

# 水城县金狮子一级水电站(重大变动)

## 环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司  
编制单位：贵州汇景森环保工程有限公司  
编制时间：二〇二五年十一月

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	2645m4		
建设项目名称	水城县金狮子一级水电站（重大变动）		
建设项目类别	41—088水力发电		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司		
统一社会信用代码	91520201MAAJPIF582		
法定代表人（签章）	张纯瑞 		
主要负责人（签字）	周庆		
直接负责的主管人员（签字）	周庆		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	贵州汇景森环保工程有限公司 		
统一社会信用代码	91520198MA0GR5Y255		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张仁锋	2015035520350000003510520011	BH011152	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张仁锋	总则、工程概况、环境现状调查与评价、环境管理与监测计划、环境影响经济损益分析、环境风险评价	BH011152	
袁旭	工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论、评价结论与建议	BH028849	



# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91520198MA6GR5YJ55



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 贵州汇景森环保工程有限公司  
类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 仇建民

经营范围

法律、法规、国务院决定规定须经批准的项目除外，许可经营项目，应在审批机关批准后方可经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营。环保工程及工程设计；环保、节能设备的技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务；工程全过程咨询；环境影响评价；土壤污染风险评估；水土保持方案及验收技术咨询；清洁生产技术咨询；碳排放与碳管理技术咨询；污染场地评估咨询和治理修复；土壤污染防治；污染治理设施运营服务能力评价；社会稳定风险评估；环境检测咨询；地灾、压覆、水资源论证咨询；安全三同时技术咨询；节能评估；污水及大气治理；销售：环保节能设备、机械设备、仪器仪表、计算机软硬件、建筑材料、日用百货。（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）

注册资本 伍佰万圆整

成立日期 2018年01月15日

住所 贵州省贵阳市贵阳高新区长岭街道黔灵山路357号德福中心A1栋10楼附6号房



登记机关

2025 11 12 年 月 日

国家企业信用信息公示系统网址:

变更登记换发

国家市场监督管理总局监制



# 贵州省社会保险参保缴费证明（个人）



扫一扫验真伪

姓名	个人编号	身份证号	缴费状态	参保单位名称	缴费起止时间	实际缴费月数	中断月数
张仁锋	100044654077	612401198202263635	参保缴费	贵州汇景森环保工程有限公司	201005-202511	187	0
参保缴费 情况	观山湖区		参保缴费	贵州汇景森环保工程有限公司	201005-202511	187	0
	观山湖区		参保缴费	贵州汇景森环保工程有限公司	202012-202511	60	0
	云岩区		暂停缴费 (中断)	重庆华地资环科技有限公司贵州分公司	201005-202011	127	0



打印日期: 2025-11-25

提示: 1、如对您的参保信息有疑问, 请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。  
2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。



(业务电子专用章)



扫一扫验真伪

# 贵州省社会保险参保缴费证明（个人）



姓名 袁旭	个人编号	100043973225		身份证号	522129199410065548	
		现参保地社保经办机构	参保单位名称		缴费起止时间	实际缴费月数
参保缴费 情况	企业职工基本养老保险	观山湖区	贵州汇景森环保工程有限公司	201707-201908 202003-202108 202110-202511	94	7
	失业保险	观山湖区	贵州汇景森环保工程有限公司	201707-201908 202003-202108 202110-202511	94	7
	工伤保险	观山湖区	贵州汇景森环保工程有限公司	202110-202511	50	0
	工伤保险	观山湖区	四川省国环境工程咨询有限公司贵州分公司	201707-201908	26	0
	工伤保险	云岩区	贵州格林勇创环境工程有限公司	202003-202108	18	0

打印日期: 2025-11-25

- 提示: 1、如对您的参保信息有疑问, 请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。  
2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。



(业务电子专用章)

## 编制人员承诺书

本人张仁锋（身份证件号码612401198202263635）郑重承诺：本人在贵州汇景森环保工程有限公司单位（统一社会信用代码91520198MA6GR5YJ55）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第2项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字):



2025年11月28日

## 编制人员承诺书

本人袁旭（身份证件号码522129199410065548）郑重承诺：本人在贵州汇景森环保工程有限公司单位（统一社会信用代码91520198MA6GR5YJ55）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第5项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 袁旭  
2025年11月28日



# 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位贵州汇景森环保工程有限公司（统一社会信用代码91520198MA6GR5YJ55）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的水城县金狮子一级水电站（重大变动）项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为张仁锋（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2015035520350000003510520011，信用编号BH011152），主要编制人员包括张仁锋（信用编号BH011152）、袁旭（信用编号BH028849）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：贵州汇景森环保工程有限公司

2025年11月26日



# 目录

前言 .....	I
1总则 .....	1
1.1任务由来 .....	1
1.2评价目的和原则 .....	1
1.3编制依据 .....	2
1.4环境影响因素识别与评价因子筛选 .....	8
1.5环境功能区划 .....	12
1.6评价标准 .....	13
1.7评价等级 .....	19
1.8评价范围 .....	26
1.9环境保护目标 .....	26
1.10评价重点 .....	29
1.11工作程序 .....	29
2工程概况 .....	31
2.1流域规划及开发现状 .....	31
2.2地理位置 .....	35
2.3工程规模和任务 .....	35
2.4工程组成 .....	36
2.5变更前后枢纽布置及主要建筑物 .....	39
2.6 工程施工组织 .....	42
2.7 h建设征地及移民安置 .....	46
2.8 初期蓄水方案 .....	47
2.9 工程进展及施工人数 .....	48
2.10 运行方式 .....	49
2.11 工程变动判别 .....	50
3 工程分析 .....	53
3.1 环境影响报告书回顾 .....	53
3.2 环境合理性分析 .....	59
3.3 工程建设与相关政策及规划的符合性分析 .....	64

3.4 环境影响源分析 .....	87
4 环境现状调查与评价 .....	95
4.1 自然环境 .....	95
4.2 大气环境现状与评价 .....	106
4.3 地表水环境质量 .....	108
4.4 地下水质量现状调查与评价 .....	113
4.5 声环境现状与评价 .....	118
4.6 土壤环境现状评价 .....	119
4.7 陆生生态 .....	125
4.8 水生生态 .....	177
4.9 环境敏感区 .....	190
5 环境影响预测与评价 .....	195
5.1 工程施工对环境影响回顾性评价 .....	195
5.2 运行期对水环境影响预测与评价 .....	206
5.3 运行期对陆生生态影响预测与评价 .....	231
5.4 运行期水生生态环境影响预测与评价 .....	241
5.5 社会环境影响分析 .....	245
5.6 环境地质影响分析 .....	246
5.7 运营期其他影响分析 .....	246
5.8 敏感区影响分析 .....	254
6 环境保护措施及其可行性论证 .....	261
6.1 施工期环境保护措施实施情况 .....	261
6.2 运行期环境污染防治措施 .....	263
6.3 生态敏感区的保护措施 .....	281
7 环境管理与监测计划 .....	284
7.1 环境保护管理 .....	284
7.2 环境监测 .....	284
7.3 竣工环保验收 .....	287
8 环境影响经济损益分析 .....	288
8.1 投资概算目的 .....	288

8.2 环境保护投资概算 .....	288
8.3 环境影响经济损益分析 .....	289
9 环境风险评价 .....	292
9.1 风险识别 .....	292
9.2 环境风险分析 .....	292
9.3 环境风险防范措施 .....	293
9.4 风险事故应急管理 .....	293
9.5 环境风险应急预案 .....	295
10 评价结论与建议 .....	296
10.1 工程概况 .....	296
10.2 环境现状调查与评价 .....	296
10.3 环境影响预测与评价 .....	297
10.4 环境风险评价 .....	298
10.5 公众参与 .....	298
10.6 评价结论 .....	298
10.7 评价建议 .....	299



发电机房



水轮机



水轮机



主变压器



大坝



上坝道路



拦渣机



引水口



施工便道



砂石堆放场



混凝土拌合场



施工导流沟



进厂道路



施工生活营地

现场照片

# 前言

## 一、建设项目特点

三岔河属长江流域乌江水系的主源。发源于贵州省威宁彝族回族苗族自治县香炉山乡银洞村的石缸洞。河流由西北向东南流经威宁二塘、水城、纳雍，至六枝的龙场转为东北向，流经普定县、织金县、平坝区境，在平坝区的丘哨折向北流，于清镇市、黔西市、织金县交界的化屋基与乌江主要支流六冲河汇合，流过鸭池河段后始称乌江。三岔河干流全长325.6km，流经六盘水市境内总河长134km，总落差1397.91m，平均比降4.29‰，流域面积7264km<sup>2</sup>，其中：山地约占80%；高原丘陵占15%；平地占5%。

水城县金狮子一级水电站位于贵州省水城县董地苗族彝族乡，地处三岔河干流（阿珠以上河段）中游河段，属于三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划的第六级，上游梯级为出水洞电站，下游梯级为金狮子二级电站。电站坝址控制流域面积2386km<sup>2</sup>，占全流域面积的32.9%，多年平均流量38.1m<sup>3</sup>/s，年径流量12.0亿m<sup>3</sup>。电站坝址位于董地街道三锅庄村石家岩脚峡谷段，距六盘水市府所在地约52km，距水城区约49km，有约36km的国道线，其余均为乡村公路，交通较为便利。本工程的任务主要是发电，远期兼顾旅游。电站装机3台总容量28MW，保证出力3.5MW，年平均发电量1.0015亿kW·h，年利用小时3577h。水库正常蓄水位1486.00m，死水位1481.00m，水库总库容754万m<sup>3</sup>，死库容467万m<sup>3</sup>，调节库容181万m<sup>3</sup>，是一个具有日调节性能的电站。电站枢纽由大坝、右岸引水隧洞、压力管道、地面发电厂房等建筑物组成。

2007年8月，贵州宸龙水利水电工程咨询有限公司编制完成了《贵州省水城县金狮子一级水电站初步设计（含可行性研究）报告》。贵州省水利厅会同省发改委2008年3月主持召开了该报告技术审查会，形成了技术审查意见【黔水计〔2008〕102号】，审查意见“同意推荐金狮子一级电站装机容量为18MW”。

2012年3月，四川永一建设工程项目管理有限公司编制完成了《水城县金狮子一级水电站初步设计装机规模调整报告》。六盘水市水利局会同市发改委2012年8月组织审查，形成了审查意见，10月对该装机规模调整报告给予了批复。审批意见“同意装机规模调整为22MW”。对应电站多年平均发电量7388万kW·h，年利用小时数3358h。

2014年4月，六盘水市水利水电勘测设计研究院编制完成了《水城县金狮子一级水电站水文水能复核报告》。2014年4月，六盘水市水利局组织行业有关专家主持召开了该报告技术审查会，形成了审查意见，并对该水文水能复核报告给予了批复，审批意

见“同意电站坝址处多年平均年径流量为 $37.6\text{m}^3/\text{s}$ 、电站所在流域区工业规划及生态环境用水流量 $2.27\text{m}^3/\text{s}$ 的复核结论、玉舍水库供水工程通过外流域向电站坝址以上三岔河干流中游河段引入回归水量为 $0.93\text{m}^3/\text{s}$ 的分析计算依据及计算成果、水钢取用水后的回归水量和外流域（珠江流域）玉舍水库调入六盘水市中心城区用水后增加对三岔河的回归水量，电站坝址处多年实际平均可供发电流量为 $36.26\text{m}^3/\text{s}$ 的复核意见及复核后可供发电流量较原设计增加了 $1.56\text{m}^3/\text{s}$ 、电站坝址处历年逐月平均流量统计复核成果。同意电站水能指标复核结论，即在电站装机容量不变的情况下，电站设计保证率取 $P=90\%$ 时，电站保证出力为 $2292\text{kW}$ ，多年平均发电量 $9199\text{万kW}\cdot\text{h}$ ，年利用小时数 $4181\text{h}$ 。”

2021年9月，四川省河川工程咨询有限公司编制完成《贵州省水城县金狮子一级水电站装机容量调整专题报告》，并通过评审，于2021年10月11日获得六盘水市水务局批复，批复中明确：同意水城县金狮子一级水电站建设项目装机容量从 $22\text{MW}(2\times 11\text{MW})$ 调整为 $28\text{MW}(2\times 11+6\text{MW})$ 。首部枢纽、引水系统、厂区枢纽仍按原初步设计阶段推荐的方案布置，工程区区域地质情况、建筑物工程地质条件、天然建筑材料等均未发生变化。

## 二、环境影响评价工作过程

2009年11月，中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院编制完成了《水城县金狮子一级水电站环境影响报告书》。2010年3月30日，贵州省生态环境厅以“黔环审〔2010〕42号”印发《关于水城县金狮子一级水电站环境影响报告书的批复》。原环评水城县金狮子一级水电站总装机 $18\text{MW}(2\times 9\text{MW})$ ，多年平均发电量 $0.6695$ 亿千瓦时，水库正常蓄水位 $1486\text{m}$ ，死水位 $1481\text{m}$ ，总库容 $181\text{万m}^3$ ，调节库容 $648\text{万m}^3$ ，死库容 $467\text{万m}^3$ ，属日调节水库，工程规模为中小型。

2025年4月，受建设单位贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司委托，贵州汇景森环保工程有限公司承担了《水城县金狮子一级水电站（重大变动）环境影响报告书》的编制工作。环境影响评价工作过程中，我公司工作人员多次进入现场开展踏勘、资料收集等工作，并组织开展了环境质量监测、水生生态、陆生生态等专题调查和研究。预测评价工程施工、建设征地、移民安置和工程运行对自然环境、生态环境和社会环境的影响，针对不利影响制定相应的环境保护对策措施，拟定环境监测和环境管理和环境监理方案，进行环保投资概算和环境影响经济损益分析，开展环境风险评价，编制完成《水城县金狮子一级水电站（重大变动）环境影响报告书》。

### 三、分析判定相关情况

水城县金狮子一级水电站建设符合国家相关法律法规、产业政策要求，其工程建设能够提高六盘水市社会经济发展的水源保障，促进地方经济的发展，提高当地各族群众生活质量，实现经济的可持续发展。

水城县金狮子一级水电站属于《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电规划报告》三岔河干流的第6级。工程重大变动阶段死水位和枢纽布置等重大方案比选设计时，已考虑环境影响因素，最终推荐方案是环境合理的。

### 四、关注的主要环境问题及环境影响

项目重点关注工程重大变动的环境合理性、水环境（水文情势、水质、水温）、生态环境（水生生态、陆生生态）的影响及保护措施。

#### （1）工程重大变动的环境合理性

与原环评相比，重大变动根据水资源时空分布特性，为充分、合理地利用水资源，在维持水库正常蓄水位和水库库容的前提下，在主厂房增加1台6MW发电机组，同时将原环评的两台9MW的机组增加到11MW，合计规模28MW，发电量由0.6695亿kW·h增加到1.0015亿kW·h。装机规模增加后，水库正常蓄水位及死水位均没有变化，水库淹没范围和运行调度方式不改变，主要变化是丰水期增加发电出力。

#### （2）水文情势

工程实施后，水库坝前水位抬升，库区河段水面积增加、流速减缓，坝址下游河段径流量减少，河段径流过程将会发生变化，主要表现为汛期下泄流量较天然流量降低。在落实生态流量下放、生态调度、设置生态流量实时在线监测系统等措施，将会有效减缓水文情势影响，本工程重大变动后对水文情势的影响范围与程度基本与原环评相同。

#### （3）水质、水温

水城县金狮子一级水电站地表水评价河段满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，运行期无废污水排放，库区无成规模的水污染源，水环境维持现状水平，也不易发生水库富营养化；水城县金狮子一级水电站水库总库容181万m<sup>3</sup>，多年平均径流量为12亿m<sup>3</sup>，多年平均流量为38.1m<sup>3</sup>/s，属于典型的混合型水库。由于库内水量交换频繁，库水停留时间短，水库水温与天然状况差异很小。因此，本工程运行期不会影响评价区水环境功能，也不会改变坝址下游水温，重大变动后对水质、水温的影响范围与程度基本与原环评相同。

#### （4）水生生态

本工程挡水建筑物为混凝土重力坝，最大坝高60m，将雍高水库水位，改变了水生生物及鱼类生境，阻隔了坝址上游的生境连通性，影响坝址上、下游的鱼类交流通道，原环评提出了下泄生态流量、增殖放流措施；本工程重大变动后，由于水城县金狮子一级水电站水库特性水位和运行调度方式相同，与原环评相比，对水生生物及鱼类影响范围和程度基本相同。

#### （5）陆生生态

水城县金狮子一级水电站水库淹没和工程占地将破坏征地范围内的自然植被和动植物，施工作业活动也将增加对评价区生态环境的扰动影响；本工程评价区未发现国家重点保护野生动、植物，工程建设将影响评价区施工期间的生物量和植被生产力，但是不会导致动植物种类的消失，对生物多样性影响有限；本工程重大变动后，未增加水库淹没和工程占地，施工作业仍然位于原有的征地范围内，与原环评相比，重大变动后对陆生生态的影响范围与程度基本与原环评相同。

### 五、环境影响评价的主要结论

水城县金狮子一级水电站（重大变动）主要是新增1台容量为6MW发电机组以及将原有发电机组容量由9MW/台变为11MW/台，原有发电机组单台容量增加20%以上，本工程建设属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的鼓励类，符合《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电规划》、贵州省生态环境分区管控要求。水城县金狮子一级水电站于2017年开始建设，后由于资金问题停工三年，又于2020年10月建设单位接手后重新开工，2022年5月建成厂房，2022年6月建成隧洞，2022年7月建成大坝，2025年3月完成库底清理，目前基本已经建设完成，尚未正式投入运行。

水城县金狮子一级水电站具有显著的社会效益和经济效益。在工程建设和运行期间，将增加当地就业机会，为当地相关行业的发展注入新的活力，对地方经济有一定的带动作用。工程对环境的不利影响主要体现在水环境、水文情势和生态环境等方面。在采取生态流量泄放、鱼类放流、大气及噪声污染防治、陆生生态保护等各项环境保护措施的前提下，工程建设的不利环境影响可得到减缓和控制。

水城县金狮子一级水电站除了装机容量增加，其性质、地点和环境保护措施均未发生重大变动，装机容量增加提高了丰水期的发电出力，未增加对环境的不利影响，因此，在落实本报告提出的生态修复、污染防治和风险防范措施条件下，从环境保护角度本工程建设是可行的。

# 1 总则

## 1.1 任务由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）和《环境影响评价技术导则》等有关规定，建设单位委托贵州汇景森环保工程有限公司编制《水城县金狮子一级水电站（重大变动）环境影响报告书》。

## 1.2 评价目的和原则

### 1.2.1 评价目的

根据水城县金狮子一级水电站（重大变动）特性及所在区域的环境特点，确定本报告的编制目的：

（1）全面识别本工程变动事项，通过对工程重大变动前后的分析，确定工程变化情况，从而确定工程区的环境现状和环境保护敏感目标。针对原环评及批复的要求，回顾环境保护措施实施情况以及存在的环境问题。

（2）依据环境保护法律法规和技术规范的要求，结合工程施工和蓄水运行情况，全面、系统地分析工程施工、建设征地、工程运行对自然环境、生态环境和社会环境的有利影响和不利影响。

（3）分析装机容量调整对坝下水生生态的影响程度、范围，以及与原环评的环境影响变化情况。

（4）结合现行水电开发的环境保护政策，以及工程调整后环境影响预测评价结论，复核原环评提出的预防或减轻不良环境影响的对策和措施、环境监测与管理计划，并且从环境保护角度论证工程变动的环境合理性，为方案论证和项目决策提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

#### （1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，确保建设项目符

合环境保护政策、相关环境保护规划

#### (2) 科学、客观、公正原则

环境影响预测、评价必须科学、客观、公正，综合考虑建设项目在施工期、运行期对各种环境要素及其所构成的生态系统可能造成的影响，为决策提供科学依据。

#### (3) 与工程原环境影响评价总体协调原则

按环境保护相关规定要求需要与原环评报告及其批复总体协调，对与原环评不一致的方面进行重点评价，对与原环评一致的方面可简化相应环评内容或不予评价。

#### (4) 公众参与原则

在环境影响评价过程中，鼓励和支持公众参与，充分考虑社会各方面利益。

#### (5) 可操作性和针对性原则

工程重大变动环境影响评价所拟定环保措施和生态恢复措施应充分考虑当地社会经济、自然生态环境状况及区域开发环保总体要求，力求做到可操作性，并具有针对性。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》（2018.12.07）；
- (3) 《中华人民共和国水法（修正）》（2016.7.2）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法（修正）》（2018.10.26）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6.5）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（2019.12.28修订，2020.7.1实施）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法（修正）》（2022.12.30）；
- (10) 《中华人民共和国渔业法（修正）》（2014.3.1）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011.3.1）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法（修正）》（2020.1.1）；

- (13) 《中华人民共和国防洪法（修正）》（2016.7.2）；
- (14) 《中华人民共和国文物保护法（修正）》（2017.11.4）；
- (15) 《中华人民共和国矿产资源法（修正）》（2024.11.8）；
- (16) 《中华人民共和国传染病防治法（修正）》（2013.6.29）；
- (17) 《中华人民共和国节约能源法（修正）》（2018.10.26）；
- (18) 《中华人民共和国可再生能源法（修正）》（2010.4.1）；
- (19) 《中华人民共和国清洁生产促进法（修正）》（2012.7.1）；
- (20) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
- (21) 《中华人民共和国湿地保护法》（2021.12.24）；
- (22) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

### 1.3.2 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例（修订）》（国务院令第682号，2017.10.1）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例（修正）》（国务院令第588号，2011.1.8）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第743号，2021.9.1）；
- (4) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令第377号，2003.5.18）；
- (5) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30修订）；
- (6) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30修订）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30修订）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30修订）；
- (9) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例（修正）》（国务院令第645号，2013.12.7）；
- (10) 《中华人民共和国森林法实施条例（修正）》（国务院令第666号，2016.2.6）；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例（修订）》（2018.3.19）；
- (12) 《土地复垦条例》（2011.3.5）；
- (13) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- (14) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (15) 《国务院关于印发全国主体功能区划规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- (16) 《国务院关于全国地下水污染防治规划（2011-2020）的批复》（国函〔2011〕119号）；
- (17) 《中共中央、国务院关于加快水利改革发展的决定》（2010.12.31）；

- (18) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院令第471号）；
- (19) 《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021.12.1）；
- (20) 《排污许可管理条例》（国务院令第736号，2021.3.1）；
- (21) 《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（2022年1月18日）。

### 1.3.3 部委规章及规范性文件

- (1) 《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2020年第16号）；
- (2) 《风景名胜区条例》（2006.12.1起施行）
- (3) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- (4) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）；
- (6) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办〔2015〕112号）；
- (7) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
- (8) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发〔2008〕92号）；
- (9) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）；
- (10) 《环境保护部建设项目“三同时”监督检查和竣工环保验收管理规程（试行）》（环发〔2009〕150号）；
- (11) 《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕4号）；
- (12) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）；
- (13) 《全国生态功能区划（修编）》（原环境保护部公告2015年第61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) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）；
- (17) 《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》（水资管〔2020〕67号）；

- (18) 《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）；
- (19) 《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）；
- (20) 《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）；
- (21) 《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）；
- (22) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2021年修正）；
- (23) 《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2016〕114号）；
- (24) 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》，（国办发〔2010〕63号）；
- (25) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）；
- (26) 《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第20号，2009.5.1）；
- (27) 《长江经济带发展负面清单指南（试行2022年版）》（长江办〔2022〕7号）；
- (28) 《国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018.6.16）；
- (29) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发〔2005〕13号）；
- (30) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环发〔2012〕4号）；
- (31) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发〔2014〕65号）。

#### 1.3.4 地方性法规及规章制度

- (1) 《贵州省生态环境保护条例》（2019.8.1）；
- (2) 《贵州省林地管理条例》（2019.3）；
- (3) 《贵州省渔业条例（修正）》（2015.8.24）；
- (4) 《贵州省河道条例》（2019.5.1）；
- (5) 《贵州省土地管理条例（修正）》（2017.11）；
- (6) 《贵州省节约能源条例》（2013.11.1）；
- (7) 《贵州省水污染防治行动计划》（黔府发〔2015〕39号）；

- (8) 《贵州省主体功能区规划》（黔府发〔2013〕12号）；
- (9) 《贵州省生态功能区划》（2016修编）；
- (10) 《贵州省实施〈森林和野生动物类型自然保护区管理办法〉细则》（2015.4.1）；
- (11) 《贵州省大气污染防治条例（修正）》（2018.11.29）；
- (12) 《贵州省水污染防治条例（修正）》（2018.12.29）；
- (13) 《贵州省环境噪声污染防治条例》（2018.1.1）；
- (14) 《贵州省森林条例（2017修正）》（2018.1.1）；
- (15) 《省人民政府关于印发贵州省饮用水水源环境保护办法的通知》（黔府发〔2018〕29号）；
- (16) 《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行2022年版）》；
- (17) 《贵州省古树名木大树保护条例》（2020年2月1日）；
- (18) 贵州省自然资源厅、贵州省生态环境厅、贵州省林业局关于印发《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知（黔自然资发〔2023〕4号）；
- (19) 《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67号）；
- (20) 《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》（黔府发〔2023〕20号）；
- (21) 《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知》（黔府发〔2023〕17号）；
- (22) 《贵州省水功能区划（2025年版）》；
- (23) 《六盘水市水功能区划（2017年版）》。

### 1.3.5 技术规范

- (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-水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；

- (9) 《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820—2023）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》（原环境保护部公告2017年第43号）；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (13) 《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）；
- (14) 《水库生态流量泄放规程》（SL/T819—2023）；
- (15) 《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）；
- (16) 《内陆水域渔业自然资源调查手册》（张觉民、何志辉，农业出版社）；
- (17) 《贵州省水利工程项目施工期环境保护工作导则》（T/GZWEAA07-2023，贵州省水利工程协会）；
- (18) 《贵州省“十四五”生态环境保护规划》（贵州省生态环境厅贵州省发展和改革委员会，2022年6月）。

### 1.3.6 相关文件

- (1) 《关于对<水城县金狮子一级水电站环境影响报告书>的评估意见》（贵州省环境工程评估中心，2009年12月）；
- (2) 《关于水城县金狮子一级水电站环境影响报告书的批复》（黔环审〔2010〕42号，2018年11月）；
- (3) 《水城县金狮子一级水电站初步设计装机规模调整报告》（四川永一建设工程项目管理有限公司，2012年3月）；
- (4) 《水城县金狮子一级水电站水文水能复核报告》（六盘水市水利水电勘测设计研究院，2014年4月）；
- (5) 《水城县金狮子一级水电站工程蓄水安全鉴定报告》（贵州东方世纪工程有限公司，2025年8月）；
- (6) 《水城县金狮子水电站工程建设对六盘水南开风景名胜区影响专题报告》（贵州省智林众诚工程咨询有限公司，2025年1月）
- (7) 其他相关资料。

## 1.4环境影响因素识别与评价因子筛选

### 1.4.1 环境影响因素识别

根据水城县金狮子一级水电站工程特性、环境现状特点及工程施工、运行状况，在环境影响初步分析的基础上，采用矩阵法进行环境影响因子识别和筛选。分析时主要考虑了影响因子的影响性质、影响持续时间与频率，对环境干扰的程度、影响的潜在性，以及影响受体的敏感性等因素。环境影响识别矩阵分析见表1.4-1。

表1.4-1 水城县金狮子一级水电站工程环境影响因子识别表

项目		自然环境												社会环境			南开风景名胜 名胜区
时段	影响因素	水文	泥沙	水质	水温	陆地 植物	陆地 动物	水生 生物	环境 空气	环境 地质	土壤 环境	土地 利用	水土 流失	生活 质量	防洪	经济 发展	
施工期	场地开挖			-1S		-2S	-1L		-1S	-2L	-1L	-2L	-2S			+1S	-1S
	对外交通					-2S	-1L		-1S	-1L	-1L	-1L	-2S			+2S	-1S
	库区清理			-2S		-1S	-1S	-1L									
	场地建设					-2L	-2S			-2L	-1L	-2L	-2S	+1S		+2S	-1S
	大坝施工	-1S	-1S	-1S		-1S	-1L	-1L	-1S	-2L	-2L	-1L				+2S	-1S
	机械/修理			-1S			-1S		-1S		-2S						
	施工人员			-1S			-1S				-1S					+1S	-1S
	固体废渣 废、污水			-1S							-2S	-2S	-2S				
征地 搬迁	淹没区	-1L	-2L	-1S		-2L	-1L	-2L		-2L		-2L		-1S		-2S	
	施工区					-1S	-1L		-1S	-2L	-2L	-2S	-1S	-1S		+1S	
运行期	泄洪	-2S	-2S	-1S	-1S			-1S							+2S		
	坝下游区	-1L	-2L	-1S				-1L							+2S	+1S	-1L
	库周围区					-1S						-1S	-1S	+1S		+1S	
	库水消落							-1S									
	大坝阻隔	-1L	+2L	+2L		-1L		-2L	-1S			-1L	-1S	+1S			-1L

注：（1）表中1、2、3分别表示影响程度为小、中、大；（2）S表示可逆影响，L表示不可逆影响；（3）\*表示影响区域（4）+表示有利影响，-表示不利影响。

## 1.4.2 环境影响因子筛选

根据环境影响因子识别，筛选水城县金狮子一级水电站工程建设对所涉及区域自然环境、敏感区和社会环境的主要影响因子如下：

### (1) 现状评价因子

声环境：等效连续A声级；

环境空气：TSP、氮氧化物、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>

地表水环境：pH值、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、总磷、总氮、溶解氧、石油类、硫化物、叶绿素a、粪大肠菌群。

地下水环境：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、铜、锌。

土壤环境：阳离子交换量、氧化还原电位、渗滤系数、土壤容重、总孔隙度、pH值、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘。

生态环境：物种、生境、生物群落、生态敏感区。

### (2) 预测评价因子

声环境：等效连续A声级

水环境：水位、流量、流速、水温，化学需氧量、氨氮、总磷。

生态环境：物种、生境、生物群落、生态敏感区

土壤环境：盐化、酸碱化

本工程环境影响评价因子见表1.4-2。

表1.4-2 评价因子筛选表

阶段	影响类别	评价因子
	环境空气	TSP、氮氧化物、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
	声环境	等效连续A声级

现状	水环境	地表水: pH值、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、总磷、总氮、溶解氧、石油类、硫化物、叶绿素a、粪大肠菌群
		地下水: K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、铜、锌
	土壤环境	阳离子交换量、氧化还原电位、渗滤系数、土壤容重、总孔隙度、pH值、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬(六价)、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	生态环境	物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、生态敏感区、自然景观、重要野生动植物等
	水土保持	水土流失
运行期	环境空气	发电机房生活区厨房油烟
	声环境	等效连续A声级
	水环境	水位、流量、水温、水质
	固体废物	危险废物、一般工业固体废物
	生态环境	物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、生态敏感区、自然景观、重要野生动植物等

根据项目工程污染源分析识别出的环境影响因子、建设项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标。本项目生态影响评价因子筛选表见表1.4-3。

表1.4-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	场地平整；直接影响水库淹没；直接影响	短期可逆长期不可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	场地平整；直接影响水库淹没；直接影响	短期可逆长期不可逆	中
生物群落	物种组成、群落结构等	场地平整；直接影响水库淹没；直接影响	短期可逆长期不可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	场地平整；直接影响水库淹没；直接影响	短期可逆长期不可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	场地平整；直接影响水库淹没；直接影响	短期可逆长期不可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	场地平整；直接影响水库淹没；直接影响	短期可逆长期不可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	水库淹没；直接影响	短期可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	无	无	弱
注1：应按施工期、运行期以及服务期满后（可根据项目情况选择）等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。				
注2：影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。				
注3：影响方式可分为直接、间接、累积生态影响，可依据以下内容进行判断：				
a) 直接生态影响：临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；				

物种迁徙（或洄游）、扩散、种群交流受到阻隔；施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰；工程建设改变河流、湖泊等水体天然状态等；

b) 间接生态影响：水文情势变化导致生境条件、水生生态系统发生变化；地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化；生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低；资源减少及分布变化导致种群结构或种群动态发生变化；因阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致小种群灭绝风险增加；滞后效应（例如，由于关键种的消失使捕食者和被捕食者的关系发生变化）等；

c) 累积生态影响：整个区域生境的逐渐丧失和破碎化；在景观尺度上生境的多样性减少；不可逆转的生物多样性下降；生态系统持续退化等。

注4：影响程度可分为强、中、弱、无四个等级，可依据以下原则进行初步判断：

a) 强：生境受到严重破坏，水系开放连通性受到显著影响；野生动植物难以栖息繁衍（或生长繁殖），物种种类明显减少，种群数量显著下降，种群结构明显改变；生物多样性显著下降，生态系统结构和功能受到严重损害，生态系统稳定性难以维持；自然景观、自然遗迹受到永久性破坏；生态修复难度较大；

b) 中：生境受到一定程度破坏，水系开放连通性受到一定程度影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度干扰，物种种类减少，种群数量下降，种群结构改变；生物多样性有所下降，生态系统结构和功能受到一定程度破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰；自然景观、自然遗迹受到暂时性影响；通过采取一定措施上述不利影响可以得到减缓和控制，生态修复难度一般；

c) 弱：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；自然景观、自然遗迹基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复；

d) 无：生境未受到破坏，水系开放连通性未受到影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）未受到影响；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；自然景观、自然遗迹未受到破坏

## 1.5 环境功能区划

### 1.5.1 环境空气

本项目涉及南开风景名胜区，南开风景名胜区内环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018修改单一类功能区，其余区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018修改单二类功能区。

### 1.5.2 声环境

本项目涉及南开风景名胜区，南开风景名胜区内属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声功能区，其余区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声功能区。

### 1.5.3 地表水环境

本项目最近河流为三岔河，根据《贵州省水功能区划（2025年版）》及《六盘水市水功能区划（2017年版）》，三岔河一级水功能区划为乌江六盘水开发利用区，二级水功能区划为乌江六盘水市立火过渡区，起于出水洞三岔河汇口，止于阳长，河流全长为28.8km，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。

### 1.5.4 生态环境功能区划

根据《贵州省生态功能区划》（2016年修编版），本项目涉及III1-11六盘水中等城镇群人居保障生态功能小区以及II6-3董地-中寨石漠化敏感生态功能小区。

## 1.6 评价标准

本次将结合原环评以及现行有效的标准执行。

### 1.6.1 环境质量标准

#### (1) 地表水环境

原环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，根据《贵州省水功能区划（2025年版）》及《六盘水市水功能区划（2017年版）》，本项目所在段三岔河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。

表1.6-1 地表水环境质量标准单位：mg/L

标准名称及代号	项目	标准限值
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类	pH	6~9
	COD	≤15
	BOD <sub>5</sub>	≤3
	NH <sub>3</sub> -N	≤0.5
	TP	≤0.1（湖、库0.025）
	高锰酸盐指数	≤4
	石油类	≤0.05
	粪大肠菌群	≤2000个/L

#### (2) 地下水

原环评未进行地下水评价，根据功能区划，本项目执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表1.6-2 地下水质量标准限值单位：mg/L

标准名称及代号	项目	单位	标准限值
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	pH值	无量纲	6.5~8.5
	硝酸盐氮	mg/L	≤20
	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0
	氯化物	mg/L	≤250
	硫酸盐	mg/L	≤250
	总硬度	mg/L	≤450
	氨氮	mg/L	≤0.50
	溶解性总固体	mg/L	≤1000
	耗氧量	mg/L	≤3
	总大肠菌群	MPN/L	≤30
	菌落总数	CFU/mL	≤100

#### (3) 环境空气质量标准

原环评报告执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准，由于标准已更新，本次采用现行标准执行。由于本项目部分区域位于南开风景名胜区，因此在南开风景名胜区区域的部分执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）相应标准，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单相应标准。

本项目后续施工主要进行环保设施的建设，施工期环境空气执行《环境空气质量-降尘》（DB52/1699-2022），营运期环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级浓度限值。

标准限值见表1.6-3。

表1.6-3 环境空气质量标准单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物名称	取值时间	浓度限值		来源
		二级	一级	
SO <sub>2</sub>	1小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	150μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	50μg/m <sup>3</sup>	
	年均值	60μg/m <sup>3</sup>	20μg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	1小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	200μg/m <sup>3</sup>	
	24小时平均	80μg/m <sup>3</sup>	80μg/m <sup>3</sup>	
	年均值	40μg/m <sup>3</sup>	40μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	24小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	50μg/m <sup>3</sup>	
	年均值	70μg/m <sup>3</sup>	40μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	24小时平均	75μg/m <sup>3</sup>	35μg/m <sup>3</sup>	
	年均值	35μg/m <sup>3</sup>	15μg/m <sup>3</sup>	
CO	1小时平均	10mg/m <sup>3</sup>	10mg/m <sup>3</sup>	
	24小时平均	4mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	160μg/m <sup>3</sup>	
	1小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	100μg/m <sup>3</sup>	
降尘量	月值	6.0t/km <sup>2</sup> ·30d		《环境空气质量-降尘》 (DB52/1699-2022)
	年平均月值	6.0t/km <sup>2</sup> ·30d		

(4) 声环境质量标准：

原环评执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，本次评价与原环评一致。

表1.6-4 项目声环境标准限值单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50

(5) 土壤环境质量标准

原环评未开展土壤环境现状评价，本项目占地范围内建设用地土壤执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1和表2第二类用地风险筛选值和管制值；项目评价范围内农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污

染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1和表2相关标准，标准值见表1.6-5～表1.6-9。

表1.6-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	9794
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录A。

表1.6-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	镉	7440-36-0	20	180	40	360
2	铍	7440-41-7	15	29	98	290
3	钴	7440-48-4	20①	70①	190	350
4	甲基汞	22967-92-6	5.0	45	10	120
5	钒	7440-62-2	165①	752	330	1500
6	氰化物	57-12-5	22	135	44	270
挥发性有机物						
7	一溴二氯甲烷	75-27-4	0.29	1.2	2.9	12
8	溴仿	75-25-2	32	103	320	1030
9	二溴氯甲烷	124-48-1	9.3	33	93	330
10	1, 2-二溴乙烷	106-93-4	0.07	0.24	0.7	2.4
半挥发性有机物						
11	六氯环戊二烯	77-47-4	1.1	5.2	2.3	10
12	2, 4-二硝基甲苯	121-14-2	1.8	5.2	18	52
13	2, 4-二氯酚	120-83-2	117	843	234	1690
14	2, 4, 6-三氯酚	88-06-2	39	137	78	560
15	2, 4-二硝基酚	51-28-5	78	562	156	1130
16	五氯酚	87-86-5	1.1	2.7	12	27
17	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	117-81-7	42	121	420	1210
18	邻苯二甲酸丁基苄酯	85-68-7	312	900	3120	9000
19	邻苯二甲酸二正辛酯	117-84-0	390	2812	800	5700
20	3, 3'-二氯联苯胺	91-94-1	1.3	3.6	13	36
有机农药类						
21	阿特拉津	1912-24-9	2.6	7.4	26	74
22	氯丹②	12789-03-6	2.0	6.2	20	62
23	p, p'-滴滴滴	72-54-8	2.5	7.1	25	71
24	p, p'-滴滴伊	72-55-9	2.0	7.0	20	70
25	滴滴涕③	50-29-3	2.0	6.7	21	67
26	敌敌畏	62-73-7	1.8	5.0	18	50
27	乐果	60-51-5	86	619	170	1240
28	硫丹④	115-29-7	234	1687	470	3400
29	七氯	76-44-8	0.13	0.37	1.3	3.7
30	α-六六六	319-84-6	0.09	0.3	0.9	3
31	β-六六六	319-85-7	0.32	0.92	3.2	9.2

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
32	γ-六六六	58-89-9	0.62	1.9	6.2	19
33	六氯苯	118-74-1	0.33	1	3.3	10
34	灭蚁灵	2385-85-5	0.03	0.09	0.3	0.9
多氯联苯、多溴联苯和二噁英类						
35	多氯联苯（总量）⑤	-	0.14	0.38	1.4	3.8
36	3, 3', 4, 4', 5-五氯联苯（PCB126）	57465-28-8	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-3</sup>
37	3, 3', 4, 4', 5, 5'-六氯联苯（PCB169）	32774-16-6	1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-3</sup>	4×10 <sup>-3</sup>
38	二噁英类（总毒性当量）	-	1×10 <sup>-5</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>
39	多溴联苯（总量）	-	0.02	0.06	0.2	0.6
石油烃类						
40	石油烃（C10-C40）	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录A。  
②氯丹为α-氯丹、γ-氯丹两种物质含量总和。  
③滴滴涕为o, p'-滴滴涕、p, p'-滴滴涕两种物质含量总和。  
④硫丹为α-硫丹、β-硫丹两种物质含量总和。  
⑤多氯联苯（总量）为PCB77、PCB81、PCB105、PCB114、PCB118、PCB123、PCB126、PCB156、PCB157、PCB167、PCB169、PCB189十二种物质含量总和。

表1.6-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目 ①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

①重金属和类重金属砷均按元素总量计。  
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表1.6-8 农用地土壤污染风险筛选值（其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值
1	六六六总量①	0.10
2	滴滴涕总量②	0.10
3	苯丙[a]比	0.55

①六六六总量为α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六四种异构体的含量总和。  
②滴滴涕总量为P.P'-DDE、O.P'-DDT、P.P'-DDD、P.P'-DDT四种衍生物含量总和。

表1.6-9 农用地土壤污染风险管制值（基本）单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险管制值			
		pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

## 1.6.2 污染物排放标准

### (1) 废污水

原环评采用的废水处理措施以及废污水排放标准：施工期施工废水经隔油、沉淀处理后均回用于生产，生活污水收集后经化粪池收集后回用于施工区域道路除尘、绿化等，不外排。施工期施工废水回用标准参照《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）及《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）。运行期工程无生产废水，管理人员产生的少量生活污水经三级化粪池处理后作农肥回用。

本次环评采用标准：运行期工程基本不产生生产废水，管理人员产生的少量生活污水经三级化粪池处理后作为农肥回用。

### (2) 废气

施工期废气执行贵州省地方标准《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）标准限值；营运期仅有食堂油烟，经抽油烟机抽至室外排放，执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（小型），具体标准值见表1.6-10-表1.6-11。

表1.6-10 大气污染物综合排放标准

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		备注
		单位	数值	
《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）标准	PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	150	/

表1.6-11 饮食业油烟排放标准

标准名称及代号	规模	基准灶头数	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	净化设施最低去除效率（%）
《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）	小型	≥1, <3	2.0	65

### (3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，详见表1.6-12。

表1.6-12 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

## (2) 运营期

本项目位于水城区董地街道境内，坝址位于贵州南开风景名胜区内，属于一类声功能区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准，发电机房周围执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，详见表1.6-13。

表1.6-13 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50

## (4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

# 1.7 评价等级

## 1.7.1 生态环境

本项目为水电站建设项目，根据水文要素型判定本项目属于一级评价，并且本项目用地红线临近生态红线设置，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）的要求，判定本项目生态评价等级，详见表1.7-1。

表1.7-1 生态影响评价等级判定

HJ19-2022要求	本项目情况	陆生生态等级	水生生态等级
a) 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；	不涉及	/	/
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目回水范围涉及南开风景名胜区	二级	/
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	评价范围涉及生态保护红线	二级	/
d) 根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本工程属于水文要素影响型，水文要素型的地表水评价等级为一级	/	一级
e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目地下水以及土壤影响范围内存在天然林以及公益林	二级	/
f) 当工程占地规模大于20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本工程建设用地总面积0.452335km <sup>2</sup>	/	/
g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级；	—	/	/

HJ19-2022要求	本项目情况	陆生生态等级	水生生态等级
h) 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。	—	二级	/
综合评价结果		二级	一级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）“6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。”因此，本次评价判定本项目陆生生态评价等级为一级评价，水生生态为一级评价。

### 1.7.2 声环境

本项目所在区域为2类声环境功能区。声环境评价范围内不存在敏感点，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.2-2021）“5.1.3建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。”因此，本项目声环境影响评价等级为二级。声环境评价工作等级见下表。

表1.7-2 声环境影响评价工作等级判定结果

判别依据	声环境功能区	敏感目标噪声级增加	受噪声影响范围内的人口数量	备注
一级	0类及以上	≥5dB(A)	显著增多	1.判断项目建设后声级增高的具体地点为距该项目声源最近的敏感目标处。 2.符合两个以上的划分原则时，按较高级别执行
二级	1类、2类	3~5dB(A)	增加较多	
三级	3类、4a类	≤3dB(A)	变化不大	
本项目情况	2类	≤3dB(A)	变化不大	
本项目评价等级	二级评价			

### 1.7.3 环境空气

本工程对大气环境的影响主要发生在施工期，工程施工产生的大气污染物主要为粉尘，易沉降，属于不稳定、无组织排放，影响区仅限于工程区周边，工程所在区域人烟稀少，影响范围和程度很小，且随着施工期结束，工程施工产生的影响也将相应消除。营运期间有食堂油烟的影响。根据《水电工程环境影响评价规范》（NB/T10347-2019），“水电工程大气环境影响宜按现行行业标准《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）确定的第三级进行评价”。

因此本项目大气评价等级按照三级进行评价。

## 1.7.4 地表水环境

### 1.7.4.1 项目污废水情况

根据导则中关于评价项目分级判据的规定及工程分析，由于本项目涉及三岔河，本项目的建设会影响到河流的水文情势，因此本项目分别从水污染型和水文要素影响型两个方面进行本项目地表水评价等级的确认。

### 1.7.4.2 项目地表水评价等级的确定（水污染型）

依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水污染影响型建设项目评价等级确定见表1.7-3。

表1.7-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m <sup>3</sup> /d）； 水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	—

注1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 $\geq 500$ 万m<sup>3</sup>/d，评价等级为一级；排水量 $< 500$ 万m<sup>3</sup>/d，评价等级为二级。

注8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A。

注9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B。

注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

本项目营运期生活污水经三格化粪池处理后回用作周围农用地农肥，不外排废水，因此本项目地表水评价等级按照污染型判定为**三级B**。

### 1.7.4.3 项目地表水评价等级的确定（水文要素影响型）

依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型的判定等级要求见表1.7-4。

表1.7-4 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域			
	年径流量与总库容之比 $\alpha$	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$ ； 工程扰动水底面积 $A2/km^2$ ； 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	河流	湖库	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$ ； 工程扰动水底面积 $A2/km^2$
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$		$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	入海河口、近岸海域 $A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$		$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ； 或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$		$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。  
注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。  
注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级。  
注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。  
注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。  
注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目建设拦水设施进行引水发电，建成后对三岔河的水温、径流均有影响。

年径流量与总库容之比 $\alpha$ ：本项目总库容量为754万 $m^3$ ，年径流量为12.0亿 $m^3$ ，经计算， $\alpha=159.1$ ，且本项目属于混合型水电站；

兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$ ：本项目兴利库容量为181万 $m^3$ ，年径流量为12.0亿 $m^3$ ，经计算， $\beta=0.15\%$ ；

本项目不进行取水，取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma=0$ ；

工程垂直投影面积及外扩范围 $A1=0.45km^2 \geq 0.3km^2$ ；

占用水域面积比例 $R/\%=100$ ；

工程枢纽扰动水底面积 $A2=0.004744km^2 \leq 0.2km^2$ ；

根据以上判定，本项目水文要素型地表水评价等级为一级。

#### 1.7.4.4 项目地表水评价等级确认

依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水文要素型评价等级为一级，水污染型评价等级定为三级。

#### 1.7.5 地下水环境

本项目根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的等级划分标准，在进行工程分析和水文地质勘查的基础上，按照项目的分类和地下水敏感性，并结合建设项目场地的水文地质条件、污染物数量、污染物类别等指标特征，对本项目地下水环境影响评价等级进行了划分。

##### 1.7.5.1 建设项目行业分类

根据本项目设计资料，本项目工程内容为水电站建设项目，《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A，本项目行业类别属于“E电力”大类“31、水力发电”，故地下水环境影响评价项目类别为III类。

##### 1.7.5.2 地下水环境影响评价工作等级

本项目评价范围内不涉及地下水环境敏感区，地下水评价范围内不涉及分散式饮用水水源地以及饮用水源保护区，因此，本项目地下水环境敏感程度定为“不敏感”程度，地下水环境敏感程度分级见表1.7-5。

表1.7-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度分级表	本项目特点
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	不涉及
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地，特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	不涉及
不敏感	上述地区之外的其他地区。	/
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

本项目地下水等级划分情况见表1.7-6。

表1.7-6 建设项目评价工作等级分级表

敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目	IV类
敏感	一	一	二	地下水导则要求IV类建设项目不开展地下水环境影响评价
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

综上所述，本项目环境影响评价工作等级为三级评价。

### 1.7.6 风险评价等级

本项目为水电站建设项目，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目项目所涉及的易燃易爆、有毒有害的危险物质主要为站区内使用的润滑油以及设备维护产生的废机油。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，油类物质的危险物质临界量为2500t，危险物质的量详见表1.7-7。

表1.7-7 本项目危险单元危险物质最大在线量统计表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量q/t	临界量Qn/t	该危险物Q值
1	废机油	/	0.1	2500	0.00004
2	透平油	/	5	2500	0.002
合计					0.00204

根据上表计算，本项目Q=0.00204。

根据风险导则附录C风险物质及工艺系统危险性（P）的分级：“当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。”因此本项目风险只需要进行简单分析。

### 1.7.7 土壤环境评价等级

本项目为水电站建设项目，占地分为库区、引水工程以及发电机房，库区为生态影响，发电机房为污染影响，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“4.2.5 涉及土壤环境生态影响型与污染影响型两种影响类型的应按4.2.3分别开展评价工作。”因此，本次评价将分别对生态影响以及污染影响进行评价。

#### 1.7.7.1 土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，建设项目所属行业类别见表1.7-8。

表1.7-8 项目类型划分

行业类别	土壤环境影响评价项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
电力热力 燃气及水 生产和供 应业	生活垃 圾及污 泥发电	水力发电；火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量65t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他

根据表1.7-8，本项目类别为II类项目。

#### 1.7.7.2 生态影响型评价

盐化程度：水城区全年平均蒸发量为1050mm，全年平均降雨量为1350mm，则干燥度约为0.77；根据水文地质图，项目所在地地下水平均埋深为50~100m，项目所在地土壤含盐量平均值约为0.525g/kg。

酸碱化：根据土壤环境现状评价内容，项目库区土壤平均pH约为7.93。

表1.7-9 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他		$5.5 < \text{pH} < 8.5$

a是指采用 E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表1.7-10 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	评价工作等级	项目类别	I类	II类	III类
			敏感	一级	二级
较敏感			二级	二级	三级
不敏感			二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据表1.7-10确定本项目库区土壤环境敏感程度分级为不敏感，库区的土壤环境影响评价等级为“三级”。

### 1.7.7.3 污染影响型评价

#### (1) 占地规模

本项目发电机房按照污染影响类进行评价，本项目发电机房占地面积 $0.4852\text{hm}^2$ ，属于小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。

#### (2) 周边土壤环境敏感程度

表1.7-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地、居住区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目发电机房及引水渠周边直线距离 $200\text{m}$ 范围内存在耕地，但根据地形分析，耕地水平距离 $200\text{m}$ 范围内的耕地比本项目发电机房以及引水渠占地范围的高程差约 $210\text{m}$ ，本项目发电房地势较低，因此本项目不会影响到耕地，土壤环境敏感程度为不敏感。

#### (3) 土壤污染型评价工作等级划分

表1.7-12 污染影响型评价工作等级划分表

评价 敏感度	占地规模 评价工作等级	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	—	—	—

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作。

根据判定结果，本项目土壤环境生态影响型评价等级为三级，污染影响型评价等级为三级。

#### 1.7.7.4 项目土壤评价等级确认

根据前文判定结果，库区按照生态影响型判定，土壤评价等级为三级，发电机房以及引水渠按照水污染型土壤环境影响评价等级定为三级。

### 1.8 评价范围

根据环境影响评价技术导则-及上述评价工作等级分析和项目施工期、运营期对环境的影响的特点及沿线自然环境特征，结合以往类似工程环评工作及监测数据的实践经验，确定本项目的环境影响评价范围。

表1.8-1 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	陆生生态：本项目陆生生态评价范围按照库区到发电机房下游出水口之间两岸山脊线之间的区域，并外扩，面积为3750.15hm <sup>2</sup> 。 水生生态：与地表水水评价范围相同，为坝址上游库尾前双洞水电站尾水排口到金狮子二级水电站坝址。
声环境	本项目声环境评价范围为发电机房外扩200m范围；
地表水	坝址上游库尾前双洞水电站尾水排口到金狮子二级水电站坝址，共计约18.2km
地下水	地下水调查范围根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求取本项目所在水文地质单元，面积为82.714km <sup>2</sup>
环境风险	本项目为简单分析，无需确定评价范围
大气环境	由于大气三级评价可不设置大气评价范围，因此考虑到施工期起尘的影响，主要考虑施工点周边200m内的保护目标

### 1.9 环境保护目标

根据工程项目组成、平面布置和环境特点，确定环境保护目见表1.9-1，环境保护目标图见图1.9-1。

表1.9-1 工程环境敏感目标一览表

要素	敏感目标	环评阶段		重大变动环评阶段		备注	
		区位关系	保护要求	区位关系	保护要求		
水文情势	水城县金狮子一级水电站下游河段生态流量	库区正常蓄水位回水范围至出水洞坝址处，评价范围河段总长约11.8km	本项目施工期、运行期下泄不低于3.86m³/s的生态流量	坝址上游库尾前双洞水电站尾水排口到金狮子二级水电站坝址，共计约18.2km	保障生态流量不低于3.81m³/s	多年平均流量变化	
水环境	水质	未进行评价		与库区距离1.1km~3.1km	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准	工程调整不新增对库区水质不利影响，与变更前相同	
		水城县金狮子一级水电站库区	水城县金狮子一级水电站坝址上游7.1km	防止对库区水体产生污染，保证地表水质满足相应功能要求	相同		相同
	三岔河	坝址到库尾7.1km范围		防止对下游水体产生污染，保证地表水质满足相应功能要求	坝址上游库尾前双洞水电站尾水排口到金狮子二级水电站坝址，共计约18.2km		相同
		——		——	坝址到发电机房4.3km的减水河段		防止对下游水体产生污染，保证地表水质满足相应功能要求
	水温	水城县金狮子一级水电站库区及大坝下游江段		工程建设对下泄水温无影响，不会出现下泄低温水的情况	相同		相同
大气环境	麻戛拉，约31户112人	进场公路右侧，距公路50~200m，高程差40m以上		进场公路右侧，距公路50~200m分布高程1555~1570m，高程差40m以上	《环境空气质量标准》GB3095-2012二级	环境空气质量标准更新	
	石家岩脚，约7户24人	右坝肩上侧，距离引水管道200m~450m，高程差280m以上		右坝肩上侧，距离引水管道200m~450m，高程差280m以上			
	里洛冲，约36户135人	河流右岸，三岔河与进场公路之间，距进场公路10~200m，高程差-10~-80m		河流右岸，三岔河与进场公路之间，距进场公路10~200m，高程差-10~-80m			
声环境	麻戛拉，约31户112人	进场公路右侧，距公路50~200m分布高程1555~1570m，高程差40m以上		《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类	——	-	

	石家岩脚, 约7户 24人	右坝肩上侧, 主要分布高程1725~1800m, 高程差280m以上		右坝肩上侧, 距离引水管道200m~450m, 高程差280m以上	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类	
	里洛冲, 约36户 135人	河流右岸, 三岔河与进场公路之间, 距进场公路10~200m, 高程差-10~-80m		——	-	-
生态环境	水生生态系统, 鱼类资源	三岔河流域	增殖放流, 保护鱼类生境	相同	相同	
	名木古树	评价范围内存在7棵名木古树, 最近距离为443m	不对名木古树造成影响	评价范围内存在7棵名木古树, 最近距离为443m	不对名木古树造成影响	新增
	野生动植物	评价范围内的国家二级保护动物画眉、红嘴相思鸟以及其他野生动植物	受项目影响小	评价范围内的国家二级保护动物画眉、红嘴相思鸟以及其他野生动植物	受项目影响小	
环境敏感区	南开风景名胜区	——	——	本项目涉及南开风景名胜区阿勒河景区二级保护区, 坝区、枢纽区以及淹没区均位于风景名胜区内, 占地面积分别为坝区(0.1059hm <sup>2</sup> )、枢纽区(0.1910hm <sup>2</sup> )、淹没区(43.4438hm <sup>2</sup> ), 部分上坝公路以及泄洪道位于二级保护区内, 占用的面积分别为泄洪道(0.3208hm <sup>2</sup> )、上坝公路(0.1308hm <sup>2</sup> ), 发电厂房距离二级保护区363m	对景区内景观影响小	新增保护区
	公益林、天然林	——	——	占地范围内不涉及天然林, 占用地方公益林0.2189hm <sup>2</sup> , 国家二级公益林地17.3287hm <sup>2</sup>	对林地影响小	
	生态保护红线	——	——	占地范围内不涉及生态红线, 与生态保护红线最近距离为5m	不对生态红线造成影响	

## 1.10评价重点

- (1) 本工程项目组成和工程特性识别，对照重大变动清单，识别重大变动事项，判定属于重大变动。
- (2) 本工程对水文情势、陆生生态、水生生态的影响及保护措施。
- (3) 本工程重大变动事项对环境的影响范围与程度，以及相应的环境保护目标。
- (4) 本工程环境保护“三同时”制度落实情况，对原环评的环境保护措施的落实情况  
及实施效果，针对存在环境问题提出整改要求。
- (5) 本工程评价区环境风险源识别与分析，调查和完善环境风险防范措施。

## 1.11工作程序

按照《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和环境影响评价技术导则的要求，本次重大变动环境影响评价工作分为以下三个阶段：

### (1) 准备阶段

研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划，研究原环评报告及其批复、工程环境保护相关科研成果，了解并初步分析工程重大变动要求及重大变动设计基本内容，征求环境保护主管部门对重大变动环境影响评价的意见和要求；收集工程目前施工以及重大变动涉及乡（镇）的自然环境、生态环境资料，并对已施工现场及重大变动现场进行初步调查，开展公众参与第一次公示。

### (2) 调查与监测阶段

本阶段工作任务是对工程涉及区域和重大变动涉及区域进行环境现状复核工作，分析这些区域环境状况及相对原环评阶段变化情况。以原环评要求和已实施工程为基础，开展工程及变更情况调查、环保措施和要求落实情况调查。2025年5月，我公司对评价区域水环境、土壤环境、声环境现状进行监测。同时，我公司工作人员也多次深入现场和项目建设涉及的行政主管部门，收集工程涉及地区社会环境资料，对工程区环境情况进行详细的调查，在调查的过程中同时开展了访问、发放调查表和公示等形式的公众参与活动，广泛听取社会各界对工程建设的意见和建议。在上述调查和测试工作的基础上，分别对各环境要素环境影响进行预测分析和评价。

### (3) 环境影响报告书编制阶段

在以上两个阶段工作的基础上，针对工程调整产生的环境影响以及新环保要求，优化、完善原环评提出的环境保护对策措施，对原环评报告中环境监测、环境管理和

环境监理规划提出相应优化、完善建议，并且完善环境影响评价公众参与和环境风险评价，进行环保投资概算复核，编制《水城县金狮子一级水电站（重大变动）环境影响报告书》。本工程环境影响评价程序见下图。

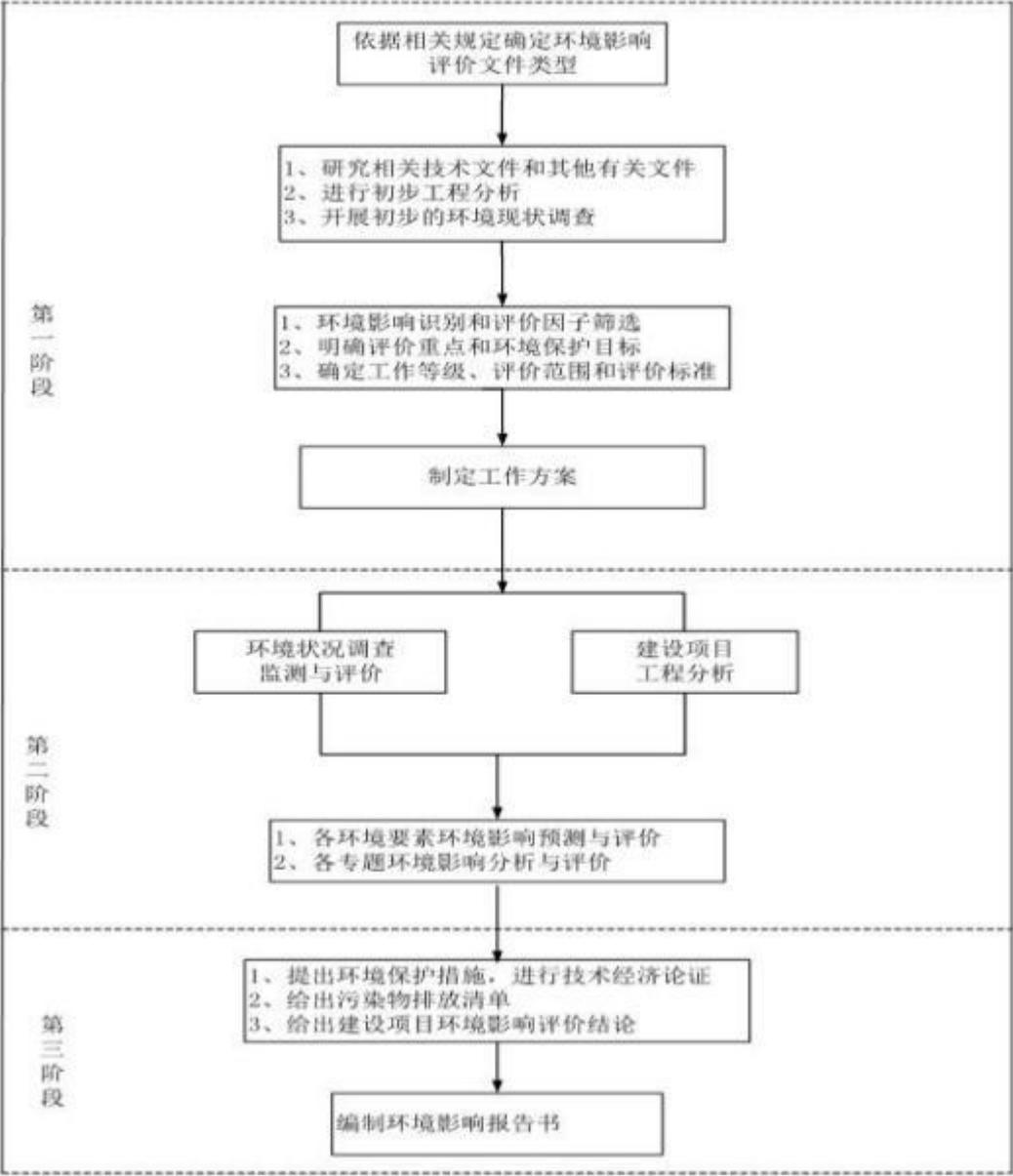


图1.11-1 评价程序图

## 2 工程概况

### 2.1 流域规划及开发现状

#### 2.1.1 流域概况

三岔河属长江流域乌江水系的主源，发源于贵州省威宁彝族回族苗族自治县香炉山乡银洞村的石缸洞。河流由西北向东南流经威宁二塘、水城、纳雍，至六枝的龙场转为东北向，流经普定县、织金县、平坝区境，在平坝区的丘哨折向北流，于清镇市、黔西市、织金县交界的化屋基与乌江主要支流六冲河汇合，流过鸭池河段后始称乌江。三岔河位于东经 $104^{\circ}18'$ ~ $106^{\circ}18'$ ，北纬 $26^{\circ}10'$ ~ $27^{\circ}00'$ 之间。干流全长325.6km，总落差1397.91m，平均比降4.29%，流域面积7264km<sup>2</sup>，其中：山地约占80%；高原丘陵占15%；平地占5%。三岔河流域涉及毕节市的威宁、赫章、纳雍、织金四县，六盘水市的六枝特区、钟山区、水城县，安顺市的西秀区、普定县、平坝区，以及贵阳市的清镇市。

三岔河位于云贵高原向湘西丘陵过渡的东坡，西部为乌蒙山，南部有苗岭山脉为长江与珠江水系的分水岭，北面与乌江主要支流六冲河相邻，东面与猫跳河相接。流域内地势西高东低，西北部威宁一带高程2000m以上，其中韭菜坪为流域的最高点，高程为2901m，流域中部的高程为2000m左右，东部高程在1200m以下，河口化屋基水面高程830m左右。

流域内水系发育，支流众多，呈羽状分布。主要的一级支流共有17条，其中左岸7条，右岸10条。流域内矿产资源丰富，尤以煤炭资源为最，素有“西南煤海”之称，已有一定的开采规模。流域出露以灰岩为主，间有砂页岩及玄武岩，岩溶发育，溶蚀沟槽洼地落水洞、漏斗、暗河随处可见，体现了岩溶地貌的早、中期发育特征，对径流在一定程度上有调节作用，对洪水有较大调节作用。

#### 2.1.2 流域规划概况

根据贵州省水利水电勘测设计院2004年《三岔河干流（阿珠以上）水利水电开发规划报告》成果，三岔河干流（阿珠以上）共十一级开发，为赖子河+水帘洞+下扒瓦+岔河+出水洞+金狮子一级+金狮子二级+樱孜渡+平寨+湾河+阿珠。水城县金狮子一级水电站为三岔河干流（阿珠以上）第六级，位于三岔河中游水城县董地苗族彝族乡山

锅庄村附近的峡谷河段中，电站坝址上距出水洞电站约7km，下距金狮子二级水电站约10km，坝址以上河流长度约105km，平均比降6.93%，集水面积2386km<sup>2</sup>，占三岔河流域面积的32.9%。

### 2.1.3 流域梯级开发现状

2004年12月，贵州省水利水电勘测设计研究院完成了《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》，2006年1月通过审查，贵州省人民政府以黔府函〔2006〕9号文批复，原则同意《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》，并要求认真组织实施。

根据三岔河自然条件和地区社会经济发展需要，三岔河流域规划的主要任务为：以供水及灌溉为主，兼顾发电及其它水资源利用。规划总装机容量240.25MW，多年平均发电量8.104亿kW·h，灌溉面积4.34万hm<sup>2</sup>，城镇及工业供水4.935亿m<sup>3</sup>，总投资267706万元，年发电效益53400万元，灌溉效益24852万元，供水效益3898万元。

根据规划的结论，推荐阿珠以上河段梯级开发方案为十一级开发，从上至下依次是：赖子河+水帘洞（正常蓄水位<下同>1726，正常尾水位<下同>1683.5引）+下扒瓦（1638，1596.7坝）+岔河（1595，1552混）+出水洞（1552，1486混）+金狮子一级（1486，1440坝）+金狮子二级（1440，1390坝）+樱孜渡（1383，1342.5坝）+平寨（1335，1189坝）+湾河（1184，1175引）+阿珠（1175，1146坝），其中赖子河梯级为供水水库、无发电任务。

上述各梯级电站淹没涉及地区有水城、纳雍、六枝、织金四县，各梯级水库均为山区峡谷型水库，淹没范围不大。主要淹没实物指标为水田194.7hm<sup>2</sup>、旱地1930.7hm<sup>2</sup>、林地26.9hm<sup>2</sup>、灌木林157.7hm<sup>2</sup>、荒草地204hm<sup>2</sup>、影响人口18970人，淹没总投资68519万元。

目前，三岔河推荐梯级开发方案中，已建电站有水帘洞电站、岔河电站、出水洞电站，金狮子二级电站、樱孜渡电站、湾河电站及阿珠电站，在建电站为金狮子一级电站，其它梯级均处于规划或可研设计阶段。

#### ①水帘洞水电站

水帘洞水电站装机容量6.25MW（2×2.500+1×1.250MW），保证出力1.10MW，年平均发电量2780万kW·h，水库正常蓄水位1723.9m，属日调节型水库。

2005年7月，六盘水市环境保护局对《水帘洞水电站环境影响报告表（含污染专项）》进行批复，2006年2月开工建设，2007年10月建成并投入运行；2008年7月，六盘水市环境保护局召开并通过了《水帘洞水电站竣工环境保护验收调查报告》。

#### ②岔河水电站

岔河水电站装机容量20MW（10MW×2），保证出力2.095MW（P=80%），岔河水电站属小（1）型水库，岔河水电站坝址以上河流长度约95.8km，平均比降7.16‰，集水面积1559km<sup>2</sup>，工程等别为IV等，水库正常蓄水位1595m，死水位1593m，总库容71.4万m<sup>3</sup>，具有日调节性能；电站总装机容量为20MW（16MW+4MW），多年平均发电量6297万kW·h，年利用小时数3149h；开发方式为引水式，整个枢纽工程由拦河大坝、发电引水系统和发电厂房等三部分组成。

岔河水电站工程于2011年11月开始施工筹建，工程于2017年12月建成；2018年7月18日两台机组正式并网运行发电，2020年9月18日，该电站通过竣工验收。

#### ③出水洞水电站

出水洞水电站装机容量8MW，保证出力2.175MW，多年平均发电量4800万kW·h，正常蓄水位1552m，相应库容80万m<sup>3</sup>，具有日调节性能。

#### ④金狮子（二级）水电站

金狮子（二级）水电站装机容量20MW（10MW×2），保证出力1.64MW，年平均发电量0.851亿kW·h，年利用小时4255h；水库正常蓄水位1440m，死水位1435m，总库容1387万m<sup>3</sup>，属日调节性能水库；枢纽工程由挡水建筑物（主要为常态混凝土拱坝）、泄水建筑物、右岸引水系统隧洞、压力管道和地面发电厂房组成，坝顶高程1444m，最大坝高66m，属III等中型工程。

金狮子（二级）水电站工程于2003年11月开始施工筹建，2004年开始施工准备及部分永久建筑物开挖，2004年11月正式开工建设，2005年10月实现截流，2006年底建成投产，2007年4月建成并网发电。

2004年10月，六盘水市环境保护局以市环复字〔2004〕56号下发了《关于对水城县三岔河金狮子（二级）水电站环境影响报告书的批复》。2009年6月，六盘水市环境保护局主持并通过了金狮子（二级）水电站竣工环境保护验收调查。

#### ⑤樱孜渡水电站

樱孜渡水电站装机容量16MW，配备2台8MW机组；大坝为混凝土双曲拱坝，最大坝高58.1m，水库为日调节水库，正常蓄水位1388m；设计多年平均发电量6572万kW·h，年取水量6.48亿m<sup>3</sup>，设计引用流量46m<sup>3</sup>/s。

#### ⑥湾河水电站

湾河水电站装机容量1.5MW，保证出力0.1275MW，多年平均发电量545万kW·h。水库正常蓄水位1184m，为引水式开发，水库无调节性能。

#### ⑦阿珠水电站

阿珠水电站装机27MW（2×13.5MW），保证出力7.2MW，多年平均发电量1.22亿kW·h。水库正常蓄水位1175.0m，相应库容3380万m<sup>3</sup>，总库容4212万m<sup>3</sup>，调节库容460万m<sup>3</sup>，属日调节水库。开发任务为发电，工程规模为III等中型工程。工程总投资15800万元，其中环境保护总投资259.96万元，占工程静态总投资的1.65%。

阿珠水电站于2004年2月14日开工，2004年10月截流，2006年5月下闸蓄水，2006年6月26日，1#机组开始并网发电成功，2006年7月10日2#机组并网发电成功。

2005年9月，贵州省环境保护厅以黔环函〔2005〕260号对《六枝阿珠水电站工程环境影响报告书》进行批复。已完成竣工环保验收。

#### ⑧双洞电站

双洞电站装机12.6MW（2×6.3MW），不属于三岔河上的梯级开发水电站，为引水式电站，无坝取水方式，没有高坝大库，引水来源为响水河属贵州省中部三岔河上扒瓦河的支流，流域面积222.4km<sup>2</sup>，属长江流域。引水流量为6.5m<sup>3</sup>/s，生态下泄流量为0.687m<sup>3</sup>/s，电站多年平均发电量5630万kW·h。开发任务为发电，工程规模为III等中型工程。工程总投资5093.95万元，其中环境保护总投资120万元，占工程静态总投资的2.36%。

双洞电站于2003年10月1日开工，2006年6月11日投入试运行，2009年11月8日完成验收。

2004年1月贵州省环境科学研究设计院完成了《六盘水钟山区双洞水电站环境影响报告表加生态专题评价》的编制工作；同年3月六盘水市环境保护局以市环复字[2004]11号文《关于对<六盘水钟山区双洞水电站建设项目环境影响报告表>的批复》下达了该项目环境影响报告表的批复。2009年11月8日完成竣工环保验收。

## 2.2地理位置

水城县金狮子一级水电站位于贵州省水城区，坝址位于水城县董地街道三锅庄村石家岩脚峡谷段，距六盘水市府所在地约48km，距水城区约40km。上距出水洞电站约7.1km，下距金狮子二级电站约10km，地理位置图见图2.2-1，水系图见图2.2-2。

## 2.3工程规模和任务

水城县金狮子一级水电站工程水库总库容为754万m<sup>3</sup>，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《防洪标准》（GB50201-2014），大于100万m<sup>3</sup>小于1000万m<sup>3</sup>，为IV等小（1）型工程，挡水、泄水永久性主要建筑物为4级建筑物；引水及发电等永久性主要建筑物为4级建筑物；永久性次要建筑物为5级建筑物，临时建筑物为5级建筑物。

本次环评根据水资源时空分布特性，为充分、合理地利用水资源，在维持水库正常蓄水位和水库库容的前提下，水城县金狮子一级水电站拦水建筑物最大坝高为60m，正常蓄水位及死水位保持不变，厂房占地面积有所增大，厂房型式不变；在主厂房增加1台6MW发电机组，同时将原环评设计的单台容量为9MW的机组增加至11MW，总装机容量由18MW增加到28MW，发电量由0.6695亿kW·h增加到1.0015亿kW·h。

水城县金狮子一级水电站重大变动特性表详见表2.3-1。

表2.3-1 水城县金狮子一级水电站重大变动特性表

工程内容类别	具体工程内容	单位	原环评阶段	重大变动阶段
一、水文特征				
1.1	坝址以上流域面积	km <sup>2</sup>	2386	2386
1.2	利用的水文系列	-	46年（实测）	51年（牛吃水水文站1958年5月—2009年4月共51年（水文年）日流量系列）
1.3	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	38.6（坝址入库流量）	38.1（坝址入库流量）
1.4	多年平均年径流量	亿m <sup>3</sup>	12.20（坝址入库年径流）	12（坝址入库年径流）
二、水库水位及库容				
2.1	校核洪水位	m	1488.64	1488.64
2.2	正常蓄水位	m	1486.00	1486.00
2.3	死水位	m	1481.00	1481.00
2.4	调节特性	-	日调节	日调节
2.5	调节库容	万m <sup>3</sup>	181	181
2.6	总库容	万m <sup>3</sup>	754	754
三、工程效益指标				
3.1	装机容量	MW	18(2×9MW)	28(2×11+6MW)
3.2	保证出力	MW	1.029(P=90%)	3.5(P=90%)

3.3	多年平均年发电量	万kW·h	6694	10015
3.4	装机年利用小时数	h	3719	3577
四、主要建筑物及设备				
(一) 挡水建筑物(大坝)				
4.1	坝型	-	砼双曲拱坝	砼双曲拱坝
4.2	坝顶高程	m	1490.00	1490.00
4.3	最大坝高	m	60.0	60.0
4.4	坝顶长度	m	116.363	120.19
(二) 泄水建筑物				
4.5	溢洪道型式	-	坝顶设闸溢洪道	坝顶设闸溢洪道
4.6	溢洪道孔数	孔	3	3
4.7	闸门孔口尺寸(宽×高)	m×m	10×7(平板闸门)	10×7(平板闸门)
4.8	消能方式	-	挑流消能	挑流消能
4.9	冲沙放空孔数量	孔	1	1
(三) 引水建筑物				
4.10	取水口型式	-	岸坡式	岸坡式
4.11	引水隧洞长度	m	402.411	558.56
4.12	压力管道主管(直径/长度)	m/m	5.4/109.32	6/74.317
(四) 厂房				
4.13	主厂房尺寸(长×宽×高)	m×m×m	52.2×14.5×32.0	52.92×16.1×34.15
4.15	水轮机安装高程	m	1438.6	1438.6
(五) 开关站				
4.14	开关站型式	-	户内式	室内GIS(屋顶布置出线场)
4.15	施工导流方式	-	全段围堰, 隧洞导流	土石围堰一次拦断+右岸导流洞泄洪
六、经济指标				
6.1	静态总投资	万元	13051.00	24986.87

## 2.4 工程组成

工程由枢纽建筑物、施工辅助工程、建设征地和移民安置、环境保护工程等4部分组成。

表2.4-1 水城县金狮子一级水电站重大变动项目组成表

工程项目	工程组成		备注	
	原环评阶段	重大变动阶段		
枢纽建筑物	挡水建筑物	水城县金狮子一级水电站挡水建筑物为C20混凝土双曲拱坝, 坝基高程1430.00m, 坝顶宽5.0m, 坝底宽13.8m, 坝顶中心角99.509°, 外半径67m, 坝顶最大弧长116.363m。最大坝高60.0m, 厚高比为0.23。大坝左右两岸为非溢流坝段, 中间为溢流坝段。溢流坝段位于坝0+048.576~坝0+083.063, 溢流堰前沿长30.0m。左右非溢流坝段长81.876m。	水城县金狮子一级水电站挡水建筑物为C20混凝土双曲拱坝, 坝基高程1430.00m, 坝顶高程位1490m, 坝顶宽5.0m, 坝底宽13.8m, 坝顶中心角99.509°, 外半径67m, 坝顶最大弧长120.19m。最大坝高60.0m, 厚高比为0.23。大坝左右两岸为非溢流坝段, 中间为溢流坝段。溢流坝段位于坝0+048.576~坝0+083.063, 溢流堰前沿长30.0m。左右非溢流坝段长81.876m。	坝顶长度由116.363m增大为120.19m
	泄水	本工程泄洪建筑物由3个溢流表孔及1	本工程泄洪建筑物由3个溢流表孔	不变

建筑物	<p>个冲沙放空孔组成。溢洪道布置于坝顶中部，为设闸溢洪道。堰顶高程为1479.00m，每孔净宽10.0m溢流前沿总净宽30.0m，堰上设10.0×7.0m（宽×高）的弧形工作闸门。出口采用挑流消能。</p> <p>冲沙放空底孔布置在右坝段0+044.995m处，进口底板高程为1461.00m，喇叭型进口。出口设置挑流鼻坎，挑射角12°，坎顶高程1461.219m。</p>	<p>及1个冲沙放空孔组成。溢洪道布置于坝顶中部，为设闸溢洪道。堰顶高程为1479.00m，每孔净宽10.0m溢流前沿总净宽30.0m，堰上设10.37×7.5m（宽×高）的弧形工作闸门。出口采用挑流消能。</p> <p>冲沙放空底孔布置在右坝段0+074.63m处，进口底板高程为1461.00m，喇叭型进口。出口设置挑流鼻坎，挑射角12°，坎顶高程1461.219m。</p>		
引水建筑物	<p>引水建筑物均布置在河流右岸，由取水口，发电引水隧洞和压力埋管组成，总长524.731m，压力主管段长109.32m。设计引用流量52.28m³/s。取水口型式为岸塔式，距离右坝肩约40m，与岸边用公路连接。取水口总长13.00m。进口采用三面收缩的喇叭形，喇叭口后为闸门井，闸门井后设长8m渐变段，由5.4×5.4m的方孔渐变为直径5.4m圆洞。闸门检修平台高程1490.00m。</p> <p>引水隧洞长402.411m，平面上采用折线布置，隧洞进口底板高程1471.00m，隧洞断面初选为圆形，隧洞洞径5.4m。隧洞采用C20钢筋砼衬砌，隧洞每3m设一排固结灌浆孔，每排6孔，固结灌浆孔深入基岩3m。压力钢管布置于引水隧洞与发电厂房之间，分为主管、岔管和支管。</p>	<p>引水建筑物均布置在河流右岸，由取水口，发电引水隧洞和压力埋管组成，引水隧洞长558.56m，直径为8.0m，压力主管段长74.317m，内径为6.0m，设计引用流量79.4m³/s。</p> <p>取水口型式为岸塔式，距离右坝肩约40m，与岸边用公路连接。取水口总长13.00m。进口采用三面收缩的喇叭形，喇叭口后为闸门井，闸门井后设长8m渐变段，由5.4×5.4m的方孔渐变为直径5.4m圆洞。闸门检修平台高程1490.00m。</p> <p>引水隧洞长471.243m，平面上采用折线布置，隧洞进口底板高程1471.00m，隧洞断面初选为圆形，隧洞洞径5.4m。隧洞采用C20钢筋砼衬砌，隧洞每3m设一排固结灌浆孔，每排6孔，固结灌浆孔深入基岩3m。</p> <p>压力钢管布置于引水隧洞与发电厂房之间，分为主管、岔管和支管。</p>	引水隧洞长度增加，引用流量增大	
发电厂房	<p>发电厂房位于大坝下游右岸约430m处，为地面式厂房。主、副房呈“”字型布置。上坝公路布置在主、副厂房的上游侧。主厂房尺寸为52.2×14.5×32.0（长×宽×高），厂房内安装2台9MW的水轮发电机组；副厂房紧挨主厂房布置，平面尺16.0×14.5m（长×宽），中控室高程为1451.00m。升压站采用的是户内式布置故不用设置专门的升压站。</p>	<p>发电厂房位于大坝下游右岸约430m处，为地面式厂房。主、副房呈“”字型布置。上坝公路布置在主、副厂房的上游侧。主厂房尺寸为52.92×16.1×34.15m（长×宽×高），厂房内安装2台9MW的水轮发电机组；副厂房紧挨主厂房布置，平面尺29.7×16.1×28.7m（长×宽×高），中控室高程为1445m。升压站采用的是户内式布置故不用设置专门的升压站。</p>	发电机规模增大导致水轮发电机尺寸变大，发电机房尺寸增大	
公用工程	场内交通	场内交通公路6.14km，其中永久公路4.35km、临时道路0.7km、施工便道1.09km，公路路基宽度5m、路面宽度4m。	场内交通公路6.14km，其中永久公路4.35km、临时道路0.7km、施工便道1.09km，公路路基宽度5m、路面宽度4m。	未变化
临时工程	导流工程	本工程导流建筑物包括上游围堰、下游围堰和导流隧洞。导流隧洞为无压洞过流，导流洞断面采用城门洞型，	本工程导流建筑物包括上游围堰、下游围堰和导流隧洞。导流隧洞为无压洞过流，导流洞断面采用城门	未变化

		隧洞长270.5m, 进口型式为喇叭形进水口, 底坡 $i=0.006$ , 隧洞断面尺寸为5m×6m (宽×高)。 上游围堰为土石渣围堰, 轴线长度为44.9m, 最大堰高为9.5m, 堰顶宽3m, 堰顶高程为1453.5m, 迎水面坡度为1:2.0, 背水面分为两阶, 中间设2.0m马道, 面坡为1:2.0; 防渗方式为堰身中部的粘土心墙和基础的高喷灌浆, 下游围堰为土石渣过水围堰, 下游围堰轴线长7.8m, 最大堰高为2.7m, 堰顶高程1446.7m, 堰顶宽3.0m, 围堰迎水4面坡为1:3.0, 背水面坡为1:2.0, 由于下游围堰与坝址基坑距离100m左右, 渗径较长故拟采用堰身中部粘土心墙的预防方式, 迎水面及背水面都作0.5m的干砌石护面防冲, 堰顶做0.5m的混凝土压顶。	洞型, 隧洞长270.5m, 进口型式为喇叭形进水口, 底坡 $i=0.006$ , 隧洞断面尺寸为5m×6m (宽×高)。 上游围堰为土石渣围堰, 轴线长度为44.9m, 最大堰高为9.5m, 堰顶宽3m, 堰顶高程为1453.5m, 迎水面坡度为1:2.0, 背水面分为两阶, 中间设2.0m马道, 面坡为1:2.0; 防渗方式为堰身中部的粘土心墙和基础的高喷灌浆, 下游围堰为土石渣过水围堰, 下游围堰轴线长7.8m, 最大堰高为2.7m, 堰顶高程1446.7m, 堰顶宽3.0m, 围堰迎水4面坡为1:3.0, 背水面坡为1:2.0, 由于下游围堰与坝址基坑距离100m左右, 渗径较长故拟采用堰身中部粘土心墙的预防方式, 迎水面及背水面都作0.5m的干砌石护面防冲, 堰顶做0.5m的混凝土压顶。	
	截流工程	截流方式为立堵截流, 由右岸向左岸推进, 戗堤宽5m, 总长44.4m上游坡为1:3.0, 下游坡为1:1.5, 堤高2.9m。截流时间选定在11月上旬进行, 采用五年一遇月平均流量, 11月五年一遇月平均流量为 $Q=29.2\text{m}^3/\text{s}$ 。	截流方式为立堵截流, 由右岸向左岸推进, 戗堤宽5m, 总长44.4m上游坡为1:3.0, 下游坡为1:1.5, 堤高2.9m。截流时间选定在11月上旬进行, 采用五年一遇月平均流量, 11月五年一遇月平均流量为 $Q=29.2\text{m}^3/\text{s}$ 。	未变化
	弃渣场	本工程选择了1个弃渣场, 位于三岔河右岸、距郭家半坡2.4km的大冲冲沟上部低洼处, 占地面积约27亩, 堆渣高程1792~1820m、容量18.2万 $\text{m}^3$ 。	本工程未产生弃土石方, 不设置弃渣场	减少设置
	料场	<b>石料场:</b> 砂石料场位于三岔河右岸、坝址下游1.4km, 高程1500m~1700m, 为二叠系厚层、中厚层灰岩, 储量达70万 $\text{m}^3$ 以上, 石料质量和储量满足要求。 <b>土料场:</b> 土料场位于三岔河右岸、坝址下游3.5km, 地面高程1470~1620m, 为石炭系茅口组灰岩风化残积形成的残积红粘土, 储量丰富、质地优良、厚度稳定, 储量达2.5万 $\text{m}^3$ 以上, 土料质量和储量满足要求。	<b>石料场:</b> 未设置, 利用大坝、施工生产生活区以及发电机房产生的石方以及从当地购买。 <b>土料场:</b> 未设置, 利用施工过程中产生的土方, 以及在当地购买。	减少设置
施工辅助企业	混凝土拌和系统	紧邻右岸厂房布置、地面高程1450m, 距离大坝0.5km、砂石料加工场1.5km; 配备HL30-2F750型拌合楼1座, JF750砼搅拌机2台, 设计生产能力30 $\text{m}^3/\text{h}$ 。	紧邻右岸厂房布置、地面高程1620m, 距离大坝0.2km, 位于石料场同侧河岸的北侧, 配备HL30-2F750型拌合楼1座, JF750砼搅拌机2台, 设计生产能力30 $\text{m}^3/\text{h}$ , 占地面积1200 $\text{m}^2$	位置变化
	砂石骨料加工系统	布置厂房右岸下游1.5km处, 由三级破碎车间、筛分楼、成品骨料堆场及堆料场与各车间相连接的胶带机等组成, 设计处理规模为: 粗碎70th、制	设置于混凝土拌合系统占地范围内南侧, 由三级破碎车间、筛分楼、成品骨料堆场及堆料场与各车间相连接的胶带机等组成, 设计处理规	位置变化

		砂25th。	模为：粗碎70th、制砂25th。	
	综合加工厂及机械修配厂	设置钢筋、模板加工厂、木材加工厂、实验室、混凝土预制场和机械修配站，占地总面积4050m <sup>2</sup> 、建筑面积2950m <sup>2</sup>	设置于混凝土拌合系统内，未单独设置	减少设置
	仓库	水泥仓库、综合仓库等。	水泥仓库，设置于施工人员生活区钢棚内。	不变
	施工生活区	主要为施工人员居住区，设置于发电机房下游。	主要用作施工人员居住，设置于发电机房下游，占地面积为1000m <sup>2</sup> 。	不变
建设征地与移民安置	工程占地	正常蓄水位下的水库淹没面积49.6hm <sup>2</sup> ，陆地面积35.44hm <sup>2</sup> ，施工总占地面积为8.42hm <sup>2</sup>	正常蓄水位下的水库淹没面积43.4439hm <sup>2</sup> ，陆地面积23.8915hm <sup>2</sup> ，施工总占地面积为2.6436hm <sup>2</sup>	淹没区面积减少，施工占地减少
	移民安置	无搬迁、生产安置人口	无搬迁、生产安置人口	实物调查
	专项设施	施工临时道路及施工便道1.79km	施工临时道路及施工便道1.79km	不变
环境保护与水土保持工程	水环境	主要包括砂石加工系统废水处理设施、混凝土拌合系统废水处理设施、生活污水处理设施、基坑废水处理设施、含油废水处理设施	主要包括砂石加工系统废水处理设施、混凝土拌合系统废水处理设施、生活污水处理设施、基坑废水处理设施、含油废水处理设施	不变
	环境空气	洒水抑尘、硬化路面、砂石加工系统封闭作业	洒水抑尘、硬化路面、砂石加工系统封闭作业	不变
	声环境	采用低噪施工机械和工艺，设置隔声操作间，加强施工人员保护	采用低噪施工机械和工艺，设置隔声操作间，加强施工人员保护	不变
	陆生生态	施工占地区植被恢复，动植物保护宣传	施工占地区植被恢复，动植物保护宣传	不变
	水生生态	生态流量下泄设施+生态流量在线监测系统、鱼类放流、渔政管理	生态流量下泄设施+生态流量在线监测系统、鱼类放流、渔政管理，过鱼设施	增加过鱼设施
	水土保持	工程措施、植物措施、临时措施	工程措施、植物措施、临时措施	不变

## 2.5变更前后枢纽布置及主要建筑物

重大变动工程建设不改变原环评阶段的正常蓄水位、总库容。随着设计深入，水城县金狮子一级水电站拦水建筑物最大坝顶长度由原环评的116.363m调整至120.19m；装机规模调整，单机容量增大，由9MW增加到11MW，同时增加1台6.0MW的发电机组，由于装机规模调整，水轮机尺寸发生变化，其厂房布置作相应调整，发电机房尺寸由36.66m×14.5m（长×宽）变为59.22m×16.1m（长×宽）。

### 2.5.1 变更前工程概况及工程内容

#### 2.5.1.1 挡水建筑物

水城县金狮子一级水电站挡水建筑物为C20混凝土双曲拱坝，坝基高程1430.00m。坝顶宽5.0m，坝底宽13.8m，坝顶中心角99.509°，外半径67m，坝顶最大弧长116.363m

。最大坝高60.0m，厚高比为0.23。大坝左右两岸为非溢流坝段，中间为溢流坝段。溢流坝段位于坝0+048.576~坝0+083.063，溢流堰前沿长30.0m。左右非溢流坝段长81.876m。

### 2.5.1.2 泄水建筑物

本工程泄洪建筑物由3个溢流表孔及1个冲沙放空孔组成。

溢洪道布置于坝顶中部，为设闸溢洪道。堰顶高程为1479.00m，每孔净宽10.0m溢流前沿总净宽30.0m，堰上设10.0×7.0m（宽×高）的弧形工作闸门。出口采用挑流消能。

冲沙放空底孔布置在右坝段0+044.995m处，进口底板高程为1461.00m，喇叭型进口。出口设置挑流鼻坎，挑射角12°，坎顶高程1461.219m。

### 2.5.1.3 引水建筑物

引水建筑物均布置在河流右岸，由取水口，发电引水隧洞和压力埋管组成，总长558.56m，其中取水口段长13.0m，引水隧洞长558.56m，压力主管段长109.32m。设计引用流量52.28m<sup>3</sup>/s。

取水口型式为岸塔式，距离右坝肩约40m，与岸边用公路连接。取水口总长13.00m。进口采用三面收缩的喇叭形，喇叭口后为闸门井，闸门井后设长8m渐变段，由5.4×5.4m的方孔渐变为直径5.4m圆洞。闸门检修平台高程1490.00m。

引水隧洞长402.411m，平面上采用折线布置，隧洞进口底板高程1471.00m，隧洞断面初选为圆形，隧洞洞径5.4m。隧洞采用C20钢筋砼衬砌，隧洞每3m设一排固结灌浆孔，每排6孔，固结灌浆孔深入基岩3m。

压力钢管布置于引水隧洞与发电厂房之间，分为主管、岔管和支管。

### 2.5.1.4 厂房

发电厂房位于大坝下游右岸约430m处，为地面式厂房。主、副房呈“”字型布置。上坝公路布置在主、副厂房的上游侧。主厂房平面尺寸为36.66 m×14.5m（长×宽），厂房内安装2台9MW的水轮发电机组；副厂房紧挨主厂房布置，平面尺16.0×14.5m（长×宽），中控室高程为1451.00m。升压站采用的是户内式布置故不用设置专门的升压站。

## 2.5.2 变更后枢纽布置及主要建筑物

### 2.5.2.1 挡水建筑物

水城县金狮子一级水电站挡水建筑物为C20混凝土双曲拱坝，坝基高程1430.00m。坝顶宽5.0m，坝底宽13.8m，坝顶中心角99.509°，外半径67m，坝顶最大弧长120.19m。

最大坝高60.0m，厚高比为0.23。大坝左右两岸为非溢流坝段，中间为溢流坝段。溢流坝段位于坝 0+048.576～坝0+083.063，溢流堰前沿长30.0m。左右非溢流坝段长81.876m。

### 2.5.2.2 溢流坝

本工程泄洪建筑物由3个溢流表孔及1个冲沙放空孔组成。

溢洪道布置于坝顶中部，为设闸溢洪道。堰顶高程为1479.00m，每孔净宽10.0m溢流前沿总净宽30.0m，堰上设10.0×7.0m（宽×高）的弧形工作闸门。出口采用挑流消能。

冲沙放空底孔布置在右坝段0+044.995m处，进口底板高程为1461.00m，喇叭型进口。出口设置挑流鼻坎，挑射角12°，坎顶高程1461.219m。

### 2.5.2.3 引水建筑物

引水建筑物均布置在河流右岸，由取水口，发电引水隧洞和压力埋管组成，取水口段长13.0m，引水隧洞长558.56m，压力主管段长74.317m。设计引用流量79.4m<sup>3</sup>/s。

取水口型式为岸塔式，距离右坝肩约40m，与岸边用公路连接。取水口总长13.00m。进口采用三面收缩的喇叭形，喇叭口后为闸门井，闸门井后设长8m渐变段，由5.4×5.4m的方孔渐变为直径5.4m圆洞。闸门检修平台高程1490.00m。

引水隧洞长558.56m，平面上采用折线布置，隧洞进口底板高程1471.00m，隧洞断面初选为圆形，隧洞洞径5.4m。隧洞采用C20钢筋砼衬砌，隧洞每3m设一排固结灌浆孔，每排6孔，固结灌浆孔深入基岩3m。

压力钢管布置于引水隧洞与发电厂房之间，分为主管、岔管和支管。

### 2.5.2.4 发电厂房

#### (1) 发电厂房

发电厂房布置于大坝下游右岸约430m处，为地面式厂房。

根据厂区的地形条件，为避免后坡的开挖及尽量少占河床影响河道的行洪能力，主、副厂房呈“一”字型布置。主厂房的纵轴线方向为N26.586°E。上坝公路布置在主、副厂房的上游侧。主厂房平面尺寸为59.22m×16.1m（长×宽），厂房内安装2台11MW及1台6MW的水轮发电机组，机组间距10m，水轮机安装高程为1438.60m，发电机层高程为1446.00m，安装间高程为1450.50m；副厂房紧挨主厂房布置，平面尺16.0×14.5m（长×宽），中控室高程为1451.00m。

本电站升压站采用的是户内式布置，故不用设置专门的升压站，只须考虑出线平台（尺寸8.41×14.5m），放置主变压器。

## (2) 发电机组

机组机型和台数，根据本电站正常蓄水位1486.00m，平均水头41.47m，额定水头41.5m，电站总装机容量 $2\times 11+1\times 6$ MW，采用混流式发电机组。机组台数3台，水轮机型号为HLA551c-LJ-205（1台）、HLA551c-LJ-140（2台），主要参数：额定比转速为300m·kW，额定转速375r/min、272.73r/min，额定流量 $30.11\text{m}^3/\text{s}$ 、 $16.55\text{m}^3/\text{s}$ ，水轮机最高效率 $\geq 94\%$ ，转轮直径1.8m，水轮机总重46.4m，水轮机吸出高度为-1.6m，额定流量分别为 $30.11\text{m}^3/\text{s}$ 、 $16.55\text{m}^3/\text{s}$ 。发电机型号为SF6000-16/3250（1台）、SF6000-22/4250（2台）。

### 2.5.3 变更前后的衔接利用关系

根据现场踏勘，大坝、引水工程以及发电机房已完成施工，本次变更后继续使用变更前的大坝、引水工程、发电机房以及办公楼等，利用变更前采购的发电机组以及主变压器等。

## 2.6 工程施工组织

截至目前，本项目大坝、发电机房等工程已经建设完成，本次评价按照实际建设中施工组织情况进行评价，施工布置图见**图2.6-1**。

### 2.6.1 施工导流

本工程环评阶段规划工程施工标准采用枯水期（11月~翌年3月）5年一遇洪水，导流方式采用一次拦断河床、隧洞导流方式，导流建筑物主要由右岸导流洞、上下游围堰挡水组成。工程施工导流按照原环评阶段的规划实施。

### 2.6.2 料场

#### (1) 土料场

原环评阶段土料场位于三岔河右岸、坝址下游3.5km，地面高程1470~1620m，为石炭系茅口组灰岩风化残积形成的残积红粘土，储量丰富、质地优良、厚度稳定，储量达 $2.5\text{万m}^3$ 以上，土料质量和储量满足要求。

重大变动阶段未设置土料场，利用施工过程中产生的土方以及从六盘水当地购买。

#### (2) 石料场

原环评阶段砂石料场位于三岔河右岸、坝址下游1.4km，高程1500m~1700m，为二叠系厚层、中厚层灰岩，储量达 $70\text{万m}^3$ 以上。

重大变动阶段设置了一个砂石加工厂，位于混凝土搅拌场同侧河岸的南侧，外购石料运输到厂区，对石方进行加工。

### 2.6.3 土石方平衡及弃渣场

#### (1) 土石方平衡

根据建设单位提供的数据，工程土石方开挖量合计为22025.55m<sup>3</sup>（含表土5521.4m<sup>3</sup>），土石方填筑量7955.7m<sup>3</sup>（含表土864.3m<sup>3</sup>），大坝开挖以及施工生产生活区产生的弃土石方均用于道路铺设，整个施工过程截止目前未产生弃方。土石方平衡情况详见表2.6-1。

表2.6-1 工程区土石方平衡表单位: m<sup>3</sup>

项目区		挖方				填方				外借				弃方			备注	
一级分区	二级分区	小计	表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	小计	表土	土方	石方	小计	土方	石方		
大坝枢纽区	大坝及电站区	6945.65	1787.5	4246.3	911.85	941	516	425	0	0	0	0	0	0	0	0	0	修补道路
施工生产生活区	施工生产区	3567.75	297.25	1321.55	1948.95	2781.8	348.3	628.5	1805	0	0	0	0	0	0	0	0	修补道路
	施工生活区	11512.15	3436.65	5128	2947.5	4232.9	0	0	4232.9	0	0	0	0	0	0	0	0	修补道路
	施工道路	0	0	0	0	0	0	0	0	1965.4	0	561.8	1403.6	0	0	0	0	来源于大坝以及其他施工生产生活区
合计		22025.55	5521.4	10695.85	5808.3	7955.7	864.3	1053.5	6037.9	1965.4	0	561.8	1403.6	0	0	0	0	

## (2) 弃渣场

原环评阶段选择了1个弃渣场，位于三岔河右岸、距郭家半坡2.4km的大冲冲沟上部低洼处，占地面积约27亩，堆渣高程1792~1820m、容量18.2万m<sup>3</sup>。

本项目已经施工完成，根据建设单位提供的施工记录资料，重大变动阶段虽然在施工期间设置了一个临时堆渣场，但在施工后期已经变成了发电机房到大坝的通行道路，厂区内的弃土石方已经全部用作道路的修补，实际无弃渣场。

## 2.6.4 施工辅助设施布置

### (1) 施工生产区

本工程建设时期，坝区的施工生产区主要布置在坝址右岸下游侧，距离大坝约200m，主要包括砂石骨料加工系统及堆放区、混凝土拌合系统。

#### ①砂石骨料加工系统及堆放区

建设单位施工过程中在混凝土拌合系统同侧河岸的南侧设置了一砂石骨料加工系统，用于制砂，制砂不能满足建设的部分在当地的土砂石场进行购买，购买的砂石料堆于砂石骨料堆放系统区域，堆放面积为150m<sup>2</sup>。

#### ②混凝土拌合系统

混凝土拌合系统紧邻右岸厂房布置、地面高程1620m，距离大坝0.2km，配备HL30-2F750型拌合楼1座，JF750砼搅拌机2台，设计生产能力30m<sup>3</sup>/h。

### (2) 施工生活区

本工程施工生活区布置于坝址右岸下游830m，占地面积1200m<sup>2</sup>。

### (3) 施工交通

本项目场内交通公路6.14km，其中永久公路4.35km、临时道路0.7km、施工便道1.09km，公路路基宽度5m、路面宽度4m。

表2.6-2 场内交通公路一览表

序号	公路名称	起点	终点	长度(km)	路面结构	等级
1	进场公路	郭家半坡	厂址	3.85	泥结碎石	永久公路四级
2	上坝顶道路	厂房1450m处	右坝肩1490m	0.5	泥结碎石	永久公路四级
3	至下游围堰道路	进厂道路1450m	下游围堰	0.3		施工便道
4	至上游围堰道路	下游围堰	上游围堰	0.25		施工便道
5	至业主营地道路	EL1485m施工平台	1530m营区	0.7	泥结碎石	临时道路
6	下厂房基坑道路	施工理道1444m	厂房基础1433m	0.11		施工便道
7	至左坝肩道路	厂房1450m处	坝顶1490m	0.3		施工便道
8	下坝基坑道路	下游围堰	大坝基坑1434m	0.13		施工便道

## 2.6.5 施工供风、水、电系统

工程环评阶段规划在主体工程施工区以及料场、弃渣场布置相应的施工供风、水、电系统。工程实际施工阶段基本按照环评阶段规划布置并运行了施工供风、水、电系统。

## 2.7 建设征地及移民安置

### 2.7.1 水库淹没与移民安置规划

#### (1) 水库淹没区

水城县金狮子一级水电站淹没影响区涉及贵州省六盘水市水城区董地街道的2个村，保华镇1个村，钟山区月照乡1个村。总面积43.4439hm<sup>2</sup>，其中陆地面积23.8915hm<sup>2</sup>、水域面积19.5524hm<sup>2</sup>。

表2.7-1 水城县金狮子一级水电站工程指标汇总表

序号	项目	单位	水库淹没合计	水城县			钟山区	备注
				保华乡	董地街道	小计	月照乡	
一、	淹房人口	人	-	-	-	-	-	无淹房人口
二、	淹没土地	hm <sup>2</sup>	43.4439	23.8424	17.4878	41.3302	2.1137	
1	农用地	hm <sup>2</sup>	23.8915	11.7113	11.877	23.599	-	
1.1	林地	hm <sup>2</sup>	23.4797	11.2995	11.8877	23.1872	0.2925	
a	乔木林地 (0301)	hm <sup>2</sup>	19.3563	7.4686	11.8877	19.3563	-	
b	灌木林地 (0305)	hm <sup>2</sup>	2.4245	2.132	-	2.132	0.2925	
c	其他林地 (0307)	hm <sup>2</sup>	1.6989	1.6989	-	1.6989	-	
1.2	草地	hm <sup>2</sup>	0.4118	0.4118	-	0.4118	-	
2	未利用地	hm <sup>2</sup>	19.5524	12.1311	5.6001	17.7312	1.8212	
2.1	内陆滩涂 (1106)	hm <sup>2</sup>	0.3758	0.3758	-	0.3758	0	
2.2	河流水面 (1101)	hm <sup>2</sup>	19.1766	11.7553	5.6001	17.3554	1.8212	
三、	淹没房屋	hm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	无
四、	专项设施	hm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	无

#### (2) 枢纽区实物

枢纽区涉及董地街道三锅庄村，总面积1.7896hm<sup>2</sup>，其中陆地面积1.3152hm<sup>2</sup>，水域面积0.4744hm<sup>2</sup>，用地均为永久征地。

表2.7-2 水城县金狮子一级水电站枢纽工程实物占地指标汇总表

序号	项目	单位	水城县		
			保华乡	董地街道	小计
	合计	hm <sup>2</sup>	<b>0.692</b>	<b>1.0976</b>	1.7896
<b>1</b>	<b>农用地</b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.2176</b>	<b>1.0976</b>	1.3152
1.1	林地	hm <sup>2</sup>	0.2176	0.9607	1.1783

a	乔木林地 (0301)	hm <sup>2</sup>	-	0.9607	0.9607
b	灌木林地 (0305)	hm <sup>2</sup>	0.2176	-	0.2176
1.2	其他农用地	hm <sup>2</sup>	-	0.1369	0.1369
a	农村道路 (1006)	hm <sup>2</sup>	-	0.1369	0.1369
<b>2</b>	<b>未利用地</b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.4744</b>	<b>-</b>	<b>0.4744</b>
2.1	内陆滩涂 (1106)	hm <sup>2</sup>	-	-	-
2.2	河流水面 (1101)	hm <sup>2</sup>	0.4744	-	0.4744

本环评阶段，坝址、正常蓄水位均不发生改变，水库淹没和移民安置情况与原环评阶段相同。

## 2.7.2 施工占地与移民安置规划

金狮子一级水电站施工占地涉及水城县董地街道，施工临时占地面积0.22hm<sup>2</sup>，涉及灌木林地以及乔木林地。

金狮子一级水电站施工占地面积少，不占用居民建筑物以及耕地等。

## 2.7.3 专项设施

水城县金狮子一级水电站不占用道路等专项设施。

## 2.8 初期蓄水方案

### 2.8.1 初期蓄水方案

本工程的形象面貌达到下闸蓄水要求。蓄水过程中，坝前水位分两级上升至正常蓄水位1486m：第一级水位上升到1479m，第二级水位上升到1486m。库水位控制可根据来流量情况按运行要求以闸孔最佳开启程序进行，每个分级水位稳定观测时间为48h。蓄水期间如遇洪水通过泄洪建筑物泄洪，直至蓄至正常蓄水位1486m，整个蓄水过程完成。

#### (1)1440m~1479m

初期蓄水坝前初始水位1440m，坝前水位从1440m~1479m，库容约387万m<sup>3</sup>，所需蓄水容量较小，蓄水时间较短。按电站坝址5月保证率80%平均径流采用时历法进行蓄水计算连续蓄水约56h坝前水位可蓄至1479m，即蓄水用时约56h。坝前水位蓄至1479m后，稳定观测48h，当某个观测数据不稳定或超过设计值时，此级水位不能上升，当稳定观测数据一切正常时，进入下一级蓄水过程。稳定观测过程中，可通过冲砂放空底孔泄放生态流量。

#### (2)1479m~1486m

当第一级水位蓄水完成并稳定观测48h满足相关要求后，开始第二级水位蓄水，坝前初始水位1479m，坝前水位从1479m~1486m，库容367万m<sup>3</sup>，所需蓄水容量较小，

蓄水时间较短。按电站坝址5月保证率80%平均径流采用时历法进行蓄水计算连续蓄水约33h坝前水位可从1479m蓄至1486m，即蓄水用时约33h。坝前水位蓄至1486m后，稳定观测48h，当稳定观测数据一切正常时，完成蓄水。稳定观测过程中，可通过泄流表孔泄放生态流量。蓄水及稳定观测期间如遭遇洪水经由泄洪建筑物进行泄流。

鉴于初期蓄水时段处于平水季节，发生较大洪水可能性很小，且从流域洪水特性来看，洪水过程持续时间较短，结合本工程实际情况，第一级蓄水过程中若遭遇小洪水，在保障行洪安全的情况下，可利用其洪量连续蓄水，待洪水过程结束后进行稳定观测，第二级水位蓄水过程中若遭遇小洪水，经由泄洪建筑物进行泄流。

经分析计算，当各级水位蓄水过程中稳定观测数据一切正常时，在无洪水影响工况下，初期蓄水总过程最少需耗时约185h，即8日左右，可将坝前水位蓄至正常蓄水位1486m。

## 2.8.2 初期蓄水生态流量下放措施

根据电站蓄水过程分析，自导流洞下闸封堵至水位上涨到1461m高程耗时约8小时。在大坝与厂房之间（大坝下游河道约370m处）填筑石渣坝蓄水，待导流洞下闸时打开缺口泄水，至坝前水位高于1461m后采用冲沙底孔泄流，可确保金狮子一级水电站蓄水期生态流量不间断泄放。

