

云南红河大黑公水电站工程
环境影响报告书
(简本)

建设单位：红河广源水电开发有限公司

编制单位：中国水电顾问集团华东勘测设计研究院

协作单位：中水珠江规划勘测设计有限公司

二〇一二年十月

目 录

1	项目概况	1
1.1	项目背景	1
1.2	工程位置	2
1.3	工程规模	2
1.4	工程主要建设内容	3
1.5	工程施工	3
1.6	工程占地及移民安置	9
1.7	工程投资	10
1.8	工程特性	10
1.9	工程建设环境合理性及规划协调性分析	13
2	项目区环境现状	16
2.1	环境现状	16
2.2	环境影响评价范围	21
3	环境影响预测与拟采取的主要环保措施及效果	22
3.1	工程分析	22
3.2	环境保护目标	24
3.3	主要环境影响及其预测结论	24
3.4	拟采取的主要措施及效果	28
3.5	环境风险分析	30
3.6	环境保护投资及经济损益分析	30
3.7	环境管理、监理与监测	30
4	公众参与	32
4.1	目的与原则	32
4.2	调查形式、过程与参与对象	33
4.3	调查意见结果分析	37
4.4	公众意见采纳	41
4.5	公众调查结论	42
5	环境影响评价结论	42
6	联系方式	42

附图：

附图 1 云南红河大黑公水电站施工平面总布置图

附图 2 云南红河大黑公水电站陆生生态调查范围图

附图 3 云南红河大黑公水电站工程外环境关系图

1 项目概况

1.1 项目背景

红河流域属西南国际界河之一，其干流（元江）发源于云南省巍山县的茅草哨，自西北向东南流经巍山、南涧、双柏、新平、元江、红河、石屏、建水、元阳、个旧、金平、屏边、河口等市（县），在河口县城出国境流入越南，于红河三角洲注入北部湾。河流全长 1200km，落差 2580m，集水面积 136800km²。流域主要由干流元江、支流李仙江、藤条江、南溪河、盘龙河、普梅河（又称大马河、南利河）等水系组成。我国境内红河流域总面积为 76380km²（占总面积的 55.8%），其中云南省境内面积为 74870km²；广西省境内面积为 1510 km²。

应水利部要求，2003 年 2 月原水利部珠江水利委员会勘测设计研究院编制完成《云南省红河（元江）干流梯级综合规划报告》，红河干流梯级开发以发电为主，同时兼顾元江、元阳、河口等重要城镇的防洪、沿河两岸农业灌溉与供水需求及中下游河段的航运要求，实行多目标开发，以达到治理流域和充分利用水资源的目的。该规划报告经综合比较论证，推荐红河干流从上至下为三江口、戛洒、峨德河、漠沙、桥头、罗垵、裴脚、大黑公、南沙、马堵山、新街、大湾 12 级开发方案。

2003 年 3 月水利部水利水电规划设计总院主持有关单位对报告书进行了审查，2005 年 1 月 26 日水利部办公厅以“关于印发云南省红河（元江）干流梯级综合规划报告审查意见的函”（办函[2005]41 号），基本同意规划报告提出的 12 级开发方案，大黑公梯级经济指标相对较好，列为先期开发建设的梯级之一。根据《规划环境影响评价技术导则（试行）》（HJ / T130—2003）规定，2005 年珠江水利委员会下达了“关于开展红河干流梯级开发综合规划环境影响评价工作的通知（珠水规计[2005]34 号）”要求开展补充规划环评工作，2006 年 6 月珠江水资源保护科学研究所重新修编完成了《云南红河干流梯级综合规划环境影响报告书》，2008 年 2 月复核审查通过该报告，报告中推荐裴脚、大黑公二级合并为一级开发的方案，推荐正常蓄水位为 340m。

考虑到裴脚～大黑公河段不存在集中淹没问题，大黑公梯级有抬高正常蓄水位的空间，中水珠江规划勘测设计有限公司开展大黑公～罗垵河段补充规划工作，于 2007 年 6 月完成《云南省红河干流罗垵～大黑公河段补充规划报告》，推荐方案由原罗垵、裴脚、大黑公三级开发合并为罗垵、大黑公二级开发。2008 年 6 月 18 日，水利部水利水电规划设计总院向水利部上报“关于报送云南省红河干流罗垵～大黑公河段补充规划报告审

查意见的报告”(水总规[2008]435号),同意调整后推荐的罗垵(375m)、大黑公(340m)两级开发方案。2008年11月24日水利部办公厅以“关于印发云南省红河干流罗垵~大黑公河段补充规划报告审查意见的通知”(办规计[2008]314号),同意了补充规划报告提出的开发方案。

受红河广源水电开发有限公司的委托,中水珠江规划勘测设计有限公司于2007年7月开展大黑公水电站勘测设计工作,2010年7月完成《云南省红河大黑公水电站预可行性研究报告》,水电水利规划设计总院会同云南省发展和改革委员会对预可研报告进行了审查,并提出了审查意见。目前,工程设计已进入可行性研究阶段,根据相关法律法规的要求,工程在可行性研究阶段需要编制环境影响报告书。受中水珠江规划勘测设计有限公司的委托,中国水电顾问集团华东勘测设计研究院组织相关技术人员对工程建设地区进行了多次实地查勘,对周边地区进行了走访调查,收集了部分环境现状资料,开展了项目区陆生生态、水生生态、环境现状监测等专项调查工作,在此基础上于2012年10月编制完成了《云南省红河大黑公水电站环境影响评价报告书》(送审稿)。

1.2 工程位置

大黑公梯级是《云南省红河(元江)干流梯级综合规划报告》中推荐的红河干流开发方案中的第八个梯级,也是《云南省红河干流罗垵~大黑公河段补充规划报告》(2007.11)推荐的罗垵~大黑公河段二级开发方案中的第二个梯级。大黑公水电站坝址位于红河县大黑公村下游,距河口198.2km,坝址集水面积28376km²。

1.3 工程规模

大黑公水库正常蓄水位为340.0m,最大坝高90.5m,水库总库容5.42亿m³,电站装机容量240MW。本工程等别为二等工程,工程规模为大(2)型。枢纽主要建筑物挡水及泄水建筑物、发电引水建筑物进口均为2级建筑物,次要建筑物为3级,临时建筑物为4级,溢洪道边坡等级为Ⅱ级A类边坡,引水隧洞及发电厂房建筑物级别为3级,进水口及厂房边坡为Ⅱ级A类边坡。

枢纽主要建筑物洪水设计标准为:土石坝及相应的泄水建筑物、发电引水建筑物进口按500年一遇洪水设计,5000年一遇洪水校核;混凝土坝及相应泄水建筑物、发电引水建筑物进口均按500年一遇洪水设计,2000年一遇洪水校核;引水隧洞及发电厂房按100年一遇洪水设计,200年一遇洪水校核;下游消能防冲工程按50年一遇洪水设计。

1.4 工程主要建设内容

1.4.1 枢纽布置

大黑公水电站工程枢纽由挡水建筑物、泄洪冲沙建筑物、右岸坝后引水发电系统等组成。

1.4.2 挡水建筑物

挡水建筑物由混凝土面板堆石坝、左岸溢洪道溢流堰组成。混凝土面板堆石坝坝顶高程为 350.50m，防浪墙顶高程为 351.70m，最大坝高 90.5m，坝顶宽 10m，坝顶全长 363.827m。溢洪道溢流坝段紧靠大坝左坝肩布置，采用混凝土重力式结构。溢流堰采用 WES 曲线实用堰，溢流堰顶高程为 323.0m。

1.4.3 泄洪建筑物

泄洪冲沙建筑物由溢洪道、泄洪排沙洞组成。溢洪道紧靠大坝左坝肩布置，结合施工导流洞布置泄洪排沙洞以节省工程量，右岸布置一条泄洪排沙洞。溢洪道平面上呈直线布置，与坝轴线平面交角 15°，由引水明渠段、控制段、泄槽段及消能工组成，溢洪道总长约 577.42m。引水明渠长约 198.00m，引渠宽 68m。堰体控制段堰顶高程 323.0m，共设 4 孔闸门，溢流堰采用 WES 曲线实用堰。泄洪排沙洞位于右岸岸坡，利用右岸导流洞改建。2#泄洪排沙洞总长 864.6m，进口底高程 290.0m。

1.4.4 引水发电系统

进水口布置在枢纽区的右岸，坝轴线上游约 200m 处，进口底板高程 301.0m，塔顶高程 350.5m。进水口顺水流向依次为拦污栅、工作闸门和渐变段。闸门井下游侧设通气孔。引水隧洞为 3 条平行布置的有压钢筋混凝土圆形隧洞，平均长度 590m，每洞最大引水流量 137.10m³/s。

1.4.5 发电厂房

电站厂房为岸边引水式地面厂房，布置于枢纽下游约 210m 的河床右岸。发电厂房前缘总长 93.14m，其中主机间长 63.94 m，安装间长 29.2m。厂房总装机容量 240MW，安装 3 台混流式机组。

1.5 工程施工

1.5.1 对外交通和场内交通

(1) 对外交通

大宗物资采用公路运输方式，重大件设备运输由铁路运至玉溪，再采用平板拖车经

以上公路运输线路转运至工地拼装场。

(2) 对内交通

永久道路参照四级公路标准，场内交通临时主干道路参照场内二级标准，场内交通次干道及支道参照场内二级标准执行。桥梁标准根据运输车辆及相应道路标准确定。路基以挖方和半挖半填为主，部分地段需设置挡墙或护脚等防护措施。路基宽度为行车道宽度加两侧各 0.5m 路肩宽度。根据场内交通道路的使用功能，交通量较少、使用时间较短的施工支线采用石渣路面外，其它主要施工道路均采用泥结石路面。永久进厂公路及上坝公路采用混凝土路面，路面基层拟定为泥结碎石。

1.5.2 天然建筑材料和料场规划

(1) 砂砾料场

本阶段分别在距坝址上下游 10km 范围内初选 6 个砂砾料场。通过综合比选，确定砂砾料场位于上坝址上游约 2km 河床左岸，滩面面积约 26 万 m^2 ，滩面高程 271m~275m，滩长约 2.2km，滩宽 40m~200m 不等，该料场目前尚无公路可直通坝址，河床两岸均较陡峭，交通不便。本砂砾料场有用层平均厚度约 9.54m，砂砾料总储量约 227.69 万 m^3 ，其中砂料约 74.36 万 m^3 ，砾料 153.34 万 m^3 。

(2) 石料场

本工程选定的曼车石料场位于红南二级公路曼车桥东南约 600m 的一座山梁的东西两侧，该山梁走向为北西 340° ，东西两侧各以一条北西走向的冲沟为界，圈定的料场范围高程 490m~750m，距离坝址的直线距离约 2.7km。曼车石料场可开采平面面积约 17.6 万 m^2 ，块石料有用层储量 1648 万 m^3 。

(3) 土料场

本区土料缺乏，经综合考虑，工程所需土料及防渗墙粘土均采用外购。

1.5.3 施工总布置

(1) 施工分区布置规划

施工场地布置划分为坝址右岸上游工区、坝址右岸下游工区和坝址左岸下游工区 3 个区：

① 坝址右岸上游工区

坝址右岸上游工区主要位于大黑公河河口至曼车村沿线，及坝址上游的 SL3 天然砂石料场。大黑公河口至曼车村沿线可利用场地较多，主要用于布置 3#、4#、5#渣场及右岸导流洞前期施工场地、空压站、2#供水系统；SL3 砂石料场就近布置有砂石加工系统。

② 坝址右岸下游工区

坝址右岸下游工区为主要施工布置区。该工区主要沿右岸永久进厂公路沿线及下游冲沟范围内布置，沿永久进厂公路沿线布置有加油站、施工变电站、业主营地、办公生活福利设施 I、II 区、混凝土骨料临时堆场、右岸拌和楼及净料堆场、修钎厂、空压站等设施；右岸弃渣场工区布置有钢筋加工厂、综合仓库、混凝土预制厂、金结及机电瓶装厂、汽修厂、汽车临时停放场等设施。

③ 坝址左岸下游工区

坝址左岸下游工区位于下游 1.0km 南沙库区一处滩地。该滩地前期作为 2#弃渣场，后期在弃渣场顶部布置左岸拌和楼、净料堆场、混凝土骨料临时堆放场。

(2) 施工工厂布置

① 砂石料加工系统

本工程混凝土工程量为 85.79 万 m^3 ，共需粗骨料 118.62 万 t，细骨料 70.11 万 t；大坝及临时工程需垫层料 18.3 万 t。根据施工规划，本工程布置 1 套砂石料加工系统，布置在坝址右岸上游约 2.4km 的河滩地上。生产规模按满足高峰月平均混凝土浇筑强度 5.19 万 m^3 设计，系统小时毛料处理能力为 380t/h，系统按月工作制度设计为 25 天，每天二班生产（14h）。

