国环评证
乙字第3305号

余庆县两岔河水库工程

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位（盖章）：余庆县水务局

编制单位（盖章）：贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司

二〇二二年五月

打印编号：1646067699000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	279606
建设项目名称	余庆县两岔河水库工程
建设项目类别	51—124水库
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	余庆县水务局
统一社会信用代码	11522329009854229N
法定代表人（签章）	杨先礼
主要负责人（签字）	杨开强
直接负责的主管人员（签字）	杨开强
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司
统一社会信用代码	91520000714300427X
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孙君	2017035520350000003510520267	BH021393	孙君

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
万晓安	环境影响预测评价 环境保护措施及技术经济论证 环境风险分析 环境监测、监理与管理 10 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析	BH020206	万晓安
孙君	概述 总则 工程概况 工程分析 环境概况 结论及建议	BH021393	孙君

仅用于会计师事务所工商登记

营业执照

（副本）

统一社会信用代码
91520000714300427X

在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　贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司

类　　型　其他有限责任公司

法定代表人　申款平

经营范围　法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、行政法规、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。水利水电行业甲级、电力行业（水力发电）甲级和相应等级工程项目内的公用工程和与工程项目有关的配套工程）；工程咨询甲级资格；工程勘察综合甲级资格；测绘甲级资格；工程总承包甲级资质；甲级水文、水资源论证评价；承包境外水利水电工程及境内国际招标工程；承担上述境外工程所需建、备、咨询、设计和监理项目，上述境外工程所需的设备、材料出口；对外派遣实施上述境外工程所需的劳务人员；甲级建设项目水资源论证；甲级编制开发建设项目水土保持方案；甲级地质灾害危险性评估；甲级地质灾害治理工程勘查、设计、施工；乙级建设项目环境影响评价；乙级建筑设计；乙级市政（给水、排水工程）设计；乙级电力行业（送、变电工程）设计；乙级农林行业（灌溉工程、农业生态工程）设计；乙级民航机场设计；丙级市政（道路工程、桥梁工程）设计；丙级公路行业（公路）设计；水利水电工程施工总承包[illegible]及地基与基础工程专业承包类别、丙级工程监理、工程勘测及工程质量检测；[illegible]、维修、检测；动产和不动产租赁；省级专业技术人员继续教育基地；[illegible]、设备、设施的研发、生产、销售、代理、租赁及相关服务；信息[illegible]技术的开发、研究；计算机软件开发、销售；计算机信息系统集成[illegible]

注册资本　壹亿伍仟零伍万圆整

成立日期　1995年04月26日

营业期限　长期

住　　所　贵州省贵阳市南明区宝山南路２７号

登记机关

2020 年 03 月 18 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家市场监督管理总局监制

仅用于会员会间水库工程环境影响报告书

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



贵州省水利水电勘测设计研究会

姓　　名：孙君

证件号码：5201XXXXXXXX0027

性　　别：女

出生年月：1985年05月

批准日期：2017年05月21日

管 理 号：20170355203500000035105202 67

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国环境保护部

编制单位承诺书

本单位 贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司 （统一社会信用代码 91520000714300427X ）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下列第 1 项相关情况信息真实

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的

准确、完整有效。

承诺单位(公章)：贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司

2022 年 5 月 19 日

4

建设项目环境影响报告书（表）

编制情况承诺书

本单位 贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司 （统一社会信用代码 91520000714300427X ）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 余庆县两岔河水库工程 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 孙君 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2017035520350000003510520267 ，信用编号 BH021393 ），主要编制人员包括 万晓安 （信用编号 BH020206 ）、 孙君 （信用编号 BH021393 ）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）：贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司

2022 年 5 月 19 日

编制人员承诺书

本人 孙君 （身份证件号码 520xxxxxxxxxxxx 027 ）郑重承诺：本人在 贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司 单位（统一社会信用代码 91520000714300427X ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 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

承诺人(签字)：孙君

2022 年 5 月 19 日

6

编制人员承诺书

本人 万晓安 （身份证件号码 421xxxxxxxxxxxx1810 ）郑重承诺：本人在 贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司 单位（统一社会信用代码 91520000714300427X ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 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

承诺人(签字)：万晓安

2022 年 5 月 19 日

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

扫一扫验真伪

姓名	孙君	个人编号	100044984853		身份证号	520XXXXXXXX0027		
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	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
	企业职工基本养老保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	200707-202204		178	0
	失业保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	200707-202204		178	0
	工伤保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	200708-202204		177	0

打印日期：2022-05-20

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）

贵州省社会保险事业局 业务电子专用章

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

扫一扫验真伪

姓名	万晓安	个人编号		100044771740	身份证号	421[redacted] 810		
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	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
	企业职工基本养老保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	201607-202204		70	0
	失业保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	201607-202204		70	0
	工伤保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	201607-202204		70	0

打印日期：2022-05-20

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）

贵州省社会保险事业局 业务电子专用章

目 录

1 概述 1
1.1 建设项目概况 1
1.2 环境影响评价工作过程 2
1.3 主要环境问题 2
1.4 环境影响评价结论 3
1.5 致谢 3
2 总则 4
2.1 任务由来 4
2.2 编制目的 4
2.3 编制依据 4
2.4 评价因子 10
2.5 相关规划及环境功能区划 13
2.6 评价标准 14
2.7 环境保护目标及污染控制目标 17
2.8 评价等级 25
2.9 评价范围 29
2.10 评价时间 31
2.11 评价内容、重点及时段 31
2.12 评价工作程序 32
3 工程概况 34
3.1 流域及水资源规划概况 34
3.2 工程名称及地理位置 36
3.3 工程建设的必要性及任务 36
3.4 工程规模与建设内容 40
3.5 工程等别 45
3.6 施工组织设计 46
3.7 工程占地、水库淹没及移民安置规划 52
3.8 工程运行管理 63
3.9 工程运行 64
3.10 工程特性表 65
4 工程分析 68
4.1 工程建设与相关政策及功能区符合性分析 68
4.2 与相关规划符合性分析 70
4.3 工程总体布置合理性分析 87
4.4 工程施工环境影响源分析 98
4.5 工程运行环境影响源分析 104
4.6 水库淹没、占地和移民安置 108
5 环境概况 110
5.1 自然环境概况 110
5.2 环境质量现状评价 116
5.3 生态环境 145
5.4 环境敏感区 209

5.5 环保设施现状 210
5.6 松烟返乡农民工创业园 211
5.7 松烟镇温氏种猪养殖场 212
5.8 主要环境问题 212
6 环境影响预测评价 213
6.1 地表水环境影响预测评价 213
6.2 地下水的影响预测评价 257
6.3 大气环境影响预测评价 259
6.4 声环境影响预测评价 262
6.5 固体废物影响分析 270
6.6 生态环境影响预测评价 271
6.7 土壤环境影响评价 288
6.8 余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区环境影响分析 289
6.9 建设征地和移民安置环境影响分析 290
6.10 环境地质影响预测评价 294
7 环境保护措施及技术经济论证 297
7.1 环保措施设计原则和依据 297
7.2 措施总体布局 298
7.3 水环境保护措施 298
7.4 大气环境保护措施 318
7.5 声环境保护措施 320
7.6 生态环境保护措施 322
7.7 固体废物处理措施 339
7.8 土壤环境保护措施 340
7.9 余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区环境保护措施 341
7.10 人群健康保护措施 341
7.11 建设征地和移民安置环境保护措施 343
7.12 地质灾害防治措施 344
8 环境风险分析 346
8.1 施工期风险分析 346
8.2 运行期风险分析 348
8.3 环境风险应急预案 349
8.4 分析结论 350
9 环境监测、监理与管理 352
9.1 环境监测 352
9.2 环境监理 357
9.3 环境管理 359
9.4 环境保护设施竣工验收 360
9.5 环保培训 360
10 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析 362
10.1 环境保护投资估算 362
10.2 环境影响经济损益分析 366
11 排污许可证申请 369
12 入河排污口论证 370

13 结论及建议 371
13.1 评价结论 371
13.2 建议 385

附录：

1. 余庆县两岔河水库工程主要维管束植物名录
2. 余庆县两岔河水库工程调查水域浮游植物名录
3. 余庆县两岔河水库工程调查水域浮游动物名录
4. 余庆县两岔河水库工程调查水域底栖动物名录
5. 余庆县两岔河水库工程调查区域鱼类名录

附表：

1. 建设项目环境影响报告书审批基础信息表
2. 环境保护措施一览表
3. 环境监理内容一览表
4. 环境保护竣工验收内容一览表
5. 环境保护投资一览表
6. 两岔河水库地表水环境影响评价自查表
7. 两岔河水库大气环境影响评价自查表
8. 两岔河水库土壤环境影响评价自查表
9. 两岔河水库环境风险评价自查表

附件：

1. 委托书
2. 《省发展改革委关于同意余庆县两岔河水库进一步开展前期工作的通知》（黔发改农经[2018]1071 号）
3. 《关于对<遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书>审查意见的函》（黔遵市环函（2018）220 号）
4. 《贵州省环境保护厅关于贵州余庆经济开发区规划环境影响跟中评价报告建议的函》（黔环函（2018）226 号）
5. 两岔河河水库不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区证明

9

6. 《余庆县两岔河水库工程受水区水污染防治规划批复》（余府复（2020）110号）

7. 余庆县两岔河库工程环境影响评价执行标准的复函

8. 《贵州省人民政府关于报送沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程等9个建设项目占用生态保护红线论证意见的函》（黔府函（2021）45号）

9. 余庆县两岔河水库工程环境现状监测报告

10. 余庆县两岔河水库工程环境现状补充监测报告

11. 关于余庆县两岔河水库建设对三跌水电站影响的补偿协议

12. 余庆县两岔河水库建设对辉塘河电站及下游规划电站影响的补偿协议

13. 地下水化学分析

14. 《余庆县人民政府关于两岔河水库工程松烟镇移民集中安置点有关事宜确认的函》（余府函[2019]112）

15. 建设单位授权委托书

16. 建设单位承诺函

17. 环评单位承诺函

附图：

1. 余庆县两岔河水库工程地理位置示意图

2. 余庆县两岔河水库工程流域水系图

3. 余庆县两岔河水库工程区域水文地质图

4. 余庆县两岔河水库总平面布置图及环境保护目标分布图

5. 余庆县两岔河水库水源枢纽施工布置图

6. 余庆县两岔河水库工程环境现状监测示意图

7. 余庆县两岔河水库工程与敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源地位置关系图

8. 余庆县两岔河水库工程环境保护措施示意图

9. 余庆县两岔河水库工程环境监测布点示意图

10. 余庆县两岔河水库工程饮用水源保护区初步划分示意图

11. 余庆县两岔河水库工程生态评价范围土地利用现状图

12. 余庆县两岔河水库工程生态评价范围植被类型图

13. 余庆县两岔河水库工程生态评价范围土壤侵蚀图
14. 余庆县两岔河水库工程生态评价范围珍稀动物分布现状图
15. 余庆县两岔河水库工程生态评价范围珍稀植物及古树分布现状图
16. 余庆县两岔河水库生态调查路线及样地设置图
17. 余庆县两岔河水库工程与生态保护红线的关系图
18. 余庆县两岔河水库灌区排水路径图
19. 余庆县两岔河水库评价范围主要污染源分布图

10

1 概述

1.1建设项目概况

余庆县两岔河水库工程坝址位于遵义市余庆县关兴镇境内的觉林河上，坝址距关兴镇约 7km，距余庆县约 80km，距省会贵阳市 198km。工程区地理位置为东经 107°41′ 28 "，北纬 27°37′ 3 "，交通方便。

觉林河（又名浑塘河）为乌江左岸一级支流，发源于湄潭县兴隆镇佛顶山，河源高程 1263m，源流由西北向东南入余庆县境，经松烟镇觉林、沙堆，沿余庆、凤冈县界进凤冈县境，于坪头溪附近汇入乌江干流，觉林河全流域集水面积 486km²，主河道河长 57.7km，落差 873m，主河道平均坡降 9.93‰。两岔河水库位于觉林河沙堆村三岔河以上河段，坝址位于沙堆村三岔河汇口以上约 1km 处，坝址以上流域集水面积 52.5km²，主河道河长 20.1km，主河道平均坡降 6.00‰，坝址处多年平均流量 0.783m³/s，多年平均径流量 2473.5 万 m³，径流深为 471.0mm 左右。

两岔河水库供水工程主要任务为乡镇、农村生活供水和灌溉。两岔河水库正常蓄水位 852m，死水位 832m，兴利库容 896 万 m³，总库容 1172 万 m³，库容系数 44.7%，为多年调节的III等中型水库。供水范围为关兴镇集镇、松烟镇集镇、松烟镇种猪养殖场、松烟返乡农民工创业园以及沙堆村、大松村和什字村，灌区在沙堆村及什字村周边。工程建成后，为关兴镇 13639 人，松烟镇 18529 人以及沙堆村、大松村、什字村农村人口共 13269 人、大牲畜 5135 头、小牲畜 21072 头人畜供水，向温氏种猪养殖场，农民工创业园供水，以及 8953 亩（其中水田 5850 亩、旱地 2600 亩）农田灌溉用水。P=95%乡镇供水量为 557.1 万 m³/a，P=95%农村生活供水量 52 万 m³/a，P=80%灌溉供水量为 276 万 m³/a，下放生态环境水 309.1 万 m³/a（0.098m³/s），总供水量 885.1 万 m³/a。

本工程等别为 III 等工程，工程规模为中型。工程由水源枢纽工程、供水工程（提水泵站和供水输水管道）、灌区工程（灌区输水管道等）三部分组成。两岔河水库推荐大坝为混凝土面板堆石坝，最大坝高 48.3m，正常蓄水位 852.00m，相应库容 976 万 m³，校核洪水位 854.00m，总库容 1172 万 m³，P=95%可供毛水量为 609.1 万 m³/a。供水管线总长 13.11km，设计引用流量为 0.825m³/s～0.022m³/s。灌溉管线总长 13.64km。工程建设总周期 30 个月，总投资 5060

余庆县两岔河水库为《贵州省水利十三五规划》、《遵义市“十三五”水务发展规划》、《余庆县水资源综合规划》等规划中的中型水库，其中《遵义市“十三五”水务发展规划》已编制规划环境影响报告并获得相关生态环境部门的审查意见。

1.2环境影响评价工作过程

2018年宁夏智诚安环技术咨询有限公司编制了《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》，同年5月，遵义市环境保护局出具《遵义市环境保护局关于<遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书>审查意见的函》（遵市环函[2018]220号）。该环评报告中明确两岔河水库工程为中型，任务为灌溉、供水，并安排为近期实施项目。

2018年贵州省水利水电勘测设计研究院编制完成了该项目可行性研究报告，2018年8月31日贵州省发展和改革委员会印发了《省发展改革委关于同意余庆县两岔河水库进一步开展前期工作的通知》（黔发改农经[2018]1071号）。

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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规要求，本工程应编制环境影响报告书，余庆县水务局委托我公司承担此项工作。

接受任务后，我公司组织相关技术人员开展现场踏勘、资料收集等工作。环评技术人员根据相关环境影响评价技术导则，结合本工程特点及工程区环境状况，与环境监测、生态调查等单位合作，于2022年3月编制完成《余庆县两岔河水库工程环境影响报告书（送审稿）》。

1.3主要环境问题

（1）生态环境脆弱

根据现场调查，森林植被次生性非常明显，多数地段处于植被恢复演潜过程的乔灌过渡阶段，相当部分区域还处于灌木灌丛阶段或乔木林阶段，还有一定面积的地段为人工林或农田农地植被，区内原有的地带性植被——中亚热带常绿阔叶混交林在评价区内未发现。自然林分绝大多数林相不整齐，群落组成结构和空间结构均较简单，通常具不明显的乔、灌、草本层分化，或乔木层分化明显，但群落的顶级种、次顶级种的组成成分很少，层间植物发育不完全。现有植物种在组成上以次先锋、过渡种为主，落叶树种的成分较大，群落季相变化明显，群落外貌呈现出典型的次生性常绿落叶阔叶混交林景观。致使区内植被生态效应的有效性、生物物种的

多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响，反映了区域人为活动强烈的现状。

（2）水土流失严重，水土保持有待加强

调查区地处山区，高差大，坡度陡，还存在一定程度的重力侵蚀和风力侵蚀评价区域内的水土流失面积有 1470.54hm²，占该评价区域总面积的 34.49%。因此该评价区域内的水土流失较强。同时流域内人多地少，顺坡种植、斜向开沟等耕作方式普遍存在，随着经济社会发展，资源开发和生产建设活动活跃，造成新的人为水土流失。

1.4环境影响评价结论

本工程的建设符合区域内相关规划，工程建成后，将更好地改善工程区灌溉和集镇人畜用水条件，提供乡镇居民用水和农村用水，改善农业生态环境，提高人民生活质量，促进当地经济发展。工程施工、水库淹没、占地、移民安置等活动会对水环境、生态环境等自然环境要素产生一定的不利影响，但除水库淹没、占地为不可逆影响外，其它不利影响多为暂时、可逆的，通过采取相应的环境保护措施，大多可以得到预防和削减。水库淹没、占地虽为不可逆影响，但其影响较小，未超过环境承受限值。

总之，余庆县两岔河水库工程有利影响时间长、累计效应强，不利影响多为暂时的、可逆的，不存在制约本工程建设的环境敏感要素。从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。

1.5致谢

《报告书》编制过程中，得到了贵州省生态环境厅、贵州省环境工程评估中心、遵义市生态环境局、遵义市生态环境局余庆分局有关领导和专家的帮助和指导，得到了遵义市人民政府、余庆县人民政府、余庆县水务局、余庆县住房和城乡建设局、余庆县农业局、余庆县旅游文体广播电视局、余庆县自然资源局、余庆县疾病预防控制中心等有关单位及当地群众的大力支持和积极配合，在此一并表示感谢！

2 总则

2.1任务由来

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》等要求，本工程需要编制环境影响评价文件。两岔河水库工程属水利项目，总库容为1172万m^3（≥1000万m^3），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，确定编制环境影响报告书。

我公司受余庆县水务局委托（附件1），为余庆县两岔河水库工程环境影响评价提供技术咨询服务，承担《余庆县两岔河水库工程“三合一”环境影响报告书》的编制工作。

2.2编制目的

为贯彻《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》（国发〔2022〕2号）的精神以及落实《贵州省水利发展“十三五”规划》，同时也为了按照《遵义市“十三五”水务发展规划》合理开发遵义市水能资源，促进工程地方经济发展和环境保护的协调，余庆县两岔河水库工程开展环境影响评价工作是不可缺少的程序。本报告书编制的主要目的如下：

（1）通过生态环境基本特征、环境现状调查及评价以及环境影响预测等工作，全面分析本工程在施工期和运行期对环境影响的特点以及影响范围、程度等；

（2）评价工程对环境的有利影响和不利影响，研究并提出可以使有利影响得到合理利用、不利影响得到减免和改善的措施及意见；

（3）对该工程项目的环境管理、环境监测计划等提出意见；

（4）分析评价工程可能带来的环境风险，并提出防范对策措施；

（5）通过对环境影响的分析评价，从环境保护的角度，分析项目建设的可行性；

（6）为工程的环境保护设计和环境监督管理提供科学依据。

2.3编制依据

2.3.1法律

✧《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；

✧《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月）；

✧《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月）；

✧《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月）；

✧《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月）；

✧《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月）；

✧《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月）

✧《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月）；

✧《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月）；

✧《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月）；

✧《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；

✧《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月）；

✧《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；

✧《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日）；

✧《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月）；

✧《中华人民共和国传染病防治法》（2013 年 6 月）；

✧《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日）。

2.3.2行政法规及法规性文件

✧《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；

✧《全国生态环境建设规划》（国务院国发[1998]36 号）；

✧《全国生态环境保护纲要》（国务院国发[2000]38 号）；

✧《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号）；

✧《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号）；

✧《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月）；

✧《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年年 12 月）；

✧《中华人民共和国森林法实施条例》（国务院令第 278 号）；

✧《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）；

✧《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月）；

✧《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；

✧《地下水管理条例》（国务院令第 748 号）；

✧《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）；

✧《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》（国发[2022]2 号）；

✧《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3 号）；

✧《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 年 6 月 16 日）；

✧《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

✧《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

✧《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

✧《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》（2016 年 6 月）；

✧《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月 1 日）；

✧《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》(国办发[2018]95 号，2018 年 10 月)。

2.3.3部委规章及规范性文件

✧《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

✧《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发[2007]37 号）；

✧《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；

✧《中华人民共和国大气污染防治法实施细则》（原国家环保总局令第 5 号）；

✧《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（农业部，2013 年 12 月）；

✧《关于加强资源开发生态环境监管工作的意见》（环发[2004]24 号）；

✧《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》（国家环保局 2004 年 12 月）；

✧《国土资源部等关于加大用地政策支持力度促进大中型水利水电工程建设的意见》（2016 年 1 月）；

✧《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

✧《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》（环发[2014]43 号）；

✧《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）；

✧《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）；

✧《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）；

✧《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）；

✧《关于印发<水电水利建设项目水环境与水生态环境保护技术政策研讨会会议纪要>的函》（环办函[2006]11 号）；

✧《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》（环办函[2006]394 号）；

✧《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发[2011]150 号）；

✧《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）；

✧《关于印发<2013 年全国自然生态和农村环境保护工作要点>的通知》（环办[2013]5 号）；

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

✧《全国生态功能区划》（2008 年）（中华人民共和国环境保护部中国科学院公告 2008 年第 35 号）；

✧《全国主体功能区规划》（2010 年 12 月 21 日发布）；

✧《国家重点保护野生动物名录》（国家重点保护野生动物名录，2021 年 2 月）；

✧《国家重点保护野生植物名录》（2021 年第 15 号）；

✧《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》(国家林业局第 7 号令）；

✧《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）；

✧《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；

✧《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年10月1日）。

2.3.4地方行政法规及规章

✧《贵州省生态环境保护条例》（2019年8月1日实施）

✧《贵州省水污染防治条例》（2019年2月1日实施）；

✧《贵州省大气污染防治条例》（2018年2月1日实施）；

✧《贵州省环境噪声污染防治条例》（2018年1月1日实施）

✧《贵州省河道条例》（2019年5月1日实施）；

✧《贵州省生态文明建设促进条例》（2019年2月1日实施）；

✧《贵州省水资源保护条例》（2019年2月1日实施）；

✧《贵州省土地管理条例》（2017年11月修订）；

✧《贵州省林地管理条例》（2003年9月28日）；

✧《贵州省渔业条例》（2006年1月1日）；

✧《贵州省水土保持条例》（2013年3月1日）；

✧《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）；

✧《贵州省人民政府关于进一步加强林地保护管理工作的通知》（黔府发[2009]7号）；

✧《贵州省饮用水水源环境保护办法》(黔府发〔2018〕29号)

✧《贵州省水功能区划》（2015年）；

✧《贵州省生态功能区划》（黔府函［2005］154号）；

✧《省人民政府关于印发贵州省主体功能区规划的通知》（黔府发［2013］12号）；

✧《贵州省人民政府关于发布<贵州省重点保护野生动物名录>的通知》（黔府发［1992］44号）；

✧《关于加快开展水库工程前期工作的通知》（黔发改农经[2011]248号）；

✧《中共贵州省委、贵州省人民政府关于实施工业强省战略的决定》（2010年11月8日）；

✧《省人民政府关于印发贵州省水污染防治行动计划工作方案的通知》（黔府发〔2015〕39号）；

✧《省人民政府关于印发贵州省生态保护红线的通知》（黔府发[2018]16 号）；

✧《关于做好水利规划环境影响评价工作的通知》（黔水计[2017]31 号）；

✧《贵州省水利厅贵州省环境保护厅关于做好水利规划环境影响评价工作的通知》（黔水计[2017]37 号）；

✧《贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录（2021 年本）》；

✧《市人民政府关于印发遵义市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（遵府发[2020]10 号）。

2.3.5技术导则及规范

✧《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88—2003）；

✧《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1—2016）；

✧《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）；

✧《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）；

✧《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）；

✧《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2011）；

✧《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）；

✧《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

✧《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

✧《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

✧《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；

✧《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）；

✧《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2018）；

✧《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290—2009）；

✧《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）；

✧《地表水资源质量评价技术规程》（SL395—2007）；

✧《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55—2000）；

✧《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》（林业部，1995 年）；

✧《水利水电工程水文计算规范》（SL278—2002）；

✧《全国内陆水域渔业自然资源调查试行规范》（GB/T 15808—1995）；

✧《水利水电工程环境保护设计概估算编制规程》（SL359—2006）；

✧《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492—2011）；

✧《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）。

2.3.6技术文件

✧《贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；

✧《贵州省“十三五”水利发展规划》（贵州省水利厅）；

✧《遵义市“十三五”水务发展规划》（遵义水利水电勘测设计研究院）；

✧《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》（宁夏智诚安环技术咨询有限公司）；

✧《关于对<遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书>审查意见的函》（黔遵市环函（2018）220 号）

✧《余庆县县城总体规划（2013—2030）》

✧《余庆县水资源综合规划》

✧《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》（浙江瀚邦环保科技有限公司）

✧《贵州省环境保护厅关于贵州余庆经济开发区规划环境影响跟中评价报告建议的函》（黔环函（2018）226 号）

✧《余庆温氏松烟种猪养殖项目环境影响报告书（报批稿）》（襄阳众鑫缘环保科技有限公司）

✧《余庆县两岔河水库工程可行性研究报告》（贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司）；

✧《余庆县两岔河水库工程水资源论证报告书》（贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司）；

✧《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030 年）》（贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司）。

2.4评价因子

2.4.1筛选方法

根据余庆县两岔河水库工程特性、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下表。

表 2.4-1 佘庆县两岔河水库工程环境影响因子识别矩阵

时段	影响因素	自然环境											社会环境						
		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	土地利用	水土流失	生活质量	工业供水	灌溉	人畜饮水	人群健康	经济发展
准备期	场地开挖					-2S	-1L		-1S	-2L	-2L	-2S						+1S
	对外交通					-2S	-1L		-1S	-1L	-1L	-2S					-1S	+2S
	库区清理			-2S		-1S	-1S	-1L								-2S		
	场地建设					-2L	-2S			-2L	-2L	-2S	+1S					+2S
	大坝施工	-1S	-1S	-1S		-1S	-1L	-1L	-1S	-2L	-1L						-1S	+2S
施工期	机械/修理			-1S			-1S		-1S								-1S	
	施工人员			-1S			-1S										-2S	+1S
	固体废渣										-2S	-2S						
	废水污水			-1S													-1S	
	淹没	-1L	-1L	-1S	-1S	-1S	-1L	-2L			-2L		-1S	+2S		+1S	-1S	-2S
运行期	库水消落							-1S								-1S		
	泄流	-2S	-2S	-1S	-1S			-1S						+2S				
	供水												+1S	+1S		+2S	+2S	+2S
征地拆迁	移民安置			-1S					-1S	-1L	-2L	-2S	+2S	+1S			-1S	-2S
	淹没区	-1L	-2L	-1S		-2L	-1L	-2L		-2L	-2L		-1S		+2S	+1S	-2S	-2S
	施工区					-1S	-1L		-1S	-2L	-2S	-1S	-1S					+1S
影响区	安置区					-1L	-1L		-1S	-1L	-2L	-1S	+2S		+1S		-2S	+2S
	坝下游区	-1L	-2L	-1S				-1L						+2S	-1S	-1S		+1S
	库周围区					-1S					-1S	-1S	+1S		+1S	+1S	-1S	+1S

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

2.4.2筛选结果

根据上表环境影响因子识别，筛选两岔河水库工程建设对所涉及区域自然环境、生态环境和社会环境的主要影响因子如下：

表 2.4-2 余庆县两岔河水库工程环境评价因子表

环境要素	施工期	运行期
水环境	SS、BOD_5、COD、NH_3-N、石油类	水位、流量、水文情势、水质
生态环境	水土流失、陆生生物、水生生物	陆生生物、水生生物
环境空气	TSP、SO_2、NO_2、CO	
声环境	Leq	Leq
土壤环境	废污水、固废	地下水水质、水量
社会环境	社会经济、人群健康	社会经济、移民安置

2.5相关规划及环境功能区划

2.5.1贵州省“十三五”水利发展规划

根据贵州省人民政府以黔府函[2017]40 号文批复的《贵州省“十三五”水利发展规划》，两岔河水库位于觉林河上，工程任务是以灌溉供水为主，总库容 0.14 亿 m^3，兴利库容 0.09 亿 m^3，设计供水量 0.11 亿 m^3。余庆两岔河水库工程的建设主要解决 3.3 万城镇人口及周边农村饮水、1 万亩农田的灌溉。

2.5.2遵义市“十三五”水务发展规划

《遵义市“十三五”水务发展规划》明确指出，“十三五”时期，将续建中桥、麻沟等 37 座中、小型水库；新建观音大(2)型水库及茅坡、德隆、岩门子、保丰等 11 座中型水库和红峰、穿家坪、石坝河等 34 座小型水库，大力实施小农水和农村饮水安全巩固提升、江河湖库综合整治、灌区续建配套与节水改造、小型农田水利建设、防汛抗旱、水土流失治理、农村水电、城乡供水及污水处理等工程，同时通过深化水务改革，完善管理体制机制，实现水务发展目标。“十三五”规划的两岔河位于余庆县关兴镇的觉林河上，正常蓄水位 472m，总库容 1200 万 m^3，设计供水量 1100 万 m^3，工程任务为城镇供水、农村人畜饮水及灌溉。

2.5.3环境功能区划

根据《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号），项目属于重点发展区——黔中地区，其功能定位是全国重要能源原材料基地、资源深加工基地、以航天航空为重点的装备制造业基地、烟酒工业基地、绿色食品基地和旅游目的地……统筹区域资源开发和产业布局，提升产业集聚能力。构建以贵阳为中心，以遵义、安顺、都匀、凯里等城市为支撑，以主要交通走廊为主轴的空间开发格

局。统筹区域生态建设和环境保护，强化石漠化防治和大江大河防护林建设，推进乌江、赤水河等重要流域水环境综合治理，大力发展循环经济和绿色经济，重点加强城市、工业和农村面源污染防治，构建长江和珠江上游地区生态屏障。

根据《全国生态功能区划》（2008 年 7 月），两岔河水库涉及 1 个三级生态功能区：I-02-20 黔中丘原盆地常绿阔叶林土壤保持三级功能区，项目区涉及 1 个重要生态服务功能区域，即黔中喀斯特土壤保持功能区。该功能区的主要生态问题是：不合理的土地利用，特别是陡坡开垦、森林破坏、草原过度放牧，以及交通建设、矿产开发等人为活动，导致地表植被退化、水土流失加剧和石漠化危害严重。生态保护的主要方向：调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力；全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧；开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被；在水土流失严重可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。

《贵州省生态功能区》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。本项目涉及下述 1 个生态区、1 个生态亚区、1 个生态功能区。

生态区(1 个)：II 中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区。

生态亚区(1 个)：II_2 黔中丘原盆地常绿阔叶林喀斯特脆弱生态亚区。

生态功能区(1 个)：II_{2-12} 湄潭-凤冈土壤保持、营养物质保持与生态示范生态区。

该区范围面积 4655.9km²。涉及生态功能区的生态服务功能为：以土壤保持较重要至中等重要；乌江支流部分地区以水源涵养重要和营养物质保持较重要。保护措施与发展方向为以水土保持为目标，加强生态环境建设，湄潭、凤冈两县应按生态示范建设规划，实施各生态建设项目，发挥其示范作用。

2.6评价标准

根据遵义市生态环境局余庆分局出具“关于余庆县两岔河水库工程环境影响评价执行标准的复函”（附件 7），确定工程区执行以下评价标准。

2.6.1生态环境质量标准

（1）地表水质量标准：

工程所在河流：觉林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准；

退水影响河流：敖溪河、亭子河（又名沙堆河）、毛家河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准。

表 2.6-1 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）标准

项目	pH	TP	TN	DO	BOD_5	COD	NH_3-N
单位	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
III类标准限值	6～9	≤0.2	≤1.0	≥5.0	≤4.0	≤20	≤1.0

（2）地下水质量标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准；

表 2.6-2 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

项目	总硬度	溶解性总固体	NH_3-N	总大肠菌群
单位	mg/L	mg/L	mg/L	个/L
标准限值	≤450	≤1000	≤0.5	≤3.0

（3）环境空气质量标准：工程所在地区为农村地区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准；

表 2.6-3 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

项目	单位	时段	二级标准限值
SO_2	ug/m³	24 小时平均	150
	ug/m³	1 小时平均	500
NO_2	ug/m³	24 小时平均	80
	ug/m³	1 小时平均	200
PM_{10}	ug/m³	24 小时平均	150
	ug/m³	年平均	70
$Pm^2_{.5}$	ug/m³	24 小时平均	75
	ug/m³	年平均	35

（4）区域环境噪声标准：执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准。

表 2.6-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

项目		单位	标准限值
等效连续 A 声级	昼间	dB(A)	≤60
	夜间	dB(A)	≤50

2.6.2生态环境风险管控标准

土壤环境质量标准：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”标准和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准。

表 2.6-5 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660018)

检测项目	镉	总汞	总砷	铅	铬（六价）	铜	镍
第一类用地筛选值（mg/kg）	20	8	20	400	3	2000	150

表 2.6-6 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）

检测项目	pH	镉	总汞	总砷	铅	铬	铜	镍	锌
其他（mg/kg）	pH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300
水田（mg/kg）		0.8	1	20	240	350	200	190	300
其他（mg/kg）	6.5<pH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
水田（mg/kg）		0.6	0.6	25	140	300	200	100	250

2.6.3污染物排放标准

（1）废水

工程所在河流：觉林河执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；退水河流：散溪河、亭子河（又名沙堆河）、毛家河执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

松烟返乡农民工创业园中有行业水污染物排放标准的企业，执行相应的水污染物排放行业标准；排入污水管网至污水处理厂处理执行（GB8978－1996）《污水综合排放标准》三级，企业禁止自建排污口；新建污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002）一级 A 标准；松烟镇种猪养殖场执行《禽畜养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)；回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）。

（2）大气：施工期执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

（3）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运行期泵房执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（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、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单。

表 2.6-7 污染物排放标准

标准	污染物	标准限值	备注
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	SS	70	
	COD	100	
	NH_3-N	15	
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	SS	400	
	COD	500	
	NH_3-N	—	

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准	SS	10	
	COD	60	
	NH_3-N	8	
《禽畜养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)最高允许日均排放浓度	COD	400	
	NH_3-N	80	
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	BOD_5	10	
	NH_3-N	5	
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物	1.0	
	SO_2	0.4	
	NOx	0.12	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声限值昼间	70	等效声级 Leq dB（A）
	噪声限值夜间	55	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	噪声限值昼间	60	等效声级 Leq dB（A）
	噪声限值夜间	50	

2.7环境保护目标及污染控制目标

2.7.1环境保护目标

按照《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003），环境保护目标应包括环境保护敏感目标和保护区域应达到的环境质量标准或功能要求。两岔河水库工程为生态影响型建设项目，运行期仅工作人员生活污水、生活垃圾、泵站噪声对周围环境有一定影响；工程在施工过程中，将带来水土流失、生态破坏等环境问题。根据工程施工期、运行期特点以及工程区环境状况，确定本工程环境保护目标如下：

2.7.1.1环境敏感区

经环评优化后两岔河水库管线不涉及余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区，余庆县林业局现场踏勘后，出具两岔河工程建设不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区证明文件。

余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区：余庆县敖溪镇打鼓台水库位于敖溪镇后溪村，已建成并投入使用，距离敖溪集镇 2.5km，属湖库型水源，为敖溪镇集中式饮用水水源，服务人口 3 万人，日均供水量 4000 立方米，供水区域为敖溪镇和龙家镇，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类。饮用水水源保护区划分为一级保护区、二级保护区，其中一级、二级保护区面积分别为 2.20km²、4.54km²，保护区总面积为 6.74km²。取水点位于打鼓台水库大坝，经纬度坐标为东经 107°37′48.38″，北纬 27°31′10.43″。

两岔河水库什字灌溉支干管及什字末端水池与余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区最近距离 220m，相对位置关系见附图 7。

2.7.1.2生态环境保护目标

贵州省生态保护红线：两岔河水库工程建设用地范围涉及“武陵山水源涵养生态保护红线”19.78 公顷，其中永久征地涉及生态保护红线 16.7968 公顷，施工道路及管线临时用地涉及生态保护红线 2.9832 公顷，不涉及保护地。施工期、运营期间应做好该区域水源涵养与生物多样性维护工作，减少水土流失影响，保护天然林资源，提升水源涵养功能。

重点保护动物及其生境：两岔河水库淹没区分布有 3 棵国家I级保护植物南方红豆杉；评价范围内有 26 株古树；评价范围内有国家II级重点保护野生动物 8 种，有贵州省级保护野生动物 21 种，评价流域没有被《中国濒危动物红皮书——鱼类》和《中国物种红色名录》列入的种类、无长江流域特有鱼类，评价水域分布无三场分布，评价区重要鱼类主要有鲇、白甲鱼、黄颡鱼、泉水鱼、宽鳍鱲。

表 2.7-1 评价区域国家重点保护野生植物分布情况

序号	树木种类	高（m）	胸径（cm）	冠幅（m）	地理坐标	海拔（m）	保护级别	与本项目关系
1	南方红豆杉	15	32	9	107°40'46"东 27°37'25"北	840	一级	赵家寨，位于淹没范围
2	南方红豆杉	15	29	7	107°39'26"东 27°39'32"北	840	一级	高坡，位于淹没范围
3	南方红豆杉	13	25.7	6	107°39'26"东 27°39'32"北	840	一级	高坡，位于淹没范围

表 2.7-2 评价区域的古树、名木种类及分布

序号	树木种类	地理坐标	海拔（m）	保护级别	地 名	与本项目关系
1	乌桕	107°42′04″；27°36′25″	850	3 级	长岭子	距离管渠 1.1km
2	椤木石楠	107°40′17″；27°36′10″	870	3 级	老庙子	距离管渠 0.5km
3	复羽叶栾树	107°37′43″；27°33′17″	790	3 级	南塘	距离管渠 0.5km
4	桂花	107°41′58″；27°35′35″	850	3 级	月台	距离管渠 0.7km
5	枫香树	107°39′24″；27°31′49″	870	3 级	干洞坪	距离管渠 0.4km
6	柏木	107°39′06″；27°32′10″	870	3 级	柿花湾	距离管渠 0.8km
7	朴树	107°37′45″；27°36′36″	850	3 级	七组	距离管渠 0.6km
8	椤木石楠	107°40′22″；27°36′10″	870	3 级	三井小学	距离管渠 0.3km
9	柏木	107°38′57″；27°32′46″	896	3 级	什字小学	距离管渠 1.2km
10	黄连木	107°41′32″；27°37′10″	910	3 级	营盘	距离库区 0.5km
11	椤木石楠	107°40′22″；27°36′10″	870	3 级	三井小学	距离管渠 0.3km
12	柏木	107°40′22″；27°36′10″	870	3 级	三井小学	距离管渠 0.3km
13	皂荚	107°42′47″；27°35′32″	870	3 级	杨家屋基	距离管渠 0.8km
14	白栎	107°40′20″；27°36′12″	870	3 级	堰塘	距离管渠 0.6km
15	朴树	107°39′04″；27°32′03″	870	3 级	红星	距离管渠 1km
16	枫香树	107°40′10″；27°36′05″	870	3 级	枫香树	距离管渠 0.6km
17	朴树	107°39′26″；27°32′03″	1003	3 级	干洞坪头	距离管渠 0.4km
18	朴树	107°37′45″；27°36′36″	850	2 级	七组	距离管渠 0.7km
19	朴树	107°39′27″；27°32′03″	1003	3 级	三字村	距离管渠 0.5km

序号	树木种类	地理坐标	海拔（m）	保护级别	地 名	与本项目关系
20	枫香树	107°38′56″；27°33′57″	800	3 级	高石坎	距离管渠 0.5km
21	桂花	107°40′40″；27°36′19″	870	3 级	桂花树	距离管渠 0.4km
22	柏木	107°40′22″；27°36′10″	870	3 级	三井小学	距离管渠 0.3km
23	柏木	107°42′36″；27°36′36	850	3 级	分水关	距离管渠 0.9km
24	朴树	107°42′15″；27°36′19″	850	3 级	水项子	距离管渠 1.2km
25	复羽叶栾树	107°37′43″；27°33′17″	790	3 级	南塘	距离管渠 0.5km
26	楸木石楠	107°40′26″；27°36′06″	905	2 级	沙堆三井坝学校	距离管渠 0.3km

表 2.7-3 评价区国家重点保护野生动物的分布和相对数量

序号	种 类	保护级别	相对数量*	分布情况
1	褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*	国家II级	+	淹没区、灌区附近森林、灌丛
2	雀鹰 *Accipiter nisus*	国家II级	+	淹没区、灌区附近森缘、灌草丛
3	斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides whiteleyi*	国家II级	+	淹没区、灌区附近森林、灌丛
4	灰林鸮 *Strix aluco*	国家II级	+	淹没区、灌区附近森林、居民点、农田
5	小灵猫 *Viverricula indica*	国家II级	+	淹没区、灌区附近林缘、居民点
6	斑林狸 *Prionodon pardicolor*	国家II级	+	淹没区、灌区附近森林
7	画眉 *Garrulax canorus*	国家II级	+++	淹没区、灌区附近森林、灌丛
8	鸢 *Milvus migrans*	国家II级	+	淹没区、灌区附近森林

表 2.7-4 评价区省级重点保护野生动物的分布和相对数量

序号	种名	数量	分布情况
1	大杜鹃 *Cuculus caorus*	++	赵家寨、什字
2	鹰鹃 *Cuculus sparverioides*	+	下坝
3	戴胜 *Upupa epops*	+	青冈坳
4	星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*	++	赵家寨、高石坎
5	斑啄木鸟 *D. major*	++	青冈坳、高石坎
6	大山雀 *Parus major*	++	什字、下坝
7	平鳞钝头蛇 *Pareas boulengeri*		沙堆、什字、安家寨
8	赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*	+++	评价区常见分布
9	王锦蛇 *Elaphe carinata*	+	三井坝
10	翠青蛇 *Opheodrys major*	+++	评价区湿灌木丛中
11	乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*	+++	评价区常见分布
12	山烙铁头 *Trimeresurus monticola*		李家湾
13	中华大蟾蜍 *Bufo bgargarizans*	+++	评价区常见分布
14	黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*	++	评价区及湿地常见分布
15	无斑雨蛙 *ylaarborea immaculate*	+++	评价区及湿地常见分布
16	华西雨蛙 *Hyla annectans*	++	评价区及湿地常见分布
17	泽蛙 *Fejervarya limnocharis*	+++	评价区及湿地常见分布
18	棘腹蛙 *Rana boulengeri* Guenther	++	评价区及湿地常见分布
19	黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hallowell	+++	评价区及湿地常见分布
20	沼蛙 *R. guentheri*	+++	评价区及湿地常见分布
21	斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*	+++	评价区及湿地常见分布

注：“+”为数量稀少;“++”为具一定数量;“+++”为数量较多。

2.7.1.3水环境保护目标

库区水质：库区觉林河水质，蓄水后水流变缓，水体自净能力减弱，且本水库具有供水和灌溉功能，必须确保库区水质达到规定要求。

减水河段：两岔河水库坝址至下游辉塘河电站坝址 6.5km 将会产生减水河段，如不下放生态环境用水，将对该河段的生态环境产生一定不利影响。

下泄低温水：两岔河水库为稳定分层型水库，水库蓄水运行后，如下泄低温水将会对下游生态环境及灌溉产生不利影响。

集镇退水、灌溉回归水、农村人畜饮水退水：项目供水范围为关兴镇、松烟镇、敖溪镇，包括温氏种猪养殖场，农民工创业园以及 8953 亩灌区，集镇退水、农民工创业园、农村人畜饮水及灌溉供水量的增加将导致退水量增加，加大受纳水体纳污负荷，需采取措施确保受纳水体水质不致下降。

地下水：施工期料场开挖、运行期水库淹没可能对区域地下水环境造成一定影响，需采取措施确保不影响地下水III类功能。

2.7.1.4声环境及大气环境

施工期在水源工程、输水工程及施工点（包括渣、料场）附近有陈家屋基、荒沟、毛家沟、白杨湾、三井坝、龙洞湾、红春树、沙坝、高石坎、刘家屋基、打鼓台、关庄、三尖土、小炉居民点。上述村寨居民点将会受到各工区施工扬尘、噪声等影响。

运行期在坝后泵站附近有陈家屋基居民点，关兴泵站附近有三尖土居民点，可能会受到泵站噪声影响。

2.7.1.5社会环境

本工程生产安置人口 556 人、搬迁安置人口为 314 人，规划 297 人松烟镇集镇安置，17 人分散安置（规划水平年）。应合理规划、因地制宜妥善安置移民，使移民稳得住、逐步能致富，逐步使生产、生活达到或超过原有水平。

环境保护目标详见表 2.7-5 及附图 4。

表 2.7-5 两岔河水库工程环境保护敏感目标

环境要素	保护目标	分布位置及规模	影响源	保护要求

地表水环境	觉林河	两岔河水库库尾（回水6.13km）至坝址下游沙堆河汇口（0.95km），总长约7.08km。	废污水事故排放、运行期水库水质、水温变化、库周污染	水质满足规定的III类水环境功能要求及灌溉要求。
	减水河段	坝址下游至辉塘河电站坝址6.5km减水河段。	水文情势变化	满足下游生态环境需水要求。
	退水河段	**沙堆河**：灌溉回归水、关兴乡镇退水及农村生活退水涉及关兴至沙堆汇口河段，总长约9.7km。	退水影响	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
		毛家河：松烟乡镇退水、温氏养猪场退水及农村生活退水涉及松烟至堰沟河段，总长4.1km。		执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
		敖溪河：灌溉回归水、返乡农民工创业园退水及农村生活退水涉及中乐至敖溪镇河段，总长约12.9km。		执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
		三跌水电站、辉塘河电站		保护库区水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
	跃进水库（水库功能为灌溉，未划定水源保护区）	什字灌溉支干管东侧最近距离25m	工程管线施工扰动，灌溉退水影响	保护库区水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
	余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区	两岔河水库什字灌溉支干管及什字末端水池与余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区最近距离220m	废污水事故排放	保护饮用水源水质水量，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
地下水环境	水位、水质、水量	库区周边附近	水库蓄水、废污水排放、引水、文情势变化等	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
	库尾河床右岸泉点（甘露醇水厂）坝址上游280m左岸坡泉点	库区周边附近		
生态环境	生态保护红线	两岔河水库工程建设用地范围涉及“武陵山水源涵养生态保护红线”，重叠面积共16.7968公顷	工程施工、水库淹没	控制水土流失，保护天然林资源，做好水源涵养工作

	国家 I 级重点保护野生植物 1 种；26 株古树；国家II级重点保护野生动物 8 种；贵州省级保护野生动物 21 种；重要鱼类主要有鲇、白甲鱼、黄颡鱼、泉水鱼、宽鳍鱲。	评价区	水库淹没、工程施工	避免或减轻不利影响。
	库区及下游减水河段水生生境。	库尾至沙堆河汇口 6.13+0.95km 河段	生产废水、施工人员生活污水、水库淹没水文情势变化	满足下游生态环境需水要求。
施工期声环境、大气环境	陈家屋基居民点，约 12 户 61 人	枢纽施工区东南侧最近距离 350m	施工噪声、施工废气、施工扬尘	《声环境质量标准》2 类，《环境空气质量标准》二级。
	荒沟居民点，约 3 户 12 人	料场施工区南侧最近距离 350m		
	毛家沟居民点，20 户 100 人；	松烟干管东北侧最近距离 40m		
	白杨湾居民点，8 户 50 人；	松烟干管两侧最近距离 50m		
	三井坝居民点，8 户 50 人、	松烟干管西南侧最近距离 150m		
	龙洞湾居民点，10 户 56 人	松烟渣场西南侧最近距离 70m		
	红春树居民点，4 户 18 人	松烟施工营地西南侧最近距离 80m		
	沙坝居民点，5 户 18 人	什字灌溉支干管南侧最近距离 100m		
	高石坎居民点，8 户 42 人	什字灌溉支干管两侧最近距离 120m		
	刘家屋基居民点，14 户 64 人	什字灌溉支干管东北侧最近距离 80m		
	打鼓台居民点，15 户 90 人	谭家湾支管两侧最近距离 80m		
	关庄居民点，约 11 户 50 人	关兴输水干管管线西侧 40m		
	三尖土居民点，约 10 户 49 人	关兴泵站东侧最近距离 140m		
	小炉居民点，约 18 户 90 人	关兴施工营地南侧最近距离 140m		
运行期声环境	陈家屋基居民点，约 12 户 61 人	坝后泵站东南侧最近距离 300m	泵站噪声	《声环境质量标准》2 类
	三尖土居民点，约 10 户 49 人	关兴泵站东侧最近距离 140m		

社会环境	移民安置	生产安置人口 556 人、搬迁安置人口为 314 人，规划 297 人松烟镇集镇安置，17 人分散安置	水库淹没、工程占地	生活不低于现状水平，并得以改善和提高。
	淹没道路等基础设施	水库淹没区、建设征地及影响区域		对受影响的基础设施进行改复建，确保不影响附近居民的生产生活
环境风险		工程范围	炸药及油料爆炸、污染物事故排放	保证库区下游村民居住环境安全及工程区附近河流水质
土壤		水库占地范围及周边 1km 范围内，输水管线两侧 200m 范围内	水库淹没、工程施工	保护表层土壤；保护库区周边土壤不发生沼泽化、盐渍化

2.7.2保护区域应达到的环境质量标准及污染控制目标

工程影响区域应达到的环境质量标准或功能要求见下表：

表 2.7-6 保护区域应达到的环境质量标准或功能要求

环境要素	保护区域		环境质量标准或功能要求
地表水	工程所在河流	觉林河：两岔河水库库尾（回水 6.13km）至坝址下游沙堆河汇口（0.95km），总长约 7.08km。	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；保证最低生态流量。
	退水影响河流	沙堆河：灌溉回归水、关兴乡镇退水及农村生活退水涉及关兴至沙堆汇口河段，总长约 9.7km；毛家河：松烟乡镇退水、温氏养猪场退水及农村生活退水涉及松烟至堰沟河段，总长 4.1km；敖溪河：灌溉回归水、返乡农民工创业园退水及农村生活退水涉及中乐至敖溪镇河段，总长约 12.9km。	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
		辉塘河电站及跃进水库。	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
	余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
地下水环境	水库淹没区、枢纽工程区、施工区、输水管线区、移民安置区		地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
生态环境	水库淹没区、枢纽工程区、施工区、输水管线区、移民安置区		土地资源：保护工程建设范围以外的林地和耕地，合理利用工程所需永久占地和临时占地，减少工程施工对当地土地资源造成不利影响。

		生物资源：施工期间严禁偷伐盗猎，若施工区域发现重点保护植物，进行异地移栽；工程竣工后，进行施工区裸露土层地表植被恢复。保护工程区表土资源，及时进行复垦。
		水土保持：防治由于工程建设可能造成的水土流失，达到水土保持防治目标，改善生态环境。
大气环境	施工区、附近居民区	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级。
声环境	施工区、附近居民区	《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类。
土壤	水库淹没区、枢纽工程区、施工区、输水管线区、移民安置区	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”标准，建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准

两岔河水库工程污染及生态破坏控制目标见表 2.7-7。

表 2.7-7 污染及生态破坏控制目标

保护目标		保护内容及相应要求	
一、预防保护目标		优化施工布置，严格控制施工占地，尽量减少工程建设对工程地区现有林地、耕地的占压、破坏；加强施工管理，优化施工工艺，减轻工程对当地动、植物造成的不利影响，维护工程及周边区域的生态完整性和生物多样性。	
		根据区域内珍稀保护动植物的分布情况，结合施工布置采取有效的预防保护措施，尽量减免工程建设对珍稀保护动植物的影响。	
		合理拟定水库初期蓄水和水库运行调度方式，下泄流量保证下游生态流量要求。	
		合理规划移民安置方案，保证不降低移民的生活水平。	
二、控制目标			
水环境	施工期	减少施工生产废水和生活污水排放对工程河段水域功能的影响。	废（污）水经处理达标后回用。
	运行期	恢复、改善原有河段水质状况。	觉林河、沙堆河、散溪河应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
		新增排污口达标排放，维持评价区水环境功能。	创业园退水、养猪场退水、乡镇退水经污水处理厂处理达标后排放；控制污染源、保障库区和下游河段水质。
打鼓台水库集中式饮用水水源保护区		保障饮用水源安全。	保护饮用水源水质水量，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
水文情势		保证坝址下游生态流量。	保证坝址下游生态流量。
大气环境		减少粉尘和废气对敏感点的影响。	环境空气应达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，废气排放应达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。
声环境		降低噪声源，控制传播途径，保护居民居住声环境质量。	施工期间声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，施工区噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

生态环境	减免和控制水土流失，改善当地的生态环境。	控制工程建设对生态环境的影响，不得降低生态系统等级，不得超过现有生态系统的承载能力。
土壤	保护表层土壤，利于植被恢复；防控库区周边土壤发生沼泽化、盐渍化	
三、 恢复治理目标		
生态环境	重视开挖边坡及弃渣场的防护，通过水土保持的工程措施和植物措施，保护土地资源，减免和控制工程建设新增水土流失影响，改善生态环境，使工程地区扰动土地治理率达到 95%，植被恢复系数在 99%以上；对因工程建设压占和破坏的林地、耕地、草地采取切实可行的补偿和恢复措施，保护工程及其周边地区的生态完整性。	

2.8评价等级

2.8.1水环境

（1）地表水

本工程为水库工程，运营期应按照水文要素影响型建设项目评价等级划分水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3—2018)，评价等级判定如下表：

表 2.8-1 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		
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥10	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥20	A1≥0.5；或 A2≥3；
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞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	A≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或 A2≤0.2；或 R≤5	A1≤0.05；或 A2≤0.2；或 R≤5	A1≤0.15；或 A2≤0.5

两岔河水库总库容为 1172 万 m³，坝址处多年平均流量为 2473.5 万 m³/a，兴利库容 896 万 m³，取水量为 885.1 万 m³，根据判别系数法计算，α=2.11（<10），β=36.2（≥20），γ=35.8（≥30），两岔河水库为稳定分层型水温结构、多年调节水库，确定本工程地表水环境评价等级为水文要素型一级。

本工程施工期生产废水和生活污水均经处理后综合利用，不外排；运营期本关兴镇乡镇供水经关兴镇南、北污水处理工程处理后排放，松烟镇乡镇供水经松烟镇污水处理厂处理后排放，返乡农民工创业园经配套园区污水处理厂处理后排放，温氏养猪场废污水经自建污水处理设施处理后回用，属于间接排放，因此从水污染影响型角度考虑，本工程地表水评价等级为三级 B，施工期水环境的影响进行简单分析。

（2）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），由建设项目的地下水环境敏感程度和项目类型（附录 A）确定地下水环境评价工作等级，分级表如下：

表 2.8-2 评价工作等级分级表

环境敏感程度 / 项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目总库容 1172 万 m^3，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中规定属于的III类项目；灌区面积 8953 亩，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中规定的IV类项目。两岔河水库库区及坝下游河段和供水灌溉工程区不涉及集中式地下水饮用水水源地和特殊地下水水资源保护区，本项目所在区域的地下水环境敏感程度为“不敏感”，按规定，对本工程地下水环境影响评价工作实施分场地评价，评价等级为三级。

2.8.2大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2－2018），按项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi 中的最大值确定大气环境评价工作等级，分级表如下：

表 2.8-3 评价工作等级分级表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max}\geq10\%$
二级评价	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级评价	$P_{max}<1\%$

工程区大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二级标准。本工程运行期基本无大气污染物产生，施工期间施工活动将对区域环境空气质量产生一定影响，主要表现为：爆破、土石方开挖、砂石料加工、水泥装卸过

程中产生的粉尘和扬尘；施工机械运行、场内外交通运输过程中产生的扬尘和汽车尾气；挖掘机械作业和爆破时产生的废气。上述施工活动产生的废气中污染物有 TSP、SO_2、NO_2、CO 等，并以 TSP、NO_2 为主，经估算，本工程主要大气污染物 TSP、NO_2 的最大地面浓度占标率分别为 0.56%、0.82%。Pmax=PNO_2=0.81%，小于 1%，本工程大气环境评价工作等级确定为三级。

2.8.3声环境

本工程对声环境的影响主要在施工期，影响源有料场开采、砂石料加工、施工爆破、交通运输、施工机械设备运行等，各类噪声持续时间较短；运行期泵站噪声经厂房封闭，总体上对声环境影响不大。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程位于声环境功能 2 类区，工程建设前后噪声值增加小于 3dB（A），周边居民受噪声影响主要在施工期，噪声影响随着施工结束而消失。因此，本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.8.4生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级，具体见下表：

表 2.8-4 评价工作等级分级表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km²或长度≥100km	面积 2 km²～20km²或长度 20 km～100km	面积≤2km²或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

两岔河水库工程建设征地总面积 1.5215km²＜2km²，输水线路总长 28.04km＜50km，输水管线场地工程建设征地范围不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域。按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），生态环境影响评价等级为三级，但是由于本工程属于水库项目，“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”，因此本工程生态环境评价工作等级确定为二级。

2.8.5环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），两岔河水库工程属于水利行业，不涉及附录 C 中提及的行业。本工程任务是乡镇、农村生活供水和灌溉，在工程运行过程中不贮存、使用及生产附录 B 中提及的风险物质，无重大危险源。

本工程施工期，危险物质主要为炸药及油料。基于工程的性质及规模，以及国家相关部门的规定，本工程不设现场炸药、雷管等火工材料库，工程施工时，由民爆公司采用专用车辆运输至施工现场。施工期油料临时贮存于临时仓库，总用量为 2368t。根据附录 C，危险物质数量与临界量的比值（ Q） 按下式进行计算：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1， q_2……q_n—每种危险物质的最大存在量， t；

Q_1， Q_2…Q_n—每种危险物质的临界量， t。

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q\geq1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1\leq Q<10$；（2） $10\leq Q<100$；（3） $Q\geq100$。

导则附录 B 规定的油料突发环境事件风险临界量为 2500t。按最不利原则，油料全部临时贮存计算，本工程油料使用总量与其临界量比值 Q＜1，直接判断本工程风险潜势能为I级，因此环境风险评价等级为简单分析。

分级表如下：

表 2.8-5 评价工作等级分级表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
A 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2.8.6土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），根据建设项目所在地土壤环境敏感程度和项目类别确定土壤环境评价工作等级，划分表如下：

表 2.8-6 评价工作等级分级表

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

本项目位于贵州省遵义余庆县，该区域为山区，多年平均水面蒸发量742.7mm，多年平均降水量 1082.8mm，干燥度为 0.69；根据土壤监测结果。土壤含盐量为 0.4～0.5g/kg，未盐化；土壤 pH 值为 5.0～6.07，无明显酸化或碱化。由表 2.8-7 判定生态影响型敏感程度为不敏感。

综上，本工程土壤环境执行三级评价。

表 2.8-7 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 m 的地势平坦区域； 或土壤含盐量＞4 g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	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 m 的， 或 1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.8 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 m 的平原区； 或 2 g/kg＜土壤含盐量≤4 g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5≤pH＜9.0
不敏感	其他	5.5＜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。			

2.9评价范围

根据本工程的规模、特性及影响区域的环境特点，确定本工程环境影响评价范围以库区及下游河段、施工区、输水区、移民安置区为主，并兼顾周边地区。各环境要素评价范围主要依据环境影响评价技术导则确定，具体如下：

（1）水环境：包括地表水环境和地下水环境。

1）地表水：包括项目所在河流和受水区退水河流并外扩至余庆县敖溪镇打鼓台水库水源保护区，具体范围如下：

①工程所在河流

两岔河水库取水将造成坝址下游产生减水河段，考虑下游 950m 有沙堆河汇入（沙堆河多年平均流量为两岔河坝址处的 79.9%，是觉林河主要支流之一），

同时两岔河水库下游已建三跌水电站（日调节）及辉塘河电站（季调节），区域径流补充及水库调度后，至辉塘河电站坝址水文情势基本恢复至两岔河建设前水平。

觉林河：两岔河水库库尾至库首回水长度 6.13km，坝址至下游辉塘河电站坝址 6.5km，总长约 12.63km。

②退水影响河流

沙堆河：灌溉回归水、关兴乡镇退水及农村生活退水涉及关兴至沙堆汇口河段，河长约 9.7km；**毛家河**：松烟乡镇退水、温氏养猪场退水及农村生活退水涉及松烟至堰沟河段，河长约 4.1km；**敖溪河**：灌溉回归水、返乡农民工创业园退水及农村生活退水涉及中乐至敖溪镇河段，河长约 12.9km；退水影响河流总长 26.7km。

③余庆县敖溪镇打鼓台水库水源保护区

余庆县敖溪镇打鼓台水库位于敖溪河支流，保护区总面积为 6.74km²。

2）地下水：两岔河水库工程的库区，枢纽施工区和输水管线施工区设计的水文地质单元，重点是水库库区、石料场征地红线外 500 米，以及输水管线两侧 200 米范围。

（2）生态环境：本工程生态环境评价范围的划定，以生态因子之间相互影响和相互依存的关系为原则和依据，并主要根据评价区与周边环境的生态完整性确定。以水土流失、淹没植被、改变生物生境等重要评价因子受影响的方向往外扩展，具体范围如下：

1）陆生生态：两岔河水库库尾至坝址下游至辉塘河电站坝址两岸第一山脊线以下区域范围，以及枢纽工程建设区、供水区、移民安置区、输水管线 300m 以外范围、各施工区边界以外 300m 范围并考虑周围涉及的完整生态单元，总面积约 5730.78hm²。

2）水生生态：包括项目所在河流和受水区退水河流，具体范围如下：

①工程所在河流：包括两岔河水库库尾至库首回水长度 6.13km，坝址至下游辉塘河电站坝址 6.5km，总长约 12.63km。

②退水影响河流：沙堆河关兴至沙堆汇口河段，河长约 9.7km；毛家河松烟至堰沟河段，河长约 4.1km；敖溪河中乐至敖溪镇河段，河长约 12.9km；退水影响河流总长 26.7km。

③余庆县敖溪镇打鼓台水库水源保护区

余庆县敖溪镇打鼓台水库位于敖溪河支流，保护区总面积为 6.74km²。

（3）大气环境：两岔河水库工程大气环境影响评价等级为三级，无需设置评价范围。

（4）声环境：施工期有点声源（料场开采系统、砂石加工系统等）和线声源（交通运输），影响范围是施工区和施工交通道路两侧；运行期主要为泵站运行产生的噪声。因此，确定声环境评价范围为各施工区边界外延 200m、施工交通道路中心线外两侧各 200m 及泵站周边 200m 范围内的区域，在靠近居民区的地方，评价范围适当调整放宽到敏感点附近。

（5）土壤环境：土壤评价范围为水库库区工程占地范围及周边 1km 范围内；输水线路沿线两侧外扩 200m。

（6）环境风险：油料炸药运输过程中任何可能发生环境风险事故的区域，以临时存放油料的临时仓库为中心 3km 范围内，以及废污水事故排放的受纳水域。

2.10评价时间

本报告分施工期和运行期两个时段进行环境影响预测评价。施工期预测评价水平年为施工高峰年 2023 年，工程运行期预测水平年与主体设计水平年保持一致为 2030 年。

2.11评价内容、重点及时段

2.11.1评价内容

（1）对项目所在区域内环境质量现状进行调查，根据所得的资料、数据，对评价范围内环境质量现状进行分析评价，掌握拟建项目所在区域的污染现状、环境质量现状；

（2）对拟建项目进行工程分析，论证规划和产业政策符合性，工程布置的合理性、项目建设施工期和营运期可能造成的环境影响、核算污染物排放总量；

（3）根据项目工程分析，选择对环境危害大、不利影响较为突出的环境影响因子进行评价，选择适当方法，预测与评价项目建设对周围环境的影响性质、范围和程度，并提出相应的污染防治措施；

（4）对项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

（5）进行环境经济损益分析，论证项目建设在经济、社会和环境效益方面的统一性；

（6）根据项目建设的实际情况，提出项目环境管理与环境监测方案；

（7）通过以上评价，给出项目建设是否可行的结论，并提出合理的建议。

2.11.2评价重点

根据本工程环境影响识别，确定评价重点如下：

（1）水环境影响预测：主要分析施工期对工程所在河段水环境的影响；运行期对库区及坝址下游的减水河段的影响；工程供水后对退水河段水环境影响；工程施工对余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区。

（2）生态环境影响预测：主要预测评价工程对所在区域生态环境的影响及采取的保护措施。

（3）施工期环境影响及污染防治措施。

2.12评价工作程序

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 2-1。

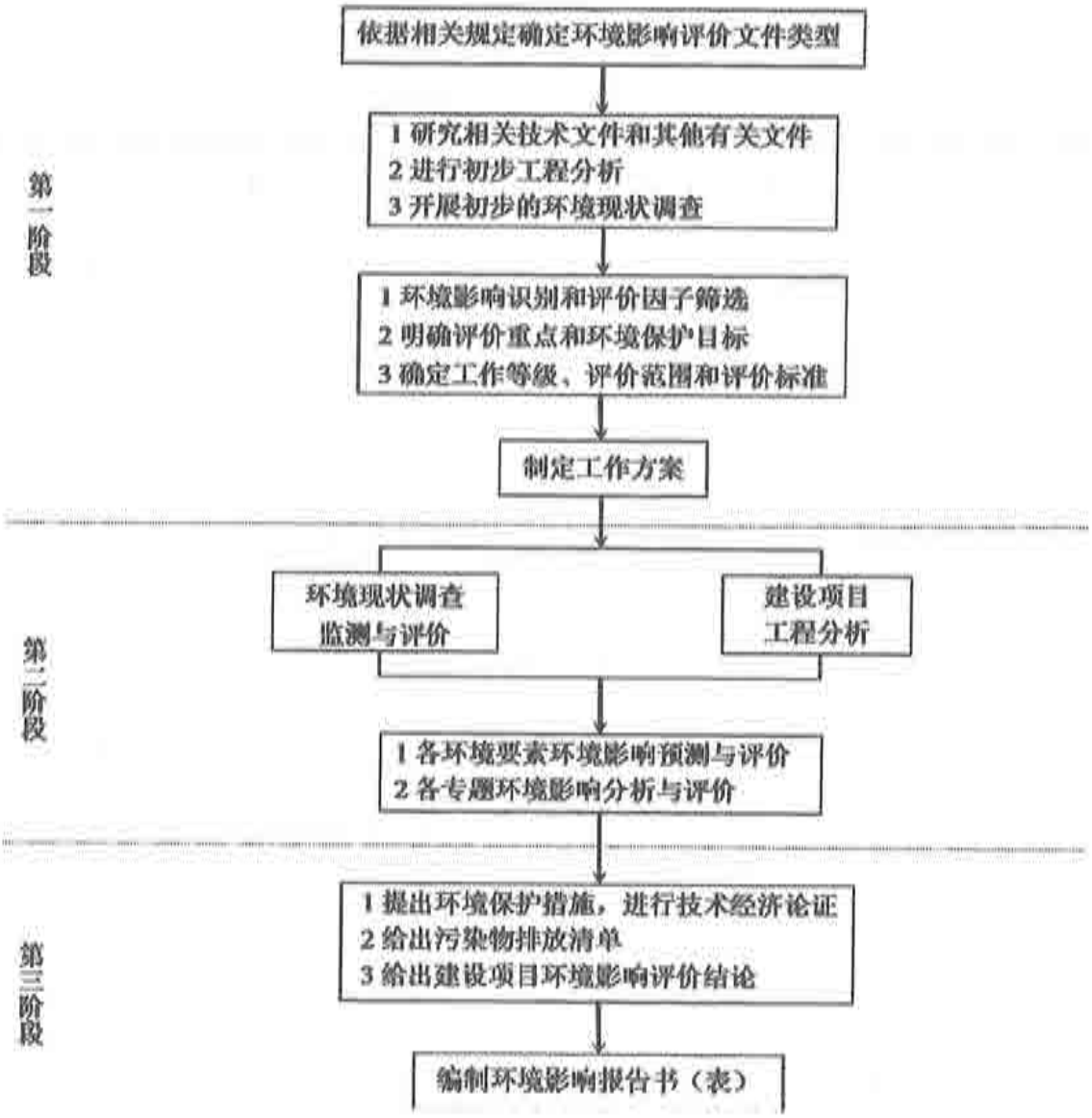


图 2.12-1 余庆县两岔河水库工程环境影响评价工作程序图

3 工程概况

3.1流域及水资源规划概况

3.1.1流域概况

（1）流域基本情况

两岔河水库坝址所在河流为觉林河，觉林河（又名浑塘河）为乌江左岸一级支流，发源于湄潭县兴隆镇佛顶山，河源高程 1263m，源流由西北向东南入余庆县境，经松烟乡觉林、沙堆，沿余庆、凤冈县界进凤冈县境，于坪头溪附近汇入乌江干流，觉林河全流域集水面积 486km²，主河道河长 57.7km，落差 873m，主河道平均坡降 9.93‰。两岔河水库位于觉林河沙堆村三岔河以上河段，坝址位于沙堆村三岔河汇口以上约 1km 处，坝址以上流域集水面积 52.5km²，主河道河长 20.1km，主河道平均坡降 6.00‰。

乌江是长江上游右岸的最大支流，也是贵州境内最大的河流，干流发源于威宁县 盐仓镇西南。乌江干流在化屋基以上为上游，化屋基至思南为中游，思南至涪陵为下游，横穿贵州中部，在东北部进入重庆市境内，于涪陵汇入长江。乌江，全长 1037 公里。贵州省境内乌江干流长 889 公里，流域面积 6.68 万 km²，占乌江流域总面积的 76.0%。乌江流域面积 87920km²，干流全长 1037km，总落差 2124m，河口多年平均流量为 1690m³/s，多年平均径流量为 534 亿 m³。

（2）觉林河流域开发情况

根据《余庆县水资源综合规划》觉林河干流上游已建有李家寨水库，李家寨水库坝址以上流域面积 11.6km²，水库总库容 907 万 m³，正常蓄水位 909.00m，正常蓄水位库容 797 万 m³，死水位 893.50m，死库容 49 万 m³，兴利库容 748 万 m³，具备多年调节性能。李家寨水库主要功能为灌溉，原设计与其他水源联合供水灌面为 15200 亩，现灌区剩余耕地面积约 8000 亩，实际灌面 8000 亩；李家寨水库已作为松烟镇常规供水水源进行供水，已建的松烟镇输水管道设计最大供水规模为 3600m³/d，现状年松烟镇取用李家寨水库水量约为 80 万 m³。觉林河干流中下游已建有 4 座小水电站，分别为三跌水、辉塘河、转角塘、打长滩水电站，其中三跌水水电站位于余庆县境内，其余 3 座位于凤冈县境内。觉林河干流已建水利水电工程主要参数如下。

表 3.1-1 觉林河干流已建水利水电工程主要参数统计表

序号	梯级名称	工程性质	所处位置	规模	集水面积（km²）	正常蓄水位(m)	正常库容（万 m³）	总库容（万 m³）	装机容量(kW)	与两岔河水库关系
1	李家寨水库	水利	余庆	小(1)型	11.6	909	797	907	/	上游
2	三跌水水电站	水电	余庆	小(2)型	111	797		3.6	1880	下游 1.9km
3	辉塘河水电站	水电	凤冈	小(2)型	197	653.9		93	800	下游 6.5km
4	转角塘水电站	水电	凤冈	小(2)型	219	588.2			400	下游 15.7km
5	打长滩水电站	水电	凤冈	小(2)型	241	536			300	下游 21.8km

其中三跌水电站建成于1974年5月，于2001年对电站进行增容改造，2016年3月完成竣工验收。电站处于正常运行状态，坝址以上流域面积120km²，水库总库容3.6万m³，工程等别为V等，属于小型电站，电站装机容量为1880kw，日调节，最大坝高8.6m。根据《余庆县小水电清理整改“一站一策”实施方案报告》余庆县三跌水水电站为整改类，需增设增设生态流量泄放设施和监测设施，生态流量按多年平均流量法10%进行核定，下放流量为0.099m³/s，电站利用已有工程改造设生态设施，利用引水渠进口设生态放水管，管径200mm，长50m，不设闸控制，满足生态流量泄放要求，生态流量监测点布置在大坝下游。

辉塘河电站位于凤冈县琊川镇三合村乌江一级之流挥塘河下游河段右岸，距琊川镇 7km，距凤冈县城 50km。辉塘河电站坝址以上集水面积 212km²，总库容 93 万 m³，电站装机容量为 800kw，季调节，设计水头 30.50m，设计引流量 3.5m³/s。辉塘河电站于 1968 年 8月开工建设，于 1976 年 12月投产使用，目前电站处于正常运行状态，根据《凤冈县小水电清理整改“一站一策”方案》辉塘河为整改类，需增设增设生态流量泄放设施和监测设施，，完善大坝安全管理。辉塘河电站利用电站引水系统改造泄流，生态流量根据《贵州省农村小水电生态流量核定成果表》按 0.193m³/s 取值，满足生态流量泄放要求，生态流量监测点布置在大坝下游。

觉林河右岸支流沙堆河上建有水库 3 座，分布是黄泥田水库、穿山甲水库、群益水库，总库容 368 万 m³，设计灌田 0.56 万亩。其余支流较小，无其他水利水电工程开发。

表 3.1-2 觉林河支流沙堆河上已建水利水电工程主要参数统计表

序号	梯级名称	工程性质	所处位置	规模	正常蓄水位(m)	正常库容（万 m³）	总库容（万 m³）	总供水量（万 m³/a）

1	黄泥田水库	水利	余庆	小(2)型	939		106	77
2	穿山甲水库	水利	余庆	小(2)型	932		26	30
3	群益水库	水利	余庆	小(1)型	928.3	220	236	230

根据《余庆县水资源综合规划》及《遵义市“十三五”水务发展规划》目前觉林河流域只规划水库工程共 1 座，即两岔河水库。

3.1.2相关规划概况

3.1.2.1《贵州省“十三五”水利发展规划》

规划指出：“贵州省十三五水利发展目标为到 2020 年，基本解决工程性缺水问题，通过加快建设、强化管理、深化改革，基本建成水资源合理配置和高效利用体系、防洪抗旱减灾体系、水资源保护和河湖健康保障体系、有利于水利科学发展的制度体系，推进水治理体系和水治理能力现代化。”两岔河水库位于觉林河上，工程任务是以灌溉供水为主，总库容 0.14 亿 m^3，兴利库容 0.09 亿 m^3，设计供水量 0.11 亿 m^3。余庆两岔河水库工程的建设主要解决 3.3 万城镇人口及周边农村饮水、1 万亩农田的灌溉。

3.1.2.2《遵义市“十三五”水务发展规划》

根据《遵义市“十三五”水务发展规划》，规划的两岔河位于余庆县关兴镇的觉林河上，正常蓄水位472m，总库容1200万m^3，设计供水量1100万m^3，工程任务为城镇供水、农村人畜饮水及灌溉。

3.2工程名称及地理位置

工程名称：余庆县两岔河水库工程

工程性质：新建

建设单位：余庆县水务局

地理位置：余庆县两岔河水库工程位于遵义市余庆县关兴镇境内的觉林河上，坝址距关兴镇约7km，距余庆县约80km，距省会贵阳市198km。坝址地理位置为东经107°41′ 28 "，北纬27°37′ 3 "。

3.3工程建设的必要性及任务

3.3.1建设必要性

1）乡镇生活的需要

根据调查收集的资料，关兴镇的集镇供水水源为穿山甲水库下游泉水，调节性能差，供水保证率相对较低；松烟镇的集镇供水水源为李家寨

水库，由于该水库承担 8000 亩灌面的灌溉，供水量有限（现状水平年供水两为 75.5 万 m^3，规划水平年为 66.6 万 m^3），因此，新建水源工程以解决关兴镇和松烟镇的需水问题是十分必要和紧迫的。

根据《余庆县县城总体规划（2013-2030 年）》，到 2030 年余庆县城镇化率达到 60%，关兴镇为一般镇，到 2030 年常住人口 1.5 万人，其中城镇人口 0.4 万人；松烟镇为重点镇，到 2030 年常住人口 2.5 万人，其中城镇人口 1.5 万人。考虑根据关兴镇、松烟镇现状人口及组成，同时，考虑到生育政策的适当放宽，今后人口自然增长率有适当的增加，2016-2020 年人口自然增长率取 6.5‰，2021-2030 年人口自然增长率取 6.0‰，经计算到 2030 年，松烟镇集镇人口达到 18529 人，关兴镇集镇人口达到 13639 人。关兴集镇现状水源供水能力完全不能满足集镇发展对水资源的需求，存在约 48.6 万 m^3的毛需水缺口；松烟集镇存在约 35.6 万 m^3的毛需水缺口。

根据《贵州省水利“十三五”规划》，两岔河水库为中型水库，水库主要功能是乡镇供水和灌溉，供水范围主要为松烟镇集镇及周边农村；本次供水范围主要增加了关兴镇集镇及周边农村，主要是由于（1）李家寨水库复核后的可供水量较《贵州省水利“十三五”规划》中的成果（44 万 m^3）大 22.6 万 m^3，因此，松烟集镇需水缺口减小，两岔河水库供水范围可以扩大（2）关兴镇集镇及周边农村在考虑现状及规划水源的前提下，仍存在需水缺口；关兴镇集镇及周边农村距离两岔河水库距离很近，且是自流供水，因此，本次供水范围增加关兴镇集镇及周边农村是符合区域水资源配置的，也是可行的。

2）农村产业需求及乡村振兴、巩固脱贫攻坚成果

根据余庆县发展和改革委员会文件《关于余庆温氏松烟种猪养殖场项目备案的通知》（余发改备[2016]5 号），余庆温氏松烟种猪养殖场占地面积 457.1 亩，总建筑面积 72910.54m^2，其中：生活区工程面积 5173.47 m^2，五条养殖生产线面积 54163.3 m^2，养猪其他区域面积 11849.73 m^2，其他配套工程建站面积 1724.04 m^2。年上市猪苗 25 万头，基础母猪 1.25 万头，项目总投资 15226 万元。根据《贵州省行业用水定额》（DB 52/T 725-2011）需水预测，养殖场存在 105 万 m^3/a 的毛需水缺口；而当地无其他水源可以

满足需水要求，因此，考虑通过规划的余庆两岔河水库调水以满足生产的需要。

根据《贵州余庆经济开发区规划》：松烟返乡农民工创业园区到2020年松烟返乡农民工创业园规划面积达到5平方公里，建成面积达到3平方公里，规划建设投资60亿元以上，松烟返乡农民工创业园工业增加值约8.0亿元。采用占地法和万元增加值法分别计算返乡农民工创业园的需水，取二者的均值作为需水量采用值，到设计水平年松烟返乡农民工创业园需水量为327万m^3/a。当地无其他水源可以满足需水要求，考虑通过规划的余庆两岔河水库调水以满足生产的需要。

两岔河水库的修建，是当地乡村振兴的具体措施，一是：项目实施过程中为当地上下游产业带来发展机会，对当地经济发展起到推动作用，这是脱贫攻坚面上条件；二是：项目实施过程中，当地居民可以参与项目的建设，为当地居民提供就业机会，增加当地居民收入，这是脱贫攻坚及精准扶贫点上的具体安排；三是：两岔河水库修建后，当地水利文化程度得到提高，人饮工程得到巩固提升，大大提高受水区的灌溉面积和单产（亩产可增大20%左右），增加农民收入。

3）农村生活的需要

根据调查收集的资料，在关兴镇和松烟镇及灌区周边存在约农村人口13269人、大牲畜5135头、小牲畜210.73只需要进行补水，根据需水预测，农村人畜约存在52.0万m^3/a的毛需水缺口；而当地无其他水源可以满足需水要求，因此，考虑通过规划的余庆两岔河水库调水以满足生产的需要。

4）乡镇灌溉的需要

根据调查收集到的资料，2013年，余庆县关兴镇干旱受灾形势十分严峻，农作物受灾面积达504公顷，直接经济损失618万元；这主要是由于当地水利基础设施建设薄弱，无法满足灌溉需水的要求，一旦遇到干旱年份，必将造成农作物的大量减产；2010年，敖溪镇全镇2.3万人3000多头大牲畜饮水困难，蔬菜800余亩、油菜200余亩、果树500余亩等农作物严重受灾，烤烟苗床告急。灾害造成直接经济损失148.5万元；因此，

新建水源工程以缓解余庆县关兴镇、敖溪镇工程性缺水的问题是十分必要。

两岔河水库灌区主要主要考虑水库周边还未有水利工程灌溉的区域，灌面大多分布在 900m 高程。经过分析，上游李家寨水库为小（1）型水库，总库容 907 万方，设计灌溉 15000 亩，灌区北起松烟镇的二龙、觉林，南至龙家镇的光辉和敖溪镇的小湾；东以敖溪河为界，西以龙家干渠为界。灌区主要包括松烟镇的二龙村、觉林村、大松村、友礼村、松烟村和龙家镇的光辉村及敖溪镇的官仓村。关兴镇的群益水库为小（1）型水库，总库容 236 万方，设计灌溉 5000 亩，目前有效灌溉面积 5000 亩，灌溉到晒米场一带。松烟镇的跃进水库为小（1）型水库，总库容 316 万方，设计灌溉 3000 亩，目前有效灌溉面积 3000 亩，灌溉面积在水库下游往敖溪方向。结合灌区的综合调查情况，最后确定两岔河水库的灌区在沙堆村及什字村周边，灌面主要集中在 880m 高程以下，同时避让打鼓台水源保护区，最终确定灌面 8953 亩。

综上所述，两岔河水库的建设，对保障乡镇用水，实现产业升级、改善灌区的人畜饮水安全问题，提高当地农业灌溉条件，实现增产增收，从而促进当地国民经济发展和提高人民生活水平，具有十分重要的作用，因此，建设两岔河水库是十分必要的。

3.3.2工程任务

两岔河水库的工程任务是集镇供水、农村人畜供水和灌溉。工程建成后，为关兴镇 13639 人，松烟镇 18529 人；沙堆村、大松村、什字村农村人口共 13269 人、大牲畜 5135 头、小牲畜 21072 头人畜供水；向温氏种猪养殖场，农民工创业园供水，以及 8953 亩（其中水田 5850 亩、旱地 2600 亩）农田灌溉用水。下放环境水 309.1 万 m^3/a，P=95%乡镇供水量为 557.1 万 m^3/a，P=95%农村生活供水量 52 万 m^3/a，P=80%灌溉供水量为 276 万 m^3/a，总供水量 885.1 万 m^3/a。

3.4工程规模与建设内容

3.4.1工程规模

两岔河水库工程由水源枢纽工程、供水工程（提水泵站和供水输水管道）、灌区工程（灌区输水管道等）三部分组成。两岔河水库推荐大坝为混凝土面板堆石坝，最大坝高 48.3m，正常蓄水位 852.00m，相应库容 976 万 m^3，校核洪水位 854.00m，总库容 1172 万 m^3。供水管线总长 13.11km，设计引用流量为 0.825m^3/s～0.022m^3/s。灌溉管线总长 13.64km。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)第 3.0.1 款的的规定，工程等别为III等，工程规模属中型。

3.4.2工程建设内容

工程建设内容包括水源工程、供水工程和灌区工程的建设。

水源工程包括大坝、溢洪道、取水口、导流兼放空洞等建筑物，水工程和灌区工程包括泵站、输水管线、末端高位水池等建筑物。

3.4.2.1水源枢纽区

水源枢纽工程由混凝土面板堆石坝、右岸开敞式设闸溢洪道，左岸取水兼放空系统等组成。

（1）挡水建筑物

面板堆石坝布置在觉林河沙堆村三岔河汇口以上 1.2km 处。大坝防浪墙顶高程 855.5m，坝顶高程 854.3m，坝顶宽 6m，坝顶长 140.5m。河床段建基面高程为 806.00m，最大坝高 48.3m。大坝上游坝坡为 1:1.4，下游坝坡为 1:1.4，坝底最大宽度 137.85m。坝体采用钢筋混凝土面板防渗，面板厚度为 0.4m，趾板是布置在面板周边，趾板厚度 0.5m，趾板宽度 5.0m。面板下游分设垫层区和过渡区，过渡区后为大坝堆石区。为封堵面板可能出现的裂缝以及周边缝缺陷，在面板上游坝侧 832.00m 高程以下设置粘土铺盖区，铺盖顶部水平厚度 3.0m，上游坡 1:1.6，下游面紧贴面板与趾板。为保护粘土铺盖区，在铺盖上游面设盖重区，盖重区顶部水平厚度 3.0m，上游坡 1:2.0。

（2）溢洪道

溢洪道布置于右岸，为有闸控制的开敞式溢洪道，根据调洪计算结果，溢流表孔设 2 孔，单孔净宽 7.0m。引渠底板高程为 840.00m，堰顶高程 846.00m，溢

流前沿净宽 12.5m，溢流堰采用 WES 实用堰，溢流堰体采用 C30 砼，溢流堰上游引渠铺 C25 素砼，厚 0.3m，堰顶下游的堰面曲线为：$y=0.109x^{1.85}$，后接 1：1 坡度直线段，末端为半径为 4m 的反弧段，反弧末端底部高程 840.56m，后接泄槽缓坡收缩段，槽身宽度由 12.5m 渐变至 10m，泄槽采用 C35 砼，边墙高度 5.5m，纵向坡度为 1:20，缓坡段通过圆弧连接陡坡段，陡坡段泄槽边墙高度 5m，纵向坡度为 1: 4.808，最大单宽流量为 42.8m³/(s•m)，底板厚度 1000mm；消能方式采用挑流消能，陡坡末端设置鼻坎挑流。整个泄水流道底板埋设纵横向排水盲沟，隔一定距离设结构缝，缝内设止水；全段底板设Φ25 锚杆，根长 4.5m，间排距 3m；控制段基础采用固结灌浆，深入基岩 5m，间排距 3m。

（3）取水兼放空系统（兼下放环境水）

根据工程特点，取水兼放空系统采用“一洞三用”的方式，满足取水、放空、下放环境水的功能。

取水放空隧洞设置于左岸，采用龙抬头与导流洞结合的方式。导流洞进口底板高程 821.0m，为直径 3.5m 圆形断面，取水口进口底板高程 830.0m，取水口闸门井尺寸 7.0×6.0m(长×宽)，顶部高程 855.50m，其上设启闭室，并设置相应的启闭设备。取水口闸门井依次设置拦污栅、事故检修闸门：拦污栅孔口尺寸为 2.0×2.0m（B×H），在拦污栅下游设置一规格 1.5×1.5m 事故检修闸门；闸门后由 1.5×1.5m 尺寸断面渐变成直径 1.5m 圆形断面，下弯接入导流洞，帷幕线后设 C25 砼堵头，钢管伸入堵头取水，堵头后为导流洞洞内铺管输水，钢管管径 1.4m，管道设 C20 砼支墩，钢管长 160m。

导流隧洞断面考虑永临结合，洞身段以IV、V类围岩为主，为保证开挖后围岩的稳定和施工期安全，在隧洞开挖完成后，应及时进行支护。隧洞出口底板高程 819.0m，出口闸阀室内设出口放空管（DN1400）、一级泵站取水管（DN900）及生态放水管（DN300）组成，取水放空隧洞总长 270.92m。

一级泵站取水管（DN900）引入坝后两岔河泵站。放空管末端前设一Φ1400mm 的锥形阀控制水库放空，后接底流消能防冲设施，生态放水管上设Φ300mm 的阀门控制生态放水。

3.4.2.2供水工程

两岔河水库供水对象为关兴镇集镇、松烟镇集镇、松烟镇种猪养殖场、松烟返乡农民工创业园及沿线农村用水。供水管线采用球墨铸铁管和 PE 管，松烟干

管管径 800mm、600mm，关兴干管管径 500mm、355mm 及 200mm，单管铺设，输水线路总长 13.11km。

总干管：两岔河水库取水隧洞取水→多功能调流阀→两岔河泵站进水管（长 70m）→两岔河泵站→红岩嘴高位水池。

松烟干管：红岩嘴高位水池→松烟干管→大坪水池。

关兴干管：红岩嘴高位水池→关兴干管→关兴泵站→关兴水池。

总干管布置为：从取水放空隧洞出口闸阀室取水，采用 Q235-C 压力钢管，至坝后两岔河泵站，两岔河泵站出水管长 0.75km，提水 70m 至高位水池（设计水位 900m），输水管线总长 0.75km。

两岔河泵站为坝后取水泵站，进水管采用单管设计，泵站进水管起点为取水放空隧洞出口闸阀室，经 70m 长的取水管接入泵站，引水流量为 0.822m³/s，水泵安装高程为 819.07m。泵站内共设 3 台水泵（二用一备），总装机 1010kW，提水设计扬程约为 70m。泵站主厂房尺寸 35.11×11.62m，副厂房位于主厂房后，与主厂房呈“二”字型布置，平面尺寸 35.11×12.99m。

红岩嘴高位水池位于泵站厂房以东南方向斜坡上，高位水池为正向出水，淹没式出流；水池半径为 9.275m（圆形），池底高程 896.2m，有效容积约为 1000m³。

松烟干管布置为：红岩嘴高位水池（设计水位 900m）后接管道自流输水，沿 283 乡道至输水末端大坪水池，输水管线总长 7.66km。

大坪水池松烟末端水池位于松烟干管末端老鹰岩斜坡上。高位水池设计容积为 300m³，矩形水池，底板高程 884.4m，淹没式出流。底部尺寸为 11.8m*6.4m，水池边墙厚 600mm，钢筋混凝土结构。

关兴供水干管布置为：红岩嘴高位水池（设计水位 900m）后接管道自流输水，线路起始选择沿红子沟方向，然后通往关兴镇方向到达二级提水泵站关兴泵站，管线总长 3.57km，然后经 1.13km 提水管提水 67.4m 到达输水末端关兴水池，输水管线总长 4.7km。

关兴泵站位于关兴输水干管上，设计流量 0.016m³/s，水泵安装高程为 880.00m。泵站内共设 2 台管道离心泵，总装机容量为 90kW，提水设计扬程约为 80m（含水头损失）。厂房净空尺寸（长×宽×高）分别为 6.0m×5.0m×4m。

关兴水池位于关兴提水管线末端关兴镇城旁斜坡上。设计容积为 300m³，矩形水池，底板高程 946.6m，淹没式出流。底部尺寸为 11.8m*6.4m，水池边墙厚 600mm，钢筋混凝土结构。

3.4.2.3灌溉工程

两岔河水库灌区主要分布在沙堆村及什字村周边。根据灌区耕地量算，灌区耕地 8953 亩，其中水田 5850 亩，旱地 2600 亩，蔬菜 503 亩。灌面主要分布在 880m 高程以下，均需提水灌溉。灌区总供水量为 276 万 m³/年，设计总流量 0.556m³/s，利用灌溉与供水管“二合一”输水方式解决灌溉。灌溉管道长 13.64km，管径为 0.28m～0.6m。