## 2.9 工程进展及施工人数

工程目前为止，工程已建设完成，根据建设单位提供的施工期资料施工时序如下：

### (1) 导截流

工程导截流验收于2011年由原建设单位组织，已完成工程导截流验收。工程于2020年10月复工。砂石加工系统于2020年9月建设、安装和调试完成。拌合站于2020年9月建设、安装和调试，具备混凝土生产条件。

### (2) 混凝土拱坝工程

本工程于2017年4月开工，2017年4月11日完成大坝坝肩基础开挖；大坝基础C20混凝土浇筑于2017年5月15日完成，再次施工时间为2020年，2020年10月24日，大坝基坑开挖、清理完成。2020年11月6日，上坝交通洞贯通。2020年12月5日，大坝坝体混凝土开始浇筑。2021年5月28日，大坝③坝段C20砼的混凝土浇筑完成。2021年10月5日，大坝⑥坝段C20砼混凝土浇筑完成。2021年10月17日，大坝⑤坝段C20砼的混凝土浇筑完成。2021年10月18日，大坝②坝段C20砼混凝土浇筑完成。2021年10月19日，①号坝

段C20砼混凝土浇筑完成。2021年11月10日，大坝④坝段C20砼混凝土浇筑完成。2021年11月10日，溢流面、闸墩、交通桥C30砼混凝土浇筑完成。2022年7月17日，坝顶启闭机室C25砼混凝土浇筑完成。

### (3)引水建筑物工程

2020年10月15日，引水隧洞爆破开挖。2021年3月1日，进水口开挖完成。2021年3月2日，进水口基础混凝土开始施工。2021年3月2日，进水洞上游面贯通。2021年3月3日，压力管道隧洞主洞贯通。2021年3月12日，导流洞闸室施工全部完成。2021年5月24日，进水口闸室EL1503.65浇筑完成。2022年5月27日，引水隧洞衬砌混凝土浇筑完成。2022年5月27日，压力管道包管混凝土浇筑完成。

### (4)金属结构安装工程

2022年03月17日，双曲拱坝金属结构开始安装，2022年07月09日完成；2021年05月08日，取水枢纽金属结构开始安装，2021年06月25日完成；2021年03月17日，引水系统压力钢管开始安装，2021年12月28日完成；2021年03月28日，发电厂房金属结构开始安装，2021年04月30日完成。

### (5)大坝监测系统工程

与土建工程同步进行。工程进展

工程已建成，尚未投入试运行。

本工程于2022年7月全部建设完成，施工期高峰期150人，平均人数100人。

## 2.10运行方式

工程实施后运行期的总体调度原则与原环评基本相同，由于发电厂房增加增大了单台机组的功率同时增加了一台6MW的发电机组。

水城县金狮子一级水电站工程任务为发电，具有日调节能力。电站日常运行中尽量维持正常蓄水位1486m，以保证其发电效益。

金狮子一级电站水库主要按电网要求进行调度，平时尽量保持高水位运行以增加能量效益；特殊情况下根据电网需要，在利用到相应的调节库容时，水库水位按一定的消落深度降低。

在汛期，对于小洪水时应尽量保持正常蓄水位运行，对于较大洪水、初汛洪水或遇上游出水洞电站冲沙，可考虑短时间内降低库水位进行本水库冲沙，不致损失较多的发电效益。

每年汛期来前冲沙一次，在洪水期，不进行日调节，视需要由坝顶表孔进行调节流量、水位。使上游保持或低于正常蓄水位1486.00m。在枯水期，不冲沙，进行日调节水库蕴藏，上游最高蓄水位1486.00m，引用流量由进水口闸门调节。

水库无防洪限制水位，起调水位为正常蓄水位，当库水位超过起调水位时，闸门逐孔开启，当洪水消退，库水位下降逐渐下降，则逐孔关闭闸门，将库水位蓄到正常蓄水位。

泄洪时闸门开启顺序以先中间孔后边孔、对称开启为原则，优先采用多孔小开度的运行方式。

当来流量小于设计洪水时，3孔泄洪闸局部开启；当来流量达到设计洪水或者校核洪水时，3孔泄洪闸全部开启；当遭遇超标洪水工况，可增加放空冲沙底孔参与泄洪。

## 2.11 工程变动判别

### 2.11.1 工程变动情况

#### 2.11.1.1 拦水建筑物调整

本次环评阶段，拦水建筑物结构以及型式不变，坝高不变，坝顶长度由原环评阶段设计的116.363m调整至120.19m。

#### 2.11.1.2 装机规模及发电厂房调整

水城县金狮子一级水电站装机容量原环评阶段为2×9MW，本次环评调整为2×11MW+6MW，由于装机规模调整，单机容量增大，水轮机尺寸发生变化，其厂房布置作相应调整。

### 2.11.2 性质

水城县金狮子一级水电站重大变动前后，工程开发任务均以发电为主，未发生变化。

### 2.11.3 规模

水城县金狮子一级水电站重大变动前，水电站装机规模为2×9MW；本次环评阶段，水电站装机规模为2×11MW+6MW。相较原环评，除了增加了一台6MW的发电机组外，同时将单台机组装机容量由9MW增加至11MW，单台加大22.22%，总装机规模增大了55.5%。

原环评阶段，水城县金狮子一级水电站校核洪水位（P=0.33%）为1488.64m，设计洪水位（P=3.33%）为1486.42m，正常蓄水位为1486m，无汛期限限制水位，水库调节特

性为日调节。本次环评，水城县金狮子一级水电站校核洪水位（ $P=0.33\%$ ）为1488.64m，设计洪水位（ $P=3.33\%$ ）为1486.42m，正常蓄水位为1486m，无汛期限制水位，水库调节特性为日调节。

#### 2.11.4 地点

工程变更前后，电站坝址均位于贵州省六盘水市水城区董地街道三锅庄村石家岩脚峡谷段，坝址位置未发生调整。

#### 2.11.5 生产工艺

原环评阶段，拦水建筑物为碾压混凝土重力坝，最大坝高60m，水城县金狮子一级水电站采用混合型开发方式。本次变动与原环评阶段大坝型式、最大坝高以及开放方式均不发生变化。

变更前工程不占用地方公益林。工程淹没林地316.3亩，淹没耕地79.8亩，永久占地32亩。本次环评阶段工程变更后占用地方公益林0.2189hm<sup>2</sup>，占用国家二级公益林地17.3287hm<sup>2</sup>，永久占地不涉及公益林。

#### 2.11.6 重大变动分析

与环评阶段相比，水城县金狮子一级水电站工程重大变动阶段工程正常蓄水位、工程任务、大坝坝高、筑坝材料、死水位、均未发生变化，装机规模增大，发电厂房占地面积随着。根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中的《水电建设项目重大变动清单（试行）》，本项目与重大变动清单对比详见下表。

表2.11-1 项目与水电建设项目重大变动清单（试行）判定表

类别	水电建设项目重大变动清单（试行）	原环评阶段	重大变动环评阶段	比较情况	重大变动判定
性质变动	开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能	以发电为主	以发电为主	未发生改变	否
规模	单台机组装机容量不变，增加机组数量；或单台机组装机容量加大20%及以上（单独立项扩机项目除外）。	2×9MW	2×11MW+6MW	主厂房新增1台6MW生态发电机组，单台机组装机容量由9MW增加至11MW，加大22.2%；装机总容量增加55.5%	重大变动
	水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。	正常蓄水位1486m，死水位1481m，属日调节水库	正常蓄水位1486m，死水位1481m，属日调节水库	未发生变化	否
地点	坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	电站坝址位于董地街道三锅庄村石家岩脚峡谷段，坝高60m，最大坝长116.393m	电站坝址位于董地街道三锅庄村石家岩脚峡谷段，坝高60m，最大坝长120.19m	坝长增大，未新增保护目标	否
生产工艺	枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化。	碾压混凝土重力坝；堤坝式开发方式	埋石混凝土重力坝；堤坝式开发方式	筑坝材料改变	否
	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	施工营地位于南开风景名胜区北侧，不在风景区内进行施工营地选址	施工营地位于南开风景名胜区北侧，不在风景区内进行施工营地选址	未发生变化，施工营地不占用风景名胜区	否
环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	下泄多年平均流量的10%，即3.86m <sup>3</sup> /s为生态流量；采用鱼类放流	下泄不低于3.81m <sup>3</sup> /s的流量作为生态流量；采用集运鱼系统以及鱼类放流措施	由于流量变化生态下泄流量减小，增加集运鱼系统过鱼措施	否

## 3 工程分析

### 3.1 环境影响报告书回顾

#### 3.1.1 环境影响报告书编制过程

2007年8月，贵州宸龙水利水电工程咨询有限公司编制完成了《水城县金狮子一级水电站工程初步设计报告（含可行性研究）》，在此设计方案的基础上，中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院编制完成了《水城县金狮子一级水电站环境影响报告书》；2010年3月30日，贵州省生态环境厅以“黔环审〔2010〕42号”印发《关于水城县金狮子一级水电站环境影响报告书的批复》。

#### 3.1.2 环境质量现状

环评阶段环评阶段引用《贵州省环境质量报告书（2006年）》中的三岔河岩脚寨断面水质监测资料，结果显示三岔河可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准要求。

原环评时间为2010年，仅对环境空气、声环境以及地表水环境质量进行评价。

##### （1）地表水

原环评阶段未进行环境质量现状监测，引用《贵州省环境质量报告书（2006年）》中的三岔河岩脚寨断面水质监测资料，结果显示三岔河可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准要求。

##### （2）声环境

环评阶段在金狮子一级麻戛拉寨子、石家岩脚居民点和里洛冲居民点处各设置3个声环境监测点位。根据《报告书》监测结果表明，3个监测点位声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

##### （3）环境空气

由于项目所在地是典型的农业区，周围人口较少，没有对环境空气造成污染的工业企业及其他污染源，环境空气质量良好。

##### （4）生态环境

评价区域内现存主要植被类型有马尾松群系、青冈群系、马桑、火棘群系、蕨菜群系、白茅群系等，项目周围环境以次生性质的灌丛和灌草丛植被为主。

评价区域内陆生野生脊椎动物约168种，哺乳类14种，鸟类133种，爬行类11种，两栖类10种。评价区共检出浮游植物83种，以硅藻门的种类居多，绿藻门和蓝藻门种类次之，隐藻、甲藻和裸藻门种类较少。浮游动物25种，其中原生动物7种、轮虫类12种、枝角类3种、桡足类3种。底栖动物共25种。评价区共调查到鱼类9种，隶属3目4科9属，其中无国家重点保护鱼类和特有鱼类，也未发现长距离洄游鱼类。未发现鱼类大规模集中产卵的大型产卵场。

### 3.1.3 环境影响预测

#### (1) 水文情势影响

本工程施工导流采取一次拦断河床、隧洞过流的导流方式，基本不改变影响河段的水文情势；库区初期蓄水期间，从水库抽水通过放空底孔保证下泄流量不小于3.86立方米/秒，不会导致坝下断流；水城县金狮子一级水电站属日调节，工程运营期对坝下河段的水文情势有一定的影响。水城县金狮子一级水电站的垂向水温结构为混合型。

#### (2) 生态环境

项目工程施工占地、水库淹没将对评价区内植被及植物资源造成影响。水库淹没面积陆地面积45.2335hm<sup>2</sup>，主要是灌木林地和未利用地，不涉及水田或旱地，不涉及居民建筑物、专项设施或其它环境敏感目标。损失影响的植被类型以灌丛所占比例最大。施工期间各种人为干扰和水库蓄水造成栖息地面积在一定程度上减少，会对施工区周围陆生动物产生一定的不利影响。

水城县金狮子一级水电站蓄水后，分布在淹没区内的陆生脊椎动物，一般来讲在被电站蓄水淹没前都能主动地往上迁移而逃离淹没区，但对于迁移能力较弱或几乎无迁移能力的幼体就可能被淹死。由于电站蓄水致死的动物，只占各动物种群中的极小部分，加之大多数物种在淹没线上均有分布，所以，不会对动物的种群数量产生较大的影响，基本不会影响动物区系成分的组成。

水城县金狮子一级水电站蓄水运行后，坝址至库尾河段生态由原有的急流生态变成河道型缓流水库生态，大坝阻隔将使完整的河流环境被分割成不同的片段，鱼类生境的片段化和破碎化给鱼类种群间基因交流造成影响，流水性鱼类在水电站建成后将退缩至库尾、坝下及支流，种群数量将明显下降，部分适应库区缓流或静水环境的鱼类，能够在库区形成一定的种群。

#### (3) 废气和噪声

项目环境空气影响主要发生在施工期，施工废气主要来自场地开挖，基础施工、机械车辆运输中产生的扬尘、施工机械排放的烟气，其中施工扬尘是主要污染源，施工期废气随着施工期的结束而自然消失，对周围环境的影响也是相对短暂的。

工程场内交通运输噪声对周围环境贡献值较小，且施工道路距离沿线居民距离道路较远，因此对沿线的环境影响范围较小。

#### （4）固体废物

固体废弃物包括工程弃土、弃渣及生活垃圾。弃渣对环境的影响主要表现为新增水土流失和对自然景观的影响。

### 3.1.4 环境保护措施

#### （1）施工期环境保护措施

合理进行施工布置，严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区。优化施工方案，合理安排施工季节和作业时间，减少废弃土石方的临时堆放，对堆放泥土加盖草垫等，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程。剥离的表土临时堆存在堆渣场，采取工程措施防止水土流失。弃渣场先做好挡渣坝、拦洪沟、排水沟等设施并保证工程质量，再进行土石渣料堆存，并及时进行生态恢复。竣工后对施工迹地采取植树、种草、复耕等方式进行绿化处理，以恢复工区景观和植被覆盖率。加强陆生动植物保护的宣传教育，严格把永久和临时占地控制在最合理、最小的面积内，工程完成后尽快恢复临时占地区域的植被。

本项目基坑废水经絮凝沉淀处理后回用于坝体养护或洒水降尘；砂石骨料加工废水经絮凝沉淀后回用于砂石系统冲洗废水；混凝土拌合系统废水经絮凝沉淀后回用于混凝土系统；含油废水经油水分离器处理后回用。为沉淀池处理，生活污水采取化粪池和成套生活污水处理设施进行处理；废污水经处理后，优先综合利用、循环利用，其余经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）一级标准后排放。

选用低噪声设备和工艺，并加强设备的维护和保养，维持施工机械良好的运转状态。选择离环境敏感点较远的工区内集中布置固定噪声源，施工区应设置围墙。合理安排施工时间，施工车辆的运行路线和时间应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段。在施工道路接口前、后500m处、营地公路旁各设置警示牌。受噪声影响大的施工作业人员要配置噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等噪声防护用具。

工程凿裂、钻孔、爆破采用湿法作业，钻机安装除尘装置。砂石加工系统采用湿法破碎的低尘工艺，对砂石料加工系统及其周围定期洒水降尘。混凝土拌合系统设置

袋式收尘器，并加强除尘设备的效果监测。施工场地及运输道路定期洒水，水泥等运输采用封闭式运输，车辆经过居民区时低速行驶。确保项目施工场界满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值要求。

生活垃圾经收集后送至环卫部门指定地点进行处置。严格按照设计要求及时将弃渣及表土清运至弃渣利用点堆放。施工期间产生的废机油、废乳化液、废液压油及废机油桶、废乳化液桶、废液压油桶等属于危险废物暂存于危废暂存间（10m<sup>2</sup>）后，收集后定期交有资质的单位进行清运和处置。

## （2）初期蓄水

蓄水前应按照《水库库底清理办法》要求进行彻底清理，清理出的污染物必须运出库区外处置。水库蓄水和建成后控制上游及库区污染，严禁设置各类污染源，从根本上减少入库污水量。初期蓄水期，初期蓄水期从水库抽水通过放空底孔下泄生态流量。

## （3）运营期环境保护措施

加强渔政管理，严格执行禁渔期和禁渔区管理。根据工程及评价区鱼类特点，在六盘水市采购鱼苗在库区及坝下区域进行增殖放流。

初期蓄水期从水库抽水通过放空底孔下泄生态流量；正常运行期，水城县金狮子一级水电站取水口及引水隧洞，在引水隧洞新分岔取生态流量，通过引水压力管道，至水城县金狮子一级水电站大坝下游100m处尾水通过长尾水渠引至大坝坝址附近汇入三岔河，最小下泄流量为3.86m<sup>3</sup>/s，在生态流量放水管末端安装电子流量计及数据发射装置，以保证下游生态流量。

运行期工程管理人员生活污水，经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用，其余部分排入三岔河。发电机、水轮机、变压器等设备出现事故或检修时产生的废矿物油和少量经油水分离后的含油废水暂存于危废暂存间（10m<sup>2</sup>），并定期交有资质的单位回收处置，不得排入三岔河。

通过采用低噪声设备、加强周边绿化、建筑隔声、消声、距离衰减，进出车辆采取禁止鸣笛、减速慢行等防治措施，减轻车辆噪声对周围环境影响。确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。

项目营运期生活垃圾收集设施，收集后及时清运至环卫部门指定地点处置。

### 3.1.5 报告书的总体评价结论

项目建设在全面落实环评报告提出的各项环境保护措施，严格执行环保“三同时”制度，加强环境管理，保证废水达标回用和其他各污染源达标排放，从环境保护技术评估角度分析，该项目建设可行。

### 3.1.6 环境影响报告书审批意见

2010年3月30日，贵州省生态环境厅以“黔环审〔2010〕42号”印发《关于水城县金狮子一级水电站环境影响报告书的批复》，主要意见如下：

水城县金狮子水电发展有限公司：

你公司报来《水城县金狮子一级水电站工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现批复如下：

#### 一、项目基本情况

水城县金狮子一级水电站位于水城县和钟山区境内，坝址位于水城县董地街道三锅庄村石家岩角峡谷段，发电厂房位于大坝下游约430米处，是三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划的第六级电站。该电站是以发电为主要任务的中小型电站，总装机容量18（2×9MM）兆瓦，多年平均发电量0.6695亿千瓦时。

电站采用堤坝式开发，主要由挡水工程、引水工程、泄水工程、发电厂房、交通公路永久工程及导流、临时便道、弃渣场、料场、施工营地等临时工程组成。水库正常蓄水位1486米，总库容181万立方米，挡水建筑物为混凝土双曲拱坝，最大坝高60米。

该工程符合国家能源发展产业政策，符合《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划》。该项目在全面落实生态保护及污染防治措施的前提下，不利环境影响可以得到一定程度缓解，从环境保护角度分析，我厅同意你公司按照《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、采取的环境保护对策措施等进行项目建设。

#### 二、对《报告书》的评价

《报告书》编制规范，目的明确，评价内容较全面，工程和环境概况阐述清楚，符合当地实际，污染防治措施与生态保护方案可行，评价结论可信，同意《报告书》结论，《报告书》可以作为该项目工程设计、施工及环境管理依据。

#### 三、项目建设和运行管理重点工作要求

落实环评审批后环境保护管理工作：加强筹备期、准备期、主体工程施工期及工程完建期的环境保护工作，落实建设单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。同

步开展环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同与工程环境监理中。根据批复的环保措施核定环保投资概算，并将环保设计和审查结果报我厅备案。

**加强施工期的环境管理：**做到文明施工、环保施工，确保环保工程质量。落实施工期污废水、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施，防止项目实施对环境的影响。进一步优化施工废水和生活污水的处理工艺，处理规模应满足高峰期废水产生量，加强污废水处理设施运行维护管理，生产废水和生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用。

**优化施工场地布置：**进一步优化渣场、料场选址，控制和减少因工程开挖、爆破等活动对当地环境带来的影响和破坏。渣场应先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场堆存，不得向天然水体弃渣。

**落实生态保护措施：**对建设项目区和直接影响区等采取工程和生物措施，按批复的水土保持方案重点对道路、施工用地、厂房施工区、枢纽建筑物施工区进行水土流失治理；料场、渣场、公路等按《报告书》提出的环保措施进行建设和生态恢复，达到水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求。制定环境风险的应急预案并确保落实到位，特别要防止因地质灾害或其他事故引发的环境问题。

**加强水环境保护：**蓄水前按照库底清理环境标准和蓄水环保要求对库底进行清理，减轻蓄水初期水质恶化。营运期生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用，其余部分排入三岔河。

**制定生态流量调度方案：**制定水库蓄水和运行期下放生态环境用水调度方案，建立坝下生态流量在线自动监测系统，落实初期蓄水管理措施。电站大坝下泄流量不小于3.86立方米/秒，确保坝址下游河段不发生脱水现象，并满足下游生态用水需求。

**制定运行调度与排沙方案：**制定周密的电站运行调度方案（特别是调水排沙方案）和可行的环保对策措施。采取科学合理的排沙方式，排沙前向当地环保、水利行政主管部门申报，经批准后方可排沙，并做好应急防范措施，严禁发生水污染事故，确保环境安全。

**落实鱼类保护措施：**采取鱼类保护补救措施，定期外购鱼苗进行人工放流。

**加强珍稀动植物与文物保护：**加强厂房及坝址附近珍稀动植物保护，发现文物古迹、珍稀植物动物、名木古树等，应按照国家有关部门的要求，采取切实可行的措施进行保护。

做好居民赔偿补偿工作：该工程建设不涉及移民搬迁，项目业主应按照国家 and 省的有关规定，做好受影响的居民的赔偿、补偿工作。

#### 四、环保“三同时”与竣工验收要求

项目建设必须高度重视环境保护工作，创建环境友好型工程。项目建设应确保环保投资，并在工程设计、建设中予以落实。必须严格执行配套的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

加强水环境和生态监测。项目竣工后，须经我厅现场检查，同意后方可投入试运行；试运行期3个月内，委托有验收调查资质单位进行竣工环保验收调查，并按有关规定向我厅申请竣工环保验收。验收合格后，项目方能投入正式生产。

#### 五、《报告书》变更与重新审核要求

根据《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定，本项目《报告书》批准后，建设项目的性质、规模、地点或采用的生产工艺或者防治污染和生态破坏的措施发生重大变化的，项目业主应重新向我厅报批《报告书》。

本项目《报告书》自批准之日起满5年，建设项目方开工建设的，其《报告书》须报我厅重新审核。

#### 六、批复送达与监督检查要求

你公司应在接到本批复后10个工作日内，将本批复和项目《报告书》分别送六盘水市环保局、水城县环保局，并主动接受各级环保部门的监督检查，定期向六盘水市、水城县环保局提交“三同时”执行情况报告。

我厅委托六盘水市环保局负责该项目施工期、营运期环境保护监督检查工作。该项目日常环境监督管理工作由水城县环保局负责。

### 3.2 环境合理性分析

#### 3.2.1 坝址选择环境合理性分析

根据河流地形地质条件，本项目设计阶段设计了可供选择的坝址有两个，均位于石家岩脚段，分别为上坝址（河流转弯处上游50m）和下坝址（石家岩脚河流较平直段），可研报告中分别就上坝址和下坝址方案进行对比见下表。

表3.2-1 坝址方案比选情况一览表

比较条件	上坝址	下坝址	比较结果
地形	不对称“V”型走向谷，谷底宽40m，谷底高程1446m，设计正常蓄水位1486m高程时谷口宽60m，宽高比	不对称“V”型走向谷，谷底宽38.9m，谷底高程1445.2m，设计正常蓄水位1486m高程时谷口宽80m，宽高比2.0，	上坝址较优

	1.5, 左岸坡为80°~85°的悬崖, 右岸为60°~70°的斜坡	河谷左岸地形为80°~85°的悬崖, 右岸为60°~70°的斜坡	
覆盖层	左岸基岩裸露, 右岸崩塌堆积的块石夹粘土, 河床堆冲层厚12.7m	左右两岸残积粘土, 夹碎石层厚0~1.5m, 河床冲积层厚8.5~10.0m	下坝址较优
构造及裂隙发育特征	右岸倾NW, 裂隙发育, 主要为岸坡顺坡向切层卸荷裂隙, 宽度在50~20cm, 充填粘土和碎石, 贯通性较好, 延伸长度较大5m以上, 裂隙面较平直; 左岸裂隙小, 主要有4组	右岸倾NW, 裂隙发育, 主要为岸坡顺坡向切层卸荷裂隙, 宽度在5~10cm, 充填粘土和碎石, 贯通性较好, 延伸长度较大3m以上, 裂隙面较平直; 左岸裂隙为溶蚀裂隙, 主要发育有3组	下坝址较优
岩溶及水文地质	左岸下游240m及右岸下游375m处均有大型溶洞口出露地表	坝址下游无大型溶洞口出露地表	下坝址较优
渗漏条件	上坝址渗漏条件比下坝址复杂, 上坝址较下坝址难于处理。		下坝址较优
建材材料	运距2.0km	运距1.5km	下坝址较优
施工条件	左岸坡为悬崖, 右岸坡为陡斜坡, 对坝址施工需建施工进出隧洞, 无厂房位置, 施工难度较大。	左岸地形为悬崖, 右岸坡为陡斜坡, 对坝址施工不需建施工进出隧洞, 在坝址下游120m河床有厂房用地, 但施工难度也较大。	下坝址较优
环境影响	施工过程中由于需要新建施工进出隧洞, 对环境的影响较大	施工不需建施工进出隧洞, 施工用地方便选址	综合比较, 下坝址方案较优

经比较, 下坝址工程地质、水文地质条件、施工条件、建材材料的运输以及环境比选等均较优于上坝址, 从地质角度推荐下坝址。建设单位已按照下坝址的选址进行了建设。

### 3.2.2 正常蓄水位合理性分析

水城县金狮子一级水电站地处水城县境内, 为乌江干流南源三岔河干流(阿珠以上河段)水利水电规划的第六级电站。根据2004年贵州省水利水电勘测设计研究院编制的《三岔河干流(阿珠以上河段)水利水电开发规划报告》规划成果, 阿珠电站以上梯级开发方案为十一级开发: 赖子河+水帘洞+下扒瓦+岔河+出水洞+金狮子一级+金狮子二级+樱孜渡+平寨+湾河+阿珠。该规划报告2006年1月通过贵州省人民政府审查, 以黔府函[2006]9号文进行批复, 原则同意《三岔河干流(阿珠以上河段)水利水电开发规划报告》, 并要求认真组织实施。在规划中, 金狮子一级电站的正常蓄水位接上级已建电站出水洞电站的正常尾水位(1486.00m), 通过实测, 出水洞电站的正常尾水位为1486.00m。考虑到金狮子一级电站水库形成后库水位比坝前有所抬高, 因此, 规划的金狮子一级电站的正常蓄水位是基本合理的。由于上级出水洞电站正常尾水位为1486.00, 故金狮子一级电站的正常蓄水位不宜超过1486.00m, 设计阶段选择1484.00m, 1486.00m, 1488.00m三个正常蓄水位从电站的能量指标、水库淹没及投资等方面进行比较, 从而选择出较为合理的正常蓄水位。

三个正常蓄水位方案均不涉及自然保护区、湿地公园、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、生态保护红线、珍稀保护濒危野生动植物天然动植物集中分布区等环境敏感区。随着正常蓄水位的提高、对淹没区的影响也相应增加，将会导致区域水文态势和水环境变化，栖息地发生变化，使生物多样性随之改变，特别是一些两栖类、爬行类及鸟类动物。比选方案详见下表。

表3.2-2 蓄水位比选方案分析一览表

项目	方案			评价
	方案一	方案二	方案三	
正常蓄水位 (m)	1484.00	1486.00	1488.00	
死水位 (m)	1479.00	1481.00	1483.00	
正常蓄水位库容 (万m <sup>3</sup> )	572	648	729	由方案一到方案三逐渐增加
死水位库容 (万m <sup>3</sup> )	403	467	536	
调节库容 (万m <sup>3</sup> )	169	181	193	
正常蓄水位库容 (万m <sup>3</sup> )	572	648	729	
搬迁人口 (人)	0	0	0	无差别
淹没林地 (亩)	0	0		无差别
淹没耕地 (亩)	470.38	510.24	547.36	由方案一到方案三逐渐增加
淹没等外公路 (km)	0	0	0	无差别
土建投资+淹没投资 (万元)	5048.31	5299.52	5600.45	由方案一到方案三逐渐增加
水环境 (水温、水质)	各方案水库水温均为混合型，差别不大，水质差别不大。			差别不大
陆生生态	淹没区均不涉及保护植物、古树名木及保护动物重要栖息地，淹没林地随着水位的增加而增大			影响由方案一到方案三逐渐增加
水生生态	随水库水位抬高，对水生生态的影响略大，但影响均较小。			影响由方案一到方案三逐渐增加
环境敏感区及区域景观	不涉及湿地公园、世界文化和自然遗产地、森林公园、珍稀保护濒危野生动植物天然动植物集中分布区等环境敏感区，建库后形成人工湖面，有利于改善区域景观。	不涉及湿地公园、世界文化和自然遗产地、森林公园、珍稀保护濒危野生动植物天然动植物集中分布区等环境敏感区，建库后形成人工湖面，有利于改善区域景观。	不涉及湿地公园、世界文化和自然遗产地、森林公园、珍稀保护濒危野生动植物天然动植物集中分布区等环境敏感区，建库后形成人工湖面，有利于改善区域景观。	方案一影响最小，方案三影响最大
	涉及六盘水南开风景区阿勒河景区二级保护区面积40.739公顷	涉及六盘水南开风景区阿勒河景区二级保护区面积44.1923公顷	涉及六盘水南开风景区阿勒河景区二级保护区面积47.407公顷	
其它	各蓄水位方案均不涉及城镇规划、水源保护地、饮用水取水口、文物保护单位等。			无影响
施工环境影响	随水位抬高，大坝增高，施工工程量增加，环境影响增大。			影响逐渐增加

由上表可知，在能量指标方面各方案净年发电量均随正常蓄水位的提高而增加，但从工程静态投资差来看，方案2和方案1之差大大小于方案3和方案2之差。在淹没指标方面，淹没面积呈递增状态，正常蓄水位越高，水库淹没面积越大，但淹没房屋差、淹没耕地差、淹没投资差来讲，方案2和方案1之差略高于与方案3和方案2之差，方案间淹没投资差别不大，没有突变。

从环境影响方面看，随着蓄水位的升高，淹没面积会相应增大，环境影响也增大，3个方案均会占用南开风景名胜区，经对比，方案3占用风景区面积最大。

从对上游出水洞电站尾水高程影响看，若高于1486m，会淹没出水洞梯级尾水，对出水洞电站发电造成不利影响。

因此，综合上述各方面因素考虑，选取1486m的蓄水位是合理的。

### 3.2.3 装机容量调整合理性分析

为充分、合理地利用水资源，在不加大水库工程规模的前提下，设计单位对加大装机规模、适当提高水量利用率的技术经济价值可能性进行了对比分析。根据《贵州省水城县金狮子一级水电站装机容量调整专题报告》（四川省河川工程咨询有限公司，2021年9月），截止2020年7月，本项目业主已根据原装机容量（22MW）方案与机组制造厂家签订了采购合同，2台11MW水轮机组的尾水管已运抵现场交付，引水隧洞相应完成洞挖进尺约200m，厂区业已相应完成厂坪高程1450.30m以上的边坡开挖和支护施工，厂房基坑还未开挖。2020年8月，枢纽工程引水隧洞、厂房、大坝逐步恢复施工，2台11MW水轮发电机组及其配件已在制造之中并拟尽快交付，根据业主工期要求，电站计划约2021年12月投产发电。根据电站目前建设实际情况，为满足业主制定的电站投产发电目标工期的要求，并避免造成业主前期投入资金浪费，本电站装机容量调整方案的拟定和比选宜在原装机容量（2×11MW）方案基础上，研究再增设一台新机组的可行性和合理性。

按六盘水电网近年新建成投产水电站的装机年利用小时数水平（3110h~3660h），新拟定装机容量33MW(3×11MW)方案（以下简称方案三）、28MW(2×11MW+6MW)方案（以下简称方案二）和原装机容量22MW(2×11MW)方案（以下简称方案一）共组成三个装机容量方案进行比选。

水城县金狮子一级水电站装机规模优化方案比选如下：

表3.2-3 水城县金狮子一级水电站水能指标比较表

项目	单位	装机容量方案		
		22MW（方案一）	28MW（方案二）	33MW（方案三）

坝址控制流域面积	km <sup>2</sup>	2386	2386	2386
坝址处入库多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	38.1	38.1	38.1
坝址处入库多年平均水量	亿 m <sup>3</sup>	12	12	12
正常蓄水位	m	1486	1486	1486
死水位	m	1481	1481	1481
正常尾水位	m	1441.26	1441.48	1441.65
正常蓄水位以下库容	万 m <sup>3</sup>	648	648	648
调节库容	万 m <sup>3</sup>	181	181	181
死库容	万 m <sup>3</sup>	467	467	467
调节性能	l	日	日	日
保证出力	MW	3.5	3.5	3.5
装机容量	MW	22	28	33
单机容量	MW	2×11	2×11+6	3×11
多年平均年发电量	万kW·h	9210	10015	10529
装机年利用小时	h	4186	3577	3191
引水隧洞长度	m	558.56	558.56	558.56
引水隧洞直径	m	7	8	8.8
压力管道长度	m	95.71	95.71	95.71
压力管道管径	m	5.7	6	6.2
设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	62.4	79.4	93.6
最大水头	m	45.7	45.8	46.7
最小水头	m	36.4	36.4	36.4
加权平均水头	m	41.9	42.0	42.1
额定水头	m	41.4	41.5	41.6
最大水头损失	m	1.6	1.6	1.6
电站引用流量	m <sup>3</sup> /s	62.4	79.4	93.6
单机引用流量	m <sup>3</sup> /s	31.2+31.2	31.2+31.2+17	31.2+31.2+31.2

(1) 根据以上表格分析, 拟定的22MW、28MW和33MW三个装机容量方案多年平均年发电量在9210万kW·h~10529万kW·h之间, 随着装机容量的增大而有所增加, 从多年平均年发电量来看, 装机容量33MW方案相对较优, 28MW方案次之。

(2) 本次拟定的22MW、28MW和33MW三个装机容量方案中, 装机容量从22MW增加到28MW, 多年平均年发电量的增值为805万kW·h, 装机容量从28MW增加到33MW, 多年平均年发电量的增值为514万kW·h, 增值逐渐减少, 从单位增益综合分析, 装机容量28MW方案相对较优。

(3) 原水文水能复核报告22MW装机容量方案保证出力2.2MW, 本次拟定的22MW、28MW和33MW三个装机容量方案保证出力均为3.5MW, 较水文水能复核报告成果有所增大。经分析, 本阶段保证出力的增大主要是由于双桥水库多年调节运行后本电站枯水期可发电流量增大所引起。从保证出力来看, 三个装机容量方案相当。

(4) 本次拟定的22MW、28MW和33MW三个装机容量方案装机年利用小时数在3191h~4186h之间, 随着装机容量的增大而有所降低。本电站建成后接入六盘水电网, 经调研分析, 六盘水电网及水城县近年来新建同类型水电站如泥猪河水电站、毛家

河水电站、善泥坡水电站等装机年利用小时数在3110h~3660h之间，说明同类型水电站装机年利用小时数在该区间较为符合电力系统需求。装机容量22MW方案装机年利用小时数4186h远大于近年新建同类型水电站装机年利用小时数，与电力系统需求符合性较差；装机容量28MW方案与33MW方案装机年利用小时数分别为3577h、3191h，与近年新建同类型水电站装机年利用小时数基本协调，较为符合电力系统需求。从装机年利用小时数分析，装机容量28MW方案相对较优，33MW方案次之。

(5) 水城县金狮子一级水电站下游有已建金狮子二级水电站，金狮子二级水电站装机容量20MW，最大引用流量 $51\text{m}^3/\text{s}$ ，水库调节库容 $324\text{万m}^3$ ，具有日调节性能。水城县金狮子一级水电站拟定的22MW、28MW和33MW三个装机容量调整方案设计引用流量分别为 $62.4\text{m}^3/\text{s}$ 、 $79.4\text{m}^3/\text{s}$ 、 $93.6\text{m}^3/\text{s}$ ，均大于下游金狮子二级水电站最大引用流量 $51\text{m}^3/\text{s}$ ，金狮子二级水电站水库调节库容为 $324\text{万m}^3$ ，从梯级联合调度的情况来看，在水城县金狮子一级水电站22MW、28MW和33MW三个装机容量调整方案各自工况下，当金狮子二级水电站与水城县金狮子一级水电站基本同步运行时，通过金狮子二级水电站水库的调节均可不产生弃水。因此，上、下游梯级电站引用流量协调性分析不制约装机容量方案调整。

综上所述，本项目装机容量28MW方案整体上相对较优。

### 3.2.4 施工布置的环境合理性分析

根据工程枢纽布置特点，施工区较为集中，施工区紧邻坝区集中布置，有效控制了施工机械和人员活动范围，从而控制了粉尘、噪声污染影响范围。施工营地布置于右岸较平缓山腰处，远离施工现场，有效减轻了施工噪声及扬尘对生活区的影响。

根据已经批复的环境影响评价报告，本工程建设范围不涉及自然保护区、国家森林公园、国家地质公园、地质遗迹、重要湿地等敏感区域；根据相关资料进行复核，本工程施工场地、施工营地及公路均不涉及南开风景名胜区，进场道路及进电站厂房公路为本项目建设以前建成的公路。

## 3.3 工程建设与相关政策及规划的符合性分析

### 3.3.1 与国家产业政策的符合性分析

根据国家发展和改革委员会2024年2月1日施行的《产业结构调整指导目录（2024年本）》，大中型水力发电属于该目录中鼓励类的电力项目，水城县金狮子一级水电站为中型水电站，其建设符合国家产业政策要求。

### 3.3.2 与相关区划的符合性分析

#### 3.3.2.1 与全国主体功能区划的符合性分析

《全国主体功能区划》在国家层面上，将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。六盘水市属于国家重点水土保持生态功能区（桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区），为限制开发区。其发展方向定位为“封山育林育草，种草养畜，实施生态移民，改变耕作方式”。禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。

本工程淹没区以及大坝等工程涉及南开风景名胜区阿勒河景区二级保护区，南开风景名胜区属于省级风景名胜区，不属于国家级风景名胜区，坝区、枢纽区以及淹没区均位于风景区内，占地面积分别为坝区（0.1059hm<sup>2</sup>）、枢纽区（0.1910hm<sup>2</sup>）、淹没区（43.4438hm<sup>2</sup>），部分上坝公路以及泄洪道位于二级保护区内，占用的面积分别为泄洪道（0.3208hm<sup>2</sup>）、上坝公路（0.1308hm<sup>2</sup>），发电厂房距离二级保护区363m，根据《水城县金狮子水电站工程建设对六盘水南开风景名胜区影响专题报告》结论，本项目的建设对南开风景名胜区的影响为“轻微影响”，且本项目不属于风景名胜区中禁止以及限制的活动类别。

本项目不涉及国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园，因此，不违背《全国主体功能区划》。

#### 3.3.2.2 与《贵州省主体功能区规划》的符合性分析

根据《贵州省主体功能区规划》，水城县金狮子一级水电站工程所在区域属于《贵州省主体功能区规划》中的省级重点开发区域中的钟山—水城—盘县区域，该区域的功能定位是：全国重要的能源、原材料和资源深加工基地，全省重要的绿色食品基地和特色旅游区，区域性交通枢纽和商贸物流区。贵州西部的人口和经济密集区，支撑全省发展的重要增长极。

——发展壮大六盘水中心城市，加快扩大城市和人口规模，建成贵州西部地区特大中心城市。推进中心城市与水城等周边重点城镇一体化，构建以钟山区为中心，以盘县、六枝、纳雍等重点城镇为支撑，以主要交通线为纽带的城市经济圈空间开发格局。

——加强城市基础设施、对外交通能力和铁路枢纽建设，提升中心城市综合服务功能，加快产业和人口集聚。积极推进钟山—水城—盘县、钟山—六枝产业带建设，以产业园区和经济开发区为重点，积极推进煤电化一体化，重点发展能源、原材料及深加工、冶金、煤化工、装备制造、建材等优势产业和物流商贸、旅游等服务业，加强与周边省区的协作，大力发展循环经济和绿色经济，建设重要的能源、原材料基地和全国循环经济示范城市，区域性交通枢纽和商贸物流中心。

——发挥盘县能矿资源及交通区位优势，重点培育发展盘县的红果为中等城市，提升综合服务功能，加强新型能源原材料基地建设，大力培育发展新兴产业，建设区域性物流商贸中心。

——加强生态保护和恢复，大力推进石漠化防治和生态建设工程，加强南北盘江流域防护林建设及重点水源地保护，做好重点工业区污染、城市生活污染、农村面源污染防治。”

水城县金狮子一级水电站的实施可为区域提供一定量的水电清洁能源，促进国家区域社会经济的发展，改变当地居民生活能源利用方式，解决农村能源需求。因此，水城县金狮子一级水电站的建设符合《贵州省主体功能区规划》的相关要求。

### 3.3.2.3 与《全国生态功能区划》的符合性分析

根据《全国生态功能区划》，本项目所在地属于西南喀斯特石漠化防治重要区，具体定位为黔中丘陵盆地区石漠化防治与水土保持生态功能区。

依据《全国生态功能区划》，西南喀斯特地区地处中亚热季风湿润气候区，发育了以岩溶环境为背景的特殊生态系统。该生态系统极其脆弱，土壤侵蚀敏感性程度高，土壤一旦流失，生态恢复重建难度极大。该重要区的主要生态问题是：毁林毁草开荒带来的生态系统退化问题突出，表现为植被覆盖度低、水土流失严重、石漠化面积大、干旱缺水。生态保护主要措施是：停止导致生态继续退化的开发活动和其他人为破坏活动，严格保护现存植被；对生态退化严重区采取封禁措施，对中、轻度石漠化地区，改进种植制度和农艺措施；对人口超过生态承载力的区域实施生态移民措施；改变粗放生产经营方式，发展生态农业、生态旅游及相关产业，降低人口对土地的依赖性，走生态经济型道路。

本项目的工程主要任务为发电，不是该生态功能区严格禁止的开发建设项目；项目实施过程中，工程建设在采取相应环境保护措施后，不会大规模破坏现存植被、土

壤，同时，规划中水土保持、生态修复等规划进一步恢复流域内生态环境，有利于该地区土壤保持、涵养。因此，本项目符合《全国生态功能区划》。

#### 3.3.2.4 与《贵州省生态功能区划（2016年修编版）》相符性

《贵州省生态功能区划（2016年修编版）》将贵州划分为5个生态区、10个生态亚区和64个生态功能区。工程所涉及的生态功能区为：①Ⅲ1-11六盘水中等城镇群人居保障生态功能小区，主要保护措施和发展方向为：加快城市环境保护设施建设，加强城乡环境综合整治；建设生态城市，控制城镇工业和生活污染，发展循环经济，推行节能减排；②Ⅱ6-3董地-中寨石漠化敏感生态功能小区，主要保护措施和发展方向为：以土壤保持和石漠化治理为目标；积极扩大森林面积、营造生态防护林，实施退耕还林还草工程。

本工程主要为能源发电，与Ⅲ1-11六盘水中等城镇群人居保障生态功能小区及Ⅱ6-3董地-中寨石漠化敏感生态功能小区的生态功能区主要保护措施和发展方向不冲突，因此工程建设与《贵州省生态功能区划（2016年修编版）》相符。

#### 3.3.2.5 与流域规划的协调性分析

本项目位于六盘水市三岔河干流上，根据调查，2004年12月贵州省水利水电勘测设计研究院根据贵州省人民政府的安排，受贵州省水利厅的委托，完成了《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》，2006年1月通过审查，贵州省人民政府以黔府函〔2006〕9号文批复，原则同意《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》，并要求认真组织实施。在《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》中，金狮子水电站（高坝一级开发方案）改为二级开发，即金狮子一级，金狮子二级。本项目正常蓄水位为1486m，满足《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》中对本项目水电站的规划，本次评价装机容量为28MW，2025年3月3日六盘水市水务局出具《六盘水市水务局关于水城县金狮子一级水电站装机容量调整的函》，文件表明：六盘水市水务局同意水城县金狮子一级水电站建设项目装机容量从原来的22MW(2×11MW)调整为28MW(2×11MW+6MW)，因此本项目的建设符合规划。

#### 3.3.3 与“三区三线”的符合性分析

本项目建设内容电站枢纽、引水系统和厂区枢纽，总面积为45.2335公顷，其中钟山区枢纽区为0.6920公顷、淹没区为25.9561公顷。水城区枢纽区1.0976公顷、淹没区17.4878公顷。根据本项目与六盘水市“三区三线”叠图可知，本项目不涉及钟山区、水

城区境内基本农田，生态红线及城镇开发边界；该项目已纳入经依法批准的《六盘水市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目与六盘水市“三区三线”的叠图见图3.3-1。

### 3.3.4 与“三线一单”的符合性分析

#### 3.3.4.1 生态保护红线

2022年11月1日，自然资源部办公厅印发了《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》。文件指出，辽宁、黑龙江、湖北、四川、贵州、甘肃省6省人民政府办公厅，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》，你省（市）完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

根据工程建设征地、平面布置与六盘水市“三区三线”中生态保护红线叠图分析，本工程不占用生态保护红线，本项目与六盘水市“三区三线”的叠图见附件13。

#### 3.3.4.2 环境质量底线

根据《六盘水市环境质量公报（2024年度）》和环境现状监测结果，2024年三岔河地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；工程评价区现状2024年六盘水市环境空气优良天数比例为98.9%，监测项目全部达标，评价区现状环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；2024年六盘水市区域质量昼间平均等效声级评价为较好，各类功能区声环境质量（年均值）昼间、夜间均达标，工程评价区现状声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

#### 3.3.4.3 资源利用上线

本工程运行后电站发电取用水过程中基本不耗水；库区无新增取水口，电站坝址处最小下泄生态流量 $3.81\text{m}^3/\text{s}$ 。工程运行后，可保障下游河道生态环境用水需求，维持坝下河道水生生态系统稳定，满足下游居民生产生活需求。本工程已列入《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》及《六盘水市国土空间总体规划（2021-2035年）》，土地资源消耗符合要求。因此，项目资源利用满足要求。

#### 3.3.4.4 生态环境准入清单

本项目涉及六盘水市水城区及钟山区，根据六盘水市生态环境分区管控“三线一单”分区图叠图，涉及的分区管控单元有“ZH52020110001钟山区其他优先保护单元、

ZH52020110004六盘水南开风景名胜区（阿勒河景区）、ZH52020110007钟山区生态保护红线优先保护单元、ZH52020420006钟山区水月产业园区重点管控单元、ZH52020130002钟山区一般管控单元、ZH52020410001南开风景名胜区、ZH52020410009水城区生态保护红线优先保护单元、ZH52020420008钟山区水月产业园区重点管控单元、ZH52020430003水城区一般管控单元、ZH52020410008水城区其他优先保护单元”等，根据分析，本项目与管控单元管控要求相符。

### 3.3.5 与《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》符合性分析

贵州省人民政府办公厅于2024年12月28日印发了《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》，贵州省生态环境厅于2024年12月30日印发了《贵州省生态环境厅关于印发贵州省生态环境管控单元分类图等的通知》，黔南州共划定167个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元101个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元54个，主要包括工业园区、中心城区等经济发展程度较高的区域；一般管控单元12个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调整进行优化。



图3.3-1 本项目与分区管控位置关系图

经在“三线一单”综合业务工作平台审核，本项目涉及的管控单元情况详见下表3.3-1~表3.3-11。

表3.3-1 与ZH52020110001管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容		本项目内容
环境管控单元编码		ZH52020110001
环境管控单元名称		钟山区其他优先保护单元
行政区划	省	贵州省
	市	六盘水市
	县	钟山区
管控单元分类		优先管控单元
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	<p>1. 本项目不涉及饮用水源保护区、重要湖库以及河湖生态缓冲带；</p> <p>2. 本项目属于水电站建设项目，属于允许类中的“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”，本项目建设符合生态红线及公益林普适性要求；</p> <p>3. 本项目不涉及饮用水源保护区；</p> <p>4. 本项目不占用永久基本农田；</p> <p>5. 本项目不属于畜禽养殖项目；</p> <p>6. 本项目不属于自然岸线普适性要求中禁止以及限制类项目类型。符合空间布局约束要求。</p>
	污染物排放管控	<p>1. 本项目属于水电站建设项目，不属于水环境工业污染普适性要求中禁止开发的“不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目”；</p> <p>2. 本项目属于水电站建设项目，不属于大气环境普适性要求中禁止开发的“不新建改建扩建水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。禁止引进严重污染大气环境的落后生产工艺、</p>

		落后设备以及燃煤锅炉的项目”； 3. 本项目不涉及农用地污染风险重点管控区。 符合污染物排放管控要求。
环境 风险 防控	1. 集中式饮用水水源完成专项应急预案编制，实施“一案一策”。定期开展环境安全风险隐患排查，及时开展环境风险评估。发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。 2. 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 3. 禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。	1. 本项目不涉及饮用水源保护区； 2. 本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动； 3. 本项目不涉及引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 符合环境风险防控要求。
资源 开发 效率 要求	/	/

表3.3-2 与ZH52020110004管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容		本项目内容	
环境管控单元编码		ZH52020110004	
环境管控单元名称		六盘水南开风景名胜区（阿勒河景区）	
行政 区划	省	贵州省	
	市	六盘水市	
	县	钟山区	
管控单元分类		优先管控单元	
“三线一单” 生态 环境 准入 清单 要求	空间 布局 约束	1. 执行贵州省普适性管控要求中国国家级湿地公园的管控要求。 2. 单元中涉及生态保护红线、天然林、公益林、重要湖库的斑块对应执行贵州省普适性管控要求 3. 大气环境优先保护区、农用地优先保护区等执行对应的贵州省普适性管控要求。 4. 饮用水水源保护区执行贵州省水环境优先保护区普适性准入要求。 5. 涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。 6. 禁止在各县（市、特区、区），钟山经济开发区划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律法规规定的其他禁止养殖区域。 7. 禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。	1. 本项目占用南开风景名胜区，风景名胜区内不涉及永久占地，不属于风景名胜区省级管控要求中禁止开发建设的活动； 2. 本项目涉及生态保护红线，但不存在永久占地，占用了公益林、天然林，但不属于以砍伐树木为目的的禁止开发建设的活动； 3. 本项目不占用永久基本农田； 4. 本项目不涉及饮用水源保护区； 5. 本项目不属于畜禽养殖业； 6. 本项目采用不涉及引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 综上符合空间布局约束。

污染物排放管控	<p>1. 涉及区域执行贵州省水环境工业污染普适性管控要求。</p> <p>2. 涉及区域执行贵州省大气环境重点管控区（受体敏感区、布局敏感区）普适性管控要求。</p> <p>3. 农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。</p>	<p>1. 本项目属于水电站建设项目，不属于水环境工业污染普适性要求中禁止开发的“不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目”；</p> <p>2. 本项目属于水电站建设项目，不属于大气环境普适性要求中禁止开发的“不新建改建扩建水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。禁止引进严重污染大气环境的落后生产工艺、落后设备以及燃煤锅炉的项目”；</p> <p>3. 本项目不涉及农用地污染风险重点管控区。</p> <p>综上符合污染物排放管控。</p>
环境风险防控	执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动。符合环境风险防控。
资源开发效率要求	/	

表3.3-3 与ZH52020110007管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容			本项目内容
环境管控单元编码			ZH52020110007
环境管控单元名称			钟山区生态保护红线优先保护单元
行政区划	省		贵州省
	市		六盘水
	县		钟山区
管控单元分类			优先管控单元
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	涉及版块执行贵州省生态保护红线普适性管控要求	根据六盘水市水城区自然资源局以及六盘水市钟山区自然资源局意见，本项目库区、发电机房、引水工程、大坝等所有建设内容均不占用生态保护红线，符合空间布局约束
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/

表3.3-4 与ZH52020420006管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容			本项目内容
环境管控单元编码			ZH52020420006
环境管控单元名称			钟山区水月产业园区重点管控单元
行政区划	省		贵州省
	市		六盘水市
	县		钟山区

管控单元分类		重点管控单元
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	<p>1. 入园项目严格按照工业园区规划及产业功能区划进行合理布局，园区内工业用地容积率大于0.8，禁止涉重金属重点行业项目；</p> <p>2. 禁止擅自改变园区土地利用性质；</p> <p>3. 禁止建设产生污染的建筑物、构筑物；</p> <p>4. 禁止建设造成地下水污染的建设项目；</p> <p>5. 根据园区发展需求，加快完善园区污水收集管网及污水处理厂建设，实施严格的雨污分流；</p> <p>6. 受体敏感区执行贵州省大气环境受体敏感区普适性管控要求，高排放区执行贵州省大气环境高排放区普适性管控要求，布局敏感区执行贵州省大气环境布局敏感区普适性管控要求；</p> <p>7. 南开风景名胜区执行贵州省生态环境省级风景名胜区普适性管控要求；</p> <p>8. 园区企业建设严格避让生态保护红线；</p> <p>9. 引进电镀项目需按照贵州省电镀行业统一布局；</p> <p>10. 饮用水水源二级保护区内除饮用水水源准保护区内禁止设置排污口外，禁止新建、改建、扩建有污染的建设项目，禁止葬坟、掩埋动物尸体，禁止经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所，禁止建设畜禽养殖场、敞养或放养畜禽；饮用水水源一级保护区内除饮用水二级保护区内禁止行为外，还禁止新建（改建、扩建）与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动；</p> <p>11. 园区北部三岔河水体河段严禁新建、设置排污口；</p> <p>12. 水城河沿岸任何单位和个人不得擅自变更水城河滨河绿地用途和减少面积，因国家和省、市重点工程及民生工程项目确需占用或者征收的，应当依法办理审批手续；水城河沿线污水收集管网覆盖的区域，不得设置向水体直排的生活污水排污口，应当将生活污水全部排入污水收集管网；任何单位和个人不得在滨河绿地范围内进行取土采石、设置垃圾堆场、排放污水以及其他破坏生态环境的活动；</p> <p>13. 水城河河道管理范围内不得设置阻碍行洪的障碍物，对管理范围内阻碍行洪的障碍物，限期清除。</p>
	污染物排放管控	<p>1. 园区企业废水处理达到相应行业预处理标准并经允许接纳后，可进入园区污水处理厂处理后达标排放；排放污水需满足规划环评提出的对应受纳水体水环境容量要求；</p> <p>2. 园区内工业企业大气污染物需要满足相应排放标准，排放大气污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、VOCs等）需满足大气环境容量和总量控制要求；</p> <p>3. 园区集中污水处理厂严格执行GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准；</p> <p>4. 国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求；</p> <p>5. 园区内主要地表水水城河执行Ⅲ类水环境质量底线，三岔河伏流以前河段严格执行Ⅲ类，出水洞以后执行Ⅱ类；</p>

	<p>6. 不得新增钢铁产能；</p> <p>7. “两高”行业建设项目应实施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案；</p> <p>8. 加强玻璃、水泥行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效A级指标要求；严格产能置换，遏制新增产能，禁止以技术改造等名义扩大产能；</p> <p>9. 精准施策安排好错峰生产，推动全省水泥错峰生产有序开展，促进水泥行业降低碳排放量。</p>	
环境风险防控	<p>1. 污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容；</p> <p>2. 执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p>	<p>1. 项目建设区域无土壤污染历史，无需编制污染地块评估报告，施工期将落实地下水防渗措施（如坝体防渗、施工废水收集），运营期做好厂房内的防渗措施后无地下水污染源；</p> <p>2. 项目落实土壤保护措施（如施工迹地生态恢复），执行贵州省土壤污染风险防控要求，符合环境风险防控。</p>
资源开发效率要求	<p>1. 冶金企业生产规模、工艺技术、能源消耗、资源利用均应符合对应的行业规范条件；</p> <p>2. 加强涉重金属重点行业落后产能行业项目管理，产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量置换；</p> <p>3. 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；</p> <p>4. 园区内城市建设用地面积不得突破31.77km<sup>2</sup>，工业用地面积不得突破11.21km<sup>2</sup>，基本农田保有面积不得低于3.55km<sup>2</sup>；</p> <p>5. 能源结构以天然气为主，能源利用效率单位工业增加值能耗不得高于0.5吨标煤/万元；</p> <p>6. 水资源开发利用效率单位工业增加值新鲜水耗不得高于9m<sup>3</sup>/万元，用水规模不应突破3577万m<sup>3</sup>/a；</p> <p>7. 优先保障国家和省重大基础设施项目和重大产业布局，实行多种节地和集约措施增加土地利用效率，盘活建设用地存量；</p> <p>8. 禁止在各县（市、特区、区）、钟山经济开发区划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准》执行；当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区、城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域、法律、法规规定的其他禁止养殖区域。</p>	<p>1. 本项目不属于冶金、涉重金属及产能过剩行业，无需执行相关要求；</p> <p>2. 项目不在园区内，不占用园区用地，运营期能耗、水耗低（仅生活用水），符合资源利用限额；</p> <p>3. 项目不属于畜禽养殖项目，不涉及禁养区要求，综上符合资源开发效率要求。</p>

表3.3-5 与ZH52020130002管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容		本项目内容
环境管控单元编码		ZH52020130002
环境管控单元名称		钟山区一般管控单元3

行政区划	省		贵州省
	市		六盘水市
	县		钟山区
管控单元分类			一般管控单元
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 优先保障国家和省重大基础设施项目和重大产业布局，实行多种节地和集约措施增加土地利用效率，盘活建设用地存量。</li> <li>2. 禁止在各县（市、特区、区），钟山经济开发区划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律法规规定的其他禁止养殖区域。</li> <li>3. 推进新建和技改扩能矿山全部按绿色矿山标准要求建设，生产矿山按照绿色矿山建设标准要求加快改造升级。</li> <li>4. 大气环境优先保护区、受体敏感、高排放、布局敏感重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。</li> <li>5. 水环境优先保护区和工业污染重点管控区执行水环境管控区普适性要求；</li> <li>6. 加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批禁止规划建设各类开发区和产业园区。</li> <li>7. 传统村落保护范围内，禁止开山、采石、开矿等破坏传统格局和历史风貌的活动。</li> <li>8. 涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、本项目属于水电站建设项目，属于基础设施建设项目，且已取得能源局文件，项目建设符合规划；</li> <li>2、本项目不属于畜禽养殖业；</li> <li>3、本项目不属于矿山建设项目；</li> <li>4、本项目不属于大气环境优先保护区中禁止开发的建设活动，不属于大气环境受体敏感重点管控区中的需要进行治理的行业，不属于高排放、布局敏感重点管控区中就那种以及限制开发建设的活动。</li> <li>5、本项目属于水电站建设项目，不属于水环境工业污染普适性要求中禁止开发的“不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目”；</li> <li>6、本项目不占用城市开发边界；</li> <li>7、本项目不属于开山、采石、开矿等破坏传统格局和历史风貌的活动；</li> <li>8、本项目不占用永久基本农田。符合空间布局约束要求</li> </ol>
	污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生活污水治理率达到25%。</li> <li>2. 生活垃圾及污水处理设施污泥收集处置率达100%；畜禽粪污资源化综合利用率达80%以上。</li> <li>3. 执行六盘水市污染物排放管控普适性要求。</li> <li>4. 乡村旅游实施发展过程中，做好生态保护，废水、废气、噪声应得到有效处置，并达标排放。固体废物收集处置率达100%。</li> <li>5. 加强对秸秆和农膜收集处置的监管，推广使用标准地膜或生物降解膜。</li> <li>6. 矿山生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水；矿坑涌水在矿区充分自用前提下，余水可作为生态、农田等用水，其水质应达到相应标准要求；生活废水达标处置，充分用于场区绿化等。</li> <li>7. 矿山固体废物妥善处置率应达到100%。</li> </ol>	<p>本项目营运期间不涉及污染物排放；</p> <p>本项目不涉及农用地污染风险重点管控区。</p> <p>符合污染物排放管控要求。</p>

		8.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。	
环境 风险 防控		1.执行六盘水市土壤污染风险防控普适性管控要求。 2.病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。 3.禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。 4.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。	1、本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动； 2、本项目不属于畜禽养殖业； 3、本项目不涉及引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种； 4、本项目不涉及饮用水源保护区符合环境风险防控要求
资源 开发 效率 要求		1.执行六盘水市钟山区资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位国内生产总值CO2排放降低目标达到18%。	本项目营运期无劳动定员，不开采资源。 符合资源开发效率要求

表3.3-6 与ZH52020410001管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容		本项目内容	
环境管控单元编码		ZH52020410001	
环境管控单元名称		南开风景名胜區	
行政区划	省	贵州省	
	市	六盘水市	
	县	钟山区	
管控单元分类		优先管控单元	
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	<p>1.执行贵州省普适性管控要求中风景名胜区管控要求。</p> <p>2.单元中涉及天然林、公益林、大气环境优先保护区及农用地优先保护区等斑块分别对应执行贵州省普适准入清单中对应的管控要求。</p> <p>3.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</p> <p>4.禁止在各县（市、特区、区）划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律法规规定的其他禁止养殖区域。</p>	<p>1. 本项目涉及南开风景名胜區阿勒河景区二级保护区，坝区、枢纽区以及淹没区均位于风景名胜區内，占地面积分别为坝区（0.1059hm<sup>2</sup>）、枢纽区（0.1910hm<sup>2</sup>）、淹没区（43.4438hm<sup>2</sup>），部分上坝公路以及泄洪道位于二级保护区内，占用的面积分别为泄洪道（0.3208hm<sup>2</sup>）、上坝公路（0.1308hm<sup>2</sup>），发电厂房距离二级保护区363m，根据《水城县金狮子水电站工程建设对六盘水南开风景名胜區影响专题报告》结论，本项目的建设对南开风景名胜區的影响为“轻微影响”，且本项目不属于风景名胜區中禁止以及限制的活动类别；</p> <p>2. 项目不占用天然林、公益林及永久基本农田（农用地优先保护区），无耕地“非农化”“非粮化”问题；</p> <p>3. 项目不属于规模化养殖项目，不涉及养殖禁止区域，综上符合空间布局约束。</p>
	污染物排放管控	<p>1.涉及区域执行贵州省大气环境重点管控区（布局敏感区）的污染物排放普适性管控要求。</p> <p>2.农用地污染风险重点管控区加强耕地</p>	<p>1. 项目位于大气环境布局敏感区（风景名胜區），但运营期无大气污染物排放，符合管控要求；</p> <p>2. 项目不涉及农用地污染风险重点管</p>

		污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。	控区，综上符合污染物排放管控。
	环境风险防控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2.禁止带来外来物种入侵生态环境风险的种植养殖项目。	1.本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动； 2.项目不涉及种植养殖，增殖放流也会采用三岔河内常见的鱼种，综上符合环境风险防控。
	资源开发效率要求	/	

表3.3-7 与ZH52020410009管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容			本项目内容
环境管控单元编码			ZH52020410009
环境管控单元名称			水城区生态保护红线优先保护单元
行政区划	省		贵州省
	市		六盘水市
	县		水城区
管控单元分类			优先管控单元
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	涉及版块执行贵州省生态保护红线普适性管控要求	本项目库区、发电机房、引水工程、大坝等所有建设内容均不占用生态保护红线，不违反生态保护红线范围内的禁止建设要求，符合空间布局约束。
	污染物排放管控	/	
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/

表3.3-8 与ZH52020420008管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容			本项目内容
环境管控单元编码			ZH52020420008
环境管控单元名称			钟山区水月产业园区重点管控单元
行政区划	省		贵州省
	市		六盘水市
	县		水城区
管控单元分类			重点管控单元
“三线一单”生态环境准入清单	空间布局约束	1. 严格落实重金属总量指标等量替换制度，不得新（改、扩）建无重点重金属污染物排放总量指标来源的涉重金属重点行业项目； 2. 入园项目严格按照工业园区规划及功能区划进行合理布局，工业园内规划的工业用地容积率大于0.8，禁止擅自改变园区土地利用性质； 3. 大气环境受体敏感区、高排放区执行贵州省大气环境受体敏感区、高排放区普适性管控要求； 4. 湾河、发耳小溪、大田脚小溪等河流两岸20m护堤地禁止修建妨碍行洪、排涝、水文测报、水工程正常运行的建筑物、构筑物； 5. 控制引进能耗较高或污染较大的项目，禁止引入与产业定位不符企业，入园企业需要符合清洁生产要求；	1. 本项目为水电站建设项目，建设地点位于六盘水三岔河，不在钟山区水月产业园区内，无需执行园区规划及容积率要求，且不属于涉重金属重点行业项目； 2. 项目不涉及园区土地利用，不建设污染类建筑物/构筑物，施工及运营期将落实地下水保护措施（如防

单 要 求	<p>6.对现有农副产品加工业进行优化调整；</p> <p>7.发耳电厂在发耳产业园区规划期内（至2035年）不再扩建；</p> <p>8.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建煤化工下游环境风险较大的行业企业；</p> <p>9.装置外部安全防护距离要符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》要求。</p>	<p>渗处理），不造成地下水污染；</p>
污 染 物 排 放 管 控	<p>1. 园区企业废水处理达到相应行业预处理标准并经允许接纳后，可进入园区污水处理厂处理后达标排放；排放污水需满足规划环评提出的对应受纳水体水环境容量要求；</p> <p>2. 加快园区污水管网以及中水回用系统的建设；</p> <p>3. 园区内工业企业大气污染物需要满足相应排放标准，排放大气污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、VOCs等）需满足大气环境容量和总量控制要求；4.推进园区一般固体废物处置场建设；加强园区危险废物管控；5.要求采矿企业建设煤矿废水处理站、矿井水回用设施、矿井水深度处理设施，严格控制煤矿废水超标排放；6.印染工厂建设执行《印染工厂设计规范》；新建或改扩建印染项目要采用先进的工艺技术，采用污染强度小、节能环保的设备，主要设备参数要实现在线检测和自动控制；禁止选用列入《产业结构调整指导目录》限制类、淘汰类的落后生产工艺和设备，限制采用使用年限超过5年以及达不到节能环保要求的二手前处理、染色设备；7.发耳电厂工业废水处理后回用不外排，其他工业污染源废水经厂区预处理接管标准后收集至发耳镇污水处理厂或园区污水处理厂处理达标回用或排放；煤炭洗选生产废水闭路循环，不得外排；新型建材产业生产废水经处理后回用，不外排；8.实施雨污分流，污水收集处理率达到100%，污水经化粪池截留沉淀后达到《污水综合排放标准》三级标准后排入园区生活污水处理厂处理，2025年以前出水达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》一级B标排放，建议远期（2035年）对园区污水处理厂进行提标改造，出水达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》一级A标排放；9.需焚烧处理的污染物应安装脱硫设施；10.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量；积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求；在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案；国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p>	<p>1. 本项目不在园区内，无工业废水排放，运营期生活污水达标回用，不进入园区污水处理系统；</p> <p>2. 项目无大气污染物排放，不属于“两高”行业，无需执行大气总量控制及超低排放要求；</p> <p>3. 项目不涉及园区污水处理厂相关要求，综上符合污染物排放管控。</p>
环 境 风 险 防 控	<p>1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求；2.园区内重点排污单位或实施排污许可重点管理单位排污口安装污染源自动监测设备，与生态环境主管部门联网，并保证监测设备正常运行，进一步增强移动危险化学品、移动放射源和园区环境风险监测、预警与处置能力；3.煤化工下游产业，装置外部安全防护距离要符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》要求；可能散发可燃气体的工艺装置，应布置在明火或散发火花地点全年最小</p>	<p>1、 本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动；</p> <p>2、 本项目不处于园区内</p>

	<p>频率风向的上风向，不得布置在窝风地带；可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体的工艺装置，应避开人员集中场所，布置在其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧；4.加强玻璃、水泥行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效A级指标要求；严格产能置换，遏制新增产能，禁止以技术改造等名义扩大产能；5.精准施策安排好错峰生产，推动全省水泥错峰生产有序开展，促进水泥行业降低碳排放量；6.污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	
资源开发效率要求	<p>1.加强涉重金属重点行业落后产能行业项目管理，产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量置换；2.提高园区工业水重复利用率，对于煤化工等高耗水项目引进，需严格满足行业环境准入条件及清洁生产标准要求的水重复利用率；3.新建建材及轻工业热源依托发耳电厂锅炉余热蒸汽，提高利用效率；4.引进印染行业需按照《印染行业准入条件》，工业水重复利用率大于等于35%，回用后排放；5.工业固体废物综合利用率达80%以上；6.全面实现“采煤、采气一体化，采煤必须先采气，采气必须利用”，井下瓦斯利用率达到60%以上；7.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；8.焦化生产企业能耗须达到《焦炭单位产品能源消耗限额》（GB21342）和《兰炭单位产品能源消耗限额》（GB29995）规定的准入值，即顶装焦炉吨焦产品能耗≤122kgce/t，捣固焦炉吨焦产品能耗≤127kgce/t；取水定额应达到《取水定额第30部分：炼焦》（GB/T18916.30）规定的新建和改扩建企业取水定额，即常规焦炉吨焦取水量≤1.4m<sup>3</sup>，热回收焦炉吨焦取水量≤0.6m<sup>3</sup>，半焦炉吨焦取水量≤0.7m<sup>3</sup>。</p>	<p>本项目不在园区内，不属于涉重企业以及“两高”项目</p>

表3.3-9 与ZH52020430003管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容		本项目内容
环境管控单元编码		ZH52020430003
环境管控单元名称		水城区一般管控单元
行政区划	省	贵州省
	市	六盘水市
	县	水城区
管控单元分类		一般管控单元
“三线一单”生态环境准入清单要求	<p>空间布局约束</p> <p>1.优先保障国家和省重大基础设施项目和重大产业布局，实行多种节地和集约措施增加土地利用效率，盘活建设用地存量。</p> <p>2.禁止在各县（市、特区、区），钟山经济开发区划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗</p>	<p>1、本项目属于水电站建设项目，属于基础设施建设项目，且已取得能源局文件，项目建设符合规划；</p> <p>2、本项目不属于畜禽养殖业；</p> <p>3、本项目不属于矿山建设项目；</p> <p>4、本项目不属于大气环境优先保护区中禁止开发的建设活动，不属于大气环境受体敏感重点管控区中的需要进行治理的行业，不属于高排放、布局敏感重点管控区中就那种以及限制开发建设的</p>

	<p>区等人口集中区域；法律法规规定的其他禁止养殖区域。</p> <p>3.推进新建和技改扩能矿山全部按绿色矿山标准要求建设，生产矿山按照绿色矿山建设标准要求加快改造升级。</p> <p>4.大气环境优先保护区、受体敏感、高排放、布局敏感、弱扩散重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。</p> <p>5.水环境优先保护区和工业污染重点管控区执行水环境管控区普适性要求。</p> <p>6.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</p> <p>7.加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地区域和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批禁止规划建设各类开发区和产业园区。</p>	<p>活动。</p> <p>5、本项目属于水电站建设项目，不属于水环境工业污染普适性要求中禁止开发的“不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目”；</p> <p>6、本项目不占用永久基本农田；</p> <p>7、本项目不涉及城市开发边界。符合空间布局约束要求</p>
污染物排放管控	<p>1.生活污水治理率达到25%。生活垃圾及污水处理设施污泥收集处置率达100%；畜禽粪污资源化综合利用率达80%以上。</p> <p>2.执行六盘水市污染物排放管控普适性要求。</p> <p>3.乡村旅游实施发展过程中，做好生态保护，废水、废气、噪声应得到有效处置，并达标排放。固体废物收集处置率达100%。</p> <p>加强对秸秆和农膜收集处置的监管，推广使用标准地膜或生物降解膜。</p> <p>矿山生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水；矿坑涌水在矿区充分自用前提下，余水可作为生态、农田等用水，其水质应达到相应标准要求；生活废水达标处置，充分用于场区绿化等。</p> <p>矿山固体废物妥善处置率应达到100%。</p> <p>农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。</p>	<p>1、本项目营运期间生活污水经处理达标后回用，不直接排放；</p> <p>2、本项目不属于畜禽养殖业；</p> <p>3、本项目不属于矿山建设项目；</p> <p>4、本项目不涉及农用地污染风险重点管控区。</p> <p>符合污染物排放管控要求。</p>
环境风险防控	<p>1.执行六盘水市土壤污染风险防控普适性管控要求。</p> <p>2.病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。</p> <p>3.禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。</p> <p>4.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。</p>	<p>1、本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动；</p> <p>2、本项目不属于畜禽养殖业；</p> <p>3、本项目不涉及引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种；</p> <p>4、本项目不涉及饮用水源保护区。</p> <p>符合环境风险防控要求</p>
资源开发效率要求	<p>1.执行六盘水市水城区资源开发利用效率普适性管控要求。</p> <p>2.单位国内生产总值CO2排放降低目标达到18%。</p>	<p>本项目营运期无劳动定员，不开采资源。</p> <p>符合资源开发效率要求</p>

表3.3-10 与ZH52020410008管控单元符合性分析一览表

“三线一单”环境管控单元属性内容	本项目内容
------------------	-------

环境管控单元编码		ZH52020410008	
环境管控单元名称		水城区其他优先保护单元	
行政区划	省	贵州省	
	市	六盘水市	
	县	水城区	
管控单元分类		优先管控单元	
“三线一单”生态环境准入清单要求	空间布局约束	<p>1.执行贵州省普适性管控要求中森林公园、湿地公园、饮用水水源保护区、重要湖库、河湖生态缓冲带、风景名胜区、地质公园、自然保护区管控要求。</p> <p>2.单元中涉及生态保护红线、天然林、公益林、大气环境优先保护区、水环境优先保护区及农用地优先保护区等斑块分别对应执行贵州省普适准入清单中对应的管控要求。</p> <p>3.饮用水水源保护区执行贵州省水环境优先保护区普适性准入要求。</p> <p>4.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</p> <p>5.禁止在各县（市、特区、区），钟山经济开发区划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律法规规定的其他禁止养殖区域。禁止在河流等水体中网箱养殖。</p> <p>6.执行贵州省自然岸线普适性管控要求。</p>	<p>1、本项目输电线路跨越风景名胜区，风景名胜区内不涉及永久占地，不属于风景名胜区省级管控要求中禁止开发建设的活动；</p> <p>2、本项目不占用生态保护红线、公益林、天然林；</p> <p>3、本项目不涉及饮用水源保护区；</p> <p>4、本项目不涉及永久基本农田；</p> <p>5、本项目不属于畜禽养殖业；</p> <p>6、本项目不属于自然岸线普适性要求中禁止以及限制类项目类型。</p> <p>符合空间布局约束要求</p>
	污染物排放管控	<p>1.涉及区域执行贵州省水环境工业污染普适性管控要求。</p> <p>2.大气污染物排放执行贵州省大气环境重点管控区（受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区、高排放区）普适性管控要求。</p> <p>3.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。</p>	<p>1、本项目属于水电站建设项目，不属于水环境工业污染普适性要求中禁止开发的“不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目”；</p> <p>2、本项目属于水电站建设项目，不属于大气环境普适性要求中禁止开发的“不新建改建扩建水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。禁止引进严重污染大气环境的落后生产工艺、落后设备以及燃煤锅炉的项目”；</p> <p>3、本项目不涉及农用地污染风险重点管控区。</p> <p>符合污染物排放管控要求。</p>
环境	1.集中式饮用水水源完成专项应急预案编制，	1、本项目不涉及饮用水源保护区	

风险 防控	<p>实施“一案一策”。定期开展环境安全风险隐患排查，及时开展环境风险评估。发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。</p> <p>2.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p> <p>3.禁止带来外来物种入侵生态环境风险的种植养殖项目。</p>	<p>；</p> <p>2、本项目不占用永久基本农田，不属于贵州省土壤普适性要求中禁止以及限制开发建设的活动；</p> <p>3、本项目不涉及引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。</p> <p>符合环境风险防控要求</p>
资源 开发 效率 要求	/	

表3.3-11 与贵州省总体普适性管控要求符合性分析（节选与项目相关的要求）

属性	管控	依据	管控要求	本项目情况	符合性
天然林	国家级禁止开发活动的要求	《天然林保护修复制度方案》	四) 对全国所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。(七) 全面停止天然林商品性采伐。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。(八) 严格控制天然林转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设等特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。	<p>本工程建设及运行期间，遵循“生态优先，绿色发展”的原则，施工结束后及时恢复工程破坏处。项目永久占地不涉及占用天然乔木林、重点区域的天然林，不存在毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。严格控制天然林树木采挖移植，项目不涉及采挖原生地天然濒危、珍稀树木、国家一级保护野生植物。</p>	符合
		《天然林资源保护工程森林管护管理办法》	<p>不得从事下列活动：</p> <p>(一) 盗伐滥伐森林和林木。(二) 在幼林地和特种用途林内砍柴、放牧。(三) 毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。(四) 擅自修建房舍和其他永久性建筑。(五) 违法猎捕野生保护动物和采挖重点野生保护植物。</p>		
		《国家林业局关于严格保护天然林的通知》	二、严格控制天然林树木采挖移植，依法禁止采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木，以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木。天然大树是地带性森林群落的重要标志，严禁移植天然大树进城。		
	地方级禁止开发活动的要求	《贵州省森林条例》	十四条禁止采伐天然林。		
		《贵州省天然林资源保护工程森林管护实施细则》	第三条森林保护目标：森林火灾受害率低于0.8%；林业有害生物成灾率低于2%；工程区域不发生大的偷砍盗伐森林、森林火灾、林业有害生物灾害和乱捕滥猎野生动物、乱采滥挖野生植物、非法侵占林地、毁林开荒		

		则》	、新造林地损毁等严重破坏森林资源的行为。		
生态公益林	禁止开发建设活动的要求	《贵州省公益林保护和经营限制开发营管理办》	<p>第十七条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。</p> <p>第十八条禁止在公益林内非法采脂、砍柴、放牧、修建坟墓、排放污染物和堆放固体废物等破坏活动。</p> <p>第二十三条禁止在公益林内非法进行活立木移植、挖掘、开垦、采石、采集珍稀植物等破坏森林植被和森林生态功能的活动。</p>	本项目永久占地不涉及国家公益林及地方公益林，不涉及古树名木、珍稀等野生动植物及其生境。项目按林业相关法律法规核准使用林地准入条件，已经取得国家林业和草原局准予行政许可决定书【林资许准（黔）（2025）15号】	符合
	限制开发建设活动的要求		<p>第二十三条因科学研究等非商品性经营需移植、采集公益林内植物的，按相关规定申报。</p> <p>第十八条加强地方公益林地保护，除基础设施建设与公益性事业外，严格控制采石、采砂、取土、勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用地方公益林地。除国务院批准或同意的建设项目，国家和省级重点建设项目，国务院有关部门、国家计划单列企业、省人民政府批准的国防、交通、能源、水利、农业、林业、矿山、科技、教育、通讯、广播电视、公检法、城镇等基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。第二十四条公益林的生产经营活动严格按照《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T15781-2009）的规定执行。</p> <p>第二十五条公益林可以进行抚育和更新性质的采伐，但采伐指标不得跨年度结转使用。</p>		

根据以上分析，本工程符合生态环境分区管控要求。

### 3.3.6 与林地相关条例符合性分析

#### 3.3.6.1 与《贵州省公益林保护和经营管理办法》符合性分析

根据建设单位提供的林地资料，本项目淹没区占用地方公益林0.2189hm<sup>2</sup>，占用国家二级公益林地17.3287hm<sup>2</sup>。本项目与《贵州省公益林保护和经营管理办法》符合性分析见表3.3-12，与公益林位置关系图见图3.3-2~图3.3-3:

表3.3-12 本项目与公益林管控要求符合性分析

序号	环保措施	本项目情况	符合性分析
1	第十七条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采砂、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。	本项目淹没区占用地方公益林以及国家二级公益林，不属于以开垦、采石、采砂、取土为目的的活动，已经取得国家林业和草原	符合

		局准予行政许可决定书【林资许准（黔）（2025）15号】	
2	第十九条禁止在公益林内非法采脂、砍柴、放牧、修建坟墓、排放污染物和堆放固体废弃物等破坏活动。	本项目为水电站建设项目，不涉及采脂、放牧、修建坟墓、排放污染物和堆放固体废弃物等活动，已经取得国家林业和草原局准予行政许可决定书【林资许准（黔）（2025）15号】	符合
3	第二十三条禁止在公益林内非法进行活立木移植、挖掘、开垦、采石、采集珍稀植物等破坏森林植被和森林生态功能的的活动	本项目为水电站建设项目，不属于活立木移植、挖掘、开垦、采石、采集珍稀植物等破坏森林植被和森林生态功能的的活动为目的的活动	符合
4	第二十三条因科学研究等非商品性经营需移植、采集公益林内植物的，按相关规定申报	不涉及	符合
5	第十八条加强地方公益林地保护，除基础设施建设与公益性事业外，严格控制采石、采砂、取土、勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用地方公益林林地。除国务院批准或同意的建设项目，国家和省级重点建设项目，国务院有关部门、国家计划单列企业、省人民政府批准的国防、交通、能源、水利、农业、林业、矿山、科技、教育、通讯、广播电视、公检法、城镇等基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地	本项目不属于采石、采砂、取土、勘查、开采矿藏和工程建设项目	符合
6	第二十四条公益林的生产经营活动严格按照《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T15781-2009）的规定执行	本项目不涉及公益林的生产经营活动	符合
7	第二十五条公益林可以进行抚育和更新性质的采伐，但采伐指标不得跨年度结转使用	不涉及	符合

通过以上分析，本项目建设与《贵州省公益林保护和经营管理办法》相符。

### 3.3.6.2 与《贵州省林地管理条例》符合性分析

根据叠图分析，本项目淹没区占用地方公益林0.2189hm<sup>2</sup>，占用国家二级公益林地17.3287hm<sup>2</sup>，以及一般商品林地7.2744hm<sup>2</sup>，根据《贵州省林地管理条例》中对天然林的保护措施分析如表3.3-13，与天然林位置关系图见图3.3-2~图3.3-3：

表3.3-13 本项目与《贵州省林地管理条例》符合性分析

序号	环保措施	本项目情况	符合性分析
1	第二十二条禁止将林地开垦为耕地；禁止在未成林造林地、幼林地、特种用途林地、封山育林区林地内从事砍柴、放牧等危害林木的活动	本项目不属于未成林造林地、幼林地、封山育林区林地，本项目为电力线路建设需要砍伐林木，不属于以砍柴为目的的伐木，不属于以开垦、采石、采砂、取土为目的的活动，已经取得国家林业和草原局准	符合

		予行政许可决定书【林资许准（黔）（2025）15号】	
2	第二十三条未经依法批准，不得在林地内从事建窑、采石、采砂、采矿、取土、修建坟墓等危害林地的活动。 国家和省的重点建设工程确需占用林地的，应当依法办理使用林地手续。	本项目不属于以上活动	符合
3	第二十四条进行勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通信、建筑等建设工程，应当不占或者少占林地；确需占用、征收林地的，应当经林业行政主管部门审核同意后，报国土资源行政主管部门办理占用、征收林地审批手续。	由于本项目无法避让林地，已经尽可能减少林地的占用，建设单位已经取得国家林业和草原局准予行政许可决定书【林资许准（黔）（2025）15号】，本项目淹没区占用林地合法	符合
4	第二十五条临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件。	本项目将在施工完成后对塔基下种植当地的树种进行植被恢复。	符合

通过以上分析，本项目建设与《贵州省林地管理条例》相符。

### 3.3.7 与《六盘水南开风景名胜区总体规划（2018—2035年）》符合性分析

根据《省人民政府关于六盘水南开风景名胜区总体规划（2018—2035年）的批复》及《六盘水南开风景名胜区总体规划（2018—2035年）》，风景名胜区内容如下：

#### （1）地理位置、级别和范围

六盘水南开风景名胜区位于贵州省六盘水市钟山区和水城区交界。风景名胜区东起水城区与纳雍县界神仙坡，南至马家岩南侧山脊，西抵格木仲，北达水城区与赫章县交界双山垭口。地理坐标为东经104°54'50"—105°05'30"，北纬26°37'42"—26°55'22"，总面积为51.55km<sup>2</sup>，核心景区面积为9.16km<sup>2</sup>。

#### （2）景区划分

六盘水风景名胜区划分为天生桥景区、南开景区、二道坪景区、海发景区和阿勒河景区等5个景区。

##### 1) 天生桥景区

东起水城区与纳雍县交界大干河，南至干河沟，西抵水城区与赫章县交界刘家坪南侧山脊，北达水城区与赫章县交界双山垭口，地理坐标为东经104°58'33"—105°01'19"，北纬26°53'06"—26°55'22"，面积为9.42km<sup>2</sup>。

##### 2) 南开景区

东起勺罗冲东侧山脊，南至戛拉垭口，西抵小吴戛，北达麻窝寨，地理坐标为东经104°56'49"—104°59'20"，北纬26°44'30"—26°46'37"，面积为8.49km<sup>2</sup>。

##### 3) 二道坪景区

东起戛拉垭口，南至连山河，西抵格木仲，北达包包角，地理坐标为东经104°54'50"—104°57'55"，北纬26°42'12"—26°45'30"，面积为10.67km<sup>2</sup>。

#### 4) 海发景区

东起水城区与纳雍县交界神仙坡，南至海发村大箐脚，西抵罗家寨西侧山脊，北达水城区与纳雍县交界瓦厂北侧山脊，地理坐标为东经105°03'34"—105°05'30"，北纬26°43'10"—26°45'08"，面积为5.69km<sup>2</sup>。

#### 5) 阿勒河景区。

东起石家岩脚，南至马家岩南侧山脊，西抵马家水井东侧山脊，北达安家寨，地理坐标为东经104°55'50"—105°01'28"，北纬26°37'42"—26°40'18"，面积为17.28km<sup>2</sup>。

### (3) 与风景名胜区区位关系

建设单位于2025年1月委托贵州省智林众诚工程咨询有限公司编制完成《水城县金狮子水电站工程建设对六盘水南开风景名胜区影响专题报告》，根据该报告，金狮子一级水电站建设项目涉及阿勒河景区，其中，水电站坝址位于景区东北角董地街道办事处三锅庄村石家岩脚峡谷段，与下游景区界线河道距离约为145m；库尾位于景区南部董地街道办事处大岩脚寨附近，回水长度7km，库容754万m<sup>3</sup>，水电站厂址和施工临时场地位于景区之外，厂址距离景区约为355m。水库库区涉及六盘水南开风景名胜区阿勒河景区二级保护区面积44.1923hm<sup>2</sup>，涉及风景名胜区主要建设内容为：坝区（涉及景区面积0.1059hm<sup>2</sup>）、上坝公路（涉及景区面积0.1308hm<sup>2</sup>）、枢纽区（涉及景区0.1910hm<sup>2</sup>）、泄洪道（涉及景区面积0.3208hm<sup>2</sup>）、淹没区（涉及景区面积43.4438hm<sup>2</sup>）。根据《专题报告》按照本项目对景区的风景资源、游赏系统、旅游服务设施以及景观的总和评价结果为“轻微影响”。本项目的建设对风景区的影响小。

建设单位于2025年1月26日取得《六盘水市钟山区自然资源局关于《关于水城县金狮子水电站工程建设在六盘水南开风景名胜区内选址的申请的核准意见》，意见明确同意在六盘水南开风景区内的选址，因此本项目的建设符合《六盘水南开风景名胜区总体规划（2018—2035年）》相符，项目与南开风景名胜区位置关系图见图3.3-4~图3.3-5。

### 3.3.8 与《六盘水市“十四五”工业发展规划》符合性分析

根据《六盘水市“十四五”工业规划》对于电力产业。“按照全省电力行业供给侧结构性改革要求，重点实施火电产业结构优化和技术升级，加快壮大水电、光伏、风电、瓦斯等清洁能源发电，大力实施清洁高效电力建设提质行动，积极发展智能电网，形

成以火电为主体、清洁能源为补充的清洁高效电力多元协同供给体系。到2025年，全市电力装机容量达1800万千瓦，电力产业总产值达250亿元。”

本项目为六盘水市金狮子一级水电站项目，已纳入《六盘水市“十四五”工业规划》中电力重点行业清单（专栏4.2）中，因此本项目的建设与《六盘水市“十四五”工业规划》相符。

## 3.4环境影响源分析

### 3.4.1 工程施工

本工程已经施工结束，本次评价进行回顾性分析，根据建设单位提供的资料，进行施工期间的工程施工影响源分析如下：

#### 3.4.1.1 地表水污染源

##### （1）砂石加工系统废水

砂石加工系统在筛分、冲洗及降尘过程中产生大量生产废水，施工高峰期废水产生量约5m<sup>3</sup>/h，其特点主要为水量较大、悬浮物含量高（以泥沙为主），悬浮物浓度达到27600mg/L。

##### （2）混凝土生产系统冲洗废水

本工程在枢纽区右岸下游设置1处混凝土拌合系统，每天两班，每班产生冲洗废水2m<sup>3</sup>，每天共产生废水4m<sup>3</sup>；废水pH值11~12，悬浮物浓度约5000mg/L，具有偏碱、SS浓度高，且废水具有间歇性和产生量小特点。

##### （3）机械及汽车冲洗含油污水

含油废水主要来源于机械设备修配与保养，本工程含油废水主要来源于施工区机械、废水产生量1m<sup>3</sup>/d，主要污染物为SS、石油类，浓度为2000mg/L、30mg/L。

##### （4）基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。大坝基坑废水包括初期基坑废水和经常性废水两部分，其中主要是初期基坑废水，废水约为10m<sup>3</sup>/d，其特点是污染物种类少、浓度低；经常性废水产生于大坝基础开挖和混凝土填筑的过程中，由降水、渗水和施工用水（主要为混凝土养护水和冲洗水）组成，其特点为废水量少、悬浮物含量高，pH值为11~12。

##### （5）生活污水

施工期生活污水来源于施工人员生活用水，工程枢纽施工区高峰施工人员数为高峰期施工人数100人，按100L/（人·天）计，污水产生系数取0.8，则施工高峰期枢纽工程区生活污水产生量8m<sup>3</sup>/d，生活污水除含有悬浮性固体和溶解性无机物、有机物外，还含有微生物（细菌、病原体），CODCr、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N浓度分别是300mg/L、150mg/L、35mg/L。

#### （6）施工废污水源强统计

施工期废污水源强排放情况如下表所示。

表3.4-1 施工期废污水源强情况

序号	污染源位置	废水产生量	污染物	浓度（mg/L）
1	砂石加工系统	5m <sup>3</sup> /h	SS	27600
2	混凝土拌合系统	4m <sup>3</sup> /d	SS	5000
3	机械及汽车冲洗含油污水	1m <sup>3</sup> /d	SS	2000
			石油类	30
4	基坑排水	10m <sup>3</sup> /d	SS	2000
			pH	11~12
5	生活污水	8m <sup>3</sup> /d	COD	300
			BOD <sub>5</sub>	150
			NH <sub>3</sub> -N	35

#### 3.4.1.2 地下水污染源

本工程施工期间，可能影响地下水的是导流洞开挖，导流洞沿线无居民点和地下水出露点，虽然在施工期间产生少量渗漏水，但未产生大规模涌水或水环境污染事件。

#### 3.4.1.3 大气污染源

施工期大气污染源主要有燃油机械设备、炸药爆破作业、交通运输系统、施工作业面等，排放的主要污染物为粉尘、废气和扬尘。

##### （1）机械燃油废气

本项目施工期已结束，根据建设单位提供的资料，施工期共使用柴油205t，油料的大气污染物排放系数CO为29.35kg/t、NO<sub>x</sub>为48.261kg/t、SO<sub>2</sub>为3.522kg/t，则本工程排放的CO总量为6.016t、NO<sub>x</sub>总量9.893t、SO<sub>2</sub>排放总量为0.722t。工程施工机械燃油废气属于非连续、无组织排放源，污染物呈面源分布，污染物产生分散且强度较小。

##### （2）爆破及开挖粉尘、废气

炸药爆破时会产生粉尘和NO<sub>2</sub>等污染物，污染源主要集中在坝基开挖作业。爆破属于瞬间源，其粉尘、废气的影响范围主要集中在爆破源附近。施工期开挖爆破产生的粉尘、CO、NO<sub>2</sub>排放系数分别以200kg/t炸药、41.75kg/t炸药和15.27kg/t炸药计，水城县金狮子一级水电站施工期间炸药用量为20t，施工爆破及开挖产生粉尘总量4t，CO总量0.835t，NO<sub>2</sub>总量0.305t。

### (3) 施工作业面扬尘

施工作业面扬尘主要产生于大坝开挖面、砂石料堆场、渣场等，在干燥的天气情况下，特别在大风时容易产生扬尘。粉尘产生量与施工方法、作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水频率等有关。本工程施工作业面扬尘排放量参照建筑工地施工粉尘排放速率为 $19.44 \times 10^{-5} \text{kg/s.m}^2$ ，采取降尘措施后粉尘可控排放速率为 $1.17 \times 10^{-5} \text{kg/s.m}^2$ 。

### (4) 砂石料加工系统粉尘

砂石加工系统在运行过程中将产生粉尘，属于连续性点源，其粉尘产生强度按照 $0.3 \text{kg粉尘/t骨料}$ 进行计列，本工程砂石加工系统设计生产能力为 $60 \text{t/h}$ ，推算出砂石加工系统粉尘最大产生强度为 $18.0 \text{kg/h}$ 。在采取半干法、闭路破碎技术工艺和环境保护措施的情况下，除尘率将达到99.9%以上，则TSP排放强度为 $0.018 \text{kg/h}$ 。按照PM10占TSP总质量70%的比例换算，则PM10排放强度为 $0.0126 \text{kg/h}$ 。

### (5) 交通道路扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶，可占施工总扬尘量的60%以上，扬尘量与路面形式、清洁程度和车速有关。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大。单辆汽车每公里粉尘排放量约为 $4.1 \text{g/km} \cdot \text{辆}$ ，本工程场内交通总计最大交通量为 $35 \text{辆/h}$ ，场内交通扬尘排放速率最大约为 $3.97 \text{mg/m} \cdot \text{s}$ 。

### (6) 施工期大气污染源源强统计

表3.4-2 施工期大气污染源源强核算表

来源	污染物产生情况		处理工艺	污染物排放情况	
	污染因子	产生量/排放速率		排放速率	排放方式
机械燃油废气	CO	6.016t	洒水降尘、加强车辆管理		无组织排放
	NO <sub>x</sub>	9.893t			
	SO <sub>2</sub>	0.722t			
爆破及开挖粉尘	粉尘	4t	先进的爆破工艺、洒水降尘		
	CO	0.835t			
	NO <sub>2</sub>	0.305t			
施工作业面扬尘	粉尘	$19.44 \times 10^{-5} \text{kg/s}$	道路清扫、洒水降尘	$1.17 \times 10^{-5} \text{kg/s.m}^2$	
砂石料加工系统粉尘	TSP	18kg/h	半干半湿工艺、洒水降尘	0.018kg/h	
	PM10	12.6kg/h		0.0126kg/h	
交通道路扬尘	粉尘	$3.97 \text{mg/m} \cdot \text{s}$	限速、洒水	$3.97 \text{mg/m} \cdot \text{s}$	

#### 3.4.1.4 噪声污染源

工程施工期间噪声主要来源于枢纽区施工作业和混凝土生产系统噪声，木材加工厂、钢筋加工厂等辅助企业噪声，以及运输车辆交通噪声等。

##### (1) 施工辅助企业

施工区施工工厂噪声源主要来自木材加工厂、钢筋加工厂等施工工厂企业以及作业区施工机械噪声。金属拼装及机械安装厂等施工工厂噪声源强一般在75dB(A)左右；噪声源强较大的施工工厂主要为砂石骨料加工系统，其噪声为间歇性点声源，噪声源强在80~95dB(A)之间。

#### (2) 交通噪声

本工程交通噪声主要来源于车辆运输。交通噪声属于流动声源，其源强大小与车流量、车速以及路况等因素有关。大型运输机械噪声源强度多在90dB(A)以上，重型运载汽车1m处的噪声强度为90~101dB(A)。

#### (3) 施工区施工噪声

主体工程施工噪声主要来自钻孔、开挖与出渣、大坝浇筑等主体枢纽施工，噪声主要来自空压机、挖掘机、推土机、钻孔、振捣及开挖等机械施工活动，各类设备噪声源强在75~110dB(A)，作业面整体噪声源强一般在95~110dB(A)之间。施工爆破噪声主要产生于大坝作业面，其声强与爆破方式、爆破炸药量和敏感点位置有关，爆破噪声值一般在130~140dB(A)之间。

#### (4) 施工期噪声源源强统计

施工期各类噪声源源强核算见下表。

表3.4-3 施工期噪声源源强核算汇总表

施工辅助企业	面声源	80~95dB(A)	禁止夜间施工、加强设备运行维护	昼间、夜间
交通噪声	线声源	100~101dB(A)	限制车速、控制夜间车流量	昼间、夜间
大坝、发电厂	面声源	95~100dB(A)	采用先进施工工艺、强化施工管理	昼间、夜间
房施工噪声	爆破噪声(点声源)	130~140dB(A)	合理安排爆破时间、采用先进爆破工艺	爆破期间

### 3.4.1.5 固体废物

固体废物主要包括工程弃渣、建筑垃圾、生活垃圾和危险废物。

#### (1) 工程弃渣

根据建设单位提供的数据，工程土石方开挖量合计为22025.55m<sup>3</sup>（含表土5521.4m<sup>3</sup>），土石方填筑量7955.7m<sup>3</sup>（含表土864.3m<sup>3</sup>），大坝开挖以及施工生产生活区产生的弃土石方均已用于道路铺设，整个施工过程未产生弃方。

#### (2) 生活垃圾

水城县金狮子一级水电站施工期高峰期施工人员100人，生活垃圾产生量按0.5kg/(人·天)，则施工高峰期生活垃圾产生总量为50kg/d。

#### (3) 危险废物

本工程在施工区进行机械修配站1处，主要承担工程机械、汽车的小修及保养工作，机修及保养期间会产生一定废机油（废物代码900-210-08），属于危险废物。

### 3.4.1.6 生态影响源

#### （1）陆生生态影响

工程占用陆地面积25.6811hm<sup>2</sup>，破坏占地区的林地、灌丛和灌草丛植被；在施工过程中，由于开挖、爆破，扰动地表，破坏植被，加重水土流失，并影响施工范围内的陆生动植物。

#### （2）水生生态影响

本工程枢纽区施工期间，施工活动和河床扰动造成下游水体浑浊，以及施工人员活动和振动传播将惊扰鱼类，对坝址下游水生生物、鱼类及其生境造成扰动。

### 3.4.1.7 人群健康影响源

在工程施工期间，施工区人口密度增大，人员的活动范围扩大，增加了对生态环境的干扰和破坏的可能；施工人员属于易感人群，增加传染性疾病传播的可能，对施工区施工人员和水库周围居民的人群健康造成一定的不利影响。

## 3.4.2 建设征地与移民安置

### 3.4.2.1 水库淹没与移民安置规划

#### （1）水库淹没区

水城县金狮子一级水电站淹没影响区涉及贵州省六盘水市水城区董地街道的2个村，保华镇1个村，钟山区月照乡1个村。总面积43.4439hm<sup>2</sup>，其中陆地面积23.8915hm<sup>2</sup>、水域面积19.5524hm<sup>2</sup>。

表3.4-4 水城县金狮子一级水电站水库工程指标汇总表

序号	项目	单位	水库淹没合计	水城县			钟山区	备注
				保华乡	董地街道	小计	月照乡	
一、	淹房人口	人	-	-	-	-	-	无淹房人口
二、	淹没土地	hm <sup>2</sup>	43.4439	23.8424	17.4878	41.3302	2.1137	
1	农用地	hm <sup>2</sup>	23.8915	11.7113	11.877	23.599	-	
1.1	林地	hm <sup>2</sup>	23.4797	11.2995	11.8877	23.1872	-	
a	乔木林地（0301）	hm <sup>2</sup>	19.3563	7.4686	11.8877	19.3563	-	
b	灌木林地（0305）	hm <sup>2</sup>	2.4245	2.132	-	2.132	0.2925	
c	其他林地（0307）	hm <sup>2</sup>	1.6989	1.6989	-	1.6989	-	
1.2	草地	hm <sup>2</sup>	0.4118	0.4118	-	0.4118	-	
2	未利用地	hm <sup>2</sup>	19.5524	12.1311	5.6001	17.7312	1.8212	

2.1	内陆滩涂（1106）	hm <sup>2</sup>	0.3758	0.3758	-	0.3758	0	
2.2	河流水面（1101）	hm <sup>2</sup>	19.1766	11.7553	5.6001	17.3554	1.8212	
三、	淹没房屋	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	无
四、	专项设施	hm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	无

### （2）枢纽区实物

枢纽区涉及董地街道三锅庄村，总面积1.7896hm<sup>2</sup>，其中陆地面积1.0976hm<sup>2</sup>，水域面积0.4744hm<sup>2</sup>，所有用地均为永久征地。

表3.4-5 水城县金狮子一级水电站枢纽工程实物占地指标汇总表

序号	项目	单位	水城县		
			保华乡	董地街道	小计
	合计	hm <sup>2</sup>	<b>0.692</b>	<b>1.0976</b>	1.7896
<b>1</b>	<b>农用地</b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.2176</b>	<b>1.0976</b>	1.3152
1.1	林地	hm <sup>2</sup>	0.2176	0.9607	1.1783
a	乔木林地（0301）	hm <sup>2</sup>	-	0.9607	0.9607
b	灌木林地（0305）	hm <sup>2</sup>	0.2176	-	0.2176
1.2	其他农用地	hm <sup>2</sup>	-	0.1369	0.1369
a	农村道路（1006）	hm <sup>2</sup>	-	0.1369	0.1369
<b>2</b>	<b>未利用地</b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.4744</b>	-	<b>0.4744</b>
2.1	内陆滩涂（1106）	hm <sup>2</sup>	-	-	-
2.2	河流水面（1101）	hm <sup>2</sup>	0.4744	-	0.4744

本环评阶段，坝址、正常蓄水位均不发生改变，水库淹没和移民安置情况与原环评阶段相同。

### 3.4.2.2 施工占地与移民安置规划

金狮子一级水电站施工占地涉及水城县董地街道，施工临时占地主要为混凝土拌合系统、施工生活区、施工便道以及临时道路等，占地面积分别为0.218hm<sup>2</sup>、0.2hm<sup>2</sup>、0.436hm<sup>2</sup>，混凝土拌合系统占用灌丛植被，施工生活区占用针叶林植被，施工便道及临时道路占用灌木林。

## 3.4.3 工程运行

### 3.4.3.1 水文情势

水城县金狮子一级水电站水位在正常蓄水位（1486m）～死水位（1481m）之间变动，水位变动幅度5.0m。水城县金狮子一级水电站建成后，由于水位抬升，库区河段蓄水到正常蓄水位时的水面面积35.44hm<sup>2</sup>，水域面积扩大，大坝阻隔，导致水库形成后较天然状态下流速减缓，改变了大坝上、下游的水文情势。

### 3.4.3.2 水环境

#### （1）水温

本工程年径流量与总库容比值 $\alpha=159.1$ ，大于20，水库水温结构为混合型，基本不会影响河道水温。

### (2) 生活污水

运行期生活污水来源于生产管理人员生活用水，本工程运行期的管理人员仅为15人，生活污水采用化粪池收集，经处理后，用于发电机房北侧耕地绿化，避免废水排放对环境造成不利影响。

### (3) 水质

水城县金狮子一级水电站蓄水将淹没正常蓄水位以下的植被、土地，植物腐烂将释放出有机物质，土地浸泡而使化肥和农药流失，增加水库营养物质；河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用加强，水体悬浮物浓度降低，在不增加污染物排放的前提下，水库水质将得到一定程度的改善。

#### 3.4.3.3 生态环境

水库蓄水在大坝阻隔作用下，水体体积大幅度增加，河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用加强，水体悬浮物浓度降低，在不增加污染物排放的前提下，水库水质可能得到改善。水质的改善，增加了水生生物的种类和生物量，为鱼类提供了丰富的饵料，从而增加了水生生物和鱼类产量。水库蓄水，库区河段由天然激流性河道转变成缓流水库，改变了水生生物和鱼类的生境，喜欢激流生存环境的水生生物和鱼类生物量将减少，而喜欢缓流性水生生物和鱼类将增加，于是改变了水库水生生物和鱼类的群落组成。

#### 3.4.3.4 环境空气

工程建成后运行期大气污染物主要是发电机房工作人员生活产生的食堂油烟以及厕所产生的恶臭等。

#### 3.4.3.5 声环境

工程建成运行后，噪声主要为引水渠道引水噪声以及发电厂房内的发电机组（水轮机）产生的噪声。机组位于发电机房室内，发电机房周边200m内无声环境敏感点，不影响区域声环境质量。

表3.4-6 设备噪声源强一览表

序号	名称	型号	单位	数量	声级
1	水轮机	HLA551c-LJ-140	台	1	85-95
		HLA551c-LJ-205	台	2	88-98
2	发电机	SF6000-16/3250	台	1	80-90
		SF6000-22/4250	台	2	78-88

3	空压机	GDK22-8A	台	1	73-79
---	-----	----------	---	---	-------

### 3.4.3.6 固体废物

#### (1) 生活垃圾

本工程运行期管理人员为15人，生活垃圾按照1kg/人·d计算，为15kg/d，生活垃圾经垃圾桶收集后运至当地最近的生活垃圾处理地点进行处理，严禁就地焚烧。

#### (2) 危险废物

运营期废机油为危险废物，水轮发电机组配有成套小型漏油收集装置，漏油在集油箱中达到一定容积后自动抽回回用，可避免废机油对河流水质的污染，抽回的油设置有滤油机进行处理。将产生废滤纸，根据建设单位提供的资料，滤纸每三年更换一次，产生量为1t/3a，废油产生量为1t/a。根据《国家危险废物名录（2025年版）》废滤纸以及废透平油均属于危险废物，代码分别为900-041-49、900-249-08。

枢纽区金属结构的运行维护也会产生废机油、废变压器油（废物代码900-214-08），属于危险废物，其产生量分别为10kg/年、50kg/年。危险废物如果处理不当或进入外环境，将污染土壤或地表水环境，应该按照有关规定在发电厂房设置1处危险废物暂存间，定期委托具有资质单位处置。

### 3.4.4 工程分析小结

水城县金狮子一级水电站符合相关产业政策与流域水电规划要求；工程建设符合“三线一单”要求。

施工期工程开挖、弃渣、“三废”及噪声排放等施工活动，将扰动原地貌、损坏土地和植被，带来水质、噪声、大气等污染和新增水土流失，对施工区附近部分居民和野生动物栖息环境产生一定影响；工程运行期间，库区与坝下水文情势、陆生生境、水生生境等将发生一定变化，对工程河段生态系统及陆生、水生动植物将产生一定影响。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 气候气象

根据六盘水市气象站历史资料统计，项目所在区域属亚热带湿润季风气候，受高原地形影响，气候温和，四季分明。多年平均气温15.2℃，最冷的1月平均气温2.5℃，最热的7月平均气温22.8℃，极端最低气温-11.0℃，极端最高气温31.5℃。多年平均降水量1300.5mm，降水集中在5-9月汛期，占全年降水量的75%以上；多年平均≥10mm降水日数38.2d，日降水≥5mm日数为62.5d，暴雨日数（日降水量≥50mm）4.1d，大暴雨（日降水量≥100mm）0.5d。多年平均最大风速10.3m/s，主导风向为东北偏东风；年平均日照时数1560.8h，年平均相对湿度81%，多年最小相对湿度5%，多年平均水面蒸发量780.2mm（E601型蒸发器观测值）。

#### 4.1.2 地形地貌

本工程位于贵州高原西部，地处三岔河干流中游，区域地势总体呈西北高、东南低，属中山峡谷地貌类型。项目区山峰海拔高程1300-1600m，三岔河河谷谷底标高850-950m，河谷切割深度350-650m，河谷形态以“V”型谷为主，局部地段因支流汇入形成宽谷。区域山岭、河谷延展方向与区域构造走向基本一致，多呈北东-南西向分布，背斜构造部位形成山地，向斜部位发育河谷或洼地。

工程评价区地貌类型主要分为三类：

1.侵蚀构造地貌：主要发育在非可溶性碎屑岩分布区，岩性以砂页岩、泥岩为主，受流水侵蚀作用形成垅岗状、缓丘状山体，地形破碎度中等，山顶标高1200-1400m，切割深度150-250m，地表水系呈羽毛状分布，沟谷多为“U”型，主要分布于北岸钟山区奢嘎村北部缓坡地带。

2.溶蚀-侵蚀构造地貌：发育在碳酸盐岩与碎屑岩互层区域，受溶蚀与侵蚀共同作用，形成间列式锥峰洼地、散列式峰林谷地景观，山体标高1350-1550m，相对高差200-350m，洼地内多有残坡积土层覆盖，主要分布于南岸水城区三锅庄村中部及支流沟谷两侧。

