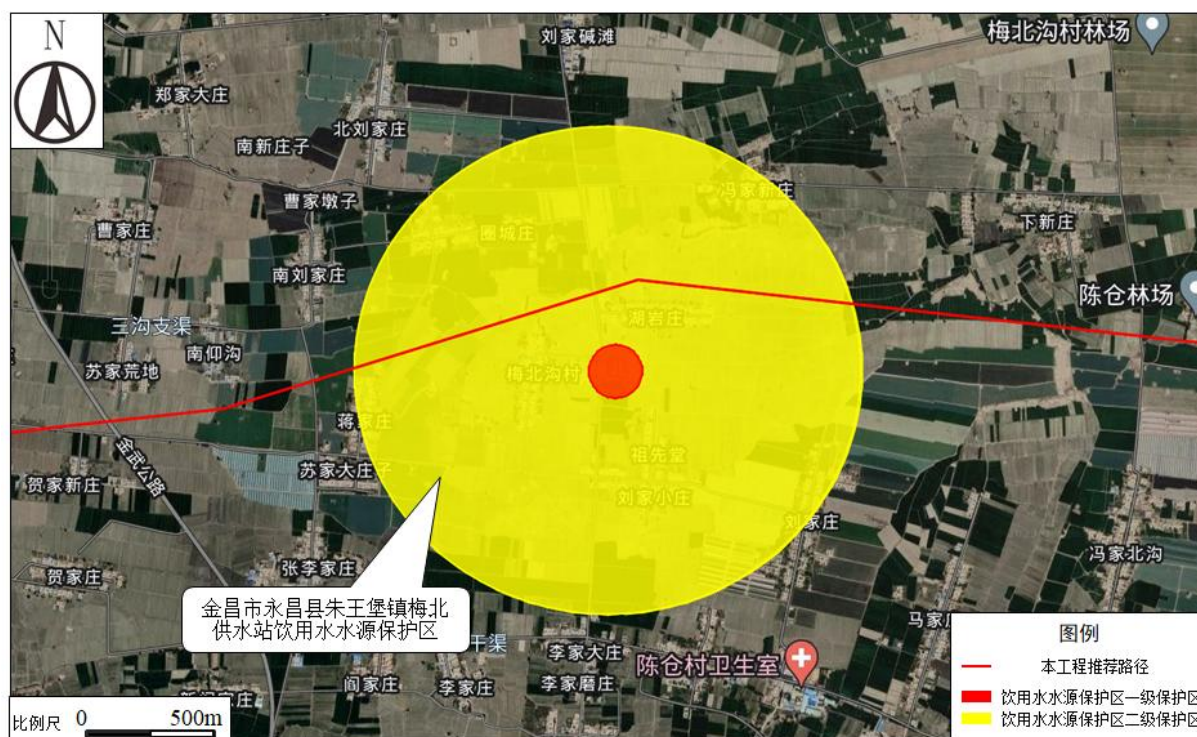


图 3.5-26 直流输电线路与金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区位置关系示意图

3.5.3.7.3 路径不可避免性分析

直流输电线路在金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区段周边分布有朱王堡镇辖区内多处村庄、已建的±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±1100kV 吉泉线、刘正沟墓群等制约选线因素。

因金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区北侧为朱王堡镇城镇规划区，向北侧绕行势必穿越城镇规划区及居民密集区，对城镇发展及居民生活产生一定影响。另外，北侧绕行需要两次钻越或跨越已运行三条特高压直流输电线路，前文已论述其影响。因此北侧绕行不可行。

综合考虑以上情况，直流输电线路在穿越梅北供水站集中式饮用水水源保护区段拟定了比选方案和推荐方案两个方案。对比分析如下：

(1) 比选方案

比选方案起自饮用水水源保护区西侧约 2.4km 处，为避让金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区，选择南侧绕行走线。沿北河北侧穿越多处村庄后，与推荐方案汇合。比选方案较推荐方案路径长约 1.7km，该方案房屋拆迁量极大，沿线村庄密集，直流输电线路与已有三条特高压直流输电线路一南一北对梅北村形成包夹，相关政府部门不同意该路径方案，因此向南绕行避让水源保护区的比选方案不可行。

(2) 推荐方案

推荐方案在金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区一级保护区北侧走线，穿越二级保护区约 2.3km，在二级保护区内立塔约 4 基。

推荐方案不涉及饮用水水源保护区一级保护区。该方案避让了集中居民区，减小了对当地居民的影响。同时与已有三条特高压直流输电线路并行走线，避免了新开辟走廊对村庄的分割。施工过程中严格收集废水，做到废污水不外排，对水源保护区水环境影响程度可控。根据国务院办公厅 2022 年 6 月印发的有关密集通道的文件(国办函[2022]50 号)要求，直流输电线路需与已建特高压直流输电线路保持 600m 以上间距。本项目直流输电线路在穿越水源保护区段，与已建特高压直流输电线路并行在其南侧走线，需满足 600m 以上并行间距，因此直流输电线路无法继续向北靠近已有的三条特高压直流输电线路。

从技术经济 and 环境保护角度分析，本方案均优于比选方案。因此，推荐方案从环保角度是可行的。

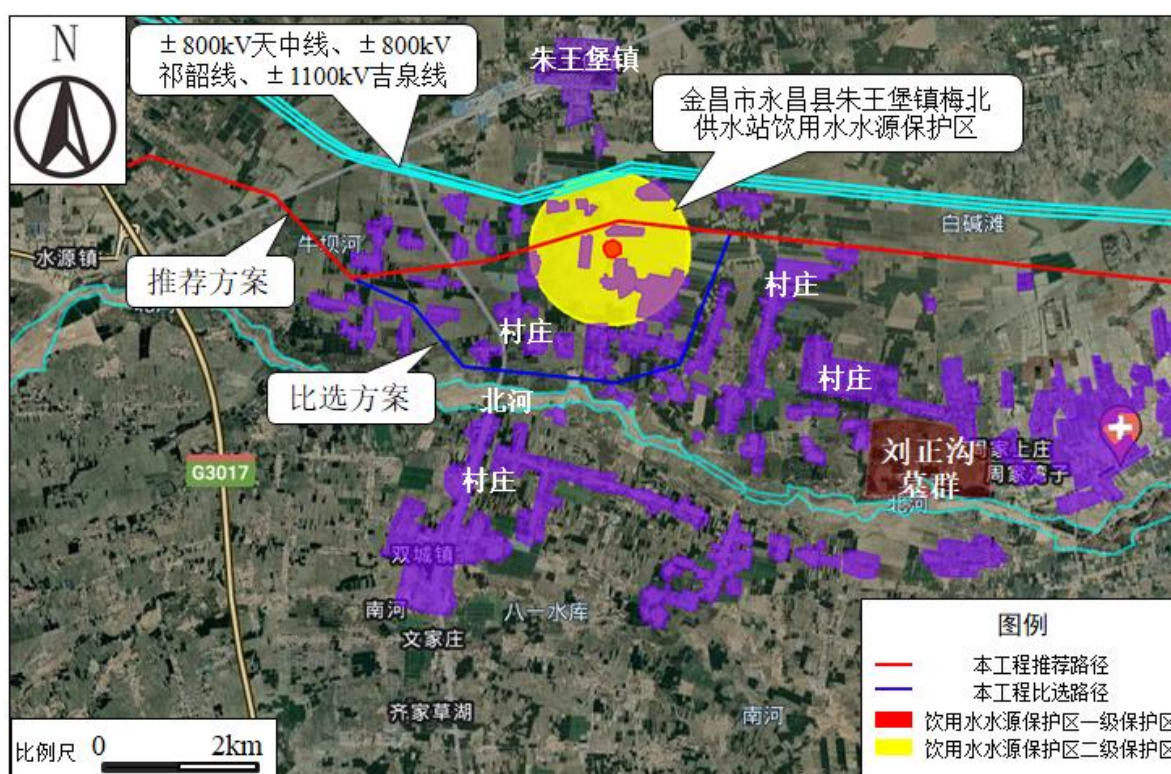


图 3.5-27 直流输电线路穿越金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.7.4 推荐方案环境合理性分析

推荐路径不涉及饮用水水源保护区一级保护区，对水源保护区的影响相对较小。架空输电线路本质上是一种电能传输介质，运行期不会排放工业废水、废气、固体废物，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子，也不会对水环境构成影响。

施工时将采取严格的水污染防治措施，施工场地合理布置，不在水源保护区范围内设置牵张场。总体而言，推荐路径方案对饮用水水源保护区的生态环境影响较比选方案小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.8 黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区

3.5.3.8.1 水产种质资源保护区概况

(1) 地理位置及范围

黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区位于黄河甘肃省白银区河段，地理坐标范围在东经 104°07'37"-104°24'07"，北纬 36°15'03"-36°24'36"之间。

(2) 保护对象和功能区分

黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象为兰州鲇、圆筒吻鲈、拟鲇高原鳅等。

黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 692hm²，其中核心区面积 275hm²，实验区面积 417hm²。

核心区有两处：第一处位于从金峰村(104°13'01"E，36°21'10"N)到桦皮川村(104°17'56"E，36°21'28"N)之间的黄河水域；第二处位于从伍柳村下(104°23'48"E，36°24'10"N)到白银区四龙和靖远县平堡的交界处(104°23'20"E，36°24'36"N)之间的黄河水域。

实验区有三处：第一处位于从白银区、榆中县、皋兰县三区交界处(104°07'37"E，36°15'03"N)到西峡口村上(104°09'23"E，36°18'08"N)之间的黄河水域；第二处位于从西峡口村下(104°09'41"E，36°18'37"N)到金峰村(104°13'01"E，36°21'10"N)之间的黄河水域；第三处位于桦皮川村(104°17'56"E，36°21'28"N)到伍柳村上(104°24'07"E，36°23'40"N)之间的黄河水域。

(3) 水产种质资源保护区成立批复

原农业部公告 2016 年第 2474 号《国家级水产种质资源保护区名单(第十批)》批准设立该水产种质资源保护区。原农业部农办渔[2017]71 号《农业部办公厅关于公布第十批国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》公布了该水产种质资源保护区面积范围和功能分区。

3.5.3.8.2 本项目与水产种质资源保护区的位置关系

直流输电线路一档跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区约 0.14km，不在保护区内立塔。距核心区最近约 10km，直流输电线路与黄河白银区

段特有鱼类国家级水产种质资源保护区的位置关系如下图所示。

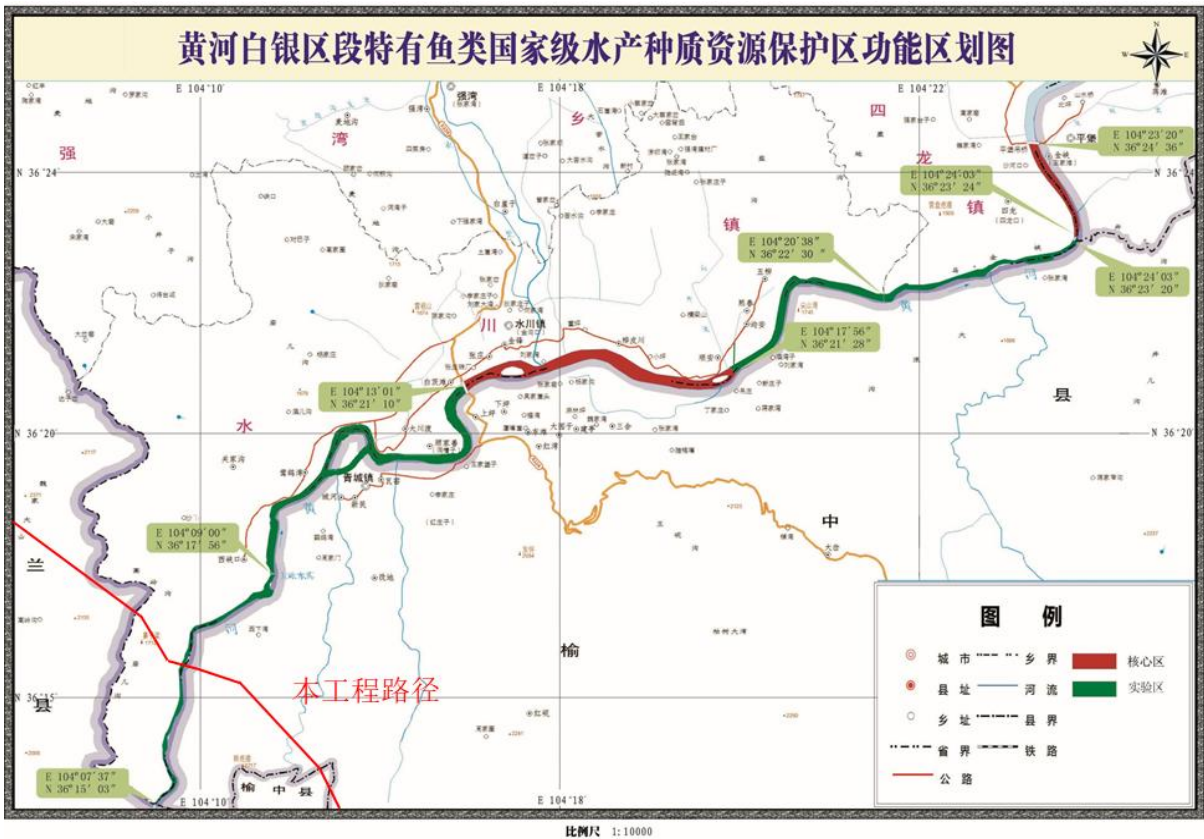


图 3.5-28 直流输电线路与黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系示意图

3.5.3.8.3 路径不可避免性分析

直流输电线路在黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区段周边分布有±800kV 祁韶线、拟批复的榆中县青城镇大峡水库饮用水水源保护区、青城镇城镇规划区等制约选线因素。黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区为沿黄河狭长形区域，使得东北侧选线存在约 27km 的障碍，同时受北侧已建±800kV 祁韶线影响，无法从北侧绕行。综合考虑障碍物分布情况，直流输电线路在跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区段拟定了比选方案和推荐方案两个方案。

(1)比选方案

为避让黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，直流输电线路在±800kV 祁韶线西南侧局部绕行水产种质资源保护区，再继续向东南走线与推荐方案汇合。

比选方案与推荐方案相比，路径长度增加约 2.1km，塔基增加约 4 基，塔基区永久占地和施工期临时占地面积都相应增加，施工扰动引起的水土流失风险也更大，对生态环境的不利影响更为显著。且该方案需新开辟走廊，周边交通条件较差，无可依托

设施及道路，施工过程中施工道路的修建等会产生大量迹地恢复问题，对区域生态环境产生大量扰动。此外，该方案与当地政府要求直流输电线路与±800kV 祁韶线保持同一走廊走线，不得开辟新走廊的选线意见相违背。

因此从技术经济 and 环境保护角度看，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐路径方案一档跨越水产种质资源保护区实验区，在保护区范围内不立塔，无涉水工程，对水产种质资源保护区的影响较比选方案小。同时，与±800kV 祁韶线保持同一走廊走线，可利用已有检修道路及施工便道，降低新开辟廊道及新修道路对区域生态环境的影响。此外，推荐路径方案已避让拟批复的榆中县青城镇大峡水库饮用水水源保护区，避免了建设对饮用水水源保护区的影响。从技术经济 and 环境保护角度分析，本方案均优于比选方案。

表 3.5-8 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	17.8	19.9	推荐方案优
2	塔基数量(基)	34	38	推荐方案优
3	海拔高度(m)	1600-2200	1600-2200	相当
4	地形条件	山地地形	山地地形	相当
5	敏感区情况	黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区	无	比选方案优
6	投资估算(万元)	10680	11980	推荐方案优

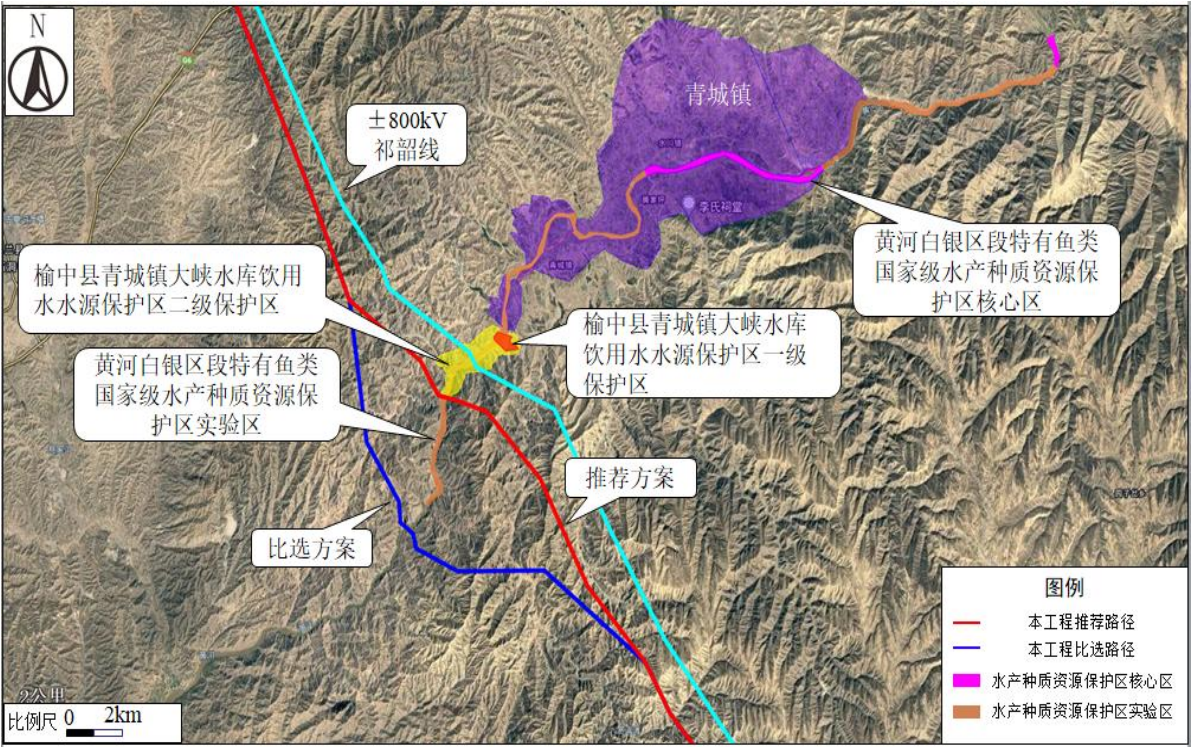


图 3.5-29 直流输电线路跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.8.4 推荐方案环境合理性分析

路径避开了黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，一档跨越实验区。直流输电线路与±800kV 祁韶线保持同一走廊走线，避让了拟批复的榆中县青城镇大峡水库饮用水水源保护区和青城镇城镇规划区。采用一档跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区的方式，不在保护范围内立塔，在建设中对水产种质资源保护区内的鱼类几乎无影响。不新建特高压通道，从已有通道走线可以利用既有运检道路，进一步降低施工道路等临建设施的工程量，减少植被破坏和水土流失。

在施工期将严格划定施工范围，严禁向黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区倾倒废水及固体废物等，同时加强对施工人员的环保培训。在严格落实污染防治措施的要求下，可有效减轻对保护区主要保护对象、其他水生生物及保护区主要功能的影响。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.3.9 秦岭生态环境保护范围

3.5.3.9.1 秦岭生态环境保护范围概况

(1)地理位置及范围

陕西省秦岭生态环境保护范围是指秦岭山体东西以省界为界，南北以秦岭山体坡底为界的区域，位于东经 105°29'18"-111°01'54"、北纬 32°28'53"-34°32'23"，包括商洛市全部行政区域和西安市、宝鸡市、渭南市、汉中市、安康市部分行政区域。总面积 5.82 万 km²。

(2)功能区划

基于秦岭生态环境的垂直分异特征，统筹考虑气候的相似性、保护单元的连通性、生态功能的一致性和生态问题的突出性，按照海拔高度、主梁支脉、自然保护地分布等要素，划分核心保护区、重点保护区和一般保护区，实行分区保护。

核心保护区主要包括海拔 2000m 以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000m 以内、主要支脉两侧各 500m 以内的区域；国家公园、自然保护区的核心保护区，饮用水水源一级保护区，自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域，国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。

重点保护区主要包括海拔 1500m-2000m 之间的区域，国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区，国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、

湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园，水利风景区，水产种质资源保护区，野生植物原生境保护区(点)，野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊，全国重点文物保护单位、省级文物保护单位，核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。

一般保护区指除核心保护区、重点保护区以外的区域。

(3)秦岭生态环境保护范围成立批复

2019年9月27日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议第二次修订了《陕西省秦岭生态环境保护条例》，于2019年12月1日起正式施行。2020年7月，陕西省人民政府办公厅陕政办发[2020]13号《陕西省人民政府办公厅关于印发秦岭生态环境保护总体规划的通知》明确了秦岭生态环境保护范围的分区。

3.5.3.9.2 本项目与秦岭生态环境保护范围重点保护区的位置关系

直流输电线路穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区约1.4km，立塔约4基。直流输电线路与秦岭生态环境保护范围相对位置关系如下图所示。

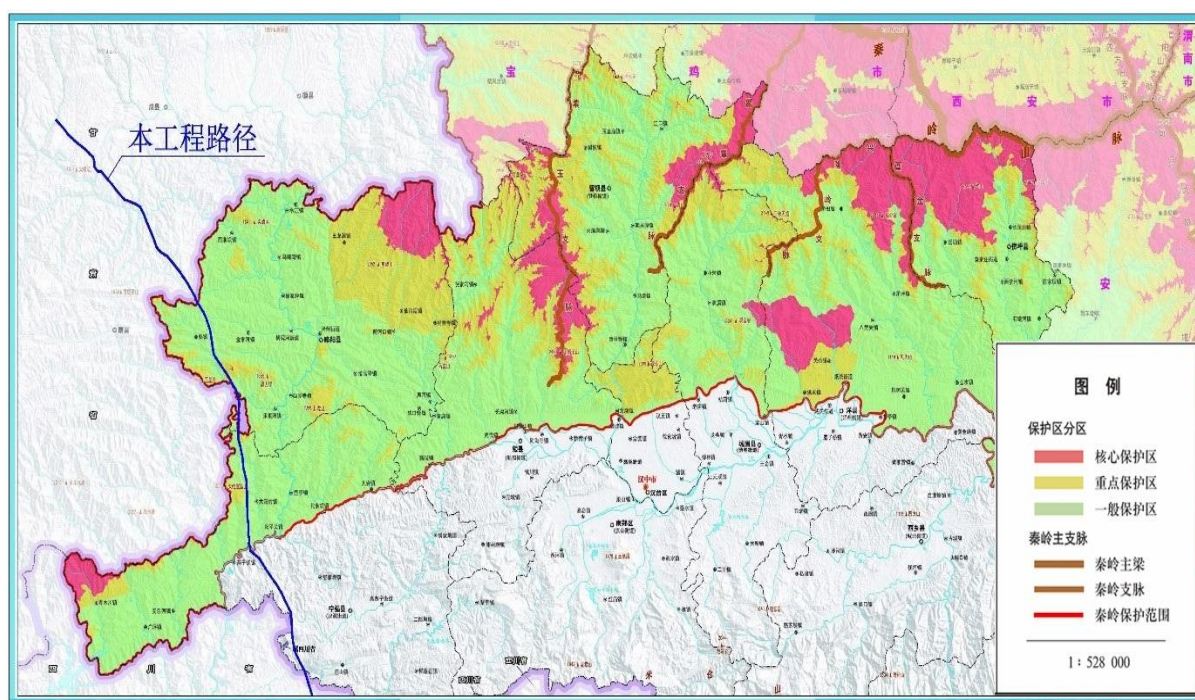


图 3.5-30 直流输电线路与秦岭生态环境保护范围位置关系示意图

3.5.3.9.3 路径不可避免性分析

直流输电线路在秦岭生态环境保护范围重点保护区段周边分布有略阳县坪沟金矿和康县大鲵省级自然保护区、略阳县生态保护红线等制约选线因素。直流输电线路东侧略阳县生态保护红线连片分布，若向东绕行秦岭生态环境保护范围重点保护区需绕

行约 15km，且长距离穿越略阳县生态保护红线，绕行区段无可利用道路，交通条件较差，因此向东绕行方案不可行。综合考虑障碍物分布情况，在穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区段拟定了比选方案和推荐方案 2 个方案。对比分析如下：

表 3.5-9 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	18.5	19.5	推荐方案优
2	塔基数量(基)	34	37	推荐方案优
3	冰区划分(mm)	15	20	推荐方案优
4	地形条件	山地地形，相对平缓	山地地形，相对陡峭	推荐方案优
5	敏感区情况	穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区约 1.4km	跨越大鲵省级自然保护区实验区 2 次，较推荐方案多穿越略阳县生态保护红线约 2.2km	推荐方案优

(1)比选方案

为了避让秦岭生态环境保护范围重点保护区，比选方案以郭镇东侧为起点，在乐素河西侧走线，绕行略阳县坪沟金矿后向东南侧走线连续一档跨越康县大鲵省级自然保护区实验区两次后，与推荐方案汇合。

从技术经济和安全稳定角度比较，比选方案位于乐素河西侧，此区域山势陡峭且海拔高度陡增，沿线海拔为 795-1650m，且存在较多零星滑坡处，立塔条件较差，影响直流输电线路安全运行，20mm 以上覆冰长度约 1.5km，不利于后期运行维护。

从环境保护角度比较，比选方案比推荐案路径长约 1km，塔基数增加约 3 基，塔基区永久占地和施工期临时占地都相应增加，对生态环境扰动较大。同时，该方案将穿越略阳县生态保护红线约 4.3km，同时连续跨越康县大鲵省级自然保护区实验区，对保护区内主要保护对象、其他水生生物及保护区主要功能的影响较推荐方案大。

因此，从技术经济、安全稳定和环境保护角度看，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐路径方案以郭镇东侧为起点，在乐素河东侧走线，从秦岭生态环境保护范围重点保护区边缘经过，向东南避让康县大鲵省级自然保护区后，继续向南走线。

从技术经济和安全稳定角度比较，推荐方案位于乐素河东侧，该区域地质条件较好，海拔高度适宜，整体冰区划分为 15mm，利于施工及后期运行维护。

从环境保护角度比较，推荐路径方案较比选方案短约 1km，且不涉及康县大鲵省级自然保护区，较比选方案少穿越略阳县生态保护红线约 1.7km，为减小对秦岭生态环境保护范围重点保护区的影响，在其外围边缘走线，零星穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区。

直流输电线路与乐素河东侧空档区域属秦岭山区地质不稳定区，零星分散多处滑

坡点，不具备立塔条件，因此直流输电线路无法局部调整完全避让重点保护区。

因此，从技术经济、安全和环境保护角度分析，推荐方案均优于比选方案，从环保角度是可行的。

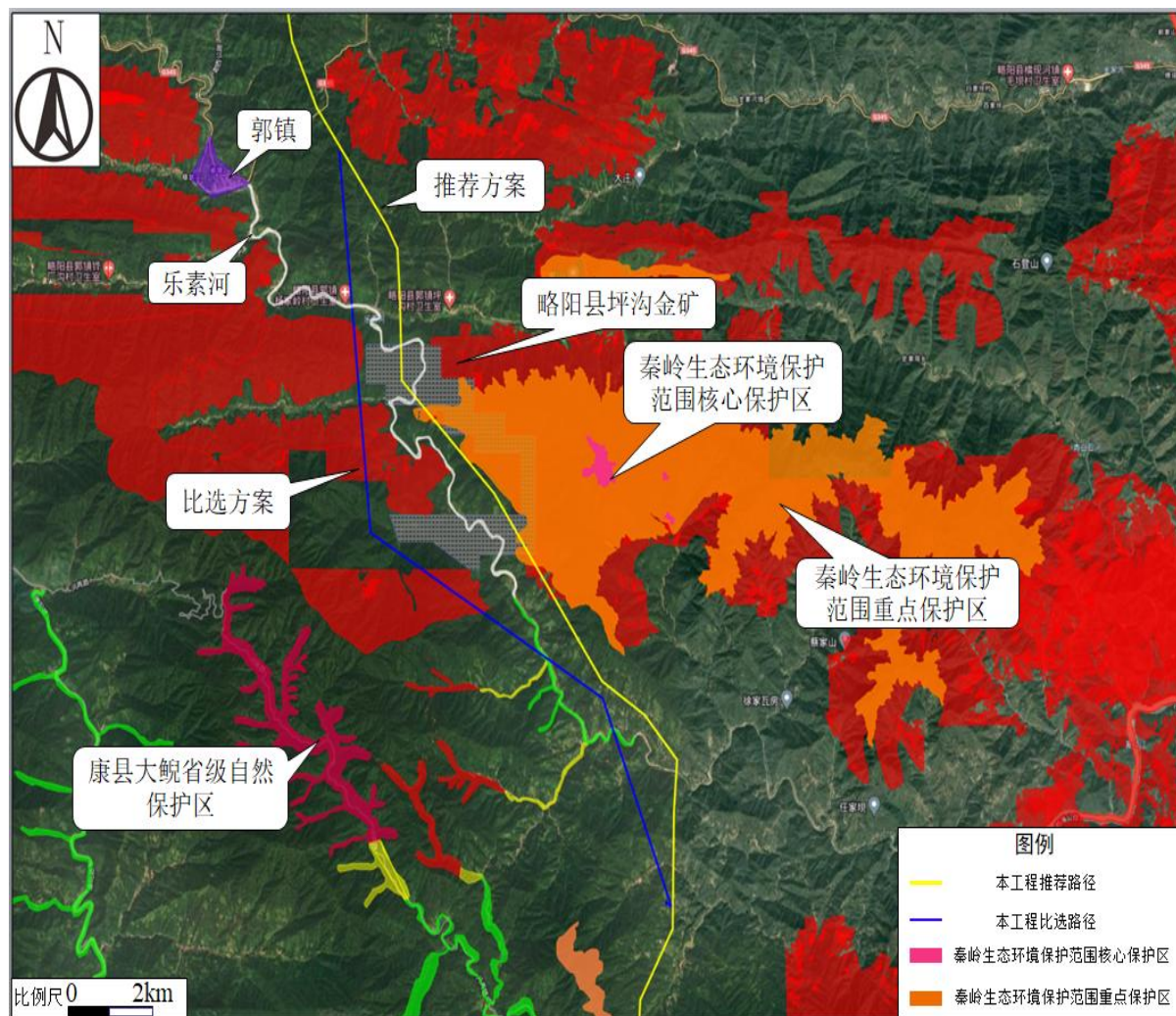


图 3.5-31 直流输电线路穿越秦岭生态环境保护范围重点保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.9.4 推荐方案环境合理性分析

推荐方案避让了康县大鲵省级自然保护区、略阳县生态保护红线成片分布区、秦岭生态环境保护范围核心保护区和重点保护区中的成片区域，仅从秦岭生态环境保护范围重点保护区外围边缘走线，零星穿、跨越秦岭生态环境保护范围重点保护区，同时避让了乐素河西岸和东岸的高山陡峭区及滑坡区，保证了直流输电线路安全，缩短了路径长度，减少了塔基数量，方便后期施工及运行维护。

因此，从技术经济、安全稳定和环境保护角度考虑，推荐方案是合理的。

3.5.3.10 四川汉王山东河湿地省级自然保护区、东河城市饮用水水源保护区

3.5.3.10.1 自然保护区概况

(1)地理位置及范围

四川汉王山东河湿地省级自然保护区地处广元市旺苍县境内，属嘉陵江流域东河上游，包括东河干流及支流宽滩河、盐井河，以河道两岸十年一遇洪水位线为界。保护区地理位置介于东经 106°15'3"-106°33'590"、北纬 32°16'802"-2°35'763"之间。

(2)保护对象和功能区划

四川汉王山东河湿地省级自然保护区属于自然生态系统类-山地河流生态系统自然保护区，以河流湿地生态系统、珍稀水生生物及物种多样性为主要保护对象，其中国家二级保护动物有 3 种：大鲵(*Andrias daviduanus*)、中华裂腹鱼(*Schizothorax sinensis*)、乌龟(*Mauremys reevesii*)。

四川汉王山东河湿地省级保护区总面积 585.94hm²，其中核心区 307.58hm²，缓冲区 183.08hm²，实验区 95.28hm²。

(3)自然保护区成立批复

四川汉王山东河湿地省级自然保护区于 2014 年 3 月 24 日由四川省人民政府以川府函[2014]42 号文《四川省人民政府关于同意建立四川汉王山东河湿地省级自然保护区的批复》批准成立。

3.5.3.10.2 饮用水水源保护区概况

(1)饮用水水源保护区地理位置及功能区划

东河城市饮用水水源保护区位于旺苍县东河镇，属于城镇集中式饮用水水源保护区。其功能区划情况见 4.6.2 节。

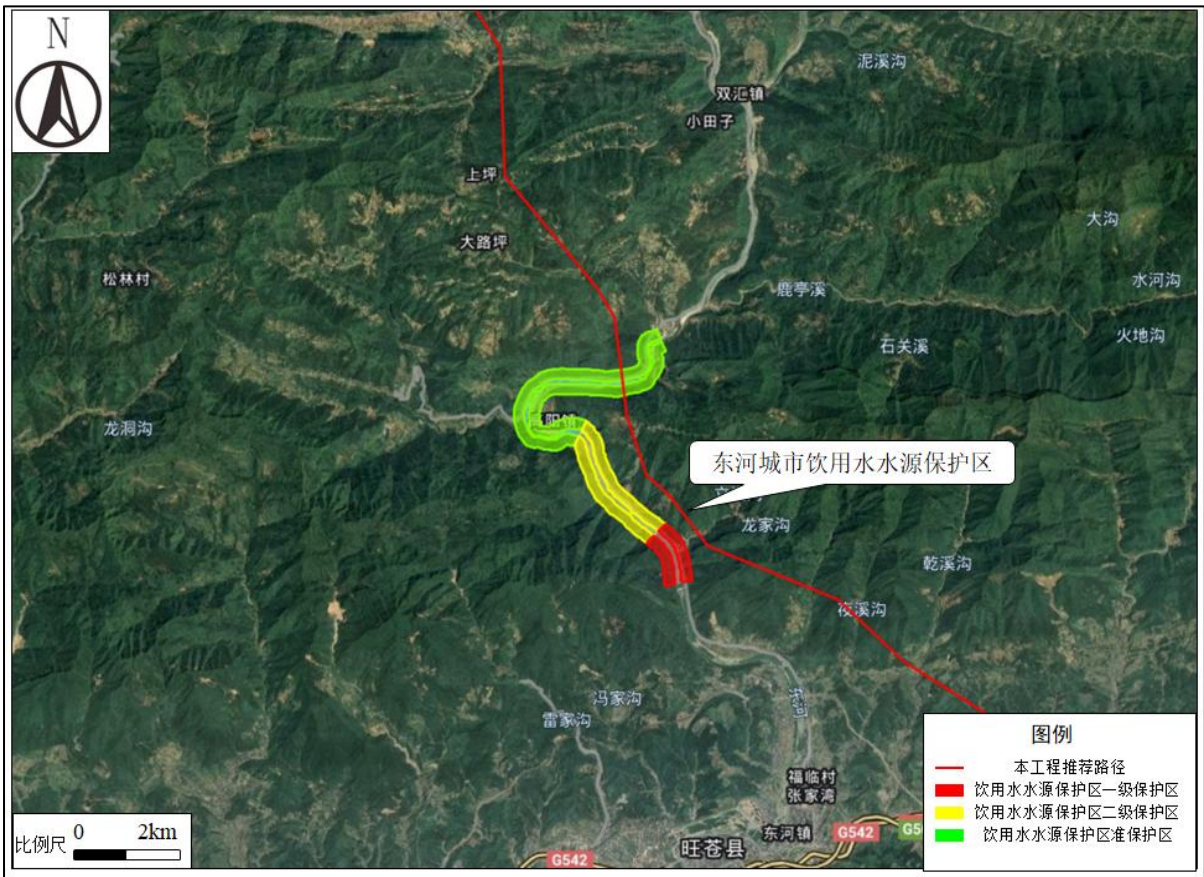
(2)饮用水水源保护区方案划定的批复

2010 年 2 月 12 日，四川省人民政府办公厅以川办函[2010]26 号《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》，同意了该饮用水水源保护区划定方案。

3.5.3.10.3 本项目与自然保护区、饮用水水源保护区的位置关系

直流输电线路一档跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区约 0.1km，不在保护区范围内立塔。距缓冲区最近距离约 4.2km，距核心区最近距离约 6.4km。直流输电线路与保护区的位置关系如下图 3.5-32 所示。

直流输电线路跨越东河城市饮用水水源保护区准保护区约 0.5km，水源保护区内不立塔。距一级保护区最近距离约 0.3km，距二级保护区最近距离约 0.5km，直流输电线路与东河城市饮用水水源保护区的位置关系见下图 3.5-33。



3.5.3.10.4 路径不可避让性分析

直流输电线路跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区、东河城市饮用水水源保护区段分布有旺苍县城市总体规划区、采矿区、居民密集区、生态保护红线、米仓山大峡谷风景名胜区等制约选线因素。由于整个自然保护区呈东北-西南走向，直线距离约为43km，若直流输电线路向东北侧绕行，绕行距离过远，且东北侧为其核心区和缓冲区，环境更加敏感。保护区南端为连片分布的采矿区，再向南为旺苍县城镇规划区，且在直流输电线路东侧还有成片分布的生态保护红线，直流输电线路若向西侧绕行，为了避让生态保护红线，则绕行距离过远，技术经济性较差，且路径长度增加较多，环境扰动程度更大。综合考虑障碍物分布情况，直流输电线路在跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区、东河城市饮用水水源保护区准保护区段拟定了推荐方案和比选方案。对比分析如下：

表 3.5-10 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	20.8	21.5	推荐方案优
2	塔基数量(基)	30	33	推荐方案优
3	涉及保护区情况	一档跨越东河湿地省级自然保护区实验区约0.1km，不在保护区范围内立塔，一档跨越东河城市饮用水水源保护区准保护区约0.5km，不在保护区范围内立塔	不涉及	比选方案优
4	乡镇规划	不涉及	穿越旺苍县城镇规划区	推荐方案优
5	交通条件	沿线有X018县道、已建松林坡-双汇镇35kV线路运检道路及乡村公路分布	部分地段无道路分布，交通条件较差	推荐方案优
6	民房密集区	不涉及	穿越旺苍县东河镇、张家湾村民房密集区	推荐方案优
7	煤矿开采区	不涉及	穿越旺苍县四新煤矿、广元矿鑫能源煤矿等矿区	推荐方案优
8	投资差异(万元)	0	+1780	推荐方案优
9	政府意见	推荐	不推荐	推荐方案优

(1)比选方案

从技术经济和安全角度来说，比选方案比推荐方案长约0.7km，多立塔3基，直流输电线路需穿越旺苍县城镇规划区约5.4km、穿越东河镇及张家湾村民房密集区，涉及房屋拆迁量大，对当地居民产生一定影响；此外，还需穿越两处煤矿开采区域，影响安全稳定运行。

从环境保护角度来说，比选方案经过大量居民区；沿线交通条件较差，需新建大量施工道路，对环境扰动较大。相比推荐方案多立塔3基，占地面积更大，对植被破坏程度更大。

从当地规划角度考虑，比选方案需穿越旺苍县城镇规划区，当地政府不同意。

因此，从环境保护、技术经济、安全角度以及地方政府方面考虑，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

从技术经济和安全角度来说，推荐方案路径长度更短，投资少；避开了旺苍县城镇规划区、民房密集区，减小了对当地规划和居民生活的影响；避让了两处采矿区，提高了安全稳定可靠性。

从环境保护角度来说，四川汉王山东河湿地省级自然保护区自东河镇东河电站坝址沿河道向东北方向分布，一直延伸至米仓山国家级自然保护区，长度约 60km。自然保护区最南端部分区域与旺苍县城市总体规划范围重合。跨越点位选择时，北侧避让了鹿渡村居民集中区，南侧避让了东河城市饮用水水源保护区一级保护区和二级保护区。

虽然直流输电线路一档跨越了四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区和东河城市饮用水水源保护区准保护区，但避开了四川汉王山东河湿地省级自然保护区核心区和缓冲区，避让了东河城市饮用水水源保护区一级保护区和二级保护区，且不在保护区实验区范围内立塔，也不在水源保护区一级保护区和二级保护区内立塔，直流输电线路建设对保护区环境影响较比选方案小。

因此，从环境保护、技术经济、安全角度以及地方政府方面考虑，本方案优于比选方案。因此，推荐方案可行。

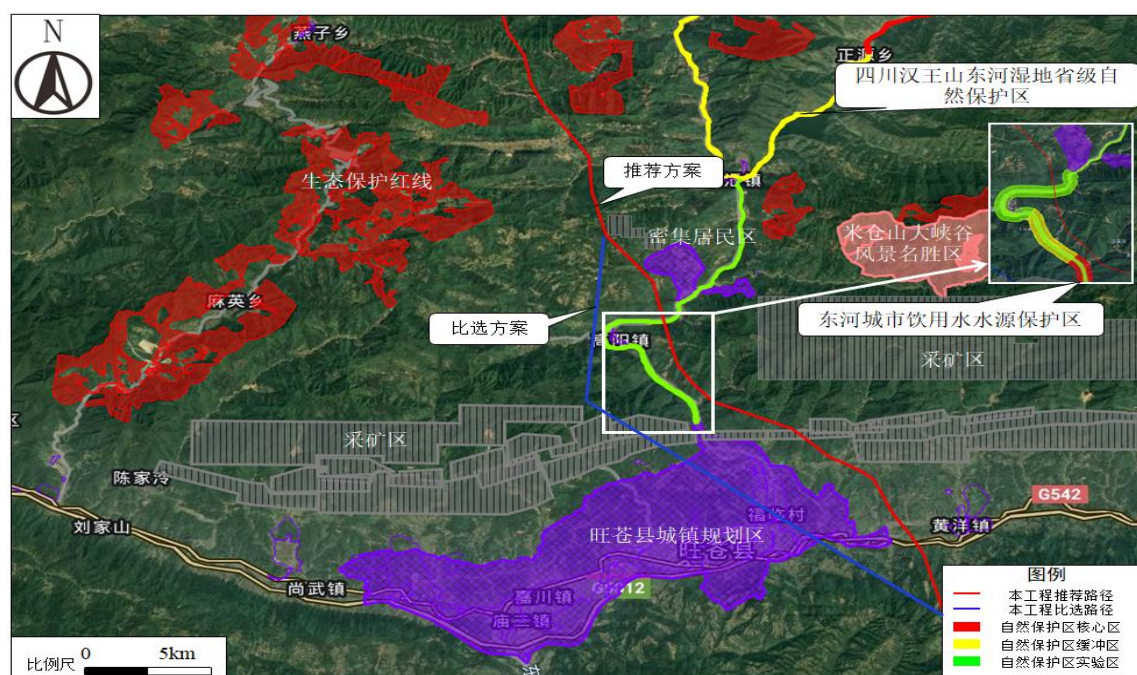


图 3.5-34 直流输电线路跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.10.5 推荐方案环境合理性分析

推荐路径方案避开了自然保护区的核心区和缓冲区，水源保护区的一级保护区和二级保护区，通过合理选择塔位，从空中一档跨越自然保护区实验区约 0.1km，一档跨越水源保护区准保护区约 0.5km，不在自然保护区、水源保护区范围内立塔，立塔位置距离自然保护区实验区范围大于 200m，可最大程度降低对保护区生态环境的影响。并且，该路径方案沿线有 X018 县道、已建松林坡-双汇镇 35kV 线路运检道路及乡村公路分布，沿线交通条件较好，大幅降低了施工临时道路工程量，减少了植被破坏和水土流失。路径避让了沿线城镇规划和民房密集区，减少了拆迁量，对地方社会经济发展和居民生产生活影响较比选方案小。

因此，从环境保护角度分析，推荐方案合理。

3.5.3.11 仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

3.5.3.11.1 水产种质资源保护区概况

(1) 地理位置及范围

仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位于四川省南充市仪陇县仪陇河铜鼓乡严家村五社桥、五福镇笋店村桥至双胜镇钟鸣村龙岗河桥之间。范围在东经 106°24'40"-106°26'07"，北纬 31°19'40"-31°25'47"之间。保护区河流全长约 51km。

(2) 保护对象及功能区划

保护区主要保护对象为仪陇河中的中华鳖、乌龟以及南方大口鲶、鳊、黄颡鱼、乌鳢、鲤、鲫等特有鱼类资源。其中有国家二级保护动物 1 种为乌龟(*Mauremys reevesii*)。

核心区为赛金镇潮水坝村桥至双胜镇钟鸣村龙岗河桥，长约 28km。其东岸是铜鼓乡五通嘴村，五福镇黄家村、笋壳店村，赛金镇雷家坝村、芝兰坝村、灯台山村、干坝子村、龙背梁村、潮水坝村，双胜镇王家庄村、玉龙村、白鹤村、龙王庙村、金狮村；西岸是铜鼓乡严家桥村、常家营村、响滩子村、金锅场村，赛金镇五佛寺村、高家坝村、杨二坝村、石梁子村，双胜镇新民村、火红村、黄连坝村、任家庵村、竞赛村、钟鸣村。实验区为铜鼓乡严家村五社桥、五福镇笋店村桥至赛金镇潮水坝村桥，长约 23km。保护区总面积 977hm²，其中核心区面积 587hm²，实验区面积 390hm²。

(3) 水产种质资源保护区成立批复

仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2009 年 12 月 17 日由原农业部以第 1308 号公告批准建立。

3.5.3.11.2 本项目与水产种质资源保护区的位置关系

直流输电线路两次一档跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区共计约 0.4km(第一次跨越约 0.3km, 第二次约 0.1km)。直流输电线路与水产种质资源保护区的位置关系见下图。



3.5.3.11.3 路径不可避免性分析

在仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区段主要有铜鼓乡乡镇规划区、赛金镇乡镇规划区、大量居民集中区等障碍。由于保护区沿仪陇河设置，基本呈西北至东南走向，而直流输电线路呈南北走向，从东侧绕行距离过远，路径长度增加较多，从技术经济 and 环境保护的角度均不是最优方案。而保护区西侧为铜鼓乡规划区及较多的居民区，向西侧绕行路径长度增加较多。综合考虑障碍物分布情况，在跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区选线过程中拟定了推荐方案和比选方案。对比分析如下：

表 3.5-11 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	7.0	8.5	推荐方案优
2	塔基数量(基)	18	22	推荐方案优
3	敏感区情况	一档跨越实验区 2 次，不在保护区范围内立塔	不涉及	比选方案优
4	乡镇规划	不涉及	穿越铜鼓乡集镇规划	推荐方案优
5	民房密集区	不涉及	穿越铜鼓乡新民村及烟斗山村等民房密集区	推荐方案优
6	投资差异(万元)	0	+1200	推荐方案优
7	政府意见	推荐	不推荐	推荐方案优

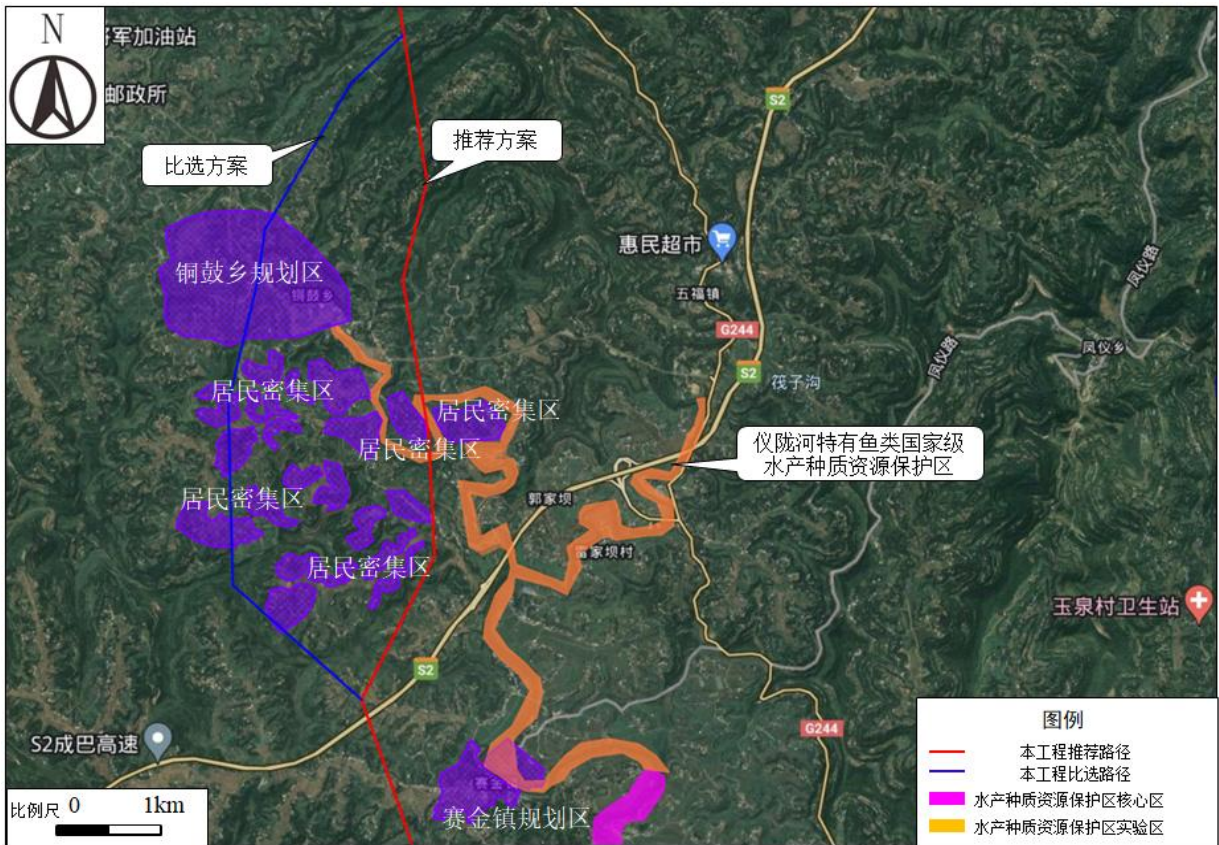


图 3.5-36 直流输电线路跨越仪陇河水产种质资源保护区段障碍物信息及方案比选图

(1)比选方案

从技术经济角度来说，比选方案较推荐方案长约 1.5km，多立塔 4 基，虽然完全避

让仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，但穿越了铜鼓乡城镇规划区，对铜鼓乡的乡镇规划产生一定影响，穿越铜鼓乡新民村及烟斗山村民房密集区，房屋拆迁量增加较多，同时本体投资增加约 1200 万元。

从环境保护角度来说，比选方案经过大量居民房屋，对居民产生一定影响；相比推荐方案多立塔 4 基，占地面积更大，对植被破坏程度更大。

从当地规划角度考虑，比选方案需穿越铜鼓乡乡镇规划区，当地政府不同意。

因此，从经济性、生态保护以及对地方发展影响等方面考虑，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

从技术经济角度来说，推荐方案路径长度更短，投资少；避开了铜鼓乡乡镇规划区、铜鼓乡新民村及烟斗山村民房密集区，减小了对当地规划和居民生活的影响。

从环境保护角度来说，虽然在仪陇县铜鼓乡东侧响滩子村附近跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区两次，但是均从空中一档跨越，不在保护区范围内立塔，对环境影响较比选方案小。

因此，环境保护、技术经济角度以及地方政府方面考虑，本方案优于比选方案。因此，推荐方案可行。

3.5.3.11.4 推荐方案环境合理性分析

推荐路径方案避开了仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的核心区，通过合理选择塔位，连续两次一档跨越实验区约 0.4km(分别为 0.3km 和 0.1km)，不在保护区范围内立塔。直流输电线路架空走线，仅有塔基占地，距离保护区实验区较近的铁塔均距离河道较远(大于 50m)。推荐路径避让了沿线乡镇规划和民房密集区，减少了拆迁量，对地方社会经济发展和居民生产生活影响较比选方案小。运行期不排放水污染物，不会对仪陇河水质造成不利影响。

因此，从环境保护角度分析，推荐方案合理。

3.5.3.12 岳池县响水滩水库饮用水水源保护区

3.5.3.12.1 饮用水水源保护区概况

(1)地理位置及功能区划

岳池县响水滩水库饮用水水源保护区位于岳池县顾县镇翠湖村，属长江水系嘉陵江支流长滩寺河流域。其功能区划情况见 4.6.2 节。

(2)饮用水水源保护区成立批复

2018 年 5 月 17 日，四川省人民政府以川府函[2018]84 号文《四川省人民政府同意

划定、调整、撤销都江堰市西区水厂沙黑河等部分饮用水水源保护区的批复》同意该饮用水水源保护区划定方案。

3.5.3.12.2 本项目与饮用水水源保护区的位置关系

直流输电线路需穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区约 6.1km，立塔约 10 基。距饮用水水源保护区一级保护区最近位置 3.0km，距饮用水水源保护区二级保护区最近位置 0.4km。直流输电线路与水源保护区的位置关系见下图。

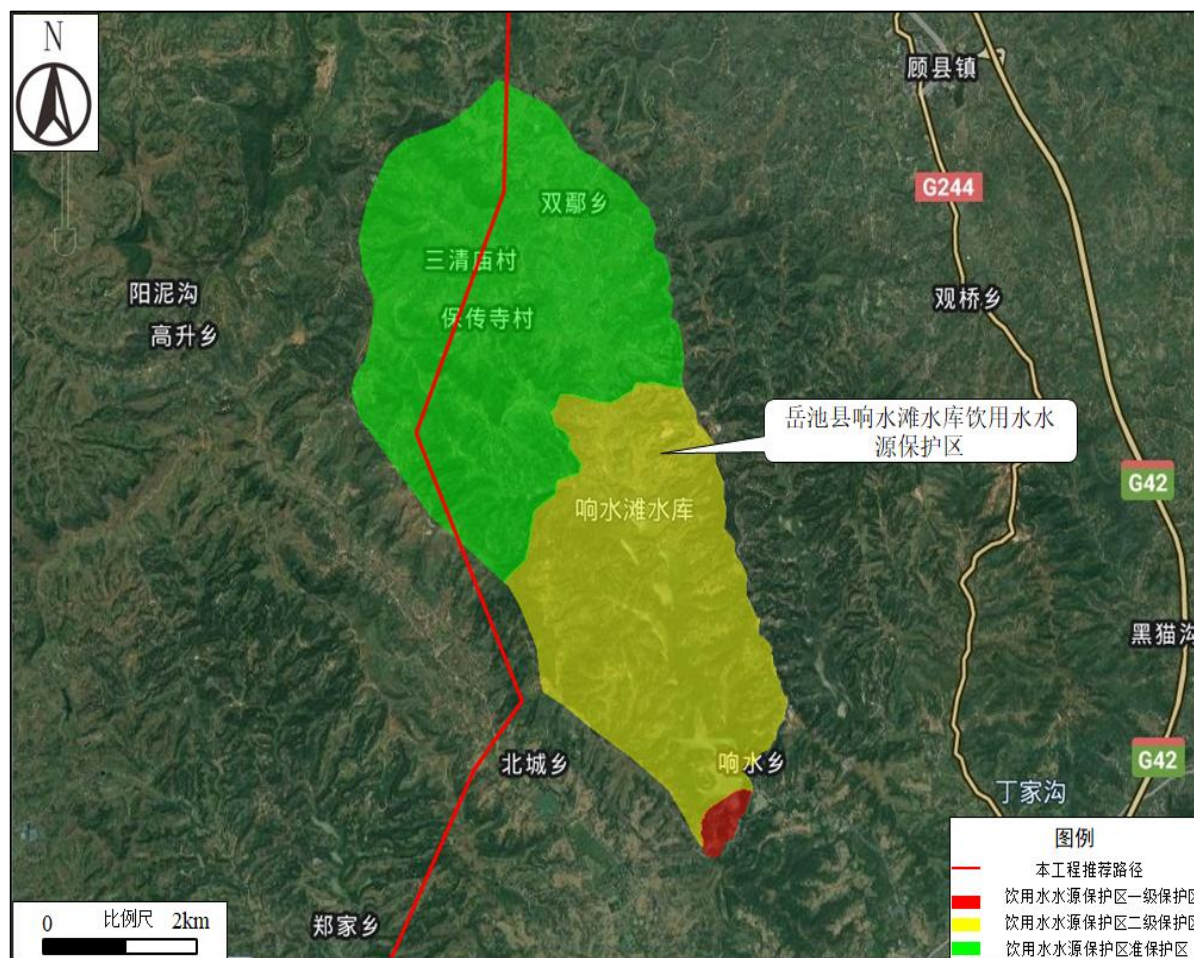


图 3.5-37 直流输电线路与岳池县响水滩水库饮用水水源保护区位置关系示意图

3.5.3.12.3 路径不可避让性分析

直流输电线路在岳池县响水滩水库饮用水水源保护区段周边分布有全民水库饮用水水源保护区、杨房沟水库集中式饮用水水源保护区、郑家村 4A 级旅游度假区、兴隆镇乡村旅游规划区、白庙现代水稻农业产业园等制约选线因素。由于直流输电线路东侧为全民水库饮用水水源保护区范围，且该水源保护区范围较大，东西形成约 20km 的障碍，直流输电线路无法从东侧绕行。综合考虑以上情况，在穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区段拟定了比选方案、推荐方案两个方案。对比分析如下：

表 3.5-12 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	11.8	14.3	推荐方案优
2	塔基数量(基)	26	31	推荐方案优
3	房屋拆迁(户)	24	34	推荐方案优
4	敏感区情况	穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区	不涉及	比选方案优
5	旅游规划区等其他障碍设施	不涉及	穿越兴隆镇乡村旅游规划区、郑家村 4A 级旅游度假区	推荐方案优
6	政府部门意见	同意	不同意	推荐方案优

(1)比选方案

此区域从东向西依次为全民水库饮用水水源保护区、岳池县响水滩水库饮用水水源保护区、杨房沟水库集中式饮用水水源保护区、兴隆镇乡村旅游规划区，造成约 31km 的选线障碍。比选方案起于岳池县响水滩水库饮用水水源保护区北侧，绕行杨房沟水库集中式饮用水水源保护区后向南走线避让房屋密集区，穿越郑家村 4A 级旅游度假区向东南侧走线，与推荐路径汇合。路径长度约 14.3km。

从技术经济角度来说，比选方案较推荐方案长约 2.5km，多立塔 5 基，虽然避让岳池县响水滩水库饮用水水源保护区，但穿越了兴隆镇乡村旅游规划区和郑家村 4A 级旅游度假区，对当地旅游规划产生一定影响；同时房屋拆迁量增加较多。

从环境保护角度来说，比选方案经过居民区附近，对当地居民产生一定影响；相比推荐方案多立塔 5 基，占地面积更大，对植被破坏程度更大。

从当地规划角度考虑，比选方案需穿越兴隆镇乡村旅游规划区和郑家村 4A 级旅游度假区，建设难度与协调难度较大，当地政府不同意该方案，因此从实际建设角度难以实现。

因此，从经济性、生态保护以及对地方发展影响等方面考虑，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐方案起于岳池县响水滩水库饮用水水源保护区北侧，穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区后，避让房屋密集区向东南走线。路径长度约 11.8km。

从技术经济角度来说，路径长度较比选方案减少 2.5km，立塔数量减少 5 基，房屋拆迁量相比比选方案有所减少，本体投资减少。

从环境保护角度而言，虽然穿越了岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区，但避让了岳池县响水滩水库饮用水水源保护区一级保护区和二级保护区、兴隆镇乡村旅游规划区和郑家村 4A 级旅游度假区；推荐方案路径长度较短，立塔数量相比比选方案减少了 5 基，减少了对该区域土地资源的占用，降低了对当地生态环境的影响；附

近居民分布较比选方案有所减少，减小了对沿线村庄村民的扰动。

因此，从技术经济、生态保护、当地政府部门意见以及对地方发展影响等方面考虑，本方案优于比选方案。因此，推荐方案可行。

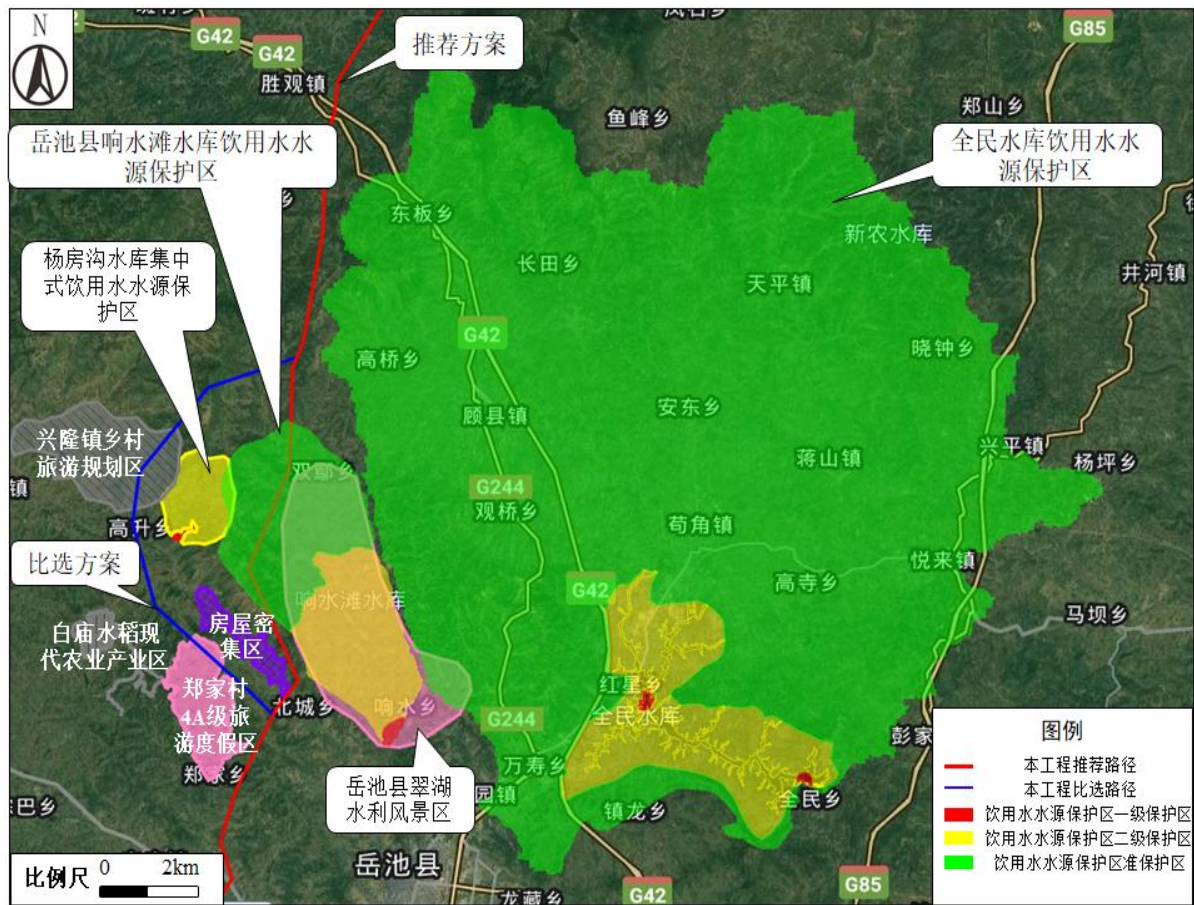


图 3.5-38 直流输电线路穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.12.4 推荐方案环境合理性分析

直流输电线路仅穿越岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区，避让了一级、二级保护区、兴隆镇乡村旅游规划区和郑家村 4A 级旅游度假区，通过合理选择塔基位置、拉大档距等措施减少了在岳池县响水滩水库饮用水水源保护区准保护区的立塔数量；同时，优化路径，避让了居民集中区，减少了房屋拆迁数量，减小了对当地居民的影响；施工过程中采取有效措施，减小对饮用水源保护区的影响；运行期不排放水污染物，不会对饮用水水源保护区造成不利影响。

因此，从环境保护角度分析，推荐方案合理。

3.5.3.13 北碚区金刀峡森林自然保护区

3.5.3.13.1 自然保护区概况

(1)地理位置及范围

北碚区金刀峡森林自然保护区位于重庆市北碚区，距市中心约 37km。东以金刀峡镇千子门为起点，沿山脊线向南至蒋家山、柏树垭口、酉花村、炭坝村、寨子坡，直至锅厂湾。南从锅厂湾起，向西经石槽湾直到唐家桩。西从空山起，沿喻家槽向北至烂田沟，再经梨树村至龙洞口，继续向中华村延伸，经过烂泥湾、瓦厂坪、团山堡、陈家岩直到华堂湾。北从华堂湾开始，沿山脊经过新房子直到千子门。地理坐标为东经 106°34'18.942"-106°38'21.706"，北纬 29°57'48.776"-30°2'18.415"。

(2)保护对象和功能区划

保护区主要保护对象为中亚热带水源区常绿阔叶林生态系统，中亚热带森林生态系统及珍稀濒危动植物。核心区面积 347.45hm²，缓冲区面积 607.13hm²，实验区面积 779.77hm²。

(3)自然保护区成立批复

2000 年 11 月 20 日，重庆市北碚区人民政府以碚府发[2000]154 号文《关于建立北碚区小三峡森林自然保护区等三个自然保护的批复》批准成立了北碚区金刀峡森林自然保护区。

3.5.3.13.2 本项目与自然保护区的位置关系

直流输电线路穿越实验区约 0.9km，立塔约 2 基，接地极线路穿越实验区约 0.8km，立塔约 2 基。直流输电线路和接地极线路距缓冲区最近距离约 0.5km，距核心区最近距离约 2.6km。位置关系图如下。

3.5.3.13.3 路径不可避让性分析

直流输电线路和接地极线路在北碚区金刀峡森林自然保护区段呈西北-东南走线，此区段由南至北依次分布有静观市级森林公园、天府镇规划区、天府镇水口山山坪塘大田村人饮工程水源保护区、矿区采空区、柳荫镇规划区、工农水库江东水厂水源保护区、规划的一字山森林公园、胜天湖风景名胜区、华蓥山森林公园、华蓥山自然保护区、华蓥山风景名胜区等大量障碍设施，形成自西南向东北约 71km 的选线障碍。

北碚区金刀峡森林自然保护区北侧存在大量关停煤矿(在采空区走线存在倒塔风险，影响直流输电线路的安全)，缓冲区和核心区位于北侧，并紧邻胜天湖风景名胜区和华蓥山森林公园、华蓥山自然保护区、华蓥山风景名胜区，由于华蓥山风景名胜区范围一直延伸至广安市华蓥市与前锋区交界处，因此直流输电线路无法从北侧绕行北碚区金刀峡森林自然保护区。

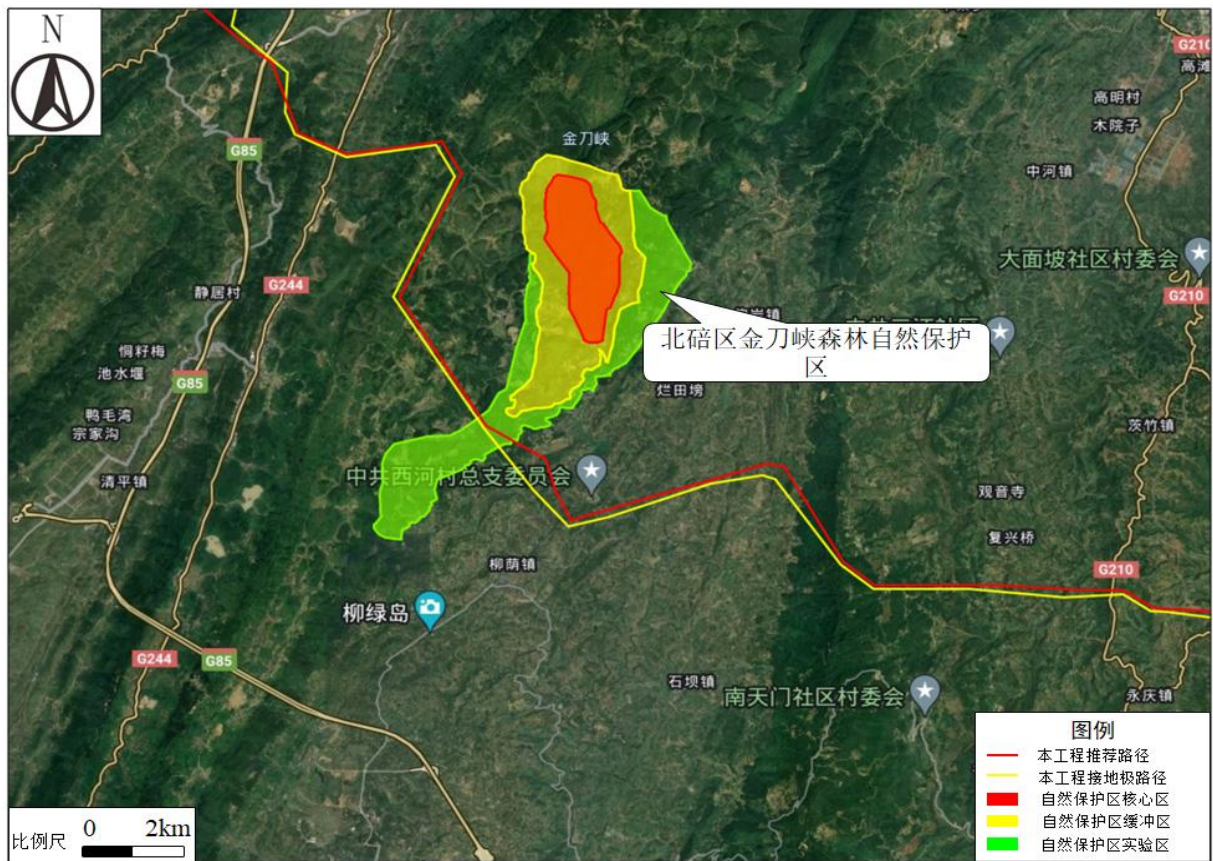


图 3.5-39 直流输电线路、接地极线路与北碚区金刀峡森林自然保护区位置关系示意图

北碚区金刀峡森林自然保护区南侧有天府镇水口山山坪塘大田村人饮工程水源保护区、静观森林公园、天府镇规划区、规划的一字山森林公园及大量采石场及矿区采空区，直流输电线路需与采石场规划范围保持 500m 以上安全距离。

综合考虑所经区域生态敏感区分布、城镇规划区、地形地质条件、直流输电线路安全稳定运行等各类影响因素，在北碚区金刀峡森林自然保护区附近段拟定了推荐方案、比选方案两个方案。

表 3.5-13 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	6.2	9.9	推荐方案优
2	城镇建成区和规划区	不涉及	不涉及	相当
3	矿区	不涉及	穿越矿区	推荐方案优
4	房屋密集区	不涉及	柳荫村、小桥村等房屋密集区	推荐方案优
5	房屋拆迁	约 5100m ²	约 19380m ²	推荐方案优
6	敏感区情况	穿越自然保护区	不涉及	比选方案优
7	交通条件	可利用沿线村村通道路，交通条件较好	可利用沿线村村通道路，交通条件较好	相当
8	政府部门意见	同意	不同意	推荐方案优

对比分析结果显示：

(1)比选方案

比选方案从北碚区柳荫镇小桥村开始向西走线，经柳荫村、白石梁、纸厂湾后折向北走线，经天桥村、干庙子后到达陶家沟附近。路径长度约 9.9km。

从技术经济和安全角度来说，比选方案较推荐方案长约 3.7km，虽然避让北碚区金刀峡森林自然保护区，但穿越了大量居民密集区，涉及房屋拆迁量较大，对当地居民产生一定影响，同时投资增加较多。此外，还需穿越两处矿区采空区，影响安全稳定运行。

从环境保护角度来说，比选方案穿越集中居民区，对当地居民产生一定影响；路径长度较长，占地面积更大，对植被破坏程度更大。

从当地规划角度考虑，比选方案需穿越柳荫镇等大量民房密集区，当地政府不同意。

因此，从环境保护、技术经济、安全角度以及地方政府方面考虑，比选方案不推荐。

(2)推荐方案

推荐方案从北碚区柳荫镇小桥村开始向西北方向走线，经过黄金坡、余家岩、合兴村田家沟，到达陶家沟附近。路径长度约 6.2km。

从技术经济和安全角度来说，路径长度较绕行方案减少 3.7km，房屋拆迁量相比比选方案有所减少，本体投资减少；避开了村民房密集区，减小了对当地规划和居民生活的影响；避让了矿区，提高了安全稳定可靠性。

从环境保护角度来说，虽然穿越了北碚区金刀峡森林自然保护区实验区，但避开了北碚区金刀峡森林自然保护区核心区和缓冲区，对保护区环境影响可以接受。同时避免了大面积民房密集区的穿越，降低了项目建设对居民类敏感点的影响。

因此，从环境保护、技术经济、安全角度以及地方政府方面考虑，本方案优于比选方案。因此，推荐方案可行。

3.5.3.13.4 推荐方案环境合理性分析

直流输电线路及接地极线路避让静观森林公园、天府镇规划区、天府镇水口山山坪塘大田村人饮工程水源保护区、矿区采空区、柳荫镇规划区、工农水库江东水厂水源保护区、规划的一字山森林公园、胜天湖风景名胜区、华蓥山森林公园、华蓥山自然保护区、华蓥山风景名胜区，直流输电线路穿越实验区约 0.9km，立塔约 2 基；接地极线路穿越实验区约 0.8km，立塔约 2 基，并且直流输电线路和接地极线路并行走线。由于直流输电线路穿越段，在保护区的西北侧位于山脊外，若要一档跨越，保护区外

的塔基立塔位置则在沟道中，在沟道中的塔一档跨越山区，在技术上无法实现，因此不具备一档跨越的条件。而且在穿越保护区段，很多区域属于陡崖无法立塔。通过合理选择塔基位置，拉大档距，尽量减少了在北碚区金刀峡森林自然保护区实验区的立塔数量，最大限度降低对自然保护区的影响。

因此，从环境保护角度分析，推荐方案合理。

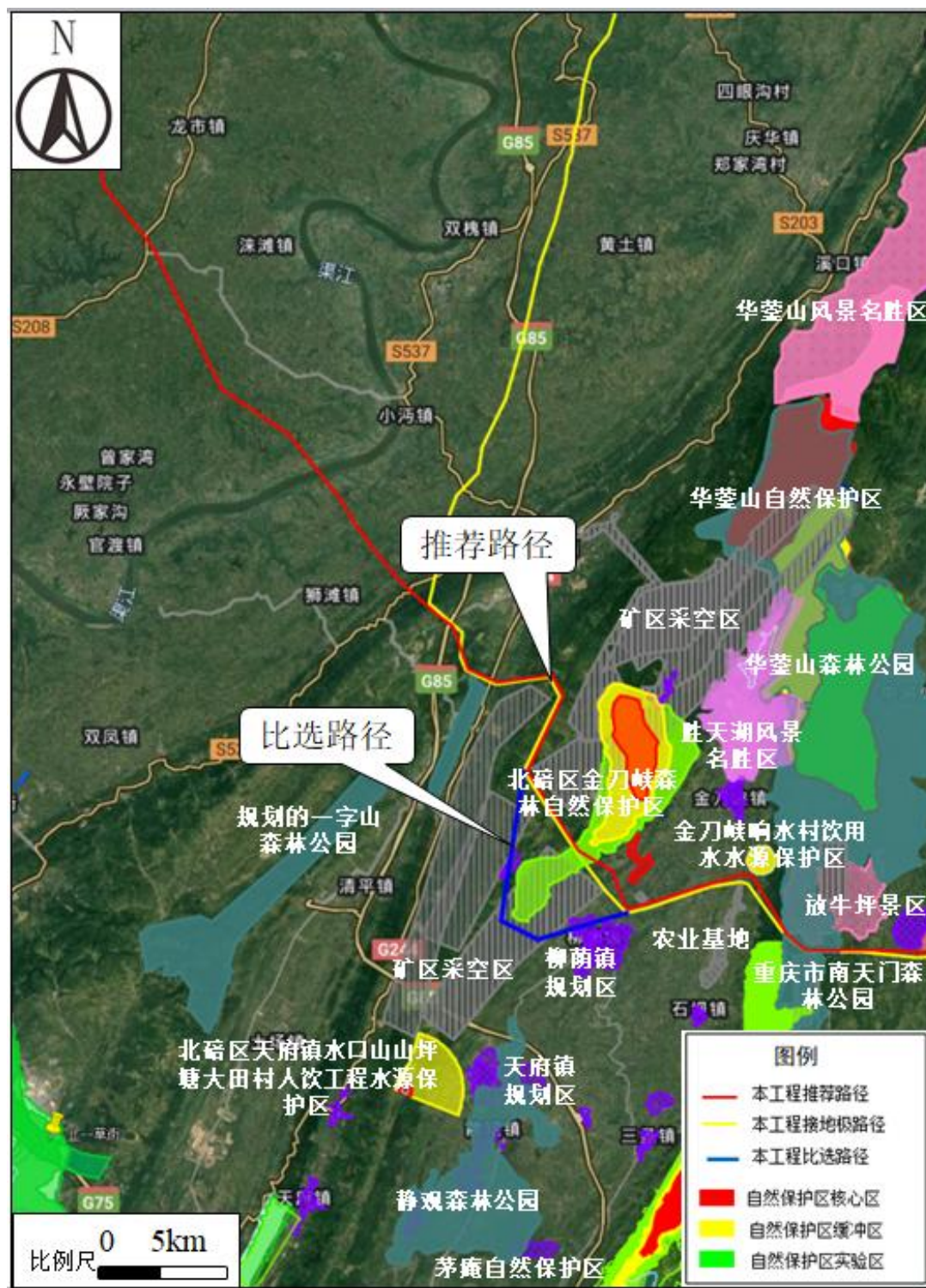


图 3.5-40 直流输电线路、接地极线路穿越北碚区金刀峡森林自然保护区段障碍物信息图

3.5.3.14 重庆市南天门森林公园

3.5.3.14.1 森林公园概况

(1)地理位置及范围

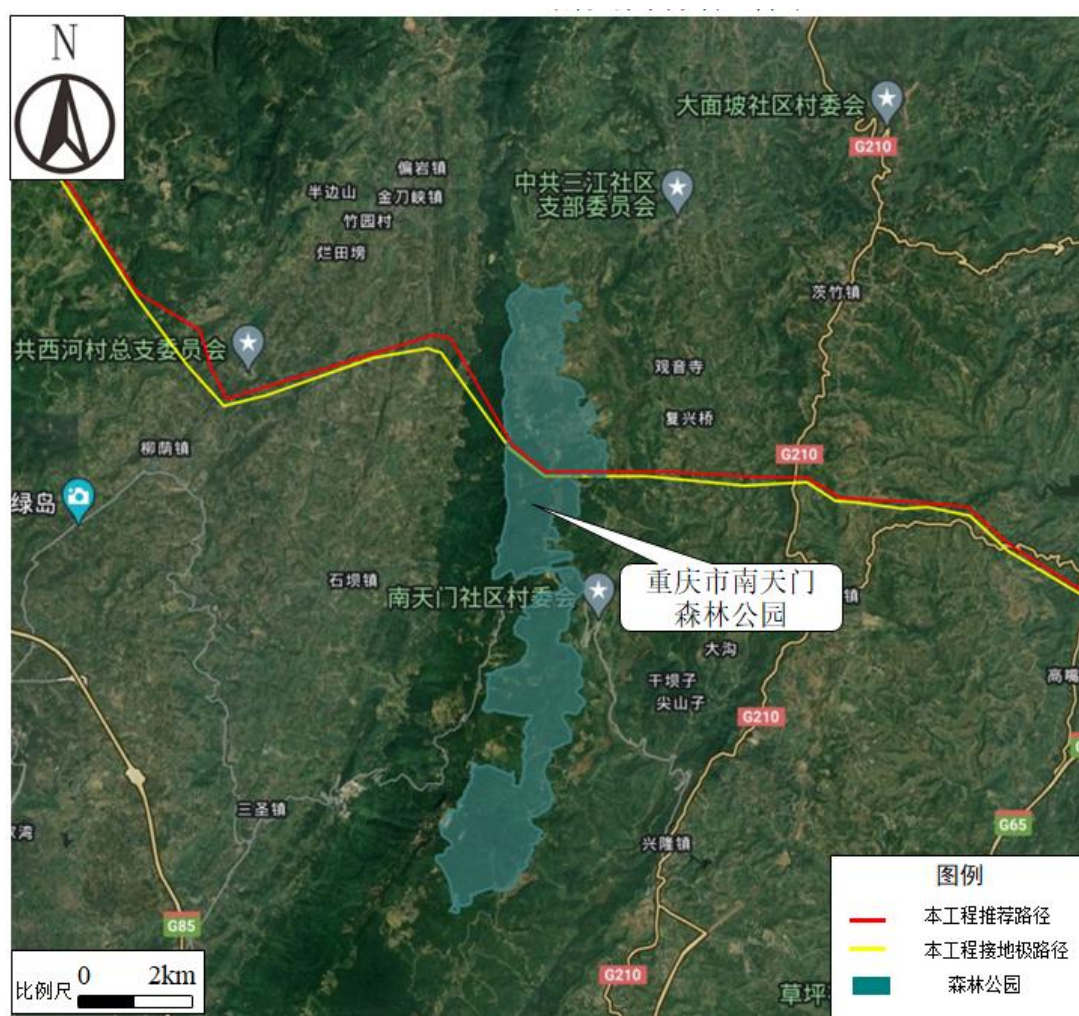
重庆市南天门森林公园位于四川盆地东缘，重庆市渝北区西北部，距重庆市区约 69km。西起姚家山，东至古峰寺，北起大风垭，南至红岩洞。地理坐标为东经 106°38'56"-106°41'30"，北纬 29°52'48"-29°59'18"，公园总面积 1500hm²。

(2)森林公园成立批复

重庆市南天门森林公园于 2002 年 10 月经重庆市林业局批复(渝林造[2002]74 号)同意成立。

3.5.3.14.2 本项目与森林公园的位置关系

直流输电线路穿越重庆市南天门森林公园约 2.2km，立塔约 5 基；接地极线路穿越重庆市南天门森林公园约 1.7km，立塔约 8 基。位置关系见下图。



3.5.3.14.3 路径不可避让性论证

直流输电线路和接地极线路在重庆市南天门森林公园段呈东-西走向，此区段由北至南分布有华蓥山自然保护区、胜天湖风景名胜区、华蓥山森林公园、金刀峡镇规划区、放牛坪景区、金刀峡响水村饮用水水源保护区、煤矿采空区、石坝镇规划区、茅庵自然保护区、观音洞水库牛头岩水厂饮用水水源保护区等大量障碍设施。直流输电线路南侧紧邻茅庵自然保护区和观音洞水库牛头岩水厂饮用水水源保护区，因此直流输电线路无法向南绕行。

综合考虑所经区域敏感区、城镇规划区分布，结合地形地质条件等各类影响因素，在重庆市南天门森林公园附近段拟定了比选方案、推荐方案两个方案。对比分析如下。

表 3.5-14 技术经济和环境条件比较

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	路径长度(km)	8.1	9.9	推荐方案优
2	海拔区间	250m-950m	250m-950m	相当
3	地质条件	山地地形，一般	山地地形，一般	相当
4	城镇建成区和规划区	不涉及	不涉及	相当
5	房屋拆迁(户)	约 5 户	约 11 户	推荐方案优
6	敏感区情况	穿越重庆市南天门森林公园	穿越华蓥山森林公园约 3.4km， 穿越 3A 级放牛坪景区约 1.2km	推荐方案优
7	政府部门意见	同意	不同意	推荐方案优

(1)比选方案

比选方案起于北碚区柳荫镇桐子村南侧，折向北避让金刀峡响水村饮用水水源保护区后向东走线，在老屋街附近穿越华蓥山森林公园约 3.4km，到达长石滩附近后折向南，穿越 3A 级放牛坪景区约 1.2km，在凉风垭附近与推荐路径汇合。比选方案路径长度约 9.9km。

从技术经济角度来说，比选方案较推荐方案长约 1.8km，虽然避让重庆市南天门森林公园，但穿越了穿越华蓥山森林公园和 3A 级放牛坪景区，且涉及房屋拆迁量较大，对当地居民产生一定影响，同时投资增加较多。

从环境保护角度来说，比选方案穿越华蓥山森林公园和 3A 级放牛坪景区，对环境影响反而更大，且穿越集中居民区，对当地居民产生一定影响；相比推荐方案多立塔 4 基，占地面积更大，对植被破坏程度更大。

从当地规划角度考虑，比选方案需穿越居民集中区域，建设难度与协调难度较大，当地政府不同意该方案，因此从实际建设角度难以实现。

因此，从经济性、环境保护以及对地方发展影响等方面考虑，比选方案不推荐。



图 3.5-42 直流输电线路、接地极线路穿越重庆市南天门森林公园段障碍物信息及路径比选图

(2)推荐方案

推荐方案起于北碚区柳荫镇桐子村南侧，向南避让金刀峡响水村饮用水水源保护区，向东南走线避让 3A 级放牛坪景区，随即折向东穿越重庆市南天门森林公园，经冉家沟到达凉风垭附近。

从技术经济角度来说，路径长度较绕行方案减少 1.8km，房屋拆迁量相比比选方案

有所减少，本体投资减少。

从环境保护角度而言，虽然穿越了重庆市南天门森林公园，但避让了华蓥山森林公园和 3A 级放牛坪景区；推荐方案路径长度较短，减少了对该区域土地资源的占用，降低了对当地生态环境的影响；附近居民分布较比选方案有所减少，减小了对沿线村庄村民的影响。

因此，从技术经济、生态保护、当地政府部门意见以及对地方发展影响等方面考虑，本方案优于比选方案。因此，推荐方案可行。

3.5.3.14.4 推荐方案环境合理性分析

直流输电线路及接地极线路避让了华蓥山自然保护区、华蓥山森林公园、胜天湖风景名胜区、金刀峡镇规划区、金刀峡响水村饮用水水源保护区、煤矿采空区、放牛坪景区、茅庵自然保护区、石坝镇规划区、观音洞水库牛头岩水厂饮用水水源保护区等障碍物，直流输电线路和接地极线路并行走线，节约了走廊。

通过分析沿线障碍物可知，重庆市南天门森林公园西南侧紧邻茅庵自然保护区，为了避让自然保护区，无法向南侧走线。北侧紧邻华蓥山森林公园和华蓥山自然保护区，若避让重庆市南天门森林公园，则必然会进入华蓥山森林公园，华蓥山森林公园东西跨度较宽，穿越距离长，环境影响大。因此推荐方案具有环境合理性。穿越段通过合理选择塔基位置，拉大档距，减少了在重庆市南天门森林公园的立塔数量，最大限度降低对自然保护区的影响。

因此，从环境保护角度分析，推荐方案合理。

3.5.3.15 渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区、渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区

3.5.3.15.1 饮用水水源保护区概况

(1) 地理位置及功能区划

渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区、渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区位于重庆市渝北区，其中两岔水厂水源保护区范围较大，其南侧区域与坝体交汇处的二级保护区范围与高嘴水厂水源保护区呈镶嵌关系。其功能区划情况见 4.6.2 节。

(2) 饮用水水源保护区成立批复

2011 年以渝办[2011]92 号《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》批准设立渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区并批准其技术划分

方案。

2020 年重庆市渝北区人民政府办公室以渝北府办[2020]18 号《重庆市渝北区人民政府办公室关于印发渝北区集中式饮用水水源地保护区新增及撤销方案的通知》批准设立渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区并批准其技术划分方案。

3.5.3.15.2 本项目与饮用水水源保护区的位置关系

重庆换流站进站道路穿越渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区二级保护区约 0.08km。重庆换流站进站道路穿越渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区二级保护区约 0.6km，准保护区约 0.03km，距离一级保护区约 3.3km。进站道路与水源保护区的位置关系见下图。

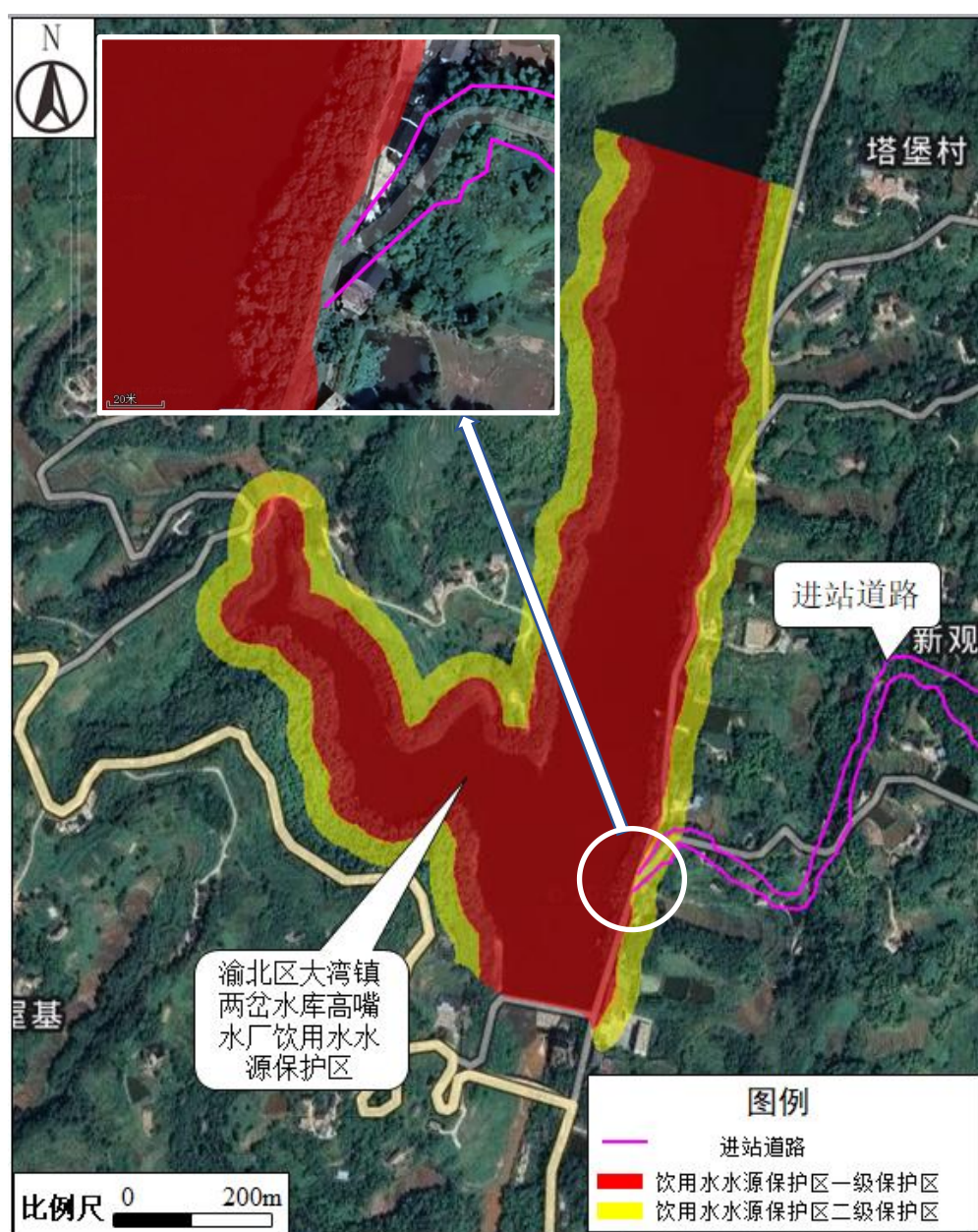


图 3.5-43 重庆换流站进站道路与渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区位置关系示意图

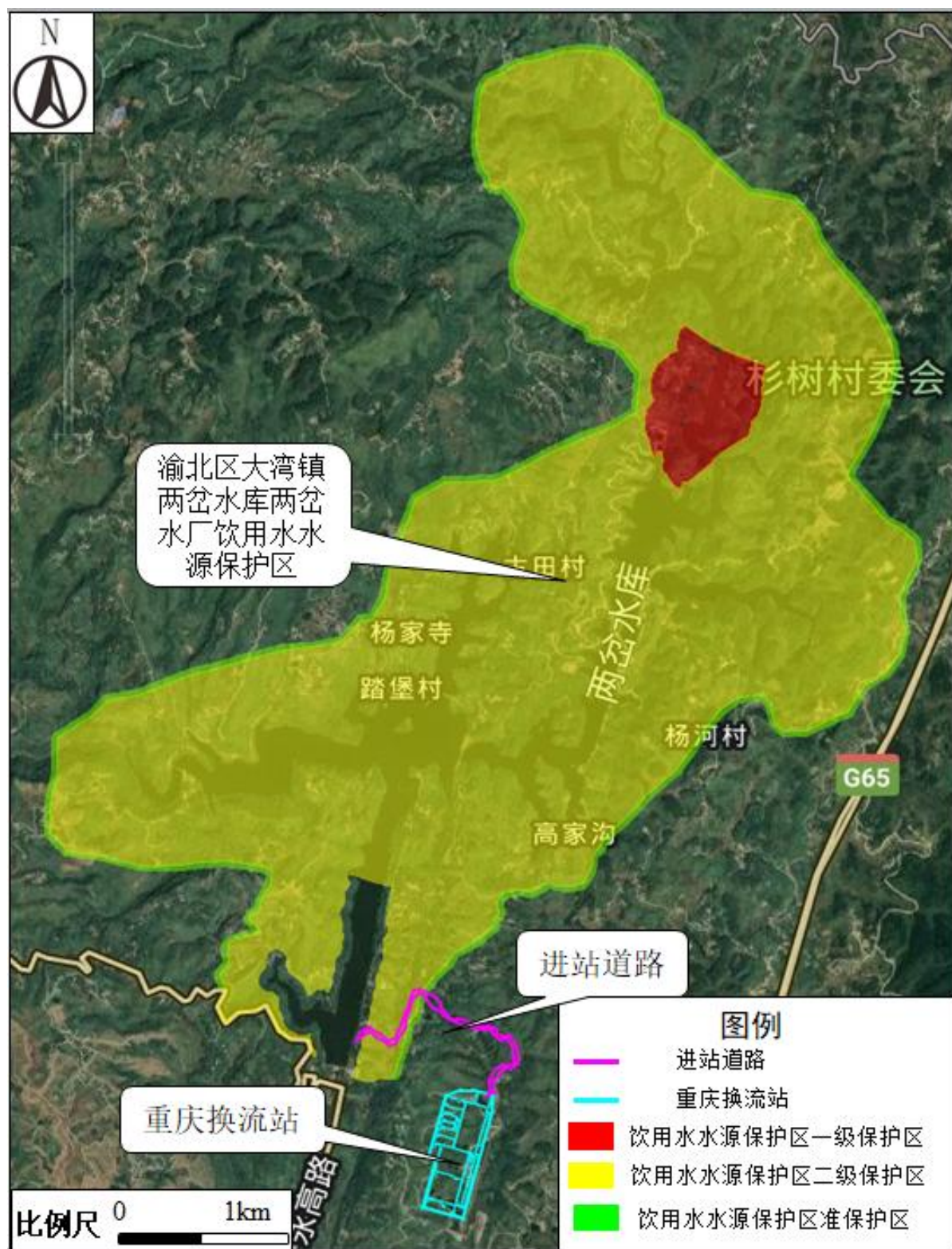


图 3.5-44 重庆换流站进站道路与渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区位置关系示意图

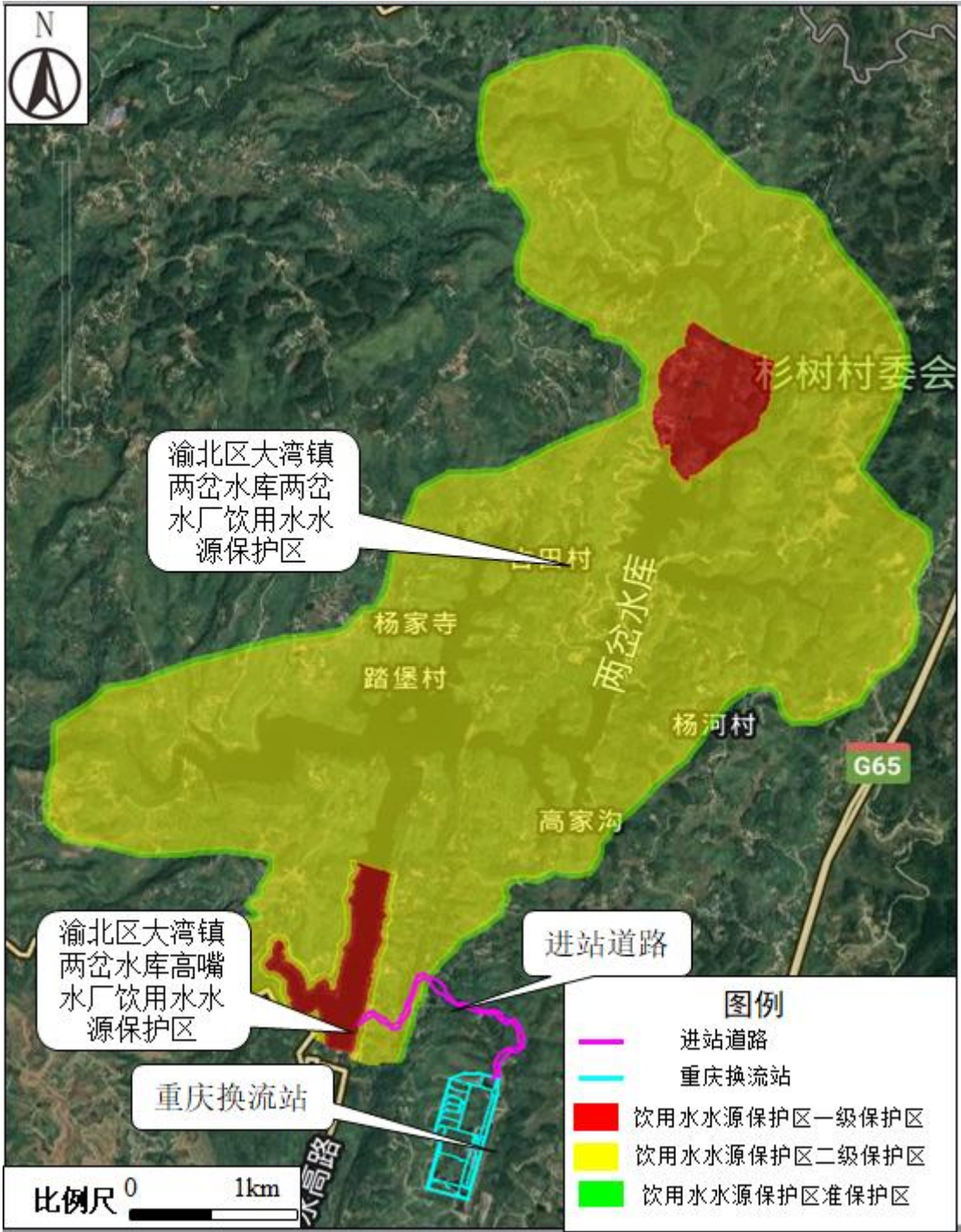


图 3.5-45 重庆换流站进站道路与渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区位置关系示意图(重叠)

3.5.3.15.3 路径不可避让性分析

站址位于重庆市区北部的渝北区大湾镇，该区域以侵蚀构造地形、剥蚀构造地形为主，背斜成山，向斜成谷，山间为宽缓的丘陵谷地。站址场地由南北走向的条形山地及其间的洼地组成，西侧为坡度较大的山脊，东侧为天然沟道(茶园河)，受地形、周边基本农田、居民房屋等条件限制，站址呈狭长形，站址以北的区域较为平坦，考虑到进出条件，站前区布置于场地北侧。

站址南侧有已建村村通道路，但由于站址场平需在现有自然地形条件下抬升约 10m，如从该道路引接，道路与站址高差将达到 20m，纵坡坡度将达到 20%，且道路需绕过站址东侧沟道及部分房屋，建设难度较大，无法满足本工程大件运输需求。站址西南侧虽有道路，但该道路较窄，转弯半径小，也难以满足大件运输需求；同时该道路位于站址西侧挖方边坡顶，扩建改造困难；站址西侧为山梁，与站址有大约 80m 的地形落差，新建进站道路无法翻越。站址东侧村道位于山梁位置，与站址高差超过 35m，且道路较窄，周边分布基本农田，无法进行扩建，不满足大件运输要求。

因此，考虑到换流站进出条件和周边地形等因素，进站道路考虑从西侧两岔水库边的永高路引接，从站址北侧相对平坦的区域绕行至站前区。

站址西侧永高路两侧分别分布有大量基本农田和前述的两个水源保护区。综合考虑该区域地形地质条件、居民房屋分布、水源保护区、基本农田等因素，拟定了两个方案。两个方案对比分析如下：

表 3.5-15 进站道路方案对比分析表

序号	项目	推荐方案	比选方案	比较
1	道路长度(km)	1.7	1.66	比选方案优
2	开挖土方(m³)	50000	670000	推荐方案优
3	海拔区间	400m-500m	400m-500m	相当
4	最大边坡高度(m)	26m	64m	推荐方案优
5	地质条件	山地地形，高差较小	山地地形，高差较大	推荐方案优
6	城镇建成区和规划区	不涉及	不涉及	相当
7	房屋拆迁(户)	约 14 户	约 16 户	推荐方案优
8	敏感区情况	穿越两岔水库高嘴水厂和两岔水厂两个饮用水水源保护区	不涉及	比选方案优
9	占地面积(hm²)	3.7699	4.9386	推荐方案优
10	涉及基本农田	不涉及	涉及(约 0.24hm²)	推荐方案优
11	政府部门意见	同意	不同意	推荐方案优

(1)比选方案

比选方案起于永高路与两岔水库坝体交汇处，向东侧展线后向北侧切坡上山翻越山梁后向东南侧走线接引站区大门，长度约 1.66km，较推荐方案短，且未涉及饮用水水源保护区范围。但与推荐方案相比，该方案需翻越山梁，其挖填土石方量将达到 67 万 m³，是推荐方案的 12 倍，最大边坡高度达到 64m，支护工程量巨大，建设难度较大。同时，需占用基本农田约 0.24hm²。自然资源部门不同意该方案。

因此，从工程建设、生态环境以及资源等方面考虑，比选方案都造成了更大的影响，不推荐该方案。

(2)推荐方案

推荐方案道路起于永高路与村公路交点位置，止于换流站进站大门处，总长约

1.7km。该村公路位于水源保护区内沿水库坝体向北约 180m，路宽约 3.5m，最小转弯半径 7m，最大纵坡约 19%，不满足大件运输道路要求。此外，该道路两侧分布民房建筑和基本农田，不具备原路改造拓宽可能性，因此考虑自引接点起新建进站道路，局部利用现有村道。该方案长度虽较南方案长 40m，但其开挖土石方工程量小，约 5 万 m³，最大边坡高度约 26m，支护工程量较南方案少 2/3，施工难度较比选方案小。

比选方案虽然避让了水源保护区，但由于地形条件的原因，该方案建设存在大量的土石方开挖，水土流失隐患相对较大；大量的土石方开挖回填，其对水源保护区的潜在影响也相对更大，且占用了基本农田；推荐方案虽然穿越了饮用水源二级保护区和准保护区，但避让了高嘴水厂饮用水源保护区一级保护区，同时避让了周边基本农田，土石方开挖量小，水土流失隐患相对较小。

因此，综合考虑工程建设、生态环境以及当地政府部门意见，推荐方案是可行的。

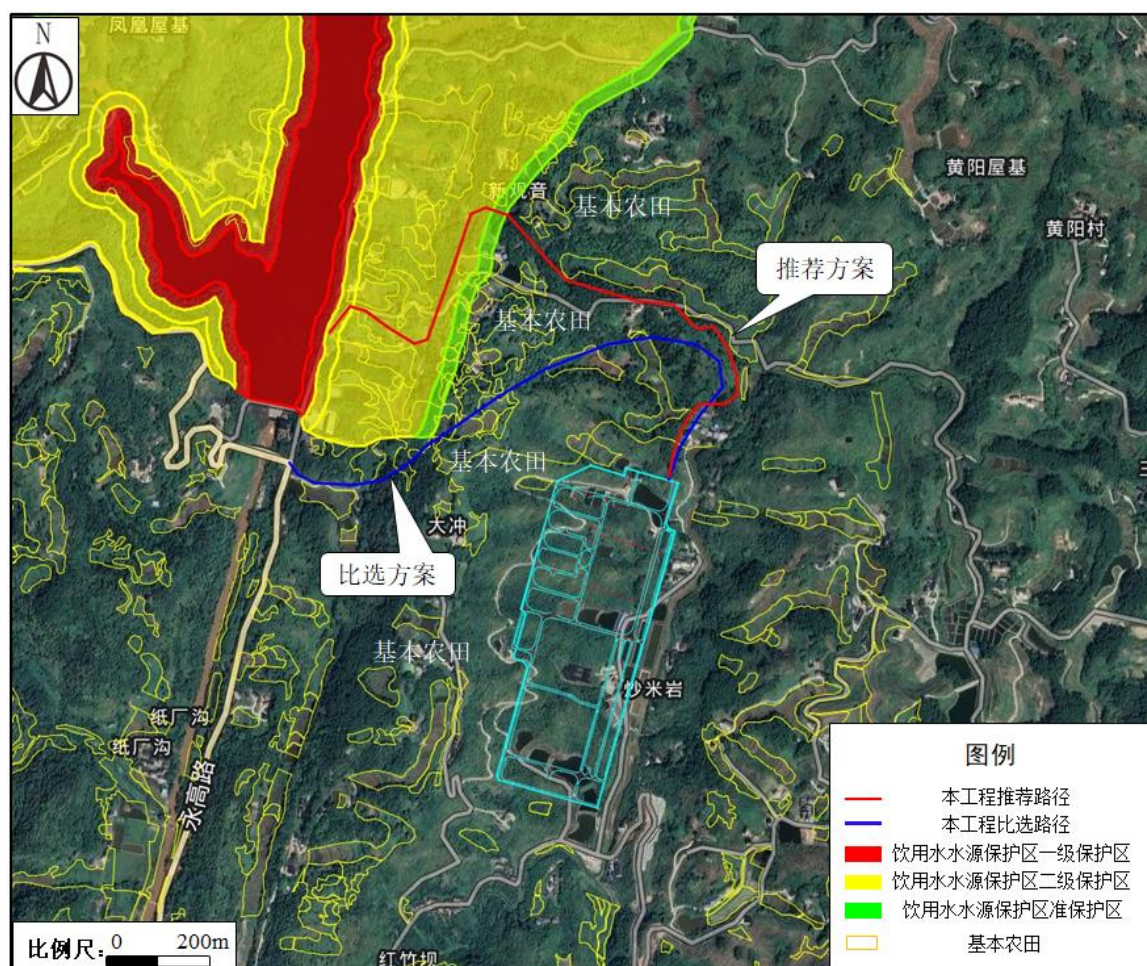


图 3.5-46 重庆换流站进站道路穿越两个饮用水水源保护区段障碍物信息及方案比选图

3.5.3.15.4 推荐方案环境合理性分析

重庆换流站进站道路涉及高嘴水厂饮用水水源保护区二级保护区、两岔水厂饮用

水水源保护区二级保护区和准保护区，避让了一级保护区和基本农田。

项目在施工期采取有针对性的保护措施，如不在保护区范围内设置临时施工场地，严控废水排放并实施异地处置，避免雨季施工，确保不会影响保护区水源水质。施工生活垃圾统一收集后定期转运至垃圾处置点，不在保护区范围设置堆土场地。施工完成后做好临时占地恢复，加强占地生态维护和管理，避免造成不利生态影响。运行期间不排放水污染物，不会对饮用水源水质造成不利影响。

因此，从环境保护角度分析，推荐方案合理。

3.5.3.16 与生态敏感区、水环境敏感区相关法律法规的相符性分析

3.5.3.16.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》等相关文件的相符性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十条：“自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。”第三十二条：“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。”

根据《甘肃省自然保护区条例》第十九条：“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排放标准。自然保护区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，采取补救措施。”

根据《四川省自然保护区管理条例》第二十四条：“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，由县级以上地方人民政府环境保护主管部门依法处理。”

根据《重庆市林业局关于进一步规范自然保护区管理工作的通知》第五条：“在自然保护区核心区和缓冲区内禁止开发建设活动。在自然保护区实验区内开展的开发建设活动，不得污染环境、破坏其自然资源或景观，禁止新建与自然保护区功能定位不符的项目，包括但不限于：(1)开发区建设、高尔夫球场、房地产开发等项目；(2)光伏发电、风力发电等项目；(3)非公益性地质勘查，以及不属于国家重大能源资源安全

需要开展的战略性能源资源勘查；(4)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然资源完整性、自然景观的设施；(5)法律法规禁止的其他情形。”

本项目输电线路穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区、北碚区金刀峡森林自然保护区实验区，一档跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区。输变电项目属于国家基础设施，且不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放三废污染物。本项目输电线路在上述三处自然保护区内合理避让了自然保护区的核心区和缓冲区，对于穿(跨)越的实验区，设计单位组织技术人员进行了多方案的路径方案比选和优化，最终推荐路径为满足当前保护区管理规定的最优设计方案。输电线路一档跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区缓冲区和实验区，不在保护区范围内立塔，符合“在自然保护区缓冲区内，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”要求。在严格按照本环评报告书提出的各项污染防治和生态影响减缓措施后，可将项目建设对自然保护区的不利环境影响降至最低，对生态环境影响可以接受，项目建设与《中华人民共和国自然保护区条例》等相关要求不相冲突。

3.5.3.16.2 与《国家湿地公园管理办法》等相关文件的相符性分析

根据《国家湿地公园管理办法》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。”

根据《甘肃永昌北海子国家湿地公园管理办法》第十四条：“除国家另有规定外，湿地公园内禁止下列行为：(一)填埋或排干湿地、截断湿地水源、开(围)垦湿地、开矿、采石、挖沙、取土、修坟、堆放砂砾石、放牧等改变地貌、破坏环境、损坏景观与野生动物栖息地的活动；(二)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；(三)在湿地公园及其外围保护地带、周边景观控制区内，建设污染环境的生产设施、设置废弃物倾倒或填埋场地、堆放工业废渣等污染物；(四)猎捕、毒杀野生动物和捡拾鸟卵的行为；(五)使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏性方式和其它禁用的渔具捕鱼；(六)放养禽畜和投肥、投饵、网箱养殖等农

业活动；(七)使用高毒、高残留的农药，任意排放废弃物或超过标准；(八)擅自砍伐(采挖)、移植、损毁湿地公园内的植物资源；(九)私自挖掘、破坏、盗窃、非法买卖重要景物、古树名木等；(十)破坏湿地公园相关保护设施或科研设备，改变湿地公园内的人文历史风貌，增设与其保护无关的设施；(十一)法律、法规规定的其他行为。”

本项目一档跨越国家湿地公园，不存在上述禁止行为，不在湿地公园管理范围内取水、排污，不会对湿地及其生态功能产生破坏，符合《国家湿地公园管理办法》等相关规定要求。

3.5.3.16.3 与《地质遗迹保护管理规定》的相符性分析

根据《地质遗迹保护管理规定》第十七条：“任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石。”

直流输电线路从地质公园边缘走线，避让了地质遗迹点，一档跨越地质公园，不在公园范围内立塔，在施工过程中严格落实各项地质遗迹保护措施，文明施工，降低对地质公园的影响。因此项目建设与《地质遗迹保护管理规定》的相关要求不冲突。

3.5.3.16.4 与《森林公园管理办法》等相关文件的相符性分析

根据《森林公园管理办法》第十条：“在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。”

根据《重庆市森林公园管理办法》第十一条：“禁止在森林公园内从事毁林开垦、开矿、采石、取土等破坏森林景观和非法侵占林地的活动。”

本项目直流输电线路、接地极线路在穿越段不涉及珍贵景物、重要景点和核心景区。输变电项目为点隔式分布，永久占地面积很小，施工期通过加强管理，合理安排施工时序，优化施工方案等措施可有效减缓施工期对森林公园的影响，且这种影响随着施工期的结束而消失。施工结束后对原有地表扰动进行恢复可减缓对森林公园的影响，符合《森林公园管理办法》等相关法规规定。

3.5.3.16.5 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的相符性分析

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》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。”

本项目一档跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区、连续

两次一档跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，不在保护区范围内立塔。不属于围湖造田、围海造地或围填海工程，在保护区内不设置排污口，因此项目的建设符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》是相符的。

3.5.3.16.6 与沙化土地封禁保护区相关办法的相符性分析

根据《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》等文件，本项目属于已列入国务院或者国务院有关部门及有关省级人民政府批准的相关规划的重大建设项目，输变电项目为点隔式分布，永久占地面积很小，施工期通过加强管理，合理安排施工时序，优化施工方案等措施可有效减缓对沙化土地封禁保护区的影响，其实施后封禁保护区生态服务功能不会受到明显影响，不属于相关文件中的禁止行为。穿越区域不存在具有特殊自然景观价值的沙丘、雅丹等地形地貌。因此与沙化土地封禁保护区相关办法是相符的。

3.5.3.16.7 与秦岭生态环境保护相关办法的相符性分析

根据《陕西省秦岭生态环境保护条例》第十八条：“除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。在核心保护区、重点保护区实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。”本项目不涉及核心保护区，且属于能源重大基础设施建设项目，按照条例要求开展环境影响评价，将采取严格的生态保护措施。因此与该要求不冲突。

《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》(陕政办发[2020]13号)明确除《条例》另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。本项目属于能源类重大基础设施建设项目，属于秦岭重点保护区产业允许目录中第3项“44电力、热力生产和供应业，1.依据规划进行的电力基础保障设施建设项目。”符合秦岭准入清单要求，不属于房地产、宗教活动、矿产开发等重点保护区禁止建设的项目；项目为点状建设项目，仅塔基四个支撑脚为永久占地，塔基内、牵张场及临时施工便道在施工结束后均可进行植被恢复，对环境

影响可以接受，且应严格落实环境影响评价报告提出的各项环境保护措施，并在施工期加强管理，限定施工范围，减少林地砍伐，对毁坏植被进行生态恢复，保护秦岭生物多样性和水源涵养功能。采取以上措施后项目建设符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》。本项目陕西段直流线路将在开工前依法履行开工申请手续，取得陕西省人民政府同意后方开工建设。

3.5.3.16.8 与《中华人民共和国水污染防治法》等相关文件的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》第五十八条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”。第五十九条：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。

根据《甘肃省水污染防治条例》第六十一条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭…”第六十二条：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭…”第六十三条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

根据《四川省饮用水水源保护管理条例》第十七条：“地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：(一)禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；(二)禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者有毒废液；(三)禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器；(四)禁止向水体排放、倾倒废水、含病原体的污水、放射性固体废物；(五)禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物；(六)禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；(七)禁止船舶向水体倾倒垃圾或者排放含油污水、生活污水；(八)禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施；(九)禁止通行装载剧毒化学品或者危险废物的船舶、车辆。装载其他危险品的船舶、车辆确需驶入饮用水水源保护区内的，应当在驶入该区域的二十四小时前向当地海事管理机构或者公安机关交通管理部门报告，配备防止污染物散落、溢流、渗漏的设施设备，指定专人保障危险品运输安全；(十)禁止进

行可能严重影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采等活动；(十一)禁止非更新性、非抚育性采伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被。”第十八条：“地表水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十七条规定外，还应当遵守下列规定：(一)禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；(二)禁止从事经营性取土和采石(砂)等活动；(三)禁止围水造田；(四)禁止使用农药；禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；限制使用化肥；(五)禁止修建墓地；(六)禁止丢弃及掩埋动物尸体；(七)禁止从事网箱养殖、施肥养鱼和超标准养殖等污染饮用水水体的活动；(八)从事旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体；(九)道路、桥梁、码头及其他可能威胁饮用水水源安全的设施或者装置，应当设置独立的污染物收集、排放和处理系统及隔离设施。”第十九条：“地表水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十七条和第十八条规定外，还应当遵守下列规定：(一)禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；(二)禁止使用化肥；(三)禁止设置畜禽养殖场；(四)禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸；(五)禁止在水体清洗机动车辆；(六)禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。”

根据《重庆市水污染防治条例》第五十二条：“在饮用水水源准保护区内禁止下列行为：(一)设置排污口；(二)新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排放量的建设项目；(三)堆放、存贮可能造成水体污染的物品；(四)违反法律、法规规定的其他行为。”第五十三条：“在饮用水水源二级保护区内，除遵守准保护区管理规定外，还应当禁止下列行为：(一)新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；(二)设置从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头、建筑物、构筑物；(三)设置水上经营性餐饮、娱乐设施；(四)从事采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动；(五)新增使用农药、化肥的农业种植和经济林。”第五十四条：“在饮用水水源一级保护区内，除遵守准保护区、二级保护区管理规定外，还应当禁止下列行为：(一)新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；(二)从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；(三)新增农业种植。”

本项目在饮用水水源保护区一级保护区内无建设内容，穿(跨)越的均为二级保护区和准保护区。架空输电线路本质上是一种电能传输介质，运行期不会排放工业废水、废气、固体废物，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子，也不会对水环境

构成影响。进站道路在严格规范施工行为、采取严格的水环境保护措施的前提下，对水源保护区的环境影响可以接受。

在饮用水水源二级保护区、准保护区内的施工过程中，做好施工机具的隔离铺垫措施，施工废水经沉淀处理后回用，避免废水、废渣进入水源保护区水体；施工完成后按“工完、料尽、场地清”的要求及时将建筑垃圾、生产垃圾等固体废弃物清运出水源保护区，按地方环卫部门要求进行处置，禁止在水源保护区内弃渣。在严格落实各项污染防治措施后，对饮用水水源保护区的环境影响可以接受。

因此，项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《甘肃省水污染防治条例》、《四川省饮用水水源保护管理条例》、《重庆市水污染防治条例》等相关要求不相冲突。

3.5.3.17 穿(跨)越生态敏感区、水环境敏感区协议情况

本项目穿(跨)越生态敏感区、水环境敏感区的协议情况详见下表。

表 3.5-16 本项目穿(跨)越生态敏感区、水环境敏感区协议情况一览表

序号	敏感区名称	协议出具部门	协议意见	对意见的落实情况
1	金塔县沙枣园子省级自然保护区、张掖黑河湿地国家级自然保护区、甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园	甘肃省林业和草原局	为支持重大项目落地实施，服务地方经济社会发展，我局原则同意哈密至重庆±800千伏特高压直流输电工程开展前期工作，但在全省自然保护区整合优化方案正式批复前，该工程涉及张掖黑河湿地国家级自然保护区缓冲区的线路，不得开展施工。涉及征占用林地、草地、湿地以及其他自然保护区实验区和自然公园的，你公司要依据相关规定办理手续。	在全省自然保护区整合优化方案正式批复前，涉及张掖黑河湿地国家级自然保护区缓冲区的线路，不开展施工。涉及征占用林地、草地、湿地以及其他自然保护区实验区和自然公园的，依据相关规定办理手续。
2	四川汉王山东河湿地省级自然保护区	四川省林业和草原局	我局原则同意哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程穿越四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区的路径方案。请你公司进一步优化哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程路径方案，尽可能避免自然保护地，确不能避免的，应尽量减少通过自然保护地的线路里程和占地面积，制定符合生物多样性保护和自然景观要求的针对性工程和管理措施，以消除或减轻项目对自然保护地内野生动植物资源、自然景观和生态系统的负面影响。	本项目经论证，确无法避让四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区，但采取一档跨越的方式跨越实验区，不在保护区范围内立塔，并制定了严格的工程措施、管理措施，降低对保护区野生动植物资源、自然景观和生态系统的负面影响。
3	北碚区金刀峡森林自然保护区、重庆市南天门森林公园	重庆市林业局	(1)我局原则支持该工程建设。 (2)请你司与当地林业部门进一步核实涉及占用林地情况，并按照规定办理占用林地以及在自然保护区内修筑设施的手续。 (3)自然保护地属生态敏感区域，请项目业主和施工单位进一步优化施工方案，避免对北碚金刀峡县级自然保护区和南天门森林公园生态系统造成破坏。	(1)/ (2)将与当地林业部门进一步核实涉及占用林地情况，并按照规定在开工前办理占用林地以及在自然保护区内修筑设施的手续。 (3)在穿越自然保护区和森林公园段，将采取严格的生态保护措施，优化施工方案，强化施工管理，避免对北碚金刀峡森林自然保护区和

序号	敏感区名称	协议出具部门	协议意见	对意见的落实情况
			(4)本意见非行政许可批复,项目业主应按照现行有关规定,备齐要件报市林业局审批同意后方可实施。	南天门森林公园生态系统造成破坏。 (4)开工前将按照现行有关规定,备齐要件报市林业局审批。
4	黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区	白银区农业农村局	我局核实研判原则同意本工程路径方案,并提出如下建议: (1)该线路横跨黄河白银区段国家级种质资源保护区,需作水生生物评价并报请农业农村局审批后方可实施。 (2)建议避开全区粮油、蔬菜、水产、林果、畜禽养殖等产业核心区。 在本工程建设中,若有土地征占、树木砍伐、青苗损伤等工程建设单位应按国家或地方有关规定进行补偿并办理相应手续。未尽事宜请进一步加强联系。	(1)已编制专题报告并通过甘肃省农业农村厅审查,在开工前取得农业农村厅意见后再行开工。 (2)线路已避让全区粮油、蔬菜、水产、林果、畜禽养殖等产业核心区。 土地征占、树木及青苗赔偿将在开工前依法办理完成相关手续。
		甘肃省农业农村厅	专家组同意通过专题报告,建议修改完善后,按照程序报渔业行政主管部门。	/
5	仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	仪陇县农业农村局	经我局核实研判,原则同意本工程路径方案,并提出如下建议: (1)该线路横跨仪陇河保护国家级种质资源保护区(实验区),需作水生生物评价并报请农业农村局审批后方可实施。 (2)建议避开全县粮油、花椒、柑橘、水产、蚕桑、中药材等产业园核心区。 在本工程建设中,若有土地征占、树木砍伐、青苗损伤等,工程建设单位应按国家或地方有关规定进行补偿并办理相应手续。未尽事宜请进一步加强联系。	(1)已编制专题报告并通过四川省农业农村厅审查,在开工前取得农业农村厅意见后再行开工。 (2)线路已避让农业产业园核心区,将进一步优化线路,降低对农业产业园影响。 土地征占、树木及青苗赔偿将在开工前依法办理相关手续。
		四川省农业农村厅	《论证报告》评价目的明确,编制较规范,数据资料较翔实,分析较合理,评价结论总体可信,在严格落实相关保护措施后,可在一定程度上减轻工程建设和运行对保护区水生生物的影响。	/
6	甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区、甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区	甘肃省自然资源厅	《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第620000202300039),本项目符合国土空间用途管制要求。	/
7	秦岭生态环境保护范围	略阳县秦岭生态保护委员会	该项目建设符合《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单(试行)》(陕发改秦岭[2021]468号)文件允许目录,请严格按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、《汉中市秦岭生态环境保护规划》、《略阳县秦岭生态环境保护实施方案》等相关规定,开展生产建设活动。	项目将严格按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、《汉中市秦岭生态环境保护规划》、《略阳县秦岭生态环境保护实施方案》等相关规定开展建设,落实生态保护措施,降低对秦岭生态环境的影响。
8	金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区	甘肃省生态环境厅	(1)禁止哈密至重庆±800千伏特高压直流输电工程(包8)穿越金川区地表水集中式饮用水水源一级保护区。 (2)我厅原则同意专家审查会通过的《哈密至重庆±800千伏特高压直流输电工程(包8)穿越金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区工作方案》。	(1)/ (2)/ (3)本项目严格执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。专题中各项环境保护措施建议 and 环境保护工程措施、预算已纳入本报告,并在工程设计中予以落实。本

序号	敏感区名称	协议出具部门	协议意见	对意见的落实情况
			(3)金昌市应督促项目建设单位国网电力甘肃分公司严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求,执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。严格按照有关法律法规要求,将各项环境保护措施建议 and 环境保护工程措施纳入环境影响评价,并在工程设计中予以落实,明确相应的环保投资预算。严格按照《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ773-2015)有关水源保护区风险源管理相关要求,做好风险源管理工作,确保金川区地表水集中式饮用水水源地环境安全。	项目采用跨越的方式跨越准保护区,施工期采取严格措施不向保护区内排放废水及废弃物,运行期无水污染物排放,满足《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ773-2015)中有关水源保护区风险源管理相关要求,确保不对金川区地表水集中式饮用水水源地环境安全构成影响。
9	金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区	金昌市人民政府	经研究,认为该方案编制基本规范、内容较全面,提出的水源保护措施总体可行,原则同意哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程(包8)穿越金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站水源地保护区。	/
10	东河城市饮用水水源保护区	广元市旺苍县生态环境局	(1)项目选址选线跨越东河城市饮用水水源地准保护区,原则同意线路走向。 (2)该项目开工建设前,应开展环境影响评价。从环境保护的角度对项目选址进行充分论证,对项目产生的环境影响进行全面评价。	(1)/ (2)正在开展环境影响评价工作,对线路跨越东河城市饮用水水源保护区进行了论证和评价。
11	岳池县响水滩水库饮用水水源保护区	广安市岳池生态环境局	(1)经核实,线路路径方案涉及穿越岳池县响水滩水库水源地准保护区。 (2)原则同意该工程路径方案,从生态环境保护角度,该项目建设是否可行,应以生态环境部门对建设项目环境影响评价文件审批结论为准。	/
12	渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区和渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区	重庆市渝北区生态环境局	(1)我局原则同意项目开展前期工作。 (2)重庆换流站草米岩站址进站道路拟按四级道路设计,根据贵公司2023年5月10日提供的进站道路路径方案矢量数据,经比对核实,进站道路部分路径穿越了我区两岔水库高嘴水厂饮用水水源二级保护区、两岔水厂饮用水水源二级保护区即准保护区。 (3)请贵公司优化线路方案,尽量避让上述饮用水水源二级保护区,进站西侧接永高路段时禁止穿越饮用水源一级保护区,确因自然条件等因素限制无法避让二级保护区时,应严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《重庆市水污染防治条例》等相关法律法规的规定,在设计及建设运行中采取必要的污染防治措施,避免对饮用水源造成不利影响,同时根据《中华人民共和国环境影响评价法》要求开展环境影响评价,从环境保护角度对进站道路方案的选线进行充分论证。	(1)/ (2)/ (3)本项目经论证,确无法避让渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区二级保护区和两岔水厂饮用水水源保护区二级保护区、准保护区。本项目在进站道路穿越水源保护区段制定了严格的污染防治措施,避免对饮用水源造成不利影响。同时依法开展环境影响评价,从环境保护角度对进站道路方案的选线进行了论证。

3.5.4 与生态保护红线相关政策的相符性分析

按照《全国国土空间规划纲要(2021-2035年)》确定的耕地和永久基本农田保护红

线任务和《全国“三区三线”划定规则》，本项目全线涉及的5省均已完成“三区三线”划定工作，其中甘肃省、陕西省和重庆市涉及生态保护红线。本次论述按照“三区三线”成果进行分析。

3.5.4.1 穿(跨)越生态保护红线不可避让性分析

3.5.4.1.1 甘肃省

(1)生态保护红线概况

本项目穿(跨)越甘肃省酒泉市(玉门市、金塔县)、张掖市(高台县)、金昌市(永昌县)、陇南市(成县、康县)部分生态保护红线。

穿越玉门市生态保护红线约1.8km，生态保护红线位于甘肃省酒泉市玉门市柳湖镇西北侧，生态保护红线名称为河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线。穿越金塔县生态保护红线约34.6km，生态保护红线名称为黑河中下游防风固沙生态保护红线，生态保护红线范围与金塔县沙枣园子省级自然保护区范围一致。一档跨越高台县生态保护红线约0.8km，生态保护红线名称为黑河中下游防风固沙生态保护红线，生态保护红线范围与张掖黑河湿地国家级自然保护区范围一致。一档跨越永昌县生态保护红线约0.7km，生态保护红线名称为祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线，生态保护红线范围为金昌市北海子湿地省级地质公园直流输电线路部分跨越段、甘肃永昌北海子国家湿地公园直流输电线路部分跨越段。穿越成县生态保护红线约3.9km，康县生态保护红线约2.8km，生态保护红线名称为西秦岭落叶阔叶林水源涵养-生物多样性维护生态保护红线。

由于在甘肃省境内，穿越金塔县生态保护红线与金塔县沙枣园子省级自然保护区范围一致，一档跨越高台县生态保护红线与张掖黑河湿地国家级自然保护区范围一致，一档跨越永昌县生态保护红线与金昌市北海子湿地省级地质公园、甘肃永昌北海子国家湿地公园部分重合。上述敏感区与直流输电线路位置关系及不可避让论证均已分析，本节重点针对穿越玉门市、成县、康县生态保护红线进行论证。

(2)本项目与生态保护红线的位置关系

直流输电线路穿越玉门市生态保护红线约1.8km，立塔约3基；穿越成县生态保护红线约3.9km，立塔约7基；穿越康县生态保护红线约2.8km，立塔约4基。

(3)路径不可避让性分析

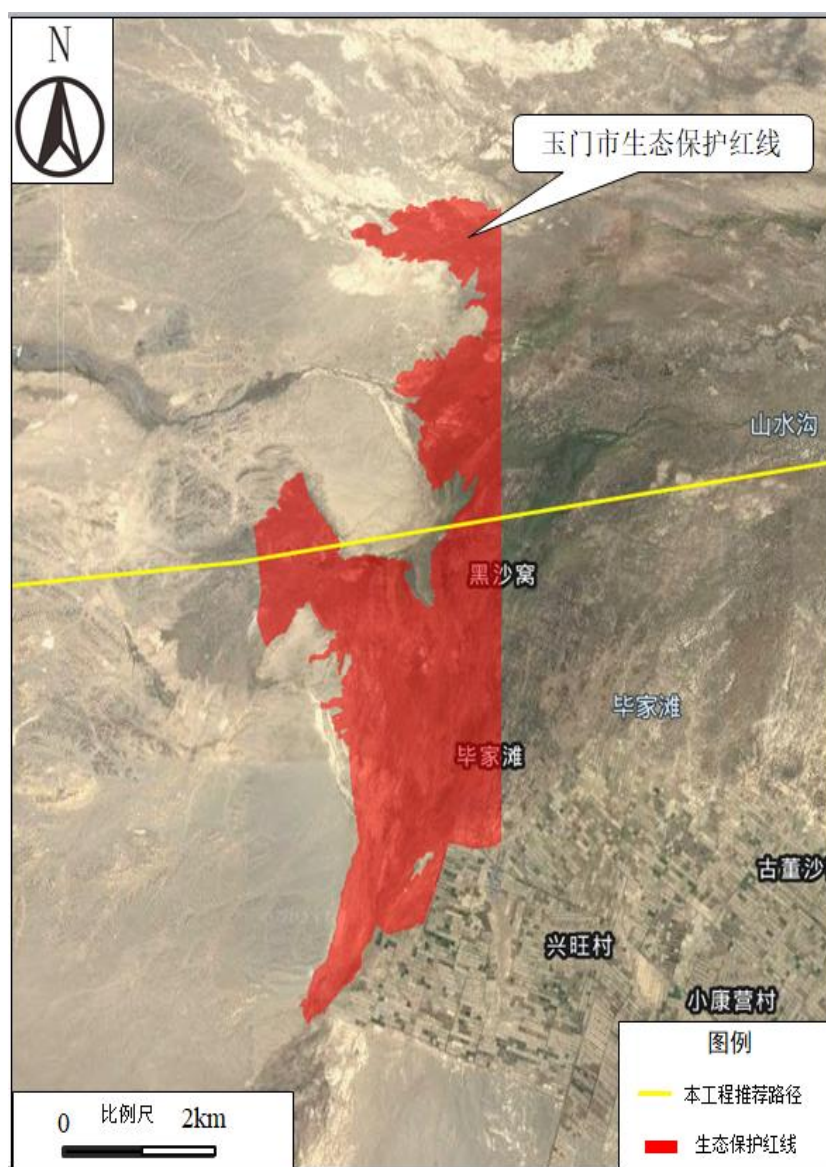
1)玉门市生态保护红线路径不可避让性分析

直流输电线路穿越河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线段，推荐路径北侧

有玉门市新能源规划区、三墩滩风光电场和已建三回特高压直流输电线路，若从北侧对玉门市生态保护红线进行绕行则需钻越或跨越已建三回特高压直流输电线路，前文已论述其影响。因此北侧绕行不可行。选择从南侧绕行的比选方案进行比较分析。

比选方案向东南走线进入禁建区区域，避开玉门市生态保护红线转向东北与推荐方案汇合。绕行方案路径长度相较于推荐方案增加约 3.9km，其中涉及穿越禁建区约 21km，农田约 4km。该方案对禁建区及柳湖镇规划产生一定影响，相关部门不同意。

推荐方案绕行了禁建区，尽可能与已建三回特高压直流输电线路并行走线同时避让已建的风机，可利用部分已有检修道路，减少新开辟输电走廊和临时道路，减少临时占地面积，对区域生态环境影响程度可控。该方案合理避让了居民密集区。从技术经济 and 环境保护角度分析，推荐方案优于比选方案。



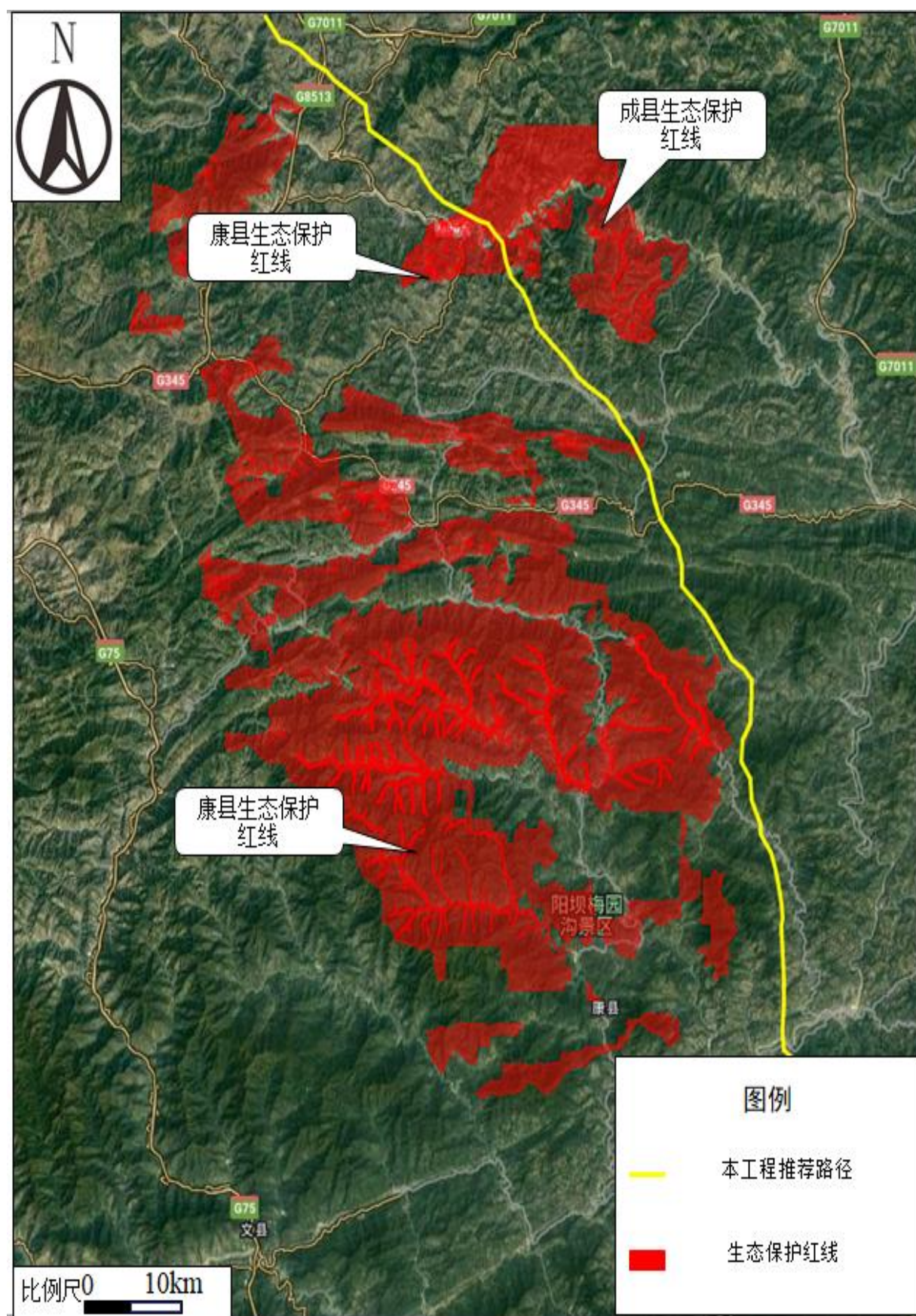


图 3.5-48 直流输电线路与成县、康县生态保护红线位置关系示意图

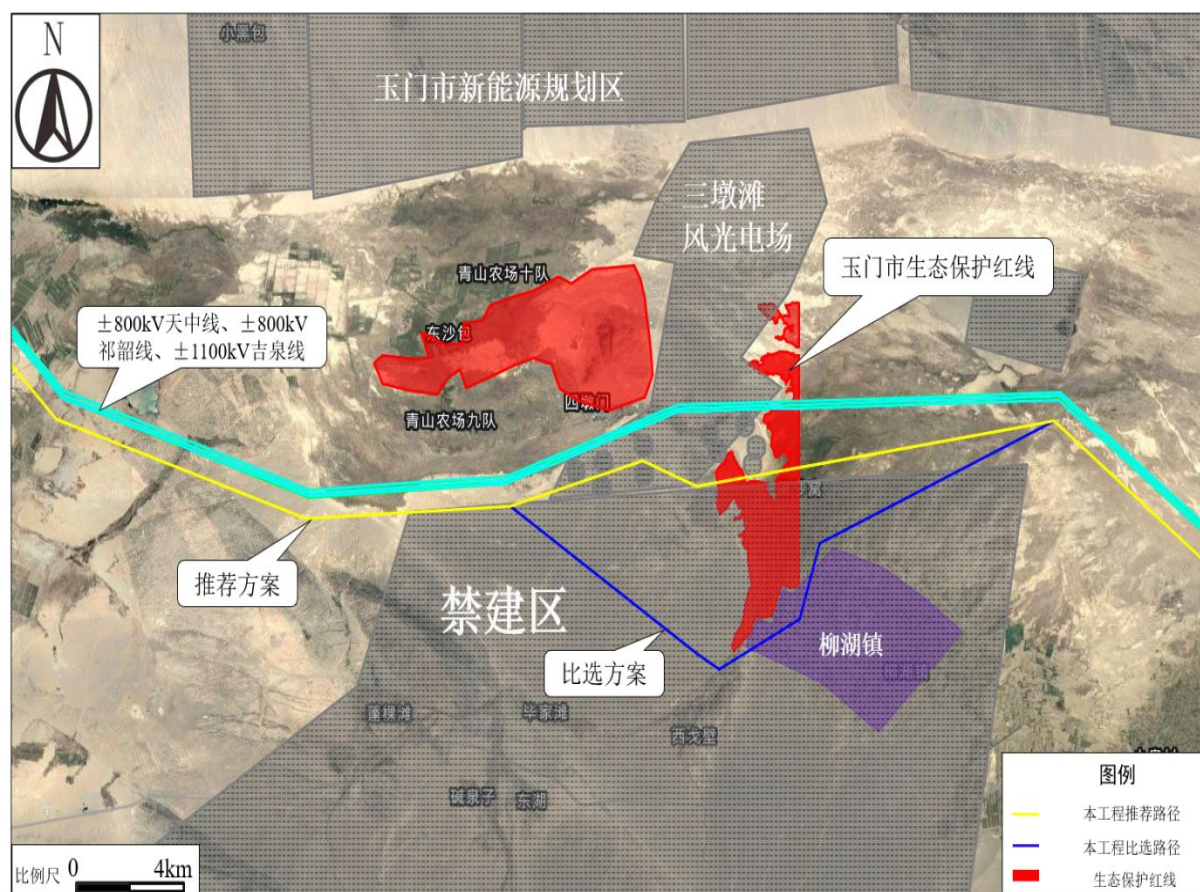


图 3.5-49 直流输电线路穿越玉门市生态保护红线段障碍物信息及方案比选图

2)成县、康县生态保护红线路径不可避免性分析

直流输电线路在成县和康县生态保护红线附近分布有成县鸡峰山省级自然保护区、成县黄城镇苇子沟集中式饮用水水源保护区、康县寺台乡黑竹沟乡镇集中式饮用水水源保护区和±800kV 青豫线，以及康县寺台、黄家老庄、吴家岩、肖家山等金矿，成为区域选线制约因素。

成县鸡峰山省级自然保护区及成县城镇规划区位于直流输电线路北侧区域，共形成东北-西南向约 20km 的选线障碍，西北-东南向约 57km 的选线障碍，成县鸡峰山省级自然保护区与成县生态保护红线连片分布，中间无可利用走廊。如直流输电线路向北绕行则同时受到成县鸡峰山省级自然保护区、成县城镇规划区、成县生态保护红线以及±800kV 青豫线等因素的制约，北侧绕行不可行。综合考虑障碍物分布情况，直流输电线路在穿越成县和康县生态保护红线段拟定了比选方案和推荐方案。

比选方案为避让成县黄城镇苇子沟集中式饮用水水源保护区、康县生态保护红线、康县寺台乡黑竹沟乡镇集中式饮用水水源保护区、康县金矿等障碍物，需向南侧绕行约 10km 后，再向东走线与推荐方案汇合。比选方案与推荐方案相比，路径长度增加约

6.8km，塔基增加约 18 基，塔基占地面积和对植被破坏面积都相应增加，施工扰动引起的水土流失风险也更大。推荐方案基本沿已有道路走线，交通条件较好，可以减少施工过程中施工道路的开辟，降低项目建设对生态环境的影响。

综上所述，推荐方案优于比选方案。

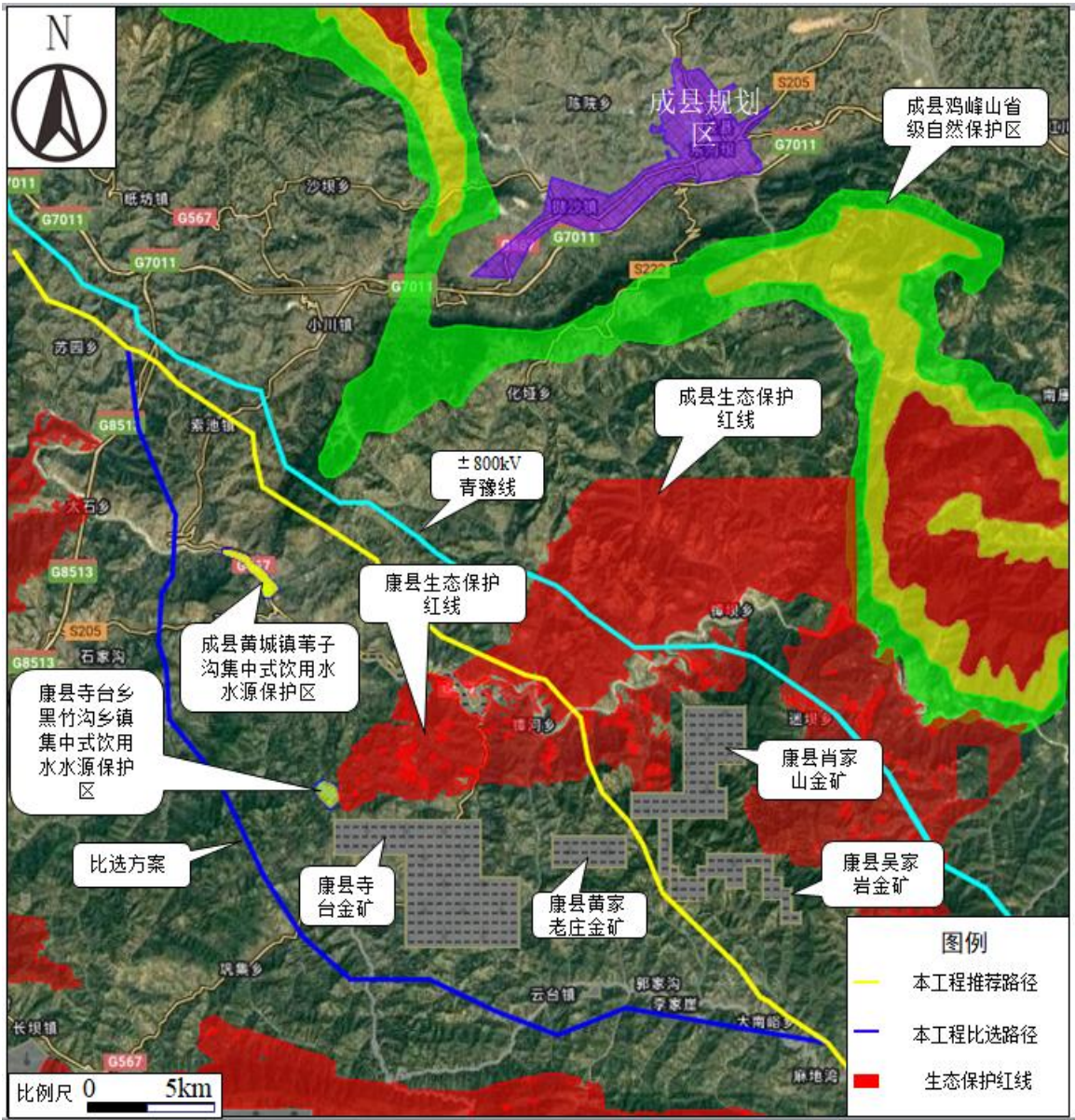


图 3.5-50 直流输电线路穿越成县、康县生态保护红线段障碍物信息及方案比选图

(4)推荐方案的环境合理性

1)玉门市生态保护红线推荐方案的环境合理性

推荐路径在避让了禁建区、三墩滩风光电场部分风机的基础上尽可能沿已有的三条特高压直流输电线路走廊走线，选择在生态保护红线较窄处走线，短距离穿越，避让了柳湖镇民房密集区。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

2)成县、康县生态保护红线推荐方案的环境合理性

推荐路径避让了成县鸡峰山省级自然保护区与成县生态保护红线连片分布区域、成县黄城镇苇子沟集中式饮用水水源保护区、康县寺台乡黑竹沟乡镇集中式饮用水水源保护区，选择在生态保护红线零星分布位置处走线，少量穿越、跨越生态保护红线，将进一步优化铁塔位置，尽量将塔基布设在生态保护红线范围外，最大限度的降低对生态保护红线的影响。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.4.1.2 陕西省

(1)生态保护红线概况

本项目穿越陕西省汉中市(略阳县、宁强县)部分生态保护红线。

穿越略阳县生态保护红线约 2.6km，生态保护红线名称为秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。穿越宁强县生态保护红线约 12.1km，其中穿越秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线约 2.2km，穿越米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线约 9.9km。

由于在陕西省境内，穿越略阳县生态保护红线区域与秦岭生态环境保护范围重点保护区段部分重合，秦岭生态环境保护范围重点保护区与直流输电线路位置关系及不可避让论证均已分析，本节重点针对穿越宁强县生态保护红线进行论证。

(2)本项目与生态保护红线的位置关系

直流输电线路穿越略阳县生态保护红线约 2.6km，立塔约 5 基；穿越宁强县生态保护红线约 12.1km，立塔约 30 基。

(3)路径不可避让性分析

在宁强县北侧选线时，直流输电线路西侧紧邻甘肃省陇南市康县生态保护红线，东侧紧邻略阳县生态保护红线，中间还分布着大量矿区，推荐路径已避让大片生态保护红线划定区域，选择零星分布位置以少量穿越、跨越的方式通过宁强县北部生态保护红线，以减少项目建设对区域生态保护红线的影响。

在宁强县南侧选线时，此区域生态保护红线北侧分布有宁强县矿区，东侧为宁强县汉水源湿地公园、宁强县县城规划区，南侧为牢固关省级森林公园，西侧为宁强县矿区及四川省广元市朝天区朝天地质公园，形成自西向东约 40km 的选线障碍。推荐路径避让上述障碍物，选择零星分布位置以少量穿越、重点跨越的方式通过宁强县南部生态保护红线，以减少项目建设对区域生态保护红线的影响。

因此，本段区域路径唯一。

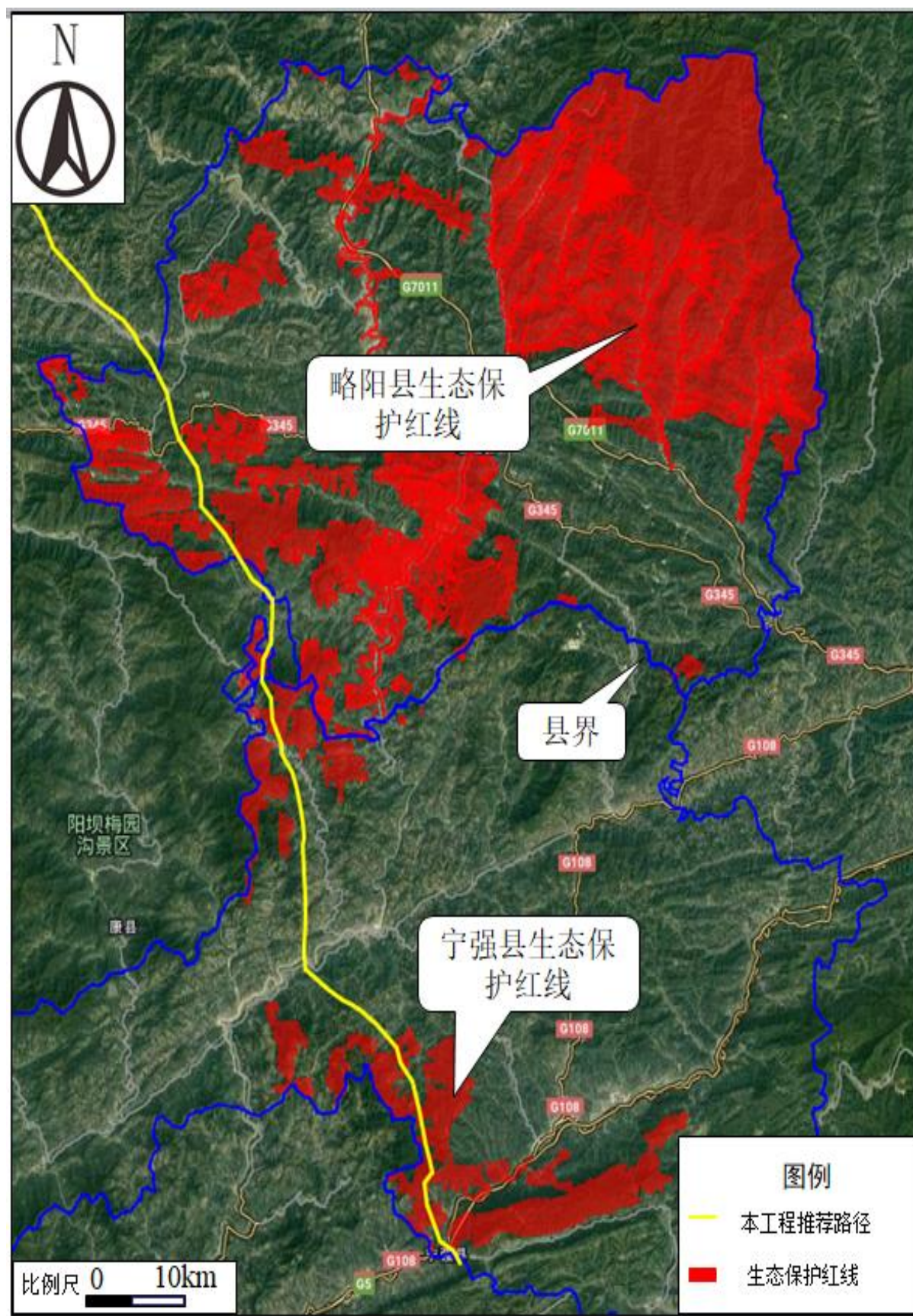


图 3.5-51 直流输电线路与略阳县、宁强县生态保护红线位置关系示意图

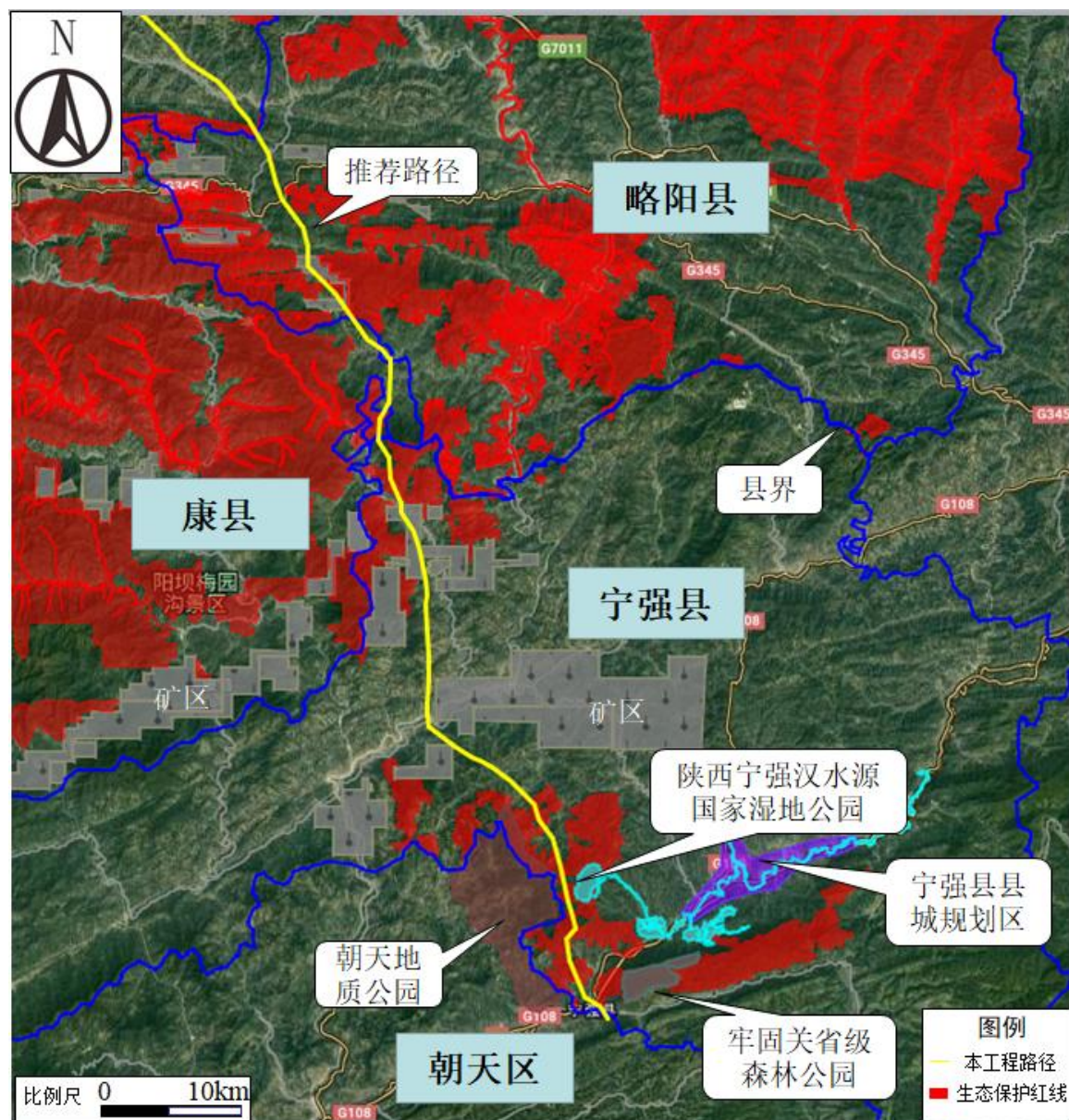


图 3.5-52 直流输电线路穿越略阳县、宁强县生态保护红线段障碍物信息及方案比选图

(4)推荐方案的环境合理性

略阳县段推荐路径避让了康县大鲵省级自然保护区、略阳县生态保护红线成片分布区、秦岭生态环境保护范围核心保护区和重点保护区的中的成片区域，零星穿、跨越略阳县生态保护红线，同时避让了乐素河西岸的高山陡峭区，保证了直流输电线路安全，缩短了路径长度，减少了塔基数量，方便后期施工及运行维护。

宁强县北段推荐路径避让了大片生态保护红线划定区域，选择零星分布位置以少量穿越、重点跨越的方式通过宁强县北部生态保护红线。宁强县南段推荐路径避让了宁强县汉水源湿地公园、宁强县城规划区、牢固关省级森林公园、朝天地质公园，选择零星分布位置以少量穿越、重点跨越的方式通过宁强县南部生态保护红线。

从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.4.1.3 重庆市

(1)生态保护红线概况

本项目穿越重庆市(合川区、北碚区、渝北区)部分生态保护红线。

穿越合川区生态保护红线约 1.29km，穿越北碚区生态保护红线约 5.25km，穿越渝北区生态保护红线约 6.81km。均为水土保持生态保护红线。

(2)本项目与生态保护红线的位置关系

直流输电线路穿越合川区生态保护红线约 1.29km(直流输电线路穿越约 0.63km，接地极线路穿越约 0.66km)，立塔约 4 基(直流输电线路立塔约 2 基，接地极线路立塔约 2 基)。穿越北碚区生态保护红线约 5.25km(直流输电线路穿越约 2.69km，接地极线路穿越约 2.56km)，立塔约 15 基(直流输电线路立塔约 7 基，接地极线路立塔约 8 基)。穿越渝北区生态保护红线约 6.81km(直流输电线路穿越约 3.19km，接地极线路穿越约 3.62km)，立塔约 16 基(直流输电线路立塔约 6 基，接地极线路立塔约 10 基)。

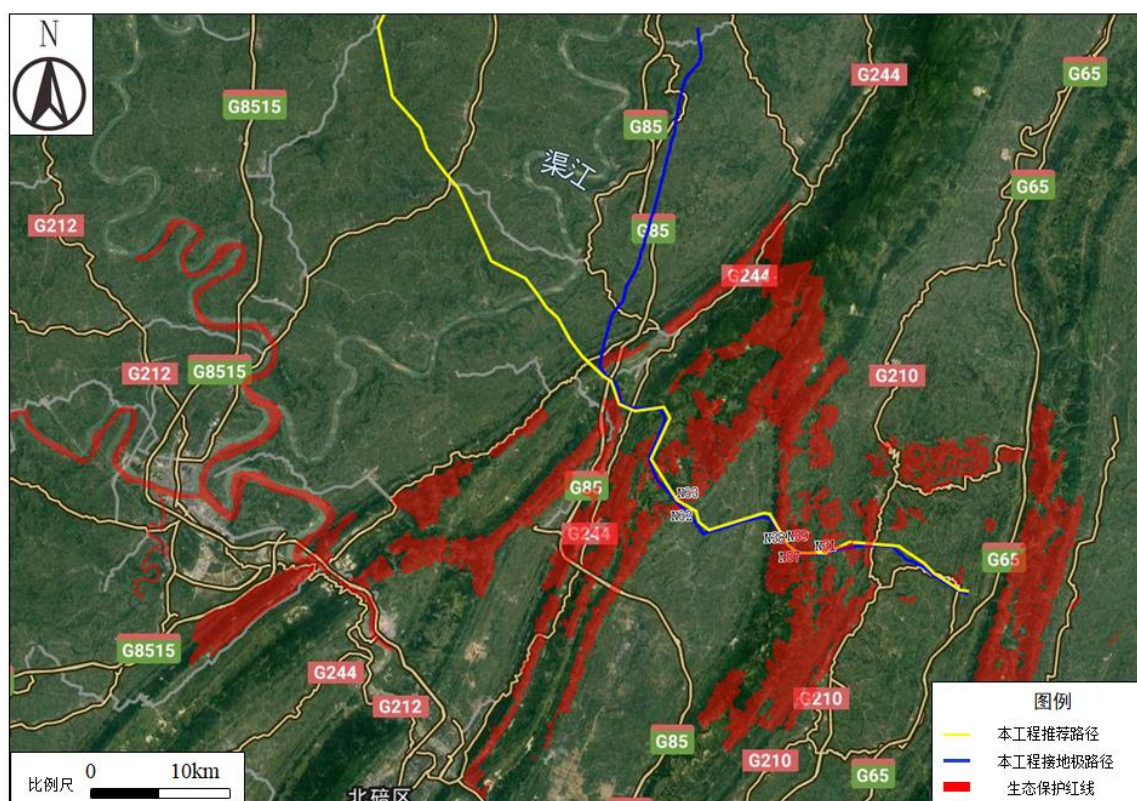


图 3.5-53 直流输电线路、接地极线路与重庆市生态保护红线位置关系示意图

(3)路径不可避免性分析

直流输电线路及接地极线路自西北向东南分别途经合川区、北碚区和渝北区。在重庆市境内所经区域，分布有自然保护区、风景名胜区、森林公园等大量自然保护地，

分布有四五水库饮用水水源保护区、两岔水库高嘴水厂及两岔水厂饮用水水源保护区、金刀峡响水村饮用水水源保护区等水环境敏感区，还分布有城镇规划区、矿区采空区等各类障碍物，且输电线路所经区域生态保护红线分布广泛且密集。推荐路径经优化设计已避让大片生态保护红线划定区域，本着尽可能减少穿越各类自然保护地的原则，选择零星分布位置以少量穿越、跨越的方式通过合川区、北碚区和渝北区生态保护红线，以减少项目建设对区域生态保护红线的影响。

综合考虑各种因素，从技术、经济、环保等角度比较选择了一条最优的路径方案，合理解决了该项目在穿越重庆市时，与城乡发展、工矿企业、城镇规划、自然保护区及其他生态敏感区等的矛盾，使得路径涉及障碍设施尽可能少，施工、运行也比较方便。项目在重庆境内生态保护红线选线区域具有唯一性和不可避让性。

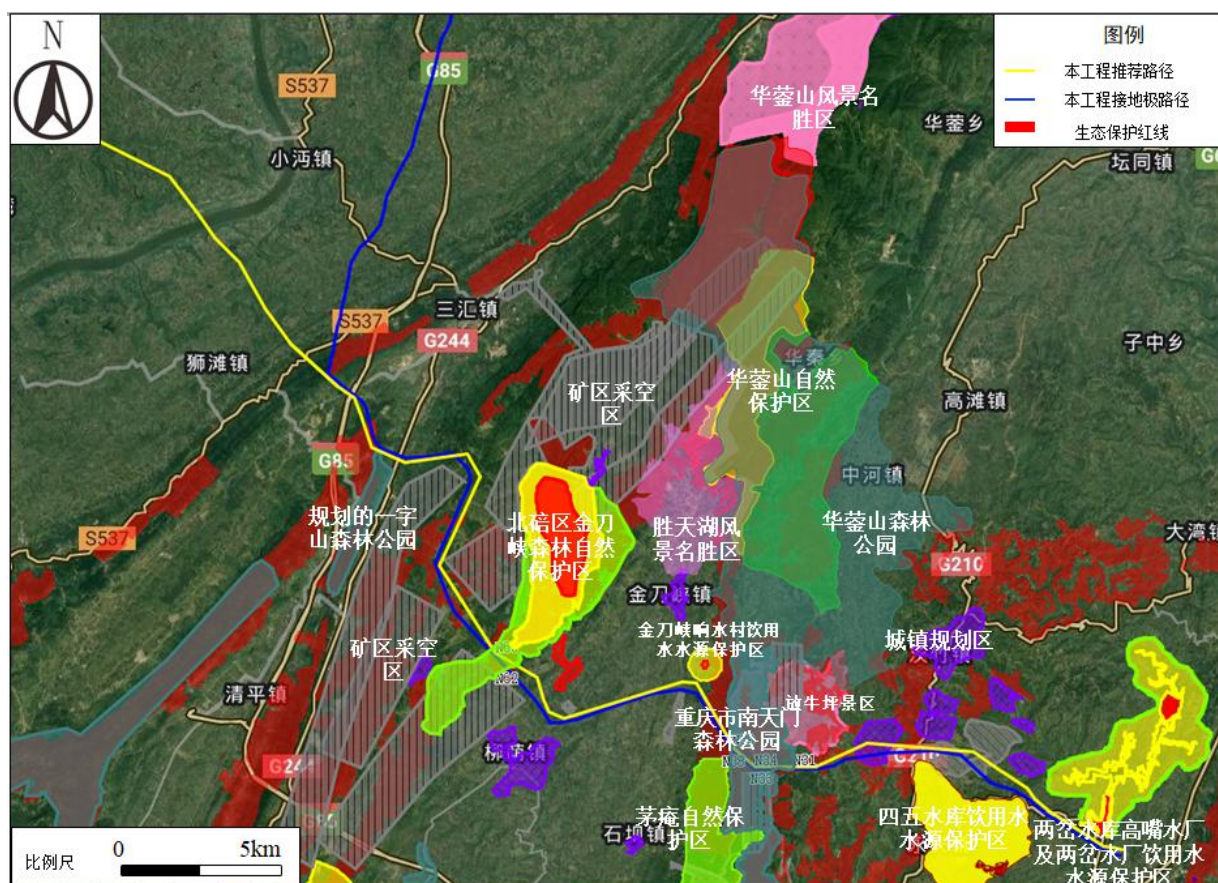


图 3.5-54 直流输电线路、接地极线路穿越重庆市生态保护红线段障碍物信息图

(4)推荐方案的环境合理性

直流输电线路及接地极线路避让了华蓥山自然保护区、茅庵自然保护区、华蓥山森林公园、规划的一字山森林公园、华蓥山风景名胜胜区、胜天湖风景名胜胜区，避让了城镇规划区、矿区采空区等障碍物，直流输电线路和接地极线路选择并行走线，节约了走廊。通过合理选择塔基位置，拉大档距，减少了在生态保护红线的立塔数量，最

大限度降低项目建设对生态保护红线的影响。项目建设对生态保护红线的影响总体可控，项目建设方案可行。

从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.5.4.2 与生态保护红线相关管理规定的相符性分析

3.5.4.2.1 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的相符性分析

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)中第一(一)条：“…除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”

本项目属于长距离、跨区域、高电压等级的输电基础设施项目，不属于工业项目和矿产开发等污染型项目，不属于严控的开发建设活动，因此本项目建设符合环环评[2016]150号文的相关要求。

3.5.4.2.2 与《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》的相符性分析

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)中第二(五)条：“…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。”

本项目属于长距离、跨区域的线性基础设施项目，选线阶段在综合考虑地方规划、敏感区、重要矿产等多方限制性因素后，仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让穿(跨)越生态保护红线的输电线路段，采取尽量缩短穿(跨)越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏、加强水土保持等减缓措施，采取植被恢复等补偿措施，可以无害化方式穿(跨)越生态保护红线，将项目建设对生态保护红线的影响降至最低，因此本项目建设与环规财[2018]86号文的要求相符。

3.5.4.2.3 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相符性分析

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(中共中央办

公厅、国务院办公厅厅字[2019]48号)中第二(四)条：“…生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：…必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护…”

本项目作为国家战略部署的重点线性基础设施项目，不属于开发性、生产性建设项目；项目在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化调整，尽可能避让了沿线的生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区，但由于输电距离长、自然环境复杂、涉及地市众多，综合考虑地方规划、敏感区、重要矿产等多方限制性因素后，仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让穿(跨)越生态保护红线的输电线路段，采取尽量缩短穿(跨)越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏、加强水土保持等减缓措施，采取植被恢复等补偿措施，可以无害化方式穿(跨)越生态保护红线，将项目建设对生态保护红线的影响降至最低。因此本项目建设符合中共中央办公厅、国务院办公厅厅字[2019]48号文的要求。

3.5.4.2.4 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》的相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号)中第一(一)条：“…生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行…6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动…”第一(二)条：“加强有限人为活动管理，上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。”

本项目作为国家重大基础设施项目，不属于开发性、生产性建设活动；输电线路作为典型的线性工程，在选址选线阶段进行了多次优化调整，确实无法完全避让沿线的生态保护红线。项目在设计前期已根据地方自然资源主管部门要求，将项目用地布局及规模衔接所在地国土空间规划，因此本项目建设符合自然资发[2022]142号文的要求。

综上所述，本项目为国家重大线性基础设施项目，项目选址选线阶段避让了各类自然保护地的核心保护区等禁止建设区，符合现行法律法规要求，通过采取针对性的生态影响减缓和恢复措施，可将项目建设对生态保护红线的影响降低到可接受的程度，项目建设符合现行的生态保护红线相关管理要求。

3.5.4.3 穿(跨)越各省(市)生态保护红线意见

自然资源部下发了新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市“三区三线”生态保护红线，本项目按照“三区三线”中的生态保护红线进行了不可避让论证分析，其中项目在甘肃省、陕西省、重庆市涉及生态保护红线。

现阶段，这三个省份中甘肃省和陕西省未制定、发布生态保护红线相关的管理办法，本项目涉及生态保护红线路径后续将按照地方制定、发布的生态保护红线管理办法履行相应手续。本项目输电线路为典型的线性工程，是《“十四五”电力发展规划》中的国家重大基础设施项目，不属于开发性、生产性建设活动，属于不会对生态保护红线内的生态功能造成破坏的有限人为活动。这两个省份项目建设已取得沿线自然资源主管部门对本项目的用地预审与选址意见书，本项目建设符合项目甘肃省、陕西省的国土空间用途管制要求。

依据重庆市规划和自然资源局渝规资函[2019]2506号《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》，项目穿越重庆市生态保护红线已开展了生态保护红线不可避让论证工作，重庆市能源局会同重庆市规划和自然资源局、生态环境局等部门召开了本项目穿越重庆段生态保护红线不可避让论证专题工作会，并出具了会议纪要，纪要认定《哈密至重庆±800kV千伏特高压直流输电工程(重庆段)不可避让生态保护红线论证报告》论证充分，项目确无法避让生态保护红线，且符合生态保护红线相关管控要求。

3.5.5 与各省“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

3.5.5.1 新疆维吾尔自治区

2021年2月，新疆维吾尔自治区人民政府印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”

生态环境分区管控方案》(新政发[2021]18号)。2021年4月,新疆生产建设兵团印发《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案》(新兵发[2021]16号)。2021年6月,哈密市人民政府印发《哈密市“三线一单”生态环境分区管控方案》(哈政办发[2021]37号),新疆生产建设兵团第十三师新星市印发《新疆生产建设兵团第十三师新星市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

优先保护单元主要包括生态保护红线、一般生态空间,涵盖自然保护区、风景名胜區、世界自然遗产地、集中式水源保护区、环境空气一类功能区等范围。在生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求;一般生态空间管控区以生态环境保护优先为原则,开发建设活动应严格执行相关法律法规要求,严守生态环境质量底线,确保生态功能不降低。重点管控单元主要包括城镇建成区、矿区、工业园区(产业园区)等。重点管控单元要着力优化空间布局,不断提升资源利用效率,有针对性加强污染物排放管控和环境风险防控,保障生态环境质量达标,降低生态环境风险。一般管控单元包括除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域,执行生态环境保护基本要求,以生态环境保护与适度开发相结合为主,开发建设中应落实生态环境管控要求。

本项目哈密北换流站站址所在区域属于一般管控单元。项目施工过程中产生的生活污水、施工废水、扬尘及固体废弃物经妥善处置后对周边环境不会产生明显影响;项目运行期间不对外排放废水、废气、废渣,项目建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求。因此,换流站建设符合哈密市“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目线路在新疆维吾尔自治区境内所经地段主要为一般管控单元,其次为优先保护单元。项目在前期规划选址选线阶段充分考虑了项目环境合理性,将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点,新疆维吾尔自治区境内选址选线避让了各类自然保护地和生态保护红线;同时,建设过程中采取严格的污染防治措施,针对区域特点制定了生态保护措施,能够确保所经区域生态功能不降低。本项目为输变电项目,运行期不排放废气、废水,不属于污染类项目,建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响,根据预测结果,项目建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求,符合生态环境质量底线要求。

总体来说,本项目建设与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案》、《哈密市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《新疆生产建设兵团第十三师新星市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求相符。