在关兴干管沿途分出 3 条灌溉支管，分别为石板支管、夏家湾支管和大顶支管。

石板支管总长 0.85km，管径为 315mm，管材为 PE 管；

夏家湾支管总长 0.35km，管径为 315mm，管材为 PE 管；

大顶支管总长 0.54km，管径为 315mm，管材为 PE 管。

在松烟输水干管上分出堰塘支管和什字灌溉支干管。

堰塘支管总长 0.5km，管径为 280mm，管材为 PE 管；

什字灌溉支干管总长 8.74km，管材为 DN600、DN500、DN400 球墨铸铁管和 DN355 的 PE 管，沿途分出 3 根灌溉支管，分别为下关支管、水车支管和谭家湾支管。其中下关支管总长 0.68km，管径为 315mm，管材为 PE 管；水车支管总长 0.6km，管径为 315mm，管材为 PE 管；谭家湾支管总长 1.38km，管径为 280mm，管材为 PE 管。

3.4.3工程组成

余庆县两岔河水库工程由枢纽工程、输水工程、环保工程等组成。工程项目组成见下表：

表 3.4-1 水库工程项目组成表

项目	具体项目组成	建设内容
枢纽区	挡水建筑物	大坝为钢筋混凝土面板堆石坝，坝顶长 140.05m，坝顶宽 6.0m。防浪墙顶高程 855.20m，坝顶高程 854.30m，河床建基面开挖高程 806.0m，最大坝高 48.3m。
	泄水建筑物	溢洪道布置于右坝肩，为有闸控制的开敞式溢洪道，堰顶高程 846.0m，溢流前沿净宽 12.5m，后面逐步收缩至 10m，泄槽最大单宽流量为 43.60m³/(s•m)。消能方式采用消能尾坎+

项目	具体项目组成		建设内容
			挑流消能：挑距 60m，冲坑深度 15.8m。
	取水兼放空系统（兼下放环境水）		导流、取水、放空采用“合三为一”的布置方案，设置于岸。取水口采用龙抬头方式与导流洞结合，取水口闸门井尺寸 7.0×6.0m（长×宽），顶部高程 855.20m（防浪墙高程）。隧洞出口闸阀室设出口放空管（DN1400）、一级泵站取水管（DN900）及生态放水管（DN300）组成，取水放空隧洞总长 279.39m。
输水工程区	供水工程		总干管：两岔河水库取水隧洞取水→多功能调流阀→两岔河泵站进水管（长 70m）→两岔河泵站→红岩嘴高位水池，输水管线总长 0.75km；松烟干管：红岩嘴高位水池→松烟干管→大坪水池，输水管线总长 7.66km；关兴干管：红岩嘴高位水池→关兴干管→关兴泵站→关兴水池，输水管线总长 4.7km。供水管线采用球墨铸铁管和 PE 管，松烟干管管径 800mm、600mm，关兴干管管径 500mm、355mm 及 200mm，单管铺设，输水线路总长 13.11km。
	灌溉工程		灌溉管道长 13.64km，管径为 0.28m~0.6m。 在关兴干管沿途分出 3 条灌溉支管，分别为石板支管、夏家湾支管和大顶支管。石板支管总长 0.85km，管径为 315mm；夏家湾支管总长 0.35km，管径为 315mm；大顶支管总长 0.54km，管径为 315mm。 在松烟输水干管上分出堰塘支管和什字灌溉支干管。堰塘支管总长 0.5km，管径为 280mm；什字灌溉支干管总长 8.74km，沿途分出 3 根灌溉支管，分别为下关支管、水车支管和谭家湾支管；其中下关支管总长 0.68km，水车支管总长 0.6km，谭家湾支管总长 1.38km，管径为 280mm，管材为 PE 管。
交通工程	场内	枢纽区线路交通布置	枢纽区设置 2 条永久公路和 5 条临时道路，总长度 4.1km。永久道路长度 0.6km，路面形式均为混凝土路面。临时道路长度 3.5km，路面形式均为泥结碎石路面。
		输水区线路交通布置	输水工程区设置 2 条永久道路和 2 条临时道路，总长度 1.1km，其中永久道路长 0.6km，路面形式为混凝土路面，临时道路长 0.5km，路面形式为泥结碎石路面。
施工临时工程	石料场	枢纽区	枢纽区料场位于坝址下游右岸一带，现有公路通至该石料场西侧坡脚，距推荐坝址 1.3km。料场有用石料储量为 89.1 万 m^3，占地约 1.3 万 m^2。
		输水区	输水线路工程所需砂石料可从就近料场购买，无规划料场。
	弃渣场	枢纽区	枢纽区规划 1 处弃渣场，弃渣场位于进场公路对岸坡地，渣场容量 47.7 万 m^3。
		输水区	输水工程区共布置了 3 个渣场，堆渣容量共为 6.8 万 m^3，总占地面积约 2.96hm^2。
	混凝土拌和系统	枢纽区	枢纽区设置 1 座混凝土拌和楼，生产能力 25m^3/h。
		输水区	设 3 台 JZC350 混凝土拌和机、5 台 JS500 型混凝土搅拌机。
	砂石料加工系统		枢纽区设置 1 套砂石料加工系统，位于料场公路附近台地，距大坝坝址约 1.4km，小时处理能力 50t/h。输水工程的砂垫层及混凝土骨料均考虑从水源石料场购买。
	机械修配厂	枢纽区	在施工管理营地附近布设
		输水区	不设机械修配厂
	综合加工厂	枢纽区	内设加工车间、原材料和成品料堆存场、钢模维修间等。
		输水区	——

项目	具体项目组成		建设内容
	施工营地	枢纽区	水源枢纽施工区高峰期施工人数为 250 人，设一个施工营地
		输水区	输水区设 3 个施工区，高峰期施工总人数 120 人。
建设及移民安置	建设征地		建设征地总面积 2282.19 亩，水库淹没区 1443.562 亩，枢纽工程区占地 334.05 亩（其中永久征地 175.96 亩，临时用地 158.08 亩），输水工程区占地 504.58 亩（其中永久征地 75.14 亩，临时用地 429.44 亩）。
	移民安置	生产安置	生产安置总人口为 556 人，对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。
		搬迁安置	工程搬迁安置人口为 314 人，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。
	专项复建	交通设施	复建公路 9.51km，桥梁 9 座，其中四级公路复建 6.95km（桥梁 3 座），复建等外级公路 2.56km（桥梁 6 座）。
		输电线路	10kV 线路迁改共计 5.06km，移动变压器 4 台，改建 0.4kV 线路 4.77km。
		通讯光缆	电信设施从迁改光缆段两端最近接头盒开始进行原光缆的拆除，拆除长度约为 2.73km，并在新路由上新建光缆，新增光缆路由长度为 2.93km；移动通信线路将本次水库区涉及 3 根移动电杆的抬高，将原路由上 3 根 7m 电杆更换为 9m 电杆。
		水利设施	觉林村取水池工程、觉林村取泵房工程和友礼村供水工程采用统一建设恢复供水的工程方案；施家寨楠木片区灌溉工程设计复建规模为 500m³/d，在被淹泵房旁边新建取水泵房，大屋基提灌站与权属人协商后采用一次性补偿。
		企业单位处理	水库淹没余庆县甘露泉水有限公司企业一处，规划一次性补偿安置。
环保工程	环境水泄放管		两岔河水库下放生态流量为 0.098m³/s，水库正常运行过程中，水库通过生态放水管下放生态水，导流隧洞考虑永临结合，隧洞出口闸阀室内设出口放空管（DN1400）、一级泵站取水管（DN900）及生态放水管（DN300）组成，生态放水管上设Φ300mm 的阀门控制生态放水，全年均匀下放。

3.5工程等别

两岔河水库工程的任务是乡镇、农村生活供水和灌溉。

两岔河水库工程由水源枢纽工程、供水工程（提水泵站和供水输水管道）、灌区工程（灌区输水管道等）三部分组成。两岔河水库推荐大坝为混凝土面板堆石坝，最大坝高 48.3m，正常蓄水位 852.00 m，相应库容 976 万 m³，校核洪水位 854.00m，总库容 1172 万 m³。供水管线总长 13.11km，设计引用流量为 0.825m³/s～0.022m³/s。灌溉管线总长 13.64km。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)第 3.0.1 款的的规定，工程等别为Ⅲ等，工程规模属中型。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 和《村镇供水工程设计》（SL310—2004），枢纽区大坝、溢洪道、取水口主要建筑物级别为 3

级；供水工程输水建筑物级别为 4 级；灌溉工程支管及建筑物级别为 5 级；其他临时建筑物级别为 5 级。

枢纽区大坝、溢洪道、取水口主要建筑物设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 1000 年一遇；消能防冲建筑物设计洪水标准按 30 年一遇设计。其他临时建筑物设计洪水标准按 10 年一遇设计。

供水工程输水建筑物洪水标准为设计洪水 20 年一遇，校核洪水 50 年一遇。

灌溉工程支管及建筑物设计洪水标准为 10 年一遇。

3.6施工组织设计

3.6.1施工交通

3.6.1.1对外交通

余庆县两岔河水库坝址位于余庆县关兴镇沙堆村，距沙堆村 3km，距余庆县城约 85km，距关兴镇 8km，距省会贵阳市 199km，沙堆村至坝址位置的道路为现有乡村道路，混凝土路面；沙堆村至余庆县为县道，双向双车道，沥青混凝土路面；沙堆村至松烟镇为县道，双向双车道，沙堆村至贵阳、遵义为全线高速公路，对外交通条件较为方便。

3.6.1.2场内交通

（1）水源工程场内道路布置

场内交通运输除利用场区内现有的道路外，还需新建的场内公路包括左岸基坑公路、左岸上坝公路、取水口公路、左岸上游施工公路、右岸施工公路，料场、渣场公路按四级公路设计，场内交通运输道路布置下表所示：

表 3.6-1　　水源工程施工交通工程量汇总表

公路名称		长度(km)	路基宽度(m)	行车道宽(m)	路面结构
永久公路	左岸上坝公路	0.5	7.0	6.0	混凝土
	取水口公路	0.1	4.5	3.5	
	小　计	0.6			
场内临时公路	左岸上游施工公路	0.2	7.0	6.0	泥结石
	右岸施工公路	0.7	7.0	6.0	
	左岸基坑公路	0.3	7.0	6.0	
	料场公路	1.5	7.0	6.0	
	渣场公路	0.8	7.0	6.0	
	小　计	3.5			
	临时交通桥	0.03	7.0	6.0	漫水桥
	现有公路改建	0.7	7.0	6.0	

（2）输水场内道路布置

供水、输水管道主要沿当地乡村道路或通村公路布置，施工交通便利，因此供水工程施工期对外交通主要依托沿线公路来解决交通运输问题。局部地段需要修建施工永久公路及临时公路，输水工程的施工公路合计 1.1km。输水工程场内施工公路情况见下表。

表 3.6-2 供水灌区工程场内临时公路工程量表

公路名称		长度(km)	路基宽度(m)	行车道宽(m)	路面结构
永久公路	两岔河泵站进厂公路	0.1	4.5	3.5	混凝土
	关兴泵站进厂公路	0.5	4.5	3.5	
	小 计	0.6			
临时公路	松烟干管施工公路	0.3	4.5	3.5	泥结石
	什字支管施工公路	0.2	4.5	3.5	
	小计	0.5			

3.6.2施工布置规划

3.6.2.1施工分区布置

本工程包括枢纽工程和输水工程，建筑物布置较为分散，因此施工临时设施采用分区布置。本工程总体设置4个施工区。

本工程共设置4个施工区，即水源施工区、松烟施工区、什字施工区、关兴施工区。

（1）水源施工区

坝址下游左岸布置施工综合加工厂及施工营地，位于现有乡村公路旁台地，总用地34亩，占地类型主要为耕地、灌木林地。

石料场于下坝址下游右岸一带，砂石加工系统位于料场公路旁与混凝土拌和系统相邻布置，占地面积为20亩，主要为耕地、灌木林地。

（2）输水工程

输水工程及灌区工程共布置3个施工区，分别为松烟施工区、什字施工区、关兴施工区，松烟施工区布置于供水管松烟5+220.00附近现有公路旁，关兴施工区布置于关兴泵站附近位置，什字施工区布置于什字支3+060.00附近现有公路旁。各施工区主要布置施工营地及施工临时仓库。

3.6.2.2混凝土拌和系统

（1）枢纽区

枢纽工区根据施工总进度安排，设置 1 座混凝土拌和楼，混凝土拌和系统选用 HZS25 型混凝土系统，生产能力 25m³/h，水源工程混凝土拌和系统布置于料场公路旁，与砂石加工系统毗邻布置。

（2）输水工程

由于管线混凝土用量分散，集中工程量较小，施工时所需混凝土采用 JZC350 型混凝土拌和机拌和。工程施工时，在输水管道沿线各布置 3 台 JZC350 型移动式混凝土拌和机。在混凝土用量集中的水池、泵站等混凝土比较集中的建筑物附近各布置 JS500 型混凝土搅拌机。

根据输水工程施工总体布置方案，输水工程共设置 3 台 JZC350 混凝土拌合机、5 台 JS500 型混凝土搅拌机。

3.6.2.3砂石料加工系统

本工程共布置 1 套砂石料加工系统，枢纽区砂石料加工系统布置于水源区料场公路附近台地，距大坝坝址约 1.4km，负责生产枢纽及输水线路所需混凝土骨料、砂石料。根据施工总进度安排，枢纽区砂石加工系统小时处理能力 50t/h，二班制生产。输水工程的砂垫层及混凝土骨料均考虑从水源石料场加工。砂石料加工系统设备见表 3.6-3。

表 3.6-3 砂石料加工系统设备表

车间名称	设备名称	设备型号	单位	数 量	生产能力(t/h)
粗碎车间	颚式破碎机	PE-600	台	1	50～120
中碎车间	颚式破碎机	PE-400	台	2	32～130
制砂车间	圆锥破碎机	PYY-900/60	台	1	15～50
筛分车间	圆振动筛	3YKR1235	台	1	50～250

3.6.2.4综合加工厂及机械修配厂

加工厂及机修厂集中布置，均布置在枢纽区施工管理营地附近。大坝枢纽区钢筋加工厂主要承担本工程钢筋、预埋件、锚杆的加工制作和钢模的维修作业。内设加工车间、原材料和成品料堆存场、钢模维修间等。

木材加工厂主要承担本工程锯材、细木结构、木模板等木制品的加工制作任务。

施工机械修配厂主要为施工机械进行停放、保养等。

3.6.2.5风、水、电及通讯系统

（1）供风系统布置

1）枢纽工程施工区

水源工程施工时，在石料场布置 1 台 20m³/min 空压机，为石料场开采提供施工用风；坝区左岸布置 1 台 12m³/min 空压机为导流洞、坝肩开挖提供施工用风，右岸布置 1 台 20m³/min 空压机为坝肩、溢洪道开挖提供施工用风。

2）输水工程施工区

输水工程区建筑物布置分散且建筑物类型较多，考虑在泵站、管线沿线视情况布置共 5 台 3m³/min 移动式空压机，供输水工程建筑物基础开挖供风。

（2）供电系统布置

水源工程枢纽区施工用电从从关兴镇变电站引接，架设 10kV 输电线路 5km，在施工营地布置 1 台 1000kVA 变压器，料场布置 1 台 630kVA 变压器，施工营地及料场各布置一台 220kW 柴油发电机。

输水工程管道沿线附近均有 10kV 输电线路经过，施工用电就近从 10kV 输电线路引接，沿线布置 3 台 200kVA 变压器，共需架设 10kV 输电线路 5km。

（3）供水系统布置

本工程大坝施工区施工用水从觉林河提取，在导流隧洞出口下游侧左岸河边布置 1 台 IS80-50-250 水泵，并在大坝下游左岸 870m 高程设 100m³高位水池 1 座，然后从高位水池引接到各施工用水点，为大坝、溢洪道、帷幕灌浆和混凝土工程提供施工生产及生活用水。在两岔河汇口下游右岸河边布置 1 台 IS80-50-250 水泵，并在砂石料、混凝土系统附近 880m 高程设 50m³高位水池 1 座，然后从高位水池引接到砂石料及混凝土系统提供施工生产及生活用水。

输水工程施工用水点较为分散，集中用水量少，施工用水就近取用河水或泉水及当地自来水管网，在每个施工区布置 1 台 IS80-65-160 水泵（Q=50m³/h、P=7.5kw）。

（4）通讯

通讯线路已到达水库坝址工程区，移动通讯网络已覆盖整个工程区，通讯较为方便。

3.6.2.6料场规划

（1）石料场

本工程枢纽区设置 1 个料场，位于坝址下游右岸一带，现有公路通至该石料场西侧坡脚，距推荐坝址 1.3km，需新建公路里程 1.5km，该料场地表高程 830～920m，地形起伏较大，为溶蚀峰林地貌。第四系覆盖层零星分布，主要为残坡积粘土夹碎石，一般厚 0～3m。溶沟、溶槽较多，基岩大多出露，为 P_1q 中厚层至厚层灰岩。岩层产状 330°∠28°。料场可开采面积 3.4 万 m²，可开采高程 850m～945m，有用石料储量为 89.1 万 m³。灰岩自然密度ρ=2.71g/cm³，饱和吸水率

Wsa=0.23%，平均饱和单轴抗压强度 Rb=52.39MPa。岩石岩质坚硬，强度较高，质量可满足技术要求。

供水管线区及灌区渠系建筑物布置分散，经地质专业现场调查，输水管线沿线位于变质岩地区，料场选择较困难，关兴干管附近有火石坡石料场，管线所需砂石料均可从就近料场购买或枢纽去料场加工。

（2）土料场

本工程土料仅用于上下游围堰及粘土铺盖，经调查坝址上游香樟树两岸台地广布残坡积的粘土夹少量碎石，透水性较弱（渗透系数 K＝(8～9)×10-5cm/s），其质量、储量均能够满足设计要求，工程土料利用大坝开挖料，不单独设置土料场。输水工程管槽回填所需土石料利用管槽开挖料，不需另外规划土料场。

3.6.2.7土石方平衡及渣场规划

（1）土石方平衡

余庆两岔河水库工程水源工程共开挖土石方 31.94 万 m³，围堰填筑利用开挖土石方 0.6 万 m³，盖重料利用 1.21 万 m³，考虑一定松散系数，总共弃渣 42.89 万 m³，输水工程土石方开挖共 12.09 万 m³，利用 5.05 万 m³，考虑一定松散系数，共产生弃渣 9.09 万 m³，土石方平衡见表 3.6-4。

表 3.6-4 土石方平衡表

工程项目		开挖量（m³）			利用量（m³）			弃渣量（m³）		
		自然方			自然方			松方		
		小计	土方	石方	合计	土方	石方	小计	土方	石方
水源工程	导流兼取水放空隧洞	13088	877	12211	6012	877	5135	11682	0	11682
	料场剥离料	121785	48941	73412				172935	63328	109607
	大坝	124419	49402	75017	12104		12104	158593	64223	94370
	溢洪道	60135	22814	37321				85640	29658	55982
	小计	319427	122034	197961	18116	877	17239	428850	157209	271641
输水工程	坝后提水管	14909	4543	10366	305	183	122	21034	5668	15366
	关兴干管	21931	8746	13185	9243	6008	3235	18347	3423	14925
	松烟干管	32392	10684	21708	19863	11918	7945	18794	0	18794
	什字支干管	35274	15417	19857	19357	11614	7743	12369	0	12369
	石板桥支管	4229	934	3295	934	560	374	4868	486	4382
	两岔河泵站	10914	7796	3118	580	348	232	14011	9682	4329
	关兴泵站	1262	482	780	230	138	92	1479	447	1032
	小计	120911	48602	72309	50512	30769	19743	90902	19706	71197
总计		440338	170636	270270	68628	31646	36982	519752	176915	342838

（2）弃渣场规划

①水源工程弃渣场地规划

水源工程共规划 1 个弃渣场，弃渣场位于进场公路对岸坡地，规划堆渣高程 815m~848m，渣场容量 47.7 万 m³。

②输水工程弃渣场规划

输水工程共布置 3 个渣场：关兴渣场、松烟渣场、什字渣场。关兴渣场位于关兴提水泵站附近冲沟，规划堆渣高程 890m~895m，渣场容积 3 万 m³。松烟渣场位于松支 5+795.11 附近冲沟，规划堆渣高程 855m~865m，渣场容积 2.3 万 m³。什字渣场位于什字灌 4+842.502 附近冲沟，规划堆渣高程 805m~810m，渣场容积 1.5 万 m³。

两岔河水库渣场情况详见下表：

表 3.6-5 渣场统计表

渣场名称	渣场类型	设计容量（万 m³）	占地面积（亩）	占地类型	备注
水源区 1 号弃渣场	冲沟型	47.7	67	耕地、灌木林地	均不涉及环境敏感区及生态保护红线
关兴渣场	冲沟型	3	15.48	耕地、灌木林地	
松烟渣场	冲沟型	2.3	15.3	灌木林地	
什字渣场	冲沟型	1.5	13.62	耕地、灌木林地	
合计		54.5	111.4		

3.6.3施工导流

导流标准：导流临时建筑物级别为 5 级，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017），导流临时建筑物采用土石结构时，导流标准采用 5～10 年一遇洪水标准。本工程挡水围堰采用土石围堰，导流标准采用 5 年一遇。

导流方式：挡水建筑物为面板堆石坝，根据混凝土面板堆石坝的施工特点，并结合坝址处地形、地貌、河谷形状、枢纽布置以及工程进度要求，采用河床一次拦断隧洞导流的施工导流方式，溢洪道消力池采用围堰挡水，明渠导流的施工导流方式。

根据施工导流方式及施工进度计划，本工程导流程序为：

第一年 11 月 1 日～第二年 10 月 30 日利用原河道过流，进行右岸导流兼取水隧洞开挖及衬砌，溢洪道基础及大坝两岸 821m 高程以上部分开挖，导流标准采用 5 年一遇全年洪水，导流设计流量为 Q=112m³/s。

主河床截流后第一个枯水期（第 2 年 11 月～第 3 年 4 月）采用上下游围堰挡水，导流隧洞过流，导流标准为 5 年一遇，导流设计流量为 18.8m³/s。在上下游围堰的保护下完成河床部位坝基开挖、大坝 841.5m 高程以下坝体混凝土浇筑。

主河床截流后第一个汛期（第 3 年 5 月初～第 3 年 6 月底）采用第一期坝体临时拦洪度汛断面挡水，导流隧洞过流，进行坝体填筑，将坝体填筑至坝顶。度汛标准采用 50 年一遇全年洪水，度汛设计流量为 Q=306m³/s。

主河床截流后第二个枯水期（第 3 年 11 月初～第 3 年 12 月底）采用上下游围堰挡水，导流隧洞过流。在上游围堰的保护下完成砼面板施工，上游铺盖填筑。

第 4 年 2 月初~第 4 年 3 月底，利用导流洞进口钢闸门挡水，进行导流隧洞堵头混凝土浇筑，洞内钢管安装。水库开始蓄水，工程竣工验收等工作。

3.6.4施工进度及施工人数

工程建设分期划分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期、工程完建期。工程总工期 30 个月。

本工程施工期平均上工人数 290 人/天，高峰期上工人数 370 人/天。其中水源工程区平均上工人数 230 人/天，高峰期上工人数 250 人/天；输水区施工区平均上工人数 60 人/天，高峰期上工人数 120 人/天。

3.7工程占地、水库淹没及移民安置规划

3.7.1工程占地

工程涉及 1 县 3 乡镇，建设征地总面积 2282.19 亩，其中永久征地面积 1694.66 亩，临时用地面积 587.52 亩；生产安置总人口为 556 人，对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。工程搬迁安置人口为 314 人，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。

（1）水库淹没影响区

水库淹没影响区涉及余庆县关兴镇、松烟镇，共 1 县 2 镇 3 个行政村。

水库淹没面积 0.962km²，其中陆地面积 0.873km²，水域面积 0.089km²。

水库淹没各类土地 1443.56 亩，其中耕地 764.24 亩（水田 612.87 亩，＜25°旱地 151.37 亩），园地 245.65 亩（果园 231.34 亩，茶园 14.31 亩），林地 228.54 亩（其中乔木地 180.06 亩，灌木林 17.69 亩，竹林 25.27 亩，退耕还林地 5.52 亩），草地 0.53 亩（其他草地），住宅用地 37.43 亩（农村宅基地），交通运输用地 31.41 亩（公路用地），水域及水利设施用地 132.85 亩（河流水面 132.15 亩，水工建筑用地 0.70 亩），其他土地 2.90 亩（鱼塘 2.74 亩，空闲地 0.16 亩）。

表 3.7-1 两岔河水库淹没区征地实物指标表

序号	项目	单位	淹没区	影响区	小计

序号	项目	单位	淹没区	影响区	小计
一	水库淹没总面积	km²	0.96238		0.96238
1	陆地面积	km²	0.87428		0.87428
2	水域面积	km²	0.08810		0.08810
二	涉及行政区				
1	乡（镇）	个	3	1	3
2	行政村	个	3	1	3
3	村民组	个	20	1	20
三	农村部分				
（一）	土地面积	亩	1443.56		1443.56
1	耕地	亩	764.24		764.24
1.1	水田	亩	612.87		612.87
1.2	旱地	亩	151.37		151.37
2	园地	亩	245.65		245.65
2.1	果园	亩	231.34		231.34
2.2	茶园		14.31		14.31
3	林地	亩	228.54		228.54
3.1	乔木林/用材林	亩	180.06		180.06
3.2	灌木林地	亩	17.69		17.69
3.3	竹林		25.27		25.27
3.4	退耕还林地		5.52		5.52
4	草地	亩	0.53		0.53
	其他草地	亩	0.53		0.53
5	住宅用地	亩	37.43		37.43
	农村宅基地	亩	37.43		37.43
6	交通运输用地	亩	31.41		31.41
	公路用地	亩	31.41		31.41
7	水域及水利设施用地	亩	132.86		132.85
7.1	河流水面	亩	132.15		132.15
7.2	水工建筑物用地	亩	0.70		0.70
8	其他土地	亩	2.90		2.90
8.1	鱼塘	亩	2.74		2.74
8.2	空闲地	亩	0.16		0.16
（二）	人口	人	240	64	304
1	农业人口	人	240	64	304
（三）	房屋	m²	20798.01	3888.55	24686.56
1	正房	m²	15546.01	3534.4	19080.41
（1）	框架结构	m²	77.35	0	77.35
（2）	砖混结构	m²	7437.71	1380.49	8818.20
（3）	砖木结构	m²	2332.83	768.64	3101.466
（4）	木结构	m²	5698.12	1385.27	7083.39
2	杂房	m²	5252.00	354.15	5606.15
（1）	砖混结构	m²	143.17	2.74	145.91
（2）	砖木结构	m²	2853.62	247.01	3100.63
（3）	木结构	m²	478.71	104.4	583.11

序号	项目	单位	淹没区	影响区	小计
（4）	彩钢棚	m^2	1776.50		1776.50
（四）	附属建筑物				
1	晒坝	m^2	15118.94	3476.19	18595.13
（1）	砼晒坝	m^2	10078.06	2775.73	12853.79
（2）	土晒坝	m^2	5040.88	700.46	5741.34
2	围墙	m^2	20371.17	90.96	20462.13
3	未建房屋基	m^2	1714.91	173.89	1888.8
4	炉灶	个	112	32	144
5	化粪池	个	85	19	104
6	电视接收器	个	54	14	68
8	水池	m^3	191.61	227.9	419.51
7	街檐	m^3	987.32	306.5	1293.82
9	供水管（室外）	km	20		20
10	烤烟房	m^2	37.14	10.73	47.87
11	厕所	个	50	17	67
12	太阳能热水器	个	3	1	4
13	沼气池	m^3	180	40	220
14	堡坎	m^3	783.494	107.55	891.04
（五）	零星树木	棵	6213		6213
1	果树	棵	1200		1200
（1）	挂果	棵	1146		1146
（2）	未挂果	棵	54		54
2	经济树	棵	1989		1989
（1）	成树	棵	1116		1116
（2）	幼树	棵	873		873
3	用材树	棵	2961		2961
（1）	成树	棵	2781		2781
（2）	幼树	棵	180		180
4	竹子	棵	63		63
（1）	丛生	笼	3		3
（2）	散生	株	60		60
（六）	坟墓	座	134		134
四	工业企业				
	甘露泉水厂	座	1		1
五	专业项目				
（一）	交通设施				
1	四公路	km	3.8		3.8
2	等外级	km	1.3		1.3
3	公路桥	座	11		11
（二）	输变电设施				
1	10kV	km	4.4		4.4
2	变压器	台	3		3
（三）	通信设施				0
1	移动线路	km	0.5		0.5
2	电信线路	km	2.73		2.73
（四）	水利水电设施	处	4		4

（2）枢纽工程建设区

枢纽工程建设区涉及余庆县关兴镇沙堆村，共 1 县 1 乡 1 个行政村。

枢纽工程区涉及土地总面积为 334.05 亩，其中永久征地 175.96 亩，临时用地 158.08 亩。永久征收土地 175.96 亩中耕地 117.76 亩（水田 10.15 亩，＜25°旱地 107.61 亩）；园地 5.06 亩（果园），林地 39.91 亩（乔木地 28.46 亩，灌木林 11.46 亩），交通运输用地 4.02 亩（公路用地），水域及水利设施用地 9.22 亩（河流水面）。临时用地土地 158.08 亩中耕地 87.55 亩（均为＜25°旱地），林地 63.26 亩（均为灌木林），交通运输用地 4.85 亩（公路用地），水域及水利设施用地 0.85 亩（河流水面），其他土地 2.04 亩（鱼塘）。

表 3.7-2 两岔河水库枢纽区征地实物指标表

序号	项目	单位	永久征地	临时用地	合计
一	涉及行政区				
1	乡（镇）	个	1	1	1
2	行政村	个	1	1	1
3	村民组	个	2	4	5
二	农村部分				
（一）	土地面积	亩	175.96	158.08	334.05
1	耕地	亩	117.76	87.55	205.31
1.1	水田	亩	10.15		10.15
1.2	旱地	亩	107.61	87.55	195.16
2	园地	亩	5.06		5.06
	果园	亩	5.06		5.06
3	林地	亩	39.91	63.26	103.18
3.1	乔木林/用材林	亩	28.46		28.46
3.2	灌木林地	亩	11.46	63.26	74.72
4	交通运输用地	亩	4.02	4.85	8.87
	公路用地	亩	4.02	4.85	8.87
5	水域及水利设施用地	亩	9.22	0.38	9.60
	河流水面	亩	9.22	0.38	9.60
6	其他土地	亩		2.04	2.04
	鱼塘	亩		2.04	2.04
（二）	零星树木	棵	932	615	1547
1	果树	棵	180	120	300
（1）	挂果	棵	172	115	287
（2）	未挂果	棵	8	5	14
2	经济树	棵	298	199	497
（1）	成树	棵	167	112	279
（2）	幼树	棵	131	87	218
3	用材树	棵	444	296	740
（1）	成树	棵	417	278	695

序号	项目	单位	永久征地	临时用地	合计
（2）	幼树	棵	27	18	45
4	竹子	棵	9		9
	散生	株	9		9
（三）	坟墓	座	2	3	5

（3）输水工程建设区

输水线路区涉及余庆县关兴镇、敖溪镇和松烟镇，共 1 县 3 乡镇 6 个行政村。涉及土地总面积 504.58 亩（其中永久征地 75.14 亩，临时用地 429.44 亩）。

永久征地 75.14 亩，其中耕地 29.44 亩（均为<25°旱地），林地 44.53 亩（均为灌木林），交通运输用地 1.17（公路用地）亩。临时用地 429.44 亩，其中耕地 258.43 亩（均为旱地），林地 149.68 亩（均为灌木林），园地 4.43 亩（果园），住宅用地 1.90 亩（农村宅基地），交通运输用地 14.77 亩（公路用地），水域及水利设施用地 0.23 亩（河流水面）。

表 3.7-3　两岔河水库输配水区征地实物指标表

序号	项目	单位	永久征地	临时用地	合计
一	涉及行政区				
1	乡（镇）	个	3	3	3
2	行政村	个	6	6	6
3	村民组		5	25	25
二	农村部分				
（一）	土地面积	亩	75.14	429.44	504.58
1	耕地	亩	29.44	258.43	287.87
	旱地	亩	29.44	258.43	287.87
2	园地	亩		4.43	4.43
	果园	亩		4.43	4.43
3	林地	亩	44.53	149.68	194.21
	灌木林地	亩	44.53	149.68	194.21
4	住宅用地	亩		1.90	1.90
	农村宅基地	亩		1.9	1.90
5	交通运输用地	亩	1.17	14.77	15.94
	公路用地	亩	1.17	14.77	15.94
6	水域及水利设施用地	亩		0.23	0.23
	河流水面	亩		0.23	0.23
（二）	涉及房屋				
	杂房	m^2		1266.67	1266.67
（三）	零星树木	棵		1845	1845
1	果树	棵		360	360
（1）	挂果	棵		344	344
（2）	未挂果	棵		16	16
2	经济树	棵		597	597
（1）	成树	棵		335	335
（2）	幼树	棵		262	262
3	用材树	棵		888	888

序号	项目	单位	永久征地	临时用地	合计
（1）	成树	棵		834	834
（2）	幼树	棵		54	54
（四）	坟墓	座		40	40
三	专业项目				
（一）	输变设施				2.6
	10kV	km		2.6	2.6
（二）	通信设施				
1	移动线路	km		2.6	2.60
2	联通线路	km		2.5	2.50
3	电信线路	km		3.2	3.20
4	广电线路	km		3.4	3.40

3.7.2移民安置规划

两岔河水库工程预计到规划水平年年生产安置总人口为 556 人，其中水库淹没影响区 493 人，枢纽工程建设区 49 人，输水工程建设区 14 人。对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。

工程搬迁安置人口为 314 人，根据移民意愿，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。

3.7.3淹没专业项目及复改建规划

（1）交通设施

淹没涉及交通设施有四级公路 2 条共计 3.8km，等外级公路 6 条共计 1.3km，公路桥梁 11 座。

表 3.7-4　　两岔河水库淹没公路设施表

序号	路线名称	淹没路长 km	公路等级	路面宽（m）	路面结构	桥梁名称（m）	高程	长度（m）
1	沙堆至友礼通村路	3.6	四级	4.5-5.5	水泥路面	大屋基桥	831.04	40
						青滩桥	846.64	20
						无名桥	838.64	18
2	高坡通村路	0.2	四级	4.5	水泥路面	高坡 1 号	851.03	8
						高坡 2 号	850.27	13
3	严家寨通组路	0.4	等外级	3.5	水泥路面	无名漫水桥	826.49	25
4	高坡通组路	0.4	等外级	4.5	水泥路面	无名桥	846.75	11
5	余寨至觉林通组路	0.1	等外级	3.5	水泥路面	无名漫水桥	851.23	10
6	小江南通组路	0.1	等外级	3.5	水泥路面	无名桥	851.44	7
7	中心至白杨通组路	0.1	等外级	3.5	水泥路面	无名漫水桥	852.42	7
8	平寨通组路	0.2	等外级	3.5	水泥路	无名漫水桥	853.34	6

					面			
合 计		5.1				11 座		

所有公路的服务对象未进行搬迁，均需要恢复其交通功能，淹没涉及 2 条四级路及等外级公路均需要复建。两岔河交通共复建公路 9.51km，桥梁 9 座，其中四级公路复建 6.95km（桥梁 3 座），复建等外级公路 2.56km（桥梁 6 座）。

1）四级公路

①沙堆村～有礼村通村公路

按照三原原则，复建四级公路的标准为公路等级为四级，设计速度 15km/h，路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，水泥混凝土路面，汽车荷载公路Ⅱ级，设计洪水频率：路基 p=1/20，中桥 1/50。考虑当地居民的交通出行需求，复建公路改变原左右岸蜿蜒而建的形式，主要沿左岸河道而建，采用原路抬高后移的复建方式，通往右岸未淹没村寨则架桥连接。公路复建起点接枢纽区左岸上坝公路末端，高程 855.000m，终点顺接原沙堆至有礼通村路，高程 861.086m，路线全长 6642.116m，其中含跨河中桥 1 座 47.6m。一般路段路基宽度为 6.0m，路面宽度为 5.0m，路面形式为水泥混凝土路面。

②高坡 1 号桥引路

复建工程初步设计起止点均顺接原沙堆至友礼通村，起点高程 854.000m，终点高程 854.800m，路线全长 124.130m，其中含跨河中桥 1 座 32.6m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。设计等级为四级公路，设计车速 15km/h，路基宽 4.5m，路面宽为 3.5m。

③高坡 2 号桥引路

坡 2 号桥引路复建工程初步设计起止点均顺接原沙堆至友礼通村，起点高程 856.000m，终点高程 859.000m，路线全长 186.730m，其中含跨河中桥 1 座 32.6m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。设计等级为四级公路，设计车速 15km/h，路基宽 4.5m，路面宽为 3.5m。

2）等外级公路

按照三原原则，等外级公路复建的标准为公路等级为等外级，设计速度 15km/h，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，水泥混凝土路面，汽车荷载为公路Ⅱ级。

①严家寨通组路

起点接沙堆至友礼通村复建路桩号 K1+116.861 处，高程 856.513m，终点顺接原严家寨通组路，高程 858.00m，路线全长 881.140m，其中含跨河中桥 1 座（99.6m）。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

②桃子湾通组路

桃子湾通组路复建工程初步设计起点接沙堆至友礼复建通村路桩号 K4+040.000 处，高程 862.131m，终点顺接右岸现有沙堆至友礼通村路，高程 859.918m，路线全长 251.464m，其中含跨河中桥 1 座 99.6m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

③高坡通组路

高坡通组路复建线路主要为恢复原高坡组居民正常出行。该段复建公路原路线从高坡 1 号桥附近跨河至左岸沿河而建，高坡通组路复建工程初步设计起点接沙堆至友礼通村复建路，高程 860.534m，终点顺接原高坡组居民附近，高程 853.968m，路线全长 409.000m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

④余寨至觉林通组桥引路

复建工程起止点均顺接原余寨至觉林通组路，起点高程 866.00m，终点高程 858.913m，路线全长 138.863m，其中含跨河中桥 1 座 47.6m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

⑤小江南通组路

复建工程起止点均顺接原沙堆至小江南通组路，起点高程 856.816m，终点高程 855.081m，路线全长 136.22m，其中含跨河中桥 1 座 20m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

⑥中心至白杨通组路

原路线在两岔河水库支沟中部跨河而建，一端连接至中心组，一端连接至白杨组，水库蓄水后将淹没该桥梁。考虑当地居民的交通出行需求，复建公路采用原路抬高的复建方式，走线基本按原线路。中心至白杨通组桥引路复建工程初步设计起止点均顺接原中心至白杨通组路，起点高程 856.994m，终点高程 857.000m，路线全长 127.921m，其中含跨河中桥 1 座 32.6m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

⑦平寨通组路

起止点均顺接原平寨通组路，起点高程 857.000m，终点高程 859.537m，路线全长 125.697m，其中含跨河中桥 1 座 52.6m。一般路段路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面形式为水泥混凝土路面。

3）库周交通恢复

复建路线起点严家寨通组路桩号 K0+140.000 处，综合考虑水库库区回水水位及复建公路与老路的顺接和受地形的限制，设计高程 865.666m。

复建路线终点至右岸耕地，综合考虑水库库区回水水位及复建公路与老路的顺接和受地形的限制，设计高程 885.997m。

表 3.7-5　　两岔河水库淹没交通复建项目一览表

序号	项目名称	路基宽度（米）	桥梁情况			
			桥名	线路长度（km）	（m）	跨径
一	四级公路					
1	沙堆至友礼通村路	6	致富桥	6.642	47.6	1*35m
2	高坡 1 号桥引路	4.5	高坡 1 号桥	0.124	32.6	1*20m
3	高坡 2 号桥引路	4.5	高坡 2 号桥	0.187	32.6	1*20m
二	等外级					
1	严家寨通组路	4.5	严家寨通组桥	0.881	99.6	3*30m
2	桃子湾通组路	4.5	桃子湾通组桥	0.252	99.6	3*30m
3	高坡通组路	4.5				
4	余寨至觉林通路桥引路	4.5	余寨-觉林通组桥	0.139	47.6	1*35m
5	小江南通组桥引路	4.5	小江南通组桥	0.136	32.6	1*20m
6	中心至白杨通组桥引路	4.5	中心-白杨通组桥	0.128	32.6	1*20m
7	平寨通组桥引路	4.5	平寨通组桥	0.126	52.6	2*20m
三	机耕道：风洞湾耕作便道	3.5		0.892		
合计				9.507	477.4	

（2）输电线路：

水库淹没 10kV 输电线路 3 条共计 4.39km，变压器 3 台；输水管线和 10kV 线路交叉，初计 10 处，总影响 2.6km。

两岔河水库 10kV 线路迁改共计 5.06km，移动变压器 4 台，改建 0.4kV 线路 4.77km。

①10kV 关沙线赵家寨支线复建工程

10kV 关沙线赵家寨支线 T 接于 10kV 梁山支线 12 号杆，10kV 关沙线赵家寨支线的供电负荷主要有赵家寨公变，严家寨公变，大屋基公变，山背后支线（公变），梁山提灌专变等负荷。改建方案为：从 10kV 梁山支线 14 号杆 T 接新的 10kV 赵家寨支线，沿水库东岸架空敷设至迁移后的赵家寨公变位置处，为便于

将来的线路运行维护以及施工时的方便和少砍伐树木，考虑线路同库区复建的道路进行整合走线，充分利用走廊通道。

②10kV 关沙线赵家寨公变迁移及 0.4kV 线路复建工程

原赵家寨公变处于水库淹没区内，该公变供电的村民有部分不需要搬迁，故需要恢复供电，配变迁移后需完善 0.4kV 线路的复建、引接及贯通。

③10kV 关沙线青滩支线新建工程

原青滩小组由赵家寨公变供电，赵家寨公变迁移后由于供电距离较长达 0.95km.电压质量不满足要求.因此需新建新的配变已解决上述问题.故需配套建设 10kV 关沙线青滩支线新建工程，10kV 关沙线青滩支线考虑从赵家寨公变 10kV 高压侧 T 接线路至新建的青滩公变位置处。

④10kV 关沙线新增青滩公变及 0.4kV 线路复建工程

在清堆小组新建青滩公变，并完善 0.4kV 线路的复建、引接及贯通。

⑤10kV 关沙线严家寨支线复建工程

严家寨公变及支线处于水库淹没区内，由于严家寨部分村民不需要搬迁，故需恢复支线及台区的供电，方案为：从水库东岸复建后的赵家寨支线上（白香湾以南）T 接新的 10kV 关沙线严家寨支线架空敷设至迁移后的严家寨配变处。

⑥10kV 关沙线严家寨公变迁移及 0.4kV 线路复建工程

原严家寨公变处于水库淹没区内，该公变供电的村民有部分不需要搬迁，故需要恢复供电，配变迁移后需完善 0.4kV 线路的复建、引接及贯通。

⑦10kV 关沙线山背后支线 1 号杆至 9 号杆复建工程

原 10kV 关沙线山背后支线 T 接于赵家寨支线 20 号杆，且 10kV 关沙线山背后支线 1 号至 8 号杆处于淹没区内，但山背后公变还需继续供电，故需恢复 10kV 关沙线山背后支线的供电，由于赵家寨支线全线需改建，因此需重新选择新的接入点，考虑从水库东岸复建后的赵家寨支线上（清湾）T 接新的 10kV 关沙线山背后支线架空敷设至原山背后支线 9 号杆。

⑧10kV 关沙线大屋基支线复建工程

大屋基公变及支线处于水库淹没区内，由于大屋基部分村民不需要搬迁，故需恢复支线及台区的供电，方案为：从水库东岸复建后的赵家寨支线上（大屋基）T 接新的 10kV 关沙线大屋基支线架空敷设至迁移后的大屋基配变处。

⑨10kV 关沙线大屋基公变迁移及 0.4kV 线路复建工程

原大屋基公变处于水库淹没区内，该公变供电的村民有部分不需要搬迁，故需要恢复供电，配变迁移后需完善 0.4kV 线路的复建、引接及贯通。

⑩10kV 松沙线白杨坝台区 0.4kV 线路复建工程

白杨坝台区以北的 0.4kV 支线处于水库淹没区内，该公变供电的村民有部分不需要搬迁，故需要恢复供电，因此将该 0.4kV 改道跨越库区敷设至未搬迁的村民负荷点处。

两岔河水库 10kV 线路迁改共计 5.06km,移动变压器 4 台，改建 0.4km 线路 4.77km，总投资为 236.56 万元。

表 3.7-6 输电设施改复建工程建设规模表

序号	工程名称	10kV 架空线路	10kV 导线型号	配变台数	配变容量	0.4kV 架空线路	0.4kV 导线型号
一	合计	5.06		4	200	4.77	
1	10kV 关沙线赵家寨支线复建工程	3.3	JKLGYJ-10-70/10				
2	10kV 关沙线赵家寨公变迁移及 0.4kV 线路复建工程			1	50	0.87	JKLYJ-1/70
3	10kV 关沙线清堆支线新建工程	0.68	JKLGYJ-10-70/10				
4	10kV 关沙线新增清堆公变及 0.4kV 线路复建工程			1	50	1.36	JKLYJ-1/70
5	10kV 关沙线严家寨支线复建工程	0.39	JKLGYJ-10-70/10				
6	10kV 关沙线严家寨公变迁移及 0.4kV 线路复建工程		JKLGYJ-10-70/10	1	50	1.23	JKLYJ-1/70
7	10kV 关沙线山背后支线 1 号杆至 9 号杆复建工程	0.63	JKLGYJ-10-70/10				
8	10kV 关沙线大屋基支线复建工程	0.06	JKLGYJ-10-70/10				
9	9.10kV 关沙线大屋基公变迁移及 0.4kV 线路复建工程		JKLGYJ-10-70/10	1	50	0.22	JKLYJ-1/70
10	10.10kV 松沙线白杨坝台区 0.4kV 线路复建工程		JKLGYJ-10-70/10			1.09	JKLYJ-1/70

（3）通讯光缆

水库淹没电信公司通讯线路 2.73km，移动公司通信线路 0.5km；输水管线和通信线路交叉，初计 25 处，其中影响移动公司线路 2.6km，联通公司线路 2.50km，电信公司线路 3.20km，广电公司线路 3.40km。

①电信设施

水库区设计迁改路由为 2.73km，从迁改光缆段两端最近接头盒开始进行原光缆的拆除，拆除长度约为 2.73km，并在新路由上新建光缆，此次新建杆路路由长度为 2.93km，新增光缆路由长度为 2.93km。光缆为 24 芯，架空敷设方式，拆除原电杆 49 杆，立 9m 以下电杆 53 根。

②移动设施

根据淹没影响的情况，本次水库区涉及到 3 根移动电杆的抬高，将原路由上 3 根 7m 电杆更换为 9m 电杆，并重新新增拉线和吊线及相应的防护工作。

（4）水利设施

水库淹没水利设施 5 处。

本工程涉及水利设施分为人饮工程和灌溉工程两个部分，其中人饮工程为觉林村取水池工程、觉林村取泵房工程和友礼村供水工程；灌溉工程为施家寨楠木片区灌溉工程及大屋基提灌站。人饮工程采用统一建设恢复供水的工程方案，施家寨楠木片区灌溉工程设计复建规模为 500m³/d，在被淹泵房旁边新建取水泵房，大屋基提灌站与权属人协商后采用一次性补偿。

（5）企业单位处理

水库淹没余庆县甘露泉水有限公司企业一处，余庆县甘露泉水有限公司企业生产厂房位于松烟镇有礼村兰木组（青滩桥上游约 100m），在征求业主的意见和行业主管部门意见基础上，规划一次性补偿安置。

3.8工程运行管理

两岔河水库管理所在工程建设后建设机构转为管理机构，隶属余庆县水务局，编制人员 20 人。管理所位于大坝下游上坝公路旁，占地面积 1715m²，管理局生产用房包括修配车间、仓库、油库、值班室，用房总面积共计 500 m²；办公建筑共计 300m²；职工住宅及文化福利建筑共计 700m²。建筑总面积合计为 1500m²。运行期管理包括工程的运行、维护、巡视、检修及调度管理，实行管养护分离，企业市场运作管理。

3.9工程运行

（1）兴利调度

两岔河水库任务为灌溉、集镇供水及农村人畜供水，水库为多年调节水库。由于水库为多年调节水库，将长系列调节计算成果中供水设计保证率以内年份的同月水位点绘在同一图上，其上包线为保证供水线，下包线为降低供水线，上、下包线之间即为保证供水区。

根据兴利调度图成果，水库蓄水期为 4 月至 9 月，水库供水期为 10 月至次年 3 月。经复核，调度图成果与兴利调算成果基本一致。

当库水位在保证供水线以上时，水库可以加大供水；当库水位在保证供水线~降低供水线之间时，水库可以正常供水；当库水位在降低供水线以下时，水库要降低供水，在确保生态水、乡镇、农村供水前提下，限制其他供水。

表 3.9-1 水库兴利调度线

月份	P=95%保证供水线（m）	P=80%降低供水线（m）	P=95%降低供水线（m）
3 月	847.2	832.0	832.0
4 月	847.6	832.6	833.3
5 月	848.5	834.8	835.7
6 月	849.7	837.4	838.6
7 月	851.2	840.2	841.7
8 月	852.0	842.2	843.3
9 月	851.4	841.2	842.1
10 月	850.7	839.8	840.7
11 月	849.3	837.1	837.7
12 月	848.7	835.8	836.3
1 月	848.2	835.2	835.9
2 月	847.4	832.3	832.7
3 月	847.2	832.0	832.0

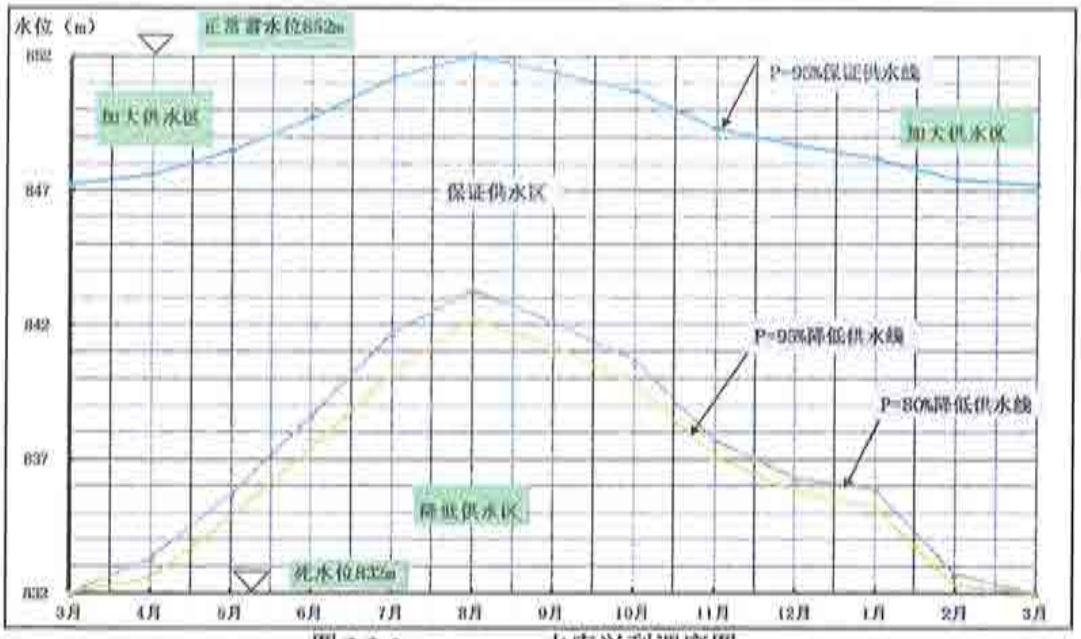


图 3.9-1　　水库兴利调度图

（2）水库运行方式

两岔河水库工程主要任务是供水、灌溉。水库优先保证下游环境用水、供水，其次保证灌溉用水。

3.10工程特性表

余庆县两岔河水库工程特性表见下表：

表 3.10-1　　工程特性表

序 号	名　称	单 位	数 量	备　注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km^2	486	
	坝址以上集雨面积	km^2	52.5	
2	利用的水文系列年限	年	54	水文年
3	代表性流量			
	多年平均径流量	10^4m^3	2473.5	
	多年平均流量	m^3/s	0.783	
	多年平均现状年入库水量	10^4m^3	2006.4	
	多年平均现状年入库流量	m^3/s	0.636	
	校核洪水标准及流量	m^3/s	628	P=0.1%
	设计洪水标准及流量	m^3/s	319	P=2%
	施工导流标准及流量	m^3/s	18.8	P=20%
4	洪量			
	设计洪水洪量	万 m^3	1055	
	校核洪水洪量	万 m^3	1871	
5	泥沙			
	多年平均年悬移质输沙量	万 t	1.51	
	多年平均含沙量	kg/m^3	0.753	
	多年平均推移质年输沙量	万 t	0.29	

序 号	名 称	单 位	数 量	备 注
二	工程规模			
1	水库			
	校核洪水位（P=0.1%）	m	854.00	
	设计洪水位（P=2%）	m	852.29	
	正常蓄水位	m	852.00	
	死水位	m	832.00	
	水平淤沙高程	m	831.25	
	总库容	10^4m^3	1172	
	调节库容（正常蓄水位至死水位）	10^4m^3	896	
	死库容（死水位以下）	10^4m^3	80	
	回水长度	km	6.125	
	库容系数		44.7	
	有效库容	10^4m^3	896	
	调节特性		多年调节	
	校核洪水时最大下泄流量 相应下游水位	m^3/s m	436 822.97	
	设计洪水时最大下泄流量 相应下游水位	m^3/s m	298 822.12	
2	供水工程			
	年供水量	10^4m^3	609.1	
	设计引水流量	m^3/s	0.825	
	供水保证率 P	%	95	
	引水线路长度	km	13.11	
3	灌区工程			
	设计灌溉面积	亩		
	灌溉设计保证率 P	%	80	
	年灌溉水量	10^4m^3	276	
	灌溉线路长度	km	13.64	
4	泵站工程			
	两岔河泵站总装机容量	kW	1010	
	最大扬程	m	70	
	关兴泵站总装机容量	kW	90	
	最大扬程	m	86	
	下放环境水	10^4m^3	309.1	
三	**淹没损失及工程永久占地**			
1	淹没面积	亩	1443.56	
2	迁移人口	人	314	
3	淹没房屋	m^2	16375	
4	工程永久占地	亩	251.1	
四	**主要建筑物及设备**			
1	挡水建筑物			
	型式		混凝土面板堆石坝	
	防浪墙顶高程	m	855.50	
	坝顶高程	m	854.30	
	最大坝高	m	48.3	
	坝顶长度	m	140.5	
2	泄水建筑物		岸边溢洪道	

序号	名称	单位	数量	备注
	型式		WES 实用堰	
	堰顶高程	m	846.0	
	溢流堰净宽	m	12.5	
	设计泄流量	m^3/s	292	
	校核泄流量	m^3/s	428	
	消能方式		挑流消能	
3	取水建筑物			
	进口底板高程	m	830.0	
	断面型式、尺寸	m×m	2×2/DN1.4	进口/出口
	设计取水流量	m^3/s	0.825	
4	主要机电设备		一级/二级	
	供水区提水泵站	座	1/1	
	水泵台数（卧式离心泵）	台	3/2	
	额定出力	KW	1010/90	
	电动机台数	台	2/2	
	单机容量	MW	0.28/0.045	
	设计扬程	m	54/123	
	设计流量	m^3/s	0.825/0.022	
	出水管线长	m	750/1130	
五	**施工**			
1	主体工程数量			
	土石方开挖	万 m^3	30.99	
	洞挖石方	万 m^3	1.12	
	土石方回填	万 m^3	30	
	混凝土	万 m^3	4.2	
	帷幕灌浆	m	3621	
	固结灌浆	m	2393	
	钢筋	t	1905	
2	对外交通		公路	
3	施工导流（方式、型式、规模）		隧洞导流	
4	施工期限			
	总工期	月	30	
六	**经济指标**			
	总投资	万元	50603	
	经济内部收益率	%	8.39	
	财务内部收益率	%	0.594	

4 工程分析

4.1工程建设与相关政策及功能区符合性分析

4.1.1产业政策符合性分析

（1）产业结构调整指导目录

根据《产业结构调整指导目录（2021 年本）》：“综合利用水利枢纽”、“城乡供水水源工程”和“农村饮水安全工程”等工程属于鼓励类项目。余庆县两岔河水库工程主要任务为供水和灌溉，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，工程建设符合产业政策。

（2）与《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》符合性分析

《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》（国发〔2022〕2 号）指出：“（二十七）提高水安全保障和洪涝灾害防治水平。加强水利基础设施建设，提升水资源优化配置和水旱灾害防御能力，有效解决长期困扰贵州发展的工程性缺水难题。推进凤山水库、观音水库等重点水源工程建设，力争开工建设花滩子、石龙、英武、宣威、车坝河、玉龙、美女山等水源工程和贵阳乌江供水工程，加快推进德隆等中型水库建设，力争到 2030 年全省水利工程设计供水能力达到 170 亿立方米以上。……”

两岔河水库工程的主要任务为关兴镇、松烟镇供水，向温氏种猪养殖场，农民工创业园供水及沿线灌溉供水，工程建成运行后将解决受水区工程性缺水的问题，促进水资源合理开发和节约利用，促进经济社会可持续发展。因此，本工程的建设与《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》是相符的。

4.1.2与主体功能区划及生态功能区划的符合性分析

4.1.2.1与主体功能区规划的符合性分析

根据《全国主体功能区划》（国发[2010]46 号），两岔河水库项目属于重点发展区——黔中地区。

根据《贵州省主体功能区规划》，两岔河水库所在区域黔中地区属于国家级重点开发区域，其功能定位是全国重要能源原材料基地、资源深加工基地、以航天航空为重点的装备制造业基地、烟酒工业基地、绿色食品基地和旅游目的

地……统筹区域资源开发和产业布局，提升产业集聚能力。发展方向为构建以贵阳为中心，以遵义、安顺、都匀、凯里等城市为支撑，以主要交通走廊为主轴的空间开发格局。统筹区域生态建设和环境保护，强化石漠化防治和大江大河防护林建设，推进乌江、赤水河等重要流域水环境综合治理，大力发展循环经济和绿色经济，重点加强城市、工业和农村面源污染防治，构建长江和珠江上游地区生态屏障。

两岔河水库工程属于水利项目，不涉及国家层面的禁止开发区域，工程任务是供水、灌溉，属于民生基础设施，该工程的建设有利于加强工程所在区域的基础设施建设，完善综合服务功能，增强产业和要素集聚能力；有利于稳定粮食生产，加快农产品加工业发展，优化农业生产结构和区域布局。由此可见两岔河水库工程的建设与《全国主体功能区划》、《贵州省主体功能区规划》相符合。

4.1.2.2与生态功能区规划的符合性分析

根据《全国生态功能区划》（2008 年 7 月），两岔河水库涉及 1 个三级生态功能区：I-02-20 黔中丘原盆地常绿阔叶林土壤保持三级功能区，项目区涉及 1 个重要生态服务功能区域，即黔中喀斯特土壤保持功能区。该功能区的生态保护的主要方向：调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力；全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧；开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被；在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。

根据《贵州省生态功能区划》，本工程属于 II2-12 湄潭-凤冈土壤保持、营养物质保持与生态示范生态区。该功能区生态环境以土壤保持较重要至中等重要；乌江支流部分地区以水源涵养重要和营养物质保持较重要。保护措施与发展方向为以水土保持为目标，加强生态环境建设，湄潭、凤冈两县应按生态示范建设规划，实施各生态建设项目，发挥其示范作用。

本环评报告中提出采取多种土壤保持、水源涵养和水土保持措施，如加大流域污染整治力度、严格按照批复的水土保持方案报告及时进行水土保持和植被恢复措施，注重对表土资源的收集、储存和综合利用，不会产生工程建设导致土地退化的问题。水库建成后，库区划定水源保护区后，通过生态恢复，还可以实现封山育林，提高森林覆盖、防止水土流失，达到土壤保持目的。

因此，两岔河水库与本区域的生态功能定位以及发展与保护要求是相符的，符合《全国生态功能区划》、《贵州省生态功能区划》要求。

4.2与相关规划符合性分析

4.2.1与国民经济和社会发展规划符合性分析

（1）《贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

根据《贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，贵州省“十四五”时期主要目标是：“基础设施支撑能力进一步增强，水利工程设计供水能力达到155亿立方米以上，……”，“开展水利“百库大会战”，建成夹岩、黄家湾、凤山等大型水库，力争开工建设观音、花滩子等大型水库，90座以上中小型水库和一批经济适用、水源可靠小山塘，实现市（州）有大型水库、县县有中型水库、乡乡有稳定水源”，“推进水库建设与城镇布局、农村产业相结合，推进城市应急备用水源建设，加强城乡水源保障。多方式提高水利设施经济效益，推进具备条件的项目建设旅游配套设施。大力发展智慧水利，加快推进已建成水利工程监测和运行管理信息化建设，基本建成集水资源管理、水利工程建设等一体化的“云服务”体系。到2025年，水利工程设计供水能力达到155亿立方米以上”。

本项目的建设实施，将提供乡镇和灌溉用水，促进经济发展，符合《贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

（2）《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出“加强提升水利基础设施保障能力，……积极推进水利设施补短板。”“推进贵州省遵义市观音水库工程（大型）、道真自治县关坝水库工程、正安县白狮水库工程、湄潭县高台水库工程、播州区马蹄水库工程、遵义市红岩水库加高扩建工程、**余庆县两岔河水库工程**、桐梓县水坝水库工程等项目建设；启动湄江水库（加高）工程（大型）和遵义市文星水库工程（大型）、黔北水利枢纽工程前期工作。”

余庆县两岔河水库工程是列入《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》水利建设重大工程名单项目，是解决关兴镇、松烟镇供水水源的需要，本项目的建设实施，是符合《遵义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的。

4.2.2与相关水利规划的符合性分析

4.2.2.1贵州省水利发展“十三五”规划

《贵州省“十三五”水利发展专项规划》提出，“十三五”期间贵州省水利发展的总体布局为：“以解决现有工程性缺水问题为中心，统筹考虑经济社会发展对水利的需求，根据产业发展需要，建设一批重大水利枢纽工程。加快工业区、城镇区供水枢纽工程建设，力争使每个县级城市有一座以上中型水库或几座重点小型水库供水工程，……逐步建立生活、生产、生态用水安全保障体系”。

两岔河水库已纳入了《贵州省“十三五”水利发展规划》之中，工程规模所在流域与规划一致，工程任务为供水及灌溉，工程建设保障关兴镇、松烟镇用水安全，同时考虑灌溉用水，符合《贵州省“十三五”水利发展专项规划》。

4.2.2.2遵义市水务发展“十三五”规划

（1）规划符合性

《遵义市水务发展“十三五”规划》围绕全市“两个率先”的发展要求，以解决工程性缺水为中心，以大中型骨干水源工程建设为重点，强力推动水资源合理开发和综合利用，注重防洪抗旱减灾和水资源保护，统筹布局水利工程，实现水资源优化配置，提升水务对经济社会发展的支撑能力，实施最严格水资源管理制度，大力推进水生态文明建设，夯实在全省率先建成小康社会的水务基础，推动遵义经济社会又好又快发展，实现人水和谐。“十三五”时期，将续建中桥、麻沟等37座中、小型水库；新建观音大(2)型水库及茅坡、德隆、岩门子、保丰等11座中型水库和红峰、穿家坪、石坝河等34座小型水库，大力实施小农水和农村饮水安全巩固提升、江河湖库综合整治、灌区续建配套与节水改造、小型农田水利建设、防汛抗旱、水土流失治理、农村水电、城乡供水及污水处理等工程，同时通过深化水务改革，完善管理体制机制，实现水务发展目标。

《规划》中明确两岔河水库为中型水库，位于余庆县关兴镇沙堆村觉林河，工程任务为供水和灌溉，供水范围涉及关兴镇、松烟镇，总库容1200万m^3，总供水量1100万m^3，城镇供水5万人，灌溉面积3000亩。可研阶段两岔河水库

的位置及水库功能与规划阶段相同，但在总库容及供水量方面与规划阶段略有差别，但变化均不大，城镇供水人口减少，灌溉面积增大，总供水量减小，上述指标的变化主要是各设计阶段设计精度不同导致的。

总体来说两岔河水库可研阶段与《遵义市水务发展“十三五”规划》中的规划的两岔河水库工程位置、工程规模、工程任务和工程组成是基本一致的。

（2）规划环评符合性

2018 年 5 月，宁夏智诚安环技术咨询有限公司编制完成了《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》，遵义市环保局以“遵市环函[2018]220 号”文件对该《报告书》出具了审查意见。该《报告书》对水利工程环境影响评价提出了要求，与本工程相关的要求包括：

（1）水环境影响评价：对具有供水任务的水库按照《饮用水水源地保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007)划定水源保护区；在项目环境影响评价过程中，定量预测水库水温结构和分布情况，并且论证和实施水库水温控制措施；在能满足河道最小生态需水要求的同时，应针对流域及开发特征，根据水库坝址下游的环境特点和需水情况，开展下放生态流量的研究和论证，保证水库初期蓄水和运行期坝址下游的生态流量。

（2）陆生生态环境影响评价：应该开展全面的陆生生态专题调查，明确陆生植被和动植物组成，结合生态承阈值和生态环境敏感区要求，实施生态系统完整性和景观价值保护措施。

（3）水生生态环境影响评价：应该对建设项目水生生态评价区开展全面的水生生物及鱼类专题调查，结合水利及流域的水文情势、水温因素，研究鱼类保护的就地保护、生境保护方案。

（4）社会环境影响评价：开展文物古迹、压覆矿产资源和土地复垦专题，加强施工期的人群健康管理。

（5）环境敏感区影响评价：根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区条例》、《中华人民共和国水污染防治法》规定，结合规划水库规模、布局、任务和建设必要性，同时考虑水库与环境敏感区的关系，应该开展全面的调查、研究和论证工作。

（6）移民安置环境影响评价：结合饮用水源保护规划，将安置点选择在拟划定的饮用水源保护区范围以外。

审查意见中主要优化调整和实施意见如下：

（1）优化空间布局，坚守生态保护红线。根据规划布局、主体功能区和环境敏感区范围，明确生态红线，落实避让、减缓和补偿措施，加强生态空间管控，自然保护区、饮用水源一级保护区禁止布局规划项目。对于限制建设区涉及的规划项目应提出下一步工作建议。

（2）强化污染控制，保证质量底线。根据区域环境质量和生态环境现状，明确水环境总磷控制指标，提出排污口规范化设置要求，落实污染防治设施，建立突发环境事件预防预警体系。

（3）坚持资源制约，控制资源上线。针对本规划内容和环境现状，提出水资源等约束性指标，严格资源利用上线。

（4）落实环保政策，明确负面清单。根据国家产业政策、资源环境和生态红线要求，从规划内容、布局选址、资源配置和环境敏感区等方面制定差别化的环境准入负面清单。

表 4.2-1 遵义市水务发展“十三五”规划及规划环评与工程情况对照表

序号	指标	规划环评	工程情况	符合情况
1	建设位置及河流	余庆县关兴镇沙堆村觉林河	余庆县关兴镇沙堆村觉林河	符合
2	工程规模	中型水库	中型水库	符合
3	工程任务	灌溉及供水	供水及灌溉	符合
4	总库容	1200 万 m^3	1136 万 m^3	基本符合
5	设计供水量	1100 万 m^3	885.1 万 m^3	基本符合
6	城镇供水人口	5 万人	3.2 万人	基本符合
7	灌面	0.3 万亩	1 万亩	基本符合
8	规划环评报告书中针对水利工程环保措施	水环境影响评价：对具有供水任务的水库按照《饮用水水源地保护区划分技术规范(HJ/T338-2007)划定水源保护区；在项目环境影响评价过程中，定量预测水库水温结构和分布情况，并且论证和实施水库水温控制措施；在能满足河道最小生态需水要求的同时，应针对流域及开发特征，根据水库坝址下游的环境特点和需水情况，开展下放生态流量的研究和论证，保证水库初期蓄水和	根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）初步划定水源保护区；评价过程中定量预测水库水温结构和分布情况，本工程不存在低温水的影响；充分论证了生态流量的下放量，保证水库初期蓄水和运行期坝址下游生态流量，全年均匀下放生态水 0.098m^3/s。	符合

		运行期坝址下游的生态流量		
		陆生生态环境影响评价：应该开展全面的陆生生态专题调查，明确陆生植被和动植物组成，结合生态承阈值和生态环境敏感区要求，实施生态系统完整性和景观价值保护措施。	委托贵州师范大学对余庆县两岔河水库工程评价区开展了陆生生态现场调查系统性的提出了生态环境保护措施；本环评要求尽量避免生态环境敏感区，在植被恢复和生态防护林、水源涵养林建设过程中，优先选择当地的优势物种。	符合
		水生生态环境影响评价：应该对建设项目水生生态评价区开展全面的水生生物及鱼类专题调查，结合水利及流域的水文情势、水温因素，研究鱼类保护的就地保护、生境保护方案。	委托贵州文龙农业发展有限公司的生态专家进行了水生生态的现状调查，系统性的提出了保护措施。	符合
		开展文物古迹、压覆矿产资源和土地复垦专题，加强施工期的人群健康管理。	开展了文物古迹、压覆矿产资源和土地复垦专题报告的编制工作，本项目不涉及文物保护单位和压覆矿产资源；报告提出加强施工期的人群健康管理	符合
		环境敏感区影响评价：根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区条例》、《中华人民共和国水污染防治法》规定，结合规划水库规模、布局、任务和建设必要性，同时考虑水库与环境敏感区的关系，应该开展全面的调查、研究和论证工作。	优化和调整水利建设工程选址、布局和规模，本工程及施工布置均不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区、饮用水水源保护区。	符合
		移民安置环境影响评价：结合饮用水源保护规划，将安置点选择在拟划定的饮用水源保护区范围以外。	本环评已提出并与移民专业对接，确保移民安置区不在两岔河水库水源保护区范围内。	符合
9	流域规划环评审查意见对水利工程要求	优化空间布局，坚守生态保护红线。根据规划布局、主题功能区和环境敏感区范围，明确生态红线，落实避让、减缓和补偿措施，加强生态空间管控，自然保护区、饮用水源一级保护区禁止布局规划项目。对于限制建设区涉及的规划项目应提出下一步工作建议。	优化和调整水利建设工程选址、布局和规模，本工程及施工布置均不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区、饮用水水源保护区，工程与武陵山水源涵养生态保护红线重叠面积共16.7968公顷，环评中已提出减缓和补偿措施。	符合
		强化污染控制，保证质量底线。根据区域环境质量和生态环境现状，明确水环境总磷控制指标，提出排污口规范化设置要求，落实污染防治设施，建立	开展了《余庆县两岔河水库涉及流域水污染防治规划》工作，严格执行污染物总量控制和达标排放管理；在项目取水口处安装水质在线监测系统，做好	符合

		突发环境事件预防预警体系。	库区水质管理工作，建立突发环境事件预防预警体系	
		坚持资源制约，控制资源上线。针对本规划内容和环境现状，提出水资源等约束性指标，严格资源利用上线。	对供水对象进行复核、并按就近供水、以供定需以及自流灌溉的原则，提出“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”合理的分配其供水量，严格资源利用上线。	符合
		落实环保政策，明确负面清单。根据国家产业政策、资源环境和生态红线要求，从规划内容、布局选址、资源配置和环境敏感区等方面制定差别化的环境准入负面清单。	结合工程特的，根据国家产业政策、资源环境和生态红线要求，从规划内容、布局选址、资源配置和环境敏感区等方面制定产业负面清单	符合

综上，本次项目环评是在规划环评的指导下编制的，对上述要求进行了落实，因此，与上述规划环评是衔接的，也符合规划环评的相关要求。

4.2.3与《遵义市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的协调性分析

根据《遵义市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》“坚持分类施策。针对流域、区域、行业特点，聚焦问题和目标，划定生态环境分区管控单元，实施差别化环境管控措施。”两岔河水库用地范围主要涉及一般管控单元及优先保护单元。其中优先保护单元：以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质；一般管控单元：以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。两岔河水库工程建设不属于大规模、高强度的工业和城镇建设，是贵州省发展和改革委员会同意开展前期工作的水利工程，主要功能为供水及灌溉，本工程涉及武陵山水源涵养生态保护红线 19.78 公顷，其中永久征地涉及生态保护红线 16.7968 公顷，施工道路及管线临时用地涉及生态保护红线 2.9832 公顷，不涉及保护地，但属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》允许的 8 类生态保护红线内有限人为活动之一，不属于损害主体功能的基础设施建设项目。



图 4.2-1 两岔河水库与遵义市环境管控单元位置关系图

根据《遵义市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》“坚持保护优先。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束，推动形成绿色发展方式和生活方式。”

（1）与生态保护红线的符合性分析

两岔河水库淹没区、枢纽区以及管线区不涉及市级以上自然保护区、国家级和省级森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区和其他类型禁止开发区的核心保护区域，以及其他有必要实施严格保护的各类保护地，但淹没区、枢纽区及输水管线区均涉及武陵山水源涵养生态保护红线，本工程与武陵山水源涵养生态保护红线重叠面积共 16.7968 公顷（其中森林生态系统 2.3385 公顷、农田生态系统 7.3111 公顷，灌丛生态系统 7.1472 公顷），其中水库淹没区重叠 15.1678 公顷，工程区重叠 1.6290 公顷。根据《贵州省人民政府关于报送沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程等 9 个建设项目占用生态保护红线论证意见的函》（黔府函[2021]45 号）余庆县两岔河水库项目建设对贵州省完善基础设施，助力脱贫攻坚，巩固脱贫成果意义重大，认为该项目必须且无法避让生态保护红线。

目前贵州省生态保护生态保护红线尚在调整中，两岔河水库为列入国家级水利规划的供水项目，项目库区及工程区涉及生态红线大部分已调整，仅什字支干管末端涉及0.0019公顷武陵山水源涵养生态保护红线，本工程属于供水工程，属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》允许的8类生态保护红线内有限人为活动之一：“防洪和供水设施建设与运行维护”。本工程对“武陵山水源涵养生态保护红线”的不利影响主要体现在施工期大坝枢纽开挖、工程占地及水库淹没。其中工程施工通过采取相应的环境保护措施及水土保持措施，大多可以得到预防和削减；水库淹没、占地虽为不可逆影响，但其影响较小，未超过环境承受限值，工程带来的不利影响可以得到恢复，生态功能不会降低，生态保护红线内的自然生态系统结构可保持相对稳定，退化生态系统功能可得到恢复，生态环境质量可得到提升，符合生态保护红线的保护要求。

综上，两岔河水库工程不属于损害主体功能的基础设施建设项目，在贵州省生态红线划定工作中已充分考虑与其协调性。工程建成后，将划定饮用水源保护区，将加强区域水土流失以及生物多样性的保护以及库区范围污染源治理与水源涵养，与区域生态功能定位相协调，符合贵州省生态保护红线分类管理要求。

（2）与环境质量底线管控要求符合性分析

根据流域常规监测和补充监测结果分析，两岔河水库坝址所在觉林河流域各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，水库建设后将划定保护区进一步保护库区水体以满足饮用水水源地水质要求。本工程对环境质量的影响主要为运行期供水退水对毛家河、沙堆河、敖溪河水质影响，通过配套水污染防治规划的实施，提高区域污水收集处理效率和污水处理厂提标改造，有效实施面源污染防控，削减控制受水区入河污染负荷，受水区毛家河、沙堆河、敖溪河能够满足水功能区要求，符合受水区环境质量底线的管控要求。

（3）与资源利用上线管控要求符合性分析

贵州省自2013年推行最严格水资源管理治理，将用水总量指标分解到各县市，余庆县2030年用水总量指标为1.475亿m^3，考虑余庆县已在建、其他规划供水工程及两岔河水库供水量，预测2030年余庆全县用水总量1.299亿m^3，满足区域1.475亿m^3用水总量指标控制要求。

本工程在规划阶段供水区需水预测中充分考虑区域用水总量红线，同时，本工程在可研阶段对水资源开发进行了进一步的优化，比规划阶段的供水量减少了156.9 万 m^3，相应影响也有所降低，工程严守资源利用上线。

（4）与环境准入负面清单符合性分析

本工程属于中型水利工程，合理下泄生态流量，不会对区域生态敏感目标及生态功能造成明显不利影响，不属于环境准入负面清单中所列的限制类、禁止类项目，工程建设符合环境准入负面清单的要求。

综上，两岔河水库不涉及实施方案中禁止行为，并在设计中考虑了生态环境管控相关要求，两岔河水库的建设总体符合《遵义市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的要求。

4.2.4与《贵州余庆经济开发区规划》的协调性分析

根据《贵州余庆经济开发区规划》：松烟返乡农民工创业园区到 2020 年松烟返乡农民工创业园规划面积达到 5 平方公里，建成面积达到 3 平方公里，规划建设投资 60 亿元以上，抓住东部发达地区产业转移的机遇，重点发展服装、制鞋产业等劳动密集型产业；同时结合县里返乡农民工创业优惠政策，结合大凉山米业等农产品加工行业的龙头带动效益，发展农特产品加工、食品加工、木材加工等产业。目前返乡农民工创业园区已建成，位于余庆县松烟镇，以微小企业为主，目前已入驻 18 家企业，主要产业有成衣加工、手袋加工、茶叶、肉食品加工、辣椒加工、建筑升降机制造、木材加工等。

根据需水预测，园区存在约 361 万 m^3/a 的毛需水缺口，而当地无其他水源可以满足需水要求，因此，考虑通过规划的余庆两岔河水库调水以满足生产的需要。因此，两岔河水库的建设与该创业园的发展密不可分，是推动园区发展的必要条件，与《贵州余庆经济开发区规划》是相协调的，有利于农村产业和乡村振兴。

4.2.5与《余庆县“十三五”农业发展规划》协调性分析

《余庆县“十三五”农业发展规划》提出“以白泥镇、龙溪镇、构皮滩镇、敖溪镇、松烟镇、龙家镇等乡镇为重点区域，创新完善龙头企业与家庭合作养殖场合作模式，建立健全利益共享、风险共担机制，实现双方利益最优化和合作长效化。到2020年全县生猪出栏达到60万头，养殖规模化水平达到76%以上”、“以

江北四镇（**松烟镇、关兴镇、敖溪镇**、龙家镇）及大乌江镇北部区域为重点发展绿茶产业，以构皮滩镇、花山苗族乡为重点发展白茶产业，以大乌江镇南部区域、龙溪镇、白泥镇为重点发展苦丁茶产业。全力打造以苦丁茶为引领的“余庆茶·干净茶”品牌强县，实现茶产业提质增效，为“黔茶出山”提供优质资源保障和优质品牌保障。到2020年，全县茶园面积达30万亩以上，实现茶叶产量达4.5万吨，产值达18亿元，配套建设茶叶出加工厂160家、精加工厂1家，综合产值达35亿元”。

本工程建成后将为余庆县关兴镇、松烟镇、沙堆村、大松村、什字村提供持续发展提供水资源安全保障，满足农村人畜用水安全，为《余庆县“十三五”农业发展规划》中的敖溪镇、松烟镇生态畜牧发展提供合理水资源配置，项目建设是与《余庆县“十三五”农业发展规划》相协调的。但同时两岔河水库建成后将成为关兴镇、松烟镇饮用水源，为确保两岔河水库供水水质，保障水环境功能，因此不得在余庆县关兴镇位于两岔河水库汇水区范围内建设规模化禽畜养殖场，不得在两岔河水库库区发展渔业养殖。

4.2.6与《余庆县“十三五”文化旅游发展规划》协调性分析

《余庆县“十三五”文化旅游发展规划》提出“深入挖掘余庆的“大江、大河、大山、大湖、大田、大厂、大坝、大林、大龙、大库”等旅游资源，紧紧围绕“一心两景”做文章，以飞龙湖景区的打造为余庆旅游产业发展的核心，以老林河原始森林景区和云上新寨康养度假为余庆旅游产业发展的两翼，都市第三地、红渡、云上新寨、老林河、**松烟二龙**、七彩先锋为重点，利用乌江流域新奇险秀、地域文化深远宽大、区位优势快捷方便等特点，突出水体娱乐、红色体验、民俗体验、康体休闲主题，提升重点景区档次、打造重点线路，突出文化特色、挖掘文化内涵，努力打造文化旅游品牌，全面提升乡村旅游服务，完善旅游公共基础设施，丰富旅游特色产品，精心打造“余庆坊·红渡”、“余庆坊·玉河”、“余庆坊·河滨”，打造出一批在贵州有知名度、全国有影响力、国际有吸引力的特色景区”、“北部运动休闲组团：以**松烟镇**中国第一骑游小镇为核心，挖掘农业+体育+旅游的模式，推进松烟镇亭子坝桃园、博士寨、松烟花谷、八大水库康养项目以及他山的开发建设提升，龙家镇七彩仙锋亲水欢乐体验基地、黄金榜全国农业旅游示范景区、新坪仡佬族风情园等旅游项目的开发建设提升。组团打造集户外运动、亲水休闲、赛事体验、山水观光、原乡体验等于一体的乡村体育

运动片区。”“依托关兴镇的地理优势、山水田园与特色茶产，推进关兴镇群益湖康体养生园、大银山法治景区、乌江茶韵”休闲避暑体验园、优质水果基地、精品蔬菜基地等项目的开发建设提升，组团打造避暑康养度假、山水观光、原乡体验的生态休闲避暑片区”。

《余庆县“十三五”文化旅游发展规划》两岔河水库汇水范围不涉及重点项目，松烟镇、关兴镇群益湖康体养生园分别位于两岔河水库坝址下游东南侧7.2km、西南侧4.5km，属于两岔河水库的供水范围，项目建成后将为松烟镇、关兴镇提供水资源保障，满足生活、生产用水安全，项目建设是与《余庆县“十三五”文化旅游发展规划》相协调的。

4.2.7与生态保护红线管控要求的符合性分析

2017年1月，贵州省人民政府以“黔府发[2016]32号”印发《贵州省生态保护红线管理暂行办法》的通知，提出了生态保护红线方案。2017年12月全面启动的优化调整工作，经过多轮修改完善形成《贵州省生态保护红线划定方案》，2018年6月27日，贵州省人民政府以“黔府发[2018]16号”发布该划定方案，根据划定结果，贵州省生态保护红线划定面积为4.59万平方公里。

生态红线总体管控要求为生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。生态保护红线内的自然保护区、风景名胜区、世界遗产地、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区等各类保护地，按照现有法律法规进行管理。

分类管理要求为生态保护红线内除各类保护区以外区域，禁止大规模城镇化和工业活动，根据主体功能定位实施差别化管控。监理环境准入证明清单制度，可以开展的活动主要包括：生态保护修复、原住民生产生活设施、自然观光、科研、教育、旅游、扶贫、攻坚、国防、重大战略资源勘查、不损害主体功能的基础设施建设等。

根据叠图分析，两岔河水库淹没区、枢纽区以及管线区不涉及市级以上自然保护区、国家级和省级森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区和其他类型禁止开发区的核心保护区域，以及其他有必要实施严格保护

的各类保护地，但淹没区、枢纽区及输水管线区均涉及武陵山水源涵养生态保护红线，两岔河水库工程建设用地范围涉及“武陵山水源涵养生态保护红线”19.78公顷，其中永久征地涉及生态保护红线 16.7968 公顷，施工道路及管线临时用地涉及生态保护红线 2.9832 公顷，不涉及保护地。临辅设施与生态保护红线叠图如下图所示，施工营地、料场、渣场均不涉及生态保护红线。

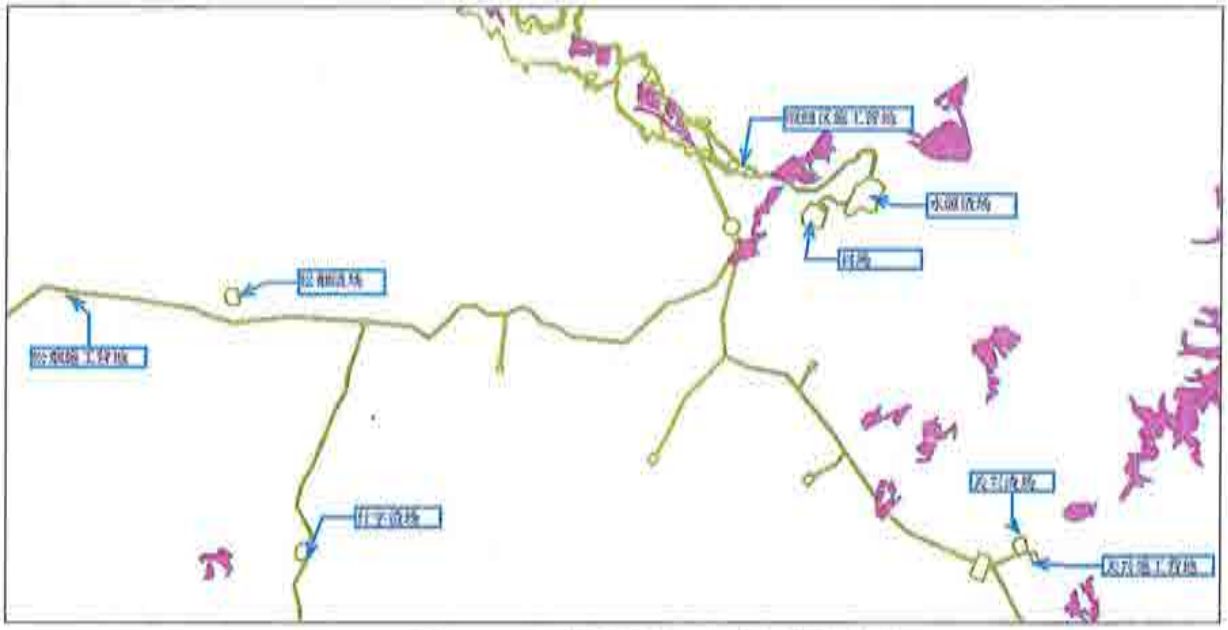


图 4.2-2 临辅设施与生态红线的关系图

根据《贵州省人民政府关于报送沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程等 9 个建设项目占用生态保护红线论证意见的函》（黔府函[2021]45 号）余庆县两岔河水库项目建设对贵州省完善基础设施，助力脱贫攻坚，巩固脱贫成果意义重大，认为该项目必须且无法避让生态保护红线。本工程属于供水工程，属于《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》允许的 8 类生态保护红线内有限人为活动之一：“防洪和供水设施建设与运行维护”。本工程对“武陵山水源涵养生态保护红线”的不利影响主要体现在施工期大坝枢纽开挖、工程占地及水库淹没。其中工程施工通过采取相应的环境保护措施及水土保持措施，大多可以得到预防和削减；水库淹没、占地虽为不可逆影响，但其影响较小，未超过环境承受限值，工程带来的不利影响可以得到恢复，生态功能不会降低，生态保护红线内的自然生态系统结构可保持相对稳定，退化生态系统功能可得到恢复，生态环境质量可得到提升，符合生态保护红线的保护要求。

目前贵州省生态保护生态保护红线尚在调整中，两岔河水库为列入国家级水利规划的供水项目，项目库区及工程区涉及生态保护红线已调整，永久占地及临时征地均不涉及生态保护红线。

综上，两岔河水库工程不属于损害主体功能的基础设施建设项目，在贵州省生态红线划定工作中已充分考虑与其协调性。工程建成后，将划定饮用水源保护区，将加强区域水土流失以及生物多样性的保护以及库区范围污染源治理与水源涵养，与区域生态功能定位相协调，符合贵州省生态保护红线分类管理要求。两岔河水库项目开工前，应取得主管部门同意。

4.2.8与《水污染防治行动计划》及水资源“三条红线”协调性分析

《水污染防治行动计划》：“(十)科学保护水资源。完善水资源保护考核评价体系。加强水功能区监督管理，从严核定水域纳污能力。加强江河湖库水量调度管理。完善水量调度方案。采取闸坝联合调度、生态补水等措施，合理安排闸坝下泄水量和泄流时段，维持河湖基本生态用水需求，重点保障枯水期生态基流。加大水利工程建设力度，发挥好控制性水利工程在改善水质中的作用。”

两岔河水库为新建中型水库，主要任务是为集镇、农村人畜供水和灌溉。项目在设计阶段已经考虑水库水量调度方案、设计下泄生态放水水管下泄生态流量，维持下游河道基本生态用水需求，保障枯水期生态基流。

2011 年中央一号文件明确提出，实行最严格的水资源管理制度，建立用水总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三项制度”，相应地划定用水总量、用水效率和水功能区限制纳污“三条红线”。

一是确立水资源开发利用控制红线：确立水资源开发利用控制红线，严格实行用水总量控制。一号文件提出，到 2020 年，全国年总用水量控制在 6700 亿立方米以内。守住这条红线，关键要推进水资源管理从供水管理向需水管理转变。为实现全国用水总量的控制目标，一号文件要求落实重要江河流域水量分配方案，建立流域、省、市、县四级取水总量控制指标体系，同时提出了三个“严格”：严格执行建设项目水资源论证制度，对擅自开工建设或投产的一律责令停止（本项目严格执行了水资源论证制度，水资源论证报告已编制完成）；严格取水许可审批管理，对取用水总量已达到或超过控制指标的地区，暂停审批建设项目新增取水，对取用水总量接近控制指标的地区，限制审批新增取水（本项目所在地不属于限制审批新增取水地区）；严格地下水管理和保护，尽快核定并公布禁采和

限采范围，逐步削减地下水超采量，实现采补平衡（本项目不开采地下水，不属于限制范围）。

根据《遵义市人民政府办公室关于印发遵义市水资源管理控制目标分解表的通知》（遵府办函[2013]68 号）中关于各县用水总量指标分解成果表，余庆县 2030 年用水总量指标为 1.475 亿 m^3（A）。根据“三条红线”要求结合实际情况，2030 年农田灌溉水有效利用系数考虑提高至 0.60，则全县灌溉节水存量为 0.217 亿 m^3（C）。

根据贵州省水利厅及遵义市水务局近几年来批复的在建、规划项目统计，余庆县在建项目有魁龙水库和打鼓台水库，合计供水量为 0.1697 亿 m^3，规划水库分别有小乌江水库、太平水库、新寨水库、新街河水库、青菜沟水库、岩门大堰扩建工程、余庆两岔河水库，合计供水量 0.2813 亿 m^3；在建及规划项目总供水量 0.4510 亿 m^3（D）。