3.溶蚀地貌：集中分布在纯碳酸盐岩区域，岩性以灰岩、白云岩为主，岩溶作用强烈，形成峰丛槽谷、岩溶洼地、落水洞等典型岩溶形态，峰顶高程1450-1600m，相对高差300-500m，槽谷狭窄且纵剖面陡峻，地表干旱少水，主要分布于项目区东西两侧边缘地带。

三岔河河谷阶地在项目评价阶段发育较明显，根据实地勘察，从上游至下游可划分四级阶地：I级阶地高出河水面3-5m，为漫滩阶地，由冲洪积砂卵砾石层组成，分布于河谷两岸平缓地带；II级阶地高出河水面15-20m，阶面宽50-100m，由冲洪积砂卵石夹粘土组成，是南岸三锅庄村部分居民点及耕地分布区；III级阶地高出河水面40-50m，阶面多被侵蚀破坏，仅零星分布于河谷凸岸；IV级阶地高出河水面80-100m，为基座阶地，阶面残留少量残坡积土层，仅在北岸奢嘎村西部局部可见。

### 4.1.3 环境地质

#### 4.1.3.1 地质构造

本工程评价区位于扬子准地台（I）上扬子台褶带（I<sub>1</sub>）黔西北陷褶断（I<sub>1-3</sub>）构造单元内，区域构造背景稳定。项目区主要发育北东向、北西向两组构造，其中北东向构造为区域主导构造，控制着三岔河干流的走向及地层分布。

评价区内已查明的主要断裂构造有2条：

奢嘎北东向断裂：位于北岸钟山区奢嘎村北部，走向45°-60°，倾向北西，倾角70°-80°，断裂长度约8km，破碎带宽度5-15m，由碎裂岩、角砾岩组成，为早第四纪活动性较弱的断裂，对工程区稳定性影响较小。

三锅庄北西向断裂：位于南岸水城区三锅庄村南部，走向310°-320°，倾向北东，倾角65°-75°，断裂长度约6km，破碎带宽度3-8m，主要由糜棱岩、断层泥组成，属早第四纪断裂，无近期活动迹象。

水电站库区位于三岔河流域，地层产状稳定，岩层走向与河流流向呈30°-45°夹角，倾角35°-45°，无大规模断层穿越坝址及库区核心区，区域构造稳定性良好。测区构造单元属扬子陆块（IV-4）-上扬子地块（IV-4-1）一六盘水北西向褶断带（IV-4-1-2）。自燕山运动以来，本区以挤压、褶皱上升为主，形成了本区北西向构造和北东向构造复合并存的格局，晚近期构造运动则以大面积间歇性大幅度上升为主，使沟谷被切割成深达数百米的峡谷。

#### 4.1.3.2 地层岩性

工程区位于云贵高原东缘，地势西高东低，为云贵高原边缘侵蚀构造中低山与湘西剥蚀构造低山丘陵过渡的斜坡地带。地貌以溶蚀~侵蚀岩溶地貌为主，其次为侵蚀中山地貌，主要地貌形态有峰丛洼地、峰丛谷地等。

大地构造属扬子准地台黔北台隆六盘水断陷威宁北西向构造变形区，在漫长的地质历史时期，经历了多次构造运动，其中以燕山运动最为强烈，库首左岸为北北东向安家寨子背斜，右岸为北北东向大河边~梁子上向斜及北东东向田坝寨~石家岩脚压性断裂，而水库中段~库尾为北东东向中坝~柯保窝背斜。因此近坝区为一单斜构造。

区内主要出露石炭系至第三系下统地层，由老至新分述如下：

(1)石炭系：主要分布于库区及库区两岸，本区出露为中统黄龙群（C<sub>2hn</sub>）主要在库首两岸及库区中部右岸出露；上统马平群（C<sub>3mp</sub>）主要在库首左岸峡谷顶部、库尾两岸及银洞~中坝一带出露。岩性上部为灰岩、生物碎屑灰岩，下部为白云质灰岩夹生物碎屑灰岩、白云岩。

(2)二叠系：主要分布于远离库区两岸的山体，在库首右岸沿F1断层下盘零星分布，本区出露为下统梁山组（P<sub>1L</sub>）主要在库尾两岸山体顶部，库首黄家寨~马槽土，德梅青分布，同时在库首右岸沿F1断层下盘零星分布；下统栖霞组（P<sub>1q</sub>）主要在库尾牛滚塘、凉水井、河边杨家、大岩脚寨、熊家寨分布；下统茅口组（P<sub>1m</sub>）主要在库区左岸回子寨、郭家屋基及坝址下游阿都梁子、麻戛拉出露。岩性上部以灰岩为主，下部为石英砂岩夹页岩、炭质页岩及薄煤层。上统峨嵋山玄武岩（P<sub>2β</sub>）主要在库尾左岸秦家寨、枢纽区下游大河边、曹家半坡出露；上统龙潭组（P<sub>2L</sub>）主要在枢纽区下游左岸龙家寨、阴阳寨出露；上统大隆、长兴组（P<sub>2c+d</sub>）主要在枢纽区下游左岸小营出露。岩性上部为粉砂质泥岩、页岩及煤层，下部为拉斑玄武岩。

(3).三叠系：出露为中统飞仙关组（T<sub>1f</sub>）主要在枢纽区下游左岸跳水岩出露。岩性为粉砂质泥岩。

(4).下第三系（E）：主要分布于枢纽区下游左岸老官房。岩性为角砾岩夹砂岸。

(5).第四系（Q）：在库区均有分布，为崩塌堆积的块石、碎石夹粘土，残坡积红粘土及含碎石粘土，河流堆积的砂卵砾石层及块石层。

评价区可溶性碳酸盐岩（C<sub>2hn</sub>、C<sub>3m</sub>、P<sub>1q1</sub>、P<sub>1m</sub>）分布面积占比达80%以上，受温暖湿润气候、复杂地质构造及深切河谷影响，岩溶极为发育，主要岩溶形态有：

地表岩溶：落水洞（直径1-5m，垂直发育）、岩溶洼地（面积0.01-0.1km<sup>2</sup>，底部平坦）、峰丛（峰顶间距50-200m，相对高差50-150m）；

地下岩溶：溶洞（主要分布于400-600m高程带，洞高2-10m，洞长5-50m）、岩溶管道（沿断裂或裂隙发育，直径0.5-3m）、暗河（评价区西部发育1条小型暗河，枯期流量约50L/s，出口高程920m）。

根据含水岩组类型及地下水赋存特征，评价区地下水分为三类：

1.碳酸盐岩类岩溶水：分布于C<sub>2hn</sub>、C<sub>3m</sub>、P<sub>1q1</sub>、P<sub>1m</sub>地层，是评价区主要地下水类型，赋存于溶洞、溶蚀裂隙中，水量丰富，水位变幅大（5-20m），水质为HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ca<sup>2+</sup>型水；

2.基岩裂隙水：零星分布于碎屑岩夹层或非可溶性岩层，赋存于构造裂隙中，水量贫乏，水位稳定，水质为HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ca<sup>2+</sup>-Mg<sup>2+</sup>型水；

3.松散岩类孔隙水：分布于第四系冲洪积、残坡积层，赋存于孔隙中，水量中等（冲洪积层）或贫乏（残坡积层），水位受降水影响明显，水质为 $\text{HCO}_3^-$ - $\text{Ca}^{2+}$ 型水。

地下水主要接受大气降水补给，补给方式分为分散入渗（降雨通过溶孔、裂隙入渗，集中于分水岭地带）和集中注入（地表径流通过落水洞、洼地汇入地下岩溶管道，集中于灰岩分布区）；径流方向总体与地形一致，由西北、东南向三岔河河谷汇集；排泄方式以泉、暗河出口、向河流补给为主，其中岩溶大泉主要分布于河谷两岸850-1000m高程带，枯期总排泄量约120L/s。

#### 4.1.3.3 水库工程地质

水库建于三岔河中游深切峡谷河段上，设计蓄水位为1486.0m时，蓄水于峡谷底部，其库尾位于水城县董地街道大岩脚寨附近，回水长度7.0Km，总库容754万 $\text{m}^3$ 。

库区出露地层主要为二叠系和石炭系地层，总厚度1228m。区内岩层产状较平缓，岩溶发育受地层及构造控制，总体而言岩溶发育中等至较弱，在空间上呈现出一定的不均一性。

##### （1）水库左邻谷渗漏分析

库首河流流向为 $\text{N}70^\circ\text{E}$ ，而距库首下游约4Km处的渡口边支流流向为 $\text{S}26^\circ\text{W}$ ，与库首河段流向近于垂直，因此左岸与渡口边支流不构成邻谷关系，即左岸无邻谷。

##### （2）水库右岸邻谷渗漏分析

###### ①右岸邻谷渗漏分析

小河位于三岔河右岸弧形状中部，由三条小支流汇合而成，流向为 $\text{S}59^\circ\text{W}$ ，两河间直线距离2.8Km。该河河面高程为1640~1780m，同时在三岔河与小河之间还存在一条轴部宽缓轴线方向 $\text{N}5^\circ\sim\text{N}30^\circ\text{E}$ 的分水岭，核部由 $\text{C}2\text{hn}$ 、 $\text{C}3\text{mp}$ 等地层构成。金狮子一级电站水库建成后，正常蓄水位1486.0m高程，远低于小河河水位高程，因此，水库与小河不存在邻谷渗漏问题。

###### ②右岸河间地块渗漏分析

三岔河金狮子（一级）电站水库位于下游金狮子（二级）电站与上游出水洞电站之间。在此河段，河流在平面上呈向北凸出的弧状。一级电站水库库首段河流流向 $\text{N}25^\circ\text{E}$ ，正常蓄水位1486.0m，二级电站水库库尾河流流向 $\text{N}33^\circ\text{W}$ ，正常蓄水位1440.0m，一级电站水库正常蓄水位比二级电站水库蓄水位高46m，因此，一级电站库首段河流与二级电站库尾段构成邻谷关系，相邻距离为3.6Km。

该河间地块发育一条轴线方向为 $\text{N}25^\circ\text{E}$ 的区域性断层（F1），该断层由角砾岩胶结较好，F1断层下盘库首段河流有岩溶泉水出露，而在库首下游至与河流交汇处均没有泉水出露，F1断层带胶结情况良好，具阻水性质。

构成该河间地块岩性为：石炭系中统黄龙群（C<sub>2hn</sub>）浅灰色厚层块状灰岩、白云岩及白云质灰岩夹生物碎屑灰岩，上统马平群（C<sub>3mp</sub>）浅灰、灰白色中厚层夹薄层块状灰岩、生物碎屑灰岩；二叠系下统梁山组（P<sub>1L</sub>）灰白色、灰黄色石英砂岩夹黑色页岩、炭质页岩及薄煤层，栖霞组（P<sub>1q</sub>）浅灰至深灰色灰岩、白云质灰岩，茅口组（P<sub>1m</sub>）浅灰色至深灰色中厚层—厚层状灰岩、白云质灰岩。石炭系中统黄龙群（C<sub>2hn</sub>）、上统马平群（C<sub>3mp</sub>）及二叠系下统栖霞组（P<sub>1q</sub>）、茅口组（P<sub>1m</sub>）地层均为强岩溶化岩组，经地表调查，河间地块这些地层内岩溶洼地、落水洞、溶洞均较发育，地表为岩溶山地景观。而二叠系下统梁山组（P<sub>1L</sub>）地层为非溶化岩组，但在本区内出露厚度仅131~219m，在该河间地块出露高程在1720~1900m之间。底部分界线远高于水库正常蓄水位线，因此河间地块没有隔水层或相对隔水层。

该河间地块岩溶洼地、落水洞主要分布在1720m高程以上，库区段河道右岸从库首~库尾均有泉水出露补给河流，河流为补给型河流。库首构成河间地块段泉水点出露高程在1452m~1453.6m之间，由岸坡钻孔ZK11揭露地下水位高程1446.6m，水力比降为11.9%，据此向岸坡推算约在320m左右地下水位高于正常蓄水位（1486.0m），同时在河间地块发育轴部宽缓轴线方向N25°~30°E的向斜，在向斜轴部未见泉水出露，而在向斜两翼河间地块边缘均有泉水出露。说明在该河间地块存在一条地下分水岭，且高于水库正常蓄水位。出露在1720m高程以上的岩溶洼地及漏斗、落水洞下部的岩溶管道没有破坏该地下分水岭，因此不存在河间地块渗漏问题。

### （3）库首渗漏分析

#### ①库首左岸向下流的渗漏

库首左岸山体雄厚，分水岭带地下水位高于水库设计蓄水位，库首岸坡及河床地层为石炭系中统黄龙群（C<sub>2hn</sub>）强岩溶组地层，无可靠隔水层分布，因此库首左岸存在库水绕坝渗漏问题，属溶隙、裂隙性渗漏。

#### ②右岸河弯及向下流的渗漏

库首岸坡及河床地层为石炭系中统黄龙群（C<sub>2hn</sub>）强岩溶组地层，库首右岸存在三处低于水库正常蓄水位的岩溶管道出口，同时在库首及下游河段内地层均为同一层位，无可靠隔水层可利用，此岩溶管道口的出露，说明了右岸库首岩层溶蚀裂隙发育，形成此处溶洞的溶蚀裂隙有可能是串通的，当水库蓄水后，库水可能沿溶蚀裂隙形成绕坝渗漏，属小溶洞或溶隙型渗漏。

#### 4.1.3.4 枢纽区工程地质

金狮子一级电站的坝址位于石家岩脚峡谷段，河流流向N19°E，坝址处河床高程1445.2m，岸坡顶部高程1720m，河谷宽38.9m，水深0.7~1.2m，设计正常蓄水位为1486.0m高程时谷宽为80m，宽高比为2.0。河谷为不对称“V”型走向河谷，两岸地形较完

整，基岩裸露。左岸岸坡为 $80^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，高约300m的悬崖，右岸为 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 的斜坡，岩溶产状为 $N30^{\circ}E$ 、 $SE\angle 19^{\circ}$ 左岸为顺向坡，右岸为逆向坡。

河床及两坝肩地层为碳系下统黄龙群（C2hn）浅灰色厚层块状致密白云质灰岩夹生物碎屑灰岩及鲕状灰岩、白云岩夹白云质生物碎屑灰岩，设计正常高蓄水位以上为石碳系下统马平群（C3mp）浅灰、灰白色中厚层夹薄层块状致密豆状灰岩、生物碎屑灰岩。但在右岸有厚0~1.5m残坡积覆盖层分布。据钻探揭露，河床砂卵砾石层厚8.5~10.0m。

坝区无断层通过，主要节理裂隙有：① $N5^{\circ}\sim 20^{\circ}E$ 、 $NW\angle 30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ；② $N30^{\circ}\sim 40^{\circ}E$ 、 $NW\angle 15^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ；③ $N70^{\circ}\sim 80^{\circ}E$ 、 $NW\angle 30^{\circ}\sim 68^{\circ}$ ；④ $N60^{\circ}\sim 70^{\circ}W$ 、 $NE\angle 31^{\circ}\sim 72^{\circ}$ 。

强风化厚度：左岸5~6m，右岸6~7m，河床3~4m。

坝址下游没有大型溶洞出露地表，坝址区岩溶水文地质条件比较简单。

#### 4.1.3.5 其他建筑物工程地质

##### （1）发电引水隧洞工程地质

引水隧洞取水口段地形为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 陡坡。出水口段底板处于地下水位及金狮子（二级）电站水库正常蓄水位（1440m）以下，在施工时做好排水措施，基岩裸露，边坡为逆向坡，除小的崩塌掉块外，自然边坡稳定稳定性较好。但在岸坡发育顺坡向卸荷裂隙，为局部卸荷裂隙与层面组合形成不稳定岩块，水平深度15m为卸荷裂隙影响带，人工开挖边坡岩体主要在卸荷裂隙影响带内，对局部不稳定块体应及时进行有效的支护和处理，同时对危岩进行清除。

洞线布置在右岸，长516m，进水口底板高程1471.0m，出口底板高程1435.8m，进口洞线方向 $N69^{\circ}E$ ，洞身洞线方向 $N23^{\circ}E$ ，出口洞线方向 $N63^{\circ}W$ 。设计洞径为5.4m的有压隧洞。

隧洞埋深19~84m，洞室置于C2hn<sub>2</sub>浅灰色厚层白云质灰岩夹生物碎屑灰岩中。317~337m遇F3小断层，成洞条件差。大部份洞段为弱~至新鲜岩体，岩层单斜缓倾，其走向与洞线大部份呈中角度相交，岩体自稳能力较好，隧洞洞身段底板高于地下水位，但在厂房与坝址之间有KS1岩溶泉出露，部份洞段可能遇溶洞、溶隙，有流水现象，但大部份洞段围岩稳定性较好。

##### （2）厂房区工程地质条件

厂房为河岸式厂房，河段河谷属走向谷，河流流向 $N16^{\circ}E$ ，河面宽35m，枯水期河面高程1439.7m。

厂区处于F1断层下盘，距离470m，F3断层下盘（南盘），属单斜构造。岩层产状 $N30^{\circ}E$ 、 $SE\angle 19^{\circ}$ ，倾右岸偏下游，厂房后坡为逆向坡，岸坡卸荷裂隙发育。厂区无断层

切割，构造裂隙主要有： $N5^{\circ}\sim 20^{\circ}E$ 、 $NW\angle 30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 及 $N50^{\circ}\sim 80^{\circ}W$ 、 $SW\angle 20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，与坡面斜交，除局部地段存在危岩外，岩体结构有利于岸坡的稳定。

厂区河水水深一般1~2m，河床覆盖层厚度一般为4~6m，由砂砾石及块石组成。厂基基岩工程地质条件良好，当建基面为1435.0m高程时，厂基置于新鲜完整的厚层白云质灰岩上，其承载能力及抗滑稳定均能满足建厂要求。

#### 4.1.3.6 地震

根据云南省地震局资料，区内垭都一紫云古断裂带为潜在震源区，该断裂带在早更新世活动，中晚更新世活动不明显，地震活动主要集中在宣威~威宁~水城段，而宣威距坝址直线距离达100km以上，威宁距坝址距离亦在80km以上，因此此两震源区对本工程的影响不大；而水城地区在1972年2月和1985年的水城地震，震级4.4级，震中烈度为V，距坝址距离在25km左右，但该区域内，无区域性活动断裂分布，因此对枢纽建筑物的影响不大。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区地震动峰值加速度为0.05g地震动反应谱特征周期为0.40s，相应地震基本烈度为V度，属中硬场地区，区域构造稳定性好。

工程场地建筑场地类别为I类。场地内未发现大的断层经过，可不考虑地表破裂问题。本工程场地未发现可液化土层，可不考虑砂土液化问题。本工程场地未发现软土层，可不考虑软土震陷问题。

#### 4.1.4 岩溶水文地质

（1）岩溶发育特征评价区岩溶发育受地层岩性、地质构造、地形及气候控制，具有明显的分带性和方向性：

岩性控制： $C_{2hn}$ 、 $P_{1m}$ 地层灰岩质纯，岩溶发育最强，以大型溶洞、暗河为主； $C_{3m}$ 白云岩、 $P_{1q}$ 燧石结核灰岩岩溶发育较弱，以溶孔、裂隙为主；

构造控制：北东向、北西向断裂带及背斜轴部裂隙密集，岩溶沿断裂或轴部呈条带状发育，如奢嘎北东向断裂带附近溶洞、落水洞呈串珠状分布；

高程控制：地下溶洞主要集中在850-950m（现代河谷侵蚀基准面）、1050-1150m（古侵蚀基准面）两个高程带，与三岔河阶地发育高程基本对应。

（2）地下水补径排特征

补给：以大气降水补给为主，汛期（5-9月）补给量占全年的80%；分散入渗补给区主要为北部 $C_{3m}$ 白云岩分布的缓坡地带，集中注入补给区为南部 $C_{2hn}$ 灰岩分布的岩溶洼地、落水洞密集区。

径流：岩溶水沿岩溶管道、裂隙向三岔河河谷径流，径流速度较快（100-500m/d），受断裂控制明显，如三锅庄北西向断裂带为地下水径流通道，使南部岩溶水向西北方向汇入河谷。

排泄：主要排泄方式为向三岔河干流补给（枯期河水约30%来自地下水）、岩溶泉出露（如北岸奢嘎村880m高程S1泉，枯期流量30L/s）、暗河出口（西部C<sub>2</sub>hn地层中S2暗河出口，枯期流量50L/s）。

（3）主要岩溶含水系统评价区主要发育2个独立岩溶含水系统：

1.奢嘎岩溶含水系统：分布于北岸钟山区奢嘎村，涉及地层C<sub>3</sub>m、P<sub>1</sub>q<sup>1</sup>、P<sub>1</sub>m，汇水面积约25km<sup>2</sup>，补给区为北部白云岩缓坡，径流区沿奢嘎北东向断裂发育，排泄区为三岔河河谷及S1泉，枯期总排泄量约60L/s；

2.三锅庄岩溶含水系统：分布于南岸水城区三锅庄村，涉及地层C<sub>2</sub>hn、P<sub>1</sub>m，汇水面积约18km<sup>2</sup>，补给区为南部灰岩洼地，径流区沿三锅庄北西向断裂发育，排泄区为S2暗河及三岔河南岸泉群，枯期总排泄量约70L/s。

项目水文地质图见图4.1-1。

## 4.1.5 水文泥沙

### 4.1.5.1 径流

#### 1、径流特性

三岔河流域属山区雨源性河流，径流主要由降水补给，径流特性与降水特性本一致，年际变化不大但年内分配不均，洪枯悬殊，多年平均径流深500mm左。

三岔河流域位于湿润的亚热带季风气候区，径流主要是降雨补给。根据牛吃水水文站的统计资料分析，1958年—2009年51个水文年中最大年平均流量为58.7m<sup>3</sup>/s(1997.5~1998.4)；最小年平均流量为21.1m<sup>3</sup>/s(2006.5~2007.4)，最大年平均流量为最小年平均流量的2.78倍。历年径流变化相对稳定，年际变化不大，变差系数C<sub>v</sub>=0.23，而由于降雨年内分配不均匀，致使径流的年内变化较大，汛期枯期分明，一般每年5月初进入汛期，到10月末汛期结束，枯期从11月初到翌年4月底结束。径流年内分配见表4.1-1。

表4.1-1 牛吃水水文站径流年内分配表单位：m<sup>3</sup>/s

月份	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	全年
月流量	26.1	84.6	106	78.4	64.4	51.3	25.4	14.6	11.5	10.3	9.19	11.5	41.1
占全年%	5.4	16.9	21.9	16.2	12.9	10.6	5.1	3.0	2.4	1.9	1.9	2.3	100

从表4.14-1可以看出：年径流主要集中在汛期，5月至10月径流量占全年径流总量83.8%。

#### 2、径流计算

##### (1)参证站年径流计算

牛吃水、阳长水文站为三岔河干流上游基本站，本次收集到实测资料系列为：牛吃水水文站1958年—1992年多年日平均流量系列、阳长水文站1993年—2009年多年日平均流量系列。牛吃水站流域面积2560km<sup>2</sup>，阳长站流域面积2696km<sup>2</sup>，将阳长水文站资料系列按面积修正系数0.95比拟到牛吃水水文站，得到牛吃水水文站连续51年水文年资料系列成果。统计牛吃水水文站1958年5月—2009年4月共51年（水文年）日径流资料系列，多年平均流量为41.1m<sup>3</sup>/s、Cv=0.23、Cs/Cv=2，11~4月平均流量13.7m<sup>3</sup>/s、Cv=0.25、Cs/Cv=2，最小月平均流量7.96m<sup>3</sup>/s、Cv=0.24、Cs/Cv=2。

## (2) 电站坝址径流计算

### 1) 规划用水分析

经调研分析，本阶段金狮子一级水电站坝址处入库径流计算需考虑以下规划用水要求：

#### ① 下扒瓦梯级工业供水

根据贵州省水利水电勘测设计院2004年《三岔河干流（阿珠以上）水利水电开发规划报告》成果，三岔河干流（阿珠以上）共十一级开发，为赖子河+水帘洞+下扒瓦+岔河+出水洞+金狮子一级+金狮子二级+樱孜渡+平寨+湾河+阿珠，其中，下扒瓦梯级的主要任务是“工业供水，并兼有发电效益”，其余梯级的主要任务为发电。金狮子一级水电站为三岔河干流（阿珠以上）第六级，下扒瓦梯级位于其上游，有工业供水要求，因此，在金狮子一级水电站的径流调节计算中应考虑下扒瓦梯级工业供水耗水量。

据《六盘水市城市总体规划》报告，其中心城市的工业用水大户主要有水城钢铁厂、水城水泥厂及铁路等。该《城市规划》中预测，城镇生活和工业耗水量约17万m<sup>3</sup>/d，按20%损耗，80%回归河道，经综合分析，金狮子一级水电站坝址处相应减少的流量为0.39m<sup>3</sup>/s。

#### ② 双桥水库供水

根据六盘水市水利水电勘测设计研究院2003年《六盘水市中心城区供水后备水源选点规划报告》成果，“推荐三岔河支流阿勒河上的双桥水库作为中心城区供水的后备水源建设项目”。阿勒河汇入三岔河干流的汇口位于金狮子一级水电站坝址上游。双桥水库已于2014年10月完建并下闸蓄水，于2019年正式进行多年调节供水试运行。因此，在金狮子一级水电站的径流调节计算中应考虑双桥水库供水耗水量，也应考虑双桥水库多年调节运行对坝址径流分配的影响。

贵州省水利水电勘测设计研究院与中国市政工程西南设计研究院于2011年共同编制了《六盘水市双桥水库供水工程初步设计报告》，根据该报告，双桥水库建设任务为城市供水，兼顾农田灌溉及人畜饮水。水库主要向六盘水市中心城区“一城七片”供水，向中心城区年供水量为8889万m<sup>3</sup>(P=97%)；解决下游保华乡2万人及3000头大牲畜饮水，

年供水 $175\text{万m}^3/\text{a}$ ( $P=95\%$ )；承担下游保华乡1600亩(蔬菜200亩，经果林1400亩)耕地灌溉用水量为 $15.2\text{万m}^3/\text{a}$ ( $P=80\%$ )；年下放生态环境水 $5170\text{万m}^3$ ( $P=90\%$ )。水厂供水规模为 $30\text{万m}^3/\text{d}$ ，采用分质供水，其中生活用水 $20\text{万m}^3/\text{d}$ ，工业用水 $10\text{万m}^3/\text{d}$ 。根据该报告分析成果，考虑水厂自用水量取水厂供水量的5%，隧洞输水损失按 $0.08\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计，管道输水损失按每公里1‰计，输水管线总长 $11.14\text{km}$ (其中隧洞长 $5.09\text{km}$ ，管道长 $6.05\text{km}$ )，一、二级泵站自用水分别考虑 $100\text{万m}^3/\text{a}$ ，最终双桥水库实际需供水量为 $9847\text{万m}^3$ 。在综合考虑城区年供水量考虑日变化系数1.20后，双桥水库供水设计引用流量 $3.68\text{m}^3/\text{s}$ ，按20%损耗，80%回归河道，经综合分析，金狮子一级水电站坝址处相应减少的流量为 $0.74\text{m}^3/\text{s}$ 。此外，双桥水库坝址以上径流系列分析应考虑双桥水库多年调节运行影响。

### ③玉舍水库供水

六盘水市玉舍水库供水工程为跨流域供水工程，由北盘江流域向三岔河流域供水，该工程已于2005年投入运行，日供水能力10万t，引用流量为 $1.16\text{m}^3/\text{s}$ 。金狮子一级水电站坝址处发电流量应考虑玉舍供水工程的回归水量，供水回归水量按80%计，则可回归水量为 $0.93\text{m}^3/\text{s}$ ，即金狮子一级水电站坝址处相应增加的流量为 $0.93\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### 2)坝址径流计算

双桥水库与金狮子一级水电站均位于牛吃水水文站上游。双桥水库坝址流域集水面积 $502.2\text{km}^2$ ，金狮子一级水电站坝址流域集水面积 $2386\text{km}^2$ ，扣除双桥水库坝址集水面积后的金狮子一级水电站坝址流域集水面积 $1883.8\text{km}^2$ ，分别占牛吃水水文站集水面积 $2560\text{km}^2$ 的19.6%、93.2%和73.6%。金狮子一级水电站坝址入库径流的推求以牛吃水水文站作为设计参证站。牛吃水水文站以上为少雨区，多年平均降水量在 $950\text{mm}\sim 1250\text{mm}$ ，牛吃水水文站多年平均降水量 $1204.7\text{mm}$ ，向阳水文站多年平均降水量 $1046.2\text{mm}$ ，双桥水库坝址、金狮子一级水电站坝址与牛吃水水文站流域面雨量分别为 $1060\text{mm}$ 、 $1036\text{mm}$ 、 $1043\text{mm}$ ，相差在1%之内，本次径流计算中不考虑雨量修正。

根据参证站1958年5月~2009年4月共51年(水文年)长系列日流量资料采用面积比分别计算得到双桥水库坝址流域、扣除双桥水库坝址集水面积后的金狮子一级水电站坝址流域(包括双桥水库坝址至阿勒河汇口区间流域、阿勒河汇口以上三岔河干流流域、阿勒河汇口以下至金狮子一级水电站坝址区间流域)相应的多年长系列日流量，将双桥水库坝址多年长系列日流量按照双桥水库供水多年调节运行调度方式进行多年调节计，再与扣除双桥水库坝址集水面积后的金狮子一级水电站坝址流域同期多年长系列日流量进行叠加，并扣除下扒瓦梯级工业供水损耗水量和双桥水库供水损耗水量，且计入玉舍供水工程回归水量，最终得到金狮子一级水电站坝址51年(水文年)入库日流量系列。经综合分析计算，电站坝址处入库多年平均流量 $38.1\text{m}^3/\text{s}$ ， $C_v=0.23$ 、 $C_s/C_v=2$ 。

### (3)坝址处流量历时曲线计算

电站坝址处入库径流扣除下泄生态环境用水后，即为可供发电流量。经分析计算，金狮子一级水电站电站坝址处多年实际平均可供发电流量为36.2m<sup>3</sup>/s，采用推求得到的金狮子一级水电站坝址处可供发电流量系列推求流量历时曲线，成果见表4.1-2。

表4.1-2 金狮子一级水电站流量历时成果表单位：m<sup>3</sup>/s

历时天数	1天	30天	60天	90天	120天	150天	180天
流量历时	359	97.7	64.2	47.0	34.7	25.7	19.6
历时天数	210天	240天	270天	300天	330天	最小	
流量历时	15.8	13.6	12.0	10.9	9.73	4.53	
备注	此流量已扣除规划及环境用水						

### 3、径流成果合理性分析

三岔河为山区雨源性河流，径流由降水补给。牛吃水水文站以上为贵州省内降水较少区，上游威宁一带为较少雨区，多年平均降水量为850~950mm，牛吃水站以上为少雨区，多年平均降水量为950~1250mm，径流深在400~600之间，径流变差系数小于0.25。

本次计算采用牛吃水水文站资料，牛吃水水文站的平均流量为41.1m<sup>3</sup>/s（径流深507mm）、Cv=0.23、Cs/Cv=2；金狮子一级水电站坝址处入库多年平均流量为38.1m<sup>3</sup>/s（径流深504mm）、Cv=0.23、Cs/Cv=2，从年径流深和年径流变差系数看，《贵州省地表水资源》中等值线图成果径流深为500mm~550mm，年径流变差系数不超过0.25，设计成果与其基本一致，说明设计年径流成果符合地区分布规律，是基本合理的。

#### 4.1.5.2 洪水

根据设计资料将收集到的牛吃水站1958—2004年实测洪水系列进行频率计算，并将1991年7月洪水作为特大值处理，首项洪水重现期经考证分析取165年，以P-III型曲线适线，得到牛吃水水文站设计洪水统计参数为Q<sub>m</sub>=622m<sup>3</sup>/s、Cv=0.45、Cs=4Cv。成果见下表。

金狮子一级电站坝址在牛吃水站上游23.5km处，集水面积为2386km<sup>2</sup>，占牛吃水水文站控制集水面积的93.2%，用面积比的0.67次方将牛吃水站洪水频率计算成果比拟到电站坝址。得到坝址各种设计频率的洪峰流量成果。成果见表4.1-3。

表4.1-3 金狮子一级电站设计洪水成果表单位：m<sup>3</sup>/s

项目		均值	Cv	Cs/Cv	频率							
					0.2	0.33	0.5	1	2	3.33	5	20
牛吃水	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	622	0.45	4	2020	1890	1780	1600	1420	1280	1180	802
坝址	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	593	0.45	4	1930	1800	1700	1530	1350	1220	1120	765

金狮子一级电站施工设计洪水计算以牛吃水站为依据站。将牛吃水水文站分期洪水频率计算成果按面积比的0.67次方修正到坝址，作为电站的施工设计洪水成果。金狮子一级电站天然情况下施工设计洪水成果见表4.1-4。

表4.1-4 电站天然情况下设计洪水成果表 单位: m<sup>3</sup>/s

时段频率		5个月	6个月	6个月1旬	6个月2旬	7个月2旬
		11.1~3.31	11.1~4.30	11.1~5.10	11.1~5.20	10.1~5.20
牛吃水水文站	10%	94.9	116	150	238	368
	20%	73.2	92.4	102	155	267
坝址	10%	90.6	110	143	227	351
	20%	69.9	88.1	97.6	148	255

#### 4.1.5.3 泥沙

金狮子一级电站坝址河段无实测悬移质和推移质泥沙资料。下游牛吃水水文站有悬移泥沙实测资料，系列较长；三岔河流域各站皆无实测推移泥沙资料。根据设计资料，电站多年平均悬移质输沙量为222万吨，推移质泥沙采用悬移质泥沙的15%估算，坝址处多年平均推移质来量为33.4万吨。

## 4.2 大气环境现状与评价

### (一) 达标区判断

本项目位于六盘水市水城区及钟山区，根据六盘水市生态环境局于2025年5月14日发布的《六盘水市生态环境状况公报（2024年）》数据可知：

2024年水城区环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告2018年第29号）二级标准的要求，实际监测天数为366天，优良天数为361天，环境空气质量优良率为98.6%，综合指数2.27，综合指数与上年相比下降0.34(2023年水城区环境空气综合指数2.61)，首要污染物为臭氧。

2024年钟山区环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告2018年第29号）二级标准的要求，实际监测天数为366天，优良天数为362天，环境空气质量优良率为98.9%，综合指数2.47，首要污染物为臭氧。本项目所在地属于环境空气质量达标区。

表4.2-1 项目所在地污染物质量数据

	可吸入颗粒物	细颗粒物	二氧化硫	二氧化氮	一氧化碳	臭氧
水城区	27	19	6	9	0.8	132
钟山区	30	19	8	13	1.0	128
GB3095-2012 二级标准限值	150	75	150	80	4	160

### (二) 现状补充监测

#### (1) 监测布点与监测项目

本项目库区涉及南开风景名胜区，因此本项目在发电机房南侧1700m的南开风景名胜区内设置了一个监测点。

环境空气监测点见表4.2-2，监测布点图见图4.2-1。

表4.2-2 环境空气现状监测点

编号	监测点名称	方位	监测项目
A1	法期托（南开风景名胜区）	发电机房南	24小时均值：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>

二级保护区内)	侧1700m	日最大8小时平均值: O <sub>3</sub> 小时值: SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
---------	--------	---

(2) 监测单位监测时间与检测方法

环境现状监测由贵州蓉测环保科技有限公司开展，监测时间为 2025.5.17~2025.5.23。按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）和《环境监测技术规范》进行监测。

(3) 评价方法

采用单项污染指数法评价大气环境质量现状，其定义为：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：C<sub>i</sub>——实测的污染物浓度值，μg/m<sup>3</sup>。

C<sub>0i</sub>——污染物的评价标准浓度限值，μg/m<sup>3</sup>。

当 I<sub>i</sub>≥1 时为超标，I<sub>i</sub><1 时为未超标。

(5) 监测结果统计及评价

环境空气质量现状监测结果统计见表 4.2-3~表 4.2-4。

表4. 2-3 环境空气质量现状监测结果统计表（日平均浓度）（单位：μg/m<sup>3</sup>）

检测点位及编号	检测项目	24小时平均											
		05月17日	05月18日	05月19日	05月20日	05月21日	05月22日	05月23日	平均值	评价标准	浓度占标率%	超标率(%)	达标情况
G1法期托（南开风景名胜区二级保护区内）	G1-5 二氧化硫(μg/m <sup>3</sup> )	11	13	10	12	13	16	13	12.6	50	25.20	0	达标
	G1-5 二氧化氮(μg/m <sup>3</sup> )	22	19	19	22	20	22	20	20.6	80	25.75	0	达标
	G1-5 PM2.5(μg/m <sup>3</sup> )	35	30	33	29	31	37	32	32.4	35	92.57	0	达标
	G1-5 PM10(μg/m <sup>3</sup> )	52	43	38	45	41	48	43	44.3	50	88.60	0	达标
	G1-5 一氧化碳(mg/m <sup>3</sup> )	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	4	10.00	0	达标
	G1-6	臭氧(μg/m <sup>3</sup> )	8小时均值										
		85	84	85	79	89	81	82	83.6	160	52.25	0	达标

表4. 2-4 环境空气质量现状监测结果统计表（小时浓度）（单位：μg/m<sup>3</sup>）

检测点位及编号	污染物	小时值										评价标准	占标率%	超标率(%)	达标情况
		05月17日	05月18日	05月19日	05月20日	05月21日	05月22日	05月23日	监测浓度范围						
法期托	G1-1 二氧化氮(μg/m <sup>3</sup> )	19	20	19	18	22	17	19	19.1	200	9.55	0	达标		
	G1-2	24	22	20	24	20	22	25	22.4		11.20				
	G1-3	21	25	24	21	25	20	22	22.6		11.30				
	G1-4	28	30	27	29	30	27	29	28.6		14.30				

检测点位及	污染	小时值												
南 开 风 景 名 胜 区 二 级 保 护 区 内 ) G1	G1-1	二 氧 化 硫  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	16	23	12	21	11	17	17.0	15	11.33	0	达 标
	G1-2		13	21	17	21	23	23	25	20.4		13.60		
	G1-3		22	26	24	14	16	23	21	20.9		13.93		
	G1-4		24	25	26	17	26	25	28	24.4		16.27		
G1-1	臭 氧  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	78	72	62	73	67	71	71	70.6	10	70.60	0	达 标	
G1-2		70	61	62	61	89	76	73	70.3		70.30			
G1-3		74	83	73	82	93	61	75	77.3		77.30			
G1-4		85	69	89	77	92	85	70	81.0		81.00			
G1-1	一 氧 化 碳  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.3 L	0.3 L	0.5	0.3L	0.4	0.3 L	0.3L	0.5	4	12.50	0	达 标	
G1-2		0.3 L	0.3 L	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4		10.00			
G1-3		0.3 L	0.5	0.3 L	0.3L	0.4	0.4	0.4	0.4		10.00			
G1-4		0.3 L	0.5	0.4	0.5	0.3L	0.3 L	0.5	0.5		12.50			

环境空气现状评价表明，法期托监测点可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单一级标准标准限值，说明评价区环境空气质量现状良好。

### 4.3地表水环境质量

#### 4.3.1 污染源

本项目评价范围涉及三岔河，范围为上游库尾前双洞水电站尾水排口到金狮子二级水电站坝址，共计约18.2km河段，以及南岸水城区董地街道三锅庄村、月照街道、北岸钟山区奢嘎村周边支流，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），水体功能类别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。评价范围内无工业点源，污染源以农村面源为主：

##### （1）城镇生活污染源评价范围

评价范围（三锅庄村、月照街道、奢嘎村）均为农村区域，无城镇建成区及集中式污水处理厂（站），不计算此类污染负荷。

##### （2）农村散排生活污水

根据实地调查，评价范围内农村人口共1650人（三锅庄村630人、月照街道420人、奢嘎村600人），生活污水均散排（无收集处理设施），通过庭院渗坑、地表漫流汇入支流及三岔河。

##### ①计算方法

农村生活污水排放量（ $\text{m}^3/\text{a}$ ）=农村常住人口（人） $\times$ 污水排放系数（L/人 $\cdot$ d） $\times$ 365（d）/1000；

农村生活污水污染物产生量（t/a）=农村常住人口（人） $\times$ 污染物产污强度（g/人 $\cdot$ d） $\times$ 365（d）/10<sup>6</sup> $\times$ 入河系数（ $\alpha_3$ ）；

##### ②参数选取

排放系数：34.8L/人·d（贵州农村人均水平）；

产污强度：COD24.9g/人·d、NH<sub>3</sub>-N1.58g/人·d、TN2.78g/人·d、TP0.20g/人·d（《第二次全国污染源普查生活源产污系数手册》）；

入河系数（ $\alpha_3$ ）：0.17（地形坡度大，污水入河路径短）。

### ③污染负荷计算结果

表4.3-1 现状年评价范围农村生活污水入河污染负荷统计表

分区	农村常住人口 (人)	生活污水排放 量 (m <sup>3</sup> /a)	COD (t/a)	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	TN (t/a)	TP (t/a)
南岸三锅庄村	630	803.6	0.092	0.0071	0.0150	0.0013
南岸月照街道	420	535.7	0.061	0.0047	0.0100	0.0009
北岸奢嘎村	600	768.5	0.088	0.0068	0.0143	0.0012
合计	1650	2107.8	0.241	0.0186	0.0393	0.0034

### (3) 农田径流污染

评价范围内实灌面积72.5hm<sup>2</sup>（三锅庄村28.2hm<sup>2</sup>、月照街道19.8hm<sup>2</sup>、奢嘎村24.5hm<sup>2</sup>），以旱地为主（种植玉米、马铃薯），污染来源于化肥（氮、磷）流失，农药污染可忽略。

①计算方法农田径流污染物入河量（t/a）=实灌面积（hm<sup>2</sup>）×单位面积污染物排放量（kg/hm<sup>2</sup>·a）×入河系数（ $\alpha_5$ ）

### ②参数选取

单位面积污染物排放量：参考贵州省农业面源污染调查数据，单位排放量：NH<sub>3</sub>-N0.11kg/hm<sup>2</sup>·a、TN0.82kg/hm<sup>2</sup>·a、TP0.14kg/hm<sup>2</sup>·a；

入河系数（ $\alpha_5$ ）：0.21（汛期降水集中，冲刷作用强）。

### ③污染负荷计算结果

表4.3-2 现状年评价范围农田径流污染负荷统计表水平）。

分区	实灌面积 (hm <sup>2</sup> )	NH <sub>3</sub> -N(t/a)	TN(t/a)	TP(t/a)
南岸三锅庄村	28.2	0.0006	0.0049	0.0008
南岸月照街道	19.8	0.0004	0.0034	0.0005
北岸奢嘎村	24.5	0.0005	0.0041	0.0007
合计	72.5	0.0015	0.0124	0.0020

(4) 畜禽散养污染评价范围内农村畜禽养殖以散户为主，无规模化养殖场，主要养殖种类为猪（存栏120头）、牛（存栏35头）、羊（存栏80只）。畜禽粪便多作为农家肥还田，仅少量未及时清运的粪便在雨天随地表径流入河，污染负荷占比极低，经估算，COD、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP入河量分别为0.012t/a、0.0011t/a、0.0023t/a、0.0004t/a，占总污染负荷的比例均小于10%，可合并计入农村面源统计。

### (5) 污染负荷现状汇总表

表4.3-3 现状年水电站库周河段污染负荷综合统计表

污染源类型	污染物	污染负荷 (t/a)	占总负荷比例 (%)
农村散排生活污水	COD	0.241	94.5
	NH <sub>3</sub> -N	0.0186	90.3

污染源类型	污染物	污染负荷 (t/a)	占总负荷比例 (%)
	TN	0.0393	73.2
	TP	0.0034	59.6
农田径流	NH <sub>3</sub> -N	0.0015	7.3
	TN	0.0124	23.2
	TP	0.0020	35.1
	COD	0.013	5.5
畜禽散养 (合并)	NH <sub>3</sub> -N	0.0004	2.4
	TN	0.0025	3.6
	TP	0.0003	5.3
	COD	0.254	100
合计	NH <sub>3</sub> -N	0.0205	100
	TN	0.0542	100
	TP	0.0057	100
	COD	0.241	94.5

由表可知，评价范围内地表水污染负荷以农村散排生活污水为主，COD、NH<sub>3</sub>-N主要来源于此；TN、TP则由农村生活污水和农田径流共同贡献，整体污染负荷较低，符合II类水体水质要求。

### 4.3.2 水质

#### 4.3.2.1 常规监测

三岔河设置了3个常规水质监测断面，最近为岩脚寨断面，该断面在距坝址下游约4.5km处的岩脚寨处。根据《六盘水市环境质量公报》，2022年~2024年，三岔河（岩脚寨断面）的水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，水质总体保持稳定。

#### 4.3.2.2 补充监测

##### ①监测断面

2025年5月，贵州蓉测环保科技有限公司对三岔河水质现状设置了三个断面进行了监测。

##### ②监测内容

pH值、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、总磷、总氮、溶解氧、石油类、硫化物、叶绿素a、粪大肠菌群等共13项。

##### ③监测频率

作一期监测，连续三天，每天一次。

##### ④水质监测结果

金狮子一级水电站坝址上游200m处地表水水质监测结果详见表4.3-4。

表4.3-4 水质监测结果

监测断面	污染物 监测时间	pH值	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	石油类	总氮	硫化物	叶绿素a	粪大肠菌群
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L
W1库尾500m (三岔河)	05月17日	7.7	6.4	10	8	2.0	0.452	0.02	2.2	0.01L	5.41	0.01L	2L	6.8×102
	05月18日	7.5	6.4	9	7	2.1	0.419	0.04	2.2	0.01L	5.21	0.01L	2L	5.9×102
	05月19日	7.6	6.3	12	8	2.0	0.473	0.02	2.1	0.01L	5.53	0.01L	2L	7.2×102
均值		7.6	6.37	10.33	7.67	2.03	0.45	0.027	2.17	0.005	5.38	0.005	2L	663
标准限值		6-9	6	25	15	3	0.5	0.1	4	0.05	/	0.1	/	2000
标准指数		0.3	/	0.41	0.51	0.68	0.9	0.27	0.54	0.1	/	0.05	/	0.33
超标倍数		未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W2坝址(三岔河)	05月17日	7.7	6.5	11	11	2.4	0.357	0.08	2.6	0.01L	4.61	0.01L	2L	3.7×102
	05月18日	7.8	6.5	13	10	2.3	0.398	0.06	2.5	0.01L	4.42	0.01L	2L	4.1×102
	05月19日	7.7	6.4	9	11	2.4	0.376	0.07	2.5	0.01L	4.50	0.01L	2L	3.5×102
均值		7.73	6.47	11	10.67	2.37	0.38	0.07	2.53	0.005	4.51	0.005	/	376.67
标准限值		6-9	6	25	15	3	0.5	0.1	4	0.05	/	0.1	/	2000
标准指数		0.36	/	0.44	0.71	0.79	0.76	0.7	0.63	0.1	/	0.05	/	0.19
超标倍数		未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W3发电机房 厂址(三岔河)	05月17日	7.2	6.5	13	13	2.5	0.484	0.04	2.7	0.01L	5.21	0.01L	2L	5.2×102
	05月18日	7.0	6.5	12	12	2.5	0.475	0.05	2.6	0.01L	5.37	0.01L	2L	6.3×102
	05月19日	7.0	6.5	12	12	2.6	0.456	0.03	2.7	0.01L	5.17	0.01L	2L	4.7×102
均值		7.06	6.5	12.33	12.33	2.53	0.47	0.04	2.67	0.005	5.25	0.005	/	540
标准限值		6-9	6	25	15	3	0.5	0.1	4	0.05	/	0.1	/	2000
标准指数		0.03	/	0.49	0.82	0.84	0.94	0.4	0.67	0.1	/	0.05	/	0.27
超标倍数		未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W4发电机房 下游2000m(三岔河)	05月17日	7.1	6.5	11	9	2.2	0.407	0.08	2.3	0.01L	5.24	0.01L	2L	7.8×102
	05月18日	7.2	6.5	14	9	2.1	0.379	0.08	2.4	0.01L	5.06	0.01L	2L	8.1×102
	05月19日	7.1	6.5	13	8	2.2	0.422	0.06	2.3	0.01L	5.14	0.01L	2L	7.2×102
均值		7.13	6.5	12.67	8.67	2.17	0.4	0.07	2.3	0.005	5.15	0.005	/	770

监测断面 \ 污染物	监测时间	pH值	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	石油类	总氮	硫化物	叶绿素a	粪大肠菌群
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L
标准限值		6-9	6	25	15	3	0.5	0.1	4	0.05	/	0.1	/	2000
标准指数		0.07	/	0.51	0.58	0.72	0.8	0.7	0.58	0.1		0.05	/	0.39
超标倍数		未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：根据《地表水环境质量监测数据统计技术规定（试行）》（环办监测函〔2020〕82号），当监测数据低于检出限时，以 1/2 检出限值参与计算和统计。

由上表可知，所有监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

## 4.4地下水质量现状调查与评价

### (1) 监测点设置与监测项目

#### 1) 监测点设置

根据水文地质图了解，本项目厂区地下水流向为水库两侧山谷流向三岔河，整体上由西到东，Q1 泉点位于发电机房西南侧，Q2 和 Q3 泉点位于发电机房所在三岔河河段下游，本项目的布点可以满足导则要求。监测点位布置情况见表 3.4-6，监测点位置详见图 4.2-1。

表4.4-1 地下水监测断面布置情况

编号	监测点位置	泉点功能
Q1	石家岩脚 (105°1'46.504", 26°39'8.001")	灌溉
Q2	龙家寨 (105°2'41.775", 26°41'21.524")	灌溉
Q3	梁子上 (105°3'12.017", 26°41'10.477")	灌溉

#### 2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、铜、锌等共 25 项。以及  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  等 8 项。

#### (2) 监测单位

贵州蓉测环保科技有限公司

#### (3) 监测时间及频率

2025.5.17~2025.5.18 做一期监测，连续 2 天，每天 1 次。

#### (4) 评价方法：采用标准指数法进行评价。

$$\text{评价公式: } P_{ij} = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

$P_{ij} \leq 1$  为符合标准， $P_{ij} > 1$  为超标， $P_{ij}$  为单项评价指标；

$C_i$  为本次实测值； $C_{0i}$  为评价标准值。

pH 的标准指数用下式计算：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH_j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： $S_{\text{pH}j}$ ——pH 在第 j 点的标准指数；

$\text{pH}_{\text{sd}}$ ——水质标准中 pH 值的下限；

$\text{pH}_{\text{su}}$ ——水质标准中 pH 值的上限；

$\text{pH}_j$ ——第 j 点 pH 值的平均值。

#### (5) 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准作为地下水的评价标准。

#### (6) 评价结果

本项目地下水环境现状评价结果统计详见表 4.4-2~表 4.4-4。

表4.4-2 地下水环境三日平均监测及标准指数Pi评价结果统计表(1)

检	污染	监测时间	pH值	溶解性总固体	总硬度	氨氮	耗氧量	亚硝酸盐氮	石油类	总大肠菌群	细菌总数	挥发酚
			无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	CFU/mL	mg/L
石家岩脚 Q1	05月17日	7.5	323	232	0.154	1.0	0.003L	0.01L	1.0L	86	0.0003L	
	05月18日	7.3	335	241	0.176	1.0	0.003L	0.01L	1.0L	92	0.0003L	
平均值			7.4	329	236.5	0.17	1.0	/	/	89	/	
标准限值			6.5-8.5	1000	450	0.50	3.0	1.00	/	3.0	100	0.002
标准指数			0.27	0.33	0.53	0.34	0.33	0.0015	/	0.167	0.89	0.075
超标率%			未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
龙家寨Q2	05月17日	7.4	262	170	0.129	0.9	0.003L	0.01L	1.0L	93	0.0003L	
	05月18日	7.5	274	173	0.114	0.8	0.003L	0.01L	1.0L	88	0.0003L	
平均值			7.5	268	171.5	0.12	0.85	/	/	90.5	/	
标准限值			6.5-8.5	1000	450	0.50	3.0	1.00	/	3.0	100	0.002
标准指数			0.33	0.27	0.38	0.24	0.28	0.0015	/	0.167	0.91	0.075
超标率%			未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
梁子上Q3	05月17日	7.5	280	207	0.234	1.3	0.003L	0.01L	1.0L	75	0.0003L	
	05月18日	7.6	260	203	0.213	1.2	0.003L	0.01L	1.0L	90	0.0003L	
平均值			7.6	270	205	0.22	0.75	/	/	82.5	/	
标准限值			6.5-8.5	1000	450	0.50	3.0	1.00	/	3.0	100	0.002
标准指数			0.4	0.27	0.46	0.45	0.25	0.0015	/	0.167	0.83	0.075
超标率%			未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标

注：参照《地表水环境质量监测数据统计技术规范（试行）》，当监测数据低于检出限时，以 1/2 检出限值参与计算和统计。

表4.4-3 地下水环境三日平均监测及标准指数Pi评价结果统计表(2)

检	污染	监测时间	铜	锌	氰化物	铬(六价)	硫化物	汞	砷	铅	镉	铁	锰
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
石家岩脚 Q1	05月17日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0039	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L	
	05月18日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0050	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L	
平均值			0.025	0.025	0.00025	0.0005	0.0015	0.00002	0.0025	0.005	0.0005	0.015	0.05
标准限值			1.00	1.00	0.05	0.05	0.02	0.001	0.01	0.01	0.005	0.3	0.10
标准指数			0.025	0.025	0.005	0.01	0.075	0.02	0.25	0.5	0.1	0.05	0.5
超标率%			未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标

检测	污染物	监测时间	铜	锌	氰化物	铬(六价)	硫化物	汞	砷	铅	镉	铁	锰
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
龙家寨Q2		05月17日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0007	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
		05月18日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0010	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
平均值			0.025	0.025	0.00025	0.0005	0.0015	0.00002	0.0025	0.005	0.0005	0.015	0.05
标准限值			1.00	1.00	0.05	0.05	0.02	0.001	0.01	0.01	0.005	0.3	0.10
标准指数			0.025	0.025	0.005	0.01	0.075	0.02	0.25	0.5	0.1	0.05	0.5
超标率%			未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标
梁子上Q3		05月17日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0014	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
		05月18日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0014	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
平均值			0.025	0.025	0.00025	0.0005	0.0015	0.00002	0.0025	0.005	0.0005	0.015	0.05
标准限值			1.00	1.00	0.05	0.05	0.02	0.001	0.01	0.01	0.005	0.3	0.10
标准指数			0.025	0.025	0.005	0.01	0.075	0.02	0.25	0.5	0.1	0.05	0.5
超标率%			未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标

注：参照《地表水环境质量监测数据统计技术规范（试行）》，当监测数据低于检出限时，以1/2检出限值参与计算和统计。

表4.4-4 地下水环境三日平均监测及标准指数Pi评价结果统计表（3）

检测点	污染物	监测时间	氟化物	氯化物	硝酸盐(以N计)	硫酸盐	Cl-	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
石家岩脚Q1		05月17日	0.130	0.562	1.36	15.0	0.562	15.0	0	166	1.98	6.82	0.481	46.0
		05月18日	0.143	0.562	1.34	15.3	0.562	15.3	0	171	2.30	7.11	0.643	46.7
平均值			0.14	0.562	1.35	15.15	/	/	/	/	/	/	/	/
标准限值			1.0	250	20.0	250	/	/	/	/	/	/	/	/
标准指数			0.14	0.002	0.07	0.06	/	/	/	/	/	/	/	/
超标率%			0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	/	/
龙家寨Q2		05月17日	0.027	3.97	10.4	16.8	3.97	16.8	0	102	3.86	1.07	6.73	21.6
		05月18日	0.027	4.01	10.1	17.0	4.01	17.0	0	110	3.87	1.12	7.16	23.5
平均值			0.027	3.99	5.25	16.9	3.99	16.9	0	106	3.87	1.1	6.95	22.55
标准限值			1.0	250	20.0	250	/	/	/	/	/	/	/	/
标准指数			0.027	0.02	0.26	0.07	/	/	/	/	/	/	/	/

检测点位 \ 污染物	监测时间	氟化物	氯化物	硝酸盐 (以N计)	硫酸盐	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
超标率%		0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	/	/
梁子上Q3	05月17日	0.150	1.53	4.47	14.5	1.53	14.5	0	142	7.03	2.87	6.12	44.6
	05月18日	0.154	1.50	4.44	14.6	1.50	14.6	0	138	6.95	2.92	5.97	43.6
平均值		0.152	1.52	4.46	14.55	1.52	14.55	0	140	6.99	2.90	6.05	44.1
标准限值		1.0	250	20.0	250	/	/	/	/	/	/	/	/
标准指数		0.152	0.006	0.22	0.06	/	/	/	/	/	/	/	/
超标率%		0	0	0	0	/	/	/	/	/	/	/	/

从表4.4-3可见，项目所在地下水3个点位各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

## 4.5 声环境现状与评价

### (1) 监测点设置

分别在发电机房四周以及最近的石家岩脚共设置了 6 个噪声监测点，具体监测点见表 4.5-1，监测布点图见图 4.2-1~图 4.2-2：

表4.5-1 声环境现状监测点

编号	位置	设置原因
N1	发电机房东侧	厂界噪声现状值
N2	发电机房南侧	厂界噪声现状值
N3	发电机房西北侧	厂界噪声现状值
N4	发电机房北侧	厂界噪声现状值
N5	发电机房西侧	厂界噪声现状值
N6	石家岩脚	敏感点噪声现状

### (2) 监测项目及监测频率

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$  (昼间  $L_d$ 、夜间  $L_n$ )。

2025.5.17~2025.5.18，昼夜各一次，每次 10min，连续两天。

### (3) 监测单位

贵州蓉测环保科技有限公司

### (4) 监测方法

监测时按照 (GB3096-2008) 《声环境质量标准》中的有关标准执行。

### (5) 监测结果

噪声监测结果见表 4.5-2。

表4.5-2 噪声监测结果

检测日期	测点编号	昼间				夜间			
		检测起止时间	测量值	参照标准限值	风速 (m/s)	检测起止时间	测量值	参照标准限值	风速 (m/s)
05月17日	N1	07:56-08:06	53.1	60	1.7	22:01-22:11	44.2	50	1.5
	N2	08:11-08:21	54.5	60		22:15-22:25	45.1	50	
	N3	08:27-08:37	51.4	60		22:29-22:39	42.7	50	
	N4	08:45-08:55	55.0	60		22:43-22:53	45.1	50	
	N5	09:01-09:11	52.9	60		22:58-23:08	43.6	50	
05月18日	N1	08:05-08:15	49.1	60	1.6	22:05-22:15	43.8	50	1.5
	N2	08:20-08:30	51.9	60		22:18-22:28	45.9	50	
	N3	08:36-08:46	55.0	60		22:33-22:43	43.6	50	
	N4	08:51-09:01	56.8	60		22:47-22:57	46.2	50	
	N5	09:05-09:15	53.1	60		23:02-23:12	44.6	50	

### (6) 声环境质量现状评价

根据监测统计结果，采用标准直接比较法对评价区声环境质量现状进行评价。以昼夜等效声级作为评价量，发电机房厂界四周及敏感点昼夜间监测值达到《声环境质

量标准》（GB3096-2008）2类标准。评价区声环境质量现状较好。

## 4.6土壤环境现状评价

### （1）土壤类型调查

根据现场调查，评价区内土壤主要为黄壤，其次为黄棕壤，土壤厚度在 0.3~2m 之间。黄壤属湿润、干湿季候不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中富含氧化铁、氧化铝，很容易发生水化作用，质地黏重，全剖面呈酸性，黄壤通过耕作，施肥等一系列农耕技术措施，表层有机质分解，土壤酸度降低，肥力不断提高，演变形成高度熟化的黄壤，适于偏酸性速生树种的生长。pH 值在 5.5~6.5 之间。根据当地农村的种植习惯，主要种植玉米、油菜、马铃薯等。玉米每亩产 350kg，马铃薯亩产 750kg，油菜单产 150kg/亩。

### （2）土壤环境质量现状监测与评价

#### 1) 布点方案

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本次土壤环境质量现状调查，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），直接用于经营畜禽养殖生产设施及附属设施用地属于设施农用地，执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值，因此，项目采用《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的基本指标作为本次环境现状调查的指标，现状监测共布设 4 个监测点（监测布点图见图 4.2-2）。

项目土壤监测点布置情况见表 4.6-1。

表4.6-1 监测点布设情况表

编号	监测点位	监测因子	采样点	采样深度
T1	库尾西北侧（库区范围外）	pH值、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位、渗透系数、土壤容重、总孔隙度	表层样	0~0.2m
T2	库尾东南侧（库区范围外）		表层样	0~0.2m
T3	库区西侧（库区范围外）		表层样	0~0.2m
T8	库区东侧（库区范围外）		表层样	0~0.2m
T4	发电机房红线范围内①	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	表层样	0~0.2m
T5	发电机房红线范围内②		表层样	0~0.2m
T6	发电机房占地范围内靠河岸侧		表层样	0~0.2m

		、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘		
T7	库区内底泥	pH值、镉、总汞、总砷、铅、铬、铜、镍、锌	/	/

2) 取样方法

表层样点在 0-0.2m 取样。取样方法参照 HJ/T166 执行。

3) 监测方法

采样点布置、采样方法、分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相关要求进行。

4) 评价标准

土壤环境评价标准：《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

5) 监测单位：贵州蓉测环保科技有限公司

6) 评价结果详见表 4.6-2~表 4.6-4。

表4.6-2 土壤环境质量监测结果 (1)

监测指标		库尾西北侧 (库区范围外) (0-20cm)			库尾东南侧 (库区范围外) (0-20cm)			库尾东侧 (库区范围外) (0-20cm)			库尾西侧 (库区范围外) (0-20cm)			标准值	
		监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	GB15618-2018筛选值	
pH*	无量纲	7.91	/	/	7.96	/	/	8.52	/	/	7.31	/	/	pH>7.5	6.5≤pH≤7.5
铜*	mg/kg	33	0.33	未超标	8	0.08	未超标	27	0.27	未超标	18	0.18	未超标	100	100
镍*	mg/kg	42	0.22	未超标	15	0.08	未超标	39	0.21	未超标	19	0.19	未超标	190	100
锌*	mg/kg	140	0.47	未超标	82	0.27	未超标	281	0.94	未超标	113	0.45	未超标	300	250
铬*	mg/kg	159	0.64	未超标	58	0.23	未超标	97	0.39	未超标	89	0.45	未超标	250	200
镉*	mg/kg	0.57	0.95	未超标	0.33	0.55	未超标	0.54	0.90	未超标	0.28	0.93	未超标	0.6	0.3
铅*	mg/kg	41.3	0.24	未超标	17.3	0.10	未超标	46.6	0.27	未超标	34.4	0.29	未超标	170	120
砷*	mg/kg	23.7	0.95	未超标	19.9	0.80	未超标	59.2	2.37	超标	21.1	0.70	未超标	25	30
汞*	mg/kg	0.056	0.02	未超标	0.040	0.01	未超标	0.114	0.03	未超标	0.044	0.02	未超标	3.4	2.4
水溶性盐总量*	g/kg	0.6	/	/	0.6	/	/	0.4	/	/	0.5	/	/	/	/
阳离子交换量*	cmol+/kg	4.5	/	/	4.2	/	/	4.9	/	/	5.4	/	/	/	/
容重*	g/cm <sup>3</sup>	1.12	/	/	1.07	/	/	1.11	/	/	1.13	/	/	/	/
总孔隙度*	%	48.5			48.0			51.6			48.1			/	/
渗透率*	Kt	mm/min	1.69		1.64			/			/			/	/
	K10	mm/min	1.16		1.12			/			/			/	/
氧化还原电位	mV	368			378			377			362			/	/

表4.6-3 土壤环境质量监测结果 (2)

检测指标	监测布点		发电机房红线范围内① (0-20cm)			发电机房红线范围内② (0-20cm)			发电机房占地范围内靠河岸侧 (0-20cm)			标准值
	监测结果	单位	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	
pH*	无量纲	7.16	/	/	7.51	/	/	7.22	/	/	GB36600-2018 筛选值	
重金属和无机物												
六价铬*	mg/kg	0.5L	/	未超标	0.5L	/	未超标	0.5L	/	未超标	5.7	
砷*	mg/kg	21.8	0.36	未超标	30.6	0.51	未超标	46.5	0.78	未超标	60	
汞*	mg/kg	0.023	0.001	未超标	0.057	0.002	未超标	0.092	0.002	未超标	38	
铜*	mg/kg	5	0.0003	未超标	67	0.0037	未超标	35	0.0019	未超标	18000	
镍*	mg/kg	11	0.01	未超标	59	0.07	未超标	36	0.04	未超标	900	
镉*	mg/kg	0.44	0.01	未超标	0.76	0.01	未超标	1.39	0.02	未超标	65	
铅*	mg/kg	15.2	0.02	未超标	20.8	0.03	未超标	25.8	0.03	未超标	800	
阳离子交换量*	cmol+/kg	7.04	/	/	6.76	/	/	6.44	/	/	/	
容重*	g/cm <sup>3</sup>	1.09	/	/	1.03	/	/	1.07	/	/	/	
总孔隙度*	%	48.3	/	/	47.0	/	/	48.0	/	/	/	
渗透率*	Kt	mm/min	1.50	/	/	1.56	/	/	/	/	/	
	K10	mm/min	1.03	/	/	1.09	/	/	/	/	/	
氧化还原电位	mV	382	/	/	370	/	/	355	/	/	/	
挥发性有机物 (VOCs)												
四氯化碳*	mg/kg	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	2.8	
氯仿*	mg/kg	0.0011L	/	未超标	0.0011L	/	未超标	0.0011L	/	未超标	0.9	
氯甲烷*	mg/kg	0.0010L	/	未超标	0.0010L	/	未超标	0.0010L	/	未超标	37	
1, 1-二氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	9	
1, 2-二氯乙烷*	mg/kg	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	5	
1, 1-二氯乙烯*	mg/kg	0.0010L	/	未超标	0.0010L	/	未超标	0.0010L	/	未超标	66	
顺-1, 2-二氯乙烯*	mg/kg	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	596	
反-1, 2-二氯乙烯*	mg/kg	0.0014L	/	未超标	0.0014L	/	未超标	0.0014L	/	未超标	54	
二氯甲烷*	mg/kg	0.0015L	/	未超标	0.0015L	/	未超标	0.0015L	/	未超标	616	

监测指标		监测布点		发电机房红线范围内① (0-20cm)			发电机房红线范围内② (0-20cm)			发电机房占地范围内靠河岸侧 (0-20cm)			标准值
		监测结果	单位	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	GB36600-2018 筛选值
1, 2-二氯丙烷*	mg/kg	0.0011L	/	未超标	0.0011L	/	未超标	0.0011L	/	未超标	5		
1, 1, 1, 2-四氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	10		
1, 1, 2, 2-四氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	6.8		
四氯乙烯*	mg/kg	0.0014L	/	未超标	0.0014L	/	未超标	0.0014L	/	未超标	53		
1, 1, 1-三氯乙烷*	mg/kg	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	840		
1, 1, 2-三氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	2.8		
三氯乙烯*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	2.8		
1, 2, 3-三氯丙烷*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.5		
氯乙烯*	mg/kg	0.0010L	/	未超标	0.0010L	/	未超标	0.0010L	/	未超标	0.43		
苯*	mg/kg	0.0019L	/	未超标	0.0019L	/	未超标	0.0019L	/	未超标	4		
氯苯*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	270		
1, 2-二氯苯*	mg/kg	0.0015L	/	未超标	0.0015L	/	未超标	0.0015L	/	未超标	560		
1, 4-二氯苯*	mg/kg	0.0015L	/	未超标	0.0015L	/	未超标	0.0015L	/	未超标	20		
乙苯*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	28		
苯乙烯*	mg/kg	0.0011L	/	未超标	0.0011L	/	未超标	0.0011L	/	未超标	1290		
甲苯*	mg/kg	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	0.0013L	/	未超标	1200		
间二甲苯+对二甲苯*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	5700		
邻二甲苯*	mg/kg	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	0.0012L	/	未超标	640		
半挥发性有机物 (SVOCs)													
硝基苯*	mg/kg	0.09L	/	未超标	0.09L	/	未超标	0.09L	/	未超标	76		
苯胺*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	260		
2-氯酚*	mg/kg	0.06L	/	未超标	0.06L	/	未超标	0.06L	/	未超标	2256		
苯并[a]蒽*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	15		
苯并[a]芘*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	1.5		
苯并[b]荧蒽*	mg/kg	0.2L	/	未超标	0.2L	/	未超标	0.2L	/	未超标	15		

检测指标	监测布点		发电机房红线范围内① (0-20cm)			发电机房红线范围内② (0-20cm)			发电机房占地范围内靠河岸侧 (0-20cm)			标准值
	监测结果	单位	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	监测结果	Pij	评价结果	GB36600-2018 筛选值
苯并[k]荧蒽*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	151	
蒽*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	1293	
二苯并[a, h]蒽*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	1.5	
茚并[1, 2, 3-c, d]芘*	mg/kg	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	0.1L	/	未超标	15	
萘*	mg/kg	0.09L	/	未超标	0.09L	/	未超标	0.09L	/	未超标	70	

表4.6-4 库区底泥监测结果

检测项目	单位	库区内底泥 (0-20cm)			GB15618-2018筛选值
		监测结果	Pij	评价结果	pH>7.5
pH*	无量纲	7.83	0.46	未超标	/
砷*	mg/kg	11.5	0.01	未超标	25
汞*	mg/kg	0.038	0.86	未超标	3.4
铜*	mg/kg	86	0.24	未超标	100
镍*	mg/kg	45	0.94	未超标	190
锌*	mg/kg	283	0.38	未超标	300
铬*	mg/kg	94	0.82	未超标	250
镉*	mg/kg	0.49	0.69	未超标	0.6
铅*	mg/kg	118	0.46	未超标	170

根据表4.6-2-表4.6-4土壤环境质量监测结果显示，本项目库区周围及库区底泥监测点执行农用地，监测点中仅有库尾东侧（库区范围外）监测点中的砷环境质量不能满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），其余指标均可以达标，砷的超标主要由于贵州省内的砷本地较高。发电机房占地范围内所有监测点均执行GB36600-2018标准，所有监测点的监测结果均可以满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），项目所在地土壤环境质量较好。

## 4.7陆生生态

### 1、基础信息获取过程

项目区陆生生态调查主要采取以实地调查和访问相结合的形式，环评考虑生态系统相对完整性及生态环境直接影响区域和间接影响可能到达范围，本项目依据项目淹没区、枢纽工程区、输水区、临时用地区、支线管道区、移民安置区范围外扩300m范围，评价范围涉及西乡森林公园区域按照生态单元的分布划分评价范围，最终将二者范围综合整理，本项目评价范围面积共计3750.1493hm<sup>2</sup>，通过实地调查、访问等方式，掌握评价区域内自然生态环境的基本情况，了解区域生态环境现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设的规划与设想等。同时，利用高分2号卫星图，通过ENVI5.3解译评价区域卫星影像结合现场实地调查，利用ArcGIS10.8绘制出评价区植被现状分布图、生态系统类型图、植被覆盖度空间分布图、土地利用现状图、土壤侵蚀图以及生态调查样线及植物群落样方分布图等相关生态图件。

### 2、生态环境现状调查方法

#### (1) 室内准备

收集本项目生态环境评价区的评价范围、卫星影像、地形图、周边敏感生态保护目标资料，植物区系组成、植被类型和分布特点，野生动植物区系、种类和分布，土地利用现状以及生态特性资料，重点收集珍稀动植物及古大树种类、种群分布、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。综合整理项目区相关资料，使用ENVI5.3解译卫星影像，通过ArcGIS10.8初步绘制出评价区植被现状分布图、土地利用现状图、土壤侵蚀图等相关生态图件，研究收集到的评价区域周边相关资料，查看卫星影像及地形图，根据生态功能区划及生态单元分布情况，综合制定野外调查计划，准备野外调查所需的工具、物资。

#### (2) 植物、植被现状调查

植物、植被现状调查以实地调查为主，结合已有资料为辅，植被调查取样目的是通过样线、样方的详细调查准确地推测评价区植被的总体特征，所选取的样线、样方须具有代表性，通过尽可能少的抽样获得较为准确的总体特征，对样线、样方调查数据进行综合整理分析，得出该评价范围内植物、植被现状。具体外业工作主要分为以下几个步骤：

##### ①植被现状分布图、土地利用现状图、土壤侵蚀图现场复核

至野外进行GPS地面类型及植被现状取样，GPS样点是卫星遥感影像判读植被和土地利用类型的基础。根据室内通过卫星影像进行解译后的植被现状分布图、土地利用现状图、土壤侵蚀图，至现场核实、修正图件细节，记录样点植被类型、土地利用现状、场地海拔等，特别是类型发生变化的地方做准确详细的记录；记录样点优势植物和重要物种，拍摄典型植被特征及植物清晰照片；在视野广阔清晰之处，拍摄周围植被或景观的照片，GPS样点上作详细的表述等。

## ②样线设置

根据卫星影像及地形图，探查评价区域内植被生态单元分布情况、道路等信息，依据具体的植被生态单元分布及场地道路的分布，设计适用于该评价范围的调查样线。一般根据不同的生态单元分布设置3~5条样线，贯穿不同的生态单元，尽可能覆盖整个评价范围。根据设置样线进行沿线植物调查，实地记录观察到的植物物种，并拍摄照片。如遇到保护植物，使用GPS对保护植物所在位置进行定位记录，并在其周边范围内搜索，调查保护植物数量及种群情况，并拍照记录。

## ③样方调查

在对评价区的植被进行样方调查中，将重点调查本项目淹没区、枢纽工程区、临时用地区等可能影响的范围。其余区域沿布设样线随机选择具有代表性的样方，所选取的样方植被为评价区分布较广的类型；样点的设置避免对同一种植被进行重复设点；尽量避免取样误差，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。样方调查应包括评价范围内全部群落类型，在同一样方范围内保证生境一致，尽可能选择同质植被，避开群落交错区设置样方，植物和植被调查采用路线法和样方法相结合。沿样线随机确定植物群落调查样方，对样方乔木层、灌木层和草本层分别调查，乔木层、灌木层、草本层面积大小分别为20m×20m，5m×5m和1m×1m。识别并记录群落样方中所有植物的属、种信息，测量和统计乔木数量、高度、胸径、覆盖度；灌丛高度、覆盖度；草本覆盖度等群落特征，完善植物群落样方记录表，拍摄群落样方外貌、优势种、冠层分布等照片。野外工作时，除记录观察到的植物物种外，样线经过的区域，根据不同植物群落类型的分布，在地形图上勾绘不同植物群落类型及其边界。

## (3) 动物调查

两栖动物区系组成以历史资料为主，主要采用样线法调查，同时参照捕获的标本和访问结果确定科、属、种。爬行动物区系组成以历史资料为主，主要采用样线法调查，同时参照捕获的标本和访问结果确定属、种。鸟类主要采用样线法调查，记录观

察到的鸟类实体和羽毛等痕迹，同时根据对当地居民的访问结果和历史资料，确定库周鸟类物种组成和相对数量。对于大中型兽类，通过样线法在野外直接根据观察到的毛发、粪便、爪痕和其他痕迹识别，同时采用访问当地居民等方法掌握调查区域大中型兽类物种组成和相对数量。小型兽类主要使用访问法和查阅相关典籍资料并结合铗日法进行调查。

#### 4.7.1 生态功能区划

根据《贵州省生态功能区划》（2016年修编版），本项目涉及III1-11六盘水中等城镇群人居保障生态功能小区以及II6-3董地-中寨石漠化敏感生态功能小区。

表4.7-1 本工程生态功能区划一览表

生态功能分区单元			所在区域概况及自然特征	主要生态问题	主要生态系统服务功能	保护措施及发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区				
III西部半湿润亚热带针叶阔混交林、草地喀斯特脆弱生态区	III1黔西极深切割中山、高丘落叶灌丛灌草丛石漠化敏感与水源涵养生态功能亚区	III1-11六盘水中等城镇群人居保障生态功能小区	六盘水钟山区；面积723.3km <sup>2</sup> ；以中切割低中山为主，年降雨量约为1221.2毫米，年均温约13.7摄氏度，植被类型以针叶林和人工植被为主，主要发育石灰土和黄壤	森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为9%，中度石漠化强度以上比例为19.4%，水土流失严重	以人居保障生态功能极重要	加快城市环境保护设施建设，加强城乡环境综合整治；建设生态城市，控制城镇工业和生活污染，发展循环经济，推性节能减排
II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区	II6黔西深切割中山、低中山灌丛石漠化敏感与土壤保持生态功能亚区	II6-3董地-中寨石漠化敏感生态功能小区	六枝特区中部和水城区北部地区；面积1216.5km <sup>2</sup> ；以深切割中山为主，年降雨量约为1161.2毫米，年均温约14.6摄氏度，植被类型以人工植被为主，主要发育石灰土和黄棕壤	森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为27.3%，中度石漠化强度以上比例为44.8%，水土流失严重	以土壤保持极重要	以土壤保持和石漠化治理为目标；积极扩大森林面积、营造生态防护林，实施退耕还林还草工程

本项目与贵州省生态功能区划关系见图4.7-1。



图4.7-1 本项目与生态功能区划位置关系图

#### 4.7.2 陆生植被类型

##### (1) 植被区系

根据《贵州植被》，项目所在地植被区划属于 I 中亚热带常绿阔叶林亚带——IA 贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——IA(6) 黔西北高原山地常绿栎林云南松云南松林漆树及核桃林地区——IA(6)b 纳雍-六枝高原山地常绿栎林云南松云南松林及岩溶植被小区。小区内的地带性植被为亚热带常绿阔叶林，但由于所处的特殊地理位置，使植被具有明显的过渡性特征亚热带西部地区的典型针叶林--云南松林在纳雍县境分布较多，云南松林的面积可占该县森林总面积的 44.8%。与此同时，又有亚热带东部地区的针叶林马尾松林少量分布，而在地势较低的六枝，马尾松林则分布较多，在针叶林中占有较重要的地位。岩溶植被较为发育则是本小区植被的另一特点，以南部六枝一带，岩溶藤刺灌丛与灌草丛分布最为普遍。森林破坏后形成的各类灌草丛面积较大，尤以北部纳雍一带比重较大。人工植被中北部以旱地农田植被为主（纳雍旱地可占耕地总面积的 85.2%），南部水田植被稍多，可占耕地总面积的 41.8%。作物以玉米、水稻、小麦、马铃薯为主，尚有油菜、烟草、茶、花生、麻等经济作物。经济林木以漆树、

核桃、油桐、油茶等较为重要。

本植被小区森林资源较为贫乏，森林复被率仅为 8%，为全省最少的地区之一。因此，积极扩大森林面积是当务之急。在进行人工植树造林时，应根据植被的过渡性特征及小区内生境条件的差异，选择适宜的造林树种：南部海拔 1200 米以下酸性土地段，以马尾松为宜，北部海拔 1600 米以上地段则以云南松、华山松适宜。在石灰岩地区则以柏木、漆树、楸树、泡桐等较好。对区内现存大面积的草丛、灌草丛，应积极辟为牧场，大力发展牛、羊等为主的畜牧业。

### (2) 植被分类系统

参考吴征镒等《中国植被》，黄威廉、屠玉麟、杨龙编著的《贵州植被》以及宋永昌《植被生态学》等著作、文献资料，结合实地样方调查，综合分析评判，将评价区植被划分为自然植被和人工植被等两大类，其中，自然植被又可划分为酸性土植被、钙质土植被，二种植被类型进一步细分为针叶林、阔叶林、灌丛及灌草丛四类，人工植被下可划分为农田植被和经济林，在本项目评价范围内农田植被为旱地植被，经济林以桃、李为主。

### (3) 植被类型与植被面积

根据制图统计结果，本评价范围内自然植被和人工植被总面积约 3439.29hm<sup>2</sup>，占整个评价区面积比例的 91.71%，非植被区总面积约为 310.859hm<sup>2</sup>，占整个评价区面积比例的 8.29%。评价区植被类型面积及统计见表 4.7-2，建设前后植被类型见图 4.7-2（建设前后植被类型图）。

表4.7-2 评价范围植物类型统计表

植被系列	植被型组	群系	群落组成	
自然植被	酸性土植被	I.亚热带山地暖性针叶林	云南松+栓皮栎+杉木-盐肤木-芒	
			云南松群系	云南松+枫香-亮叶桦-芒其
				云南松+青冈-青冈-芒其
				云南松+青冈-亮叶桦-狗脊
				云南松+青冈-亮叶桦-芒其
		柳杉群系		柳杉-火棘-蜈蚣草
			柳杉-马桑-芒	
			柳杉-莢蒾-芒	
			柳杉+槐树-野桐-白茅	
			柳杉-井栏边草	
	II.中亚热带山地落叶阔叶林	山杨、亮叶桦群系	山杨+亮叶桦-榲桲-蒿	
			山杨+亮叶桦-杉木-蒿	
			山杨+亮叶桦-盐肤木-地果	
			山杨+亮叶桦-杉木-地果	
			山杨+亮叶桦-马桑-蕨	
青冈群系	青冈+麻栎-马桑-白茅			

植被系列	植被型组	群系	群落组成	
		化香群系	青冈+槲栎-火棘-苔草	
			青冈+麻栎-盐肤木-蒿	
			青冈+麻栎-马桑-白茅	
			青冈+槲栎-盐肤木-地果	
			化香+黄樟-构树-蒿	
			化香+青冈-盐肤木-五节芒	
			化香+槲栎-铁仔-白茅	
			化香-盐肤木-蒿	
			化香-铁仔-荩草	
			芒+白茅+荩草	
			盲+地果+蒿	
			芒+白茅+五节芒	
	III.灌草丛	芒群系	芒+白茅+五节芒	
			芒+白茅+五节芒	
			芒+黄背草+五节芒	
			蒿群系	艾蒿+青蒿+白茅
				艾蒿+青蒿+荩草
				艾蒿+青蒿+车前草
				艾蒿+黄果茄+荩草
			蕨类群系	艾蒿+黄果茄+白茅
蕨+毛蕨				
蕨+覆盆子				
钙质土植被	I.灌木丛	马桑、火棘群系		马桑+火棘-蒿-芒
			马桑+火棘-地果	
			马桑+火棘+水麻-白茅	
			马桑+火棘-白茅	
			马桑+火棘-蜈蚣草	
人工植被	I.农田植被	水田作物亚型	水稻、油菜一年二熟作物组合	
		旱地作物亚型	玉米、马铃薯一年二熟作物组合	
	II.经济林型	以桃、李为主的经果林		

表4.7-3 评价区植被类型面积及统计

植被类型	2019年（建设前）		2024年（建设后）		增减量	
	面积（hm <sup>2</sup> ）	百分比（%）	面积（hm <sup>2</sup> ）	百分比（%）	面积（hm <sup>2</sup> ）	百分比（%）
灌草丛植被	157.02	4.19	144.26	3.85	-12.76	-0.34
灌丛植被	1113.15	29.68	1034.75	27.59	-78.4	-2.09
旱地植被	792.65	21.14	855.27	22.81	62.62	1.67
阔叶林植被	272.33	7.26	356.88	9.52	84.55	2.26
水域	48.58	1.30	48.58	1.29	0	-0.01
无植被区	235.83	6.29	262.28	6.99	26.45	0.7
园地植被	121.54	3.24	38.27	1.02	-83.27	-2.22
针叶林植被	1008.6	26.89	1009.40	26.92	0.8	0.03
竹林地植被	0.45	0.01	0.45	0.01	0	0
合计	3750.15	100	3750.15	100		

表4.7-4 评价区植被样方调查成果一览表

序号	群系名称	坐标	海拔（m）	坡度（°）	坡向	距离
1	柳杉样方1	E104°58'16.103",	1632	15	NE18°	库尾西南640m

		26°37'52.825"				
2	柳杉样方2	E104°58'46.586", 26°37'22.597"	1836	10	NE15°	库尾东南1320m
3	柳杉样方3	E105°1'22.356", 26°38'30.026"	1944	6	NW45°	坝址东南3060m
4	柳杉样方4	E105°0'55.397", 26°39'46.465"	1923	11	NE18°	坝址西南1060m
5	柳杉样方5	E105°3'9.730", 26°41'55.818"	1492	5	NW55°	发电机房东北 3820m
6	云南松样方1	E104°58'36.105", 26°38'9.635"	1558	20	NE10°	库尾北侧150m
7	云南松样方2	E104°58'47.885", 26°38'17.455"	1667	30	SW25°	库尾东北侧500m
8	云南松样方3	E105°3'20.429", 26°41'16.405"	1519	40	NE75°	发电机房东北侧 3500m
9	云南松样方4	E105°1'39.592", 26°39'54.541"	1818	25	SW5°	坝址东南侧620m
10	云南松样方5	E105°1'38.496", 26°39'59.676"	1802	30	SE85°	发电机房东南侧 780m
11	山杨、亮叶桦1	E104°59'50.576", 26°37'54.271"	1854	15	NW45°	库尾东南2100m
12	山杨、亮叶桦2	E105°1'48.056", 26°39'14.532"	1911	25	NW65°	库尾东南3390m
13	山杨、亮叶桦3	E105°2'43.307", 26°41'19.228"	1526	20	NE5°	发电机房东北 3520m
14	山杨、亮叶桦4	E105°2'39.208", 26°40'55.765"	1662	18	NW75°	发电机房东北 2040m
15	山杨、亮叶桦5	E104°59'25.645", 26°38'47.220"	1921	15	SE55°	库尾东北1895m
16	麻栎、青冈1	E104°59'9.345", 26°38'26.687"	1784	10	SW30°	库尾东北1150m
17	麻栎、青冈2	E105°1'34.919", 26°41'4.417"	1800	25	NE12°	坝址东北1720m
18	麻栎、青冈3	E105°1'36.377", 26°40'5.467"	1763	35	NW36°	坝址东南380m
19	麻栎、青冈4	E105°1'40.606", 26°39'54.324"	1829	30	SW67°	坝址东南670m
20	麻栎、青冈5	E105°1'49.465", 26°41'26.770"	1805	30	SE24°	坝址东北2480m
21	化香1	E104°58'26.792", 26°38'15.428"	1583	10	SE35°	库尾西北420m
22	化香2	E105°0'19.395", 26°38'50.262"	1898	30	NE50°	库尾东北3200m
23	化香3	E105°1'20.636", 26°40'31.469"	1830	35	SW85°	坝址西北680m
24	化香4	E105°3'4.202", 26°40'50.778"	1566	40	NE28°	发电机房东北 2640m
25	化香5	E104°59'59.281", N26°38'44.154"	1967	25	NW10°	库尾东北2620m
26	马桑、火棘1	E104°58'30.374", N26°38'1.946"	1531	10	NE5°	库尾西南165m
27	马桑、火棘2	E104°58'8.050", N26°38'8.763"	1552	5	NE35°	库尾西侧780m

28	马桑、火棘3	E104°58'32.856", N26°38'10.139"	1551	15	SE5°	库尾西北185m
29	马桑、火棘4	E105°1'47.882", N26°41'24.837"	1804	10	NW80°	坝址东北2410m
30	马桑、火棘5	E105°3'11.657", N26°40'42.582"	1558	20	NE85°	发电机房东北 2800m
31	蒿1	E104°58'7.572", N26°38'8.749"	1557	5	NE5°	库尾西侧790m
32	蒿2	E104°58'34.367", N26°38'17.347"	1644	25	NW25°	库尾西北380m
33	蒿3	E104°59'7.936", N26°38'27.669"	1782	15	SW75°	库尾东北1140m
34	蒿4	E105°3'25.991", N26°41'19.541"	1464	5	SW52°	发电机房东北 3520m
35	蒿5	E105°1'27.546", N26°39'52.776"	1726	10	NW23°	坝址东南540m
36	蕨类1	E104°58'18.649", N26°38'17.248"	1596	10	SE45°	库尾西北620
37	蕨类2	E104°58'35.654", N26°38'17.962"	1663	25	NW5°	库尾西北410m
38	蕨类3	E105°1'27.182", N26°38'33.904"	1964	10	SE80°	坝址东南2920m
39	蕨类4	E105°1'35.831", N26°40'5.453"	1759	10	NW35°	坝址东南365m
40	蕨类5	E104°58'50.463", N26°38'25.378"	1754	25	SE25°	库尾东北740m
41	芒1	E105°2'40.741", N26°42'26.168"	1757	10	NE35°	库尾西侧780m
42	芒2	E104°58'29.387", N26°38'1.885"	1529	15	NE5°	库尾西南190m
43	芒3	E105°0'37.975", N26°38'49.315"	1844	10	SW10°	库尾东北3640m
44	芒4	E105°1'52.171", N26°41'38.024"	1823	25	SE55°	坝址东北2430m
45	芒5	E105°1'40.845", N26°38'21.293"	1994	18	SW25°	坝址东南3370m

表4.7-5 评价区植被群落样方照片一览表

	
<p>云南松样方1</p>	<p>云南松样方2</p>



云南松样方3



云南松样方4



云南松样方5



柳杉样方1



柳杉样方2



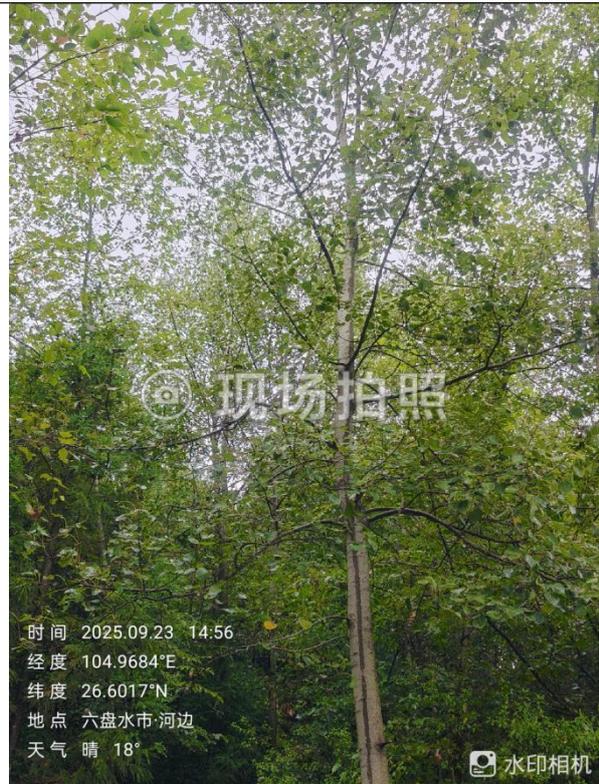
柳杉样方3



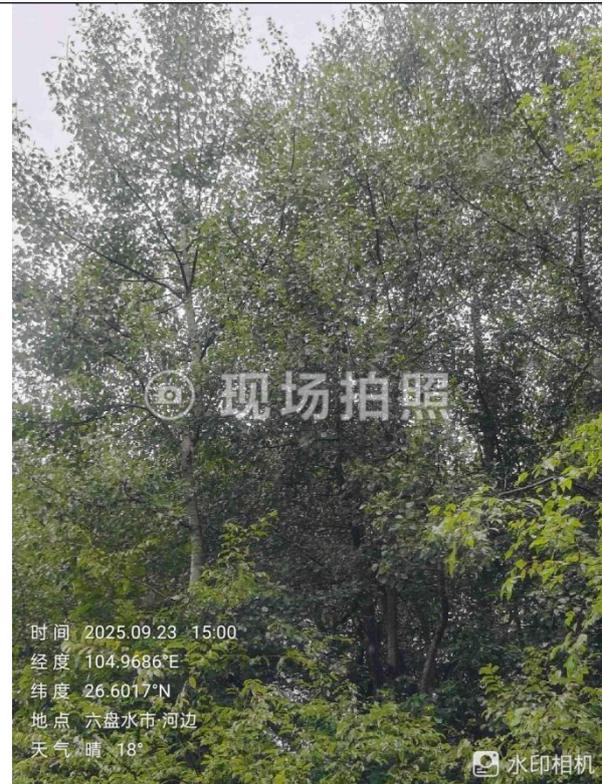
柳杉样方4



柳杉样方5



山杨、亮叶桦样方1



山杨、亮叶桦样方2



山杨、亮叶桦样方3



山杨、亮叶桦样方4



山杨、亮叶桦样方5



青冈样方1



青冈样方2



青冈样方3



青冈样方4



青冈样方5



化香样方1



化香样方2



化香样方3



化香样方4



化香样方5



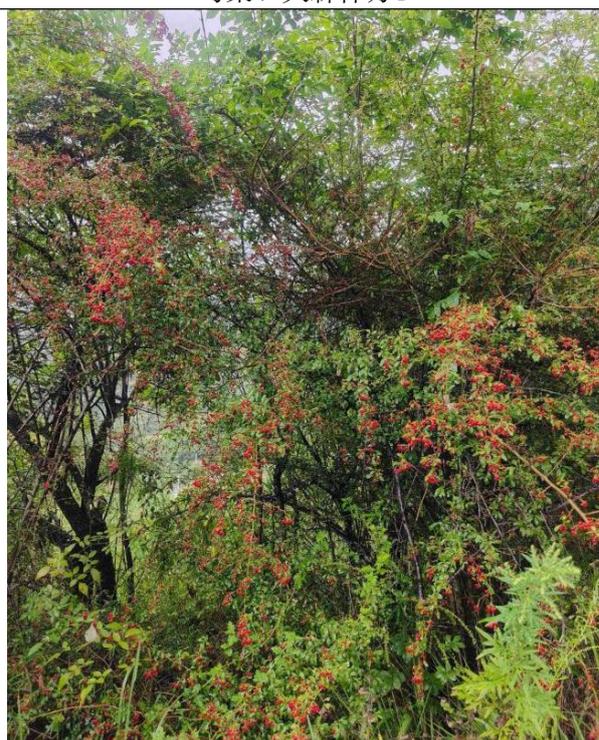
马桑、火棘样方1



时间 2025.09.23 09:16  
经度 104.9740°E  
纬度 26.6311°N  
地点 六盘水市·河边  
天气 雾 17°

水印相机

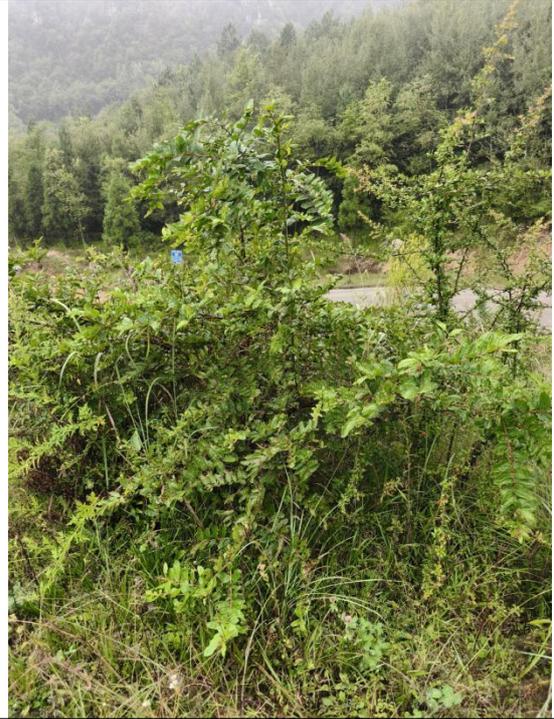
马桑、火棘样方2



马桑、火棘样方3



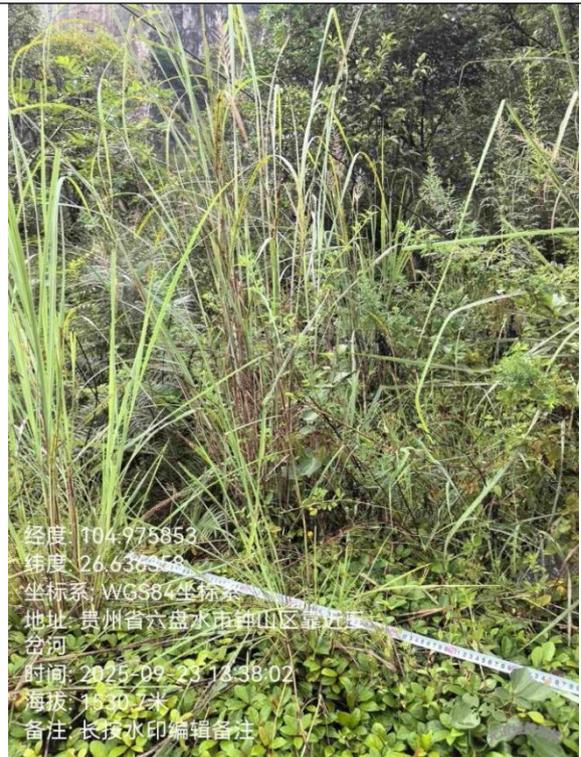
马桑、火棘样方4



马桑、火棘样方5



芒样方1



芒样方2



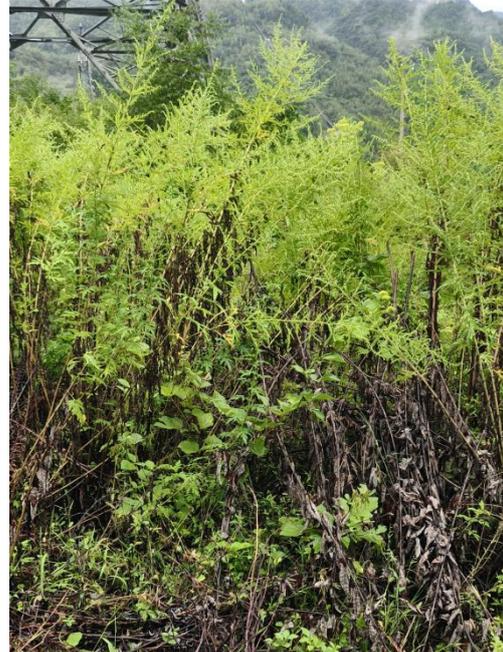
芒样方3



芒样方4



芒样方5



蒿样方1



蒿样方2



蒿样方3



蒿样方



蒿样方5



蕨类样方1



蕨类样方2



蕨类样方3



蕨类样方4



蕨类样方5

#### (4) 植被分布特征

根据现状调查资料显示，本项目（位于贵州省六盘水市）评价范围内的植被主要有自然植被和人工植被。受人类活动长期影响，评价区原生植被破坏严重，多被次生植被（乔木林、灌木林、灌草丛等）和人工植被（农田植被等）替代。

①乔木林主要由云南松群系、柳杉群系、山杨亮叶桦群系、青冈群系、化香群系构成。其中，云南松群系、柳杉群系作为针叶林代表，广泛分布于评价区各部，呈片状化分布，多为前些年退耕还林工程所种植的树种，群落优势度较大，但群落物种较为单一；山杨亮叶桦群系、青冈群系、化香群系属于阔叶林，群落郁闭度较高，生物量及生产力强，自然植被生长良好，分布于评价范围各部。不过，相比历史资料记载的植被情况，评价范围内阔叶林植被受人为干扰较为严重，原生性较强的群落已少见成片分布，部分区域仅零星发现原生阔叶树种，群落中混生较多次生演替植物，整体处于人为破坏后向次生方向演替的状态，仅部分区域的山杨亮叶桦群系、青冈群系演替较为成熟。

②评价范围内灌木林植被以马桑火棘群系为绝对优势类型，该群系以马桑（*Coriaria nepalensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）为核心优势种，同时混生有荚蒾（*Viburnum dilatatum*）等灌木植物，形成了云贵高原喀斯特地区特有的灌木群落。此类植被在评价区域内分布面积较广，植物种类相对丰富，除石漠化严重区域外，几乎在评价区各类地形（如低山缓坡、沟谷边缘）均有分布，是评价区次生植被的重要组成部分，对维持区域水土稳定具有一定作用。

③评价区域地形多呈现起伏状态，在山体中下部、沟谷两侧及荒坡区域，广泛分布着灌草丛植被，主要包含蕨类群系、蒿群系、芒群系。其中，蕨类群系以蕨

(*Pteridiumaquilinum*) 为优势种, 多生长于湿度较大的沟谷及山体阴坡; 蒿群系以多种蒿属植物为核心, 常见于干旱荒坡及弃耕地块; 芒群系以芒 (*Miscanthus sinensis*) 为优势种, 多见于山体中下部及路边荒草地。整体来看, 灌草丛植被分布面积广, 但生物多样性较差, 群落结构不稳定, 抗干扰能力弱, 易受气候、人为开垦等因素影响发生退化, 而灌草丛的退化会进一步加重区域山体水土流失程度。

④评价范围内的人工植被以农田植被为主, 对解决评价范围内人口的粮食、蔬菜需求起到重要作用。农田植被中, 水田主要以水稻作为主要作物耕种, 旱地主要以玉米作为主要作物耕种; 此外, 部分居民在房前屋后、旱地边缘及荒坡零散种植刺梨、桃树, 形成了兼具经济价值与生态价值的零星人工植被。

### (5) 自然植被群系特征

#### 1) 酸性土植被

##### 云南松群系 **Form. *Pinus yunnanensis***

评价区云南松群落乔木层主要建群种类为云南松 (*Pinus yunnanensis*), 其树高一般在 12~18m 之间, 胸径 12~28cm, 覆盖度约 50%~80%, 大部分群落内混生有杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、香樟 (*Cinnamomum camphora*) 和亮叶桦 (*Betula luminifera*) 等树种。灌木层盖度 30%~50%, 常见有栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、含笑 (*Michelia figo*)、小果南烛 (*Lyonia elliptica*)、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*) 等。草本层高度盖度 10%~30%。主要有类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、地果 (*Ficus tikoua*)、里白 (*Diplopterygium glaucum*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、苦蕨 (*Pteridium revolutum*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、山蚂蝗 (*Hylodesmum podocarpum*) 为优势种, 其他常见有井栏边草 (*Pteris multifida*)、龙葵 (*Solanum nigrum*) 车前草 (*Plantago asiatica* L.)、石韦 (*Pyrrosia lingua*)、丝茅 (*Imperata cylindrica*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、红盖鳞毛蕨 (*Dryopteris erythrosora*)、土麦冬 (*Liriope platyphylla*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、水麻 (*Debregeasia orientalis*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*) 等。根据评价等级要求, 本次评价过程对该群系做了 5 个样方调查表。

##### 柳杉群系 **Form. *Cryptomeria japonica var. sinensis***

评价区此群系在三岔河沿岸、三岔河与阿勒河间区域广泛分布, 但多呈片段化分布。评价区柳杉群系乔木层高度约 12m, 层盖度约 60%~70%, 评价区内的柳杉群系大部为人工种植, 主要建群种类为柳杉 (*Cryptomeria japonica var. sinensis*), 偶见杉

木 (*Cunninghamia lanceolata*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)；灌木层高度约 1.5~3.0m，盖度约 20%~30%，优势种有火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)，其他常见有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、构树幼树 (*Broussonetia papyrifera*)、枫香幼树 (*Liquidambar formosana*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*) 等；草本层高度约 0.3~0.6m，盖度约 15%~40%，优势种有芒 (*Miscanthus sinensis*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)，其他常见种类有鬼针草 (*Bidens pilosa*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、蕺菜 (*Houttuynia cordata*)、茜草 (*Rubia cardifolia*)、糯米团 (*Memorialis hirta*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、千里光 (*Senecio scandens*)、蒿 (*Artemisia* spp.)、小旋花 (*Calystegia hederacea*)、黄果茄 (*Solanum virginianum*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、车前草 (*Plantago asiatica*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、野菊花 (*Chrysanthemum indicum*)、飞蛾藤等。根据评价等级要求，本次评价过程对该群系做了 5 个样方调查表。

#### 山杨、亮叶桦群系 Form. *Populus davidiana*, *Betula luminifera*

山杨、亮叶桦群系在评价区呈片状零星分布，该群落乔木层高度约 15m，层盖度约 60%~75%，主要建群种为山杨 (*Populus davidiana*) 和亮叶桦 (*Betula luminifera*)，此外常混生有云南松 (*Pinus yunnanensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、楸树 (*Catalpa bungei*) 等乔木树种；灌木层盖度 20%~35%，以马桑 (*Coriaria nepalensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 占优势，其他伴生主要有槲栎 (*Quercus aliena*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、南烛 (*Vaccinium bracteatum*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、茅栗 (*Castanea seguinii*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*)、菝葜 (*Smilax china*)、木姜子 (*Litsea pungens*) 等；草本层盖度 20%~30%，以白茅 (*Imperata cylindrica*)、芒 (*Ficustikoua*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*) 占优势，其他常见有里白 (*Hicriopteris glauca*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、青茅 (*Deyeuxia arundinacea*)、矛叶荩草 (*Arthra×on lanceolatus*)、爵床 (*Rostellularia procumbens*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、毛茛 (*Ranunculus japonicus*) 等草本植物。根据评价等级要求，本次评价过程对该群系做了 5 个样方调查表。

### 青冈、麻栎群系 Form. *Quercus acutissima*, *Cyclobalanopsis glauca*

该群系常发育于砂岩、碎屑砂岩、砂页岩等岩石风化形成的酸性黄壤上，在局部地域，石灰岩的老风化壳形成的黄壤上亦有分布。群落总盖度 70-95%之间，建群种类主要为麻栎、青冈，其树高一般在 8-9m 之间，胸径 10~40cm。林木分布较为均匀，生长茂盛，林中常见有麻栎 (*Quercus acutissima*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、枫香 (*Liquidambar formosana* Hance)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、槲栎 (*Quercus aliena*) 等乔木种类，偶见山杨 (*Populus davidiana*)、响叶杨 (*Populus adenopoda*) 等乔木，林下灌木多见金竹 (*Phyllostachys sulphurea*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens*)、合欢 (*Albizia julibrissin*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*) 等灌木，草本层常见蒿 (*Artemisia*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*)、野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*)、苔草 (*Carex tristachya*)、荩草 (*Arthra×on hispidus*)、假俭草 (*Eremochloa ophiuroides*)、蒿 (*Artemisia spp.*) 等草本植物的分布，根据评价等级要求，本次评价过程对该群系做了 5 个样方调查表。

### 化香群系 Form. *Platycarya strobilacea*

此类群落建群种以化香 (*Platycarya strobilacea*) 为主，乔木层覆盖度为 60~70%，高度为 8~10m，偶见青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、黄樟 (*Cinnamomum porrectum*)，灌木层高度为 2~5m，覆盖为 20~25%，常见构树 (*Broussonetia papyrifera*)、野桐 (*Mallotus tenuifolius*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*)、欏木 (*Loropetalum chinense*)、枫香幼树 (*Liquidambar formosana*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等灌木种类。草本层常见种类有芒 (*Ficustikoua*)、苔草 (*Care× spp.*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、土麦冬 (*Liriope platyphylla*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、野菊花 (*Chrysanthemum indicum*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*) 等分布。本次评价过程对该群系做了 5 个样方调查表。

### 芒群系 Form. *Artemisia selengensis*

此类灌草丛常广泛分布各地荒坡，群落发育于丘陵山地的酸性土山坡，是由于人为活动或山火的频繁干扰而形成。群落的总覆盖度多在 80%~95%，部分地段可达 95% 以上。群落中常见有荩草 (*Arthraxon prionodes*)、芒 (*Artemisia selengensis*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、金发草 (*Pogonatherum paniceum*)、

地果 (*Ficus tikoua*) 等。此外, 在群落中也常有多种灌木稀疏生长, 如马桑 (*Coriaria nepalensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等。

#### 蒿群系 *Form.Artemisia selengensis*

评价范围内此类灌草丛多分布于低山缓坡、荒坡及疏林地边缘, 尤其在喀斯特地貌区土层稍厚的向阳地段较为集中, 常与周边的次生灌木林或人工乔木林形成过渡带。群落的总覆盖度普遍在 75%~85%, 在水分条件较好、人为干扰较少的地段, 覆盖度可提升至 90%以上。群落中常见有艾蒿 (*Artemisia argyi*)、青蒿 (*Artemisia carvifolia*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、黄果茄 (*Solanumvirginianum*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、车前草 (*Plantago asiatica*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*) 等植物, 其中蒿属植物在群落中占据明显优势, 形成草本层的主要建群成分, 部分低矮的胡枝子等灌木零散分布, 增强了群落的灌草丛结构特征。

#### 蕨类群系 *Form.Artemisia selengensis*

评价范围内此类灌草丛主要分布于喀斯特地貌的岩石缝隙密集区、沟谷两侧半阴湿地段及乔木林下方的林下空间, 依托喀斯特生境特有的阴凉、湿润微环境生长, 与周边的常绿或落叶乔木林、杂木灌木林紧密相邻。群落的总覆盖度多在 80%~90%, 在岩石缝隙发育充分、湿度稳定的沟谷地段, 覆盖度可高达 95% 以上, 蕨类植物密集生长甚至形成单优层片。群落结构较简单, 群落中常见有蕨 (*Pteridiumlatiusculum*)、肾蕨 (*Cyclosorus interruptus*)、卷柏 (*Selaginella tamariscina*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、白茅 (*Imperata cylindrica*) 紫花地丁 (*Viola philippica*)、覆盆子 (*Rubus idaeus*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、黄果茄 (*Solanumvirginianum*) 等植物, 少部分间生有火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等灌木。蕨类植物作为建群种构成群落草本层的主体, 少量低矮灌木及耐阴草本散生于蕨类层片中, 共同适应喀斯特半阴湿的特殊生境。

#### 钙质土植被

##### 马桑、火棘群系 (*Form. Coriaria nepalensis, Pyracantha fortuneana*)

此类群落建群种以马桑 (*Coriaria nepalensis Wall.*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 为主, 群落总的盖度为 85% 左右。灌木林一般高 2-4m, 常见水麻 (*Debregeasia orientalis*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora Thunb.*) 等灌木种类。草本层常见种类有白茅 (*I*

*mperata cylindrica*)、覆盆子 (*Rubus idaeus*)、车轴草 (*Trifolium*spp.)、千里光 (*Senecio scandens*)、马鞭草 (*Verbena officinalis*)、山蚂蝗 (*Hylodesmumpodocarpum*)、蒿 (*Artemisia* spp.)、黄果茄 (*Solanumvirginianum*)、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris*)、车前草 (*Plantago asiatica* L.)、蕨 (*Pteridiumaquilinum*var. *latiusculum*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、细柄草 (*Capillipediumparviflorum*) 等分布。

#### (6) 人工植被群系特征

①玉米、油菜（小麦）一年两熟旱地作物组合。

植被的夏秋建群层片以玉米为主。在玉米间常间作黄豆、四季豆、马铃薯等，形成高矮不同的空间层片结构，冬春建群层片则以小麦、油菜、豌豆、胡豆、洋芋等小季作物为主，形成“玉—麦”“玉—薯”“玉—豆”等多种作物组合。该区域植被由于受喀斯特生态环境干旱的影响较大，生产水平不高，玉米平均单产不到 350kg/亩，油菜籽平均单产仅 50kg/亩，因此改善旱地植被的生态条件，尤其是保证作物生长所需的水、肥，乃是提高旱地植被生产水平的重要措施。以玉米、油菜为主的旱地植被是本区粮油的主要生产基地，对评价区农民生活水平的保证和农村经济的发展具有重要意义。

②桃李果园

近年来，由于区域发展经济，在一些村寨附近有种植以桃、李等。多为当地居民自己种植，评价区域内经济果木林较分散、零星。

### 4.7.3 珍稀濒危、特有物种、保护野生植物及名木古树

(1) 重点保护野生植物

通过野外实地调查并结合走访当地群众，根据《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））以及《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号），调查中均未见有国家级和贵州省级保护野生植物分布。

(2) 古树名木

根据《全国古树名木普查建档技术规定》《贵州省古树名木大树保护条例》和《贵州省古树名木大树认定办法》，评价范围内存在 7 棵名木古树，具体信息见表 4.7-6，与古树名木位置关系见图 4.7-3。

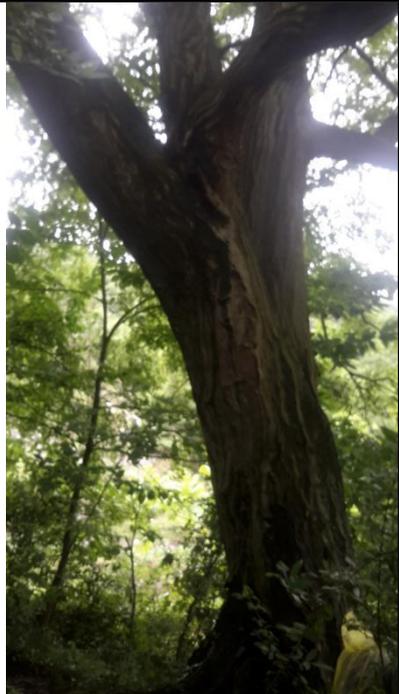
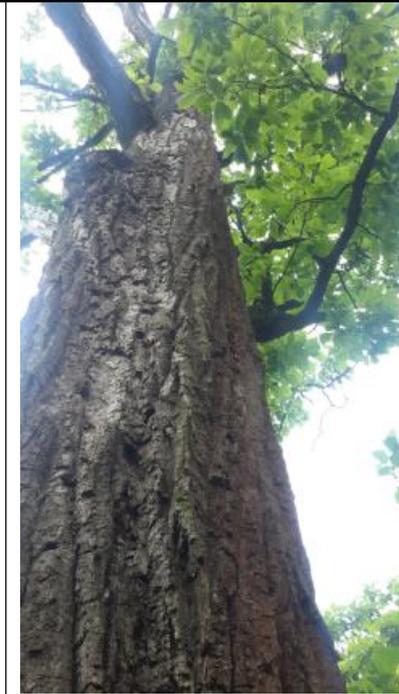
表4. 7-6 评价范围内名木古树信息表

序号	古树编号	树木种类	坐标	树龄	树高	与本项目位置关系

1	52022100245	刺楸		100年	25m	库区西北侧443m
2	52022100246	青冈		235年	25m	库区西北侧650m
3	52022100247	青冈		145年	21m	库区西北侧575m
4	52022100248	云贵鹅耳枥		145年	20.7m	发电机房西北侧1010m
5	52022100249	樱桃		100年	21m	库区西北侧830m
6	52022100250	青冈		155年	24m	库区西北侧870m
7	52022100251	青冈		155年	24m	库区西北侧910m

表4.7-7 名木古树现状

	
编号：52022100245（刺楸）	编号：52022100246（青冈）
	
编号：52022100249（樱桃）	编号：52022100250（青冈）

		
编号：52022100247（青冈）	编号：52022100248（云贵鹅耳枥）	编号：52022100251（青冈）

### （3）珍稀濒危物种

根据调查结果，参考《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020）中保护等级，评价区无濒危等级以上物种分布。

## 4.7.4 陆生管束植物类型

### 1、种类组成

根据资料调查，评价区域有陆生维管束植物共有292种（变种），分别隶属于104科、219属。其中蕨类植物15科、18属、22种（变种），裸子植物5科、6属、7种（变种），被子植物84科、195属、263种（变种）。项目评价范围内维管束植物科、属、种组成详见表4.7-8。

表4.7-8 工程评价区维管束植物科、属、种组成

分类群	科	属	种
蕨类植物	15	18	22
裸子植物	5	6	7
被子植物	84	195	263
合计	104	219	292

表4.7-9 蕨类植物（15科、18属、22种）

序号	植物种类	备注
	<b>蕨类植物PTERIDOPHYTA</b>	
	<b>一. 石松科Lycopodiaceae</b>	
1.	石松 <i>Lycopodiumjaponicum</i>	
	<b>二. 卷柏科Selaginellaceae</b>	

序号	植物种类	备注
2.	伏地卷柏 <i>Selaginella nipponica</i>	
3.	翠云草 <i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring	
	<b>三. 木贼科 Equisetaceae</b>	
4.	节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	
5.	问荆 <i>E. arvense</i>	
	<b>四. 里白科 Gleicheniaceae</b>	
6.	芒萁 <i>Dicranopteris pedata</i>	
7.	里白 <i>Diplopterygium glaucum</i>	
	<b>五. 海金沙科 Lygodiaceae</b>	
8.	海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	
	<b>六. 鳞始蕨科 Lindsaeaceae</b>	
9.	乌蕨 (乌韭) <i>Stenoloma chusanum</i> Ching	
	<b>七. 蕨科 Pteridiaceae</b>	
10.	蕨 <i>Pteridium aquilinum</i> (Linn.) Kuhn var.	
11.	毛轴蕨 <i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	
	<b>八. 凤尾蕨科 Pteridaceae</b>	
12.	凤尾蕨 <i>Pteris cretica</i>	
13.	蜈蚣草 <i>P. vittata</i> L.	
	<b>九. 铁线蕨科 Adiantaceae</b>	
14.	铁线蕨 <i>A. capillus-veneris</i>	
	<b>十. 金星蕨科 Thelypteridaceae</b>	
15.	渐尖毛蕨 <i>Cyclosorus acuminatus</i>	
16.	金星蕨 <i>Parathelypteris</i> sp.	
	<b>十一. 乌毛蕨科 Blechnaceae</b>	
17.	狗脊 <i>Woodwardia japonica</i>	
	<b>十二. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae</b>	
18.	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>	
	<b>十三. 肾蕨科 Nephrolepidaceae</b>	
19.	肾蕨 <i>Nephrolepis auriculata</i>	
	<b>十四. 水龙骨科 Polypodiaceae</b>	
20.	柔软石韦 <i>Pyrrhosia mollis</i> (Kze.) Ching.	
21.	光石韦 <i>Pyrrhosia calvata</i> (Baker) Ching.	
	<b>十五. 槲蕨科 Drynariaceae</b>	
22.	槲蕨 <i>Drynaria fortunei</i>	

表4. 7-10 裸子植物 (5科、6属、7种)

序号	植物种类	备注
	<b>裸子植物 GYMNOSPERMAE</b>	
	<b>一. 苏铁科 Cycadaceae</b>	
1	苏铁 <i>Cycas revolute</i> Thunb.	村寨附近栽培
	<b>二. 银杏科 Ginkgoaceae</b>	
2	银杏 <i>Ginkgo biloba</i> Linn.	人工栽培
	<b>三. 松科 Pinaceae</b>	
3	云南松 <i>Pinus massoniana</i> Lamb.	
4	云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	
	<b>四. 杉科 Taxodiaceae</b>	
5	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	
	<b>五. 柏科 Cupressaceae</b>	

序号	植物种类	备注
6	侧柏 <i>Biota orientalis</i> (L.)	
7	柏木 <i>Cupressus funebris</i> Endl.	