② 混凝土拌和系统

根据施工规划，本工程共布置有 2 个混凝土生产系统，即左岸混凝土生产系统和右岸混凝土生产系统。

左岸混凝土生产系统布置于坝址下游左岸 1.0km 的 2#渣场平台，主要承担溢洪道及过水围堰部分护面混凝土供应，混凝土总量约 46.64 万 m^3 。拌和系统按混凝土月高峰浇筑强度 6.3 万 m^3 设计，月工作 25 天，每天三班生产（20 小时），系统小时生产混凝土规模 126 m^3 /h，拟设置拌和楼 HL115-3F1500 一座。

右岸混凝土生产系统布置于坝址下游右岸 0.6km 的 6#渣场附近，主要承担引水洞进水口、引水隧洞、电站厂房、混凝土面板、防浪墙及临时工程等建筑物的混凝土供应，混凝土总量约 42.0 万 m^3 。拌和系统按混凝土月高峰浇筑强度 3.35 万 m^3 设计，月工作 25 天，每天三班生产（20 小时），系统小时生产混凝土规模 70 m^3 /h，拟设置拌和楼 HL75-2F1500 一座。

③ 综合加工系统

根据施工规划，工程施工期间需在工地设置相应的汽修厂、汽车临时停放场、钢筋

加工厂、木材加工厂和金结机电拼装场。修钎厂布置与厂方附近，钢筋加工厂、木材加工厂、金结机电拼装场沿着进场公路集中布置于1#渣场顶部430m高程。汽修厂和汽车临时停放场设置在1#渣场下游330m高程的弃渣平台。

(3) 施工营地布置

① 业主营地

业主营地布置在坝址右岸下游，办公生活I、II区之间，营地规模按250人考虑，营地建筑面积10000m²，占地面积15000m²。

② 承包商营地

本工程工期高峰年平均人数约3400人。承包商营地分为办公生活I区、II区，均位于坝址右岸下游，右岸永久进厂公路与1#渣场之间的缓坡地。

办公生活I区布置于右岸永久进厂公路与1#渣场之间，营地规模按2200人考虑，生活区建筑面积20000m²，占地面积50000m²。

办公生活II区布置于右岸永久进厂公路与上坝公路交汇处，营地规模按1200人考虑，生活区建筑面积10000m²，占地面积30000m²。

(4) 施工土石方平衡及渣场、中转料场规划

本工程合计开挖总量为1091.63万m³（自然方，下同），其中主体工程、导流洞及施工支洞土石方开挖530.07万m³，围堰工程土石方拆除58.37万m³，石料场及砂砾料场开挖477.22万m³，渣料回采25.97万m³。工程主体及导流工程合计填筑总量为334.46万m³（实方，下同），其中主体工程填筑283.88万m³、围堰工程填筑50.58万m³。本工程总弃渣量约689.59万m³（实方，下同），约11万m³用于前期场地平整，其余渣料弃于各弃渣场，后期作为复垦用地。为满足存弃渣料堆存，本工程共布置6个弃渣场，具体见表1.5-1。

渣场及场平规划表（容量以实方计）

表 1.5-1

名称	位置	可存渣容量 (万 m ³)	实际堆渣 (万 m ³)	顶部高程 (m)	占地面积 (hm ²)	造地面积 (亩)
1#弃渣场	坝址右岸下游 1.0km 处冲沟	800	326.52	430	19.8	214.3
2#弃渣场	坝址左岸下游 1.0 km 处河滩地	250	71.6	297	11.7	118.3
3#弃渣场	曼车村下游 0.1km	250	241.67	345	16.2	107.7
4#弃渣场	曼车村上游 0.9km	35	22.5	342.5	5.4	80
5#弃渣场	曼车村上游 0.3km	25	12.3	342.5	2.3	34
6#弃渣场	厂房下游 0.2km 矿坑	25	15.0	380	4.92	47.7
合 计		1385	689.59	689.59	60.3	602

(5) 施工风、水、电系统

根据施工规划，本工程共设置 5 个空压站，设置 4 个供水站，考虑采用大黑公河和红河河水作为取水水源。本工程拟从红河县 110kV 变电站引一回 35kV 架空线路至坝址右岸省道处作为本工程的施工电源，并设置专用施工变电站。另外在左、右岸拌和楼旁各配备 250kW 柴油发电机各一台，以满足工程临时停电应急之用。

本工程施工总平面布置见附图 1 所示。

1.5.4 施工导流

(1) 导流方案

本工程两岸不具备明渠导流及涵管导流的条件，也不具备分期导流的条件，由此确定本工程的导流方式为一次拦断河床、隧洞导流方式。

(2) 导流程序

根据已选定的施工导流方式，本工程的具体施工导流程序为：前期准备期至第 3 年 10 月底前，期间进行导流隧洞施工、左岸溢洪道及两岸常水位以上坝肩开挖，要求第 3 年 10 月底前导流隧洞具备通水条件；一枯（第 3 年 12 月～第 4 年 4 月底），期间导流隧洞导流，上、下游过水围堰挡水；一汛（第 4 年 5 月～第 4 年 11 月）期间导流隧洞、上下游过水围堰及坝面联合泄流度汛；二枯（第 4 年 12 月～第 5 年 4 月底）期间导流隧洞导流，上、下游过水围堰挡水；二汛（第 5 年 6 月～第 5 年 11 月）施工导流分两阶段。第一阶段为第 5 年 5 月份，期间拦洪度汛坝体挡水，导流隧洞与溢洪道临时断面联合泄流度汛。第二阶段为第 5 年 6 月～11 月，期间拦洪度汛坝体挡水，导流隧洞与溢洪道临时断面联合泄流度汛；三枯（第 5 年 12 月～第 6 年 3 月），期间主要完成大坝面板及坝顶防浪墙混凝土浇筑、溢洪道控制段 307m 高程以上混凝土浇筑及金结安装，大

坝竣工。第 6 年 4 月初导流隧洞下闸封堵，同期进行水库蓄水。

(3) 截流

根据水文资料，红河一般从 11 月下旬进入枯水期。按照规范规定的标准，截流标准采用截流时段内重现期 5~10 年月或旬的平均流量。

1.5.5 主体工程施工

大黑公水电站枢纽建筑物主要包括：溢洪道、混凝土面板堆石坝、右岸引水系统、右岸岸边厂房及右岸泄洪排沙洞等项目。枢纽主体工程主要工程量为：土石方明挖 492.16 万 m^3 ，石方洞挖 18.65 万 m^3 ，混凝土及钢筋混凝土 68.86 万 m^3 。

(1) 大坝基础开挖

土方开挖用 2 m^3 挖掘机装 20t 自卸汽车分别运出渣至 1#渣场，运距约 3.5km。岸坡爆破后的石渣用 88kw 推土机推至下一层出渣道路，再用 3 m^3 挖掘机装渣、25t 自卸汽车分别运至 1#弃渣场，运距约 3.5km。岸坡趾板基础开挖至弱风化中上部，采用立面、分梯段爆破，施工采用控制爆破方式。

(2) 大坝基础处理施工

固结灌浆采用 150 型地质钻机钻孔，中压泥浆灌浆泵灌浆。帷幕灌浆采用 150 型地质钻机钻孔，中压泥浆型灌浆泵灌浆，灌浆遵循分序孔逐步加密，先灌下游排，后上游排的施工程序。

(3) 面板堆石坝施工

趾板混凝土施工由设在右岸的混凝土拌和系统生产，10t 自卸汽车运至指定位置，运距约 2.0km，然后采用溜槽送混凝土入仓。面板堆石坝填筑施工中垫层料采用 3 m^3 装载机装 25t 自卸汽车直接上坝，运距约 2.5km。过渡料采用控制爆破法直接从石料场掌子面开采，人工配合 1 m^3 反铲剔除超径石料，3 m^3 装载机装 25t 自卸汽车直接上坝，运距约 4.5km，后退法卸料。次堆石料采用 3 m^3 挖掘机机装 25t 自卸汽车一部分从石料场直接运料上坝，运距约 4.5km，进占法卸料。主堆石料及超径石料采用 3 m^3 挖掘机机装 25t 自卸汽车自 SHI 石料场直接运料上坝，运距约 4.5km。下游干砌石护坡随坝体边填筑边护坡。

(4) 混凝土面板施工

混凝土面板分两期施工，一期拟在坝体填筑完成 4 个月后浇筑面板至 300m 高程，随后利用一个半月完成二期面板施工。面板混凝土采用无轨滑模施工，10t 自卸汽车运料，溜槽入仓。

(5) 溢洪道施工

溢洪道开挖利用布置的公路自上而下进行爆破开挖，周边预裂爆破，爆破石渣用推土机推至下层公路， 3 m^3 挖掘机装 25t 自卸汽车出渣至 1[#]、2[#]渣场。溢洪道混凝土主要分控制段和泄槽段，其中控制段基础混凝土最低开挖高程 285m，先采用履带吊将中间混凝土基础部分浇筑到 305m 平台，然后浇筑与面板坝连接的混凝土部分。

(6) 引水隧洞施工

引水隧洞采用多臂钻钻孔，周边光面爆破，用 2 m^3 挖掘机装 20t 自卸汽车出渣至弃渣场。斜井段采用先自下向上用爬罐开挖洞径为 2.0m 的中心导井，再自上而下用手风钻扩挖，用 2 m^3 挖掘机装 20t 自卸汽车出渣至上游岸 1[#]弃渣场。进水口开挖采用梯段开挖方法，履带式潜孔钻钻孔，局部配以手风钻钻孔， 3 m^3 挖掘机或装载机装渣，25t 自卸汽车运输，喷锚支护随开挖工作面及时进行。引水洞衬砌采用钢模台车，衬砌时预埋灌浆管，混凝土用搅拌车运输至仓面，混凝土泵压送入仓。进水口混凝土采用塔机浇筑，由 10t 自卸汽车从右岸下游曼车村混凝土系统取料运输至工作面，吊 3 m^3 罐入仓浇筑。

(7) 引水式岸边厂房施工

厂房的开挖为梯段开挖，采用履带式潜孔钻钻孔爆破、开挖轮廓面预裂爆破。 3 m^3 装载机装渣、25t 自卸汽车运至弃渣场。厂房基础处理主要包括基础灌浆、边坡支护设施等内容。在厂房基础完成开挖后，浇筑厂房底板混凝土，之后采用引管法进行基础固结灌浆施工。厂房一期混凝土采用一台 10/30t 丰满高架门机浇筑，混凝土用 6.0 m^3 搅拌车运输至仓面，运距 2.5km。二期混凝土分层浇筑，与机组埋件安装穿插进行。

(8) 泄洪排沙洞施工

分别从进出口 2 个工作面同时施工。石方明挖采用手持式手风钻钻孔爆破；石方洞挖采用全断面开挖，气腿式手风钻钻孔，光面爆破施工。土石方开挖料采用 2 m^3 挖掘机装 20t 自卸汽车分别运输出渣至 1[#]弃渣场。混凝土由设在右岸的混凝土拌和系统生产，10t 自卸汽车运至浇筑面，钢模台车配合混凝土泵送入仓。

1.5.6 施工总进度

本工程施工总工期（不包括筹建期）为 60 个月，首台机组发电工期 54 个月。筹建工程工期 11 个月，自第 1 年 1 月开始至同年 11 月底结束。

1.6 工程占地及移民安置

1.6.1 水库淹没区

淹没涉及红河州的红河县、石屏县、建水县、元阳县和玉溪市的元江县共 2 个州(市) 5 个县 6 个乡(镇) 13 个村委会 46 个村小组, 淹没总面积为 18340.2 亩, 其中耕地 676.5 亩、园地 387.9 亩、林地 8296.7 亩、住宅用地 18.7 亩、交通运输用地 33.8 亩、采矿用地 18.8 亩、特殊用地 0.3 亩、水域及水利设施用地 8907.6 亩。

1.6.2 枢纽工程建设区

(1) 永久性征地

土地总面积 2694.3 亩, 其中耕地 1019.8 亩, 园地 120.6 亩, 林地 1334.9 亩, 交通运输用地 11.6 亩, 水域及水利设施用地 207.4 亩。影响房屋共计 704.12m², 其中主房 508.09 m²、杂房 163.69 m²、田房 32.34 m²。猪牛栏 250m²。水池 752m³。零星果木 1050 棵, 其中果树 744 棵、杂树 306 棵; 竹子 35 丛, 蕉 27 丛。涉及影响机耕路 11.1km。渡口 1 处, 10kV 输电线路 0.68km, 380V 输电线路 3.3km, 电信线路 0.75km, 广电 0.12km, 输水管 13.5km, 灌溉渠道 5.1km。

(2) 临时性占地

土地总面积 2159.2 亩, 其中耕地 795.7 亩, 园地 152.1 亩, 林地 1162.9 亩, 交通运输用地 20.5 亩, 水域及水利设施用地 28 亩。影响房屋共计 218.2m², 其中主房 218.2 m²。零星果木 908 棵, 竹子 18 丛, 蕉 27 丛。涉及影响通信线路 0.12km。