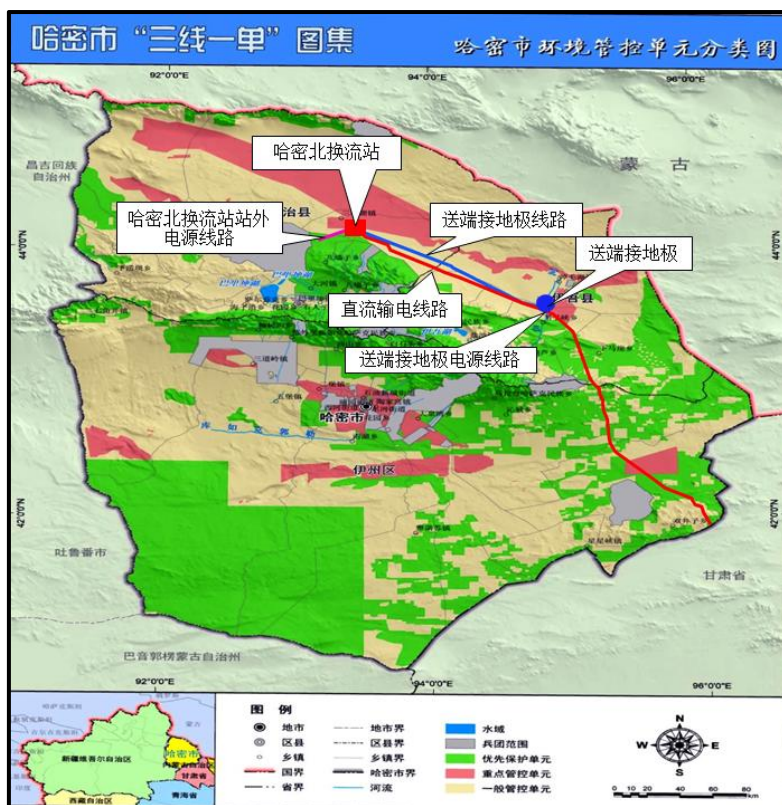


图 3.5-55 项目与新疆维吾尔自治区哈密市“三线一单”生态环境管控单元关系图

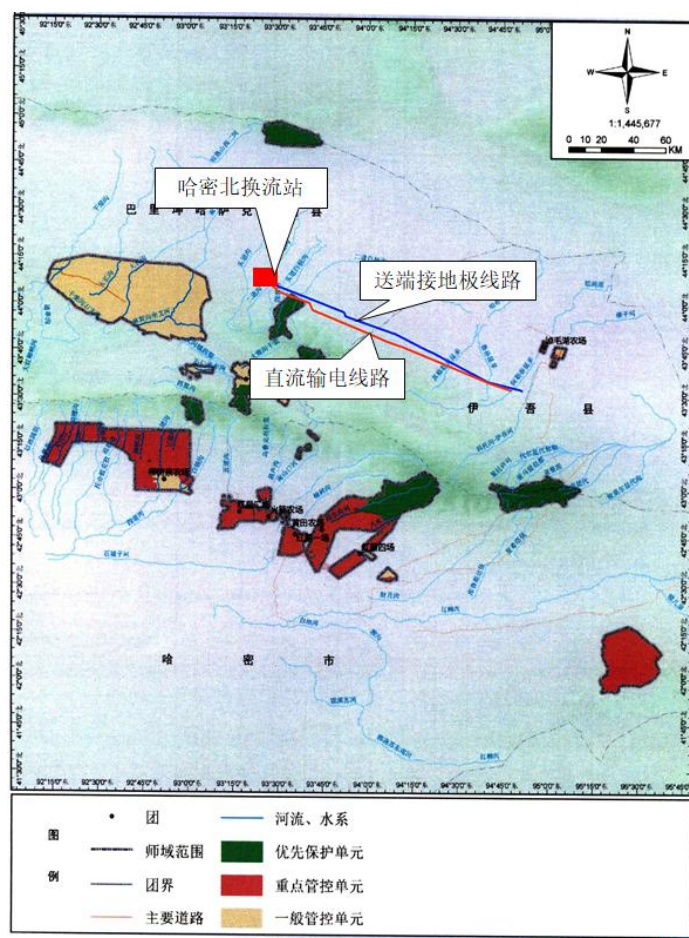


图 3.5-56 项目与新疆生产建设兵团第十三师新星市“三线一单”生态环境管控单元关系图

3.5.5.2 甘肃省

2020年12月，甘肃省人民政府印发《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(甘政发[2020]68号)。2021年6月，酒泉市人民政府印发《酒泉市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(酒政发[2021]53号)。2022年2月，嘉峪关市人民政府印发《嘉峪关市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(嘉政发[2021]28号)。2021年6月，张掖市人民政府印发《张掖市“三线一单”生态环境分区管控方案》(张政发[2021]35号)；金昌市人民政府印发《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(金政发[2021]42号)；武威市人民政府印发《武威市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(武政发[2021]38号)；白银市人民政府印发《白银市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(市政发[2021]53号)。2021年7月兰州市人民政府印发《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(兰政发[2021]31号)。2021年6月，定西市人民政府印发《定西市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(定政发[2021]26号)。2021年8月，天水市人民政府印发《天水市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(天政发[2021]40号)。2021年6月，陇南市人民政府印发《陇南市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(陇政发[2021]14号)。

优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。重点管控单元主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。一般管控单元主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目线路在甘肃省境内所经地段主要为重点管控单元，其次为优先保护单元和一般管控单元。项目在前期规划选线阶段充分考虑了环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点，作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、安全稳定性等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，

尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避让穿越优先保护单元的线路段，将严格按照相关法律法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿(跨)越生态保护红线，最大程度减小占用生态保护红线面积，确保环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合生态保护红线具体类型，制定针对性的生态影响减缓措施和植被恢复等补偿措施，能够确保生态保护红线的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。本项目为输变电项目，运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，项目建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

总体来说，本项目建设与《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》及甘肃省各市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的相关要求相符。

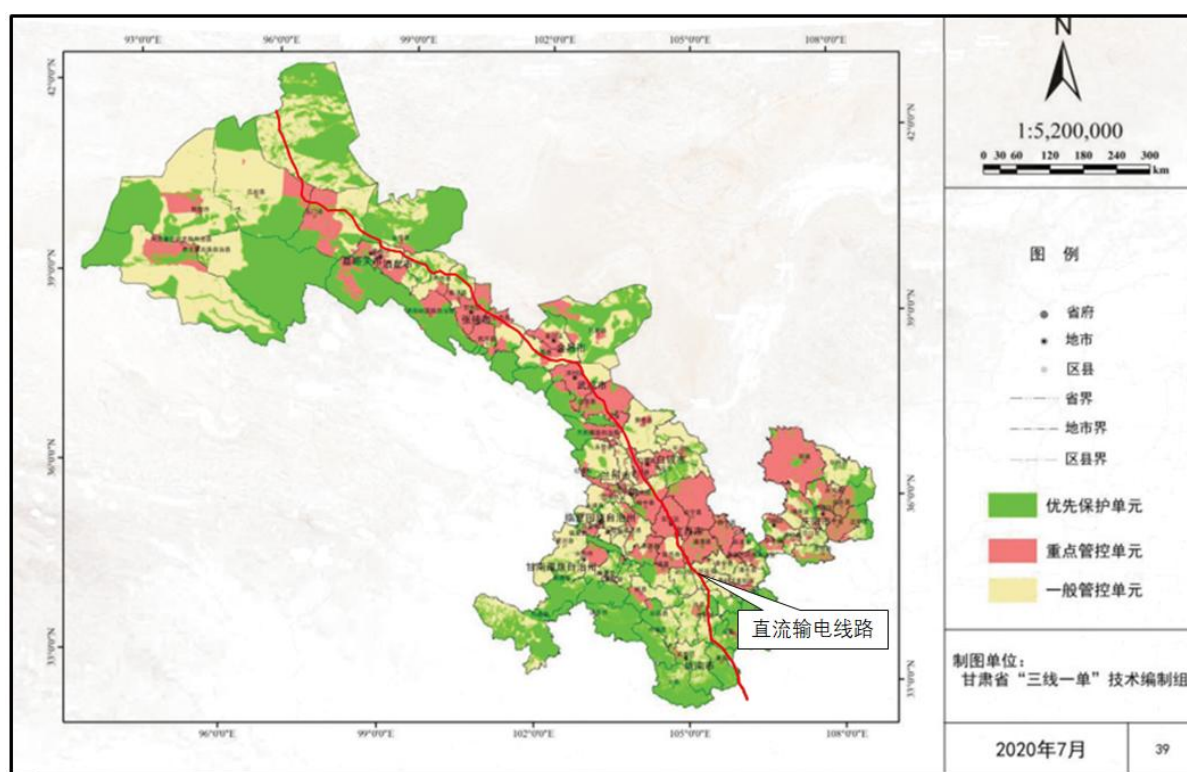


图 3.5-57 项目与甘肃省“三线一单”生态环境管控单元关系图

3.5.5.3 陕西省

2020 年 12 月，陕西省人民政府印发《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发[2020]11 号)。2021 年 11 月，汉中市人民政府印发《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》(汉政发[2021]11 号)。

《意见》中第二(四)条和《方案》中第二(一)条指出：行政区域统筹划定优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元，实施生态环境分区管控。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区。重点管控单元涉及大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇规划区、重点开发区等开发强度高和污染物排放强度大的区域。一般管控单元指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域。

本项目线路在陕西省境内所经地段主要为一般管控单元，其次为优先管控单元。根据《方案》要求，优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。一般保护单元主要落实生态环境保护基本要求。

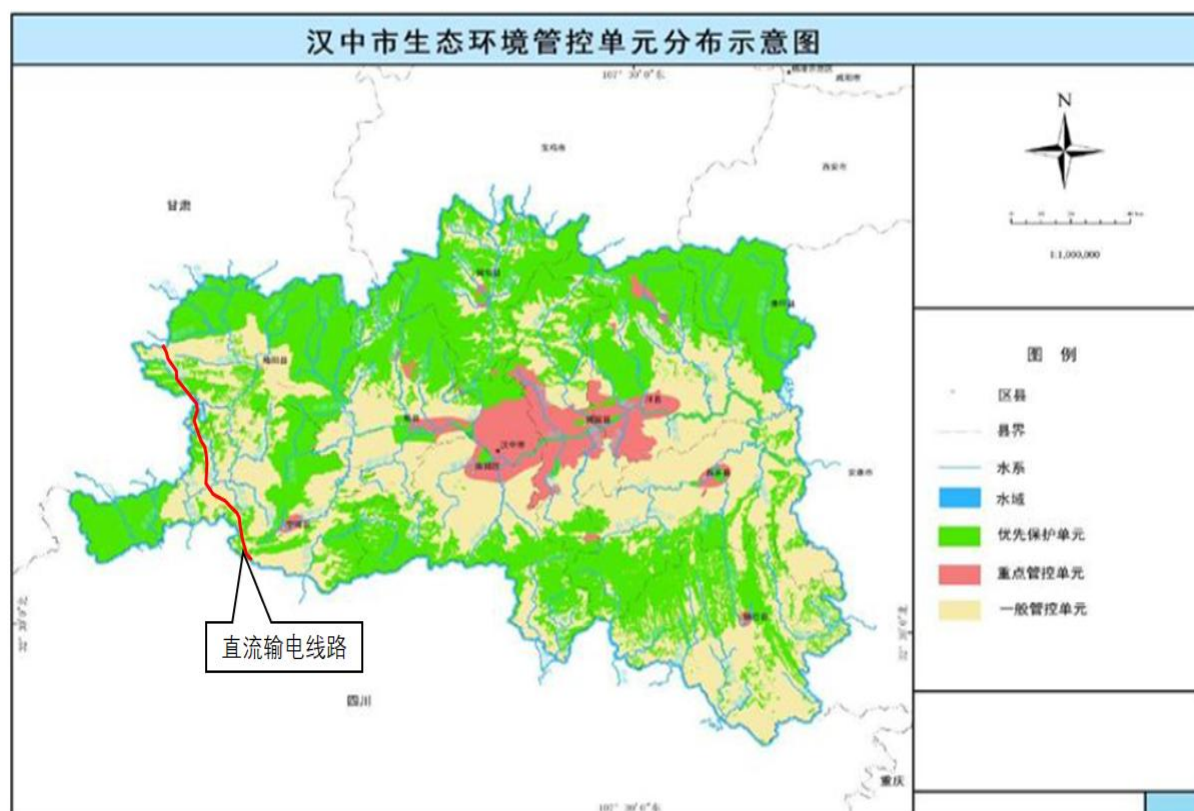


图 3.5-58 项目与陕西省汉中市“三线一单”生态环境管控单元关系图

本项目在前期规划选线阶段充分考虑了环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点，作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、安全稳定性等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避免穿越优先保护单元的

线路段，严格按照相关法律法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中对部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿(跨)越生态保护红线，最大程度减小占用生态保护红线面积，确保项目的环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合生态保护红线具体类型，制定针对性的生态环境影响减缓措施和植被恢复等补偿措施，能够确保生态保护红线的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。本项目为输变电项目，运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，项目建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，项目建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。本项目不属于大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，不会对区域生态环境功能造成明显影响。本项目为能源输送基础设施，输电线路在运行期仅传输电能，本身不消耗其他自然资源。

总体来说，本项目建设与《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》和《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求相符。

3.5.5.4 四川省

2020年6月，四川省人民政府印发《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发[2020]9号)。2021年4月，南充市人民政府印发《南充市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(南府发[2021]5号)；2021年6月，广元市人民政府印发《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》(广府发[2021]4号)；广安市人民政府印发《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(广安府发[2021]6号)。

《通知》中第一(三)条均要求：从生态环境保护角度将区域划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元，优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，应不断提升资源利用效率，有针对性加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元指除优先保护单元和重

点管控单元之外的其他区域，主要落实生态环境保护基本要求。

本项目线路在四川省境内所经地段主要为一般管控单元，其次为重点管控单元，少量线路段为优先保护单元。项目在前期规划选址选线阶段充分考虑了环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点，选线完全避让了四川省生态保护红线；作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、安全稳定等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避让穿越优先保护单元的线路段，严格按照相关法律法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿越优先保护单元，最大程度减小线路在优先保护单元内的占地面积，确保环境合理性。本项目运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

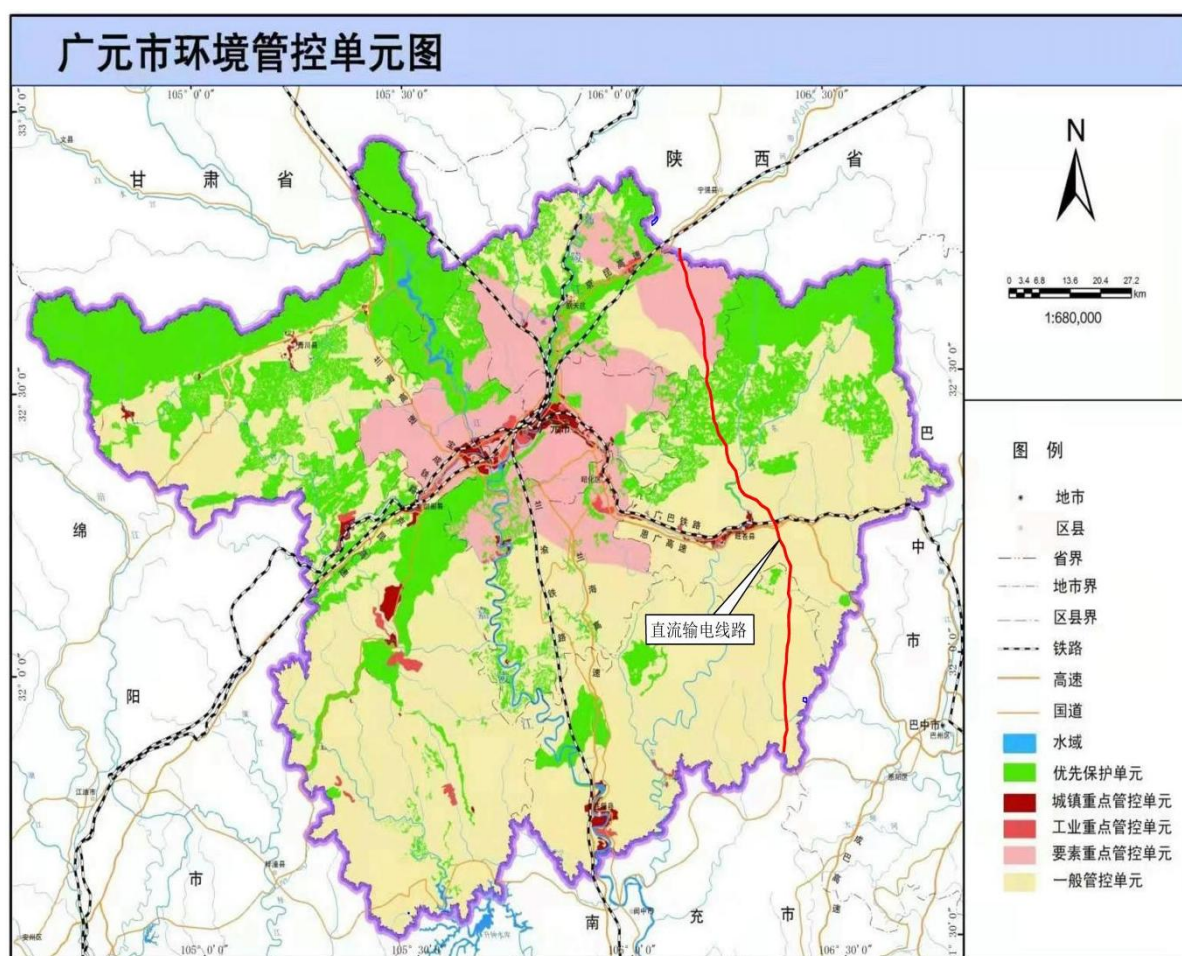


图 3.5-59 项目与四川省广元市“三线一单”生态环境管控单元关系图

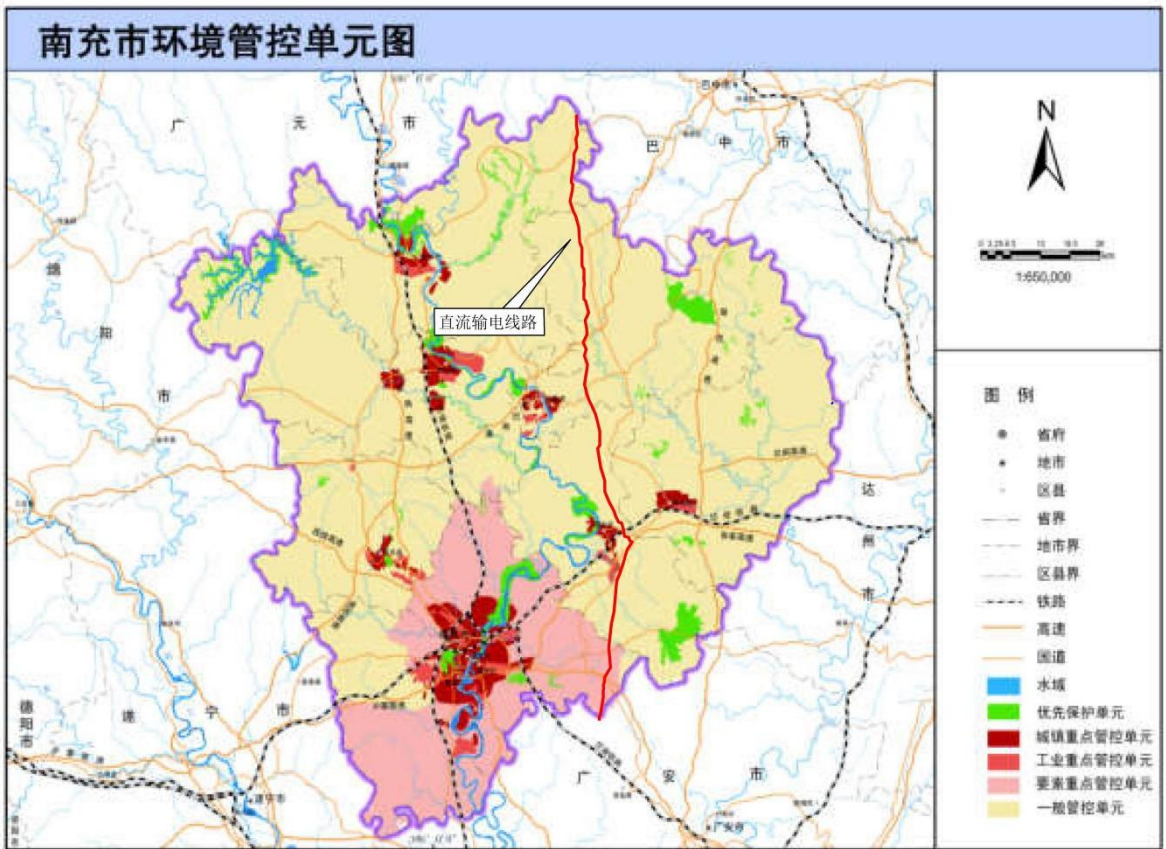


图 3.5-60 项目与四川省南充市“三线一单”生态环境管控单元关系图

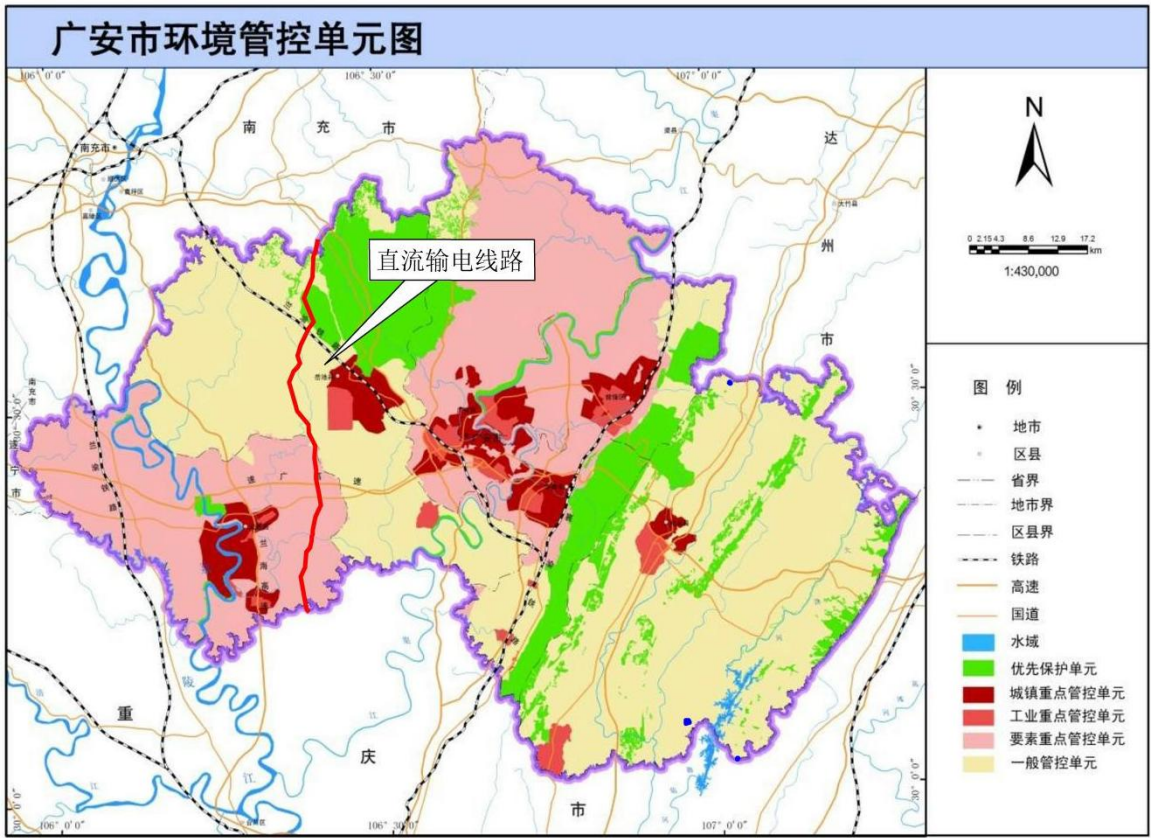


图 3.5-61 项目与四川省广安市“三线一单”生态环境管控单元关系图

总体来说，本项目建设与《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》、《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》、《南充市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》、《广安市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》的相关要求相符。

3.5.5.5 重庆市

2020年4月，重庆市人民政府印发《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发[2020]11号)。2020年10月，重庆市北碚区人民政府印发《重庆市北碚区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(北碚府发[2020]51号)；2020年12月，重庆市合川区人民政府印发《重庆市合川区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(合川府发[2020]16号)；重庆市渝北区人民政府印发《渝北区生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单及生态环境分区管控总体方案》(渝北府发[2020]23号)。

《意见》和《通知》中第二(四)条指出：环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

本项目重庆换流站站址所在区域属于渝北区一般生态空间-水土保持优先保护单元和渝北区一般管控单元-御临河上游。本项目属于国家重大基础设施建设项目，不属于空间布局约束的产业，也不涉及污染排放管控涉及的行业。项目施工期间产生的生活污水、施工废水、扬尘及固体废弃物经妥善处置后对周边环境不会产生明显影响；项目运行期间不对外排放废气、废渣，生活污水和冷却水排水纳管排至污水处理厂，不会对外环境产生不良影响。因此，换流站建设符合重庆市渝北区生态环境准入清单管控要求。

本项目线路在重庆市境内所经地段主要为一般管控单元，其次为优先保护单元和

重点管控单元。根据《意见》和《通知》要求，优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

本项目换流站选址占地避让了重庆市基本农田、各类自然保护地和生态保护红线。输电线路作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、安全稳定性等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避让穿越优先保护单元的线路段，严格按照相关法律法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿(跨)越生态保护红线；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合生态保护红线具体类型，制定针对性的生态环境影响减缓措施和植被恢复等补偿措施，能够确保生态保护红线的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。本项目不属于污染类项目，运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求。不属于大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，不会对区域生态环境功能造成明显影响。

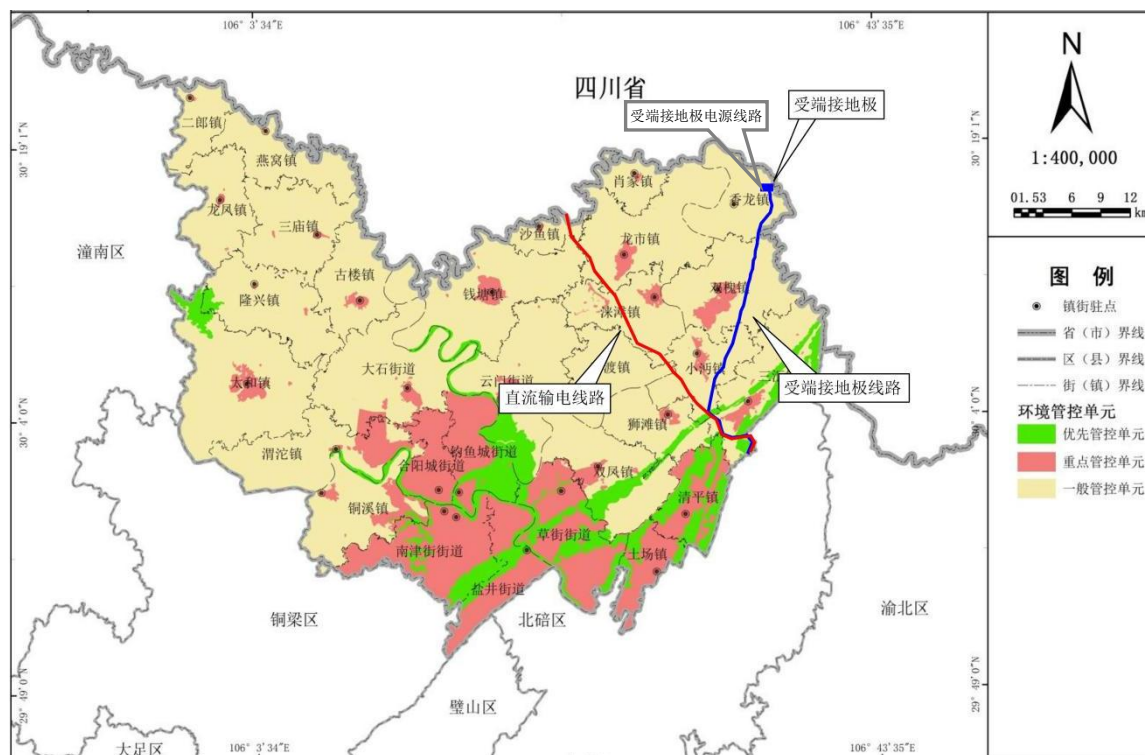


图 3.5-62 项目与重庆市合川区“三线一单”生态环境管控单元关系图

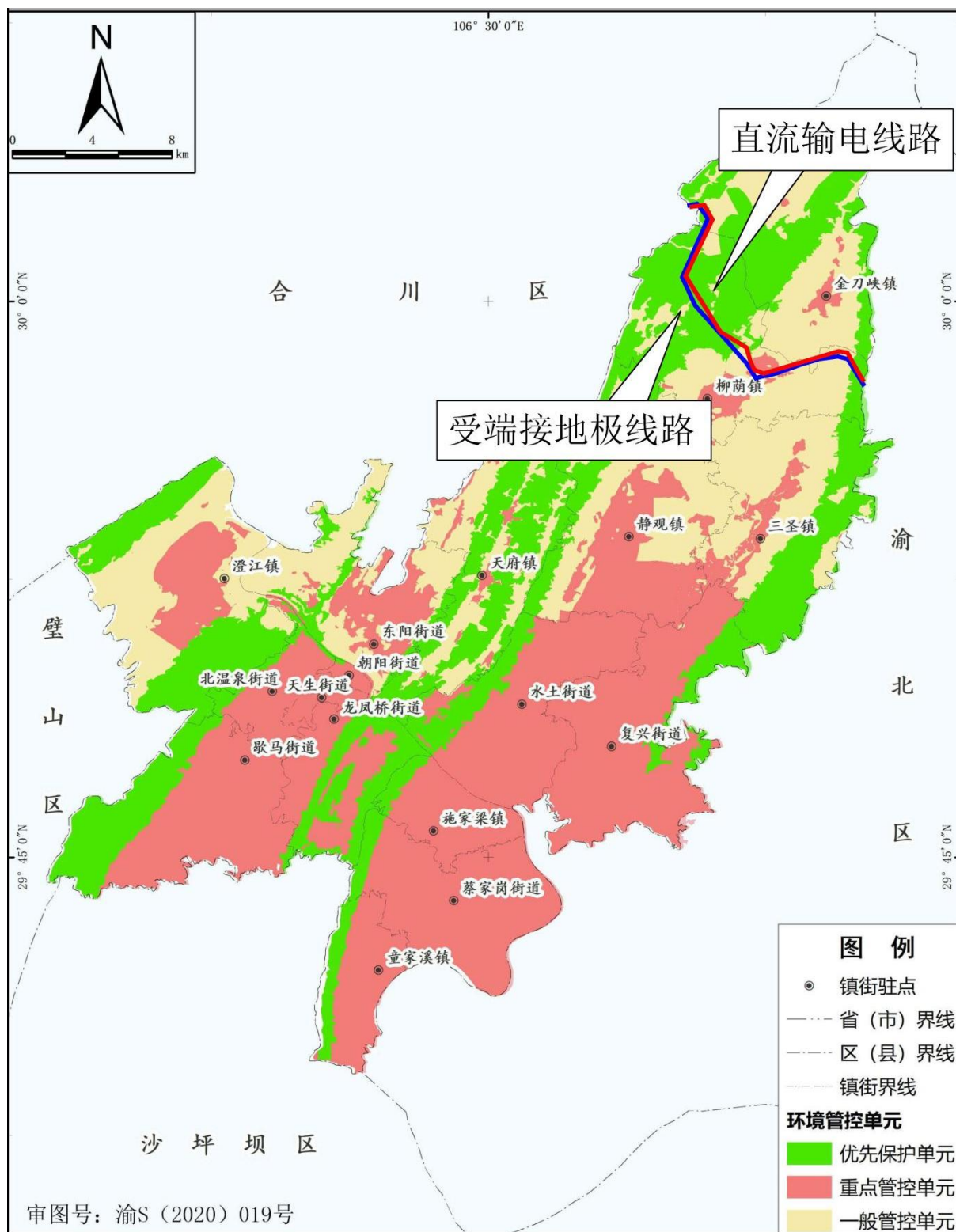


图 3.5-63 项目与重庆市北碚区“三线一单”生态环境管控单元关系图

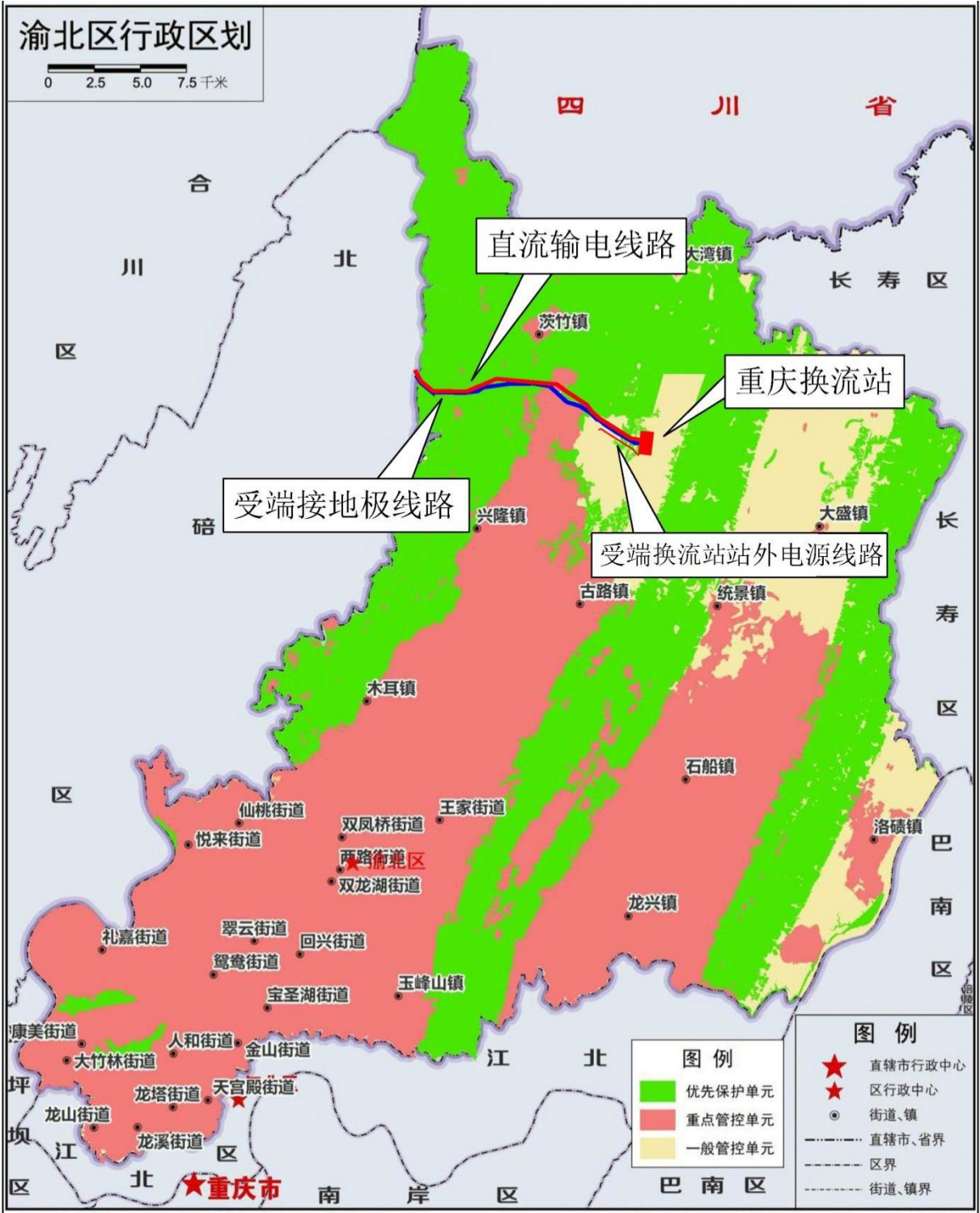


图 3.5-64 项目与重庆市渝北区“三线一单”生态环境管控单元关系图

总体来说，本项目建设与《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》、《重庆市合川区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》、《重庆市北碚区人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境

分区管控的实施意见》、《渝北区生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单及生态环境分区管控总体方案》的相关要求相符。

3.5.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》，本项目换流站选址时对自然保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区等敏感区进行了避让；线路选线时尽可能对这些敏感区进行了避让，确实无法避让时对线路路径进行了生态环境比选论证，并尽量采取无害化方式通过；本项目换流站选址及输电线路选线已尽量避开居民密集区域；直流输电线路尽可能与已建直流输电线路并行走线，减少新开辟走廊；换流站站址及线路没有涉及0类声环境功能区；换流站选址时考虑尽量减少土地占用，尽量减少植被扰动和土方量；直流输电线路路径尽量避让了集中林区，经过林木密集地段时根据树木生长高度采用高跨方式通过，以减少林木砍伐；因涉及自然保护区等生物多样性密集区域，本项目开展了生态现状调查，避让了保护对象的集中分布区。因此，本项目在选址选线时基本满足输变电建设项目环境保护技术要求的相关规定。

在本项目设计阶段，对于穿跨越自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区和准保护区等敏感区的线路段，已采取进一步优化塔基定位、尽可能减少穿跨越敏感区长度、减少塔基占地面积、控制导线高度等措施以减小不利环境影响；换流站根据有关设计规范设置了足够容量的事故油池及防雨、防渗等措施，确保事故油不外排；直流输电线路也因地制宜选择合适的架设高度、杆塔塔型、导线参数、极性布置等，邻近电磁环境敏感目标时，采取避让或增加导线高度等减少电磁环境影响；换流站尽量选择低噪声设备，优化总平面布置，对于声源上无法根治的噪声，采用隔声、吸声、消声、防振、减振等措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标均满足相应环保标准要求；本项目将按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复措施；输电线路因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，无法避让集中林区时将采取高跨设计，以减少林木砍伐，保护原生生态环境；对于进入敏感区的输电线路，将根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。

在本项目施工阶段，将落实设计文件、环评文件及其审批部门审批文件中提出的环境保护要求；进入自然保护区、生态保护红线和饮用水水源保护区等敏感区的输电线路，建设单位将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工方式，减少对保护对象的不利影响。

在本项目运行期，将做好环境保护设施的维护和运行管理；换流站运行过程中产

生的废矿物油将进行回收处理，废矿物油和废铅蓄电池将交由有资质的单位回收处理，杜绝随意丢弃。

因此，本环评对于本项目的设计、施工、运行阶段也提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关规定。

3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.6.1 环境影响因素识别

3.6.1.1 施工期

本项目施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响、土地占用等。

(1) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

(2) 施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，可能引起二次扬尘对周围环境产生暂时性、局部性影响。

(3) 施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若处理不当，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

(4) 施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

施工占地导致物种分布格局发生变化，导致生境破坏，植被覆盖度降低、生物量、生产力降低；施工噪声、施工扬尘、施工废水、水土流失对生物生境产生不良影响；施工建设造成景观面积变化。

(6) 其他影响

施工时的土方开挖以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

3.6.1.2 运行期

本项目运行期的主要环境影响因素有：合成电场、工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固废、事故油等。

(1) 合成电场

换流站内高压直流输电线路、直流侧电气设备以及直流输电线路、直流改造线路运行时产生合成电场。

(2)工频电场、工频磁场

换流站内交流侧电气设备及交流迁改线路运行时产生工频电场、工频磁场。

(3)噪声

换流站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有换流变、平波电抗器、直流滤波器、降压变、高压电抗器等电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇及阀外冷却系统等产生的空气动力噪声，主要以中低频为主。输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

(4)生态影响

输电线路运行产生的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声对动物分布的影响；输电线路对鸟类的阻隔；线路下方乔木高度修剪造成植被生产力、生物量下降；线路杆塔对自然景观有一定干扰。

(5)废污水

换流站内值班人员产生的生活污水、阀外冷系统的冷却水排水、调相机外冷系统的冷却水排水对水环境产生一定的影响。

输电线路运行期无废水产生。

(6)固废

换流站内固体废物来源于值班人员、检修人员产生的生活垃圾，以及更换产生的废旧蓄电池，处理不当会对周边环境产生一定影响。

输电线路运行期无固体废物产生，仅巡检人员产生少量生活垃圾。

(7)事故油

换流站内换流变、降压变等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故并失控时，有可能产生废油。

3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子。

本项目的施工和运行会对周围生态环境产生一定影响，主要影响因素包括施工期换流站、接地极及线路塔基永久占地及施工便道等临时占地；施工废水、施工噪声以

及人为活动等；运行期的电磁、声和水环境影响，对鸟类的阻隔、对动物分布的影响等。

生态影响评价因子筛选表见下表。

表 3.6-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	项目内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	对保护对象分布、活动的影响	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的合成电场、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

3.6.2.1 施工期

(1)声环境

昼、夜间等效声级，Leq。

(2)生态

动物组成、生态习性、分布范围、种群结构；植物物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量；生境类别、生境质量状况、连通性与破碎化情况；生态系统结构、生态系统功能；主要保护对象类别、分布等。

(3)地表水环境

pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

3.6.2.2 运行期

(1)电磁环境

换流站：合成电场、工频电场、工频磁场；

直流输电线路：合成电场；

交流迁改线路：工频电场、工频磁场。

(2)声环境

昼、夜间等效声级，Leq。

(3)地表水环境

pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类等。

(4)生态

动物组成、生态习性、分布范围、种群状况；植物物种组成、群落结构、生产力、生物量；生境类别、生境质量状况；主要保护对象类别、分布等。

3.7 生态影响途径分析

(1)施工期

1)换流站建设、输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工临时堆土、建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

2)杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工临时堆土也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

3)施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。夜间运输车辆的灯光可能会对一些鸟类和兽类产生干扰，影响其正常的活动。

(2)运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括工程永久占地对植被的影响，铁塔和导线对兽类、鸟类活动的影响，运维人员活动对生态的影响。

3.8 设计环境保护措施

3.8.1 换流站

3.8.1.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1)电磁环境

1)换流站选址避让生态敏感区和居民密集区。

2)在换流站总平面布置设计时，合理布置和屏蔽部分电气设备，减少相互之间的电磁干扰。

3)合理选择电气设备、导线、金具、绝缘子串等，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

4)对站内配电装置进行合理布局，提高导线对地高度。

(2)声环境

1)声源控制

在设备选型时，优先选择符合国家规定噪声标准的设备，包括换流变、平波电抗器、直流滤波器、降压变、高压电抗器等电气设备；对冷却风扇、阀外冷却系统等产生的空气动力噪声，提出噪声水平限值，从控制声源角度降低噪声影响。

2)优化站区总平面布置

将换流站的最主要噪声设备集中布置在站址的中心区，并尽可能远离声环境保护目标。

3)隔声、吸声措施

对站内换流变压器采用 Box-in(隔声罩)封闭，减少换流变对站区和周围环境的影响。换流变利用防火墙隔开，有效控制噪声向侧面传播。阀厅采用全封闭方式，并做好隔声措施。增高换流站部分围墙或在围墙上方设置声屏障。其中哈密北换流站在本期高抗侧围墙加高至 5m；东南侧围墙加高至 5m；西南侧部分围墙加高至 5m。重庆换流站西侧北段、北侧西段、东侧除站前区外其他段、南侧东段围墙上加装隔声屏障，围墙加声屏障总高 3m；在换流站西侧中段围墙上加装隔声屏障，围墙加声屏障总高 4.5m；在换流站南侧西段及西侧南段围墙上加装隔声屏障，围墙加声屏障总高 8m。机力塔南侧、西侧进风口设置消声器，调相机房设置隔声门窗。

(3)水环境

换流站采用雨污分流制排水系统。哈密北换流站站内雨水经雨水管道收集后，排

至站外雨水蒸发渗透池；重庆换流站站内雨水经雨水管道收集后，排至截洪沟进入东侧茶园河。哈密北换流站少量阀外冷却水排水收集于站内南侧的阀冷却水收集池；重庆换流站冷却水排水排入高嘴污水处理厂。哈密北换流站生活污水通过格栅、调节池后进入地埋式一体化生活污水处理设备，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中的城市绿化水质标准后，储存在回用水池内，平时用于站内冲洗喷洒，冬季无需冲洗喷洒时定期清运；重庆换流站生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂。

此外，为防止换流站在火灾情况下的消防混合液挟带事故油排至站外，本项目2个换流站均设置有足够容量的消防水收集池，当火灾发生时，换流变事故油水直接排至消防水收集池，消防水收集池容积满足2小时消防混合液量，经收集后统一清运，不外排。

(4)固废

换流站内设置垃圾分类收集箱(桶)等垃圾收集设施，并由环卫部门定期清运，统一处理，不随意丢弃。

对于更换下来的废铅蓄电池，暂存于站内的危废暂存间，及时交由具有相应处理资质的单位专门收集处置，不得随意丢弃。

(5)事故油排蓄系统

换流站内油浸电气设备(包括换流变、降压变、低压站用变、高抗等)的事故排油，经设备下部的油坑收集，通过地下排油管道汇入布置在设备附近的事故油池内。分离后的事故油储存在事故油池内，可通过油泵抽取回收利用，危废交有资质单位处理。根据设计资料，本项目事故油池设置情况如下：

1)哈密北换流站

换流变区域设置1座有效容积约160m³事故集油池，换流变、1组降压变和站用变共用该事故油池；高抗事故油池2座，有效容积均约80m³；降压变区域事故油池1座，1组降压变和站用变共用该事故油池，有效容积约100m³；每座事故油池容积按照可容纳其接入的最大一台设备100%的油量确定。

2)重庆换流站

换流变压器设置2座有效容积均约178m³的事故集油池；降压变区域共设置事故油池2座，有效容积均约89m³，每1台500kV降压变、66kV站用变、35kV站用变共用1座事故油池；调相机区域设置1座事故油池，有效容积约67m³。每座事故油池容

积按照可容纳接入的最大一台设备 100%的油量确定。

3.8.1.2 施工期采取的环保措施

(1)声环境

选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

(2)水环境

加强施工过程施工废水临时措施管理，防止无组织漫排。哈密北换流站施工期设置沉砂池、废水沉淀池，施工车辆、设备的冲洗废水经沉淀处理后，上清液回用于场地喷洒，沉淀的砂石清挖后回填综合利用。重庆换流站施工期施工废水经沉砂池、废水沉淀池沉淀处理后，统一收集后清运，不外排，沉淀的砂石清挖后回填综合利用。施工生活区设置临时化粪池和地埋式生活污水处理设施，施工场地设置移动厕所，施工人员的生活污水通过施工营地的临时化粪池、地埋式生活污水处理设施、施工场地内的移动厕所进行收集处理，由当地环卫部门定期清运。

(3)环境空气

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。进出场地的车辆限制车速，避免或减少产生扬尘。

(4)固废

在施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，施工场地设施垃圾箱(桶)等垃圾暂存设施，明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分类、分开收集，并安排专人专车及时清运，或定期运至环卫部门指定的地点处置。

(5)生态环境

合理组织施工，减少临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

3.8.1.3 运行期采取的环保措施

(1)当突发事故时，设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备相应处理资质的单位回收，形成的油泥等危险废物由具有相应资质的单位处置，不外排。

(2)对当地群众进行有关高压直流项目和相关设备方面的环境宣传工作。

(3)依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(4)建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3.8.2 输电线路

3.8.2.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1)电磁环境和声环境

选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和设计要求，确保评价范围内电磁环境敏感目标和声环境保护目标处电磁环境、声环境满足标准限值要求。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2)生态环境和水环境

尽量避让国家公园、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区等敏感区及居民集中区，线路尽量远离居民点；尽量避让集中林区、少占耕地，线路经过林区时尽量采用高跨方式。对于评价范围内已避让的3处临近生态敏感区，线路路径与敏感区保持足够距离，确保不进入避让的敏感区范围内；合理规划施工方案和施工布局，不在临近的敏感区范围内设置各类施工临时场地，最大程度减少施工扰动影响。对于评价范围内邻近的水源保护区(甘肃金川水源镇给排水管理所乡镇集中式饮用水水源保护区、甘肃永昌朱王堡镇清河水管所乡镇集中式饮用水水源保护区、甘肃古浪大靖峡水库饮用水水源保护区)，线路路径与其保持一定距离，确保不进入避让的水源保护区范围内；同时优化塔基定位，使塔基尽量远离水源保护区，不在临近的水源保护区范围内设置各类施工临时场地，最大程度减少施工扰动影响。

对于确实无法避让的自然保护区、生态保护红线和饮用水水源保护区等敏感区，合理设计路径走向，减少穿(跨)越线路长度；充分利用地形采用高跨方式通过，并采取加大档距、减少塔基数量等措施；线路经过水源保护区等水体时，结合敏感区地形和范围特点尽可能采取一档跨越方式通过，并优化路径、优选塔位，塔基设置尽量远离水域，避免靠近河岸，不在水体中立塔，最大限度减缓对生态环境的影响；对于穿(跨)越敏感区的线路段，应优化施工布局 and 施工方案，充分利用既有道路，减少新开辟施工道路长度；采用先进的线路展放线工艺，如牵张放线、无人机放线等；生态敏感区范围内尽可能少设或不设牵张场，对于因架线需要必须设置的牵张场，均尽量选择在植被稀疏或无植被区域，以降低植被破坏，减小生态环境影响。

杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，根据地形选用合理的基础形式，尽量减少占

地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。

输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

3.8.2.2 施工期采取的环保措施

(1) 声环境

选用低噪声的施工机械，减少打桩、爆破次数，将施工噪声对周围环境的影响降至最小。

(2) 水环境

本项目输电线路施工过程中加强管理，禁止废污水排入水体。线路单塔施工周期短、施工量较小，施工废水量也较小，通过施工场地设置的简易沉淀池进行处理。施工人员的生活污水主要利用临时租用民房营地已有的收集设施进行处理，少量位于交通困难地区的施工点可设置简易化粪池或者移动厕所等方式进行收集处理。

在穿(跨)越的水环境敏感区内或附近施工时，应加强施工人员管理，合理布置施工场地并采取限界措施，严禁超界施工；施工场地设垃圾箱(桶)，施工过程中产生的生活垃圾和建筑垃圾分类、分开堆放并及时清运，不随意丢弃；施工场地设置简易沉淀池，施工废水经处理后回用，不外排；位于山丘区的塔位采取拦挡等措施，减轻水土流失对水源保护区的影响。

(3) 环境空气

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。进出场地的车辆限制车速，避免或减少产生扬尘。

(4) 固废

在施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，施工场地设施垃圾箱(桶)等垃圾暂存设施，明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分类、分开收集，并安排专人专车及时清运，或定期运至环卫部门指定的地点处置。

(5) 生态环境

施工过程应合理规划，尽量减少施工占地；加强施工过程中的环境管理，施工期采取有效的临时拦挡、苫盖措施，减少对周围环境的扰动和破坏；根据具体情况设挡土墙、排水沟等水土保持措施，以减少引起的水土流失；施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被。

在穿(跨)越的生态敏感区内或附近施工时，应加强施工人员管理，合理布置施工场

地并采取限界措施，严禁超界施工；禁止施工人员随意踩踏周边植被和捕猎、驱赶野生动物；施工场地设垃圾箱(桶)，施工过程中产生的生活垃圾和建筑垃圾分类、分开堆放并及时清运，不随意丢弃；施工场地设置简易沉淀池，施工废水经处理后回用，不外排。

3.8.2.3 运行期采取的环保措施

- (1)运行单位定期进行检查及维护，及时清理塔位基面，保证排水畅通。
- (2)建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- (3)加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目建设地点位于新疆维吾尔自治区(哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、伊州区, 生产建设兵团第十三师新星市红山农场)、甘肃省(酒泉市肃北蒙古族自治县、瓜州县、玉门市、金塔县、肃州区, 嘉峪关市, 张掖市高台县、肃南裕固族自治县、临泽县、甘州区、山丹县, 金昌市永昌县, 武威市民勤县、凉州区、古浪县, 白银市景泰县、白银区, 兰州市皋兰县、榆中县, 定西市安定区、陇西县、通渭县, 天水市武山县、甘谷县、秦州区, 陇南市礼县、西和县、成县、康县)、陕西省(汉中市略阳县、宁强县)、四川省(广元市朝天区、旺苍县、苍溪县, 南充市阆中市、仪陇县、蓬安县、高坪区, 广安市岳池县、武胜县)、重庆市(合川区、北碚区、渝北区), 项目涉及 5 个省级行政区, 16 个地级市行政区, 46 个区县。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 哈密北换流站、接地极及接地极线路

哈密北换流站站址位于天山以北的山前冲洪积扇区, 站址区域地势平坦、开阔, 主要为戈壁荒滩, 总体地势由西南向东北方向倾斜。

接地极极址位于山前冲洪积扇区, 站址区域地势平坦、开阔, 主要为戈壁荒滩, 总体地势由东南向西北方向倾斜。

接地极线路地貌主要类型为山前冲洪积戈壁荒漠和低山丘陵, 沿线地形起伏不大, 地势开阔。地表以其他土地为主, 有极少植被发育。



哈密北换流站站址现状及周边地貌



接地极极址现状及周边地貌

4.2.1.2 重庆换流站、接地极及接地极线路

重庆换流站站址地貌类型为丘陵，场地由 6 条单斜脊坡和 6 条沟谷组成，脊坡近东西走向，站址自然高程 386m-460m，相对高差约 74m，场地地形整体西高东低。沟谷内为水塘。地形起伏较大。

接地极极址地貌类型为丘陵，极址区域为丘陵地区台地上平坦农田地带，主要种植水稻、玉米等经济作物，整体地势自东北向西南缓倾，极址自然高程约 390m。

接地极线路沿线地貌类型以低山丘陵为主。



重庆换流站站址现状及周边地貌



接地极极址现状及周边地貌

4.2.1.3 输电线路

(1) 新疆维吾尔自治区境内

沿线地形地貌主要类型为山前冲洪积戈壁荒漠和低、中山丘陵。戈壁荒漠整体地势由西南向东北缓倾，以戈壁荒滩景观为主，沿线地形起伏不大，地势开阔。低、中山丘陵局部起伏较大。地表以其他土地为主，有极少植被发育。

(2) 甘肃省境内

沿线多处系广阔砾质和砂质戈壁区，由于气候干燥，长期风化，山体剥蚀表面呈现碎砾石状。该段线路北段经过的地貌单元以戈壁荒漠、低山丘陵为主，间有绿洲平

原区；南段以黄土高原沟壑、山地丘陵、河谷川台地貌等为主。地表多为其他土地、耕地、林地、园地、草地。

(3)陕西省境内

沿线地形地貌主要类型为山地，该地貌单元主要由山梁和沟谷组成，地形起伏较大，山势陡峻。坡度多为 25°-35°。地表多为林地、耕地、园地。

(4)四川省境内

沿线地貌主要类型为中山、低山、丘陵地貌。北段地势总体北高南低，按地貌成因类型、形态，可分为构造侵蚀中山地形、构造侵蚀低山地形、剥蚀侵蚀地形、剥蚀构造丘陵地形和侵蚀堆积河谷平原地形；南段以丘陵和低山为主，丘陵形态多为馒头状、塔状，较为圆缓，很少成岭，沟谷开阔、平坦、纵横交错，低山以马鞍状山脊为主。地表多为耕地、林地、园地、草地。

(5)重庆市境内

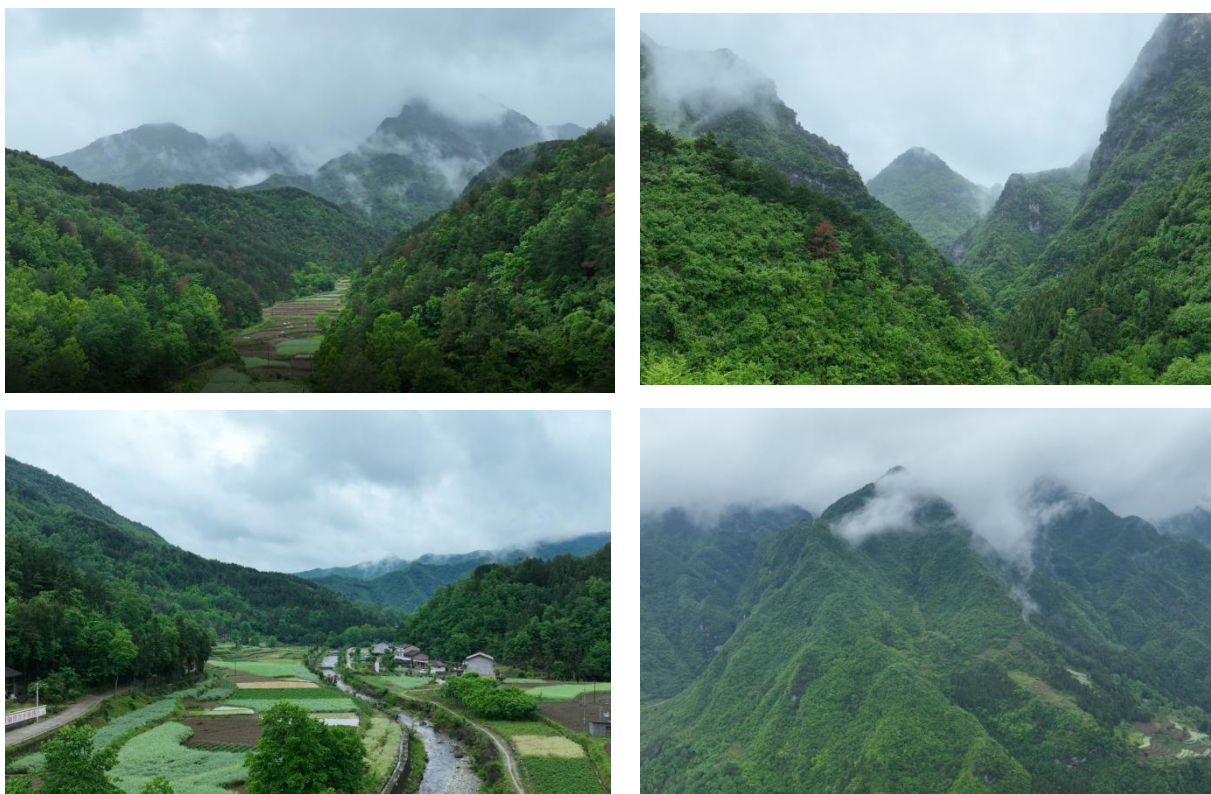
沿线地处四川盆地东部，主要为低山与丘陵相间排列的平行岭谷类型组合。沿线地貌类型主要为构造剥蚀丘陵地貌、构造剥蚀低山地貌、侵蚀溶蚀地貌以及侵蚀堆积地貌。



新疆维吾尔自治区境内典型地貌



甘肃省境内典型地貌



陕西省境内典型地貌



四川省境内典型地貌



重庆市境内典型地貌

4.2.2 地质

4.2.2.1 哈密北换流站、接地极及接地极线路

哈密北换流站站址在大地构造上位于东准噶尔地槽褶皱带与北天山优地槽褶皱带的结合部，属博格达隆起带的东延部分。站址区域地层结构相对简单，构造条件相对稳定，属于中硬场地土，建筑的场地类别为Ⅱ类。站址区地下水类型主要为碎屑岩类裂隙孔隙潜水。基本地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，相应地震基本烈度Ⅶ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$ 。

接地极极址区域上部地层主要为第四系冲洪积的角砾，下伏第三系砂质泥岩。地下水类型主要为碎屑岩类裂隙孔隙潜水。极址基本地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，相应的地震基本烈度为Ⅶ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$ 。

接地极线路沿线地层主要为角砾、砂质粘土、卵石、砂砾石等。地下水以第四系孔隙潜水为主及裂隙水，主要接受大气降水和地表径流水补给，地下水位埋深多大于 $15m-20m$ 。

4.2.2.2 重庆换流站、接地极及接地极线路

换流站站址场地位于铜锣峡背斜西翼，重庆-沙坪向斜东翼。场地地下水为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。第四系松散堆积层中的孔隙水，主要赋存于场地覆盖层中，其补给来源为大气降水、地表水补给，但分布不均，无统一水面，水量小，水量受季节性影响大，水力联系差。基岩裂隙水赋存于岩石构造裂隙及风化裂隙带中，埋藏深，不具区域水力联系，含水层以砂岩为主，泥岩含水性极弱，主要受大气降水补给。场地地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，相应的地震基本烈度为Ⅵ度。地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ 。

极址区域场地内地下水类型按赋存介质主要为孔隙水，其次为基岩裂隙水。场地地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，相应的地震基本烈度为Ⅵ度。地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ 。

接地极线路沿线基岩主要为侏罗系、三叠系、二叠系泥岩、砂岩、灰岩、页岩、泥灰岩等，第四系主要为全新统残坡积与冲洪积地层。地下水主要有松散岩类孔隙水、岩溶水和基岩裂隙水。

4.2.2.3 输电线路

(1) 新疆维吾尔自治区境内

沿线地层主要为角砾、砂质粘土、卵石、砂砾石、泥岩、安山岩、砂岩、凝灰岩、花岗岩等。戈壁荒漠区域地下水以第四系孔隙潜水为主，主要接受大气降水和地表径流水补给，地下水位埋深多大于 $15m-20m$ 。山丘区域主要为基岩裂隙水，补给主要来源于大气降水。沿线地区地震动峰值加速度 $0.10g-0.20g$ ，相应的地震基本烈度为Ⅵ度-Ⅶ度。地震动反应谱特征周期 $0.35s-0.40s$ 。

(2) 甘肃省境内

沿线途经地区位于昆仑-祁连褶皱系的祁连山褶皱带内，自西北向东南依次穿越祁连山褶皱带的河西走廊过渡带、北祁连褶皱带和中祁连隆起等次一级构造单元，与秦岭褶皱系相邻。沿线地表多被第四系上更新统、全新统冲洪积层覆盖。沿线绝大多数地段的地下水位埋深大于 $10m$ ，但在河流漫滩及常年流水的沟谷、泉水溢出及和雪山消融水联系较为密切的部分低缓平原地带，水位埋深在 $1.0m-6.0m$ 不等，一般埋深 $3.0m-6.0m$ 。沿线地区地震动峰值加速度 $0.05g-0.20g$ ，相应的地震基本烈度为Ⅵ度-Ⅷ度。地震动反应谱特征周期 $0.35s-0.45s$ 。

(3) 陕西省境内

沿线区域在地质构造上属于华南板块的秦岭褶皱系和扬子准地台两个一级大地构

造单元。组成岩石是古生界片岩、千枚岩、板岩、花岗岩、砂岩及石灰岩。地层岩性为上覆地层，主要有第四系全新统残、坡积粉质黏土。沿线除个别山涧洼地或沟谷底部地下水位埋藏稍浅外，大部分地段地下水埋藏深度大于 10m。地震动峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度。地震动反应谱特征周期为 0.40s。

(4)四川省境内

沿线所经过地区未见有全新活动断裂。岩土性质主要为粉质黏土、泥岩、砂岩等。区内地下水类型可分为两大类：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。北部主要以碳酸盐岩类岩溶水为主，南部以基岩裂隙水为主。地震动峰值加速度为 0.04g-0.05g，相应的地震基本烈度为Ⅵ度。地震动反应谱特征周期为 0.35s-0.40s。

(5)重庆市境内

沿线地层较为简单，基岩主要为侏罗系、三叠系、二叠系泥岩、砂岩、灰岩、页岩、泥灰岩等，第四系主要为全新统残坡积与冲洪积地层。地质构造属压应构造行迹，以北北东向梳状褶皱为主，具有背斜紧闭狭窄，向斜开阔和陡倾纵横张裂发育的特征。区内地质构造较复杂，但无全新世活动性断裂分布，构造相对稳定。线路沿线地下水主要有松散岩类孔隙水、岩溶水和基岩裂隙水。沿线地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为Ⅵ度。地震动反应谱特征周期为 0.35s。

4.2.3 水文特征

4.2.3.1 哈密北换流站、接地极及接地极线路

哈密北换流站地处东天山支脉莫钦乌拉山北坡的山前冲洪积扇区。站址区域远离河流，无河流洪水影响。场地内见有由南向北延伸的细小冲沟，场地采取相应的防洪措施。极址东侧紧邻伊吾河主河道，不受伊吾河主河道百年一遇洪水的影响。接地极线路不跨越大的河流，仅一档跨越部分冲沟。

4.2.3.2 重庆换流站、接地极及接地极线路

重庆换流站站址西侧靠山体，西侧受山洪影响。沿站址山洪影响侧设置了截洪沟，故站址不受山洪影响。紧邻站址东侧有茶园河从北往南流经，茶园河为山区性小河沟，站址区域大部分地势相对茶园河较高，中部区域地势相对较低。站址场平后不受百年一遇洪水影响。极址区域距渠江约 3.8km，极址区域与渠江河段水面高差在 130m 以上，故极址区域不受渠江百年一遇洪水淹没冲刷影响。接地极线路跨越河流情况见 4.2.3.3。

4.2.3.3 输电线路

输电线路跨越主要地表水体情况见下表。

表 4.2-1 本项目输电线路跨越主要地表水体情况一览表

行政区	跨越河流	河流概况
新疆维吾尔自治区	沿线无大的河流水体	
甘肃省	疏勒河	疏勒河上游称为昌马河，发源于青海省祁连山疏勒南山与托莱山之间的海拔 5174m 的岗格尔消合力冰川地段，是河西走廊的三大内陆河之一。疏勒河在出山口的昌马大坝被分为玉门河和安西河，在瓜州县桥湾附近又汇流在一起，疏勒河全长 945km。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
	北大河	在出山口以上称之为陶勒河，该河发源于青海省陶勒南山北坡，在鼎新汇入黑河。河流由冰雪融水和降雨混合补给。出山口以上，河流穿越于崇山峻岭之中，地势险要，人烟稀少。出山口以下，进入河西走廊酒泉盆地，河道开阔宽浅。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
	黑河	发源于河西走廊南部的祁连山北麓锦羊岭，流经青海、甘肃、内蒙三省，流域面积 14.3×10 ⁴ km ² ，河道全长 821km，以莺落峡与正义峡为界分为上中下游。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
	石羊河	石羊河是河西走廊东端的一条内陆河流，该河流域东与景泰县毗邻，东南以乌鞘岭和庄浪河为界，南以祁连山为屏障，西以东大河和西大河分水岭为界，流域面积达 47380km ² ，河流自南向北流，经民勤，然后流入内蒙阿拉善旗进入沙漠消失。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
	黄河	黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地，自西向东分别流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南及山东 9 个省级行政区，最后流入渤海。黄河在兰州自西南流向东北，横穿全境，切穿山岭，形成峡谷与盆地相间的串珠形河谷。输电线路利用两侧地形一档跨越黄河，不在水中立塔。
	渭河	流经陕、甘、宁三省区，流域总面积为 13.5 万 km ² 。渭河多年平均径流量 75.7 亿 m ³ 。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
陕西省	西汉水	西汉水为嘉陵江一级支流，发源于甘肃省天水市秦州区南部齐寿山，流经礼县、西和县、康县和成县，在陕西省汉中市略阳县注入嘉陵江，全长 279km，流域面积 9569km ² ，年径流量 17.78 亿 m ³ ，最大洪峰流量为 5020m ³ /s。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
	嘉陵江	嘉陵江是长江上游左岸的主要支流，发源于陕西省凤县东北的秦岭山脉，干流全长 1120km，落差有 2300m，平均比降 2.05‰，全流域面积为 15.98 万 km ² ，占长江流域面积的 9%。嘉陵江按照流域及河道特征，将干流分为上、中、下游，广元以上河道长 380km，为上游；广元至合川长约 645km 为中游，合川至河口长约 95km。输电线路利用两侧地形一档跨越，不在水中立塔。
	东河	东河为嘉陵江中游左岸的一级支流。东河发源于秦岭西南麓陕西平关黎乡镇和四川南江县大巴山南麓，东河全流域面积 5191km ² ，河道长 293km，平均比降 0.71‰，多年平均年径流量约 28.3 亿 m ³ 。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
四川省	仪陇河	仪陇河发源于仪陇县西部土门镇，至西北向东南流经仪陇西南、蓬安北部、营山中部。在营山县中部黄渡镇汇入消水河，其下游即称流江河。全长 140km。输电线路一档跨越，不在水中立塔。
	长滩寺河	长滩寺河原名盐滩溪，嘉陵江武胜段左岸一级支流。源出南充县鄢家乡，纵贯岳池县，从武胜县北飞龙镇入境，流经飞龙、三溪、鸣钟、沿口、永胜、街子、旧县、中心 8 个乡镇，至中心镇郭家注入嘉陵江。干流全长 110km。流域面积 770km ² 。输电线路在四川省岳池县朝阳街道龙马村附近跨越长滩寺河，跨越河段属于五排水库库区。输电线路利用两侧地形一档跨越，不在水中立塔。
重庆市	渠江	渠江系嘉陵江中游的主要支流之一，位于四川盆地东部边缘。渠江上游分为巴河与州河两大支流，且均发源于大巴山南麓。巴河自北向南流经通江、平昌，至渠县三汇镇进入渠江，其间接纳的主要支流有南江及恩阳河；州河上游有前河、中河与后河三条支流构成，自东北向西南流经宣汉、达县，至三汇镇注入渠江。渠江干流从三汇始自东北向西南流经临巴、渠县、广安、至渠河咀注入嘉陵江。河流全长 723km，流域集水面积 39220km ² 。输电线路利用两侧地形一档跨越，不在水中立塔。
	温塘河	温塘河为御临河右岸支流，长江二级支流。发源于重庆市渝北区茨竹镇北山岗，东南流过斗水，转南入两岔水库区。温塘河上段又称两岔河。河流出两岔水库后，向南流过高嘴、大树，折而向东，穿越东山温塘峡谷，于统景镇向东汇入御临河。温塘河长约 30.0km，流域面积 216km ² ，河口流量 3.58m ³ /s。输电线路利用两侧地形一档跨越，不在水中立塔。

4.2.4 气候气象特征

本项目沿线属暖温带大陆性季风气候区。其主要气候特点为：冬寒较短，夏少酷暑，秋季多雨。沿线气象特征见下表。

表 4.2-2 本项目沿线气象特征值一览表

省级行政区	市级行政区	多年平均气温(°C)	极端最高气温(°C)	极端最低气温(°C)	多年平均蒸发量(mm)	多年平均降水量(mm)
新疆维吾尔自治区	哈密市	9.9	43.9	-32.0	4287.2	38.6
	第十三师新星市	9.8	42.7	-31.3	4123.8	39.0
甘肃省	酒泉市	7.2	40.1	-31.6	2005.2	85.4
	嘉峪关市	7.3	38.4	-31.6	2149.0	85.3
	张掖市	7.1	38.6	-28.7	2047.9	110.0
	金昌市	9.0	39.5	-25.1	1595.4	156.1
	武威市	7.9	40.8	-32.0	2021.2	165.9
	白银市	9.0	39.5	-25.1	1595.4	237.6
	兰州市	10.6	39.8	-19.3	1446.4	301.1
	定西市	7.0	35.8	-29.7	1536	560.8
	天水市	10.5	36.3	-19.2	1481.5	558.0
陕西省	陇南市	12.2	40.2	-8.1	1035.0	725.0
	汉中市	13	40.8	-5.0	950.0	893.0
四川省	广元市	16.4	40.5	-8.6	1136.3	1185.7
	南充市	17.1	41.3	-5.7	1114.8	987.2
	广安市	17.5	42.5	-3.3	801.4	1066.0
重庆市	合川区	18.0	42.7	-3.7	886.0	1147.6
	北碚区	18.5	45.0	-3.1	1008.0	1154.6
	渝北区	17.5	41.8	-7.4	1057.7	1171.8

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

(1)合成电场

换流站、直流输电线路各监测点合成电场强度。

(2)工频电场、工频磁场

换流站、交流迁改线路各监测点距离地面 1.5m 高处工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3.2 布点原则

本项目电磁环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线电磁环境敏感目标的基础上确定，具体布点原则见下表。

表 4.3-1 本项目布点原则一览表

序号	布点项目	布点原则
1	哈密北换流站、重庆换流站	站址中心及厂界四周均匀布设监测点位；若电磁环境影响评价范围内有环境敏感目标分布，则在每个环境敏感目标处布设监测点位。监测因子包括合成电场、工频电场、工频磁场。
2	直流输电线路	(1)对于直流输电线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标全部进行监测。在满足监测条件的前提下，选择距离直流输电线路最近的建筑物，在建筑物外靠近项目侧进行监测。监测因子为合成电场。 (2)对于无环境敏感目标分布的行政区，在具备监测条件的情况下选择合适位

序号	布点项目	布点原则
		置进行环境现状监测。监测因子为合成电场。
3	本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越	在本项目直流输电线路与已投运的±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±800kV 青豫线及在建的±800kV 金上-湖北线交叉跨越处布设监测点(与±500kV 德宝线交叉跨越处交通无法到达，不具备监测条件)。
4	交流迁改线路	(1)根据现场调查，交流迁改线路中仅 750kV 东凉 I、II 线交流迁改线路有 1 处电磁环境敏感目标，对该处敏感目标进行工频电场、工频磁场的监测。 (2)为兼顾交流迁改线路，对具备监测条件的永久交流迁改线路迁改段沿线电磁环境现状进行了布点监测，监测因子包括工频电场、工频磁场。具体包括 330kV 泉胡 II 线、750kV 河泉 I 线、110kV 上气 II 线、750kV 武河 I 线、330kV 定纪 II 线迁改监测(其余永久迁改线路迁改段交通无法到达，不具备监测条件)。

4.3.3 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.4 监测时间、监测环境及运行工况

本项目电磁环境现状监测时间和监测环境情况见下表。

表 4.3-2 本项目电磁环境现状监测时间和气象参数一览表(新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省)

序号	测量日期	气象参数			
		温度(℃)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
1	20230424	10-22	15-23	西北	0-1.8
2	20230425	10-17	18-26	东北	0-1.5
3	20230426	7-19	17-24	东北	0-1.9
4	20230512	8-19	33-42	西北	0-1.9
5	20230513	10-22	21-31	西北	0-1.9
6	20230514	15-27	17-23	北	0-1.1
7	20230515	13-29	17-22	西北	0-1.0
8	20230516	11-29	11-25	东、东北	0-1.8
9	20230519	22-28	23-37	东北	0-0.8
10	20230520	20-29	31-42	东北	0-1.0
11	20230521	10-21	33-46	北	0-1.7
12	20230522	8-18	42-59	南	0-0.6
13	20230523	11-25	32-42	南	0-1.8
14	20230524	10-19	40-56	北	0-1.6
15	20230525	10-18	49-67	南	0-1.3
16	20230526	16-22	61-73	东	0-1.8
17	20230527	15-21	55-64	东	0-1.5
18	20230528	16-22	42-54	东北	0-1.3
19	20230529	15-27	53-68	东南	0-1.6
20	20230530	17-28	66-76	东南	0-0.5
21	20230531	12-21	67-73	北	0-1.4
22	20230601	18-23	64-78	东北	0-1.9
23	20230602	12-14	68-76	北	0-1.3
24	20230603	14-16	66-71	东北	0-1.5
25	20230604	13-18	64-77	东北	0-1.6
26	20230605	13-24	63-78	东北	0-1.2
27	20230606	13-26	49-58	西北	0-1.0
28	20230607	14-26	45-59	西	0-1.1
29	20230608	14-28	41-57	西	0-1.0
30	20230609	18-30	39-50	西	0-0.5
31	20230613	20-38	12-21	东	0-1.6
32	20230614	20-38	14-22	东	0-1.1

表 4.3-3 本项目电磁环境现状监测时间和气象参数一览表(四川省、重庆市)

序号	测量日期	气象参数			
		温度(℃)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
1	20230329	21.0-27.0	48.0-53.0	西	0.5-0.6
2	20230512	26.0-30.0	58.0-67.0	南、西	0.2-0.8
3	20230513	22.0-30.0	60.0-72.0	南、西、北、西北	0.1-1.7
4	20230514	24.0-29.0	55.0-69.0	南、西、西南	0.2-1.6
5	20230515	23.0-29.0	53.0-71.0	南、西、北、东北、东南	0.2-1.7
6	20230516	24.0-32.0	58.0-72.0	东、南、西、东南	0.1-1.7
7	20230517	21.0-34.0	47.0-68.0	东、南、西、北、东南、西南	0.2-1.6
8	20230518	21.0-29.0	52.0-88.0	东、南、西、北、东北	0-1.7
9	20230519	22.0-30.0	60.0-88.0	南、西、北、西北	0-1.6
10	20230520	22.0-26.0	62.0-79.0	南、东南、西南	0.9-1.7
11	20230521	23.0-30.0	50.0-83.0	东、南、西、北、东南	0.1-1.8
12	20230522	20.0-30.0	55.0-69.0	南、西、北	0.1-1.6
13	20230523	21.0-27.0	58.0-68.0	南、西、北、西南	0.2-1.7
14	20230524	19.0-30.0	57.0-68.0	南、西、北	0-1.7
15	20230525	22.0-29.0	53.0-66.0	西、北	0.1-1.1
16	20230526	27.0-29.0	50.0-56.0	西、北	0.1-1.0
17	20230527	22.0-28.0	59.0-87.0	东、南、西、北、西南、西北	0.3-1.6
18	20230528	24.0-29.0	62.0-73.0	南、北、东南、西南、西北	0.2-1.6
19	20230530	26.0-29.0	72.0-82.0	西、北、西北	0.8-1.6
20	20230531	26.0-30.0	65.0-74.0	东、北、东北	1.0-1.7
21	20230605	21.0-30.0	50.0-83.0	南、西、北、西北	0.1-1.6
22	20230606	23.0-29.0	39.0-70.0	南、西、北、东北、东南、西北	0.2-1.6

监测期间，被交叉跨越的直流输电线路、交流迁改线路运行工况如下。

表 4.3-4 本项目电磁环境现状监测期间被交叉跨越的直流输电线路、交流迁改线路运行工况

监测日期	名称	项目	电压(kV)	电流(A)	功率(MW)
20230516	±1100kV 吉泉线	极 I	1063~1076	2792~2822	2992~3005
		极 II	-1073~-1061	2791~2821	2984~2997
20230516	±800kV 天中线	极 I	760~767	3824~3957	2929~3005
		极 II	-765~-758	3819~3951	2922~2998
20230613	±800kV 祁韶线	极 I	795~805	2944~3145	2363~2510
		极 II	-806~-793	2934~3141	2344~2505
20230609	±800kV 青豫线	极 I	786~797	556~2200	442~1722
		极 II	-796~-783	557~2200	442~1722
20230614	330kV 泉胡 II 线		356~357	26~314	72~181
20230513	750kV 河泉 I 线		779~781	112~865	118~1093
20230513	110kV 上气 II 线		117~119	36~42	7~8
20230513	750kV 武河 I 线		781~783	184~1451	249~1952
20230522	750kV 东凉 I 线		785~786	171~199	59~107
20230522	750kV 东凉 II 线		783~784	167~197	58~100
20230522	330kV 定纪 II 线		351~360	33~239	78~86

4.3.5 监测单位

(1)新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省：生态环境部核与辐射安全中心。

(2)四川省、重庆市：电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

各环境现状监测单位均通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。各监测单位质量管理体系包括：

- 1)人员管理
- 2)仪器设备管理
- ①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。
- 3)记录与报告
- ①数据记录制度；②报告质量控制。

环境现状监测使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。从事环境现状监测的单位均具有从事环境监测的资质。

4.3.6 监测方法及仪器

4.3.6.1 监测方法

- (1)《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020)；
- (2)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

4.3.6.2 监测仪器

监测仪器见下表。

表 4.3-5 电磁监测仪器一览表

新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省(生态环境部核与辐射安全中心)							
序号	仪器设备名称		编号	主要技术指标		检定/校准有效期	
1	高压直流电磁环境测量系统 HDEM-1		YQ-02-050	校/检单位：中国计量科学研究院 测量范围：-100kV/m~100kV/m		2024.04.16	
2	低频电磁场探头 LF-04		YQ-02-060	校/检单位：中国计量科学研究院 测量范围：0.01V/m~100kV/m, 1nT~10mT		2024.05.07	
四川省、重庆市(电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心)3月监测仪器							
序号	仪器设备名称	设备型号	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
1	直流合成场强计	TFMS01	DC1-1052	中国电力科学研究院有限公司	-100kV/m~100kV/m	2022.04.25	合格
2	场强测量仪	C-0705 G-0705	DC1-1045	中国电力科学研究院有限公司	0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT	2022.04.15	合格
四川省、重庆市(电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心)5月-6月监测仪器							
序号	仪器设备名称	设备型号	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
1	直流合成场强计	TFMS01	DC1-1052	中国电力科学研究院有限公司	-100kV/m~100kV/m	2023.04.24	合格
2	直流合成场强计	TFMS01	DC1-1053	中国电力科学研究院有限公司	-100kV/m~100kV/m	2023.04.24	合格

4.3.7 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果如下。

表 4.3-6 换流站电磁环境现状监测结果

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
		E ₈₀	E ₉₅		
哈密北换流站站址监测点					
1	站址东北侧	0.12	0.12	0.24	7.6
2	站址东南侧	0.13	0.13	0.24	6.4
3	站址西南侧	0.13	0.14	0.23	7.3
4	站址西北侧	0.10	0.10	0.24	8.5
5	站址中心	0.13	0.13	0.24	6.0
重庆换流站站址监测点					
1	站址东侧	-0.13	-0.18	6.1	13.3
2	站址南侧	0.23	0.27	9.2	20.2
3	站址西侧	0.13	0.18	6.5	15.3
4	站址北侧	-0.11	-0.22	11.5	17.7
5	站址中心	0.14	0.23	3.8	17.9
重庆换流站站外电磁环境敏感目标					
1	渝北区大湾镇太和村八组-4	-0.13	-0.19	3.5	15.5

表 4.3-7 直流输电线路电磁环境现状监测结果

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E80	E95	
新疆维吾尔自治区和甘肃省境内背景监测点				
1	哈密市巴里坤哈萨克自治县背景监测点 1	0.13	0.14	
2	兵团第十三师新星市红山农场背景监测点	0.11	0.12	
3	哈密市巴里坤哈萨克自治县背景监测点 2	0.11	0.12	
4	哈密市伊吾县背景监测点	0.08	0.08	
5	哈密市伊州区背景监测点 1	0.06	0.08	
6	哈密市伊州区背景监测点 2	0.04	0.05	
7	酒泉市肃北蒙古族自治县背景监测点	-0.24	-0.28	
8	酒泉市金塔县背景监测点	-1.22	-1.36	
9	嘉峪关市背景监测点	-0.48	-0.51	
10	张掖市高台县背景监测点	0.03	0.04	
11	张掖市临泽县背景监测点	0.01	0.01	
12	白银市景泰县背景监测点 1	-0.10	-0.10	
13	白银市景泰县背景监测点 2	-0.10	-0.10	
14	白银市白银区背景监测点	-0.03	-0.04	
甘肃省境内电磁环境敏感目标				
1	酒泉市瓜州县河东镇双泉村八组	-0.02	-0.03	
2	酒泉市瓜州县河东镇双泉村七组	0.04	0.05	
3	酒泉市瓜州县七墩回族东乡族乡锦华村一组	-0.04	-0.06	
4	酒泉市玉门市六墩镇柳北村二组	-0.06	-0.06	
5	酒泉市玉门市六墩镇柳北村一组	-0.13	-0.17	
6	酒泉市玉门市花海镇大畅河农场九线十六井	-0.94	-1.11	
7	酒泉市肃州区银达镇怀中村七组	-0.75	-0.89	
8	酒泉市肃州区银达镇明沙窝村十组	-0.93	-1.24	
9	酒泉市肃州区银达镇明沙窝村三组	-1.62	-1.91	
10	酒泉市肃州区三墩镇青山绿水家庭农场	0.25	0.33	
11	张掖市甘州区三闸镇轰基牧业	0.04	0.05	
12	张掖市甘州区三闸镇鸿山牧业	0.02	0.02	
13	张掖市甘州区三闸镇宏泰牧业	0.05	0.06	
14	张掖市甘州区三闸镇峻泰农牧	-0.02	-0.03	
15	张掖市山丹县清泉镇长城新村垃圾处理站	-0.01	-0.02	
16	金昌市永昌县东寨镇永昌县煤炭专营市场	-0.07	-0.15	
17	金昌市永昌县东寨镇双桥村六社	-0.02	-0.04	
18	金昌市永昌县东寨镇双桥村八社	-0.01	-0.02	
19	金昌市永昌县六坝镇玉宝村三社	-0.02	-0.05	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
20	金昌市永昌县水源镇山峰蔬菜储存农民专业合作社	-0.47	-0.66	
21	金昌市永昌县水源镇永宁村林场	-0.11	-0.12	
22	金昌市永昌县水源镇北地村六社	-0.03	-0.04	
23	金昌市永昌县朱王堡镇三沟村六社	0.05	0.06	
24	金昌市永昌县朱王堡镇头沟村十一社	0.01	0.01	
25	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村二社	-0.01	-0.02	
26	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村四社	-0.01	-0.01	
27	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村六社	-0.02	-0.02	
28	金昌市永昌县朱王堡镇陈仓村一社	-0.55	-0.63	
29	武威市民勤县蔡旗镇月牙村四社	-3.74	-4.55	
30	武威市凉州区九墩镇下窝村六组	-4.34	-5.12	
31	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部富康村荣华农场	-1.50	-1.54	
32	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部沿河村六组	-1.47	-1.58	
33	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部沿河村二组	-0.57	-0.61	
34	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部十墩村七组	-1.32	-1.44	
35	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部十墩村二组	-0.19	-0.55	
36	武威市凉州区长城镇十二墩村一组	-1.23	-1.42	
37	武威市凉州区长城镇岸门村一组	-1.03	-1.17	
38	武威市凉州区长城镇大湾村三组	-2.18	-2.48	
39	武威市凉州区长城镇西湖村七组	-0.99	-1.12	
40	武威市凉州区长城镇西湖村四组	-1.06	-1.39	
41	武威市凉州区长城镇红水村九组	-0.08	-0.09	
42	武威市凉州区长城镇红水村十一组	-0.10	-0.10	
43	武威市古浪县永丰滩镇建设村五组	-0.07	-0.07	
44	武威市古浪县永丰滩镇建设村四组	-0.07	-0.08	
45	武威市古浪县永丰滩镇六墩村三组	-0.08	-0.09	
46	武威市古浪县永丰滩镇新西村十二组	-0.09	-0.12	
47	武威市古浪县永丰滩镇二墩村十组	-0.15	-0.16	
48	武威市古浪县永丰滩镇二墩村四组	-0.10	-0.10	
49	兰州市皋兰县黑石镇星湾村三社	-0.03	-0.03	
50	兰州市皋兰县黑石镇星湾村一社	-0.06	-0.07	
51	兰州市皋兰县石洞镇丰水村三社	-0.09	-0.10	
52	兰州市榆中县贡井镇套岔岷村柳井池社	-0.01	-0.01	
53	兰州市榆中县贡井镇套岔岷村小柳社	-0.03	-0.05	
54	兰州市榆中县中连川乡大湾村麻旦沟社	0.06	0.07	
55	兰州市榆中县中连川乡撒拉沟村套黄沟社	-0.03	-0.03	
56	定西市安定区鲁家沟镇御风村苗条沟社	0.34	0.40	
57	定西市安定区鲁家沟镇山林村上庙湾社	-0.53	-0.55	
58	定西市安定区鲁家沟镇将台村万崖河社	-1.32	-1.35	
59	定西市安定区岷口镇学房村阳山社	0.04	0.04	
60	定西市安定区岷口镇剡家村剡家川社	0.05	0.06	
61	定西市安定区岷口镇甘林村庙梁社	-0.20	-0.21	
62	定西市安定区凤翔镇响河村牟家坪社 18 号(靠近本项目侧)	0.06	0.06	
	定西市安定区凤翔镇响河村牟家坪社(靠近 750kV 麦东 I 线侧)	0.06	0.07	
63	定西市安定区凤翔镇响河村梁家岔社	0.02	0.02	
64	定西市安定区凤翔镇响河村马吉祥沟社	-0.12	-0.14	
65	定西市安定区青岚山乡花岔村田家河社	-0.31	-0.32	
66	定西市安定区青岚山乡花岔村中川社	-0.10	-0.15	
67	定西市安定区青岚山乡花岔村南坡社	-0.69	-0.71	
68	定西市安定区青岚山乡郭川村崔家山社	0.12	0.12	
69	定西市安定区青岚山乡大坪村贾河湾社	-0.12	-0.15	
70	定西市安定区青岚山乡大坪村徒沟湾社	-0.06	-0.11	
71	定西市安定区青岚山乡大坪村东西坡社	-0.05	-0.06	
72	定西市安定区李家堡镇南湾村李家坪社	-0.01	-0.01	
73	定西市安定区李家堡镇鹿马岔村张家庄社	-0.02	-0.03	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
74	定西市安定区李家堡镇麻子川村麻子川社	0.01	0.01	地面
		0.01	0.02	平台
75	定西市安定区李家堡镇麻子川村中庄社	0.02	0.03	
76	定西市安定区李家堡镇泉子村下中川社	0.05	0.08	
77	定西市安定区李家堡镇泉子村新庄湾社	0.06	0.06	
78	定西市安定区李家堡镇泉子村刘家曲社	0.04	0.04	
79	定西市陇西县宏伟乡后岔村姚家门社	0.06	0.14	
80	定西市陇西县宏伟乡齐家渠村田庄社	0.07	0.08	
81	定西市陇西县宏伟乡齐心小学	0.05	0.05	
82	定西市陇西县宏伟乡齐家渠村刘家湾社	0.06	0.08	
83	市陇西县权家湾镇郑家村岷背后社	0.08	0.14	
84	定西市陇西县权家湾镇田家湾村深沟社	0.03	0.07	
85	定西市陇西县权家湾镇陈顺村阎家湾社	0.46	0.46	
86	定西市通渭县什川镇崖边村庙湾社	0.27	0.28	
87	定西市通渭县什川镇地八村地八社	0.02	0.02	
88	定西市通渭县榜罗镇双峰村东社	0.03	0.04	
89	定西市通渭县榜罗镇孟川村新庄社	-0.08	-0.08	
90	定西市通渭县榜罗镇岔口村岔口社	-0.34	-0.35	
91	定西市通渭县榜罗镇马鞍山山门	-0.18	-0.19	
92	定西市通渭县榜罗镇岔口村吓三社	0.01	0.01	
93	定西市通渭县榜罗镇先锋村刘峡社	0.06	0.06	
94	定西市通渭县榜罗镇先锋村李湾社	0.04	0.04	
95	定西市通渭县榜罗镇先锋村野湾社	0.06	0.06	
96	天水市甘谷县礼辛镇上窑村九家山组	0.10	0.12	
97	天水市甘谷县礼辛镇上窑村鹏腾田园养殖专业合作社	0.07	0.07	
98	天水市武山县咀头乡李尧村佰祥种养殖专业合作社	0.07	0.07	
99	天水市武山县咀头乡李尧村王家湾组	0.20	0.22	
100	天水市武山县咀头乡多家村何家窑组	-0.01	-0.01	
101	天水市武山县咀头乡王山村王家山组	0.03	0.03	
102	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾村地儿湾组	0.04	0.04	
103	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾学校	0.03	0.03	
104	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾村尉家湾组	0.02	0.02	
105	天水市甘谷县谢家湾乡马家窑湾村上庄组	0.03	0.04	
106	天水市甘谷县谢家湾乡赵窑村十字道组	0.04	0.04	
107	天水市甘谷县谢家湾乡鲜家坪村爱明养殖场	-0.10	-0.11	
108	天水市甘谷县谢家湾乡鲜家坪村扁丘组	0.04	0.04	
109	天水市甘谷县磐安镇严家庄村三组	0.05	0.06	
110	天水市甘谷县磐安镇李家窑村程家磨四组	0.01	0.01	
111	天水市甘谷县武家河镇元高山村刘家湾组	0.04	0.05	
112	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村白杨树组	0.01	0.02	
113	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村任家窑组 17 号	-0.03	-0.08	
	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村任家窑组 23 号	0.01	0.01	地面
		0.02	0.02	平台
114	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村村委会	0.02	0.03	
115	天水市甘谷县古城镇深峁子村平路儿组	-0.01	-0.02	
116	天水市甘谷县古城镇深峁子村常坪组	0.10	0.10	
117	天水市甘谷县古城镇深峁子村六组	0.01	0.01	
118	天水市甘谷县古城镇杨家坪村坡头组	0.03	0.03	
119	天水市秦州区关子镇岸峪村四组	0.06	0.06	
120	天水市秦州区关子镇藉源村廖家沟门组	0.04	0.05	
121	天水市秦州区藉口镇上寨村八组	0.04	0.05	
122	天水市秦州区藉口镇上寨村上庄组	0.02	0.03	
123	天水市秦州区藉口镇上磨村上磨组	0.01	0.02	
124	天水市秦州区杨家寺镇金玉祥种养殖农民专业合作社	0.01	0.02	
125	天水市秦州区杨家寺镇三湾村果丰叶茂家庭种植农场	0.02	0.02	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
126	天水市秦州区杨家寺镇石马村石图组	0.02	0.03	
127	陇南市礼县红河镇菜籽村三组	0.04	0.05	
128	陇南市礼县红河镇白莲村杨山组	0.02	0.03	
129	陇南市礼县红河镇白莲村大山组	0.03	0.03	
130	陇南市礼县永坪镇福利达养殖种植农民专业合作社	0.05	0.05	
131	陇南市礼县祁山镇东润森种植养殖专业合作社	0.06	0.07	
132	陇南市礼县祁山镇曾家村一组	0.03	0.04	
133	陇南市礼县祁山镇曾家村二组	0.04	0.04	
134	陇南市礼县祁山镇靳坪村三组	0.05	0.05	
135	陇南市礼县祁山镇严洼村四组	-0.03	-0.04	
136	陇南市礼县永兴镇严尧村永兴乡组	0.03	0.04	
137	陇南市西和县永兴镇捷地村养殖场	0.09	0.10	
138	陇南市西和县长道镇金盆养殖农民专业合作社	0.06	0.07	
139	陇南市西和县长道镇光明村三社	0.05	0.07	
140	陇南市西和县长道镇光明村一社	0.05	0.06	地面 平台
		-0.04	-0.06	
141	陇南市西和县石堡镇张李村李山组	0.05	0.05	
142	陇南市西和县稍峪镇郭河村二社	0.03	0.03	
143	陇南市西和县稍峪镇塔山腾达养殖农民专业合作社	-0.02	-0.02	
144	陇南市西和县稍峪镇郭河村三社	-0.04	-0.04	
145	陇南市西和县兴隆镇叶河村叶河社	0.04	0.04	
146	陇南市西和县兴隆镇黑鹰村一社	-0.03	-0.03	
147	陇南市西和县卢河镇草川村核桃树湾组	-0.01	-0.01	
148	陇南市西和县卢河镇山岔村三组	0.04	0.04	
149	陇南市西和县卢河镇董河村二社养殖场	0.03	0.04	
150	陇南市西和县石龙养殖农民专业合作社	0.01	0.01	
151	陇南市西和县卢河镇草关村草关儿组	0.07	0.08	
152	陇南市西和县六巷乡上巷村恒安护林站	0.04	0.04	
153	陇南市西和县石峡镇石峡村焦山社	-0.14	-0.15	
154	陇南市西和县石峡镇库根村斜坡组	0.05	0.07	
155	陇南市西和县石峡镇库根村鞍子坪组	-0.10	-0.18	
156	陇南市西和县西高山镇何山村赵湾社	0.06	0.06	
157	陇南市西和县西高山镇秦山村张尧社	-0.01	-0.02	
158	陇南市西和县西高山镇秦山村看护房	0.06	0.06	
159	陇南市西和县西高山镇志东养殖农民专业合作社	0.04	0.06	
160	陇南市西和县西高山镇张窑组旺龙养殖农民专业合作社	0.06	0.06	
161	陇南市成县苏元镇庙垭村大湾组	0.02	0.03	
162	陇南市成县苏元镇庙垭村小湾组	-0.01	-0.01	
163	陇南市成县苏元镇大安山村赵尧组	-0.05	-0.06	
164	陇南市成县苏元镇张湾村刘那组	0.03	0.04	
165	陇南市成县索池镇栾山村刘山组	0.02	0.02	
166	陇南市成县索池镇索池村大湾上社	0.04	0.06	
167	陇南市成县索池镇索池村上坝组	0.13	0.16	
168	陇南市成县索池镇索池村许坪组	0.09	0.09	
169	陇南市成县索池镇李家山村范庄组	0.03	0.04	
170	陇南市成县索池镇花泉村黑上社	0.01	0.01	
171	陇南市成县黄陈镇苇子沟村大庄组	-0.09	-0.10	
172	陇南市成县黄陈镇中湾村铁江树一组	-0.07	-0.08	
173	陇南市成县黄陈镇张贤养殖农民专业合作社	0.01	0.01	
174	陇南市成县黄陈镇孟坪村陈上组	0.01	0.01	
175	陇南市成县黄陈镇黄陈村陈家湾组	0.04	0.05	
176	陇南市成县黄陈镇郑家山村芦子湾组	0.05	0.05	
177	陇南市成县谭河乡谭河村韦坝组	0.01	0.01	
178	陇南市康县迷坝乡孟家坝村孟家坝社	-0.05	-0.08	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
180	陇南市康县迷坝乡孟家坝村胡家沟组	-0.01	-0.01	
181	陇南市康县云台镇关场村李沟社	0.01	0.01	
182	陇南市康县云台镇关场村安房社	-0.02	-0.04	
183	陇南市康县大南峪镇焦家沟村强湾社	0.02	0.02	
184	陇南市康县大南峪镇焦家沟村刘沟社	0.01	0.01	
185	陇南市康县大南峪镇潘家山村潘山社	0.02	0.02	
186	陇南市康县大南峪镇潘家山村潘河坝社	0.01	0.02	
187	陇南市康县大南峪镇郑湾村寺沟社	0.03	0.04	
188	陇南市康县大南峪镇郑湾村杜家沟组	-0.01	-0.01	
189	陇南市康县两河镇瓦场村鹰咀石组	0.02	0.02	
190	陇南市康县两河镇巩坝村石家山社	-0.01	-0.03	
191	陇南市康县两河镇刘山村应山社	0.01	0.02	
192	陇南市康县两河镇中坝村李家院社	0.02	0.02	
陕西省境内电磁环境敏感目标				
1	汉中市略阳县郭镇寺沟村蒋家沟社	0.01	0.01	
2	汉中市略阳县郭镇杨家岭村二房沟组	0.01	0.02	
3	汉中市略阳县郭镇杨家岭村老庄社	0.02	0.02	
4	汉中市略阳县郭镇杨家岭村胡家湾社	0.02	0.02	
5	汉中市略阳县乐素河镇瓦房村武家营组	0.01	0.01	
6	汉中市略阳县乐素河镇大柴坝村朱家湾社	0.02	0.02	
7	汉中市宁强县太阳岭镇庙沟村新地山组	0.02	0.02	
8	汉中市宁强县太阳岭镇杨家坝村五组	0.02	0.02	
9	汉中市宁强县太阳岭镇杨家坝村二组	0.03	0.03	
10	汉中市宁强县太阳岭镇苍社沟村一组	0.01	0.02	
11	汉中市宁强县太阳岭镇火峰坝村二组	0.02	0.02	
12	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村九组	0.04	0.04	
13	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村八组	-0.01	-0.01	
14	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村七组	0.01	0.02	
15	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村五组	0.02	0.02	
16	汉中市宁强县阳平关镇伍家坝村二组	0.02	0.02	
17	汉中市宁强县阳平关镇伍家坝村四组	0.02	0.04	
18	汉中市宁强县阳平关镇清河村九组	0.01	0.01	
19	汉中市宁强县阳平关镇清河村四组	0.03	0.03	
20	汉中市宁强县阳平关镇清河村六组	0.03	0.03	
21	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村三组	0.02	0.02	
22	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村四组	0.03	0.03	
23	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村六组	0.04	0.04	
24	汉中市宁强县阳平关镇擂鼓台村七组	0.03	0.03	
25	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村五组	0.02	0.02	地面
		0.02	0.02	平台
26	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村二组	0.02	0.02	
27	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村六组	0.03	0.03	
28	汉中市宁强县阳平关镇小寨子村十一组	0.02	0.02	
29	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村三组	0.02	0.03	
30	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村西沟组	0.03	0.04	
31	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村东沟组	0.02	0.02	
32	汉中市宁强县汉源街道陈某某娃娃鱼养殖场	0.01	0.02	
33	汉中市宁强县汉源街道七盘关村二组	0.03	0.03	
34	汉中市宁强县汉源街道七盘关村一组	0.02	0.02	
四川省境内电磁环境敏感目标				
1	广元市朝天区两河口镇农华村三组	0.11	0.15	
2	广元市朝天区两河口镇农华村二组	0.12	0.22	
3	广元市朝天区两河口镇农华村一组	0.18	0.23	
4	广元市朝天区两河口镇黄柏村一组	0.14	0.20	
5	广元市朝天区两河口镇黄柏村六组	-0.13	-0.19	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
6	广元市朝天区两河口镇黄家村一组	0.13	0.18	
7	广元市朝天区李家镇青林村一组	0.20	0.25	
8	广元市朝天区李家镇青林村二组	0.12	0.17	
9	广元市朝天区李家镇青林村五组	0.12	0.17	
10	广元市朝天区李家镇永乐村一组	0.12	0.17	
11	广元市朝天区李家镇新建村三组	0.15	0.19	
12	广元市朝天区李家镇永乐村三组	0.12	0.19	
13	广元市朝天区李家镇民主村三组	-0.18	-0.25	
14	广元市朝天区李家镇民主村二组	0.13	0.18	
15	广元市朝天区李家镇卫星村三组	0.14	0.21	
16	广元市旺苍县天星镇新农村七组	0.15	0.20	
17	广元市旺苍县天星镇新农村六组	-0.12	-0.17	
18	广元市旺苍县天星镇光辉村四组	0.14	0.19	
19	广元市旺苍县天星镇光辉村一组	0.16	0.21	
20	广元市旺苍县天星镇红光村七组	-0.17	-0.24	
21	广元市旺苍县天星镇红光村一组	0.14	0.20	
22	广元市旺苍县国华镇牌坊村十组	0.20	0.28	
23	广元市旺苍县双汇镇莲花村二组	-0.12	-0.19	
24	广元市旺苍县双汇镇汶水村二组	-0.11	-0.16	
25	广元市旺苍县双汇镇永庆村四组	0.12	0.17	
26	广元市旺苍县高阳镇虎垭村九组	0.21	0.27	
27	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村六组	0.13	0.19	
28	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村五组	0.15	0.20	
29	广元市旺苍县高阳镇向阳村五组	-0.13	-0.18	
30	广元市旺苍县高阳镇向阳村六组	0.12	0.18	
31	广元市旺苍县东河镇福临村七组	0.20	0.25	
32	广元市旺苍县东河镇福临村六组	-0.22	-0.28	
33	广元市旺苍县黄洋镇太阳村八组	0.15	0.23	
34	广元市旺苍县黄洋镇太阳村七组	0.15	0.20	
35	广元市旺苍县黄洋镇太阳村四组	0.22	0.27	
36	广元市旺苍县东河镇狮子村五组(4b类点)	0.20	0.25	
	广元市旺苍县东河镇狮子村五组(1类点)	0.17	0.23	
37	广元市旺苍县黄洋镇金华村二组	0.22	0.30	
38	广元市旺苍县黄洋镇金华村一组	-0.11	-0.17	
39	广元市旺苍县龙凤镇天井村十二组	0.11	0.16	
40	广元市旺苍县龙凤镇天井村十一组	0.13	0.19	
41	广元市旺苍县龙凤镇人民村五组	0.16	0.20	
42	广元市旺苍县龙凤镇人民村村委会	0.12	0.19	
43	广元市旺苍县龙凤镇人民村三组	0.21	0.28	
44	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村二组	-0.17	-0.25	
45	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村三组	0.20	0.26	
46	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村四组	0.17	0.25	
47	广元市苍溪县黄猫垭镇大远村三组	0.13	0.19	
48	广元市苍溪县黄猫垭镇回龙村九组	0.15	0.20	
49	广元市苍溪县黄猫垭镇南军村四组	-0.18	-0.23	
50	广元市苍溪县黄猫垭镇呈元村四组	-0.18	-0.25	
51	广元市苍溪县高坡镇竹梨村二组	0.12	0.17	
52	广元市苍溪县高坡镇竹梨村一组	0.13	0.18	
53	广元市苍溪县高坡镇竹梨村七组	0.25	0.30	
54	广元市苍溪县高坡镇竹梨村八组	0.22	0.29	
55	广元市苍溪县白山乡宝寨村一组	0.13	0.20	
56	广元市苍溪县白山乡宝寨村二组	0.20	0.25	
57	广元市苍溪县白山乡宝寨村三组	-0.22	-0.28	
58	广元市苍溪县白山乡宝寨村四组	0.13	0.17	
59	广元市苍溪县白山乡红庙村一组	-0.21	-0.28	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
60	广元市苍溪县彭店乡来龙村一组	0.11	0.17	
61	广元市苍溪县彭店乡来龙村二组	0.13	0.18	
62	广元市苍溪县彭店乡来龙村三组	0.15	0.21	
63	广元市苍溪县彭店乡来龙村四组	-0.14	-0.20	
64	广元市苍溪县彭店乡长星村一组	0.23	0.29	
65	广元市苍溪县彭店乡祥和社区七组	-0.24	-0.30	
66	广元市苍溪县彭店乡祥和社区八组	0.18	0.23	
67	广元市苍溪县彭店乡小梁村一组	-0.15	-0.21	
68	广元市苍溪县龙山镇大牟村六组	0.18	0.24	
69	广元市苍溪县龙山镇五星村六组	0.11	0.16	
70	广元市苍溪县龙山镇大牟村三组	0.13	0.19	
71	广元市苍溪县龙山镇大牟村四组	-0.13	-0.20	
72	广元市苍溪县龙山镇董永村五组	0.11	0.16	
73	广元市苍溪县龙山镇龙宝村四组	-0.21	-0.27	
74	广元市苍溪县龙山镇文柏村六组	0.17	0.23	
75	广元市苍溪县龙山镇文柏村八组	0.18	0.26	
76	南充市阆中市峰占乡牛王包村二组	-0.15	-0.20	
77	南充市阆中市峰占乡牛王包村一组	0.20	0.27	
78	南充市阆中市峰占乡红瓦店村六组	-0.14	-0.18	
79	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区四组	-0.24	-0.28	
80	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区三组	0.20	0.25	
81	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区二组	0.27	0.33	
82	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区五组	-0.18	-0.25	
83	南充市阆中市鹤峰乡蚕丝山村五组	0.23	0.28	
84	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村五组	0.12	0.17	
85	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村四组	0.17	0.23	
86	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村三组	-0.27	-0.33	
	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村三组(靠近 500kV 亨中线)	0.89	1.03	
87	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村一组	0.21	0.27	
88	南充市阆中市鹤峰乡川主庙村七组	0.15	0.21	
89	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区三组	-0.12	-0.18	
90	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区二组	0.21	0.28	
91	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区四组	-0.15	0.20	
92	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区一组	0.18	0.23	
93	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村三组	0.20	0.25	
94	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村一组	-0.12	-0.17	
95	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村二组	0.13	0.18	
96	南充市阆中市望垭镇字库垭村三组	0.11	0.17	
97	南充市阆中市望垭镇字库垭村二组	-0.14	-0.19	
98	南充市阆中市望垭镇字库垭村一组	0.14	0.21	
99	南充市阆中市望垭镇字库垭村四组	-0.16	-0.23	
100	南充市阆中市望垭镇护垭社区四组	0.25	0.31	
101	南充市阆中市望垭镇护垭社区一组	0.20	0.25	
102	南充市阆中市望垭镇护垭社区二组	0.25	0.30	
103	南充市阆中市望垭镇社合包村十组	0.18	0.23	
104	南充市阆中市望垭镇望垭社区一组	-0.16	-0.23	
105	南充市阆中市望垭镇望垭社区二组	0.12	0.17	
106	南充市阆中市望垭镇望垭社区七组	-0.21	-0.27	
107	南充市阆中市望垭镇三宝山村十二组	0.16	0.23	
108	南充市阆中市望垭镇三宝山村三组	0.16	0.21	
109	南充市阆中市望垭镇三宝山村四组	0.13	0.20	
110	南充市仪陇县张公镇繁荣村五组	-0.15	-0.20	
111	南充市仪陇县观紫镇霖水村二组	0.17	0.25	
112	南充市仪陇县观紫镇霖水村三组	0.12	0.17	
113	南充市仪陇县观紫镇霖水村四组	-0.14	-0.20	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
114	南充市仪陇县观紫镇霖水村五组	0.17	0.23	
115	南充市仪陇县观紫镇霖水村六组	0.11	0.16	
116	南充市仪陇县观紫镇万众村五组	-0.15	-0.20	
117	南充市仪陇县观紫镇万众村六组	-0.20	-0.25	
118	南充市仪陇县观紫镇万众村一组	0.16	0.25	
119	南充市仪陇县观紫镇长乐村四组	0.13	0.18	
120	南充市仪陇县三蛟镇仙女山村四组	0.12	0.17	
121	南充市仪陇县三蛟镇宝山村二组(4a类点)	0.15	0.21	
	南充市仪陇县三蛟镇宝山村二组(1类点)	0.12	0.18	
122	南充市仪陇县三蛟镇宝山村三组	-0.19	-0.24	
123	南充市仪陇县观紫镇自生村八组	0.16	0.21	
124	南充市仪陇县观紫镇自生村三组	0.14	0.19	
125	南充市仪陇县观紫镇自生村一组	0.22	0.30	
126	南充市仪陇县金城镇大桥村五组	-0.23	-0.29	
127	南充市仪陇县金城镇大桥村四组	0.15	0.21	
128	南充市仪陇县金城镇谢家村四组	-0.20	-0.25	
129	南充市仪陇县金城镇三堆农村社区一组	0.20	0.25	
130	南充市仪陇县金城镇三堆农村社区五组	0.14	0.20	
131	南充市仪陇县金城镇蔡庙村一组	0.11	0.16	
132	南充市仪陇县金城镇蔡庙村二组	-0.21	-0.26	
133	南充市仪陇县金城镇蔡庙村四组	0.17	0.23	
134	南充市仪陇县金城镇蔡庙村九组	0.14	0.20	
135	南充市仪陇县金城镇梭坡村二组	-0.14	-0.20	
136	南充市仪陇县金城镇梭坡村三组	0.18	0.24	
137	南充市仪陇县金城镇花牌村三组	0.21	0.26	
138	南充市仪陇县土门镇木龙村五组	-0.20	-0.26	
139	南充市仪陇县土门镇大龙泉村七组	0.12	0.19	
140	南充市仪陇县土门镇大龙泉村三组	0.12	0.20	
141	南充市仪陇县金城镇双盘庙村三组	0.14	0.21	
142	南充市仪陇县土门镇大龙泉村二组	-0.12	-0.17	
143	南充市仪陇县铜鼓乡九龙山村一组	0.17	0.24	
144	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村三组	0.15	0.21	
145	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村四组	0.16	0.21	
146	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村六组	0.13	0.19	
147	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村七组	0.22	0.27	
148	南充市仪陇县铜鼓乡青云社区三组	-0.13	-0.18	
149	南充市仪陇县铜鼓乡旧县坝农村社区二组	0.23	0.27	
150	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村五组	0.17	0.23	
151	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村七组	0.20	0.25	
152	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村六组	-0.16	-0.21	
153	南充市仪陇县赛金镇高家坝村二组	0.22	0.26	
154	南充市仪陇县赛金镇高家坝村三组	0.23	0.29	
155	南充市仪陇县赛金镇高家坝村五组(4a类点)	0.14	0.19	
	南充市仪陇县赛金镇高家坝村五组(1类点)	0.12	0.18	
156	南充市仪陇县赛金镇高家坝村六组	0.18	0.24	
157	南充市仪陇县赛金镇大屋基村一组	-0.14	-0.21	
158	南充市仪陇县赛金镇袁家坝村一组	0.21	0.28	
159	南充市仪陇县赛金镇袁家坝村四组	0.22	0.29	
160	南充市仪陇县双胜镇新民村四组	-0.18	-0.24	
161	南充市仪陇县双胜镇新民村二组	0.21	0.28	
162	南充市仪陇县双胜镇火红社区一组	-0.17	-0.24	
163	南充市仪陇县双胜镇火红社区二组	0.12	0.19	
164	南充市仪陇县双胜镇火红社区四组	0.22	0.28	
165	南充市仪陇县双胜镇火红社区六组	-0.14	-0.20	
166	南充市仪陇县双胜镇永久村四组	0.20	0.28	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
167	南充市仪陇县双胜镇永久村五组	0.13	0.20	
168	南充市仪陇县新政镇金鸭铺村四组	0.13	0.19	
169	南充市仪陇县新政镇清明桥村三组	0.17	0.25	
170	南充市仪陇县新政镇清明桥村五组	-0.21	-0.26	
171	南充市仪陇县新政镇云雾寨村二组	0.16	0.21	
172	南充市仪陇县新政镇云雾寨村三组	0.13	0.17	地面 平台
		0.14	0.21	
173	南充市仪陇县新政镇云雾寨村四组	0.14	0.19	
174	南充市仪陇县新政镇云雾寨村五组	-0.13	-0.21	
175	南充市仪陇县新政镇云雾寨村六组	0.14	0.20	
176	南充市仪陇县新政镇庙子梁村三组	0.13	0.18	
177	南充市蓬安县徐家镇下河村三组	0.13	0.19	
178	南充市蓬安县徐家镇下河村一组	-0.16	-0.21	
179	南充市蓬安县徐家镇五星社区三组	0.20	0.24	
180	南充市蓬安县徐家镇红花村六组	0.14	0.19	
181	南充市蓬安县徐家镇红花村四组	0.16	0.24	
182	南充市蓬安县徐家镇红花村三组	-0.15	-0.21	
183	南充市蓬安县徐家镇红花村五组	0.16	0.24	
184	南充市蓬安县徐家镇柳溪桥村五组	0.13	0.18	
185	南充市蓬安县徐家镇柳溪桥村二组	0.11	0.17	
186	南充市蓬安县徐家镇月光坪村六组	0.13	0.20	
187	南充市蓬安县徐家镇月光坪村四组	-0.13	-0.18	
188	南充市蓬安县徐家镇白果湾村六组	0.14	0.20	
189	南充市蓬安县徐家镇唐家祠村三组	0.17	0.24	
190	南充市蓬安县徐家镇唐家祠村二组	-0.11	-0.17	
191	南充市蓬安县徐家镇陈家拱桥村四组	0.16	0.21	
192	南充市蓬安县金甲乡白石包村四组	0.22	0.27	
193	南充市蓬安县金甲乡白石包村五组	0.12	0.17	
194	南充市蓬安县金甲乡白鹤嘴村六组	-0.21	-0.28	
195	南充市蓬安县金甲乡关鹿山村三组	0.13	0.18	
196	南充市蓬安县金甲乡金龙社区七组	0.14	0.21	
197	南充市蓬安县金甲乡关鹿山村五组	-0.23	-0.28	
198	南充市蓬安县金甲乡星火村六组	0.22	0.28	
199	南充市蓬安县金甲乡星火村五组	0.18	0.24	
200	南充市蓬安县金甲乡星火村四组	0.12	0.19	
201	南充市蓬安县金甲乡星火村二组	0.12	0.18	
202	南充市蓬安县金甲乡定顺村七组	0.16	0.23	
203	南充市蓬安县金甲乡定顺村八组	-0.23	-0.29	
204	南充市蓬安县金甲乡观音桥村九组	0.11	0.16	
205	南充市蓬安县金甲乡观音桥村八组	0.11	0.17	
206	南充市蓬安县金甲乡观音桥村七组	-0.12	-0.20	
207	南充市蓬安县周口街道堂房村一组	0.17	0.23	
208	南充市蓬安县相如街道三星桥社区五组	0.16	0.24	
209	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区五组(4b类点)	0.19	0.26	
	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区五组(1类点)	0.02	0.04	
210	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区四组	0.15	0.21	
211	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区三组	0.20	0.25	
212	南充市蓬安县相如街道龙滩桥社区四组(4a类点)	-0.14	-0.20	
	南充市蓬安县相如街道龙滩桥社区四组(1类点)	0.12	0.16	
213	南充市蓬安县相如街道黄金沟村一组	-0.12	-0.17	
214	南充市蓬安县相如街道黄金沟村二组	0.12	0.17	
215	南充市蓬安县相如街道古楼沟村四组	-0.20	-0.28	
216	南充市蓬安县河舒镇小板桥村四组	0.12	0.17	
217	南充市蓬安县河舒镇小板桥村二组	0.13	0.20	
218	南充市蓬安县河舒镇河东社区六组	0.11	0.16	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
219	南充市蓬安县河舒镇河东社区七组	0.14	0.19	
220	南充市蓬安县河舒镇花鱼滩村五组	-0.15	-0.20	
221	南充市蓬安县新园乡白银坝村二组	0.13	0.18	
222	南充市蓬安县新园乡碧溪社区一组	0.24	0.31	
223	南充市蓬安县新园乡圆顶村三组	0.22	0.27	
224	南充市蓬安县新园乡碧溪社区九组	0.24	0.30	
225	南充市蓬安县新园乡圆顶村五组	-0.15	-0.19	
226	南充市蓬安县兴旺镇金桥村二组	0.23	0.30	
227	南充市蓬安县兴旺镇宝定村一组	0.13	0.19	
228	南充市蓬安县兴旺镇宝定村二组	-0.15	-0.20	
229	南充市蓬安县兴旺镇店子湾村六组	0.06	0.08	
230	南充市蓬安县兴旺镇川果园村六组	0.16	0.22	
231	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村一组	-0.16	-0.21	
232	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村二组	0.14	0.22	
233	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村四组	0.13	0.17	
234	南充市蓬安县兴旺镇双龙桥村三组	0.11	0.14	
235	南充市蓬安县兴旺镇水泉村三组	0.12	0.19	
236	南充市蓬安县兴旺镇水泉村二组	0.30	0.32	
237	南充市蓬安县兴旺镇水泉村一组	0.15	0.20	
238	南充市高坪区长乐镇高滩寺村一组	-0.28	-0.33	
239	南充市高坪区长乐镇福龙桥村一组	0.11	0.18	
240	南充市高坪区长乐镇福龙桥村二组	0.26	0.33	
241	南充市高坪区长乐镇高滩寺村三组	-0.10	-0.11	
242	南充市高坪区长乐镇丁家庙村四组	0.14	0.18	
243	南充市高坪区长乐镇丁家庙村二组	0.22	0.32	
244	南充市高坪区胜观镇半边寨村四组	0.18	0.25	
245	南充市高坪区胜观镇半边寨村三组	0.24	0.27	
246	南充市高坪区胜观镇九倒拐村四组	0.10	0.11	
247	南充市高坪区胜观镇东林寺村一组(4a类点)	0.13	0.17	
	南充市高坪区胜观镇东林寺村一组(1类点)	-0.14	-0.21	
248	南充市高坪区胜观镇东林寺村二组	0.34	0.37	
	南充市高坪区胜观镇东林寺村二组(500kV南黄 I、II线间点)	0.16	0.19	
249	南充市高坪区胜观镇土巴塞村八组	0.10	0.14	
250	南充市高坪区胜观镇土巴塞村七组	0.25	0.35	
251	广安市岳池县顾县镇团坝村四组	-0.12	-0.14	
252	广安市岳池县顾县镇团坝村五组	0.28	0.30	
253	广安市岳池县顾县镇龙马桥村六组	0.06	0.13	
254	广安市岳池县顾县镇龙马桥村七组	-0.01	-0.04	
255	广安市岳池县顾县镇双鄢村四组	0.19	0.25	
256	广安市岳池县顾县镇双鄢村五组	0.19	0.24	
257	广安市岳池县顾县镇保全寺村二组	-0.16	-0.27	
258	广安市岳池县顾县镇保全寺村五组	0.18	0.23	
259	广安市岳池县九龙街道北城村九组	0.29	0.40	
260	广安市岳池县九龙街道北城村一组	0.28	0.33	
261	广安市岳池县九龙街道北城村五组	0.12	0.16	
262	广安市岳池县白庙镇郑家村二组	-0.23	-0.32	
263	广安市岳池县白庙镇郑家村七组	0.17	0.28	
264	广安市岳池县白庙镇郑家村五组	-0.22	-0.28	
265	广安市岳池县白庙镇郑家村四组	0.14	0.19	
266	广安市岳池县白庙镇三教寺村十组	0.24	0.36	
267	广安市岳池县白庙镇黄莲桥村十四组	-0.21	-0.25	
268	广安市岳池县白庙镇黄莲桥村十三组	0.10	0.23	
269	广安市岳池县九龙街道高坪村九组	0.28	0.34	
270	广安市岳池县白庙镇长深沟村五组	-0.21	-0.25	
271	广安市岳池县白庙镇长深沟村八组	0.20	0.30	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
272	广安市岳池县白庙镇长深沟村七组	0.11	0.15	
273	广安市岳池县朝阳街道万塔山村四组	0.26	0.34	
274	广安市岳池县朝阳街道万塔山村三组	0.27	0.38	
275	广安市岳池县新场镇断桥村十组	-0.17	-0.26	
276	广安市岳池县新场镇断桥村八组	0.28	0.33	
277	广安市岳池县新场镇回龙寺村一组	0.17	0.19	
278	广安市岳池县新场镇回龙寺村二组	0.30	0.41	
279	广安市岳池县朝阳街道龙马村七组	0.08	0.12	
280	广安市岳池县朝阳街道天王庙村十一组	-0.21	-0.30	
281	广安市岳池县乔家镇南山村九组	0.28	0.38	
282	广安市岳池县乔家镇南山村十二组	0.10	0.12	
283	广安市武胜县飞龙镇大石桥村四组	0.14	0.18	
284	广安市岳池县乔家镇董家村十七组	-0.10	-0.16	
285	广安市岳池县乔家镇董家村十六组	-0.29	-0.33	
286	广安市岳池县乔家镇双桥村九组	0.08	0.17	
287	广安市岳池县乔家镇双桥村十组	0.16	0.29	
288	广安市岳池县乔家镇双桥村十二组	0.23	0.25	
289	广安市武胜县飞龙镇梅托村十组	0.13	0.17	
290	广安市武胜县飞龙镇木井村三组	0.16	0.22	
291	广安市武胜县飞龙镇木井村一组	0.29	0.42	
292	广安市武胜县飞龙镇裕丰村十六组	-0.12	-0.15	
293	广安市武胜县飞龙镇裕丰村十四组	0.28	0.32	
294	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村七组(1类点)	0.14	0.19	
	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村七组(4a类点)	0.22	0.29	
295	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村八组	0.18	0.22	
296	广安市武胜县猛山乡双河村七组	-0.22	-0.31	
297	广安市武胜县猛山乡双河村四组	0.10	0.30	
298	广安市武胜县猛山乡双河村一组	0.12	0.14	
299	广安市武胜县猛山乡双河村二组	-0.11	-0.15	
300	广安市武胜县猛山乡双河村三组	0.16	0.19	
301	广安市武胜县猛山乡二郎村一组	0.17	0.22	
302	广安市武胜县猛山乡二郎村五组	0.08	0.11	
303	广安市武胜县猛山乡二郎村四组	0.30	0.35	
304	广安市武胜县猛山乡白楼村八组	-0.20	-0.28	
305	广安市武胜县猛山乡白楼村七组	0.16	0.28	
306	广安市武胜县猛山乡白楼村六组	0.20	0.23	
307	广安市武胜县乐善镇观音寨村九组	0.12	0.14	
308	广安市武胜县乐善镇红朝门村十组	0.27	0.31	
309	广安市武胜县乐善镇红朝门村九组	0.20	0.26	
310	广安市武胜县乐善镇棕柿桥村一组	-0.11	-0.16	
311	广安市武胜县乐善镇园山村六组	0.16	0.21	
312	广安市武胜县乐善镇普兴村七组	0.28	0.30	
313	广安市武胜县乐善镇园山村四组	-0.28	-0.37	
314	广安市武胜县乐善镇园山村三组	0.24	0.35	
315	广安市武胜县乐善镇普兴村五组	0.24	0.34	
316	广安市武胜县乐善镇普兴村三组	-0.10	-0.15	
317	广安市武胜县乐善镇七郎村四组	0.14	0.17	
318	广安市武胜县乐善镇七郎村三组	0.20	0.34	
319	广安市武胜县乐善镇七郎村九组	0.12	0.17	
320	广安市武胜县乐善镇七郎村十组	0.14	0.21	
321	广安市武胜县乐善镇六合村八组	0.22	0.25	
322	广安市武胜县乐善镇六合村十组	-0.14	-0.20	
323	广安市武胜县乐善镇凤凰村七组	0.18	0.26	
324	广安市武胜县乐善镇凤凰村一组	0.16	0.18	
325	广安市武胜县乐善镇凤凰村二组	0.12	0.19	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
326	广安市武胜县乐善镇平竹村八组	-0.20	-0.31	
327	广安市武胜县乐善镇平竹村九组	0.10	0.11	
重庆市境内电磁环境敏感目标				
1	合川区沙鱼镇燕子村十七组	-0.23	-0.29	
2	合川区沙鱼镇庙堡村四组	0.24	0.30	
3	合川区沙鱼镇庙堡村七组	-0.30	-0.41	
4	合川区钱塘镇林庄村八组	0.16	0.23	
5	合川区钱塘镇林庄村四组	0.16	0.21	
6	合川区钱塘镇林庄村三组	0.23	0.33	
7	合川区钱塘镇林庄村九组	-0.14	-0.19	
8	合川区龙市镇中心村十一组	0.16	0.27	
9	合川区龙市镇中心村九组	0.11	0.17	
10	合川区龙市镇中心村六组	0.24	0.34	
11	合川区龙市镇中心村四组	-0.10	-0.25	
12	合川区涪滩镇正觉村十二组	0.17	0.24	
13	合川区龙市镇飞龙村五组	0.18	0.21	
14	合川区涪滩镇正觉村一组	-0.20	-0.27	
15	合川区涪滩镇正觉村二组	0.11	0.16	
16	合川区涪滩镇碾盘村十三组	0.23	0.25	
		0.22	0.23	
17	合川区涪滩镇正觉村四组	0.29	0.41	
18	合川区涪滩镇碾盘村十二组	0.10	0.14	
19	合川区涪滩镇碾盘村十组	-0.11	-0.14	
20	合川区涪滩镇宝华村十二组	0.20	0.27	
21	合川区涪滩镇宝华村十一组	0.19	0.28	
22	合川区官渡镇兴胜村四组	-0.29	-0.35	
23	合川区涪滩镇水寺村十二组	0.20	0.27	
24	合川区涪滩镇水寺村二组	0.14	0.20	
25	合川区官渡镇铺坝村三组	-0.27	-0.42	
26	合川区官渡镇铺坝村四组	0.25	0.33	
27	合川区小沔镇横梁村六组	0.27	0.31	
28	合川区官渡镇方碑村五组	0.16	0.27	
29	合川区小沔镇道角村二组	0.26	0.31	
30	合川区小沔镇道角村五组	-0.22	-0.24	
31	合川区狮滩镇新屋村六组	0.20	0.29	
32	合川区狮滩镇新屋村七组	0.27	0.37	
33	合川区小沔镇婆罗村七组	-0.25	-0.32	
34	合川区小沔镇婆罗村五组	0.17	0.20	
35	合川区三汇镇老龙村三组	0.20	0.26	
36	合川区三汇镇老龙村六组	0.24	0.26	
37	合川区三汇镇老龙村五组	-0.15	-0.23	
38	合川区三汇镇老龙村七组	0.22	0.31	
39	合川区三汇镇老龙村十二组	0.11	0.15	
40	合川区三汇镇老龙村十一组	-0.13	-0.21	
41	合川区三汇镇老龙村十组	0.17	0.25	
42	合川区三汇镇老龙村十四组	-0.17	-0.23	
43	北碚区柳荫镇永兴村大井四组	0.14	0.20	
44	北碚区柳荫镇永兴村大井八组	0.20	0.27	
45	北碚区柳荫镇永兴村板沟五组	-0.30	-0.39	
46	北碚区柳荫镇合兴村十组	0.16	0.24	
47	北碚区柳荫镇西河村六组	0.25	0.34	
48	北碚区柳荫镇西河村二组	-0.22	-0.26	
49	北碚区柳荫镇西河村四组	0.12	0.19	
50	北碚区柳荫镇西河村五组	0.23	0.32	
51	北碚区金刀峡镇石寨村踏桥二组	0.15	0.25	

序号	监测点位名称	合成电场强度(kV/m)		备注	
		E ₈₀	E ₉₅		
52	北碚区金刀峡镇石寨村踏桥四组	-0.13	-0.18		
53	北碚区柳荫镇东升村二汇四组	0.17	0.24		
54	北碚区柳荫镇东升村五组	0.12	0.15		
55	渝北区茨竹镇放牛坪村七组	0.20	0.26		
56	渝北区兴隆镇南天门村七组	0.22	0.26		
57	渝北区兴隆镇南天门村九组	0.26	0.34		
58	渝北区兴隆镇南天门村八组	-0.19	-0.30		
59	渝北区兴隆镇龙平村五组	0.23	0.34		
60	渝北区茨竹镇半边月村六组	0.24	0.27		
61	渝北区茨竹镇半边月村五组	0.22	0.30		
62	渝北区茨竹镇金银村七组	-0.12	-0.16		
63	渝北区兴隆镇保胜寺村九组(4a类点)	0.22	0.33		
	渝北区兴隆镇保胜寺村九组(1类点)	0.10	0.22		
64	渝北区大湾镇龙洞岩村二组	-0.29	-0.42		
65	渝北区大湾镇龙洞岩村三组	0.27	0.31		
66	渝北区大湾镇金凤村一组	0.14	0.17		
67	渝北区大湾镇金凤村四组	0.26	0.32		
68	渝北区大湾镇金凤村二组	0.01	0.02		
69	渝北区大湾镇金凤村三组	-0.11	-0.14		
70	渝北区大湾镇黄阳村五组	0.20	0.29		
本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处					
1	与±1100kV 吉泉线交叉跨越处	正极	4.54	5.01	
		负极	-14.26	-17.44	
2	与±800kV 天中线交叉跨越处	正极	3.33	3.99	
		负极	-6.98	-8.63	
3	与±800kV 祁韶线交叉跨越处	正极	7.83	8.81	
		负极	-8.79	-9.87	
4	与±800kV 青豫线交叉跨越处	正极	0.42	0.47	
		负极	-0.22	-0.25	
5	与±800kV 金上-湖北线交叉跨越处	0.31	0.35		

表 4.3-8 交流迁改线路电磁环境现状监测结果

序号	监测点位名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(nT)	备注
1	330kV 泉胡Ⅱ线	11.66	10.8	
2	750kV 河泉Ⅰ线	929.28	782.7	
3	110kV 上气Ⅱ线	76.84	53.5	
4	750kV 武河Ⅰ线	149.99	691.2	
5	330kV 定纪Ⅱ线	0.32	12.5	
6	750kV 东凉Ⅰ、Ⅱ线电磁环境敏感目标: 定西市安定区岷口镇冯家岔村下岔社	2.15	71.0	

4.3.8 评价及结论

(1)合成电场

哈密北换流站：站址中心及四周的地面合成电场强度 E₈₀ 监测结果为 0.10kV/m-0.13kV/m，E₉₅ 监测结果为 0.10kV/m-0.14kV/m。

重庆换流站：站址中心及四周的地面合成电场强度 E₈₀ 监测结果为 0.11kV/m-0.23kV/m，E₉₅ 监测结果为 0.18kV/m-0.27kV/m。电磁环境敏感目标处的地面合成电场强度 E₈₀ 监测结果为 0.13kV/m，E₉₅ 监测结果为 0.19kV/m。

±800kV 直流输电线路：各监测点处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.01kV/m-4.34kV/m， E_{95} 监测结果为 0.01kV/m-5.12kV/m。

本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处：各监测点处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.22kV/m-14.26kV/m， E_{95} 监测结果为 0.25kV/m-17.44kV/m。

本项目换流站站址区域合成电场强度 E_{80} 监测结果、 E_{95} 监测结果均较低；换流站电磁环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果满足 15kV/m 的标准限值要求， E_{95} 监测结果满足 25kV/m 的标准限值要求。直流输电线路沿线背景监测点 E_{95} 监测结果满足 30kV/m 的标准限值要求；直流输电线路沿线电磁环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果满足 15kV/m 的标准限值要求， E_{95} 监测结果满足 25kV/m 的标准限值要求；本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处 E_{95} 监测结果满足 30kV/m 的标准限值要求。

(2)工频电场

哈密北换流站：站址中心及四周的工频电场强度监测结果为 0.23V/m-0.24V/m。

重庆换流站：站址中心及四周的工频电场强度监测结果为 3.8V/m-11.5V/m。电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 3.5V/m。

交流迁改线路沿线工频电场强度监测结果为 0.32V/m-929.28V/m。

本项目换流站及交流迁改线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度均低于 4kV/m 的标准限值。

(3)工频磁场

哈密北换流站：站址中心及四周的工频磁感应强度监测结果为 6.0nT-8.5nT。

重庆换流站：站址中心及四周的工频磁感应强度监测结果为 13.3nT-20.2nT。电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度监测结果为 15.5nT。

交流迁改线路沿线工频磁感应强度监测结果为 10.8nT-782.7nT。

本项目换流站及交流迁改线路电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度均低于 100μT 的标准限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级(L_{eq})。

4.4.2 布点原则

本项目声环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线声环境保护目标的基础上确定，具体布点原则如下：

(1)对换流站站址及周围声环境保护目标、直流输电线路、交流迁改线路沿线声环境保护目标分别进行布点监测。

(2)本项目换流站为新建站，站址的布点方法为在站址中心及厂界四周布设监测点位。重庆换流站评价范围内有声环境保护目标分布，每个声环境保护目标处均布设监测点位。

(3)对于输电线路沿线评价范围内的声环境保护目标全部进行监测，布点原则为在满足监测条件的前提下，选择距离输电线路最近的建筑物进行监测。

(4)当直流输电线路邻近交通干线、声环境保护目标位于 4 类声环境功能区内时，选择在声环境保护目标邻近交通干线一侧布设点位。

4.4.3 监测频次

每个监测点位昼、夜各监测 1 次。

4.4.4 监测时间、监测环境及运行工况

本项目声环境现状监测日期和监测环境与电磁现状监测一致，具体见表 4.3-2、表 4.3-3。监测期间，被交叉跨越的直流输电线路、交流迁改线路运行工况见表 4.3-4。

4.4.5 监测单位

本项目声环境现状监测单位同电磁环境现状监测单位。

4.4.6 监测方法及仪器

4.4.6.1 监测方法

《声环境质量标准》。

4.4.6.2 监测方法

监测仪器参见下表。

表 4.4-1 噪声监测仪器一览表

新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省(生态环境部核与辐射安全中心)							
序号	仪器设备名称		编号	主要技术指标		检定/校准有效期	
1	多功能声级计 AWA6228+		YQ-02-059	校/检单位：中国计量科学研究院 测量范围：20dB(A)~132dB(A)		2024.04.17	
四川省、重庆市(电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心)3 月监测仪器							
序号	仪器设备名称	设备型号	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
1	多功能声级计	AWA6292	DC1-1034	湖北省计量测试技术研究院	20dB(A)~143dB(A)	2022.10.13	合格
2	声校准器	B&K4231	DC1-1037	湖北省计量测试技术研究院	94dB(A), 114dB(A)	2022.08.22	合格
四川省、重庆市(电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心)5 月-6 月监测仪器							
序号	仪器设备名称	设备型号	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
1	多功能声级计	AWA6292	DC1-1034	湖北省计量测试技术研究院	20dB(A)~143dB(A)	2022.10.13	合格

2	多功能声级计	AWA6292	DC1-1035	湖北省计量测试技术研究院	20dB(A)~143dB(A)	2022.10.13	合格
3	声校准器	B&K4231	DC1-1036	湖北省计量测试技术研究院	94dB(A), 114dB(A)	2022.08.22	合格
4	声校准器	B&K4231	DC1-1037	湖北省计量测试技术研究院	94dB(A), 114dB(A)	2022.08.22	合格

4.4.7 监测结果

本项目声环境现状监测结果如下。

表 4.4-2 换流站声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准		
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间
哈密北换流站站址监测点						
1	站址东北侧	35.3	31.1	3 类	65	55
2	站址东南侧	35.5	30.4			
3	站址西南侧	35.7	29.3			
4	站址西北侧	36.6	31.8			
5	站址中心	36.2	30.7			
重庆换流站站址监测点						
1	站址东侧	37.7	36.5	2 类	60	50
2	站址东侧	41.3	40.7			
3	站址西侧	37.6	37.5			
4	站址西侧	37.5	35.8			
5	站址中心	37.4	36.5			
重庆换流站站外声环境保护目标						
1	渝北区大湾镇黄阳村五组-1	35.6	34.6	2 类	60	50
2	渝北区大湾镇黄阳村五组-2	36.8	36.2	2 类	60	50
3	渝北区大湾镇太和村八组-1	43.5	41.5	2 类	60	50
4	渝北区大湾镇太和村八组-2	39.7	38.8	2 类	60	50
5	渝北区大湾镇太和村八组-3	43.4	41.8	2 类	60	50
6	渝北区大湾镇太和村八组-4	40.5	38.5	2 类	60	50
7	渝北区大湾镇太和村八组-5	41.3	38.3	2 类	60	50
8	渝北区大湾镇黄阳村二组	41.3	40.2	2 类	60	50
9	渝北区大湾镇黄阳村五组-3	43.4	41.7	2 类	60	50
10	渝北区大湾镇黄阳村五组-4	37.2	36.7	2 类	60	50
11	渝北区大湾镇黄阳村五组-5	39.2	37.8	2 类	60	50
12	渝北区大湾镇太和村八组-6	39.8	38.4	2 类	60	50
13	渝北区大湾镇太和村七组	36.5	35.7	2 类	60	50
14	渝北区大湾镇太和村六组	38.6	36.8	2 类	60	50

表 4.4-3 直流输电线路声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
新疆维吾尔自治区和甘肃省境内背景监测点							
1	哈密市巴里坤哈萨克自治县背景监测点 1	34.4	29.3	/			
2	兵团第十三师新星市红山农场背景监测点	33.1	29.4				
3	哈密市巴里坤哈萨克自治县背景监测点 2	31.2	30.4				
4	哈密市伊吾县背景监测点	51.9	50.2				
5	哈密市伊州区背景监测点 1	37.7	31.2				
6	哈密市伊州区背景监测点 2	38.3	30.1				
7	酒泉市肃北蒙古族自治县背景监测点	41.2	35.3				
8	酒泉市金塔县背景监测点	37.1	33.9				
9	嘉峪关市背景监测点	38.6	31.7				
10	张掖市高台县背景监测点	36.6	31.1				
11	张掖市临泽县背景监测点	35.8	30.7				

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
12	白银市景泰县背景监测点 1	36.4	30.1				
13	白银市景泰县背景监测点 2	37.2	29.5				
14	白银市白银区背景监测点	36.9	31.3				
甘肃省境内声环境保护目标							
1	酒泉市瓜州县河东镇双泉村八组	42.2	33.4	1类	55	45	
2	酒泉市瓜州县河东镇双泉村七组	40.6	32.3	1类	55	45	
3	酒泉市瓜州县七墩回族东乡族乡锦华村一组	36.6	29.2	1类	55	45	
4	酒泉市玉门市六墩镇柳北村二组	43.7	37.4	1类	55	45	
5	酒泉市玉门市六墩镇柳北村一组	44.6	38.1	1类	55	45	
6	酒泉市玉门市花海镇大畅河农场九线十六井	36.5	32.4	1类	55	45	
7	酒泉市肃州区银达镇怀中村七组	38.3	32.5	1类	55	45	
8	酒泉市肃州区银达镇明沙窝村十组	37.7	31.6	1类	55	45	
9	酒泉市肃州区银达镇明沙窝村三组	35.9	32.2	1类	55	45	
10	酒泉市肃州区三墩镇青山绿水家庭农场	37.3	33.5	1类	55	45	
11	张掖市甘州区三闸镇轰基牧业	35.1	30.3	1类	55	45	
12	张掖市甘州区三闸镇鸿山牧业	37.7	31.6	1类	55	45	
13	张掖市甘州区三闸镇宏泰牧业	33.6	30.8	1类	55	45	
14	张掖市甘州区三闸镇峻泰农牧	37.4	31.4	1类	55	45	
15	张掖市山丹县清泉镇长城新村垃圾处理站	44.6	38.5	1类	55	45	
16	金昌市永昌县东寨镇永昌县煤炭专营市场	47.7	39.3	1类	55	45	
17	金昌市永昌县东寨镇双桥村六社	41.1	32.4	1类	55	45	
18	金昌市永昌县东寨镇双桥村八社	39.7	35.0	1类	55	45	
19	金昌市永昌县六坝镇玉宝村三社	43.0	37.1	1类	55	45	
20	金昌市永昌县水源镇山峰蔬菜储存农民专业合作社	43.6	34.2	1类	55	45	
21	金昌市永昌县水源镇永宁村林场	35.3	30.3	1类	55	45	
22	金昌市永昌县水源镇北地村六社	33.4	30.4	1类	55	45	
23	金昌市永昌县朱王堡镇三沟村六社	35.4	31.2	1类	55	45	
24	金昌市永昌县朱王堡镇头沟村十一社	45.4	38.7	1类	55	45	
25	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村二社	36.2	32.5	1类	55	45	
26	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村四社	38.8	30.6	1类	55	45	
27	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村六社	45.0	38.1	1类	55	45	
28	金昌市永昌县朱王堡镇陈仓村一社	36.4	31.7	1类	55	45	
29	武威市民勤县蔡旗镇月牙村四社	36.6	29.1	1类	55	45	
30	武威市凉州区九墩镇下窝村六组	39.0	33.4	1类	55	45	
31	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部富康村 荣华农场	37.4	31.0	1类	55	45	
32	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部沿河村 六组	37.2	32.1	1类	55	45	
33	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部沿河村 二组	36.8	31.3	1类	55	45	
34	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部十墩村 七组	38.8	33.2	1类	55	45	
35	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部十墩村 二组	41.5	34.6	1类	55	45	
36	武威市凉州区长城镇十二墩村一组	43.1	35.3	1类	55	45	
37	武威市凉州区长城镇岸门村一组	37.3	33.6	1类	55	45	
38	武威市凉州区长城镇大湾村三组	42.4	36.1	1类	55	45	
39	武威市凉州区长城镇西湖村七组	42.6	36.4	1类	55	45	
40	武威市凉州区长城镇西湖村四组	43.3	35.7	1类	55	45	
41	武威市凉州区长城镇红水村九组	38.1	32.9	1类	55	45	
42	武威市凉州区长城镇红水村十一组	37.9	33.8	1类	55	45	
43	武威市古浪县永丰滩镇建设村五组	40.0	34.4	1类	55	45	
44	武威市古浪县永丰滩镇建设村四组	42.2	35.5	1类	55	45	
45	武威市古浪县永丰滩镇六墩村三组	38.5	32.2	1类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
46	武威市古浪县永丰滩镇新西村十二组	40.8	34.7	1类	55	45	
47	武威市古浪县永丰滩镇二墩村十组	41.7	33.4	1类	55	45	
48	武威市古浪县永丰滩镇二墩村四组	40.3	34.8	1类	55	45	
49	兰州市皋兰县黑石镇星湾村三社	59.1	53.9	4a类	70	55	距 G341 国道约 20m, 监测期间昼间大中型车车流量约 60 辆/h, 昼间小型车车流量约 600 辆/h; 夜间大中型车车流量约 0 辆/h, 夜间小型车车流量约 30 辆/h
50	兰州市皋兰县黑石镇星湾村一社	40.6	38.7	1类	55	45	
51	兰州市皋兰县石洞镇丰水村三社	37.8	35.0	1类	55	45	
52	兰州市榆中县贡井镇套岔岷村柳井池社	39.0	38.1	1类	55	45	
53	兰州市榆中县贡井镇套岔岷村小柳社	39.8	39.1	1类	55	45	
54	兰州市榆中县中连川乡大湾村麻旦沟社	36.9	36.6	1类	55	45	
55	兰州市榆中县中连川乡撒拉沟村套黄沟社	34.9	34.2	1类	55	45	
56	定西市安定区鲁家沟镇御风村苗条沟社	46.9	41.9	1类	55	45	
57	定西市安定区鲁家沟镇山林村上庙湾社	38.8	35.4	1类	55	45	
58	定西市安定区鲁家沟镇将台村万崖河社	34.1	32.8	1类	55	45	
59	定西市安定区岷口镇学房村阳山社	39.0	37.1	1类	55	45	
60	定西市安定区岷口镇刘家川村刘家川社	41.6	40.5	1类	55	45	
61	定西市安定区岷口镇甘林村庙梁社	34.7	30.7	1类	55	45	
62	定西市安定区凤翔镇响河村牟家坪社 18 号 (靠近本项目侧)	41.9	38.7	1类	55	45	
	定西市安定区凤翔镇响河村牟家坪社(靠近 750kV 麦东 I 线侧)	40.6	39.8	1类	55	45	
63	定西市安定区凤翔镇响河村梁家岔社	41.0	38.2	1类	55	45	
64	定西市安定区凤翔镇响河村马吉祥沟社	40.0	38.0	1类	55	45	
65	定西市安定区青岚山乡花岔村田家河社	40.4	40.1	1类	55	45	
66	定西市安定区青岚山乡花岔村中川社	56.3	53.8	4a类	70	55	距 G22 青兰高速约 25m, 监测期间昼间大中型车车流量约 60 辆/h, 昼间小型车车流量约 300 辆/h; 夜间大中型车车流量约 0 辆/h, 夜间小型车车流量约 200 辆/h
67	定西市安定区青岚山乡花岔村南坡社	33.0	32.1	1类	55	45	
68	定西市安定区青岚山乡郭川村崔家山社	32.0	31.9	1类	55	45	
69	定西市安定区青岚山乡大坪村贾河湾社	38.9	36.1	4a类	70	55	距 S227 省道约 30m, 监测期间昼间大中型车车流量约 0 辆/h, 昼间小型车车流量约 12 辆/h; 夜间大中型车车流量约 0 辆/h, 夜间小型车车流量约 8 辆/h
70	定西市安定区青岚山乡大坪村徒沟湾社	37.6	36.5	1类	55	45	
71	定西市安定区青岚山乡大坪村东西坡社	32.1	30.0	1类	55	45	
72	定西市安定区李家堡镇南湾村李家坪社	43.1	40.7	1类	55	45	
73	定西市安定区李家堡镇鹿马岔村张家庄社	37.4	35.8	1类	55	45	
74	定西市安定区李家堡镇麻子川村麻子川社	40.8	38.4	2类	60	50	
75	定西市安定区李家堡镇麻子川村中庄社	39.0	36.6	4b类	70	60	距宝兰客运专线铁路约 45m, 监测期间无火车通过

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
76	定西市安定区李家堡镇泉子村下中川社	33.6	33.6	1类	55	45	
77	定西市安定区李家堡镇泉子村新庄湾社	31.8	30.8	1类	55	45	
78	定西市安定区李家堡镇泉子村刘家曲社	42.1	40.9	1类	55	45	
79	定西市陇西县宏伟乡后岔村姚家门社	34.8	33.6	1类	55	45	
80	定西市陇西县宏伟乡齐家渠村田庄社	38.1	36.0	1类	55	45	
81	定西市陇西县宏伟乡齐心小学	43.7	41.2	1类	55	45	
82	定西市陇西县宏伟乡齐家渠村刘家湾社	40.7	38.5	1类	55	45	
83	定西市陇西县权家湾镇郑家川村岷背后社	42.3	40.5	1类	55	45	
84	定西市陇西县权家湾镇田家湾村深沟社	41.6	40.8	1类	55	45	
85	定西市陇西县权家湾镇陈顺村阎家湾社	45.5	42.3	1类	55	45	
86	定西市通渭县什川镇崖边村庙湾社	44.5	41.7	1类	55	45	
87	定西市通渭县什川镇地八村地八社	35.4	33.6	1类	55	45	
88	定西市通渭县榜罗镇双峰村东社	39.5	38.2	1类	55	45	
89	定西市通渭县榜罗镇孟川村新庄社	37.7	33.8	1类	55	45	
90	定西市通渭县榜罗镇岔口村岔口社	42.2	40.7	1类	55	45	
91	定西市通渭县榜罗镇马鞍山山门	36.5	33.2	1类	55	45	
92	定西市通渭县榜罗镇岔口村吓三社	38.2	37.8	1类	55	45	
93	定西市通渭县榜罗镇先锋村刘峡社	42.7	40.9	1类	55	45	
94	定西市通渭县榜罗镇先锋村李湾社	39.1	36.5	1类	55	45	
95	定西市通渭县榜罗镇先锋村野湾社	36.1	35.8	1类	55	45	
96	天水市甘谷县礼辛镇上窑村九家山组	44.1	40.7	1类	55	45	
97	天水市甘谷县礼辛镇上窑村鹏腾田园养殖专业合作社	45.4	42.8	1类	55	45	
98	天水市武山县咀头乡李尧村佰祥种养殖合作社	39.6	37.1	1类	55	45	
99	天水市武山县咀头乡李尧村王家湾组	36.4	33.6	1类	55	45	
100	天水市武山县咀头乡多家村何家窑组	38.8	31.1	1类	55	45	
101	天水市武山县咀头乡王山村王家山组	32.3	32.3	1类	55	45	
102	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾村地儿湾组	38.3	30.6	1类	55	45	
103	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾学校	39.2	37.3	1类	55	45	
104	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾村尉家湾组	41.2	40.7	1类	55	45	
105	天水市甘谷县谢家湾乡马家窑湾村上庄组	33.9	33.2	1类	55	45	
106	天水市甘谷县谢家湾乡赵窑村十字道组	36.6	36.0	1类	55	45	
107	天水市甘谷县谢家湾乡鲜家坪村爱明养殖场	39.5	33.2	1类	55	45	
108	天水市甘谷县谢家湾乡鲜家坪村扁五组	41.5	37.6	1类	55	45	
109	天水市甘谷县磐安镇严家庄村三组	40.4	32.7	1类	55	45	
110	天水市甘谷县磐安镇李家窑村程家磨四组	43.2	35.4	1类	55	45	
111	天水市甘谷县武家河镇元高山村刘家湾组	31.4	30.7	1类	55	45	
112	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村白杨树组	38.1	36.9	1类	55	45	
113	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村任家窑组	32.9	30.7	1类	55	45	
114	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村村委会	33.4	32.3	1类	55	45	
115	天水市甘谷县古城镇深岷子村平路儿组	32.3	31.9	1类	55	45	
116	天水市甘谷县古城镇深岷子村常坪组	36.9	29.8	1类	55	45	
117	天水市甘谷县古城镇深岷子村六组	42.9	40.7	1类	55	45	
118	天水市甘谷县古城镇杨家坪村坡头组	43.8	41.2	1类	55	45	
119	天水市秦州区关子镇岸峪村四组	39.3	36.6	1类	55	45	
120	天水市秦州区关子镇藉源村廖家沟门组	44.2	41.1	1类	55	45	
121	天水市秦州区藉口镇上寨村八组	43.7	40.2	1类	55	45	
122	天水市秦州区藉口镇上寨村上庄组	44.7	41.8	1类	55	45	
123	天水市秦州区藉口镇上磨村上磨组	44.2	43.1	1类	55	45	
124	天水市秦州区杨家寺镇金玉祥种养殖农民专业合作社	37.6	34.3	1类	55	45	
125	天水市秦州区杨家寺镇三湾村果丰叶茂家庭种植农场	37.8	36.7	1类	55	45	
126	天水市秦州区杨家寺镇石马村石图组	37.1	36.1	1类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
127	陇南市礼县红河镇菜籽村三组	37.2	36.9	1 类	55	45	
128	陇南市礼县红河镇白莲村杨山组	36.5	33.1	1 类	55	45	
129	陇南市礼县红河镇白莲村大山组	39.4	38.4	1 类	55	45	
130	陇南市礼县永坪镇福利达养殖种植农民专业合作社	39.9	32.4	1 类	55	45	
131	陇南市礼县祁山镇东润森种植养殖合作社	40.7	31.9	1 类	55	45	
132	陇南市礼县祁山镇曾家村一组	34.1	29.2	1 类	55	45	
133	陇南市礼县祁山镇曾家村二组	42.2	33.6	1 类	55	45	
134	陇南市礼县祁山镇新坪村三组	41.8	34.4	1 类	55	45	
135	陇南市礼县祁山镇严洼村四组	42.6	33.1	1 类	55	45	
136	陇南市礼县永兴镇严尧村永兴乡组	37.5	31.4	1 类	55	45	
137	陇南市西和县永兴镇捷地村养殖场	42.1	41.0	1 类	55	45	
138	陇南市西和县长道镇金盆种养殖农民专业合作社	43.7	40.5	1 类	55	45	
139	陇南市西和县长道镇光明村三社	39.8	37.6	1 类	55	45	
140	陇南市西和县长道镇光明村一社	38.5	37.7	1 类	55	45	
141	陇南市西和县石堡镇张李村李山组	34.8	31.9	1 类	55	45	
142	陇南市西和县石堡镇郭河村二社	35.7	32.5	1 类	55	45	
143	陇南市西和县石堡镇塔山腾达种养殖农民专业合作社	38.3	31.2	1 类	55	45	
144	陇南市西和县石堡镇郭河村三社	37.4	32.6	1 类	55	45	
145	陇南市西和县兴隆镇叶河村叶河社	59.5	48.8	4a 类	70	55	距 S327 省道约 2m，监测期间昼间大中型车车流量约 12 辆/h，昼间小型车车流量约 180 辆/h；夜间大中型车车流量约 0 辆/h，夜间小型车车流量约 70 辆/h
146	陇南市西和县兴隆镇黑鹰村一社	38.5	30.5	1 类	55	45	
147	陇南市西和县卢河镇草川村核桃树湾组	36.6	29.4	1 类	55	45	
148	陇南市西和县卢河镇山岔村三组	37.5	30.3	1 类	55	45	
149	陇南市西和县卢河镇董河村二社养殖场	42.3	38.4	1 类	55	45	
150	陇南市西和县石龙种养殖专业合作社	39.1	37.4	1 类	55	45	
151	陇南市西和县卢河镇草关村草关儿组	38.1	33.6	1 类	55	45	
152	陇南市西和县六巷乡上巷村恒安护林站	40.6	38.4	1 类	55	45	
153	陇南市西和县石峡镇石峡村焦山社	43.8	36.7	1 类	55	45	
154	陇南市西和县石峡镇库根村斜坡组	40.0	38.9	1 类	55	45	
155	陇南市西和县石峡镇库根村鞍子坪组	44.7	35.2	4a 类	70	55	距 G567 国道约 38m，监测期间昼间大中型车车流量约 0 辆/h，昼间小型车车流量约 72 辆/h；夜间大中型车车流量约 0 辆/h，夜间小型车车流量约 30 辆/h
156	陇南市西和县西高山镇何山村赵湾社	41.0	39.7	1 类	55	45	
157	陇南市西和县西高山镇秦山村张尧社	35.9	30.4	1 类	55	45	
158	陇南市西和县西高山镇秦山村张尧社	42.8	34.3	1 类	55	45	
159	陇南市西和县西高山镇秦山村看护房	40.6	38.3	1 类	55	45	
160	陇南市西和县西高山镇志东种养殖农民专业合作社	37.9	37.1	1 类	55	45	
161	陇南市西和县西高山镇张窑组旺龙养殖农民专业合作社	42.0	40.0	1 类	55	45	
162	陇南市成县苏元镇庙埡村大湾组	42.7	40.5	1 类	55	45	
163	陇南市成县苏元镇庙埡村小湾组	43.0	41.2	1 类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
164	陇南市成县苏元镇大安山村赵尧组	40.6	40.0	1 类	55	45	
165	陇南市成县苏元镇张湾村刘那组	41.8	38.2	1 类	55	45	
166	陇南市成县索池镇栾山村刘山组	35.8	29.7	1 类	55	45	
167	陇南市成县索池镇索池村大湾上社	42.3	35.3	1 类	55	45	
168	陇南市成县索池镇索池村上坝组	57.4	48.6	4a 类	70	55	距 G567 国道约 25m, 监测期间昼间大中型车车流量约 18 辆/h, 昼间小型车车流量约 160 辆/h; 夜间大中型车车流量约 3 辆/h, 夜间小型车车流量约 60 辆/h
169	陇南市成县索池镇索池村许坪组	40.9	34.1	1 类	55	45	
170	陇南市成县索池镇李家山村范庄组	42.7	34.4	1 类	55	45	
171	陇南市成县索池镇花泉村黑上社	39.8	32.5	1 类	55	45	
172	陇南市成县黄陈镇苇子沟村大庄组	43.1	33.1	1 类	55	45	
173	陇南市成县黄陈镇中湾村铁江树一组	42.4	32.7	1 类	55	45	
174	陇南市成县黄陈镇张贤养殖农民专业合作社	44.6	36.1	1 类	55	45	
175	陇南市成县黄陈镇孟坪村陈上组	42.2	33.8	1 类	55	45	
176	陇南市成县黄陈镇黄陈村陈家湾组	40.2	33.6	1 类	55	45	
177	陇南市成县黄陈镇郑家山村芦子湾组	41.4	34.8	1 类	55	45	
178	陇南市成县谭河乡谭河村韦坝组	47.9	46.2	1 类	55	45	距西汉水支流约 0m, 监测期间有水流声
179	陇南市康县迷坝乡孟家坝村孟家坝社	39.5	31.9	1 类	55	45	
180	陇南市康县迷坝乡孟家坝村胡家沟组	41.2	34.3	1 类	55	45	
181	陇南市康县云台镇关场村李沟社	40.3	33.4	1 类	55	45	
182	陇南市康县云台镇关场村安房社	40.9	32.9	1 类	55	45	
183	陇南市康县大南峪镇焦家沟村强湾社	41.6	32.1	1 类	55	45	
184	陇南市康县大南峪镇焦家沟村刘沟社	40.7	33.7	1 类	55	45	
185	陇南市康县大南峪镇潘家山村潘山社	41.1	35.1	1 类	55	45	
186	陇南市康县大南峪镇潘家山村潘河坝社	40.7	32.7	1 类	55	45	
187	陇南市康县大南峪镇郑湾村寺沟社	45.4	34.5	1 类	55	45	
188	陇南市康县大南峪镇郑湾村杜家沟组	37.4	33.0	1 类	55	45	
189	陇南市康县两河镇瓦场村鹰咀石组	36.2	31.1	1 类	55	45	
190	陇南市康县两河镇巩坝村石家山社	35.7	32.9	1 类	55	45	
191	陇南市康县两河镇刘山村应山社	35.4	32.2	1 类	55	45	
192	陇南市康县两河镇中坝村李家院社	38.6	34.3	1 类	55	45	
陕西省境内声环境保护目标							
1	汉中市略阳县郭镇寺沟村蒋家沟社	42.6	31.7	1 类	55	45	
2	汉中市略阳县郭镇杨家岭村二房沟组	38.8	33.4	1 类	55	45	
3	汉中市略阳县郭镇杨家岭村老庄社	38.2	33.8	1 类	55	45	
4	汉中市略阳县郭镇杨家岭村胡家湾社	40.0	35.4	1 类	55	45	
5	汉中市略阳县乐素河镇瓦房村武家营组	34.8	30.5	1 类	55	45	
6	汉中市略阳县乐素河镇大柴垭村朱家湾社	38.3	31.4	1 类	55	45	
7	汉中市宁强县太阳岭镇庙沟村新地山组	35.1	30.3	1 类	55	45	
8	汉中市宁强县太阳岭镇杨家坝村五组	34.4	29.4	1 类	55	45	
9	汉中市宁强县太阳岭镇杨家坝村二组	35.9	30.6	1 类	55	45	
10	汉中市宁强县太阳岭镇苍社沟村一组	37.5	32.2	1 类	55	45	
11	汉中市宁强县太阳岭镇火峰垭村二组	34.8	29.7	1 类	55	45	
12	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村九组	54.2	53.9	1 类	55	45	距无名小河约 15m, 监测期间有水流声
13	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村八组	31.3	27.4	1 类	55	45	
14	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村七组	34.6	29.4	1 类	55	45	
15	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村五组	36.2	31.0	1 类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
16	汉中市宁强县阳平关镇伍家坝村二组	34.5	28.8	1 类	55	45	
17	汉中市宁强县阳平关镇伍家坝村四组	37.3	30.5	1 类	55	45	
18	汉中市宁强县阳平关镇清河村九组	37.4	31.9	1 类	55	45	
19	汉中市宁强县阳平关镇清河村四组	37.7	29.1	1 类	55	45	
20	汉中市宁强县阳平关镇清河村六组	36.6	28.6	1 类	55	45	
21	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村三组	36.4	32.8	1 类	55	45	
22	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村四组	38.6	31.3	1 类	55	45	
23	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村六组	38.9	30.1	1 类	55	45	
24	汉中市宁强县阳平关镇擂鼓台村七组	34.4	29.3	1 类	55	45	
25	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村五组	36.1	30.7	1 类	55	45	
26	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村二组	38.7	34.7	1 类	55	45	
27	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村六组	35.9	30.6	1 类	55	45	
28	汉中市宁强县阳平关镇小寨子村十一组	38.4	33.1	1 类	55	45	
29	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村三组	37.8	33.5	1 类	55	45	
30	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村西沟组	36.7	32.8	1 类	55	45	
31	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村东沟组	36.2	29.4	1 类	55	45	
32	汉中市宁强县汉源街道陈某某家娃娃鱼养殖场	48.5	47.6	1 类	55	45	距无名小河约 10m，监测期间有水流声
33	汉中市宁强县汉源街道七盘关村二组	67.3	62.1	4a 类	70	55	距 G5 京昆高速约 30m，监测期间昼间大中型车车流量约 420 辆/h，昼间小型车车流量约 210 辆/h；夜间大中型车车流量约 270 辆/h，夜间小型车车流量约 120 辆/h。距 G108 国道约 3m，监测期间昼间大中型车车流量约 48 辆/h，昼间小型车车流量约 60 辆/h；夜间大中型车车流量约 15 辆/h，夜间小型车车流量约 24 辆/h
34	汉中市宁强县汉源街道七盘关村一组	44.7	41.2	1 类	55	45	
四川省境内声环境保护目标							
1	广元市朝天区两河口镇农华村三组	38.9	36.2	1 类	55	45	
2	广元市朝天区两河口镇农华村二组	40.4	35.7	1 类	55	45	
3	广元市朝天区两河口镇农华村一组	40.5	38.7	1 类	55	45	
4	广元市朝天区两河口镇黄柏村一组	42.1	39.0	1 类	55	45	
5	广元市朝天区两河口镇黄柏村六组	40.8	37.3	1 类	55	45	
6	广元市朝天区两河口镇黄家村一组	38.5	35.7	1 类	55	45	
7	广元市朝天区李家镇青林村一组	38.3	35.8	1 类	55	45	
8	广元市朝天区李家镇青林村二组	39.0	33.4	1 类	55	45	
9	广元市朝天区李家镇青林村五组	38.0	36.0	1 类	55	45	
10	广元市朝天区李家镇永乐村一组	39.7	37.4	1 类	55	45	
11	广元市朝天区李家镇新建村三组	40.8	35.0	1 类	55	45	
12	广元市朝天区李家镇永乐村三组	39.0	35.7	1 类	55	45	
13	广元市朝天区李家镇民主村三组	39.9	36.4	1 类	55	45	
14	广元市朝天区李家镇民主村二组	44.5	39.5	1 类	55	45	
15	广元市朝天区李家镇卫星村三组	41.0	37.5	1 类	55	45	
16	广元市旺苍县天星镇新农村七组	37.6	35.8	1 类	55	45	
17	广元市旺苍县天星镇新农村六组	40.8	37.8	1 类	55	45	
18	广元市旺苍县天星镇光辉村四组	36.7	33.6	1 类	55	45	
19	广元市旺苍县天星镇光辉村一组	42.8	37.5	1 类	55	45	
20	广元市旺苍县天星镇红光村七组	37.6	34.8	1 类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
21	广元市旺苍县天星镇红光村一组	37.5	33.1	1类	55	45	
22	广元市旺苍县国华镇牌坊村十组	41.5	38.7	1类	55	45	
23	广元市旺苍县双汇镇莲花村二组	37.6	33.1	1类	55	45	
24	广元市旺苍县双汇镇汶水村二组	40.0	36.1	1类	55	45	
25	广元市旺苍县双汇镇永庆村四组	41.9	38.1	1类	55	45	
26	广元市旺苍县高阳镇虎垭村九组	38.1	35.0	1类	55	45	
27	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村六组	41.4	40.0	1类	55	45	
28	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村五组	40.0	36.3	1类	55	45	
29	广元市旺苍县高阳镇向阳村五组	41.9	39.2	1类	55	45	
30	广元市旺苍县高阳镇向阳村六组	40.4	35.1	1类	55	45	
31	广元市旺苍县东河镇福临村七组	38.1	34.8	1类	55	45	
32	广元市旺苍县东河镇福临村六组	38.5	36.9	1类	55	45	
33	广元市旺苍县黄洋镇太阳村八组	36.5	33.0	1类	55	45	
34	广元市旺苍县黄洋镇太阳村七组	37.5	35.4	1类	55	45	
35	广元市旺苍县黄洋镇太阳村四组	41.6	37.3	1类	55	45	
36	广元市旺苍县东河镇狮子村五组(4b类点)	54.3	47.3	4b类	70	60	距广巴铁路约15m, 监测期间昼间火车流量为3辆/h, 夜间火车流量为2辆/h
	广元市旺苍县东河镇狮子村五组(1类点)	40.5	37.5	1类	55	45	
37	广元市旺苍县黄洋镇金华村二组	40.4	35.1	1类	55	45	
38	广元市旺苍县黄洋镇金华村一组	41.5	34.4	1类	55	45	
39	广元市旺苍县龙凤镇天井村十二组	38.7	34.2	1类	55	45	
40	广元市旺苍县龙凤镇天井村十一组	38.6	34.8	1类	55	45	
41	广元市旺苍县龙凤镇人民村五组	39.6	35.5	1类	55	45	
42	广元市旺苍县龙凤镇人民村村委会	39.3	35.8	1类	55	45	
43	广元市旺苍县龙凤镇人民村三组	38.0	34.8	1类	55	45	
44	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村二组	36.7	34.2	1类	55	45	
45	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村三组	38.8	35.2	1类	55	45	
46	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村四组	40.1	35.9	1类	55	45	
47	广元市苍溪县黄猫垭镇大远村三组	37.8	34.4	1类	55	45	
48	广元市苍溪县黄猫垭镇回龙村九组	43.4	39.8	1类	55	45	
49	广元市苍溪县黄猫垭镇南军村四组	37.2	33.6	1类	55	45	
50	广元市苍溪县黄猫垭镇呈元村四组	40.8	38.5	1类	55	45	
51	广元市苍溪县高坡镇竹梨村二组	41.0	37.4	1类	55	45	
52	广元市苍溪县高坡镇竹梨村一组	41.5	36.2	1类	55	45	
53	广元市苍溪县高坡镇竹梨村七组	39.8	36.4	1类	55	45	
54	广元市苍溪县高坡镇竹梨村八组	36.9	34.8	1类	55	45	
55	广元市苍溪县白山乡宝寨村一组	38.6	35.9	1类	55	45	
56	广元市苍溪县白山乡宝寨村二组	41.0	37.1	1类	55	45	
57	广元市苍溪县白山乡宝寨村三组	38.0	34.2	1类	55	45	
58	广元市苍溪县白山乡宝寨村四组	38.5	35.5	1类	55	45	
59	广元市苍溪县白山乡红庙村一组	37.1	34.9	1类	55	45	
60	广元市苍溪县彭店乡来龙村一组	40.9	36.4	1类	55	45	
61	广元市苍溪县彭店乡来龙村二组	38.7	34.1	1类	55	45	
62	广元市苍溪县彭店乡来龙村三组	39.7	35.6	1类	55	45	
63	广元市苍溪县彭店乡来龙村四组	40.7	37.5	1类	55	45	
64	广元市苍溪县彭店乡长星村一组	37.5	34.2	1类	55	45	
65	广元市苍溪县彭店乡祥和社区七组	38.7	37.0	1类	55	45	
66	广元市苍溪县彭店乡祥和社区八组	39.8	37.9	1类	55	45	
67	广元市苍溪县彭店乡小梁村一组	38.2	36.0	1类	55	45	
68	广元市苍溪县龙山镇大牟村六组	38.8	35.3	1类	55	45	
69	广元市苍溪县龙山镇五星村六组	39.8	34.2	1类	55	45	
70	广元市苍溪县龙山镇大牟村三组	39.2	37.6	1类	55	45	
71	广元市苍溪县龙山镇大牟村四组	40.3	35.8	1类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
72	广元市苍溪县龙山镇董永村五组	37.2	34.4	1 类	55	45	
73	广元市苍溪县龙山镇龙宝村四组	39.7	34.7	1 类	55	45	
74	广元市苍溪县龙山镇文柏村六组	37.6	35.1	1 类	55	45	
75	广元市苍溪县龙山镇文柏村八组	38.9	35.9	1 类	55	45	
76	南充市阆中市峰占乡牛王包村二组	38.4	36.9	1 类	55	45	
77	南充市阆中市峰占乡牛王包村一组	41.5	35.8	1 类	55	45	
78	南充市阆中市峰占乡红瓦店村六组	38.3	36.1	1 类	55	45	
79	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区四组	39.7	35.4	1 类	55	45	
80	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区三组	42.3	36.4	1 类	55	45	
81	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区二组	38.8	36.2	1 类	55	45	
82	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区五组	51.6	45.7	4a 类	70	55	距 G347 国道约 35m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 66 辆, 大型车车流量为 23 辆; 夜间中小型车车流量为 42 辆, 大型车车流量为 18 辆
83	南充市阆中市鹤峰乡蚕丝山村五组	40.7	38.6	1 类	55	45	
84	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村五组	39.4	34.4	1 类	55	45	
85	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村四组	37.2	34.1	1 类	55	45	
86	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村三组	43.2	35.9	1 类	55	45	
	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村三组(靠近 500kV 亭中线)	40.1	36.8	1 类	55	45	
87	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村一组	36.9	33.8	1 类	55	45	
88	南充市阆中市鹤峰乡川主庙村七组	44.7	39.2	1 类	55	45	
89	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区三组	40.7	36.6	1 类	55	45	
90	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区二组	40.6	37.2	1 类	55	45	
91	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区四组	40.6	35.6	1 类	55	45	
92	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区一组	39.8	37.8	1 类	55	45	
93	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村三组	39.2	35.2	1 类	55	45	
94	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村一组	39.6	37.4	1 类	55	45	
95	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村二组	39.5	34.5	1 类	55	45	
96	南充市阆中市望垭镇字库垭村三组	40.7	37.8	1 类	55	45	
97	南充市阆中市望垭镇字库垭村二组	39.1	36.6	1 类	55	45	
98	南充市阆中市望垭镇字库垭村一组	39.6	36.1	1 类	55	45	
99	南充市阆中市望垭镇字库垭村四组	37.2	33.4	1 类	55	45	
100	南充市阆中市望垭镇护垭社区四组	37.9	33.5	1 类	55	45	
101	南充市阆中市望垭镇护垭社区一组	38.7	33.2	1 类	55	45	
102	南充市阆中市望垭镇护垭社区二组	41.9	37.4	1 类	55	45	
103	南充市阆中市望垭镇社合包村十组	39.3	36.4	1 类	55	45	
104	南充市阆中市望垭镇望垭社区一组	39.7	36.1	1 类	55	45	
105	南充市阆中市望垭镇望垭社区二组	39.0	35.5	1 类	55	45	
106	南充市阆中市望垭镇望垭社区七组	38.1	36.9	1 类	55	45	
107	南充市阆中市望垭镇三宝山村十二组	39.5	36.2	1 类	55	45	
108	南充市阆中市望垭镇三宝山村三组	38.4	35.9	1 类	55	45	
109	南充市阆中市望垭镇三宝山村四组	39.7	36.4	1 类	55	45	
110	南充市仪陇县张公镇繁荣村五组	41.1	36.2	1 类	55	45	
111	南充市仪陇县观紫镇霖水村二组	37.1	35.3	1 类	55	45	
112	南充市仪陇县观紫镇霖水村三组	40.8	34.4	1 类	55	45	
113	南充市仪陇县观紫镇霖水村四组	40.0	35.0	1 类	55	45	
114	南充市仪陇县观紫镇霖水村五组	41.9	36.0	1 类	55	45	
115	南充市仪陇县观紫镇霖水村六组	41.8	35.2	1 类	55	45	
116	南充市仪陇县观紫镇万众村五组	38.6	34.8	1 类	55	45	
117	南充市仪陇县观紫镇万众村六组	40.8	36.5	1 类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
118	南充市仪陇县观紫镇万众村一组	39.5	37.8	1类	55	45	
119	南充市仪陇县观紫镇长乐村四组	39.0	36.7	1类	55	45	
120	南充市仪陇县三蛟镇仙女山村四组	39.6	33.7	1类	55	45	
121	南充市仪陇县三蛟镇宝山村二组(4a类点)	54.8	47.1	4a类	70	55	距 S206 省道约 40m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 95 辆, 大型车车流量为 34 辆; 夜间中小型车车流量为 74 辆, 大型车车流量为 17 辆
	南充市仪陇县三蛟镇宝山村二组(1类点)	40.2	37.5	1类	55	45	
122	南充市仪陇县三蛟镇宝山村三组	55.7	45.9	4a类	70	55	距 S206 省道约 10m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 85 辆, 大型车车流量为 28 辆; 夜间中小型车车流量为 55 辆, 大型车车流量为 31 辆
123	南充市仪陇县观紫镇自生村八组	54.0	45.5	4a类	70	55	距 S206 省道约 5m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 84 辆, 大型车车流量为 27 辆; 夜间中小型车车流量为 57 辆, 大型车车流量为 14 辆
124	南充市仪陇县观紫镇自生村三组	37.1	33.7	1类	55	45	
125	南充市仪陇县观紫镇自生村一组	39.4	36.5	1类	55	45	
126	南充市仪陇县金城镇大桥村五组	37.3	35.0	1类	55	45	
127	南充市仪陇县金城镇大桥村四组	37.8	34.1	1类	55	45	
128	南充市仪陇县金城镇谢家村四组	38.8	35.7	1类	55	45	
129	南充市仪陇县金城镇三堆农村社区一组	43.5	36.5	1类	55	45	
130	南充市仪陇县金城镇三堆农村社区五组	37.7	34.2	1类	55	45	
131	南充市仪陇县金城镇蔡庙村一组	40.5	36.2	1类	55	45	
132	南充市仪陇县金城镇蔡庙村二组	40.1	35.2	1类	55	45	
133	南充市仪陇县金城镇蔡庙村四组	37.9	34.6	1类	55	45	
134	南充市仪陇县金城镇蔡庙村九组	42.2	39.0	1类	55	45	
135	南充市仪陇县金城镇梭坡村二组	62.3	53.7	4a类	70	55	距 S101 省道约 5m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 176 辆, 大型车车流量为 72 辆; 夜间中小型车车流量为 168 辆, 大型车车流量为 35 辆
136	南充市仪陇县金城镇梭坡村三组	37.6	35.2	1类	55	45	
137	南充市仪陇县金城镇花牌村三组	41.1	36.4	1类	55	45	
138	南充市仪陇县土门镇木龙村五组	37.2	34.8	1类	55	45	
139	南充市仪陇县土门镇大龙泉村七组	41.6	36.6	1类	55	45	
140	南充市仪陇县土门镇大龙泉村三组	37.6	34.3	1类	55	45	
141	南充市仪陇县金城镇双盘庙村三组	37.8	34.2	1类	55	45	
142	南充市仪陇县土门镇大龙泉村二组	41.9	36.3	1类	55	45	
143	南充市仪陇县铜鼓乡九龙山村一组	36.1	34.2	1类	55	45	
144	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村三组	37.7	35.2	1类	55	45	
145	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村四组	38.1	35.1	1类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
146	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村六组	41.5	38.5	1类	55	45	
147	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村七组	38.9	36.1	1类	55	45	
148	南充市仪陇县铜鼓乡青云社区三组	37.8	34.0	1类	55	45	
149	南充市仪陇县铜鼓乡旧县坝农村社区二组	38.8	36.5	1类	55	45	
150	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村五组	40.3	37.8	1类	55	45	
151	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村七组	42.3	38.2	1类	55	45	
152	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村六组	39.1	36.9	1类	55	45	
153	南充市仪陇县赛金镇高家坝村二组	38.6	35.9	1类	55	45	
154	南充市仪陇县赛金镇高家坝村三组	42.4	36.4	1类	55	45	
155	南充市仪陇县赛金镇高家坝村五组(4a类点)	49.3	44.4	4a类	70	55	距S2巴南高速约30m, 监测期间20min昼间中小型车车流量为89辆, 大型车车流量为17辆; 夜间中小型车车流量为36辆, 大型车车流量为9辆
	南充市仪陇县赛金镇高家坝村五组(1类点)	40.1	38.4	1类	55	45	
156	南充市仪陇县赛金镇高家坝村六组	38.9	35.5	1类	55	45	
157	南充市仪陇县赛金镇大屋基村一组	40.3	37.7	1类	55	45	
158	南充市仪陇县赛金镇袁家坝村一组	39.4	36.3	1类	55	45	
159	南充市仪陇县赛金镇袁家坝村四组	39.6	36.2	1类	55	45	
160	南充市仪陇县双胜镇新民村四组	41.7	39.7	1类	55	45	
161	南充市仪陇县双胜镇新民村二组	37.5	34.1	1类	55	45	
162	南充市仪陇县双胜镇火红社区一组	39.2	36.0	1类	55	45	
163	南充市仪陇县双胜镇火红社区二组	37.9	35.9	1类	55	45	
164	南充市仪陇县双胜镇火红社区四组	39.6	35.3	1类	55	45	
165	南充市仪陇县双胜镇火红社区六组	41.2	36.3	1类	55	45	
166	南充市仪陇县双胜镇永久村四组	39.1	35.6	1类	55	45	
167	南充市仪陇县双胜镇永久村五组	40.7	35.0	1类	55	45	
168	南充市仪陇县新政镇金鸭铺村四组	43.0	37.8	1类	55	45	
169	南充市仪陇县新政镇清明桥村三组	37.4	34.7	1类	55	45	
170	南充市仪陇县新政镇清明桥村五组	38.0	35.9	1类	55	45	
171	南充市仪陇县新政镇云雾寨村二组	40.1	37.9	1类	55	45	
172	南充市仪陇县新政镇云雾寨村三组	37.6	33.5	1类	55	45	
173	南充市仪陇县新政镇云雾寨村四组	41.1	38.7	1类	55	45	
174	南充市仪陇县新政镇云雾寨村五组	37.6	34.3	1类	55	45	
175	南充市仪陇县新政镇云雾寨村六组	39.4	36.0	1类	55	45	
176	南充市仪陇县新政镇庙子梁村三组	40.4	36.6	1类	55	45	
177	南充市蓬安县徐家镇下河村三组	40.0	36.8	1类	55	45	
178	南充市蓬安县徐家镇下河村一组	43.4	39.1	1类	55	45	
179	南充市蓬安县徐家镇五星社区三组	40.8	36.9	1类	55	45	
180	南充市蓬安县徐家镇红花村六组	39.9	36.5	1类	55	45	
181	南充市蓬安县徐家镇红花村四组	38.7	36.0	1类	55	45	
182	南充市蓬安县徐家镇红花村三组	37.3	34.5	1类	55	45	
183	南充市蓬安县徐家镇红花村五组	37.6	34.8	1类	55	45	
184	南充市蓬安县徐家镇柳溪桥村五组	42.9	39.5	1类	55	45	
185	南充市蓬安县徐家镇柳溪桥村二组	40.9	35.2	1类	55	45	
186	南充市蓬安县徐家镇月光坪村六组	40.2	35.6	1类	55	45	
187	南充市蓬安县徐家镇月光坪村四组	39.4	36.5	1类	55	45	
188	南充市蓬安县徐家镇白果湾村六组	39.7	37.5	1类	55	45	
189	南充市蓬安县徐家镇唐家祠村三组	39.8	33.8	1类	55	45	
190	南充市蓬安县徐家镇唐家祠村二组	37.0	34.2	1类	55	45	
191	南充市蓬安县徐家镇陈家拱桥村四组	38.3	34.2	1类	55	45	
192	南充市蓬安县金甲乡白石包村四组	37.1	33.8	1类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
193	南充市蓬安县金甲乡白石包村五组	38.2	35.6	1类	55	45	
194	南充市蓬安县金甲乡白鹤嘴村六组	39.3	35.3	1类	55	45	
195	南充市蓬安县金甲乡关鹿山村三组	40.5	36.7	1类	55	45	
196	南充市蓬安县金甲乡金龙社区七组	37.4	34.2	1类	55	45	
197	南充市蓬安县金甲乡关鹿山村五组	39.2	35.9	1类	55	45	
198	南充市蓬安县金甲乡星火村六组	40.7	35.3	1类	55	45	
199	南充市蓬安县金甲乡星火村五组	37.5	34.3	1类	55	45	
200	南充市蓬安县金甲乡星火村四组	39.1	36.0	1类	55	45	
201	南充市蓬安县金甲乡星火村二组	38.4	35.5	1类	55	45	
202	南充市蓬安县金甲乡定顺村七组	39.0	37.3	1类	55	45	
203	南充市蓬安县金甲乡定顺村八组	39.2	34.0	1类	55	45	
204	南充市蓬安县金甲乡观音桥村九组	41.3	38.2	1类	55	45	
205	南充市蓬安县金甲乡观音桥村八组	39.4	37.8	1类	55	45	
206	南充市蓬安县金甲乡观音桥村七组	39.5	34.3	1类	55	45	
207	南充市蓬安县周口街道堂房村一组	41.7	37.0	1类	55	45	
208	南充市蓬安县相如街道三星桥社区五组	39.8	34.1	1类	55	45	
209	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区五组(4b类点)	52.7	45.7	4b类	70	60	距达成铁路约15m, 监测期间昼间火车流量为3辆/h, 夜间火车流量为1辆/h
	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区五组(1类点)	40.5	39.1	1类	55	45	
210	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区四组	41.2	36.8	1类	55	45	
211	南充市蓬安县相如街道玉龙山社区三组	37.8	35.0	1类	55	45	
212	南充市蓬安县相如街道龙滩桥社区四组(4a类点)	62.6	52.5	4a类	70	55	距G5515国道约10m, 监测期间20min昼间中小型车流量为207辆, 大型车流量为89辆; 夜间中小型车流量为158辆, 大型车流量为74辆
	南充市蓬安县相如街道龙滩桥社区四组(1类点)	41.7	38.4	1类	55	45	
213	南充市蓬安县相如街道黄金沟村一组	38.9	34.4	1类	55	45	
214	南充市蓬安县相如街道黄金沟村二组	39.1	36.1	1类	55	45	
215	南充市蓬安县相如街道古楼沟村四组	40.1	36.1	1类	55	45	
216	南充市蓬安县河舒镇小板桥村四组	37.3	32.9	1类	55	45	
217	南充市蓬安县河舒镇小板桥村二组	37.4	36.0	1类	55	45	
218	南充市蓬安县河舒镇河东社区六组	39.6	35.3	1类	55	45	
219	南充市蓬安县河舒镇河东社区七组	37.4	34.7	1类	55	45	
220	南充市蓬安县河舒镇花鱼滩村五组	36.4	33.2	1类	55	45	
221	南充市蓬安县新园乡白银坝村二组	38.6	35.9	1类	55	45	
222	南充市蓬安县新园乡碧溪社区一组	35.6	33.2	1类	55	45	
223	南充市蓬安县新园乡圆顶村三组	36.3	34.4	1类	55	45	
224	南充市蓬安县新园乡碧溪社区九组	38.3	36.4	1类	55	45	
225	南充市蓬安县新园乡圆顶村五组	38.4	35.1	1类	55	45	
226	南充市蓬安县兴旺镇金桥村二组	41.6	35.1	1类	55	45	
227	南充市蓬安县兴旺镇宝定村一组	38.3	34.3	1类	55	45	
228	南充市蓬安县兴旺镇宝定村二组	36.7	32.7	1类	55	45	
229	南充市蓬安县兴旺镇店子湾村六组	39.8	38.5	1类	55	45	
230	南充市蓬安县兴旺镇川果园村六组	38.5	37.7	1类	55	45	
231	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村一组	37.9	37.2	1类	55	45	
232	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村二组	38.7	37.4	1类	55	45	
233	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村四组	37.4	36.7	1类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
234	南充市蓬安县兴旺镇双龙桥村三组	41.1	39.7	1类	55	45	
235	南充市蓬安县兴旺镇水泉村三组	39.3	38.3	1类	55	45	
236	南充市蓬安县兴旺镇水泉村二组	40.4	37.7	1类	55	45	
237	南充市蓬安县兴旺镇水泉村一组	39.4	37.1	1类	55	45	
238	南充市高坪区长乐镇高滩寺村一组	38.4	37.6	1类	55	45	
239	南充市高坪区长乐镇福龙桥村一组	40.2	38.9	1类	55	45	
240	南充市高坪区长乐镇福龙桥村二组	38.6	37.4	1类	55	45	
241	南充市高坪区长乐镇高滩寺村三组	61.3	50.8	4a类	70	55	距 G318 国道约 5m，监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 89 辆，大型车车流量为 23 辆；夜间中小型车车流量为 52 辆，大型车车流量为 15 辆
242	南充市高坪区长乐镇丁家庙村四组	38.3	37.6	1类	55	45	
243	南充市高坪区长乐镇丁家庙村二组	39.5	38.6	1类	55	45	
244	南充市高坪区胜观镇半边寨村四组	42.2	39.7	1类	55	45	
245	南充市高坪区胜观镇半边寨村三组	40.2	38.2	1类	55	45	
246	南充市高坪区胜观镇九倒拐村四组	40.6	38.9	1类	55	45	
247	南充市高坪区胜观镇东林寺村一组(4a类点)	56.7	48.9	4a类	70	55	距 G244 国道约 5m，监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 63 辆，大型车车流量为 57 辆；夜间中小型车车流量为 35 辆，大型车车流量为 28 辆
	南充市高坪区胜观镇东林寺村一组(1类点)	46.1	41.9	1类	55	45	
248	南充市高坪区胜观镇东林寺村二组	41.3	37.9	1类	55	45	
	南充市高坪区胜观镇东林寺村二组(500kV 南黄 I、II 线间点)	38.4	36.7	1类	55	45	
249	南充市高坪区胜观镇土巴塞村八组	36.6	35.6	1类	55	45	
250	南充市高坪区胜观镇土巴塞村七组	39.6	38.2	1类	55	45	
251	广安市岳池县顾县镇团坝村四组	37.7	36.2	1类	55	45	
252	广安市岳池县顾县镇团坝村五组	38.7	36.8	1类	55	45	
253	广安市岳池县顾县镇龙马桥村六组	38.2	36.6	1类	55	45	
254	广安市岳池县顾县镇龙马桥村七组	43.3	40.2	1类	55	45	
255	广安市岳池县顾县镇双鄢村四组	40.2	39.2	1类	55	45	
256	广安市岳池县顾县镇双鄢村五组	38.2	36.9	1类	55	45	
257	广安市岳池县顾县镇保全寺村二组	40.4	37.8	1类	55	45	
258	广安市岳池县顾县镇保全寺村五组	38.9	37.8	1类	55	45	
259	广安市岳池县九龙街道北城村九组	37.7	37.3	1类	55	45	
260	广安市岳池县九龙街道北城村一组	44.3	40.3	1类	55	45	
261	广安市岳池县九龙街道北城村五组	41.1	38.9	1类	55	45	
262	广安市岳池县白庙镇郑家村二组	38.2	36.6	1类	55	45	
263	广安市岳池县白庙镇郑家村七组	38.9	37.8	1类	55	45	
264	广安市岳池县白庙镇郑家村五组	38.6	37.8	1类	55	45	
265	广安市岳池县白庙镇郑家村四组	40.4	39.1	1类	55	45	
266	广安市岳池县白庙镇三教寺村十组	41.9	39.4	1类	55	45	
267	广安市岳池县白庙镇黄莲桥村十四组	39.3	37.8	1类	55	45	
268	广安市岳池县白庙镇黄莲桥村十三组	63.7	52.3	4a类	70	55	距广高路约 10m，监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 122 辆，大型车车流量为 18 辆；夜间中小型车车流量为 72 辆，大型车车流量为 11 辆