表4. 7-11 被子植物 (90科、298属、336种)

序号	植物种类	备注
	<b>被子植物 ANGIOPERMAE</b>	
	<b>双子叶植物纲Dicotyledoneae</b>	
	<b>一、三白草科 Saururaceae</b>	
1.	蕺菜 (折耳根) <i>Houttuynia cordata</i>	
	<b>二、金粟兰科 Chloranthaceae</b>	
2.	宽叶金粟兰 <i>Chloranthus henryi</i> Hemsl.	
	<b>三、杨柳科 Salicaceae</b>	
3.	响叶杨 <i>Populus aderopda</i>	
4.	山杨 <i>Populus davidiana</i> Dode	
	<b>四、杨梅科 Myricaceae</b>	
5.	杨梅 <i>Myrica rubra</i>	
	<b>五、胡桃科 Juglandaceae</b>	
6.	胡桃 <i>Juglans regia</i>	
7.	圆果化香 <i>Platycarya longipes</i>	
8.	化香 <i>P. strobilacea</i>	
9.	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> C.DC.	
	<b>六、桦木科 Betulaceae</b>	
10.	光皮桦 <i>Betula luminifera</i>	
11.	亮叶桦 <i>Betula luminifera</i>	
	<b>七. 壳斗科 Fagaceae</b>	
12.	麻栎 <i>Quercus acutissima</i> Carr.	
13.	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i> Blume	
14.	白栎 <i>Q. fabric</i> Hance.	
15.	槲栎 <i>Q. aliena</i>	
16.	毛枝青冈 <i>Cyclobalanopsis kerii</i>	
17.	青冈栎 <i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.	
18.	板栗 <i>Castanea mollissima</i>	
19.	茅栗 <i>C. sequinii</i>	
20.	丝栗栲 <i>Castanopsis fargesii</i>	
	<b>八. 榆科 Ulmaceae</b>	
21.	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	
22.	榆树 <i>Ulmus pumila</i> L.	
	<b>九. 桑科 Moraceae</b>	
23.	构树 <i>Broussonetia pyrifera</i>	
24.	小构树 <i>B. kazinoki</i>	
25.	桑 <i>Morus alba</i>	
26.	地瓜榕 <i>Ficus tik</i> Bur.	
	<b>十. 荨麻科 Urticaceae</b>	
27.	长叶水麻 <i>Debregeasia longifolia</i>	
28.	水麻 <i>D. edulis</i>	
29.	苎麻 <i>Boehmeria nivea</i>	
	<b>十一. 蓼科 Polygonaceae</b>	
30.	何首乌 <i>Polygonum multiflorum</i>	
31.	水蓼 <i>P. hydropiper</i>	

序号	植物种类	备注
32.	红蓼 <i>P. orientae</i>	
33.	藜 <i>Chenopodium album</i>	
34.	金线草 <i>Antenoron filiforme</i> (Thunb.)Roberty. et	
	<b>十二. 苋科 Amaranthaceae</b>	
35.	土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>	
36.	牛膝 <i>A. bidentata</i> Bl.	
	<b>十三. 商陆科 Phytolacaceae</b>	
37.	商陆 <i>Phytolacca acinosa</i>	
	<b>十四. 马齿苋科 Portulacaceae</b>	
38.	土人參 <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	
39.	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> Linn.	
	<b>十五. 落葵科 Basellaceae</b>	
40.	落葵薯 <i>Anredera cordifolia</i> (Tenre)Van Steen.	
	<b>十六. 毛茛科 Ranunculaceae</b>	
41.	毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	
	<b>十七. 木通科 Lardizabalaceae</b>	
42.	三叶木通 <i>Akebia trifoliata</i> var. <i>australi</i>	
43.	白木通 <i>Akebia trifoliata</i> var. <i>australis</i> (Diels) Rehd.	
	<b>十八. 小檗科 Berberidaceae</b>	
44.	淫羊藿 <i>Epimedium sagittatum</i>	
45.	十大功劳 <i>Mahonia bealei</i> (Fort.) Carr.	
46.	南天竹 <i>Nandina domestica</i>	
	<b>十九. 木兰科 Magnoliaceae</b>	
47.	玉兰 <i>Magnolia denudata</i> Desr.	
	<b>二十. 蜡梅科 Calycanthaceae</b>	
48.	蜡梅 <i>Chimonanthus praeco</i> × (L.) Link.	
	<b>二十一. 樟科 Lauraceae</b>	
49.	木姜子 <i>L. Pungens</i>	
50.	山胡椒 <i>L. glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Bl.	
	<b>二十二. 十字花科 Cruciferae</b>	
51.	蔊菜 <i>Rorippa dubia</i>	
52.	荠菜 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)Medic.	
	<b>二十三. 景天科 Crassulaceae</b>	
53.	垂盆草 <i>Sedum sarmentosum</i>	
54.	景天 <i>S. erythrostictum</i> Miq.	
	<b>二十四. 虎耳草科 Saxifragaceae</b>	
55.	虎耳草 <i>Saxifraga stolonifera</i> Meerb.	
	<b>二十五. 金縷梅科 Hamamelidaceae</b>	
56.	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	
57.	欏木 <i>Loropetalum chinense</i> (R.Br.)Oliv.	
	<b>二十六. 杜仲科 Eucommiaceae</b>	
58.	杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i>	
	<b>二十七. 蔷薇科 Rosaceae</b>	
59.	火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	
60.	全缘火棘 <i>P. atalantioides</i>	
61.	蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	
62.	插田泡 <i>Rubus coreanus</i>	
63.	软条蔷薇 <i>Rosa henryi</i>	

序号	植物种类	备注
64.	小果蔷薇 <i>R. cymosa</i>	
65.	刺梨 <i>R. roxburghii</i>	
66.	金樱子 <i>R. laevigata</i>	
67.	龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i>	
68.	地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i>	
69.	栽秧泡 <i>Rubus ellopticus</i> var. <i>obcordata</i>	
70.	木莓 <i>R. swinhoei</i>	
71.	高粱泡 <i>R. lambertianus</i>	
72.	粉枝莓 <i>R. biflorus</i>	
73.	山莓 <i>R. corchorifolius</i>	
74.	川莓 <i>R. setchuenensis</i>	
75.	黄泡 <i>R. pectinellus</i>	
76.	光滑悬钩子 <i>R. tsangii</i>	
77.	粗叶悬钩子 <i>Rubus alceaefolius</i> Poir.	
78.	小叶栲子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>	
79.	扁核木 <i>Prinsepia utilis</i>	
80.	中华绣线梅 <i>Neillia sinensis</i> Oliv.	
81.	紫叶李 <i>Prunus cerasifera</i> f. <i>atropurpurea</i> (Jacq.) Rehd.	
82.	寒莓 <i>Rubus buergeri</i> Miq.	
	<b>二十八. 豆科 Leguminosae</b>	
83.	木蓝 <i>indigofera tinctoria</i> L.	
84.	山合欢 <i>Albizia kalkora</i>	
85.	云实 <i>Caesalpinia sepiarria</i> Ro×b.	
86.	华南云实 <i>C. nuga</i> Ait.	
87.	皂荚 <i>Gleditsia chinensis</i>	
88.	黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>	
89.	老虎刺 <i>Pterolobium punctatum</i> Hemsl.	
90.	美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i>	
91.	大叶胡枝子 <i>Lespedeza davidii</i>	
92.	香花崖豆藤 <i>Millettia dielsiana</i>	
93.	鸡血藤 <i>M. reticulata</i>	
94.	刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	
95.	山蚂蝗 <i>D. racemosum</i>	
96.	龙须藤 <i>Bauhinia championii</i>	
97.	鸡眼草 <i>Kummerowia stipulacea</i> (Ma×im.) Makino.	
	<b>二十九. 牻牛儿苗科 Geraniaceae</b>	
98.	尼泊尔老鹳草 <i>Geranium nepelense</i> Sweet.	
	<b>三十. 凤仙花科 Balsamiaceae</b>	
99.	凤仙花 <i>Impatiens balsamina</i> Linn.	
	<b>三十一. 酢浆草科 Oxalidaceae</b>	
100.	酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i> L.	
	<b>三十二. 仙人掌科 Cactaceae</b>	
101.	仙人掌 <i>Opuntia dillenii</i> (Ker-Gawl.) Haw.	
	<b>三十三. 胡颓子科 Elaeagnaceae</b>	
102.	铜色叶胡颓子 <i>Elaeagnus cuprea</i>	
103.	蔓胡颓子 <i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.	
	<b>三十四. 芸香科 Rutaceae</b>	
104.	竹叶椒 <i>Zanthoxylum planispinum</i>	

序号	植物种类	备注
105.	花椒 <i>Z. bungeanum</i>	
106.	岩椒 <i>Zanthoxylum acanthopodium</i>	
107.	柚 <i>Citrus maxima</i>	
	<b>三十五. 楝科 Meliaceae</b>	
108.	苦楝 <i>Melia azedarach</i>	
	<b>三十六. 大戟科 Euphorbiaceae</b>	
109.	毛桐 <i>M. barbatus</i> (Walld.) Muell.-Arg.	
110.	粗糠柴 <i>M. philippinensis</i> (Lam.) Muell-Arg.	
111.	油桐 <i>Vernicia fordii</i>	
112.	乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> L. Roxb.	
113.	地锦 <i>E. humifusa</i> Willd.	
114.	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	
	<b>三十七. 马桑科 Coriariaceae</b>	
115.	马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>	
	<b>三十八. 漆树科 Anacardiaceae</b>	
116.	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i> Mill.	
117.	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> Bunge.	
118.	漆树 <i>Toxicodendron verniciflum</i>	
	<b>三十九. 卫矛科 Celastraceae</b>	
119.	扶芳藤 <i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.	
120.	大叶黄杨 <i>E. japonicus</i> L.	
121.	冬青卫矛 <i>E. japonicum</i> Thunb.	
	<b>四十. 省沽油科 Staphyleaceae</b>	
122.	野鸦椿 <i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Dippel	
	<b>四十一. 无患子科 Sapindaceae</b>	
123.	复羽叶栾树 <i>Koelreuteria bipinnata</i>	
124.	栾树 <i>K. paniculata</i> Lam.	
	<b>四十二. 鼠李科 Rhamnaceae</b>	
125.	长叶冻绿 <i>R. crenata</i> Sieb. et Zucc.	
126.	勾儿茶 <i>Berchemia sinica</i> Schneid.	
127.	多叶勾儿茶 <i>B. polyphylla</i> Wall.	
	<b>四十三. 葡萄科 Vitaceae</b>	
128.	山葡萄 <i>Vitis amurensis</i>	
129.	爬山虎 <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Sieb. et Zucc.) Planch.	
130.	绿爬山虎 <i>P. laetivirens</i> Rehd.	
131.	三叶爬山虎 <i>P. himalayana</i>	
132.	乌莓 <i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	
	<b>四十四 锦葵科 Malvaceae</b>	
133.	朱槿 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	
134.	木芙蓉 <i>H. mutabilis</i> L.	
	<b>四十五. 梧桐科 Sterculiaceae</b>	
135.	梧桐 <i>Firmiana simplex</i>	
	<b>四十六. 猕猴桃科 Actinidiaceae</b>	
136.	猕猴桃 <i>Actinidia chinensis</i> Planch.	
	<b>四十七. 山茶科 Theaceae</b>	
137.	油茶 <i>Camellia oleifera</i>	
138.	茶 <i>C. sinensis</i>	
139.	细齿叶柃 <i>E. nitida</i> Korthals	

序号	植物种类	备注
	<b>四十八. 藤黄科 Guttiferae</b>	
140.	地耳草 <i>H. japonicum</i> Thunb. ex Murray.	
	<b>四十九. 千屈菜科 Lythraceae</b>	
141.	紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i> L.	
	<b>五十. 堇菜科 Violaceae</b>	
142.	紫花地丁 <i>Viola philippica</i> Cav. ssp. Munda W. Beck.	
143.	心叶堇菜 <i>V. cordifolia</i>	
	<b>五十一. 山茱萸科 Cornaceae</b>	
144.	粗齿角叶鞘柄木 <i>Toricellia angulata</i> var. <i>intermedia</i>	
145.	灯台树 <i>Cornus controversa</i> Hemsl.	
	<b>五十二. 八角枫科 Alangiaceae</b>	
146.	瓜木 <i>Alangium platanifolium</i>	
	<b>五十三. 五加科 Araliaceae</b>	
147.	刺楸 <i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	
148.	常春藤 <i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd.	
149.	通脱木 <i>Tetrapanax papyriferus</i>	
	<b>五十四. 伞形科 Umbelliferae</b>	
150.	天胡荽 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	
151.	水芹菜 <i>Oenanthe javanica</i> (BL.) DC.	
152.	野胡萝卜 <i>Daucus carota</i> L.	
153.	积雪草 <i>Centella asiatica</i>	
154.	茴香 <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	
	<b>五十五. 杜鹃花科 Ericaceae</b>	
155.	小果南烛 <i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elloptea</i>	
156.	南烛 <i>Lyonia ovalifolia</i>	
157.	滇白珠 <i>Gaultheria yunnanensis</i>	
158.	映山红 <i>Rhododendron simsii</i>	
	<b>五十六. 紫金牛科 Myrsinaceae</b>	
159.	铁仔 <i>Myrsine africana</i>	
	<b>五十七. 报春花科 Primulaceae</b>	
160.	过路黄 <i>L. christinae</i> Hance.	
	<b>五十八. 柿树科 Ebenaceae</b>	
161.	柿子 <i>Diospyros kaki</i>	
162.	小叶柿 <i>D. mollifolia</i> Rehd. et Wils.	
	<b>五十九. 木犀科 Oleaceae</b>	
163.	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	
164.	木犀 <i>Osmanthus fragrans</i> Lour.	
	<b>六十. 龙胆科 Gentianaceae</b>	
165.	蒼菜 <i>Nymphoides peltatum</i> (Gmel.) O. Kuntz	
	<b>六十一. 萝藦科 Asclepiadaceae</b>	
166.	夜来香 <i>Telosma cordata</i>	
	<b>六十二. 旋花科 Convolvulaceae</b>	
167.	菟丝子 <i>Cuscuta chinensis</i> Lam.	
168.	篱打碗花 <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	
169.	圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>	
170.	裂叶牵牛 <i>P. nil</i>	
	<b>六十三. 马鞭草科 Verbenaceae</b>	
171.	马鞭草 <i>Verbena officinalis</i>	

序号	植物种类	备注
172.	黄荆 <i>Vite × negundo</i>	
173.	臭牡丹 <i>Clerodendrum bungei</i> Steud.	
	<b>六十四. 唇形科 Labiatae</b>	
174.	夏枯草 <i>P. asiatica</i> Nakai.	
175.	鼠尾草 <i>Salvia japonica</i>	
176.	一串红 <i>S. splendens</i> Ker-Gawl.	
177.	风轮菜 <i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) O. Ktze.	
	<b>六十五. 茄科 Solanaceae</b>	
178.	龙葵 <i>S. nigrum</i> L.	
179.	曼陀罗 <i>Datura stramonium</i> L.	
180.	刺天茄 <i>Solanum indicum</i>	
181.	酸浆 <i>Physalis alkekengi</i> var. <i>franchetii</i>	
	<b>六十六. 玄参科 Scrophulariaceae</b>	
182.	泡桐 <i>Paulownia fortunei</i>	
	<b>六十七. 紫葳科 Bignoniaceae</b>	
183.	楸树 <i>Catalpa bungei</i>	
	<b>六十八. 车前草科 Plantaginaceae</b>	
184.	车前 <i>Plantago asiatica</i>	
	<b>六十九. 茜草科 Rubiaceae</b>	
185.	猪殃殃 <i>Galium aparine</i> var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Rebb.	
186.	茜草 <i>Rubia cordifolia</i>	
187.	毛鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i> var. <i>tomentosa</i>	
188.	栀子花 <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis.	
	<b>七十. 忍冬科 Caprifoliaceae</b>	
189.	忍冬 <i>Lonicera japonica</i> Thunb.	
190.	大金银花 <i>L. simillis</i> Hemsl. var. <i>delavayi</i> (Franch.)	
191.	金佛山荚蒾 <i>V. jingfoshanensis</i>	
	<b>七十一. 菊科 Compositae</b>	
192.	鱼眼草 <i>Dichrocephala auriculata</i> (L. F.) O. Kuntze.	
193.	辣子草 <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	
194.	马兰 <i>Kalimeris indidca</i> (L.) Sch.-Bip.	
195.	狗舌紫菀 <i>Aster senecioides</i>	
196.	钻形紫菀 <i>Aster subulatus</i> Mich.	
197.	飞蓬 <i>Erigeron acer</i>	
198.	一年蓬 <i>E. annuus</i>	
199.	华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>	
200.	鼠麴草 <i>Gnaphalium affine</i> D. Don.	
201.	天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>	
202.	三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	
203.	野菊 <i>Dendranthemaindicum</i>	
204.	万寿菊 <i>Tagetes erecta</i> L.	
205.	黄花蒿 <i>Artemisia annua</i> Hance.	
206.	牛尾蒿 <i>Artemisia subdigitata</i> Mattf.	
207.	青蒿 <i>A. apiacea</i> L.	
208.	艾蒿 <i>A. argyi</i> Levl. et Vant.	
209.	千里光 <i>Senecio scandens</i>	
210.	苍耳 × <i>anthium sibiricum</i>	
211.	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	

序号	植物种类	备注
212.	清明草 <i>Anaphalis nepalensis</i> (Spreng.) Hand.-Mazz.	
	单子叶植物纲 <b>Monocotyledoneae</b>	
	七十二. 香蒲科 <b>Typhaceae</b>	
213.	香蒲 <i>Typha orientalis</i> Presl.	
214.	宽叶香蒲 <i>Typha latifolia</i>	
	七十三. 泽泻科 <b>Alismataceae</b>	
215.	慈菇 <i>Sagittaria sagittifolia</i> Linn.	
	七十四. 眼子菜科 <b>Potamogetonaceae</b>	
216.	眼子菜 <i>Potamogeton distinctus</i>	
217.	竹叶眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i> Miq.	
218.	线叶眼子菜 <i>Potamogeton panormitanus</i>	
219.	穿叶眼子菜 <i>Potamogeton perfoliatus</i>	
	七十五. 禾本科 <b>Gramineae</b>	
220.	矛叶荩草 <i>Arthra × on lanceolata</i>	
221.	荩草 <i>A. hispidus</i>	
222.	野牯草 <i>Arundinella hirta</i>	
223.	升马唐 <i>Digitaria adscendens</i>	
224.	知风草 <i>Eragrostis ferruginea</i>	
225.	野燕麦 <i>Avena fatua</i>	
226.	牛筋草 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	
227.	芒 <i>Miscanthus sinensis</i>	
228.	五节芒 <i>M. floridulus</i>	
229.	无芒稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>mitis</i>	
230.	狼尾草 <i>Pennisetum alopecuroides</i>	
231.	长序狼尾草 <i>P. longissimum</i>	
232.	竹叶草 <i>Oplismenus compositus</i>	
233.	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pars.	
234.	斑茅 <i>Saccharum arundinaceum</i>	
235.	丝茅 <i>Imperata koenigii</i>	
236.	扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	
237.	狗尾草 <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	
238.	慈竹 <i>Sinocalamus affinis</i> (Rendle) McClure	
239.	淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i>	
240.	水竹 <i>Phyllostachys heteroclada</i> Oliver	
241.	毛竹 <i>Phyllostachys heterocycla</i> 'Pubescens'	
242.	类芦 <i>Neyraudia reynaudiana</i> (Kunth.) Keng	
243.	早熟禾 <i>Poa annua</i> Linn.	
	七十六. 莎草科 <b>Cyperaceae</b>	
244.	水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i>	
245.	细叶薹草 <i>Carex lanceolata</i>	
246.	莎草 <i>Cyperus haspan</i> L.	
	七十七. 棕榈科 <b>Palmae</b>	
247.	棕榈 <i>Trachycarpus fortunei</i>	
	七十八. 天南星科 <b>Araceae</b>	
248.	芋 <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.	
249.	半夏 <i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breit.	
250.	天南星 <i>A. heterophyllum</i> Blume.	
251.	菖蒲 <i>Acorus calamus</i> L.	

序号	植物种类	备注
	<b>七十九. 浮萍科 Lemnaceae</b>	
252.	浮萍 <i>Lemna minor</i> Linn.	
	<b>八十. 鸭跖草科 Commelinaceae</b>	
253.	鸭跖草 <i>Commelina communis</i> L.	
254.	竹节草 <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	
	<b>八十一. 灯心草科 Juncaceae</b>	
255.	灯心草 <i>Juncus effusus</i>	
	<b>八十二. 百合科 Liliaceae</b>	
256.	野百合 <i>Lilium brownii</i> var. <i>viridulum</i> F.E. Brown ex. Mollez.	
257.	麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i>	
258.	沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>	
259.	土麦冬 <i>L. spicate</i> Lour.	
260.	山麦冬 <i>L. platyphylla</i> Wanq et Tang.	
261.	天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i>	
	<b>八十三. 鸢尾科 iridaceae</b>	
262.	鸢尾 <i>I. Tectorum</i> Maxim.	
	<b>八十四. 芭蕉科 Musaceae</b>	
263.	芭蕉 <i>Musa basjoo</i> Sieb. et Zucc.	

#### 4.7.5 土地利用现状及评价

参考《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）国家标准采用一级、二级两个层次的分类体系，结合建设项目环境影响评价特点和区域特征，从遥感技术在土地分类中侧重于土地的自然属性识别的实际情况出发，本遥感调查采用了中科院资源环境与地理研究所制订的全国土地利用遥感分类系统，进行了调查区土地利用/土地覆盖分类系统。

运用卫星多光谱融合影像，在野外调查的基础上，在ERDAS遥感处理软件和ArcGIS地理信息系统软件的支持下，应用遥感自动分类和人机交互判读相结合的方法，开展调查区域项目建设前后土地利用类型及面积遥感调查，分析项目建设对调查区域土地利用的影响方式及影响强度。

评价区喀斯特地貌发育，岩性、土壤、植被分布有一定差异，有居民点、集镇分布，土地利用类型相对复杂。对照分类体系，根据贵州山地地质地貌特征、自然属性，结合调查区实际情况，对土地利用类型作适当调整，最终划分的土地利用类型有水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、园地、草地、水域、建设用地、工矿用地等10类。从土地利用构成分析，土地利用类型多样，结构比较合理。

根据遥感解译结合野外考察统计结果分析，项目建设前后评价区的土地利用以乔木林地所占面积最大，面积由1225.4hm<sup>2</sup>增大到1272.44hm<sup>2</sup>，占土地总面积的比例由

32.68%增加到33.93%，灌木林地面积次之，占评价区域总面积的均达到25%以上。详细面积见表4.7-12。

表4.7-12 项目评价区土地利用结构组成

序号	一级分类	二级分类	2019年（建设前）		2024年（建设后）		增减量	
			面积（h m <sup>2</sup> ）	百分比（%）	面积（h m <sup>2</sup> ）	百分比（%）	面积（hm <sup>2</sup> ）	百分比（%）
1	草地	其他草地	157.02	4.19	144.26	3.85	-12.76	-0.34
2	住宅用地	农村宅基地	108.84	2.90	143.48	3.83	34.64	0.92
3	耕地	旱地	792.58	21.13	855.27	22.81	62.69	1.67
		水田	0.06	0.00	0	0.00	-0.06	0.00
4	交通运输用地	公路用地	108.90	2.90	114.23	3.05	5.33	0.14
5	其他土地	裸土地	18.09	0.48	4.57	0.12	-13.52	-0.36
6	林地	其他林地	57.08	1.52	95.44	2.54	38.36	1.02
		乔木林地	1225.4	32.68	1272.44	33.93	47.04	1.25
		灌木林地	1112.06	29.65	1033.6	27.56	-78.46	-2.09
7	水域及水利设施用地	河流水面	48.58	1.30	48.58	1.30	0	0.00
8	园地	果园	121.54	3.24	38.23	1.02	-83.31	-2.22
			3750.15	100	3750.15	100	0	0

评价区土地利用现状见图4.7-4（建设前后土地利用现状对比图）。

#### 4.7.6 景观生态体系

##### （1）生态系统组成

景观生态体系的组成和特征工程评价区各生态系统类型构成了本区景观生态体系，它们之间既相互联系又相互制约。以森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统以及城市生态系统等六种陆地生态系统，同时对以玉米、油菜（烤烟）为主的旱地植被的生产力水平有着重要影响。

本项目建设前后生态系统类型见图4.7-5（建设前后生态系统对比图）。

表4.7-13 评价区景观生态系统面积统计

序号	I级分类	II级分类	2019年（建设前）		2024年（建设后）		增减量	
			面积（h m <sup>2</sup> ）	百分比（%）	面积（hm <sup>2</sup> ）	百分比（%）	面积（hm <sup>2</sup> ）	百分比（%）
1	森林生态系统	针叶林	1008.6	26.89	1009.4	26.92	0.8	0.03
		阔叶林	272.33	7.26	356.88	9.51	84.55	2.25
		小计	1280.93	34.16	1366.28	36.43	85.35	2.27
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	1113.6	29.69	1035.21	27.60	-78.39	-2.09
3	草地生态系统	草丛	157.02	4.19	144.26	3.85	-12.76	-0.34
4	农田生态系统	耕地	792.65	21.14	855.27	22.81	62.62	1.67
		园地	121.54	3.24	38.27	1.02	-83.27	-2.22
		小计	914.19	24.38	893.54	23.83	-20.65	-0.55
5	湿地生态系统	河流	48.58	1.30	48.58	1.30	0	0

6	城市生态系统	工矿交通	92.35	2.46	118.8	3.16	26.45	0.7
		居住地	143.48	3.83	143.48	3.83	0	0
		小计	235.83	6.29	262.28	6.99	26.45	0.7
合计			3750.15	100	3750.15	100	/	/

## (2) 生态系统生物生产力

土地的自然生产力是指单位面积土地在当地自然环境的水热条件下，在单位时间（年）内生产有机物质的重量（干重），通常用 $t/hm^2 \cdot a$ 表示。对土地的自然生产力估测的方法较多，但目前还没有公认的模式，本评价中采用Miami模型，以年降水量和平均温度预测净第一性生产力（即评价区域土地的自然生产力），即：

$$NPP(T) = 3000/[1+e^{p(1.315-0.119T)}]$$

$$NPP(P) = 3000/[1-e^{p(-0.000664P)}]$$

式中：T为年平均气温（ $^{\circ}C$ ），P为年平均降水量（mm），e为自然对数的底数。

NPP（T）和NPP（P）分别为以温度和降水量估算的土地自然生产力（ $g/m^2 \cdot a$ ）。

根据Liebig的限制因子定律，选取两者中的最低值作为区域生物生产力的数据。土地自然生产力以其平均的水分生产力 $1761g/m^2 \cdot a$ 来表示，即本区域自然生产力为 $17.61t/hm^2 \cdot a$ 。

生态系统实际生产力是指生态系统在现实生态环境中，由于受到水分、热量以外的其他环境因素以及人为活动的影响而具有的实际生产能力。根据评价区域各类土地的现状调查数据，以森林、灌丛、灌草丛等的生物量、耕地的近年平均粮食产量等参数来推算其实际生产力。由于在实际取样中难以对土地所生产出来的全部物质加以全部采集，故仅以其有效部分的生物量为依据，称之为净生产力。通过野外调查获得灌丛、灌草丛生态系统的实测净生物量（包括地下部分），从而得到工程评价区各生态系统的实际净生产力。

详见表4.7-14。

表4.7-14 评价区各类生态系统的实际净生产力

生态系统类型	实际净生物量（ $t/hm^2$ ）	生长期（a）	平均净生产力（ $t/hm^2 \cdot a$ ）	各类生态系统面积		各类生态系统总净生产力	
				面积（ $hm^2$ ）	比重（%）	总净生产力（ $t/a$ ）	比重（%）
针叶林生态系统	89.2	15	5.95	1009.4	26.92	6005.930	32.75
阔叶林生态系统	103.49	10	10.35	356.88	9.51	3693.708	20.14
阔叶灌丛生态系统	26.01	5	5.202	1035.21	27.60	5385.162	29.36
农田生态系统	9.45	3	3.15	893.54	23.83	2814.651	15.35
草丛生态系统	9.15	1	3.05	144.26	3.85	439.993	2.40
湿地生态系统	-	-	-	48.58	1.30	-	-
城市生态系统	-	-	-	262.28	6.99	-	-

合计	—	—	23.652	3750.15	100	18339.444	100
----	---	---	--------	---------	-----	-----------	-----

从表4.7-13的数据可以看出，评价区内各生态系统的生产力具有以下特征：

①在评价区所有生态系统中，以针叶林生态系统的总净生产力最高。这是由于该生态系统在评价区所占面积较大缘故，其总净生产力为8129.37t/a，占评价区总净生产力的48.48%。其次为灌丛生态系统，其总净生产力为5385.16t/a，占总净生产力的32.11%。草地生态系统总生产力均较低，与生态系统面积较小有关，占评价区总净生产力的2.62%。

②本工程评价区中，自然生态系统的总净生产力为：森林>灌丛>农田>草地。

#### 4.7.7 土壤侵蚀现状

根据《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保〔2015〕82号），水土流失以水力侵蚀为主，属轻度流失区，容许土壤侵蚀模数500t/（km<sup>2</sup>·a）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中对土壤侵蚀分级确定标准，评价区土壤侵蚀分级及面积统计见表4.7-15，建设前后评价区土壤侵蚀现状见图4.7-6（建设前后土壤侵蚀对比图）。

表4.7-15 土壤侵蚀现状一览表

侵蚀程度	2019年（建设前）		2024年（建设后）	
	面积（hm <sup>2</sup> ）	所占比率（%）	面积（hm <sup>2</sup> ）	所占比率（%）
极强度	40.26	1.07	38.69	1.03
剧烈	22.23	0.59	22.48	0.60
强度	197.5	5.27	209.47	5.59
轻度	641.34	17.10	695.48	18.55
微弱	1549.45	41.32	1484.48	39.58
中度	1299.37	34.65	1299.55	34.65
合计	3750.15	100	3750.15	100

评价区植被多为被破坏后自然演替的次生林及人工干预种植后的纯林，受人为干扰比较严重，山坡被开垦区域较多，且坡度较陡，造成裸土地面积较大，由表4.7-15可见，建设前后评价区以微弱侵蚀为主，其中轻度侵蚀区总面积为1484.48hm<sup>2</sup>，占总面积比例为39.58%，中度侵蚀区总面积为1299.55hm<sup>2</sup>，占总面积为34.65%，轻度侵蚀区面积为695.48hm<sup>2</sup>，占总面积为18.55%，强度及以上侵蚀面积为270.64hm<sup>2</sup>，占比为3.56%。说明该评价范围内土壤侵蚀现状较为中等，评价范围内多处因人类活动影响造成山体滑坡，滥垦滥伐造成了林地面积减少，裸土地面积增加，本项目建设后引起新增水土流失量的可能性较大，环评要求建设时尽量减少对地表植被和表土层的扰动和

破坏，并采取相应的水土保持措施对项目区范围内水土进行固定，按照水土保持报告尽可能地种植水土保持林对评价区域内土壤侵蚀问题进行改善。

## 4.7.8 陆生动物

### 4.7.8.1 调查方法

采用现场调查、访问调查与相关野生动物资料相结合的方法进行野生动物调查。针对不同类群的野生动物，选择相应的调查方法，使调查能够比较全面的反映当地动物种类与群落结构。

#### 1、现场调查部分

##### (1) 两栖类和爬行类调查方法

两栖类与爬行类动物由于行动能力较弱，尤其是两栖类活动区域多位于溪旁和水田附近，所以两栖和爬行类调查样方多选取在其适宜的生境，如溪流、河谷、水田与森林交汇处等区采用样线法调查。两栖类因其活动特性，夜间易于发现和记录，亦可采用夜间调查，便于发现不同种类。

##### (2) 鸟类调查方法

鸟类调查采用样带法和样点法结合。

#### 1) 样线法

样线以项目所在点为中心，向周边辐射。鸟类样线调查进行最佳时刻为清晨或日落前数小时，此时为动物活动最活跃时间，调查人员只记录位于前方和两侧的鸟类，包括飞过样线的个体和由前方向后飞的个体，但由后向前飞的个体不予记录，以免重复。

#### 2) 样点法

样点选择在项目周边，及不同生境中有选择性布设，样点在开阔地区半径一般为50m，森林、灌丛地带一般为25m。调查人员位于中心位置，尽量减少对鸟类活动的干扰，统计所见到的种类，每个样点调查时间应不少于10分钟。对于见到的样点外的种类应记录其与样点中心点的距离和飞行高度。

##### (3) 兽类调查方法

鉴于多数种类兽类白天隐匿，少活动不易被见到，故调查中主要以痕迹为主，痕迹主要指足迹、粪便、爪痕、卧迹和巢、洞穴等。因此在进行调查时须努力在样方中寻找痕迹。对于大中型兽类，通过样线法在野外直接根据观察到的毛发、粪便、爪痕和其他痕迹识别，同时采用访问当地居民等方法掌握调查区域大中型兽类物种组成和

相对数量。

## 2、走访调查

对评价区内的村寨进行走访调查，通过动物图谱请教当地有经验的村民，咨询调查该村寨周边野生动物的分布情况与种群数量变化的情况，并记录整理。

## 3、根据相关资料整理

通过对《贵州兽类志》、《贵州鸟类志》、《贵州爬行类志》、《贵州两栖类志》、《贵州野生动物名录》、《国家重点保护野生动物名录》、《中国生物多样性红色名录》等专著的查询，参考《贵州省两栖动物区系及地理区划的初步研究》（魏刚，1989）、《贵州省两栖爬行动物资源现状及保护利用对策》（李川，2008）、《贵州省8个自然保护区爬行动物分布》（徐宁，2007）、《贵州兽类物种多样性现状及保护对策》（罗蓉，2001）、《贵州省野生动物资源调查报告》等文献资料，结合当地林业部门相关野生动物资料整理评价区的野生动物名录和相关分布信息。

### 4.7.8.2 调查方案及结果

#### 1、野生动物调查方案及调查路线

根据本项目评价范围内的各种生境类型，进行野生动物调查设置。本项目评价范围内主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等生态系统类型，设置了12条调查路线，调查路线的设置充分考虑了每种生境类型，且均匀分布在调查范围内，调查路线具有代表性，陆生动物样线设置见表4.7-16，样线调查结果见附录2，样线布置图详见图4.7-7。

表4.7-16 评价区陆生脊椎动物样线调查统计表

编号	样线起点	样线终点	长度 km	涉及的生境类型	优势类群	主要人为干扰
样线1	东经104°58'29.399" ， 北纬26°37'2.132" ， 海拔1779.198m	东经105°2'1.415" ， 北纬26°39'28.467" ， 海拔1908.506m	5.541	乔木+灌木+居住区+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线2	东经105°2'6.759" ， 北纬26°39'43.092" ， 海拔1936.802	东经105°1'38.535" ， 北纬26°40'8.700" ， 海拔1753.607m	2.446	乔木+灌木+居住区+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，耕作活动干扰
样线3	东经105°2'34.163" ， 北纬26°41'2.213" ， 海拔1529.270m	东经105°3'0.581" ， 北纬26°40'27.877" ， 海拔1743.901m	2.503	乔木+灌木+居住区+旱地样线	鸟类	中度干扰，耕作活动干扰
样线4	东经105°3'22.694" ， 北纬 26°40'38.672" ， 海拔1528.141m	东经105°1'25.779" ， 北纬 26°40'13.373" ， 海拔1638.164m	4.456	乔木+灌木+河流+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大

样线5	东经105°3'27.377" ，北纬 26°41'31.171" ，海拔1450.098m	东经105°3'49.556" ，北纬 26°40'46.638" ，海拔1456.468m	2.726	乔木+灌木+居住区+河流+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线6	东经105°3'7.997" ，北纬26°42'11.611" ，海拔1546.778m	东经105°2'37.330" ，北纬 26°41'33.740" ，海拔1532.786m	2.60	乔木+灌木+居住区+河流+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线7	东经105°0'56.802" ，北纬 26°39'48.384" ，海拔1894.782m	东经105°3'7.756" ，北纬26°42'12.064" ，海拔1547.504m	2.06	乔木+灌木+居住区+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线8	东经104°59'14.680" ，北纬 26°38'29.977" ，海拔1808.965m	东经105°0'55.214" ，北纬 26°39'46.713" ，海拔1903.858m	3.89	乔木+灌木+居住区+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线9	东经104°58'34.787" ，北纬 26°38'17.140" ，海拔1628.064m	东经104°59'14.676" ，北纬 26°38'30.320" ，海拔1808.270m	2.976	乔木+灌木+居住区+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线10	东经104°58'17.918" ，北纬 26°38'11.771" ，海拔1517.314m	东经104°58'35.419" ，北纬 26°38'18.072" ，海拔1643.910m	1.9	乔木+灌木+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线11	东经104°58'19.591" ，北纬26°38'5.924" ，海拔1526.944m	东经104°58'15.637" ，北纬 26°38'13.862" ，海拔1527.952m	0.509	灌木+居住区+河流+草地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大
样线12	东经104°58'17.889" ，北纬 26°37'52.008" ，海拔1646.867m	东经104°58'33.590" ，北纬26°38'3.725" ，海拔1492.075m	2.379	乔木+灌木+居住区+河流+草地+旱地样线	鸟类	中度干扰，村寨较多，局部干扰较大

陆生动物的现场调查记录图详见下图：



麻雀



家鸽



苍鹭



喜鹊



白鹭



八哥



翠青蛇



乌梢蛇

图4.7-2 陆生动物调查图

#### 4.7.8.3 调查结果统计调查结果

根据现场调查和相关资料（《贵州兽类志》、《贵州鸟类志》、《贵州两栖志》、《贵州爬行类志》）综合分析，评价范围内约有陆生脊椎野生动物166种，占贵州全省陆生野生脊椎动物1085种的8.09%。其中鸟类数量132种，种类数量虽然在几大类群中居于首位，但相比全省鸟类种类总数，所占比例仅为8.67%，较为贫乏。经实地调查访谈，评价区域内未发现国家II级保护野生动物。其基本组成情况见表4.7-17。

表4.7-17 评价区陆生脊椎动物组成统计表

纲	目	科	种	贵州省物同种物	各类总数占全省同类种数	占总种数的百分
---	---	---	---	---------	-------------	---------

				种数量	比重 (%)	比 (%)
两栖纲	1	5	10	81	12.35	5.95
爬行纲	2	4	11	105	10.48	6.55
鸟纲	8	40	133	510	26.07	79.17
哺乳纲	4	8	14	161	8.70	8.33
合计	15	57	168	857	19.49	100.00

## 1、两栖类

### (1) 物种组成

通过野外调查并结合历史资料，评价区域共有 10 种两栖类动物，隶属于 1 目 5 科，无地方特有种，均为常见种类，中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、泽陆蛙 (*Fejervarya limnocharis*) 和饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*) 较为常见，数量较多。

### (2) 区系类型

评价区两栖动物共有 10 种，无古北种两栖类分布，属广布种有 1 种；属于东洋界的有 9 种，其中以中华华南区种占优势，共 4 种，东洋型 3 种，喜马拉雅-横断山型和季风型各 1 种。可见本区域的两栖动物以东洋界华中华南区种为主体。

### (3) 生态类型

根据生活习性的不同，重点评价区内的两栖类分为以下 4 种生态类型：静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑侧褶蛙 (*Pelophyla × nigromaculatus*)、沼蛙 (*Hylarana guentheri*)、泽蛙 (*Rana limnocharis*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*) 等，主要在评价区内的池塘、湖泊及稻田等静水水域中分布，与人类活动关系较密切。

溪流型（在流水中活动觅食）：棘腹蛙 (*Rana boulengeri*) 1 种，主要分布在评价范围内的山涧溪流。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、粗皮姬蛙 (*Microhyla butleri*)、小弧斑姬蛙 (*Microhyla heymonsi*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*) 等，它们主要在评价区内离水源不远的陆地上如草地，石下，田埂间等生境内活动，与人类活动关系较密切。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：华西雨蛙 (*Hyla annectans*) 属于此类，他们主要在评价范围内离水源不远的树上生活。

评价区两栖动物名录详见表 4.7-18。

表4.7-18 评价区两栖动物 (AMPHIBA) 名录

科名	种名	区系/分布型	栖息生境	数量	保护等级	濒危、特有情况
无尾目 ANURA						

(一) 蟾蜍科 <b>Bufo</b> <b>idae</b>	1. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	东洋界/东 洋型	草丛、石下或 土洞中	+++	未列入	LC
(二) 雨蛙科 <b>Hyla</b> <b>idae</b>	2. 华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>	东洋界/东 洋型	山林、水沟边	+	未列入	LC
(三) 蛙科 <b>Rana</b> <b>idae</b>	3. 沼蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	东洋界/南中 国型	稻田、垦地和 阔叶林地	+++	未列入	LC
	4. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	东洋界/季 风型	稻田、溪边	+++	未列入	NT
	5. 棘腹蛙 <i>Rana boulengeri</i>	东洋界/喜 马拉雅-横 断山型	水流平缓的山 溪或溪流旁的 静水区内	+++	未列入	VU
	6. 泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>	广布种	息于池塘、水 沟、稻田、小 河地区。	+++	未列入	LC
(四) 叉舌蛙科 <b>Dicrogloss</b> <b>idae</b>	7. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	东洋界/南中 国型	稻田、水沟等 静水域或其附 近的旱地草丛	+++	未列入	LC
(五) 姬蛙科 <b>Microhyla</b> <b>idae</b>	8. 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	东洋界/东 洋型	稻田、水沟边 、草丛中以及 山中有水地带	++	未列入	LC
	9. 小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	东洋界/南中 国型	水域附近的草 丛	+	未列入	LC
	10. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	东洋界/南中 国型	水田	+++	未列入	LC

注：+++当地优势种；++当地普通种；+当地稀有种

## 2、爬行类

### (1) 物种组成

通过野外调查并结合历史资料，评价区内爬行动物共有 2 目 4 科 11 种，其中优势科是游蛇科，分布有 7 种。

### (2) 区系分析

评价区爬行类动物共有 11 种，评价区爬行类动物属广布种和古北界的各有 2 种；属于东洋界的有 7 种。可见本区域的爬行动物以东洋界为主体，符合评价区的区系特征。

### (3) 生态习性

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可以将评价范围内爬行动物分为以下 3 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：有赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、多疣壁虎（*Gekko japonicas*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）3 种，主要在评价区中的建筑物如居民区附近活动，与人类活动关系较密切。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：翠青蛇（*Cyclophiop*

*s major*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、蓝尾石龙子 (*Eumeces elegans*) 等 4 种。它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型 (在山谷间有溪流的山坡上活动)：包括王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、乌华游蛇 (*Sinonatrix percarinata*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*) 等。它们主要在评价区内水域附近的山间林地活动。评价区中林栖傍水型爬行类种类数量最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。

评价区爬行动物名录详见表 4.7-19。

表 4.7-19 评价区爬行类动物 (REPTILIA) 名录

科名	种名	区系	生境	数量	保护等级	濒危、特有情况
<b>一、 蜥蜴目 LACERTIFORMES</b>						
(一) 壁虎科 Gekkonidae	1. 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	东洋种	村寨墙缝、石缝等处，夜行性，以昆虫为食	++	未列入	LC
(二) 石龙子科 Scincidae	2. 蓝尾石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	东洋种	多生活在沙丘、荒山坡、沙不多的平地、壕沟、堤坝等处。	++	未列入	LC
	3. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	东洋种	多生活在沙丘、荒山坡、沙不多的平地、壕沟、堤坝等处。	+++	未列入	LC
(三) 蜥蜴科 Lacertidae	4. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	东洋种	栖息于草丛中，爬行迅速。	+	未列入	LC、中国特有
<b>二、 蛇目 LACERTIFORMES</b>						
(四) 游蛇科 Colubridae	5. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	东洋种	山地、河畔分布	++	未列入	LC
	6. 翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	东洋种	栖息于草地田园、山区的树林、灌丛及竹林	++	未列入	LC
	7. 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	东洋种	栖息于丘陵、山区的树林、灌丛	+	未列入	LC
	8. 乌华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>	广布种	栖息于溪沟、河流等湿地	++	未列入	NT
	9. 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	古北种	栖息于丘陵、山区的树林、灌丛及其附近的农田中	++	未列入	VU
	10. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	广布种	生活在房屋附近，亦在草地田园、丘陵等处活动。	+++	未列入	VU
	11. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	古北种	生活在丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边。	+	未列入	VU

注：+++当地优势种；++当地普通种；+当地稀有种

### (3) 鸟类

#### (1) 物种组成

根据历史文献和野外调查资料，评价区内共有鸟类 8 目 28 科 133 种，其中雀形目

29科86种，占评价区鸟类物种数的64.66%；非雀形目14科47种，可见评价区鸟类组成以雀形目鸟类为主。

### (2) 区系组成

在居留型方面，评价区有留鸟79种，夏候鸟25种，冬候鸟28种，旅鸟1种。留鸟占评价区鸟类总数的59.39%，可见评价区鸟类居留型以留鸟为主。

在区系方面，评价区繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）共104种，其中有东洋界鸟类有83种，达到了繁殖鸟总数的79.81%；古北界鸟类有29种，占总数的21.8%；广布种有21种，占总数的15.79%。区域内的鸟类以东洋界种成分占优，根据上述数据表明，鸟类区系组成中东洋种类占了绝对优势，形成了该区鸟类重要成分。

### (3) 生态习性

按生活习性的不同，可以将评价范围内的鸟类分为以下四类：

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鸛形目、鹤形目和鸕形目的苍鹭（*Ardea cinerea*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等，它们在评价区内主要分布于河流两岸、水库岸边的滩涂等处。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目的环颈雉（*Phasianus colchicus*）和鸽形目的山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）等，它们在评价区内主要分布于林地及林缘地带或农田区域。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鹃形目、夜鹰目、雨燕目、佛法僧目和鸢形目的鸟类，在评价区内除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，它们在评价区内广泛分布，主要生境为树林或灌丛。

评价区鸟类名录详见表4.7-20。

表4.7-20 评价区鸟类（AVES）名录

物种名	学名	生境类型	居留型	区系类型	数量等级	保护级别	濒危、特有情况
<b>一、雁形目 ANSERIFORMES</b>							
(一) 鸭科 Anatidae							
1. 斑头雁	<i>Anser indicus</i>	H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
2. 普通秋沙鸭	<i>Mergus merganser</i>	G3、H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC

3. 赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	C、G3、H	留鸟	广布种	++	未列入	LC
4. 红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>	H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
5. 白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	H	冬候鸟	古北界	+	未列入	LC
6. 凤头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>	H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
7. 琵嘴鸭	<i>Spatula clypeata</i>	H、G3	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
8. 罗纹鸭	<i>Mareca falcata</i>	H	冬候鸟	古北界	+	未列入	LC
9. 赤膀鸭	<i>Mareca strepera</i>	H、G3	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
10. 赤颈鸭	<i>Mareca penelope</i>	H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
11. 绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	H、G3、C	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
12. 绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>	H	冬候鸟	古北界	+++	未列入	LC
<b>二、鸕鷀目 PODICIPEDIFORMES</b>							
(二) 鸕鷀科 Podicipedidae							
13. 小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	G1、H	留鸟	广布种	++	未列入	LC
14. 凤头鸕鷀	<i>Podiceps cristatus</i>	H、G3	留鸟	广布种	++	未列入	LC
15. 黑颈鸕鷀	<i>Podiceps nigricollis</i>	H	留鸟	广布种	+	未列入	LC
<b>三、鸽形目 COLUMBIFORMES</b>							
I. 鸠鸽科 Columbidae							
16. 山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	A、B、F	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
17. 珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	A、B、C、F、H、I	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
<b>四、雨燕目 APODIFORMES</b>							
(三) 雨燕科 Apodidae							
18. 白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	A、F	夏候鸟	广布种	++	未列入	LC
19. 小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	A、F	夏候鸟	东洋界	++	未列入	LC
<b>五、鸱形目 CUCULIFORMES</b>							
(四) 杜鹃科 Cuculidae							
20. 噪鹃	<i>Eudynamis scolopacea</i>	A、B、C、F	夏候鸟	东洋界	+	未列入	LC
21. 大鹰鹃	<i>Hierococcyx sparverioides</i>	A、B、C、F	夏候鸟	东洋界	+	未列入	LC
<b>六、鹤形目 GRUIFORMES</b>							
(一) 秧鸡科 Rallidae							
22. 普通秧鸡	<i>Rallus indicus</i>	C、H、I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
23. 黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	G1、H	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
24. 白骨顶	<i>Fulica atra</i>	H、G1	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
<b>七、鸊形目 CICONIIFORMES</b>							
(五) 鸊科 Ciconiidae							
25. 钳嘴鸊	<i>Anastomus oscitans</i>	H、C	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二) 鹭科 Ardeidae							
26. 黄斑苇鸊	<i>Ixobrychus sinensis</i>	H、I	夏候鸟	东洋界	++	未列入	LC
27. 夜鹭	<i>Nycticorax nycticora</i>	A、G1、H	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
28. 绿鹭	<i>Butorides striata</i>	A、G3、H	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
29. 池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	C、G1、H	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
30. 牛背鹭	<i>Bubulcus coromandus</i>	C、H	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
31. 苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	C、G1、G3、H、I	留鸟	古北界	++	未列入	LC
32. 大白鹭	<i>Ardea alba</i>	C、G1、G3、H、I	留鸟	广布种	++	未列入	LC
33. 白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	C、F、G1、G3、H、I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
<b>八、鹤形目 CHARADRIIFORMES</b>							

(六) 鹞科 Scolopacidae							
34. 扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>	H, C	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
35. 矶鹞	<i>Actitis hypoleucos</i>	G3, H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
36. 白腰草鹞	<i>Tringa ochropus</i>	G3, H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
(七) 鸥科 Laridae							
37. 棕头鸥	<i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	H	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
38. 红嘴鸥	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	H, G3	冬候鸟	古北界	+++	未列入	LC
39. 普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	H, G3	夏候鸟	古北界	++	未列入	LC
九、鹰形目 ACCIPITRIFORMES							
(八) 鹰科 Accipitridae							
40. 大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	A, B	留鸟	古北界	+	未列入	LC
41. 普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	A, B	留鸟	广布种	+	未列入	LC
十、戴胜目 UPUPIFORMES							
(九) 戴胜科 Upupidae							
42. 戴胜	<i>Upupa epops</i>	A, B, C, I	留鸟	广布种	+	未列入	LC
十一、佛法僧目 CORACIIFORMES							
(十) 翠鸟科 Alcedinidae							
43. 普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	B, C, F, G1, G3, H	留鸟	广布种	++	未列入	LC
十二、鸢形目 PICIFORMES							
(十一) 拟啄木鸟科 Capitonidae							
44. 大拟啄木鸟	<i>Psilopogon virens</i>	A, B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二) 啄木鸟科 Picidae							
45. 灰头绿啄木	<i>Picus canus</i>	A, B, F	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
46. 大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	A, B, F	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
十三、雀形目 PASSERIFORMES							
(十二) 山椒鸟科 Campephagidae							
47. 粉红山椒鸟	<i>Pericrocotus roseus</i>	A, B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(十三) 扇尾鹟科 Rhipiduridae							
48. 白喉扇尾鹟	<i>Rhipidura albicollis</i>	A, B	夏候鸟	东洋界	+	未列入	LC
(十四) 卷尾科 Dicruridae							
49. 黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	A, B, C, F, H, I	夏候鸟	东洋界	++	未列入	LC
50. 灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	A, B, C, F	夏候鸟	东洋界	++	未列入	LC
(十五) 伯劳科 Laniidae							
51. 虎纹伯劳	<i>Lanius tigrinus</i>	A, B, C, F	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
52. 棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
(十六) 鸦科 Corvidae							
53. 松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	A, B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
54. 红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>	A	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
55. 喜鹊	<i>Pica serica</i>	A, B, C, F, I	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
(十七) 鹎科 Muscicapidae							
56. 方尾鹎	<i>Culicicapa ceylonensis</i>	A, B, C, F, I	夏候鸟	东洋界	+	未列入	LC
(十八) 山雀科 Paridae							
57. 大山雀	<i>Parus minor</i>	A, B, F	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
58. 绿背山雀	<i>Parus monticolus</i>	A, B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(十九) 扇尾莺科 Cisticolidae							
59. 纯色山鹡莺	<i>Prinia inornata</i>	B, C, F	留鸟	东洋界	+	未列入	LC

(二十) 燕科 Hirundinidae							
60. 崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	G3、C	夏候鸟	广布种	++	未列入	LC
61. 家燕	<i>Hirundo rustica</i>	C, F, G1, G3, H, I	夏候鸟	广布种	+++	未列入	LC
62. 烟腹毛脚燕	<i>Delichon dasypus</i>	A、F	夏候鸟	广布种	++	未列入	LC
63. 金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	C, F, G1, G3, H, I	夏候鸟	广布种	+++	未列入	LC
(二十一) 鹎科 Pycnonotidae							
64. 领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	A, B, F, I	留鸟	广布种	+	未列入	LC
65. 黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	A, B, C, F, H, I	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
66. 白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
67. 白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	A, B, C, F, H, I	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
68. 绿翅短脚鹎	<i>Ixos mccllellandii</i>	A、B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(二十二) 莺科 Sylviidae							
69. 黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	A、B	夏候鸟	古北界	++	未列入	LC
70. 黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	A、B	夏候鸟	古北界	++	未列入	LC
71. 褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	A、B	冬候鸟	广布种	+	未列入	LC
72. 棕腹柳莺	<i>Phylloscopus subaffinis</i>	A、B	冬候鸟	古北界	+	未列入	LC
73. 冕柳莺	<i>Phylloscopus coronatus</i>	A	夏候鸟	古北界	+	未列入	LC
74. 灰冠鹟莺	<i>Phylloscopus tephrocephalus</i>	A、B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
75. 暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	A	夏候鸟	古北界	++	未列入	LC
76. 白斑尾柳莺	<i>Phylloscopus ogilviegranti</i>	A	夏候鸟	古北界	+	未列入	LC
77. 棕脸鹟莺	<i>Abroscopus albogularis</i>	A、B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
78. 强脚树莺	<i>Horornis fortipes</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二十三) 长尾山雀科 Aegithalidae							
79. 红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二十四) 林鹟科 Timaliidae							
80. 棕头雀鹟	<i>Fulvetta ruficapilla</i>	A、B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二十五) 鹎雀科 Paradoxornithidae							
81. 棕头鹎雀	<i>Sinosuthora webbiana</i>	B, C, F	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
82. 灰喉鹎雀	<i>Sinosuthora alphonsiana</i>	B, C, F	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
83. 点胸鹎雀	<i>Paradoxornis guttaticollis</i>	B、I	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二十六) 噪鹛科 Leiothrichidae							
84. 白领凤鹛	<i>Parayuhina diademata</i>	A、B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
85. 画眉	<i>Garrulax canorus</i>	B、A	留鸟	东洋界	++	国家二级	LC
(二十七) 绣眼鸟科 Zosteropidae							
86. 暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops simplex</i>	A、B	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
87. 灰腹绣眼鸟	<i>Zosterops palpebrosus</i>	A	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(二十八) 林鹟科 Timaliidae							
88. 斑胸钩嘴鹟	<i>Erythrogenys gravivox</i>	B、A	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
89. 棕颈钩嘴鹟	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	B, C, F	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
90. 红头穗鹟	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	A, B	留鸟	广布种	+	未列入	LC
91. 褐胁雀鹟	<i>Schoeniparus dubius</i>	A、B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(二十九) 噪鹛科 Leiothrichidae							
92. 白颊噪鹛	<i>Pterorhinus sannio</i>	B, C, F	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC

93. 橙翅噪鹛	<i>Trochalopteron elliotii</i>	A、B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
94. 蓝翅希鹛	<i>Actinodura cyanouroptera</i>	A	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
95. 红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	A、B	留鸟	东洋界	++	国家二级	LC
(三十) 河鸟科 Cinclidae							
96. 褐河鸟	<i>Cinclus pallasii</i>	G3、G2	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(三十一) 椋鸟科 Sturnidae							
97. 八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	A, C, F, H, I	留鸟	东洋界	+++	未列入	LC
98. 丝光椋鸟	<i>Spodiopsar sericeus</i>	A, C, F, H, I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(三十二) 鸫科 Turdidae							
99. 黑胸鸫	<i>Turdus dissimilis</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
100. 乌鸫	<i>Turdus mandarinus</i>	B, C, F	留鸟	广布种	++	未列入	LC
(三十三) 鹎科 Muscicapidae							
101. 鹎	<i>Copsychus saularis</i>	A, C, F, I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
102. 乌鹎	<i>Muscicapa sibirica</i>	A、B	夏候鸟	古北界	+	未列入	LC
103. 中华仙鹎	<i>Cyornis glaucicomans</i>	A	夏候鸟	东洋界	+	未列入	LC
104. 铜蓝鹎	<i>Eumyias thalassinus</i>	A	夏候鸟	东洋界	+	未列入	LC
105. 白尾蓝地	<i>Myiomela leucura</i>	A、B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
106. 红胁蓝尾	<i>Tarsiger cyanurus</i>	A、B	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
107. 白额燕尾	<i>Enicurus leschenaulti</i>	G3、G2	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
108. 紫啸鸫	<i>Myophonus caeruleus</i>	G3、A	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
109. 北红尾鸫	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	A, B, C, F, H, I	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
110. 红尾水鸫	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	A, B, C, F, H	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
111. 白顶溪鸫	<i>Phoenicurus leucocephalus</i>	G3、G2	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
112. 黑喉石鹇	<i>Saxicola maurus</i>	B、I	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
113. 灰林鹇	<i>Saxicola ferreus</i>	B、A	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(三十四) 啄花鸟科 Dicaeidae							
114. 红胸啄花	<i>Dicaeum ignipectus</i>	A	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(三十五) 太阳鸟科 Nectariniidae							
115. 蓝喉太阳	<i>Aethopyga gouldiae</i>	A、B	留鸟	东洋界	+	未列入	LC
(三十六) 梅花雀科 Estrildidae							
116. 白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
117. 斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(三十七) 雀科 Passeridae							
118. 山麻雀	<i>Passer cinnamomeus</i>	A, B, C, F, I	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
119. 麻雀	<i>Passer montanus</i>	A, B, C, F, G1, H, I	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
(三十八) 鹨科 Motacillidae							
120. 树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>	A, C, F, G3, H, I	冬候鸟	广布种	++	未列入	LC
121. 粉红胸鹨	<i>Anthus roseatus</i>	A、B	冬候鸟	古北界	+	未列入	LC
122. 水鹨	<i>Anthus spinoletta</i>	H、C	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
123. 灰鹨	<i>Motacilla cinerea</i>	G3、H	冬候鸟	广布种	++	未列入	LC
124. 白鹨	<i>Motacilla alba</i>	C, F, G1, G3, H, I	冬候鸟	东洋界	++	未列入	LC
(三十九) 燕雀科 Fringillidae							
125. 燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	A	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
126. 黑尾蜡嘴	<i>Eophona migratoria</i>	A、B	留鸟	广布种	++	未列入	LC

127. 普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	A	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
128. 金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	A, C	留鸟	广布种	+++	未列入	LC
129. 黑头金翅	<i>Chloris ambigua</i>	A、B	留鸟	东洋界	++	未列入	LC
(四十) 鹀科 Emberizidae							
130. 西南灰眉	<i>Emberiza yunnanensis</i>	B、I	留鸟	古北界	+	未列入	LC
131. 黄喉鹀	<i>Emberiza elegans</i>	A、B	冬候鸟	古北界	++	未列入	LC
132. 灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>	B, C, H, I	留鸟	古北界	+	未列入	LC
133. 三道眉草	<i>Emberiza cioides</i>	B、I	留鸟	古北界	++	未列入	LC

注：①分类系统参照《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》，郑光美主编，科学出版社，2022年；

②居留型：留-留鸟，夏-夏候鸟，冬-冬候鸟，旅-旅鸟；

③生境类型：A-乔木林，B-灌木林及采伐地，C-农田、水田，F-居民区，G<sub>1</sub>-池塘，G<sub>2</sub>-山涧溪流，G<sub>3</sub>-河流，H-湖泊湿地，I-草丛。

④+++当地优势种；++当地普通种；+当地稀有种；

⑤保护等级依据《国家重点保护野生动物名录》（2021）；

#### 4、哺乳动物

##### (1) 物种组成

根据历史文献记载和野外调查结果，评价区内分布有兽类4目8科14种。其中食虫目1科1种，兔形目1科1种，翼手目3科4种，啮齿目3科8种。以啮齿目动物占据优势。

##### (2) 区系分析

评价区内兽类以东洋界种类占据优势，共计10种，占评价区兽类物种总数的76.92%；古北界物种共2种，占评价区兽类物种总数的15.38%；广布种有1种，占评价区兽类物种总数的7.69%。评价区地理位置位于动物区划的东洋界中印亚界西南区西南山地亚区，区系特征表现为东洋界种类所占的比例较大。

##### (3) 生态类群

根据评价范围兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下3种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有灰麝鼯（*Crocidura attenuata*）、大绒鼠（*Eothenomys miletus*）、黑腹绒鼠（*Eothenomys melanogaster*）、黑线姬鼠（*Dipodemus agrarius*）和褐家鼠（*Rattus novegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）等，它们在评价区内主要分布在树林和农田中，其中小家鼠、褐家鼠等与人类关系密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有翼手目的大蹄蝠（*Hipposideros armiger*）、灰伏翼蝠（*Hypsugo pulveratus*）、马铁菊头蝠（*Rhinolophus ferrumequinum*）、大菊头蝠（*Rhinolophus luctus*）等4种，它们在评价范围内主要分布于岩洞和居民点

附近，傍晚接近天黑时出来活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：该类型有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、华南兔（*Lepus sinensis*）、社鼠（*Rattus niviventer*）1种，在评价范围内分布在各水源区两岸的树林中。

评价区兽类动物名录详见表 4.7-21。

表4.7-21 评价区哺乳动物名录

物种名	数量	区系	保护等级	濒危、特有情况
<b>I 食虫目 INSECTIVORA</b>				
一、鼯鼠科 Soricidae				
1.灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>	++	东洋界	未列入	LC
<b>II 翼手目 CHIROPTERA</b>				
二、菊头蝠科 Rhinolophidae				
2.马铁菊头蝠 <i>Rhinolophus errumequinum</i>	++	广布种	未列入	LC
3.大菊头蝠 <i>Rhinolophus luctus</i>	+++	东洋界	未列入	LC
三、蹄蝠科 Hipposideridae				
4.大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	+++	东洋界	未列入	LC
四、蝙蝠科 Vespertilionidae				
5.灰伏翼蝠 <i>Hypsugo pulveratus</i>	+	东洋界	未列入	LC
<b>III 兔形目 LAGOMOPHA</b>				
五、兔科 Leporidae				
6.华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	+	东洋界	未列入	LC
<b>IV 啮齿目 RODENTIA</b>				
六、松鼠科 Sciuridae				
7.赤腹松鼠 <i>Tamiops erythraeus</i>	++	东洋界	未列入	LC
七、仓鼠科 Cricetidae				
8.大绒鼠 <i>Eothenomys miletus</i>	+	东洋界	未列入	LC、中国特有
9.黑腹绒鼠 <i>Eothenomys melanogaster</i>	+	东洋界	未列入	LC
八、鼠科 Muridae				
10.黑线姬鼠 <i>Dipodemus agrarius</i>	+	古北界	未列入	LC
11.大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	++	东洋界	未列入	LC
12.社鼠 <i>Rattus niviventer</i>	+++	东洋界	未列入	LC
13.褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	+++	古北界	未列入	LC
14.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	+++	东洋界	未列入	LC

注：数量等级表示为：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。

#### 4.7.8.4 国家重点保护动物

据国家颁布的《中华人民共和国野生动物保护法》中附录《国家重点保护野生动物名录（2021）》的规定，在评价区域范围内分布的陆生脊椎动物中有国家二级重点保护野生动物两种，分别为画眉（*Garrula canorus*）、红嘴相思鸟（*Leiothri lutea*）。

##### 画眉（*Garrula canorus*）

外形特征：上体橄榄色，头顶至上背棕褐色具黑色纵纹，眼圈白色，并沿上缘形成一窄纹向后延伸至枕侧，形成清晰的眉纹，极为醒目。下体棕黄色，喉至上胸杂有黑色纵纹，腹中部灰色。虹膜橙黄色或黄色，上嘴橘色，下嘴橄榄黄色，跗蹠和趾黄褐色或浅角色。生态习性：栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。雄鸟在繁殖期常单独藏匿在杂草及树枝间极善鸣啭，声音十分洪亮，歌声悠扬婉转，非常动听。杂食性，主要取食昆虫，特别在繁殖季节嗜食昆虫；兼食草籽、野果。



#### 红嘴相思鸟 (*Leiothri lutea*)

外形特征：体长13~16厘米。嘴赤红色，上体暗灰绿色、眼先、眼周淡黄色，耳羽浅灰色或橄榄灰色。两翅具黄色和红色翅斑，尾叉状、黑色，颏、喉黄色，胸橙黄色。生态习性：栖息于海拔1200~2800米的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带。除繁殖期间成对或单独活动外，



其他季节多成3~5或10余只的小群，有时亦与其他小鸟混群活动。主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。

## 4.8水生生态

### 4.8.1 调查方法及断面

#### (1) 资料收集

从涉及河段地方相关专业主管部门收集调查流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料，调研集成以往的流域性调查成果资料、流域梯级生态调查资料。采取实地踏勘、走访沿河居民、市场访问等方式获取相关资料。

#### (2) 现场调查方法

在2025年3月（枯水期）和6月（丰水期）开展了评价河段水生生物调查工作。水生生态的调查方法按照《内陆水域渔业资源调查手册》《河流水生生物调查指南》《

渔业生态环境监测规范》(SC/T9102.3-2007)《淡水浮游生物调查技术规范》(SC/T9402-2010)等进行现场调查、采样和检测。

### ①浮游植物

浮游植物定性样品采集：用25号浮游生物网在水面下约0.5 m深的水层中，以每秒20~30cm的速度，呈“∞”字形循环缓慢拖网约10 min左右采样，样品加入1.5%鲁哥氏液后，再加入4%甲醛溶液固定。定量样品采集：采用有机玻璃采水器在距水面约0.5m的水层中采样，取1 L水样加鲁哥氏液15 mL和4%的甲醛固定。定量水样带回实验室后，在分析前先置入分液漏斗中静置24 h，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至30 mL，倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，用移液枪吸取0.1 mL水样，注入0.1 mL浮游植物计数框内，在显微镜下观察计数。每瓶进行2次有效计数，取其平均值。按以下公式计算出每L水中浮游植物的数量：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N——1L水样中浮游植物的数量 (ind./L)；

$C_s$ ——计数框面积 (mm<sup>2</sup>)；

$P_s$ ——视野面积 (mm<sup>2</sup>)；

$F_n$ ——每片计数过的视野数；

V——1L水样经浓缩后的体积 (mL)；

v——计数框容积 (mL)；

$P_n$ ——计数所获得的个数。

### ②浮游动物

浮游动物定性标本的采集：用13号浮游生物网在水面下约0.5m水深缓慢作“∞”形循环拖动10min，采得的水样加4%的甲醛固定。定量标本的采集：用北原式有机玻璃采水器采集1 L水样，加4%的甲醛溶液固定。

将野外采集的水样倒入沉淀器静置24h后，用虹吸法吸去上清液，浓缩至30mL，吸取1mL置于浮游动物计数框中全片计数，每样品计数2片。按下式计算每升水中的浮游动物数量：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——1L水样中浮游动物的数量 (ind./L)；

$V$ ——采样体积 (L)；

$v$ ——样品浓缩后的体积 (mL)；

$C$ ——计数样品体积 (mL)；

$n$ ——计数所获得的个数。

生物量的计算，原生动物、轮虫用体积法求得生物体积，比重取 1，再根据体积换算重量和生物量。甲壳动物用体长—体重回归方程，由体长求得体重（湿重）。

### ③底栖动物

底栖动物定性标本的采集：分别在采集断面河岸边翻捡卵石等物体，在河道中用  $1/16 \text{ m}^2$  的彼得逊采泥器采取底泥，分样筛逐级筛取标本，用手刷或镊子收取标本，用 4% 甲醛溶液固定。定量标本的采集：用采泥器采集样品，每个断面采 2 次，将采得的泥样用 40 目铜丝筛在水中轻轻摇荡，筛选出各类标本。

将每个断面采集到的底栖动物样品，鉴定到属或种，再分种分别计数和称重，换算成  $1 \text{ m}^2$  面积上的个数（种类密度）和重量（生物量）。

### ④水生维管束植物

生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集，浮叶植物和深水植物用工具将其连根拔起，清除泥沙和水分，夹入植物标本夹内压平，带回实验室鉴定。

### ⑤鱼类

通过资料收集、市场调查、走访渔民和当地水产部门，了解鱼类资源状况，并沿河实地查看了解河流形态和水文状况，结合鱼类资源的有关资料，对鱼类资源现状进行分析评价。



水温检测



底栖动物筛集



图4.8-1 现场调查及生境照片

(3) 调查断面

表4.8-2 调查断面理化性质

编号	采样断面	河流	水温/°C		透明度/cm		底质	生境
			3月	6月	3月	6月		
1#	库尾	三岔河	13.2	23.8	100	100	砾石、卵石	流水
2#	坝下减水河段	三岔河	124.1	23.8	见底	见底	砾石、卵石	流水
3#	以角小河汇口上游500m	以角小河	13.6	23.7	105	110	砾石、泥沙	流水

4.8.2 浮游植物

(1) 种类组成

两次调查中评价河段共检出浮游植物6门87种。其中硅藻门66种，占检出总数的75.86%；绿藻门13种，占检出总数的14.94%；蓝藻门4种，占检出总数的4.6%；甲藻门2种，占检出总数的2.3%；裸藻门和金藻门各1种，占检出总数的1.15%；评价河段浮游植物种类以硅藻门、绿藻门和蓝藻门为主，占总数的90%以上。

表4.8-3 浮游植物种类组成

采样断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	裸藻门	金藻门	总计
1#	3月	42	12	3	-	1	58
	6月	39	11	3	-	1	55
2#	3月	46	10	4	2	1	63
	6月	44	12	4	2	1	63
3#	3月	40	15	2	2	1	60
	6月	44	16	2	2	1	65
种类合计	66	13	4	2	1	1	87
占比	75.86%	14.94%	4.60%	2.30%	1.15%	1.15%	100.00%

表4.8-4 浮游植物名录

序号	种类	拉丁名	采样断面							
			3月			6月				
			1#	2#	3#	1#	2#	3#		
一	<b>硅藻门</b>	<b>Bacillariophyta</b>								
1	颗粒直链藻极狭变种	<i>Melosira granulata var. angustissima</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
2	变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	+	+	+	+				+
3	小环藻	<i>Cyclotella sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
4	普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>	+	+		+	+	+	+	+
5	窗格平板藻	<i>Tabellaria fenestrata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+

6	绒毛平板藻	<i>Tabellaria flocculasa</i>	+		+	+		+
7	短纹异极藻	<i>Gomphonema abbreviatum</i>	+	+		+	+	
8	纤细异极藻	<i>Gomphonema gracile</i>	+	+		+	+	
9	微细异极藻	<i>Gomphonema parvulum</i>			+	+		+
10	中间异极藻	<i>Gomphonema intricatum</i>	+			+		
11	窄异极藻	<i>Gomphonema angustatum</i>	+	+	+		+	+
12	缢缩异极藻头状变种	<i>Gomphonema constrictum</i> var. <i>capitatum</i>	+	+		+	+	
13	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>	+			+		
14	短小舟形藻	<i>Navicula exigua</i>	+	+	+	+	+	+
15	杆状舟形藻	<i>Navicula bacillum</i>			+			+
16	尖头舟形藻	<i>Navicula cuspidata</i>			+			+
17	双头舟形藻	<i>Navicula dicephala</i>		+			+	
18	喙头舟形藻	<i>Navicula rhynchocephala</i>	+	+			+	
19	双球舟形藻	<i>Navicula amphibola</i>	+			+		
20	瞳孔舟形藻	<i>Navicula pupula</i>			+			+
21	凸出舟形藻	<i>Navicula protracta</i>	+	+		+	+	
22	微绿舟形藻	<i>Navicula viridula</i>	+		+	+		+
23	系带舟形藻	<i>Navicula cincta</i>	+	+	+	+	+	+
24	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>			+			+
25	尖辐节藻	<i>Stauroneis acuta</i>		+			+	+
26	双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>	+	+	+		+	+
27	尖布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>		+	+		+	+
28	细布纹藻	<i>Gyrosigma kuetzingii</i>	+			+		
29	尖头桥弯藻	<i>Cymbella cuspidate</i>			+			+
30	极小桥弯藻	<i>Cymbella perpusilla</i>	+			+		+
31	埃伦桥弯藻	<i>Cymbella ehrenbergii</i>		+			+	
32	近缘桥弯藻	<i>Cymbella affinis</i>	+	+	+	+	+	+
33	膨胀桥弯藻	<i>Cymbella tumida</i>	+	+	+	+	+	+
34	披针桥弯藻	<i>Cymbella lanceolata</i>		+			+	
35	纤细桥弯藻	<i>Cymbella gracilis</i>	+	+	+	+	+	+
36	微细桥弯藻	<i>Cymbella parva</i>		+			+	
37	小桥弯藻	<i>Cymbella laevis</i>	+	+	+	+	+	+
38	新月形桥弯藻	<i>Cymbella cymbiformis</i>		+			+	
39	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	+	+	+	+	+	+
40	偏凸针杆藻	<i>Synedra vaucheriae</i>	+		+	+		+
41	近缘针杆藻	<i>Synedra affinis</i>		+			+	
42	双头针杆藻	<i>Synedra amphicephala</i>		+			+	
43	肘状针杆藻窄变种	<i>Synedra ulna</i> var. <i>contracta</i>	+		+	+		+
44	钝脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>	+	+	+	+	+	+
45	卵形双菱藻	<i>Surirella ovata</i>	+	+	+	+		+
46	粗壮双菱藻	<i>Surirella robusta</i>	+	+	+	+	+	+
47	粗壮双菱藻纤细变种	<i>Surirella robusta</i> var. <i>splendida</i>	+	+	+	+	+	+
48	线形双菱藻	<i>Surirella linearis</i>	+	+	+	+	+	+
49	窄双菱藻	<i>Surirella angustata</i>	+	+		+	+	
50	螺旋双菱藻	<i>Surirella spiralis</i>	+	+	+	+	+	+
51	卵圆双壁藻	<i>Diploneis ovalis</i>	+	+	+	+	+	+
52	卵圆双壁藻长圆变种	<i>Diploneis ovalis</i> var. <i>oblongella</i>		+	+		+	+
53	美丽双壁藻	<i>Diploneis puella</i>		+			+	
54	椭圆双壁藻	<i>Diploneis elliptica</i>			+			+
55	美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>		+			+	

56	披针形曲壳藻	<i>Achnanthes lanceolata</i>		+				
57	扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i>	+	+	+	+	+	+
58	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>						
59	线形菱形藻	<i>Nitzschia linearis</i>	+	+	+	+		+
60	草鞋形波缘藻	<i>Cymatopleura solea</i>	+		+	+	+	+
61	不定长篦藻	<i>Neidiumdubium</i>		+			+	
62	细纹长篦藻	<i>Neidiumaffine</i>			+			+
63	斜纹长篦藻	<i>Neidiumkozolowi</i>	+	+	+	+	+	+
64	斜纹长篦藻椭圆变种	<i>Neidiumkozlowi var. elliptica</i>	+		+		+	+
65	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>		+			+	
66	菱形肋缝藻	<i>Frustulia rhomboids</i>	+		+	+	+	+
二	<b>甲藻门</b>	<b>Pyrrophyta</b>						
67	角甲藻	<i>Ceratiumhirundinella</i>		+	+		+	+
68	拟多甲藻	<i>Peridiniopsis sp.</i>		+	+		+	+
三	<b>蓝藻门</b>	<b>Cyanophyta</b>						
69	两栖颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	+	+	+	+
70	小颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	+	+	+	+
71	螺旋鞘丝藻	<i>Lyngbya contarata</i>		+			+	
72	纸形席藻	<i>Phormidiumpapyraceum</i>	+	+		+	+	
四	<b>裸藻门</b>	<b>Euglenophyta</b>						
73	裸藻	<i>Euglena sp.</i>	+	+		+	+	
五	<b>绿藻门</b>	<b>Chlorophyta</b>						
74	盘星藻	<i>Pediastrumclathratum</i>		+			+	+
75	二角盘星藻	<i>Pediastrumduplx</i>	+	+		+	+	
76	集星藻	<i>Actinastrumhantzschii</i>	+	+	+		+	+
77	刚毛藻	<i>Cladophora sp.</i>	+	+	+	+	+	+
78	光滑鼓藻	<i>Cosmariumleave</i>	+			+		
79	芒状角星鼓藻	<i>Staurastrumaristiferum</i>	+	+		+	+	
80	具齿角星鼓藻	<i>Staurastrumindentatum</i>			+			+
81	纤细新月藻	<i>Closteriumgracile</i>		+	+		+	+
82	水绵	<i>Spirogyra sp.</i>	+	+	+	+	+	+
83	水网藻	<i>Hydrodictyon reticulatum</i>		+	+		+	+
84	丝藻	<i>Ulothrix sp.</i>		+			+	
85	针形纤维藻	<i>Ankistrodesmus acicularis</i>	+	+		+	+	+
86	狭形纤维藻	<i>Ankistrodesmus angustus</i>			+			+
六	<b>金藻门</b>	<b>Chrysophyta</b>						
87	分歧锥囊藻	<i>Dinobryon divergens</i>			+	+		+

## (2) 现存量

评价河段两次调查检出浮游植物密度在  $8.8267 \sim 10.8786 \times 10^4 \text{cells/L}$  之间，平均密度为  $9.8200 \times 10^4 \text{cells/L}$ 。浮游植物密度以硅藻门、绿藻门和蓝藻门种类为主；调查检出硅藻门平均密度为  $6.1995 \times 10^4 \text{cells/L}$ ，占总平均值的 63.13%；绿藻门平均密度为  $1.1847 \times 10^4 \text{cells/L}$ ，占总平均值的 12.06%；蓝藻门平均密度为  $2.3366 \times 10^4 \text{cells/L}$ ，占总平均值的 23.79%；其他种类检出密度相对较少。总体来看，两次调查评价河段检出的浮游植物密度未呈现趋势变化，各断面检出密度差异主要表现在水生生境方面；生境

平缓、水域面积宽阔和水流缓慢等条件为浮游植物提供的适宜的生存环境，检出密度相对较高。评价河段检出浮游植物的密度见下表。

评价河段两次检出浮游植物生物量在 1.3168~1.5272mg/L 之间，平均生物量为 1.4125mg/L。评价河段内的浮游植物生物量组成仍以硅藻门、绿藻门和蓝藻门为主；其中硅藻门种类平均生物量为 0.6290mg/L，占总平均值的 44.53%；绿藻门平均生物量为 0.3653mg/L，占总平均值的 25.86%；蓝藻门平均生物量为 0.4012mg/L，占总平均值的 28.40%，其余种类所占比例较小。总体来看，评价河段检出的浮游植物生物量变化与密度保持一致，生物量变化趋势不明显，评价河段河床平缓、宽阔，水资源丰富，水生生境环境良好，检出值以绿藻门种类为主。浮游植物生物量组成见表 4.8-5—表 4.8-6。

表4.8-5 浮游植物密度组成单位：×10<sup>4</sup>cells/L

采样断面		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	裸藻门	金藻门	总计
1#	3月	6.2325	1.1513	1.8761	-	0.0425	-	9.3024
	6月	5.4078	1.0688	2.2975	-	0.0315	0.0211	8.8267
2#	3月	5.9282	1.2047	2.2644	0.0864	0.0317	-	9.5154
	6月	6.7692	1.1593	1.7626	0.0806	0.0317	-	9.8034
3#	3月	6.5652	1.2851	2.8820	0.1253	-	0.0210	10.8786
	6月	6.2942	1.2388	2.9372	0.1053	-	0.0181	10.5936
平均值		6.1995	1.1847	2.3366	0.0994	0.0344	0.0201	9.8200
占比/%		63.13%	12.06%	23.79%	1.01%	0.35%	0.20%	100.00%

表4.8-6 浮游植物生物量组成单位：mg/L

采样断面		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	裸藻门	金藻门	总计
1#	3月	0.6566	0.3554	0.4054	-	0.0049	-	1.4223
	6月	0.5877	0.3524	0.3946	-	0.0034	0.0041	1.3422
2#	3月	0.6246	0.3716	0.4193	0.0226	0.0039	-	1.4420
	6月	0.5803	0.3487	0.3644	0.0189	0.0045	-	1.3168
3#	3月	0.6917	0.3963	0.4228	0.0128	-	0.0036	1.5272
	6月	0.6333	0.3673	0.4006	0.0186	-	0.0045	1.4243
平均值		0.6290	0.3653	0.4012	0.0182	0.0042	0.0041	1.4125
占比/%		44.53%	25.86%	28.40%	1.29%	0.30%	0.29%	100.00%

### 4.8.3 浮游动物

#### (1) 种类组成

评价河段检出浮游动物4类25种；其中轮虫检出12种，占总数的48%；枝角类和桡足类各检出3种，占总数的12%；原生动物检出7种，占总数的28%。浮游动物中轮虫类比例最大，主要与评价河段的水生生境环境有关。评价河段浮游动物种类组成见表4.8-7~表4.8-8，浮游动物名录见附录2。

表4.8-7 浮游动物种类组成

采样断面		原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
1#	3月	4	5	2	1	12

	6月	4	5	2	2	13
2#	3月	5	7	2	3	17
	6月	4	8	2	-	14
3#	3月	5	7	3	2	17
	6月	5	6	3	3	17
种类合计		7	12	3	3	25
占比		28.00%	48.00%	12.00%	12.00%	100.00%

表4.8-8 浮游动物名录

序号	种类	拉丁名	采样断面						
			3月			6月			
			1#	2#	3#	1#	2#	3#	
一	<b>原生动物</b>	<b>Protozoa</b>							
1	普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+
2	绿草履虫	<i>Parameciumbursaria</i>	+	+	+	+			+
3	无棘匣壳虫	<i>Centropyxis ecornis</i>	+		+	+	+	+	+
4	针棘匣壳虫	<i>Centropyxis aculeata</i>		+			+		
5	旋回侠盗虫	<i>Strobilidiumgyrans</i>		+	+				+
6	阔口游仆虫	<i>Euplotes eurystomus</i>	+		+	+	+		+
7	钟虫	<i>Vorticella sp.</i>		+			+		
二	<b>轮虫</b>	<b>Rotifera</b>							
8	东方角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis orientalis</i>		+			+		
9	矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>			+				+
10	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	+		+	+	+	+	+
11	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>		+	+		+		
12	前翼轮虫	<i>Proales sp.</i>	+		+	+			+
13	月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>		+			+		
14	长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+	+	+	+			+
15	裂痕龟纹轮虫	<i>Anuraeopsis fissa</i>						+	
16	郝氏皱甲轮虫	<i>Ploesoma hudsoni</i>		+				+	
17	钝角狭甲轮虫	<i>Colurella obtusa</i>	+		+	+			+
18	疣毛轮虫	<i>Synchaeta sp.</i>		+				+	
19	柱头轮虫	<i>Eosphora sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+
三	<b>枝角类</b>	<b>Cladocera</b>							
20	僧帽溞	<i>Daphnia (Daphnia) cucullata</i>	+		+	+			+
21	颈沟基合溞	<i>Bosminopsis deitersi</i>		+	+		+		+
22	长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	+	+	+	+	+
四	<b>桡足类</b>	<b>Copepods</b>							
23	锯缘真剑水蚤	<i>Eucyclops serrulatus serrulatus</i>			+				+
24	透明温剑水蚤	<i>Thermocyclops hyalinus</i>		+	+		+		+
25	无节幼体	<i>Nauplius</i>	+	+	+		+		+

(2) 现存量

评价河段两次调查检出浮游动物密度在 481.38~567.53ind./L 之间，平均密度为 527.61ind./L。浮游动物密度组成以原生动物为主，其次为轮虫和枝角类；原生动物检出平均密度为 495.39ind./L，占总平均值的 93.89%；轮虫类平均密度为 29.32ind./L，占总平均值的 5.56%；枝角类平均密度为 1.54ind./L，占总平均值的 0.29%；桡足类平均

密度为 1.64ind./L，占总平均值的 0.31%。评价河段检出浮游动物的总密度各不相同，整体趋向于原生动物的变化趋势，浮游动物密度组成详见下表。

评价河段检出浮游动物生物量在 0.0673~0.1352mg/L 之间，平均生物量为 0.1143 mg/L。浮游动物生物量以枝角类和桡足类为主，枝角类平均生物量为 0.3854mg/L，占总平均值的 47.95%；桡足类平均生物量为 0.3820mg/L，占总平均值的 47.52%。评价河段在空间上有一定差异，3#断面检出浮游动物生物量相对较高，这可能与该断面人为活动影响相对较少有关。评价河段整体在时间上差异不大，这与水生生境适宜和有机物质丰富有关，水生生境均为流水型，水体流速较缓，比较适宜浮游动物生存，浮游动物生物量组见表 4.8-9~表 4.8-10。

表4.8-9 浮游动物密度组成单位：ind./L

采样断面		原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
1#	3月	504.35	30.43	1.52	1.35	537.65
	6月	484.33	35.36	1.87	1.86	523.42
2#	3月	464.52	26.42	1.28	1.49	493.71
	6月	453.77	25.77	1.84	-	481.38
3#	3月	537.20	27.12	1.36	1.85	567.53
	6月	528.19	30.81	1.34	1.65	561.99
平均值		495.39	29.32	1.54	1.64	527.61
所占比例		93.89%	5.56%	0.29%	0.31%	100.00%

表4.8-10 浮游动物生物量组成单位：mg/L

采样断面		原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
1#	3月	0.0252	0.0183	0.0304	0.0473	0.1212
	6月	0.0245	0.0217	0.0315	0.0496	0.1273
2#	3月	0.0232	0.0159	0.0256	0.0522	0.1169
	6月	0.0212	0.0158	0.0303	-	0.0673
3#	3月	0.0269	0.0163	0.0272	0.0648	0.1352
	6月	0.0231	0.0150	0.0277	0.0523	0.1181
平均值		0.0240	0.0172	0.0288	0.0533	0.1143
所占比例		21.01%	15.01%	25.17%	46.58%	100.00%

#### 4.8.4 底栖动物

##### (1) 种类组成

两次调查结果显示评价河段共检出底栖动物3门25种；其中软体动物检出2种，占总数的8%；节肢动物检出5种，占总数的20%；环节动物检出18种，占总数的72%。评价河段检出底栖动物种类数稀少，各断面检出底栖动物种类数相差不大，评价河段检出底栖动物隶属门类种数由高到低排序为：节肢动物 > 环节动物 > 软体动物；底栖动物种类组成详见表，底栖动物名录见表4.8-11~表4.8-12。

表4.8-11 底栖动物种类组成

采样断面		软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	3月	1	2	9	12
	6月	1	2	10	13
2#	3月	2	2	9	13
	6月	2	1	9	12
3#	3月	1	2	12	15
	6月	1	2	13	16
种类合计		2	5	18	25
占比		8.00%	20.00%	72.00%	100.00%

表4.8-12 底栖动物组成表

序号	种类	拉丁名	采样断面					
			3月			6月		
			1#	2#	3#	1#	2#	3#
一	<b>软体动物</b>	<b>Mollusca</b>						
1	河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	+	+	+	+		+
2	耳河螺	<i>Rivularia auriculata</i>		+	+			+
二	<b>节肢动物</b>	<b>Arthropoda</b>						
3	毛翅目幼虫	<i>Trichoptera</i>	+	+	+	+	+	+
4	摇蚊幼虫	<i>Anopheles</i>		+	+		+	+
5	负子虫	<i>Sphaerodema.sp</i>	+			+		
6	蜉蝣目幼虫	<i>Ephemeroptera</i>	+		+	+		+
7	中华新米虾	<i>Neocaridinadenticulata</i>		+	+			+
三	<b>环节动物</b>	<b>Annelida</b>						
8	水丝蚓	<i>Limnodrilus</i>		+	+		+	+
9	喀什米亚拟扁蛭	<i>Hemiclepsis Rasmiana</i>	+	+			+	

## (2) 现存量

评价河段检出底栖动物密度在 105.54 ~ 155.56 ind./m<sup>2</sup> 之间，平均密度为 137.92 ind./m<sup>2</sup>。评价河段底栖动物密度主要是节肢动物，环节动物占一定数量；其中软体动物平均密度为 1.18 ind./m<sup>2</sup>，占总平均值的 0.86%；节肢动物平均密度为 85.02 ind./m<sup>2</sup>，占总平均值的 61.64%；环节动物平均密度为 51.72 ind./m<sup>2</sup>，占总平均值的 37.50%。赤水河干流各断面的底栖动物密度较高，这与评价河段水生生境有关，检出底栖动物密度组成详见下表。

评价河段检出底栖动物生物量在 2.54 ~ 3.00 g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 2.81 g/m<sup>2</sup>。底栖动物的生物量组成以软体动物为主，平均生物量为 1.41 g/m<sup>2</sup>，占总平均值的 50.17%；环节动物平均生物量为 0.92 g/m<sup>2</sup>，占总平均值的 32.62%；节肢动物平均生物量为 0.48 g/m<sup>2</sup>，占总平均值的 17.21%。底栖动物生物量以软体动物为主是因为软体动物比重较大，底栖动物生物量组成见表 4.8-13 ~ 表 4.8-14。

表4.8-13 底栖动物密度组成单位：ind./m<sup>2</sup>

采样断面		软体动物	节肢动物	环节动物	总计
1#	3月	1.18	75.62	38.57	115.37
	6月	1.13	73.19	31.22	105.54

2#	3月	1.23	86.24	65.24	152.71
	6月	1.26	83.53	60.19	144.98
3#	3月	1.15	95.46	58.95	155.56
	6月	1.14	96.07	56.17	153.38
平均值		1.18	85.02	51.72	137.92
所占比例		0.86%	61.64%	37.50%	100.00%

表4.8-14 底栖动物生物量组成单位: g/m<sup>2</sup>

采样断面		软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	3月	1.44	0.83	0.36	2.63
	6月	1.43	0.79	0.32	2.54
2#	3月	1.45	0.95	0.60	3.00
	6月	1.43	0.82	0.59	2.84
3#	3月	1.35	1.05	0.54	2.94
	6月	1.37	1.07	0.49	2.92
平均值		1.41	0.92	0.48	2.81
所占比例		50.17%	32.62%	17.21%	100.00%

#### 4.8.5 水生维管束植物

评价区河流及两岸分布的水生维管束植物包括挺水植物、浮水植物、沉水植物及湿生植物。评价区水生植物名录见表4.8-15。

表4.8-15 评价区水生植物名录

科	中文名	学名	生态类型
莎草科	牛毛毡	<i>Eleocharis yokoscensis</i>	挺水植物
禾本科	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	湿生植物
	牛鞭草	<i>Hemarthria compressa</i>	湿生植物
蓼科	水蓼	<i>Polygonumhydropiper</i>	湿生植物
	酸模叶蓼	<i>Polygonumlapathifolium</i>	湿生植物
香蒲科	水烛	<i>Typha angustifolia</i>	挺水植物
水鳖科	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	沉水植物
	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	沉水植物
眼子菜科	小叶眼子菜	<i>Potamogeton cristatus</i>	浮水植物
	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>	沉水植物

#### 4.8.6 鱼类资源

##### (1) 鱼类种类组成

根据《水城县金狮子一级水电站环境影响报告书》，2009年中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司在评价河段调查到鱼类9种，隶属3目4科9属。

根据贵州农业农村厅组织开展的贵州段乌江水生生态系统暨鱼类资源调查，金狮子一级、二级水电站库区、下游及支流，共调查到14种鱼类。

结合《中国动物志》《贵州鱼类志》，以及2次调查，评价河段分布有鱼类19种，隶属于4目6科17属。

表4.8-16 区域鱼类名录

序号	种类	拉丁名	历史资料记载	现场调查
----	----	-----	--------	------

一	鲤形目	CYPRINIFORMES		
(1)	鲤科	Cyprinidae		
1	宽鳍鱲	<i>Zacco platypus</i>	√	√
2	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	√	√
3	鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>	√	
4	贝氏鲮	<i>Hemiculter bleekeri</i>	√	√
5	白甲鱼	<i>Onychostoma sima</i>	√	
6	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	√	√
7	云南光唇鱼	<i>Acrossocheilus yunnanensis</i>	√	
8	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	√	√
9	云南光唇鱼	<i>Acrossocheilus yunnanensis</i>	√	√
10	中华倒刺鲃	<i>Spinibarbus sinensis</i>	√	√
11	鲫	<i>Carassius auratus</i>	√	√
12	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	√	√
13	中华鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>	√	√
14	高体鲮	<i>Rhodeus lighti</i>	√	√
(2)	鳅科	Cobitidae		
15	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	√	√
二	鲈形目	PERCIFORMES		
(3)	鰕虎鱼科	Gobiidae		
16	鰕虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>	√	√
三	鱗形目	CYPRINODONTIFORMES		
(4)	胎鱗科	Poeciliidae		
17	食蚊鱼	<i>Gambusia affinis</i>	√	√
四	鲇形目	SILURIFORMES		
(5)	鲇科	Siluridae		
18	鲇	<i>Silurus asotus</i>	√	
(6)	鲿科	Bagridae		
19	粗唇鲿	<i>Leiocassis crassilabris</i>	√	

## (2) 渔获物调查

根据贵州农业农村厅组织开展的贵州段乌江水生生态系统暨鱼类资源调查，武汉中科瑞华生态科技股份有限公司在官寨段金狮子电站设置了调查样点，调查范围覆盖金狮子一级、二级水电站库区、下游及支流，共调查到 14 种鱼类。

在官寨段设置了调查样点，共调查到 14 种鱼类。本河段鱼类种类较为单一，优势种类主要是鲤鲫鱼类及食蚊鱼，缺乏激流底栖物种。

表4.8-17 官寨段渔获物统计表

序号	种类	数量 (尾)	体长范围 (mm)	重量 (g)	比例 (%)	比重 (%)	IRI
1	泥鳅	6	109~121	89.6	2.69	1.82	452
2	中华倒刺鲃	1	151	195.3	0.45	3.98	443
3	云南光唇鱼	3	109~131	86.9	1.35	1.77	312
4	鲤鱼	4	152~182	2626.4	1.79	53.50	5529
5	鲫鱼	31	79~126	1227.6	13.90	25.00	3891
6	马口鱼	11	96~118	124.6	4.93	2.54	747
8	宽鳍鱲	2	82~87	21.2	0.90	0.43	133
9	中华鲮	14	39~44	49.3	6.28	1.00	728

10	高体鲮鱼	6	36~41	27.6	2.69	0.56	325
11	麦穗鱼	21	85~91	106.3	9.42	2.17	1158
12	食蚊鱼	76	42~69	122.8	34.08	2.50	3658
13	贝氏鲮	17	99~112	109.7	7.62	2.23	986
14	棒花鱼	12	75~91	76.6	5.38	1.56	694
15	鰕虎鱼	19	41~59	45.5	8.52	0.93	945
合计		223		4909.4	100.00	100.00	

### (3) 区系组成

①江河平原区系复合体：该复合体的鱼类自第三纪由南亚热带迁入我国长江、黄河流域为主的平原区形成的，评价河段有、云南光唇鱼、白甲鱼等3种。

②热带平原区系复合体：该复合体的鱼类起源于南岭以南的南亚热带地区鱼类，评价河段有鰕虎鱼、粗唇鲃等2种。

③上第三纪区系复合体：该复合体鱼类为第三纪早期在北半球北温带地区形成的鱼类，并且在第四纪冰川后期残留下来的鱼类，评价河段有鲤、鲫、鲇等3种。

由此可见，金狮子一级水电站评价区的鱼类区系主要由江河平原区系复合体、热带平原区系复合体、上第三纪区系复合体等3个鱼类区系复合体构成，呈现亚热带性质，与乌江水系其它河段鱼类区系构成基本一致。

### (3) 优势种类

根据本工程评价河段的实地调查、收集资料和访问，评价河段的鱼类中，优势种类主要是鲇、云南光唇鱼和鲤。

### (4) 主要经济鱼类

在本工程评价河段的鱼类中，鲤、云南光唇鱼和鲇等鱼类的数量相对较多，是该河段的主要经济鱼类。这些鱼类均属中下层鱼类，主要栖息在水体底层。鲤鱼为典型的底栖、杂食性；云南光唇鱼等常活动于水底乱石之间、杂食性；鲇等为底栖、动物食性鱼类，主要食小鱼、小虾、水生昆虫等。

### (5) 国家重点保护、濒危鱼类及长江水系特有鱼类

金狮子一级水电站评价河段无国家重点保护鱼类，尚未发现《中国濒危动物红皮书·鱼类》记载的濒危珍稀鱼类或长江水系特有鱼类。

### (6) 鱼类“三场”

产卵场：根据访问当地水产部门及渔民，在长期的捕捞活动和野外调查中，发现有哪些鱼类在什么地方产卵，结合资料介绍的鱼类的繁殖习性，确定鱼类的产卵场。根据本工程评价河段的实地调查和访问，由于三岔河的水质较差，水库库区内仅有少量鱼类产卵场地，但未发现成规模的鱼类产卵场。

越冬场：水体宽大而深，一般水深在3~4m，最大水深可达8~20m，多为湾沱、河槽、回水或微流水或流水，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。在入冬之后，由于水温下降，大多数鱼类向江河下游或在濠沱水深的地带下层（如鲤）和水底的岩坨、深坑、石隙中越冬。本工程评价区河段的越冬场主要在水库库区上游和中游的深水区和缓水的深潭、卵石间隙或洞穴中，但未发现规模较大的鱼类越冬场

索饵场：指饵料生物丰富，鱼类集群摄食的水域；一般位于湾、濠、沱等，多为卵石漫滩，其底质多为卵石或卵石夹砂，水较深，沱、濠的中段常有不同厚度的淤泥沉积，水流缓慢，浮游植物和浮游动物等饵料生物较为丰富，虾类、蟹类和螺、蚌、蚬等也在此环境中栖息繁衍；此外一些水生昆虫如蜻蜓、蜉蝣的幼虫也在漫滩的卵石间生活，为鱼类提供一个饵料丰富的觅食基地。根据鱼类食性的不同，索饵场分布有较大差异，草食性鱼类主要在水草较多的水域，杂食性鱼类主要在水流缓慢、河底有淤泥沉积的水域，滤食性鱼类主要在支流浮游生物较多的河段和干流的缓水区，主要经济鱼类在河段的适宜水域进行摄食，未发现规模较大的鱼类索饵场。

## 4.9环境敏感区

### 4.9.1 南开风景名胜区

#### 1、风景区概况

南开风景名胜区位于贵州省西部六盘水市水城区，2003年11月经贵州省人民政府批准设立的第五批省级风景名胜区。水城区人民政府在南开风景名胜区公布为省级风景名胜区后组织编制了新一轮总体规划，2018年10月经贵州省人民政府批复《南开风景名胜区总体规划（2018-2035年）》（黔府函〔2018〕150号）。