1.6.3 移民安置

调查基准年(2011 年)大黑公水电站建设征地生产安置人口为 425 人, 其中水库淹没影响区为 305 人、枢纽工程建设区为 120 人。推算至规划水平年(水库淹没影响区和集镇设施迁建新址区为 2015 年, 枢纽工程建设区为 2012 年)为 462 人, 其中水库淹没影响区为 339 人、枢纽工程建设区为 123 人。其中红河县生产安置人口 291 人, 元阳县生产安置人口 111 人, 石屏县生产安置人口 48 人, 建水县生产安置人口 12 人。

调查基准年(2010 年)大黑公水电站搬迁人口 99 户 456 人, 按人口自然增长率推算至规划水平年, 搬迁人口为 102 户 467 人。搬迁安置人口均属于红河县。

1.7 工程投资

工程静态总投资约 257147.86 亿元, 单位千瓦投资 11869 元/kW, 单位电量投资 2.58 元/kW·h。

1.8 工程特性

本工程特性见表 1.8-1。

工程特性表

表 1.8-1

序号及名称	单 位	数 量	备 注
一、水 文			
1.流域面积			
全流域	10 ⁴ km ²	13.68	
工程坝址以上	10 ⁴ km ²	2.84	
2.利用的水文系列	年	53	1953年~2005年
3.多年平均年径流量	亿 m ³	81	
4.代表流量			
多年平均流量	m ³ /s	258	1939.6~2005.5年
5.洪 水			
设计最大洪量(7天)	亿 m ³	43.68	7天洪量(坝址)
6.泥 沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	3950	天然情况
多年平均含沙量	kg/m ³	4.85	天然情况
多年平均推移质年输沙量	万 t	347.5	区间
二、水 库			
1.水库水位			
校核洪水位	m	347.94	P=0.02%(1986年型)
设计洪水位	m	343.36	P=0.2%(1986年型)
正常蓄水位	m	340.00	
死水位	m	320.00	
2.水库面积	km ²	13.23	正常蓄水位
3.回水长度	km	44.98	正常蓄水位
4.水库容积			
总库容	亿 m ³	5.21	
正常蓄水位库容	亿 m ³	4.03	
调节库容	亿 m ³	2.12	
死库容	亿 m ³	1.91	
5.库容系数	%	2.61	
6.调节性能		季	
四、工程效益指标			
1.发电效益			
装机容量	MW	240	
保证出力(P=90%)	MW	71.4	
多年平均年发电量	亿 kW·h	10.8272	
年利用小时数	h	4511	
五、淹没损失及工程永久占地			
1.水库淹没			
耕 地	亩	574.9	
移民生产安置人口	人	339	
2.工程永久占地			
耕 地	亩	416.1	
移民生产安置人口	人	123	
六、主要建筑物及设备			
工程等别/主要建筑物等级		二等/2级	
1.挡水建筑物(坝)			

续表 1.8-1

型 式		混凝土面板堆石坝	
坝顶高程	m	349	
最大坝高	m	89	
坝顶长度	m	363.8	
2.泄水建筑物			
(1) 溢洪道			
堰顶高程	m	322	
溢洪道长度	m	577.42	
消能方式		挑 流	
(2) 泄洪排沙洞			
进口底板高程 1#/2#	m	300.0/290.0	
消能方式		底流扩散消能	
3.引水建筑物			
进水口型式		塔 式	
底板高程	m	301.0	
4.厂 房			
型 式		岸边引水式	
5.主要机电设备			
水轮机台数	台	3	
额定流量	m ³ /s	147.15	
单机容量	MW	80	
七、施 工			
1.主体工程数量			
明挖土、石方	万 m ³	562.94	
洞挖石方	万 m ³	30.30	
填筑土、石方	万 m ³	345.16	
混凝土	万 m ³	85.79	
钢筋、钢材	万 t	3.50	
金属结构安装	t	4550	
帷幕灌浆	万 m	2.53	
固结灌浆	万 m	8.15	
2.主要建筑材料			
木 材	万 t	5.22	
水 泥	万 t	20.47	
粉煤灰	万 t	4.31	
油 料	万 t	4.14	
钢筋及钢材	万 t	3.5	
3.所需劳动力			
总工日	万工日	360	
高峰工人数	人	3400	
平均施工人数	人	2400	
4.施工工厂及仓库建筑面积	m ²	36950	
5.施工动力及来源			
供 电	kW	12000	
6.对外交通(公路)			
距 离	km	23	红河县城
运 量	万 t	71.2	

续表 1.8-1

7.施工导流			
方式		一次拦断河床	
型式		过水围堰+隧洞导流	一汛坝面过水,二汛坝体临时断面挡水
规模		4级建筑物	导流洞马蹄形断面 7.6m×9.5m,过流面积约 60m ²
8.施工占地	亩	4318.4	
9.施工期限			
第一台机组投产工期	月	54	
总工期	月	60	
八、环境保护工程			
1.水环境保护工程			
砂石料废水处理系统	处	1	
混凝土系统废水处理系统	处	2	
生活污水处理系统	处	3	
2.大气环境保护工程			
袋式除尘器	套	1	
3.过鱼设施			
集运鱼系统	座	1	
4.鱼类增殖放流工程			
鱼类增殖站	座	1	利用广源鱼类增殖站
九、经济指标			
1.静态总投资	亿元	257147.86	
其中:环境保护工程	万元	10197.74	含水土保持
2.经济指标			
单位千瓦投资	元/kW	11869	静态
单位电度投资	元/kW·h	2.58	静态

1.9 工程建设环境合理性及规划协调性分析

1.9.1 工程建设环境合理性分析

(1) 正常蓄水位选择方案合理性分析

可研设计阶段,大黑公水电站进行了 339m、340m、341m 和 342m 四个正常蓄水位方案的比选,各正常蓄水位方案在水文情势、水温、水质、植被、鱼类、水库淹没和移民安置等方面的影响总体差距均不明显;各正常蓄水位方案均不涉及审批的风景区和自然保护区,均涉及 3 处已登记未公布的保护级别的文物。从环境保护角度出发,各正常蓄水位方案之间的环境影响差异并不明显,不是正常蓄水位选择的制约因素。同时,于 2010 年 10 月正常蓄水选择专题已经国家能源局委托的水电水利规划设计总院审查通过;2011 年 5 月,云南省人民政府颁布《关于禁止在大黑公水电站工程占地和淹没区新增建设项目和迁入人口的通告》。

(2) 坝址方案的合理性分析

可研阶段重点对上、下 2 个坝址方案进行了比选，其中上坝址位于红河曼车渡口上游约 1.3km 峡谷河段内，下坝址位于大寨河口下游约 300m 的河段内，上、下坝址相距约 700m。上下坝址水文、水能条件基本一致，施工条件相当，环境现状情况基本一致，没有显著差别。从地形条件看，下坝址从地形地质条件、工程布置、施工等方面均优于上坝址。从地质条件看，上坝址溢洪道开挖边坡大部分处于全、强风化层内，技术难度大、施工风险高，开挖弃渣方量较下坝址多 264 万 m^3 ，对生态环境影响相对较大。从环境保护角度看，下坝址方案优越性较为明显。

(3) 弃渣场及存渣场选址环境合理性分析

根据原施工规划，本工程共设置 6 个弃渣场。除 3#、5#弃渣场外，其余各弃渣场下游没有居民点分布；且 3#和 5#弃渣场位于水库淹没区内，没有另外占用土地；1#、2#和 6#弃渣场位于水库淹没区外，主要为冲沟和河滩地。从占用土地情况看，弃渣场共占用土地 60.3 hm^2 ，以未利用地最多，其次为耕地和林地；其中 23.9 hm^2 位于水库淹没区内，占整个弃渣场面积的 40%，充分利用了淹没区的土地，减少了额外占地，因此，弃渣场土地利用较合理。各弃渣场占地均不涉及自然保护区、风景名胜区、可开发矿产、文物和珍稀动植物集中分布区等环境敏感目标，从环境保护的角度分析各弃渣场选址较为合理。

(4) 石料场选址环境合理性分析

本阶段选择的石料场为曼车村上游 1km 处的曼车石料场，在项目预可研阶段，料场选择曼车村上游 1km 处，由于该料场距离昆车村居民点（37 户 167 人）约 300m，料场爆破将对昆车村产生较大影响，在项目可研阶段，对石料场位置进行了优化调整，本阶段石料场位于红南二级公路曼车桥东南约 600m 处。料场占地范围植被类型均为稀树灌丛，不涉及自然保护区、风景名胜区、文物和珍稀动植物集中分布区等环境敏感目标，石料场属于临时占地，各石料场所在区域较为偏僻，目前均无旅游开发活动，工程施工结束后将采取合理的植被恢复措施。本阶段石料场选择较为合理。

(5) 砂砾料场选址环境合理性分析

本阶段选择 SL3 砂砾料场作为本工程的砂砾料场。该料场距离坝址较近，运距相对较小，而且料场范围内无居民点分布，砂砾开挖不会对周边居民造成影响，不涉及自然保护区、风景名胜区、可开发矿产、文物和珍稀动植物集中分布区等环境敏感目标，且该料场位于水库淹没区内，占用土地类型以沙滩地为主，因此从环境保护角度看，砂砾

场选址较为合理。

(6) 施工布置环境合理性分析

大黑公水电站工程规模较大，各施工工厂布置较为紧凑，施工布置时考虑充分利用荒坡地及水库淹没区等有限土地资源，以及利用工程弃渣填高造地，并作为后期施工场地，布置左岸拌和系统及混凝土骨料堆场，尽量少占耕地。工程区布置有1处油库和1处爆破材料库，均符合相关规范要求。

(7) 与生态功能区划及元江自然保护区协调性分析

本工程建设与《全国生态功能区划》、《云南省生态功能区划》和《红河州生态功能区划》发展方向没有矛盾。

根据已批准的元江国家级自然保护区范围，本工程库尾回水与自然保护区江东片区边界约 10m，距离该自然保护区普漂片区边界直线距离约 2.8km，自然保护区距离枢纽建设区边界约 47.8km，本工程建设过程中，已充分自然保护区范围，工程水库淹没和枢纽建设占地均不涉及元江自然保护区。因此，本工程建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》。

删除的内容: 省级

删除的内容: 本工程库尾回水与自然保护区江东片区边界垂直高差

删除的内容: (工程正常蓄水位 340m, 自然保护区边界高程 350m)

1.9.2 规划协调性分析

(1) 与流域综合规划的一致性分析

原水利部珠江水利委员会勘测设计研究院根据水利部的要求于 2003 年 2 月编制了《云南省红河（元江）干流梯级综合规划报告》，推荐红河干流从上至下为三江口、戛洒、峨德河、漠沙、桥头、罗垵、裴脚、大黑公、南沙、马堵山、新街、大湾 12 级开发方案。2003 年 3 月水利部水利水电规划设计总院主持有关单位对报告书进行了审查，2005 年 1 月 26 日水利部办公厅以“关于印发云南省红河（元江）干流梯级综合规划报告审查意见的函”（办函 [2005] 41 号），基本同意规划报告。2007 年 6 月完成《云南省红河干流罗垵～大黑公河段补充规划报告》，推荐方案由原罗垵、裴脚、大黑公三级开发合并为罗垵、大黑公二级开发。2008 年 6 月 18 日，水利部水利水电规划设计总院向水利部上报“关于报送云南省红河干流罗垵～大黑公河段补充规划报告审查意见的报告”（水总规[2008]435 号），同意调整后推荐的罗垵(375m)、大黑公(340m)两级开发方案。2008 年 11 月 24 日水利部办公厅以“关于印发云南省红河干流罗垵～大黑公河段补充规划报告审查意见的通知”（办规计 [2008] 314 号），同意了补充规划报告提出的开发方案。2001 年 7 月珠江水资源保护科学研究所编制完成《红河干流梯级综合规划环境影响报告书》，2006 年 6 月重新修编完成了《云南红河干流梯级综合规划

环境影响报告书》。2008年2月复核审查通过该报告。主要评价结论：从环境条件、地形地质条件、交通条件、水库淹没、生态现状、移民安置等方案因素对红河干流的开发方案进行对比分析，本报告建议调整规划方案，从环境保护的角度出发，建议在规划水平年（2030年）内，建设三江口、大黑公、南沙、马堵山、新街等梯级。报告中推荐裴脚、大黑公二级合并为一级开发的方案，正常蓄水位为340m，大黑公水电站工程建设和水库淹没影响不涉及元江省级自然保护区。可见，大黑公水电站的建设及其开发任务是符合流域梯级规划要求的。

(2) 与旅游发展规划的一致性分析

根据《红河县旅游发展规划》和《石屏县旅游发展规划》，大黑公水电站的建设不会对红河县的旅游发展规划造成影响，但会对石屏县红河大峡谷（牛街镇段）漂流项目造成影响，但大黑公电站的建设，将在项目所在地形成一个水库，形成一个新的旅游景点，因此大黑公水电站的建设，与相关各县的旅游发展规划具有一定的一致性。