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
269	广安市岳池县九龙街道高垭村九组	40.7	39.2	1 类	55	45	
270	广安市岳池县白庙镇长深沟村五组	37.3	35.9	1 类	55	45	
271	广安市岳池县白庙镇长深沟村八组	38.9	38.3	1 类	55	45	
272	广安市岳池县白庙镇长深沟村七组	36.6	35.6	1 类	55	45	
273	广安市岳池县朝阳街道万塔山村四组	40.9	38.9	1 类	55	45	
274	广安市岳池县朝阳街道万塔山村三组	38.7	37.8	1 类	55	45	
275	广安市岳池县新场镇断桥村十组	43.1	40.2	1 类	55	45	
276	广安市岳池县新场镇断桥村八组	38.6	37.9	1 类	55	45	
277	广安市岳池县新场镇回龙寺村一组	39.7	37.7	1 类	55	45	
278	广安市岳池县新场镇回龙寺村二组	38.7	37.5	1 类	55	45	
279	广安市岳池县朝阳街道龙马村七组	39.3	38.2	1 类	55	45	
280	广安市岳池县朝阳街道天王庙村十一组	40.6	37.8	1 类	55	45	
281	广安市岳池县乔家镇南山村九组	37.7	37.0	1 类	55	45	
282	广安市岳池县乔家镇南山村十二组	39.8	38.1	1 类	55	45	
283	广安市武胜县飞龙镇大石桥村四组	39.6	38.1	1 类	55	45	
284	广安市岳池县乔家镇董家村十七组	37.9	37.2	1 类	55	45	
285	广安市岳池县乔家镇董家村十六组	42.7	39.7	1 类	55	45	
286	广安市岳池县乔家镇双桥村九组	39.7	38.4	1 类	55	45	
287	广安市岳池县乔家镇双桥村十组	38.9	37.3	1 类	55	45	
288	广安市岳池县乔家镇双桥村十二组	39.1	37.7	1 类	55	45	
289	广安市武胜县飞龙镇梅托村十组	44.1	40.1	1 类	55	45	
290	广安市武胜县飞龙镇木井村三组	37.6	37.1	1 类	55	45	
291	广安市武胜县飞龙镇木井村一组	38.6	38.1	1 类	55	45	
292	广安市武胜县飞龙镇裕丰村十六组	39.3	36.9	1 类	55	45	
293	广安市武胜县飞龙镇裕丰村十四组	38.8	38.1	1 类	55	45	
294	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村七组(1 类点)	39.7	37.5	1 类	55	45	
	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村七组(4a 类点)	61.3	52.4	4a 类	70	55	距 G350 国道约 20m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 108 辆, 大型车车流量为 15 辆; 夜间中小型车车流量为 71 辆, 大型车车流量为 8 辆
295	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村八组	39.6	38.8	1 类	55	45	
296	广安市武胜县猛山乡双河村七组	38.9	38.2	1 类	55	45	
297	广安市武胜县猛山乡双河村四组	38.3	36.8	1 类	55	45	
298	广安市武胜县猛山乡双河村一组	39.7	38.3	1 类	55	45	
299	广安市武胜县猛山乡双河村二组	39.1	38.1	1 类	55	45	
300	广安市武胜县猛山乡双河村三组	37.9	37.2	1 类	55	45	
301	广安市武胜县猛山乡二郎村一组	40.4	38.4	1 类	55	45	
302	广安市武胜县猛山乡二郎村五组	37.8	37.3	1 类	55	45	
303	广安市武胜县猛山乡二郎村四组	39.3	38.2	1 类	55	45	
304	广安市武胜县猛山乡白楼村八组	38.2	36.7	1 类	55	45	
305	广安市武胜县猛山乡白楼村七组	43.7	41.6	1 类	55	45	
306	广安市武胜县猛山乡白楼村六组	39.5	37.7	1 类	55	45	
307	广安市武胜县乐善镇观音寨村九组	42.2	39.1	1 类	55	45	
308	广安市武胜县乐善镇红朝门村十组	40.3	37.7	1 类	55	45	
309	广安市武胜县乐善镇红朝门村九组	41.3	38.7	1 类	55	45	
310	广安市武胜县乐善镇棕柿桥村一组	43.3	40.2	1 类	55	45	
311	广安市武胜县乐善镇园山村六组	38.2	36.8	1 类	55	45	
312	广安市武胜县乐善镇普兴村七组	43.1	41.2	1 类	55	45	
313	广安市武胜县乐善镇园山村四组	42.3	40.2	1 类	55	45	
314	广安市武胜县乐善镇园山村三组	40.1	38.7	1 类	55	45	
315	广安市武胜县乐善镇普兴村五组	40.2	38.8	1 类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
316	广安市武胜县乐善镇普兴村三组	39.4	38.1	1类	55	45	
317	广安市武胜县乐善镇七郎村四组	41.6	39.3	1类	55	45	
318	广安市武胜县乐善镇七郎村三组	41.3	39.1	1类	55	45	
319	广安市武胜县乐善镇七郎村九组	39.7	37.8	1类	55	45	
320	广安市武胜县乐善镇七郎村十组	38.6	37.9	1类	55	45	
321	广安市武胜县乐善镇六合村八组	38.7	38.1	1类	55	45	
322	广安市武胜县乐善镇六合村十组	37.9	37.1	1类	55	45	
323	广安市武胜县乐善镇凤凰村七组	39.7	39.3	1类	55	45	
324	广安市武胜县乐善镇凤凰村一组	41.2	39.8	1类	55	45	
325	广安市武胜县乐善镇凤凰村二组	38.3	38.1	1类	55	45	
326	广安市武胜县乐善镇平竹村八组	40.1	37.8	1类	55	45	
327	广安市武胜县乐善镇平竹村九组	38.2	37.4	1类	55	45	
重庆市境内声环境保护目标							
1	合川区沙鱼镇燕子村十七组	38.7	36.8	1类	55	45	
2	合川区沙鱼镇庙堡村四组	41.9	40.1	1类	55	45	
3	合川区沙鱼镇庙堡村七组	37.7	36.8	1类	55	45	
4	合川区钱塘镇林庄村八组	41.3	39.3	1类	55	45	
5	合川区钱塘镇林庄村四组	39.2	37.7	1类	55	45	
6	合川区钱塘镇林庄村三组	39.6	38.1	1类	55	45	
7	合川区钱塘镇林庄村九组	40.3	39.1	1类	55	45	
8	合川区龙市镇中心村十一组	39.2	38.3	1类	55	45	
9	合川区龙市镇中心村九组	38.1	37.3	1类	55	45	
10	合川区龙市镇中心村六组	40.6	40.1	1类	55	45	
11	合川区龙市镇中心村四组	41.1	38.3	1类	55	45	
12	合川区涪滩镇正觉村十二组	39.9	38.1	1类	55	45	
13	合川区龙市镇飞龙村五组	41.4	38.9	1类	55	45	
14	合川区涪滩镇正觉村一组	59.3	51.4	4a类	70	55	距 S208 省道约 45m，监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 143 辆，大型车车流量为 42 辆；夜间中小型车车流量为 85 辆，大型车车流量为 19 辆
15	合川区涪滩镇正觉村二组	41.3	38.7	1类	55	45	
16	合川区涪滩镇碾盘村十三组	40.1	37.1	1类	55	45	
17	合川区涪滩镇正觉村四组	37.7	37.2	1类	55	45	
18	合川区涪滩镇碾盘村十二组	42.2	39.2	1类	55	45	
19	合川区涪滩镇碾盘村十组	40.3	39.1	1类	55	45	
20	合川区涪滩镇宝华村十二组	40.4	38.1	1类	55	45	
21	合川区涪滩镇宝华村十一组	37.6	36.9	1类	55	45	
22	合川区官渡镇兴胜村四组	40.3	37.3	1类	55	45	
23	合川区涪滩镇水寺村十二组	41.4	37.8	1类	55	45	
24	合川区涪滩镇水寺村二组	40.3	38.8	1类	55	45	
25	合川区官渡镇铺坝村三组	41.2	38.9	1类	55	45	
26	合川区官渡镇铺坝村四组	38.7	37.2	1类	55	45	
27	合川区小沔镇横梁村六组	39.8	38.9	1类	55	45	
28	合川区官渡镇方碑村五组	38.8	38.1	1类	55	45	
29	合川区小沔镇道角村二组	39.8	38.3	1类	55	45	
30	合川区小沔镇道角村五组	41.2	38.7	1类	55	45	
31	合川区狮滩镇新屋村六组	40.4	37.7	1类	55	45	
32	合川区狮滩镇新屋村七组	37.6	37.1	1类	55	45	
33	合川区小沔镇娑罗村七组	37.9	36.4	1类	55	45	
34	合川区小沔镇娑罗村五组	54.7	47.8	4a类	70	55	距 S537 省道约 45m，监测期间

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
							20min 昼间中小型车车流量为 98 辆, 大型车车流量为 56 辆; 夜间中小型车车流量为 47 辆, 大型车车流量为 32 辆
35	合川区三汇镇老龙村三组	45.1	42.1	1 类	55	45	
36	合川区三汇镇老龙村六组	45.3	41.2	1 类	55	45	
37	合川区三汇镇老龙村五组	63.7	51.8	4a 类	70	55	距 G85 银昆高速约 35m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 216 辆, 大型车车流量为 97 辆; 夜间中小型车车流量为 107 辆, 大型车车流量为 55 辆
38	合川区三汇镇老龙村七组	43.1	40.2	1 类	55	45	
39	合川区三汇镇老龙村十二组	38.9	38.3	1 类	55	45	
40	合川区三汇镇老龙村十一组	39.3	37.9	1 类	55	45	
41	合川区三汇镇老龙村十组	38.7	37.8	1 类	55	45	
42	合川区三汇镇老龙村十四组	36.8	36.2	1 类	55	45	
43	北碚区柳荫镇永兴村大井四组	38.1	36.6	1 类	55	45	
44	北碚区柳荫镇永兴村大井八组	38.8	38.3	1 类	55	45	
45	北碚区柳荫镇永兴村板沟五组	39.6	37.1	1 类	55	45	
46	北碚区柳荫镇合兴村十组	38.3	37.5	1 类	55	45	
47	北碚区柳荫镇西河村六组	39.3	38.2	1 类	55	45	
48	北碚区柳荫镇西河村二组	39.1	37.6	1 类	55	45	
49	北碚区柳荫镇西河村四组	39.8	38.8	1 类	55	45	
50	北碚区柳荫镇西河村五组	38.1	37.3	1 类	55	45	
51	北碚区金刀峡镇石寨村踏桥二组	38.6	38.3	1 类	55	45	
52	北碚区金刀峡镇石寨村踏桥四组	41.8	38.7	1 类	55	45	
53	北碚区柳荫镇东升村二汇四组	38.6	37.9	1 类	55	45	
54	北碚区柳荫镇东升村五组	42.2	39.8	1 类	55	45	
55	渝北区茨竹镇放牛坪村七组	36.6	35.7	1 类	55	45	
56	渝北区兴隆镇南天门村七组	39.3	37.9	1 类	55	45	
57	渝北区兴隆镇南天门村九组	36.7	35.8	1 类	55	45	
58	渝北区兴隆镇南天门村八组	37.9	37.1	1 类	55	45	
59	渝北区兴隆镇龙平村五组	38.9	38.1	1 类	55	45	
60	渝北区茨竹镇半边月村六组	39.8	37.6	1 类	55	45	
61	渝北区茨竹镇半边月村五组	38.3	36.7	1 类	55	45	
62	渝北区茨竹镇金银村七组	36.6	36.3	1 类	55	45	
63	渝北区兴隆镇保胜寺村九组(4a 类点)	62.4	49.7	4a 类	70	55	距南北大道约 30m, 监测期间 20min 昼间中小型车车流量为 123 辆, 大型车车流量为 67 辆; 夜间中小型车车流量为 58 辆, 大型车车流量为 37 辆
	渝北区兴隆镇保胜寺村九组(1 类点)	41.8	40.1	1 类	55	45	
64	渝北区大湾镇龙洞岩村二组	38.2	36.4	1 类	55	45	
65	渝北区大湾镇龙洞岩村三组	39.6	38.2	1 类	55	45	
66	渝北区大湾镇金凤村一组	43.8	41.3	1 类	55	45	
67	渝北区大湾镇金凤村四组	44.4	40.2	1 类	55	45	
68	渝北区大湾镇金凤村二组	39.7	39.2	1 类	55	45	
69	渝北区大湾镇金凤村三组	38.8	38.1	1 类	55	45	

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
70	渝北区大湾镇黄阳村五组	39.8	37.9	1 类	55	45	
本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处							
1	与±1100kV 吉泉线交叉跨越处	43.1	36.7	/			
2	与±800kV 天中线交叉跨越处	42.8	37.5				
3	与±800kV 祁韶线交叉跨越处	41.6	35.8				
4	与±800kV 青豫线交叉跨越处	37.4	33.9				
5	与±800kV 金上-湖北线交叉跨越处	40.2	38.8				

表 4.4-4 交流迁改线路沿线声环境现状监测结果

单位: dB(A)

序号	监测点位名称	监测结果		执行标准		
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间
1	330kV 泉胡Ⅱ线	41.6	36.1	/		
2	750kV 河泉Ⅰ线	43.6	35.3			
3	110kV 上气Ⅱ线	36.5	31.2			
4	750kV 武河Ⅰ线	37.7	30.2			
5	330kV 定纪Ⅱ线	32.1	30.9			
6	750kV 东凉Ⅰ、Ⅱ线声环境保护目标: 定西市安定区峡口镇冯家岔村下岔社	35.6	34.5	1 类	55	45

4.4.8 评价及结论

哈密北换流站: 站址中心及四周厂界声环境现状监测值昼间为 35.3dB(A)-36.6dB(A), 夜间为 29.3dB(A)-31.8dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

重庆换流站: 站址中心及四周声环境现状监测值昼间为 37.4dB(A)-41.3dB(A), 夜间为 35.8dB(A)-40.7dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。站外声环境保护目标声环境现状监测值昼间为 35.6dB(A)-43.5dB(A), 夜间为 34.6dB(A)-41.8dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

±800kV 直流输电线路: 新疆维吾尔自治区境内和甘肃省境内背景监测点的声环境现状结果为昼间 31.2dB(A)-51.9dB(A), 夜间 29.3dB(A)-50.2dB(A)。沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准的各声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 31.3dB(A)-54.2dB(A), 夜间 27.4dB(A)-53.9dB(A); 其中甘肃省 178 号敏感目标陇南市成县谭河乡谭河村韦坝组紧邻西汉水支流, 监测期间有较大水流声, 导致现状监测夜间超过 1 类标准要求, 超标 1.2dB(A); 陕西省 12 号敏感目标汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村九组距小河流约 15m, 监测期间有明显水流声, 导致现状监测夜间超过 1 类标准要求, 超标 8.9dB(A); 陕西省 32 号点汉中市宁强县汉源街道陈某某家娃娃鱼养殖场距小河流约 10m, 监测期间有较大水流声, 导致现状监测夜间超过 1 类标准要求, 超标 2.6dB(A); 除以上 3 处外, 其余各监测点均满足 1 类标准限值要求。沿线执行

《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准的声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 40.8dB(A), 夜间 38.4dB(A), 满足 2 类标准限值要求。执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准的各声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 38.9dB(A)-67.3dB(A), 夜间 35.2dB(A)-62.1dB(A); 其中陕西省 33 号点汉中市宁强县汉源街道七盘关村二组位于 G5 京昆高速和 G108 国道间, 受两条高等级公路噪声共同影响, 导致夜间超过 4a 类标准要求, 超标 7.1dB(A); 除上述该点外, 其余各监测点均满足 4a 类标准限值要求。沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b 类标准的各声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 39.0dB(A)-54.3dB(A), 夜间 36.6dB(A)-47.3dB(A), 满足 4b 类标准限值要求。

本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处: 各监测点的声环境现状结果为昼间 37.4dB(A)-43.1dB(A), 夜间 33.9dB(A)-38.8dB(A)。

交流迁改线路沿线背景监测点声环境监测结果为昼间 32.1dB(A)-43.6dB(A), 夜间 30.2dB(A)-36.1dB(A)。交流迁改线路沿线声环境保护目标声环境监测结果为昼间 35.6dB(A), 夜间 34.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

4.5 生态现状评价

见报告书第 7 章《生态影响评价》专章。

4.6 水环境现状评价

4.6.1 跨越地表水体

根据各省公布的水功能区划, 本项目涉及的主要大中型地表水体概况见下表。

表 4.6-1 本项目输电线路经过的主要大中型地表水体概况

序号	名称		经过地点	经过水体方式	水质标准	是否涉及饮用水水源保护区
1	新疆维吾尔自治区	沿线无大型河流水体				
1	甘肃省	疏勒河	酒泉市瓜州县河东镇双泉村	一档跨越	Ⅲ	否
2		北大河	酒泉市肃州区临水乡古城村	一档跨越	Ⅲ	否
3		黑河	张掖市高台县合黎镇八坝村	一档跨越	Ⅲ	否
4		石羊河	武威市民勤县蔡旗镇月牙村	一档跨越	Ⅲ	否
5		黄河	白银市白银区水川镇峡口村	一档跨越	Ⅲ	否
6		渭河	天水市甘谷县磐安镇石家庄村	一档跨越	Ⅲ	否
7		西汉水	陇南市西和县长道镇西团村、陇南市康县迷坝乡孟家坝村	两次一档跨越	Ⅲ	否
1	陕西省	嘉陵江	汉中市宁强县阳平关镇马沟村	一档跨越	Ⅱ	否
1	四川省	东河	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村	一档跨越	Ⅲ	是
2		仪陇河	南充市仪陇县铜鼓乡响滩子村	连续两次一档跨越	Ⅲ	否
3		长滩寺河	广安市岳池县朝阳街道龙马村	一档跨越	Ⅲ	否
1	重庆市	渠江	重庆市合川区官渡镇方碑村	一档跨越	Ⅲ	否
2		温塘河	重庆市渝北区大湾镇金凤村	一档跨越	Ⅲ	否

4.6.2 饮用水水源保护区

本项目穿(跨)越 6 处饮用水水源保护区, 其中地表水(河流)型 1 处, 地表水(水库)型 4 处, 地下水型 1 处。穿(跨)越饮用水水源保护区处的环境现状如下。

(1)金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区

金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区位于金昌市金川区永昌县。一级保护区水域范围为以取水口为中心, 外扩 300m 范围内全部水域; 陆域范围为一级保护区水域范围外 200m 范围内的陆域。二级保护区水域范围为金川峡水库正常水位线以下全部水域, 陆域范围为一级保护区陆域和二级保护区水域外库区周边分水岭范围内的陆域, 及主入库河流上溯 4300m, 次入库河流上溯 3600m 在内的回水区域。准保护区范围为金川峡水库上游金川河及西金干渠、二坝渠两侧 60m 范围内的区域。总面积 35.43km², 其中一级保护区面积为 0.25km², 二级保护区面积为 27.43km², 准保护区面积为 7.75km²。

(2)金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区

金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区位于金昌市永昌县朱王堡镇, 类型为地下水型。一级保护区范围为: 以供水井为圆心, 半径 116m 的圆形区域。二级保护区范围为: 以供水井为圆心, 半径 1161m 的圆形区域扣除一级保护区范围。总面积 4.232km², 其中一级保护区面积为 0.042km², 二级保护区面积为 4.19km²。

(3)东河城市饮用水水源保护区

东河城市饮用水水源保护区位于广元市旺苍县东河镇, 属于城镇集中式饮用水水源保护区。一级保护区: 水域从取水点起上游 1000m, 下游 100m 的水域; 陆域为河岸两侧纵深各 200m。二级保护区: 水域从一级保护区上界起上溯 2500m 的水域; 陆域为河岸两侧纵深各 200m。准保护区: 水域从二级保护区上界起上溯 5000m 的水域; 陆域为河岸两侧纵深各 200m。总面积 4.22km², 其中一级保护区总面积 0.58km², 二级保护区总面积 1.29km², 准保护区总面积 2.35km²。

(4)岳池县响水滩水库饮用水水源保护区

岳池县响水滩水库饮用水水源保护区位于广安市岳池县顾县镇翠湖村, 属长江水系嘉陵江支流长滩寺河流域。取水口: 广安市岳池县花园镇伍家沟响水滩水库坝址右岸坝肩处。一级保护区: 水库正常水位线(395.5m)以下, 取水口半径 300m 的水域及库区南部水域范围; 取水口侧一级保护区水域边界纵深 200m、但不超过第一重山脊线的陆域范围。二级保护区: 水库正常水位线以下除一级保护区水域外的全部水域范围; 水库正常水位线以上至库周分水岭, 除一级保护区陆域外的全部陆域范围。准保护区: 水库坝址控制

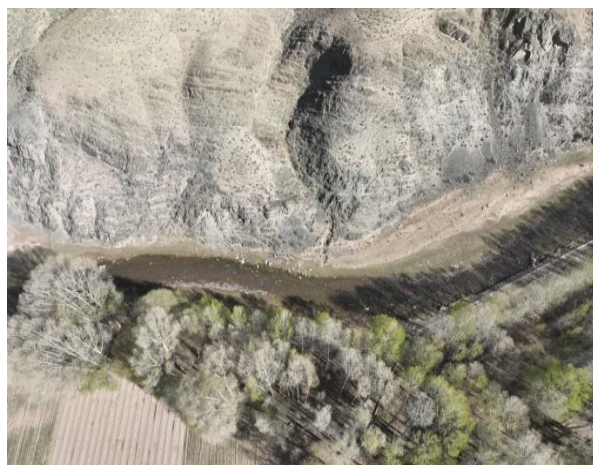
断面上游除一级、二级保护区水域外全部水域范围，准保护区水域边界至库周分水岭，除一级、二级保护区陆域以外的全部陆域范围。水源保护区总面积 30.12km²，一级保护区面积 0.32km²，二级保护区面积 12.63km²，准保护区面积 17.17km²。

(5) 渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区

渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区位于重庆市渝北区大湾镇金安村。一级保护区水域：以取水口为圆心，1000m 为半径的水域面积。一级保护区陆域：洪水期正常水位取水口侧库岸水平纵深 30m。二级保护区水域：一级保护区外整个水库的水域。二级保护区陆域：洪水期正常水位库岸四周水平纵深 30m。水源保护区总面积 0.39km²，一级保护区面积 0.29km²，二级保护区面积 0.10km²。

(6) 渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区

渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区位于重庆市渝北区大湾镇金安村。一级保护区水域：以两岔水厂取水口为圆心，300m 为半径，多年平均水位对应的高程线以下全部水域。一级保护区陆域：一级保护区水域外 200m 范围的陆域，但不超过流域分水岭范围。二级保护区水域：一级保护区水域外，多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。二级保护区陆域：二级保护区水域和一级保护区陆域外 0 至 538m 范围的陆域。准保护区陆域：二级保护区陆域外纵深 30m 范围内的陆域，但不超过流域分水岭的范围。水源保护区总面积 12.79km²，一级保护区面积 0.40km²，二级保护区面积 11.81km²，准保护区面积 0.58km²。



金昌市金川区地表水集中式饮用水水源保护区



金昌市永昌县朱王堡镇梅北供水站饮用水水源保护区



东河城市饮用水水源保护区



岳池县响水滩水库饮用水水源保护区



渝北区大湾镇两岔水库高嘴水厂饮用水水源保护区



渝北区大湾镇两岔水库两岔水厂饮用水水源保护区

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响评价

见报告书第7章《生态影响评价》专章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 换流站

5.2.1.1 声源概况

换流站施工主要包括四通一平、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境保护目标之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，换流站施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，并结合项目特点，换流站施工常见施工设备噪声源声压级见下表。

表 5.2-1 施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段*	主要施工设备	声压级** (距声源 5m, 单位 dB(A))
1	施工场地四通一平	电动挖掘机	83
		推土机	85
2	土建施工	液压挖掘机	86
		重型运输车	86
		静力压桩机	73
		混凝土振捣器	84
3	设备进场运输	重型运输车	86

注：*设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；**换流站施工所采用设备一般为中等规模，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，选用适中的噪声源源强值。

5.2.1.2 噪声影响预测

本项目线路施工主要为分散的点式塔基施工，施工量较小，施工时间较短，不会对周边敏感目标产生较大噪声影响，本次主要对换流站施工期噪声影响进行分析。

本项目换流站施工噪声源主要有挖掘机、推土机、压路机、混凝土输送泵、混凝土振捣器、运输车等，由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的点声源进行计算。

(1) 四通一平施工

四通一平施工期内的施工作业主要是进行场地平整，施工噪声源主要有挖掘机、推土机等，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中点声源几何

发散衰减模型。该阶段不考虑围墙，声源距施工场界按 50m 考虑。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB； $L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB； r —预测点距声源的距离，m； r_0 —参考位置距声源的距离，m。

(2)主体土建施工

本时期内的施工作业主要是站内功能性建筑和配套设施施工，点声源随传播衰减按(1)式计算。该阶段考虑围墙，声源距施工场界按 20m 考虑。

(3)电气安装施工

该时期内的施工作业主要是将设备安装到位，除大件设备进场运输的噪声外，站内电气设备安装相较其他阶段声源源强低，因此不对该阶段进行影响计算。

表 5.2-2 换流站施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB(A)

阶段 \ 离场界距离(m)	1	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
施工场地四通一平	64.8	63.4	62.1	60.9	59.9	59.0	58.2	56.7	55.5	54.4	53.4	52.5	51.7	51.0
地基处理、土石方开挖、土建施工	61.3	64.2	62.9	60.9	58.7	56.8	55.2	52.6	50.6	48.9	47.5	46.4	45.3	44.4

从上表可以看出，换流站四通一平施工噪声在施工场界外1m处，可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的昼间70dB(A)限值要求；主体土建施工阶段施工噪声在施工场界外1m处，可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的昼间70dB(A)限值要求；电气安装阶段施工噪声远低于四通一平和土建阶段。

本项目哈密北换流站评价范围内无声环境保护目标，重庆换流站评价范围施工对声环境保护目标的噪声影响预测详见下表。

由下表可知，本项目重庆换流站施工阶段周边声环境保护目标处昼间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A))要求。

表 5.2-3 重庆换流站施工对附近声环境保护目标昼间噪声影响 单位：dB(A)

序号	名称	距离	现状值	贡献值		预测值	
				四通一平	土建	四通一平	土建
1	渝北区大湾镇	黄阳村五组-1	W165m	35.6	52.3	46.1	52.4
2		黄阳村五组-2	W180m	36.8	51.7	45.3	51.8
3		太和村八组-1	S135m	43.5	53.6	47.9	54.0
4		太和村八组-2	E60m	39.7	58.2	55.2	58.3
5		太和村八组-3	E60m	43.4	58.2	55.2	58.3
6		太和村八组-4	E50m	40.5	59.0	56.8	59.1
7		太和村八组-5	NE70m	41.3	57.4	53.8	57.5
8		黄阳村二组	NE140m	41.3	53.4	47.5	53.7

序号	名称		距离	现状值	贡献值		预测值	
					四通一平	土建	四通一平	土建
9		黄阳村五组-3	W190m	43.4	51.4	44.8	52.0	47.2
10		黄阳村五组-4	W135m	37.2	53.6	47.9	53.7	48.3
11		黄阳村五组-5	W105m	39.2	55.2	50.1	55.3	50.4
12		太和村八组-6	S55m	39.8	58.6	56.0	58.7	56.1
13		太和村七组	E240m	36.5	49.7	42.8	49.9	43.7
14		太和村六组	E205m	38.6	50.8	44.2	51.1	45.3

5.2.1.3 拟采取的环保措施

- (1)建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。
- (2)施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。
- (3)施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局四部门公告 2023 年第 12 号)中所列低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。
- (4)站区施工尽可能安排在白天进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。根据重庆换流站周边敏感目标分布情况，高噪声施工作业应尽量远离东侧较近的居民点，或在此区域施工时尽量安排在白天，减少施工噪声对声环境保护目标的影响。
- (5)合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。
- (6)建议建设单位开展施工期的噪声监测，设置噪声自动监测系统。
- 采取上述措施后，换流站施工噪声的影响是可以接受的。

5.2.2 线路

5.2.2.1 主要声源概况

输电线路在施工期的场地平整、挖土填方、铁塔组立、金具安装以及改造线路拆除杆塔等几个阶段中，主要噪声源有挖掘机、桩机、商砼搅拌车、吊车及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生一定的噪声。此外，线路在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。输电线路施工机械声压级水平一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

5.2.2.2 拟采取的环保措施

(1)建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

(2)施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。

(3)施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局四部门公告 2023 年第 12 号)中所列低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。

(4)位于声环境保护目标附近的塔基，施工尽可能安排在白天，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5)合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

采取上述措施后，线路施工噪声的影响是可以接受的。

5.3 大气影响分析

5.3.1 换流站

5.3.1.1 主要环境空气污染源分析

施工期环境空气污染主要是施工扬尘。换流站施工期环境施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

5.3.1.2 拟采取的环保措施

(1)合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

(2)施工临时堆土应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

(3)加强材料转运与使用的管理，合理装卸与堆放，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4)对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

(5)在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速。

(6)加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

(7)加强移动源污染控制。项目施工期运输车辆采用新能源或国五以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或国三以上排放标准。

采取上述措施后，换流站施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.3.2 线路

5.3.2.1 主要环境空气污染源分析

在项目的施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和道路运输都将产生扬尘污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。输电线路的塔基在施工时，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除。另外，输电线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于输电线路施工强度不大，基础开挖量小，对环境空气的影响范围和程度小，且大部分施工点都远离居民住宅。

5.3.2.2 拟采取的环保措施

(1)施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

(2)施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

(3)线路塔基基础开挖过程中，应及时洒水使施工区域保持一定湿度。

(4)施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖。

(5)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

采取上述措施后，线路施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 换流站

5.4.1.1 主要污染源分析

施工期固体废弃物主要为施工过程中产生的土石方、废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、换流站征地范围内工程拆迁产生的建筑垃圾。施工产生的固体废弃物若不妥善处置则会产生一定的环境影响。

5.4.1.2 拟采取的环保措施

(1)为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应作好施工机构及施工人员的环保培训。

(2)施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。

(3)明确要求施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾桶收集，并集中堆放，堆放处应采取必要的围护、地面防渗处理，避免垃圾飞扬及污染土壤和地下水；建筑垃圾应及时清运出施工场地。

(4)施工单位应与有独立法人资格的清运单位签订规范的生活垃圾及建筑垃圾清运协议，理清环保责任；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填，使项目建设产生的垃圾处于可控状态。

(5)施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

采取上述措施后，换流站施工期产生的固体废物对环境影响是可控的。

5.4.2 线路

5.4.2.1 主要污染源分析

施工期固体废弃物主要为施工过程中产生的土石方、设备材料废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾以及直流输电线路极导线外 7m 范围内的民房、临时施工用房、厂房等构筑物进行工程拆迁产生的建筑垃圾。另外，本项目交流迁改线路涉及部分拆除工程。对于废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料若不妥善处理势必会造成金属资源浪费，不利于资源的再利用；产生的生活垃圾若不妥善处置，会污染环境。

5.4.2.2 拟采取的环保措施

(1)为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应作好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员的生活垃圾由施工人员自行收集后带回租住地，统一交由当地环

卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填。

(2)输电线路施工中临时堆土点应远离水体，及时采取挡护措施；严禁向附近水体排放废泥浆、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物。

(3)施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

(4)废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。

(5)拆除施工完成后及时做好迹地清理工作和恢复。

(6)施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。平原区塔基余土就地摊平；山丘区布设挡渣墙措施进行拦挡。

采取以上措施后，线路施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 换流站

5.5.1.1 主要污染源

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在基础施工、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

5.5.1.2 拟采取的环保措施

(1)对施工生活区的生活污水设置临时污水处理装置，加强管理，防止无组织排放。

(2)将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用。

(3)做好施工场地周围的拦挡措施；同时要落实文明施工原则。

(4)建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

采取上述措施后，换流站的施工期废水对水环境影响能得到有效控制。

5.5.1.3 重庆换流站进站道路施工拟采取的环保措施

(1)不在水源保护区范围内设置临时施工场地，各类施工场地应布置在水源保护区范围外。

(2)严格规范施工人员行为，加强培训，严控废水排放，对生产废水及生活污水收

集，实施异地处置，不得在水源保护区内向外环境排放废水。

(3)合理安排施工时序。

(4)饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施。

(5)建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场。

(6)施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

采取上述措施后，重庆换流站进站道路对水环境及水源保护区的影响是可控的。

5.5.2 线路

5.5.2.1 主要污染源

施工过程的废水主要是机械设备冲洗和混凝土搅拌系统、基础养护废水等和施工人员的生活污水。施工和生活废水中含有悬浮物 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物，废水进入附近土壤或者水体会引起土壤生产能力下降和水体服务功能减退等不良影响。

5.5.2.2 拟采取的保护措施

(1)灌注桩基础泥浆池采用四周钢板护壁，底部结合现场实际进行防渗封闭，避免污染周边农田或土壤；泥浆池四周原地面设置安全防护栏与绿色钢丝网，做好警示标志的设置。

(2)现场人员进驻现场前，学习《中华人民共和国环境保护法》和当地环保部门关于污水排放标准的有关条款，熟悉地方环保政策规定或行政要求。

(3)钻孔多余的弃渣(废泥浆)应放置到指定地方，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边水塘、河流排放、随意倾倒，应依法合规处置废泥浆，避免污染周边环境。

(4)针对敏感区的灌注桩施工，泥浆池宜采用砖砌(或大型钢罐盛装)，以露出地面为宜，夜间应有安全警示设施。施工完毕后，可采用吸泥泵收集到泥浆车上外运处理。

采取上述措施后，对水环境的影响是可以接受的。

5.5.2.3 跨越河流的保护措施

本项目输电线路跨越部分河流。在施工期，对水环境的影响主要在线路塔基基础开挖和基础浇筑期间。一方面由于场地扰动，开挖面和临时堆土因未及时防护或防护不当可能产生水土流失；另一方面是施工人员在此期间产生生活污水；另外，由于未

及时清理建筑垃圾或生活垃圾，也可能对附近水体造成污染。

本项目输电线路跨越河流等水体施工时拟采取如下措施：

(1)加强施工期间人员管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(2)各类施工场地要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大施工范围，禁止侵占河道。

(3)合理安排工期和施工工序。基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(4)线路采用一档跨越方式通过水体，不在河流内岸和河道中立塔，不会对跨越水体构成影响。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。

(5)施工中临时堆土点应远离水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；且输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点的施工人员住地租用当地农村民房，不新建施工营地，施工人员产生的生活污水利用租住民房既有的化粪池进行处置，不会对当地水环境造成影响；部分靠近城镇的施工住地，生活污水纳入当地污水管网并进入污水处理厂(站)处置，不会对水环境造成影响。

施工期间在采取施工管理、文明施工、合理布置、防止漫排等环境管理措施和污染防治措施后，不会对线路附近地表水环境造成影响。

5.5.2.4 穿(跨)越饮用水水源保护区的保护措施

(1)对位于水源保护区内的塔基，尽量采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用掏挖基础及岩石嵌固基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。

(2)施工营地、施工生活区不布置在饮用水水源保护区内，牵张场、材料堆场不得布设在二级保护区；塔基处施工临时占地尽量利用植被稀少处，减少临时占地面积。

(3)在位于二级保护区和准保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工。

(4)塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染；对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施，并做

到先防护后施工。

(5)饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施，塔基混凝土采用商品砼，施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀后回用，不外排。施工人员通常租住周边农民房，生活污水不得直接排入饮用水水源保护区内，纳入驻地的生活污水处理系统。

(6)建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，并实施植被恢复。

(7)施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基区及临时施工道路等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

(8)输电线路施工活动均不涉及在水体、河道范围内立塔。做好施工期环境保护管理，施工废水收集沉淀后回用；不在饮用水水源保护区范围内设置临时垃圾、废弃物堆放场；施工结束后进行场地清理。

(9)线路空中跨越水体需按《±800kV 直流架空输电线路设计规范》(GB50790-2013, 2019 年修订)要求预留足够安全作业区，施工活动不得进入河道、水体等敏感区域，将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质安全。

(10)施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。

5.5.2.5 线路临近的饮用水水源保护区的保护措施

(1)为做好线路附近饮用水水源保护区的保护工作，建设单位应开展环境监理工作，开工前将输电线路穿(跨)越的以及距输电线路较近的饮用水水源保护区作为环境监理工作的重点，予以高度重视。

(2)项目开工前环境监理单位应对临近的保护区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基不得落入保护区内。

(3)开工前，环境监理单位应向施工单位进行环境保护工作交底，明确保护区边界范围，检查该区段的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不得落入保护区内。

(4)加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向敏感区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

综上所述，本项目施工期对上述饮用水水源保护区影响可以接受。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目换流站电磁环境影响预测采用类比监测的方式; 直流输电线路和交流迁改线路电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测相结合的方式; 直流输电线路与其他直流输电线路的交叉跨越采用类比监测的方式; 直流输电线路与交流输电线路的交叉跨越及并行由于其评价因子不同, 对其影响进行简要分析。根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020), 直流输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m ; 直流输电线路合成电场公众曝露应满足合成电场强度 E_{95} 值小于 25kV/m 且 E_{80} 值小于 15kV/m 的限值要求。为确保线路合成电场强度 E_{95} 值和 E_{80} 值满足相应限值要求, 本环评按照耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所合成电场强度计算值小于 30kV/m 进行控制预测, 电磁环境敏感目标处合成电场强度理论计算值小于 15kV/m 进行控制预测。

6.1.2 换流站电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 类比对象选择

(1) 类比对象选择的原则

换流站电磁环境影响的主要因素为电压等级和布置形式, 类比对象应选择电压等级相同, 总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似, 运行稳定, 且已通过竣工环境保护验收的换流站。

(2) 类比对象的选择

本项目包含两座±800kV 电压等级的换流站, 哈密北换流站交流侧电压等级为750kV, 重庆换流站交流侧电压等级为500kV。根据上述类比对象选择原则, 同时考虑到换流站电压等级、总平面布置、建设规模的差异性, 选取±800kV 祁连换流站作为本项目哈密北换流站类比对象, ±800kV 韶山换流站作为本项目重庆换流站类比对象。

本项目换流站与类比换流站的可比性分析见表 6.1-1、表 6.1-2。

表 6.1-1 本项目哈密北换流站与类比换流站可比性分析

项目	哈密北换流站	祁连换流站	可比性分析
电压等级	±800kV	±800kV	一致
输送容量	8000MW	8000MW	一致
直流出线	±800kV 出线 1 回(双极)	±800kV 出线 1 回(双极)	一致

项目	哈密北换流站	祁连换流站	可比性分析
换流变	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 407.5MVA	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 412.3MVA	基本一致
交流出线	750kV 出线 10 回	750kV 出线 9 回	基本一致
交流滤波器	总容量 4950Mvar	总容量 4540Mvar	容量相近
总平面布置	换流变压器区布置站区中部；西侧为站前区；北侧为 750kV 交流配电装置区，采用户内 GIS；东侧为交流滤波器区；南侧为直流场区，采用户外布置。	换流变压器区布置站区中部；南侧为站前区；西侧为 750kV 交流配电装置区，采用户外 GIS；北侧和西侧为交流滤波器区；东侧为直流场区，采用户外布置。	总平面均按照功能区布置，换流变居中，条件相似
占地面积	33.83hm ²	37.04hm ²	大小相近
周围环境	平地、农村环境	平地、农村环境	条件相似
地理位置	新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县	甘肃省酒泉市瓜州县	/

表 6.1-2 本项目重庆换流站与类比换流站可比性分析

项目	重庆换流站	韶山换流站	可比性分析
电压等级	±800kV	±800kV	一致
输送容量	8000MW	8000MW	一致
直流出线	±800kV 出线 1 回(双极)	±800kV 出线 1 回(双极)	一致
换流变	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 379MVA。	换流变 24 台+4 台备用，单台容量 378.6MVA。	基本一致
交流出线	500kV 出线 8 回	500kV 出线 7 回	基本一致
交流滤波器组	总容量 5400Mvar	总容量 4940Mvar	容量相近
总平面布置	换流变压器区布置站区中部；北侧为站前区；东部南侧为 500kV 交流配电装置区，采用户内 GIS；南部西侧为交流滤波器区；西部北侧为直流场区，采用户外布置；调相机区域在站区南侧。	换流变压器区布置站区中部；西侧为站前区；北侧为 500kV 交流配电装置区，采用户内 GIS；东侧为交流滤波器区；南侧为直流场区，采用户外布置；调相机布置在站区东南侧。	总平面均为按照功能区布置，换流变居中，条件相似
占地面积	27.42hm ²	15.901hm ²	类比换流站占地面积更小，电气设备布置更密，距离围墙更近，对站外电磁环境影响较本项目更大，更保守
周围环境	丘陵、农村环境	丘陵、农村环境	条件相似
地理位置	重庆市渝北区	湖南省湘潭市湘潭县	/

(3)类比对象的可比性分析

从表 6.1-1 可知，哈密北换流站与类比祁山换流站电压等级、输送容量、±800kV 直流出线数量、换流变数量一致；换流变容量、交流滤波器容量、交流测 750kV 出线回数、总平面布置、占地，面积、周围环境相近；哈密北换流站交流侧 GIS 采用户内布置，类比站采用户外布置。综合分析类比换流站具有可比性，且类比结果更加保守。

从表 6.1-2 可知，重庆换流站与类比韶山换流站电压等级、输送容量、±800kV 直流出线数量、换流变数量一致；换流变容量、交流滤波器容量、交流测 500kV 出线回数、总平面布置、周围环境相近；占地面积类比换流站更小，电气设备距围墙更近，对站外电磁环境影响更大。综合分析类比换流站具有可比性，且类比结果更加保守。

6.1.2.2 类比监测因子

合成电场、工频电场、工频磁场。

6.1.2.3 监测单位、方法及仪器

(1)监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

(2)监测方法

《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(3)监测仪器

类比监测仪器情况见下表。

表 6.1-3 监测仪器信息一览表

监测项目	仪器名称	设备型号	设备编号	测量范围	校/检单位	校/检日期
合成电场	直流合成场强计	TFMS01	DC1-1053	-100kV/m- +100kV/m	中国电力科学 研究院有限公 司	2022.04.25
工频电磁场	场强测量仪	C-0705 G-0705	DC1-1045	0.01V/m-100kV/m 1nT~10mT	中国电力科学 研究院有限公 司	2023.04.10

6.1.2.4 类比监测布点

在±800kV 祁连换流站厂界共布设 14 个监测点，监测位置为围墙外 5m 处，另外布设 2 个电磁环境衰减断面(直流衰减断面及交流衰减断面各 1 个)，见图 6.1-1。

在±800kV 韶山换流站厂界共布设 16 个监测点，监测位置为围墙外 5m 处，另外布设 2 个电磁环境衰减断面(直流衰减断面及交流衰减断面各 1 个)，见图 6.1-2。

6.1.2.5 类比监测环境

祁连换流站：2023 年 4 月 16 日；温度：17℃-22℃；湿度：50%-56%；风速：0.8m/s-1.0m/s。韶山换流站：2023 年 4 月 14 日；温度：24℃-26℃；湿度：60%-63%；风速：0.5m/s-0.8m/s。

6.1.2.6 类比监测工况

类比换流站监测期间运行工况见下表。

表 6.1-4 祁连换流站监测期间运行工况

设备名称	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)
直流极 1	787-799	1110-2350	887-1849
直流极 2	-800--788	1105-2343	885-1845

表 6.1-5 韶山换流站监测期间运行工况

设备名称	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)
直流极 1	760-785	1065-2456	831-1861
直流极 2	-786--761	1064-2458	833-1865

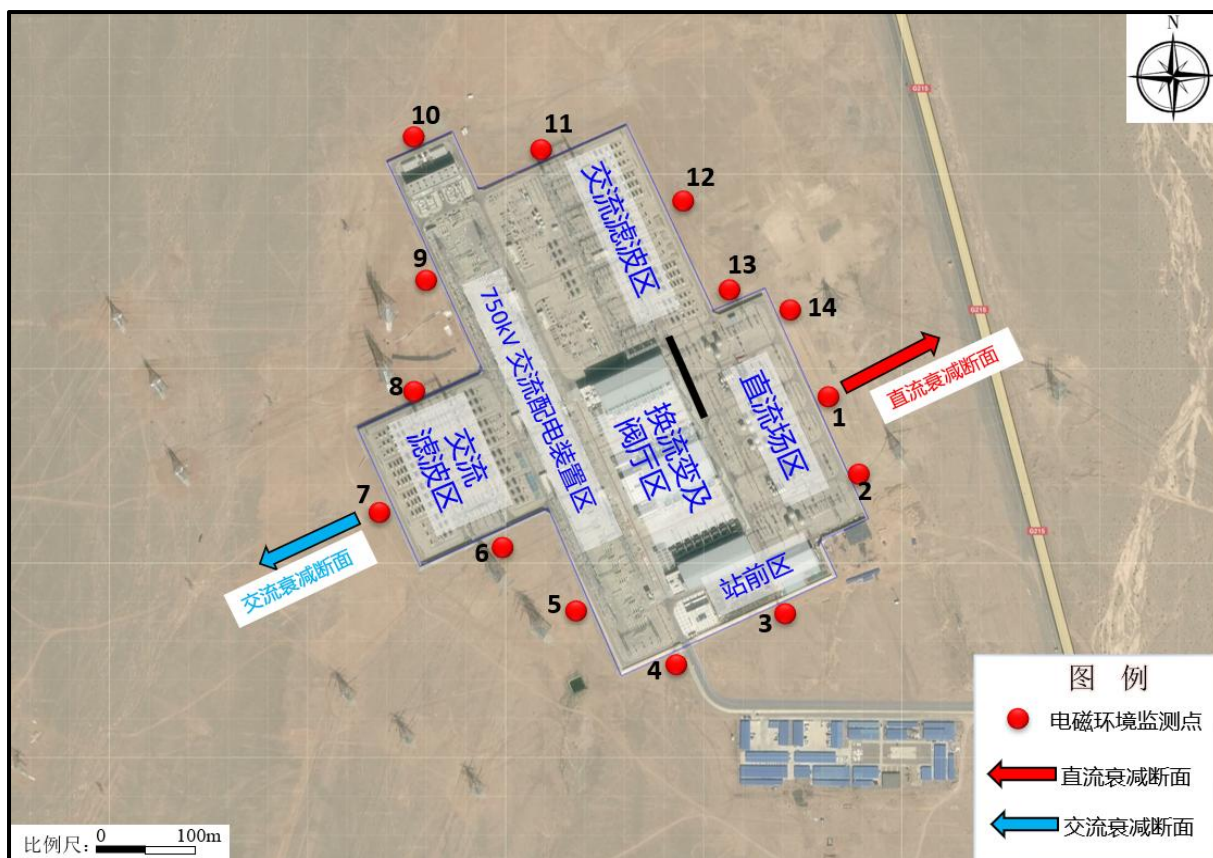


图 6.1-1 祁连换流站电磁监测布点示意图

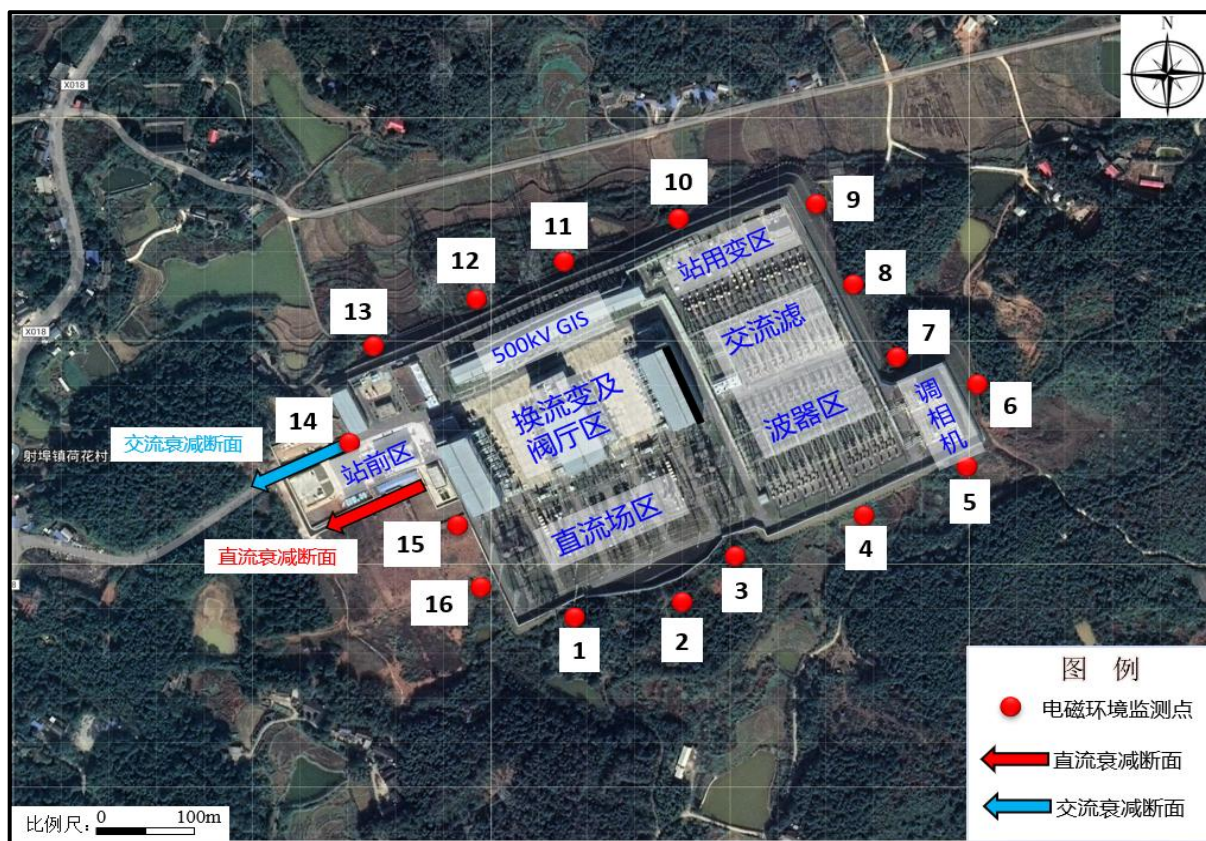


图 6.1-2 韶山换流站电磁监测布点示意图

6.1.2.7 类比监测结果

祁连换流站厂界监测结果见表 6.1-6，衰减断面监测结果见表 6.1-7。韶山换流站厂界监测结果见表 6.1-8，衰减断面监测结果见表 6.1-9。

表 6.1-6 祁连换流站厂界电磁环境监测结果

监测点位	合成电场强度(kV/m)		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	E ₈₀	E ₉₅		
测点 1#	0.62	0.65	0.01	0.05
测点 2#	-8.31	-9.56	0.04	0.05
测点 3#	2.01	2.09	0.01	0.02
测点 4#	1.16	1.43	0.02	0.07
测点 5#	2.87	3.21	1.30	0.60
测点 6#	1.63	1.86	2.17	0.60
测点 7#	3.56	3.72	0.03	0.07
测点 8#	1.76	1.81	2.13	0.76
测点 9#	1.67	1.87	0.72	0.30
测点 10#	0.71	0.80	0.01	0.03
测点 11#	2.02	2.51	0.86	0.06
测点 12#	4.21	4.97	0.02	0.09
测点 13#	0.43	0.65	0.01	0.06
测点 14#	12.14	13.47	0.13	0.07

表 6.1-7 祁连换流站电磁断面监测结果

监测点位	合成电场强度(kV/m)		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	E ₈₀	E ₉₅		
围墙外 5m	0.62	0.67	0.03	0.07
围墙外 10m	0.57	0.59	0.03	0.06
围墙外 15m	0.50	0.53	0.03	0.06
围墙外 20m	0.42	0.47	0.02	0.06
围墙外 25m	0.37	0.39	0.02	0.06
围墙外 30m	0.31	0.33	0.02	0.05
围墙外 35m	0.23	0.26	0.02	0.03
围墙外 40m	0.11	0.13	0.01	0.02
围墙外 45m	0.10	0.11	0.01	0.02
围墙外 50m	-0.07	-0.10	0.01	0.02

表 6.1-8 韶山换流站厂界电磁环境监测结果

监测点位	合成电场强度(kV/m)		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	E ₈₀	E ₉₅		
测点 1#	8.56	9.37	0.02	0.08
测点 2#	0.13	0.17	0.01	0.06
测点 3#	-4.76	-5.16	0.01	0.08
测点 4#	0.13	0.15	0.01	0.05
测点 5#	0.26	0.35	0.01	0.05
测点 6#	0.19	0.26	0.01	0.08
测点 7#	0.33	0.37	0.02	0.15
测点 8#	0.34	0.39	0.05	0.56
测点 9#	0.21	0.31	0.14	1.03
测点 10#	0.23	0.34	0.13	1.15
测点 11#	0.12	0.16	0.14	1.63
测点 12#	0.21	0.28	0.97	7.25
测点 13#	0.14	0.19	0.04	0.12
测点 14#	0.18	0.24	0.02	0.04
测点 15#	0.42	0.46	0.01	0.04
测点 16#	0.64	0.73	0.02	0.15

表 6.1-9 韶山换流站电磁断面监测结果

监测点位	合成电场强度(kV/m)		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	E_{80}	E_{95}		
围墙外 5m	-0.83	-0.96	0.02	0.04
围墙外 10m	-0.92	-1.06	0.02	0.04
围墙外 15m	-0.82	-0.94	0.02	0.04
围墙外 20m	-0.87	-0.93	0.02	0.04
围墙外 25m	-0.55	-0.74	0.01	0.03
围墙外 30m	-0.51	-0.67	0.01	0.03
围墙外 35m	-0.43	-0.55	0.01	0.03
围墙外 40m	-0.23	-0.26	0.01	0.03
围墙外 45m	-0.13	-0.17	0.01	0.03
围墙外 50m	-0.07	-0.09	0.01	0.03

6.1.2.8 类比监测结果分析

祁连换流站厂界合成电场强度 E_{80} 监测值为 0.43kV/m-12.14kV/m、 E_{95} 监测值为 0.65kV/m-13.47kV/m，厂界工频电场强度监测值为 0.01kV/m-2.17kV/m，工频磁感应强度监测值为 0.05 μ T-0.76 μ T，各项因子监测结果均满足相应的标准限值要求。

祁连换流站站外监测断面各测点处的合成电场 E_{80} 监测值最大 0.62kV/m、 E_{95} 监测值最大为 0.67kV/m，工频电场强度监测值最大为 0.03kV/m，工频磁感应强度监测值最大为 0.07 μ T，各监测因子测值均随距围墙距离的增加呈逐渐变小趋势。

韶山换流站厂界各测点合成电场 E_{80} 监测值为 0.12kV/m-8.56kV/m，合成电场 E_{95} 监测值为 0.15kV/m-9.37kV/m；工频电场强度监测值为 0.01kV/m-0.97kV/m；工频磁感应强度监测值为 0.04kV/m-7.25 μ T。换流站各项因子监测结果均小于相应的标准限值要求。

韶山换流站站外监测断面各测点处的合成电场 E_{80} 监测值最大为 0.92kV/m、 E_{95} 监测值最大为 1.06kV/m，工频电场强度监测值最大为 0.02kV/m，工频磁感应强度监测值最大为 0.04 μ T，各监测因子测值均随距围墙距离的增加呈逐渐变小趋势。

类比换流站厂界及断面各测点合成场强 E_{80} 、 E_{95} 监测值，工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足相应标准限值要求。经类比分析，本项目哈密北换流站、重庆换流站建成后，厂界及站外电磁环境敏感目标处的电磁环境均能够满足相应评价标准限值要求。

6.1.3 直流输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.3.1 类比监测及评价

6.1.3.1.1 类比对象选择

类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方

式相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的±800kV特高压直流输电线路。

根据以上原则，选取±800kV陕北-湖北直流输电线路(±800kV陕武线)作为本项目直流输电线路类比对象，类比对象相关情况见下表。

表 6.1-10 本项目±800kV 直流输电线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	本项目直流输电线路	±800kV 陕武线	可比性分析
电压等级(kV)	±800kV	±800kV	一致
运行回数	单回双极	单回双极	一致
导线型号及外径(mm)	6×JL1/G3A-1250/70: 47.35 6×JL1/G2A-1250/100: 47.85 6×JL1/G2A-1000/80: 42.90	6×JL1/G3A-1250/100: 47.85(监测断面处)	一致
导线分裂数	6分裂	6分裂	一致
导线高度(m)	6×1250 导线: 居民区南方 18.5, 北方 20.5; 非居民区南方 16.0, 北方 18.0 6×1000 导线: 居民区南方 19.5, 北方 22.5; 非居民区南方 17.0, 北方 19.0	34(监测断面处)	类比线路较高

直流输电线路电磁环境(合成电场)影响的主要决定因素包括电压等级、导线型号、导线分裂数等。本项目±800kV 直流输电线路与±800kV 陕北-湖北直流输电线路的电压等级、运行回数、导线型号和导线分裂数相同，因此选择±800kV 陕北-湖北直流输电线路作为本项目类比对象是合理的。

本次所选类比线路架设高度与拟建项目输电线路存在一定差异(表中类比线路架设高度为实际架设高度，拟建项目直流输电线路高度为设计确定的导线对地最低高度)，在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响合成电场强度的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。本项目电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展，且主要采用理论预测值作为直流输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。根据后面类比监测与理论计算的结果，本线路所选类比线路理论预测结果均比监测结果更保守。

6.1.3.1.2 类比监测因子

合成电场强度。

6.1.3.1.3 监测单位、方法及仪器

(1)监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

(2)监测方法

《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020)。

(3)监测仪器

类比监测仪器情况见下表。

表 6.1-11 类比监测仪器一览表

设备名称	设备型号	测量范围	校/检单位	校/检日期
直流合成场强计	TFMS01	-100kV/m-+100kV/m	中国电力科学研究院有限公司	2022.04.25

6.1.3.1.4 类比监测布点、环境及工况

类比断面位于山西省临汾市吉县车城乡桃村附近，运行塔号：618#-619#之间，监测时间为2022年5月11日，温度19.0℃-20.0℃，相对湿度：49%-51%，风向：西南，风速：1.1m/s-1.3m/s，线高：34m，极间距：18m。

类比监测期间运行工况情况见表 6.1-12。

表 6.1-12 类比线路监测期间运行工况

类比线路	项目	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
±800kV 陕武线	极 I(正极)	790-802	487-503	400	69-72.5
	极 II(负极)	-802--791	489-503	400	69-72.5

6.1.3.1.5 类比监测结果

类比断面合成电场监测结果见表 6.1-13。

表 6.1-13 ±800kV 陕武线合成电场监测结果

距离	合成电场强度(kV/m)	
	E ₈₀	E ₉₅
正极线路投影外 50m	0.56	0.58
正极线路投影外 45m	1.08	1.11
正极线路投影外 40m	1.59	1.62
正极线路投影外 35m	2.17	2.20
正极线路投影外 30m	2.51	2.53
正极线路投影外 25m	2.85	2.92
正极线路投影外 20m	3.08	3.11
正极线路投影外 18m	3.39	3.44
正极线路投影外 16m	4.18	4.33
正极线路投影外 14m	5.52	5.57
正极线路投影外 12m	6.11	6.13
正极线路投影外 10m	6.54	6.60
正极线路投影外 8m	6.07	6.11
正极线路投影外 6m	5.64	5.78
正极线路投影外 4m	5.49	5.55
正极线路投影外 2m	5.32	5.38
正极线路正下方	5.26	5.36
正极往负极 2m	4.82	4.85
正极往负极 4m	3.77	3.90
正极往负极 6m	2.03	2.05
正极往负极 8m	0.82	0.91
正极往负极 10m	0.21	0.23
正极往负极 12m	-0.39	-0.42
正极往负极 14m	-0.50	-0.53
正极往负极 16m	-0.69	-0.73

距离	合成电场强度(kV/m)	
	E ₈₀	E ₉₅
负极线路正下方	-0.88	-0.91
负极线路投影外 2m	-1.71	-1.80
负极线路投影外 4m	-2.26	-2.35
负极线路投影外 6m	-2.97	-3.15
负极线路投影外 8m	-3.93	-4.04
负极线路投影外 10m	-4.86	-4.92
负极线路投影外 12m	-4.02	-4.11
负极线路投影外 14m	-3.16	-3.19
负极线路投影外 16m	-3.02	-3.06
负极线路投影外 18m	-2.93	-2.95
负极线路投影外 20m	-2.82	-2.88
负极线路投影外 25m	-2.64	-2.68
负极线路投影外 30m	-2.39	-2.42
负极线路投影外 35m	-2.07	-2.10
负极线路投影外 40m	-1.46	-1.51
负极线路投影外 45m	-0.85	-0.88
负极线路投影外 50m	-0.33	-0.35

6.1.3.1.6 类比监测结果分析

从正极导线投影外 50m 起，随着趋近正极导线，合成场强 E₉₅ 监测值呈递增趋势，在距正极导线的垂直投影外 10m 处达最大值 6.60kV/m，之后合成场强 E₉₅ 监测值呈递减趋势，随着逐渐靠近负极导线，合成场强 E₉₅ 值又逐渐增大，在距负极导线的垂直投影外 10m 处达到负极侧最大值 4.92kV/m，之后随距离继续增加，合成场强 E₉₅ 值总体上呈递减趋势，在负极导线投影外侧 50m 处降至 0.35kV/m。合成场强 E₈₀ 值变化规律同 E₉₅ 值变化规律。

类比监测结果分析：由监测结果可知，类比监测对象合成场强 E₉₅ 监测值小于 25kV/m 的标准限值，且 E₈₀ 监测值小于 15kV/m 标准限值。

6.1.3.1.7 理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照电磁环境类比监测时同样工况条件对类比线路进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。模式预测结果与实测结果对比情况见图 6.1-3。

由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，线路预测结果和监测结果基本是吻合的，且变化趋势一致，考虑到在实际监测中，空气流动可能引起离子的漂移，使得局部监测数据与理论计算存在差异，符合实际情况。由此可见，采用模式预测结果是可信的。

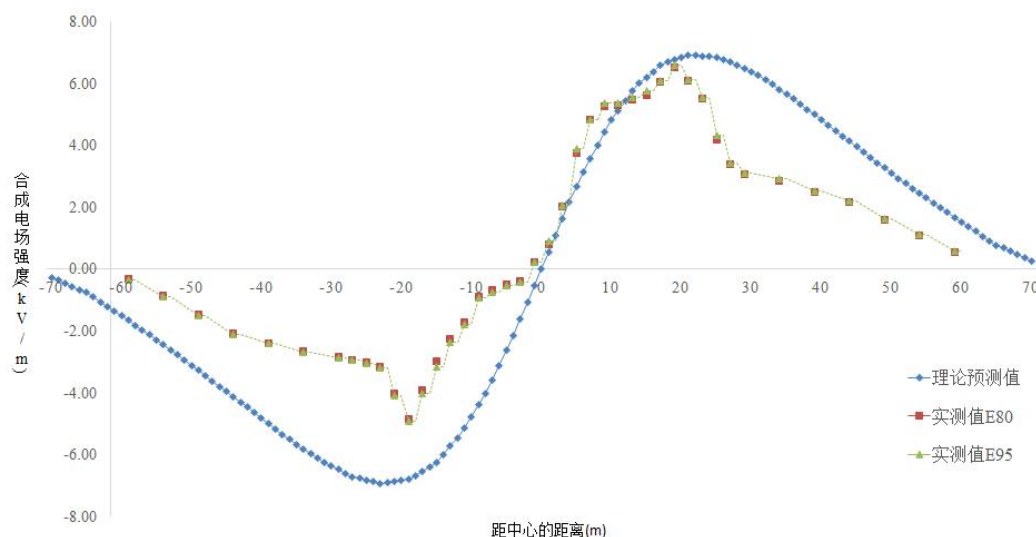


图 6.1-3 理论计算结果与实测结果对比图

6.1.3.2 模式预测及评价

采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 E 推荐方法,考虑导线中电荷、空间离子流的共同作用,使用解析计算方法和 Deutsch 假设,根据本项目直流输电线路的极导线排列方式、导线对地距离、极间距、导线结构和运行工况等参数,预测直流输电线路运行时产生的合成电场强度,分析线路投运后的环境影响程度及范围。

根据本项目直流输电线路沿线导线型式以及沿线居民敏感目标分布情况,本环评对±800kV 直流输电线路地面及平台的合成电场强度进行预测。

6.1.3.2.1 地面合成电场强度预测分析

(1)计算参数的选取

1)杆塔类型

本项目±800kV 直流输电线路直线塔采用 V 型绝缘子串羊角型自立式铁塔,耐张塔采用干字型塔。本环评选取±800kV 直流输电线路采用的常规“V 串”单回路直线塔中横档最窄和最宽的两种典型杆塔作为预测塔型(分别对应最小、最大极间距)。

2)导线型号

本项目±800kV 直流输电线路在 5mm 冰区和 10mm 冰区平丘地形采用 6×JL1/G3A-1250/70 钢芯铝绞线,10mm 冰区一般山地及 15mm 冰区采用 6×JL1/G2A-1250/100 钢芯铝绞线,20mm 冰区采用 6×JL1/G2A-1000/80 钢芯铝绞线,导线分裂间距 500mm。

3)导线对地距离

根据《±800kV 直流架空输电线路设计规范》(GB50790-2013, 2019 修订),导线

对地最小距离按表 3.1-5 控制。

(2)计算参数

±800kV 直流输电线路模式预测计算参数见下表。

表 6.1-14 ±800kV 直流输电线路模式预测计算参数

参数\冰区	5mm 冰区、10mm 冰区(平丘区)		10mm 冰区(一般山地)和15mm 冰区		20mm 冰区	
计算电压(kV)	±800					
输送容量(MW)	8000					
电流(A)	5000					
杆塔型式	“V 串” 单回路塔					
导线型号	JL1/G3A-1250/70		JL1/G2A-1250/100		JL1/G2A-1000/80	
导线外径(mm)	47.35		47.85		42.90	
极导线排列方式	(+ , -)水平排列		(+ , -)水平排列		(+ , -)水平排列	
子导线分裂数	6		6		6	
子导线分裂间距(mm)	500		500		500	
子导线排列方式	正六边形		正六边形		正六边形	
极间距(m)	min	max	min	max	min	max
	20.3	25.1	20.3	25.1	26.0	29.0
导线对地最小距离	160m、180m、18.5m、20.5m		160m、180m、18.5m、20.5m		170m、190m、19.5m、22.5m	
计算点高度 m)	地表 0m					
计算边界(m)	线路中心两侧各 70m					
计算间隔(m)	1					
计算方向	以线路中心地面投影点为原点，正极导线侧为正方向，负极导线侧为负方向					
预测计算示意简图						

(3)模式预测计算结果

±800kV 直流输电线路在 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)，10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区，20mm 冰区，不同极间距、不同导线型号，以及不同线高运行条件下，合成电场强度预测结果见表 6.1-15，合成电场强度变化趋势见图 6.1-4-图 6.1-6。

(4)电磁环境影响预测结果分析

1)5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)

±800kV 线路经过 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)，线路极间距 20.3m，导线对地高度分别为 16m、18m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 22.22kV/m、18.50kV/m，均出现在极导线投影外约 4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E₉₅ 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度 18.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线 12m 外均小于 15kV/m；导线对地高度 20.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

表 6.1-15 ±800kV 直流输电线路合成电场强度预测结果

单位: kV/m

冰区		5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)								10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区								20mm 冰区							
极间距		20.3m				25.1m				20.3m				25.1m				26.0m				29.0m			
导线高度		16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m
距线路 中心距 离(m)	-70m	-0.22	-0.40	-0.40	-0.28	-0.20	-0.22	-0.20	-0.25	-0.21	-0.38	-0.38	-0.26	-0.19	-0.20	-0.19	-0.23	-0.61	-0.36	-0.49	-0.31	-0.52	-0.49	-0.39	-0.50
	-65m	-0.83	-0.93	-0.93	-0.77	-0.72	-0.65	-0.65	-0.68	-0.78	-0.88	-0.87	-0.73	-0.67	-0.61	-0.60	-0.63	-1.36	-1.06	-1.20	-1.02	-1.23	-1.20	-1.07	-1.18
	-60m	-1.65	-1.62	-1.61	-1.57	-1.47	-1.37	-1.35	-1.35	-1.56	-1.52	-1.52	-1.48	-1.37	-1.27	-1.26	-1.25	-2.28	-2.18	-2.19	-2.09	-2.22	-2.17	-2.14	-2.08
	-55m	-2.57	-2.52	-2.51	-2.43	-2.29	-2.18	-2.16	-2.10	-2.43	-2.37	-2.36	-2.29	-2.15	-2.03	-2.01	-1.96	-3.49	-3.38	-3.39	-3.26	-3.47	-3.37	-3.32	-3.20
	-50m	-3.64	-3.56	-3.54	-3.43	-3.27	-3.13	-3.13	-3.02	-3.45	-3.36	-3.35	-3.24	-3.07	-2.93	-2.93	-2.82	-4.93	-4.78	-4.76	-4.57	-4.93	-4.76	-4.68	-4.47
	-45m	-4.91	-4.75	-4.73	-4.62	-4.52	-4.35	-4.26	-4.09	-4.67	-4.51	-4.48	-4.37	-4.27	-4.10	-4.01	-3.84	-6.63	-6.42	-6.37	-6.07	-6.66	-6.38	-6.29	-5.94
	-40m	-6.53	-6.29	-6.23	-6.01	-6.13	-5.85	-5.75	-5.49	-6.23	-5.98	-5.93	-5.71	-5.82	-5.55	-5.46	-5.19	-8.69	-8.29	-8.23	-7.74	-8.82	-8.36	-8.25	-7.67
	-35m	-8.57	-8.21	-8.10	-7.72	-8.35	-7.82	-7.68	-7.22	-8.20	-7.85	-7.74	-7.38	-7.98	-7.46	-7.32	-6.88	-11.33	-10.71	-10.55	-9.70	-11.48	-10.82	-10.62	-9.66
	-30m	-11.29	-10.59	-10.41	-9.76	-11.30	-10.35	-10.17	-9.35	-10.87	-10.17	-10.00	-9.37	-10.88	-9.96	-9.76	-8.97	-14.59	-13.49	-13.25	-11.80	-14.97	-13.71	-13.41	-11.83
	-29m	-11.96	-11.13	-10.93	-10.20	-12.00	-10.93	-10.72	-9.81	-11.53	-10.71	-10.51	-9.80	-11.58	-10.53	-10.31	-9.42	-15.30	-14.10	-13.84	-12.23	-15.73	-14.34	-14.02	-12.25
	-28m	-12.63	-11.67	-11.45	-10.64	-12.74	-11.56	-11.30	-10.28	-12.19	-11.24	-11.03	-10.23	-12.31	-11.15	-10.89	-9.88	-16.04	-14.71	-14.42	-12.66	-16.52	-14.97	-14.61	-12.67
	-27m	-13.31	-12.28	-12.03	-11.10	-13.53	-12.19	-11.89	-10.76	-12.86	-11.84	-11.60	-10.69	-13.09	-11.78	-11.48	-10.36	-16.81	-15.33	-15.00	-13.08	-17.31	-15.61	-15.20	-13.09
	-26m	-14.05	-12.89	-12.60	-11.57	-14.31	-12.81	-12.50	-11.24	-13.59	-12.44	-12.16	-11.15	-13.86	-12.39	-12.08	-10.84	-17.58	-15.95	-15.58	-13.47	-18.13	-16.24	-15.78	-13.48
	-25m	-14.78	-13.51	-13.19	-12.03	-15.16	-13.48	-13.13	-11.71	-14.32	-13.06	-12.74	-11.61	-14.71	-13.04	-12.70	-11.30	-18.39	-16.56	-16.15	-13.87	-18.93	-16.83	-16.36	-13.83
	-24m	-15.58	-14.15	-13.79	-12.49	-16.03	-14.15	-13.75	-12.17	-15.10	-13.69	-13.34	-12.06	-15.57	-13.71	-13.32	-11.76	-19.18	-17.17	-16.71	-14.21	-19.73	-17.43	-16.88	-14.18
	-23m	-16.41	-14.79	-14.39	-12.93	-16.90	-14.82	-14.35	-12.63	-15.93	-14.32	-13.93	-12.50	-16.44	-14.38	-13.91	-12.22	-19.98	-17.72	-17.24	-14.53	-20.49	-17.95	-17.38	-14.44
	-22m	-17.24	-15.40	-14.96	-13.36	-17.77	-15.46	-14.93	-13.03	-16.75	-14.93	-14.50	-12.93	-17.31	-15.02	-14.50	-12.62	-20.68	-18.27	-17.74	-14.79	-21.19	-18.46	-17.84	-14.71
	-21m	-18.08	-16.01	-15.53	-13.75	-18.62	-16.03	-15.47	-13.42	-17.59	-15.54	-15.07	-13.31	-18.16	-15.59	-15.04	-13.01	-21.38	-18.72	-18.15	-15.01	-21.84	-18.86	-18.21	-14.85
	-20m	-18.89	-16.58	-16.04	-14.13	-19.43	-16.57	-15.95	-13.74	-18.40	-16.11	-15.58	-13.69	-18.97	-16.13	-15.52	-13.33	-22.00	-19.16	-18.51	-15.16	-22.32	-19.21	-18.48	-15.00
	-19m	-19.69	-17.13	-16.55	-14.40	-20.18	-17.05	-16.36	-14.02	-19.20	-16.65	-16.09	-13.98	-19.72	-16.62	-15.93	-13.62	-22.48	-19.46	-18.78	-15.25	-22.76	-19.40	-18.69	-15.00
	-18m	-20.41	-17.59	-16.95	-14.70	-20.81	-17.42	-16.71	-14.18	-19.92	-17.12	-16.49	-14.29	-20.35	-16.99	-16.28	-13.79	-22.96	-19.67	-18.93	-15.30	-23.00	-19.56	-18.79	-15.01
	-17m	-21.10	-17.97	-17.29	-14.84	-21.32	-17.69	-16.96	-14.31	-20.62	-17.51	-16.85	-14.43	-20.87	-17.27	-16.54	-13.92	-23.16	-19.75	-19.02	-15.21	-23.14	-19.48	-18.72	-14.88
	-16m	-21.60	-18.26	-17.52	-14.98	-21.58	-17.87	-17.10	-14.27	-21.13	-17.80	-17.08	-14.57	-21.15	-17.46	-16.69	-13.90	-23.31	-19.70	-18.91	-15.12	-23.07	-19.37	-18.59	-14.65
	-15m	-22.01	-18.42	-17.60	-14.90	-21.80	-17.84	-17.09	-14.20	-21.55	-17.97	-17.18	-14.50	-21.38	-17.44	-16.70	-13.83	-23.16	-19.58	-18.73	-14.77	-22.77	-19.05	-18.24	-14.37
	-14m	-22.22	-18.46	-17.64	-14.83	-21.59	-17.76	-16.88	-13.96	-21.77	-18.03	-17.22	-14.45	-21.19	-17.36	-16.50	-13.61	-22.93	-19.17	-18.33	-14.41	-22.27	-18.57	-17.81	-13.92
	-13m	-22.15	-18.29	-17.42	-14.55	-21.39	-17.34	-16.55	-13.64	-21.72	-17.88	-17.02	-14.19	-21.00	-16.97	-16.19	-13.31	-22.30	-18.69	-17.87	-13.93	-21.57	-18.00	-17.19	-13.44
	-12m	-22.01	-17.93	-17.15	-14.22	-20.71	-16.89	-16.02	-13.17	-21.60	-17.54	-16.77	-13.86	-20.35	-16.54	-15.68	-12.86	-21.62	-18.00	-17.19	-13.36	-20.64	-17.18	-16.43	-12.79
	-11m	-21.42	-17.46	-16.54	-13.65	-20.01	-16.11	-15.38	-12.63	-21.03	-17.09	-16.18	-13.32	-19.67	-15.77	-15.06	-12.33	-20.59	-17.14	-16.44	-12.75	-19.54	-16.29	-15.61	-12.13

冰区		5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)								10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区								20mm 冰区							
极间距		20.3m				25.1m				20.3m				25.1m				26.0m				29.0m			
导线高度		16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m
	-10m	-20.63	-16.68	-15.87	-12.98	-18.86	-15.23	-14.51	-11.91	-20.26	-16.33	-15.54	-12.67	-18.54	-14.92	-14.21	-11.63	-19.36	-16.21	-15.41	-11.90	-18.26	-15.18	-14.53	-11.30
	-9m	-19.52	-15.73	-14.91	-12.21	-17.65	-14.25	-13.57	-11.10	-19.18	-15.41	-14.60	-11.93	-17.36	-13.98	-13.30	-10.85	-18.00	-14.98	-14.31	-11.06	-16.82	-13.99	-13.44	-10.41
	-8m	-18.09	-14.67	-13.83	-11.24	-16.17	-13.04	-12.35	-10.12	-17.78	-14.37	-13.54	-10.97	-15.90	-12.79	-12.10	-9.90	-16.50	-13.69	-13.02	-10.07	-15.29	-12.74	-12.17	-9.46
	-7m	-16.59	-13.22	-12.48	-10.19	-14.52	-11.75	-11.11	-9.10	-16.32	-12.96	-12.23	-9.95	-14.28	-11.53	-10.90	-8.89	-14.72	-12.24	-11.74	-8.97	-13.53	-11.34	-10.85	-8.43
	-6m	-14.60	-11.69	-11.05	-8.94	-12.72	-10.27	-9.72	-7.99	-14.36	-11.46	-10.82	-8.74	-12.51	-10.07	-9.53	-7.81	-12.87	-10.70	-10.23	-7.87	-11.76	-9.91	-9.44	-7.38
	-5m	-12.51	-10.04	-9.45	-7.68	-10.79	-8.71	-8.27	-6.79	-12.31	-9.85	-9.26	-7.52	-10.62	-8.55	-8.11	-6.64	-10.96	-9.11	-8.71	-6.64	-9.88	-8.32	-7.96	-6.22
	0m	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.02	0.01	-0.01	0.03	0.02	0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.04	0.00
	5m	12.51	10.01	9.49	7.66	10.74	8.71	8.35	6.79	12.31	9.81	9.30	7.49	10.53	8.55	8.19	6.64	10.86	9.06	8.65	6.67	9.93	8.33	7.95	6.18
	6m	14.61	11.72	11.09	8.99	12.74	10.24	9.80	7.98	14.37	11.49	10.87	8.79	12.48	10.04	9.60	7.80	12.83	10.71	10.22	7.83	11.77	9.90	9.45	7.32
	7m	16.61	13.24	12.54	10.20	14.51	11.75	11.15	9.14	16.33	12.97	12.28	9.97	14.24	11.53	10.93	8.94	14.70	12.24	11.71	9.00	13.60	11.33	10.88	8.43
	8m	18.12	14.60	13.88	11.25	16.19	13.07	12.41	10.12	17.81	14.31	13.59	10.99	15.95	12.82	12.16	9.89	16.49	13.73	13.10	10.02	15.26	12.76	12.18	9.45
	9m	19.50	15.76	14.93	12.18	17.71	14.32	13.57	11.09	19.16	15.44	14.62	11.89	17.32	14.03	13.30	10.84	18.00	14.99	14.32	11.02	16.85	14.02	13.42	10.44
	10m	20.67	16.68	15.89	12.98	18.93	15.30	14.47	11.90	20.31	16.33	15.55	12.68	18.67	15.00	14.18	11.62	19.44	16.16	15.43	11.96	18.27	15.22	14.51	11.28
	11m	21.42	17.34	16.57	13.60	20.00	16.16	15.38	12.70	21.03	16.97	16.21	13.26	19.68	15.83	15.07	12.41	20.67	17.11	16.38	12.70	19.54	16.28	15.52	12.10
	12m	22.00	17.95	17.10	14.13	20.89	16.87	15.95	13.19	21.58	17.56	16.71	13.78	20.46	16.52	15.62	12.87	21.62	18.03	17.25	13.43	20.65	17.18	16.45	12.80
	13m	22.18	18.24	17.50	14.61	21.37	17.38	16.53	13.69	21.75	17.83	17.10	14.25	21.00	17.02	16.18	13.35	22.39	18.60	17.81	13.99	21.56	17.97	17.16	13.49
	14m	22.21	18.50	17.64	14.76	21.67	17.70	16.85	13.95	21.76	18.07	17.22	14.38	21.33	17.32	16.47	13.60	22.85	19.23	18.39	14.47	22.29	18.55	17.79	13.93
	15m	22.08	18.41	17.64	14.85	21.80	17.91	17.05	14.22	21.63	17.97	17.21	14.46	21.32	17.51	16.66	13.86	23.18	19.48	18.70	14.83	22.77	19.07	18.23	14.36
	16m	21.62	18.26	17.56	14.95	21.63	17.88	17.03	14.26	21.15	17.80	17.12	14.54	21.17	17.47	16.63	13.89	23.34	19.71	18.94	15.08	23.05	19.33	18.57	14.64
	17m	21.09	17.99	17.32	14.83	21.27	17.74	16.98	14.28	20.62	17.53	16.87	14.41	20.86	17.32	16.57	13.89	23.22	19.73	18.98	15.25	23.15	19.52	18.73	14.86
	18m	20.46	17.60	16.97	14.71	20.79	17.44	16.72	14.18	19.98	17.13	16.51	14.29	20.32	17.01	16.30	13.78	22.96	19.67	18.91	15.30	23.01	19.52	18.81	14.99
	19m	19.71	17.13	16.54	14.42	20.14	17.06	16.38	13.99	19.22	16.66	16.08	13.99	19.70	16.62	15.95	13.59	22.56	19.42	18.79	15.31	22.72	19.43	18.69	15.05
	20m	18.92	16.62	16.08	14.13	19.40	16.60	15.98	13.71	18.43	16.15	15.61	13.70	18.96	16.16	15.55	13.31	22.03	19.14	18.50	15.19	22.33	19.19	18.52	15.00
	21m	18.07	16.02	15.52	13.74	18.62	16.05	15.46	13.39	17.58	15.55	15.06	13.31	18.16	15.61	15.03	12.98	21.39	18.72	18.15	15.04	21.77	18.87	18.21	14.87
	22m	17.24	15.41	14.96	13.35	17.77	15.46	14.94	13.03	16.76	14.94	14.50	12.92	17.32	15.02	14.50	12.62	20.73	18.27	17.72	14.80	21.14	18.45	17.84	14.69
	23m	16.41	14.79	14.38	12.93	16.91	14.82	14.35	12.63	15.93	14.32	13.93	12.50	16.45	14.38	13.92	12.22	19.96	17.74	17.24	14.54	20.46	17.97	17.38	14.44
	24m	15.59	14.16	13.79	12.48	16.03	14.17	13.76	12.17	15.11	13.70	13.33	12.06	15.58	13.73	13.33	11.76	19.18	17.18	16.71	14.22	19.70	17.43	16.93	14.18
	25m	14.79	13.52	13.19	12.03	15.18	13.52	13.15	11.71	14.33	13.06	12.74	11.61	14.72	13.09	12.72	11.31	18.39	16.58	16.15	13.86	18.93	16.86	16.37	13.83
	26m	14.00	12.90	12.62	11.57	14.33	12.87	12.53	11.24	13.54	12.45	12.18	11.15	13.89	12.44	12.10	10.83	17.60	15.97	15.57	13.49	18.12	16.25	15.80	13.47

冰区		5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)								10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区								20mm 冰区							
极间距		20.3m				25.1m				20.3m				25.1m				26.0m				29.0m			
导线高度		16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m
	27m	13.28	12.30	12.04	11.10	13.51	12.23	11.91	10.75	12.83	11.85	11.60	10.69	13.11	11.80	11.49	10.35	16.80	15.34	14.98	13.08	17.30	15.63	15.22	13.08
	28m	12.57	11.70	11.50	10.65	12.77	11.59	11.32	10.28	12.13	11.27	11.07	10.24	12.34	11.17	10.91	9.88	16.02	14.73	14.39	12.66	16.53	14.99	14.64	12.67
	29m	11.89	11.15	10.96	10.20	12.02	10.98	10.73	9.80	11.46	10.72	10.54	9.80	11.62	10.57	10.32	9.41	15.30	14.13	13.80	12.24	15.77	14.36	14.06	12.25
	30m	11.27	10.58	10.44	9.75	11.33	10.39	10.16	9.33	10.85	10.17	10.03	9.36	10.89	9.99	9.76	8.94	14.59	13.53	13.22	11.81	15.00	13.74	13.45	11.80
	35m	8.57	8.20	8.09	7.69	8.32	7.81	7.69	7.25	8.21	7.83	7.73	7.35	7.97	7.45	7.34	6.91	11.32	10.69	10.55	9.70	11.53	10.81	10.62	9.65
	40m	6.49	6.33	6.25	6.03	6.15	5.83	5.76	5.50	6.19	6.02	5.94	5.73	5.84	5.52	5.46	5.21	8.71	8.36	8.24	7.75	8.79	8.35	8.26	7.70
	45m	4.93	4.78	4.71	4.60	4.49	4.34	4.30	4.11	4.69	4.53	4.46	4.36	4.24	4.09	4.06	3.87	6.63	6.42	6.35	6.05	6.62	6.38	6.34	5.96
	50m	3.64	3.57	3.52	3.46	3.27	3.15	3.12	3.00	3.45	3.37	3.32	3.26	3.07	2.96	2.93	2.81	4.95	4.80	4.77	4.59	4.91	4.75	4.71	4.45
	55m	2.57	2.52	2.49	2.46	2.28	2.20	2.18	2.10	2.43	2.37	2.35	2.32	2.13	2.05	2.03	1.95	3.50	3.41	3.37	3.27	3.47	3.36	3.33	3.19
	60m	1.65	1.61	1.60	1.60	1.45	1.40	1.38	1.34	1.56	1.51	1.51	1.51	1.36	1.30	1.29	1.24	2.26	2.20	2.18	2.12	2.23	2.16	2.14	2.07
	65m	0.80	0.79	0.79	0.79	0.71	0.68	0.67	0.65	0.76	0.74	0.74	0.74	0.66	0.63	0.62	0.61	1.10	1.08	1.08	1.05	1.09	1.05	1.05	1.19
	70m	0.26	0.26	0.26	0.29	0.25	0.22	0.22	0.22	0.25	0.25	0.25	0.27	0.23	0.20	0.20	0.20	0.35	0.34	0.37	0.32	0.37	0.34	0.34	0.51
最大值		-22.22	18.50	17.64	-14.98	21.80	17.91	-17.10	-14.31	-21.77	18.07	17.22	-14.57	-21.38	17.51	-16.70	-13.92	23.34	-19.75	-19.02	15.31	23.15	-19.56	18.81	15.05
最大值出现位置		-14m	14m	14m	-16m	15m	15m	-16m	-17m	-14m	14m	14m	-16m	-15m	15m	-15m	-17m	16m	-17m	-17m	19m	17m	-18m	18m	19m

注：表中深色背景表示合成电场强度大于 15kV/m 的预测值，下同。

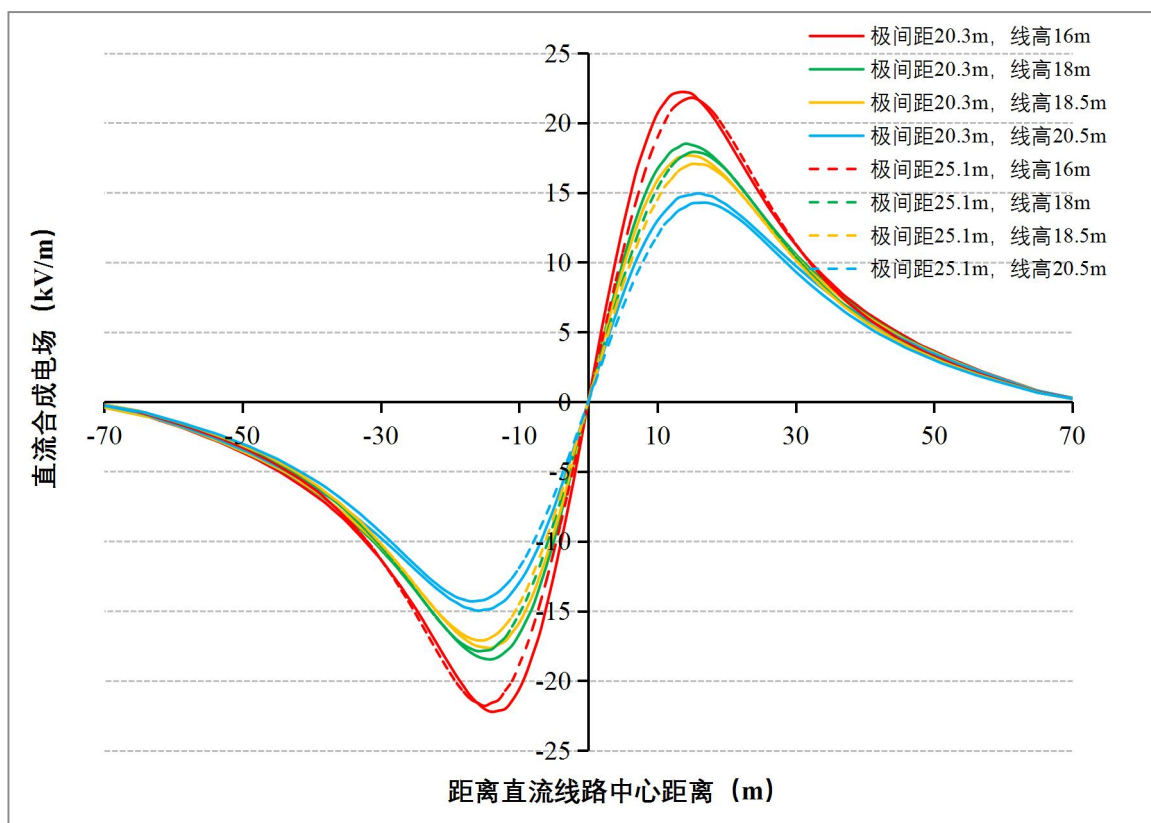


图 6.1-4 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)±800kV 直流输电线路合成电场强度预测结果

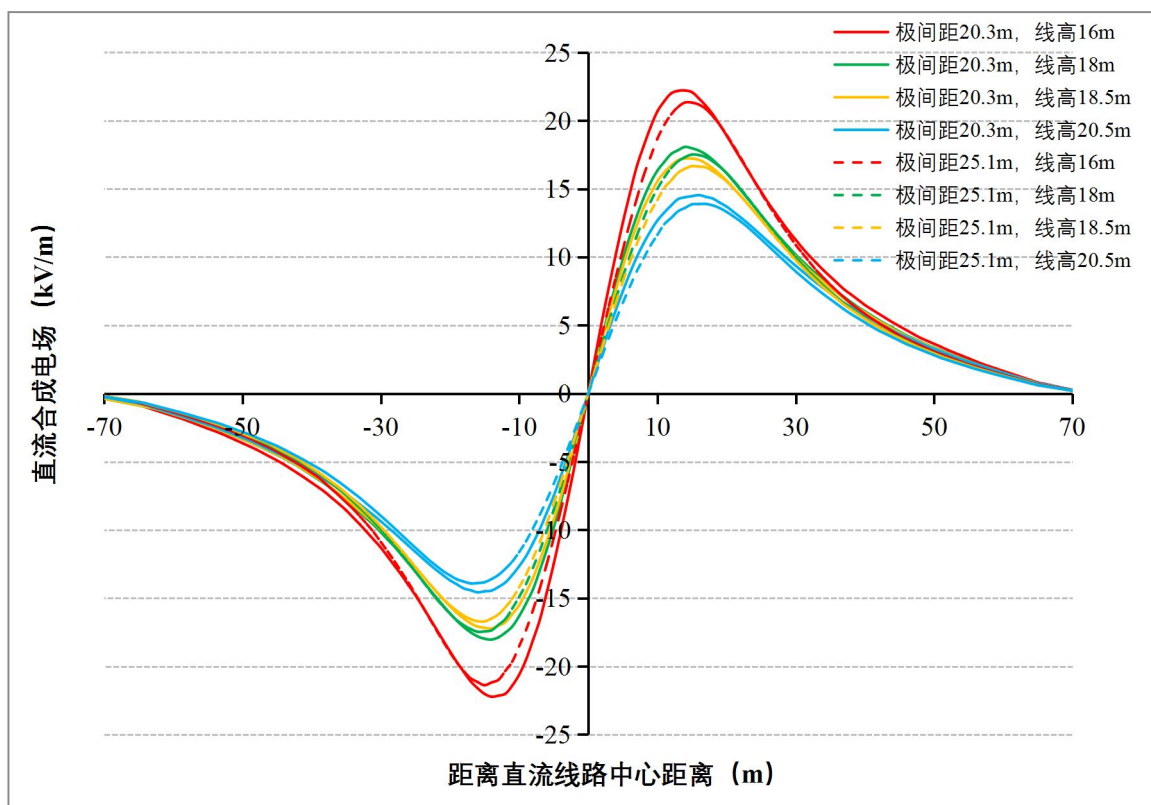


图 6.1-5 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区±800kV 直流输电线路合成电场强度预测结果

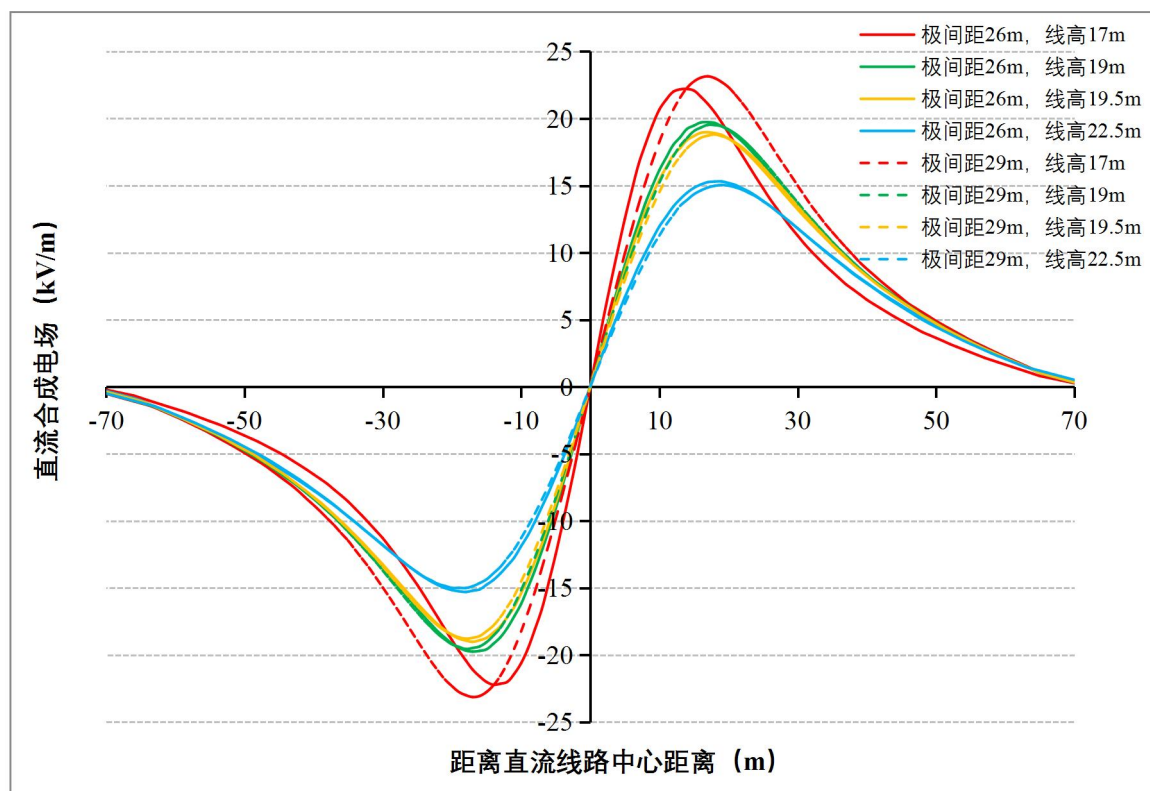


图 6.1-6 20mm 冰区±800kV 直流输电线路合成电场强度预测结果

±800kV 线路经过 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区), 线路极间距 25.1m, 导线对地高度分别为 16m、18m 时, 线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 21.80kV/m、17.91kV/m, 出现在极导线投影外约 3m 处, 满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求, 且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度分别为 18.5m 时, 线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 10m 处均小于 15kV/m; 导线对地高度 20.5m 时, 线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

2)10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区

±800kV 线路经 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区, 线路极间距 20.3m, 导线对地高度分别为 16m、18m 时, 线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 21.77kV/m、18.07kV/m, 均出现在极导线投影外约 4m 处, 满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求, 且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度为 18.5m 时, 线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 12m 处小于 15kV/m; 导线高度为 20.5m 时, 线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

±800kV 线路经过 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区, 线路极间距 25.1m, 导线

对地高度分别为 16m、18m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 21.38kV/m、17.51kV/m，出现在极导线投影外约 3m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线高度为 18.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 10m 处小于 15kV/m；导线高度为 20.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

3)20mm 冰区

±800kV 线路经 20mm 冰区，线路极间距 26m，导线对地高度分别为 17m、19m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 23.34kV/m、19.75kV/m，分别出现在极导线投影外 3m、4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度为 19.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 15m 处小于 15kV/m；导线高度为 22.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 9m 处小于 15kV/m。

±800kV 线路经 20mm 冰区，线路极间距 29m，导线对地高度分别为 17m、19m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 23.15kV/m、19.56kV/m，出现在极导线投影外 3m、4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度为 19.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 14m 处小于 15kV/m；导线高度为 22.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 7m 处小于 15kV/m。

(5)指导性控制措施

1)5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)

针对上述极间距为 20.3m 和 25.1m 时极导线外部分合成电场强度预测值大于 15kV/m 的情况，环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括水平距离控制或垂直高度控制两方面，具体结果见表 6.1-16、图 6.1-7。

表 6.1-16 ±800kV 直流输电线路极导线外合成电场达标(15kV/m)预测结果

冰区	5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)			
极间距	20.3m		25.1m	
达标控制预测	垂直控制	水平控制	垂直控制	水平控制
地面 0m	抬升至 20.5m	极导线投影外 12m	抬升至 20.5m	极导线投影外 10m

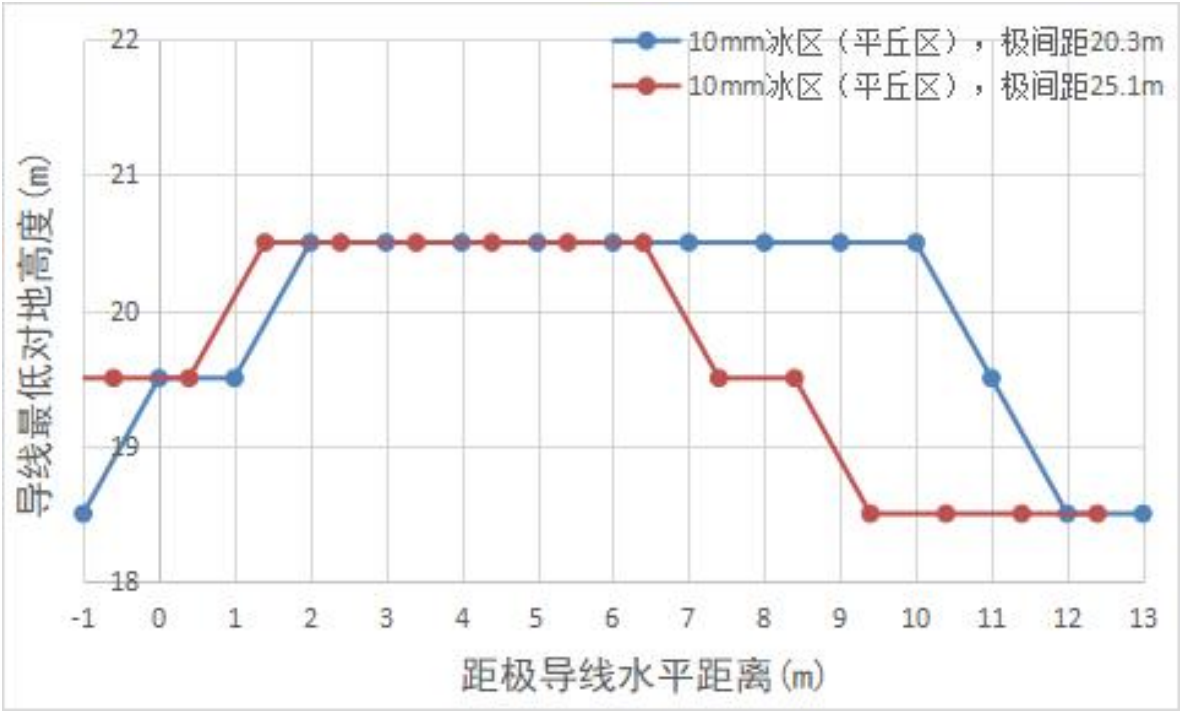


图 6.1-7 ±800kV 直流输电线路段合成电场强度 15kV/m 等值线图

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

2)10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区

针对上述极间距为 20.3m 和 25.1m 时极导线外部分合成电场强度预测值大于 15kV/m 的情况，环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括水平距离控制或垂直高度控制两方面，具体结果见表 6.1-17、图 6.1-8。

表 6.1-17 ±800kV 直流输电线路极导线外合成电场达标(15kV/m)预测结果

冰区	10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区			
极间距	20.3m		25.1m	
达标控制预测	垂直控制	水平控制	垂直控制	水平控制
地面 0m	抬升至 20.5m	极导线投影外 12m	抬升至 20.5m	极导线投影外 10m

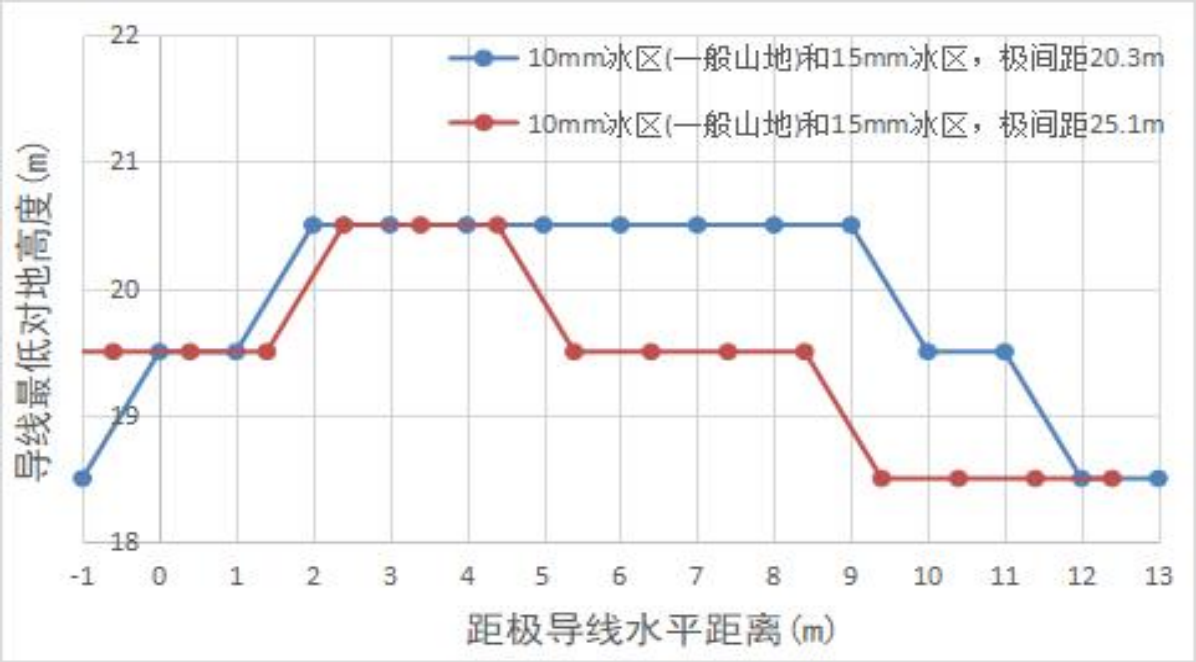


图 6.1-8 ±800kV 直流输电线路段合成电场强度 15kV/m 等值线图

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

3)20mm 冰区

针对上述极间距为 26.0m 和 29.0m 时极导线外部分合成电场强度预测值大于 15kV/m 的情况，环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括水平距离控制或垂直高度控制两方面，具体结果见表 6.1-18、图 6.1-9。

表 6.1-18 ±800kV 直流输电线路极导线外合成电场达标(15kV/m)预测结果

冰区	20mm 冰区			
极间距	26.0m		29.0m	
达标控制预测	垂直控制	水平控制	垂直控制	水平控制
地面 0m	抬升至 23m	极导线投影外 15m	抬升至 23m	极导线投影外 14m

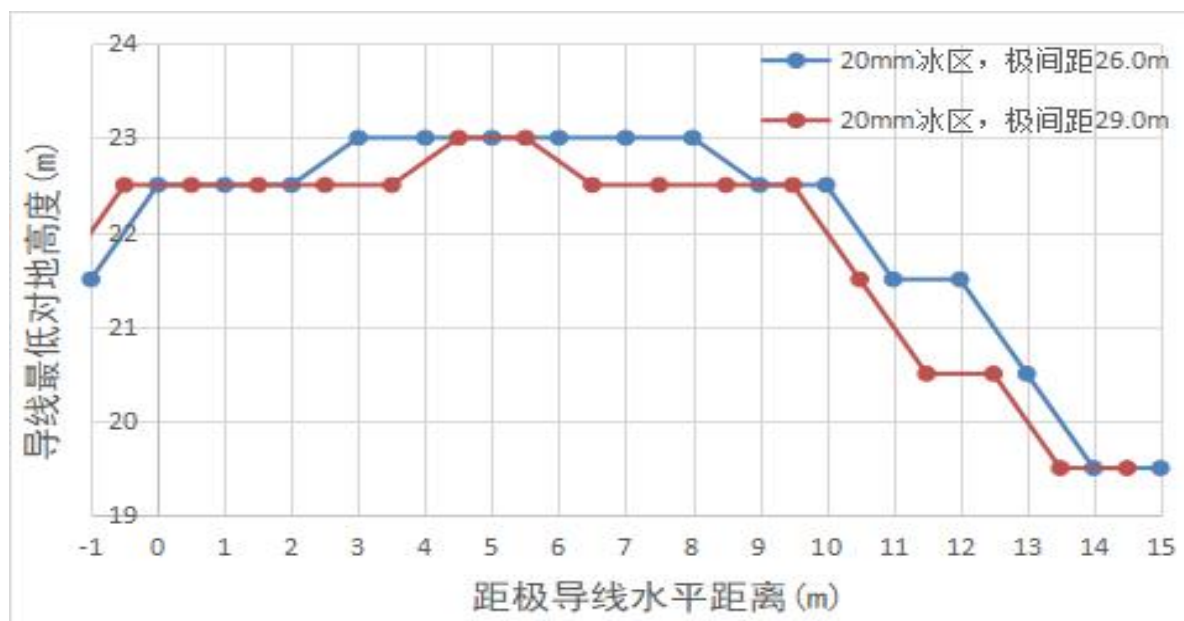


图 6.1-9 ±800kV 直流输电线路段合成电场强度 15kV/m 等值线图

对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 15m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 26.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 29.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 14m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 29.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

6.1.3.2.2 沿线活动平台合成电场预测分析

根据现场调查，本项目直流输电线路评价范围内少量环境敏感目标有 1-3 层平台，因此本环评对直流线路沿线环境敏感目标的平台进行理论预测。

(1) 预测参数

在 6.1.3.2.1 的基础上，按保守且具有代表性的原则选择最窄极间距塔型，对直流线路附近活动 1-3 层平台进行模式预测计算，选取的典型参数见表 6.1-19，未考虑建筑物引起的合成电场畸变。

表 6.1-19 ±800kV 直流输电线路附近活动平台合成电场强度模式预测计算参数

参数	冰区	5mm 冰区和 10mm 冰区 (平丘区)	10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区	20mm 冰区
计算电压(kV)		±800	±800	±800
输送容量(MW)		8000	8000	8000
电流(A)		5000	5000	5000
杆塔型式		“V 串”单回路塔	“V 串”单回路塔	“V 串”单回路塔
导线型号		JL1/G3A-1250/70	JL1/G2A-1250/100	JL1/G2A-1000/80
导线外径(mm)		47.35	47.85	42.90
极导线排列方式		(+, -)水平排列	(+, -)水平排列	(+, -)水平排列
子导线分裂数		6	6	6
子导线分裂间距(mm)		500	500	500
子导线排列方式		正六边形	正六边形	正六边形
极间距(m)		20.3	20.3	26
导线对地距离(m)		18.5m-30m(一、二、三层 平台)	18.5m-30m(一、二、三层 平台)	19.5m-32m(一、二、三层 平台)
计算点高度(m)		一层平台(3m)/二层平台(6m)/三层平台(9m)		
计算边界(m)		线路中心两侧各 70m		
计算间隔(m)		1		
计算方向		以线路中心地面投影点为原点, 正极导线侧为正方向, 负极导线侧为负方向		

(2)平台预测结果

通过模式预测计算, ±800kV 直流线路在典型冰区条件下, 对各典型高度的活动平台合成电场强度计算结果见表 6.1-20-表 6.1-22、图 6.1-10-图 6.1-18。

(3)预测结果分析

1)5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区), ±800kV 直流线路极间距为 20.3m 时, 导线对地高度分别为 18.5m、20.5m、22.5m、24m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在一层平台处最大预测值分别为 23.37kV/m、19.30kV/m、16.24kV/m、14.39kV/m, 分别出现在极导线投影外 3m、4m、5m、6m 处; 在一层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 16m、14m、11m、0m 处小于 15kV/m。

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区), ±800kV 直流线路极间距为 20.3m 时, 导线对地高度分别为 18.5m、20.5m、22.5m、24.5m、26.5m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在二层平台处最大预测值分别为 32.72kV/m、25.96kV/m、21.21kV/m、17.64kV/m、14.98kV/m, 分别出现在极导线投影外 2m、3m、4m、4m、6m 处; 在二层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 18m、16m、15m、12m、0m 处小于 15kV/m。

表 6.1-20 ±800kV 直流线路(5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区))附近活动平台合成电场模式预测结果

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	24m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	30m
距线路中心距离(m)	-70	-0.22	-0.41	-0.24	-0.26	-0.48	-0.22	-0.22	-0.40	-0.28	-0.32	-0.27	-0.42	-0.22	-0.41	-0.24	-0.26
	-65	-0.83	-0.93	-0.76	-0.76	-1.08	-0.84	-0.82	-0.93	-0.77	-1.00	-0.91	-0.99	-0.83	-0.93	-0.76	-0.76
	-60	-1.66	-1.62	-1.57	-1.56	-1.79	-1.68	-1.64	-1.61	-1.57	-2.04	-1.86	-1.72	-1.66	-1.62	-1.57	-1.56
	-55	-2.59	-2.52	-2.46	-2.43	-2.74	-2.62	-2.55	-2.51	-2.43	-3.16	-2.88	-2.68	-2.59	-2.52	-2.46	-2.43
	-50	-3.66	-3.57	-3.49	-3.42	-3.91	-3.71	-3.61	-3.54	-3.43	-4.48	-4.04	-3.81	-3.66	-3.57	-3.49	-3.42
	-45	-4.95	-4.79	-4.67	-4.55	-5.30	-5.00	-4.87	-4.73	-4.62	-6.02	-5.46	-5.17	-4.95	-4.79	-4.67	-4.55
	-40	-6.61	-6.33	-6.09	-5.97	-7.07	-6.70	-6.48	-6.23	-6.01	-8.00	-7.32	-6.89	-6.61	-6.33	-6.09	-5.97
	-35	-8.65	-8.28	-7.94	-7.62	-9.42	-8.84	-8.50	-8.10	-7.72	-10.63	-9.68	-9.10	-8.65	-8.28	-7.94	-7.62
	-31	-10.82	-10.24	-9.61	-9.19	-11.92	-11.15	-10.49	-9.89	-9.32	-13.45	-12.22	-11.47	-10.82	-10.24	-9.61	-9.19
	-30	-11.40	-10.75	-10.07	-9.61	-12.63	-11.78	-11.07	-10.41	-9.76	-14.41	-13.11	-12.18	-11.40	-10.75	-10.07	-9.61
	-29	-12.09	-11.32	-10.52	-10.03	-13.48	-12.53	-11.69	-10.93	-10.20	-15.33	-13.98	-12.94	-12.09	-11.32	-10.52	-10.03
	-28	-12.80	-11.91	-11.05	-10.44	-14.36	-13.29	-12.33	-11.45	-10.64	-16.34	-14.93	-13.77	-12.80	-11.91	-11.05	-10.44
	-27	-13.51	-12.49	-11.58	-10.88	-15.20	-14.09	-13.00	-12.03	-11.10	-17.50	-15.87	-14.60	-13.51	-12.49	-11.58	-10.88
	-26	-14.29	-13.15	-12.11	-11.32	-16.28	-14.93	-13.74	-12.60	-11.57	-18.63	-16.99	-15.55	-14.29	-13.15	-12.11	-11.32
	-25	-15.10	-13.81	-12.62	-11.75	-17.40	-15.78	-14.48	-13.19	-12.03	-20.18	-18.12	-16.59	-15.10	-13.81	-12.62	-11.75
	-24	-15.94	-14.46	-13.14	-12.17	-18.56	-16.75	-15.24	-13.79	-12.49	-21.74	-19.48	-17.61	-15.94	-14.46	-13.14	-12.17
	-23	-16.84	-15.15	-13.64	-12.58	-19.78	-17.77	-16.00	-14.39	-12.93	-23.40	-20.86	-18.73	-16.84	-15.15	-13.64	-12.58
	-22	-17.74	-15.83	-14.13	-13.00	-21.11	-18.81	-16.80	-14.96	-13.36	-25.32	-22.39	-19.85	-17.74	-15.83	-14.13	-13.00
	-21	-18.64	-16.50	-14.61	-13.34	-22.50	-19.84	-17.57	-15.53	-13.75	-27.30	-23.95	-21.09	-18.64	-16.50	-14.61	-13.34
	-20	-19.53	-17.12	-15.03	-13.69	-23.97	-20.90	-18.31	-16.04	-14.13	-29.61	-25.66	-22.34	-19.53	-17.12	-15.03	-13.69
	-19	-20.40	-17.70	-15.44	-13.95	-25.46	-21.95	-19.02	-16.55	-14.40	-31.98	-27.43	-23.59	-20.40	-17.70	-15.44	-13.95
	-18	-21.20	-18.23	-15.78	-14.19	-26.94	-22.95	-19.68	-16.95	-14.70	-34.68	-29.24	-24.81	-21.20	-18.23	-15.78	-14.19
	-17	-21.96	-18.68	-16.03	-14.32	-28.40	-23.87	-20.24	-17.29	-14.84	-37.44	-31.06	-25.98	-21.96	-18.68	-16.03	-14.32
	-16	-22.58	-19.07	-16.20	-14.39	-29.74	-24.68	-20.73	-17.52	-14.98	-40.29	-32.81	-27.05	-22.58	-19.07	-16.20	-14.39
	-15	-23.03	-19.22	-16.24	-14.34	-30.91	-25.32	-20.98	-17.60	-14.90	-43.11	-34.43	-28.01	-23.03	-19.22	-16.24	-14.34
	-14	-23.34	-19.27	-16.18	-14.18	-31.83	-25.85	-21.21	-17.64	-14.83	-45.64	-35.76	-28.63	-23.34	-19.27	-16.18	-14.18
	-13	-23.37	-19.19	-15.92	-13.91	-32.52	-25.96	-21.09	-17.42	-14.55	-47.63	-36.69	-28.96	-23.37	-19.19	-15.92	-13.91
	-12	-23.14	-18.82	-15.59	-13.60	-32.72	-25.82	-20.89	-17.15	-14.22	-48.92	-37.13	-28.98	-23.14	-18.82	-15.59	-13.60
	-11	-22.66	-18.35	-15.02	-12.98	-32.32	-25.35	-20.37	-16.54	-13.65	-49.22	-36.97	-28.56	-22.66	-18.35	-15.02	-12.98

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	24m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	30m
	-10	-21.82	-17.52	-14.38	-12.42	-31.44	-24.50	-19.59	-15.87	-12.98	-48.35	-36.05	-27.65	-21.82	-17.52	-14.38	-12.42
	-9	-20.68	-16.55	-13.51	-11.61	-30.09	-23.35	-18.52	-14.91	-12.21	-46.43	-34.54	-26.39	-20.68	-16.55	-13.51	-11.61
	-8	-19.29	-15.44	-12.48	-10.76	-28.05	-21.71	-17.25	-13.83	-11.24	-43.33	-32.24	-24.59	-19.29	-15.44	-12.48	-10.76
	-7	-17.59	-13.94	-11.30	-9.67	-25.64	-19.71	-15.64	-12.48	-10.19	-39.24	-29.27	-22.42	-17.59	-13.94	-11.30	-9.67
	-6	-15.48	-12.33	-9.96	-8.55	-22.66	-17.50	-13.90	-11.05	-8.94	-34.41	-25.89	-19.91	-15.48	-12.33	-9.96	-8.55
	-5	-13.25	-10.61	-8.57	-7.27	-19.35	-15.00	-11.85	-9.45	-7.68	-29.04	-22.08	-17.13	-13.25	-10.61	-8.57	-7.27
	-4	-10.81	-8.64	-6.94	-5.98	-15.81	-12.32	-9.68	-7.77	-6.24	-23.38	-17.98	-13.92	-10.81	-8.64	-6.94	-5.98
	-3	-8.16	-6.59	-5.28	-4.56	-12.06	-9.31	-7.41	-5.90	-4.78	-17.60	-13.63	-10.58	-8.16	-6.59	-5.28	-4.56
	-2	-5.51	-4.46	-3.55	-3.13	-8.10	-6.25	-4.98	-3.99	-3.20	-11.76	-9.15	-7.04	-5.51	-4.46	-3.55	-3.13
	-1	-2.76	-2.25	-1.78	-1.56	-4.08	-3.11	-2.50	-2.00	-1.60	-5.85	-4.59	-3.51	-2.76	-2.25	-1.78	-1.56
	0	0.01	-0.02	0.02	0.00	0.02	0.03	0.02	-0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	-0.02	0.02	0.00
	1	2.78	2.23	1.80	1.55	4.06	3.13	2.48	2.00	1.62	5.91	4.65	3.55	2.78	2.23	1.80	1.55
	2	5.55	4.43	3.58	3.07	8.07	6.23	4.92	3.96	3.24	11.71	9.24	7.05	5.55	4.43	3.58	3.07
	3	8.23	6.58	5.31	4.58	12.02	9.30	7.35	5.91	4.81	17.55	13.67	10.55	8.23	6.58	5.31	4.58
	4	10.88	8.64	6.95	5.99	15.80	12.32	9.73	7.72	6.27	23.43	17.98	13.87	10.88	8.64	6.95	5.99
	5	13.29	10.64	8.48	7.27	19.34	15.07	11.80	9.49	7.66	29.10	22.13	17.01	13.29	10.64	8.48	7.27
	6	15.51	12.35	9.94	8.49	22.61	17.49	13.88	11.09	8.99	34.33	25.92	19.90	15.51	12.35	9.94	8.49
	7	17.56	13.96	11.27	9.66	25.60	19.75	15.62	12.54	10.20	39.11	29.23	22.47	17.56	13.96	11.27	9.66
	8	19.30	15.44	12.47	10.64	28.17	21.77	17.17	13.88	11.25	43.22	32.16	24.65	19.30	15.44	12.47	10.64
	9	20.65	16.56	13.48	11.50	30.09	23.30	18.50	14.93	12.18	46.49	34.53	26.40	20.65	16.56	13.48	11.50
	10	21.80	17.56	14.36	12.38	31.48	24.55	19.47	15.89	12.98	48.52	36.13	27.72	21.80	17.56	14.36	12.38
	11	22.70	18.35	14.99	12.95	32.36	25.43	20.32	16.57	13.60	49.34	36.96	28.50	22.70	18.35	14.99	12.95
	12	23.15	18.83	15.51	13.47	32.67	25.83	20.89	17.10	14.13	48.93	37.02	29.00	23.15	18.83	15.51	13.47
	13	23.37	19.17	15.88	13.99	32.52	25.95	21.11	17.50	14.61	47.62	36.65	29.01	23.37	19.17	15.88	13.99
	14	23.37	19.30	16.16	14.17	31.94	25.80	21.17	17.64	14.76	45.59	35.76	28.61	23.37	19.30	16.16	14.17
	15	23.05	19.24	16.21	14.34	30.91	25.36	21.05	17.64	14.85	43.07	34.42	27.96	23.05	19.24	16.21	14.34
	16	22.60	19.06	16.21	14.34	29.73	24.67	20.70	17.56	14.95	40.30	32.82	27.08	22.60	19.06	16.21	14.34
	17	21.98	18.67	16.03	14.33	28.37	23.88	20.25	17.32	14.83	37.44	31.08	26.00	21.98	18.67	16.03	14.33
	18	21.23	18.24	15.77	14.16	26.91	22.97	19.68	16.97	14.71	34.60	29.25	24.87	21.23	18.24	15.77	14.16
	19	20.43	17.73	15.45	13.94	25.40	21.95	19.02	16.54	14.42	32.03	27.43	23.64	20.43	17.73	15.45	13.94

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	24m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	30m
	20	19.56	17.15	15.05	13.68	23.93	20.92	18.32	16.08	14.13	29.59	25.62	22.41	19.56	17.15	15.05	13.68
	21	18.65	16.51	14.63	13.33	22.48	19.89	17.54	15.52	13.74	27.25	23.96	21.16	18.65	16.51	14.63	13.33
	22	17.73	15.83	14.14	12.99	21.07	18.86	16.77	14.96	13.35	25.23	22.37	19.91	17.73	15.83	14.14	12.99
	23	16.86	15.15	13.65	12.61	19.77	17.84	16.01	14.38	12.93	23.30	20.83	18.77	16.86	15.15	13.65	12.61
	24	16.00	14.48	13.13	12.21	18.51	16.82	15.24	13.79	12.48	21.72	19.47	17.65	16.00	14.48	13.13	12.21
	25	15.15	13.81	12.60	11.79	17.38	15.81	14.48	13.19	12.03	20.21	18.14	16.63	15.15	13.81	12.60	11.79
	26	14.34	13.16	12.08	11.36	16.30	14.94	13.76	12.62	11.57	18.75	17.03	15.60	14.34	13.16	12.08	11.36
	27	13.55	12.52	11.56	10.91	15.31	14.10	13.07	12.04	11.10	17.50	15.84	14.67	13.55	12.52	11.56	10.91
	28	12.79	11.89	11.03	10.45	14.38	13.27	12.39	11.50	10.65	16.36	14.89	13.76	12.79	11.89	11.03	10.45
	29	12.09	11.33	10.56	10.00	13.51	12.50	11.74	10.96	10.20	15.28	13.89	12.95	12.09	11.33	10.56	10.00
	30	11.44	10.77	10.08	9.58	12.69	11.83	11.12	10.44	9.75	14.34	13.09	12.20	11.44	10.77	10.08	9.58
	31	10.81	10.24	9.60	9.18	11.89	11.15	10.49	9.92	9.32	13.40	12.30	11.47	10.81	10.24	9.60	9.18
	35	8.66	8.27	7.85	7.64	9.37	8.89	8.46	8.09	7.69	10.60	9.71	9.14	8.66	8.27	7.85	7.64
	40	6.58	6.33	6.11	5.97	7.07	6.70	6.48	6.25	6.03	7.95	7.30	6.87	6.58	6.33	6.11	5.97
	45	4.98	4.84	4.66	4.61	5.24	5.05	4.89	4.71	4.60	5.97	5.43	5.17	4.98	4.84	4.66	4.61
	50	3.67	3.58	3.51	3.44	3.91	3.72	3.62	3.52	3.46	4.44	4.05	3.81	3.67	3.58	3.51	3.44
	55	2.59	2.51	2.48	2.44	2.75	2.62	2.56	2.49	2.46	3.13	2.85	2.68	2.59	2.51	2.48	2.44
	60	1.66	1.62	1.62	1.60	1.77	1.70	1.64	1.60	1.60	2.04	1.83	1.73	1.66	1.62	1.62	1.60
	65	0.81	0.79	0.79	0.77	0.87	0.83	0.81	0.79	0.79	0.98	0.89	0.85	0.81	0.79	0.79	0.77
	70	0.26	0.27	0.28	0.27	0.30	0.27	0.25	0.26	0.29	0.33	0.30	0.29	0.26	0.27	0.28	0.27
最大值		23.37	19.30	-16.24	-14.39	-32.72	-25.96	-21.21	-17.64	-14.98	49.34	-37.13	29.01	23.37	19.30	-16.24	-14.39
最大值出现位置		14	14	-15	-16	-12	-13	-14	-14	-16	11	-12	13	13	14	-15	-16

表 6.1-21 ±800kV 直流线路(10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区)附近活动平台合成电场模式预测结果

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	23.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	29.5m
距线路中心距离(m)	-70	-0.21	-0.38	-0.22	-0.26	-0.46	-0.21	-0.21	-0.38	-0.26	-0.31	-0.26	-0.40	-0.21	-0.38	-0.22	-0.26
	-65	-0.79	-0.88	-0.71	-0.73	-1.02	-0.80	-0.78	-0.87	-0.73	-0.96	-0.87	-0.94	-0.79	-0.88	-0.71	-0.73
	-60	-1.57	-1.53	-1.47	-1.48	-1.70	-1.59	-1.54	-1.52	-1.48	-1.94	-1.76	-1.63	-1.57	-1.53	-1.47	-1.48
	-55	-2.44	-2.38	-2.32	-2.29	-2.61	-2.48	-2.41	-2.36	-2.29	-3.03	-2.74	-2.54	-2.44	-2.38	-2.32	-2.29

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	23.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	29.5m
	-50	-3.47	-3.38	-3.30	-3.24	-3.72	-3.52	-3.42	-3.35	-3.24	-4.29	-3.85	-3.62	-3.47	-3.38	-3.30	-3.24
	-45	-4.70	-4.55	-4.42	-4.37	-5.06	-4.76	-4.63	-4.48	-4.37	-5.77	-5.22	-4.92	-4.70	-4.55	-4.42	-4.37
	-40	-6.30	-6.04	-5.79	-5.71	-6.76	-6.40	-6.17	-5.93	-5.71	-7.69	-7.01	-6.59	-6.30	-6.04	-5.79	-5.71
	-35	-8.28	-7.93	-7.58	-7.38	-9.04	-8.48	-8.14	-7.74	-7.38	-10.24	-9.30	-8.73	-8.28	-7.93	-7.58	-7.38
	-31	-10.40	-9.85	-9.21	-8.94	-11.49	-10.75	-10.09	-9.49	-8.94	-13.00	-11.80	-11.05	-10.40	-9.85	-9.21	-8.94
	-30	-10.98	-10.35	-9.66	-9.37	-12.19	-11.37	-10.65	-10.00	-9.37	-13.95	-12.66	-11.74	-10.98	-10.35	-9.66	-9.37
	-29	-11.65	-10.91	-10.11	-9.80	-13.02	-12.11	-11.26	-10.51	-9.80	-14.85	-13.51	-12.49	-11.65	-10.91	-10.11	-9.80
	-28	-12.35	-11.49	-10.63	-10.23	-13.89	-12.85	-11.89	-11.03	-10.23	-15.86	-14.45	-13.31	-12.35	-11.49	-10.63	-10.23
	-27	-13.05	-12.06	-11.15	-10.69	-14.72	-13.63	-12.55	-11.60	-10.69	-16.98	-15.38	-14.13	-13.05	-12.06	-11.15	-10.69
	-26	-13.83	-12.72	-11.68	-11.15	-15.79	-14.45	-13.28	-12.16	-11.15	-18.11	-16.49	-15.07	-13.83	-12.72	-11.68	-11.15
	-25	-14.63	-13.37	-12.19	-11.61	-16.89	-15.31	-14.01	-12.74	-11.61	-19.64	-17.60	-16.10	-14.63	-13.37	-12.19	-11.61
	-24	-15.46	-14.00	-12.69	-12.06	-18.05	-16.26	-14.77	-13.34	-12.06	-21.17	-18.95	-17.11	-15.46	-14.00	-12.69	-12.06
	-23	-16.35	-14.70	-13.19	-12.50	-19.25	-17.28	-15.52	-13.93	-12.50	-22.85	-20.31	-18.22	-16.35	-14.70	-13.19	-12.50
	-22	-17.24	-15.37	-13.68	-12.93	-20.58	-18.30	-16.31	-14.50	-12.93	-24.73	-21.83	-19.33	-17.24	-15.37	-13.68	-12.93
	-21	-18.15	-16.03	-14.16	-13.31	-21.96	-19.35	-17.08	-15.07	-13.31	-26.71	-23.39	-20.56	-18.15	-16.03	-14.16	-13.31
	-20	-19.03	-16.66	-14.58	-13.69	-23.42	-20.39	-17.82	-15.58	-13.69	-29.00	-25.10	-21.81	-19.03	-16.66	-14.58	-13.69
	-19	-19.90	-17.24	-14.99	-13.98	-24.91	-21.44	-18.53	-16.09	-13.98	-31.36	-26.87	-23.06	-19.90	-17.24	-14.99	-13.98
	-18	-20.70	-17.77	-15.33	-14.29	-26.39	-22.44	-19.20	-16.49	-14.29	-34.06	-28.66	-24.28	-20.70	-17.77	-15.33	-14.29
	-17	-21.47	-18.22	-15.60	-14.43	-27.86	-23.36	-19.76	-16.85	-14.43	-36.82	-30.49	-25.45	-21.47	-18.22	-15.60	-14.43
	-16	-22.09	-18.63	-15.78	-14.57	-29.20	-24.18	-20.26	-17.08	-14.57	-39.68	-32.25	-26.53	-22.09	-18.63	-15.78	-14.57
	-15	-22.56	-18.79	-15.83	-14.50	-30.38	-24.83	-20.52	-17.18	-14.50	-42.50	-33.88	-27.50	-22.56	-18.79	-15.83	-14.50
	-14	-22.87	-18.85	-15.78	-14.45	-31.32	-25.35	-20.77	-17.22	-14.45	-45.05	-35.22	-28.13	-22.87	-18.85	-15.78	-14.45
	-13	-22.93	-18.79	-15.54	-14.19	-32.03	-25.49	-20.66	-17.02	-14.19	-47.06	-36.17	-28.48	-22.93	-18.79	-15.54	-14.19
	-12	-22.71	-18.44	-15.23	-13.86	-32.22	-25.37	-20.48	-16.77	-13.86	-48.37	-36.63	-28.52	-22.71	-18.44	-15.23	-13.86
	-11	-22.25	-17.98	-14.67	-13.32	-31.86	-24.92	-19.98	-16.18	-13.32	-48.69	-36.49	-28.12	-22.25	-17.98	-14.67	-13.32
	-10	-21.44	-17.17	-14.05	-12.67	-31.01	-24.10	-19.23	-15.54	-12.67	-47.85	-35.60	-27.24	-21.44	-17.17	-14.05	-12.67
	-9	-20.33	-16.23	-13.21	-11.93	-29.70	-22.98	-18.18	-14.60	-11.93	-45.97	-34.12	-26.01	-20.33	-16.23	-13.21	-11.93
	-8	-18.97	-15.16	-12.20	-10.97	-27.70	-21.37	-16.95	-13.54	-10.97	-42.91	-31.86	-24.25	-18.97	-15.16	-12.20	-10.97
	-7	-17.30	-13.68	-11.06	-9.95	-25.30	-19.41	-15.37	-12.23	-9.95	-38.86	-28.93	-22.11	-17.30	-13.68	-11.06	-9.95
	-6	-15.24	-12.11	-9.75	-8.74	-22.36	-17.24	-13.66	-10.82	-8.74	-34.07	-25.59	-19.63	-15.24	-12.11	-9.75	-8.74

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	23.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	29.5m
	-5	-13.04	-10.42	-8.38	-7.52	-19.11	-14.77	-11.65	-9.26	-7.52	-28.75	-21.83	-16.90	-13.04	-10.42	-8.38	-7.52
	-4	-10.64	-8.48	-6.79	-6.11	-15.61	-12.14	-9.53	-7.62	-6.11	-23.14	-17.77	-13.73	-10.64	-8.48	-6.79	-6.11
	-3	-8.03	-6.47	-5.16	-4.69	-11.91	-9.18	-7.28	-5.78	-4.69	-17.42	-13.47	-10.44	-8.03	-6.47	-5.16	-4.69
	-2	-5.43	-4.38	-3.48	-3.13	-8.00	-6.16	-4.90	-3.91	-3.13	-11.64	-9.04	-6.94	-5.43	-4.38	-3.48	-3.13
	-1	-2.71	-2.21	-1.75	-1.57	-4.03	-3.07	-2.46	-1.97	-1.57	-5.79	-4.54	-3.46	-2.71	-2.21	-1.75	-1.57
	0	0.00	-0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	-0.01	0.00	0.03	0.01	0.02	0.00	-0.02	0.02	0.00
	1	2.74	2.19	1.77	1.59	4.01	3.08	2.42	1.96	1.59	5.85	4.60	3.50	2.74	2.19	1.77	1.59
	2	5.46	4.36	3.51	3.17	7.97	6.14	4.83	3.88	3.17	11.59	9.13	6.95	5.46	4.36	3.51	3.17
	3	8.10	6.46	5.20	4.71	11.87	9.16	7.25	5.80	4.71	17.37	13.51	10.40	8.10	6.46	5.20	4.71
	4	10.71	8.48	6.81	6.13	15.60	12.14	9.56	7.57	6.13	23.19	17.77	13.68	10.71	8.48	6.81	6.13
	5	13.08	10.45	8.30	7.49	19.09	14.85	11.60	9.30	7.49	28.81	21.88	16.78	13.08	10.45	8.30	7.49
	6	15.26	12.13	9.73	8.79	22.32	17.23	13.59	10.87	8.79	33.99	25.62	19.63	15.26	12.13	9.73	8.79
	7	17.27	13.70	11.03	9.97	25.27	19.45	15.36	12.28	9.97	38.72	28.89	22.15	17.27	13.70	11.03	9.97
	8	18.98	15.16	12.20	10.99	27.80	21.43	16.84	13.59	10.99	42.78	31.78	24.30	18.98	15.16	12.20	10.99
	9	20.30	16.24	13.18	11.89	29.69	22.94	18.17	14.62	11.89	46.02	34.11	26.02	20.30	16.24	13.18	11.89
	10	21.42	17.22	14.03	12.68	31.05	24.15	19.16	15.55	12.68	48.03	35.68	27.31	21.42	17.22	14.03	12.68
	11	22.30	17.99	14.65	13.26	31.90	25.01	19.91	16.21	13.26	48.82	36.48	28.07	22.30	17.99	14.65	13.26
	12	22.72	18.45	15.14	13.78	32.20	25.39	20.50	16.71	13.78	48.40	36.52	28.54	22.72	18.45	15.14	13.78
	13	22.92	18.76	15.50	14.25	32.02	25.49	20.67	17.10	14.25	47.05	36.13	28.53	22.92	18.76	15.50	14.25
	14	22.91	18.88	15.75	14.38	31.42	25.32	20.71	17.22	14.38	45.00	35.22	28.11	22.91	18.88	15.75	14.38
	15	22.57	18.80	15.80	14.46	30.38	24.87	20.62	17.21	14.46	42.47	33.87	27.45	22.57	18.80	15.80	14.46
	16	22.12	18.61	15.78	14.54	29.18	24.17	20.22	17.12	14.54	39.69	32.26	26.56	22.12	18.61	15.78	14.54
	17	21.49	18.22	15.59	14.41	27.82	23.37	19.76	16.87	14.41	36.81	30.51	25.48	21.49	18.22	15.59	14.41
	18	20.74	17.79	15.33	14.29	26.36	22.45	19.20	16.51	14.29	33.97	28.69	24.33	20.74	17.79	15.33	14.29
	19	19.93	17.26	15.00	13.99	24.85	21.43	18.53	16.08	13.99	31.41	26.86	23.11	19.93	17.26	15.00	13.99
	20	19.06	16.68	14.60	13.70	23.39	20.41	17.83	15.61	13.70	28.97	25.06	21.88	19.06	16.68	14.60	13.70
	21	18.15	16.05	14.18	13.31	21.94	19.38	17.06	15.06	13.31	26.65	23.40	20.63	18.15	16.05	14.18	13.31
	22	17.23	15.37	13.69	12.92	20.54	18.35	16.29	14.50	12.92	24.64	21.82	19.39	17.23	15.37	13.69	12.92
	23	16.37	14.69	13.20	12.50	19.24	17.34	15.53	13.93	12.50	22.72	20.29	18.25	16.37	14.69	13.20	12.50
	24	15.51	14.03	12.68	12.06	18.00	16.33	14.77	13.33	12.06	21.15	18.94	17.14	15.51	14.03	12.68	12.06

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)						
导线高度		18.5m	20.5m	22.5m	23.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	18.5m	20.5m	22.5m	24.5m	26.5m	28.5m	29.5m
	25	14.68	13.36	12.16	11.61	16.87	15.32	14.02	12.74	11.61	19.66	17.63	16.13	14.68	13.36	12.16	11.61
	26	13.87	12.72	11.65	11.15	15.80	14.47	13.31	12.18	11.15	18.22	16.52	15.11	13.87	12.72	11.65	11.15
	27	13.09	12.09	11.13	10.69	14.83	13.64	12.62	11.60	10.69	16.99	15.35	14.20	13.09	12.09	11.13	10.69
	28	12.34	11.47	10.61	10.24	13.91	12.81	11.95	11.07	10.24	15.87	14.42	13.30	12.34	11.47	10.61	10.24
	29	11.65	10.92	10.15	9.80	13.05	12.06	11.31	10.54	9.80	14.80	13.43	12.50	11.65	10.92	10.15	9.80
	30	11.01	10.37	9.68	9.36	12.25	11.40	10.70	10.03	9.36	13.88	12.64	11.76	11.01	10.37	9.68	9.36
	31	10.39	9.84	9.20	8.94	11.46	10.74	10.08	9.52	8.94	12.95	11.87	11.05	10.39	9.84	9.20	8.94
	35	8.30	7.92	7.50	7.35	9.00	8.52	8.09	7.73	7.35	10.21	9.34	8.77	8.30	7.92	7.50	7.35
	40	6.27	6.03	5.81	5.73	6.76	6.40	6.18	5.94	5.73	7.64	6.99	6.56	6.27	6.03	5.81	5.73
	45	4.73	4.59	4.41	4.36	5.00	4.80	4.64	4.46	4.36	5.72	5.19	4.92	4.73	4.59	4.41	4.36
	50	3.48	3.39	3.31	3.26	3.72	3.52	3.42	3.32	3.26	4.25	3.86	3.62	3.48	3.39	3.31	3.26
	55	2.45	2.37	2.34	2.32	2.62	2.48	2.41	2.35	2.32	2.99	2.71	2.54	2.45	2.37	2.34	2.32
	60	1.57	1.52	1.52	1.51	1.68	1.61	1.55	1.51	1.51	1.95	1.74	1.63	1.57	1.52	1.52	1.51
	65	0.76	0.75	0.74	0.74	0.83	0.78	0.76	0.74	0.74	0.93	0.85	0.80	0.76	0.75	0.74	0.74
	70	0.25	0.25	0.27	0.27	0.29	0.26	0.24	0.25	0.27	0.32	0.29	0.27	0.25	0.25	0.27	0.27
最大值		-22.93	18.88	-15.83	-14.57	-32.22	-25.49	-20.77	-17.22	-14.57	48.82	-36.63	28.54	-22.93	18.88	-15.83	-14.57
最大值出现位置		-13	14	-15	-16	-12	-13	-14	-14	-16	11	-12	12	-13	14	-15	-16

表 6.1-22 ±800kV 直流线路(20mm 冰区)附近活动平台合成电场模式预测结果

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)					
导线高度		19.5m	22.5m	25.5m	26m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	29m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	31.5m	32m
距线路中心距离(m)	-70	-0.35	-0.49	-0.31	-0.47	-0.31	-0.35	-0.49	-0.31	-0.47	-0.40	-0.31	-0.35	-0.49	-0.31	-0.47
	-65	-1.13	-1.20	-1.02	-1.16	-1.21	-1.13	-1.20	-1.02	-1.16	-1.33	-1.21	-1.13	-1.20	-1.02	-1.16
	-60	-2.28	-2.19	-2.09	-2.11	-2.39	-2.28	-2.19	-2.09	-2.11	-2.69	-2.39	-2.28	-2.19	-2.09	-2.11
	-55	-3.54	-3.39	-3.26	-3.25	-3.75	-3.54	-3.39	-3.26	-3.25	-4.16	-3.75	-3.54	-3.39	-3.26	-3.25
	-50	-4.99	-4.76	-4.57	-4.52	-5.32	-4.99	-4.76	-4.57	-4.52	-5.92	-5.32	-4.99	-4.76	-4.57	-4.52
	-45	-6.68	-6.37	-6.07	-6.00	-7.18	-6.68	-6.37	-6.07	-6.00	-7.95	-7.18	-6.68	-6.37	-6.07	-6.00
	-40	-8.81	-8.23	-7.74	-7.69	-9.44	-8.81	-8.23	-7.74	-7.69	-10.52	-9.44	-8.81	-8.23	-7.74	-7.69
	-37	-10.32	-9.57	-8.86	-8.75	-11.21	-10.32	-9.57	-8.86	-8.75	-12.57	-11.21	-10.32	-9.57	-8.86	-8.75
	-36	-10.92	-10.04	-9.27	-9.15	-11.86	-10.92	-10.04	-9.27	-9.15	-13.31	-11.86	-10.92	-10.04	-9.27	-9.15

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)					
导线高度		19.5m	22.5m	25.5m	26m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	29m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	31.5m	32m
	-35	-11.51	-10.55	-9.70	-9.56	-12.51	-11.51	-10.55	-9.70	-9.56	-14.10	-12.51	-11.51	-10.55	-9.70	-9.56
	-34	-12.11	-11.07	-10.10	-9.97	-13.20	-12.11	-11.07	-10.10	-9.97	-14.91	-13.20	-12.11	-11.07	-10.10	-9.97
	-33	-12.72	-11.58	-10.53	-10.37	-14.01	-12.72	-11.58	-10.53	-10.37	-15.85	-14.01	-12.72	-11.58	-10.53	-10.37
	-32	-13.38	-12.14	-10.95	-10.77	-14.81	-13.38	-12.14	-10.95	-10.77	-16.84	-14.81	-13.38	-12.14	-10.95	-10.77
	-31	-14.10	-12.70	-11.37	-11.17	-15.65	-14.10	-12.70	-11.37	-11.17	-17.91	-15.65	-14.10	-12.70	-11.37	-11.17
	-30	-14.80	-13.25	-11.80	-11.57	-16.65	-14.80	-13.25	-11.80	-11.57	-19.04	-16.65	-14.80	-13.25	-11.80	-11.57
	-29	-15.61	-13.84	-12.23	-11.98	-17.64	-15.61	-13.84	-12.23	-11.98	-20.34	-17.64	-15.61	-13.84	-12.23	-11.98
	-28	-16.41	-14.42	-12.66	-12.39	-18.63	-16.41	-14.42	-12.66	-12.39	-21.71	-18.63	-16.41	-14.42	-12.66	-12.39
	-27	-17.24	-15.00	-13.08	-12.79	-19.83	-17.24	-15.00	-13.08	-12.79	-23.12	-19.83	-17.24	-15.00	-13.08	-12.79
	-26	-18.06	-15.58	-13.47	-13.14	-21.03	-18.06	-15.58	-13.47	-13.14	-24.78	-21.03	-18.06	-15.58	-13.47	-13.14
	-25	-18.88	-16.15	-13.87	-13.49	-22.26	-18.88	-16.15	-13.87	-13.49	-26.48	-22.26	-18.88	-16.15	-13.87	-13.49
	-24	-19.69	-16.71	-14.21	-13.84	-23.52	-19.69	-16.71	-14.21	-13.84	-28.38	-23.52	-19.69	-16.71	-14.21	-13.84
	-23	-20.53	-17.24	-14.53	-14.11	-24.81	-20.53	-17.24	-14.53	-14.11	-30.40	-24.81	-20.53	-17.24	-14.53	-14.11
	-22	-21.37	-17.74	-14.79	-14.37	-26.14	-21.37	-17.74	-14.79	-14.37	-32.50	-26.14	-21.37	-17.74	-14.79	-14.37
	-21	-22.13	-18.15	-15.01	-14.57	-27.47	-22.13	-18.15	-15.01	-14.57	-34.70	-27.47	-22.13	-18.15	-15.01	-14.57
	-20	-22.82	-18.51	-15.16	-14.70	-28.74	-22.82	-18.51	-15.16	-14.70	-37.03	-28.74	-22.82	-18.51	-15.16	-14.70
	-19	-23.45	-18.78	-15.25	-14.81	-29.91	-23.45	-18.78	-15.25	-14.81	-39.32	-29.91	-23.45	-18.78	-15.25	-14.81
	-18	-23.90	-18.93	-15.30	-14.75	-30.97	-23.90	-18.93	-15.30	-14.75	-41.52	-30.97	-23.90	-18.93	-15.30	-14.75
	-17	-24.23	-19.02	-15.21	-14.69	-31.78	-24.23	-19.02	-15.21	-14.69	-43.52	-31.78	-24.23	-19.02	-15.21	-14.69
	-16	-24.35	-18.91	-15.12	-14.50	-32.33	-24.35	-18.91	-15.12	-14.50	-45.22	-32.33	-24.35	-18.91	-15.12	-14.50
	-15	-24.31	-18.73	-14.77	-14.25	-32.62	-24.31	-18.73	-14.77	-14.25	-46.26	-32.62	-24.31	-18.73	-14.77	-14.25
	-14	-24.02	-18.33	-14.41	-13.96	-32.52	-24.02	-18.33	-14.41	-13.96	-46.63	-32.52	-24.02	-18.33	-14.41	-13.96
	-13	-23.46	-17.87	-13.93	-13.43	-32.03	-23.46	-17.87	-13.93	-13.43	-46.20	-32.03	-23.46	-17.87	-13.93	-13.43
	-12	-22.73	-17.19	-13.36	-12.90	-31.04	-22.73	-17.19	-13.36	-12.90	-44.95	-31.04	-22.73	-17.19	-13.36	-12.90
	-11	-21.70	-16.44	-12.75	-12.21	-29.69	-21.70	-16.44	-12.75	-12.21	-42.86	-29.69	-21.70	-16.44	-12.75	-12.21
	-10	-20.45	-15.41	-11.90	-11.43	-28.00	-20.45	-15.41	-11.90	-11.43	-40.15	-28.00	-20.45	-15.41	-11.90	-11.43
	-9	-19.00	-14.31	-11.06	-10.61	-25.92	-19.00	-14.31	-11.06	-10.61	-36.84	-25.92	-19.00	-14.31	-11.06	-10.61
	-8	-17.35	-13.02	-10.07	-9.66	-23.53	-17.35	-13.02	-10.07	-9.66	-33.13	-23.53	-17.35	-13.02	-10.07	-9.66
	-7	-15.51	-11.74	-8.97	-8.71	-20.99	-15.51	-11.74	-8.97	-8.71	-29.18	-20.99	-15.51	-11.74	-8.97	-8.71
	-6	-13.54	-10.23	-7.87	-7.56	-18.25	-13.54	-10.23	-7.87	-7.56	-25.09	-18.25	-13.54	-10.23	-7.87	-7.56

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)					
导线高度		19.5m	22.5m	25.5m	26m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	29m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	31.5m	32m
	-5	-11.42	-8.71	-6.64	-6.40	-15.32	-11.42	-8.71	-6.64	-6.40	-20.85	-15.32	-11.42	-8.71	-6.64	-6.40
	-4	-9.27	-7.03	-5.42	-5.17	-12.38	-9.27	-7.03	-5.42	-5.17	-16.69	-12.38	-9.27	-7.03	-5.42	-5.17
	-3	-7.00	-5.32	-4.11	-3.92	-9.30	-7.00	-5.32	-4.11	-3.92	-12.50	-9.30	-7.00	-5.32	-4.11	-3.92
	-2	-4.66	-3.57	-2.79	-2.64	-6.18	-4.66	-3.57	-2.79	-2.64	-8.46	-6.18	-4.66	-3.57	-2.79	-2.64
	-1	-2.32	-1.79	-1.41	-1.32	-3.09	-2.32	-1.79	-1.41	-1.32	-4.28	-3.09	-2.32	-1.79	-1.41	-1.32
	0	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.02	0.00	-0.01	-0.07	0.00	0.02	0.02	0.00	-0.01
	1	2.38	1.80	1.39	1.29	3.09	2.38	1.80	1.39	1.29	4.10	3.09	2.38	1.80	1.39	1.29
	2	4.75	3.59	2.76	2.61	6.18	4.75	3.59	2.76	2.61	8.26	6.18	4.75	3.59	2.76	2.61
	3	7.06	5.32	4.13	3.93	9.29	7.06	5.32	4.13	3.93	12.53	9.29	7.06	5.32	4.13	3.93
	4	9.30	7.04	5.39	5.22	12.37	9.30	7.04	5.39	5.22	16.70	12.37	9.30	7.04	5.39	5.22
	5	11.45	8.65	6.67	6.43	15.32	11.45	8.65	6.67	6.43	20.95	15.32	11.45	8.65	6.67	6.43
	6	13.56	10.22	7.83	7.53	18.22	13.56	10.22	7.83	7.53	25.14	18.22	13.56	10.22	7.83	7.53
	7	15.46	11.71	9.00	8.62	21.01	15.46	11.71	9.00	8.62	29.22	21.01	15.46	11.71	9.00	8.62
	8	17.34	13.10	10.02	9.63	23.58	17.34	13.10	10.02	9.63	33.19	23.58	17.34	13.10	10.02	9.63
	9	18.92	14.32	11.02	10.57	25.93	18.92	14.32	11.02	10.57	36.84	25.93	18.92	14.32	11.02	10.57
	10	20.43	15.43	11.96	11.51	28.00	20.43	15.43	11.96	11.51	40.11	28.00	20.43	15.43	11.96	11.51
	11	21.64	16.38	12.70	12.22	29.73	21.64	16.38	12.70	12.22	42.91	29.73	21.64	16.38	12.70	12.22
	12	22.64	17.25	13.43	12.87	31.07	22.64	17.25	13.43	12.87	44.94	31.07	22.64	17.25	13.43	12.87
	13	23.41	17.81	13.99	13.45	32.07	23.41	17.81	13.99	13.45	46.17	32.07	23.41	17.81	13.99	13.45
	14	23.93	18.39	14.47	13.89	32.42	23.93	18.39	14.47	13.89	46.57	32.42	23.93	18.39	14.47	13.89
	15	24.34	18.70	14.83	14.29	32.60	24.34	18.70	14.83	14.29	46.19	32.60	24.34	18.70	14.83	14.29
	16	24.33	18.94	15.08	14.51	32.27	24.33	18.94	15.08	14.51	45.10	32.27	24.33	18.94	15.08	14.51
	17	24.22	18.98	15.25	14.70	31.76	24.22	18.98	15.25	14.70	43.50	31.76	24.22	18.98	15.25	14.70
	18	23.88	18.91	15.30	14.77	30.99	23.88	18.91	15.30	14.77	41.54	30.99	23.88	18.91	15.30	14.77
	19	23.41	18.79	15.31	14.78	29.91	23.41	18.79	15.31	14.78	39.33	29.91	23.41	18.79	15.31	14.78
	20	22.87	18.50	15.19	14.72	28.74	22.87	18.50	15.19	14.72	37.03	28.74	22.87	18.50	15.19	14.72
	21	22.15	18.15	15.04	14.58	27.50	22.15	18.15	15.04	14.58	34.71	27.50	22.15	18.15	15.04	14.58
	22	21.39	17.72	14.80	14.40	26.18	21.39	17.72	14.80	14.40	32.52	26.18	21.39	17.72	14.80	14.40
	23	20.58	17.24	14.54	14.13	24.81	20.58	17.24	14.54	14.13	30.37	24.81	20.58	17.24	14.54	14.13
	24	19.75	16.71	14.22	13.87	23.51	19.75	16.71	14.22	13.87	28.24	23.51	19.75	16.71	14.22	13.87

极间距		一层平台(3m)				二层平台(6m)					三层平台(9m)					
导线高度		19.5m	22.5m	25.5m	26m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	29m	19.5m	22.5m	25.5m	28.5m	31.5m	32m
	25	18.89	16.15	13.86	13.51	22.22	18.89	16.15	13.86	13.51	26.46	22.22	18.89	16.15	13.86	13.51
	26	18.07	15.57	13.49	13.16	21.03	18.07	15.57	13.49	13.16	24.76	21.03	18.07	15.57	13.49	13.16
	27	17.23	14.98	13.08	12.79	19.87	17.23	14.98	13.08	12.79	23.12	19.87	17.23	14.98	13.08	12.79
	28	16.42	14.39	12.66	12.39	18.75	16.42	14.39	12.66	12.39	21.72	18.75	16.42	14.39	12.66	12.39
	29	15.62	13.80	12.24	11.99	17.69	15.62	13.80	12.24	11.99	20.34	17.69	15.62	13.80	12.24	11.99
	30	14.87	13.22	11.81	11.58	16.64	14.87	13.22	11.81	11.58	19.07	16.64	14.87	13.22	11.81	11.58
	31	14.13	12.65	11.38	11.18	15.72	14.13	12.65	11.38	11.18	17.90	15.72	14.13	12.65	11.38	11.18
	32	13.40	12.12	10.95	10.77	14.84	13.40	12.12	10.95	10.77	16.80	14.84	13.40	12.12	10.95	10.77
	33	12.74	11.58	10.53	10.36	14.03	12.74	11.58	10.53	10.36	15.81	14.03	12.74	11.58	10.53	10.36
	34	12.10	11.07	10.11	9.95	13.28	12.10	11.07	10.11	9.95	14.94	13.28	12.10	11.07	10.11	9.95
	35	11.47	10.55	9.70	9.53	12.54	11.47	10.55	9.70	9.53	14.09	12.54	11.47	10.55	9.70	9.53
	36	10.90	10.03	9.30	9.14	11.88	10.90	10.03	9.30	9.14	13.30	11.88	10.90	10.03	9.30	9.14
	37	10.31	9.58	8.90	8.76	11.21	10.31	9.58	8.90	8.76	12.57	11.21	10.31	9.58	8.90	8.76
	40	8.81	8.24	7.75	7.65	9.46	8.81	8.24	7.75	7.65	10.61	9.46	8.81	8.24	7.75	7.65
	45	6.65	6.35	6.05	5.93	7.16	6.65	6.35	6.05	5.93	7.97	7.16	6.65	6.35	6.05	5.93
	50	4.97	4.77	4.59	4.51	5.31	4.97	4.77	4.59	4.51	5.93	5.31	4.97	4.77	4.59	4.51
	55	3.52	3.37	3.27	3.23	3.75	3.52	3.37	3.27	3.23	4.17	3.75	3.52	3.37	3.27	3.23
	60	2.27	2.18	2.12	2.11	2.42	2.27	2.18	2.12	2.11	2.70	2.42	2.27	2.18	2.12	2.11
	65	1.13	1.08	1.05	1.02	1.18	1.13	1.08	1.05	1.02	1.30	1.18	1.13	1.08	1.05	1.02
	70	0.39	0.37	0.32	0.35	0.40	0.39	0.37	0.32	0.35	0.43	0.40	0.39	0.37	0.32	0.35
最大值		-24.35	-19.02	15.31	-14.81	-32.62	-24.35	-19.02	15.31	-14.81	-46.63	-32.62	-24.35	-19.02	15.31	-14.81
最大值出现位置		-16	-17	19	-19	-15	-16	-17	19	-19	-14	-15	-16	-17	19	-19