#### （1）规划范围与面积

六盘水南开风景名胜区划分天生桥景区、南开景区、二道坪景区海发景区和阿勒河景区等5个景区，共有44个景源。风景名胜区位于贵州省六盘水市水城区、钟山区境内，范围涉及水城区保华镇、南开乡、金盆乡、青林乡、董地街道办事处和钟山区月照街道办事处，共1镇3乡2个街道办事处，规划面积51.55km<sup>2</sup>。地理坐标东经104°54'50"—105°05'30"，北纬26°37'42"—26°55'22"。核心景区总面积9.34km<sup>2</sup>，占风景名胜区总面积的18.12%。

#### （2）风景区性质

以南开小花苗为代表的民族文化为主体，天生桥、阿勒河为代表的自然景观为背景，凉爽的气候为优势，可开展文化体验、观光游览、探险探秘功能的省级风景名胜区。

### （3）阿勒河景区概况

景区东起石家岩脚，南至马家岩南侧山脊，西抵马家水井东侧山脊，北达安家寨，面积为17.28km<sup>2</sup>。包含鲲鹏展翅、天庭洞府、石中树、大河峡谷、贵妃曼舞、九天银链、三鼠问道、阿勒洞、江山如画、钻天坡漏风埡、竹影滩、呦走峡、索桥河峡谷、扒瓦桥、石上树、小石林、索桥揽胜、古驿道、孔雀开屏、神龙吐水、公明送财、金塔山、火把荡、法托苗寨共24个景源。

景区以阿勒河、扒瓦河、索桥河、岔河之间的峡谷、伏流、溶洞等岩溶奇观及周围良好的生态环境为主体。主要开展观光游览、探险探秘、休闲度假等游览活动。

### （4）资源分级保护

一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）：以一级景源为主体划定一级保护区。主要包括风景名胜区内风景资源价值高、同时对人类活动敏感的区域或对保护生物多样性及生态环境作用十分重要的区域，面积9.34km<sup>2</sup>。只宜开展观光游览、生态旅游活动，应严格控制游客容量；重点为南开跳花场、村寨格局村寨自然生态环境及小花苗民族文化；保护海发民族村寨格局、生态环境及对景观资源的保护；重点保护阿勒河、扒瓦河、岔河、高原草地、双桥水库、干河天生桥景观及周边的生态环境；严禁建设与风景保护和游赏无关的建筑物，可适当设置景观休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施；严格控制外来机动交通进入，可适当采用环保电瓶车辆游览，区内居民点应逐步迁出；对该区内不符合规划、未经批准及与核心景区资源保护无关的各项建筑物、构筑物，规划要求搬迁、拆除或改作他用。

二级保护区（严格限制建设范围）：以二、三级景观单元为主体划定二级保护区。规划面积14.40km<sup>2</sup>。保持原生自然地貌、植被、水体等，严禁开山采石以及破坏自然植被、山体、河岸的建设行为；根据游览需要，配置适量的旅游服务设施，开展一定的服务接待，可以安排少量旅宿设施；在该区域内，应对开发建设活动进行严格限制，不得安排重大建设工程项目；控制机动交通工具的进入。

三级保护区（控制建设范围）：是除一、二级保护区以外的区域，是风景名胜区重要的设施建设区或环境背景区，规划面积27.81km<sup>2</sup>。严格禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动，加大封山育林和荒山绿化力度

，逐渐消除裸露土层；严格禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；严格禁止在景物或者设施上刻划、涂污，乱扔垃圾等不文明行为；游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并与周边自然和文化景观风貌相协调。

## 2、项目与风景区关系

### (1) 与风景名胜区的位置关系

金狮子一级水电站建设项目位于风景名胜区的南面，涉及阿勒河景区，与北面的天生桥景区、南开景区、二道坪景区、海发景区直线距离在10km以上。

金狮子一级水电站建设项目涉及阿勒河景区，其中，水电站坝址位于景区东北角董地街道办事处三锅庄村石家岩脚峡谷段，与下游景区界线河道距离约为145m；库尾位于景区南部董地街道办事处大岩脚寨附近，回水长度7km，库容754万m<sup>3</sup>，水电站厂址和施工临时场地位于景区之外，厂址距离景区约为355m。

### (2) 项目与阿勒河景区的位置关系

金狮子一级水电站建设项目涉及阿勒河景区，其中，水电站坝址位于景区东北角董地街道办事处三锅庄村石家岩脚峡谷段，与下游景区界线河道距离约为145m；库尾位于景区南部董地街道办事处大岩脚寨附近，回水长度7km，库容754万m<sup>3</sup>，水电站厂址和施工临时场地位于景区之外，厂址距离景区约为355m。

### (3) 项目与风景名胜区保护分级、景点、居民点的关系

本项目位于风景名胜区的二级保护区，距离一级保护区6km以上；不涉及主要景点，只涉及索桥河峡谷二级景点，距离鲲鹏展翅、天庭洞府一级景点约8.5km；阿勒河景区居民点主要包括发拖、独山村、出水洞、马家营、岔河，距离最近的居民点发拖约4.5km。

### (4) 项目与风景名胜区游览线路的关系

阿勒河景区外部交通主要游览线路为六盘水城区水月片区至保华镇的省道S215，景区内部交通主要游赏线路为下扒瓦至双洞村的乡村公路以及安家寨至独山村至发拖苗寨的乡村公路。由于阿勒河景区索桥河峡谷段山高坡陡，地形复杂，景区内未形成游览线路，项目距离景区最近的游览线路约为1.5km。

### (5) 项目在风景名胜区的主要工程

水城县金狮子一级水电站涉及六盘水南开风景名胜区阿勒河景区二级保护区面积44.1923hm<sup>2</sup>，涉及风景名胜区主要建设内容为：坝区（涉及景区面积0.1059hm<sup>2</sup>）、上

坝公路（涉及景区面积0.1308hm<sup>2</sup>）、枢纽区（涉及景区0.1910hm<sup>2</sup>）、泄洪道（涉及景区面积0.3208hm<sup>2</sup>）、淹没区（涉及景区面积43.4438hm<sup>2</sup>）。

表4.9-1 项目及风景名胜区主要工程情况表

项目名称	涉及景区工程内容	保护等级	面积（hm <sup>2</sup> ）
合计			44.1923
水城县金狮子一级水电站	坝区	二级保护区	0.1059
	上坝公路	二级保护区	0.1308
	枢纽区	二级保护区	0.191
	泄洪道	二级保护区	0.3208
	淹没区	二级保护区	43.4438

#### （6）项目占风景名胜区的土地资源情况

通过项目用地红线范围与风景名胜区叠加分析可知，水城县金狮子一级水电站工程建设共涉及风景名胜区面积44.1923hm<sup>2</sup>，其中林地面积为31.3336hm<sup>2</sup>（涉及地类为：乔木林地19.3955hm<sup>2</sup>、一般灌木林地11.9381hm<sup>2</sup>），非林地面积为12.8587hm<sup>2</sup>。

表4.9-2 项目建设用地涉及风景名胜区林地地类面积统计表

序号	项目景区土地总面积（hm <sup>2</sup> ）	林地面积（hm <sup>2</sup> ）			非林地（hm <sup>2</sup> ）
		小计	乔木林地	一般灌木林地	
1	44.1923	31.3336	19.3955	11.9381	12.8587

### 4.9.2 生态保护红线

为落实党中央、国务院决策部署，自然资源部按照2022年4月27日“三区三线”划定工作电视电话会议要求，印发《全国“三区三线”划定规则》；同年11月，自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》。文件指出，辽宁、黑龙江、湖北、四川、贵州、甘肃省6省人民政府办公厅，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》，完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

由于本项目仅针对装机容量进行扩能，库区、坝址以及发电机房地理位置以及占地面积较变更前均未发生变化，根据与六盘水市“三区三线”版生态红线叠图可知，本项目库区、坝址以及发电机房均不涉及生态红线。

### 4.9.3 生态公益林、天然林

由于本项目仅针对装机容量进行扩能，库区、坝址以及发电机房地理位置以及占地面积较变更前均未发生变化，根据与六盘水市林地叠图可知，本项目占用地方公益林0.2190hm<sup>2</sup>，国家二级公益林17.3287hm<sup>2</sup>，本项目与天然林、公益林的位置关系图见图3.3-2~图3.3-3。



## 5 环境影响预测与评价

本工程最初于2011年开始施工，后于2020年再次施工，最终于2022年7月完成大坝施工，2025年3月完成大坝安全鉴定。目前，主体工程已全部完工，库区尚未进行蓄水，尚未投入试运行。本次环评对已实施的工程进行回顾性评价。

### 5.1 工程施工对环境的影响回顾性评价

#### 5.1.1 施工期水环境影响回顾分析

##### 5.1.1.1 水文情势回顾性分析

本工程施工导流采用分期导流方式，包括上、下游围堰和纵向围堰，坝址处河道维持自然连通，流量维持天然状态，未出现减水或脱水现象。

##### 5.1.1.2 施工期水质影响回顾性评价

施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水两大部分。其中生产废水包括砂石加工废水、混凝土拌合冲洗废水和机修系统含油污水和基坑废水；生活污水主要来源于生活营地。施工期水环境保护措施主要为：（1）加强施工期管理，管理好施工人员的生活污染治理；（2）基础施工中的泥浆污水，经沉淀池沉淀后上清液回用于施工；（3）基坑废水采用投聚合氯化铝后静置处理；混凝土拌合废水、砂石料冲洗废水通过修建沉淀池+絮凝沉淀池处理后，上层清液循环利用与工程区洒水降尘等，池底泥浆干化脱水后外运到渣场；含油废水采用隔油池处理，废油定期外运处置；（4）为了防止项目沉淀池的渗漏，采取了相应的防渗处理；（5）及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，避免雨水冲刷，污染附近水体；并严禁施工期产生的污水进入河流之中；（6）施工营地设置化粪池，定期清掏用作农家肥，生活污水不外排。通过上述保护措施，总体满足环保要求，施工期未发生水环境污染问题。

根据建设单位和工程监理资料，砂石加工废水采用絮凝沉淀法、废水经沉淀后回用于砂石加工系统；混凝土拌和系统废水采用沉淀池中和沉淀法、废水处理全部用于混凝土拌合与场地洒水抑尘；基坑排水通过向沉淀池内投加絮凝剂，静置、沉淀2h后使废水满足综合利用的水质要求，综合利用挡水建筑物混凝土养护和混凝土拌合；含油废水通过隔油和混凝沉淀处理后回收浮油，废水综合利用用于施工机械冲洗和场地洒水抑尘；生活污水采用化粪池处理后作为绿化和除尘用水，废污水均未外排，对地表水环境造成不利影响很小。

## 5.1.2 施工期陆生生态环境影响回顾

### 5.1.2.1 对陆生植物植被的影响分析

施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性损失；二是临时占地如施工便道等造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

#### (1) 对植被面积的影响

##### ①永久占地的影响

工程施工期永久占地主要为水电站枢纽工程，共计占用面积1.7896hm<sup>2</sup>，植被面积约1.1783hm<sup>2</sup>，其中占用以化香为主的乔木林0.9607hm<sup>2</sup>、以马桑、火棘等为主的灌丛0.2176hm<sup>2</sup>。

表5.1-1 永久占地受影响的植被类型及面积

植被类型	植物群系	面积 (hm <sup>2</sup> )
灌丛	马桑、火棘群系	0.2176
阔叶林	化香群系	0.9607
合计		1.1783

##### ②临时占地的影响

#### 1) 混凝土搅拌系统

混凝土搅拌系统累计占用植被0.218hm<sup>2</sup>，主要为以马桑、火棘为主的灌丛植被0.12hm<sup>2</sup>。

#### 2) 施工生活区

施工生活区位于发电机房下游1.5km，占用植被0.2hm<sup>2</sup>，均为以化香为主的阔叶林0.1hm<sup>2</sup>，以柳杉为主的针叶林0.1hm<sup>2</sup>。

#### 3) 施工便道

本项目施工便道长度为1.09km，宽度为4m，占地面积0.436hm<sup>2</sup>，共计占用植被0.316hm<sup>2</sup>，其中以马桑火棘为主的灌木林0.316hm<sup>2</sup>。

临时占地占用植被均为评价区及其周围常见植被类型，工程占地不会造成评价区某种植物类型消失，因此工程占地对自然植被的破坏较小。工程施工临时占地植被随工程施工结束后，占地区采取植被恢复措施，由于评价区水热条件较好，植被自然恢复能力较强，植被很快能恢复到原貌。

#### (2) 对植物的破坏

工程占地会对该区域植物造成破坏，使得植物数量减少，根据现场调查，占地区域植物种类主要有马桑、火棘、化香、悬钩子、芒、白茅、苎草等。这些植物都是当

地普通的、周边常见的植物，未发现特有种以及窄域分布种，因此项目的建设对区域植物多样性的影响较小。施工结束后，沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。

表5.1-2 施工占地区域受影响主要植物种类

占地类型	受影响的植物种类	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
永久占地	乔木：化香、青冈、麻栎等。 灌木：野桐、水麻、山鸡椒、檫木、枫香、野蔷薇、盐肤木等。 草本：芒、五节芒、白茅、蕨、狗尾草等。	1.1783
临时占地	乔木：柳杉。 灌木：马桑、火棘、水麻、野蔷薇、盐肤木、悬钩子等。 草本：芒、车轴草、白茅、山蚂蝗、蕨、狗尾草等。	0.854

### (3) 施工扬尘对植物的影响

工程施工期对植物可能产生影响的主要因素为施工扬尘。扬尘会对植物生长产生影响，扬尘产生的颗粒物在植物地上器官（叶、茎、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内极低浓度的颗粒物慢性沉降不会对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。此外，对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。本项目工程区域多风、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散。施工扬尘对植物的影响随着施工结束而结束。

### 5.1.2.2 对野生动物的影响分析

工程施工期对动物的影响主要包括：工程永久占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水对动物生境的污染；施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响；人类活动对动物的干扰等。

#### (1) 两栖类动物

评价范围内两栖动物主要栖息在河流以及附近的池塘、农田、溪流等处，工程施工期对两栖类的影响主要有施工废水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、震动、扬尘生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显的有施工废水、占地及人类活动的影响。

施工期基础设施的建设将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，施工废水若不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏

两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。但这种影响只是暂时的，并且通过严格地施加相关的保护措施可以减小部分影响。

施工占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降，评价区内的陆栖型两栖动物包括中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙、粗皮姬蛙、棘腹蛙；树栖型两栖动物包括华西雨蛙，它们主要是在评价范围内离水源不远的农田、溪流及附近的坡草丛、树林中活动，工程施工占地将占用其部分生境，迫使其寻找替代生境生活。评价区内及其附近还存在大面积的相似生境，可以供这些动物转移。

人类活动对两栖类的影响还有人为捕杀，两栖类中一些种类肉味鲜美，有较高的经济价值，如沼水蛙等，若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，但这种影响可通过宣传教育等措施加以避免。除此之外施工噪声、震动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成一定不利影响，但其影响程度相对较小。

## （2）爬行动物

爬行动物生存方式多样，有生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型，生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于土中穴居的土栖型等。工程施工期对其影响主要有，施工占地对其生境的占用，施工废水对其生境的污染，生活垃圾对其觅食的影响，人类活动对其的干扰等。同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。其中对其影响较明显的有占地、施工废水、生活垃圾及人类活动的影响。

评价区中爬行类种类和数量较多的是林栖傍水型。主要有赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇等，主要在评价区沿线靠近水域的林地、灌丛内活动，有时也活动到民宅附近。施工占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活。由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移。

施工废水也会对其生境产生一定影响，但这种影响只是暂时的，施工期结束后这种影响便会消失。

施工过程中，施工人员的生活垃圾的随意丢弃形成垃圾堆，将对爬行类产生一定影响。生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过对施工人员进行宣传教育、对生活垃圾及时处理等方式加以避免。

人类活动影响方面，与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如黑眉锦蛇和乌梢蛇等。因此在施工期间一定要加大对施工人员的动物保护的宣传，并制定相应的处罚措施。

### （3）鸟类

评价区域雀形目鸟类居多，如家燕、棕背伯劳、喜鹊、金翅雀、树麻雀、燕雀等，均为常见鸟类，它们在评价区范围内广泛分布。由于雀形目鸟类多善于飞翔，且评价区附近植被类型一致，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的生境与活动范围，施工噪声及废气的污染。此外对于一些在水体中或水体附近活动的鸟类，如白鹭、池鹭、普通翠鸟等，由于该工程实际涉水区域较少，工程施工占地、噪声对这些地区鸟类的直接影响较小，施工现场周边仍可见到上述鸟类活动。其他鸟类，如包括山斑鸠、珠颈斑鸠、雉鸡、大拟啄木鸟、棕腹啄木鸟等在内的陆禽和攀禽，它们主要在山林地和林缘村庄等处生活，为人类伴生种，适应能力较强。本工程在施工期对其影响是暂时的。

### （4）兽类

大部分兽类感官迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较高。由于评价区沿线兽类种类和数量较少，附近区域多为小型的常见野生动物。因此，本项目的建设对兽类的影响是有限的。施工过程对中小型兽类造成的影响相对较大。由于修路、建房、筑坝等工程施工，对部分兽类的栖息地造成破坏，迫使它们迁移，种群数量减少。根据野外调查可知，工程规划的渣场、料场都处于人类活动频繁的区域，在此区域中活动的都是食虫目、啮齿目和食肉目鼬科（如黄鼬等）的中小型兽类，工程的建设将会对其原有栖息地的植被造成破坏，但由于食虫目和啮齿目的兽类都具有较强的适应能力，加之施工人员的进入，生活垃圾的增多，为它们提供了新的食物来源，不会对它们造成大的影响。施工活动对其活动、食物来源都有一定影响，但是在施工工程附近有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易地在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其有大的影响。另外扬尘、施工废水对兽类也有一定影响，但影响较小。

## 5.1.2.3 生态系统的影响分析

### （1）对生态系统面积的影响

施工期永久占用生态系统1.7896hm<sup>2</sup>；其中包括针叶林生态系统0.9607hm<sup>2</sup>，占评价区针叶林生态系统的0.095%；阔叶灌丛生态系统0.2176hm<sup>2</sup>，占评价区阔叶灌丛生态系

统面积0.021%；河流生态系统0.4744hm<sup>2</sup>，占比0.977%；工矿交通生态系统0.1369hm<sup>2</sup>，占评价区工矿交通生态系统面积的0.115%；施工期永久占地占用的面积均较小，对生态系统面积的影响较小。

工程施工期临时占用生态系统0.854hm<sup>2</sup>；其中包括占用阔叶灌丛生态系统0.654hm<sup>2</sup>，占评价区阔叶灌丛生态系统面积的0.063%；针叶林生态系统0.2hm<sup>2</sup>，占评价区针叶林生态系统面积的0.02%。临时占用生态系统面积均较小，且施工结束后临时用地将进行生态修复，临时占地对生态系统的影响较小。

本项目施工期已经结束，施工前后的生态系统对比见前文表4.7-13，根据生态系统面积可知，项目建设前后评价区域森林有所增加。

### (2) 对生态系统生物量的影响

本工程施工期占用具有生产力的生态系统2.0323hm<sup>2</sup>，经估算得出工程施工占地损失生物量约1042.83t，仅占评价区总生物量的0.60%，因此工程对评价区植被生物量影响较小。生物量损失与评价范围内生物量对比情况见表5.1-3。

表5.1-3 施工期工程占地带来的生物量损失估算表

占地类型	生态系统类型	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量 (t)	损失生物量 (t)	原有生物量 (t)	损失该生态系统生物量比例 (%)
永久	阔叶灌丛生态系统	0.9607	26.01	24.9878	121872.18	0.021
	针叶林生态系统	0.2176	89.2	19.4099	26925.81	0.072
小计		1.1783	——	44.3977	14879.99	0.298
临时	阔叶灌丛生态系统	0.01	26.01	0.2601	121872.18	0.0002
	针叶林生态系统	0.56	89.2	49.9520	26925.81	0.186
小计		0.57	——	50.2121	14879.99	0.337
总计		1.7483	——	94.6098	14879.99	0.636

在全部植被生物量中，森林植被生物量损失最大，森林植被的损失将产生一系列潜在的生态影响，如森林植被遭破坏后局部生境改变，对当地的野生动物栖息间接产生一定不利影响。

### (3) 对生态系统生产力的影响

项目建设占地使占地区域植被受到破坏，使生态系统生产力损失。项目永久占地导致生态系统生产力仅损失9.6763t/a，仅占区域生态系统生产力0.072%，损失很少。

表5.1-4 施工期工程占地带来的生态系统损失生产力统计表

占地类型	生态系统类型	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生产力 (t/hm <sup>2</sup> .a)	损失总生产力 (t/a)	原有生产力 (t/a)	损失该生态系统生产力比例 (%)
永久	灌丛生态系统	0.9607	5.202	4.9976	5385.16	0.093
	森林生态系统	0.2176	5.95	1.2947	8129.37	0.016
小计		1.1783	——	6.2923	13514.53	0.047
临时	灌丛生态系统	0.01	5.202	0.0520	5385.16	0.001
	森林生态系统	0.56	5.95	3.3320	8129.37	0.041

小计	0.57	—	3.3840	13514.53	0.025
总计	1.7483	—	9.6763	13514.53	0.072

### 5.1.3 施工期水生生态影响回顾

#### (1) 施工期

对浮游植物的影响：施工期水体浑浊度增加，如施工活动（如土方开挖、围堰构筑）导致大量悬浮物进入水体，降低透光率，抑制浮游植物光合作用，可能会造成群落结构改变。施工初期及蓄水前库区清理造成栖息环境破坏，库区清理及河道疏浚直接破坏原有浮游植物生境，导致本地物种减少。

对浮游动物的影响：直接物理损伤：施工机械扰动和水流紊乱可能造成浮游动物个体死亡。浮游植物减少间接导致浮游动物食物短缺，种群数量下降。

对底栖动物的影响：底质环境剧变，泥沙沉积覆盖原有底质，使依赖特定基质（如砾石、沙砾）的底栖动物丧失栖息地。悬浮物沉降及有机物分解消耗水体溶解氧，对需氧型底栖动物（如摇蚊幼虫、螺类）构成胁迫。研究发现梯级水电站施工后，水库区域底栖动物密度显著低于自然河段，敏感物种减少，耐污种成为优势类群。

对鱼类的影响：工程建设期间，外来施工人员较多，各种机械在水中作业，工程开挖、爆破、围堰时的石料抛投会对施工河段鱼类形成惊扰，对施工河段鱼类栖息、生长、繁殖和迁移有不利影响。水电站截流后采用隧洞导流，导流洞随着过流面积的减小，流速增大，可能会对短距离洄游鱼类的上溯产生一定影响。

另外，涉水施工扰动将造成河道悬浮物显著增加，对水质产生影响，迫使原栖息于此的鱼类离开工程区河段，进入其他河段栖息。在施工区距离河道较近处，若管理不善，施工人员钓、网捕鱼、炸鱼等行为将对工程河段鱼类资源产生不利影响，尤其是具有保护价值的重要保护物种。根据现场调查，前期施工并未发生水污染事件，总体工程施工对水生生态影响较小。

根据现状调查，调查河段未调查到耐污种类增加，施工期未造成评价河段水生环境污染，总体工程施工对水生生态影响较小。

#### (2) 初期蓄水

水电站初期蓄水期间，相对天然情况下，下游径流量大幅减少，下游水生生境将萎缩，部分滩、湾、潭生境消失，鱼类将退迁至下游支流汇口以下河段，初期蓄水期间通过预埋临时生态放水钢管、发电机组等向下游泄放生态基流，因此，初期蓄水期间坝址下游不会出现脱水现象，可满足坝下河段鱼类生长繁殖基本需求。

#### (3) 对鱼类重要生境的影响回顾

### ①产卵场

施工期施工机械作业、车辆运输等活动会产生较大的噪音和震动可能对附近水域中的鱼类等水生生物造成干扰，噪音和震动可能导致鱼类无法正常产卵或孵化，影响它们的正常行为和繁殖活动。工程施工会产生大量的悬浮物和其他污染物，这些物质可能通过径流等方式进入水体对于产卵场来说，从而降低繁殖成功率。根据现状调查，调查河段施工期未造成评价河段水生境污染，同时未发现大规模产卵场，因此总体工程施工对产卵场影响较小。

### ②索饵场

项目施工期的悬浮物等污染物可能影响浮游生物和底栖生物的分布，进而影响鱼类的觅食行为。同时，一些靠视觉或嗅觉来捕食的鱼类也会因为水中悬浮物的增多进而感官受到影响从而难以发现猎物或难以准确判断食物的质量和来源；此外高浓度的悬浮物可能导致水体中的溶解氧含量降低，这对鱼类的呼吸造成压力。根据现状调查，调查河段施工期未造成评价河段水生境污染，且未发现大规模鱼类索饵场，因此总体工程施工对水生生态影响较小。

### ③越冬场

施工选择在枯水期进行，同时在施工河段无大型越冬场分布，因此对评价河段鱼类越冬场基本无影响

## 5.1.4 施工期环境空气影响回顾性评价

水城县金狮子一级水电站建设过程中，对环境空气的影响主要集中在工程施工期，运行期基本无大气污染物排放。施工期影响范围主要为施工征地范围内，主要污染源为枢纽区施工作业和施工车辆运输引起的扬尘、尾气等。施工已采取的大气环境保护措施主要为：项目施工区域洒水降尘，运输道路洒水降尘；加强管理，使运输车辆尽可能减缓行驶速度；无遗留大气环境污染问题。

### 5.1.4.1 枢纽施工环境空气影响回顾性评价

工程建设对大气环境的影响仅限于施工期，完工后影响将自行消除，大气污染物来源于炸药爆破和施工机械燃油废气排放，污染物主要有TSP、NO<sub>2</sub>等。本工程施工爆破、施工燃油机械设备主要布置在拦河坝施工区，工程施工作业时对局部区域环境影响范围为周边200m范围内由于爆破粉尘是在施工期内分时段排放，炸药引爆后瞬时集中排放，对环境空气影响范围和程度有限，未影响评价区环境空气质量。

### 5.1.4.2 交通运输环境空气影响回顾性评价

本工程施工期交通对环境空气的影响主要包括车辆运输过程中产生的扬尘和尾气排放的影响。目前国家已经对出厂及正在投入行驶的各类机动车辆制定了严格的检测、限制要求，施工期使用的运输将要求选择达到相应国家标准的车辆，其尾气排放中的主要污染物CO、NO<sub>2</sub>等对沿线环境的影响很小。由于施工交通主要是大型车辆运输砂石料、水泥、弃渣等，运输过程中产生的TSP等对沿线的环境将产生一定影响。主要影响区域为运输道路两侧20~50m范围内的部分住户和施工人员。对施工场地进行洒水抑尘的试验结果，每天洒水4~5次，可有效地控制施工扬尘，可使扬尘减少70%左右，扬尘影响范围缩小到10~50m范围。

本工程施工期在采取路面硬化、密闭运输及定期洒水等措施后，施工交通产生的扬尘对运输路线两侧敏感保护目标影响不大，而且随着施工结束而消失。且本项目进场道路两侧100m范围内无敏感点分布，对周围居民点影响较小。

### 5.1.5 施工期声环境影响回顾性评价

根据工程分析，施工期噪声主要来源于施工开挖、钻孔、爆破、混凝土搅拌等施工过程中的施工机械运行、车辆运输等产生的噪声。

#### (1) 点声源预测

本工程点声源预测模式采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）推荐的处于半自由声场公式：

$$L_p=L_w-20lgr-8$$

式中：

L<sub>p</sub>—距声源r<sub>m</sub>处的声压级值，单位：dB

L<sub>w</sub>—声源声压级值，单位：dB

r—距声源的距离，单位：m

在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，点噪声源贡献值预测结果见下表。

表5.1-5 噪声源贡献值预测结果统计表单位：dB（A）

噪声源	源强	与声源不同距离的噪声贡献值预测值dB(A)						
	dB(A)	10m	20m	50m	80m	100m	150m	200m
混凝土拌合系统	97	69.0	63.0	55.0	50.9	49.0	45.5	43.0
主体工程施工	100	72.0	66.0	58.0	53.9	52.0	48.5	46.0
爆破	130	102	96.0	88.0	83.9	82.0	78.5	76.0
施工厂区	90	62	56.0	48.0	43.9	42.0	38.5	36.0

#### (2) 交通噪声预测

本工程施工期交通噪声，采用流动声源模式进行影响预测。

$$L = 10Lg \frac{N}{r} + 30Lg \frac{V}{50} + 64$$

式中：L——距声源r处的噪声值[dB（A）]；

N——车流量（辆/h）；

V——车速（km/h）；

r——预测点距公路中心线的距离（m）。

本工程预测时间选择施工高峰期，昼间车流量20辆/h、运行速度20km/h，夜间车流量15辆/h、运行速度15km/h。经过计算，线噪声源贡献值预测结果见下表。

表5.1-6 交通噪声源贡献值预测结果统计表

距离（m）	5	10	15	20	50	80	100	150	200
昼间dB（A）	59.8	56.8	55.1	53.8	49.8	47.8	46.8	45.1	43.8
夜间dB（A）	53.1	50.1	48.3	47.1	43.1	41.1	40.1	38.3	37.1

本工程施工期采用了低噪爆破和施工作业工艺，高噪声机械设备配置、使用减震座垫和隔音装置，加强各种机械设备的维修和保养；本工程影响范围内无居民点等环境保护目标，未对声环境质量造成不利影响，也未收到公众有关噪声投诉。

### 5.1.6 施工期固体废物影响回顾分析

本工程施工期固体废物包括生活垃圾、建筑垃圾和工程弃渣等。

#### （1）生活垃圾

生活垃圾来源于施工人员生活，集中产生于施工营地。施工高峰期生活垃圾产生量为50kg/d，通过垃圾桶和垃圾箱收集，经过简单筛拣后，定期运至当地环卫部门指定的生活垃圾处理地点进行处理，未乱丢乱弃，未影响施工人员的生活环境。

#### （2）工程弃渣

根据建设单位提供的数据，工程土石方开挖量合计为22025.55m<sup>3</sup>（含表土5521.4m<sup>3</sup>），土石方填筑量7955.7m<sup>3</sup>（含表土864.3m<sup>3</sup>），大坝开挖以及施工生产生活区产生的弃土石方均已用于道路铺设，整个施工过程未产生弃方。

#### （3）危险废物

本工程施工期危险废物来源于施工机械、汽车等的维修保养，根据建设单位介绍共产生废矿物油50kg，属于危险废物，废物代码900-214-08，采用收集桶收集后全部由原厂家回收，未出现环境污染情况。根据2025年4月现场调查，本工程评价区未发现生活垃圾、建筑垃圾以及弃土石方等。

### 5.1.7 施工期土壤环境影响

工程施工期各类污废水处理后回用，生活垃圾收集后运至当地政府指定的生活垃圾处理地点处置，施工期危险废物暂存于危废暂存间中，定期交由有资质的单位进行收集。在采取上述措施后，施工期各类污染物对工程区土壤环境污染影响很小。

施工期施工作业产生的表土扰动、弃渣等将造成扰动区表层土壤环境的破坏，对其产生不利影响，因此，应对扰动区表土进行收集并单独存放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复，减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

### 5.1.8 社会环境回顾性分析

#### 5.1.8.1 对社会经济

施工期需要大量建筑物资和施工劳动人员，其中部分人力、物力资源来自当地乡（镇），大量的原材料需求将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时大量劳动力的需求给当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力，增加收入，提高当地居民的生活水平。施工人员大量进驻，运输车辆增多，将促进当地副业的发展，有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入。

#### 5.1.8.2 移民安置环境影响

本工程无搬迁和生产安置人员，移民安置基本不会对环境产生不利影响。

#### 5.1.8.3 专项设施

本工程不涉及专项设施的淹没，基本不会对环境产生不利影响。

#### 5.1.8.4 对人群健康的影响

根据国内水电工程建设对人群健康的影响经验，其影响对象主要是施工人员，传染性疾病主要是介水性、自然疫源性和虫媒传染病。根据建设单位和工程监理资料，本工程施工人员主要是当地人员，未发现传染性病例，也未出现职业性病例。

### 5.1.9 后续施工影响分析

建设项目目前已完成大坝、引水工程以及发电机房的施工，后续将进行蓄水，根据施工计划，工程将在次年4月开始下闸蓄水，为减缓初期蓄水期间对下游水生生态影响，蓄水期间需下放生态环境流量。根据电站蓄水过程分析，自导流洞下闸封堵至水位上涨到1461m高程耗时约8小时。在大坝与厂房之间（大坝下游河道约370m处）填筑石渣坝蓄水，待导流洞下闸时打开缺口泄水，至坝前水位高于1461m后采用冲沙底孔泄流，可确保金狮子一级水电站蓄水期生态流量不间断泄放，初期蓄水过程水河流的水文情势影响小。

## 5.2运行期对水环境影响预测与评价

本次评价与原环评相比，工程的选址、坝型坝高、正常蓄水位、总库容、死水位未发生改变，仅由于坝址以上多年平均径流量增大，为充分利用水能，装机容量由原环评的18MW调整至本次环评的28MW，未增加环境保护目标。截至目前，本工程主体工程已完工，还未开始蓄水，尚未正式投入运行发电。

### 5.2.1 下泄流量论证

由于本次环评工程的选址、坝型坝高、正常蓄水位、总库容、死水位未发生改变，但坝址以上多年平均流量由 $38.6\text{m}^3/\text{s}$ 减少到 $38.1\text{m}^3/\text{s}$ ，因此本次根据根据环评函[2006]4号文及《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，重新对下泄生态流量进行论证。具体如下：

#### （1）生态流量的目标及原则

水城县金狮子一级水电站采用引水式开发，在电站运行过程中，将造成下游减水河段流量有所减少，将对本河段的生态环境造成一定影响。为了减缓下游流量减少对生态环境造成的不利影响，应该释放一定的生态流量；释放生态流量的原则是兼顾本河段的生态效益和发电效益，在尽量减缓生态损失条件下，释放较小的生态流量而获取较大的生态效益。

#### （2）需水量分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），河流生态环境需水包括水生生态需水、水环境需水、湿地需水、景观需水、河口压咸需水、其他需水等，其中其他需水包括冲沙需水、河道蒸发和渗漏需水等。

##### 1) 水生生态需水

根据水生生态调查结论，评价河段无国家重点保护鱼类，尚未发现《中国濒危动物红皮书·鱼类》记载的濒危珍稀鱼类或长江水系特有鱼类，也无鱼类“三场”分布，因此不需要特殊的维持水生生态系统基本稳定所需的流量。

##### 2) 水环境需水

根据《六盘水市环境质量公报》，2022年~2024年，三岔河（岩脚寨断面）的水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；根据本次地表水三个断面的补充监测，评价范围三岔河水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

II类标准。由于本工程坝下未衔接河段无点源面源污染，无需下泄环境需水量也可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求，因此不需要下泄稀释水量。

### 3) 湿地需水

电站坝下河段两岸为河谷深切的高山峡谷，评价河段两岸以陡峭悬崖分布为主，无大型湿地公园保护区等分布，主要分布在干流及其汇入的支流两岸较小的范围内，但由于区域水深且水流较快不适宜水生植物生长，因此岸边湿地内水生植被较为贫乏，水位对水生植被影响较小。且本工程仅为日调节功能，对坝下流量仅在日内进行一定程度调节，对流量年际分配和月均几乎无影响，因此可不考虑坝址下游河道湿地需水。

### 4) 景观需水

金狮子一级水电站坝址与下游已建金狮子二级水电站库尾间有约0.56km减水河段，该河段有约113m位于六盘水南开风景名胜区内，为维护风景区景观（无通航功能），必须下泄生态流量景观需水。

### 5) 河口压咸需水

金狮子一级水电站属内陆河流，距入海口距离很远，不存在咸潮上溯问题，因此不需要考虑河口压咸水量。

### 6) 河道地下水补给需水

评价区域地下水丰富，主要来源于大气降水地下水补给，三岔河河床为区域地表水和地下水共同的排泄基准面，为地下水单向补给地表水因此，不存在维持地下水位动态平衡所需要的补给水量。

### 7) 其他需水

#### ①生活用水

三岔河评价河段沿岸两侧无集中居民点，根据现场调查，周边居民不在河道中取水，无在河道取水的供水设施，因此，不需要考虑生活集中供水量。

#### ②灌溉用水

评价河段两侧坡度较陡，河流深切，评价河段两岸以陡峭悬崖分布为主，河流两侧耕地仅零星分布，不适宜设置提水灌溉设施，因此现阶段不需要考虑灌溉用水量。

### (3) 生态流量计算

水城县金狮子一级水电站运行期间，为满足下游河道生态用水需求，根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函〔2006〕4号）、《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水总环移

(2010) 248号)、《河湖生态环境需水计算规范》(征求意见稿)、《河湖生态需水评估导则(试行)》(SLZ479-2010)等推荐的计算方法,结合工程特点,采用Tennant法、90%保证率最枯月平均流量法和R2-Cross法等方法确定河道基本生态环境需水量。

### ①Tennant法

Tennant法是一种依赖于河流流量统计的方法,建立在历史流量记录的基础上,根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。以预先确定的年平均河流流量的百分数为基础估算河流不同流量对生态的影响。Tennant法计算标准见下表。

表5.2-1 保护鱼类和有关资源的河流流量状况

流量状况描述	推荐的基流(平均流量的分数)(10月~次年3月)/%	推荐的基流(平均流量的分数)(4月~9月)/%
泛滥或最大最佳范围	60~100	200(48~72/h) 60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

根据Tennant法,在下游流量状况良好的情况下,所需下泄的最小流量为多年平均流量的10%,即3.81m<sup>3</sup>/s。

### ②90%保证率最枯月平均流量法(Q90法)

以水城县金狮子一级水电站坝址处多年统计的90%保证率最枯月平均流量作为下游基本生态需水量。根据径流系列资料统计,本工程坝址处90%保证率下最枯月均流量为5.48m<sup>3</sup>/s。

### ③R2-Cross法

本次评价采用R2-Cross法,选用坝址下游100m处的1个断面平均值,该断面位于河道较宽处,且位于南开风景名胜区内,具有代表性。以坝址处下泄多年平均流量的10%、15%、20%、30%、50%、100%及90%最枯月平均流量计算水力参数,结合水位流量关系曲线确定断面相应的水面宽度、平均流速、平均水深、湿周率等,然后与标准值进行对比分析。R2-Cross法确定最小流量的标准见表5.2-2。断面布置见图5.2-1。

表5.2-1 R2-Cross 法确定最小流量的标准

河宽(m)	平均水深(m)	湿周率(%)	平均流速(m/s)
0.3-6.3	0.06	50	0.3
6.3-12.3	0.06~0.12	50	0.3
12.3-18.3	0.12~0.18	50~60	0.3
18.3-30.5	0.18~0.3	≥70	0.3

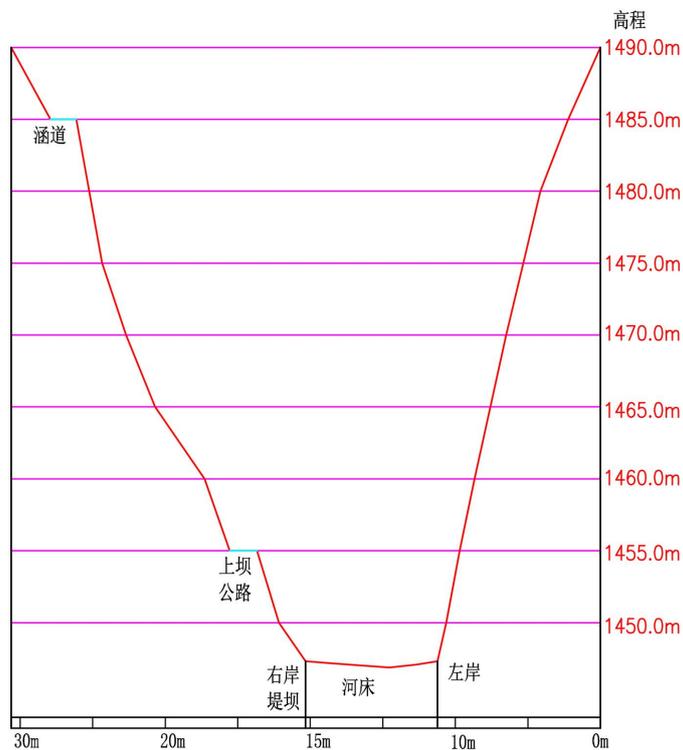
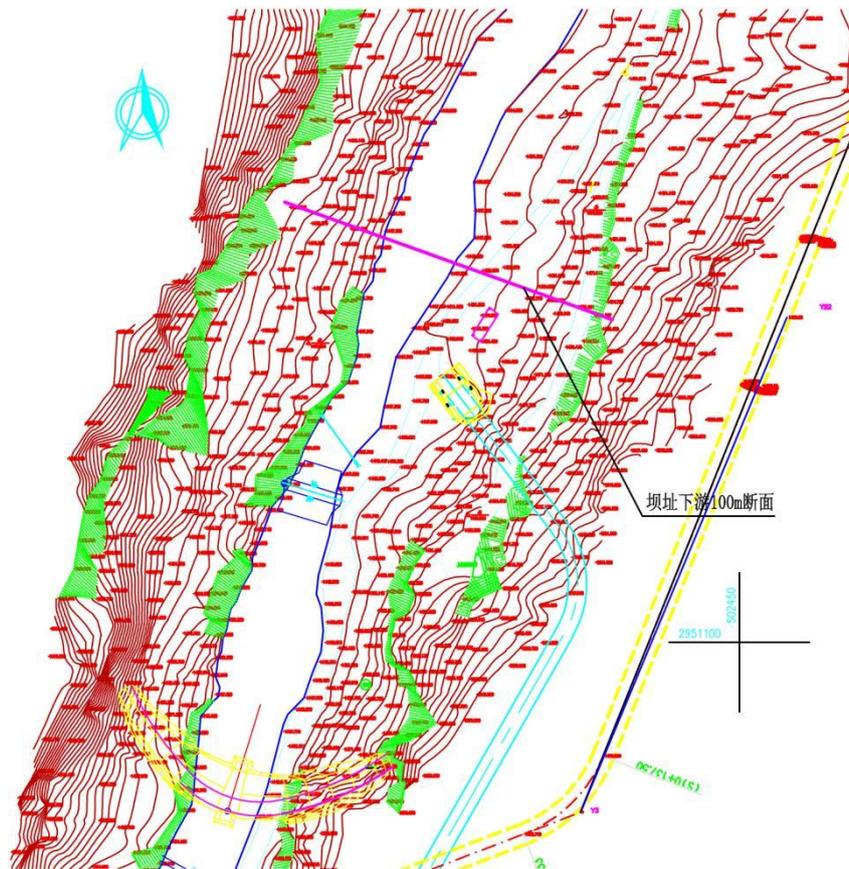


图5. 2-1 坝址下游100m断面

采用曼宁公式，得到坝址处下泄不同流量时下游各断面湿周、断面面积、水深、流速等水力学参数，计算结果见表5.2-2。

表5. 2-2 坝下100m 断面减水河段生态水力学参数计算成果表

断	下泄流	断面流	水位	断面	水面	湿周	湿周率	水力半	最大水	平均	平均
---	-----	-----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	----

面	量	量		面积	宽			径	深	水深	流速
		m <sup>3</sup> /s	m	m <sup>2</sup>	m	m	%	m	m	m	m/s
坝址下游100m断面	90%最枯月平均流量	5.48	1447.47	3.47	9.24	9.54	79.10	0.364	0.595	0.15	1.58
	10%坝址处多年平均流量	3.81	1443.39	2.74	9.17	9.31	77.20	0.294	0.505	0.07	1.39
	15%坝址处多年平均流量	5.715	1447.48	3.57	9.25	9.85	81.67	0.363	0.605	0.16	1.60
	20%坝址处多年平均流量	7.62	1447.65	4.31	9.33	9.81	81.34	0.439	0.745	0.24	1.77
	30%坝址处多年平均流量	11.43	1447.69	5.62	9.47	10.23	84.83	0.550	0.825	0.37	2.03
	50%坝址处多年平均流量	19.05	1447.91	7.63	9.64	10.82	89.72	0.705	1.035	0.59	2.50
	100%坝址处多年平均流量	38.1	1448.37	12.06	10.06	12.06	1	1.008	1.495	1.05	3.16

根据计算结果，坝址下游100m处断面当下泄10%、15%、20%、30%及90%最枯月平均流量时，计算水力参数均能满足R2-Cross法标准。因此，采用R2-Cross法确定的维持水生生态系统基本稳定所需的流量为坝址断面多年平均流量的10%，3.81m<sup>3</sup>/s。

### ③水城县金狮子一级水电站坝址基本生态环境需水量

综上，水城县金狮子一级水电站坝址基本生态环境需水量结果在3.81m<sup>3</sup>/s~5.48m<sup>3</sup>/s之间，具体见下表。

表5.2-3 水城县金狮子一级水电站坝址生态需水量计算结果一览表

序号	方法类型	计算结果	
		流量值 (m <sup>3</sup> /s)	占多年平均流量的比例 (%)
1	Tennant法	3.81	10
2	Q90法	5.48	14.38
3	R2-Cross法	3.81	10

### ④生态流量确定

综合以上分析，三岔河干流评价范围内无水生生态需水、水环境需水、湿地需水、河口压咸需水、其他需水等的要求，也没有国家重点保护鱼类或珍稀、当地特有鱼类，因此本河段主要是维持仅需要留设景观需水，由于位于南开风景名胜区范围的河段无航运要求，仅需要维持下游河道水生生态稳定即可，在满足生态用水的前提下，一般

可以满足景观用水需求，因此不需单独考虑景观用水。确保减水河段不断流即可，从偏安全角度出发，本次推荐采用Tennant法确定坝址基本生态环境需水量，即 $3.81\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### (4) 坝下生态用水影响分析

水城县金狮子一级水电站水库为日调节电站，基本无调节功能，不会明显改变上游来水时空分布情况，枯水期和丰水期电站通过自身运行调度可以满足下游生态用水需求，洪水来临时，电站无防洪调节能力，下游水文情势与天然状态一致。

#### (5) 坝下生态下泄流量工程措施及振动安全影响

1) 坝址已建成，未设置生态下泄流量管，布置在右坝段 $0+074.63\text{m}$ 处，进口底板高程为 $1461.00\text{m}$ ，为了保证生态流量，且不影响发电的情况下，要求业主对冲砂孔进行局部开放。

根据《混凝土重力坝设计规范》（SL319-2018），闸门开度下泄式生态下泄流量计量公式为：

$$Q=\mu_0\times B\times E\sqrt{2gh}$$

式中 $\mu_0$ ——流量系数，按照平地上平板闸门闸孔流量系数计算，一般取0.6；

B——闸门宽度， $4.0\text{m}$ ；

E——闸门提起高度；

g——重力加速度 $9.81\text{m}/\text{s}^2$ ；

Q——下泄流量， $3.81\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据计算在保证最小下放生态流量 $3.81\text{m}^3/\text{s}$ 时，冲砂底孔需局开 $8\text{cm}$ ；由于冲砂底孔标高远低于死水位标高，本次评价要求冲砂底孔应保证至少局开 $8\text{cm}$ ，保证在枯水期最小生态流量的下泄。

#### 2) 闸门开度的振动安全影响分析

$8\text{cm}$ 开度下冲砂底孔过流面积 $A=B\times E=4\times 0.08=0.32\text{m}^2$ ，水流速度 $v=Q/A=3.81/0.32=11.9\text{m}/\text{s}$ ，大于混凝土闸门临界振动流速（ $3\sim 5\text{m}/\text{s}$ ），可能产生涡激振动。坝体为埋石混凝土重力坝，冲砂底孔为钢混结构，刚度大，可吸收轻微水流冲击；可抵御小开度下的水流作用力，但由于冲击力较大，闸门存在振动风险。因此，评价建议尽快设置生态流量机组，以减少下泄生态流量对闸门的振动影响。

## 5.2.2 水文情势影响评价

### (1) 上游梯级水电站对金狮子一级水电站水文情势影响分析

上游梯级水电站，纳入《三岔河干流（阿珠以上）水利水电开发规划报告》水电站自上依次为出水洞水电站、岔河水电站、水帘洞水电站等已建水电站，不在该规划中有上游紧邻的双洞水电站，此外，上游流域还有双桥水库的取水等。受上游梯级运行调度影响使得坝址河段径流与天然相比发生较大变化，其入库流量较均匀，汛期流量较天然情况减少。受上游出水洞水电站、岔河水电站、水帘洞水电站等梯级影响，5月~10月金狮子一级水电站坝址处月均流量较天然减少，最大降幅发生在7月%，11月~次年4月均流量较天然增加。根据2021年9月四川省河川工程咨询有限公司编制的《贵州省水城县金狮子一级水电站装机容量调整专题报告》，径流计算已经考虑到了下扒瓦梯级工业供水、双桥水库供水和玉舍水库回归水。因此，上游梯级水电站发电对金狮子一级水电站水文情势在设计的径流范围内，影响有限。

## （2）库区水文情势的影响

金狮子一级水电站正常蓄水位为1486m，死水位为1481m，库区蓄水后坝址处仅较天然枯水期最低河水位抬高约41.97m；库区总库容为754万m<sup>3</sup>，调节库容为181万m<sup>3</sup>，回水长度7.07km，死水位1481m，最大水位变幅5m，水电站建成后，由于筑坝抬高水位及水库运行调度方式的影响，造成建库前后坝前断面平均流速、水面宽、平均水深等水力学特征值发生一定变化，建库后坝前断面平均流速较建库前减小，最大降幅为98.73%；建库后坝前断面水面宽较建库前增大，最大增幅为140.59%；建库后坝前断面平均水深较建库前增大，最大增幅为29879%。

表5.2-4 建库前后坝前断面水力学特征值对比

工况		丰水期	平水期	枯水期
设计流量 (m <sup>3</sup> /s)		158	18.4	5.22
平均流速	建库前(m/s)	3.94	1.70	1.03
	建库后(m/s)	0.05	0.0059	0.0017
	变化(m/s)	-3.89	-1.69	-1.028
	变化率	-98.73%	-99.65%	-99.83%
水面宽	建库前(m)	43.85	42.25	41.92
	建库后(m)	105.5	105.5	105.5
	变化(m)	61.65	63.25	63.58
	变化率	140.59 %	149.70 %	151.67 %
平均水深	建库前(m)	1.14	0.31	0.14
	建库后(m)	41.97	41.97	41.97
	变化(m)	40.83	41.66	41.83
	变化率	3582%	13439%	29879%

水城县金狮子一级水电站由于建坝抬高了库区水位，淹没了原来的天然河道，使库区河道建库前后水文特性发生一定的变化。水库蓄水后水域面积扩大、水深增加，水库的容积也大大增加。水库为堤坝挡水，电站为引水式电站，在相同流量的情况下

坝前水深增加、水面变宽、流速变缓、库区槽蓄量加大，糙率减小、水面比降减小。在降雨产流方面，水库回水区所属的流域面积内，原陆面蒸发转为水面蒸发，而且直接承受降水，损失较少。

水城县金狮子一级水电站开发任务以发电为主，其运行是利用水能资源，不直接消耗水资源量，发电用水全部排入三岔河。由于河道多为山区峡谷地形，成库后水面面积不大，蒸发损失与径流相比相差甚大，可忽略不计。本河段梯级水库处于岩溶发育的地区，但通过一定的堵漏及防渗等工程措施，存在跨流域的低邻谷渗漏的可能性较小。

总体上水城县金狮子一级水电站对区域水资源总量基本无影响。水城县金狮子一级水电站采用引水式开发，为径流式电站，下放生态流量，减少对河段影响。

总体上水城县金狮子一级水电站对区域水资源总量基本无影响。

表5.2-5 不同保证率下金狮子一级水电站逐月流量及下泄流量成果表

月份		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	年均
设计 频率 10%	天然来水	43.7	158	91.3	87.6	47.3	56	26.6	19.6	13.2	11.9	14.2	16.4	48.8
	下泄生态用水	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
	允许发电用水	39.8	79.4	79.4	79.4	43.5	52.2	22.7	15.7	9.3	8.1	10.4	12.5	37.7
	电站弃水	0	74.79	8.09	4.39	0	0	0	0	0	0	0	0	7.29
设计 频率 50%	天然来水	16.5	100	69.7	65.1	76.1	39.7	18.4	13.1	10.6	13	8.17	14.5	37.1
	下泄生态用水	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
	允许发电用水	12.6	79.4	65.8	61.2	72.2	35.8	14.5	9.26	6.74	9.1	4.31	10.6	31.8
	电站弃水	0	16.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.49
设计 频率 90%	天然来水	24.1	57	59.8	27.7	55.4	36.2	15.7	12.5	10.3	7.78	7.36	5.22	26.6
	下泄生态用水	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
	允许发电用水	20.2	53.2	55.9	23.8	51.6	32.3	11.9	8.66	6.42	3.92	3.5	1.36	22.7
	电站弃水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### (3) 坝址下游减少河段水文情势变化

水城县金狮子一级水电站水库为日调节电站，不会明显改变上游来水的月均和年均时空分布情况，水电站丰、平、枯代表年径流调节见表5.2-4。

根据表5.2-4可见，在保证生态下泄流量 $3.81\text{m}^3/\text{s}$ 的前提下，枯水年（ $P=90\%$ ）无弃水产生；平水年（ $P=50\%$ ）有6月有弃水产生；丰水年（ $P=10\%$ ）有6月、7月、8月电站有弃水产生；由此可见，不同水平年条件下，在保证下泄生态流量后，坝址下游河段将不会出现断流现象，但较天然逐月流量均有所减少。由于该减水河段内无水利工程用水要求，只需维持这一减水河段的生态环境用水要求，因此，电站运行时只需保证河道生态用水量。但因河道水量有所减少，在此段生活的水生生物将受到一定程度的减少。

枯水月发电设计引水量大于天然来水量，若不考虑坝址下游生态用水，将天然来水全部用于发电，将会使坝址下游 $0.56\text{km}$ 河段产生断流，影响河道生境。因此，电站运行过程中，必须首先保证坝址下游的生态用水量，按照初设中计算的允许发电用水量进行引水发电。设计考虑通过在右坝段 $0+074.63\text{m}$ 处进口底板高程为 $1461.00\text{m}$ 的冲砂底孔处，开启 $8\text{cm}$ 的闸门开度向下游下泄生态用水，电站发电时从冲砂底孔处下泄生态流量，保证河道生态水不间断。

综上所述，水城县金狮子一级水电站为日调节电站，建成后不会明显改变上游来水的月均和年均时空分布，影响仅限于日内，且对坝址下游日内水位和流量影响不大。

### (4) 坝址下游对金狮子二级水电站的水文情势影响

金狮子一级水电站下游有已建金狮子二级水电站，金狮子二级水电站装机容量 $20\text{MW}$ ，最大引用流量 $51\text{m}^3/\text{s}$ ，水库调节库容 $324\text{万m}^3$ ，具有日调节性能，工程于2003年11月正式开工建设，2007年4月水电站建成投产。金狮子一级水电站和二级水电站坝址相距 $10.65\text{km}$ ，二级水电站库区回水面积 $99.48\text{hm}^2$ ，回水长度 $10.09\text{km}$ ，一级水电站发电厂方尾水口紧邻二级水电站的正常蓄水位库尾，二级水电站库区正常蓄水位标高 $1440\text{m}$ ，死水位 $1433\text{m}$ ，坝顶高程 $1442.8\text{m}$ ，校核洪水标准为500年一遇，设计洪水位为 $1440.4\text{m}$ 。本次评价收集了金狮子二级水电站2023年9月至2025年9月的实际库水位数据，其统计结果见图5.2-1~图5.2-5所示。

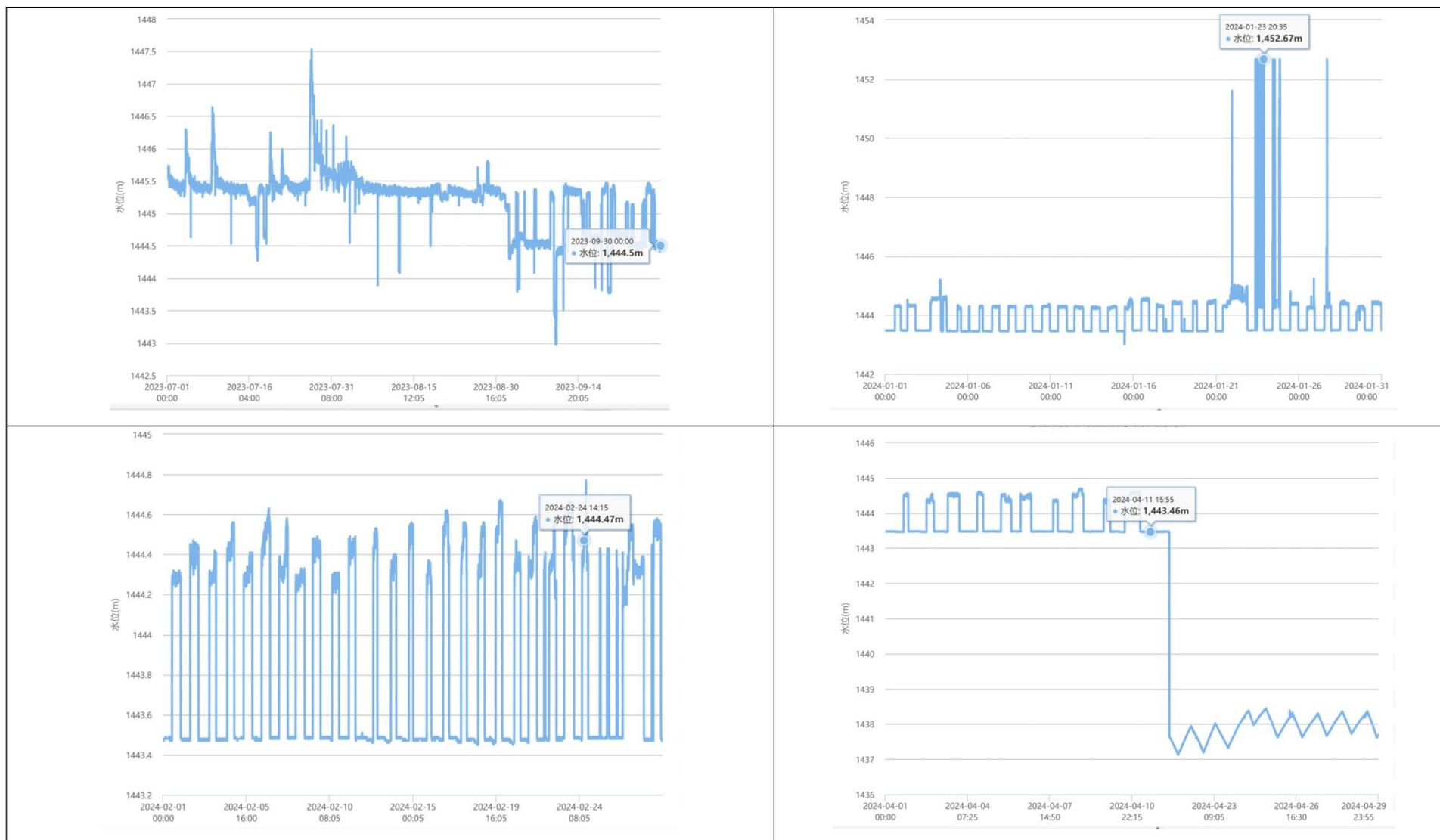


图5. 2-1 2023年7月~2024年4月金狮子二级水电站库尾水位变化趋势

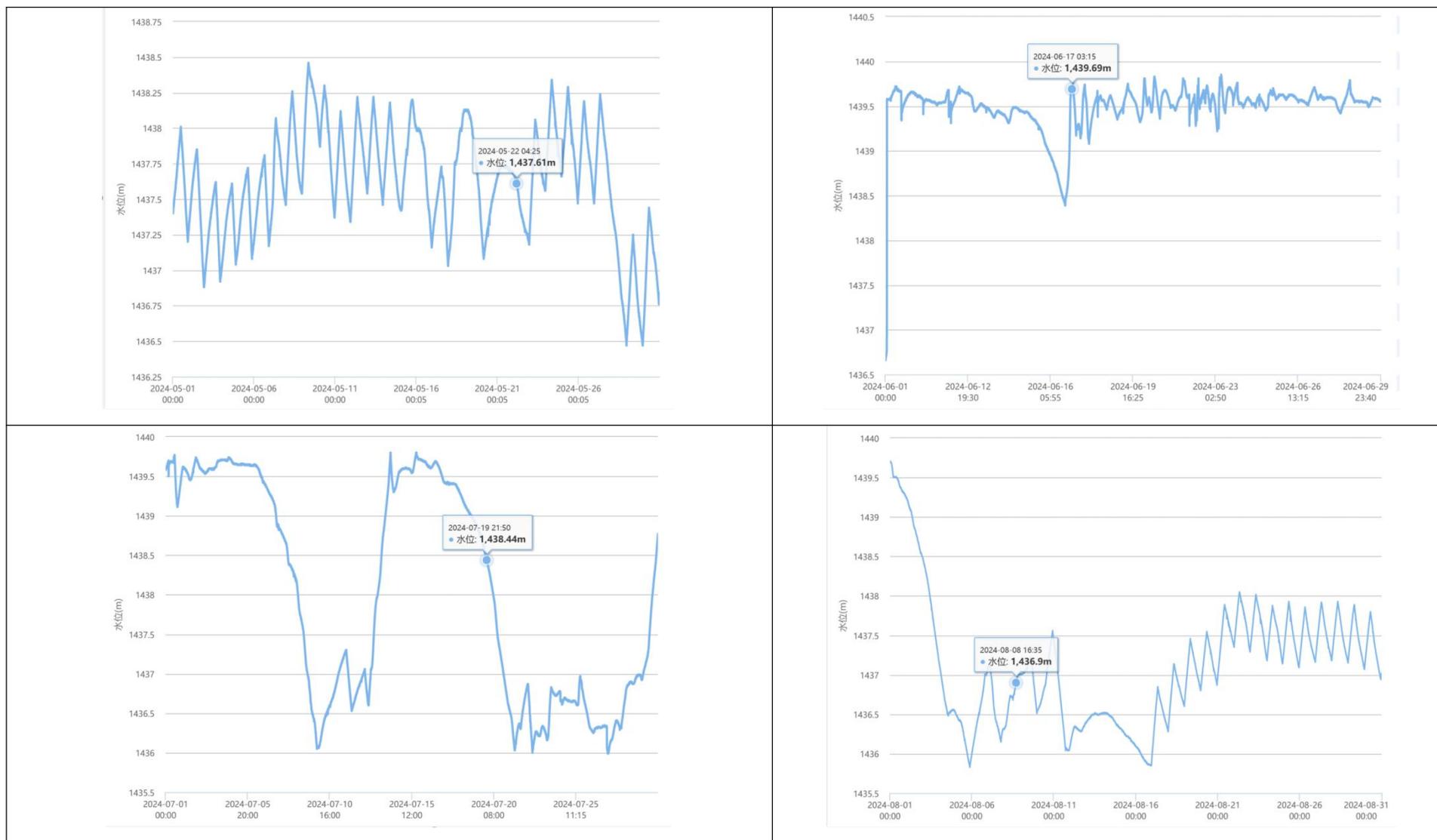


图5. 2-2 2024年5月~2024年8月金狮子二级水电站库尾水位变化趋势

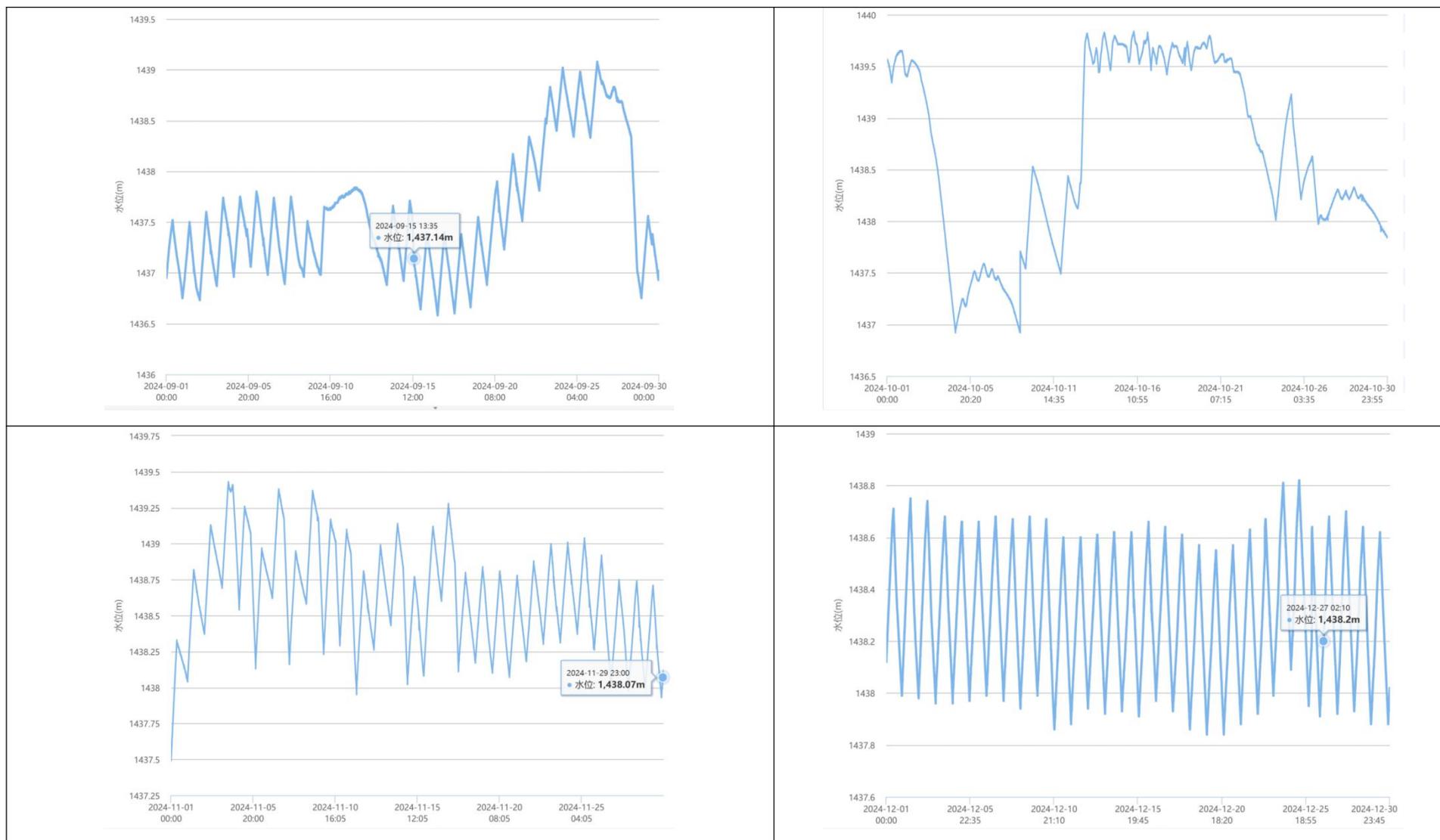


图5. 2-3 2024年9月~2024年12月金狮子二级水电站库尾水位变化趋势

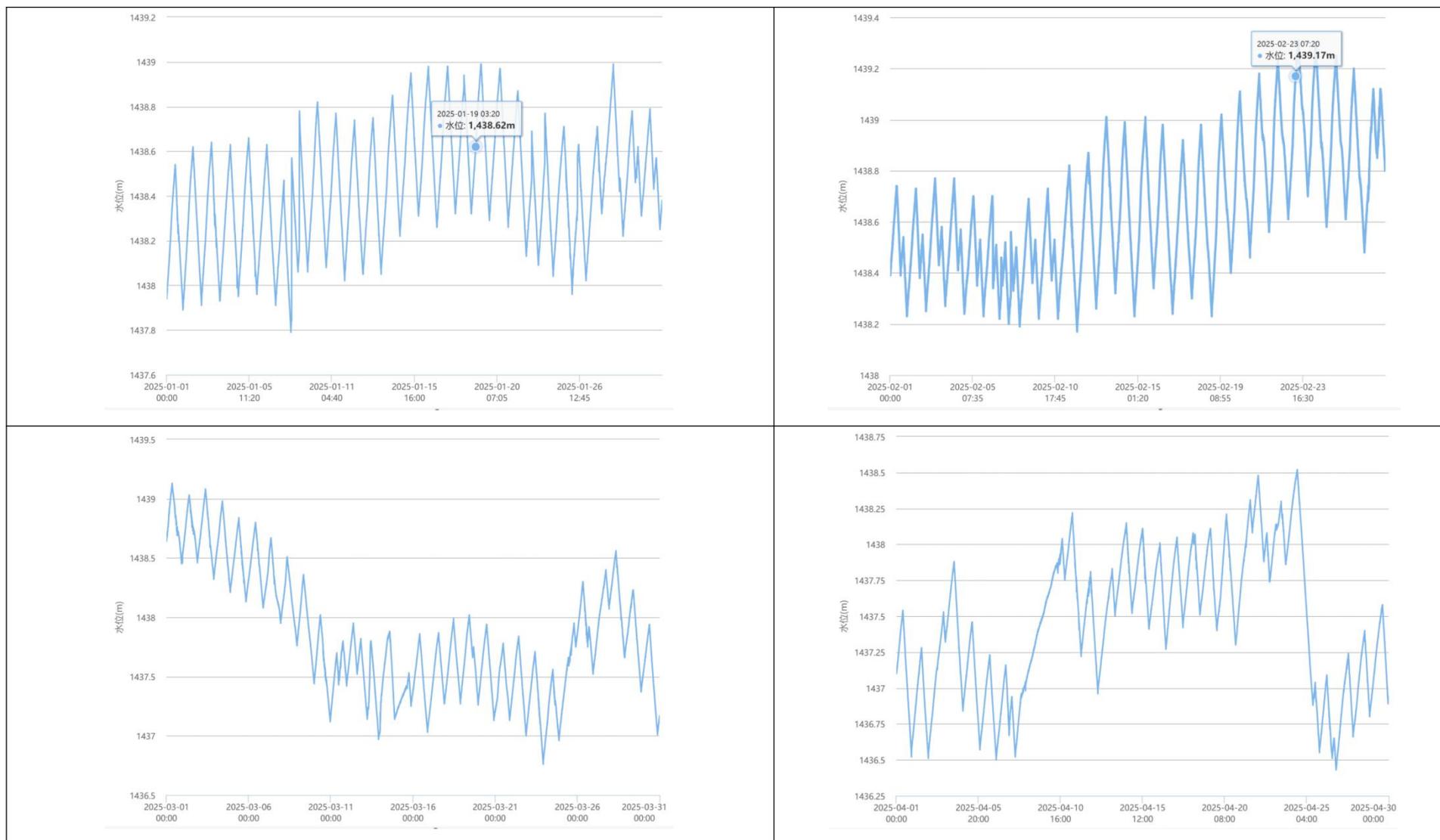


图5. 2-4 2025年1月~2025年4月金狮子二级水电站库尾水位变化趋势

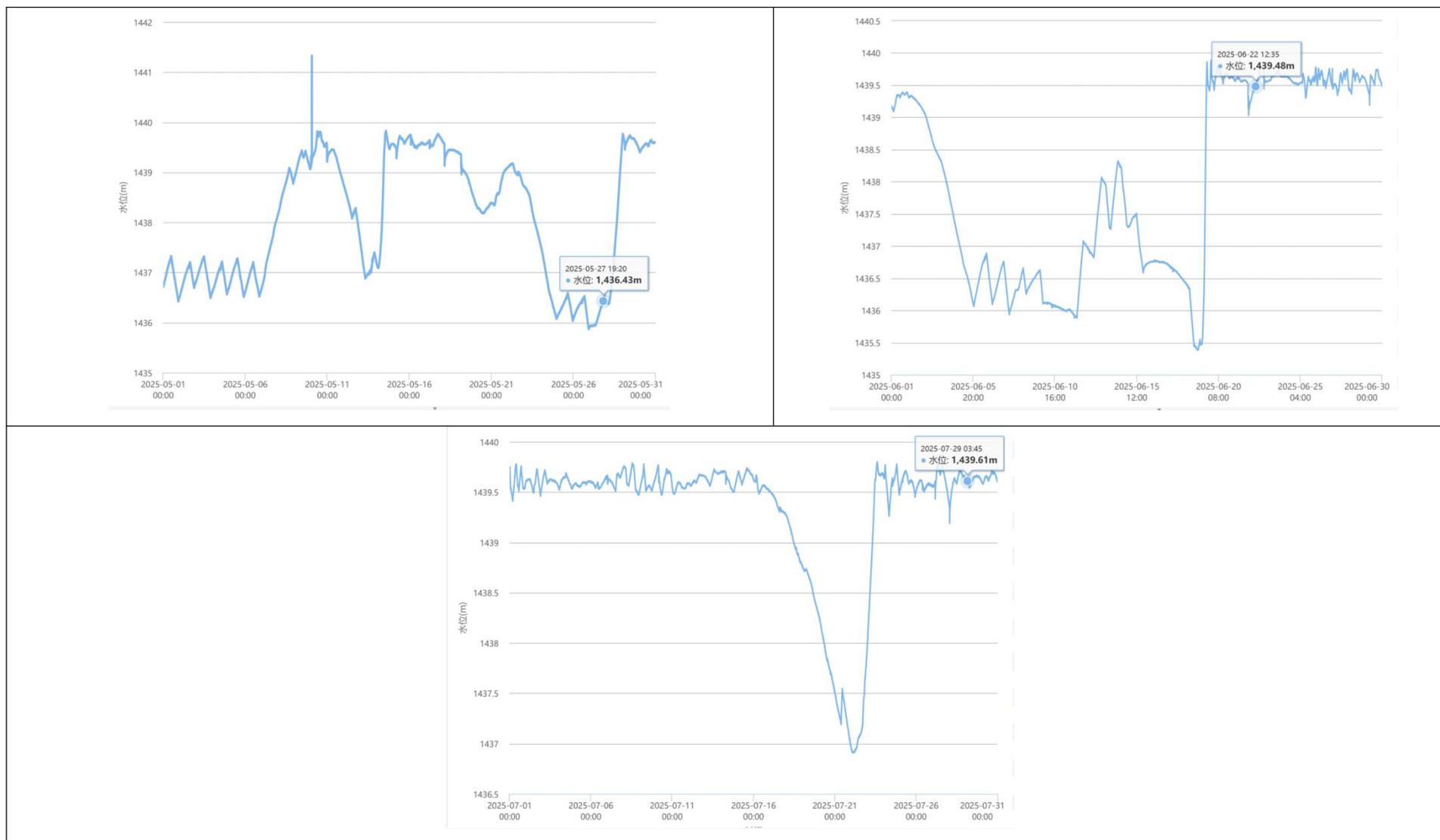


图5. 2-5 2025年5月~2025年7月金狮子二级水电站库尾水位变化趋势

由图5.2-1~图5.2-5可见，2023年7月~2024年4月，金狮子二级水电站水位均高于其坝址最高标高，可能为传感器有误，其数据不可信。本次仅分析2024年5月~2025年7月的库尾水位标高。由上图可见，金狮子二级水电站水位在2024年5月~2025年7月期间，均位于其正常蓄水位之下，其中6月~8月和10月~11月水位较高，其余月份水位较低，可见金狮子二级水电站发电季节与季节水文情势一致。金狮子一级水电站28MW装机容量设计引用流量分别为79.4m<sup>3</sup>/s，均大于下游金狮子二级水电站最大引用流量51m<sup>3</sup>/s，金狮子二级水电站水库调节库容为324万m<sup>3</sup>，从梯级联合调度的情况来看，在金狮子一级水电站28MW装机容量工况下，当金狮子二级水电站与金狮子一级水电站基本同步运行时，通过金狮子二级水电站水库的调节均可不产生弃水。因此，金狮子一级水电站运行不会对下一级金狮子二级水电站造成较大影响。

### 5.2.3 泥沙淤积影响分析

原环评阶段与本次评价拦水建筑物选址未发生变化，对泥沙的影响本次评价与原环评基本一致。

经统计，天然情况下，水城县金狮子一级水电站坝址以上多年平均输沙量为222万t，多年平均输沙模数932t/km<sup>2</sup>。坝址以上悬移质泥沙含量年内分配极不均匀，泥沙产生主要集中在汛期，其中5~9月输沙量占全年的94.2%，6~8月输沙量占全年的73.3%。根据初步设计中水库冲淤计算结果，从来沙级配看，悬移质泥沙相对较细，细颗粒占有很大的比重，因此，在水库的运行过程中，来沙中的大部分细颗粒泥沙都能够排出库，因此排沙比能够很快的达到较高数值，在水库运行十年后，水库的排沙比就可以达到90%左右。也正是由于其来沙较细的特性，而出现了水库运行过程中，一部分粗颗粒泥沙淤积在库尾，而较粗的一部分泥沙在水库中段淤积，而大部分的细颗粒泥沙则排出库外。

水城县金狮子一级水电站水库水位较高、水库水位变幅较大的日调节水库，泥沙淤积使库水位比建库初期有所抬高，但库尾水面线基本与天然情况保持一致，对两岸工农业生产不会造成太大的影响。为防范风险，在电站进水口处设置一扇事故检修闸门，兼作排沙闸门，事故检修闸门平时关闭挡沙。

## 5.2.4 对水质的影响分析

### 5.2.4.1 水质预测评价

本次环评拦水建筑物选址、运行管理人员人数、库区未新增工业或污水处理厂等点污染源，因此库区污染源基本与原环评一致。运行期主要污废水为电站检修废水、库区污染源负荷和管理人员生活污水。

#### (1) 运行期坝址水质影响

##### ①污染源

由于上游地区人口增长率较低，同时随着城镇化发展，农村地区人口基本保持现状水平，至设计水平年水城县金狮子一级水电站库周以上区域耕地面积变化不大，相应的农田径流污染源与现状水平基本一致。参考章节4.2.1.1计算方法，得到水城县金狮子一级水电站库周污染负荷。

表5.2-6 规划水平年水电站库周河段污染负荷综合统计表

污染源类型	污染物	污染负荷 (t/a)	占总负荷比例 (%)
农村散排生活污水	COD	0.241	94.5
	NH <sub>3</sub> -N	0.0186	90.3
	TN	0.0393	73.2
	TP	0.0034	59.6
农田径流	NH <sub>3</sub> -N	0.0015	7.3
	TN	0.0124	23.2
	TP	0.0020	35.1
	COD	0.013	5.5
畜禽散养 (合并)	NH <sub>3</sub> -N	0.0004	2.4
	TN	0.0025	3.6
	TP	0.0003	5.3
	COD	0.254	100
合计	NH <sub>3</sub> -N	0.0205	100
	TN	0.0542	100
	TP	0.0057	100
	COD	0.241	94.5

##### ②水质预测因子

根据调查区域水质污染现状，其主要污染物为COD、氨氮、TN、TP，污染特征为有机污染性，因此选用以上污染物作为预测因子。

##### ③预测模型

通过对坝址以上库区河段的污染源调查分析，进入库区河段的污染物总量相对较小，水库为径流型水库，根据水库的特性，选择一维对流推移质平衡方程进行水库总体水质预测。

$$\bar{U} \frac{\partial C}{\partial X} = -kp \cdot C$$

上式的解为：

$$c(x) = c_0 \exp(-kx/u)$$

式中：C(x)---河段控制断面污染物浓度，mg/L

C0---起始断面污染物浓度

k---污染物综合自净系数，1/d；

x---排污口下游断面距控制断面纵向距离，m；

u---设计流量下岸边污染带的平均流速，m/s。

#### ④模型主要参数

河流污染物综合衰减系数是河流自然净化能力的综合体现，其作用机理非常复杂，它不仅与水污染物有关，而且和河流水量、水流速度、水温、河段等诸多因素均有关系。蓄水前库区代表性河段实测资料反推的基础上，与国内其他河流实测情况进行类比，确定本次评价污染物综合衰减系数的值，其中，COD、NH<sub>3</sub>-N、TP衰减系数分别取0.1、0.08、0.04。建库后，库区流速降低，污染物衰减系数减小，参照相关文献资料，20℃时，COD、NH<sub>3</sub>-N、TP衰减系数分别为0.0078、0.0032、0.0018。

#### ⑤起始断面浓度C<sub>0</sub>

起始断面水质现状选库尾的监测资料，选取2025年5月（丰水期）库尾上游200m断面监测值作为控制断面浓度，该期数据是在建库后开展，可代表坝库尾水质情况。

#### ⑥流量

计算流量采取多年平均流量和90%保证率下枯期流量，在上游来水量不变的情况下，多年平均流量为38.1m<sup>3</sup>/s，90%保证率下枯期流量为5.48m<sup>3</sup>/s。

#### ⑦预测结果

至规划水平年，水城县金狮子一级水电站坝址断面COD、NH<sub>3</sub>-N、TP和TN浓度预测结果见下表。

表5.2-7 水质预测结果一览表单位：mg/L

断面位置	工况	COD	NH <sub>3</sub> -N	TP
坝址	多年平均	10.7753	0.3774	0.0696
	90%保证率下枯期流量	11.5457	0.3824	0.0776

根据预测结果，在枯期和多年平均流量水文条件下，坝址COD、NH<sub>3</sub>-N、TP、TN预测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II标准，满足水功能区水质要求。

#### （2）水库管理区生活污水

运行期生活污水来源于生产管理人员生活用水，本工程运行期的管理人员仅为15人，生活用水按150L/（人·天），生活污水产生系数0.8，运行期生活污水产生量为约

1.8m<sup>3</sup>/d。运行期管理人员办公生活区污水经一座厕所+地理式化粪池处理后综合利用于管理营地绿化灌溉，不影响外环境的地表水环境功能。

### (3) 电站检修废水

发电属清洁生产，无生产废水产生，但水轮机等运转部件的润滑油会出现漏油的可能，并随尾水进入三岔河，含油废水量虽然较少，但若泄露，将会对下游水质产生一定的不利影响，需采取相应措施进行处理。同时，在进行润滑油、机油处理时，应注意安全操作，防止渗漏。

#### 5.2.4.2 水体富营养化

水体富营养化是一种营养物质在水库水体中积累过多，而造成水体从生产力低的贫营养状态逐步向生产力高的富营养化状态过渡的一种现象，富营养化将引起藻类的过量生长，过量的藻类生长间接地使水中的溶解氧含量降低，恶化水质。通常认为，氮、磷（特别是磷）营养物质浓度的增高，是富营养化产生的原因。

水城县金狮子一级水电站库区没有集中生活污水排放口，水体污染物——总磷，主要来源于库区化肥施用和土壤流失，无磷化工工业污染和生活污水甚少。考虑耕地面积及耕作方式不会发生大的变化，结合科学施肥方式的推广，且落实工程区水土保持措施，化肥施用量不会增加，入库磷量不会上升。经初步预测，水城县金狮子一级水电站在建成投入使用后，随着流域水污染防治工作的深入，入库污染量将进一步降低，同时水库水环境容量的增大以及水量利用率的加大，TP浓度比现状值要好，建库后发生富营养的可能性较小，但应在营养物来源丰富、富集条件好的库湾和支流回水不充分地段的水域加强监测。

水城县金狮子一级水电站已建设完成，但还未开始蓄水，以污染的现状水平作为预测基础，选用容易引起水库富营养化的TN、TP两项指标，对形成的水库营养化趋势进行预测与评价。本次评价采用坝址处水质现状监测资料，数据中包含了上游来水污染、水土流失及农业污染情况，完全可以代表水库水质污染的现状水平。

#### (1) 入库氮、磷量预测

太平水库入库氮、磷量的预测采用入库氮、磷负荷法计算。

根据坝址处水质监测断面的监测结果，其监测结果代表现状年地表水水环境现状质量，总磷浓度为0.07mg/L，总氮浓度为4.51mg/L，分别计算出库区总磷和总氮的输入量。

该水电站建成后，年入库水量为120000万m<sup>3</sup>，水库正常蓄水位库容754万m<sup>3</sup>，库表面积为43.44万m<sup>2</sup>，经计算得出该水库建成后总磷负荷量为12458mg/m<sup>2</sup>·a，总氮负荷量为802651mg/m<sup>2</sup>·a，见表5.2-7。

表5.2-8 入库氮磷负荷预测表

项目	入库浓度		输入量		入库负荷	
	CN	CP	TN	TP	LN	LP
单位	mg/L	mg/L	t/a	t/a	mg/m <sup>2</sup> ·a	mg/m <sup>2</sup> ·a
参数值	4.51	0.07	5412	84	802651	12458

可见，地表水污染负荷较大。

### (2) 氮、磷浓度预测

采用狄龙模式对后库内氮、磷浓度是否会造成库区水体富营养化的预测分析，公式如下：

$$C_{NP} = \frac{L_{NP}(1-R)}{H\rho_{\omega}}$$

式中：C<sub>NP</sub>——库内TN、TP浓度；

L<sub>NP</sub>——水库单位面积TN、TP负荷；

R——氮、磷滞留系数，经计算得R为0.13；

H——水库平均水深，计算得17.36m；

ρ<sub>ω</sub>——水力冲刷系数，经计算得159.15（1/a）。

预测参数及结果见表5.2-8。

表5.2-9 浓度预测参数取值及预测结果表

预测参数及取值			预测结果		
项目	单位	数值	项目	单位	数值
总氮年输入量	t	5412	总氮浓度	mg/L	0.2527
总磷年输入量	t	84			
总氮入库年负荷量年LN	g/(m <sup>2</sup> a)	802.65	总磷浓度	mg/L	0.0039
总磷入库年负荷量年Lp	g/(m <sup>2</sup> a)	12.46			
水力冲刷系数ρ <sub>ω</sub>	1/a	159.15			
滞留系数R	—	2.31	CN/CP	—	64.79
平均水深H	m	17.36			

由表5.2-7可见，本工程建成后，形成的库区总氮浓度为0.2527mg/L，总磷浓度为0.0039mg/L。

### (3) 营养状态分级

根据《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007），水库营养状态评价标准及分级方法见下表。

表5.2-10 水库营养状态评价标准及分级方法

营养状态分级	评价项目	总磷	总氮
--------	------	----	----

EI=营养状态指数		赋分值En	(mg/L)	(mg/L)
贫营养0≤EI≤20		10	0.001	0.020
		20	0.004	0.050
中营养20<EI≤50		30	0.010	0.10
		40	0.025	0.30
		50	0.050	0.50
富营养	轻度富营养50<EI≤60	60	0.10	1.0
	中度富营养60<EI≤80	70	0.20	2.0
		80	0.60	6.0
		90	0.90	9.0
	重度富营养80<EI≤100	100	1.3	16.0

采用线性插值法将水质项目浓度值转换为赋分值，再下式计算营养状态指数：

$$EI = \sum_{n=1}^N E_n / N$$

式中， $E_i$ ——营养状态指数；

$E_n$ ——评价项目赋分值；

$N$ ——评价项目个数， $N=2$ 。

经计算， $E_{TP}$ 为15.6， $E_{TN}$ 为23.51， $E_I$ 为19.86。对照表5.2-7，建成后处于贫营养状态。

#### (4) 水库富营养化趋势分析

氮、磷是引起湖泊富营养化的主要元素，在研究氮、磷物质与水质富营养化过程中，氮、磷浓度的比值与藻类增殖有密切关系。日本湖泊科学家研究指出，当湖水的总氮和总磷浓度的比值在10: 1~15: 1的范围时，藻类生长与氮、磷浓度存在直线相关关系，随着研究的深入，确定出湖水的总氮和总磷浓度的比值在12: 1~13: 1时最适宜于藻类增殖。若总氮和总磷浓度之比小于此值时，则藻类增殖可能受到影响。参考《红枫湖、百花湖环境特征及富营养化》（张维，1999年），类比红枫湖及百花湖的环境特征及富营养化的现状可知，在贵州的河流及湖泊，总氮的本底值均较高，太平水库的污染物来源大大少于红枫湖及百花湖，水质现状明显好于红枫湖及百花湖，根据对红枫湖及百花湖的富营养化的现状及成因的研究可知，湖水中总氮和总磷浓度的比值在10: 1~15: 1的范围时最藻类增值最为有利的研究成果适用于贵州的湖泊水质情况。

根据以上预测得出库内氮磷比为64.79，大于10，富营养化限制因子为P，参照“中国湖泊富营养度划分标准”（表5.2-8），对水库富营养化趋势作预测。

表5.2-11 氮、磷评价标准单位：mg/L

营养程度	中国湖泊富营养度划分标准	
	TN	TP

营养程度	中国湖泊富营养度划分标准	
	TN	TP
贫—中营养	<0.5	<0.01
中营养	<0.6	<0.03
中—富营养	<1.0	<0.05
富营养	<1.5	<0.1
重富营养	>1.5	>0.1

对照上述标准，参照限制因子P的标准，预计运行期在上游污染源总体输入不增加的情况下，水库建成后不易发生富营养化。当然，但由于TN本底值过高，在营养物来源丰富、富集条件好的库湾和支流回水不充分的情况下，不排除出现局部发生富营养化的可能。因此，仍然需要严格控制水库流域内氮磷（特别是氮）的排入量，加强上游面源污染控制以及水质监测，以便及时采取应对措施。

### 5.2.5 对水温的影响

根据《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）的函〉（环评函〔2006〕4号），水库水温结构的判别采用 $\alpha\sim\beta$ 判别公式：

$\alpha$ =多年平均年径流量/水库总库容

$\beta$ =一次洪水量/水库总库容

当 $\alpha<10$ 时，水库水温为稳定分层型；

当 $\alpha>20$ 时，水库水温为混合型；

当 $10<\alpha<20$ 时，水库水温为过渡型。

对于分层型水库，如果遇到 $\beta>1$ 的洪水，将出现临时混合现象；但如果 $\beta<0.5$ 时，洪水对水库水温的分布结构没有影响。

本工程总库容754万 $m^3$ ，多年平均径流量为12亿 $m^3$ ，多年平均流量为38.1 $m^3/s$ 。经计算，水城县金狮子一级水电站水库的 $\alpha$ 值为159.1，属于典型的混合型水库。基本不涉及水温分层。由于库内水量交换频繁，库水停留时间短，水库水温与天然状况差异不大，水温基本保持来水温度，不会出现水温分层和下泄低温水现象，对坝下河段的水温影响有限。

### 5.2.6 对地下水环境的影响

#### (1) 对库区地下水的影响

由库区岩溶水文地质条件分析，该河间地块岩溶洼地、落水洞主要分布在1720m高程以上，库区段河道右岸从库首~库尾均有泉水出露补给河流，且右岸地下水位高于河水位，河流为补给型河流。库首构成河间地块段泉水点出露高程在1452m~

1453.6m之间，由岸坡钻孔 ZK11 揭露地下水位高程 1446.75m，河水位高程 1445.20m，水力比降为 11.9%，据此向岸坡推算约在 320m 左右地下水位高于正常蓄水位（1486.0m），同时在河间地块发育轴部宽缓轴线方向 N25°~30°E 的向斜，在向斜轴部未见泉水出露，而在向斜两翼河间地块边缘均有泉水出露。说明在该河间地块存在一条地下分水岭，且高于水库正常蓄水位。出露在 1720m 高程以上的岩溶洼地及漏斗、落水洞下部的岩溶管道没有破坏该地下分水岭，因此不存在河间地块渗漏问题。

库区河流地下水补给河水，为补给型河流，建库后不存在左右低邻谷渗漏问题。

## （2）对坝址下游地下水的影响

在库首至厂房区下游河段，河流流向由北北东向急转为南东东向，构成一个明显的急转弯，形成河间地块。同时由于库首岸坡及河床地层为石炭系中统黄龙群（C<sub>2</sub>hn）强岩溶组地层，因此，水库建成蓄水后，存在库水向下游渗漏的可能。河湾地带地表岩溶现象发育，在水库正常蓄水位下发育三处溶洞，此三处岩溶管道出口均低于水库正常蓄水位，同时在库首及下游河段内地层均为同一层位，无可靠隔水层可利用，此岩溶管道口的出露，说明了右岸库首岩层溶蚀裂隙发育，形成此处溶洞的溶蚀裂隙有可能是串通的，当水库蓄水后，库水可能沿溶蚀裂隙形成渗漏，属小溶洞或溶隙型渗漏。

## 5.2.7 雾化现象及其影响分析

洪水在下泄和消能过程中，由于水流与空气边界的相互作用，使得水流自由面失稳和水流紊动加剧，进而部分水体以微小水滴的形式进入空气中，产生某种形式的雾源。雾源在自然风和水舌风的综合作用下，向下游扩散，使水雾分布在下游的一定空间中。之后水雾经自动转换过程和碰撞过程转变为雨滴，并存在水雾和水汽之间发生雾滴的蒸发或凝结过程。

根据水城县金狮子一级水电站坝型选择，拟采用挑流消能的方式来消能。泄洪建筑物由3个表孔及1个冲沙孔组成。溢洪道堰顶高程为1479.00m，每孔净宽10.0m，溢流前沿总净宽30.0m，堰上设10.0×7.0m（宽×高）的弧形工作闸门。冲沙放空底孔布置在河床偏右岸坝0+064.16m处，进口底板高程为1461.00m，喇叭型进口，进口布置有检修闸门竖井，设置2.0×2.5m（宽×高）事故检修闸门及相应的启闭设备，出口设2.0×2.0m（宽×高）弧形闸门一道。进口上游设平板事故检修闸门，下游出口设底孔弧形工作闸门，水流挑入下游河道。

挑流消能泄洪水流引起建筑物下游局部地区雾化是不可避免的自然现象，应尽量避免其对两岸山体安全和其他建筑物的运行以及周边环境的不利影响。泄洪雾化的影响包括雾化降雨的影响和雾流的影响。泄洪雾化可能对水电工程建筑物的正常运行、电站下游两岸边坡稳定、交通安全以及周围环境等产生影响；与雾流的影响相比较，雾化降雨的影响对工程的危害性更大些。如威胁电厂、机电设备的正常运行；迫使交通中断影响生产；对两岸岸坡及地面的冲刷；影响工作人员正常工作和居民生活；影响两岸边坡的稳定性，甚至引起滑坡等。

泄洪雾化受地形、气象、下泄水流形态及其消能方式等各种因素的影响，坝下泄洪雾化的影响范围主要集中在坝址下风向100m区域河段。根据现场调查，并结合坝区工程布置情况，本工程坝址下游100m区域未布置任何枢纽工程，亦无居民点分布。根据水电站运行期管理人员的安排设置，坝址处仅安排少量工作人员值班，工作人员受降雨影响很小。本工程坝址附近地区岩体完整性较好，雾化降雨对其造成的影响较小。综上所述，泄洪雾化基本无不利影响。

## 5.2.8 气体过饱和现象及其影响评价

水电站在泄洪过程中，过坝水流在高速掺气以及与下游水体的强烈碰撞作用下，卷吸空气中的 $N_2$ 、 $O_2$ 等进入水体，容易造成水中溶解气体浓度超饱和。本工程泄洪采用挑流消能，消能过程中利用鼻坎将水流挑向空中，并使其扩散，掺入大量空气，然后落入下游河床水垫，形成旋滚水流与空气混合后一起释放至坝下水体深处，静水压力增加，夹带空气溶解。水中过饱和气体主要为氧气和氮气，通常氮气起决定性作用。本工程泄洪导致的气体过饱主要发生在4-9月份，发生概率各月均在20%左右。

### (1) 气体饱和度

对贵州省黄果树瀑布下跌处溶解氧检测，根据以上分析进一步推算下泄过饱和水体中氮气的饱和度。计算公式如下：

$$S_0 = P_0' / P_0 \times 100\% (5.1)$$

$$S_n = P_n' / P_n \times 100\% (5.2)$$

$$P_0 = (P - P_w) \times 21\% (5.3)$$

$$S_n = (P - P_w) \times 79\% (5.4)$$

$$P_t = P_0' + P_n' + P_w (5.5)$$

式5.1—5.5中， $S_0$ ：水体中氧气的饱和度；

$P_0'$ ：水体中氧气的分压；

$P_0$ ：水体中氧气达到饱和时的分压；



## 5.3运行期对陆生生态影响预测与评价

### 5.3.1 植物植被影响

#### (1) 对植被面积的影响

##### ①工程占地的影响

水电站枢纽工程及附属建筑等为永久占地，将导致植被面积的永久损失，共计占用植被面积约1.7896hm<sup>2</sup>，其中占用以化香为主的乔木林0.9607hm<sup>2</sup>，以马尾松、杉木为主的针叶林0.01hm<sup>2</sup>，以枫香、麻栎和栓皮栎为主的阔叶林3.64hm<sup>2</sup>。工程永久占地占用植被面积较小，仅占评价区植被面积的0.15%，工程占地带来的植被面积损失较小。

##### ②库区蓄水的影响

库区蓄水将淹没植被23.8915hm<sup>2</sup>，包括阔叶林1.6989hm<sup>2</sup>、针叶林19.3563hm<sup>2</sup>、灌木林2.4245hm<sup>2</sup>，草地0.4118hm<sup>2</sup>，受到影响的植被及植被面积如下表：

表5.3-1 水库淹没影响区占用植被面积

植被类型	群系	淹没面积 (hm <sup>2</sup> )	淹没比例 (占该植被类型总面积比例%)
灌草丛植被	芒、蒿群系	0.4118	0.29
阔叶林植被	化香群系	1.6989	0.48
针叶林植被	云南松群系、柳杉群系	19.3563	1.92
灌丛植被	马桑、火棘群系	2.4245	0.23
总计		23.8915	2.92

#### (2) 库区蓄水对植物多样性的影响

工程蓄水期，蓄水将淹没正常蓄水位以下的植物群落。主要植物种类有云南松、化香、麻栎、栓皮栎、马桑、盐肤木、小果蔷薇、火棘、山莓、地果、芒、白茅、节节草、黄茅、狗尾草、类芦、千里光、里白、蕨类等。均为评价区常见植物。

#### (4) 库区水位消落对植物影响

库区具有日调节性能，水库水位的浮动，将形成消落区。由于库区消落区既无陆地营养物质的输入，又无水体的生物物种输入，随着库区水位由高到低、再由低到高的循环变化，消落区低水位时的陆面出露时间较短，只有那些在长期进化过程中形成了对高频率干扰生境适应的短生活史植物，才可能在高水位消落区定居，大多数植物在这里基本不能生存。

### 5.3.2 对野生动物的影响

#### (1) 两栖类

由于两栖类高度依赖水生环境，受到水库淹没、水文节律改变的直接影响。故其受水电站建设运营影响最为显著。

#### ①对两栖类栖息生境的影响

由于水电站建设河段旱季水流量较小，天然状态下两栖类的生存本就受限，仅能在少数深潭或支流维持种群，整体两栖类种群数量较少。对于栖息于大坝上游的两栖类，大坝蓄水后，上游原本的溪流、河滩、湿地等被水库淹没，静水环境可能使适应深水或缓流条件的物种（如中华蟾蜍）局部增多，而急流依赖性物种因原栖息地淹没可能迁移至支流。但经过调查，评价河段未发现急流依赖性两栖类。对于大坝下游的两栖类，水库蓄水后，通过生态放流可维持下游最小基流，使原本旱季干涸的河段保持湿润，反而可能扩展两栖类的栖息地。

水电站建成后，库区水位周期性波动及岸线硬化会影响两栖类成体的陆地栖息环境，使两栖类成体难以找到稳定的登陆点完成水陆过渡，尤其对需要定期上岸觅食或越冬的物种构成障碍。但通过科学的生态调度控制水位变幅，仍可保留相当比例的天然岸线，此外采用生态化岸线整治措施能在保持岸坡稳定的同时，也能为两栖类提供攀爬和栖息的微环境。此外，库区周边未淹没的高位地带（如山坡林地）可作为替代栖息地，只要保持与水域的生态连通性，成体的迁移和避难需求仍能得到满足。

#### ②对两栖类繁殖的影响

天然河段原有繁殖生境稳定，水库形成后反而提供更稳定的静水繁殖环境，有利于中华蟾蜍等静水繁殖物种繁殖。但急流繁殖种类可能受影响，但原河段急流生境本就有限，调查中也未发现急流性依赖物种。水库调节会减弱天然洪水脉冲，可能影响依赖汛期临时水域繁殖的物种（如某些雨蛙），但可通过生态调度可模拟自然水文节律，在繁殖季（春季）保持水位稳定，避免剧烈波动影响卵团和蝌蚪发育。此外，自然岸线减少可能影响某些需特定基质产卵的物种（如附着在浅水区石头、植物根的卵），但通过建设生态护坡、保留库湾自然植被可提供替代产卵场所。

#### ③对两栖类种群数量的影响

由于天然河段旱季流量小，两栖类本底种群主要局限在少数深潭，整体数量较少且以耐旱物种为主。短期内（1~3年），施工扰动和栖息地破坏可能会导致种群数量下降。水库形成后，静水环境的扩展使这些适应静水的物种获得更稳定的繁殖条件，种群数量可能增长，尤其在库尾浅水区及支流入口处形成新的繁殖热点。此外，通过

实施生态流量保障、建设生态岸线和支流生境修复等综合措施，可使两栖类种群逐步恢复。

#### (2) 对爬行类影响

多数陆栖爬行类对水位变化不敏感，其核心栖息地通常位于库区淹没线以上，种群数量可保持稳定。水库蓄水后形成的新的生态系统反而可能创造更多样化的适应爬行类生存的微生境，消落带季节性出露的区域会滋生出丰富的草本植被，为草蜥类提供更优越的觅食环境，而库岸堆积的枯枝落叶层可能成为游蛇类理想的栖息场所。但半水栖物种（如中华鳖）的产卵沙滩可能受到水位波动的影响，但评价区域分布的中华鳖为人工养殖，非野生种群。水电站建设运营对区域爬行类的影响总体较小。

#### (3) 对鸟类的影响

库区蓄水将淹没原有部分河漫滩湿地、河谷林地和草甸等典型鸟类栖息地，直接导致依赖这些生境的鸟类栖息范围缩减。但被淹没的栖息地面积较少，且周边山区往往存在大量相似生境可供替代，整体上影响较小。而水库形成后开阔水域和湿地生境为鹭科（如白鹭、苍鹭）、雁鸭类（如绿头鸭、斑头鸭）等游禽和涉禽提供了理想的栖息场所。此外，新生湿地植被为鸚类、鹇类等雀形目鸟类提供了优质的觅食场所，这部分鸟类的种群数量也可能会增加。总体而言，水电开发对鸟类的影响程度显著低于两栖类。

#### (4) 对兽类的影响

水库淹没会使沿岸活动的啮齿类栖息地减少，但由于这类物种具有较强的迁移能力和繁殖潜力，种群通常能在2~3个繁殖季内恢复至原水平。同时，新生消落带发育的茂密草本植被反而为鼯鼠类、田鼠类等小型兽类提供了更优越的隐蔽条件和食物资源，其种群密度可能会有所增长。水电站建设运营对区域兽类的影响有限。

### 5.3.3 生态系统的影响分析

#### (1) 对生态系统面积和类型的影响

电站运营期，除电站枢纽工程和附属建筑永久占地会导致部分原生态系统损失和转化，水库蓄水也会导致部分生态系统类型以及面积相互转化。

枢纽工程和附属建筑永久占用生态系统1.7896hm<sup>2</sup>，占用面积和比例均较小，对生态系统面积的影响较小。这部分生态系统将永久转变为工矿交通生态系统。

淹没区累计占用生态系统43.4439hm<sup>2</sup>，其中占用除河流生态系统外的生态系统23.8915hm<sup>2</sup>，这部分生态系统将转变为河流生态系统，区域河流生态系统的面积将增加。

表5.3-2 工程建设导致生态系统面积及类型变化统计表

占用工程	建设前生态系统类型			建设后生态系统类型	
	占用生态系统类型	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例
枢纽工程及附属建筑	工矿交通生态系统	0.1369	0.12	1.7896	1.51
	河流生态系统	0.4744	0.98	/	/
	阔叶灌丛生态系统	0.2176	0.02	/	/
	阔叶林生态系统	0.9607	0.27	/	/
	小计	1.7896		1.7896	1.51
淹没区	灌草丛生态系统	0.4118	0.29	/	
	河流生态系统	19.5524	40.25	44.4439	91.49
	阔叶灌丛生态系统	2.4245	0.23	/	/
	阔叶林生态系统	1.6989	0.48	/	/
	针叶林生态系统	19.3563	1.92	/	/
小计	44.4439		44.4439	91.49	

(2) 对生态系统生物量的影响

本工程枢纽工程和附属建筑，以及淹没区占用具有生产力的生态系统25.0698hm<sup>2</sup>，经估算得出工程建设运营导致的损失生物量约2071.801t，仅占评价区总生物量的4.63%，因此工程对评价区植被生物量影响较小。生物量损失与评价范围内生物量对比情况见表5.3-3。

表5.3-3 工程占地带来的生物量损失估算表

生态系统类型	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量 (t)	损失生物量 (t)	损失该生态系统生物量比例 (%)
针叶林生态系统	19.3563	89.2	1726.582	1.918
阔叶林生态系统	2.6596	103.49	275.242	0.745
阔叶灌丛生态系统	2.6421	26.01	68.721	0.255
灌草丛生态系统	0.4118	3.05	1.256	0.095
总计	25.0698	——	2071.801	3.013

(3) 对生态系统生产力的影响

项目建设占地以及淹没区使区域植被受到破坏，使生态系统生产力损失。项目永久占地导致生态系统生产力仅损255.444t/a，仅占区域生态系统生产力4.332%，整体损失很少。

表5.3-4 工程占地带来的生态系统损失生产力统计表

生态系统类型	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生产力 (t/hm <sup>2</sup> .a)	损失总生产力 (t.a)	损失该生态系统生产力比例 (%)
针叶林生态系统	19.3563	9.45	182.917	3.046
阔叶林生态系统	2.6596	10.35	27.527	0.745
阔叶灌丛生态系统	2.6421	5.202	13.744	0.255
灌草丛生态系统	0.4118	3.05	1.256	0.285

总计	25.0698		255.444	4.332
----	---------	--	---------	-------

### 5.3.4 对景观影响分析

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数。本次采用 FRAGSTATS 软件对建设前（2019年）以及建设后（2024年）评价范围内的卫星图进行计算分析。

表5. 3-5 项目建成前后评价范围内景观指数变化情况（仅展示部分）

建设前（2019）				建设后（2024年）			
景观类型	斑块类型面积（CA）	斑块所占景观面积比例（PLAND）	最大斑块指数（LPI）	景观类型	斑块类型面积（CA）	斑块所占景观面积比例（PLAND）	最大斑块指数（LPI）
cls_255	10.0503	8.8742	8.8624	cls_255	15.0489	13.2879	8.8624
cls_110	6.901	6.0935	5.471	cls_56	5.8618	5.1758	2.9975
cls_250	3.5841	3.1647	2.0979	cls_115	5.677	5.0127	0.5697
cls_252	5.1676	4.5629	0.6546	cls_0	2.7094	2.3924	0.4119
cls_0	0.6165	0.5444	0.4119	cls_179	0.1706	0.1506	0.1209
cls_179	0.9052	0.7993	0.324	cls_110	0.6935	0.6123	0.0989
cls_189	2.5587	2.2593	0.3146	cls_168	0.6113	0.5398	0.0698
cls_215	0.3682	0.3251	0.0436	cls_211	0.7224	0.6379	0.058
cls_16	0.4053	0.3579	0.038	cls_16	0.4057	0.3582	0.038
cls_15	0.3755	0.3315	0.028	cls_15	0.3757	0.3317	0.028
cls_182	0.0721	0.0637	0.0232	cls_13	0.3169	0.2798	0.0231
cls_13	0.3168	0.2797	0.0231	cls_14	0.3375	0.298	0.0195
cls_14	0.3375	0.298	0.0195	cls_17	0.3998	0.353	0.0109
cls_17	0.3995	0.3527	0.0109	cls_54	0.8914	0.7871	0.0087
cls_54	0.8895	0.7854	0.0087	cls_7	0.1604	0.1416	0.0077
cls_7	0.1603	0.1415	0.0077	cls_18	0.42	0.3709	0.007
cls_18	0.4197	0.3705	0.007	cls_12	0.2568	0.2268	0.0055
cls_12	0.2568	0.2268	0.0055	cls_9	0.1967	0.1737	0.0038
cls_9	0.1966	0.1736	0.0038	cls_10	0.2017	0.1781	0.0022
cls_10	0.2017	0.1781	0.0022	cls_38	0.8211	0.7251	0.0021
cls_56	0.8914	0.7871	0.0021	cls_23	0.5599	0.4944	0.0021

表5. 3-6 建成前后景观变化情况

对比维度	2019年（建成前）特征	2024年（建成后）特征	核心变化
核心景观占比	高占比类型：cls_255（10.05%）、cls_110（6.90%）、cls_189（2.56%），以自然/半自然景观为主。	高占比类型：cls_255（15.05%）、cls_56（5.86%）、cls_115（5.68%），人工景观占比上升。	cls_255（推测为核心植被）占比提升5%，人工景观（如cls_56、cls_115）新增高占比类型。