(3) 与交通航运规划的一致性分析

红河目前为不通航河流，仅蛮耗以下曾经是云南与国际交往的主要水上通道。大黑公坝址位于蛮耗上游约101.4km处，属于红河历史与现状均不通航的河段上，航运部门也没有提出规划，根据大黑公水电站预可研审查意见，其开发任务是以发电为主并为库区发展航运创造条件。大黑公水电站的建设不会对当地交通规划造成不利影响。

2 项目区环境现状

2.1 环境现状

2.1.1 自然环境

(1) 气候

红河流域属亚热带气候，从上自下气候大致为：高原温和区、元江炎热区和热带季风雨林区。大黑公水电站位于红河中游段，属元江炎热气候区，流域海拔在100m~1500m之间，多年平均年气温20℃~21℃（其中元江站23.8℃，元阳站为16.4℃），元江站极端最高气温42.3℃，极端最低气温2.8℃，年均有霜日为0.7d，平均日照时数为2284h；元阳站极端最高气温32.4℃，极端最低气温-2.6℃，年均有霜日为1.5d，平均日照时数为1770h。

该区年平均降水量700mm~1200mm，降水一般集中在5月~10月，降水年际变化不大，地区分布的一般趋势自上游向下游递增。流域多年平均蒸发量在1565.9mm~

2731mm, 相对湿度为 68%~85%, 多年平均风速 2.8m/s~3.3m/s, 年最多风向为 C、ESE、SW。

(2) 水文

大黑公水电站坝址以上集水面积为 28376km², 占我国境内红河流域面积的 37.2%。红河干流罗垵坝址至大黑公坝址间河段较大支流有大寨河（大黑公河）、勐龙河和小河底河。红河流域水系见图 2.1-1 所示。

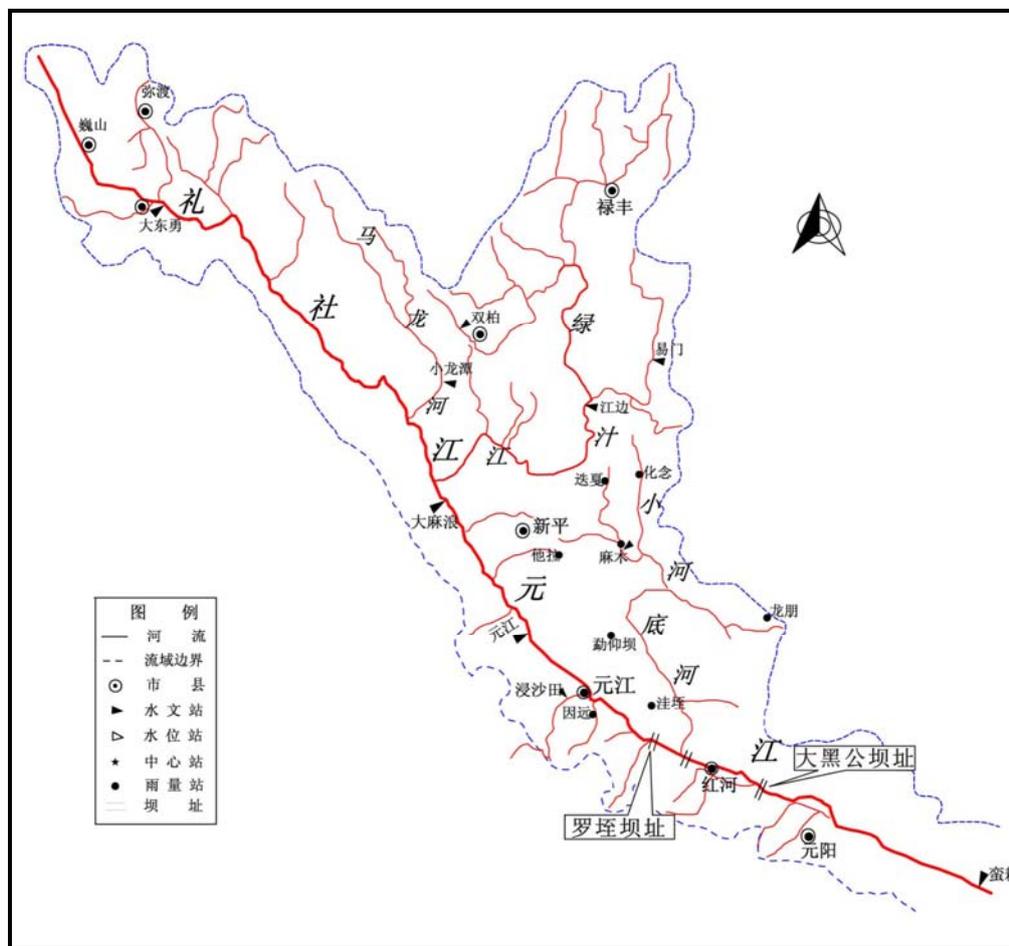


图 2.1-1 红河流域水系图

红河流域的径流由降雨形成，年降雨量从上游向下游逐渐递增，无集中暴雨区。径流年内分配极不均匀，每年 6 月~11 月为汛期，径流量占年径流量的 80%以上。径流的年际变化较大，元江站最丰水年年平均流量为 315m³/s，最枯水年年平均流量为 89.2m³/s，丰枯水年径流比 3.53 倍；蛮耗站最丰水年年平均流量为 507m³/s，最枯水年年平均流量为 180m³/s，丰枯水年径流比 2.82 倍。

红河流域的洪水由暴雨形成，发生时间与暴雨出现时间一致，多发生在 5 月~11 月，以 8 月~10 月洪水最为集中，年最大洪水有 40%出现在 8 月份。一次洪水实测最大变幅元江站为 7.28m，蛮耗站为 13.57m，24h 最大涨幅元江站为 4.07m，蛮耗站为 8.54m。红河洪水洪峰历时不长，一次完整的洪水过程一般历时 10d~15d，多呈单峰型，每年汛期出现洪水 2 次~3 次。

(3) 泥沙

红河为多沙河流，根据元江、蛮耗站 1973 年~2005 年 33 年泥沙资料分析分析。坝址上游的元江站多年平均输沙量 2892 万 t，多年平均含沙量 $5.55\text{kg}/\text{m}^3$ ；坝址下游蛮耗站多年平均输沙量 4518 万 t，多年平均含沙量 $4.76\text{kg}/\text{m}^3$ 。按面积内插计算大黑公坝址：多年平均输沙量由坝址多年平均来水量乘以多年平均含沙量求得，推移质量桥头电站以上按推悬比 10%计，桥头至大黑公梯级区间推悬比按 5.0%计，大黑公坝址多年平均输沙量 3950 万 t，多年平均含沙量 $4.85\text{kg}/\text{m}^3$ 。

(4) 地形、地貌、地质

本工程坝址位于大黑公河口下游约 300m 的河段内，河谷呈不对称“V”型，左岸近河床存在一宽 100m~140m、坡角 $10^\circ\sim 15^\circ$ 的较平缓坡地，缓坡后山坡地形坡角 $30^\circ\sim 35^\circ$ 。右岸山坡地形坡角 $35^\circ\sim 45^\circ$ 。河谷底宽 170m~180m，河床面高程 263.00m~271.00m，正常蓄水位处河谷宽 370m~380m。拦河坝坝址区基岩为砾岩夹砂砾岩，两岸为残坡积层厚 2.0m~14.3m，右岸残坡积层厚 0m~7.3m。河床砂卵石层级配差，厚度为 10.0m~24.34m。基岩为 N_1^2 砾岩夹砂砾岩。

(5) 土壤

在区域特定的地质、地形、气候、植被条件下，由于成土母质的复杂性，形成了多种多样的土壤。工程所在红河沿岸土壤主要红壤、赤红壤、黄棕壤、黄壤、黄红壤等 13 个土类，22 个亚类，46 个土属，88 个土种。工程区土壤以河谷燥红土为主。

2.1.2 社会环境

(1) 社会经济

红河州州域国土面积 32931km^2 ，属热带、亚热带立体气候，年平均气温 18°C 左右。全州辖 2 市 11 县，2009 年年末在籍总人口 431.98 万人。除汉族外，境内居住有哈尼、彝、苗、傣、壮、瑶、回、布依、拉祜 9 个少数民族，少数民族人口为 252.80 万人，占总人口数的 58.52%；红河州是我国哈尼族和彝族的主要聚居地之一，也是云南

省回族较为集中的地区之一。2009年，全州生产总值560.88亿元，人均GDP11719元；一、二、三次产业在全州GDP中的比重为18.7:51.6:29.7。

(2) 土地利用

根据本工程涉及各县土地利用现状，林地均为主要占地方式。电站水库淹没和工程占地实物指标调查结果显示，本工程建设占用陆域部分主要为林地，主要为商品林和薪炭林；其次为耕地，主要为旱地，还包括44.1亩基本农田；再次为园地，为香蕉园和其他果园。本工程结束后将按照原有用地类型对占地区进行植被恢复。

(3) 人群健康

工程所在区域少数民族较多，卫生条件相对较差。据调查，2008~2009年工程涉及各县所发生传染病主要有：肝炎、肺结核、痢疾、伤寒、疟疾、猩红热、麻疹、乙型脑炎、出血热等。其中发病数排在前五位的传染病为肝炎、痢疾、肺结核、伤寒、疟疾，基本上占发病总数的90%以上。本工程涉及的各县普遍建立了县医院、乡卫生院、村医疗卫生室，形成了县、乡、村三级医疗卫生网络。

(4) 文物

根据云南省文物考古研究所调查报告，大黑公水电站建设征地区不存在地下文物。地上文物有杨三将军庙内的建庙记事石碑、坝罕告示碑、杨泗将军庙。

2.1.3 生态环境

(1) 陆生生态

① 植被

依据《中国植被》、《云南植被》和《云南森林》等重要植被专著中采用的分类系统，评价区的自然植被共记录了3个植被型、3个植被亚型和5个群落类型；另有人工植被包括水田、旱地、人工林和果园等。评价区内干热河谷植被发达。因地形的焚风效应，加以峡谷地貌的封闭性，促使了干热谷风盛行，造成谷底特殊的“干热”气候，评价区内总体分布以坡柳(*Dodonaea viscosa*)、虾子花(*Woodfordia fruticosa*)和黄茅(*Heteropogon contortus*)为优势的干热性稀树灌木草丛，不同区段略有差异；水分条件较好的地段有落叶季雨林片段，较平缓的地段分布坡柳为主的干热性灌丛。

② 植物

本工程评价区有维管束植物129科，498属，730种。其中，蕨类植物15科，19属，28种；裸子植物2科，2属，2种；被子植物112科，477属，700种(包括双子叶植物95科，373属，536种；单子叶植物17科，104属，164种)(植物名录见附表2)。

其中较为突出的特点是裸子植物种类很少，野生的仅有云南松 (*Pinus yunnanensis*) 1 种；在种子植物中，人工种植的经济植物占有相当大的比例，如芒果、龙眼、荔枝、酸豆、芭蕉、香蕉、石榴、柑橘、枇杷、印楝、榕树和棕榈多种及水稻、玉米、番薯。在野生植物中，有的种类个体数量很大，常形成单优群落，如疏序黄荆 (*Vitex negundo*)、坡柳 (*Dodonaea viscosa*)、飞机草 (*Erechtites valerianifolia*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、硬秆子草 (*Capillipedium assimile*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、扭黄茅 (*Heteropogon contortus*) 等，其它常见的种类还有构树 (*Broussonetia papyrifera*)、鬼针草 (*Bidens bipinnata*)、霸王鞭 (*Euphorbia royleana*)、木棉 (*Bombax malabaricum*) 等。

③ 动物

目前评价区分布有陆栖脊椎动物 23 目 61 科 125 属 168 种，其中两栖动物 15 种，隶属 1 目 5 科 8 属；爬行动物 19 种，隶属 2 目 7 科 17 属；鸟类 105 种，隶属 13 目 32 科 (其中鹁科含 4 亚科) 77 属；哺乳动物 29 种，隶属 7 目 16 科 23 属。

评价区内共有各类珍稀保护动物 12 种，其中国家 II 级保护动物虎纹蛙 (*Rana rugulosa*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、白腹锦鸡 (*Chrysolophus amherstiae*) 和斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoide*) 共 6 种，云南省保护动物孟加拉眼镜蛇 (*Naja kaouthia*) 1 种。

(2) 水生生态

通过实地调查，评价河段浮游植物 6 门 28 科 48 属 99 种，以硅藻门和绿藻门种类最丰富；浮游动物 21 种，大部分种类都为沿岸带或与水草有关的种类；底栖动物共有 3 门 11 目 13 科 15 种。红河州历史上记录土著鱼类 85 种，其中元江水系有 67 种，有本地特有鱼类 16 种 (包括特有品种即是华南鲤)。在 16 种中仅有华南鲤、纯色纹胸鲃、四斑纹胸鲃、纹尾盆唇鱼 4 种在影响区内分布，其中，华南鲤为重要经济品种，无国家级、珍稀濒危鱼类分布，以及列入中国濒危鱼类红皮书的鱼类。

(3) 水土流失

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部公告 2006 年第 2 号)，本工程所在区域属于国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失容许值为 500t/(km²·a)。