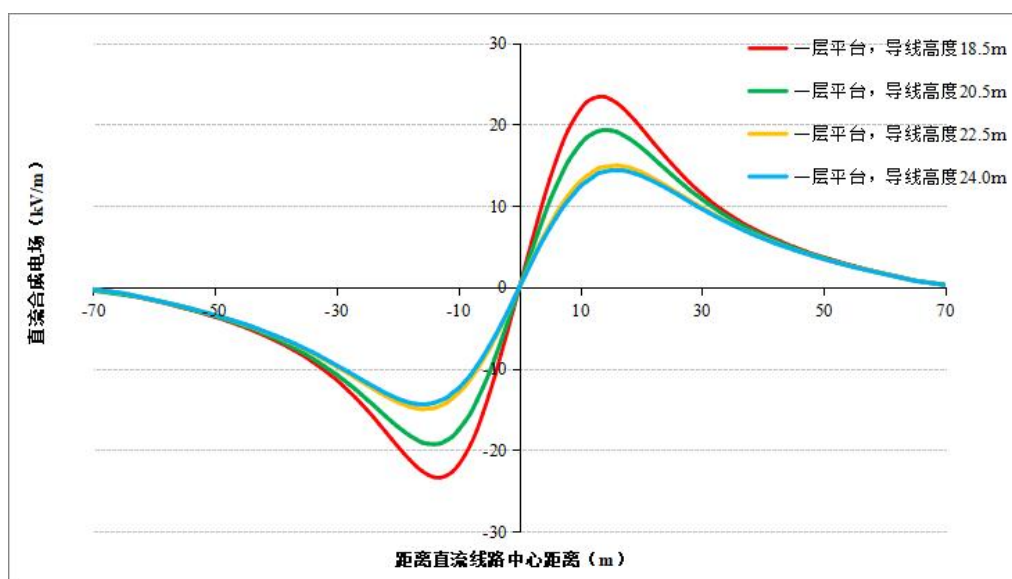


图 6.1-10 ±800kV 直流线路附近一层平台合成电场预测趋势图(5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区))

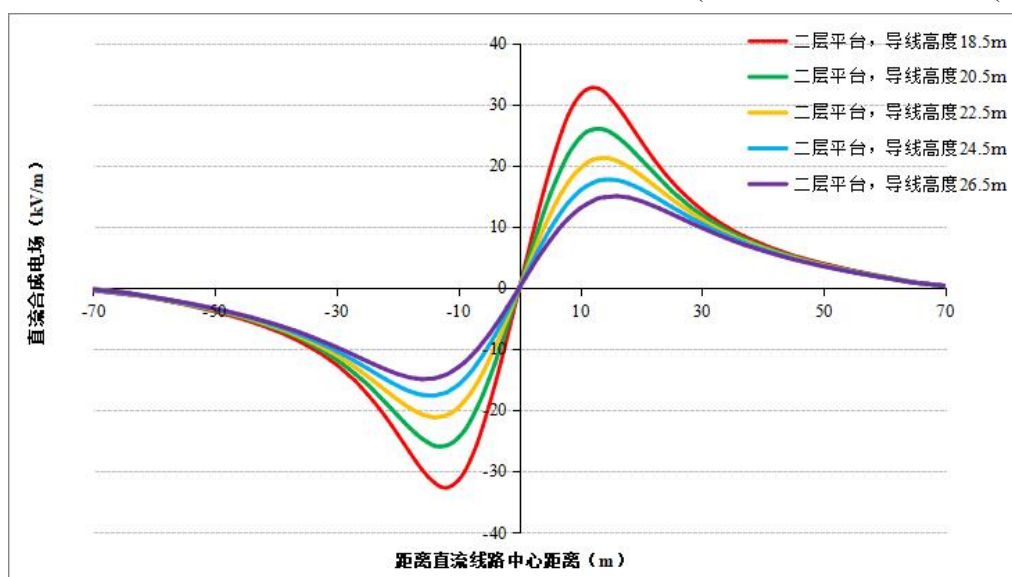


图 6.1-11 ±800kV 直流线路附近二层平台合成电场预测趋势图(5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区))

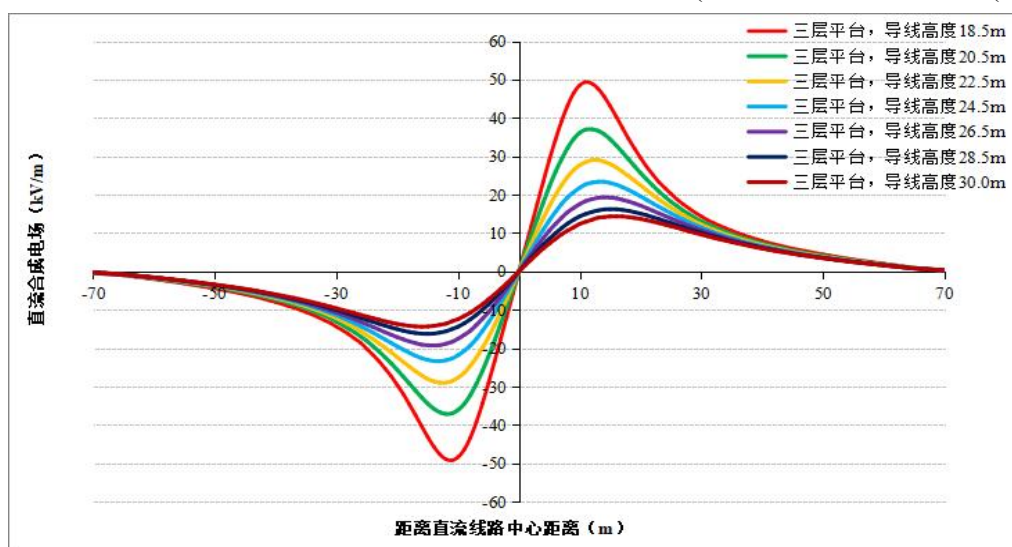


图 6.1-12 ±800kV 直流线路附近三层平台合成电场预测趋势图(5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区))

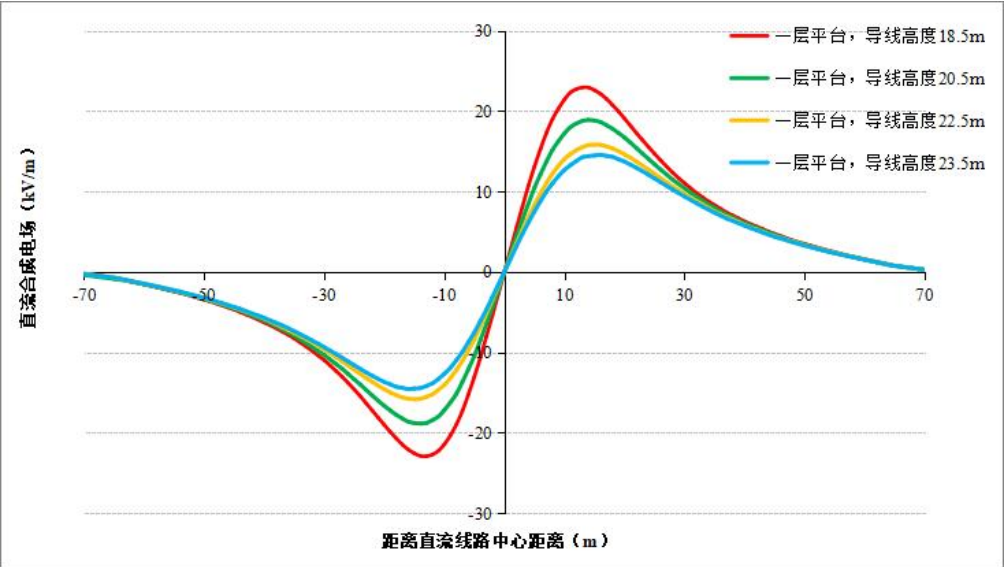


图 6.1-13 ±800kV 直流线路附近一层平台合成电场预测趋势图(10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区)

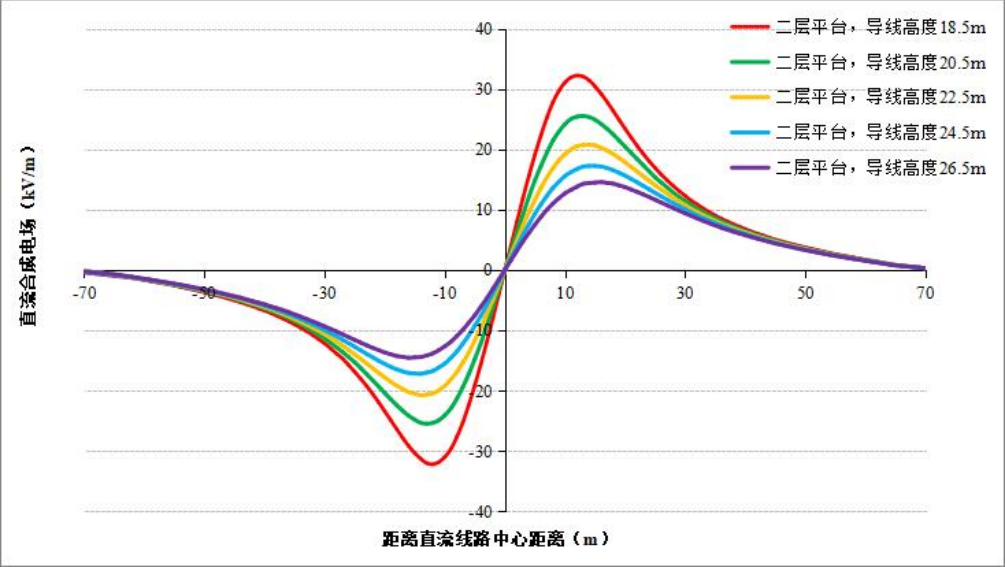


图 6.1-14 ±800kV 直流线路附近二层平台合成电场预测趋势图(10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区)

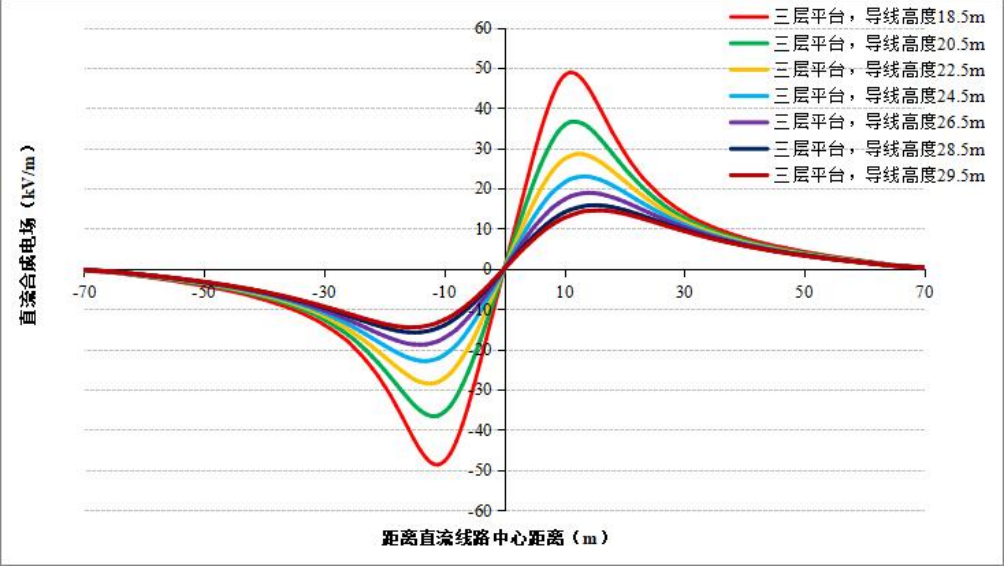
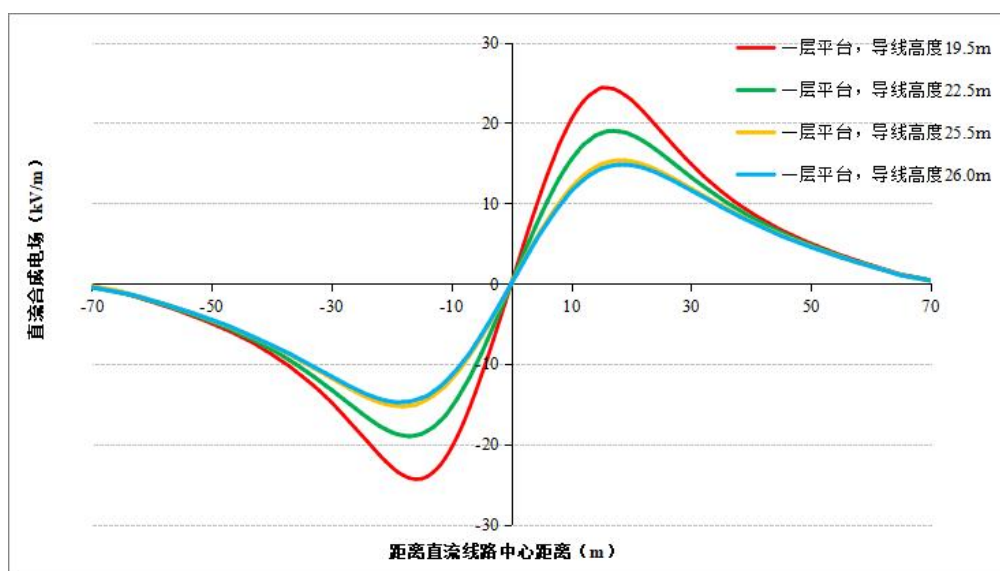
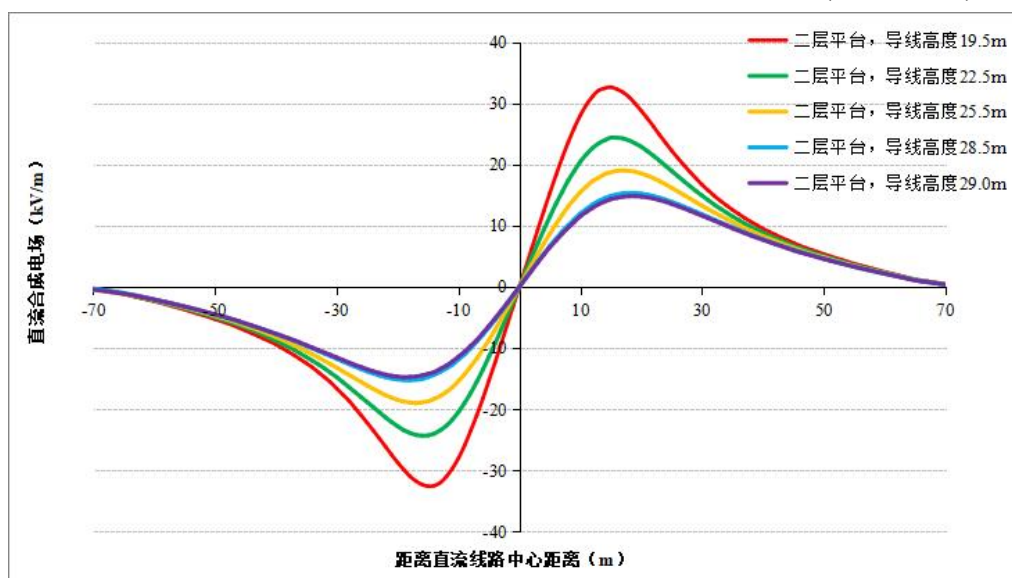
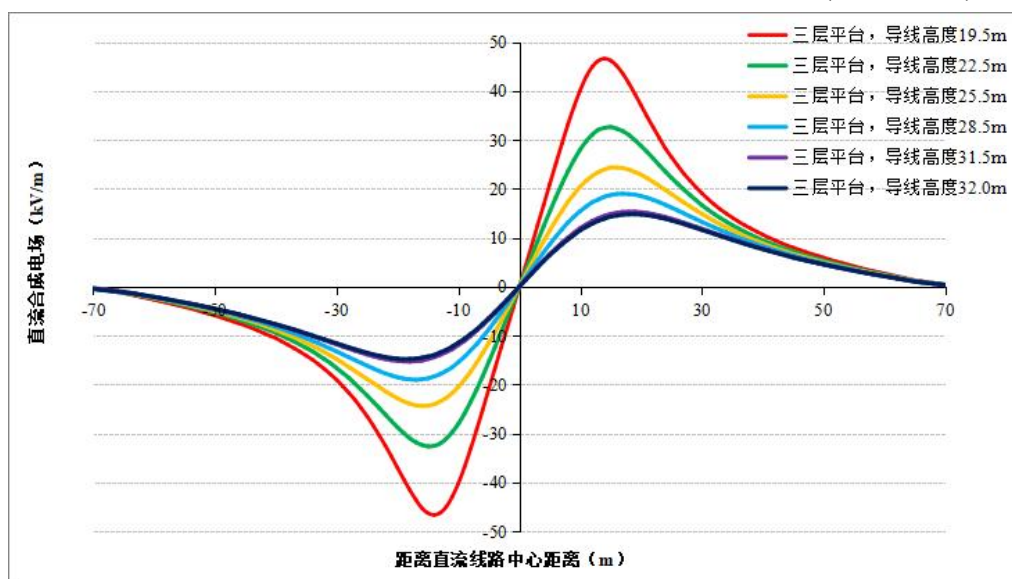


图 6.1-15 ±800kV 直流线路附近三层平台合成电场预测趋势图(10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区)

图 6.1-16 ± 800 kV 直流线路附近一层平台合成电场预测趋势图(20mm 冰区)图 6.1-17 ± 800 kV 直流线路附近二层平台合成电场预测趋势图(20mm 冰区)图 6.1-18 ± 800 kV 直流线路附近三层平台合成电场预测趋势图(20mm 冰区)

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区), ±800kV 直流线路极间距为 20.3m 时, 导线对地高度分别为 18.5m、20.5m、22.5m、24.5m、26.5m、28.5m、30m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在三层平台处最大预测值分别为 49.34kV/m、37.13kV/m、29.01kV/m、23.37kV/m、19.30kV/m、16.24kV/m、14.39kV/m, 分别出现在极导线投影外 1m、2m、3m、3m、4m、5m、6m 处; 在三层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 20m、18m、17m、16m、14m、11m、0m 处小于 15kV/m。

2)10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区, ±800kV 直流线路极间距为 20.3m 时, 导线对地高度分别为 18.5m、20.5m、22.5m、23.5m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在一层平台处最大预测值分别为 22.93kV/m、18.88kV/m、15.83kV/m、14.57kV/m, 分别出现在极导线投影外 3m、4m、5m、6m 处; 在一层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 15m、13m、9m、0m 处小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区, ±800kV 直流线路极间距为 20.3m 时, 导线对地高度分别为 18.5m、20.5m、22.5m、24.5m、26.5m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在二层平台处最大预测值分别为 32.22kV/m、25.49kV/m、20.77kV/m、17.22kV/m、14.57kV/m, 分别出现在极导线投影外 2m、3m、4m、4m、6m 处; 在二层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 17m、16m、14m、12m、0m 处小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区, ±800kV 直流线路极间距为 20.3m 时, 导线对地高度分别为 18.5m、20.5m、22.5m、24.5m、26.5m、28.5m、29.5m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在三层平台处最大预测值分别为 48.82kV/m、36.63kV/m、28.54kV/m、22.93kV/m、18.88kV/m、15.83kV/m、14.57kV/m, 分别出现在极导线投影外 1m、2m、2m、3m、4m、5m、6m 处; 在三层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 19m、18m、17m、15m、13m、9m、0m 处小于 15kV/m。

3)20mm 冰区

对于 20mm 冰区, ±800kV 直流线路极间距为 26.0m 时, 导线对地高度分别为 19.5m、22.5m、25.5m、26m 时, 线路运行产生的最大合成电场强度在一层平台处最大预测值分别为 24.35kV/m、19.02kV/m、15.31kV/m、14.81kV/m, 分别出现在极导线投影外 3m、4m、6m、6m 处; 在一层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外 17m、15m、9m、0m 处小于 15kV/m。

对于20mm冰区，±800kV直流线路极间距为26.0m时，导线对地高度分别为19.5m、22.5m、25.5m、28.5m、29m时，线路运行产生的最大合成电场强度在二层平台处最大预测值分别为32.62kV/m、24.35kV/m、19.02kV/m、15.31kV/m、14.81kV/m，分别出现在极导线投影外2m、3m、4m、6m、6m处；在二层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外19m、17m、15m、9m、0m处小于15kV/m。

对于20mm冰区，±800kV直流线路极间距为26.0m时，导线对地高度分别为19.5m、22.5m、25.5m、28.5m、31.5m、32m时，线路运行产生的最大合成电场强度在三层平台处最大预测值分别为46.63kV/m、32.62kV/m、24.35kV/m、19.02kV/m、15.31kV/m、14.81kV/m，分别出现在极导线投影外1m、2m、3m、4m、6m、6m处；在三层平台处产生合成电场强度预测值分别在极导线外21m、19m、17m、15m、9m、0m处小于15kV/m。

(4)指导性控制措施

针对上述极导线投影平台预测合成电场强度大于15kV/m的情况，环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括水平距离控制或垂直高度控制两方面，具体结果见表6.1-23。

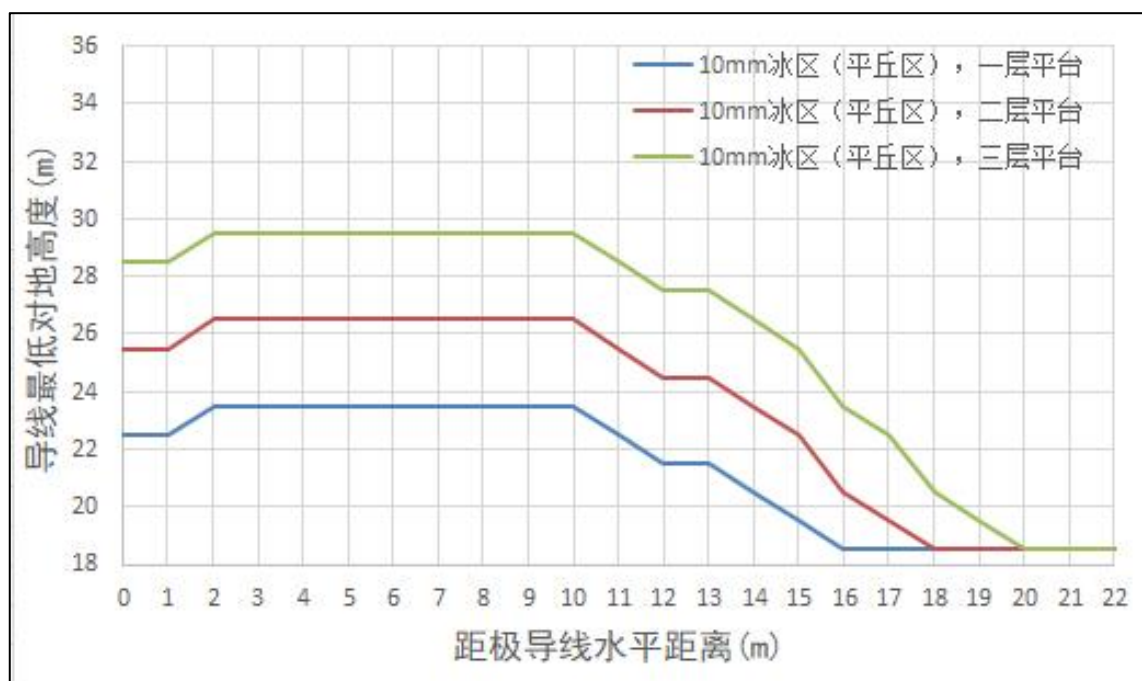


图 6.1-19 ±800kV 直流线路平台处合成电场强度 15kV/m 等值线图(5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区))

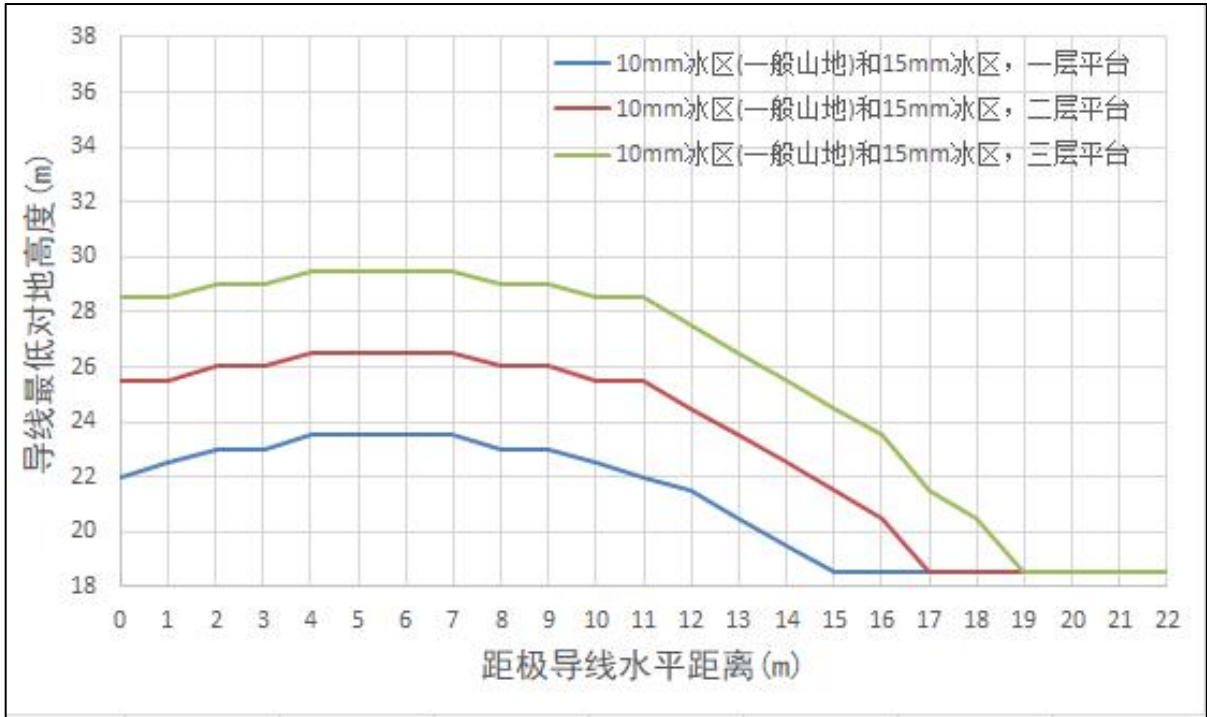


图 6.1-20 ±800kV 直流线路平台处合成电场强度 15kV/m 等值线图(10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区)

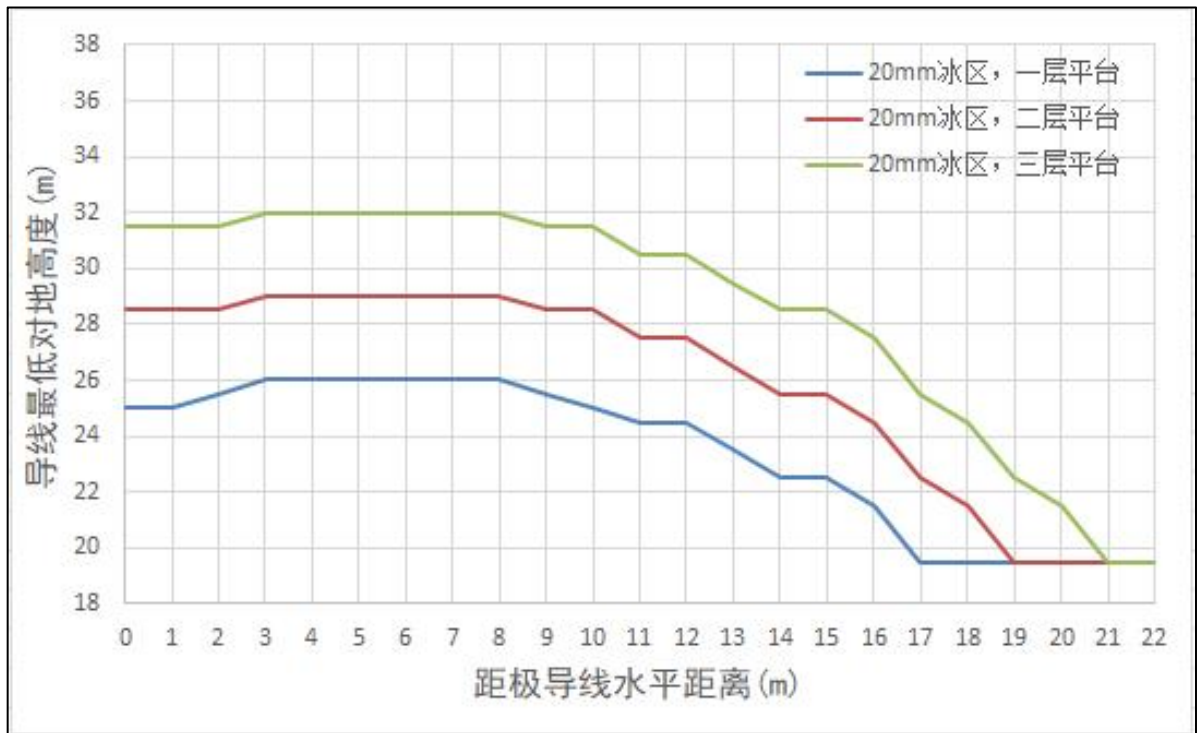


图 6.1-21 ±800kV 直流线路平台处合成电场强度 15kV/m 等值线图(20mm 冰区)

表 6.1-23 ±800kV 直流线路附近平台合成电场强度达标预测结果

冰区	5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)		10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区		20mm 冰区	
极间距	20.3m		20.3m		26.0m	
达标控制预测	垂直控制	水平控制	垂直控制	水平控制	垂直控制	水平控制
一层平台(3m)	抬升至 24.0m	极导线投影外 16m	抬升至 23.5m	极导线投影外 15m	抬升至 26.0m	极导线投影外 17m
二层平台(6m)	抬升至 26.5m	极导线投影外 18m	抬升至 26.5m	极导线投影外 17m	抬升至 29.0m	极导线投影外 19m
三层平台(9m)	抬升至 30.0m	极导线投影外 20m	抬升至 29.5m	极导线投影外 19m	抬升至 32.0m	极导线投影外 21m

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流线路, 水平控制范围: 线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时, 则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 16m、18m、20m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m; 导线高度抬升措施: 线路极间距为 20.3m, 靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 24.0m、26.5m、30.0m 时, 极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区, 水平控制范围: 线路按导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时, 则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 15m、17m、19m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m; 导线高度抬升措施: 线路极间距为 20.3m, 靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 23.5m、26.5m、29.5m 时, 极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 20mm 冰区, 水平控制范围: 线路按导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时, 则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 17m、19m、21m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m; 导线高度抬升措施: 线路极间距为 26.0m, 靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 26.0m、29.0m、32.0m 时, 极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

6.1.3.3 本项目直流输电线路与其他直流输电线路并行电磁环境影响分析

根据设计资料, 为避免密集输电通道产生, 本项目按与其他直流输电线路并行间距大于 600m 设计, 因此不存在其它并行直流输电线路电磁环境影响。

6.1.3.4 本项目直流输电线路与 330kV 八雄 I、II 线并行的电磁环境影响

直流输电线路的电磁环境影响评价因子为合成电场, 交流输电线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。直流输电线路的影响因子不会对交流输电线路的

工频电场、工频磁场影响因子产生影响。交流输电线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场不会与直流输电线路的影响因子合成电场产生叠加。因此本项目直流输电线路与与 330kV 八雄 I、II 线并行时，工频电场、工频磁场、合成电场强度不会产生叠加的影响，且并行段无环境敏感目标。因此，并行段的电磁环境影响是可以接受的。

6.1.3.5 本项目直流输电线路与其他线路交叉跨越的电磁环境影响

6.1.3.5.1 与直流输电线路交叉跨越影响分析

(1) 与直流输电线路交叉跨越情况

根据设计资料，本项目共涉及与已建±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线、±800kV 祁韶线、±800kV 青豫线、±500kV 德宝线及在建的±800kV 金上-湖北直流输电线路共计 6 处交叉跨越，具体交叉跨越情况见表 6.1-24、表 6.1-25。

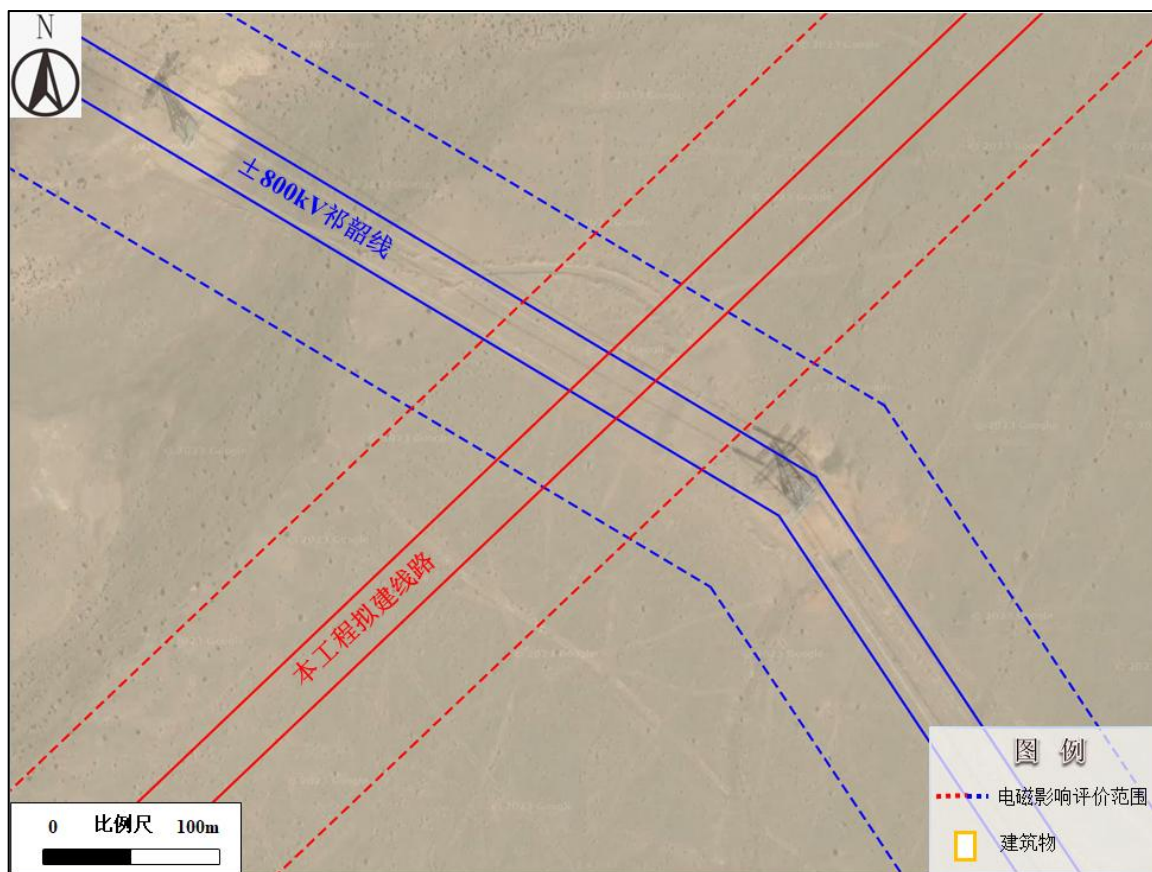
表 6.1-24 与直流线路交叉跨越情况(下钻)

上跨线路	线路名称	吉泉线	天中线	金上-湖北线路
	电压等级	±1100kV	±800kV	±800kV
	运行回数	1 回	1 回	1 回
	导线分裂数	8 分裂	6 分裂	6 分裂
	分裂间距	550mm	450mm	500mm
	导线外径	47.35mm	42.08mm	47.35mm
	导线对地高度	62m	59m	57m
被跨线路	线路名称	本项目直流输电线路	本项目直流输电线路	本项目直流输电线路
	电压等级	±800kV	±800kV	±800kV
	运行回数	1 回	1 回	1 回
	导线分裂数	6 分裂	6 分裂	6 分裂
	分裂间距	500mm	500mm	500mm
	导线外径	47.35mm	47.35mm	47.35mm
	导线对地高度	22m	21m	21m
交叉跨越点自然环境		农村地区，平地地貌	农村地区，平地地貌	农村地区，丘陵地貌

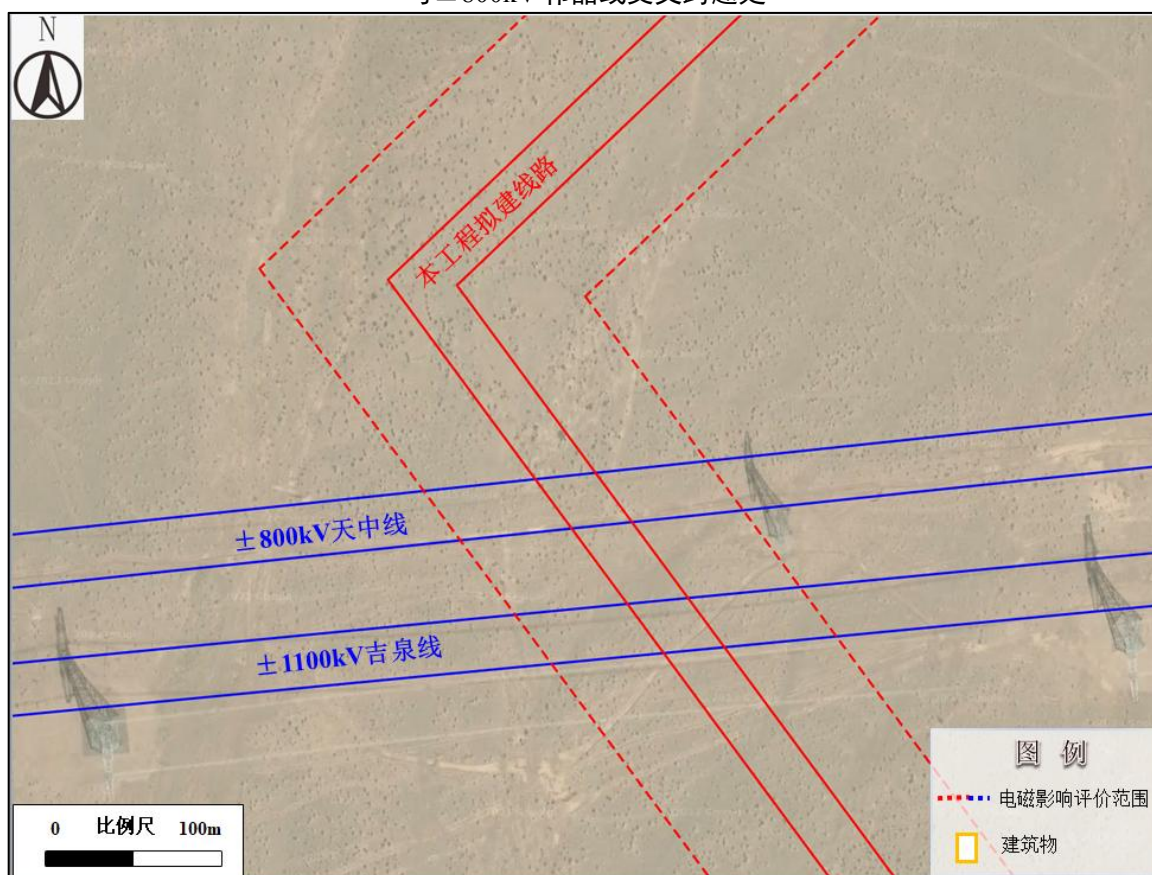
表 6.1-25 与直流线路交叉跨越情况(上跨)

上跨线路	线路名称	本项目直流输电线路	本项目直流输电线路	本项目直流输电线路
	电压等级	±800kV	±800kV	±800kV
	运行回数	1 回	1 回	1 回
	导线分裂数	6 分裂	6 分裂	6 分裂
	分裂间距	500mm	500mm	500mm
	导线外径	47.35mm	47.85mm	47.85mm
	导线高度	64m	70m	132m
被跨线路	线路名称	祁韶线	青豫线	德宝线
	电压等级	±800kV	±800kV	±500kV
	运行回数	1 回	1 回	1 回
	导线分裂数	6 分裂	6 分裂	4 分裂
	分裂间距	500mm	500mm	500mm
	导线外径	47.35mm	47.85mm	36.23mm
	导线高度	25m	57m	100m
交叉跨越点自然环境		农村地区，平地地貌	农村地区，山地地貌	农村地区，山地地貌

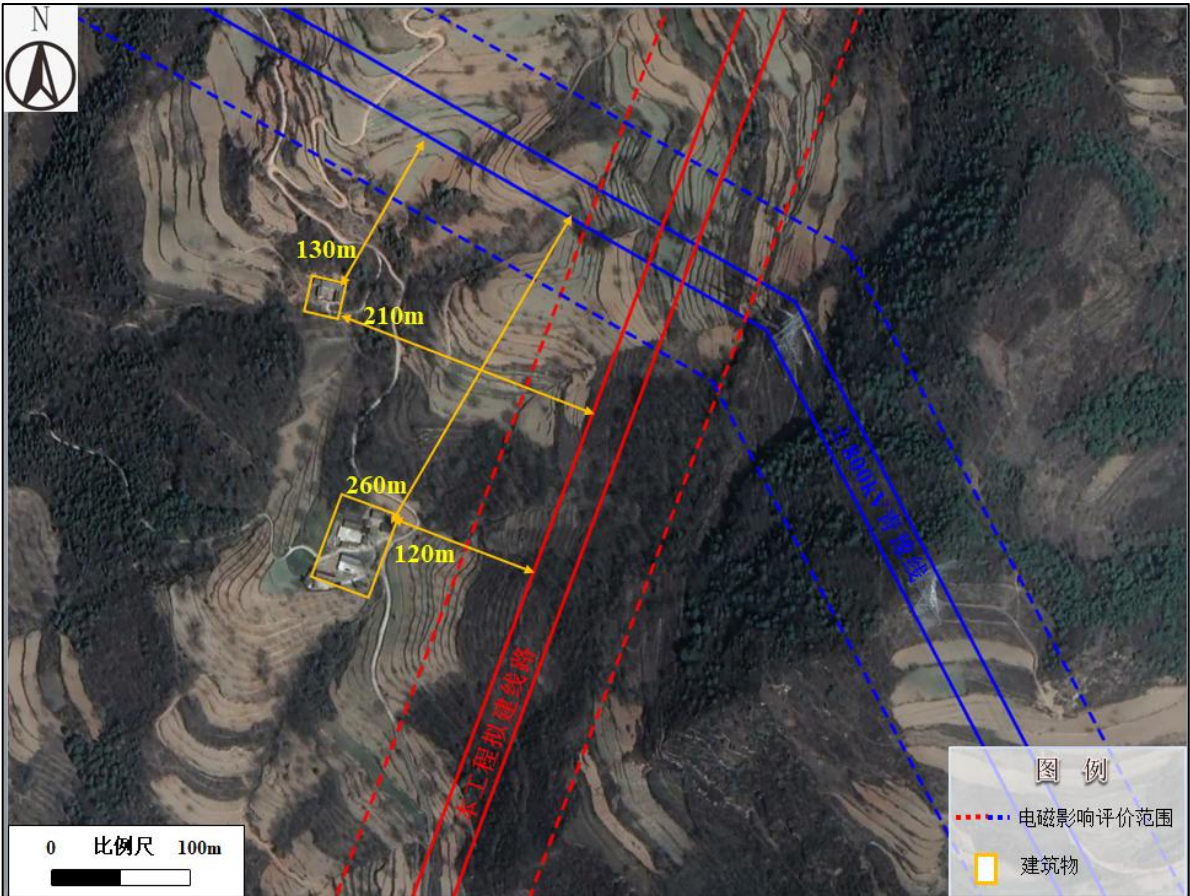
根据现场调查，本项目与上述直流输电线路交叉跨越评价范围内均不涉及电磁环境敏感目标，交叉跨越点周边情况见下图。



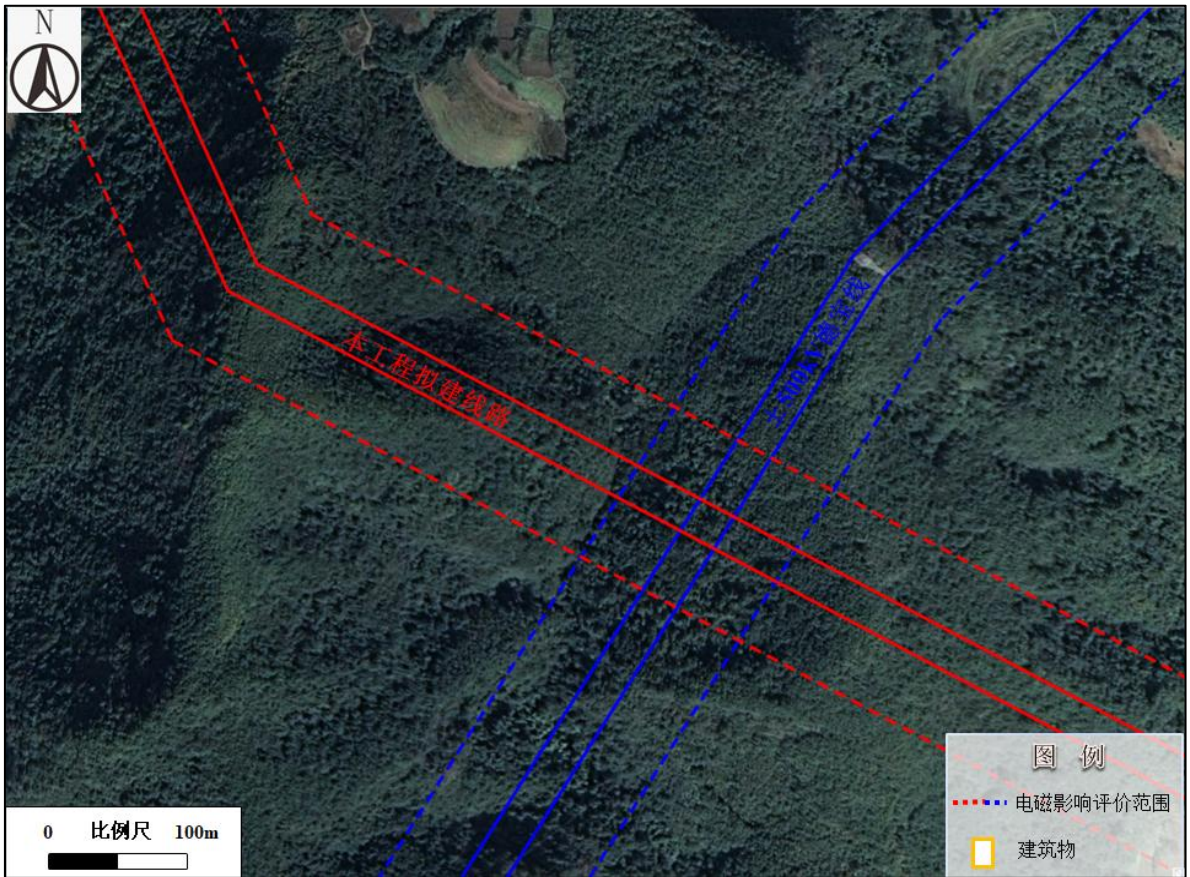
与±800kV 祁韶线交叉跨越处



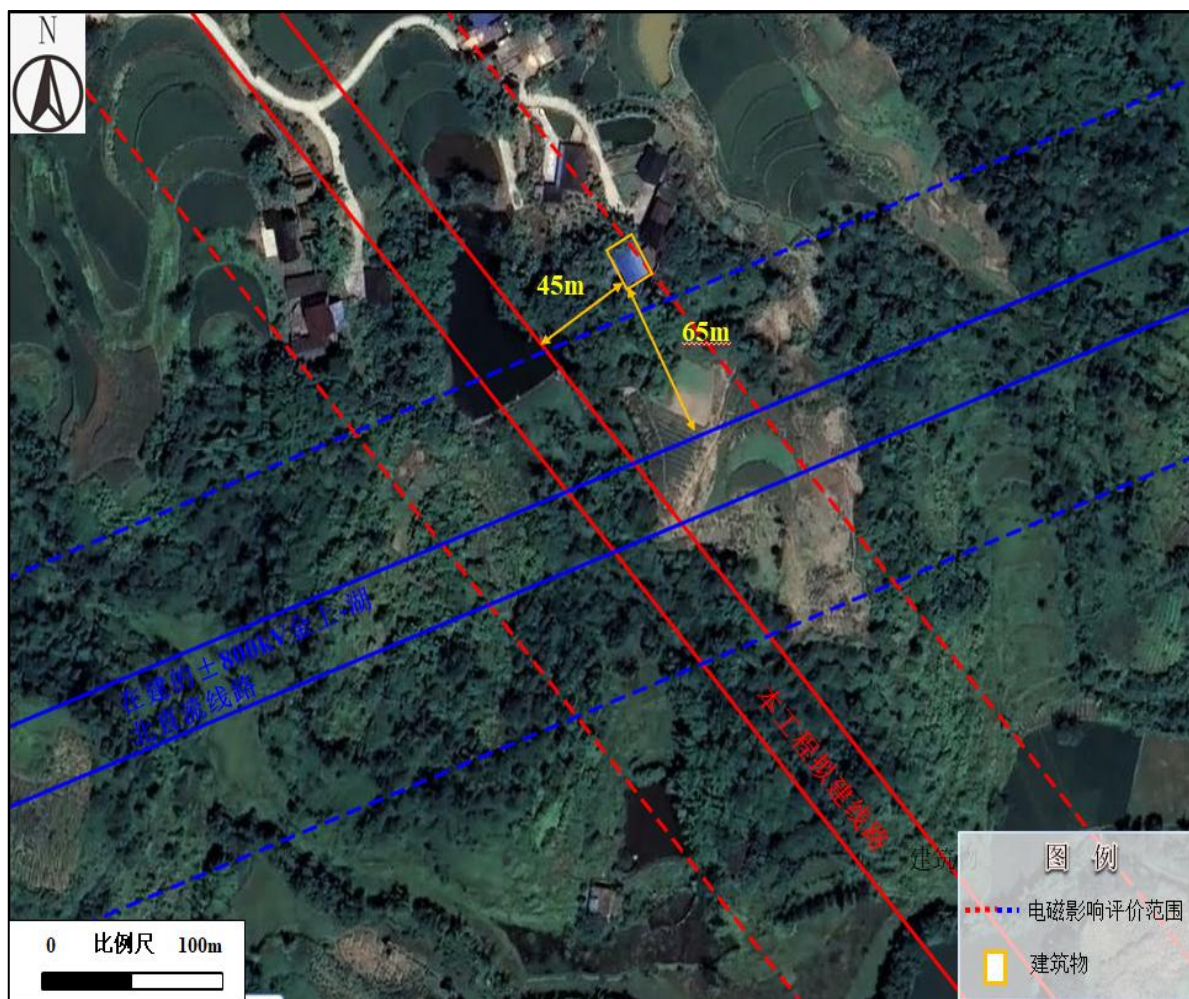
与±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线交叉跨越处



与±800kV 青豫线交叉跨越处



与±500kV 德宝线交叉跨越处



与在建的±800kV 金上-湖北线路交叉跨越处

图 6.1-22 本项目与其他直流输电线路交叉跨越点外环境关系

(2)与±1100kV 吉泉线交叉跨越电磁环境影响类比分析

1)类比对象选择

本环评采用类比监测的方法对直流输电线路交叉跨越的合成电场影响进行预测分析。选择与本项目直流输电线路交叉跨越情况具有相同电压等级、运行回数、导线分裂数，并具有相似的塔型、导线型式及布置方式，运行稳定且已通过竣工环保验收的±1100kV 吉泉线和±800kV 祁韶线交叉跨越点的类比监测。

2)类比监测因子

合成电场强度。

3)类比监测单位、方法及仪器

直流输电线路交叉跨越处类比监测由湖南省湘电试验研究院有限公司完成，按照《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020)规定的监测方法开展监测，类比监测仪器情况及类比线路监测环境条件见表 6.1-26 和表 6.1-27，类比监测断面示意图见图 6.1-23。

表 6.1-26 类比监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	证书编号	有效期至
高压直流检测系统	HDEM-3	HDMEA109-HDMEA118	DCcx2022-00767	2023.07.04

表 6.1-27 交叉跨越类比线路监测环境条件

监测断面杆塔	±1100kV 吉泉线与±800kV 祁韶线交叉跨越点
气象条件	温度为 20.0℃-24.7℃，湿度为 11.8%-13.1%，风向东南风，风速为 1.3m/s-1.8m/s。
测量时间	2023 年 4 月 15 日
断面位置	监测断面位于±1100kV 吉泉线极 2 与±800kV 祁韶线极 2 交叉点线下，向西南方向展开。

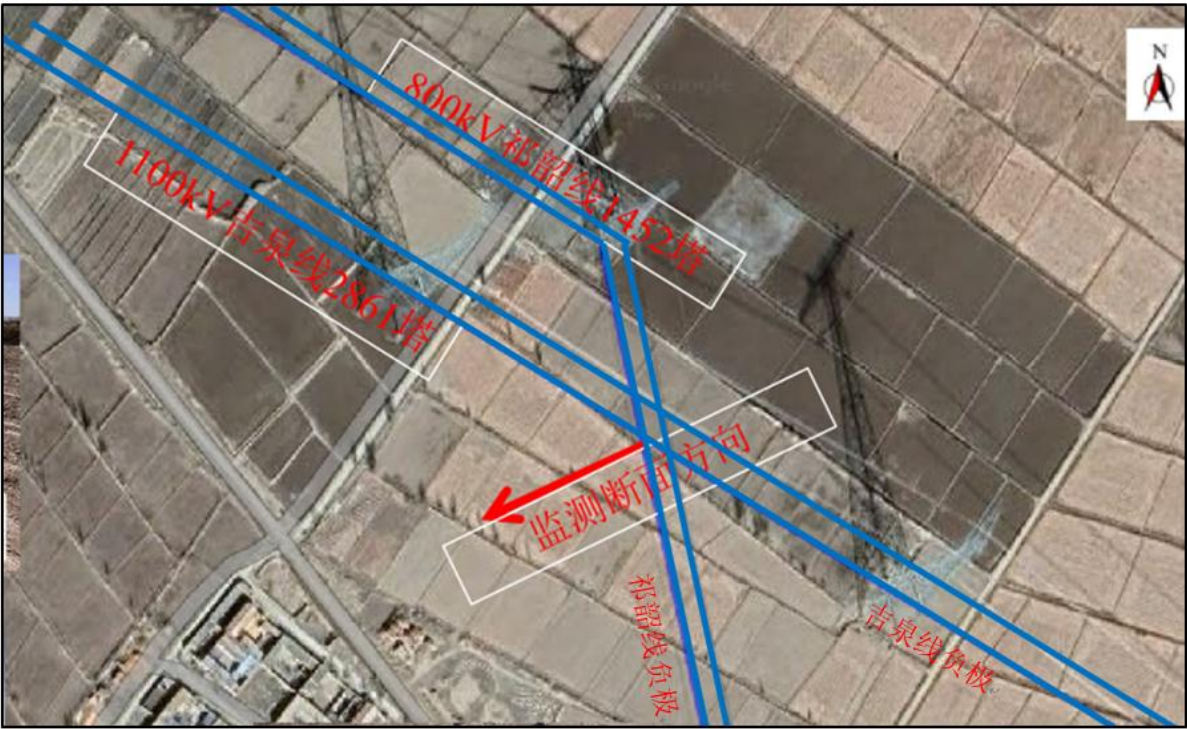


图 6.1-23 ±1100kV 吉泉线与±800kV 祁韶线交叉跨越断面监测示意图

4)类比监测结果

类比交叉跨越线路合成电场监测结果见表 6.1-28。

表 6.1-28 ±1100kV 吉泉线与±800kV 祁韶线交叉跨越断面合成电场监测结果

序号	与起点中心投影距离	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
1	0	-11.46	-11.73	两线路负极交叉点下
2	5	-12.18	-12.50	
3	10	-11.53	-11.93	
4	15	-12.25	-13.33	
5	20	-10.63	-11.44	田埂
6	25	-9.05	-9.15	
7	30	-12.31	-13.03	
8	35	-10.24	-11.08	
9	40	-12.10	-12.85	
10	45	-11.10	-11.77	
11	50	-12.08	-12.83	

±1100kV 吉泉线与±800kV 祁韶线交叉跨越点监测断面测得的合成电场强度 E_{80} 监测结果为 9.05kV/m-12.31kV/m, E_{95} 监测结果为 9.15kV/m-13.33kV/m, 小于 30kV/m 的控制限值要求。

(3)与±800kV 直流输电线路、±500kV 直流输电线路交叉跨越电磁环境影响类比分析

1)类比对象选择

本环评采用类比监测的方法对直流输电线路交叉跨越的合成电场影响进行预测分析。选择与本项目直流输电线路交叉跨越情况具有相同电压等级、运行回数、导线分裂数,并具有相似的塔型、导线型式及布置方式,运行稳定且已通过竣工环保验收的±800kV 锦苏线和±800kV 祁韶线交叉跨越点的类比监测作为±800kV 输电线路与±800kV 输电线路交叉跨越的类比监测,选择±800kV 锦苏线和±500kV 江城线交叉跨越点的类比监测作为±800kV 输电线路与±500kV 输电线路交叉跨越的类比监测。

2)类比监测因子

合成电场强度。

3)类比监测单位、方法及仪器

直流线路交叉跨越处类比监测由电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心完成,按照《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》(GB39220-2020)规定的监测方法开展监测,类比监测仪器情况及类比线路监测环境条件见表 6.1-29、表 6.1-30,类比监测断面示意图见图 6.1-24。

表 6.1-29 类比监测仪器一览表

设备名称	设备型号	设备编号	测量范围	校/检日期	仪器状态
直流合成场强计	TFMS01	F01-F10	-100kV/m~+100kV/m	2022.04.25	有效

表 6.1-30 交叉跨越类比线路监测环境条件

监测断面杆塔	±800kV 祁韶线与±800kV 锦苏线交叉跨越点	±800kV 锦苏线与±500kV 江城线交叉跨越点
气象条件	温度为 38°C-40°C, 湿度为 49%-51%, 风向西南风, 风速为 1.0m/s-1.3m/s。	温度为 42°C-43°C, 湿度为 45%-48%, 风向西风, 风速为 0.5m/s-1.2m/s。
测量时间	2022 年 8 月 17 日 15:30-18:00	2022 年 8 月 18 日 13:15-15:50
断面位置	监测断面位于±800kV 锦苏线线下, 沿 S307 省道向东北方向展开, 起点距±800kV 祁韶线正极导线地面投影处 67m。	监测断面位于±800kV 锦苏线正极和±500kV 江城线负极垂直投影地面的交点, 向西北方向沿村道展开。

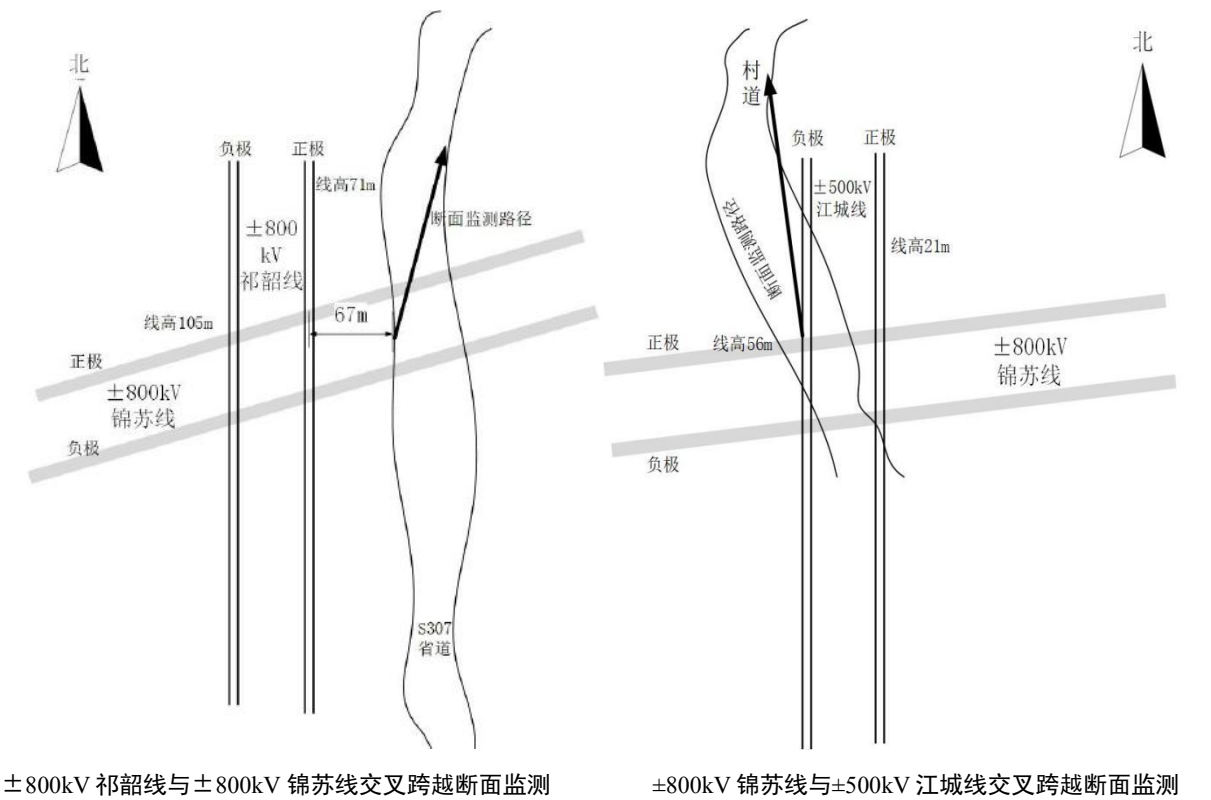


图 6.1-24 交叉跨越断面监测示意图

4)类比监测结果

类比交叉跨越线路合成电场监测结果见表 6.1-31、表 6.1-32。

表 6.1-31 ±800kV 祁韶线与±800kV 锦苏线交叉跨越断面合成电场监测结果

序号	与起点中心投影距离(m)	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
1	0	-1.25	-1.36	距离祁韶线正极 67m
2	5	-0.42	-0.55	
3	10	-0.32	-0.38	
4	15	-0.17	-0.23	
5	20	-0.36	-0.38	
6	25	-0.55	-0.56	
7	30	-0.27	-0.34	
8	35	0.17	0.24	
9	40	0.18	0.24	
10	45	0.04	0.06	道路树木遮挡
11	50	0.06	0.08	道路树木遮挡

表 6.1-32 ±800kV 锦苏线与±500kV 江城线交叉跨越断面合成电场监测结果

序号	与起点中心投影距离(m)	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
1	0	-3.29	-3.63	±800kV 锦苏线正极和±500kV 江城线正极垂直投影地面的交点
2	5	-2.94	-3.60	道路旁树木遮挡
3	10	-2.80	-3.13	道路旁树木遮挡
4	15	-1.33	-1.56	道路旁树木遮挡

序号	与起点中心投影距离(m)	合成电场强度(kV/m)		备注
		E ₈₀	E ₉₅	
5	20	-3.70	-3.98	道路旁树木遮挡
6	25	-3.47	-3.98	道路旁树木遮挡
7	30	-4.77	-5.34	道路旁树木遮挡
8	35	-7.87	-8.08	
9	40	-8.13	-8.45	
10	45	-11.13	-12.05	距离±500kV 江城线负极 10m
11	50	-10.98	-12.11	

±800kV 祁韶线直流线路与±800kV 锦苏线直流线路交叉跨越点监测断面测得的合成电场强度 E₈₀ 监测结果为 0.04kV/m-1.25kV/m，E₉₅ 监测结果为 0.06kV/m-1.36kV/m，小于 30kV/m 的控制限值要求。

±800kV 锦苏线直流线路与±500kV 江城线直流线路交叉跨越点监测断面测得的合成电场强度 E₈₀ 监测结果为 1.33kV/m-11.13kV/m，E₉₅ 监测结果为 1.56kV/m-12.11kV/m，小于 30kV/m 的控制限值要求。

6.1.3.5.2 与交流输电线路交叉跨越影响分析

直流输电线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，交流输电线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。根据相关专家的咨询成果：

(1)直流输电线路的影响因子不会对交流输电线路的工频电场、工频磁场影响因子产生影响。因此，本项目直流输电线路与其他交流输电线路交叉跨越时，被跨越交流输电线路附近区域的工频电场和工频磁场水平基本维持其现状水平。

(2)交流输电线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场不会与直流输电线路的影响因子合成电场产生叠加。但由于交叉跨越时被跨越交流输电线路导线本身具有屏蔽效应，会导致直流输电线路下方合成电场强度降低。

综上所述，本项目直流输电线路与其他交流输电线路交叉跨越时，交叉跨越处地面附近的工频电场、工频磁场基本维持交流输电线路单独运行时的影响程度和范围，交叉跨越处合成电场强度将小于同等条件下直流输电线路本身的影响。

6.1.4 交流迁改线路电磁环境影响预测与评价

6.1.4.1 类比监测及评价

6.1.4.1.1 类比对象选择

本项目涉及交流迁改线路包含 110kV、220kV、330kV 和 750kV 4 个电压等级，根据交流线路的电压等级、架设型式、导线排列方式和分裂型式等条件，选择类似且已运行验收的输电线路进行类比。类比对象选择如下：110kV 滑禹线、220kV 山丹线、330kV 龙乌线、750kV 信山 I 线，类比对象情况见下表。

表 6.1-33 本项目 110kV、220kV 线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	110kV 单回架空线路		220kV 单回架空线路	
	本项目	110kV 滑禹线	本项目	220kV 山丹线
电压等级	110kV	110kV	220kV	220kV
建设型式	单回路架空	单回路架空	单回路架空	单回路架空
导线分裂数	双分裂	双分裂	单分裂	单分裂
导线排列方式	三角排列	三角排列	三角排列	三角排列
导线分裂间距	400mm	400mm	/	/
导线型号	2×JL/G1A-300/40	2×JL/G1A-240/30	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35
导线外径	23.9mm	21.6mm	26.8mm	26.8mm
导线对地距离	6m	18m	6.5m	12m

表 6.1-34 本项目 330kV、750kV 线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	330kV 单回线路		750kV 单回线路	
	本项目	330kV 龙乌线	本项目	750kV 信山 I 线
电压等级	330kV	330kV	750kV	750kV
建设型式	单回路	单回路	单回路	单回路
导线分裂数	双分裂	双分裂	六分裂	六分裂
导线排列方式	水平排列	水平排列	水平排列	水平排列
导线分裂间距	400mm	400mm	400mm	400mm
导线型号	2×JL/G1A-300/50	2×JL/LB20A-400/50	6×JL/G1A-400/50	6×JL/G1A-400/50
直径	24.3mm	26.8mm	27.6mm	27.6mm
导线对地距离	7.5m	13m	15.5m	28m

由上表可知，本项目输电线路与类比线路在电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂型式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；类比线路架设高度比本项目输电线路预测高度大，类比监测结果不能完全反映本项目可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

6.1.4.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.4.1.3 监测单位、方法及仪器

(1) 监测单位

110kV 滑禹线：河南凯洁环保检测技术有限公司；

220kV 山丹线：成都同洲科技有限责任公司；

330kV 龙乌线：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司；

750kV 信山 I 线：国网(西安)环保技术中心有限公司。

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(3) 监测仪器

类比监测仪器情况见下表。

表 6.1-35 监测仪器信息一览表(110kV 滑禹线)

设备名称	规格型号	仪器编号	校准证书号	校准有效期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	D-1072/I-1072	DCcx2020-01281	2020.08.20-2021.08.19	中国计量科学研究院

表 6.1-36 监测仪器信息一览表(220kV 山丹线)

仪器名称	检测项目	检出限	校准/检定有效期	校准证书号	校准/检定单位
SEM-600 电磁辐射分析仪 主机编号: SB40 探头编号: SB47 出厂编号: D-1546&I-1546	电场	检出下限: 0.01V/m U=0.8dB(k=2) 校准因子: 0.93	2021.07.23-2022.07.22	校准字第 202107007857 号	中国测试技术研究院
	磁场	检出下限: 0.1nT Urel=1.0%(k=2) 校准因子: 1.05	2021.07.27-2022.07.26	校准字第 202107008727 号	

表 6.1-37 监测仪器信息一览表(330kV 龙乌线)

设备名称	规格型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效日期
场强仪	SEM-600/LF-01	QNJC-YQ-009	频率范围: 1Hz-100kHz 测量范围: 5mV/m-100kV/m 0.1nT-10mT	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心/2019F33-10-1783987002	2019.04.08-2020.04.07

表 6.1-38 监测仪器信息一览表(750kV 信山 I 线)

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 电磁辐射分析仪	电场: 5mV/m-100kV/m 磁场: 0.1nT-10mT	主机: S-0177 探头: G-0177	CEPRI-DC(JZ)-2020-015	2021.05.13

6.1.4.1.4 类比监测布点、环境及工况

类比对象监测环境条件及监测断面情况及运行工况情况见下表。

表 6.1-39 类比线路监测环境条件

类比线路	气象条件	测量时间	测点条件
110kV 滑禹线	温度为 18℃-30℃; 湿度为 41%; 风速为 0.9m/s	2020.09.02	测点处导线弧垂离地距离 18m
220kV 山丹线	温度为 15.7℃-19.8℃; 湿度为 64%-68%; 风速为 0.2m/s-0.4m/s	2022.03.24	测点处导线弧垂离地距离 12m
330kV 龙乌线	温度为-7℃--15℃; 湿度为 42%-44.5%; 风速为 0.8m/s-1.2m/s	2019.12.25	测点处导线弧垂离地距离 13m
750kV 信山 I 线	温度 14.5℃-33.9℃; 湿度 34%-46%; 风速为 0.1m/s-1.6m/s	2020.05.19	测点处导线弧垂离地距离 28m

表 6.1-40 类比线路监测期间运行工况

类比线路	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
110kV 滑禹线	112.8	30.99	6.07	1.56
220kV 山丹线	220.05-220.09	296.96-292.99	49.56-98.44	-17.41-18.75
330kV 龙乌线	351	260	156.7	35.79
750kV 信山 I 线	766.9	296.6	294.8	17.9

6.1.4.1.5 类比监测结果

类比线路工频电磁场监测结果见下表。

表 6.1-41 110kV、220kV 架空线路类比线路电磁环境监测结果

距中心距离	110kV 滑禹线		220kV 山丹线	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
0m	315.45	0.1394	561.37	0.5289
5m	379.26	0.1299	1402.12	0.8533

距中心距离	110kV 滑禹线		220kV 山丹线	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度μT	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度μT
10m	268.34	0.1212	1231.08	0.7171
15m	215.75	0.1009	786.14	0.4290
20m	149.44	0.0794	598.08	0.3717
25m	100.06	0.0660	477.10	0.3255
30m	64.09	0.0438	343.06	0.2807
35m	42.75	0.0367	236.05	0.2459
40m	29.67	0.0296	201.69	0.2263
45m	13.30	0.0219	166.82	0.1992
50m	9.16	0.0185	134.97	0.1769

表 6.1-42 330kV 架空线路类比线路电磁环境监测结果

距边导线的距离	330kV 龙乌线	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度μT
0m	4445	1.319
5m	3036	0.432
10m	1477	0.181
15m	697	0.113
20m	433	0.131
25m	291	0.125
30m	222	0.110
35m	170	0.110
40m	133	0.101
45m	108	0.093
50m	84.8	0.086

表 6.1-43 750kV 架空线路类比线路电磁环境监测结果

距线路中心的距离	750kV 信山 I 线	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度μT
0m	1380.60	1.728
2m	1472.16	1.694
4m	1661.22	1.634
6m	1868.62	1.588
8m	2197.74	1.576
10m	2512.40	1.525
12m	2566.72	1.530
14m	2833.84	1.462
16m	3355.94	1.456
17m	3374.62	1.457
18m	3157.40	1.460
20m	3141.40	1.385
25m	2994.36	1.258
30m	2798.92	1.118
35m	2581.74	1.012
40m	2338.78	0.877
45m	1984.54	0.755
50m	1776.98	0.672
55m	1502.22	0.568
60m	1268.56	0.516
65m	921.73	0.429
70m	673.43	0.353
75m	427.52	0.219
80m	271.46	0.178

6.1.4.1.6 类比监测结果分析

根据上述 110kV、220kV、330kV 和 750kV 类比线路监测结果，类比线路的工频电场强度能够满足交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的 10kV/m 工频电场强度控制限值，且随与边导线距离的增加工频电场

强度呈递减趋势。750kV 类比线路工频电场强度监测结果能够满足 4kV/m 工频电场公众曝露控制限值和 0.1mT 的工频磁感应强度控制限值。

因此，由类比监测结果分析，本项目 110kV、220kV、330kV 和 750kV 架空输电线路运行后所产生的电磁环境影响亦能够满足相应的标准限值要求。

6.1.4.2 模式预测及评价

本项目交流迁改线路的工频电场强度、工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 计算参数

1) 典型杆塔的选取

本项目涉及的迁改线路中，110kV 线路全为耐张塔，因此选择横担最宽的耐张塔杆作为预测塔型。220kV、330kV、750kV 电压等级交流迁改线路采用直线塔中横档最宽的典型杆塔作为预测塔型。

2) 导线型号

本项目 110kV 线路采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线(上气 II 线和古压 I 线，分裂间距均为 400mm)；本项目 220kV 线路采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线(龙大 I 线)；330kV 输电线路采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线(泉湖 II 线，分裂间距为 400mm)和 2×JL/G1A-300/50 钢芯铝绞线(定纪 II 线，分裂间距为 400mm)；本项目 750kV 线路采用 6×JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线(河泉 I 线、武河 I 线和东凉 II 线，分裂间距 400mm)和 6×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线(武白 I 线，分裂间距 400mm)。

3) 导线对地距离

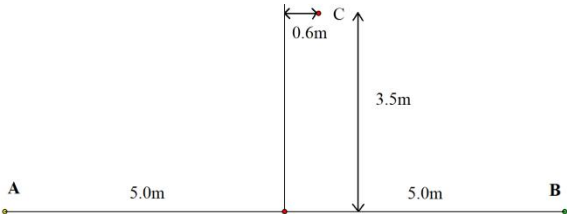
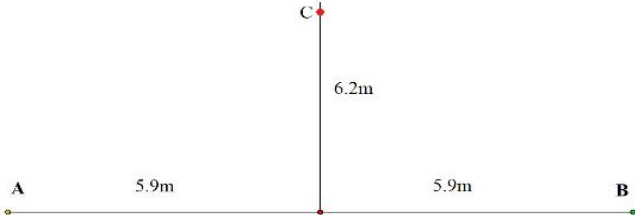
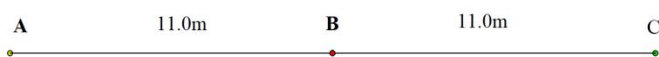
按照《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求导线最低对地高度进行预测计算。

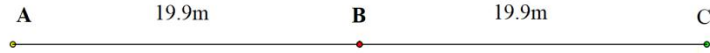
4) 计算高度

根据现场调查，本项目涉及 110kV、220kV、330kV 迁改线路评价范围内无电磁环境敏感目标分布，预测地面 1.5m 高度处电磁环境影响；750kV 东凉 II 线迁改线路评价范围内分布有 1 层坡顶屋电磁环境敏感目标，预测地面 1.5m 高度处电磁环境影响。

根据设计最不利条件，计算线路两侧评价范围内的工频电场、工频磁感应强度影响程度。本项目交流线路电磁影响预测计算参数详见下表。

表 6.1-44 本项目交流线路预测参数一览表

110kV 输电线路	
导线型式	2×JL/G1A-300/40
直径(mm)	23.9
分裂数	2
分裂间距(mm)	400
导线排列方式	三角排列
导线对地距离	6m
线路架设方式	
电压等级	110kV
输送功率(MW)	300
预测高度(m)	地面 1.5m
220kV 输电线路	
导线型式	JL/G1A-400/35
直径(mm)	26.8
分裂数	1
分裂间距(mm)	/
导线排列方式	三角排列
导线对地距离(m)	6.5
线路架设方式	
电压等级	220kV
输送功率(MW)	264.5
预测高度(m)	地面 1.5m
330kV 输电线路	
导线型式	2×JL/G1A-300/50
直径(mm)	24.3
分裂数	2
分裂间距(mm)	400
导线排列方式	水平排列
导线对地距离(m)	7.5
线路架设方式	
电压等级	330kV
输送功率(MW)	600
预测高度(m)	地面 1.5m
750kV 输电线路	
导线型式	6×JL/G1A-400/50
直径(mm)	27.6
分裂数	6
分裂间距(mm)	400
导线排列方式	水平排列
导线对地距离(m)	15.5、16.5、19.5、29.5

线路架设方式	
电压等级	750kV
输送功率(MW)	2300
预测高度(m)	地面 1.5m

(2)计算结果

本项目涉及的各电压等级交流迁改线路，在最不利杆塔条件下工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-45-表 6.1-48 和图 6.1-25。

表 6.1-45 110kV 交流迁改线路电磁环境预测结果

至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m	工频磁场/ μ T
	线高 6m	线高 6m
	地面 1.5m	地面 1.5m
-40	0.058	1.85
-35	0.080	2.41
-30	0.117	3.28
-25	0.189	4.73
-20	0.348	7.38
-15	0.763	13.00
-10	2.001	27.47
-9	2.424	32.58
-8	2.884	38.61
-7	3.314	45.29
-6	3.601	51.88
-5	3.620	57.25
-4	3.318	60.54
-3	2.762	61.76
-2	2.098	61.67
-1	1.498	61.15
0	1.204	60.80
1	1.432	60.81
2	2.002	61.03
3	2.654	60.90
4	3.207	59.57
5	3.512	56.27
6	3.498	50.98
7	3.218	44.52
8	2.796	37.98
9	2.345	32.07
10	1.930	27.07
15	0.729	12.86
20	0.334	7.31
25	0.184	4.70
30	0.116	3.27
35	0.080	2.40
40	0.058	1.84
最大值及最大值出现位置	3.651(-5.4m)	61.83(-2.6m)

表 6.1-46 220kV 交流迁改线路电磁环境预测结果

至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m	工频磁场/ μ T
	线高 6.5m	线高 6.5m
	地面 1.5m	地面 1.5m
-50	0.083	0.66
-45	0.102	0.82
-40	0.129	1.03
-35	0.170	1.35

至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m	工频磁场/ μ T
	线高 6.5m	线高 6.5m
	地面 1.5m	地面 1.5m
-30	0.237	1.83
-25	0.363	2.62
-20	0.640	4.07
-15	1.378	7.07
-10	3.401	14.20
-9	3.980	16.42
-8	4.515	18.78
-7	4.884	21.05
-6	4.957	22.87
-5	4.669	24.00
-4	4.070	24.42
-3	3.289	24.35
-2	2.476	24.08
-1	1.793	23.83
0	1.497	23.73
1	1.793	23.83
2	2.476	24.08
3	3.289	24.35
4	4.070	24.42
5	4.669	24.00
6	4.957	22.87
7	4.884	21.05
8	4.515	18.78
9	3.980	16.42
10	3.401	14.20
15	1.378	7.07
20	0.640	4.07
25	0.363	2.62
30	0.237	1.83
35	0.170	1.35
40	0.129	1.03
45	0.102	0.82
50	0.083	0.66
最大值及最大值出现位置	4.972(-6.3m)	24.44(-3.7m)

表 6.1-47 330kV 交流迁改线路电磁环境预测结果

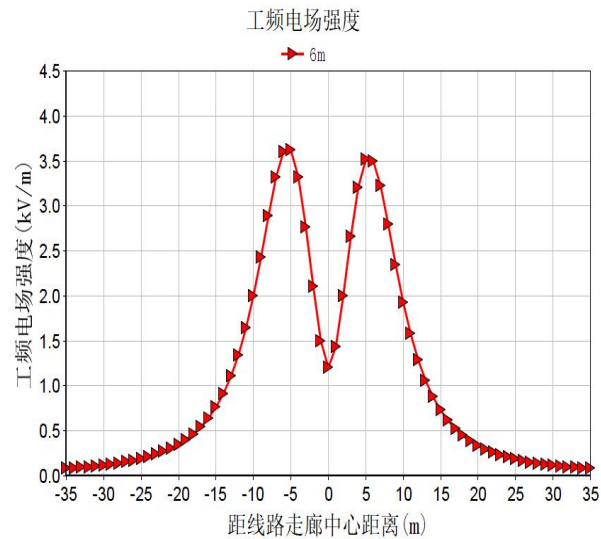
至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m	工频磁场/ μ T
	线高 7.5m	线高 7.5m
	地面 1.5m	地面 1.5m
-55	0.143	1.37
-50	0.192	1.67
-45	0.267	2.08
-40	0.386	2.66
-35	0.590	3.54
-30	0.966	4.95
-25	1.729	7.41
-20	3.433	12.24
-18	4.611	15.45
-16	6.143	19.76
-14	7.823	25.12
-12	8.945	30.58
-10	8.610	34.25
-8	6.983	35.43
-6	5.538	35.47
-4	5.779	35.77

至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m		工频磁场/μT	
	线高 7.5m		线高 7.5m	
	地面 1.5m		地面 1.5m	
-2	7.195		36.58	
0	7.966		37.07	
2	7.195		36.58	
4	5.779		35.77	
6	5.538		35.47	
8	6.983		35.43	
10	8.610		34.25	
12	8.945		30.58	
14	7.823		25.12	
16	6.143		19.76	
18	4.611		15.45	
20	3.433		12.24	
25	1.729		7.41	
30	0.966		4.95	
35	0.590		3.54	
40	0.386		2.66	
45	0.267		2.08	
50	0.192		1.67	
55	0.143		1.37	
最大值及最大值出现位置	9.021(-11.4m)		37.07(0m)	

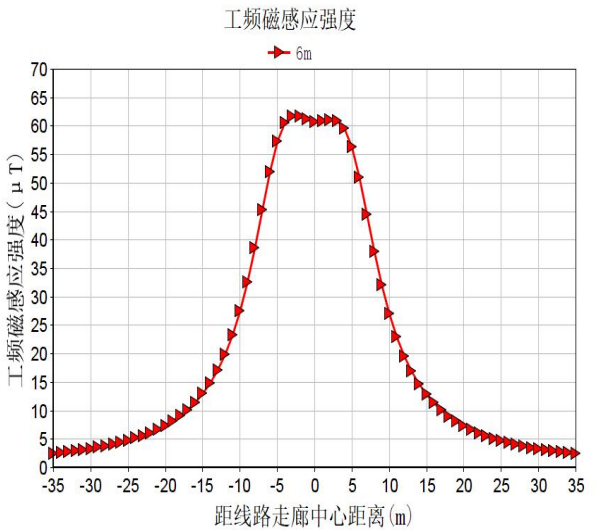
表 6.1-48 750kV 交流迁改线路电磁环境预测结果

至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m				工频磁场/μT			
	线高 155m	线高 165m	线高 195m	线高 295m	线高 155m	线高 165m	线高 195m	线高 295m
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
-70	0.716	0.745	0.821	0.966	2.61	2.59	2.53	2.28
-65	0.901	0.934	1.020	1.158	3.05	3.02	2.94	2.61
-60	1.155	1.193	1.286	1.397	3.60	3.57	3.45	2.99
-55	1.511	1.553	1.647	1.691	4.32	4.27	4.10	3.46
-50	2.024	2.065	2.143	2.048	5.28	5.20	4.93	4.02
-45	2.779	2.807	2.827	2.470	6.58	6.45	6.03	4.70
-40	3.905	3.889	3.759	2.940	8.39	8.16	7.48	5.50
-35	5.565	5.432	4.969	3.409	10.94	10.52	9.37	6.43
-30	7.816	7.427	6.342	3.781	14.44	13.69	11.73	7.44
-26	9.715	9.015	7.276	3.920	17.87	16.71	13.86	8.27
-24	10.442	9.591	7.560	3.914	19.65	18.26	14.92	8.68
-22	10.841	9.881	7.655	3.852	21.33	19.72	15.93	9.06
-20	10.798	9.805	7.532	3.732	22.79	21.01	16.84	9.43
-18	10.284	9.346	7.194	3.559	23.94	22.06	17.63	9.76
-16	9.385	8.578	6.684	3.344	24.77	22.85	18.28	10.07
-14	8.302	7.661	6.091	3.101	25.33	23.41	18.80	10.33
-12	7.327	6.830	5.538	2.848	25.68	23.80	19.19	10.56
-10	6.782	6.341	5.157	2.607	25.93	24.07	19.49	10.76
-8	6.858	6.348	5.032	2.397	26.13	24.29	19.72	10.91
-6	7.443	6.771	5.141	2.232	26.32	24.47	19.89	11.03
-4	8.210	7.355	5.367	2.116	26.50	24.62	20.01	11.11
-2	8.823	7.830	5.570	2.050	26.62	24.72	20.09	11.16
0	9.054	8.010	5.650	2.029	26.67	24.76	20.11	11.18
2	8.823	7.830	5.570	2.050	26.62	24.72	20.09	11.16
4	8.210	7.355	5.367	2.116	26.50	24.62	20.01	11.11
6	7.443	6.771	5.141	2.232	26.32	24.47	19.89	11.03
8	6.858	6.348	5.032	2.397	26.13	24.29	19.72	10.91
10	6.782	6.341	5.157	2.607	25.93	24.07	19.49	10.76
12	7.327	6.830	5.538	2.848	25.68	23.80	19.19	10.56
14	8.302	7.661	6.091	3.101	25.33	23.41	18.80	10.33
16	9.385	8.578	6.684	3.344	24.77	22.85	18.28	10.07
18	10.284	9.346	7.194	3.559	23.94	22.06	17.63	9.76
20	10.798	9.805	7.532	3.732	22.79	21.01	16.84	9.43

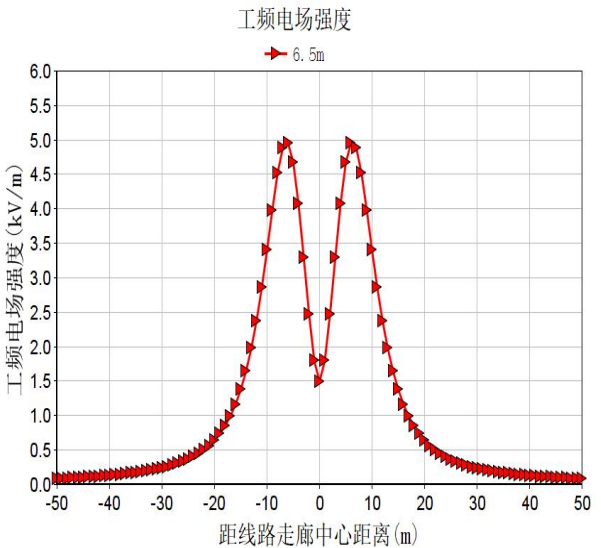
至线路中心距离(m)	工频电场/kV/m				工频磁场/μT			
	线高 155m	线高 165m	线高 195m	线高 295m	线高 155m	线高 165m	线高 195m	线高 295m
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
22	10.841	9.881	7.655	3.852	21.33	19.72	15.93	9.06
24	10.442	9.591	7.560	3.914	19.65	18.26	14.92	8.68
26	9.715	9.015	7.276	3.920	17.87	16.71	13.86	8.27
30	7.816	7.427	6.342	3.781	14.44	13.69	11.73	7.44
35	5.565	5.432	4.969	3.409	10.94	10.52	9.37	6.43
40	3.905	3.889	3.759	2.940	8.39	8.16	7.48	5.50
45	2.779	2.807	2.827	2.470	6.58	6.45	6.03	4.70
50	2.024	2.065	2.143	2.048	5.28	5.20	4.93	4.02
55	1.511	1.553	1.647	1.691	4.32	4.27	4.10	3.46
60	1.155	1.193	1.286	1.397	3.60	3.57	3.45	2.99
65	0.901	0.934	1.020	1.158	3.05	3.02	2.94	2.61
70	0.716	0.745	0.821	0.966	2.61	2.59	2.53	2.28
最大值及最大值出现位置	10.88 (-21.2)	9.898 (-21.4)	7.655 (-22.1)	3.924 (-25.2)	26.67(0)	24.76(0)	20.11(0)	11.18(0)



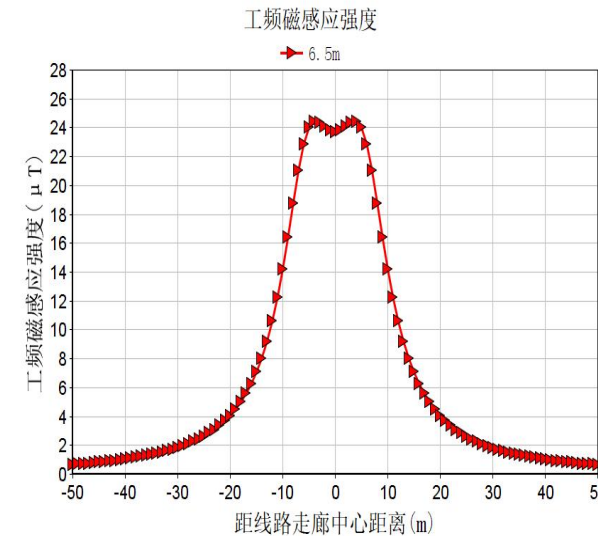
110kV 迁改线路工频电场强度预测趋势线图



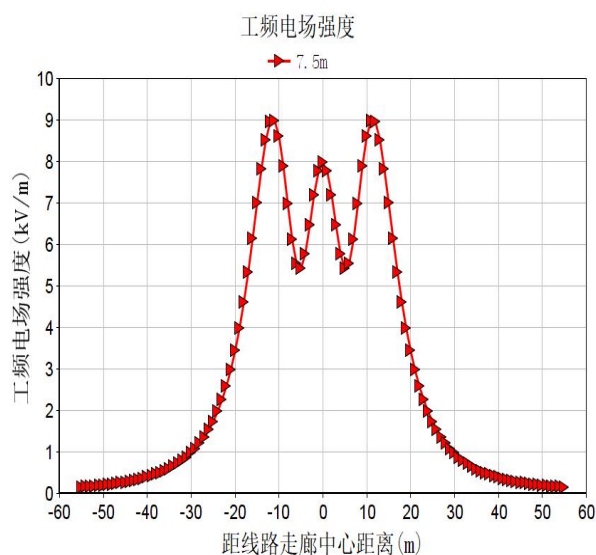
110kV 迁改线路工频磁感应强度预测趋势线图



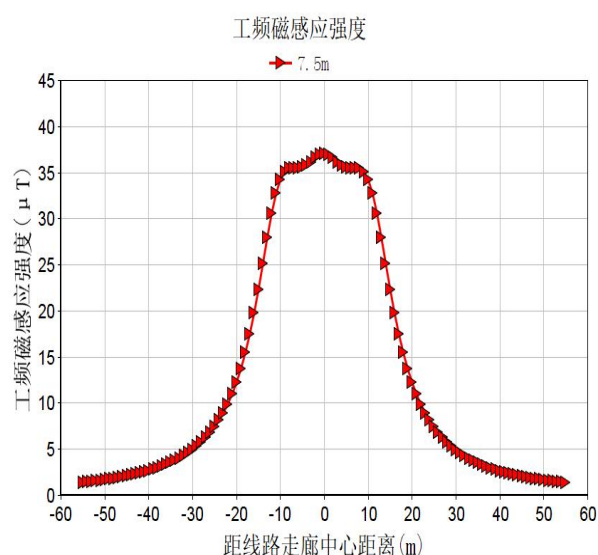
220kV 迁改线路工频电场强度预测趋势线图



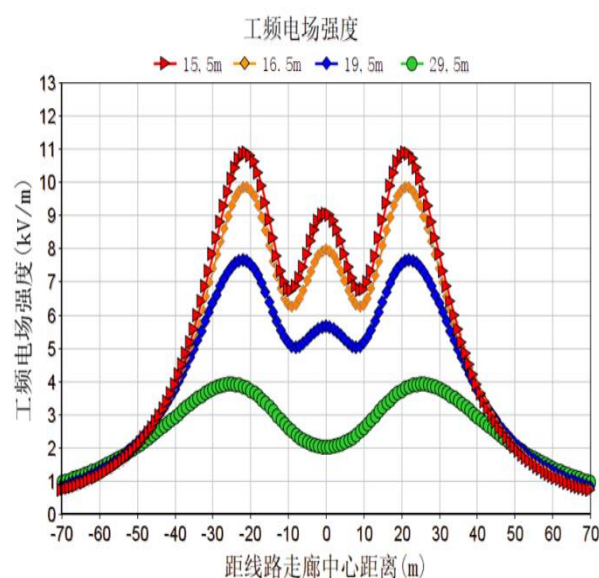
220kV 迁改线路工频磁感应强度预测趋势线图



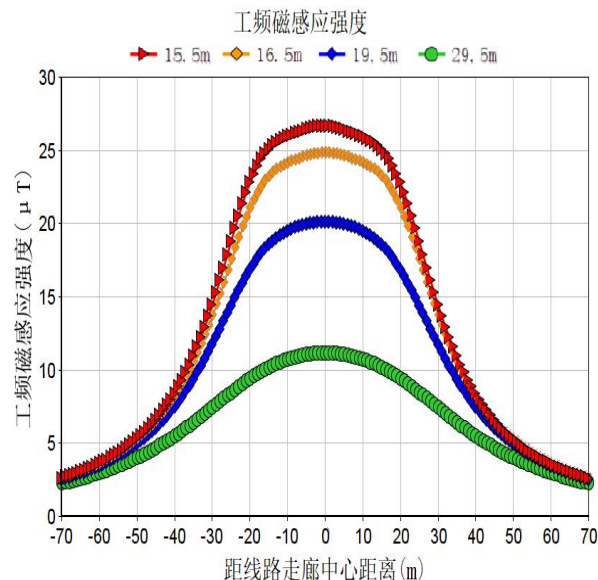
330kV 迁改线路工频电场强度预测趋势线图



330kV 迁改线路工频磁感应强度预测趋势线图



750kV 迁改线路工频电场强度预测趋势线图



750kV 迁改线路工频磁感应强度预测趋势线图

图 6.1-25 交流迁改线路电磁环境预测结果

(3)预测结果评价

1)110kV 输电线路

本项目 110kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 6m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 3.651kV/m，出现在距线路中心 5.4m 处；工频磁感应强度最大预测值为 61.83 μT ，出现在距线路中心 2.6m 处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护标志。

2)220kV 输电线路

本项目 220kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 6.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 4.972kV/m，出现在距线路中心 6.3m 处；工频磁感应强度最大预测值为 24.44 μ T，出现在距线路中心 3.7m 处，均满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护标志。

3)330kV 输电线路

本项目 330kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 7.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 9.021kV/m，出现在距线路中心 11.4m 处；工频磁感应强度最大预测值为 37.07 μ T，出现在线路中心处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护标志。

4)750kV 输电线路

本项目 750kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 15.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 10.88kV/m，出现在距线路中心 21.2m 处；工频磁感应强度最大预测值为 26.67 μ T，出现在线路中心处，不满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 限值要求，符合限值要求的位置出现在线路中心线外 26m 处。

当导线对地线高度达到 16.5m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 9.898kV/m，出现在距线路中心 21.4m 处；工频磁感应强度最大预测值为 24.76 μ T，出现在线路中心处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

当导线对地线高度达到 19.5m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 7.655kV/m，出现在距线路中心 22.1m 处；工频磁感应强度最大预测值为 20.11 μ T，出现在线路中心处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求；不满足电场强度 4kV/m 的公众曝露限值要求，符合限值要求的位置出现在线路中心线外 39m 处。

当导线对地线高度达到 29.5m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 3.924kV/m，出现在距线路中心 25.2m 处；工频磁感应强度最大预测值为 11.18 μ T，出现在线路中心处，满足电场强度 4kV/m 的公众曝露限值要求。

(4)指导性控制措施

针对上述 750kV 交流线路 1.5m 高处工频电场强度预测值大于 10kV/m、4kV/m 的情况，环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括水平距离控制或垂直高度控制两方面，具体结果见表 6.1-49。

表 6.1-49 本项目交流迁改线路工频电场达标控制要求

线路名称	750kV 东凉Ⅱ线迁改线路(1.5m 高处)-10kV/m	750kV 东凉Ⅱ线迁改线路(1.5m 高处)-4kV/m	
达标控制预测	垂直控制	垂直控制	水平控制
控制要求	抬升至 16.5m	抬升至 29.5m	中心线外 39m

对于 750kV 东凉Ⅱ线迁改线路，需将线高抬高至 16.5m 才能确保满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

对于 750kV 东凉Ⅱ线迁改线路，4kV/m 的水平控制范围：线路最小对地高度 19.5m 时，电磁环境敏感目标需位于中心线外 39m 区域才能满足 1.5m 高处工频电场值小于 4kV/m；导线高度抬升措施：导线对地高度需抬升至 29.5m 时，评价区域才能满足电磁环境敏感目标处工频电场值小于 4kV/m。

6.1.4.3 交流迁改线路与其他线路交叉跨越和并行的电磁环境影响分析

根据现场踏勘和资料收集，本项目交流迁改线路中不涉及多条 330kV 及以上输电线路交叉跨越和并行，因此不考虑交叉跨越和并行的电磁环境影响。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

6.1.5.1 换流站电磁环境影响预测结论

类比换流站厂界各测点合成电场 E_{80} 监测值和 E_{95} 监测值、工频电场强度和工频磁感应强度均满足相应标准的要求。经类比分析，可以预测本项目哈密北换流站、重庆换流站投入运行后，厂界及站外敏感目标处的合成电场、工频电场、工频磁场能够满足相应评价标准的要求。

6.1.5.2 ±800kV 直流输电线路电磁环境影响评价结论

±800kV 线路经过 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)，线路极间距 20.3m，导线对地高度分别为 16m、18m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 22.22kV/m、18.50kV/m，均出现在极导线投影外约 4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度 18.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线 12m 外均小于 15kV/m；导线对地高度 20.5m 时，

线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

±800kV 线路经过 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)，线路极间距 25.1m，导线对地高度分别为 16m、18m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 21.80kV/m、17.91kV/m，出现在极导线投影外约 3m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度分别为 18.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 10m 处均小于 15kV/m；导线对地高度 20.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

±800kV 线路经 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区，线路极间距 20.3m，导线对地高度分别为 16m、18m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 21.77kV/m、18.07kV/m，均出现在极导线投影外约 4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度为 18.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 12m 处小于 15kV/m；导线高度为 20.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

±800kV 线路经过 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区，线路极间距 25.1m，导线对地高度分别为 16m、18m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 21.38kV/m、17.51kV/m，出现在极导线投影外约 3m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线高度为 18.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 10m 处小于 15kV/m；导线高度为 20.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值均小于 15kV/m。

±800kV 线路经 20mm 冰区，线路极间距 26m，导线对地高度分别为 17m、19m 时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 23.34kV/m、19.75kV/m，分别出现在极导线投影外 3m、4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度为 19.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 15m 处小于 15kV/m；导线高度为 22.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 9m 处小于 15kV/m。

±800kV 线路经 20mm 冰区，线路极间距 29m，导线对地高度分别为 17m、19m

时，线路运行产生的合成电场强度最大预测值分别为 23.15kV/m、19.56kV/m，出现在极导线投影外 3m、4m 处，满足直流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护指示标志。导线对地高度为 19.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 14m 处小于 15kV/m；导线高度为 22.5m 时，线路运行产生合成电场强度预测值在极导线外 7m 处小于 15kV/m。

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 15m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 26.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 29.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 14m 以外区域才

能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 29.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

6.1.5.3 沿线活动平台电磁环境影响评价结论

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 16m、18m、20m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 24.0m、26.5m、30.0m 时，极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区，水平控制范围：线路按导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 15m、17m、19m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 23.5m、26.5m、29.5m 时，极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 20mm 冰区，水平控制范围：线路按导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时，则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 17m、19m、21m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 26.0m，靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 26.0m、29.0m、32.0m 时，极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

6.1.5.4 交流迁改线路电磁环境影响评价结论

本项目 110kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 6m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 3.651kV/m，出现在距线路中心 5.4m 处；工频磁感应强度最大预测值为 61.83 μ T，出现在距线路中心 2.6m 处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护标志。

本项目 220kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 6.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 4.972kV/m，出现在距线路中心 6.3m 处；工频磁感应强度最大预

测值为 $24.44\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 3.7m 处，均满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护标志。

本项目 330kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 7.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 9.021kV/m ，出现在距线路中心 11.4m 处；工频磁感应强度最大预测值为 $37.07\mu\text{T}$ ，出现在线路中心处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求，且应给出警示和防护标志。

本项目 750kV 交流迁改线路导线对地最低线高为 15.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 10.88kV/m ，出现在距线路中心 21.2m 处；工频磁感应强度最大预测值为 $26.67\mu\text{T}$ ，出现在线路中心处，不满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 限值要求，符合限值要求的位置出现在线路中心线外 26m 处。当导线对地线高度达到 16.5m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 9.898kV/m ，出现在距线路中心 21.4m 处；工频磁感应强度最大预测值为 $24.76\mu\text{T}$ ，出现在线路中心处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。当导线对地线高度达到 19.5m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 7.655kV/m ，出现在距线路中心 22.1m 处；工频磁感应强度最大预测值为 $20.11\mu\text{T}$ ，出现在线路中心处，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的限值要求；不满足电场强度 4kV/m 的公众曝露限值要求，符合限值要求的位置出现在线路中心线外 39m 处。当导线对地线高度达到 29.5m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大预测值为 3.924kV/m ，出现在距线路中心 25.2m 处；工频磁感应强度最大预测值为 $11.18\mu\text{T}$ ，出现在线路中心处，满足电场强度 4kV/m 的公众曝露限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目换流站声环境影响预测采用模式预测的方式；直流输电线路声环境影响预测采用类比监测和模式预测的方式；交流输电线路声环境影响预测采用类比监测的方式。

6.2.2 换流站声环境影响预测和评价

6.2.2.1 预测模式和预测软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的室外工业噪声预测计算模型, 预测软件选用 SoundPLAN 模型。

6.2.2.2 计算条件

(1)预测时段

换流站 24h 连续运行, 噪声源稳定, 昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

(2)衰减因素选取

噪声的预测计算过程中, 在满足项目所需精度的前提下, 采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散(Adiv)、空气吸收(Aatm)、地面效应(Agr)、声屏障(Abar)引起的噪声衰减, 而未考虑其他多方面效应(Amisc)引起的噪声衰减。

(3)预测参数

1)噪声源强参数及预测模型

换流站运行期间的噪声主要来自换流变、交流变压器、阀冷却塔(水冷)、阀冷却空冷器(空冷)、交直流滤波器、换流变风扇、平波电抗器、高压电抗器等。参考国内已有的类似噪声设备类比监测数据及相关设计资料, 并考虑设备本体已具有的噪声防治措施。哈密北换流站和重庆换流站噪声模式预测源强参数见表 6.2-1、表 6.2-2。

2)预测高度

地面 1.2m 高处。

3)预测范围

哈密北换流站厂界外 200m; 重庆换流站站址西侧、北侧、南侧厂界外 200m, 东侧厂界外 250m 范围。

4)其他参数

建筑物墙面反射损耗系数取 1.0, 围墙、防火墙和声屏障吸声系数取 0.27, 地面吸声系数取 0.8。

(4)预测内容

预测换流站厂界及周边声环境保护目标的声环境影响。

表 6.2-1 哈密北换流站主要设备噪声源调查清单

序号	声源名称		型号	空间相对位置			声源类型	声功率级 (dB(A))	声源高度 (m)	数量 (台/组)	距围墙最近距离 (m)
				X	Y	Z					
1	±800kV 换流变压器 (加 Box-in)		极 1 高端	140	193	1180	面声源	99.6	3	24 台	112
			极 1 低端	225	185	1180					
			极 2 高端	290	185	1180					
			极 2 低端	375	193	1180					
2	换流变风扇		-	-	-	1177-1183	垂直面声源	97	0-6	24 组	124
3	阀冷却塔(空冷)		极 1 高端	146	252	1183	面声源	98	6	4 座	105
			极 1 低端	218	252	1183					
			极 2 高端	295	252	1183					
			极 2 低端	365	252	1183					
4	平波电抗器		-	112	66	1191	点声源	92	14	10 台	59
5	直流滤波器	电容器	-	175	58	1181-1197	线声源	79	4-20	4 台	61
		电抗器	-	173	72	1183	点声源	78	6	6 台	66
6	750kV 交流滤波 电容器	SC	-	448	203	1179.5-1186	线声源	95	2.5-9	5 组×6 台	49
		HP3	-	579	82	1179.5-1186	线声源	85	2.5-9	3 组×6 台	139
		BP11/13	-	582	204	1179.5-1186	线声源	97	2.5-9	4 组×6 台	98
		HP24/36	-	783	161	1179.5-1186	线声源	95	2.5-9	4 组×6 台	48
		SC	-	448	203	1181	点声源	80	4	5 组×3 台	46
7	750kV 交流滤波 电抗器	HP3	-	579	82	1181	点声源	85	4	3 组×3 台	135
		BP11/13	-	582	204	1181	点声源	90	4	4 组×6 台	94
		HP24/36	-	783	161	1181	点声源	90	4	4 组×6 台	37
		SC	-	448	203	1181	点声源	80	4	5 组×3 台	46
8	750kV 降压变		-	446	122	1179	面声源	102	2	2 台	18
9	750kV 高压电抗器		-	373	385	1179	面声源	98	2	3 组	5

注：1)X, Y, Z 原点坐标为东经 93°26'47.17", 北纬 44°8'56.76", 高程约 1177m。站区竖向采用平坡式，因此主要声源 Z 值为场平后高程+声源高度。

2)换流变采取 Box-in，按衰减量 20dB(A)计算。

表 6.2-2 重庆换流站主要设备噪声源调查清单

序号	声源名称		型号	空间相对位置			声源类型	声功率级 (dB(A))	声源高度 (m)	数量 (台/组)	距围墙最近距离 (m)
				X	Y	Z					
1	±800kV 换流变压器 (加 Box-in)		极 1 高端	217	389	413	面声源	99.6	3	24 台	76
			极 1 低端	224	449	413					
			极 2 高端	267	562	413					
			极 2 低端	241	507	413					
2	换流变风扇		-	-	-	410-416	线声源	97	0-6	24 台	77
3	阀冷却塔(水冷)		极 1 高端	282	368	416	面声源	94	6	4 座	58
			极 1 低端	288	430	416					
			极 2 高端	334	544	416					
			极 2 低端	307	491	416					
4	高压平波电抗器		-	134	395	428	点声源	92	18	4 台	70
	低压平波电抗器		-	153	472	422	点声源	92	12	4 台	67
5	直流滤波器电容器	C1 电容器	-	117	441	416-438	线声源	79	6-28	2 台	43
		C2 电容器	-	114	435	411.5-417.5	线声源	79	1.5-7.5	2 台	72
	直流滤波器电抗器	L1 电抗器	-	135	437	416.5	点声源	78	6.5	2 台	61
		L2 电抗器	-	142	427	416.5	点声源	78	6.5	2 台	70
6	500kV 交流滤波器组 SC	C1 电容器	-	93	161	412.5-419	线声源	93	2.5-9	4 组×3 台	52
		L1 电抗器	-	95	172	412	点声源	80	2	4 组×3 台	51
	500kV 交流滤波器组 HP12/24	C1 电容器	-	45	94	412.5-419	线声源	98	2.5-9	12 组×3 台	24
		C2 电容器	-	38	75	412.5-419	线声源	85	2.5-9	12 组×3 台	24
		L1 电抗器	-	37	81	412.5	点声源	85	2.5	12 组×3 台	21
		L2 电抗器	-	34	71	412.5	点声源	85	2.5	12 组×3 台	21
	500kV 交流滤波器组 HP3	C1 电容器	-	64	170	412.5-419	线声源	88	2.5-9	4 组×3 台	23
		C2 电容器	-	74	201	412.5-419	线声源	85	2.5-9	4 组×3 台	23
		L1 电抗器	-	72	193	413.3	点声源	85	3.3	4 组×3 台	22
7	500kV 降压变		-	191	-22	412	面声源	95	2	2 台	11
8	调相机		-	73	0	415	面声源	91.2	5	2 台	10
9	调相机冷却塔(水冷, 加消声器)		-	15	6	414	面声源	68	4	1 座	11
10	调相机变压器		-	45	24	412	面声源	95	2	2 台	37

注：1)X, Y, Z 原点坐标为 116°47'58.23", 29°55'34.65", 高程 410m。站区竖向采用平坡式，因此主要声源 Z 值为场平后高程+声源高度。
2)换流变采取 Box-in，按衰减量 20dB(A)计算。

表 6.2-3 哈密北换流站站主要建(构)筑物情况表

序号	建(构)筑物	轴线尺寸(m)		层高(m)
		长	宽	
1	高端阀厅	94	36	32
2	低端阀厅	84	23	21
3	主控楼	47	40	23
4	辅控楼	29	23	14
5	检修备品库	56	15	12
6	综合水泵房	40	13	8
7	综合楼	51	54	13
8	GIS 室	616	29	17
9	750kV 继电器室	29	12	6
10	换流变防火墙	20	0.2	11
11	围墙	/	/	2.5

表 6.2-4 重庆换流站站主要建(构)筑物情况表

序号	建(构)筑物	轴线尺寸(m)		层高(m)
		长	宽	
1	高端阀厅	86	34	31
2	低端阀厅	77	23	22
3	主控楼	46	40	17
4	辅控楼	29	23	13
5	检修备品库	56	15	16
6	综合水泵房	48	11	11
7	综合楼	42	47	17
8	GIS 室	241	16	15
9	500kV 继电器室	38	9	5
10	调相机房	83	25	22
11	换流变防火墙	20	0.2	11
12	围墙	/	/	2.5/5

6.2.2.3 声环境影响预测结果

(1) 噪声控制措施

哈密北换流站和重庆换流站采取的噪声控制措施见表 6.2-5、图 6.2-1、图 6.2-2。

表 6.2-5 换流站噪声控制措施一览表

换流站	主要措施
哈密北换流站	(1)换流变压器均采取加隔声罩(Box-in)措施,隔声量要求不低于 20dB(A); (2)将换流站本期高抗侧围墙加高至 5m,长度分别为 57m、102m; (3)将换流站东南侧围墙加高至 5m,长约 420m;西南侧部分围墙加高至 5m,长约 396m。
重庆换流站	(1)换流变压器均采取加隔声罩(Box-in)措施,隔声量要求不低于 20dB(A); (2)在换流站东侧、南侧东段围墙上加装隔声屏障(总高 3m、长度约 853m); (3)在换流站南侧西段、西侧南段围墙上加装隔声屏障(总高 8m、长度约 350m); (4)在换流站西侧中段围墙上加装隔声屏障(总高 4.5m、长度约 120m); (5)在换流站西侧北段围墙上加装隔声屏障(总高 3m、长度约 453m); (6)调相机机力冷却塔靠近厂界的南侧、西侧进风口设消声器,消声量不低于 15dB(A); (7)调相机房靠近场界的南侧设置隔声门窗; (8)评价范围内噪声预测值超标房屋实施环保拆迁。

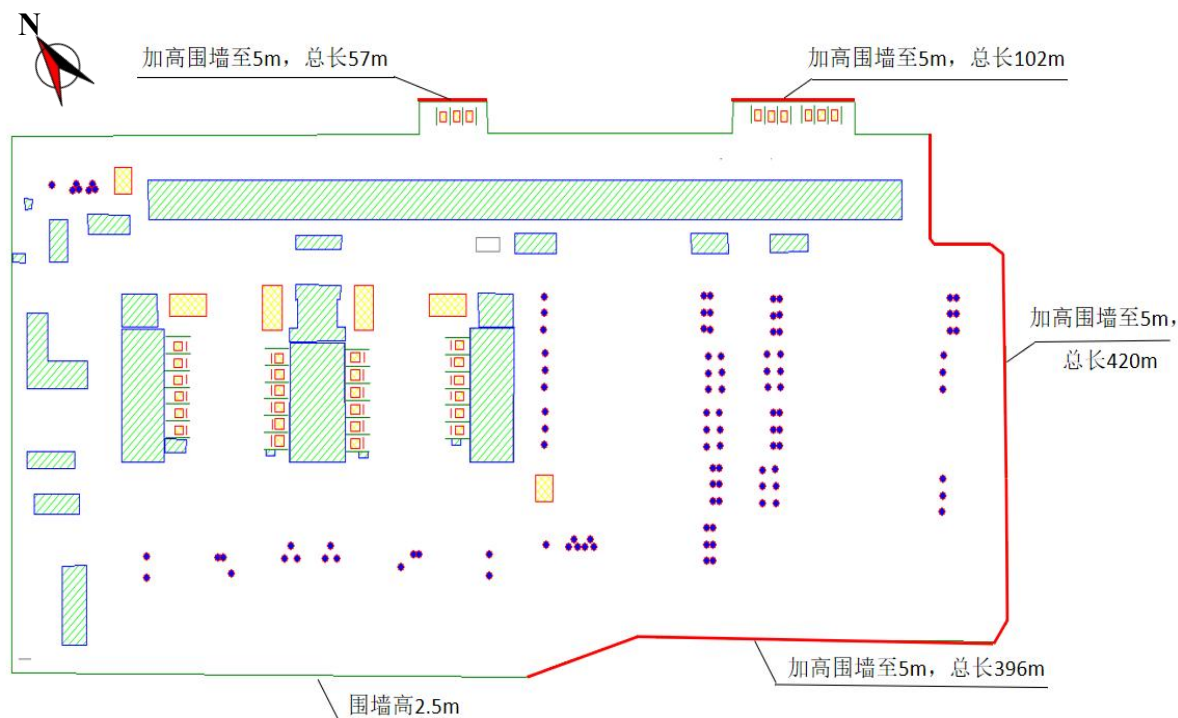


图 6.2-1 哈密北换流站隔声屏障措施布置示意图

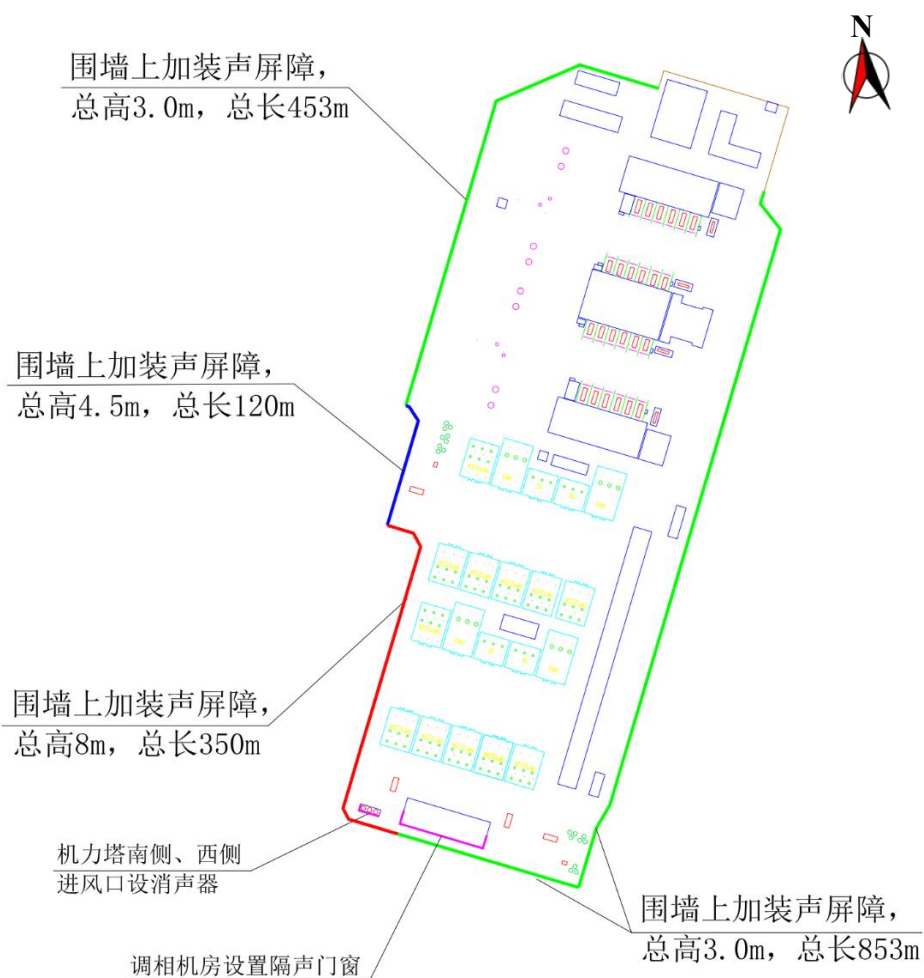


图 6.2-2 重庆换流站隔声屏障措施布置示意图

(2)预测建模

根据换流站预测方案、预测参数、地形条件，哈密北换流站建立的噪声预测模型见图 6.2-3；重庆换流站建立的噪声预测模型见图 6.2-4。

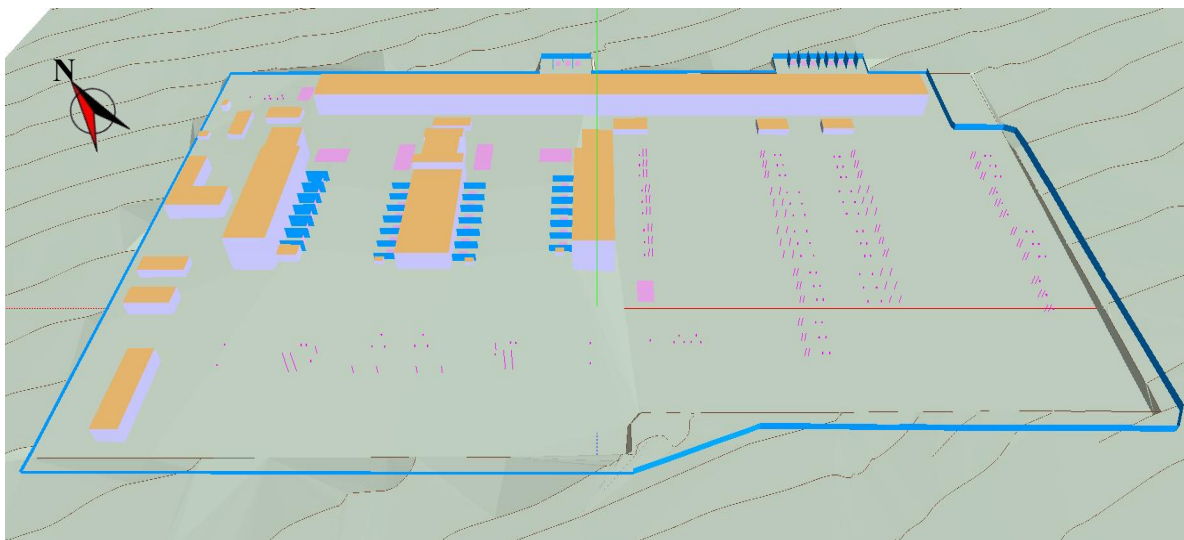


图 6.2-3 哈密北换流站噪声影响预测中噪声源分布及预测模型三维示意图

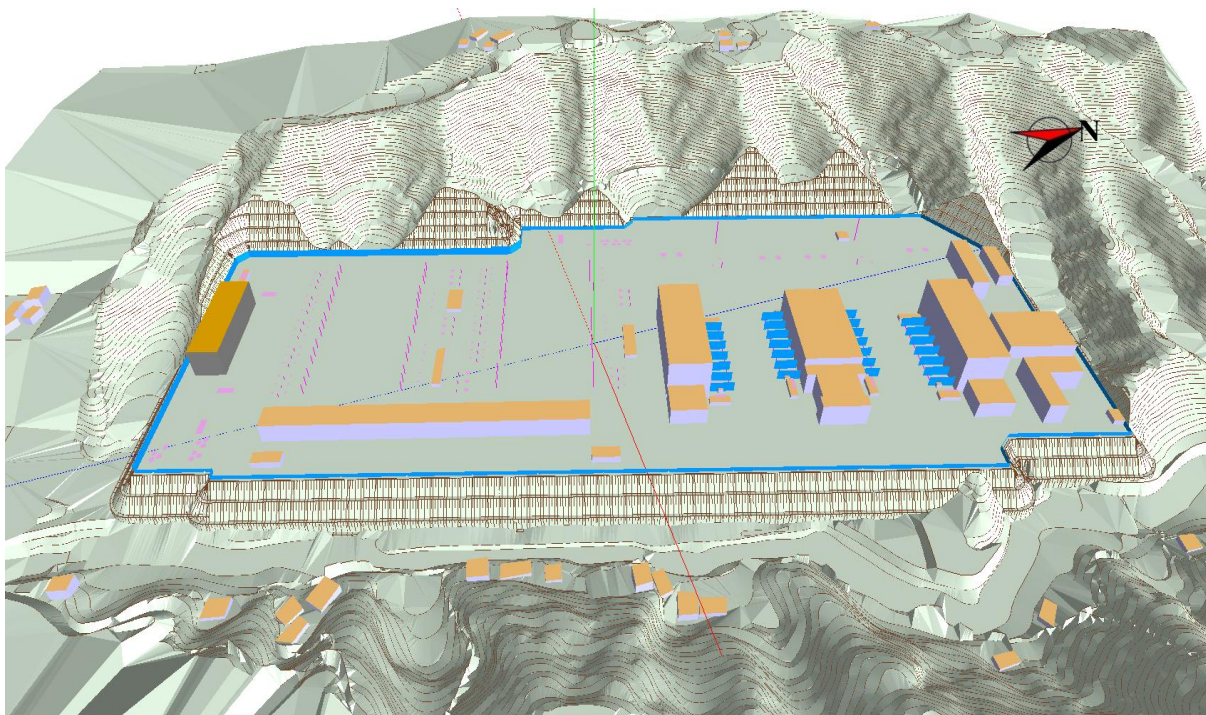


图 6.2-4 重庆换流站噪声影响预测中噪声源分布及预测模型三维示意图

(3)预测结果

采取上述噪声控制措施后，哈密北换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见图 6.2-5，厂界噪声预测结果见表 6.2-6；重庆换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见图 6.2-6，厂界噪声预测结果见表 6.2-7，周围声环境保护目标噪声预测结果见表 6.2-8。



图 6.2-5 哈密北换流站噪声贡献值等声级曲线预测图

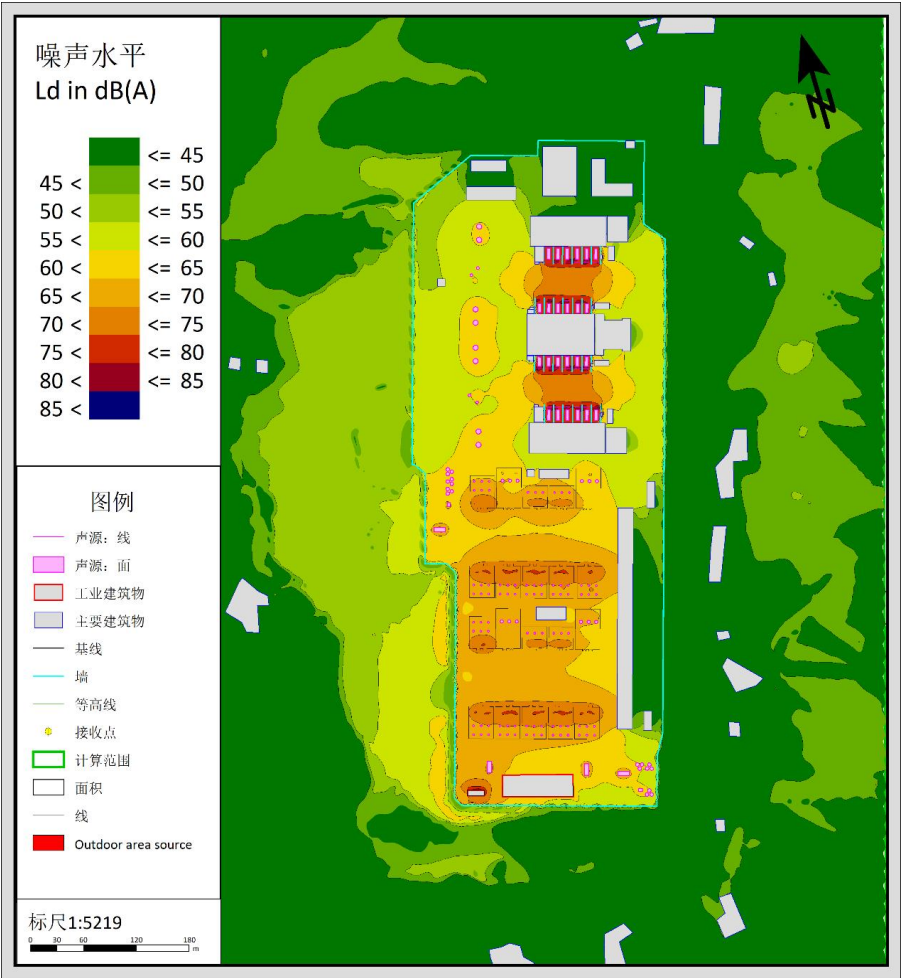


图 6.2-6 重庆换流站本期噪声贡献值等声级曲线预测图

表 6.2-6 哈密北换流站厂界噪声预测结果表

厂界	噪声贡献值 dB(A)	执行标准	达标情况
东北侧厂界	42.4-53.8	3 类	达标
东南侧厂界	40.4-51.3	3 类	达标
西南侧厂界	40.8-48.8	3 类	达标
西北侧厂界	36.1-42.6	3 类	达标

表 6.2-7 重庆换流站厂界噪声预测结果表

厂界	噪声贡献值 dB(A)	执行标准	达标情况
北侧厂界	36.4-39.0	2 类	达标
东侧厂界	40.1-46.5	2 类	达标
南侧厂界	45.8-49.6	2 类	达标
西侧厂界	41.8-48.9	2 类	达标

(4)噪声预测结果评价

由噪声预测结果可知，采取相应措施后，哈密北换流站各侧厂界噪声各侧贡献值为 36.1dB(A)-53.8dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值要求。评价范围内无声环境保护目标。

由噪声预测结果可知，采取相应措施后，重庆换流站各侧厂界噪声各侧贡献值为 36.4dB(A)-49.6dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值要求。换流站声环境保护目标中的 9 号-14 号的 6 处保护目标均位于换流站两侧相对位置较高的山脊，除 12 号点外其余保护目标与换流站场平高差为 23m-77m 不等，与换流站间缺少遮挡，采取声屏障等措施难以有效控制噪声对其的影响，导致噪声预测值超标，因此考虑对这六处声环境保护目标实施环保拆迁(拆迁总计约 16 户)。换流站其余声环境保护目标黄阳村五组、太和村八组、黄阳村二组的噪声预测值昼间分别为 42.9dB(A)-43.7dB(A)、42.6dB(A)-46.6dB(A)、42.4dB(A)，夜间分别为 42.8dB(A)-43.6dB(A)、41.5dB(A)-45.7dB(A)、41.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

6.2.3 直流输电线路声环境影响预测和评价

6.2.3.1 类比监测及评价

6.2.3.1.1 类比对象选择

类比对象选择电压等级、运行回数相同，塔型、导线型式及布置方式相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的±800kV 特高压直流输电线路。

根据以上原则，选取±800kV 上海庙-山东直流输电线路作为本项目直流输电线路类比对象，类比对象相关情况见表 6.2-9。

表 6.2-8 重庆换流站噪声对环境保护目标的预测结果

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置			噪声现状值/dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		执行标准		达标情况	
		X	Y	Z	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	渝北区大湾镇黄阳村五组-1	-76	527	486	35.6	34.6	43.0	43.7	43.6	8.1	9.0	60	50	达标	达标
2	渝北区大湾镇黄阳村五组-2	-146	282	492	36.8	36.2	41.7	42.9	42.8	6.1	6.6	60	50	达标	达标
3	渝北区大湾镇太和村八组-1	132	-194	389	43.5	41.5	43.6	46.6	45.7	3.1	4.2	60	50	达标	达标
4	渝北区大湾镇太和村八组-2	263	-100	396	39.7	38.8	44.1	45.4	45.2	5.7	6.4	60	50	达标	达标
5	渝北区大湾镇太和村八组-3	325	53	407	43.4	41.8	40.5	45.2	44.2	1.8	2.4	60	50	达标	达标
6	渝北区大湾镇太和村八组-4	353	210	388	40.5	38.5	38.4	42.6	41.5	2.1	3.0	60	50	达标	达标
7	渝北区大湾镇太和村八组-5	467	634	393	41.3	38.3	41.0	44.2	42.9	2.9	4.6	60	50	达标	达标
8	渝北区大湾镇黄阳村二组	459	771	399	41.3	40.2	36.0	42.4	41.6	1.1	1.4	60	50	达标	达标
9	渝北区大湾镇黄阳村五组-3	-129	459	487	43.4	41.7	51.0	51.7	51.5	8.3	9.8	60	50	达标	超标，拟实施环保拆迁
10	渝北区大湾镇黄阳村五组-4	-101	254	477	37.2	36.7	53.9	54.0	54.0	16.8	17.3	60	50	达标	超标，拟实施环保拆迁
11	渝北区大湾镇黄阳村五组-5	-89	95	459	39.2	37.8	52.9	53.1	53.0	13.9	15.2	60	50	达标	超标，拟实施环保拆迁
12	渝北区大湾镇太和村八组-6	30	-66	415	39.8	38.4	53.2	53.4	53.3	13.6	14.9	60	50	达标	超标，拟实施环保拆迁
13	渝北区大湾镇太和村七组	451	-124	452	36.5	35.7	51.2	51.3	51.3	14.8	15.6	60	50	达标	超标，拟实施环保拆迁
14	渝北区大湾镇太和村六组	470	94	433	38.6	36.8	50.0	50.3	50.2	11.7	13.4	60	50	达标	超标，拟实施环保拆迁

注：X，Y，Z 原点坐标为 116°47'58.23"，29°55'34.65"，高程 410m。预测过程中，各声环境保护目标处的噪声值均按照最高楼层进行预测。

表 6.2-9 本项目±800kV 直流输电线路与类比线路相关情况一览表

规模	本项目直流输电线路	上海庙—山东±800kV 直流输电线路	可比性分析
电压等级(kV)	±800kV	±800kV	一致
运行回数	单回双极	单回双极	一致
导线类型	以 JL1/G3A-1250/70、JL1/G2A-1250/100 为主	以 JL1/G3A-1250/70、JL1/G2A-1250/100 为主	一致
导线高度(m)	6×1250 导线：居民区南方 18.5，北方 20.5；非居民区南方 16.0，北方 18.0 6×1000 导线：居民区南方 19.5，北方 22.5；非居民区南方 17.0，北方 19.0	25m(监测断面处)	类比线路略高

由表 6.2-9 可知，本项目直流输电线路与类比线路的电压等级、运行回数、导线类型等均相同，类比线路的声环境影响能够反映本项目直流输电线路运行后的声环境影响。监测期间直流输电线路均处于正常运行状态，监测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够反映直流输电线路运行期间对周边的噪声影响，因此监测数据是有效的。采用其监测结果作类比评价是可行的。

6.2.3.1.2 类比监测因子

等效连续 A 声级。

6.2.3.1.3 监测单位、方法和仪器

(1)监测单位

湖南省湘电实验研究院有限公司。

(2)监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(3)监测仪器

类比监测仪器情况见下表。

表 6.2-10 类比监测仪器一览表

设备名称	规格型号	仪器编号	证书编号	有效期至	测量范围
噪声频谱分析仪	AWA6228	00318115	J201908136156-03-0002	2021.04.22	25dB(A)-130dB(A)
声校准器	AWA6221A	1010499	J201908136156-04-0005	2021.05.03	94dB(A)、114dB(A)(1000Hz)

6.2.3.1.4 类比监测布点、环境及工况

类比监测断面位于 3307#-3308#塔之间，极间距 22m，断面弧垂高度 25m，类比线路衰减断面监测以极导线为起点，向其外侧垂直于直流输电线路方向分别布设 10 个监测点至极导线投影外 50m(5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m)。

类比监测时间为 2020 年 6 月 6 日，温度：23.6℃-35.7℃、湿度：15.2%-23.4%、

风速：0.3m/s-1.5m/s。

类比监测工况见表 6.2-11。

表 6.2-11 类比监测期间线路运行工况

项目		电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)
2020 年 6 月 6 日	极 I(正极)	741~749	2638~2665	1976~1977
	极 II(负极)	-748~-740	2638~2665	1976~1977

6.2.3.1.5 类比监测结果

类比监测结果见下表。

表 6.2-12 直流输电线路衰减断面噪声类比监测结果

序号	监测点位	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
1	距正极导线的垂直投影距离 50m	38.2	37.9
2	距正极导线的垂直投影距离 45m	38.5	37.6
3	距正极导线的垂直投影距离 40m	37.8	36.8
4	距正极导线的垂直投影距离 35m	37.7	36.4
5	距正极导线的垂直投影距离 30m	38.1	37.3
6	距正极导线的垂直投影距离 25m	38.7	37.1
7	距正极导线的垂直投影距离 20m	38.2	37.1
8	距正极导线的垂直投影距离 15m	37.4	37.2
9	距正极导线的垂直投影距离 10m	37.6	37.3
10	距正极导线的垂直投影距离 5m	37.6	37.5
11	正极导线的下方	38.5	37.8
12	线路中心线下方	38.7	37.4
15	负极导线的下方	37.5	36.8
16	距负极导线的垂直投影距离 5m	37.4	36.3
17	距负极导线的垂直投影距离 10m	37.5	36.1
18	距负极导线的垂直投影距离 15m	37.9	36.8
19	距负极导线的垂直投影距离 20m	38.4	36.8
20	距负极导线的垂直投影距离 25m	37.7	36.6
21	距负极导线的垂直投影距离 30m	37.4	36.3
22	距负极导线的垂直投影距离 35m	37.1	36.2
23	距负极导线的垂直投影距离 40m	37.4	36.5
24	距负极导线的垂直投影距离 45m	37.4	36.5
25	距负极导线的垂直投影距离 50m	37.1	36.3

6.2.3.1.6 类比监测结果分析

类比±800kV 直流线路衰减断面昼间噪声监测最大值 38.7dB(A)，夜间噪声监测值最大值 37.9dB(A)。直流输电线路噪声水平比较低，因此可以本项目投运后，直流输电线路的噪声影响可以接受。

6.2.3.2 模式预测及评价

(1)预测模式

特高压直流输电线路噪声采用美国邦维尔电力局(BPA)推荐公式进行预测：

$$AN = -133.4 + 86 \log g_{\max} + 40 \log d_{eq} - 11.4 \log D$$

式中：AN表示输电线路噪声，dB(A)；

g_{\max} 表示导线表面最大电场强度，kV/cm；

$d_{eq}=0.66n^{0.64}d(n>2)$ ；

d表示子导线直径，mm；

n表示导线分裂数；

D表示离正极导线的距离，m。

(2)预测模式适用性分析

输电线路可听噪声主要取决于导线的几何特性、运行电压、对地距离和天气条件等因素。根据相关研究分析结果，目前，国际上常用的输电线路可听噪声计算公式包括美国邦维尔电力局(BPA)、美国电科院(EPRI)、加拿大魁北克省水电局研究所高电压试验室(IREQ)、德国FGH等推荐的公式。根据美国IEEE的研究成果，在BPA、IREQ、FGH等推荐的公式中，BPA所荐公式误差最小，我国之前的特高压直流输电项目环境影响评价也基本采用该公式。

BPA所荐公式适用于好天气的噪声预测，而国内外的理论研究和实验均已表明，由于离子被雨滴和雾滴携带和冲刷，造成直流线路好天气条件下噪声最大、雨雾天气反而有所减小，下雪天与晴天差别不大。因此，环评选择BPA公式预测计算好天气条件下的线路噪声影响是可行且偏于保守的。

(3)计算参数的选取

本项目±800kV直流输电线路声环境影响预测参数详见表6.1-14。

(4)模式预测计算结果

±800kV直流输电线路在5mm冰区和10mm冰区(平丘区)，10mm冰区(一般山地)和15mm冰区，20mm冰区，不同极间距、不同导线型号，以及不同线高运行条件下，噪声预测结果见表6.2-13，噪声变化趋势见图6.2-7-图6.2-9。

(5)声环境影响预测结果分析

1)5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)

±800kV 线路经过 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)，极间距 20.3m，导线对地高度分别为 16m、18m、18.5m、20.5m 时，噪声最大值分别为 41.52dB(A)、40.74dB(A)、40.56dB(A)、39.90dB(A)；极间距 25.1m，导线对地高度分别为 16m、18m、18.5m、20.5m 时，噪声最大值分别为 39.94dB(A)、39.10dB(A)、38.91dB(A)、38.21dB(A)。

表 6.2-13 ±800kV 直流输电线路噪声预测结果

单位: dB(A)

冰区		5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)								10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区								20mm 冰区							
极间距		20.3m				25.1m				20.3m				25.1m				26.0m				29.0m			
导线高度		16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m
距线路 中心距 离(m)	-70m	33.07	32.89	32.85	32.71	31.35	31.12	31.07	30.89	32.96	32.78	32.74	32.59	31.24	31.00	30.95	30.77	32.10	31.88	31.83	31.58	31.29	31.05	30.99	30.70
	-65m	33.38	33.20	33.16	33.01	31.65	31.42	31.37	31.18	33.27	33.08	33.04	32.89	31.53	31.30	31.25	31.06	32.40	32.18	32.13	31.87	31.58	31.33	31.28	30.99
	-60m	33.71	33.52	33.48	33.33	31.97	31.73	31.68	31.49	33.59	33.41	33.36	33.21	31.85	31.61	31.56	31.37	32.71	32.49	32.44	32.17	31.89	31.64	31.58	31.29
	-55m	34.06	33.87	33.82	33.67	32.31	32.07	32.01	31.82	33.94	33.75	33.71	33.55	32.19	31.95	31.89	31.70	33.05	32.82	32.76	32.49	32.22	31.96	31.91	31.60
	-50m	34.43	34.24	34.19	34.03	32.67	32.42	32.37	32.17	34.32	34.12	34.07	33.91	32.55	32.31	32.25	32.05	33.40	33.17	33.12	32.83	32.57	32.31	32.25	31.94
	-45m	34.84	34.63	34.59	34.42	33.06	32.81	32.75	32.54	34.72	34.51	34.47	34.30	32.94	32.69	32.63	32.42	33.79	33.54	33.49	33.20	32.95	32.68	32.62	32.30
	-40m	35.27	35.06	35.01	34.83	33.48	33.22	33.16	32.94	35.16	34.94	34.89	34.71	33.36	33.10	33.04	32.82	34.20	33.95	33.89	33.59	33.35	33.07	33.01	32.68
	-35m	35.75	35.52	35.47	35.28	33.93	33.66	33.60	33.37	35.63	35.40	35.35	35.16	33.82	33.54	33.48	33.25	34.65	34.39	34.33	34.00	33.79	33.50	33.44	33.08
	-30m	36.26	36.02	35.97	35.76	34.43	34.14	34.08	33.84	36.15	35.91	35.85	35.64	34.31	34.03	33.96	33.72	35.13	34.86	34.79	34.45	34.26	33.96	33.89	33.52
	-29m	36.37	36.13	36.07	35.86	34.54	34.25	34.18	33.93	36.26	36.01	35.96	35.74	34.42	34.13	34.06	33.82	35.23	34.96	34.89	34.54	34.36	34.06	33.99	33.61
	-28m	36.49	36.24	36.18	35.96	34.64	34.35	34.28	34.03	36.37	36.12	36.06	35.84	34.52	34.23	34.16	33.91	35.34	35.06	34.99	34.64	34.46	34.16	34.09	33.70
	-27m	36.60	36.35	36.29	36.07	34.75	34.45	34.39	34.13	36.48	36.23	36.17	35.95	34.63	34.34	34.27	34.01	35.44	35.16	35.09	34.73	34.56	34.26	34.19	33.80
	-26m	36.72	36.46	36.40	36.17	34.86	34.56	34.49	34.23	36.60	36.34	36.28	36.05	34.74	34.44	34.37	34.12	35.55	35.26	35.20	34.83	34.67	34.36	34.29	33.89
	-25m	36.83	36.57	36.51	36.28	34.97	34.67	34.60	34.34	36.72	36.46	36.39	36.16	34.86	34.55	34.48	34.22	35.66	35.37	35.30	34.93	34.78	34.46	34.39	33.99
	-24m	36.96	36.69	36.63	36.39	35.09	34.78	34.71	34.44	36.84	36.57	36.51	36.27	34.97	34.66	34.59	34.32	35.77	35.48	35.41	35.03	34.88	34.57	34.49	34.09
	-23m	37.08	36.81	36.74	36.50	35.21	34.89	34.82	34.55	36.96	36.69	36.62	36.38	35.09	34.78	34.70	34.43	35.89	35.59	35.52	35.13	35.00	34.67	34.60	34.19
	-22m	37.20	36.93	36.86	36.61	35.33	35.01	34.94	34.66	37.09	36.81	36.74	36.49	35.21	34.89	34.82	34.54	36.00	35.70	35.63	35.23	35.11	34.78	34.71	34.29
	-21m	37.33	37.05	36.98	36.73	35.45	35.13	35.05	34.77	37.22	36.93	36.86	36.61	35.33	35.01	34.93	34.65	36.12	35.81	35.74	35.34	35.22	34.89	34.81	34.39
	-20m	37.46	37.17	37.10	36.84	35.57	35.24	35.17	34.88	37.35	37.05	36.99	36.72	35.46	35.13	35.05	34.76	36.24	35.93	35.85	35.44	35.34	35.00	34.93	34.49
	-19m	37.60	37.30	37.23	36.96	35.70	35.37	35.29	34.99	37.48	37.18	37.11	36.84	35.58	35.25	35.17	34.88	36.37	36.04	35.97	35.55	35.46	35.12	35.04	34.60
	-18m	37.73	37.43	37.35	37.08	35.83	35.49	35.41	35.11	37.62	37.31	37.24	36.96	35.71	35.37	35.29	34.99	36.49	36.16	36.09	35.66	35.58	35.23	35.15	34.70
	-17m	37.87	37.56	37.48	37.20	35.96	35.62	35.53	35.23	37.76	37.44	37.37	37.08	35.85	35.50	35.42	35.11	36.62	36.29	36.21	35.77	35.71	35.35	35.27	34.81
	-16m	38.02	37.69	37.61	37.32	36.10	35.74	35.66	35.34	37.90	37.57	37.50	37.20	35.98	35.62	35.54	35.23	36.75	36.41	36.33	35.88	35.84	35.47	35.39	34.92
	-15m	38.16	37.83	37.75	37.44	36.24	35.87	35.79	35.46	38.04	37.71	37.63	37.33	36.12	35.75	35.67	35.34	36.88	36.53	36.45	35.99	35.96	35.60	35.51	35.03
	-14m	38.31	37.96	37.88	37.57	36.38	36.00	35.92	35.58	38.19	37.85	37.76	37.45	36.26	35.89	35.80	35.47	37.02	36.66	36.58	36.10	36.10	35.72	35.63	35.14
	-13m	38.46	38.10	38.02	37.69	36.52	36.14	36.05	35.71	38.34	37.98	37.90	37.58	36.40	36.02	35.93	35.59	37.16	36.79	36.70	36.21	36.23	35.85	35.75	35.25
	-12m	38.61	38.24	38.16	37.82	36.67	36.28	36.18	35.83	38.49	38.13	38.04	37.70	36.55	36.16	36.06	35.71	37.30	36.92	36.83	36.33	36.37	35.97	35.88	35.36
	-11m	38.77	38.39	38.30	37.95	36.82	36.41	36.32	35.96	38.65	38.27	38.18	37.83	36.70	36.30	36.20	35.84	37.44	37.05	36.96	36.44	36.51	36.10	36.01	35.48

冰区		5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)								10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区								20mm 冰区							
极间距		20.3m				25.1m				20.3m				25.1m				26.0m				29.0m			
导线高度		16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m
	-10m	38.93	38.53	38.44	38.07	36.97	36.55	36.46	36.08	38.81	38.41	38.32	37.96	36.85	36.44	36.34	35.96	37.59	37.19	37.09	36.56	36.65	36.23	36.14	35.59
	-9m	39.09	38.68	38.58	38.20	37.12	36.70	36.59	36.21	38.97	38.56	38.46	38.09	37.01	36.58	36.48	36.09	37.73	37.32	37.22	36.67	36.79	36.37	36.27	35.71
	-8m	39.25	38.82	38.72	38.33	37.28	36.84	36.74	36.34	39.13	38.71	38.60	38.21	37.16	36.72	36.62	36.22	37.88	37.46	37.36	36.79	36.94	36.50	36.40	35.82
	-7m	39.41	38.97	38.86	38.46	37.44	36.98	36.88	36.47	39.30	38.85	38.75	38.34	37.32	36.87	36.76	36.35	38.03	37.59	37.49	36.91	37.09	36.64	36.53	35.94
	-6m	39.58	39.12	39.01	38.59	37.60	37.13	37.02	36.59	39.46	39.00	38.89	38.47	37.49	37.01	36.90	36.48	38.19	37.73	37.63	37.02	37.24	36.77	36.67	36.06
	-5m	39.75	39.26	39.15	38.71	37.77	37.28	37.16	36.72	39.63	39.15	39.03	38.59	37.65	37.16	37.04	36.60	38.34	37.87	37.76	37.14	37.39	36.91	36.80	36.17
	0m	40.57	39.97	39.83	39.30	38.60	38.01	37.87	37.34	40.45	39.85	39.71	39.18	38.48	37.89	37.75	37.22	39.12	38.56	38.43	37.69	38.17	37.60	37.47	36.74
	5m	41.24	40.51	40.35	39.73	39.37	38.65	38.48	37.86	41.12	40.40	40.23	39.61	39.25	38.53	38.36	37.74	39.84	39.16	39.00	38.15	38.92	38.24	38.09	37.23
	6m	41.33	40.59	40.42	39.79	39.50	38.75	38.58	37.94	41.22	40.47	40.30	39.67	39.38	38.64	38.46	37.83	39.96	39.26	39.10	38.22	39.05	38.36	38.20	37.31
	7m	41.41	40.65	40.48	39.83	39.62	38.85	38.67	38.02	41.29	40.53	40.36	39.72	39.50	38.73	38.55	37.90	40.07	39.35	39.18	38.28	39.18	38.46	38.29	37.39
	8m	41.47	40.70	40.52	39.87	39.72	38.93	38.75	38.08	41.35	40.58	40.40	39.75	39.60	38.81	38.63	37.96	40.17	39.43	39.26	38.34	39.29	38.56	38.38	37.46
	9m	41.51	40.73	40.55	39.89	39.80	39.00	38.81	38.13	41.39	40.61	40.43	39.77	39.69	38.88	38.69	38.01	40.25	39.49	39.32	38.39	39.40	38.64	38.46	37.52
	10m	41.52	40.74	40.56	39.90	39.87	39.05	38.86	38.17	41.40	40.62	40.44	39.78	39.75	38.93	38.74	38.05	40.31	39.55	39.37	38.42	39.49	38.71	38.53	37.57
	11m	41.51	40.73	40.55	39.89	39.91	39.08	38.89	38.20	41.40	40.61	40.43	39.78	39.80	38.97	38.78	38.08	40.36	39.59	39.41	38.45	39.56	38.77	38.59	37.61
	12m	41.48	40.71	40.53	39.88	39.94	39.10	38.91	38.21	41.37	40.59	40.41	39.76	39.82	38.98	38.79	38.09	40.39	39.61	39.43	38.47	39.62	38.82	38.63	37.65
	13m	41.43	40.67	40.49	39.85	39.94	39.10	38.91	38.21	41.31	40.55	40.37	39.73	39.82	38.98	38.79	38.09	40.40	39.62	39.44	38.47	39.66	38.85	38.66	37.67
	14m	41.36	40.61	40.44	39.80	39.92	39.09	38.90	38.20	41.24	40.49	40.32	39.69	39.80	38.97	38.78	38.08	40.39	39.61	39.43	38.47	39.68	38.86	38.68	37.68
	15m	41.27	40.54	40.37	39.75	39.87	39.05	38.86	38.17	41.15	40.42	40.25	39.63	39.76	38.93	38.75	38.06	40.36	39.59	39.41	38.45	39.68	38.86	38.68	37.68
	16m	41.16	40.45	40.29	39.68	39.81	39.00	38.82	38.14	41.04	40.34	40.17	39.56	39.69	38.88	38.70	38.02	40.31	39.55	39.37	38.42	39.66	38.85	38.66	37.67
	17m	41.04	40.36	40.20	39.61	39.73	38.94	38.76	38.09	40.92	40.24	40.08	39.49	39.61	38.82	38.64	37.97	40.25	39.49	39.32	38.39	39.62	38.82	38.63	37.65
	18m	40.91	40.25	40.09	39.52	39.63	38.86	38.68	38.02	40.79	40.13	39.98	39.40	39.51	38.74	38.56	37.91	40.17	39.43	39.26	38.34	39.56	38.77	38.59	37.61
	19m	40.76	40.13	39.98	39.43	39.51	38.76	38.59	37.95	40.65	40.01	39.87	39.31	39.39	38.65	38.47	37.83	40.07	39.35	39.18	38.28	39.49	38.71	38.53	37.57
	20m	40.61	40.01	39.86	39.33	39.38	38.66	38.49	37.87	40.50	39.89	39.75	39.21	39.26	38.54	38.37	37.75	39.96	39.26	39.10	38.22	39.40	38.64	38.46	37.52
	21m	40.46	39.87	39.74	39.22	39.24	38.55	38.38	37.78	40.34	39.76	39.62	39.10	39.13	38.43	38.27	37.66	39.84	39.16	39.00	38.15	39.29	38.56	38.38	37.46
	22m	40.29	39.74	39.61	39.11	39.10	38.42	38.27	37.68	40.18	39.62	39.49	38.99	38.98	38.31	38.15	37.56	39.71	39.05	38.90	38.07	39.18	38.46	38.29	37.39
	23m	40.13	39.60	39.47	38.99	38.94	38.29	38.14	37.58	40.01	39.48	39.35	38.87	38.82	38.18	38.03	37.46	39.57	38.94	38.79	37.98	39.05	38.36	38.20	37.31
	24m	39.96	39.45	39.33	38.87	38.78	38.16	38.01	37.47	39.85	39.34	39.21	38.75	38.66	38.04	37.90	37.35	39.42	38.82	38.67	37.89	38.92	38.24	38.09	37.23
	25m	39.80	39.31	39.19	38.75	38.62	38.02	37.88	37.35	39.68	39.19	39.07	38.63	38.50	37.90	37.76	37.23	39.27	38.69	38.55	37.79	38.77	38.13	37.97	37.14
	26m	39.63	39.16	39.05	38.62	38.45	37.88	37.74	37.23	39.51	39.04	38.93	38.51	38.33	37.76	37.63	37.12	39.12	38.56	38.43	37.69	38.63	38.00	37.85	37.05

冰区		5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)								10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区								20mm 冰区							
极间距		20.3m				25.1m				20.3m				25.1m				26.0m				29.0m			
导线高度		16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	16.0m	18.0m	18.5m	20.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m	17.0m	19.0m	19.5m	22.5m
	27m	39.46	39.01	38.91	38.50	38.28	37.73	37.60	37.11	39.35	38.90	38.79	38.38	38.17	37.62	37.49	36.99	38.97	38.42	38.30	37.58	38.48	37.87	37.73	36.95
	28m	39.30	38.87	38.76	38.37	38.12	37.59	37.46	36.99	39.18	38.75	38.65	38.25	38.00	37.47	37.34	36.87	38.81	38.29	38.16	37.47	38.32	37.74	37.60	36.84
	29m	39.13	38.72	38.62	38.24	37.95	37.44	37.32	36.86	39.02	38.60	38.50	38.12	37.83	37.32	37.20	36.74	38.65	38.15	38.03	37.36	38.17	37.60	37.47	36.74
	30m	38.97	38.57	38.48	38.11	37.78	37.29	37.18	36.73	38.86	38.46	38.36	38.00	37.67	37.17	37.06	36.62	38.50	38.01	37.90	37.25	38.01	37.47	37.34	36.63
	35m	38.20	37.87	37.79	37.48	36.99	36.57	36.47	36.10	38.09	37.75	37.67	37.36	36.87	36.45	36.35	35.98	37.73	37.32	37.22	36.67	37.24	36.77	36.67	36.06
	40m	37.50	37.21	37.14	36.88	36.25	35.89	35.80	35.48	37.39	37.09	37.02	36.76	36.13	35.77	35.68	35.36	37.02	36.66	36.58	36.10	36.51	36.10	36.01	35.48
	45m	36.87	36.61	36.55	36.31	35.59	35.26	35.18	34.89	36.75	36.49	36.43	36.19	35.47	35.14	35.06	34.77	36.37	36.04	35.97	35.55	35.84	35.47	35.39	34.92
	50m	36.30	36.06	36.00	35.79	34.99	34.68	34.61	34.35	36.18	35.94	35.88	35.67	34.87	34.56	34.49	34.23	35.77	35.48	35.41	35.03	35.22	34.89	34.81	34.39
	55m	35.78	35.55	35.50	35.30	34.44	34.15	34.09	33.85	35.66	35.43	35.38	35.19	34.32	34.04	33.97	33.73	35.23	34.96	34.89	34.54	34.67	34.36	34.29	33.89
	60m	35.30	35.09	35.04	34.86	33.94	33.67	33.61	33.38	35.18	34.97	34.92	34.74	33.83	33.55	33.49	33.26	34.74	34.48	34.42	34.09	34.16	33.87	33.80	33.43
	65m	34.86	34.66	34.61	34.44	33.49	33.23	33.17	32.95	34.74	34.54	34.49	34.32	33.37	33.11	33.05	32.83	34.29	34.03	33.98	33.67	33.70	33.41	33.35	33.00
	70m	34.46	34.26	34.21	34.05	33.07	32.81	32.76	32.55	34.34	34.14	34.10	33.93	32.95	32.70	32.64	32.43	33.87	33.62	33.57	33.27	33.27	32.99	32.93	32.60
最大值		41.52	40.74	40.56	39.90	39.94	39.10	38.91	38.21	41.40	40.62	40.44	39.78	39.82	38.98	38.79	38.09	40.40	39.62	39.44	38.47	39.68	38.86	38.68	37.68
最大值出现位置		10m	10m	10m	10m	12m	12m	12m	12m	10m	10m	10m	10m	12m	12m	12m	12m	13m	13m	13m	13m	14m	14m	14m	14m

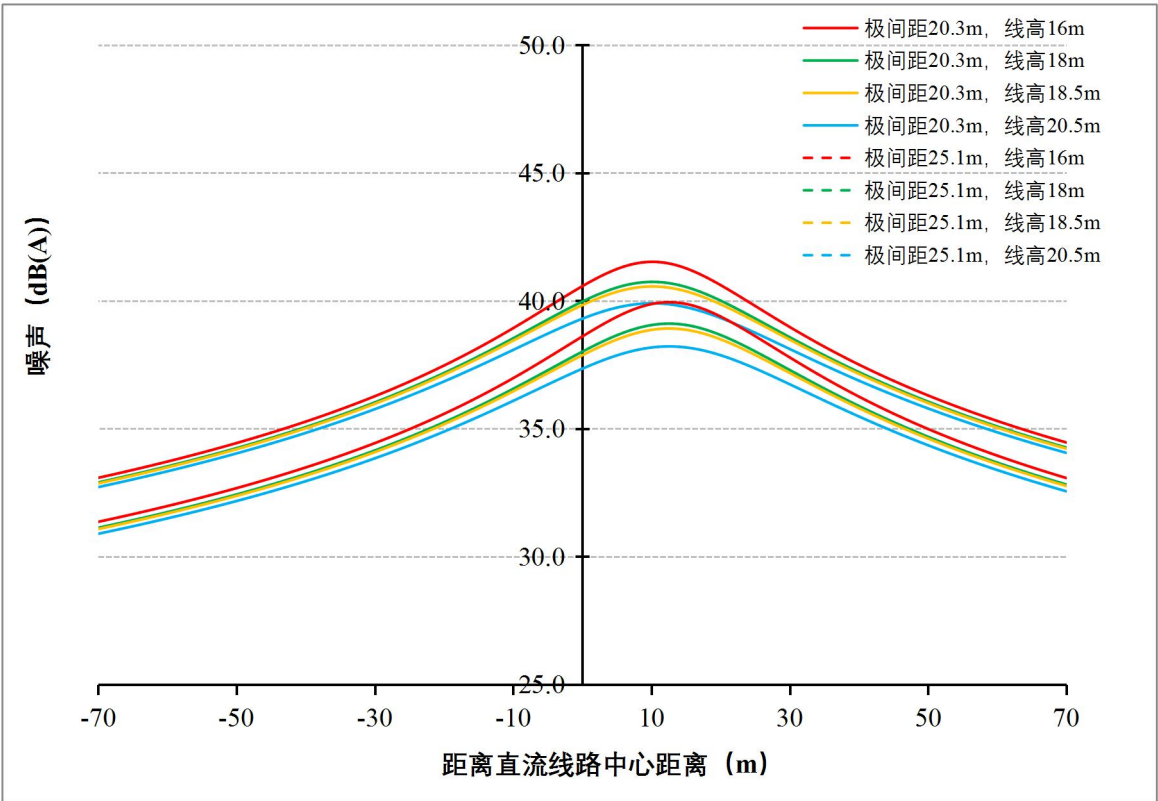


图 6.2-7 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)±800kV 直流输电线路噪声预测结果

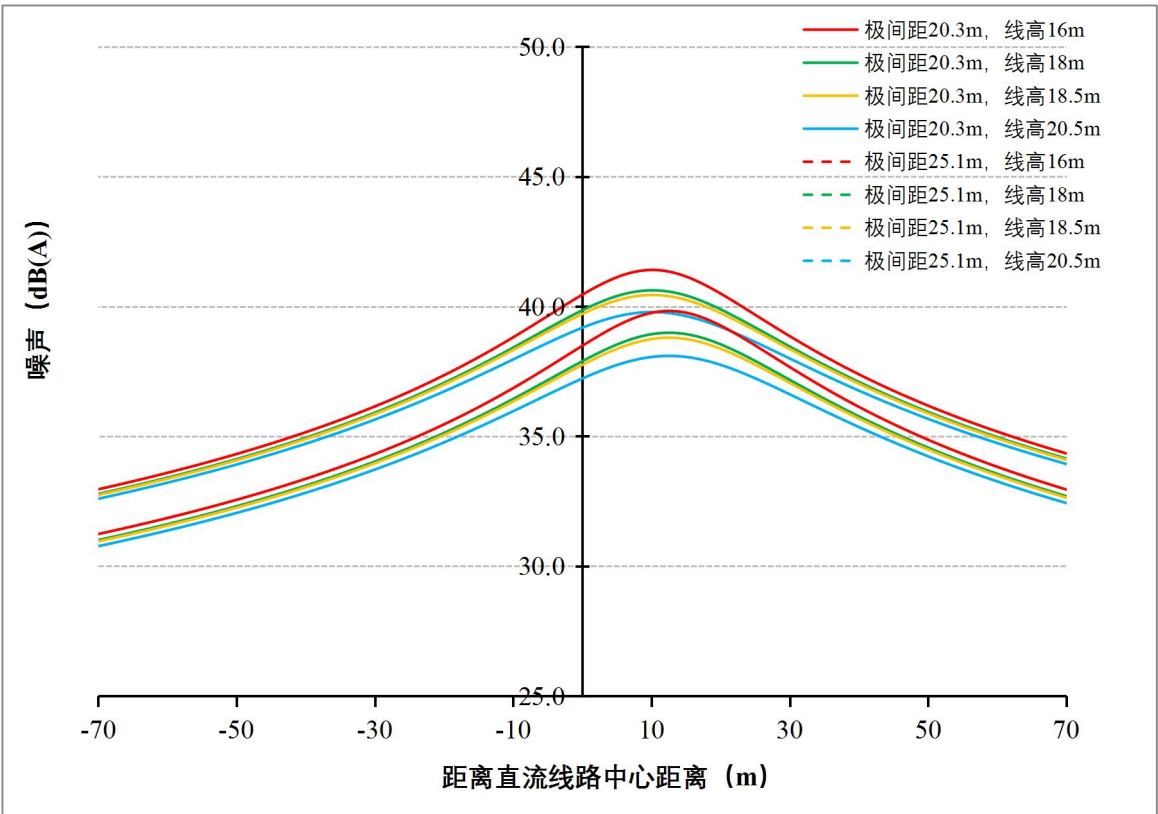


图 6.2-8 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区±800kV 直流输电线路噪声预测结果

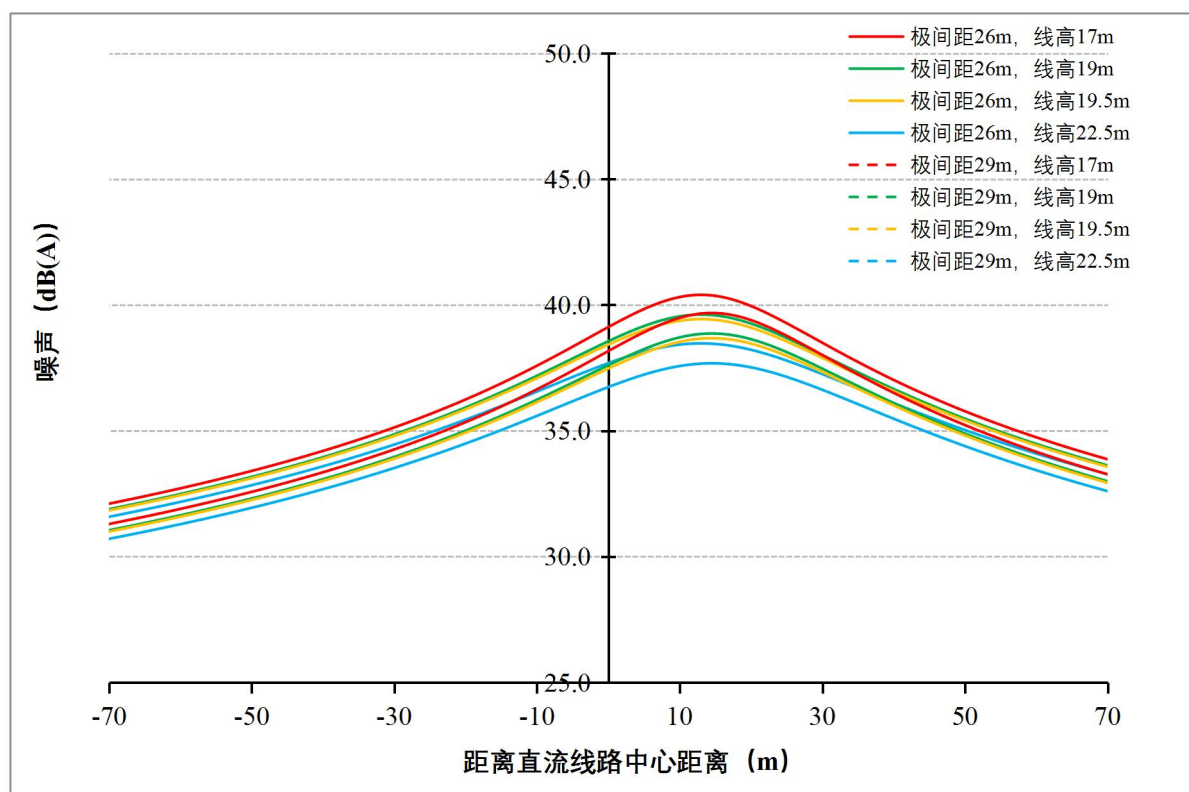


图 6.2-9 20mm 冰区±800kV 直流输电线路噪声预测结果

2)10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区

±800kV 线路经 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区，极间距 20.3m，导线对地高度分别为 16m、18m、18.5m、20.5m 时，噪声最大值分别为 41.40dB(A)、40.62dB(A)、40.44dB(A)、39.78dB(A)；极间距 25.1m，导线对地高度分别为 16m、18m、18.5m、20.5m 时，噪声最大值分别为 39.82dB(A)、38.98dB(A)、38.79dB(A)、38.09dB(A)。

3)20mm 冰区

±800kV 线路经 20mm 冰区，极间距 26m，导线对地高度分别为 17m、19m、19.5m、22.5m 时，噪声最大值分别为 40.40dB(A)、39.62dB(A)、39.44dB(A)、38.47dB(A)；极间距 29m，导线对地高度分别为 17m、19m、19.5m、22.5m 时，噪声最大值分别为 39.68dB(A)、38.86dB(A)、38.68dB(A)、37.68dB(A)。

由此可见，直流输电线路对周边环境噪声贡献值均较小。

6.2.4 直流改造线路声环境影响预测和评价

本项目需对±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线进行升高改造，评价范围内无声环境保护目标，故其声环境影响预测仅进行简要分析。

本项目±1100kV 吉泉线改造前对地高度约 33m，改造后吉泉线对地高度约 62m。±800kV 天中线改造前对地高度约 35m，改造后天中线对地高度约 59m。根据声环境

现状监测结果，±1100kV 吉泉线拟改造处的声环境现状监测值昼间为 43.1dB(A)，夜间为 36.7dB(A)，±800kV 天中线拟改造处的声环境现状监测值昼间为 42.8dB(A)，夜间为 37.5dB(A)，噪声水平较低。而本项目为±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线升高改造且输电线路对声环境贡献值很小，改造段周围无声环境保护目标，因此可以预测本项目±1100kV 吉泉线、±800kV 天中线升高改造后，周围声环境仍能维持现有水平。

6.2.5 交流迁改线路声环境影响预测与评价

6.2.5.1 类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，220kV、330kV 架空交流线路声环境影响类比对象选择同电磁环境，见表 6.1-33、表 6.1-34，110kV、750kV 架空交流线路声环境影响类比对象选择 110kV 湖黄线、750kV 信山 I 线，具体情况见下表。类比对象监测点周边均无其他声源干扰，可反映线路运行噪声情况。

表 6.2-14 本项目 110kV 线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	110kV 单回架空线路		750kV 单回架空线路	
	本项目	110kV 湖黄线	本项目	750kV 信山 I 线
电压等级	110kV	110kV	750kV	750kV
建设型式	单回路架空	单回路架空	单回路架空	单回路架空
导线分裂数	双分裂	单分裂	六分裂	六分裂
导线排列方式	三角排列	三角排列	水平排列	水平排列
导线分裂间距	400mm	400mm	400mm	400mm
导线型号	2×JL/G1A-300/40	JL/G1A-400/35	6×LGJ-400/50	6×JL/G1A-400/50
导线外径	23.9mm	26.8mm	27.6mm	27.6mm
导线对地距离	6m	15.3m	15.5m	22.5m

由上表可知，本项目输电线路与类比线路在电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂间距等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性。

6.2.5.2 监测因子

等效连续 A 声级。

6.2.5.3 监测单位、方法及仪器

(1) 监测单位

110kV 湖黄线：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心。

750kV 信山 I 线：国网(西安)环保技术中心有限公司。

220kV 山丹线、330kV 龙乌线与电磁监测单位相同。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(3)监测仪器

类比监测仪器情况见下表。

表 6.2-15 监测仪器信息一览表(110kV 湖黄线)

设备名称	规格型号	计量证号	校准日期	检测限	计量单位
多功能声级计	AWA6228+	LSae2019-0450	2019.01.23	30dB(A)-140dB(A)	中国计量科学研究院

表 6.2-16 监测仪器信息一览表(220kV 山丹线)

仪器名称	检测项目	检出限	校准/检定有效期	校准证书号	校准/检定单位
AWA6228 多功能声级计 仪器编号: SB07 出厂编号: 203756	噪声	测量范围: 30dB(A)-120dB(A) 不确定度: 0.2dB(k=2) 检定符合 2 级	2022.01.07- 2023.01.06	强第 21007507824 号	成都市计量检定测试院
AWA6221B 声校准器 仪器编号: SB17 出厂编号: 2006355		检定符合 2 级	2022.01.05- 2023.01.04	第 21007507822 号	

表 6.2-17 监测仪器信息一览表(330kV 龙乌线)

设备名称	规格型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效日期
声级计	AWA5636	QNJC-YQ-050	测量范围: 30dB(A)-130dB(A)	陕西省计量科学研究院/ZS20192044J 号	2019.09.11- 2020.09.10

表 6.2-18 监测仪器信息一览表(750kV 信山 I 线)

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
AWA6228+型声级计	20dB(A)-132dB(A)	00316214	ZS20201690J	2021.08.03
AWA6021A 型声校准器	94dB(A)	1009387	ZS20201730J	2021.08.03

6.2.5.4 类比监测条件

110kV 湖黄线和 750kV 信山 I 线类比对象监测环境条件及运行工况情况见下表。
220kV 山丹线、330kV 龙乌线类比对象监测环境条件及运行工况情况见表 6.1-36 和表 6.1-37。

表 6.2-19 类比线路监测环境条件

类比线路	气象条件	测量时间	测点条件
110kV 湖黄线	温度为 24℃-29℃；湿度为 43%-64%；风速为 0-1.5m/s	2019.07.12	测点处导线弧垂离地距离 15.3m
750kV 信山 I 线	温度 9.3℃-17.1℃；湿度 63%-77%；风速<0.4m/s	2021.04.21	测点处导线弧垂离地距离 22.5m

表 6.2-20 类比线路监测期间运行工况

类比线路	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
110kV 湖黄线	110	124.48	24.25	2.21
750kV 信山 I 线	781-791	242-345	64-72	11-15

6.2.5.5 类比监测结果

类比线路噪声监测结果见下表。

表 6.2-21 110kV 架空线路类比线路声环境监测结果

监测点位置	110kV 湖黄线	
	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
中心线地面投影处	48.2	41.8
边导线地面投影处	47.6	42.1
边导线外 5m 处	47.9	41.6
边导线外 10m 处	47.0	41.4
边导线外 15m 处	47.3	41.0
边导线外 20m 处	47.2	40.9
边导线外 25m 处	46.8	41.7
边导线外 30m 处	46.4	41.1
边导线外 35m 处	47.2	40.8
边导线外 40m 处	46.3	39.6
边导线外 45m 处	46.4	39.8
边导线外 50m 处	46.1	40.2

表 6.2-22 220kV 架空线路类比线路声环境监测结果

监测点位置	220kV 山丹线	
	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
中心线地面投影处	52	44
中心线地面投影 5m 处	51	40
中心线地面投影 10m 处	52	39
中心线地面投影 15m 处	49	39
中心线地面投影 20m 处	48	39
中心线地面投影 25m 处	49	40
中心线地面投影 30m 处	50	39
中心线地面投影 35m 处	50	38
中心线地面投影 40m 处	51	40
中心线地面投影 45m 处	53	39
中心线地面投影 50m 处	47	38

表 6.2-23 330kV 架空线路类比线路声环境监测结果

监测点位置	330kV 龙乌线	
	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
中心线地面投影处	43.4	42.8
边导线地面投影处	42.1	41.3
边导线外 5m 处	41.1	40.1
边导线外 10m 处	40.2	39.1
边导线外 15m 处	39.9	38.7
边导线外 20m 处	39.6	38.4
边导线外 25m 处	39.2	37.9
边导线外 30m 处	38.7	37.5
边导线外 35m 处	38.2	37.1
边导线外 40m 处	38.1	36.9
边导线外 45m 处	38.0	37.1
边导线外 50m 处	37.7	36.9

表 6.2-24 750kV 架空线路类比线路声环境监测结果

监测点位置	750kV 信山 I 线	
	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
中心线地面投影处	36.6	36.1
中心线与边导线中间对地投影处	36.4	35.5
边导线地面投影处	38.6	37.7
边导线外 5m 处	37.0	36.2
边导线外 10m 处	37.0	35.9
边导线外 15m 处	38.8	36.0

监测点位置	750kV 信山 I 线	
	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
边导线外 20m 处	37.1	35.7
边导线外 25m 处	36.8	35.5
边导线外 30m 处	35.5	33.2
边导线外 35m 处	32.6	31.3
边导线外 40m 处	31.7	30.7

6.2.5.6 类比监测结果分析

根据上述 110kV、220kV、330kV 和 750kV 类比线路监测结果，类比线路噪声水平较低。因此，由类比监测结果分析，本项目 110kV、220kV、330kV 和 750kV 输电线路运行后所产生的声环境影响可以接受。

6.2.6 声环境影响评价结论

6.2.6.1 换流站

根据预测结果，在采取相应的降噪措施后，哈密北换流站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值要求；重庆换流站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值要求。重庆换流站站外部分声环境保护目标位于换流站两侧相对位置较高的山脊，与换流站场平高差为 23m-77m 不等，与换流站间缺少遮挡，采取声屏障等措施难以有效控制噪声对其的影响，导致噪声预测值超标，拟对预测超标的声环境保护目标实施环保拆迁；换流站其余声环境保护目标黄阳村五组、太和村八组、黄阳村二组的噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