景观多样性	低占比类型 (<0.1%) 共 32 类, 类型丰富度高, 异质性强。	低占比类型 (<0.1%) 共 28 类, 部分稀有景观类型 (如 cls_168) 占比降至 0.0002% 以下	稀有景观类型减少 4 类, 整体多样性略有下降。
景观破碎度	中等占比类型 (0.1%-1%) 共 45 类, 斑块连接度较好。	中等占比类型共 41 类, 部分连续景观 (如 cls_70) 拆分为小斑块, 占比从 0.80% 降至 0.79%。	中等面积景观斑块减少 4 类, 破碎度略有上升。

根据以上分析, 本项目建成后对景观影响小。

### 5.3.5 对重点保护物种的影响

#### (1) 对重点保护植物以及古树影响分析

##### ① 国家重点保护野生植物

通过野外实地调查, 通过调查, 根据《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”, 评价范围内未调查到国家重点保护野生植物。根据《贵州省重点保护野生植物名录》“黔府发 (2023) 17号”, 评价区未调查到贵州省重点保护野生植物。

##### ② 古大树

根据《全国古树名木普查建档技术规定》和《贵州省古树名木大树认定办法》的规定, 结合本工程评价区的通过野外实地调查和公众访问并结合走访当地群众, 按照现行的《全国古树名木普查建档技术规定》以及其它相关规定, 评价区内分布挂牌古树7株。

本项目最近的名木古树位于库区西北侧443m, 且高程存在100m的高程差, 本项目对名木古树的影响小。

#### (2) 对重点保护以及珍稀濒危野生动物的影响

##### ① 对国家重点保护野生动物的影响

根据《国家重点保护野生动物名录》(2021), 评价范围内未发现国家级重点保护野生动物。根据贵州省林业局2024年1月发布的《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》(黔府发 (2023) 20号), 评价区未发现省级重点保护野生动物。

##### ② 对重点保护及珍稀濒危两栖动物的影响

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷 (2020) 》, 评价范围无濒危 (EN) 等级以上物种分布, 分布有易危 (VU) 物种有: 乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*) 等。无极危 (CR) 和濒危 (EN) 物种。

##### 1) 棘腹蛙 (*Rana boulengeri*)

### i 栖息生境的影响

棘腹蛙主要生活在森林茂密的山溪瀑布下或山溪水塘边的石上，水电站建设可能显著改变棘腹蛙依赖的溪流生境。该物种偏好水流平缓、砾石底质且植被覆盖良好的山涧溪流，库区蓄水会导致部分产卵场和蝌蚪栖息地被淹没。施工期需严格管控泥沙排放，防止卵团被沉积物覆盖。但由于工程河段非棘腹蛙核心栖息地，水电站建设对其主要栖息环境的直接影响有限。建议施工期仍保留支流及周边200m范围内具有卵石底质的浅水区，避免油污、泥沙等污染物扩散至邻近溪流。库区蓄水后，可在非淹没区人工营造阶梯式渗水滩，为潜在扩散个体提供替代微生境。

### ii 生活习性的影响

棘腹蛙在非核心区的活动受工程干扰程度较低。施工期需控制爆破振动传导，防止邻近流域成体应激逃逸。运营期通过动态生态流量管理，维持下游溪流的湿度环境与越冬洞穴稳定性。库区形成的静水环境可能吸引部分个体拓展觅食范围，但需防范外来鱼类入侵竞争。

### iii 空间分布的影响

棘腹蛙分布区甚宽，工程建设可能为其创造新的适生环境。在库尾回水区边缘，通过堆砌卵石群并种植沉水植物，可形成人工繁殖场吸引周边种群。但棘腹蛙成体扩散能力有限，需通过建设仿自然结构的鱼道（如粗糙斜面式）维持坝址上下游种群基因交流。

## 2) 王锦蛇 (*Elaphe carinata*) 和黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)

### i 栖息生境的影响

这两种蛇类适应性强，常见于农田、灌丛及人类活动区周边。施工期保留碎石堆、土坎及灌木丛等微生境，可维持其隐蔽和越冬需求。库区蓄水后，淹没区边缘新形成的乱石滩和湿润草丛可能反而成为理想的栖息环境。需注意避免大规模硬化岸线，保留自然边坡供蛇类活动。水电站建设对王锦蛇和黑眉锦蛇的栖息地影响较小。

### ii 生活习性的影响

王锦蛇和黑眉锦蛇具有广泛而多样的食性，其主要捕食对象包括鼠类、蛙类、鸟类及鸟蛋。工程建设区域此类食源充足，工程建设对其食源的影响较小。两种锦蛇对人为干扰耐受性较强。施工期噪声和震动可能导致短期回避，但不会显著改变其捕食（鼠类、蛙类）和繁殖行为。运营期库区稳定的两栖类和啮齿类种群可提供充足食物来源。

### iii空间分布的影响

水电站建设施工期的施工干扰和运营期的噪声及人为活动干扰可能促使锦蛇种群向库区周边更优生境聚集。王锦蛇和黑眉锦蛇均可利用新增的灌丛-水域交错带，其分布密度可能因猎物丰富而提升。

### 3) 乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)

#### i栖息生境的影响

乌梢蛇栖息于栖息地主要选择在森林、草原。影响评价区此类生境较多，且工程的占用较少，施工干扰将其驱赶到附近替代生境中生活但其具有较强的迁徙能力，可以顺利迁移。库区蓄水后形成的湿地边缘可能吸引蛙类等猎物聚集，反而提升局部生境质量，但需注意避免岸线全面硬化，保留自然土质边坡供其穴居。

#### ii生活习性的影响

乌梢蛇食性广泛，包括鼠类、鸟类、蛙类和蜥蜴等，即使局部食物资源减少，它们也能通过扩大觅食范围或改变食性来适应。乌梢蛇通常在乱石堆积的石洞中越冬，工程开挖及爆破可能会影响其冬眠，破坏其冬眠栖息地，因此在其适宜越冬地施工时尽量避开其繁殖期和冬眠期施工，若无法避开因提前进行驱赶，避免误伤。运营期稳定的水域环境可支持猎物种群，建议维持库岸浅水区的水生植物覆盖，为其提供伏击捕食的微生境。冬季需保护坡地枯枝落叶层或啮齿类旧洞，确保冬眠场所。

#### iii空间分布的影响

乌梢蛇对环境变化的适应能力较强，对栖息地的要求相对灵活，能够在人类活动较多的区域生存，工程施工干扰可能会使其远离施工区域活动，但随着施工结束，库区新生的生态交错带形成稳定的环境后，道路周围的种群分布会得以恢复。

## 5.3.6 对生物多样性的影响

### (1) 对植物多样性的影响

工程施工占地以及水库蓄水会对该区域植物造成破坏，使得植物数量减少，根据现场调查，占地区域植物种类主要有云南松、化香、麻栎、栓皮栎、马桑、盐肤木、小果蔷薇、火棘、山莓、地果、芒、白茅、节节草、黄茅、狗尾草、类芦、千里光、里白、蕨类等。这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，未发现地方特有种以及窄域分布种，工程建设不会导致区域植物物种的消失，因此项目的建设对区域植物多样性的影响较小。项目占地范围以及水库蓄水淹没区无珍稀濒危保护植物，工程建设不会导致评价区内植物多样性的损失。

## （2）对动物多样性的影响

工程建设期施工干扰可能会导致动物迁移出施工区域，但动物可通过周边自然生境进行替代性迁移，区域整体的动物多样性不会改变。水库蓄水后，静水环境可能使适应深水或缓流条件的两栖类局部增多，而急流依赖性物种因原栖息地淹没可能迁移至支流；此外水库形成后开阔水域和湿地生境为鹭科鸟类、雁鸭类等游禽和涉禽提供了理想的栖息场所，新生湿地植被为鸚类、鹇类等雀形目鸟类提供了优质的觅食场所，这部分鸟类的种群数量也可能会增加。评价区的爬行类和兽类多为较为常见且分布较广的物种，适应能力较强，不会因项目建设导致区域种群数量显著下降或物种消失。

在珍稀濒危保护动物方面，评价区域无极小种群物种分布，项目建设区不涉及保护动物的核心栖息地，不会对其造成直接影响。工程建设虽然占用的棘腹蛙栖息的河流生境，但经过调查，工程建设影响河段未发现棘腹蛙分布，区域棘腹蛙栖息于森林茂密的山溪，工程建设及蓄水对其栖息环境造成的影响较小。工程建设不会对区域动物多样性产生显著影响。

### 5.3.7 外来入侵物种的影响分析

根据调查，外来入侵评价范围内有害植物分布较广的主要有鬼针草，在影响评价区农田、路边均有分布。外来入侵物种对区域生态系统的影响主要为外来入侵植物通常具有较强的生态适应能力和繁殖能力，它们能够在新的生态系统中迅速生长繁殖，排挤本地植物，从而破坏生态平衡，形成生物污染。这种破坏可能导致本地生态系统的结构和功能发生显著变化。外来入侵植物的入侵会导致本地物种的数量减少，甚至灭绝，从而降低生物多样性。生物多样性是生态系统稳定性和功能的重要基础，其减少会进一步影响生态系统的健康和人类的生活质量。外来入侵植物会对农业、林业等产业造成严重影响。例如，鬼针草等一些入侵植物会争夺农作物的阳光、水分和养分，导致农作物减产或品质下降。外来入侵植物还可能通过影响土壤的营养水平、水分平衡等方面来进一步破坏生态系统。例如，一些入侵植物可能通过改变土壤的pH值、积累盐分等方式来影响其他植物的生存。同时，它们还可能改变水资源的分配和利用方式，对水文循环产生负面影响。

影响评价区外来入侵有害动物主要有牛蛙、赤腹松鼠和福寿螺。牛蛙作为入侵物种对生态环境的危害主要表现在其极强的捕食能力，可大量猎食本土蛙类、鱼类及水生无脊椎动物，导致部分本土物种数量下降；此外其繁殖力极强，单只雌蛙年产卵量

高达1万-2万粒，远超本土蛙类，使其能快速占领新生境；另外牛蛙作为蛙壶菌等致命病原的携带者，可能感染本土两栖类。福寿螺对生态环境的危害主要为破坏水生植物。福寿螺食性杂，特别喜欢啃食植物的叶片等，对水生植物如莲藕等造成严重的破坏，导致茎叶枯黄萎蔫，受害特别严重的减产率可达50%以上。福寿螺繁殖能力强，一年可产卵20~40次，年产卵量高达3万~5万粒，能够迅速扩散。它们与周围生物争夺阳光、水分等资源，破坏本地物种的生长环境，威胁生物多样性。福寿螺大量繁殖会导致水体出现富营养化和水质恶化，且由于它们本身还会吞噬能净化水的水生植物，对改善水生态环境十分不利。在水稻生育期，福寿螺会啃食水稻的秧苗、幼苗等，导致苗小株少、有效穗减少，从而影响粮食的产量。赤腹松鼠对生态环境的影响在于其与本土松鼠等物种激烈竞争食物和栖息地，此外其啃食果树嫩芽、树皮和农作物的习性可能造成显著农业损失。

### 5.3.8 工程建设前后土地利用对比调查分析

通过现场调查，评价范围内无其他大型建设工程造成的土地利用格局发生较大变化，为说明本工程建设前后对区域土地利用的影响，选取工程建设前2019年的卫星影像，和工程建成后2025年卫星影像数据，以及根据水库占用的土地利用类型计算得到蓄水后的土地利用情况，对比工程蓄水到正常蓄水位以后的结果进行对比，对比情况见表5.3-5，建设前2019年的土地利用现状见图5.3-1。

表5.3-7 评价区土地利用面积及比例变化情况

土地利用类型	建设前（2019年）		变化量 (hm <sup>2</sup> )	建设后（2025年）		比例变化 (%)
	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	
草地	157.02	4.187	-12.76	144.26	3.847	-0.34
城镇村及建设用地	108.85	2.903	34.63	143.48	3.826	0.923
灌木林地	1112.06	29.654	-78.46	1033.60	27.562	-2.092
旱地	792.58	21.135	62.69	855.27	22.806	1.671
水田	0.06	0.002	-0.06	/	/	-0.002
交通运输用地	108.89	2.904	5.34	114.23	3.046	0.142
裸地	18.09	0.482	-13.52	4.57	0.122	-0.36
其他林地	/	/	+95.44	95.44	2.545	2.545
疏林地	57.08	1.522	-57.08	/	/	-1.522
乔木林地	1225.4	32.676	47.04	1272.44	33.930	1.254
水域	48.58	1.295	0	48.58	1.295	0
园地	121.54	3.241	-83.27	38.27	1.020	-2.221
	3750.15	100	0	3750.15	100.00	

注：表中“-”表示减少，正值表示增加；

表中的数据表明，区域面积减少最多的为园地，减少了83.27hm<sup>2</sup>，占比减少了2.221%，其次为灌木林地，建库前（2019年）灌木林地面积为1112.06hm<sup>2</sup>，占区域

29.654%，而电站建成后（2025年）灌木林地面积减至1033.63hm<sup>2</sup>，减少面积约78.46hm<sup>2</sup>，减少比例为2.092%，减少比例不大。由于水库蓄水，2025年河流水面的面积将有所增大。其他土地利用类型变化均较小。综合对比2019年与2025年工程建设前后的土地利用变化情况可以看出，评价范围各土地利用类型的主次顺序变化不大，仍然是以有乔木林地和灌木林地占主导优势，说明区域环境质量主要受天然生态系统控制。水域面积在增加比重较大，主要是由于本工程蓄水造成；水域面积的大幅增加会逐步增强其在区域内所发挥正效应功能，而且这种功能会在今后的长时间过程中逐渐得到增强。总体来说，工程建设对周围土地利用格局变化影响较小。

### 5.3.9 工程占地及恢复情况调查

#### （1）枢纽区

主体工程施工区包括大坝及管理房区，发电厂房以及管理用房设置在一起，根据调查，临时占地区域中的混凝土拌合系统内存在设备以及部分砂石，尚未进行恢复，发电厂房以及进场道路周围播种了当地常见的植物进行绿化。

#### （2）施工生产生活区

施工生产生活区部分建筑尚未拆除，场地内采取了绿化措施，部分区域进行了表土回覆，播撒了芒等草种，种植了柳杉等乔木；开挖边坡进行了喷播。

#### （3）交通道路区

永久道路区已对绿化区域进行覆土及植被恢复。临时道路前期未进行表土剥离，目前还未进行植被恢复。

## 5.4 运行期水生生态环境影响预测与评价

### 5.4.1 对浮游生物的影响

由于原环评尚未在坝址下游河段设置浮游生物调查断面，且本工程尚未开始运营，因此无法比较或者调查工程实际影响情况。但由于工程建设前，坝址生境和下游河段生境无明显差异，因此建设前坝址水生生物调查结果可以作为背景值进行影响分析。根据本次坝址下游水生生物监测结果与工程建设前坝址调查结果对比分析，浮游生物种类组成上略低于建设前，可能原因受建坝影响。

工程运营后，发电流量通过厂房机组下泄至下游，下泄流量与自然河道差异不大，但受电网调度影响，运营期厂房下游河段流量相对变化频繁，日内流量不稳定，将导致下游河段水位变化频繁，河岸生境在水流的冲刷下容易形成生物匮乏带。

#### 5.4.2 对底栖动物的影响

工程运营后，发电流量通过厂房机组下泄至下游，下泄流量与自然河道差异不大，但受电网调度影响，运营期厂房下游河段流量相对变化频繁，日内流量不稳定，将导致下游河段水位变化频繁，河岸生境在水流的冲刷下容易形成生物匮乏带，该河段湿地生境将在频繁水流冲刷下形成底质坚硬地带，底栖动物生存生境萎缩。

#### 5.4.3 对水生维管束植物的影响

工程采用引水发电，退水通过厂房机组下泄至三岔河干流下游，下泄流量与自然河道差异不大，但受电网调度影响，厂房下游河段流量相对变化频繁，小时流量不稳定，将导致下游河段水位变化频繁，河岸生境在水流的冲刷下容易形成生物匮乏带。该河段湿地生境将在频繁水流冲刷下形成底质坚硬地带，水生维管束植物将难以着跟生长，由于三岔河河道现状底质多为砂卵石，水生维管束植物现状生存量较少，工程建设运行后生物量及种类相对现状将会进一步减少。

#### 5.4.4 对鱼类的影响

##### (1) 生境隔离影响

水电站建成后，原有的峡谷急流的连续的河流生态系统将被大坝阻隔，鱼类生境片段化、破碎化，阻隔了鱼类洄游通道，特别是繁殖时期部分鱼类会上溯至上游或支流产卵繁殖，大坝阻隔会对其繁殖产生一定影响；鳅属鱼类一般为定居性种类，且其种群完成生活史所需的空间较小，阻隔不会影响其完成生活史。但是对所有鱼类而言，由于大坝的阻隔，完整的河流环境被分割成不同的片段，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，危及物种长期生存，导致种群灭绝的概率增加。水库的形成也使库区原本急流的河流态生境转变为缓流或静水的湖泊态生境，流水性鱼类经过千百万年进化而适应的流水生境丧失或缩小，大部分流水性鱼类逐渐向库尾或支流退缩，种群规模将逐渐下降，特别是对于喜急流生境的种类，其种群规模可能会大幅下降，另外大坝下游减水河段的鱼类无论是种类还是数量都会呈减少趋势。

##### (2) 生境变化对鱼类的影响

###### ① 水文情势变化对鱼类的影响

三岔河干流金狮子一级水电站建成运行对鱼类生境最大的影响是水文情势改变和梯级阻隔。水文情势改变包括径流过程及水域形态、水力条件的改变，从而影响原有

流水性鱼类的生存、繁衍。各梯级水库的形成使库区河段水域环境从急流河道型向缓流型转变。库中和坝前流速缓慢，坝前至水库末端流速逐渐增加，库尾水体因受到上游河道来流影响，流速接近天然流速。这些未开发河段及流水性的库区河段可为流水性鱼类提供较适宜的生境。水电站建设后，库区水域面积增大，水生生物及鱼类栖息、活动空间增大，伴随饵料生物生产力提高，整个库区的鱼类总资源量和渔获量均会升高。

工程建成后，库区的水动力学过程发生较大的变化。工程位于高山峡谷地带，库尾河道狭窄，水深较浅，仍然保持流水河段的特征，特别是水库在低水位运行时，库尾流水段会比较长；坝前水域水深、面广，水流缓甚至是静水，风生流和密度流的作用明显增强，呈现湖泊水动力学特征，为水库湖泊段，水库中间水域介于河流段和湖泊段，属于过渡段。根据分析，库尾及坝下河段仍有较长河段可以保持一定的流水特征。水文情势变化导致库区鱼类种类组成将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。库区河段原来适应于底栖急流、砾石、洞穴、岩盘等底质环境产粘沉性卵的鱼类，将逐渐移向干流库尾流水河段，种群数量将明显下降，而在库区的数量急剧减少，甚至消失。而适应于缓流或静水环境生活的鱼类种群数量将上升，如鲤、鲫、南方白甲鱼、宽鳍鱲、鲂等，有可能会成为库区的优势物种。

库区鱼类以产粘性卵的为主，鱼类繁殖期的水位频繁涨落，会导致受精卵和仔幼鱼的搁浅死亡，对鱼类繁殖不利。坝下河段受下泄流量影响，坝址下游水位发生变化，对该河段产粘沉性鱼类繁殖不利。

### ②水质变化对鱼类的影响

工程建设后，库区水动力学特征发生显著变化，相应水体理化性质也会发生一系列变化。库区水流变缓，泥沙沉积，透明度升高，有利于浮游藻类对光能的利用，浮游藻类现存量的升高，会提高水体生物生产力，相应地库区鱼类资源量会升高。库区支流回水区以下部分水流较缓，有利于浮游动植物等水生生物生长，对于鱼类的生长繁殖也起到促进作用，鱼类种类和资源量将有所增加。

建库后，下泄流量和天然河流相比，透明度升高，水质仍满足II类标准要求，清水下泄主要是对坝下河段造成冲刷下切，导致河势河态的变化，坝下河段河床底质多为基岩，其影响程度和范围很有限。

### ③水温变化对鱼类的影响

金狮子一级水电站库区水温为混合型水温结构特征，水温对鱼类基本没有影响。

#### ④总溶解气体过饱和对鱼类的影响

国外关于鱼类对溶解气体过饱和环境的耐受性研究表明，长期在TDG过饱和环境中生存或间歇性的暴露于过饱和环境中的鱼类都有可能患气泡病并引起死亡，鱼类气泡病发病率与其在溶解气体过饱和水体中的滞留时间有关，不同鱼类甚至同一种鱼类在不同生活史阶段对过饱和气体的耐受性并不相同。

仔幼鱼由于运动能力较弱，躲避不利环境的能力较差，极易受到环境因子变化的影响。金狮子一级水电站库区下泄的水体气体过饱和，对仔幼鱼易产生气泡病，应采取减少水体气体过饱和。根据水城县金狮子一级水电站泄洪特性及时间，泄洪可能发生在7月、8月、9月的部分时间。结合水生生态调查成果，评价范围内鱼类产卵主要在3~6月期间，因此泄洪时期不在鱼类的主要产卵期，因此泄洪产生的溶解气体过饱和对仔幼鱼的影响有限。

### (3) 对鱼类重要生境的影响

#### ①产卵场

根据野外调查，评价河段多数鱼类的卵为沉性卵，在石隙、砾或河底沙石上进行发育，鱼类的产卵场分布零散。也有的鱼类在卵粒产出遇水后，其卵膜有一定的硬化，这种硬化的卵，开始稍具粘性，而后粘性减弱，最后沉于水底发育，或是受水流的影响，随水流下泄，然后落沉，进行发育。评价河段鱼类产卵大多数在每年的4~8月，一般认为鱼类产卵需要合适的水温、合适的涨水过程和特定的产卵场，一旦发生改变，将会对鱼类资源造成毁灭性的打击。

河段鱼类基本适应流水生活，其产卵均需要在流水中进行，砾石或沙底、水清澈的流水河滩是大部分鱼类产卵的基本要求。规划河段为典型的高山峡谷河流，宽谷河段极少且短，干流比较集中的产卵场较少，多为零星、分散的浅滩，根据本工程评价河段的实地调查和访问，由于三岔河的水质较差，水库库区内仅有少量鱼类产卵场地，但未发现成规模的鱼类产卵场。

水城县金狮子一级水电站蓄水后，河道内零星的卵场会消失，但考虑到该产卵场规模不大，且为产粘性卵的产卵场，该生境在规划河段水域适宜繁殖生境相对较多，水库淹没后会在其他河段形成新的产卵场，因此影响有限。

#### (2) 索饵场

鱼类通常集中在河道湾、沱、洲及支流汇口水域索饵摄食，根据现场调查，挂榜河坡降大，流水下泄造成底质外露，水生生境狭窄；评价河段未发现大型集中的鱼类索饵场。

工程建成蓄水后，库区水面扩大、水体加深、水流速变缓，库区有机质沉积增多，饵料生物将变得更丰富，库区内原有的索饵场因水位上升而被淹没，以底栖动物和着生藻类为主的流水性鱼类索饵环境将大幅萎缩，但由于库区营养物质的增加，初级生产力提高，浮游生物量将显著增加，库区的浅水区将很快形成新的育幼和缓流水鱼类索饵场。电站建设不会导致库区鱼类索饵场功能的丧失，同时库区的浅水区将成为新的索饵场，可为坝上鱼类提供索饵场所。

### (3) 越冬场

自然河道中鱼类越冬通常集中在深水区进行，如河道深水区、深潭、卵石间隙、洞穴或水城县金狮子一级水电站下游新纳力水库库区等生境。

工程建成后，库区将形成深水区，沿岸卵石间隙或洞穴等也将增加，该生境类型可为坝址上游的鱼类提供越冬环境。

## 5.5 社会环境影响分析

### 5.5.1 对社会经济的影响

水城县金狮子一级水电站运行不仅给当地带来直接的财政税收，还将带动该地相关产业，如运输业、原材料加工业等产业的发展，对地方经济发展具有较大的促进作用。随着电站的运行，电力行业的发展将改善地方燃料结构，使森林植被得到有效地保护，提高地表植被覆盖率，减少水土流失，有效保护生态环境。同时，用电条件的改善，还将带动家用电器等销售市场，提高社会购买力，形成新的经济增长点。

### 5.5.2 专项设施复建影响分析

本工程淹没公路和人行道路等专业项目，全部进行复建或一次性补偿。由于复建和搬迁方案尚未确定，因此，相关环境影响评价另行开展。

被淹没的专业项目规模较小，受影响的范围和强度局限在复建项目两侧一定范围。项目的复建将不可避免地沿线生态植被造成影响，其面积有可能减少，受影响的植物和植被生长发育不良，经实地调查，专业项目周围均为常见的灌草丛、灌丛植被，影响不大。复建施工将会对附近的动物造成惊扰，当施工结束后，这些动物又将返

回其栖息地。复建的公路和人行便道为当地村民的必经之路，对改善当地的交通有积极作用。

### 5.5.3 对人群健康的影响

根据国内水电工程建设对人群健康的影响经验，其影响对象主要是施工人员，传染性疾病主要是介水性、自然疫源性和虫媒传染病。根据建设单位和工程监理资料，本工程施工人员主要是当地人员，未发现传染性病例，也未出现职业性病例。

## 5.6 环境地质影响分析

### 5.6.1 水库渗漏

#### 5.6.1.1 库首渗漏分析

水库两岸山体雄厚，分水岭宽大，河谷深切，河床下切深度达300m以上，为本区最低排水基准面。水库正常蓄水位1486m，抬高最大水头40m。正常蓄水位以下两岸外侧无与水库有水力联系的低邻谷分布，从地形上分析，水库不存在邻谷渗漏问题。

三岔河金狮子(一级)电站河段在平面上呈向北凸出的弧状。库首段河流流向N25°E，正常蓄水位1486.0m，下游二级电站水库库尾河流流向S33°E，正常蓄水位1440.0m，因此，一级电站库首段河流与下游二级电站库尾段构成河间地块，相邻距离为约3.6km。构成该河间地块岩性主要为石炭系中统黄龙群(C<sub>2</sub>hn)、上统马平群(C<sub>3</sub>mp)及二叠系下统栖霞组(P<sub>1</sub>q)、茅口组(P<sub>1</sub>m)地层，为强岩溶化岩组。经地表调查，河间地块这些地层内岩溶洼地、落水洞、溶洞均较发育，地表为岩溶山地景观。而二叠系下统梁山组(P<sub>1</sub>L)地层等非溶化岩组，在河间地块出露厚度仅131~219m，出露高程在1720~1900m之间。远高于水库正常蓄水位线，因此河间地块缺乏隔水层或相对隔水层。该河间地块岩溶洼地、落水洞主要分布在1720m高程以上，库区段河道右岸从库首~库尾均有泉水出露补给河流，且右岸地下水位高于河水位，河流为补给型河流。库首构成河间地块段泉水点出露高程在1452m~1453.6m之间，由岸坡钻孔ZK11揭露地下水位高程1446.75m，河水位高程1445.20m，水力比降为11.9%，据此向岸坡推算约在320m左右地下水位高于正常蓄水位(1486.0m)，同时在河间地块发育轴部宽缓轴线方向N25~30°E的向斜，在向斜轴部未见泉水出露，而在向斜两翼河间地块边缘均有泉水出露。说明在该河间地块存在一条地下分水岭，且高于水库正常蓄水位。出露在1720m高程以上的岩溶洼地及漏斗、落水洞下部的岩溶管道没有破坏该地下分水岭，因此不存在河间地块渗漏问题。

施工期间对近坝端两岸岸坡，开展了地质雷达、灌浆先导孔压水试验等勘探工作。勘探成果表明：左、右坝肩地下水位较高，水力坡度较大，岩体透水性小，一般弱风化层以下岩体透水量 $<5\text{Lu}$ 。坝肩无集中型破碎带或岩溶管道，坝基(肩)近坝渗漏主要集中在节理裂隙、溶蚀裂隙带、小断层带内。按孔内地下水坡降推测，右岸坝肩高程弱透水水平长度约310m，左岸坝肩高程弱透水水平长度约270m。故近坝端两岸岸坡产生大规模管道型渗漏的可能性不大，仅强、弱风化带岩体可能存在向下游绕坝裂隙型渗漏，可通过结合坝体渗控进行处理。

综上所述：库区河流地下水补给河水，为补给型河流，建库后不存在左右低邻谷及河间地块永久性渗漏问题。但近岸岸坡溶蚀裂隙、溶洞发育，当水库蓄水后，近坝库水可能沿溶蚀裂隙形成绕坝渗漏，属小溶洞或溶隙型渗漏，可结合大坝渗控工程进行处理。

#### 5.6.1.2 库岸稳定

库区两岸大部分岸坡上基岩裸露，主要出露石炭系中统黄龙群( $C_2hn$ )浅灰及深灰色中厚层生物碎屑灰岩及白云质生物碎屑灰岩及上统马平群( $C_3mp$ )浅灰色厚层灰岩、生物碎屑灰岩夹白云岩等坚硬碳酸盐岩类地层上。库区绝大部分为悬崖峭壁，河谷深切，库尾为斜向坡，库中为横向坡，库首左岸为顺向谷、右岸为逆向坡，岩层倾角总体较平缓，对岸坡稳定较为有利。

水库区地质构造较为简单，为缓倾单斜构造。除在库首发育几条断层外，库内一定范围内未见断裂的切割破坏，加之岩层倾角平缓，库岸稳定性较好。

库区岸坡地质结构及构造发育特征表明，库区岸坡整体稳定性较好，仅部分峡谷岸坡上见有多组裂隙切割形成的危岩体和小规模崩塌。其中具有一定规模的崩塌体仅在右坝肩上游70m一处，估计总崩塌方量约 $3500\text{m}^3$ ，最大块体近 $20\text{m}^3$ ，覆盖范围：长80m，宽7m，分布在高程1442~1448m，此崩塌体主要由灰岩组成，部分间隙充填粘土，坡度较平缓，崩塌体后坡为灰岩陡壁。当水库建成蓄水后，库水涌浪、冲蚀对两岸的危害很小，对水库蓄水及运行基本无影响。

#### 5.6.2 水库浸没

本水库为典型的峡谷型水库，在1486m高程设计蓄水位时，库段仍处于深切峡谷中，仅有小部分缓坡地段部分土地或荒地将被淹没。

水库区两岸地形坡度较陡，岸坡基岩裸露，仅有小部分缓坡地段，因此，不会产生浸没问题。

库区集雨面积内植被稀少，基岩裸露，固体迳流主要来源于两岸坡雨后地表迳流所携带泥砂，同时由于三岔河上游的六盘水洗煤场废水长期流入本河段内，当水库建成后，会增加库内的淤积。

### 5.6.3 水库诱发地质灾害

水库正常蓄水位1486.00m，相应库容648万m<sup>3</sup>，总库容754万m<sup>3</sup>。水库库盆岩性主要为石炭系黄龙群(C<sub>2</sub>hn)、部分由马平群(C<sub>3</sub>mp)深灰色中厚层至块状灰岩、白云岩夹白云质生物碎屑灰岩组成。库区内无大型活动性断裂构造通过、仅库首发育一条斜河向逆断层(F3)，走向NE75°、倾向NW∠72°，为断层角砾岩胶结，其余均为横向断裂，无顺河大断层破裂面(带)发育及隐伏深埋大型岩溶系统存在。库区研究区范围内主要发育早中更新世的开阳-纳雍断裂(走滑)、寻甸-来宾断裂(逆)、马场断裂(逆)(见图4.3-1)，未见晚更新世以来的活动性断裂。岸坡地下水位高于正常蓄水位，水库蓄水后库水入渗深度不大，同时两岸及库盆地层平缓，岩体坚硬，完整性较好。当库水达到1486m时，库容仅754万m<sup>3</sup>，库水面宽仅80m，最大水深46m，对峡谷型水库库区地质环境及地下水补排条件改变甚小，因而产生水库诱发地震的可能性小。

## 5.7 运营期其他影响分析

### 5.7.1 声环境影响分析

#### (1) 运营期噪声源

水城县金狮子一级水电站建成运营期的噪声源主要表现为发电厂房水轮机及发电机产生的噪声，见表5.7-1。

表5.7-1 主要设备噪声表

序号	名称	型号	单位	数量	声级 (dB(A))
1	水轮机	HLA551c-LJ-140	台	1	85-95
		HLA551c-LJ-205	台	2	88-98
2	发电机	SF6000-16/3250	台	1	80-90
		SF6000-22/4250	台	2	78-88
3	空压机	GDK22-8A	台	2	73-79
4	拦渣机	/	台	1	60-70

#### 1) 噪声影响评价标准

贵州南开风景名胜区内的大坝部分采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1类标准，发电机房厂界噪声采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。

#### 2) 预测方法

### ①坝址处拦渣机预测方法

采取《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）附录A.3.1.1无指向性点声源几何发散衰减预测模式进行预测，公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

### ②发电机房噪声设备预测方法

本项目各个生产设备均布置在厂房内，噪声传播受车间或者机房墙体阻隔，噪声预测方法如下：

将《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）附录B.1工业企业噪声预测模式进行预测，考虑遮挡物衰减、空气吸收衰减、地面附加衰减，对某些难以定量的参数，查相关资料进行估算。

本项目发电机房声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源源功率级法进行计算：

$$L_{P_2} = L_{P_1} - (TL + 6)$$

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{P_1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级：

$$L_{P_{1i}}(T) = 10 \lg\left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P_{1j}}}\right)$$

在室内近似为扩散声场时，按公式（A.9）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P_{2i}}(T) = L_{P_{1i}}(T) - (T_{Li} + 6)$$

然后按公式（A.10）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P_2}(T) + 10\lg S$$

上述程序符号详见《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声或面声源模式计算。

### 3) 噪声贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{h=1}^M t_j 10^{0.1L_{Ah}} \right) \right]$$

### 4) 噪声预测值计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

上述程序符号详见《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）。

由于水电站营运期噪声源（水轮机、发电机）安装在厂房内，经厂房建筑物的密闭隔离，还对设备设置有减振措施，因此厂房降噪效果按30dB（A）计。

噪声预测结果见表5.7-2~表5.7-3。

表5.7-2 坝址拦渣机噪声预测结果一览表单位（dB（A））

发电机房	与厂界距离（m）				贡献值（dB（A））							
	西	南	东	北	西		南		东		北	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
拦渣机	70	45	20	22	34.1	34.1	38.0	38.0	45.0	45.0	44.2	44.2
标准值（昼间）					55	45	55	45	55	45	55	45
达标情况					达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表5.7-3 发电机房噪声预测结果一览表单位（dB（A））

发电机房	与厂界距离（m）				贡献值（dB（A））							
	西	南	东	北	西		南		东		北	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
水轮机①	29	53	26	37	40.2	40.2	34.8	34.8	40.8	40.8	38.4	38.4
水轮机②	29	50	26	41	39.2	39.2	35.5	35.5	39.8	39.8	37	37
水轮机③	27	46	25	50	40	40	36.3	36.3	40.6	40.6	35.6	35.6
发电机①	27	53	27	37	36	36	30.8	30.8	35.8	35.8	34.4	34.4
发电机②	29	50	26	41	34.2	34.2	29.5	29.5	34.8	34.8	32	32
发电机③	27	46	25	50	35	35	30.3	30.3	35.6	35.6	30.6	30.6
空压机	27	53	27	37	29	29	23.8	23.8	28.8	28.8	27.4	27.4
设备建成后贡献值					46.3	46.3	42	42	47	47	44.6	44.6
标准值（昼间）					60	50	60	50	60	50	60	50
达标情况					达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据预测结果可知，坝址处拦渣机在风景名胜区内噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准；厂房水轮机及发电机运行噪声经衰减后在厂界可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

本项目发电机房周围200m范围内不存在居民点，本项目发电产生的噪声对外环境影响很小。

## 5.7.2 大气环境影响分析

本项目运营期的废气主要来自管理人员生活产生的食堂油烟以及化粪池恶臭等。

### (1) 食堂油烟

厂区食堂拟设1个炉灶，使用电磁炉进行烹饪。厂区食堂提供一日三餐，在烹饪过程中会有油烟废气产生。厂区共有职工15人，据统计，目前居民人均食用油用量约30g/人·d，则消耗动植物油0.45kg/d，在烹饪时挥发损失约3%，则厨房油烟废气产生量约0.0135kg/d，通过在炉灶上方安装抽油烟机将油烟废气抽至室外排放，油烟废气产生量按2000m<sup>3</sup>/h（烹饪时间按4h/d计），油烟浓度1.687mg/m<sup>3</sup>，可以满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型标准2.0mg/L限值，对大气环境影响较小。

## （2）恶臭气体

恶臭主要成分为硫化氢、甲硫醇、氨气和甲硫醚等。废气污染影响与多种气象因素息息相关，其中温度、湿度、大气稳定度、风速以及蒸发量等因素可直接影响恶臭物质的挥发速率；风向决定臭气的扩散方向；风速还影响臭气迁移扩散的速率和距离。一般来说，大气趋于不稳定，温度越高，湿度越小，风速越大，蒸发量越大，恶臭物质的挥发量也越大。

本项目化粪池设置为地埋式，产生的恶臭气体量较少，且无组织排放；厂区通过及时扫除地面垃圾，清倒纸篓或垃圾桶，刷洗洁具，喷洒消毒药剂，放置除臭剂等措施，厕所恶臭对区域空气环境影响较小；垃圾桶设置为带盖式防风防雨垃圾桶，并且及时清扫垃圾，通过以上措施，本项目厂区恶臭产生的影响小。

## 5.7.3 固体废物影响分析

### （3）生活垃圾

本工程运行期管理人员为15人，生活垃圾按照1kg/人·d计算，为15kg/d，生活垃圾经垃圾桶收集后运至当地最近的生活垃圾处理地点进行处理，严禁就地焚烧。

### （4）危险废物

运营期废机油为危险废物，水轮发电机组配有成套小型漏油收集装置，漏油在集油箱中达到一定容积后自动抽回回用，可避免废机油对河流水质的污染，抽回的油设置有滤油机进行处理。将产生废滤纸，根据建设单位提供的资料，滤纸每三年更换一次，产生量为1t/3a，废油产生量为1t/a。根据《国家危险废物名录（2025年版）》废滤纸以及废透平油均属于危险废物，代码分别为900-041-49、900-249-08。

枢纽区金属结构的运行维护也会产生废机油、废变压器油（废物代码900-214-08），属于危险废物，其产生量分别为10kg/年、50kg/年。

危险废物如果处理不当或进入外环境，将污染土壤或地表水环境，应该按照有关规定在发电厂房设置1处危险废物暂存间（建筑面积10m<sup>2</sup>），定期委托具有资质单位处置。

## 5.7.4 土壤环境影响

工程运行期主要污染物为管理房生活污水，经处理达标后回用或综合利用用于管理站绿化，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

### 5.7.4.1 土壤盐化预测

运行期水库蓄水后可能造成周边土壤的盐化现象，对水库蓄水可能引起的盐化影响采用《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中的附录F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。

#### （1）土壤盐化综合评分法

采用导则附录F推荐公式计算土壤盐化综合评分值（ $S_a$ ），具体如下：

$$S_a = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

$I \times i$ ——影响因素i指标评分；

$w \times i$ ——影响因素i指标权重。

#### （2）土壤盐化影响因素赋值

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964—2018），土壤盐化影响因素赋值情况见下表。

表5.7-4 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深（GWD）/（m）	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	GWD<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）（EPR）	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSC）/ （g/kg）	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体（TDS）/ （g/L）	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

本项目河间地块段泉水点出露高程在1452m~1453.6m之间，并且由岸坡钻孔ZK11揭露地下水位高程1446.75m，本项目正常蓄水位为1486m，水库蓄水完成后，库区内地下水将升高，但水库蓄水条件较好，不会向下游河谷产生渗漏，土壤盐化影响赋值为0分。

工程区域多年平均降水量为1350mm，库区年均蒸发量为1050mm，干燥度（EPR）为0.78，土壤盐化影响赋值为0分。

根据土壤环境质量调查结果，工程区土壤含盐量SSC<1，土壤盐化影响分值为0分。

根据地下水水质监测结果，工程区地下水溶解性总固体含量在0.26~0.335g/L之间，TDS<1，土壤盐化影响赋值为0分。

根据现场调查结果，工程区域土壤主要为壤土，土壤质地分值为4分。

### （3）土壤盐化影响预测

根据本项目土壤盐化影响因素赋值及权重，本项目的土壤盐化综合评分值 $S_a=4 \times 0.10=0.4 < 1$ 。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中的土壤盐化预测表，土壤盐化综合评分预测结果为“未盐化”，说明本项目建成后周边土壤不会发生盐化现象。

#### 5.7.4.2 土壤酸碱化预测

根据现状监测结果，本工程评价区内库区周围共设置4个土壤监测点位，土壤pH值均值为7.93，属于无酸化或碱化。本工程施工期及运行期不向土壤环境排放酸碱废水，因此本工程施工期及运行期做好废污水处理情况下，不会对土壤酸碱程度产生影响。

#### 5.7.4.3 发电机房土壤环境影响分析

本项目营运期将产生生活污水，水轮机将使用透平油，同时也会产生废的透平油以及废机油等，如生活污水以及透平油以及废机油等。以上污染物如果随意排放将对发电机房范围的土壤产生影响，同时会通过降水造成地表漫流，进而影响地下水以及三岔河，根据现场踏勘结果，建设单位已经建设了三格化粪池收集生活污水并做好了防渗措施，发电机房内也已经做好了防渗，透平油采用收集桶收集，地面也已做好了防渗处理，只要建设单位在运行过程中注重环保措施的管理，定期检查化粪池以及厂房地面，一但发现厂房地面或是化粪池出现裂缝应该立即修补，防止生活污水以及危险废物进入土壤对其造成影响。

#### 5.7.4.4 土壤环境影响评价自查表

表5.7-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(45.2335)hm <sup>2</sup>	
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（无）、距离（无）	

响 识 别	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现 状 调 查 内 容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	4	0.2m	
		柱状样点数				
现状监测因子	pH值、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位、渗滤系数、土壤容重、总孔隙度、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘					
评价因子	总砷、总汞、镉、铅、铜、镍、锌、铬、六价铬					
评价标准	GB15618（; GB36600（; 表D.1（; 表D.2（; 其他（）					
现状评价	现状评价结论	根据土壤监测点监测结果可知，库区范围所有监测点中仅有库尾东侧（库区范围外）监测点中的砷环境质量不能满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），其余指标均可以达标，砷的超标主要由于贵州省内的砷本地较高。发电机房占地范围内所有监测点均执行GB36600-2018标准，所有监测点的监测结果均可以满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）说明项目区土壤环境质量较好。				
影 响 预 测	预测因子	土壤盐化综合评分预测方法				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F（; 其他（定性）				
	预测分析内容	影响范围（水库库区周边） 影响程度（不会发生盐化现象）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障（; 源头控制（; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
信息公开指标	/					
评价结论		项目建设可行				
注1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

## 5.8敏感区影响分析

本项目涉及的敏感区有南开风景名胜区以及公益林。

### 5.8.1 工程对南开风景区专题影响分析

2025年，建设单位委托编制了《水城县金狮子水电站工程建设对六盘水南开风景名胜区影响专题报告》。

本次评价引用其结论进行分析。

#### 5.8.1.1 项目对自然生态环境的影响

项目的坝址建设在景区范围内，因此施工期对景区内自然生态环境影响较大，运营期影响较小，本次报告主要为施工期的影响：

##### （一）对植物的影响

坝址两岸悬崖陡立，植被主要为灌木丛林，没有发现珍稀保护树种分布，施工过程中土石方开挖和工程弃渣的堆放，剥离地表，破坏植被，库区形成后会淹没少量的灌木林。

##### （二）对陆地动物的影响

景区内陆生动物为两栖类和爬行类，没有发现珍稀动物踪迹，但坝址建设侵占了陆生动物生境；水库形成后，水域面积扩大，在一定程度上使得库周生态环境得到改善，形成一个良好的水域环境，水库形成许多库湾，成为人工湿地，为湿地植物提供了生存条件。

##### （三）对鱼类的影响

景区内由于三岔河落差大，河流湍急，水生生物较少，水体中鱼类的天然饵料贫乏，鱼类品种少，但坝址建设阻断了鱼类洄游通道；水库形成后，水域面积扩大，在一定程度上使得库周生态环境得到改善，形成一个良好的水域环境，水库形成许多库湾，成为人工湿地，为湿地动物提供了生存条件。

##### （四）对水环境的影响

坝址建设时产生的废水直接排放将影响河水水质，造成施工期河流中小粒径固体悬浮物及无机毒物等含量增加；水库形成后，水体体积大幅度增加，河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用增强，水体悬浮物浓度降低，将使河道污染物稀释作用减弱，使入库的污染物滞留于库内。

##### （五）对岸线的影响

水库形成后，径流调节引起的水位变化，可能会影响水库消落区景观，以及给水库库岸稳定带来一定影响。水库径流调节将改变下游河道水文情势，使下泄流量发生

一定变化，但由于水库为日调节水库，所以水库建成后，河流的径流变化较小，对河流径流的影响较小。

#### 5.8.1.2 项目建设对风景资源、游赏系统的影响

##### （一）对景点景物的影响

项目位于阿勒河景区下游边缘，涉及索桥河峡谷景点。施工期间坝址修建会侵占索桥河峡谷的河床，引水洞修建会对岩壁进行开凿；水库形成后，会淹没索桥河峡谷河床以及底部岩壁。

##### （二）对景观视线的影响

施工期临时堆料场、搭建的施工营地位于景区外的峡谷内，且远离主要游览线路，施工结束后，这些设施都将撤出，并对施工场地进行景观恢复，运营期景观视线的影响主要是坝址构筑物。

##### （三）对游览线路的影响

索桥河峡谷景点还未开展游览，也不在景区其他游览线路上，施工期间对索桥河峡谷景点没有影响；水库形成后，可以开展水上游览，与独山村至发拖苗寨游览线路连接。

#### 5.8.1.3 项目建设对旅游服务设施的影响

索桥河峡谷景点未设置旅游服务设施，施工期间对旅游服务设施没有影响；水库形成后，库尾邻近独山村，索桥河峡谷游览可依托独山村旅游服务设施。

#### 5.8.1.4 项目建设对居民社会的影响

索桥河峡谷沿线无居民点分布，施工期间对居民点没有影响，但水电站的兴建，将会带来部分外来施工人员，带来先进的技术和新的思想观念、同时为当地增加务工就业的机会；淹没区不涉及移民搬迁，水库形成后，水上游览能吸引游客聚集，为当地居民创收。

#### 5.8.1.5 景观影响综合评价

##### （一）评价方法

参考《风景名胜区项目评价方法》，在单项指标评价基础上，各单项评价指标的分级评分按权重累加形成一个综合得分。对景区进行影响综合评价的模型如下：

$$A_i = V_i * W_i, A = \sum V_i * W_i$$

A为某一风景名胜项目的各评价单元综合评价得分，是各单项评价指标的评价值与其权重乘积的总和。Ai是第i个评价因素的综合评价分值，Wi则是第i个评价因素的权重。具体参考表4-1“影响评价指标分级表”和表4-2“影响评价等级表”。

表5.8-1 影响评价指标分级表

评价指标 (Li)	权重值 (Wi)	评价等级与分值 (Vi)				
		严重影响 (V1)	显著影响 (V2)	中度影响 (V3)	轻微影响 (V4)	正向影响或无影响 (V5)
相融特征 (L1)	0.20(W1)	10~9	8~6	5~3	2~1	0
稳定特征 (L2)	0.20(W2)	10~9	8~6	5~3	2~1	0
优美特征 (L3)	0.15(W3)	10~9	8~6	5~3	2~1	0
敏感特征 (L4)	0.10(W4)	10~9	8~6	5~3	2~1	0
变化特征 (L5)	0.15(W5)	10~9	8~6	5~3	2~1	0
生态服务特征 (L6)	0.20(W6)	10~9	8~6	5~3	2~1	0

表5.8-2 影响评价等级表

评价指标	单项指标评价得分	综合评价得分	综合分值范围	综合评价等级	评级结论
相融性、稳定性、优美性、敏感度、变化率、生态服务价值	为各项指标分级得分与其权重的乘积： $A_i = V_i * W_i$	为各单项指标评价得分之和： $A = \sum V_i * W_i$	>7.8	严重影响	严格禁止实施
			7.7~6.0	显著影响	不可以继续实施
			5.9~3.0	中度影响	重新调整基数方案并报主管部门
			2.9~1.0	轻微影响	制定和实施专项景观保护措施
			0	正向影响或无影响	可以通过，按原项目方案实施

## (二) 影响评价

### 1、相融性分析

重在分析项目建设形成的新增景观与原有整体景观相融程度，或与周边环境协调性的保持程度。项目所处区域为阿勒河景区边缘，涉及的景点极少，虽然采用的砼双曲拱坝相对于混凝土重力坝造型更优，跟风景区整体景观相融程度更高，但建筑色彩与现状自然风貌不符，因此，项目建成后的景观对风景区相融性造成中度影响。

### 2、稳定性分析

旨在分析项目建设是否造成自然景观的分布范围、面积、物种数及利用价值等产生变化，以及变化的性质、程度和导致的效应。本项目工程面积与阿勒河景区面积占比为0.2%，距离自然景观较远，施工过程中也不会造成大面积植被的砍伐和移栽，虽然坝址会阻断鱼类洄游通道、水库会淹没少量的灌木林，但形成的水域环境会使物种数量变多，提高了生物多样性价值，增加了水域的功能性，因此，项目建设对自然景观稳定性属于正向影响。

### 3、优美性分析

本项目仅涉及阿勒河景区，景区以峡谷、伏流、溶洞为特色，该项目的建设位于阿勒河景区边缘，涉及的景点极少。项目建设对核心景区以及主要景点均不构成影响

，而且项目实施区域还未开展游览，也不在景区其他游览线路上，水库形成后更利于游客领略峡谷风光，因此，项目建设对风景名胜区优美性造成的变化属于正向影响。

#### 4、敏感度分析

项目所处区域属于长江流域乌江水系三岔河干流生态功能强度高的区域，在生态安全格局构建中具有重要作用，属于一级生态廊道，是连接相互景观生态源斑块的主要生态通道，用于物种的扩散及物质和能量的流动，可以增强景观组分之间的联系和防护功能。水库淹没区可能会涉及指示景观环境灵敏度的物种及其生境，特别是长江流域的指示底栖动物，因此，项目建设对风景名胜区指示环境特征物种的生态环境影响显著。

#### 5、变化率分析

项目建设涉及的索桥河峡谷景观单元单一，主要为峡谷、溪流景观，但库区形成后，增加了湖泊景观、湿地景观以及大坝泄洪时的瀑布景观，因此，项目建设对风景名胜区景观单元数量密度和类型结构造成的变化属于正向影响。

#### 6、生态服务价值影响分析

项目在施工过程中，施工对大气环境的污染主要是交通运输、岩土爆破、机械燃油等产生的粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CmHn等物质；砂石加工系统废水直接排放将影响河水水质，造成施工期河流中小粒径固体悬浮物及无机毒物等含量增加，同时水库蓄水后，可能造成水体的富营养化现象出现，从而影响水生生物的正常生长；工程施工过程中进行土石方开挖，如果对土石弃渣处理不当，将对周围的生态环境产生一定的不利影响和造成新的水土流失；水库淹没及电站建设施工占地将使部分动植物生境受到影响和破坏。但这些不利影响是点上的、小范围的，除水库的淹没是不可逆的影响外，其它因素对环境的影响，均可通过有关对策加以防范，减轻或避免不利影响，因此，项目建设对生态服务功能造成的变化属于中度影响。

表5.8-3 影响评价指标表

评价指标	现状特征	影响分析	评价得分	指标权重	加权重评价得分	综合评价得分
相融性	项目所处区域为阿勒河景区边缘，涉及的景点极少。	虽然采用的砼双曲拱坝相对于混凝土重力坝造型更优，跟风景区整体景观相融程度更高，但建筑色彩与现状自然风貌不符，因此，项目建成后的景观对风景区相融性造成中度影响。	5	0.2	1	
稳定性	项目工程面积与阿勒河景区面积占比为0.2%，距离自	施工过程中不会造成大面积植被的砍伐和移栽，虽然坝址会阻断鱼类洄游通道、水库会淹没少量的灌木林，但形成的水域环				

	然景观较远。	境会使物种数量变多，提高了生物多样性价值，增加了水域的功能性，因此，项目建设对自然景观稳定性属于正向影响。	0	0.2	0	2.8
优美性	阿勒河景区以峡谷、伏流、溶洞为特色，项目的建设位于阿勒河景区边缘，涉及的景点极少。	项目建设对核心景区以及主要景点均不构成影响，而且项目实施区域还未开展游览，也不在景区其他游览线路上，水库形成后更利于游客领略峡谷风光，因此，项目建设对风景名胜区优美性造成的变化属于正向影响。	0	0.15	0	
敏感度	项目所处区域属于长江流域乌江水系三岔河干流生态功能强度高的区域。	水库淹没区可能会涉及指示景观环境灵敏度的物种及其生境，特别是长江流域的指示底栖动物，因此，项目建设对风景名胜区指示环境特征物种的生态环境影响显著。	8	0.1	0.8	
变化率	项目建设涉及的索桥河峡谷景观单元单一，主要为峡谷、溪流景观。	库区形成后，增加了湖泊景观、湿地景观以及大坝泄洪时的瀑布景观，因此，项目建设对风景名胜区景观单元数量密度和类型结构造成的变化属于正向影响。	0	0.15	0	
生态服务价值	项目的坝址建设以及库区在风景区二级保护区	不利影响是点上的、小范围的，除水库的淹没是不可逆的影响外，其它因素对环境的影响，均可通过有关对策加以防范，减轻或避免不利影响，因此，项目建设对生态服务功能造成的变化属于中度影响。	5	0.2	1	

通过上述项目建设对风景区内景观的影响评价得出，本项目对景区景观影响评分为2.8，总体评价结果是“轻微影响”。主要为景观相融性、敏感度与生态服务价值的影响造成，需制定和实施专项景观保护措施。

#### 5.8.1.6 项目建设对景区影响减缓措施

##### 1、对自然生态环境影响的对策与措施

###### (一) 施工期的对策和措施

**施工占地：**施工便道、施工营房、临时堆、拌料场等选择在隐蔽性好且易于恢复的地段修建；施工结束后对遗留的施工便道及施工开挖面进行植被恢复，工程开挖后形成的边坡，应采取挡墙、片石护坡和植草等防护；取土场平整后，种草籽、植树绿化或为复耕创造条件；临时堆料场进行覆土整治以及植被恢复，与景区景观协调。

**水环境：**对砂石料加工冲洗废水按照环保要求，落实处理措施；基坑废水的处理通过向基坑中投加絮凝剂和中和剂，静置沉淀12h后抽至下游水体，剩余底泥定期安排人工清除；混凝土废水采用中和沉淀法进行处理；生活污水要做好收集，经处理达标后的废水用于洒水抑尘，不得排入三岔河中。

**大气环境：**对排烟量较大的施工机械，安装消烟装置和尾气净化器。爆破作业时采用草袋覆盖爆破面。在砂石加工系统等重点排放源安装布袋吸尘器，洒水防尘，避

免大风天气作业。采用密闭性能良好的水泥罐专用车运输散装水泥。在工区配置洒水车适时对主要交通道路洒水抑尘。

声环境：禁止使用高音喇叭，加强道路运用期的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；严格控制爆破时间，采用先进的爆破技术，注意爆破投掷方向，尽量减少单孔炸药量。

固体废物：施工期施工人员产生的生活垃圾经收集后，依托当地职能部门处置；无依托时，施工营地排放的生活污染物统一收集后，送至当地环保部门指定地点。工程弃渣的处置，结合水土保持方案进行，渣场的后期管理应以植物措施为主。土石方开挖形成的弃渣将运往施工布置指定的弃渣场，弃渣场的排水设施已在施工组织设计中得到充分考虑，从水土保持的角度出发，拟在渣体下方修筑挡渣墙、拦渣坝等挡护坡脚，坡面采取必要的工程防护措施，并结合地形布置排水设施。堆渣结束，对渣体整治后，尽快进行土地复垦和植被恢复。

## 2、运行期的对策和措施

工程构筑物：拟建工程建成运行后，挡水、泄水、取水等暴露于地表的工程构筑物应作好绿化、美化工作。

水环境：定期对三岔河水域漂浮物、悬浮物进行垃圾打捞、收集、清理；对水质进行监测，控制水体总磷，避免水体富营养化。

水土保持：尽快恢复工程区周边植被，施工临时设施利用完毕后进行必要的场地恢复，对工程区可绿化土地进行绿化，拟采用林草综合绿化措施，树草种应选择适应当地气候和土质的种类。

## 3、对风景资源影响的对策和措施

项目建设在施工期建议施工单位通过加强施工工艺的研究、采取科学的施工方法，避免对景区周边山体开挖量过大，尽量减少对自然环境的破坏，并对破坏地段的植被及时恢复。施工结束后，对遗留的施工便道进行完善、施工开挖面进行植被恢复，库区沿岸大力植树造林，改善水域环境。

## 5.8.2 生态保护红线的影响分析

结合本工程地理位置与贵州省生态保护红线叠图分析，变更后，水库以及发电机房等占地均不占用生态保护红线，在生态保护红线内也无临时工程。

### 5.8.3 天然林、公益林的影响分析

本工程淹没区占用地方公益林及国家二级公益林，均属于集体林地，建设单位按照林地审批程序，已经取得了国家林业和草原局准予行政许可决定书【林资许准（黔）（2025）15号】，并根据林业主管部门批复要求及生态公益林和天然林建设相关规程、规范营造林地。

#### （1）施工期采取的保护措施：

建设单位施工已结束，根据施工占地不涉及公益林的占用，未对其产生影响。

#### （2）营运期保护措施

水电站库区周边有较大面积的公益林和天然林，需采取保护措施确保森林生态系统的完整性和功能稳定性。

##### ①水位管理与水土保持

1) 制定最小生态下泄流量，保障下游河岸带天然林根系吸水需求，避免干旱导致林木死亡。库区消落带（水位波动区）种植耐淹乡土树种（如枫杨、水杉），防止土壤侵蚀。

2) 对边坡、弃渣场等区域实施永久性复绿（如挂网喷播、种植深根系灌木），定期检查维护。

##### ②森林防火与病虫害防控

1) 在电站设施与森林交界处铺设防火带（宽度 $\geq 20\text{m}$ ），定期清理枯枝落叶。配备智能火情监测系统，与地方消防部门联动。禁止员工在林区吸烟、野炊，电站设备采用阻燃材料。

2) 定期巡查公益林，发现病虫害早期征兆（如松材线虫病）立即上报林业部门。

##### ③环保宣传及管理

在电站公示栏、村委设置森林保护宣传点，普及公益林生态价值。严格执行《中华人民共和国森林法》《公益林管理办法》，禁止商业性采伐。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期环境保护措施实施情况

原环评报告根据工程建设与运行对环境的影响特点，以及工程涉及区环境保护目标和污染控制目标要求，提出了水文情势影响减缓措施、水环境影响减缓措施、陆生

生态保护措施、水生生态保护措施、社会环境影响减缓措施、移民安置环境影响减缓措施、施工期污染影响减缓措施以及环境风险防范措施等8个方面的环境保护措施。2010年3月30日，贵州省生态环境厅以“黔环审〔2010〕42号”印发《关于水城县金狮子一级水电站环境影响报告书的批复》。

项目建设期间基本落实了各项环境保护措施，期间未收到居民投诉，由此可见，本项目施工期采取的各项环境保护措施总体上是合理的、可行的。项目环保措施实施情况见下表。

表6.1-1 水城县金狮子一级水电站工程环境保护措施及落实情况

序号	项目	环境因素	环境影响报告书要求	环境保护措施落实情况	备注
1	生态环境	陆生生态	环境保护宣传	采用墙报、张贴标语和散发宣传单等形式开展野生动植物的宣传与法制教育，将环境保护条款纳入工程建设及监理合同。	基本落实
			加强动物的生境建设	加强电站库区库周的护岸林、经济林、用材林、薪炭林的建设	基本落实
			蓄水前搜救	2025年，建设单位已经落实库底清理工作。	已落实
			加强宣传教育，切实保护现有森林植被	施工期间未发生山火，大力实施封山育林措施，促进本区域植被的自然恢复。对弃渣场、砂石加工系统、混凝土拌合系统、施工营地等临时占地区，进行场地平整、覆盖表土，进行乔、灌、草相结合的植被恢复措施。	已落实
		水生生态	下放生态流量	水电站运行后，通过泄放口下放生态流量，避免出现脱水河段	已落实
			生态流量监控措施	尚未蓄水，待实施生态流量下泄监控	尚未开展
			近期外购鱼苗、远期采用流域鱼类增殖放流站鱼苗	/	尚未开展
		工程蓄水后20年内水生生态监测7年，即第1、3、5、7、10、15、20进行监测。	/	尚未开展	
2	水环境	施工废水	沉淀池处理后综合利用用于洒水抑尘，不外排	基坑废水采用沉淀池沉淀处理后上清液回用，混凝土拌合废水、砂石料冲洗废水通过修建沉淀池+絮凝沉淀池处理后，上层清液循环利用与工程区洒水降尘，池底泥浆干化脱水后外运到渣场；含油污水通过隔油池处理后回用。	已落实环评要求
		生活污水	生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于施工道路除尘、绿化等	生活污水经过化粪池处理后综合利用用于管理营地景观绿化。	已基本落实
3	环境空气	废气	选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，并加强保养和维护。	选择符合环境保护要求的机械设备，统一采购符合标准要求的柴油和汽油，加强机械设备的维护与保养。	已落实环评要求
		粉尘	采用先进的低尘施工技术，加强砂石和混凝土系统粉尘控制，定期洒水降	采用先进的低尘施工技术，配备降尘设备；控制运输汽车行驶速度，土石弃渣和颗粒原料采用封闭运输，维护道路良好的交	已落实环评要求

			尘	通状态，加强施工人员防护。	
4	声环境	噪声源控制	选择低噪机械设备、并加强维护，对固定的强噪声源修建隔声间，加强劳动保护。	选择低噪声机械设备，加强运行维护，对砂石加工系统和混凝土拌合系统等强噪声源、采取减振和控噪措施。	已落实环评要求
		传播途径控制		选择低噪机械设备，并且保持运行稳定性，加强劳动保护。	
		环境目标保护		设置车辆限速警示牌，砂石加工系统和混凝土拌合系统的施工人员配备防噪声耳罩等。	
5	固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶、临时堆放点，定时将生活垃圾运输至指定地点进行处置	通过垃圾桶和垃圾箱收集，经过简单筛拣后，由当地环卫部门统一集中处置，未影响施工人员的生活环境。	已落实环评要求
		土石弃渣	土石弃渣统一运至弃渣场堆弃。工程完工后，对弃渣场要进行覆土整治，并种植一些乔木、灌木、草皮等，使工程弃渣的水土流失量减少到最低。	全部运输弃渣场，建设挡渣墙、进行植被恢复。	已落实环评要求
		危险废物	设置一个危险废物暂存间，定期委托具有资质单位外运处置。	施工期在综合加工厂内设置一处危险废物暂存间，运行期在发电厂房独立封闭的房间内设置了一个危废专用暂存柜（含托盘等）	基本落实
		水土保持	采取截排水沟、挡墙，浆砌石护坡；覆土、灌草混播。	修建排水渠，采取边坡防护，进行了植被恢复	已基本落实
6	加工修配厂、混凝土系统和营地	拆除临时设施，覆土、撒播香根草。	除施工营地尚未拆除外，其他临时建筑物已经拆除，施工迹地进行了场地平整和覆土，撒播草籽进行了绿化	已落实环评要求	
		砂石加工系统	拆除各种临时设施，覆土、灌草混播。	目前尚未拆除，待后续的施工作业完成后进行拆除	尚未开展
		石料场	维持料场边坡稳定，覆土、植被恢复	未设置石料场	/
7	社会环境	人群健康	卫生宣传、管理，施工区域卫生清理，虫媒和自然疫源性疾病预防与预防接种、病媒生物控制等措施。	通过张贴公告的方式宣传环境卫生，及时采用杀虫剂，加强餐饮消毒；施工人员健康建档，加强检疫、检查，备用常用药品。	已落实环评要求

## 6.2 运行期污染防治措施

### 6.2.1 水环境保护措施

#### 6.2.1.1 生态流量保证措施

本环评要求水城县金狮子一级水电站运行后，通过冲沙放空底孔闸门开启8cm的开启度，下放不低于3.81m<sup>3</sup>/s的生态流量，并安装生态流量实时监测系统，实时监控水量变化动态，将生态流量下放数据实时传送至大坝监控中心。监控中心应保存近三年的生态流量监测数据，并定期报送环境保护管理部门。

同时要求建设单位应积极与主管部门沟通，及时上传数据至监管平台，并安排专人对设备进行保养维护，确保设施正常运行。

#### **6.2.1.2 水库库底清理**

根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290—2009）的规定，为了防止淹没于水库内的树木、杂物等对水体水质和水库运行造成影响，在水库蓄水前必须对库底进行清理，验收合格后方可进行水库蓄水。目前，水库库底清理已完成，并且通过行政主管部门组织的验收。根据建设单位提供的资料，目前建设单位已于2025年4月编制完成了《水城县金狮子一级水电站工程蓄水前（1486m高程线以下）库底清理实施报告》，已经完成了灭鼠消毒、库底消毒理以及固体废弃物清理。

#### **6.2.1.3 库区水质保护措施**

##### **（1）水土流失治理**

水土流失受自然因素和人为因素影响，特别是汛期，暴雨径流量大，水土流失比较严重，因此应在库周、水库上游地区及各支流加强水土保持工作，落实水土保持规划，加大植树种草、退耕还林、封山育林、坡改梯等水土流失防治措施，库周农田尽量实行水平梯田化，充分利用河边绿化带作为土地利用和水系间的缓冲地带和过滤带。

##### **（2）加强地力培肥体系建设，大力发展生态农业**

控制营养物质从农业中流失主要有两个方面：首先，氮肥和磷肥所占的比例，以及它们的贮存和施肥方式；其次，土地的管理，包括土地的使用，还有所采纳的种植方式，如方法、及时性、种植的方向和深度，或者种植轮作制度中短期的肥田作物。在农业区，污染源的控制可以通过建设生态农业工程、大力推广农业新技术来实现。通过改进施肥方式，如限制肥料的施入以及施肥时间，可以避免氮肥的过量供应。灌溉制度以及合理种植农作物、推广新型复合肥和缓效肥料等措施可控制肥料的使用量，减少农业面源污染。保土耕种、作物轮植、节水灌溉等措施可减少农业径流的氮磷损失。同时鼓励农民科学地开发利用污泥资源，既可以利用泥肥，弥补农田水土流失，又可以疏浚河道，减少水体的营养物量。

##### **（3）严格控制发展网箱养鱼**

类比各个已建水库，网箱养鱼已成为各个水库呈现富营养化趋势影响因素之一，因此建议严格控制发展网箱养鱼等水上养殖业，避免水库发生富营养化概率增加。同时制定科学的渔业发展规划，引进先进技术，因地制宜，引种驯化，强化管理。

#### (4) 库区、库周污染控制措施

为保护库周环境及水库水质，库周应禁止发展污染企业。禁止人畜粪便和垃圾直接入河。

#### 6.2.1.4 富营养化防治

水体富营养化是一个复杂的生物、物理、化学相互作用过程，水体发生富营养化不仅需要充足的营养盐，还需要合适的水文和气象条件，三者缺一不可。因此，要防治库区水体富营养化，除控制输入性营养物质外，利用合适的水动力条件去除污水中的营养物质、加快富营养化控制物质的释放和输出等均是防治库区水体富营养化的重要措施。目前水库未出现富营养化现象。

##### (1) 控制氮磷等营养性物质输入

①库周输入性污染源是富营养化控制物质氮、磷的主要来源，除库周输入性污染源控制措施外，当地政府可根据水体功能要求再制定相应的水质氮、磷浓度的允许标准；

②建议当地政府禁止使用含磷的合成洗涤剂，可有效减少磷排放，降低富营养化水体TP含量；

③大力推广农业新技术，合理种植农作物，减少土壤侵蚀、水土流失与肥料流失，推广新型复合肥，控制氮、磷肥的使用量，减少营养性物质输入。

##### (2) 利用水动力条件防治水体富营养化

###### ①科学利用自然状态下水域的水动力条件

建议各级地方政府加强库周含排污口项目的审批管理工作，合理论证排污口选址，排污口应尽量安排在流速较大且方向单一的部位，尽可能避开水动力交换弱、自净能力差的区域，科学利用水域的自然水动力条件减少营养盐扩散。

###### ②利用水利设施的多目标优化调度改善水环境

兼顾改善水环境的闸、坝等水利设施的优化调度也得到了广泛关注。通过综合考虑防洪、发电、排涝和水质改善的单目标和多目标优化，用工程调度动态调节进出库水量，加快水体更换速度，调整清出污时机，以有效减少库区污染物。

##### (3) 加强库区富营养化巡视和管理工作

建议库区管理机构加强库区富营养化的巡查工作，制定富营养化处理应急预案；对有可能发生富营养化的局部区域开展生物生态性措施、物理工程性措施、化学方法等措施的试验研究工作。

### 6.2.1.5 运行期废污水处理措施

本项目运营期产生的废污水主要为生活污水和少量设备检修时的含油废水。

#### (1) 生活污水

##### ①原环评处理要求

原环评阶段预测运行期的管理人员15人，运行期生活污水采用一体化设施处理后，用于管理用房的绿地浇灌，不能回用完的外排至三岔河

##### ②现状处理措施

工程现场管理用房处常驻管理人员为15人，管理处人员生活污水产生量为0.75m<sup>3</sup>/d，本工程于厂房配套建设了厕所+埋地化粪池，生活污水经收集预处理后，定期清掏作业农肥或综合利用用于绿化灌溉，未出现污水外排或污染水环境事件。

#### (2) 含油废水

##### ①原环评要求

发电机、水轮机、变压器等设备出现事故或检修时有少量的含油废水产生，含油废水产生的量不大，且产生的机会也不多。电站在设计中考虑了集油装置，含油废水排入事故油池，经油水分离后，部分油可以回收利用，产生的少量废油由有资质的专业公司回收、处置，不排入三岔河。

##### ②现状处理措施

电站已按照设计建设集油装置，含油废水排入事故油池，经油水分离后，部分油可以回收利用，产生的少量废油目前暂存在油桶内，未出现环境污染情况。

### 6.2.2 环境空气

原环评要求餐饮油烟经油烟净化器处理后外排，能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的规定。

本工程运行期采用电磁炉等，属于清洁能源，燃料废气排放极少，且安装了家庭式抽油烟机，管理人员产生的少量餐饮油烟经家庭式抽油烟机抽至屋外排放，经空气扩散后对周围环境影响较小，满足原环评的要求。

### 6.2.3 声环境

##### ①原环评要求

原环评阶段由于项目运行过程水轮机运行时噪声值为71-106dB(A)，源强较小，所以对周围环境影响不大，未提出具体环保措施。

##### ②改进措施

为防止噪声对周边的影响，建设单位应该加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；加强发电厂房建筑物和门窗的维护工作，保持良好的隔声效果，一旦出现破损、应该及时修补。另外，还需要按照规定开展噪声监测。

## 6.2.4 固体废弃物

### ①原环评要求

生活垃圾经收集后运至当地最近的生活垃圾处理地点进行处理，严禁就地焚烧。危险固体废物应委托有资质的单位进行处理。拟设置危险废物暂存间1个（10m<sup>2</sup>），临时贮存参照《危险废物贮存控制标准》（GB18597-2001）中关于一般要求、贮存容器、贮存设施设计原则、运行管理和安全防护等内容执行，保证密闭铁桶的密封性良好，专用危险贮存设施内的地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。危废的收集、转运和处置必须符合相关规范的要求，其中收集容器和车辆必须采用专门容器，由有资质单位车辆进行专业化运输，运输车辆应有特殊标志，项目产生的危险废物需有资质单位进行处置。

### ②现状处理措施

项目运营后员工生活垃圾经垃圾桶收集后运至当地最近的生活垃圾处理地点进行处理。

目前，建设单位发电厂未运行，未产生固体废物，未设置危险废物暂存间。

### ③改善措施

建设单位在运行前建设危废暂存间，危废暂存间应严格采用“三防”措施，危险废物需按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定进行管理：危险废物使用容积进行收集，将不同类别的危险废物分类收集暂存，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，容器上必须粘贴标签，并按照要求设置内标识和外警示标牌。建立管理台账，记录危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称等信息，并保留不低于五年。危险废物暂存于危废暂存间，并定期及时交给有资质的单位进行处置。危废转运必须按照危险废物联单管理，并制定危险废物管理计划，向生态环境部门备案。

## 6.2.5 陆生生态环境保护措施

### 6.2.5.1 营运期植被保护与恢复措施

坝址及库区绿化应充分考虑库区、库周自然环境条件的差异性，在树种选择、林种配置时，做到因地制宜，适地适树。充分考虑“绿色工程”的生态学目标，以保护水库库周生态环境、提高环境质量，实现水库的可持续利用为重要目标。坚持生态目标与经济目标协调一致，兼顾生态、经济、社会三大效益的原则，不可偏废，力争在取得明显生态效益的同时，还获得明显的经济效益和社会效益，使库区、库周人民群众得到实惠。

临时占地生态修复后应加强后期养护。为保证生态修复后期植物成活率，生态修复后需注重后期植物养护措施，防止苗木死亡、草地退化、病虫害等问题出现，逐步恢复植被的生态功能。

### 6.2.5.2 营运期动物保护措施

水电站运营期对陆生动物及其栖息地的长期影响主要来自水位波动、栖息地碎片化、人类活动干扰等因素。需采取以下系统性保护措施，确保生态可持续性：

#### （1）整体保护措施

在认真做好库区库周生态环境建设和对动物栖息地很好保护的同时，还必须通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。充分利用当地赶集机会，采用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语、散发宣传单、出动宣传车、印制动物保护小册子等多种形式，在库区库周涉及乡镇宣传有关野生动物的知识及保护的意​​义，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其它威胁野生动物生息繁衍的活动，使当地的居民能够自觉地保护当地的重点保护动物。

#### （2）栖息地保护与修复

##### ①生态水位管理

制定最小生态下泄流量，保障下游河岸带植被和依赖水源的动物（如兽类、鸟类）生存需求，避免河道干涸导致栖息地丧失。在库区周边保留或营造浅滩、沼泽区，为两栖动物和水鸟提供觅食与繁殖空间。

##### ②植被恢复与栖息地建设

对施工期破坏的陆域植被进行本土物种补植，优先选择动物食源植物（如浆果类灌木）和隐蔽植物（如竹林、灌丛）。强化库区库周的林地的建设，为野生动物营造

良好的栖息环境，使越来越多的野生动物于此生存繁衍，这不仅保护了原有生活于该区的动物，也为异地动物迁入提供了良好的环境。

### （3）动物行为干扰防控

#### ①人类活动管控

划定生态保护红线区，禁止在动物繁殖地、夜栖地开展旅游、捕捞等干扰活动。电站道路设置限速标志和动物警示牌，减少车辆撞击风险（尤其针对夜间活动的兽类）。

#### ②噪声与光污染控制

选用低噪声发电机组，厂区周边种植隔音林带（如松柏类乔木）。夜间减少非必要照明，采用暖光灯（波长>560nm）替代白光灯，降低对夜行性动物的吸引。

## 6.2.6 水生生态保护措施

### 6.2.6.1 保护目标及总体思路

#### （1）保护目标

三岔河分布的鱼类中无流域特有种，大都为小型鱼类，未发现珍稀保护鱼类。评价河段有水城县金狮子一级水电站坝址下游干洞伏流河段有裂腹鱼等鱼类产卵行为，但均较为零星，规模不大。未发现大规模较集中的索饵场和越冬场。

水生生态保护目标是协调流域开发与保护的矛盾，为流域原有的所有土著鱼类保留使其能顺利完成生活史并维持一定种群的适宜生境，维持河流生态系统的结构和功能完整性，维护河流生态系统健康，促进流域经济社会与生态环境健康、可持续发展。

#### （2）总体思路

水城县金狮子一级水电站建设对鱼类短距离洄游、产卵以及鱼类资源产生一定影响，从水生生态环境保护角度出发，本河段的保护目标为实现鱼类种群交流、维持一定种群数量，作为保护方案拟定的主要目标。保护措施主要包括鱼类栖息地保护、修建过鱼设施、增殖放流、科学研究等。

### 6.2.6.2 过鱼设施

#### （1）过鱼措施的必要性

##### ①满足我国现行法律、法规相关规定的要求

《中华人民共和国水法》第三章第二十七条规定“在水生生物洄游通道修建永久性拦河闸坝，建设单位应当同时修建过鱼设施，或者经国务院授权的部门批准采取其他

补救措施”。《中华人民共和国渔业法》第四章第三十二条规定，“在鱼、虾、蟹洄游通道建闸、筑坝，对渔业资源有严重影响的，建设单位应当建造过鱼设施或者采取其他补救措施”。2006年1月9日，原环境保护部办公厅下发的《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号），要求“在珍稀保护、特有、具有重要经济价值的鱼类洄游通道建闸、筑坝，须采取过鱼措施。对于拦河闸和水头较低的大坝，宜修建鱼道、鱼道、鱼闸等永久性的过鱼建筑物；对于高坝大库，宜设置升鱼机，配备鱼泵、过渔船，以及采取人工网捕过坝措施。同时应重视掌握各种鱼类生态习性和水电水利工程对鱼类影响的研究，加强过鱼措施实际效果的监测，并据此不断修改过鱼设施设计，调整改建过鱼设施，优化运行管理。”根据国家有关法律法规的规定，金狮子一级水电站采取过鱼措施是非常必要的。

## ②是有效减缓工程建设对水生生物影响的需要

水城县金狮子一级水电站大坝的阻隔了河道生境的连续性，造成了水生生境的片段化，工程的建成将阻断鱼类的上溯通道，对鱼类的生存环境产生影响，种群间遗传交流受阻，导致遗传多样性下降。评价河段分布的鱼类依照其自身对产卵场所的环境条件要求，进行生殖洄游，到适宜产卵的河段进行繁殖。

### （2）过鱼方案分析

#### ①过鱼对象及季节

水城县金狮子一级水电站过鱼目标主要是维持坝址上下游各种鱼类种群的基因交流，避免鱼种的单一化和退化并解决生殖洄游经济鱼类。评价河段有鱼类14种，以流水或急流型底层鱼类为主，有云南光唇鱼为短距离洄游性鱼类。

以此，过鱼设施重点考虑宽鳍鱲、马口鱼、云南光唇鱼等3种短距离生殖洄游鱼类，并兼顾麦穗鱼、棒花鱼、白甲鱼等鱼类。根据上述过鱼对象的洄游习性，主要过鱼季节为3~7月。

#### ②过鱼设施方案选择

过鱼设施可采用工程技术的方法（技术型过鱼设施）或仿自然的方法（仿自然型过鱼设施）来构造，主要包括仿自然旁通式鱼道、技术型鱼道、鱼闸、升鱼机、集运鱼系统等，过鱼设施的选择需根据工程区地形条件、工程特性（枢纽布置、坝型、坝高）、鱼类生物学特性等方面进行综合比选。

##### 1) 鱼道和仿自然旁通道

过鱼设施中，鱼道和仿自然旁通道需要开阔的地形以满足长度的需要，但本工程上下游水头差近60m，所在地两岸地形陡峭，也不具备绕坝布置的地形条件。因此，在坝址区没有合适的地形条件修建鱼道和仿自然旁通道。同时，鱼类自行上溯所需时间较长，过鱼过程体力消耗大不利于其继续上溯产卵，在过程中也可能出现鱼类疲劳无法完成过鱼过程。

## 2) 鱼闸

鱼闸均为诱鱼后通过人工辅助措施进行过鱼，在大坝建筑物需建设构筑物，在下游需设置诱鱼收集装置，过坝后在大坝上游设置放鱼设施。枢纽型式看，采用混凝土重力坝，设置鱼闸的难度大。大坝泄洪流量较大、流速快，对坝下诱鱼设施的运行将有严重影响。此外，鱼闸的进、出口也与理想的集、放鱼位置不符合。因此，不适宜采用鱼闸。

## 3) 集运鱼系统

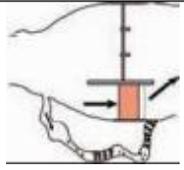
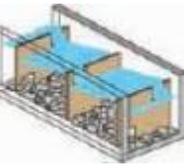
集运鱼系统运行原理为下游集鱼后通过车船进行转运至大坝上游进行放鱼，实现过鱼目的。集运鱼系统对枢纽布置干扰较小，可单独运行，工程泄洪和水位消落对集运鱼系统基本上不会构成影响，可实现在工程较为理想的集、放鱼地点进行过鱼。水城县金狮子一级水电站拟定在生态流量下泄机组尾水布置固定式集鱼设施，针对性设计以适应水头的水位变动，以及不同工况下鱼类集群位置的变动，以达到理想的过鱼效果。

## 4) 升鱼机

为配置有运送水槽和机械装置的升降机，通过把鱼从下游吊起送到上游，通过渠道连通上游。需要在大坝建筑物需建设构筑物，在下游需设置诱鱼收集装置，过坝后在大坝上游设置放鱼设施。由于金狮子一级水电站大坝已经建成，设置升鱼机的难度较大，因此，不适宜采用升鱼机。

经方案比较，本工程可考虑集运鱼系统。

表6.2-1 各种过鱼措施应用范围、效果以及本工程适应性

类型	示意图	原理	应用范围	优缺点	效果	本工程适应性
仿自然旁通式鱼道		绕过大坝并模仿自然外观，呈现自然形式的鱼道。	适合于所有具有足够空间的障碍，对于现存的坝堰改善特别有用，在上游设计蓄水水位变化较大时不适用。	占地面积大，枢纽区两侧及上游具备布置空间，在地面设置深沟，需结合技术型鱼道构造。	可使所有水生动物种类通过（鱼类、饵料生物等），为流水性水生生物提供栖息空间，是唯一能够绕过大坝且能很好与当地环境结合的鱼道。	本工程坝区河谷狭窄，左右岸地势陡峭，基本为陡坡和悬崖，两侧均不具备建设仿自然旁通式鱼道的地形条件。
技术型鱼道（狭槽鱼道、水池鱼道、丹尼尔鱼道等）		采用混凝土式通道，内部设有各式隔板、狭槽等，将水槽分隔成一系列互相沟通的水池，有时成阶梯式	采用型式较多，适合于中、低水头大坝，或用于大坝改造增设过鱼设施	不适合于高坝（坝高不宜超过70m）水利水电工程	鱼道型式多样，狭槽型鱼道可通过较大水流，便于形成较好的吸引水流，一般不易堵塞；水池型鱼道所需流量较低，较易堵塞；丹尼尔鱼道需较大的流量，不适宜上游水位变化频繁的区域。	最大坝高79m，左右岸地势陡峭，基本为陡坡和悬崖，两侧均不具备建设技术型鱼道的地形条件。
鱼闸		为凹形通道，上下游两端都有可控制的闸门，通过控制闸门的开关或往通道注水来形成吸引流。	适用于高水头，或空间以及水流量有限区域。	较高的设计和建造技术要求，需要频繁地维护和运行，建造和维修费用高，但对水消耗较低，适用于需要考虑大型鱼类（如鲟鱼类）的地方	主要适用于鲑鳟鱼类以及游泳能力弱的鱼类，对中、底层以及小型鱼类不适用。	大坝布置鱼闸较为困难，过鱼设施不宜用鱼闸。
升鱼机		为配置有运送水槽和机械装置的升降机，通过把鱼从下游吊起送到上游，通过渠道连通上游。	适用于高水头，或空间以及水流量有限区域，通常是上下游落差在10m以上高度的情况下唯一可能建造的鱼道类型，如高坝。	需要空间不大，在设计和建造上对技术要求较高，需频繁地维护和运行，建造和维修费用高。	对鲑鳟鱼类以及游泳能力弱的鱼类效果较好	大坝布置鱼闸较为困难，过鱼设施不宜用鱼闸。
集运鱼系统		与升鱼机作用原理基本相同，通过坝下集鱼设施把鱼收集后，利用陆域运鱼系统将坝下鱼类运至库区放流，达到坝下、坝上鱼类繁殖交流。	适用于高水头，或空间以及水流量有限区域，如高坝，通常与枢纽工程区地形、枢纽工程布置无关联。	需要空间不大，设施布置灵活，但所需集鱼、运鱼设施要求相对较高，投资相对较高其缺点是运行费用大，受诱鱼效果的制约较大，特别是诱集底层鱼类较困难，噪音、振动及油污也影响集鱼效果。	该类型过鱼设施应用范围较广，针对鱼类生物学特征设计集鱼、运鱼系统，过鱼效果较好。	集放鱼位置灵活，具备集运鱼设施布置条件。

### ③集放鱼位置

#### A、集鱼位置选择

依据过鱼种类生态习性，工程发电尾水对下游鱼类具有强烈的吸引效应。综合考虑坝下鱼类可能聚集的区域，工程较为理想的集鱼地点是尾水出流河段，如能尽可能靠近尾水则收集效果更加有效。因此本工程集鱼设施拟布置于坝址下游厂房石板坡附近。考虑下游水深较浅，不具备通航条件，因此选择固定集鱼平台。

#### B、放鱼位置选择

过鱼对象主要为中、底层喜急流性鱼类，从鱼类习性和生境条件分析，坝前区域水深较深，平均流速较缓，其生境较利于喜缓流的鱼类，而喜急流的鱼类主要分布在库尾出流河段及支流。因此，较优的放鱼位置为水库库尾河段以及库尾以上干支流河段。

### (4) 集运鱼措施初步方案

#### ①集鱼系统组成

集鱼系统主要由诱鱼进口段、集鱼通道、集鱼池、集鱼斗、补水设施等组成，其中集鱼通道内设置有防逃笼和拖拽格栅。

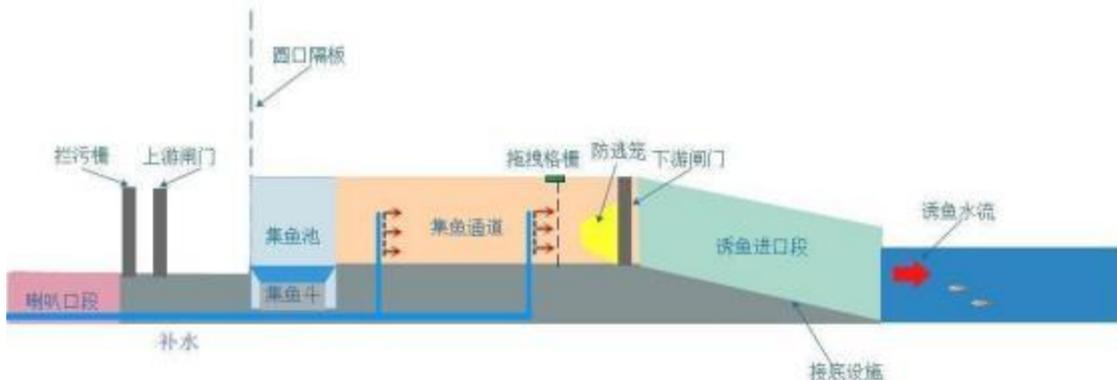


图6.2-1 鱼系统结构组成示意图（侧视图）

#### ②进鱼口

##### 1) 进鱼口水位

本工程鱼类过鱼季节为每年的3月~7月共计5个月，其中4月~6月时段内如遇水库泄洪则不运行过鱼设施。3月份仅下放 $3.81\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，对应水位为 $443.29\text{m}$ ；三台机组最大引用流量 $79.4\text{m}^3/\text{s}$ ，对应下游尾水位约 $444.71\text{m}$ ；当遭遇 $P=2\%$ 的设计洪水时，对应下游尾水位为 $464.54\text{m}$ ；当遭遇 $P=1\%$ 的校核洪水时，对应下游尾水位为 $1488.64\text{m}$ 。

根据《水利水电工程鱼道设计导则》（SL-609-2013）“3.04：下游最高设计水位可选主要过鱼季节闸、坝下游常见平均高水位，最低设计水位取主要过鱼季节的常见平均低水位”，综合以上分析，本阶段暂定坝下最高设计水位444.71m，最低设计水位443.29m。本工程设置一个进鱼口，底板高程444.0m。

## 2) 进鱼口流速

过鱼设施进口一般采用一股流速较高的水流以吸引鱼类，但流速也不可过大，超过鱼类的突进游速将可能造成鱼类无法进入，一般最佳的诱鱼流速范围为持续速度以上、爆发速度以下。这样保证足够的吸引力与影响范围的同时也不会形成对鱼类的流速屏障及对鱼类产生疲劳效应。

本阶段根据以往文献调研和工程调研，进口流域暂按0.9m/s考虑，下一阶段应根据目标鱼类游泳能力测试结果，确定进鱼口的流速。

## 3) 进鱼口结构

为不影响底层鱼类及表层鱼类的通过，进鱼口设置为矩形结构，底板与河道平缓衔接，这种结构还可以适应下游水位变化。根据过鱼种类的规格，结合补水量综合考虑。进鱼口开口宽度取0.3m，最大开口宽度为0.5m，进口方向同河道主流方向夹角需小于30°。

## ③集鱼通道

### 1) 流速要求

集鱼通道内的流速应高于鱼类的感应流速，这样鱼类不易调转方向，游出通道，同时也不可大于鱼类持续游泳速度，这样鱼类不会在通道内产生疲劳，因此通道内的流速应介于感应流速和持续游泳速度之间。本阶段根据以往文献调研和工程调研，集鱼通道内流速暂按0.2~0.8m/s考虑，下一阶段应根据目标鱼类游泳能力测试结果，确定集鱼通道内的流速。

### 2) 结构尺寸

集鱼通道的主要功能是将进入进鱼口的鱼类暂时保存在通道内，因此，通道不可过小，以免引起鱼类的胁迫而使其逃逸。

集鱼通道采用敞开式通道，通道中不设置挡板，长约10m，宽2m，采用钢筋混凝土结构，边墙混凝土厚1.5m，通道内设置拖曳格栅。集鱼通道实例见下图。



图6.2-2 集鱼通道实例图

### 3) 防逃笼

集鱼通道内的防逃设施采用大口进小口处的笼状结构，防逃设施布置在集鱼通道下游尾端，靠近下游工作闸门。

防逃笼的进口尺寸应与集鱼通道断面相适应，出口尺寸应根据过鱼种类的规格特性确定。本阶段初步拟定防逃笼进口尺寸为3.5（H）×2.0m（B），出口尺寸为1.3（H）×1.3m（B）。防逃笼边壁采用不锈钢网状结构，网格焊接时应无棱角，以防止鱼类通过时受到伤害，网格空隙以满足鱼类不能逃脱为原则，本阶段网格空隙暂按不大于5×5cm考虑。

### 4) 拖拽装置

在集鱼通道前端，防逃设施后设置拖拽格栅，采用圆孔隔板形式，当进入集鱼通道内的鱼类数量达到要求时，位于进鱼口末端的拖拽格栅关闭并逐渐向后移动，集鱼通道中的鱼类慢慢被驱赶至集鱼通道末端的集鱼池中。

### ④集鱼池

集鱼池位于集鱼通道末端，长约5m，宽1.5m，高3m。设置有透水壁，通过拖曳系统的移动，将集鱼通道的鱼赶至停放于集鱼池下部坑道的集鱼斗上方，通过集鱼斗的提升，将鱼集中至集鱼斗内，并通过集鱼斗的吊运将鱼投放至活鱼运输车内。

### ⑤集鱼斗

集鱼斗采用钢桁架外蒙不锈钢结构，集鱼空间3×1.5×1.25m<sup>3</sup>，底部带斜坡，其底部斜坡为9°，保证集鱼箱放鱼后，都能保持清洁。

集鱼斗底部设置有 $1.5\times 0.4\text{m}^2$ 尺寸的翻板门，作为放鱼通道，翻板门采用气动式气压启闭机操作。气动式气压启闭机的控制系统由压力罐、空压机、蓄电池、无线发送及接收装置，控制电路等组成，该部分集成在一个密闭腔体内放入集鱼斗的下部。该密封腔体仅进行气压罐的持压和控制气动式气压启闭机的动作。气压罐的压力充填靠外接电源补给。

## ⑥ 补水设施

### 1) 集鱼通道补水设施

集鱼通道补水的目的是使进入集鱼通道的鱼类在水流的吸引下能够长时间保留在集鱼通道和集鱼池中，以利于收集系统进行收集。

补水设施主要由补水管道、消力池、补水格栅等组成，补水可后期根据实际情况选择由底部补水或者侧墙面补水。

### 2) 进鱼口补水设施

由于集鱼通道的出流流量与厂房尾水流量相比非常小，鱼类难以发现或需要长时间寻找方可发现，因此需要对进鱼口进行补水以增进进鱼口的诱鱼效果。进鱼口补水的目的是在进鱼口形成一股较大流量和特定流速的诱鱼水流，将进口附近的鱼类诱集进入进鱼口。

## (2) 提升转运系统

在集鱼系统集鱼达到一定数量后，由集鱼平台的提升装置将集鱼斗提出集鱼池，将集鱼斗中的鱼类进行分拣，移除生病和受伤的鱼类，将健康的目标鱼类转移至运输车上的专用运鱼箱中，活鱼运输车行驶至放流地点将过坝鱼类放流至河流中。

### ① 提升装置

由钢排架及桥机组成，桥机通过专用吊具将集鱼斗提出集鱼池，并放置在停至钢排架下的运输车上。桥机容量为 $2\times 160\text{kN}$ ，最大扬程 $20\text{m}$ 。

### ② 运鱼车

运鱼车主要由活鱼箱、增氧系统、水泵和动力系统三部分组成。运鱼车在运输途中可不用换水加水，利用淋水增氧系统，使活鱼箱内原水循环使用。美国的下贝克坝就采用专用的运鱼车进行运鱼放流，运鱼车的主要参数为：贮鱼罐容积 $\geq 7\text{m}^3$ ，载鱼量 $\geq 3\text{t}$ ，最大增氧能力 $\geq 500\text{g/h}$ ，最大水流量 $\geq 30\text{m}^3/\text{h}$ ，死亡率 $\leq 1\%$ （8h以内）。



图6.2-3 运鱼车外观及结构示意图

### (3) 放流系统

#### ①放流地点

过鱼对象主要为中、底层喜急流性鱼类，从鱼类的习性和生境条件分析，坝前区域水深较深，平均流速较缓，其生境较利于喜缓流的鱼类，而喜急流的鱼类主要分布在库尾河段及支流。参考《水电工程过鱼设施设计规范》（NB/T35054-2015）“6.3.4鱼类投放位置应选择水流、生境等条件适宜鱼类产卵或继续上溯的水域”，因此，本阶段拟选择金狮子一级水电站库尾上游独山村作为放流地点。

#### ②放流设施

工程所在河段没有通航要求，无船只和码头分布，因此运鱼设施不考虑运渔船，拟采用运鱼车行驶至放流点放流。

为使运鱼车中的鱼类能够顺畅放流入江水中，在运鱼车上设有放流滑道，放流滑道与运鱼车上的卸鱼闸相接，打开卸鱼闸，运鱼车中的水和鱼一起从卸鱼闸和放流滑道排出，进入放流水域的江水中。

### (4) 辅助设施

#### ①观测设施

在集运设施安装观测、照明和夜视灯设备，同时在鱼道进口处安装红外高清摄像头，可进行昼夜自动检测计数，并记录分辨鱼类种类、大小等。主要的观测设备有超声、光电等。采用计算机集成软件，能自动拍照、录像、记录、存档。

主要观测内容包括：观测时间、过鱼数量、过鱼种类、过鱼规格等，并同步观测上下游水位、流速、水温等。

#### ②运鱼道路

本次集运鱼系统采用运鱼车进行运输，放鱼拟考虑选择在金狮子一级水电站库尾的独山村，河边沿线已有乡村道路且满足运鱼车的行驶要求，交通便利。

### (5) 运行管理机制

### ①运行时间

集运鱼系统需在水库蓄水前建成投运，集鱼时间与河段的鱼类产卵季节相对应，主要集鱼时间为3月~6月，其余时间根据鱼类洄游情况适当调整。每天运行10h，为8：00~18：00。

### ②操作流程

#### 1) 鱼类诱集

主要诱鱼方式设计为水流集诱鱼，通过引取发电尾水为过鱼廊道进口提供强化水流，以达到诱鱼要求，进鱼口的诱鱼水流要求为：

A诱鱼水流流速大于进鱼口附近的河流流速约0.2m/s~0.3m/s；

B诱鱼水流须对主要过鱼种类进行趋流特性及游泳能力测试后方可确定；

C诱鱼水流需保持一定深度，以诱集栖息于不同水层的鱼类；

D诱鱼水流方向与河流主流方向保持一致，便于鱼类上溯感应。除水流诱鱼外，同时试验性结合声、光等形式以提高诱鱼效率。

#### 2) 鱼类转运过坝

在集鱼斗集鱼达到一定数量之后，鱼类需进行转运。用提升装置将集鱼斗吊起，集鱼斗出鱼口与运鱼车的进鱼口对接，鱼类进入运鱼车。待全部转运完成后，运鱼车向上游驶离过坝，集鱼斗继续进行集鱼工作。

#### 3) 运鱼车放流

运鱼车开启喷水增氧系统，保证车内水质指标符合鱼类生存需求。运鱼过程中注意车速和减少急刹。运鱼车行驶至合适的放流地点后，开启卸鱼槽，将鱼类全部放出。

### ③管理机构

集运鱼系统由建设单位负责管理和运行，加强业务建设和管理培训等，工程完工后的相关费用由建设单位负责。日常监督工作可由环境保护主管部门和渔业行政主管部门负责，同时为了保障集运鱼系统的效果，建议应由相关行政主管部门对集运鱼系统的实施进行全程监督。日常运行需制定过鱼设施的操作规程，包括《日常运行方案》《工作人员岗位职责》《生产管理操作规程》《观测统计规程》，建立日常操作和值班制度，确保过鱼季节人员、设备的到位，保障过鱼设施有效运行和相关观测记录到位。

### 6.2.6.3 增殖放流

#### (1) 增殖放流方案

##### ①放流种类

增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑的是主要经济鱼类。从技术角度考虑，增殖放流按先易后难的原则进行，同时根据鱼类资源监测结果及水库鱼类资源状况，逐步调整增殖放流对象。

结合工程影响河段鱼类资源特点，同时考虑工程河段鱼类的生物学研究和人工繁殖进度因素，因此拟对放流对象不同来源作出不同的增殖放流计划。

##### 1) 近期增殖放流对象

通过外购同一水系的鱼苗作为近期放流对象。

##### 2) 中长期增殖放流对象

早在2013~2014年间，我省对于云南光唇鱼和昆明裂腹鱼的人工繁殖技术已成熟，如2013年在毕节市水产技术推广站、赫章县水产技术推广站和七星关区水产推广站的共同努力下，利用野生云南光唇鱼成功进行人工繁殖，其催产率、受精率、孵化率、鱼苗培育成活率分别为70.7%、62.1%、58.7%和66.9%；又如2014年毕节市水产技术推广站利用田坝桥基地繁育的4~5龄已达到性成熟的子一代昆明裂腹鱼进行亲鱼培育试验，用培育的亲鱼进行人工催产，催产率80%以上，结果证明利用一般的流水池也能培育出成熟的亲鱼，且催产效果很好。因此应尽早开展本流域的人工繁殖技术研究工作，繁育出三岔河水系野生亲本人工繁殖的子一代，并将此作为中长期考虑放流对象。

##### ②放流标准

外购鱼苗必须来自同一水系，放流的苗种也必须是由同一水系野生亲本人工繁殖的子一代。放流的苗种必须是无伤残和病害、体格健壮。

##### ③放流数量及规格

根据本项目的实施，并结合贵州省境内鱼类增殖放流实施现状，采用项目最近的鱼类增殖放流站鱼苗。

本工程根据评价河段渔业资源状况和工程影响范围等因素，结合评价河段渔产力情况，确定本工程放流规模1.0万尾/年，放流品种为云南光唇鱼、昆明裂腹鱼2种，其中近期放流云南光唇鱼1.0万尾/年，远期放云南光唇鱼1.5万尾/年、昆明裂腹鱼1.5万尾/

年。放流过程中可根据鱼类资源监测的监测情况适当调整放流鱼类的种类、数量和比例。种类放流计划见下表。

表6.2-2 放流计划

放流品种	放流规模（万尾/年）	
	近期规模	远期规模
昆明裂腹鱼	2.5	2.5
云南光唇鱼	2.5	2.5
合计	5.0	5.0

#### ④放流周期和地点

放流周期：从水库建成蓄水后连续每年放流，同时根据放流效果监测决定是否需调整放流数量。严格按水产苗种生产规范生产放流苗种的要求，鱼类增殖放流时间选在每年10月份，主要依据是在10月份所有放流鱼种均可达到5~12cm。

放流地点主要为库尾以及坝址下游的干、支流河段，需选择在流水生境放流。

#### ⑤标志与放流效果评价

为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价，这部分工作应由具有相当资质的科研单位承担。其主要工作内容包括：研究鱼类的标志放流技术，建立与放流品种生物学习性相适应的高效标记技术和方法；开展标志放流技术研究，获得具有最佳生物学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；开展人工放流增殖效果监测，建立样本回收及监测网络，通过研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果，为物种保护决策提供科学依据。

#### ⑥人工增殖技术研究

针对本工程中远期放流对象，在有关研究机构人工增殖技术研究的基础上，引进相关养殖技术，进一步开展本工程相关驯养、人工繁殖及幼鱼规模化养殖技术研究，为实施增殖放流奠定基础。

##### （2）增殖放流站建设

依托本项目最近的大型水库工程规划的鱼类增殖放流站。

##### （3）进水口拦鱼措施

工程采用隧洞引水发电生产，过程中鱼类可能误入输水渠道发生机械损伤和死亡，针对此种情况，应在进水口处设置细目拦鱼栅网，防止鱼类误入。细目拦鱼栅网安装在进水口，大小尺寸与进水口的尺寸相同，结构要求易安装、控制和维修。

#### 6.2.6.4 加强渔政管理

加强渔政管理是保护水生生物及鱼类资源的重要手段。地方政府部门组织各梯级建设单位共同成立流域环境管理机构，协调两省、县（市）和各梯级建设单位落实各项环境保护措施，同时加强区域渔业渔政管理，实施流域生态调度以及相关科研监测等工作。

运营期加强三岔河环境管理和污染源治理，做好库周环境管理和宣传教育工作。各梯级电站水库大坝上游各乡镇的生活污水应进行收集处理。库周及上游地区应控制发展对水质可能产生污染的工矿企业数量和规模。保护库周植被，涵养水源，控制水土流失，保证库区水质良好。

（1）工程建成蓄水后水流减缓，水体自净能力下降，同时库区浮游生物量增加，水体出现富营养化的可能性增加。因此禁止在库区进行网箱养鱼及其他可能对库区水环境造成污染的产业。

（2）为维护渔业生产秩序，必须严格执行《中华人民共和国渔业法》，加强渔政管理，严禁休渔期和一定范围的禁渔区进行天然捕鱼；严禁毒鱼、电鱼、炸鱼和用小目密网捕捞。

（3）加强分工管理制度，严格落实库区鱼类保护、水生生物的监测与调查等保护措施。

### 6.3 生态敏感区的保护措施

#### 6.3.1 贵州南开风景名胜区保护措施

##### 6.3.1.1 施工期采取的措施

本项目施工期已经结束，经调查，未对南开风景名胜区产生不良影响。

##### 6.3.1.2 运营期保护措施

工程构筑物：拟建工程建成运行后，挡水、泄水、取水等暴露于地表的工程构筑物应作好绿化、美化工作。

水环境：定期对三岔河水域漂浮物、悬浮物进行垃圾打捞、收集、清理；对水质进行监测，控制水体总磷，避免水体富营养化。

水土保持：尽快恢复工程区周边植被，施工临时设施利用完毕后进行必要的场地恢复，对工程区可绿化土地进行绿化，拟采用林草综合绿化措施，树草种应选择适应当地气候和土质的种类。

项目建设在施工期建议施工单位通过加强施工工艺的研究、采取科学的施工方法，避免对景区周边山体开挖量过大，尽量减少对自然环境的破坏，并对破坏地段的植被及时恢复。施工结束后，对遗留的施工便道进行完善、施工开挖面进行植被恢复，库区沿岸大力植树造林，改善水域环境。

### 6.3.2 生态保护红线的保护措施

#### （1）施工期采取的生态保护红线保护措施

①优化施工方案，各类施工活动应严格控制在用地范围内，施工占地和开挖落实表层土的剥离、储存，并用于复垦或植被恢复；

②加强主体工程施工期及工程完建期的环境保护工作，同步开展施工期环境监理工作。认真落实施工期污（废）水、生活垃圾处理（处置）、扬尘、渣土、噪声污染防治等对策措施。施工废水和生活污水严禁外排，施工中的废机油、废抹布等属危废，须按照相关规定办法进行管理。

③采用低扰动施工技术，减少对围岩的扰动，防止地面沉降或塌陷。严格控制爆破振速，避免引发石漠化区岩体松动或地表裂缝。

#### （2）运营期保护措施

①定期检查隧洞衬砌稳定性，防止运营期渗漏或坍塌影响红线区地质安全。

②若发现红线区泉水干涸或植被退化，需采取人工回灌或生态补水措施。

③运营期重点监测石漠化发展趋势、植被覆盖度、野生动物种群等；

思运营期如发现生态异常（如地面塌陷、植被退化），需立即采取补救措施。

### 6.3.3 公益林保护措施

本项目淹没区占用地方公益林0.2189hm<sup>2</sup>，占用国家二级公益林地17.3287hm<sup>2</sup>，永久占地不涉及公益林。建设单位按照林地审批程序，已经取得了国家林业和草原局准予行政许可决定书【林资许准（黔）〔2025〕15号】，并根据林业主管部门批复要求及生态公益林和天然林建设相关规程、规范营造林地。

#### （1）施工期采取的保护措施：

本项目施工期已经结束，经调查，施工期未对占地范围外的公益林以及天然林产生不良影响。

#### （2）运营期保护措施

水电站库区周边有较大面积的公益林和天然林，需采取保护措施确保森林生态系统的完整性和功能稳定性。

### ①水位管理与水土保持

1) 制定最小生态下泄流量，保障下游河岸带天然林根系吸水需求，避免干旱导致林木死亡。库区消落带（水位波动区）种植耐淹乡土树种（如枫杨、水杉），防止土壤侵蚀。

2) 对边坡、弃渣场等区域实施永久性复绿（如挂网喷播、种植深根系灌木），定期检查维护。

### ②森林防火与病虫害防控

1) 在电站设施与森林交界处铺设防火带（宽度 $\geq 20\text{m}$ ），定期清理枯枝落叶。配备智能火情监测系统，与地方消防部门联动。禁止员工在林区吸烟、野炊，电站设备采用阻燃材料。

2) 定期巡查公益林，发现病虫害早期征兆（如松材线虫病）立即上报林业部门。

### ③环保宣传及管理

在电站公示栏、村委设置森林保护宣传点，普及公益林生态价值。严格执行《中华人民共和国森林法》《公益林管理办法》，禁止商业性采伐。

## 7 环境管理与监测计划

### 7.1 环境保护管理

#### (1) 施工期环境保护管理

水城县金狮子一级水电站施工期已经结束，根据调查，截至目前，未收到投诉，未造成不良影响。

#### (2) 运行期

水城县金狮子一级水电站项目管理处应成立工程环境保护管理机构，具体负责工程运行后的一系列有关环境保护管理工作，落实环境保护工作经费，对运营期环境保护工作进行监督和管理，并负责与政府环境保护行政主管部门联系和协调环境管理事宜。

运营期应负责制定年度环境保护工作计划；落实环境保护工作经费；监督生态环境保护措施的实施情况；委托有资质的单位开展环境监测工作；编写年度环境保护工作阶段报告等工作。

### 7.2 环境监测

根据调查，水城县金狮子一级水电站施工期未开展环境监测工作，目前施工期已结束，部分因素也随之消失，工程施工未对工程区环境造成重大影响。建设单位应该严格按照环境影响报告书要求针对工程运行期开展环境监测工作。

根据水城县金狮子一级水电站枢纽布置、水库运行方式等，其运行期监测内容包括水环境监测、声环境监测、陆生生物调查、水生生物调查等4部分。

#### 7.2.1 水环境监测

##### (1) 监测断面布设

为了实时掌握水城县金狮子一级水电站运行期对三岔河水质的影响，规划布设3个水质监测断面。水城县金狮子一级水电站库尾、坝址断面和坝址下游1000m断面。

##### (2) 监测内容

坝址和库尾断面：水温、pH值、溶解氧、透明度、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、铜、锌、铅、硒、砷、汞、镉、六价铬、叶绿素a共21项。