2.1.4 环境质量

(1) 水环境

红河干流三江口~蛮耗桥河段以及支流小河底河源头~入元江口为IV类水功能区；红河支流勐龙河、大寨河水质为III类水功能区。根据 2010 年对红河桥、南沙桥两断面常规监测资料可知，红河干流三江口~蛮耗桥河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准，除 T-N、粪大肠菌群各期为 V 类外，其它监测指标均达到 IV类水功能区划要求。根据 2011 年设置的现状监测断面，除库中红河小寨三社处(SZ3)外，其他监测断面粪大肠菌群均低于IV类水质标准；除库中勐龙河汇合下游 500m 处(SZ2)外，其他监测断面 T-N 均低于IV类水质标准；此外，勐龙河汇入红河上游 500m 处(SZ6)监测断面 COD_{Cr} 与 COD_{mn} 也超标，为IV类水质标准。

(2) 环境空气质量

工程评价区环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准。根据 2011 年现状监测结果表明，工程评价区 TSP、NO₂ 的各项监测项目均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准要求。

(3) 声环境

本工程位于乡村、集镇区域，工程施工区以及周围声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。根据 2011 年现状监测结果，本工程区域声环境质量良好，均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

2.2 环境影响评价范围

(1) 生态环境

陆生生态：由于本工程位于干热河谷地区，其气候单元、生态单元、地理单元以山脊线为边界，因此，陆生生态评价范围包括大黑公库尾（规划罗垵电站坝址）~大黑公电站坝址之间长约 45km 红河两岸一级分水岭为界的集水区域和工程占地区周围 2km 范围以内区域，并包括元江省级自然保护区。移民安置区周围 200m 以及连接道路红线两侧 200m。陆生生态调查范围见附图 2 所示。

水生生态：本工程水生生态影响评价范围主要考虑项目影响区涉及的水文单元，工程下游已建成南沙水电站，因此，本工程水生生态评价范围为罗垵坝址（大黑公库尾）~南沙电站坝址之间的红河河段(长约 80km)，并考虑区间的主要支流如：小河底河、勐龙河、大寨河等，以罗垵坝址~大黑公坝址之间长约 45km 的库区河段为重点。

(2) 水环境

① 地表水环境

根据工程运行特点，运行期水环境评价范围为罗垵坝址至南沙电站坝址之间长约 80km 的河段。施工期水环境评价范围为工程施工区所在大寨河上游 1.0km 至红河汇合口（长度约 5km），以及砂石料加工系统上游 1km 至南沙电站坝址（长度 40km）。

② 地下水环境

大黑公水电站坝址~上游罗垵电站坝址的库区和库周，主要考虑水库浸没和渗漏影响。因此，地下水评价范围主要为水库淹没区，面积 13.23km²。

(3) 环境空气和声环境

本工程环境空气评价范围以工程施工区为中心，沿主导风向延伸约 1~2km，重点是施工区周围居民点曼车村，以及施工道路两侧 200m 范围内；声环境影响评价范围为施工工区及周围 200m 范围，施工道路两侧 200m 范围内。

3 环境影响预测与拟采取的主要环保措施及效果

3.1 工程分析

3.1.1 工程作用分析

云南红河大黑公水电站工程环境影响可以分为施工期和运行期，主要影响范围为施工厂区、水库淹没区、移民安置区、料场区等。工程建设主要对生态环境、水环境、声环境、环境空气、人群健康、交通、移民安置区环境、土地利用、社会经济等产生影响，建设过程中将产生固体废物、形成水土流失。工程运行主要对社会经济、交通、人群健康、地表水环境、地下水环境等产生影响，并发挥发电效益。

3.1.2 源强分析

(1) 废水

生产废水主要来源于人工砂石料加工系统、混凝土拌和系统、综合加工厂、机械修配系统等。本工程砂石料加工系统采用湿法加工工艺，骨料在筛分冲洗时，产生大量冲洗废水，废水中 SS 浓度较高。砂石筛洗及加工系统用水强度为 660m³/h，蒸发渗漏损耗约 20%，相应废水产生量约为 462m³/h。根据相关工程类比分析，本工程 SS 浓度为 20000mg/L。

混凝土系统废水主要来源于拌和楼料罐、搅拌机及地面冲洗，排放方式为间歇式。废水 pH 一般大于 10，并含有较高悬浮物，其浓度为 5000mg/L 左右。左岸混凝土拌和系统选用 1 座 HL115-3F1500 搅拌楼。按每班冲洗一次，一次冲洗量约 8m³，1 天按三班制，系统日废水产生量约为 24m³。右岸上游混凝土系统选用 1 座 HL75-2F1500 型搅

拌楼。按每班冲洗一次，一次冲洗量约 8m^3 ，1 天按三班制，系统日废水产生量约为 24m^3 。

汽车冲洗废水主要来源于停车场，冲洗用水量为 $400\text{L}/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，冲洗时间为 $15\text{min}/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，按 1 个停车场设 6 个冲洗台计，经估算 1 个停车场小时高峰用水量约为 9.6m^3 ，产污率取 90%，则废水量为 $8.64\text{m}^3/\text{h}$ 。废水主要污染物为石油类和 SS，其浓度分别约为 $30\text{mg}/\text{L}$ 和 $3000\text{mg}/\text{L}$ 。机械修配系统废水石油类浓度约为 $100\text{mg}/\text{L}$ 。根据生产规模和以往工程的实践经验，本机械修配厂日废水产生量约 $40\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活污水来源于办公生活 I 区、办公生活 II 区和业主营地，本工程规划施工高峰人数为 3400 人，人均生活用水量取 $140\text{L}/\text{d}$ ，各生活营地高峰期生活用水量分别为 $308\text{m}^3/\text{d}$ 、 $168\text{m}^3/\text{d}$ 和 $35\text{m}^3/\text{d}$ ，产污率以 80% 计，则高峰期生活污水量分别为 $246.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $134.4\text{m}^3/\text{d}$ 和 $28\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染物是有机物，各种污水混合后，其中 BOD_5 和 COD_{Cr} 浓度分别约为 $200\text{mg}/\text{L}$ 和 $400\text{mg}/\text{L}$ 。加油站日均流动人数约 34 人，人均生活用水量取 $140\text{L}/\text{d}$ ，流动人员用水量按 $35\text{L}/\text{人}$ 。则站内生活用水量为 $1.75\text{m}^3/\text{d}$ ，产污率以 80% 计，则生活污水量为 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染物是有机物，各种污水混合后，其中 BOD_5 和 COD_{Cr} 浓度分别为 $150\text{mg}/\text{L}$ 和 $300\text{mg}/\text{L}$ 左右。临时施工区人均冲厕用水量取 $40\text{L}/\text{d}$ ，根据施工规划人数，则高峰期生活用水量为 $136\text{m}^3/\text{d}$ ，产污率以 80% 计，生活污水量为 $108.8\text{m}^3/\text{d}$ 。粪便污水首要污染物是有机物。

(2) 环境空气污染源

针对环境敏感目标，环境空气污染源主要来自施工场地和施工交通道路的扬尘和燃油废气等，主要污染物为 TSP、 NO_x 、CO 等。

(3) 噪声源

本工程施工活动中产生的噪声主要来自施工区噪声、交通噪声和爆破噪声。根据车辆平均辐射声级计算方法，计算得车线 15m 处平均辐射声级为 77.9dB 。类比其他工程露天爆破实测资料， 0.5kg 炸药在距爆破点 40m 处的最大噪声级约为 84dB 。

(4) 固体废物

根据施工规划，本工程的总工期约 60 个月，平均施工人数 2400 人，高峰施工人数 3400 人，人均垃圾产生量约 $1.0\text{kg}/\text{d}$ ，估算施工期日平均垃圾产生量 $2.4\text{t}/\text{d}$ ，日最大垃圾产生量 $3.4\text{t}/\text{d}$ ，施工期共产生垃圾 4320t ，容重率以 $0.45\text{t}/\text{m}^3$ 计，共产生垃圾 9600m^3 。本工程总挖方量 1091.63 万 m^3 ，总填方量 334.46 万 m^3 ，总弃方量 689.26 万 m^3 。工程弃渣分别堆置到 1#~6#弃渣场，弃渣场容渣量 1385 万 m^3 ，容量满足弃渣要求。

3.2 环境保护目标

(1) 水环境

评价河段不涉及饮用水水源保护区及各类取水口，保护对象为评价河段的水环境质量。其中运行期为罗垵坝址至大黑公电站坝址之间长约 45km 的红河干流河，以及下游已建成南沙电站库区（长约 35km），包括区间主要支流小河底河、勐龙河、大寨河等。施工期为施工区所在大寨河上游 1.0km 至红河汇合口，以及红河砂石料加工系统上游 1km 至南沙电站库区的水质。

(2) 生态环境

区域生态系统，水库淹没区、工程占地区及移民安置区内的涉及的干热河谷稀树灌丛、落叶季雨林等植被；红河特有鱼类（华南鲤、纯色纹胸鲃、四斑纹胸鲃、纹尾盆唇鱼）及其生境；区域自然景观；该自然保护区以保护元江干热河谷稀树灌木丛生态系统（河谷型萨王纳植被）为保护对象，目前元江自然保护区已晋级国家级自然保护区，根据环函[2012]206 号确定的自然保护区边界范围以及自然保护区 1:5 万功能区划图，~~本工程库尾涉及元江县的淹没区位于元江自然保护区以外。~~

删除的内容：本工程库尾涉及元江县的淹没区位于元江自然保护区外缘

(3) 环境空气和声环境

根据现场实地调查，声环境和环境空气敏感目标主要为距离施工区较近村庄即曼车村。

(4) 社会环境

工程建设影响移民（规划水平年搬迁 467 人）。水库淹没影响 4 处具有保护价值文物（均未定保护级别）。工程涉及基本农田调整面积 2.94 hm²。

本工程外环境关系见附图 3 所示。

3.3 主要环境影响及其预测结论

3.3.1 地表水环境

(1) 水库初期蓄水

南沙梯级的尾水紧接大黑公坝下，马堵山梯级的尾水紧接南沙坝下，目前南沙水电站、马堵山水电站均已建成。

为保证马堵山电站在大黑公水电站下闸蓄水期间向下游下泄 30.2m³/s 的环境用水要求，南沙和马堵山水库在大黑公下闸蓄水前均考虑蓄至其正常蓄水位运行，即南沙水库水位蓄至 267m，马堵山水库水位蓄至 217m。大黑公水库初期蓄水期间不下放生态流量，

马堵山下游河段所需生态流量由南沙和马堵山水库调蓄解决，大黑公坝址~马堵山坝址之间无脱水河段，同时马堵山水电站下游可保证 $30.2\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量(为多年平均流量的 10%)，也不会出现断流情况，因此，初期蓄水对下游河段的影响较小。

(2) 运行期库区水文情势

水库形成后，水体面积、体积、水深及水面宽度均较天然情况下有较大的增加，分别增大 3.68、19.19、5.225 及 3.68 倍；而水体平均流速则减小，仅为天然情况下的 0.06 倍，由于水库为峡谷型，实际运行时表层水体仍具有流水特性，流速要显著高于平均流速，水体流态由急流流态转为缓流状态。大黑公电站运行水位为 320m~340m，年最大消落深度 20m。为发挥大黑公水库的季调节性能，汛期在蓄水至正常蓄水位 340m 后，按径流式运行；在枯水期，为获得比较稳定的枯期电量，水库可依据系统要求放水，至枯水期末水库消落至死水位 320m；进入汛期后开始蓄水至正常蓄水位，大黑公水电站年内有一次涨落过程。

(3) 运行期坝下游河道水文情势

大黑公水电站下游梯级南沙水电站在实际运行中根据系统的需要进行调峰，按南沙电站本身的调峰能力进行日调节库容计算，需日调节库容 800 万 m^3 ，消落深度约 1m，故南沙水电站正常运行日调节最低水位为 266m。大黑公坝址下游河段河床高程为 264.6 m，南沙水位 266 m 平水与大黑公电站下游保持有 1.4 m 的衔接，不会产生断流现象，对河道生态影响较小，故大黑公电站调峰运行时不需要考虑下放生态基流。

采用枯水年 $P=90\%$ 典型年 11 月大黑公坝址平均来水量 $119.0\text{m}^3/\text{s}$ 作为电站枯季日调峰典型，进行电站调峰计算分析，考虑水库调节及水量损失后典型日平均发电流量为 $117.0\text{m}^3/\text{s}$ ，调峰小时数为 9h，相应出力为 2 台机组共 16 万 kW，日调峰最大下泄量为 $312\text{m}^3/\text{s}$ ，最小下泄量为 $0\text{m}^3/\text{s}$ ，坝址下游水位最大时变幅为 0.03m/h，最大日变幅为 0.03m/d，下游水位变化甚微。

(4) 水温

大黑公水库具备季调节性能，根据 α 、 β 法判别大黑公水库水温结构结果，表明大黑公水库水温结构为混合型。且本工程发电尾水进入南沙水电站库区，不会产生明显低温水影响。