综合余庆县 2030 年用水总量为 E= B-C+D =1.065-0.217+0.451=1.299（亿 m^3），小于余庆县 2030 年用水总量控制指标（1.475 亿 m^3），因此，两岔河水库的建设满足用水总量控制要求，因此，两岔河水库的建设满足用水总量控制要求。

二是确立用水效率控制红线：确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。文件要求强化节水监督管理，严格控制高耗水项目建设（本项目是水库建设，不是高耗水项目），落实建设项目节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产制度（建议对受水区供水管网进行改造，降低供水管线跑冒滴漏，提高节水效率）。为提高用水效率，文件要求抓紧制定节水强制性标准，尽快淘汰不符合节水标准的用水工艺、设备和产品，加快推进节水技术改造，普及农业高效节水技术，全面加强企业节水管理（受水区可推进节水技术改造，普及高效节水技术，全面加强企业节水管理）。

两岔河水库为新建中型水库，主要任务是集镇、农村人畜供水和灌溉，供水区关兴镇集镇、松烟镇集镇和农村现状水源可供水量分别为 22.0 万 m^3/a、66.6 万 m^3/a 和 31.7 万 m^3/a，现状水源和再生水量根本无法满足乡村未来发展对水资源的需求，必须修建两岔河水库。设计中优化供水管网，2030 年管网漏损率降低至 10%，万元工业增加值从现状的 50m^3/万元下降至设计水平年的 40m^3/万元，降幅为 20%。集镇和农村用水定额参考《贵州省地方标准用水定额》(DB52/T

725-2019)、《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）等进行取值；灌区灌溉水利用系数达 0.869，满足《节水灌溉工程技术标准》（GB/T50636-2018）的规定：“管道输水灌溉工程灌溉水利用系数不低于 0.80”，综上所述，项目用水指标满足“水十条”、《最严格水资源管理制度》《国家节水行动方案》所要求的目标和指标。

三是确立水功能区限制纳污红线：确立水功能区限制纳污红线，严控排污总量。按照水功能区目标要求，从严核定水域纳污容量严格控制入河湖排污总量；建立水功能区水质达标评价体系，强化水功能区达标监督管理。文件要求各级政府要把限制排污总量作为水污染防治和污染减排工作的重要依据，对排污量已超出水功能区限制排污总量的地区，限制审批新增取水和入河排污口。

两岔河水库为新建中型水库，供水及受水范围属于经济欠发达地区，工程所在河段水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，在施工期的生产和生活污水均通过处理达标后回用，不外排。运行期集镇、创业园退水经污水处理厂处理达标后排放；温氏种猪养殖场废水处理后回用；灌溉用水量少，退水分散，耗水率较高。由此可见，本项目对河道水功能区影响较小。两岔河水库建成后，还将对库区及上游水环境进行进行综合整治，加强对水质的监测，保障水环境。

综上所述，两岔河水库与《水污染防治行动计划》、“三条红线”是相符的。

4.2.9“三先三后”原则符合性分析

国家要求引调水工程遵守“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的“三先三后”原则。在引水之前，首先应做好工程区的节水、治污和环保规划。“三先三后”原则将节约用水放在第一位，强调大力推行各种节水措施，发展节水型农业、工业和服务业，建立节水型社会。调水区水源水质和输水线路区污染情况，关系到受水区水质是否满足供水、灌溉等功能，关系到引调水工程能否发挥效益、实现既定目标，因此要求事先做好水源地和输水线路区的水环境保护措施。调水后将增加受水区污水量和污染物排放总量，因此需要事先做好受水区的农田灌溉回归水和生活污水退水处理措施，解决因退水增加可能导致的水质污染，再输水至用水户。“三先三后”是实现水资源可持续利用的根本保障。

（1）节水分析

两岔河水库还提出了以下节水措施：

1）集镇生活节水措施

一是实行计划用水和定额管理；二是推行节水型用器具，提高生活用水效率；三是加快乡镇供水管网技术改造，降低管网漏失率；四是加大乡镇生活污水处理和回用力度；五是逐步实现城乡水务统一管理，资源统一规划、综合利用，建成蓄水、集水、节水、排水、清污、回用的城市节水清洁型供用水体系。

2）灌区工程节水措施

本项目灌区是全县主要粮食产区之一，但水资源紧缺，干旱经常发生，是发展节水灌溉的主要对象。节水灌溉包括工程节水、田间节水、管理节水三个方面，现提出如下节水灌溉措施：

①旱地应根据输水情况及现有水利设施等，适当发展滴灌、喷灌等。另外应采取一些农业措施如坡改梯等提高旱地的蓄雨保水能力减少灌水量。

②健全管理制度合理征收水费以减少用水浪费；水资源合理调度优化利用；进行灌溉预测、预报，以适量灌水；应用微机进行灌区用水量管理。

③合理调整灌区种植结构

根据灌区特点，研究并推行组合作物种植，选育优良品种、缩短作物生育期、根据地区特点选育需水高峰期与降水同期的品种，可充分利用光、热、水资源，并有利于提高作物复种指数。同时，通过改良作物品种，减少高耗水农作物的种植面积，为灌区高效用水创造条件。

④加强灌区管理

加强水资源统一管理，建立合理的水价形成机制和水费计收使用管理办法，运用经济杠杆促进节水。在科学试验的基础上，积极示范和大力推广水稻控制灌溉、旱作物非充分灌溉等节水灌溉制度。建立健全农业节水政策法规和技术规范。

3）治污节水措施

污水治理不仅仅是保护环境的需要，更是节约水资源、增加水资源可利用量的需要。尽管污水治理并不直接节约用水户的用水量，但是可以减少对可利用水体的污染，而且处理后的污水可进一步回用，从而有效地增加可利用量。污水治理的措施如下：

①大力建设城市综合污水处理厂，并一定要做好中水的再利用。

②完善污水收集管道和中水利用管道建设，将中水回用纳入城乡建设的重要组成部分，并建立长效考核和监督机制。

③加强污水治理和监管，要制定并逐步完善有关政策、法规和监督管理办法，加强水环境治理和水资源保护，逐步建立比较完善的水资源量和水质的实时监控管理系统，以确保供水安全。

4）节水管理措施

①改革水价形成机制，制定合理水价，应用经济手段推动节水发展。

②建立节水发展基金和技术改造专项资金，推动节水。

③国家和地方以财政贴息和税收优惠等鼓励和支持企业节水技术改造。

④建立并实行高耗水工业项目“三同时”、“四到位”制度，即建设项目的主体工程与节水措施同时设计、同时施工、同时投入使用；取水用水单位必须做到用水计划到位、节水目标到位、节水措施到位、管水制度到位。限制高耗水项目，淘汰高耗水工艺和高耗水设备。

⑤对废污水排放计收污水处理费，实行污染物总量控制。

⑥鼓励节水技术开发和节水设备、器具研制，推广使用。对重点行业推行节水工艺和技术措施。

⑦逐步实行水资源统一管理和水务一体化，逐渐关停质量不可靠自备水源。

本水库施工场地高差较大，施工取水扬程大，单方水用电高。从经济和环保角度已优化施工用水工艺，项目业主已经尽可能地加大了废污水的回用力度，河道外生产废污水回用率达到 100%，生活污水回用率达 100%。在此基础上，进一步提高施工期节水效率的潜力不大。

通过上述分析可知，本工程满足用水总量控制要求，考虑了“先节水后调水”的原则，两岔河水库从乡镇生活节水、灌区工程节水、治污节水、节水管理等等多个方面提出了节水措施。

因此，本工程考虑了“先节水后调水”的原则。

（2）“先治污后通水、先环保后用水”

秉着“先治污后通水、先环保后用水”的原则，两岔河水库工程将水资源保护规划作为其重要组成部分，根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》“2030 年松烟镇返乡农民工创业园应配套建设园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入敖溪河沙坝段”，“松烟镇污水处理厂完成建设总规模为 3000m^3/d，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）IV类标准，其他指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准”；根据《余庆温氏松烟养殖场项目环境影响报告书（报批稿）》，建成后经自建污水处理站处理达标后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排；本报告还提出加大退水周边治理力度，加快农业面源污染和农村生活污染防治，加强流域生态建设与保护等方面提出了区域污染防治和环境保护措施。

通过采取本报告中水环境保护措施，以及加强受水区污水处理能力等措施，本工程符合“先治污后通水，先环保后用水”的要求。

综上所述，余庆县两岔河水库符合“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”的“三先三后”原则。

4.3工程总体布置合理性分析

4.3.1水资源供需平衡环境合理性分析

根据《贵州省余庆县两岔河水库工程水资源论证报告》及《余庆县两岔河水库工程可行性研究报告》，供水区需水预测以及现有可供水源，对两岔河水库受水区进行供需平衡分析：

关兴镇现状水源设计供水量为 23.0 万 m^3/a，考虑 5%的输水损失后净供水量 21.9 万 m^3/a，松烟镇现状供水水源到设计水平年供水量为 66.6 万 m^3/a，考虑 5%的输水损失后净供水量 63.27 万 m^3/a；到设计水平年关兴镇集镇和松烟镇集镇再生水可以利用量分别为为 7.47 万 m^3和 10.14 万 m^3。在充分考虑现状水源、再生水利用的前提下，考虑 5%的水厂自用水和 5%的输水损失后，2030 年集镇毛缺水量为 557.1 万 m^3/a，农村人饮毛缺水量 52.0 万 m^3，灌溉需水量为 276 万 m^3(P=80%)，根据供水区设计水平年需水预测与可供水量进行供需平衡，供需平衡结果见下表。

表 4.3-1 两岔河水库工程多年平均供需平衡表 单位：万 m^3

水平年	项目	净需水量	毛需水量	再生水回用量	现状水源供水量	毛需水缺口	水源处需水缺口
2030	关兴镇	74.4	78.12	7.47	21.9	48.75	51.3
	松烟镇	105.6	110.88	10.14	63.27	37.47	39.5
	温氏种猪养殖场	94.9	99.645	—	—	99.6	104.9
	返乡农民	327	343.35	—	—	343.4	361.4

	工创业园						
	农村生活	49.4	49.4	—	—	49.4	52
	灌溉	255	276	—	—	276	276
	合计	906.3	957.4	17.61	85.17	854.6	885.1

从水资源配置来看，在确定受水区配水量时，设计遵循了两个原则，一是充分合理利用当地水资源，挖掘当地水资源潜力，避免区域供水工程的水资源浪费，工程规模偏大；二是将区域内规划工程优化调配，合理利用。在上述两个原则指导下，工程设计充分考虑了区域已有的水利工程和现状供水能力，避免本规划中工程与其它供水工程重复、交叉，浪费水资源。同时考虑了再生水回用，再生水主要用于浇洒道路和绿化，即从水资源配置方面来看，修建两岔河水库为构建关兴镇、松烟镇经济发展和农村稳定水源的供水格局创造了条件。

2017 年关兴镇、松烟镇内水利工程总供水量为 3584 万 m^3，供水量占分析范围内多年平均水资源量 20155 万 m^3的 17.8%，水资源开发利用率为 17.8%，开发利用程度一般，由于现状用水量中主要是灌溉用水，考虑改善灌区配套设施，提高灌溉水利用系数，分析范围内仍有较大开发潜力，两岔河水库兴利库容 896 万 m^3，库容系数为 44.7%，水库为多年调节性能；设计总供水量 885.1 万 m^3；其中 P=95%乡镇供水量为 557.1 万 m^3/a，P=95%农村人畜饮水 52 万 m^3/a，灌溉 8953 亩农田，P=80%灌溉用水量为 276 万 m^3/a；并下放环境水量 309.1 万 m^3/a；水量利用系数 48.0%，本工程取水量占坝址处多年平均水量 2474 万 m^3的 35.8%。本工程取水量占关兴镇、松烟镇范围内多年平均水资源量的 22.5%，区域水资源开发利用率将由现状的 17.8%提高到 22.5%，开发强度适中。

本工程设计中是以供水为主，保证供水和生态水前提下，再保证灌溉用水，满足集镇、农村人畜、生态水及灌溉用水后，多余水量向温氏种猪养殖场及松烟返乡农民工创业园供水。工程方案是以供水对象需水要求来确定供水规模，未随意提高供水规模，各供水需求定额指标均符合水资源管理要求，同时本工程考虑了坝址下游生态流量需求，在合理开发水资源的同时避免和减轻了对下游河道的水资源状况的不利影响，因此本工程水资源配置是合理的

综上，两岔河水库需水设计过程中，严格按照相关规范，充分考虑了节水措施后，确定了供水指标；配水设计对区域已有稳定水源进行充分调查，结合已规划其它水源工程，充分考虑再生水回用后，进行两岔河水库供水范围内供需平衡，确定了两岔河水库供水量。因此，两岔河水库工程的用水规模是合理的。

4.3.2坝址合理性分析

两岔河水库枢纽工程规划了上、下两个坝址进行比选，其中上坝址位于觉林河沙堆村河洞湾附近河段，下坝址位于觉林河沙堆村三岔河汇口以上河段，两个坝址相距 600m。主体设计推荐上坝址方案。上坝址采用混凝土面板堆石坝、右岸开敞式设闸溢洪道，左岸取水兼放空系统；下坝址采用混凝土面板堆石坝、左岸开敞式溢洪道、右岸取水兼放空隧洞（与导流洞结合）。上下坝址位置详见图 4.3-1。



图 4.3-1　　上、下坝址位置图

上、下坝址的环境比较见表 4.3-2。

表 4.3-2　　上、下坝址环境合理性比选表

因 素	上坝址	下坝址	结 论
地形地质条件	坝址河谷为不对称"V"型横向谷，宽高比约 3.92。两岸坡下部及河谷基岩为奥陶系下统湄潭组第一段的深灰色泥岩夹粉砂岩和砂岩以及泥质灰岩等；大约在两坝肩部位为奥陶系下统湄潭组第二段薄至厚层灰岩；两坝肩以上为奥陶系下统湄潭组第三段深灰色泥岩夹粉砂岩和砂岩以及泥质灰岩等。防渗帷幕线长 293m，防渗面积约 9345m²。	坝址河谷为不对称"U"型横向谷，宽高比约 4.07。左岸坡滑坡后河道南移形成；右岸坡基岩裸露；河床冲洪积砂卵石层和崩塌堆积的巨、块石；有一条北东-南西走向的断层通过，断层在坝线部位位于左岸边。防渗帷幕线长 660m，防渗面积约 33372m²。	上坝址优
枢纽布置	枢纽布置合理，采用柔性坝，最大坝高 48.30m；上坝址为“V”型斜横向谷，枢纽占地较小。	枢纽布置合理，采用柔性坝，最大坝高 49.3m；下坝址为不对称"U"型横向谷，枢纽占地较	上坝址优

		大。	
施工条件	上坝址下游左岸地形较缓，施工场地开阔，施工布置较为方便，可用于布置施工营地、施工工厂设施、施工机械停放场。	下坝址附近地形较陡，无集中布置场地条件，施工布置采用分散布置。导流洞长389.421m。下坝址距离料场较近，施工运距较短	上坝址优
淹没占地	淹没耕地1071亩，林地459亩，移民总投资18068.67万元	淹没耕地1168亩，林地525亩，移民总投资19797.52万元	上坝址优
水土流失	各方案施工布置相差不大，产生的水土流失影响无明显差异		基本一致
水环境影响	各方案施工生产废水、生活污水产生量相差不大，运行期对库区水质影响相当		基本一致
生态影响	均不涉及环境敏感区 工程建设对鱼类造成了阻隔影响，调查河段未发现明显的鱼类“三场”分布，各方案对鱼类影响无明显差异		基本一致
环境保护目标	坝址附近居民点较少	坝址附近居民点较多且集中	上坝址优

综上所述，上坝址和下坝址在等效益的情况下相比，上坝址在工程布置、施工条件、淹没占地、环境保护目标方面较优。由上表可知，上坝址，淹没耕地、林地面积小，对周围居民点的不利影响小，综合考虑以上因素，上坝址较优，推荐上坝址。

4.3.3正常蓄水位比选

两岔河水库上坝址位于觉林河沙堆村三岔河以上1.2km处，控制库尾淹没的前提下，拟定正常蓄水位850m、851m、852m、853m进行比较。

随着水位抬升，淹没损失有所增加，但各方案在水文情势、水温、水质、水生生态等方面的影响大致相当，各正常蓄水位选择方案不涉及环境敏感区，无重大环境制约性因素。正常蓄水位环境比较见表4.3-3。

表4.3-3 正常蓄水位环境比选表

项目		方案				比较结果
		方案一 850m	方案二 851m	方案三 852m	方案四 853m	
水文情势	水库面积(km^2)	1.02	1.08	1.12	1.20	方案一略小，随水位升高影响逐渐增大
	环境影响	随着正常蓄水位的升高，水文情势影响略大				
供水量		864	884	885.1	961	方案三
涉及生态红线面积（公顷）		14.3214	14.7435	15.1678	16.0214	方案一略小，随水位升高影响逐渐增大
水环境(水温、水质)		各方案水库水温均为稳定分层型，对水温、水质影响基本无差别				基本相当
陆	林地(亩)	414	451	459	523	方案一略小，随

生态						水位升高影响逐渐增大
	影响植物种类和生物量损失	各方案主要影响植被均为柏木、马尾松、杨树、枫香等，涉及的植物种类基本一致且均为个体损失；随着水位的抬升，生物量损失有所增加				差别不大
	影响保护动物	各方案影响斑头鸺鹠、鸢、褐翅鸦鹃、小灵猫等保护动物活动区域，但均不涉及主要繁殖和栖息地，各方案影响差别不大				差别不大
水生生态		各方案均不涉及鱼类产卵场等环境敏感区域，随着水位抬升，对水生生态的影响略大				差别不大
其它		各蓄水位方案均不涉及环境敏感区				无重大制约因素

综上所述，正常蓄水位 850m 方案淹没土地最少，环境影响最小，但不能满足供水需求，根据主体设计报告集镇、农村水量供需平衡分析及灌溉需水预测，2030 年设计需水水量为 885.1 万 m^3，在满足供水需求的情况下，方案 852m，水库淹没损失最小，环境影响与 850m 相当，无重大制约因素，综合考虑以上因素，推荐 852m 方案。

4.3.4输水区管线布置环境合理性分析

（1）输水管线

两岔河水库位于位于觉林河中段沙堆村两岔河处，该工程主要任务是城镇供水及灌溉，供水对象为关兴镇集镇、松烟镇集镇、松烟镇种猪养殖场、松烟返乡农民工创业园，灌区位于沙堆村及什字村周边。本工程坝址位于觉林河中段沙堆村三岔河汇口以上 1.2km，输水末端一个位于松烟镇，一个位于关兴镇。坝址与输水对象沿线绝大部分等高线均高于死水位 832m，拟定先提水后自流的输水方案。

松烟乡镇供水方案：提水+自流方案，即坝后一级泵站提水+管道输水输送方案。总干管经取水隧洞引水至坝后泵站提水至高位水池，管道从高位水池自流输水，沿 283 乡道至输水末端松烟镇，之间三井坝附近沿路有大量房屋聚集，管线需要绕开。由于 283 乡道南北两侧平均高程为 1000m 和 950m，均高于高位水池高程，管线必须通过隧洞，且距离较远，投资较高，所以沿 283 乡道布置的输水管线是松烟乡镇供水的唯一方案。

关兴乡镇供水方案：提水+自流方案，即坝后一级泵站提水+管道输水 输送方案。总干管经取水隧洞引水至坝后泵站提水至高位水池，管道从高位水池自流输水。高位水池到关兴镇地形起伏不大，较平缓，若选择直线方案输水方案，管线经过两岔河支流三岔河及沙堆村，沿河房屋较为密集，管线布置较困难，线路

起始选择沿红子沟方向可避免经过三岔河及沙堆村的房屋密集区。故最终确定输水管线线路为：输水管线由高位水池自流，经过红子沟后，直线输水，由于关兴镇高程较高，在末端单独设置一个二级提水泵站，将水提至高位水池。

结合本工程灌区分布及供水线路总体布置，灌区输水线路采用与供水管道结合输水的方式，然后根据灌区灌面分布布置灌溉支管。两岔河水库灌区位于沙堆村及什字村周边，灌面主要分布在 880m 以下高程，均需提水灌溉。其中什字支干管附近有余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区，在环评的建议下，管线避让水源保护区布置，同时取消水源保护区的灌溉范围。

根据敏感区识别，本项目什字灌溉支干管及什字末端水池距离余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区最近距离 220，尽量避让了水源保护区，没有在水源保护区内开展采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及排放污染环境的废水、废气、废渣等禁止活动，并采取了相应生态保护措施，可以最大程度降低两岔河水库的实施对水源保护区造成的不利影响。

（2）泵站位置选择

供水对象均位于水库右岸，若考虑库内泵站，因右岸坡地形较陡，无合适布置圆筒式或者排架式泵站位置，且出水管线较长，同时溢洪道泄洪对泵站有一定影响，故不考虑布置库内泵站。

（3）坝后泵站

本工程现有道路在左岸，取水兼放空洞布置在左岸，坝后泵站布置在左岸较为合适，且能避免右岸溢洪道泄洪对泵站的影响。故本工程坝后泵站布置在坝后左岸。

取水兼放空系统由布置在左岸的导流洞改造而成。隧洞出口设闸阀室，二者形成整体，即闸阀室兼作隧洞出口通道，取水管即是坝后泵站进水管，坝后泵站出水管即是供水输水的起点。

（4）高位水池

两岔河水库主要供水对象为关兴镇集镇、松烟镇集镇、松烟镇种猪养殖场、松烟返乡农民工创业园及沿线农村用水。根据受水区范围及其高程分析，结合输水管线布置，经现场踏勘复核并与余庆县水务局、镇政府沟通座谈商定后，最终由业主来函确认，确定在松烟镇以及关兴镇设置高位水池的输水终点方案.

两岔河水库淹没区、枢纽区以及输水管线、泵站、高位水池均不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等环境敏感区，且尽可能避开村寨和人群密集区，少占农田、少伐树，以地埋和洞穿的形式布置，施工结束后及时植被恢复，对周围生态景观影响小，管线地埋供水过程中环境风险小；施工组织兼顾挖填平衡，减少弃土，减轻施工对环境和人群造成的不利影响。因此，从环境保护角度分析，输水管线的布置基本是合理的。

4.3.5料场选址环境合理性分析

本工程枢纽区设置 1 个料场，位于坝址下游右岸一带，现有公路通至该石料场西侧坡脚，距推荐坝址 1.3km，需新建公路里程 1.5km，第四系覆盖层零星分布，主要为残坡积粘土夹碎石，一般厚 0～3m。基岩大多出露，为 P_1q 中厚层至厚层灰岩。料场可开采面积 3.4 万 m^2，有用石料储量为 89.1 万 m^3，质量和储量均满足设计要求。

表 4.3-4 料场特性表

项目	位置	占地面积（亩）	占地类型	环境敏感区	生态保护红线
料场	坝址下游右岸 1.3km	31.66	林地、灌木林地	不涉及	不涉及

石料场占地类型以林地、灌木林地为主，周边无珍稀保护野生动植物及古大树分布，料场占地也不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、文物保护单位、水源保护区等环境敏感区。料场选址不属于县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区。料场南侧直线距离约 350m 有荒沟居民点，共 3 户 12 人，相对高差 40m，距离较远，中间还有山体阻隔，采取一系列声环境保护措施后，不利影响基本可以消除。主体工程也提出在料场开采过程中，采用先进的开采方式，做好防止切方边坡岩体崩塌等地质灾害防护，尽量避免料场开采带来的一系列问题。从环保的角度出发，石料场的选址具有环境合理性。

4.3.6渣场选址环境合理性分析

（1）枢纽区

枢纽区设置 1 个渣场，弃渣场位于进场公路对岸坡地，规划堆渣高程 815m～848m，渣场容量 47.7 万 m^3。

枢纽区渣场库容满足堆渣要求，占地类型主要是耕地、灌木林地，渣场不涉及环境敏感区域，没有珍稀保护动植物分布，渣场挡墙下游无学校、居民点等敏

感目标；施工中严格要求施工单位在弃渣过程中先栏后弃，施工前将表土剥离，堆渣结束后，作为渣场覆土土料来源。虽然渣场占用一定耕地，但渣场占地均为临时占地，弃渣结束后，将渣场覆土、整地，并采取一定的保肥措施后可归还农户，可继续做耕地使用。因此，弃渣场具有较好的环境合理性。

（2）输水区

输水区设 3 个渣场关兴渣场位于关兴提水泵站附近冲沟，规划堆渣高程 890m~895m，渣场容积 3 万 m³。松烟渣场位于松支 5+795.11 附近冲沟，规划堆渣高程 855m~865m，渣场容积 2.3 万 m³。什字渣场位于什字灌 4+842.502 附近冲沟，规划堆渣高程 805m~810m，渣场容积 1.5 万 m³。满足工程弃渣堆存需要。占地类型为耕地、次生灌木林地，渣场不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、湿地公园、文物保护单位等环境敏感区域，没有珍稀保护动植物分布；渣场下游均无公共设施、工业企业、居民点等重要保护对象。从弃渣处置方式来看，采取的是集中定点处置，与线性分散、无序堆放相比，虽在一定程度上增加了运距，但对沿途景观的破坏小，易集中布设水土保持防护措施。施工中严格要求施工单位在弃渣过程中先栏后弃，施工前将表土剥离，堆渣结束后，作为渣场覆土土料来源。因此，弃渣场具有较好的环境合理性。

表 4.3-5 渣场特性表

渣场名称	渣场类型	设计容量（万 m³）	占地面积（亩）	占地类型	备注
水源区 1 号弃渣场	冲沟型	47.7	67	耕地、灌木林地	均不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、湿地公园、文物保护单位、生态保护红线
关兴渣场	冲沟型	3	15.48	耕地、灌木林地	
松烟渣场	冲沟型	2.3	15.3	灌木林地	
什字渣场	冲沟型	1.5	13.62	耕地、灌木林地	
合计		54.5	111.4		

4.3.7施工总布置合理性分析

(1)枢纽区

表 4.3-6 余庆两岔河枢纽区施工布置特性表

序号	项目	位置	占地面积（亩）	占地类型	备注
1	加工场及营地	坝址下游左岸 400m	20.47	耕地和灌木林	均不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、湿地公园、文物保护单位、生态保护红线
2	混凝土拌和系统	坝址下游右岸 1.05km	22.33	耕地	
3	料场及砂石加工	坝址下游右岸 1.1km	31.66	林地、灌木林地	
4	渣场	坝址下游右岸 1.05km	67.01	耕地、灌木林地	

枢纽施工区布置较为分散，施工区范围包括大坝及帷幕灌浆平洞、导流隧洞、砂石料加工厂及石料场等。内容包括：供风系统、供水系统、供电系统、砂石系

统、混凝土拌和系统、施工临时房屋、施工临时仓库及加工厂等。施工布置占地类型主要为耕地、林地和灌木林地。施工占地范围内未发现珍稀野生动植物分布，不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

在施工布置过程中，施工区及施工营地选择在平缓地形，减少场地平整、土石开挖量，降低对原地表的扰动，减少了对环境的不利影响。施工临时占地在施工期结束后及时进行土地整理，进行林草恢复，最大程度上减小了对周围生态环境的破坏。

区域常年主导风向为 S 风，砂石加工系统附近荒沟居民点位于南侧，最近距离 350m，位于上风向，环境影响较小，枢纽施工区东南侧范围有陈家屋基居民点，最近距离 350m，不在下风向，环境影响较小，水源区配置洒水车采，保障日常洒水降尘，采取措施后项目施工对周影响较小。本工程水源区不设置炸药库，由当地民爆公司根据每日炸材需要量配送到工地，要求正确运用预裂爆破、光面爆破、缓冲爆破技术、深孔微差挤压爆破技术等，爆破过程中，采用洒水、覆盖草袋等降尘、控制爆破飞石措施，严格控制爆破飞石最大距离不超出施工区域范围。

枢纽区施工布置中渣场、料场、施工营地、材料集中临时堆场、加工厂、机修场、施工临时便道等临时设施及其他辅助设施均不涉及余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区。

从环保角度考虑，工程施工区的施工布置是合理的。

（2）输水区

根据水工建筑物的布置型式及供水线路走向，输水区设置 3 个施工区。输水工程水工建筑物线状分布，分布线路较长，施工交通、场地布置条件复杂，拟在管线交叉及交通便利处设置施工区，便于对建筑物的施工生产和管理。

表 4.3-7　　余庆两岔河输水区施工布置特性表

序号	项目	位置	占地面积（亩）	占地类型	备注
1	关兴营地	关兴泵站附近	6.75	耕地、灌木林地	均不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、湿地公园、文物保护单位、生态保护红线
2	关兴渣场	关兴泵站附近冲沟	15.48	耕地、灌木林地	
3	松烟渣场	松支 5+795.11 附近冲沟	15.3	灌木林地	
4	松烟营地	松烟干管 5+220.00 附近	12.75	灌木林地	
5	什字营地	什字支 3+060.00 附近	4.80	耕地、灌木林地	
6	什字渣场	什字 4+842.50 附近冲沟	13.62	耕地、灌木林地	

输水区施工区主要布置内容包括：供风系统、供水系统、供电系统、混凝土拌和系统、施工临时仓库及加工厂等，施工营地。区域常年主导风向为S风，松烟营地附近红春树居民点位于西南侧，最近距离80m，不在下风向，环境影响较小，关兴营地南侧范围有小炉居民点，最近距离80m，位于上风向，环境影响较小，输水区配置洒水车采，保障日常洒水降尘，并在区红春树、小炉居民点靠施工场地一侧设置声屏障，采取措施后项目施工对周影响较小。输水区施工布置中渣场、施工营地、材料集中临时堆场、施工临时便道等临时设施及其他辅助设施均不涉及余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区。施工临时占地在施工期结束后及时进行土地整理，进行林草恢复，最大程度上减小了对周围生态环境的破坏。

从环保角度考虑，工程施工布置是合理的。

4.3.8移民安置环境合理性分析

在两岔河水库工程移民安置规划中，贯彻开发性移民方针，依据国家有关方针、政策、法规、规定，以及有关的技术规范和标准，联系当地的国民经济和社会发展计划，把移民安置规划与地区的远景建设、资源开发、环境保护、经济繁荣等综合因素有机地结合起来，统筹兼顾，合理规划，正确处理好国家、集体、个人三者之间的关系。对农村移民环境容量进行了详细分析，并将其作为移民安置规划的基础，根据国内已建工程移民安置的经验，以及移民为农村移民、文化水平较低、掌握的实用科技能力相对较差的特点，移民安置方式选择农业安置，以土地为依托，人均拥有一定数量的土地资源（特别是耕园地）。两岔河水库工程移民安置环境容量分析充分考虑国家的退耕还林政策，对于剩余耕地资源，将25°以上的陡坡地不作安置容量考虑，通过对可流转耕地的调查，两岔河水库工程的移民主要通过调剂耕地安置，避免毁林开荒等，保护生态环境。

通过土地环境容量分析，两岔河水库工程生产安置人口为556人，安置方式均为村内一次性调剂耕地生产安置。在生产安置过程中，严格执行国家的移民补偿政策，加强对移民的前期补偿和补助，改良土壤，提高土壤肥力，从可持续发展角度提高移民的生活质量、适应区域经济的发展。

本工程搬迁安置人口为314人，根据移民意愿，规划297人松烟镇集镇安置，17人分散安置。在安置过程中，集中安置点选址位于镇区规划北侧的土地（原湄石高速移民安置区域），符合“水利水电工程移民要突出城镇化安置模式，尽

量将移民搬迁安置到小城镇，促进小城镇建设，着力改善移民生产生活条件，提高自我发展能力”符合“黔党发〔2012〕25 号”文件精神，并对移民进行技术培训，鼓励种植果树、发展畜牧业以及其它行业来提高移民经济收入。根据《余庆县松烟特色小城镇总体规划（2018-2030）》：“镇区建设规划：具体是北至下寨，南至核桃湾，东至坪桥，西至小田湾。”本项目集中安置点属于松烟镇镇区范围，占地范围属于居住用地，与《余庆县松烟特色小城镇总体规划（2018-2030）》相符。余庆县人民政府以《余庆县人民政府关于两岔河水库工程松烟镇移民集中安置点有关事宜确认的函》（余府函[2019]112）确定了松烟镇集镇集中安置点的选址“符合当地的土地利用规划，符合当地的总体建设规划，符合移民意愿”。

鉴于两岔河水库具有供水功能，为保护库区水质，需按照《《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求，划分饮用水源保护区。集中安置点位于拟建水库下游西南侧 5.2km 外，也不在初步划分的饮用水源保护区内，不会对库区水质产生影响。

综上，本工程的移民安置不涉及水源保护区、风景名胜区、森林公园、水源保护区等环境敏感区。同时采用城镇化安置模式的安置方式，避免了大规模开荒对安置区地表植被的破坏，其环境影响较小，因此通过这种方式安置移民，实现移民安居乐业是可行的，从环境保护的角度出发，该安置方式对环境影响程度较轻，环境上是合理可行的。

4.3.9总平面布置合理性

两岔河水库工程坝址位于觉林河沙堆村河洞湾附近河段，采用混凝土面板堆石坝、右岸开敞式设闸溢洪道，左岸取水兼放空系统，大坝枢纽 500m 范围内无居民点分布，不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、文物保护单位、水源保护区等环境敏感区。项目管理所位于大坝下游上坝公路旁，占地面积 1715m²，管理局生产用房包括修配车间、仓库、油库、值班室、职工住宅及文化福利建筑，各功能区分开布置，职工住宅及文化福利建筑位于管理所 S 侧，区域常年主导风向为 S 风，最大限度避免了对管理人员办公及居住环境产生的不利影响。管理所生活污水采用三格化粪池+人工湿地收集处理后回用于绿地用水。

松烟乡镇供水方案：提水+自流方案，即坝后一级泵站提水+管道输水输送方案。总干管经取水隧洞引水至坝后泵站提水至高位水池，管道从高位水池自流输水，沿 283 乡道至输水末端松烟镇，之间三井坝附近沿路有大量房屋聚集，管线

已绕开。关兴乡镇供水方案：提水+自流方案，管线经过两岔河支流三岔河及沙堆村，沿河房屋较为密集，管线布置较困难，线路起始选择沿红子沟方向可避免经过三岔河及沙堆村的房屋密集区。项目管线布置已尽量绕开居民密集区，输水工程环境保护目标主要为毛家沟、白杨湾、三井坝、龙洞湾、红春树、沙坝、高石坎、刘家屋基、打鼓台、关庄、三尖土、小炉居民点，其中离输水管线施工范围小于 100m 的居民点分别为毛家沟、白杨湾、刘家屋基、打鼓台、关庄，采取适当的环保措施后，管线施工对周围环境敏感点影响大多可以得到预防和削减。随着施工的结束，当地大气环境、声环境质量将逐步自行恢复到原有水平。

两岔河水库工程不涉及余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区。从环保角度考虑，总平面布置是合理的。

4.4工程施工环境影响源分析

工程施工期间，将排放一定数量的“三废”和不同等级的噪声，并因施工征用土地、土石方开挖、运输等工程活动，对局部生态环境产生一定影响，各影响源分析如下：

4.4.1施工废污水

（1）枢纽区

1）施工废水

施工生产废水主要来自砂石料加工系统和混凝土拌和系统冲洗废水、基坑废水，以及机械修配厂含油废水、生活污水等。

①基坑废水

基坑废水产生于大坝基础开挖和大坝混凝土填筑过程，分为初期基坑废水和经常性废水等两部分，因降水、渗水和施工用水（主要是混凝土养护水和冲洗水）汇集而产生基坑废水，其中主要是初期基坑废水，其特点是废水量大、以天然水体为主，污染物种类少、含量低，当上下游围堰形成后，须将基坑内的水排除，以形成干地施工，将采用离心泵将河水排至下游河道中。

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，SS 浓度达 2000mg/L，pH11~12。本工程采用导流底孔导流，且围堰均采取了较好的防渗措施，经常性废水较少，其中经常性基坑废水约为 48m³/d。

②砂石料加工系统冲洗废水

天然砂石料半干法（湿法）筛分冲洗时，生产 1 吨砂料约需用水 1.5m³，毛料中的泥浆和小于 0.15mm 的细砂将被水流挟带走，冲洗废水中 SS 浓度较高，一般为 20000~50000mg/L。

水源工程区砂石料加工系统布置于水源区料场公路附近坡地，生产能力为 50t/h，每日运行 14 小时，则砂石料加工系统生产用水量约为 1050m³/d，消耗率按 20%计算（若不考虑循环利用等因素），则砂石料加工系统生产废水排放量为 840m³/d。

③混凝土拌和系统废水

水源工程混凝土拌和系统布置于料场公路旁，生产能力 25m³/h，每班冲洗 1 次，混凝土拌合系统冲洗废水产生量按出料容量考虑，日排放量为 12m³/d。该废水属于碱性废水（pH 值约 12），悬浮物浓度在 2000～3000mg/L 之间，具有水量小，间歇排放等特点。

④灌浆废水

灌浆废水产生于帷幕灌浆过程中，可能从帷幕灌浆平洞进、出口涌出，灌浆废水特点是废水量小（约为 10m³/d），悬浮物浓度高，SS 约为 20000mg/L，pH 值 11~12。若灌浆废水涌入觉林河，将对觉林河水质产生不利影响。若灌浆废水随意涌出地面，将对周边植被、土壤造成污染。

⑤含油废水

本工程在枢纽施工区集中布置加工厂及机修厂，在机修厂施工机械保养、维修的过程中会有含石油类的废水排放，排放量约为 2m³/d。

2）生活污水

生活污水主要来自施工人员的日常生活，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、NH_3-N，浓度分别约为 300mg/L、250mg/L、200mg/L 和 50mg/L，还含有微生物（细菌、病原体），每人每天用水量为 100L，排水量按 80%计算。枢纽区设置 1 个施工营地，高峰期施工人数 250 人，布置在大坝下游左岸，生活污水排放量为 20m³/d。

（2）输水区

1）生产废水

输水区设 8 套混凝土拌和机，一日两班制。混凝土拌和系统冲洗废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，每班冲洗 1 次，混凝土拌合系统冲洗废水产生量按出料容量考虑，每个拌和机排放量约 1.5 m^3/d，则输水区日排放量为 $12m^3/d$。该废水属于碱性废水（pH 值约 12），悬浮物浓度在 2000～3000mg/L 之间，具有水量小，间歇排放等特点。

2）生活污水

本工程输水管线主要由 1 条总干管、2 条干管及 5 条支管组成，线路合计总长 28.04km，布置 3 个施工营地，每个施工营地高峰期施工人员 40 人，共 120 人。生活用水量按 100L/人.d，排污系数按 0.8 计，则污水产生量为 $9.6m^3/d$（每个营地 $3.2m^3/d$），主要污染物为 COD、BOD_5、SS 和 NH_3-N，浓度分别约为 300mg/L、250mg/L、200mg/L 和 50mg/L。如果不经处理直接排放，将会污染周围水环境。生活污水经一体化设备处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后回用于周边农田灌溉，对周围水环境影响较小。

余庆县两岔河水库工程施工期间废水及主要污染物排放量见下表。

表 4.4-1　余庆县两岔河工程施工期废水及主要污染物排放量一览表（未采取措施）

施工区	来源	排放特性	废水排放量（m^3/d）	主要污染物排放浓度及其排放强度		
				污染物名称	浓度（mg/L）	排放强度（kg/d）
枢纽工程施工区	基坑废水	连续	48	SS	3000	144
				pH（无量纲）	11~12	
	砂石料加工系统废水	连续	840	SS	30000	25200
	混凝土拌和系统废水	间歇	12	SS	3000	36
				pH（无量纲）	12	
	灌浆废水	间歇	10	SS	20000	200
				pH（无量纲）	11~12	
	含油废水	连续	2	SS	2000	4
				石油类	30	0.06
	生活污水	连续	20	COD	300	6
				BOD_5	250	5
				NH_3-N	50	1
				SS	200	4
输水工程施工区	混凝土拌和系统废水	间歇	12	SS	3000	36
				pH（无量纲）	12	
	生活污水	连续	9.6	COD	300	3.84
				BOD_5	200	2.56
				NH_3-N	50	0.64
				SS	200	2.56
合计			983.6	SS		25626.56
				石油类		0.06
				COD		9.84
				BOD_5		7.56
				NH_3-N		1.64

4.4.2施工废气

施工期大气污染物主要包括：主体工程基础开挖、土石方回填、砂石料加工、水泥和粉煤灰装卸运输过程产生的粉尘，拌和机械在生产混凝土过程中产生的扬尘，施工机械运行、场内及对外交通运输过程中产生的扬尘和汽车尾气，挖掘机械生产和炸药爆破时产生的废气等。特征污染物主要有 NO_2、CO、SO_2 和飘尘等，为无组织排放。

（1）粉尘

粉尘主要来源于施工爆破、基础开挖、砂石料加工、混凝土拌和以及车辆运输产生的道路扬尘等，主要是砂石料加工系统产生的粉尘。同时，在供水管道开挖、回填的过程中，也将产生粉尘，但产生量少、时间短。

污染区域主要是砂石料加工系统附近，其主要污染物为粉尘，根据《三废处理工程技术手册—废气卷》参数，并类比同类工程监测数据，确定砂石料加工系统粉尘排放系数为 0.3（kg 粉尘/t 骨料），本工程在枢纽区设置一套砂石料加工系统，生产能力为 50t/h，枢纽区砂石料加工系统粉尘最大排放强度为 15kg/h。

（2）废气

废气主要来源于施工运输机械柴油燃烧和炸药爆炸。炸药爆破产生的废气以 CO、NO_2 为主，燃油产生的主要污染物为 NO_2；由于采用清洁的电能作为生活燃料，避免燃煤产生的大气污染。根据已建工程有关数据，每燃烧 1 吨柴油产生 NO_2 48.2kg、SO_2 3.5kg、CO 29.3kg ；1 吨炸药爆炸产生 NO_2 3.5kg、CO 44.6kg。本工程施工期产生废气的情况见下表：

表 4.4-2 施工期产生的废气污染物情况统计表

项目	总量（t）	SO_2（t）	CO（t）	NO_2（t）
炸药	283.27	—	12.63	0.99
燃油	2368	8.29	69.38	114.14
合计	—	8.29	82.02	115.13

4.4.3施工噪声

余庆县两岔河水库工程施工噪声源主要有以下 3 类：

（1）固定点声源：主要来源于土石方开挖、砂石料加工、混凝土搅拌、爆破等施工活动因碰撞、摩擦及振动而产生的噪声，以及钢、木材加工场和施工设备修配场、空压机等运行产生的噪声等，其特点为固定、声级大、声源强等。固定噪声源声级一般在 85～125dB(A)之间。

（2）流动交通噪声：主要来源于自卸汽车等运输车辆，具有流动性强的特点，公路沿线噪声一般达到 85～95dB(A)。

（3）爆破噪声：爆破产生的噪声随爆破点位置、爆破方法及装药量不同而不同，爆破噪声强度一般达 115dB（A），其特点是音频高、传播距离远，为瞬间间隙噪声源。

施工期使用的主要设备及其数量、噪声源强情况见下表：

表 4.4-3　工程施工噪声源强一览表

声源类型	产生部位	等效声级 dB(A)
固定点源	钻机、空压机、挖掘机、凿岩机、爆破等	85～115
流动线源	起重机、推土机、搅拌机、载重汽车	85～95
爆破噪声	坝基开挖、石料开采	115

4.4.4生态环境

陆生植物：施工过程中，局部开挖和工程占地将导致植被遭到破坏，区域环境中绿地数量较施工前相对减少。

陆生动物：工程建设开始后，随着工程的实施，将破坏施工区内现有野生动物的生存环境，使该区域的动物不得不迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使该区域的动物数量呈减少趋势。

水生生物：工程开挖、爆破、围堰截流时的石料抛投会对施工河段的水生生物形成惊扰，对施工河段底质生境造成破坏。

4.4.5固体废物

固体废物一是因工程建设产生的弃渣，二是施工人员产生的生活垃圾，三是危险废物。

（1）工程弃渣

根据工程施工组织设计，本工程土石方开挖量共计 44.03 万 m^3（枢纽区 31.94 万 m^3，输水区 12.09），可利用量共计 6.86 万 m^3（枢纽区 1.81 万 m^3，输水区 5.05），弃方总量 51.98 万 m^3（松方）（枢纽区 42.89 万 m^3，输水区 9.09 万 m^3）。

弃渣基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要为：一是占压土地、损毁植被、影响自然景观；二是新增水土流失，工程弃渣易受雨水冲刷，施工过程中和完毕后若不及时进行临时防护和弃渣拦挡、植被恢复等水土保持措施，则产生严重的水土流失。

（2）生活垃圾

施工人员按施工高峰期人数 370 人（枢纽区 250 人，管线区 120 人），产生活垃圾按 0.5kg/d·人计，施工期间生活垃圾产生量为 166.5t（185kg/d），其中枢纽施工区 112.5t（枢纽区 125kg/d）；输水管线施工区 54t（管线区 60kg/d）。生活垃圾若任意堆放，不仅污染空气，有碍美观，而且在一定气候条件下，造成蚊蝇孳生、鼠类大量繁殖，加大各种疾病的传播机会，在人口密集的施工区导致疾病流行，影响施工人员身体健康。

（3）危险废物

施工期间，机械设备维修、空压机和液压设备产生的废机油、废液压油及废机油桶、废液压油桶等属于危险废弃物，类比同类工程，该类危废产生量约为 0.1t。该部分危废若随意堆放，将侵占土地，破坏地貌、植被和自然景观；其中的有害成分会侵蚀渗入土壤中，杀灭土壤中的微生物，使土壤丧失腐解能力，破坏植物生长环境。

表 4.4-4 危险废物汇总表

废物类别	废物代码	危险废物	危险特性
HW08 废矿物油及含矿物油废物	900-201-08	清洗金属零部件过程中产生的废气煤油。柴油、汽油及其他由石油和煤炼制生产的溶剂油	T、I
	900-210-08	含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T、I
	900-214-08	车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油	T、I

注：危险特性表示毒性（Toxicity，T）、易燃性（Ignitability，I）

4.4.6施工人员进驻

施工人员按施工高峰期人数 370 人（枢纽区 250 人，管线区 120 人）。工程施工期间，施工人员的进驻，使工区的人口密度增加，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；由于大多数施工人员来自外地，增加了易感人群，也可能带来新的传染源，从而增加传染性疾病传播的可能，对施工区施工人员和工程区周围居民的人群健康造成一定的不利影响；同时外来人员也带来了新的技术和思想观念，对施工区及周围地区的社会环境将产生积极作用。

4.5工程运行环境影响源分析

4.5.1水库蓄水

两岔河水库运行后，正常蓄水位 852m 时水域面积扩大至 0.962km²，水体体积增加，将淹没正常蓄水位以下的自然景观。水库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，土地浸泡而使化肥流失，会使水库营养物质有所增加；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。

根据工程地表水水质现状监测结果和运行期富营养预测评价，在削减和控制上游污染源的前提下，本工程水库水质呈现逐步改善趋势，在运行期评价水平年水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；同时，本工程水库封闭性条件良好，在采取防渗后基本不存在水库渗漏问题，对地下水水位的影响仅限于水库库区，影响程度有限。

4.5.2大坝阻隔

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，库区水温将出现上层水温高，下层水温低的分层现象。另外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。

4.5.3水库运行

两岔河水库正常蓄水位 852m，死水位 832m，库区水位在 832m（死水位）～852m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅 20m，将在库区形成 0~20m 的水位消落区。水库建成后，改变了库区、大坝下游的水文情势，水库运行对当地生态环境和水环境有一定不利影响，但在下放生态流量后，本工程建设对坝址下游河段生态环境的不利影响将得以减缓。

本工程运行期噪声产生源主要为提水泵站运行噪声，泵站运行源强噪声为 80~90dB(A)，泵站运行可能会对周围声环境产生一定不利影响。

4.5.4退水影响分析

两岔河水库工程任务是供水及灌溉，P=95%乡镇供水量为 557.1 万 m^3/a，P=95%农村生活供水量 52 万 m^3/a，P=80%灌溉供水量为 276 万 m^3/a，总供水量 885.1 万 m^3/a。

表 4.5-1 工程供、退水量一览表

供水对象	供水量 万 m^3/a	退水量 万 m^3/a	污水处理厂处理规模	退水去向	资料来源
关兴镇	51.3	32.83	南、北污水处理工程 300m^3/d *2	沙堆河	已建
松烟镇	39.5	25.28	松烟镇污水处理厂 1500m^3/d	毛家河	已建
温氏种猪养殖场	104.9	8.39	自建污水处理设施	毛家河	《余庆温氏松烟种猪养殖项目环境影响报告书》
返乡农民工创业园	361.4	180.7	园区污水处理厂（未建）	敖溪河	《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》
农村供水	52	41.6	——	沙堆河、毛家河、敖溪河	——
灌区	276	124.2	——	沙堆河、敖溪河	——
合计	885.1	413			

①乡镇退水

余庆县关兴镇南、北污水处理工程于 2016 年 7 月开工建设，2017 年 4 月建成，厂址分别位于小堰、刘家屋基，每个厂址近期（2020 年）实施规模为 0.03 万吨/日，预留远期（2025 年）规模 0.03 万吨/日（即至 2025 年南、北污水处理共每日可处理污水 0.12 万吨），并配套建设污水收集管网 6186m，处理工艺为复核生物滤池技术，2017 年 8 月投入试运行，目前运行正常，实际两厂址共处理污水约 0.045 万吨/日，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。目前关兴镇污水处理工程处理规模不能满足两岔河水库实施后退水要求，因此在两岔河水库建成供水前，需要完成关兴镇预留远期工程。

余庆县松烟镇污水处理厂于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 12 月建成（建成日处理污水 0.15 万吨的水厂 1 座（预留远期 2025 年增加 0.15 万吨/天规模，共计总规模 0.3 万吨/天），污水收集管网 7.637 公里，完成投资约 1563.74 万元），2017 年 1 月投入试运行，目前运行正常，实际处理污水约 0.11 万吨/日，其处理工艺为复合生物滤池技），排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

根据《余庆温氏松烟养殖场项目环境影响报告书》，该项目的养殖废水主要由尿液、猪舍冲洗水及职工生活污水等组成，建成后经自建污水处理站处理达标

后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排。

②创业园退水

目前返乡农民工创业园区已建成，位于余庆县松烟镇，以微小企业为主，目前已入驻 18 家企业，年产值 5 亿元，主要产业有成衣加工、手袋加工、茶叶、肉食品加工、辣椒加工、建筑升降机制造、木材加工等。现园区生产生活污水经预处理进入市政污水管网，最终进入松烟镇污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准排放至毛家河。目前返乡农民工创业园依托松烟镇污水处理厂，根据《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》要求农民工创业园应尽快自建污水处理设施，保证退水经污水处理厂处理后达标排放。

③灌溉回归水

本工程建成后每年向灌区提供灌溉水量约 276 万 m^3（P=80%），灌溉回归水一般为灌溉用水量的 45%，通过田间小型排水沟回归至灌区内的河流水系，灌溉回归水量为 124.2 万 m^3。本工程灌区分布在沙堆河、散溪河沿岸，灌溉回归水污染物主要为化肥及农药中的氮、磷、钾、悬浮物等，直接排入河道将在一定程度上影响受纳河流水体质量。

④农村人畜退水

两岔河水库建成后，向附近的村寨供水量为 52 万 m^3/a，届时将产生退水。生活污水产生系数按 0.8 计，产生退水量为 41.6 万 m^3/a。主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及阴离子表面活性剂等。供水涉及灌区范围内农村均无集中的污水处理设施，部分生活污水经化粪池处理后回用于农灌，极少部分经沼气池综合利用，其余部分均随意排放，对其受纳水域产生不利影响，为降低退水对河流水系水质的不利影响，需加强供水乡镇污水面源污染防治。

4.5.5水库管理所环境影响分析

（1）管理所生活污水

水库管理所劳动定员共 20 人，其在办公和生活过程中将产生生活污水。按全员驻留的最不利情况考虑，预计生活污水量为 1.6m^3/d，其特征污染物包括 COD、BOD_5、SS 和 NH_3-N。

（2）管理所生活垃圾

水库管理所劳动定员 20 人，生活垃圾按 0.5kg/d 人算，则产生量为 10kg/d，3.3t/a，需对工程管理区生活污水和生活垃圾采取措施处理。

（3）管理所机修固废

水库管理所设备维修过程可能会产生一定的废机油，废机油为“HW08 废矿物油”，管理区应设危险废物临时贮存设施，定期将该危废交由有危废处置资质的单位进行处置。在收集、临时贮存过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的有关规定执行。

4.6水库淹没、占地和移民安置

4.6.1水库淹没

余庆县两岔河水库淹没影响区涉及余庆县关兴镇、松烟镇，共 1 县 2 镇 3 个行政村。水库淹没土地总面积为 1443.56 亩，其中：耕地 764.24 亩，园地 245.65 亩，林地 228.54 亩，草地 0.53 亩，住宅用地 37.43 亩，交通运输用地 31.41 亩，水域及水利设施用地 132.85 亩，其他土地 2.90 亩。

水库淹没将使工程区的土地利用状况发生变化，工程淹没耕地较多，将减少工程区粮食产量，对农民的经济收入有一定影响；水库淹没还将使原河道水生生态系统变为湖泊型生态系统，淹没线以下的陆生植物会因淹没而死亡，使种群密度在空间分配上有所变化，因淹没的不均衡性，可能导致库区周各景观拼块优势度值发生变化，使工程区景观生态体系有所改变；水库蓄水后水域面积扩大，在一定程度上扩大湿生生境，提供更广阔的水生生物栖息地，陆生生物会有所减少，水生生物会因此而有所增加。

4.6.2工程占地

枢纽工程建设区涉及余庆县关兴镇沙堆村，共 1 县 1 乡 1 个行政村。枢纽工程区涉及土地总面积为 334.05 亩，其中永久征地 175.96 亩，临时用地 158.08 亩。永久征收土地 175.96 亩中耕地 117.76 亩，园地 5.06 亩，林地 39.91 亩，交通运输用地 4.02 亩，水域及水利设施用地 9.22 亩。临时用地土地 158.08 亩中耕地 87.55 亩，林地 63.26 亩，交通运输用地 4.85 亩，水域及水利设施用地 0.85 亩，其他土地 2.04 亩。输水线路区涉及余庆县关兴镇、敖溪镇和松烟镇，共 1 县 3 乡镇 6 个行政村。涉及土地总面积 504.58 亩，永久征地 75.14 亩，其中耕地 29.44 亩，林地 44.53 亩，交通运输用地 1.17 亩。临时用地 429.44 亩，其中耕地 258.43 亩，

林地 149.68 亩，园地 4.43 亩，住宅用地 1.90 亩，交通运输用地 14.77 亩，水域及水利设施用地 0.23 亩。

工程占地后，一方面使涉及村组的人均耕地数量减少，生物量减少，在一定程度上影响村民生产和生活方式，另一方面工程的开挖、弃渣的堆放、建筑物占地等施工活动将破坏局部植被，降低工程区域的植被覆盖率，加剧水土流失，同时迫使生活于其间的陆生动物离开其栖息地，使施工区生态环境受到一定影响。

4.6.3移民安置

根据现阶段成果，两岔河水库工程预计到规划水平年年生产安置总人口为 556 人，其中水库淹没影响区 493 人，枢纽工程建设区 49 人，输水工程建设区 14 人。对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。

工程搬迁安置人口为 314 人，根据移民意愿，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。

搬迁安置人口采取集中安置和分散安置的方式，安置点距离移民现在居住地均较近，对移民生活习惯、宗教习俗等影响较小，且可以最大限度的利用原有耕地，但在移民安置过程中，将不可避免的对区域大气环境、声环境和生态环境产生一定不利影响。生产安置人口采用调剂耕地的方式进行安置，将使安置区人均耕地数量减少。

5 环境概况

5.1自然环境概况

5.1.1区域地质

5.1.1.1地形地貌

工程区地处乌江北岸(左岸)的黔东北中山丘陵起伏山原区，地貌类型主要为岩溶峰丛中山(峰丛洼地、峰丛峡谷)、溶蚀-侵蚀构造中山和岩溶盆地；地势总体西北偏高、东南偏低，最高点位于湄潭县松烟镇佛顶山，高程1263m，最低点位于东南关兴镇出县境乌江处，高程410m，最大高差860m。区内碳酸盐岩广布，常见溶蚀丘陵、洼地、峰丛、槽谷、漏斗、落水洞、暗河等，山地、丘陵占82%，山间平坝占18%。区内最大的河流是乌江，觉林河是乌江中游左岸的一级支流，属长江流域乌江水系。

项目区属山盆期地貌，该期地貌主要表现为山间盆地、宽缓谷地与坡立谷等，在其发展过程中有两次相对稳定的时期，因而形成测区第II级和第III级夷平面。III级夷平面高程1000m左右，多残存于向斜山上，形成缓丘洼地。在可溶岩分布区，洼地、落水洞、溶洞、暗河等较为发育；在碎屑岩分布区，普遍残存有线状分布的同高山顶。II级夷平面高程700~800m，多见于分水岭上及其斜坡地带。在可溶岩分布区，形成宽谷、大型洼地及坡立谷，岩溶十分发育，岩溶管道较多；在碎屑岩分布区，普遍见到大致同高的山顶和山脊。

5.1.1.2地质构造

工程区所处大地构造单元属扬子准地台（I）~黔北台隆（I_1）~遵义断拱（I_{1A}）~凤岗北北东向构造变形区（I_1A^2），构造线总体以走向SN及NNE向为主，部分扭曲呈EW走向，以褶皱为主，强烈发育；断裂（层）则集中在褶皱东翼一带发育。

区内构造主要为燕山运动形成的，褶皱多较平缓，常呈短柱状，背斜比向斜发育，褶皱方向多呈NNE向，少量褶皱具有“分枝”。断裂普遍发育，多呈SN和NE向，少量EW向，前者是压性结构面，或者多为压扭性结构面，北东向构造被东西向构造切割。区域内主要发育的褶皱构造有安家寨背斜、琊川倒转向斜、林家槽背斜等和阳山倒转背斜等；断裂构造有：黄连坝断裂、大堰断裂、水河坝断裂、松烟断裂和关兴断裂等。

5.1.1.3地层岩性

区域内出露地层由新至老主要有：第四系（Q）、三叠系（T）、二叠系（P）、志留系下统（S）、奥陶系（O），第四系（Q）散布于缓坡、槽谷、洼地、盆地内，各地层岩性描述详见区域地层表。

表 5.1-1　　区域地层表

地层单位			代号	岩性描述
系	统	群组段		
第四系			Q	主要为残坡积粘土、砂质粘土夹碎石及冲洪积砂卵砾石、粉土，洞穴堆积等。
三叠系	中统	松子坎组	T_2s^2	紫红、灰绿色粉砂质泥岩、钙质泥岩夹少量白云岩。
			T_2s^1	上部为灰、深灰色薄-中厚层白云岩、泥页岩夹泥灰岩、灰岩、白云岩；下部为浅灰、灰色中-厚层灰岩、白云岩及角砾状白云岩，底部为角砾状白云岩及黄绿色玻屑灰岩。
	下统	茅草铺组	T_1m^2	浅灰、灰色夹肉红色中-厚层白云岩、白云质灰岩、灰岩夹角砾状白云岩。
			T_1m^1	浅灰、浅肉红色薄-中厚层灰岩、白云质灰岩。
		夜郎组	T_1y^3	上部紫红色夹灰绿色泥岩，夹泥灰岩，中部浅灰、浅肉红色灰岩，下部暗紫红色泥岩夹泥灰岩。
			T_1y^2	浅灰、浅肉红色薄-厚层灰岩夹鲕状灰岩、泥灰岩。
			T_1y^1	为灰黄、黄绿色泥岩、泥灰岩，底部侵蚀面常有白色粘土岩。
二叠系	上统	长兴组	P_3c	顶部为 0-5m 灰色薄层硅质岩，其它为深灰色中厚层-块状燧石灰岩。
		吴家坪组	P_3w	灰、深灰色灰岩、燧石灰岩夹含炭质页岩、粘土岩、硅质岩，底部为粘土岩夹煤层，含高岭土。
	中统	茅口组	P_2m^2	浅灰、灰色块状灰岩，底部燧石灰岩夹硅质岩。
			P_2m^1	深灰-浅灰色中厚层灰岩夹泥质条带灰岩。
		栖霞组	P_2q	深色灰岩、夹黑色波状泥质条带灰岩和燧石灰岩。
	下统	梁山组	P_1L	上部石英砂岩、页岩、硅质岩，中下部炭质页岩、粘土岩哦，偶夹铝土矿和劣煤。
志留系	中统	韩家店组	S_2hn^2	灰绿色页岩、泥岩夹少量薄层砂岩、灰岩透镜体。
			S_2hn^1	紫红色及少量灰绿色页岩、泥岩、砂质泥岩、钙质泥岩夹薄层砂岩。
	下统	石牛栏组	S_1sh	中上部为灰绿色页岩夹砂岩、泥质灰岩，下部为灰色中-厚层生物碎屑灰岩、瘤状灰岩。
		龙马溪组	S_1L	中上部灰色薄层钙质粉砂岩；下部为灰绿色页岩。
奥陶系	上统	五峰组	O_3w	上部为生物碎屑灰岩、泥灰岩；下部为黑色炭质页岩。
		涧草沟组	O_3j	灰色薄层泥灰岩。
	中统	宝塔组	O_2b	灰、紫红色中厚层龟裂纹灰岩。
		十字铺组	O_2s	灰色中厚层泥灰岩、厚层结晶灰岩。
	下	湄潭组	O_1m	灰绿色页岩夹薄层砂岩、生物碎屑灰岩。

地层单位			代号	岩 性 描 述
系	统	群组段		
	统	红花园组	O_1h	灰色厚层生物碎屑灰岩。
		桐梓组	O_1t	上部为灰色中-厚层白云质灰岩、白云岩；下部为灰绿色页岩，灰色薄层生物碎屑灰岩。

5.1.1.4地震

据区域地质资料和实地调查，新第三纪以来，随着云贵高原的抬升，测区以间歇性上升为主，表现为河流阶地和跌坎等，挽近期以来未见活动断裂。查《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），工程区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，相应地震基本烈度为VI度，据余庆、湄潭县志记载，在工程区半径 50km 内，该区无大地震记录，据贵州省震中分布图 1900 年后发生过两次地震，震级均小于 4 级，其烈度小于地震基本烈度，均未造成人员伤亡及财产损失，场地属中硬场区，区域构造稳定性好。

5.1.1.5水文地质

（1）地下水类型

工程区碳酸盐岩出露面积占 70%，加之气候温和湿润，降雨充沛，为岩溶发育提供了良好条件，因而岩溶较发育，主要岩溶形态有：溶洞、落水洞、岩溶洼地。工程区地表水系发育，冲沟及支流呈树支状分布，且河流两岸有泉水出露，乌江为区内地下水排泄基准面，两岸地下水总体往河谷排泄，补给河水。

（2）水文地质条件及富水性

工程区按地层岩性、岩溶发育程度及地下水分布特点等，将工程区含水层类型分为以下四类：

强岩溶含水层：主要有 O_1t+h、P_3c 及 C_2q、P_2m 地层，岩性主要为灰岩及白云质灰岩，岩溶发育，地下水类型为岩溶溶洞水，水量丰富，但不均一，地下径流模数 5～9L/s·km²。

中等岩溶含水层：主要有 O_2b+sh、P_3w 地层，岩性主要为白云岩、泥质灰岩及燧石灰岩，岩溶弱至中等发育，地下水类型主要为岩溶裂隙水，水量较丰富，但不均一，地下径流模数 4～5L/s·km²。

弱岩溶含水层：主要有 S_1sh 及 T_1y^2 地层，岩性主要为碎屑岩夹灰岩，岩溶弱发育，地下水类型主要为基岩裂隙水及岩溶裂隙水，富水性弱至中等，均一性差，地下径流模数 2～3L/s·km²。

隔水层：主要有 O_1m、S_1Ln 及 T_1y^1 地层，岩性主要为碎屑岩，地下水类型主要为基岩裂隙水，水量贫乏。

（3）地下水补径排条件

工程区地下水总体补给觉林河水，分水岭区地下水位高于正常蓄水位；地下水主要为可溶岩溶隙、岩溶管道水和非可溶岩基岩裂隙水。

工程区地层主要有 O_1m^{1+3}、P_1l、T_1y 页岩、砂岩，以及 O_1m^2、O_2b+sh 、P_2q+m、P_3w+c、O_1t+h、T_1m 灰岩、白云岩及白云质灰岩，且覆盖层分布广，厚度大，因此地下水赋存的类型主要为基岩裂隙水、岩溶水和孔隙水。

工程区碎屑岩弱风化带及以下岩体节理裂隙闭合较好，富水性微弱。地表残坡积层厚、强风化层内赋存有少量上层滞水，由大气降雨补给，随季节变化大，难以形成较稳定的泉水。岩溶地层分布区发育的岩溶管道，汇水范围广，一般形成较大的岩溶排泄泉点。根据现场初步调查，两岸均有泉点出露，泉水补给河流，河流属补给型河谷。

5.1.2气候、气象

工程区属中亚热带湿润季风型气候，冬无严寒，夏无酷暑；气候温和，雨量充沛，无霜期长；春季天气回暖较早，但不稳定，冷空气活动频繁，常出现低温雨，局部地区有冰雹大风，但成灾不严重；盛夏多伏旱，秋季多绵雨，入冬后气温降低，降雨量减少。

根据余庆气象站资料统计：多年平均气温为 16.4℃，最冷月 1 月平均气温 5.5℃，最热月 7 月平均气温 26.2℃，极端最高气温 38.1℃。多年平均无霜期 300 天。全年日照时数占可照时数的 27%，年平均日照数为 1205.1 小时。多年年平均降水量为 1082.8 毫米，最多年降水为 1462.1mm（1967 年），最少年降水为 708.3mm（1981 年）。多年平均水面蒸发量 742.7mm（E601），七月最多为 163.4mm，一月最少为 35.1mm。多年平均相对湿度为 80%，春季 80%，夏季 81%，秋季 80%，冬季 79%，年内相对湿度变化不大。全年主导 S 风，多年平均最大风速为 8.5m/s。

余庆县灾害性天气有寒潮、霜冻、冰雹、倒春寒、洪灾，由于降水分配不均匀，也常出现春旱和夏旱，影响严重，常导致农作物欠收。

5.1.3水文

5.1.3.1河流水系

1）觉林河

觉林河为乌江左岸一级支流，发源于湄潭县兴隆镇佛顶山，河源高程 1263m，河流由西北向东南流，经麻坝、李家寨、觉林、安家寨，于关田坝附近接纳亭子河后在沙堆乡马跃处流入凤冈县境内，继续流至长滩处后转向东北流，经杨家寨、小河、孙家寨、芭蕉塘等地，于坪头溪附近汇入乌江干流，觉林河全流域集水面积 486km²，主河道河长 57.7km，落差 873m，主河道平均坡降 9.93‰。

2）沙堆河

沙堆河为乌江左岸二级支流，觉林河右岸一级支流，发源于余庆县关兴镇中关，河源高程 1359.8m，自南向北流至山坪后向西流，流至庙山后折向西南流，后注入群益水库纳左岸支流，经水库后向西流经关兴集镇、下院坝等地于大房子折向北流，经青岗片、杨家屋基、高田坎、沙堆后于陈家屋基处汇入主河道觉林河。沙堆河全流域面积 43.0km²，主河道长 16.2km，主河道平均坡降 21.6‰，多年平均径流量 1870 万 m³。

3）敖溪河

敖溪河属乌江左岸一级支流，发源于余庆县松烟镇中乐村白家沟，流经桃花坝、中乐、敖溪镇、指挥、箐口、柏林、麻塘等地注入乌江。熬溪河主河道长 40.5km，流域面积 192.4km²。流域地势北高南低，海拔 450～1098.9m，山高坡陡，傍河台地少，多梯田。流域呈狭长形，水系发育，主要支流有右岸的董家沟、高顶沟、三岔河和左岸的马田沟、下坝沟等。

4）毛家河（平桥河）

毛家河又名平桥河自八大水库流出，由西向东在堰沟附近流入落水洞后形成地下伏流，经约 3.3km 的伏流段后，于西山凹附近露于地表，出水流入跃进水库下游的敖溪河。

表 5.1-2 规划河流特征表

河流	多年平均流量（m³/s）	90%保证率最枯月平均流量（m³/s）
一、觉林河		
觉林河（两岔河水库坝址断面）	0.783	0.098
沙堆河沙堆断面	0.626	0.079

二、敖溪河		
毛家河平桥断面	0.114	0.019
敖溪河敖溪镇断面	0.77	0.096

5.1.3.2径流

两岔河水库所在觉林河为山区雨源性河流，径流由降水补给，径流特性与降水特性一致。两岔河水库坝址处多年平均流量 0.783m³/s，多年平均径流量 2473.5 万 m³，径流深为 471.0mm 左右。

表 5.1-3 两岔河水库设计径流量（水文年）

时段	流量	Cv	Cs/Cv	不同频率 P（%）设计流量（m³/s）				
				10	50	80	90	95
水文年	0.783	0.33	2	1.13	0.755	0.562	0.475	0.412
5-8 月	1.17	0.38	2	1.76	1.11	0.789	0.649	0.546
10 月~3 月	0.393	0.44	2	0.624	0.368	0.245	0.194	0.158
最小月	0.201	0.47	2.5	0.328	0.183	0.121	0.098	0.083

5.1.3.3洪水

觉林河属雨源型山区河流，洪水由暴雨形成，流域为狭长型山区河流，河道比降较大，洪水起涨至峰现时间约 0.5～5 小时，受下垫面条件影响，一次洪水总历时一般为 1～2 天，洪水过程呈单峰型。

根据邻近流域琊川、敖溪雨量站，湄潭气象站的最大一日暴雨参数以及“贵州省年最大 24 小时点雨量均值等值线图”及“贵州省年最大 24 小时点雨量 Cv 值等值线图”，设计流域综合采用的暴雨参数：24h＝103mm，Cv＝0.53，Cs/Cv＝3.5。两岔河水库坝址设计洪水如下表：

表 5.1-4 两岔河水库坝址设计洪水成果

洪水要素	各频率(%)设计值							
	0.1	0.2	1	2	3.3	5	10	20
洪峰流量(m³/s)	594	526	372	306	261	226	169	112
洪量(万 m³)	1787	1611	1198	1020	889	784	606	426

5.1.3.4泥沙

因流域内无泥沙实测资料，故泥沙参数主要依据《贵州省地表水资源》及其附图，结合实地踏勘选取。根据“贵州省多年平均悬移质输沙模数图”，设计流域的多年平均悬移质输沙模数在 200～500t/km²。根据踏勘情况来看，综合确定坝址多年平均悬移质输沙模数 G=350t/km²，推移质按悬移质的 20%计。两岔河水库坝址上游李家寨附近已建有李家寨水库，考虑李家寨水库拦沙作用，李家寨水库坝址以上推移质全部淤积库内，悬移质按照年均下放水量占天然径流量的比例计算。两岔河水库坝址处多年

平均悬移质含沙量 0.753kg/m³，两岔河水库坝址多年平均年输沙量为 1.80 万 t，其中悬移质 1.51 万 t，推移质 0.29 万 t。

5.2环境质量现状评价

5.2.1水环境现状

5.2.1.1水环境

根据《余庆县水环境质量监测月报》，2018 年 1 月~2020 年 12 月共 36 期，评价区域共有 3 个饮用水源地水质监测资料，松烟镇—李家寨水库（觉林河）、敖溪镇—什字洞（地下水）、关兴镇—穿山甲水库。

表 5.2-1 地表水常规断面信息表（2018~2020 年）

断面编号	断面名称	位置关系	监测内容
SY1	敖溪镇—什字洞	敖溪镇	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物（以 F 计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰，共 28 项。
SY2	松烟镇—李家寨水库	拟建两岔河水库坝址上游直线 9km	
SY3	关兴镇—穿山甲水库	关兴镇沙堆河上游	

表 5.2-2 评价区域饮用水源地监测断面水质状况

断面	水功能区划	2018 年实达类别											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
W1	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
W2	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
W3	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
断面	水功能区划	2019 年实达类别											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
W1	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
W2	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
W3	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
断面	水功能区划	2020 年实达类别											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
W1	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
W2	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
W3	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III

总体来说，2018 年 1 月~2020 年 12 月，工程区饮用水源地水环境质量总体较好，集中式饮用水水质常规监测 28 项指标均达到国家III类饮用水标准，达标率为 100%。

5.2.1.2污染源

（1）两岔河水库坝址以上（集雨面积）流域污染源现状

经过我院工作人员现场踏勘及至余庆县生态环境部门收集资料核实，两岔河水库坝址以上（集雨面积）流域研究范围内乡镇集约程度较低，无工业污染源，无污水处理厂，生活污染污染负荷均以面源散排污染计入，主要产污乡镇为松烟镇、关兴镇的部分村落。畜禽养殖及农田径流均分散，以面源散排污染计入。

①生活污染源

生活污染源主要来自余庆县松烟镇觉林村、友礼村、关兴镇沙堆村等居民日常生活所产生的生活污水，经调查，两岔河水库汇水范围无污水处理厂，该部分生活污水目前主要靠化粪池处理后部分用于农灌，部分外排，农村生活污水入河系数取 0.4。主要污染物是 COD、BOD_5、TP、NH_3-N。两岔河水库集雨面积范围农村人口及居民散排污染负荷见下表。

表 5.2-3　觉林河两岔河坝址以上流域农村散排生活污水污染负荷计算表

涉及乡镇	人口	农村散排污染负荷（t/a）			
		COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	8331	48.65	42.57	4.87	1.46
关兴镇	2366	13.82	12.09	1.38	0.41
总计	10697	62.47	54.66	6.25	1.87

②农业污染源

a、乡镇散养畜禽养殖污染

项目集雨面积范围涉及乡镇散养畜禽养殖数量及相应排放的污染负荷见下表。

表 5.2-4　觉林河两岔河坝址以上流域散养畜禽存栏数　（单位：只（头））

涉及乡镇	牛	猪	羊	家禽	折合牛（修正）
松烟镇	241	5714	238	21715	1019
关兴镇	190	2067	324	12045	492
合计	431	7781	562	33760	1511

结合《全国水环境容量核定技术指南》及文献查阅法确定。规划流域范围内单位畜禽污染物排放量取值见下表。

表 5.2-5　规划流域单位畜禽污染物排放量 L_i 取值表（单位：kg/（头·a））

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
取值	36.5	13.69	7.3	0.73

计算得觉林河干流两岔河水库坝址上游流域畜禽养殖污染负荷，见表 5.2-6。

表 5.2-6　觉林河两岔河坝址以上流域散养畜禽养殖污染计算表

涉及乡镇	畜禽养殖污染负荷（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	1.67	4.46	0.89	0.09
关兴镇	0.81	2.15	0.43	0.04
合计	2.48	6.62	1.32	0.13

b、畜禽规模化养殖污染

目前觉林河流域养殖主要以生猪养殖为主，规模化畜禽养殖场情况详见下表。根据实地调查和《余庆县觉林河“一河一策”方案》，流域内绝大部分的规模化畜禽养殖场的畜禽养殖污水处理方式简单，大多未经处理后直接浇灌农田，经农田漫流至河流中，对觉林河水质污染隐患较大。

表 5.2-7 觉林河干流两岔河水库坝址上游流域畜禽规模化养殖统计表

养殖场名称	地址	存栏数	禽畜种类
余庆县惠强生态养殖场（肖明强	松烟镇友礼村院子组贺家丫口	415	生猪

根据现场调查了解，现状水平年余庆县生猪用水定额为：生猪 30L/头·天，小牲畜 22L/头·天。养殖废水为高浓有机废水，综合参考《第二次全国污染源普查畜禽养殖业产排污系数与排污系数手册》、《综合类生态工业园区标准》（农产品加工业）及《余庆县“十三五”农业产业发展规划（修编）环境影响报告书》，确定养殖废水污染物浓度为 COD：6500mg/L、氨氮：1000mg/L、TP：100mg/L，养殖废水排放系数取 0.9，入河系数取 0.2。

表 5.2-8 觉林河干流两岔河水库坝址上游流域畜禽规模化养殖污染物入河量统计表

类 别	污水年入河量（万 m^3）	污染物入河量（t/a）		
		COD	氨氮	TP
规模化畜禽养殖	0.082	5.32	0.82	0.082

c、农田径流污染

经过现场踏勘及资料查阅，坝址以上流域范围内分布有耕地 1011.6 公顷，农业污染源主要是农药和化肥。施用的农药主要有多菌灵、敌克松、三环唑和农用连霉素等，施用的化肥主要有尿素、普钙、复合肥等，觉林河干流两岔河水库坝址上游流域农业土地使用情况如表 5.2-9 所示：

表 5.2-9 觉林河干流两岔河水库坝址上游流域耕地情况

涉及乡镇	涉及村	耕地面积（hm^2）
松烟镇	觉林村	400
	友礼村	335.6
关兴镇	沙堆村	276

单位耕地面积污染物排放量与当地化肥施用量以及耕地类型密切相关。参照《污染源普查技术报告（下册）》（中国环境科学出版社，2011 年），单位耕地面积污染物排放量如下表所示。

表 5.2-10 规划流域单位耕地面积污染物排放量 L5

污染物	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
排放量 kg/（hm^2·a）	42.32	14.10	5.77	0.80

觉林河干流两岔河水库坝址上游流域农田径流污染负荷见表 5.2-11。

表 5.2-11 耕地径流污染负荷

涉及乡镇	耕地面源（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	6.23	2.07	0.85	0.12
关兴镇	2.34	0.78	0.32	0.04
合计	8.56	2.85	1.17	0.16

③小结

综上所述，两岔河水库坝址以上（集雨面积）流域污染源现状如下表所示。

表 5.2-12　觉林河干流两岔河坝址以上流域污染物统计表　单位：t/a

污染源	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
工业污染源	0	0	0
生活污染源	62.47	6.25	1.87
禽畜散养污染源	2.48	1.32	0.13
畜禽规模化养殖污染源	5.32	0.82	0.08
农田径流污染源	8.56	1.17	0.16
合计	78.83	9.56	2.25

（2）觉林河两岔河水库坝址以下（两岔河水库坝址~辉塘）流域污染源现状

①生活污染源

a、污水处理厂

觉林河两岔河水库坝址以下流域内生活污水规模以上污水处理设施 2 座，分别为余庆县关兴镇南、北污水处理工程，总设计处理规模 0.06 万 t/d，目前运行正常，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

两岔河水库坝址以下觉林河干流流域生活污水处理厂情况见下表。

表 5.2-13　两岔河水库坝址以下觉林河干流流域污水处理厂情况一览表

项目	所在地	受纳水体	排放情况
关兴镇南污水处理厂	关兴镇小堰	沙堆河	已正常运行，规模：0.03 万 t/d，处理达到城镇生活污水《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18978-2002）一级标准（B 标准）后排入沙堆河。
关兴镇北污水处理厂	关兴镇刘家屋基	沙堆河	已正常运行，规模 0.03 万 t/d，处理达到城镇生活污水《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18978-2002）一级标准（B 标准）后排入沙堆河。

表 5.2-14　两岔河水库坝址以下觉林河干流流域污水处理厂排放污染物统计表

名称	设计规模（m^3/d）	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
排放标准（一级 B）		60mg/L	8mg/L	1mg/L
关兴镇南污水处理厂	300	6.57t/a	0.88t/a	0.11t/a
关兴镇北污水处理厂	300	6.57t/a	0.88t/a	0.11t/a
合计		13.14t/a	1.76t/a	0.22t/a

b、农村生活污水散排

两岔河水库坝址以下觉林河干流河段主要涉及余庆县关兴镇沙堆村、关兴村、高炉村，凤冈县琊川镇三合村，流域非集中排水区人口统计见下表。

表 5.2-15 两岔河水库坝址以下流域非集中排水区人口数 P_2 取值表

涉及乡镇	村名称	非集中排水区人口数（人）
关兴镇	沙堆村	2545
	关兴社区	3565
	高炉村	2395
琊川镇	三合村	1075
总计		9580

表 5.2-16 两岔河水库坝址以下觉林河干流流域农村生活污水污染负荷统计表

涉及乡镇	人口	农村散排污染负荷（t/a）			
		COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
沙堆村	2545	14.86	13.00	1.49	0.45
关兴村	3565	20.82	18.22	2.08	0.63
高炉村	2395	13.99	12.24	1.40	0.42
三合村	1075	6.28	5.49	0.63	0.19
总计	9580	55.95	48.95	5.59	1.68

②农业污染源

a、乡镇散养畜禽养殖污染

两岔河水库坝址以下觉林河干流河段涉及乡镇散养畜禽养殖数量及相应排放的污染负荷见下表。

表 5.2-17 两岔河水库坝址以下觉林河干流流域畜禽存栏数统计表（单位：只（头））

牛	猪	羊	家禽	折合牛（修正）
285	3100	486	18068	738

表 5.2-18 两岔河水库坝址以下觉林河干流流域畜禽散养污染负荷统计表

涉及乡镇	畜禽养殖污染负荷（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
关兴镇、琊川镇	1.21	3.23	0.65	0.06

b、畜禽规模化养殖污染

目前觉林河坝址以下干流养殖主要以生猪养殖为主，规模化畜禽养殖场情况详见下表。

表 5.2-19 两岔河水库坝址以下觉林河干流流域畜禽规模化养殖统计表

养殖场户名称	地址	存栏数（头）	禽畜种类
李松	关兴村三尖土组	780	生猪
高亭忠	关兴村三尖土组	780	生猪
尹华刚	关兴村三尖土组	780	生猪
刘银峰	沙堆村几子屯组	780	生猪
马远	沙堆村几子屯组	780	生猪
柏龙	沙堆村几子屯组	540	生猪
柏兴强	沙堆田坝	780	生猪
何登平	沙堆田坝	660	生猪
徐先兵	关兴徐湾	780	生猪
徐先成	关兴徐湾	780	生猪
吴明志	高炉山坪	540	生猪
高炉村集体	高炉山坪	1080	生猪
合计		9060	

表 5.2-20 两岔河水库坝址以下觉林河干流流域畜禽规模化养殖污染物入河量统计表

类 别	污水年入河量（万 m^3）	污染物入河量（t/a）		
		COD	氨氮	TP
规模化畜禽养殖	6.25	406.25	62.5	6.25

c、农田径流污染

经过现场踏勘及资料查阅，坝址以下流域范围内分布有耕地 763 公顷，农业污染源主要是农药和化肥。

表 5.2-21 两岔河水库坝址以下觉林河干流流域耕地情况

涉及乡镇	涉及村	耕地面积（hm^2）
关兴镇	沙堆村	276
	关兴村	342
	高炉村	93
琊川镇	三合村	52

表 5.2-22 耕地径流污染负荷

涉及乡镇	耕地面源（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
关兴镇	6.02	2.00	0.82	0.11
琊川镇	0.44	0.15	0.06	0.01

③小结

综上所述，两岔河水库坝址以下觉林河干流流域污染源现状如下表所示。

表 5.2-23 两岔河坝址以下觉林河干流流域污染物统计表 单位：t/a

污染源	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
工业污染源	0	0	0
生活污染源	69.09	7.35	1.90
禽畜散养污染源	1.21	0.65	0.06
畜禽规模化养殖污染源	406.25	62.50	6.25
农田径流污染源	6.46	0.88	0.12
合计	483.01	71.37	8.33

（3）沙堆河流域污染源现状

沙堆河为觉林河的一级支流，属于两岔河水库坝址以下觉林河干流的一部分，同样涉及关兴镇沙堆村、关兴村、高炉村，计算方法与上文一致，因此本节不再赘述，仅对其污染源结果进行统计，见下表。

表 5.2-24 沙堆河流域污染物统计表 单位：t/a

污染源	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
工业污染源	0	0	0
生活污染源	58.72	6.24	1.61
禽畜散养污染源	1.03	0.55	0.05
畜禽规模化养殖污染源	406.25	62.50	6.25
农田径流污染源	5.49	0.75	0.10
合计	471.50	70.04	8.02

（4）毛家河流域污染源现状分析

①生活污染源

松烟镇毛家河流域生活污染源主要源自镇区居民生活排污，该片区生活污水已通过市政污水管网最终进入松烟镇污水处理厂进行处理。

流域内有 1 座污水处理厂，为松烟镇污水处理厂，设计处理规模 0.15 万 t/d，目前运行正常，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。毛家河河道较短，毛家河流域的生活污水全部进入松烟镇污水处理厂，毛家河流域生活污水处理厂情况见下表。

表 5.2-25 毛家河流域污水处理厂情况一览表

项目	所在地	受纳水体	排放情况
松烟镇污水处理厂	松烟镇	毛家河	已正常运行，规模 0.15 万 t/d，处理达到城镇生活污水《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18978-2002）一级标准（B 标准）后排入毛家河。

表 5.2-26 毛家河流域污水处理厂排放污染物统计表

名称	设计规模（m^3/d）	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
排放标准（一级 B）		60mg/L	8mg/L	1mg/L
松烟镇污水处理厂	1500	32.85t/a	4.38t/a	0.55t/a

②农业污染源

a、乡镇散养畜禽养殖污染

毛家河流域涉及乡镇散养畜禽养殖数量及相应排放的污染负荷见下表 5.2-27，结合《全国水环境容量核定技术指南》及文献查阅法确定，毛家河流域畜禽养殖污染负荷，见表 5.2-28。

表 5.2-27 毛家河流域畜禽存栏数统计表（单位：只（头））

牛	猪	羊	家禽	折合牛（修正）
30	285	22	1935	71

表 5.2-28 毛家河流域畜禽散养污染负荷统计表

涉及乡镇	畜禽养殖污染负荷（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	0.12	0.31	0.06	0.01

b、畜禽规模化养殖污染

毛家河流域范围内有余庆温氏松烟养殖场，根据已批复的《余庆温氏松烟养殖场项目环境影响报告书》，该项目的养殖废水主要由尿液、猪舍冲洗水及职工生活污水等组成，建成后经自建污水处理站处理达标后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排。目前温氏松烟养殖场已建成投产，年存栏母猪 12500 头，污水经绿化、农灌后回用，入

河系数取 0.1。

表 5.2-29　毛家河流域规模化养殖污染物入河量统计表

类　别	污水年入河量（万 m^3）	污染物入河量（t/a）		
		COD	氨氮	TP
温氏松烟养殖场	0.87	0.87	0.13	0.004

b、农田径流污染

经过现场踏勘及资料查阅，毛家河流域范围内分布有耕地 380 公顷，农业污染源主要是农药和化肥。

表 5.2-30　毛家河流域耕地情况

涉及乡镇	耕地面积（hm^2）
松烟镇	380

表 5.2-31　耕地径流污染负荷

涉及乡镇	耕地面源（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	3.22	1.07	0.44	0.06

③小结

综上所述，毛家河流域污染源现状如下表所示。

表 5.2-32　毛家河流域污染物统计表　　单位：t/a

污染源	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
工业污染源	0.00	0.00	0.00
生活污染源	32.85	4.38	0.55
禽畜散养污染源	0.12	0.06	0.01
禽畜规模化养殖污染源	0.87	0.13	0.00
农田径流污染源	3.22	0.44	0.06
合计	37.05	5.01	0.61

（5）敖溪河流域（源头至敖溪镇段）污染源现状分析

①生活污染源

a、污水处理厂

敖溪河流域内有 1 座污水处理厂，即敖溪镇污水处理厂，设计处理规模 0.15 万 t/d，目前运行正常，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。敖溪河流域（源头至敖溪镇段）生活污水处理厂情况见下表。

表 5.2-33　敖溪河流域污水处理厂情况一览表

项目	所在地	受纳水体	排放情况
敖溪镇污水处理厂	敖溪镇	敖溪河	已正常运行，规模 0.15 万 t/d，处理达到城镇生活污水《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18978-2002）一级标准（B 标准）后排入敖溪河。

表 5.2-34　敖溪河流域污水处理厂排放污染物统计表

名称	设计规模（m^3/d）	COD_{Cr}	NH_3-N	TP

排放标准（一级 B）		60mg/L	8mg/L	1mg/L
敖溪镇污水处理厂	1500	32.85t/a	4.38t/a	0.55t/a

b、农村生活污水散排

敖溪河源头至敖溪镇河段主要涉及松烟镇中乐村、敖溪镇什字村、官仓村，流域非集中排水区人口统计见下表。

表 5.2-35 敖溪河源头至敖溪镇段流域非集中排水区人口数 P_2 取值表

涉及乡镇	村名称	非集中排水区人口数（人）
松烟镇	中乐村	2889
敖溪镇	什字村、官仓村	3300
总计		6189

表 5.2-36 敖溪河源头至敖溪镇段流域农村生活污水污染负荷统计表

涉及乡镇	人口	农村散排污染负荷（t/a）			
		COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	2889	16.87	14.76	1.69	0.51
关兴镇	3300	19.27	16.86	1.93	0.58
总计	6189	36.14	31.63	3.61	1.08

②农业污染源

a、乡镇散养畜禽养殖污染

敖溪河源头至敖溪镇段流域涉及乡镇散养畜禽养殖数量及相应排放的污染负荷见下表。

表 5.2-37 敖溪河源头至敖溪镇段流域畜禽存栏数统计表（单位：只（头））

	牛	猪	羊	家禽	折合牛（修正）
松烟镇	86	2866	117	3697	458
敖溪镇	225	6632	239	17646	1108
合计	311	9498	356	21343	1566

表 5.2-38 敖溪河源头至敖溪镇段流域畜禽散养污染负荷统计表

涉及乡镇	畜禽养殖污染负荷（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	0.75	2.01	0.40	0.04
敖溪镇	1.82	4.85	0.97	0.10
合计	2.57	6.86	1.37	0.14

c、农田径流污染

经过现场踏勘及资料查阅，敖溪河源头至敖溪镇段流域范围内分布有耕地 354 公顷，农业污染源主要是农药和化肥。

表 5.2-39 敖溪河源头至敖溪镇段流域流域耕地情况

涉及乡镇	涉及村	耕地面积（hm^2）
松烟镇	中乐村	182
敖溪镇	官仓村	192
	什字村	354

表 5.2-40 敖溪河源头至敖溪镇段流域耕地径流污染负荷

涉及乡镇	耕地面源（t/a）			
	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	TP
松烟镇	1.54	0.51	0.21	0.03
敖溪镇	4.62	1.54	0.63	0.09
合计	6.16	2.05	0.84	0.12

③小结

综上所述，敖溪河源头至敖溪镇段流域污染源现状如下表所示。

表 5.2-41 敖溪河源头至敖溪镇段流域污染物统计表 单位：t/a

污染源	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
工业污染源	0.00	0.00	0.00
生活污染源	68.99	7.99	1.63
禽畜散养污染源	2.57	1.37	0.14
农田径流污染源	6.16	0.84	0.12
合计	77.73	10.21	1.89