6.2.6.2 直流输电线路

通过类比分析及理论预测，输电线路沿线声环境保护目标除四个点位现状监测值超标外，其余均满足相应标准要求。这四个点位由于受到流水声、交通噪声干扰，导致现状监测超标。通过类比分析和理论预测可知，直流输电线路对周边环境的噪声贡献值较低，项目建设前后这四个点位的夜间噪声增量最大仅为 0.6dB(A)，因此直流输电线路的噪声影响是可以接受的。

6.2.6.3 交流迁改线路

通过类比分析，本项目各电压等级交流迁改线路投运后对周围声环境质量的影响可以接受，声环境保护目标的噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 换流站

换流站运行期对水环境的影响主要是运行期站内工作人员产生的生活污水，换流阀与调相机冷却系统的冷却水。

6.3.1.1 哈密北换流站

(1) 生活污水

哈密北换流站驻站运行人员数量按 100 人考虑。生活污水产生量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水通过格栅、调节池后进入地埋式一体化生活污水处理设备，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中的城市绿化水质标准后，储存在回用水池内，平时用于站内冲洗喷洒，冬季无需冲洗喷洒时定期清运。设置 1 套生活污水处理装置，处理能力暂定为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ；站内设置一座回用水池(地下)，有效容积约 250m^3 。生活污水不外排，对周围水环境的影响很小。换流站生活污水处理设施处理能力为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ($120\text{m}^3/\text{d}$)，远大于哈密北换流站生活污水产生量，因此生活污水处理装置的选择是合理的。

哈密北换流站站区道路及广场面积约 6.5hm^2 ，根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)第3.2.4条规定：小区道路、广场的浇洒最高日用水量为 $2\text{L}-3\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，本次计算取中间值 $2.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，最大日浇洒用水量为 162.5m^3 。在非雨天气下，哈密北换流站的浇洒用水量完全可以消纳生活污水处理设施的出水。在雨天下，考虑到暂时不需要道路浇水，换流站站区设置一座有效容积为 250m^3 的回用池，处理达标后的污水处理设施出水暂存于回用池，待非雨天气实施浇洒。冬季无法喷洒时，可采取定期清运的方式，清运周期约为 14 天。

由以上分析可知，不管在非雨天还是雨天或是冬季，哈密北换流站生活污水处理设施出水均能够做到站内利用，不外排。

(2) 冷却水排水

换流站内换流阀冷却系统主要包括换流阀内冷却系统、换流阀外冷却系统两个部分。阀内冷却系统是一个密闭的循环系统，无外排水；阀外冷却系统采用空冷串水冷方式，主要换热设备为空气冷却器+冷却塔，阀外冷却水排水量约为 $9.2\text{m}^3/\text{h}$ ，典型年大于 36°C 小时数为 275h，年阀外冷却水排水量约 2530m^3 。阀冷却水收集池有效容积约 2530m^3 ，四壁及池底为钢筋混凝土结构。阀外冷却水排水自然蒸发不外排。对周围水环境的影响很小。哈密北换流站所在区域年平均降水量仅为 38.6mm ，而多年平均蒸发量高达 4287.2mm ，夏季干燥高温。阀外水冷系统仅在夏季气温高于 36°C 时开启，

且阀冷却水收集池可以满足其年排水量的要求，因此，阀外冷却水排水排至收集池，确保不外排是可行的。循环冷却水排水水质及分析见重庆换流站部分相关论述。循环冷却水化学水处理系统若采用反渗透膜工艺，反渗透膜清洗周期约 3-6 个月，清洗废水用水箱收集不外排。

6.3.1.2 重庆换流站

(1) 生活污水

重庆换流站驻站运行人员数量按 100 人考虑。生活污水产生量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂，不外排，对周围水环境的影响很小。

(2) 冷却水排水

1) 换流阀冷却系统冷却水排水

重庆换流站换流阀冷却系统包括阀内冷却系统和阀外冷却系统两个部分。阀内冷却系统是闭式循环，无外排水；而阀外冷却系统采用水冷方式，阀外冷却水排水量约为 $22\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 调相机冷却系统循环水排水

重庆换流站调相机冷却系统包括内冷却系统和外冷却系统，内冷却系统为闭式循环，无外排水；外冷却系统采用带机械通风冷却塔的循环供水系统，调相机外冷却水排水量约为 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 冷却系统排水汇总

重庆换流站循环水系统小时排水量为 $37\text{m}^3/\text{h}$ (约 $888\text{m}^3/\text{d}$)，通过排水管线接入高嘴污水处理厂。

循环冷却水一般采用除盐水，原水需采取过滤、除盐等工艺进行处理。过滤一般采取砂滤、炭滤等工艺，除盐一般采用反渗透 RO 膜或者采用离子交换软化。循环冷却水排水包括以下几部分：①化学水处理系统中的砂滤、炭滤等过滤设备反洗排水(非连续排水)，反冲洗一般采用喷淋水池中的原水，所以其成分基本与原水保持一致，仅悬浮物略高；②反渗透装置未通过反渗透膜而被排出的水(连续排水)，水中离子种类与原水相同，离子浓度则随回收率波动，如当回收率为 75% 时，该部分排水的总含盐量为原水的 4 倍，即相当于原水被浓缩了 4 倍；③喷淋水浓缩排水(连续排水)，由于冷却水在循环使用中不断通过蒸发等途径进行着损耗，因此当浓缩达到一定倍率后需要排除一部分浓水，该部分水主要的成为为含盐量和少量加药的药剂。因蒸发浓缩，相对原水主要水质含盐量增高，另外运行过程中还会添加一定量的阻垢剂和杀菌剂。其中，

阻垢剂包括含磷阻垢剂、无磷阻垢剂，目前主要采用无磷阻垢剂，其有效成分包括丙烯酸类共聚物、马来酸(酐)类共聚物以及聚天冬氨酸(PASP)、聚环氧琥珀酸(PESA)和一些天然高分子阻垢剂等，因此不会增加循环冷却系统排水中磷的浓度。杀菌剂采用广泛用于工业用水微生物杀菌的次氯酸钠，加氯处理在抑制水生生物在管道内繁殖的同时，会增加水中氯化物的浓度。循环冷却水化学水处理系统若采用反渗透膜工艺，反渗透膜清洗周期约 3-6 个月，清洗废水用水箱收集不外排。

(3)重庆换流站依托污水处理设施环境可行性分析

高嘴污水处理厂目前设计处理能力为 500m³/d，实际处理量约 450m³/d，目前规模无法满足本项目重庆换流站冷却水排放及处理要求。本项目拟投资对高嘴污水处理厂进行扩建，扩建规模为 1200m³/d，达到全厂 1700m³/d 的处理规模。扩建后可以满足重庆换流站冷却水排放水量要求。扩建费用已纳入本项目投资。因此，从水量的角度看，重庆换流站冷却水排入高嘴污水处理厂是可行的。根据《川渝高竹水务发展有限公司关于征求重庆换流站循环冷却水系统排水排放意见的复函》，涉及到污水处理厂的扩建内容，由川渝高竹水务发展有限公司负责办理相关审批及建设手续，确保污水处理厂的扩建合法合规；根据该复函，污水处理厂的扩建 6 个月内可建成投产，而本项目建设周期约 24 个月，因此从建设时序上看，排入污水处理厂是可行的。

根据《陕北-湖北±800 千伏特高压直流输电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》(2022年9月)，武汉±800kV换流站冷却系统排水水质中化学需氧量为17mg/L，全盐量为29mg/L，水温为22.6℃，石油类和磷酸盐未检出；同时参考湘潭换流站于2018年对反渗透浓水、喷淋水浓缩排水的检测结果，可以得出循环冷却水排水远低于《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B级标准。从水质方面看，满足纳管排放的标准要求。

重庆换流站冷却系统排水接入高嘴污水处理厂已取得川渝高竹水务发展有限公司的复函，且纳管进入污水处理厂不会对附近水体造成污染影响。

6.3.2 输电线路

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。运行期巡视检修人员的固体废弃物应妥善收集，禁止随意丢弃至水体中，不会对输电线路附近水环境产生影响。

6.4 固体废物影响分析

本项目运行期主要固体废弃物为换流站运行管理人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池以及线路维修人员产生的生活垃圾，输电线路运行期无固体废物产生。

换流站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经收集后定期清运；线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

换流站运行期间，将根据实际使用情况维护、更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8-10 年，寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，站内设置危废暂存间，不会对当地环境产生影响。蓄电池置于站内独立蓄电池室内，蓄电池室内地面铺有防渗材料。废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

本项目建设可能发生的环境风险事故的隐患主要为换流变压器、降压变和高压电抗器等含油设备在突发性事故情况下的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。换流站正常运行状态下无油外泄，只有在换流变压器等含油设备出现事故时才会有少量事故废油。

6.5.2 环境风险分析

6.5.2.1 换流站风险分析

本项目环境风险事故来源主要为换流变压器、降压变和高压电抗器等用油设备事故时泄漏的事故油和废旧蓄电池泄露的电解液，均属非重大危险源。

(1) 废变压器油

换流变压器、降压变压器和高压电抗器等含油设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

换流站的用油电气设备发生事故时，事故油将排入事故油池，会有少量废变压器油产生，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。根据《国家危险废物名录(2021 年版)》，废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性(T)和易燃性

(I), 废物代码 900-220-08。如若处置不当, 可能引发废变压器油环境污染风险。

(2) 废旧蓄电池

换流站内设备使用的蓄电池主要为免维护型阀控式密封铅酸蓄电池, 电池中的正负两极, 由铅制成格栅, 正极表面涂有二氧化铅, 负极表面涂有多孔具有可渗透性的金属铅。通常还含有锑、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质, 以及硫酸钡、炭黑和木质素等膨胀材料。阀控式铅酸蓄电池主要作为事故停电电源, 使用寿命较长, 可达近 8~10 年, 待达到寿命周期后需进行更换。

根据《国家危险废物名录(2021 年版)》, 废旧蓄电池属于 HW31 含铅废物, 危险特性为毒性(T)和腐蚀性(C), 废物代码 900-052-31。贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏, 造成环境危害; 运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损, 继而使电池及其电解液散落到环境中, 进入水体、土壤, 从而对环境造成危害。

6.5.2.2 换流站风险防范措施

(1) 废变压器油环境风险防范措施

1) 施工期风险防范措施

对于施工阶段含油电气设备绝缘油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制; 同时在含油电气设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统。

2) 运行期风险防范措施

① 事故油排蓄系统

本项目换流站内设置有污油排蓄系统。换流变下方设置有事故油坑, 油坑内铺设卵石层, 坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时, 所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层, 经排油槽收集, 通过事故排油管道排至事故油池, 进入事故油池中的废油由具备资质的单位进行回收利用, 少量含油固废及含油污水交由有资质的危险废物处置单位妥善处置, 不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

哈密北换流站全站共设置 4 座事故油池, 其中换流变区域设置 1 座有效容积约 160m³ 事故集油池, 换流变、1 组降压变和站用变共用该事故油池; 高抗事故油池 2 座, 有效容积均约 80m³; 降压变区域事故油池 1 座, 1 组降压变和站用变共用该事故油池, 有效容积约 100m³。4 座事故油池分别对应涵盖了全部带油设备的接入, 因此从数量上看, 事故油池的设置是满足要求的。

重庆换流站全站共设置 5 座事故油池，其中换流变压器设置 2 座有效容积均约 178m³ 事故集油池；降压变区域共设置事故油池 2 座，有效容积均约 89m³，每 1 台 500kV 降压变、66kV 站用变、35kV 站用变共用 1 座事故油池；调相机区域设置 1 座有效容积约 67m³ 的事故油池。5 座事故油池分别对应涵盖了全部带油设备的接入，因此从数量上看，事故油池的设置是满足要求的。

从事故油池有效容积看，一般±800kV 换流站换流变压器油量为 120t-140t(如已投运的陕北换流站高端换流变总油量约 131t，换算为体积约 146m³，建昌换流站高端换流变总油量约 120t，换算为体积约 134m³)，因此可以看出，本项目两个换流站换流变事故油池的设置容积可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。对于 750kV 降压变，一般油量为 80t，如陕北换流站 750kV 降压变，折算体积为 89m³，设置有效容积约 100m³ 的事故油池满足要求；对于 500kV 降压变，一般油量约为 70t，折算体积为 78m³，设置有效容积约 89m³ 的事故油池满足要求。因此从事事故油池有效容积看，事故油池的设置是满足要求的。要求在设备招标后，根据设备的油量重新复核事故油池有效容积，确保满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 要求。

综上，换流站设置的事故油池有效容积可以满足相应最大一台设备含油量的 100% 要求，可保证事故情况下事故漏油全部贮存于事故油池内，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) “户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置” 的要求。亦满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 以及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) “变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排” 的要求。此外，事故油池采用抗渗等级较高的混凝土建造，一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应短时间内便由具备资质的单位进行回收处置，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。

②消防系统应急收集系统

此外，本项目两个换流站均设置有 1 座有效容积约 1500m³ 的消防水收集池，用于收集火灾情况下的事故油和消防混合液。当换流变发生火灾时，会启动消防灭火系统，

产生消防系统和事故油混合液，为了降低事故发生时的环境影响，在站内设置消防水收集池，收集事故油和消防混合液。收集池容积满足消防灭火、排油(约 2h)的混合液产生量，确保事故状态对环境的影响降至最低。

为进一步控制、降低绝缘油外泄事故风险，建议加强施工管理和质量验评，严格落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。采取上述措施后，换流站绝缘油泄漏风险概率、风险水平较低，风险影响可有效控制。

(2)废旧蓄电池环境风险防范措施

换流站运行期间，废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，站内设置危废暂存间。正常的蓄电池置于独立蓄电池室内，蓄电池室内地面铺有防渗材料；当蓄电池无法使用后，将其放置于危废暂存间，废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。危废暂存间应依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，地面与裙脚采取表面防渗措施。在采取环境风险防范措施后，废旧蓄电池环境风险影响可控。

6.5.2.3 输电线路环境风险防范措施及风险分析

输电线路运行期无环境风险事项。

6.5.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，环评提出本项目投运后，建设单位应针对换流站建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以应对可能突发的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。

按照《突发环境事件应急管理办法》(部令第 34 号)落实项目建设和运行过程中的突发环境事件应急管理，开展突发环境事件风险评估，完善突发环境事件风险防控措施，排查治理环境安全隐患，制定突发环境事件应急预案并备案、演练，加强环境应急能力保障建设。在《国家电网有限公司突发环境事件应急预案(第 3 次修订-2021 年)》的指导下，根据本项目特点，形成本项目的突发环境事件应急预案，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4 号)，进行备案管理，并定期演练，落实突发环境事件应急能力保障建设。

6.5.3.1 应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各负其责。指挥中心要有相应的指挥系统(报警装置和电话控制系统)，各生产单元的报警信

号应进入指挥中心。

6.5.3.2 应急预案的建立

(1)应急预案的主要内容

应急救援预案的内容主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。应急预案主要编制内容及框架见表 6.5-1。

表 6.5-1 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：换流变、降压变、电抗器等含油电气设备 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级相应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对换流站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

(2)含油电气设备绝缘油泄漏应急预案

1)组织领导

领导机构：运行管理单位相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：领导机构分管人员、站长、站内值班组长，值班巡视人员。

2)事故应急

①发生一般绝缘油泄漏，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故。

②发生绝缘油泄漏事故时，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，并按换流站火灾应急预案、人员伤亡预案组织救援。

③检查绝缘油储存设施，确保泄漏的绝缘油储存在事故油坑、管道及事故油池中，不外泄，及时联系有资质单位对其进行回收。

④对事故现场进行勘察，对事故性质、参数与后果进行评估。

⑤对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除。

⑥应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复换流站运行。

6.6 对环境敏感目标的影响分析

6.6.1 重庆换流站及环境敏感目标预测结果

重庆换流站电磁环境敏感目标电磁环境影响采用类比分析的结果，声环境保护目标的声环境影响采用理论预测贡献值叠加背景值的预测结果，本项目重庆换流站电磁环境及声环境影响预测结果见表 6.6-1。

6.6.2 直流输电线路环境敏感目标预测结果

直流输电线路沿线电磁环境敏感目标的电磁影响根据理论预测结果所得，声环境保护目标的声环境预测根据模式预测值与现状监测值叠加所得，直流输电线路邻近民房时线路沿线各电磁环境敏感目标和声环境保护目标处的电磁环境和声环境预测结果见表 6.6-2。

6.6.3 交流迁改线路环境敏感目标预测结果

交流迁改线路沿线电磁环境敏感目标的电磁影响根据理论预测结果所得，声环境保护目标的声环境预测采用类比线路断面相应距离监测值与现状监测值叠加所得(750kV 交流输电线路噪声类比监测断面数据已进行了修正即扣除了背景值)，交流迁改线路邻近民房时线路沿线各电磁环境敏感目标和声环境保护目标处的电磁环境和声环境预测结果见表 6.6-3。

6.6.4 环境敏感目标影响结论

(1)合成电场强度预测结果

本环评中直流输电线路电磁环境敏感目标的合成电场强度预测值为最大值，而电磁环境敏感目标对应的 15kV/m 的标准值是 E_{80} 值。因此，预测结果是保守的。

本项目换流站周边和直流输电线路沿线各电磁环境敏感目标的合成电场强度预测结果满足最大值不超过 15kV/m 的标准限值要求。

(2)工频电场、工频磁场

本项目换流站及交流迁改线路附近电磁环境敏感目标处的工频电场强度预测结果小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的标准限值要求。

(3)噪声预测结果

重庆换流站站外部分声环境保护目标位于换流站两侧相对位置较高的山脊，与换流站场平高差为 23m-77m 不等，与换流站间缺少遮挡，采取声屏障等措施难以有效控制噪声对其的影响，导致噪声预测值超标，拟对预测超标的声环境保护目标实施环保

拆迁；其余声环境保护目标黄阳村五组、太和村八组、黄阳村二组的噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。输电线路沿线声环境保护目标除四个点位现状监测值超标外(具体见 4.4.8 节)，其余均满足相应标准要求。这四个点位由于受到流水声、交通噪声干扰，导致现状监测超标，而本项目直流输电线路对其噪声贡献值较低，项目建设前后这四个点位的夜间噪声增量最大仅为 0.6dB(A)，因此直流输电线路的噪声影响是可以接受的。

表 6.6-1 重庆换流站周边环境敏感目标预测结果

序号	环境敏感目标名称	与项目方位及最近距离	影响因子	最近居民点预测值												声环境质量标准/dB(A)		评价结果
				合成电场强度(kV/m)		工频电场强度(V/m)	工频电磁感应强度(μT)	噪声现状值/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)					
				E80	E95			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
重庆换流站																		
1	渝北区大湾镇黄阳村五组-1	W165m	N	/	/	/	/	35.6	34.6	43.0	43.7	43.6	8.1	9.0	60	50	达标	
2	渝北区大湾镇黄阳村五组-2	W180m	N	/	/	/	/	36.8	36.2	41.7	42.9	42.8	6.1	6.6	60	50	达标	
3	渝北区大湾镇太和村八组-1	S135m	N	/	/	/	/	43.5	41.5	43.6	46.6	45.7	3.1	4.2	60	50	达标	
4	渝北区大湾镇太和村八组-2	E60m	N	/	/	/	/	39.7	38.8	44.1	45.4	45.2	5.7	6.4	60	50	达标	
5	渝北区大湾镇太和村八组-3	E60m	N	/	/	/	/	43.4	41.8	40.5	45.2	44.2	1.8	2.4	60	50	达标	
6	渝北区大湾镇太和村八组-4	E50m	Es、E _B 、N	<15kV/m	<15kV/m	<4kV/m	<0.1mT	40.5	38.5	38.4	42.6	41.5	2.1	3.0	60	50	达标	
7	渝北区大湾镇太和村八组-5	NE70m	N	/	/	/	/	41.3	38.3	41.0	44.2	42.9	2.9	4.6	60	50	达标	
8	渝北区大湾镇黄阳村二组	NE140m	N	/	/	/	/	41.3	40.2	36.0	42.4	41.6	1.1	1.4	60	50	达标	
9	渝北区大湾镇黄阳村五组-3	W190m	N	/	/	/	/	43.4	41.7	51.0	51.7	51.5	8.3	9.8	60	50	超标，拟实施环保拆迁	
10	渝北区大湾镇黄阳村五组-4	W135m	N	/	/	/	/	37.2	36.7	53.9	54.0	54.0	16.8	17.3	60	50	超标，拟实施环保拆迁	
11	渝北区大湾镇黄阳村五组-5	W105m	N	/	/	/	/	39.2	37.8	52.9	53.1	53.0	13.9	15.2	60	50	超标，拟实施环保拆迁	
12	渝北区大湾镇太和村八组-6	S55m	N	/	/	/	/	39.8	38.4	53.2	53.4	53.3	13.6	14.9	60	50	超标，拟实施环保拆迁	
13	渝北区大湾镇太和村七组	E240m	N	/	/	/	/	36.5	35.7	51.2	51.3	51.3	14.8	15.6	60	50	超标，拟实施环保拆迁	
14	渝北区大湾镇太和村六组	E205m	N	/	/	/	/	38.6	36.8	50.0	50.3	50.2	11.7	13.4	60	50	超标，拟实施环保拆迁	

表 6.6-2 直流输电线路沿线环境敏感目标预测结果

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
甘肃省												
1	酒泉市瓜州县河东镇双泉村八组*	15	20.5	12.03	42.2	33.4	38.75	43.8	39.9	55	45	达标
2	酒泉市瓜州县河东镇双泉村七组*	40	20.5	3.46	40.6	32.3	35.79	41.8	37.4	55	45	达标
3	酒泉市瓜州县七墩回族东乡族乡锦华村一组*	20	20.5	9.75	36.6	29.2	38.11	40.4	38.6	55	45	达标
4	酒泉市玉门市六墩镇柳北村二组*	30	20.5	6.03	43.7	37.4	36.88	44.5	40.2	55	45	达标
5	酒泉市玉门市六墩镇柳北村一组*	15	20.5	12.03	44.6	38.1	38.75	45.6	41.4	55	45	达标
6	酒泉市玉门市花海镇大畅河农场九线十六井*	30	20.5	6.03	36.5	32.4	36.88	39.7	38.2	55	45	达标
7	酒泉市肃州区银达镇怀中村七组*	40	20.5	3.46	38.3	32.5	35.79	40.2	37.5	55	45	达标
8	酒泉市肃州区银达镇明沙窝村十组*	45	20.5	2.46	37.7	31.6	35.30	39.7	36.8	55	45	达标
9	酒泉市肃州区银达镇明沙窝村三组*	45	20.5	2.46	35.9	32.2	35.30	38.6	37.0	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
10	酒泉市肃州区三墩镇青山绿水家庭农场*	40	20.5	3.46	37.3	33.5	35.79	39.6	37.8	55	45	达标
11	张掖市甘州区三闸镇轰基牧业*	20	20.5	9.75	35.1	30.3	38.11	39.9	38.8	55	45	达标
12	张掖市甘州区三闸镇鸿山牧业*	45	20.5	2.46	37.7	31.6	35.30	39.7	36.8	55	45	达标
13	张掖市甘州区三闸镇宏泰牧业*	40	20.5	3.46	33.6	30.8	35.79	37.8	37.0	55	45	达标
14	张掖市甘州区三闸镇峻泰农牧*	45	20.5	2.46	37.4	31.4	35.30	39.5	36.8	55	45	达标
15	张掖市山丹县清泉镇长城新村垃圾处理站*	10	20.5	14.13	44.6	38.5	39.33	45.7	41.9	55	45	达标
16	金昌市永昌县东寨镇永昌县煤炭专营市场*	45	20.5	2.46	47.7	39.3	35.30	47.9	40.8	55	45	达标
17	金昌市永昌县东寨镇双桥村六社*	30	20.5	6.03	41.1	32.4	36.88	42.5	38.2	55	45	达标
18	金昌市永昌县东寨镇双桥村八社*	25	20.5	7.69	39.7	35.0	37.48	41.7	39.4	55	45	达标
19	金昌市永昌县六坝镇玉宝村三社*	20	20.5	9.75	43.0	37.1	38.11	44.2	40.6	55	45	达标
20	金昌市永昌县水源镇山峰蔬菜储存农民专业合作社*	45	20.5	2.46	43.6	34.2	35.30	44.2	37.8	55	45	达标
21	金昌市永昌县水源镇永宁村林场*	30	20.5	6.03	35.3	30.3	36.88	39.2	37.7	55	45	达标
22	金昌市永昌县水源镇北地村六社*	30	20.5	6.03	33.4	30.4	36.88	38.5	37.8	55	45	达标
23	金昌市永昌县朱王堡镇三沟村六社*	35	20.5	4.60	35.4	31.2	36.31	38.9	37.5	55	45	达标
24	金昌市永昌县朱王堡镇头沟村十一社*	45	20.5	2.46	45.4	38.7	35.30	45.8	40.3	55	45	达标
25	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村二社*	30	20.5	6.03	36.2	32.5	36.88	39.6	38.2	55	45	达标
26	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村四社*	45	20.5	2.46	38.8	30.6	35.30	40.4	36.6	55	45	达标
27	金昌市永昌县朱王堡镇梅北村六社*	40	20.5	3.46	45.0	38.1	35.79	45.5	40.1	55	45	达标
28	金昌市永昌县朱王堡镇陈仓村一社*	45	20.5	2.46	36.4	31.7	35.30	38.9	36.9	55	45	达标
29	武威市民勤县蔡旗镇月牙村四社*	30	20.5	6.03	36.6	29.1	36.88	39.8	37.5	55	45	达标
30	武威市凉州区九墩镇下窝村六组**	10	20.5	13.70	39.0	33.4	39.21	42.1	40.2	55	45	达标
31	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部富康村荣华农场*	35	20.5	4.60	37.4	31.0	36.31	39.9	37.4	55	45	达标
32	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部沿河村六组*	25	20.5	7.69	37.2	32.1	37.48	40.4	38.6	55	45	达标
33	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部沿河村二组*	10	20.5	14.13	36.8	31.3	39.33	41.3	40.0	55	45	达标
34	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部十墩村七组*	30	20.5	6.03	38.8	33.2	36.88	41.0	38.4	55	45	达标
35	武威市凉州区九墩滩生态建设指挥部十墩村二组*	35	20.5	4.60	41.5	34.6	36.31	42.6	38.5	55	45	达标
36	武威市凉州区长城镇十二墩村一组**	35	20.5	4.36	43.1	35.3	36.19	43.9	38.8	55	45	达标
37	武威市凉州区长城镇岸门村一组*	30	20.5	6.03	37.3	33.6	36.88	40.1	38.6	55	45	达标
38	武威市凉州区长城镇大湾村三组**	10	20.5	13.70	42.4	36.1	39.21	44.1	40.9	55	45	达标
39	武威市凉州区长城镇西湖村七组**	30	20.5	5.73	42.6	36.4	36.76	43.6	39.6	55	45	达标
40	武威市凉州区长城镇西湖村四组*	10	20.5	14.13	43.3	35.7	39.33	44.8	40.9	55	45	达标
41	武威市凉州区长城镇红水村九组**	25	20.5	7.35	38.1	32.9	37.36	40.8	38.7	55	45	达标
42	武威市凉州区长城镇红水村十一组*	45	20.5	2.46	37.9	33.8	35.30	39.8	37.6	55	45	达标
43	武威市古浪县永丰滩镇建设村五组**	45	20.5	2.32	40.0	34.4	35.19	41.2	37.8	55	45	达标
44	武威市古浪县永丰滩镇建设村四组**	45	20.5	2.32	42.2	35.5	35.19	43.0	38.4	55	45	达标
45	武威市古浪县永丰滩镇六墩村三组**	15	20.5	11.61	38.5	32.2	38.63	41.6	39.5	55	45	达标
46	武威市古浪县永丰滩镇新西村十二组**	30	20.5	5.73	40.8	34.7	36.76	42.2	38.9	55	45	达标
47	武威市古浪县永丰滩镇二墩村十组*	35	20.5	4.60	41.7	33.4	36.31	42.8	38.1	55	45	达标
48	武威市古浪县永丰滩镇二墩村四组**	25	20.5	7.35	40.3	34.8	37.36	42.1	39.3	55	45	达标
49	兰州市皋兰县黑石镇星湾村三社**	30	20.5	5.73	59.1	53.9	36.76	59.1	54.0	70	55	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
50	兰州市皋兰县黑石镇星湾村一社**	10	20.5	13.70	40.6	38.7	39.21	43.0	42.0	55	45	达标
51	兰州市皋兰县石洞镇丰水村三社**	20	20.5	9.36	37.8	35.0	38.00	40.9	39.8	55	45	达标
52	兰州市榆中县贡井镇套岔岷村柳井池社**	10	20.5	13.70	39.0	38.1	39.21	42.1	41.7	55	45	达标
53	兰州市榆中县贡井镇套岔岷村小柳社**	10	20.5	13.70	39.8	39.1	39.21	42.5	42.2	55	45	达标
54	兰州市榆中县中连川乡大湾村麻旦沟社**	25	20.5	7.35	36.9	36.6	37.36	40.1	40.0	55	45	达标
55	兰州市榆中县中连川乡撒拉沟村套黄沟社**	10	20.5	13.70	34.9	34.2	39.21	40.6	40.4	55	45	达标
56	定西市安定区鲁家沟镇御风村苗条沟社**	15	20.5	11.61	46.9	41.9	38.63	47.5	43.6	55	45	达标
57	定西市安定区鲁家沟镇山林村上庙湾社**	45	20.5	2.32	38.8	35.4	35.19	40.4	38.3	55	45	达标
58	定西市安定区鲁家沟镇将台村万崖河社**	45	20.5	2.32	34.1	32.8	35.19	37.7	37.2	55	45	达标
59	定西市安定区岷口镇学房村阳山社**	20	20.5	9.36	39.0	37.1	38.00	41.5	40.6	55	45	达标
60	定西市安定区岷口镇刘家川村刘家川社**	10	20.5	13.70	41.6	40.5	39.21	43.6	42.9	55	45	达标
61	定西市安定区岷口镇甘林村庙梁社**	35	20.5	4.36	34.7	30.7	36.19	38.5	37.3	55	45	达标
62	定西市安定区凤翔镇响河村牟家坪社**	35	20.5	4.36	41.9	38.7	36.19	42.9	40.6	55	45	达标
63	定西市安定区凤翔镇响河村梁家岔社**	25	20.5	7.35	41.0	38.2	37.36	42.6	40.8	55	45	达标
64	定西市安定区凤翔镇响河村马吉祥沟社**	10	20.5	13.70	40.0	38.0	39.21	42.6	41.7	55	45	达标
65	定西市安定区青岚山乡花岔村田家河社**	30	20.5	5.73	40.4	40.1	36.76	42.0	41.8	55	45	达标
66	定西市安定区青岚山乡花岔村中川社**	35	20.5	4.36	56.3	53.8	36.19	56.3	53.9	70	55	达标
67	定西市安定区青岚山乡花岔村南坡社**	40	20.5	3.26	33.0	32.1	35.67	37.5	37.3	55	45	达标
68	定西市安定区青岚山乡郭川村崔家山社**	30	20.5	5.73	32.0	31.9	36.76	38.0	38.0	55	45	达标
69	定西市安定区青岚山乡大坪村贾河湾社**	15	20.5	11.61	38.9	36.1	38.63	41.8	40.6	70	55	达标
70	定西市安定区青岚山乡大坪村徒沟湾社**	40	20.5	3.26	37.6	36.5	35.67	39.8	39.1	55	45	达标
71	定西市安定区青岚山乡大坪村东西坡社**	45	20.5	2.32	32.1	30.0	35.19	36.9	36.3	55	45	达标
72	定西市安定区李家堡镇南湾村李家坪社**	10	20.5	13.70	43.1	40.7	39.21	44.6	43.0	55	45	达标
73	定西市安定区李家堡镇鹿马岔村张家庄社**	25	20.5	7.35	37.4	35.8	37.36	40.4	39.7	55	45	达标
74	定西市安定区李家堡镇麻子川村麻子川社**	地面 三层平台	10	8.39	40.8	38.4	37.48	42.5	41.0	60	50	达标
				14.60			39.03	43.0	41.7			
75	定西市安定区李家堡镇麻子川村中庄社**	35	20.5	4.36	39.0	36.6	36.19	40.8	39.4	70	60	达标
76	定西市安定区李家堡镇泉子村下中川社**	10	20.5	13.70	33.6	33.6	39.21	40.3	40.3	55	45	达标
77	定西市安定区李家堡镇泉子村新庄湾社**	45	20.5	2.32	31.8	30.8	35.19	36.8	36.5	55	45	达标
78	定西市安定区李家堡镇泉子村刘家曲社**	40	20.5	3.26	42.1	40.9	35.67	43.0	42.0	55	45	达标
79	定西市陇西县宏伟乡后岔村姚家门社**	25	20.5	7.35	34.8	33.6	37.36	39.3	38.9	55	45	达标
80	定西市陇西县宏伟乡齐家渠村田庄社**	20	20.5	9.36	38.1	36.0	38.00	41.1	40.1	55	45	达标
81	定西市陇西县宏伟乡齐心小学**	45	20.5	2.32	43.7	41.2	35.19	44.3	42.2	55	45	达标
82	定西市陇西县宏伟乡齐家渠村刘家湾社**	35	20.5	4.36	40.7	38.5	36.19	42.0	40.5	55	45	达标
83	定西市陇西县权家湾镇郑家川村岷背后社**	45	20.5	2.32	42.3	40.5	35.19	43.1	41.6	55	45	达标
84	定西市陇西县权家湾镇田家湾村深沟社**	20	20.5	9.36	41.6	40.8	38.00	43.2	42.6	55	45	达标
85	定西市陇西县权家湾镇陈顺村阎家湾社**	35	20.5	4.36	45.5	42.3	36.19	46.0	43.3	55	45	达标
86	定西市通渭县什川镇崖边村庙湾社**	15	20.5	11.61	44.5	41.7	38.63	45.5	43.4	55	45	达标
87	定西市通渭县什川镇地八村地八社**	30	20.5	5.73	35.4	33.6	36.76	39.1	38.5	55	45	达标
88	定西市通渭县榜罗镇双峰村东社**	30	20.5	5.73	39.5	38.2	36.76	41.4	40.5	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
89	定西市通渭县榜罗镇孟川村新庄社**	25	20.5	7.35	37.7	33.8	37.36	40.5	38.9	55	45	达标
90	定西市通渭县榜罗镇岔口村岔口社**	15	20.5	11.61	42.2	40.7	38.63	43.8	42.8	55	45	达标
91	定西市通渭县榜罗镇马鞍山山门**	40	20.5	3.26	36.5	33.2	35.67	39.1	37.6	55	45	达标
92	定西市通渭县榜罗镇岔口村吓三社**	20	20.5	9.36	38.2	37.8	38.00	41.1	40.9	55	45	达标
93	定西市通渭县榜罗镇先锋村刘峡社**	35	20.5	4.36	42.7	40.9	36.19	43.6	42.2	55	45	达标
94	定西市通渭县榜罗镇先锋村李湾社**	35	20.5	4.36	39.1	36.5	36.19	40.9	39.4	55	45	达标
95	定西市通渭县榜罗镇先锋村野湾社**	25	20.5	7.35	36.1	35.8	37.36	39.8	39.7	55	45	达标
96	天水市甘谷县礼辛镇上窑村九家山组**	45	20.5	2.32	44.1	40.7	35.19	44.6	41.8	55	45	达标
97	天水市甘谷县礼辛镇上窑村鹏腾田园养殖专业合作社**	45	20.5	2.32	45.4	42.8	35.19	45.8	43.5	55	45	达标
98	天水市武山县咀头乡李尧村佰祥种养殖合作社**	10	20.5	13.70	39.6	37.1	39.21	42.4	41.3	55	45	达标
99	天水市武山县咀头乡李尧村王家湾组**	45	20.5	2.32	36.4	33.6	35.19	38.8	37.5	55	45	达标
100	天水市武山县咀头乡多家村何家窑组**	35	20.5	4.36	38.8	31.1	36.19	40.7	37.4	55	45	达标
101	天水市武山县咀头乡王山村王家山组**	35	20.5	4.36	32.3	32.3	36.19	37.7	37.7	55	45	达标
102	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾村地儿湾组**	35	20.5	4.36	38.3	30.6	36.19	40.4	37.2	55	45	达标
103	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾学校**	20	20.5	9.36	39.2	37.3	38.00	41.7	40.7	55	45	达标
104	天水市甘谷县谢家湾乡地儿湾村尉家湾组**	30	20.5	5.73	41.2	40.7	36.76	42.5	42.2	55	45	达标
105	天水市甘谷县谢家湾乡马家窑村上庄组**	45	20.5	2.32	33.9	33.2	35.19	37.6	37.3	55	45	达标
106	天水市甘谷县谢家湾乡赵窑村十字道组**	35	20.5	4.36	36.6	36.0	36.19	39.4	39.1	55	45	达标
107	天水市甘谷县谢家湾乡鲜家坪村爱明养殖场**	40	20.5	3.26	39.5	33.2	35.67	41.0	37.6	55	45	达标
108	天水市甘谷县谢家湾乡鲜家坪村扁山组**	30	20.5	5.73	41.5	37.6	36.76	42.8	40.2	55	45	达标
109	天水市甘谷县磐安镇严家庄村三组**	15	20.5	11.61	40.4	32.7	38.63	42.6	39.6	55	45	达标
110	天水市甘谷县磐安镇李家窑村程家磨四组**	35	20.5	4.36	43.2	35.4	36.19	44.0	38.8	55	45	达标
111	天水市甘谷县武家河镇元高山村刘家湾组**	45	20.5	2.32	31.4	30.7	35.19	36.7	36.5	55	45	达标
112	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村白杨树组**	15	20.5	11.61	38.1	36.9	38.63	41.4	40.9	55	45	达标
113	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村任家窑组**	10	22.5	12.01	32.9	30.7	38.72	39.7	39.4	55	45	达标
				14.60			39.33	40.2	39.9			
114	天水市甘谷县武家河镇黑吓沟村村委会**	30	20.5	5.73	33.4	32.3	36.76	38.4	38.1	55	45	达标
115	天水市甘谷县古坡镇深峁子村平路儿组**	40	20.5	3.26	32.3	31.9	35.67	37.3	37.2	55	45	达标
116	天水市甘谷县古坡镇深峁子村常坪组**	25	20.5	7.35	36.9	29.8	37.36	40.1	38.1	55	45	达标
117	天水市甘谷县古坡镇深峁子村六组***	20	22.5	10.53	42.9	40.7	36.91	43.9	42.2	55	45	达标
118	天水市甘谷县古坡镇杨家坪村坡头组**	25	20.5	7.35	43.8	41.2	37.36	44.7	42.7	55	45	达标
119	天水市秦州区关子镇岸峪村四组***	10	22.5	14.54	39.3	36.6	37.98	41.7	40.4	55	45	达标
120	天水市秦州区关子镇藉源村廖家沟门组***	40	22.5	3.78	44.2	41.1	34.73	44.7	42.0	55	45	达标
121	天水市秦州区藉口镇上寨村八组**	20	20.5	9.36	43.7	40.2	38.00	44.7	42.2	55	45	达标
122	天水市秦州区藉口镇上寨村上庄组**	40	20.5	3.26	44.7	41.8	35.67	45.2	42.7	55	45	达标
123	天水市秦州区藉口镇上磨村上磨组**	45	20.5	2.32	44.2	43.1	35.19	44.7	43.8	55	45	达标
124	天水市秦州区杨家寺镇金玉祥种养殖农民专业合作社**	10	20.5	13.70	37.6	34.3	39.21	41.5	40.4	55	45	达标
125	天水市秦州区杨家寺镇三湾村果丰叶茂家庭种植农场**	45	20.5	2.32	37.8	36.7	35.19	39.7	39.0	55	45	达标
126	天水市秦州区杨家寺镇石马村石图组**	25	20.5	7.35	37.1	36.1	37.36	40.2	39.8	55	45	达标
127	陇南市礼县红河镇菜籽村三组**	15	20.5	11.61	37.2	36.9	38.63	41.0	40.9	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
128	陇南市礼县红河镇白莲村杨山组**	25	20.5	7.35	36.5	33.1	37.36	40.0	38.7	55	45	达标
129	陇南市礼县红河镇白莲村大山组**	25	20.5	7.35	39.4	38.4	37.36	41.5	40.9	55	45	达标
130	陇南市礼县永坪镇福利达养殖种植农民专业合作社**	35	20.5	4.36	39.9	32.4	36.19	41.4	37.7	55	45	达标
131	陇南市礼县祁山镇东润森种植养殖合作社**	35	20.5	4.36	40.7	31.9	36.19	42.0	37.6	55	45	达标
132	陇南市礼县祁山镇曾家村一组**	25	20.5	7.35	34.1	29.2	37.36	39.0	38.0	55	45	达标
133	陇南市礼县祁山镇曾家村二组**	45	20.5	2.32	42.2	33.6	35.19	43.0	37.5	55	45	达标
134	陇南市礼县祁山镇新坪村三组**	30	20.5	5.73	41.8	34.4	36.76	43.0	38.7	55	45	达标
135	陇南市礼县祁山镇严洼村四组**	10	20.5	13.70	42.6	33.1	39.21	44.2	40.2	55	45	达标
136	陇南市礼县永兴镇严尧村永兴乡组**	45	20.5	2.32	37.5	31.4	35.19	39.5	36.7	55	45	达标
137	陇南市西和县永兴镇捷地村养殖场**	35	20.5	4.36	42.1	41.0	36.19	43.1	42.2	55	45	达标
138	陇南市西和县长道镇金盆种养殖农民专业合作社**	30	20.5	5.73	43.7	40.5	36.76	44.5	42.0	55	45	达标
139	陇南市西和县长道镇光明村三社**	25	20.5	7.35	39.8	37.6	37.36	41.8	40.5	55	45	达标
140	陇南市西和县长道镇光明村一社**	25	20.5	7.35	38.5	37.7	37.36	41.0	40.5	55	45	达标
				7.92			37.65	41.1	40.7			
141	陇南市西和县石堡镇张李村李山组**	25	20.5	7.35	34.8	31.9	37.36	39.3	38.4	55	45	达标
142	陇南市西和县稍峪镇郭河村二社**	25	20.5	7.35	35.7	32.5	37.36	39.6	38.6	55	45	达标
143	陇南市西和县稍峪镇塔山腾达种养殖农民专业合作社**	25	20.5	7.35	38.3	31.2	37.36	40.9	38.3	55	45	达标
144	陇南市西和县稍峪镇郭河村三社**	10	20.5	13.70	37.4	32.6	39.21	41.4	40.1	55	45	达标
145	陇南市西和县兴隆镇叶河村叶河社**	45	20.5	2.32	59.5	48.8	35.19	59.5	49.0	70	55	达标
146	陇南市西和县兴隆镇黑鹰村一社**	30	20.5	5.73	38.5	30.5	36.76	40.7	37.7	55	45	达标
147	陇南市西和县卢河镇草川村核桃树湾组**	20	20.5	9.36	36.6	29.4	38.00	40.4	38.6	55	45	达标
148	陇南市西和县卢河镇山岔村三组**	40	20.5	3.26	37.5	30.3	35.67	39.7	36.8	55	45	达标
149	陇南市西和县卢河镇董河村二社养殖场***	40	22.5	3.78	42.3	38.4	34.73	43.0	40.0	55	45	达标
150	陇南市西和县石龙种养殖专业合作社***	45	22.5	2.55	39.1	37.4	34.27	40.3	39.1	55	45	达标
151	陇南市西和县卢河镇草关村草关儿组***	20	22.5	10.53	38.1	33.6	36.91	40.6	38.6	55	45	达标
152	陇南市西和县六巷乡上巷村恒安护林站***	30	22.5	6.70	40.6	38.4	35.77	41.8	40.3	55	45	达标
153	陇南市西和县石峡镇石峡村焦山社**	25	20.5	7.35	43.8	36.7	37.36	44.7	40.1	55	45	达标
154	陇南市西和县石峡镇库根村斜坡组**	30	20.5	5.73	40.0	38.9	36.76	41.7	41.0	55	45	达标
155	陇南市西和县石峡镇库根村鞍子坪组**	35	20.5	4.36	44.7	35.2	36.19	45.3	38.7	70	55	达标
156	陇南市西和县西高山镇何山村赵湾社**	45	20.5	2.32	41.0	39.7	35.19	42.0	41.0	55	45	达标
157	陇南市西和县拼搏种养殖农民专业合作社**	20	20.5	9.36	35.9	30.4	38.00	40.1	38.7	55	45	达标
158	陇南市西和县西高山镇秦山村张尧社**	30	20.5	5.73	42.8	34.3	36.76	43.8	38.7	55	45	达标
159	陇南市西和县西高山镇秦山村看护房**	10	20.5	13.70	40.6	38.3	39.21	43.0	41.8	55	45	达标
160	陇南市西和县西高山镇志东种养殖农民专业合作社**	30	20.5	5.73	37.9	37.1	36.76	40.4	39.9	55	45	达标
161	陇南市西和县西高山镇张窑组旺龙养殖农民专业合作社**	35	20.5	4.36	42.0	40.0	36.19	43.0	41.5	55	45	达标
162	陇南市成县苏元镇庙坪村大湾组**	30	20.5	5.73	42.7	40.5	36.76	43.7	42.0	55	45	达标
163	陇南市成县苏元镇庙坪村小湾组**	35	20.5	4.36	43.0	41.2	36.19	43.8	42.4	55	45	达标
164	陇南市成县苏元镇大安山村赵尧组**	20	20.5	9.36	40.6	40.0	38.00	42.5	42.1	55	45	达标
165	陇南市成县苏元镇张湾村刘那组**	10	20.5	13.70	41.8	38.2	39.21	43.7	41.7	55	45	达标
166	陇南市成县索池镇栾山村刘山组**	10	20.5	13.70	35.8	29.7	39.21	40.8	39.7	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
167	陇南市成县索池镇索池村大湾上社**	15	20.5	11.61	42.3	35.3	38.63	43.9	40.3	55	45	达标
168	陇南市成县索池镇索池村上坝组**	25	20.5	7.35	57.4	48.6	37.36	57.4	48.9	70	55	达标
169	陇南市成县索池镇索池村许坪组**	10	20.5	13.70	40.9	34.1	39.21	43.1	40.4	55	45	达标
170	陇南市成县索池镇李家山村范庄组**	25	20.5	7.35	42.7	34.4	37.36	43.8	39.1	55	45	达标
171	陇南市成县索池镇花泉村黑上社***	45	22.5	2.55	39.8	32.5	34.27	40.9	36.5	55	45	达标
172	陇南市成县黄陈镇苇子沟村大庄组**	10	20.5	13.70	43.1	33.1	39.21	44.6	40.2	55	45	达标
173	陇南市成县黄陈镇中湾村铁江树一组**	30	20.5	5.73	42.4	32.7	36.76	43.4	38.2	55	45	达标
174	陇南市成县黄陈镇张贤养殖农民专业合作社**	45	20.5	2.32	44.6	36.1	35.19	45.1	38.7	55	45	达标
175	陇南市成县黄陈镇孟坪村陈上组**	25	20.5	7.35	42.2	33.8	37.36	43.4	38.9	55	45	达标
176	陇南市成县黄陈镇黄陈村陈家湾组**	20	20.5	9.36	40.2	33.6	38.00	42.2	39.3	55	45	达标
177	陇南市成县黄陈镇郑家山村芦子湾组**	45	20.5	2.32	41.4	34.8	35.19	42.3	38.0	55	45	达标
178	陇南市成县谭河乡谭河村韦坝组**	40	20.5	3.26	47.9	46.2	35.67	48.2	46.6	55	45	夜间超标
179	陇南市康县迷坝乡孟家坝村孟家坝社**	40	20.5	3.26	39.5	31.9	35.67	41.0	37.2	55	45	达标
180	陇南市康县迷坝乡孟家坝村胡家沟组**	40	20.5	3.26	41.2	34.3	35.67	42.3	38.0	55	45	达标
181	陇南市康县云台镇关场村李沟社**	25	20.5	7.35	40.3	33.4	37.36	42.1	38.8	55	45	达标
182	陇南市康县云台镇关场村安房社**	15	20.5	11.61	40.9	32.9	38.63	42.9	39.7	55	45	达标
183	陇南市康县大南峪镇焦家沟村强湾社**	30	20.5	5.73	41.6	32.1	36.76	42.8	38.0	55	45	达标
184	陇南市康县大南峪镇焦家沟村刘沟社**	45	20.5	2.32	40.7	33.7	35.19	41.8	37.5	55	45	达标
185	陇南市康县大南峪镇潘家山村潘山社**	10	20.5	13.70	41.1	35.1	39.21	43.3	40.6	55	45	达标
186	陇南市康县大南峪镇潘家山村潘河坝社**	45	20.5	2.32	40.7	32.7	35.19	41.8	37.1	55	45	达标
187	陇南市康县大南峪镇郑湾村寺沟社**	10	20.5	13.70	45.4	34.5	39.21	46.3	40.5	55	45	达标
188	陇南市康县大南峪镇郑湾村杜家沟组**	15	20.5	11.61	37.4	33.0	38.63	41.1	39.7	55	45	达标
189	陇南市康县两河镇瓦场村鹰咀石组**	10	20.5	13.70	36.2	31.1	39.21	41.0	39.8	55	45	达标
190	陇南市康县两河镇坝坝村石家山社**	35	20.5	4.36	35.7	32.9	36.19	39.0	37.9	55	45	达标
191	陇南市康县两河镇刘山村应山社**	45	20.5	2.32	35.4	32.2	35.19	38.3	37.0	55	45	达标
192	陇南市康县两河镇中坝村李家院社**	10	20.5	13.70	38.6	34.3	39.21	41.9	40.4	55	45	达标
陕西省												
1	汉中市略阳县郭镇寺沟村蒋家沟社**	40	20.5	3.26	42.6	31.7	35.67	43.4	37.1	55	45	达标
2	汉中市略阳县郭镇杨家岭村二房沟组**	20	20.5	9.36	38.8	33.4	38.00	41.4	39.3	55	45	达标
3	汉中市略阳县郭镇杨家岭村老庄社**	25	20.5	7.35	38.2	33.8	37.36	40.8	38.9	55	45	达标
4	汉中市略阳县郭镇杨家岭村胡家湾社**	10	20.5	13.70	40.0	35.4	39.21	42.6	40.7	55	45	达标
5	汉中市略阳县乐素河镇瓦房村武家营组**	10	20.5	13.70	34.8	30.5	39.21	40.6	39.8	55	45	达标
6	汉中市略阳县乐素河镇大柴坝村朱家湾社**	30	20.5	5.73	38.3	31.4	36.76	40.6	37.9	55	45	达标
7	汉中市宁强县太阳岭镇庙沟村新地山组**	10	19.5	14.60	35.1	30.3	39.47	40.8	40.0	55	45	达标
8	汉中市宁强县太阳岭镇杨家坝村五组**	15	18.5	12.74	34.4	29.4	39.07	40.3	39.5	55	45	达标
9	汉中市宁强县太阳岭镇杨家坝村二组**	10	19.5	14.60	35.9	30.6	39.47	41.1	40.0	55	45	达标
10	汉中市宁强县太阳岭镇苍社沟村一组**	10	19.5	14.60	37.5	32.2	39.47	41.6	40.2	55	45	达标
11	汉中市宁强县太阳岭镇火峰垭村二组**	10	19.5	14.60	34.8	29.7	39.47	40.7	39.9	55	45	达标
12	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村九组**	20	18.5	10.03	54.2	53.9	38.36	54.3	54.0	55	45	夜间超标
13	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村八组**	15	18.5	12.74	31.3	27.4	39.07	39.7	39.4	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果	
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
14	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村七组**	10	19.5	14.60	34.6	29.4	39.47	40.7	39.9	55	45	达标	
15	汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村五组**	45	18.5	2.35	36.2	31.0	35.38	38.8	36.7	55	45	达标	
16	汉中市宁强县阳平关镇伍家坝村二组**	20	18.5	10.03	34.5	28.8	38.36	39.9	38.8	55	45	达标	
17	汉中市宁强县阳平关镇伍家坝村四组**	10	19.5	14.60	37.3	30.5	39.47	41.5	40.0	55	45	达标	
18	汉中市宁强县阳平关镇清河村九组**	25	18.5	7.73	37.4	31.9	37.67	40.5	38.7	55	45	达标	
19	汉中市宁强县阳平关镇清河村四组**	10	19.5	14.60	37.7	29.1	39.47	41.7	39.9	55	45	达标	
20	汉中市宁强县阳平关镇清河村六组**	25	18.5	7.73	36.6	28.6	37.67	40.2	38.2	55	45	达标	
21	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村三组**	25	18.5	7.73	36.4	32.8	37.67	40.1	38.9	55	45	达标	
22	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村四组**	30	18.5	5.94	38.6	31.3	37.02	40.9	38.1	55	45	达标	
23	汉中市宁强县阳平关镇赖马沟村六组**	20	18.5	10.03	38.9	30.1	38.36	41.6	39.0	55	45	达标	
24	汉中市宁强县阳平关镇擂鼓台村七组**	35	18.5	4.46	34.4	29.3	36.43	38.5	37.2	55	45	达标	
25	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村五组**	地面	20	18.5	10.03	36.1	30.7	38.36	40.4	39.0	55	45	达标
		二层平台			12.25			39.07	40.8	39.7			
26	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村二组**	15	18.5	12.74	38.7	34.7	39.07	41.9	40.4	55	45	达标	
27	汉中市宁强县阳平关镇酒房坝村六组**	20	18.5	10.03	35.9	30.6	38.36	40.3	39.0	55	45	达标	
28	汉中市宁强县阳平关镇小寨子村十一组**	30	18.5	5.94	38.4	33.1	37.02	40.8	38.5	55	45	达标	
29	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村三组**	40	18.5	3.32	37.8	33.5	35.88	40.0	37.9	55	45	达标	
30	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村西沟组**	10	19.5	14.60	36.7	32.8	39.47	41.3	40.3	55	45	达标	
31	汉中市宁强县阳平关镇曹家坝村东沟组**	10	19.5	14.60	36.2	29.4	39.47	41.1	39.9	55	45	达标	
32	汉中市宁强县汉源街道陈某某家娃娃鱼养殖场**	10	19.5	14.60	48.5	47.6	39.47	49.0	48.2	55	45	夜间超标	
33	汉中市宁强县汉源街道七盘关村二组**	30	18.5	5.94	67.3	62.1	37.02	67.3	62.1	70	55	夜间超标	
34	汉中市宁强县汉源街道七盘关村一组**	30	18.5	5.94	44.7	41.2	37.02	45.4	42.6	55	45	达标	
四川省													
1	广元市朝天区两河口镇农华村三组***	10	22.5	14.54	38.9	36.2	37.98	41.5	40.2	55	45	达标	
2	广元市朝天区两河口镇农华村二组**	45	18.5	2.35	40.4	35.7	35.38	41.6	38.6	55	45	达标	
3	广元市朝天区两河口镇农华村一组**	20	18.5	10.03	40.5	38.7	38.36	42.6	41.5	55	45	达标	
4	广元市朝天区两河口镇黄柏村一组***	15	19.5	14.39	42.1	39.0	37.47	43.4	41.3	55	45	达标	
5	广元市朝天区两河口镇黄柏村六组***	45	19.5	2.63	40.8	37.3	34.27	41.7	39.1	55	45	达标	
6	广元市朝天区两河口镇黄家村一组***	20	19.5	11.58	38.5	35.7	36.91	40.8	39.4	55	45	达标	
7	广元市朝天区李家镇青林村一组***	25	19.5	9.14	38.3	35.8	36.33	40.4	39.1	55	45	达标	
8	广元市朝天区李家镇青林村二组***	15	19.5	14.39	39.0	33.4	37.47	41.3	38.9	55	45	达标	
9	广元市朝天区李家镇青林村五组***	10	22.5	14.54	38.0	36.0	37.98	41.0	40.1	55	45	达标	
10	广元市朝天区李家镇永乐村一组***	15	19.5	14.39	39.7	37.4	37.47	41.7	40.4	55	45	达标	
11	广元市朝天区李家镇新建村三组***	15	19.5	14.39	40.8	35.0	37.47	42.5	39.4	55	45	达标	
12	广元市朝天区李家镇永乐村三组***	15	19.5	14.39	39.0	35.7	37.47	41.3	39.7	55	45	达标	
13	广元市朝天区李家镇民主村三组***	40	19.5	3.92	39.9	36.4	34.73	41.1	38.7	55	45	达标	
14	广元市朝天区李家镇民主村二组***	10	22.5	14.54	44.5	39.5	37.98	45.4	41.8	55	45	达标	
15	广元市朝天区李家镇卫星村三组***	20	19.5	11.58	41.0	37.5	36.91	42.4	40.2	55	45	达标	
16	广元市旺苍县天星镇新农村七组***	10	22.5	14.54	37.6	35.8	37.98	40.8	40.0	55	45	达标	
17	广元市旺苍县天星镇新农村六组***	45	19.5	2.63	40.8	37.8	34.27	41.7	39.4	55	45	达标	

序号	环境敏感目标名称		最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
						昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
18	广元市旺苍县天星镇光辉村四组***		10	22.5	14.54	36.7	33.6	37.98	40.4	39.3	55	45	达标
19	广元市旺苍县天星镇光辉村一组**		10	19.5	14.60	42.8	37.5	39.47	44.5	41.6	55	45	达标
20	广元市旺苍县天星镇红光村七组**		30	18.5	5.94	37.6	34.8	37.02	40.3	39.1	55	45	达标
21	广元市旺苍县天星镇红光村一组**		20	18.5	10.03	37.5	33.1	38.36	41.0	39.5	55	45	达标
22	广元市旺苍县国华镇牌坊村十组***		45	19.5	2.63	41.5	38.7	34.27	42.3	40.0	55	45	达标
23	广元市旺苍县双汇镇莲花村二组**		15	18.5	12.74	37.6	33.1	39.07	41.4	40.0	55	45	达标
24	广元市旺苍县双汇镇汶水村二组**		30	18.5	5.94	40.0	36.1	37.02	41.8	39.6	55	45	达标
25	广元市旺苍县双汇镇永庆村四组**		35	18.5	4.46	41.9	38.1	36.43	43.0	40.4	55	45	达标
26	广元市旺苍县高阳镇虎垭村九组**		10	19.5	14.60	38.1	35.0	39.47	41.8	40.8	55	45	达标
27	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村六组**		40	18.5	3.32	41.4	40.0	35.88	42.5	41.4	55	45	达标
28	广元市旺苍县高阳镇鹿渡村五组**		15	18.5	12.74	40.0	36.3	39.07	42.6	40.9	55	45	达标
29	广元市旺苍县高阳镇向阳村五组**		20	18.5	10.03	41.9	39.2	38.36	43.5	41.8	55	45	达标
30	广元市旺苍县高阳镇向阳村六组**		15	18.5	12.74	40.4	35.1	39.07	42.8	40.5	55	45	达标
31	广元市旺苍县东河镇福临村七组**		20	18.5	10.03	38.1	34.8	38.36	41.2	39.9	55	45	达标
32	广元市旺苍县东河镇福临村六组**		15	18.5	12.74	38.5	36.9	39.07	41.8	41.1	55	45	达标
33	广元市旺苍县黄洋镇太阳村八组**		15	18.5	12.74	36.5	33.0	39.07	41.0	40.0	55	45	达标
34	广元市旺苍县黄洋镇太阳村七组**	地面	20	18.5	10.03	37.5	35.4	38.36	41.0	40.1	55	45	达标
		二层平台			12.25			39.07	41.4	40.6			
35	广元市旺苍县黄洋镇太阳村四组**	地面	15	21.5	11.10	41.6	37.3	38.42	43.3	40.9	55	45	达标
		二层平台			14.68			39.41	43.7	41.5			
36	广元市旺苍县东河镇狮子村五组**		10	19.5	14.60	40.5	37.5	39.47	43.0	41.6	55	45	达标
37	广元市旺苍县黄洋镇金华村二组**		10	19.5	14.60	40.4	35.1	39.47	43.0	40.8	55	45	达标
38	广元市旺苍县黄洋镇金华村一组**		30	18.5	5.94	41.5	34.4	37.02	42.8	38.9	55	45	达标
39	广元市旺苍县龙凤镇天井村十二组**		45	19.5	2.63	38.7	34.2	35.38	40.4	37.8	55	45	达标
40	广元市旺苍县龙凤镇天井村十一组**		45	19.5	2.63	38.6	34.8	35.38	40.3	38.1	55	45	达标
41	广元市旺苍县龙凤镇人民村五组**		10	19.5	14.60	39.6	35.5	39.47	42.5	40.9	55	45	达标
42	广元市旺苍县龙凤镇人民村村委会**		45	18.5	2.35	39.3	35.8	35.38	40.8	38.6	55	45	达标
43	广元市旺苍县龙凤镇人民村三组**		45	18.5	2.35	38.0	34.8	35.38	39.9	38.1	55	45	达标
44	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村二组**		15	18.5	12.74	36.7	34.2	39.07	41.1	40.3	55	45	达标
45	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村三组**		15	18.5	12.74	38.8	35.2	39.07	41.9	40.6	55	45	达标
46	广元市苍溪县黄猫垭镇三溪口村四组**		45	18.5	2.35	40.1	35.9	35.38	41.4	38.7	55	45	达标
47	广元市苍溪县黄猫垭镇大远村三组**		10	19.5	14.60	37.8	34.4	39.47	41.7	40.6	55	45	达标
48	广元市苍溪县黄猫垭镇回龙村九组**		10	19.5	14.60	43.4	39.8	39.47	44.9	42.6	55	45	达标
49	广元市苍溪县黄猫垭镇南军村四组**		30	18.5	5.94	37.2	33.6	37.02	40.1	38.6	55	45	达标
50	广元市苍溪县黄猫垭镇呈元村四组**		25	18.5	7.73	40.8	38.5	37.67	42.5	41.1	55	45	达标
51	广元市苍溪县高坡镇竹梨村二组**		15	18.5	12.74	41.0	37.4	39.07	43.2	41.3	55	45	达标
52	广元市苍溪县高坡镇竹梨村一组**		10	19.5	14.60	41.5	36.2	39.47	43.6	41.1	55	45	达标
53	广元市苍溪县高坡镇竹梨村七组**		30	18.5	5.94	39.8	36.4	37.02	41.6	39.7	55	45	达标
54	广元市苍溪县高坡镇竹梨村八组**		45	18.5	2.35	36.9	34.8	35.38	39.2	38.1	55	45	达标
55	广元市苍溪县白山乡宝寨村一组**		10	19.5	14.60	38.6	35.9	39.47	42.1	41.1	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
56	广元市苍溪县白山乡宝寨村二组**	30	18.5	5.94	41.0	37.1	37.02	42.5	40.1	55	45	达标
57	广元市苍溪县白山乡宝寨村三组**	45	18.5	2.35	38.0	34.2	35.38	39.9	37.8	55	45	达标
58	广元市苍溪县白山乡宝寨村四组**	25	18.5	7.73	38.5	35.5	37.67	41.1	39.7	55	45	达标
59	广元市苍溪县白山乡红庙村一组**	15	18.5	12.74	37.1	34.9	39.07	41.2	40.5	55	45	达标
60	广元市苍溪县彭店乡来龙村一组**	10	19.5	14.60	40.9	36.4	39.47	43.3	41.2	55	45	达标
61	广元市苍溪县彭店乡来龙村二组**	30	18.5	5.94	38.7	34.1	37.02	41.0	38.8	55	45	达标
62	广元市苍溪县彭店乡来龙村三组**	10	19.5	14.60	39.7	35.6	39.47	42.6	41.0	55	45	达标
63	广元市苍溪县彭店乡来龙村四组**	15	18.5	12.74	40.7	37.5	39.07	43.0	41.4	55	45	达标
64	广元市苍溪县彭店乡长星村一组**	30	18.5	5.94	37.5	34.2	37.02	40.3	38.8	55	45	达标
65	广元市苍溪县彭店乡祥和社区七组**	10	19.5	14.60	38.7	37.0	39.47	42.1	41.4	55	45	达标
66	广元市苍溪县彭店乡祥和社区八组**	10	19.5	14.60	39.8	37.9	39.47	42.6	41.8	55	45	达标
67	广元市苍溪县彭店乡小梁村一组**	10	19.5	14.60	38.2	36.0	39.47	41.9	41.1	55	45	达标
68	广元市苍溪县龙山镇大牟村六组**	35	18.5	4.46	38.8	35.3	36.43	40.8	38.9	55	45	达标
69	广元市苍溪县龙山镇五星村六组**	30	18.5	5.94	39.8	34.2	37.02	41.6	38.8	55	45	达标
70	广元市苍溪县龙山镇大牟村三组**	10	19.5	14.60	39.2	37.6	39.47	42.3	41.6	55	45	达标
71	广元市苍溪县龙山镇大牟村四组**	20	18.5	10.03	40.3	35.8	38.36	42.4	40.3	55	45	达标
72	广元市苍溪县龙山镇董永村五组**	10	22.5	12.01	37.2	34.4	38.72	41.0	40.1	55	45	达标
				14.60			39.33	41.4	40.5			
73	广元市苍溪县龙山镇龙宝村四组**	10	19.5	14.60	39.7	34.7	39.47	42.6	40.7	55	45	达标
74	广元市苍溪县龙山镇文柏村六组**	10	22.5	12.01	37.6	35.1	38.72	41.2	40.3	55	45	达标
				14.60			39.33	41.6	40.7			
75	广元市苍溪县龙山镇文柏村八组**	25	18.5	7.73	38.9	35.9	37.67	41.3	39.9	55	45	达标
76	南充市阆中市峰占乡牛王包村二组**	25	18.5	7.73	38.4	36.9	37.67	41.1	40.3	55	45	达标
77	南充市阆中市峰占乡牛王包村一组**	25	18.5	7.73	41.5	35.8	37.67	43.0	39.8	55	45	达标
78	南充市阆中市峰占乡红瓦店村六组**	15	18.5	12.74	38.3	36.1	39.07	41.7	40.8	55	45	达标
79	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区四组**	20	18.5	10.03	39.7	35.4	38.36	42.1	40.1	55	45	达标
80	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区三组**	15	18.5	12.74	42.3	36.4	39.07	44.0	40.9	55	45	达标
				14.68			39.57	44.2	41.3			
81	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区二组**	40	18.5	3.32	38.8	36.2	35.88	40.6	39.1	55	45	达标
82	南充市阆中市鹤峰乡三庙社区五组**	20	18.5	10.03	51.6	45.7	38.36	51.8	46.4	70	55	达标
83	南充市阆中市鹤峰乡蚕丝山村五组**	10	19.5	14.60	40.7	38.6	39.47	43.1	42.1	55	45	达标
84	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村五组**	10	19.5	14.60	39.4	34.4	39.47	42.4	40.6	55	45	达标
85	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村四组**	30	18.5	5.94	37.2	34.1	37.02	40.1	38.8	55	45	达标
86	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村三组**	20	18.5	10.03	43.2	35.9	38.36	44.4	40.3	55	45	达标
87	南充市阆中市鹤峰乡七里扁村一组**	10	22.5	12.01	36.9	33.8	38.72	40.9	39.9	55	45	达标
				14.60			39.33	41.3	40.4			
88	南充市阆中市鹤峰乡川主庙村七组**	45	18.5	2.35	44.7	39.2	35.38	45.2	40.7	55	45	达标
89	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区三组**	10	19.5	14.60	40.7	36.6	39.47	43.1	41.3	55	45	达标
90	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区二组**	25	18.5	7.73	40.6	37.2	37.67	42.4	40.5	55	45	达标
91	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区四组**	15	18.5	12.74	40.6	35.6	39.07	42.9	40.7	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
92	南充市阆中市鹤峰乡鹤峰社区一组**	15	18.5	12.74	39.8	37.8	39.07	42.5	41.5	55	45	达标
93	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村三组**	35	18.5	4.46	39.2	35.2	36.43	41.0	38.9	55	45	达标
94	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村一组**	10	19.5	14.60	39.6	37.4	39.47	42.5	41.6	55	45	达标
95	南充市阆中市鹤峰乡石曲子村二组**	15	18.5	12.74	39.5	34.5	39.07	42.3	40.4	55	45	达标
96	南充市阆中市望垭镇字库垭村三组**	20	18.5	10.03	40.7	37.8	38.36	42.7	41.1	55	45	达标
97	南充市阆中市望垭镇字库垭村二组**	15	18.5	12.74	39.1	36.6	39.07	42.1	41.0	55	45	达标
98	南充市阆中市望垭镇字库垭村一组**	10	19.5	14.60	39.6	36.1	39.47	42.5	41.1	55	45	达标
99	南充市阆中市望垭镇字库垭村四组**	35	18.5	4.46	37.2	33.4	36.43	39.8	38.2	55	45	达标
100	南充市阆中市望垭镇护垭社区四组**	35	18.5	4.46	37.9	33.5	36.43	40.2	38.2	55	45	达标
101	南充市阆中市望垭镇护垭社区一组**	10	25.5	10.04	38.7	33.2	38.06	41.4	39.3	55	45	达标
				14.60			39.22	42.0	40.2			
102	南充市阆中市望垭镇护垭社区二组**	10	19.5	14.60	41.9	37.4	39.47	43.9	41.6	55	45	达标
103	南充市阆中市望垭镇社包村十组**	10	19.5	14.60	39.3	36.4	39.47	42.4	41.2	55	45	达标
104	南充市阆中市望垭镇望垭社区一组**	15	18.5	12.74	39.7	36.1	39.07	42.4	40.8	55	45	达标
105	南充市阆中市望垭镇望垭社区二组**	10	19.5	14.60	39.0	35.5	39.47	42.3	40.9	55	45	达标
106	南充市阆中市望垭镇望垭社区七组**	10	19.5	14.60	38.1	36.9	39.47	41.8	41.4	55	45	达标
107	南充市阆中市望垭镇三宝山村十二组**	15	18.5	12.74	39.5	36.2	39.07	42.3	40.9	55	45	达标
108	南充市阆中市望垭镇三宝山村三组**	15	18.5	12.74	38.4	35.9	39.07	41.8	40.8	55	45	达标
109	南充市阆中市望垭镇三宝山村四组**	25	18.5	7.73	39.7	36.4	37.67	41.8	40.1	55	45	达标
110	南充市仪陇县张公镇繁荣村五组**	35	18.5	4.46	41.1	36.2	36.43	42.4	39.3	55	45	达标
111	南充市仪陇县观紫镇霖水村二组**	20	18.5	10.03	37.1	35.3	38.36	40.8	40.1	55	45	达标
				12.25			39.07	41.2	40.6			
112	南充市仪陇县观紫镇霖水村三组**	15	18.5	12.74	40.8	34.4	39.07	43.0	40.3	55	45	达标
113	南充市仪陇县观紫镇霖水村四组**	15	21.5	11.10	40.0	35.0	38.42	42.3	40.0	55	45	达标
				14.68			39.41	42.7	40.8			
114	南充市仪陇县观紫镇霖水村五组**	15	18.5	12.74	41.9	36.0	39.07	43.7	40.8	55	45	达标
115	南充市仪陇县观紫镇霖水村六组**	15	18.5	12.74	41.8	35.2	39.07	43.7	40.6	55	45	达标
116	南充市仪陇县观紫镇万众村五组**	20	18.5	10.03	38.6	34.8	38.36	41.5	39.9	55	45	达标
				12.25			39.07	41.9	40.5			
117	南充市仪陇县观紫镇万众村六组**	10	25.5	10.04	40.8	36.5	38.06	42.7	40.4	55	45	达标
				14.60			39.22	43.1	41.1			
118	南充市仪陇县观紫镇万众村一组**	10	25.5	10.04	39.5	37.8	38.06	41.8	40.9	55	45	达标
				14.60			39.22	42.4	41.6			
119	南充市仪陇县观紫镇长乐村四组**	20	18.5	10.03	39.0	36.7	38.36	41.7	40.6	55	45	达标
120	南充市仪陇县三蛟镇仙女山村四组**	10	19.5	14.60	39.6	33.7	39.47	42.5	40.5	55	45	达标
121	南充市仪陇县三蛟镇宝山村二组**	20	18.5	10.03	54.8	47.1	38.36	54.9	47.6	70	55	达标
122	南充市仪陇县三蛟镇宝山村三组**	10	25.5	10.04	55.7	45.9	38.06	55.8	46.6	70	55	达标
				14.60			39.22	55.8	46.7			
123	南充市仪陇县观紫镇自生村八组**	45	18.5	2.35	54.0	45.5	35.38	54.1	45.9	70	55	达标
124	南充市仪陇县观紫镇自生村三组**	40	18.5	3.32	37.1	33.7	35.88	39.5	37.9	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称		最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
						昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
125	南充市仪陇县观紫镇自生村一组**	地面	10	25.5	10.04	39.4	36.5	38.06	41.8	40.4	55	45	达标
		二层平台			14.60			39.22	42.3	41.1			
126	南充市仪陇县金城镇大桥村五组**	地面	10	22.5	12.01	37.3	35.0	38.72	41.1	40.3	55	45	达标
		一层平台			14.60			39.33	41.4	40.7			
127	南充市仪陇县金城镇大桥村四组**		30	18.5	5.94	37.8	34.1	37.02	40.4	38.8	55	45	达标
128	南充市仪陇县金城镇谢家村四组**		25	18.5	7.73	38.8	35.7	37.67	41.3	39.8	55	45	达标
129	南充市仪陇县金城镇三堆农村社区一组**		10	19.5	14.60	43.5	36.5	39.47	44.9	41.2	55	45	达标
130	南充市仪陇县金城镇三堆农村社区五组**		35	18.5	4.46	37.7	34.2	36.43	40.1	38.5	55	45	达标
131	南充市仪陇县金城镇蔡庙村一组**		40	18.5	3.32	40.5	36.2	35.88	41.8	39.1	55	45	达标
132	南充市仪陇县金城镇蔡庙村二组**		15	18.5	12.74	40.1	35.2	39.07	42.6	40.6	55	45	达标
133	南充市仪陇县金城镇蔡庙村四组**		15	18.5	12.74	37.9	34.6	39.07	41.5	40.4	55	45	达标
134	南充市仪陇县金城镇蔡庙村九组**		15	18.5	12.74	42.2	39.0	39.07	43.9	42.0	55	45	达标
135	南充市仪陇县金城镇梭坡村二组**		15	18.5	12.74	62.3	53.7	39.07	62.3	53.8	70	55	达标
136	南充市仪陇县金城镇梭坡村三组**		40	18.5	3.32	37.6	35.2	35.88	39.8	38.6	55	45	达标
137	南充市仪陇县金城镇花牌村三组**		40	18.5	3.32	41.1	36.4	35.88	42.2	39.2	55	45	达标
138	南充市仪陇县土门镇木龙村五组**		10	19.5	14.60	37.2	34.8	39.47	41.5	40.7	55	45	达标
139	南充市仪陇县土门镇大龙泉村七组**	地面	10	22.5	12.01	41.6	36.6	38.72	43.4	40.8	55	45	达标
		一层平台			14.60			39.33	43.6	41.2			
140	南充市仪陇县土门镇大龙泉村三组**		10	19.5	14.60	37.6	34.3	39.47	41.6	40.6	55	45	达标
141	南充市仪陇县金城镇双盘庙村三组**		40	18.5	3.32	37.8	34.2	35.88	40.0	38.1	55	45	达标
142	南充市仪陇县土门镇大龙泉村二组**		10	19.5	14.60	41.9	36.3	39.47	43.9	41.2	55	45	达标
143	南充市仪陇县铜鼓乡九龙山村一组**		15	18.5	12.74	36.1	34.2	39.07	40.8	40.3	55	45	达标
144	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村三组**		15	18.5	12.74	37.7	35.2	39.07	41.4	40.6	55	45	达标
145	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村四组**	地面	40	18.5	3.32	38.1	35.1	35.88	40.1	38.5	55	45	达标
		一层平台			3.48			36.01	40.2	38.6			
146	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村六组**		10	19.5	14.60	41.5	38.5	39.47	43.6	42.0	55	45	达标
147	南充市仪陇县铜鼓乡凌云山村七组**		20	18.5	10.03	38.9	36.1	38.36	41.6	40.4	55	45	达标
148	南充市仪陇县铜鼓乡青云社区三组**		35	18.5	4.46	37.8	34.0	36.43	40.2	38.4	55	45	达标
149	南充市仪陇县铜鼓乡旧县坝农村社区二组**		10	19.5	14.60	38.8	36.5	39.47	42.2	41.2	55	45	达标
150	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村五组*		10	20.5	14.13	40.3	37.8	39.33	42.9	41.6	55	45	达标
151	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村七组*		10	20.5	14.13	42.3	38.2	39.33	44.1	41.8	55	45	达标
152	南充市仪陇县铜鼓乡金锅场村六组*		35	18.5	4.71	39.1	36.9	36.55	41.0	39.7	55	45	达标
153	南充市仪陇县赛金镇高家坝村二组*		45	18.5	2.49	38.6	35.9	35.50	40.3	38.7	55	45	达标
154	南充市仪陇县赛金镇高家坝村三组*		10	20.5	14.13	42.4	36.4	39.33	44.1	41.1	55	45	达标
155	南充市仪陇县赛金镇高家坝村五组*	地面	10	23.5	11.73	40.1	38.4	38.61	42.4	41.5	55	45	达标
		一层平台			14.13			39.10	42.6	41.8			
156	南充市仪陇县赛金镇高家坝村六组*	地面	10	26.5	9.81	38.9	35.5	37.98	41.5	39.9	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	42.0	40.6			
157	南充市仪陇县赛金镇大屋基村一组*		10	20.5	14.13	40.3	37.7	39.33	42.9	41.6	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称		最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
						昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
158	南充市仪陇县赛金镇袁家坝村一组*	地面	10	26.5	9.81	39.4	36.3	37.98	41.8	40.2	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	42.2	40.9			
159	南充市仪陇县赛金镇袁家坝村四组*	地面	10	26.5	9.81	39.6	36.2	37.98	41.9	40.2	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	42.3	40.8			
160	南充市仪陇县双胜镇新民村四组*		20	18.5	10.44	41.7	39.7	38.48	43.4	42.1	55	45	达标
161	南充市仪陇县双胜镇新民村二组*	地面	15	22.5	10.94	37.5	34.1	38.34	41.0	39.7	55	45	达标
		二层平台			14.48			39.33	41.5	40.5			
162	南充市仪陇县双胜镇火红社区一组*	地面	20	18.5	10.44	39.2	36.0	38.48	41.9	40.4	55	45	达标
		一层平台			11.44			38.84	42.0	40.7			
163	南充市仪陇县双胜镇火红社区二组*		30	18.5	6.25	37.9	35.9	37.14	40.5	39.6	55	45	达标
164	南充市仪陇县双胜镇火红社区四组*		20	18.5	10.44	39.6	35.3	38.48	42.1	40.2	55	45	达标
165	南充市仪陇县双胜镇火红社区六组*		15	18.5	13.19	41.2	36.3	39.19	43.3	41.0	55	45	达标
166	南充市仪陇县双胜镇永久村四组*		10	20.5	14.13	39.1	35.6	39.33	42.2	40.9	55	45	达标
167	南充市仪陇县双胜镇永久村五组*	地面	20	18.5	10.44	40.7	35.0	38.48	42.7	40.1	55	45	达标
		二层平台			12.69			39.18	43.0	40.6			
168	南充市仪陇县新政镇金鸭铺村四组*		10	20.5	14.13	43.0	37.8	39.33	44.6	41.6	55	45	达标
169	南充市仪陇县新政镇清明桥村三组*		10	20.5	14.13	37.4	34.7	39.33	41.5	40.6	55	45	达标
170	南充市仪陇县新政镇清明桥村五组*		15	18.5	13.19	38.0	35.9	39.19	41.6	40.9	55	45	达标
171	南充市仪陇县新政镇云雾寨村二组*		25	18.5	8.09	40.1	37.9	37.79	42.1	40.9	55	45	达标
172	南充市仪陇县新政镇云雾寨村三组*	地面	10	26.5	9.81	37.6	33.5	37.98	40.8	39.3	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	41.4	40.1			
173	南充市仪陇县新政镇云雾寨村四组*	地面	15	22.5	10.94	41.1	38.7	38.34	42.9	41.5	55	45	达标
		二层平台			14.48			39.33	43.3	42.0			
174	南充市仪陇县新政镇云雾寨村五组*	地面	15	19.5	12.60	37.6	34.3	38.97	41.3	40.2	55	45	达标
		一层平台			14.48			39.47	41.6	40.6			
175	南充市仪陇县新政镇云雾寨村六组*	地面	10	23.5	11.73	39.4	36.0	38.61	42.0	40.5	55	45	达标
		一层平台			14.13			39.10	42.3	40.8			
176	南充市仪陇县新政镇庙子梁村三组*		15	18.5	13.19	40.4	36.6	39.19	42.8	41.1	55	45	达标
177	南充市蓬安县徐家镇下河村三组*		15	18.5	13.19	40.0	36.8	39.19	42.6	41.2	55	45	达标
178	南充市蓬安县徐家镇下河村一组*		10	20.5	14.13	43.4	39.1	39.33	44.8	42.2	55	45	达标
179	南充市蓬安县徐家镇五星社区三组*		20	18.5	10.44	40.8	36.9	38.48	42.8	40.8	55	45	达标
180	南充市蓬安县徐家镇红花村六组*		15	18.5	13.19	39.9	36.5	39.19	42.6	41.1	55	45	达标
181	南充市蓬安县徐家镇红花村四组*		25	18.5	8.09	38.7	36.0	37.79	41.3	40.0	55	45	达标
182	南充市蓬安县徐家镇红花村三组*		10	20.5	14.13	37.3	34.5	39.33	41.4	40.6	55	45	达标
183	南充市蓬安县徐家镇红花村五组*		40	18.5	3.52	37.6	34.8	36.00	39.9	38.5	55	45	达标
184	南充市蓬安县徐家镇柳溪桥村五组*		10	20.5	14.13	42.9	39.5	39.33	44.5	42.4	55	45	达标
185	南充市蓬安县徐家镇柳溪桥村二组*		10	20.5	14.13	40.9	35.2	39.33	43.2	40.7	55	45	达标
186	南充市蓬安县徐家镇月光坪村六组*		10	20.5	14.13	40.2	35.6	39.33	42.8	40.9	55	45	达标
187	南充市蓬安县徐家镇月光坪村四组*		15	18.5	13.19	39.4	36.5	39.19	42.3	41.1	55	45	达标
188	南充市蓬安县徐家镇白果湾村六组*		10	20.5	14.13	39.7	37.5	39.33	42.5	41.5	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
189	南充市蓬安县徐家镇唐家祠村三组*	10	20.5	14.13	39.8	33.8	39.33	42.6	40.4	55	45	达标
190	南充市蓬安县徐家镇唐家祠村二组*	10	20.5	14.13	37.0	34.2	39.33	41.3	40.5	55	45	达标
191	南充市蓬安县徐家镇陈家拱桥村四组*	10	20.5	14.13	38.3	34.2	39.33	41.9	40.5	55	45	达标
192	南充市蓬安县金甲乡白石包村四组*	10	26.5	9.81	37.1	33.8	37.98	40.6	39.4	55	45	达标
				14.13			39.01	41.2	40.2			
193	南充市蓬安县金甲乡白石包村五组*	10	20.5	14.13	38.2	35.6	39.33	41.8	40.9	55	45	达标
194	南充市蓬安县金甲乡白鹤嘴村六组*	15	18.5	13.19	39.3	35.3	39.19	42.3	40.7	55	45	达标
195	南充市蓬安县金甲乡关鹿山村三组*	10	20.5	14.13	40.5	36.7	39.33	43.0	41.2	55	45	达标
196	南充市蓬安县金甲乡金龙社区七组*	10	20.5	14.13	37.4	34.2	39.33	41.5	40.5	55	45	达标
197	南充市蓬安县金甲乡关鹿山村五组*	15	18.5	13.19	39.2	35.9	39.19	42.2	40.9	55	45	达标
198	南充市蓬安县金甲乡星火村六组*	25	18.5	8.09	40.7	35.3	37.79	42.5	39.7	55	45	达标
199	南充市蓬安县金甲乡星火村五组*	10	20.5	14.13	37.5	34.3	39.33	41.5	40.5	55	45	达标
200	南充市蓬安县金甲乡星火村四组**	20	18.5	10.03	39.1	36.0	38.36	41.8	40.3	55	45	达标
201	南充市蓬安县金甲乡星火村二组**	10	19.5	14.60	38.4	35.5	39.47	42.0	40.9	55	45	达标
202	南充市蓬安县金甲乡定顺村七组**	35	18.5	4.46	39.0	37.3	36.43	40.9	39.9	55	45	达标
203	南充市蓬安县金甲乡定顺村八组**	10	19.5	14.60	39.2	34.0	39.47	42.3	40.6	55	45	达标
204	南充市蓬安县金甲乡观音桥村九组**	40	18.5	3.32	41.3	38.2	35.88	42.4	40.2	55	45	达标
205	南充市蓬安县金甲乡观音桥村八组**	15	18.5	12.74	39.4	37.8	39.07	42.2	41.5	55	45	达标
206	南充市蓬安县金甲乡观音桥村七组**	25	18.5	7.73	39.5	34.3	37.67	41.7	39.3	55	45	达标
207	南充市蓬安县周口街道堂房村一组**	10	19.5	14.60	41.7	37.0	39.47	43.7	41.4	55	45	达标
208	南充市蓬安县相如街道三星桥社区五组**	10	19.5	14.60	39.8	34.1	39.47	42.6	40.6	55	45	达标
209	南充市蓬安县相如街道玉龙社区五组**	10	19.5	14.60	40.5	39.1	39.47	43.0	42.3	55	45	达标
210	南充市蓬安县相如街道玉龙社区四组**	10	19.5	14.60	41.2	36.8	39.47	43.4	41.3	55	45	达标
211	南充市蓬安县相如街道玉龙社区三组**	40	18.5	3.32	37.8	35.0	35.88	40.0	38.5	55	45	达标
212	南充市蓬安县相如街道龙滩桥社区四组**	10	19.5	14.60	41.7	38.4	39.47	43.7	42.0	55	45	达标
213	南充市蓬安县相如街道黄金沟村一组**	30	18.5	5.94	38.9	34.4	37.02	41.1	38.9	55	45	达标
214	南充市蓬安县相如街道黄金沟村二组**	25	18.5	7.73	39.1	36.1	37.67	41.5	40.0	55	45	达标
215	南充市蓬安县相如街道古楼沟村四组**	20	18.5	10.03	40.1	36.1	38.36	42.3	40.4	55	45	达标
216	南充市蓬安县河舒镇小板桥村四组**	10	19.5	14.60	37.3	32.9	39.47	41.5	40.3	55	45	达标
217	南充市蓬安县河舒镇小板桥村二组**	15	18.5	12.74	37.4	36.0	39.07	41.3	40.8	55	45	达标
218	南充市蓬安县河舒镇河东社区六组**	15	21.5	11.10	39.6	35.3	38.42	42.1	40.1	55	45	达标
				14.68			39.41	42.5	40.8			
219	南充市蓬安县河舒镇河东社区七组**	10	28.5	8.39	37.4	34.7	37.48	40.5	39.3	55	45	达标
				14.60			39.14	41.4	40.5			
220	南充市蓬安县河舒镇花鱼滩村五组**	10	19.5	14.60	36.4	33.2	39.47	41.2	40.4	55	45	达标
221	南充市蓬安县新园乡白银坝村二组**	20	18.5	10.03	38.6	35.9	38.36	41.5	40.3	55	45	达标
222	南充市蓬安县新园乡碧溪社区一组**	20	18.5	10.03	35.6	33.2	38.36	40.2	39.5	55	45	达标
223	南充市蓬安县新园乡圆顶村三组**	25	18.5	7.73	36.3	34.4	37.67	40.0	39.3	55	45	达标
224	南充市蓬安县新园乡碧溪社区九组*	10	23.5	11.73	38.3	36.4	38.61	41.5	40.7	55	45	达标
				14.13			39.10	41.7	41.0			

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
225	南充市蓬安县新园乡圆顶村五组*	20	18.5	10.44	38.4	35.1	38.48	41.5	40.1	55	45	达标
226	南充市蓬安县兴旺镇金桥村二组*	40	18.5	3.52	41.6	35.1	36.00	42.7	38.6	55	45	达标
227	南充市蓬安县兴旺镇宝定村一组*	30	18.5	6.25	38.3	34.3	37.14	40.8	39.0	55	45	达标
228	南充市蓬安县兴旺镇宝定村二组*	20	18.5	10.44	36.7	32.7	38.48	40.7	39.5	55	45	达标
229	南充市蓬安县兴旺镇店子湾村六组*	10	20.5	14.13	39.8	38.5	39.33	42.6	41.9	55	45	达标
230	南充市蓬安县兴旺镇川果园村六组*	25	18.5	8.09	38.5	37.7	37.79	41.2	40.8	55	45	达标
231	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村一组*	10	20.5	14.13	37.9	37.2	39.33	41.7	41.4	55	45	达标
232	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村二组*	15	18.5	13.19	38.7	37.4	39.19	42.0	41.4	55	45	达标
233	南充市蓬安县兴旺镇大龙山村四组*	15	18.5	13.19	37.4	36.7	39.19	41.4	41.1	55	45	达标
234	南充市蓬安县兴旺镇双龙桥村三组*	15	18.5	13.19	41.1	39.7	39.19	43.3	42.5	55	45	达标
235	南充市蓬安县兴旺镇水泉村三组*	15	18.5	13.19	39.3	38.3	39.19	42.3	41.8	55	45	达标
236	南充市蓬安县兴旺镇水泉村二组*	20	18.5	10.44	40.4	37.7	38.48	42.6	41.1	55	45	达标
237	南充市蓬安县兴旺镇水泉村一组*	20	18.5	10.44	39.4	37.1	38.48	42.0	40.9	55	45	达标
238	南充市高坪区长乐镇高滩寺村一组*	45	18.5	2.49	38.4	37.6	35.50	40.2	39.7	55	45	达标
239	南充市高坪区长乐镇福龙桥村一组*	35	18.5	4.71	40.2	38.9	36.55	41.8	40.9	55	45	达标
240	南充市高坪区长乐镇福龙桥村二组*	25	18.5	8.09	38.6	37.4	37.79	41.2	40.6	55	45	达标
241	南充市高坪区长乐镇高滩寺村三组*	30	18.5	6.25	61.3	50.8	37.14	61.3	51.0	70	55	达标
242	南充市高坪区长乐镇丁家庙村四组*	15	18.5	13.19	38.3	37.6	39.19	41.8	41.5	55	45	达标
243	南充市高坪区长乐镇丁家庙村二组*	15	18.5	13.19	39.5	38.6	39.19	42.4	41.9	55	45	达标
244	南充市高坪区胜观镇半边寨村四组*	45	18.5	2.49	42.2	39.7	35.50	43.0	41.1	55	45	达标
245	南充市高坪区胜观镇半边寨村三组*	15	18.5	13.19	40.2	38.2	39.19	42.7	41.7	55	45	达标
246	南充市高坪区胜观镇九倒拐村四组*	15	18.5	13.19	40.6	38.9	39.19	43.0	42.1	55	45	达标
247	南充市高坪区胜观镇东林寺村一组*	10	20.5	14.13	46.1	41.9	39.33	46.9	43.8	55	45	达标
248	南充市高坪区胜观镇东林寺村二组*	10	20.5	14.13	41.3	37.9	39.33	43.4	41.7	55	45	达标
249	南充市高坪区胜观镇土巴寨村八组*	45	18.5	2.49	36.6	35.6	35.50	39.1	38.6	55	45	达标
250	南充市高坪区胜观镇土巴寨村七组*	10	20.5	14.13	39.6	38.2	39.33	42.5	41.8	55	45	达标
251	广安市岳池县顾县镇团坝村四组*	30	18.5	6.25	37.7	36.2	37.14	40.4	39.7	55	45	达标
252	广安市岳池县顾县镇团坝村五组*	30	18.5	6.25	38.7	36.8	37.14	41.0	40.0	55	45	达标
253	广安市岳池县顾县镇龙马桥村六组*	10	20.5	14.13	38.2	36.6	39.33	41.8	41.2	55	45	达标
254	广安市岳池县顾县镇龙马桥村七组*	10	20.5	14.13	43.3	40.2	39.33	44.8	42.8	55	45	达标
255	广安市岳池县顾县镇双鄠村四组*	20	18.5	10.44	40.2	39.2	38.48	42.4	41.9	55	45	达标
256	广安市岳池县顾县镇双鄠村五组*	40	18.5	3.52	38.2	36.9	36.00	40.2	39.5	55	45	达标
257	广安市岳池县顾县镇保全寺村二组*	10	20.5	14.13	40.4	37.8	39.33	42.9	41.6	55	45	达标
258	广安市岳池县顾县镇保全寺村五组*	10	20.5	14.13	38.9	37.8	39.33	42.1	41.6	55	45	达标
259	广安市岳池县九龙街道北城村九组*	10	20.5	14.13	37.7	37.3	39.33	41.6	41.4	55	45	达标
260	广安市岳池县九龙街道北城村一组*	15	18.5	13.19	44.3	40.3	39.19	45.5	42.8	55	45	达标
261	广安市岳池县九龙街道北城村五组*	15	18.5	13.19	41.1	38.9	39.19	43.3	42.1	55	45	达标
262	广安市岳池县白庙镇郑家村二组*	25	18.5	8.09	38.2	36.6	37.79	41.0	40.2	55	45	达标
263	广安市岳池县白庙镇郑家村七组*	15	18.5	13.19	38.9	37.8	39.19	42.1	41.6	55	45	达标
264	广安市岳池县白庙镇郑家村五组*	10	20.5	14.13	38.6	37.8	39.33	42.0	41.6	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
265	广安市岳池县白庙镇郑家村四组*	10	20.5	14.13	40.4	39.1	39.33	42.9	42.2	55	45	达标
266	广安市岳池县白庙镇三教寺村十组*	15	18.5	13.19	41.9	39.4	39.19	43.8	42.3	55	45	达标
267	广安市岳池县白庙镇黄连桥村十四组*	20	18.5	10.44	39.3	37.8	38.48	41.9	41.2	55	45	达标
268	广安市岳池县白庙镇黄连桥村十三组*	10	20.5	14.13	63.7	52.3	39.33	63.7	52.5	70	55	达标
269	广安市岳池县九龙街道高埡村九组*	20	18.5	10.44	40.7	39.2	38.48	42.7	41.9	55	45	达标
270	广安市岳池县白庙镇长深沟村五组*	15	18.5	13.19	37.3	35.9	39.19	41.4	40.9	55	45	达标
271	广安市岳池县白庙镇长深沟村八组*	10	20.5	14.13	38.9	38.3	39.33	42.1	41.9	55	45	达标
272	广安市岳池县白庙镇长深沟村七组*	10	20.5	14.13	36.6	35.6	39.33	41.2	40.9	55	45	达标
273	广安市岳池县朝阳街道万塔山村四组*	10	20.5	14.13	40.9	38.9	39.33	43.2	42.1	55	45	达标
274	广安市岳池县朝阳街道万塔山村三组*	10	20.5	14.13	38.7	37.8	39.33	42.0	41.6	55	45	达标
275	广安市岳池县新场镇断桥村十组*	35	18.5	4.71	43.1	40.2	36.55	44.0	41.8	55	45	达标
276	广安市岳池县新场镇断桥村八组*	10	20.5	14.13	38.6	37.9	39.33	42.0	41.7	55	45	达标
277	广安市岳池县新场镇回龙寺村一组*	15	18.5	13.19	39.7	37.7	39.19	42.5	41.5	55	45	达标
278	广安市岳池县新场镇回龙寺村二组*	30	18.5	6.25	38.7	37.5	37.14	41.0	40.3	55	45	达标
279	广安市岳池县朝阳街道龙马村七组*	35	18.5	4.71	39.3	38.2	36.55	41.1	40.5	55	45	达标
280	广安市岳池县朝阳街道天王庙村十一组*	10	20.5	14.13	40.6	37.8	39.33	43.0	41.6	55	45	达标
281	广安市岳池县乔家镇南山村九组*	10	20.5	14.13	37.7	37.0	39.33	41.6	41.3	55	45	达标
282	广安市岳池县乔家镇南山村十二组*	10	20.5	14.13	39.8	38.1	39.33	42.6	41.8	55	45	达标
283	广安市武胜县飞龙镇大石桥村四组*	10	20.5	14.13	39.6	38.1	39.33	42.5	41.8	55	45	达标
284	广安市岳池县乔家镇董家村十七组*	25	18.5	8.09	37.9	37.2	37.79	40.9	40.5	55	45	达标
285	广安市岳池县乔家镇董家村十六组*	10	20.5	14.13	42.7	39.7	39.33	44.3	42.5	55	45	达标
286	广安市岳池县乔家镇双桥村九组*	10	20.5	14.13	39.7	38.4	39.33	42.5	41.9	55	45	达标
287	广安市岳池县乔家镇双桥村十组*	10	20.5	14.13	38.9	37.3	39.33	42.1	41.4	55	45	达标
288	广安市岳池县乔家镇双桥村十二组*	10	20.5	14.13	39.1	37.7	39.33	42.2	41.6	55	45	达标
289	广安市武胜县飞龙镇梅托村十组*	10	20.5	14.13	44.1	40.1	39.33	45.3	42.7	55	45	达标
290	广安市武胜县飞龙镇木井村三组*	10	20.5	14.13	37.6	37.1	39.33	41.6	41.4	55	45	达标
291	广安市武胜县飞龙镇木井村一组*	15	18.5	13.19	38.6	38.1	39.19	41.9	41.7	55	45	达标
292	广安市武胜县飞龙镇裕丰村十六组*	10	20.5	14.13	39.3	36.9	39.33	42.3	41.3	55	45	达标
293	广安市武胜县飞龙镇裕丰村十四组*	20	18.5	10.44	38.8	38.1	38.48	41.7	41.3	55	45	达标
294	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村七组*	10	20.5	14.13	61.3	52.4	39.33	61.3	52.6	70	55	达标
295	广安市武胜县飞龙镇凤鸣村八组*	25	18.5	8.09	39.6	38.8	37.79	41.8	41.3	55	45	达标
296	广安市武胜县猛山乡双河村七组*	35	18.5	4.71	38.9	38.2	36.55	40.9	40.5	55	45	达标
297	广安市武胜县猛山乡双河村四组*	20	18.5	10.44	38.3	36.8	38.48	41.4	40.7	55	45	达标
298	广安市武胜县猛山乡双河村一组*	10	20.5	14.13	39.7	38.3	39.33	42.5	41.9	55	45	达标
299	广安市武胜县猛山乡双河村二组*	25	18.5	8.09	39.1	38.1	37.79	41.5	41.0	55	45	达标
300	广安市武胜县猛山乡双河村三组*	10	20.5	14.13	37.9	37.2	39.33	41.7	41.4	55	45	达标
301	广安市武胜县猛山乡二郎村一组*	15	18.5	13.19	40.4	38.4	39.19	42.8	41.8	55	45	达标
302	广安市武胜县猛山乡二郎村五组*	15	18.5	13.19	37.8	37.3	39.19	41.6	41.4	55	45	达标
303	广安市武胜县猛山乡二郎村四组*	10	20.5	14.13	39.3	38.2	39.33	42.3	41.8	55	45	达标
304	广安市武胜县猛山乡白楼村八组*	20	18.5	10.44	38.2	36.7	38.48	41.4	40.7	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称		最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
						昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
305	广安市武胜县猛山乡白楼村七组*		20	18.5	10.44	43.7	41.6	38.48	44.8	43.3	55	45	达标
306	广安市武胜县猛山乡白楼村六组*		10	20.5	14.13	39.5	37.7	39.33	42.4	41.6	55	45	达标
307	广安市武胜县乐善镇观音寨村九组*		15	18.5	13.19	42.2	39.1	39.19	44.0	42.2	55	45	达标
308	广安市武胜县乐善镇红朝门村十组*		20	18.5	10.44	40.3	37.7	38.48	42.5	41.1	55	45	达标
309	广安市武胜县乐善镇红朝门村九组*		30	18.5	6.25	41.3	38.7	37.14	42.7	41.0	55	45	达标
310	广安市武胜县乐善镇棕桷桥村一组*		15	18.5	13.19	43.3	40.2	39.19	44.7	42.7	55	45	达标
311	广安市武胜县乐善镇园山村六组*		25	18.5	8.09	38.2	36.8	37.79	41.0	40.3	55	45	达标
312	广安市武胜县乐善镇普兴村七组*		15	18.5	13.19	43.1	41.2	39.19	44.6	43.3	55	45	达标
313	广安市武胜县乐善镇园山村四组*		25	18.5	8.09	42.3	40.2	37.79	43.6	42.2	55	45	达标
314	广安市武胜县乐善镇园山村三组*		35	18.5	4.71	40.1	38.7	36.55	41.7	40.8	55	45	达标
315	广安市武胜县乐善镇普兴村五组*		10	20.5	14.13	40.2	38.8	39.33	42.8	42.1	55	45	达标
316	广安市武胜县乐善镇普兴村三组*		10	20.5	14.13	39.4	38.1	39.33	42.4	41.8	55	45	达标
317	广安市武胜县乐善镇七郎村四组*	地面	10	26.5	9.81	41.6	39.3	37.98	43.2	41.7	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	43.5	42.2			
318	广安市武胜县乐善镇七郎村三组*		15	18.5	13.19	41.3	39.1	39.19	43.4	42.2	55	45	达标
319	广安市武胜县乐善镇七郎村九组*		45	18.5	2.49	39.7	37.8	35.50	41.1	39.8	55	45	达标
320	广安市武胜县乐善镇七郎村十组*		35	18.5	4.71	38.6	37.9	36.55	40.7	40.3	55	45	达标
321	广安市武胜县乐善镇六合村八组*		15	18.5	13.19	38.7	38.1	39.19	42.0	41.7	55	45	达标
322	广安市武胜县乐善镇六合村十组*		15	18.5	13.19	37.9	37.1	39.19	41.6	41.3	55	45	达标
323	广安市武胜县乐善镇凤凰村七组*		10	20.5	14.13	39.7	39.3	39.33	42.5	42.3	55	45	达标
324	广安市武胜县乐善镇凤凰村一组*		20	18.5	10.44	41.2	39.8	38.48	43.1	42.2	55	45	达标
325	广安市武胜县乐善镇凤凰村二组*		30	18.5	6.25	38.3	38.1	37.14	40.8	40.7	55	45	达标
326	广安市武胜县乐善镇平竹村八组*		20	18.5	10.44	40.1	37.8	38.48	42.4	41.2	55	45	达标
327	广安市武胜县乐善镇平竹村九组*	地面	10	26.5	9.81	38.2	37.4	37.98	41.1	40.7	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	41.6	41.3			
重庆市													
1	合川区沙鱼镇燕子村十七组*		45	18.5	2.49	38.7	36.8	35.50	40.4	39.2	55	45	达标
2	合川区沙鱼镇庙堡村四组*		10	20.5	14.13	41.9	40.1	39.33	43.8	42.7	55	45	达标
3	合川区沙鱼镇庙堡村七组*		20	18.5	10.44	37.7	36.8	38.48	41.1	40.7	55	45	达标
4	合川区钱塘镇林庄村八组*		15	18.5	13.19	41.3	39.3	39.19	43.4	42.3	55	45	达标
5	合川区钱塘镇林庄村四组*		15	18.5	13.19	39.2	37.7	39.19	42.2	41.5	55	45	达标
6	合川区钱塘镇林庄村三组*		30	18.5	6.25	39.6	38.1	37.14	41.6	40.7	55	45	达标
7	合川区钱塘镇林庄村九组*	地面	30	18.5	6.25	40.3	39.1	37.14	42.0	41.2	55	45	达标
		二层平台			7.07			37.53	42.1	41.4			
8	合川区龙市镇中心村十一组*		10	20.5	14.13	39.2	38.3	39.33	42.3	41.9	55	45	达标
9	合川区龙市镇中心村九组*		10	20.5	14.13	38.1	37.3	39.33	41.8	41.4	55	45	达标
10	合川区龙市镇中心村六组*		20	18.5	10.44	40.6	40.1	38.48	42.7	42.4	55	45	达标
11	合川区龙市镇中心村四组*		15	18.5	13.19	41.1	38.3	39.19	43.3	41.8	55	45	达标
12	合川区涪滩镇正觉村十二组*		10	20.5	14.13	39.9	38.1	39.33	42.6	41.8	55	45	达标
13	合川区龙市镇飞龙村五组*		15	18.5	13.19	41.4	38.9	39.19	43.4	42.1	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称		最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
						昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
14	合川区涪滩镇正觉村一组*		35	18.5	4.71	59.3	51.4	36.55	59.3	51.5	70	55	达标
15	合川区涪滩镇正觉村二组*		30	18.5	6.25	41.3	38.7	37.14	42.7	41.0	55	45	达标
16	合川区涪滩镇碾盘村十三组*	地面	10	26.5	9.81	40.1	37.1	37.98	42.2	40.6	55	45	达标
		二层平台			14.13			39.01	42.6	41.2			
17	合川区涪滩镇正觉村四组*		30	18.5	6.25	37.7	37.2	37.14	40.4	40.2	55	45	达标
18	合川区涪滩镇碾盘村十二组*		15	18.5	13.19	42.2	39.2	39.19	44.0	42.2	55	45	达标
19	合川区涪滩镇碾盘村十组*		10	20.5	14.13	40.3	39.1	39.33	42.9	42.2	55	45	达标
20	合川区涪滩镇宝华村十二组*		10	20.5	14.13	40.4	38.1	39.33	42.9	41.8	55	45	达标
21	合川区涪滩镇宝华村十一组*		20	18.5	10.44	37.6	36.9	38.48	41.1	40.8	55	45	达标
22	合川区官渡镇兴胜村四组*		20	18.5	10.44	40.3	37.3	38.48	42.5	40.9	55	45	达标
23	合川区涪滩镇水寺村十二组*		10	20.5	14.13	41.4	37.8	39.33	43.5	41.6	55	45	达标
24	合川区涪滩镇水寺村二组*		10	20.5	14.13	40.3	38.8	39.33	42.9	42.1	55	45	达标
25	合川区官渡镇铺坝村三组*		20	18.5	10.44	41.2	38.9	38.48	43.1	41.7	55	45	达标
26	合川区官渡镇铺坝村四组*		15	18.5	13.19	38.7	37.2	39.19	42.0	41.3	55	45	达标
27	合川区小沔镇横梁村六组*		10	20.5	14.13	39.8	38.9	39.33	42.6	42.1	55	45	达标
28	合川区官渡镇方碑村五组*		10	20.5	14.13	38.8	38.1	39.33	42.1	41.8	55	45	达标
29	合川区小沔镇道角村二组*		10	20.5	14.13	39.8	38.3	39.33	42.6	41.9	55	45	达标
30	合川区小沔镇道角村五组*		10	20.5	14.13	41.2	38.7	39.33	43.4	42.0	55	45	达标
31	合川区狮滩镇新屋村六组*		10	20.5	14.13	40.4	37.7	39.33	42.9	41.6	55	45	达标
32	合川区狮滩镇新屋村七组*		30	18.5	6.25	37.6	37.1	37.14	40.4	40.1	55	45	达标
33	合川区小沔镇娑罗村七组*		10	20.5	14.13	37.9	36.4	39.33	41.7	41.1	55	45	达标
34	合川区小沔镇娑罗村五组*		40	18.5	3.52	54.7	47.8	36.00	54.8	48.1	70	55	达标
35	合川区三汇镇老龙村三组*		10	20.5	14.13	45.1	42.1	39.33	46.1	43.9	55	45	达标
36	合川区三汇镇老龙村六组*		10	20.5	14.13	45.3	41.2	39.33	46.3	43.4	55	45	达标
37	合川区三汇镇老龙村五组*		10	20.5	14.13	63.7	51.8	39.33	63.7	52.0	70	55	达标
38	合川区三汇镇老龙村七组*		25	18.5	8.09	43.1	40.2	37.79	44.2	42.2	55	45	达标
39	合川区三汇镇老龙村十二组*		10	20.5	14.13	38.9	38.3	39.33	42.1	41.9	55	45	达标
40	合川区三汇镇老龙村十一组*		20	18.5	10.44	39.3	37.9	38.48	41.9	41.2	55	45	达标
41	合川区三汇镇老龙村十组*		10	20.5	14.13	38.7	37.8	39.33	42.0	41.6	55	45	达标
42	合川区三汇镇老龙村十四组*		35	18.5	4.71	36.8	36.2	36.55	39.7	39.4	55	45	达标
43	北碚区柳荫镇永兴村大井四组**		40	18.5	3.32	38.1	36.6	35.88	40.1	39.3	55	45	达标
44	北碚区柳荫镇永兴村大井八组**		35	18.5	4.46	38.8	38.3	36.43	40.8	40.5	55	45	达标
45	北碚区柳荫镇永兴村板沟五组**		15	18.5	12.74	39.6	37.1	39.07	42.4	41.2	55	45	达标
46	北碚区柳荫镇合兴村十组**		20	18.5	10.03	38.3	37.5	38.36	41.3	41.0	55	45	达标
47	北碚区柳荫镇西河村六组*		10	20.5	14.13	39.3	38.2	39.33	42.3	41.8	55	45	达标
48	北碚区柳荫镇西河村二组*		10	20.5	14.13	39.1	37.6	39.33	42.2	41.6	55	45	达标
49	北碚区柳荫镇西河村四组*		10	20.5	14.13	39.8	38.8	39.33	42.6	42.1	55	45	达标
50	北碚区柳荫镇西河村五组*		10	20.5	14.13	38.1	37.3	39.33	41.8	41.4	55	45	达标
51	北碚区金刀峡镇石寨村踏桥二组*		10	20.5	14.13	38.6	38.3	39.33	42.0	41.9	55	45	达标
52	北碚区金刀峡镇石寨村踏桥四组*		15	18.5	13.19	41.8	38.7	39.19	43.7	42.0	55	45	达标

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	合成电场强度(kV/m)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值/dB(A)		声环境质量标准/dB(A)		评价结果
					昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
53	北碚区柳荫镇东升村二汇四组*	10	20.5	14.13	38.6	37.9	39.33	42.0	41.7	55	45	达标
54	北碚区柳荫镇东升村五组*	10	20.5	14.13	42.2	39.8	39.33	44.0	42.6	55	45	达标
55	渝北区茨竹镇放牛坪村七组**	30	18.5	5.94	36.6	35.7	37.02	39.8	39.4	55	45	达标
56	渝北区兴隆镇南天门村七组**	20	18.5	10.03	39.3	37.9	38.36	41.9	41.1	55	45	达标
57	渝北区兴隆镇南天门村九组**	15	18.5	12.74	36.7	35.8	39.07	41.1	40.7	55	45	达标
58	渝北区兴隆镇南天门村八组**	15	18.5	12.74	37.9	37.1	39.07	41.5	41.2	55	45	达标
59	渝北区兴隆镇龙平村五组*	25	18.5	8.09	38.9	38.1	37.79	41.4	41.0	55	45	达标
60	渝北区茨竹镇半边月村六组*	15	18.5	13.19	39.8	37.6	39.19	42.5	41.5	55	45	达标
61	渝北区茨竹镇半边月村五组*	15	18.5	13.19	38.3	36.7	39.19	41.8	41.1	55	45	达标
62	渝北区茨竹镇金银村七组*	25	18.5	8.09	36.6	36.3	37.79	40.2	40.1	55	45	达标
63	渝北区兴隆镇保胜寺村九组*	15	18.5	13.19	41.8	40.1	39.19	43.7	42.7	55	45	达标
64	渝北区大湾镇龙洞岩村二组*	15	18.5	13.19	38.2	36.4	39.19	41.7	41.0	55	45	达标
65	渝北区大湾镇龙洞岩村三组*	25	18.5	8.09	39.6	38.2	37.79	41.8	41.0	55	45	达标
66	渝北区大湾镇金凤村一组*	45	18.5	2.49	43.8	41.3	35.50	44.4	42.3	55	45	达标
67	渝北区大湾镇金凤村四组*	20	18.5	10.44	44.4	40.2	38.48	45.4	42.4	55	45	达标
68	渝北区大湾镇金凤村二组*	15	18.5	13.19	39.7	39.2	39.19	42.5	42.2	55	45	达标
69	渝北区大湾镇金凤村三组*	10	20.5	14.13	38.8	38.1	39.33	42.1	41.8	55	45	达标
70	渝北区大湾镇黄阳村五组*	10	20.5	14.13	39.8	37.9	39.33	42.6	41.7	55	45	达标

*表示采用 6×JL1/G3A-1250/70 导线；**表示采用 6×JL1/G2A-1250/100 导线；***表示采用 6×JL1/G2A-1000/80 导线。南北方分界为甘肃省陇南市康县和陕西省汉中市宁强县县界。表中预测数据为基于目前设计线路与敏感目标的相对距离计算得出。表中最低导线高度为按目前设计线路与敏感目标的相对距离进行预测提出，后期随设计深度推进线路与敏感目标位置关系可能会发生变动，高度也将随之进行相应的设计复核。对于同一环境敏感目标有房屋分布在线路两侧，取两侧房屋最大值作为该环境敏感目标处的预测值。

表 6.6-3 交流迁改线路沿线环境敏感目标预测结果

序号	环境敏感目标名称	最近距离(m)	最低导线高度(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声现状值 dB(A)		噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		执行标准 (dB(A))		评价结果
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	定西市安定区岷口镇冯家岔村下岔社	45	19.5	1.020	2.94	35.6	34.5	31.7	30.7	37.1	36.0	55	45	达标

表中预测数据为基于目前设计线路与敏感目标的相对距离计算得出。表中最低导线高度为按目前设计线路与敏感目标的相对距离进行预测提出。噪声贡献值取类比监测断面中距边导线 40m 监测值，监测结果已进行了修正，扣除了背景值。

7 生态影响评价

7.1 生态现状调查与评价

7.1.1 土地利用现状调查

7.1.1.1 总体调查与分析

本次评价以 2021 年遥感影像作为源数据, 基于 ArcGIS 平台, 对其进行校准、拼接、切割等预处理, 之后借助面向对象的遥感解译软件 eCognition8.0, 采用人机交互式解译法提取土地利用数据。根据实地调查结果, 参照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017), 将评价范围内土地划分为林地、草地、耕地等 7 个一级分类以及若干个二级类型(见下表)。

表 7.1-1 评价区土地利用解译分类

一级类型		二级类型		含义
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	指种植农作物的土地，包括熟地，新开发、复垦、整理地，休闲地(含轮歇地、休耕地)；以种植农作物(含蔬菜)为主，间有零星果树、桑树或其他树木的土地;平均每年能保证收获一季的已垦滩地和海涂。临时种植药材、草皮、花卉、苗木等的耕地，临时种植果树、茶树和林木且耕作层未破坏的耕地；以及其他临时改变用途的耕地。		
		0101	水田	指用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地。包括实行水生、旱生农作物轮种的耕地。
		0102	水浇地	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物(含蔬菜)的耕地。包括种植蔬菜的非工厂化的大棚用地。
		0103	旱地	指无灌溉设施，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，仅靠引洪淤灌的耕地。
02	园地	指种植以采集果、叶、根、茎、汁等为主的集约经营的多年生木本和草本作物，覆盖度大于 50%或每亩株数大于合理株数 70%的土地。包括用于育苗的土地。		
		0201	果园	指种植果树的园地。
		0202	茶园	指种植茶树的园地。
		0203	橡胶园	指种植橡胶树的园地。
03	林地	0204	其他园地	指种植桑树、可可、咖啡、油棕、胡椒、药材等其他多年生作物的园地。
		指生长乔木、竹类、灌木的土地，及沿海生长红树林的土地。包括迹地，不包括城镇、村庄范围内的绿化林木用地，铁路、公路征地范围内的林木，以及河流、沟渠的护堤林。		
		0301	乔木林地	指乔木郁闭度≥0.2 的林地，不包括森林沼泽。
		0302	竹林地	指生长竹类植物，郁闭度≥0.2 的林地。
		0303	红树林地	指沿海生长红树植物的林地。
		0304	森林沼泽	以乔木森林植物为优势群落的淡水沼泽。
		0305	灌木林地	指灌木覆盖度≥40%的林地，不包括灌丛沼泽。
04	草地	0306	灌丛沼泽	以灌丛植物为优势群落的淡水沼泽。
		0307	其他林地	包括疏林地(0.2> 树木郁闭度≥0.1 的林地)、未成林地、迹地、苗圃等林地。
		指生长草本植物为主的土地。		
		0401	天然牧草地	指以天然草本植物为主，用于放牧或割草的草地，包括实施禁牧措施的草地，不包括沼泽草地。
05	水域及水利设施用地	0402	沼泽草地	指以天然草本植物为主的沼泽化的低地草甸、高寒草甸。
		0403	人工牧草地	指人工种植牧草的草地。
		0404	其他草地	指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地。
05	水域及水利设施用地	指陆地水域、滩涂、沟渠、沼泽、水工建筑物等用地。不包括滞洪区和已垦滩涂中的耕地、园地、林地、城镇、村庄、道路等用地。		

一级类型		二级类型		含义
编码	名称	编码	名称	
		0501	河湖水面	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面或天然形成的积水区常水位岸线所围成的水面，不包括被堤坝拦截后形成的水库区段水面。
		0502	水库水面	指人工拦截汇集而成的总设计库容 ≥ 10 万 m^3 的水库正常蓄水位岸线所围成的水面。
		0503	坑塘水面	指人工开挖或天然形成的蓄水量 <10 万 m^3 的坑塘常水位岸线所围成的水面。
		0504	沿海滩涂	指沿海大潮高潮位与低潮位之间的潮浸地带。包括海岛的沿海滩涂。不包括已利用的滩涂。
		0505	内陆滩涂	指河流、湖泊常水位至洪水位间的滩地；时令湖、河洪水位以下的滩地；水库、坑塘的正常蓄水位与洪水位间的滩地。包括海岛的内陆滩地。不包括已利用的滩地。
		0506	沟渠	指人工修建，南方宽度 $\geq 1.0m$ 、北方宽度 $\geq 2.0m$ 用于引、排、灌的渠道，包括渠槽、渠堤、护堤林及小型泵站。
		0507	沼泽地	指经常积水或渍水，生长湿生植物的土地。包括草本沼泽、苔藓沼泽、内陆盐沼等。不包括森林沼泽、灌丛沼泽和沼泽草地。
		0508	水工建筑用地	指人工修建的闸、坝、堤路林、水电厂房、扬水站等常水位岸线以上的建(构)筑物用地。
		0509	冰川及永久积雪	指表层被冰雪常年覆盖的土地。
06	建设用地	包括住宅用地、工业用地、交通用地、采矿场、公共管理与服务用地、商服用地等。		
07	其他土地	指上述地类以外的其他类型的土地，如盐碱地、沙地、空闲地等。		

评价区总面积约为 168004.55 hm^2 ，土地利用类型以林地为主，占评价区总面积的 34.88%，其次为其他土地、草地和耕地，占比分别为 23.22%、20.19%和 18.20%，建设用地、园地和水域及水利设施用地占比较少，分别为 1.70%、0.83%和 0.98%。

7.1.1.2 各区段调查分析

各区段的土地利用情况见下表。

表 7.1-3 评价区各省土地利用现状汇总

省级行政区	类型	林地	草地	耕地	园地	水域及水利设施用地	建设用地	其他土地	总计
新疆维吾尔自治区	面积(hm^2)	6584.66	1298.98	3.43	0	0.93	39.99	22649.28	30577.27
	百分比	21.53%	4.25%	0.01%	0%	0.003%	0.13%	74.07%	100%
甘肃省	面积(hm^2)	35089.42	29565.19	17962.62	686.81	1174.77	1558.03	16315.55	102352.40
	百分比	34.28%	28.89%	17.55%	0.67%	1.15%	1.52%	15.94%	100%
陕西省	面积(hm^2)	5146.84	1314.07	2052.91	0	19.11	89.75	7.67	8630.35
	百分比	59.64%	15.23%	23.79%	0%	0.22%	1.04%	0.09%	100%
四川省	面积(hm^2)	8019.45	807.85	7746.27	370.91	319.5	813.71	24.37	18102.06
	百分比	44.30%	4.46%	42.79%	2.05%	1.76%	4.50%	0.13%	100%
重庆市	面积(hm^2)	3760.41	938.09	2816.48	337.01	124	361.06	5.43	8342.48
	百分比	45.08%	11.24%	33.76%	4.04%	1.49%	4.33%	0.07%	100%
总计	面积(hm^2)	58600.78	33924.18	30581.71	1394.73	1638.31	2862.54	39002.30	168004.55
	百分比	34.88%	20.19%	18.20%	0.83%	0.98%	1.70%	23.22%	100%

表 7.1-2 评价区土地利用现状汇总

省级行政区	市	类型	林地				草地		耕地			园地			水域及水利设施用地				建设用地	其他土地	合计
			乔木林地	灌木林地	竹林地	其他林地	天然牧草地	人工牧草地	旱地	水田	水浇地	果园	茶园	其他园地	河湖水面	水库坑塘	内陆滩涂	沟渠			
新疆维吾尔自治区	哈密市	面积(hm²)	3.39	6581.18	0	0.09	1298.98	0	3.43	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0.86	39.99	22649.28	30577.27
		百分比	0.01%	21.52%	0%	0.0003%	4.25%	0%	0.01%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0002%	0%	0%	0.003%	0.13%	74.08%	100%
甘肃省	酒泉市	面积(hm²)	81.9	10610.59	0	38.01	3280.89	43.11	1618.57	0	0.39	0	0	0	22.4	153.05	122.67	13.51	280.26	13272.08	29537.43
		百分比	0.28%	35.92%	0%	0.13%	11.11%	0.14%	5.48%	0%	0.001%	0%	0%	0%	0.08%	0.52%	0.42%	0.05%	0.94%	44.93%	100%
	嘉峪关市	面积(hm²)	8.61	26.42	0	0	65.5	0	68.62	0	0	0	0	0	4.66	183.59	0	0.93	3.2	37.71	399.24
		百分比	2.16%	6.62%	0%	0%	16.41%	0%	17.19%	0%	0%	0%	0%	0%	1.17%	45.98%	0%	0.23%	0.80%	9.44%	100%
	张掖市	面积(hm²)	32.48	14527.15	0	40.96	5070.67	27.34	379.51	0	0	0.23	0	0	65.93	0	502	2.11	166.31	2413.88	23228.57
		百分比	0.14%	62.54%	0%	0.18%	21.83%	0.12%	1.63%	0%	0%	0.001%	0%	0%	0.28%	0%	2.16%	0.01%	0.72%	10.39%	100%
	金昌市	面积(hm²)	108.85	1437.73	0	24.19	3234.37	1.98	2471.49	0	4.9	9.09	0	0	3.24	4.14	0	3.76	141.79	117.45	7562.98
		百分比	1.44%	19.01%	0%	0.32%	42.77%	0.03%	32.68%	0%	0.06%	0.12%	0%	0%	0.04%	0.05%	0%	0.05%	1.87%	1.56%	100%
	武威市	面积(hm²)	113.36	525.22	0	76.28	5027.32	66.86	2891.48	0	35.83	21.74	0	0	11.33	0	0	0.84	296.1	121.24	9187.60
		百分比	1.23%	5.72%	0%	0.83%	54.72%	0.73%	31.47%	0%	0.39%	0.24%	0%	0%	0.12%	0%	0%	0.01%	3.22%	1.32%	100%
	白银市	面积(hm²)	0	0	0	15.86	2282.85	0	389.33	0	0	5.11	0	0	29.03	0	0	0	17.03	45.84	2785.05
		百分比	0%	0%	0%	0.57%	81.97%	0%	13.98%	0%	0%	0.18%	0%	0%	1.04%	0%	0%	0%	0.61%	1.65%	100%
	兰州市	面积(hm²)	1.13	12.66	0	52.55	5941.88	10.17	559.32	0	0.26	0.26	0	0	0.63	0	0	0.84	63.8	273.8	6917.30
		百分比	0.02%	0.18%	0%	0.76%	85.90%	0.15%	8.09%	0%	0.004%	0.004%	0%	0%	0.01%	0%	0%	0.01%	0.92%	3.96%	100%
	定西市	面积(hm²)	115.81	912.15	0	136.95	2184.24	2.64	3965.19	0	1.56	297.76	0	0	2.76	0	0	0.28	213.96	7.2	7840.50
		百分比	1.48%	11.63%	0%	1.75%	27.86%	0.03%	50.57%	0%	0.02%	3.80%	0%	0%	0.04%	0%	0%	0%	2.73%	0.09%	100%
	天水市	面积(hm²)	494.21	340.22	0	136.51	943.44	0.69	2326.63	0	1.85	171.47	0	0	4.35	0	4.91	0.07	156.44	10.83	4591.62
		百分比	10.76%	7.41%	0%	2.97%	20.55%	0.02%	50.67%	0%	0.04%	3.73%	0%	0%	0.09%	0%	0.11%	0.002%	3.41%	0.24%	100%
	陇南市	面积(hm²)	3197.12	2018.78	3.6	0.12	1319.34	61.9	3244.99	0	2.7	181.15	0	0	35.61	2.01	0	0.12	219.14	15.52	10302.10
		百分比	31.03%	19.60%	0.03%	0.001%	12.81%	0.60%	31.50%	0%	0.03%	1.76%	0%	0%	0.34%	0.02%	0%	0.001%	2.13%	0.15%	100%
陕西省	汉中市	面积(hm²)	3602.14	1459.56	1.05	84.09	820.44	493.63	1650	0	402.91	0	0	0	1.49	0	0	17.62	89.75	7.67	8630.35
		百分比	41.74%	16.91%	0.01%	0.97%	9.51%	5.72%	19.12%	0%	4.67%	0%	0%	0%	0.02%	0%	0%	0.20%	1.04%	0.09%	100%
四川省	广元市	面积(hm²)	3616.12	347.84	16.16	6.08	272.58	295.47	1443.9	377.68	72.21	24.59	4.91	0	32.16	0	0	0	178.87	23.90	6712.47
		百分比	53.87%	5.18%	0.24%	0.09%	4.06%	4.40%	21.51%	5.63%	1.08%	0.37%	0.07%	0%	0.48%	0%	0%	0%	2.66%	0.36%	100%
	南充市	面积(hm²)	3060.54	105.73	209.26	48.26	117.68	5.55	2593.87	1376.17	0.93	120.19	0	1.06	138.96	10.09	0	1.19	445.07	0.35	8234.9
		百分比	37.17%	1.28%	2.54%	0.59%	1.43%	0.07%	31.50%	16.71%	0.01%	1.46%	0%	0.01%	1.69%	0.12%	0%	0.01%	5.41%	0.004%	100%
	广安市	面积(hm²)	369.38	23.85	203.75	12.48	114.99	1.58	1046.03	833.63	1.85	212.04	0	8.12	86.29	50.81	0	0	189.77	0.12	3154.69
		百分比	11.71%	0.76%	6.46%	0.40%	3.65%	0.05%	33.16%	26.42%	0.06%	6.72%	0%	0.26%	2.73%	1.61%	0%	0%	6.01%	0.004%	100%
重庆市		面积(hm²)	2328.65	819.18	474.63	137.95	933.78	4.31	1814.63	1001.62	0.23	319	0	18.01	123.45	0.54	0	0.01	361.06	5.43	8342.48
		百分比	27.91%	9.82%	5.69%	1.65%	11.19%	0.05%	21.75%	12.01%	0.003%	3.82%	0%	0.22%	1.48%	0.01%	0%	0.0001%	4.33%	0.07%	100%
合计		面积(hm²)	17133.69	39748.26	908.45	810.38	32908.95	1015.23	26466.99	3589.1	525.62	1362.63	4.91	27.19	562.36	404.23	629.58	42.14	2862.54	39002.30	168004.55
		百分比	10.20%	23.66%	0.54%	0.48%	19.59%	0.60%	15.75%	2.14%	0.31%	0.81%	0.003%	0.02%	0.33%	0.24%	0.37%	0.03%	1.70%	23.22%	100%

分区段看，甘肃省段评价区域面积大，约为 102352.40hm²，新疆维吾尔自治区和四川省段评价面积次之，分别为 30577.27hm² 和 18102.06hm²，陕西省和重庆市段评价区域面积较小，分别为 8630.35hm² 和 8342.48hm²。

新疆维吾尔自治区段占整个评价区域总面积的 18.20%，土地利用类型主要为其他土地，占比达 74.07%；其次是林地，占比 21.53%；草地占比 4.25%；耕地、建设用地和水域及水利设施用地占比均比较小，无园地分布。

甘肃省段占评价区总面积的 60.92%，土地利用类型主要为林地和草地，占比分别为 34.28%和 28.89%，其次为耕地和其他土地，占比分别为 17.55%和 15.94%，建设用地和水域及水利设施用地占比分别为 1.52%和 1.15%，园地占比均很小，不超过 1%。

陕西省段占评价区总面积的 5.14%，土地利用类型主要为林地，占比高达 59.64%，其次为耕地，占比为 23.79%，草地占比为 15.23%，建设用地占比为 1.04%，水域及水利设施用地和其他土地占比均很小，不超过 1%，无园地分布。

四川省段占评价区总面积的 10.77%，土地利用类型主要为林地和耕地，占比分别为 44.30%和 42.79%，其次为建设用地和草地，占比分别为 4.50%和 4.46%，园地和水域及水利设施用地占比为 2.05%和 1.76%，其他土地占比很小，为 0.13%。

重庆市段占评价区总面积的 4.97%，土地利用类型主要为林地，占比高达 45.08%，其次为耕地，占比为 33.76%，草地占比为 11.24%，建设用地、园地、水域及水利设施用地占比分别为 4.33%、4.04%和 1.49%，其他土地占比很小，约为 0.07%。

7.1.2 植被生态现状调查

7.1.2.1 总体概况

本项目途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市五个省级行政区。穿越温带大陆性气候、温带季风气候、亚热带季风气候 3 个气候带；暖温带、中温带、亚热带三个气温带；干旱区、高寒干旱区、半干旱区、半湿润区、湿润区五个区；根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011)，按照植物区系划分原则，项目沿线所属植物区系依次为古地中海植物区、泛北极植物区、东亚植物区。根据《中国植被》(吴征镒 1980)、《中国植被及地理格局 中华人民共和国植被图集(1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时主编 2007)，项目区在植物区划上位于湿润、半湿润森林带、半干旱草原带和干旱荒漠带，属于暖温带灌木、半灌木荒漠地带、温带半灌木、灌木荒漠地带、温带南部草原地带、暖温带南部落叶栎林地带、北亚热带常绿、落叶阔叶林地带和中亚热带常绿阔叶林地带。项目线路沿线植被类型多样，以温带半灌木、矮

半灌木荒漠、温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原、亚热带针叶林、一年两熟水旱粮食作物和一年一熟粮食作物及耐寒经济作物为主。

7.1.2.1.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011), 按照植物区系划分原则, 项目沿线所属植物区系依次为古地中海植物区中亚荒漠亚区、泛北极植物区欧亚草原亚区、东亚植物区中国-日本森林植物亚区。项目沿线地区的植物区系相对丰富, 植物区系成因较为复杂, 优势建群植物物种也有较为明显的地区间差异。区系组成及主要特征见下表。

7.1.2.1.2 植被区划

根据《中国植被》(吴征镒 1980)、《中国植被及地理格局 中华人民共和国植被图集(1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时 2007), 本项目占地在植物区划上位于 4 植被区域, 6 个植被地带, 9 个植被区, 详见下表。

表 7.1-5 评价范围内植被区划

区域	亚区域	地带	植被区	线路涉及城行政区
温带荒漠区域	东部温带荒漠亚区域	暖温带灌木、半灌木荒漠地带	1 东疆盆地-哈顺戈壁稀疏灌木荒漠区	哈密市: 伊吾县、伊州区
		温带半灌木、灌木荒漠地带	2 马鬃山-诺敏戈壁稀疏灌木、半灌木荒漠区	酒泉市: 肃北蒙古族自治县、金塔县
			3 东祁连山山地寒温性针叶林、山地草原区	张掖市: 高台县、临泽县、甘州区、山丹县 武威市: 古浪县
			4 河西走廊、阿拉善灌木、半灌木荒漠区	武威市: 凉州区
温带草原区域	东部草原亚区域	温带南部草原地带	5 宁夏中北部、陇西黄土高原短花针茅荒漠草原区	白银市: 景泰县 兰州市: 皋兰县
			6 陇东黄土高原中部草甸草原区	定西市: 安定区、陇西县、通渭县
暖温带落叶阔叶林区域		暖温带南部落叶栎林地带	7 秦岭山地落叶阔叶林、针叶林区	天水市: 武山县、甘谷县
亚热带常绿阔叶林区域	东部湿润常绿阔叶林亚区域	北亚热带常绿、落叶阔叶林地带	8 秦巴山地丘陵栎类林, 巴山松、华山松林区	陇南市: 礼县、西和县、康县、成县 汉中市: 略阳县、宁强县
		中亚热带常绿阔叶林地带	9 四川盆地栽培植被, 润楠、青冈栎林区	广元市: 朝天区、旺苍县、苍溪县 南充市: 仪陇县、蓬安县、高坪区 重庆市: 合川区、北碚区、渝北区

表 7.1-4 评价区植物区系划分

区域	亚区	地区	亚地区	主要特征	线路涉及行政区
古地中海植物区	中亚荒漠亚区	准格尔地区	准格尔亚地区	位于阿尔泰山与天山之间，西以准噶尔山地为界，东界在巴里坤和木垒之间，多为固定沙丘和半固定沙丘，气候较为干旱，植被以小灌木荒漠和小半乔木荒漠占优势，如多枝柺柳、短茎假木贼等，植物区系仍以地中海和中亚成分为主。	哈密市：巴里坤哈萨克自治县
		喀什噶尔地区	喀什亚地区	位于天山以南，昆仑山以北，西接帕米尔高原，东界至东山和祁连山下的疏勒河。气候极端干旱，气温较高，植被以灌木荒漠占优势，建群种和优势种有膜果麻黄、泡泡刺、短叶假木贼等。植物区系非常贫乏，有一定的特有属、特有种。	哈密市：伊吾县、伊州区 酒泉市：玉门市、金塔县、肃州区 张掖市：高台县、临泽县、甘州区、山丹县 金昌市：永昌县 武威市：凉州区、古浪县 白银市：景泰县 兰州市：皋兰县
			西南蒙古亚地区	位于祁连山以北直达国界，西接喀什亚地区，东界止于乌拉特中旗的东界，并向南沿鄂尔多斯高原、贺兰山止于祁连山。气候酷寒，年降水量由西向东逐渐增多，一般在200mm左右。主要植被类型是荒漠。建群种以四合木、红砂、绵刺等植物为主。东部与草原和黄土高原相接，气候较湿润，山地有青海云杉林和高山灌丛、高山草甸分布。西部十分干旱，植物种类不超过150种，种类最多的是藜科，亚洲中部荒漠成分占优势，如泡泡刺、膜果麻黄等。本亚地区区系起源古老，地理位置又联系着中国三大植物亚区(欧亚草原、中国-日本、青藏高原)，区系成分较丰富、复杂。	酒泉市：肃北蒙古族自治县、金塔县
泛北极植物区	欧亚草原亚区	蒙古草原地区	鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区	处于阴山山脉以南，南界在山西管涔山西坡和毛乌素沙地的南缘。气候较温暖、湿润。长芒草群落是本亚地区最有代表性的群落类型，由于垦种，现仅残留在梁顶和残丘上。过度放牧砂地多见唇形科的小半灌木亚洲百里香和百里香侵入。特有种沙生半灌木油蒿组成的群落较为发育。种子植物丰富，以禾本科种类最多，其次是菊科、豆科、蔷薇科等。优势成分仍是欧亚草原典型成分，但受东亚特别是华北区系的深刻影响。	兰州市：榆中县
东亚植物区	中国-日本森林植物亚区	华中地区	秦岭-巴山亚地区	位于华中植物地区的最北部，甘、陕、川、鄂接壤地带，属北亚热带湿润季风气候；植被类型比较简单，分布有落叶阔叶林、针叶林，植物种类比较丰富，植物区系与秦岭关系密切，且与西北和华北有较多联系。桔梗科的刺萼参属和景天科的孔岩草属为本亚地区特有。	定西市：安定区、陇西县、通渭县 陇南市：礼县、西和县、成县、康县 天水市：武山县、甘谷县 汉中市：略阳县、宁强县 广元市：朝天区、旺苍县、苍溪县
			四川盆地亚地区	为四面环山的菱形盆地，海拔一般为200m-700m。气温甚高，在一些残留森林灌丛中仍可发现热带植物区系成分，西缘山地处于中国-日本亚区和中国-喜马拉雅亚区的过渡带，特有种较发达。	南充市：仪陇县、蓬安县、高坪区 重庆市：合川区、北碚区、渝北区

7.1.2.1.3 植被类型

根据《中国植被及其地理格局 中华人民共和国植被图集(1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时主编, 2007), 项目区域沿线植被类型(植被型)主要包括 21 个, 分别是: (1)温带矮半乔木荒漠, (2)温带半灌木、矮半灌木荒漠草原, (3)温带草原化灌木荒漠, (4)温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原, (5)温带丛生禾草典型草原, (6)温带多汁盐生矮半灌木荒漠, (7)温带灌木荒漠, (8)温带一年生草本荒漠, (9)温带禾草、杂类草草甸, (10)温带禾草、杂类草盐生草甸, (11)温带落叶灌丛, (12)温带落叶阔叶林, (13)温带针叶林, (14)亚热带、热带草丛, (15)亚热带、热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛, (16)亚热带落叶阔叶林, (17)亚热带针叶林, (18)两年三熟或一年两熟旱作和落叶果树园, (19)一年两熟水旱粮食作物, (20)一年一熟粮食作物及耐寒经济作物, (21)其它。

7.1.2.2 植物群落现状调查

7.1.2.2.1 调查内容与方法

根据项目沿线植被区划及植被地带性分布规律, 对评价范围内植被和植物进行了详细的踏查, 并根据导则要求与踏查情况, 选取若干具有代表性点位进行植物样方调查。

(1)调查依据与原则

1)对输电线路沿线两侧 0.3km, 穿(跨)越生态保护红线和生态敏感区段两侧 1km, 换流站周边 0.5km 范围内的主要植被类型进行踏查, 实施一级评价的生态敏感区, 增加样方设置。

2)调查采取样线与样方调查相结合的方法, 选取的植物样方点位涵盖了重点施工区域(主要为换流站、接地极、线路塔基永久及临时占地区)、植被良好的区域、生态敏感区及周边区域, 并考虑样方布点的均匀性, 针对性地设置样方点。

3)样方调查设计时除考虑植被类型外, 还考虑覆盖不同生境类型, 同时, 山区样方结合海拔、坡向、坡位合理布设。

4)根据线路沿线植被与地形特点, 结合前期踏查结果, 在植物多样性高或一些生态敏感的地段做重点调查; 反之, 在一些物种多样性低, 人为活动频繁的乡镇地段和耕作区做简要调查。

5)调查中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。

(2)调查内容及方法

评价人员首先广泛收集沿线各省区市的植被资料，包括植物志、植被区系及植物名录、国家重点保护野生植物名录、各省(自治区)珍稀濒危保护植物名录、各省(自治区)植被图、线路紧邻的生态敏感区资料、典型植被生产力及主要植物群落生物量的相关参考文献等。

在此基础上，进行了现场踏查，按照导则分布，设置典型样方对植被类型及分布、植物群落组成及生长状况及重要植物物种资源现状进行调查。尤其是针对重点保护野生植物、古树名木等，野外调查、部门咨询、民间访问和市场调查相结合，确保摸清当地植物群落、保护物种和古树名木现状，保证调查的全面性与典型性。

调查样地设置要求如下：

1)乔木样地

在林地中设置 20m×20m 样方。对样方中所有乔木(胸径≥5cm)进行每木检尺。在人工林或地面植被比较单一地区，可将林地样方面积调整为 10m×10m。竹林样方面积设置为 10m×10m。在林地内灌木多样性较高地块设置一个 5m×5m 的灌木调查样方，并草本植物多样性较高的地块设置一个 1m×1m 草本调查样方。调查内容包括：乔木的种类、株高、胸径、郁闭度，灌木的种类、多度、盖度，草本植物种类、多度、盖度。

2)灌丛样地

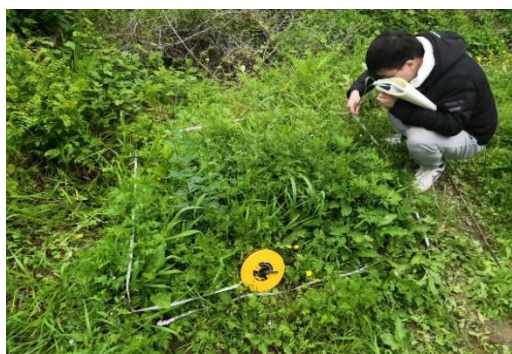
灌丛样地和灌草丛样地的调查规格为 5m×5m，并在灌木样地内的草本植物多样性较高的地块设置 1 个 1m×1m 的草本样方。调查记录内容包括物种的种类、多度、高度、盖度等。物种多度采用 Drude 的七级制多度，即：Soc 极多，植物地上部分郁闭；Cop3 数量很多；Cop2 数量多；Cop1 数量尚多；Sp 数量不多而分散；Sol 数量很少而稀疏；Un 个别或单株。

3)草地和草丛样地

基于评价区范围内四川和重庆地区草本植物尤其是全线湿地芦苇等植物比较高大密集，因此草地和草丛样地的样方面积为 2m×2m。荒漠地区的草丛根据情况样方面积设为 5m×5m，记录内容包括物种种类、多度、盖度等，并进行生物量采集，以作为生物量计算参考值。

4)其它要求

在对每个样地进行调查时，还需记录该样地的地理坐标、海拔、坡度、坡位、坡向、土壤类型、人为扰动程度等。对现场调查中发现的保护植物、古树名木等，现场记录经纬度、周边位置信息并拍摄照片留存。现场调查的相关照片见下图。



植被现场调查工作照

(3)植物样方布设情况

1)总体情况

根据对评价区资料分析与现场踏查，在调查范围内共设置了有代表性的样地 314 个。样方布设情况见下表与附图。

2)植物样方数量符合性分析

本项目为线性项目，按照生态导则进行分段评价。金塔县沙枣园子省级自然保护区和北碚区金刀峡森林自然保护区段的生态影响评价等级为一级；张掖黑河湿地国家级自然保护区、四川汉王山东河湿地省级自然保护区、甘肃省生态保护红线、陕西省生态保护红线、重庆市生态保护红线、重庆市南天门森林公园、甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区、甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区、秦岭生态环境保护范围生态影响评价等级为二级；甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区及其余区段生态影响评价等级为三级。按照生态导则要求，一级评价中主要植被群落调查的数量每种不少于 5 个，二级为 3 个，三级为 1 个。

根据文献资料，结合现场实际调查，确定一级评价、二级评价及三级评价区域主要植被群落共需要布设 159 个植物样方，实际调查中共设置了 314 个植物样方。本次调查植物样方的设置符合生态导则的数量要求，详见下表。

表 7.1-7 植物样方数量符合性

评价等级	主要植被群落	需布设数量	同类群落布设数量	符合性
一级	7	35	66	符合
二级	26	78	172	符合
三级	46	46	76	符合
总计	79	159	314	符合

7.1.2.2.2 主要植物群落类型及特征

依据现场调查结果，参考相关资料，对评价范围主要植物群落进行统计，详见下表。

表 7.1-6 评价区内植物调查样方一览表

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔 (m)	坡度 (°)	坡位	坡向	规格 (m×m)	郁闭度/盖 度	植物种 数	敏感区
1	石绿竹林	106°47'58.38"	29°55'45.99"	500	25°	中	南偏东 15°	10×10	80	15	重庆换流站
2	构树林	106°47'45.43"	29°55'53.22"	452	18°	上	南偏东 14°	20×20	80	22	
3	桂花林	106°47'53.86"	29°55'50.85"	396	21°	中	南偏西 10°	20×20	80	12	
4	球核荚蒾灌丛	106°47'53.92"	29°55'51.46"	441	17°	上	南偏东 10°	5×5	-	14	
5	中华红叶杨林	106°47'53.68"	29°55'51.60"	481	31°	上	南偏东 18°	20×20	70	6	
6	杉木林	106°47'56.87"	29°55'55.08"	399	16°	上	南偏东 17°	20×20	60	17	
7	青皮竹林	106°47'16.62"	29°56'06.17"	378	35°	中	北偏西 21°	10×10	80	13	重庆段一般线路 区域
8	石绿竹林	106°47'15.74"	29°56'06.03"	432	41°	上	南偏西 16°	10×10	70	23	
9	刺槐-钓樟林	106°46'09.00"	29°56'40.00"	572	46°	中	南偏东 21°	20×20	80	17	
10	红脉钓樟林	106°46'24.56"	29°56'29.86"	543	34°	上	北偏东 22°	20×20	70	7	
11	刺槐林	106°46'25.02"	29°56'29.75"	544	18°	下	南偏西 16°	20×20	80	7	
12	火棘灌丛	106°45'47.83"	29°56'46.68"	584	18°	中	南偏东 10°	5×5	-	5	
13	鸡桑林	106°45'47.68"	29°56'46.94"	579	23°	中	南偏西 13°	20×20	80	10	
14	枫杨林	106°45'17.00"	29°56'49.00"	564	43°	中	南偏东 17°	20×20	80	10	
15	元竹-钓樟林	106°43'51.24"	29°57'36.92"	658	35°	中	南偏东 14°	10×10	70	12	重庆市生态保护 红线
16	黄金竹林	106°43'51.61"	29°57'36.51"	661	41°	中	南偏东 17°	10×10	60	11	
17	香樟林	106°43'51.77"	29°57'36.34"	661	21°	中	南偏西 17°	20×20	50	9	
18	柳杉林	106°42'06.11"	29°57'42.16"	540	17°	中	南偏东 15°	20×20	70	18	
19	楸叶泡桐林	106°42'06.96"	29°57'41.88"	537	24°	中	南偏西 18°	20×20	80	14	
20	青皮竹林	106°42'05.02"	29°57'42.02"	536	14°	中	南偏东 17°	10×10	50	8	
21	楸叶泡桐林	106°42'05.26"	29°57'42.66"	524	34°	中	南偏西 18°	20×20	40	7	
22	石绿竹林	106°42'05.63"	29°57'42.85"	522	26°	上	南偏东 20°	10×10	40	5	
23	马尾松林	106°42'05.86"	29°57'42.52"	524	31°	中	南偏东 16°	20×20	80	5	
24	櫟木林	106°41'05.62"	29°57'35"	524	21°	中	南偏西 20°	20×20	70	18	
25	柳杉林	106°40'44.41"	29°57'31.07"	817	27°	中	南偏东 16°	20×20	70	9	重庆市南天门森 林公园
26	梨树林	106°40'44.72"	29°57'31.34"	818	21°	中	南偏西 14°	20×20	30	6	
27	青皮竹林	106°40'48.42"	29°57'25.22"	808	23°	中	南偏西 21°	10×10	70	6	
28	杉木林	106°40'51.54"	29°57'15.49"	789	23°	中	南偏西 14°	20×20	70	14	
29	杉木林	106°40'51.57"	29°57'14.36"	784	36°	中	南偏西 21°	20×20	60	8	
30	五节芒草丛	106°40'51.83"	29°57'14.60"	793	19°	中	南偏东 13°	2×2	-	9	
31	灯笼草草丛	106°40'48.72"	29°56'47.42"	914	32°	中	南偏东 18°	2×2	-	10	
32	野葛草丛	106°36'29.43"	29°58'30.54"	445	23°	中	南偏西 14°	2×2	-	10	重庆段一般线路 区域
33	金樱子灌丛	106°36'28.84"	29°58'31.42"	449	34°	中	南偏东 24°	5×5	-	16	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔(m)	坡度(°)	坡位	坡向	规格(m×m)	郁闭度/盖度	植物种数	敏感区
34	勾儿茶灌丛	106°36'27.81"	29°58'33.05"	454	23°	中	南偏西 12°	5×5	-	11	重庆生态保护红线
35	马尾松林	106°36'51.38"	29°58'35.31"	535	20°	中	南偏东 40°	20×20	-	12	
36	马甲子灌丛	106°36'14.87"	29°58'45.69"	443	20°	中	北偏东 33°	5×5	-	18	
37	枫香林	106°36'12.06"	29°58'46.11"	439	28°	中	北偏东 20°	20×20	-	18	
38	马尾松林	106°60'34.97"	29°98'26.89"	516	20°	中	南偏西 70°	20×20	80	13	北培区金刀峡森林自然保护区
39	慈竹林	106°36'22.72"	29°58'48.66"	513	15°	中	南偏西 60°	10×10	80	6	
40	芒草丛	106°60'33.29"	29°98'43.09"	546	10°	中	南偏东 30°	2×2	-	6	
41	芒草丛	106°60'33.28"	29°98'51.62"	547	35°	中	南偏东 85°	2×2	-	4	
42	马尾松林	106°60'56.19"	29°98'72.77"	537	25°	中	南偏东 60°	20×20	70	13	
43	慈竹林	106°36'39.56"	29°59'6.99"	540	28°	中	东偏南 60°	10×10	80	6	
44	慈竹林	106°59'63.12"	29°98'21.04"	409	30°	中	北偏东 50°	10×10	90	5	
45	马尾松-银毛叶山黄麻林	106°60'27.51"	29°97'58.25"	425	35°	中	南偏西 40°	20×20	90	13	
46	马尾松林	106°36'1.11"	29°58'59.30"	611	30°	中	北偏西 70°	20×20	70	10	
47	马尾松-短刺米楮林	106°36'2.12"	29°58'55.23"	573	35°	中	北偏西 80°	20×20	80	10	
48	芒草丛	106°35'55.01"	29°59'2.06"	550	15°	中	南偏东 10°	2×2	-	7	
49	马尾松-银毛叶山黄麻林	106°35'54.23"	29°58'54.03"	490	30°	中	南偏西 60°	20×20	70	11	
50	慈竹林	106°36'6.38"	29°58'42.38"	371	25°	中	南偏西 80°	10×10	80	6	
51	芒草丛	106°36'6.72"	29°58'41.83"	366	20°	中	北偏东 50°	2×2	-	10	
52	马尾松-银毛叶山黄麻林	106°35'50.92"	29°58'49.53"	456	30°	中	南偏东 45°	20×20	80	11	
53	芒草丛	106°35'50.02"	29°58'52.23"	490	25°	中	北偏东 30°	2×2	-	6	
54	马尾松林	106°36'14.57"	29°98'36.62"	533	16°	中	南偏东 70°	20×20	70	14	
55	马尾松-杉木林	106°36'15.36"	29°58'43.76"	477	20°	中	南偏东 20°	20×20	80	12	
56	慈竹林	106°36'12.63"	29°59'5.18"	518	30°	中	南偏东 70°	10×10	80	5	
57	马尾松-油桐林	106°35'40.19"	29°58'42.75"	610	25°	中	北偏东 60°	20×20	80	13	
58	芒草丛	106°35'38.92"	29°58'39.08"	623	30°	中	南偏东 30°	2×2	-	7	
59	马尾松林	106°35'34.90"	29°58'36.27"	617	35°	中	北偏西 15°	20×20	70	12	
60	芒草丛	106°35'37.68"	29°58'50.92"	538	15°	中	北偏东 80°	2×2	-	13	
61	青皮竹林	106°35'33.14"	29°59'13.39"	517	31°	上	南偏西 42°	10×10	70	12	重庆市生态保护红线
62	水麻灌丛	106°35'29.62"	29°59'14.12"	521	28°	上	南偏西 38°	5×5	-	13	
63	楸叶泡桐林	106°34'58.80"	29°59'28.37"	703	20°	上	南偏东 39°	20×20	80	18	
64	构树林	106°34'4"	30°0'23"	738	26°	上	南偏东 15°	20×20	80	17	
65	野漆树林	106°33'29"	30°2'48"	506	20°	中	北偏东 21°	20×20	95	14	
66	棕榈-林	106°33'40.86"	30°02'01.43"	407	30°	中	北偏西 22°	20×20	65	15	
67	野漆树林	106°33'30"	30°2'18"	468	30°	中	北偏东 20°	20×20	70	15	
68	漆树林	106°32'28.72"	30°04'13.62"	313	34°	下	北偏西 21°	20×20	70	14	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔 (m)	坡度 (°)	坡位	坡向	规格 (m×m)	郁闭度/盖 度	植物种 数	敏感区
69	猪殃殃草丛	106°36'53.58"	30°15'49.88"	422	25°	中	南偏东 29°	2×2	-	14	受端接地极附近
70	玉米田	106°36'54.35"	30°15'47.45"	420	31°	中	南偏东 21°	10×10	75	15	
71	苦竹-油桐林	106°39'54.19"	29°57'11.88"	551	25°	上	北偏东 33°	10×10	85	16	
72	马尾松-构树林	106°39'53.45"	29°57'11.98"	562	19°	上	北偏东 19°	20×20	55	16	重庆段一般线路 区域
73	马尾松-油桐林	106°34'5"	30°0'35"	655	31°	上	北偏东 33°	20×20	80	15	
74	油桐-马甲子林	106°39'56.25"	29°57'11.38"	579	20°	上	北偏东 27°	20×20	80	18	
75	马尾松林	106°34'15"	30°0'51"	701	25°	上	北偏东 33°	20×20	80	16	
76	构树-桑树林	106°24'35.11"	30°18'54.46"	337	8°	中	南偏东 10°	20×20	70	13	
77	构树-桑树林	106°25'08.36"	30°21'57.46"	307	26°	中	南偏东 41°	20×20	70	9	四川段一般线路 区域
78	苦楝-南酸枣林	106°23'43.06"	30°27'56.17"	352	21°	中	南偏西 21°	20×20	80	18	
79	马桑灌丛	106°24'24"	30°35'37"	491	14°	下	南偏西 34°	5×5	-	7	
80	刺槐林	106°24'27"	30°35'27"	516	5°	下	南偏东 37°	20×20	70	7	
81	皱叶莢蒾灌丛	106°24'25"	30°35'29"	499	13°	中	南偏西 32°	5×5	-	9	
82	扁柏林	106°24'40.04"	30°41'24.46"	517	37°	上	南偏西 25°	20×20	50	16	
83	黄荆-火棘灌丛	106°24'40.17"	30°41'25.80"	522	25°	中	南偏西 32°	5×5	-	13	
84	刺槐-火棘灌丛	106°24'40.21"	30°41'27.51"	541	26°	下	南偏西 35°	5×5	-	12	
85	小果蔷薇灌丛	106°25'43.84"	30°48'24.85"	339	35°	上	南偏东 24°	5×5	-	9	
86	火棘灌丛	106°26'42.72"	30°54'55.20"	394	11°	下	南偏东 17°	5×5	-	8	
87	构树林	106°26'43.39"	30°54'55.52"	402	24°	中	南偏东 31°	20×20	90	8	
88	构树林	106°26'47"	30°55'55"	423	6°	下	南偏西 21°	20×20	70	8	
89	刺槐林	106°26'38.72"	30°54'55.51"	398	13°	中	南偏西 24°	20×20	80	9	
90	圆柏-构树林	106°27'38.42"	31°02'36.55"	329	21°	中	南偏东 32°	20×20	80	22	
91	青皮竹林	106°27'39.61"	31°02'35.47"	327	9°	中	南偏西 14°	10×10	60	8	
92	灯笼草草丛	106°27'38.13"	31°02'36.72"	322	12°	中	南偏西 22°	2×2	-	9	
93	土大黄草丛	106°22'55"	31°19'47"	349.9	21°	中	西偏北 8°	2×2	-	12	
94	水芹-薄荷草丛	106°22'55"	31°19'45"	334.7	20°	中	西偏南 37°	2×2	-	12	
95	油桐林	106°22'52"	31°19'58"	363.2	18°	中	东偏南 4°	20×20	84	15	
96	木姜子-马桑林	106°22'59"	31°19'53"	347.3	19°	中	北偏东 50°	20×20	60	12	
97	构树-高粱泡林	106°22'58"	31°19'52"	357.8	21°	下	北偏东 31°	20×20	60	14	
98	柳杉-金樱子林	106°23'13"	31°20'31"	431	19°	中	北偏东 34°	20×20	90	16	
99	苦竹-小叶榕林	106°23'33"	31°20'53"	346.2	15°	中	北偏东 1°	10×10	80	14	
100	苦楮林	106°23'17"	31°20'38"	402	27°	中	西偏北 41°	20×20	90	14	
101	香蒲草丛	106°22'49"	31°25'15"	329.9	28°	下	西偏北 18°	2×2	-	13	仪陇河特有鱼类 国家级水产种质 资源保护区
102	八角枫林	106°22'49"	31°25'14"	331.9	19°	下	东偏南 61°	20×20	40	14	
103	香蒲-芦苇草丛	106°23'18.47"	31°24'58.10"	318	20°	中	东偏南 12°	2×2	-	5	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔 (m)	坡度 (°)	坡位	坡向	规格 (m×m)	郁闭度/盖 度	植物种 数	敏感区
104	构树林	106°23'17"	31°25'25"	322.6	15°	下	南偏西 7°	20×20	80	20	
105	刺槐-南川柳林	106°23'29"	31°25'10"	330.1	12°	中	南偏西 61°	20×20	85	14	
106	鸡桑-南川柳林	106°23'29"	31°25'09"	325.3	16°	下	南偏西 40°	20×20	75	12	
107	八角枫林	106°22'46.19"	31°17'27.10"	321.1	23°	中	西偏北 32°	20×20	65	17	
108	构树林	106°23'23.28"	31°25'07.18"	345	30°	下	西偏北 41°	20×20	70	14	
109	水莎草丛	106°23'24.70"	31°25'00.80"	327	22°	下	西偏北 31°	2×2	-	12	
110	五节芒-丁香蓼草丛	106°23'25.46"	31°25'00.35"	343	17°	下	西偏南 13°	2×2	-	10	
111	锐齿槲栎林	106°23'28.95"	31°25'00.92"	347	16°	中	东偏北 21°	20×20	70	16	
112	苦竹-千金藤林	106°23'30.84"	31°25'00.28"	345	17°	中	东偏北 22°	10×10	75	14	
113	蜈蚣草丛	106°23'26.16"	31°24'59.16"	346	18°	中	西偏南 18°	2×2	-	11	
114	构树-扁担杆林	106°23'19.68"	31°24'58.99"	355	20°	中	西偏南 19°	20×20	75	15	
115	鸡桑-构树林	106°22'40"	31°25'35"	379	33°	下	西偏南 22°	20×20	80	14	
116	扁柏-构树林	106°22'42"	31°25'36"	378	30°	中	东偏北 31°	20×20	75	12	
117	小果蔷薇灌丛	106°22'44.07"	31°32'49.67"	426	36°	中	东偏南 14°	5×5	-	13	四川段一般线路 区域
118	构树林	106°22'34.23"	31°35'52.60"	428	18°	中	西偏南 41°	20×20	70	13	
119	构树-马桑林	106°22'21"	31°35'54"	427	20°	下	东偏北 11°	20×20	75	19	
120	香樟林	106°22'31"	31°36'21"	424	21°	下	西偏北 14°	20×20	65	11	
121	红毛悬钩子灌丛	106°22'31"	31°36'22"	421	22°	中	西偏北 22°	5×5	-	13	
122	构树林	106°22'32"	31°36'19"	433	25°	中	西偏北 24°	20×20	70	13	
123	插田泡灌丛	106°22'31"	31°36'16"	432	26°	中	西偏南 17°	5×5	-	14	
124	油桐林	106°22'27"	31°36'28"	416	28°	中	西偏南 22°	20×20	65	14	
125	高粱泡灌丛	106°22'31"	31°36'17"	433	21°	下	东偏北 8°	5×5	-	12	
126	香樟林	106°22'31"	31°36'12"	435	33°	中	东偏北 29°	20×20	75	14	
127	八角枫林	106°22'33"	31°36'7"	463	32°	中	东偏北 45°	20×20	55	12	
128	油桐林	106°22'32"	31°36'9"	453	29°	中	东偏南 33°	20×20	80	14	
129	漆树-扁担杆林	106°22'47.43"	31°36'08.52"	553	31°	中	东偏南 32°	20×20	75	15	
130	扁柏-油桐林	106°21'29"	31°44'46"	727	23°	中	东偏北 45°	20×20	80	15	
131	扁柏林	106°22'31"	31°52'26"	614	27°	下	东偏南 44°	20×20	95	16	
132	黄金竹-构树林	106°23'24"	32°4'58"	931	29°	中	东偏南 41°	10×10	80	14	
133	构树林	106°23'23"	32°5'0"	932	34°	下	西偏南 10°	20×20	95	18	
134	马尾松-川莓林	106°23'24.85"	32°04'55.5"	928	34°	中	西偏南 19°	20×20	79	13	
135	刺槐-映山红林	106°23'03.90"	32°08'08.73"	926	31°	中	西偏南 44°	20×20	65	15	
136	刺槐-映山红林	106°22'37"	32°0'9"	581	29°	中	西偏北 20°	20×20	90	20	
137	油桐-马尾松林	106°23'16.93"	32°08'35.67"	937	29°	中	西偏北 28°	20×20	90	21	
138	油桐-马尾松林	106°21'58"	32°12'0"	901	27°	中	西偏北 33°	20×20	90	18	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔(m)	坡度(°)	坡位	坡向	规格(m×m)	郁闭度/盖度	植物种数	敏感区
139	扁柏林	106°16'46"	32°17'3"	536	16°	上	南偏东 17°	20×20	80	9	四川汉王山东河湿地省级自然保护区
140	南川柳林	106°16'03.91"	°32'17"26.13	510	3°	下	南偏西 14°	20×20	40	9	
141	马桑灌丛	106°16'01.99"	32°18'20.82"	977	9°	中	南偏东 17°	5×5	-	10	
142	漆树林	106°16'00.99"	32°18'21.76"	976	15°	中	南偏西 21°	20×20	90	10	
143	葛藤灌丛	106°15'51.32"	32°18'43.87"	530	8°	下	南偏东 26°	5×5	-	8	
144	小果蔷薇灌丛	106°16'32.71"	32°18'49.24"	565	37°	中	南偏西 18°	5×5	-	9	
145	石斑木灌丛	106°11'35.26"	32°31'50.17"	1475	9°	下	南偏东 16°	5×5	-	10	
146	漆树-马尾松林	106°11'36.48"	32°31'51.91"	1449	13°	中	南偏西 21°	20×20	75	13	
147	扁担杆林	106°11'53.42"	32°31'41.33"	1458	17°	中	南偏东 19°	20×20	75	11	
148	盐麸木林	106°11'33.48"	32°31'49.75"	1439	9°	中	南偏东 18°	20×20	60	8	四川段一般线路区域
149	漆树林	106°11'32.36"	32°31'49.05"	1403	12°	中	南偏东 15°	20×20	60	11	
150	锐齿槲栎林	106°09'21.44"	32°39'07.57"	1312	17°	中	南偏东 21°	20×20	80	15	
151	灯笼草草丛	106°09'22.09"	32°39'06.98"	1321	7°	下	南偏西 12°	2×2	-	4	
152	木姜子林	106°09'19.03"	32°39'05.98"	1324	19°	上	南偏东 17°	20×20	75	9	
153	漆树林	106°06'49.73"	32°44'46.24"	1012	30°	中	东偏北 21°	20×20	95	16	陕西省生态保护红线
154	构树林	106°6'45"	32°44'38"	1021	33°	中	东偏北 29°	20×20	90	16	
155	构树林	106°06'49.07"	32°44'44.32"	1027	20°	上	东偏北 41°	20×20	70	13	
156	构树林	106°6'45"	32°44'38"	969	30°	中	东偏北 38°	20×20	65	13	
157	短柄抱栎林	106°06'25.53"	32°44'43.81"	957	39°	上	西偏北 33°	20×20	70	13	
158	苦楝林	106°06'24.16"	32°44'43.28"	948	33°	下	西偏北 31°	20×20	80	14	
159	马桑灌丛	106°06'07.28"	32°44'45.57"	864	33°	中	西偏北 32°	5×5	-	15	
160	八角枫林	106°06'07.39"	32°44'46.72"	884	30°	中	西偏北 44°	20×20	60	15	
161	构树林	106°06'07.61"	32°44'47.29"	864	30°	中	西偏北 27°	20×20	85	15	
162	漆树林	106°06'32.16"	32°43'37.01"	722	21°	下	西偏北 22°	20×20	60	11	
163	锐齿槲栎林	106°06'01.36"	32°45'51.25"	1001	43°	中	西偏北 29°	20×20	75	13	
164	巴山木竹林	106°06'01.85"	32°45'50.91"	1016	40°	中	西偏北 51°	10×10	60	14	
165	苦楝林	106°05'46.20"	32°46'09.12"	1074	33°	上	西偏北 31°	20×20	85	10	
166	乌柏林	106°05'45.61"	32°46'08.31"	1066	19°	中	西偏南 22°	20×20	80	12	
167	短柄抱栎林	106°05'46.08"	32°46'06.57"	1059	33°	中	西偏南 31°	20×20	60	12	
168	山麻杆灌丛	106°06'07.39"	32°46'42.94"	972	30°	下	西偏南 28°	5×5	-	10	
169	巴山木竹林	106°06'08.68"	32°46'43.78"	972	33°	上	西偏南 21°	10×10	90	15	
170	棕榈林	106°06'08.64"	32°46'44.68"	974	44°	上	西偏南 41°	20×20	60	13	
171	漆树-构树林	106°05'48.83"	32°50'23.10"	1021	27°	中	西偏南 40°	20×20	70	15	
172	漆树-乌柏林	106°05'38.70"	32°50'52.84"	995	24°	中	西偏南 31°	20×20	60	12	
173	艾蒿灌丛	106°5'37"	32°50'52"	1056	18°	上	西偏南 31°	5×5	-	10	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔 (m)	坡度 (°)	坡位	坡向	规格 (m×m)	郁闭度/盖 度	植物种 数	敏感区
174	棕榈林	106°5'38"	32°50'51"	1057	21°	中	西偏南 35°	20×20	60	15	
175	木姜子林	106°05'44.05"	32°50'54.07"	1006	41°	中	西偏南 26°	20×20	60	10	
176	短柄抱栎林	106°5'15.15"	32°51'51.41"	891	18°	下	西偏北 46°	20×20	55	12	
177	山麻杆灌丛	106°5'8.07"	32°52'0.06"	888	33°	中	东偏南 23°	5×5	-	11	
178	乌桕-三角枫林	105°58'39.76"	32°57'45.98"	743	30°	中	东偏南 31°	20×20	75	14	
179	槲栎-勾儿茶林	105°58'40.35"	32°57'44.69"	739	33°	下	东偏南 11°	20×20	60	10	
180	马尾松-油桐林	105°58'40.97"	32°57'43.46"	734	27°	中	东偏北 11°	20×20	65	11	
181	短柄抱栎林	105°57'41.14"	33°05'18.63"	857	32°	中	西偏北 41°	20×20	75	14	
182	黄连木林	105°57'09.34"	33°06'32.38"	888	13°	中	西偏北 32°	20×20	80	12	
183	山胡椒灌丛	105°57'11.63"	33°06'32.59"	895	44°	中	西偏北 11°	5×5	-	9	
184	厚朴林	105°57'11.42"	33°06'33.38"	903	40°	中	西偏北 14°	20×20	60	12	
185	构树灌丛	105°56'45.86"	33°06'26.46"	875	21°	中	西偏北 25°	5×5	-	9	
186	山胡椒灌丛	105°56'44.24"	33°06'26.69"	887	26°	中	西偏北 19°	5×5	-	12	
187	漆树林	105°55'57.23"	33°09'39.47"	1193	12°	下	西偏北 39°	20×20	70	14	
188	油桐林	105°55'56.69"	33°09'38.73"	1193	15°	中	西偏南 14°	20×20	50	14	
189	巴山木竹林	105°55'57.26"	33°09'38.41"	1193	18°	中	西偏南 24°	10×10	50	10	
190	老虎刺灌丛	105°55'56.24"	33°09'37.58"	1195	22°	中	西偏南 11°	5×5	-	10	
191	构树林	105°55'55.57"	33°09'36.24"	1201	30°	中	西偏南 21°	20×20	60	10	
192	水龙草丛	105°55'42"	33°13'24"	976	27°	中	东偏北 31°	2×2	-	9	陕西段一般线路 区域
193	木姜子林	105°55'18.48"	33°13'09.36"	827	19°	下	东偏北 21°	20×20	40	13	
194	漆树林	105°55'21.30"	33°13'07.95"	814	30°	中	东偏北 41°	20×20	65	12	
195	针蔺草丛	105°55'31"	33°13'28"	1054	47°	中	东偏北 49°	2×2	-	7	
196	锦带花-勾儿茶灌丛	105°56'27.13"	33°13'4.06"	954	19°	中	东偏北 15°	5×5	-	12	秦岭生态环境保 护范围
197	巴山木竹林	105°54'00.42"	33°15'07.74"	1065	21°	中	西偏北 11°	10×10	65	13	
198	马桑灌丛	105°54'00.35"	33°15'07.45"	1072	12°	中	西偏北 41°	5×5	-	12	
199	黄连木林	105°54'00.36"	33°15'06.53"	1094	24°	中	西偏北 11°	20×20	60	13	
200	构树林	105°54'01.94"	33°15'04.89"	1118	45°	中	西偏北 49°	20×20	70	12	
201	短柄抱栎林	105°54'04.71"	33°15'05.37"	1132	17°	下	西偏北 19°	20×20	65	14	
202	乌桕林	105°54'05.79"	33°15'04.60"	1139	30°	中	西偏北 16°	20×20	70	13	
203	苦楝林	105°53'58.89"	33°15'08.70"	1078	34°	下	西偏北 24°	20×20	80	11	
204	苦楝林	105°53'57.81"	33°15'10.08"	1078	17°	中	西偏北 29°	20×20	90	12	
205	野鸦椿林	105°53'58.16"	33°15'10.26"	1072	33°	中	西偏北 41°	20×20	70	12	
206	栎树林	105°52'53.16"	33°15'54.21"	957	20°	中	南偏东 23°	20×20	90	17	
207	黑松林	105°52'52.87"	33°15'54.90"	959	17°	下	南偏东 20°	20×20	75	14	
208	栎树林	105°53'19.48"	33°16'11.21"	950	33°	上	南偏东 33°	20×20	65	13	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔(m)	坡度(°)	坡位	坡向	规格(m×m)	郁闭度/盖度	植物种数	敏感区
209	黑松林	105°52'34"	33°16'30"	1009	12°	中	南偏东 31°	20×20	80	14	甘肃省生态保护红线：成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线
210	栎树林	105°52'9"	33°16'27"	1019	31°	中	北偏东 13°	20×20	80	13	
211	臭椿林	105°49'43"	33°22'52"	1355	18°	上	北偏东 10°	20×20	55	22	
212	臭椿林	105°39'07.97"	33°32'54.08"	965	33°	中	南偏东 31°	20×20	75	16	
213	黄连木灌丛	105°39'28.64"	33°33'20.44"	871	32°	中	南偏东 21°	5×5	-	16	
214	臭椿林	105°39'28.54"	33°33'21.05"	884	40°	下	北偏东 25°	20×20	40	14	甘肃段一般线路区域
215	刺槐林	105°39'28.58"	33°33'22.75"	895	12°	下	北偏东 34°	20×20	85	13	
216	牛奶子灌丛	105°24'19.81"	33°46'05.49"	1352	11°	上	北偏东 20°	5×5	-	10	
217	小果蔷薇灌丛	105°24'21.60"	33°46'04.59"	1362	16°	中	北偏东 22°	5×5	-	14	
218	黑松-臭椿林	105°24'18.11"	33°46'05.01"	1373	33°	上	北偏东 16°	20×20	50	14	
219	栎树林	105°21'55.74"	34°15'29.61"	1832	29°	中	北偏东 29°	20×20	30	17	
220	沙棘灌丛	105°21'53.72"	34°15'30.74"	1825	31°	中	北偏西 11°	5×5	-	10	
221	小果蔷薇灌丛	105°21'55.75"	34°21'16.34"	2029	26°	下	北偏西 17°	5×5	-	11	
222	平枝栒子灌丛	105°21'55.97"	34°21'16.34"	2024	16°	中	北偏西 31°	5×5	-	12	
223	华北珍珠梅灌丛	105°22'0"	34°31'21"	1483	9°	下	南偏西 28°	5×5	-	7	
224	油松林	105°21'59"	34°31'21"	1518	12°	下	北偏东 15°	20×20	85	10	
225	秦岭小檗灌丛	105°21'22"	34°33'24"	1852	4°	下	北偏西 23°	5×5	-	8	
226	华北绣线菊-八宝茶灌丛	105°19'51"	34°34'21"	1975	11°	中	南偏东 24°	5×5	-	10	
227	小叶鼠李灌丛	105°19'49"	34°34'24"	1983	6°	下	南偏西 21°	5×5	-	8	
228	牛奶子灌丛	105°19'50"	34°34'22"	1979	10°	下	南偏东 15°	5×5	-	9	
229	刺槐林	105°15'27"	34°40'13"	1788	23°	下	北偏东 21°	20×20	45	10	
230	榆树林	105°15'29"	34°40'11"	1794	22°	中	南偏东 32°	20×20	70	7	
231	榆树灌丛	105°3'14"	34°48'58"	1569	7°	下	南偏东 25°	5×5	-	12	
232	角蒿草丛	104°47'55.51"	35°12'29.18"	1893	3°	下	北偏东 34°	2×2	-	4	
233	宽苞水柏枝灌丛	104°31'46.14"	35°48'16.17"	1807	23°	中	南偏西 35°	5×5	-	3	
234	驼绒藜灌丛	103°59'6"	36°26'33"	1776	15°	下	南偏西 24°	5×5	-	5	
235	栉叶蒿草丛	103°59'25"	36°26'18"	1793	7°	下	北偏东 17°	2×2	-	5	
236	驼绒藜灌丛	103°59'20"	36°27'4"	1784	6°	下	北偏东 32°	5×5	-	5	
237	小果白刺灌丛	103°59'29"	36°26'21"	1795	9°	下	北偏东 26°	5×5	-	5	
238	扁桃林	103°59'38"	36°26'31"	1796	2°	下	北偏西 26°	20×20	25	5	
239	芨芨草草丛	103°43'3"	36°58'50"	2491	2°	下	南偏西 31°	2×2	-	4	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔(m)	坡度(°)	坡位	坡向	规格(m×m)	郁闭度/盖度	植物种数	敏感区
240	栉叶蒿草丛	103°7'39"	37°38'40"	1730	2°	下	南偏西 36°	2×2	-	5	
241	黄榆林	103°7'49"	37°38'41"	1730	2°	下	北偏东 37°	20×20	50	6	
242	芨芨草草丛	103°7'31"	37°38'46"	1727	6°	中	南偏东 27°	2×2	-	3	
243	驼绒藜灌丛	103°7'42"	37°38'27"	1736	5°	下	北偏东 27°	5×5	-	4	
244	骆驼蒿草丛	103°7'40"	37°38'39"	1732	4°	中	南偏西 29°	2×2	-	3	
245	黄榆林	102°28'26.88"	38°12'43.50"	1531	7°	下	南偏西 19°	20×20	65	7	
246	黄榆-柠条林	102°28'26.80"	38°12'42.97"	1536	4°	下	北偏东 17°	20×20	55	4	
247	芨芨草草丛	103°43'2.12"	36°58'35.13"	1528	2°	下	北偏西 16°	2×2	-	3	
248	白杨林	102°28'27.74"	38°12'38.53"	1535	2°	下	南偏东 9°	20×20	60	3	
249	箭秆杨林	102°00'14.75"	38°15'56.42"	1899	3°	下	南偏东 19°	20×20	70	4	
250	箭秆杨林	102°00'16.93"	38°15'57.11"	1897	1°	-	北偏东 7°	20×20	70	4	金昌市北海子湿地省级地质公园
251	芨芨草草丛	102°00'19.69"	38°16'04.65"	1896	4°	下	北偏东 36°	2×2	-	4	
252	箭秆杨林	102°00'19.23"	38°16'05.29"	1902	4°	-	南偏西 25°	20×20	70	4	
253	白草-芨芨草丛	102°00'16.04"	38°16'09.75"	1905	5°	下	南偏西 38°	2×2	-	4	
254	芨芨草-白草丛	102°00'11.82"	38°16'07.09"	1915	5°	下	北偏西 18°	2×2	-	4	甘肃永昌北海子国家湿地公园
255	驼绒藜灌丛	102°00'15.09"	38°16'09.18"	1919	5°	下	南偏东 19°	5×5	-	4	
256	驼绒藜灌丛	101°59'26"	38°16'6"	1930	2°	下	北偏东 15°	5×5	-	4	金昌市北海子湿地省级地质公园
257	驼绒藜灌丛	101°58'42.34"	38°17'3.06"	1923	13°	中	北偏东 21°	5×5	-	4	
258	驼绒藜灌丛	101°59'6.05"	38°17'2.77"	1766	10°	中	南偏东 18°	5×5	-	4	
259	驼绒藜灌丛	101°42'49.90"	38°26'0.38"	1757	10°	中	南偏东 18°	5×5	-	4	
260	骆驼刺灌丛	101°28'31"	38°37'56"	2131	15°	中	南偏东 20°	5×5	-	4	甘肃段一般线路区域
261	驼绒藜灌丛	101°14'39"	38°43'56"	1924	11°	中	南偏西 17°	5×5	-	3	
262	驼绒藜灌丛	101°7'41"	38°47'52"	1859	3°	下	南偏东 21°	5×5	-	4	
263	白杨林	100°33'7"	39°3'40"	1477	3°	-	北偏东 25°	20×20	55	3	
264	白杨林	100°33'9"	39°3'37"	1475	5°	-	北偏东 25°	20×20	70	4	张掖黑河湿地国家级自然保护区
265	白刺-骆驼刺灌丛	100°15'31.24"	39°25'12.57"	1448	10°	-	北偏西 14°	5×5	-	5	甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区
266	驼绒藜灌丛	100°15'17.56"	39°25'19.70"	1432	9°	-	南偏东 21°	5×5	-	5	
267	驼绒藜灌丛	100°15'06.75"	39°25'09.19"	1433	2°	-	北偏西 19°	5×5	-	4	
268	驼绒藜灌丛	100°13'54"	39°25'58"	1416	8°	-	南偏东 22°	5×5	-	3	
269	驼绒藜灌丛	100°12'42.76"	39°27'0.88"	1422	8°	-	北偏东 18°	5×5	-	5	
270	驼绒藜灌丛	100°14'05.88"	39°26'04.09"	1421	7°	-	北偏东 9°	5×5	-	4	
271	驼绒藜灌丛	100°06'05.63"	39°30'36.36"	1532	11°	-	北偏西 16°	5×5	-	5	
272	芦苇草丛	99°39'24.71"	39°30'53.92"	1322	10°	-	西偏北 21°	5×5	-	6	张掖黑河湿地国家级自然保护区
273	芦苇草丛	99°39'33.10"	39°31'10.99"	1309	10°	-	西偏北 13°	5×5	-	5	
274	碱蒿-碱茅草丛	99°39'31.77"	39°31'23.37"	1303	11°	-	西偏北 21°	5×5	-	4	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔 (m)	坡度 (°)	坡位	坡向	规格 (m×m)	郁闭度/盖 度	植物种 数	敏感区
275	赖草-碱蒿草丛	99°39'15.40"	39°31'4.13"	1322	10°	-	西偏北 33°	5×5	-	5	甘肃省高台县西 沙窝国家沙化土 地封禁保护区
276	多枝桤柳灌丛	99°36'51.19"	39°30'49.89"	1321	10°	-	西偏北 31°	5×5	-	6	
277	赖草-黑果枸杞灌丛	99°36'50.72"	39°30'49.8"	1316	10°	-	西偏北 10°	5×5	-	5	
278	多枝桤柳灌丛	99°36'04.73"	36°30'40.36"	1323	10°	-	东偏北 11°	5×5	-	6	
279	多枝桤柳灌丛	99°35'05.87"	39°30'21.62"	1334	10°	-	东偏北 29°	5×5	-	6	
280	多枝桤柳灌丛	99°35'15.30"	39°30'21.64"	1338	10°	-	东偏北 35°	5×5	-	6	
281	多枝桤柳灌丛	99°34'46.92"	39°30'01.61"	1337	10°	-	东偏北 20°	5×5	-	6	
282	白刺灌丛	99°34'00.23"	39°29'24.95"	1361	10°	-	东偏南 23°	5×5	-	4	
283	多枝桤柳林	99°30'45.41"	39°38'39.41"	1331	15°	-	东偏南 20°	20×20	50	5	
284	新疆杨人工林	98°35'07.93"	39°50'49.28"	1453	10°	-	东偏南 20°	20×20	40	8	甘肃段一般线路 区域
285	沙拐枣灌丛	98°35'07.50"	39°50'49.55"	1427	10°	-	东偏南 13°	5×5	-	4	
286	刺沙蓬草丛	98°26'51.770	39°58'57.05"	1390	3°	-	东偏南 23°	5×5	-	5	金塔县沙枣园子 省级自然保护区
287	驼绒藜灌丛	98°26'09.395	39°58'56.27"	1410	3°	-	东偏南 23°	5×5	-	5	
288	白刺-砂引草灌丛	98°25'53.990	39°59'22.73"	1396	4°	-	东偏南 23°	5×5	-	5	
289	白刺灌丛	98°18'24.256	40°01'25.37"	1444	4°	-	东偏北 25°	5×5	-	6	
290	白刺灌丛	98°24'46.010	39°59'28.77"	1404	5°	-	东偏南 21°	5×5	-	6	
291	刺沙蓬草丛	98°21'48.650	40°00'20.61"	1395	6°	-	东偏南 20°	5×5	-	4	
292	赖草草丛	98°17'51.960	40°01'28.29"	1451	5°	-	东偏南 20°	5×5	-	6	
293	驼绒藜灌丛	98°19'47.863	40°00'33.76"	1421	2°	-	东偏南 23°	5×5	-	5	
294	白刺灌丛	98°16'03.288	40°01'54.20"	1442	2°	-	东偏南 20°	5×5	-	4	
295	白刺灌丛	98°15'37.311	40°01'50.81"	1400	2°	-	东偏南 20°	5×5	-	5	
296	刺沙蓬草丛	98°15'13.450	40°02'09.34"	1422	3°	-	东偏南 13°	5×5	-	4	
297	驼绒藜灌丛	98°12'51.601	40°02'26.10"	1420	3°	-	东偏南 15°	5×5	-	5	
298	刺沙蓬草丛	98°09'30.011	40°04'09.32"	1433	5°	-	东偏南 14°	5×5	-	5	
299	驼绒藜灌丛	98°06'26.767	40°04'25.17"	1424	2°	-	东偏南 18°	5×5	-	4	
300	驼绒藜灌丛	98°08'51.690	40°03'35.82"	1431	2°	-	东偏南 13°	5×5	-	5	
301	沙枣灌丛	98°10'51.793	40°02'56.64"	1441	2°	-	东偏南 16°	5×5	-	4	
302	多枝桤柳灌丛	97°33'57.97"	40°23'54.06"	1266	15°	-	东偏南 17°	5×5	-	6	甘肃省生态保护 红线：玉门市河 西走廊西北部荒 漠土地沙化生态 保护红线
303	多枝桤柳-白刺灌丛	97°33'42.37"	40°23'51.29"	1267	18°	-	西偏南 13°	5×5	-	5	
304	白刺-芨芨草灌丛	97°32'21.18"	40°23'48.18"	1271	23°	-	西偏南 23°	5×5	-	4	
305	芦苇草丛	97°31'58.32"	40°23'53.00"	1273	21°	-	西偏南 43°	5×5	-	4	新疆段一般线路 区域
306	白刺-碱蒿荒漠	96°45'10.18"	40°34'7.36"	1370	10°	-	西偏南 20°	5×5	-	4	
307	驼绒藜灌丛	96°17'0.57"	41°26'52.00"	1361	6°	-	西偏南 31°	5×5	-	4	
308	骆驼刺灌丛	95°53'53.49"	42°08'52.31"	1842	6°	-	西偏南 33°	5×5	-	5	