(5) 运行期水质

大黑公电站库周基本无工业污染源，污染源主要是库区以上红河县迤萨镇和元江县洼垵乡的生活污染、畜禽污染源和农业面源。根据狭长湖移流衰减模式对库区水质进行

估算，暂不考虑库周居民搬迁污染源减少情况下，经计算得到大黑公建库后丰、平、枯典型年水库 COD 浓度见表 3.3-1。

各典型年水库 COD 预测成果一览表

表 3.3-1

频率(P)	5%	50%	95%
坝址径流(m ³ /s)	392	250	147
预测浓度(mg/L)	10.07	10.10	10.15

在库湾或流水死角，当污染物在此蓄积时，区域水质可能较差。大黑公水库为河道型，较为顺直，弯曲度较小，基本不会形成明显的流动死角，仅在库周较平缓的小支沟汇水处可能形成流水死角，库区主要支流小河底河、大寨河两支流库湾水质受大黑公水库水质影响较小，勐龙河库湾水质将会受到一定的影响。

根据 Dillon 模型预测水库富营养化，TN 浓度将由现状的 1.98 mg/L 增加至 1.99 mg/L；TP 浓度将由现状 0.148mg/L 增加至 0.149mg/L。建成后库区总氮、总磷均处于轻度富营养状态，与现状比未改变富营养化状态类别。

(6) 施工期污废水事故排放

工程建设期间最大的废水来源于砂石料系统冲洗废水，由于红河水体泥沙含量较高，对砂石料处理系统废水进行处理并回用，不排入红河，在处理系统正常运行情况下对红河水质不会造成影响。但发生事故排放时，枯水期江水中 SS 浓度增量为 19.4mg/L，增幅约 3.6%，由于红河水 SS 背景值较大，砂石料系统废水排放对红河水体 SS 浓度仍有一定的影响。

3.3.2 地下水环境

工程库区气候炎热，降雨量小，地下水主要受大气降水补给，局部孔隙水还接受地表水及裂隙水的补给，以泉、散流的形式向河、沟排泄。红河河谷为区内地形最低点，除库首段外无相邻低谷。下坝址库首左、右岸均存在单薄垭口，左岸垭口由 J₁f、N₁ 地层组成，右岸垭口由 N₁ 地层组成，均为相对隔水地层，地下水位高于水库正常蓄水位，不会产生严重水库渗漏问题。

3.3.3 生态环境

(1) 陆生生态影响

大黑公电站建成后，由于水体生产力普遍低于陆地植被，从而建成后区域生物生产力将会有所下降，工程建设后，工程建设区域损失生产力为 10086.04 t/a，占评价区总生

产力 178009.72 t/a，占评价区生产力总量的 5.67%。工程施工占用干热性稀树灌木草丛的面积最大，为 111.68hm²，占评价区该类型的 1.40%；其次为干热性灌丛 83.16 hm²，占 1.26 %，占用旱地 70.82 hm²，占施工区的 1.18 %，由于施工影响的植被多为当地广泛分布的植被类型或受到人为破坏较为严重的次生性植被，工程施工不会对区域植被造成明显影响。在工程评价区内无国家级及省级保护植物，因此工程建设及运行不会对国家保护植物造成影响。

工程建设对陆生栖脊椎动物的影响是局部的，主要表现在迫使部分陆生动物迁移，评价区珍稀保护动物大多为鸟类，其迁移能力和活动范围大，工程建设不会对其产生较大影响。

(2) 水生生态影响

工程建成后，库区范围内原急流开放型水生态系统将改变为峡谷河道型水库生态系统。水库形成后，将形成较大静水区，水温高，饵料充足，适合于定居性鱼类，如鲤、鲫、鲇类、麦穗鱼等，这部分鱼类在静止水体中即可完成其生活史的全部阶段。工程坝下即为已建成南沙电站库区，根据现状调查，水库形成后，原来适应于流水环境的鲢类、南鳅类消失，一些外来物种，比如青鱼、草鱼、鲢等，以及适宜于静水环境产卵的元江鲤、泥鳅等鱼类种群得到扩大。

工程建成后，在库区适宜地段实施消落区治理，为产粘、沉性卵鱼类繁殖提供适宜生境条件。随着水库形成，静水缓流区域增大，沿岸带和潜水带水生维管束植物增多，将导致目前的草丛基质产粘性卵型鱼类产卵场增大，而砾石滩基质产粘性卵型鱼类的产卵场有减少。工程影响区没有发现产漂流性卵鱼类产卵场，该区域产漂流性卵鱼类如草鱼、鲢、鳙，均为人工增殖放养鱼类。

(3) 元江自然保护区影响

元江自然保护区是以保护元江干热河谷分布的我国特有的河谷型热带稀树灌木草丛植被生态景观、南亚热带中山湿性常绿阔叶林森林生态系统和珍稀濒危特有动植物物种及其栖息地，同时以维护元江—红河流域跨境生态安全为主要保护管理目标的森林生态系统类型的自然保护区。

根据已审批元江国家级自然保护区，本工程水库淹没和枢纽建设均不涉及该自然保护区，工程建设不会对元江省级自然保护区产生影响。

(4) 水土流失

本项目扰动原地貌、破坏土地面积为 389.63hm²，损坏水土保持设施面积 208.57hm²。可能产生的水土流失总量为 5.08 万 t，其中新增水土流失量 4.23 万 t。可能产生的水土流失危害主要为危害工程安全、破坏土地质量、影响景观和生态环境等。

3.3.4 环境空气

根据工程分析，工程通往 3#及 5#渣场需过境曼车村，其道路交通扬尘对附近居民有一定的影响，需采取降尘措施。

3.3.5 声环境

经预测，工程施工期间，曼车村昼间和夜间均超过 2 类声环境功能区噪声限值 6.8dB 和 9.3dB，工程施工将对曼车村居民点产生一定的干扰，需采取一定的措施予以减免。

3.3.6 固体废物

工程施工期间将产生一定的生活垃圾等固体废弃物，若不妥善处理，对周边环境会有一定的影响。拟对施工期生活垃圾外送至红河县大象山生活垃圾处理场进行处置。

3.3.7 移民安置影响

工程建设征地只搬迁红河县坝罕村 1 个村小组。规划水平年搬迁坝罕村移民人口 102 户 467 人，规划移民集中安置点 1 个，采取就地后靠，搬迁至红塘子。移民安置方式以农业生产安置为主，且后靠安置为主，安置区生产用地采用调剂方式，不新开垦耕地，安置点土地资源、水资源可满足移民安置要求，安置点选址环境可行，移民安置后生产、生活质量有所保证，移民安置对周边环境的影响有限。

3.4 拟采取的主要措施及效果

3.4.1 地表水环境

(1) 施工期

施工期，采用除砂+高效净化器脱污泥法对砂石料系统废水进行处理至 SS≤200mg/L 后回用；采用二级沉淀工艺对混凝土系统冲洗废水进行处理至 SS≤200mg/L 后回用本系统；施工工厂区含油废水经隔油池进行除油处理后与其它施工工厂废水汇合进行进一步的气浮处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级排放标准后排放；生活污水由成套污水处理设施进行生化处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级排放标准后排放。

初期蓄水期间，与下游南沙、马堵山联合调度，确保下游河段不出现断流，以满足

下游的用水需求。

(2) 运行期

严格按照规范进行库底清理；电站运行期生活办公区利用施工期的业主营地，办公区生活污水处理利用施工期已建的生活污水处理设施（已考虑后期利用放大规模），处理后回用于绿化、洒水；运行期厂房废油收集后，可选用处理能力为 10m³/h 的 DYF-10 型油水分离装置，处理后的废水含油量可以降至 5mg/l 以下，回用于厂房绿化；控制库周污染源，保护植被。

3.4.2 生态环境

(1) 陆生生态保护措施

加强施工期对动物的保护，对受伤的保护野生动物应通报地方林业等有关部门开展保护，进行暂时的收养，待伤势稳定或恢复健康后，寻找合适的栖息地进行放生。结合水土保持植物措施，尽量保护施工占地区原有干热河谷山地体系的生态环境，植被恢复以干热河谷稀疏灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

(2) 水生生态保护措施

利用下游南沙电站业主营地处现有广源鱼类增殖站进行改扩建，实施人工增殖放流，初步确定放流数量为 10 万尾/年，苗种规格控制在全长 1~12cm，主要放流种类有华南鲤、南方白甲鱼、暗色唇鲮、纹尾盆唇鱼和红河纹胸鲃；根据多方案比选及本工程适用性分析，报告提出建设集运鱼系统，在库区及坝址下游建设集运鱼码头，满足上下游河段鱼类种群基因交流；将库区支流勐龙河和大寨河作为栖息地生境进行保护，设置种质资源保护区；加强库区渔政管理，开展相关特殊科研工作。

(3) 水土保持措施

按照水土保持相关技术规范，并结合项目实际，采取“因地制宜、因害设防”的防治思路进行水土保持措施布设，有效防治工程建设可能产生的水土流失及其危害。

3.4.3 声环境 and 环境空气

对于位于施工区附近的曼车村少量居民点采用通风隔声窗措施。施工运输道路沿线村庄敏感区段设立限速标志和禁鸣标志，包括大黑公村、小黑公村，共设置 10 处。

通过合理选择设备、优化施工方法和布置、采取除尘和降尘措施，控制和削减施工过程粉尘、燃油废气、交通粉尘和施工作业区扬尘，保护评价范围内居民点环境空气质量。

3.4.4 移民安置区环境

移民安置区粪便污水采用沼气池进行处理；土地开发整理过程中，高于 25° 或沟壑中的林地予以保留，耕地则退耕还林，禁止乱砍滥伐现象出现；认真落实移民后期扶持基金，制定并落实各项优惠政策和技术服务，维护移民传统文化及习俗。

3.5 环境风险分析

工程建设期间，存在潜在的事故风险和环境风险，主要包括：油库事故风险、爆破材料库事故风险、森林火灾风险等，发生事故风险时会对周边环境带来一定的不利影响，对此主要采取相应的事故防范措施和风险应急预案措施。

3.6 环境保护投资及经济损益分析

3.6.1 环境保护投资

大大黑公水电站工程环境保护总投资为 10197.74 万元，其中水土保持工程总投资为 3587.11 万元，总投资中“枢纽建筑物”部分为 7763.10 万元，“建设征地与移民安置”部分为 164 万元，独立费用 1785.04 万元，基本预备费 485.61 万元。

3.6.2 经济损益分析

工程建设将带来一定的水、气、声污染、生态环境影响及景观影响等，为减免工程建设和运行所带来的不利影响，拟采取的环境保护措施主要包括污废水治理、大气污染防治、噪声污染防治、水土保持、固废处理、生态保护措施等，环保总投资为 10197.74 万元。工程建成后，多年平均年发电量 10.83 亿 kW·h，其建成运行可以在一定程度上填补云南省电力系统电力电量的缺口，缓解电力供需矛盾，促进社会经济的发展；电站建设期长达 60 个月，期间大量施工人员的生活需求将极大促进地方农业产业结构调整 and 第三产业的快速发展；采用替代市场法计算水电替代火电减少排污负荷所带来的环境经济效益，每年可减少火电发电量 10.83 亿 kW·h，使系统节省标煤 35.73 万 t，减少 SO₂ 排放量约 8.69 万 t，环境效益显著。

3.7 环境管理、监理与监测

3.7.1 环境管理

施工期由业主单位配专职人员 2~3 人及数名兼职人员，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织；监理单位成立大黑公水电站环境监理部，参与工程环境管理；各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1~2 人，负责企业和所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作。工程建成运行后，运行管理单位应该设立“环境保护管理办公室”，设专职人员 1 人，具体负责和落实工程建成运行

后的环境保护管理工作。建立环境管理制度，主要包括环境保护责任制度、分级管理制度、“三同时”验收制度、书面制度和报告制度。环境保护工程验收计划包括施工期阶段（蓄水前）环境保护工程验收和工程竣工环境保护工程验收。

3.7.2 环境监理

根据工程规模和施工规划，施工期环境保护监理部拟设专职监理人员。环境监理范围包括大黑公水电站施工区等所有可能造出环境污染和生态破坏的区域，以巡视、旁站等方式及时检查施工现场的环保工作情况，作好巡视记录，按时提交月报、季报和年报等相关资料。

3.7.3 环境监测

(1) 施工期环境监测

① 水质监测

施工期水环境监测对象包括施工区废水和干、支流地表水水质，前者主要监测 pH、SS、石油类、废水流量等，后者监测水温、pH 值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮等，监测时段从工程开工至竣工。运行期水环境监测对象包括坝址上游至库尾段及业主营地生活污水，前者监测《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中基本项目，运行初期监测 5 年；后者监测 COD_{cr}、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量等，竣工后监测 1 次。