（6）各流域污染源汇总

两岔河水库集雨范围、减水河段及退水河段各流域污染源现状汇总如下表所示。

表 5.2-42 各流域污染物统计表 单位：t/a

流域	与工程关系	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
两岔河水库坝址以上流域	两岔河水库集雨范围	78.83	9.56	2.25
两岔河水库坝址以下觉林河干流流域	减水河段	192.83	26.73	3.87
沙堆河流域	退水河段	471.50	70.04	8.02
毛家河流域		37.05	5.01	0.61
敖溪河流域		77.73	10.21	1.89

5.2.1.3污染源削减方案

根据《余庆县两岔河水库工程受水区水污染防治规划（2018-2030 年）》以及《余庆县觉林河“一河一策”方案》、《余庆县敖溪河“一河一策”方案》及《余庆县沙堆河“一河一策”方案》，均针对河流域提出了一系列水污染防治措施，包括以下几个部分内容：

（1）水资源再利用工程

水资源综合再利用实现减少取水量，以达到保护水资源的目的，主要为：①工业企业节水工艺改造；②污水处理厂尾水处理。

（2）环保基础设施建设工程

主要为：①雨污分流改造、配套管网建设；②乡镇污水、工业园区污水处理厂建设；③垃圾收集转运系统工程。

（3）农村环境治理工程

主要以沿河集中村寨为重点，推进农村环境连片整治，重点整治农村生活污水治理、生活垃圾治理、畜禽养殖、农业面源等。

（4）小流域综合治理

对重点流域进行生态提防、护岸，养殖业搬迁，拆除网箱，沿岸村寨环境治理，生态湿地及水源涵养林建设等内容。

（5）生态系统构建工程

以对区内重要河流两岸植树绿化为重点，构建合理的生态系统，减少入河污染物，改善水环境质量。

（6）流域环境综合整治工程

对重点流域进行生态提防、护岸，养殖业搬迁，拆除网箱，沿岸村寨环境治理，生态湿地及水源涵养林建设等内容。

（7）各控制单元水污染防治方案

①觉林河干流两岔河水库坝址上游控制单元

该控制单元内主要分布为分散式乡镇，主要污染源为生活污染、农业面源污染以及畜禽面源污染，应推进觉林村、友礼村、沙堆村农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。

表 5.2-43 觉林河干流两岔河水库坝址上游控制单元主要工程措施统计表

控制单元	控制断面	控制城镇		措施概况
觉林河干流两岔河水库坝址上游（I）	觉林河（两岔河水库坝址）	松烟镇	觉林村、友礼村	农村生活污水、生活垃圾池处理；在两岔河水库饮用水源保护区取水口上游 1000m 至下游 50m、沿河两侧 1000m 范围内严禁建设养殖项目。
		关兴镇	沙堆村	

②觉林河干流两岔河水库坝址下游控制单元

该控制单元为两岔河水库坝址处～觉林河干流余庆县出境断面，随着单元内经济社会快速发展，实施控制单元内环境综合整治，推进关兴镇及沙堆村农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

表 5.2-44 觉林河干流两岔河水库坝址以下控制单元主要工程措施统计表

控制单元	控制断面	控制城镇		措施概况
觉林河干流两岔河水库坝址以下（II）	觉林河（坝址-辉塘）	关兴镇	沙堆村、关兴社区、高炉村、三合村	关兴镇污水处理厂，模为 1200m³/d，污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。排入沙堆河；
				农村生活污水、生活垃圾池处理

③沙堆河控制单元

该控制单元分布关兴镇，主要涉及沙堆村及镇区，主要污染源为关兴集镇及村组生活污水和农业面源。应推进关兴镇及沙堆村农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

④毛家河控制单元

流域主要分布有松烟镇集镇、松烟返乡农民工创业园及温氏种猪养殖场。由于毛家河径流量较小，环境容量较小，至 2030 年，对松烟镇污水处理厂进行提标改造，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入毛家河。返乡农民工创业园应自建污水处理厂，园区污水经过各自企业预处理后进入自建污水处理厂，COD、NH_3-N、TP 应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，并且中水回用率应达到 40%后排入敖溪河干流沙坝段，执行工业园区环境准入，禁止入驻高污染高风险企业，重视工业企业节水，加快完善开发区管网系统，并且进一步提高企业重复用水率，减少污水外排量。温氏种猪养殖场废污水经自建污水处理站处理后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排。

表 5.2-45 毛家河控制单元主要工程措施统计表

控制单元	控制断面	控制城镇		措施概况
毛家河（IV）	毛家河	松烟镇	大松村、松烟社区	松烟镇污水处理厂，规模为 3000m³/d，污水中 COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入毛家河。
				农村生活污水、生活垃圾池处理
				温氏养猪场废污水经自建污水处理设施处理后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排
				返乡农民工创业园应自建污水处理厂，规模 5000m³/d，园区污水经过各自企业预处理后进入自建污水处理厂，COD、NH_3-N、TP 处理达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，并且中水回用率应达到 40%后排入敖溪河干流沙坝段

⑤敖溪河控制单元（V）

该控制单元分布敖溪镇，敖溪镇集镇污水处理厂规模 1500m³/d，废污水经处理并提标达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2016）一级 A 标准后排放至对敖溪河。应推进乡镇生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

表 5.2-46 敖溪河控制单元主要工程措施统计表

控制单元	控制断面	控制城镇		措施概况
敖溪河（V）	敖溪河（镇区断面）	敖溪镇	中乐村、什字村、官仓村	敖溪镇污水处理厂，规模为 1500m³/d，污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入敖溪河；
				农村生活污水、生活垃圾池处理

5.2.1.4水质现状

为系统了解评价区域内地表水环境质量现状，本次环评采用现状监测，其中坝址处水质采用丰、枯两期监测，其余断面一期监测。

（1）现状监测水质评价

为详细了解工程区域地表水质现状，贵州中科检测技术有限公司于 2019 年 5 月 13 日—15 日至觉林河两岔河水库坝址（W1）、觉林河库尾处（W2）、高枧河库尾断面（W3）、毛家河断面（W4）、沙堆河断面（W5）、敖溪河断面（W6）、辉塘河电站坝址处（W7）、跃进水库坝址处（W8）进行了 3 天的水质现状监测，2020 年 3 月 21 日—23 日至觉林河两岔河水库河坝址（W1）进行了 3 天的水质现状监测。监测报告见附件 7。

1）监测断面及监测项目

根据工程特点及当地环境现状，水质监测断面及监测项目见下表及附图 6。

表 5.2-47 水质监测断面布设表

监测断面	断面位置	监测目的	监测内容
W1	两岔河水库坝址取水口	了解库区水质现状	水温、pH 值、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、硫化物、五日生化需氧量（BOD_5）、悬浮物、氟化物、总磷、氨氮（NH_3-N）、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、铜、锌、铁、锰、硒、砷、汞、镉、铅、六价铬、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、石油类、粪大肠菌群共计 30 项，其中坝址多叶绿素 a、透明度两项
W2	觉林河库尾处	了解觉林河入库水质现状	
W3	高枧河库尾断面	了解高枧河入库水质现状	
W4	毛家河断面	了解松烟镇退水河流水质现状	水温、pH 值、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、硫化物、五日生化需氧量（BOD_5）、悬浮物、氟化物、总磷、氨氮（NH_3-N）、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、汞、六价铬、氰化物、石油类、粪大肠菌群共计 19 项
W5	沙堆河断面	了解关兴镇退水河流水质现状	
W6	敖溪河断面	了解什字灌区库区水质现状	
W7	辉塘河电站坝址处	了解辉塘河电站库区水质现状	水温、pH 值、溶解氧（DO）、高锰酸

W8	跃进水库坝址处	了解敖溪河跃进水库库区水质现状	盐指数、化学需氧量（COD）、硫化物、五日生化需氧量（BOD_5）、悬浮物、氟化物、总磷、氨氮（NH_3-N）、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、汞、六价铬、氰化物、石油类、粪大肠菌群，加测叶绿素 a、透明度 2 项指标

2）监测时间及频率

W1 坝址处水质采用丰、枯两期监测，监测时间：枯水期 2020 年 3 月 16 日—18 日；丰水期 2019 年 5 月 13 日—15 日；连续监测三天。W2~W8 断面一期监测，监测时间：2019 年 5 月 13 日—15 日；连续监测三天。

3）监测方法

根据《地表水及污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）进行采样，水样根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的分析方法进行分析。

5）水质现状评价

①评价方法

采用单项水质参数标准指数法进行评价。

一般污染物标准指数：

$S_{i,j}=C_{i,j} / C_{si}$

式中：$S_{i,j}$—为污染物 i 的标准指数；

$C_{i,j}$—为污染物 i 在监测点 j 的实测浓度(mg/l)；

C_{si}—水质参数 i 的地面水水质标准；

pH 的标准指数计算方法：

$S_{pH,j}=（7.0—pH_j）/ (7.0—pH_{sd})$　　$pH_j \leq 7.0$

$S_{pH,j}=（pH_j—7.0）/ (pH_{su}—7.0)$　　$pH_j > 7.0$

式中：$S_{pH,j}$—监测点 j 的 pH 的标准指数；

pH_j—监测点 j 的 pH 的实测值；

pH_{sd}—地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

DO 的标准指数计算方法：

$S_{DO,j}= DO_s / DO_j$　　$(DO_j \leq DO_s)$

$S_{DO,j}=|DO_f—DO_j| / DO_f—DO_s$　　$(DO_j > DO_s)$

$DO_f = 468 / (31.6+T)$

式中：$S_{DO,j}$—DO 在监测点 j 的标准指数；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s—溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j—监测点 j 的溶解氧监测浓度，mg/L。

当水质参数的标准指数 Si>1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足功能要求；当水质参数的标准指数 Si≤1 时，为达标，满足水功能区划的水质类别要求。

②评价标准

觉林河、敖溪河、沙堆河、毛家河及辉塘河电站和跃进水库库区水质采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行水质现状评价

③评价结果

评价结果见下表：

表 5.2-48 2019 年 5 月地表水环境现状监测结果

监测项目	标准值（III 类）	W1			W2			W3		
		监测值	Si 值	是否达标	监测值	Si 值	是否达标	监测值	Si 值	是否达标
pH 值	6~9	7.99	0.495	达标	8.09	0.545	达标	8.16	0.580	达标
溶解氧（mg/L）	≥5	7.83	0.711	达标	7.91	0.703	达标	7.83	0.711	达标
高锰酸盐指数（mg/L）	≤6	2.53	0.422	达标	2.50	0.417	达标	2.63	0.439	达标
化学需氧量（mg/L）	≤20	14.00	0.700	达标	12.33	0.617	达标	13.67	0.683	达标
五日生化需氧量（mg/L）	≤4	2.37	0.592	达标	2.27	0.567	达标	2.23	0.558	达标
氨氮（mg/L）	≤1	0.1070	0.107	达标	0.1337	0.134	达标	0.1600	0.160	达标
总磷（mg/L）	≤0.2	0.0300	0.150	达标	0.0200	0.100	达标	0.0333	0.167	达标
铜（mg/L）	≤1	0.001L	0.001	达标	0.001L	0.001	达标	0.001L	0.001	达标
锌（mg/L）	≤1	0.05L	0.025	达标	0.05L	0.025	达标	0.05L	0.025	达标
氟化物（mg/L）	≤1	0.1	0.1	达标	0.123	0.123	达标	0.12	0.12	达标
硒（mg/L）	≤0.01	0.0003L	0.015	达标	0.0003L	0.015	达标	0.0003L	0.015	达标
砷（mg/L）	≤0.05	0.0004L	0.004	达标	0.0004L	0.004	达标	0.0004L	0.004	达标
汞（mg/L）	≤0.0001	0.00004L	0.200	达标	0.00004L	0.200	达标	0.00004L	0.200	达标
镉（mg/L）	≤0.005	0.00467	0.933	达标	0.00133	0.267	达标	0.00167	0.333	达标
六价铬（mg/L）	≤0.05	0.004L	0.040	达标	0.004L	0.040	达标	0.004L	0.040	达标
铅（mg/L）	≤0.05	0.010L	0.100	达标	0.010L	0.100	达标	0.010L	0.100	达标
氰化物（mg/L）	≤0.02	0.004L	0.010	达标	0.004L	0.010	达标	0.004L	0.010	达标
挥发酚（mg/L）	≤0.005	0.0003L	0.020	达标	0.0003L	0.020	达标	0.0003L	0.020	达标
石油类（mg/L）	≤0.05	0.01L	0.100	达标	0.01L	0.100	达标	0.01L	0.100	达标
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标
硫化物（mg/L）	≤0.2	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	≤10000	213	0.021	达标	187	0.019	达标	173	0.017	达标
硫酸盐（mg/L）	≤250	15.60	0.062	达标	21.67	0.087	达标	19.53	0.078	达标
氯化物（mg/L）	≤250	8.70	0.035	达标	8.50	0.034	达标	9.60	0.038	达标
硝酸盐（mg/L）	≤10	0.1033	0.010	达标	0.1333	0.013	达标	0.1533	0.015	达标

铁（mg/L）	≤0.3	0.03L	0.05	达标	0.03L	0.05	达标	0.03L	0.05	达标
锰（mg/L）	≤0.1	0.01L	0.05	达标	0.01L	0.05	达标	0.01L	0.05	达标
悬浮物（mg/L）	—	9	—	—	8	—	—	8	—	—

注：TN 不参与评价。

表 5.2-49 2019 年 5 月地表水环境现状监测结果

监测项目	标准值（III 类）	W4			W5			W6		
		监测值	Si 值	是否达标	监测值	Si 值	是否达标	监测值	Si 值	是否达标
水温（℃）		15.50		达标	15.27		达标	15.40		达标
pH 值	6~9	7.88	0.440	达标	8.53	0.765	达标	8.32	0.660	达标
溶解氧（mg/L）	≥5	7.85	0.709	达标	7.86	0.708	达标	7.80	0.593	达标
高锰酸盐指数（mg/L）	≤6	2.30	0.383	达标	2.40	0.400	达标	2.47	0.411	达标
化学需氧量（mg/L）	≤20	11.00	0.550	达标	12.33	0.617	达标	12.33	0.617	达标
五日生化需氧量（mg/L）	≤4	2.23	0.558	达标	2.20	0.550	达标	2.23	0.558	达标
氨氮（mg/L）	≤1	0.2530	0.253	达标	0.1917	0.192	达标	0.2283	0.228	达标
总磷（mg/L）	≤0.2	0.0367	0.183	达标	0.0233	0.117	达标	0.0267	0.133	达标
氟化物（mg/L）	≤1	0.1167	0.1167	达标	0.16	0.16	达标	0.153	0.153	达标
汞（mg/L）	≤0.0001	0.00004L	0.200	达标	0.00004L	0.200	达标	0.00004L	0.200	达标
六价铬（mg/L）	≤0.05	0.004L	0.040	达标	0.004L	0.040	达标	0.004L	0.040	达标
氰化物（mg/L）	≤0.02	0.004L	0.010	达标	0.004L	0.010	达标	0.004L	0.010	达标
挥发酚（mg/L）	≤0.005	0.0003L	0.020	达标	0.0003L	0.020	达标	0.0003L	0.020	达标
石油类（mg/L）	≤0.05	0.01L	0.100	达标	0.01L	0.100	达标	0.01L	0.100	达标
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标
硫化物（mg/L）	≤0.2	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	≤10000	247	0.025	达标	190	0.019	达标	207	0.021	达标
悬浮物（mg/L）	—	7	—	—	9	—	—	8	—	—

注：TN 不参与评价。

表 5.2-50 2019 年 5 月地表水环境现状监测结果

监测项目	Ⅲ类	W7			W8		
		平均值	S_i	超标倍数	平均值	S_i	超标倍数
水温		15.20			15.07		
pH	6~9	8.12	0.560	达标	8.27	0.635	达标
溶解氧（mg/L）	≥5.000	7.85	0.544	达标	7.79	0.474	达标
高锰酸盐指数（mg/L）	≤6.000	2.50	0.417	达标	2.43	0.406	达标
化学需氧量（mg/L）	≤20.000	15.00	0.750	达标	14.67	0.733	达标
五日生化需氧量（mg/L）	≤4.000	2.17	0.542	达标	2.17	0.542	达标
氨氮（mg/L）	≤1.000	0.1543	0.154	达标	0.1403	0.140	达标
总磷（mg/L）	≤0.200	0.0300	0.150	达标	0.0233	0.117	达标
氟化物（mg/L）	≤1.000	0.1467	0.147	达标	0.1533	0.153	达标
汞（mg/L）	≤0.0001	0.00004L	0.200	达标	0.00004L	0.200	达标
六价铬（mg/L）	≤0.050	0.004L	0.040	达标	0.004L	0.040	达标
氰化物（mg/L）	≤0.200	0.004L	0.010	达标	0.004L	0.010	达标
挥发酚（mg/L）	≤0.005	0.0003L	0.020	达标	0.0003L	0.020	达标
石油类（mg/L）	≤0.050	0.01L	0.100	达标	0.01L	0.100	达标
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.200	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标
硫化物（mg/L）	≤0.200	0.05L	0.125	达标	0.05L	0.125	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	≤10000	217	0.022	达标	183	0.018	达标
SS（mg/L）	—	9	—	—	7	—	—
叶绿素 a（μg/L）	—	1.37	—	—	1.02	—	—
透明度（m）	—	0.60	—	—	1.20	—	—

注：TN 不参与评价。

表 5.2-51 2020 年 3 月地表水现状评价结果表

监测项目	标准值（III 类）	W1		
		监测值	Si 值	是否达标
pH 值	6–9	8.02	0.51	达标
溶解氧（mg/L）	≥5	7.55	0.50	达标
高锰酸盐指数（mg/L）	≤6	2.5	0.42	达标
化学需氧量（mg/L）	≤20	10.67	0.53	达标
五日生化需氧量（mg/L）	≤4	2.13	0.53	达标
氨氮（mg/L）	≤1	0.09	0.09	达标
总磷（mg/L）	≤0.2	0.03	0.15	达标
铜（mg/L）	≤1	0.001L	0.00	达标
锌（mg/L）	≤1	0.05L	0.03	达标
氟化物（mg/L）	≤1	0.08	0.08	达标
硒（mg/L）	≤0.01	0.0004L	0.02	达标
砷（mg/L）	≤0.05	0.0003L	0.00	达标
汞（mg/L）	≤0.0001	0.00004L	0.20	达标
镉（mg/L）	≤0.005	0.001L	0.10	达标
六价铬（mg/L）	≤0.05	0.004L	0.04	达标
铅（mg/L）	≤0.05	0.010L	0.10	达标
氰化物（mg/L）	≤0.02	0.004L	0.10	达标
挥发酚（mg/L）	≤0.005	0.0003L	0.03	达标
石油类（mg/L）	≤0.05	0.01L	0.10	达标
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2	0.05L	0.13	达标
硫化物（mg/L）	≤0.2	0.0125L	0.03	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	≤10000	216.67	0.02	达标
硫酸盐（mg/L）	≤250	19.47	0.08	达标
氯化物（mg/L）	≤250	6.47	0.03	达标
硝酸盐（mg/L）	≤10	0.37	0.04	达标
铁（mg/L）	≤0.3	0.03L	0.05	达标
锰（mg/L）	≤0.1	0.01L	0.05	达标
悬浮物（mg/L）	—	7.55	—	—
叶绿素 a（μg/L）	—	2.76	—	—
透明度（cm）	—	40	—	—

注：TN 不参与评价。

根据监测数据结果分析，两岔河水库坝址断面 W1 枯水期、丰水期水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质较好，可以作为供水、灌溉水源；两岔河水库所在觉林河流域其余三个断面 W2、W3、W7 断面水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，说明觉林河整体水质较好，环境容量较大；退水涉及的毛家河断面 W4、沙堆河断面 W5、敖溪河断面 W6、跃进水库断面 W8 水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，说明退水区河流整体水质较好，环境容量较大；总体来说，项目区水环境质量现状较好，可以满足水功能区要求。

（2）营养状态评价

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 5.2-52 水库营养状态评价标准及分级方法

营养状态分级 EI=营养状态指数		评价项目赋分值 En	总磷（mg/L）	总氮（mg/L）	叶绿素 a（mg/L）	高锰酸盐指数（mg/L）	透明度（m）
贫营养 0≤EI≤20		10	0.001	0.020	0.0005	0.15	10
		20	0.004	0.050	0.0010	0.4	5.0
中营养 20<EI≤50		30	0.010	0.10	0.0020	1.0	3.0
		40	0.025	0.30	0.0040	2.0	1.5
		50	0.050	0.50	0.010	4.0	1.0
富营养	轻度富营养 50<EI≤60	60	0.10	1.0	0.026	8.0	0.5
	中度富营养 60<EI≤80	70	0.20	2.0	0.064	10	0.4
		80	0.60	6.0	0.16	25	0.3
	重度富营养 80<EI≤100	90	0.90	9.0	0.40	40	0.2
		100	1.3	16.0	1.0	60	0.12

水库营养状态评价采用指数法。采用线性插值法将水质项目浓度值转换为赋分值，按下式计算营养状态指数 EI。

$$EI = \sum_{n=1}^{N} E_n / N$$

式中，EI ——营养状态指数；

En ——评价项目赋分值；

N ——评价项目个数。

根据营养状态指数确定营养状态分级。

本次监测辉塘河电站坝址断面 W7、跃进水库断面 W8 均监测了透明度、叶绿素 a、总磷、总氮、高锰酸盐指数 5 个指标，采用综合营养状态指数法，经计算，辉塘河电站坝址断面 W7 处于中营养状态，跃进水库断面 W8 处于中营养状态，维持当前污染源水平情况下，辉塘河电站库区及跃进水库富营养化发生概率较低。

表 5.2-53 富营养化现状评价结果

监测项目（单位）		叶绿素 a（mg/m³）	总磷（mg/L）	总氮（mg/L）	透明度（m）	高锰酸盐指数（mg/L）
辉塘河电站	监测值	0.0014	0.03	0.43	0.6	2.5
	Ei	24	42	46.5	58	42.5
	EI	42.6	中营养			

跃进水库	监测值	0.001	0.023	0.44	1.2	2.43
	Ei	20	39.2	47	42	42.15
	EI	38.07	中营养			

5.2.2地下水环境现状

5.2.2.1水质监测

根据导则规定，在监测井较难布置的基岩山区，地下水质监测点数无法满足要求时，可视情况调整数量，两岔河水库处于基岩山区峡谷地带，地下水切割深，工程建设区地表岩溶形态较发育，主要分布溶洞、洼地、落水洞，但地下水泉点出露少。因此，根据区域地下水分布特点，结合本工程施工期、运行期均无废污水排放的特点，本工程在施工区布置 2 个地下水水质监测点。

为了解工程区地下水水质状况，特委托贵州中科检测技术有限公司对工程所在区域地下水进行了环境监测，检测时间为 2019 年 5 月 13 日—5 月 15 日，连续监测 3 天，监测点位置见下表：

表 5.2-54 地下水水质监测点位

点位编号	监测断面
GW1	库尾河床右岸泉点（甘露醇水厂）
GW2	坝址上游 280m 左岸坡泉点

（2）监测项目

监测项目选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的以下项目：pH 值、耗氧量、总大肠菌群、总硬度、氨氮、六价铬、挥发性酚类、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氰化物、汞、铅、氟、镉、亚硝酸盐、溶解性总固体、铁、锰、砷共计 20 项。

（2）监测分析方法

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行采样，水样根据《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）进行分析。

（4）评价方法

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），地下水质量评价采取单指标评价，按指标值所在的限值范围确定地下水质量类别，指标限制相同时，从优不从劣。地下水质量综合评价，按单指标评价结果最差的类别确定，并指出最差类别的指标。

（5）监测及评价结果

本次地下水监测结果及水质评价结果见下表：

表 5.2-55 地下水水质监测及评价表

GW1 库尾河床右岸泉点 S1												
序号	监测项目	采样日期	采样日期	采样日期	均值	标准限制					类别	评价结果
		2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15		I	II	III	IV	V		
1	pH 值（无纲量）	8.13	8.18	8.10	8.14	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 pH>9.0	I	III
2	氨氮（mg/L）	0.053	0.040	0.031	0.041	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤0.150	>1.50	II	
3	耗氧量（mg/L）	1.49	1.76	1.70	1.65	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	≤10.0	II	
4	总硬度（mg/L）	367	366	367	366.67	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	III	
5	溶解性总固体（mg/L）	428	430	436	431.33	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	II	
6	硫酸盐（mg/L）	12.9	13.1	12.9	12.97	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	I	
7	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	II	
8	硝酸盐氮（mg/L）	0.07	0.06	0.07	0.07	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30	I	
9	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	I	
10	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	I	
11	氯化物（mg/L）	6.1	5.4	7.6	6.37	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	I	
12	氟化物（mg/L）	0.08	0.08	0.08	0.08	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	I	
13	氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	II	
14	总大肠菌群（MPN/100L）	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	I	
15	铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	I	
16	锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.50	>1.50	I	
17	汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	>0.002	I	
18	砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	I	
19	铅（mg/L）	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	I	
20	镉（mg/L）	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	III	

GW2 坝址上游280左岸坡泉点												
序号	监测项目	采样日期	采样日期	采样日期	均值	标准限制					类别	评价结果
		2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15		I	II	III	IV	V		
1	pH值（无纲量）	8.04	8.05	8.03	8.04	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 pH>9.0	I	III
2	氨氮（mg/L）	0.069	0.081	0.072	0.074	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤0.150	>1.50	II	
3	耗氧量（mg/L）	1.66	1.50	1.34	1.50	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	≤10.0	II	
4	总硬度（mg/L）	361	360	362	361.00	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	III	
5	溶解性总固体（mg/L）	426	428	418	424.00	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	II	
6	硫酸盐（mg/L）	13.2	13.3	13.1	13.20	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	I	
7	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	II	
8	硝酸盐氮（mg/L）	0.08	0.09	0.08	0.08	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30	I	
9	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	I	
10	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	I	
11	氯化物（mg/L）	7.4	5.9	6.2	6.50	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	I	
12	氟化物（mg/L）	0.06	0.07	0.06	0.06	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	I	
13	氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	II	
14	总大肠菌群（MPN/100L）	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100	I	
15	铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	I	
16	锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.50	>1.50	I	
17	汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	>0.002	I	
18	砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	I	
19	铅（mg/L）	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	I	
20	镉（mg/L）	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	II	
备注：低于方法检出限的结果以“方法检出限+L”表示。												

根据监测结果，GW1、GW2 均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类水质标准，说明工程区地下水水质良好。

为了解为了解工程区地下水水质 8 大离子状况，特委托贵州黔水科研试验测试检测工程有限公司对工程所在区域地下水进行了环境监测，检测时间为 2022 年 4 月 12 日，监测点位置见下表：

表 5.2-56 地下水水质 8 大离子监测点位

点位编号	监测断面
GW1	库尾河床右岸泉点（甘露醇水厂）

监测项目：pH、水温、CL^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、OH^-、Ca^{2+}、Mg^{2+}、K^+、Na^+。

本次地下水监测结果及水质评价结果见下表

表 5.2-57 2022 年 4 月地下水现状评价结果表

监测项目	GW1
	监测值
pH 值（无纲量）	7.48
CL^-（mg/L）	8.18
SO_4^{2-}（mg/L）	158.66
HCO_3^-（mg/L）	75.44
CO_3^{2-}（mg/L）	0.00
Ca^{2+}（mg/L）	64.66
Mg^{2+}（mg/L）	10.93
K^+（mg/L）	12.67
Na^+（mg/L）	17.80

5.2.3大气环境现状

5.2.3.1污染源

余庆县两岔河水库工程坝址上游无工业企业分布，区域大气环境质量较好。大气环境的主要污染源来自附近乡村道路的汽车尾气、扬尘，以及附近居民日常生活使用的木炭、木柴燃烧所排放的污染物，但是由于乡村道路交通量很小，且流域内地广人稀，居民居住分散，汽车尾气、扬尘和居民生活燃料产生的污染量较小，区域大气环境基本保持自然状况。

5.2.3.2大气环境现状

为了解评价区大气环境质量现状，特委托贵州中科检测技术有限公司对工程区大气环境现状进行了监测，具体内容如下。

（1）监测点布置

共布置 2 个大气环境现状监测点，分别位于坝址东南侧 350m 陈家屋基居民点（A1）、石料场（A2）。

表 5.2-58 大气环境现状监测点位

点位编号	监测断面
A1	陈家屋基居民点
A2	石料场

（2）监测项目

监测项目为 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、PM^2_5 日均浓度及 SO_2、NO_2 小时浓度，同时记录气温、气压、相对湿度、风向、风速。

（3）监测时间与频率

2019 年 5 月，连续监测 7 天，NO_2、SO_2、PM^2_5、PM_{10}、TSP 连续监测 24h。SO_2、NO_2 小时平均浓度：每次采样 60 分钟，连续监测 7 天，每天 4 次，时间为：2:00、8:00、14:00、20:00。

（4）监测、采样方法

严格按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）进行采样与分析。

（5）监测结果

监测结果见下表。

表 5.2-59 大气环境现状监测结果表

监测断面	检测因子 采样时间		监测结果				
			TSP mg/m³	PM².5 mg/m³	PM10 mg/m³	二氧化氮 mg/m³	二氧化硫 mg/m³
陈家屋基居民点	2019.05.13	02:00~03:00	/	/	/	0.019	0.012
		08:00~09:00	/	/	/	0.022	0.018
		14:00~15:00	/	/	/	0.037	0.028
		20:00~21:00	/	/	/	0.029	0.022
		日均值	0.042	0.021	0.067	0.023	0.017
	2019.05.14	02:00~03:00	/	/	/	0.020	0.011
		08:00~09:00	/	/	/	0.027	0.019
		14:00~15:00	/	/	/	0.038	0.027
		20:00~21:00	/	/	/	0.024	0.015
		日均值	0.049	0.028	0.063	0.022	0.015
	2019.05.15	02:00~03:00	/	/	/	0.020	0.011
		08:00~09:00	/	/	/	0.028	0.019
		14:00~15:00	/	/	/	0.036	0.029
		20:00~21:00	/	/	/	0.023	0.024
		日均值	0.035	0.027	0.060	0.024	0.016
	2019.05.16	02:00~03:00	/	/	/	0.017	0.013
		08:00~09:00	/	/	/	0.027	0.019
		14:00~15:00	/	/	/	0.035	0.027
		20:00~21:00	/	/	/	0.022	0.016

		日均值	0.040	0.022	0.065	0.023	0.015
	2019.05.17	02:00~03:00	/	/	/	0.017	0.009
		08:00~09:00	/	/	/	0.022	0.013
		14:00~15:00	/	/	/	0.037	0.024
		20:00~21:00	/	/	/	0.020	0.023
		日均值	0.038	0.020	0.069	0.021	0.014
	2019.05.18	02:00~03:00	/	/	/	0.020	0.011
		08:00~09:00	/	/	/	0.019	0.020
		14:00~15:00	/	/	/	0.038	0.030
		20:00~21:00	/	/	/	0.026	0.017
		日均值	0.047	0.029	0.078	0.023	0.016
	2019.05.19	02:00~03:00	/	/	/	0.018	0.014
		08:00~09:00	/	/	/	0.025	0.018
		14:00~15:00	/	/	/	0.036	0.032
		20:00~21:00	/	/	/	0.026	0.017
		日均值	0.052	0.026	0.068	0.023	0.017
石料场	2019.05.13	02:00~03:00	/	/	/	0.020	0.014
		08:00~09:00	/	/	/	0.027	0.025
		14:00~15:00	/	/	/	0.039	0.034
		20:00~21:00	/	/	/	0.028	0.020
		日均值	0.046	0.019	0.077	0.024	0.022
	2019.05.14	02:00~03:00	/	/	/	0.024	0.015
		08:00~09:00	/	/	/	0.027	0.024
		14:00~15:00	/	/	/	0.040	0.030
		20:00~21:00	/	/	/	0.032	0.022
		日均值	0.043	0.024	0.074	0.026	0.020
	2019.05.15	02:00~03:00	/	/	/	0.022	0.015
		08:00~09:00	/	/	/	0.028	0.018
		14:00~15:00	/	/	/	0.043	0.034
		20:00~21:00	/	/	/	0.027	0.023
		日均值	0.036	0.030	0.076	0.026	0.018
	2019.05.16	02:00~03:00	/	/	/	0.020	0.015
		08:00~09:00	/	/	/	0.024	0.024
		14:00~15:00	/	/	/	0.037	0.033
		20:00~21:00	/	/	/	0.022	0.023
		日均值	0.048	0.023	0.080	0.023	0.019
	2019.05.17	02:00~03:00	/	/	/	0.019	0.015
		08:00~09:00	/	/	/	0.023	0.021
		14:00~15:00	/	/	/	0.042	0.032
		20:00~21:00	/	/	/	0.031	0.017
		日均值	0.043	0.017	0.062	0.023	0.018
	2019.05.18	02:00~03:00	/	/	/	0.022	0.015
		08:00~09:00	/	/	/	0.026	0.016

		14:00~15:00	/	/	/	0.041	0.034
		20:00~21:00	/	/	/	0.025	0.026
		日均值	0.036	0.025	0.066	0.025	0.020
	2019.05.19	02:00~03:00	/	/	/	0.021	0.017
		08:00~09:00	/	/	/	0.028	0.016
		14:00~15:00	/	/	/	0.040	0.035
		20:00~21:00	/	/	/	0.025	0.027
		日均值	0.048	0.022	0.073	0.026	0.021

5.2.3.3大气环境现状评价

（1）评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子指数法进行，单因子指数计算公式为

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中：

I_i——第 i 中污染物的单因子污染指数；

C_i——第 i 种污染物的实测浓度（mg/m³）；

C_{oi}——第 i 种污染物的评价标准（mg/m³）。

污染物单因子指数 $I_i \geq 1$，污染物超标；$I_i < 1$，污染物达标。

（2）评价标准

评价标准按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准执行。

（3）评价结果与分析

环境空气质量监测结果及各单项因子污染指数计算值的评价结果列于下表。

表 5.2-60 环境空气质量评价结果表

监测断面	检测因子采样时间		评价结果				
			TSP	PM².5	PM10	二氧化氮	二氧化硫
陈家屋基居民点	2019.05.13	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.02
		08:00~09:00	/	/	/	0.11	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.19	0.06
		20:00~21:00	/	/	/	0.15	0.04
		日均值	0.14	0.28	0.45	0.29	0.11
	2019.05.14	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.02
		08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.19	0.05
		20:00~21:00	/	/	/	0.12	0.03
		日均值	0.16	0.37	0.42	0.28	0.10
	2019.	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.02

	05.15	08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.18	0.06
		20:00~21:00	/	/	/	0.12	0.05
		日均值	0.12	0.36	0.40	0.30	0.11
	2019.05.16	02:00~03:00	/	/	/	0.09	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.18	0.05
		20:00~21:00	/	/	/	0.11	0.03
		日均值	0.13	0.29	0.43	0.29	0.10
	2019.05.17	02:00~03:00	/	/	/	0.09	0.02
		08:00~09:00	/	/	/	0.11	0.03
		14:00~15:00	/	/	/	0.19	0.05
		20:00~21:00	/	/	/	0.10	0.05
		日均值	0.13	0.27	0.46	0.26	0.09
	2019.05.18	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.02
		08:00~09:00	/	/	/	0.10	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.19	0.06
		20:00~21:00	/	/	/	0.13	0.03
		日均值	0.16	0.39	0.52	0.29	0.11
	2019.05.19	02:00~03:00	/	/	/	0.09	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.13	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.18	0.06
		20:00~21:00	/	/	/	0.13	0.03
		日均值	0.17	0.35	0.45	0.29	0.11
石料场	2019.05.13	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.05
		14:00~15:00	/	/	/	0.20	0.07
		20:00~21:00	/	/	/	0.14	0.04
		日均值	0.15	0.25	0.51	0.30	0.15
	2019.05.14	02:00~03:00	/	/	/	0.12	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.05
		14:00~15:00	/	/	/	0.20	0.06
		20:00~21:00	/	/	/	0.16	0.04
		日均值	0.14	0.32	0.49	0.33	0.13
	2019.05.15	02:00~03:00	/	/	/	0.11	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.22	0.07
		20:00~21:00	/	/	/	0.14	0.05
		日均值	0.12	0.40	0.51	0.33	0.12
	2019.05.16	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.12	0.05
		14:00~15:00	/	/	/	0.19	0.07
		20:00~21:00	/	/	/	0.11	0.05

		日均值	0.16	0.31	0.53	0.29	0.13
	2019.05.17	02:00~03:00	/	/	/	0.10	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.12	0.04
		14:00~15:00	/	/	/	0.21	0.06
		20:00~21:00	/	/	/	0.16	0.03
		日均值	0.14	0.23	0.41	0.29	0.12
	2019.05.18	02:00~03:00	/	/	/	0.11	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.13	0.03
		14:00~15:00	/	/	/	0.21	0.07
		20:00~21:00	/	/	/	0.13	0.05
		日均值	0.12	0.33	0.44	0.31	0.13
	2019.05.19	02:00~03:00	/	/	/	0.11	0.03
		08:00~09:00	/	/	/	0.14	0.03
		14:00~15:00	/	/	/	0.20	0.07
		20:00~21:00	/	/	/	0.13	0.05
		日均值	0.16	0.29	0.49	0.33	0.14

从上表可知，各监测点中 SO_2、NO_2、PM^2_5、PM_{10}、TSP 日均浓度值均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求，大气环境质量良好。

5.2.4声环境现状

5.2.4.1声环境现状监测

为了解本项目工程区的声环境质量现状，贵州中科检测技术有限公司于 2019 年 5 月 14 日—5 月 15 日对工程建设范围内进行了声环境现状监测。

（1）监测点位

共布置 3 个监测点位，详见下表和附图 6。

表 5.2-61 声环境现状监测点位

监测点	位 置	备 注
N1	陈家屋基居民点	环境噪声
N2	输水工程三尖土居民点	环境噪声
N3	坝后泵站厂界处	环境噪声

（2）监测项目

监测项目为等效连续 A 声级 Leq(A)，共 1 项。

（3）监测时间与频率

连续监测 2 天，每天昼间（06:00-22:00）、夜间（22:00-06:00）各 1 次。

（4）监测方法

严格按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的监测方法进行测量。

5.2.4.2声环境现状评价

（1）评价方法

根据当地区域声环境质量的要求，将测量值与标准值进行比较，确定达标和超标情况，分析区域环境噪声质量状况。等效连续A声级Leq（A）为本项目环境噪声的评价因子。

（2）评价标准

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准，即昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。

（3）评价结果

监测及评价结果见下表：

表5.2-62 噪声监测结果及评价表

检测点位	检测日期	检测结果	标准值	达标情况
		Leq[dB(A)]	Leq[dB(A)]	
陈家屋基居民点	2019.05.14	41.6	60	达标
		38.0	50	达标
	2019.05.15	41.7	60	达标
		39.3	50	达标
输水工程三尖土居民点	2019.05.14	41.1	60	达标
		40.4	50	达标
	2019.05.15	41.2	60	达标
		39.2	50	达标
坝后泵站厂界处	2019.05.14	42.3	60	达标
		40.5	50	达标
	2019.05.15	42.0	60	达标
		40.1	50	达标

从评价结果可以看出，陈家屋基居民点（拟坝址东南侧）、输水工程三尖土居民点及坝后泵站厂界处，各时段均达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准，工程区声环境质量较好。

5.3生态环境

5.3.1陆生植物

5.3.1.1植被调查方法

2020年9月下旬及10月下旬，贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司联合贵州师范大学对余庆县两岔河水库工程评价区开展了陆生生态现场调查，对两岔河水库工程评价区开展了陆生生态现场调查。

陆生生态调查以实地调查为主，收集已有资料为辅；现状调查方法分野外实地调查和基于遥感与GIS的专题调查。

植物区系调查限于陆生维管束植物，重点是种子植物。植物和植被调查采取样线法和样方法相结合，除了实地记录观察到的植物物种外，同时在地形图上勾绘观察到的植物群落类型和边界。沿样线随机确定植物群落调查样方，样方分成针叶林、阔叶林、针阔混交林、灌丛、灌草丛类型，其大小根据调查要求和群落特点分别为20m×20m或10m×10m、5m×5m和2m×2m。

植物样线主要是沿评价区河流两岸河谷进行设置。从工程坝址下游开始，沿途经坝址和库区及供水工程区，设置多条主要调查样线。样方调查的主要原则有：随机性，由于评价区的面积较大，对植被和植物的现状调查采用随机性调查；代表性，选择代表性的植被，工程影响大的植被重点进行样方调查。样方调查还应遵循：包括群落全部种类；在同一样方范围内确定的生境一致；植被尽可能同质，不宜在群落交错区进行等原则。样方调查中对随机确定的样方中的植物记录属种、乔木层的高度、覆盖度、胸径、灌木层的高度、盖度等基本特征。在路线调查中，根据乔木、灌丛、灌草丛建群种确定群落类型，并在地形图上勾绘。

调查中对植物种属能直接进行鉴定的就立即鉴定，不能立即鉴定的采集标本带回，根据《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》和《贵州植物志》进行鉴定。鉴定中记录植物的科、属、种名，形态特征、生境、海拔、经纬度。

植被图由野外调查结合卫片解译结果确定。卫星遥感数据采用高分一号卫星2018年3月以后的2.5m分辨率遥感影像图片判读解译，再经实地校验后，转绘求算各群落类型面积、评价区域水土流失现状等数据。野外生态信息数据的采集主要借助HOLUXM-241蓝牙GPS记录器获取及尼康单反数码相机。

5.3.1.2植被现状

根据《贵州植被》的划分，工程所在地区属亚热带常绿阔叶林带—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（3）)黔北山原山地常绿栎林马尾松林柏木林地区，IA(3)余庆凤冈丘陵山地常绿栎林柏木林及石灰岩植被小区：主要植被类型有常绿阔叶林、针叶林、针阔混交林等森林植被。在山坡上，有次生性质的灌丛和灌草丛分布。

（1）植被类型

在样方调查的基础上，参考现有的资料和文献，根据群落的特征，通过比较它们之间的异同点，参照《中国植被》（吴征镒等，1980）、《贵州植被》（黄威廉、屠玉麟及杨龙等，1988）以及《植被生态学》（宋永昌，2001）中对中国和贵州自然、人工植被的分类系统，划分出拟建项目评价区域不同的植被类型。其中，评价区域的自然植被，包括 4 个植被型组、5 个植被型、16 个群系。人工植被包括一个类型，即农田植被，主要包括 2 类、3 种组合。

表 5.3-1 两岔河水库工程评价区域植被类型

植被系列	植被型组	植被型	群系	调查样地		群系面积 (hm^2)
				样地编号	数量(个)	
自然植被	针叶林	I 亚热带暖性常绿针叶林	1.马尾松群系 Form.*Pinus massoniana +Cunninghamia lanceolata*	9、22	2	221.21
			2.马尾松、柏木群系 Form. *Pinus massoniana + Cupressus funebris*	1、13、24	3	362.76
			3.柏木群系 Form. *Cupressus funebris*	19、25	2	355.88
	针阔混交林	II.针阔混交林	4. 马尾松、响叶杨群系 Form. *Pinus massoniana + Populus aderopda*	15	1	186.25
			5. 马尾松、枫香群系 Form. *Pinus massoniana +Liquidambar formosana*	4	1	179.95
			6. 柏木、响叶杨群系 Form. *Cupressus funebris+ Populus aderopda*	2、14	2	191.98
			7. 马尾松、麻栎群系 Form. *Pinus massoniana +Quercus acutissima*	26	1	154.73
	阔叶林	III.落叶阔叶林	8. 枫香、响叶杨群系 Form. *Liquidambar formosana + Populus aderopda*	6、18	2	331.81
			9. 枫香、光皮桦群系 Form. *Liquidambar formosana + Betule luminifera*	7、21	2	276.22
			10. 栾树、响叶杨群系 Form. *Koelreuteria bipinnata + Populus aderopda*	5	1	121.49
			11. 杨树群系 Form. *Populus spp.*	16	1	55.59
	灌丛及灌草丛	IV.灌丛	12. 黄荆、多花木蓝群系 Form. *Vitex negundo+Indigofera amblyantha*	8、23	2	266.48
			13. 盐肤木、粉枝梅群系 Form. *Rhus chinensis +Rubus biflorus*	10、12	2	302.01
			14. 南天竹、荚蒾群系 Form. *Nandina domestica + Viburnum dilatatum.*	20	1	123.21
		V.灌草丛	15.五节芒、白茅群系 Form. *Miscanthus floridulus+Imperata cylindrica* var. *major*	3、17	2	308.32
			16. 五节芒、灰苞蒿群系 Form. *Miscanthus floridulus + Artemisia roxburghiana*	11	1	276.22
人工植被	农田植被	VI.旱地作物	17. 豆类、油菜为主的作物组合			473.36
		VII.旱地作物	18. 玉米、小麦为主作物组合			358.17
		VIII.水田作物	19. 水稻、油菜 (小麦)为主的作物组合			880.82

①马尾松群系（Form.*Pinus massonianna*）

马尾松林在评价范围内分布较广且数量较多，马尾松群系由人工栽培成林，现处于自然状态。林下以香叶树、悬钩子等为主，目前该类群落多处于中、幼龄阶段。此群系在常态和喀斯特地貌区均有发育。群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明，常具有乔木层、灌木层和草本层三层。群落覆盖度可达80~90%，由于树冠较小，故林下明亮而干燥。马尾松占明显优势，树高10~12m，胸径12~22cm，最大可达25cm以上，枝下高2~4m。林木分布均匀，生长茂盛，明显表现出中幼龄林的特征。灌木层发育较差，层覆盖度仅2~30%，植株高通常40~60cm，且多为阳性耐旱的种类，如各种蔷薇、柃木、香叶树等。在有些地段也有部分常绿灌木，如各种枸子、铁仔等。草本层种类比较简单，常为旱中生禾草。如五节芒、蕨草等。

表 5.3-2　　马尾松林典型样地

地点：	三井坝(107°40'34.09"东，27°36'4.83"北)							
海拔：	892m	坡度：	22°	坡向：	NE25°			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：85%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：10%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：20%				时间	2020.9.5
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	38	12	17	2.6	3×3	盛	常绿针叶
黄荆	灌木层	Sp	1.1	1.5			中	常绿阔叶
山胡椒	灌木层	Cop1	1.2	1.1			中	落叶阔叶
柃木	灌木层	Sp	1.1	0.9			中	常绿阔叶
盐肤木	灌木层	Copl	1.1	1.5			中	落叶阔叶
地瓜榕	灌木层	Sp	0.1	0.5			中	常绿阔叶
枸子	灌木层	Sp	0.2				中	落叶阔叶
山莓	灌木层	Sp	0.2				中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1	1.9			中	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
蕨草	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

②马尾松、柏木群系Form. *Pinus massoniana* + *Cupressus funebris*

马尾松、柏木林在评价范围内分布也较多，马尾松、柏木群系由人工栽培成林，现处于自然状态。林下以铁仔、悬钩子等为主，目前该类群落多处于中、幼龄阶段。此群系在常态和喀斯特地貌区均有发育。群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明，常具有乔木层、灌木层和草本层三层。群落覆盖度可达55~65%，由于树冠较小，故林下明亮而干燥。马尾松、柏木占明显优势，树高10~15m，胸径16~22cm，最大可达16cm以上，枝下高1~2m。

林木分布均匀，生长茂盛，明显表现出中幼龄林的特征。灌木层发育较差，层覆盖度20~30%，植株高通常50~70cm，且多为阳性耐旱的种类，如各种蔷薇、栎类、香叶树等。在有些地段也有部分常绿灌木，如各种枸子、黄荆、荚蒾等。草本层种类比较简单，常为旱中生禾草。如五节芒、白茅、莎草等。

表 5.3-3 马尾松、柏木混交林典型样地

地点：	冒天洞(107°39'58.51"东，27°31'41.66"北)							
海拔：	917m	坡度：	16o	坡向：	SW35o			
乔木层：	样方面积 20×20 m²		覆盖度：60%					
灌木层：	样方面积 5×5 m²		覆盖度：25%					
草本层：	样方面积 1×1 m²		覆盖度：25%				时间	2020.9.5
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	17	16	21	2.6	3×3	盛	常绿针叶
柏木	乔木层	10	8	16	2.0	1×1	盛	常绿针叶
黄荆	灌木层	Sp	1.1	1.5			中	常绿阔叶
菱叶海桐	灌木层	Cop1	1.2	1.1			中	常绿阔叶
冻绿	灌木层	Sp	1.1	0.9			中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Copl	1.1	1.5			中	落叶阔叶
地瓜榕	灌木层	Sp	0.1	0.5			中	常绿阔叶
枸子	灌木层	Sp	0.2				中	落叶阔叶
荚蒾	灌木层	Sp	0.2				中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1	1.9			中	多年生草本
蜈蚣草	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
莎草	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

③柏木群系 Form. *Cupressus funebris*

柏木林在评价范围内分布有一定数量，柏木群系由人工栽培成林。林下以铁仔、悬钩子等为主，目前该类群落多处于中、幼龄阶段。此群系在喀斯特地貌区均有发育。群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明，常具有乔木层、灌木层和草本层三层。群落覆盖度可达60~75%，由于树冠较小，故林下明亮而干燥。树高8~13m，胸径9~17cm，最大可达18cm以上，枝下高1~2m。林木分布均匀，生长茂盛，明显表现出中幼龄林的特征。灌木层发育较差，层覆盖度仅10~20%，植株高通常50~80cm，且多为阳性耐旱的种类，如各种蔷薇、荚蒾、南天竹等。在有些地段也有部分常绿灌木，如各种枸子、火棘等。草本层种类比较简单，常为旱中生禾草。如蜈蚣草、蒌草等。

表 5.3-4 柏木林典型样地

地点：	黄家坡(107°38'52.14"东 27°36'27.81"北)							
海拔：	865m	坡度：	25o		坡向：	NE28o		
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：70%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：20%				时间	2020.9.7
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
柏木	乔木层	43	12.5	15	2.0	2×2	盛	常绿针叶
火棘	灌木层	Sp	1.1	1.5			中	常绿阔叶
菱叶海桐	灌木层	Sp	1.2	1.1			中	常绿阔叶
冻绿	灌木层	Sp	1.1	0.9			中	落叶阔叶
南天竹	灌木层	Copl	1.1	1.5			中	落叶阔叶
竹叶花椒	灌木层	Sp	0.1	0.5			中	落叶阔叶
柘棘	灌木层	Sp	0.4				中	落叶阔叶
山莓	灌木层	Sp	0.2				中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1	1.9			中	多年生草本
蜈蚣草	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
葱草	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

④马尾松、响叶杨群系 Form. *Pinus massoniana* + *Populus aderopda*

马尾松、响叶杨群系主要分布在评价范围内的沟谷或平缓地带，在整个评价区均有分布。该类群系人工林演化形成，多为幼龄林，表现出生长良好、迅速的特点。

群落覆盖度一般为 60–70%。群落结构简单，层次划分清晰，一般可以划分为乔木层和草本层。乔木层树种较为较单一，以马尾松、响叶杨占优势，其覆盖度可达 50–60%，树高 8–10m，胸径多在 12–18cm 之间。灌木层发育较差，分布不均，常呈斑块状分布，盖度在 10%-25%，主要物种有川莓、紫珠、菝葜等。草本层植物较密，层覆盖度常在 30–40%，芒常在其中占有优势，此外还常见有白茅等草本植物。

表 5.3-5 马尾松、响叶杨林典型样地

地点：	白水窝(E105°34'0.60"N27°18'20.2")							
海拔：	918m	坡度：	15o		坡向：	ES36o		
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：55%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：35%				时间	2020.9.5
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	26	10	15	2.0	1×1.5	中	落叶阔叶
响叶杨	乔木层	15	7.5	12	1.5	2×2	中	落叶阔叶

南烛	灌木层	Sp	1.1	5			中	落叶阔叶
化香	灌木层	Cop1	1.6	6			中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp	1.1	5			中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Sp	1.1	1.2			中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Copl	1.5				中	落叶阔叶
十大功劳	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	常绿阔叶
雀梅藤	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	落叶阔叶
棕榈	灌木层	Sp	0.2	1.8			中	常绿阔叶
芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp	0.4				盛	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
白茅	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

⑤马尾松、枫香群系 Form. *Pinus massoniana +Liquidambar formosana*

马尾松、枫香林在评价范围内分布也较多，马尾松、枫香群系由人工栽培成林，现处于自然状态。林下以盐肤木、悬钩子等为主，目前该类群落多处于中、幼龄阶段。此群系在常态和喀斯特地貌区均有发育。群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明，常具有乔木层、灌木层和草本层三层。群落覆盖度可达 55~65%，由于树冠较小，故林下明亮而干燥。马尾松、枫香占明显优势，树高 10~15m，胸径 15~22cm，最大可达 25cm 以上，枝下高 1~2m。林木分布均匀，生长茂盛，明显表现出中龄林的特征。灌木层发育较差，层覆盖度 15~25%，植株高通常 50~70cm，且多为阳性耐旱的种类，如各种蔷薇、栎类、香叶树等。在有些地段也有部分落叶灌木，如各种盐肤木、黄荆、山苍子等。草本层种类比较简单，常为旱中生禾草。如五节芒、白茅、蕨类等。

表 5.3-6 马尾松、枫香混交林典型样地

地点：	梨树村(107°38'0.53"东 27°33'6.13"北)							
海拔：	910m	坡度：	22o	坡向：	SE27o			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：60%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：25%			时间	2020.9.6	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	21	16	22	2.6	3×3	盛	常绿针叶
枫香	乔木层	14	9.5	18	2.0	1×1	盛	常绿阔叶
火棘	灌木层	Sp	1.1	1.5			中	常绿阔叶
菱叶海桐	灌木层	Cop1	1.2	1.1			中	常绿阔叶
冻绿	灌木层	Sp	1.1	0.9			中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Copl	1.1	2			中	落叶阔叶
地瓜榕	灌木层	Sp	0.1	0.5			中	常绿阔叶

黄荆	灌木层	Sp	0.2	1			中	落叶阔叶
山苍子	灌木层	Sp	0.2	2			中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1	1.9			中	多年生草本
蜈蚣草	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本

⑥柏木、响叶杨 Form. *Cupressus funebris+ Populus aderopda*

柏木、响叶杨群系主要分布在评价范围内的沟谷或平缓地带，在整个评价区均有分布。该群系系人工林演化形成，多为幼龄林，表现出生长良好、迅速的特点。

群落覆盖度一般为 60~70%。群落结构简单，层次划分清晰，一般可以划分为乔木层和草本层。乔木层树种较为较单一，以柏木、响叶杨占优势，其覆盖度可达 55~65%，树高 10~13m，胸径多在 12~18cm 之间。灌木层发育较差，分布不均，常呈斑块状分布，盖度在 20%-30%，主要物种有川莓、紫珠、菝葜等。草本层植物较稀疏，层覆盖度常在 10~20%，芒常在其中占有优势，此外还常见有白茅等草本植物。

表 5.3-7 柏木、响叶杨群系林典型样地

地点：	金塘湾(107°38'26.01"东 27°32'35.74"北)							
海拔：	859m	坡度：	15o	坡向：	NW31o			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：65%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：25%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：15%				时间	2020.9.6
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
柏木	乔木层	30	13	14	2.0	2×2	中	常绿针叶
响叶杨	乔木层	12	11	18	1.5	3×3	中	落叶阔叶
南烛	灌木层	Sp	1.1	5			中	落叶阔叶
化香	灌木层	Cop1	1.6	6			中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp	1.1	5			中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Sp	1.1	1.2			中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Copl	1.5				中	落叶阔叶
十大功劳	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	常绿阔叶
雀梅藤	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	落叶阔叶
芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp	0.4				盛	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
白茅	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

⑦马尾松、麻栎群系 Form. *Pinus massoniana +Quercus acutissima*

马尾松、麻栎群系主要分布在评价范围内的沟谷或平缓地带，在整个评价区均有分布，群系由人工林演化形成，多为中龄林，表现出生长良好、迅速的特点。

群落覆盖度一般为 70~80%。群落结构简单，层次划分清晰，一般可以划分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层树种较为较单一，以马尾松、麻栎占优势，其覆盖度可达 65~75%，树高 10~14m，胸径多在 12~19cm 之间。灌木层发育较差，分布不均，常呈斑块状分布，盖度在 10%-25%，主要物种有冻绿、盐肤木、山苍子等。草本层植物较稀疏，层覆盖度常在 15~20%，芒常在其中占有优势，此外还常见有白茅、蕨等草本植物。

表 5.3-8　　马尾松、麻栎混交林典型样地

地点：	老鸦坪(107°41'10.86"东 27°35'14.68"北)							
海拔：	868	坡度：	25o	坡向：	SW12o			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：70%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：15%				时间	2020.9.7
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	21	16	22	2.6	3×3	盛	常绿针叶
麻栎	乔木层	14	9.5	18	2.0	1×1	盛	常绿阔叶
枸子	灌木层	Sp	1.3	2			中	常绿阔叶
菱叶海桐	灌木层	Cop1	1.2	1			中	常绿阔叶
冻绿	灌木层	Sp	1.1	0.8			中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Copl	2	3			中	落叶阔叶
地瓜榕	灌木层	Sp	0.1	0.5			中	常绿阔叶
火棘	灌木层	Sp	0.2	1			中	落叶阔叶
山苍子	灌木层	Sp	0.2	2			中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1	1.9			中	多年生草本
白茅	草本层	Sp	0.3				中	多年生草本
蜈蚣草	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本

⑧枫香、响叶杨群系Form. *Liquidambar formosana* + *Populus aderopda*

枫香、响叶杨群系主要分布在评价范围内的沟谷或缓坡地带，在整个评价区均有分布。该类群系多为中幼龄林，群系生长良好、迅速。

群落覆盖度一般为 65~75%。群落结构简单，层次划分清晰，一般可以划分为乔木层和草本层。乔木层树种较为较多，以枫香、响叶杨占优势，同时还有麻栎、光皮桦、杉木等树种，枫香、响叶杨覆盖度可达 40~50%，树高 9~14m，胸径多在 16~20cm 之间。灌木层发育较差，分布不均，常呈斑块状分布，盖度在 10%-20%，主要物种有南烛、粉枝莓、盐肤木等。草本层植物较为稀疏，层覆盖度常在 15~25%，芒常在其中占有优势，此外还常见有白茅、蕨等草本植物。

表 5.3-9 枫香、响叶杨林典型样地

地点：	高枧(107°38'30.64"东 27°38'10.27"北)							
海拔：	869m	坡度：	18	坡向：	SE31o			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：50%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：20%			时间	2020.9.7	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径／基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
枫香	乔木层	22	14	17	2.0	2×2	盛	落叶阔叶
响叶杨	乔木层	14	13	20	1.5	2.5×2.5	中	落叶阔叶
麻栎	乔木层	1	10	12	1	1.5×1.5	中	落叶阔叶
光皮桦	乔木层	3	8	7	0.5	1×1	中	落叶阔叶
杉木	乔木层	2	15	16	2	2×2	盛	常绿针叶
南烛	灌木层	Sp	1.2	5			中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Cop1	1.6	8			中	落叶阔叶
朴树	灌木层	Sp	1.1				中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Sp	1.1	1.2			中	落叶阔叶
十大功劳	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	常绿阔叶
雀梅藤	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp	0.2	1.8			中	落叶阔叶
芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp	0.4				盛	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
白茅	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

⑨枫香、光皮桦群系 Form. *Liquidambar formosana* + *Betule luminifera*

群落覆盖度一般为 70~80%。群落结构简单，层次划分清晰，一般可以划分为乔木层和草本层。乔木层树种以光皮桦、枫香占优势，其覆盖度可达 50~65%，树高 5~6m，胸径多在 10~12cm 之间。灌木层发育较差，分布不均，常呈斑块状分布，盖度在 10%-20%，主要物种有来江藤、菝葜、豆腐柴等。草本层植物较为稀疏，层覆盖度常在 10~40%，蕨常在其中占有优势，此外还常见有白茅、芒等草本植物。

表 5.3-10 枫香、光皮桦林典型样地

地点：	白岩沟(107°39'49.17"东 27°35'3.49"北)							
海拔：	985m	坡度：	27o	坡向：	EN20o			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：60%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：25%			时间	2020.5.12	
植物名称	层次	株数或多度级	平均高度(m)	平均胸径／基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型

枫香	乔木层	9	9	14	2.0	3×2.5	中	落叶阔叶
光皮桦	乔木层	24	6.5	12	1.5	1.5×2	中	落叶阔叶
菝葜	灌木层	Sp	1.1				中	常绿阔叶
猕猴桃	层间层	Cop1	1.2	4			中	落叶阔叶
豆腐柴	灌木层	Sp	1.1	1.8			中	落叶阔叶
来江藤	灌木层	Sp	1.1	1.2			中	常绿阔叶
野扇花	灌木层	Copl	0.6	1.4			中	常绿阔叶
冬青	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	落叶阔叶
檵木	灌木层	Sp	0.8	4.8			中	落叶阔叶
荚蒾	灌木层	Sp	0.8	4.8			中	常绿阔叶
马蓝	草本层	Sp	1.1	2.5			中	多年生草本
芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
白茅	草本层	Sp	0.4				盛	多年生草本
千里光	草本层	Sp	0.3				盛	多年生草本
紫萁	草本层	Sp	0.3				中	多年生草本

⑩栾树、响叶杨群系 Form.*Toona sinensis+Populus spp.*

栾树、响叶杨群系主要分布在河谷及石灰岩发育而成的坡地上，分布群落总量树对较少。群落总盖度 65%左右，高 12-17m，群落各层分化明显。乔木层除优势种栾树、响叶杨外还伴生栓皮栎、枫香、白栎等树种，伴生树种平均高 9-12m，平均胸径 7-15cm，盖度 20-30%，呈集群分布。灌木层主要为野鸦椿、马桑、黄荆、悬钩子等，盖度 20-30%，草本植物较少，主要是芒和一些蕨类植物。

表 5.3-11 栾树、响叶杨林典型样地

地点：	什字(107°39'5.00"东 27°33'12.11"北)							
海拔：	931m	坡度：	25o	坡向：	ES21o			
乔木层：	样方面积 20×20 m²		覆盖度：60%					
灌木层：	样方面积 5×5 m²		覆盖度：25%					
草本层：	样方面积 1×1 m²		覆盖度：10%				时间	2020.9.8
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
响叶杨	乔木层	18	13	19	2.5	2.5×2.5	中	落叶阔叶
栾树	乔木层	14	18	25	3	3×3	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp	2	6			中	常绿阔叶
马桑	灌木层	Cop1	1.2	5			中	落叶阔叶
野鸦椿	灌木层	Sp	1.1	1.8			中	落叶阔叶
勾儿茶	灌木层	Sp	1.2	3			中	常绿阔叶
野扇花	灌木层	Copl	0.6	1.4			中	常绿阔叶
冬青	灌木层	Sp	0.2	1.2			中	落叶阔叶
悬钩子	灌木层	Sp	0.2	1.8			中	落叶阔叶
紫菀	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本

芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
狗脊	草本层	Sp	0.4				盛	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
紫萁	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

11杨树群系 Form. *Populus spp.*

杨树群系主要分布在河谷及村寨旁，分布群落总量相对较少。群落总盖度70%左右，高16-19m，群落各层分化明显。乔木层主要是杨树，伴生少量枫香、泡桐等树种，伴生树种平均高10-12m，平均胸径16-18cm，盖度10-15%，呈集群分布。灌木层主要为盐肤木、马桑、悬钩子等，盖度20-25%，草本植物较少，主要是五节芒和一些蕨类植物。

表 5.3-12 杨树林典型样地

地点：	大桥(107°39'56.73"东，27°39'11.24"北)							
海拔：	898m	坡度：	20o	坡向：	EN21o			
乔木层：	样方面积 20×20 ㎡		覆盖度：70%					
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：20%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：10%				时间	2020.9.8
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
杨树	乔木层	18	18	26	5	4×4	盛	落叶阔叶
枫香	乔木层	3	12	16	3	4×4	中	落叶阔叶
泡桐	乔木层	1	10	19	3.5	3×3	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp	2.5	8			中	常绿阔叶
马桑	灌木层	Cop1	1.5	6			中	落叶阔叶
冬青	灌木层	Sp	0.5	2			中	落叶阔叶
悬钩子	灌木层	Sp	1.2	1.8			中	落叶阔叶
白茅	草本层	Sp	0.4				中	多年生草本
芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
狗脊	草本层	Sp	0.3				中	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				盛	多年生草本
紫萁	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本

12黄荆、多花木蓝群系 Form. *Vitex negundo+Indigofera amblyantha*

黄荆、多花木蓝群系，与莢蒾、南天竹群系在评价区内分布基本一致，与莢蒾、南天竹群系不同的是群系在常态和喀斯特地貌上均有分布，而南天竹只分布在喀斯特地貌上。群落总盖度 50%-70%，高度 1.5-2.5m。草本层主要种类有蕨类、白茅等。高度 20-35cm，盖度 15%-25%。

表 5.3-13 黄荆、多花木蓝灌丛典型样地

地点：	石窝(107°39'52.38"东 27°35'56.65"北)							
海拔：	837m	坡度：	31o	坡向：	EN60o			
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：55%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：20%				时间	2020.9.8
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径／基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
黄荆	灌木层	Cop3	2	4	/	/	中	落叶阔叶
多花木蓝	灌木层	Cop3	2.5	5.5	/	/	中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Sp	1.5	2.5			中	落叶阔叶
紫菀	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
白茅	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
一年蓬	草本层	Sp	0.4				盛	一年生草本
千里光	草本层	Sp	0.3				盛	多年生草本
井栏边草	草本层	Sp	0.6				中	多年生草本

13南天竹、荚蒾群系Form. *Nandina domestica* + *Viburnum dilatatum.*

南天竹、荚蒾群系在评价区内主要分布在石灰岩山地上，群系中植物种类组成较丰富，群落盖度较矮。群落总盖度 60%-70%，高度 1.5-2.5m。草本层主要种类有五节芒、蕨类等。高度 20-35cm，盖度 15%-20%。

表 5.3-14 南天竹、荚蒾灌丛典型样地

地点：	蚂蟥田(107°39'16.27"东 27°37'46.98"北)							
海拔：	878m	坡度：	15o	坡向：	EN62o			
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：65%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：30%				时间	2020.9.8
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径／基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
南天竹	灌木层	Cop3	1.5	1.5	/	/	中	落叶阔叶
荚蒾	灌木层	Cop3	2.0	2.5	/	/	中	常绿阔叶
南蛇藤	灌木层	Cop2	1.5	4.5			中	落叶阔叶
雀梅藤	灌木层	Cop1	1.1				中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
一年蓬	草本层	Sp	0.4				盛	一年生草本
紫萁	草本层	Sp	0.3				盛	多年生草本
井栏边草	草本层	Sp	0.6				中	多年生草本

14盐肤木、粉枝梅群系Form. *Rhus chinensis* +*Rubus biflorus*

盐肤木、粉枝梅群系，与黄荆、多花木蓝群系在评价区内分布基本一致，群落比黄荆、多花木蓝群系高度要高一些。群落总盖度 60%-75%，高度 2.0-3.0m。草本层主要种类有五节芒、蕨类、白茅等。高度 20-35cm，盖度 15%-25%。

表 5.3-15 盐肤木、粉枝梅灌丛典型样地

地点：	长领子(107°41'34.35"东 27°36'16.98"北)							
海拔：	856m	坡度：	28o		坡向：	EN25o		
灌木层：	样方面积 5×5 ㎡		覆盖度：75%					
草本层：	样方面积 1×1 ㎡		覆盖度：25%				时间	2020.9.8
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径 / 基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
盐肤木	灌木层	Cop3	3.5	7.5	/	/	中	常绿阔叶
粉枝梅	灌木层	Cop3	2.0	6.5	/	/	中	落叶阔叶
金丝桃	灌木层	Sp	0.8	3			中	落叶阔叶
寒莓	灌木层	Sp	1.5	2.5			中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Sp	1.1				中	多年生草本
白茅	草本层	Sp	0.6				中	多年生草本
狗脊	草本层	Sp	0.4				盛	多年生草本
千里光	草本层	Sp	0.3				盛	多年生草本
井栏边草	草本层	Sp	0.6				中	多年生草本

15五节芒、白茅群系Form. *Miscanthus floridulus+Imperata cylindrica* var. major

五节芒、白茅群系是一种逆向演替，是人为强烈干扰的结果。群落盖度 40%-85%，高度 50-120cm。群落中灌木植物数量不多，主要有响叶杨幼树、栎类幼树、五倍子、悬钩子等，盖度在 25-30%，高度 1.5-2.5m。

16五节芒、灰苞蒿群系 Form. *Miscanthus floridulus + Artemisia roxburghiana*

五节芒、灰苞蒿群系也是一种逆向演替，是人为强烈干扰的结果。群落呈零星分布，群落盖度 60%-80%，高度 50-120cm。群落中灌木植物数量不多，主要有多花木蓝、火棘、黄荆等，盖度在 25-30%，高度 1.5-2.5m。

17农田植被

a、旱地植被

评价区内主要有豆类、油菜（小麦）为主的一年二熟作物组合与玉米、小麦为主的一年二熟作物组合。

豆类、油菜作物组合分布的海拔较低，坡度较平缓的区域，主要集中分布于 800m 左右。由于受生态干旱等影响油菜籽仅 1500kg/hm²左右。该区域植被由于受生态环境干旱以及高海拔的影响较大，生产水平不稳定，豆类平均单产为 1600kg/hm²左右。

玉米、小麦为主作物组合分布的海拔较高，坡度较陡的耕作区域，主要集中分布于 900m 以上区域。由于受生态干旱等影响玉米单产仅 6500kg/hm²左右。该区域植被由于受生态环境干旱以及高海拔的影响较大，生产水平不稳定，小麦平均单产为 6000kg/hm²左右，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。对库周库区农民生活水平的保证和农村经济的发展具有重要意义。评价范围内共有旱地 831.54hm²，约占耕地总面积的 14.51%。

b.水田植被

水稻、油菜 (小麦)为主作物组合

水田植被在评价范围内所占比重较大，通过卫星影像照片解译，共有水田 880.82 hm²，水田植被一般可划分为灌溉水田和望天田，但两类水田的作物组合以及群落的季相层片结构均无明显差异，均为以水稻和小麦（或油菜）为主要作物组合。

以水稻、油菜 (小麦)为主的一年一熟或一年二熟水田植被的层片结构因作物组合而异，在少数水源条件较差的地段，多为望天水田，植被则为一年一熟的单季水稻，植被仅有一个建群层片，即夏秋建群层片。多数在水源较好的地段，则为一年两熟作物组合，植被具有两个建群层片。夏秋建群层片以水稻为主，冬春建群层片以油菜、小麦为主，或间有豌豆、胡豆等作物搭配，形成“稻——油”、“稻——麦”等多种类型。受水源及耕作管理水平的影响，本区水田植被的生产水平较低，水田水稻单产在 11000kg/hm²左右，油菜籽仅 1400kg/hm²左右。因此提高评价范围内耕地灌溉条件，可以大大提高当地农作物产量。

（2）植被的基本特征

根据对评价区域进行的植被线路考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知区域内植被具有以下特征：

根据对评价区进行的植被线路考察和若干重点地区代表类型的调查，可知区域内植被具有以下特征：

①植被的次生性较明显

评价区域特工程区域（如水库坝区、淹没区等）与灌区现有植被人为干扰均十分严重，次生性非常明显。多数地段处于植被恢复演潜过程的乔灌过渡阶段，相当部分区域还处于

灌木灌从阶段或乔木林阶段，还有一定面积的地段为人工林或农田农地植被，区内原有的地带性植被——中亚热带常绿阔叶混交林在评价区内未发现。自然林分绝大多数林相不整齐，群落组成结构和空间结构均较简单，通常具不明显的乔、灌、草本层分化，或乔木层分化明显，但群落的顶级种、次顶级种的组成成分很少，层间植物发育不完全。现有植物种在组成上以次先锋、过渡种为主，落叶树种的成分较大，群落季相变化明显，群落外貌呈现出典型的次生性常绿落叶阔叶混交林景观。致使区内植被生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

由于自然和人为的种种原因，评价范围内的森林植被具有一定数量，但质量较差，主要以次生林为主。根据卫星图片解译及评价范围内的林业资料统计，区内有林地面积共计为 2352.55 hm^2，占区内土地总面积的 41.05%。森林多为中幼龄林，蓄积量不高。而且由于人为活动的影响，森林不断遭到砍伐，目前保存的森林是都是中幼龄林，森林群落的结构简单，郁闭度低，生物量及生产力较低，因此，森林植被的生态效应较弱。少数河谷斜坡区域由于缺乏森林植被的保护，或有的地段人为干扰十分严重，水土流失较严重，生态环境趋于恶化。

②喀斯特植被和酸性土植被同等重要

由于评价区域内有一定碳酸盐类岩石分布，在亚热带水热条件下，喀斯特地区的土壤多发育成典型的石灰土（包括黑色石灰土、黄色石灰土以及由石灰土发育形成的各种耕作土）。受地质地貌条件和土壤环境的影响，区内发育了以适应喀斯特钙质土生态环境的喀斯特植被类型，如柏木、栾村等树种形成的森林，黄荆、蔷薇、悬钩子为主的灌从在评价区域分布比较普遍。而由于砂页岩等碎屑岩石常常与碳酸岩交错分布，典型的酸性土壤（黄壤、红壤、黄红壤、黄棕壤、紫色土）植物群落如马尾松、枫香林比较常见，它们不但分布在碎屑岩酸性土壤上，同时也分布在碳酸岩老风化壳发育形成的厚层土壤上，反映出喀斯特植被与酸性土植被两大系列植被类型在本区并重的植被特征。

③人工植被分布广泛，尤其是水田所占比重较高

根据卫星影像解译，评价区人工植被分布广泛，其中以水田所占面积最大，为 880.82hm^2，约占土地总面积的 15.4%，农田植被共计 1712.36hm^2，约占土地总面积的 29.88%，即垦殖指数达 29.88%，评价区域内高于贵州省平均水平（20.95%）的状况。

（3）植被的地理分布规律

植被的水平分布规律，主要是受热量条件和水分条件的影响，植被发生在纬度方向（南——北方向）上和经度方向（东——西方向）上的相应变化，即在纬度方向上代表热量条件的纬度地带性和在经度方向上代表水分条件的经度地带性。

①植被的水平地带性分布规律

两岔河水库工程范围涉及松烟镇、关兴镇、敖溪镇等 3 个乡镇，面积 57.31km²。本工程区域属贵州高原湿润常性绿阔叶林地带，因幅员面积小，气候条件较接近，受人为影响较大，主要为人工种植的柏木、马尾松、杉木林，还有由于人为破坏后自然生长的枫香、光皮桦、栎类、响叶杨为主的次生林，水平分布规律不明显。

②垂直地带性分布规律

评价范围内的最低海拔为评价边界东面觉林河河面，海拔约 770m 左右，地势最高处为评价区东北面山脉海拔约 1020m，相差 250 余米，在评价范围内山的中上部主要是马尾松与柏木形成的针叶林，中下部有柏木林、马尾松、栎类、枫香、响叶杨形成的针阔混交林与阔叶林，近河谷的区域由于人为活动影响大，主要是黄荆、悬钩子、五节芒形成的灌草丛。

（4）植被的生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活的有机物质之重量（干重），以 t/hm²表示。对评价范围内植被生物量的测定和分析，仅限于自然植被，即森林植被、灌丛和灌草丛植被，而这种在一定地域范围内进行的植被生物量研究，实为区域植被生物量研究，群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同，对森林群落采用修订的材积源生物量估算法；对灌丛、灌草丛群落采用野外调查收获法结合现有资料的方法进行生物量计算。

①森林群落生物量

森林群落的乔木生物量根据调查样地的平均高、平均胸径、平均密度，按二元材积公式 $V=aD^b\times H^c$，（式中 V 为材积，单位 m³，D 为胸径，单位 cm，H 为树高单位 m，abc，为参数）。计算出单株材积，再乘以样方密度得到每公顷的单位材积量。贵州省已有材积公式的树种，按贵州省的立木材积公式计算（如杉木 $V=0.000088296\times D^{(1.94097-0.0044583\times(D+H))}\times H^{(0.76012+0.0056841\times(D+H))}$）；再根据材积与生物量之间的关系 B=aV+b（B 为生物量，单位 t/hm²，a、b 为常数，V 为材积，单位 m³）计算出平均生物量；平均生物量除群系年龄得到生物量净生产力。再由不同群系的生物量净生产力按一定的转换系数转换为碳值。

表 5.3-16 二元材积公式参数表

树种	a	b	C
桦木	0.000048941911	2.01727080	0.88580889
栎类	0.000059599784	1.85640050	0.98056206
阔叶树	0.000052750716	1.94503240	0.93885330
杉木	0.000058777042	1.96998310	0.89646157
马尾松	0.000060049144	1.87197530	0.97180232
柏木	0.000057173591	1.88133050	0.99568845

表 5.3-17 生物量与材积函数之间的参数表

树种	a	b
杉木	0.3999	22.541
云南松、柏木	0.52	0
华山松	0.5856	18.7435
其他松树	0.5168	33.2378
柏木类	0.6129	26.1451
针阔混交林	0.8019	12.2799
杨树	0.4754	30.6034
桦木	0.9644	0.8485
栎类	1.3288	-3.8999
樟、楠、青冈	1.0357	8.0591
槭树及阔叶混交林	0.6255	91.0013
杂木	0.7564	8.3103
柳杉、水杉	0.4158	41.3318

如果林下有灌木和草本，其生物量测定在调查样地中灌木取 5m×5m，草本取 1m×1m 样方采样称量，并带回实验室测定干物质重量。

②灌丛和灌草丛生物量

灌丛和灌草丛生物量采用收获法测定。本次野外实地调查中，选择不同灌丛和灌草丛类型，进行了典型样方生物量测定。考虑到不同灌丛类型其生物量有很大的差异，故分别对本区内 3 种类型的灌丛群系进行生物量的测定。即黄荆+多花木蓝群系、南天竹+荚蒾群系、盐肤木+粉枝梅群系系每个群系做了 3 个共作 9 个 5×5m 的生物量测定样方，在每个样方内均匀取样 4m²的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重后带回实验室内恒温箱中 80℃烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到灌丛地上部分平均生物量；灌草丛取 10 个 1×1m 的生物量样方，即五节芒+白茅群系、五节芒+灰苞蒿各取 5 个样方，在每个样方内均匀取样 1m²的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重后带回实验室

内恒温箱中80°C烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到灌草丛地上部分平均生物量。

由于现场测定仅作了灌丛和灌草丛的地上部分生物量的测定，地下部分生物量则利用已有的生物量资料中地上部分（T）与地下部分（R）之比例系数（T/R）为1.44的系数来推算出本评价范围内灌丛和灌草丛生物量的地下部分（屠玉麟，贵州中部喀斯特灌丛群落生物量研究，《中国岩溶》．Vol.14.No.3.1995）。因此，灌丛的生物量即为地上部分与地下部分之和，灌草丛的生物量即为地上部分与地下部分之和。评价区灌草丛单位面积生物量。

③农田植被生物量

农田植被生物量由三部分组成，即作物子粒、秸杆和根茬。由于目前尚无贵州省农田的秸杆、根茬单位面积产量数据，为此借用湖南省以玉米为主的旱地作物秸杆平均产量3714kg/hm²、根茬平均产量831kg/hm²，和东北地区水稻秸杆（茎叶）平均产量2320.2kg/hm²、根茬平均产量723.5kg/hm²等参数，再用当地单位面积谷物（子粒）的平均产量（玉米：3532.57kg/hm²；水稻：3747.96kg/hm²）来估算其实际生物量。此外，在评价区域内，水稻生物量（3.748+2.320+0.724）6.79t/hm²，以及小麦生物量，地下根生物量根据（佟国良，张继宏，须湘成，唐耀先.几种主要作物根、茎、叶等生物量构成的研究.土壤通报.1988（3），小麦籽粒：茎叶：根茬为1：1.6：0.15），评价区的小麦产量为3121.56kg/hm²。油菜单株秸杆生物量为23.56g，籽粒株产24.9g(杨太明，蒋跃林，等。2012)，密度每公顷12万株。

④生物量估算结果

在生物量测算中，首先要统计出各类自然植被的面积。根据评价范围内的土地利用现状及评价范围内遥感数据，按群系归纳汇总成各植被所占面积。然后根据不同植物群系的生物量模型，计算评价范围内各植被类型的生物量及由于本工程的实施造成的生物量损失，根据生物量与生产力之间的关系，计算植被的生产力，本评价区各类型自然植被生物量情况如表5.3-17、5.3-18、5.3-19所示，评价区现状植被生物量如表5.3-20所示。

表5.3-18 林地群系生物量调查汇总

序号	群系名称	乔木层					灌木层		草本层	
		平均高(m)	平均胸径(cm)	平均密度(株/hm²)	年龄(年)	生物量(t/hm²)	年龄(年)	生物量(t/hm²)	年龄(年)	生物量(t/hm²)
1	马尾松群系	13	18.5	912	15	109.93	4	7.8	2	2.76
2	柏木群系	14.98	15.5	1100	17	125.19	4	12.65	2	/
3	马尾松、柏木群系	14.5	20.25	812	22	143.18	4	11.21	2	3.81

4	马尾松、响叶杨群系	8.5	16	1025	12	81.8	4	18.65	2	/
5	马尾松、枫香群系	14.5	20	875	20	162.46	4	22.47	2	4.32
6	柏木、响叶杨群系	12.25	17	962	15	119.56	4	19.12	2	5.25
7	马尾松、麻栎群系	13.5	17	925	15	135.76	4	16.33	2	3.75
8	枫香、响叶杨群系	12.5	18.25	800	12	128.34	4	25.32	2	4.58
9	枫香、光皮桦群系	13.5	18.20	875	12	150.08	4	28.12	2	3.42
10	杨树群系	18	26	550	15	247.33	4	26.56	2	7.59
11	栾树、响叶杨群系	13.65	16.38	1150	17	162.38	4	17.82	2	3.8

表 5.3-19 灌从及灌草从群系生物量表

群系名称	地上部分生物量（t/hm²）	地上/地下比值	生物量（t/hm²）	年龄（年）
盐肤木、粉枝梅群系	18.78	1.44	31.82	4
南天竹、荚蒾群系	18.86	1.44	31.96	4
黄荆、多花木蓝群系	30.12	1.44	51.04	4
五节芒、白茅群系	1.85	1.44	3.12	2
五节芒、灰苞蒿群系	2.16	1.44	3.67	2

表 5.3-20 农田植被生物量估算基本参数 单位：kg/hm²

农田植被类型		子粒重*	秸杆重	根茬重	生物量	生物量合计
玉米、小麦为主作物组合	玉米	3532.57	3714.0	831.0	8077.57	16661.86
	小麦	3121.56	4994.496	468.234	8584.29	
豆类、油菜为主作物组合	豆类	2250.60	2303.57	803.57	5357.14	11172.34
	油菜	2827.20	2988.00		5815.2	
以水稻、油菜为主的水田植被	水稻	3747.96	2320.2	723.5	6791.66	12606.86
	油菜	2827.20	2988.00		5815.2	

*表中子粒重量为该评价范围内农作物的实际产量。

表 5.3-21 评价区现状植被生物量表

序号	群系名称	面积(hm²)	乔木层	灌木层	草本层	群系生物量合计	年生产力
			生物量 t/hm²	生物量 t/hm²	生物量 t/hm²	t	t/hm²a
1	柏木群系	355.88	125.19	12.65	/	49054.50	10.53
2	马尾松群系	221.21	109.93	7.8	2.76	26653.59	10.66
3	柏木、马尾松群系	362.76	143.18	11.21	3.81	57388.63	11.22
4	马尾松、响叶杨群系	186.25	81.8	18.65	/	18708.81	11.48
5	马尾松、枫香群系	179.95	162.46	22.47	4.32	34055.54	15.90
6	柏木、响叶杨群系	191.98	119.56	19.12	5.25	27631.68	15.38
7	马尾松、麻栎群系	154.73	135.76	16.33	3.75	24113.12	15.01
8	枫香、响叶杨群系	331.81	128.34	25.32	4.58	52505.61	19.32
9	枫香、光皮桦群系	276.22	150.08	28.12	3.42	50167.08	21.25
10	杨树群系	55.59	247.33	26.56	7.59	15647.47	26.92
11	栾树、响叶杨群系	121.49	162.38	17.82	3.8	22354.16	15.91
12	盐肤木、粉枝梅群系	302.01	/	31.82	3.21	10579.41	9.56

13	黄荆、多花木蓝群系	266.48	/	31.96	2.53	9190.90	9.26
14	南天竹、荚蒾群系	123.21	/	51.04	1.86	6517.81	13.69
15	五节芒、白茅群系	308.32	/	/	3.12	961.96	1.56
16	五节芒、灰苞蒿群系	276.22	/	/	3.67	1013.73	1.84
17	玉米、小麦为主作物组合	358.17	/	/	16.66	5967.11	16.66
18	豆类、油菜为主作物组合	473.36	/	/	11.17	5287.43	11.17
19	水稻、油菜为主作物组合	880.82	/	/	12.61	11107.14	12.61
合计		5426.47	/	/	/	428905.68	/

由表可知，在各植被生物量中，林地群系生物量所占比重最大，为 378280.19t，占总生物量的 88.20%，表明森林植被是本评价区最重要的生态系统，在维持区域生态平衡方面有很重要的意义。灌丛及灌草丛群系生物量为 28263.81t，约占总生物量的 6.59%。水田植被和旱地植被生物量在评价区中所占比重较低，两者合计生物量为 22361.68t，占总生物量的 5.21%。

5.3.1.3植物区系组成及特点

本项目所在区域位于余庆县，发育的地带性植被为典型的湿润性中亚热带常绿阔叶林，评价区域内山峦起伏，气候类型多样，对森林植物的生长发育、保存和繁衍产生了深刻影响，发育了适应该区域气候、土壤条件的植物种类。评价区域内山峦起伏，河网密布，气候类型多样，对森林植物的生长发育、保存和繁衍产生了深刻影响，发育了适应该区域气候、土壤条件的植物种类。

调查统计，项目评价区域共有维管束植物 117 科 304 属 422 种(包括变种及部分栽培种)，其中，蕨类植物 15 科 21 属 25 种，裸子植物 5 科 8 属 8 种，被子植物 97 科 275 属 389 种，其物种总数占贵州省维管束植物总数的 6.24%，种类组成相对较为丰富。详见表 5.3-22。

表 5.3-22 余庆县两岔河水库工程评价区主要维管束植物数量统计表

植物类群	科	属	种（变种）	贵州省维管束植物总数	所占百分比（%）
蕨类植物	15	21	25	808	3.09
裸子植物	5	8	8	66	12.12
被子植物	97	275	389	5885	6.61
合　计	117	304	422	6759	6.24

通过对评价区植物区系的分析研究，可知该区域植物区系有以下特点：

（1）植物种类组成相对丰富

评价范围内被子植物、裸子和蕨类植物种数较丰富，占贵州总数的 6.61%、12.12%和 3.09%。全部维管束植物占贵州同类植物总数的 6.24%。

（2）科的规模以小科植物占优势

在种子植物科的规模构成上，本区域的规模均比较小。在全部 117 个科中，单种科达 37 个，占评价区总科数的 31.62%，2-10 种的小科达 76 个，占 64.96%，11-20 种的中等科仅 2 个，占 1.71%，21 种以上的大科，在评价区仅 2 个，占评价区总科数的 1.71%。其中，5 种以上的科有毛茛科 5 种、漆树科 5 种、卫矛科 5 种、山茱萸科 5 种、马鞭草科 5 种、茜草科 5 种；芸香科 6 种、锦葵科 6 种、山茶科 6 种、忍冬科 6 种；蓼科 7 种、五加科 7 种；樟科 8 种、十字花科 8 种、鼠李科 8 种；荨麻科 9 种、大戟科 9 种、杜鹃花科 9 种；壳斗科 10 种、伞形科 10 种、百合科 10 种；豆科 13 种；禾本科 14 种；蔷薇科 25 种；菊科 32 种。反映出本区植物区系构成分较散的特征。

（3）植物区系地理成分复杂，温带性质成分比重高于热带、亚热带性质成分

根据吴征镒《中国种子植物属的分布区类型系统》的划分方案，对评价区域种子植物区系的地理成分进行了分析统计。从表 5.3-23 可以看出，本区域的植物区系地理成分，全国 15 个地理成分具有 14 个。

表 5.3-23　　评价区种子植物区系地理成分构成

植物区系地理成分	属数	所占百分比(%)	常见代表植物属
1、世界分布	45	/	龙胆属 *Gentiana*，铁线莲属 *Clematis* 等
2、泛热带分布	46	17.76	狗牙根属 *Cynodon*，菝葜属 *Smilax* 等
3、热带亚洲和热带美洲间断分布	9	3.47	雀梅藤属 *Sageretia*，柃木属 *Eurya* 等
4、旧世界热带分布	11	4.25	乌敛莓属 *Cayratia*，算盘子属 *Glochidion* 等
5、热带亚洲至热带大洋洲分布	9	3.47	香椿属 *Tonna* ，崖爬藤 *Tetrastigma* 等
6、热带亚洲至热带非洲分布	7	2.70	蝎子草属 *Girardinia*，水麻属 *Debregeasia* 等
7、热带亚洲分布	18	6.95	栎属 *Quercus*，蚊母树属 *Distylium* 等
8、北温带分布	61	23.60	松属 *Pinus*，柏木属 *Cupressus*，马桑属 *Coriaria* 等
9、东亚和北美洲间断分布	23	8.88	鼠刺属 *Itea*，漆树属 *Toxicodendron* 等
10、旧世界温带分布	18	6.95	火棘属 *Pyracantha*，益母草属 *Leonurus* 等
11、温带亚洲分布	4	1.54	马兰属 *Kalimeris*，黄鹌菜属 *Youngia* 等
12、地中海区、西亚至中亚分布	4	1.54	常春藤属 *Hedera* 黄连木属 *Pistacia* 等
14、东亚（东喜马拉雅——日本）	40	15.44	野鸦椿属 *Euscaphis*，沿阶草属 *Ophiopogon*，棕榈属 *Trachycarpus* 等
15、中国特有分布	9	3.47	杉木属 *Cunninghamia*，山拐枣属 *Poliothyrsis* 等
合　　计	304	100	

其中北温带及泛热带分布的属较多，分别为 61 属和 46 属，东亚（东喜马拉雅——日本）分布型次之 40 属，充分反映了区系地理成分的复杂性。在 14 种区

系成分中，温带性质的属共计 159 个，热带、亚热带性质的属共计 100 个，反映出评价区域热带、亚热带区系成分占优势。

热带分布共 100 个，占总数属数的 32.89%。热带、亚热带性质的区系成分中，比重最大的为泛热带分布 46 属，占总属数的 17.76%，泛热带分布代表植物如：地瓜榕、乌桕等木本植物，以及狗牙根、狼尾草等草本植物。其次是热带亚洲分布，共 18 属，占 6.95%，代表植物如野扇花等；热带亚洲和热带美洲间断分布 9 属、旧世界热带分布 11 属，各总属数的 3.47%和 4.25%，代表种类如乌蔹莓属、八角枫属等，也是热带、亚热带性质的重要成分。