序号	群落类型	经度°	纬度°	海拔 (m)	坡度 (°)	坡位	坡向	规格 (m×m)	郁闭度/盖 度	植物种 数	敏感区
309	裸果木灌丛	95°07'58.51"	43°13'11.90"	1103	5°	-	西偏南 27°	5×5	-	4	
310	膜果麻黄灌丛	94°51'17.54"	43°26'50.69"	1140	5°	-	西偏南 13°	5×5	-	4	
311	膜果麻黄灌丛	96°45'38"	40°33'56"	1372	5°	-	西偏南 21°	5×5	-	3	
312	密刺沙拐枣灌丛	96°17'42"	41°26'52"	2228	5°	-	西偏南 26°	5×5	-	4	哈密北换流站外 接电源附近
313	梭梭灌丛	93°27'9.76"	44°9'10.88"	1032	5°	-	西偏南 13°	5×5	-	3	哈密北换流站附 近
314	泡果白刺灌丛	94°51'8.31"	43°32'44.36"	1010	5°	-	西偏南 24°	5×5	-	3	送端接地极附近

表 7.1-8 评价范围主要植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系中文名	群系拉丁名
自然植被				
I. 针叶林	一、寒温性针叶林	(1) 寒温性常绿针叶林	1. 圆柏林	Form. <i>Juniperus chinensis</i>
	二、温性针叶林	(2) 温性松林	2. 油松林	Form. <i>Pinus tabuliformis</i>
	三、暖性针叶林	(3) 暖性常绿针叶林	3. 柳杉林	Form. <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i>
			4. 马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>
			5. 杉木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>
II. 阔叶林	四、落叶阔叶林	(4) 典型落叶阔叶林	6. 短柄栎林	Form. <i>Quercus serrata</i> var. <i>brevipetiolata</i>
			7. 槲栎林	Form. <i>Quercus aliena</i>
			8. 锐齿槲栎林	Form. <i>Quercus aliena</i> var. <i>acutiserrata</i>
		(5) 落叶阔叶杂木林	9. 八角枫	Form. <i>Alangium chinense</i>
			10. 刺槐林	Form. <i>Robinia pseudoacacia</i>
			11. 乌柏林	Form. <i>Triadica sebifera</i>
			12. 黄连木林	Form. <i>Pistacia chinensis</i>
			13. 厚朴林	Form. <i>Houpoa officinalis</i>
			14. 野鸦椿林	Form. <i>Euscaphis japonica</i>
			15. 栎树林	Form. <i>Koelreuteria paniculata</i>
			16. 鸡桑林	Form. <i>Morus australis</i>
			17. 枫杨林	Form. <i>Pterocarya stenoptera</i>
			18. 南川柳林	Form. <i>Salix rosthornii</i>
			19. 楸木林	Form. <i>Aralia elata</i>
			20. 楸叶泡桐林	Form. <i>Paulownia catalpifolia</i>
			21. 枫香林	Form. <i>Liquidambar formosana</i>
			22. 野漆树林	Form. <i>Toxicodendron succedaneum</i>
			23. 漆树林	Form. <i>Toxicodendron vernicifluum</i>
			24. 油桐林	Form. <i>Vernicia fordii</i>
			25. 苦楝林	Form. <i>Melia azedarach</i>
			26. 扁担杆林	Form. <i>Grewia biloba</i>
			27. 榆树林	Form. <i>Ulmus pumila</i>
			28. 构树林	Form. <i>Broussonetia papyrifera</i>
			29. 臭椿林	Form. <i>Ailanthus altissima</i>
	五、落叶、常绿阔叶混交林	(6) 落叶、常绿栎类混交林	30. 香樟林	Form. <i>Cinnamomum camphora</i>
			31. 苦槠林	Form. <i>Castanopsis sclerophylla</i>
III. 竹林	六、暖性竹林	(7) 丘陵山地竹林	32. 石绿竹林	Form. <i>Phyllostachys arcana</i>
			33. 元竹林	Form. <i>Phyllostachys sulphurea</i> var. <i>viridis</i>
			34. 黄金竹林	Form. <i>Bashania yongdeensis</i>
			35. 巴山木竹林	Form. <i>Arundinaria fargesii</i>
		(8) 河谷平地竹林	36. 慈竹林	Form. <i>Sinocalamus affinis</i>
	七、热性竹林	(9) 河谷平地竹林	37. 青皮竹林	Form. <i>Bambusa textilis</i>
IV. 灌丛和灌草丛	八、落叶阔叶灌丛	(10) 落叶阔叶灌丛	38. 艾蒿灌丛	Form. <i>Artemisia argyi</i>
			39. 黑果枸杞灌丛	Form. <i>Lycium ruthenicum</i>
			40. 牛奶子灌丛	Form. <i>Elaeagnus umbellata</i>
			41. 平枝荀子灌丛	Form. <i>Cotoneaster horizontalis</i>
			42. 华北珍珠梅灌丛	Form. <i>Sorbaria kirilowii</i>
			43. 秦岭小檗灌丛	Form. <i>Berberis circumserrata</i>
			44. 华北绣线菊灌丛	Form. <i>Spiraea fritschiana</i>
			45. 小叶鼠李灌丛	Form. <i>Rhamnus parvifolia</i>
			46. 小果蔷薇灌丛	Form. <i>Rosa cymosa</i>
		(11) 暖性落叶阔叶灌丛	47. 黄荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i>
			48. 木姜子灌丛	Form. <i>Litsea pungens</i>
			49. 山胡椒灌丛	Form. <i>Lindera glauca</i>

植被型组	植被型	植被亚型	群系中文名	群系拉丁名		
			50. 红毛悬钩子灌丛	Form. <i>Rubus wallichianus</i>		
			51. 插田泡灌丛	Form. <i>Rubus coreanus</i>		
			52. 高粱泡灌丛	Form. <i>Rubus lambertianus</i>		
			53. 葛藤灌丛	Form. <i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i>		
			54. 勾儿茶灌丛	Form. <i>Berchemia sinica</i>		
			55. 老虎刺灌丛	Form. <i>Pterolobium punctatum</i>		
			56. 山麻杆灌丛	Form. <i>Alchornea davidii</i>		
			57. 石斑木灌丛	Form. <i>Rhaphiolepis indica</i>		
	九、灌草丛	(12) 暖性灌草丛	58. 芒草丛	Form. <i>Miscanthus sinensis</i>		
			59. 五节芒草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>		
			60. 灯笼草草丛	Form. <i>Clinopodium polycephalum</i>		
			61. 葛草草丛	Form. <i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i>		
			62. 土大黄草丛	Form. <i>Rumex crispus</i>		
			63. 蜈蚣草草丛	Form. <i>Eremochloa ciliaris</i>		
			64. 针蔺草丛	Form. <i>Eleocharis valleculosa</i> var. <i>setosa</i>		
			65. 碱茅草丛	Form. <i>Puccinellia distans</i>		
			66. 碱蒿草丛	Form. <i>Artemisia anethifolia</i>		
			67. 芦苇草丛	Form. <i>Phragmites australis</i>		
			68. 角蒿草丛	Form. <i>Incarvillea sinensis</i>		
V. 荒漠	十、荒漠	(13) 典型灌木荒漠	69. 骆驼刺灌丛	Form. <i>Alhagi camelorum</i>		
			70. 裸果木灌丛	Form. <i>Gymnocarpus przewalskii</i>		
			71. 膜果麻黄灌丛	Form. <i>Ephedra przewalskii</i>		
			72. 多枝柃柳灌丛	Form. <i>Tamarix chinensis</i>		
			73. 白刺灌丛	Form. <i>Nitraria tangutorum</i>		
		(14) 半灌木、小半灌木荒漠	74. 驼绒藜灌丛	Form. <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>		
VI. 沼泽和水生植被	十一、沼泽	(15) 草本沼泽	75. 刺沙蓬草丛	Form. <i>Kali tragus</i>		
			76. 水芹草沼泽	Form. <i>Oenanthe javanica</i>		
			77. 水莎草沼泽	Form. <i>Cyperus serotinus</i>		
			78. 水龙草沼泽	Form. <i>Ludwigia adscendens</i>		
			79. 芦苇沼泽	Form. <i>Phragmites australis</i>		
			人工植被			
			人工植被	人工林	经济林	山杏、苹果、核桃、花椒、油桐、柑桔、梨
					用材林	新疆杨、箭杆杨、青杨
农作物	粮食作物	春(冬)小麦、谷子、糜子、夏稻				
	经济作物	苜蓿、甜瓜、甘薯、冬油菜				

主要植物群落的组成与特点如下：

(1)针叶林

1)圆柏林

圆柏林主要部分在四川段沿线。森林郁闭度为 0.8，乔木层平均胸径 11cm，平均树高 8m，林分密度为 1125 株/ha，以圆柏占优势，周围混有落叶阔叶林的树种，包括构树、盐肤木、野花椒等。灌木层盖度 20%，平均高度 2m，常见种包括勾儿茶、皱叶莢蒾、插田泡、西南忍冬等。草本层盖度 40%，常见种包括马兰、金丝草、求米草等。

2)油松林

油松林在甘肃陇南段和陕西段沿线都有分布，大部分为天然次生林或人工林。群

落外貌比较整齐，层次分明。森林郁闭度 0.65，多为纯林，但有时也混交一些其它树种，林分密度 1000 株/ha，平均株高 11m，平均胸径 19cm。林下灌木种类较多，但一般不成层，覆盖度 30%-40%，主要种类有胡枝子、红丁香、黄刺玫、华北珍珠梅、巧玲花、华北绣线菊等。草本层覆盖度低，约为 15%，种类较少，常见种有多茎委陵菜、蒲公英、葶苈等。

3)柳杉林

评价区内柳杉林主要分布在四川与重庆地区沿线，多位于海拔 400m-2500m 的山谷边，山谷溪边潮湿生境中。柳杉林郁闭度 0.7-0.9，乔木层物种组成比较简单，常混有马尾松、楸叶泡桐、新木姜子、黄肉楠等，平均胸径 20cm，平均树高 12m，植株密度为 750 株/ha-900 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 15%-40%，常见物种包括高粱泡、金樱子、皱叶荚蒾、大红泡等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 21%-42%，常见物种包括五节芒、中国繁缕、西南忍冬、柳叶菜、紫萁、乌蕨、菜蕨火柴头等。

4)马尾松林

马尾松林在项目区陕西段、四川段、重庆段有分布，主要生长于海拔 1000m 以下的低山丘陵地区。马尾松林林冠疏散，翠绿色，层次分明，高大整齐。郁闭度常在 0.5-0.8。乔木层高 8m-15m，胸径 12cm-30cm，林分密度 900 株/ha-1500 株/ha。在重庆段，乔木层马尾松有时形成纯林，有时混生有一些常绿阔叶树种和少量落叶阔叶树种，包括银毛叶山黄麻、油桐、短刺米楮、苦楮、枫香、半枫荷、构树、刺槐、亮叶青冈、柳杉等，形成马尾松阔叶混交林。灌木层一般高 1m-2m，盖度 40%，以阳性灌木为主，包括檫木、映山红、铁包金、山胡椒、马甲子、千金藤、三花覆盆子、寒莓、蛇莓、箬竹、金樱子、火棘、高粱泡等。草本层盖度 30%，常见种包括垂序商陆、五节芒、酢浆草、金鸡尾、白毛夏枯草、小巢菜、蒲儿根、大头艾纳香、金鸡尾、木贼等。

在陕西段和四川段沿线，乔木层除以马尾松占优势之外，常混生有多种落叶阔叶树，如油桐、刺槐、栓皮栎、白栎、黄檀等。有的地段上述阔叶树数量增多，常形成混交林状态。灌木层盖度 50%，以落叶种类为主，常见的种类为勾儿茶、山胡椒、马桑等。灌木层中尚有许多乔木层树种的各级幼树或萌生树。草本层高 40cm-50cm，盖度为 25%，物种组成以禾草及蕨类植物为主，包括大披针苔草等。层间植物有威灵仙、鸡血藤等。

5)杉木林

杉木林是我国南方重要用材林之一，在项目评价区的陕西秦岭南坡、四川到重庆有所分布。适生于温暖湿润、土壤深厚、静风山凹谷地。土壤以土层深厚，湿润肥沃，排水良好的酸性红、黄壤，山地黄壤和黄棕壤最适宜。杉木林郁闭度 0.6-0.7，群落结构整齐，层次分明，成熟林一般高 9m-16m。人工纯林乔木层仅一层，很少掺有其他树种。半天然林则混生常见，包括悬铃木、钩樟、木姜子等，林分密度约为 400 株/ha-1200 株/ha。灌木层不发达或缺失，灌木层常见物种石绿竹、铁包金等，草本层约 30%，物种组成丰富，常见物种包括车前、青蒿、东南景天、蒲儿根、野苘蒿等。

(2)落叶阔叶林

1)短柄枹栎林

短柄枹栎林主要分布在陕西段沿线，短柄枹栎林郁闭度 0.55-0.7，高达 7m-15m，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有小叶白蜡、板栗等，植株密度为 750 株/ha-1000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 25%-40%，常见物种包括勾儿茶、川莓、寒莓、插田泡、马桑、马棘等。草本层覆盖度 24%-34%，常见物种包括东方草莓、车前、山蓼、大披针藁草、臭草、酢浆草、匍枝萎陵菜、丝毛飞廉等。

2)槲栎林

评价区内槲栎林主要分布在陕西、四川段，海拔 100m-2000m 的向阳山坡。槲栎林郁闭度 0.6，树高 2.5m，乔木层物种组成单一，无其他乔木物种，植株密度为 825 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较简单，灌木层覆盖度 40%，常见物种包括勾儿茶、异叶榕、插田泡、马棘等。草本层覆盖度 17%，常见物种包括瓦松、大披针藁草、匍枝萎陵菜、山蓼等。

3)锐齿槲栎林

评价区内锐齿槲栎林主要分布在陕西、四川段沿线，锐齿槲栎林郁闭度 0.75-0.8，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有漆树、马尾松、马桑等，平均株高 7m-20m，植株密度为 800 株/ha-1500 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 30%-70%，常见物种包括金樱子、白刺花、多花胡枝子、插田泡、巴东醉鱼草、黄杨叶栒子、勾儿茶、山胡椒、三叶木通等。草本层覆盖度 20%-30%，常见物种包括长萼堇菜、东方草莓、微糙三脉紫菀、三花菰、匍枝萎陵菜、千里光、北齿缘草、大吴风草等。

4)八角枫林

评价区内八角枫林主要分布在陕西、四川、重庆段，如仪陇河、仙女山等地区山谷，溪边或丘陵中。八角枫林郁闭度 0.4-0.6，高 3m-7m，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有构树、黄连木等，植株密度为 575 株/ha-1000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 34%-52%，常见物种包括火棘、云实、插田泡、粉枝莓、寒莓、宜昌胡颓子、白花悬钩子、小果蔷薇、高粱泡等。草本层覆盖度 32%-52%，常见物种包括丁香蓼、五节芒、空心莲子草、三花菰、北齿缘草、接骨草、车前、悬铃木叶苎麻、艾蒿、野茼蒿等。

5)刺槐林

刺槐林在评价区的甘肃段、陕西段和四川段、重庆段沿线的平原、山区都有分布。刺槐林郁闭度为 0.7-0.9，乔木层通常只有刺槐一种，偶尔混生有当地的原生树种，常见树种有构树、南川楼、油桐、锐齿槲栎、椿叶花椒、小叶白蜡等，林分密度约为 350 株/ha-750 株/ha。灌木层多由当地常见物种构成，但一般不形成明显层次。常见物种有金樱子、三叶悬钩子、马桑、火棘、小果蔷薇、水麻、驳骨丹、映山红、粉枝莓、川滇绣线菊等。草本层盖度 10%-50%，草本植物的组成常因土壤条件不同而异，以禾本科及菊科种类占优势，常见物种包括蒲公英、少花龙葵、千里光、如意草、火柴头、象草、蛇莓、马兰、灯笼草等。

6)乌柏林

评价区内乌柏林主要分布在陕西段。乌柏林郁闭度 0.7-0.8，平均株高 4m-15m，垂直结构分明，乔木层物种组成简单，常混有油桐、构树等，植株密度为 750 株/ha-1000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 30%-50%，常见物种包括红背山麻秆、中华绣线梅、粉枝莓、高粱泡、勾儿茶等。草本层覆盖度 15%-20%，常见物种包括白毛夏枯草、山蓼、车前、臭草、鼠掌老鹳草、杠板归、酢浆草、蒲公英等。

7)黄连木林

黄连木林常生长于干瘠山坡，评价区内林主要分布在甘肃、陕西段。黄连木林郁闭度 0.6-0.8，平均株高 5m-10m，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有野鸦椿、构树等，植株密度约为 750 株/ha。灌木层和草本层不发达，灌木层覆盖度 20%-40%，常见物种包括云实、火棘、小果蔷薇、多花胡枝子、插田泡、勾儿茶等。草本层覆盖度 20%-35%，常见物种包括夏天无、鼠掌老鹳草、千里光、瓦松、酢浆草等。

8)厚朴林

厚朴常生长于海拔 300m-1500m 的山地，评价区内厚朴主要分布在陕西段。厚朴

郁闭度 0.6，垂直结构分明，乔木层物种组成很单一，混生少量其他乔木树种，如构树等。灌木层和草本层物种组成比较简单，灌木层覆盖度约 40%，常见物种包括马桑、插田泡、山麻杆、川滇绣线菊等。草本层覆盖度 25%，常见物种包括酢浆草、车前、山蓼、星叶草、北齿缘草等。

9)野鸦椿林

野鸦椿林常生长于山脚和山谷，评价区内野鸦椿林主要分布在陕西秦岭地区沿线。野鸦椿林郁闭度 0.7，平均株高 7m，乔木层物种组成比较简单，常混有苦楝等，植株密度约为 700 株/ha。灌木层不发达，灌木层覆盖度 20%，常见物种包括川滇绣线菊、山麻杆、中华绣线梅等。草本层物种组成比较简单，覆盖度 20%，常见物种包括野艾蒿、华山新麦草、狗尾草、芦苇等。

10)栎树林

栎树林常生长于海拔 1500m 以下的低山及平原，评价区内栎树林主要分布在陕西段。栎树林郁闭度 0.65-0.9，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有黄连木、黑松、构树等，植株密度为 500 株/ha-900 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 25%-40%，常见物种包括山木通、平枝枸、马桑、小果蔷薇、平枝枸子、山麻杆、锦带花、大花溲疏、野棉花等。草本层覆盖度 20%-33%，常见物种包括酢浆草、匍枝萎陵菜、北齿缘草、三花菰、鼠掌老鹳草、臭草、千里光、夏天无等。

11)鸡桑林

鸡桑林常生长于海拔 500m-1000m 石灰岩山地，评价区内鸡桑林主要分布在四川段、重庆段，如仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区附近。鸡桑林郁闭度 0.75-0.8，乔木层物种组成比较简单，植株密度为 850 株/ha。灌木层物种组成不发达或缺失，灌木层覆盖度 40%，常见物种包括火棘、南川绣线菊、蛇莓等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 15%-25%，常见物种包括汤饭子、少花龙葵、白韭、西南附地菜、青蒿、黄鹌菜、火柴头、香蒲、蕨等。

12)枫杨林

枫杨林常生长于海拔 1500m 以下的沿溪涧河滩、阴湿山坡地。评价区内枫杨林主要分布在四川段沿线。枫杨林郁闭度 0.8，乔木层物种组成比较简单，常混有红果山胡椒等，植株密度约为 900 株/ha。灌木层物种组成不发达或缺失，灌木层覆盖度 25%，常见物种包括皱叶荚蒾等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 20%，常见物种包括中华水龙骨、五节芒、千里光、猪殃殃、野胡萝卜、野老鹳草等。

13)南川柳林

南川柳林常生长于平原、丘陵及低山地区的水旁，评价区内南川柳林主要分布在四川段沿线，如四川汉王山东河湿地省级自然保护区等。南川柳林郁闭度 0.4，垂直结构分明，乔木层物种组成比较单一，无其他乔木物种，植株密度约为 100 株/ha。灌木层和草本层不发达，灌木层覆盖度 8%，常见物种包括粉枝莓、蛇莓等。草本层覆盖度 25%，常见物种包括蒲儿根、车前、艾蒿、天胡荽、灯笼草、水蓼等。

14)榉木林

榉木林主要生长在海拔约为 1000m 左右向阳和温暖湿润的坡地，评价区内榉木林主要分布在重庆段沿线。榉木林郁闭度 0.7，乔木层常伴有通脱木、棕榈、华瓜木等，植株密度约为 1200 株/ha。灌木层不发达，灌木层覆盖度约为 20%，常见物种包括小果蔷薇、山麻秆、蚬壳花椒、水麻等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 20%-40%，常见物种包括水芹、乌菰莓、鱼腥草、千里光、五节芒、三叶悬钩子、东风草等。

15)楸叶泡桐林

楸叶泡桐林耐干旱瘠薄，适宜在山地丘陵或较干旱寒冷地区生长，评价区内楸叶泡桐林主要分布在重庆段沿线。楸叶泡桐郁闭度 0.4-0.8，植株密度为 750 株/ha-1000 株/ha。灌木层覆盖度约 30%，物种组成简单。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 25%，常见物种包括茜草、灯笼草、大叶苎麻、齿叶景天、油葵、小巢菜等。

16)枫香林

枫香林在我国分布很广，以亚热带东段的丘陵低山分布较普遍，分布地为较干燥的向阳坡地。评价区内枫香林主要分布在重庆段沿线。枫香林郁闭度 0.75，垂直结构分明，乔木层常混有落叶松、油桐等，植株密度约为 1000 株/ha。灌木层物种组成丰富，灌木层覆盖度 30%，常见物种包括粉枝莓、水茫、白花檵木、槭树、盐肤木等。草本层物种组成丰富，覆盖度 30%-45%，常见物种包括木贼、苍耳、金鸡尾、活血丹、加拿大一枝黄花、大头艾纳香、白毛夏枯草等。

17)野漆树林

评价区内野漆树林主要分布在重庆段沿线。野漆树林郁闭度 0.8-0.95，乔木层物种组成比较简单，常混有木姜子、楸叶泡桐等，植株密度为 1200 株/ha-11600 株/ha。灌木层和草本层物种组成较丰富，灌木层覆盖度 6%-26%，常见物种包括三花覆盆子、驳骨丹、蛇莓、红背山麻秆、勾儿茶等。草本层覆盖度 30%-40%，常见物种包括杠板归、白毛夏枯草、尾蒿、东风草、木贼、金鸡尾、醉鱼草、大头艾纳香、长江蹄盖蕨等。

18)漆树林

漆树林常分布于海拔 800m-3000m、背风向阳且湿润的山坡，评价区内漆树林主要分布在四川段、重庆段沿线。漆树林郁闭度 0.6-0.95，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有马尾松、山黄麻、刺槐、半枫荷、油桐等，植株密度为 1700 株/ha-2000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 20%-60%，常见物种有勾儿茶、红背山麻秆、火棘、驳骨丹、花继木、土茯苓、马甲子、金樱子等。草本层覆盖度 15%-40%，常见物种包括车前、山绿豆、通泉草、芭蕉、通泉草、活血丹、白毛夏枯草、杠板归等。

19)油桐林

油桐林常生长于海拔 1000m 以下丘陵山地，评价区内油桐林主要分布在四川段、重庆段沿线，如北碚、毛庵、仙女山等地。油桐林郁闭度 0.7-0.8，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有野漆树、半枫荷、枫香等，植株密度为 825 株/ha-1800 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 20%-50%，常见物种包括小果蔷薇、马甲子、马桑、多花勾儿茶、三花覆盆子、小果蔷薇、水麻等。草本层覆盖度 34%-73%，常见物种包括芭蕉、尾蒿、象草、金爪儿、灯笼草、接骨草、黄鹌菜等。

20)苦楝林

评价区内苦楝林主要分布在陕西段、四川段沿线，如秦岭地区。苦楝林郁闭度 0.8，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有黑松、盐肤木、南酸枣、黄葛、西南忍冬等，植株密度为 300 株/ha-1000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 20%-35%，常见物种包括高粱泡、短柄枹栎、插田泡、多花胡枝子、野蔷薇、箬竹等。草本层覆盖度 30%-50%，常见物种包括东方草莓、少花龙葵、红花酢浆草、球序卷耳、鹅肠菜等。

21)扁担杆林

扁担杆林常生长于海拔 300m-2500m 丘陵或低山，评价区内扁担杆林主要分布在四川段。扁担杆林郁闭度 0.75，平均株高 20m，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有柳叶忍冬，植株密度为 1500 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较简单，灌木层覆盖度 20%，常见物种包括火棘、枸骨、马桑等。草本层覆盖度 30%，常见物种包括垂盆草、马兰、千屈菜、长鳞苔草、天胡荽等。

22)榆树林

榆树林在项目评价区的甘肃段有分布。榆树林郁闭度约为 0.7。乔木层平均株高

10m，平均胸径 20cm，林分密度约为 500 株/ha，乔木层榆树占优势，混生有少量其他针叶或阔叶树种，如侧柏、旱柳等。灌木层盖度 70%，平均高度 1.5m，常见物种包括小果白刺、秦岭小檗、茅莓等。草本层盖度约 20%，常见物种包括紫苜蓿、沙生针茅、白羊草、达乌里黄芪、茵陈蒿、车前、酸模、大花金挖耳、糖芥等。

23) 构树林

评价区内构树林主要分布在四川段、重庆段，包括重庆换流站与重庆生态保护红线区等，是该区段常见的群落类型之一，多分布在 1600m 以下丘陵和平原地带。构树林郁闭度 0.6-0.8，乔木层物种组成比较简单，常混生桑、半枫荷、木姜子、鸡桑、八角枫、扁柏等，构成构树林、构树-桑林、构树-半枫荷-木姜子林、构树-鸡桑林、构树-八角枫林、构树-扁柏林等。不同构树林建群种构树平均株高、平均胸径及植株密度变化较大，平均株高 3m-15m，平均胸径 7cm-23cm，植株密度为 50 株/ha-2000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富。灌木层盖度 10%-30%，常见物种包括箬竹、高粱泡、竹叶花椒、插田泡、火棘、展毛野牡丹等。草本层盖度 30%-60%，常见物种包括一年蓬、齿叶景天、灯笼草、乌莓、大巢菜、蛇莓、金鸡尾、水芹、芦苇、丁香蓼等。

24) 臭椿林

臭椿纯林或混交林是甘肃地区的主要荒山造林人工林类型之一。林分郁闭度 0.55。乔木层平均株高 10m，平均胸径 15cm，以臭椿或臭椿+刺槐为优势种，其他常见树种包括小青杨、构树、黄栌等。灌木层盖度约 50%，平均高度 2m，常见种包括黄栌、锦带花、马棘、马桑、白刺花等。草本层盖度 20%，常见物种包括千里光、臭草、蒲公英、北齿缘草等。

25) 香樟林

评价区香樟林在重庆段有分布，多为人工栽植，多分布于海拔小于 1800m 山坡或沟谷中。香樟林郁闭度 0.5-0.75，乔木层平均高度 9m-14m，平均直径 24cm，物种组成单一，很少混生其他树种。灌木层覆盖度 20%-40%，常见物种包括三花覆盆子、插田泡、高粱泡、土茯苓、常春藤、火棘、皱叶荚蒾等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 10%-30%，常见物种包括象草、土大黄、丁香蓼、艾蒿、车前、刺头复叶耳蕨、剑叶凤尾蕨、五节芒、金丝草、铁芒萁等。

26) 苦楮林

苦楮林常生长于海拔 200m-1000m 丘陵或山坡，评价区内苦楮林主要分布在四川段、重庆段。苦楮林郁闭度 0.4-0.9，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混

有马尾松、黄檀、盐肤木、枫香等，植株密度为 500 株/ha-1000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 25%-45%，常见物种包括马甲子、阔苞菊、金樱子、红背山麻秆、铁包金等。草本层覆盖度 30%-40%，常见物种包括垂序商陆、五节芒、白花鬼针草、酢浆草、野葛、苏门白酒草等。

(3)竹林

1)石绿竹林

评价区石绿竹林主要分布在四川和重庆段。多野生于山坡上部，可形成小面积纯林，也可在山区河岸两侧连片生长。石绿竹林郁闭度为 0.7-0.8，石绿竹是群落的建群种和优势种，其盖度为 70%，平均高度 8-10m。林内残留一些阔叶树，如构树、桑树、野桐等。林内灌木层盖度在 30%-40%，植物种类较多，常见种包括荚蒾、插田泡、火棘等。草本层盖度 20%-40%，较发达，物优势种为乌蕨、虎尾铁角蕨等，常见种包括剑叶风毛蕨、五节芒和菱蒿等。

2)元竹林

元竹多分布在重庆段，喜湿润，肥沃的生长环境。元竹林郁闭度为 0.7，平均株高 7m，平均盖度 60%，林中分布有少量乔木个体，如构树等，灌木层盖度低，不足 20%，物种组成简单。草本层盖度约 30%，物种组成较丰富，常见种包括东南景天、牛尾蒿、金丝草、过路黄等。

3)黄金竹林

项目评价区黄金竹主要分布在四川段、重庆段沿线，如重庆生态保护红线区。黄金竹林郁闭度约为 0.6。黄金竹在乔木层占据优势，平均盖度 70%，平均高度 3.5m-9m。乔木层混生有香樟、构树等。灌木层不发达，物种组成简单。草本层盖度约 30%，常见物种包括千里光、牛尾蒿、过路黄、山酢浆草、沿阶草、东南景天、白车轴草、金丝草等。

4)巴山木竹林

项目评价区巴山木竹林主要分布在陕西省生态保护红线区，主要是秦岭南坡的中低山地带，在海拔 1600m-2000m 处生长良好。巴山木竹常形成大面积纯林，或混生一定量的阔叶树种。竹林郁闭度为 0.6，平均株高 6m-7.5m，林中常见的阔叶树种包括漆树、乌桕、刺槐等。灌木层盖度 20%-50%，物种较丰富，常见物种多花胡枝子、勾儿茶、杜鹃、山麻秆、金樱子、高粱泡、马桑等。草本层盖度约 30%-40%，常见物种有酢浆草、千里光等。

5)慈竹林

慈竹是丛生型竹类，在评价区主要分布于四川、重庆及陕西等地海拔 1000m 以下的河谷和丘陵山地的山麓地带。其中四川省和重庆市分布最普遍。慈竹林生长茂密，林相整齐，郁闭度较高，约为 0.8-0.9。林高一般为 5m-12m，径粗 5cm-6cm。慈竹林在人工经营管理下为纯林，灌木和草本植物层种类很少；半天然的竹林中混生有八角枫、黄连木等针阔叶树种。林下灌木和草本植物常见有盐肤木、檣木、乌泡子、金山荚蒾、毛桐、铁仔、白栎、芒、芒萁、蝴蝶花等，覆盖度 30%-50%。

6)青皮竹林

青皮竹为丛生型竹林，在评价区主要分布于四川段、重庆段，尤其在北碚区金刀峡森林自然保护区、重庆生态保护红线区和南天门森林公园沿线有分布。青皮竹多为人工栽植的纯林，郁闭度 0.2-0.8。青皮竹为建群种，林相整齐，呈黄绿色，竹秆成从而密集，每丛 9 株-15 株，株高一般 5m-10m，径粗 3cm-5cm。青皮竹林结构简单，以竹层为主，林中残有少量乔木，如枇杷、苦楝、野桐、柳杉、桂花、棕榈等。林下灌木层盖度为 0-40%，常见物种包括马桑、金樱子、勾儿茶、老虎刺等。草本层盖度约为 10%-30%，常见植物有黄麻、猪殃殃、蒲儿根、剑叶凤尾蕨、一年蓬、齿叶景天、茅莓、高粱泡等。

(4)灌丛和灌草丛

1)艾蒿灌丛

艾蒿灌丛常生长于低海拔至中海拔地区的荒地、路旁河边及山坡等地，也见于森林草原及草原地区，评价区艾蒿灌丛主要分布在陕西段沿线。艾蒿灌丛郁闭度 0.6，灌木层物种组成发达，灌木层覆盖度 35%，常见物种包括川莓、中华绣线梅、三花菰等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 40%，常见物种包括齿果酸模、浆果薹草、东方草莓、酢浆草、臭草、北齿缘草等。

2)黑果枸杞灌丛

黑果枸杞灌丛常生长于海拔 400m-3000m 的沙土、沙壤土、粘土、盐碱地中，评价区内黑果枸杞灌丛主要分布在甘肃西部，如甘肃骆驼驿国家沙漠公园。黑果枸杞灌丛郁闭度 0.3，灌木层覆盖度 18%，常见物种包括沙针等。草本层物种组成简单，覆盖度约 30%，常见物种包括赖草、猫头刺、驼绒藜、硬阿魏、砂珍棘豆等。

3)牛奶子灌丛

牛奶子灌丛主要分布于甘肃段沿线海拔 1800m 以下的山地阳坡和半阳坡，多生长

于林缘和沟坡平缓地段，是森林植被破坏后形成的次生灌丛。往往呈小块状出现。牛奶子在灌丛中常占优势，覆盖度 30%-80%，其他灌木成分常见有大花溲疏、山麻杆、多花胡枝子、华北珍珠梅、黄刺玫等。草本层覆盖度 30%-70%，常见草本种类有野艾蒿、匍枝委陵菜、火绒草、鼠掌老鹳草、附地菜、早春苔草、白头翁、堇菜等。

4)平枝荀子灌丛

平枝荀子灌丛主要分布在甘肃段沿线。平枝荀子在灌丛中常占优势，覆盖度 20%，其他常见灌木有中华绣线菊、白刺花、山麻杆、多花胡枝子等。草本层覆盖度 20%，常见草本种类有酢浆草、野艾蒿、火绒草、臭草等。

5)华北珍珠梅灌丛

华北珍珠梅灌丛主要分布在甘肃段海拔 200m-1300m 的阳坡。华北珍珠梅在灌丛中常占优势，其覆盖度可达 75%，平均株高 3m，其他灌木成分常见有黄刺玫等。草本层不发达，覆盖度约为 10%，常见草本种类有蒲公英、费菜、葶苈、附地菜等。

6)秦岭小檗灌丛

秦岭小檗灌丛主要分布于甘肃、陕西段海拔 1450m-3300m 的山坡、林缘、沟边。秦岭小檗在灌丛中常占优势，其覆盖度可达 70%，平均株高 3m，其他灌木成分常见有牛奶子、卫矛等。草本层不发达，覆盖度约为 20%，常见草本种类有堇菜、野棉花、中华水龙骨、费菜、白头翁等。

7)华北绣线菊灌丛

华北绣线菊灌丛分布于甘肃段、陕西段等地区海拔高度为 300m-1000m 地带，是落叶阔叶林遭受破坏后形成的次生灌丛。绣线菊灌丛平均高度约 1.5m-2.0m，盖度达 80%左右。其他灌木成分常见有八宝茶、小叶鼠李等。草本层盖度约 30%，常见物种有匍枝委陵菜、中华水龙骨、附地菜、白头翁、山韭等。

8)小叶鼠李灌丛

小叶鼠李灌丛分布于甘肃段、陕西段等地区海拔 400m-2300m 的向阳山坡，是落叶阔叶林遭受破坏后形成的次生灌丛。小叶鼠李灌丛平均高度约 2.5m，盖度达 80%左右。其他灌木成分常见有胡枝子、巧玲花等。草本层盖度约 20%，常见物种有多茎委陵菜、蒲公英、中华水龙骨、附地菜等。

9)小果蔷薇灌丛

小果蔷薇灌丛常生长于向阳山坡、路旁、溪边或丘陵地，海拔 250m-1300m。评价区内小果蔷薇灌丛主要分布在四川段沿线。小果蔷薇灌丛郁闭度 0.6-0.9，灌木层物种

组成比较简单，灌木层覆盖度 60%-90%，常见物种包括插田泡、元竹等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 30%，常见物种包括接骨草、剑叶凤尾蕨、红花酢浆草、鼠曲草、蒲儿根、苦苣菜等。

10)黄荆灌丛

黄荆灌丛常生长于山坡、荒山、田间、路旁，评价区内黄荆灌丛主要分布在四川段沿线。黄荆灌丛郁闭度 0.7，乔木层物种组成比较单一，常混有构树，植株密度为 75 株/ha。灌木层物种组成比较发达，灌木层覆盖度 100%，常见物种包括火棘、马桑、寒莓、胡枝子等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 20%，常见物种包括假水生龙胆、看麦娘、百脉根、看麦娘、西南萎陵菜、苜蓿等。

11)木姜子灌丛

木姜子灌丛常生长于溪旁、坡地或杂木林缘，评价区内木姜子灌丛主要分布在陕西段、四川段沿线。木姜子林郁闭度 0.4-0.75，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有马尾松、漆树等，植株密度为 700 株/ha-1000 株/ha。灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 10%-50%，常见物种包括马桑、勾儿茶、宜昌胡颓子、石斑木、川浚疏、小果蔷薇、高粱泡、枸骨、大红泡等。草本层覆盖度 15%-30%，常见物种包括东方草莓、酢浆草、大披针薹草、空心莲子草、水蜈蚣、五节芒、窃衣、稗草、茜草、蜈蚣草、浮萍等。

12)山胡椒灌丛

山胡椒灌丛常生长于海拔 900m 左右以下山坡、林缘、路旁，评价区内山胡椒灌丛主要分布在四川段沿线，如仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。山胡椒灌丛郁闭度 0.7，灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 35%，常见物种包括小果蔷薇、火棘、高粱泡等。草本层覆盖度 50%，常见物种包括五节芒、稗草、丁香蓼、皱叶酸模、野老鹳草、灰菜、蛇含等。

13)红毛悬钩子灌丛

红毛悬钩子灌丛常生长于海拔 500m-2200m 的山坡灌丛、杂木林内或林缘中，也见于山谷或山沟边，评价区内红毛悬钩子灌丛主要分布在四川段沿线。红毛悬钩子灌丛郁闭度 0.7，高 1m-2m，灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 70%，常见物种包括插田泡、华西忍冬、石斑木、小果蔷薇、寒莓等。草本层覆盖度 24%，常见物种包括附地菜、蜀菊草、灯笼草、芦苇、天胡荽、马鞭草等。

14)插田泡灌丛

插田泡灌丛常生长于海拔 100m-1700m 的山坡灌丛或山谷、河边、路旁，评价区内插田泡灌丛主要分布在四川段、重庆段沿线。插田泡灌丛郁闭度 0.7，高 1m-3m，灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 45%，常见物种包括小果蔷薇、土茯苓、异叶榕、粉枝莓、火棘等。草本层覆盖度 30%，常见物种包括丁香蓼、野慈姑、天胡荽、茜草、稗草、蜈蚣草等。

15)高粱泡灌丛

高粱泡灌丛常生长于低海山坡、山谷或路旁，评价区内高粱泡灌丛主要分布在四川段、重庆段沿线。高粱泡灌丛郁闭度 0.65，高可达 1m-3m，灌木层和草本层物种组成比较丰富，灌木层覆盖度 38%，常见物种包括盐肤木、千金藤、粉枝莓、火棘等。草本层覆盖度 44%，常见物种包括三叶木通、丁香蓼、皱叶酸模、灰菜、野老鹳草、蜀菊草等。

16)葛藤灌丛

葛藤灌丛常生长于海拔 1000m-3200m 的山沟林中，评价区内葛藤灌丛主要分布在四川段沿线。葛藤灌丛郁闭度 0.6，乔木层物种组成比较简单。灌木层物种组成不发达，灌木层覆盖度 70%，常见物种包括土茯苓等。草本层物种组成比较简单，覆盖度 30%，常见物种包括五节芒、艾蒿、水鳖、泥胡菜、蜀菊草、野慈姑等。

17)勾儿茶灌丛

勾儿茶灌丛常生长于海拔 1000m-2500m 的山坡、沟谷，评价区内勾儿茶灌丛主要分布在陕西段。勾儿茶灌丛郁闭度 0.5，灌木层物种组成发达，灌木层覆盖度 50%，常见物种包括山麻杆、插田泡、粉枝莓、多花胡枝子等。草本层物种组成比较简单，覆盖度 20%，常见物种包括三花菰、匍枝萎陵菜、千里光、夏天无等。

18)老虎刺灌丛

老虎刺灌丛常生长于山坡疏林阳处、路旁石山干旱地方以及石灰岩山上，评价区内老虎刺灌丛主要分布在陕西段、四川段沿线。老虎刺灌丛郁闭度 0.4，平均株高 1m，灌木层和草本层物种组成比较单一，灌木层覆盖度 30%，常见物种包括插田泡、勾儿茶等。草本层覆盖度 20%，常见物种包括鼠掌老鹳草、大披针薹草、臭草、车前、丝毛飞廉等。

19)山麻杆灌丛

山麻杆灌丛常生长于海拔 300m-1000m 沟谷或溪畔、河边的坡地，或栽种于坡地中，评价区内山麻杆灌丛主要分布在陕西段沿线。山麻杆灌丛郁闭度 0.5，平均株高

1m，灌木层物种组成发达，灌木层覆盖度 30%-40%，常见物种包括插田泡、马桑、大花溲疏等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 25%，常见物种包括酢浆草、丝毛飞廉、蓬子草、瓦松、三花菰等。

20)石斑木灌丛

评价区内石斑木灌丛主要分布在四川段沿线，在海拔 150m-1600m 的山坡、路边或溪边有所分布。石斑木灌丛郁闭度 0.7，平均灌层高度 1.3m，垂直结构分明，乔木层物种组成比较简单，常混有川楝，植株密度约为 500 株/ha 左右。灌木层和草本层物种组成比较简单，灌木层覆盖度 80%，常见物种包括华西忍冬、小果蔷薇等。草本层覆盖度 20%，常见物种包括墨旱莲、水蓼、五节芒、天胡荽等。

21)芒草丛

芒草是一种分布很广的禾本科草类，几乎遍布全国各地，多生长于山坡、溪边、路旁及荒野。以芒草作为建群种的草丛，则主要见于亚热带地区，在评价区主要分布在四川、重庆地区。在 1000m 以上的中山地带，则常形成大面积的以芒草为主的草丛，多是森林破坏后而形成的次生群落。芒草丛比较稠密，覆盖度通常达 70%-90%，群落高度为 1m-1.8m。其他常见草本植物有棕叶狗尾草、艾蒿、节节草、三脉紫菀、野雉尾金粉蕨、江南卷柏、野胡萝卜等。群落中还有散生的灌木，如盐肤木、茅莓、金山茛苳、毛桐等。

22)五节芒草丛

五节芒草丛多分布于海拔 800m 以上的中亚热带和南亚热带山地。评价区内五节芒草丛主要分布在重庆段沿线，如重庆市南天门森林公园区域。该群落夏秋季相分明，草层平均高度 30cm，较密集，五节芒草丛郁闭度 0.7，乔木层与灌木层物种缺失。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 50%-70%，常见物种包括野芝麻、华鼠尾草、野葛、窃衣、茜草等。

23)灯笼草草丛

评价区内灯笼草主要分布在甘肃段、陕西段、四川段、重庆市南天门森林公园等地山坡、路边、林下、灌丛中。灯笼草郁闭度 0.4-0.6，草丛平均高度 0.3m。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 20%-40%，常见物种包括续断菊、丁香蓼、车前、五节芒、三叶悬钩子、牛尾蒿、水麻等。

24)葛草丛

评价区内葛草丛主要分布在甘肃段、陕西段、重庆段沿线温暖、潮湿的坡地与沟

谷中。葛草丛郁闭度 0.5，灌木层物种组成不发达，灌木层覆盖度约 20%，常见物种包括阔苞菊、金樱子等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 90%以上，常见物种包括野茼蒿、中华水龙骨、东南景天、沿阶草、酢浆草、沙针等。

25)土大黄草丛

土大黄草丛常生长于湿润环境的原野山坡边，评价区内土大黄草丛主要分布在四川段沿线。土大黄草丛郁闭度 0.7-0.8，高约 0.5m 左右，草本层物种组成比较丰富，覆盖度 50%-100%，常见物种包括芦苇、灰菜、皱叶酸模、附地菜、马鞭草、夏天无、水苦荬、蜈蚣草、车前、灯笼草、蜈蚣草等。

26)蜈蚣草丛

蜈蚣草丛常生长于山坡、路旁草丛中，评价区内蜈蚣草丛主要分布在四川段，如仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区周边。蜈蚣草丛郁闭度 0.8，高 0.4m-0.6m，上层散生有少量灌木植物，常见物种包括马桑、高粱泡等。草本层物种组成比较丰富，覆盖度 60%，常见物种包括丁香蓼、茜草、稗草、三叶木通、柳叶菜、艾蒿、浮萍等。

27)针蔺草丛

针蔺草丛常生长于水边湿地，评价区内针蔺草丛主要分布在甘肃段陇南地区。针蔺草丛郁闭度 0.4，草本层物种组成比较简单，覆盖度约 40%，常见物种包括酢浆草、水蜈蚣、艾蒿、蓬子草、山蓼等。

28)碱茅草丛

碱茅草丛常生长于海拔 200m-3000m 的轻度盐碱性湿润草地、田边、水溪、河谷、低草甸盐化沙地，评价区内碱茅草丛主要分布在甘肃段中部地区。碱茅草丛郁闭度 0.3，草本层物种组成简单，覆盖度 40%-50%，常见物种包括芦苇、赖草、骆驼蒿、碱菀、碱蒿、盒子草、鹅绒委陵菜、中华苦荬菜、芨芨草、灰叶黄芪等。

29)碱蒿草丛

碱蒿草丛常生长于海拔 800m-2300m 的干山坡、干河谷、碱性滩地、盐渍化草原、荒地及固定沙丘附近，评价区内碱茅草丛主要分布在甘肃段中部地区。碱蒿草丛郁闭度 0.4，散生有少量灌木植物，常见物种包括骆驼刺、沙拐枣等。草本层物种组成简单，覆盖度约 40%，常见物种包括碱茅、猫头刺、芨芨草、白草、赖草等。

30)芦苇草丛

评价区内芦苇草丛多半是旱生，主要分布在甘肃段西部沿线，如玉门市。芦苇草

丛郁闭度 0.3-0.6，平均高度 0.8m，散生有少量树木和灌木植物，如多枝怪柳、沙枣、驼绒藜、沙拐枣等。草本层物种组成简单，覆盖度 40%-45%，常见物种包括赖草、刺沙蓬、泡果白刺、砂珍珠豆等。

31)角蒿草丛

角蒿草丛主要分布于甘肃段沿线海拔 500m-3850m 的山坡及农田附近。草丛中散生少量灌木，如茅莓等。草本层平均高度约 70cm，盖度 50%，角蒿占优势地位，其他常见草本植物有狗尾草、白蒿等。

(5)荒漠植被

1)骆驼刺灌丛

骆驼刺常生长于荒漠地区的沙地、河岸、农田边，评价区内骆驼刺灌丛主要分布在新疆段、甘肃段西部沿线。骆驼刺灌丛郁闭度 0.3，平均株高 25cm-40cm，灌木层发达，灌木层覆盖度约 30%，常见物种包括木贼麻黄、膜果麻黄、梭梭等。草本层物种组成单一，覆盖度极低，常见物种有沙蓬、蒙古韭等。

2)裸果木灌丛

裸果木灌丛常生长于荒漠区的干河床、戈壁滩、砾石山坡，评价区内裸果木灌丛主要分布在新疆段、甘肃段西部沿线。裸果木灌丛郁闭度 0.4，平均株高 0.4m。灌木层覆盖度 10%-20%，常见物种包括骆驼刺、沙木蓼等。草本层物种组成单一，覆盖度 3%，常见物种如刺沙蓬、骆驼蒿等。

3)膜果麻黄灌丛

膜果麻黄灌丛常生长于干燥沙漠、干旱山麓或多砂石的盐碱土地地区，评价区内膜果麻黄灌丛主要分布在新疆段、甘肃段西部沿线。膜果麻黄灌丛郁闭度 0.2-0.3，高 50cm-240cm，灌木层发达，灌木层覆盖度 23%-25%，常见物种包括蒙古扁桃、沙木蓼等。草本层不发达或缺失，覆盖度 14%，常见物种如甘草。

4)多枝怪柳灌丛

多枝怪柳灌丛常生长于河边、路边、滩头、潮湿盐碱地和沙荒地等区域，评价区内多枝怪柳灌丛主要分布在甘肃段，如玉门市、甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园、西沙窝沙地等地。多枝怪柳林郁闭度 0.3-0.5，灌木层覆盖度 10%-30%，常见物种包括黑果枸杞、萌新锦鸡儿、骆驼刺、沙针、白刺等。草本层物种组成丰富，覆盖度 20%-40%，常见物种包括猫头刺、驼绒藜、刺沙蓬、蒺藜、雾冰藜、砂珍珠豆、盐生车前、灰叶黄芪、芨芨草、碱茅等。

5)白刺灌丛

白刺灌丛常生长于荒漠和半荒漠的湖盆沙地、河流阶地、山前平原积沙地、有风积沙的粘土地中，评价区主要分布在甘肃段沿线，如金塔县沙枣园子省级自然保护区、临泽县等区域。白刺灌丛郁闭度 0.2-0.5，平均株高 0.2m-0.3m，灌木层发达，灌木层覆盖度 10%-40%，常见物种包括骆驼刺、猫头刺等。草本层物种组成比较简单，覆盖度 3%-30%，常见物种包括蒙古韭、砂引草、盐生车前、硬阿魏等。

6)驼绒藜灌丛

驼绒藜灌丛分布在新疆段和甘肃段西部。驼绒藜灌丛结构特征和种类组成，因生长地区和生境不同而差异很大。驼绒藜灌丛灌木层平均高度约 0.5m-1m，平均盖度约 30%-80%。驼绒藜在群落中优势度较高，其他灌木物种有黑果枸杞、小果白刺、骆驼刺、猫头刺等。下层草本植物物种组成简单，盖度 10%-20%，常见物种有刺沙蓬、狗尾草、白蒿、河西菊、牛尾蒿、骆驼蒿、蒿柳、芨芨草、沙生苔草、沙蓬等。

7)刺沙蓬草丛

刺沙蓬草丛常生长于海拔 280m-1400m 的平原盐生荒漠、阿魏蒿荒漠、洪积扇砾质荒漠的小沙堆及河漫滩沙地，评价区内刺沙蓬草丛主要分布在甘肃段沿线。刺沙蓬草丛郁闭度 0.2，平均高度约 0.3m，草本层物种组成简单，覆盖度约 50%，常见物种包括碱茅、芦苇、碱菀、碱蒿、盒子草、赖草等。

(6)沼泽和水生植被

1)水芹草丛

评价区内水芹草丛主要分布在四川段、重庆段沿线。水芹草丛郁闭度 0.8，高 15cm-80cm，草本层物种组成比较丰富，覆盖度约 70%，常见物种包括薄荷、土大黄、丁香蓼、皱叶酸模、灰菜、茜草、三叶木通、柳叶菜等。

2)水莎草草丛

评价区内水莎草草丛主要分布在四川段、重庆段沿线。水莎草草丛郁闭度 0.65，草本层物种组成比较丰富，覆盖度 80%，常见物种包括香蒲、地笋、扯根菜、芦苇、车前、中华苦荬菜、蜀菊草、马鞭草等。

3)水龙草草丛

水龙草丛常生长于水田、浅水塘地区，评价区内水龙草丛主要分布在甘肃段南部沿线。水龙草丛郁闭度 0.5，散生少量灌木植物，常见物种包括白刺花、山麻秆、多花胡枝子等。草本层物种组成种类比较少，覆盖度约 30%，常见物种包括巴天酸模、溪

水藁草、针蔺、水蜈蚣、黄连等。

4) 芦苇草丛(湿生)

芦苇草丛是我国分布最广、面积最大的沼泽植被类型，在项目沿线的甘肃段、陕西段、四川段沿线的平原、湖泊、池沼、洼地及河流两岸的滩地都有分布。

芦苇生长环境为季节性积水的地带，自然水深变化很大，极不稳定。在陕西、四川等水热条件相对较好的区域，芦苇草丛郁闭度较高，约为 0.7，群落草层较高，平均高度约 1.8m，草本植物丰富，常见物种有土大黄、马鞭草、灯笼草、北美独行菜、附地菜、蜀菊草、中华苦荬菜、泥胡菜、皱叶酸模、灰菜、野老鹳草等。

在甘肃段沿线水热条件相对较差的区域的湿地中，芦苇草丛盖度较低，约 40%。草层中混生有少量低矮的灌木，如泡果白刺、驼绒藜等，盖度约 10%，不形成明显的灌木层。草本层物种组成比较简单，常见物种包括赖草、刺沙蓬、盒子草、硬阿魏、碱菀、碱茅、泡果白刺、砂珍棘豆等。

7.1.2.3 重要物种现状调查

据相关资料记录和野外调查结果，统计了线路沿线的重要植物，详见下表。

(1) 总体情况

由表 7.1-9 可见，总体上，在评价范围内可能存在的国家重点保护植物、省级重点保护植物及中国特有植物 91 种，其中，国家重点保护植物 15 种，省级重点保护植物 72 种，非重点保护植物的中国特有植物 4 种。野外调查现场记录国家二级重点保护植物 7 种，分别为楠木、华重楼、香果树、中华猕猴桃、连香树、厚朴、黑果枸杞；现场记录省级重点保护植物 27 种。根据沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料，评价区分布有国家二级重点保护植物 8 种，分别为野大豆、天麻、甘草、红花绿绒蒿、绵刺、肉苁蓉、浮叶慈姑、蒙古扁桃；省级重点保护植物 45 种。

(2) 各省市情况

新疆维吾尔自治区段评价范围内国家重点保护植物 4 种，分别为甘草、肉苁蓉、蒙古扁桃、黑果枸杞；省级重点保护植物 25 种，包括山柑、盐芥、光果甘草、膜荚黄芪、睡菜、苕菜、霸王等。

甘肃省段评价范围内国家重点保护植物 10 种，包括野大豆、香果树、天麻、厚朴、甘草、红花绿绒蒿、肉苁蓉、绵刺、浮叶慈姑、黑果枸杞；省级重点保护植物 42 种，包括木贼麻黄、草麻黄、中麻黄、梭梭、霸王等。

陕西省段评价范围内国家重点保护植物 7 种，分别是香果树、天麻、中华猕猴桃、厚朴、连香树、甘草、野大豆；省级重点保护植物 37 种，包括秦岭藤、山胡椒、叉子圆柏、山茱萸、蝟实等。

四川省段评价范围内国家重点保护植物 8 种，分别是楠木、华重楼、天麻、香果树、野大豆、中华猕猴桃、连香树、厚朴；省级重点保护物种 34 种，包括木通马兜铃、盾叶薯蓣、山胡椒、巴东木莲、紫茎等。

重庆市段评价范围内国家级重点保护植物 5 种，分别是楠木、华重楼、天麻、野大豆、连香树；省级重点保护植物 31 种，包括延龄草、管萼山豆根、瓶尔小草、南川升麻、刺柏等。

(3)濒危种、特有种和极小植物种群情况

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(2020)，结合现场调查，并参考沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料，可知，评价范围内可能分布有红色名录受威胁物种 18 种，其中濒危 4 种(薄叶槭、隐脉黄肉楠、南川升麻、睡菜)、易危 15 种(楠木、华重楼、蒙古扁桃、红花绿绒蒿、绵刺、沙生怪柳等)。

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(2020)、《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》，结合现场调查，并参考沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料可知，评价范围可能分布有特有植物 37 种(均为中国特有种)。



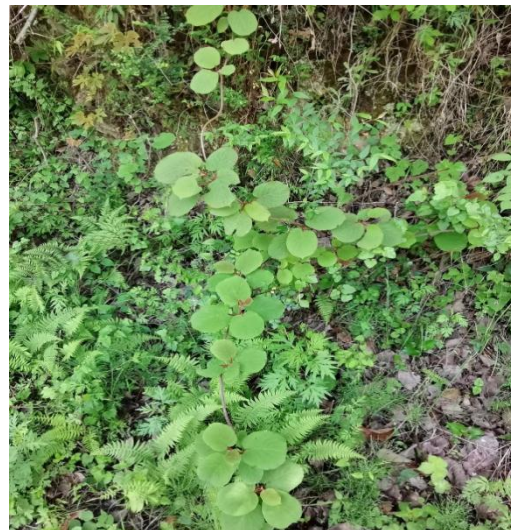
楠木



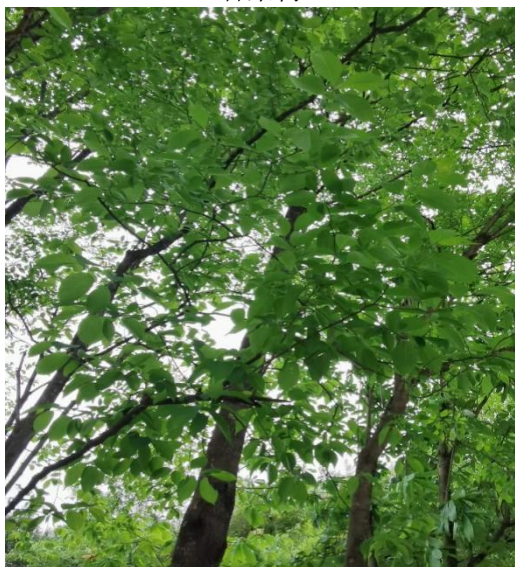
华重楼



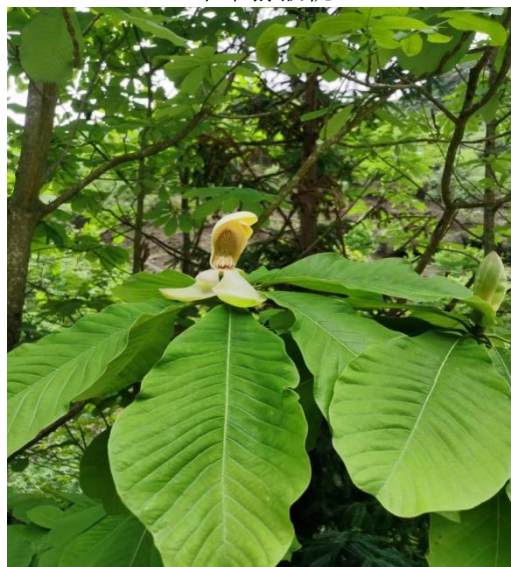
香果树



中华猕猴桃



杜仲



厚朴



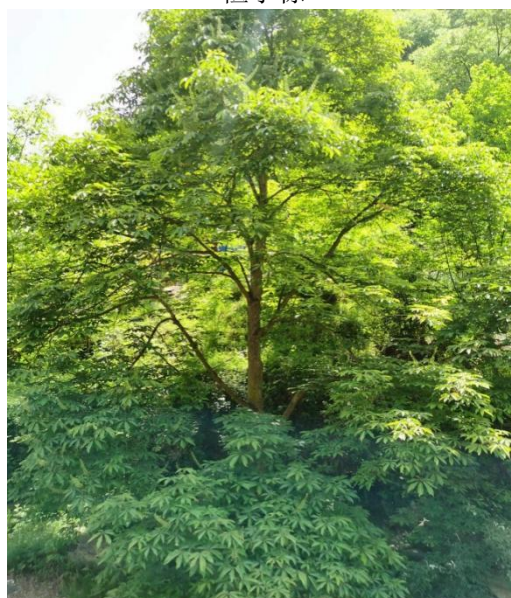
连香树



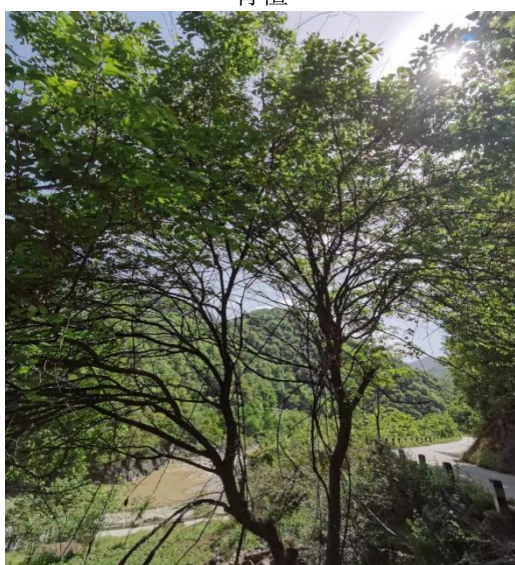
檀子栎



青檀



天师栗



领春木



黄连木



山兰



山胡椒



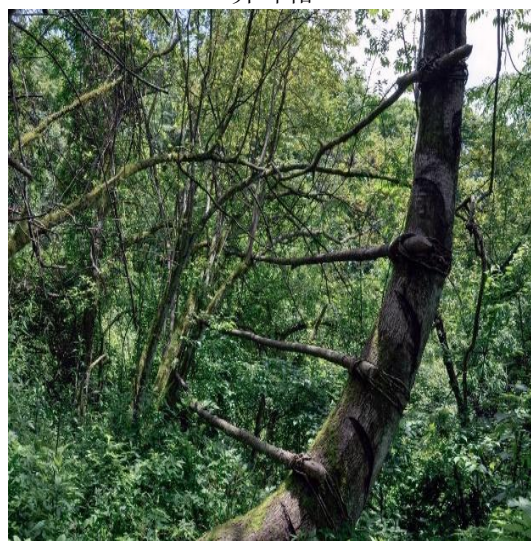
柔毛淫羊藿



异叶榕



木姜子



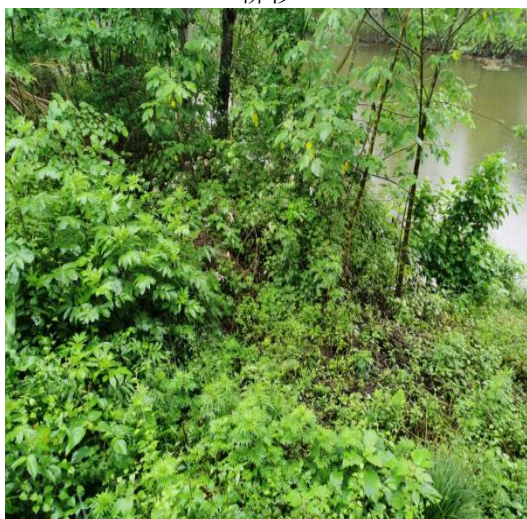
漆



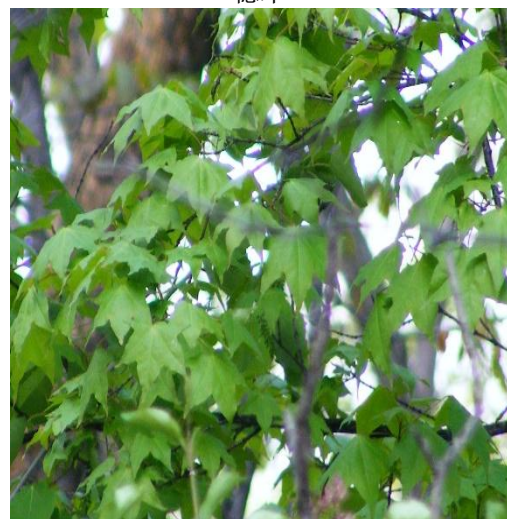
柳杉



桧木



八角枫



五角槭



鼠刺



黑果枸杞



裸果木



沙拐枣



梭梭



木贼麻黄



草麻黄



霸王



中麻黄



多枝怪柳



骆驼刺



中麻黄



宽苞水柏枝



小果白刺

现场调查发现的主要保护植物

表 7.1-9 评价范围重要物种统计表

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
1	楠木	<i>Phoebe zhennan</i>	国二	易危	是	否	重庆市南天门森林公园附近 E: 106°40'51.77", N: 29°57'13.77" 海拔: 787m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 40m
2	华重楼	<i>Paris polyphylla</i> var. <i>chinensis</i>	国二	易危	否	否	重庆市渝北区南天门放牛坪附近 E: 106°40'51.54", N: 29°57'15.49" 海拔: 789m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 55m
3	野大豆	<i>Glycine soja</i>	国二	无危	否	否	陕西省、甘肃省、四川省、重庆市等地区有分布, 生长于海拔 150m-2650m 处, 常见于潮湿的低洼湿地的矮灌木丛或芦苇丛中。	文献资料	否
4	香果树	<i>Emmenopterys henryi</i>	国二	近危	是	否	四川省广元市苍溪县黄猫垭镇柏树坪附近 E: 106°23'14.91", N: 32°08'30.76" 海拔: 920m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 70m
5	天麻	<i>Gastrodia elata</i>	国二	数据缺乏	否	否	陕西省、甘肃省、四川省、重庆市等地区有分布, 生长于疏林下、林中空地、林缘灌丛边缘。	文献资料	否
6	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	国二	无危	是	否	陕西省汉中市宁强县太阳岭镇水磨河坝 E: 105°55'57.12", N: 33°09'39.49" 海拔: 1194m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 55m
7	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	国二	无危	否	否	陕西省汉中市宁强县阳平关镇东沟村 E: 106°05'44.47", N: 32°50'54.21" 海拔: 1001m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 464m
8	厚朴	<i>Houpoea officinalis</i>	国二	无危	是	否	陕西省汉中市宁强县汉源街道何家沟 E: 106°05'46.02", N: 32°46'06.77" 海拔: 1840m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 456m
							陕西省汉中市宁强县汉源街道二郎石 E: 106°06'10.19", N: 32°46'41.32" 海拔: 962m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 198m
							陕西省汉中市宁强县傅家坪附近 E: 105° 57'25.03", N: 33° 6'25.77" 海拔: 904m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 280m
9	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	国二	近危	否	否	新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省等地区有分布, 常生长于碱化沙地、向阳干燥沙质地、沙漠边缘和黄土丘陵地带。	文献资料	否

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
10	蒙古扁桃	<i>Prunus mongolica</i>	国二	易危	否	否	分布于新疆、甘肃等地，生长于荒漠区和荒漠草原区的低山丘陵坡麓、石质坡地及干河床。	文献资料	否
11	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i>	国二	近危	否	否	甘肃省张掖市高台县三塬沙附近 E: 99°36'50.72", N: 39°30'49.8" 海拔: 1316m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 1000m
							甘肃省张掖市高台县下狼猫洞附近 E: 99°35'05.87", N: 39°30'21.62" 海拔: 1334m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 385m
12	红花绿绒蒿	<i>Meconopsis punicea</i>	国二	易危	是	否	分布于甘肃省，生长于海拔 2800m-4300m 的山坡草地	文献资料	否
13	绵刺	<i>Potania mongolica</i>	国二	易危	否	否	分布于甘肃省，主要生长于具有薄层覆沙的沙砾质荒漠、山前洪积扇和山间谷地。	文献资料	否
14	肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>	国二	近危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区、甘肃省，喜轻度盐渍化的松软沙地，一般生长在沙地或半固定沙丘、干涸老河床、湖盆低地等，生境条件很差。	文献资料	否
15	浮叶慈姑	<i>Sagittaria natans</i>	国二	近危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区、甘肃省，常见于池塘、水坑、小溪及沟渠等静水或缓流水体中。	文献资料	否
16	延龄草	<i>Trillium tschonoskii</i>	省级	无危	否	否	分布于重庆市，生长于海拔 1600m-3200m 林下、山谷阴湿处、山坡或路旁岩石下。	文献资料	否
17	鼠刺	<i>Itea chinensis</i>	省级	无危	否	否	重庆北碚区金刀峡自然保护区 E: 106°60'56.19", N: 29°98'72.77" 海拔: 537m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 550m
18	秦岭贯众	<i>Cyrtomium tsinglingense</i>	-	无危	是	否	重庆市北碚区余家岩村附近 E: 106°35'51.55", N: 29°58'53.50" 海拔: 415m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 217m
19	槲木	<i>Aralia elata</i>	省级	无危	否	否	重庆市南天门森林公园 E: 106°41'19.65", N: 29°57'25.21" 海拔: 683m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 570m
20	阔叶樟	<i>Cinnamomum platyphyllum</i>	省级	易危	是	否	多分布于四川东部和重庆地区，常生于海拔 1000m 左右的山坡上。	文献资料	否
21	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i>	省级	-	是	否	重庆市渝北区顺天寨附近 E: 106°42'21.20", N: 29°57'32.81" 海拔: 519m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 575m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							重庆市渝北区顺天寨附近 E: 106°42'19.25", N: 29°57'32.60" 海拔: 523m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 600m
							重庆市级南天门森林公园 E: 106°40'57.15", N: 29°57'21.17" 海拔: 839m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 270m
							仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区附近 E: 106°23'7.84", N: 31°20'45.81" 海拔: 376m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 540m
22	薄叶槭	<i>Acer tenellum</i>	省级	濒危	是	否	分布于四川省、重庆市, 生长于海拔 1200m-1900m 的疏林中。	文献资料	否
23	穿龙薯蓣	<i>Dioscorea nipponica</i>	省级	无危	否	否	分布于四川省、重庆市, 常生长于山腰河谷两侧半阴半阳的山坡灌木丛中和稀疏杂木林内及林缘中。	文献资料	否
24	管萼山豆根	<i>Euchresta tubulosa</i>	省级	近危	是	否	分布于重庆市, 生长于海拔 300m-1200m 处的山地、密林中。	文献资料	否
25	草芍药	<i>Paeonia obovata</i>	省级	无危	否	否	分布于重庆市, 生长于海拔 800m-2600m 的山坡草地及林缘中。	文献资料	否
26	瓶尔小草	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	省级	无危	否	否	分布于陕西省、四川省、重庆市, 生于海拔 600m-1000m 林下阴湿处或浅草地, 不喜光, 耐寒适宜腐殖质丰富酸性或微酸性土壤。	文献资料	否
27	隐脉黄肉楠	<i>Actinodaphne obscurinervia</i>	省级	濒危	是	否	分布于四川省、重庆市, 生长于海拔 1200m 处, 常绿阔叶林中。	文献资料	否
28	紫楠	<i>Phoebe sheareri</i>	省级	无危	否	否	分布于四川省、重庆市, 多生长于海拔 1000m 以下的荫湿山谷和杂木林中。	文献资料	否
29	巴山冷杉	<i>Abies fargesii</i>	省级	无危	是	否	分布于甘肃省南部、陕西省南部、四川省东北部、重庆市, 生长于海拔 1500m-3700m 地带。	文献资料	否
30	粗榧	<i>Cephalotaxus sinensis</i>	省级	近危	是	否	分布于甘肃省南部、陕西省南部、四川省、重庆市, 多数生长于海拔 600m-2200m 花岗岩、砂岩及石灰岩山地上。	文献资料	否
31	木通马兜铃	<i>Aristolochia manshuriensis</i>	省级	近危	否	否	分布于陕西省、甘肃省、四川省、重庆市, 生长于海拔 100m-2200m 阴湿的阔叶和针叶混交林中	文献资料	否

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
32	巴东木莲	<i>Manglietia patungensis</i>	省级	易危	是	否	分布于四川省、重庆市，主要生长于海拔600m-1000m的密林中。	文献资料	否
33	盾叶薯蓣	<i>Dioscorea zingiberensis</i>	省级	无危	是	否	分布于甘肃省、陕西省秦岭以南、四川省、重庆市，多生长在破坏过的杂木林间或森林、沟谷边缘的路旁。	文献资料	否
34	南川升麻	<i>Actaea nanchuanensis</i>	省级	濒危	是	否	分布于重庆市，生长在海拔1700m以上的北坡。	文献资料	否
35	阴地蕨	<i>Sceptridium ternatum</i>	省级	无危	否	否	四川省、重庆市等有分布，生长于丘陵地灌丛阴处，海拔400m-1000m。	文献资料	否
36	刺柏	<i>Juniperus formosana</i>	省级	无危	是	否	分布于陕西省南部、四川省东部、重庆市等，多散生长于1300m-2300m林中。	文献资料	否
37	紫茎	<i>Stewartia sinensis</i>	省级	无危	是	否	分布于四川省、重庆市，生长于海拔600m-1800m的向阳林下或灌丛中。	文献资料	否
38	白辛树	<i>Pterostyrax psilophyllus</i>	省级	近危	是	否	分布于四川省、重庆市等，生长在海拔600m-2500m亚热带低山、中、山地区。	文献资料	否
39	八角枫	<i>Alangium chinense</i>	省级	无危	否	否	仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区附近 E: 106°23'4.58", N: 31°25'6.06" 海拔: 376m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 590m
							四川省广元市旺苍县仙女山附近 E: 106°22'59.54", N: 31°36'1.49" 海拔: 571m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 570m
							陕西省汉中市宁强县关沟村附近 E: 106°6'22.32", N: 32°44'39.56" 海拔: 891m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 725m
40	蜡梅	<i>Chimonanthus praecox</i>	省级	无危	是	否	分布在陕西秦岭及周围地区的山坡灌木丛林中或溪边。	文献资料	否
41	秦岭藤	<i>Biondia chinensis</i>	省级	近危	是	否	分布在陕西省秦岭及周围地区的山坡或岩石上，海拔800m-1100m。	文献资料	否
42	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	省级	无危	是	否	陕西省汉中市宁强县水沟坝附近 E: 106°05'46.20", N: 32°46'09.12" 海拔: 1074m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 440m
							陕西省汉中市宁强县傅家坪附近 E: 105°57'09.34", N: 33°06'32.38" 海拔: 888m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 220m
							陕西省汉中市略阳县大树山附近	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 260m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							E: 105°54'00.36", N: 33°15'06.53" 海拔: 1094m		
							甘肃省成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与 生物多样性维护生态保护红线 E: 105°39'28.64", N: 33°33'20.44" 海拔: 871m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 105 m
43	杜仲	<i>Picea neoveitchii</i>	省级	易危	是	否	陕西省汉中市宁强县汉源街道何家沟 E: 106°06'21.37", N: 32°45'44.45" 海拔: 920m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 333m
44	山兰	<i>Oreorchis patens</i>	省级	近危	否	否	陕西省汉中市宁强县汉源街道二郎石 E: 106°06'08.60", N: 32°46'42.33" 海拔: 978m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 147m
45	柔毛淫羊藿	<i>Epimedium brevicornu</i>	省级	无危	是	否	陕西省汉中市宁强县阳平关镇东沟村 E: 106°05'56.76", N: 32°50'27.90" 海拔: 1068m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 587m
46	异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i>	省级	无危	否	否	陕西省汉中市宁强县阳平关镇东沟村 E: 106°05'48.78", N: 32°50'56.25" 海拔: 988m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 587m
47	槿子栎	<i>Quercus baronii</i>	省级	无危	是	否	陕西省汉中市宁强县阳平关镇陈家咀 E: 106°05'13.03", N: 32°51'58.55" 海拔: 890m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 510m
48	双盾木	<i>Dipelta floribunda</i>	-	无危	是	否	陕西省汉中市宁强县阳平关镇陈家咀 E: 106°05'12.96", N: 32°51'58.42" 海拔: 895m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 506m
49	青檀	<i>Pteroceltis tatarinowii</i>	省级	无危	是	否	甘肃省陇南市康县两河镇巩坝村 E: 105°55'16.56", N: 33°13'12.11" 海拔: 819m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 915m
50	叉子圆柏	<i>Sabina vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	省级	无危	否	否	分布于甘肃省、陕西省等地区, 生长于海 拔 1100m-2800m 地带的多石山坡, 或针叶 林或针阔混交林内, 或砂丘上。	文献资料	否
51	山茱萸	<i>Cornus officinalis</i>	省级	近危	否	否	分布于甘肃省、陕西省, 生长于海拔 400m-1500 的山坡中下部地段, 阴坡、阳 坡、谷地以及河两岸等地。	文献资料	否
52	蟪实	<i>Kolkwitzia amabilis</i>	省级	易危	是	否	分布于甘肃省、陕西省等, 生长于海拔 350m-1340m 的山坡、路边和灌丛中。	文献资料	否
53	山胡椒	<i>Lindera glauca</i>	省级	无危	否	否	重庆北碚金刀峡自然保护区	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 546m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							E: 106°60'34.97", N: 29°98'26.89" 海拔: 516m		
							仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 E: 106°23'33", N: 31°20'53" 海拔: 346.2m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 546m
							仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 E: 105°57'11.63", N: 33°06'32.59" 海拔: 895m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 430m
							陕西省汉中市宁强县傅家坪附近 E: 105° 57' 25.21", N: 33° 6' 25.13" 海拔: 906m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 275m
							陕西省汉中市宁强县杨家坝村附近 E: 105° 56' 57.65", N: 33° 6' 18.69" 海拔: 917m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 460m
54	木姜子	<i>Litsea pungens</i>	省级	无危	是	否	四川省广元市朝天区王家咀附近 E: 106°09'19.03", N: 32°39'05.98" 海拔: 1324m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 113m
							陕西省汉中市宁强县东沟村附近 E: 106°05'44.05", N: 32°50'54.07" 海拔: 1006m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 450m
							甘肃省陇南市康县郑家营附近 E: 105°55'18.48", N: 33°13'09.36" 海拔: 827m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 960m
							四川省南充市仪陇县白瓦房附近 E: 106°22'59", N: 31°19'53" 海拔: 404m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 105m
55	木贼麻黄	<i>Ephedra equisetina</i> var. <i>equisetina</i>	省级	无危	否	否	甘肃省酒泉市瓜州县桥湾河桥东 E: 96°45'38.38", N: 40°33'42.59" 海拔: 1372m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 545m
56	锁阳	<i>Cynomorium songaricum</i>	省级	易危	否	否	分布于中国西北部及内蒙古自治区等, 多生于多沙地区, 适宜有一定湿度和疏松的土壤。	文献资料	否

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
57	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	省级	无危	否	否	陕西省汉中市略阳县朱家湾附近 E: 105°55'57.23", N: 33°09'39.47" 海拔: 814m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 960m
							甘肃省陇南市康县郑家营附近 E: 105°55'21.30", N: 33°13'07.95" 海拔: 1193m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 105m
							重庆市生态保护红线 E: 106°32'28.72", N: 30°04'13.62" 海拔: 313m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 340m
							四川汉王山东河湿地省级自然保护区 E: 106°11'36.48", N: 32°31'51.91" 海拔: 1449m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 54m
							四川省广元市旺苍县方登坡附近 E: 106°16'00.99", N: 32°18'21.76" 海拔: 976m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 227m
							陕西省生态保护红线 E: 106°06'32.16", N: 32°43'37.01" 海拔: 722m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 1080m
							陕西省生态保护红线 E: 106°05'48.83", N: 32°50'23.10" 海拔: 1021m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 350m
							陕西省生态保护红线 E: 106°05'38.70"N: 32°50'52.84" 海拔: 995m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 307m
							陕西省生态保护红线 E: 106°06'49.73", N: 32°44'46.24" 海拔: 1012m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 277m
							四川省广元市旺苍县仙女山附近 E: 106°22'47.43", N: 31°36'08.52" 海拔: 553m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 635m
							四川省广元市旺苍县方登坡附近 E: 106°16'00.99", N: 32°18'21.76" 海拔: 976m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 227m
							四川省广元市朝天区张家湾附近 E: 106°11'32.36", N: 32°31'49.05" 海拔: 1403m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 112m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							陕西省生态保护红线 E: 106°06'32.16", N: 32°43'37.01" 海拔: 722m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 1080m
58	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i>	省级	近危	否	否	甘肃省天水市武山县咀头乡政府南 E: 105°3'13", N: 34°48'41" 海拔: 1454m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 585m
59	领春木	<i>Euptelea pleiosperma</i>	省级	无危	否	否	甘肃省陇南市康县两河镇巩坝村 E: 105°55'16.94", N: 33°13'12.05" 海拔: 802m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 911m
60	天师栗	<i>Aesculus wilsonii</i>	省级	无危	是	否	甘肃省陇南市康县两河镇中坝村 E: 105°56'58.39", N: 33°11'07.91" 海拔: 779m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 765m
61	中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i>	省级	近危	否	否	甘肃省张掖市高台县黑泉镇 E: 99°39'6.13", N: 39°31'17.24" 海拔: 1050m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 876m
62	黄连	<i>Coptis chinensis</i>	省级	易危	是	否	分布于陕西省、甘肃省, 生长于海拔 500m-2000m 的山地林中或山谷阴处。	文献资料	否
63	沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i>	省级	无危	否	否	甘肃省酒泉市金塔县王家庄附近 E: 98°35'07.50", N: 39°50'49.55" 海拔: 1427m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 170m
64	秦岭黄芪	<i>Astragalus henryi</i>	省级	易危	是	否	分布于甘肃和陕西东南部。生长于海拔 2500m 左右的山坡、水沟旁或杂木林内。	文献资料	否
65	石米	<i>Epigeneium fargesii</i>	省级	无危	否	否	分布于甘肃南部、陕西南部、四川。生于 林中或荫蔽处的石壁或岩石上, 海拔 300m-1400m。	文献资料	否
66	华北驼绒藜	<i>Krascheninnikovia arborescens</i>	省级	无危	是	否	分布于甘肃省南部、陕西省, 生长于沙 丘、沙地、荒地或山坡上。	文献资料	否
67	秦岭冷杉	<i>Abies chensiensis</i>	省级	易危	是	否	分布于甘肃省南部、陕西省南部, 生长于 海拔 2300m-3000m 地带。	文献资料	否
68	油樟	<i>Cinnamomum longepaniculatum</i>	省级	近危	是	否	分布于甘肃省、四川省, 生长在海拔 600m-2000m 的常绿阔叶林中。	文献资料	否
69	水曲柳	<i>Fraxinus mandshurica</i>	省级	无危	否	否	分布于甘肃省、陕西省, 生长于海拔 700m-2100m 的山坡疏林中或河谷平缓山 地。	文献资料	否
70	华北珍珠梅	<i>Sorbaria kirilowii</i>	-	-	是	否	甘肃省天水市秦州区南山咀附近 E: 105°22'0", N: 34°31'21"	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 164 m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							海拔：1483m		
71	水朝阳旋覆花	<i>Inula helianthus-aquatilis</i>	-	无危	是	否	分布于甘肃省南部、四川省，生长于海拔1200m-3000m的低山湿润坡地、林中溪岸、稻田或河流旁，稀生于山坡草地或灌丛中。	文献资料	否
72	多枝柽柳	<i>Tamarix ramosissima</i>	省级	无危	否	否	甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园 E: 99°34'46.92", N: 39°30'01.61" 海拔：1337m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 150m
							甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园 E: 99°36'51.19", N: 39°30'49.89" 海拔：1321m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 980m
							甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园 E: 99°35'05.87", N: 39°30'21.62" 海拔：1334m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 400m
							甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°34'46.92", N: 39°30'01.61" 海拔：1337m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 150m
							甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°30'45.41", N: 39°38'39.41" 海拔：1331m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 1000m
							甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°36'04.73", N: 39°30'40.36" 海拔：1331m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 900m
							甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线 E: 97°33'57.97", N: 40°23'54.06" 海拔：1266m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 132m
							甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线 E: 97°33'42.37", N: 40°23'51.29" 海拔：1267m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 104m
73	霸王	<i>Zygophyllum xanthoxylum</i>	省级	无危	否	否	甘肃省金昌市永昌县北洼子附近 E: 102°28'26.88", N: 38°12'43.50"	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 105m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							海拔：1531m		
							甘肃省张掖市临泽县鸡子墩附近 E: 100°14'05.88", N: 39°26'04.09" 海拔：1421m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 170m
							甘肃省张掖市临泽县鸡子墩附近 E: 100°12'42.76", N: 39°27'0.88" 海拔：1422m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 390m
74	宽苞水柏枝	<i>Myricaria bracteata</i>	省级	无危	否	否	S209 省道与线路相交附近 E: 104°31'55.85", N: 35°48'14.87" 海拔：1814m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 85m
75	骆驼刺	<i>Alhagi camelorum</i>	省级	无危	否	否	甘肃永昌北海子国家湿地公园 E: 101°59'29.65", N: 38°16'6.17" 海拔：1935m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 960m
							张掖黑河湿地国家级自然保护区 E: 100°33'22.24", N: 39°3'25.04" 海拔：1470m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 533m
							甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地 封禁保护区 E: 100°15'36.71", N: 39°25'15.34" 海拔：1446m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 103m
							甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地 封禁保护区 E: 100°6'11.96", N: 39°30'39.89" 海拔：1534m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 140m
							甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保 护区 E: 99°35'10.31", N: 39°30'23.79" 海拔：1348m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 400m
							甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保 护区 E: 99°30'50.42", N: 39°38'42.21" 海拔：1328m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 1000m
76	小果白刺	<i>Nitraria sibirica</i>	省级	无危	否	否	甘肃省天水市甘谷县任家滩子附近 E: 105°16'23.99", N: 34°40'15.57" 海拔：1630m	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 1000m
							甘肃省兰州市皋兰县路岔沟附近	现场调查	否，距离线路水平直线距离约 810m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							E: 103°59'2.06", N: 36°26'17.83" 海拔: 1766m		
							甘肃省兰州市皋兰县路岔沟附近 E: 103°59'1.21", N: 36°26'16.82" 海拔: 1765m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 830m
77	大赖草	<i>Leymus racemosus</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区, 生长于海拔 450m-600m 的河岸低阶地上沙丘积沙地上。	文献资料	否
78	山柑	<i>Capparis spinosa</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区、甘肃省, 在干燥的石质低山、丘陵坡地、砾石质的戈壁滩均能生长。	文献资料	否
79	光果甘草	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区、甘肃省西部等, 生长于河岸阶地、沟边、田边、路旁, 较干旱盐渍化土壤上亦能生长。	文献资料	否
80	多籽蒜	<i>Allium fetisowii</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆等地区维吾尔自治区, 生长于气候干燥、土壤贫瘠的山坡、草地、荒漠、沙丘、山麓荒地或草原灌丛。	文献资料	否
81	西伯利亚刺柏	<i>Juniperus sibirica</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区, 生长于高山冻原带和石砾山地或疏林下等处, 常聚生成片生长。	文献资料	否
82	鹿草	<i>Stemmacantha carthamoides</i>	省级	-	否	否	分布新疆维吾尔自治区, 生长在山坡草地、草甸上。	文献资料	否
83	绶草	<i>Spiranthes sinensis</i>	省级	无危	否	否	新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省均有分布, 生长于海拔 10m-3400m 的田畔、湿润草地, 山坡林下、灌丛下、草地或河滩沼泽草甸中。	文献资料	否
84	沙生怪柳	<i>Tamarix taklamakanensis</i>	省级	易危	是	否	分布于新疆维吾尔自治区及甘肃省西部, 生长于远离河床和湖盆的沙丘上。	文献资料	否
85	裸果木	<i>Gymnocarpus przewalskii</i>	省级	无危	否	否	新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县阿腊吐柔克能喀腊尔塔格附近 E: 95°07'58.51", N: 43°13'11.90" 海拔: 1103m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 2189m
86	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	省级	无危	否	否	新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县下马崖乡 E: 95°1'4", N: 43°12'13" 海拔: 1280.6m	现场调查	否, 距离线路水平直线距离约 7045m
87	盐芥	<i>Thellungiella salsuginea</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区, 生长于土壤盐	文献资料	否

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
							渍化的农田边、水沟旁和山区。		
88	膜荚黄芪	<i>Astragalus membranaceus</i>	省级	-	否	否	分布于新疆维吾尔自治区、甘肃省西部，生长于林缘、灌丛或疏林下，亦见于山坡草地或草甸中。	文献资料	否
89	睡菜	<i>Menyanthes trifoliata</i>	省级	濒危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区，生长于海拔450m-3600m 沼泽地及水池边或丛生长于塔头甸子上。	文献资料	否
90	荇菜	<i>Nymphoides peltata</i>	省级	无危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省，生长于海拔 60m-1800m 的池塘或不甚流动的河溪中。	文献资料	否
91	天山软紫草	<i>Arnebia tschimganica</i>	省级	易危	否	否	分布于新疆维吾尔自治区，生长于海拔1000m -2000m 的山坡草地或河滩灌丛下。	文献资料	否

7.1.2.4 古树名木现状调查

现场调查中，共调查到古树 14 棵，古树群 2 片，具体详见下表与下图。

表 7.1-10 调查中发现的古树与古树群

序号	树种名称	生长状况	树龄 (年)	位置信息	项目占用情况 (是/否)
1	胡杨	树高：16m 冠幅：6m 健康状况：良好	200	新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县南峡沟附近 E: 93°52'33" N: 43°59'29" 海拔：1028m	距离项目线路最近水平 直线距离约 2700m
2	胡杨古树群 1(21 株)	树高：13.5m 冠幅：6m 健康状况：良好	150	甘肃省张掖市高台县梧桐泉寺药王庙附近 E: 99°40'0.90" N: 39°33'12.49" 海拔：1334m	距离项目线路最近水平 直线距离约 2440m
3	胡杨古树群 2(75 株)	树高：16m 平均冠幅：5.4m 健康状况：良好	180	甘肃省张掖市高台县黑泉镇十坝村沙滩附近 E: 99°40'1.80" N: 39°31'24.56" 海拔：1320 m	距离项目线路最近水平 直线距离约 210m
4	榆树	树高：20m 冠幅：6m 健康状况：一般	90	甘肃省定西市陇西县权家湾镇深沟 E: 104°48'6.01" N: 35°12'27.66" 海拔：1888m	距离项目线路最近水平 直线距离约 299m
5	国槐	树高：16m 冠幅：12m 健康状况：一般	500	甘肃省天水市武山县洛门镇新龙村附近 E: 105°2'32.44" N: 34°47'1.32" 海拔：1380m	距离项目线路最近水平 直线距离约 3790m
6	黄连木	树高：12m 冠幅：8m 健康状况：一般	70	甘肃省陇南市康县寺台镇马家坪附近 E: 105°39'22.41" N: 33°32'48.19" 海拔：968m	距离项目线路最近水平 直线距离约 815m
7	君迁子	树高：18m 冠幅：7.5m 健康状况：良好	80	甘肃省陇南市康县寺台镇马家坪附近 E: 105°39'22.41" N: 33°32'48.19 海拔：969m	距离项目线路最近水平 直线距离约 815m
8	山核桃	树高：12m 冠幅：6.4m 健康状况：良好	80	陕西省汉中市宁强县汉源镇二郎石附近 E: 106°6'23.98" N: 32°46'34.70" 海拔：973m	距离项目线路最近水平 直线距离约 168m
9	黄连木	树高：20m 冠幅：12m 健康状况：濒死	70	陕西省汉中市宁强县太阳岭镇万家乡附近 E: 105°57'52.99" N: 33°5'11.10" 海拔：941m	距离项目线路最近水平 直线距离约 49m
10	楸叶泡桐	树高：24m 冠幅：4m 健康状况：一般	70	陕西省汉中市宁强县太阳岭镇万家乡附近 E: 105°57'52.99" N: 33°5'11.10 海拔：938m	距离项目线路最近水平 直线距离约 49m
11	枫杨	树高：12m 冠幅：5m	100	陕西省汉中市宁强县太阳岭镇阴湾里附近	距离项目线路最近水平 直线距离约 936m

序号	树种名称	生长状况	树龄 (年)	位置信息	项目占用情况 (是/否)
		健康状况：良好		E：105°58'9.64" N：33°5'47.22" 海拔：861m	
12	胡桃	树高：18m 冠幅：9m 健康状况：良好	80	陕西汉中宁强县汉源街道朱家河村附近 E：106°7'39.91" N：32°48'44.92" 海拔：1038m	距离项目线路最近水平 直线距离约 2185m
13	苦楝	树高：18m 冠幅：10.5m 健康状况：一般	100	四川省广元市苍溪县石马镇陈家祠堂附近 E：106°26'40.26" N：32°0'9.60" 海拔：748m	距离项目线路最近水平 直线距离约 5798m
14	青果榕	树高：16m 冠幅：17.5m 健康状况：良好	120	四川省南充市仪陇县赛金镇石梁子村附近 E：106°24'2.88" N：31°22'18.78" 海拔：357m	距离项目线路最近水平 直线距离约 1285m
15	黄葛树	树高：17.5m 冠幅：8m 健康状况：良好	100	四川省南充市仪陇县金城镇花牌坊附近 E：106°22'50.83" N：31°29'40.83" 海拔：427m	距离项目线路最近水平 直线距离约 412m
16	小叶榕	树高：10m 冠幅：11.5m 健康状况：一般	120	重庆市北培区小桥村附近 E：106°36'52.52" N：29°57'49.37" 海拔：264m	距离项目线路最近水平 直线距离约 300m



1 胡杨古树



2 胡杨古树群 1



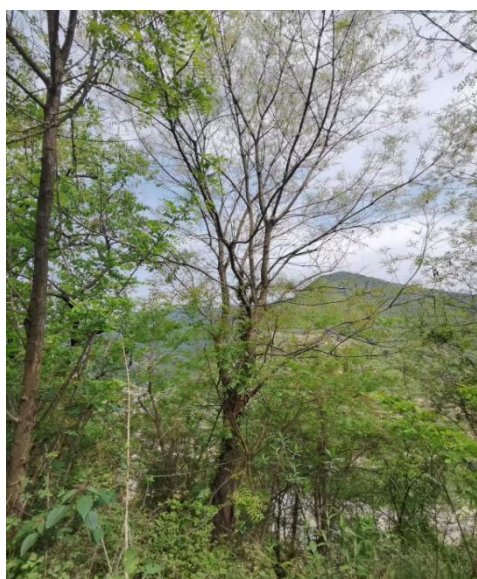
3 胡杨古树群 2



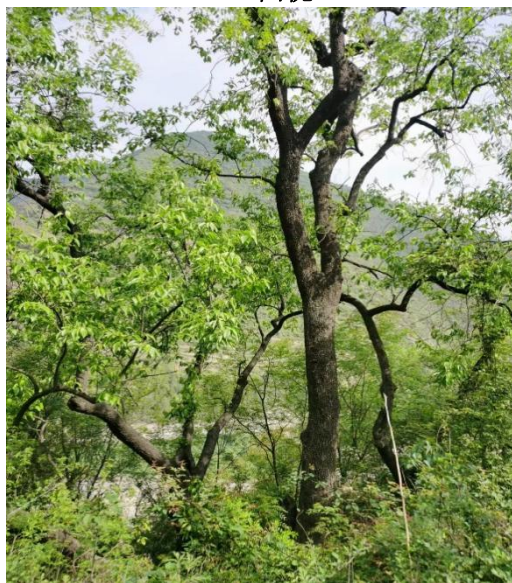
4 榆



5 国槐



6 黄连木



7 君迁子



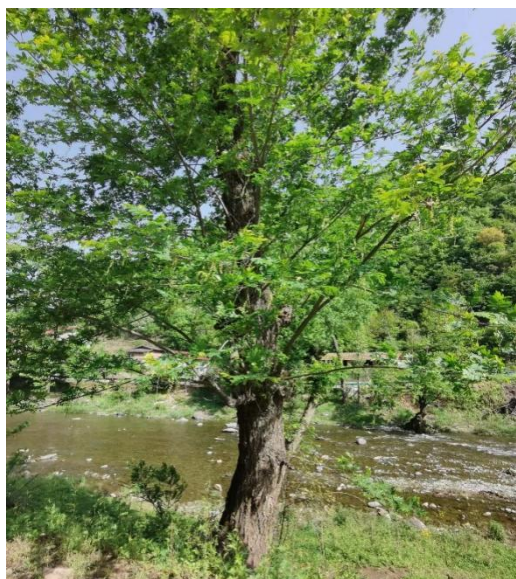
8 山核桃



9 黄连木



10 楸叶泡桐



11 枫杨



12 胡桃



13 苦楝



14 青果榕



15 黄葛树



16 小叶榕

现场调查记录的主要古树图

7.1.2.5 外来物种现状调查

依据《中国外来入侵物种名单》(第一批, 2003 年)、《中国外来入侵物种名单》(第二批, 2010 年)、《中国外来入侵物种名单》(第三批, 2014 年)、《中国外来入侵物种名单》(第四批, 2016 年)、《中国外来入侵种》(李振宇与解焱, 2002)、《重点管理外来入侵物种名录》(2023 年), 根据现场实地调查并结合沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料, 发现了一些外来入侵植物种。新疆段出现的外来入侵植物包括婆婆纳、麦仙翁。甘肃段出现的外来入侵种包括反枝苋、婆婆纳、野苘蒿。陕西段出现的外来入侵植物包括空心莲子草、反枝苋、婆婆纳、苏门白酒草、阿拉伯婆婆纳。四川段出现的外来入侵植物包括刺苋、杂配藜、野西瓜苗、飞扬草、空心莲子草、苏门白酒草、阿拉伯婆婆纳、加拿大一枝黄花。重庆段出现的外来入侵植物包括土荆芥、杂配藜、红花酢浆草、刺苋、野老鹳草、加拿大一枝黄花。这些外来入侵植物多生长于树林旁、路边、旷野地, 或农田、园艺和蔬菜作物田地等人类干扰比较频繁的生境中, 与人活动密切相关。主要入侵物种情况详见下表。

表 7.1-11 沿线主要外来入侵植物

物种	拉丁名	原产地	入侵原因	分布环境
土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>	中、南美洲	1864 年在台湾省台北淡水采到标本。本种数量大, 对生长环境要求不严, 极易扩散。	生长于树林旁、路边、旷野等。
红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	热带美洲、世界温暖地区	该种在我国作为观赏植物引入广为栽培, 逸生后成为园圃和田间杂草。	生于低海拔的山地、路旁、荒地或水田中。
野老鹳草	<i>Geranium carolinianum</i>	美洲	自然扩散或人为扩散, 20 世纪 40 年代出现在华东地区。	生长于荒地、田园、路边和沟边。
刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i>	热带美洲	自然扩散或人为扩散。	集中在旷地或园圃中。
杂配藜	<i>Chenopodiastrum hybridum</i>	欧洲及西亚等地	通过鸟和家畜携带散播, 以及农业生产活动、运输过程中无意散播。	常见于农田、园艺和。蔬菜作物田地中
野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	中非、欧洲、亚洲和北美地区	自然扩散或人为扩散。	集中在平原、山野、果园或田埂中。
飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>	热带非洲	自然扩散或人为扩散。	生长在路旁、草丛、荒地、山坡、村边和灌丛中。
空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	南美洲	50 年代作猪饲料推广栽培, 此后逸生导致草灾。	集中在农田(包括水田和旱田)、空地、鱼塘、沟渠、河道中。
苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i>	南美洲	19 世纪中期引入中国, 现为一种常见的区域性恶性杂草。	常生长在山坡草地、旷野、路旁。
阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica</i>	西亚至伊朗	1933 年在湖北武昌发现。	多生于路边、荒地、宅旁、苗圃、果园、菜地、林地、风景旅游区、农田中。
加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	美洲	观赏植物引入。	主要生长在河滩、荒地、公路两旁、农田边、农村住宅

物种	拉丁名	原产地	入侵原因	分布环境
				四周。
反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	美洲	自然传播或人为传播。	多生于田园内、农地旁的草地上。
婆婆纳	<i>Veronica polita</i>	西亚	自然传播或人为传播。	常见于荒地、田园中上。
野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	热带非洲	20 世纪 30 年代初从中南半岛蔓延入境。	常见于荒地、道路两侧、河岸上。
麦仙翁	<i>Agrostemma githago</i>	东地中海地区	该种常生于麦田中，是早年随麦种传入的杂草。	生长于麦田中或路旁草地。

这些外来入侵植物中，空心莲子草、苏门白酒草、刺苋和加拿大一枝黄花是国家重点管理外来入侵物种。其中，空心莲子草主要分布在陕西省、四川省海拔较低且气候相对较暖湿的地区，主要集中在农田(包括水田和旱田)、空地、鱼塘、沟渠、河道等环境中生长为害。苏门白酒草常生长在山坡草地、旷野、路旁等，在陕西省、四川省均有发现。刺苋多出现在耕地、牧场、果园、菜地、路边、撂荒地和次生林中，在陕西省、四川省、重庆市均有出现。加拿大一枝黄花喜阳不耐阴，耐旱，耐较贫瘠的土壤，从山坡林地到沼泽地带均可生长，常见于城乡荒地、住宅旁、废弃地、厂区、山坡、河坡、免耕地、公路边、铁路沿线、农田边、绿化地带，在四川省、重庆市等地均有发现。

7.1.3 动物生态调查

7.1.3.1 总体状况

世界陆地动物区系可划分为 6 个界，分别是澳洲界、新热带界、旧热带界、东洋界、古北界和新北界。中国动物地理区划涉及东洋界与古北界两个界，东洋界和古北界在我国的分界线为：西起横断山脉北端，经过川北岷山及陕南的秦岭向东到达淮河一线。古北界在我国可进一步分为东北区、华北区、蒙新区和青藏区；东洋界分为西南区、华中区和华南区，一共七个区。东洋界大致分布于长江中、下游以南，为亚洲东部热带动物现代分布的中心地区；古北界自东北经秦岭以北的华北和内蒙古、新疆至青藏高原，为旧大陆寒温带动物的现代分布中心地区。

项目线路跨越范围较广，途经新疆维吾尔自治区哈密市，甘肃省酒泉市、嘉峪关市、张掖市、金昌市、武威市、白银市、兰州市、定西市、天水市和陇南市，陕西省汉中市，四川省广元市、南充市、广安市，重庆市合川区、北碚区和渝北区。其评价区内的动物地理区划属古北界和东洋界，涉及 3 个区和 3 个亚区，以及 7 个动物地理省，评价区内陆生动物三级区划详见下表。

表 7.1-12 评价区动物三级区划一览表

0 级(界)	一级(区)	二级(亚区)	三级(动物地理省)	路径涉及市
古北界	蒙新区	西部荒漠亚区	准噶尔盆地省	新疆维吾尔自治区哈密市
			东疆戈壁省	新疆维吾尔自治区哈密市
			阿拉善-北山省	甘肃省酒泉市、嘉峪关市
			河套-河西省	甘肃省张掖市、金昌市、武威市
	华北区	黄土高原亚区	甘南六盘省	甘肃省白银市、兰州市、定西市、天水市
东洋界	华中区	西部山地高原亚区	秦巴-武当省	甘肃省陇南市、陕西省汉中市、四川省广元市
			四川盆地省	四川省南充市、广安市、重庆市

评价区内主要生境类型包括林地生境、灌丛生境、湿地水域生境、草地生境、荒漠(含戈壁)生境、农田生境。林地生境中植被高大，以乔木为主，但随着纬度和海拔的变化，不同区域的林地生境状况也存在明显差异；灌丛生境植被较林地生境低矮，多与林地生境伴生；湿地水域生境以湿生植物为主，水域类型及水域面积的差异也导致湿地水域生境状况存在差异；草地生境中植被低矮，植被类型主要是草地和稀疏灌木；荒漠(含戈壁)生境受长期恶劣气候的影响，植被覆盖度较低，干旱缺水；农田生境植被类型单一，但可作为野生动物食物资源的植被盖度较高。各类生境在不同的动物地理区划当中，随着海拔、纬度、气候等条件变化，存在差异性，栖息的野生动物也随之产生差异。

7.1.3.2 调查内容、方法与样线分布

7.1.3.2.1 调查内容与方法

调查内容主要包括评价区陆栖野生动物，包括兽类、鸟类、爬行类以及两栖类的种类和数量、生态习性、分布范围等指标，同时记录栖息地状况。其中，重点是保护物种和狭域性分布物种的种类、数量、分布范围、生态习性、变化情况及变化原因等。

调查方法包括实地调查、访问调查以及资料查阅三种方式。

实地调查是调查项目区的动物物种的数量、分布和生境选择。调查中主要采用样线法、样方统计法、样点统计法等，记录评价范围内的物种分布、重要物种的种群现状以及生境的质量，包括栖息地的连通性、破碎化程度等。尤其是与输变电生态影响关系密切的鸟类，多在白天活动，容易受到调查人员干扰而飞离，所以调查中选择望远镜以及长焦距数码相机等工具进行现场观测。实地调查工作照片见下图。

同时，作为对现场调查的一个重要补充，也开展了一些访问调查。调查对象为当地林业及野生动物保护等相关工作者、当地居民、牧户等。通过调查了解当地动物的种类、数量、分布情况以及近年变化趋势等。为了尽可能获得客观信息，调查人员在访谈时避免诱导性提问。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。调

查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无。访谈法可以快速了解调查范围内野生动物的种类、大致数量及分布情况等信息，是对野外调查的重要补充。

为了解物种分布的季节性变化，还查阅了资料。通过查阅与评价区有关的科学研究或生物多样性相关的调查资料，包括发表的文献、各地动物志及新闻报道等，获取评价区不同物种分布的季节变化数据，有利于更全面和准确的了解整个评价区动物状况。

实地调查、访问调查和查阅资料相结合，并通过专家分析归纳和总结，尽可能得出评价区动物物种、种群数量和分布资料，获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等不同生活史阶段的现状资料，同时了解其生境质量信息，为评价提供依据。





动物生态现场调查工作照

7.1.3.2.2 调查样线分布

(1) 调查样线和样点分布

根据不同类型生境分布，用可变距离样线法和可变距离样点法对各种生境中的动物进行统计调查。实地调查共设置 89 条动物样线，22 个动物调查样点，涵盖评价区不同生境、不同海拔、不同区域，详见下表和附图。

表 7.1-13 现场调查样线统计

样线编号	位置	坐标			高程 (m)	长度(km)	生境类型	所处线段
		起终点	经度	纬度				
HC-XJ-001	哈密北换流站牛东路附近	起点	93°27'26.14"	44°8'2.81"	1201	1.393	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	93°28'8.78"	44°7'29.76"	1217			
HC-XJ-002	索帕托拉克附近	起点	94°48'20.38"	43°33'4.63"	931	1.39	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	94°49'17.85"	43°32'47.83"	917			
HC-XJ-003	尤勒敦附近	起点	94°59'4.62"	43°25'38.86"	1028	1.323	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	94°58'26.00"	43°26'11.17"	1035			
HC-XJ-004	下马崖乡附近	起点	95°5'55.12"	43°13'24.39"	1155	1.216	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	95°6'9.33"	43°12'46.45"	1147			
HC-XJ-005	马特杂日刚格口布附近	起点	96°10'48.70"	41°39'34.36"	2120	1.42	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	96°10'37.50"	41°40'10.37"	2121			
HC-XJ-006	哈尔根头口布附近	起点	96°10'55.97"	41°37'48.60"	2127	1.204	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	96°11'22.69"	41°37'15.57"	2130			
HC-GS-007	羊路沟附近	起点	96°53'29.58"	40°30'15.29"	1397	1.251	农田、湿地、草地	一般线路
		终点	96°54'20.91"	40°30'4.57"	1401			
HC-GS-008	黑沙窝附近	起点	97°33'6.30"	40°23'46.84"	1270	1.044	荒漠、灌丛、草地、农田	玉门市生态保护红线
		终点	97°32'22.26"	40°23'44.12"	1271			
HC-GS-009	黑沙窝附近	起点	97°33'14.89"	40°23'51.35"	1269	1.265	荒漠、农田、灌丛、草地	
		终点	97°34'7.86"	40°23'57.53"	1266			
HC-GS-010	瓜塘子沙窝	起点	98°5'41.20"	40°5'19.24"	1287	1.003	荒漠、戈壁	金塔县沙枣园子省级自然保护区/ 金塔县黑河中下游防风固沙生态 保护红线
		终点	98°6'13.95"	40°4'58.73"	1291			
HC-GS-011	二道河附近	起点	98°12'18.22"	40°2'58.01"	1391	1.055	荒漠、戈壁	
		终点	98°12'59.97"	40°2'46.13"	1405			
HC-GS-012	清沙河附近	起点	98°14'4.06"	40°2'28.27"	1424	1.157	荒漠、戈壁	
		终点	98°14'50.66"	40°2'16.97"	1434			
HC-GS-013	头沙窝滩附近	起点	98°18'32.67"	40°1'16.43"	1445	1.167	荒漠、戈壁	
		终点	98°19'19.25"	40°1'3.92"	1434			
HC-GS-014	头沙窝滩附近	起点	98°22'33.61"	40°0'23.10"	1388	1.139	荒漠、戈壁	
		终点	98°23'18.64"	40°0'10.08"	1313			
HC-GS-015	兵草坡附近	起点	98°25'48.43"	39°59'16.05"	1400	11.166	荒漠、戈壁	
		终点	98°26'35.01"	39°59'3.91"	1389			
HC-GS-016	小三风附近	起点	98°29'29.32"	39°55'53.87"	1431	1.175	戈壁、农田、草地、湿地	一般线路
		终点	98°29'1.55"	39°55'22.51"	1439			
HC-GS-017	方家庄附近	起点	98°47'57.78"	39°49'17.25"	1340	1.136	农田、湿地、草地	一般线路

样线编号	位置	坐标			高程 (m)	长度(km)	生境类型	所处线段	
		起终点	经度	纬度					
		终点	98°48'45.44"	39°49'19.92"	1335				
HC-GS-018	王家泉附近	起点	99°32'38.66"	39°32'57.09"	1356	1.146	荒漠、戈壁	甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区	
		终点	99°32'24.37"	39°33'32.53"	1344				
HC-GS-019	沙门墩附近	起点	99°33'37.21"	39°30'20.98"	1366	1.259	荒漠、戈壁		
		终点	99°33'23.31"	39°31'0.32"	1354				
HC-GS-020	塔儿湾墩附近	起点	99°39'57.12"	39°34'0.84"	1318	1.265	农田、湿地	张掖黑河湿地国家级自然保护区/ 高台县黑河中下游防风固沙生态 保护红线	
		终点	99°39'46.11"	39°34'40.89"	1318				
HC-GS-021	沙门子附近	起点	99°34'55.16"	39°30'7.22"	1349	1.303	荒漠、戈壁	甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区	
		终点	99°34'0.85"	39°30'2.92"	1359				
HC-GS-022	下狼猫洞附近	起点	99°37'2.77"	39°30'50.13"	1329	1.111	荒漠、戈壁、草地。灌丛	甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园	
		终点	99°36'18.04"	39°30'39.88"	1334				
HC-GS-023	刘家河尾村附近	起点	98°47'57.78"	39°49'17.25"	1322	1.243	湿地、农田、草地、灌丛、戈壁	张掖黑河湿地国家级自然保护区/ 高台县黑河中下游防风固沙生态 保护红线	
		终点	99°39'23.05"	39°30'28.08"	1324				
HC-GS-024	黑泉附近	起点	99°38'58.41"	39°31'8.27"	1323	1.028	湿地、农田、草地、灌丛、戈壁		
		终点	99°38'49.10"	39°31'38.33"	1320				
HC-GS-025	上庄子附近	起点	99°39'18.65"	39°32'4.73"	1319	1.102	湿地、农田、草地、戈壁		
		终点	99°39'24.09"	39°31'30.56"	1321				
HC-GS-026	破土塘敦附近	起点	99°39'33.83"	39°31'5.05"	1322	1.09	湿地、农田、草地、灌丛、戈壁		
		终点	99°40'9.94"	39°31'26.83"	1326				
HC-GS-027	石滴水河附近	起点	100°10'9.19"	39°28'33.50"	1456	1.232	荒漠、戈壁	甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区	
		终点	100°10'51.06"	39°28'10.18"	1450				
HC-GS-028	石滴水河附近	起点	100°11'1.57"	39°28'3.15"	1448	1.236	荒漠、戈壁		
		终点	100°11'42.04"	39°27'38.22"	1440				
HC-GS-029	古城七组附近	起点	100°15'39.81"	39°24'47.65"	1446	1.21	荒漠、戈壁		
		终点	100°15'0.49"	39°25'12.36"	1437				
HC-GS-030	围杆坟园附近	起点	100°33'29.69"	39°3'33.06"	1476	1.411	农田、湿地	张掖黑河湿地国家级自然保护区/ 高台县黑河中下游防风固沙生态 保护红线	
		终点	100°34'16.66"	39°3'5.59"	1481				
HC-GS-031	二龙戏珠湾附近	起点	101°14'54.59"	38°43'56.01"	1917	1.177	戈壁、草地	一般线路	
		终点	101°15'35.38"	38°43'35.04"	1925				
HC-GS-032	大沙沟附近	起点	101°59'48.28"	38°16'10.64"	1945	1.06	荒漠、戈壁	甘肃永昌北海子国家湿地公园/金昌市北海子湿地省级地质公园/永昌县祁连山北麓中东部山地针叶	
		终点	101°59'48.78"	38°16'42.62"	2013				
HC-GS-033	胜利庄附近	起点	102°0'12.31"	38°16'6.40"	1917	1.021	湿地、草地、农田、林		

样线编号	位置	坐标			高程 (m)	长度(km)	生境类型	所处线段
		起终点	经度	纬度				
		终点	101°59'43.12"	38°15'43.79"	1925		地、灌丛	林水源涵养生态保护红线
HC-GS-034	胜利庄附近	起点	102°0'14.17"	38°16'6.12"	1915	1.23	湿地、草地、农田、林地、灌丛	
		终点	102°0'58.96"	38°16'21.80"	1904			
HC-GS-035	朱家湾附近	起点	102°43'0.11"	38°10'46.58"	1451	1.017	湿地、草地、农田、林地、灌丛	一般线路
		终点	102°43'30.46"	38°10'23.93"	1448			
HC-GS-036	五敦湾附近	起点	102°49'12.63"	38°0'54.46"	1492	1.087	农田、戈壁	一般线路
		终点	102°48'57.40"	38°1'25.17"	1496			
HC-GS-037	驾圈沟附近	起点	103°40'20.17"	37°4'37.23"	2916	1.034	戈壁、草地、灌丛	一般线路
		终点	103°40'15.04"	37°5'10.43"	2990			
HC-GS-038	西井沟附近	起点	103°55'30.07"	36°34'8.38"	1963	2.21	荒漠、戈壁	一般线路
		终点	103°55'16.09"	36°35'10.97"	1994			
HC-GS-039	小高领沟附近	起点	104°8'14.52"	36°17'8.34"	1513	1.039	荒漠、戈壁、湿地	黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区
		终点	104°8'22.78"	36°17'40.18"	1517			
HC-GS-040	景家庄附近	起点	104°41'12.21"	35°35'0.58"	2194	1.081	灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	104°40'58.15"	35°35'33.63"	2092			
HC-GS-041	半坡村附近	起点	105°22'23.80"	34°31'39.65"	1792	1.08	灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	105°22'28.54"	34°32'9.72"	1808			
HC-GS-042	盘龙山附近	起点	105°21'13.84"	34°12'38.97"	1462	1.189	灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	105°21'16.77"	34°12'0.58"	1633			
HC-GS-043	三岔村附近	起点	105°23'8.32"	33°58'54.29"	1765	0.98	林地、灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	105°22'54.01"	33°59'23.83"	1702			
HC-GS-044	索池镇附近	起点	105°30'52.39"	33°38'48.05"	1384	1.164	灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	105°31'27.34"	33°38'51.23"	1333			
HC-GS-045	阳崖附近	起点	105°34'8.71"	33°36'11.58"	1309	1.152	林地、灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	105°33'35.65"	33°36'36.74"	1407			
HC-GS-046	赵家坝附近	起点	105°39'12.56"	33°32'54.64"	898	1.564	林地、灌丛、农田、草地、湿地	成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线
		终点	105°38'19.46"	33°33'12.03"	913			
HC-GS-047	韦家坝附近	起点	105°39'54.86"	33°32'28.57"	890	1.194	林地、灌丛、农田、草地、湿地	
		终点	105°39'45.53"	33°33'2.76"	891			
HC-SX-048	旧房梁附近	起点	105°52'31.88"	33°16'49.49"	995	1.001	林地、灌丛	秦岭生态环境保护范围
		终点	105°52'20.64"	33°17'18.90"	1063			
HC-SX-049	三岔林村附近	起点	105°53'54.23"	33°15'23.81"	971	0.941	林地、灌丛	
		终点	105°53'21.86"	33°15'36.34"	929			
HC-SX-050	胡家湾附近	起点	105°54'31.69"	33°14'42.70"	1083	1.09	林地、灌丛	
		终点	105°54'5.82"	33°15'9.60"	993			

样线编号	位置	坐标			高程 (m)	长度(km)	生境类型	所处线段	
		起终点	经度	纬度					
HC-SX-051	苏家湾镀金	起点	105°56'27.64"	33°11'34.35"	943	1.107	林地、灌丛、农田	陕西省生态保护红线	
		终点	105°56'22.93"	33°12'9.96"	1082				
HC-GS-052	坪上附近	起点	105°56'27.95"	33°10'32.80"	1080	1.162	林地、灌丛、农田		
		终点	105°56'40.97"	33°11'7.94"	1020				
HC-GS-053	朱家湾附近	起点	105°56'10.42"	33°9'23.55"	1222	1.08	林地、灌丛、农田	成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	
		终点	105°56'14.63"	33°9'58.24"	1101				
HC-SX-054	红石沟附近	起点	105°55'53.19"	33°8'59.10"	1086	1.53	林地、灌丛		
		终点	105°56'18.14"	33°8'14.34"	1113				
HC-SX-055	新地山附近	起点	105°57'14.45"	33°6'14.40"	899	1.07	林地、灌丛、农田	陕西省生态保护红线	
		终点	105°57'0.63"	33°6'46.81"	1182				
HC-SX-056	白杨坝附近	起点	105°57'59.78"	33°5'12.92"	941	0.971	林地、灌丛、农田		
		终点	105°57'38.56"	33°5'38.58"	970				
HC-GS-057	李家山附近	起点	105°58'29.66"	33°2'39.75"	872	1.012	林地、灌丛、农田	成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	
		终点	105°58'12.62"	33°3'6.56"	941				
HC-GS-058	火地沟附近	起点	105°58'9.07"	33°0'27.69"	1362	1.043	林地、灌丛		
		终点	105°58'18.65"	32°59'54.91"	1505				
HC-SX-059	韩家河附近	起点	105°58'12.70"	32°56'12.65"	564	1.262	林地、灌丛、湿地、农田	一般线路	
		终点	105°58'55.80"	32°56'30.74"	573				
HC-SX-060	赵家坪附近	起点	106°4'58.25"	32°52'4.15"	1152	1.071	林地、灌丛、农田	陕西省生态保护红线	
		终点	106°5'30.38"	32°51'48.45"	891				
HC-SC-061	大坝垭附近	起点	106°6'32.26"	32°48'11.72"	1412	0.946	林地、灌丛、农田		
		终点	106°6'22.14"	32°48'40.29"	1433				
HC-SX-062	土地坪附近	起点	106°7'45.30"	32°43'44.29"	806	1.057	林地、灌丛、农田		
		终点	106°7'17.10"	32°44'6.84"	954				
HC-SX-063	沈家湾附近	起点	106°8'16.16"	32°43'11.80"	728	1.022	林地、灌丛、农田		
		终点	106°7'50.09"	32°43'36.30"	732				
HC-SC-064	张家湾附近	起点	106°11'48.01"	32°31'33.02"	1422	1.197	林地、灌丛、农田	一般线路	
		终点	106°11'33.76"	32°32'7.96"	1443				
HC-SC-065	罗家渡附近	起点	106°15'56.26"	32°18'37.47"	519	1.226	湿地、林地、灌丛、农田	四川汉王山东河湿地省级自然保护区	
		终点	106°15'11.77"	32°18'31.92"	516				
HC-SC-066	罗家渡大桥附近	起点	106°16'0.09"	32°18'32.60"	523	1.145	湿地、林地、灌丛、农田		
		终点	106°16'33.81"	32°18'49.55"	525				
HC-SC-067	枣树村附近	起点	106°16'36.95"	32°19'14.61"	518	1.026	湿地、林地、灌丛、农田		
		终点	106°16'41.55"	32°18'51.06"	524				
HC-SC-068	檬子村附近	起点	106°16'55.11"	32°16'53.11"	510	1.017	湿地、林地、灌丛、农田		

样线编号	位置	坐标			高程 (m)	长度(km)	生境类型	所处线段
		起终点	经度	纬度				
		终点	106°16'25.44"	32°17'14.40"	505			
HC-SC-069	人民村附近	起点	106°23'45.14"	32°9'15.27"	649	1.192	湿地、林地、灌丛、农田、草地	一般线路
		终点	106°23'23.82"	32°9'49.34"	1039			
HC-SC-070	石佛咀附近	起点	106°21'21.88"	31°42'2.14"	518	0.972	湿地、林地、灌丛、农田、草地	四川构溪河湿地自然保护区
		终点	106°21'16.75"	31°42'32.37"	739			
HC-SC-071	铜鼓乡附近	起点	106°23'14.32"	31°25'32.34"	404	1.079	湿地、林地、灌丛、农田、草地	仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区
		终点	106°23'11.23"	31°26'6.65"	406			
HC-SC-072	响滩子村附近	起点	106°23'6.51"	31°25'3.83"	374	0.663	湿地、灌丛、农田、草地	
		终点	106°23'27.22"	31°25'2.05"	372			
HC-SC-073	响滩子村附近	起点	106°23'29.57"	31°25'3.01"	375	1.026	湿地、灌丛、农田、草地	
		终点	106°23'39.29"	31°25'15.32"	375			
HC-SC-074	李家沟附近	起点	106°26'16.74"	31°5'25.47"	330	0.688	林地、灌丛、湿地、农田	一般线路
		终点	106°26'3.72"	31°5'43.20"	400			
HC-SC-075	铜麻院附近	起点	106°25'42.40"	30°45'49.57"	331	1.047	林地、灌丛、湿地、农田	一般线路
		终点	106°26'12.68"	30°45'50.26"	368			
HC-CQ-076	长五间附近	起点	106°30'14.77"	30°5'49.60"	239	1.397	农田、湿地	一般线路
		终点	106°30'39.42"	30°5'19.86"	311			
HC-CQ-077	石院子附近	起点	106°33'43.11"	30°2'24.43"	478	1.156	林地、灌丛	重庆市生态保护红线
		终点	106°33'30.13"	30°2'59.94"	443			
HC-CQ-078	龙家湾附近	起点	106°34'19.53"	30°2'24.20"	312	1.566	林地、灌丛、农田	
		终点	106°35'2.37"	30°2'25.40"	594			
HC-CQ-079	山王庙附近	起点	106°35'11.87"	30°1'25.32"	785	1.237	林地、灌丛、农田	
		终点	106°34'33.94"	30°1'2.51"	710			
HC-CQ-080	余家岩附近	起点	106°36'15.80"	29°58'30.50"	380	0.854	林地、灌丛、农田	重庆市生态保护红线/北碚区金刀峡森林自然保护区
		终点	106°35'53.54"	29°58'49.34"	492			
HC-CQ-081	西河农家乐附近	起点	106°36'41.94"	29°59'24.37"	470	0.637	林地、灌丛	
		终点	106°36'58.16"	29°59'10.35"	424			
HC-CQ-082	水竹林附近	起点	106°35'59.45"	29°59'23.23"	695	0.834	林地、灌丛	
		终点	106°36'15.06"	29°59'4.83"	663			
HC-CQ-083	铁厂沟附近	起点	106°35'40.80"	29°58'40.83"	641	0.755	林地、灌丛、农田	
		终点	106°35'18.55"	29°58'29.96"	679			
HC-CQ-084	黄金破附近	起点	106°36'25.25"	29°58'55.73"	585	0.913	林地、灌丛、农田	
		终点	106°36'54.38"	29°59'7.38"	449			
HC-CQ-085	田坝附近	起点	106°35'26.08"	29°59'14.47"	642	1.092	林地、灌丛、农田	
		终点	106°35'54.59"	29°58'51.39"	482			

样线编号	位置	坐标			高程 (m)	长度(km)	生境类型	所处线段
		起终点	经度	纬度				
HC-CQ-086	咖啡农庄附近	起点	106°40'31.44"	29°58'10.63"	812	1.276	林地、灌丛、农田、湿地	重庆市生态保护红线/重庆市南天门森林公园
		终点	106°40'37.55"	29°57'29.74"	889			
HC-CQ-087	潘家山附近	起点	106°40'46.54"	29°56'56.88"	922	0.752	林地、灌丛、农田、湿地	
		终点	106°40'39.79"	29°57'20.04"	911			
HC-CQ-088	牛吃水附近	起点	106°41'9.53"	29°57'12.34"	785	1.015	林地、灌丛、农田、湿地	
		终点	106°41'15.40"	29°57'42.93"	667			
HC-CQ-089	春春甜园附近	起点	106°41'6.59"	29°56'55.61"	798	1.39	林地、灌丛、农田、湿地	
		终点	106°41'48.84"	29°57'0.76"	566			

表 7.1-14 现场调查样点统计

样点编号	位置	坐标		高程(m)	生境类型	所处线段
		经度	纬度			
HC-001	陈家沟附近	104°13'28.53"	36°23'5.28"	1539	荒漠、戈壁	黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区附近
HC-002	龙槐村附近	105°18'52.01"	34°12'22.94"	1460	农田	一般线路
HC-003	庄房店房之间	105°32'52.11"	33°41'46.65"	1397	农田	一般线路
HC-004	安家坝附近	105°26'38.51"	33°37'29.30"	948	湿地	成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线
HC-005	马家坪附近	105°38'38.24"	33°32'23.75"	1083	农田	成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线
HC-006	淡家湾附近	105°54'10.32"	33°14'32.66"	871	湿地	秦岭生态环境保护范围
HC-007	朱家河附近	106°7'42.90"	32°48'42.92"	1095	林地	陕西省生态保护红线
HC-008	阴坡上附近	106°10'48.58"	32°47'11.57"	877	林地	陕西省生态保护红线
HC-009	王家村附近	106°21'42.93"	32°3'18.58"	812	林地	一般线路
HC-010	土包岭附近	106°25'40.86"	31°53'35.58"	507	林地	一般线路
HC-011	石板上附近	106°24'22.89"	32°10'6.90"	723	林地	一般线路
HC-012	红卫大桥附近	106°17'8.13"	31°42'43.28"	398	湿地	四川构溪河湿地自然保护区
HC-013	水井湾附近	106°36'4.36"	30°2'5.29"	844	林地	重庆市生态保护红线
HC-014	三块田附近	106°31'39.21"	29°57'23.12"	359	林地	重庆市生态保护红线
HC-015	土地坡附近	106°39'46.75"	29°55'51.85"	556	林地	重庆市南天门森林公园
HC-016	三墩村附近	96°54'18.90"	40°32'9.30"	1394	农田	一般线路
HC-017	黄家坟附近	99°29'38.27"	39°44'59.07"	1291	湿地	张掖黑河湿地国家级自然保护区
HC-018	双桥附近	101°9'31.36"	38°43'32.42"	1826	农田	一般线路
HC-019	北坡子泉附近	95°23'22.27"	42°23'43.08"	1287	荒漠	一般线路
HC-020	东柳十组附近	100°12'50.43"	39°20'53.59"	1399	农田	一般线路
HC-021	下李家庄附近	102°1'31.07"	38°18'29.33"	1877	湿地	金昌市北海子湿地省级地质公园
HC-022	石板敦附近	96°25'3.81"	41°45'16.69"	2180	荒漠	一般线路

(2)动物样线数量符合性分析

本项目为线性项目，按照生态导则要求进行分段评价。金塔县沙枣园子省级自然保护区、北碚区金刀峡森林自然保护区的生态影响评价等级为一级，张掖黑河湿地国家级自然保护区、四川汉王山东河湿地省级自然保护区、甘肃省生态保护红线、陕西省生态保护红线、重庆市生态保护红线、重庆市南天门森林公园、甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区、甘肃省临泽县北部国家沙化土地封禁保护区、秦岭生态环境保护范围的生态影响评价等级为二级；其余区段生态影响评价等级为三级。按照生态导则要求，一级评价中每种生境动物调查样线不少于 5 条，二级不少于 3 条。

根据现场调查情况，一级评价区金塔县沙枣园子省级自然保护区内的主要生境类型为荒漠戈壁，本次调查在该评价区内设置了 6 条样线。在一级评价区北碚区金刀峡森林自然保护区内的主要生境类型是林地、灌丛和农田，本次调查在该评价区内设置了 6 条样线，每条样线包含评价区域内的主要生境。

二级评价区张掖黑河湿地国家级自然保护区中的主要生境是湿地和农田，本次调查在该评价区内设置了 6 条样线，每条样线均包含评价区域内所有主要生境。二级评价区四川汉王山东河湿地省级自然保护区中及周边的主要生境是湿地、林地，本次调查设置了 4 条样线，每条样线基本包含评价区域及周边主要生境。

二级评价区甘肃省生态保护红线中包括甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线、金塔县黑河中下游防风固沙生态保护红线、高台县黑河中下游防风固沙生态保护红线、永昌县祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线、成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，其中金塔县黑河中下游防风固沙生态保护红线、高台县黑河中下游防风固沙生态保护红线分别跟金塔县沙枣园子省级自然保护区、张掖黑河湿地国家级自然保护区重合，红线设置参照上述自然保护区样线设置要求。永昌县祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线主要生境类型是湿地和草地，设置 3 条样线；玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线评价段的主要生境类型是荒漠，共设置样线 2 条；成县和康县评价段的主要生境类型是林地和灌丛，共设置样线 6 条，每条样线包含评价区域内所有主要生境。

二级评价区陕西省生态保护红线区内的主要生境是林地、灌丛和农田，共设置样线 6 条，每条样线基本包含评价区域内所有主要生境。二级评价区重庆市生态保护红线、南天门森林公园中的主要生境类型均为林地和灌丛、农田，南天门森林公园也属

于重庆生态保护红线，共设置 7 条样线，每条样线基本包含评价区域内所有主要生境。

二级评价区甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区和甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区中的主要生境类型均为荒漠和戈壁，在这两段评价区段分别设置了 3 条样线。二级评价区秦岭生态环境保护范围中的主要生境是林地和灌丛，设置了 3 条样线，每条样线基本包含评价区域内所有主要生境。

甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区等三级评价区内均分别设置了至少 1 条样线，并包含评价区域内主要生境。综上所述，动物调查样线数量符合要求。

7.1.3.3 生境与动物状况

评价区主要生境类型包括林地生境、灌丛生境、湿地水域生境、草地生境、荒漠(含戈壁)生境、农田生境等。

(1) 林地生境

林地生境主要分布在评价线路的中段至东南段，即是甘南六盘省南部(天水)起，到四川盆地省(南充市、广安市和重庆市)。这些区域降水量较高，同时地形崎岖，环境复杂，多为山地，林地生境丰富。植被以高大乔木为主，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、亚热带针叶林等。由于水源充足，土壤条件良好，林地生境植被覆盖度高、连通性好，能够为动物提供更好的食物和隐蔽场所，同时也是林鸟的主要栖息地。在线路西北段阿拉善北山省、东疆戈壁省和准葛尔盆地省沿线，由于气候干旱，水资源缺乏，没有大规模天然林地分布，仅有小斑块林地分布于水体和村庄附近，生境连通性与质量均比较差。

准噶尔盆地省沿线主要涉及的行政区域为哈密市，沿线气候极端干旱，几乎没有林地分布，只有在有湖泊、河流等具有水域的区域以及村庄等居民区附近有胡杨、新疆杨或少数乔木植物，林地动物稀少，动物类型与灌丛和湿地动物重复，且主要是鸟类。根据资料查阅、现场调查和访问，该沿线林栖鸟类中留鸟有麻雀、灰斑鸠、小嘴乌鸦等；旅鸟有水鸚、赤颈鸕、平原鸚、黑喉石鸕等；夏候鸟有白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、荒漠林莺、戴胜、赭红尾鸂等；哺乳动物主要有草兔等；爬行类有虫纹麻蜥、快步麻蜥等。

东疆戈壁省沿线主要处于新疆维吾尔自治区和甘肃省两省交界处，主要包括哈密市、酒泉市。沿线常年干旱少雨，植被稀少，植被盖度低并以灌木为主要植被类型，

有较多无植被地段，林地生境非常少，仅有少数桥本植物与灌丛伴生，分布于水源较丰富的区域以及村落周边，桥本植物多为耐旱型，例如胡杨。典型林地动物十分稀少，并与湿地和灌丛动物相重复，其中鸟类相对多一些。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线夏候鸟有白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、荒漠林莺、欧斑鸠、横斑林莺、欧夜鹰、戴胜、赭红尾鹂等；留鸟有沙色朱雀、麻雀、灰斑鸠、小嘴乌鸦等，旅鸟有水鸲、赤颈鸫、黑喉石鹇、灰伯劳等；哺乳动物主要有草兔等；爬行类有虫纹麻蜥、快步麻蜥等。

阿拉善-北山省沿线主要途经酒泉市、嘉峪关市等行政区域，沿线以温带半灌木、矮半灌木为主要植被类型，由于常年干旱，少有林地，林地生境多为小斑块，并分布在有水资源的区域以及村落周边，林地动物非常少，尤其栖息在林地的哺乳类和两栖爬行类动物稀少，鸟类相对多一些。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、灰斑鸠、小嘴乌鸦等；夏候鸟有白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、荒漠林莺、戴胜、苍鹭、树鸲、赭红尾鹂等；旅鸟有水鸲、中华短翅莺、黑喉石鹇、赤颈鸫、灰伯劳等；哺乳动物主要有灰仓鼠、草兔等；爬行类有虫纹麻蜥、快步麻蜥等；两栖类有花背蟾蜍。

河套-河西省沿线途经张掖市、金昌市、武威市等行政区域，沿线降水较少，常年干旱，生境主要以灌丛、草地和荒漠为主，仅少部分林地生境以人工林为主，基本没有大规模天然林地。由于缺乏天然大规模林地，典型林地动物较少，两栖类较为缺乏，鸟类相对较多，动物类型多与湿地和灌丛生境重复。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有红嘴蓝鹡鸰、环颈雉、山斑鸠、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、大斑啄木鸟、喜鹊、红尾水鹩、火斑鸠、橙翅噪鹛、小嘴乌鸦等，夏候鸟有白鹡鸰、红尾伯劳、家燕、水鸲、白腰雨燕、戴胜、苍鹭、树鸲、赭红尾鹂、黑喉石鹇、灰背伯劳、漠(沙)白喉林莺、白背矶鸫、荒漠林莺等；旅鸟有中华短翅莺、白骨顶、赤颈鸫等；哺乳动物有草兔等；爬行动物有虫纹麻蜥、北草蜥等；两栖类有中国林蛙、花背蟾蜍等。

秦巴-武当省沿线主要涉及陇南市、汉中市和广元市等行政区，林地茂密，动物种类丰富，尤其是鸟类。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有喜鹊、朱颈斑鸠、灰头绿啄木鸟、金翅雀、松鸦、银喉长尾山雀、沼泽山雀、红嘴蓝鹡鸰、黄喉鹀、大山雀、环颈雉、山斑鸠、强脚树莺、褐头山雀、银脸长尾山雀、灰头鸫、雀鹰、栗耳鹀、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、棕头鸦雀、小燕尾、白头鹎、黄臀鹀、灰林鸫、松雀鹰、绿翅短脚鹀、棕背伯劳、领雀嘴鹀、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、

红尾水鸲、苍鹭、棕颈钩嘴鹛、火斑鸠、小白鹭、橙翅噪鹛等；夏候鸟有中华短翅莺、灰棕鸟、红胁蓝尾鸲、白鹡鸰、甘肃柳莺、红尾伯劳、鹰鹃、云南柳莺、中杜鹃、冕柳莺、峨眉鹪鹩、家燕、北红尾鸲、白腰雨燕、戴胜、冠纹柳莺、池鹭、四声杜鹃、夜鹭、树鹛、赭红尾鸲、白腰雨燕、黑喉石鹇、金腰燕等；哺乳动物有罗氏鼯鼠、林猬、甘肃仓鼠、纹背鼯鼠、鼯鼠、小泡巨鼠、复齿鼯鼠、间颅鼠兔、灰麝鼯、亚洲狗獾、微尾鼯、黄鼯、欧亚野猪、赤狐、貉、岩松鼠、草兔等；爬行类有米仓山龙蜥、黄纹石龙子、北草蜥、蓝尾石龙子；两栖类有棘皮湍蛙、中国林蛙、峨山掌突蟾、巫山角蟾、中华大蟾蜍等。

四川盆地省沿线主要涉及南充市、广安市和重庆市等行政区域，四川盆地中部海拔低，四周有山体围绕，山体中有丘陵也有高山。该区域降水量丰富，水源充足，土壤条件良好，林地生境中植被高大茂盛，种类丰富，生境连通性好，隐蔽性高，林地动物种类丰富。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线夏候鸟有中华短翅莺、白鹡鸰、红尾伯劳、鹰鹃、中杜鹃、冕柳莺、灰蓝姬鹛、家燕、北红尾鸲、白腰雨燕、戴胜、池鹭、四声杜鹃、夜鹭、树鹛、黑喉石鹇、金腰燕等；留鸟有灰喉鸦雀、朱颈斑鸠、松鸦、红嘴蓝鹊、黄喉鹀、环颈雉、山斑鸠、画眉、灰头鹀、玉头姬鹛、异色树莺、酒红朱雀、棕顶树莺、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、小燕尾、白头鹎、灰林鹀、松雀鹰、绿翅短脚鹎、牛背鹭、棕背伯劳、灰胸竹鸡、领雀嘴鹎、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、喜鹊、红尾水鸲、小白鹭、棕颈钩嘴鹛、火斑鸠、乌鸫、橙翅噪鹛、白腰文鸟等；哺乳动物有灰麝鼯、亚洲狗獾、鼯鼠、微尾鼯、黄鼯等；爬行类有翠青蛇、北草蜥、蓝尾石龙子、蹼趾壁虎、多疣壁虎等；两栖类有峨眉林蛙、绿臭蛙、中华大蟾蜍等。

(2) 灌丛生境

灌丛生境在沿线中段到东南段多与林地生境镶嵌分布。多生长于林下或者林缘，植被高度明显低于林地生境，植被盖度较高，连通性不如林地生境，但也为一些小型鸟类提供了隐蔽的繁殖场所。在沿线西北段也分布有灌丛生境，但由于常年干旱少雨，线路灌木植被稀疏，盖度较低，连通性差，并多与荒漠和草地镶嵌分布，同时荒漠生境占多数。

准噶尔盆地省沿线与东疆戈壁省沿线相似，环境恶劣，干旱少雨缺水，土壤条件差，植被盖度低，存在大量荒漠和戈壁，不利于动物生存，尤其不利于两栖类动物。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、灰斑鸠、毛腿沙鸡、小嘴乌鸦、

角百灵、石鸡、凤头百灵等；旅鸟有平原鹀、黑喉石鹀；夏候鸟有白喉林莺、白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、荒漠林莺、戴胜、赭红尾鹀、荒漠伯劳等；哺乳动物主要有怪柳沙鼠、虎鼬、大沙鼠、巨泡五趾跳鼠、长耳跳鼠、小毛足鼠、沙狐、三是心颅跳鼠、大耳猬、三趾跳鼠、草兔、子午沙鼠等；爬行类有快步麻蜥、虫纹麻蜥、荒漠麻蜥等。

东疆戈壁省沿线存在大量无植被地段，即戈壁和荒漠，虽分布有温带半灌木、矮半灌木和温带禾草、杂草草甸，但植被盖度极低。由于气候干旱，高大植被少见，多为耐旱草本植物，灌木稀疏与草本镶嵌分布，生境质量差，不适宜动物生存，动物种类少且多为耐旱型，灌丛生境动物种类与草地和荒漠戈壁生境重叠。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、灰斑鸠、黑顶麻雀、沙色朱雀、毛腿沙鸡、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；夏候鸟有白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、荒漠林莺、欧斑鸠、横斑林莺、欧夜鹰、戴胜、赭红尾鹀、荒漠伯劳等；旅鸟有灰伯劳、水鹀、黑喉石鹀、赤颈鸫等；哺乳动物主要有虎鼬、长耳跳鼠、三趾心颅跳鼠、怪柳沙鼠、大耳猬、大沙鼠、巨泡五趾跳鼠、小毛足鼠、沙狐、三趾跳鼠、草兔等；爬行类有新疆岩蜥、虫纹麻蜥、荒漠麻蜥、快步麻蜥等。

阿拉善-北山省以温带半灌木、矮半灌木为主要植被类型，由于常年干旱，多为耐旱型植物。极端干旱少雨使的土壤退化成为戈壁和荒漠，不利于植被生长，植被盖度低，主要分布在有水源区域以及居民区周围，动物种类更少，灌丛生境中的动物同样与草地和荒漠戈壁生境重复较多。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有黑顶麻雀、毛腿沙鸡、麻雀、灰斑鸠、黄嘴山鸦、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；夏候鸟有荒漠林莺、漠(沙)白喉林莺、白鹡鸰、家燕、戴胜、树鹀、赭红尾鹀、荒漠伯劳等；旅鸟有灰伯劳、水鹀、中华短翅莺、黑喉石鹀、赤颈鸫等；哺乳动物主要有大沙鼠、小毛足鼠、沙狐、三趾心颅跳鼠、大耳猬、灰仓鼠、虎鼬、怪柳沙鼠、巨泡五趾跳鼠、长耳跳鼠、三趾跳鼠、草兔等；爬行类有荒漠沙蜥、虫纹麻蜥、快步麻蜥、荒漠麻蜥、叶城沙蜥、北草蜥、草原沙蜥等；两栖类有花背蟾蜍等。

河套-河西省沿线主要以温带半灌木、矮半灌木为主要植被，贺兰山地段也有针叶林分布。沿线气候干旱，灌丛植被较稀疏，盖度低，草地和戈壁占比较高，动物种类相对较少，灌丛动物种类多与草地和荒漠戈壁重复。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有黄嘴山鸦、岩鸽、环颈雉、山斑鸠、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、大斑啄木鸟、喜鹊、火斑鸠、橙翅噪鹛、小嘴乌鸦、角百灵、凤头百灵等；夏候鸟有漠(沙)白喉林莺、荒漠林莺、白背矶鹀、白鹡鸰、家燕、水鹀、戴胜、树鹀、赭红尾鹀、黑喉石鹀、荒

漠伯劳、灰背伯劳等，旅鸟有红尾伯劳、中华短翅莺、白骨顶、赤颈鸢、红喉鹀等；哺乳动物有巨泡五趾跳鼠、长耳跳鼠、肥尾心颅跳鼠、大沙鼠、三趾心颅跳鼠、大耳猬、三趾跳鼠、草兔、虎鼬等；爬行动物有荒漠沙蜥、虫纹麻蜥、荒漠麻蜥、北草蜥、草原沙蜥、子午沙鼠等；两栖类有中国林蛙、花背蟾蜍等。

甘南六盘山省沿线以侵蚀性山地地貌为主，林地生境较少，灌丛主要为矮半灌木和温带半灌木，灌丛生境多与草地生境镶嵌分布，由于干旱缺水，植被盖度较低，连通性较低。灌丛生境当中的动物与林地和草地生境均有重复，由于其气候和地貌条件影响，爬行动物较其他沿线丰富。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有岩鸽、环颈雉、山斑鸠、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、赤朱雀、大石鸡、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、喜鹊、火斑鸠、橙翅噪鹛、角百灵、白额燕尾、凤头百灵、斑翅朱雀、山噪鹛和棕胸岩鹀等；夏候鸟有白鹡鸰、家燕、北红尾鸲、夜鹭、戴胜、中华短翅莺、树鹀、赭红尾鸲、黑喉石鹇、荒漠伯劳、灰背伯劳、楔尾伯劳、金腰燕、云南柳莺等；哺乳动物有甘肃鼯、洮洲绒鼯、四川林跳鼠、间颅鼠兔、蹶鼠、虎鼬、大沙鼠、沙狐、三趾心颅跳鼠、草兔、黄鼬、蒙古兔等；爬行类有横纹小头蛇、康定滑蜥、秦岭滑蜥、荒漠麻蜥、荒漠沙蜥、北草蜥、草原沙蜥等；两栖类有中国林蛙、秦岭雨蛙等。

秦巴-武当省沿线受气候因素影响，灌丛生境主要分布在评价区的汉中段和广元段，灌丛高度和盖度沿评价线路从北向南逐渐增加。整体上沿线灌丛生境当中物种较为丰富，并与林地生境形成群落交错区，物种类型与林地多有重复，其中鸟类最为丰富。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有朱颈斑鸠、灰头绿啄木鸟、金翅雀、岩鸽、银喉长尾山雀、沼泽山雀、黄喉鹀、大山雀、环颈雉、山斑鸠、强脚树莺、画眉、褐头山雀、银脸长尾山雀、雀鹰、灰头鸢、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、棕头鸦雀、白头鹎、黄臀鹎、灰林鹀、绿翅短脚鹎、棕背伯劳、领雀嘴鹎、黑背燕尾、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、喜鹊、棕颈钩嘴鹛、火斑鸠、橙翅噪鹛、白额燕尾、凤头百灵等；夏候鸟有灰椋鸟、红胁蓝尾鸲、白鹡鸰、红尾伯劳、白眉姬鹀、云南柳莺、家燕、北红尾鸲、戴胜、冠纹柳莺、池鹭、中华短翅莺、夜鹭、树鹀、赭红尾鸲、黑喉石鹇、金腰燕等；旅鸟有冕柳莺等；哺乳动物主要有林猬、纹背鼯鼠、鼯鼠、间颅鼠兔、小泡巨鼠、欧亚野猪、赤狐、貉、岩松鼠、灰麝鼯、亚洲狗獾、黄鼬、蒙古兔以及微尾鼯等；爬行类有米仓山龙蜥、蓝尾石龙子、北草蜥、草原沙蜥；两栖类有中国林蛙等。

四川盆地省沿线降水量高，气候相对湿润，植物更丰富，灌丛生境面积较大，连

通性较强，植被盖度高，同时由于林地生境的重叠情况也多，动物种类也多与林地生境重复。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有玉头姬鹀、异色树莺、灰头鹀、酒红朱雀、棕顶树莺、朱颈斑鸠、岩鸽、黄喉鹀、环颈雉、山斑鸠、画眉、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、红隼、白头鹀、灰林鹀、绿翅短脚鹀、牛背鹭、棕背伯劳、灰胸竹鸡、领雀嘴鹀、黑背燕尾、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、灰喉鸦雀、喜鹊、棕颈钩嘴鹀、火斑鸠、乌鹀、橙翅噪鹛、白额燕尾、白腰文鸟等；夏候鸟有白鹀、红尾伯劳、冕柳莺、灰蓝姬鹀、家燕、北红尾鸲、戴胜、池鹭、中华短翅莺、夜鹭、树鹀、黑喉石鹀、金腰燕等；旅鸟有双斑绿柳莺等；哺乳动物有微尾鼯、灰麝鼯、亚洲狗獾、鼬獾、黄鼬、蒙古兔等；爬行类有蹼趾壁虎、翠青蛇、北草蜥、蓝尾石龙子等；两栖类有峨眉林蛙、绿臭蛙等。

(3)湿地水域生境

湿地生境包括河流湿地、小型湖泊湿地以及一些人工水域，湿地生境在沿线总体占比较小。湿地生态系统水资源条件好，植被类型较为多样，是一种形式的生态交错带，具有显著的边缘效应，栖息地类型也较为丰富。但调查过程中发现评价区内湿地生境呈零星分布，栖息地连通性较差，质量不高。在调查线路西北段，由于干旱少雨，湿地生境匮乏，少量的湿地生境，植被类型也相对不丰富，盖度不高。

东疆戈壁省和准噶尔盆地省沿线主要为荒漠和戈壁，常年极端干旱，湿地生境及典型湿地动物缺乏，尤其缺乏两栖动物的分布，湿地周围也多分布有草地和灌丛。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、黑顶麻雀、小嘴乌鸦、蒙古百灵等；夏候鸟有黑翅长脚鹀、横斑林莺、白鹀、家燕、漠(沙)白喉林莺、铁嘴沙鸫、赤麻鸭、戴胜、大白鹭、赭红尾鸲、赤嘴潜鸭、荒漠伯劳等；旅鸟有灰伯劳、水鹀、黑喉石鹀等；哺乳动物主要有虎鼬、怪柳沙鼠、草兔等；爬行类有荒漠麻蜥、虫纹麻蜥等。

阿拉善-北山省沿线常年干旱，湖泊河流稀少，湿地周围的植物种类较贫乏，植被盖度不高，同时由于缺乏高大的乔木，主要动物基本为耐旱型的草地和荒漠动物，少有典型湿地动物。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、黑顶麻雀、蒙古百灵、小嘴乌鸦等；旅鸟灰伯劳、水鹀、黑喉石鹀等；夏候鸟有白鹀、家燕、黑翅长脚鹀、斑头雁、赤麻鸭、绿头鸭、戴胜、苍鹭、大白鹭、赭红尾鸲、荒漠伯劳、铁嘴沙鸫、漠(沙)白喉林莺等；哺乳动物主要有灰仓鼠、虎鼬、怪柳沙鼠、草兔等；爬行类有虫纹麻蜥、荒漠麻蜥等；两栖类有花背蟾蜍等。

河套-河西省沿线主要经过河西走廊的张掖市、金昌市和武威市，冰山融水多，灌

溉业发达，农业活动较为频繁，存在一些人工湿地和天然湿地，如张掖黑河湿地国家级自然保护区、甘肃永昌北海子国家湿地公园等，但气候条件较差，人为干扰强，湿地植被并不丰富，湿地动物种类与草地、农田生境动物重复较多。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有环颈雉、麻雀、灰喜鹊、斑嘴鸭、红尾水鸕、小嘴乌鸦、黑喉雪雀等；夏候鸟有漠(沙)白喉林莺、水鸕、白鹡鸰、家燕、黑翅长脚鹬、赤麻鸭、绿头鸭、白腰雨燕、戴胜、苍鹭、大白鹭、凤头鹳鹬、赭红尾鸂、黑喉石鸂、荒漠伯劳等；旅鸟有红尾伯劳、灰鹡鸰、普通海鸥、白骨顶、红头潜鸭、叽鹬、红喉鸕、琵嘴鸭等；哺乳动物有虎鼬、草兔等；爬行动物有虫纹麻蜥、荒漠麻蜥等；两栖类有中国林蛙、花背蟾蜍等。

相对四川盆地省和秦巴武当省，甘南六盘省沿线湿地较少。由于草原及灌丛生境占据沿线多数区域，湿地生境中的动物类型与草地及灌丛重复较多。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有山噪鹛、棕胸岩鹛、环颈雉、麻雀、灰喜鹊、赤朱雀、大石鸡、蒙古百灵、斑嘴鸭、大嘴乌鸦、红尾水鸕、长嘴剑鸕、小鹳鹬、白额燕尾等；夏候鸟有苍鹭、小白鹭、白鹡鸰、家燕、北红尾鸂、普通燕鸥、灰鹡鸰、夜鹭、黑翅长脚鹬、赤麻鸭、白腰雨燕、戴胜、大白鹭、赭红尾鸂、黑喉石鸂、荒漠伯劳、金腰燕等；旅鸟有凤头鹳鹬、水鸕、普通海鸥、白眼潜鸭等；哺乳动物有洮洲绒鼯、虎鼬、草兔、黄鼬等；爬行类有康定滑蜥、黄纹石龙子、荒漠麻蜥等；两栖类有中国林蛙、秦岭雨蛙等。

秦巴-武当省沿线河流分布较多，湖沼较少，湿地附近植物多生长茂盛，且多分布有林地和灌丛，动物种类与其他生境多有重叠。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有棕头鸦雀、朱颈斑鸠、金翅雀、银喉长尾山雀、沼泽山雀、黄喉鹪、环颈雉、褐头山雀、麻雀、灰喜鹊、小燕尾、黄臀鹪、棕背伯劳、黑背燕尾、斑嘴鸭、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红尾水鸕、长嘴剑鸕、小鹳鹬、小白鹭、凤头鹳鹬、白额燕尾等；夏候鸟有苍鹭、灰椋鸟、红胁蓝尾鸂、白鹡鸰、红尾伯劳、白眉姬鹳、冕柳莺、家燕、北红尾鸂、普通燕鸥、灰鹡鸰、白腰雨燕、戴胜、池鹭、夜鹭、苍鹭、大白鹭、赭红尾鸂、黑喉石鸂、金腰燕等；旅鸟有普通海鸥、白眼潜鸭、双斑绿柳莺等；爬行类有蓝尾石龙子、黄纹石龙子等；哺乳动物主要有微尾鼯、小泡巨鼠、欧亚野猪、赤狐、貉、灰麝鼯、亚洲狗獾、黄鼬等；两栖类有巫山角蟾、中国林蛙、棘皮湍蛙、峨眉山掌突蟾等。

四川盆地省沿线农业活动较强，用于人工灌溉的小型湿地较多，也有一些人工池

塘。由于降水丰富，也有不少的自然湿地，但受渔业活动等人为干扰影响。动物种类较为丰富，与林地、灌丛及农田、草地动物均有较多重复。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线夏候鸟有白鹡鸰、红尾伯劳、冕柳莺、灰蓝姬鹟、家燕、北红尾鹟、普通燕鸥、灰鹡鸰、白腰雨燕、戴胜、池鹭、夜鹭、大白鹭、黑喉石鹳、金腰燕等；留鸟有朱颈斑鸠、黄喉鹟、环颈雉、麻雀、灰喜鹊、小燕尾、牛背鹭、棕背伯劳、黑背燕尾、斑嘴鸭、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红尾水鸫、苍鹭、长嘴剑鸻、小鸊鷉、小白鹭、凤头鸊鷉、白额燕尾、白腰文鸟等；旅鸟有普通海鸥、双斑绿柳莺，冬候鸟有栗耳鹟、白眼潜鸭等；哺乳动物有微尾鼯、灰麝鼯、鼯獾、亚洲狗獾、黄鼬等；爬行类有多疣壁虎、蓝尾石龙子等；两栖类有绿臭蛙等。

(4)草地生境

草地生境主要分布在输电线路中段，草原生境典型性自西北向东南方向随气候变化逐渐降低。线路中段自张掖市至兰州市沿线草原生境最为典型，植被类型以草地为主，有少数木本植物。但植被盖度较低，栖息地类型较为单一。线路东南段草原生境占比逐渐减少，植被盖度逐渐提高，栖息地多样性也相应增加。线路西北段由于气候干旱，草地植被稀疏，荒漠和戈壁为主要生境。整体上，草原生境中栖息地类型较为单一，主要为草地和稀疏低矮的灌丛，动物物种种类和数量相对较少。

准噶尔盆地省沿线草地生境中植被类型主要为温带丛生矮禾草，荒漠化严重，植被稀疏。气候极端干旱，生境条件极差，不适宜动物生存。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、毛腿沙鸡、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；旅鸟有平原鹑、赤颈鹑、黑喉石鹳等；夏候鸟有白喉林莺、白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、铁嘴沙鸻、戴胜、赭红尾鹟、大白鹭、荒漠伯劳等；哺乳动物主要有怪柳沙鼠、虎鼬、大沙鼠、巨泡五趾跳鼠、小毛足鼠、三趾心颅跳鼠、草兔等；爬行类有快步麻蜥、虫纹麻蜥等。

东疆戈壁省沿线的主要植被类型为少量温带灌木，无植被地段有大量分布，草地生境中的植被类型主要为温带禾草和杂草草甸，由于极端干旱的气候，草地植被盖度极低，动物分布少。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线夏候鸟有欧夜鹰、白鹡鸰、家燕、漠(沙)白喉林莺、铁嘴沙鸻、戴胜、大白鹭、赭红尾鹟、荒漠伯劳等；留鸟有沙色朱雀、麻雀、毛腿沙鸡、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；旅鸟有灰伯劳、水鹑、赤颈鹑、黑喉石鹳等；哺乳动物主要有虎鼬、三趾心颅跳鼠、怪柳沙鼠、大沙鼠、小毛足鼠、巨泡五趾跳鼠、草兔等；爬行类有虫纹麻蜥、新疆岩蜥、快步麻蜥等。

阿拉善-北山省沿线的主要生境类型为灌木荒漠，同时有温带草原化灌木生境，草地及灌丛与戈壁镶嵌分布，由于干旱少雨，植被盖度很低，动物种类少。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有蒙古百灵、毛腿沙鸡、麻雀、黄嘴山鸦、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；旅鸟有灰伯劳、中华短翅莺、黑喉石鹀、赤颈鸫等；夏候鸟有铁嘴沙鹀、漠(沙)白喉林莺、白鹡鸰、家燕、戴胜、苍鹭、大白鹭、树鹀、赭红尾鹀、荒漠伯劳等；哺乳动物主要有肥尾心颅跳鼠、大沙鼠、三趾心颅跳鼠、巨泡五趾跳鼠、灰仓鼠、虎鼬、怪柳沙鼠、小毛足鼠、草兔等；爬行类有荒漠沙蜥、快步麻蜥、虫纹麻蜥、北草蜥、草原沙蜥等；两栖类有花背蟾蜍等。

河套-河西省沿线草地为温带丛生禾草典型草原，但该省沿线相对甘南六盘省更为干旱，植被盖度更低，人为干扰同样较强，动物种类不多。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线夏候鸟有漠(沙)白喉林莺、水鹀、白背矶鹀、白鹡鸰、家燕、戴胜、苍鹭、大白鹭、中华短翅莺、树鹀、赭红尾鹀、荒漠伯劳、灰背伯劳等；留鸟有蒙古百灵、黄嘴山鸦、环颈雉、麻雀、灰喜鹊、喜鹊、火斑鸠、小嘴乌鸦、角百灵、凤头百灵、黑喉雪雀、红隼等；旅鸟有红尾伯劳、灰鹡鸰、白骨顶、赤颈鸫、红喉鹀；哺乳动物有巨泡五趾跳鼠、虎鼬、肥尾心颅跳鼠、大沙鼠、三趾心颅跳鼠、草兔等；爬行动物有荒漠沙蜥、虫纹麻蜥、北草蜥、草原沙蜥等；两栖类有花背蟾蜍等。

甘南六盘省沿线植被类型为温带丛生禾草典型草原，还分布有温带丛生矮禾草，矮半灌木荒漠草原和温带半灌木、矮半灌木荒漠等植被类型，草原生境占比较大，但生境类型单一，受到的人为干扰较强，动物种类并不丰富。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有斑翅朱雀、棕胸岩鹀、环颈雉、麻雀、灰喜鹊、斑翅朱雀、赤朱雀、棕胸岩鹀、喜鹊、火斑鸠、角百灵、凤头百灵等；夏候鸟有白鹡鸰、家燕、灰鹡鸰、夜鹭、水鹀、戴胜、中华短翅莺、大白鹭、树鹀、赭红尾鹀、黑喉石鹀、荒漠伯劳、灰背伯劳、楔尾伯劳等；哺乳动物有洮洲绒鼯、间颅鼠兔、蹶鼠、虎鼬、大沙鼠、沙狐、三趾心颅跳鼠、草兔、黄鼬、蒙古兔等；爬行类有横纹小头蛇、黄纹石龙子、秦岭滑蜥、荒漠沙蜥、北草蜥、草原沙蜥等；两栖类有秦岭雨蛙等。

秦巴-武当省沿线的主要生境类型为林地，草地分布较少，多生长于林下或山谷中，与林地和灌丛生境镶嵌分布。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有朱颈斑鸠、大山雀、环颈雉、强脚树莺、画眉、麻雀、灰喜鹊、棕头鸦雀、白头鹎、黄臀鹎、灰林鹀、绿翅短脚鹎、棕背伯劳、领雀嘴鹎、白颊噪鹛、喜鹊、火斑鸠、小白鹭、凤头百灵等；夏候鸟有灰椋鸟、红胁蓝尾鹀、白鹡鸰、红尾伯劳、家燕、普通燕鸥、灰鹡鸰

鸪、戴胜、中华短翅莺、苍鹭、大白鹭、树鸚、赭红尾鸲、黑喉石鸛等；哺乳动物主要有罗氏鼯鼠、林猬、甘肃仓鼠、纹背鼯鼠、鼯鼠、欧亚野猪、赤狐、灰麝鼯、亚洲狗獾、间颅鼠兔、黄鼬、蒙古兔等；爬行类有米仓山龙蜥、黄纹石龙子、北草蜥、蓝尾石龙子等；两栖类有棘皮湍蛙等。

四川盆地省沿线草地同样多分布于林下、林缘或山谷，并与林地和灌丛镶嵌，草地生境动物组成与林地和灌丛相似。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线夏候鸟有灰蓝姬鸪、白鹡鸰、红尾伯劳、家燕、普通燕鸥、灰鹡鸰、戴胜、中华短翅莺、大白鹭、树鸚、黑喉石鸛等；留鸟有异色树莺、棕顶树莺、酒红朱雀、朱颈斑鸪、环颈雉、画眉、麻雀、灰喉鸦雀、灰喜鹊、白头鹎、灰林鸛、绿翅短脚鹎、牛背鹭、棕背伯劳、灰胸竹鸡、领雀嘴鹎、白颊噪鹛、喜鹊、苍鹭、火斑鸪、小白鹭、乌鸫、白腰文鸟等；哺乳动物有灰麝鼯、亚洲狗獾、鼯鼠、黄鼬、蒙古兔等；爬行类有蹼趾壁虎、多疣壁虎、翠青蛇、北草蜥、蓝尾石龙子等；两栖类有峨眉林蛙、绿臭蛙等。

(5)荒漠(含戈壁)生境

荒漠(含戈壁)生境主要集中在沿线西北段，主要位于新疆维吾尔自治区哈密市以及甘肃省酒泉市、嘉峪关市境内，在张掖市、金昌市、武威市也有分布。该段主要的植被类型是灌木以及草地，由于常年干旱缺水，植被稀疏盖度低，动物多为耐干旱物种。