② 环境空气监测

分别在曼车村、右岸施工工厂区、砂石料加工系统和大坝作业区设置监测点，主要监测项目为 TSP 和 NO₂，施工期每季监测 1 期。

③ 噪声监测

分别在曼车村、右岸施工工厂区、砂石料加工系统和大坝作业区设置监测点，监测等效声级 L_{eq}，同时统计车流量，施工期每季监测 1 期。

④ 陆生生态调查

在大黑公水电站施工区、库周区及移民安置点调查区域植被类型与特征、植物多样性现状；野生动物区系组成、种类和特点，不同种类生境类型、地理分布与栖息地类型；珍稀保护动物的种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件、分布范围、保护级别与保护状况等；水库淹没和工程占地范围内出现的保护动物的数量和采取的保护措施；工程建设后评价区域景观生态体系的拼块类型、数量、分布、面积等情况。陆生生态调查周期按施工第 1 年（准备期结束）、施工期间第 3 年各进行 1 期。

⑤ 水生生态调查

分别为南昏河河口、小河底河河口、坝罕、红河县铜选场（裴脚）和杨泗庙渡口设置调查断面 5 处，调查对象包括浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物、鱼类及其“三场”特征，调查周期为施工期每 2 年调查 1 期，工程竣工时调查 1 期，竣工后每 2 年调查 1 期，每期分丰水期和枯水期各 1 次。

为调查大黑公水电站增殖放流活动对恢复水生生态环境的效果，在南昏河河口、小河底河河口、坝罕、红河县铜选场（裴脚）、杨泗庙渡口、勐龙河河口、大寨河河口上游 3.6 公里处设置调查断面。调查内容包括保护和珍稀鱼类的种类组成、鱼群结构、资源量、水库蓄水前后的对比，反映增殖放流后对电站上下游的鱼类种类和资源量的改善作用。调查时间为放流实施前 1 年开始，作为对比，蓄水以后调查 1 期，监测时间为每年春季 3~5 月、秋季 9~10 月各一次。

⑥ 人群健康调查

人群健康调查仅施工期，每年对施工人员进行抽样检疫 1 次，检疫人数取施工区总人数的 10%；每半年对食堂工作人员进行定期检查，重点检疫疾病为痢疾、肝炎和疟疾；每年定期检查和消灭疾病媒介生物，如蚊、苍蝇、蟑螂、鼠等。

⑦ 移民安置点监测

在移民安置点配套引水工程正式使用前监测 1 次饮用水水源水质安全，包括色度、浑浊度、硝酸盐、细菌总数、总大肠菌群等 17 项指标。

4 公众参与

4.1 目的与原则

4.1.1 公众参与目的

大黑公水电站工程主要涉及红河州的红河县、石屏县、建水县、元阳县和玉溪市的元江县共 2 个州（市）5 个县。工程施工将对所在区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境等带来不同程度的影响。根据 2003 年 9 月 1 日实施的《中华人民共和国环境影响评价法》第五条，“国家鼓励有关单位、专家和公众以适当方式参与环境影响评价”。第二十一条规定：“建设单位应当在报批建设项目环境影响报告书前，举行论证会、听证会，或者采取其它形式，征求有关单位、专家和公众的意见。”

大黑公水电站为新建项目，工程主要任务为发电，并为发展库区航运创造条件。通过公众参与调查，将更恰当地了解区域环境特点和可能引起的对于环境、家庭和社会产

生的影响，使公众和社会团体得以反映其对工程建设影响的意见和看法，增强公众环保意识；同时，通过向公众介绍和宣传项目的类型、规模及可能的环境影响，让公众进一步了解项目实情，让公众更加积极地参与进来，发现存在的环境问题，从而采取相应的环境保护措施，提高环境影响评价质量；通过公众参与，可以促进公众与工程建设方的交流，充分发挥公众对环境保护工作的参与和监督作用，并得到公众体谅和支持，从而在项目建设前使可能存在的矛盾得到解决和缓和。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28号文)、关于发布《建设项目环境影响报告书简本编制要求》的公告(环保部, 2012年第51号)和《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)的相关规定, 在环评的过程中, 公众参与以不同的方式贯穿于环境影响报告书编写的整个过程中。为确保良好的沟通, 使公众参与收到最佳效果, 建设单位和评价单位与工程涉及的各级人民政府及当地的环保部门、水利部门、林业部门等众多单位进行沟通, 为随后的社会调查提供便利。公众参与主要采取了问卷调查、媒体公示等方式。

4.1.2 公众参与的原则

知情原则: 及时公开信息, 便于公众在知情基础上提出有效意见。

公开原则: 在公众参与的全过程中, 保证公众能够及时、全面并真实地了解建设项目的相关情况。

平等原则: 平等交流, 不回避矛盾和冲突, 充分理解各种不同意见, 避免主观和片面。

广泛原则: 调查对象包含不同社会、文化背景的公众, 保证各种类型的公众有发表意见的机会。

便利原则: 选择公众易于获取的信息公开方式和便于公众参与的调查方式。

4.2 调查形式、过程与参与对象

4.2.1 调查形式

通过网络及报纸媒体公示、现场张贴公示、发放公众参与调查表和走访等形式, 收集公众对环境影响和项目建设的意见, 并对调查结果进行统计分析, 将结论及时反馈至工程建设、设计、施工等有关单位和部门。

4.2.2 调查过程

在本项目公众参与调查过程中，先后两次进行了工程信息公示，并在工程涉及区域开展了公众参与问卷调查及相关机构咨询。

(1) 第一次环境影响信息公示

根据《环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28]号)的有关规定，建设单位于 2010 年 12 月 22 日起对工程涉及的乡镇告知了云南红河大黑公水电站工程的有关情况，并在公告栏上粘贴了公示材料。一次公示的主要对象包括红河县迤萨镇、建水县官厅镇、石屏县牛街镇、元阳县马街乡和元江县洼垵乡，见图 4.2-1 所示。公告信息主要包括建设项目的名称及概要；建设项目的建设单位的名称和联系方式；承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式；环境影响评价的工作程序和主要工作内容；征求公众意见的主要事项；公众提出意见的主要方式。



红河县迤萨镇一次公示



建水县官厅镇一次公示



石屏县牛街镇第一次公示



元阳县马街乡第一次公示



元江县洼垭乡第一次公示

图 4.2-1 第一次公示

(2) 第二次环境影响信息公示

在云南红河大黑公水电站工程环境影响评价报告书编制完成后，根据《环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28]号)的有关规定，建设单位已于 2011 年 8 月 14 日在《红河日报》进行了第二次公示，告知了本报告书简写本的查阅方式，并我院网站对本报告进行了简本公开公告（图 4.2-2、图 4.2-3）。简写本主要包括：建设项目情况简述；建设项目对环境可能造成影响的概述；预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点；环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点；公众查阅环境影响报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的环境影响评价机构索取补充信息的方式和期限；征求公众意见的范围和主要事项；征求公众意见的具体形式；公众提出意见的起止时间。

二次公示期间，未收到任何个人和团体的通过公示联系方式反馈的意见。



图 4.2-2 第二次公示（网络）



图 4.2-3 第二次公示（报纸）

(3) 环境影响信息补充公示

2012年10月22日,建设单位在红河州环境保护局进行环境影响评价补充信息公示,主要公示大黑公水电站工程基本概况、环境影响评价要求以及地方各环境保护机构、建设单位、环评单位联系方式(图4.2-4)。

在补充公示期间,建设单位、环评单位和地方环保部门均没有收到群众反映有关环境保护方面的问题。



图 4.2-4 项目环评补充信息公示

(4) 问卷调查

为了全面了解本项目利益相关者的公众意见，根据环评初步影响评价结论，本次环评针对项目直接和间接影响区制定了详细的公众参与问卷调查方案。公众参与问卷调查的范围主要为工程主要涉及的红河县、元江县和石屏县。调查对象涉及红河县、元江县和石屏县的有关政府部门、村镇、当地居民等。为保证问卷调查结果的代表性和普遍性，在发放问卷调查表时，考虑了不同性别、年龄、文化程度、职业和居住地与工程所在范围不同的调查对象。

本次调查共发放个人调查表 220 份，团体调查表 56 份，回收有效个人调查表 208 份，其中包括 140 个移民和 68 个非移民；团体调查表 56 份，回收率分别为 94.5%和 100%。

4.3 调查意见结果分析

100%的被调查团体均支持本工程建设；98.5%的个人非移民支持本工程建设，没有人持反对意见；90.0%的个人移民支持本工程建设，2.9%人持反对意见，其余持无所谓态度。

(1) 团体调查统计结果分析

各团体对工程建设了解程度较高（96.4%），认为工程建设有利于地区社会经济发展的人占了绝大部分（98.2%），认为工程施工对当地的主要不利影响是造成局部水土流失（46.4%）和破坏植物资源（46.4%），认为工程建成后对当地的主要不利影响是影响局部区域景观（43.2%），没有人认为工程建设会对单位带来不利影响，有一半以上的人认为会对单位带来有利影响（63.0%），所有调查单位都支持本工程的建设。

(2) 个人（非移民）调查统计结果分析

被调查公众均为工程涉及地区，对工程了解程度很高（94.1%）；大多认为工程有利于地区社会经济的发展（97.1%），认为工程施工对当地的主要不利影响是造成局部水土流失（64.2%），较多的人认为工程建设后对当地的主要不利影响是影响移民生活质量（36.4%），73.5%的人认为工程建设会对他们带来有利影响，26.5%的人认为不会对他们带来不利影响，没有人认为会对他们带来不利影响。而98.5%的人支持本工程的建设，没有人持反对意见，从总体上来讲，参与调查的大部分个人对工程建设是支持的。

(3) 个人（移民）调查统计结果分析

被调查公众均为工程涉及地区，对工程了解程度很高（100.0%）；大多认为工程有利于地区社会经济的发展（94.3%），认为工程施工对当地的主要不利影响是造成局部水土流失（39.3%），较多的人认为工程建设后对当地的主要不利影响是影响移民生活质量（76.4%），90.0%的人认为工程建设会对他们带来有利影响，9.3%的人认为不会对他们带来不利影响，而90.0%的人支持本工程的建设，仅2.9%人持反对意见，反对原因主要为担心移民的生活质量不能保证。94.3%的人知道和了解工程建设后自己需要搬迁，89.3%的人表示愿意搬迁，态度良好，表示愿意支持建设工作。从总体上来讲，参与调查的大部分个人对工程建设是支持的。

综上所述可知，绝大部分公众认为本工程建设对当地社会经济发展具有较大意义，有利影响显著大于负面作用，因此支持本工程的建设，但工程建设中需重视环境保护工作，减小对环境的负面影响，许多团体和个人提出了一些有益的意见和建议，主要有尽量减少对周边环境污染和植被破坏，保护生态环境，加强水土流失治理。加强对污废水的处理，垃圾要妥善处理；工程应充分考虑施工引起的农田淹没后处理工作，保障受淹农田农户的基本利益，同时也应考虑到工程建设对水生态的影响、施工期噪声、扬尘对周边环境的影响；妥善安置移民，处理好企业与移民的利益关系，做好移民安置点的统一规划和基础设施建设，让当地民众能够享受到项目建设带来的好处；加强工程期间的

医疗保障工作，对居民健康危害因素进行评估，预防传染病流行、控制地方病发生。

公众随机抽样调查统计结果汇总见表 4.3-1~表 4.3-3。

公众参与调查统计表(团体)

表 4.2-1

调查内容		人数	比例 (%)
1. 您是否知道大黑公水电站项目:	是	54	96.4%
	否	2	3.6%
2. 您认为本工程建设是否有利于当地社会和经济的 发展:	有利	55	98.2%
	不利	0	0.0%
	不知道	1	1.8%
3. 您认为工程施工对当地的主要不利影 响是:	施工噪声	13	23.2%
	施工扬尘和废气	21	37.5%
	施工污废水影响局部区域 水质	19	33.9%
	造成局部水土流失	26	46.4%
	破坏植物资源	26	46.4%
	干扰野生动物栖息	12	21.4%
	影响局部区域景观	7	12.5%
	干扰附近村庄居民出行交 通	10	17.9%
4. 您认为工程建成运行后对当地主要不利 影响是:	其他	1	1.79%
	影响移民生活质量	6	16.2%
	影响用水	8	21.6%
	影响局部区域景观	16	43.2%
	影响河流水质	11	29.7%
5. 您认为本工程建设对您单位带来:	其它	3	8.1%
	有利影响	34	63.0%
	不利影响	0	0%
6. 您对本工程的建设所持态度:	无影响	20	37.0%
	支持建设	56	100.0%
	反对建设	0	0.0%

公众参与调查统计表(个人、非移民)

表 4.2-2

调查内容		人数	比例 (%)
1. 您是否知道大黑公水电站项目:	是	64	94.1%
	否	4	5.9%
2. 您认为本工程建设是否有利于当地社会 和经济的 发展:	有利	66	97.1%
	不利	0	0.0%
	不知道	2	2.9%
3. 您认为工程施工对当地的主要不利影 响是:	施工噪声	4	6.0%
	施工扬尘和废气	8	11.9%
	施工污废水影响局部区域 水质	2	3.0%