温带分布共 159 属，占总数属数的 52.30%。此类成分包括大部分森林植被的区系成分，如松属、柏木属等等；其余则多为各类灌丛、灌草丛常见种类，如蔷薇属、盐肤木属、马桑属、绣线菊属、荛蓬属以及各种草本植物，如虎耳草属、委陵菜属、夏枯草属、茜草属等。温带成分中的北温带分布所占比重较大，共有 61 属，约占总属数的 23.60%。其代表成分为柳杉属、南天竹属、枇杷属等木本植物，以及戴菜属、桔梗属等灌木草本。此外，东亚（东喜马拉雅——日本）有 40 属，占总数的 15.44%，也是温带性质区系成分中的重要类型。

（4）有一定的珍稀濒危植物及古大树分布

评价区尽管人类活动频繁，干扰影响较大，原生性常绿阔叶林留存较少，但是依然保留有一定数量的国家级保护植物、古树大树。水库淹没范围内有 3 株南方红豆杉，初步调查分布在两岔河水库涉及的乡镇范围内的古树数量有 26 株。

5.3.1.4国家重点保护野生植物

实地调查及走访过程中，枢纽工程区与渠系工程系范围内没有珍稀植物分布，水库淹没范围内有 3 株南方红豆杉(*Taxus wallichiana var.mairei*)，需要进行移植（详见下表）。

表 5.3-24　　两岔河水库工程受影响珍稀植物表

序号	树木种类	高（m）	胸径（cm）	冠幅（m）	地理坐标	海拔（m）	保护级别	地名	备注
1	南方红豆杉	15	32	9	107°40'46"东 27°37'25"北	840	一级	赵家寨	生长良好，位于淹没范围
2	南方红豆杉	15	29	7	107°39'26"东 27°39'32"北	840	一级	高坡	生长良好，位于淹没范围
3	南方红豆杉	13	25.7	6	107°39'26"东 27°39'32"北	840	一级	高坡	生长良好，位于淹没范围



南方红豆杉（赵家寨）



南方红豆杉（高坡）

图 5.3-1　国家重点保护野生植物生境

5.3.1.5古树名木

评价区内古树情况，根据初步调查分布在两岔河水库涉及的乡镇范围内的古树数量有26株，这些古树均不在淹没区与工程影响范围内。其划分标准见表5.3-25，分布详见表5.3-26。

表 5.3-25　《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准

古树等级	树木年龄	备注
国家一级古树	树龄 500 年以上	真实年龄或估测年龄、传说年龄
国家二级古树	树龄 300－499 年	真实年龄或估测年龄、传说年龄
国家三级古树	树龄 100－299 年	真实年龄或估测年龄、传说年龄

表 5.3-26　评价区域的古树、巨树种类及分布

序号	树木种类	高（m）	胸径（cm）	冠幅（m）	地理坐标	海拔（m）	保护级别	地名	树龄	距离	备注
1	乌桕	8	72	8	107°42′04″ 27°36′25″	850	3 级	长岭子	200	距离管渠 1.1km	生长良好，挂牌登记
2	楸木石楠	8	90	8	107°40′17″ 27°36′10″	870	3 级	老庙子	150	距离管渠 0.5km	生长良好，挂牌登记
3	复羽叶栾树	8	69	6	107°37′43″ 27°33′17″	790	3 级	南塘	140	距离管渠 0.5km	生长良好，挂牌登记
4	桂花	10	61	9	107°41′58″ 27°35′35″	850	3 级	月台	130	距离管渠 0.7km	生长良好，挂牌登记
5	枫香	18	85	12	107°39′24″ 27°31′49″	870	3 级	干洞坪	100	距离管渠 0.4km	生长良好，挂牌登记
6	柏木	11	63	8	107°39′06″ 27°32′10″	870	3 级	柿花湾	160	距离管渠 0.8km	生长良好，挂牌登记

序号	树木种类	高（m）	胸径（cm）	冠幅（m）	地理坐标	海拔（m）	保护级别	地名	树龄	距离	备注
7	朴树	21	72	11	107°37′45″ 27°36′36″	850	3 级	七组	160	距离管渠 0.6km	生长良好，挂牌登记
8	楸木石楠	18	97	8	107°40′22″ 27°36′10″	870	3 级	三井小学	280	距离管渠 0.3km	生长良好，挂牌登记
9	柏木	18	92	18	107°38′57″ 27°32′46″	896	3 级	什字小学	220	距离管渠 1.2km	生长良好，挂牌登记
10	黄连木	12	72	11	107°41′32″ 27°37′10″	910	3 级	营盘	240	距离库区 0.5km	生长良好，挂牌登记
11	楸木石楠	12	88	5	107°40′22″ 27°36′10″	870	3 级	三井小学	280	距离管渠 0.3km	生长良好，挂牌登记
12	柏木	12	57	6	107°40′22″ 27°36′10″	870	3 级	三井小学	200	距离管渠 0.3km	生长良好，挂牌登记
13	皂荚	12	99	18	107°42′47″ 27°35′32″	870	3 级	杨家屋基	200	距离管渠 0.8km	生长良好，挂牌登记
14	白栎	25	147	19	107°40′20″ 27°36′12″	870	3 级	堰塘	300	距离管渠 0.6km	生长良好，挂牌登记
15	朴树	25	86	22	107°39′04″ 27°32′03″	870	3 级	红星	160	距离管渠 1km	生长良好，挂牌登记
16	枫香树	26	83	11	107°40′10″ 27°36′05″	870	3 级	枫香树	200	距离管渠 0.6km	生长良好，挂牌登记
17	朴树	26	92	11	107°39′26″ 27°32′03″	1003	3 级	干洞坪头	160	距离管渠 0.4km	生长良好，挂牌登记
18	朴树	22	81	18	107°37′45″ 27°36′36″	850	2 级	七组	320	距离管渠 0.7km	生长良好，挂牌登记
19	朴树	27	140	15	107°39′27″ 27°32′03″	1003	3 级	三字村	250	距离管渠 0.5km	生长良好，挂牌登记
20	枫香树	17	81	6	107°38′56″ 27°33′57″	800	3 级	高石坎	150	距离管渠 0.5km	生长良好，挂牌登记
21	桂花	21	73	13	107°40′40″ 27°36′19″	870	3 级	桂花树	200	距离管渠 0.4km	生长良好，挂牌登记
22	柏木	14	59	5	107°40′22″ 27°36′10″	870	3 级	三井小学	200	距离管渠 0.3km	生长良好，挂牌登记
23	柏木	24	89	6	107°42′36″ 27°36′36	850	3 级	分水关	150	距离管渠 0.9km	生长良好，挂牌登记
24	朴树	16	112	14	107°42′15″ 27°36′19″	850	3 级	水项子	150	距离管渠 1.2km	生长良好，挂牌登记
25	复羽叶栾树	16	65	9	107°37′43″ 27°33′17″	790	3 级	南塘	160	距离管渠 0.5km	生长良好，挂牌登记
26	楸木石楠	22	97	11	107°40′26″ 27°36′06″	905	2 级	三井坝学校	380	距离管渠 0.3km	生长良好，挂牌登记
*注：树龄为估测											

5.3.2陆生动物

5.3.2.1陆生动物调查方法

（1）两栖动物

区系组成以历史资料为主，主要采用样线法调查，主要在晚上进行，同时参照采获的标本和访问结果确定科、种。

（2）爬行动物

区系组成以历史资料为主，主要采用样线法调查，同时参照采获的标本和访问结果确定属种。

（3）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，确定两岔河水库库区库周鸟类物种组成和相对数量。

（4）兽类

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。

5.3.2.2陆生脊椎动物组成

通过实地考察及访问当地村民，结合查阅相关资料得知评价范围内陆生脊椎动物共有86种，隶属4纲15目41科63属，其中两栖纲9种（实际调查发现6种，资料收集3种），爬行纲9种（实际调查发现6种，资料收集3种），鸟纲53种（实际调查发现42种，资料收集11种），哺乳纲15种（实际调查发现8种，遗迹种4种，资料收集3种）。评价范围内陆生脊椎动物组成见陆生脊椎动物表。

表 5.3-27 评价范围内陆生脊椎动物组成

纲名	两栖纲	爬行纲	鸟纲	哺乳纲	合计
数量	9	9	53	15	86
比例	10.47%	10.47%	61.63%	17.44%	100%

从表5.3-27中可以看出，评价范围内陆生脊椎动物由组成中，以鸟纲占优势，占总数的61.63%；其次是哺乳纲，占总数的17.44%；最少是爬行纲与两栖纲，分别占总数的10.47%。评价区两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲分别占贵州陆生动物两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲的10.47%、10.47%、61.63%和17.44%。

从各物种的种群数量看，根据划分的常见种（数量相对较多，比较常见。）、较常见种(有一定数量，容易见到）、少见种和偶见种（种群数量较少，难于见到），分布在评价范围内的陆生脊椎动物中：

常见种为：两栖类有中华大蟾蜍和棘腹蛙；爬行类有鳖蜓、北草蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇；鸟类有火斑鸠、八哥、喜鹊、雉鸡、普通翠鸟、金腰燕、白鹡鸰、黄臀鹎、绿鹦嘴鹎、棕背伯劳、鹊鸲、紫啸鸫、大山雀、树麻雀和三道眉草鹀；兽类有普通伏翼、中华姬鼠等。

较常见种为：两栖类有饰纹姬蛙和华西雨蛙；爬行类有翠青蛇和斜鳞蛇；鸟类有大杜鹃、星头啄木鸟、红嘴蓝鹊、大嘴乌鸦、矛纹草鹛和黄喉鹀；兽类有大绒鼠、小家鼠等。

少见种为：黑斑蛙和斑腿树蛙；爬行类有石龙子、平鳞钝头蛇、山烙铁头；鸟类有小鹞鹰、鸢、丘鹬、山斑鸠、火斑鸠、白腰雨燕、戴胜、斑啄木鸟、家燕、灰鹡鸰、长尾山椒鸟、灰背伯劳、红胁蓝尾鸲、北红尾鸲、斑鸫、褐胁雀鹛、黄腰柳莺、金眶鹟莺、绿背山雀、红胁绣眼鸟、山麻雀和燕雀等；兽类有果子狸、松鼠、社鼠等。

生活在评价范围内的陆生脊椎动物种类较丰富，可能与该地区森林植被较好有关。

5.3.2.3两栖类

据考察，在本评价区分布的两栖动物共有 1 目 2 科 10 种，属于古北界东洋界广布种有 3 种，属于东洋界西南区有 5 种，属于东洋界华中区及华南区种各 6 种，以东洋界华南区成分各占本区域两栖动物种类 60%，占绝对优势。无属于古北界的种类，可见本区域的两栖动物以东洋界种为主体。

根据贵州省人民政府规定，所有野生无尾目的蛙类均为省级保护野生动物，应注意保护。

表 5.3-28 余庆县两岔河水库工程评价区两栖动物名录

序号	物种名称	区系	栖居环境	数量	保护级别	项目区分布
	（一） 蟾蜍科 Bufonidae					
1	中华大蟾蜍 *Bufo bgargarizans*	广布种	栖居广泛，从平原到海拔 1500m 都有分布，数量众多。	+++	省级保护	评价区常见分布
2	黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*	东洋种	栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等	+	省级保护	评价区常见分布
	（二）雨蛙科 Hylidae					
3	无斑雨蛙 *ylaarborea immaculate*	广布种	栖于低山或丘陵、山地区域水田、池塘、河沟及沼	+++	省级保护	评价区常见分布

			泽附近灌丛及农作物植株上			
4	华西雨蛙 *Hyla annectans*	东洋种	栖于海拔 750-2444m 静水水域或稻田附近灌丛间或树叶上	++	省级保护	评价区常见分布
5	花姬蛙 *Microhyla pulchra*	东洋种	栖于海拔 1350 米以下的丘陵和山区水田、园圃及水坑附近的泥窝、洞穴或草丛中	+++	省级保护	评价区常见分布
6	饰纹姬蛙 *M. ornate*	东洋种	栖于海拔 1400 米以下的丘陵和山地的水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中	+++	省级保护	评价区常见分布
7	泽蛙 *Rana limnocharis*	广布种	广泛生活在田野、池泽附近及丘陵地带。	++++	省级保护	评价区各区广泛分布
8	棘腹蛙 *Rana boulengeri*	广布种	栖于海拔 400-1900 米森林茂密的山溪瀑布下或山溪水塘边的石上。	+	省级保护	评价区偶见
9	沼蛙 *Rana guentheri*	东洋种	栖于海拔 1100 米以下的山地丘陵地区的稻田、池塘或水坑内，常隐蔽在水生植物丛间、土洞或杂草中。	++	省级保护	评价区各地较常见
10	斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*	东洋种	于海拔 2200 米以下的丘陵和山区的稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中。	+++	省级保护	评价区各地较常见

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，下文各动物名录表相同。

5.3.2.4爬行类

通过野外调查并结合历史资料，在本评价区分布的爬行动物共有 2 目 5 科 9 种。区系成分是以东洋界种为主体，有 6 种，占评价范围内爬行动物总种数的 66.67%；古北界东洋界广布种最少（3 种），占 33.33%。可见评价范围内主要以东洋界分布的种类为主要组成。

本评价范围内无国家重点保护爬行类动物。贵州省人民政府规定，所有野生蛇类均为省级保护野生动物，应注意保护。

表 5.3-29 余庆县两岔河水库工程评价区爬行动物名录

序号	物种名称	区系	栖居环境	相对数量	保护级别
	一、有鳞目 Squamata				
	（一）石龙子科 Scincidae				
1	石龙子 *Eumeces chinensis*	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

	（二）蜥蜴科 Lacertidae				
2	北草蜥 *Takydromus septentrionais*	广布种	栖息于草丛中，爬行迅速。	+	未列入
	（三）壁虎科 Gekkonidae				
3	多疣壁虎 *Gekko japonicus*	广布种	栖息于住宅及附近。	+++	未列入
	二、蛇目 LACERTIFORMES				
	（四）游蛇科 Colubridae				
4	黑脊蛇 *Achalinus spinalis*	东洋种	生活于山区、丘陵地带，穴居	++	省级保护
5	赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*	广布种	栖于山地森林、平原、水边、墙基和洞穴中。	++	省级保护
6	王锦蛇 *Elaphe carinata*	广布种	于平原、丘陵和山地。垂直分布范围：300～2300m。	++	省级保护
7	翠青蛇 *Opheodrys major*	东洋种	多活动在耕作区的地面或树上，其活动海拔高度为 200-1700 米。	++	省级保护
8	乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*	东洋种	栖居于评价区丘陵地带	++	省级保护
	（五）蝰蛇科 Viperidae				
9	山烙铁头 *Trimeresurus monticola*	广布种	栖居于丘陵或山区。的宽阔的田野，很少去茂密的林区。	++	省级保护

5.3.2.5鸟类

通过野外调查并结合历史资料，共有鸟类 53 种，其中繁殖鸟类 49 种，其中留鸟类型 40 种，占该区鸟类总种数的 75.47%，夏候鸟 9 种，占 16.98%，以留鸟占绝对优势。由此可以看出，本区的气候条件、食物条件等环境因子基本能满足多数鸟类所需的生活条件及繁殖的要求；冬候鸟有 4 种，占 7.55%。繁殖鸟类中区系划分上以东洋界的鸟类为主体，共 21 种，占 42.86%，古北界鸟类种类种数 16 种，占繁殖鸟总种数的 32.65%，广布种 12 种，占评价区内繁殖鸟总种数的 24.49%。

表 5.3-30 余庆县两岔河水库工程评价区鸟类名录

序号	物种名称	居留类型	区系	相对数量	保护级别	分布情况
	一、鹅鹅目					
	（一）鹅鹅科					
1	小鹅鹅 *Podiceps ruficollis*	留鸟	广布种	+++	有益种	评价区库塘常见分布
	二、鹳形目					
	（二）鹭科					
2	白鹭 Egretta garzetta	夏候鸟	东洋种	+++	有益种	评价区库塘常见分布
3	牛背鹭 *Bubulcus ibis coromandus* (Boddaert)	留鸟	广布种	+	有益种	评价区库塘偶见分布

4	池鹭 *Ardeola bacchus*	留鸟	东洋种	+	有益种	评价区库塘偶见分布
5	苍鹭 *Ardea cinerea*	留鸟	广布种	++	有益种	评价区库塘少见分布
	三、鹰形目					
	（三)鹰科					
6	鸢 *Milvus korschun*	留鸟	广布种	+	国家二级	评价区偶见
7	雀鹰 *Accipiter nisus*	冬候鸟	古北种	+	国家二级	评价区偶见
	四、鹃形目					
	（四）鸦鹃科					
8	褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*	夏候鸟	古北种	+	国家二级	评价区偶见分布
	五、鸡形目					
	（五）雉科					
9	鹌鹑 *Coturnix coturnix japonica*	冬候鸟			有益种	评价区偶见
10	雉鸡 *Phacianus colchicus*	留鸟	古北种	+++	有益种	评价区常见分布
11	丘鹬 *Scolopax rusticola*	冬候鸟			有益种	评价区偶见
	六、鸽形目					
	（六）鸠鸽科					
12	山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	留鸟	广布种	+++	有益种	评价区常见分布
13	火斑鸠 *Oenopopelia tranquebarica*	留鸟	广布种	++	有益种	评价区常见分布
	七、鹃形目					
	（七）杜鹃科					
14	大杜鹃 *Cuculus caorus*	夏候鸟	广布种	+++	省级保护	评价区常见分布
15	鹰鹃 *Cuculus sparverioides*	夏候鸟	东洋种	+++	省级保护	评价区常见分布
	八、佛法僧目					
	（八）翠鸟科					
16	普通翠鸟 *Alcedo atthis*	留鸟	广布种	++	有益种	评价区常见分布
	（九）戴胜科					
17	戴胜 *Upupa epops*	留鸟	广布种	++	省级保护	评价区较常见
	九、啄木鸟目					
	（十）啄木鸟科					
18	灰头绿啄木鸟 *Picus canus setschuanus*	留鸟	广布种	++	国家二级	评价区较常见
	十、雀形目					
	（十一）燕科					
19	金腰燕 *Hirundo daurica*	夏候鸟	广布种	+++	有益种	评价区常见
20	家燕 *H. rustca*	夏候鸟	古北种	++++	有益种	评价区广布
	（十二）鹡鸰科					
21	灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*	留鸟	古北种	++	有益种	评价区较常见
22	白鹡鸰 *M.alba*	留鸟	东洋种	++	有益种	评价区较常见
23	水鹨 *Anthus spinoletta*	留鸟	古北种	++	有益种	评价区较常见
	（十三）山椒鸟科					
24	长尾山椒鸟 *Pericrocotus ethologus*	留鸟	东洋种	++	有益种	评价区较常见
	（十四）鸭科					
25	黄臀鸭 *Pycnonotus xanthorrhous*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区常见
26	绿鹦嘴鸭 *Spizixos semitorques*	留鸟	东洋种	++	未列入	评价区较常见
	（十五）伯劳科					
27	灰背伯劳 *L. tephronotus*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区常见
28	棕背伯劳 *Lanius schach*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区常见
	（十六）椋鸟科					

29	八哥 *Acridotheres cristatellus*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区常见
	（十七）鸦科					
30	松鸦 *Garrulus glandarius*	留鸟	东洋种	++	未列入	评价区较常见
31	红嘴蓝鹊 *Cissa erythrorhyncha*	留鸟	东洋种	++	有益种	评价区较常见
32	喜鹊 *Pica pica*	留鸟	古北种	+++	有益种	评价区较常见
	（十八）鹟科					
33	红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	留鸟	古北种	++	有益种	评价区较常见
34	鹊鸲 *Copsychus saularis*	留鸟	广布种	++	有益种	评价区较常见
35	小燕尾 *Enicurus scouleri*	夏候鸟	古北种	++	未列入	评价区较常见
36	北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	留鸟	古北种	+++	有益种	评价区常见
37	矛纹草鹛 *Babax lanceolatus*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区常见
38	白颊噪鹛 *Garrulax sannio*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区常见
39	画眉 *Garrulax canorus*	留鸟	东洋种	+++	国家二级	评价区常见
40	黄腹树莺 *C. acanthizoides*	留鸟	东洋种	++	未列入	评价区较常见
41	黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*	留鸟	东洋种	++	未列入	评价区较常见
42	戴菊 *Regulus regulus*	留鸟	东洋种	+	有益种	评价区偶见
43	灰蓝姬鹟 *Ficedula tricolor*	夏候鸟	东洋种	+	未列入	评价区偶见
44	大山雀 *Parus major*	留鸟	东洋种	++	省级保护	评价区较常见
45	普通鳾 *Sitta europaaea*	留鸟	古北种	++	未列入	评价区较常见
46	树麻雀 *Passer montanus*	留鸟	广布种	++++	有益种	评价区广布
47	山麻雀 *P. rutilans*	留鸟	东洋种	+++	有益种	评价区广布
48	燕雀 *Fringilla montifringilla*	冬候鸟		+	有益种	评价区偶见
49	黄喉鹀 *Emberiza elegans*	留鸟	古北种	++	有益种	评价区较常见
50	灰眉岩鹀 *E.sa*	留鸟	古北种	++	有益种	评价区较常见
51	三道眉草鹀 *E.cioides*	留鸟	古北种	++	有益种	评价区较常见
	十一、鸮形目					
	（十九）鸱鸮科					
52	灰林鸮 *Strix aluco*	留鸟	古北种	+	国家二级	评价区偶见
53	斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides whiteleyi*	留鸟	古北种	+	国家二级	评价区偶见

5.3.2.6哺乳动物

工程评价范围内兽类共有 4 目 9 科 15 种，区系是以东洋界成分（12 种）为主体，占 80.00%、古北界种（3 种），占 20.00%；无广布种，东洋界华中区种、东洋界西南区种各 1 种，各占 6.67%、东洋界华中华南区种（3 种）占 20.00%。

表 5.3-31　　余庆县两岔河水库工程评价区兽类名录

动物种类	区系	种群现状	保护级别	分布情况
一、食虫目 INSECTIVORA				
鼩鼱科 Soricidae				
（1）灰麝鼩 *Crocidura attenuata*	东洋种	++	未列入	森林，尤喜欢林中岩石、树丛、灌木丛及草丛中活动，在溪水边、耕地旁或荒草地中，少见分布。
二、翼手目 CHIROPTERA				
菊头蝠科 Rhinolophidae				
（2）马铁菊头蝠 *Rh. ferrumequinum*	古北种	++	未列入	分布于海拔 1000-1500m 的天然溶洞、高层建筑的缝隙中。评价区较常见。

动物种类	区系	种群现状	保护级别	分布情况
（3）中菊头蝠 *Rhinolophus affinis*	东洋种	++	未列入	栖息于热带、亚热带地区海拔290-2000米的潮湿的山洞和废矿井的坑道。评价区较少见。
蝙蝠科 Vespertilionidae				
（4）大蹄蝠 *Hipposideros armiger*	广布种	++	未列入	栖息于湿度较大的喀斯特洞穴或废弃坑道的高处，主要选择黑暗带作为栖息位点。评价区较少见。
4.蝙蝠科 Vespertilionidae				
（5）普通伏翼 *Pipistrellus abramus*	广布种	++	未列入	广泛栖息于房屋屋檐下或古老的房屋中，也常隐匿在屋顶瓦隙或树洞中。评价区较常见。
三、兔形目 Lagomorpha				
5.兔科 Leporidae				
（6）云南兔 *Lepus comus*	东洋种	++	经济种	栖息于海拔1500-3200米山地灌丛、稀树草坡、林缘开垦区和山区公路附近。评价区少见。
四、啮齿目 Rodentia				
6.松鼠科 Sciuridae				
（7）赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*	东洋种	+++	经济种	栖息于热带和亚热带森林，亦见于次生林、砍伐迹地以及丘陵台地、椰林、灌木林、竹林、乔木和竹林混交林、马尾松林、枞林、灌木丛等植被环境，是树栖动物。评价区少见。
（8）珀氏长吻松鼠 *Dremomys pernyi*		++	经济种	主要营树栖生活，评价区较常见。
7.仓鼠科 Cricetidae				
（9）大绒鼠 *Eothenomys miletus*	东洋种	++	未列入	栖息于海拔1300-1600m的灌木丛和耕作区以及周边的荒草地，评价区较常见。
8.鼠科 Muridae				
（10）巢鼠 *Micromys minutus*	古北种	+++	未列入	栖居于水塘、湖泊周围的灌丛附近及杂草丛中、森林边缘的灌木林等，评价区较常见。
（11）中华姬鼠 *Apodemus draco orestes*	古北种	++	未列入	栖居于有林山地，评价区较常见
（12）黄胸鼠 *R. flavipectus*	东洋种	++	未列入	喜湿喜暖，栖居房屋内、森林，评价区常见
9.灵猫科 Viverridae				
（13）小灵猫 *Viverricula indica*	东洋种	+	国家一级	栖居于森林、灌丛，在评价区偶见
（14）果子狸 *Paguma larvata intrudens*	东洋种	++	未列入	栖居森林，还经常光顾农业区，评价区较常见
（15）斑林狸 *Prionodon pardicolor*	东洋种	+	国家二级	栖居森林、灌丛，评价区较常见。

5.3.2.7陆生脊椎动物的生态地理动物群

影响动物分布的环境因子主要有气候、植被、地貌等，在小区域范围内植被的类型及分布显得尤为重要。此外，人类的活动也不可忽视。在不同的植被类型中，都各具有不同的动物生活条件，所以，在各种植被类型中，动物的组成和生态基本上各不相同。虽然有些动物，适应能力较强，分布区较广，可以生活于几个不同的植被类型中，但是每个植被类型中都各有一群基本成分，对该类型的环境有较高的适应性，是生存竞争的优胜者，在数量上形成优势或常见。

从全国的角度出发，张荣祖（1979）已将我国三大自然区（东部季风区、西北干旱区和青藏高寒区）划分为七个基本的生态地理动物群，即高寒带针叶林动物群、温带森林、森林草原农田动物群，温带草原动物群，高地森林草原、草甸、寒漠动物群，亚热带森林—林灌草地、农田动物群，热带森林、林灌草地、农田动物群。贵州属亚热带森林—林灌草地、农田动物群，在评价区域内，主要根据植被类型、人类活动情况等再将其进一步详细划分为7种生态地理动物群，即森林动物群，灌丛动物群，灌草丛动物群，农田动物群，居民点动物群，河流、溪沟、库塘动物群、洞穴动物群。现将各动物群分述如下。

（1）森林动物群

动物生活环境的植被主要是森林。本地区森林植被主要以栎类、响叶杨为主的阔叶林及马尾松、杉木、柏木为主的针叶林。该区森林植被在保护区内群落结构较完整，植物种类丰富，但在工程施工区及输水区，植被除了分布面积小而外，其林层结构也较简单，林下灌丛稀疏，藤本植物较少，生态小生境的多样化降低。所以，森林动物的物种多样性也随着下降。

代表动物有赤链蛇、山斑鸠、大杜鹃、长尾山椒鸟、红嘴蓝鹊、戴菊、灰蓝姬鹟、大山雀、红胁绣眼鸟、燕雀等。

（2）灌丛动物群

此类动物群的生活环境是以灌丛为主，该区灌丛主要有以黄荆为主的灌丛，此类灌丛调查区域沿线较为典型，在该区分布的灌丛面积不大，而且多呈斑块状分布。

代表动物有鹌鹑、黄臀鹎、绿鹦嘴鹎、棕背伯劳、北红尾鸲、白颊噪鹛、山麻雀、黄喉鹀、灰眉岩鹀、三道眉草鹀、大绒鼠等。

（3）灌草丛动物群

此类动物群的生境植被是以禾本科的植物为主，在该评价范围内的灌草丛主要是以茅草、芒草为主的灌草丛；另一类是以茅草为主的灌草丛，且杂有少量的火棘。

代表动物有石龙子、蝾螈、北草蜥、平鳞钝头蛇、黑眉锦蛇、雉鸡、水鹨等。

（4）农田动物群

农田环境中的植被主要属于人工植被。农田可分两种类型，即水田和旱地。在水田环境中的人工植被主要以水稻、油菜或小麦为主，即大季种植水稻，小季种植油菜或小麦（也有少量的种植豌豆和胡豆），在田埂上还生长有一些草本植物和极少量的灌木。旱地又可分为两类：其一是主要以玉米、小麦或油菜为主，即大季种植玉米等，小季种植小麦（油菜）或套种豌豆或单独种植胡豆等。农田植被除分布广泛，特别旱地类型分布面积很大。

在水田环境中主要生活着两栖类、鸟类、鼠类等，代表动物有华西雨蛙、饰纹姬蛙、斑腿树蛙、白鹭等。

在旱地环境中主要生活着一些蛇类、兽类及常来取食活动的一些鸟类等，代表动物有王锦蛇、黑眉锦蛇、翠青蛇、乌梢蛇、灰麝鼩、巢鼠、中华姬鼠、火斑鸠、戴胜、白鹡鸰、黄臀鹎、三道眉草鹀、棕背伯劳等。

（5）居民点动物群

居民点动物群的生态环境主要由居民点建筑物、风景林、果木林、菜园地等组成。常见的植物种类有梓木、泡桐、梨树等。

代表动物有中华大蟾蜍、黑眉锦蛇、山斑鸠、火斑鸠、戴胜、斑啄木鸟、家燕、黄臀鹎、绿鹦嘴鹎、棕背伯劳、白鹡鸰、八哥、喜鹊、大山雀、鹊鸲、树麻雀、黄喉鹀、灰眉岩鹀、三道眉草鹀、普通伏翼、中华姬鼠等。

（6）河流、溪沟、库塘动物群（湿地动物群）

此类环境主要是水域生境，从广义的角度讲，还应包括河流、溪沟、库塘周围的灌丛，因为一些动物（如普通翠鸟、白鹡鸰等）来水域中取食水生小动物和昆虫时也常到水域周围的灌丛中活动。

代表动物有华西雨蛙、棘腹蛙、白鹭、普通翠鸟、白鹡鸰、北红尾鸲等。

（7）洞穴动物群

这里提到的洞穴是指比较大型的岩溶洞穴或非岩溶洞穴。洞穴是一个特殊的生态系统，其生态环境和地表的最大区别是：洞穴内光线弱，特别是在盲洞离洞

口较远的洞段则完全黑暗；植物种类贫乏，除有光带和弱光带分布有苔藓和地衣及少量的灌丛、禾本科植物、蕨类植物外，在黑暗带几乎无植物分布；洞穴温度较稳定，湿度较高（一般在90%以上），在较长盲洞中的洞尾段CO2含量较高。此外，洞穴内的食物也非常贫乏。

由于上述洞穴环境的特殊性，导致洞穴动物产生了一系列适应洞穴环境生活的适应性特征，如个体变小、体色变淡或完全透明、视觉器官退化而触觉器官发达、繁殖季节不明显等。代表动物有马铁菊头蝠、大蹄蝠等。

5.3.2.8重点保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家重点保护野生动物名录，2021年2月），贵州省人民政府1992年7月发布《贵州省重点保护野生动物名录的通知》中附录“贵州省重点保护野生动物名录”的规定，国家林业局2000年8月发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录令》，评价范围内有国家II级重点保护野生动物8种，褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、雀鹰(*Accipiter nisus*)、斑头鸺鹠(*Glaucidium cuculoides whiteleyi*)、灰林鸮(*Strix aluco*)、小灵猫(*Viverricula indica*)、斑林狸(*Prionodon pardicolor*)、斑林狸(*Prionodon pardicolor*)、画眉(*Garrulax canorus*)、鸢（*Milvus migrans*）。由于贵州省政府将所有蛙类、蛇类、杜鹃均列为省级保护动物，因此本规划涉及贵州省级级保护野生动物21种，两栖纲蛙类9种、爬行纲6种、鸟纲6种。应采取合理措施加以保护，防止形成人为破坏。另有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物多种，如中华大蟾蜍、黑斑蛙、王锦蛇、喜鹊、树麻雀、山麻雀等。

表 5.3-32 评价区国家重点保护野生动物的分布和相对数量

序号	种 类	保护级别	相对数量*	生境
1	褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*	国家II级	+	森林、灌丛
2	雀鹰 *Accipiter nisus*	国家II级	+	森缘、灌草丛
3	斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides whiteleyi*	国家II级	+	森林、灌丛
4	灰林鸮 *Strix aluco*	国家II级	+	森林、居民点、农田
5	小灵猫 *Viverricula indica*	国家II级	+	林缘、居民点
6	斑林狸 *Prionodon pardicolor*	国家II级	+	森林
7	画眉 *Garrulax canorus*	国家II级	+++	森林、灌丛
8	鸢 *Milvus migrans*	国家II级	+	评价区森林

表 5.3-33 评价区省级重点保护野生动物的分布和相对数量

序号	种名	数量	分布情况

1	大杜鹃 *Cuculus caorus*	++	赵家寨、什字
2	鹰鹃 *Cuculus sparverioides*	+	下坝
3	戴胜 *Upupa epops*	+	青冈坳
4	星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*	++	赵家寨、高石坎
5	斑啄木鸟 *D. major*	++	青冈坳、高石坎
6	大山雀 *Parus major*	++	什字、下坝
7	平鳞钝头蛇 *Pareas boulengeri*		沙堆、什字、安家寨
8	赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*	+++	评价区常见分布
9	王锦蛇 *Elaphe carinata*	+	三井坝
10	翠青蛇 *Opheodrys major*	+++	评价区湿灌木丛中
11	乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*	+++	评价区常见分布
12	山烙铁头 *Trimeresurus monticola*		李家湾
13	中华大蟾蜍 *Bufo bgargarizans*	+++	评价区常见分布
14	黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*	++	评价区及湿地常见分布
15	无斑雨蛙 *ylaarborea immaculate*	+++	评价区及湿地常见分布
16	华西雨蛙 *Hyla annectans*	++	评价区及湿地常见分布
17	泽蛙 *Fejervarya limnocharis*	+++	评价区及湿地常见分布
18	棘腹蛙 *Rana boulengeri* Guenther	++	评价区及湿地常见分布
19	黑斑蛙 *Rana nigromaculata* Hallowell	+++	评价区及湿地常见分布
20	沼蛙 *R. guentheri*	+++	评价区及湿地常见分布
21	斑腿树蛙 *Rhacophorus leucomystax*	+++	评价区及湿地常见分布

注：“+”为数量稀少;“++”为具一定数量;“+++”为数量较多。

5.3.3景观生态体系

5.3.3.1景观生态体系的组成和特征

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，因而可以用该评价区的主要植被及土地利用类型——林地、灌丛、灌草丛、水田、旱地、水域、建设及交通用地等生态系统作为景观体系的基本单元——斑块来进行景观分析。

表 5.3-34 评价区景观斑块的面积统计

序号	斑块类型	斑块数（块）	面积（hm^2）	比重（%）
1	林地拼块	325	2352.55	41.05
2	灌丛地拼块	599	777.03	13.56
3	灌草丛拼块	462	584.54	10.20
4	旱地植被拼块	522	831.54	14.51
5	水田植被拼块	419	880.82	15.37
6	水域拼块	16	89.40	1.56
7	建设及交通拼块	143	214.90	3.75
8	总计	2486	5730.78	100

1、马尾松、柏木、枫香等为主的森林拼块

是人工栽培后经过一段时间自然生长发育形成，具有一定人工性，属于环境资源拼块。该拼块在库区内多呈斑块状分布，连通程度低。经遥感

解译，统计出该拼块面积达 2352.55hm²，占评价范围总面积的 41.05%，是区内重要的景观拼块之一，对区内生态起着重要作用。

2 、以盐肤木、黄荆、悬钩子等为主的灌丛拼块

属于人类活动影响下形成的干扰拼块，多分布在林地边缘地带或石质山地，由于人类活动频繁，受干扰程度高，水土流失和生物多样性受损较严重。该拼块面积为 777.03hm²，占影响区域总面积的 13.56%，是区内重要的拼块之一。

3、以五节芒、白茅、蕨等为主的灌草丛拼块

属于人类活动影响下形成的干扰拼块，多分布在河谷地带，由于人类活动，该拼块受到一定程度干扰。该拼块面积为 584.54 hm²，占影响区域总面积的 10.20%，是区内重要的拼块之一。

4、以豆类、油菜为主的旱地植被为主的旱地植被拼块

属于人工引进的种植拼块。该拼块的生境、外貌及结构与水田均有明显区别，其生境一般比较干燥，地面具有一定坡度，作物种类比较多样化，并形成多种组合，但其生产力水平不如水田拼块高。此类拼块在区内的分布范围最广，在评价区域范围内地势略微平缓的地方都有分布，作物形成以“玉—豆”、“玉—油”等多种作物组合。其面积为 831.54hm²，占全区面积的 14.51%，是区内人、畜重要用粮之地。

5、以水稻、油菜为主的水田拼块

属于人工引进的种植拼块。生境中周期性积水，作物随人类的干扰（种植活动）而发生周期性变化，从而引起拼块在外貌和结构上的时间变化（季节变化）。这类拼块主要是靠人类通过耕作、种子、肥料、农药等管理措施为之补充能量，同时提高拼块的生产力。该拼块面积为 880.82 hm²，占全区面积的 15.37%。

6、以河流、水库等为主的水面拼块

为自然或人工形成的水生生态系统，属环境资源拼块。河流以觉林河及其支流为主，水面拼块总面积为 89.40 hm²，占全区面积 1.56%。

7、居住区用地为主的乡镇人工生态系统拼块

是人工建造引进的拼块，为人类的聚居地，是拼块中受人类干扰最明显的组分之一，表现在拼块外貌和结构上不再具有自然属性，更具社会性。

该拼块在区内分布比较局限，在村寨所在地有成片分布。该拼块面积约为214.90hm²，占全区总面积的3.75%。

以上拼块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。以马尾松、杉木、麻栎等为主的森林，以盐肤木、黄荆、马桑、悬钩子为主的灌丛拼块（含灌木林地、疏林地等）等陆地生态系统决定了以河流、水库、坑塘为主的水生生态系统状况，同时对以水稻、小麦（油菜）为主的水田植被和以豆类、油菜为主的旱地植被的生产力水平有着重要影响。但对水库工程建设本身而言，环境资源拼块自然生产能力和稳定性的维护是决定本区生态环境质量的主导性因素，该类型拼块的总面积为3129.58 hm²，占所有拼块总面积的54.61%，占极为重要的地位；同时人为活动影响产生的拼块占有较大的比重，表明本评价区域范围内人为活动频繁。

5.3.3.2景观生态体系的生物生产力

（1）区内土地的自然生产力

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/hm².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+exp(1.315-0.119T)]

NPP(P) = 3000*[1-exp(-0.000664P)]

式中：T为年平均气温（℃），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/m².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。以评价区涉及余庆县气象实测的多年平均气温和降水量作为本区土地自然生产力计算的参数。其估算结果如表5.3-35所示。

表5.3-35 评价区域土地自然生产力

气象站地点	多年平均气温（℃）	多年平均降水量（mm）	热量生产力（g/m² a）	水分生产力（g/m² a）
余庆县	16.4	1082.8	1965.17	1536.72

从上表数据可知，区内热量生产力为1965.17g/m²·a，水分生产力为1536.72g/m²·a，区内热量生产力大于水分生产力。评价区域范围内热量条件与水

分条件相差较大，相对而言，土地自然生产力受水分条件限制稍大些，因此从这个角度来看，本区土地自然生产力以其平均的水分生产力 1536.72g/m²·a 来表示。即评价区生物生产力本底值为 15.37 t/hm²·a。评价区总面积 5730.78hm²，总年生产力为 8.81 万吨。

（2）各斑块的实际生产力

斑块实际生产力是指斑块在现实生态环境中，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、灌草丛斑块的实测净生物量（包括地下部分），从而得到余庆县两岔河水库工程各斑块的实际净生产力，结果见表 5.3-36。

表 5.3-36　　评价区域各类斑块的实际净生产力

斑块类型	实际净生物量（t/hm²）	生长期（a）	总生物量（t）	平均净生产力（t/hm².a）	各类斑块面积		各类斑块总净生产力	
					面积（hm²）	比重（%）	总净生产力（t/a）	比重（%）
森林	151.29	10.00	355926.03	14.55	2352.55	41.05	34226.93	51.43
灌丛	62.60	5.00	48642.28	11.55	777.03	13.56	8974.47	13.48
灌草丛	3.38	2.00	1975.69	1.69	584.54	10.20	989.22	1.49
水田	12.61	1.00	11107.14	12.61	880.82	15.37	11107.14	16.69
旱地	13.53	1.00	11254.54	13.53	831.54	14.51	11254.54	16.91
水域	—	—		—	89.40	1.56	—	—
建设用地	—	—		—	214.90	3.75	—	—
合计	—	—	428905.68	—	5730.78	100.00	66552.30	100.00

从表中的数据可以看出，评价区内各斑块的生产力具有以下特征：

①在评价区所有斑块中，以森林斑块的总净生产力最高。这是由于该斑块在评价区所占面积最大，且生物量相对较高的缘故，其面积占评价区土地面积的 41.05%，其总净生产力为 34226.93t/a，占评价区总净生产力的 51.43%。水田斑块面积其次，其总净生产力为 11254.54t/a，占总净生产力的 16.91%，居第 2 位。旱地斑块总净生产力为 11107.14t/a，占总净生产力的 16.69%。

②评价区中，自然斑块的总净生产力为：森林>灌丛>灌草丛。

③区内各斑块的平均净生产力为 11.61t/hm².a，仅为自然生产力的 75.53%，说明本区受区域地势陡峭以及人类不良的行为活动干扰的影响较大，加之评价区农业生产水平较低，使得区域的平均净生产力处在较低水平。

5.3.3.3景观生态体系稳定性分析

采用景观结构的以下指标来评价区内景观生态体系的结构特征：

密度 Rd＝I 斑块的数目/ 斑块的总数×100%；

频率 Rf＝ 斑块 I 出现的小样方数/小样方总数×100%；

景观比例 Lp＝斑块 I 的面积/样地总面积×100%；

景观优势度 Do＝$\frac{1}{2}$ [(Rd+Rf)/2＋Lp]×100%。

在景观频率的评判中，运用 ArcView GIS 的 Fragstats 模块在景观类型图上取样的方法，对评价区进行取样，共获取 2486 个小样方，每个小样方面积为 100m×100m。统计各类斑块出现的小样方数，得出各个斑块的频度，计算出各斑块的优势度，各指标值见表 5.3-37。

表 5.3-37 评价区域各类斑块的优势度值

斑块类型	密度 R_d（%）	频率 R_f（%）	景观比例 L_p（%）	景观优势度 D_o（%）
林地斑块	13.07	99.50	52.12	54.20
灌丛斑块	24.09	87.90	42.32	49.16
灌草丛斑块	18.58	70.10	24.12	34.23
旱地斑块	21	78.50	26.1	37.93
水田斑块	16.85	88.20	28.1	40.31
水域斑块	0.64	30.28	2.8	9.13
建设及交通用地斑块	5.75	61.24	1.7	17.60

从表 5.3-37 可以看出，在本评价区域地区，林地拼块的优势度 Do 值最高，达 54.20%，景观比例值 Lp 为 52.12%，出现的频率为 99.5%；很明显林地是该区域环境中的模地。对生态环境质量取决定性作用。灌丛拼块优势度值达 49.16%，居第二位，这类拼块也是自然的拼块，表明该区域生态环境虽受到人类活动干扰的影响，但环境正在向正向发展。

5.3.4水生生态

5.3.4.1调查方法和调查断面

2020 年 5 月贵州文龙农业发展有限公司对评价河段水生生物进行了调查。水生生态的调查方法按照《环境影响评价技术导则水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《水库渔业资源调查规范》(SL167-96)、《内陆水域渔业自然

资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》、《河流水生物调查指南》中规定或推荐的方法进行采样和检测。

（1）浮游植物

样品采集：定量样品在定性样品采集之前用采水器采集，每个采样点取水样1L，贫营养型水体应酌情培加采样量。泥沙多时需先在容器内沉淀后再取样。公层采样时，取各水层水样等量混匀后取其 1L。大型浮游植物定性样品用 25 号浮游生物网在表层缓慢拖曳采集，注意网口与水面垂直，网口上端不要露出水面。

样品固定：浮游植物样品立即用哥鲁液固定，用量为水样体积的 1%～1.5%。如样品需较长时间保存，则需加入 37%～40%甲醛溶液，用量为水样体积的 4%。

沉淀和浓缩：固定后的浮游植物水样带回实验室后，摇匀倒在固定在架子上的 1L 沉淀器中，2h 后将沉淀器轻轻旋转，使沉淀器壁上尽量少附着浮游植物，再静置 24h。充分沉淀后，用虹吸管慢慢吸去上清液。虹吸时管口要始终低于水面，流速、流量不能太大，沉淀和虹吸过程中不可摇动，如搅动了底部应重新沉淀。吸至澄清液的 1/3 时，应逐渐减缓流速，至留下含沉淀物的水样 20～25mL 或 30～40mL，放入 30mL 或 50mL 的定量瓶中。用吸出的少量上清液冲洗沉淀器 2～3 次，一并放入样品瓶中，定容至 30（或 50）mL。如样品的水量超过 30（或 50）mL，可静置 24h 后，或到计数前再吸支超过定容刻度的余水量。浓缩后的水量多少要视浮游植物浓度大小而定，正常情况下可用透明度作参考，依据透明度确定水样浓缩体积，浓缩标准以每个视野里有十几个藻类为宜。

计数：计数前先要核准浓缩沉淀后定量瓶中水样的实际体积，可加纯水使其成 301mL、501mL、1001mL 等整量，将定量样品充分摇匀，用 0.1mL 定量吸管吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 计数框内（面积 20mm×20mm），在高倍镜下选择 3～5 行逐行计数，数量少时可全片计数。

按公式 $N=\frac{C_S}{F_S\times F_n}\times\frac{V}{v}\times P_n$ 计算出每 L 水中浮游植物的数量。

式中：N——1L 水样中浮游植物的数量，个/L；

Cs——计数框面积，mm^2；

Fs——视野面积，mm^2；

Fn——每片计数过的视野数；

V——1L 水样经浓缩后的体积，mL；

U——计数框容积，mL；

Pn——计数所获得的个数，个。

生物量测定：浮游植物比重接近 1，可直接采用体积换算成重量（湿重）。体积的测定应根据浮游植物的体型，按最近似的几何形状测量必要的长度、高度、直径等，每一种类至少随机测定 50 个，求出平均值，代入相应的求体公式计算出体积。此平均值乘上 1L 水样中该种藻类的数量，即得到 1L 水样中这种藻类的生物量，所有藻类持物量的和即为 1L 水样浮游植物的生物量，单位为 mg/L 或 g/L。

（2）浮游动物

样品采集：原生动物、轮虫和无节幼体定量样品可用浮游植物定量样品，如单独采集取水样量 1L 为宜；定性样品采集方法同浮游植物。

枝角类和桡足类定量样品应在定性样品采集之前用采水器采集，每个采样点采水样 10～50L，再用 25 号浮游生物网过滤浓缩，过滤物放入标本瓶中，并用滤出水洗过滤网 3 次，所得过滤物也放入上述瓶中；定性样品用 13 号浮游生物网在表面缓慢拖曳采集。注意过滤网和定性样品采集网要分开使用。

样品固定：原生动物和轮虫定性样品，除留一瓶供活体观察不固定外，其余样品须固定，固定方法同浮游植物。枝角类和桡足类样品应立即用 37%～40%的甲醛溶液固定，用量为水样体积的 5%。

沉淀和浓缩：原生动物和轮虫的计数可与浮游植物计数合用一个样品；枝角类和桡足类通常用过滤法浓缩水样。

计数：①原生动物。吸出 0.1mL 样品，置于 0.1mL 计数框内，盖上盖玻片，在 10×20 倍显微镜下全片计数。每瓶样品计数两片，取其平均值。

②轮虫。吸出 0.1mL 样品，置于 0.1mL 计数框内，盖上盖玻片，在 10×10 倍显微镜下全片计数。每瓶样品计数两片，取其平均值。

③枝角类、桡足类。用 5mL 计数框将样品分若干次全部计数。如样品中个体数量太多。可将样品稀释至 50mL 或 100mL，每瓶样品计数两片，取其平均值。

④无节幼体。如样品中个体数量不多，则和枝角类、桡足类一样全部计数；如数量很多，可把过滤样品稀释，充分摇匀后取其中部分计数，计数 3～5 片取其平均值。也可在轮虫样品中同轮虫一起计数。

单位体积水样中浮游动物的数量按下式计算：

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

式中：N——1L 水样中浮游动物的数量，个/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，个。

生物量测定：原生动物、轮虫可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）。无节幼体湿重按 0.003mg/个计算。

轮虫、枝角类、桡足类及其幼体可用电了天平直接称重。即先将样本分门别类，选择 30～50 个样本，用滤纸将其表面水分吸干到没有水痕，置天平上称其湿重。个体较小的增加称重个数。

（3）底栖动物

标本采集：螺、蚌等大型底栖动物，一般用带网夹泥器采集。采得泥样后应将网口闭紧，放在水中涤荡，清除网中泥沙，然后提出水面，捡出其中全部螺、蚌等底栖动物。

水生昆虫、水栖寡毛类和小型软体动物，用改良彼得生采泥器采集。将采得的泥样全部倒入塑料桶或盆内，经 40 目、60 目分样筛筛洗后，捡出筛上可见的全部动物。如采样时来不及分捡，则将筛洗后所余杂物连同动物全部装入塑料袋中，缚紧袋口带回室内分捡。如从采样到分捡超过 2h，则应在袋内加入适量固定液。塑料袋中的泥样逐次倒入白色解剖盘内，加适量清水，用吸管、小镊子、解剖针等分捡。如带回样品不能及时公分捡，可置于低温（4℃）保存。

除用定量采样方法采集定性样品外，还可用三角拖网、手抄网等在沿岸带和亚沿岸带的不同生境中采集定性样品。

样品处理：当采集器在定点中采集后，底栖动物与底泥、腐屑等混为一体，必须洗涤后方可分捡，洗涤通常采用三个不同孔径的金属筛（上层孔径为 5～10mm，中层孔径为 1.5～2.5mm，下层孔径为 0.5mm），用过滤水进行冲洗，在盆或桶内筛荡。洗净后将标本装入塑料袋，带回室内分捡。用拖网进行大型底栖动物采集后可在水中剧烈洗荡，洗净后捡出全部标本装入塑料袋，带回室内分捡。

带回的标本如不能及时分检，应放入冰箱低温保存。

大型底栖动物在工作船上分选后，到室内即可称重计数；小型底栖动物因与泥沙混为一体，则需到室内置入白色盘中，加入清水，用尖嘴镊、吸管、毛笔、放大镜等到工具分选，分选出的标本放入装好固定液的指管瓶中保存。

标本固定：

①环节动物：先用 95%酒精麻醉，然后移入 70%～75%酒精内保存。

②软体动物：先在 50°C左右的水中将其闷死，然后向内脏注入 5%～8%福尔马林固定 24h，再移入 70%～75%酒精中保存。

③节肢动物：直接放入 6%～8%的福尔马林中固定 24h，后移入 70%～75%酒精中保存。

生物量测定：当标本经分选、固定、保存好后，可进行计数与称重。

①称重：小型种类从保存剂中取出后，放在吸水纸上吸去水分，然后用 1/100 或 1/1000 扭力天平称重；大型种类用托盘天平称重。

②定量结束后，将所有数值根据所使用的采集工具的实际面积，换算为单位面积内底栖动物的密度（个/m^2）和生物量(g/m^2)。

（4）水生维管束植物

采样：挺水植物用 1m^2采样方框采集，采集时将方框内的全部植物从基部割取；沉水植物、浮叶植物和漂浮植物，用采样面积为 0.25 m^2的水草定量夹采集，将水草夹张开插入水底，把方框内所有的植物全部连根夹起，冲去淤泥后放入水草袋中。每个采样点采集两个平行样品，除去污泥杂质后装入水草样品袋，沉水植物须放入盛水的容器中。

称鲜重：洗净、除去根、枯死枝叶及其它杂质后放在通风处阴干，然后按种类用盘称或托盘天平称重，要求当天完成。

（5）鱼类

①鱼类区系组成调查

不设置固定调查断面，对调查范围内鱼类资源进行全面调查。主要以现场收集、市场调查、走访当地水产部门和村民等相结合的方法，对采集的鱼类标本分类鉴定，并收集分析相关资料，编制出鱼类种类组成名录。

②鱼类资源现状调查

鱼类资源量主要通过向当地渔业主管部门、渔政管理部门及渔民调查了解渔

业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同渔获物的长度和重量组成，结合相关文献资料综合分析，以判断鱼类资源状况。

③鱼类生物学调查方法

鱼类标本尽量现场鉴定，进行生物学基础数据测定。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5%的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

④鱼类重要生境调查方法

走访沿河居民、渔业管理人员等，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生态习性、水文学特征及相关文献资料等，现场查看、分析鱼类“三场”分布情况，鱼类产卵场作为主要调查的对象。

（6）调查断面选择

水生生物调查布设 7 个断面，采样断面 S1（觉林河干流库尾断面）、S2(高枧河支流库尾断面)、S3（两岔河水库坝址断面）、S4（辉塘河水电站坝址断面）、S5（毛家河断面）、S6（沙堆河断面）、S7（敖溪河断面）各采样断面的理化条件见表 5.3-38。

表 5.3-38 各采样断面理化性质

采样断面	地理坐标		河流河势	河床底质	水温（℃）	透明度（cm）	pH 值	电导率
S1	E107°39′47"	N27°38′39"	流水	岩石	17.0	55	7.9	218
S2	E107°39′30"	N27°38′30"	流水	砾石	16.7	70	7.1	201
S3	E107°41′08"	N27°37′16"	流水	砂泥	17.5	50	7.0	249
S4	E107°44′54"	N27°37′24"	缓流	砂泥	18.3	70	7.0	313
S5	E107°41′53"	N27°36′28"	流水	砂泥	16.4	95	7.5	244
S6	E107°42′07"	N27°35′51"	流水	砂泥	16.5	75	6.8	295
S7	E107°37′59"	N27°32′15"	流水	砂泥	17.2	60	7.2	307

调查时段遇降雨天，水温相对较低，干流 3 个断面从上至下水温呈沿程递增趋势，与河流沿程海拔下降、气温上升相关。调查河段除加平坝址外，其它断面河水较浅，调查时段属洪水期、河流水量大，泥沙含量大，河水呈黄色，透明度偏低，辉塘河水电站坝址断面属库区，水体较深，透明度 70cm 属正常范围。各断面 pH 值均在 6.8~7.9 之间，水质呈中性或弱碱性，属正常值范围。各断面环境存在不同差异，电导率表现出一定变化，浑塘河坝址和敖溪河两个断面电导率相对较高，浑塘河坝址断面属库区，河流沿岸汇入的营养物质在库区水体分解所至，而敖溪河断属城镇河段，两岸居民生活污水流入河流所至。

调查水域地形崎岖，岭谷纵横，起伏交错，多山地丘陵，少盆地坝子。

调查水域多为流水、急流河段，流速快，底质多为砾石、砂泥，水质基本未受污染，适宜喜流水或急流鱼类（特别是小型鱼类）生长繁殖的小生境较多。

两岔河水库库尾上游已建有李家寨水库，下游已建有三叠水、浑塘河等水库，觉林河干流河段，已建有多个阻断鱼类通道的水库或水电站，河流的连通性已被破坏，生境已经呈现出一定程度的破碎化和片断化。

5.3.4.2浮游植物

（1）浮游植物种类组成

本次调查共检出浮游植物计 6 门 75 种。其中绿藻门 18 种，占检出总数的 24.00%；硅藻门 41 种，占检出总数的 54.67%；蓝藻门 9 种，占检出总数的 12.00%；裸藻门各 3 种，分别占检出总数的 4.00%。隐藻门、甲藻门各 2 种，占检出总数的 2.67%；浮游植物种类名录见附件。

表 5.3-39　　调查区域浮游植物种类组成

	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	硅藻门	裸藻门	绿藻门	合计
种类数	9	2	2	41	3	18	75
比例（%）	12.00	2.67	2.67	54.66	4.00	24.00	100.00

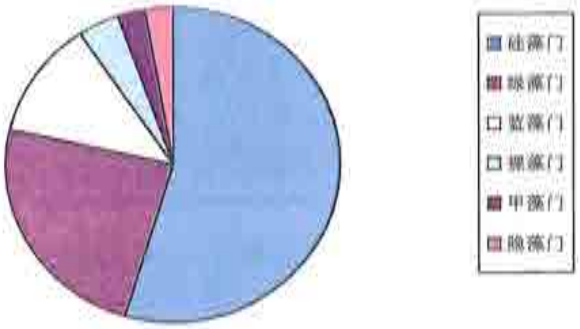


图 5.3-2　　调查区域浮游植物种类组成

按照不同断面进行比较，觉林河干流库尾断面检出浮游植物 43 种，库尾断面检出浮游植物 46 种，两岔河水库坝址断面检出浮游植物 62 种，辉塘河水电站坝址断面检出浮游植物 69 种，毛家河中段断面检出浮游植物 39 种，沙堆河断面检出浮游植物 35 种，敖溪河断面检出浮游植物 56 种，各断面浮游植物种类数见表 5.3-40。

表 5.3-40　　各断面浮游植物种类组成

采样断面	蓝藻门		隐藻门		甲藻门		硅藻门		裸藻门		绿藻门		断面合计
	种类	比例	种类	比例	种类	比例	种类	比例	种类	比例	种类	比例	
觉林河干流库尾	6	13.95	1	2.33	0	—	26	60.47	0	—	10	23.26	43
高枧河支流库尾	6	13.04	2	4.35	1	2.17	27	58.70	1	2.17	9	19.57	46
两岔河水库坝址	8	12.90	2	3.23	1	1.61	33	53.23	3	4.84	15	24.19	62
辉塘河水电站坝址	8	11.59	2	2.90	2	2.90	39	56.52	2	2.90	16	23.19	69
毛家河	7	17.95	0	—	2	5.13	18	46.15	0	—	12	30.77	39
沙堆河	5	14.23	0	—	1	2.86	22	62.86	1	2.86	6	17.14	35
敖溪河	8	14.29	1	1.78	2	3.57	29	51.78	1	1.78	15	16.79	56
合计	9	12.00	2	2.67	2	2.67	41	54.66	3	4.00	18	24.00	75

调查区域浮游植物种类组成以硅藻为主要种类，基本上均为常见种类，未发现明显污染种，说明调查区域河流基本保持天然形态，未受到较大污染。

（2）浮游植物现存量

根据浮游植物的种类、数量和测算的大小，推算出浮游植物的密度、生物量。裸藻门和金藻门因数量太少，未计算密度和生物量。

①浮游植物密度

调查区域浮游各断面浮游植物的密度见表 5.3-41 浮游植物平均密度为 3.54×10^4ind./L。其中蓝藻门平均密度为 0.77×10^4ind./L，占 22.32%；隐藻门平均密度为 0.18×10^4ind./L，占 4.93%；甲藻门平均密度为 0.07×10^4ind./L，占 1.74%；硅藻门平均密度为 1.54×10^4ind./L，占 51.3%；裸藻门平均密度为 0.04×10^4ind./L，占 0.87%；绿藻门平均密度为 0.66×10^4ind./L，占 19.13%。

表 5.3-41　　浮游植物密度　　单位：10^4cells/L

采样断面	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	硅藻门	裸藻门	绿藻门	合计
觉林河干流库尾	0.67	0.28	0.19	1.73	0.09	0.56	3.52
高枧河支流库尾	0.86	0.26	0.12	1.85	0.07	0.58	3.74
两岔河水库坝址	0.98	0.23	0.01	1. 92	0.04	0.64	3.82
辉塘河电站坝址	1.14	0.22	0	2.27	0	0.79	4.42
毛家河	0.45	0	0.01	1.31	0	0.56	2.33
沙堆河	0.51	0	0	1.53	0	0.82	2.86
敖溪河	0.76	0.26	0.17	2.13	0.07	0.68	4.07
平均	0.77	0.18	0.07	1.54	0.04	0.66	3.54

调查区域干流水 3 个断面浮游植物密度从上至下呈沿程递增趋势，与沿线污水汇入，水体中营养物质含量不断增加有直接关系，敖溪河断面因是城镇河段，浮游植物密度也较大。各断面浮游植物密度对比见下图。

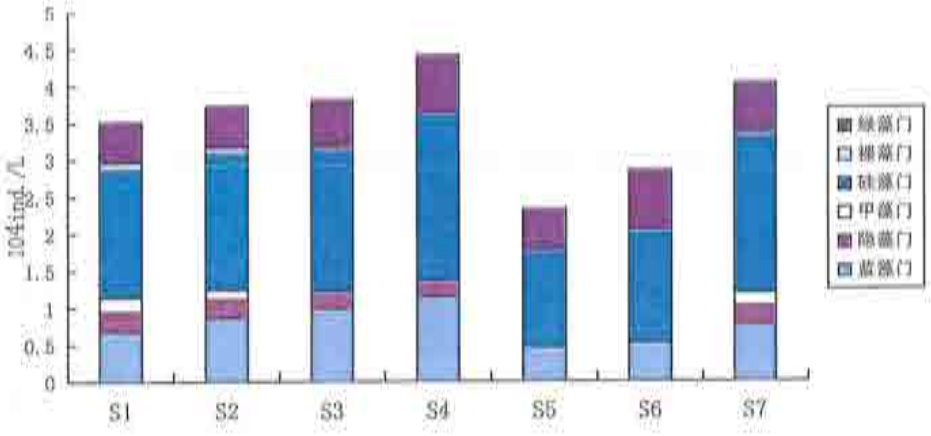


图 5.3-3　　各断面浮游植物密度对比

②浮游植物生物量

调查水域浮游植物平均生物量为 0.118mg/L，其中硅藻门平均生物量为 0.034mg/L，占 65.11%，蓝藻门平均生物量为 0.022mg/L，占 19.08%，绿藻门平均生物量为 0.016mg/L，占 14.13%，其余门类所占比例较小。各断面浮游植物的生物量见表 5.3-42。

表 5.3-42　　浮游植物的生物量　　单位：；mg/L

采样断面	蓝藻门	隐藻门	甲藻门	硅藻门	裸藻门	绿藻门	合计
觉林河干流库尾	0.029	0.023	0.002	0.039	0.003	0.034	0.13
高枧河支流库尾	0.026	0.025	0.02	0.038	0.005	0.03	0.144
两岔河水库坝址	0.034	0.022	0	0.047	0	0.042	0.145
辉塘河水电站坝址	0.02	0.027	0.032	0.036	0.006	0.029	0.15
毛家河	0.014	0	0.002	0.027	0	0.029	0.072
沙堆河	0.015	0	0	0.031	0	0.043	0.089
敖溪河	0.019	0.017	0.006	0.022	0.003	0.031	0.098
平均	0.022	0.016	0.009	0.034	0.002	0.034	0.118

调查区域干流水 3 个断面浮游植物密度从上至下呈沿程递增趋势，与沿线水体中营养物质含量不断增加有直接关系，敖溪河河段因受兴关镇居民生活污水影响，浮游植物生物量也较大。各断面生物量对比见下图。

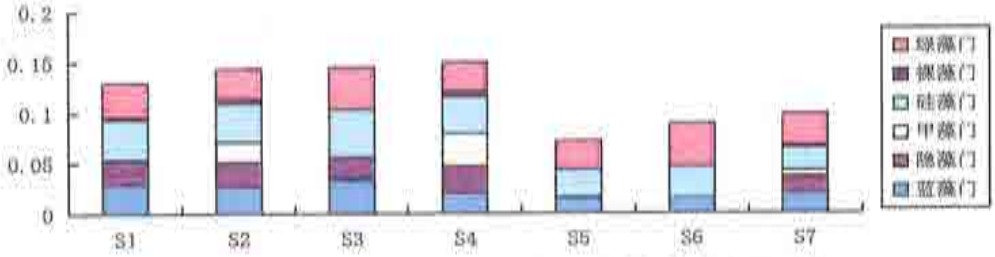


图 5.3-4　　各断面浮游植物生物量对比

调查区域中辉塘河水电站坝址断面浮游植物的密度和生物量最高，与库区水流形态有关，其它断面都是流水形态，只有辉塘河水电站坝址断面是库区断面，库区因有利于营养物质的沉积，为浮游植物提供了充足的养份，浮游植物密度和生物量较大属于正常状况。

（3）浮游植物多样性及评价

生物多样性是生态系统中生物组成和结构的重要指标，主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。它不仅反映生物群落的组织化水平，而且可以通过结构与功能的关系反映群落的本质属性。藻类生物多样性采用 Shannon-Wiener 指数计算公式，调查区域浮游植物多样性指数见表 5.3-43。

表 5.3-43 各断面 Shannon-Wiener 浮游植物多样性指数

采样断面	Shannon-Wiener 指数
觉林河干流库尾	3.25
高枧河支流库尾	3.31
两岔河水库坝址	3.02
辉塘河水电站坝址	3.26
毛家河	2.97
沙堆河	2.89
敖溪河	2.46

调查区域 7 个断面浮游植物 Shannon-Weiner 在 2.46-3.26 之间。均在 3 左右。藻类生物多样性与水质存在一定的关系，用 Shannon-Weiner 藻类生物多样性指数评价水质的标准见表 5.3-43。从表 5.3-44 可以看出，调查区域水质基本未受到明显污染，较为清洁。

表 5.3-44 藻类多样性指数与水质评价

多样性指数	0	0<H≤1	1<H≤2	2<H≤3	3<H
污染程度	严重污染	重污染	中污染	轻污染	清洁

调查区域 7 个断面共检出浮游植物 6 门 75 种。各断面浮游植物平均密度为 3.54×10^4Clles/L。平均生物量为 0.118mg/L。藻类生物多样性 Shannon-Wiener 指数 2.46-3.26。

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外，还受来水、区域点、面源污染及水文情势等的影响。调查区域浮游植物种类组成以硅藻为主、无典型受污染代表种，属河流型结构。平均密度及生物量均不大，藻类生物多样性指数较高，均达到清洁标准，说明调查区域受污染程度较轻，水质较好。

5.3.4.3浮游动物

（1）种类组成

调查区域共检出浮游动物 4 门 57 种。其中，原生动物 26 种，占检出总数的 45.61%；轮虫 24 种，占检出总数的 42.11%；枝角类 5 种，占检出总数的 8.77%；桡足类 2 种，占检出总数的 3.51%。浮游动物的种类组成见图 5.3-8。

表 5.3-45　　各断面浮游动物种类

采样点	原生动物		轮虫		枝角类		桡足类		种类合计
	种类	比例	种类	比例	种类	比例	种类	比例	
觉林河干流库尾	22	45.83	19	39.58	5	10.42	2	4.17	48
高枧河支流库尾	19	45.24	17	40.48	5	11.90	1	2.38	42
两岔河水库坝址	10	45.45	8	36.36	3	13.64	1	4.55	22
辉塘河电站坝址	10	55.56	7	38.89	1	5.55	0		18
毛家河	7	50.00	7	50.00	0		0		14
沙堆河	2	33.33	4	66.67	0		0		6
散溪河	9	30	13	43.33	5	16.67	1	3.33	30
合计	26	45.61	24	42.11	5	8.77	2	3.51	57

检出浮游动物的种类数的顺序为原生动物 > 轮虫 > 枝角类>桡足类。

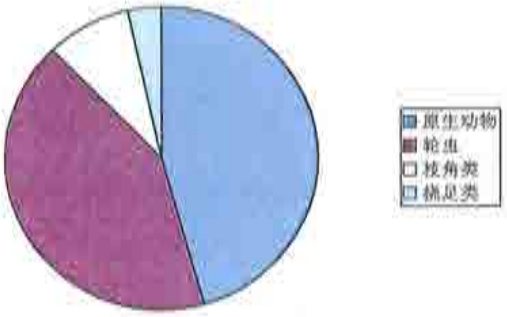


图 5.3-5　　调查区域浮游动物种类组成

（2）密度和生物量

根据浮游动物的种类、数量和测算的大小，推算出浮游动物的密度、生物量。

①浮游动物密度

调查区域各断面浮游动物密度平均为 908.27ind./L，其中原生动物密度平均为 745.43 ind./L，占 81.41%；轮虫密度平均为 156.57ind./L，占 17.93%；枝角类密度平均为 5.29ind./L，占 0.06%；桡足类密度平均为 0.98ind./L，占 0.01%。见表 5.3-46。各断面浮游动物多以原生动物门的表壳虫属和砂壳虫属为优势种。调查区域浮游动物的密度组成见图 5.3-6。

表 5.3-46　　各断面浮游动物密度　　单位：ind./L

采样点	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
觉林河干流库尾	554	124	3	0.8	681.8
高枧河支流库尾	678	153	3	1	835

两岔河水库坝址	887	165	6	1.4	1059.4
辉塘水电站坝址	1306	242	11	1.5	1560.5
毛家河	288	119	2	0.4	409.4
沙堆河	423	108	3	0.6	534.6
敖溪河	1082	185	9	1.2	1277.2
平均	745.43	156.57	5.29	0.98	908.27

具体各断面浮游动物密度对比见图 5.3-6。

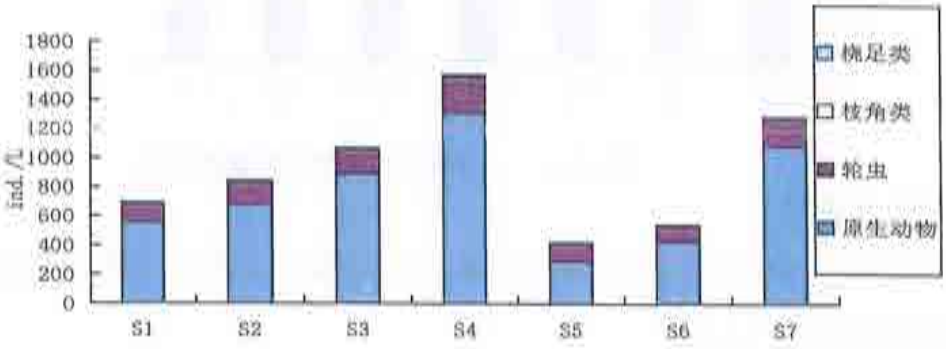


图 5.3-6　　各断面浮游动物密度对比

②浮游动物生物量

调查区域浮游动物平均生物量为 0.3292mg/L。原生动物生物量 0.0338mg/L，占 10.27%；轮虫生物量为 0.1852mg/L，占 56.26%；枝角类生物量为 0.09224mg/L，占 28.01%；桡足类生物量为 0.0181mg/L，占 5.5%。干流浮游动物生物量由上到下呈沿程递增趋势。各断面浮游动物生物量对比见图 5.3-10。

表 5.3-47　　各断面浮游动物生物量　　单位：mg/L

采样点	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
觉林河干流库尾	0.0271	0.1513	0.0593	0.0152	0.2529
高枧河支流库尾	0.0332	0.1867	0.0593	0.019	0.2982
两岔河水库坝址	0.0434	0.2013	0.1185	0.0266	0.3898
辉塘河水电站坝址	0.064	0.2952	0.2172	0.0285	0.6049
毛家河	0.0141	0.1452	0.0395	0.0076	0.2064
沙堆河	0.0207	0.1317	0.0593	0.0114	0.2231
敖溪河	0.0592	0.1623	0.2084	0.0238	0.3147
平均	0.0338	0.1852	0.0922	0.0181	0.3292

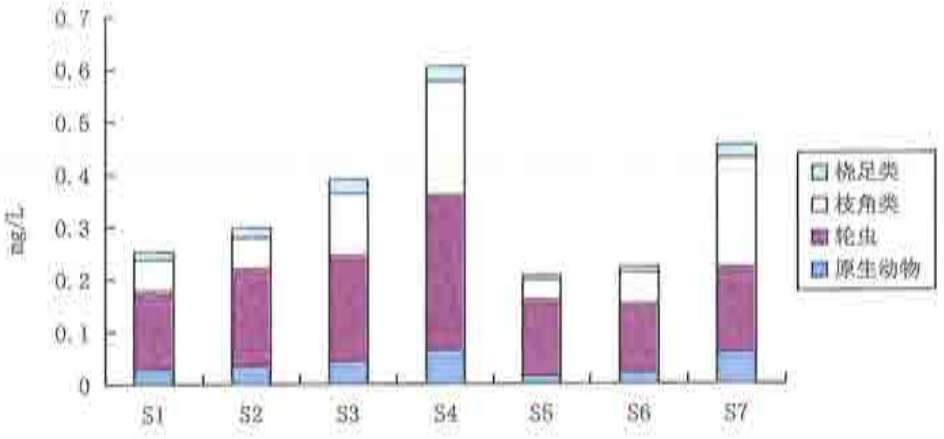


图 5.3-7　　各断面浮游动物生物量对比

（3）多样性

浮游动物生物多样性采用 Shannon-Wiener 指数公式计算，调查区域浮游动物多样性指数见表 5.3-48。

表 5.3-48　　各断面浮游动物多样性指数

调查区域	Shannon-Wiener 指数
觉林河干流库尾	2.93
高枧河支流库尾	2.68
两岔河水库坝址	2.81
辉塘河水电站坝址	2.79
毛家河	2.46
沙堆河	2.97
散溪河	2.18

调查水域浮游动物多样性指数为 2.69（2.18～2.97），各断面由高到低排序为沙堆河>觉林河干流库尾>两岔河水库坝址>辉塘河水电站坝址>高枧河支流库尾>毛家河>散溪河。结果表明，调查区域浮游动物总体符合喀斯特山区河流丰度特征。

调查区域共检出浮游动物 4 门 57 种，浮游动物密度平均为 908.27ind./L，平均生物量为 0.3292mg/L。

调查区域均为流水河段，浮游动物的群落结构保持着流水生境特征，沿岸社会经济不发达，耕地也较少，营养物质来源有限，浮游动物现存量不高，种类组成中没有明显污染指示种，说明调查水域水质较好。

5.3.4.4底栖动物

调查区域共检出底栖动物 3 门 21 种。其中，软体动物 6 种，占总数的 28.57%；节肢动物 6 种，占 28.57%；环节动物 9 种，占 42.86%。检出底栖动物的种类数由高到低排序为：环节动物>节肢动物=软体动物。底栖动物种类组成见图 5.3-11。

表 5.3-49 各断面底栖动物种类组成

采样点	软体动物		节肢动物		环节动物		种类合计
	种类	比例	种类	比例	种类	比例	
觉林河干流库尾	3	33.33	3	33.33	3	33.33	9
高枧河支流库尾	3	23.08	4	30.77	6	46.15	13
两岔河水库坝址	3	25	4	33.33	5	41.67	12
辉塘河水电站坝址	3	25	4	33.33	5	41.67	12
毛家河	4	28.57	4	28.57	6	42.86	14
沙堆河	4	33.33	3	25	5	41.67	12
敖溪河	4	30.77	4	30.77	5	38.46	13
合计	6	28.57	6	28.57	9	42.86	21

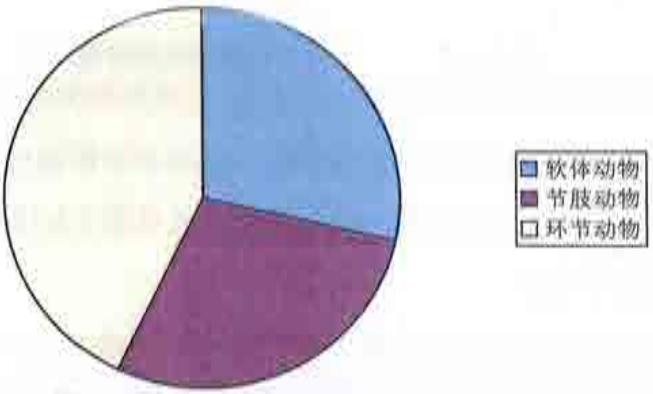


图 5.3-11 各断面底栖动物种类对比

（2）密度和生物量

①底栖动物密度

调查区域各断面底栖动物密度平均为 6.44ind./m²，见表 5.3-50。其软体动物密度为 0.97ind./m²，占 15.06%；节肢动物密度为 1.2ind./m²，占 18.63%；环节动物密度为 4.27ind./ m²，占 66.3%。

表 5.3-50 各断面底栖动物密度组成 单位： ind./m²

采样点	软体动物	节肢动物	环节动物	合计
觉林河干流库尾	1.3	2.4	7.64	11.34
高枧河支流库尾	1.2	1.2	2.57	4.97
两岔河水库坝址	1.1	1.9	6.78	9.78
辉塘河水电站坝址	0.6	0.8	6.13	7.53
毛家河	0.9	0.46	2.06	3.42
沙堆河	0.7	0.45	0.42	1.57
敖溪河	0.9	1.1	3.4	5.4
平均	0.97	1.2	4.27	6.44

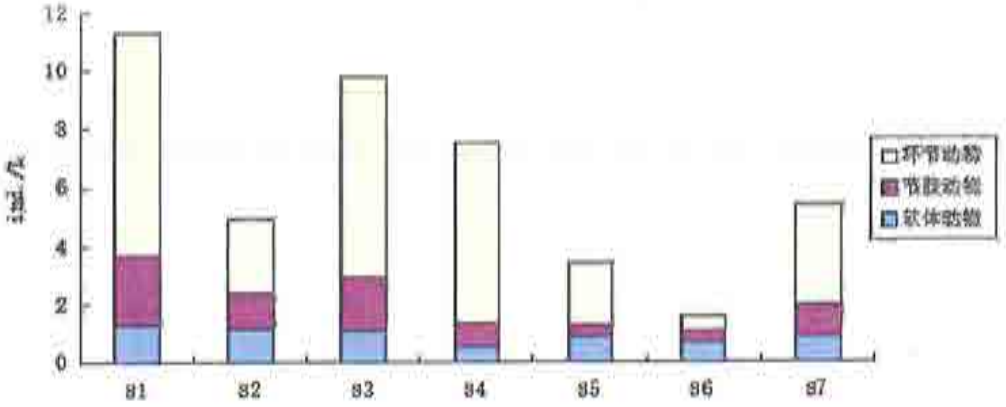


图 5.3-12　　各断面底栖动物密度对比

各断面底栖动物密度数由多到少排序为：毛家河断面>高枧河支流库尾断面=散溪河断面>两岔河水库坝址断面=辉塘河水电站坝址断面=沙堆河断面>觉林河干流库尾断面。具体各断面底栖动物种类数对比见图 5.3-12。

②底栖动物生物量

调查区域底栖动物平均生物量为 0.458g/m²。见表 5.3-51。软体动物生物量为 0.399g./m²，占 87.12%；节肢动物生物量为 0.036g./m²，占 7.86%；环节动物生物量为 0.023g./m²，占 5.02%。

表 5.3-51　　各断面底栖动物生物量组成　　单位：g/m²

采样点	软体动物	节肢动物	环节动物	合计
觉林河干流库尾	0.537	0.072	0.04	0.649
高枧河支流库尾	0.495	0.036	0.014	0.545
两岔河水库坝址	0.454	0.057	0.036	0.547
辉塘河水电站坝址	0.248	0.024	0.032	0.304
毛家河	0.372	0.014	0.011	0.397
沙堆河	0.289	0.014	0.002	0.305
散溪河	0.382	0.033	0.027	0.442
平均	0.399	0.036	0.023	0.458

各断面底栖动物生物量由多到少排序为：觉林河干流库尾断面>两岔河水库坝址断面>高枧河支流库尾断面>散溪河断面>毛家河断面>沙堆河断面>辉塘河水电站坝址断面。具体各断面底栖动物种类数对比见图 5.3-13。

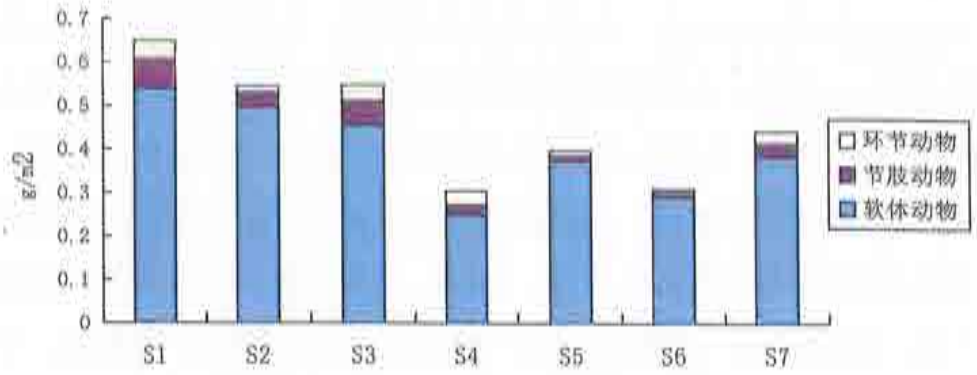


图 5.3-13 各断面底栖动物生物量对比

（3）底栖动物多样性及评价

表 5.3-52 各断面底栖动物多样性指数

采样点	Shannon-Wiener 指数
觉林河干流库尾	2.32
高枧河支流库尾	2.41
两岔河水库坝址	2.08
辉塘河水电站坝址	2.53
毛家河	2.24
沙堆河	1.98
敖溪河	2.64
平均	2.37

调查水域底栖动物多样性指数为 2.37（1.98~2.78），调查区域浮检出底栖动物种类相对较少，信息量小，多样性指数较低，

底栖动物丰度偏低。调查区域底栖动物检出种类 21 种，密度平均为 6.44ind./m²，生物量平均为 0.455g./m²。调查区域总体来说水体溶解氧相对较高，水质相对清瘦，但地形复杂，各断面水文情势不同，底栖动物的种类组成及分布存在一定差异，但均以节肢动物为主，种类较多，生物密度较低；底栖动物群落均以喜流水，寡营养性的蜉蝣目等种类为主。整个调查范围没有管水蚓、尾鳃蚓等耐污性种类出现，显示水质未受明显污染。

5.3.4.5水生维管束植物

本次调查只在关兴镇敖溪断面发现少量轮叶黑藻，这与调查河段多为流水河段，河流流速快，水生维管束植物不着根生长有关，另外，此次调查期间，恰逢涨洪水，各断面水位较高，水流湍急，冲刷了沿岸消落带，原消落带生长的水生维管束植物被洪水冲走，所以本次调查采到的水生维管束植物标较少。

5.3.4.6鱼类

（1）现场调查情况

调查区域内无专业渔民、调查时段属于禁渔期、调查期间涨洪水，给采集鱼类标本造成一定困难。本次调查主要通过沿线餐馆和在市场上购买鱼类标本，共采到鱼类标本 15 种，还走访了当地渔业主管部门和沿河附近村民，向他们了解了调查水域的鱼类种类组成、主要渔获物产量及鱼类“三场”等重要生境状况。

调查水域采集到鱼类标本 15 种、101 尾，具体见表 5.3-53。测量统计情况见表 5.3-53。经统计分析，尾数超过总数 10%的优势种有黄颡鱼，宽鳍鱲、和泉水鱼。按生物量分析，泉水鱼和黄颡鱼分别占渔获物重量的 22.93%和 21.78%，鲇占 9.14%，白甲鱼占 9.03%，是渔获物的主要组成，本项目采集到的鱼类标本情况见表 5.3-54。

表 5.3-53 采集的鱼类名录

鱼名	数量（尾）
鲤	6
斑鳠	3
白甲鱼	4
黄颡鱼	15
短体条鳅	5
鲇	4
鲫	5
云南光唇鱼	6
花鲭	3
宽鳍鱲	18
泉水鱼	13
麦穗鱼	7
大鳙鳝	1
马口鱼	5
普栉鰕虎鱼	6
合计	101

调查水域鱼类大多数为喜流水生境种类（如泉水鱼、云南光唇鱼、白甲鱼、棒花鱼等），也有鲤、鲫、鲴、鲇等喜缓流种类。

采集的 15 种鱼类分别属于 3 目 5 科 15 属，其中鲤形目 11 种，占 73.33%；鲇形目 2 种，占 13.33%；鲈形目 2 种，占 13.33%；种类组成上，鲤形目鱼类占绝对多数。在采获的 101 尾标本中，鲤科鱼类有 72 号，占 71.3%，是调查水域的主要组成鱼类。

据调查，觉林河流域干、支流在鱼类组成特点上无显著差异，以喜流水生境种类为主，喜缓流生境鱼类也占有一定比例，这与干支流生境以峡谷型河流为主，已建有部分水电站，形成一些水库水面的特点有关。

表 5.3-54 采集到的渔获物分析

鱼名	重量 g	体长 mm	尾数	尾数百分比%	均重 g	总重 g	重量百分比%
鲤	15.2-404	54-286	6	5.94	67.84	407.04	6.19
斑鳠	20.6-416	71-298	3	2.97	53.57	160.71	2.44
白甲鱼	26-174	45-336	4	3.96	148.48	593.92	9.03
黄颡鱼	33.7-148.5	80-164	15	14.85	95.53	1432.95	21.78
短体条鳅	16.3-126.8	96-201	5	4.95	85.86	429.3	6.52
鲇	6.7-310.8	68-307	4	3.96	150.36	601.44	9.14
鲫	2.3-56.9	42-74	5	4.95	31.4	157	2.38
云南光唇鱼	9.2-129	74-311	6	5.94	57.32	343.92	5.23
花鳉	12.6-55.6	79-126	3	2.97	34.75	104.25	1.58
宽鳍鱲	8.8-23.6	62-95	18	17.82	17.8	320.4	4.87
泉水鱼	97-142	87-293	13	12.87	116	1508	22.93
麦穗鱼	2.1-8.3	51-73	7	6.93	5.3	37.1	0.56
大鳍鳠	267	138	1	0.99	267	267	4.06
马口鱼	8.8-23.6	62-95	5	4.95	28.7	143.5	2.18
普栉鰕虎鱼	10.8-13.3	64-77	6	5.94	11.8	70.8	1.07
			101	100			100

本次调查共采到鱼类标本 15 种、101 尾，另外有 10 种鱼是通过渔民介绍和现场观察确认的。

调查发现的 25 种鱼类分别属于 3 目 9 科 23 属，其中鲤形目 16 种，鲇形目 3 种，鲈形目 6 种。种类组成上，鲤形目鱼类占绝对多数。

在调查采集的鱼类中，没有发现降海洄游性鱼类。

采集的鱼类中，没有被《中国濒危动物红皮书——鱼类》和《中国物种红色名录》列入的种类。

据了解，觉林河干、支流鱼类组成基本无差异，流水和急流生境鱼类较多，宽鳍鱲、棒花鱼、鲇、光唇鱼、白甲鱼、黄颡鱼等是当地渔民主要渔获物。

由于调查时间和调查强度限制，现场调查采集的渔获物以市场收集和餐饮企业收集为主，收集的鱼类标本主要来源于觉林河下游河段，可能不能完全反映调查水域鱼类组成全部，但已基本反映了鱼类组成的主要特点。

（2）鱼类种类组成

根据本次实地调查、访问情况，结合《贵州鱼类志》、《中国动物志硬骨鱼纲·鲇形目》、《中国动物志硬骨鱼纲·鲤形目（中卷）》、《中国动物志硬骨鱼纲·鲤形目（下卷）》等文献资料，调查水域分布鱼类应有 25 种，隶属 3 目 9 科 23 属，其中鲤形目有 3 科 14 属 16 种，鲇形目有 2 科 3 属 3 种，鲈形目有 4 科 4 属 6 种。鱼类种类名录及分类地位见附件。

本次调查采集到的鱼类共 15 种，占 25 种可能分布鱼类的 60%。从各目种类的组成上看，鲤形目鱼类最多，占该江段鱼类的 64%；鲇形目占 12%；鲈形目占 24%。

表 5.3-55 调查区域鱼类种类组成

目	鲤形目			鲇形目		鲈形目			
科	鲤科	鳅科	平鳍鳅科	鲇科	鲿科	鰕虎鱼科	鮨科	鳢塘科	刺鳅科
属	12	3	1	1	2	1	1	1	1
种	22	3	1	1	2	1	3	1	1

鲤形目鱼类中，以鲤科鱼类最多，有 12 种，占鲤形目鱼类的 75%，占鱼类种数的 48%；鳅科 3 种，占鲤形目鱼类的 18.75%，占鱼类种数的 12%。

（4）鱼类的区系组成

根据起源、地理分布和生态特征，该河段鱼类区系由 4 个复合体组成。

①热带平原鱼类区系复合体

这一复合体系起源于南岭以南的南亚热带地区的鱼类。包括鲤科的鲃亚科光唇鱼属、白甲鱼属和鲿科等鱼类。调查河段有该复合体鱼类 4 种，占 16%。

②江河平原鱼类区系复合体

这一复合体系第三纪由南热带迁入我国长江、黄河流域为主的平原区形成的鱼类。包括鲤科鱼类的绝大部分。调查河段有该复合体鱼类 12 种，占 48%。

③印度山区鱼类区系复合体

起源于南方热带、亚热带山区急流的鱼类。包括鲤科、鳅科中的部分种类、鮡科等。调查河段有该复合体鱼类 3 种，占 18.75%。

④第三纪早期鱼类区系复合体

为第三纪早期在北半球北温带地区形成，并且在第四纪冰川后期残留下来的鱼类。包括鲤科的鲤亚科、鮈亚科中的麦穗鱼属、鲇科、鳅科中的泥鳅属、鲿科的黄颡鱼属等。调查河段有该复合体鱼类 6 种，占 24%。

可见，调查范围内的鱼类区系组成，江河平原鱼类区系复合体种类较多，与乌江水系其它河段鱼类区系组成基本一致。

（5）优势种类

经调查，分布于调查河段的 25 种鱼类中，以鲤形目为主，占调查河段鱼类种数的 64%。单一种类数量较多的有黄颡鱼、泉水鱼、宽鳍鱲 3 种，渔获物中重量占比较高的有泉水鱼、黄颡鱼、白甲鱼和鲇，属于该河段的数量优势种群，其它种类数量相对较少。

（6）生态习性

1）栖息习性

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，调查水域鱼类大致可分为以下 3 个类群。

①急流底栖类群

此类群部分种类多分布于水流较急的河段，多数体形细长、善于游泳或有吸盘等吸附构造，适于附着在急流河底物体上生活，以底栖、固着生物及有机碎屑等为食，也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类，以藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食，主要是平鳍鳅科等种类，约占鱼类种数的 10%。

②流水类群

此类群主要或完全生活在江河流水环境中，体形较长，略侧扁，游泳能力强。主要以着生藻类、底栖无脊椎动物、软体动物、水草、鱼虾、有机碎屑等为食，主要包括鳅科、鮈亚科、鲃亚科等的一些或全部种类，如短体条鳅、泥鳅、宽鳍鱲、马口鱼、光唇鱼等，这一类群约占调查到鱼类的 55%，是种类最多类群。