坝下断面：水温、pH值、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、石油类、铜、锌、铅、硒、砷、汞、镉、六价铬等。

(3) 监测频率

每年监测2期（丰水期、枯水期），每期连续监测3天。

(4) 监测方法

水样采集按照《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）方法执行。

## 7.2.2 声环境监测

(1) 监测断面布设

为掌握水城县金狮子一级水电站运行期对周边声环境的影响，运行期对发电厂房厂界四周进行噪声监测。

(2) 监测内容

等效声级：Leq。

(3) 监测频率

每年监测2期，每期连续监测2天，每天分别监测昼间和夜间。

(4) 监测方法

按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）推荐方法执行。

## 7.2.3 陆生生物调查

(1) 调查范围

金狮子一级水电站施工区、库周区。

(2) 监测内容

调查陆生动植物区系组成、分布及其特点、种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况。不同区域调查的侧重点有所不同：

施工区：主要对施工各种临时占地区、办公及生产生活区、新建公路两侧、渣场、料场等区域的植被恢复措施执行情况、效果及植被覆盖率等情况进行观测和监测（可以结合水土保持监测一块进行）。

库周区：对库区涉及乡镇的受淹植被恢复情况、陆生植被覆盖情况进行观测与监测。

(3) 监测频率及时间：根据评价区域动植物现状，共规划对其调查2次，本工程竣工环境保护验收前调查一次、竣工环境保护验收后的第三年调查一次。

#### (4) 调查方法

实地调查和访问当地居民的方法。

### 7.2.4 水生生态调查

#### (1) 调查断面布设

水生生物调查布设3个监测断面，即在水城县金狮子一级水电站库尾、坝址和坝址下游1000m各布设一个断面。

#### (2) 调查内容

##### ①水生生物调查

浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性、经济价值等；并且增加大坝下游水体溶解气体含量。

##### ②鱼类调查

鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、年产量、饵料来源、产卵场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况；特别是省级保护鱼类、珍稀和特有鱼类的种类、数量变化情况。

##### ③鱼类产卵场监测

早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。

#### (3) 调查频率及时间

监测频率及时间：水库蓄水后每两年监测一次，共三期（丰、平、枯期），每期各监测一次。

#### (4) 调查方法

根据《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》推荐的方法进行采样和鉴定，并且对鱼类采取现场撒网捕捞、附近居民和市场上的渔获物等进行访问调查。

表7.2-1 环境监测计划一览表

环境要素	监测内容		监测频次
地表水	水城县金狮子一级水电	水温、pH值、溶解氧、透明度、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、	每年监测2期，丰、

监测	站库尾、坝址断面	总磷、总氮、石油类、铜、锌、铅、硒、砷、汞、镉、六价铬、叶绿素a	枯水期各监测一期，每期连续监测3天
	坝址下游1000m	水温、pH值、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、石油类、铜、锌、铅、硒、砷、汞、镉、六价铬	
声环境	发电厂房厂界四周	Leq	每年监测2期，每期连续监测2天，每天分别监测昼间和夜间。
陆生生态	金狮子一级水电站施工区、库周区	动植物区系组成、分布及其特点、种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况	在电站运行后当年调查一期，第三年调查一期
水生生态	水城县金狮子一级水电站库尾、坝址和坝址下游1000m各布设一个断面	①水生生物调查：浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物的种群(或种类)、现存量(包括生物量、数量或密度)、优势种、地区分布、生态习性、经济价值等。 ②鱼类调查：鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、年产量、饵料来源、产卵场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况。	水库蓄水后每两年监测一次，共三期（丰、平、枯期），每期各监测一次。

### 7.3竣工环保验收

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》中的有关要求，工程建设过程中的污染防治措施和生态保护措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行，同时防治污染和保护生态的设施不得擅自拆除或闲置。要求按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）有关规定做好竣工环保验收工作。

竣工环保验收内容主要包括工程施工、运行阶段各项环境保护设施，如污水处理系统、生态保护措施等。本电站经有关主管部门同意恢复生产后，建设单位组织自验，成立验收工作组，在各项环保措施落实到位的前提下，经验收合格后工程方能投入正式使用。

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 投资概算目的

根据环境保护措施估算环境保护费用，通过水城县金狮子一级水电站的兴建对环境有利和不利两方面的影响分析，对经济效益、社会效益和环境效益进行比较和综合评价，为项目实施、环境管理和有关部门决策提供依据。

### 8.2 环境保护投资概算

#### 8.2.1 编制依据

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）
- (2) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水利部水总〔2002〕116号）
- (3) 《水利建筑工程概算定额》（水利部水总〔2002〕116号）
- (4) 《水利水电设备安装工程概算定额》（水利部水建管〔1999〕523号）
- (5) 《水利工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2002〕116号）
- (6) 《水利工程设计概（估）算编制规定--工程部分和建设征地补偿》（水利部水总〔2014〕429号）
- (7) 《关于颁发〈水土保持工程（概）估算编制规定和定额〉的通知》（水利部水规总〔2003〕67号）

#### 8.2.2 费用估算

依据原环评报告概算办法，复核原环评报告中本工程环境保护投资为1260.29万元，本次工程优化调整后，环境保护投资为1009.58万元，减少了250.71万元。详见表8.2-1。

表8.2-1 环境保护投资估算表单位：万元

序号	项目和费用名称	原环评	本次环评	备注
第1部分：生态与环境监测费用		145.37	110.8	
1	水环境监测	18.50	28.8	
2	大气环境监测	5.85	2	
3	声环境监测	3.90	5	
4	人群健康监测	37.12	5	
5	生态环境监测	50	50	
6	生态流量在线监测	30	20	
第2部分：仪器设备及安装		40	7	
1	管理站生活污水处理系统	20.00	5	
2	混凝土拌合站废水处理系统	20.00	2	

第3部分：临时措施		1000.36	510	
1	施工期水环境保护	300	100	含水泵抽水电费
2	大气环境保护	84.00	10	
3	声环境保护	20.24	10	
4	固体废弃物处理	67.66	20	
5	人群健康保护	28.46	10	
6	生态保护	500	350	包含鱼类增殖放流
7	固体废物	/	10	
第4部分：独立费用		74.56	290	
1	建设单位管理费	24.56	30	按照工程费用的3%计算
2	工程建设监理费	50.00	20	按每人每年10万元计算
3	环境影响评价费	/	20	
4	竣工环境保护验收调查费用	/	10	
5	环境风险应急预案编制费用	/	10	
6	过鱼设施	/	200	
第一至第4部分合计		1260.29	917.8	
1	基本预备费	/	91.78	第一至第四部分之和×10%
合计		1260.29	1009.58	

## 8.3环境影响经济损益分析

### 8.3.1 分析目的

环境影响经济损益分析目的是运用生态学和经济学原理，在考虑工程建设与区域生态建设、社会持续协调发展的前提下，运用费用～效益分析法对工程的环境效益和环境损失进行全面分析，对环境保护投资进行综合性经济评价，为工程论证提供科学依据。

### 8.3.2 分析原则

水利水电工程的环境影响经济损益分析，目前尚缺乏相应的规范和相关成熟的理论，一些环境影响难以准确量化和货币化，因此水库工程环境影响经济损益分析主要是根据本工程特点及工程区周围的环境现状，并且参照现有水库工程环境影响经济损益分析成果，主要遵循以下原则：

#### (1) 考虑社会总体利益的原则

进行项目的经济损益分析不仅仅是从项目本身的经济效益出发，而是要从社会总体利益来考虑。特别是要分析清楚开发项目产生的负效果，因为任何开发建设项目的实施不仅能获得利益，还带来某些损失，特别是对生态环境产生的影响。如果对生态影响有无限、连续的重大破坏后果，这个项目是不可行的。

#### (2) 生态环境影响评价的完全性原则

对生态环境影响要进行调查研究，分清主次进行科学评价，不要遗漏。

#### (3) 损害的补偿原则

开发建设项目，其效益大到足够使生态环境破坏得到治理和补偿之后，仍有较大的效益，这个项目才是可行的，否则是不可行的。这一原则是费用效益分析的基本原则。

#### (4) 各部门协调统一的原则

水电建设项目对环境的影响范围较广，在施工期、运行期以及移民安置过程中将修建公路、破坏植被、占用土地、改变水文情势、影响水生生物及鱼类，因此本工程与国土、水利、渔业等部门均有关联，必须与相关部门协调统一。

对无法估价的环境影响，不作定量经济分析。

### 8.3.3 环境效益

#### (1) 经济效益

水城县金狮子一级水电站装机容量28MW，多年平均年发电量1.0015亿kW·h，节省标准煤1.2304万吨/年；营运期管理人员的生活需求主要由当地农产品及服务满足，增加了对当地农产品的需求量，促进商品经济的发展，增加当地农民的经济收入，推动地方经济发展。

#### (2) 社会效益

水城县金狮子一级水电站建成发电将缓解六盘水市电力系统调峰条件、改善系统电源结构的优质电源，工程建成后可更大程度地满足六盘水市电力系统的调峰、调频和事故备用需要，优化系统的电源结构、改善火电机组的运行工况、提高火电利用小时，提高电网的安全稳定运行，在六盘水市的经济和能源可持续发展中具有重要作用。本工程对当地的经济效益的贡献主要是增加当地的税收以及直接或间接使用当地资源所带来的效益，但难以量化

#### (3) 环境效益

本工程环境保护措施和水土保持措施实施后，工程建设可能造成新增水土流失基本可以得到控制，水土流失的控制、地表植被覆盖度的增加为项目区及当地生态环境的改善创造了有利条件，同时也使施工迹地尽量恢复自然景观，促进生态系统的良性循环。

总体上，本工程具有较好的环境效益。

### 8.3.4 环境损失

#### (1) 建设征地损失

按照国家法律法规和贵州省补偿标准进行前期补偿、补助和后期帮扶措施。

## (2) 环境影响损失

水库工程施工将对周围的自然环境、社会环境和生态环境造成一定的不利影响，为了减免对环境的影响，需要环境保护投资1009.58万元。

### 8.3.5 损益分析

根据以上分析，水城县金狮子一级水电站工程具有较好的经济、社会及环境正效益，为减免不利环境影响所采取的新增环境保护投资为1009.58万元。在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免因工程建设带来的环境损失。因此从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

工程投入运行后，便利了当地的对外交通，完善了基础设施，增加了地方政府的财政收入，促进地方经济的发展；各项环保措施逐项落实后，工程施工对环境造成的不利影响将会得到避免、削减或补偿，生态环境保护与水电开发的矛盾将会得到妥善处理，最终实现社会、经济和生态的协调发展。

## 9 环境风险评价

原环评报告根据工程建设与运行对环境的影响特点，进行了环境风险识别和风险分析，认为工程建设和运行主要是挡渣墙坍塌、油库及运输、炸药运输、地质灾害等方面环境风险，并提出了相应的应急措施和环境风险应急预案。

工程施工期已经结束，施工期未发生突发环境事故。本次重大变动环评以原环评报告环境风险评价、本次工程优化调整环境风险分析为基础，进一步优化、完善环境风险识别和风险分析、应急措施和环境风险应急预案。水城县金狮子一级水电站拦水建筑物最大坝顶长度由原环评的116.363m调整至120.19m；装机规模调整，单机容量增大，由9MW增加到11MW，同时增加1台6.0MW的发电机组，由于装机规模调整，水轮机尺寸发生变化，其厂房布置作相应调整。根据水城县金狮子一级水电站工程及周围环境特点，本次重点对运行期生态流量未正常下放、危险废物泄漏、大坝垮塌或弃渣场垮塌等进行风险分析并提出应急措施。

### 9.1 风险识别

根据水城县金狮子一级水电站工程及周围环境特点，本工程运行期可能存在的环境风险主要是生态流量未正常下放、危险废物泄漏、大坝垮塌或弃渣场垮塌等。

### 9.2 环境风险分析

#### 9.2.1 生态流量未正常下放

水城县金狮子一级水电站已建成，尚未投入运行。水城县金狮子一级水电站的建设，改变了水库库区和坝址下游水文情势，导致了挡水建筑物对上、下游鱼类生境阻隔；如果生态流量无法下放，坝址下游河段将减脱水、直接破坏水域生境。

#### 9.2.2 危险废物泄漏风险

本工程水轮发电机组在运行及检修过程中，将产生一定数量的废透平油，本工程废透平油一旦发生泄漏事故，可能造成突发环境污染事件，将对地表水环境和周围土壤造成污染风险。

#### 9.2.3 大坝垮塌风险

造成大坝垮塌的原因主要为地震、洪水及工程施工中存在的施工质量问题不当等。根据1:400万《中国地震动参数区划图》，坝址区地震动峰值加速度为0.05g，地震

动反应谱0.45s，对应的地震基本烈度为VI度，区域稳定性好。大坝设计过程中也考虑了可能最大洪水的因素，设计大坝属三级建筑物，洪水标准为50年一遇设计，500年一遇校核。因此，严格按照设计要求进行施工建设后，大坝发生垮塌的可能性很小。

## 9.3环境风险防范措施

### 9.3.1 生态流量保证措施

(1) 定期检查和维修生态流量下泄设备，保证生态流量下泄设施正常运行。

(2) 定期开展生态流量下泄情况巡视，并且收集周围群众举报和有关信息，及时现场检查与核实。

(3) 坝址下游设置生态流量在线监测设备，实时监控水量变化动态。一旦发现下泄生态流量问题，应立即上报应急指挥部。

(5) 抢险救援人员及时到达现场，检查生态流量下泄设备，采取工程措施恢复下泄的生态流量；在生态流量下泄设备故障无法保障生态流量时，通过引水渠道或沉沙池保障坝址下游的生态流量直至生态流量下泄设施恢复正常工作状态。

### 9.3.2 危险废物

建立符合标准要求的危险废物暂存间，健全危废管理规章制度，储存环境风险应急物资，保障危险废物的有效管控和处置。

### 9.3.3 弃渣场失稳

为进一步预防堆渣体失稳可能带来的环境风险，除了落实在渣场上游设挡水坝、底部设排水涵、后侧设浆砌石排水沟、下部设置浆砌石拦渣坝，以及在渣体坡面上设置马道等措施维护弃渣场的稳定性之外，采取工程措施和植物措施相结合的方式加强护坡，加强监测和管理，确保弃渣场稳定性。还应制定完善的风险应急预案，由专门机构和专人负责组织、协调和实施相关工作。

## 9.4风险事故应急管理

根据潜在的事故风险，除在设计中应充分考虑可能的风险事故并采取必要的措施外，还需针对可能存在的事故风险设置专业队伍对事故进行处理，并在专业队伍上设立事故风险应急指挥部，形成一套完整的应急处理系统。同时，在日常工作中加强管理和宣传，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。针对运行期可能突发的事故，本工程应有紧急处理能力与应急救援行动方案。根据工程布置情况初拟的应急预案如下。

### （1）应急组织机构及人员

业主单位成立突发事件指挥中心，由业主单位主要领导带头，职责是向上级部门报告突发事件种类，负责指挥事发现场的抢险救援及事故处理工作。

### （2）预案响应条件

突发事件指挥中心办公室可设在电站生产安全部，设置专人值班，指挥中心的职责是收集现场信息。如遇突发事件，调度员要做好事发现场信息收集工作，了解事发时间、方位、信息来源、事件种类，5分钟内将现场情况报指挥中心领导和罗甸县政府及环保、消防、公安等相关部门。并将上级指令内容和指令传达情况通过录音电话录音备案。

### （3）报警、通讯方式

一旦事故发生，任何发现人员应及时通过电话、报警器或其他方式向突发事件指挥中心或协调小组报告。

### （4）应急环境监测、抢险、救援及控制措施

突发事件指挥中心接到事故报告后，应立即通知上级部门以及水利、环保、交通、公安及消防等部门；如发生大坝垮塌、火灾等事故，须对附近的人群进行疏散，并配合消防、公安部门进行救灾；若油类进入公共水体，应立即通知河流下游单位，同时派环保专家和监测人员对现场进行监测分析，及时对受污染水体采取措施和处置污染现场、处理事故废油及其他残留物；应配备抢险所需设备，如灭火器、担架、防护服装、报警器及其他应急器材，并设立消防、污染控制措施。

### （5）人员紧急撤离组织计划

事故现场组织人员进行疏散时，应安全有效撤离，同时尽量借助道路和交通工具。

### （6）事故应急救援关闭程序与恢复措施

事故现场经消防部门确定危险源已消除；泄漏事故发生现场经专家确认已修复；废油及油污水已完全处理；污染物得到稀释降解，受污染水体经环保部门确认已符合相应的Ⅲ类水质要求。

### （7）应急培训计划

突发事件应急处理有关人员要进行相关知识的学习和培训，掌握相关器材的操作和用途，熟悉人员疏散安全地区，并确保车辆调配、防护服装、应急器材、物资储备充足有效。

#### (8) 公众教育和信息宣传

通过宣传、讲解、联合演习等方式使危险源附近的居民及下游单位熟悉发生事故应采取的配合行动。

### 9.5 环境风险应急预案

#### 9.5.1 应急组织机构、人员

水城县金狮子一级水电站环境管理办公室下设环境应急机构，项目分管副总任组长，环保办公室主任任副主任，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；对环境应急机构的专职人员进行专业培训，并且进行有规划的环境应急演练。

#### 9.5.2 应急通讯联络方式

在环境应急机构设置固定电话和无线通讯系统（利用本工程施工区的通讯系统），并且完善与六盘水和水城区、钟山区环保、林业、水利、消防、疾控中心、医疗机构等的电话专线，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）应立即向水城县金狮子一级水电站环境管理机构及行政主管部门汇报。

#### 9.5.3 应急防护措施和器材

水城县金狮子一级水电站环境管理机构配备消防器材；增加吸油毡、活性炭等。

#### 9.5.4 应急环境监测方案

针对本工程可能产生的环境风险事故，提出地表水、陆生生态、水生生态监测方案；一旦发现环境风险事故，立即启动应急环境监测方案，并请相关行政主管部门指导或具有相应资质单位协助。

## 10 评价结论与建议

### 10.1 工程概况

金狮子一级水电站位于贵州省水城区董地街道，地处三岔河干流（阿珠以上河段）中游河段，属于三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电发展规划的第六级，上游梯级为出水洞电站，下游梯级为金狮子二级电站。电站坝址控制流域面积 2386km<sup>2</sup>，占全流域面积的 32.9%，多年平均流量 38.1m<sup>3</sup>/s，年径流量 12.0 亿 m<sup>3</sup>。电站坝址位于董地街道中坝村石家岩脚峡谷段，距六盘水市府所在地约 52km，距水城区中心（双水）所在地约 49km。本工程的任务主要是发电，远期兼顾旅游。电站装机 3 台总容量 28MW，保证出力 3.5MW，年平均发电量 1.0015 亿 KWh，年利用小时 3577h 水库正常蓄水位 1486.00m，死水位 1481.00m，水库总库容 754 万 m<sup>3</sup>，死库容 467 万 m<sup>3</sup>，调节库容 181 万 m<sup>3</sup>，是一个具有日调节性能的电站。电站枢纽由大坝、右岸引水隧洞、压力管道、地面发电厂房等建筑物组成。

本工程于2017年开始建设，后由于资金问题停工三年，又于2020年10月建设单位接手后重新开工，2022年5月建成厂房，2022年6月建成隧洞，2022年7月建成大坝，目前基本设置已经建设完全，尚未正式投入运行。

### 10.2 环境现状调查与评价

#### （1）自然环境

本项目位于贵州高原向广西丘陵过渡地带，地势由北向南缓缓降低，岩溶地貌占评价区面积的70%以上，区域地貌类型包括侵蚀构造地貌、溶蚀—侵蚀构造地貌、溶蚀构造地貌及溶蚀地貌等四类，项目区域地质构造涉及单元有扬子准地台（I）、华南褶皱带（II）地层自泥盆系至第四系除缺失侏罗系、白垩系及第三系外，泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系地层均有出露。地震动峰值加速度值为0.05g，地震动反应谱特征周期值为0.35s，地震基本烈度VI度。

#### （2）水环境质量现状

水城县金狮子一级水电站工程评价区水环境污染源包括生活污染源和农业污染源。2022~2024年岩脚寨断面以及2025年5月的水城县金狮子一级水电站库尾上游、坝址、发电机房厂址以及水城县金狮子一级水电站坝址下游断面监测结果满足《地表水环境

质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准；石家岩脚、龙家寨、梁子上等地下水监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）III类水标准。

### （3）环境空气和声环境

水城县金狮子一级水电站工程区域无集中或成规模的大气污染源，噪声源主要为农村背景噪声，根据本工程评价区环境空气和声环境现状监测结果，环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

### （4）陆生生态

根据《贵州省植被区划》，项目所在地植被区划属于I中亚热带常绿阔叶林亚带——IA贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——IA(6)黔西北高原山地常绿栎林云南松云南松林漆树及核桃林地区——IA(6)b纳雍-六枝高原山地常绿栎林云南松云南松林及岩溶植被小区。。评价区的自然植被可划分为个植2个植被系列、5个植被型组、6个植被型、15个植物群系。评价区域共有维管束植物157科536属1090种（包括变种），其中蕨类植物24科30属135种，裸子植物7科12属14种，被子植物126科494属941种，影响区内无国家重点保护植物分布，分布有七棵古树。

### （5）水生生态

通过现场调查，结合汇总历史资料确定评价区域内共有鱼类9种，隶属3目4科9属14种，没有列入《中国濒危动物红皮书——鱼类》和《中国红色物种名录》的珍稀濒危鱼类，但部分具有经济价值的鱼种，如黄颡鱼、白甲鱼、云南光唇鱼、泉水鱼等，评价河段未发现成规模鱼类“三场”分布。

## 10.3环境影响预测与评价

目前，工程已基本建成，尚未投入试运行。结合2025年现场调查，施工期废污水、大气污染物、噪声和固体废物采取了相应污染防治措施，对环境造成不利影响较小，未发生环境风险事件。

根据水城县金狮子一级水电站工程评价区水环境特点和建设任务，本工程对水环境的影响主要表现在运行期的水文情势、水资源配置及水温等，由于评价区域属于山区，无工业污染源，库区控制集雨范围内居民稀少，耕地面积较少，对库区的水质影响较小。鉴于本工程径流量特点，水库库区水温属于完全混合型，运行期不会发生水质改变或富营养化，但是改变了库区和坝址下游水文情势，提出下放生态流量，将有效降低水文情势不利影响和改善水环境。

受到影响涉及的大多数陆生脊椎动物种类是现有电站水库库周种群数量较大的物种因此，各动物种群可以通过自由扩散等方式在生态系统内部进行自我调节，从而不会使原来的生态系统结构和功能发生明显的变化。针对本工程建设征地对陆生植被和动植物的影响，提出了生态修复和监测等措施。

水城县金狮子一级水电站建成运行对鱼类生境最大的影响是水文情势改变和梯级阻隔。水文情势改变包括径流过程及水域形态、水力条件的改变，从而影响原有流水性鱼类的生存、繁衍。水城县金狮子一级水电站库区江段水域环境从急流河道型向缓流型转变。库中和坝前流速缓慢，坝前至水库末端流速逐渐增加，库尾水体因受到上游河道来流影响，流速接近天然流速。本项目为混合式电站，春夏季下泄水温一般温降较小，对下游河段中的鱼类影响较小。对于运行期对鱼类的不利影响，提出鱼类放流、栖息地保护、新建过鱼设施和保护宣传等措施。

## 10.4环境风险评价

根据本项目项目组成和运行调度情况，运行期环境风险源是危险废物和生态流量，开展了环境风险分析和拟定了相应减缓措施，提出了应急管理和应急预案要求。

## 10.5公众参与

本工程在环境影响评价过程中，建设单位开展了公众参与调查工作，通过网络、报纸和现场张贴公示等方式进行信息公示，并且通过公开网络征求社会各界意见，截至2025年11月15日，建设单位未收到公众反馈意见。

## 10.6评价结论

水城县金狮子一级水电站具有显著的社会效益和经济效益，在工程建设和运行期间将增加当地就业机会，为当地的相关行业的发展注入新的活力，对地方经济有一定的带动作用；工程对环境的不利影响主要体现在水环境、水文情势和生态环境等方面，在采取生态流量泄放、鱼类放流、大气及噪声污染防治、陆生生态保护等各项环境保护措施的前提下，工程建设的不利环境影响可得到减缓和控制。

重大变动工程建设不改变原环评阶段的正常蓄水位、总库容。随着设计深入，水城县金狮子一级水电站拦水建筑物最大坝顶长度由原环评的116.363m调整至120.19m；装机规模调整，单机容量增大，由9MW增加到11MW，同时增加1台6.0MW的发电机组，由于装机规模调整，水轮机尺寸发生变化，其厂房布置作相应调整，装机容量增加

提高了丰水期的发电出力、生态流量通通过生态流量下放措施得到保障，未增加对环境的不利影响；同时，本报告增加了鱼类生境连通工程，与原环评相比，有利于降低对鱼类的不利影响，因此，在落实本报告提出的生态修复、污染防治和风险防范措施条件下，从环境保护角度本工程建设是可行的。

## 10.7评价建议

（1）根据本工程规模和运行调度特点，制定生态化的运行调试方案，保障坝址下游生态流量。

（2）本工程投入运行后应该有序落实相关鱼类保护措施，适时启动生态影响效果评估和完善生态保护措施。







附表 2 环境保护措施一览表

项目	分类	环境保护措施
运行期水环境保护措施	生态流量保障措施	水库运行期下泄生态流量；设置生态流量实时监测装置。
	库区污染控制与治理	库周不应新增工业污染源，不允许污水直接排入水库。
	业主管理营地生活污水	采用化粪池处理生活污水，用作农灌或绿化，全部回用不外排。
声环境保护措施	噪声源控制	设立警示牌，选用符合国家有关标准的施工机具，对砂石加工系统及混凝土拌和系统等振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。合理安排施工时间，夜间和午休时间禁止施工等。
	传播途径控制	噪声源周围设置围墙(兼作隔声墙)
	敏感目标保护	采取控制车流量、限制车速，禁止鸣笛
固体废弃物	运行期	营运期集中收集运行管理人员产生的生活垃圾，统一交由当地环卫部门集中处理。
		危险废物暂存于危险废物暂存间，落实防渗措施，定期交由有资质单位处理
生态环境保护措施	水生生物	加强宣传管理，增强当地居民环境保护意识，建议渔政主管部门加强管理机构建设；开展鱼类增殖放流，落实栖息地保护措施；进行过鱼设施建设、开展水生生物和鱼类资源的监测
	陆生动物	宣传教育，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，加强库区动物生境建设，开展陆生生物监测
	陆生植物	永久占地区采取不同的防护及植被恢复方式，生态修复措施。

附表 3 验收一览表

序号	分类	验收主要内容
一	验收目的	调查工程在施工、试运行和环境管理等方面落实环境影响评价文件、工程设计中的环保措施情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况，提出补救措施，为工程后期的环境保护及管理工作提供科学借鉴
二	验收类别	生态类（验收调查）
三	验收标准	(1)地表水环境质量标准：三岔河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准。 (2)地下水质量标准：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类水域标准； (3)环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）相应标准。 (4)声环境质量标准：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。 (5)废水：综合回用，不外排。 (6)噪声：运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。 (7)固体废物：固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
四	验收范围	和评价范围一致
五	验收项目	
1	工程概况	参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52 号)判别工程是否有重大变动情况
2	运行期水生态流量保证措施	通过生态机组下放不低于 3.81m <sup>3</sup> /s 生态流量，建设在线监测仪

附表 4 环保设施及环保投资一览表

序号	项目和费用名称	本次环评	备注
第 1 部分：生态与环境监测费用		110.8	
1	水环境监测	28.8	
2	大气环境监测	2	
3	声环境监测	5	
4	人群健康监测	5	
5	生态环境监测	50	
6	生态流量在线监测	20	
第 2 部分：仪器设备及安装		7	
1	管理站生活污水处理系统	5	
2	混凝土拌合站废水处理系统	2	
第 3 部分：临时措施		510	
1	施工期水环境保护	100	含水泵抽水电费
2	大气环境保护	10	
3	声环境保护	10	
4	固体废弃物处理	20	
5	人群健康保护	10	
6	生态保护	350	包含鱼类增殖放流
7	固体废物	10	
第 4 部分：独立费用		290	
1	建设单位管理费	30	按照工程费用的 3%计算
2	工程建设监理费	20	按每人每年 10 万元计算

3	环境影响评价费	20	
4	竣工环境保护验收调查费用	10	
5	环境风险应急预案编制费用	10	
6	过鱼设施	200	
第一至第 4 部分合计		917.8	
1	基本预备费	91.78	第一至第四部分之和×10%
合计		1009.58	

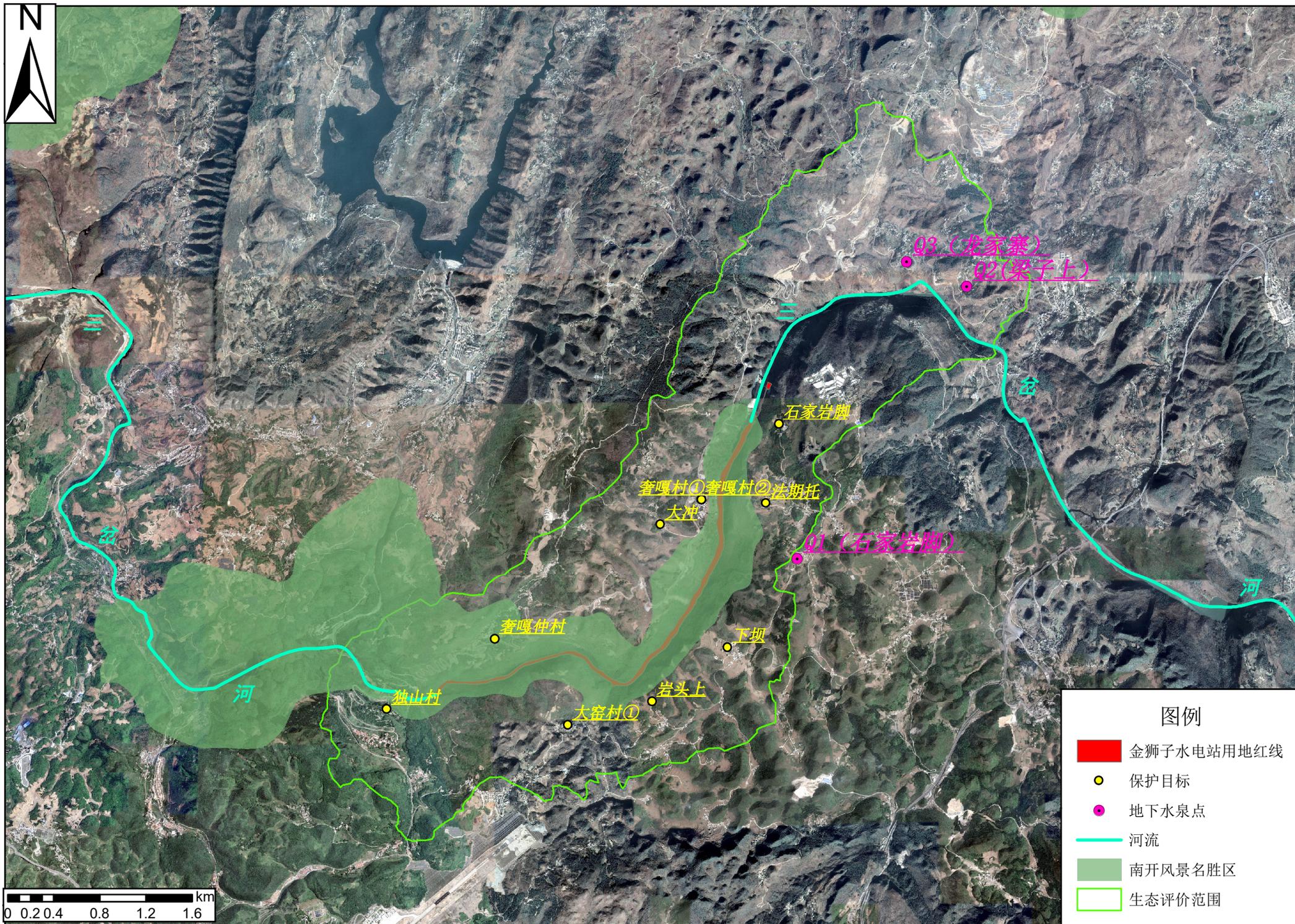


图 1.9-1环境保护目标图

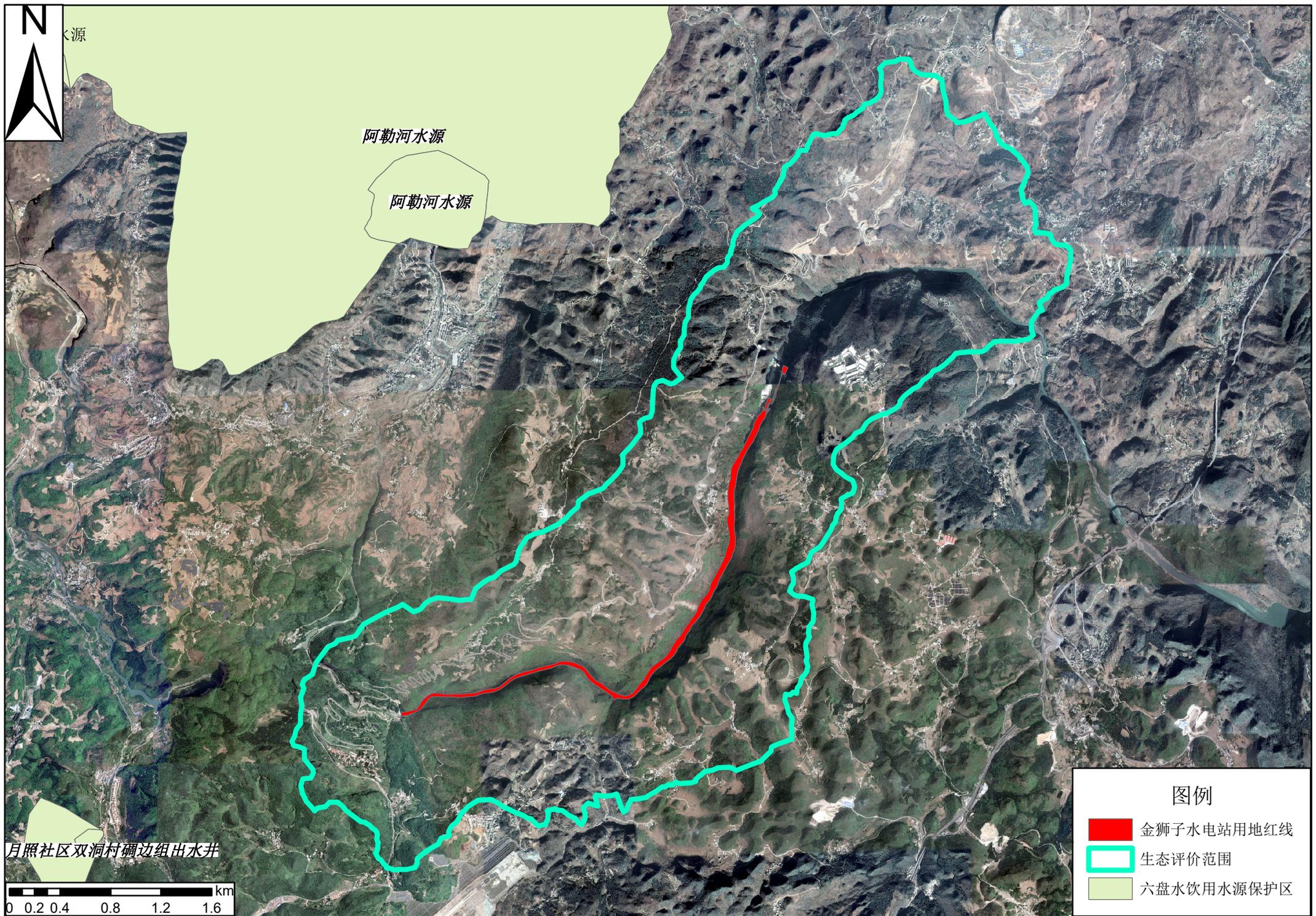
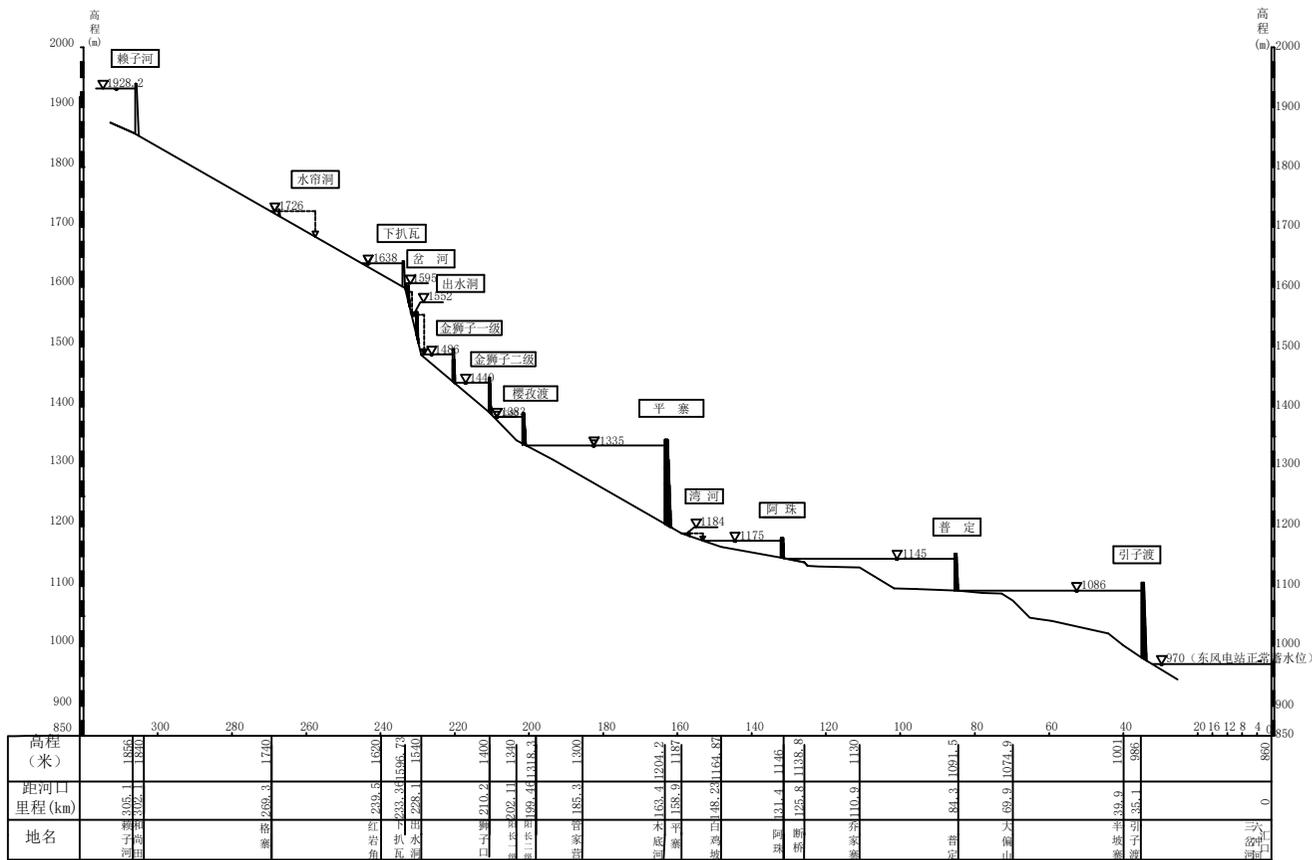


图1.9-2 项目与饮用水源保护区位置关系图



说明

图中水库水位均为正常高水位。

图例

- 规划工程
- 已建工程
- 在建工程

纵: 1:2500  
横: 1:400000

图2.1-1 三岔河干流（阿珠以上）梯级水电开发剖面图

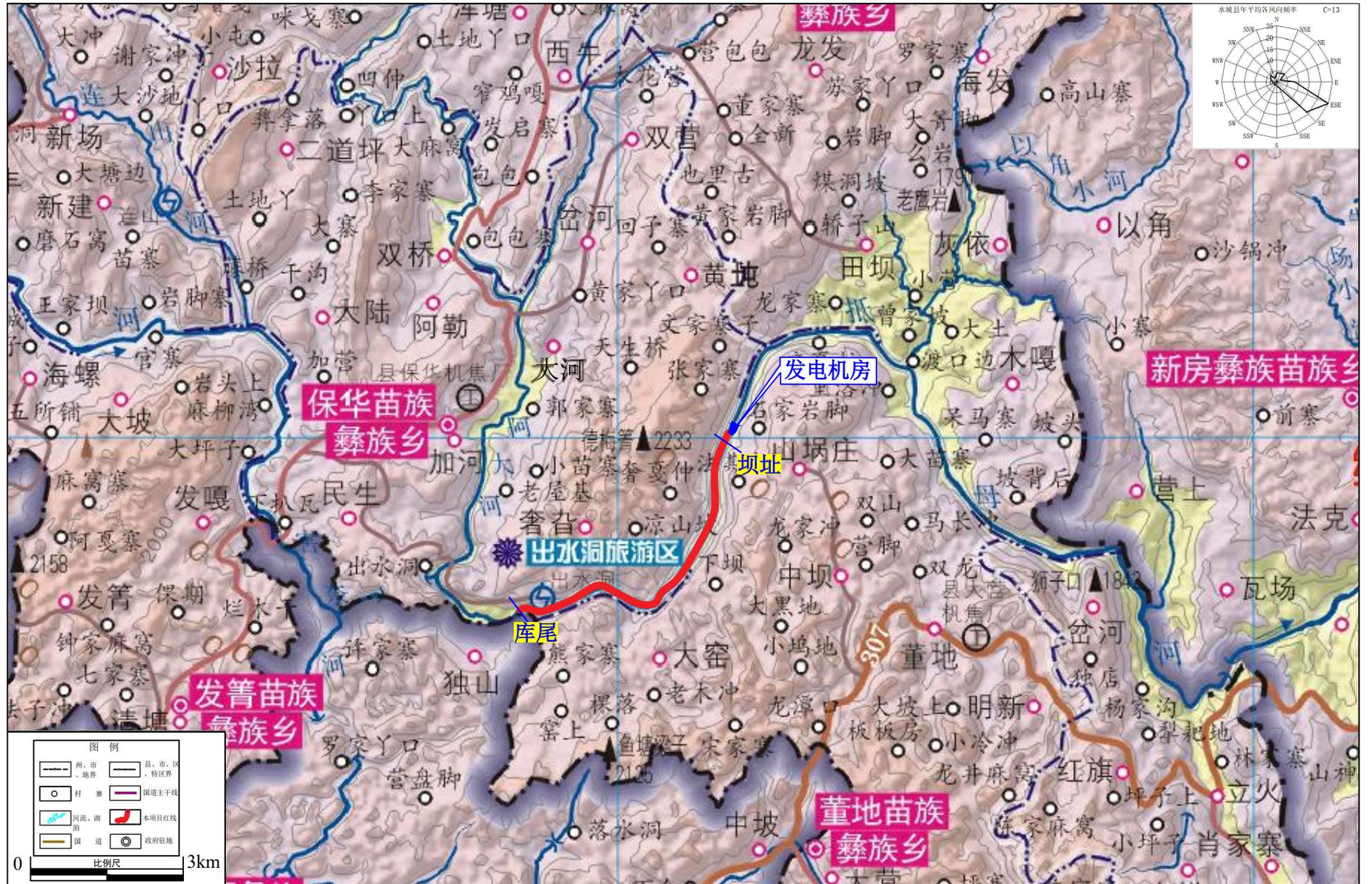


图2.2-1 项目所在地地理位置图

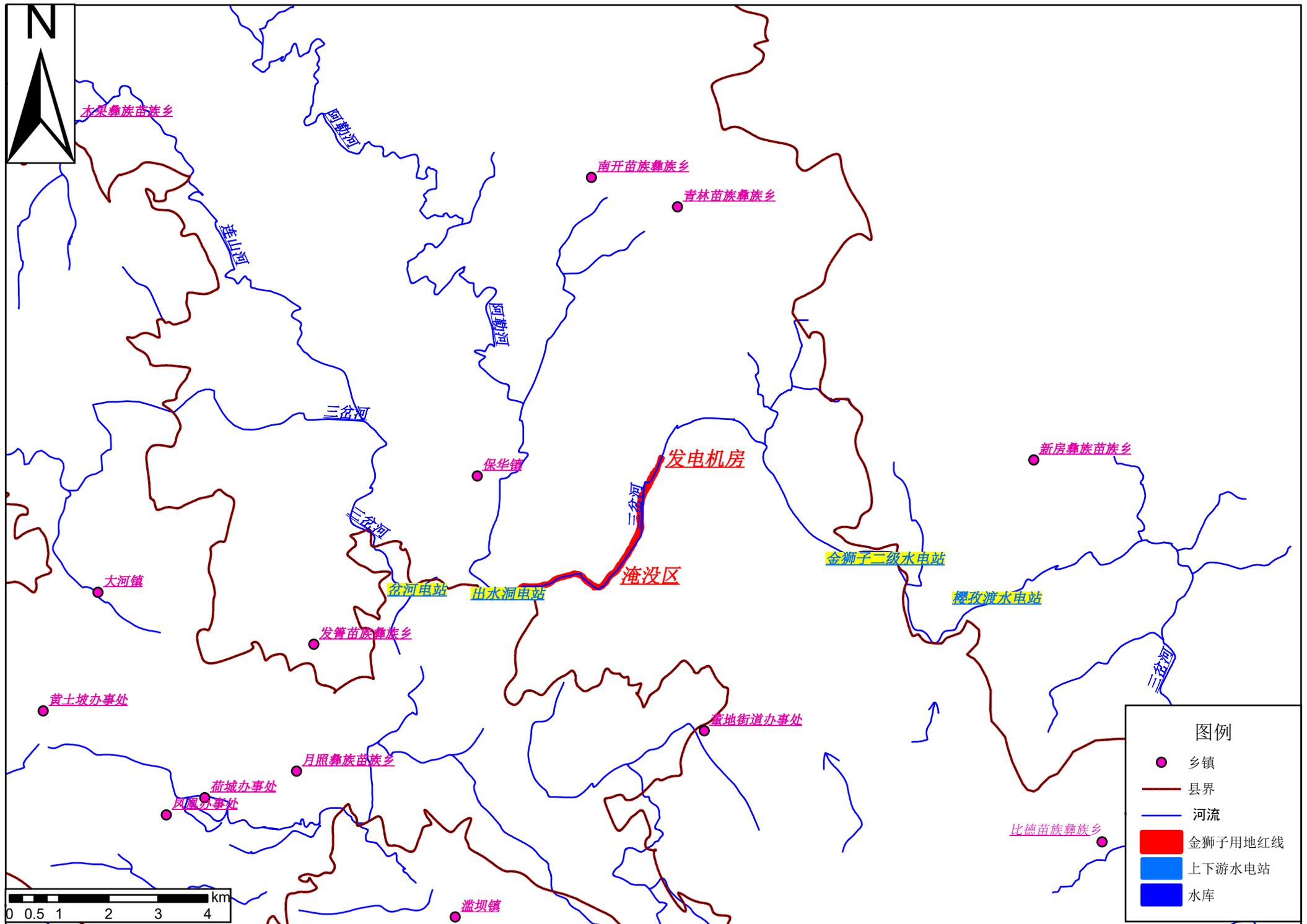
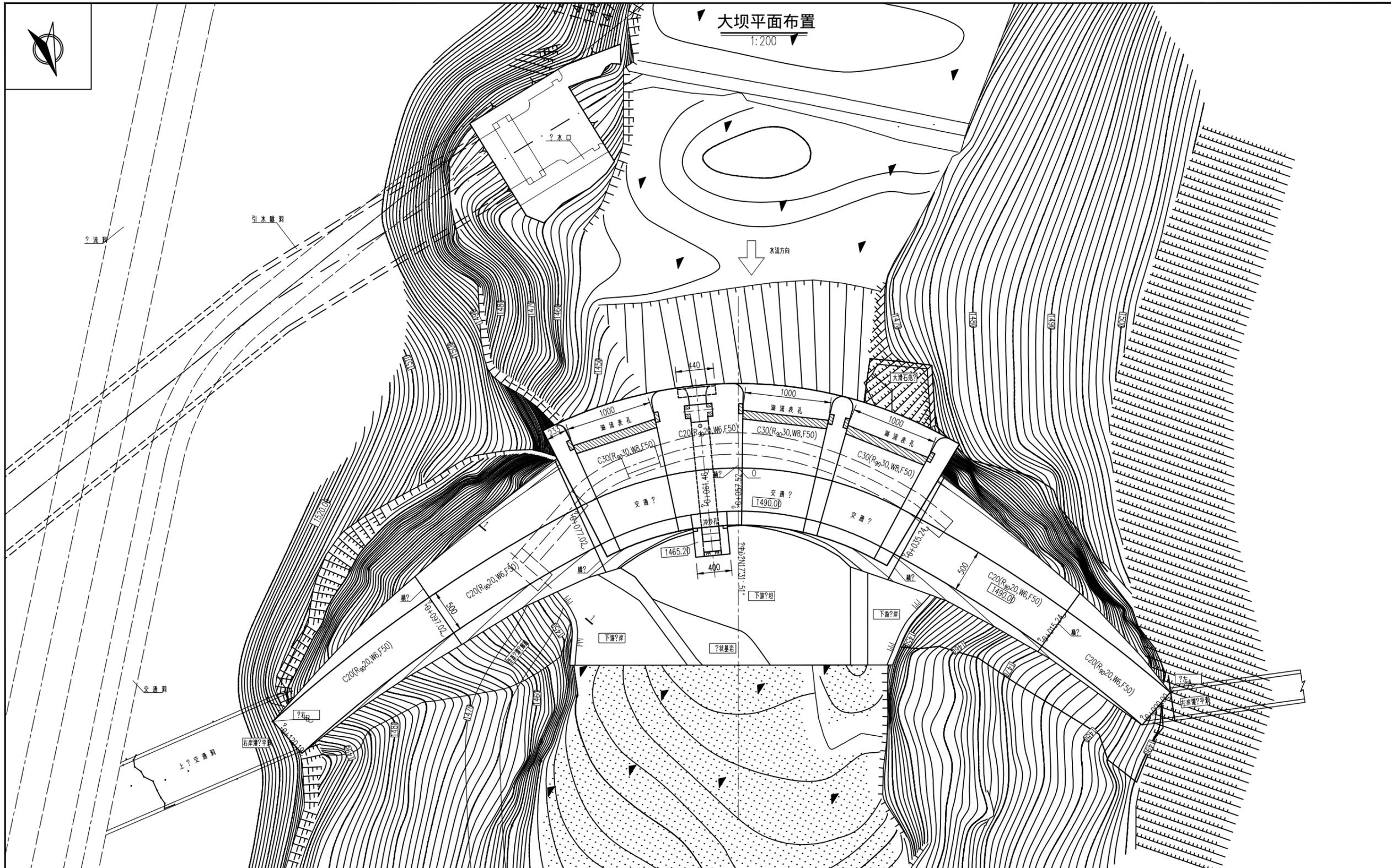


图2.2-2 金狮子一级水电站水系图



点号	X	Y	备注
A	2951083.0462	502228.6694	?左
B	2951054.8979	502328.9393	?右
O	2951043.1594	502268.6090	中心?与???交点

说明:

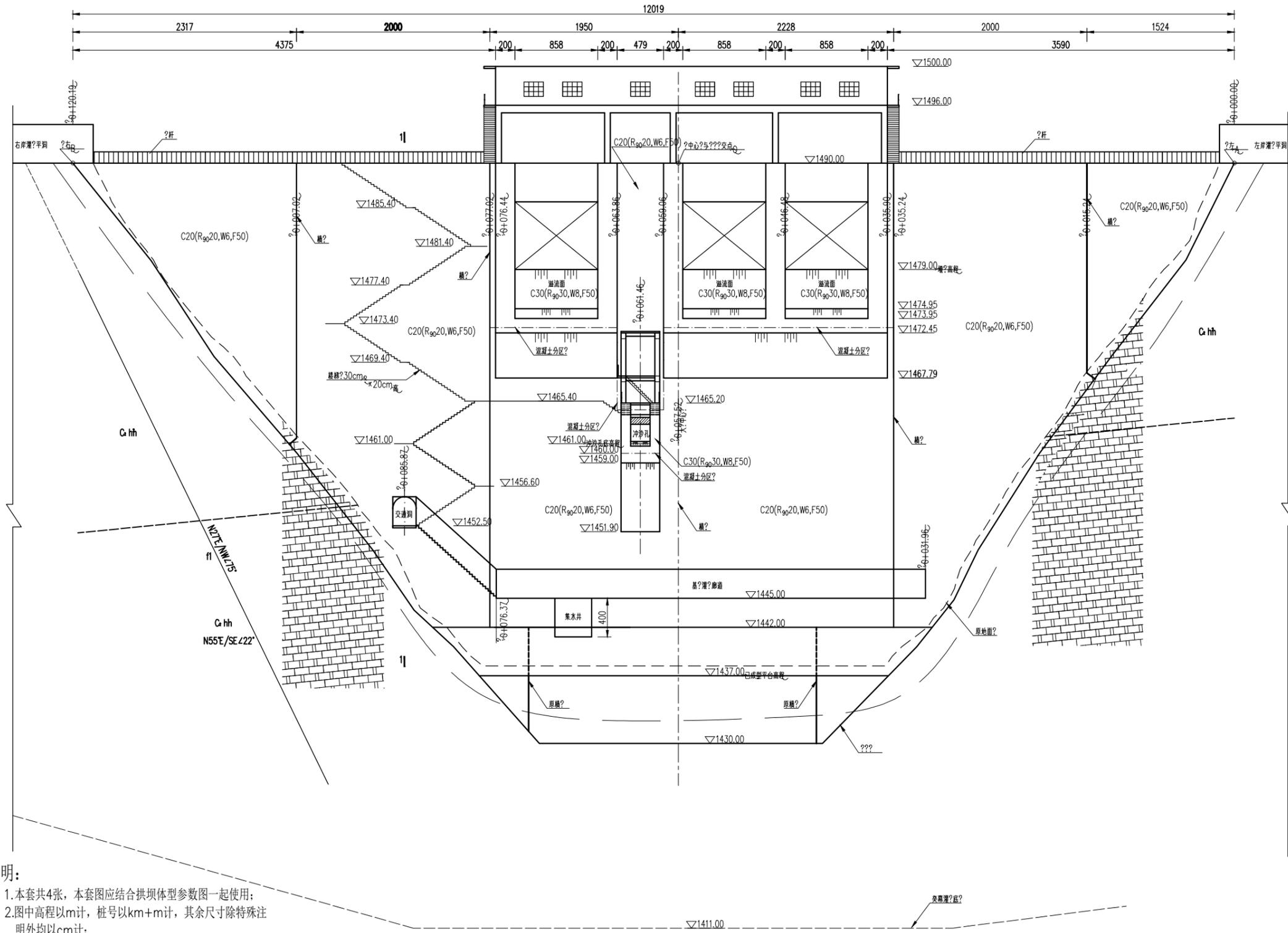
1. 本套共4张, 本套图应结合拱坝体型参数图一起使用;
2. 图中高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸除特殊注明外均以cm计;
3. 截至2020年10月, 金狮子一级坝区已完成坝基及坝肩开挖, EL1437m以下坝体浇筑, 右岸上坝交通洞开挖, 至进水口交通洞部分开挖, 引水隧洞部分开挖, 导流洞已过流。本套图依据坝区已建工程情况、原部分施工图及大坝结构布置图复核设计研究绘制而成;
4. 经与业主协商, 根据坝址地质条件, 于2021年1月底对中孔及表孔布置作相应调整, 使中孔布置与坝前右岸地形地质条件及岸塔式进水口布置相协调, 以实现其冲沙功能;
5. 比例尺

图2.5-1大坝枢纽结构图(1)

分

# 大坝枢纽下游展示

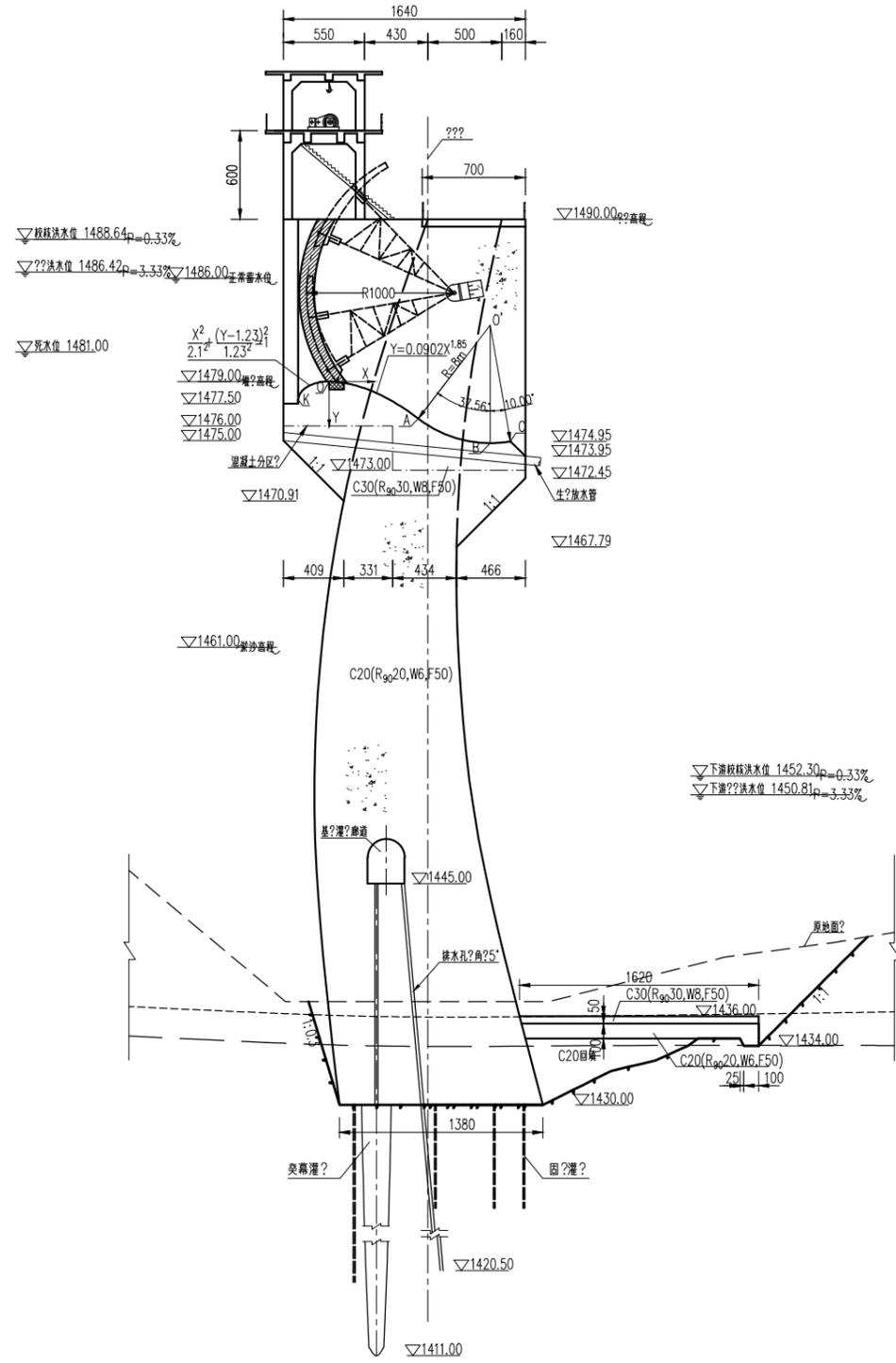
1:200



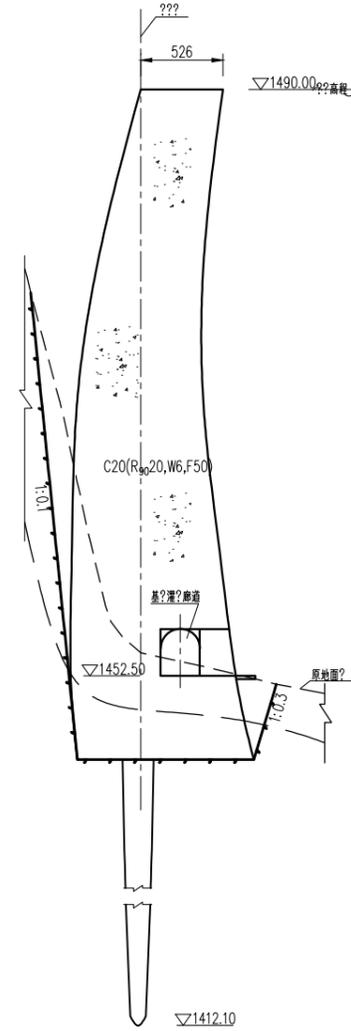
- 说明:
1. 本套共4张, 本套图应结合拱坝体型参数图一起使用;
  2. 图中高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸除特殊注明外均以cm计;
  3. 其他说明见本套图第1张;
  4. 比例尺: 0 2 4 6 8 10m

图2.5-2 大坝枢纽结构图(2)

溢流孔段剖面  
1:200



1-1剖面?  
1:200



溢流堰特征点坐标表

特征点	K	O	A	B	C	O'
X	-2.10	0	6.034	10.911	12.300	10.911
Y	1.230	0	2.508	4.172	4.050	-3.828

溢流曲线坐标表

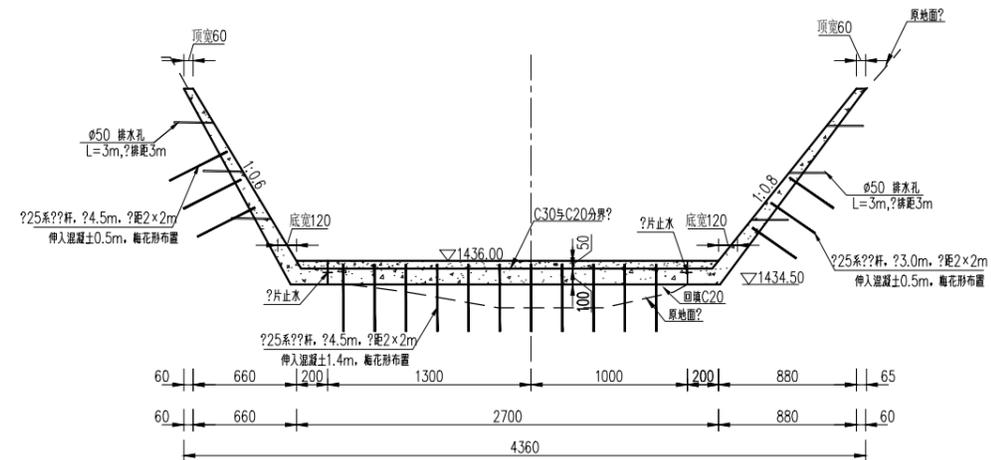
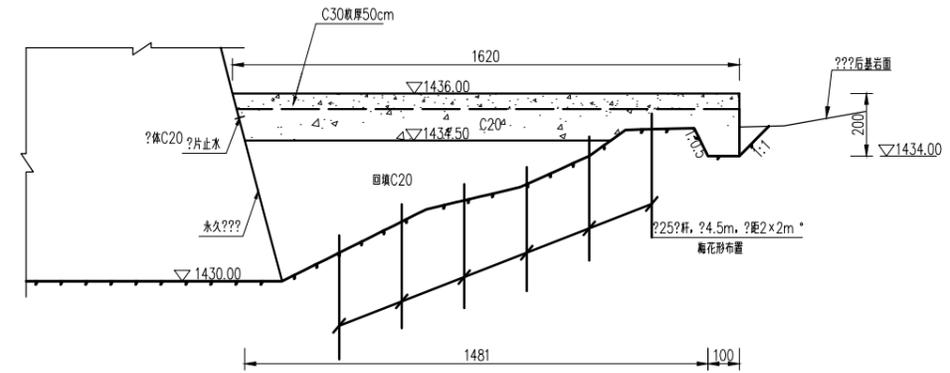
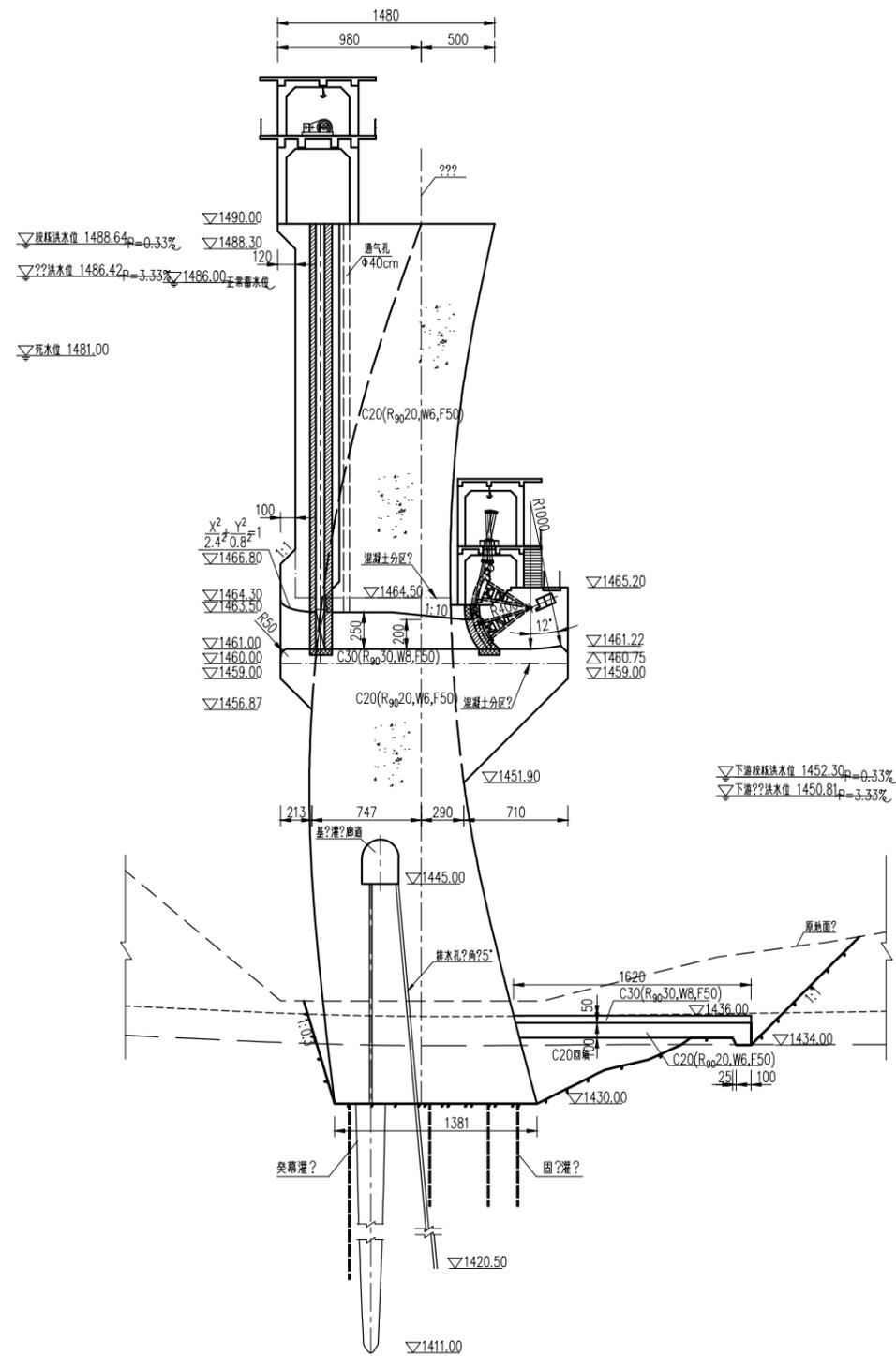
X	0	1	2	3	4	5	6	6.034
Y	0	0.090	0.325	0.688	1.172	1.771	2.482	2.508

说明:

- 1.本套共4张,本套图应结合拱坝体型参数图一起使用;
- 2.图中高程以m计,桩号以km+mit,其余尺寸除特殊注明外均以cm计;
- 3.其他说明见本套图第1张;
- 4.比例尺: 0 2 4 6 8 10m

图2.5-3大坝枢纽结构图(3)

冲沙孔剖面  
1:200



说明:

1. 本套共4张, 本套图应结合拱坝体型参数图一起使用;
2. 图中高程以m计, 桩号以km+m计, 其余尺寸除特殊注明外均以cm计;
3. 其他说明见本套图第1张;
4. 比例尺: 0 2 4 6 8 10m

图2.5-4大坝枢纽结构图(4)



图2.6-1 金狮子一级水电站施工临时用地图

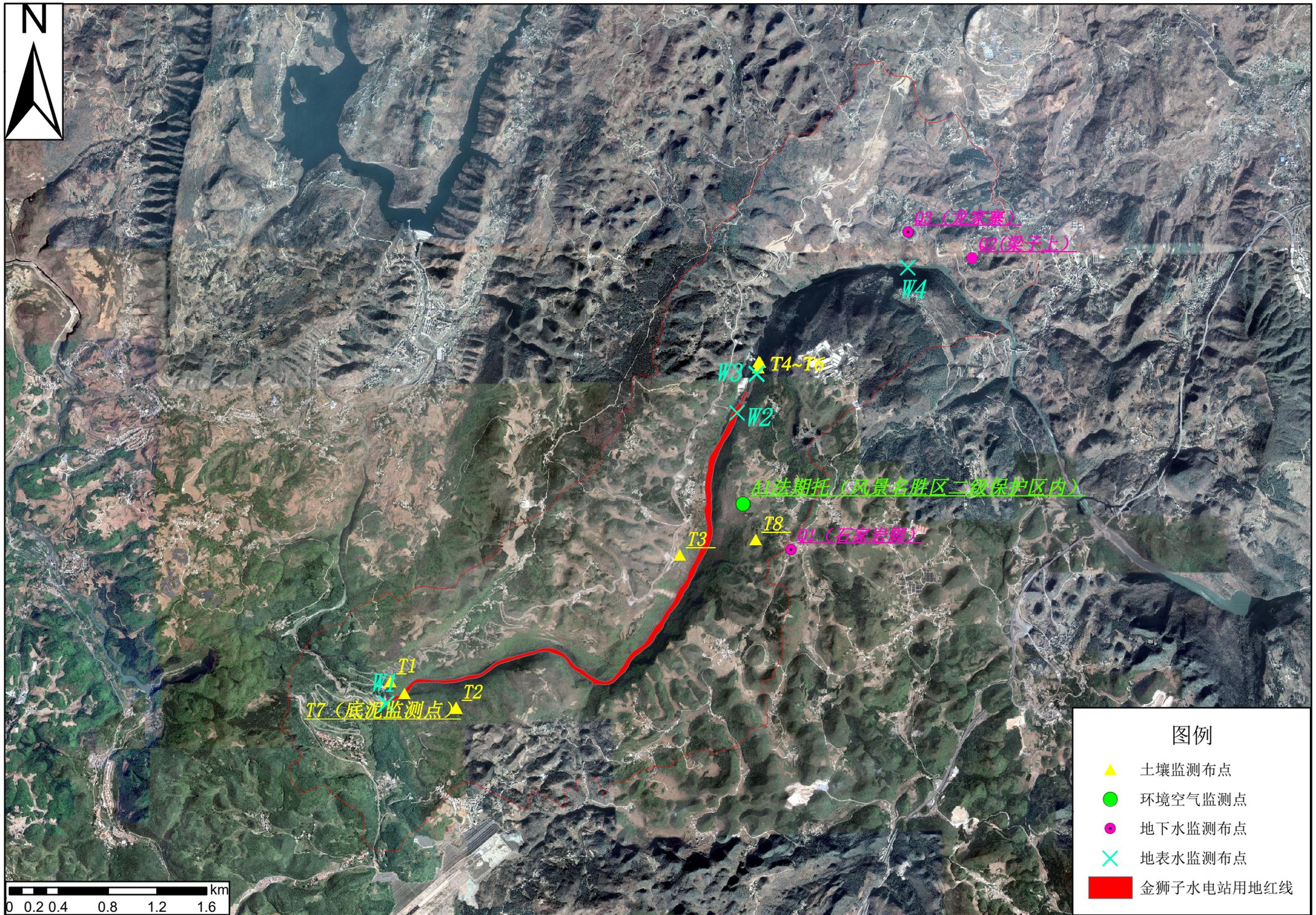


图 4.2-1 监测布点图（土壤、环境空气、地下水、地表水）图



图4.2-2 监测布点图（噪声、土壤）

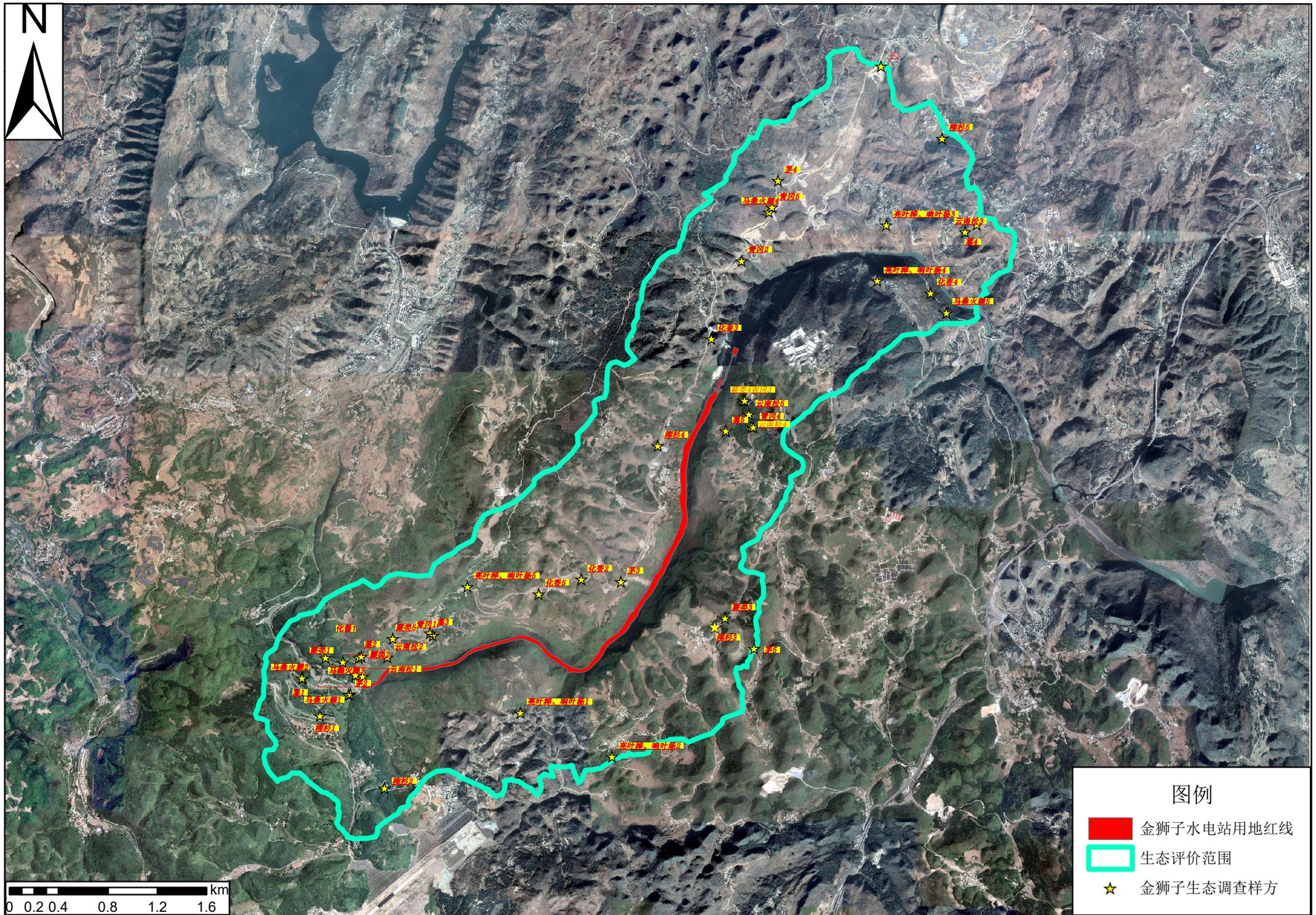


图 4.7-1 项目生态调查样方布置图

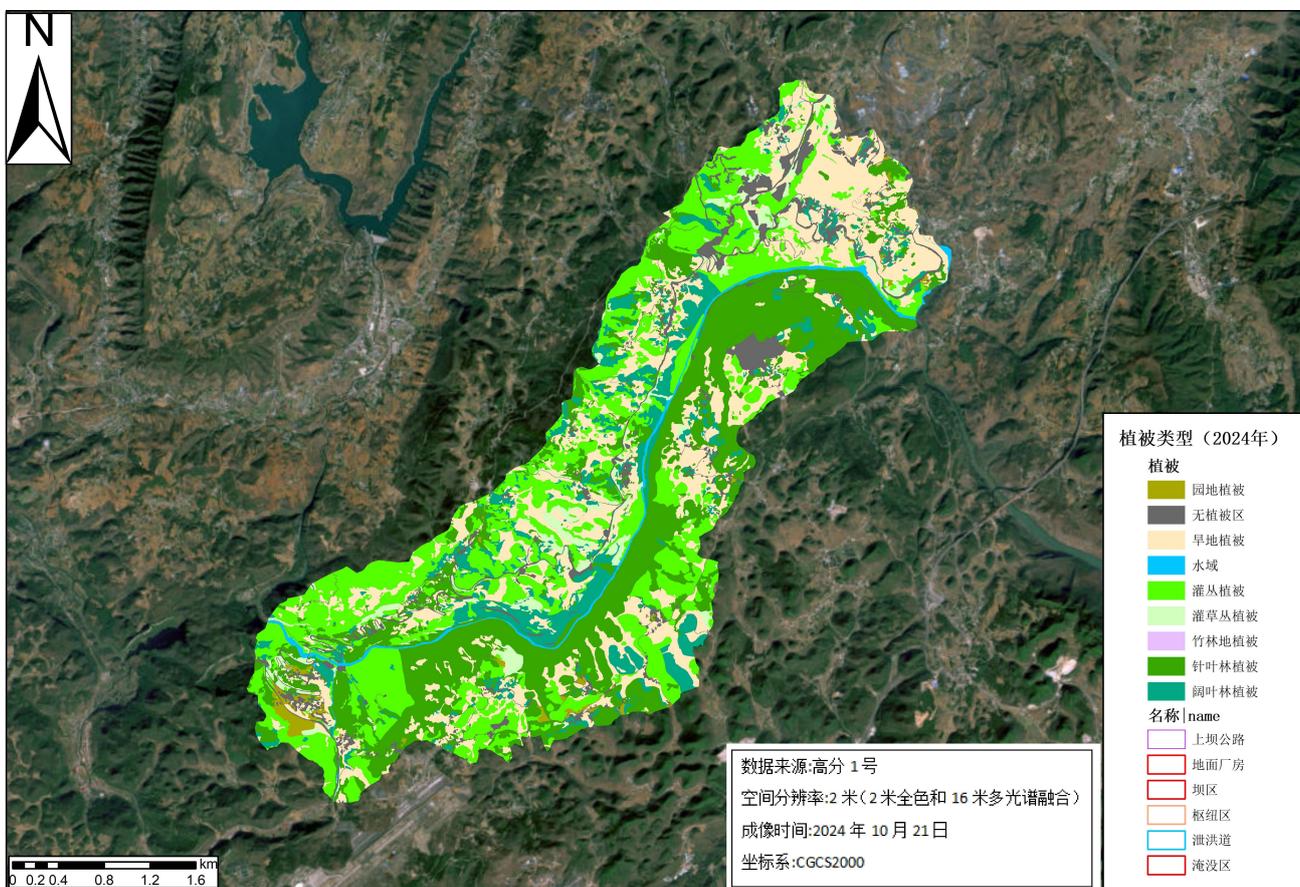
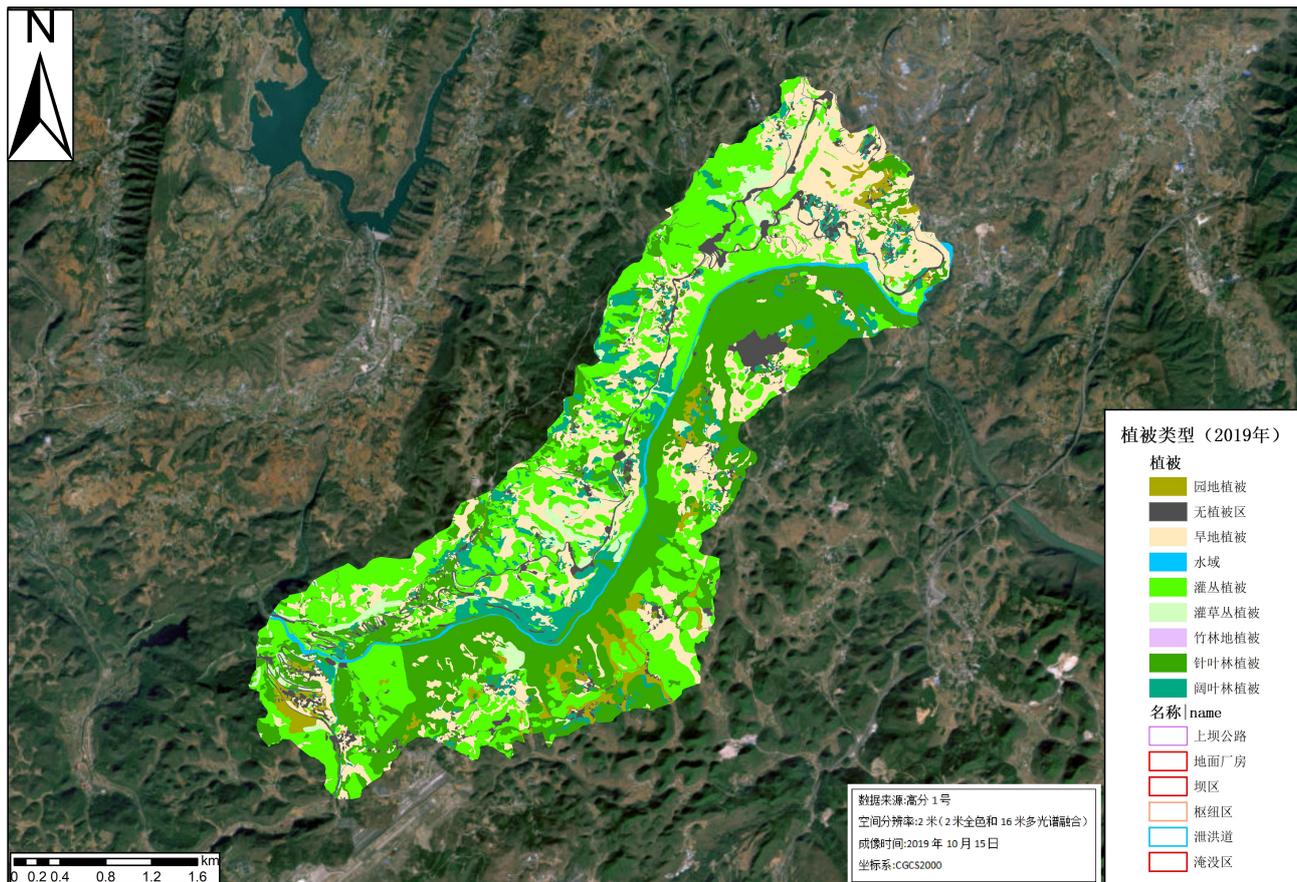


图4.7-2建设前后植被类型图

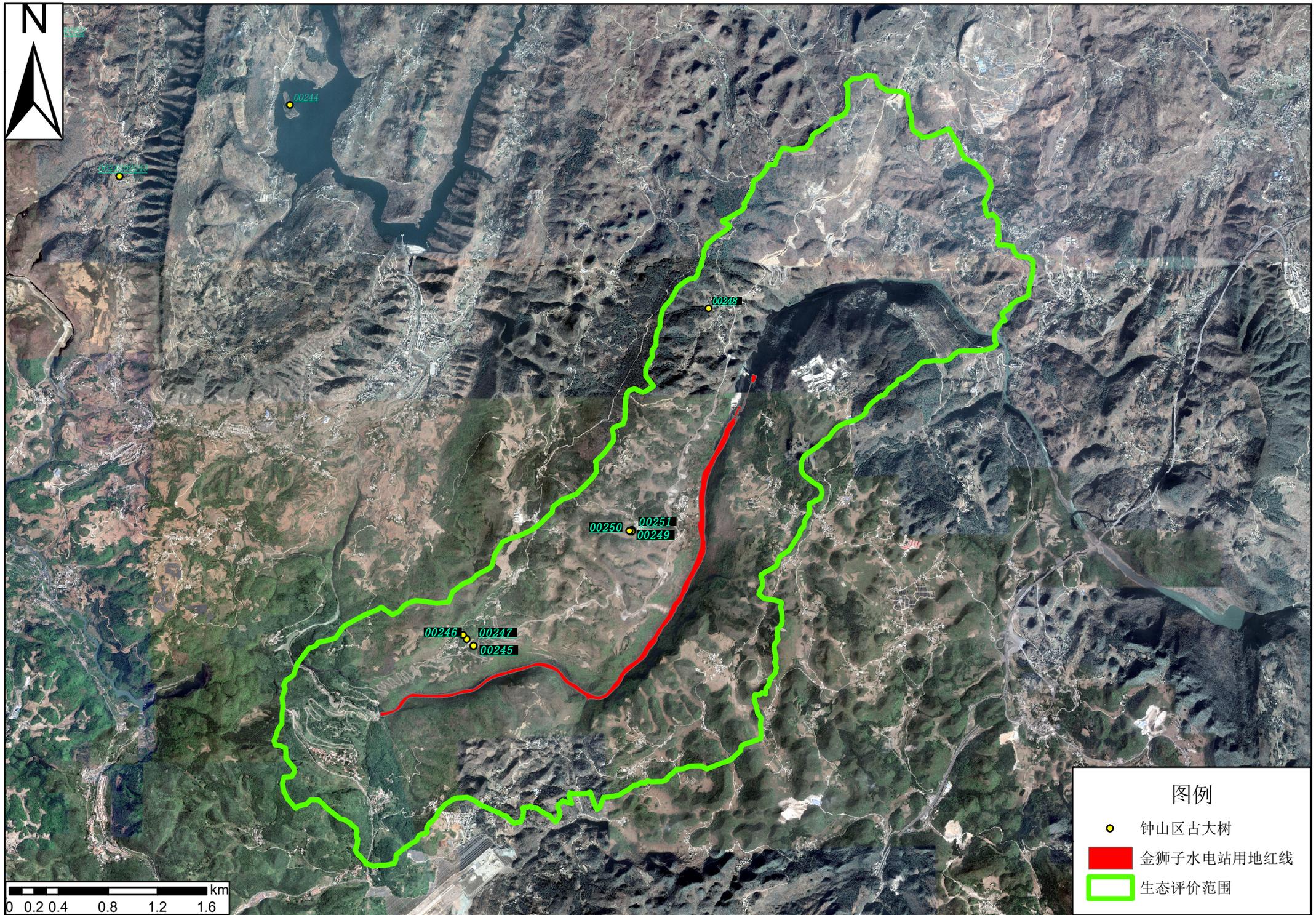


图4.7-3 项目与名木古树位置关系图

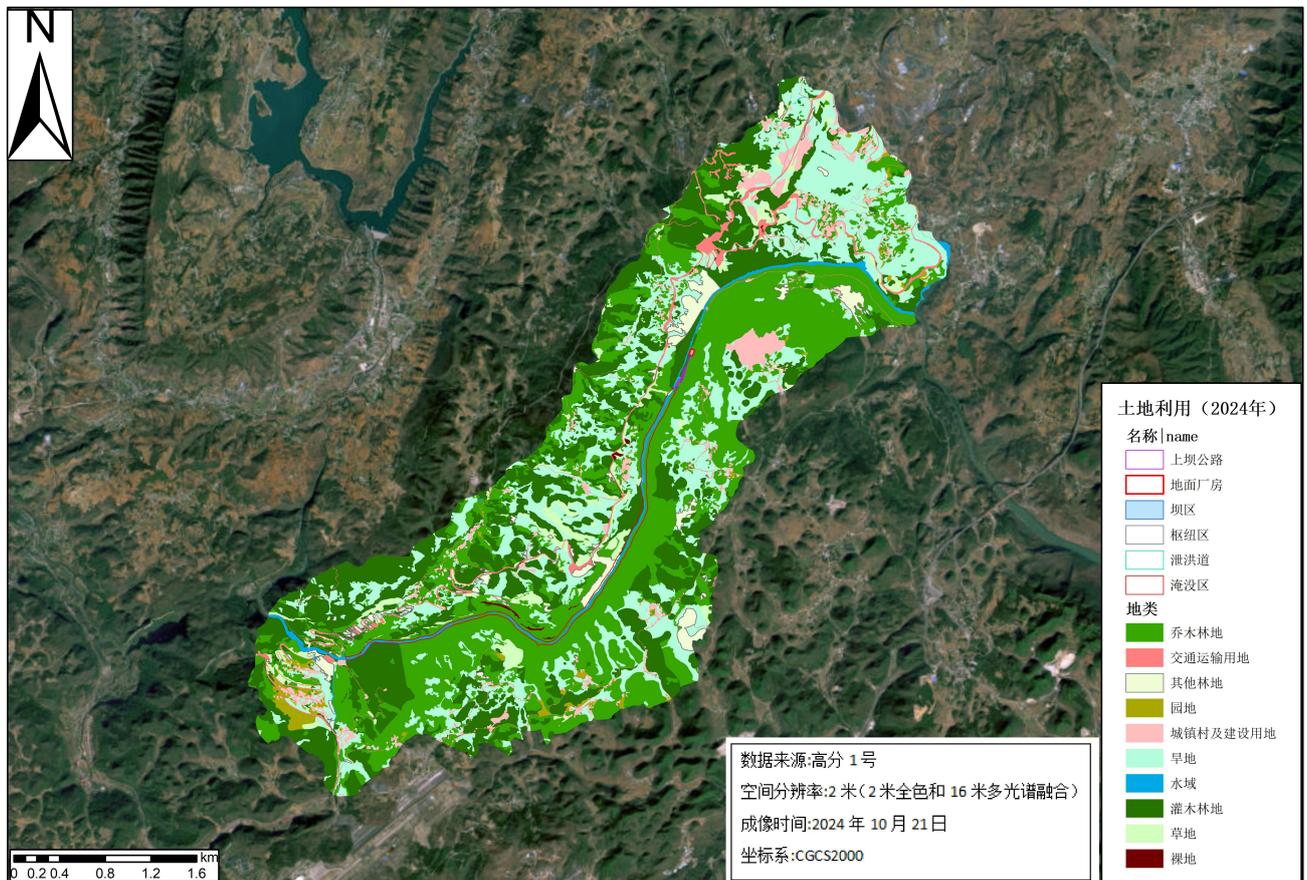
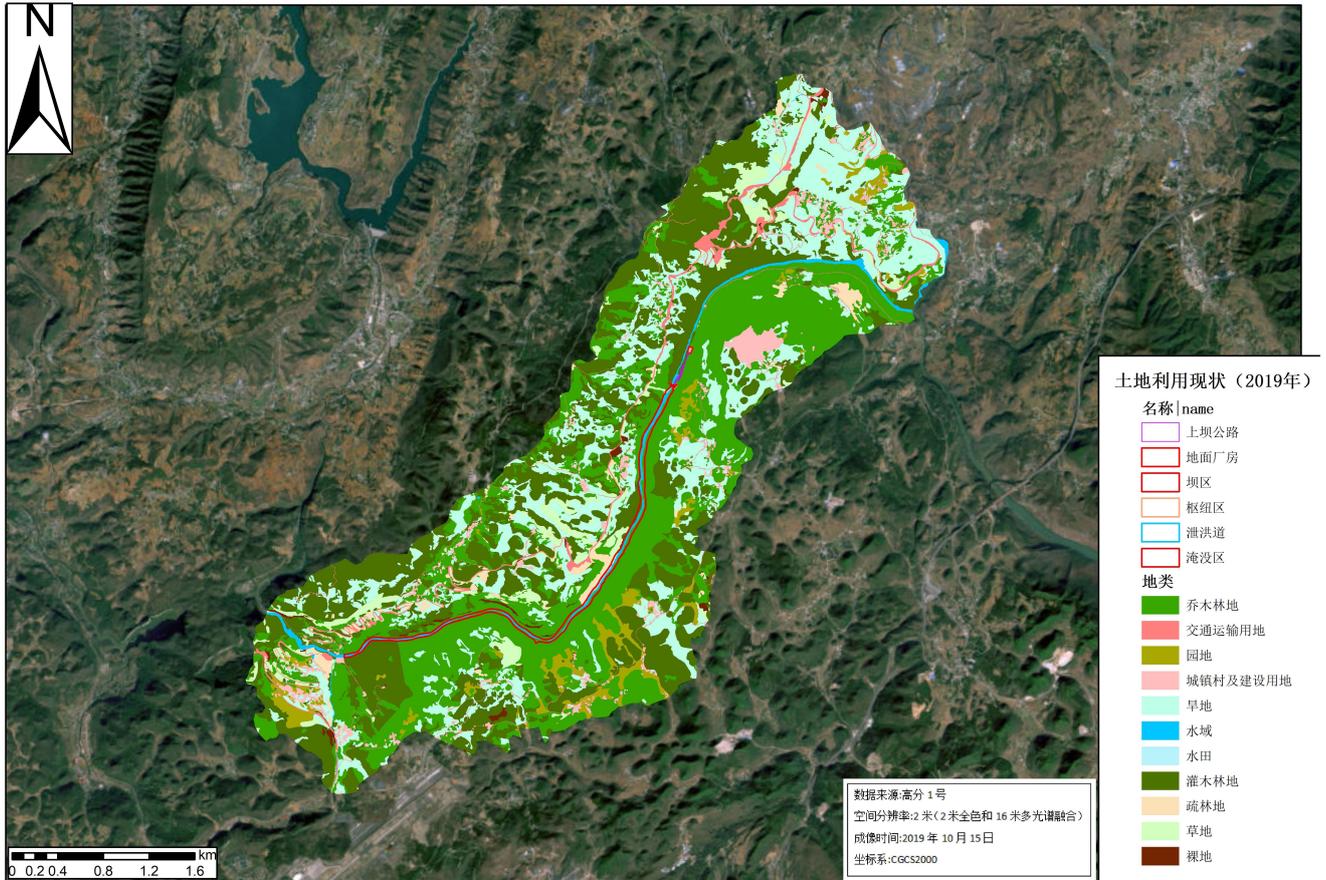


图4.7-4 建设前后土地利用现状图对比图

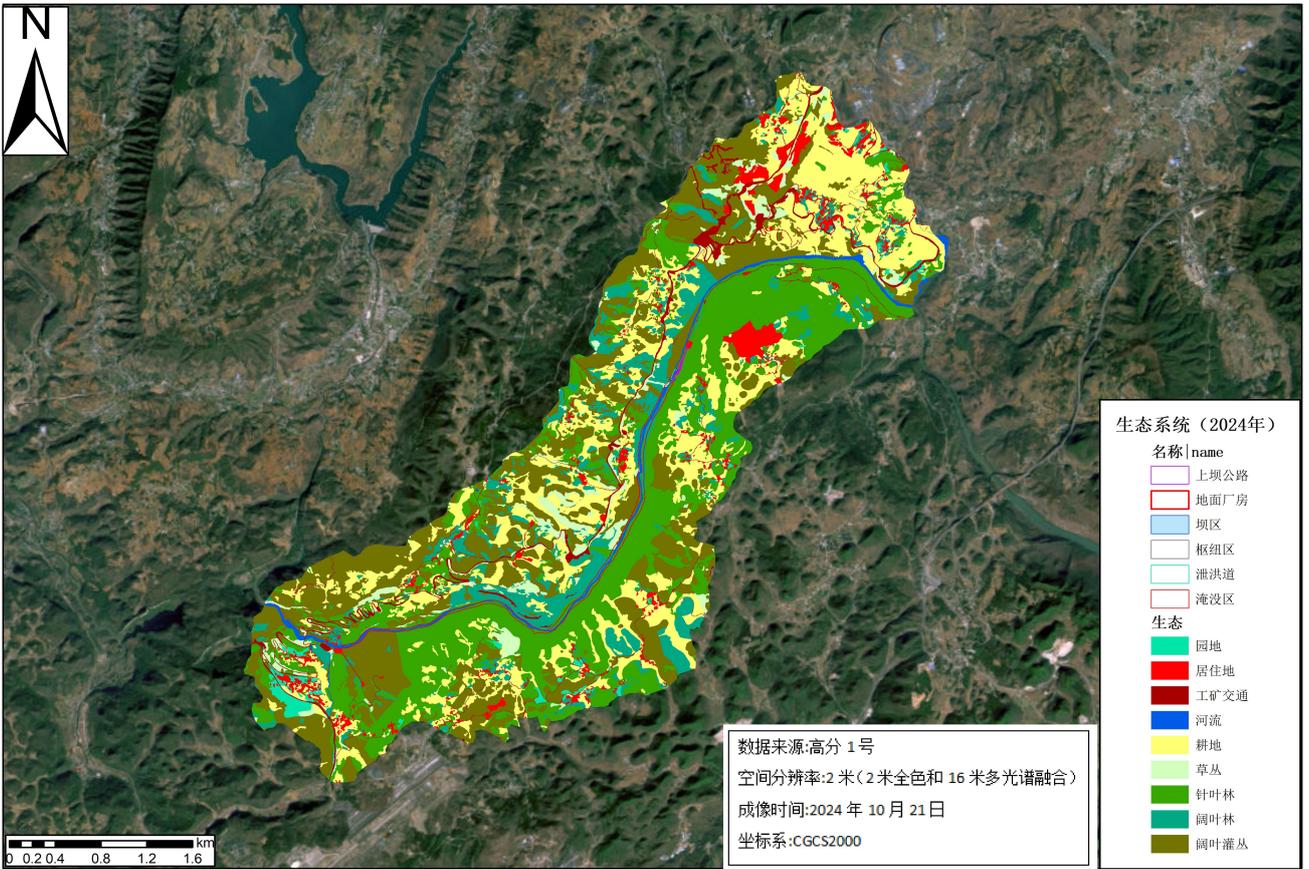
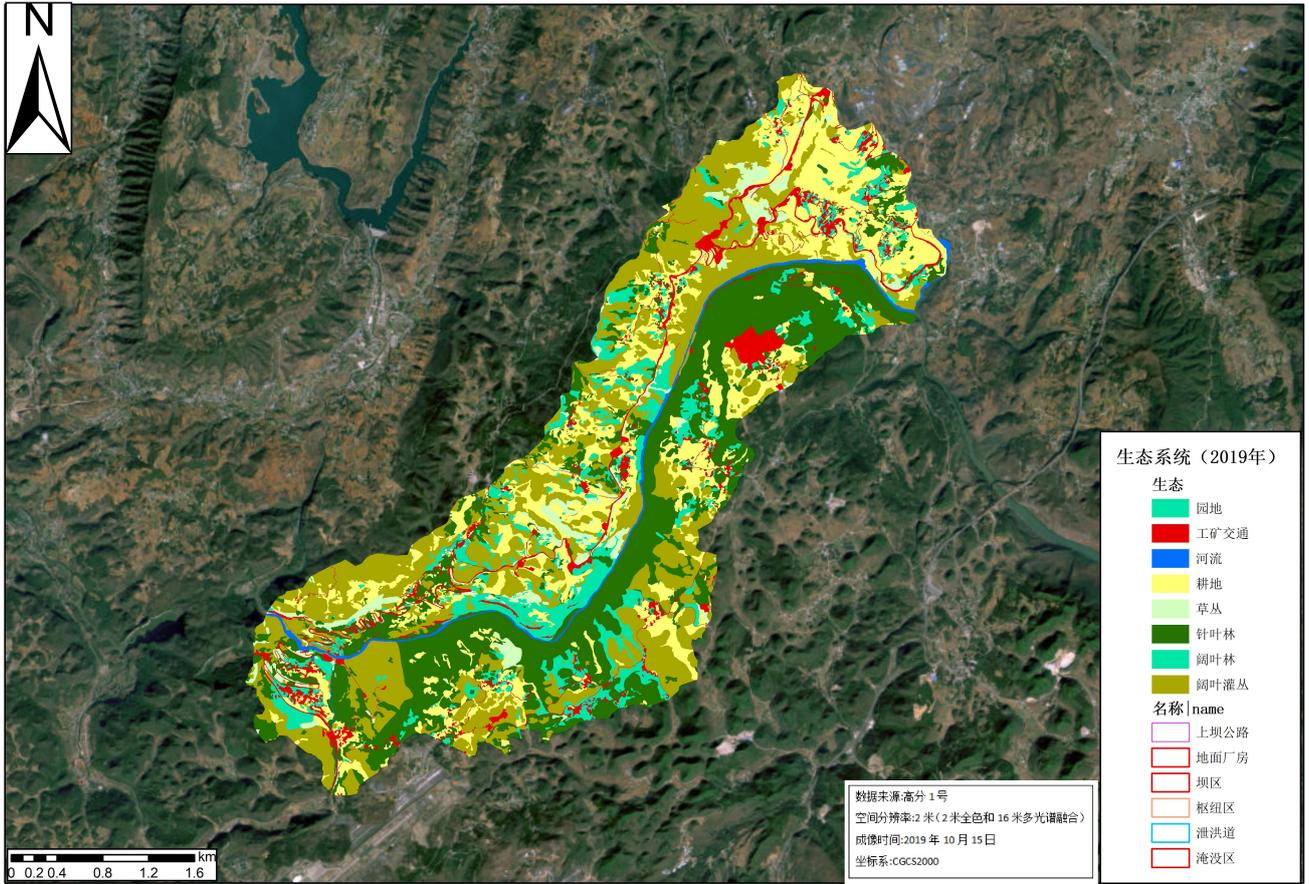


图4.7-5 建设前后生态系统类型对比图

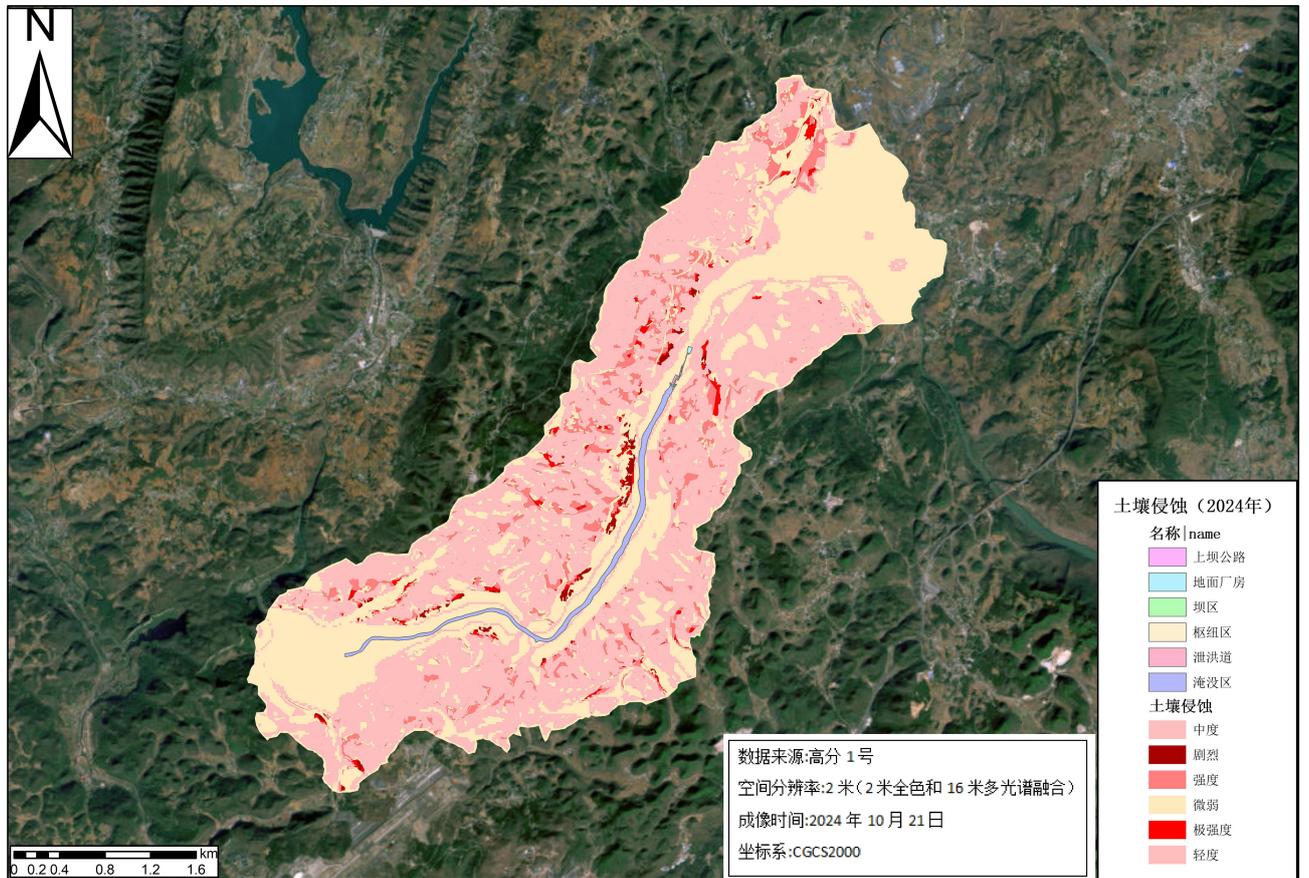
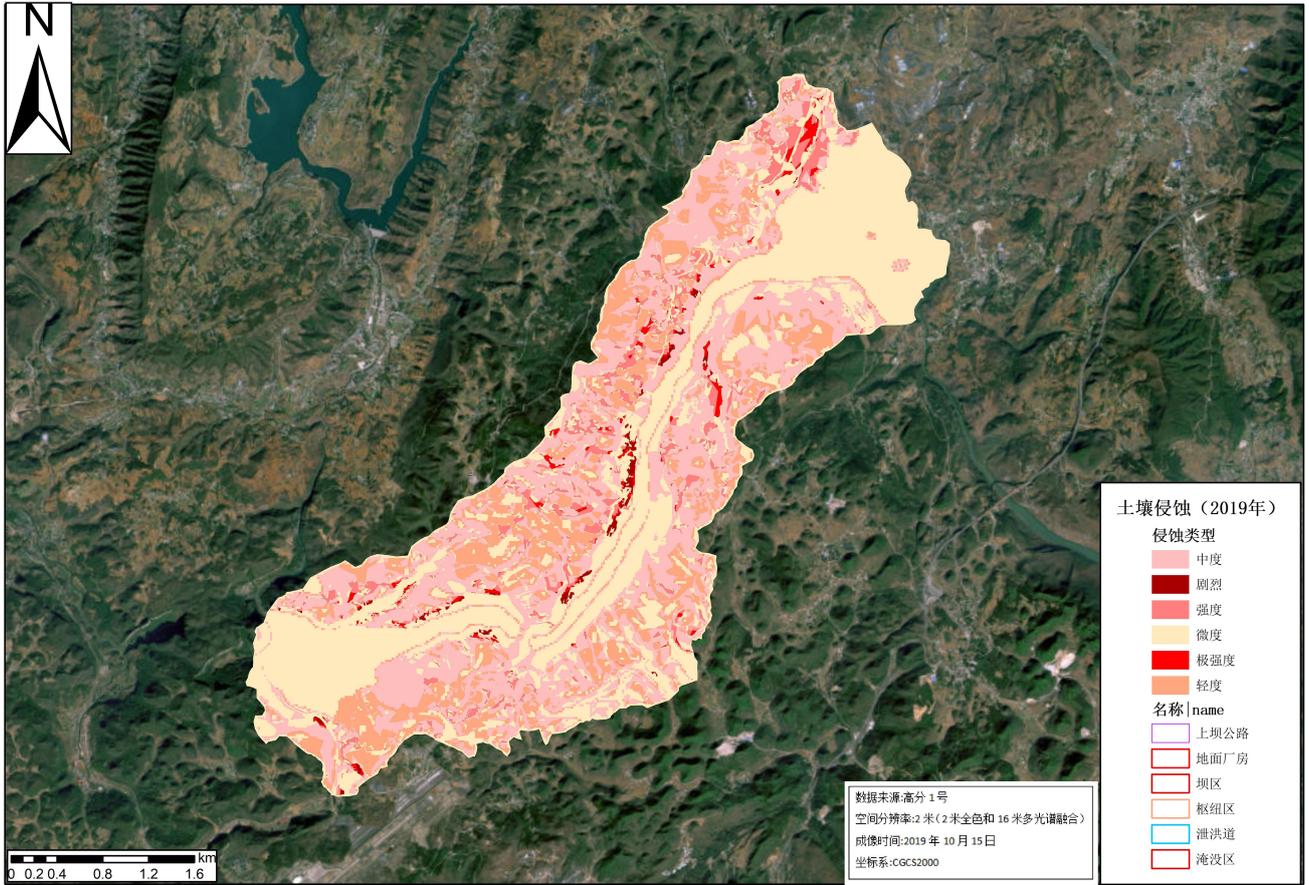