	造成局部水土流失	43	64.2%
	破坏植物资源	9	13.4%
	干扰野生动物栖息	3	4.5%
	影响局部区域景观	4	6.0%
	干扰附近村庄居民出行交通	0	0.0%
	其他	6	9.0%
4. 您认为工程建成运行后对当地主要不利影响是：	影响移民生活质量	24	36.4%
	影响用水	12	18.2%
	影响局部区域景观	15	22.7%
	影响河流水质	11	16.7%
	其它	6	9.1%
5. 您认为本工程建设对您带来：	有利影响	50	73.5%
	不利影响	0	0.0%
	无影响	18	26.5%
6. 您对本工程的建设所持态度：	支持建设	67	98.5%
	反对建设	0	0.0%
	无所谓	1	1.5%

公众参与调查统计表(个人、移民)

表 4.2-3

调查内容	人数	比例 (%)	
1. 您是否知道大黑公水电站项目：	是	140	100%
	否	0	0.0%
2. 您认为本工程建设是否有利于当地社会和经济发展：	有利	132	94.3%
	不利	7	5.00%
	不知道	1	0.7%
3. 您认为工程施工对当地的主要不利影响是：	施工噪声	48	34.3%
	施工扬尘和废气	52	37.1%
	施工污废水影响局部区域水质	22	15.7%
	造成局部水土流失	55	39.3%
	破坏植物资源	47	33.6%
	干扰野生动物栖息	27	19.3%
	影响局部区域景观	30	21.4%
	干扰附近村庄居民出行交通	27	19.3%
4. 您认为工程建成运行后对当地主要不利影响是：	其他	1	0.7%
	影响移民生活质量	107	76.4%
	影响用水	23	16.4%
	影响局部区域景观	31	22.1%
	影响河流水质	34	24.3%
5. 您认为本工程建设对您带来：	其它	5	3.6%
	有利影响	126	90.0%
	不利影响	13	9.3%
6. 您对本工程的建设所持态度：	无影响	1	0.7%
	支持建设	126	90.0%

	反对建设	4	2.9%
	无所谓	10	7.1%
7. 您是否知道本工程兴建后, 自己需要搬迁:	知道	132	94.3%
	不知道	8	5.7%
8. 您是否愿意搬迁:	愿意	125	89.3%
	不愿意	1	0.7%
	无所谓	14	10.0%

4.4 公众意见采纳

针对问卷调查中公众所提出的意见和建议, 本次环评在报告书编制过程中均进行了充分的考虑和研究, 在相应的章节中作了详细的论证, 并提出了相关的环境保护对策措施。

(1) 水土流失及治理

本报告中环境保护对策措施中均已充分考虑了该建议, 对各施工区采取相应的水土保持措施, 对施工影响范围内的植被进行恢复, 以减少水土流失影响, 对施工临时占地和可能对景观造成影响的开挖裸露面以及地面永久建筑物加强了相应的植被恢复措施。

(2) 空气、噪声等方面的影响

对于施工过程中产生的噪声、扬尘等环境污染问题, 报告书中已经针对性地提出相应的对策措施, 可最大限度地减少对周围居民的影响。

(3) 移民安置

工程建设必然会占用一部分土地, 针对个别受调查公众提出的意见, 设计中要求尽量少占地、少占耕地, 对水电站淹没的农田农户进行补偿, 环保措施中也提出了相应的基本农田保护方案, 以最大程度减小对居民生产生活的影响。在考虑耕地补偿等措施的同时, 充分利用工程开发时机, 改善当地交通、通讯等基础设施状况, 并注重生态保护和恢复, 积极开发生态旅游资源。本报告中对移民安置的环境影响作了详细分析, 并提出了安置区环境保护措施。移民安置要经过详细规划, 按国家有关标准确定补偿金额, 并尽可能考虑移民的利益, 改善其交通、通讯状况, 提高其物质文化水平, 同时要注意协调移民与原住民的关系, 使其尽快融入新的社会环境。

(4) 人群健康

工程区环境卫生状况总体较差，为流行病相对易发地区。本次环评中对当地流行病和地方病现状作了详细调查，并分析了近年发病趋势，对工程建设造成的影响进行了预测，并提出了相应的保护措施和监控计划。

4.5 公众调查结论

在本工程环评报告编制期间，共进行了3次公示，公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。其中第一次、第二次公示时间均为十个工作日，公示采用报纸刊登公告、网络公示和现场张贴多种形式相结合的方式，符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的有关规定。公示、调查表的发放均严格按照相关要求执行，公示内容准确反映建设项目相关信息，调查结果真实有效。公众参与问卷调查分个人和团体两大类，个人分为移民和非移民两大类分别调查。调查共发放个人调查表220份，团体调查表56份，回收有效个人调查表208份，其中包括140个移民和68个非移民；团体调查表56份，回收率分别为94.5%和100%。调查结果表明，工程建设得到了工程影响范围内及关注本工程建设的大多数公众的关注与支持，所有调查56个团体单位都支持本项目的建设；68个人（非移民）中98.5%的公众支持本项目的建设，1.5%的个人持无所谓意见；140个人（移民）中90.0%的公众支持本项目的建设，2.9%人持反对意见，从总体上来讲，参与调查的大部分个人对工程建设是支持的。两次信息公示期内未收到反映该项目建设来的来电、来函。对于公众提出的与工程相关环境方面的问题，本报告书中已拟定相应的保护措施。

针对公众提出的有关工程建设内容、质量和管理及其它方面的意见及建议，已反馈到建设单位。

5 环境影响评价结论

大黑公水电站建设的社会效益、经济效益和环境效益明显。工程占地、水库淹没所造成陆生和水生生物量的损失可以通过采取措施得到一定程度的补偿，其它不利环境影响大多可以通过采取相应的环保措施予以减免。只要在工程的建设和运行过程中加强管理，确保实施报告书中提出的环保措施，从环境保护角度看，本工程建设是可行的。

6 联系方式

建设单位：红河广源水电开发有限公司

地址：云南省红河州蒙自市红竺园C区780幢

邮编：661100

联系人：安锦

电话：13887373569

传真：0873-3733698

E-mail: hhgysd@163.com

环评单位：中国水电顾问集团华东勘测设计研究院

地址：浙江省杭州市下城区潮王路 22 号

邮编：310014

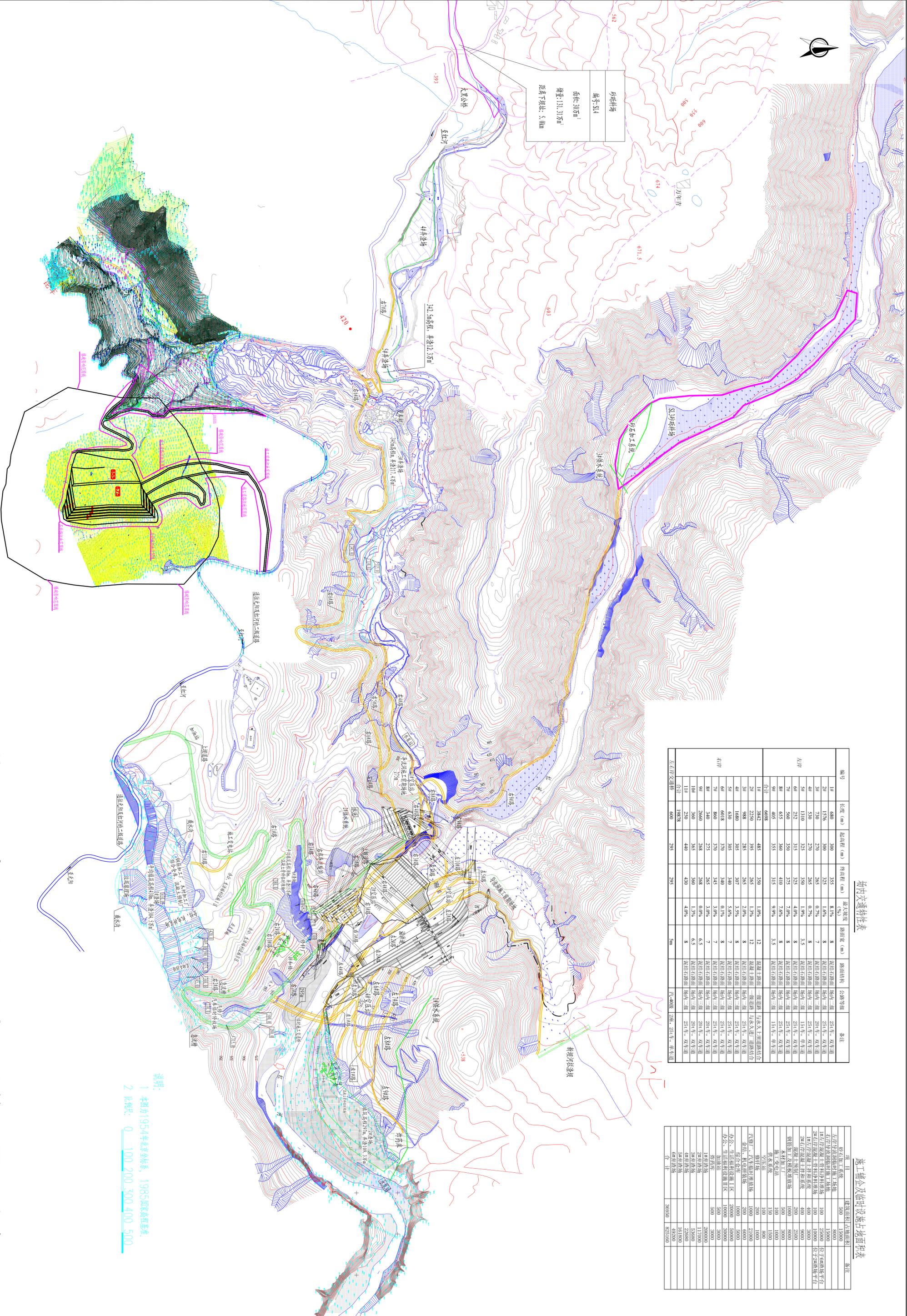
联系人：施家月

电话：0571-56553605

传真：0571-56738100-3317

E-mail: shi_jy@ecidi.com

附图1 云南红河大黑公水电站施工平面总布置图



场内交通特性表

编号	长度 (m)	起高程 (m)	终高程 (m)	最大坡度 (%)	路面宽 (m)	路面结构	公路等级	备注
1#	680	300	355	8.1%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
2#	1576	300	325	1.6%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
3#	750	270	265	0.7%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
4#	530	270	265	0.7%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
5#	1310	325	350	1.9%	5.3	泥结碎石路面	场内二级	15.5年, 单行道
6#	252	315	325	4.0%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
7#	560	350	375	7.0%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
8#	655	360	410	7.6%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
9#	405	355	315	9.9%	3.3	泥结碎石路面	场内二级	15.5年, 单行道
合计	6698	485	350	1.0%	12	泥结碎石路面	一级道路	与永久道路衔接
1#	2#	2250	395	2.6%	12	泥结碎石路面	一级道路	与永久道路、道路衔接
3#	988	285	265	1.3%	8	泥结碎石路面	场内一级	25.5年, 双车道
4#	1680	305	307	3.5%	8	泥结碎石路面	场内一级	25.5年, 双车道
5#	630	305	340	5.6%	7	泥结碎石路面	场内一级	25.5年, 双车道
6#	608	370	340	0.1%	8	泥结碎石路面	场内一级	25.5年, 双车道
7#	860	370	345	3.0%	7	泥结碎石路面	场内一级	25.5年, 双车道
8#	340	275	265	3.0%	6.5	泥结碎石路面	场内一级	20.5年, 双车道
9#	2660	268	268	0.0%	6.5	泥结碎石路面	场内一级	20.5年, 双车道
10#	360	365	360	1.3%	8	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
11#	250	440	430	4.0%	8.5	泥结碎石路面	场内二级	25.5年, 双车道
11#	19878	600	295	295	5m	泥结碎石路面	场外二级	25.5年, 双车道

施工辅助及临时设施占地面积表

项目	建筑面积 (m²)	占地面积 (m²)	备注
砂石加工系统	500	15000	
左岸导流洞临时施工场地	8000	8000	
1#右岸导流洞临时施工场地	1000	25000	位于2#冲积扇平台
2#右岸导流洞临时施工场地	100	10000	位于2#冲积扇平台
1#右岸堆土材料堆放场	400	3000	
2#右岸堆土材料堆放场	400	3000	
堆土区	200	2500	
堆土区	100	3000	
堆土区	100	1000	
堆土区	130	1500	
堆土区	100	800	
堆土区	200	1000	
堆土区	200	21000	
堆土区	200	6000	
堆土区	3000	3000	
堆土区	10000	3000	
堆土区	3000	3000	
堆土区	500	3000	
堆土区	200000	117000	
堆土区	117000	35880	
堆土区	449999	22880	
堆土区	559999	161800	
堆土区	609999	825160	
合计	36650	825160	

说明:
 1 本图为1954年北京坐标系, 1985国家高程基准。
 2 比例尺: 0 100 200 300 400 500