③静缓流类群

此类群适宜静缓流水体环境，浮游生物或动物性食性，或杂食性。一些种类需要在流水环境中产漂流性卵，因此也可归入流水类群。主要包括鲤形目鲌亚科、鮈亚科部分、鲤亚科、鲇科、鰕虎鱼科等的部分或全部种类，约占调查到鱼类的 35%，为第二大类群。

2）繁殖习性

调查水域没有产漂流性卵的鱼类，河流长度不能满足漂流性鱼卵的孵化时间，不具备产漂流性卵的孵化条件。

本水域鱼类绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群，包括鲇、马口鱼、鲤、鲫、白甲鱼、棒花鱼、䱗等。产卵季节多在春夏季节，也有部分种类晚至秋季，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、岩石、水草等基质发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。

3）食性

调查水域鱼类以食性可划分为以下几个类群。

①动物食性的鱼类。

包括凶猛肉食性鱼类，即通常以其他鱼类或本种鱼为食的种类；温和性肉食类鱼类，主要以虾，水生昆虫及其他无脊椎动物为食，有的也兼食一些着生藻类；以浮游动物为食的种类 3 类，如鲴、鲇等。

②以水生植物为主要食物的鱼类

包括以固着藻类为主要食物、以水生维管束植物为主要食物的种类，主要有白甲鱼、光唇鱼等。

③杂食性鱼类

该类群鱼类随水域环境食物组成不同存在差异，既摄食水生昆虫、小鱼虾、软体动物、鱼卵等动物性饵料，也摄食藻类及植物的种子、碎片等，该类群有鲤、鲫等。

④碎屑食性鱼类

以吸取或刮食水底层碎屑或丛周生物为食，口多为下位，下颌的角质边缘较发达，经常摄取大量腐殖质，或在水底刮产食物，其肠管中往往混杂泥沙和动植物尸体，并夹杂一些小型底栖动物，实际也为杂食性鱼类。

（7）珍稀濒危动物

根据历史资料、实地调查及现场访问，调查区域未发现珍稀濒危鱼类。

（8）鱼类洄游及产卵场、越冬场、索饵场

①鱼类洄游

分布于本河段的 25 种鱼类中，没有发现降海洄游的鱼类，也未发现溯河洄游的鱼类。

②产卵场

调查河段鱼类以粘性卵为主，没有发现产漂流性卵鱼类。河道比降大，水流湍急，底质主要是砾石、卵石、砂质等，适宜鱼类产卵的生境分布广泛，但每个生境的规模较小且分布零星；未发现集中的、有规模的鱼类产卵场。调查河段无产漂流性卵的鱼类。

③索饵场

觉林河落差大、流速快，适合鱼类集中大规模摄食的场所不多，没有发现鱼类饵料集中的水域。

④越冬场

调查水域冬季没有凝冻现象，没有鱼类发现具有一定规模的越冬场。

（9）目前渔业现状

觉林河属乌江一级支流，鱼类资源较为丰富。据当地渔业管理部门介绍，专业渔民主要集中在乌江干流，调查区域内无专业渔民，沿河附近村民在农闲时节有捕鱼习惯。因季节不同，捕捞鱼类种类组成有所变化，白甲鱼、泉水鱼、鲇、宽鳍鱲、棒花鱼、黄颡鱼等一直是调查河段捕获数量较多的种类，占渔获物重量的 50%以上，年总捕捞量大约有 1-2t。

调查水域主要属于余庆县的行政辖区，根据余庆县渔业主管部门的统计数据，结合对当地村民的调查估算调查区域鱼类资源量平均在 0.04t/km 左右。

5.3.5土壤环境现状

5.3.5.1区域土壤环境

余庆县内的土壤自然土有黄壤、石灰土、水稻土和潮土 4 个大类、8 个亚类、26 个土属、38 个土种。其中，黄壤为区域地带性土壤，所占比例最大，占总面积的 65%以上，土壤多呈中性、弱酸性（pH 值为 5.5～7.5）。自然土土层深厚，质地适中，土壤肥力以中等肥力居多，占总土壤面积的 56.25%，上等肥力土壤占 6.12%。经土壤养分含量化验，有机质和全氮含量较为丰富，潜在养分丰富；速效钾含量较高；速效磷普遍偏缺。

5.3.5.2水土流失现状

水力侵蚀区的侵蚀形式主要有溅蚀、面蚀和沟蚀。溅蚀在坡度较陡的坡耕地上较为严重；面蚀主要发生在大于 15°的坡耕地、沟坡地上；沟蚀主要发生在沟道，通过搬运堆积物使沟谷下切，沟岸扩展，沟头延伸。本区域水土流失主要受降雨、地形、土壤、岩性、植被、人为活动等六个因子影响。其中降雨及其产生的径流是水土流失的直接动力，土壤则成为侵蚀的对象，岩性、地形、植被和人为活动直接影响水土流失的程度。同时，由于调查区地处山区，高差大，坡度陡，还存在一定程度的重力侵蚀和风力侵蚀。

根据遥感资料，两岔河水库工程区生态评价土地总面积 5730.78hm²，轻度以上侵蚀面积 1470.54hm²，占评价面积的 34.49%，其中，中度侵蚀面积 987.42hm²，占 17.23%；强度侵蚀面积 719.21hm²，占 12.55%；极强度侵蚀面积 239.55hm²，占 4.18%；剧烈侵蚀面积 30.37hm²占 0.53%。轻度及以下的侵蚀面积 3754.24hm²，占评价区土地总面积的 65.51%，其中，微度侵蚀面积 2260.8hm²，占 39.45%；

轻度侵蚀面积 1493.44hm²，占 26.06%；规划区年平均侵蚀模数约 1799.7t/(km²•a)，总体上属于轻度侵蚀。评价区各水土流失面积统计情况详见下表。

表 5.3-56 评价区土壤侵蚀类型面积统计表

土壤侵蚀强度	微度侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀	强度侵蚀	极强度侵蚀	剧烈侵蚀	总计
面 积（hm²）	2260.8	1493.44	987.42	719.21	239.55	30.37	5730.78
百分比（%）	39.45	26.06	17.23	12.55	4.18	0.53	100

5.3.5.3工程区土壤环境现状评价

（1）监测点

土壤环境监测点共设 2 处，其中占地范围内库区淹没区 1 处，占地范围外（评价范围内）1 处，各监测点位具体位置见下表和附图 6。

表 5.3-57 两岔河水库工程土壤环境监测点位说明

点位序号	点位位置描述	土壤类型	点位位置类型
S1	赵家寨居民点附近	黄壤	占地范围内
S2	梁家山居民点附近	石灰土	占地范围外

（2）监测项目

监测项目为 pH、总氮、总磷、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、含盐量（SSC）、滴滴涕总量、苯并芘等共计 13 项。

（3）监测时段与频率

2019 年 5 月份，监测一次。

（4）评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价采用标准指数法。

$P_{ij}=C_{ij} / C_{si}$

式中：P_{ij}—为污染物 i 的标准指数；

C_{ij}—为污染物 i 在监测点 j 的实测浓度(mg/l)；

C_{si}—检测项目 i 的相应土壤标准值；

（5）评价标准

由于评价范围内，两岔河水库坝址上游淹没区赵家寨居民点附近耕地（S1）及两岔河水库供水范围梁家山附近附近林地（S2）现状用地类型为农用地，因此评价标准选取《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

土壤盐化、酸化、碱化的分级标准参考《环境影响评价技术导则土壤环境（试

行）》（964-2018）附录 D，见下表：

表 5.3-58 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/（g/kg）	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC＜1	SSC＜2
轻度盐化	1≤SSC＜2	2≤SSC＜3
中度盐化	2≤SSC＜4	3≤SSC＜5
重度盐化	4≤SSC＜6	5≤SSC＜10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10
注：根据区域自然背景状况适当调整。		

表 5.3-59 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH＜3.5	极重度酸化
3.5≤pH＜4.0	重度酸化
4.0≤pH＜4.5	中度酸化
4.5≤pH＜5.5	轻度酸化
5.5≤pH＜8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH＜9.0	轻度碱化
9.0≤pH＜9.5	中度碱化
9.5≤pH＜10.0	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。	

（6）评价结果

土壤质监测及评价结果见下表：

表 5.3-60 土壤环境现状结果

S1 赵家寨居民点附近					
序号	检测项目	检测结果	标准值	Pi	结果
1	pH 值	5.0	—	—	无酸化或碱化
2	水溶性盐总量*（mg/kg）	0.5	—	—	未盐化
3	镉（mg/kg）	0.16	0.6	0.27	达标
4	总汞（mg/kg）	0.585	3.4	0.17	达标
5	总砷（mg/kg）	5.72	25	0.23	达标
6	铅（mg/kg）	32.6	170	0.19	达标
7	铬（mg/kg）	2L	250	0.004	达标
8	铜（mg/kg）	37	100	0.37	达标
9	镍（mg/kg）	32	190	0.17	达标
10	总氮（mg/kg）	872	—	—	—
11	总磷	432	—	—	—
12	滴滴涕总量*（mg/kg）	0.004	0.10	0.04	
13	苯并(a)芘*（mg/kg）	0.005 L	0.55	0.005	
S2 梁家山居民点附近					
序号	检测项目	检测结果	标准值	Pi	结果
1	pH 值	6.07	—	—	无酸化或碱化

2	水溶性盐总量*（mg/kg）	0.4	—	—	未盐化
3	镉（mg/kg）	0.19	0.6	0.32	达标
4	总汞（mg/kg）	0.546	3.4	0.16	达标
5	总砷（mg/kg）	6.00	25	0.24	达标
6	铅（mg/kg）	39.7	170	0.23	达标
7	铬（mg/kg）	2L	250	0.004	达标
8	铜（mg/kg）	32	100	0.32	达标
9	镍（mg/kg）	38	190	0.20	达标
10	总氮（mg/kg）	1100	—	—	—
11	总磷	401	—	—	—
12	滴滴涕总量*（mg/kg）	0.004	0.10	0.04	达标
13	苯并(a)芘*（mg/kg）	0.005 L	0.55	0.005	达标
备注：1、*为分包项目； 2、“<”表示检测值未检出或低于检出限。					

由监测结果可知，S1、S2 点位土地类型分别为农用地，按照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(G 15618-2018)及中第一类用地筛选值中的风险筛选值比较，S1、S2 各项监测指标均低于风险筛选值，满足各自土壤用地要求。

5.4环境敏感区

经识别，两岔河水库什字灌溉支干管及什字末端水池与余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区最近距离 220m，项目建设不涉及环境敏感区。

余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区：余庆县敖溪镇打鼓台水库位于敖溪镇后溪村，距离敖溪集镇 2.5km，属湖库型水源，为敖溪镇集中式饮用水水源，服务人口 3 万人，日均供水量 4000 立方米，供水区域为敖溪镇和龙家镇，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类。饮用水水源保护区划分为一级保护区、二级保护区，其中一级、二级保护区面积分别为 2.20km²、4.54km²，保护区总面积为 6.74km²。取水点位于打鼓台水库大坝，经纬度坐标为东经 107°37′48.38″，北纬 27°31′10.43″。

表 5.4-1 项目与环境敏感区的位置关系

敏感区	区域名称	与项目关系	关系
余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区	——	什字灌溉支干管及什字末端水池与余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区最近距离 220m。	不涉及
余庆县松烟镇觉林村李家寨水库集中式饮用水水源保护区	——	库尾距离该水源保护区最近距离 5.8km，库区及管线均不涉及该水源保护区	不涉及
敖溪镇什字洞集中式饮用水水源保护区	——	大坝距离该水源保护区最近距离 9.4km，什字灌溉支干管与其最近距离 400m，库区及管线均不涉及该水源保护区	不涉及

遵义市余庆县关兴镇关兴村穿山甲水库集中式饮用水水源保护区	——	大坝距离该水源保护区最近距离 6.5km，关兴输水干管与其最近距离 1.7km，库区及管线均不涉及该水源保护区	不涉及
余庆县老林河省级森林公园	——	大坝距森林公园最近距离 15.3km，关兴输水干管与其最近距离 8.7km，库区及管线均不涉及森林公园	不涉及

5.5环保设施现状

（1）评价区域乡镇农村污水处理厂

1）敖溪污水处理厂

敖溪污水处理厂于 2014 年 11 月开工建设，2015 年 8 月建成（建成日处理污水 0.15 万吨的水厂 1 座，污水收集管网 4 公里，完成投资约 1500 万元），2016 年 1 月正式运行并托管给第三方贵州水投水务余庆有限责任公司运营管理，目前运行正常，实际处理污水约 0.14 万吨/日，其处理工艺为 A^2O 生物接触氧化处理，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，受纳水体为敖溪河。

2）余庆县松烟镇污水处理厂

余庆县松烟镇污水处理厂于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 12 月建成（建成日处理污水 0.15 万吨的水厂 1 座（预留远期 2025 年增加 0.15 万吨/天规模，共计总规模 0.3 万吨/天），污水收集管网 7.637 公里，完成投资约 1563.74 万元），2017 年 1 月投入试运行，目前运行正常，实际处理污水约 0.11 万吨/日，其处理工艺为复合生物滤池技），排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，受纳水体为毛家河。

3）余庆县关兴镇南、北污水处理工程

余庆县关兴镇南、北污水处理工程于 2016 年 7 月开工建设，2017 年 4 月建成，厂址分别位于小堰、刘家屋基，每个厂址近期（2020 年）实施规模为 0.03 万吨/日，预留远期（2025 年）规模 0.03 万吨/日（即至 2025 年南、北污水处理共每日可处理污水 0.12 万吨），并配套建设污水收集管网 6186m，处理工艺为复核生物滤池技术，2017 年 8 月投入试运行，目前运行正常，实际两厂址共处理污水约 0.045 万吨/日，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，受纳水体为沙堆河。

（2）生活垃圾处理现状

余庆县2014年1月建成余庆县中关生活垃圾填理场，地址位于余庆县白泥镇中关村，设计库容66.3万立方米，日处理106吨的垃圾，建成至2020年5月中旬前，各村垃圾收集后经过各镇转运至此进行填埋。2020年5月中旬后，余庆县江北五镇（大乌江镇、敖溪镇、龙家镇、松烟镇、关兴镇）的生活垃圾将运至余庆县敖溪镇北部生活垃圾热解气化处理厂进行无害化处理，余庆县敖溪镇北部生活垃圾热解气化处理厂位于敖溪镇官仓村大山组，占地14.6亩。

5.6松烟返乡农民工创业园

经调查，规划范围内仅有松烟返乡农民工创业园，无其他工业园区或开发区。

根据《贵州余庆经济开发区规划》，到2020年，松烟返乡农民工创业园区规划面积5km²，松烟返乡农民工创业园工业增加值约8.0亿元。松烟返乡农民工创业园以松关大道为轴线，新建一条产业大道与二级路平行，形成十字形路网。主要规划大健康产业（粮油精深加工、茶叶精深加工、辣椒精深加工、中药材精深加工）及新型建材产业。根据《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》，创业园中水回用率应达到40%，并配套园区污水处理厂，执行工业园区环境准入，禁止入驻高污染高风险企业，重视工业企业节水，加快完善开发区管网系统，并且进一步提高企业重复用水率，减少污水外排量。

根据规划松烟返乡农民工创业园主要结合县里返乡农民工创业优惠政策，大凉山米业等农产品加工行业的龙头带动效益，发展农特产品加工、食品加工、木材加工等产业，同时抓住东部发达地区产业转移的机遇，发展服装、制鞋产业等劳动密集型产业；目前返乡农民工创业园区已建成，位于余庆县松烟镇，以微小企业为主，目前已入驻18家企业，正常运行的企业为余庆县大凉山米业有限责任公司、余庆县银梭米业有限公司、余庆县兴达家具制造有限公司、余庆县旷达木业有限公司、余庆县黔磊石材有限责任公司、余庆县惠民粮食购销有限公司、余庆县洪森纸业有限公司、余庆县官仓米业有限公司、余庆县玉龙茶业有限公司、余庆县凤香苑茶叶有限公司。主要产业有成衣加工、手袋加工、茶叶、肉食品加工、辣椒加工、建筑升降机制造、木材加工等。现园区生产、生活污水经市政污水管网收集后，最终进入松烟镇污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准排放至毛家河。

5.7松烟镇温氏种猪养殖场

2017 年松烟镇温氏种猪养殖场开工建设，该养殖场位于余庆县松烟镇松烟村，总占地面积 457.1 亩，投资 1.74 亿元，建成后可存栏种猪 12500 头，每年可提供商品猪苗 25 万头，猪舍内的粪尿污水及猪舍清洗废水经猪舍内的污水收集系统收集进行固液分离处理后，输送至污水处理站处理。员工宿舍生活污水经化粪池预处理后，再进污水处理站处理。食堂废水经食堂隔油池隔油处理后，再同生活污水一起处理。污水处理站采用“UASB+两级 A/O+电化学”处理工艺。目前已完成建设，种猪场的配套设施污水站已开始调试运行，存栏量约为设计的 30%，养殖场污废水经自建污水处理站处理达标后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排至外界地表水体。

5.8主要环境问题

（1）生态环境脆弱

根据现场调查，森林植被次生性非常明显，多数地段处于植被恢复演潜过程的乔灌过渡阶段，相当部分区域还处于灌木灌丛阶段或乔木林阶段，还有一定面积的地段为人工林或农田农地植被，区内原有的地带性植被——中亚热带常绿阔叶混交林在评价区内未发现。自然林分绝大多数林相不整齐，群落组成结构和空间结构均较简单，通常具不明显的乔、灌、草本层分化，或乔木层分化明显，但群落的顶级种、次顶级种的组成成分很少，层间植物发育不完全。现有植物种在组成上以次先锋、过渡种为主，落叶树种的成分较大，群落季相变化明显，群落外貌呈现出典型的次生性常绿落叶阔叶混交林景观。致使区内植被生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响，反映了区域人为活动强烈的现状。

（2）水土流失严重，水土保持有待加强

调查区地处山区，高差大，坡度陡，还存在一定程度的重力侵蚀和风力侵蚀评价区域内的水土流失面积有 1470.54hm²，占该评价区域总面积的 34.49%。因此该评价区域内的水土流失较强。同时流域内人多地少，顺坡种植、斜向开沟等耕作方式普遍存在，随着经济社会发展，资源开发和生产建设活动活跃，造成新的人为水土流失。

6 环境影响预测评价

6.1地表水环境影响预测评价

6.1.1施工期地表水环境影响预测评价

6.1.1.1施工导流对水文情势的影响分析

本工程施工期导流采用一次拦断，上下游围堰挡水，利用右岸导流隧洞泄流的方式。由于导流洞进口高程与该河段河床高程基本一致，因此即使枯水期上游来水较少，也可通过导流洞全部进入下游河道，上游不会出现雍水现象，下游也不会出现减水甚至脱水河段，因此，施工导流不会对上下游河道水文情势产生影响。

6.1.1.2生产废水

（1）枢纽区

根据工程分析章节，枢纽区施工区的生产废水主要来自基坑废水、砂石料加工、混凝土拌和、灌浆废水和机械修配厂的含油废水。排放情况如下表：

表 6.1-1 枢纽区施工区生产废水排放情况

施工区	来源	排放特性	废水排放量	主要污染物排放浓度及其排放强度		
			（m^3/d）	污染物名称	浓度（mg/L）	排放强度（kg/d）
枢纽工程施工区	基坑废水	连续	48	SS	3000	144
				pH（无量纲）	11～12	——
	砂石料加工系统废水	连续	840	SS	30000	25200
	混凝土拌和系统废水	间歇	12	SS	3000	36
				pH（无量纲）	12	0
	灌浆废水	间歇	10	SS	20000	200
				pH（无量纲）	11～12	——
	含油废水	连续	2	SS	2000	4
				石油类	30	0.06

1）基坑废水排放影响预测

基坑废水包括初期废水和经常性废水两部分，基坑废水主要是初期废水，初期废水由基坑积水和降雨形成的地表径流等组成，水质与觉林河天然水体水质基本相同，对觉林河水体水质影响很小；经常性废水产生量少，并且仅产生于大坝围堰施工期，根据已建水利工程监测数据，废水 pH 值约为 9～11，悬浮物浓度为 2000mg/L 左右，但废水在基坑内加絮凝剂静置 2h 后的处理方法，悬浮物的

浓度便可降到 70mg/L 以下，经处理后的基坑废水可回用于生产或综合利用，不外排，对环境影响较小。

2）砂石料加工系统废水影响预测

此处考虑两种工况进行预测，其中事故排放工况假设生产废水不经任何处理措施处理，直接排入河流的情况下；达标排放工况假设生产废水经处理后达到《污水综合排放量标准》（GB8978-1996）一级标准，后排入河流情况。

两种工况均不考虑 SS 的沉淀自净作用，预测模型选取河流完全混合模式（零维水质模型）：

河流完全混合模式为：

$$C_o = (C_p Q_p + C_h Q_h)/(Q_p + Q_h)$$

式中：C_o—坝址下游废水经过混合后的某污染物浓度，mg/L；

C_p、C_h—分别为原河流和排放废水中某污染物浓度，mg/L；

Q_p、Q_h—分别为原河流和排放废水的流量，m^3/s。

本施工区生产废水日高峰排放量为 $840m^3/d$，按每天连续排放 14 小时计算，排放流量为 $0.017m^3/s$，主要污染物 SS 浓度取 30000mg/L。此处，取坝址河段长系列 90%保证率最枯月流量 $0.098m^3/s$ 和多年平均流量 $0.783m^3/s$，SS 浓度为坝址处现状监测 7.55mg/L，预测结果见下表。

表 6.1-2　　枢纽施工区砂石料加工废水排放影响预测表

项目		受纳水体特征值		生产废水		污径比	混合浓度(mg/L)	浓度增加值(mg/L)
		流量(m^3/s)	SS 本底值（mg/L）	排放流量(m^3/s)	浓度(mg/L)			
多年平均流量	事故排放工况	0.783	7.55	0.033	30000	0.04	1220.48	0.04
	达标排放工况				70	0.04	10.08	0.04
长系列最小流量	事故排放工况	0.098			30000	0.34	7562.90	0.34
	达标排放工况				70	0.34	23.28	0.34

通过上述预测，在多年平均流量情况下（$0.783m^3/s$），若砂石料加工废水不经处理直接排放，觉林河 SS 浓度将从 7.55mg/L 增至 1220.48mg/L，若经过处理后再排放，觉林河 SS 浓度将从 7.55mg/L 增至 10.08mg/L；在 90%保证率最枯月流量情况下（$0.098m^3/s$），若砂石料加工废水不经处理直接排放，觉林河 SS 浓

度将从 7.55mg/L 增至 7562.90mg/L，若经过处理后再排放，觉林河 SS 浓度将从 7.55mg/L 增至 23.28mg/L。

由此可见，砂石料加工系统废水若直接排放，对觉林河水质影响明显，若经过处理达标排放，则对觉林河水质影响较小。因此，必须采取有效的砂石加工废水处理措施，废水处理后，循环利用或达标排放，采取严格的风险防范措施，制定有效的事故应急预案，防止事故废水排放造成的影响。

3）混凝土拌和废水影响预测

混凝土拌和系统冲洗废水来源于混凝土拌和系统冲洗水，根据两岔河水库工程分析，本工程施工高峰期废水产生量为12m³/d，污染物主要是pH和SS，pH一般为11～12，悬浮物浓度一般为3000mg/L。根据完全混合模式计算，废水若不经处理直接排放到觉林河，各水期预测结果见表6.1-3，从预测值可以看出，90%保证率最枯月流量情况下，废水事故排放的情况下，对觉林河水体水质有一定程度影响。且觉林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，废污水排放应该满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；在对混凝土拌和系统冲洗废水处理后，循环利用或达标排放。

表 6.1-3　枢纽施工区混凝土拌和废水排放 SS 预测结果统计表

项目		受纳水体特征值		生产废水		污径比	混合浓度(mg/L)	浓度增加值(mg/L)
		流量(m^3/s)	SS 本底值（mg/L）	排放流量(m^3/s)	浓度(mg/L)			
多年平均流量	事故排放工况	0.783	7.55	0.001	3000	0.001	11.37	3.82
	达标排放工况				70	0.001	7.63	0.08
长系列最小流量	事故排放工况	0.098			3000	0.010	37.78	30.23
	达标排放工况				70	0.010	8.18	0.63

4）含油废水

本工程施工期含油废水排放量为2m³/d，而本工程坝址处多年平均流量为0.783m³/s，污径比仅为1:11275，因此含油废水对河流的水质影响很小。但考虑到该河段执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，含油废水如不加任何处理，则排放浓度将会超过规定的标准，因此需对含油污水进行处理。

（2）输水区

根据工程分析章节，输水区生产废水为混凝土拌和机冲洗废水。

输水区共设置 8 台混凝土拌和机，其产生的冲洗废水具有排水量少，间歇性排放以及比较分散等特点，一般在施工场地内完成排放。在采取处理措施后，生产废水回用于生产，不外排，对河流水质影响小。

6.1.1.3生活污水

（1）枢纽区

根据工程分析，枢纽区生活污水排放量约 20m³/d。特征污染物有 COD、BOD_5、NH_3-N 等，其浓度分别可达 300mg/L、250mg/L、50mg/L。

采用完全混合模式对生活污水直接排放对觉林河的影响做预测分析。按每天连续排放 12 小时计算，考虑小时变化系数为 2，则排放流量为 0.001m³/s，此处取觉林河坝址河段多年平均流量 0.783m³/s 和长系列 90%保证率最枯月流量 0.098m³/s 进行预测，COD、BOD_5、NH_3-N 浓度分别为坝址处现状监测平均值 10.67mg/L、2.13mg/L、0.09mg/L。

由表 6.1-4 可知，在多年平均流量情况下，枢纽施工区生活污水若事故排放，觉林河 COD、BOD_5、NH_3-N 浓度分别为 10.71mg/L、2.16g/L 以及 0.10mg/L；在长系列最小流量情况下，枢纽施工区生活污水若直接排放，觉林河 COD、BOD_5、NH_3-N 浓度分别为 10.96mg/L、2.38mg/L 以及 0.14mg/L。生活污水事故排放对觉林河影响较小，但仍需采取措施防治生活污水对觉林河的影响。

表 6.1-4　枢纽施工区生活污水排放影响预测表

项目		COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	NH_3-N
多年平均流量（0.783m³/s）	事故工况	10.71	2.16	0.10
	正常工况	10.68	2.13	0.09
长系列最小流量（0.098m³/s）	事故工况	10.96	2.38	0.14
	正常工况	10.76	2.16	0.11

（2）输水区

输水区共布置 3 个施工营地，根据工程分析，每个施工营地生活污水排放量为 3.2m³/d，特征污染物有 COD、BOD_5、NH_3-N 等，其浓度分别可达 300mg/L、250mg/L、50mg/L。输水管线施工分散布置，生活污水排放量较小，直接排放对河流影响小，但仍然禁止违规排放，需采取措施防止生活污水对河流水质的影响。

6.1.2初期蓄水对水环境的影响

6.1.2.1初期蓄水对下游水文情势的影响分析

根据两岔河水库施工进度安排，施工期第 4 年 4 月导流隧洞封堵开始下闸蓄水。根据《水利工程水利计算规范》中水库初期充蓄计算规定，水库初期蓄水采

用时历法，分别按保证率 75%和 50%的入库水量过程进行不同方案水库蓄水计算，前者反映初期充蓄时遭遇较枯来水过程的水文条件，作为估算较长充蓄时间的依据；后者系遭遇平均情况的来水条件，作为估算平均充蓄时间的依据。根据两岔河水库多年径流资料，选择 4 月～8 月径流进行径流分析计算，径流频率分析设计成果见表 6.1-5。根据该来水过程，计算库水位蓄至不同水位的时间，结果见表 6.1-6。

表 6.1-5　　两岔河水库坝址径流频率分析成果表

各频率（%）流量（m³/s）	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
50%	0.73	1.13	1.34	1.28	0.79
75%	0.48	0.73	1.09	0.84	0.67

表 6.1-6　　两岔河水库各种频率蓄水历时表

高程	蓄水量（万 m³）	生态流量（m³/s）	蓄水历时（d）		蓄至计划水位日期	
			50%	75%	50%	75%
冲沙放空隧洞进口底板高程（830m）	18.7	0.098	4	6	4 月 4 日	4 月 6 日
进口底板高程（830）蓄至死水位（832m）	61.3	0.098	11	18	4 月 15 日	4 月 24 日
死水位（832m）蓄水至正常蓄水位（852m）	896	0.098	96	139	7 月	10 月

从计算结果可以看出，在平水条件下，库水位蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 约 4 天，4 月上旬可完成，进一步蓄至死水位 830m 约 11 天，4 月中旬可完成。在枯水条件下，蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 约 6 天，4 月初即可完成，进一步蓄至死水位 830m 约 18 天，4 月下旬可完成。在平水条件下，蓄至正常蓄水位，需要到当年 7 月，总历时 111 天。在枯水条件下，蓄至正常蓄水位，需要到当年 10 月，历时 163 天。

两岔河水库在施工期第 4 年 4 月导流隧洞封堵开始下闸蓄水。在蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 之前，设置临时泵站抽水按 0.098m³/s 下泄生态流量，之后由生态水管下泄生态流量，余水存蓄在库中。由于整个初期蓄水期间都通过不同措施泄放了生态流量，对下游河段影响不大。

6.1.2.2初期蓄水对水质的影响

水库初期蓄水，残留在两岔河水库正常蓄水位以下库区的人畜粪便、树木、杂草等因浸泡而使其中污染物释放，可能会引起水体中某些污染指标含量升高；水库淹没耕地，将使耕地内化肥、农药浸出，发生二次污染，在短时间内影响水

库水质，随着时间的推移，此类影响会逐渐消失。因此，在水库蓄水前，须认真做好两岔河水库淹没区的库底清理工作。

6.1.3运行期水环境影响预测评价

6.1.3.1对水资源配置的影响分析

（1）水资源配置方案

两岔河水库建成后，多年平均供水量 885.1 万 m^3，P=95%乡镇供水量为 557.1 万 m^3/a，P=95%农村生活供水量 52 万 m^3/a，P=80%灌溉供水量为 276 万 m^3/a，下放环境水 309.1 万 m^3/a。

表 6.1-7　两岔河水库工程供水区供水量、退水量及去向表

供水类型	供水量	退水量	退水去向
灌溉	276	124.2	沙堆河、敖溪河
农村人饮	52	41.6	沙堆河、毛家河、敖溪河
乡镇供水	557.1	247.2	沙堆河、毛家河、敖溪河
合计	885.1	413	

（2）区域水资源配置影响

两岔河水库运行后，供水量 885.1 万 m^3/a，导致两岔河坝址下游觉林河水资源量减少 885.1m^3/a，占坝址处多年平均径流量的 35.8%，同时两岔河水库每年下放生态环境用水量 309.1 万 m^3（按坝址多年平均来水量的 10%均匀下放）。两岔河水库不涉及跨流域调水，退水均位于乌江流域，其中关兴镇退水、人畜饮水退水、大部分部分灌溉回归水受纳河流均为乌江一级支流觉林河，退水量共计 141.13 万 m^3/a，松烟镇退水、人畜饮水退水、什字灌区灌溉回归水及创业园退水有 274.57 万 m^3/a 分配在敖溪河乌江左岸一级支流，对该区域流域水资源总量起到一定补充作用。

根据两岔河水库工程的运行调度和供水情况可知，水库每年下泄生态流量 309.1 万 m^3，满足下游河道的生态需水要求。同时，两岔河水库工程坝址下游河段无鱼类产卵场等重要栖息生境，也无景观生态或旅游流量需求。因此，本工程坝址下游河段水资源量减少对环境影响有限。

（3）对水资源量时空分配的影响

两岔河水库兴利库容 896 万 m^3，工程实施将改变对觉林河水资源的时空分布。从时间角度，丰水期，水库充分利用兴利库容对洪水实施拦蓄、削减洪峰，

增加水资源在水库的滞留时间，改变天然河道的洪水暴涨、暴落现象；枯水期，根据供水任务蓄积坝址上游来水，利用兴利库容满足坝址下游生态用水量。

从空间角度，水库拦蓄上游来水，库区水资源增加，坝址下游河段水资源相对减少。总的来说，两岔河水库的建设使得下泄径流量有不同程度的降低，同时使得下泄径流过程更加均匀，对下游河道起到补水作用。

6.1.3.2水文情势影响分析

（1）对库区水文情势的影响

两岔河水库具有多年调节性能，建坝后觉林河流量的季节变化和洪水过程将受到人工控制，水域面积扩大，大坝阻隔，导致水库形成后，库区河段较原状态下流速减缓。

①水位

两岔河水库坝址处河床高程817～820m，正常蓄水位852m，水库蓄水将抬高坝前水位35~32m。改变水库库区的水位高程，库区河段水位均较原水位有不同程度的抬升，越靠近坝址抬升程度越大。两岔河水库运行方式为多年调节，库区水位在832m（死水位）～852m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅20m，将在库区形成0~20m的水位消落区。

②水域面积

水库建成后，由于水位抬升，坝前水深增加、水面变宽、库区槽蓄量加大，库区原有河段被宽阔的水面所代替。两岔河水库回水长6.13km，水域面积增加至正常蓄水位时的0.962km²。

③流速

两岔河水库蓄水后，在大坝阻隔作用下，将使水库的库尾至库首之间的水体流速逐渐降低，库尾的流速近似于天然河流的流态，而水库库首的流速则趋于静止，从而改变了水库的流速。

（2）对下游水文情势的影响

1）生态流量下放量的确定

①下泄流量需求分析

根据本工程坝址下游的环境现状资料收集和实地调查，了解坝址下游河段的生活用水、生产用水、景观用水、环境用水和的需求。

a.生活用水

两岔河水库坝址至下游 950m 有沙堆河汇入（沙堆河多年平均流量为两岔河坝址处的 79.9%，是觉林河主要支流之一），两岔河水库建成取水后将造成下游至汇口前 950m 河段产生减水河段，如不下放生态环境用水，将对该河段的生态环境产生一定不利影响，减水河段沿岸分布的零星居民点生活用水均取自附近山泉水，没有从觉林河取水；因此，本工程下泄流量不需要考虑生活用水要求。

b.生产用水

根据调查在坝址下游约 1.9km 和 6.5km 处分别有已成水电站——三跌水水电站和辉塘河水电站，三跌水水电站装机容量 1880kW，多年平均发电量 650 万 kW.h，年利用小时数 3460h；辉塘河水电站目前装机容量 800kW（改扩建后装机容量 5000kW），多年平均发电量 650 万 kW.h（改扩建后 1350 万 kW.h），年利用小时数 3460h，根据《余庆县两岔河水库工程水资源论证报告（报批稿）》初步计算成果，两岔河水库建成后三跌水水电站多平平均发电量为 550 万 kW.h，较设计多年平均发电量减少 100 万 kW.h，辉塘河水电站多平平均发电量为 1280 万 kW.h，较设计多年平均发电量减少 70 万 kW.h；贵州省余庆水务投资有限责任公司已与三跌水水电站业主和辉塘河水电站业主就影响补偿事宜签订了补偿协议，详见附件 11-12，不再考虑下放生产用水。水库坝址下游至辉塘河电站坝址之间无工业企业取水口，本工程供水任务已考虑了坝址下游耕地的灌溉任务，因此下泄流量不再考虑生产用水。

c.景观用水

两岔河水库坝址下游至辉塘河电站坝址河段无景观旅游资源分布，也没有利用河道水资源的水景，同时也没有漂流等水上娱乐活动场所，因此，本工程下泄流量无需考虑特殊景观用水需求。

d.水生生态系统需水

评价范围内无集中的产卵场和珍稀特有鱼类分布，但需保证鱼类在该河段内正常生存、产卵繁殖、休息等，就必须要保证一定的流量，因此，本工程需要考虑水生生态需水要求。

e.维持河流水环境功能用水量

两岔河水库坝址下游河段河段现状无生产、生活排污口，也没有成规模的生活、畜禽养殖排污口，污染源仅为两岸的面源污染。因此，本工程减水河段无特殊的环境稀释需水要求。

2）下泄流量确定

根据《水资源供需预测分析技术规范》（SL429-2008），5.8.2 章节“根据各地河流的特点和生态环境目标要求，分析确定其占多年平均年径流量的百分数，北方河流一般采用 10%～20%，南方河流一般采用 20%～30%”。根据《建设项目水资源论证导则》（SL/Z322-2005）7.4.4 章节“关于河流生态水量的基本要求，北方河流生态基流指标原则上不应小于多年平均流量的 10%，枯水时段应不低于同期流量的 20%，水资源丰沛地区建设项目取水可控制在规划的水资源开发利用程度的范围内”。《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）提出，河流生态需水为将河流生态系统结构、功能和生态过程维持在一定水平所需要的水量。这些功能包括维持河流生物多样性功能、自净功能、调节水量、维持河道形态、文化功能等。本环评还结合《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）相关规定分析本项目生态环境水，采用多种方法求坝址生态流量。

①Tennant 法

以预先确定的年平均流量的百分数作为河流推荐流量，认为多年平均流量的 10%为最小生态基流。

表 6.1-8　Tennant 法评估标准

流量状况描述描述	推荐的流量标准（年平均流量百分数，%）	
	年内较枯时段	年内较丰时段
泛滥或最大		200
最佳范围	60～100	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	<10	<10

根据 Tennant 法，所需下泄的最小流量为多年平均流量的 10%。现状两岔河水库坝址多年平均流量为 0.783m³/s，由此得到两岔河水库坝址下游生态流量最小值为 0.078m³/s。

②水力学法

水力学法分湿周法和 R2-Cross 法两种。其中湿周法适用于河床形状稳定的宽浅矩形和抛物线形河道，而评价河段河段河道形态变化较大，根据实测地形数据无稳定的湿周流量关系，不适用于本项目。

两岔河水库坝址至下游 950m 有沙堆河汇入，该段河段河道形态较为单一，约 80%以上长度的河段为较对称的宽浅“U”型河道，经选择确定坝址下游 500m 处“U”型河道作为代表断面，沙堆河汇口以下为三跌水电站及辉塘河电站库区，非天然河道受电站调度影响较大，因此选择汇口以上 50m 处“V”型河道作为代表断面进行分析计算。

本次评价采用 R2-Cross 法，R2-Cross 法主要用于小型河流的分析，仅对河宽 30.5m 以下的河流提出了水力参数标准，见表 6.1-9。

表 6.1-9　R2-Cross 法确定最小流量的原始标准

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

选择两岔河坝址下游 0.5km 断面（A1）、大坝下游 0.9km 断面（A2）作为 R2-Cross 法的控制断面，断面位置示意图如图 6.1-1、6.1-2 所示。

经实测，由于觉林河天然流量较小，河道天然流速缓慢，下游选取的 2 个断面多年平均流量天然流速均小于 0.3m/s，因此不把平均流速作为断面的判别指标。

结合表 6.1-9 中标准，采用河道一维水力模型计算最终确定不同时段满足鱼类生存的水力参数（水面宽、水深、湿周）。计算结果见表 6.1-11。

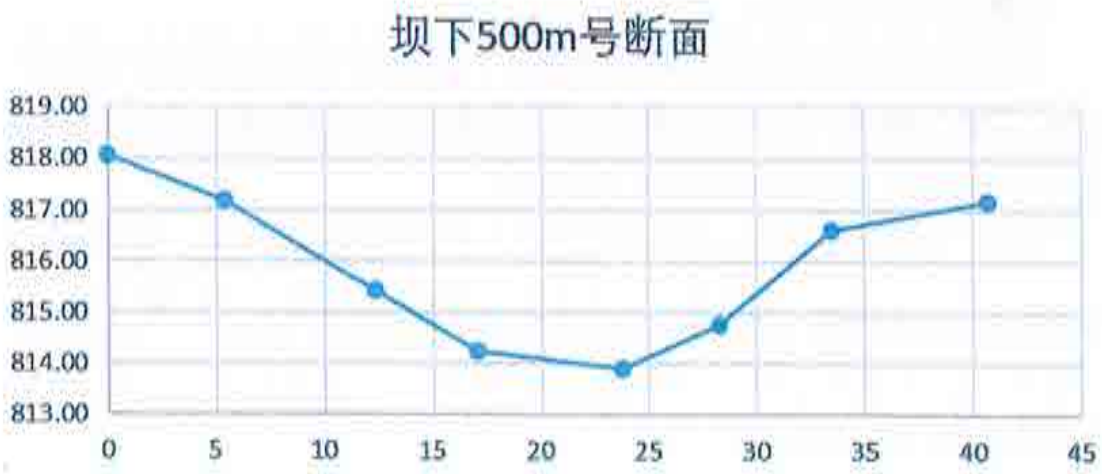


图 6.1-1　觉林河 A1 断面（坝址下游 500m）

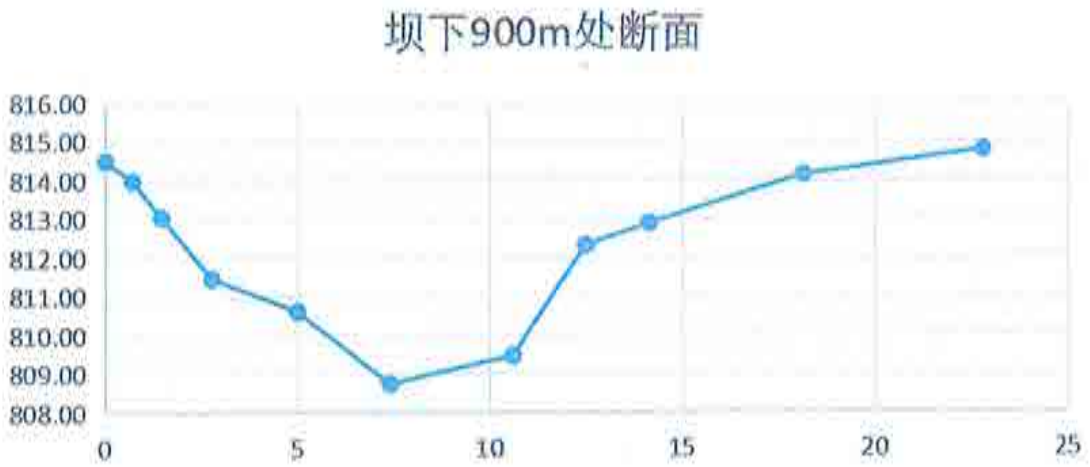


图 6.1-2　觉林河 A2 断面（坝址下游 900m）

表 6.1-10　各断面 R2-Cross 法评估标准

断面	水面宽	平均水深(m)	湿周率（%）
A1	6.7	0.06~0.12	≥50
A2	4.9	0.06	≥50

表 6.1-11　满足各水力参数标准所需流量结果表

断面	满足标准的断面需要流量(m^3/s)	水面宽(m)	平均水深(m)	湿周率（%）	平均流速（m/s）	占坝址多年平均流量百分比(%)
A1	0.062	4.31	0.18	58.8	0.08	7.91
A2	0.066	2.95	0.15	53.3	0.12	8.43

表 6.1-11 给出了下游断面 R2-Cross 法的计算成果，取 2 个典型断面的生态流量的外包流量 0.066m^3/s 作为两岔河水库坝下河段 R2-Cross 法推荐的生态流量。

③最小月平均径流法

以两岔河水库坝址处 90%保障率最枯月平均流量作为减水河段基本生态需水量，根据 1986 年～2016 年长系列水文资料进行水文分析计算，两岔河水库坝址处 90%保证率下最枯月均流量为 0.098m^3/s。

综上，根据 Tennant 法、水力学法及最小月平均径流法取外包，确定本阶段两岔河水库以 0.098m^3/s 作为最小生态流量，年下放生态水量合计为 309.1 万 m^3。水库泄放的生态流量能满足鱼类和水生生物基本生态环境要求，对下游灌区及农村人畜用水无不良影响。

（3）对下游水文情势影响

两岔河水库建成后，各典型年（丰 P=10%，平 P=50%，枯 P=90%）坝址下游水文情势和目前坝址处水文情势相比（考虑了下放生态流量 0.098m^3/s），变化情况见下表。

表 6.1-12 余庆县两岔河水库建库前后坝址处流量、水位变化表

项目	频率	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
建库前天然流量（m^3/s）	丰（P=10%）	1.971	2.382	3.324	1.396	1.166	0.362	0.646	0.992	0.32	0.225	0.442	0.33
	平（P=50%）	0.54	1.437	2.596	0.725	0.327	0.467	1.243	0.683	0.231	0.284	0.275	0.264
	枯（P=90%）	0.598	0.813	1.496	1.597	0.222	0.187	0.178	0.118	0.125	0.115	0.126	0.126
建库后流量（m^3/s）	丰（P=10%）	0.098	1.443	2.284	0.697	0.486	0.098	0.258	0.564	0.098	0.098	0.098	0.098
	平（P=50%）	0.098	0.098	0.939	0.14	0.098	0.098	0.47	0.301	0.098	0.098	0.098	0.098
	枯（P=90%）	0.098	0.098	0.56	0.91	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098
建库前水位（m）	丰（P=10%）	818.1	818.1	818.2	818.0	818.0	817.7	817.9	818.0	817.7	817.7	817.8	817.7
	平（P=50%）	817.8	818.0	818.2	817.9	817.7	817.8	818.0	817.9	817.7	817.7	817.7	817.7
	枯（P=90%）	817.8	817.9	818.0	818.1	817.7	817.7	817.7	817.6	817.7	817.6	817.7	817.7
建库后坝下库水位（m）	丰（P=10%）	817.6	818.0	818.1	817.9	817.8	817.6	817.7	817.8	817.6	817.6	817.6	817.6
	平（P=50%）	817.6	817.6	818.0	817.7	817.6	817.6	817.8	817.7	817.6	817.6	817.6	817.6
	枯（P=90%）	817.6	817.6	817.8	818.0	817.6	817.6	817.6	817.6	817.6	817.6	817.6	817.6

表 6.1-13　不同典型年工程建设前后坝下游河段流量变化情况（m^3/s）

时间	丰（P=10%）			平（P=50%）			枯（P=90%）		
	天然	建库后	变化值	天然	建库后	变化值	天然	建库后	变化值
4 月	1.971	0.098	-1.893	0.54	0.098	-0.462	0.598	0.098	-0.52
5 月	2.382	1.443	-0.939	1.437	0.098	-1.359	0.813	0.098	-0.735
6 月	3.324	2.284	-1.04	2.596	0.939	-1.657	1.496	0.56	-0.936
7 月	1.396	0.697	-0.699	0.725	0.14	-0.585	1.597	0.91	-0.687
8 月	1.166	0.486	-0.68	0.327	0.098	-0.249	0.222	0.098	-0.144
9 月	0.362	0.098	-0.284	0.467	0.098	-0.389	0.187	0.098	-0.109
10 月	0.646	0.258	-0.388	1.243	0.47	-0.773	0.178	0.098	-0.1
11 月	0.992	0.564	-0.428	0.683	0.301	-0.382	0.118	0.098	-0.04
12 月	0.32	0.098	-0.242	0.231	0.098	-0.153	0.125	0.098	-0.047
1 月	0.225	0.098	-0.147	0.284	0.098	-0.206	0.115	0.098	-0.037
2 月	0.442	0.098	-0.364	0.275	0.098	-0.197	0.126	0.098	-0.048
3 月	0.33	0.098	-0.252	0.264	0.098	-0.186	0.126	0.098	-0.048
年值	1.971	0.098	-1.893	0.54	0.098	-0.462	0.598	0.098	-0.52

表 6.1-14　不同典型年工程建设前后坝下游河段水位变化情况（m）

时间	丰（P=10%）			平（P=50%）			枯（P=90%）		
	天然	建库后	变化值	天然	建库后	变化值	天然	建库后	变化值
4 月	818.1	817.6	-0.5	817.8	817.6	-0.2	817.8	817.6	-0.2
5 月	818.1	818	-0.1	818	817.6	-0.4	817.9	817.6	-0.3
6 月	818.2	818.1	-0.1	818.2	818	-0.2	818	817.8	-0.2
7 月	818	817.9	-0.1	817.9	817.7	-0.2	818.1	818	-0.1
8 月	818	817.8	-0.2	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1
9 月	817.7	817.6	-0.1	817.8	817.6	-0.2	817.7	817.6	-0.1
10 月	817.9	817.7	-0.2	818	817.8	-0.2	817.7	817.6	-0.1
11 月	818	817.8	-0.2	817.9	817.7	-0.2	817.6	817.6	0
12 月	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1
1 月	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1	817.6	817.6	0
2 月	817.8	817.6	-0.2	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1
3 月	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1	817.7	817.6	-0.1
年值	818.1	817.6	-0.5	817.8	817.6	-0.2	817.8	817.6	-0.2

觉林河属典型的山区雨源型河流，径流由降水补给，觉林河年径流量主要集中在 4～9 月份，来水比较集中，丰枯水期径流量差别较大。水库建成蓄水后，通过水库调节改变径流的天然状态，对下游河道水量有一定的均化作用。同时水库的滞洪削峰作用，减轻了洪涝灾害，使下游防洪标准得到提高，也使年内径流分配更加合理，且合理考虑了下放生态环境用水，坝址至下游沙堆河汇口 0.95km 河段水资源情况较为丰沛，不会出现断流河段。

两岔河水库通过下泄生态环境用水，坝址下游河段流量为丰水年 0.098～2.284m^3/s，减少量为 0.147～1.893m^3/s，减少量最大的为 4 月份；平水年 0.098～

0.939m³/s，减少量为 0.153～1.657m³/s，减少量最大的为 6 月份；枯水年 0.089～0.337m³/s，减少量为 0.04～0.936m³/s，减少量最大的为 6 月份。最小下泄流量均能满足生态环境用水量需求。

坝址下游水位变化幅度较小，丰水年下游水位降低为 0.1～0.5m；平水年下游水位降低为 0.1～0.4m，枯水年下游水位降低为 0.0～0.3m。

总体来说，通过下放生态环境用水，降低了两岔河水库对下游生态环境的不利影响。此外，两岔河水库坝址下游 0.95km 有沙堆河汇入，汇入量占河道流量的 79.9%，支流的汇入将很大减缓两岔河水库建设对下游环境的不利影响。

通过上述分析，建库后，坝址上游库区水位抬升，库区河段的水域面积增加，流速变缓，一定范围内水体由天然河道的流动状态转变为湖泊类的缓慢流动或静水。坝址下游水资源量减少，但坝址下游河段无生活或生产取水口设施，无鱼类产卵场等重要栖息生境，也无景观生态或旅游流量需求，因此本工程坝址下游河段水资源量减少对环境影响有限；此外，本工程具有灌溉任务，建成后全面提高坝址下游的灌溉供水量和保证率，灌溉退水也将对坝下河段流量有一定的补充作用。

6.1.3.3水温影响分析

（1）水库水温结构判断

水库建成后，将改变原河流径流形式，水库水面面积和水深均有所增加，原天然状态下的水温结构形式也将发生改变。水温结构类型的判定，采用国内外通用的α指标判别法。

α＝ 多年平均年径流量（m³）/总库容（m³）

判别标准为：

当α<10，水库为稳定分层型；

当 10≤α≤20，水库为过渡型；

当α>20，水库为混合型。

表 6.1-15　水库水温α值判定表及预测参数

α值	水库水温类型	预测参数		α值计算结果
<10	分层型	多年平均年径流量（万 m³/a）	总库容（万 m³）	2.11
>20	混合型			
10—20	过渡型	2473.5	1172	

不同洪水条件下的β值计算见下表。

β= 一次洪水总量/水库总库容

判别标准为：

当β＜0.5 时，洪水对水温无影响；

当β＞1 时，洪水对水温有影响；

当 0.5＜β＜1 时，洪水对水温影响介于上述两者之间。

表 6.1-16　β值计算成果表

设计频率(%)	P=0.1	P=0.2	P=1.0	P=2.0	P=3.3	P=5.0	P=10.0	P=20.0
洪水总量(万 m³)	1787	1611	1198	1020	889	784	606	426
β	1.52	1.37	1.02	0.87	0.76	0.67	0.52	0.36

两岔河水库总库容为 1172 万 m³，坝址处多年平均流量为 2473.5 万 m³/a，根据α判别系数法计算，α=2.11（<10），两岔河水库为稳定分层型水温结构。

由表 6.1-16 可知，当 P=20%时β＜0.5，洪水对本水库水温无影响；当 P=2%~10%时 0.5＜β＜1，水库水温为过渡型；P=0.1~1%时β＞1，水库水温为混合型。

（2）垂向水温分布

①库表和库底月平均水温计算

库表水温计算采用《水利水电工程水文计算规范》（SL278—2020）中的纬度与水温相关法。库底月平均水温 T_b 的计算公式为：

$T_{表} = T_b' - KN$

式中：N ——北纬纬度；

T_b'、K 值见表 6.1-17。

表 6.1-17　水库底月平均水温计算公式中的 T_b'、K 值

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T_b	24	24	24	25.6	25.6	29.9	29.9	29.9	30	28	30.9	31.5
K	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.52	0.64

该式适用于北纬 23°~44°地区，拟建的余庆县两岔河水库位于东经 107°41′28″，北纬 27°37′3″，可以用该式进行计算。

两岔河水库为分层型水库，库表面平均水温根据中水东北勘测设计研究有限责任公司经验公式计算。经计算，两岔河水库建成后库表、库底月平均水温见下表：

表 6.1-18　余庆县两岔河水库建成后表面月平均水温 T_0

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
库表（℃）	11.79	11.07	13.68	19.31	24.00	26.55	29.53	29.91	26.83	23.51	18.90	14.66
库底（℃）	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56	14.56

②坝前垂向水温计算

余庆县两岔河水库经α值判定属于稳定分层型水库，不同水深处水温存在差异，采用经验公式预测坝前各月垂向水温：

$$Ty=(T_{表}-T_{底})\exp(-(y/x)^n)+T_{底}$$

其中：$n=\frac{15}{m^2}+\frac{m^2}{35}$

$x=\frac{40}{m}+\frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$

式中：$T_{表}$—库表月均水温，单位：℃；

$T_{底}$—库底月均水温，单位：℃；

m—月份；

y—坝前水深，单位：m。

预测结果见下表：

表 6.1-19　余庆县两岔河水库垂向水温预测结果一览表（单位：℃）

月份 水深	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
0	11.79	11.07	13.68	19.31	24.00	26.55	29.53	29.91	26.83	23.51	18.90	14.66	20.81
5	11.79	11.08	13.77	18.37	22.02	24.54	27.92	29.06	26.55	23.44	18.89	14.66	20.17
10	11.79	11.25	13.97	17.23	19.82	21.84	24.89	26.64	25.31	22.97	18.80	14.66	19.10
15	11.79	11.85	14.19	16.28	18.04	19.45	21.70	23.40	23.07	21.80	18.46	14.65	17.89
20	11.79	12.94	14.37	15.60	16.76	17.64	19.02	20.21	20.36	19.96	17.77	14.64	16.76
25	11.79	14.00	14.47	15.16	15.90	16.40	17.11	17.71	17.87	17.89	16.78	14.63	15.81
30	11.82	14.48	14.53	14.89	15.35	15.60	15.90	16.09	16.11	16.18	15.76	14.60	15.11
35（库底）	12.09	14.56	14.55	14.74	15.02	15.13	15.21	15.21	15.15	15.15	15.03	14.58	14.70

由图 6.1-3、6.1-5 可知：坝前水温在 12~次年 4 月份分层情况不明显，5~11 月份分层情况较为明显，全年各月中以 8 月份上下层温度差别最大，表层水温 29.91℃，底层水温 15.21℃，温差达 14.7℃；在水深 25m 以下温度变化不明显。

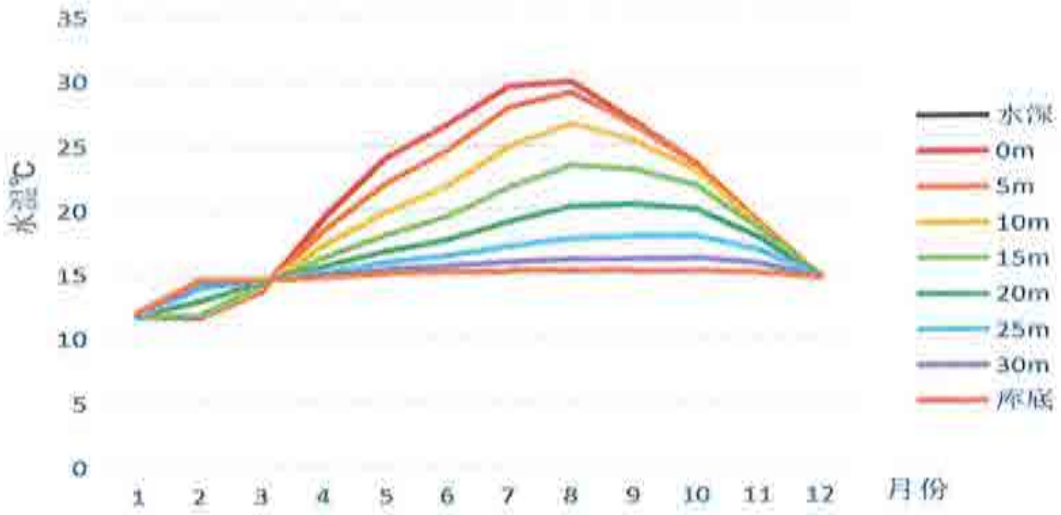


图 6.1-3　余庆县两岔河水库水温~月份关系曲线图

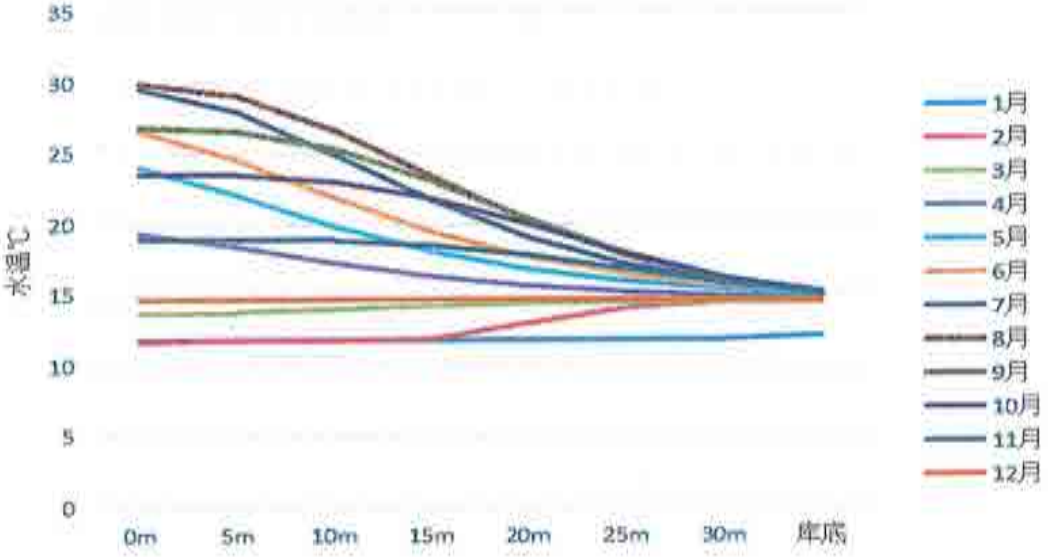


图 6.1-4　余庆县两岔河水库水温~水深关系曲线图

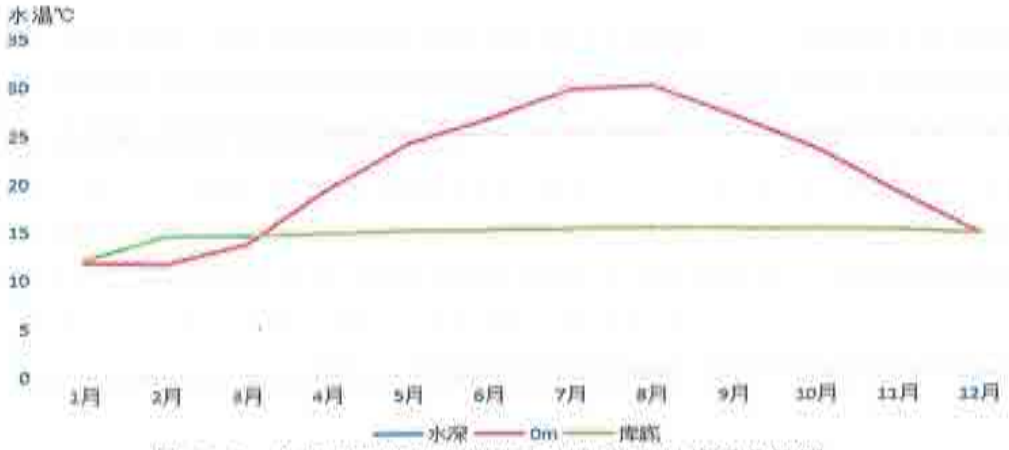


图 6.1-5　余庆县两岔河水库库表及库底水温关系曲线图

（3）下泄水温影响分析

两岔河水库为稳定分层型水温结构，水温主要取决于坝前水温分布和取水高程。取水口进口底板高程 830.0m，取水口闸门井尺寸 7.0×6.0m(长×宽)，根据水库调度运行水位典型预测，（平水年，P=50%时）结合水温预测表计算下泄水温度，如表 6.1-20 所示。

表 6.1-20　　两岔河水库下放生态水水温预测结果

月份	水库水位（m）	取水口中心高程（m）	取水深度（m）	库表水温（℃）	下泄水温（℃）	温差（℃）
1 月	851.24	833.00	18.24	11.79	11.79	0.00
2 月	850.67	833.00	17.67	11.66	11.92	-0.26
3 月	850.12	833.00	17.12	13.68	14.21	-0.53
4 月	846.65	833.00	13.65	19.31	16.33	2.98
5 月	849.06	833.00	16.06	24.00	18.01	5.99
6 月	852.00	833.00	19.00	26.55	17.70	8.85
7 月	851.91	833.00	18.91	29.53	18.85	10.68
8 月	850.87	833.00	17.87	29.91	21.05	8.86
9 月	851.02	833.00	18.02	26.83	21.14	5.69
10 月	851.57	833.00	18.57	23.51	20.12	3.39
11 月	852.00	833.00	19.00	18.90	17.95	0.95
12 月	851.78	833.00	18.78	14.66	14.65	0.01
平均	—	—	17.74	20.86	16.98	3.89

从表中可见，在设计条件下，取水口平水年下泄水温为 11.79～21.05℃，与天然水温相差较小。

①水温对灌溉的影响分析

余庆县两岔河水库工程功能之一为下游耕地提供灌溉用水，其中水田 5850 亩、旱地 3700 亩，水田作物以水稻、油菜为主，旱地物类型为油茶、玉米、马铃薯等。水稻是喜温作物，要求有适宜的温度环境，温度既不能过高，又不能太低，一般认为水温 28～32℃最适宜。水温在 23℃时每降低 1℃，水稻的不穗率增加 20%，至 18℃时，不穗率为 100%，但贵州山区实际情况不可能达到此要求，一般认为 14℃≤水温≤35℃，即可用于灌溉。旱地以马铃薯为例进行水温适宜性分析，马铃薯性喜凉爽，不耐高温。在整个生育期间以水温 15~21℃为最佳水温，不能低于 7℃，不能高于 29℃。

本工程灌区主要种植水稻、小麦、玉米、油菜等作物，根据灌区农作物种植结构调查，灌区内水田的农作物组成为大季种水稻，小季种油菜；旱地大季种玉米，小季种油菜。

根据灌区气候及农作物生长规律，泡田期为 5 月中下旬，6 月上旬至 8 月下旬为生长期，黄熟期和完熟期为 9 月上中旬，为湿干和干状态，灌溉制度设计全期为 5 月 11 日至 9 月 20 日，共 133 天。

从灌区农田灌溉制度可知，农田灌溉放水时间一般从 5 月中下旬–9 月上中旬。根据水库调度运行水位丰平枯典型年预测，结合水温预测表 6.1-19，计算得灌溉取水口水温见下表。

表 6.1-21　　水稻各生长期对水温的要求　　单位：℃

生育期	所在月份	最低	适宜
泡田、发芽	5	10～13	18～33
幼苗	5	15	25～32
返青	6	15	25～30
分蘖	6	15~17	28～32
孕穗期	7	17	28～33
成熟期	8、9	20	30～35

根据上表可知，在灌溉期 5～9 月间，两岔河灌溉水温为 18.01～21.14℃。取水口水温均属于水稻适宜水温，不存在低于农作物生育期最低水温，和高于农作物生育期最高水温的情况，有利于水稻生长，灌溉水温能够农作物对水温的要求，能更好满足灌区水稻生长发育需求。

综上所述，本工程灌溉取水水温不会产生冷害影响。

②下泄水温对鱼类的影响

根据调查本工程评价河段内的鱼类资源以温水性鱼类为主，适宜水温范围为 10～30℃。本工程运行期间主要通过取水放空隧洞出口布置生态放水管下泄流量，常年下泄的水温在 11.79～21.05℃之间，满足鱼类生存要求。鱼类生长繁殖在 5~8 月，一般要求水温在 15~30℃之间，水温过低会降低鱼类新陈代谢的能力，使鱼生长缓慢；并推迟鱼类产卵时间，影响鱼卵孵化甚至造成不产卵。5~8 月生态管下泄水水温在 18.01~21.05℃之间，对鱼类生长繁殖影响较小。同时下放水量较小，0.098m³/s（满足生态用水要求），进入河道后与空气接触充分，水温回升很快。

总体来说，项目建设对水温升温的这段流程内鱼类的自然产卵繁殖活动影响较小，不涉及集中成规模的鱼类“三场”，且升温流程较短，水温对坝址下游鱼类生长繁殖总体影响较小。

（4）水库运行对水温的影响分析

两岔河水库为稳定分层型水温结构，水库表层水由于受日照和气温影响，水温较高，且受风力影响，紊动和混合作用较强，温度分布较均匀，库底水体受日照、气温影响小。在实际情况中，水库运行对水库水温状态影响较大。

两岔河水库坝前最大水深约 35m，水位在 832m（死水位）～852m（正常蓄水位）之间运行，水位变幅 20m，频繁的水位变动有助于不同深度水体之间的热量交换。水库取水有利于释放库内中、下层冷水，又腾出一部分库容由温度较高的水补充，也为库内水的热量交换提供了条件。

6.1.3.4泥沙影响分析

本项目所在小流域，泥沙主要来源于流域内水土流失。本项目大坝建成后，由于库区范围内水位壅高，水深增大，流速减缓，水流挟沙能力下降，水流携带的泥沙淤积于库区内。

（1）泥沙淤积对取水的影响分析

本工程取水口最低底板高程 830m，50 年坝前泥沙水平淤积高程 826.50m，因此坝前泥沙淤积高程低于取水口底板高程，泥沙淤积对水库运行取水无影响，说明泥沙淤积对水库运行影响不严重，在水库经济使用期内对水库调度运行及兴利库容无影响。

（2）排沙对下游水环境的影响分析

本工程开始使用后，上游因坝前水位壅高而继续淤积，下游因下泄沙量减少而发生冲刷，尤其是坝后局部冲刷。受河床形状的影响，地形开阔断面或深滩易淤积，陡坎易冲刷。

两岔河水库坝址两岸坝址区段河谷较狭窄，呈“V”型谷，河道弯曲，总体走向近 NE 向，地形较陡峻，局部形成陡壁。本项目下游设有钢筋砼护坦，水流冲刷不易向深处发展，泄流时不会对大坝坝脚造成大的冲刷，抗冲满足规范要求。随着水库运行年限的增加，水库拦沙率的降低，下游河道冲淤也逐渐达到平衡状态。因此，水库下游河床受水库影响小。

水库内泥沙对污染物有一定的吸附作用，有利于水质改善，但相应增加了其在底泥中的含量。在水库泄洪冲沙期间，大量泥沙下泄会增加下游河段浊度，影响水体感观性状，但历时较短，一般 3～5 日即可恢复清澈水体。

6.1.3.5水质影响分析

（1）库区水质预测

根据水环境现状分析，水库坝址上游流域内为典型的农业山区，本地区以农业生产为主，无规模以上工矿企业，也无城镇分布，人类活动影响较小，存在少量农村面源污染和生活污染。

1）预测模型

两岔河水库回水长度为 6.13km，坝前最大水深为 35m，库区平均水深约 10.14m，回水长度远大于水库水深与水面宽，库区库岸陡峭，水面呈狭长形，属于河流型水库。根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ/T2.3-2018），污染物在断面上汇合均匀的河道行水库，可采用纵向一维模型进行预测。

预测模式如下。

$$\frac{\partial(AC)}{\partial t}+\frac{\partial(QC)}{\partial x}=\frac{\partial}{\partial x}(AE_x\frac{\partial C}{\partial x})+Af(C)+qC_L$$

式中：C——污染物浓度，　mg/L；

A——断面面积，m^2；

Q——断面流量，m^3/s；

Ex——污染物纵向扩散系数，　m^2/s；

f(C)——生化反应项，　$g/(m^3\cdot s)$

q——单位河长的旁侧入流，　m^2/s；

C_L——旁侧出入流（ 源汇项）污染物浓度，　mg/L

t——时间，　s；

x——笛卡尔坐标系 X 向的坐标，　m；

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即：O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha=\frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe=\frac{uB}{E_x}$$

式中：k——污染物综合衰减系数，　1/s；

E_x——污染物纵向扩散系数，　m^2/s；

B——水面宽度，　m；

u——断面流速，　m/s；

当α≤ 0.027、Pe ≥ 1 时，适用对流降解模型：

$$C = C_0 \exp(-\frac{kx}{u}) \qquad x \geq 0$$

当α≤0.027、Pe ＜1 时，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp(\frac{ux}{E_x}) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp(-\frac{kx}{u}) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

当 0.027＜α≤380 时，适用对流扩散降解模型：

$$C(x) = C_0 \exp[\frac{ux}{2E_x}(1 + \sqrt{1+4\alpha})] \qquad x < 0$$

$$C(x) = C_0 \exp[\frac{ux}{2E_x}(1 - \sqrt{1+4\alpha})] \qquad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / \left[(Q_p + Q_h)\sqrt{1+4\alpha}\right]$$

当α＞380 时，适用扩散降解模型：

$$C = C_0 \exp(x\sqrt{\frac{k}{E_x}}) \qquad x < 0$$

$$C = C_0 \exp(-x\sqrt{\frac{k}{E_x}}) \qquad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (2A\sqrt{kE_x})$$

式中：α——O’Connor 数，量纲为 1，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe ——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

C0 ——河流排放口初始断面混合浓度， mg/L；

x ——河流沿程坐标，m。x=0 指排放口处， x＞0 指排放口下游段，x ＜0 指排放口上游段；

2）预测情景

工况一：按实际不利情况考虑，两岔河水库上游农村生活污水与农业灌溉回归水经漫流后进入觉林河，混合均匀后汇入两岔河水库，水库具有供水功能应划

定水源保护区，假设水库运行后，库区内不增加污染源。

工况二：本工程建成后，划定了水源保护区，并进行了上游生活、农业污染源治理，主要是对农村生活污水收集后处理，节水灌溉等，在污染源削减情况下，假设水库运行后，库区内不增加污染源。

本次环评仅预测水库内水质变化情况，即 x≥0 的情况。

3）预测参数

①综合衰减系数 Kh

两岔河水库为河流型水库，当水库开闸放水时呈现河道型特征，水库闭闸蓄水时呈现湖库型特征，根据相关研究，水质模型综合衰减系数取值如下表：

表 6.1-22　水质降解系数参考值

水质及水生态环境状况	水质降解系数 K（1/D）			
	COD		NH_3-N	
	一般河道	湖泊水库	一般河道	湖泊水库
优（相应水质II~III类）	0.18~0.25	0.06~0.10	0.15~0.20	0.06~0.10
中（相应水质III~IV类）	0.10~0.18	0.03~0.06	0.10~0.15	0.03~0.06
劣（相应水质V类或劣V类）	0.05~0.10	0.01~0.03	0.05~0.10	0.01~0.03

觉林河现状水质为III类，两岔河水库水质预测考虑闭闸蓄水情况，选取湖库型系数，COD、NH_3-N 的 K 值分别取 $0.1d^{-1}$、$0.1d^{-1}$。

②污染物纵向扩散系数

目前，确定河流纵向扩散系数的主要方法有经验公式法和示踪实验法，本环评采用经验公式法中的 Fischer 经验公式：

$$E_x = 0.011\frac{u^2b^2}{hu^*}$$

$$u^* = \sqrt{ghI}$$

式中：u——为断面平均流速，m/s

b——为河宽，m

h——为河流水深，m

u^*——为摩阻流速，

g——为重力加速度，m^2/s

I——为水力坡度

③模型选择

经计算，COD 与 NH_3-N 的 O'Connor 数α均为 0.88（0.027＜α≤380），贝克来数 Pe 为 108（Pe≥1），因此，本次预测适用对流扩散降解模型。

④污染物排放量

根据《余庆县两岔河水库工程受水区水污染防治规划（2018-2030 年）》，预测到项目建成年 2030 年，工况一：觉林河流域上游汇入两岔河水库的面源污染为 COD=41.57t/a，氨氮=5.7t/a；工况二：觉林河流域上游汇入两岔河水库的面源污染为 COD=25.17t/a，氨氮=3.99t/a。

4）预测结果

工况一：

预测结果见下表：

表 6.1-23　工况一两岔河水库沿程水质预测浓度

x(m)	C(x)(mg/L)	
	COD	NH_3-N
0(库尾)	12.3754	0.405012
5	12.3754	0.405012
10	12.3754	0.405012
50	12.3754	0.405012
100	12.3754	0.405012
500	12.3754	0.405012
1000	12.3754	0.405011
2000	12.3754	0.405010
3000	12.3753	0.405009
4000	12.3753	0.405008
5000	12.3753	0.405007
6000	12.3752	0.405006
6130（库首）	12.3752	0.405006

根据预测，两岔河水库库尾 COD、NH_3-N 的浓度分别为 12.3754mg/L、0.405012mg/L；受水体自净能力作用，水中 COD、NH_3-N 得以降解，在水库库首处 COD、NH_3-N 的浓度分别为 12.3752mg/L、0.405006mg/L。因此，在流域上游不进行大规模城镇化、工业化开发的前提下，两岔河水库 COD、NH_3-N 水质能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类要求。水库 COD、NH_3-N 浓度变化情况见下图：

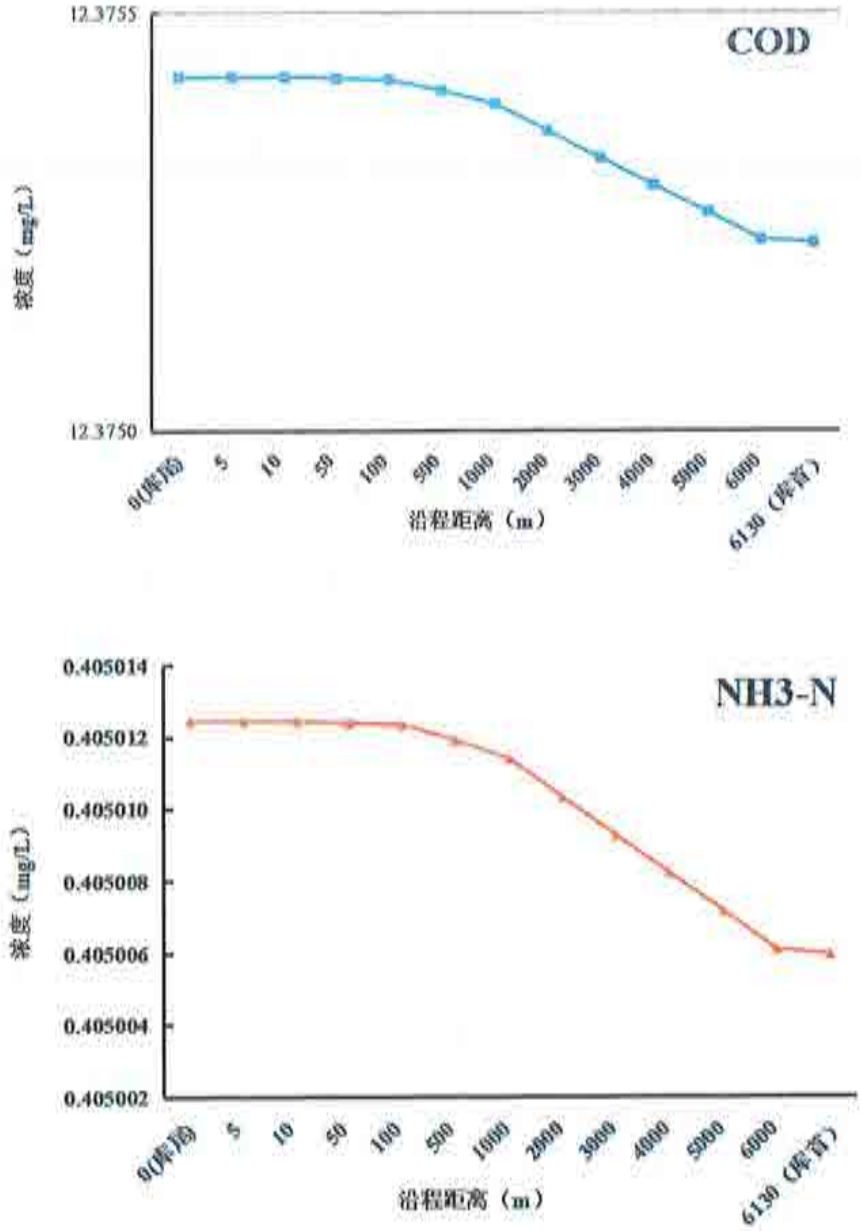


图 6.1-6　工况一两岔河水库水质沿程变化情况

工况二：

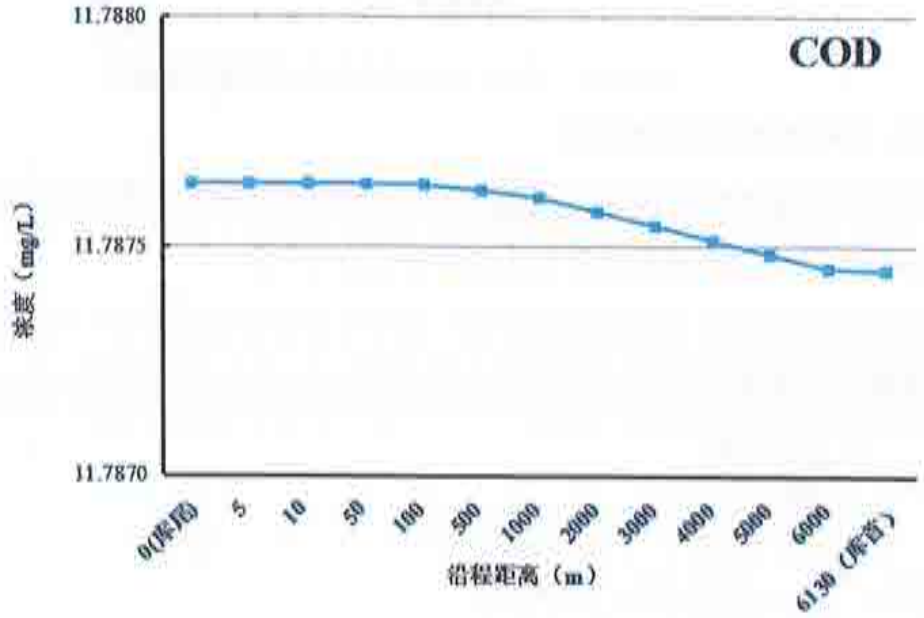
预测结果见下表：

表 6.1-24　工况二两岔河水库沿程水质预测浓度

x(m)	C(x)(mg/L)	
	COD	NH_3-N
0(库尾)	11.7876	0.328072
5	11.7876	0.328072
10	11.7876	0.328072
50	11.7876	0.328072
100	11.7876	0.328072
500	11.7876	0.328072
1000	11.7876	0.328071

2000	11.7876	0.328070
3000	11.7875	0.328070
4000	11.7875	0.328069
5000	11.7875	0.328068
6000	11.7875	0.328067
6130（库首）	11.7874	0.328067

根据预测，两岔河水库库尾 COD、NH_3-N 的浓度分别为 11.7876mg/L、0.328072mg/L；受水体自净能力作用，水中 COD、NH_3-N 得以降解，在水库库首处 COD、NH_3-N 的浓度分别为 11.7874mg/L、0.328067mg/L。因此，在流域上游不进行大规模城镇化、工业化开发的前提下，并且进行上游生活污染源、农业面源治理情况下，两岔河水库 COD、NH_3-N 水质能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类要求。水库 COD、NH_3-N 浓度变化情况见下图：



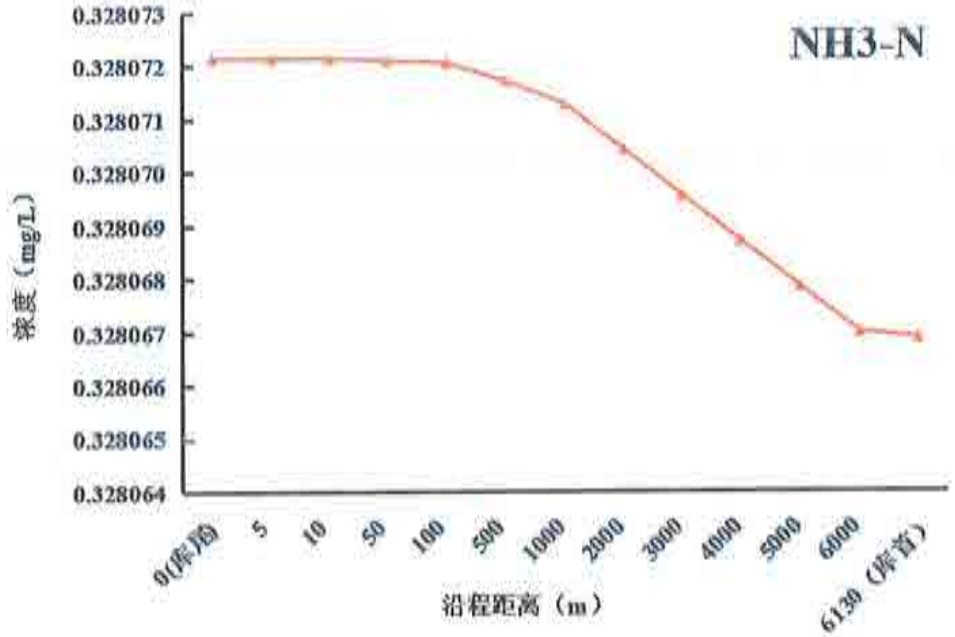


图 6.1-7　工况二两岔河水库水质沿程变化情况

（2）水库富营养化预测分析

本环评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，对两岔河水库营养化趋势进行预测与评价。

采用狄龙模式对本工程建成后库内氮、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：

$$C_P = \frac{L_P(1-R)}{H\rho_\omega}$$

式中：C_P——库内 TN、TP 浓度；

L_P——水库单位面积 TN、TP 负荷；

R——氮、磷滞留系数；

H——水库平均水深；

ρ_ω——水力冲刷系数。

①参数值确定

a、氮、磷负荷量（L_N、L_P）

根据两岔河水库坝址处现状监测结果，总磷浓度按 0.03mg/L 计，总氮浓度按 0.323mg/L 计。水库建成后库表面积为 0.962km²，经计算，余庆县两岔河水库建成后总氮负荷量为 8.3g/m²·a，总磷负荷量为 0.771g/m²·a。

b、水力冲刷系数（ρ_ω）

$$\rho_\omega = \frac{Q}{V}$$

式中：Q——年入库水量，m³/a；V——水库库容，m³。

余庆县两岔河水库坝址处多年平均径流量 2473.5 万 m³，正常蓄水位以下库容 976 万 m³，计算得水力冲刷系数 ρ_ω 为 2.534/a。

c、滞留系数（R）

一般由水库实测值确定，在无实测值情况下，可借用狄龙等人根据大量资料统计分析所得的经验方程进行计算：

$$R = 0.426e^{-0.271Q_i} + 0.574e^{-0.00949Q_i}$$

$$Q_i = \frac{Q}{A}$$

式中：Q_i——水力负荷，m³/（m²· a）；Q——年入库水量，m³/a；

A——水库水面面积，m²。

余庆县两岔河水库坝址处多年平均径流量 2473.5 万 m³，正常蓄水位水库水面面积 96.2 万 m²，计算得水力负荷 Qi 为 25.71m³/（m²·a），滞留系数 R 为 0.45

d、平均水深

余庆县两岔河水库正常蓄水位以下库容 976 万 m³，水面面积 96.2 万 m²，计算得平均水深为 10.15m。

②预测结果

依据上述参数值，采用狄龙模式进行预测，预测结果见下表：

表 6.1-25　余庆县两岔河水库富营养化预测参数及预测结果一览表

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	7.989	总氮浓度	mg/L	0.1774
总磷年输入量	t	0.742			
总氮入库年负荷量年 L_N	g/（m²·a）	8.3			
总磷入库年负荷量年 L_P	g/（m²·a）	0.771	总磷浓	mg/L	0.016

水力冲刷系数ρ_{sw}	1/a	2.534			
滞留系数R	—	0.45			
平均水深H	m	10.15	C_N/C_P	—	11.09

由上表可知，余庆县两岔河水库建成后总氮浓度为 0.1774mg/L，总磷浓度为 0.016mg/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 6.1-26　水库营养状态评价标准及分级方法

营养状态分级 EI=营养状态指数		评价项目 赋分值 E_n	总磷 （mg/L）	总氮 （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
	重度富营养 80<EI≤100	90	0.90	9.0
		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，再按下式计算营养状态指数EI：

$$EI = \sum_{n=1}^{N} E_n / N$$

式中，EI —— 营养状态指数；

En —— 评价项目赋分值；

N —— 评价项目个数，N=2。

经计算，E_{TP}为 34，E_{TN}为 33.87，EI为 33.94。对照表上表，余庆县两岔河水库建成后处于中营养状态。

④水体富营养化预测结果分析

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。

由预测结果看，余庆县两岔河水库建成后总氮浓度为 0.1774mg/L，总磷浓度为 0.016mg/L，本工程建成后处中营养状态，库区总体水质不易发生营养化，但在营养物来源丰富、富集条件较好的库湾和支沟回水交流不充分情况下，可能会出现富营养化的可能。但由于余庆县已编制完成《余庆县两岔河水库工程受水区水污染防治规划（2018-2030 年）》，通过采取修建乡镇污水处理厂，严格控制水库流域内氮、磷的排入量，加强上游面源污染控制以及水质监测等相应污染防治措施，水库富营养化发生概率较低。

（3）职工生活污水

水库工作人员日常生活将产生生活污水，根据主体设计，管理营地设在大坝下游，定员 20 人。用水标准采用 0.1m³/人•d，排水量按用水量的 80%计算，每日生活污水量为 1.6m³/d。

现按非正常未经处理排放的情况进行预测，河流流量取 0.098m³/s 计算，采用完全混合模式预测，计算结果见下表。

表 6.1-27　运行期生活污水排放预测表

污染物名称	河流流量（m³/s）	生活污水排放量（m³/s）	排放浓度（mg/L）	监测本底值（ mg/L）	混合浓度（mg/L）
COD	0.098	0.00007	300	10.67	10.93
NH_3-N			50	0.09	0.135

由表 6.1-27 知，非正常情况下，水库管理所生活污水排直接排放对下游水体质量影响不大，但为保护觉林河水质，减小点源排放，本环评拟采用三格化粪池+人工湿地收集处理水库管理所生活污水，处理达标后回用于绿地用水。

6.1.3.6退水影响分析

（1）松烟返乡农民工创业园退水影响分析

由于松烟返乡农民工创业园没有详细控制性规划，设计根据《贵州余庆经济开发区规划》到 2020 年，松烟返乡农民工创业园区规划面积 5km²，松烟返乡农民工创业园工业增加值约 8.0 亿元，考虑两岔河水库为松烟返乡农民工创业园区供水 361.4 万 m³/a。

松烟返乡农民工创业园主要为农特产品加工、食品加工、木材加工、服装制造、制鞋产业，该类企业退水主要为清洗用水、设备冲洗废水、职

工生活污水，主要污染物为 SS、BOD_5、COD 等。类比同类农作物加工企业、服装制造、制鞋产业废污水产生量，废水产生系数按 50%计，松烟返乡农民工创业园废水产生量约 180.7 万 m^3/a，其中 BOD_5 浓度约 40mg/L、COD 浓度约 100mg/L，SS 约 300mg/L。创业园区附近退水受纳河流为毛家河。

现园区生产、生活污水经市政污水管网收集后，最终进入松烟镇污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准排放至毛家河。根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》“2030 年松烟镇返乡农民工创业园应配套建设园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入敖溪河沙坝段”。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ-2.3-2018）对预测时期及边界条件要求，采用退水河段最枯月平均流量进行预测，并对比预测多年平均流量时 COD、NH_3-N、TP 因子对受纳水体水质影响。预测采用完全混合模式，按以下两种情况考虑。

工况一本工程园区供水退水量为 4951m^3/d，其中 1500m^3/d 污水进入松烟镇污水处理厂建成达《城镇污水处理厂污染物排放标准》，剩余 3451m^3/d 污水进入毛家河。

工况二创业园区退水全部进入园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002）一级 A 标准后排入毛家河。

工况三创业园区退水全部进入园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002）一级 A 标准后排入敖溪河沙坝段。

工况四创业园区退水全部进入园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入敖溪河沙坝段。

表 6.1-28　工况一创业园退水河流水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m^3/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）	污水量（m^3/s）	混合浓度（mg/L）		标准值	能否达标
		多年	最枯月				多年	最枯月		

		平均	平均				平均	平均			
毛家河	COD	0.114	0.019	11.00	84.85	0.057	35.70	66.46	III类	20	不达标
	NH_3-N			0.2530	18.94		6.50	14.29		1	不达标
	TP			0.0367	3.64		1.24	2.74		0.2	不达标

表 6.1-29　工况三创业园退水河流水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m^3/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）一级 A 标	污水量（m^3/s）	混合浓度（mg/L）		标准值		能否达标
		多年平均	最枯月平均				多年平均	最枯月平均			
毛家河	COD	0.114	0.019	11.00	50	0.057	24.00	40.25	III类	20	不达标
	NH_3-N			0.2530	5		1.84	3.81		1	不达标
	TP			0.0367	0.5		0.19	0.38		0.2	最枯月不达标

表 6.1-30　工况二创业园退水河流水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m^3/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）一级 A 标	污水量（m^3/s）	混合浓度（mg/L）		标准值		能否达标
		多年平均	最枯月平均				多年平均	最枯月平均			
敖溪河	COD	0.77	0.096	12.33	50	0.057	14.93	26.36	III类	20	最枯月不达标
	NH_3-N			0.2283	5		0.56	2.01		1	
	TP			0.0267	0.5		0.06	0.21		0.2	