准噶尔盆地省沿线生境极差，荒漠和戈壁生境占据主要地位，植被盖度极低，常年干旱缺水，栖息环境恶劣，动物分布极少，哺乳类、鸟类和爬行类动物也均为耐旱型。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有毛腿沙鸡、蒙古百灵、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等，夏候鸟有荒漠林莺、白喉林莺、铁嘴沙鸪、赭红尾鸲、云雀等；哺乳动物主要有怪柳沙鼠、虎鼬、大沙鼠、巨泡五趾跳鼠、子午沙鼠、长耳跳鼠、大沙鼠、小毛足鼠、沙狐、三趾心颅跳鼠、大耳猬、三趾跳鼠、草兔等；爬行类有快步麻蜥、虫纹麻蜥、荒漠麻蜥等。

东疆戈壁省沿线无植被地段较多，常年极端干旱，有成片的荒漠和戈壁生境，植被盖度极低，生物栖息环境恶劣，动物种类稀少，多为耐旱型。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有沙色朱雀、毛腿沙鸡、蒙古百灵、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵、金雕，旅鸟有灰伯劳；夏候鸟有白鹡鸰、荒漠林莺、欧斑鸪、横斑林莺、欧夜鹰、铁嘴沙鸪、赭红尾鸲等；哺乳动物主要有虎鼬、长耳跳鼠、三趾心颅跳鼠、三趾跳鼠、怪柳沙鼠、大耳猬、大沙鼠、巨泡五趾跳鼠、小毛足鼠、草兔、子午沙鼠等；爬行类有新疆岩蜥、虫纹麻蜥、荒漠麻蜥、快步麻蜥等。

阿拉善-北山省沿线常年干旱少雨，存在较多荒漠和戈壁生境。由于缺少植被和水源，动物分布少，哺乳动物主要为耐旱鼠类，爬行动物为耐旱蜥蜴。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有蒙古百灵、毛腿沙鸡、黄嘴山鸦、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；旅鸟有灰伯劳等；夏候鸟有荒漠林莺、铁嘴沙鸨、白鹡鸰、树鹨、赭红尾鸲等；哺乳动物主要有肥尾心颅跳鼠、大沙鼠、小毛足鼠、沙狐、三趾心颅跳鼠、巨泡五趾跳鼠、大耳猬、灰仓鼠、虎鼬、怪柳沙鼠、长耳跳鼠、三趾跳鼠、草兔等；爬行类有荒漠沙蜥、虫纹麻蜥、快步麻蜥、荒漠麻蜥、叶城沙蜥、北草蜥、草原沙蜥等。

河套-河西省沿线主要是灌木与荒漠(含戈壁)生境镶嵌分布，由于气候干旱，植被稀疏，栖息地条件差，动物分布较少。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有黄嘴山鸦、岩鸽、喜鹊、小嘴乌鸦、角百灵、凤头百灵、黑喉雪雀等；夏候鸟有荒漠林莺、白背矶鸫、白鹡鸰、红尾伯劳、树鹨、赭红尾鸲等；哺乳动物有巨泡五趾跳鼠、长耳跳鼠、虎鼬、肥尾心颅跳鼠、大沙鼠、沙狐、三趾心颅跳鼠、大耳猬、三趾跳鼠、草兔等；爬行动物有荒漠沙蜥、虫纹麻蜥、荒漠沙蜥、北草蜥、草原沙蜥等。

(6)农田生境

农田生境在线路各段呈零星分布，多镶嵌在其他生境内部，如草原和灌丛生境等，或位于林地生境边缘。农田生境与周围其他生境形成边缘效应，使栖息地多样性得到提高。由于农田生境人类活动较频繁，存在较多人为干扰，栖息地的连通性也较低，生境质量差，物种多样性较林地和灌丛低；但相对于草地和荒漠生境，农田生境可提供更多食物资源，也有一定的动物分布。

东疆戈壁省和准噶尔盆地省沿线种植业相对不发达，常年干旱少雨，适合种植的区域较少，农田生境占比较低，动物种类有限。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、灰斑鸠、黑顶麻雀、沙色朱雀、毛腿沙鸡、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；夏候鸟戴胜、白鹡鸰、家燕、赭红尾鸲、荒漠伯劳、漠(沙)白喉林莺、欧斑鸠、横斑林莺等；哺乳动物主要有怪柳沙鼠、大沙鼠、子午沙鼠、小毛足鼠、大耳猬、虎鼬、草兔等。

阿拉善-北山省沿线干旱少雨，总体生境质量差，但农田生境能为动物提供食物资源，也分布着一些动物。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有麻雀、灰斑鸠、黑顶麻雀、黄嘴山鸦、毛腿沙鸡、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵等；夏候鸟有荒漠伯劳、白鹡鸰、家燕、赭红尾鸲、树鹨、漠(沙)白喉林莺、戴胜等；哺乳动物主要

有灰仓鼠、虎鼬、怪柳沙鼠、大沙鼠、小毛足鼠、大耳猬、草兔等。

河套-河西省沿线常年干旱少雨，农业与种植业不发达，主要种植作物为玉米、杂粮等。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟包括黑喉雪雀、凤头百灵、角百灵、小嘴乌鸦、火斑鸠、红尾水鸂、环颈雉、黄嘴山鸦、灰喜鹊、麻雀、山斑鸠、灰斑鸠、红嘴蓝鹊、岩鸽等；夏候鸟家燕、漠(沙)白喉林莺、白背矶鸪、白腰雨燕、戴胜、树鹳、赭红尾鸂、荒漠伯劳、灰背伯劳等；哺乳动物有大沙鼠、大耳猬、草兔等；爬行动物有荒漠沙蜥、北草蜥等。

甘南六盘山省沿线主要植被为人工植被，农田主要存在于河谷地区，种植玉米、小麦及马铃薯等作物，这些作物同样为一些动物提供了食物资源，因此生境中有一些动物分布。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有角百灵、红嘴蓝鹊、岩鸽、环颈雉、山斑鸠、环颈雉、灰喜鹊、斑翅朱雀、凤头百灵、麻雀、灰斑鸠、棕胸岩鹳、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、喜鹊、火斑鸠等；夏候鸟有荒漠伯劳、楔尾伯劳、灰背伯劳、白鹡鸰、云南柳莺、家燕、北红尾鸂、白腰雨燕、戴胜、树鹳、赭红尾鸂、金腰燕等；哺乳动物有鼯鼠、虎鼬、间颅鼠兔、大沙鼠、黄鼬等；爬行类有黄纹石龙子、康定滑蜥、北草蜥等。

秦巴-武当省沿线农业发达，农田以种植小麦、玉米等粮食作物为主，农田多分布于山谷或山丘上的平缓地带，农田周围林地和灌丛茂盛，人为干扰强，农田之间连通性低，但由于与周围林地和灌丛形成边缘效应，动物分布较多。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有朱颈斑鸠、灰头绿啄木鸟、金翅雀、岩鸽、松鸦、红嘴蓝鹊、黄喉鹀、大山雀、环颈雉、山斑鸠、褐头山雀、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、棕头鸦雀、黄臀鹌、棕背伯劳、领雀嘴鹌、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、喜鹊等；夏候鸟有鹰鹞、灰椋鸟、红胁蓝尾鸂、白鹡鸰、云南柳莺、中杜鹃、家燕、戴胜、树鹳、金腰燕等；哺乳动物主要有罗氏鼯鼠、甘肃仓鼠、小泡巨鼠、欧亚野猪、岩松鼠、灰麝鼯、亚洲狗獾、黄鼬、间颅鼠兔以及微尾鼯等；爬行类有米仓山龙蜥、黄纹石龙子、北草蜥、草原沙蜥等。

四川盆地省沿线农业发达，主要种植水稻和小麦等农作物，由于山地阻挡，农田之间连通性较差。农田生境受人为干扰强，但农作物为一些鸟类提供了食物资源，有一定量动物分布，其中鸟类较多。根据资料查阅、现场调查和访问，沿线留鸟有灰头鸪、岩鸽、环颈雉、山斑鸠、画眉、红嘴蓝鹊、朱颈斑鸠、麻雀、灰喜鹊、白头鹌、灰胸竹鸡、领雀嘴鹌、黄喉鹀、酒红朱雀、灰喉鸦雀、大嘴乌鸦、红头长尾山雀、白

颊噪鹛、喜鹊、红尾水鸂、长嘴剑鸂、火斑鸂、乌鸂等；夏候鸟有金腰燕、树鸂、夜鹭、四声杜鹃、池鹭、戴胜、白腰雨燕、白鹡鸰、鹰鸂、中杜鹃、灰蓝姬鹡、家燕、北红尾鸂等；爬行类有蹼趾壁虎、多疣壁虎、翠青蛇、北草蜥等。

7.1.3.4 保护动物分布状况

据资料记录和野外调查结果，统计了沿线重要动物，详见下表与附图。

(1) 总体情况

由表与图可见，总体上，评价范围内可能存在的国家重点保护野生动物、省级重点保护野生动物以及特有种共 69 种，其中，国家重点保护野生动物 18 种，省级重点保护野生动物 30 种，非重点保护动物的中国特有种 21 种。野外调查现场记录国家一级重点保护野生动物 1 种为金雕，国家二级重点保护野生动物 4 种，分别为红隼、云雀、游隼、雀鹰；现场记录省级重点保护野生动物 6 种为斑嘴鸭、大白鹭、凤头鸊鷉、黄喉鹀、灰胸竹鸡、绿头鸭；现场记录非重点保护动物的特有种 1 种为山噪鹛。根据沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料，评价区可能分布国家二级重点保护野生动物 13 种，分别为赤狐、貉、画眉、大石鸡、沙狐、蒙古百灵、松雀鹰、橙翅噪鹛、纵纹腹小鸱、大鲵和乌龟、拟鲢高原鳅、秦岭细鳞鲑；省级重点保护植物 24 种，非重点保护动物的特有种 20 种。

(2) 濒危种、特有种情况

根据《中国生物多样性红色名录》，结合现场调查，并参考评价范围内生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料可知，评价范围内可能分布有红色名录受威胁物种 26 种，其中极危物种 1 种(大鲵)、濒危物种 4 种(虎鲀、中华鳖、乌龟、兰州鲢)、易危 7 种(金雕、蒙古百灵、复齿鼯鼠、巫山角蟾、棘皮湍蛙、拟鲢高原鳅、秦岭细鳞鲑)、近危 14 种(游隼、赤狐、貉、画眉、大石鸡等)。

根据《中国生物多样性红色名录》(脊椎动物卷)以及《中国动物地理》和《中国陆生野生动物生态地理区划研究》，结合现场调查，并参考评价范围内生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料可知，评价范围可能分布有非重点保护动物的特有野生动物 21 种，均为中国特有种。



1 红隼
甘肃永昌北海子湿地省级地质公园附近



2 金雕
酒泉市肃北蒙古族自治县石板墩西



3 云雀
哈密市伊吾县苇子峡乡尤勒敦西



4 游隼
张掖黑河湿地国家级自然保护区附近



5 雀鹰
四川汉王山东河湿地省级自然保护区附近



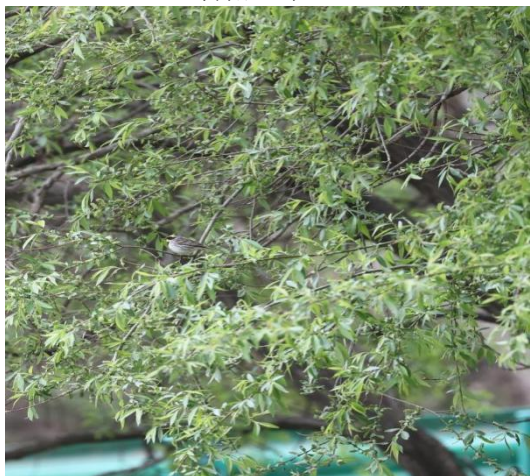
6 斑嘴鸭
张掖黑河湿地国家级自然保护区附近及四川构溪河湿地自然保护区



7 大白鹭
张掖黑河湿地国家级自然保护区刘家河尾村附近水田



8 凤头鹳鹬
张掖黑河湿地国家级自然保护区线路附近水域



9 黄喉鹀
陇南市西和县山岔村附近



10 灰胸竹鸡
北碚区金刀峡森林自然保护区黄金坡附近



11 绿头鸭
永昌北海子国家湿地公园胜利庄附近和张掖黑河湿地国家级自然保护区线路黑泉附近水域



12 山噪鹛
四川汉王山东河湿地省级自然保护区韩家营村附近

现场调查记录的主要保护动物

表 7.1-15 沿线保护动物统计表

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
1	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	二级	无危	否	在甘肃永昌北海子省级地质公园附近发现。在甘肃到重庆沿线范围均有可能分布，常栖息于林地、草原农田等多种生境。	现场调查	否
2	金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	一级	易危	否	在肃北蒙古自治县石板墩西发现。金雕在新疆天山附近和甘肃西部均有可能出现，栖息于林地、灌丛、草地和荒漠等生境。	现场调查	否
3	云雀 <i>Alauda arvensis</i>	二级	无危	否	在哈密伊吾县苇子峡乡尤勒敦西发现。在新疆到重庆均有可能分布，栖息于灌丛、草地、湿地和农田生境。	现场调查	否
4	游隼 <i>Falco peregrinus</i>	二级	近危	否	在张掖黑河湿地附近发现。在中国分布广泛，但在甘肃为偶见迷鸟，栖息于林地、灌丛、草地、湿地、荒漠等多种生境。	现场调查	否
5	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	二级	无危	否	在四川汉王山东河省级湿地自然保护区附近发现。分布于甘肃和重庆等地，栖息于林地、灌丛、农田和湿地等生境。	现场调查	否
6	赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	二级	近危	否	主要分布于甘肃、陕西和四川境内，适应能力强、栖息于草原、灌丛、草地、半荒漠、农田等多种生境，	资料	否
7	貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>	二级	近危	否	在甘肃、陕西、四川、重庆等地均有分布，一般生活在平原、丘陵及部分山地的草原河谷地带。	资料	否
8	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	二级	近危	否	在甘肃、陕西、四川、重庆等地均有分布，主要栖息在林地、灌丛、草地和农田等多种生境。	资料	否
9	大石鸡 <i>Alectoris magna</i>	二级	近危	是	主要分布在甘肃境内，栖息于灌丛、草地、湿地等靠近水源的生境。	资料	否
10	沙狐 <i>Vulpes corsac</i>	二级	近危	否	在新疆和甘肃等地均有分布，主要栖息于灌丛、草地和荒漠等相对干旱的区域。	资料	否
11	蒙古百灵 <i>Melanocorypha mongolica</i>	二级	易危	否	在新疆和甘肃均有分布，主要栖息在草地、湿地和荒漠戈壁等生境中。	资料	否
12	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	二级	无危	否	主要分布在四川和重庆境内，主要栖息于林地生境中，也见于居民区。	资料	否
13	橙翅噪鹛 <i>Garrulax elliotii</i>	二级	无危	是	分布于甘肃、四川和重庆境内，主要栖息于林地、灌丛和农田生境当中。	资料	否
14	纵纹腹小鸮 <i>Athene noctua</i>	二级	无危	否	在甘肃、四川、重庆沿线可能有分布，栖息于低山丘陵，林缘灌丛和平原森林地带，也出现在农田、荒漠和村庄附近的丛林中。	资料	否
15	大鲵 <i>Andrias davidianus</i>	二级	极危	是	在甘肃、陕西、四川、重庆等地均有可能分布，栖息于溪河、深潭内的岩洞、石穴之中。	资料	否
16	乌龟 <i>Mauremys reevesii</i>	二级	濒危	否	沿线陕西、四川、重庆有分布，栖息于江河、湖泊、水库、池塘及其他水域。	资料	否
17	斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i>	省级	无危	否	在张掖黑河湿地国家级自然保护区跨越段附近及四川构溪河湿地自然保护区有发现；从甘肃到四川均可能分布，主要栖息于	现场调查	否

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
					湿地和农田生境。		
18	大白鹭 <i>Egretta alba</i>	省级	无危	否	在张掖黑河湿地国家级自然保护区跨越段刘家河尾村附近水田；沿线均有可能分布，主要栖息于湿地和草地生境。	现场调查	否
19	凤头鹳鹬 <i>Podiceps cristatus</i>	省级	无危	否	在张掖黑河湿地国家级自然保护区跨越段附近水域；在甘肃、四川和重庆均有可能分布，主要栖息在湿地中。	现场调查	否
20	黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>	省级	无危	否	在陇南市西和县山岔村附近发现；主要分布于陕西汉中、重庆和四川境内，栖息于林地、灌丛、农田和湿地等生境。	现场调查	否
21	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	省级	无危	是	在北碚区金刀峡森林自然保护区黄金坡附近发现；主要分布于四川和重庆境内，栖息在林地、灌丛、草地和农田等生境。	现场调查	否
22	绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	省级	无危	否	在甘肃永昌北海子国家湿地公园胜利庄附近和张掖黑河湿地国家级自然保护区黑泉附近水域发现。	现场调查	否
23	山噪鹛 <i>Garrulax davidi</i>	-	无危	是	在四川汉王山东河湿地省级自然保护区附近发现；在甘肃、陕西和四川境内均有可能分布，栖息在林地、灌丛和湿地生境中。	现场调查	否
24	复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes</i>	省级	易危	是	在甘肃、陕西和四川境内均有可能分布，主要栖息于林地生境中，营穴居生活。	资料	否
25	鹰鹞 <i>Cuculus sparveroides</i>	省级	无危	否	主要分布于甘肃、陕西、四川和重庆境内，栖息于林地生境中，冬季也在耕地中栖息。	资料	否
26	中杜鹃 <i>Cuculus saturatus</i>	省级	无危	否	主要分布于甘肃、陕西、四川和重庆境内，栖息于林地生境，也见农田和居民区。	资料	否
27	中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>	省级	无危	是	在甘肃、陕西和四川境内均有可能分布，栖息于湿地、林地、灌丛和一些水田生境当中。	资料	否
28	亚洲狗獾 <i>Meles leucurus</i>	省级	近危	否	在甘肃、陕西、四川和重庆境内均有分布，栖息于林地、灌丛、草地、湿地以及农田等多种生境。	资料	否
29	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	省级	近危	否	主要分布于四川和重庆境内，栖息于林地、灌丛、草地、湿地以及农田等多种生境。	资料	否
30	酒红朱雀 <i>Carpodacus vinaceus</i>	省级	无危	否	主要分布于四川和重庆境内，栖息于林地、灌丛、草地以及农田等多种生境。	资料	否
31	普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	省级	无危	否	主要分布于甘肃、陕西、四川和重庆境内，栖息于草地以及荒漠当中的湖泊生境。	资料	否
32	横纹小头蛇 <i>Oligodon multizonatus</i>	省级	未列入	否	主要分布于甘肃天水，栖息于林地、灌丛和草地生境。	资料	否
33	秦岭滑蜥 <i>Scincella tsinlingensis</i>	省级	无危	是	主要分布于甘肃南部，栖息于林地、灌丛、草地等生境中。	资料	否
34	秦岭雨蛙 <i>Hyla tsinlingensis</i>	省级	无危	是	主要分布于甘肃南部，栖息于多种生境，如林地、灌丛、草地、湿地以及农田等。	资料	否
35	虎鼬	省级	濒危	否	主要分布于新疆和甘肃境内，栖息于干旱生境中，一些灌木荒	资料	否

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
	<i>Vormela peregusna</i>				漠、草地、以及荒漠戈壁中靠近湿地的区域。		
36	新疆岩蜥 <i>Laudakia stoliczkana</i>	省级	近危	否	主要分布于新疆境内，栖息于干旱的荒漠戈壁生境当中，也见于林地、灌丛和草地。	资料	否
37	巫山角蟾 <i>Megophrys wushanensis</i>	省级	易危	是	主要分布于甘肃、陕西和四川境内，分布于林地和湿地中。	资料	否
38	白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i>	省级	近危	否	在甘肃、陕西、四川和重庆境内均有可能分布，主要栖息于湿地生境，也见于农田生境。	资料	否
39	斑头雁 <i>Anser indicus</i>	省级	无危	否	在新疆和甘肃均有可能分布，主要栖息于湿地、农田以及荒漠戈壁当中的湖泊和河流生境中。	资料	否
40	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	省级	无危	否	主要分布于甘肃、陕西、四川和重庆等地，栖息于林地生境当中，也出现在农田以及居民区。	资料	否
41	小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	省级	无危	否	主要分布于甘肃、陕西、四川和重庆等地，分布于湿地生境当中，也见于农田生境。	资料	否
42	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	省级	无危	否	从甘肃到重庆均有可能分布，常见于林缘、河谷中，也常出没在村庄、开阔地带的小片森林和森林草原。	资料	否
43	花条蛇 <i>Psammophis lineolatus</i>	省级	无危	否	在新疆、甘肃均可能分布，栖息于荒漠、半荒漠草原干旱地带，或沙漠边缘干草原。	资料	否
44	中介蝮 <i>Gloydus intermedius</i>	省级	近危	否	主要分布于新疆、甘肃，栖息于草地、荒漠和戈壁生境。	资料	否
45	中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	省级	濒危	否	沿线各省均可能有分布，栖息于江河、湖沼、池塘、水库等水流平缓、鱼虾繁生的淡水水域，也常出没于大山溪中。	资料	否
46	鳢 <i>Elopichthys bambusa</i>	省级	近危	否	在我国广泛分布，平原地区各水系均有可能分布，栖息于江河、湖泊的中上层。	资料	否
47	罗氏鼯鼠 <i>Eospalax rothschildi</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，栖息于林缘以及草地，也常见于农田等人工生境当中。	资料	否
48	林猬 <i>Mesechinus sylvaticus</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，栖息于林缘灌丛和草地当中。	资料	否
49	纹背鼯鼠 <i>Sorex cylindricauda</i>	-	近危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，主要栖息于林地以及林下灌丛和草地、林缘灌丛、草地区域。	资料	否
50	鼯鼠 <i>Uropsilus soricipes</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，栖息于林地以及林下灌丛和草地、林缘灌丛、草地区域。	资料	否
51	岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，栖息于稀疏的林地、灌丛以及人工果园当中，在高海拔且乔木茂盛的区域不常见。	资料	否
52	银脸长尾山雀 <i>Aegithalos fuliginosus</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，银脸长尾山雀主要栖息于海拔 1000m 以上的高山林地和灌丛当中。	资料	否
53	甘肃柳莺 <i>Phylloscopus kansuensis</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃，栖息于林地中。	资料	否

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
54	棘皮湍蛙 <i>Amolops granulatus</i>	-	易危	是	主要分布于甘肃、陕西和四川等地，生活于海拔 700m-2200m 左右的山区。非繁殖季节分散栖息于森林草地内，繁殖期集群进入流溪内。	资料	否
55	峨山掌突蟾 <i>Paramegophrys oshanensis</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃南部、陕西和四川等地，栖息于林地和湿地生境中，白天栖于溪边石下或石隙、土洞内，有的在溪边竹下。	资料	否
56	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	-	无危	是	主要分布于四川和重庆境内，栖息于林地、林下和林缘灌丛及草地，以及农田生境。	资料	否
57	峨眉林蛙 <i>Rana omeimontis</i>	-	无危	是	主要分布于四川和重庆境内，生活在丘陵、山地的草丛、灌木和森林地带。非繁殖期多营陆栖生活，常在林间灌木、草丛下或林缘的农田内活动。	资料	否
58	甘肃鼯 <i>Scapanulus oweni</i>	-	近危	是	主要分布于甘肃省内，营地下生活，栖息于林缘灌丛中。	资料	否
59	康定滑蜥 <i>Scincellapotanini</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃境内，栖息于湿地生境，也在林地、林下和林缘灌丛及草地，以及农田生境中生存。	资料	否
60	荒漠沙蜥 <i>Phrynocephalus przewalskii</i>	-	无危	是	主要分布于甘肃境内，营穴居生活，一般筑洞于较板结的沙砾地斜面、沙丘和土埂上，亦有在砾石下者，也栖息于戈壁中的灌丛、草地及农田等生境。	资料	否
61	洮州绒鼠 <i>Caryomys eva</i>	-	无危	是	主要分布在沿线甘肃、四川等地，栖息于山地森林、稀树灌丛和草甸草原，喜在灌木较多的潮湿地带活动。	资料	否
62	间颅鼠兔 <i>Ochotona cansus</i>	-	无危	是	主要分布在甘肃、陕西、四川等地，栖息于高山草甸、灌丛、林地和林缘草地，穴居于树根、草丛农田田埂及乱石堆中。	资料	否
63	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	-	无危	是	在甘肃、陕西、四川、重庆等地均有可能分布，栖息于林地和林下灌丛、林缘草地、农田以及荒地生境。	资料	否
64	青海沙蜥 <i>Phrynocephalus vlangalii</i>	-	无危	是	在新疆、甘肃、四川等地均有可能分布，栖息于荒漠和半荒漠地区杆被稀疏的干燥沙砾地带。	资料	否
65	短耳沙鼠 <i>Brachiones przewalskii</i>	-	无危	是	主要分布在新疆和甘肃，其中在甘肃主要分布于酒泉，栖息于荒漠固定沙丘或半固定沙丘地区。	资料	否
66	拟鲃高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i>	二级	易危	是	主要分布于甘肃一带的黄河上游干支流及附属湖泊，常喜潜伏于干流、大支流等水深湍急的砾石底质的河段，也栖息于冲积淤泥、多水草的缓流和静水水体，营底栖生活。	资料	否
67	兰州鲃 <i>Silurus lanzhouensis</i>	省级	濒危	是	分布于甘肃境内兰州等地的黄河水系中，栖息于河流缓流处或静水中下层。	资料	否
68	圆筒吻鮡 <i>Rhinogobio cylindricus</i>	-	无危	是	主要分布于长江水系，栖息于江河的底层。	资料	否
69	秦岭细鳞鲑 <i>Brachymystax lenok tsinlingensis</i>	二级	易危	是	在甘肃、陕西等地有可能分布，栖息于秦岭地区海拔 900m-2300m 的山涧溪流中	资料	否

7.1.4 生态系统现状调查

7.1.4.1 生态系统总体情况

参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021), 将输电线路评价范围生态系统划分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇和荒漠生态系统。根据遥感解译数据, 统计出评价范围各类生态系统分布, 见下表与图集。

由表及图可见, 评价区主要以灌丛生态系统为主, 约占评价区总面积的 23.66%, 主要分布在新疆维吾尔自治区哈密市和甘肃省各市沿线; 其次是草地生态系统和农田生态系统, 面积占比分别为 20.19%和 19.03%, 草地生态系统主要分布在甘肃省金昌市、武威市、白银市和兰州市, 农田生态系统主要分布在甘肃省金昌市、武威市、定西市、天水市以及四川省南充市和广安市和重庆市; 荒漠生态系统面积较大, 约占评价区总面积的 17.94%, 在哈密市和酒泉市分布非常广泛; 森林生态系统面积占比约为 11.22%, 主要分布在甘肃省陇南市、陕西省汉中市、四川省广元市、南充市和重庆市; 城镇生态系统面积占比低于 2%, 湿地生态系统面积占比小于 1%。

7.1.4.2 生态系统植被覆盖状况

总体上看, 评价区北段植被覆盖度较低, 平均在 30%以下, 评价区内植被高覆盖区域集中于线路中段和南段, 平均在 50%以上。具体而言, 新疆维吾尔自治区哈密市至甘肃省酒泉市的北段线路所在地植被覆盖度较低, 大部分区域覆盖度在 30%以下, 也有一部分区域覆盖度极低, 在 10%以下; 甘肃省嘉峪关市、张掖市、金昌市、武威市、白银市、兰州市、定西市和天水市的输电线路中段周边植被覆盖度有所改善, 覆盖度维持在 50%左右, 张掖市、金昌市同时存在低覆盖度区域, 在 10%以下; 线路南段的甘肃陇南市, 陕西省汉中市, 四川省广元市、南充市、广安市和重庆市沿线植被覆盖度高, 乔木林地覆盖面积变大, 大部分区域覆盖度在 50%以上。

7.1.4.3 各类生态系统状况

(1)森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其生存环境在物流、能流和信息流作用下形成具有一定结构、执行一定功能和自调控的自然综合体。森林生态系统是一个复杂的巨系统, 具有丰富的物种多样性、结构多样性、食物链、食物网以及功能过程多样性等, 能量转换和物质循环最旺盛, 光合生产率与生物生产能力较高, 形成了分化、分层、分支和交汇的复杂网络特征, 因此其抗干扰能力强, 种群的密度和群落的结构能够长期处

于稳定的状态，生态效应最强，在生物多样性保护中具有重要意义。

根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区森林生态系统面积 18852.52hm²，占评价区总面积的 11.22%，主要分布在线路的中段与南段，包括甘肃省的陇南市、陕西省汉中市、四川省的广元市、南充市以及重庆市等，主要有寒温性常绿针叶林(如圆柏林)、温性针叶林(如油松林)、暖性针叶林(如柳杉林、马尾松林、杉木林)、暖温带落叶阔叶林(如刺槐林、漆树林等)、落叶常绿阔叶混交林(如樟树林、苦楮林)和竹林(如石绿竹林、苦竹林等)。在新疆地区及甘肃西部沿河水分条件相对较好的生境中分布有沙枣林和多枝怪柳林。

这些地区降水量较高，土壤条件良好，环境复杂多样，植被以高大乔木为主，植被覆盖度和物种丰富度均较高，生境丰富，能够为动物提供食物和隐蔽场所，是评价区哺乳动物相对较多的地带，森林生境里的落叶和腐木产生了肥沃的土壤，进而支持了丰富的微生物和无脊椎动物，也是其他动物类群重要的食物来源。此外，森林生境具有较高的郁闭度，为鸟类物种的隐蔽场所，是鸟类重要的繁殖生境，森林生态系统中的动物种类相当丰富，整体质量很高。

森林生态系统是陆地生态系统的主体，也是全球三大生态系统之一，相比于其他生态系统，森林生态系统具有层次结构丰富、生物种类多样、生产力高等特点，具有更加复杂的空间结构和营养链式结构，是人类赖以生存的重要自然资源，也是应对全球温室效应、生物多样性丧失、生态平衡被破坏等诸多环境问题和保护良好生态环境的重要基础。评价区森林生态系统的服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、改良土壤、防风固沙、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性等方面，相较于其它类型的生态系统，森林生态系统具有较强的生态服务功能。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌木植物群落、动物和微生物与其无机环境组成的一个具有一定结构、功能和自我调节能力的整体体系。根据现场踏勘，结合遥感图片解译，评价区灌丛生态系统面积为 39748.26hm²，占评价区总面积的 23.66%，是评价区占地面积最大的生态系统，在整个评价区范围内均有分布。在线路的西北段，包括甘肃省的酒泉市和张掖市等区域沿线，分布的主要是耐旱的落叶阔叶灌丛(如白刺灌丛、黑果枸杞灌丛)。在线路的中段，包括甘肃省南部、陕西省区域分布的灌丛主要为落叶阔叶灌丛(如小果蔷薇灌丛、小叶鼠李灌丛、平枝荀子灌丛、艾蒿灌丛等)。在线路的南段，包括陕西省、四川省和重庆市区域分布的灌丛主要为暖性落叶阔叶灌丛(如黄荆灌丛、木姜子

灌丛、山胡椒灌丛、插田泡灌丛等)。这些灌丛多为森林植被破坏后形成的次生灌丛。

灌丛生态系统是介于森林和草地之间的生态系统类型，灌木植株多为簇生，无明显主干，群落平均高度低于 5m，植被层郁闭，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统动植物种类和数量仅次于森林和湿地，其种群的密度和群落的结构较为稳定。由于区域气候常年干旱少雨，沿线西北段的灌丛生态系统植被较为稀疏，盖度较低，多与荒漠和草地相交分布，植被高度较为矮小，植被覆盖度较低，植物生长状况较差。南部线路区段的灌丛生态系统多与森林生态系统镶嵌分布，多生长于林下或者林缘，植被高度有所增加，植被盖度较高，植物生长状况变好。灌丛生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，植株高度较高的灌丛也为一些小型鸟类提供了隐蔽的繁殖场所，灌丛生态系统中也分布着较为丰富的动物，鸟类、哺乳类、两栖类和爬行类动物均有分布，鸟类种类和数量尤其丰富。

灌丛生态系统是仅次于森林陆地生态系统的土壤保持和碳固定的主体，一般情况下，单位面积土壤保持量和固碳能力也仅次于森林。其生态服务功能多样，包括有机质储存、固碳释氧、调节气候、水源涵养、防风固沙、水土保持、生物多样性保育等，在固定二氧化碳和群落演替中的地位不可替代，并且对区域环境保护和能源替代方面也有巨大作用。沿线区域灌丛生态系统主要功能为防风固沙、水土保持，生物多样性保育等功能，在沿线区域生态中发挥不可或缺的作用。

(3)草地生态系统

草地生态系统以多年生草本植物为主要生产者，由草地生物(包括植物、动物和微生物)和非生物环境共同构成，是陆地开放生态系统，既是重要的畜牧业生产基地，又是重要的生态载体。根据现场踏勘，结合遥感图片解译，评价区草地生态系统面积为 33924.18hm²，占评价区总面积的 20.19%，是评价区占地面积第二大的生态系统，其主要分布在线路的中段，包括甘肃省的张掖市、金昌市、武威市、兰州市等。主要为暖性灌草丛(如五节芒草丛、灯笼草灌草丛、蜈蚣草草丛、芦苇草丛)。

草地生态系统的形成与区域气候状况有着密切的关系，草地生态系统群落结构较复杂，物种相对较少，抗干扰能力一般，种群的密度和群落的结构常受环境影响剧烈变化，主要的限制因素为水，其次为温度和阳光。评价范围内的气候条件适宜偏旱生型的草本植物生长，各种不同类群的草本植物在评价区连片分布。总体上，草地生态系统内的植物群落生长状态较好，群落结构较为完整，但其结构、种类、生物量等都比森林和灌丛低，植株高度较为矮小，植被覆盖度不高，植被盖度由北向南逐渐提高。

在草地生态系统中，限制其完整性的主要因素为放牧活动，在甘肃沿线部分过度放牧的地区，土壤沙化，草地生态系统出现了明显退化。受气候、立地条件等各方面因素影响，草地生态系统中栖息地类型较为单一，动物物种的种类和数量相对较少，鸟类种类和数量明显少于森林，哺乳动物以较小的穴居和较大健走动物为主。

草地生态系统在陆地生态系统中占有极其重要的地位，是陆地表面最大的生态系统类型。沿线评价区的草地生态系统是食品植物的重要产地，在对涵养水源、防风固沙、保持土壤、保持生物多样性和调节气候等调节和支持服务中起到关键作用，具有全面的综合生态功能。尤其在西北地区，草地生态系统在维持区域生态平衡、控制沙漠化扩展方面发挥重要作用。

(4)湿地生态系统

湿地生态系统是由陆地和水域相互作用而形成的自然综合系统，湿地生态系统的物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区湿地生态系统面积为1638.31hm²，仅占评价区总面积的0.98%，在项目沿线的各个区段呈零星分布，主要分布在甘肃省酒泉市、嘉峪关市和张掖市，属于河流湿地植被，包括芦苇草丛、水莎草草丛、水芹草草丛等。

湿地生态系统在评价范围内的分布面积狭小，但湿地生态系统及周边水资源条件好，且由于属于水陆交错带，具有显著的边缘效应，其间的物种丰富度和群落盖度均比较高，栖息地质量较好，湿地生态系统内的植物物种生长状况较好，群落结构完整，各片层均发育良好，其种群的密度和群落的结构呈周期性变化。湿地生态系统为两栖类以及水鸟提供了栖息地。评价区湿地生态系统两栖类种类和数量较为丰富，鸟类种类和数量也较多，承载了较多的物种，尤其是沿线干旱半干旱区，是区域生态结构的重要支撑。

易变性是湿地生态系统脆弱性表现的特殊形态之一，当水量减少至干涸时，湿地生态系统演潜为陆地生态系统，当水量增加时，该系统又演化为湿地生态系统，水文情况决定了生态系统的状态。湿地生态系统兼有水域和陆地生态系统的特点，其物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力，生态功能极强，不仅提供大量资源产品，还具有显著的生态环境调节功能。一般而言，湿地在净化水质、调蓄洪水、调节气候、缓解堤坝压力、控制土壤等多方面发挥着重要作用，被人们称为“地球之肾”、物种贮存库、气候调节器。同时，输

电线路沿线北段和中段处于干旱与半干旱区，湿地成为遗传基因库，拥有丰富的动植物群落，发挥重要的生物多样性维护功能。

(5)农田生态系统

农田生态系统是由一定农业地域内相互作用的生物和非生物因素构成的功能整体，是人类生产活动干预下形成的人工生态系统。人类从自身利益出发，通过农业生态系统的信息反馈，利用其经济力量、技术力量和政策对农田环境和生物系统进行调节、管理、加工和改造。构建合理的农田生态系统对农业资源的有效利用、农业生产的持续发展以及维护良好的人类生存环境都有重要作用。根据现场踏勘，结合遥感图片解译，评价区农田生态系统面积为 31976.44hm²，约占评价区总面积的 19.03%，分布较广，主要分布在甘肃省金昌市、武威市、定西市、陇南市，四川省南充市以及重庆市。农田主要种植粮食作物(如春小麦、冬小麦、谷子、糜子、夏稻等)和经济作物(苜蓿、甜瓜、甘薯、冬油菜等)。

农田生态系统受日照、温度、湿度和降水等环境影响，其他生物的迁入、迁出也对农田生态系统产生着重要的影响，其发展和演变除了受自然条件的制约，同时还受到社会规律的支配。农田生态系统多为人工植被，包括栽培、种植的农作物以及一些伴生草本植物等，其植株低矮，植被盖度较低，抗干扰能力较弱，生态较为脆弱，种群的密度和群落的结构较易发生改变。其植被生境也相对简单，人类活动比较频繁，人为干扰因素多样，生境质量相对较差，生物多样性较为单一，动物物种多样性较森林和灌丛低。

农田生态系统及其生物多样性的存在，对于保护改善生态环境质量也有着较为重要的作用和意义，农田生态系统作为城市生态系统与自然生态系统之间的缓冲区和生态库，不论是在空间位置还是自然程度上，均介于生物多样性程度最高的自然生态系统和最低的城市生态系统之间，可以作为一道屏障，为自然生态系统中生物的扩散提供空间，发挥重要的缓冲作用。此外，农田生态系统可以提供农产品，为现代工业提供加工原料。也具有大气调节、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能，农田生境中的野生动物也具有一定的丰富度，能够实现自然水文循环。

(6)城镇生态系统

城镇生态系统是城镇居民与环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，与自然生态系统在结构和

功能上都存在明显差别。根据现场踏勘，结合遥感图片解译，评价区城镇生态系统面积为 2862.54hm²，约占评价区总面积的 1.70%，沿线分布的村镇数量较少，规模不大，生态系统内人口密度由北向南增加。

与自然生态系统相比较，城市生态系统具有人类影响主导、结构复杂、空间异质性强、生物种类和群落种类多样、社会经济驱动强烈等特点，在人类高强度的能物流驱动下，城市生态系统的结构变化速度很快。城镇生态系统中的植被以人工种植的绿化植被为主，输电线路沿线的植被主要分布在居住地绿地和道路绿地中，城镇生态系统植被少，人为活动强度高，生境状况较差，在此类生态系统下的陆生动物主要为喜与人伴居的种类，两栖动物和爬行动物种类较少。

城镇生态系统对其他生态系统具有很大的依赖性，因此生态脆弱，城镇生态系统需要从其他生态系统中获取大量的物质和能量，同时又将大量废物排放到其他生态系统中去，会对其他生态系统造成强大的冲击和干扰。城镇生态系统具有提供生活和物质生产的服务功能，如食物生产、原材料生产等；也具有满足人类精神生活需求的功能，如休闲娱乐、学习工作等；并有较少的与人类日常生活和身心健康相关的生命支持功能，如净化空气、减轻噪声等。

(7)荒漠生态系统

荒漠生态系统是干旱、半干旱地区的代表性生态系统类型，指由旱生、超旱生的小乔木、灌木、半灌木和小半灌木及与其相适应的动物和微生物等构成的群落，与其生境共同形成物质循环和能量流动的动态系统。根据现场踏勘，结合遥感解译，评价区荒漠生态系统面积为 30135.38hm²，约占评价区总面积的 17.94%，主要分布在沿线评价区西北部，包括新疆维吾尔自治区的哈密市和甘肃省的酒泉市、张掖市等区域，主要为典型灌木荒漠和半灌木、小半灌木荒漠，如骆驼刺荒漠、裸果木荒漠、膜果麻黄荒漠、驼绒藜荒漠、刺沙蓬荒漠。

荒漠生态系统的典型特点是降水稀少、气候干燥、风大沙多、温差大、植被稀疏。荒漠生态系统的植物种类单调，生物生产量很低，能量流动和物质循环缓慢。主要的植被类型是低矮灌木以及草本植物，由于常年干旱缺水，植物形态特殊，分布不均且具有趋湿性，大多植被覆盖度较低，但各种荒漠植物以其独特的方式适应了环境，如超旱生植物根系发达、叶退化，肉质植物有很多贮水细胞等。此地的动物多为耐干旱物种，爬行类动物相对较多，荒漠中的爬行动物和啮齿动物都在地下穴居生活，昼伏夜出，有些种类不需饮水，仅靠食物中的水分便可存活。

表 7.1-16 评价区生态系统类型及面积统计表

省级行政区	市	类型	森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	城镇生态系统	荒漠生态系统	其他	小计
新疆维吾尔自治区	哈密市	面积(hm²)	3.48	6581.18	1298.98	0.93	3.43	39.99	19282.24	3367.04	30577.27
		百分比(100%)	0.01%	21.52%	4.25%	0.003%	0.01%	0.13%	63.06%	11.01%	100%
甘肃省	酒泉市	面积(hm²)	119.91	10610.59	3324	311.63	1618.96	280.26	9158.90	4113.18	29537.43
		百分比(100%)	0.41%	35.92%	11.25%	1.06%	5.48%	0.95%	31.01%	13.93%	100%
	嘉峪关市	面积(hm²)	8.61	26.42	65.5	189.18	68.62	3.2	1.57	36.14	399.24
		百分比(100%)	2.16%	6.62%	16.41%	47.39%	17.19%	0.80%	0.39%	9.05%	100%
	张掖市	面积(hm²)	73.44	14527.15	5098.01	570.04	379.74	166.31	1405.35	1008.53	23228.57
		百分比(100%)	0.32%	62.54%	21.95%	2.45%	1.63%	0.72%	6.05%	4.34%	100%
	金昌市	面积(hm²)	133.04	1437.73	3236.35	11.14	2485.48	141.79	4.29	113.16	7562.98
		百分比(100%)	1.76%	19.01%	42.79%	0.15%	32.86%	1.87%	0.06%	1.50%	100%
	武威市	面积(hm²)	189.64	525.22	5094.18	12.17	2949.05	296.1	48.19	73.05	9187.6
		百分比(100%)	2.06%	5.72%	55.45%	0.13%	32.10%	3.22%	0.52%	0.80%	100%
	白银市	面积(hm²)	15.86	0	2282.85	29.03	394.44	17.03	0	45.84	2785.05
		百分比(100%)	0.57%	0%	81.97%	1.04%	14.16%	0.61%	0%	1.65%	100%
	兰州市	面积(hm²)	53.68	12.66	5952.05	1.47	559.84	63.8	220.56	53.24	6917.3
		百分比(100%)	0.78%	0.18%	86.05%	0.02%	8.09%	0.92%	3.19%	0.77%	100%
	定西市	面积(hm²)	252.76	912.15	2186.88	3.04	4264.51	213.96	0	7.20	7840.5
		百分比(100%)	3.22%	11.63%	27.89%	0.04%	54.39%	2.73%	0%	0.09%	100%
	天水市	面积(hm²)	630.72	340.22	944.13	9.33	2499.95	156.44	0	10.83	4591.62
		百分比(100%)	13.74%	7.41%	20.56%	0.20%	54.45%	3.41%	0%	0.24%	100%
	陇南市	面积(hm²)	3200.84	2018.78	1381.24	37.74	3428.84	219.14	0	15.52	10302.1
		百分比(100%)	31.07%	19.60%	13.41%	0.37%	33.28%	2.13%	0%	0.15%	100%
陕西省	汉中市	面积(hm²)	3687.28	1459.56	1314.07	19.11	2052.91	89.75	6.76	0.91	8630.35
		百分比(100%)	42.72%	16.91%	15.23%	0.22%	23.79%	1.04%	0.08%	0.01%	100%
四川省	广元市	面积(hm²)	3638.36	347.84	568.05	32.16	1923.29	178.87	7.51	16.39	6712.47
		百分比(100%)	54.20%	5.18%	8.46%	0.48%	28.65%	2.66%	0.11%	0.24%	100%
	南充市	面积(hm²)	3318.06	105.73	123.23	150.24	4092.22	445.07	0	0.35	8234.9
		百分比(100%)	40.29%	1.28%	1.50%	1.82%	49.69%	5.40%	0%	0.004%	100%
	广安市	面积(hm²)	585.61	23.85	116.57	137.1	2101.67	189.77	0	0.12	3154.69
		百分比(100%)	18.56%	0.76%	3.70%	4.35%	66.62%	6.02%	0%	0.004%	100%
重庆市		面积(hm²)	2941.23	819.18	938.09	124	3153.49	361.06	0.02	5.41	8342.48
		百分比(100%)	35.26%	9.82%	11.24%	1.49%	37.80%	4.33%	0.0002%	0.06%	100%
合计		面积(hm²)	18852.52	39748.26	33924.18	1638.31	31976.44	2862.54	30135.38	8866.92	168004.55
		百分比(100%)	11.22%	23.66%	20.19%	0.98%	19.03%	1.70%	17.94%	5.28%	100%

荒漠生态系统是陆地生态系统的重要组成部分，在防风固沙、水文调控、土壤保育及生物多样性保育等方面提供重要生态服务，同时在固碳和生物地球化学循环方面也发挥不可替代作用，其中防风固沙是荒漠生态系统最为重要的服务功能。荒漠植被看似稀疏，却能够显著降低风沙流动，从而减少对区域的风沙损害。此外，荒漠生态系统面积巨大，土壤渗透性好，能把大气降水和地表径流加工成洁净的水源，汇聚成储量丰富的地下水库。

7.1.4.4 生物量生产力计算

植物总生产力是绿色植物在单位面积和时间内所累积的有机物数量，它代表从空气进入植被的纯碳量，反映了植被生产能力。总生产力转换的有机物部分积累在植物体内，另一部分通过呼吸作用分解，为植物生长提供能量。用于物质积累的这部分生产力成为净生产力(NPP)，本项目计算植被生产力采用净生产力，其单位为 t/(hm²·a)。生物量是指评价范围内实存生活的有机物质(干重)总量，是净生产力的累积量。

以现场调查数据为基础，结合相关研究，确定适宜的计算参数，进行了生物量与生产力核算，具体见下表。

表 7.1-17 项目评价区净初级生产力核算(单位：t/a)

类型	森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	小计
新疆维吾尔自治区	10.54	18164.06	2026.41	1.70	7.85	20210.57
甘肃省	16187.61	89712.21	61199.94	2596.24	99587.96	269283.97
陕西省	16150.29	4685.19	3219.47	44.91	8909.63	33009.48
四川省	38992.30	1608.91	2165.04	789.17	37501.37	81056.78
重庆市	12676.70	2613.18	2166.99	250.48	14159.17	31866.52
总计	84017.44	116783.55	70777.85	3682.50	160165.98	435427.32

表 7.1-18 项目评价区生物量核算(单位：t)

类型	森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	小计
新疆维吾尔自治区	126.43	54360.55	4182.72	5.11	7.85	58682.66
甘肃省	180169.04	269136.64	122399.89	7788.73	99587.96	679082.26
陕西省	185654.55	14435.05	6741.18	134.73	8909.63	215875.14
四川省	402668.98	4946.07	4661.29	2367.50	37501.37	452145.21
重庆市	144473.22	7839.55	4333.98	751.44	14159.17	171557.36
总计	913092.22	350717.86	142319.06	11047.51	160165.98	1577342.63

经计算，评价区生态系统总净初级生产力为 435427.32t/a。灌丛生态系统和农田生态系统贡献率较大，净初级生产力分别为 116783.55 和 160165.98t/a；森林和草地生态系统次之，净初级生产力分别为 84017.44 和 116783.55t/a；湿地生态系统的净初级生产力最小，为 3682.50t/a。

评价区生态系统总生物量为 1577342.63t。森林生态系统贡献率最大，生物量达到

了 913092.22t；其次为灌丛生态系统，生物量为 350717.86t；农田和草地生态系统的生物量分别约为 160165.98 和 142319.06t；湿地生态系统的贡献最小，生物量仅为 11047.51t。

7.1.5 生态敏感区与生态保护红线现状调查

7.1.5.1 生态敏感区概况

哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省和重庆市 5 个省级行政区。拟建项目穿(跨)越自然保护区 4 处，甘肃省、陕西省、重庆市 3 个省级行政区的生态保护红线，穿(跨)越其它生态敏感区 8 处，项目穿(跨)越生态敏感区见前文。

7.1.5.2 穿(跨)越的自然保护区

7.1.5.2.1 金塔县沙枣园子省级自然保护区

(1)保护区自然概况

保护区位于金塔县中部地势平坦的花金盆地，呈南高北低，西南高东北低的地势，海拔在 1100m-1300m 之间。保护区深居内陆，气候属典型的温带干旱气候，基本特征是日照充足，昼夜温差大，降水稀少，蒸发量大，空气干燥风沙严重，冬季严寒期较长，夏季炎热期较短，春季干旱多风，秋季冷凉多雨。年极端最高气温 38℃-39.3℃，年极端最低气温 29℃-30.4℃。年平均降水量 60mm，年均自然植被蒸发量 2567mm。

(2)生物多样性

金塔县沙枣园子省级自然保护区属典型的干旱荒漠植被区，在我国动物地理区划中，保护区属于古北界、中亚亚界、蒙新区的西部荒漠亚区及华北区的黄土高原亚区。保护区内共有植被 40 种，主要植被有节节草、中麻黄、膜果麻黄、木贼麻黄、胡杨、二白杨、戈壁沙拐枣、沙拐枣、西伯利亚蓼、花棒、骆驼刺、哈密黄芪、大白刺、黑果枸杞、河西菊、碱菀、芨芨草、沙生怪柳、梭梭、碱蓬等。区内野生动物 44 种，主要有金雕、斑头雁、赤麻鸭、红隼、雉鸡、黑尾地鸦、喜鹊、草兔、鹅喉羚、长耳跳鼠、大耳猬、大杜鹃等。

(3)本项目与保护区位置关系

拟建项目在甘肃省酒泉市金塔县西南部穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区的实验区，穿越实验区的长度约 34.6km，立塔约 69 基，距离保护区核心区最近约 13.8km，距离缓冲区最近约 6.5km。

(4)线路穿越处生态环境概况

1)沿线生态状况

保护区境内线路两侧土地利用主要是其他土地和林地，其中其他土地占绝大多数。土壤类型主要为灰棕漠土、盐土、石质土、灌淤土、潮土、风沙土、粗骨土等土类。灰棕漠土分布较广，多为冲积洪积戈壁滩地，地表多为砾石和沙砾石覆盖，植被稀少。保护区属典型的干旱荒漠植被区，根据现场调研结果，保护区沿线植被种类较少，主要植被以草本和灌丛为主，保护区线路两侧植被覆盖度低，植被类型在线路两侧较为相似。保护区穿越路段沿线无人文景观，穿越段保护区没有采取封禁措施，线路两侧受到的干扰主要为交通车流、放牧活动等人为干扰。保护区及周边环境概况见下图。

2)土地利用现状

项目在金塔县沙枣园子省级自然保护区段评价区总面积约为 7023.80hm²。土地利用情况见下表。由表可以看出，输电线路在保护区内土地利用类型以其他土地为主，占评价区总面积的 56.97%，其次为灌木林地，占比为 37.67%。保护区内存在少量建设用地，占比很小，仅为 0.57%。此区域受人为活动干扰小。



金塔县沙枣园子省级自然保护区沿线生态环境

表 7.1-19 金塔县沙枣园子省级自然保护区段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
草地	天然牧草地	333.08	4.74
林地	灌木林地	2645.68	37.67
水域及水利设施用地	沟渠	3.27	0.05
建设用地		39.99	0.57
其他土地		4001.78	56.97
合计		7023.80	100

3)植被和保护植物现状

根据主要优势种的差异，在保护区内进行了详细的样方调查。调查结果显示，保护区内自然条件较为干旱，土壤较为贫瘠，生物多样性低，以草本和少量小灌木植物为主，无乔木树种和高大灌木植物，主要自然植被群系有驼绒藜荒漠、白刺灌丛、刺沙蓬荒漠。群落覆盖度不高，物种数量较少，约为3种-6种。优势种平均覆盖度10%以上，其他常见种包括骆驼刺、黑果枸杞、蒺藜、红花岩黄芪、灰叶黄芪、雾冰藜、硬阿魏、砂珍棘豆、小甘菊、芨芨草、碱菀、中华苦荬菜、小甘菊、盐生鸢尾等。

根据查阅《国家重点保护野生动物植物名录》(2021)与现场调查，结合保护区资料，在保护区内分布有国家二级保护植物1种，绵刺；省级重点保护植物膜果麻黄、草麻黄、中麻黄、梭梭、华北驼绒藜、锁阳。

4)动物和保护物种现状

在保护区评价范围内共设置6条调查样线(样线编号为：HC-GS-010、HC-GS-011、HC-GS-012、HC-GS-013、HC-GS-014、HC-GS-015)进行现场调查，并查阅了保护区相关资料。结果表明，线路穿越保护区段生境主要为典型的荒漠和戈壁生境。沿线气候干旱，植被盖度低，仅有稀疏的草地和灌丛分布，动物种类和数量少，多以耐旱型为主，鸟类数量相对较多。评价范围内鸟类主要有毛腿沙鸡、蒙古百灵、戴胜、荒漠林莺、白鹡鸰、树鹨、赭红尾鹀、黄嘴山鸦、小嘴乌鸦、角百灵、石鸡、凤头百灵、灰伯劳、金雕、纵纹腹小鸢、红隼等，爬行类主要有叶城沙蜥、花条蛇、中介蝮、荒漠沙蜥等；哺乳类主要有大耳猬、草兔、小毛足鼠、长耳跳鼠、虎鼬、短耳沙鼠等。其中金雕为国家一级保护动物，蒙古百灵、纵纹腹小鸢、红隼为国家二级保护动物，虎鼬、花条蛇、中介蝮为省级保护物种，荒漠沙蜥和短耳沙鼠为中国特有种。

5)生态系统现状

线路穿越段评价范围内生态系统见下表。由表可知，穿越段评价范围内主要以荒漠生态系统为主，占比为50.60%，其次为灌丛生态系统，占比为37.67%。

表 7.1-20 金塔县沙枣园子省级自然保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
灌丛生态系统	2645.68	37.67
草地生态系统	333.08	4.74
湿地生态系统	3.27	0.05
荒漠生态系统	3554.41	50.60
城镇生态系统	39.99	0.57
其他生态系统	447.37	6.37
合计	7023.80	100

7.1.5.2.2 张掖黑河湿地国家级自然保护区

(1)保护区自然概况

保护区所处位置属黑河流域中部平原区，东临阿拉善右旗，西接酒泉市的肃州区、金塔县，南临祁连山，北靠合黎山。保护区主体地貌为河谷平原，海拔在 1200m-1500m 之间，呈条带状分布，保护区深居内陆，基本特征是日照充足，昼夜温差大，降水稀少，蒸发量大。年平均气温约 8℃。年平均降水量 110mm，年均自然蒸发量约 1900mm。

(2)生物多样性

张掖黑河湿地国家级自然保护区内生物资源丰富，维管植物共计 59 科 221 属 385 种，高等植物有 84 科 399 属 1044 种，其中国家 I 级重点保护野生植物 2 种，国家 II 级重点保护野生植物 8 种。保护区内植被生长季节性强，旱生型、中生型植物较多，湿生、水生植物的分布面积较大，芦苇、小香蒲、假苇拂子茅、垂穗披碱草、扁杆蔗草等为建群群落。

保护区内陆栖动物有 229 种，占甘肃省陆栖动物 659 种的 24.78%，国家重点保护野生动物 28 种，其中国家 I 级保护动物 6 种，国家 II 级保护动物 22 种。保护区内最为突出的动物为鸟类，共计 17 目 31 科 62 属 100 种，其中留鸟 26 种、冬候鸟 8 种、夏候鸟 45 种、旅鸟 21 种。兽类少于鸟类，两栖类动物最少。

(3)本项目与保护区位置关系

拟建项目在甘肃省张掖市高台县一档跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区的缓冲区和实验区约 0.8km，其中，缓冲区约 0.3km，实验区约 0.5km，不在保护区内立塔，以最大程度降低对保护区的影响。

(4)线路跨越处生态环境概况

1)沿线生态状况

张掖黑河湿地国家级自然保护区跨越段位于甘肃省张掖市高台县黑泉镇，跨越段保护区沿线周边地势平坦。根据调研，跨越段沿线植被种类相对单一，植被生长状况一般，主要以耐盐碱的植被为主。沿线交通较为便利，省道、乡道交错，保护区沿线分布有村庄，且在保护区内有一定量的农田分布。保护区受到一定强度的人为干扰，影响到跨越段沿线生境质量。沿线评价范围内环境状况见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查和卫片解译，项目在张掖黑河湿地国家级自然保护区段评价区总面

积约为 193.94hm²。评价区土地利用情况见下表。由下表可以看出，输电线路在保护区内土地利用类型以河湖水面、天然牧草地、耕地为主，分别占评价区总面积的 33.62%、33.40%、24.33%。此区域农业基本依靠灌溉，保护区内存在较多的旱地，说明人类活动对保护区的影响较显著。



张掖黑河湿地国家级自然保护区沿线生态环境

表 7.1-21 张掖黑河湿地国家级自然保护区段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	47.18	24.33
草地	天然牧草地	64.77	33.40
林地	乔木林地	5.66	2.92
水域及水利设施用地	河湖水面	65.21	33.62
其他土地		11.12	5.73
合计		193.94	100.00

3)植被和保护植物现状

根据优势种的差异，在保护区内布设植物样方，进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，沿线主要为盐生灌草丛植被、湿生沼泽植被，主要群系包括驼绒藜荒漠、碱蒿草丛、赖草草丛、芦苇草丛等，并分布有白杨人工林和农田。盐生灌草丛总体覆盖度不高，群落郁闭度 0.3-0.6，物种组成简单，约 3 种-6 种，其中优势种盖度 10%-20%，其他常见种包括猫头刺、蒙古韭、沙蓬、骆驼刺碱菀、盒子草、鹅绒委陵菜、中华苦荬菜、盐生鸢尾、芨芨草、灰叶黄芪等。湿生的芦苇草丛优势种芦苇优势度高，

植物株高 50cm-150cm，盖度 70%-100%。群落结构简单，常见的其他湿生植物有小香蒲、水毛花、沙针、车前、酸模、青绿苔草、水莎草、穿叶眼子菜、菹草等。

现场调查并结合资料发现，在保护区内分布有省级重点保护植物中麻黄、华北驼绒藜、骆驼刺，中国特有种水朝阳旋覆花。

4)动物和保护物种现状

在保护区评价范围内共设置 6 条调查样线(样线编号为：HC-GS-020、HC-GS-023、HC-GS-024、HC-GS-025、HC-GS-026、HC-GS-030)，进行了现场调查，并查阅保护区相关资料。结果表明，线路跨越保护区段生境是典型的河流湿地，河流两岸及附近有农田、草地、灌丛和少部分林地分布，植被盖度较高，为野生动物提供充足的水源，但距离村庄较近，人为干扰相对较高。动物种类相对丰富，喜湿动物较多，其中鸟类较为丰富。评价范围内鸟类主要有麻雀、灰喜鹊、斑嘴鸭、红尾水鹳、小嘴乌鸦、黑喉雪雀、黑翅长脚鹬、绿头鸭、家燕、大白鹭、白骨顶、红头潜鸭、小嘴乌鸦、喜鹊、环颈雉、山斑鸠、叽鹬、树鹨、白鹡鸰、赤麻鸭、漠(沙)白喉林莺、水鹨、家燕、白腰雨燕、戴胜、琵嘴鸭等；哺乳类主要有草兔。其中绿头鸭、大白鹭、斑嘴鸭等为省级保护动物。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路跨越段评价范围内生态系统见下表。由表可知，跨越段主要以湿地和草地生态系统为主，占比分别为 33.62%和 33.40%，其次为农田生态系统，占比为 24.33%。

表 7.1-22 张掖黑河湿地国家级自然保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	5.66	2.92
草地生态系统	64.77	33.40
湿地生态系统	65.21	33.62
农田生态系统	47.18	24.33
荒漠生态系统	11.12	5.73
合计	193.94	100

7.1.5.2.3 四川汉王山东河湿地省级自然保护区

(1)保护区自然概况

四川汉王山东河湿地省级自然保护区位于米仓山南麓、汉王山腹地，地处长江流域嘉陵江水系的东河及其支流，东部与南江县接壤，西部与广元市朝天区、元坝区相连，北部毗邻陕西省宁强县。东河河流呈树枝状由北向南汇集东河及巴河，河谷深切，一般达 500m-700m，谷底窄。南部为单斜一似桌状中低山地形，一般山岭海拔高

1000m-1230m，谷底高 400m-500m，除单斜山陡面外，一般地形较缓。地貌类型主要为构造剥蚀高中山地貌、岩溶地貌及侵蚀堆积河谷地貌。保护区属于亚热带湿润季风气候区，季风气候明显，冬暖夏热，多年平均气温约为 16.3℃-17.1℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-7.1℃。保护区多年平均降水量 1049.5mm-1226.2mm，蒸发量 1204.7mm，空气相对湿度 74%，平均风速 0.9m/s，最大风速 34m/s，相对风向 NNE。

(2)生物多样性

保护区主要分布有各类植物 119 种，分属于 47 科。保护区内脊椎动物种类比较丰富，有 292 种。其中鸟类 14 目 37 科 119 种，以留鸟为主。留鸟、夏候鸟、冬候鸟与旅鸟分别有 83 种、25 种、4 种和 7 种，所占比例分别为 69.7%、21.0%、3.54%和 5.9%。兽类已知有 7 目 16 科 40 种，占全国兽类种数的 6.59%。保护区兽类区系组成以啮齿类、食肉类、食虫类和有蹄类为主体，其中食肉目和啮齿目的种类相对较多。爬行动物有 31 种，占四川省爬行动物总种数的 36.9%，其中以有鳞目种类最多。两栖动物有 32 种，隶属于 2 目 9 科 18 属，其中以无尾目种类最多，有 6 科 14 属 28 种，占总种数 87.5%，有尾目仅 3 科 4 属 4 种，占 12.5%。

(3)本项目与保护区位置关系

拟建项目跨越保护区实验区约 0.1km，采用一档跨越方式，不在保护区设立塔基，立塔位置距离保护区实验区范围大于 200m。

(4)线路跨越处生态环境概况

1)沿线生态状况

四川汉王山东河湿地省级自然保护区跨越段位于四川省广元市旺苍县，跨越段保护区周边地势陡峭，海拔约 500m-900m。跨越段保护区属亚热带湿润季风气候，区内垂直气候明显，降雨量较为丰富。保护区两岸主要以乔灌木群落为主，其次为草本。区域内植被生长状况良好，植被覆盖度高，栖息地质量相对较好。沿线交通较为便利，主要交通道路有 G542 国道、恩广高速和 018 乡道，保护区沿线分布有大量村庄和城镇，受到人为活动影响程度高，使得线路跨越段生态受到一定程度影响。沿线评价范围内概况见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，线路在四川汉王山东河湿地省级自然保护区段评价区总面积约为 19.14hm²。评价区土地利用情况见下表 7.1。由表可以看出，输电线路在保护区内土地利用类型以河湖水面为主，占评价区总面积的 84.11%，其次为其他土地，

占比为 15.00%。



四川汉王山东河湿地省级自然保护区沿线生态环境

表 7.1-23 四川汉王山东河湿地省级自然保护区段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm²)	比例(%)
一级类	二级类		
草地	天然牧草地	0.09	0.47
林地	灌木林地	0.02	0.11
水域及水利设施用地	河湖水面	16.10	84.11
建设用地		0.06	0.31
其他土地		2.87	15.00
合计		19.14	100

3)植被和保护动物现状

根据优势种的差异，在保护区内布设植物样方，进行了较为详细的调查。调查结果显示，线路跨越保护区段河两岸岸边石砾基质上湿生植被未发育。两侧谷区和中山塔基区分布有少量农田，自然植被较好，主要以森林、灌木群落为主，其次为草本植物群落，主要群系有扁柏林、漆树林、马桑灌丛、小果蔷薇灌丛等，郁闭度 0.4-0.9，群落物种组成较丰富，通常为 8 种-10 种。群落中其他常见的乔木物种有野核桃等；灌木物种有扁担杆、铁仔、千金藤、粉枝莓、插田泡等；草本层常见草本植物有五节芒、小巢菜、蜈蚣草、附地菜、蜀菊草、葛藤、鹅肠菜、车前、狗牙根、一点红、悬铃木

叶芷麻、马鞭草等，同时草本层分布有一定的湿生草本植物，如水莎草、水蓼等。根据现场调查，该敏感区分布有省级重点保护植物漆。

4)动物和保护动物现状

在保护区评价范围内共设置 4 条调查样线(样线编号为：HC-SC-065、HC-SC-066、HC-SC-067、HC-SC-068)，进行了现场调查，并查阅了保护区相关资料。结果表明，线路跨越保护区段生境主要是河流湿地生境及林地生境。河流两岸是有林地分布的山地，同时也有一些农田生境，植被盖度高，能为野生动物提供丰富的水源和隐蔽条件。动物种类丰富，主要为林地动物和一些喜湿物种和水生物种。评价范围内鸟类主要有喜鹊、朱颈斑鸠、灰头绿啄木鸟、金翅雀、沼泽山雀、红嘴蓝鹊、大山雀、强脚树莺、褐头山雀、灰头鹁、雀鹰、小燕尾、白头鹎、黄臀鹎、棕背伯劳、领雀嘴鹎、大斑啄木鸟、白颊噪鹛、红尾水鸲、红胁蓝尾鸲、白鹡鸰、夜鹭、树鸚、赭红尾鸲、白腰雨燕等；哺乳动物主要有纹背鼯、灰麝、微尾鼯等；爬行类主要有米仓山龙蜥、蓝尾石龙子、乌龟、中华鳖；两栖动物主要有大鲵；鱼类有鳅等。其中雀鹰、乌龟和大鲵均为国家二级保护野生动物，中华鳖和鳅是省级保护物种。

5)生态系统现状

遥感解译数据后，线路跨越段各生态系统见下表。由表可知，跨越段评价范围内主要以湿地生态系统为主，占比为 84.11%，并有少量其他生态系统分布。

表 7.1-24 四川汉王山东河湿地省级自然保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm²)	比例(%)
灌丛生态系统	0.02	0.11
草地生态系统	0.09	0.47
湿地生态系统	16.10	84.11
城镇生态系统	0.06	0.31
其他生态系统	2.87	15.00
合计	19.14	100

7.1.5.2.4 北碚区金刀峡森林自然保护区

(1)保护区自然概况

北碚区金刀峡森林自然保护区在大地构造上属四川台向斜川东褶皱带，由 20 余条平行雁行排列的隔档式构造组成。保护区发育于华蓥山东麓，川东平行岭谷地貌顺应地质构造发育，背斜形成狭窄山地，向斜形成宽阔的丘陵谷地，总体呈北东向平行排列的岭谷地貌。金刀峡最高峰海拔 900m，最低处海拔 350m，为中低山，山地坡度大，河流切割较深，流水侵蚀作用明显。保护区具亚热带季风湿润性气候特征，年平均气温 17.3℃，极端高温 36.2℃，极端低温-4.6℃。保护区内年均降水 1611.8mm，蒸发量

777.1mm。保护区内土壤以三迭纪须家河组厚层岩石英砂岩，炭质页岩和泥质砂岩为母质风化而成的酸性黄壤及水稻土为主。

(2)生物多样性

保护区内分布有柏木疏林、栎类林、灌丛和竹林，还分布有多喜阴湿的蕨类植物和草本植物，生物资源丰富。自然保护区内共有维管植物 183 科，704 属，1263 种，其中蕨类植物 26 科，44 属，71 种，裸子植物 9 科，18 属，30 种；被子植物种类数量最多，共计有 148 科，642 属，1162 种。保护区内珍稀濒危和国家重点保护植物 24 种，包括蕨类植物 1 科 1 属 1 种；裸子植物 5 科 6 属 7 种；被子植物 14 科 16 属 16 种。

保护区脊椎动物种类较为丰富，共有 4 个纲 23 目 73 科 167 属 227 种。其中两栖类 1 目 6 科 10 属 13 种，占 5.73%，爬行类 2 目 9 科 17 属 21 种，占 9.25%，鸟类 13 目 45 科 109 属 158 种，占 69.60%，兽类 7 目 13 科 31 属 35 种，占 15.42%。

(3)本项目与保护区位置关系

拟建项目在重庆市北碚区穿越北碚区金刀峡森林自然保护区实验区约 0.9km，立塔约 2 基；接地极线路穿越实验区约 0.8km，立塔约 2 基。

(4)穿越段生态环境概况

1)沿线生态状况

北碚区金刀峡森林自然保护区穿越段位于重庆市北碚区东部，穿越段地势陡峻，多为宽阔丘陵地貌，海拔约 400m-600m。穿越段属亚热带季风性湿润气候，评价区内空气湿润，多云雾。评价区内植被种类丰富，在乔灌木下方分布有大量草本植物，保护区生境类型相对丰富。区域内植被生长状况较好，植被覆盖度高，栖息地质量相对较好，物种丰富度相对较高。沿线一侧分布有交通道路，多为乡村道，交错分布，零星分布着少许农户，零散分布有少量农田，受到一定程度的人为干扰。沿线评价范围内生态环境概况见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，项目在北碚区金刀峡森林自然保护区段评价区总面积约为 192.69hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，线路在保护区段评价区内土地利用类型以乔木林地为主，占评价区总面积的 61.40%，其次为灌木林地，占比为 14.25%。此外，保护区内还存在少量的耕地、果园和建设用地，说明保护区受到一定的人类活动干扰。



北碚区金刀峡森林自然保护区沿线生态环境状况

表 7.1-25 北碚区金刀峡森林自然保护区段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	8.81	4.57
	水田	7.76	4.03
园地	果园	1.94	1.00
草地	天然牧草地	18.12	9.40
林地	乔木林地	118.30	61.40
	灌木林地	27.46	14.25
	竹林地	5.49	2.85
水域及水利设施用地	河湖水面	0.26	0.14
建设用地		4.30	2.23
其他土地		0.25	0.13
合计		192.69	100

3)植被和保护动物现状

根据主要优势种的差异，在保护区内布设植物样方，进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，保护区内分布的主要群系有马尾松林、马尾松-阔叶混交林、慈竹林、芒草丛等。群落郁闭度 0.75-0.85，生物资源丰富，分布有多种乔木、灌木和喜阴湿的蕨类植物和草本植物，有少量藤本植物分布。常见的乔木树种有柏木、刺槐、枫香、短刺米槠、毛叶木姜子、野鸦椿、银毛叶山黄麻、油桐等。其他常见灌木物种有檫木、白栎、小果蔷薇、杜鹃、江南卷柏、金樱子、化香、鸡屎藤、金山莢蒾、毛桐、茅莓、山莓、展毛野牡丹、盐肤木等。常见草本植物有芒、棕叶狗尾草、蜈蚣草、淡竹叶、

杜茎山、狗脊、芒萁、蝴蝶花等。

现场调查并结合资料发现，在保护区内分布省级重点保护植物鼠刺、延龄草、瓶尔小草。

4)动物和保护动物现状

在保护区评价范围内共设置 6 条调查样线(样线编号为：HC-CQ-080、HC-CQ-081、HC-CQ-082、HC-CQ-083、HC-CQ-084、HC-CQ-085)进行现场调查，并查阅了保护区相关资料。调查结果表明，线路穿越该保护区段生境主要为典型的林地生境。降水丰富，林地下嵌套生长灌木和草地，植被盖度高，植物种类丰富，人为干扰低，为动物提供了良好的食物资源和隐蔽场所。动物种类丰富、数量多，其中鸟类丰富。评价范围内鸟类主要有中华短翅莺、白鹡鸰、红尾伯劳、中杜鹃、冕柳莺、灰蓝姬鹩、家燕、北红尾鹟、白腰雨燕、戴胜、四声杜鹃、树鹩、黑喉石鹇、金腰燕、灰喉鸦雀、朱颈斑鸠、松鸦、红嘴蓝鹊、环颈雉、山斑鸠、灰头鹁、玉头姬鹩、异色树莺、酒红朱雀、棕顶树莺、灰喜鹊、灰斑鸠、小燕尾、白头鹎、灰林鹟、绿翅短脚鹎、棕背伯劳、灰胸竹鸡、领雀嘴鹎、大斑啄木鸟、白颊噪鹛、红头长尾山雀、喜鹊、棕颈钩嘴鹎、火斑鸠、乌鹁、白腰文鸟等；哺乳动物主要有灰麝鼯、微尾鼯、黄鼯等；爬行类主要有翠青蛇、北草蜥、蓝尾石龙子、蹼趾壁虎、多疣壁虎等；两栖类有绿臭蛙、中华大蟾蜍等。其中灰胸竹鸡、酒红朱雀、四声杜鹃、中杜鹃和黄鼯是省级保护动物，蹼趾壁虎和北草蜥是中国特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路穿越段所在评价范围内各生态系统见下表。由表可知，穿越段评价范围内主要以森林生态系统为主，占比为 64.25%，其次为灌丛生态系统，占比为 14.25%。

表 7.1-26 北碚区金刀峡森林自然保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	123.79	64.25
灌丛生态系统	27.46	14.25
草地生态系统	18.12	9.40
湿地生态系统	0.26	0.14
农田生态系统	18.51	9.60
城镇生态系统	4.30	2.23
其他生态系统	0.25	0.13
合计	192.69	100

7.1.5.3 穿(跨)越的生态保护红线

7.1.5.3.1 甘肃省生态保护红线

(1)位置关系

线路在甘肃省依次穿(跨)越甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线、金塔县黑河中下游防风固沙生态保护红线、高台县黑河中下游防风固沙生态保护红线、永昌县祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线、成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。线路穿(跨)越长度分别约 1.8km、34.6km、0.8km、0.7km、3.9km 和 2.8km，总长度约 44.6km。

(2)环境状况

甘肃省生态保护红线沿线生态环境状况见下表和下图。

表 7.1-27 甘肃省生态保护红线段生态状况

行政区	红线名称	穿(跨)越段生态状况
酒泉市玉门市	河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线	沿线周边地势平坦，海拔约 1270m 左右。气候干燥，降水稀少，蒸发大，风速强，日照长。沿线植被主要以耐干旱、耐盐碱的多枝桧柳、白刺、芨芨草和骆驼刺等为主。植被生长状况一般、植被种类较少，结构简单。沿线未见村庄分布，交通状况较差，宽敞道路较少，生态保护红线处于封禁状态，受到人类活动的干扰较小。
酒泉市金塔县	黑河中下游防风固沙生态保护红线	红线与金塔县沙枣园子省级自然保护区重合，其生态环境描述见金塔县沙枣园子省级自然保护区。
张掖市高台县	黑河中下游防风固沙生态保护红线	红线与张掖黑河湿地国家级自然保护区重合，其生态环境描述见张掖黑河湿地国家级自然保护区。
金昌市永昌县	祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线	与甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园部分重合，其生态环境描述见甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园。
陇南市成县、康县	西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	沿线以丘陵为主，山体地势高差较大，山地坡度较大，海拔约 1100m。穿(跨)越段属暖温带半湿润气候，降雨量一般。沿线主要以乔木和灌木群落为主，植物主要有臭椿、刺槐、黄连木、火棘、小果蔷薇等。区域内植被生长状况好于甘肃省大多数区域，植被覆盖度中等偏上，物种相对丰富。沿线交通条件一般，有少许村庄和农田，整体上受人为干扰程度较低。

(3)土地利用现状

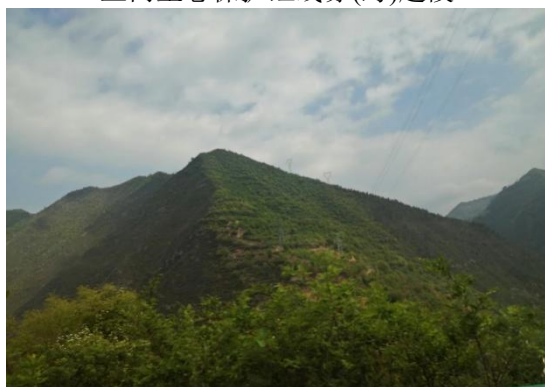
根据现场调查以及卫片解译，线路在甘肃省玉门市、金塔县、高台县、永昌县、成县和康县生态保护红线段评价区面积分别为 346.56hm²、7023.80hm²、193.94hm²、192.93hm²、787.57hm² 和 589.64hm²。各生态保护红线评价区土地利用情况见下表。由表可知，由于线路在甘肃省境内穿(跨)越的各生态保护红线所处的自然环境差异较大，项目在各评价区的土地利用差异较大。线路在玉门市和成县生态保护红线内土地利用类型以灌木林地为主；在金塔县生态保护红线内以其他土地为主；在高台县生态保护红线内以河湖水面和天然牧草地为主；在永昌县生态保护红线内以天然牧草地为主；在成县、康县生态保护红线内则以乔木林地为主。



玉门生态保护红线穿(跨)越段



玉门生态保护红线穿(跨)越段



成县生态保护红线穿(跨)越段



康县生态保护红线穿(跨)越段

甘肃省生态保护红线沿线生态环境状况

表 7.1-28 甘肃省生态保护红线段评价区土地利用现状

行政区	土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
	一级类	二级类		
玉门市	草地	天然牧草地	94.59	27.29
	林地	灌木林地	238.25	68.75
	水域及水利设施用地	河湖水面	1.08	0.31
	其他土地		12.64	3.65
	合计		346.56	100
永昌县	耕地	旱地	2.63	1.36
	草地	天然牧草地	183.51	95.12
	林地	乔木林地	3.43	1.78
	水域及水利设施用地	河湖水面	2.29	1.18
		沟渠	0.13	0.07
	建设用地		0.94	0.49
	合计		192.93	100.00
成县	耕地	旱地	61.67	7.83
	园地	果园	0.87	0.11
	草地	天然牧草地	41.43	5.26
	林地	乔木林地	86.63	11.00
		灌木林地	586.50	74.47
		竹林地	2.28	0.29
	水域及水利设施用地	河湖水面	1.73	0.22
	建设用地		6.38	0.81
	其他土地		0.08	0.01
	合计		787.57	100
康县	耕地	旱地	29.67	5.03
	草地	天然牧草地	25.88	4.39

行政区	土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
	一级类	二级类		
	林地	乔木林地	338.49	57.41
		灌木林地	173.60	29.44
		竹林地	0.07	0.01
	水域及水利设施用地	河湖水面	10.75	1.82
	建设用地		9.76	1.66
	其他土地		1.42	0.24
	合计		589.64	100

(4)植被与保护植物调查

金塔县黑河中下游防风固沙生态保护红线区段调查情况见金塔县沙枣园子省级自然保护区；高台县黑河中下游防风固沙生态保护红线区段调查情况见张掖黑河湿地国家级自然保护区；永昌县祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线区段调查情况见甘肃永昌北海子国家湿地公园和金昌市北海子湿地省级地质公园。

在甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线区段，生境严苛，具有典型的荒漠植被特征，主要群系有多枝怪柳林、白刺灌丛。群落郁闭度低，约为 0.3。物种组成简单。其他常见植物有赖草、刺沙蓬、砂珍棘豆、硬阿魏、泡果白刺、刺沙蓬、黑果枸杞、驼绒藜、盐生车前、碱茅、芨芨草、芦苇等。根据现场调查，结合资料，在红线内分布有国家重点保护植物黑果枸杞；省级重点保护植物草麻黄、多枝怪柳。

在成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区线路穿越段，主要群系有臭椿林、刺槐林、黄连木林、君迁子灌丛。在调查中出现的植物物种有臭椿、刺槐、小青杨、构树、黄栌、锦带花、小果蔷薇、马棘、中华绣线梅、白刺花、山麻杆、多花胡枝子、川滇绣线菊、野胡萝卜、东方草莓、北齿缘草、黄连木、车前、匍枝委陵菜、蒲公英、竹叶花椒、君迁子、千里光、石斑木、火绒草、白头翁、大花溲疏、火绒草等。根据现场调查，结合资料，在红线内分布有国家重点保护植物野大豆、连香树、中华猕猴桃、天麻；省级重点保护植物秦岭冷杉、水曲柳、绶草、黄连木、秦岭藤。

(5)动物和保护动物情况

在该区段评价范围内金塔县黑河中下游防风固沙生态保护红线区段样线设置情况及动物分布见金塔县沙枣园子省级自然保护区；高台县黑河中下游防风固沙生态保护红线区段样线设置情况及动物分布见张掖黑河湿地国家级自然保护区；永昌县祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线区段样线设置情况及动物分布见甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子省级地质公园。

玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线评价区中共设置 2 条样线(样线编号为: HC-GS-008、HC-GS-009); 成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线评价区中共设置 6 条样线(样线编号为 HC-GS-046、HC-GS-047、HC-GS-053、HC-SX-054、HC-GS-057、HC-GS-058)进行现场调查, 并查阅了相关资料。调查结果表明, 线路穿越玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线评价区中, 为荒漠生境, 气候干燥, 降水稀少, 植被稀疏, 动物种类较少。该评价范围内鸟类主要有黄嘴山鸦、岩鸽、喜鹊、小嘴乌鸦、角百灵、凤头百灵、荒漠林莺、白背矶鹀等; 爬行类有荒漠麻蜥、中介蝮等; 哺乳动物有赤狐、虎鼬、大沙鼠等。其中赤狐是国家二级保护动物, 虎鼬和中介蝮是省级保护物种。线路穿越成县和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线, 评价区生境主要为林地和湿地生境, 林地主要分布在丘陵上, 丘陵间有河流分布, 河流附近有一些农田生境分布, 植被盖度较好, 动物物种较丰富, 鸟类较其他动物更丰富。该评价范围内鸟类主要有松雀鹰、喜鹊、朱颈斑鸠、灰头绿啄木鸟、金翅雀、松鸦、银喉长尾山雀、沼泽山雀、红嘴蓝鹊、大山雀、环颈雉、山斑鸠、强脚树莺、四声杜鹃、褐头山雀、黄喉鹀、鹰鹀、灰头鹀、栗耳鹀、灰喜鹊、灰斑鸠、棕头鸦雀、小燕尾、白头鹀、黄臀鹀、灰林鹀、绿翅短脚鹀、棕背伯劳、领雀嘴鹀、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、红尾水鹩、苍鹭、凤头鹳鹬、棕颈钩嘴鹀、火斑鸠、小白鹭等; 哺乳动物有纹背鼯鼠、鼯鼠、小泡巨鼠、微尾鼯、黄鼬草兔等; 爬行类有米仓山龙蜥、蓝尾石龙子等; 两栖类有秦岭雨蛙、中国林蛙、中华大蟾蜍等。其中松雀鹰是国家二级保护动物, 凤头鹳鹬、四声杜鹃、黄喉鹀、鹰鹀、中国林蛙和秦岭雨蛙为省级保护物种。

(6)生态系统现状

遥感解译数据后获得的线路穿(跨)越甘肃省生态保护红线段所属生态系统情况如下表所示。输电线路穿越玉门市生态保护红线段主要以灌丛生态系统为主; 穿越金塔县生态保护红线段主要以荒漠生态系统为主; 跨越高台县生态保护红线段以湿地和草地生态系统为主; 跨越永昌县生态保护红线段基本以草地生态系统为主, 穿越成县生态保护红线段以灌丛生态系统为主; 穿越康县生态保护红线段则以森林生态系统为主。

表 7.1-29 甘肃省生态保护红线段评价区生态系统现状

行政区	生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
玉门市	灌丛生态系统	238.25	68.75
	草地生态系统	94.59	27.29
	湿地生态系统	1.08	0.31
	荒漠生态系统	6.92	2.00

行政区	生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
	其他生态系统	5.72	1.65
	合计	346.56	100.00
永昌县	森林生态系统	3.43	1.78
	草地生态系统	183.51	95.12
	湿地生态系统	2.42	1.25
	农田生态系统	2.63	1.36
	城镇生态系统	0.94	0.49
	合计	192.93	100
成县	森林生态系统	88.91	11.29
	灌丛生态系统	586.50	74.47
	草地生态系统	41.43	5.26
	农田生态系统	62.54	7.94
	湿地生态系统	1.73	0.22
	城镇生态系统	6.38	0.81
	其他生态系统	0.08	0.01
	合计	787.57	100.00
康县	森林生态系统	338.56	57.42
	灌丛生态系统	173.60	29.44
	草地生态系统	25.88	4.39
	湿地生态系统	10.75	1.82
	农田生态系统	29.67	5.03
	城镇生态系统	9.76	1.66
	其他生态系统	1.42	0.24
	合计	589.64	100.00

7.1.5.3.2 陕西省生态保护红线

(1)位置关系

直流线路在陕西省依次穿越陕西省汉中市略阳县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、宁强县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线和宁强县米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线。线路穿越总长度约 14.7km。

(2)环境状况

略阳县生态保护红线、宁强县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线沿线周边与秦岭生态环境保护范围生态环境相似。穿越段米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线段沿线以高山和丘陵为主，山地坡度较大，海拔约 1000m。沿线属温带山地湿润季风气候，雨量充沛、空气湿润。沿线植被主要以乔木和灌木群落为主，植物主要有短柄枹栎、牛奶子、高粱泡、槭树、山麻杆等。区域内植被生长状况良好，植被覆盖度高，生态保护红线范围内物种丰富。沿线交通条件差，多属于天然植被景观，整体上受到人为干扰程度较低。沿线生态环境状况见下图。

(3)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，线路在略阳县和宁强县生态保护红线段评价区面积分别为 527.80hm² 和 2457.29hm²，土地利用情况见下表。由表可知，输电线路在略阳县和宁强县生态保护红线内土地利用类型以乔木林地为主，占比分别为 72.10%和

53.08%，其次为灌木林地和旱地，占比分别为 13.16%、13.18%和 19.30%、10.42%。



略阳县生态保护红线沿线生态环境

宁强县生态保护红线沿线生态环境

陕西省生态保护红线沿线生态环境状况

表 7.1-30 陕西省生态保护红线段评价区土地利用现状

行政区	土地利用类型		面积(hm²)	比例(%)
	一级分类	二级分类		
略阳县	耕地	旱地	69.55	13.18
	草地	人工牧草地	2.54	0.48
	林地	乔木林地	380.56	72.10
		灌木林地	69.48	13.16
	建设用地		5.67	1.08
	合计		527.80	100.00
宁强县	耕地	旱地	256.05	10.42
		水浇地	52.59	2.14
	草地	天然牧草地	312.57	12.72
		人工牧草地	10.32	0.42
	林地	乔木林地	1304.32	53.08
		灌木林地	474.26	19.30
		其他林地	46.93	1.91
	建设用地		0.25	0.01
	合计		2457.29	100.00

(4)植被与保护植物调查

评价组在红线内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，沿线植被类型多样，主要以林地和灌丛为主，主要群系有漆树林、构树林、短柄枹栎林、苦楝林、栎树林、八角枫林、乌柏林、锐齿槲栎林、巴山木竹林、黑松林、黄连木灌丛、马桑灌丛、勾儿茶灌丛、小果蔷薇灌丛、山胡椒灌丛等。群落中其他常见种有栎树、金樱子、高粱泡、大花溲疏、蓬子草、臭草、丝毛飞廉、千里光、车前、瓦松、铁仔、平枝荀子、匍枝委陵菜、小叶白蜡、异叶榕、插田泡、丝毛飞廉、东方草莓、多花胡枝子、山木通、北齿缘草、黑松、白头翁、火炭母、杜鹃、中华绣线梅、野棉花等。

根据现场调查，结合资料，在红线内分布有国家重点保护植物厚朴、连香树；省级重点保护植物山兰、红花七叶树、榿子栎、双盾木、柔毛淫羊藿、异叶榕、叉子圆

柏、山茱萸、流苏树、蝟实、蜡梅、绶草、山胡椒、漆、天师栗、白辛树。

(5)动物和保护物种情况

在红线评价范围内共设置 8 条调查样线(样线编号为: HC-SX-051、HC-GS-052、HC-SX-055、HC-SX-056、HC-SX-060、HC-SC-061、HC-SX-062、HC-SX-063)进行现场调查,并查阅了相关资料。调查结果表明,线路穿越略阳县和宁强县生态保护红线段评价区为林地生境,林地下伴有灌丛分布,降水较丰富,植被盖度较高,动物种类较多。评价范围内鸟类主要有橙翅噪鹛、大山雀、环颈雉、山斑鸠、强脚树莺、褐头山雀、灰头鹀、栗耳鹀、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、棕头鸦雀、白头鹀、黄臀鹀、灰林鸮、绿翅短脚鹀、棕背伯劳、领雀嘴鹀、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、红尾水鸲、棕颈钩嘴鹀、火斑鸠、朱颈斑鸠、灰头绿啄木鸟、金翅雀、松鸦、银喉长尾山雀、红嘴蓝鹊、黄喉鹀、灰棕鸟、红胁蓝尾鸲、白鹡鸰、红尾伯劳、中杜鹃、冕柳莺、峨眉鹪莺、家燕、北红尾鸲、白腰雨燕、戴胜、冠纹柳莺、四声杜鹃、树鹀、赭红尾鸲、黑喉石鹀、金腰燕等;哺乳动物有纹背鼯鼠、鼯鼠、小泡巨鼠、复齿鼯鼠、灰麝鼯、微尾鼯、亚洲狗獾、黄鼬等;爬行类有米仓山龙蜥、秦岭滑蜥、蓝尾石龙子、秦岭滑蜥等。其中橙翅噪鹛是国家二级保护动物,黄喉鹀、四声杜鹃、中杜鹃、复齿鼯鼠均为省级保护物种,并有哺乳动物亚洲狗獾、黄鼬以及爬行动物秦岭滑蜥等省级保护动物。

(6)生态系统现状

遥感解译数据后获得的线路穿越陕西省生态保护红线段所属生态系统情况如下表所示。由表可知,项目在穿越陕西省略阳县和宁强县生态保护红线段主要以森林生态系统为主,其次以灌丛生态系统为主。

表 7.1-31 陕西省生态保护红线段评价区生态系统现状

行政区	生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
略阳县	森林生态系统	380.56	72.10
	灌丛生态系统	69.48	13.16
	草地生态系统	2.54	0.48
	农田生态系统	69.55	13.18
	城镇生态系统	5.67	1.08
	合计	527.80	100
宁强县	森林生态系统	1351.25	54.99
	灌丛生态系统	474.26	19.30
	草地生态系统	322.89	13.14
	农田生态系统	308.64	12.56
	城镇生态系统	0.25	0.01
	合计	2457.29	100.00

7.1.5.3.3 重庆市生态保护红线

(1)位置关系

线路在重庆市依次穿越重庆市合川区水土保持生态保护红线、北碚区水土保持生态保护红线和渝北区水土保持生态保护红线，穿越总长度约 13.35km。

(2)环境状况

线路在重庆市穿越段的生态保护红线段主要位于重庆市合川区东部、北碚区西部和渝北区西部，沿线地势较缓，多以低山和丘陵为主。合川区生态保护红线沿线海拔海拔约 400m-500m，北碚区约 500m-600m，渝北区约 310m。沿线地处亚热带湿润气候区，属大陆性季风气候。植被类型以乔木、竹林、灌木为主，并有一定量草本和蕨类分布，生态保护红线内生境类型丰富。区域内植被覆盖度高，环境质量状况优异，栖息地质量相对较好，物种丰富度相对较高。沿线乡道交错分布，交通较为便利，村庄分布较多，但分布较为稀疏，较大型城镇少有分布。红线内人为活动较为频繁，沿线分布有较多的农田，受到较强的人为活动干扰。沿线评价范围内环境概况见下图。



合川区生态保护红线



北碚区生态保护红线



北碚区生态保护红线



渝北区生态保护红线

重庆市生态保护红线沿线生态环境状况

(3)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，项目在合川区、北碚区和渝北区生态保护红线段评价区面积分别为 306.58hm²、1229.64hm²和 1658.64hm²，评价区土地利用情况见下表。由表可知，线路在重庆市生态保护红线内土地利用以乔木林地为主，其次为灌木林地，也存在一定比例的耕地、果园和建设用地，说明红线内受到一定程度的人为活动干扰。

表 7.1-32 重庆市生态保护红线段评价区土地利用现状

	土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
	一级类	二级类		
合川区	耕地	旱地	15.56	5.08
		水田	11.38	3.71
	园地	果园	5.42	1.77
	草地	天然牧草地	40.72	13.28
	林地	乔木林地	202.22	65.96
		灌木林地	9.22	3.01
		竹林地	9.60	3.13
		其他林地	5.00	1.63
	水域及水利设施用地	河湖水面	1.66	0.54
	建设用地		5.46	1.78
	其他土地		0.34	0.11
	合计		306.58	100.00
北碚区	耕地	旱地	6.52	0.53
		水田	0.64	0.05
	园地	果园	2.50	0.20
	草地	天然牧草地	75.28	6.12
	林地	乔木林地	746.18	60.68
		灌木林地	250.64	20.38
		竹林地	139.14	11.32
		其他林地	0.32	0.03
	水域及水利设施用地	河湖水面	0.14	0.01
	建设用地		8.20	0.67
	其他土地		0.08	0.01
	合计		1229.64	100.00
渝北区	耕地	旱地	85.92	5.18
		水田	28.35	1.71
	园地	果园	137.19	8.27
	草地	天然牧草地	188.46	11.36
	林地	乔木林地	852.81	51.42
		灌木林地	165.99	10.01
		竹林地	138.24	8.33
		其他林地	15.27	0.92
	水域及水利设施用地	河湖水面	20.58	1.24
	建设用地		24.72	1.49
	其他土地		1.11	0.07
	合计		1658.64	100

(4)植被与保护植物调查

评价组在红线内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，保护区内植被以森林、竹林、灌丛为主，主要群系有石绿竹林、香樟林、柳杉林、榿木林、青皮竹林、楸叶泡桐林、马尾松林。各群系中优势种优势度明显，平均覆盖度可达 67%以上。群

落物种丰富度相对较高，其他常见植物有钩樟、黄金竹、槭树、红麸杨、新木姜子、火棘、皱叶荚蒾、千里光、牛尾蒿、过路黄、山酢浆草、沿阶草、东南景天、白车轴草、金丝草、常春藤、刺头复叶耳蕨、剑叶凤尾蕨、铁芒萁、鱼腥草等。

现场调查结合资料发现，在红线内分布有国家重点保护植物华重楼；省级重点保护植物、草芍药、瓶尔小草、隐脉黄肉楠、紫楠、巴山冷杉、粗榧、木通马兜铃、巴东木莲、盾叶薯蓣、南川升麻。

(5)动物和保护物种情况

重庆市生态保护红线中包含了北碚区金刀峡森林自然保护区以及重庆市南天门森林公园，这两个区段的动物分布情况和样线设置情况详见相应章节。在重庆市生态保护红线其余区域内共设置 3 条调查样线(样线编号为：HC-CQ-077、HC-CQ-078、HC-CQ-079)，进行了现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路穿越重庆市生态保护红线评价区的生境类型为林地生境，林地下伴有灌丛分布。但村庄较多，有较多农田生境。虽然村庄分布较为稀疏，仍有较强的人为活动干扰。整体上植被覆盖度高，生境质量相对较好，物种丰富度相对较高。评价范围内鸟类主要有中华短翅莺、白鹡鸰、红尾伯劳、鹰鹃、冕柳莺、灰蓝姬鹀、家燕、北红尾鸲、白腰雨燕、戴胜、树鹩、黑喉石鹡鸰、金腰燕、灰喉鸦雀、朱颈斑鸠、松鸦、红嘴蓝鹊、环颈雉、山斑鸠、灰头鸲、玉头姬鹀、异色树莺、棕顶树莺、麻雀、喜鹊、灰喜鹊、灰斑鸠、白头鹎、灰林鸲、松雀鹰、绿翅短脚鹎、棕背伯劳、领雀嘴鹎、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、棕颈钩嘴鹎、火斑鸠、乌鸫、白腰文鸟等；哺乳动物有灰麝鼯、微尾鼯等；爬行类有翠青蛇、蓝尾石龙子、多疣壁虎等；两栖类有绿臭蛙、中华大蟾蜍等。其中哺乳动物貉是国家二级保护动物，鹰鹃、黄喉鹎、中杜鹃、酒红朱雀和四声杜鹃、亚洲狗獾是省级保护动物。

(6)生态系统现状

遥感解译数据后获得的线路穿越重庆市生态保护红线段所属生态系统情况如下表所示。由表可知，输电线路在穿越重庆市生态保护红线段主要以森林生态系统为主，灌丛与草地生态系统也有一定分布。

表 7.1-33 重庆市生态保护红线段评价区生态系统现状

行政区	生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
合川区	森林生态系统	216.82	70.72
	灌丛生态系统	9.22	3.01
	草地生态系统	40.72	13.28
	湿地生态系统	1.66	0.54

行政区	生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
	农田生态系统	32.36	10.56
	城镇生态系统	5.46	1.78
	其他生态系统	0.34	0.11
	合计	306.58	100.00
北碚区	森林生态系统	885.64	72.03
	灌丛生态系统	250.64	20.38
	草地生态系统	75.28	6.12
	湿地生态系统	0.14	0.01
	农田生态系统	9.66	0.78
	城镇生态系统	8.20	0.67
	其他生态系统	0.08	0.01
	合计	1229.64	100.00
渝北区	森林生态系统	1006.32	60.67
	灌丛生态系统	165.99	10.01
	草地生态系统	188.46	11.36
	湿地生态系统	20.58	1.24
	农田生态系统	251.46	15.16
	城镇生态系统	24.72	1.49
	其他生态系统	1.11	0.07
	合计	1658.64	100.00

7.1.5.4 穿(跨)越的其它生态敏感区

7.1.5.4.1 甘肃永昌北海子国家湿地公园

(1)湿地公园自然概况

甘肃永昌北海子国家湿地公园位于甘肃省金昌市永昌县中部，地处河西走廊东部、祁连山北麓冲积平原地带、阿拉善台地南缘。东接民勤县，西邻山丹县，北接金川区，南与肃南裕固族自治县毗邻，东南与武威市为邻，西南与青海省门源回族自治县、祁连县接壤。湿地公园地处中温带干旱区，属大陆性气候，气候干燥，降水稀少。年均降水量 185mm，蒸发量 2000mm。湿地公园内土壤以草甸土、灰棕漠土和黄平土为主，草甸土主要分布于泉水溢出带和河谷区；灰棕漠土主要分布于北海子公园内的石质山地、剥蚀残丘处；黄平土主要分布于公园内冲洪积河谷阶地或漫滩地段。

(2)生物多样性

甘肃永昌北海子国家湿地公园生物多样性较为丰富，共有种子植物 44 科 111 属 174 种，其中裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 42 科 109 属 172 种。规划区湿地种子植物 33 科 80 属 108 种，占规划区种子植物的 75.00%、72.07%和 62.07%；占甘肃省湿地种子植物的 21.57%、10.68%和 3.56%。湿地公园动物资源丰富，有鸟类 13 目 30 科 82 种，兽类 5 目 7 科 10 种，爬行类 2 目 3 科 6 种，两栖类 1 目 2 科 2 种，鱼类 2 目 3 科 16 种。

(3)本项目与湿地公园位置关系

线路一档跨越湿地公园 0.1km，不在公园内立塔。

(4)线路跨越处生态环境概况

1)沿线生态状况

甘肃永昌北海子国家湿地公园跨越段位于甘肃省金昌市永昌县中部，跨越段湿地公园为河道及其河岸带，湿地公园内地势平坦，位于金昌市北海子湿地省级地质公园东部区域。根据调研结果，可知湿地公园跨越段河岸两侧为自然河岸，河道两侧植被种类相对单一，植被生长状况一般，主要以草本为主。保护区沿线植被覆盖度相对较周边好，常有鸟类出没，栖息地质量相对较好。跨越段保护区沿线路况较差，交通较为不便，周边仅有狭窄的小道。保护区沿线分布有村庄和农田，受到较强的人为活动干扰。沿线评价范围内环境见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，线路在甘肃永昌北海子湿地公园段评价区总面积约为 19.67hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，河湖水面为主占评价区总面积的 25.52%，乔木林地占比为 24.20%，旱地和建设用地占比 27.09%，保护区受到人类活动干扰较为强烈。



甘肃永昌北海子国家湿地公园沿线生态环境

表 7.1-34 甘肃永昌北海子湿地公园段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	2.78	14.13
草地	天然牧草地	4.15	21.10
林地	乔木林地	4.76	24.20
水域及水利设施用地	河湖水面	5.02	25.52
	沟渠	0.41	2.09
建设用地		2.55	12.96
合计		19.67	100

3)植被和保护动物现状

根据主要优势种的差异，评价组在公园沿线布设植物样方，进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，河道沿岸无明显的湿生植被。两侧河岸上植被种类相对单一，植被生长状况一般，自然植被主要以草本植物为主，主要群系为白草草丛、芨芨草草丛，并分布有箭杆杨人工林。其他常见物种有平车前、蒿柳、尖头叶藜、巴天酸模、中华苦苣菜、鸢尾等。

根据现场调查，结合资料，在公园内分布有省级重点保护植物骆驼刺。

4)动物和保护动物现状

在评价范围内共设置 3 条调查样线(样线编号为：HC-GS-032、HC-GS-033、HC-GS-034)，进行了现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路跨越该公园评价区中，生境主要为河流湿地。河流两岸分布有较多农田，少部分林地和戈壁，植被覆盖度一般，虽然有水资源丰富，但由于人为干扰较强，动物种类数量一般，主要是一些湿地鸟类较为丰富。评价范围内鸟类主要有麻雀、灰喜鹊、红尾水鸂、小嘴乌鸦、黑喉雪雀、水鸂、白鹡鸰、家燕、黑翅长脚鹬、斑嘴鸭、赤麻鸭、绿头鸭、白腰雨燕、苍鹭、大白鹭、黑喉石鸂、红尾伯劳、灰鹡鸰、普通海鸥、白骨顶、红头潜鸭、矶鹬、红喉鹶、琵嘴鸭等；爬行类有康定滑蜥、北草蜥等。其中绿头鸭、斑嘴鸭和大白鹭为省级保护物种，康定滑蜥、北草蜥是中国特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路跨越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知，跨越段评价范围内主要以湿地生态系统为主，占比为 27.61%，其次为森林和草地生态系统，占比分别为 24.20%和 21.10%。

表 7.1-35 甘肃永昌北海子国家湿地公园段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	4.76	24.20
草地生态系统	4.15	21.10
湿地生态系统	5.43	27.61
农田生态系统	2.78	14.13
城镇生态系统	2.55	12.96
合计	19.67	100.00

7.1.5.4.2 金昌市北海子湿地省级地质公园

(1)地质公园自然概况

金昌市北海子湿地省级地质公园地处中温带干旱大陆季风气候区，冬长夏短，气候干燥、多风，光照充足，温差悬殊。多年平均气温 4.8℃，极端最高气温 32.5℃，极端最低气温-26.7℃。多年平均降水量 202mm，多年平均蒸发量 1990mm。公园所在区域干燥多风，主导风向为西风，多年平均风速 2.1m/s，最大风速 18.3m/s，年平均相对湿度 53%。

(2)生物多样性

公园内生长的天然野生植物较少，灌木有高山柳、沙棘、梭梭、白刺、盐爪爪等。野生半灌木有驼绒蒿、合头草等。野生草本植物有披碱草、扁穗冰草、矮蒿草、红棕苔草、花苜蓿、驴驴蒿、芨芨草、黄芪、苦豆子、冷蒿、蒲公英、碱韭、骆驼蓬、火绒草、苦卖菜等。此外，公园内人工种植林较多，主要以杨、柳、松、沙枣为主。

公园内海拔较低，有一些鸟类分布，主要有红瓦兔鸽、沙鸡、天鹅、凤头百灵、岩鸽、戴胜鸟、啄木鸟、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦、赤麻鸭、绿翅鸭、琵嘴鸭、小黄雀、麻雀、大山雀、黄鹰等。除野生动物外，园内还饲养一些家畜和禽类，如牛、马、羊、猪、鸡、鸭、鹅等。

(3)本项目与地质公园位置关系

线路跨越地质公园约 1.2km，第一次一档跨越地质公园约 0.6km，第二次一档跨越地质公园约 0.6km，不在公园内设立塔基。

(4)线路跨越处生态环境概况

1)沿线生态状况

金昌市北海子湿地地质公园南侧跨越段地质公园主要为河道、农田，北侧跨越段主要为山体。河道和农田跨越段地质公园内地势平坦，海拔约 1900m 左右，山体较为陡峭。根据调研，河道与农田跨越段河岸两侧多砾石，河道两侧植被好于其他区域，沿线分布有较多鸟类。山体跨越段植被生长状况较差，植被覆盖度低，栖息地质量相

对较差。跨越段沿线路况较差，保护区沿线分布有村庄和农田，受到较强的人为活动干扰。沿线评价范围内环境见下图。



金昌市北海子湿地省级地质公园沿线环境

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，项目在金昌市北海子湿地省级地质公园段评价区总面积约为 337.90hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，输电线路在地质公园内土地利用类型以天然牧草地为主，占评价区总面积的 68.77%，其次为旱地，占比为 23.65%，此外，公园内还存在少量乔木林地、建设用地、水域及水利设施用地和其他土地，这些土地占比约为 7.58%。

表 7.1-36 金昌市北海子湿地省级地质公园段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	79.91	23.65
草地	天然牧草地	232.38	68.77
林地	乔木林地	10.28	3.04
水域及水利设施用地	河湖水面	3.23	0.96
	沟渠	0.92	0.27
建设用地		10.84	3.21
其他土地		0.34	0.10
合计		337.90	100

3)植被和保护动物现状

评价组在公园沿线进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，二次跨越评价范

围内，公园植被覆盖度低，以草本和少量小灌木植物为主，有一定的人工林和农田分布。第一次跨越公园沿线主要群系为箭杆杨人工林、芨芨草草丛、驼绒藜荒漠。第二次跨越公园沿线主要群系为驼绒藜荒漠。群落中优势种平均覆盖度为 10%-30%，物种数量贫乏。群落中其他常见植物有野艾蒿、白草、巴天酸模、蒲公英、北美独行菜、丝路蓟、鹅绒委陵菜、优若藜、蒿柳、平车前等。

根据现场调查，结合资料，在保护区内分布有国家重点保护植物甘草及省级重点保护植物黄连。

4)动物和保护动物现状

在评价范围内共设置 3 条调查样线(样线编号为：HC-GS-032、HC-GS-033、HC-GS-034)，样线设置与甘肃永昌北海子国家湿地公园相同。进行了现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路跨越该公园评价区中，生境主要为河流湿地、农田和戈壁，河流两侧植被覆盖较好，其余区域植被稀疏，农田较多，人为干扰较强，动物种类数量和分布情况与永昌北海子国家湿地公园基本一致，鸟类和爬行类中另有一些耐旱型分布。评价范围内鸟类主要有麻雀、灰喜鹊、红尾水鸂、小嘴乌鸦、黑喉雪雀、漠(沙)白喉林莺、水鸂、白鹡鸰、家燕、黑翅长脚鹬、斑嘴鸭、赤麻鸭、绿头鸭、白腰雨燕、苍鹭、大白鹭、赭红尾鸂、黑喉石鸂、荒漠伯劳、红尾伯劳、灰鹡鸰、普通海鸥、白骨顶、红头潜鸭、叭鹬、红喉鹶、琵嘴鸭等；哺乳类有黄鼬；爬行类有虫纹麻蜥、康定滑蜥、北草蜥等。其中绿头鸭、斑嘴鸭、大白鹭和黄鼬是省级保护物种，康定滑蜥、北草蜥是中国特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路跨越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知，跨越段评价范围内主要以草地生态系统为主，占比为 68.77%，其次为农田生态系统，占比为 23.65%。

表 7.1-37 金昌市北海子湿地省级地质公园段评价区生态系统类型

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	10.28	3.04
草地生态系统	232.38	68.77
湿地生态系统	4.15	1.23
农田生态系统	79.91	23.65
城镇生态系统	10.84	3.21
其他生态系统	0.34	0.10
合计	337.90	100.00

7.1.5.4.3 重庆市南天门森林公园

(1)森林公园自然概况

重庆市南天门森林公园位于重庆市渝北区西北部，公园地貌为背斜低山，以龙王洞背斜轴部为岭顶。海拔 435m-1022.5m。公园整体地势呈东高西低；中部高，南北低。公园内土壤主要为黄壤中的森林黄壤亚类，有冷沙、黄泥森林土和矿子黄泥森林两个土属。森林公园地处亚热带湿润季风气候区，气候适宜，雨水充沛，四季分明，日照少，气候垂直差异大，无霜期长。公园境内年均气温 15.4℃，最高气温 33℃，最低气温 -2.6℃。常年平均风速 2.0m/s。

(2)生物多样性

公园内动植物资源丰富，有记载的植被约有 500 多种，野生动物 50 余种。公园森林主要以人工林为主，优势树种有马尾松、杉木，同时分布着柳杉、柏、栎、栲类林木。还有一定数量的樟木、楠木等阔叶林及竹林。林场还繁殖、培育了一系列的城市绿化树种，如大头茶、雪松、银杏、女贞等。公园内野生动物以鸟类和兽类为主，主要有野猪、狗獾、刺猬、麂子、山羊、红腹锦鸡、野鸡、野兔、野鸭、杜鹃、啄木鸟等。

(3)本项目与森林公园位置关系

直流输电线路穿越森林公园约 2.2km，立塔约 5 基；接地极线路穿越森林公园约 1.7km，立塔约 8 基。线路穿越段主要位于森林公园的北部。

(5)穿越段生态环境概况

1)沿线生态状况

重庆市南天门森林公园穿越段植被类型以乔木、竹林、灌木和人工种植果园为主，并有一定量草本分布，生境类型相对丰富。区域内植被比一般区域好，栖息地质量相对较好，物种丰富度相对较高，具有生物多样性维护功能。沿线交通道路较少，仅存在乡道交错分布，零散分布着一些村庄、城镇。公园内人为活动有一定强度，这缘于人工种植果园的生产活动。沿线评价范围内环境概况见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，项目在南天门森林公园段评价区总面积约为 486.20hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，输电线路在森林内土地利用以乔木林地为主，占评价区总面积的 38.94%，其次为果园，占比为 23.09%。森林公园内还存在一些天然牧草地、河湖水面及耕地等。



南天门森林公园沿线生态环境状况

表 7.1-38 南天门森林公园段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	21.64	4.45
	水田	24.16	4.97
园地	果园	112.26	23.09
草地	天然牧草地	24.41	5.02
林地	乔木林地	189.32	38.94
	灌木林地	34.33	7.06
	竹林地	44.63	9.18
	其他林地	7.88	1.62
水域及水利设施用地	河湖水面	3.16	0.65
建设用地		24.41	5.02
合计		486.20	100

3)植被和保护动物现状

评价组在公园沿线进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，南天门森林公园穿越段植被类型以乔木、竹林、灌木和人工种植果园为主，并有一定量草本植物分布，生境类型相对丰富。区域内植被比一般区域好，栖息地质量相对较好，物种丰富度相对较高，具有生物多样性维护功能。主要群系为櫟木林、柳杉林、青皮竹林、杉木林、灯笼草草丛，并分布有梨树园。乔木层平均覆盖度可达 60%以上。其他常见物种有通脱木、棕榈、华瓜木、木姜子、槭树、青竹、铁包金、黄肉楠、小果蔷薇、金樱子、水麻、插田泡、水芹、牛尾蒿、五节芒、千里光、木贼、菊三七、鱼腥草、阔苞菊、

金丝草、中国繁缕、白英、光里白、芍药、马甲子、茅莓、猪殃殃、紫金牛等。

根据现场调查，结合资料，在保护区内分布有省级重点保护植物楠木、华重楼；省级重点保护植物榿木、柳杉、紫茎、刺柏。

4)动物和保护动物现状

在评价范围内共设置 4 条调查样线(样线编号为：HC-CQ-086、HC-CQ-087、HC-CQ-088、HC-CQ-089)，进行了现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路穿越该公园评价区中，生境主要为林地生境，公园内种植有人工果园，人为干扰较强。动物种类较为丰富，其中鸟类数量最多。评价范围内鸟类主要有白颊噪鹛、红头长尾山雀、灰蓝姬鹛、家燕、北红尾鸲、白腰雨燕、戴胜、四声杜鹃、树鸚、黑喉石鸚、金腰燕、灰喉鸦雀、朱颈斑鸠、松鸦、红嘴蓝鹊、环颈雉、山斑鸠、灰头鸲、玉头姬鹛、异色树莺、酒红朱雀、棕顶树莺、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、小燕尾、白头鹎、灰林鸲、灰胸竹鸡等，爬行类调查到翠青蛇、蓝尾石龙子；哺乳类调查到灰麝鼯、微尾鼯等。其中四声杜鹃、酒红朱雀和灰胸竹鸡是省级保护动物。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路穿越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知，穿越段评价范围内主要以森林生态系统为主，占比为 49.74%，其次为农田生态系统，占比为 32.51%。

表 7.1-39 南天门森林公园段评价区生态系统类型

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	241.83	49.74
灌丛生态系统	34.33	7.06
草地生态系统	24.41	5.02
湿地生态系统	3.16	0.65
农田生态系统	158.06	32.51
城镇生态系统	24.41	5.02
合计	486.20	100

7.1.5.4.4 黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区

(1)保护区自然概况

保护区地处温带大陆性气候，区内四季分明，雨热同季，降雨量较少，且降雨主要集中在夏季。保护区内年均气温 6.6℃，极端高温 35.8℃，极端低温-27.2℃，年均降水 300mm-400mm，蒸发量 1343mm，区内太阳辐射强。保护区及周边年均风速 1.5m/s。

(2)本项目与保护区位置关系

线路一档跨越保护区实验区约 0.14km，不在保护区设立塔基。

(3)线路跨越处生态环境概况

1)沿线生态状况

黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区跨越段位于甘肃省兰州市榆中县青城镇。保护区内周边以山体为主，地势陡峭，海拔约 1500m 左右。保护区两岸植被生长状况较差，两岸植被覆盖度低，栖息地环境较差，物种丰富度不高。沿线交通条件较差，调查过程中未发现村庄分布。保护区受到人为影响的程度较低，保护功能易于实现。沿线评价范围内环境概况见下图。



黄河白银区段特有鱼类水产种质资源保护区沿线生态环境状况

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，项目在黄河白银段特有鱼类国家水产种质资源保护区段评价区总面积约为 41.19hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，输电线路在保护区内土地利用类型以河湖水面为主，占评价区总面积的 81.19%，其次为天然牧草地，占比为 14.25%。保护区内存在少量园地，说明受到一定程度人类活动干扰。

表 7.1-40 黄河白银区段特有鱼类水产种质资源保护区段土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
园地	果园	0.59	1.43
草地	天然牧草地	5.87	14.25
水域及水利设施用地	河湖水面	33.44	81.19
其他土地		1.29	3.13
合计		41.19	100.00

3)植被和保护动物现状

评价组在保护区内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，保护区河流两岸石质基质上无明显湿生植被，岸上中生植被生长状况也较差，植被覆盖度低，主要群系为芨芨草丛。局部区域分布有小片蒿柳灌丛。栖息地环境较差，物种丰富度不高。其他常见物种有青绿苔草、牛尾蒿、白茅、芦苇等。根据现场调查，结合资料，在保护区两岸山地分布有省级重点保护植物光果甘草。

4)动物和保护动物现状

在保护区评价范围内共设置 1 条调查样线(样线编号为: HC-GS-039), 进行了现场调查, 并查阅了相关资料。调查结果表明, 线路跨越该保护区评价区中, 生境主要为河流湿地生境。河流周围被荒山环绕, 植被稀疏, 仅有一些草地和灌丛分布, 虽然有水资源, 但由于两岸生境干旱地势陡峭, 动物种类较少, 河流中有一些水生物种。评价范围附近有果园分布, 有一些鸟类, 主要有麻雀、红尾水鸕、白额燕尾、苍鹭、小白鹭、白鹡鸰、家燕、北红尾鸕、灰鹡鸰、夜鹭、白腰雨燕、戴胜、赭红尾鸕、黑喉石鸕、荒漠伯劳、金腰燕等; 爬行类有荒漠麻蜥等; 鱼类主要有拟鲃高原鳅、兰州鲃和圆筒吻鮡等。其中拟鲃高原鳅为国家二级保护动物, 兰州鲃为省级保护动物, 圆筒吻鮡为特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据, 输电线路跨越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知, 跨越段评价范围内主要以湿地生态系统为主, 占比为 81.19%, 其次为草地生态系统, 占比为 14.25%。

表 7.1-41 黄河白银段特有鱼类国家级水产种质资源保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
草地生态系统	5.87	14.25
湿地生态系统	33.44	81.19
农田生态系统	0.59	1.43
其他生态系统	1.29	3.13
合计	41.19	100.00

7.1.5.4.5 仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

(1)保护区自然概况

仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区内地势较为平坦。保护区地处亚热带季风气候, 区内四季分明, 雨热同季, 光照较少, 无霜期长。降雨量较为丰富, 主要集中在夏季。区内年均气温 16℃, 无霜期年均 293 天, 年均降水量 1100mm。

(2)本项目与保护区位置关系

输电线路在四川省南充市仪陇县跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区约 0.4km, 在保护区采用两次一档跨越的方式, 跨越距离分别约 0.3km 和 0.1km, 为减小对保护区的影响, 不在保护区范围内建立塔基。

(3)线路跨越处生态环境概况

1)沿线生态状况

仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区跨越段位于四川省南充市仪陇县铜鼓

乡西南部，保护区内地势较为平坦。保护区两岸主要以乔灌木群落和湿生群落为主，其次为竹林，并有一定的农田、桑园、人工林分布。区域内植被生长状况较好，两岸植被覆盖度高，栖息地环境相对较好，物种丰富度相对较高。沿线交通便利，村庄与民居较多。保护区周围分布有大量的农田，保护区受到人为影响的程度较高。沿线评价范围内环境概况见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，线路在仪陇河特有鱼类国家水产种质资源保护区段评价区总面积约为 80.77hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，输电线路在保护区内土地利用类型以河湖水面为主，占评价区总面积的 34.03%，其次为水田，占比为 28.14%。保护区内还存在较多的耕地、园地，保护区受到较强的人类活动干扰。



仪陇河特有鱼类种质资源保护区沿线生态环境状况

表 7.1-42 仪陇河特有鱼类水产种质资源保护区段土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	11.94	14.78
	水田	22.73	28.14
园地	果园	0.59	0.73
草地	天然牧草地	2.29	2.84
林地	乔木林地	13.45	16.65
	竹林地	0.36	0.45
水域及水利设施用地	河湖水面	27.49	34.03
建设用地		1.92	2.38
合计		80.77	100

3)植被和保护动物现状

评价组在保护区内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示,保护区两岸主要以竹林群落为主,其次为乔灌草群落和湿生群落,并有一定的农田、桑园、人工林分布。主要群系有构树林、苦竹林、山胡椒灌丛、蜈蚣草草丛、水莎草草丛、香蒲-芦苇草丛。群落中其他常见种有枫杨、桑树、八角枫、苦楝、马尾松、扁柏、小果蔷薇、火棘、白花悬钩子、鸡桑、金樱子、千金藤、艾蒿、扁担杆、扯根菜、丁香蓼、圆叶节节菜、车前、蜈蚣草、稗草、五节芒、附地菜、泥胡菜、长鳞苔草、三叶木通中华苦荬菜、香蒲、水蓼、千屈菜、墨旱莲、野慈姑等。

根据现场调查,结合资料,在保护区内分布有省级重点保护植物黄连、山胡椒、柳杉、八角枫。

4)动物和保护动物现状

在保护区评价范围内共设置3条调查样线(样线编号为:HC-SC-071、HC-SC-072、HC-SC-073),进行了现场调查,并查阅了相关资料。调查结果表明,线路跨越该保护区评价区中,生境主要为河流湿地和农田生境。河流两岸分布有较多农田,少部分林地和灌丛,植被较为茂盛,虽然有水资源丰富,但由于人为干扰较强,动物种类数量一般,河流中有一些水生物种。评价范围内鸟类主要有白鹡鸰、红尾伯劳、家燕、北红尾鸲、普通燕鸥、灰鹡鸰、白腰雨燕、池鹭、夜鹭、黑喉石鸛、金腰燕麻雀、灰喜鹊、小燕尾、牛背鹭、棕背伯劳、黑背燕尾、红尾水鸲、苍鹭、小白鹭、白额燕尾等;哺乳动物有微尾鼯、灰麝鼯等;爬行类有多疣壁虎、乌龟、中华鳖等。其中乌龟是国家二级保护动物,普通燕鸥和中华鳖是省级保护物种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据,线路跨越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知,跨越段评价范围内主要以农田和湿地生态系统为主,占比分别为43.65%和34.03%,其次为森林生态系统,占比为17.10%。

表 7.1-43 仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	13.81	17.10
草地生态系统	2.29	2.84
湿地生态系统	27.49	34.03
农田生态系统	35.26	43.65
城镇生态系统	1.92	2.38
合计	80.77	100.00

7.1.5.4.6 甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区

(1)保护区自然概况

保护区内地势平坦，海拔约 1330m 左右。气候类型属大陆性北温带干旱荒漠气候区。太阳辐射强，昼夜温差大，降水少，蒸发强烈，干旱多风。年均气温 8℃，最热月为 7 月，最冷月为 1 月。保护区年均降水量 112mm，蒸发量 1900mm。保护区内地表裸露较为严重，植被覆盖差。

(2)生物多样性

保护区内植被类型为干旱荒漠草原植被，植被结构简单，主要有灌木树种梭梭、怪柳、红砂、白刺、沙拐枣，草本植被有芦苇、沙蒿、冰草等，栖息环境质量差。野生动物种类少，物种多样性差。

(3)本项目与保护区位置关系

输电线路在保护区穿越段主要位于保护区西北部和中部，穿越段长度约 20.0km，立塔约 38 基。

(4)线路穿越段生态环境概况

1)沿线生态状况

根据实地调研，保护区沿线植被稀疏，生长状况一般，种类单一，结构简单，保护区沿线主要有多枝怪柳、白刺、沙枣等灌木植物和芨芨草、赖草等草本植物分布。保护区沿线植被覆盖度低，栖息地质量相对较差。沿线交通状况一般，宽敞道路少，村落少而分散，保护区内土地主要为未利用的沙化土地，保护区沿线无农田分布，由于保护区处于封禁状态，受到人类活动的干扰较小，保护功能易于实现。保护区沿线环境状况如下图所示。



西沙窝国家沙化土地封禁保护区沿线生态环境状况

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，项目在甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段评价区总面积约为 4081.58hm²，评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，保护区内土地利用类型简单，以天然牧草地为主，占比 50.10%，其次为灌木林地，占比 36.32%。

表 7.1-44 西沙窝沙化土地封禁保护区段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
草地	天然牧草地	2044.87	50.10
林地	灌木林地	1482.43	36.32
其他土地		554.28	13.58
合计		4081.58	100

3)植被和保护植物现状

评价组在保护区内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，保护区内植被类型为干旱荒漠草原植被，主要群系为多枝桧柳灌丛和白刺灌丛。植被结构简单，以小灌木和草本植物为主，其他常见物种有沙枣、黑果枸杞、骆驼蒿、盐生鸢尾、芨芨草、灰叶黄芪、赖草、雾冰藜、砂珍棘豆、硬阿魏、砂引草、小甘菊、红花岩黄芪、泡果白刺、沙拐枣、芦苇等。

根据现场调查，结合资料，在保护区内分布有国家重点保护植物肉苁蓉、黑果枸杞和省级重点保护野生植物沙拐枣、多枝桧柳、骆驼刺。

4)动物和保护动物现状

在保护区评价范围内共设置 3 条调查样线(样线编号为：HC-GS-018、HC-GS-019、HC-GS-021)进行现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路穿越该敏感区评价区中，生境主要为荒漠生境。气候干旱，水源缺乏，植被仅有稀疏的草地和灌丛，距保护区较远处有农田分布，整体生境条件差，动物种类少，大多为耐旱型动物。评价范围内鸟类主要有黄嘴山鸦、角百灵、凤头百灵、蒙古百灵、荒漠林莺等；哺乳动物有虎鼬、大沙鼠、短耳沙鼠、沙狐等；爬行动物有荒漠麻蜥、虫纹麻蜥、荒漠沙蜥、青海沙蜥、花条蛇等。其中蒙古百灵和沙狐是国家二级保护动物、虎鼬和花条蛇是省级保护动物，短耳沙鼠、荒漠沙蜥和青海沙蜥是中国特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路穿越段所在评价范围内各生态系统见下表。由表可知，穿越段评价范围内主要以草地生态系统为主，占比 50.10%，其次为灌丛生态系统，占比为 36.32%。

表 7.1-45 甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
灌丛生态系统	1482.43	36.32
草地生态系统	2044.87	50.10
荒漠生态系统	554.28	13.58
合计	4081.58	100

7.1.5.4.7 甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区

(1)保护区自然概况

甘肃省临泽县北部干旱荒漠沙化土地封禁保护区位于临泽县北部干旱荒漠区，地理坐标为 E99°56'-100°17'，N39°21'-39°41'，总面积 10.7 万 hm²，其中砂砾戈壁 6.27 万 hm²，流动沙地 1.20 万 hm²，半固定沙地 3.23 万 hm²。保护区是我国西北地区的沙尘暴路径区及河西走廊绿洲外围地区。

甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区东西两面分别与甘州区和高台县接壤，北部与阿拉善右旗荒漠相连，南部为临泽绿洲平原。保护区沿线周边地势平坦，海拔约 1400m-1500m 左右。封禁保护区地貌类型为流动沙丘、半固定沙地和砂砾戈壁。保护区内太阳辐射强，昼夜温差大，降水少而集中，蒸发量大，气候干燥。年降水量 117.2mm，蒸散发量 2337.6mm，年均气温 7.6℃，风速 2.9m/s。

(2)生物多样性

区域内植被具有显著的干旱荒漠特征，盖度低，种类贫乏，结构简单，常见的植物有白刺、驼绒藜、霸王、沙蒿、沙蓬、沙柳等，常见的野生动物有黄羊、蜥蜴等，物种较少，生物多样性较低。

(3)本项目与保护区位置关系

拟建输电线路在临泽县穿越国家沙化土地封禁保护区约 17.2km，立塔约 32 基。

(4)穿越段生态环境概况

1)沿线生态状况

保护区内沿线土壤以细沙土为主，区内沿线植被种类相对单一，植被生长状况一般，主要以耐干旱的灌丛和草本为主。保护区沿线植被覆盖度相对较低，在一些沙丘区块甚至出现大面积的无植被覆盖区域，栖息地质量相对较差。保护区沿线路况较差，封禁区沿线仅有少量砾石路，交通较为不便。保护区沿线未见村庄和农田分布，保护区受到一定程度的放牧活动干扰。沿线评价范围内环境概况见下图。



甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区沿线生态环境

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，线路在临泽北部国家沙化土地封禁保护区段评价区总面积约为 3303.92hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，保护区内土地利用类型简单，输电线路在内土地利用类型以灌木林地为主，占评价区总面积的 82.44%，其次为其他土地，主要为沙质地表，占比为 17.47%，保护区内存在少量建设用地，占比为 0.09%。

表 7.1-46 甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm ²)	比例(%)
一级类	二级类		
林地	灌木林地	2723.70	82.44
	建设用地	2.85	0.09
	其他土地	577.37	17.47
	合计	3303.92	100

3)植被和保护动物现状

评价组在保护区内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，区内沿线植被类型具有显著的干旱荒漠特征，主要群系为白刺灌丛、驼绒藜荒漠。群落盖度低，盖度 10%左右，结构简单，物种贫乏，主要以耐干旱的灌丛和草本为主，多为 3 种-5 种。群落中其他常见物种有猫头刺、蒙古韭、沙蒿、沙蓬、沙柳、沙参薹草、霸王等。

根据现场调查，结合资料，在保护区内分布有国家重点保护植物黑果枸杞、肉苁蓉；省级重点保护植物中麻黄、霸王、骆驼刺。

4)动物和保护动物现状

在保护区评价范围内共设置 3 条调查样线(样线编号为：HC-GS-027、HC-GS-028、HC-GS-029)进行现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路穿越该敏感区评价区中，生境主要为荒漠生境。降水量低，环境干旱，植被覆盖度低，仅有稀疏的草地和灌丛，生境条件差，动物种类少，大多为耐旱型动物。评价范围内鸟类主要有红隼、黄嘴山鸦、角百灵、凤头百灵、荒漠林莺等；哺乳动物有大沙鼠、短耳沙鼠等；爬行动物有荒漠麻蜥、虫纹麻蜥、荒漠沙蜥、青海沙蜥等。其中红隼是国家二级保护动物，短耳沙鼠、荒漠沙蜥和青海沙蜥是中国特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路穿越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知，穿越段评价范围内主要以灌丛生态系统为主，占比为 82.44%，其次为荒漠生态系统，占比为 12.03%。

表 7.1-47 甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm²)	比例(%)
灌丛生态系统	2723.70	82.44
荒漠生态系统	397.54	12.03
城镇生态系统	2.85	0.09
其他生态系统	179.83	5.44
合计	3303.92	100

7.1.5.4.8 秦岭生态环境保护范围

(1)保护范围概况

陕西省秦岭生态保护范围是指秦岭山体东西以省界为界，南北以秦岭山体坡底为界的区域，位于 E105°29'18"-111°01'54"，N32°28'53"-34°32'23"。涉及陕西省商洛市、西安市、宝鸡市、渭南市、汉中市和安康市，本线路途经的秦岭生态保护范围主要为汉中市略阳县保护范围。秦岭保护范围划定了核心保护区、重点保护区和一般保护区，核心保护区内天然植被基本处于原始状态，生态环境良好；主要保护任务为推进水源涵养和生物多样性保护，保持野生动植物物种和种群平衡，增强森林防火和林业有害生物防治预警能力，减少地质灾害发生。重点保护区内生物多样性集中，原始森林和野生珍稀动植物资源丰富，是自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类保护区的集中区；主要保护任务是提升自然生态系统和重要物种栖息地，维护区域生态平衡。一般保护区内自然地理条件相对较好，资源环境承载能力相对较强；主要保护任务是推进生态破坏和环境污染的修复治理，稳步提高森林植被覆盖率，提高水源涵养能力。

(2)自然概况

秦岭是我国南北地理的分界线，以分水岭为界，北部属黄河水系，南部属长江水

系、北坡陡峭，山高多峡，为暖温带半湿润季风气候，暖温带落叶阔叶林广泛分布。南坡缓长，丘陵遍布，为北亚热带季风性湿润气候，北亚热带落叶、常绿阔叶林混交分布。区内高山、丘陵、盆地均有分布，平均海拔 1000m 以上，最高海拔 3771.2m。保护范围内降雨量充沛，年均降水量约 820mm，自然资源富集，矿产资源储量丰富。

(3)生物多样性

保护范围内森林密布，保护范围内尤其是核心保护区内动植物资源丰富多样，有种子植物 2931 种、鸟类 399 种、兽类 144 种。保护范围内分布有大熊猫、金丝猴、羚羊、朱鹮、大鲵等稀有特有物种，已有 128 种和 56 种植物被列入国家和省级重点保护对象，是许多古老和孑遗生物的避难所，生物多样性高。

(4)本项目与保护范围位置关系

线路穿越陕西省秦岭生态环境保护范围重点保护区约 1.4km，穿越段主要位于保护范围的西部。

(5)穿越段生态环境概况

1)沿线生态状况

穿越段位于陕西省汉中市略阳县西南部，穿越段周边地形以丘陵为主，山体地势高差较大，且保护区内山地坡度较大。秦岭生态环境保护范围属于北亚热带气候区，气候立体性明显，降雨量一般。保护区内主要以乔木灌木群落为主，植物主要有短柄枹、马桑、小果蔷薇、巴山木竹等。区域内植被生长状况较好，植被覆盖度高，物种丰富度相对较高。保护范围周边无较大道路，交通较为不便，受到人为干扰的程度较低。保护范围在维持区域生物多样性和水源涵养方面具有重要作用。沿线评价范围内环境概况见下图。

2)土地利用现状

根据现场调查以及卫片解译，线路在秦岭生态环境保护范围段评价区总面积约为 377.50hm²。评价区土地利用情况见下表。由表可以看出，输电线路在保护范围内土地利用以乔木林地为主，占评价区总面积的 95.51%，其次为灌木林地，占比为 4.24%。



秦岭生态环境保护范围生态环境状况

表 7.1-48 秦岭生态环境保护范围段评价区土地利用现状

土地利用类型		面积(hm²)	比例(%)
一级类	二级类		
耕地	旱地	0.97	0.25
林地	乔木林地	360.53	95.51
	灌木林地	16.00	4.24
合计		377.50	100.00

3)植被和保护动物现状

评价组在保护区内进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，保护区内主要以乔木、灌木群落为主，植被生长状况较好，植被覆盖度高。主要植物群系巴山木竹林、马桑灌丛、黄连木林、构树林、短柄枹栎林、苦楝林。群落物种丰富，其他常见乔木有刺槐、天麻、八角枫等，灌木常见种有小果蔷薇、中华绣线梅、多花胡枝子、黄芩、山麻杆、大花溲疏、马棘等，常见草本植物有华山新麦草、狗尾草、芦苇、东方蓼草、黄芩、柴胡、郁金香、月季、党参、鸢尾、车前、蒲公英、丹参、野胡萝卜、火烧兰、华山新麦草、青荚叶、布袋兰。

根据现场调查，结合资料，在保护区内分布有国家重点保护植物连香树、香果树、野大豆；省级重点保护植物领春木、盾叶薯蓣、蜡梅、秦岭藤、秦岭冷杉、水曲柳。

4)动物和保护动物现状

在评价范围内共设置 3 条调查样线(样线编号为：HC-SX-048、HC-SX-049、HC-SX-050)，进行了现场调查，并查阅了相关资料。调查结果表明，线路穿越该评价区中，

生境主要为林地。林地主要分布在山丘上，林下生长有灌丛，降雨量较多，植被茂盛，生境条件良好，动物种类较丰富，鸟类较其他物种丰富。评价范围内鸟类主要有喜鹊、朱颈斑鸠、金翅雀、银喉长尾山雀、沼泽山雀、红嘴蓝鹊、黄喉鹀、大山雀、环颈雉、山斑鸠、强脚树莺、褐头山雀、灰头鹀、栗耳鹀、麻雀、灰喜鹊、灰斑鸠、棕头鸦雀、白头鹀、黄臀鹀、灰林鹀、松雀鹰、棕背伯劳、领雀嘴鹀、大斑啄木鸟、大嘴乌鸦、白颊噪鹛、红头长尾山雀、灰棕鸟、红胁蓝尾鸲、冕柳莺、北红尾鸲、戴胜、冠纹柳莺、四声杜鹃等；哺乳动物有罗氏鼯鼠、纹背鼯鼠、鼯鼠、小泡巨鼠、灰麝鼠等；爬行类有蓝尾石龙子；两栖类有中华大蟾蜍、秦岭雨蛙等。其中黄喉鹀、四声杜鹃和秦岭雨蛙是省级保护动物，罗氏鼯鼠是特有种。

5)生态系统现状

根据遥感解译数据，线路穿越段所在评价范围内各生态系统现状见下表。由表可知，穿越段评价范围内主要以森林生态系统为主，占比为 95.51%，其次为灌丛生态系统，占比为 4.24%。

表 7.1-49 秦岭生态环境保护范围段评价区生态系统现状

生态系统类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林生态系统	360.53	95.51
灌丛生态系统	16.00	4.24
农田生态系统	0.97	0.25
合计	377.50	100

7.1.5.5 避让的生态敏感区

7.1.5.5.1 甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园

甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园位于甘肃省张掖市高台县，该沙漠公园位于本项目的北侧，与本项目最近距离约 0.3km。

甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园地理坐标为 E99°35'2.49"-99°36'51.85"，N39°30'21.90"-39°33'49.93"，总面积约 1420hm²，公园是当地的沙尘暴途经区，主要保护对象为我国典型地带的荒漠生态系统。公园所在区域属大陆性北温带干旱荒漠气候区，区内太阳辐射强，昼夜温差大，降水少，蒸发强烈，干旱多风。公园内地势平坦，海拔约 1330m 左右。公园内根据实际调研，线路沿线植被较稀疏，生长状况一般，种类单一，结构简单。沿线植被覆盖度低，栖息地质量相对较差。公园沿线土地类型主要为灌木林地，其次为其他土地，主要为未利用的沙化土地。公园沿线无农田分布，在评价区段受到人类活动的干扰较小。保护区沿线环境状况见下图。



高台骆驼驿国家沙漠公园沿线生态环境状况

7.1.5.5.2 甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区

甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区位于甘肃省天水市秦州区，保护区距离线路最近约 0.2km。

甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区地理坐标为 E105°13'110.50"-105°57'32.81"，34°7'29.59"-34°34'31.60"，总面积约 3009hm²，该保护区是秦岭北坡大鲵和我国所特有陆封型冷水鱼类秦岭细鳞鲑在高海拔区域分布的特殊区域，保护区的主要保护对象为野生大鲵、秦岭细鳞鲑及其生境。保护区所在区域属温带半湿润气候区，区内气候干燥寒冷，四季分明，年降水分布不均，主要集中在 7、8、9 月份。线路周边保护区内以丘陵为主，海拔约 1800m。根据实际调研，保护区沿线主要以灌木林地为主，沿线分布较多的灌丛，植物种类一般，但植被覆盖度较好，保护区内栖息地质量相对较好。保护区内有少量农户，对保护区造成一定的影响，但对保护区的干扰相对较小。

7.1.5.5.3 四川构溪河湿地自然保护区

四川构溪河湿地自然保护区位于四川省南充市阆中市，与本项目最近距离约 0.1km。

四川构溪河湿地自然保护区地理坐标为 E106°4'56.79"-106°21'28.73"，31°41'47.71"-31°41'47.71"，总面积约 4866.85hm²，该保护区主要保护对象为内陆湿地生态系统。保护区所在区域属亚热带季风湿润气候区，区内气候温和，具有夏长、冬暖、霜期短、风速小、云雾多的气候特点。保护区内降雨量丰富，空气湿度大。线路周边保护区内以低山丘陵为主，海拔约 610m 左右。根据实际调研，保护区内沿线植被生长旺盛，生长状况良好，植物种类多，栖息地质量好。保护区沿线主要为旱地和河湖水面，其次为乔木林地，此外，保护区沿线存在较多的建设用地，保护区评价区段受到人类活动的干扰较大。

7.1.6 沿线主要生态问题

(1) 草地退化凸显

线路穿越了甘肃省酒泉市、嘉峪关市、张掖市、金昌市、武威市、白银市、兰州市、定西市、天水市和陇南市，在这些区域内有较多的草地资源，草地分布较广、面积较大，为当地畜牧业的发展提供有利放牧条件。但长期以来，受地理位置和气候(干旱、风沙、水蚀、盐碱、地下水位变化等)等不利自然因素，以及牲畜超载、滥垦滥挖、项目建设等人为因素的影响，草地生态系统被过度侵占，草地承载的压力过大，营养物质流失，生产力减退，质量下降，生产与生态功能降低。再加上鼠虫害和毒草繁衍滞生，加剧了草地生态系统的退化，草地与草场退化现象比较突出。

(2) 土地荒漠化现象突出

线路穿越段包含新疆维吾尔自治区哈密市和甘肃省十个市，其中哈密市干旱范围广、水土资源不匹配、植被少且不均、生态承载与修复能力弱；甘肃省也是我国荒漠化面积较大的区域之一，也是荒漠化发展活跃且危害严重的地区，在河西走廊的酒泉市、金昌市、武威市以及甘肃南部的定西市、天水市表现尤为突出。一般认为，地理因素和气候条件是这些地区发生荒漠化的自然先决条件，海拔、地形等地理因素和风蚀、干旱等气候条件，是这些地区土壤荒漠化的主要影响因素，但近年来，不合理的开垦利用、项目建设、放牧和乱采滥伐等人为因素加剧了荒漠化，成为沿线土地荒漠化的主要驱动力。

(3) 水土流失严重

线路途经新疆维吾尔自治区哈密市、甘肃省十个市、陕西省汉中市和四川省广元市、南充市和广安市及重庆市合川区、北碚区、渝北区，其中甘肃省地处黄土、青藏和蒙古三大高原交汇地带，汉中市地处黄河中游，属黄土高原地带。沿线地貌复杂多样，山脉纵横交错，海拔相差悬殊，多市土壤深厚，疏松多孔，富含碳酸钙质，受长期间外力作用，地表剥蚀严重，支离破碎，沟壑纵横，水土流失问题较为突出。哈密市和陇北等地区因天气干旱多风，长期受到风蚀影响；陇中、陇南、汉中和川东等地区的整体降雨虽少但集中，且多为暴雨等的自然因素，长期受到水蚀的影响，再加上人为毁坏植被、陡坡耕种、过度放牧和项目建设中的不合理利用土地等人为因素，使地表地貌加速发育成沟多坡陡、地形起伏的破碎景观，更加剧了水土流失。

(4) 土地盐渍化较严重

线路穿越干旱区和半干旱区，由于气候、地形地貌、土壤母质、质地层次、水文

情势及水文地质构造等自然因素的长期作用，沿线区域气候干旱、降水较少、水资源逐年减少、蒸发强烈，使得地区蒸发量大于降水量，蒸腾作用和土壤毛细管作用将含盐水提升至地表层，后气散盐存，形成大面积盐化土，致盐渍化爆发性发展。再加上长期以来实施的灌溉及栽培耕作等人为因素，如长年不合理的大水漫灌、有灌无排、过度开荒、乱砍滥伐和灌区超采地下水等，导致甘肃省河西灌区以及中部沿黄灌区等区域土地发生严重的原生盐渍化和次生盐渍化。

7.2 生态影响分析与预测

7.2.1 土地利用影响分析

项目建设会占用一定面积的土地，使评价范围内的各类用地面积发生变化，可能导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，从而对生态系统完整性产生一定影响。

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括换流站站区、进站道路、线路塔基区等；临时占地包括换流站的站外施工生产生活区、供排水管线区，以及线路的塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路等。

(1) 施工期临时占地对土地利用的影响分析

在项目建设过程中，临时占地只发生在项目施工期间。这些临时占地如发生在生长期，则可能会破坏一部分林地、灌丛、草地和农作物等，对农、林业生产造成一定损失，也会使其它自然植被遭到一定程度的损伤。但项目结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变，本项目建设的临时占地对土地利用影响可以接受。

(2) 运行期永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地主要指换流站、接地极、输电线路塔基占地等项目的永久占地，这些占地将永久变为建设用地。本项目建成后评价区土地利用面积变化情况见下表。

表 7.2-1 评价区永久占地土地利用面积变化

土地利用类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积(hm ²)	占总面积比例	面积(hm ²)	占总面积比例	面积(hm ²)	变化比例
林地	58600.78	34.88%	58544.25	34.85%	56.53	-0.10%
草地	33924.18	20.19%	33898.02	20.18%	26.16	-0.08%
耕地	30581.71	18.20%	30539.59	18.18%	42.12	-0.14%
园地	1394.73	0.83%	1390.95	0.83%	3.78	-0.27%
水域及水利设施用地	1638.31	0.98%	1634.53	0.97%	3.78	-0.23%
建设用地	2862.54	1.70%	3083.03	1.83%	-220.49	7.70%
其他土地	39002.30	23.22%	38914.18	23.16%	88.12	-0.23%

本项目永久占地约 220.49hm²。本项目建设后，评价区林地、草地、耕地、园地，以及水域及水利设施用地和其他用地面积都有不同程度的减少，但变化比例较小，且主要占地以生态功能价值不高的其它土地为主。本项目建设对评价区的土地利用类型和结构变化影响可以接受。

综上，项目对沿线土地利用结构的影响可以接受，临时占地在施工后期会迅速恢复，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

7.2.2 植被生态影响分析

7.2.2.1 施工期植被生态影响分析

(1)对森林植被的影响

森林植被基本分布在线路南段，即甘肃省陇南市以南沿线，线路两侧分布较多，主要为天然林及人工林，甘肃省陇南市以北分布有少量的杨树人工林。森林相对茂密，植被盖度比较大。

在施工期，永久占地与临时占地将会小范围占用一定量的林地，破坏局部群落的组成与结构，对评价区林木造成损失；而塔间线路占用林地上方的空间，不会对森林植被带来影响。通过科学选址选线与严格论证，尽量占用人工林、灌丛、草丛、农田等，减少占用天然林，可以将损失量降到最低。结合资料与实地调查得知，评价区内多为常见种，未调查到以国家珍稀、濒危、重点保护植物为建群种的森林群落，调查到的国家重点保护植物和省级重点保护植物到线路均有一段距离，项目建设不会造成森林组成、结构和这些保护物种及其生境的严重破坏。且因为输变电项目建设占地量不大，在短期的施工期间造成的森林生物量与生产力损失量很小。森林植被分布区域多为环境较适宜的区域，水热条件好，森林植被的天然更新能力极强，整体恢复能力与抗干扰能力较强，施工结束后，短期内临时占地区域的林地生物量和生产力就可以得着很好的恢复。综上，输变电项目建设导致的小范围局部干扰和线性扰动将不会对森林的生物多样性带来威胁，也不会造成大的生物量与生产力损失。但在施工过程中，建议对林木分布集中区域或有保护物种分布的区域采取围挡措施等，以免不当操作带来不利生态影响。

(2)对灌草丛植被的影响

沿线经过的大部分地区分布有灌草丛植被，陕西段、四川段、重庆段沿线主要包括小果蔷薇灌丛、华北绣线菊灌丛、木姜子灌丛等，新疆段、甘肃段沿线主要包括白刺灌丛和黑果枸杞灌丛等，还有一些草丛分布。

在施工期，会占用少量灌草丛，造成少量生产力及生物量的永久损失，牵张场、跨越施工场地区、施工道路等临时占地也可能导致小尺度的灌丛结构轻微破坏。新疆段、甘肃段分布的灌丛主要由耐旱的植物组成，其喜光、耐高温、耐干旱、耐寒性强、对土壤适应性强，是固沙和水土保持的优秀植物，受到人为扰动后，只要加强后期保护，减少人类活动干扰，不会对其造成不可逆影响。陕西段、四川段、重庆段沿线水热条件好，灌草丛受到破坏后易于自然恢复，且灌丛植被组成物种多为常见灌木与草本植物，对其影响可以接受。部分灌丛生长在坡度较大的深沟或陡坡，施工时需采取水土保持措施。

(3)对荒漠植被的影响分析

在新疆段、甘肃段西部沿线的部分区域，有较大面积的戈壁与荒漠植被分布，主要为驼绒藜荒漠、骆驼刺荒漠等。尽管这些荒漠植被覆盖度低，生物量与生产力不大，但具有较强的防风固沙、水文调控、土壤保育及生物多样性保育等生态功能，应加以重视。

在施工期，哈密北换流站、接地极、沿线塔基会占用一定量的戈壁与荒漠植被，造成生物量和生产力永久损失；施工生产生活区、牵张场等临时占地也会造成一定面积的草原生物量、生产力暂时性丧失。但项目总体占地面积较小，造成的生物量与生产力损失有限。在这些区域的荒漠植被均为耐旱植物，抗寒性和抗旱性强，耐盐碱，这些植物对形成地表结皮、减少沙化和水土流失具有重要作用，在受到人为扰动后，往往会伴随着地表结皮的破坏，且由于当地干旱少雨，立地条件较差，不太容易尽快实现恢复。施工中需控制作业面，采取有效的保护措施，减少对此类植物的占用和破坏。

(4)对湿地植被的影响

线路穿越了干旱、半干旱区和湿润区，在干旱和半干旱区，受水资源缺乏影响，湿地和湿生植被主要分布在河流湿地的两侧，主要为芦苇草丛和水沙草草地，面积较小，群落结构简单，物种丰富度较低，生物量和生产力不高；在湿润区，多穿越山区河流，没有大片的河漫滩，湿生植被比较贫乏，且湿生植物群落结构相对简单。对沿线的河流等湿地，线路均为一档跨越，不在河流湿地中立塔，临时占地也不会占用河流湿地。在跨越水体段施工时，塔基基础开挖等产生的扬尘与施工人员生产生活产生的废水、废弃物等可能会对河岸带与河漫滩的湿生植被产生一定影响，但河岸带与河漫滩水分与土壤条件相对较好，湿地植被恢复能力极强，受扰后可以较快恢复，同时

也将严格采取相应措施减轻以上影响，因此项目建设将不会对湿地植被产生明显的不利影响，不会影响湿地植被的河水净化和生态缓冲等功能。

(5)对栽培植被的影响

评价区的栽培植被主要分布在线路的南段，尤其是甘肃省的定西市、天水市，四川省的南充市、广安市和重庆市，北段的哈密市和酒泉市荒漠面积较大，粮食作物较少。常见的粮食作物主要有春(冬)小麦、谷子、糜子、夏稻，均为常见粮食作物类型；经济作物主要为苜蓿、甜瓜、甘薯、冬油菜，在沿线也有一定分布。

在施工期，项目对农田植被的影响，主要体现在施工期干扰造成的生物量与生产力损失。塔基占地面积较小，且多占用田埂或边角地块，所带来的产量损失非常小，基本不影响粮食生产，更不会对农业生态造成明显不利影响。线路塔基实际占地仅限于其4个支撑脚，塔下仍可种植，不会对农业生态产生明显影响。塔基建设可能会影响大型喷灌设备的使用，可以通过合理的选线将这种影响降到最低。项目临时占地可能会占用少量农田，短期内影响粮食与经济作物的产量，但这种影响是暂时的、可恢复的，结束后即可恢复原状。通过后期的管理与恢复，对栽培植被的影响可以接受。

7.2.2.2 运行期植被生态影响分析

运行期内，导线下方的灌丛、灌草丛和栽培植被高度较低，不需要对这些植被进行修剪，对其植被和植物资源没有影响。但对导线下方高度较高的林木可能需要进行修剪，将对森林群落的生物量、生产力造成一定损失。但项目设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，这些区域树木高度一般低于 15m，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离通常超过 10m，不需要定期修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，减少林木砍伐。故仅造成部分生物量生产力损失，对植物生态环境的影响可以接受。

运行期的线路维修和巡检以人力和无人机巡检为主，巡线检修也会利用机耕道等已有道路，基本不破坏森林灌丛植被或栽培植被，对其影响可以接受，但运行期可能会踩踏部分草地植被，造成少量的生产力和生物量损失。而巡检扰动频率低，强度小，单次巡检时间短，草地植被即使受扰后也很快就会自然恢复，总体上项目运行对植被的影响可以接受。

7.2.2.3 对国家、省重点保护野生植物的影响

野外调查现场记录发现，国家二级重点保护植物 7 种，分别为楠木、华重楼、香果树、中华猕猴桃、连香树、厚朴、黑果枸杞；省级重点保护植物 27 种。详见下表。

表 7.2-2 本项目实施对重要野生植物的影响一览表

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	分布区域/生境	项目占用情况 (是/否)	距离线路水平 直线距离
1	楠木	<i>Phoebe zhennan</i>	国二	重庆市南天门森林公园附近 E: 106°40'51.77", N: 29°57'13.77" 海拔: 787m	否	40m
2	华重楼	<i>Paris polyphylla</i> var. <i>chinensis</i>	国二	重庆市渝北区南天门放牛坪附近 E: 106°40'51.54", N: 29°57'15.49" 海拔: 789m	否	55m
4	香果树	<i>Emmenopterys henryi</i>	国二	四川省广元市苍溪县黄猫垭镇柏树坪附近 E: 106°23'14.91", N: 32°08'30.76" 海拔: 920m	否	70m
6	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	国二	陕西省汉中市宁强县太阳岭镇水磨河坝 E: 105°55'57.12", N: 33°09'39.49" 海拔: 1194m	否	55m
7	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	国二	陕西省汉中市宁强县阳平关镇东沟村 E: 106°05'44.47", N: 32°50'54.21" 海拔: 1001m	否	464m
8	厚朴	<i>Houpoa officinalis</i>	国二	陕西省汉中市宁强县汉源街道何家沟 E: 106°05'46.02", N: 32°46'06.77" 海拔: 1840m	否	456m
				陕西省汉中市宁强县汉源街道二郎石 E: 106°06'10.19", N: 32°46'41.32" 海拔: 962m	否	198m
				陕西省汉中市宁强县傅家坪附近 E: 105°57'25.03", N: 33°6'25.77" 海拔: 904m	否	280m
11	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i>	国二	甘肃省张掖市高台县三塬沙附近 E: 99°36'50.72", N: 39°30'49.8" 海拔: 1316m	否	1000m
				甘肃省张掖市高台县下狼猫洞附近 E: 99°35'05.87", N: 39°30'21.62" 海拔: 1334m	否	385m
17	鼠刺	<i>Itea chinensis</i>	省级	重庆北碚区金刀峡自然保护区 E: 106°60'56.19", N: 29°98'72.77" 海拔: 537m	否	550m
19	榉木	<i>Aralia elata</i>	省级	重庆市南天门森林公园 E: 106°41'19.65", N: 29°57'25.21" 海拔: 683m	否	570m
21	柳杉	<i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i>	省级	重庆市渝北区顺天寨附近 E: 106°42'21.20", N: 29°57'32.81" 海拔: 519m	否	575m
				重庆市渝北区顺天寨附近 E: 106°42'19.25", N: 29°57'32.60" 海拔: 523m	否	600m
				重庆市级南天门森林公园 E: 106°40'57.15", N: 29°57'21.17" 海拔: 839m	否	270m
				仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区附近 E: 106°23'7.84", N: 31°20'45.81" 海拔: 376m	否	540m
39	八角枫	<i>Alangium chinense</i>	省级	仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区附近	否	590m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	分布区域/生境	项目占用情况 (是/否)	距离线路水平直线距离
				E: 106°23'4.58", N: 31°25'6.06" 海拔: 376m		
				四川省广元市旺苍县仙女山附近 E: 106°22'59.54", N: 31°36'1.49" 海拔: 571m	否	570m
				陕西省汉中市宁强县关沟村附近 E: 106°6'22.32", N: 32°44'39.56" 海拔: 891m	否	725m
42	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	省级	陕西省汉中市宁强县水沟坝附近 E: 106°05'46.20", N: 32°46'09.12" 海拔: 1074m	否	440m
				陕西省汉中市宁强县傅家坪附近 E: 105°57'09.34", N: 33°06'32.38" 海拔: 888m	否	220m
				陕西省汉中市略阳县大树山附近 E: 105°54'00.36", N: 33°15'06.53" 海拔: 1094m	否	260m
				甘肃省成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 E: 105°39'28.64", N: 33°33'20.44" 海拔: 871m	否	105 m
43	杜仲	<i>Picea neveitchii</i>	省级	陕西省汉中市宁强县汉源街道何家沟 E: 106°06'21.37", N: 32°45'44.45" 海拔: 920m	否	333m
44	山兰	<i>Oreorchis patens</i>	省级	陕西省汉中市宁强县汉源街道二郎石 E: 106°06'08.60", N: 32°46'42.33" 海拔: 978m	否	147m
45	柔毛淫羊藿	<i>Epimedium brevicornu</i>	省级	陕西省汉中市宁强县阳平关镇东沟村 E: 106°05'56.76", N: 32°50'27.90" 海拔: 1068m	否	587m
46	异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i>	省级	陕西省汉中市宁强县阳平关镇东沟村 E: 106°05'48.78", N: 32°50'56.25" 海拔: 988m	否	587m
47	槿子栎	<i>Quercus baronii</i>	省级	陕西省汉中市宁强县阳平关镇陈家咀 E: 106°05'13.03", N: 32°51'58.55" 海拔: 890m	否	510m
49	青檀	<i>Pteroceltis tatarinowii</i>	省级	甘肃省陇南市康县两河镇巩坝村 E: 105°55'16.56", N: 33°13'12.11" 海拔: 819m	否	915m
53	山胡椒	<i>Lindera glauca</i>	省级	重庆北碚金刀峡自然保护区 E: 106°60'34.97", N: 29°98'26.89" 海拔: 516m	否	546m
				仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 E: 106°23'33", N: 31°20'53" 海拔: 346.2m	否	546m
				仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 E: 105°57'11.63", N: 33°06'32.59" 海拔: 895m	否	430m
				陕西省汉中市宁强县傅家坪附近 E: 105°57'25.21", N: 33°6'25.13" 海拔: 906m	否	275m
				陕西省汉中市宁强县杨家坝村附近 E: 105°56'57.65", N: 33°6'18.69" 海拔: 917m	否	460m
54	木姜子	<i>Litsea pungens</i>	省级	四川省广元市朝天区王家咀附近	否	113m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	分布区域/生境	项目占用情况 (是/否)	距离线路水平 直线距离
				E: 106°09'19.03", N: 32°39'05.98" 海拔: 1324m		
				陕西省汉中市宁强县东沟村附近 E: 106°05'44.05", N: 32°50'54.07" 海拔: 1006m	否	450m
				甘肃省陇南市康县郑家营附近 E: 105°55'18.48", N: 33°13'09.36" 海拔: 827m	否	960m
				四川省南充市仪陇县白瓦房附近 E: 106°22'59", N: 31°19'53" 海拔: 404m	否	105m
55	木贼麻黄	<i>Ephedra equisetina</i> <i>var. equisetina</i>	省级	甘肃省酒泉市瓜州县桥湾河桥东 E: 96°45'38.38", N: 40°33'42.59" 海拔: 1372m	否	545m
57	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	省级	陕西省汉中市略阳县朱家湾附近 E: 105°55'57.23", N: 33°09'39.47" 海拔: 814m	否	960m
				甘肃省陇南市康县郑家营附近 E: 105°55'21.30", N: 33°13'07.95" 海拔: 1193m	否	105m
				重庆市生态保护红线 E: 106°32'28.72", N: 30°04'13.62" 海拔: 313m	否	340m
				四川汉王山东河湿地省级自然保护区 E: 106°11'36.48", N: 32°31'51.91" 海拔: 1449m	否	54m
				四川省广元市旺苍县方登坡附近 E: 106°16'00.99", N: 32°18'21.76" 海拔: 976m	否	227m
				陕西省生态保护红线 E: 106°06'32.16", N: 32°43'37.01" 海拔: 722m	否	1080m
				陕西省生态保护红线 E: 106°05'48.83", N: 32°50'23.10" 海拔: 1021m	否	350m
				陕西省生态保护红线 E: 106°05'38.70"N: 32°50'52.84" 海拔: 995m	否	307m
				陕西省生态保护红线 E: 106°06'49.73", N: 32°44'46.24" 海拔: 1012m	否	277m
				四川省广元市旺苍县仙女山附近 E: 106°22'47.43", N: 31°36'08.52" 海拔: 553m	否	635m
				四川省广元市旺苍县方登坡附近 E: 106°16'00.99", N: 32°18'21.76" 海拔: 976m	否	227m
				四川省广元市朝天区张家湾附近 E: 106°11'32.36", N: 32°31'49.05" 海拔: 1403m	否	112m
				陕西省生态保护红线 E: 106°06'32.16", N: 32°43'37.01" 海拔: 722m	否	1080m
58	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i>	省级	甘肃省天水市武山县咀头乡政府南 E: 105°3'13", N: 34°48'41" 海拔: 1454m	否	585m
59	领春木	<i>Euptelea</i>	省级	甘肃省陇南市康县两河镇巩坝村	否	911m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	分布区域/生境	项目占用情况 (是/否)	距离线路水平直线距离
		<i>pleiosperma</i>		E: 105°55'16.94", N: 33°13'12.05" 海拔: 802m		
60	天师栗	<i>Aesculus wilsonii</i>	省级	甘肃省陇南市康县两河镇中坝村 E: 105°56'58.39", N: 33°11'07.91" 海拔: 779m	否	765m
61	中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i>	省级	甘肃省张掖市高台县黑泉镇 E: 99°39'6.13", N: 39°31'17.24" 海拔: 1050m	否	876m
63	沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i>	省级	甘肃省酒泉市金塔县王家庄附近 E: 98°35'07.50", N: 39°50'49.55" 海拔: 1427m	否	170m
72	多枝柽柳	<i>Tamarix ramosissim</i>	省级	甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园 E: 99°34'46.92", N: 39°30'01.61" 海拔: 1337m	否	150m
				甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园 E: 99°36'51.19", N: 39°30'49.89" 海拔: 1321m	否	980m
				甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园 E: 99°35'05.87", N: 39°30'21.62" 海拔: 1334m	否	400m
				甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°34'46.92", N: 39°30'01.61" 海拔: 1337m	否	150m
				甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°30'45.41", N: 39°38'39.41" 海拔: 1331m	否	1000m
				甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°36'04.73", N: 39°30'40.36" 海拔: 1331m	否	900m
				甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线 E: 97°33'57.97", N: 40°23'54.06" 海拔: 1266m	否	132m
				甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线 E: 97°33'42.37", N: 40°23'51.29" 海拔: 1267m	否	104m
73	霸王	<i>Zygophyllum xanthoxylum</i>	省级	甘肃省金昌市永昌县北洼子附近 E: 102°28'26.88", N: 38°12'43.50" 海拔: 1531m	否	105m
				甘肃省张掖市临泽县鸡子墩附近 E: 100°14'05.88", N: 39°26'04.09" 海拔: 1421m	否	170m
				甘肃省张掖市临泽县鸡子墩附近 E: 100°12'42.76", N: 39°27'0.88" 海拔: 1422m	否	390m
74	宽苞水柏枝	<i>Myricaria bracteata</i>	省级	S209 省道与线路相交附近 E: 104°31'55.85", N: 35°48'14.87" 海拔: 1814m	否	85m
75	骆驼刺	<i>Alhagi camelorum</i>	省级	甘肃永昌北海子国家湿地公园 E: 101°59'29.65", N: 38°16'6.17" 海拔: 1935m	否	960m
				张掖黑河湿地国家级自然保护区 E: 100°33'22.24", N: 39°3'25.04"	否	533m

序号	物种中文名	物种拉丁名	保护等级	分布区域/生境	项目占用情况 (是/否)	距离线路水平直线距离
				海拔: 1470m		
				甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区 E: 100°15'36.71", N: 39°25'15.34" 海拔: 1446m	否	103m
				甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区 E: 100°6'11.96", N: 39°30'39.89" 海拔: 1534m	否	140m
				甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°35'10.31", N: 39°30'23.79" 海拔: 1348m	否	400m
				甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区 E: 99°30'50.42", N: 39°38'42.21" 海拔: 1328m	否	1000m
76	小果白刺	<i>Nitraria sibirica</i>	省级	甘肃省天水市甘谷县任家滩子附近 E: 105°16'23.99", N: 34°40'15.57" 海拔: 1630m	否	1000m
				甘肃省兰州市皋兰县路岔沟附近 E: 103°59'2.06", N: 36°26'17.83" 海拔: 1766m	否	810m
				甘肃省兰州市皋兰县路岔沟附近 E: 103°59'1.21", N: 36°26'16.82" 海拔: 1765m	否	830m
85	裸果木	<i>Gymnocarpus przewalskii</i>	省级	新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县阿腊吐柔克能喀腊尔塔格附近 E: 95°07'58.51", N: 43°13'11.90" 海拔: 1103m	否	2189m
86	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>	省级	新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县下马崖乡 E: 95°1'4", N: 43°12'13" 海拔: 1280.6m	否	7045m

由上表可知, 本项目建设对上述国家级及省级重点保护野生植物无占用影响, 其中与项目的直线距离小于 100m 的有 6 种, 分别为楠木、华重楼、香果树、中华猕猴桃、漆和宽苞水柏枝。项目施工活动产生的主要不利影响为施工扬尘、废水和人为干扰等。施工期土方、建筑垃圾如随意堆放, 将改变区域内重点保护植物的生境状况, 还可能引起局部水土流失; 废水如随意排放可能会改变区域内水分、土壤等生境条件, 可能会对重点保护植物生长发育产生不利影响; 扬尘粗颗粒如随风飘落到重点保护植物植株上, 可能短暂影响其光合作用。但由于本项目对土方统一调配与处理, 废水妥善收集处理, 扬尘等可通过洒水抑尘等措施进行缓解, 落实相关措施后, 施工影响可以接受。人为干扰方面, 施工机械碾压及施工人员踩踏等会破坏附近重点保护植物生境, 如管理不善, 也可能发生采挖、折枝、采叶等行为, 但通过设置围栏, 划定施工活动范围, 加强宣传教育、施工监理等措施, 人为干扰对评价区重点保护植物的影响可以接受。其余重点保护野生植物距离线路均较远, 通过采取有效措施, 基本可消除对重

点保护野生植物的不利影响。

(2)对红色名录受威胁物种的影响

现场调查有红色名录受威胁物种 8 种，其中易危种 3 种(楠木、华重楼、杜仲)，近危种 5 种(香果树、黑果枸杞、山兰、草麻黄、中麻黄)。项目施工建设对这些受威胁植物无占用影响，仅施工扬尘或人为活动可能会对其生长造成一定干扰，部分植株将可能会受到项目直接影响导致生长受损(如折枝、落叶)，但通过采取有效的保护措施，基本可以消除施工影响，不会对受威胁物种产生明显不利影响。

(3)对特有植物的影响

评价范围内可能分布有非重点保护植物的中国特有植物 4 种(秦岭贯众、双盾木、华北珍珠梅、水朝阳旋覆花)，项目施工建设对这些特有植物无占用影响，且评价范围内这些特有植物大多在评价范围其他区域及国内同省其他区域、其他省份类似生境也有分布，并不是评价范围内极小狭域分布物种。仅部分距离线路较近的植株可能会受到施工扬尘影响与人为活动干扰，导致数量减少，但通过采取设置围挡、加强宣传教育等措施，不会导致特有物种面积缩减，不会导致特有植物种群数量的明显减少，对特有植物的影响可以接受。

7.2.2.4 对古树名木的影响分析

根据现场实地调查，评价区内共有古树 14 棵，古树群 2 片。其中新疆维吾尔自治区 1 棵(胡杨)，甘肃省有 4 棵古树(榆树、国槐、黄连木、君迁子)和 2 片古树群(胡杨古树群)，陕西省 5 棵(山核桃、黄连木、楸叶泡桐、枫杨、胡桃)，四川省 3 棵(苦楝、青果榕、黄葛树)，重庆市 1 棵(小叶榕)。现有的古树均不位于塔基永久占地区，距离线路及塔基有一定距离。

根据现有的项目线路及施工布设，结合古树的分布情况，本项目施工不占用古树与古树群，项目施工占地对古树名木无影响。距离项目 100m 以内的古树有 2 棵，分别为黄连木和楸叶泡桐，二者均位于陕西省汉中市宁强县太阳岭镇万家山附近，但输电线路离地高度 100m 以上，黄连木和楸叶泡桐的高度约为 20m-25m，项目线路架设不会对这 2 棵植株的树冠造成破坏。但如果管理不善，塔基施工建设产生的扬尘及人为干扰等可能会对古树的生长产生不利影响，施工过程中应注意对古树的避让和保护，设置围栏，减轻扬尘污水影响等。其余 12 棵古树和 2 片古树群均距离线路较远，通过加强保护与监管，项目施工建设对其影响可以接受。

7.2.2.5 外来物种影响分析

根据现场调查,结合沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料,评价范围有土荆芥、杂配藜、刺苋、野西瓜苗、空心莲子草、苏门白酒草、婆婆纳、加拿大一枝黄花等外来入侵物种,其中空心莲子草、苏门白酒草、刺苋和加拿大一枝黄花是国家重点管理外来入侵物种。

评价范围内入侵植物的入侵机制具备种子量大、传播能力强、传播范围广、抗逆性强、适应性强等特点,部分入侵植物还具有化感作用。入侵植物的主要入侵方式为影响其他植物繁殖和生长,扩散方式多为人类农业生产活动扩散或随水流及风力传播,不同入侵植物的入侵扩散机制又呈现不同的特点,详见下表。

表 7.2-3 评价区重点入侵植物入侵及扩散机制

序号	名称	科	入侵机制	扩散机制
1	土荆芥	藜科	繁殖性强,自交亲和可产生大量种子,形成土壤种子库,萌发能力强,萌发率高。传播性强,种子量大,细小而易于传播。适应性强,表型可塑性强,可改变自身形态和生理特征,以响应环境变化,对土壤条件要求不严格,能耐低浓度的盐,抗逆性强。	种子常随人类活动,如农业活动、货物运输、有意引种等有意或无意传播,也可随气流水流进行远距离扩散。
2	红花酢浆草	酢浆草科	繁殖性强,其鳞茎极易分离,通过人为无意传播,传播范围较广。适应性强,易于存活,地上部分刈割不会损伤其再次生长,除草剂喷洒对地下部分影响不大,有化感作用,抑制草坪草种子萌和幼苗生长。	作为观赏植物,有意引入。地下鳞茎及根易随带土苗木传播繁殖迅速。
3	野老鹳草	牻牛儿苗科	繁殖性强,种子小,产量高,传播能力有限,主要依赖人类传播,适应生长在湿润的环境,具有化感作用。	人员流动及交通自然因素扩散。
4	刺苋	苋科	繁殖性强,可产生大量可育的种子,种子小,重量轻,可通过河流与风力扩散传播。适应性强,种子萌发率高,萌发后迅速生长,在潮湿或干旱的地方均能生长。	自交亲和,风媒传粉种子,可通过水流、风力进行自然扩散,也可夹杂在作物或牧草种子中,随人类活动和农产品携带而进行远距离传播。
5	杂配藜	苋科	繁殖能力强,结实率高,种子发芽率高,存活时间长。传播性强,种子极小而轻,每粒种子易随气流以及土壤搬运而传播。适应性强,耐干旱,耐阴,耐贫瘠。	其种子常通过农业生产活动、园林花卉贸易、种子运输等过程远距离无意散播,鸟类和家畜携带以及气流等自然因素也有助于其种子传播。
6	野西瓜苗	锦葵科	繁殖能力强,传播范围广,适应能力强,具有较强的抗旱耐寒性。	随农作物引种、交通等人类活动传播扩散。
7	飞扬草	大戟科	繁殖能力强,传播范围广,适应能力强。	大范围扩散与人类经济活动密切相关。
8	空心莲子草	苋科	节间产生不定根及腋芽,无性繁殖能力极强,传播性极强,适应性可塑性强,对光、温度、水分、养分、盐度等的耐受幅度均较广,并在入侵过程中存在快速进化。	大范围扩散与人类经济活动密切相关,作为饲料引进并大量养殖后逸生,或及船舶无意传播。河道开挖、水流、动物活动等有助于其在较小范围内的传播。
9	苏门白酒草	菊科	可以大量开花,一棵植株上有上万个种子,种子很轻,可以随风、随车轮到处传播。	通过风传播带冠毛子实,也可经人为或交通工具携带传播扩散。
10	阿拉伯婆婆纳	车前科	种子结果量大,生活史很短,生长速度快,生长期长,具有极强的无性繁殖能力,利用不定根和匍匐茎扩大生长范围,增加植株构建数量,迅速扩张形成优势种	其较高的结实率和萌发率、较强的适应性和耐受力,有利于其大范围传播。

序号	名称	科	入侵机制	扩散机制
			群。适应性及抗逆性强。	
11	加拿大一枝黄花	菊科	繁殖能力强，产生大量种子，种子萌发期较广，地下茎发达，无性繁殖能力强。瘦果质量轻，有冠毛可借助大气运动、鸟类及车输等远距离传播。适应能力强，可以利用发达根状茎产生无性繁殖体，维持种群存活。	具备极强的依靠多年生地下境的无性繁殖和种子繁殖，子实借风传播扩散。
12	反枝苋	苋科	繁殖能力强，种子产量高，形成持久种子库，在受干扰区域能快速建立种群并扩张。传播性强，种子小而轻，浮力大有利于传播。适应性强，对各种土壤类型、土壤质地及 PH 值水平均具有广泛的适应性。	种子通过风力、农机具、水、鸟类堆肥及部分昆虫传播。
13	婆婆纳	车前科	生长力强，根系发达，分枝众多，对水肥条件要求不高，耐寒冷、干旱、潮湿，繁殖速度快。	其较高的结实率和萌发率、较强的适应性和耐受力，有利于其大范围传播。
14	野茼蒿	菊科	繁殖能力强，瘦果具冠毛，可大范围扩散，适应能力强。	瘦果借冠毛随风扩散及蔓延。
15	麦仙翁	石竹科	繁殖能力强，种子产量高，存活时间长。传播性强，易混于粮食中无意传播。适应性强，耐低温，几乎适应所有类型栽培土壤。	随麦种传入。其种子常随农业活动、粮食贸易过程中的无意携带而传播。其花颜色鲜艳，有时供栽培观赏，因此引种栽培与种子贸易是其传播的途径之一。