图4.7-6 建设前后土壤侵蚀图对比图

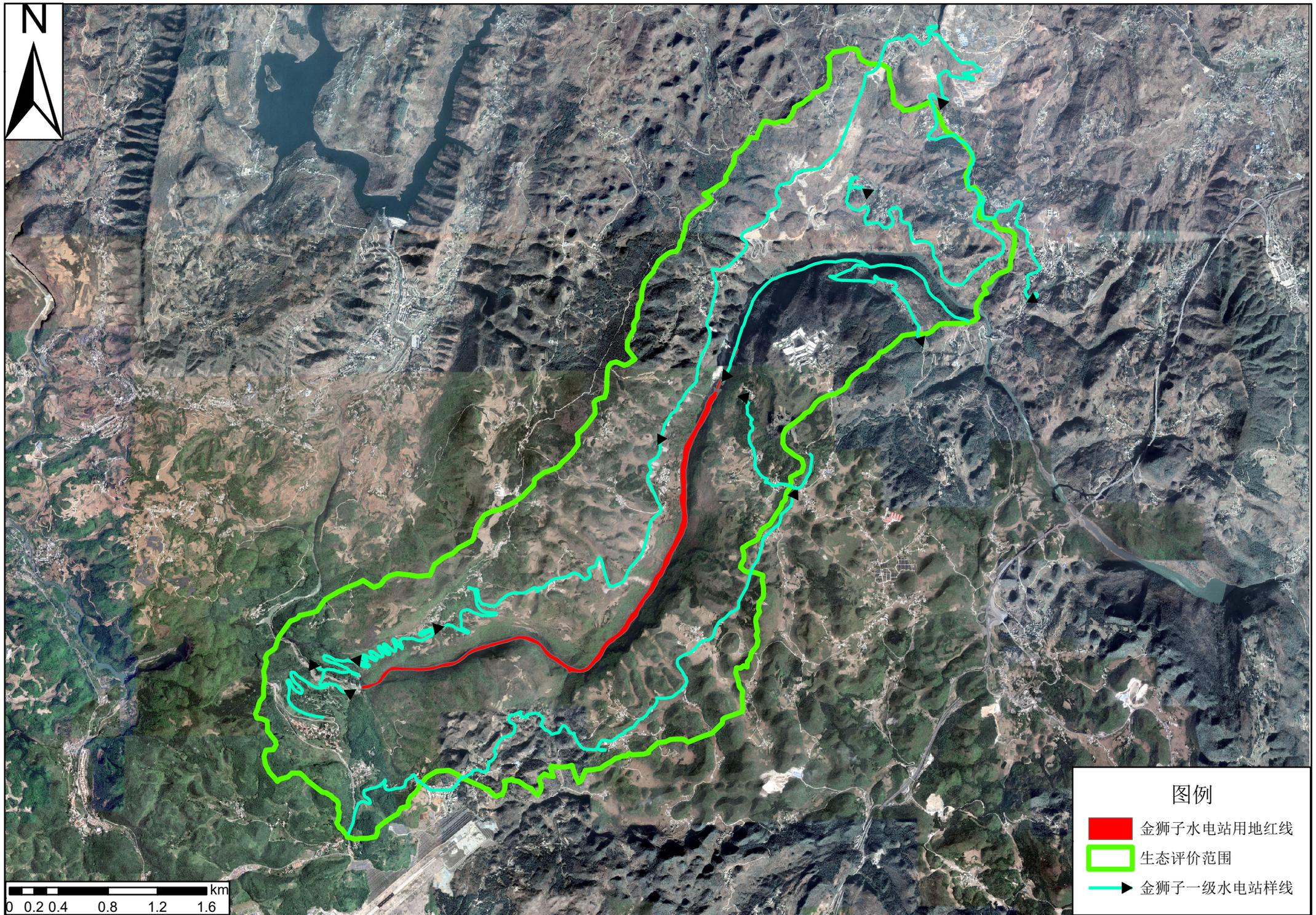


图4.7-8 项目生态调查样线布置图

# 贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

## 委 托 书

贵州汇景森环保工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及相关法律法规的要求，现委托贵公司承担水城县金狮子一级水电站（重大变动）的环境影响评价的工作，请贵公司接受委托后按照国家环境影响评价的相关工作程序，正式开展编制工作，具体事宜待双方签订书面合同时商定。

特此委托！

委托单位（盖章）：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

签发日期：2025 年 5 月 5 日





统一社会信用代码

91520201MAAJPIF582

# 营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

注册资本 肆仟万圆整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2020年06月03日

法定代表人 张纯瑞

营业期限 2020年06月03日至2040年08月02日

经营范围 法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可（审批）的，经审批机关批准后凭许可（审批）文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营。电力开发、供应；电力设备、其他机器设备销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 贵州省六盘水市水城区董地街道中坝村石家岩脚

登记机关

2021年07月29日



水城县

# 贵州省环境保护厅

黔环审[2010]42号

## 关于对水城县金狮子一级水电站环境影响报告书的批复

水城县金狮子水电发展有限公司：

你公司报来《水城县金狮子一级水电站工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现批复如下：

一、金狮子一级水电站位于水城县和钟山区境内，坝址位于水城县董地乡三锅庄村石家岩角峡谷段，发电厂房位于大坝下游约430米处，是三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划的第六级电站。该电站是以发电为主要任务的中小型电站，总装机容量18（2×9MW）兆瓦，多年平均发电量0.6695亿千瓦时。电站采用堤坝式开发，主要由挡水工程、引水工程、泄水工程、发电厂房、交通公路永久工程及导流、临时便道、弃渣场、料场、施工营地等临时工程组成。水库正常蓄水位1486米，总库容181万立方米，挡水建筑物为混凝土双曲拱坝，最大坝高60米。该工程符合国家能源发展产业政策，符合《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划》。该项目在全面落实生态保护及污染防治措施的前提下，不利环境影响可以得到一定程度缓解，从环境保护角度分析，我厅同意你公司按照《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、采取的环境保护对策措施等进行项目建设。

二、《报告书》编制规范，目的明确，评价内容较全面，工程和环境概况阐述清楚，符合当地实际，污染防治措施与生

态保护方案可行，评价结论可信，同意《报告书》结论，《报告书》可以作为该项目工程设计、施工及环境管理依据。

### 三、项目建设和运行管理应重点做好以下工作

(一) 落实环评审批后环境保护管理工作。加强筹备期、准备期、主体工程施工期及工程完建期的环境保护工作，落实建设单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。同步开展环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同与工程环境监理中。根据批复的环保措施核定环保投资概算，并将环保设计和审查结果报我厅备案。

(二) 加强施工期的环境管理。做到文明施工、环保施工，确保环保工程质量。落实施工期污废水、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施，防止项目实施对环境的影响。进一步优化施工废水和生活污水的处理工艺，处理规模应满足高峰期废水产生量，加强污废水处理设施运行维护管理，生产废水和生活污水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准后回用。

(三) 优化施工场地布置，进一步优化渣场、料场选址，控制和减少因工程开挖、爆破等活动对当地环境带来的影响和破坏。渣场应先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场堆存，不得向天然水体弃渣。

(四) 落实生态保护措施。对建设项目区和直接影响区等采取工程和生物措施，按批复的水土保持方案重点对道路、施工用地、厂房施工区、枢纽建筑物施工区进行水土流失治理；料场、渣场、公路等按《报告书》提出的环保措施进行建设和生态恢复，达到水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求。制定环境风险的应急预案并确保落实到位，特别要防止地质灾害或其他事故引发的环境问题。

(五) 加强水环境保护。蓄水前按照库底清理环境标准和蓄水环保要求对库底进行清理，减轻蓄水初期水质恶化。营运

期生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准后回用，其余部分排入三岔河。

（六）制定水库蓄水和运行期下放生态环境用水调度方案，建立坝下生态流量在线自动监测系统，落实初期蓄水管理措施。电站大坝下泄流量不小于 3.86 立方米/秒，确保坝址下游河段不发生脱水现象，并满足下游生态用水需求。

（七）制定周密的电站运行调度方案（特别是调水排沙方案）和可行的环保对策措施。采取科学合理的排沙方式，排沙前向当地环保、水利行政主管部门申报，经批准后方可排沙，并做好应急防范措施，严禁发生水污染事故，确保环境安全。

（八）采取鱼类保护补救措施，定期外购鱼苗进行人工放流。

（九）加强厂房及坝址附近珍稀动植物保护，发现文物古迹、珍稀植物动物、名木古树等，应按照国家有关部门的要求，采取切实可行的措施进行保护。

（十）该工程建设不涉及移民搬迁，项目业主应按照国家 and 省的有关规定，做好受影响的居民的赔偿、补偿工作。

四、项目建设必须高度重视环境保护工作，创建环境友好型工程。项目建设应确保环保投资，并在工程设计、建设中予以落实。必须严格执行配套的环保设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入使用的环境保护“三同时”制度。加强水环境和生态监测。项目竣工后，须经我厅现场检查，同意后投入试运行，试运行期 3 个月内，委托有验收调查资质单位进行竣工环保验收调查，并按有关规定向我厅申请竣工环保验收。验收合格后，项目方能投入正式生产。

五、根据《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定，本项目《报告书》批准后，建设项目的性质、规模、地点或采用的生产工艺或者防治污染和生态破坏的措施发生重大变化的，项目业主应重新向我厅报批《报告书》。本项目《报告

书》自批准之日起满 5 年，建设项目方开工建设的，其《报告书》须报我厅重新审核。

六、你公司应在接到本批复后 10 个工作日内，将本批复和项目《报告书》分别送六盘水市环保局、水城县环保局，并主动接受各级环保部门的监督检查，定期向六盘水市、水城县环保局提交“三同时”执行情况报告。

我厅委托六盘水市环保局负责该项目施工期、营运期环境保护监督检查工作。该项目日常环境监督管理工作由水城县环保局负责。



**主题词：环保 建设项目 环评 报告书 批复**

---

抄送：贵州省环境监察总队、六盘水市环保局、水城县环保局、  
中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院

---

贵州省环境保护厅办公室

2010年3月30日印发

共印 20 份

# 贵州电网有限责任公司

黔电函〔2021〕56号

## 南方电网贵州电网有限责任公司关于水城县 金狮子一级水电站（ $2\times 11+1\times 6$ ）MW工程 接入系统补充设计报告审查的意见

贵州省厘厘新能源开发有限责任公司：

水城县金狮子一级水电站于2013年8月取得水电站接入系统审查意见（黔电计〔2013〕320号），鉴于该审查意见已超过有效期，且水电站装机规模由 $2\times 11$ MW调整为 $(2\times 11+1\times 6)$ MW，贵州省厘厘新能源开发有限责任公司委托咨询单位编制完成了《水城县金狮子一级水电站（ $2\times 11+1\times 6$ ）MW工程接入系统补充设计》报告。2020年11月13日，贵州电网有限责任公司战略规划部主持召开了水城县金狮子一级水电站（ $2\times 11+1\times 6$ ）MW工程接入系统补充设计报告审查会，参加会议的有贵州电网有限责任公司市场营销部、电力调度控制中心、电网规划研究中心、六盘水供电局、贵州省厘厘新能源开发有限责任公司及重庆陆洋工程设计有限公司。2021年3月收到补充设计收口报告。审查意见如下，请遵照执行。

### 一、金狮子一级水电站装机情况

金狮子一级水电站位于贵州省水城县董地乡，电站规划装机

( $2 \times 11 + 1 \times 6$ ) MW, 总装机容量 28MW, 工程一次建成。

## 二、系统一次

1. 根据水城县金狮子一级水电站装机情况, 原则同意设计提出的金狮子一级水电站接入系统方案, 即本工程只出 110kV 一种升高电压等级接入系统, 最终出 1 回 110kV 线路至水城县保华 110kV 变电站, 新建线路长度约  $1 \times 12$ km, 导线截面  $1 \times 150$ mm<sup>2</sup>。保华 110kV 变电站扩建至水电站 110kV 出线间隔 1 个。

2. 同意设计提出的水电站主接线采用单母线接线方式, 最终出线 1 回。本期一次建成。

3. 发电机功率因数按 0.80 考虑, 可进相运行, 进相深度可达 0.9。

## 三、系统二次

### (一) 系统继电保护及安全自动装置

1. 水电站 ~ 保华 110kV 线路两侧配置 1 套光纤电流差动保护, 采用专用光纤芯进行传输。水电站 ~ 保华变 110kV 线路保华变侧需具备检无压重合闸功能、水电站侧需具备检同期重合闸功能。

2. 水电站 110kV 部分配置一面故障录波装置。

3. 水电站配置 1 套独立的低频低压解列及高频切机装置。安全稳定控制装置的最终配置方案由调度部门确定。

### (二) 调度自动化

1. 按照调度管理原则, 本电站由六盘水供电局地调调度管理。

2. 水电站按远动终端与网络监控系统综合考虑进行设计。请

设计优化监控系统设计方案，应保证送往调度端信息的实时性、可靠性、安全性。

3. 原则同意保华变 110kV 出线侧设置为计量关口点，按公司有关要求配置电能计量表计。发电机出口侧配置相应的电能计量装置及计量参考表，并通过拨号方式上传至省、地两级电能量主站。

4. 水电站配置一套电能量采集装置。

5. 水电站电力监控系统网络安全技术措施应随电力监控系统同步规划、同步建设、同步验收使用，电力监控系统网络安全防护技术措施应满足国家有关法规与南方电网相关管理办法要求，并部署电力监控系统网络安全态势感知厂站系统，投运前应委托具有相应资质的第三方测评机构开展网络安全等级保护测评以及入侵检测等工作。

### （三）系统通信

1. 在水电站～保华变 110kV 线路上同步架设 1 条 24 芯 OPGW 光缆，新建光缆长度约  $1 \times 12\text{km}$ 。

2. 水电站配置 1 套六盘水地区网光传输设备，155M 光口“1+1”配置，经保华变接入六盘水地区光通信网。保华变侧新增相应光接口板。

3. 水电站配置 1 套地区调度数据网接入设备，配置 1 套地区综合数据网接入设备。

4. 水电站配置 2 套通信电源设备。

5. 水电站采用电力系统通信专用调度电话，采用 1 路公用电话作为调度电话的备用。

(四) 同步计列调度端二次系统接口费。

四、本审查意见印发后，原贵州电网公司《关于水城县金狮子一级水电站 2×11MW 工程接入系统设计审查的意见》（黔电计〔2013〕320 号）作废。

五、本接入系统审查意见自发文之日起两年内有效。若水电站项目两年内未取得核准（备案），需视电网发展情况重新批复接入系统方案。

  
贵州电网有限责任公司  
2021 年 3 月 19 日

抄送：六盘水供电局、调度中心、网研中心，规划部、市场部。

重庆陆洋工程设计有限公司。

# 贵州电网电厂并网意向协议书

项目名称：水城县金狮子一级水电站

编 号：Y-203

协议双方：贵州电网公司            水城县川贵水电开发有限公司

日 期： 2013 年 4 月

## **第一条 协议双方**

根据《中华人民共和国合同法》等有关法律、法规，贵州电网公司与从水城县川贵开发水电公司本着平等互利，协商一致的原则，经协商，双方就水城县川贵开发水电公司建设的水城县金狮子一级水电站（以下简称电厂）的并网及相关事宜，签订本并网意向协议书。

协议双方为：

甲方：贵州电网公司

住所：贵阳市滨河路 17 号

法定代表人：唐斯庆

乙方：水城县川贵水电开发水电有限公司

住所：贵州水城县董地乡

法定代表人：黄亚梅

## **第二条 并网项目基本属性**

项目名称：水城县金狮子一级水电站

建设规模：新建 2 台 11MW 水力发电机组。

建设地点：贵州省水城县董地乡锅桩村

计划开工时间：2012 年 12 月

计划投产时间：2014 年 6 月

## **第三条 电厂市场定位**

并网之电厂其市场定位主要为：贵州省。

#### **第四条 电厂并网原则**

1. 甲方同意乙方之水城县金狮子一级水电站建成后与甲方电网并网运行，并按国家有关规定，根据“厂网分开、竞价上网”的原则，为电厂创造公平的竞争环境。

2. 甲方按照贵州电网电力发展规划，同意乙方提出的电厂建设规模和建设时间，并统筹安排电力供需平衡。

3. 乙方将按照项目建设进度计划建成投产所约定之电厂机组，以满足甲方电网电力供需平衡的需要。

4. 乙方将按照甲方批复的电厂接入系统方案以及国家和行业有关标准建设相应的电厂及送出工程配套设施，以满足电厂接入甲方电网的安全稳定运行的需要，并履行保障电网安全运行的责任和义务。

5. 未经甲方书面同意，乙方不得就该项目与其他任何第三方签订并网协议或转让本意向协议书中的权利和义务。

#### **第五条 其他事项**

1. 本意向协议书签订后，乙方应向甲方提供电厂工程建设进度情况报告。

2. 乙方应在本电厂项目签订“并网协议书”之前，委托有设计资质的单位进行电厂接入系统设计，报甲方组织审查批准。

3. 甲乙双方将在乙方完成可行性研究，上报地方有关部门核准之后，签订电厂并网协议书。

4. 本意向协议书一式肆份，双方各执两份；自双方签字盖章之日起生效，具有相同的法律效力。

签署双方：

甲方：贵州电网公司〔电网经营企业〕

乙方：水城县川贵水电开发  
水电有限公司站〔发  
电公司〕

(印章)



(印章)

法定代表人：

(或授权代表)



法定代表人：

(或授权代表)



法定地址：贵州省贵阳市

滨河路 17 号

法定地址：贵州省水城县董地乡

# 六盘水市发展和改革委员会文件

六盘水发改农经〔2020〕219号

---

## 市发展改革委关于同意水城县金狮子一级水电站项目建设单位变更的批复

水城县发展和改革局：

报来的《关于请求变更水城县金狮子一级水电站建设项目建设单位的请示》（水发改请字〔2020〕59号）文件及相关附件材料已收悉，水城县金狮子一级水电站建设项目我委曾于2012年12月6日以（市发改农经〔2012〕717号）文件予以核准，项目建设单位为水城县川贵水电开发有限公司。

该项目于2017年因资金短缺、融资不到位等多种原因导致停工，原建设单位水城县川贵水电开发有限公司也因没有资金和

人员进行工商年检导致营业执照被水城县市场监管局予以吊销，无法恢复。经水城县川贵水电开发有限公司与贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司协商，将水城县川贵水电开发有限公司对水城县金狮子一级水电站产权全部转让给贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司，由其接管水城县金狮子一级水电站建设管理工作，如有债券债务由水城县川贵水电开发有限公司承担。

经研究，现同意对项目建设单位进行变更，具体意见如下：

一、项目建设单位变更为“贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司”

二、建设项目的其他内容不变，按照市发改农经〔2012〕717号文件执行。

三、请水城县发展和改革局督促水城县川贵水电开发有限公司和贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司尽快签订交接协议，办理完成项目交接手续，明确债券债务关系，加快推进项目复工，妥善解决遗留的拖欠农民工工资问题。



---

六盘水市发展和改革委员会办公室

2020年10月22日印发

共印5份

# 贵州省人民政府

黔府函〔2006〕9号

## 省人民政府关于三岔河干流（阿珠以上河段） 水利水电开发规划报告的批复

省发展和改革委员会、省水利厅：

你们《关于审批三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告的请示》（黔发改呈〔2005〕1495号）收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意《三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告》，请认真组织实施。

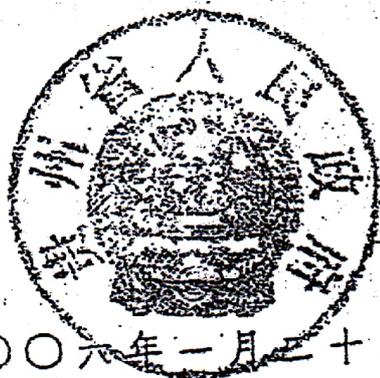
二、三岔河干流水资源开发要坚持供水优先、梯级开发和综合利用的原则，开发任务以供水灌溉为主，兼顾发电及其他水资源利用。

三、原则同意规划提出的赖子河、水帘洞、下扒瓦、岔河、出水洞、金狮子一级、金狮子二级、樱孜渡、平寨、湾河、阿珠等十一级梯级开发方案。

四、同意将水帘洞、金狮子二级、樱孜渡、平寨一期工程、阿珠等电站作为近期推荐项目，请抓紧组织开展并争取实施，以推动全流域开发。

五、在开展规划项目前期工作时，要充分做好库区淹没实物

指标调查复核工作和库区移民安置规划，依法对移民进行合理补偿，为做好移民工作打下坚实基础，确保流域各地区经济发展和社会稳定。



二〇〇六年一月二十三日

主题词：经济管理 规划 水利 批复

抄送：省国土资源厅，省建设厅，省交通厅，省林业厅，省环保局，省移民开发办，贵州电网公司。

贵阳市人民政府，安顺市人民政府，六盘水市人民政府，毕节地区行署。

贵州省人民政府办公厅

2006年1月28日印发

共印32份

# 六盘水市人民政府防汛抗旱指挥部文件

市汛旱发(2013)23号

## 关于水城县金狮子一级水电站防洪评价 报告的批复

水城县川贵水电开发有限公司:

你单位报来《关于申请审查水城县金狮子一级水电站工程防洪评价报告书的报告》收悉。于2013年5月4日经市防汛抗旱指挥部办公室组织有关专家审查,审查修改后的《报告》基本满足《河道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则(试行)》的要求,经研究,批复如下:

一、金狮子一级水电站工程位于水城县董地苗族彝族乡,工程的主要任务是发电,远期兼顾旅游。电站装机2台,总容量22MW,水库正常蓄水位1486.00m,死水位1481.00m,总库容754万 $m^3$ ,死库容467 $m^3$ ,兴利库容181 $m^3$ ,规模为小(1)型,工程等级为IV等。

二、《报告》中拟定的防洪评价范围合理,基本满足《河

道管理范围内建设项目防洪评价报告编制导则（试行）》的要求。

三、同意工程建设前后对河段河势演变趋势基本稳定的河道演变分析结论。

四、同意《报告》中防洪评价的分析计算、壅水分析计算、泥沙淤积分析计算、水库对河势分析计算等所采用分析计算方法和成果结论。

五、同意防洪综合评价分析。

（一）工程设计标准满足国家有关规程规范要求，同意建设项目防洪的设防标准与措施的分析意见。

（二）同意《报告》中本工程建设对河道行洪安全和河势稳定的影响分析评价意见。

（三）同意《报告》中本工程建设对防汛抢险的影响分析意见。

（四）同意《报告》提出的工程影响防治与补救措施。

六盘水市人民政府防汛抗旱指挥部

2013年5月7日

---

六盘水市人民政府防汛抗旱指挥部办公室 2013年5月7日印发

（共印 10 份）

# 贵州省水利厅文件

黔水保[2008] 256 号

---

## 关于金狮子一级电站水土保持方案的批复

水城县金狮子水电发展有限公司：

你公司《关于报批〈金狮子一级电站水土保持方案报告书（报批稿）〉的请示》（金水字[2008]29号）收悉。经研究，现批复如下：

一、金狮子一级电站位于贵州省水城县董地乡，坝址位于董地乡三锅庄村石家岩脚峡谷段，是三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划的第六级电站。电站为IV等工程，工程规模属小（I）型，装机容量为 $2 \times 9$ 兆瓦，保证出力1.029兆瓦，多年平均发电量0.67亿千瓦·时，水库正常蓄水位1486.0米，总库容754.0万立方米。项目建设区由枢纽工程区、厂房施工区、施工道路区、料场区、弃渣场区及附属系统区等组成，占地面积8.46公顷，其中永久占地6.75公顷，临时占地1.71公顷。工程建设开挖土石方量约13.18万立方米，回填土石方

量 3.17 万立方米。项目总投资 11728.26 万元，其中土建投资 2346.65 万元。计划建设期 28 个月，预计 2010 年 4 月完工。建设单位编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的规定，对防治工程建设造成的水土流失，保护项目区及周边生态环境具有重要意义。

二、方案编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持措施总体布局及初选的分区防治措施基本可行，基本符合国家有关技术规范和标准的规定，可作为下阶段开展水土保持工作的依据。

三、基本同意项目区基本情况概述和水土流失现状分析结论。项目区主要为溶蚀~侵蚀岩溶地貌、侵蚀中山地貌，属亚热带湿润季风气候区，多年平均降水量约 1036.0 毫米，年平均气温约 12.3 摄氏度，土壤类型主要为黄壤和黄棕壤，植被主要为亚热带常绿阔叶和落叶阔叶林、云南松林区，区内林草覆盖率约 26.7%。项目区水土流失类型以中度水力侵蚀为主，属国家级水土流失重点治理区-乌江赤水河上中游治理区、省级水土流失重点治理区和重点监督区。基本同意水土流失预测内容和方法，预测工程建设新增水土流失量约 546.32 吨，损坏水土保持设施面积 7.29 公顷。

四、基本同意水土流失防治责任范围为 62.93 公顷，其中项目建设区 8.46 公顷，直接影响区 54.47 公顷。

五、基本同意初选的水土流失防治分区及分区防治措施，

应进一步做好以下工作：

1、枢纽工程区：加强工程安全防护工作，落实好施工中的临时拦挡、排水等防护措施，完善截排水系统；弃渣（土）要及时清运至指定地点堆放和防护，严禁乱挖乱弃；施工完毕要及时做好场地清理整治、废弃渣处理和植被恢复工作。

2、厂房施工区：加强施工中的临时覆盖、拦挡等防护措施，完善场内截排水系统；施工结束后及时做好场地清理整治、废弃渣处理和植被恢复措施。

3、施工道路区：做好边坡防护、拦挡和排水等措施，加强临时堆渣的拦挡防护，所有弃渣要及时清运至指定地点堆放并防护，严禁乱挖乱弃；施工完毕要及时做好场地清理整治和行道树建设。

4、料场区：加强料场边坡的综合防护，完善截排水系统；开采应分区、分层进行，尽量减少对地表的扰动，避免形成高陡边坡；开挖弃渣要运至指定地点集中堆放并防护，开采完毕应及时进行场地清理和覆土整治，采取措施复垦或恢复植被，并加强景观恢复措施。

5、弃渣场区：建设好挡渣墙和排水系统，做好周边防护林带建设，拦挡设计要满足相应规范规定的安全要求，防洪排水措施要达到设计的防洪标准；弃渣要先拦后弃、分层堆放并夯实，堆放坡度要满足安全稳定和植被恢复要求；加强渣场边坡防护，堆放完毕及时进行覆土整治、复垦或恢复植被。

6、附属系统区：加强施工中临时覆盖、拦挡等措施，完善场内截排水系统；线性工程尤其要严格控制施工用地范围，禁止随意占压、扰动和破坏地表和植被；施工完毕应及时做好场地清理整治和废弃渣处理，做好空闲地绿化美化措施。

7、加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制用地范围，严禁随意扰动和破坏地表、植被，切实做好施工中水土流失防治工作，并加强各类植物措施的抚育管理。

六、基本同意水土保持方案实施进度安排，应严格按照批复的水土保持方案确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持监测时段、内容和方法，做好监测设计并及时开展监测工作。

八、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。该工程水土保持估算总投资约 301.02 万元，其中水土保持监测费 8.50 万元，水土保持设施补偿费 14.58 万元。

九、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复的方案落实资金、管理等保障措施，做好本方案下阶段的水土保持工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督管理，认真落实水土保持“三同时”制度。

2、定期向水行政主管部门报告水土保持工作实施情况，并自觉接受有关水行政主管部门的监督检查。

3、委托具有水土保持监测资质的单位承担水土保持监测任务，并及时向省级水行政主管部门提交监测报告，监测资料

将作为水土保持设施验收的重要技术资料。

4、加强水土保持工程监理，确保水土保持工程建设质量。

5、水土保持后续设计及重大变更设计应报我厅备案或审核。

6、依法向项目建设地所属县级水行政主管部门缴纳水土保持设施补偿费。

7、按规定将批复的水土保持方案报告书于30日内分送六盘水市水利局、水城县水利局，并将送达回执报我厅水保处。

十、根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前建设单位要及时向我厅申请水土保持设施的专项竣工验收，经验收合格后，该项目方可正式投产或运行。

二〇〇八年十一月三日



**主题词：水利 水土保持 方案 批复**

抄报：水利部。

抄送：省发改委，省环保局，省水土保持监测站，六盘水市水利局，水城县水利局，贵州森堡生态有限公司。

贵州省水利厅办公室

2008年11月3日印发

# 六盘水市水利局文件

市水利复字〔2012〕19号

---

## 关于水城县金狮子一级水电站初步设计 装机规模调整报告的批复

水城县水利局：

你局报来的《关于转请对贵州省水城县金狮子一级水电站扩容设计报告审查的报告》及相关资料收悉，经市水利局会同市发改委于2012年8月10日组织审查，设计单位根据审查会议精神对初步设计装机规模调整报告进行了修改完善，现批复如下：

### 一、装机规模调整必要性

水城县金狮子一级水电站工程为可再生的清洁能源，是国家鼓励发展的产业项目，装机规模调整后能充分利用水能资源，提高电站经济效益，缓解地方电力状况，带动地方经济发展。

### 二、工程任务和规模

水城县金狮子一级水电站工程主要任务为发电，前提条件是满足开发河段的供水、灌溉及生态用水等要求。同意装机规模调整为 22MW (1 × 11 MW)。

三、同意工程等别为 IV 等，工程规模为小 (1) 型。

四、审定工程概算总投资为 20777.50 万元。

五、工期：28 个月

接此批复后，请抓紧开展相关工作，尽早开工建设。

- 附件：1. 水城县金狮子一级水电站初步设计装机规模调整报告审查意见  
2. 审定工程概算表



**主题词：水利 电站 规模 调整 批复**

抄送：市发改委，水城县发改局，水城县川贵水电开发有限公司

六盘水市水利局办公室

2012 年 10 月 18 日印发

共印 6 份

# 水城县金狮子一级水电站工程 初步设计装机规模调整报告技术审查意见

金狮子一级水电站位于水城县董地苗族彝族乡，地处三岔河干流（阿珠以上河段）中游河段，属三岔河干流规划开发的第六级水电站。电站坝址距水城县城 49km。2007 年 8 月，贵州宸龙水利水电工程咨询有限公司编制完成了《水城县金狮子一级水电站工程初步设计（含可行性研究）报告》，于 2008 年 3 月经省水利厅、省发改委审查通过。为充分利用水能资源，提高电站经济效益，发挥电站在电网中的调峰作用，应电站建设业主要求，四川永一建设工程项目管理有限公司于 2012 年 3 月编制完成了《水城县金狮子一级水电站工程初步设计装机规模调整报告》（以下简称《报告》），2012 年 8 月 10 日，六盘水市水利局会同市发改委主持召开了该报告技术审查会，参加会议的有：水城县发改局、水城县水利局、水城县川贵水电开发有限公司等单位的代表和专家。会议听取了设计单位四川永一建设工程项目管理有限公司关于初步设计阶段装机规模调整设计的汇报，与会专家、代表分专业组进行了认真的讨论和评审；会后，经设计单位针对有关问题进行了复核、修改和补充完善，重新提交了设计报告修改稿，基本达到本阶段设计要求。主要技术审查意见如下：

## 一、装机规模调整的必要性

同意《报告》对装机规模调整的必要性分析论证意见。为了充

分利用三岔河干流水能资源，发挥电站在梯级开发中的补偿调节作用，提高电站经济效益，经技术及经济分析论证，适当调整金狮子一级电站设计装机容量是必要和可行的。

## 二、水文

### 1、水文参证站选择

基本同意水文参证站的选择。本次设计选用阳长水文站作为设计参证站，将阳长水文站实测资料比拟到牛吃水水文站，组成1958-2010年连续53年资料系列，水文参证站选择合适。洪水计算采用牛吃水文站作为参证站也是可行的。

### 2、径流计算

(1) 基本同意径流计算方法及成果。

(2) 基本同意坝址处径流计算成果。以牛吃水水文站为参证站，采用面积比修正法推算坝址处多年平均年径流量成果是合适的。

(3) 基本同意坝址处历时流量曲线计算方法及成果。

### 3、洪水计算

(1) 基本同意参证站历史洪水及重现期分析成果。

(2) 基本同意牛吃水水文站最大洪峰流量频率分析方法及设计洪峰流量计算成果。

(3) 基本同意采用面积比的0.67次方将牛吃水水文站设计洪峰流量成果比拟到电站坝址的计算方法及成果。由于上下坝址及厂房相距较近，都采用相同的设计洪水成果基本可行。

(4) 基本同意选用 1991 年 7 月 3 日洪水过程为典型, 采用以峰控制的同倍比缩放法计算金狮子电站水库坝址设计洪水过程线的方法及成果。

(5) 基本同意施工分期设计洪水计算方法及成果。

4、基本同意泥沙分析计算方法及成果。

5、基本同意电站坝址、厂址水位流量关系曲线成果。

6、基本同意水情自动测报系统规划, 下阶段应补充编制水情自动测报系统总体设计方案。

### 三、工程地质

1、工程区位于扬子准地台黔北台隆六盘水断陷威宁北西向构造变形区, 无活动断裂分布, 地震强度和频度较低。查《中国地震动参数区划图》GB18306-2001, 场区地震动峰值加速度为 0.05g, 相应地震基本烈度为 VI 度, 区域构造稳定性好。

2、基本同意对水库工程地质条件的评价意见。

3、同意下坝址工程地质条件优于上坝址的评价意见。

4、基本同意对其他建筑物工程地质条件的评价意见。

5、同意对天然建筑材料储量和质量和评价意见。

### 四、工程任务及规模

1、金狮子一级水电站的建设符合《三岔河干流(阿珠以上河段)水利水电开发规划报告》的梯级规划方案, 是三岔河干流(阿珠以上河段)梯级方案中的第六级电站。

2、同意本工程的发展任务是发电, 但前提条件是应首先满足

开发河段的供水、灌溉及生态用水等要求。

3、金狮子一级水电站建成后就近接线进入水城电网，供电范围为水城县。基本同意拟定电站的设计水平年为 2020 年，设计保证率取 90%。

#### 4、洪水调节和防洪特征水位

(1) 设计确定金狮子一级水电站的工程等级和洪水标准符合有关规范的规定。

(2) 基本同意洪水调度原则，调洪计算方法可行，推荐的闸门方案调洪计算成果基本合理。

#### 5、径流调节计算

(1) 径流调节计算依据的基本资料基本合理。

(2) 基本同意采用历时流量法计算电站的水能指标的方法及成果。

#### 6、正常蓄水位选择

基本同意根据三岔河梯级开发规划，考虑与上级出水洞电站尾水位合理衔接，通过技术经济指标分析比较后推荐金狮子一级电站水库正常蓄水位为 1486.00m。

#### 7、死水位选择

从电站运行对能量指标有利，同时保证电站运行的灵活性，考虑一定的调节库容及消落深度，基本同意经分析比较推荐的死水位为 1481.00m，相应调节库容为 181 万  $m^3$ 。

#### 8、装机容量调整

为充分利用洪水水能资源，多发季节性电能，结合技术经济指标和电力市场需求等方面综合分析比较，基本同意金狮子一级电站装机容量调整为 22MW。

9、基本同意拟定的水库运行方式。

10、基本同意水库泥沙冲淤计算方法及成果。

11、基本同意水库回水计算方法及成果。

### 五、工程总布置及主要建筑物

1、同意电站工程为 IV 等工程；主要永久建筑物（大坝、溢洪道、取水口）级别为 4 级；电站厂房和引水系统建筑物级别为 4 级；临时建筑物级别为 5 级。

2、同意挡水建筑物和泄洪建筑物设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 300 年一遇；同意厂房建筑物设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

3、同意推荐坝线为下坝址下坝线；基本同意选定坝型为混凝土拱坝。

4、基本同意枢纽总体布置方案及选定的主要建筑物形式。即挡水大坝坝型为混凝土拱坝，溢洪道布置于坝顶中部，为有闸控制表孔溢洪道；引水及发电厂房布置于右岸，为有压引水，发电厂房布置于坝下游右岸边。

5、基本同意泄水建筑物的结构布置形式和跌流消能形式。溢流堰净宽 30m，堰顶高程为 1479m，共分三孔，设  $10 \times 7\text{m}$  闸门控制。

6、基本同意引水系统布置设计。即采用有压引水方式，一管

双机供水。基本同意采用内加强月牙肋分岔管。

7、基本同意厂区总体布置和发电厂房调整后的结构布置设计。

## 六、机电及金属结构

### (一) 水力机械

1、本电站装机规模调整为 22MW，水轮机工作水头范围调整为 45.98m-42.99m，基本同意推荐电站安装 2 台 11MW 混流式水轮发电机组。

2、基本同意设计初选的 HLA551c 转轮作为装机规模调整后的代表性水轮机。初拟的水轮机主要参数值基本合适，即水轮机型号 HL300 (A551c) -LJ-185，水轮机直径 1.85m，额定转速 300r/min，吸出高度-2.04m。

3、基本同意设计初选的发电机型号及主要参数，即型号 SF11-20/3600，单机额定容量 11MW，额定电压 10.5KV，额定转速 300r/min，功率因数 0.8。

4、基本同意水轮机进水阀和调速器型号的选择方案。

5、基本同意调保计算保证值的选用方法和成果。

6、基本同意油、气、水、测量等辅助系统设计方案，主要辅助设备选型基本合适。

7、基本同意水力机械主要设备布置方案，设计拟定的机组间距，厂房的长、宽尺寸以及各层高程基本合适，满足装机规模调整后的设计要求。

## (二) 电气

1、根据本电站装机容量和输电距离，基本同意设计采用两回35kV输电线路的接入系统方案。

2、基本同意电气主接线方案比较，基本同意选择方案二（即二机一变、发电机电压侧和升高电压侧均采用单母线接线）作为电气主接线推荐方案。

3、同意厂用电和坝区供电设计。

4、同意主要电气设备的选型和布置。

5、同意防雷接地设计，下阶段设计时应注意安全间距。

6、同意综合自动化、继电保护、二次接线设计。

## (三) 金属结构

基本同意水工闸门（含拦污栅）设计选定的布置方案、型式、数量及主要尺寸和参数以及闸门（含拦污栅）的操作运行方式。

## (四) 消防设计

基本同意消防设计。

## (五) 采暖通风

基本同意采暖通风设计。

## 七、施工组织设计

1、同意采用的导流建筑物级别、导流标准及导流方式。

导流建筑物级别为5级；

导流时段为11月1日~次年5月10日，导流标准为5年一遇枯期流量，导流设计流量为 $97.6\text{m}^3/\text{s}$ 。

导流方式采用隧洞导流，土石围堰。

2、基本同意主体工程施工方法。

3、基本同意施工总体平面布置方案。主要施工区分为大坝、厂房及料场三个。由于施工区两岸地形陡峻，场地狭窄，施工设施沿进场公路布置。

5、基本同意施工总工期为 28 个月。

#### 八、建设征地及移民安置、环境保护与水土保持

基本同意相关设计，设计内容以有关行政主管部门审定为准。

#### 九、工程管理

1、同意管理机构设置方案及劳动定员的核定。

2、基本同意工程管理范围的确定，基本同意《报告》提出的工程保护范围设置方案。

3、基本同意工程管理运用设计方案。

#### 十、劳动安全与工业卫生

基本同意危险有害因素分析，主要防范措施设计基本符合规范规定。

#### 十一、投资概算

1、基本同意采用的编制原则及采用的费用标准和相应定额依据。

2、审定工程总概算为 20777.50 万元（总概算表附后）。

#### 十二、经济评价

1、同意经济评价依据及采用的基础参数。

2、基本同意该项目财务评价可行、经济评价合理的评价意见。

水城县金狮子一级水电站工程  
初步设计装机规模调整报告技术审查会议

2012年10月8日

附件:

- 1、金狮子一级水电站工程初设装机规模调整总概算表
- 2、金狮子一级水电站工程初设装机规模调整报告审查专家名单

## 投资总概算表

单位（万元）

编号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合 计	占一至五部分投资 %
	第一部分 建筑工程	8350.66			8350.66	50.21
一	挡水工程	2825.00			2825.00	16.99
二	泄洪工程	713.91			713.91	4.29
三	引水工程	1153.95			1153.95	6.94
四	发电厂工程	852.31			852.31	5.12
五	交通工程	349.13			349.13	2.10
六	房屋建筑工程	1933.15			1933.15	11.62
七	其他建筑工程	523.21			523.21	3.15
	第二部分 机电设备及安装工程	336.67	3484.66		3821.33	22.98
一	发电设备及安装工程	251.69	2633.82		2885.51	17.35
二	升压变电设备及安装工程	13.34	287.24		300.58	1.81
三	公用设备及安装工程	71.64	563.60		635.24	3.82
	第三部分 金属结构设备（管道）及安装工程	440.17	132.04		572.21	3.44
一	引水工程	435.87	112.14		548.01	3.29
二	厂房工程	4.30	19.90		24.20	0.15
	第四部分 施工临时工程	1140.89			1140.89	6.86
一	导流工程	329.98			329.98	1.98
二	施工交通工程	107.85			107.85	0.65
三	施工供电工程	120.00			120.00	0.72
四	房屋建筑工程	283.98			283.98	1.71
五	其他施工临时工程	299.08			299.08	1.80
	第五部分 独立费用			2746.52	2746.52	16.51
一	项目前期工作费			434.86	434.86	2.61
二	建设管理费			300.37	300.37	1.81
三	招标业务费			65.96	65.96	0.40
四	项目经济技术服务费			117.33	117.33	0.71
五	工程建设监理费			395.63	395.63	2.38
六	联合试运转费			4.00	4.00	0.02

七	生产准备费			168.49	168.49	1.01
八	科研勘测设计费			1190.45	1190.45	7.16
九	其他			69.43	69.43	0.42
	一至五部分合计				16631.61	
	预 备 费				831.58	
	其中：基本预备费				831.58	
	建设期还贷利息				1958.68	
	静态总投资				<b>18796.81</b>	
十	移民环境投资				972.45	
1	水库淹没处理补偿费				654.62	
2	水土保持投资				175.86	
3	环境保护投资				177.76	
十一	工程总投资合计				20777.50	
	静态总投资				<b>18796.81</b>	
	总 投 资				20777.50	

# 水城县金狮子一级水电站扩容初设审查 专家组成员名单

时间：2012年8月10日

序号	姓名	单 位	职务（或职称）	签 名
1	周有柏	市水利局副局长	高级工程师	周有柏
2	姚文龙	市水利局总工	高级工程师	姚文龙
3	陈本超	市水利水电勘测设计研究院	高级工程师	陈本超
4	唐玉玲	市水利局	高级工程师	唐玉玲
5	邓才勇	市水利水电勘测设计研究院	工程师	邓才勇
6	李 勇	市水利水电勘测设计研究院	工程师	李勇
7	文长福	市水利局	工程师	文长福
8	邓贵平	市水利局	工程师	邓贵平
9				
10				
11				
12				

# 六盘水市水务局

---

## 六盘水市水务局 关于水城县金狮子一级水电站装机容量 调整的函

市能源局：

我局收到贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司报来《贵州省水城县金狮子一级水电站装机容量调整的申请报告》（厘厘兴开发司〔2021〕16号）。现结合邯郸市水利水电勘测设计研究院成都分院《关于报送贵州省水城县金狮子一级水电站装机容量调整专题报告》咨询意见的函》（邯成咨〔2021〕10号）文件中附件1和附件2，同意水城县金狮子一级水电站建设项目装机容量从原来的22MW（2X11MW）调整为28MW（2X11MW+6MW），请市能源局按程序予以批复为谢！

附件：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司《贵州省水城县金狮子一级水电站装机容量调整的申请报告》（厘厘

兴开发公司〔2021〕16号)



# 六盘水市钟山区自然资源局文件

---

## 六盘水市钟山区自然资源局关于《关于水城县 金狮子水电站工程建设在六盘水南开 风景名胜区内选址的申请》 的核准意见

贵州省厘厘新能源开发有限责任公司：

你公司《关于水城县金狮子水电站工程建设在六盘水南开风景名胜区内选址的申请》已收悉，经我局结合专家组评审意见并对该项目进行核准，意见如下：

项目工程为水城县金狮子水电站工程，项目根据《六盘水市发展改革委关于水城县金狮子一级水电站项目核准的通知》（市发改农经〔2012〕717号）及实际施工规划，是地方电网建设和经济发展的需要，项目建成后有利于地方电网的调峰、调频；有

利于电网的良好运行，对于促进地方经济发展有着积极作用。水城县金狮子一级水电站涉及六盘水南开风景名胜区阿勒河景区二级保护区面积 44.1923 公顷，其中：坝区面积 0.1059 公顷、上坝公路面积 0.1308 公顷、枢纽区面积 0.1910 公顷、泄洪道面积 0.3208 公顷、淹没区面积 43.4438 公顷。项目已基本建设完成，但未开闸蓄水。

根据《贵州省风景名胜区条例》第二十八条规定，你公司已具备“建设单位或者个人应当持经批准的项目选址意见书、涉及方案和建设项目的有关批准文件”，且编制完成《水城县金狮子水电站工程建设对六盘水南开风景名胜区影响专题报告》（以下简称《专题报告》），并经专家评审论证通过。同时，项目位于风景名胜区的二级保护区，未涉及风景名胜区的主要景点和主要游览规划区域，只涉及索桥河峡谷二级景点，项目建设在施工期间和营运期会对风景名胜区的景观视线、自然环境产生一定程度的影响，须在施工时按照《专题报告》要求采取相应的预防措施，将不利影响程度降到最低并在可控范围内。

经我局初步审查，该《专题报告》资料详实，内容较全面，较为客观的分析了项目建设对六盘水南开风景名胜区的不良影响，并针对性的提出了减轻不良影响的对策与措施，评价结论及建议符合实际。我局拟同意该项目在六盘水南开风景名胜区内内的选址，请依法依规办理建设项目用地等相关审批手续。

要求强化施工组织方案要求，尽可能地减少施工便道、作业

面对景观环境的影响，不得在风景名胜区内设置取料场和工程弃渣场地，确保项目建设影响降到最低。施工期间及建成运营后要  
加强生态保护、污染防治措施工作，最大程度减小工程施工对风景名胜区内资源和环境的影响，保障游客游览安全和居民生产生活安全。



2025年1月26日

---

六盘水市钟山区自然资源局办公室

2025年1月26日印发

---

共印3份

# 六盘水市自然资源局文件

六盘水自然资预〔2025〕43号

---

## 市自然资源局关于办理水城县金狮子一级水电站 项目用地预审与选址的复函

水城区自然资源局、钟山区自然资源局、贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司：

水城县金狮子一级水电站项目用地预审与规划选址申请及相关资料收悉。经审查，现函复如下：

一、该项目属水利项目。水城县金狮子一级水电站项目已取得《省人民政府关于三岔河干流（阿珠以上河段）水利水电开发规划报告的批复》（黔府函〔2006〕9号），同意项目开展前期工作。项目用地符合供地政策，我局原则同意通过项目用地预审与选址。

二、项目拟用地总规模 45.2335 公顷，其中，淹没区 43.4439 公顷（不申报用地预审），枢纽区申报预审用地涉及水城区董地街道中坝村、钟山区保华镇奢吞村，共 1.7896 公顷，其中，农用地 1.3152 公顷（耕地 0 公顷，不涉及永久基本农田，生态保护红线），未利用地 0.4744 公顷。在初步设计阶段，必须从严控制用地规模，节约集约利用土地。

三、项目经审批（核准）后，应按照《中华人民共和国土地管理法》及有关规定，依法办理建设用地审批手续。未获批准不得开工建设。已通过用地预审和选址的项目，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理用地预审和选址。

四、项目用地符合法律规定的公共利益情形、确需征收土地的，水城区、钟山区人民政府和建设单位要根据国家法律法规和国务院、省人民政府的有关规定，依法落实征地补偿安置费用并纳入工程项目预算，合理确定被征地农民安置途径，保证被征地农民原有生活水平不降低、长远生计有保障，切实维护被征地农民的合法权益。建设单位和水城区、钟山区人民政府应在用地报批前按规定程序和要求做好征地补偿安置有关工作。

五、建设单位应当对单独选址建设项目是否位于自然和历史文化保护区、地质灾害易发区进行查询核实；应避让自然和历史文化保护区，位于地质灾害易发区的，应当依据相关法律法规的规定，做好地质灾害危险性评估；项目申请用地范围与纳雍县比德向斜北西翼煤炭整装勘查区一（国家煤炭）（522426059）重叠，

应及时与矿业权人签订补偿协议，按规定办理压覆矿产资源审批手续。

六、水城区、钟山区自然资源局要按照规定做好项目规划公示，及时公开项目选址信息，让公众知晓；建设单位要严格执行国家和省关于安全、环保等法律法规和政策规定，严格落实安全、环保等部门关于安全保护措施、建设控制要求和环境保护标准，在申请用地前应依法办理环评、林地许可等相关手续。项目建设不得影响国土空间规划实施，与周边建筑距离应符合相关安全管控要求。

七、本建设项目用地预审与选址意见有效期为3年。



---

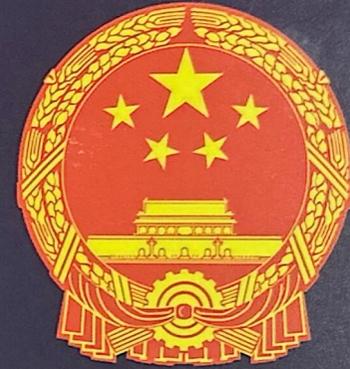
六盘水市自然资源局办公室

2025年9月16日印发

---

共印3份

中华人民共和国



建设项目  
用地预审与选址意见书

中华人民共和国自然资源部监制

中华人民共和国  
建设项目  
用地预审与选址意见书

用字第 5202002025XS0001S00 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关

日期



基 本 情 况	项目名称	水城县金狮子一级水电站项目
	项目代码	2404-520200-60-01-818207
	建设单位名称	贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司
	项目建设依据	《省人民政府关于三岔河干流(阿珠以上河段)水利水电开发规划报告的批复》(黔府函〔2006〕9号)
	项目拟选位置	六盘水市水城区董地街道中坝村、大窑村；钟山区保华镇奢村，月照乡独山村
	拟用地面积 (含各地类明细)	项目拟用地总规模 45.2335 公顷，其中，淹没区 43.4439 公顷 (不申报用地预审)，枢纽区申报预审用地涉及水城区董地街道中坝村、钟山区保华镇奢村，共 1.7896 公顷，其中，农用地 1.3182 公顷 (耕地 0.4 公顷，不涉及永久基本农田，生态保护红线)，未利用地 0.4714 公顷)
拟建设规模	总投资 2.07 亿元	
附图及附件名称		
1. 市自然资源局关于办理水城县金狮子一级水电站项目用地预审与选址的复函(六盘水自然资预〔2025〕43号) 2. 规划选址示意图		

### 遵守事项

- 本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。
- 未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

# 国家林业和草原局

## 准予行政许可决定书

林资许准(黔)〔2025〕15号

### 使用林地审核同意书

贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司:

《六盘水市林业局关于报送水城县金狮子水电站工程使用林地复核审查意见的报告》(六盘水林资占地审〔2025〕4号)及你单位提交的申请材料收悉。根据《中华人民共和国森林法》及其实施条例和《建设项目使用林地审核审批管理办法》的规定,现批复如下:

一、同意水城县金狮子水电站工程使用六盘水市集体林地面积 24.8256 公顷。其中:钟山区林地面积 12.2214 公顷,水城区林地面积 12.6042 公顷。

二、需要采伐被使用林地上的林木,应当按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《野生植物保护条例》等有关规定办理。

三、你单位要做好生态保护工作,采取有效措施,加强施工管理,严禁超范围使用林地,杜绝非法采伐、破坏植被等行为,

严防森林火灾。

四、项目涉及六盘水南开风景名胜区，应按有关法律法规规定办理手续并按其规定执行。未取得相关行政许可或者主管部门同意意见，不得占用相应区域林地建设。

五、贵州省林业局，六盘水市、钟山区和水城区林业局应对该项目使用林地情况进行监督。

六、本使用林地审核同意书有效期为 2 年。项目在有效期内未取得建设用地批准文件的，应当在有效期届满前 3 个月向我局申请延期。项目在有效期内未取得建设用地批准文件也未申请延期的，使用林地审核同意书自动失效。



抄送：国家林业和草原局森林资源管理司，国家林业和草原局驻贵阳森林资源监督专员办事处，有关省级、市（州）级、县级林业主管部门。



232412342395

贵州睿测环保科技有限公司

# 检测报告

报告编号: RC2505136-05016H

项目名称: 六盘水市水城区金狮子一级水电站  
环境质量现状监测

委托单位: 贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

检测类别: 环评检测

报告日期: 2025年06月16日



## 报 告 说 明

- 1、报告无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效，封面未加盖本公司“CMA 资质认定章”不具备社会证明作用。
- 2、任何对本报告的删增、涂改、伪变造、变更均无效；报告无相关授权签字人签字无效。
- 3、委托方如对本报告有异议，须在样品有效期内，最长不超过 15 日提出书面申请，逾期不予受理。无法复检的样品，不受理申诉。
- 4、由委托方送检的样品，本公司仅对送检样品的测试数据结果负责，不对样品来源以及包装、运输、保存过程所产生的影响、偏差负责，对检测结果可不予评价。
- 5、若委托方提供的信息存在错误、偏离或与实际情况不符，本公司不承担由此引起的相关法律责任。
- 6、未经本公司书面批准，复制本报告视为无效。
- 7、未经公司书面许可，本报告及数据不得用于商业广告目的的相关活动，违者必究。
- 8、除客户特别声明有特殊要求并支付样品管理费以外，所有样品超过国家相关标准规定保存时间的本公司均视为无效样品处理，不再留存。
- 9、凡微生物样品，本公司一律不接受复检相关申请和要求。
- 10、本报告附件（含测试报告）部分为我公司暂无相关资质项目，不加盖 CMA 资质印章，测试数据仅用于客户科研，教学、内部质量控制、产品研发等目的使用，不作为社会公正性数据结果。

通讯资料：

单位名称：贵州睿测环保科技有限公司

地 址：贵州省贵阳市贵阳高新区沙文镇沙文生态产业园一期贵阳高新中小企业孵化园 A2 栋 12 层 1201

邮 编：550016

服务电话：



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：232412342395

名称：贵州睿测环保科技有限公司

地址：贵州省贵阳市贵阳高新区沙文镇沙文生态产业园一期贵阳高新中小企业孵化园 A2 栋 12 层 1201

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



232412342395

发证日期：2023 年 12 月 01 日

有效期至：2029 年 11 月 30 日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

报告编制：[Handwritten signature]

报告审核：[Handwritten signature]

报告签发：[Handwritten signature]

签发日期：2025.06.16

# 检测报告

## 1、任务来源

受贵州省厘厘兴能源开发有限公司的委托，我公司于 2025 年 05 月 17 日至 05 月 23 日对六盘水市水城区金狮子一级水电站环境质量现状监测项目的地表水、地下水、环境空气、噪声、土壤、底泥进行现场监测、采样。该项目位于贵州省六盘水市。根据检测结果，编制本检测报告。

## 2、检测依据

- 2.1 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；
- 2.2 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 2.3 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）；
- 2.4 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- 2.5 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 2.6 《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ 706-2014）；
- 2.7 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

## 3、检测内容及样品信息

检测内容及样品信息见表 3-1。

表 3-1 检测内容及样品信息（1）

检测类别	检测点位及编号	样品编号	检测项目	检测频次	采样日期	样品性状	检测日期
地表水	三岔河，库尾 500mW1	2505136H-0517-W1-1	pH 值、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、溶解氧、石油类、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素 a	检测 3 天 1 天 1 次	05月17日	无色、无浮油、无臭、无藻类、少量泥沙	05月17日至 05月25日
		2505136H-0518-W1-1			05月18日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0519-W1-1			05月19日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
	三岔河，坝址 W2	2505136H-0517-W2-1			05月17日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0518-W2-1			05月18日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0519-W2-1			05月19日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
	三岔河，发电机 房厂址 W3	2505136H-0517-W3-1			05月17日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0518-W3-1			05月18日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0519-W3-1			05月19日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
	三岔河，发电机 房出水口下游 2000mW4	2505136H-0517-W4-1			05月17日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0518-W4-1			05月18日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	
		2505136H-0519-W4-1			05月19日	无色、无浮油、无臭、无藻类、无泥沙	

表 3-1 检测内容及样品信息 (2)

检测类别	检测点位及编号	样品编号	检测项目	检测频次	采样日期	检测日期	样品性状				
地下水	石家岩脚 Q1	2505136H-0517-Q1-1	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、pH值、氨氮、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、汞、砷、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )、氯化物(Cl <sup>-</sup> )、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、铜、锌	检测2天 1天1次	05月17日	05月17日 至 05月29日	透明、无臭、无浮油、无色				
		2505136H-0518-Q1-1			05月18日		透明、无臭、无浮油、无色				
	龙家寨 Q2	2505136H-0517-Q2-1			05月17日		透明、无臭、无浮油、无色				
		2505136H-0518-Q2-1			05月18日		透明、无臭、无浮油、无色				
	梁子上 Q3	2505136H-0517-Q3-1			05月17日		透明、无臭、无浮油、无色				
		2505136H-0518-Q3-1			05月18日		透明、无臭、无浮油、无色				
	环境空气	法期托(南开风景名胜区二级保护区内) G1			2505136H-0517-G1-1,2,3,4		二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳	检测7天 1天4次	05月17日	05月17日 至 05月29日	\
					2505136H-0518-G1-1,2,3,4				05月18日		\
2505136H-0519-G1-1,2,3,4			05月19日	\							
2505136H-0520-G1-1,2,3,4			05月20日	\							
2505136H-0521-G1-1,2,3,4			05月21日	\							
2505136H-0522-G1-1,2,3,4			05月22日	\							
2505136H-0523-G1-1,2,3,4			05月23日	\							
2505136H-0517-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12			臭氧	检测7天 1天12次	05月17日	\					
2505136H-0518-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12					05月18日	\					
2505136H-0519-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12					05月19日	\					
2505136H-0520-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12					05月20日	\					
2505136H-0521-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12					05月21日	\					
2505136H-0522-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12					05月22日	\					
2505136H-0523-G1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12					05月23日	\					
2505136H-0517-G1-5					PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳	检测7天 1天1次	05月17日	\			
2505136H-0518-G1-5			05月18日	\							
2505136H-0519-G1-5			05月19日	\							
2505136H-0520-G1-5			05月20日	\							
2505136H-0521-G1-5			05月21日	\							
2505136H-0522-G1-5			05月22日	\							
2505136H-0523-G1-5			05月23日	\							

表 3-1 检测内容及样品信息 (3)

检测类别	检测点位及编号	样品编号	检测项目	检测频次	采样日期	检测日期	样品性状		
噪声	发电机房东侧	N1	工业企业厂界环境噪声	检测2天, 昼/夜检测 1次	05月17日 至 05月18日	\	\		
	发电机房南侧	N2							
	发电机房西北侧	N3							
	发电机房北侧	N4							
	发电机房西侧	N5							
	石家岩脚	N6	环境噪声						
土壤	库尾西北侧 (库区范围外) (0-20cm)	2505136H-0517-S1-1	pH*、阳离子交换量*、饱和导水率*、土壤容重*、孔隙度*、砷*、镉*、汞*、铅*、全盐量*、铜*、镍*、锌*、氧化还原电位	检测 1 天, 1 天 1 次	05月17日	05月30日 至 06月11日	黄棕、湿、少量根系、砂壤土、砂砾含量 5%、无其他异物		
	库尾东南侧 (库区范围外) (0-20cm)	2505136H-0517-S2-1					黄、湿、少量根系、砂壤土、砂砾含量 6%、无其他异物		
	库尾西侧 (库区范围外) (0-20cm)	2505136H-0517-S3-1					暗栗、湿、少量根系、轻壤土、砂砾含量 4%、无其他异物		
	库尾东侧 (库区范围外) (0-20cm)	2505136H-0517-S7-1					暗栗、湿、少量根系、砂壤土、砂砾含量 4%、无其他异物		
	发电机房红线范围内 ① (0-20cm)	2505136H-0517-S4-1	pH*、阳离子交换量*、饱和导水率*、土壤容重*、孔隙度*、砷*、镉*、六价铬*、铜*、铅*、汞*、镍*、四氯化碳*、氯仿*、氯甲烷*、1,1-二氯乙烷*、1,2-二氯乙烷*、1,1-二氯乙烯*、顺-1,2-二氯乙烯*、反-1,2-二氯乙烯*、二氯甲烷*、1,2-二氯丙烷*、1,1,1,2-四氯乙烷*、1,1,2,2-四氯乙烷*、四氯乙烯*、1,1,1-三氯乙烷*、1,1,2-三氯乙烷*、三氯乙烯*、1,2,3-三氯丙烷*、氯乙烯*、苯*、氯苯*、1,2-二氯苯*、1,4-二氯苯*、乙苯*、苯乙烯*、甲苯*、间,对-二甲苯*、邻二甲苯*、硝基苯*、苯胺*、2-氯酚*、苯并[a]蒽*、苯并[a]芘*、苯并[b]荧蒽*、苯并[k]荧蒽*、蒽*、二苯并[a,h]蒽*、茚并[1,2,3-c,d]芘*、萘*、铁*、锰*、氧化还原电位						黄棕、潮、少量根系、轻壤土、砂砾含量 3%、无其他异物
	发电机房红线范围内 ② (0-20cm)	2505136H-0517-S5-1							暗灰、湿、少量根系、砂壤土、砂砾含量 7%、无其他异物
	发电机房占地范围内靠河岸侧 (0-20cm)	2505136H-0517-S6-1							暗棕、湿、少量根系、砂壤土、砂砾含量 6%、无其他异物
底泥	库区内底泥 (0-20cm)	2505136H-0517-D1-1	pH*、镉*、汞*、砷*、铅*、铬*、铜*、镍*、锌	检测 1 天 1天1次	05月17日		黑、极潮		

## 4、检测项目、方法来源、使用仪器及单位

检测项目、方法来源、使用仪器及单位见表 4-1。

表 4-1 检测项目、方法来源、使用仪器及单位 (1)

检测类别	项目名称	分析方法来源	检测仪器	检出限及单位
地表水	pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 RCX-pH-006	\
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	(便携式) 溶解氧测定仪 RCX-DO-002	\
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管 CGDD-22-006	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	生化培养箱 SPX-250 RCF-PY-020	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	可见分光光度计 V-1100D RCF-FG-036	0.025mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	万分之一分析天平 FA2004 RCF-TP-015	\
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	可见分光光度计 V-1100D RCF-FG-026	0.01mg/L
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外可见分光光度计UV-1200 RCF-FG-025	0.05 mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	滴定管 CGDD-22-005,006	0.5mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	可见分光光度计 V-1100D RCF-FG-026	0.01mg/L
	粪大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》HJ 1001-2018	电热恒温培养箱 DH-500ASB RCF-PY-024	10MPN/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-1200 RCF-FG-025	0.01mg/L
	叶绿素a	《水质 叶绿素a的测定 分光光度法》HJ 897-2017	可见分光光度计 722 RCF-FG-055	2μg/L
地下水	pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 pH 计 RCX-pH-006	\
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023	万分之一分析天平 FA2004 RCF-TP-015	\
	耗氧量	《地下水分析方法 第68部分: 耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管 GCDD-22-005,006	0.4mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	可见分光光度计V-1100D RCF-FG-036	0.025mg/L
	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》 GB/T 7477-1987	滴定管GCDD-22-001	5mg/L
	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	可见分光光度计722 RCF-FG-051	0.003mg/L
	氟化物	《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》HJ84-2016	离子色谱仪YC9000 RCF-IC-035	0.006mg/L
	氯化物			0.007mg/L
	硫酸盐			0.018mg/L
	硝酸盐 (以N计)			0.004mg/L
	总大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》HJ 1001-2018	隔水式培养箱 GH-500ASB RCF-PY-023	10MPN/L
	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	隔水式培养箱 GH-500ASB RCF-PY-023	\
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	可见分光光度计V-1100D RCF-FG-026	0.0003mg/L

表 4-1 检测项目、方法来源、使用仪器及单位 (2)

检测类别	项目名称	分析方法来源	检测仪器	检出限及单位
地下水	氰化物	《地下水水质分析方法第52部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法》DZ/T 0064.52-2021	可见分光光度计722 RCF-FG-055	0.0005mg/L
	铬(六价)	《地下水水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	可见分光光度计722 RCF-FG-051	0.001mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	可见分光光度计 V-1100D RCF-FG-026	0.003mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-1200 RCF-FG-025	0.01mg/L
	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收光谱仪AA-6880F/ACC RCF-AA-002	0.05mg/L
	锌			0.05mg/L
	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11911-1989	原子吸收光谱仪AA-6880F/ACC RCF-AA-002	0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计AFS-921 RCF-AF-037	0.00004mg/L
	砷			0.0003mg/L
	镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收光谱仪AA-6880F/ACC RCF-AA-002	0.001mg/L
	铅			0.01mg/L
	K <sup>+</sup>	《水质 可溶性阳离子(Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> )的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	离子色谱仪YC9000 RCF-IC-145	0.02mg/L
	Na <sup>+</sup>			0.02mg/L
	Ca <sup>2+</sup>			0.03mg/L
	Mg <sup>2+</sup>			0.02mg/L
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	碱度 酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局(2002年)	滴定管 GCDD-22-001	\	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			\	
环境空气	PM <sub>2.5</sub>	《环境空气 PM <sub>10</sub> 和PM <sub>2.5</sub> 的测定 重量法》 HJ 618-2011及修改单	十万分之一分析天平 ME55/02 RCF-TP-016	0.010mg/m <sup>3</sup>
	PM <sub>10</sub>	《环境空气 PM <sub>10</sub> 和PM <sub>2.5</sub> 的测定 重量法》 HJ 618-2011及修改单	十万分之一分析天平 ME55/02 RCF-TP-016	0.010mg/m <sup>3</sup>
	臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ 504-2009及修改单	可见分光光度计 722 RCF-FG-051	0.010mg/m <sup>3</sup>
	一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》 GB/T 9801-1988	便携式红外 CO 分析仪 RCX-CO-002	0.3mg/m <sup>3</sup>
	二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482-2009及修改单	可见分光光度计 722 RCF-FG-055	0.007mg/m <sup>3</sup>
				0.004mg/m <sup>3</sup>
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009及修改单	可见分光光度计 722 RCF-FG-051	0.005mg/m <sup>3</sup>	
			0.003mg/m <sup>3</sup>	
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688 RCX-ZS-004	\
	工业企业厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008	多功能声级计 AWA5688 RCX-ZS-004	\
土壤	半挥发性有机物(SVOCs)*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法(HJ 834-2017)	气相色谱质谱联用仪(GCMS)/赛默飞 ISQ7610/TRACE1600 ITCT230726	\
	挥发性有机物(VOCs)*	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集 气相色谱-质谱法(HJ 605-2011)	谱法(HJ 605-2011)吹扫捕集-气相色谱质谱联用仪(PT-GCMS)/安捷伦 XYZ/8890/5977B ITCT220708	\
	pH值*	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH计/梅特勒 FiveEasy Plus ITCT231222	\
	六价铬*	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计/安捷伦 280FS ITCT220605	0.5mg/kg

表 4-1 检测项目、方法来源、使用仪器及单位 (3)

检测类别	项目名称	分析方法来源	检测仪器	检出限及单位
土壤	砷*	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光光度计 / 海光 8510 ITCR180444	0.01mg/kg
	汞*	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光光度计 / 海光 AFS-8520 ITCT220552	0.002mg/kg
	铜*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280FS ITCT220605	1mg/kg
	镍*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰/石墨炉原子吸收分光光度计_AA / SERIES iCE 3000 ITCT230717	3mg/kg
	镉*	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280Z ITCT220606	0.01mg/kg
	铅*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280Z ITCT220606	10mg/kg
	锌*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280FS ITCT220605	1mg/kg
	铬*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280FS ITCT220605	4mg/kg
	容重*	土壤检测第4部分:土壤容重的测定 (NY/T1121.4-2006)	百分位天平/双杰JJ2202BC ITCR180506	\
	总孔隙度*	森林土壤水分-物理性质的测定(LY/T 1215-1999)	百分位天平/双杰JJ2202BC ITCR180506	\
	渗滤率*	森林土壤渗滤率的测定 (LY/T 1218-1999)	100ml 量筒/北玻 ITCR180490	\
	阳离子交换量*	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 (HJ 889-2017)	紫外可见分光光度计/普析 T6 新世纪 ITCT181109	0.8cmol <sup>+</sup> /kg
	水溶性盐总量*	土壤检测第16部分:土壤水溶性盐总量的测定(NY/T 1121.16-2006)	万分分析天平/幸运/FA2004 ITCT220549	\
	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	土壤ORP计TR-901 RCX-YH-001	\
底泥	pH值*	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计/梅特勒 FiveEasy Plus ITCT231222	\
	砷*	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光光度计 / 海光 8510 ITCR180444	0.01mg/kg
	汞*	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光光度计 / 海光 AFS-8520 ITCT220552	0.002mg/kg
	铜*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280FS ITCT220605	1mg/kg
	镍*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰/石墨炉原子吸收分光光度计_AA / SERIES iCE 3000 ITCT230717	3mg/kg
	镉*	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280Z ITCT220606	0.01mg/kg
	铅*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰/石墨炉原子吸收分光光度计_AA / SERIES iCE 3000 ITCT230717	10mg/kg
	锌*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280FS ITCT220605	1mg/kg
	铬*	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度计 / 安捷伦 280FS ITCT220605	4mg/kg

## 5、检测结果

地表水检测结果及限值见表 5-1；地下水检测结果及限值见表 5-2；噪声检测结果及限值见表 5-3；环境空气检测结果及限值见表 5-4；土壤检测结果及限值见表 5-5；底泥检测结果及限值见表 5-6。

表 5-1 地表水检测项目及结果

检测点位 及编号	采样 日期	检测项目及结果													
		pH 值	溶解氧	悬浮物	化学需氧 量	五日生化 需氧量	氨氮	总磷	高锰酸盐 指数	石油类	总氮	硫化物	叶绿素 a	粪大肠菌 群	
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	MPN/L		
三岔河, 库尾 500m W1	05月 17日	7.7	6.4	10	8	2.0	0.452	0.02	2.2	0.01L	0.01L	2L	6.8×10 <sup>2</sup>		
	05月 18日	7.5	6.4	9	7	2.1	0.419	0.04	2.2	0.01L	0.01L	2L	5.9×10 <sup>2</sup>		
	05月 19日	7.6	6.3	12	8	2.0	0.473	0.02	2.1	0.01L	0.01L	2L	7.2×10 <sup>2</sup>		
三岔河, 坝址 W2	05月 17日	7.7	6.5	11	11	2.4	0.357	0.08	2.6	0.01L	0.01L	2L	3.7×10 <sup>2</sup>		
	05月 18日	7.8	6.5	13	10	2.3	0.398	0.06	2.5	0.01L	0.01L	2L	4.1×10 <sup>2</sup>		
	05月 19日	7.7	6.4	9	11	2.4	0.376	0.07	2.5	0.01L	0.01L	2L	3.5×10 <sup>2</sup>		
三岔河, 发电机房 厂址 W3	05月 17日	7.2	6.5	13	13	2.5	0.484	0.04	2.7	0.01L	0.01L	2L	5.2×10 <sup>2</sup>		
	05月 18日	7.0	6.5	12	12	2.5	0.475	0.05	2.6	0.01L	0.01L	2L	6.3×10 <sup>2</sup>		
	05月 19日	7.0	6.5	12	12	2.6	0.456	0.03	2.7	0.01L	0.01L	2L	4.7×10 <sup>2</sup>		
三岔河, 发电机房 出水口下 游 2000m W4	05月 17日	7.1	6.5	11	9	2.2	0.407	0.08	2.3	0.01L	0.01L	2L	7.8×10 <sup>2</sup>		
	05月 18日	7.2	6.5	14	9	2.1	0.379	0.08	2.4	0.01L	0.01L	2L	8.1×10 <sup>2</sup>		
	05月 19日	7.1	6.5	13	8	2.2	0.422	0.06	2.3	0.01L	0.01L	2L	7.2×10 <sup>2</sup>		
参照标准限值	6-9	≥6	∕	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤4	≤0.05	∕	≤0.1	∕	≤2000		

备注: 1.检测结果低于标准检出限时,用“检出限+L”表示;

2.限值标准参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)表 1 II类标准限值,限值标准由委托方提供。

表 5-2 地下水检测结果及限值 (1)

检测点位及编号	采样日期	检测项目及结果										
		pH值	溶解性总固 体	总硬度	氨氮	耗氧量	亚硝酸盐氮	石油类	总大肠菌群	细菌总数	挥发酚	
石家岩脚 Q1	05月17日	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	CFU/mL	mg/L	
	05月18日	7.5	323	232	0.154	1.0	0.003L	0.01L	1.0L	86	0.0003L	
龙家寨 Q2	05月17日	7.3	335	241	0.176	1.0	0.003L	0.01L	1.0L	92	0.0003L	
	05月18日	7.4	262	170	0.129	0.9	0.003L	0.01L	1.0L	93	0.0003L	
梁子上 Q3	05月17日	7.5	274	173	0.114	0.8	0.003L	0.01L	1.0L	88	0.0003L	
	05月18日	7.5	280	207	0.234	1.3	0.003L	0.01L	1.0L	75	0.0003L	
参照标准限值		6.5-8.5	1000	450	0.50	3.0	1.00	\	3.0	100	0.002	

备注: 1.检测结果低于标准检出限时,用“检出限+L”表示;

2.限值标准参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值,限值标准由委托方提供。

表 5-2 地下水检测结果及限值 (2)

检测点位及编号	采样日期	检测项目及结果										
		铜	锌	氧化物	铬(六价)	硫化物	汞	砷	铅	镉	铁	锰
石家岩脚 Q1	05月17日	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	05月18日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0039	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
龙家寨 Q2	05月17日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0050	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
	05月18日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0007	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
梁子上 Q3	05月17日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0010	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
	05月18日	0.05L	0.05L	0.0005L	0.001L	0.003L	0.00004L	0.0014	0.01L	0.001L	0.03L	0.01L
参照标准限值		1.00	1.00	0.05	0.05	0.02	0.001	0.01	0.01	0.005	0.3	0.10

备注: 1.检测结果低于标准检出限时,用“检出限+L”表示;

2.限值标准参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值,限值标准由委托方提供。

表 5-2 地下水检测结果及限值 (3)

检测点位及编号	采样日期	检测项目及结果										
		氟化物 mg/L	氯化物 mg/L	硝酸盐(以 N 计) mg/L	硫酸盐 mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	Na <sup>+</sup> mg/L	K <sup>+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L
石家岩脚 Q1	05月17日	0.130	0.562	1.36	15.0	0.562	15.0	0	166	1.98	0.481	46.0
	05月18日	0.143	0.562	1.34	15.3	0.562	15.3	0	171	2.30	0.643	46.7
龙家寨 Q2	05月17日	0.027	3.97	10.4	16.8	3.97	16.8	0	102	3.86	6.73	21.6
	05月18日	0.027	4.01	10.1	17.0	4.01	17.0	0	110	3.87	7.16	23.5
梁子上 Q3	05月17日	0.150	1.53	4.47	14.5	1.53	14.5	0	142	7.03	6.12	44.6
	05月18日	0.154	1.50	4.44	14.6	1.50	14.6	0	138	6.95	5.97	43.6
参照标准限值		1.0	250	20.0	250	∕	∕	∕	∕	∕	∕	∕

备注: 1.检测结果低于标准检出限时,用“检出限+L”表示;

2.限值标准参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值,限值标准由委托方提供。

表 5-3 噪声检测结果及限值 (1)

检测日期	测点编号	昼间					夜间					单位: dB (A)
		检测起止时间	测量值	参照标准限值	风速 (m/s)	检测起止时间	测量值	参照标准限值	风速 (m/s)			
05月17日	N1	07:56-08:06	53.1	60	1.7	22:01-22:11	44.2	50	1.5			
	N2	08:11-08:21	54.5	60		22:15-22:25	45.1	50				
	N3	08:27-08:37	51.4	60		22:29-22:39	42.7	50				
	N4	08:45-08:55	55.0	60		22:43-22:53	45.1	50				
	N5	09:01-09:11	52.9	60		22:58-23:08	43.6	50				
05月18日	N1	08:05-08:15	49.1	60	1.6	22:05-22:15	43.8	50	1.5			
	N2	08:20-08:30	51.9	60		22:18-22:28	45.9	50				
	N3	08:36-08:46	55.0	60		22:33-22:43	43.6	50				
	N4	08:51-09:01	56.8	60		22:47-22:57	46.2	50				
	N5	09:05-09:15	53.1	60		23:02-23:12	44.6	50				

备注: 限值标准参照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中2类标准限值,限值标准由委托方提供。

表 5-3 噪声检测结果及限值 (2)

检测项目: 环境噪声		昼间				夜间				单位: dB (A)
检测日期	测点编号	检测起止时间	测量值	参照标准限值	风速 (m/s)	检测起止时间	测量值	参照标准限值	风速 (m/s)	
05月17日	N6	09:45-09:55	55.9	60	1.7	23:41-23:51	46.2	50	1.5	
05月18日	N6	09:47-09:57	52.5	60	1.6	23:46-23:56	46.2	50	1.4	

备注: 限值标准参照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)表1中2类标准限值, 限值标准由委托方提供。

表 5-4 环境空气检测结果及限值 (1)

检测点位及编号	检测项目	小时值											
		05月17日	05月18日	05月19日	05月20日	05月21日	05月22日	05月23日	参照标准限值				
G1-1 G1-2 G1-3 G1-4	二氧化氮 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	20	19	18	22	17	19	200				
		24	22	20	24	20	22	25					
		21	25	24	21	25	20	22					
		28	30	27	29	30	27	29					
G1-1 G1-2 G1-3 G1-4	二氧化硫 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	16	23	12	21	11	17	500				
		13	21	17	21	23	23	25					
		22	26	24	14	16	23	21					
		24	25	26	17	26	25	28					
G1-1 G1-2 G1-3 G1-4	臭氧 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	78	72	62	73	67	71	71	200				
		70	61	62	61	89	76	73					
		74	83	73	82	93	61	75					
		85	69	89	77	92	85	70					
G1-1 G1-2 G1-3 G1-4	一氧化碳 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.3L	0.3L	0.5	0.3L	0.4	0.3L	0.3L	10				
		0.3L	0.3L	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4					
		0.3L	0.5	0.3L	0.3L	0.4	0.4	0.4					
		0.3L	0.5	0.4	0.5	0.3L	0.3L	0.5					

法期托(南开风  
景名胜区二级  
保护区内) G1

备注: 1.检测结果低于标准检出限时, 用“检出限+L”表示;  
2.限值标准参照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准限值, 限值标准由委托方提供。

表 5-4 环境空气质量检测结果及限值 (2)

检测点位及编号	检测项目	8 小时平均值								参照标准限值
		05月17日	05月18日	05月19日	05月20日	05月21日	05月22日	05月23日		
法期托 (南开风景名胜区二级保护区内) G1	臭氧 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	85	84	85	79	89	81	82	160	

备注: 限值标准参照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准限值, 限值标准由委托方提供。

表 5-4 环境空气质量检测结果及限值 (3)

检测点位及编号	检测项目	24 小时平均								参照标准限值
		05月17日	05月18日	05月19日	05月20日	05月21日	05月22日	05月23日		
法期托 (南开风景名胜区二级保护区内) G1	二氧化硫 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	11	13	10	12	13	16	13	150	
	二氧化氮 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	22	19	19	22	20	22	20	80	
	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	35	30	33	29	31	37	32	75	
	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	52	43	38	45	41	48	43	150	
	一氧化碳 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	4	

备注: 限值标准参照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准限值, 限值标准由委托方提供。

表 5-5 土壤检测结果及限值 (1)

检测项目	单位	检测结果						
		库尾西北侧 (库区范围外) (0-20cm)	库尾东南侧 (库区范围外) (0-20cm)	库尾东侧 (库区范围外) (0-20cm)	参照标准限值	库尾西侧 (库区范围外) (0-20cm)	参照标准限值	
		2505136H-0517-S1-1	2505136H-0517-S2-1	2505136H-0517-S7-1		2505136H-0517-S3-1		
pH*	无量纲	7.91	7.96	8.52	\	7.31	\	
铜*	mg/kg	33	8	27	100	18	100	
镍*	mg/kg	42	15	39	190	19	100	
锌*	mg/kg	140	82	281	300	113	250	
铬*	mg/kg	159	58	97	250	89	200	
镉*	mg/kg	0.57	0.33	0.54	0.6	0.28	0.3	
铅*	mg/kg	41.3	17.3	46.6	170	34.4	120	
砷*	mg/kg	23.7	19.9	59.2	25	21.1	30	
汞*	mg/kg	0.056	0.040	0.114	3.4	0.044	2.4	
水溶性盐总量*	g/kg	0.6	0.6	0.4	\	0.5	\	
阳离子交换量*	cmol <sup>+</sup> /kg	4.5	4.2	4.9	\	5.4	\	
容重*	g/cm <sup>3</sup>	1.12	1.07	1.11	\	1.13	\	
总孔隙度*	%	48.5	48.0	51.6	\	48.1	\	
渗透率*	K <sub>t</sub>	mm/min	1.69	1.64	1.61	\	1.68	\
	K <sub>10</sub>	mm/min	1.16	1.12	1.10	\	1.15	\
氧化还原电位	mV	368	378	377	\	362	\	

备注: 限值标准参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)标准限值。

表 5-5 土壤检测结果及限值 (2)

检测项目	单位	检测结果			参照标准限值	
		发电机房红线范围内① (0-20cm)	发电机房红线范围内② (0-20cm)	发电机房占地范围内靠河岸侧 (0-20cm)		
		2505136H-0517-S4-1	2505136H-0517-S5-1	2505136H-0517-S6-1		
pH*	无量纲	7.16	7.51	7.22	\	
六价铬*	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	
砷*	mg/kg	21.8	30.6	46.5	60	
汞*	mg/kg	0.023	0.057	0.092	38	
铜*	mg/kg	5	67	35	18000	
镍*	mg/kg	11	59	36	900	
镉*	mg/kg	0.44	0.76	1.39	65	
铅*	mg/kg	15.2	20.8	25.8	800	
阳离子交换量*	cmol <sup>+</sup> /kg	7.04	6.76	6.44	\	
容重*	g/cm <sup>3</sup>	1.09	1.03	1.07	\	
总孔隙度*	%	48.3	47.0	48.0	\	
渗透率*	K <sub>t</sub>	mm/min	1.50	1.56	1.61	\
	K <sub>10</sub>	mm/min	1.03	1.09	1.12	\
氧化还原电位	mV	382	370	355	\	

备注: 1.检测结果低于标准检出限时,用“检出限+L”表示;  
2.限值标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)标准限值。

表 5-5 土壤检测结果及限值 (3)

检测项目	单位	检测结果			参照标准限值
		发电机房红线范围内① (0-20cm)	发电机房红线范围内② (0-20cm)	发电机房占地范围内靠河 岸侧 (0-20cm)	
		2505136H-0517-S4-1	2505136H-0517-S5-1	2505136H-0517-S6-1	
挥发性有机物 (VOCs) :					
四氯化碳*	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿*	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷*	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷*	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯*	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯*	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯*	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷*	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷*	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯*	mg/kg	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷*	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
三氯乙烯*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5
氯乙烯*	mg/kg	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
苯*	mg/kg	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
氯苯*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
1,2-二氯苯*	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯*	mg/kg	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
乙苯*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
苯乙烯*	mg/kg	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
甲苯*	mg/kg	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
间二甲苯+对二甲苯*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	5700
邻二甲苯*	mg/kg	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
半挥发性有机物 (SVOCs) :					
硝基苯*	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯胺*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	260
2-氯酚*	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	2256
苯并[a]蒽*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[a]芘*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
苯并[b]荧蒽*	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	151
蒽*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	1293
二苯并[a,h]蒽*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘*	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	15
萘*	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	70
备注: 1.检测结果低于标准检出限时, 用“检出限+L”表示; 2.限值标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)标准限值。					

表 5-6 底泥检测结果及限值

检测项目	单位	检测结果	
		库区内底泥 (0-20cm)	参照标准限值
		2505136H-0517-D1-1	
pH*	无量纲	7.83	\
砷*	mg/kg	11.5	25
汞*	mg/kg	0.038	3.4
铜*	mg/kg	86	100
镍*	mg/kg	45	190
锌*	mg/kg	283	300
铬*	mg/kg	94	250
镉*	mg/kg	0.49	0.6
铅*	mg/kg	118	170

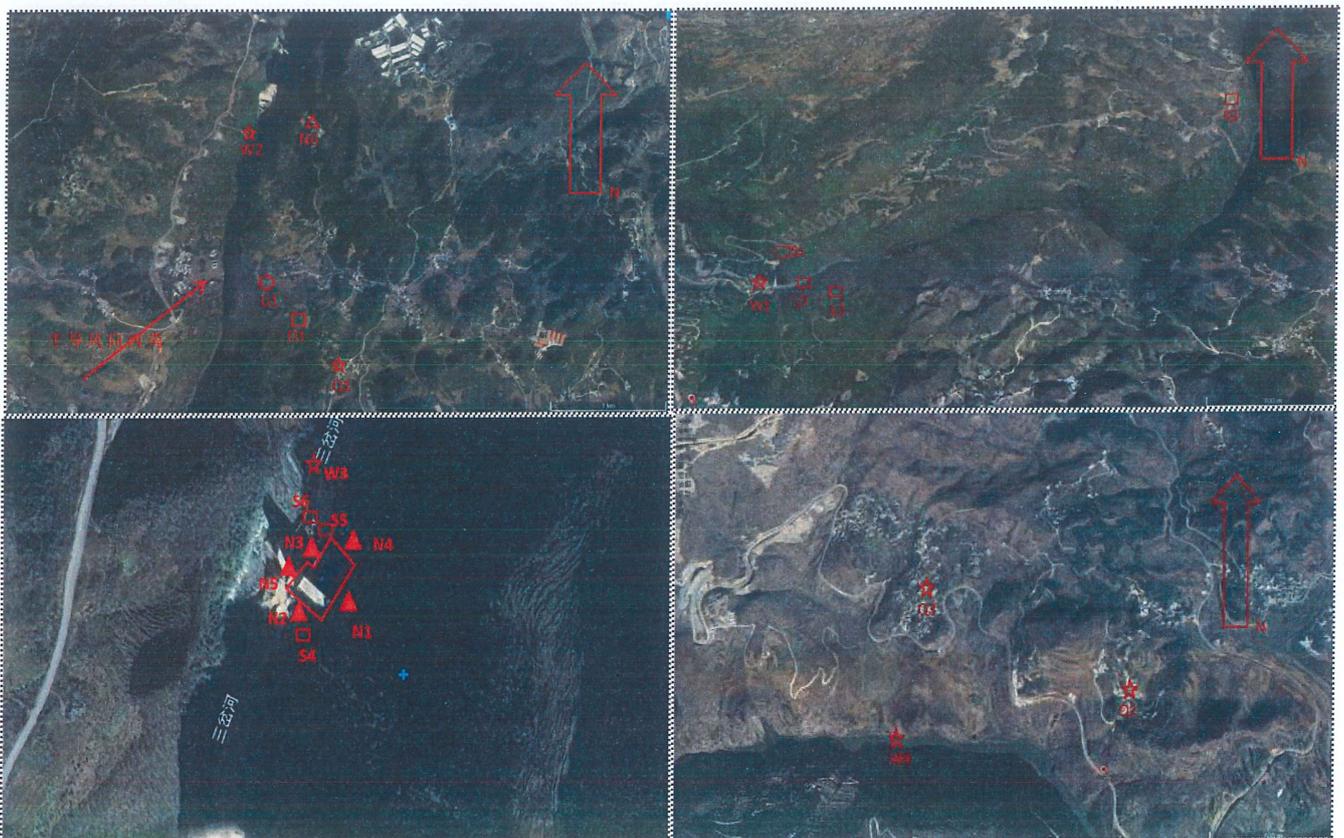
备注：1.检测结果低于标准检出限时，用“检出限+L”表示；

2.限值标准参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准限值。

### 备注

“××\*”表示该项目为分包委托检测：土壤及底泥检测项目除氧化还原电位外，其余指标承包方机构名称为中认英泰检测技术有限公司，检验检测机构资质认定证书编号为“230009342837”，我公司无相应资质认定许可技术能力。

### 测点示意图：



图例说明：☆-地表水、地下水检测点位；○-环境空气检测点位；▲-厂界噪声检测点位；△-声环境检测点位；□-土壤、底泥检测点位。

## 6、质量控制结果

质量控制结果见表 6-1。

表 6-1 质量控制结果 (1)

检测项目	样品编号	质控类型	加标回收率(%)	加标回收率允许范围(%)	质控评价
铬(六价)	2505136H-0517-Q1-1	加标	96.5	95-105	合格
	2505136H-0518-Q1-1	加标	96.7	95-105	合格
挥发酚	2505136H-0517-Q1-1	加标	98.0	90-110	合格
	2505136H-0518-Q1-1	加标	102	90-110	合格
氨氮	2505136H-0517-W1-1	加标	98.6	95-105	合格
	2505136H-0518-W1-1	加标	97.1	95-105	合格
	2505136H-0519-W1-1	加标	98.6	95-105	合格
总磷	2505136H-0517-W1-1	加标	101	95-105	合格
	2505136H-0518-W1-1	加标	97.6	95-105	合格
	2505136H-0519-W1-1	加标	99.3	95-105	合格
总氮	2505136H-0517-W1-1	加标	95.4	90-110	合格
	2505136H-0519-W1-1	加标	97.2	90-110	合格
亚硝酸盐氮	2505136H-0517-Q1-1	加标	97.7	90-110	合格
	2505136H-0518-Q1-1	加标	95.5	90-110	合格
硫化物	2505136H-0517-Q1-1	加标	87.4	60-120	合格
	2505136H-0517-W1-1	加标	85.3	60-120	合格
	2505136H-0519-W1-1	加标	87.6	60-120	合格
氰化物	2505136H-0517-Q1-1	加标	98.6	95-105	合格
	2505136H-0518-Q1-1	加标	102	95-105	合格
铜	2505136H-0517-Q1-1	加标	99.6	92-109	合格
锌	2505136H-0517-Q1-1	加标	107	95-117	合格
铅	2505136H-0517-Q1-1	加标	101	92-107	合格
镉	2505136H-0517-Q1-1	加标	95.8	92-106	合格
铁	2505136H-0517-Q1-1	加标	99.5	93-103	合格
锰	2505136H-0517-Q1-1	加标	94.3	94-106	合格

表 6-1 质量控制结果 (2)

检测项目	样品编号	质控类型	质控测定值 (mg/L)	质控样保证值范围 (mg/L)	质控评价
化学需氧量	ZK-2402-008	质控样	32.3	31.9±1.5	合格

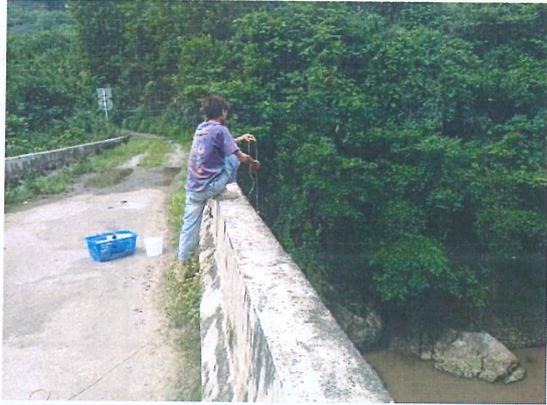
表 6-1 质量控制结果 (3)

检测项目	样品编号	质控类型	样品测定值 1 (mg/L)	样品测定值 2 (mg/L)	相对偏差 (%)	允许相对偏 差 (%)	质控 评价
化学需氧量	2505136H-0517-W1-1	实验室平行	8	7	6.7	≤10	合格
	2505136H-0519-W4-1	实验室平行	8	9	5.9	≤10	合格
高锰酸盐指数	2505136H-0517-W1-1	实验室平行	2.2	2.3	2.2	≤10	合格
	2505136H-0518-W1-1	实验室平行	2.2	2.1	2.3	≤10	合格
	2505136H-0519-W1-1	实验室平行	2.0	2.2	4.8	≤10	合格
氨氮	2505136H-0517-W1-1	实验室平行	0.459	0.444	1.7	≤10	合格
	2505136H-0518-W1-1	实验室平行	0.425	0.413	1.4	≤10	合格
	2505136H-0519-W1-1	实验室平行	0.478	0.468	1.1	≤10	合格
五日生化需氧量	2505136H-0517-W1-1	实验室平行	2.1	2.0	2.4	≤15	合格
	2505136H-0518-W1-1	实验室平行	2.0	2.2	4.8	≤15	合格
	2505136H-0519-W1-1	实验室平行	1.9	2.0	2.6	≤15	合格
总氮	2505136H-0517-W1-1	实验室平行	5.50	5.32	1.7	≤5	合格
	2505136H-0519-W1-1	实验室平行	5.41	5.65	2.2	≤5	合格
总磷	2505136H-0517-W1-1	实验室平行	0.02	0.03	6.1	≤10	合格
	2505136H-0518-W1-1	实验室平行	0.04	0.03	5.6	≤10	合格
	2505136H-0519-W1-1	实验室平行	0.03	0.02	8.0	≤10	合格
氟化物	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	0.131	0.130	0.4	≤10	合格
氯化物	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	0.577	0.548	2.6	≤10	合格
硝酸盐(以 N 计)	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	1.36	1.35	0.4	≤10	合格
硫酸盐	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	15.4	14.6	2.7	≤10	合格
耗氧量	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	1.1	1.0	4.8	≤10	合格
	2505136H-0518-Q1-1	实验室平行	1.0	1.1	4.8	≤10	合格
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	167	164	0.9	≤10	合格
	2505136H-0518-Q1-1	实验室平行	170	172	0.6	≤10	合格
Na <sup>+</sup>	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	1.88	2.08	5.1	≤10	合格
K <sup>+</sup>	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	6.99	6.65	2.5	≤10	合格
Mg <sup>2+</sup>	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	0.450	0.512	6.4	≤10	合格
Ca <sup>2+</sup>	2505136H-0517-Q1-1	实验室平行	45.2	46.9	1.8	≤10	合格

表 6-1 质量控制结果 (4)

检测项目	样品编号	质控类型	样品测定值 1 (μg/L)	样品测定值 2 (μg/L)	相对偏差 (%)	允许相对偏 差 (%)	质控 评价
砷	2505136H-0518-Q3-1	实验室平行	1.154	1.494	13	<20	合格

## 7、现场采样 (部分) 照片



W1



W2



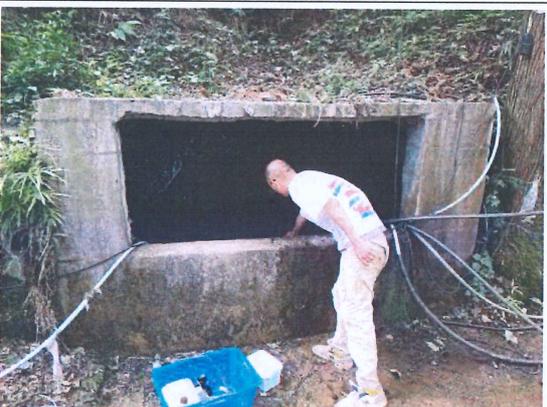
W3



W4



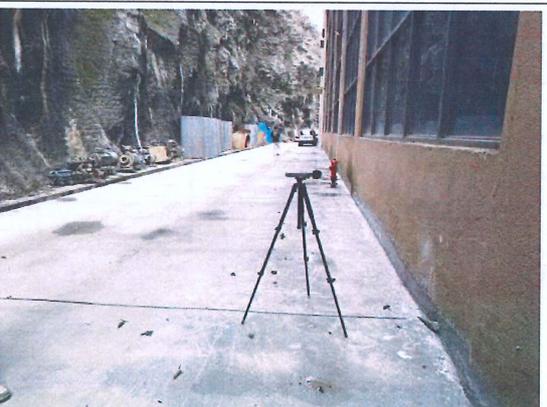
Q1



Q2



Q3



N1



N2



N3



N4



N5



N6



S1



S1-1



S1-2



S1-3



S1-4



S1-5



S1



S1



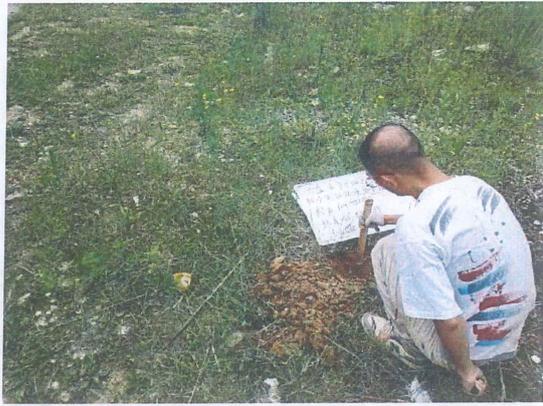
S2



S2-1



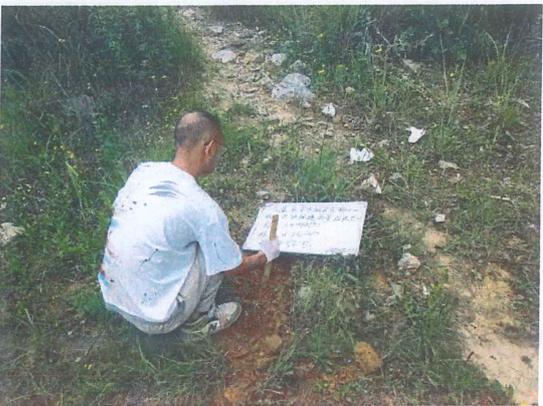
S2-2



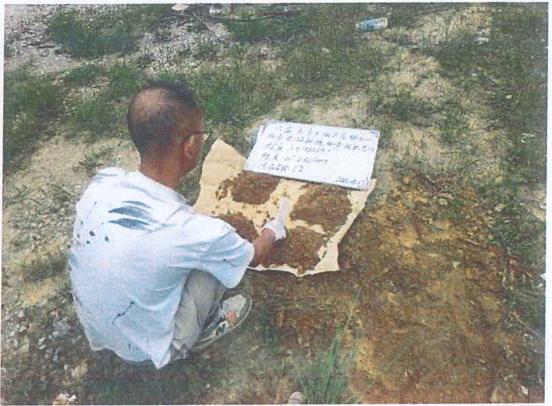
S2-3



S2-4



S2-5



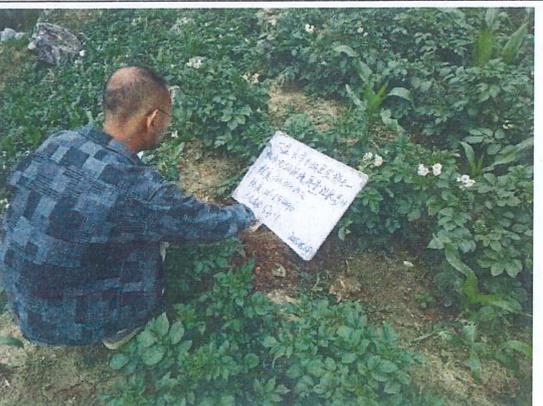
S2-6



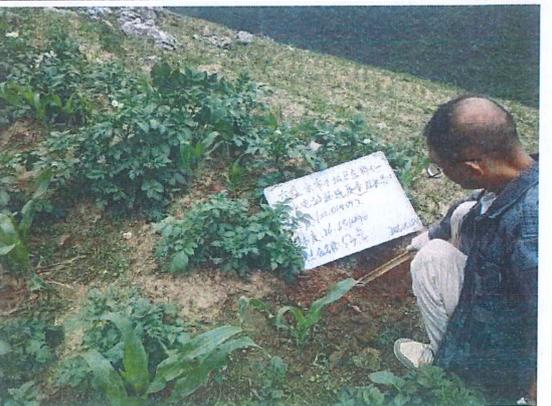
S2



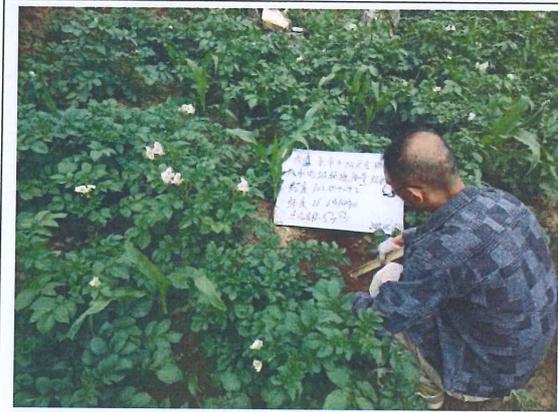
S3



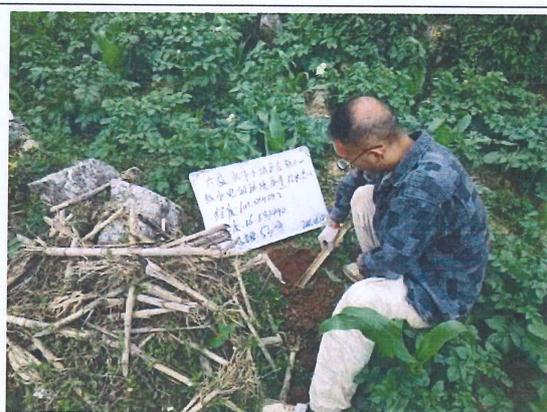
S3-1



S3-2



S3-3



S3-4



S3-5



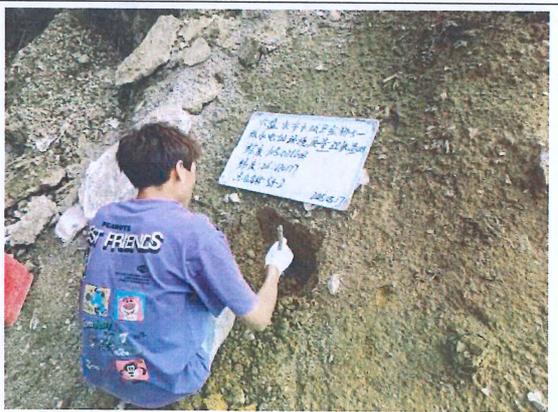
S3



S4



S4-1



S4-2



S4-3



S4-4



S4-5



S4



S5



S5-1



S5-2



S5-3



S5-4



S5-5



S5



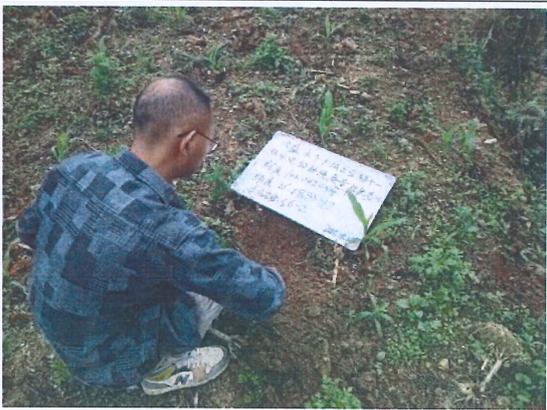
六盘水市水城县金狮子一  
级水电站环境质量现状监测  
经度: 105.041779  
纬度: 26.68894  
点位名称: S5  
2015.05.18



S6



S6-1



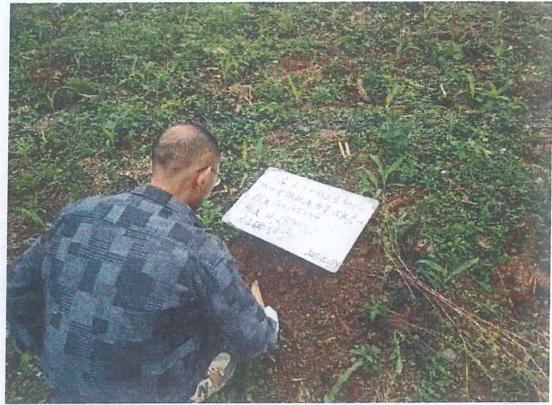
S6-2



S6-3



S6-4



S6-5



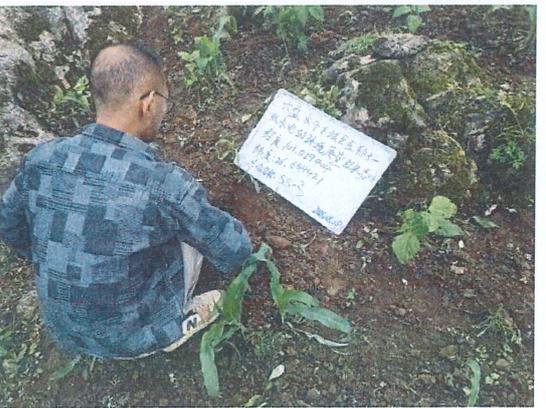
S6



S8-1



S8-2



S8-3



S8-4



S8-5



S8



S8



G1

(报告结束)

# 附件：测试报告

1、委托单位：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

2、项目名称：六盘水市水城区金狮子一级水电站环境质量现状监测

## 3、检测样品信息、检测内容及结果

检测点位及编号	采样日期	样品编号	检测项目及结果
			水位
石家岩脚 Q1	05月17日	2505136H-0517-Q1-1	1623.1
	05月18日	2505136H-0518-Q1-1	1622.4
龙家寨 Q2	05月17日	2505136H-0517-Q2-1	1507.3
	05月18日	2505136H-0518-Q2-1	1506.4
梁子上 Q3	05月17日	2505136H-0517-Q3-1	1486.8
	05月18日	2505136H-0518-Q3-1	1487.2

※ ※ ※ ※ ※ ※

以下无正文

# 贵州汇景森环保工程有限公司

## 环评中介服务机构承诺函

贵州省生态环境厅：

我单位承诺受委托编制的《水城县金狮子一级水电站（重大变动）》环评文件符合国家和省的各项技术规范，对材料的真实性、规范性和环评结论负责。根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的有关规定，报送的环境影响报告书不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容。

单位（盖章）：贵州汇景森环保工程有限公司

日期： 2025 年 11 月 28 日



# 贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

## 业主承诺函

贵州省生态环境厅：

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的有关规定，我单位报送的所有材料真实无误，承诺对材料的真实性负责；报送的环境影响报告书不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容。

单位（盖章）：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

日期：2025年11月28日



# 贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

## 授权委托书

贵州省生态环境厅：

由贵州汇景森环保工程有限公司编制的《水城县金狮子一级水电站（重大变动）环境影响报告书》已完成，我公司特委托袁旭（身份证号码：\_\_\_\_\_）代为办理相关事宜，请各主管部门办理相关手续为谢！

单位（盖章）：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

日期：2025年11月28日



# 企业环境信用承诺书

为践行绿色发展理念，努力营造诚实守信的社会环境，本企业自愿承诺，坚持守法生产经营，并自觉履行以下环境保护法律义务和社会责任。

一、依法申请办理环境保护行政许可，保证向环保行政机关提供资料合法、真实、准确、有效。

二、严格遵守国家和贵州省有关环境保护法律、法规、规章、标准和政策规定，依法从事生产经营活动。

三、建立企业环境保护责任制度，实施清洁生产，减少污染排放并合法排污，制定突发环境事件预案，依法公开排污信息，自觉接受环境保护行政主管部门的监督检查等环境保护法律、法规、规章规定的义务。

四、自觉接受政府、行业组织、社会公众、新闻舆论的监督，积极履行环境保护社会责任。

五、发生环境保护违法失信行为，除依照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律、法规规定接受环保行政机关给予的行政处罚外，自愿接受惩戒和约束，并依法承担赔偿责任和刑事责任。

六、本《企业环境信用承诺书》同意向社会公开。

特此承诺，敬请社会各界予以监督。

承诺单位：（盖章）

法定代表人：

日期：2025年11月



# 贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

## 关于办理环境影响报告书（表）审批的 申请

贵州省生态环境厅：

我公司水城县金狮子一级水电站（重大变动）已委托贵州汇景森环保工程有限公司编制了《水城县金狮子一级水电站（重大变动）环境影响报告书》，现报你厅审批。

单位（盖章）：贵州省厘厘兴能源开发有限责任公司

2025年11月28日