表 6.1-31　工况四创业园退水河流水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m^3/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）IV类标准	污水量（m^3/s）	混合浓度（mg/L）		标准值		能否达标
		多年平均	最枯月平均				多年平均	最枯月平均			
敖溪河	COD	0.77	0.096	12.33	30	0.057	13.55	18.93	III类	20	达标
	NH_3-N			0.2283	1.5		0.32	0.70		1	达标
	TP			0.0267	0.3		0.05	0.13		0.2	达标

由上表可以看出，若松烟返乡农民工创业园完建后，还是依托松烟镇污水处理厂处理园区废水，将造成毛家河水质严重超标；若排入自建污水处理厂处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002）一级 A 标准后排入毛家河或敖溪河将导致枯期水质超标严重，但若按《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》“2030 年松烟镇返乡农民工创业园应配套建设园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入敖溪河沙坝段”，受纳河流完全混合后，敖溪河能达到《地表水 环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值。

（2）温氏种猪养殖场

两岔河水库为温氏种猪养殖场年供水量 104.9 万 m^3，根据《余庆温氏松烟养殖场项目环境影响报告书（报批稿）》，该项目的养殖废水主要由

尿液、猪舍冲洗水及职工生活污水等组成。建成后经自建污水处理站处理达标后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不设总量控制指标，不外排至外界地表水体，对毛家河水质基本无影响。

（3）乡镇退水影响分析

两岔河水库为关兴镇年供水量 51.3 万 m^3，届时将产生退水，生活污水产生系数按 0.8 计，根据“水十条”要求 20%再生水利用的前提下，产生退水量为 32.83 万m^3/a (899.5m^3/d)。主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及阴离子表面活性剂等。关兴镇南、北污水处理工程于 2016 年 7 月开工建设，2017 年 4 月建成，厂址分别位于小堰、刘家屋基，每个厂址近期（2020 年）实施规模为 0.03 万吨/日，预留远期（2025 年）规模 0.03 万吨/日（即至 2025 年南、北污水处理共每日可处理污水 0.12 万吨），并配套建设污水收集管网 6186m，处理工艺为复核生物滤池技术，2017 年 8 月投入试运行，目前运行正常，实际两厂址共处理污水约 0.045 万吨/日，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。目前关兴镇污水处理工程处理规模不能满足两岔河水库实施后退水要求，因此在两岔河水库建成供水前，需要完成关兴镇污水处理工程扩大规模至 1400m^3/d，并提标达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

本项目对松烟镇供水量为 39.4 万 m^3/a，生活污水退水量 25.28 万 m^3/a（692.6m^3/d）。松烟镇污水处理厂于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 12 月建成（建成日处理污水 0.15 万吨的水厂 1 座（预留远期 2025 年增加 0.15 万吨/天规模，共计总规模 0.3 万吨/天），污水收集管网 7.637 公里，完成投资约 1563.74 万元），2017 年 1 月投入试运行，目前运行正常，实际处理污水约 0.11 万吨/日，其处理工艺为复合生物滤池技），排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。目前松烟镇污水处理厂处理规模不能满足两岔河水库实施后退水要求，因此在两岔河水库建成供水前，需要完成松烟镇污水处理厂扩大规模至 3000m^3/d，并提标达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

表 6.1-32　乡镇退水量预测表 单位：万 m³

项目	关兴镇集镇	松烟镇集镇
生活净用水（万 m³）	51.3	39.5
综合污水排放量（万 m³）	41.04	31.6
再生水回用率（%）	20	20
再生水回用量（万 m³）	7.97	10.82
退水量（万 m³）	32.83	25.28
退水量（万 m³/d）	899.5	693.6

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ-2.3-2018）对预测时期及边界条件要求，采用退水河段最枯月平均流量进行预测，并对比预测多年平均流量时 COD、NH_3-N、TP 因子对受纳水体水质影响，其中沙堆河、毛家河选择最枯月平均流量。预测采用完全混合模式，按以下三种情况考虑。

工况一关兴镇退水量为 899.5m³/d，其中 150m³/d 污水进入关兴镇污水处理工程建成达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准，剩余 749.5m³/d 污水进入沙堆河；松烟镇退水量为 692.6m³/d，其中 400m³/d 污水进入关兴镇污水处理工程建成达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准，剩余 292.6m³/d 污水进入毛家河。

工况二关兴镇及松烟镇退水全部进入污水处理厂，污水处理厂扩建且出水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准

工况三松烟镇退水全部进入松烟镇污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入毛家河。

表 6.1-33　工况一集镇退水河流水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m³/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）	污水量（m³/s）	混合浓度（mg/L）		标准值		能否达标
		多年平均	最枯月平均				多年平均	最枯月平均			
沙堆河	COD	0.626	0.079	12.33	60	0.0104	13.11	17.88	III类	20	达标
	NH_3-N			0.1917	8		0.32	1.10		1	不达标
	TP			0.0233	1		0.04	0.14		0.2	达标
毛家河	COD	0.114	0.019	11.00	60	0.0080	14.21	25.52	III类	20	不达标
	NH_3-N			0.2530	8		0.76	2.55		1	不达标
	TP			0.0367	1		0.10	0.32		0.2	不达标

表 6.1-34　工况二集镇退水河流水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m³/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）一级 A	污水量（m³/s）	混合浓度（mg/L）		标准值		能否达标
		多年平均	最枯月平均				多年平均	最枯月平均			
沙堆河	COD	0.626	0.079	12.33	50	0.0104	12.95	16.72	III类	20	达标
	NH_3-N			0.1917	5		0.27	0.75		1	达标

	TP			0.0233	0.5		0.03	0.08		0.2	达标
毛家河	COD	0.114	0.019	11.00	50	0.0080	13.56	22.57	III类	20	不达标
	NH_3-N			0.2530	5		0.56	1.66		1	不达标
	TP			0.0367	0.5		0.07	0.17		0.2	达标

表 6.1-35　工况三松烟镇退水提标水质预测表

河段	预测因子	河流流量（m^3/s）		河流现状浓度（mg/L）	污水浓度（mg/L）IV类标准	污水量（m^3/s）	混合浓度（mg/L）		标准值		能否达标
		多年平均	最枯月平均				多年平均	最枯月平均			
毛家河	COD	0.114	0.019	11.00	30	0.0080	12.25	16.64	III类	20	达标
	NH_3-N			0.2530	1.5		0.33	0.62		1	达标
	TP			0.0367	0.3		0.05	0.11		0.2	达标

由上表可知，工况一关兴镇、松烟镇污水处理厂保持现有规模，退水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准的情况下，沙堆河、毛家河超标严重；工况二关兴镇、松烟镇污水处理厂扩大规模，退水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的情况下，沙堆河各项指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值，但毛家河 COD、NH_3-N 不能满足III类限值；工况三松烟镇污水处理厂对污水处理厂进行提标改造，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入毛家河，毛家河各项指标能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值。

根据预测情况分析，两岔河水库建成供水前，需要完成关兴镇污水处理工程扩大规模至 1400m^3/d，并提标达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；松烟镇污水处理厂完成建设总规模为 3000m^3/d，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其他指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

（4）灌溉回归水影响

本工程建成后每年向灌区提供灌溉水量约 276 万 m^3（P=80%），灌溉回归水量为 124.2 万 m^3，主要进入沙堆河、放溪河。灌溉回归水水质主要受农业生产的影响，每年 5 月中上旬引水泡田，使土壤中的养分溶出形成肥水。在水稻生长期由于化肥、农药的施用使稻田中有机质、营养物质增多，在水稻成熟期将田间水排至主河网水系，对水环境有一定的影响。

灌区主要农田渗流污染物来自种植业，区内种植业以水稻、小麦等粮食作物为主，其次为经济作物，有油菜、蔬菜等。因田间渗漏、土壤及河道两岸的天然湿地能对污染物起到净化作用，再者近年来灌区大力提倡绿色农业，严格控制农药、化肥施用量，使用低毒、低残留农药，使用农家肥，一般排入各级河网水系的回归水中 BOD、COD_{cr}、SS、NH_3-N 含量较低，不致污染受纳水域水质，因此灌区河流接纳灌溉回归水后水质可维持现状。

（5）农村生活退水

两岔河水库建成后，向灌区内农村生活供水 52 万 m^3/a，生活污水产生系数按 0.8 计，产生退水量为 41.6 万 m^3/a。

根据农村用水特点，主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及阴离子表面活性剂等。目前，本工程供水村寨均无集中式污水处理设施，仅少部分生活污水经化粪池处理后回用于农灌，极少部分经沼气池综合利用，各户产生的废污水经沿途入渗和植被吸收后，直接进入水体的很少，对水环境所产生的影响有限。为降低退水对河流水系的不利影响，需加强乡村面源污染防治。

6.1.3.7水环境纳污能力

（1）纳污能力计算

纳污能力是在给定水文设计条件和排污情况下，为满足水功能区水质目标要求，水体所能容纳某种污染物的最大数量，称为水功能区的纳污能力。本章根据《水域纳污能力计算规程》，给出合适的数学模型，并结合规划区各干支流实际情况，选用合适的模型边界条件、综合物衰减参数及糙率。

①纳污能力模型

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010），采用适用于污染物均匀混合的小型河段计算模型，计算各河段纳污能力，其计算模型如下：

M=（Cs-Cx）（Q+Qp）

式中：

M——计算单元的纳污能力（t/a）；

Q——河段上断面的设计流量（m^3/s）；

Q_p——计算单元旁侧入流流量（m^3/s）；

C_s——计算单元水质目标浓度值（mg/L）；

C_x——控制断面污染物浓度值（mg/L）。

根据控制单元特征，分别采用水质预测模型进行计算，具体计算见下节。

②控制单元污染物浓度计算模型

a.混合模型

采用流量加权混合模型来计算干支流混合及污水排放后水体的污染物浓度，数学方程可表示为：

$$C_0=\frac{Q_1C_1+Q_2C_2}{Q_1+Q_2}$$

式中：

C_0—废水与河水完全混合后的污染物浓度，mg/L；

Q_1—排污口上游来水流量，m^3/s；

C_1—上游来水的水质浓度，mg/L；

Q_2—污水流量，m^3/s；

C_2—污水中污染物的浓度，mg/L。

b.一维水质模型

采用一维水质模型来计算各控制单元沿程浓度变化及控制断面污染物浓度。模型方程如下：

非恒定流连续方程：

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=q_x$$

非恒定流运动方程：

$$\frac{\partial z}{\partial s}+\frac{1}{g}\frac{\partial v}{\partial t}+\frac{v}{g}\frac{\partial v}{\partial s}+\frac{Q^2}{K^2}=0$$

$$K=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}A$$

式中，A (m^2)为过水断面面积；Q (m^3/s)为过水断面流量；q_x (m^2/s)为流量沿程变化率；z (m)为上游断面与下游断面水位差；s (m)为上下游断面之间的距离；K为断面平均流量模数；n为糙率；R (m)为水力半径，v (m/s)为断面平均流速。

COD_{cr}水质模型方程

$$\frac{\partial C_{COD_{cr}}}{\partial t}=-\frac{1}{A}\frac{\partial}{\partial x}(QC_{COD_{cr}})+S_{COD_{cr}}$$

式中，$C_{COD_{Cr}}$ (mg/L)为 COD_{Cr} 浓度；Q (m^3/s)为流量；A (m^2)为过流断面面积；$S_{COD_{Cr}}$ (mg/(l·s))为单位水体内的 COD_{Cr} 源/汇项；

$S_{COD_{Cr}}$考虑污染物的汇入与自净衰减过程，可表示为：

$$S_{COD_{Cr}} = S^0_{COD_{Cr}} - k_{COD_{Cr}} C_{COD_{Cr}}$$

式中，$S^0_{COD_{Cr}}$ (mg/(l·s))为污染物的点源或面源的汇入量；$k_{COD_{Cr}}$ (1/d)为 COD_{Cr} 的综合衰减系数；

NH_3-N 水质模型方程

$$\frac{\partial C_{NH_3\text{-}N}}{\partial t} = -\frac{1}{A}\frac{\partial}{\partial x}(QC_{NH_3\text{-}N}) + S_{NH_3\text{-}N}$$

式中，$C_{NH_3\text{-}N}$ (mg/L)为 NH_3-N 浓度；Q (m^3/s)为流量；A (m^2)为过流断面面积；$S_{NH_3\text{-}N}$ (mg/s)为单位水体内的 NH_3-N 源/汇项；

$S_{NH_3\text{-}N}$考虑污染物的汇入与自净衰减过程，可表示为：

$$S_{NH_3\text{-}N} = S^0_{NH_3\text{-}N} - k_{NH_3\text{-}N} C_{NH_3\text{-}N}$$

式中，$S^0_{NH_3\text{-}N}$为污染物的点源、面源的汇入；$k_{NH_3\text{-}N}$为 NH_3-N 的综合衰减系数。

TP 水质模型方程

$$\frac{\partial C_{TP}}{\partial t} = -\frac{1}{A}\frac{\partial}{\partial x}(QC_{TP}) + S_{TP}$$

式中，C_{TP} (mg/L)为 TP 浓度；Q (m^3/s)为流量；A (m^2)为过流断面面积；S_{TP} (mg/s)为单位水体内的 TP 源/汇项；

S_{TP}考虑污染物的汇入与自净衰减过程，可表示为：

$$S_{TP} = S^0_{TP} - k_{TP} C_{TP}$$

式中，S^0_{TP}为污染物的点源、面源的汇入；k_{TP}为 TP 的综合衰减系数。

③模型边界条件

a.控制单元初始断面浓度

纳污能力计算中，需要给定各控制单元初始断面浓度。根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010），各计算单元的入流边界取值均为其起始断面目标浓度的限值，各汇入支流的水质入流边界取值均取其水功能区划值。

b.控制单元流量

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010），计算河流水域纳污

能力应采用90%保证率最枯月平均流量或近10年最枯月平均流量作为设计流量，考虑两岔河水库工程建成后保证生态流量下放，即0.098m³/s。

④模型参数确定

a.污染物综合衰减系数

污染物综合衰减系数与河流的水文条件、污染物特征等因素有关。天然河道CODcr、NH_3-N和TP的综合衰减系数参考嘉陵江南充段小渡口至李渡镇段水文和水质监测数据反算得到的值（《南充市PTA项目水环境影响研究》，（四川大学水力学与山区河流开发保护国家重点实验室，2011年）。

库区CODcr、NH_3-N的降解系数参照韩慧毅2011年利用复州河东风水库多年水质监测资料分析得到的结果（韩慧毅，东风水库COD氨氮衰减系数分析，东北水利水电，2011年），20°C时CODcr、NH_3-N的降解系数分别为0.0078 1/d、0.0032 1/d。

TP的降解系数参照饶群2002年利用隔河岩水库原型观测资料率定得到的结果（饶群，大型水体富营养化数学模拟的研究. 河海大学博士学位论文，2002年），20°C时TP的降解系数为0.0018。

b.糙率

根据《天然河道、滩地糙率参考表》以及流域历史洪水水面线率定的糙率成果，天然河道糙率取0.055。水库段泥沙细化，糙率降低，在水位运行变动区间内，糙率约为天然河道的95%，因此，水库段糙率取值范围为0.049～0.052。综上分析，计算区域内天然河道取值为0.055，两岔河水库糙率取值为0.050。

2）坝址下游纳污能力计算

①边界条件

参照《余庆县两岔河水库工程可行性研究报告》中两岔河水库典型年运行调度资料，得到库尾和坝址断面枯水年逐月径流过程。

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）及规划区水文径流统计资料，本报告采用最不利情况仅下放生态流量作为预测水质浓度边界条件。

各控制区最上游断面水质浓度取现状年该断面水质监测值。主要计算参数为：COD、NH_3-N和TP。

表 6.1-36　计算单元流量边界条件

控制单元	断面流量（m^3/s）	水质目标值
两岔河水库	0.098	III类水质目标限值
两岔河水库—觉林河辉塘	0.16	III类水质目标限值

②污染源预测

根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》，至 2030 年，两岔河水库向关兴集镇供水量为 51.3 万 m^3/a，城镇污水处理厂届时处理标准均提升至一级 A 标，处理规模为 1400m^3/d。2030 年，城镇生活污水处理率达 100%，城镇再生水回用率为 20%。推进关兴镇及沙堆村农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

表 6.1-37　两岔河坝址以下觉林河干流流域污染物预测表　　单位：t/a

控制单元	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
两岔河坝址以下觉林河干流	82.82	11.8	1.65

③觉林河流域控制单元纳污能力计算结果

两岔河水库控制断面水质计算采用一维水质模型，具体计算结果见下表。至 2030 年，两岔河水库控制单元 CODcr 纳污能力 459.43.00t/a，NH_3-N 纳污能力 11.33t/a，TP 纳污能力 0.31t/a。两岔河水库坝址~辉塘河段控制单元 CODcr 纳污能力 51.78t/a，NH_3-N 纳污能力 3.76/a，TP 纳污能力 1.06t/a。整个觉林河流域 CODcr 纳污能力 511.21t/a，NH_3-N 纳污能力 15.09t/a，TP 纳污能力 1.37t/a。详见下表：

表 6.1-38　觉林河流域纳污能力计算结果表

控制单元	纳污能力（t/a）		
	CODcr	NH_3-N	TP
两岔河水库	459.43	11.33	0.31
两岔河水库—觉林河辉塘	51.78	3.76	1.06
合计	511.21	15.09	1.37

3）沙堆河纳污能力计算

①边界条件

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）及规划区水文径流统计资料，本报告采用 90%保证率最枯月平均流量作为设计流量，采用 90%保证率最枯月平均流量预测水质浓度作为边界条件。各控制区最上游断面水质浓度取现状年该断面水质监测值。主要计算参数为：COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N 和 TP。

表 6.1-39　流量边界条件

控制单元	上断面流量（m^3/s）	旁侧入流量（m^3/s）	水质目标值
沙堆河	0.079	0.015	III类水质目标限值

②污染源预测

根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》，至 2030 年，两岔河水库向关兴集镇供水量为 51.3 万 m^3/a，城镇污水处理厂届时处理标准均提升至一级 A 标，处理规模为 1400m^3/d。2030 年，城镇生活污水处理率达 100%，城镇再生水回用率为 20%。推进关兴镇及沙堆村农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

表 6.1-40　沙堆河流域污染物预测表　　单位：t/a

控制单元	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
沙堆河-汇口	79.52	11.3	1.57

③沙堆河流域控制单元纳污能力计算结果

断面水质计算采用一维水质模型，计算考虑旁侧入流的影响，具体计算结果见下表。

至 2030 年，沙堆河流域 CODcr 纳污能力 19.33t/a，NH_3-N 纳污能力 1.266t/a，TP 纳污能力 0.37t/a。详见下表。

表 6.1-41　沙堆河流域纳污能力计算结果表

水平年	纳污能力（t/a）		
	COD_{cr}	NH_3-N	TP
2030 年	19.33	1.266	0.37

4）毛家河纳污能力计算

①边界条件

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）及规划区水文径流统计资料，本报告采用 90%保证率最枯月平均流量作为设计流量，采用 90%保证率最枯月平均流量预测水质浓度作为边界条件。各控制区最上游断面水质浓度取现状年该断面水质监测值。主要计算参数为：COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N 和 TP。

表 6.1-42　流量边界条件

控制单元	上断面流量（m^3/s）	旁侧入流量（m^3/s）	水质目标值
毛家河	0.019	0.008	Ⅲ类水质目标限值

②污染源预测

根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》，至 2030 年，对松烟镇污水处理厂进行提标改造，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入毛家河。返乡农民工创业园应自建污水处理厂，园区污水经过各自企业预处理后进入自建污水处理厂，

COD、NH_3-N、TP应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，并且中水回用率应达到40%后排入敖溪河干流沙坝段，执行工业园区环境准入，禁止入驻高污染高风险企业，重视工业企业节水，加快完善开发区管网系统，并且进一步提高企业重复用水率，减少污水外排量。温氏种猪养殖场废污水经自建污水处理站处理后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排。推进松烟镇及附近农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

表6.1-43　毛家河流域污染物预测表　　单位：t/a

控制单元	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
毛家河	46.98	6.66	0.5

③毛家河流域控制单元纳污能力计算结果

断面水质计算采用一维水质模型，计算考虑旁侧入流的影响，具体计算结果见下表。

至2030年，毛家河流域CODcr纳污能力16.31t/a，NH_3-N纳污能力0.61t/a，TP纳污能力0.11t/a。详见下表。

表6.1-44　毛家河流域纳污能力计算结果表

水平年	纳污能力（t/a）		
	COD_{cr}	NH_3-N	TP
2030年	16.31	0.61	0.11

5）敖溪河纳污能力计算

①边界条件

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）及规划区水文径流统计资料，本报告采用90%保证率最枯月平均流量作为设计流量，采用90%保证率最枯月平均流量预测水质浓度作为边界条件。各控制区最上游断面水质浓度取现状年该断面水质监测值。主要计算参数为：COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N和TP。

表6.1-45　　流量边界条件

控制单元	上断面流量（m^3/s）	旁侧入流量（m^3/s）	水质目标值
敖溪河	0.096	0.035	III类水质目标限值

②污染源预测

根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》，至2030年，返乡农民工创业园应自建污水处理厂，园区污水经过各自企业预处

理后进入自建污水处理厂，COD、NH_3-N、TP 应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，并且中水回用率应达到 40%后排入敖溪河干流沙坝段，执行工业园区环境准入，禁止入驻高污染高风险企业，重视工业企业节水，加快完善开发区管网系统，并且进一步提高企业重复用水率，减少污水外排量。推进附近农村生活污水处理设施、生活垃圾收运设施建设，强化农田面源污染和畜禽养殖等面源污染治理。推进乡镇污水处理设施建设和污水收集管网完善，提高生活垃圾收集率。

表 6.1-46　沙堆河流域污染物预测表　　单位：t/a

控制单元	COD_{Cr}	NH_3-N	TP
敖溪河	44.07	6.1	0.94

③敖溪河流域控制单元纳污能力计算结果

断面水质计算采用一维水质模型，计算考虑旁侧入流的影响，具体计算结果见下表。

至 2030 年，敖溪河流域 CODcr 纳污能力 17.00t/a，NH_3-N 纳污能力 0.75t/a，TP 纳污能力 0.15t/a。详见下表。

表 6.1-47　敖溪河流域纳污能力计算结果表

水平年	纳污能力（t/a）		
	COD_{cr}	NH_3-N	TP
2030 年	17.00	0.75	0.15

综上所述，两岔河水库建成运行后，在严格落实《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》提出的各项环保措施后，流域污染源强得到削减，坝址下游河段觉林河河段满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域功能要求；沙堆河、毛家河、敖溪河等退水河段至设计水平年可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域功能要求。

6.1.3.8项目退水对跃进水库、三跌水电站、辉塘河电站影响

①污染源预测分析

根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030 年）》两岔河水库建成后，跃进水库污染负荷主要包括农村生活污水、畜禽养殖废水、农田径流污染（包括两岔河新增灌面）三个方面，三跌水电站污染负荷主要包括农村生活污水、畜禽养殖废水、农田径流污染及支流沙堆河污染负荷，辉塘河电站污染负荷既觉林河干流污染负荷。

根据上述预测结果统计得到规划年污染总负荷，详见下表。

表 6.1-48　　污染源汇总

控制单元		污染量		
		COD_{Cr}	NH_3-N	TP
跃进水库	污染源（t/a）	6.32	0.66	0.05
	污染负荷（g/s）	0.211	0.022	0.002
三跌水电站	污染源（t/a）	79.52	11.3	1.57
	污染负荷（g/s）	0.544	0.077	0.011
辉塘河电站	污染源（t/a）	82.82	11.8	1.65
	污染负荷（g/s）	0.674	0.098	0.015

根据跃进水库水质监测情况及断面流量，计算上游污染源负荷为 W 上（COD）为 38.01g/s，W 上（氨氮）为 1.46g/s，跃进坝址处总污染负荷为 W（COD）为 38.221g/s，W（氨氮）为 1.488g/s；根据两岔河水库坝址断面及沙堆河断面完全混合水质情况及断面流量，计算三跌水电站上游污染源负荷为 W 上（COD）为 36.82g/s，W 上（氨氮）为 1.63g/s；三跌水电站坝址处总污染负荷为 W（COD）为 37.364g/s，W（氨氮）为 1.707g/s。根据辉塘河电站水质监测情况及断面流量，计算上游污染源负荷为 W 上（COD）为 40.67g/s，W 上（氨氮）为 1.54g/s；辉塘河电站坝址处总污染负荷为 W（COD）为 41.344g/s，W（氨氮）为 1.638g/s。

②预测模型及参数

跃进水库为不完全年调节水库，辉塘河电站无调节性能，根据水库的特征及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），选择 E2.2 湖库均匀混合模型进行预测。

$$C=W/(Q+kV)$$

式中：C 为湖库中污染物预测浓度　　mg/L

V 为水体体积　　m^3

Q 为水量平衡时流入与流出湖（库）的流量　　m^3/s

W 为单位时间污染物排放量　　g/s

k 为污染物降解系数　　1/s

④污染物衰减系数 k

跃进水库、辉塘河电站现状水质为III类，COD、NH_3-N 的 k 值分别取 $0.1d^{-1}$、$0.1d^{-1}$。跃进水库正常蓄水位相应库容为 316 万 m^3，三跌水电站正常蓄水位相应库容为 3.6 万 m^3，辉塘河电站正常蓄水位相应库容为 4.5 万 m^3。

⑤预测结果

预测水平年坝址断面 COD 浓度和氨氮浓度预测结果见下表

表 6.1-49 库区污染源预测结果

断面	COD	氨氮
跃进水库	14.20	0.58
三跌水电站	13.57	0.63
辉塘河电站	15.11	0.60

由上表可知，两岔河水库建成后，项目退水进入跃进水库、三跌水电站、辉塘河电站后，COD 和氨氮指标指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，与现状水质差异不大，但防止突发性污染事件发生，要求两岔河水库建成运行后，在严格落实《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》及《余庆县两岔河水库工程“三合一”环境影响报告书》提出的各项环保措施。

6.2地下水的影响预测评价

6.2.1施工期地下水的影响预测评价

6.2.1.1施工废污水对地下水环境的影响

两岔河水库施工期对基坑废水采用投放絮凝剂进行沉淀处理；修建沉砂池、沉淀池对混凝土拌和废水及砂石料加工废水进行处理；修建隔油池对含油废水进行处理，采用生活污水一体化设备对生活污水进行处理，施工期各类废污水均不外排，削弱对地下水环境的影响。施工期通常避开汛期和高水位期，且施工总体周期相对较短，施工时要求复核地下水位，并采取有效的截水、排水措施。因此，项目施工期对地下水水位及水质变化的影响甚微。

6.2.1.2工程建设对地下水环境的影响

根据水文地质调查，两岔河水库石料场、弃渣场下游、输水管线穿越区下游没有分散式泉点或地下水型饮用水源地及保护区分布，施工期对地下水的影响主要体现在石料场开采、坝肩开挖，导流隧洞开挖等施工活动区域位于地下水位以下时，对地下水产生一定程度的影响。

觉林河为两岸地下水的最低排泄基准面，枢纽工程开挖仅进行对河谷两岸边坡进行清理，清理活动均位于地下水位以上，不需对地下水引导和抽排，也不会向两岸地下水输入污染物，地下水的补给、径流和排泄关系维持原状，因此枢纽工程开挖对区域地下水的补给、径流和水质基本没有影响。

导流隧洞布置于觉林河左岸，隧洞进口底板高程 821.0m，出口底板高程 819.00m,基本和河床高程一致，基本位于左岸地下水位以下。虽然导流隧洞施工

过程中可能会有大量地下水流出，改变了小范围的地下水径流关系，但由于导流洞位置基本和河床位置相当，已经处于地下水的最低排泄位置，地下水的涌出不会引起区域地表和地下水出露点的径流情况，对区域地下水的影响较小。

本工程枢纽区设置 1 个料场，位于坝址下游右岸一带，距坝址直线距离 1.3km，有公路通至该石料场西侧坡脚，交通便利，覆盖层为残坡积粘土夹碎石，厚 0-3.5m，基岩大多出露，为 P1q 中厚层至厚层灰岩。

根据地质勘探揭示，料场地下水位埋深较大，水位较低，附近未见地下水露头。受开采底界高程影响，料场开采会形成局部地下水潜水位下降，但料场地下水以以孔隙水、基岩裂隙水为主，主要埋藏于岩体风化带及构造裂隙中，含水不丰。在开采深度范围内，地层的透水性强，开采形成的局部潜水位下降，能迅速得到降雨及地表水的补给。因此，料场的开采对地下水位基本无影响。

6.2.2运行期对地下水的影响

项目区地下水类型主要以基岩裂隙水为主，岩溶水、孔隙水次之，基岩裂隙水分布最广，孔隙水零星分布于松散堆积层中。地下水主要接受大气降水补给，在管道或溶蚀裂隙中运移，以暗河或泉的形式排泄于当地侵蚀基准面。地下水动态变化不一，以裂隙水为间接补给源、埋藏较深的地下水动态变化较小；而以落水洞、漏斗等垂直管道补给的地下水动态变化较大，地下水位随降水量大小相应迅速升降。

①对库区地下水的影响分析

水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大。当地下水位低于水库正常高水位，且岩层有一定的透水性时，水库会发生渗漏。根据水文地质调查资料，库区地下水接受大气降水补给，以管道流的方式补给觉林河，河谷水文地质类型为补给型，局部岩体透水率较大，存在沿强、弱风化带向下游发生裂隙性及溶隙性绕坝渗漏问题，可结合大坝帷幕灌浆进行防渗处理，经处理后，不存在水库渗漏问题。

水库建成蓄水后，抬高了觉林河库区段河床水位，地下水位虽然有一定壅高，但地下水位升幅小，依然保持地下水补给河水的水动力条件，地表水体与地下水之间不会互相交替，因此水库建成后不会改变流域内地下水、地表水的补排关系，不会对上下游地区地下水水位、水质产生不利影响，仅对近岸坡地带地下水的流速有一定影响。

由于水库建成后不产生新的污染物。因此，运行期不会对地下水水质造成影响。施工期污水、弃渣等可能会成为地表径流和地下水转化的污染物来源，但只存在于局部，所占区域比例很小，因此在做好环境保护措施的基础上结合天然岩层的过滤和净化，不会对区域地下水带来大的影响。

②对坝址下游地下水影响分析

水库下游减水河段对地下水环境影响主要是由于水量外调，造成库下游减水河段总体水量减少，河床地下水位下降，但不影响区域地下水的径流、补给及排泄关系。

灌区运行期间，主要是灌溉退水对地表水水质的环境影响，进而影响地下水水质。本工程灌溉回归水除少量渗入土壤深层外，大部分将通过田间小型排水沟回归至灌区内的河流水系。灌溉回归水污染物主要为化肥及农药中的氮、磷、钾、悬浮物等，但由于灌区地下水埋深较深，回归水所携带的污染源量也十分有限，经过土壤的过滤作用，水体中大部分有害物质被吸附、分解，对地下水水质影响较小。

此外，灌区正常运行时，灌溉对地下水资源将有一定的补给作用，但是增加幅度较小，不会对地下水水质及水量造成大的不利影响。

6.3大气环境影响预测评价

余庆县两岔河水库工程对大气环境的影响主要表现在施工期，运行期基本无影响。施工期大气污染主要为施工扬尘和施工废气，主要来源于土石方开挖与回填、混凝土拌和、砂石料加工、水泥装卸、机械设备运行及车辆运输等过程。

6.3.1施工扬尘影响分析

6.3.1.1施工作业扬尘

工程施工产生的扬尘会对环境造成一些不良影响，如会直接危害现场施工人员的健康，灰尘随风飞扬影响周围大气环境，并使大气能见度降低等。施工扬尘主要产生环节为：土石方开挖、物料运输和堆放，其中土石方开挖和车辆运输两个环节产生的扬尘对环境的影响最大。由于施工需要，建筑材料需露天堆放，部分施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/t·年；

V_{50}——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表：

表 6.3-1　不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	**80**	**90**	**100**	**150**	**200**	**250**	**350**
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	**450**	**550**	**650**	**750**	**850**	**950**	**1050**
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

根据同类工程砂石料加工现场的扬尘监测资料作类比分析，砂石料加工系统附近相距 5m 下风向 TSP 小时浓度为 8.100mg/m³；相距 100m 处，浓度为 1.65mg/m³；相距 150m 已基本无影响。当施工场地洒水频率为 4～5 次/天时，扬尘造成的粉尘污染距离可缩小到 30～50m 范围内，降低扬尘量 30%～80%。

（1）枢纽施工区

区域常年主导风向为 S 风，砂石加工系统附近荒沟居民点位于南侧，最近距离 350m，位于上风向，环境影响较小，枢纽施工区东南侧范围有陈家屋基居民点，最近距离 350m，不在下风向，施工产生的粉尘、废气对周围居民影响小。

（2）输水管线施工区

本工程输水管线共设置 3 个施工区，分别为松烟施工区、什字施工区、关兴施工区，主要布置混凝土搅拌机、施工临时仓库及加工厂，不设置砂石料加工系统。松烟施工营地西南侧 80m 左右有红春树居民点，松烟渣场西南侧 70m 左右有龙洞湾居民点，关兴施工营地南侧 140m 附近有小炉居民点；离输水管线施工范围小于 100m 的居民点分别为毛家沟、白杨湾、刘家屋基、打鼓台、关庄。上

述居民点在输水区进行土石方开挖及混凝土拌和作业时，会受到一定程度的大气污染，应采取洒水降尘措施，减小施工对居民点大气环境的影响。

输水管线施工过程中会产生扬尘及燃油废气，其中扬尘是影响施工区环境空气质量的主要因素，其主要产生于管线开挖、弃渣堆放等活动。根据工程总体布置和施工布置，输水管线沿线分布较近的红春树、龙洞湾、小炉、毛家沟、白杨湾、刘家屋基、打鼓台、关庄居民点，工程施工过程中产生的大气污染物将对其产生不利影响，但由于单个作业点的工程量较小，施工期较短，大多约 5～7 天，其影响时间和范围也较为有限，在采取相应的环保措施后，输水管线各施工点产生的大气污染物对周围环境的影响很小。

6.3.1.2交通运输扬尘

根据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式进行计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆 10t 卡车，通过一段不同路面、不同清洁程度及不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4～5 次)，可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如下表：

表 6.3-2　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘　单位：（kg/辆·km）

路面粉尘量 车速	0.01(kg/m²)	0.02(kg/m²)	0.03(kg/m²)	0.04(kg/m²)	0.06(kg/m²)	0.1(kg/m²)
5(km/h)	0.0091	0.0153	0.0207	0.0257	0.0348	0.0511
10(km/h)	0.0182	0.0305	0.0414	0.0514	0.0696	0.1021
15(km/h)	0.0272	0.0458	0.0621	0.0770	0.1044	0.1532
25(km/h)	0.0454	0.0763	0.1035	0.1284	0.1740	0.2553
30(km/h)	0.0545	0.0916	0.1242	0.1541	0.2088	0.3063
40(km/h)	0.0726	0.1221	0.1656	0.2054	0.2785	0.4084

表 6.3-3　施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒　水	2.01	1.4	0.68	0.60
	洒水比不洒水降低(%)	80.2	50.2	40.9	30.2

主要敏感目标为枢纽区的荒沟居民点、陈家屋基居民点，输水区的红春树、龙洞湾、小炉、毛家沟、白杨湾、刘家屋基、打鼓台、关庄居民点。上述居民点将会受到车辆运输时产生的扬尘影响，运输车辆车速越快，产生的扬尘越多，对居民点的影响越大，因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁和保持空气湿度是减少汽车行使道路扬尘的最有效手段。

6.3.2施工废气

6.3.2.1机械废气

施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境造成一定程度的污染，产生 SO_2、CO、NO_2 等污染物。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形成排放。

由于机械废气产生量较小，且这些污染物的排放具有流动、分散的特点，工程施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响是很小的。

6.3.2.2爆破废气

本工程石料场和大坝基础均采用风钻造孔，人工装药爆破开挖，爆破过程中将会产生 CO 和 NO_2 等有害物质。爆破时所产生的有害气体浓度较大，但由于周围无大的障碍物，通风条件良好，有利于烟尘的扩散，再加上施工爆破的间断性，爆破产生的烟尘对周围大气环境的影响不大。

6.4声环境影响预测评价

据前述工程分析，余庆县两岔河水库工程对声环境的影响主要集中在施工期，运行期仅泵站运行对声环境有一定影响，本次环评将重点对施工期声环境影响作预测及评价。

6.4.1施工期声环境影响预测与评价

本工程施工期声环境影响源数量较多，但大致可分为3类，即固定源噪声、交通噪声及爆破噪声，根据工程施工布置特点，本环评拟按噪声源特点分类就施工期声环境影响进行预测与分析，重点分析枢纽工程施工区、输水工程施工区、砂石料加工系统施工噪声对附近敏感目标以及工程影响区声环境的影响。

6.4.1.1固定源噪声

施工期间，砂石料加工、大坝开挖与砌筑、混凝土拌和、综合加工、弃渣堆放等施工活动都将对声环境造成一定影响，主要噪声源为混凝土拌和系统、砂石料加工系统等声级较高的机械设备噪声。

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽及其他多方面效应引起的衰减。此处根据项目特点及实际情况，同时考虑最不利条件，拟只考虑几何发散引起的衰减。

①单个噪声源衰减公式

采用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式，即：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_A(r)$——距离声源r处的A声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——参考位置r_0处的A声级，dB(A)；

r、r_0——均为接受点距声源的距离，m。

②建设项目声源在预测点的等效声级贡献值（L_{eqg}）

为各施工区n个噪声源在预测点的噪声叠加值，计算公式为：

$$Leqg = 10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：$Leqg$——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai}——i声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

T——预测计算的时间段，S；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，S。

③预测点的预测等效声级（L_{eq}）

$$L_{eq} = 10\,lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eq}——预测点的预测等效声级，dB（A）；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB（A）。

（2）预测结果

根据各施工区施工机械种类及其源强，按照前述预测方法进行预测，各施工机械单独运行时噪声影响预测结果见表 6.4-1；多种施工活动同时作业的噪声叠加影响预测结果见表 6.4-2。

由表 6.4-2 可知，砂石加工系统噪声叠加源强约 109.8dB（A），大坝开挖与砌筑施工噪声叠加源强约 102.5dB（A），混凝土拌和系统、综合加工厂噪声叠加源强约 100.3dB（A），输水工程施工区噪声叠加源强约 92.3dB（A），大坝施工区周围 1km 范围内有陈家屋基居民点、荒沟居民点，输水工程环境保护目标为毛家沟、白杨湾、三井坝、龙洞湾、红春树、沙坝、高石坎、刘家屋基、打鼓台、关庄、三尖土、小炉居民点，施工噪声对各境敏感点的影响预测结果见下表：

表 6.4-1 各施工机械单独运行时噪声影响预测值一览表

声源	源强	离距声源不同距离的噪声预测值（dB（A））													达标距离（m）		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（dB（A））	
		10m	20m	30m	40m	50m	60m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	1000 m	昼间	夜间	昼间	夜间
手风钻	100	80.0	74.0	70.5	68.0	66.0	64.4	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0	44.4	40.0	100	317	60	50
挖掘机	86	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.4	26.0	18	64		
装载机	98	78.0	72.0	68.5	66.0	64.0	62.4	58.0	52.0	48.5	46.0	44.0	42.4	38.0	80	254		
搅拌机	88	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	52.4	48.0	42.0	38.5	36.0	34.0	32.4	28.0	26	80		
钻机	86	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4	46.0	40.0	36.5	34.0	32.9	30.4	26.0	20	64		
破碎机	105	85.0	79.0	75.5	73.0	71.0	69.4	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	45.0	178	563		
棒磨机	101	81.0	75.0	71.5	69.0	67.0	65.4	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4	41.0	113	355		
筛分楼	108	88.0	82.0	78.5	76.0	74.0	72.4	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	52.4	48.0	252	795		
空压机	97	77.0	71.0	67.5	65.0	63.0	61.4	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	41.4	37.0	71	224		
水泵	90	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	50.0	44.0	40.5	38.0	36.0	34.4	30.0	32	100		
塔机	96	76.0	70.0	66.5	64.0	62.0	60.4	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4	36.0	64	200		
电焊机	86	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.4	26.0	20	64		
混凝土拌和站	88	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	52.4	48.0	42.0	38.5	36.0	34.0	32.4	28.0	26	80		
混凝土振捣器	102	82.0	76.0	72.5	70.0	68.0	66.4	62.0	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4	42.0	126	398		

表 6.4-2 多种施工活动同时作业的噪声叠加影响一览表

声源	源强	离距声源不同距离的噪声预测值（dB（A））													达标距离（m）		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（dB（A））	
		10m	20m	30m	40m	50m	60m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	1000 m	昼间	夜间	昼间	夜间
砂石料加工系统	109.8	89.8	83.78	80.26	77.76	75.82	74.24	69.8	63.78	60.26	57.76	55.82	54.24	49.8	309	980	60	50
大坝开挖与砌筑施工	105.7	85.7	79.68	76.16	73.66	71.72	70.14	65.7	59.68	56.16	53.66	51.72	50.14	45.7	193	610		
混凝土拌和、综合加工	100.3	80.3	74.28	70.76	68.26	66.32	64.74	60.3	54.28	50.76	48.26	46.32	44.74	40.3	104	328		
输水工程施工	92.3	65.8	59.78	56.26	53.76	51.82	50.24	45.8	39.78	36.26	33.76	21.82	30.24	25.8	20	62		

表 6.4-3　工程施工噪声源对敏感点的影响一览表

敏感点	与噪声源的距离（m）					噪声级（dB（A））					
	渣场	大坝开挖与	砂石加工	混凝土拌和	输水工程	时段	等效声级贡献值	噪声背景值	预测等效声级	质量标准	达标情况
陈家屋基居民点	1000	350	910	950	——	昼间	55.48	41.7	55.66		达标
						夜间		39.3	55.58		超标 5.58dB（A）
荒沟居民点	980	950	350	400	——	昼间	59.69	41.7	59.76		达标
						夜间		39.3	59.73		超标 9.73dB（A）
毛家沟居民点	——	——	——	——	40	昼间	53.76	41.2	53.99		达标
						夜间		40.4	53.96		超标 3.96dB（A）
白杨湾居民点		——	——	——	50	昼间	51.82	41.2	52.18		达标
						夜间		40.4	52.12		超标 2.12dB（A）
三井坝居民点	——	——	——	——	150	昼间	41.76	41.2	44.50		达标
						夜间		40.4	44.14		达标
龙洞湾居民点	70	——	——	——	80	昼间	47.07	41.2	48.07		达标
						夜间		40.4	47.92		达标
红春树居民点	——	——	——	80	120	昼间	62.75	41.2	62.78		超标 2.78dB（A）
						夜间		40.4	62.78	昼：60 dB(A)	超标 12.78dB（A）
沙坝居民点	——	——	——	——	100	昼间	45.8	41.2	47.09	夜：50 dB(A)	达标
						夜间		40.4	46.90		达标
高石坎居民点	——	——	——	——	120	昼间	43.32	41.2	45.40		达标
						夜间		40.4	45.11		达标
刘家屋基居民点	——	——	——	——	80	昼间	47.07	41.2	48.07		达标
						夜间		40.4	47.92		达标
打鼓台居民点	——	——	——	——	80	昼间	47.07	41.2	48.07		达标
						夜间		40.4	47.92		达标
关庄居民点	——	——	——	——	40	昼间	53.76	41.2	53.99		达标
						夜间		40.4	53.96		超标 3.96dB（A）
三尖土居民点	——	——	——	——	140	昼间	41.98	41.2	44.62		达标
						夜间		40.4	44.27		达标
小炉居民点	——	——	——	140	150	昼间	58.79	41.2	58.86		达标
						夜间		40.4	58.85		超标 8.85dB（A）

注：噪声背景值按监测值取大值。

（3）影响分析

由上表可知，各施工机械本身运行噪声级较高，但随着距离增加，噪声级逐渐衰减。单个机械运行噪声对周围声环境的最大影响范围白天为252m、夜间为795m。另外，由于本次环评噪声衰减预测并未考虑空气吸收、地形及建筑物阻挡、植被吸收等影响噪声衰减因素，因此实际影响范围或程度将比预测结果小。

对于多种施工活动同时进行的情况，本工程砂石加工系统施工噪声最大，昼间达标距离为309m，夜间达标距离为980m；大坝开挖与砌筑施工区昼间达标距离为193m，夜间达标距离为610m；混凝土拌和、综合加工区昼间达标距离为104m，夜间达标距离为328m；输水工程施工区昼间达标距离为20m，夜间达标距离为62m。

根据预测结果可知：本工程施工期间，全部施工活动同时进行时，各敏感点处噪声叠加值见表6.4-3。其中枢纽区附近敏感点昼间均能达标，陈家屋基居民点夜间超标5.58dB（A）；荒沟居民点夜间超标9.73dB（A）；输水区除红春树居民点外，各点昼间均能达标，红春树居民点昼间超标2.78dB（A）夜间超标12.78dB（A）；关庄居民点夜间超标3.96dB（A）；小炉居民点夜间超标8.85dB（A）。因工程施工影响超标的居民点包括陈家屋基、荒沟、红春树、关庄、小炉等居民点，主要是因为上述居民点距离施工区域较近。

6.4.1.2交通噪声

（1）预测方法

施工区交通噪声采用公路交通运输预测模式进行影响预测。

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\,lg(\frac{N_i}{V_i T}) + 10\,lg(\frac{7.5}{r}) + 10\,lg(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{\pi}) + \Delta L - 16$$

式中：$L_{eq}(h)_i$—第i类车的小时等效声级，dB（A）；

$(\overline{L_{0E}})_i$—第i类车速度为V_i，km/h；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB（A）；

N_i—昼间，夜间通过某个预测点的第i类车平均小时车流量，辆/h；

r—从车道中心线到预测点的距离，m；（A12）适用于r＞7.5m预测点的噪声预测；

V_i—第i类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

φ_1、φ_2—预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL—由其他因素引起的修正量，dB（A），可由下式计算：

$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$

$\Delta L_1 = \Delta L_{坡度} + \Delta L_{路面}$

$\Delta L_2 = A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$

式中：ΔL_1—线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{路面}$—公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2—声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3—由反射等引起的修正量，dB（A）。

（2）预测结果

类比同规模水利工程施工情况，并考虑到本工程施工布置、物料运输和土石方开挖量、弃渣量等来选择参数。

本次环评对交通噪声预测时间选择在施工高峰期，昼间车流量 20 辆/h、运行速度 20km/h；夜间车流量 10 辆/h、运行速度 15km/h，预测结果见下表：

表 6.4-4　交通流动声源衰减预测结果一览表

情景	时段	距道路中心线不同距离的噪声预测值（dB(A)）									《声环境质量标准》2 类
		5m	10m	20m	30m	50m	60m	100m	200m	300m	
交通运输	昼间	76.0	70.1	63.9	59.8	56.2	54.4	50.1	43.9	40.5	60dB（A）
	夜间	71.1	65.3	58.8	55.5	51.2	49.4	45.3	38.6	35.5	50 dB（A）

根据以上预测结果，在施工运输公路两侧昼间 30m 以外，夜间 60m 以外流动声源的影响能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。本工程施工期间运输车辆将经过陈家屋基、毛家沟、白杨湾、三井坝、龙洞湾、红春树、小炉等居民点，除毛家沟、白杨湾外，其余敏感点位于道路 60m 以外，施工期间毛家沟、白杨湾将在一定程度上受到道路交通噪声污染的影响，短期内将于超标环境中，需设置限速、禁鸣，合理安排施工作业时间等有效措施避免流动噪声对道路旁的村民产生影响。施工区作业点的施工

人员是噪声污染的主要受体，因近距离作业，噪声将直接危害施工人员健康，应采取有效的劳动保护措施。随着施工的结束，当地声环境质量将逐步自行恢复到原有水平。

6.4.1.3爆破噪声

本工程施工期间需爆破的作业面主要集中在大坝施工区、料场施工区，爆破噪声与爆破方式、单响装药量等有关。通过实际工程中对爆破噪声的监测结果可知，爆破噪声具有以下特点：

（1）随着爆心距的增加，声级值降低较慢，而声压值降低较快；

（2）爆破噪声二次效应比较明显，爆破噪声出现的同时也有振动出现，尤其是噪声级超过 120 dB（A）时更为显著；

（3）爆破噪声随测点的增高有放大作用，遇到障碍物反射也能得到加强；

（4）爆破噪声峰值高，但由于障碍物反射和折射、地面和空气的吸收，并且随着距离的增加，噪声值衰减很快；

（5）爆破噪声具有方向性，正面爆破噪声大于侧面爆破噪声。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），2 类区爆破噪声控制标准为昼间 90dB（A），夜间 70dB（A）。

余庆县两岔河水库工程总施工期为 30 个月，共使用炸药量 283.27t，主要用于大坝坝基开挖及料场开采等，爆破方式采用微差挤压爆破，单响装药量少。据工程分析，山体、石料爆破噪声级约 115dB（A），没有超过“爆破噪声安全限”，也在“爆破噪声最大允许值”内，因此施工爆破对周围声环境有一定影响，但影响不大。考虑到本工程施工爆破噪声具有短时、定时、定点等特征，只要做好爆破防范工作，其对周围环境影响小。

6.4.2运行期声环境影响预测与评价

运行期枢纽区对声环境影响主要为提水泵站运行噪声，本工程总共布置 2 座泵站，即两岔河泵站和关兴泵站。泵站运行期噪声级别约为 75–90dB（A）。泵站运行噪声随距离衰减预测见下表：

表 6.4-5 泵站运行噪声随距离衰减预测值

声源	源强（dB(A)）	离距声源不同距离的噪声预测值（dB（A））								达标距离（m）	
		10m	20 m	30 m	40 m	50 m	100 m	200 m	300m	昼间	夜间
泵站	90	70	63.9	60.4	57.9	56	50	43.9	40.5	32	100

泵站运行后，电动机组运转会产生噪声，由上表可知，泵站运行时本身声级较高，随着距离增加，噪声级逐渐衰减。达标距离 100m 范围内无居民点，陈家屋基居民点距两岔河泵站东南侧最近距离 300m，三尖土居民点距关兴泵站东侧最近距离 140m，且由于两泵站厂房为封闭式，泵站运行噪声受到墙体阻隔，且本次环评噪声衰减预测并未考虑空气吸收、地形及建筑物阻挡、植被吸收等影响噪声衰减因素，因此实际影响范围或程度将比预测结果小。泵站运行噪声不会对周围居民点产生不利影响。

6.5固体废物影响分析

6.5.1施工期固体废物影响分析

（1）弃渣

根据工程施工组织设计，本工程土石方开挖量共计 44.03 万 m^3（枢纽区 31.94 万 m^3，输水区 12.09），可利用量共计 6.86 万 m^3（枢纽区 1.81 万 m^3，输水区 5.05），弃方总量 51.98 万 m^3（松方）（枢纽区 42.89 万 m^3，输水区 9.09 万 m^3）。

本工程弃渣均考虑集中堆放，枢纽区规划 1 个弃渣场，弃渣场位于进场公路对岸坡地，规划堆渣高程 815m～848m，渣场容量 47.7 万 m^3。输水工程区共设置 3 个弃渣场，关兴渣场位于关兴提水泵站附近冲沟，规划堆渣高程 890m~895m，渣场容积 3 万 m^3。松烟渣场位于松支 5+795.11 附近冲沟，规划堆渣高程 855m~865m，渣场容积 2.3 万 m^3。什字渣场位于什字灌 4+842.502 附近冲沟，规划堆渣高程 805m~810m，渣场容积 1.5 万 m^3。

弃渣主要成分是砂卵石、土料、石渣等，不含有毒或有机污染物，故不致污染周围环境，但因弃渣数量多，利用率低，将会影响生产和生活环境。其影响主要是造成新的水土流失，改变原来的地形地貌，破坏植被，侵占耕地资源，而且松散的弃渣成为水土流失的发源地，如不采取措施，都有可能造成水土流失问题，加重区域水土流失程度。因此必须在施工中及施工后，采取相应水土保持措施，减小弃土弃渣所带来的水土流失问题。

（2）生活垃圾

据前述工程分析，本工程施工期间生活垃圾产生量为 166.5t（185kg/d），其中枢纽施工区 112.5t（枢纽区 125kg/d）；输水管线施工区 54t（管线区 60kg/d）。

生活垃圾若不及时清运，极易导致垃圾的堆积、腐烂发臭，影响大气环境质量，雨水浸泡后将会污染水体和土壤。另外，在一定条件下，垃圾的堆积易孳生细菌和蚊蝇，加大疾病传播机会，在人口密集的施工区易导致疾病流行，从而影响施工人员的身体健康。所以生活垃圾应统一收集，再由专门车辆运往垃圾填埋场处理，确保不会对周围环境造成不良影响。

（3）危险固体废物

施工期间，机械设备维修、空压机和液压设备产生的废机油、废液压油及废机油桶、废液压油桶等属于危险废弃物，类比同类工程，该类危废产生量约为0.1t。该部分危废若随意堆放，将侵占土地，破坏地貌、植被和自然景观；其中的有害成分会侵蚀渗入土壤中，杀灭土壤中的微生物，使土壤丧失腐解能力，破坏植物生长环境。危险废物应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012)进行收集、贮存、处理。

6.5.2运行期固体废物影响分析

运行期管理人员 20 人，生活垃圾年排放量 3.3t（10kg/d）。

生活垃圾排放总量不大，但其对环境的危害不容忽视，若处置不当，易散发恶臭、滋生病原体、引发疾病流行。因此，应对生活垃圾加以集中处理，禁止乱扔垃圾，避免垃圾场地成为蚊子聚集地，增加传播疾病的概率，垃圾应指定专门地点堆放，定期清运以避免不必要的损失。

水库管理所设备维修过程可能会产生一定的废机油，废机油为“HW08 废矿物油”，管理区应设危险废物临时贮存设施，定期将该危废交由有危废处置资质的单位进行处置。在收集、临时贮存过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的有关规定执行。

6.6生态环境影响预测评价

6.6.1陆生生态影响预测与评价

6.6.1.1施工期对陆生生物的影响

（1）对陆生植物的影响

①对自然植被的影响

两岔河水库工程施工永久占地 16.74hm²，其中耕地 147.2 亩，园地 5.06 亩，林地 84.44 亩，交通运输用地 5.19 亩，水域及水利设施用地 9.22 亩。临时用地

39.17hm²，其中耕地 345.98 亩，林地 212.94 亩，交通运输用地 19.62 亩，水域及水利设施用地 1.08 亩，园地 4.43 亩，住宅用地 1.90 亩，其他土地 2.04 亩。施工占地造成一部分植株的死亡。施工区（包括大坝、输水管线等）内主要的植物为柏木、马尾松、白栎、牡荆、盐肤木、枫香、麻栎、南天竹、荚蒾和一些禾本草及蒿类，占用的植被类型主要有以马尾松、枫香、响叶杨为主的森林，以杉木为主的森林，以枫香、盐肤木、光皮桦、白栎为主的灌丛等。这些植物或植被在施工区内分布广泛，具有较好的自我恢复能力。临时占地在工程结束后将采取恢复措施，因此其影响只是在施工期间，由于工程施工时间较短（总工期约 3 年），采取适当的措施后，其施工期的影响较小，工程完工后可以得到较快的恢复，故本工程建设过程中，对当地植物被影响较轻。

②对施工区植被生物量的影响

经估算两岔河水库工程施工区、管线施工区损失的生物量为 1278.45t。

表 6.6-1　施工期主要受影响植被类型的生物量

序号	名称	占地面积(hm²)		损失生物量（t）		备　　注
		永久	临时	永久	临时	
1	枢纽工程区			440.62	343.19	
1.1	林地	2.24	—	287.46	—	枫香、响叶杨群系
1.2	灌丛	0.76	4.84	47.58	264.17	南天竹、荚蒾群系
1.3	旱地	7.17	5.84	97.01	79.02	
1.4	水田	0.68	—	8.57	—	
2	输水区			211.82	282.84	
2.1	灌丛	3.96	9.97	185.30	49.85	黄荆、多花木蓝群系
2.2	旱地	1.93	18.22	26.52	232.99	
合计		16.74	39.17	652.43	626.02	

工程占地区域内的现有植被主要为耕地和灌丛、森林，在工程施工结束后，采取适当的措施栽种经济价值较高的植物种类，可以使原有地表植被、植物生物量和动物栖息环境得到较好的恢复，恢复当地景观质量，因此该影响属于可逆转的影响。

③对国家国家重点野生保护植物及古树名木的影响

本工程评价范围内有 26 株古树，国家 I 级重点保护野生植物 1 种，均不在工程施工区域，最近距离超过 300m，远离施工区域，工程建设对其没有影响。

（2）对陆生动物的影响

①两栖动物

施工期，施工中建设各种永久性建筑或临时性建筑，将使原有的两栖动物活动范围缩小，但影响十分有限。评价区蛙类均为常见种类，施工过程中对蛙类种类组成不产生影响，蛙类区系依然以东洋种为主。

施工期，部分施工人员可能对较大型的蛙类进行捕食，捕食范围以施工生活区为中心向上下河段和周围地区扩展，特别是管线沿线将更为严重，其结果可能造成可蛙类动物种群数量的下降。施工中建设各种永久性建筑或临时性建筑，将使原有的两栖动物活动范围缩小，但影响十分有限。

②爬行动物

工程施工过程将对原有爬行动物赖以生存、繁衍的环境造成破坏，影响程度由工程规模、性质和特点来决定。爬行动物运动能力较两栖类为强，施工开挖和爆破声将迫使它们逃离施工区。施工期中，由于人口增多，人类活动范围及频率增大，工地、住宅区、仓库等的建设，将使工地上下沿岸的灌草丛覆盖度降低，地面的光照度更加充足，干燥度也会增大，蜥蜴类动物种群数量将可能增加，以建筑物为依存环境的壁虎类（如多疣壁虎）的种群数量可能会有一定的增长，这是由于壁虎的生活习性决定的，壁虎的生活习性有以下几点：一、夜行性动物。白天，它潜伏在墙壁缝隙、屋檐下、家具背后等隐蔽阴暗的地方，晚上则出来活动。二、有再生功能。壁虎在遇到特殊情况的时候，会选择断尾来逃离困境，在动物学上叫做“自割”，也称为“自切”、“自残”和“自截”。折断的一段尾巴里有许多神经，它离开身体以后，神经并没有马上失去作用，所以还会摆动，起了吓唬作用，有时能够达到自卫的目的。三、为卵生动物。壁虎为卵生动物；卵白色，壳硬；常产在树皮下或附于叶背上，栖息在人类聚居地的壁虎则通常将卵产于墙壁，家具的阴暗处。

根据以往工程施工情况，施工车辆和机械压死一定数量的穿越道路和施工作业区的爬行动物，施工期间应注意对这些爬行动物的保护。整个施工期间施工人员捕食蛇类的不良行为可能会兴起和蔓延，导致施工区附近大中型蛇类（如乌梢蛇、黑脊蛇、王锦蛇等）种群数量有所减少。

评价区未发现本区特有种分布。常见种类有石子龙、北草蜥、乌梢蛇、翠青蛇、王锦蛇和乌梢蛇。施工期不会对爬行类种类组成产生影响，其区系依然以广布种、东洋种为主。

③对鸟类的影响

施工永久性占地和临时性占地减少森林、灌丛和灌草丛面积；建房、修路、筑坝等影响评价范围内灌丛，使得原来生活在该区域的鸟类等进行迁移。施工开挖、爆破、机器震动、汽车运行等将使鸟类迁离施工区；施工排放的废水、废气、废渣使施工区农田、林地和灌草丛环境受到一定的影响，由于该类生境减少，使原来栖息在该类生境的鸟类的生存空间和食物来源受到一定的影响。

在本评价区范围内有 53 种，隶属于 11 目 19 科，其中，以雀形目鸟类最多，共 8 科 33 种。在鸟类的居留类型中，留鸟类型占绝对优势。由于鸟类具有较强的飞翔能力，施工期对其影响有限，不会造成物种的减少或消失，区系组成不会发生变化。

④对兽类的影响

评价范围内人类活动频繁，长期以来捕猎等人为干扰，已经使大型兽类数量极为稀少。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。

评价区内分布的兽类 4 目 9 科 15 种，占全省兽类种数的 10.64%。根据现场勘察走访与资料记载，啮齿类种类中的巢鼠、中华姬鼠在流域区域农田群落中占绝对优势，在评价区内森林植被中则以赤腹松鼠为优势种。无大型兽类分布。施工过程中不会造成兽类的种类的减少，区系组成不发生变化。

6.6.1.2运行期对陆生生物的影响

（1）对陆生植物的影响

两岔河水库正常蓄水位 852m。工程蓄水期，蓄水将淹没库区正常蓄水位以下植物群落。在库区淹没的植被类型主要包括以马尾松、枫香、响叶杨为主的森林，以杉木为主的森林，以枫香、盐肤木、光皮桦、白栎为主的灌丛等自然植被，这些植被类型在淹没区外评价区范围内也广泛分布，其物种组成也相似，故水库蓄水淹没造成当地植物植被影响不大，不会造成物种多样性降低。

余庆县两岔河水库工程正常蓄水位 852m 方案水库淹没土地总面积为 1443.56 亩，其中：耕地 764.24 亩，园地 245.65 亩，林地 228.54 亩，草地 0.53 亩，住宅用地 37.43 亩，交通运输用地 31.41 亩，水域及水利设施用地 132.85 亩，其他土地 2.90 亩。本工程库区淹没对当地植物植被类主要体现在生物量的减少而造成的影响。水库蓄水淹没植被生物量损失详见下表。淹没损失生物量共 6304.41t，占评价区总生物量 428905.68t 的 1.47%，因此水库淹没对现存生物量影响较小。

表 6.6-2　　工程建设影响区域蓄水淹没生物量损失统计

淹没土地类型	淹没面积（hm^2）	生物量（t/hm^2）	淹没损失生物量（t）	备注
林地	29.48	189.25	5578.96	枫香、马尾松群系
灌丛地	2.13	34.49	73.58	黄荆、多花木蓝群系
灌草丛地	0.74	3.12	2.31	五节芒、白茅群系
旱地	12.09	13.53	136.54	
水田	42.86	12.61	515.22	
合计	87.30		6304.41	

（2）对陆生动物的影响

①对两栖动物的影响

水库蓄水后，使评价范围内的两栖动物丧失一定面积的陆域栖息环境。由于水库淹没区处在山谷地段，两岸坡度大，两侧仅有很小的支沟可能有两栖动物生存。由于两栖类对水环境较为适应，水库蓄水使得水域面积变大，有利于两栖类的生存，故而两栖类受蓄水影响较小。

②对爬行动物的影响

水库蓄水后，使评价范围内的爬行动物丧失一定面积的陆域栖息地，由于淹没区处在峡谷和耕地地段，两岸地势陡峭，爬行动物在此区域活动本就不多，因此受蓄水影响较小。

坝址以下河段是人类干扰较为严重的区域，蛇类等爬行动物在这个区域的活动较少，因此，河段水量变化不会对爬行动物造成大的影响。

③对鸟类的影响

水库蓄水将使水体生态系统面积扩大，深度增加，蓄水期大多数鸟类飞行能力较强，有足够多的时间迁移淹没区。蓄水期间对鸟类的影响是短暂的，在淹没区活动的多是鹭科、雉科、鹃鸮科、鸦科及燕科的鸟类等，这些鸟类在评价范围

以及周围区域分布广泛，种群数量都较大，且对人类的干扰有较好的适应，因此部分栖息地的丧失不会对它们造成很大的影响。

水库蓄水后，改变了原有生境的特征，出现了较大面积的水面，可能吸引部分游禽、涉禽在此区域停留、觅食。

④对兽类的影响

水库蓄水将淹没一些农耕地、灌丛、森林和灌草丛，但大部分兽类都能很快适应这种变化，不会对它们的生存造成威胁。生活在岸边的兽类将迁徙到海拔更高的地方，大型兽类栖息分布海拔较高，蓄水基本不会对其造成影。

6.6.1.3对珍稀植物及古树名木的影响

经调查，在评价区内有国家I级保护珍稀野生植物南方红豆杉分布。因此水库工程对国家野生珍稀植物会产生一定的不利影响，特别是位于库淹没线以下的三株南方红豆杉，需采取移植的保护措施。

在评价范围内有26株古树（一级2株，三级24株），当地政府已挂牌登记的古树分布范围均不在工程枢纽区与淹没范围内，因评价区域内古树分布较多，渠系工程施工时必须做好现场详细调查，严格对古树进行避让，使评价区域古树得到很好地保护。

6.6.1.4对重点保护野生动物的影响

评价区受到影响的大多陆生脊椎动物物种是种群数量较大的物种，对于国家重点保护的珍稀物种（保护等级均为II级）而言，存在以下影响：

（1）斑头鸺鹠（II级）

在评价区内属留鸟。大多单独或成对活动。大多在白天活动和觅食，能像鹰一样在空中捕捉小鸟和大型昆虫，也在晚上活动。主要以蝗虫、甲虫、螳螂、蝉、蟋蟀、蚂蚁、蜻蜓、毛虫等各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。鸣声嘹亮，不同于其它鸮类，晨昏时发出快速的颤音，调降而音量增。另发出一种似犬叫的双哨音，音量增高且速度加快，反复重复至全音响。在宁静的夜晚，可传到数里外。斑头鸺鹠主要分布于村寨和农田附近，适宜斑头鸺鹠的栖息环境在项目区十分普遍，即使在施工时对其有一定影响，或被淹没现有栖息范围，由于迁移能力强，评价区内适栖环境广泛，很快可迁居适栖地，另外，淹没后只是将褐翅雅鹃栖息环境海拔提高一些，还能在淹没后的环境中栖息，故水库建成后对该鸟的生活环境及种群数量不会产生影响。

（2）灰林鸮（II级）

在评价区内属留鸟，灰林鸮常成对或单独活动，夜行性，白天多躲藏在茂密的森林中，一动不动地、直立地栖息在靠近树干而又有浓密枝叶的粗枝上，黄昏和晚上才出来活动和猎食，有时在阴暗的白天和树林深处亦出来活动。主要以啮齿类为食，也吃小鸟、蛙、小型兽类和昆虫，偶尔在水中捕食鱼类。捕食方式主要是等候在树枝头，当猎物出现时，从高处俯冲下来捉住猎物。灰林鸮一般会吞下整只猎物，并会吐出不能消化的部分，这些部分包括毛及骨头等，并会在树下作为筑巢之用。在评价区内灰林鸮主要栖息于村寨旁林地、河岸和沟谷森林地带，也出现于林缘疏林和灌丛地区，较喜欢近水源的地方。沿觉林河周边村寨旁偶见灰林鸮出没。

（3）褐翅鸦鹃（II级）

留鸟。主要栖息于栖息于山地森林、低山丘陵、旷野、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。飞行迅速，多单独活动。主要捕食老鼠、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物，也吃蝗虫、蚱蜢、蟋蟀等昆虫。由于它主要是在空中捕食，主要在空中搜寻，或在空中迎风飞翔，或低空飞行搜寻猎物，大多数时候都在空中飞翔巡猎，一旦锁定目标，则收拢双翅俯冲而下直扑猎物，然后再从地面上突然飞起，迅速升上高空。有时也在地上捕食。繁殖期5-7月。营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其他鸟类在树上的旧巢中。巢较简陋，由枯枝构成，内垫有草茎、落叶和羽毛。每窝产卵通常4～5枚，偶尔有多至8枚和少至3枚的，通常每隔1天或2天产1枚卵。一般不到没有林间空地和悬崖的茂密森林中营巢。孵卵主要由雌鸟承担，雄鸟偶尔亦替换雌鸟孵卵，孵化期28～30天。调查时因评价范围内人为活动较频繁，没有见到该鸟的踪迹。库区被淹没的森林主要是柏木、马尾松林等，因其飞翔能力较强，捕食范围很广，工程淹没及占损失的森林总面相对较小，仅占评价区域森林总面积的1%以下，所以，被淹没的小面积生境不会影响该鸟的种群数量和质量。

（4）画眉（II级）

体长20-23厘米。全身大部棕褐色。头顶至上背具黑褐色的纵纹，眼圈白色并向后延伸成狭窄的眉纹。 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。在两岔河水库工程库区的赵家寨及管线工程的高石坎、关兴镇森林中都有画眉分布，分布范围广，水库建设对画眉的影响极小。

（5）鸢（II级）

体长 54-69 厘米。上体暗褐色，下体棕褐色，均具黑褐色羽干纹，尾较长，呈叉状，具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑；飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。雌鸟显著大于雄鸟。栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。调查发现，鸢主要沿觉林河及评价区水体湿地周围的森林分布较多，分布范围也较广，所以工程建设对鸢的不利影响很小。

（6）雀鹰（II级）

冬候鸟。为猛禽，其性甚机警，善于飞翔，在环境受到干扰时会迅速迁移到其他相同或相似生境中，工程对其影响较小。因水库蓄水使栖息地受到一定面积的损失，这些猛禽善飞翔，容易找到其它适宜栖息的生境，也更容易找到食物，因而对其影响甚小。

（7）小灵猫（II级）

小灵猫长约 48～58 厘米，尾长 33～41 厘米，体重 2～4 千克；全身灰黄或浅棕色，背部有棕褐色条纹，体侧有黑褐色斑点，颈部有黑褐色横行斑纹，尾部有黑棕相间的环纹。小灵猫为独居夜行性动物，昼伏夜出，活动的高潮主要集中在每天的 15 时至晚上的 22 时，性格机敏而胆小，行动灵活，会游泳，善于攀缘，能爬树上捕食小鸟、松鼠或采摘果实。小灵猫食性较杂，主要以动物性食物为主，以植物性食物为辅。动物性食物如老鼠、小鸟、蛇、蛙、小鱼、虾、蟹、蜈蚣、蚱蜢、蝗虫等，植物性食物如野果、树根、种子等。小灵猫的活动范围与其食性和季节的变化有关，秋季是各种果实成熟的时候，小灵猫常常在树林中活动，采食野果；冬季多在田边、林缘灌丛觅食小动物；夏季，两栖类动物繁多，则多在小溪边、水塘边及翻耕的田间活动觅食。在评价区据当地居民描述，小灵猫分布较广，但由于人为活动影响原因，现出现较少。在库区小灵猫栖息于海拔 820m 到海拔 1000m 以上区域森林中，所以在水库运行期会对小灵猫产生一定的不利

影响，但本身水库淹没森林面积小，只占评价区域森林植被的很小的比例，所以工程建设对小灵猫的影响极为有限。

（8）斑林狸（II级）

斑林狸为典型喜湿热的林栖兽类，多于夜间在林缘、灌木和高草丛下单独活动。善爬树，在地面、树上均可捕食。食物为鼠类、鸟、蛙和昆虫，有时也到村寨盗食家禽。用树枝或树叶筑巢，亦有穴居者。常夜间和晨昏时单独活动，没有见到有合群现象，以蛙、小鸟、鼠和昆虫等为食。在评价区据当地居民描述，斑林狸以前在灌区的关兴镇天井坝一带的森林中有出现，但由于当人为活动频繁，当前已多年未发现斑林狸的遗迹，这些区域只有输水管线（埋管）经过，对环境影响很小，在工程建成运行后，由于水份条件改善，当地生态环境向正向方向演替，所以对工程建设对斑林狸是有利影响。

6.6.1.5对生态完整性的影响

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，工程占地主要是森林、灌丛和耕地。在工程建设完成后，各种斑块类型面积发生变化，景观破碎化和异质性程度的上升、景观连通性的降低以及生态系统功能和类型的变化，影响评价区物质循环与能量流动等，致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

6.6.1.6对生物量和生产力的影响

本评价区由于水利工程的永久占地、水库淹没等总共占用土地 112.98hm²。旱地植被主要指旱地部分，水田植被指水田，森林植被主要指乔木林地、用材林和经济林部分；灌丛植被主要指灌木林地、薪炭林；荒草地、裸地、河滩地等未利用地归入灌草丛植被进行统计。工程的实施将对部分植被分布现状造成一定程度的影响，从而改变评价区植被现状（表 6.6-3），进而影响评价区内植被的生物量，使其生物总量相应减少（见表 6.6-4），但是却不会影响本区土地的生产力（单位时间、单位土地面积有机物质的产量），相反由于水库的形成、局地气候条件的改善、与工程建设配套的生态环境保护措施的实施等，将会使评价区生态环境质量得到较大改善，土地的生产力将有所提高。

表 6.6-3　余庆县两岔河水库工程建设占地面积统计（单位：hm²）

植被类型	水库淹没	永久占地	合计
水田植被	40.86	0.68	41.54
旱地植被	10.09	9.13	19.22

森林植被	29.48	1.9	31.38
灌丛植被	2.13	3.72	5.85
灌草丛植被	0.04		0.04
水域	8.85	0.61	9.46
建设用地	4.79	0.7	5.49
合计	96.24	16.74	112.98

表 6.6-4 工程建设影响区域生产量损失统计

植被类型	淹没及占地面积（hm^2）	净生产力（$t/hm^2 \cdot a$）	生产量损失（t/a）	总净生产量(t/a)	年减少量占各总量的比重（%）	年减少量占总量的比重（%）
水田植被	41.54	12.61	523.82	11107.14	40.04	4.72
旱地植被	19.22	13.53	260.05	11254.54	19.88	2.31
林地植被	31.38	14.55	456.58	34226.93	34.90	1.33
灌丛植被	5.85	11.55	67.57	8974.47	5.17	0.75
灌草丛植被	0.04	1.69	0.07	989.22	0.01	0.01
水域	9.46	—	—	—		—
建设用地	5.49	—	—	—	—	—
合计	112.98	—	1308.08	66552.30	—	—

从上表可以看出，工程建设后，评价区的不同植被类型的生物量会受到一定损失，损失量为 1308.08t/a，其年减少量仅占总净生产量的 1.96%。因此，余庆县两岔河水库工程的实施对评价区内生物量和生产力的影响较小，不会对区内生态体系的稳定性和质量产生明显的改变

6.6.1.7对景观生态体现稳定性的影响

水利工程对自然体系稳定状况的影响可以从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。恢复稳定性的度量通常采取对植被生物量进行度量的方法进行度量。

工程建设会使区内生态体系的植被生物总量减少，总损失量为 1308.08t/a，每年减少量仅占原来景观生态体系生产量的 1.96%，是评价区域内景观生态体系可以承受的。而整个生态体系的生产力却不会降低，由于水库的形成、局地气候条件的改善、与工程建设配套的生态环境保护措施的实施等，将会使库区库用生态环境质量得到较大改善，土地的生产力将会在一定范围内有所提高。

对自然生态体系阻抗稳定性的度量，是通过的景观异质性程度的改变程度来度量的。本评价区域的各类斑块在水利工程建设后所发生的变化主要是斑块面积的变化较大，而在斑块数量（密度）、斑块频率等要素特征上发生变化较小。根据对区内各景观类型的优势度值进行计算，余庆县两岔河水库工程项目实施和运

行后，各斑块的优势度值的变幅不大。根据对区内项目实施后各景观类型的优势度值进行计算，结果见表 6.6-5。

表 6.6-5 工程建设后各类斑块优势度值及其变幅

拼块类型	密度 Rd	频度 Rf	景观比例 Lp	优势度 Do	原有优势度 Do'	变幅 (%)
林地拼块	18.07	98	53.79	53.75	54.20	-0.45
灌丛拼块	18.45	85	49.98	48.52	49.16	-0.64
灌草丛拼块	9.51	64	30.74	33.71	34.23	-0.52
旱地拼块	37.52	79	34.98	37.28	37.93	-0.65
水田拼块	8.67	82	17.09	38.69	40.31	-1.62
水域拼块	0.67	42	1.11	10.69	9.13	1.56
建设及交通拼块	7.12	29	0.78	16.79	17.60	-0.81

由表可知，林地拼块、水田拼块、水域拼块等拼块的优势度值都不同程度变化，有降也有升。而以水田拼块减少稍大，达-1.62%，其次是建设及交通拼块拼块，达-0.81%，第三位的是旱地拼块，达-0.65%。而河流水面拼块由于水库淹没的影响，使得其面积有所上升，变幅最大达 1.56%。本评价区范围内该拼块面积总体有可能略有很小的变动。从总体看，评价区域各景观拼块变化幅度较小没有超过 1.7%。

林地的优势度值达 53.75%，景观比例达 53.79%，频度 98%，明显还属于模地。林地的模地地位没有动摇，景观异质性没有发生质的改变。

由上面分析可见，景观异质性没有改变，评价区景观体系没有发生改变，当的林地模地地位没有动摇，生态环境质量没有发生质的变化。

6.6.2水生生态影响预测与评价

6.6.2.1对水生生物生境的影响

（1）生境片段化

觉林河上游有李家寨水库，两岔河河水库下游有三跌水电站、辉塘河电站，觉林河目前上下游已形成阻隔。两岔河水库建成后，由于挡水坝的阻隔，挡水坝上下游形成了相对独立的水域，造成河段水生生境的片段化，打破河道水生生境的整体性和连贯性，与建设前相比，加剧了阻隔作用。

（2）库区河段

①水文情势

两岔河水库库区回水长度约 6.13km，原为急流生境的河段将成为缓流库区，水面变宽，流速变缓，水深增加，河流的水动力学形态总体上将发生较大变化。两岔河水库具有不完全年调节性能，兴利调节时水位在 817m（死水位）—852m

之间变动，水位变幅20m，水库消落带深0~20m。库区河段水位均较原水位有不同程度的抬升，越靠近坝址抬升越明显。

② 泥沙及透明度

现状觉林河水体透明度较好，成库后库区河段流速减缓，泥沙的沉降作用增强，水体透明度会得到进一步的改善，透明度的增加有利于水生生物特别是浮游生物的生长繁殖。

③ 水质

随着水源保护区的划定，设计水平年水库水质能达到III类水体要求；根据水库富营养化预测，运行期水库富营养化程度属于中营养程度，加强上游面源污染控制以及水质监测等相应污染防治措施，水库富营养化发生概率较低，对鱼类栖息、繁殖等影响较小。

④ 水温

原河道水域水深较浅，落差较大，水体基本没有上下分层现象，上下水体水温趋于一致。水库建成蓄水后，库区水流变缓或呈静水状态，水面变宽，水体变深，库区河段的水温会发生变化，水体将出现垂直分层现象，尤其在夏季分层现象较为明显，但下泄水温总体对鱼类影响较小。

（3）坝下河段

① 水文情势

水库初期蓄水会导致大坝下游河道产生不同程度的水位、流量变化，对下游水文情势有一定影响，从而对下游生态环境用水及取用水造成影响。该河段无工农业生产取水需求，因初期蓄水时间较短，且同时有生态基流下放措施，因此对下游水文情势的影响有限。

② 水质

水库初期蓄水，残留在水库正常蓄水位以下库区的人畜粪便、树木、杂草等因浸泡而使其中污染物释放，可能会引起水体中某些污染指标含量升高；水库淹没耕地将使耕地内化肥、农药浸出，发生二次污染，在短时间内影响水库水质，随着时间的推移，此类影响会逐渐消失。因此，在水库蓄水前，须认真做好水库淹没区的卫生清理工作，并加强水质监测工作。

6.6.2.2对浮游生物的影响

（1）施工期

施工期间，施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水、渣场和料场的废渣及生活污水的排放可能会对水质产生一定程度的污染，使得河道中浮游藻类在一段时间内受到影响；此外，施工时混凝土浆的渗漏将使水体变混，并加重水体的碱性，也将对浮游植物的生存造成影响，有可能改变局部水域浮游生物的种类组成和群落结构。但由于浮游生物的普生性及种类的相似性，这种影响只是局部的、暂时的，不会造成对整个河段的浮游生物的影响。

由此可见，施工期只可能使局部水域的浮游生物的种类和密度有所降低，不会造成觉林河浮游生物类群的改变。

（2）运行期

① 库区河段

大坝建成后，库区原有的河流将变成河道型水库，水面变宽，水流速度减缓，营养物质滞留，泥沙沉降，水体透明度增大，被淹没区域土壤内营养物质渗出，水中有机物质及矿物质增加，这些条件的变化均有利于浮游生物的生长繁殖。预计建库后库区浮游生物种类数量和生物量均会有所增加，群落结构也会相应发生变化。

浮游植物中绿藻和蓝藻种类和数量会有所增加，但硅藻仍将是水库的主要优势种类。浮游动物中原生动物、轮虫的数量所占的比例仍然较大，而枝角类、桡足类的生物量可能占优。综上，库区水体浮游生物总量会有较大增加。

② 坝下河段

水库建成后，下泄水量较天然状态有一定减少，加上清水下泄，对下游河道冲刷作用增强，河道下切，并滩归槽，下游河道水面积有一定萎缩，浮游生物会因为水体空间变小而密度和生物量下降，随着时间的推移，经过数年的调节后，生态系统会趋于稳定，浮游生物的密度和生物量也将逐渐稳定。从种类组成上预测，坝下仍将保持河流特性，无论是浮游植物还是浮游动物，种类组成与现状相似，变化不大。

③ 退水区涉及河流

由于供水和灌溉回归水的汇入，使得河流水量会较天然状况下有所增加，水体营养水平在现有本地营养来源的情况下会有所增加，浮游生物的密度和生物量

也会相应增大，水体总生物量会有所增加。但因供水和灌溉区分散、退水不集中、水量也有限，对退水区涉及河流浮游生物种类组成影响较小。

6.6.2.3对底栖动物的影响

（1）施工期

底栖动物移动能力弱，多营定居生活，自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着很大的关系。工程施工过程中还会产生一定的悬浮物质，从而使其种类、数量、分布产生一定的影响。同时施工将使河床变深、水流变缓，工程施工期在施工区间生活的底栖动物大部分会死亡，对坝址河段的底栖动物造成一定影响。

（2）运行期

① 库区河段

水库在蓄水后，使得水域面积拓宽，溶氧充足，饵料丰富，为虾类提供了适宜的生活环境，虾类数量增加成为鱼类的部分饵料；软体动物中如螺类、蚬类等也会因为库湾浅水区的增多，在种类和数量上也将有所增多。库区环境条件的改变是有利于底栖动物的生长和繁殖的。不仅现有种类能在库中能继续繁衍，而且现时评价区域河段内没有的种类也将随着水流带入而在库区内生存下来，因而库内的底栖动物可能在种群、数量和生物量等方面都将呈现出上升的趋势。

② 坝下河段

坝下河段因流量的大幅减少，流速也相对降低，原浅水区的底栖动物除节肢动物和部分软体会随水位变化迁移外，大部分环节动物会因水位下降、原栖息地干涸裸露而死亡，生物量下降。但在水位稳定后，在新的沿河浅水区，将形成新的底栖动物栖息地，底栖动物的密度和生物量将有所恢复。

③ 退水区涉及河流

受水区涉及河流水量略有增加，流域湿地水源环境得到改善，有利于底栖动物的繁衍，但因水量增加有限，底栖动物的种类组成虽然变化不大。

6.6.2.4对水生维管束植物的影响

（1）施工期

施工期间，施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水、渣场和料场的废渣及生活污水的排放必然会对水质产生一定程度的污染，使得河道中维管束植物的生存造成影响，可能影响水域中

维管束植物的种类组成和群落，造成生物多样性和生物量的建设，但这种影响只是局部的、暂时的，不会造成对整个河段的维管束植物的影响。

由此可见，施工期只可能使局部水域的维管束植物的种类和密度有所降低，不会造成觉林河浮游生物类群的改变。

（2）运行期

① 库区河段

水库建成蓄水后，因库坝的拦截作用，使水位提高，水流变缓，而大部分泥沙及有机物沉积于库底，尤其是在库尾、消落区和浅水地带的湿生环境将会增加，从而扩大了湿生植物的生存场所，这就彻底的改变了现在库区河段内河流水底以卵石、砂、砾为主的底质环境，为水生植物生存创造较好的环境。使水生植物在种类组成上和群落结构上趋于多样，在生物量方面也将处于上升趋势。一些如五节芒、芦苇、水蓼草等湿生植物将在消落区和浅水区出现。

② 坝下河段

建库后坝下河流仍保持流水特征，但流量相对减小，坝下河段水生维管束植物种类和现存量基本维持现状水平。

③ 退水区涉及河流

退水区涉及河流水量略有增加，流域湿地水源环境得到改善，水生维管束植物的种类数量及生物量有所增加，湿生植被也有所增加。但因供水和灌溉区分散、退水不集中、水量也有限，水生维管束植物增加有限。

6.6.2.5对鱼类资源的影响

（1）施工期

由于工程施工难免会有弃渣下河，导致的水质破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有施工范围内鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度显著降低。本工程施工不涉水作业，不搅动水体和河床底泥，仅仅是对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。施工期内因饵料减少对渔业资源的影响非常轻微。工程对鱼类资源的影响主要来自以下 3 个方面。

①施工爆破对鱼类的影响

施工期大坝基础的开挖及修筑大坝的取石，都不可避免的需要进行爆破，爆破产生的大量噪声、震动将对鱼类产生惊扰，迫使鱼类迁移，生存空间减小，施工河段鱼类资源量将减少。水下及近水地段爆破，还可能直接炸死炸伤鱼类。

②大坝基础开挖、爆破、围堰截流对鱼类的影响

选用一次拦断河床围堰，隧洞导流的导流方式。施工导流期间，下游河道不会出现减水甚至脱水现象，不会对下游河道水文情势造成影响。

大坝基础开挖、爆破、围堰截流等，会造成泥沙、石块大量倾入河道，不仅会对鱼类造成惊吓，还会造成水体浑浊，透明度下降，悬浮物增多，对鱼类造成一定程度的不利影响。特别是坝区及围堰占地对施工河段底质生境造成破坏，将对坝区河段底栖生物资源形成永久性破坏，造成不可逆影响。

③施工及生活污水对鱼类的影响

施工期间产生的废水有生产废水和生活污水，如果直接排放入河道，将对河流造成污染，不利于饵料生物生长，同时，也影响鱼类的生存。在开挖、爆破、碎石、洗沙石等施工环节，燃料油、润滑油等不可避免的进入生产废水中，这些废水如果直接排入河中，对水域生态环境将产生较大影响。

（2）运行期

①对鱼类资源的影响

库区河段　水库建设将造成库区河段原有的河流型生态环境将向湖库型生境转变，原有的喜急流或流水生境的鱼类（如白甲鱼、光唇鱼、以及部分鳅类等）因生存环境发生改变，适合生长繁殖的环境条件受到破坏，库区资源数量将明显下降，有的甚至退出库区河段分布，迁移至库尾、上游及支流的流水河段，寻找其他适宜栖息的替代生境。

湖库生态系统的形成，有利于喜缓水和静水生活鱼类的生长繁殖，如鲶、鲤、鲫、麦穗鱼、鲇等将逐渐增多，成为优势种群。一些外来鱼类（如团头鲂、罗非鱼、加洲鲈等）可能因人工引入成为常驻性鱼类。由于库区水面大幅增长，水生生物及鱼类栖息、活动空间增大，生物生产力提高，其载鱼量和鱼产量较建库前有较明显增加。

坝下河段　由于流水河段缩短，下泄水温变化、气体过饱和、水流冲刷等因素影响，坝下适宜鱼类生长繁衍的空间萎缩，鱼类资源数量将减少。枯水季节，如出现水量很小甚至短断流现象，将造成坝下河段干涸，鱼类将大量逃离，不能

逃离的将死亡；水生植物、底栖动物将发生大量死亡。下泄水温度变化、气体过饱和、水流冲刷等，将造成坝下河段栖息鱼类减少，直到下游支流汇入后，才能逐步得到恢复。

坝上河段　本项目建成蓄水后，觉林河上游干、支流与下游河段间鱼类交流迁移通道被阻断，遗传交流受阻，上游鱼类被限制在相对有限的空间，可能出现种质退化现象。

②对鱼类产卵场及早期鱼类资源的影响

调查河段广泛分布喜在流水产粘性卵的鱼类的小型产卵生境。项目建库蓄水后，库区适宜喜流水生境产卵的鱼类产卵生境将被淹没，这些鱼类将上溯到更上游干、支流流水河段寻找替代产卵生境。坝下的产卵生境，可能因下泄水温变化、气体过饱和等影响，产卵期延迟或下移。调查水域因适宜生境减少，喜流水鱼类资源量下降，总的产卵量将有所减少。

库区的形成，使得喜静水缓流水环境产卵的鱼类（如鲤、鲫、鳜等）产卵生境增多，有利于它们产卵繁殖。但库区水位因供水比例高，可能出现频繁涨落，可能造成孵化中的卵暴露于空气中，发育中止或死亡。但因库区鱼类资源总量增加，喜静、缓流鱼类产卵量将有所增加。

本项目建成后，坝下河段如出现水量过小甚至短时断流，下泄水温变化、气体过饱和等影响，鱼类产卵行为将下移或推迟，直到下游支流汇入后，才能得到缓解和恢复。

③对鱼类索饵场、越冬场的影响

调查水域没有发现鱼类规模化集中索饵的索饵场。建库后库区河段原有适宜流水或急流类型鱼类索饵的生境将被淹没，饵料生物组成将发生改变，库区浮游生物量增大，深水区底栖生物和着生藻类生物量下降，鱼类种群栖息水域随饵料生物变化发生分离，食浮游生物的鱼类种群会往库区深水区摄食，喜流水生境、食底栖生物的鱼类会上溯至上游流水河段觅食。

项目区域冬季没有凝冻现象，没有鱼类越冬场，鱼类越冬所受影响有限。库区深水区的形成，会为鱼类提供一些良好的越冬场所。

6.7土壤环境影响评价

6.7.1施工期土壤环境影响

（1）施工占地、土方开挖、土地利用类型改变对土壤的影响

工程施工期间占地和土方开挖均会干扰和破坏土壤，造成一定的土壤侵蚀，应通过合理的水土保持措施予以缓解，施工前对表层土壤的剥离保护可以保存表层熟化的土壤，利于后期区域的生态恢复。另外，工程占地将改变区域土壤的类型，将区域现有的耕地、林地、草地、园地改变为水库建设用地，土壤环境不可避免的将被破坏。

（2）施工期废气、废水、固废排放对土壤的影响

工程施工期土方开挖、取料、装卸和运输等将产生一定的粉尘、CO、氮氧化物影响，但是在采取洒水抑尘、拦挡防护等抑尘措施后，粉尘等污染物对区域土壤环境的影响相对较小。

工程施工期产生的施工废水和生活污水如果不处理直接排放至环境将会对土壤环境产生一定的污染影响。但工程设置了废污水治理措施，经处理达标后回用，废污水不含重金属等有毒有害污染物，因此对基本不会对土壤环境产生较大影响。