本项目为线性项目，东西与南北跨度均较大，施工期沿线人流、车流量增加，可能会无意造成外来入侵植物的远距离传播。外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植物群落类型、结构、生物多样性受到一定的影响。因此需要加强外来入侵植物危害教育，施工中尽量选用本地的施工机械及材料，对施工器械定期彻底清理以避免外来入侵植物种子的无意扩散。施工过程中如果发现外来入侵物种植株，应及时处理。同时结合不同入侵种的入侵机制，采取针对性的防控措施。采取措施后，该影响可适当降低，总体上影响可以接受。

7.2.3 动物生态影响分析

7.2.3.1 施工期野生动物影响分析

7.2.3.1.1 对水生物的影响

(1)项目占地的影响

本项目在河流湿地区域基本为一档跨越，塔基不占用湿地和河流水体，不占用水生物栖息地，不会直接破坏鱼类、水生爬行动物等水生物栖息环境。施工临时占地不会占用湿地与水域，不会占用水生物的栖息地。

(2)水污染与水土流失的影响

输电线路跨越黑河、汉王山东河、仪陇河等河流，在这些河流水体边进行塔基施工时，如施工废水、施工临时堆土和施工人员的生活污水未得到妥善处理，排放后可能会污染周边水体，从而影响鱼类、水生爬行动物等水生物的栖息环境，间接影响水

生物的食物链网结构。本项目不在河流湿地立塔，不会干扰水环境与栖息地生境。两岸塔基施工期间会采取有效的污废水治理措施与水土保持工程与管理措施，不会向水体排污，不会造成水土流失，不会对水体水质产生影响，也不会对水生生物栖息环境产生不良影响，所以不会影响到水生生物。项目运行期主要的检修活动不涉及水体，也不会向水体排污。项目建设与运行不会对水生生物产生影响。

7.2.3.1.2 对两栖类的影响

(1) 施工占地的影响

哈密北换流站位于新疆维吾尔自治区哈密市，存在大量荒漠和戈壁，不适宜两栖类动物生存，其种类和数量非常少，且哈密北换流站主要占用荒漠生态系统，不占用湿地水域，对两栖类无影响；重庆换流站位于重庆市渝北区，主要占地类型为鱼塘和耕地，两栖类主要有峨眉林蛙、绿臭蛙、中华大蟾蜍等，两栖类对水源有一定依赖，主要分布于水源附近，重庆换流站占用鱼塘对两栖类的生活会产生一定影响，但周围类似生境较多，这些两栖类可到附近的适宜生境中进行栖息、觅食等活动。

本项目线路途经新疆维吾尔自治区东部、甘肃省、陕西省东南、四川省东部及重庆市，塔基数量较多，但大都布置在裸地、荒漠等其他用地上，一档跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区、甘肃永昌北海子国家湿地公园、金昌市北海子湿地省级地质公园、四川汉王山东河湿地省级自然保护区、黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区等区域及河流，不在水中立塔，对两栖类生境占用影响可以接受。施工临时道路、牵张场等临时占地会尽量避开山溪、沟渠、池塘等两栖类生境，即使小部分占用，随着生态恢复措施的实施，临时占地区植被进一步恢复，对其生境占用的影响将逐渐减小。

(2) 水污染的影响

换流站的场地平整等可能会在雨季造成水土流失，水域附近的塔基开挖、建设等活动产生的废水、施工人员生活污水、施工机械维修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等，如果不当处理，会随雨水流入河流、坑塘或农田等两栖类栖息生境，造成局部生境污染和水质的破坏。石灰、水泥、渣料等溶于水会造成水体 pH 值、无机盐浓度的改变，这对通过表皮吸水的蛙类有很大威胁，水体 pH 值、无机盐浓度的改变会破坏其体内的水盐平衡，导致其大量失水和积累盐分而死亡。通过严格落实施工期间的水污染防治措施，如施工生产废水和生活污水收集清运不外排、带油设备下方铺设吸油毡等，可大大降低对周边水环境的影响。

(3)施工噪声

蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，使其求偶繁殖率降低，蛙类求偶时间一般为晚上或凌晨，本项目主要在白天施工，避开其繁殖时间，且在湿地水域等区域的施工工程量较小，施工时间短，施工噪声对其影响可以接受。施工区域产生的项目噪声也将驱赶两栖类向周围相似生境迁徙，不会对两栖类的生存造成明显不利影响。

(4)人为活动干扰

施工区域人为活动增加会干扰两栖类的栖息、觅食等活动，将迫使两栖类迁移到周围其他适宜生境中生存，暂时减少该区域两栖生物的种类和数量；施工期间，进入周边适宜生境的两栖类可能使得其他物种的环境生存压力加剧，食物链结构改变。但从大范围来看，本项目基本属于点线型项目，仅在塔基附近造成极小范围的点状改变，没有显著改变两栖类在该区域的生境条件与物种数量。施工活动结束后，随着人为活动的消失，自然生态环境会逐渐恢复，项目建设对两栖类物种的影响将逐步消失。

7.2.3.1.3 对爬行类的影响

(1)施工占地的影响

项目换流站、塔基等永久占地以及施工便道、牵张场地等临时占地占用林地、灌草地、沙地、荒漠等用地，可能会减少部分陆生爬行类动物生境，对生境植被的破坏还可能对爬行类动物的食物可获得性产生极其轻微的影响；施工便道等线性占地将造成爬行类动物的生境破碎化程度增加，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，迁移到施工区以外的替代生境中，但评价区内替代生境多，尤其是西北荒漠区域，施工占地占区域总面积的比例极其小，因此项目占地对其生存不会造成明显不利威胁。

(2)水污染的影响

某些林栖傍水型爬行类的生存对水环境有一定依赖性，施工期间土石方作业及施工废水可能带来的水体污染对其生境会造成一定程度的影响，可能会影响其取水等活动。但是这些影响是暂时的，施工过程也将严格执行各项水污染防治措施。荒漠与戈壁地区水资源极度短缺，且可替代生境多，不会影响爬行类生存栖息环境。

(3)施工噪声、人为活动的影响

施工作业产生的噪声和震动、施工人员的生产生活等活动会干扰爬行类捕食，并对其造成惊吓，迫使其迁出施工区域。新建换流站的工程量相对较大，施工活动多，施工车辆行驶等，如管理不善，可能会造成行动缓慢的爬行类动物躲避不及时而死亡，

需要加强施工管理。

7.2.3.1.4 对鸟类的影响

(1)项目占地的影响

项目占用的荒漠、戈壁等土地对鸟类影响相对较小，而换流站、塔基、施工简易道路、材料堆场、施工区域等会占用林地、草地和灌丛用地，会破坏栖息于其中的鸟类生境，导致鸟类生境减少。在丘陵、山地中架设铁塔需要适当砍伐一些林木，在鸟类繁殖季节可能危害鸟卵和幼鸟，受影响的种类主要为常见的灰喉鸦雀、红嘴蓝鹊、麻雀、灰喜鹊等鸣禽和珠颈斑鸠、毛腿沙鸡、环颈雉和灰胸竹鸡等陆禽。生境破坏可能使其活动和觅食范围减小，但由于项目永久占地面积占评价区的比例很小，鸟类活动能力较强，这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，而施工临时占地在施工结束进行生态恢复后，仍可作为鸟类的栖息地，项目占地对鸟类的影响可以接受。

(2)噪声的影响

鸟类一般对噪声较为敏感，施工期会存在一定的施工机械作业噪声和材料运输交通噪声，这些噪声可能会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。受施工噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类进行栖息、觅食等活动。但由于鸟类的活动范围很大，行动迅捷，可替代的适宜栖息生境较多，可以就近寻找到其它适于栖息的地方。且由于塔基分布较为分散，单个塔基影响范围小，施工时间短暂，一般情况下 15 天时间即可完成建设，施工噪声在每个区域生境的持续时间短，施工噪声对鸟类的影响可以接受。

(3)水污染的影响

输电线路跨越黑河、汉王山东河、仪陇河等河流，在这些河流水体边进行塔基施工时，如施工生产废水及生活污水未得到妥善处理，排放后可能会污染周边水体，从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境，间接影响到鸟类的取水或取食。可能受影响的种类主要为游禽(如：斑嘴鸭、赤麻鸭、斑头雁等)和涉禽(如：苍鹭、大白鹭、夜鹭、池鹭等)，但线路对河流湿地基本为一档跨越，塔基不占用湿地，影响范围和程度有限且短暂。通过合理的塔基选址，适宜的水污染治理、水土保持措施避免不良影响的产生。

(4)施工活动的影响

施工期线路周边人员变多，人为活动增加，会对栖息在施工区及邻近区域的鸟类产生一定干扰，但鸟类性情警惕，迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类

很容易找到类似生境继续活动。施工扰动可能会使大部分鸟类因为施工噪声远离施工区域，小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移，项目评价区内鸟类的种类和数量暂时性有所减少，但由于大多数鸟类会通过短距离迁移来避免伤害，且本项目的施工点较分散，施工结束后，对植被进行恢复与重建可使栖息地功能逐步恢复，影响鸟类生存的人为活动因素消失，迁移至周边生境中的鸟类会重新回到原生境。可见，项目施工活动会对鸟类的存在一定短期影响，但长期影响较小。

7.2.3.1.5 对兽类的影响

(1) 施工占地的影响

哈密北换流站属戈壁地区，兽类非常少。重庆换流站周边人为干扰相对较强，所在地为村落与鱼塘，周边分布的兽类种类和数量较少，偶见啮齿目小型兽类；项目对兽类影响主要为施工便道、施工生产生活区、牵张场等临时占地的影响，栖息地的占用使得兽类离开施工占地，向其他的适宜生境迁移，周边类似的生境较多，兽类的生存基本不会受到影响，临时占地的影响可以接受。

(2) 施工噪声、人为活动的影响

施工机械噪声和交通运输车辆噪声等会干扰兽类的栖息、觅食等活动，使兽类迁移，兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害，但同时受施工噪声影响迁移到它处的兽类，可能会因为争夺有限的生存空间，竞争压力变大，自然选择强度增加。施工期间，施工人员仅在一定范围内活动，且施工噪声传播范围有限，并不会影响其生存，这种暂时性施工活动更不会对其种群产生不良影响。施工人员活动留下的食物残渣和垃圾可能会吸引啮齿类在施工区域聚集，客观上增加其食物来源。总体上施工噪声、人为活动对兽类的影响可以接受。

7.2.3.2 运行期野生动物影响分析

7.2.3.2.1 对两栖爬行及兽类的影响

运行期，兽类、两栖类和爬行类等陆生动物的空间活动范围受到轻微限制，输电线路的塔基等占地对其生境和活动起着非常小的阻碍作用。小型陆生动物因本身的生物学特性，其活动范围较小，因而受到的限制更大，换流站和塔基等永久占地会对一些小型兽类栖息地造成一定破坏。但本项目输电线路为点状项目，根据地形差异，两塔之间距离一般为 300m-800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，造成的分离和阻隔作用相对较小，不会对陆生动物的生境和活动产生真正阻隔。项目运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，对其行为和活动范围的影响可以接受，不会对其种

群产生明显不利影响。人类活动的增加也会为小型陆生动物，如伴随人类居住生活的啮齿类动物等带来更多的食物来源。

输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置巡线人员，且巡线人员数量少，巡线时间短暂，其巡线活动有一定的时间间隔，不会有过于频繁的人类活动，对陆生动物栖息和繁衍的影响可以接受。

7.2.3.2.2 对鸟类的影响

(1)对鸟类迁徙的影响

本项目沿线的夏候鸟较多，包括白鹡鸰、北红尾鸲、普通燕鸥、灰鹡鸰、夜鹭、苍鹭、云南柳莺、水鸪、白腰雨燕、赭红尾鸲、黑喉石鸛、灰背伯劳、金腰燕等，输电线路杆塔较为高大，可能会对线路附近鸟类迁徙和飞行造成一定影响。

根据相关研究，输电线路常见的活动鸟类有鸻形目、隼形目、鹤形目、鸽形目、鸪形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸻形目的鹭科、鸻科，隼形目的鹰科、隼科，鹤形目的鹤科，鸽形目的鸠鸽科及雀形目的鸦科鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及发生触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100m-200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

根据相关研究，我国主要有 3 条鸟类迁徙通道。每年分西、中、东 3 路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，来自内蒙西部干旱草原、甘肃等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接迁至日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。本项目线路为南北走向，因此，部分线路区段处于我国鸟类途经的西部迁徙通道上(见下图)。

但根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300m-500m，鸻、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电项目杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙的飞行高度，因此在一般情况下，输电线路杆塔对鸟类迁徙的影响不大。但由于湖泊、河流、沼泽等湿地生境是大型游禽、涉禽重要的越冬、繁殖或迁徙

必经生境，这些鸟类在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，若在夜间或大雾等能见度低的情况下飞行，可能无法及时避开输电杆塔或导线，故在湖泊、河流等湿地生境树立杆塔及导线对鸟类影响相对较大。由于本项目基本不在河流中立塔，在部分生态敏感区一档跨越，因此拟建项目对鸟类迁徙影响可以接受。

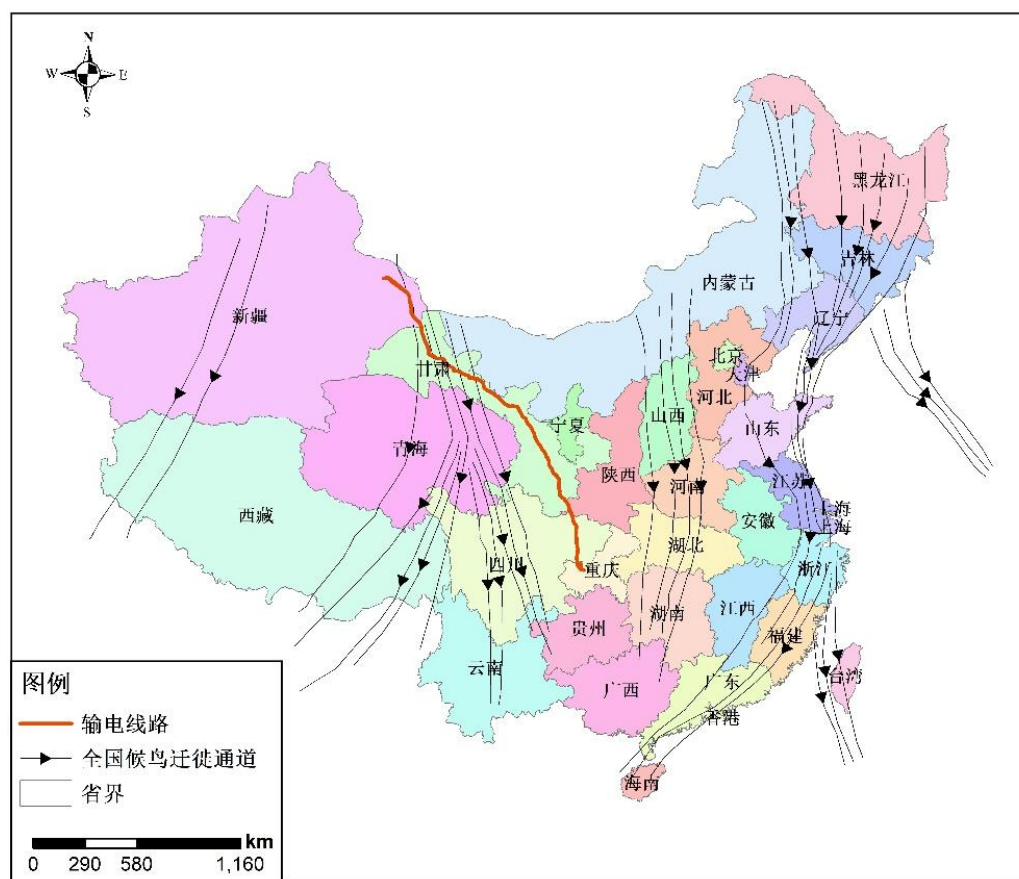


图 7.2-1 我国大陆地区主要鸟类迁徙通道示意

(2)对留鸟的影响

评价区留鸟种类较多，包括灰喉鸦雀、朱颈斑鸠、松鸦、红嘴蓝鹊、黄喉鹀、环颈雉、山斑鸠、画眉、灰头鹁等，本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在觅食等日常活动中可能会撞到输电线路和杆塔受伤，以及发生触电事故，但这些事故发生的概率较小。运行期工作人员线路检修会增加人为干扰，但本项目运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对留鸟的人为干扰很小。此外，本项目经过甘肃省陇南市、陕西省汉中市和四川省广元市、南充市、重庆市等地区林地分布较多，评价区留鸟可能在输电线下方树木上筑巢产卵，线路运行期线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴及幼崽，鸟类在塔基上栖息时可能会发生触电事故。

7.2.3.3 对重要动物影响分析

对本项目沿线区域动物资源进行调查后发现，由于动物活动范围大，评价范围内存在的国家重点保护野生动物、省级重点保护野生动物以及特有种可能仅是偶尔出现于评价区。项目占地将减少某些重要野生动物的生境，因不同类型动物生活习性的不同，项目对以上动物可能会造成不同程度的影响。

7.2.3.3.1 重要水生物种的影响

在沿线的河流湿地，主要是山区河流湿地中，分布着一些水生保护物种，包括大鲵、中华裂腹鱼、南方大口鲶、鳊、黄颡鱼、兰州鲶、拟鲑高原鳅、圆筒吻鮡、乌龟、中华鳖等。这些动物的活动范围集中在河道内，如水环境受到污染或栖息地被占用，其栖息环境及食物链结构会受到一定影响。本项目对水生保护物种所在河流均采用跨越通行方式，不在水中立塔，不直接占用河流生物栖息地，所以不会破坏河流生态，也不会对这些保护物种栖息地产生直接影响。河道两侧塔基施工时，会对产生的废水、废渣进行妥善收集处理，不会向河流排放废污水，也不向河道取水，所以不会破坏河流的水文情势。施工期间会采取有力的管理措施，禁止施工人员下河捕捞，所以不会对水生动物的种群产生影响。由于雨天施工可能会造成水土流失从而影响栖息生境，因此要及时跟踪天气预报，避免在雨天施工。在项目运行期，项目主体建设都在地表，运行期主要的检修活动也不涉及水体。项目建设与运行不会对保护区内的重要水生生物产生影响。

7.2.3.3.2 重要两栖类影响

评价范围可能出现的重要两栖类包括中国林蛙、秦岭雨蛙、巫山角蟾、棘皮湍蛙、峨山掌突蟾和峨眉林蛙。中国林蛙在甘肃、陕西和四川境内均有可能分布，常栖息于湿地、林地、灌丛和一些水田生境中。秦岭雨蛙主要分布于甘肃省南部，栖息于多种生境，如林地、灌丛、草地、湿地以及农田等；峨山掌突蟾主要分布于甘肃省南部、陕西省和四川省，栖息于林地和湿地生境中。白天多栖于溪边石下或石隙、土洞内，有的在溪边竹根下。峨眉林蛙主要分布于重庆市和四川省境内，生活在丘陵、山地的草丛、灌木和森林地带。总体上看，线路建设不会占用水域生境，但如管理不善，施工废水也可能会污染其生境，生境的减小和施工噪声可能迫使两栖类动物离开栖息地，降低其活动和分布范围。巫山角蟾和棘皮湍蛙属于濒危野生动物，巫山角蟾分布于林地和湿地生境中，棘皮湍蛙生活于海拔 700m-2200m 的山区，非繁殖季节分散栖息于森林草地内，繁殖期进入流溪内，这两种动物的繁殖期为 6 月-9 月。

本项目输电线路以一档跨越方式跨越水体，不在水域立塔，塔基位于两岸陆地且

塔基占地面积较小，不会大量占用两栖类生境。同时，这些两栖类常栖息于多种生境，周边可替代的适合它们生存的生境较多，施工结束后，仍可回到原来的生境，不会使两栖类物种数量减少。对于巫山角蟾和棘皮湍蛙，在 6 月-9 月施工时，要加强对其生境的保护与管理。总体上看，通过在施工中采取有力的管理与保护措施，加强施工污水治理、加强施工噪声的控制、合理控制施工时间，本项目对重要两栖类影响可以接受。

7.2.3.3.3 重要爬行类的影响

评价范围可能出现的重要陆生爬行类包括横纹小头蛇、秦岭滑蜥、新疆岩蜥、蹼趾壁虎、康定滑蜥和荒漠沙蜥。新疆岩蜥主要分布于新疆境内，栖息于干旱的荒漠戈壁生境中，也见于林地、灌丛和草地；横纹小头蛇和秦岭滑蜥主要分布于甘肃南部，栖息于林地、灌丛和草地生境；康定滑蜥主要分布于甘肃境内，栖息于湿地生境，也在林地、林下和林缘灌丛及草地，以及农田生境中生存；荒漠沙蜥主要分布于甘肃境内，营穴居生活，一般筑洞于较板结的沙砾地斜面、沙丘和土埂上，亦有在砾石下者，也栖息于戈壁中的灌丛、草地及农田等生境；蹼趾壁虎主要分布于四川和重庆境内，栖息于林地、林下和林缘灌丛及草地，以及农田生境。

项目对以上重点爬行类动物的影响主要是换流站、塔基、牵张场、施工便道等永久与临时占地，这些占地可能会占用爬行类动物的部分生境，施工噪声、人为扰动等活动也会对爬行类动物的活动与栖息造成干扰。由于本项目塔基为点状占地，单个塔基面积小，周边相似生境较多，在施工结束后临时占地植被将逐渐恢复，爬行类动物仍可回到原有生境栖息生活，所以项目占地对其影响可以接受。

7.2.3.3.4 重要鸟类的影响

评价范围内的重点保护鸟类主要包括陆禽、猛禽、游禽、涉禽、鸣禽和攀禽，陆禽包括大石鸡和灰胸竹鸡等；猛禽主要有红隼、金雕、游隼、雀鹰、松雀鹰、鹰鹃等；游禽主要有凤头鸊鷉、斑嘴鸭、绿头鸭、普通燕鸥、白眼潜鸭、斑头雁和小鸊鷉等；涉禽包括大白鹭等；鸣禽主要有云雀、画眉、蒙古百灵、黄喉鹀、山雀鹀、橙翅噪鹛、酒红朱雀、银脸长尾山雀和甘肃柳莺；攀禽包括中杜鹃和四声杜鹃等。

陆禽大石鸡常栖息于低山丘陵、荒漠、半荒漠、岩石山坡、黄土高原以及高山峡谷和裸岩地区，繁殖区 4 月-5 月。灰胸竹鸡栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平地带的竹林、灌丛和草丛中，也出现在山边耕地和村屯附近，繁殖期为 4 月-7 月，施工应尽量避免陆禽的繁殖期，对其影响主要为生境占用及噪声惊扰。项目塔基占用

荒漠、林草地等可能占用其少量生境，施工期人为活动和施工噪声也会迫使其远离施工区域，但塔基占地面积较小，施工时间短，评价区周边适宜生境较多，大石鸡飞行力强，灰胸竹鸡警惕性强，遇到惊扰后可到附近的适宜生境继续活动。施工结束后，对其原生境进行恢复，仍可回到原栖息地，影响可以接受。其它陆禽也具备类似的栖息特点，短期的施工干扰不会对陆禽生态造成明显影响。

猛禽活动范围大，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，但最主要的栖息生境为林地。猛禽听觉、视觉非常敏锐，飞行系统非常发达，飞翔能力强，项目施工对它们的不利影响可以接受，受到惊扰后，可选择其他适宜生境继续生存。项目占用部分林地，金雕、雀鹰、松雀鹰等留鸟繁殖期间，施工活动可能破坏其巢穴、鸟蛋等。所以在施工期需加强宣传教育、采取保护措施，设立警示牌等，减少对留鸟巢穴、鸟蛋、幼鸟的影响。

游禽和涉禽多活动于评价区河流、滩涂等水域及水田。项目多以一档跨越方式跨越水域，水中不立塔，塔基多位于山腰、山顶，距离岸边尚有一定距离，不占用游禽、涉禽生境。项目对其主要为施工废水的影响，施工期废水如不采取有效措施随意排放，可能会污染周边水体，从而影响游禽和涉禽的栖息环境，间接影响到鸟类的取水或取食，但本项目施工期废水集中收集处置，不外排，对周边水源影响可以接受。

鸣禽是鸟类中最进化的类群，分布广，能够适应多种多样生态环境，多数种类营树栖生活，少数种类为地栖，主要分布在项目沿线的林地和草地生境中。输电线路施工对鸣禽的影响主要是塔基等占地占用其生境与施工噪声。本项目单个塔基占地面积小，永久占地对鸣禽生境占用较少，临时占地可在施工结束后进行生态恢复，所以其生境受到影响较小；受施工噪声惊吓，评价区中的鸣禽可能会远离原来的栖息地，但本项目施工时间较短，且会尽量避开其活动频繁时段，周边有较多适宜生境供其栖息、觅食、活动，所以噪声对鸣禽的影响可以接受。

攀禽常栖息于林地生境，也见于农田和居民区。这些鸟类的游动性较大，无固定的居留地，性机警，受惊后迅速起飞，飞行速度较快，且部分物种较隐蔽，不易被发现。输电线路施工攀禽影响主要是项目永久和临时占地占用森林生境和施工噪声，但本项目单个塔基永久占地面积小，临时占地在施工结束即可恢复原始生境，攀禽大多善于隐蔽，在受到施工噪声惊扰后，其会飞离原栖息地。项目施工时间较短，会尽量避开其活动频繁时段和繁殖期，周边也有较多适宜生境供其栖息与活动，所以施工占地和噪声对攀禽影响可以接受。

7.2.3.3.5 重要兽类的影响

评价区重点保护兽类分布范围较为广泛，多分布于评价区的甘肃省、陕西省和四川省境内，常栖息于森林、灌丛和农田生态系统中，在以上环境中施工时，施工占地可能会缩小这些兽类的栖息地，同时它们还可能受到施工期噪声的惊吓，但这些动物大多生性机警，受到惊扰后可能远离施工区域，不会对其生存造成较大影响，且由于线路局部施工时间较短，工程量较小，这种影响具有临时、局地 and 可逆的特征，一旦施工结束，受影响种群将会立即恢复，且重点保护兽类有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动，在大的区域内，不会对其生存和种群数量产生大的影响。因此，项目建设对其影响可以接受。

7.2.4 生态系统影响分析

7.2.4.1 对各类生态系统的影响分析

(1) 森林生态系统影响分析

森林生态系统主要分布在甘肃省陇南市、陕西省汉中市、四川省广元市、四川省南充市和重庆市。

塔基建设直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接占用森林中动物的生境，使其暂时远离施工区域。由于输电项目在山区架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。因此施工对于森林生态系统的结构影响有限，不会破坏森林生态系统的结构完整性。塔基的建设不会改变森林生态系统的地形地貌，不会产生生态阻隔，也不会破坏生态系统的食物链食物网等。对于森林生态系统的物质循环、能量流动等过程影响有限，不会破坏森林生态系统的完整性。通过对施工人员的严格管理，禁止不文明施工行为，尽量减少施工对野生动物及其栖息环境的影响。临时占地造成的影响在施工结束后，可以通过采取相应的植被恢复措施得到缓解和消除，不会对森林生态系统的水源涵养、水土保持等功能产生影响。综上所述，本项目对于森林生态系统的影响可以接受。

(2) 荒漠生态系统影响分析

输电项目对荒漠生态系统的影响主要来自于占地和施工活动。区域内荒漠生态系统分布面积较大，主要集中在哈密市和酒泉市，且本项目塔基呈点状分布，占用荒漠生态系统面积占评价区荒漠生态系统总面积的比例很小。哈密北换流站和线路哈密段、酒泉段塔基的建设等产生永久占地，施工便道、施工生产生活区等产生临时占地，占

用部分荒漠会对在其中栖息生长的动植物造成一定影响，还可能会影响其防风固沙等生态功能。但本项目所占荒漠植被较差，施工对于植被和动物生境的破坏较小，不会影响荒漠植被群落，也不会影响野生动物的迁徙通道，不会对种群造成影响。而且，临时占地的影响也会在施工结束进行植被恢复后消除，荒漠生态系统仍可恢复原有功能。总体上，项目建设对荒漠生态系统的结构影响较小，也不会对其防风固沙、水文调控、土壤保育及生物多样性保育等生态功能造成明显不利影响。

(3) 灌丛生态系统影响分析

评价区内灌丛生态系统分布较多，但项目建设占用的灌丛生态系统的面积占比非常小，项目结束后采取生态恢复措施，临时占地均可恢复原有功能，生态系统类型也不会发生改变，不会影响灌丛生态系统的结构。虽然项目占地处的灌丛可能会被清除，使灌丛生物量减少，但灌丛群落适应性强，受到一定扰动后，只要加以恢复，减少干扰，很快就能恢复生物量与生产力，对灌丛生态系统的水土保持、生物多样性保育等功能影响较小。但新疆、甘肃荒漠、戈壁沿线的灌丛恢复相对较差，需要减少占用，减少不良影响。

(4) 草地生态系统影响分析

区域内草地生态系统分布面积大，但本项目占用的草地生态系统面积占比小，且塔基间隔远，单个塔基占地小，所以对于植被和生境的破坏很小，不会影响草原生态系统的栖息地连通性，也不会影响野生动物的种类和数量，项目建设对草地生态系统的结构影响较小。如管理不善，施工扬尘附着在草地植被的叶面上，可能导致植物的光合作用减弱，可能会造成生产力的小幅下降，但只局限在施工区。项目占用草地可能会间接影响草食性动物的觅食，但草地生态系统面积大，分布广泛，不会影响草地生态系统的食物链和食物网结构，也不会改变其地形地貌，不会破坏草地生态系统的物质循环、能量流动等过程，项目建设造成的生物量与生产力损失很少，不会影响草地生态系统服务功能。

(5) 湿地生态系统影响分析

评价区内湿地生态系统分布极少，基本为一档跨越，占用河流湿地非常少，对于湿地植被的影响很小，不会破坏湿地野生动物的栖息生境，对于湿地生态系统的结构影响有限。施工期将采取土石方开挖防护、围隔措施，有效控制水土流失和污染排放，不会影响湿地生态系统的水质，也不会影响水生生物栖息环境。同时，湿地内及周边

可能会有一些湿地鸟类存在，需要加强管理、约束施工人员活动和控制施工边界，合理选择施工时间，避免夜间施工，减少对湿地生态系统造成的破坏。

(6)农田生态系统影响分析

本项目占用的农田生态系统面积有限，占比小，且主要占用田边地角与生产力较差的农田，不会大幅度减少农田面积，也不会改变当地土地利用总体状况，农田生态系统是人工控制的生态系统，生境功能较弱，少量占用不会对评价区的农田生态系统结构和功能造成影响。

(7)城镇生态系统影响分析

本项目永久占用的城镇生态系统面积非常小，不会对评价区的城镇生态系统结构造成影响。城镇生态系统属于人工系统，受人类活动影响很大，人类可以利用经济、技术、政策等手段，对其中的环境和生物进行调节、管理和改造，具有极强的恢复能力，所以项目建设不会对城镇生态系统功能造成影响。

7.2.4.2 生产力和生物量损失分析

生物量与生产力是表征生态系统功能的重要指标，结合临时与永久占地数据，参照有关参数，计算出各区段的临时占地生产力损失与永久占地生物量损失，见下表。

表 7.2-4 项目建设导致的生物量与生产力损失

区段	永久和临时占地生产力损失		永久占地生物量损失	
	损失量(t/a)	损失比(%)	损失量(t)	损失比(%)
新疆维吾尔自治区	38.49	0.19	11.6	0.20
甘肃省	2009.35	0.75	430.98	0.06
陕西省	219.10	0.66	149.61	0.07
四川省	870.63	1.07	506.16	0.11
重庆市	541.14	1.70	379.88	0.22
合计	3678.71	0.84	1478.23	0.09

输电线路建成后，整个评价区永久与临时占地造成的生态系统净生产力损失为3678.71t/a，生产力损失约占评价区总生产力的0.84%。永久占地造成的生物量损失为1478.23t/a，生物量损失占评价区总生物量的0.09%。总体而言，项目建设对评价范围生态系统生物量与生产力的影响十分有限。

7.2.5 对生态敏感区与生态保护红线的影响分析

7.2.5.1 对自然保护区的影响评价

7.2.5.1.1 对金塔县沙枣园子省级自然保护区的影响评价

(1)对土地利用影响

拟建项目穿越甘肃金塔县沙枣园子省级自然保护区的实验区的长度约 34.6km，立

塔约 69 基，塔基永久占地 1.93hm²，各类用地占地见下表。由表可知，项目永久占用灌木林地 0.92hm²；项目永久占用其他土地 0.95hm²。保护区永久占地仅占整个评价区面积的 0.03%，总体占比减少极小，对土地利用结构影响可以接受。此外，项目施工会有施工便道和牵张场地，对保护区内土地资源也有一定占用，但施工后期会对这些临时占地进行恢复，不会对其功能造成较大影响。

表 7.2-5 金塔县沙枣园子省级自然保护区评价区永久占地统计

土地利用类型		建设前		建设后		变化情况
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)
一级类	二级类					
草地	天然牧草地	333.08	4.74	333.02	4.74	-0.06
林地	灌木林地	2645.68	37.67	2644.76	37.65	-0.92
水域及水利设施用地	沟渠	3.27	0.05	3.27	0.05	0.00
建设用地		39.99	0.57	41.92	0.60	1.93
其他土地		4001.78	56.97	4000.83	56.96	-0.95
合计		7023.80	100	7023.80	100	0.00

(2)对植被和保护物种的影响

线路沿线的自然植被主要为骆驼藜荒漠、白刺灌丛、刺沙蓬荒漠等，群落覆盖度不高，物种数量少。结合调研，保护区线路沿线发现草麻黄、中麻黄、梭梭等保护植物。这些保护植物较为分散，数量少，且不在规划的塔基位置。项目施工区主要位于保护区的实验区段，远离核心区，沿线植被种类简单，在进行塔基基础施工时，将会占用一部分植被。但项目为小范围局地、点状施工，不采用大开挖、大爆破等方法，主要利用已有的道路，不会对区内植被产生大范围的碾压和破坏。施工结束后，会及时恢复临时占地内的植被，同时加强对外来物种的管控，避免造成临时占地范围内植被破坏。施工会造成生物量的损失，但损失生物量比较少。

运行期运行维护人员有限，无三废排放，且相关规章严格要求运维人员遵守保护区的管理要求，不会对保护区植被造成破坏。项目施工与运行对保护区的植被影响可以接受。

(3)对野生动物和保护物种的影响

本项目穿越保护区的实验区，且充分利用了已有输电通道，通过实地调研，保护区沿线活动的动物主要有毛腿沙鸡、戴胜、小嘴乌鸦、荒漠沙蜥、大耳猬、草兔等。保护区沿线还可能分布金雕、蒙古百灵、虎鼬、花条蛇、中介蝮等保护物种，保护物种主要为鸟类和爬行类动物。项目塔基呈线性点状分布，整体上占地面积小，在施工过程中，保护区植被整体破坏小，且会对产生的生活和生产废水、生活垃圾等进行集中处理，不外排，施工过程中将加强机械噪声消音防控，考虑到动物栖息活动规律，

将施工时间合理优化，不会影响到区内动物的栖息环境。同时，保护区鸟类活动范围广，周边可替代生境多，干扰作用下可能会短暂离开，但不会对其种群分布造成明显影响。对于爬行类动物，保护区施工占地面积小，施工点较为分散，施工过程中不采用大型机械工作，不会对其栖息地造成明显占用，不会阻碍爬行类动物活动。

在项目运行阶段，除项目检修等必要活动以外，施工人员不会进入保护区，基本不会对动物活动造成干扰。项目高空架线可能会对鸟类飞行造成一定影响。但鸟类撞线概率较小，部分塔基将采取防护设施减小对鸟类的影响。

(4)对生态系统的影响

项目在保护区穿越段主要以戈壁与荒漠生态系统为主，区内植被覆盖度极低，植被类型少，结构简单，沿线较少见到野生动物活动，区内生物多样性低。项目在穿越段永久占地 1.93hm²，总体占地比例非常小。施工期会对施工方式进行优化，减小临时占地面积，不对植被产生大范围破坏，不会破坏保护区生态系统的群落结构。对于沿线的保护物种，会采取严格的保护措施，不会影响种群的结构与组成。运行期，检修人员在保护区的活动范围有限，不会侵占生态系统。综上所述，项目基本不会影响保护区生态系统固碳和生物地球化学循环方面的功能，也不会对保护区内荒漠生态系统防风固沙和生物多样性维持功能产生明显不良影响。

7.2.5.1.2 对张掖黑河湿地国家级自然保护区的影响评价

(1)对植被和保护物种的影响

保护区内主要以耐盐碱的植被为主，植物群系简单，群落覆盖度不高，但相对周边较好，区内主要植被为驼绒藜荒漠、碱蒿草丛、赖草草丛、芦苇草丛等，保护区内重点保护植物有华北驼绒藜、中麻黄。由于项目在保护区采取了一档跨越的方式通过，不在保护区立塔，保护区内不会形成永久占地和临时占地，保护区内土地利用类型不会发生变化，植被生物量和生产力也不受影响。施工期将加强管理，禁止施工人员采集植物，不会造成物种数量减少。项目运行期不会在保护区内开展活动，项目建设不会对保护区内植被和保护植物物种产生影响。

(2)对野生动物和保护物种的影响

在保护区评价范围及其周边活动的主要动物有麻雀、红尾水鸕、小嘴乌鸦、水鸕、家燕、草兔等，保护区内活动的保护动物有绿头鸭、大白鹭、斑嘴鸭等。保护区内野生动物以鸟类居多，主要活动区域集中在河流及沿线湿地，该保护区非常长，周边可替代生境非常多，本河段水域面积不大，生境一般。规划线路不在保护区内立塔，施

工期不在保护区内动土，不向保护区内河流排放污水，不会对保护区内的湿地环境造成破坏。虽然施工中会对跨越段生境造成轻微干扰，但周边的替代生境会为鸟类等动物提供可靠的栖息地。施工期间建设单位会加强教育，向施工人员普及生态保护的重要性，禁止施工人员捕猎。保护区周边主要物种为鸟类，在项目运行期鸟类在空中飞行时会出现撞塔、撞线或电击伤亡事故，因此输电项目对鸟类活动有一定影响。但从以往的监测结果来看，鸟类撞击和触电概率小，加上保护区内活动的鸟类大多为常见种，项目建设不会导致保护区内动物多样性下降。综上所述。项目建设对保护区野生动物的影响可以接受。

(3)对生态系统的影响

项目跨越保护区缓冲区和实验区段主要以湿地、草地和农田生态系统为主，保护区内主要以耐盐碱的植被为主，河道有少量水生植被，植被类型较少，但覆盖度较高，保护区沿线有较多野生动物活动，保护区内生物多样性好于周边区域。项目不在保护区内施工，不会破坏保护区自然群落结构，不会对保护物种造成明显不良影响。综上所述，项目施工不会影响生态系统的结构，不会影响保护区内陆河流湿地和水域生态系统生物多样性维持、水源涵养等生态功能。

7.2.5.1.3 对四川汉王山东河湿地省级自然保护区的影响评价

(1)对植被和保护物种的影响

保护区评价范围内以河流水面为主，在近河道两侧植被主要以灌丛和草本为主，河道属山区河道，湿生植被发育不良，两侧谷区和中山塔基区，分布有少量农田和林地。林地自然植被较好，主要以森林、灌木群落为主，其次为草本植物群落，主要群系有扁柏林、漆树林、马桑灌丛、小果蔷薇灌丛等，均为保护区所在区域常见种，在保护区外侧有省级重点保护植物漆树。由于不在保护区内进行施工，保护区内不会形成永久占地和临时占地，项目施工不会对湿地自然植被群系和保护植物产生破坏。距离项目最近的塔基位于两岸的山顶上，立塔位置距离保护区较远，通过加强管理，项目施工期和运行期均不会影响到保护区植被生态。

(2)对野生动物和保护物种的影响

保护区沿线活动的动物有啄木鸟、金翅雀、沼泽山雀、乌龟、中华鳖、大鲵、鳅鱼等。保护区主要保护对象为大鲵、中华裂腹鱼和爬行动物中华鳖，这些动物的活动范围主要在河道和河岸带，河道两侧塔基施工时，集中收集处理产生的废水废渣，不向河流排放，不向河道取水，不会破坏河流水文情势。项目建设不占用湿地，不会破

坏保护区内的河流生态，施工期禁止施工人员下河捕捞，不会对水生动物的栖息和繁殖产生影响；禁止雨天施工，避免造成水土流失以及对水质产生不良影响。项目主体建设都在地表，项目运行期主要的检修活动也不会涉及水体。项目建设与运行不会对保护区内的水生动物产生影响。

(3)对生态系统的影响

项目跨越保护区实验区段主要以山区河流湿地生态系统为主，湿地植被分布非常少，保护区内植被种类少，植物多样性不高，由于项目在保护区内不立塔、不占地，不破坏保护区内植被结构，也不会影响水生态系统的食物链网结构，不干扰水生物的栖息环境，不对生态系统结构造成影响，因此不会影响河流湿地生态系统的水生动物资源保护、水源涵养的主体功能。

7.2.5.1.4 对北碚区金刀峡森林自然保护区的影响评价

(1)对土地利用影响

拟建项目直流线路在重庆市北碚区穿越北碚区金刀峡森林自然保护区实验区约 0.9km，立塔约 2 基；接地极线路穿越实验区约 0.8km，立塔约 2 基，塔基永久占地 0.16hm²，各土地类型占地见下表。由表可知，项目永久占用乔木林地 0.14hm²；灌木林地永久占地 0.02hm²；保护区永久占地仅占整个评价区面积的 0.08%，总体占比减少极小，对土地利用结构影响可以接受。此外，项目施工会有施工便道和牵张场地，对保护区内土地资源有一定占用，但施工后期会对这些临时占地进行恢复，不会对其功能造成较大影响。

表 7.2-6 北碚区金刀峡森林自然保护区评价区永久占地统计

土地利用类型		建设前		建设后		变化情况
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)
一级类	二级类					
耕地	旱地	8.81	4.57	8.81	4.57	0.00
	水田	7.76	4.03	7.76	4.03	0.00
园地	果园	1.94	1.00	1.94	1.01	0.00
草地	天然牧草地	18.12	9.40	18.12	9.40	0.00
林地	乔木林地	118.30	61.40	118.16	61.32	-0.14
	灌木林地	27.46	14.25	27.44	14.24	-0.02
	竹林地	5.49	2.85	5.49	2.85	0.00
水域及水利设施用地	河湖水面	0.26	0.14	0.26	0.13	0.00
建设用地		4.30	2.23	4.46	2.31	0.16
其他土地		0.25	0.13	0.25	0.13	0.00
合计		192.69	100	192.69	100	0.00

(2)对植被和保护物种的影响

线路沿线主要群系有马尾松林、马尾松-阔叶混交林、慈竹林、芒草丛等，保护区

中发现保护植物鼠刺。保护区位于亚热带地区，水热条件好，受到人为干扰较少，保护区内植物茂盛，种类多，植被覆盖度好，植被生态质量好。周边可利用社会设施较近，不在保护区内设置施工营地，大大减少了对保护区植被的影响。考虑到项目规划和保护区的地形限制，项目塔基建设不用大型机械设备，物料运输以畜力业主，可减少了对植被的碾压和破坏。同时，建设单位在施工前会聘请专业人员，对项目占地及周围再次进行踏勘，如在踏勘过程中发现保护物种，将对其进行围隔保护，并设置警告牌。施工期间，建设单位会对施工人员进行生态保护培训教育，严禁采挖植被。在项目组塔架线过程中，在塔基周边需设置一定施工临时场地，造成生产力的短期损失，但生态恢复后很快得到弥补。此外，施工中可能会引入一些外来物种，对保护区本土植被产生影响，施工中需加强对外来种的管控。施工占地将导致生物量总损失为 12.87t，损失的生物量比较小。综上，施工期对保护区的植被影响较小。

在运行期，保护区内主要活动为线路检修，但活动规模小，检修过程中不会对区内植被形成踩踏破坏，所以项目建设对保护区植被及保护植物影响可以接受。

(3)对野生动物和保护物种的影响

根据调研，在保护区评价范围及周边活动的动物主要有中华短翅莺、白鹡鸰、白腰雨燕、翠青蛇、北草蜥、绿臭蛙等。项目对保护区的永久占地面积小，不会大面积减少保护区动物的栖息地面积，不会大量减少其生境。保护区沿线可能存在的保护动物为灰胸竹鸡、酒红朱雀、四声杜鹃、中杜鹃和黄鼬等。本项目不在保护区内设立施工营地，不会因为施工人员生活造成栖息生境干扰。施工过程中产生的施工噪声可能会导致这些动物暂时离开施工场地周边区域，但项目在保护区立塔数量少，施工期短，加上保护区内的动物对环境的适应性较强，活动范围较广，周边可替代生境非常多，短期的施工噪声不会造成区内野生动物消失，施工结束后，植被与生境恢复，这些动物又会返回原生环境。同时，项目将实施严格的施工人员管理，严格限制施工范围，严格禁止捕猎活动。总体上施工期对保护区内动物影响可以接受。

运行期，保护区内塔基少，线路长度短，检修活动规模小，通过加强对检修人员的管理，不会对保护区动物生态产生明显不良影响。

(4)对生态系统的影响

线路穿越保护区实验区段主要以森林生态系统为主。穿越段以乔木和灌丛居多，线路沿线植被生长茂盛，种类较多，生态恢复力非常强，项目建设不会破坏保护区群落结构和物种数量。保护区内施工周期短，施工位置分散，短暂的施工不会对保护区

动物种群造成影响，不会明显影响到生态系统的复杂性与稳定性。运行期，检修人员活动不会侵占生态系统，项目建设不会显著改变保护区森林固碳、水土保持、生物多样性维持等生态功能。

7.2.5.2 对生态保护红线的影响分析

项目穿(跨)越了甘肃省、陕西省和重庆市生态保护红线。项目施工占地可能会破坏部分自然植被及动物生境，造成红线内植被生物量与生产力有所损失，可能会进一步影响到水源涵养、水土保持、防风固沙、生物多样性维持功能。但由于项目在保护红线占地范围内植物均为常见且广泛分布的种类，占地面积有限，在严格落实各项防护措施后，总体上对生态保护红线的影响可接受。

(1)对水源涵养类生态保护红线的影响

线路穿(跨)越的水源涵养类生态保护红线主要为甘肃省永昌县祁连山北麓中东部山地针叶林水源涵养生态保护红线、成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线；陕西省略阳县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、宁强县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、宁强县米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线。

在甘肃省永昌县段，项目主要以跨越的方式通过，无永久占地，红线范围内植被主要为为箭杆杨人工林、芨芨草草丛、驼绒藜，生态保护红线内植被覆盖度不高，因此项目对该段的水源涵养功能影响可以接受。在甘肃省成县和康县段，项目对红线的主要影响来自塔基的永久占地和少量施工临时占地。根据调研，该段塔基占地范围内主要植被为臭椿林、刺槐林、黄连木林、君迁子灌丛等，成县和康县生态保护红线内植被生长状况较好，项目施工将尽量减少对植被的砍伐与占用，项目占地对红线水源涵养功能影响可以接受。

在陕西省略阳县和宁强县段，项目对保护红线的主要影响为 35 处塔基的永久占地。红线内塔基占地为乔木林地，占地范围内植被主要为漆树林、构树林、短柄枹栎林、苦楝林、栎树林、八角枫林、乌柏林、锐齿槲栎林、巴山木竹林、黑松林、黄连木灌丛、马桑灌丛、勾儿茶灌丛、小果蔷薇灌丛、山胡椒灌丛等，植被盖度较好。由于塔基在红线内较为分散，单个塔基的占地面积小，临时与永久占地面积占比较小，同时，陕西段生态保护红线内植被生长状况良好，当地气候适宜，受损区植被恢复较快。项目不会造成该区段水源涵养功能明显变化。

(2)对生物多样性维护类生态保护红线的影响

本项目线路穿越的生物多样性类生态保护红线主要为甘肃省成县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线；陕西省略阳县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、宁强县秦岭山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。

根据调研，在成县和康县生物多样性保护红线区域内，植被群系主要有臭椿林、黄栌林、刺槐林、黄连木林、君迁子灌丛等，调查过程中发现动物沼泽山雀、红嘴蓝鹊、大山雀、环颈雉、纹背䴙䴘、䴙䴘、黄鼬草兔、米仓山龙蜥等，基本为常见种类。在陕西省略阳县和宁强县红线内，植被多为构树、短柄枹栎、苦楝、八角枫、金樱子、高粱泡、蓬子草等，动物多戴胜、冠纹柳莺、金腰燕、小泡巨鼠、复齿鼯鼠、秦岭滑蜥、蓝尾石龙子、秦岭滑蜥等。调研过程中发现线路周边动植物种类较为丰富，但是主要为常见种类，项目在生态保护红线内沿线的生物多样性相对较低。项目施工会对沿线植被造成一定的破坏，施工过程中产生的噪声等干扰会驱使部分动物离开原有栖息地，不利于生物多样性维护。但本项目塔基数量少，施工周期较短，施工中将聘请专业人员现场指导，加强巡查，发现保护植物就地采取围挡措施，避免干扰其生境。同时，野生动物活动能力较强，具有趋利避害的本能，施工期间对其影响有限。塔基永久占地面积小，其他临时占地区域植被和动物生境会逐渐恢复，施工对生态保护红线内生物多样性影响强度比较有限。

在运行初期，由于塔基处的原始生境受损，可能导致塔基处森林生境的消失，但随着时间推移，塔基生境转化成草地与灌丛生境，会成为一些常见种类如啮齿目动物的栖息环境，导致塔基处物种种类发生微小变化。随着施工期被破坏的植被逐渐恢复，离开原生境的野生动物也会逐步回归，生态保护红线区域内生物多样性将逐渐恢复，项目建设不会对区域内生物多样性造成不可逆的影响。

(3)对水土保持类生态保护红线的影响

线路穿越的水土保持类生态保护红线主要为重庆市合川区水土保持生态保护红线、北碚区水土保持生态保护红线和渝北区水土保持生态保护红线。在施工期，由于穿越段生态保护红线主要以山地为主，沿线降水量较大，在上述保护红线内进行施工时，塔基开挖和临时占地地表平整和硬化过程中，可能会对生态保护红线的水土保持功能产生影响，如水土流失、土壤退化等。但在严格落实水土保持相关措施后，通过合理确定施工时间，避免雨季施工，加强剥离表土的管理等措施，可有效防治施工造成的水土流失。在运行期，项目多为高空检修活动，不存在土方作业，不会引起水土流失，

不会破坏红线区的水土保持功能。

(4)对防风固沙类生态保护红线的影响

线路穿越的防风固沙类生态保护红线主要为甘肃省玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线、金塔县黑河中下游防风固沙生态保护红线和高台县黑河中下游防风固沙生态保护红线。在上述生态保护红线内，立塔约 72 基，其中 69 基位于金塔县生态保护红线内，3 基位于玉门县生态保护红线内，不在高台县生态保护红线内立塔。根据现场调研，玉门市生态保护红线主要以灌丛生态系统为主，区内植被类型简单，主要为多枝柽柳、白刺等，植被盖度一般。区内风速较大，施工过程中容易造成植被破坏，影响其防风固沙的功能，但根据目前的施工规划，仅在玉门市生态保护红线内立塔 3 基，占地面积非常小，施工周期短，且会采取相应防风治沙措施，项目施工对玉门市生态保护红线的影响可以接受。

金塔县生态保护红线与金塔县沙枣园子省级自然保护区重合，该段立塔数量较多，施工周期相对较长。项目沿线主要以戈壁生态系统为主，生态保护红线内植被稀少，主要为驼绒藜荒漠、白刺灌丛、刺沙蓬荒漠，植被覆盖度低。在区内开展施工活动可能会导致红线内小面积的土壤结皮破坏，土壤可蚀性增加，植被盖度降低。但由于周边有可利用的交通便道，施工中会尽量减少干扰面，且会采取保护与恢复措施，少量的临时占地也会在施工结束后快速恢复。总的来说，项目施工对金塔县防风固沙生态保护红线区的影响可以接受，不会影响生态保护红线的防风固沙功能。

高台县生态保护红线与张掖黑河湿地国家级自然保护区重合，项目不在生态保护红线内立塔，不破坏生态保护红线内植被，不会影响生态保护红线的防风固沙功能。

7.2.5.3 对其他自然保护地的影响评价

7.2.5.3.1 对甘肃永昌北海子国家湿地公园的影响评价

(1)对植被和保护物种的影响

根据实地调研，湿地公园评价范围河道沿岸无明显的湿生植被。两侧河岸上自然植被主要以草本植物为主，主要群系为白草草丛、芨芨草草丛，并分布箭杆杨、农作物等人工栽培植物。河道较窄，湿生物种非常少，在调查过程中未发现保护物种。项目不在公园内立塔且塔基距离湿地公园大于 200m，周边道路交通完善，大大减少了施工便道修建导致的植被占用，项目施工期不会对公园内的植被造成破坏。项目运行期不会影响公园内地表植被，对公园内自然植被无影响。

(2)对野生动物和保护物种的影响

通过调研发现，公园内活动的动物主要为鸟类。主要物种有麻雀、灰喜鹊、红尾水鸱、琵嘴鸭等，调查过程中还观察到保护物种绿头鸭、斑嘴鸭和大白鹭出没。观察到的动物活动与公园内的河流水体和湿生环境密切相关。由于项目施工不会占用公园内的地表植被，也不会向公园内的河流排放污水，不会影响公园内水生动物及周边陆生动物的栖息环境。项目运行期，线路的建设可能会对区内鸟类的活动造成阻碍，但从以往类似项目对鸟类活动影响的监测来看，阻碍作用较小，不是鸟类活动的主要影响因素，项目运行不会对动物活动产生明显影响。

(3)对生态系统的影响

拟建项目在湿地公园跨越段以湿地生态系统、人工林生态系统和农田生态系统为主。由于项目一档跨越湿地公园，公园内的河流状态和自然植被群落组成不变，施工过程中会加强管理，控制施工边界，禁止施工人员在公园内活动，严禁捕猎。项目施工与运行不会影响生态系统的网络，也不会破坏公园维持湿地生态系统和生物多样性的功能。

7.2.5.3.2 对金昌市北海子湿地省级地质公园的影响评价

(1)对植被和保护物种的影响

项目跨越地质公园约 1.2km，跨越段主要以草地生态系统和农田生态系统为主，湿地生态系统占比较小。根据实地调研，地质公园评价范围内自然植被有芨芨草草丛、驼绒藜等，人工栽培物种为箭杆杨和一些农作物。调查到的植被多为常见种，在公园内有保护物种黄连和甘草。本项目在公园内不立塔，塔基建设位置距离公园较近，但由于项目在该段施工过程中采用小型机械开挖、人力开挖的方式进行，不在公园形成临时占地。因此项目施工不会对公园内自然植被造成明显破坏。施工期间严禁挖掘保护物种，因此不会导致公园内的保护物种数量下降。

(2)对野生动物及保护动物的影响

根据调研，地质公园评价范围内及其周边有麻雀、白鹡鸰、家燕、黑翅长脚鹬、赤麻鸭、虫纹麻蜥、康定滑蜥、北草蜥等鸟类和爬行类动物活动，公园周边有绿头鸭、斑嘴鸭、大白鹭等保护物种出没。项目施工过程中将加强机械噪声消音防控，不对公园内的动物造成大范围噪声干扰，施工期间合理安排施工时间，不捕杀和驱赶动物，不会对公园内的动物和保护物种造成直接影响；施工过程中产生的生活和生产废水、生活垃圾等均会集中处理，不外排，不破坏动物在公园内的栖息地，施工期对公园内的野生动物影响可以接受。项目运行期电磁、噪声不会对野生动物的生活、繁殖造成

影响。运行期检修人员不会进入公园内，不会对野生动物活动产生影响。

(3)对地质资源的影响

公园内主要的地质地貌为河谷地貌、花岗岩地貌、丹霞地貌和低中山丘陵地貌，其中具有重要科普价值和观赏价值的为花岗岩地貌和丹霞地貌，公园评价区涉及的主要地貌为河谷地貌和低山丘陵地貌，距离花岗岩地貌和丹霞地貌的核心地带较远。施工过程中不采用大型机械，可避免破坏公园内的地形地貌。合理规划施工时间，避开雨季作业，避免对公园内的丘陵地貌产生水蚀影响，项目不会改变公园内地质地貌的原始性、自然性和完整性。项目距离公园重点科普区和旅游区距离远，项目建设不会影响公园的观光、游憩、休闲、度假等旅游功能。

7.2.5.3.3 对重庆市南天门森林公园的影响评价

(1)对土地利用影响

拟建项目直流输电线路在重庆市渝北区穿越重庆市南天门森林公园约 2.2km，立塔约 5 基；接地极线路穿越森林公园约 1.7km，立塔约 8 基。塔基永久占地 0.27hm²，各土地类型占地见下表。由表可知，项目永久占用果园 0.08hm²，永久占用乔木林地 0.14hm²，永久占用灌木林地 0.05hm²。森林公园内的永久占地仅占整个评价区面积的 0.06%，总体占比减少极小。

表 7.2-7 重庆市南天门森林公园评价区永久占地统计

土地利用类型		建设前		建设后		变换比例
一级类	二级类	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)
耕地	旱地	21.64	4.45	21.64	4.45	0.00
	水田	24.16	4.97	24.16	4.97	0.00
园地	果园	112.26	23.09	112.18	23.07	-0.08
草地	天然牧草地	24.41	5.02	24.41	5.02	0.00
林地	乔木林地	189.32	38.94	189.18	38.91	-0.14
	灌木林地	34.33	7.06	34.28	7.05	-0.05
	竹林地	44.63	9.18	44.63	9.18	0.00
	其他林地	7.88	1.62	7.88	1.62	0.00
水域及水利设施用地	河湖水面	3.16	0.65	3.16	0.65	0.00
建设用地		24.41	5.02	24.68	5.08	0.27
合计		486.20	100	486.20	100	0.00

(2)对植被和保护植物的影响

根据实地调研，森林公园线路沿线主要群系为櫟木林、柳杉林、青皮竹林、杉木林、灯笼草草丛，并分布有梨树园，保护植物有金丝楠木、华重楼、紫茎和刺柏。森林公园内以人工林为主，植被结构相对简单。项目施工会占用一部分林地和果园，占用区植被主要以人工栽培为主，占用的林地也基本集中在林窗、林缘地带，减少了对

林木的砍伐。森林公园有一定量的交通道路，也有不少村落分布，减少了施工便道建设，同时也可以充分利用现有社会设施，减少了临时占地的植被破坏，不会对公园内的森林资源造成明显影响。施工前会进一步进行现场调查，会在发现的保护物种周边设置围栏，不会对保护物种造成影响。同时施工期会加强对外来种的管控，避免影响原生境物种生长。施工占地将导致总生物量损失 7.71t，但损失的生物量小。项目施工期对森林公园的植被影响不明显。

运行期主要工作为线路检修，检修过程中不会大面积踩踏与破坏公园内的植被，也无三废排放，不会对森林公园植被造成破坏。

(3)对野生动物和保护物种的影响

根据调研，在森林公园评价范围及周边动物种类较为丰富，多为鸟类，公园评价区内可能会有保护物种四声杜鹃、酒红朱雀和灰胸竹鸡出没。施工过程中产生的噪声可能会导致这些动物暂时离开原栖息地，但项目在森林公园立塔数量较少，占用生境较少，且周边可替代生境较多，同时，项目施工期短，加上动物对环境的适应能力较强，活动范围较广，短期的施工噪声等干扰只会使其短暂逃避，不会导致动物永久消失。运行期，在公园内不会进行频繁作业，检修活动的作业强度非常小，生态干扰强度小。施工和运行对保护区内动物影响可以接受。

(4)对公园景观的影响

重庆市南天门森林公园兼具生态保护、避暑养生、观光旅游、科普教育等功能，调查中发现，线路穿越段距离公园观光核心区较远，且塔基选址充分考虑了山体遮挡等因素，不会破坏森林公园地貌、水体等景观，也不会对景观的协调度、相容性产生明显影响。同时，森林公园评价区段旅游人数相对较少，项目施工不会对游客旅游活动产生明显影响。项目施工中不在公园内使用明火，不会引起火灾。项目永久占地也不会对公园内天然森林景观造成明显改变，其建设不会影响森林公园的旅游观光和科普的主要功能。

7.2.5.3.4 对黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响评价

(1)对植被和保护植物的影响

保护区河流两岸石质基质上无明显湿生植被，岸上中生植被生长状况也较差，植被覆盖度低，主要群系为芨芨草丛，局部区域分布有小片蒿柳灌丛。项目规划塔基建设位置在保护区两侧山体上，不在保护区内施工，不存在永久占地和临时占地，所以项目建设不会对保护区内植被产生影响。

(2)对野生动物和保护物种的影响

保护区内栖息着保护物种兰州鲇、拟鲃高原鳅和特有种圆筒吻鮡等，这些鱼类的活动范围在河道内。直流输电线路一档跨越实验区约 0.14km，不在保护区内立塔，不占用鱼类生境，不会在保护区内设立施工营地。施工期间将严格按设计要求，妥善处理生产和生活污水，避免污染黄河水体。项目通过采取相关水土保持措施，防止向水体排放开挖土方，也避免了对保护鱼类的栖息和繁殖环境的影响。同时，建设单位严禁在保护区捕捞，不会对保护区保护鱼类产生影响。

(3)对生态系统的影响

项目跨越保护区实验区段主要以湿地生态系统为主，保护区在近河道两侧植被主要以草本为主。保护区评价范围内基本没有湿生植被，少量植被生长状况一般，覆盖度较低，生物多样性不高。项目不在保护区内立塔，施工期和运行期不在河道内取水，不破坏河流水文情势，不改变保护区评价范围内的植被生态，不破坏水生动物栖息环境，不影响保护区内的水生食物链网，不对保护区生态结构产生影响，也因此不影响保护区维持河流湿地生态系统与水生动物资源保护的生态功能。

7.2.5.3.5 对仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响评价

(1)对植被和保护物种的影响

根据实地调研，保护区评价范围及周边内主要植被群系有构树林、苦竹林、蜈蚣草草丛、水莎草草丛、香蒲-芦苇草丛。群落中其他常见种有枫杨、桑树、金樱子、艾蒿、车前、五节芒等，河道内主要为湿生植被香蒲、圆叶节节菜、墨旱莲等，保护物种主要是黄连和山胡椒。直流输电线路跨越保护区共约 0.4km，保护区范围内不立塔，保护区内无永久占地和临时占地，不占用陆生和湿生植被，项目建设不会对保护区内陆生与湿生植被产生产生影响。

(2)对野生动物和保护物种的影响

保护区内栖息着保护物种中华鳖、乌龟和特有鱼类南方大口鲶、鳊、黄颡鱼等，在保护区周边农田有白鹡鸰、红尾伯劳、家燕、北红尾鸲等鸟类活动，同时有保护物种普通燕鸥出没。项目不在保护区内立塔，不占用鱼类生境。施工期间不会在保护区内设立施工营地，妥善处理生产废水和生活污水，避免水体污染。项目通过采取相关水土保持措施，防止开挖土方向水体排放，避免了对保护鱼类栖息和繁殖环境的影响。建设单位严禁在保护区捕捞，不会对保护区保护鱼类产生影响。本项目施工期短暂，不会对保护区鸟类活动产生明显影响。

(3)对生态系统的影响

项目跨越保护区实验区段主要以湿地生态系统和农田生态系统为主，保护区两侧植被以自然湿生植被和人工栽培的经济作物为主，保护区内动物主要为鱼类和两栖类，保护区沿线生物多样性一般，但生态系统结构基本稳定。项目不在保护区立塔，不占用大量用地，不向水体排放污水，不影响水生物与鸟类栖息地，不会对其结构造成可见的明显破坏，保护区特有鱼类资源保护的功能不受影响。

7.2.5.3.6 对甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区的影响评价

(1)对土地利用的影响

拟建项目在甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区穿越长度 20.0km，立塔约 38 基，塔基永久占地 1.06hm²，各土地类型占地见下表。由表可知，项目永久占用灌木林地 0.35hm²；天然牧草地永久占地 0.71hm²；保护区永久占地仅占整个评价区面积的 0.03%，总体占比减少极小，对土地利用结构影响可以接受。此外，在项目施工过程中形成一定面积施工临时占地和施工便道，对保护区内土地资源也有一定占用。

表 7.2-8 甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区评价区永久占地统计

土地利用类型		建设前		建设后		变化比例
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)
一级类	二级类					
草地	天然牧草地	2044.87	50.10	2044.16	50.08	-0.71
林地	灌木林地	1482.43	36.32	1482.08	36.31	-0.35
建设用地		0.00	0.00	1.06	0.03	1.06
其他土地		554.28	13.58	554.28	13.58	0.00
合计		4081.58	100	4081.58	100	0.00

(2)对植被和保护物种的影响

根据实地调研，保护区线路沿线主要的自然植被主要有多枝怪柳灌丛和白刺灌丛等，保护区评价范围周边有保护物种肉苁蓉、沙拐枣、黑果枸杞、多枝怪柳。保护区调查到的常见植物群系结构简单，类型较单一，保护物种数量小，距线路有一定距离。规划的塔基位置主要位于保护区边缘，周边可利用道路多，且施工基本不会在保护区内大量堆放材料，从而有减少了临时占地，减小对区内植物的破坏。由于区域沙生植被存在一些保护物种，施工中要加强对施工人员的管理，严禁施工人员采挖植物，减小对其影响。总体上，项目施工会占用一部分植被，施工占地将导致生物量总损失为 5.33t，但损失的生物量比较小。

运行期主要为检修活动，检修过程中无三废排放，不会对保护区植被造成破坏。项目施工与运行不会造成明显不良影响。

(3)对野生动物和保护物种的影响

保护区范围内及其周边活动的动物主要有角百灵、凤头百灵、大沙鼠、短耳沙鼠、荒漠沙蜥、青海沙蜥等，保护区沿线活动的保护动物为蒙古百灵、沙狐、虎鼬等，保护物种主要为鸟类和爬行类，受区域生态环境影响，总体数量比较有限。项目施工占地少，不在保护区内设置施工生活区，不会对动物栖息地造成大面积的破坏，对保护区内动物的栖息和活动影响可以接受。同时，本区域沙化土地面积非常大，周边可替代生境多，鸟类、哺乳类野生动物活动能力强，短暂的栖息地占用会对野生动物造成一些影响，但不具有长期负效应。项目运行期，不会对保护区内爬行动物产生影响，保护区内飞行高度高的猛禽类少，造成飞行鸟类触电死亡的风险非常小，项目运行期不会影响保护区的动物多样性。

(4)对生态系统的影响

项目穿越甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区段主要以草地和灌丛生态系统为主。保护区内土壤主要以沙质土为主，植被种类少，物种分布较均一，保护区内塔基占地面积小，不会对保护区内植被群落结构造成影响，不会严重破坏保护区的生物结皮与沙皮，不会影响生态系统的总体结构及防风固沙主导功能。

7.2.5.3.7 对甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区的影响评价

(1)对土地利用影响

拟建项目在甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区穿越长度 17.2km，立塔约 32 基，塔基永久占地 0.79hm²，各类型占地见下表。由表可知，项目永久占用灌木林地 0.59hm²；其他土地永久占地 0.2hm²；保护区永久占地仅占整个评价区面积的 0.02%，占比很小，对保护范围的影响弱。

表 7.2-9 甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区评价区永久占地统计

土地利用类型		建设前		建设后		变化比例
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)
一级类	二级类					
林地	灌木林地	2723.70	82.44	2723.11	82.42	-0.59
建设用地		2.85	0.09	3.64	0.11	0.79
其他土地		577.37	17.47	577.17	17.47	-0.20
合计		3303.92	100	3303.92	100	0.00

(2)对植被和保护物种的影响

保护区评价范围内主要植物群系为白刺灌丛和驼绒藜荒漠，主要植物有猫头刺、蒙古韭、沙蒿等，保护区内可能分布有中麻黄、肉苁蓉、霸王等保护物种。保护区内植被群落覆盖低，结构简单，物种匮乏，保护物种分布较为分散，可供塔基选择的裸地多。塔基占地面积小，项目永久占地可能会占用一部分植被，但不会造成保护区内

植物物种消失。项目运行期不会破坏保护区植被，基本不会对植被产生影响。施工占地将导致生物量总损失为 5.22t，但损失的生物量比较小。综上，项目对保护区的植被影响可以接受。

(3)对野生动物和保护物种的影响

根据调研，保护区内常见动物有黄嘴山鸦、角百灵、荒漠麻蜥、虫纹麻蜥、荒漠沙蜥等，线路沿线有保护物种红隼出没。项目建设过程中，塔基点状分布，面积较小，周边可替代生境多，不会造成区内动物生境大面积消失，基本不会影响到其生境。建设临时施工便道、牵张场地等可能会临时占用这类动物生境，但鸟类活动范围大，不会受到影响，荒漠麻蜥等爬行动物会迁移到施工区外替代生境中，且项目施工后会对临时占地进行生态修复，恢复区内动物原本的生境。项目建设对保护区内动物和保护物种影响可以接受。

(4)对生态系统的影响

项目穿越甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区段主要为灌丛生态系统，保护区内土壤主要以沙质土为主，植被覆盖度较低，项目永久占地和临时占地破坏的植被生物量极小，项目施工主要是围绕塔基展开，对沙皮产生的破坏范围小，施工期中会采取措施对沙质地表进行固定，项目建设不会导致各生态要素明显变化，也不会破坏保护区生态系统组成，不会对保护区防风固沙主导功能产生明显影响。

7.2.5.3.8 对秦岭生态环境保护范围的影响评价

(1)对土地利用影响

拟建项目穿越重点保护区长度约 1.4km，立塔约 4 基，塔基永久占地 0.13hm²，各土地类型占地见下表。由表可知，项目永久占用乔木林地 0.13hm²。保护区内永久占地面积极少，对保护范围的影响程度弱。此外，项目施工过程中形成一定面积施工临时占地和施工便道，对保护范围内的土地资源也有一定占用。

表 7.2-10 秦岭保护范围评价区永久占地统计

土地利用类型		建设前		建设后		变化比例
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)
一级类	二级类					
耕地	旱地	0.97	0.25	0.97	0.25	0.00
林地	乔木林地	360.53	95.51	360.40	95.47	-0.13
	灌木林地	16.00	4.24	16.00	4.24	0.00
建设用地		0.00	0.00	0.13	0.04	0.13
合计		377.50	100.00	377.50	100	0.00

(2)对植被和保护物种的影响

保护范围内植被主要为巴山木竹林、马桑灌丛、黄连木林、构树林、短柄枹栎林、

苦楝林等，调查到的植物为所在地常见植物。项目规划塔基主要位于保护范围的边缘，施工不会在保护范围内建设生活设施，充分利用外围的道路，不会造成大范围的植被破坏。所在区域气候条件较好，植被恢复能力强，施工过程中破坏的植被容易恢复，项目建设对保护范围内的植被生态影响可以接受。按照施工环保管理要求，施工中会严格管控施工人员活动范围，不允许施工人员采集野生植物，项目施工中不在保护物种附近动土，对保护物种生长环境不会形成破坏，不会导致保护物种数量下降。施工期间，通过加强对外来物种的管控，减少施工对本土植物生长的不良影响。施工占地将导致森林生物量损失 6.55t，但损失的生物量比较小。项目施工期对其植被影响可以接受。

项目运行期以巡线检修为主，因此不会对保护范围内的植物产生影响。

(3)对野生动物和保护物种的影响

根据调研，在保护范围内的评价区及其周边有朱颈斑鸠、金翅雀、罗氏鼯鼠、纹背鼯鼠、中华大蟾蜍等活动，线路沿线有保护物种黄喉鹀、四声杜鹃和秦岭雨蛙出没。施工过程中小面积施工噪声可能会导致这些动物暂时离开栖息地，但由于项目在保护范围立塔数量少，项目施工期短，且塔基建设位置主要位于保护范围边缘，对保护范围内主要野生动物活动影响较小。同时，保护动物活动范围大，对环境的适应性较强，短暂的施工噪声不会造成野生动物和保护物种消失。项目运行期主要活动为巡线检修，属于小范围的人为活动，不会对保护范围内的动物造成影响。

(4)对生态系统的影响

线路穿越保护范围段主要以森林生态系统为主。穿越段以乔木居多，线路沿线植被生长茂盛，项目区域主要为保护范围所在地常见植物，施工过程中会对发现的保护物种进行围隔保护。保护范围内施工周期短，施工位置分散，施工不会造成保护范围内动物长距离迁移，保护范围内动物对环境的适应能力强，项目建设不会造成保护范围内动植物多样性下降，也不会对保护范围的生态系统结构产生明显不利影响。

7.2.5.4 对临近敏感区的影响评价

(1)对植被和保护物种的影响

项目临近甘肃高台骆驼驿国家沙漠公园段主要为灌木林地和未利用地沙化土地；甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区主要保护对象为野生大鲵、秦岭细鳞鲑及其生境，项目沿线以灌木林地为主；四川构溪河湿地自然保护区主要保护对象为内陆湿地生态系统，项目沿线主要为旱地和河湖水面，其次为乔木林地。项目不涉及在

三个敏感区内立塔，因此不会形成永久占地和临时占地，敏感区内土地利用类型不会发生变化，植被生物量和生产力也不受影响。施工期将加强管理，禁止施工人员采集植物，不会造成物种数量减少。项目运行期不会在保护区内开展活动，项目建设不会对区内植被和保护植物物种产生影响。在设计深化过程中，应对这三处敏感区进行关注，确保线路塔基及其扰动范围不落入敏感区内；施工中严格限制施工范围。在采取一定的生态保护措施后，对临近敏感区植被和保护物种的影响可以接受。

(2)对野生动物和保护物种的影响

线路不在敏感区内立塔，施工期不在敏感区内动土，不向敏感区排放污水，不会对敏感区内的湿地和河流水环境造成破坏。虽然施工中会对周边临近生境造成轻微干扰，但周边的替代生境会为鸟类等动物提供可靠的栖息地。施工期间建设单位会加强教育，向施工人员普及生态保护的重要性，禁止施工人员捕猎和捕捞。敏感区内活动的动物大多为常见种，项目建设不会导致敏感区内动物多样性下降。综上所述。项目建设对敏感区野生动物的影响可以接受。

(3)对生态系统的影响

项目不在敏感区内施工，不会破坏敏感区自然群落结构，不会对保护物种造成明显不良影响。项目施工不会影响生态系统的结构，不会影响生态系统防风固沙、生物多样性维持、水源涵养等生态功能。

7.3 生态影响防护与恢复措施

本项目的实施将对项目建设区域的生态环境产生一定影响，对于可能出现的生态问题，按照生态恢复的原则，优先遵循“避让→减缓→恢复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况采取减缓措施，对于减缓不能生效的，会采取必要的补偿和重建措施，最大程度避让潜在的不利生态影响。

7.3.1 生态保护和恢复总体思路

本线路途经新疆维吾尔自治区哈密市，甘肃省酒泉市、张掖市、武威市等十个市，陕西省汉中市，四川省广元市、南充市、广安市以及重庆市，跨越多个气候带、气温带、干湿分区与植被带，沿线生态背景存在明显差异，生态基础差别非常大，应根据各地实际采取适应性措施。

总体上看，新疆维吾尔自治区哈密市及甘肃省定西市以北及以西属干旱半干旱区，水资源、光热、土壤等条件较差，农业耕作、放牧、道路建设等的干扰强度高，生态

非常敏感且比较脆弱，受到破坏后生态恢复速度较慢，易产生水蚀性与风蚀性水土流失，造成防风固沙功能减弱，容易产生不可逆转的生态破坏。在这个区域沿线，防护的重点是减小施工中的干扰面积，综合使用控制开挖面，加强沙障、临时苫盖、防尘网、装土草袋围堰、围挡等措施，严格控制对荒漠戈壁地表结皮、草原和草地的破坏，保存生物赖以生长的栖息环境，并要实施积极的生态恢复。甘肃陇南及以南段，位于湿润半湿润区域，生态现状相对较好，降雨较为充沛，气温条件好，基本具备较快恢复的光热、土壤等基础条件，生态恢复环境本底好，实施积极的生态恢复辅助措施，帮助生态系统的自然恢复，减缓因建设导致的水土流失与生态破坏。

陆域生态防护的核心是减少林地、灌丛等高生态价值用地的占用，减少林木砍伐量，尤其是避免非人工林的砍伐，多利用裸地、荒地；尤其是对陆域中的石质山地，要注意保护有限的表土资源，单独堆存，就地利用，而且，对新疆、甘肃这类寒冷地区，要注意保护表土中的种子库。对水域和湿地，尽可能采用一档跨越，避免在湿地或水体中立塔，减轻对水质与水生物栖息地、河流与河漫滩湿地的干扰，难以避开的实施有效的围隔施工和防护措施，避免污染水源，破坏水生物栖息地。

7.3.2 设计阶段生态影响防护措施

7.3.2.1 合理选线，减轻沿线生态干扰

在设计规划阶段，本项目结合当地自然环境、人文景观、城镇发展规划、国家安全设施等实际情况，系统实施了方案比选，优化路径，科学合理走线，尽量避开生态保护区、城镇规划区、学校和居民密集区，选择对当地生态敏感区、居民生活区等影响较小的方案，选址选线及布局尽量做到与其所在区域规划、生态功能区划、生态环境保护及土地利用等相关规划相协调，尽量做到经济技术指标高，走线流畅，投资经济，尽可能减少对沿线景观与生态环境的影响。

7.3.2.2 合理避让，减轻敏感区干扰

为最大限度减轻对生态敏感区的影响，充分考虑了生态环境敏感性与生态保护红线的制约性要求，在实地勘查与设计阶段，以生态文明理念为指导，贯彻“避让优先”原则，避开甘肃秦州珍稀水生野生动物国家级自然保护区、四川构溪河湿地自然保护区等生态敏感区域；对难以避让的生态保护红线区，选择穿越距离最小的方案，或利用已有输电通道，避免对生态敏感区的直接干扰与破坏。输电线路跨越湿地水体时，基本采用一档跨越的方式，减少在水体中立塔的数量，尽量避开集中林地和果园等经济作物林，减少林木砍伐，保护生态环境。通过合理避让，从源头上减少破坏，避免

了对区域生态体系和生态敏感区的不利影响。

7.3.2.3 统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

本项目在规划设计阶段，通过充分的线路走向论证，在考虑地质条件等多项安全问题的基础上，尽量减少对森林、湿地、灌丛、草地等高价值生态用地的占用，减小对地形地貌的扰动和对野生动物栖息环境的影响，尽可能占用生态价值较差的用地类型，实现选线生态干扰的最小化。在难以避开的林区，线路经过时尽量采用高跨方式，减少对植被的破坏，避免了生态影响与负效应的放大。

7.3.3 施工期生态影响缓解措施

7.3.3.1 植被保护与恢复措施

7.3.3.1.1 总体措施

(1) 规避措施

1) 合理选线。应注意避让植被生长良好地段，输电线路塔位应尽量避免选择在长势较好的植被中，材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

2) 合理划定施工范围。合理规划施工便道、牵张场地、材料堆放处等临时场地，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域植被造成碾压和破坏；应根据实地情况，采取斜拉牵张等占地面积小、对植被干扰较小的牵张方式；架设方式采用对地表植被破坏较小的架设方法，最大限度减少和避免导线在地面的摆动，减少可能由此导致的地表植被破坏。

3) 科学约束施工方式。严格按设计的占地面积、样式要求开挖，尽量采用原状土开挖方式，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工材料有序堆放，减少对塔基周围生态的破坏。

4) 输电线路施工中，避让林木、灌丛密集分布区，塔基落点尽量选择林间空隙、林缘或树木稀疏区域，严格控制沿线林木的砍伐数量，输电线路下需要砍伐通道处林木时，应与当地林业部门联系，办理砍伐证明及相关函件。

5) 施工期选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，防止病虫害传播；加大监测力度，做好虫情测报与信息反馈工作，做好病虫害防疫工作。

6) 项目建设前应注意对保护植物的排查，必要时聘请专业人员现场指导，同时施工过程中应注意对植物资源的保护，避免损害可能出现的保护物种，对生长状况较好

的区域，可采取增加架杆高度等对植被进行保护。

7)沿线新疆、甘肃部分区域属防风固沙重要区，存在较强的沙化现象，应根据天气预报情况，加强大风与暴雨期间的施工管理，及时完善施工预案，避免水土流失。

(2)减缓措施

1)合理开挖，保留表土。塔基开挖时，应将表层土与下层土分开，进行表土剥离、集中堆放，暂时保存表层土，用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，促进植被的恢复，临时表土堆场应采取苫盖等临时防护措施。

2)在基础开挖与基础施工过程中，站区、站外供排水管线区、站用电源线区等场地施工开挖过程中形成的临时堆土，易形成松散堆积体，重塑地形，破坏地表径流路径，为水蚀提供物料来源。需采取临时拦挡、苫盖等临时措施；对塔基及施工场地区的建筑材料堆放底部铺垫彩条布，临时堆土顶部和四周苫盖密目网，实施有效防护。

3)挡护坡面坡脚，防止水土流失。对于需要在坡度较大地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护，或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，施工过程中在施工区设置临时排水沟。

4)对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占，会改变土壤紧实度，影响植被的自然生长。材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，所以项目完工后应清除各种残留建筑垃圾，对粒径较大的碎石块进行捡选去除。

(3)恢复措施

1)剥离表土回覆：剥离的表土具有种子库作用，且肥力较好，将剥离表土全部回覆至平整后的施工场地内，用于恢复迹地。

2)土地整治：对换流站、塔基及塔基施工区、施工生产生活区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区等线路施工占地进行坑凹回填、翻松土壤等土地整治活动，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植物生长环境的要求。

3)恢复植被：施工结束后，对塔基及塔基施工区、跨越施工场地区、施工道路区等临时占用林草地区域，采取撒播草籽、栽植乔灌木等方式恢复植被，草籽及树种宜选用本地种，同时，应结合新疆、甘肃沿线和陕西、四川、重庆沿线的光热水条件差异，选择合适的生长季节实施恢复，并要加强后期的维护与管理。

(4)管理措施

1)积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传。施工期严格划定施工红线，严格行为规范，

要求文明施工，不得开展滥采、滥挖、滥伐等植被破坏活动，防止破坏植被的情况发生。

2)积极采取有效措施预防火灾。应加强防护，如在施工区竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

3)生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃；尽可能实现挖填平衡，合理处置施工土石方。

4)项目施工和生态修复过程中，应按照国家与地方相关规定，加强建设中的检验和检疫工作，避免直接或间接引入外来种，并要加强外来入侵种的综合防控。

5)木质用材进出马尾松林分布区设置警示牌及宣传标语。严格履行检疫手续，使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害爆发或扩散。外来的材料尽量避免使用松属的木材进行包装，避免外来带松材线虫疫病的木材进入评价区，使评价区内的松材线虫病爆发。

7.3.3.1.2 重要植物保护措施

根据实地踏勘调查，项目占地区域未发现国家级及省级重点保护野生植物，项目建设对其无占用影响，项目施工活动扰动对其不利影响主要来自于施工扬尘及人工采挖等。应采取以下措施进行保护。

(1)施工前施工单位应聘请项目专业技术人员及专家对施工人员进行宣传教育，加强施工人员对保护植物的识别鉴定能力，提高施工人员的保护意识。

(2)对距离线路较近的植物，可采取柔性围栏等措施，进行有效防护。

(3)在调查到的保护植物周边施工时，应及时进行洒水抑尘，减缓项目施工对保护植物带来的不利影响。

(4)加强施工管理，严禁施工人员对有经济价值及观赏价值的保护植物进行采挖与破坏。

(5)项目布置施工建设前，应对项目征地范围内的保护植物进行排查，制定相应的保护植物应急预案。

(6)在项目占地区域如有发现保护植物分布，应上报相关部门，采取相应的迁地或就地保护等相应措施。

7.3.3.1.3 古树名木保护措施

根据古树名木的相关保护要求，对古树应采取以下措施：

(1)项目施工前应为征地范围内的古树名木进行进一步的排查，避免因项目施工建

设损坏区域古树。

(2)对现调查到距离项目较近的古树，必要时进行围栏保护，避免因施工操作影响古树生长或误伤古树。

(3)施工前应对施工人员进行宣传教育，避免施工活动对古树造成不利影响，必要时聘请专业人员指导。

7.3.3.2 动物保护措施

7.3.3.2.1 总体措施

(1)预防措施

1)加强宣传与现场指导：按照《中华人民共和国野生动物保护法》的相关规定，结合现场实际，对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严禁追逐、猎杀野生动物，在施工现场设置警示牌和宣传牌，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物卵，应联系野保部门处理，或妥善移置到附近类似生境中；同时建议聘请专业人员进行现场指导，遇到突发事件及时稳妥处理，避免对保护动物及其生境造成影响。

2)合理规划施工时间：根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期。沿线大部分动物在早晨和黄昏较为活跃，常外出觅食，尽可能避开早晨和黄昏阶段，减少对野生动物正常生活的影响；夜晚是两栖爬行类野生动物活动的高峰期，在湿地水域附近施工时，应重视夜间运输车辆灯光对野生动物的影响，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减轻干扰。

3)合理安排施工区域：施工点应避开野生动物活动区，穴居和地栖鸟类常在地面筑巢，施工时尽量选择洞穴和筑巢较少的区域，一旦发现幼体或受伤野生鸟类与兽类，应及时联系相关部门实施管护；同时要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

4)控制施工噪声强度：施工噪声易影响沿线鸟类、野生动物等的觅食、栖息，应采用噪声较小的施工工艺与机械设备，合理优化运输线路，控制施工机械、车辆等的噪声强度，减轻对野生动物的影响。

5)加强栖息环境保护：严禁向河流湿地排放污废水，施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，注意不能被雨水携带或风吹至水体，以免对两栖、爬行、湿地鸟类、水生生物的生境造成污染；对塔基临时施工区以及牵张场、人抬道路、施工临时道路等，应结合植物保护与恢复措施，做好植被恢复和生境恢复，有利于动物适应新的生境。

6)加强预防与警示：在野生动物活动频繁区域，设置基坑盖板，保护野生动物；塔基基坑开挖过程中，停工间歇应该加盖基坑盖板，防止野生动物掉落受伤；必要时，可在河流湿地等鸟类活动相对频繁区域，设计安装驱鸟装置，预防鸟类撞击，或设置人工鸟巢或鸟巢挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

(2)生境恢复措施

对换流站临时施工区、塔基临时施工区、牵张场、施工便道、跨越施工场地区等临时占地，应参照施工前原地貌、植被、水源及其它栖息生境条件，尽快做好生境恢复和维护工作，减少生境破坏对野生动物造成的不利影响。

(3)管理措施

项目建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少对野生动物生境的影响；做好项目的管理工作，尽量减少因植被破坏、水土流失、水源污染等栖息地破坏行为对野生动物的不利影响。加强施工中的专家咨询与现场指导，及时采取适应性保护措施。

7.3.3.2.2 重要动物的保护措施

根据资料调查，评价范围内可能存在的国家重点保护野生动物、省级重点保护野生动物以及特有种主要出现在沿线生态敏感区及植被条件较好的区域，偶尔活动至评价区。对活动至评价区的重要动物，根据施工和运行期特点，采取不同的保护措施。

在施工期，如现场发现重要动物，应采取妥善措施进行保护，特别是在临近的自然保护区、森林公园、湿地公园等区域，条件具备时，可聘请专业人员加强指导，并要加强施工管理，不得破坏重要动物的栖息地，严禁捕猎野生动物；如发现受伤的重要动物，应及时联系野生动物保护部门救治。运行期可加强与地方野保部门的联系，强化对重点保护动物监测和救护救治。不同类型保护动物的具体保护措施见下表。

表 7.3-1 重要动物保护措施

序号	物种名称	影响途径	保护措施
1	赤狐	施工期生境占用、噪声、人为干扰等	(1)加强宣传教育和管理，禁止偷猎、下夹、设置陷阱，严禁捕杀动物，违者严惩。 (2)施工现场发现应采用哄赶、诱导等方法使用其离开施工现场，减少对其伤害。 (3)严格控制施工范围，减少临时占地，避免运输车辆或施工机械超范围作业。 (4)生产生活废物妥善处理与处置，必要时委托专业机构处理，避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。 (5)集中快速完成项目施工，施工时间尽量避开兽类繁殖季节与兽类活动频繁时段。 (6)合理安排现场施工布置和施工工序，尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作，控制施工现场车辆噪声，禁止在夜间使用高噪声施工设备。
2	貉		
3	沙狐		
4	复齿鼯鼠		
5	亚洲狗獾		
6	鼬獾		
7	虎鼬		
8	黄鼬		
9	罗氏鼯鼠		
10	林猬		
11	纹背鼯鼠		
12	鼯鼠		

序号	物种名称	影响途径	保护措施
13	岩松鼠		(7)施工结束后选择乡土植被及时恢复, 条件适宜的地区, 力求将兽类生境恢复原状。
14	甘肃鼯		
15	洮州绒鼠		
16	间颅鼠兔		
17	短耳沙鼠		
18	中国林蛙	施工期噪声、生境占用、人为捕捉、废水排放等	(1)加强宣传教育和管理, 严禁施工人员捕杀两栖动物和鱼类, 禁止下河游泳影响其栖息生境。 (2)合理安排施工布置和施工工序, 尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作, 禁止在夜间使用高噪声施工设备, 控制施工机械、车辆噪声, 可通过一些地形实施噪声阻隔, 必要时加装隔离屏障, 控制噪声源强度。 (3)减少施工对湿地及周边生境的破坏, 严禁向其栖息环境倾倒弃渣废物, 减轻对其生境的破坏。 (4)水域及滨岸施工要加强围隔与围挡, 减少对其湿生生境的直接干扰。 (5)做好施工污水的处理, 禁止向水体湿地排放, 施工材料的堆放也要远离其栖息地, 避免风险事故提成造成栖息地受损。 (6)施工结束后对施工便道等临时占地进行生态恢复, 恢复原生的适宜于两栖类生存的生境。
19	秦岭雨蛙		
20	巫山角蟾		
21	棘皮湍蛙		
22	峨山掌突蟾		
23	峨眉林蛙		
24	大鲵		
25	乌龟		
26	中华鳖		
27	鳢		
28	拟鲑高原鳅	施工期噪声、人为捕捉、车辆碾压等	(1)加强宣传教育, 严禁人为捕捉。 (2)减少对其栖息环境的占用, 避免施工对爬行类生境的不必要破坏, 严禁向其生境倾倒施工废物。 (3)加强施工车辆与机械管理, 减少车辆与施工机械碾压造成种群数量减少。 (4)合理安排施工现场布置和施工工序, 尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作, 禁止在夜间使用高噪声施工设备。 (5)施工结束后对其生境实施生态恢复, 尽可能恢复原生生境。
29	兰州鲇		
30	圆筒吻鮡		
31	秦岭细鳞鲑		
32	横纹小头蛇		
33	秦岭滑蜥		
34	新疆岩蜥		
35	蹼趾壁虎		
36	康定滑蜥		
37	荒漠沙蜥		
38	北草蜥	施工期噪声、生境占用、人为捕捉等	(1)加强宣传教育和管理, 严禁捕杀。 (2)控制施工机械、车辆噪声, 控制车辆鸣笛, 禁止在夜间使用高噪声施工设备。 (3)减少施工对其生境的不必要破坏和占用, 施工要避开其原生生境。 (4)在其繁殖期间, 如发现成鸟和幼鸟, 应就地采取保护措施。 (5)对临时占地、施工便道进行生态恢复, 恢复其自然生境。
39	青海沙蜥		
40	花条蛇	施工期噪声、生境占用、人为捕捉、施工干扰等	(1)减少施工对周边生境的占用和破坏, 严禁随意倾倒弃渣废土。 (2)合理安排施工布置和施工工序, 加强现场管理, 减少施工干扰。 (3)控制施工机械、车辆噪声, 尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作, 禁止在夜间使用高噪声施工设备。 (4)在鸟类繁殖期间, 注意鸟类巢穴、鸟蛋、幼鸟等的保护, 可在鸟类巢穴附近设立警示牌、警示标语等, 严禁破坏鸟窝、鸟蛋等行为。 (5)发现幼鸟和受伤成鸟, 及时上报并采取保护救助措施。 (6)对施工便道等临时占地进行生态恢复, 尽量恢复原生生境。
41	中介蝮		
42	大石鸡		
43	灰胸竹鸡		
44	红隼		
45	金雕		
46	游隼		
47	雀鹰		
48	松雀鹰		
49	纵纹腹小鸢	施工期: 施工期噪声、生境占用、人为捕捉、施工干扰等; 运行期: 输电线路阻隔	(1)湿地附近施工时, 严格控制施工范围, 加强对施工人员的管理, 严禁施工人员捕鸟。 (2)科学优化施工时间, 尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。 (3)加强对油料、燃料等物料的安全责任制管理, 施工材料堆放要远离水域湿地, 避免泄漏对水体造成污染。 (4)妥善处理处置施工生活与生产污水, 严禁向水体排放破坏其生境。 (5)发现幼鸟和受伤成鸟, 及时上报并采取保护救助措施。 (6)运行期观察湿地鸟类变化, 加强引导, 加强塔基筑巢等的管理。
50	鹰鹃		
51	中杜鹃		
52	四声杜鹃		
53	斑嘴鸭		
54	大白鹭	施工期生境占用、噪声、人为捕捉	(1)严格控制施工范围, 加强对施工人员的教育和管理, 严禁施工人员捕鸟。 (2)科学优化施工时间, 尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。 (3)合理安排施工布置和施工工序, 加强现场管理, 减少施工干扰。
55	凤头鸊鷉		
56	绿头鸭		
57	普通燕鸥		
58	白眼潜鸭		
59	斑头雁	施工期生境占用、噪声、人为捕捉	(1)严格控制施工范围, 加强对施工人员的教育和管理, 严禁施工人员捕鸟。 (2)科学优化施工时间, 尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。 (3)合理安排施工布置和施工工序, 加强现场管理, 减少施工干扰。
60	小鸊鷉		
61	云雀		
62	画眉		
63	蒙古百灵		
64	橙翅噪鹛		

序号	物种名称	影响途径	保护措施
65	黄喉鹀		(4)加强物料运输优化,减少运输车辆使用频率,禁止在夜间使用高噪声施工设备。 (5)发现幼鸟和受伤成鸟,及时上报并采取保护救助措施。 (6)运行期观察鸟类对塔架的利用变化,加强引导,加强塔基筑巢等的管理。
66	山噪鹛		
67	酒红朱雀		
68	银脸长尾山雀		
69	甘肃柳莺		

7.3.3.3 生态系统保护措施

7.3.3.3.1 森林生态系统保护措施

(1)严格按照《中华人民共和国森林法》的规定,在施工中对施工人员进行教育和监督,严禁在森林区域内发生毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

(2)统筹规划施工布置,减少施工临时占地,并尽可能选择植被稀疏处、林缘、林窗与林间裸地等区域,禁止施工人员砍伐施工场地外的林木。

(3)经过植被较好区域时,应采用砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺,如无人机架线等。

(4)施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工等临时占地,实施有效恢复,恢复原有林地功能。

(5)对林地植被较好区域,尽量采取索道方式运输施工材料,减少施工便道对植被的破坏,同时,施工材料应合理堆放,减少林木砍伐。

(6)塔基施工时,应保存塔基开挖处的熟化土和表层土,并将表层熟土和生土应分开堆放,回填时应按照土层的顺序回填,松土、施肥,缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

(7)植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,杜绝引进外来物种。

(8)林地区域施工应注意防火,施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为,并有专人监督。为满足输电线路正常运行,运行期需对导线下方树冠进行定期修剪,保障安全距离,避免造成森林火灾,同时保障输电线路运行安全。

7.3.3.3.2 荒漠生态系统保护措施

(1)荒漠生态系统的物种多样性较低,动植物种类均较少,在设计阶段中应继续优化塔形设计、尽量减少占用其中动植物生长活动较频繁的区域,以及山柑、梭梭、甘草等重点保护植物生长区域,而选在无植被覆盖的戈壁、沙丘背风坡或坡脚地带。

(2)在此区域施工时应注意对地表沙皮的保护,运输含尘量大的物质时必须设置遮盖,减少粉尘飞扬,防止扬尘对动植物生境的破坏,严禁施工人员越界活动,尽可能

减少项目施工对戈壁地表沙皮和植被的扰动，并加强对肉苁蓉、甘草和梭梭等重点保护植被的围挡等措施。

(3)运输车辆行驶时尽量选择已有的道路或硬质土地，不得不修建新的施工便道时，选择隐蔽性好且易于恢复的地方，同时严禁施工机械和运输车辆越界行驶，减轻对荒漠景观、沙皮的潜在影响。

(4)荒漠生态系统群落结构简单、自动调节能力差，生态较为脆弱，施工前应对施工人员进行环保宣传教育，在施工期尽量避免生活生产垃圾的丢弃和污水的排放，以免对其造成污染和破坏。

(5)施工期施工人员和运行期巡线检修人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并设专人监督，且评价区内荒漠生态系统气候极其干旱，项目运行期要严格防范火灾，建立火灾预警系统。

(6)荒漠生态系统风蚀沙化较为严重，可在沙区设置机械沙障，采用柴、草、树枝、黏土、卵石、板条等材料，在沙面上设置各种形式的障碍物，以控制风沙流向、速度、结构，改变蚀积状况，达到防风阻沙目的。

(7)合理安排工期，尽量避免春季大风天气施工，在施工期间，施工单位应与当地气象和水文部门取得联系，获取灾害性天气(大风)预报资料，及时调整施工工序，采取各种预防措施，将水土流失控制在最小程度。

7.3.3.3.3 草地生态系统保护措施

(1)为保护灌草地，环评要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化塔形设计、减少灌草地占地面积。

(2)在草原与草地的施工临时占地，可铺设防护覆盖，减轻对草原地表的直接碾压与破坏，避免影响草原与草地生产力。

(3)6-9 月份是牧草生长旺盛的季节，施工期尽量避开，施工结束及时实施草原与草地恢复，减少对草原动物食源与栖息环境的破坏。

(4)草地运输时，应尽量选择硬化道路，未硬化施工道路控制行驶速度，运输粉状物质时遮盖。

(5)加强对施工队伍管理，严格制定落实各项规章制度，教育施工人员注意保护草原草地，避免施工机械、人员对草地和草原的破坏。

(6)评价区内草原基本属荒漠草原，区域干旱少雨，容易发生火灾，施工人员和运行期检修人员应严禁烟火，加强防火检查。

7.3.3.3.4 湿地生态系统保护措施

(1)加强法制教育，严禁在施工中占用河缘湿地植被，严禁施工人员在河流湿地中捕捞，严禁捕捉两栖动物和湿地鸟类，维持湿地生物生态多样性。

(2)机械和车辆冲洗维修应利用社会设施解决，严禁在河滩地、河边开展施工机械和车辆冲洗维修，避免污水排放影响湿地水质与环境。

(3)施工生活与生产废水妥善收集与处理，严禁向河流湿地排放，如发生误排污水等风险事故，及时采取控制措施。

(4)水域附近施工应做好拦挡等水土保持措施，避免雨天施工，减少水土流失对湿地水域的影响。

(5)施工物资要妥善存放，加强使用管理，防止雨水冲刷进入水体。

(6)制定施工期环境风险应急预案，若出现机械倾覆漏油等污染风险事故，须及时对油污进行收集，防止对湿地水域造成污染。

7.3.3.3.5 农田生态系统保护措施

(1)为保护耕地，本环评要求设计单位在下一阶段设计中，进一步优化塔形设计，减少耕地占用面积，占用尽量集中在边角田地。

(2)加强施工现场管理，严格落实农田生态保护各项政策法规制度，控制施工人员活动范围，避免施工机械、人员占用场地周边农田。

(3)施工中应保存农田表层土壤，分层堆放，及时利用表土实施复耕，也可用表土实施劣质地或者其他耕地的土壤改良，维持区域农田生产力

(4)项目施工过程中，加强水土流失防治工作，松散土料极易随水流失，不宜露天大量堆放，针对天气易变、雨水较多的夏季，开展重点防控。

(5)周边运输时，应尽量选择硬化道路，尽量不在农田中建设施工便道，未硬化施工道路控制行驶速度，运输粉状物质时遮盖。

(6)及时实施占用耕地的生态补偿，落实青苗补偿等措施。

7.3.3.3.6 城镇/村落生态系统保护措施

(1)线路在城镇村落施工时，应严格在规划设计范围内实施，破坏的林草湿地植被和动物栖息地要及时恢复。

(2)加强施工现场管理，利用已有市政与社会设施，妥善处理施工废水和生活污水，加强施工堆料管理，控制对周边环境的污染。

(3)施工前应对施工人员进行环保意识宣传教育，避免噪声扰民。

7.3.3.4 生态敏感区和生态保护红线措施

除了前面提到了保护措施外，针对不同生态敏感区与生态保护红线，仍要加强以下措施，如下表所示。

7.3.4 运行期生态影响缓解措施

7.3.4.1 基本要求

(1)实施生态监测：项目运行单位应制定生态跟踪监测计划，配合相关部门，完善生态保护措施，监测内容包括输电线路对野生动植物种群数量与分布的干扰现状、对栖息地、生态系统现状的破坏及干扰程度等。

(2)加强教育与管理：对线路检修维护人员进行生态保护意识教育，加强运行期生态管理，禁止林木采伐，严禁捕猎野生动物和鱼类，避免因此破坏沿线自然植被和生态系统。

(3)制定科学巡线方案：巡线时避免建设新道路，尽量利用已有道路，巡线道路尽量避开动物集中分布区。落实定期巡查，巡线时特别注意敏感保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态与项目运行相协调。巡检过程中，严格控制人员数量，避免过多人员和车辆进入生态敏感区、生态保护红线区域，减轻干扰强度。

7.3.4.2 植物保护措施

(1)实施无人机或直升机巡检。为减少输变电项目巡查检修可能造成的植被损伤和生态扰动，建议采用无人机或直升机对输电线路进行飞行巡检，分辨和判断可能存在的故障，减少人力巡检造成的生态扰动。

(2)定期对沿线植被生态保护和防护措施及设施进行检查，加强维护，实施跟踪，及时修复遭破坏的设施，了解生态恢复效果，及时采取后续措施。

(3)依据规划继续完善生态恢复等各项项目措施、植被补偿措施，确保植被及栖息地修复效果。

7.3.4.3 动物保护措施

(1)如在项目周围遇到鸟巢、雏鸟和需要救助的野生动物，需在野生动物保护专业人员的指导下进行妥善安置。

(2)线路检修作业应尽量避免鸟类迁徙、繁殖时节，日常线路巡视、检修，塔基维护等作业中减少对鸟类的干扰。

(3)在野生动物活动较为频繁的季节，注意监测项目对野生动物的影响，并结合相关生态管理活动的开展，对项目周围区域的动物进行调查，以实时了解项目对区域生

态环境的影响。

(4)对区域内的电力线路进行运行维护时，应搜集并处理各类因电力线路运行维护而产生的废弃物，避免对生物造成危害。在湿地、河流附近线路检修时，应禁止检修人员捕捞鱼类，避免油污排放进入水域，以减少对鱼类等水生生物及其生境的干扰。

7.3.4.4 生态敏感区和生态保护红线措施

(1)加强现场生态检查与监测，及时了解鸟类对塔架的利用情况，根据利用情况及时加强跟专业保护部门与专家的咨询与交流，避免用电安全事故发生，同时，要及时采取保护措施，避免影响野生动物。

(2)线路巡查与维修过程中，要严格控制污染排放，尤其是要避免污水向湿地、水域类敏感区排放，同时，严禁巡查人员捕捉野生动物。

(3)加强与生态敏感区相关保护与管理部門的联系，及时强化生态保护措施。

表 7.3-2 各生态敏感区与生态保护红线的保护与恢复措施

类别	名称	保护措施
自然保护区	金塔县沙枣园子省级自然保护区	(1)禁止在保护区内设立施工营地，施工机械和设备维修务必在保护区外进行，加强燃料油、机油等的管理，严禁遗洒，以减少对保护区的人为干扰。 (2)加强施工人员生物与生态保护规章制度宣传教育，在施工现场设置警示牌和宣传牌，禁止猎捕与追逐野生动物，禁止捡拾鸟卵和破坏其它野生动物幼体。 (3)加强施工优化组织设计，充分利用现有道路，减少临时占地面积，控制塔基施工中的开挖面，最大限度减少对荒漠和戈壁沙皮的破坏。 (4)合理利用现有道路，减小施工碾压强度，必要时对施工临时占地实施覆盖，减少对骆驼绒藜、刺沙蓬等沙地植被的破坏。 (5)根据天气预报及时安排施工工序，采用有效的围挡措施，控制扬尘与风蚀性水土流失，避免影响其防风固沙功能。 (6)加强施工前的生态识别与管理，排查施工区与占地区是否有棉刺、草麻黄、华北骆驼绒藜等保护物种分布，对排查出的保护物种采取隔离保护。 (7)避免侵占爬行动物的栖息地，加强施工现场管理与排查，以避免碾压爬行动物。 (8)控制作业噪声与作业范围，避免多机械同时运行，避免晨昏等鸟类活动频繁时段施工，减少对栖息生境干扰。 (9)注意对保护区野生动物饮水点—断山口河的保护，严禁取水与排放污水，保障保护区内鸟类和其他野生动物饮水安全。 (10)妥善收集和处理施工过程中产生的生活污水和生产废水废渣，避免对保护区环境造成破坏。 (11)落实沙障技术，尽快恢复临时用地地貌，施工结束后，优先选择适宜的本土物种，恢复施工期破坏的地表植被和局地生态系统。 (12)加强与保护区管理机构合作，聘请专业人员进行现场指导，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物卵与幼体，应联系野保部门处理，或妥善移置到附近类似生境中，加强可能出现的金雕、纵纹腹小鸢、虎鼬、中介蝮等保护动物的救护救助等。 (13)沿线区域干燥干旱，施工人员严禁吸烟，严禁生火，加强现场施工防火管理，避免发生火灾。
	张掖黑河湿地国家级自然保护区	(1)禁止在保护区内设立施工营地，施工机械维修在保护区外进行，以减少对保护区的人为干扰。 (2)塔基和临时占地要避开湿生植被分布区，对施工场地最近的湿地植被采取围挡措施，避免人为占用湿地。 (3)合理安排施工时间，减少对鸟类栖息等活动的影响，特别要避免在张掖黑河湿地鸟类分布集中区设置施工场地。 (4)尽量不使用高噪声施工设备，避免各类机械同时使用，以减小对鸟类的干扰。 (5)严格控制施工废水，施工场地设置挡水槛，避免施工与生活废水排放进入水体，影响湿地鸟类绿头鸭、大白鹭等以及水生物栖息地质量。 (6)尽可能在旱季施工，并要设置围隔，加强水土保持措施，以减少水土流失与生态干扰。 (7)施工中禁止砍伐周边高大的人工林，以免影响众多鸟类的栖息地。 (8)加强与保护区管理机构合作，救助施工期遇到的受伤鸟类与兽类。
	四川汉王山东河湿地省级自然保护区	(1)施工场地要远离水体，尤其要避开保护区，避免生产与生活废水排放进入水体。 (2)避免施工区域占用湿地的湿生植被，靠近湿地植被施工时要加强围挡，避免物料向湿地遗洒等影响栖息地质量与安全。 (3)加强围挡的同时，可在堆置的土方表面采取喷水措施，减轻起尘，减少流失量。 (4)严禁生产与生活污水向湿地排放，控制大型施工机械的使用，避免油污等的泄漏，加强风险防控。 (5)施工过程中禁止捕捞，注意对大鲵、中华裂腹鱼、乌龟和中华鳖等重点保护物种的保护，严禁人为破坏水生物栖息地。 (6)区域水源条件相对较好，施工后期应实施植被恢复，避免对植被及河流栖息环境造成不利影响。

类别	名称	保护措施
	北碚区金刀峡森林自然保护区	(1)严禁在森林内设置施工营地，施工机械与设备维修维护利用周边社会设施，避免在保护区内进行设备大修，减少维修干扰与污染排放。 (2)科学规划与利用现有道路，少建施工便道，施工区选择树木稀疏地带，尽量占用裸地、林窗与林缘区域，减少林木砍伐量，维护森林生境。 (3)采用先进架线工艺，积极采用无人机高空架线等技术，减少牵张场地等临时占地的使用，实施高塔跨越。 (4)施工前加强生态调查与排查，避免塔基占用小贯众、薄叶槭、白辛树等保护植物，对距离施工区较近的保护物种采取围挡防护措施。 (5)多用畜力与索道实施物料的运输，减少大型运输机械使用，采用低噪声施工方式，避免晨昏等鸟类活动频繁时段施工，减少对鸟类、哺乳类等野生动物及其生境的干扰。 (6)加强施工人员生物与生态保护规章制度宣传教育，在施工现场设置警示牌和宣传牌，禁止猎捕与追逐野生动物，禁止捡拾鸟卵和破坏其它野生动物幼体。 (7)加强与保护区管理机构的合作，聘请专业人员进行现场指导，施工过程中遇到野生动物卵与幼体，妥善移置到附近类似生境，强化对可能出现的中杜鹃、酒红朱雀、灰胸竹鸡，黄鼬等保护动物求助工作。 (8)根据天气情况及时调整施工工序，避免雨天施工，设置排水沟，加强项目措施应用，减少水土流失。 (9)充分利用土壤表土原生种子库功能，加强表土剥离、存放与回覆，施工结束后，采取水平阶等带状整地方式，多选用本地物种实施生态恢复。 (10)严格管控外来入侵种，避免入侵种威胁当地本土植被的生长。 (11)妥善处理施工废水与固体废物，严禁在保护区内排放，规范物料堆放，以免影响保护区环境。 (12)加强用火管理，严禁将火种带入森林，避免造成森林火灾。
生态保护红线	甘肃省生态保护红线	玉门市河西走廊西北部荒漠土地沙化生态保护红线： (1)禁止在红线内设立施工营地，施工机械维修在区外进行，以减少对生态保护红线区的人为干扰。 (2)严格落实生态识别与管理，一旦发现保护物种，要采取围隔措施，减小对荒漠植被的破坏。 (3)减少对沙皮的破坏，施工要避开植被覆盖度高的区域，减少对沙地植被与植物破坏。 (4)禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，救助施工期遇到的受伤的鸟类与兽类。 (5)林区施工注意防火，施工人员严禁吸烟，严禁生火，避免发生火灾。 成县西秦岭和康县西秦岭落叶阔叶林水源涵养与生物多样性维护生态保护红线： (1)禁止在生态保护红线内进行营地建设，相关生活与施工污染妥善收集处理。 (2)选用灌草丛、荒地等低生态价值用地，避开野生动物活动频繁区域或栖息场所。 (3)在穿越林地时，限定施工活动范围，必要时可采用临时围栏等设施，避免砍伐或者破坏施工场地之外的树木，以减轻生态扰动的强度。 (4)线路穿越高大林木林地时，可进一步优化杆塔设计，采取加高塔身、缩小送电走廊宽度、扩大塔间宽度等措施，减少占地。 (5)采用无人机、直升机等先进的技术设备实施放线，以减少对植被和野生动物的影响。 (6)根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期，尽可能避开早晨和黄昏时段，减少对野生动物的影响。 (7)林区施工注意防火，施工人员严禁吸烟，严禁生火，避免发生火灾。
	陕西省生态保护红线	(1)选用灌草丛、荒地等低生态价值用地，避开野生动物活动频繁区域或栖息场所。 (2)在穿越林地时，限定施工活动范围，必要时可采用临时围栏等设施，避免砍伐或者破坏施工场地之外的树木，以减轻生态扰动的强度。 (3)线路穿越高大林木林地时，可进一步优化杆塔设计，采取加高塔身、缩小送电走廊宽度、扩大塔间长度等措施，减少占地。 (4)采用无人机、直升机等先进的技术设备实施放线，以减少对植被和野生动物的影响。 (5)根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期，尽可能避开早晨和黄昏时段，减少对野生动物的影响。

类别	名称	保护措施
	重庆市生态保护红线	(1)施工时，严格控制塔基开挖面积和临时占地面积，施工便道尽量利用已有道路。 (2)根据天气情况及时调整施工工序，避免因工序安排不当造成大面积地表裸露，避免雨天施工，将水土流失控制在最小程度。 (3)强化表土原生种子库作用，加强表土剥离、存放、回覆与管理。 (4)加强项目措施应用，设置排水沟，减少水土流失。 (5)临时占地植被恢复，多选用本地物种，加强后期生态恢复。
其他自然保护地	甘肃永昌北海子国家湿地公园	(1)塔基和临时占地要避开湿生植被分布区，对施工场地附近的湿地植被采取围挡措施，避免人为占用湿地。 (2)合理安排施工时间，减少对鸟类迁徙等活动的影响，特别要避免在湿地鸟类分布集中区施工。 (3)尽量不使用高噪声施工设备，以减小对湿地鸟类的干扰。 (4)严格控制施工废水，施工场地设置挡水槛，避免施工与生活废水排放进入水体，影响湿地和栖息地质量。 (5)湿地与河流中立塔时，尽可能在旱季施工，并要设置围隔，以减少生态干扰。 (6)施工中禁止砍伐周边高大的人工林，以免影响众多鸟类的栖息地。 (7)加强施工人员教育，不得随意进入湿地公园，禁止捕鱼、猎鸟。
	金昌市北海子湿地省级地质公园	(1)加强对地质公园内草地和地质遗迹、地貌和景观的保护，施工过程中做到景观协调，避免影响旅游环境质量。 (2)禁止在公园内设立施工营地，施工机械维修在保护区外进行，严控施工人员活动范围，以减少对公园的人为干扰。 (3)对现场发现的保护植物要实施围隔，施工廊道外的植被采取围挡措施，降低操作失误对周边植被的破坏。 (4)强化表土原生种子库作用，加强表土剥离、存放与回覆，加强草地植被恢复。
	重庆市南天门森林公园	(1)加强施工管理，尽量避免节假日施工，加强施工场地扬尘等污染控制，搭建临时围栏，因地制宜美化，与周边景观相协调，避免影响旅游环境质量。 (2)施工应选择树木稀疏地带，尽量少砍伐树木和灌木，以幼林与人工次生林为主。 (3)采用先进架线工艺，实施高塔跨越，避免因控制林木高度导致的生物量损失。 (4)严格控制施工废水排放，运出公园，避免进入水体，并要有效规范物料堆存，对垃圾进行收运，依托当地设施解决。 (5)对施工廊道外的植被采取围挡措施，降低操作失误对周边植被的破坏。 (6)施工营地建设和机械维修在森林公园外进行，严控施工人员活动范围。 (7)对临时占地造成的植被破坏，在项目施工后期做好植被恢复工作。 (8)教育施工人员不得捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体，注意野生动物保护。 (9)林区施工注意防火，施工人员严禁吸烟，严禁生火，避免发生火灾。

类别	名称	保护措施
	黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区	<p>(1)施工生活与机械维修要利用社会设施解决，远离保护区，妥善收集废水废渣，避免废水排放进入水源水体。</p> <p>(2)根据天气预报及时安排施工工序，采用有效的围挡措施，控制水土流失，施工物料容易散失进入水体，其堆放要远离水域，减少对水域的污染。</p> <p>(3)塔基建在两侧山上，在塔基周围修筑护坡、排水沟等水土保持项目措施，进行植被恢复。</p> <p>(4)加强对施工人员的教育，不得进入河道捕鱼及破坏水生植被。</p> <p>(5)建设单位应与保护区管理机构协调，建立信息沟通渠道和环境风险事故应急机制，对于施工过程中造成的环境风险导致的受伤鱼类进行及时救护和处置，避免发生大量鱼类因施工死亡的事故。</p> <p>(6)在施工过程中，建设单位要邀请保护区管理机构进行现场监管，若发生对保护区产生影响的事件，保护区管理机构有权利要求建设单位停工或采取相应的处置措施，减少对保护区产生影响。</p> <p>(7)制定完善的事故应急预案。</p> <p>(8)倡导文明施工，施工中尽量采用低噪声设备，加强施工机械的保养和维护，降低噪声。</p>
	仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	<p>(1)施工生活与机械维修要利用周边村落的社会设施解决，远离保护区，避免废水排放进入水源水体。</p> <p>(2)根据天气预报及时安排施工工序，采用有效的围挡措施，控制水土流失，施工物料容易散失进入水体，其堆放要远离水域，减少对水域的污染。</p> <p>(3)施工要利用已有道路，本区域光热条件好，水源充足，少量的施工便道使用后尽快实施植被恢复。</p> <p>(4)加强对施工人员的教育，不得进入河道捕鱼及破坏水生植被。</p> <p>(5)建设单位应与保护区管理机构协调，建立信息沟通渠道和环境风险事故应急机制，对于施工过程中造成的环境风险导致的受伤鱼类进行及时救护和处置，避免发生大量鱼类因施工死亡的事故。</p> <p>(6)在施工过程中，建设单位要邀请保护区管理机构进行现场监管，若发生对保护区产生影响的事件，保护区管理机构有权利要求建设单位停工或采取相应的处置措施，减少对保护区产生影响。</p> <p>(7)制定完善的事故应急预案。</p> <p>(8)倡导文明施工，施工中尽量采用低噪声设备，加强施工机械的保养和维护，降低噪声。</p>
	甘肃省高台县西沙窝国家沙化土地封禁保护区	<p>(1)严禁在保护区内设置施工营地，妥善处理生活垃圾及施工污水。</p> <p>(2)充分利用已有施工便道，减少大型施工机械与车辆进入保护区。</p> <p>(3)根据天气预报及时安排施工工序，采用有效的围挡措施，控制扬沙与风蚀性水土流失。</p> <p>(4)加强对荒漠地表结皮的保护，保护荒漠植被，尤其是避免保护物种的破坏。</p> <p>(5)注意避免侵占爬行动物的栖息地，避免碾压爬行动物。</p> <p>(6)选取低声源施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械强光照射，以免影响夜行动物活动。</p>
	甘肃省临泽县北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区	<p>(1)严禁在保护区内设置施工营地，妥善处理生活垃圾及施工污水。</p> <p>(2)沿线施工便道缺乏，建议多采用畜力运输物料，减少大型施工机械与车辆进入保护区，部分路段可铺设覆盖，减轻干扰。</p> <p>(3)加强对荒漠地表结皮的保护，保护荒漠植被，尤其是避免保护物种的破坏。</p> <p>(4)根据天气预报及时安排施工工序，采用有效的围挡措施，控制扬沙与风蚀性水土流失。</p> <p>(5)注意避免侵占爬行动物的栖息地，避免碾压爬行动物。</p> <p>(6)选取低声源施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械强光照射，以免影响夜行动物活动。</p>

类别	名称	保护措施
	秦岭生态环境保护范围	(1)禁止在保护范围内设置营地，相关生活与生产废水废渣妥善收集处理。 (2)施工应选择树木稀疏地带，尽量少砍伐树木和灌木，必须砍伐的林木以幼林与人工次生林为主。 (3)输电线路架设采用先进架线工艺，实施高塔跨越，避免因控制林木高度导致的生物量损失。 (4)禁止在保护范围内堆放物料、弃土、弃渣，施工中要对场地四周设置围护、严格限制施工机械和人员活动范围。 (5)教育施工人员不得捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体，注意野生动物保护。 (6)尽量利用现有道路，采用畜力运输，减少新增占地，施工结束后进行土地整治恢复，并加强后期维护。 (7)林区施工注意防火，施工人员严禁吸烟，严禁生火，避免发生火灾。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析

本项目设计拟采取的环保措施详见本报告书第 3.8 节。这些措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书将根据项目环境影响特点、项目区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

8.2 环境保护设施、措施论证

本项目设计拟采取的环保措施是根据本项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的±800kV 直流输电项目、110kV、220kV、330kV 和 750kV 交流输电项目的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目的特点确定的。通过类比同类项目，这些措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目拟采取的环境保护措施投资都已纳入项目投资预算，在可研评审过程中，本项目的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算

8.3.1 换流站环境保护措施

8.3.1.1 电磁环境影响控制措施

(1)换流站选址避让生态敏感区和居民密集区。

(2)在换流站总平面布置设计时，合理布置和屏蔽部分电气设备，减少相互之间的电磁干扰。

(3)合理选择电气设备、导线、金具、绝缘子串等，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(4)对站内配电装置进行合理布局，提高导线对地高度。

8.3.1.2 声环境影响控制措施

8.3.1.2.1 设计阶段

(1)哈密北换流站

选用低噪声设备，各项设施的噪声源强的声功率级不得超过表 6.2-1 的规定。换流变压器采取加装 Box-in 隔声罩的措施从源头控制噪声，其降噪量按 20dB(A)考虑。

合理安排总平面布置，充分发挥建筑物的隔声作用。所有换流变之间设有防火墙。

哈密北换流站在本期高抗侧围墙加高至 5m；东南侧围墙加高至 5m；西南侧部分围墙加高至 5m。

(2)重庆换流站

选用低噪声设备，各项设施的噪声源强的声功率级不得超过表 6.2-2 的规定。换流变压器采取加装 Box-in 隔声罩的措施从源头控制噪声，其降噪量按 20dB(A)考虑。

合理安排总平面布置，充分发挥建筑物的隔声作用。所有换流变之间设有防火墙。

围墙加高并增设声屏障措施。重庆换流站西侧北段、北侧西段、东侧除站前区外其他段、南侧东段围墙上加装隔声屏障，围墙加声屏障总高 3m；在换流站西侧中段围墙上加装隔声屏障，围墙加声屏障总高 4.5m；在换流站南侧西段及西侧南段围墙上加装隔声屏障，围墙加声屏障总高 8m。

机力塔南侧、西侧进风口设置消声器，调相机房设置隔声门窗。

对评价范围内噪声预测值超标的 6 处声环境保护目标(约 16 户)实施环保拆迁。

8.3.1.2.2 施工阶段

本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防治措施：

(1)建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

(2)施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。

(3)施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局四部门公告 2023 年第 12 号)中所列低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。

(4)站区施工尽可能安排在白天进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。根据重庆换流站周边敏感目标分布情况，高噪声施工作业应尽量远离东侧较近的居民点，或在此区域施工时尽量安排在白天，减少施工噪声对声环境保护目标的影响。

(5)合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(6)建议建设单位开展施工期的噪声监测，设置噪声自动监测系统。

8.3.1.2.3 运行阶段

考虑到实际采购电气设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，环评建议在换流站建成后进行厂界和环境敏感目标噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界和环境敏感目标噪声排放达标。

8.3.1.3 大气环境影响控制措施

(1)合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

(2)施工临时堆土应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

(3)加强材料转运与使用的管理，合理装卸与堆放，规范操作，以防止扬尘对环境影响。

(4)对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

(5)在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速。

(6)加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

(7)加强移动源污染控制。项目施工期运输车辆采用新能源或国五以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或国三以上排放标准。

8.3.1.4 水环境影响控制措施

8.3.1.4.1 设计阶段

哈密北换流站生活污水通过格栅、调节池后进入地埋式一体化生活污水处理设备，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中的城市绿化水质标准后，储存在回用水池内，平时用于站内冲洗喷洒，冬季无需冲洗喷洒时定期清运。设置1套生活污水处理装置，处理能力暂定为5t/h；站内设置一座回用水池(地下)，有效容积约250m³。阀外冷却系统采用空冷串水冷方式，夏季高温开启水冷后阀外冷却系统排水排入阀冷却水收集池自然蒸发，不外排，蒸发池有效容积2530m³。换流站内设置有1座有效容积约1500m³的消防水收集池，用于收集火灾情况下的事故油和消防

混合液。

重庆换流站生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂，不外排。阀外冷却系统排水和调相机外冷系统循环水排水通过管道排至高嘴污水处理厂，不外排。换流站内设置有 1 座有效容积约 1500m³ 的消防水收集池，用于收集火灾情况下的事故油和消防混合液。

8.3.1.4.2 施工阶段

(1)对施工生活区的生活污水设置临时污水处理装置，加强管理，防止无组织排放。

(2)将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用。

(3)做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

(4)建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

重庆换流站进站道路施工还应采取如下措施：

(1)不在水源保护区范围内设置临时施工场地，各类施工场地应布置在水源保护区范围外。

(2)严格规范施工人员行为，加强培训，严控废水排放，对生产废水及生活污水收集，实施异地处置，不得在水源保护区内向外环境排放废水。

(3)合理安排施工时序。

(4)饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施。

(5)建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场。

(6)施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

8.3.1.4.3 运行阶段

运行管理单位加强对污水处理装置的调试和运行维护，确保其正常工作。

8.3.1.5 固体废弃物影响控制措施

8.3.1.5.1 施工阶段

(1)为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应作好施工机构及施工人员的环保培训。

(2)施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。

(3)明确要求施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾桶收集，并集中堆放，堆放处应采取必要的围护、地面防渗处理，避免垃圾飞扬及污染土壤和地下水；建筑垃圾应及时清运出施工场地。

(4)施工单位应与有独立法人资格的清运单位签订规范的生活垃圾及建筑垃圾清运协议，理清环保责任；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填，使项目建设产生的垃圾处于可控状态。

(5)施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

8.3.1.5.2 运行阶段

换流站站内设分类垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站，由当地环卫部门定期清理处置。

8.3.1.6 环境风险控制措施

8.3.1.6.1 废变压器油环境风险防范措施

(1)设计阶段

本项目换流站事故油池均参照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”要求，油池容积可分别满足其对应含油设备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求。各换流站事故油池设置情况如下：

哈密北换流站全站共设置 4 座事故油池，其中换流变区域设置 1 座有效容积约 160m³ 事故集油池，换流变、1 组降压变和站用变共用该事故油池；高抗事故油池 2 座，有效容积均约 80m³；降压变区域事故油池 1 座，1 组降压变和站用变共用该事故油池，有效容积约 100m³。

重庆换流站全站共设置 5 座事故油池，其中换流变压器设置 2 座有效容积均约 178m³ 事故集油池；降压变区域共设置事故油池 2 座，有效容积均约 89m³，每 1 台 500kV 降压变、66kV 站用变、35kV 站用变共用 1 座事故油池；调相机区域设 1 座有效容积约 67m³ 的事故油池。

两个换流站均设置有 1 座有效容积约 1500m³ 的消防水收集池，用于收集火灾情况下的事故油和消防混合液。

(2)施工阶段

对于施工阶段含油电气设备绝缘油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油电气设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统。

(3)运行阶段

加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作。

8.3.1.6.2 废旧蓄电池环境风险防范措施

换流站运行期间，废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃。站内设置危废暂存间。正常的蓄电池置于独立蓄电池室内，蓄电池室内地面铺有防渗材料；当蓄电池无法使用后，将其放置于危废暂存间，废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。危废暂存间应依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，地面与裙脚采取表面防渗措施。废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

8.3.1.7 环境管理措施

(1)强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2)强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由环境监理单位专门负责本项目的环境监理工作，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在项目建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

(3)及时进行竣工验收。换流站投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保合成电场强度、工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

8.3.2 输电线路环境保护措施

8.3.2.1 电磁环境影响控制措施

8.3.2.1.1 ±800kV 直流输电线路电磁影响控制措施

±800kV 直流输电线路经过沿线不同冰区的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线最小对地高度按设计值即可满足合成电场强度标准要

求，同时应给出警示和防护指示标志；经过沿线不同冰区的电磁环境敏感目标时，导线最小对地高度按设计值时不完全满足合成电场强度标准要求，需采取相应的水平距离控制、或导线高度抬升措施，具体如下：

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 15m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 26.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 29.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 14m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 29.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

8.3.2.1.2 交流输电线路电磁环境影响控制措施

本项目涉及的 110kV、220kV、330kV 输电线路经过沿线的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，按照最小对地高度设计时，线路运行时产生的电磁环境影响满足相应标准限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

本项目涉及的 750kV 迁改线路导线最低高度应提高至 16.5m，才能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时的电磁环境标准限值要求，同时应给出警示和防护指示标志。且导线对地高度应提高至 29.5m 时或控制距离中心线 39m 外，可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

8.3.2.1.3 输电线路线高优化

上述导线抬升措施为满足相应电磁环境标准的最低线高，设计单位在后续设计工作中，应结合环境敏感目标的分布情况，控制好线高以及和敏感目标的水平距离，最大程度减小本项目的电磁环境影响。

8.3.2.2 声环境影响控制措施

(1)建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

(2)施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。

(3)施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局四部门公告 2023 年第 12 号)中所列低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。

(4)位于声环境保护目标附近的塔基，施工尽可能安排在白天，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5)合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

8.3.2.3 大气环境影响控制措施

(1)施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止施工作业。

(2)施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。

(3)线路塔基基础开挖过程中,应及时洒水使施工区域保持一定湿度。

(4)施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖。

(5)施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

8.3.2.4 水环境影响控制措施

为尽量减少对水环境的影响,施工期应采取如下水污染防治措施:

(1)泥浆池采用四周钢板护壁,底部结合现场实际进行防渗封闭,避免污染周边农田或土壤;泥浆池四周原地面设置安全防护栏与绿色钢丝网,做好警示标志的设置。

(2)现场人员进驻现场前,学习《中华人民共和国环境保护法》和当地环保部门关于污水排放标准的有关条款,熟悉地方环保政策规定或行政要求。

(3)钻孔多余的弃渣(废泥浆)应放置到指定地方,不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边水塘、河流排放、随意倾倒,应依法合规处置废泥浆,避免污染周边环境。

(4)针对敏感区的灌注桩施工,泥浆池宜采用砖砌(或大型钢罐盛装),以露出地面为宜,夜间应有安全警示设施。施工完毕后,可采用吸泥泵收集到泥浆车上外运处理。

本项目输电线路跨越河流等水体施工时拟采取如下措施:

(1)加强施工期间人员管理,禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(2)各类施工场地要远离水体,并划定明确的施工范围,不得随意扩大施工范围,禁止侵占河道。

(3)合理安排工期和施工工序,避免雨季施工。基础施工阶段,开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施,防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(4)线路采用一档跨越方式通过水体,不在河流内岸和河道中立塔,不会对跨越水体构成影响。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进的展放工艺,避免涉水施工。

(5)施工中临时堆土点应远离跨越的水体,不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。

穿(跨)越饮用水水源保护区措施如下:

(1)对位于水源保护区内的塔基，尽量采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用掏挖基础及岩石嵌固基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。

(2)施工营地、施工生活区不布置在饮用水水源保护区内，牵张场、材料堆场不得布设在二级保护区；塔基处施工临时占地尽量利用植被稀少处，尽量减少临时占地面积。

(3)在位于二级保护区和准保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工。

(4)塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染；对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。

(5)饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施，塔基混凝土采用商品砼，施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀后回用，不外排。施工人员通常租住周边农民房，生活污水不得直接排入饮用水水源保护区内，纳入驻地的生活污水处理系统。

(6)建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，并实施植被恢复。

(7)施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基区及临时施工道路等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

(8)输电线路施工活动均不涉及在水体、河道范围内立塔。做好施工期环境保护管理，施工废水收集沉淀后回用；不在饮用水水源保护区范围内设置临时垃圾、废弃物堆放场；施工结束后进行场地清理。

(9)线路空中跨越水体需按《±800kV 直流架空输电线路设计规范》(GB50790-2013, 2019 年修订)要求预留足够安全作业区，施工活动不得进入河道、水体等敏感区域，将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质安全。

(10)施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。

临近水源保护区的措施如下：

(1)为做好线路附近饮用水水源保护区的保护工作，建设单位应开展环境监理工作，开工前将输电线路穿(跨)越的以及距输电线路较近的饮用水水源保护区作为环境监理工作的重点，予以高度重视。

(2)项目开工前环境监理单位应对临近的保护区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基不得落入保护区内。

(3)开工前，环境监理单位应向施工单位进行环境保护工作交底，明确保护区边界范围，检查该区段的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不得落入保护区内。

(4)加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向敏感区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

8.3.2.5 固废影响控制措施

(1)为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应作好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；施工人员的生活垃圾由施工人员自行收集后带回租住地，统一交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃；建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填。

(2)输电线路施工中临时堆土点应远离水体，及时采取挡护措施；严禁向附近水体排放废泥浆、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物。

(3)施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

(4)废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。

(5)拆除施工完成后及时做好迹地清理工作和恢复。

(6)施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。平原区塔基余土就地摊平；山丘区布设挡渣墙措施进行拦挡。

8.3.2.6 生态影响控制措施

输电线路拟采取的生态环境保护措施见报告 7.3 节。

8.3.2.7 环境管理措施

(1)强化施工期的环境保护管理工作。组建环境管理组织体系，对施工人员进行文

明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理工作。

(2)强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，分别针对设计、监理和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在项目建设阶段得以顺利实施，重点关注生态敏感区生态功能状况及其变化和临时占地的恢复情况。

(3)及时进行竣工验收。投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保沿线各环境敏感目标处的合成电场强度及噪声满足相关标准要求。

(4)对当地群众进行有关高压送电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

(5)加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中关注环保问题；生态保护目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆，减少对生态环境的影响。

8.3.3 环境保护措施责任主体及实施方案

建设单位国家电网有限公司是本项目环境保护措施的责任主体，设计单位、建设管理单位、施工单位、运行管理单位负责落实各建设阶段的具体环境保护措施。

施工期的环境管理工作由施工单位和建设管理单位共同负责。施工单位项目部对施工项目环境保护工作进行日常管理，建设单位对施工单位环保工作进行监督管理。项目施工采取招标制，将环保要求纳入投标文件中，将环境保护措施和要求落实到施工方案确定、设备安装等各个环节。建设单位定期对施工单位环保管理情况进行督查。

项目竣工后，建设单位应组织自验收，对环境保护措施进行验收，验收合格后方可投入运行。运行期环境保护工作由国家电网有限公司统一管理，定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作，做好应急准备和应急演练。

8.3.4 环保措施投资估算

本项目环境保护设施、措施投资估算额见表 8.3-1-表 8.3-3，环境保护资金由建设单位出资，已纳入项目预算中。本项目环保投资总计 30947.97 万元，项目静态投资总计 2819373 万元，环保投资占项目总投资的 1.10%。

表 8.3-1 换流站环保投资估算一览表

序号	项目	环保措施内容	费用(万元)		
			哈密北换流站	重庆换流站	合计
1	大气环境保护	密目网苫盖	104.2	102.6	206.8
		洒水抑尘	20.0	15.0	35.0
2	水环境保护	移动厕所、移动式生活污水处理装置	15.0	15.0	30.0
		临时沉砂池	2.0	2.0	4.0

序号	项目	环保措施内容	费用(万元)		
			哈密北换流站	重庆换流站	合计
		雨水蒸发渗透池	128.0	/	128.0
		化粪池、生活污水处理系统及回用水池	107.0	10.0	117.0
		消防水收集池	180.0	209.8	389.8
		阀冷却水收集池	401.0	/	401.0
		高嘴污水处理厂扩建费	/	1159.3	1159.3
3	声环境保护	隔声罩(Box-in)	1560.0	1674.5	3234.5
		隔声屏障	/	457.6	457.6
		施工期噪声监测	20.0	20.0	40.0
		环保拆迁	/	2557.0	2557.0
4	固体废物处置	事故油池	520.0	619.9	1139.9
		垃圾箱	2.0	2.0	4.0
		垃圾清运	70.0	35.0	105.0
5	土壤环境保护	土工布/吸油毡隔离等	25.0	25.0	50.0
6	生态环境保护	站区绿化、护坡	/	961.8	961.8
		临时占地生态恢复	131.8	192.8	324.6
7	环境管理	环境保护宣传栏/宣传册/环境保护培训	10.0	10.0	20.0
小计			3296.0	8069.3	11365.3

表 8.3-2 输电线路环保投资估算一览表

序号	项目	环保措施内容	费用(万元)
1	大气环境保护	密目网苫盖	1085.0
		洒水抑尘	100.0
2	水环境保护	移动厕所	120.0
		简易旱厕	80.0
		泥浆沉淀池	878.0
3	固体废物处置	建筑垃圾运输处理	800.0
		生活垃圾运输处理	100.0
		垃圾箱	50.0
4	土壤环境保护	土工布/吸油毡等	150.0
5	生态环境保护	植被保护及生态恢复	6187.6
		动物保护及基坑盖板	90.0
		彩条旗等围栏限界	1837.1
		生态监测	300.0
6	环境管理	环境保护宣传栏/宣传册/环境保护培训	250.0
7	其他	专题编制及相关补偿费	252.5
合计			12280.2

表 8.3-3 环保总投资估算汇总表

序号	项目	费用(万元)
1	换流站环保措施费用	11365.3
2	输电线路环保措施费用	12280.2
3	环境影响评价费用	2102.47
4	施工期环境监理费	1400.0
5	环境保护竣工验收费用	3100.0
6	环境监测费用	700.0
环境保护总投资		30947.97
项目静态总投资		2819373
环保投资占总投资比例		1.10%

9 环境影响经济损益分析

9.1 环境效益

哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程已纳入国家“十四五”电力发展规划，本项目的建设是合理利用资源，实现能源资源更大范围优化配置的需要，是推动沙漠、戈壁、荒漠地区新能源基地开发的有效手段，也是我国兑现“碳达峰、碳中和”承诺的重要保障。项目配套电源采用风光火储一体化方式规划、建设和运行，项目输送能力为 8000MW，可实现二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物的减排，具有明显的环境效益。

9.2 社会效益

(1)促进新疆地区发展，满足能源开发外送的需要

新疆维吾尔自治区是实施西部大开发的重点地区，是我国向西开放的重要门户，也是全国重要的能源基地和运输通道。哈密市地处新疆能源基地最东部，煤炭资源和清洁能源资源丰富，能源基础设施完善，开发优势明显，具备向中东部负荷中心地区送电的条件。项目可以促进新疆维吾尔自治区能源资源开发，带动哈密市能源产业发展，加快资源优势向经济优势转变，助力边疆地区巩固脱贫攻坚成果。

(2)满足重庆市用电需求，助力直辖市经济发展

重庆市作为我国中西部地区唯一的直辖市，一次能源相对匮乏，后续开发能力不足，能源供需矛盾突出，电力保障长期处于紧平衡状态，“十四五”期间存在一定的电力缺口。本项目的建设可以满足重庆市需要稳定、可靠、持续电力支撑的需求，切实推动重庆市多元化电力保障体系构建，促进直辖市经济社会高质量发展。

(3)增加就业机会

本项目的建设及投产，可以安置一批富余劳动力，增加就业机会，促进劳动力的转移，产生良好的社会效益。

9.3 经济效益

本项目主要经济指标情况详见表 9.3-1。

由表 9.3-1 可得，本项目经济效益指标较理想，从经济分析的角度来看，本项目是可行的。

表 9.3-1 本项目主要经济指标情况

项目	单位	指标
静态总投资	万元	2819373
建设期贷款利息	万元	62382
动态总投资	万元	2881755
财务净现值(总投资)	万元	22295.29
投资回收期(总投资)	年	19.87
内部收益率(总投资)	%	4.07
内部收益率(资本金)	%	5.00
资本金净利润率	%	5.98
单位电量分摊金额	元/MWh	69.05

10 环境管理与监测计划

本项目的建设将会不同程度对项目所在地附近的自然环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握项目建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少项目建设及项目运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

10.1.2 施工期环境管理

本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工策划文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐、野生动植物保护、森林植被恢复、生态敏感区和饮用水水源保护区内施工范围控制和临时占地生态恢复等情况均应按设计文件执行并做好记录，并按标段记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工，履行相应的环保职责。应做好施工期环境监理工作。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足要求，并不定期地对施工点进行监督、抽查、检查。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，尤其是在生态敏感区进行施工前，应加强对施工人员自然保护区管理条例、森林公园管理办法、国家湿地公园管理办法、野生动物保护法等法律法规的培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工过程中做好施工现场管理工作，建议邀请自然保护区、森林公园、水源保护区等敏感区管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理项目建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

施工期环境监理、环境管理的职责和任务包括：

(1)贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

(2)制定本项目施工中的环境保护计划，负责项目施工过程中各项环境保护措施的实施、监督和日常管理。

(3)收集、整理、推广和实施项目建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(4)组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

(5)负责日常施工活动中的环境监理工作，做好项目用地区域的环境特征调查，并应掌握生态敏感区的相关情况，特别是自然保护区及生态保护红线内生态功能状况及其变化情况。

(6)在自然保护区及生态保护红线等生态敏感区及野生生物重要保护地带施工时，施工人员应注意对野生动植物的保护。施工前应邀请敏感区专业人员对施工区及施工可能涉及的国家、省级重点保护植物进行普查，普查结果应予以记录。如发现散生的国家一、二级保护植物应进行挂牌和标记，并进行避让。如无法避让，项目施工过程中应进行迁地保护，迁地保护由当地林草部门负责实施和管理，迁地要遵守就近保护原则，并保证迁地保护植物的成活率。施工时禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵(蛋)应妥善移置到附近类似的环境中。

(7)在施工计划中应计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少临时占地。

(8)做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(9)监督施工单位，使施工完成后的耕地恢复和补偿，环保设施、水保设施等各项保护工程同时完成。

(10)项目竣工后，组织进行竣工环境保护自验收。

10.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》等相关法规、规范，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，竣工环境保护验收的内容见下表。

表 9.1-1 竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件是否齐全，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等设施落实情况、实施效果。
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、水处理设施、声环境保护设施。例如：换流站内是否采取相应的隔声措施；换流站的生活污水是否按照要求妥善处置。
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
5	污染物排放及总量控制	合成电场、工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。线路涉及的生态敏感区的生态影响防护措施、水土流失防治措施和植被恢复措施是否落实到位。
7	生态恢复措施落实情况	是否按照前述生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。
8	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。验收中，应该对所有的环境影响因子(合成电场强度、工频电场、工频磁场、噪声)进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标在分析原因的基础上针对性的采取措施；对换流站厂界噪声进行监测，发现超标问题及时分析原因并采取针对性控制措施，确保厂界噪声排放达标。
9	环境敏感目标的环境影响验证	监测换流站附近环境敏感目标的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声等环境影响指标是否与预测结果相符；监测直流输电线路附近环境敏感目标的合成电场、噪声是否与预测结果相符；涉及的生态敏感区与环评阶段是否一致。

10.1.4 运行期环境管理

环境管理部门应配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

(1)制定和实施各项环境管理计划。

(2)建立合成电场、工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。

(3)不定期巡查线路各段，特别注意保护生态保护对象，关注生态敏感区内施工临时占地恢复及生态功能的变化情况，保护生态环境不被破坏，保证生态与项目运行相协调。

(4)掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。

(5)检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

(6)协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

(7)做好公众沟通和环境保护科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，主动接受社会监督。

(8)严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移管理

办法》，换流站站内设置危废暂存间，废铅酸蓄电池外运转移时严格执行危险废物转移联单的要求。

(9)根据《突发环境事件应急管理办法》，建设单位应制定突发环境事件应急预案并备案、演练，完善突发环境事件风险防控措施。

10.1.5 环境管理培训

应对与项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环境管理培训计划见下表。

表 9.1-2 环境管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	换流站及直流输电线路附近的企业员工及其他相关人员	(1)电磁环境影响的有关知识 (2)声环境质量标准 (3)电力设施保护条例 (4)其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或运行单位、施工单位及其他相关人员	(1)中华人民共和国环境保护法 (2)中华人民共和国水土保持法 (3)中华人民共和国野生动物保护法 (4)中华人民共和国野生植物保护条例 (5)建设项目环境保护管理条例 (6)其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	(1)中华人民共和国水土保持法 (2)中华人民共和国野生动物保护法 (3)中华人民共和国野生植物保护条例 (4)国家重点保护野生植物名录 (5)国家重点保护野生动物名录 (6)其他有关的地方管理条例、规定

10.2 环境监测

10.2.1 环境监测任务

根据输变电项目的环境影响特点，主要进行运行期的环境调查和环境监测。运行期的环境影响因子主要包括合成电场、工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

(1)电磁环境监测

监测项目：合成电场、工频电场、工频磁场。

监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

监测频次及时间：项目正式投运后结合竣工环境保护验收监测 1 次。

监测布点：换流站监测点布置在站址四周围墙外及附近的环境敏感目标，并设置

监测断面；输电线路环境敏感目标及各省段监测断面。

(2)声环境监测

监测项目：昼、夜间等效 A 声级。

监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

监测频次及时间：项目正式投运后结合竣工环境保护验收监测 1 次。

监测布点：同电磁环境。

(3)生态环境调查

调查范围：换流站周边区域、输电线路走廊附近区域。

调查时期：项目建设前、项目投运后。

调查内容：土地利用状况、生态功能的变化、临时占地恢复、拆迁迹地恢复、建设区域内植被恢复。

重点调查对象：涉及的生态敏感区段。

10.2.2 监测技术要求

运行期换流站、输电线路附近的合成电场、工频电场、工频磁场、声环境监测工作可委托相关资质单位完成。

监测范围应与项目实际建设的影响区域一致，监测位置与频次除按前述要求外，还应满足生态环境主管部门对于建设项目竣工环保自验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；监测单位应对监测成果的有效性负责。

11 评价结论

11.1 项目概况

本项目主要建设内容包括：新建送端±800kV 哈密北换流站(以下简称“哈密北换流站”，含配套送端接地极及接地极线路、66kV 换流站站外电源工程、接地极电源线路工程)；新建受端±800kV 重庆换流站(以下简称“重庆换流站”，含配套受端接地极及接地极线路、35kV 换流站站外电源工程、接地极电源线路工程)；新建哈密-重庆±800kV 直流输电线路约 2300.4km；配套永久改造 2 条直流线路，新建路径总长约 0.8km；配套永久迁改 9 条交流线路，新建路径长度约 17.3km。

(1)新建±800kV 哈密北换流站及配套接地极、接地极线路、换流站站外电源工程、接地极电源线路工程

哈密北换流站位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇。换流变压器容量按 $(24+4) \times 407.5\text{MVA}$ 考虑，额定换流容量 8000MW。交流滤波器组总容量 4950Mvar，分为 4 大组，16 小组。750/66kV 降压变 2 组，单组容量 360MVA；低压并联电抗器 $4 \times 90\text{Mvar}$ ；配置 2 组 240Mvar 高抗，1 组 180Mvar 高抗。±800kV 出线 1 回，接地极出线 1 回，750kV 交流本期出线 10 回。

送端接地极极址位于新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县苇子峡乡，极环采用浅埋、同心双圆环形布置。送端接地极线路路径长度约 135.0km，途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县(约 55.0km)、兵团第十三师新星市红山农场(约 4.0km)、伊吾县(约 76.0km)。

哈密北换流站站外电源由三塘湖 750kV 变电站引接。三塘湖 750kV 变电站本期主变压器低压侧扩建 66kV 出线间隔 1 回。新建 66kV 线路路径长度约 25.8km，其中架空线路约 25.3km，电缆线路约 0.5km，单回路架设。全部位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县。

送端接地极电源由 35kV 苇子峡变电站 10kV 苇水线大唐风电支线 100 号杆 T 接供电，新建 10kV T 接架空输电线路约 1.6km。

(2)新建±800kV 重庆换流站及配套接地极、接地极线路、换流站站外电源工程、接地极电源线路工程

重庆换流站位于重庆市渝北区大湾镇。换流变压器容量按 $(24+4) \times 379\text{MVA}$ 考虑，额定换流容量 8000MW。交流滤波器组总容量 5400Mvar，分为 4 大组，20 小组。

500/66kV 降压变 2 组，单组容量 300MVA；低压并联电抗器 $6 \times 90\text{Mvar}$ 。站内设 2 台 300Mvar 调相机。±800kV 出线 1 回，接地极出线 1 回，500kV 交流本期出线 8 回。

受端接地极极址位于重庆市合川区香龙镇，极环采用浅埋、树枝形布置。受端接地极线路路径长度约 60.0km，途经重庆市渝北区(约 12.0km)、北碚区(约 17.0km)、合川区(约 31.0km)。

重庆换流站站外电源由金凤 110kV 变电站引接。金凤 110kV 变电站本期在 35kV 母线扩建 35kV 出线间隔 1 回。新建 35kV 线路路径长度约 4.5km，其中架空线路约 4.0km，电缆线路约 0.5km，单回路架设。全部位于重庆市渝北区。

受端接地极电源由 10kV 郭岳线岳湾 4 社支线 2 号杆 T 接供电，新建 10kV 接电电缆输电线路约 0.2km。

(3)±800kV 直流输电线路

新建哈密-重庆±800kV 直流输电线路，路径全长约 2300.4km，途经新疆维吾尔自治区(约 356.2km)、甘肃省(约 1506.9km)、陕西省(约 76.0km)、四川省(约 298.9km)、重庆市(约 62.4km)五个省级行政区，按双极架设。

(4)直流改造线路

本项目涉及±800kV 天中线和±1100kV 吉泉线两条直流输电线路的改造，直流改造线路路径长度合计约 0.8km。

(5)交流迁改线路

本项目涉及配套 110kV、220kV、330kV、750kV 永久交流迁改线路共 9 条，路径长度合计约 17.3km。

本项目计划于 2025 年 12 月建成投运。

11.2 环境现状

11.2.1 自然环境现状

哈密北换流站站址位于天山以北的山前冲洪积扇区，站址区域地势平坦、开阔，主要为戈壁荒滩，总体地势由西南向东北方向倾斜。

重庆换流站站址地貌类型为丘陵，场地由 6 条单斜脊坡和 6 条沟谷组成，脊坡近东西走向，站址自然高程 386m-460m，相对高差约 74m，场地地形整体西高东低。沟谷内为水塘。地形起伏较大。

新疆维吾尔自治区境内沿线地形地貌主要类型为山前冲洪积戈壁荒漠和低、中山

丘陵。戈壁荒漠整体地势由西南向东北缓倾，以戈壁荒滩景观为主，沿线地形起伏不大，地势开阔。低、中山丘陵局部起伏较大。地表以其他土地为主，有极少植被发育。

甘肃省境内沿线多处系广阔砾质和砂质戈壁区，由于气候干燥，长期风化，山体剥蚀表面呈现碎砾石状。该段线路北段经过的地貌单元以戈壁荒漠、低山丘陵为主，间有绿洲平原区；南段以黄土高原沟壑、山地丘陵、河谷川台地貌等为主。地表多为其他土地、耕地、林地、园地、草地。陕西省境内沿线地形地貌主要类型为山地，该地貌单元主要由山梁和沟谷组成，地形起伏较大，山势陡峻。坡度多为 25°-35°。地表多为林地、耕地、园地。

四川省境内沿线地貌主要类型为中山、低山、丘陵地貌。北段地势总体北高南低，按地貌成因类型、形态，可分为构造侵蚀中山地形、构造侵蚀低山地形、剥蚀侵蚀地形、剥蚀构造丘陵地形和侵蚀堆积河谷平原地形；南段以丘陵和低山为主，丘陵形态多为馒头状、塔状，较为圆缓，很少成岭，沟谷开阔、平坦、纵横交错，低山以马鞍状山脊为主。地表多为耕地、林地、园地、草地。

重庆市境内沿线地处四川盆地东部，主要为低山与丘陵相间排列的平行岭谷类型组合。沿线地貌类型主要为构造剥蚀丘陵地貌、构造剥蚀低山地貌、侵蚀溶蚀地貌以及侵蚀堆积地貌。

11.2.2 生态环境现状

(1) 陆生植物现状

本项目在植物区划上位于 4 植被区域，6 个植被地带，9 个植被区。项目区域沿线植被类型(植被型)主要包括 21 个，分别是：温带矮半乔木荒漠；温带半灌木、矮半灌木荒漠草原；温带草原化灌木荒漠；温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原；温带丛生禾草典型草原；温带多汁盐生矮半灌木荒漠；温带灌木荒漠；温带一年生草本荒漠；温带禾草、杂类草草甸；温带禾草、杂类草盐生草甸；温带落叶灌丛；温带落叶阔叶林；温带针叶林；亚热带、热带草丛；亚热带、热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛；亚热带落叶阔叶林；亚热带针叶林；两年三熟或一年两熟旱作和落叶果树园；一年两熟水旱粮食作物；一年一熟粮食作物及耐寒经济作物；其它。

在评价范围内可能存在的国家重点保护植物、省级重点保护植物及中国特有植物 91 种，其中，国家重点保护植物 15 种，省级重点保护植物 72 种，非重点保护植物的中国特有植物 4 种。野外调查现场记录国家二级重点保护植物 7 种，分别为楠木、华重楼、香果树、中华猕猴桃、连香树、厚朴、黑果枸杞；现场记录省级重点保护植物

27 种。根据沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料，评价区分布有国家二级重点保护植物 8 种，分别为野大豆、天麻、甘草、红花绿绒蒿、绵刺、肉苁蓉、浮叶慈姑、蒙古扁桃；省级重点保护植物 45 种。

(2) 陆生动物现状

评价范围内可能存在的国家重点保护野生动物、省级重点保护野生动物以及特有种共 69 种，其中，国家重点保护野生动物 18 种，省级重点保护野生动物 30 种，非重点保护动物的中国特有种 21 种。野外调查现场记录国家一级重点保护野生动物 1 种为金雕，国家二级重点保护野生动物 4 种，分别为红隼、云雀、游隼、雀鹰；现场记录省级重点保护野生动物 6 种为斑嘴鸭、大白鹭、凤头鹳、黄喉鹳、灰胸竹鸡、绿头鸭；现场记录非重点保护动物的特有种 1 种为山噪鹛。根据沿线生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料，评价区可能分布国家二级重点保护野生动物 13 种，分别为赤狐、貉、画眉、大石鸡、沙狐、蒙古百灵、松雀鹰、橙翅噪鹛、纵纹腹小鸮、大鲵和乌龟、拟鲑高原鳅、秦岭细鳞鲑；省级重点保护植物 24 种，非重点保护动物的特有种 20 种。

(3) 敏感区

本项目评价范围内涉及自然保护区 4 处、森林公园 1 处、湿地公园 1 处、地质公园 1 处，沙化土地封禁保护区 2 处，水产种质资源保护区 2 处，秦岭生态环境保护范围 1 处，饮用水水源保护区 6 处，以及甘肃省、陕西省、重庆市生态保护红线。

11.2.3 电磁环境现状

(1) 合成电场

哈密北换流站：站址中心及四周的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.10kV/m-0.13kV/m， E_{95} 监测结果为 0.10kV/m-0.14kV/m。

重庆换流站：站址中心及四周的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.11kV/m-0.23kV/m， E_{95} 监测结果为 0.18kV/m-0.27kV/m。电磁环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.13kV/m， E_{95} 监测结果为 0.19kV/m。

±800kV 直流输电线路：各监测点处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.01kV/m-4.34kV/m， E_{95} 监测结果为 0.01kV/m-5.12kV/m。

本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处：各监测点处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.22kV/m-14.26kV/m， E_{95} 监测结果为 0.25kV/m-17.44kV/m。

本项目换流站站址区域合成电场强度 E_{80} 监测结果、 E_{95} 监测结果均较低；换流站

电磁环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果满足 15kV/m 的标准限值要求， E_{95} 监测结果满足 25kV/m 的标准限值要求。直流输电线路沿线背景监测点 E_{95} 监测结果满足 30kV/m 的标准限值要求；直流输电线路沿线电磁环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果满足 15kV/m 的标准限值要求， E_{95} 监测结果满足 25kV/m 的标准限值要求；本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处 E_{95} 监测结果满足 30kV/m 的标准限值要求。

(2)工频电场

哈密北换流站：站址中心及四周的工频电场强度监测结果为 0.23V/m-0.24V/m。

重庆换流站：站址中心及四周的工频电场强度监测结果为 3.8V/m-11.5V/m。电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 3.5V/m。

交流迁改线路沿线工频电场强度监测结果为 0.32V/m-929.28V/m。

本项目换流站及交流迁改线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度均低于 4kV/m 的标准限值。

(3)工频磁场

哈密北换流站：站址中心及四周的工频磁感应强度监测结果为 6.0nT-8.5nT。

重庆换流站：站址中心及四周的工频磁感应强度监测结果为 13.3nT-20.2nT。电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度监测结果为 15.5nT。

交流迁改线路沿线工频磁感应强度监测结果为 10.8nT-782.7nT。

本项目换流站及交流迁改线路电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度均低于 100 μ T 的标准限值。

11.2.4 声环境现状

哈密北换流站：站址中心及四周厂界声环境现状监测值昼间为 35.3dB(A)-36.6dB(A)，夜间为 29.3dB(A)-31.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

重庆换流站：站址中心及四周声环境现状监测值昼间为 37.4dB(A)-41.3dB(A)，夜间为 35.8dB(A)-40.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。站外声环境保护目标声环境现状监测值昼间为 35.6dB(A)-43.5dB(A)，夜间为 34.6dB(A)-41.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

±800kV 直流输电线路：新疆维吾尔自治区境内和甘肃省境内背景监测点的声环境现状结果为昼间 31.2dB(A)-51.9dB(A)，夜间 29.3dB(A)-50.2dB(A)。沿线执行《声环

境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准的各声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 31.3dB(A)-54.2dB(A)，夜间 27.4dB(A)-53.9dB(A)；其中甘肃省 178 号敏感目标陇南市成县谭河乡谭河村韦坝组紧邻西汉水支流，监测期间有较大水流声，导致现状监测夜间超过 1 类标准要求，超标 1.2dB(A)；陕西省 12 号敏感目标汉中市宁强县太阳岭镇赵家河村九组距小河流约 15m，监测期间有明显水流声，导致现状监测夜间超过 1 类标准要求，超标 8.9dB(A)；陕西省 32 号点汉中市宁强县汉源街道陈某某家娃娃鱼养殖场距小河流约 10m，监测期间有较大水流声，导致现状监测夜间超过 1 类标准要求，超标 2.6dB(A)；除以上 3 处外，其余各监测点均满足 1 类标准限值要求。沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准的声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 40.8dB(A)，夜间 38.4dB(A)，满足 2 类标准限值要求。执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准的各声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 38.9dB(A)-67.3dB(A)，夜间 35.2dB(A)-62.1dB(A)；其中陕西省 33 号点汉中市宁强县汉源街道七盘关村二组位于 G5 京昆高速和 G108 国道间，受两条高等级公路噪声共同影响，导致夜间超过 4a 类标准要求，超标 7.1dB(A)；除上述该点外，其余各监测点均满足 4a 类标准限值要求。沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b 类标准的各声环境保护目标监测点的声环境现状结果为昼间 39.0dB(A)-54.3dB(A)，夜间 36.6dB(A)-47.3dB(A)，满足 4b 类标准限值要求。

本项目直流输电线路与其他直流输电线路交叉跨越处：各监测点的声环境现状结果为昼间 37.4dB(A)-43.1dB(A)，夜间 33.9dB(A)-38.8dB(A)。

交流迁改线路沿线背景监测点声环境监测结果为昼间 32.1dB(A)-43.6dB(A)，夜间 30.2dB(A)-36.1dB(A)。交流迁改线路沿线声环境保护目标声环境监测结果为昼间 35.6dB(A)，夜间 34.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

11.3 环境影响预测与评价

11.3.1 电磁环境影响评价结论

11.3.1.1 换流站电磁环境影响评价结论

类比换流站厂界各测点合成电场 E_{80} 监测值和 E_{95} 监测值、工频电场强度和工频磁感应强度均满足相应标准的要求。经类比分析，可以预测本项目哈密北换流站、重庆换流站投入运行后，厂界及站外敏感目标处的合成电场、工频电场、工频磁场能够满足相应评价标准的要求。

11.3.1.2 ±800kV 直流输电线路电磁环境影响评价结论

±800kV 直流输电线路经过沿线不同冰区的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线最小对地高度按设计值即可满足合成电场强度标准要求，同时应给出警示和防护指示标志；经过沿线不同冰区的电磁环境敏感目标时，导线最小对地高度按设计值时不完全满足合成电场强度标准要求，需采取相应的水平距离控制、或导线高度抬升措施，具体如下：

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 12m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 25.1m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 10m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 25.1m，导线最低对地高度需抬升至 20.5m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 15m 以外区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 26.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。对于 20mm 冰区直流输电线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 29.0m 时，电磁环境敏感目标需位于极导线投影外 14m 以外区域才

能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 29.0m，导线最低对地高度需抬升至 23m 时，线路下方所有区域均能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

11.3.1.3 沿线活动平台电磁环境影响评价结论

对于 5mm 冰区和 10mm 冰区(平丘区)直流线路，水平控制范围：线路按极导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 16m、18m、20m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 24.0m、26.5m、30.0m 时，极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 10mm 冰区(一般山地)和 15mm 冰区，水平控制范围：线路按导线最小对地高度 18.5m、线路极间距 20.3m 时，则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 15m、17m、19m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 20.3m，靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 23.5m、26.5m、29.5m 时，极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

对于 20mm 冰区，水平控制范围：线路按导线最小对地高度 19.5m、线路极间距 26.0m 时，则一层、二层、三层平台需分别位于极导线投影外 17m、19m、21m 以外区域才能满足平台处合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m；导线高度抬升措施：线路极间距为 26.0m，靠近一层、二层、三层平台处的导线最小对地高度需分别抬升至 26.0m、29.0m、32.0m 时，极导线投影外 7m 以外平台区域才能满足合成电场强度 E_{80} 值小于 15kV/m。

11.3.1.4 交流迁改线路电磁环境影响评价结论

本项目涉及的 110kV、220kV、330kV 输电线路经过沿线的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，按照最小对地高度设计时，线路运行时产生的电磁环境影响满足相应标准限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

本项目涉及的 750kV 迁改线路导线最低高度应提高至 16.5m，才能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时的电磁环境标准限值要求，同时应给出警示和防护指示标志。且导线对地高度应提高至 29.5m 时或控制距离中心线 39m 外，可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

11.3.2 声环境影响评价结论

11.3.2.1 换流站

根据预测结果，在采取相应的降噪措施后，哈密北换流站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值要求；重庆换流站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值要求。重庆换流站站外部分声环境保护目标位于换流站两侧相对位置较高的山脊，与换流站场平高差为 23m-77m 不等，与换流站间缺少遮挡，采取声屏障等措施难以有效控制噪声对其的影响，导致噪声预测值超标，拟对预测超标的声环境保护目标实施环保拆迁；换流站其余声环境保护目标黄阳村五组、太和村八组、黄阳村二组的噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

11.3.2.2 直流输电线路

通过类比分析及理论预测，输电线路沿线声环境保护目标除四个点位现状监测值超标外，其余均满足相应标准要求。这四个点位由于受到流水声、交通噪声干扰，导致现状监测超标。通过类比分析和理论预测可知，直流输电线路对周边环境的噪声贡献值较低，项目建设前后这四个点位的夜间噪声增量最大仅为 0.6dB(A)。

11.3.2.3 交流迁改线路

通过类比分析，本项目各电压等级交流输电线路投运后对周围声环境质量的影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

11.3.3 生态影响预测与评价结论

拟建项目途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市 5 个省级行政区。根据调查，拟建线路穿(跨)越的生态敏感区共 15 个。换流站、极址、塔基占地将导致植被的损失，造成植被的破坏，但这些植物均为常见的种类。同时占地将动物生境的扰动，造成部分动物生境的损失，影响部分动植物的正常生活和生长。

项目建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工期占地、施工扰动等因素。项目占地面积小，在有效实施保护措施后，项目建设对植物多样性的影响较小。

项目建设对影响区动物影响主要表现在两方面：一方面，项目占地、施工机械和施工人员活动直接侵占影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，施工将对生态环境造成一定程度的污染，从而间接地影响到该区域野生动物的栖息。项目局部建设时间较短，且周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，严格控制项目施工期的影响范围，对动物的影响可以控制在比较低的水平。本项目的建设

对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。

本项目属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。设计对生态敏感区采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态敏感区，进行了多方案的路径方案比选，确认环评方案为满足当前管理规定的最优方案。本项目与相关法律法规要求不相冲突。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将项目建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

从生态环境影响角度而言，本项目是可行的。

11.3.4 水环境影响评价结论

11.3.4.1 生活污水

哈密北换流站生活污水经地埋式一体化生活污水处理设备处理后储存在回用水池内，平时用于站内冲洗喷洒，冬季无需冲洗喷洒时定期清运。

重庆换流站生活污水经化粪池初级处理后排入高嘴污水处理厂，不外排。

11.3.4.2 冷却水排水

哈密北换流站阀内冷却系统无外排水，阀外冷却系统采用空冷串水冷方式，夏季高温开启水冷后阀外冷却系统排水排入阀冷却水收集池自然蒸发，不外排。

重庆换流站阀内冷却系统无外排水，阀外冷却系统排水和调相机外冷系统循环水排水通过管道排至高嘴污水处理厂，不外排。

11.3.5 固体废物影响分析

运行期主要固体废弃物为换流站运行管理人员产生的生活垃圾、废铅蓄电池以及线路维修人员产生的生活垃圾，输电线路运行期无固体废物产生。

换流站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站；线路巡检人员巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

换流站运行期间，将根据实际使用情况更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8-10 年，寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，站内设置危废暂存间，不会对当地环境产生影响。

11.3.6 环境风险分析

本项目换流站内设置有污油排蓄系统，各换流站事故油池容积可分别满足其对应含油设备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求，事故油池容积满足运行期环境风

险控制需要。

对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制。

换流站运行期间，废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，站内设危废暂存间。废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，废旧蓄电池环境风险影响可控。

11.4 选址选线环境合理性分析

11.4.1 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及自然资源等部门的意见，对站址、路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境保护目标，以减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本项目已取得项目所在地人民政府、自然资源等部门对选址、选线的原则性同意意见，与项目沿线区域的城乡规划不相冲突。

11.4.2 与生态环境敏感区相关法规的相符性分析

本项目穿越金塔县沙枣园子省级自然保护区、北碚区金刀峡森林自然保护区实验区，一档跨越四川汉王山东河湿地省级自然保护区实验区。输变电项目属于国家基础设施，且不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放三废污染物。本项目输电线路在上述三处自然保护区内合理避让了自然保护区的核心区和缓冲区，对于穿(跨)越的实验区，设计单位组织技术人员进行了多方案的路径方案比选和优化，最终推荐路径为满足当前保护区管理规定的最优设计方案。输电线路一档跨越张掖黑河湿地国家级自然保护区缓冲区和实验区，不在保护区范围内立塔，符合“在自然保护区缓冲区内，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”要求。在严格按照本环评报告书提出的各项污染防治和生态影响减缓措施后，可将项目建设对自然保护区的不利环境影响降至最低，对生态环境影响较小，项目建设与《中华人民共和国自然保护区条例》等相关要求不相冲突。

本项目一档跨越国家湿地公园，不在湿地公园管理范围内取水、排污，不会对湿地及其生态功能产生破坏，符合《国家湿地公园管理办法》等相关规定要求。

本项目从地质公园边缘走线，避让了地质遗迹点，一档跨越地质公园，不在公园范围内立塔，在施工过程中严格落实各项地质遗迹保护措施，文明施工，降低对地质公园的影响。因此项目建设与《地质遗迹保护管理规定》的相关要求不冲突。

本项目直流输电线路、接地极线路在森林公园穿越段不涉及珍贵景物、重要景点和核心景区。输变电项目为点隔式分布，永久占地面积很小，施工期通过加强管理，合理安排施工时序，优化施工方案等措施可有效减缓施工期对森林公园的影响，且这种影响随着施工期的结束而消失。施工结束后对原有地表扰动进行恢复可减缓对森林公园的影响，符合《森林公园管理办法》等相关法规规定。

本项目一档跨越黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区、连续两次一档跨越仪陇河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，不在保护区范围内立塔。不属于围湖造田、围海造地或围填海工程，在保护区内不设置排污口，因此项目的建设符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》是相符的。

根据《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》等文件，本项目属于已列入国务院或者国务院有关部门及有关省级人民政府批准的相关规划的重大建设项目，输变电项目为点隔式分布，永久占地面积很小，施工期通过加强管理，合理安排施工时序，优化施工方案等措施可有效减缓对沙化土地封禁保护区的影响，其实施后封禁保护区生态服务功能不会受到明显影响，不属于相关文件中的禁止行为。穿越区域不存在具有特殊自然景观价值的沙丘、雅丹等地形地貌。因此与沙化土地封禁保护区相关办法是相符的。

本项目属于能源类重大基础设施建设项目，属于秦岭重点保护区产业允许目录中第3项“44 电力、热力生产和供应业，1.依据规划进行的电力基础保障设施建设项目。”符合秦岭准入清单要求，不属于房地产、宗教活动、矿产开发等重点保护区禁止建设的项目；项目为点状建设项目，仅塔基四个支撑脚为永久占地，塔基内、牵张场及临时施工便道在施工结束后均可进行植被恢复，对环境的影响较小，且应严格落实环境影响评价报告提出的各项环境保护措施，并在施工期加强管理，限定施工范围，减少林地砍伐，对毁坏植被进行生态恢复，保护秦岭生物多样性和水源涵养功能。采取以上措施后项目建设符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》。

本项目属于长距离、跨区域的线性基础设施项目，选线阶段在综合考虑地方规划、敏感区、重要矿床等多方限制性因素后，仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让穿(跨)越生态保护红线的输电线路段，采取

尽量缩短穿(跨)越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏、加强水土保持等减缓措施,采取植被恢复等补偿措施,可以无害化方式穿(跨)越生态保护红线,将项目建设对生态保护红线的影响降至最低,符合生态保护红线相关管理规定。

11.4.3 与水环境敏感区相关法规的相关性分析

本项目在饮用水水源保护区一级保护区内无建设内容,穿(跨)越的均为二级保护区和准保护区。架空输电线路本质上是一种电能传输介质,运行期不会排放工业废水、废气、固体废物,产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子,也不会对水环境构成影响。进站道路在严格规范施工行为、采取严格的水环境保护措施的前提下,对水源保护区的环境影响可以接受。

在饮用水水源二级保护区、准保护区内的施工过程中,做好施工机具的隔离铺垫措施,施工废水经沉淀处理后回用,避免废水、废渣进入水源保护区水体;施工完成后按“工完、料尽、场地清”的要求及时将建筑垃圾、生产垃圾等固体废弃物清运出水源保护区,按地方环卫部门要求进行处置,禁止在水源保护区内弃渣。在严格落实各项污染防治措施后,对饮用水水源保护区的环境影响较小。

因此,项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《甘肃省水污染防治条例》、《四川省饮用水水源保护管理条例》、《重庆市水污染防治条例》等相关要求不相冲突。

11.5 公众意见采纳与否的说明

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)相关要求,开展了环境影响评价首次信息公开、环境影响报告书征求意见稿公示、环境影响报告书送审稿公示,公示方式包括网络公示、报纸公示、现场张贴信息公告。截止公众意见反馈截止日期,未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

11.6 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划,掌握项目建设前后、运行前后实际产生的环境影响情况,确保各项环境保护措施、设施的有效落实,并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题,尽可能降低、减少项目建设及运行对环境带来的负面影响,力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

11.7 综合结论

哈密-重庆±800kV 特高压直流输电工程的建设符合我国能源整体电力流向，可满足哈密地区富余电力可靠送出，促进新疆及重庆地区的经济发展，保障重庆电网安全稳定运行，有利于实现更大范围电力资源优化配置。

本项目与地方城乡规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划不相冲突。

本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使项目产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本项目的生态保护措施有效可行，在落实设计和本项目环境影响报告中提出的相关环境保护措施、生态恢复措施和水土流失防治措施后，可将项目施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

12 附表

附表 1 本项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>				三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input checked="" type="checkbox"/>				小于200m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>							
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>				国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input checked="" type="checkbox"/>		远期 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>				收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		99.36%					
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>				研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input checked="" type="checkbox"/>				小于200m <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标 处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>							
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子:(等效连续A声级)				监测点位数(/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>				不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

附表 2 本项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自然公园 <input checked="" type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (分布范围、种群数量、种群结构、行为等) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (生境面积、质量、连通性等) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (物种组成、群落结构等) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等) 生物多样性 <input type="checkbox"/> (物种丰富度、均匀度、优势度等) 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> 自然景观 <input type="checkbox"/> (景观多样性、完整性等) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> (遗迹多样性、完整性等) 其他 <input type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (168004.55)hm ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项		