施工期间产生的弃渣、生活垃圾，分别进行了合理处置，不会对区域土壤环境产生较大影响。

6.7.2运行期土壤环境影响

（1）土壤淹没影响

两岔河水库建成蓄水后，水库淹没影响土地面积 1443.56 亩，这将造成土壤环境被改变，长期浸泡于水底，成为不可逆的改变。

（2）对消落带的土壤影响

水库消落带土壤环境受水库水位变化的影响非常明显。消落带土壤历经长时期干湿交替过程后，其物理性质将发生较大改变，土壤微生物总体上呈减少趋势而土壤侵蚀是消落带面临的主要环境问题。

（3）对库区周边土壤沼泽化、盐渍化的影响

由于水库蓄水，造成水库周边地下水位上升，当地下水位被壅高，土壤将可能出现沼泽化、潜育化，土壤过分湿润将致使植物根系衰败，呼吸困难。根据《余

庆县两岔河水库工程建设用地地质灾害危险性评估报告》，工程评估区孔隙水存在于第四系各类松散堆积层中，主要接受降雨入渗和人类生产生活排水补给，水位埋深较浅（0~10m），动态变化大于 10m，主要向下部基岩含水层排泄，部分以泉水形式排泄。项目区分布地层主要为上板溪群甲路组及乌叶组浅变质岩，富水性差，弱风化带及以下岩体节理裂隙闭合较好，富水性微弱，地下水位埋深相对较大（一般 40~260m），动态变化大于 20m。径流条件一般在地下以裂隙分散型和管道集中型流动为主，地下水位相对较稳定，以泉的形式或岩溶裂隙水的形式排泄，或呈层流状态直接向觉林河等河流排泄。基岩裂隙潜水主要赋存于砂岩、页岩为主的各类裂隙中，主要接受降水入渗和上层孔隙水补给，分布较为均匀，其径流流程不长，呈层流状态从分水岭向坡麓缓慢运移，从砂页岩层中以裂隙下降泉形式排泄向觉林河及冲沟排泄或呈层流状态直接渗入地表河流，泉水流量小，动态变化大于 20m。在水库蓄水后，局部有可能存在沼泽化的倾向，因此需通过监控，发现问题及时进行降水，以减少沼泽化的发生。

水库由库岸渗漏补给地下水经毛细管作用升至地表，在强烈蒸发作用下使水中盐分浓集于地表，形成盐碱化的过程则为土壤盐渍化。土壤发生盐渍化，土壤溶液渗透压则会过高，可引起植物生理干旱。根据本工程周边土壤及地下水监测结果，土壤含盐量为 0.5~0.4g/kg，土壤 pH 值为 5.0~6.07，土壤为中性；地下水 pH 值 8.03~8.18，为中性，地下水溶解性总固体浓度 418~436mg/L，水库周边发生盐渍化的可能性相对低，但水库运行期间也需定时监控，发现问题应及时降水，以减少土壤盐渍化的发生。

6.8余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区环境影响分析

余庆县敖溪镇打鼓台水库位于敖溪镇后溪村，距离敖溪集镇 2.5km，属湖库型水源，为敖溪镇集中式饮用水水源，服务人口 3 万人，日均供水量 4000 立方米，供水区域为敖溪镇和龙家镇，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类。饮用水水源保护区划分为一级保护区、二级保护区，其中一级、二级保护区面积分别为 2.20km²、4.54km²，保护区总面积为 6.74km²。取水点位于打鼓台水库大坝，经纬度坐标为东经 107°37'48.38"，北纬 27°31'10.43"。什字灌溉支干管及什字末端水池与余庆县敖溪镇打鼓台水库集中

式饮用水水源保护区最近距离 220m，管线及灌面范围后不涉及打鼓台水库水源保护区，灌面均在打鼓台水库集雨面积以外，项目退水不对其产生不利影响。

本项目输水工程砂石料外购，临时堆场设置于水源保护区外，什字施工区布置于什字支 3+060.00 附近现有公路旁，不涉及水源保护区，施工人员生活污水经化粪池处理后，主要作为农家肥利用。施工期间禁止在一级和二级保护区内设置施工营地、拌合站等临时工程，施工期不在水源保护区内排放污染物。没有在水源保护区内开展采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及排放污染环境的废水、废气、废渣等禁止活动。根据施工安排，无涉水工程，工程施工不扰动打鼓台水库水源点，对余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区准保护区影响较小。

6.9建设征地和移民安置环境影响分析

两岔河水库工程预计到规划水平年年生产安置总人口为 556 人，其中水库淹没影响区 493 人，枢纽工程建设区 49 人，输水工程建设区 14 人。对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。

工程搬迁安置人口为 314 人，根据移民意愿，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。

6.9.1移民安置环境容量分析

本工程库永久征收耕园地 1162.15 亩（淹没区 1009.90 亩，枢纽区 122.81 亩，输水区 29.44 亩），涉及关兴镇沙堆村和松烟镇觉林村和有礼村。淹没区征用耕地涉及各村组土地资源变化统计见下表。

表 6.9-1　两岔河水库征地区环境容量分析表

行政区域			基本情况			征收耕园地面积（亩）	征地后剩余耕地	剩余人均耕地	人均耕地减少	人均耕地减少比例
镇	村	组	农业人口（人）	现有耕地面积	人均耕地（亩/人）					
关兴镇	沙堆村	大屋基组	153	388	2.54	297.10	90.90	0.59	1.94	76.57%
关兴镇	沙堆村	六井湾组	149	421	2.83	13.60	407.40	2.73	0.09	3.23%
关兴镇	沙堆村	赵家寨组	143	334	2.34	223.86	110.14	0.77	1.57	67.02%
关兴镇	沙堆村	青滩组	126	274	2.17	84.04	189.96	1.51	0.67	30.67%
关兴镇	沙堆村	严家寨组	153	273	1.78	65.01	207.99	1.36	0.42	23.81%
关兴镇	沙堆村	张应沟组	92	176	1.91	13.48	162.52	1.77	0.15	7.66%
关兴镇	沙堆村	大炉组	176	402	2.28	7.07	394.93	2.24	0.04	1.76%
关兴镇	沙堆村	枫香坪组	151	324	2.15	4.85	319.15	2.11	0.03	1.50%
关兴镇	沙堆村	毛家沟组	162	294	1.81	8.80	285.20	1.76	0.05	2.99%
关兴镇	沙堆村	堰沟组	168	302	1.80	1.61	300.39	1.79	0.01	0.53%
关兴镇	沙堆村合计		5335	8866	1.66	719.42	8146.58	1.53	0.13	8.11%

关兴镇小计			22747	34420	1.51	719.42	33700.58	1.48	0.03	2.09%
松烟镇	觉林村	青坝组	186	231	1.24	12.31	218.69	1.18	0.07	5.33%
松烟镇	觉林村	余寨组	152	247	1.63	24.35	222.65	1.46	0.16	9.86%
松烟镇	觉林村	穿洞组	32	80	2.50	5.30	74.70	2.33	0.17	6.63%
松烟镇	觉林村	各口组	206	270	1.31	26.62	243.38	1.18	0.13	9.86%
松烟镇	觉林村	邱寨组	148	223	1.51	4.47	218.53	1.48	0.03	2.00%
松烟镇	觉林村小计		5720	7536	1.32	73.05	7462.95	1.30	0.01	0.97%
松烟镇	友礼村	高坡组	145	324	2.23	78.04	245.96	1.70	0.54	24.09%
松烟镇	友礼村	兰木组	101	209	2.07	78.57	130.43	1.29	0.78	37.59%
松烟镇	友礼村	白水组	56	98	1.75	1.28	96.72	1.73	0.02	1.31%
松烟镇	友礼村	丁湾组	62	119	1.92	20.05	98.95	1.60	0.32	16.85%
松烟镇	友礼村	平寨组	312	708	2.27	124.53	583.47	1.87	0.40	17.59%
松烟镇	友礼村	中心组	159	289	1.82	31.81	257.19	1.62	0.20	11.01%
松烟镇	友礼村	白羊组	152	268	1.76	35.37	232.63	1.53	0.23	13.20%
松烟镇	友礼村	半坡组	71	141	1.99	0.03	140.97	1.99	0.00	0.02%
松烟镇	友礼村小计		3895	5647	1.45	369.68	5277.32	1.35	0.09	6.55%
松烟镇小计			33860	38678	1.14	442.73	38235.27	1.13	0.01	1.14%
余庆县合计						1162.15				

从上表可以看出，由于工程淹没、施工占地影响，涉及村组人均占有耕地指标将会下降，农业生产在一定时期内会受到不同程度的影响。沙堆村人均耕地由现状 1.66 亩降低至 1.53 亩，减少比例 8.11%；觉林村人均耕地由现状 1.32 亩降低至 1.30 亩，减少比例 0.97%；友礼村人均耕地由现状 1.45 亩降低至 1.35 亩，减少比例 6.55%。各村征收耕地面积占原耕地面积比例在 0.97%～8.11%。其中沙堆村大屋基组、赵家寨组、严家寨组，友礼村木兰组规划外迁安置，其余规划适当降低人均耕地一次性补偿安置。

为了使移民安置后的生活水平不低于原有水平，并为移民的生产生活打下良好的基础，同时根据黔党发“〔2012〕25 号”文件《关于加快推进小城镇建设的意见》提出，“水利水电工程移民要突出城镇化安置模式，尽量将移民搬迁安置到小城镇，促进小城镇建设，着力改善移民生产生活条件，提高自我发展能力”。在征求移民意愿基础上，余庆县人民政府确定松烟镇安置点无土安置，松烟镇安置点位于镇区规划北侧的土地（原湄石高速移民安置区域），并考虑期扶持措施。

6.9.2移民安置对环境的影响分析

移民安置除了对移民居住环境和生活质量带来影响外，还将会对移民安置点周围环境带来一定影响。

6.9.2.1对生态环境的影响

根据移民安置初步规划，生产安置主要采取调剂耕地的方式，不新开垦耕地，避免坡耕地垦殖、毁林造地等破坏生态环境的行为。

移民集中安置点选址位于镇区规划北侧的土地（原湄石高速移民安置区域），移民安置点场地平整、房屋和配套生活基础设施的修建将永久占据一定空间，根据移民安置规划概况，安置点位于松烟阳光水岸小区的河道对岸东北侧，距松烟镇政府北侧约 350m 的缓坡地带，紧邻 S204 公路，安置点位于镇区对生态环境影响较小。

移民安置点的房屋建设及其他专项设施的复建在一定范围内挖取松散的表土层，并抛弃不需要的土石方，若处理不当，不但破坏原有的景观，还有可能造成废弃物堆体垮塌，引发水土流失。

6.9.2.2对大气环境、声环境的影响

移民安置工程对环境空气和声环境的影响，主要发生在安置点建设的施工期间。由于安置点总体施工规模较小、施工期短，对安置点周边环境空气和声环境的影响较小。随着建房活动的结束，其不利影响也自行消失。

6.9.2.3对水环境的影响

（1）施工期对水环境的影响

施工期对水环境的影响源主要是移民集中安置点的建设排放的施工废水。其中混凝土拌和系统冲洗废水具有悬浮物浓度高、水量小，间隙集中排放的特点，机械冲洗废水石油类污染物质及固体悬浮物浓度较高，由于镇区集中安置点规模不大，生产废水排放量小，基本不会产生径流，施工人员数量很少，租住当地住房，不会对周边环境及水体造成不利影响。

（2）集中安置点生活污水

本工程集中安置点位于松烟镇规划范围内，不在两岔河水库集水范围内。安置点生活污水产生量约为 25m³/d，规划新建移民安置点污水处理站一座，处理规模为 30m³/d，松烟镇区位于两岔河水库下游，远离库区，生活污水经处理后排放不会对库区水质造成影响。

（3）分散安置移民生活污水

对于分散安置移民，生活污水并不直接排放入河，其性质属于面源，有条件的安置户生活污水和人畜粪便可采用沼气池进行处理（生活垃圾可与粪坑发酵物

一起转化为农用肥料），生活污水主要去向为附近农田、林地、草地，不会对当地水环境造成很大影响。

6.9.2.4固体废物对环境的影响

现状移民所涉及的集中安置区和后靠安置区的村庄，均没有完善的生活垃圾处理体系，其中部分生活垃圾作为饲料和农肥等被就近消纳，而大部分的生活垃圾则直接堆放至村庄的道路边缘及河岸裸露处，在雨季节可能会随暴雨等水流冲进河道，对水环境带来污染。

由于农村集中安置点主要是农村地区的农业人口，生活垃圾常以厨余等有机物为主，长期随意堆弃，将占用安置区道路旁、屋舍、农田附近的空地，影响安置区的村容村貌等景观环境，对环境卫生带来不利影响。

6.9.2.5和饮用水源保护区位置关系控制要求

本工程建成后，为保护饮用水源水质，建议按照《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ338-2018）划定饮用水源保护区。本工程松烟镇安置点位于松烟镇规划范围内，位于两岔河水库下游，远离库区，不在两岔河水库饮用水源保护区范围内。

本工程分散安置的17人均位于松烟镇友礼村，位于两岔河河库尾，新建房屋有可能位于水库二级保护区范围内。移民生活垃圾、生活污水若随意排放，将对库区水质造成一定的潜在威胁。

建设单位和设计单位在设计中优化移民安置方案，加强和移民沟通，尽量将分散安置的17人移民搬迁至水库集水范围外，或者采用有效措施对移民生活污染进行治理，避免本工程移民对水库水质造成污染。

6.9.3专项设施复建影响分析

两岔河水库工程建设征地影响专业项目较少，主要包括复建公路9.51km，桥梁9座，觉林村取水池工程、觉林村取泵房工程和友礼村供水工程复建，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的对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。

6.10环境地质影响预测评价

（1）库岸稳定

两岔河水库位于觉林河中上游河段，库区河流蜿蜒曲折，冲沟发育，形成一个树枝状的河槽式中型水库，主要呈东西向展布。河谷类型总体为较对称“V”型横向谷。主河床一般宽 30～40m，局部宽 85m 左右。两岸地形坡度 25°～65°。河谷阶地不明显，局部有漫滩发育。两岸冲沟发育，地表分水岭主要呈 NW 向展布。高程在 910～970m 之间。库区出露的地层自寒武系中上统(∈2)至第四系(Q)，以志留系分布面积最广，其间缺失泥盆系及石炭系地层。分布地层岩性为砂岩、泥岩、灰岩、白云岩等。各地层受构造影响呈条带状分布，多为横向谷。

坝址至下坝址之间的河谷主要为斜横向谷，断裂构造无甚发育，库区岩层产状变化不大，总体倾下游偏右岸，岩层产状为 90°～120°∠15°～20°。 库区内无较大的崩塌堆积体等不良物理地质现象。

经调查，库区未发现大规模的泥石流、滑坡、塌岸及岩溶塌陷等不良物理现象，仅局部有崩塌堆积体分布，规模小，对水库蓄水影响小，库区内 O_1m 及 S_1l+sh 均系软岩地层，覆盖层厚度大，强风化深，蓄水后库岸再造会形成局部垮塌，由于库区内无集中村寨和厂矿企业，且规模较小，因此局部失稳对村民及水库影响不大。

（2）水库渗漏

觉林河中上游两岔河水库河段，河床高程 813～856m，左岸（北部）低邻谷左岸（东北部）低邻谷为坝址下游觉林河左岸支流犀牛洞河河床高程 810～900m，两河最近的直线距离约 0.49km，两河流近平行，流向基本一致，向上游到库尾，两河的直线距离增宽至 1.7km，河间地块分布地层岩性为 O_1t+h 灰岩、白云质灰岩及 O_1m 泥岩夹砂岩及灰岩等。O_1t+h 灰岩在两河流河床均有出露，通过分析，两岔河河床出露的部分为一穹隆构造，在靠近分水岭犀牛洞河一侧岩层产状发生改变，倾向犀牛洞河，由于大堰断层构造影响，岩层产状再次发生改变，在其间形成局部向斜，O_1m 泥岩夹砂岩的分布在河间地块中部最低点高程比河床低 100m 左右，阻断了 O_1t+h 灰岩在两河流间的连通。O_1m 中部所夹灰岩岩溶弱发育，整个 O_1m 岩层起隔水作用。虽然 O_1t+h 灰岩在深部连通，但水库侧有高于正常蓄水位的泉水，而且左岸地表分水岭高程一般 860～1100m，分析地下分水

岭与地表分水岭基本一致，地下分水岭水位较高，高程一般 830～910m，分水岭两侧地下水分别向两岔河及犀牛洞河排泄，深部无穿越分水岭的岩溶系统发育，多数分布相对隔水层，因此无向左岸邻谷渗漏的可能性。

另外对于大堰断层而言，其为压性断层，破碎带胶结较好，断层横穿两河流，在左岸邻谷犀牛洞河出露高程为 855.0m，两盘出露地层岩性为 O_1m 泥岩夹砂岩及灰岩相对隔水层，大堰断层在河间地块位置都分布为 O_1m 相对隔水层，左岸水文孔 KZK1 布置在该断层带附近，钻孔揭露未发现 O_1t+h 灰岩，仅有 O_1m 中部所夹灰岩，岩溶弱发育，钻孔全孔钻进中反水，长观水位为 952.8m，高于正常蓄水位 852.0m，因此库水延大堰断层向犀牛洞河渗漏的可能性小。

坝址地形封闭条件较好，为较对称“V”型斜横向谷，岩层倾下游微偏左岸，坝段 500m 范围纵、横向分布有 O_1m 泥岩夹砂岩及灰岩隔水层。止水面板与 O_1m 隔水层与库区的连成一体，隔水条件良好。只有正常蓄水位 852m 以下的强、弱风化带有绕坝渗漏的可能，左、右岸下游为冲沟，渗径较短（70～130m），防渗处理工程明了，只要做好强、弱风化带绕坝渗漏的防渗措施，蓄水成库条件好。

（3）水库浸没

水库正常蓄水位以上附近大部分为斜坡地带，无村寨房屋及大片耕地分布，无低矮的洼地分布，水库无浸没问题，不存在有价值矿产、文物古迹淹没问题。水库蓄水后，由于地下水雍高的原因，考虑到毛细水升高 1.0m 左右，植物根系深 1.0m 左右，库岸平缓田土分布区及居民区（主要为库尾一带）设计洪水位以上估计 2m 范围内存在水库浸没问题。因库尾汇口一带上游河流水位在 852～854 高程，周边平缓地带地下水位原始状态就比较高，水库蓄水引起的浸没问题可能性很小。

（4）水库诱发地震

水库诱发地震与工程区构造体系、库水水头及库容密切相关，主要是因库水在重力作用下沿岩体裂隙渗入引起局部地应力调整，诱发断裂错动而发生地震测区所属大地构造单元为华南褶皱带，工程区位于华南褶皱带向扬子准地台过渡的前缘地带，测区内未发现第四系地层被错断迹象，无晚近期以来的活动性断裂发育，区域构造稳定性好。根据国家质量技术监督局 2015 年发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，测区地震动反应谱特征周期为 0.35，地震动峰值

加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为VI度，区域构造稳定性好。类比国内外已建类似水库，初步判断，蓄水后水库产生诱发地震的可能性不大。

7 环境保护措施及技术经济论证

7.1环保措施设计原则和依据

7.1.1环保措施设计原则

（1）预防为主，防治结合原则：环境保护设计过程中，要遵循统筹大局，合理布局，减少破坏，预防为主，防治结合。

（2）生态优先原则：对环境的保护措施，都必须结合当地的实际情况，优先采用植物措施，植物措施优先采用乡土树种。

（3）工程措施与管理措施相结合的原则：针对施工生产、生活污水、噪声等采取处理和防护措施， 同时加强施工区环境管理，减少工程施工对人群健康的影响。

（4）多方案比选的原则：结合工程和环境特点，对废水处理等工艺进行多方案比选。

（5）“三同时”原则：环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

（6）经济性与有效性相结合的原则：各项环境保护措施都必须做到投资省、效益性好、可操作性强。

（7）全局性原则：环境保护措施都必须从大局出发，做到短期效益与长期效益的结合，在特殊地方要做到环境保护与景观相协调。

7.1.2环保措施设计依据

环境保护措施设计参照以下规程规范和标准执行：

（1）《室外排水设计规范》（GB50014-2006）；

（2）《国家建筑标准设计 92S214（五）》；

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（4）《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；

（5）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；

（6）《防洪标准》（GB50201－2014）；

（7）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433－2018）；

（8）《生态公益造林技术规程》（GB/T15776—2006）；

（9）《水利水电工程工程量计算规定》（DL/T5088-1999）；

（10）《水利水电工程环境保护设计规范》（SL 492—2011）。

7.2措施总体布局

环境保护措施根据本工程施工期及运行期的环境影响特点来提出，主要针对水环境、生态环境、大气环境、声环境、人群健康、环境地质等方面提出保护措施。

施工期水环境主要针对砂石料加工系统等生产废水及施工人员生活污水的处理，蓄水期针对蓄水前库区清理等提出治理措施，运行期主要针对库内水质的保持提出防范措施。生态环境保护主要针对陆生动植物、水生生物等提出相应的措施。大气环境主要针对扬尘、燃油废气等提出治理措施。声环境主要针对受各类固定、流动噪声源影响的居民点，提出防治措施。固体废物主要针对工程弃渣、生活垃圾的提出处置措施。人群健康保护主要保护对象为施工人员，提出了预防及其保护措施。环境地质保护主要针对工程区不良地质体、防渗、工程建设可能产生的地质灾害提出相应减缓和预防措施。

7.3水环境保护措施

7.3.1施工期水环境保护措施

按照本工程施工布置特点，拟在枢纽区施工区、输水区施工区分别布置处理设施，进行废污水处理。

7.3.1.1枢纽区水环境保护措施

（1）基坑废水处理措施

基坑废水主要是混凝土养护废水、围堰渗水等，污染物主要是SS，其浓度约为1000～2000mg/L，pH值约11～12，需对该废水进行处理。基坑废水不采用另外的处理设施，仅向基坑内投加絮凝剂及中和剂，坑水静置2h后，即可回用于混凝土的养护和冲洗，或用于小范围洒水防尘，污泥定期清运至枢纽区渣场。

该处理方法简单易行，无土建、设备投资，SS去除率可达97%，废水处理费用仅0.1元/t，技术经济指标较优越，是目前水利水电工程处理基坑废水的常用方法。

表7.3-1　基坑废水处理技术经济指标分析

1、处理方法	利用原基坑静置2h。
2、药剂投加	

① 聚合 $AlCl_3$	稀释比例：一般为固体产品 2%～20%，液体产品 5%～50%； 投加量：液体产品 3～40 克 / m³，固体产品 1～15 克 / m³，具体数量根据现场试验确定。
② 磷酸二氢氨	一般为 5～10 克 / m³，具体数量根据现场试验确定。
3、效益分析	
进水水质	SS＝2000mg/l，pH＝11~12。
出水水质	SS＝65mg/l，pH＝8。
处理率	SS 达到 97%。
4、单位处理成本	0.1 元/t。

（2）砂石料加工生产废水处理措施

根据施工组织设计和施工总布置的特点，拟在枢纽区砂石加工系统废水排放口设置一套处理设施。

①处理目标

废水经处理后 SS 小于 70mg/L，满足砂石加工生产用水水质要求，循环利用于砂石骨料的筛分与冲洗。

②处理方案

废水主要污染物为悬浮物，浓度高。可采取沉淀池沉降处理后回用于生产。

根据施工布置及组织安排，在枢纽区石料场的砂石料加工系统旁设置生产废水沉淀处理系统，所选沉淀池具体位置视施工现场具体地形条件而定，靠近加工系统，减少废水输送距离，沉淀池高程与加工系统相当，确保废水进入处理系统及处理后回用于生产的沟渠易于布置实施。

③方案比选

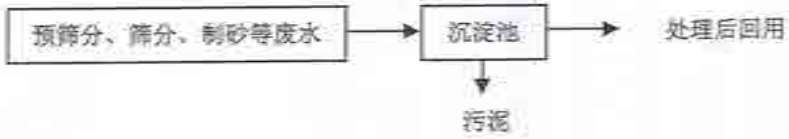
根据生产废水特性，拟定 3 个方案进行技术经济比较。

枢纽区砂石料加工系统布置在石料场附近，砂石料冲洗废水排放量 840m³/d（60m³/h），主要污染物 SS 浓度最高可达 30000mg/L，拟采取沉淀池沉降处理后回用于砂石料冲洗。

④处理方案比选

根据同类工程已采用的措施，拟选三种方案——自然沉淀、絮凝沉淀和机械加速澄清法，进行经济技术比选，其处理工艺及各自优缺点见下表：

表 7.3-2　砂石系统冲洗废水处理方案对比一览表

方案	处理工艺	流程图	主要优缺点
方案I 自然沉淀法	含高SS浓度的废水从预筛分、筛分、制砂等流出，进入沉淀池，不使用絮凝剂，在沉淀池中进行自然沉淀。		处理流程简单，基建要求低，运行操作简单，运行费用少。但处理效果较差，为了达到较好的处理效果，沉淀池规模要求很大，占地面积大。
方案II 絮凝沉淀法	含高SS浓度的废水从预筛分、筛分、制砂等流出，进入沉砂池去掉粗砂，加入絮凝剂进行沉淀。絮凝聚剂的加入使得小于0.035mm的悬浮物可得以快速而有效却除。		与方案1相比，本方案的占地较小，污染物去除率较高。不足的是增加设备和运行费用。
方案III 机械加速澄清法（推荐方案）	含高SS浓度的废水从预筛分、筛分、制砂等流出，进入沉砂池去掉粗砂，然后进入YZJ高浊度废水净化器，加药沉淀。		处理效果好，占地面积比前两方案都小，但池体结构复杂，基建投资高，设计难度和基建技术要求高，特别是运行维护管理要求更高。

根据表 7.3-2 可得出如下结论：

a、从维护管理、运行费用来看，方案一具有一定优势；

b、就悬浮物去除率和占地面积而言，方案二和方案三优势明显；

c、方案一处理效果最差，方案三对设计、施工及管理水平要求高，基建投资也高，一般宜作为永久性环保工程。

虽然本工程为临时工程，但是由于距离觉林河较近，水环境较为敏感，因此，本次环评推荐方案三，即机械加速澄清法处理砂石料冲洗废水。

⑤推荐方案设计

废水处理系统具体布设位置视施工现场具体地形条件而定，主要考虑两点，即：a、与砂石料冲洗系统距离适中，减少废水输送距离和排水沟长度；b、沉淀池高程不高于砂石料冲洗系统，确保废水能通过沟渠自流进沉淀池。

其处理过程为：废水从各系统系统流出后，经污水收集渠道至污水处理系统，首先进入沉砂池，对大颗粒砂石及悬浮物进行沉淀，沉砂池设计两组，可交替清砂；采用聚合氯化铝（PAC）作为絮凝剂，强化处理效果，通过泵将沉砂池中的废水打入高浊度净化器，净化器出水进入清水池，清水池内安置水泵，将处理后的砂石料加工废水重新抽至砂石料加工系统，用于砂石骨料的筛分、冲洗，达到循环使用目的，不外排。

其工艺流程如图 7.3-1：

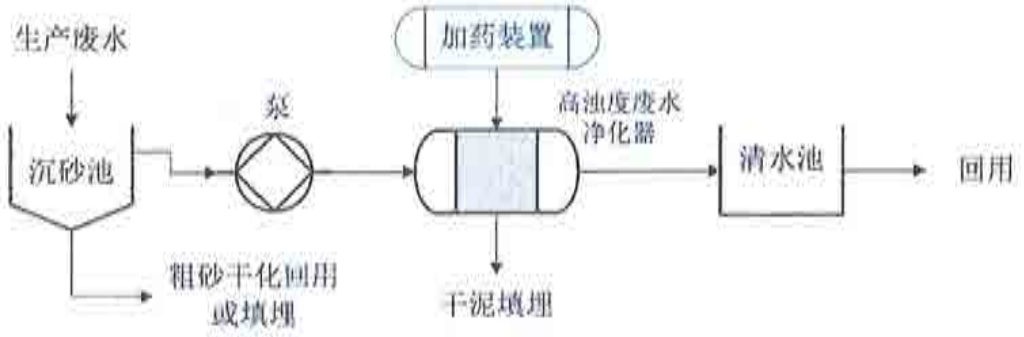


图 7.3-1　砂石料系统冲洗废水处理工艺流程图

⑥主要构筑物

a、沉砂池 2 座

沉砂池作为废水的收集池，同时兼初沉池的作用，砂石微粒和其他大悬浮物在此沉淀。配置 1 台排砂泵，2 台提升泵。

b、清水池 1 座

储存沉淀池上清液，回用于生产。配置 2 台泵，规格同沉砂池提升泵。

表 7.3-3　砂石料加工系统废水处理构筑物一览表

	构筑物名称	内部尺寸	数量	有效容积	备注
构筑物	沉砂池	10.0*4.0*3.0m	2 座	80.m³*2	砼结构
	清水池	6.0*4.0*2.5m	2 座	50m³*2	砼结构
	设备操作间	3.0*3.0*3.3m	1	—	砖混结构
设备	高浊度净水器	规模：60m³/h	1 套		
	提升泵		2 台		
	排砂泵		1 台		
	加药系统		1 套		

（3）混凝土拌和系统生产废水、灌浆废水处理措施

混凝土拌和系统冲洗废水采用沉淀池处理。具体处理过程为：废水流出后，经污水收集渠道收集至污水处理系统，采用间歇式自然沉淀并投加絮凝剂的方法去除易沉淀的沙粒，将废水排入池内，静置沉淀，沉淀时间均达到 6h 以上，回用于混凝土拌和系统，禁止外排。定期清理水池，沉淀物处理后自然干化后运至渣场处理

灌浆废水沉淀池在灌浆平洞进、出口修建，灌浆废水经收集管道进入沉淀池后，同样经自然沉淀处理后，废水用于场内洒水降尘，禁止外排。

混凝土拌和废水、灌浆废水处理工艺如下：

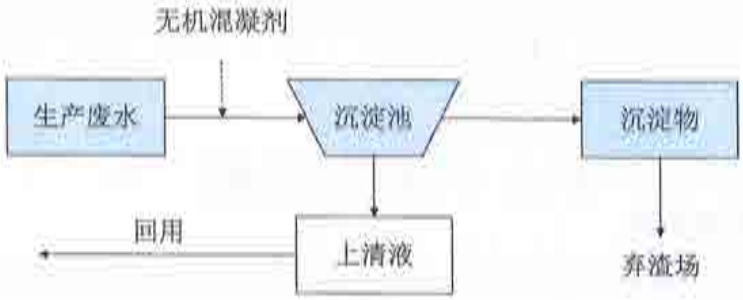


图 7.3-2　废水推荐处理方案工艺流程图

表 7.3-4　沉淀池构筑物一览表

构筑物名称	内部尺寸	数量	停留时间	有效容积	备注
混凝土拌和废水沉淀池	2.5×2×2m	1 座	6h	10m³	砖砌结构
灌浆废水沉淀池	3×3×2m	2 座	6h	18m³	

（4）含油废水处理措施

根据工程分析本工程施工区含油废水排放量约为 2m³/d。污染物主要是 SS、石油类，石油类含量一般为 30 mg/L。

①方案比选

一般而言，含油废水处理方法大致有四类，即：物理法处理、物理化学法处理、化学法处理及生物化学法处理等，各类方法都有其主要适用范围，如物理法通常适用于含浮油、分散油的污水处理，物理化学法通常用于含分散油、乳化油的污水处理，生物法通常用于含溶解油的污水处理等。根据本工程施工机械冲洗含油废水特性、施工地点和排放、回用要求等，本次环评选择自然除油方法作为含油废水处理的推荐方案，自然除油属于物理法除油范畴，是一种重力分离技术，根据油和水的密度不同，利用油和水的密度差使油上浮，达到油水分离的目的。

②方案设计

在机械修配、机械保养场地周围设置集水沟，收集含油废水，采用隔油池处理，隔油池形式选用《04S519 小型排水构筑物图集》中的 1 型砖砌混凝土隔油池，内部尺寸（长×宽×高）2.1m×1.56m×2.05m。

含油废水经隔油池处理后，废水石油类浓度达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准以下，就近用于施工区、道路及土石方开挖过程的洒水降尘。隔油池需每天安排人员清除漂于上面的浮油与其他杂物，浮油统一收集后，外委有危险废物处理资质的单位处理。具体处理工艺见下图。

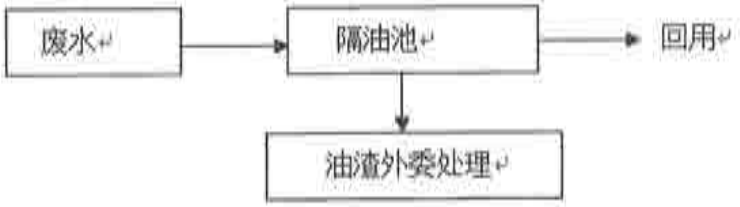


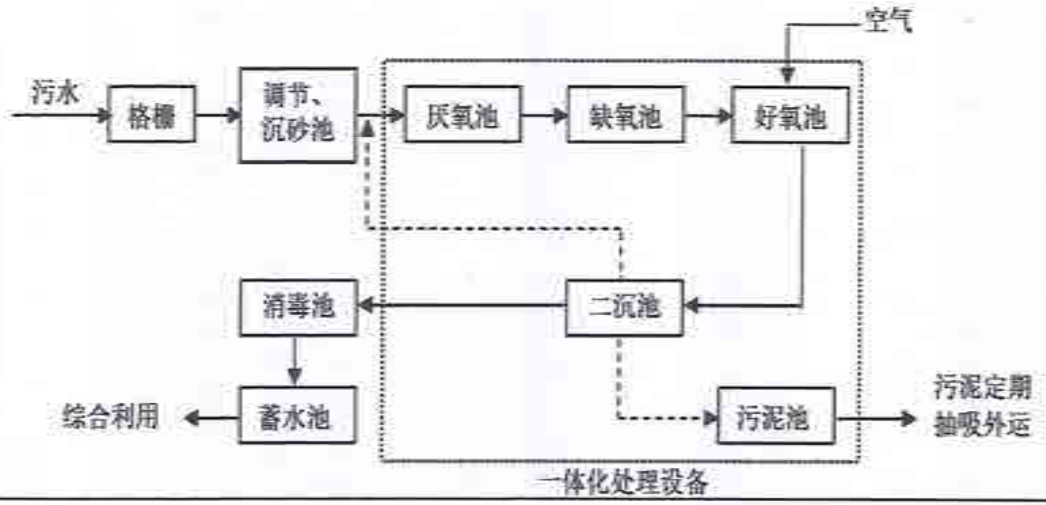
图 7.3-3　含油废水处理工艺流程

（5）生活污水处理措施

两岔河水库枢纽区设置 1 个施工营地，生活废水排放量为 20m³/d，主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 等。

①方案比选

目前水利水电行业施工期生活污水处理常见有以下 2 种方案，一体化生活污水处理设备和化粪池处理。

方案	处理工艺	流程图	工艺特点
方案一	一体化设备		高效的污水处理设备，将沉淀、生物接触氧化、消毒及污泥分类等单元处理工艺优化地集中在一个设备内，其中A^2O生物接触氧化为污水处理的核心工艺，该设备集厌氧段、缺氧段、好氧段、沉淀段、消毒段为一体，具有占地面积小，处理效率高的特点。出水标准能达到《污水综合排放》一级标准，但设备购置费用、土建投资和后期运行费用较高。
方案二	化粪池		可以沉淀大量悬浮物和非溶解性物质，工程造价低、占地面积小、运行费用少，但出水水质不能达到《污水综合排放》一级标准，适用于污水量小，排放标准要求不高的区域

通过以上两个方案的比选，方案二虽然投资省，运行费用低，但其处理效果相对较差。因此，两岔河水库工程枢纽区施工营地生活污水处理本环评推荐采用方案一，即一体化生活污水处理设备，设备型号 SWJ-20，处理规模（20m³/d），处理达到《污水综合排放一级标准》（GB8979-1996）一级标准后，用于周边植被绿化，不外排。

7.3.1.2输水区水环境保护措施

（1）生产废水

输水区设 8 套移动式混凝土拌和机，每个拌和机排放量约 1.5m³/d，拟采用混凝沉淀法进行处理，修建沉淀池尺寸为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高，有效容积为 4.5m³）。处理后的生产废水全部回用于混凝土拌和系统，禁止外排。沉淀物风干后和各施工点弃渣一同处理。

（2）生活污水

本输水工程布置 3 个施工营地，共 120 人（每个营地约 40 人），生活用水量按 100L/人.d，排污系数按 0.8 计，则污水产生量为 9.6m³/d（每个营地生活污水产生量仅 3.2m³/d）。

由于输水沿线施工人数较分散，产生的生活污水量也较少，拟在 3 个施工营地分别设置生活污水一体化设备，设备型号 SWJ-5，处理规模（5m³/d），对生活污水进行收集处理后用作农肥，禁止外排。

7.3.2蓄水期水质保护措施

本工程有人饮功能，因此，开展水库蓄水初期水库库底卫生清理工作意义和责任至关重大，须按照《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644—2014）有关规定，在蓄水前对库底进行清理。清理工作完成后，由相关单位的领导与专家组成验收工作组对其进行验收，验收合格后方能进行水库蓄水。

7.3.2.1库底清理原则

（1）库底清理必须坚持依法清理；

（2）清理过程中，应明确清理对象，突出清理重点，分类进行处理；

（3）卫生清理应与固体废物清理、建筑物及林木清理统筹安排；

（4）坚持清理与无害化处理相结合，防止二次污染；

（5）专清理过程及清理后的质量应符合卫生、环保、劳动安全等行业部门的要求；清理期间及清理后不能影响水库水质。

7.3.2.2库底清理范围

根据规范要求，水库库底清理分为一般清理和特殊清理两部分。结合余庆县两岔河水库运行方式的特点，确定清理范围为如下：

（1）居民迁移线以下建筑物和构筑物的拆除与清理；

（2）正常蓄水位 852m 以下的林木砍伐与迹地清理，防止水质污染的卫生防疫处理；

（3）正常蓄水位 852m 以下大体积建筑物和构筑物残留体（如桥梁、线杆、墙体等）和林地等清理。

（4）卫生清理范围为居民迁移线以下区域。

7.3.2.3清理内容及技术要求

（1）建（构）筑物清理

①建筑物清理对象包括清理范围内的各种类型、各种结构的房屋，包括农村移民、村组集体的各类房屋。构筑物清理对象包括清理范围内的机耕道桥、围墙、各类杆线、地窖等。

②清理范围内的房屋及附属建筑物全部予以拆除，墙体（除土墙外)推倒摊平，不能利用且易漂浮的废旧材料应就地烧毁；

③清理范围内的地面建、构筑物及其一切附属设施，凡妨碍水库运行安全和水域开发利用的必须拆除，包括机耕道桥。清理范围内的输电线路、通讯线路、原水库内的泥土等地面建筑物及其一切附属设施要拆除，设备和材料运出库外其残留高度不得超过 0.5m；

④库水位消落区内各种地下建筑物（如水井、地窖），应结合库区地质情况和水域利用要求，采取填塞、封堵、覆盖或其他措施进行处理。

（2）林木清理

①森林及零星树木尽可能齐地面砍伐并清理外运，残留树桩不得高出地面 0.3m；

②迹地及林木（含竹木）砍伐残余的枝桠、枯木、灌木等易漂浮的物质，在水库蓄水之前，应就地烧毁或采取防漂措施。

（3）卫生防疫清理

①卫生防疫清理应在卫生防疫部门指导下，由余庆县组织专业队伍实施；

②清理范围内的粪池、沼气池、厕所、牲畜栏中的粪便应彻底清掏运至库外，坑穴进行药物消毒；无法清掏的残留物，应加等量生石灰或撒布漂白粉混匀消毒，处理后的达到无害化要求；

③产生严重污染源的卫生所等所在地应采取有效消毒处理和清理措施，确保不产生污染物影响水质；

④遗留的生活垃圾必须统一清理，污水沟内沉积的污物需曝晒消毒；

⑤在卫生防疫清理应在卫生防疫部门指导下，在库区投放鼠药，并把死鼠的尸体集中消毒销毁等。卫生防疫清理应在卫生防疫部门指导下，由余庆县组织专业队伍实施。

7.3.2.4库底清理的实施和验收

库底清理工作由余庆县人民政府负责，组织移民、水利、卫生、生态环境、城建、民政、公安、林业、宣传等部门成立临时清库领导小组，对清理人员进行技术培训，负责库底清理实施组织协调工作。

由于库底清理有较强的技术要求和一定的危险性，淹没涉及的城镇应配备专职清理人员，负责清理中的技术问题、安全防护及安全检查，并对清理后的场地进行检查。政府应对专职清理人员组织技术培训。

库底清理工作完成后，由余庆县人民政府组织有关部门共同进行初验，并将初验结果和必需的资料报送工程验收委员会，经复验合格并批准后方能下闸蓄水。

7.3.3运行期水环境保护措施

表7.3-5　工程供、退水量一览表

供水对象	供水量 万 m^3/a	退水量 万 m^3/a	污水处理厂处理规模	退水去向	资料来源
关兴镇	51.3	32.83	南、北污水处理工程 300m^3/d *2	沙堆河	已建
松烟镇	39.5	25.28	松烟镇污水处理厂 1500m^3/d	毛家河	已建
温氏种猪养殖场	104.9	8.39	自建污水处理设施(已建)	毛家河	《余庆温氏松烟种猪养殖项目环境影响报告书》
返乡农民工创业园	361.4	180.7	园区污水处理厂（未建）	敖溪河	《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》
农村供水	52	41.6	——	沙堆河、毛家河、敖溪河	——

灌区	276	124.2	——	沙堆河、敖溪河	——
合计	885.1	413			

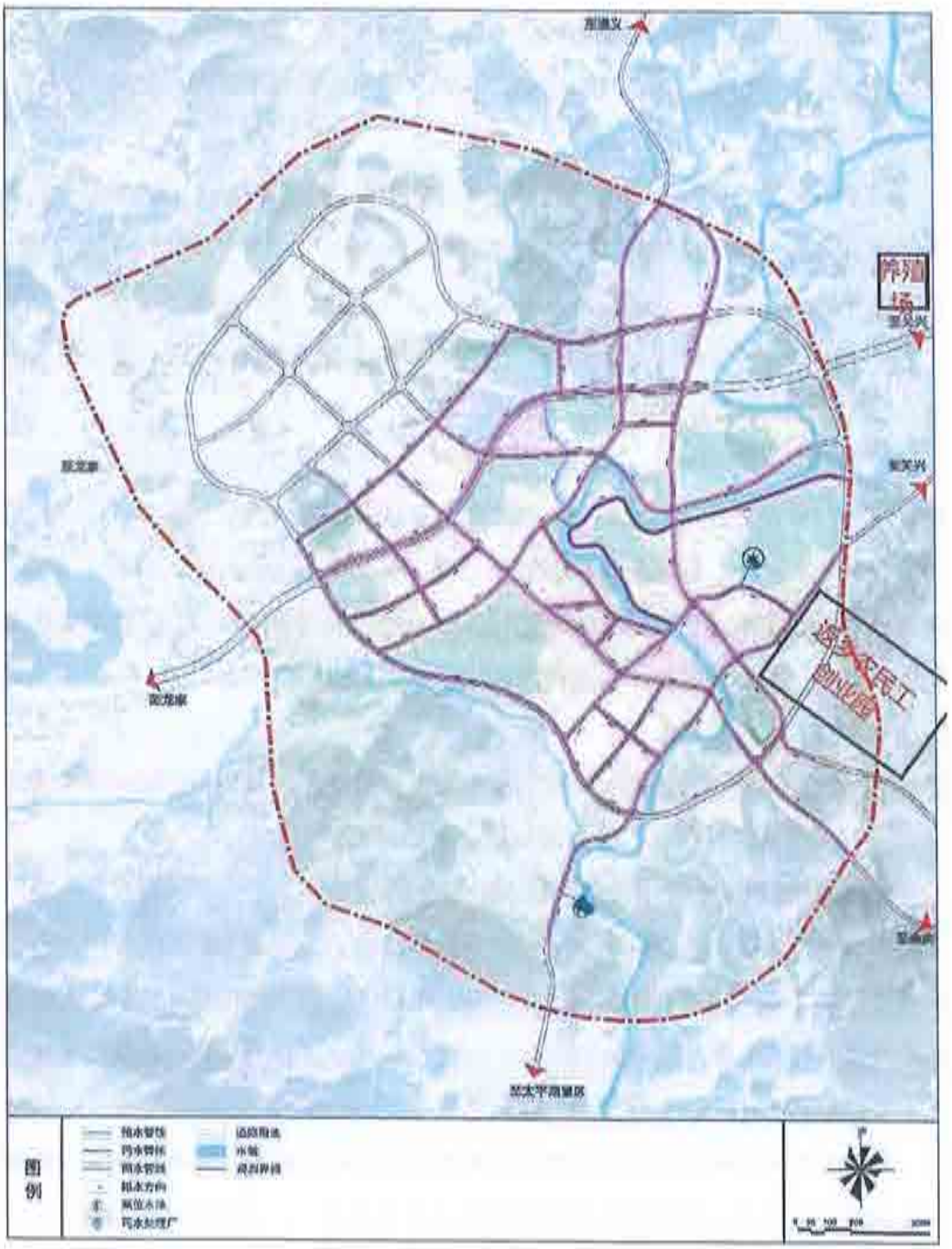


图 7.3-4　　松烟镇污水处理设施服务范围图

从上图可以看出返乡农民工创业园位于松烟镇污水处理设施服务范围，温氏种猪养殖场不在松烟镇污水处理设施服务范围。但松烟镇污水处理厂不能满足规划水平年创业园退水，工程退水污染控制措施具体如下。

7.3.3.2灌溉回归水污染控制

本工程建成后每年向灌区提供灌溉水量约 276 万 m^3（P=80%），可能产生的少量灌溉回归水将通过田间小型排水沟回归至河道，最终汇入附近地表水体，主要污染物为化肥中的氮、磷、钾及农药等，因此需要加强灌区内农业面源的污染防治工作。

采取节水措施以减少回归水的产生量。灌溉渠系工程应采用节水方式，主要对引水渠道进行防渗，从总体上减少水资源的损失和浪费，完善渠道配套设施，提高渠系水利用系数，灌溉时采取田间节水措施，改变传统的漫灌模式，水稻采用“薄、浅、湿、晒”的节水灌溉制度，在完善田间渠道的条件下，可比传统的“浅、深、浅”的灌溉方式节约 20%左右的水量。

工程灌区范围内应大力提倡科学种植，大力发展生态农业，实现农业生产的清洁生产，即引导农民积极调整种植结构，发展有机农业和生态农业；推广成熟的施肥和施药技术，提高化肥和农药的效率，减少对环境的影响；确定不同区域主要作物的施肥区划，采用平衡施肥、深施和水肥综合管理措施，重点避免在作物生长早期大量施用氮肥；恰当应用长效缓释肥，鼓励使用有机肥，并采用改良的施肥方法；采用免耕和其它农田保护技术（缓冲带和生态沟渠），减少由于土壤侵蚀导致的磷酸盐和农药损失等，控制灌区农药化肥的使用量，减少农田灌溉退水进入水体的营养物量，减少灌溉回归水对水体地的影响。

7.3.3.3松烟返乡农民工创业园退水污染控制

根据《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》，创业园中水回用率应达到 40%，并配套园区污水处理厂，执行工业园区环境准入，禁止入驻高污染高风险企业，重视工业企业节水，加快完善开发区管网系统，并且进一步提高企业重复用水率，减少污水外排量。

根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》“2030 年松烟镇返乡农民工创业园应配套建设园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入敖溪河沙坝段。

本环评建议园区污水处理厂配套建设中水处理设施，园区应鼓励入驻企业一水多用、中水回用、污水综合利用措施。

调整产业结构减排。重点针对所有不符合产业政策的行业和企业，采取“关、停、并、转”等措施，减少和取缔高污染、低产出的企业，实现结构性减排。

治污工程减排。加强现有工业污染源的治理工作，加大工业企业污染治理设施的建设和改造力度，大力提高老污染的废水处理率和处理深度。加大基础设施的建设力度。

加强园区清洁生产和循环经济减排。

加强入规划园区企业的管理。污水处理厂必须达标排放，严格控制进区企业的条件，进区企业废水预处理设施与主体工程建设同步进行，必须实现达标接管，污水处理厂尾水提高排放标准后可回用到一些对水质要求不高的行业，减少污水排入水体；加强园区的污水处理管控，大力提倡中水回用，对水污染物浓度高、水质成分复杂的企业，设置事故池，防止事故性排放；园区管理方应加快实施污水处理厂建设，提高水重复利用率，鼓励再生水利用，污水处理厂出水经处理后可回用于林草灌溉、园区绿化、道路浇洒等。

7.3.3.4温氏种猪养殖场退水污染控制

严格执行《余庆温氏松烟养殖场项目环境影响报告书（报批稿）》提出的环保措施，养殖场废水经自建污水处理站处理达标后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不外排。

7.3.3.5生活用水退水污染控制

（1）农村生活退水

两岔河水库建成后，向灌区内农村生活供水 52 万 m^3/a，生活污水产生系数按 0.8 计，产生退水量为 41.6 万 m^3/a。根据农村用水特点，主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及阴离子表面活性剂等。

近年来，一些地区以“猪—沼—果”为模式形成的生态产业链，对推动种养殖业、林果业和能源建设发展，减少薪柴的消耗，促进植被恢复，发展农村经济，改善农村卫生状况起到了积极的作用。一般农村中的麦草、玉米秸秆、人畜粪便均可作为沼气池原料，且造价低、管理方便，较适合一般农户家庭建造，故工程区村寨分布地均可布置。

沼气池平面布置须按“三结合”原则，使畜禽舍、厕所的粪便污水能自动流入沼气池；沼气池宜建在畜圈或厕所地表以下，沼气池、畜禽舍、厕所三者修在一

起，进料间与人畜粪入口相连通；沼气池距离厕房的距离以输气管安装长度不超过 25m 为宜。

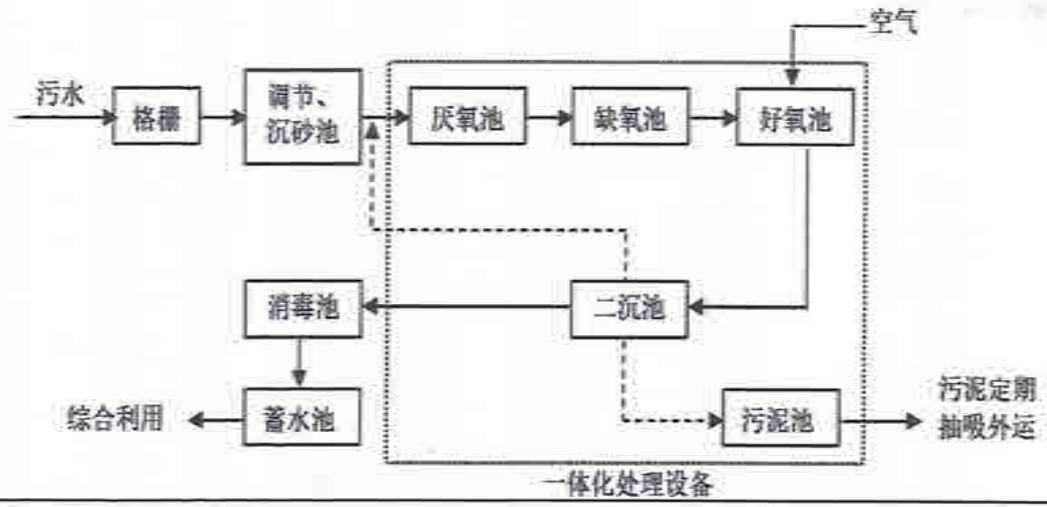
（2）乡镇生活退水

本工程为余庆县乡镇供水 51.3 万 m^3/a，产生退水 32.83 万 m^3/a。生活污水主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及阴离子表面活性剂等。

目前，关兴镇建有关兴镇南、北污水处理工程，处理规模 300t/d，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准；松烟镇建有松烟镇污水处理厂，处理规模 1500t/d，排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。根据前文分析，污水处理系统规模不满足退水需求，建议当地政府尽快对关兴、松烟镇污水处理厂提标扩建，满足今后退水处理负荷。根据《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》，2025 年乡镇退水应保证 20%再生水利用，同时关兴镇污水处理工程扩大规模至 1400m^3/d，并提标达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；松烟镇污水处理厂完成建设总规模为 3000m^3/d，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其他指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

7.3.3.6水库管理所废污水处理措施

余庆县两岔河水库工程设置水库管理所，人员编制总共 20 人，所产生的生活污水量较少，按全员驻留的最不利情况考虑，生活污水排放量仅为 1.6m^3/d。生活污水处理常见有以下 2 种方案，一体化生活污水处理设备和化粪池处理。

方案	处理工艺	流程图	工艺特点
方案一	一体化设备		高效的污水处理设备，将沉淀、生物接触氧化、消毒及污泥分类等单元处理工艺优化地集中在一个设备内，其中A^2O生物接触氧化为污水处理的核心工艺，该设备集厌氧段、缺氧段、好氧段、沉淀段、消毒段为一体，具有占地面积小，处理效率高的特点。出水标准能达到《污水综合排放》一级标准，但设备购置费用、土建投资和后期运行费用较高。
方案二	化粪池		可以沉淀大量悬浮物和非溶解性物质，工程造价低、占地面积小、运行费用少，但出水水质不能达到《污水综合排放》一级标准。适用于污水量小，排放标准要求不高的区域

通过以上两个方案的比选，方案二虽然投资省，运行费用低，但其处理效果相对较差。管理所周围设置必要的排水沟，实施“雨污分流”制。冲厕废水进行预处理后，再和其它生活污水一起采用“一体化处理设备+人工湿地”处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标，回用于农灌或植被绿化用水。

人工湿地，预处理只设格栅间、集水井；因 SS 浓度相对高，为避免发生堵塞，可置多孔管，并定期取出填料清洗，可有效防止堵塞；工艺流程如下：



7.3.3.7库区水质保护措施

（1）加强水土流失防治

在库周、水库上游地区及其各支流加强水土保持工作，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，库周耕地尽量梯坪化，以提高土壤抗蚀力，减少水土流失和营养元素流失。

（2）加强水库运行管理

建立水库水环境监测系统与监测制度，在库区设置水沙监测断面，关注水量变化，定期进行水质分析，及时掌握水库水沙变化动态，采取相应治理措施，并制定科学合理的水库运行制度。

（3）控制上游及库区污染源

为保护水库水质，保证供水区域的饮用水安全，两岔河水库蓄水前由余庆县人民政府落实《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》，组织落实完成共两岔河水库集水区域环境保护和污染防治工作，削减入库污染物总量。主要包括：

1）两岔河水库坝址以上游河段不得新建污染水域的项目，对区域停产的污染型企业原则不允许恢复运营，改建和技术改造项目必须削减污染物排放量，保证河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002)III 类标准；

2）不得在两岔河水库汇水区范围建设规模化禽畜养殖场，不得在两岔河水库库区发展渔业养殖。

3）加强水政及环保法规宣传教育，使库区上游河段及库周居民依法保护库区水质；

4）加强水库集水区周围集中居民点生活污水和生活垃圾的处理；

5）加强当地农村面源治理规划的实施，进一步改善河段水质。对两岔河水库径流区范围的自然村开展村落整治，通过实施，使得农村生活垃圾清运率达到100%，农村生活污水得以妥善处置。

6）在两岔河水库库尾及坝前分别设置水质实时在线监测系统，重点监测库区污染源排污情况和水环境质量状况，及时发现和消除环境隐患。

7）为保证水库运行后水质不受破坏，禁止在水库内开展网箱养鱼。为控制库区浮游生物量，水库运行之后每年定期向库区投放一定数量的滤食性鱼类，初步拟定投放三年，三年以后根据水库水质监测情况进行调整，投资纳入水库运行费用当中。

8）完善水库水质保护规章制度。水库投入运行后，按照饮用水源地方管理要求进行监测和管理，通过对水库水质长期定时检测，掌握水库污染物的时空分布，摸清水库不同时段的环境容量，充分利用水体的自净能力，合理利用和保护水资源。

（4）饮用水源保护区划分建议

两岔河水库具有向供水及提供人畜饮水的功能，需划定饮用水源保护区。根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），采用类比经验法，水源保护区划分建议如下：

①一级保护区：

水域范围：取水口半径不小于500m的水域范围；

陆域范围：一级保护区水域外不小于200m范围的陆域，或一定高程线以下的陆域，不超过流域分水岭范围。

②二级保护区：

水域范围：水库一级保护区外的水域范围；二级保护区上游侧边界现状水质浓度水平满足GB3838规定的一级保护区水质标准要求的水源，其二级保护区水域长度不小于3000m，但不超过水域范围。

陆域范围：水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上游不小于3000m的汇水区域（具体依据流域内主要环境问题，结合地形条件分析确定），二级保护区陆域边界不超过相应的流域分水岭。

③准保护区：

二级保护区以外的汇水区域。

两岔河水库水源保护区的划分，应编制相应的饮用水水源保护区划分技术报告，水源保护区的范围最终应由该报告划分确定。对划定的饮用水源保护区建立相关界碑、标识，界碑、标识需严格按照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）设置。为确保一级保护区内水质达标，禁止无关人员活动进入，并且消除地表径流进入保护区对水质产生影响，本环评提出在一级保护区外围设置隔离防护围网，围网不得开口，在人群活动较集中区域，采用物理隔离（围网、铁栅栏、砖砌围墙）；在人群活动不频繁区域，采用生物隔离（适宜林灌草）。严格按《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T 433-2008）制定的饮用水水源保护区标志的类型、内容、位置、制作及管理等的相关规定，设置了饮用水源保护区标志。界标一般设立于保护区路域界线顶点处，根据环境管理需要进行调整，如在人群易见、活动处（如交叉路口，绿地休闲区等）设立；交通警示牌设在保护区的道路的进入点及驶出点，道路警示牌设置于一、二级保护区的道路旁；在库区及周边居民点集中分布区域设置了宣传牌，明确标明禁止游泳、垂钓等标志。

（5）设置水库管理、监测机构，安装水质及水温在线监测系统

为保护水质，工程管理处必须设置水污染管理机构，全面协调水环境保护工作，负责执行有关法律法规，制定水污染防治措施，做好库区水质管理工作。

通过在取水口处安装水质在线和水温在线监测系统，对库内水温、pH、DO、浊度、NH_3-N、叶绿素 a、蓝绿藻等水质常规和生化指标以长期定时监测，及时掌握库水中污染物的时空分布，摸清水库不同时段的环境容量，充分利用水体自净能力，合理利用和保护水资源，优化水库运行调度方案。

7.3.3.8水库汇水区产业负面清单

（1）产业准入原则

1）为有效保障建设项目节约土地和资源，对进入两岔河水库汇水区的工业项目可以研究设立土地利用、资源消耗、土地产出、资金、技术、生态等方面的“准入门槛”，在扩大招商引资规模的同时，突出招商引“智”，推动工业项目从招商引资向招商引“智”转变，“准入门槛”政策应在区内全面推广实行。

2）对进入两岔河水库汇水区的工业项目必须进行环境影响评价，禁止未批先建的违法工程。执行“三同时”制度，做到污染物达标排放，做好事故预防措施，制定风险应急预案。

3）进入两岔河水库汇水区的工业项目应当优先选用节能、节水，能提高资源使用效率，无污染或少污染的技术、工艺和设备；优先选用经过生态设计或通过环境标志认证的产品，以及经过清洁生产审计或者通过环境管理体系认证的企业的产品。

（2）最低环境准入条件

制定最低环境准入条件，属于下列的生产能力、工艺和产品不得进入区：

1）国家明令淘汰的落后生产能力、工艺和产品；

2）国家淘汰、削减或限制的产品和生产工艺；

3）国家明确禁止建设的“十五小”项目，“新五小”项目；

4）排放致癌、致畸、致突变物质和恶臭气体的项目；

5）存在事故隐患的项目；

6）存在严重污染，且不能达标排放的项目；

7）其他国家和地方产业政策中禁止的项目。

（3）鼓励引进的项目和优先发展行业

根据规划区的发展规划，在引进项目时，要严格把关，优先发展低污染、低能耗、深加工型产品和三废易于治理的项目，主要引进原则应包含下面几方面：

1）具备先进的生产技术水平

进区企业必须采用先进的生产工艺和生产设备，其工艺、设备和环保设施，应达到同类国内先进水平，并符合我国环境保护要求。杜绝国内外工艺落后，设备陈旧及污染严重的项目进区。

2）采用先进的环境保护技术

进入汇水区企业应采用先进的环境保护技术，特别是使用国家推荐的环境保护技术。若国外有更加成熟可靠的环保技术和装置，应考虑同时引进相应的环保技术和设施，其技术、经济指标应纳入引进合同，以确保达到国家规定的污染物排放标准。凡不能采用先进的生产技术水平和先进环保技术的项目，一律不予引进。进区企业排放的三废必须达到国家及地方的相关排放标准，进入污水厂的废水必须达到污水厂的接纳标准要求后，接入相应的污水管网，并且确保不影响污水处理厂处理效率。

3）具备先进的环境管理水平

进区企业应具备较高的环境管理水平，优先考虑具有良好的、符合国际标准ISO14000 要求的环境管理体系的企业。

4）采用有效的回收、回用技术，包括余热利用、各种物料回收套用、各类废水回用等。

5）能利用产业区内其它企业的产品、中间产品和废弃物为原料的，或能为其它企业提供生产原料，构成“产品链”、能实现“循环经济”的项目。

6）具备当地特色的产业集聚项目。

（4）不支持进入、限制和严禁进入产业区的项目

对于达不到进区企业要求的建设项目不支持进入。主要体现为：

1）限制高物耗、高能耗和高水耗的项目。

2）预处理水质达不到污水处理厂接管要求的项目。

3）工艺尾气中含有难处理的、有毒有害物质的项目不支持引进。

7.3.3.9其它保护措施

因余庆县两岔河水库具有供水功能，要保护水资源，除了以上工程措施，还应加强用水管理，根据项目取用水和退水过程，提出进一步节水的措施，并加强污水处理和中水回用等措施。

水库周边及泄洪区设立明显的标志牌，库区标志牌设立位置及数量由水库管理所根据需要设立，泄洪区初拟设立 6 块警示标志牌，于坝后每 500m 左、右岸交替树立；禁止人员入库游泳和在泄洪区戏水。所有的水上工作及活动应经余庆县两岔河水库工程管理所同意方可进行。

7.3.4地下水环境保护措施

（1）大坝枢纽工程

1）积极在水库周边居民中实施有关地下水资源知识的教育，树立节水观念，从源头上减少农业面源及农村生活污水无序排放对地下水造成的不利影响。

2）加强对“三废”管理，尤其是对生产废水、生活污水以及固体废物的处理与处置的管理，提高其治理、回收和利用率，污染物必须实现达标排放，这样既可减轻对地表水的污染负荷，又能防止对地下水的污染。

（2）输水工程

1）加强综合地质预报，以便采取有效的施工措施，避免施工中突发涌水。

2）灌溉区域提倡绿色农业生产，提倡使用高效、低残留的农药、化肥。科学施用农药、化肥，发展绿色农业，倡导标准化农业生产。采取有效的控制措施及科学的管理方法后，化肥的使用对灌区土壤的影响降至最低。对于农药要科学合理使用，推广生物防治新技术和新产品，推广用无公害环保型农药，加强生物防治等环境保护措施，遵从相关技术导则的规定的使用量和使用方式，使灌区农药的使用对灌区水质影响最小。

7.4大气环境保护措施

7.4.1控制目标

根据余庆县两岔河水库工程评价区大气环境质量要求，施工周界外TSP浓度排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，即1.0mg/m³；居民点执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

7.4.2粉尘控制措施

（1）施工工艺要求

在工程施工过程中优先选择先进、低尘施工工艺。尽量采用凿裂法施工，不仅生产率高于钻爆法，而且节省费用、安全且产尘率低；凿裂和钻孔尽量采用湿法作业，减少粉尘；正确运用预裂爆破、光面爆破、缓冲爆破技术、深孔微差挤压爆破技术等，以减少粉尘产生量；采用带有捕尘罩的浅孔钻进行钻孔，禁止把岩粉作为炮孔的堵塞炮泥，以防止岩粉在炮堆的鼓包运动过程中被扬起。

在枢纽施工区砂石加工系统采用半干法的低尘工艺，筛分分级时进入筛分楼中进行，加水进行冲洗，减少粉尘的产生。生产过程中，需注意喷雾器的维护，保证骨料得到足够的润湿。混凝土拌和采用成套的封闭式拌和楼进行。

（2）土石方开挖

工程土石方开挖过程中优化开挖爆破方法，采取产尘少的开挖爆破方法。爆破钻孔设备要选用带除尘器的设备。

在开挖、爆破高度集中的坝肩、料场和管线等开挖区，采取洒水措施（主要针对开挖弃渣装载场地），以加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围；料场开采、爆破过程中，采用洒水、覆盖草袋等降尘、控制爆破飞石措施，控制粉尘产生量。洒水次数及用水量根据天气情况和场地粉尘产生情况确定。

（3）交通运输

交通运输车辆扬尘主要来自公路路面尘土，有效的控制来源，就可以减少扬尘。应加强道路管理和维护，保持路面平坦清洁，无雨日要勤洒水；配备公路养护、维修、清扫队伍，使道路常年处于良好的运行状态，削减车辆运输产生的扬尘。

在物资运输过程中注意防止环境空气污染。运输车辆经过沿途居民点时应注意控制车速；水泥、石灰、粉煤灰等细颗粒材料运输采用密封罐车；采用敞篷车运输，应用篷布遮盖；装卸、堆放中应防止物料流散；水泥临时备料场宜建在有排浆引流的混凝土搅拌场或预制场内，就近使用。在施工区控制车速，在靠近施工营地及辅助企业行驶的车辆，车速不得超过 20km/h。

（4）洒水抑尘

水源区配置 1 台洒水车，可采取租赁的形式，在开挖、爆破以及道路等区域产生粉尘较多的地方，非雨日早、中、晚在工区来回洒水，洒水次数不少于 6 次，以减少扬尘，缩短粉尘污染距离和控制污染范围。

输水区配置 2 台洒水车，经过沿途居民点多且集中的施工点，在施工过程中必须进行洒水降尘，阻隔污染物扩散途径，采取分段施工，减少扬尘对周围居民的影响，保护人群敏感目标周围的环境空气质量。

通过上述措施可减免施工粉尘、道路扬尘对附近村寨的影响。

（5）堆渣场抑尘

及时对渣场弃渣进行压实处理。在渣场范围内采取洒水防尘措施，使渣面保持湿润，降低堆渣场扬尘。

7.4.3施工机械废气控制措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，并且安装排气净化器 30 个，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

7.4.4其他保护措施

（1）加强绿化

加强施工区及公路两侧绿化，对周围环境空气质量具有一定的净化作用。在施工营地四周栽植当地乡土乔木、灌木，空闲地上撒播草籽、培养草坪；在对外公路、场内公路两侧栽植行道树，边坡撒播草籽，形成乔木、灌木、草丛相结合的绿化防护体系。绿化措施的实施，将阻挡、吸附空气中粉尘、废气等污染物，降低空气污染物浓度，净化环境空气。

（2）敏感目标保护措施

枢纽区附近有荒沟及陈家屋基居民点，水源区配置洒水车采，保障日常洒水降尘；要求正确运用预裂爆破、光面爆破、缓冲爆破技术、深孔微差挤压爆破技术等，爆破过程中，采用洒水、覆盖草袋等降尘、控制爆破飞石措施，严格控制爆破飞石最大距离不超出施工区域范围。

输水管线沿线分布较近的红春树、龙洞湾、小炉、毛家沟、白杨湾、刘家屋基、打鼓台、关庄居民点，为避免施工及道路扬尘对工程区敏感点造成不利影响，工程施工区配置的洒水车需加强对施工沿线进行洒水抑尘。采取环保措施后居民点大气环境可满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

加强与敏感点人群的沟通，施工前应在敏感点张贴公示，争取获得其谅解。

（3）人群健康保护措施

在施工过程中，由于施工人员身处施工前线，受大气污染物影响较大，按照国家有关劳动保护的规定，应对施工人员发放防尘口罩，防尘口罩考虑配置490个。

7.5声环境保护措施

7.5.1控制目标

根据余庆县两岔河水库工程评价区声环境质量要求，施工区噪声排放达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，居民点满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。本次环评主要从噪声源、传播途径、受体三方面来采取相应的控制措施。

7.5.2噪声源控制措施

（1）固定点源控制

①施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械，如挖掘机等施工机械符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

③施工爆破过程中，优先采用先进爆破技术，如微差松动爆破可降低噪声3~10dB。

④对砂石加工系统、混凝土拌和系统等振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。

（2）交通噪声控制

① 在进入乡镇两头、进场路口、各较大拐弯点分别设置警示牌，拟设20块警示牌，用以限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行；

② 在敏感路段设执勤人员，车辆在本段应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭；

③ 加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆。

7.5.3传播途径控制措施

（1）破碎机、制砂机、筛分机、空压机等强噪声源声级均在100dB以上，对这类加工场采用多孔性吸声材料建立隔声屏障、隔声罩，或尽量设置在室内或洞内作业；

（2）针对砂石料加工系统和混凝土拌和系统噪声强度较高、占地面积较小特点以及噪声传播的方向性，在系统设置屏障进行隔声封闭作业。

（3）根据预测，在施工时，枢纽区陈家屋、荒沟基居民点，输水工程区红春树、小炉、关庄等居民点在夜间噪声略超标，为减缓施工对其影响，考虑在上述居民点靠施工场地一侧设置声屏障。采取相应措施后，居民点满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

表7.5-1　　声屏障一览表

居民点	声屏障长度，m	声屏障高度，m	面积，m^2
陈家屋基	200	2	400
荒沟	100	2	200
红春树	100	2	200
小炉	100	2	200
关庄	200	2	400
合计	700	2	1400

7.5.4其它保护措施

（1）合理安排施工时间

通过合理的施工平面布置和作业工时调整来降低噪声对施工人员及周围人群的影响。在午休时间 12:00～14:00 和夜间 22:00～次日 6:00，严禁爆破等源强大的施工活动。

（2）发布公告公示

加强与施工区附近村寨和居民的沟通，在施工前首先在工程影响范围内以报纸或其他方式对施工情况发布公告，然后具体每一施工时段和区段施工时，应在附近的村民点和单位内张贴公示，以获得村民谅解。

（3）人群健康措施

对于强噪声源，如混凝土拌和等作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，既可以减少作业人员，又可以使作业人员尽量远离噪声源。在施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。考虑配置防噪耳罩 490 套。

7.6生态环境保护措施

7.6.1陆生生态环境保护措施

7.6.1.1保护范围及目标

（1）保护范围

陆生生物保护的重点范围在库区库周，库区内保护的主要对象是古树及国家重点保护野生动物。

（2）保护目标

保护库区库周景观生态系统异质性、区域生物多样性和区域生态系统完整性。使库区现状生态环境不因工程兴建受到严重破坏，区域生态环境不致因兴建本工程而恶化；保护库区地带性植被和国家重点保护野生动物，减缓由于水文条件改变对水生生物特别是鱼类的不利影响。

7.6.1.2陆生生态保护措施

（1）生态影响的避免、消减和补偿

①生态影响的避免

生态影响的避免就是采取适当的措施，尽可能最大程度避免潜在的不利生态影响。

两岔河水库工程在施工过程中应该避免造成大量的水土流失。公路新建和改建、弃渣堆放、管线线路开挖等工程施工活动易产生水土流失，因此，应做好相应的挖填方平衡、边坡开挖和防护等，渣场堆放应设置挡渣设施、修建排水沟等措施，减免对生态环境产生的不利影响。

工程建设涉及各类林地和灌草丛，淹没造成的生态损失是不可避免的，由于施工区森林植被相对较少，因此在工程建设中应该高度重视对森林植被保护，加强对库区库周现有森林的有效保护，充分发挥这部分林地的生态效应，而且也将成为扩大森林的基础。为此有必要采取以下措施：

a.坚决制止库区、库周的森林资源滥砍乱伐、过量采伐等不良经营方式，保护和培育现有森林，特别要防止趁水电工程建设之机大肆砍伐林木事件的发生，在工程施工、公路修建和房屋建筑等人为活动中，重视对现有森林植被的保护。

b.严禁山火，加强森林病虫害的防治，强化对现有森林的管理。

c.对淹没区分布的乔木，结合库底清理，尽可能移植用于库区库周的植被恢复。

②生态影响的削减

工程施工过程中不可避免对生态环境造成一定的不利影响，主要表现在水土流失及陆生植物的影响方面，为了将施工活动的生态影响削减至合理的程度，拟采取措施如下：①根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域；②非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动；③为削减施工造成的水土流失进入水体，要对施工机械运行方式和施工季节等进行严格设计；④施工区表层土壤应单独堆于弃渣场复耕土用料区、并且进行防护，以便用于临时占地的回填复盖。

③生态影响的补偿

由于工程建设，施工占地范围内大部分地区的原生地貌将遭到不同程度开挖、占压等形式的破坏，对此需要进行相应补偿，具体的方法将工程占地范围分为弃渣场、料场、公路、施工营地等进行分区水土流失防治，并进行相应的投资概算，为施工区生态环境保护提供资金保障。

a.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。针对各类施工迹地恢复和绿化、美化，推荐了一些具有经济价值、美观、速生、防冲、固土作用强且为当地土著植物，为植被恢复、水土保持方案编制提供参考。

b.充分考虑“绿色工程”的生态学目标，以保护库周生态环境、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。

c.坚持“绿色工程”规划与区域经济建设规划的整体性与同步性原则，使“绿色工程”与库周开发建设同步规划、同步实施，做到项目集成，资金捆绑，效益倍增。

（2）生态系统的修复

①临时用地

本工程临时使用耕园地和林地均予以复垦。土地复垦将结合枢纽工程施工需要所形成的工程面貌，充分利用施工过程中的临时供水设施和道路设施，通过用地前表土剥离、堆存，用地后场地平整、覆土，在地形条件允许的地块修筑梯埂，实施坡改梯工程，并根据农田灌溉需要和地形地势条件，修建蓄水池、排水沟和田间生产道路，并深耕翻土、增厚土层、施肥改良等土壤培肥改良措施，不断提高地力，逐步减轻临时用地对农业生产的影响。

本工程共设 4 个弃渣场，其中水源枢纽区设弃渣场 1 个，输水区 3 个，渣场区堆渣前需先修建好拦挡和截排水设施，渣场堆渣前应先将表土剥离，用作后期覆土的土源，临时堆放在渣场库尾。堆渣结束后对该区占用耕地的部分进行土地复垦，其余占地进行植被恢复。植物措施：堆渣结束后，对渣面进行全面整地、植被恢复，撒播狗牙根、紫云英草籽，撒播密度 120kg/hm²。枢纽区渣场堆渣坡面采用挂网+液压喷播草籽进行绿化。临时措施：在表土临时堆存区域需作临时拦挡防护。

同时，根据水土保持要求，在土地复垦过程中采取相应的植被恢复措施，包括撒播马桑、火棘、杜鹃、狗牙根、扭黄茅等灌草籽，栽植雪松、侧柏、三角梅、香花槐、核桃、樱桃等。

②永久占地

该区域包括枢纽区绿化、坝肩边坡生态护坡、边坡坡脚种植槽绿化、和工程建设管理区的绿化。

永久占地周围生态修复需考虑水库景观需要，在永久占地附近区域以构建景观为目的，同时考虑物种多样性。

（3）对重点保护植物和古大树的保护

在评价区内分布有国家重点保护古树26株，这些资源均不在淹没区和枢纽工程区，而分布在灌溉区、输水区范围。有国家重点保护野生珍稀植物南方红豆杉3株位于水库淹没范围内。对于26株国家重点保护古树与淹没范围线上以的三株南方红豆杉，为了避免水库工程建设而受到影响，特提出如下避让措施：①古树名木、珍稀植物在渠系拟选线上，应优化管线走向走向，避开古树名木、珍稀植物。②渠系走向不能避开的施工开放线时渠系边缘必须距离古树名木、珍稀植物中心6m以上，并设置保护设施加以保护。③对淹没区3株南方红豆杉采取移异地植的保护措施，业主应委托专业公司在两岔河水库蓄水前完成移植，并按《贵州省古树名木大树保护条例》有关程序对该国家重点保护野生珍稀植物的移植进行审核并报余庆县人民政府古树名木大树主管部门审批。

（4）移栽方案

经调查，在水库淹没线以下赵家寨、高坡两个地点，有三株南方红豆杉，南方红豆杉属国家一级保护珍稀树种，如果水库建设，必将影响到这三株珍稀植物，因此需采取移异地植的保护措施。三株南方红豆杉年龄均在50年以上，长势良好，生长于居民点房子旁，没有挂牌登记，也缺少护栏围墙等保护措施。为保护好国家级珍稀植物，保存这些珍贵的种质资源，从当前到移植前就应当对这些植物采取临时保护措施，在水库蓄水前移植到适于生长的区域进行异地种植保存。

表7.6-1　　评价区域国家重点保护野生植物分布情况

序号	树木种类	高（m）	胸径（cm）	冠幅（m）	地理坐标	海拔（m）	保护级别	与本项目关系
1	南方红豆杉	15	32	9	107°40'46"东 27°37'25"北	840	一级	赵家寨，位于淹没范围
2	南方红豆杉	15	29	7	107°39'26"东 27°39'32"北	840	一级	高坡，位于淹没范围
3	南方红豆杉	13	25.7	6	107°39'26"东 27°39'32"北	840	一级	高坡，位于淹没范围

1）临时保护措施

因为三株南方红豆杉均位于居民点旁，为避免珍稀树木受到人为破坏，需由当地林业部门对三株珍稀树木挂牌，并向当地老百姓宣传国家对珍稀植物保护的政策。同时在三株南方红豆杉周围距树干2m的距离设置防护围栏，防止人、畜对珍稀植物的损害。位于赵家寨的1株南方红豆杉由于生长在农户家菜园中，在设置围栏后要根据占用土地面积相应的损失对农户进行一定的经济补偿。

2）移植措施

①　移植前处理

由于水库建设到蓄水有一定的时间，为了保证移植的珍稀树木成活，移栽前采用预先断根，提早对根部进行处理，以促进树木须根生长。即在移植前每年先切断树根的1/3~1/2用2~3年时间完成全过程。第1年在树木根部相对的两侧断根按计划要求的掘苗形式(方坨，土球按树木胸径8倍保留)、规格，向下垂直挖沟至不见大根处，遇见细根时切断，粗根进行环状剥皮，使之仍有吸收能力，而养分不再下传，隔年再以相同方法对相邻两侧进行断根处理，断根时不能影响保留的土球。在土球壁处行环状剥皮并涂抹的生长素（萘乙酸等），促发新根。断根后填入肥沃土壤并分层夯实，然后浇水。

②　种植地点

三株南方红豆杉都拟种植于大坝左岸业主营房的位置，水库业主营房也是今后水库的管理用房，移植于此还可作为水库管理区的景观树。拟种植点与赵家寨直线距离只有1.5公里，与高坡的两株南方红豆杉生长点直线距离也只有约6公里，生境小气候一致。经检测现拟建营房位置土壤为微酸性黄壤，赵家寨与高坡三株南方红豆杉生长点土壤也呈微酸性。土壤、气温的一致性为移植成活提供了有利条件。

③　种植时间

根据南方红豆杉生物学特性和生态学习性，移植时间宜选择在早春时进行。

④　挖掘

A、准备工作：应准备吊车、油丝绳（或吊装网包）、吊带、草绳、木板、抱杆、粗网绳、铁锹、锯、剪刀、油漆等。

B、整枝：挖掘前，根据树形及设计要求，将树冠中病、枯枝、重叠枝进行疏除，弱枝强剪、强枝弱剪，以利恢复树势。修剪造成的伤口应涂以保护剂，如含有0.01%-0.1%的萘乙酸膏。

C、支撑、牵拉：根据大树粗度、高度，用粗大竹竿（一般用毛竹竿）或粗木杆对树体进行支撑，一般为三角形或四角对称支撑，用麻绳绑牢，必须保证大树在挖掘时不致突然倾倒，以防伤人或损伤树木。

D、挖掘：

土球大小：采用箱板移植，土台、箱板的规格为胸径的8倍。土球高度为土球直径的4/5左右。若在夏季，对苗木反季节移栽，土球直径还应加大。

土球挖掘：在原断根开挖的沟外沿向外延伸10-20cm开始挖掘。先将树体根部周围土球范围内所有浮土去掉，四周开始挖掘，挖掘宽度以方便人员操作为宜，土球一般上宽下窄，原则以尽量减少毛细根损伤为佳。遇到大的侧根或主根，不能用铁锹或钝器铲断，而应用锯子锯断，细根用剪刀剪断。挖掘时应循序渐进，以防土球散裂；若土壤为沙质土，土球易裂，可边挖边用草绳严密缠绕土球。土球大部分挖完，修平整，用草绳横向严密包裹后，可用吊车进行吊扶，以防大树倾倒。将土球稍微吊离土层，再用草绳横向缠绕，形成“井”字或“#”形。 草绳缠绕时应使用湿草绳，用力拉紧嵌入土球，然后固定，防松脱。

⑤ 吊装

A、保护树杆：先用草绳对树干紧密缠绕，再用网包进行缠绕后吊装；若无网包，也可在草绳缠绕后，用宽度20cm，厚度3-5cm，长度1m左右的木板四块贴在树杆上，用油丝绳直接吊装。同时必须对树冠进行包裹、保护，以免在运输和栽植过程中造成枝叶损伤。

B、吊装：吊装时，起吊部位最好在树体重心部分，以使树体与土球保持平衡。起吊时，应轻起轻放，不宜过快。树木装进汽车时，要使树冠向着汽车尾部，根部土块靠近司机室。树干包上柔软材料放在木架上，用软绳扎紧，树冠也要用软绳适当缠拢，树体在车上放稳后，在树干与车厢接触部分，用纸板或麻布等垫实，以防擦伤树干；同时用麻绳系牢，防止运输时树体滚动。吊装时，树体下严禁站人，防止吊绳断裂或滑脱，造成事故。

C、用油漆涂抹伤口：对去掉的大枝伤口或擦伤部位，用油漆进行涂抹，保护伤口，防止病菌侵入。

⑥ 运输

在运输时，由于树冠超高、超宽。在运输途中，应尽量选择较宽的路线，且车速不应超过40km/h，防止颠破土球。非适宜季节吊运时应注意遮荫、补水保

湿，必要时需要采取输液（植物营养液）减少树体水分蒸发。运输途中特别注意沿途跨路电线，水管等，防止扯断损坏或触电。

⑦　树穴开挖

A、树穴应提前准备，根据放线定点要求和苗木规格，树穴应比大苗土球直径大 20cm 以上，深度比土球深 30cm 以上，以利于栽树时调整树的姿态。

B、树穴挖好后，进行灌水，水应灌足，使树穴充分吸水，这样，栽树时，树穴水分不易流失，树穴内应无积水。并对穴土进行杀菌、除虫处理。

C、挖掘树穴时，应将表土放置一边以栽植时备用，而挖掘出来的建筑垃圾等杂物放置一边集中运走，并回适量的种植土。

D、机械挖坑时，必须人工修好坑后进行下道工序。

E、种植穴挖好并修坑完成后，为防积水应回填 2-4cm 碎石 30cm 厚，并以 45 度角斜插 1m 长直径 50 的专用 PVC 排水透气管 4 根。并回填 10cm 厚粗砂，然后回填 20cm 厚基肥、并与砂和原土充分拌合后喷洒 3%的高锰酸钾溶液进行消毒，且必须做到坑等苗。

F、基肥配置方法：普通农家肥（发酵后）：塘泥：草炭土=5:3:2 比例混合。

⑧　栽植

苗木运到工地后，应随到随栽。最好在阴天或傍晚进行，移植前后，可根据不同树种的特性，采取有针对性的控制树体水分蒸腾措施（如喷施抗蒸腾剂、草绳包裹树干等）。

A、修整树冠，保护伤口：大苗运到工地后，对在运输途中造成的树冠损伤及时修剪，并根据工地实际，本着园林观点对树冠重新整形，并用伤口涂摸剂涂抹伤口，防止水分散失和病菌侵入。

B、起吊：起吊前，树体保护措施与挖掘装车时保护措施相同，但起吊部位应在重心之前，即靠近树冠分枝点处，这样，起吊时树体直立，土球下垂，方便栽植、调整树姿。

C、扶正：利用吊车帮助，再用人工，对树体进行调整，端正位置，确立最佳观赏面和土球深度。

D、去掉土球包装物：树体调整完毕，应去掉土球包装物，以利根系恢复、生长；但若土球易散裂，也可不去，但应将土球周围草绳划断，露出土球，以利生根。

E、埋土、灌水

应该边埋土边灌水，使泥土灌满树穴与土球每一个缝隙，以防根系“架空”，不利根系生长。或用铁管多点插入树穴底部从下到上灌水，以保浇透浇匀。第一遍水应按配比灌施生根粉和根腐灵，以保证树木快速生长毛细根并防止烂根现象发生。

⑨　封穴

A、灌水：大规格树木土球灌水时，必须一次性灌足，用树枝或铁棒轻轻插入土球，以检查土球是否松软或浸透，大土球四周在灌水时，最好轻轻插入几个孔（最好保证土球不散），以利于水浸透土球；若一次灌水不足，土球四周泥土形成泥浆，最终附在土球表面，则以后灌水时土球更不易浸透。

B、堆穴：待水完全渗透后，将树穴四周围堰土在树基部堆成中间高四周高的树穴并踏实。

C、覆盖：用地膜以树基为中心，对树穴进行覆盖，覆盖时应严密，不重不漏，特别对接缝处，再用土进行覆盖，否则进风后易鼓起，树穴开裂，露风露气，根系容易失水不易成活。

⑩　树体缠绕

用草绳对树干由基部严密缠绕，直至分枝处，冬春两季，草绳外面再用地膜进行缠绕。夏秋两季将地膜去掉。该项措施既利于树体保温，又利于减少水分蒸发，在高温干旱季节，向树体喷水，又有利于树体吸水，促进树木生长。

⑪　支撑

大规格乔木由于树冠大、重心高，而根系较小，依靠树体自身不能固定，易被风吹倒或发生倾斜，即使树体摇动，也易造成根部晃动，使根部不能生根或露气后使根部腐烂。因此，大树栽植完毕，必须进行支撑。

⑫　养护

A、缠干：用草绳、蒲包、无纺布等材料严密包裹树干和比较粗壮的分枝。上述包装物具有一定的保湿性和保温性。经包干处理后，一可避免强光直射和干风吹袭，减少树干、树枝的水分蒸发；二可贮存一定量的水分，使枝干经常保持

湿润；三可调节枝干温度，减少高温和低温对枝干的伤害，效果较好。或采用塑料薄膜包干，此法在树体休眠阶段效果是好的，但在树体萌芽后应及时撤换。因为，塑料薄膜透气性能差，不利于被包裹枝干的呼吸作用，尤其是高温季节，内部热量难以及时散发会引起高温，灼伤枝干、嫩芽或隐芽，对树体造成伤害。

B、喷水：树体地上部分（特别是叶面）因蒸腾作用而易失水，必须及时喷水保湿。喷水要求细而均匀，喷及地上各个部位和周围空间，为树体提供湿润的小气候环境。可采用高压水枪喷雾，可将供水管安装在树冠上方，根据树冠大小安装一个或若干个细孔喷头进行喷雾，效果较好。或采取“吊盐水”的方法，即在树枝上挂上若干个装满清水的盐水瓶，运用吊盐水的原理，让瓶内的水慢慢滴在树体上，并定期加水，既省工又节省投资。但喷水不够均匀，水量较难控制。一般用于去冠移植的树体，在抽枝发叶后，仍需喷水保湿。

C、遮荫：大树移植初期或高温干燥季节，要搭制荫棚遮荫，以降低棚内温度，减少树体的水分蒸发。在成行、成片种植，密度较大的区域，宜搭制大棚，省材又方便管理，孤植树宜按株搭制。要求全冠遮荫，荫棚上方及四周与树冠保持50厘米左右距离，以保证棚内有一定的空气流动空间，防止树冠日灼危害。遮荫度为70%左右，让树体接受一定的散射光，以保证树体光合作用的进行。以后视树木生长情况和季节变化，逐步去掉遮荫物。

D、控水：新移植大树，根系吸水功能减弱，对土壤水分需求量较小。因此，只要保持土壤适当湿润即可。土壤含水量过大，反而会影响土壤的透气性能，抑制根系的呼吸，对发根不利，严重的会导致烂根死亡。为此，一方面，我们要严格控制土壤浇水理。移植时第一次浇透水，以后应视天气情况、土壤质地，检查分析，谨慎浇水。同时要慎防喷水时过多水滴进入根系区域。第二方面，要防止树池积水。种植时留下的浇水穴，在第一次浇透水后即应填平或略高于周围地面，以防下雨或浇水时积水。同时，在地势低洼易积水处，要开排水沟，保证雨天能及是排水。第三方面，要保持适宜的地下水位高度（一般要求—1.5米以下）。在地下水位较高处，要做网沟排水，汛期水位上涨时，可在根系外围挖深井，用水泵将地下水排至场外，严防淹根。

E、保护新芽：新芽萌发，是新植大树进行管理活动的标志，是大树成活的希望，更重要的是，树体地上部分的萌发，对根系具有自然而有效的刺激作用，能促进根系的萌发。因此，在移植初期，特别是移植时进行重修剪的树体所萌发

的芽要加以保护，让其抽枝发叶，待树体成活后再行修剪整形。同时，在树体萌芽后，要特别加强喷水、遮荫、防病治虫等养护工作，保证嫩芽与嫩梢的正常生长。

F、土壤通气：保持土壤良好的透气性能有利于根系萌发。为此，一方面，我们要做好中耕松土工作，以防土壤板结。另一方面，要经常检查土壤通气设施（通气管或竹笼）。发现通气设施堵塞或积水的，要及时清除，以经常保持良好的通气性能。移植时，没有安装通气设施的，应予补装。

大树支撑一般用大毛竹竿或杉木杆，因树体规格、高度而定。本项目大树一般用毛竹竿或杉木杆采用四角对称支撑，竹竿底部用短木桩和支撑固定，使其不易风吹滑动，竹竿与树体支撑部用麻绳绑牢固，树木支撑部位要用棕皮或草绳缠绕保护，以致不损伤树皮。支撑完毕，用力摇动树体，树体牢固，不摇动。

G、防病治虫：坚持以防为主，防治结合的原则，根据树种特性和病虫害发生发展规律，勤检查，做好防范工作。一旦发生病情，要对症下药，及时防治。

H、施肥：施肥有利于恢复树势。大树移植初期，根系吸肥力低，宜采用根外追肥，一般半个月左右一次。用尿素、硫酸铵、磷酸二氢钾等速效性肥料配制成浓度0.5%到1%的肥液，选早晚或阴天进行叶面喷洒，遇降雨应重喷一次。根系萌发后，可进行土壤施肥，要求薄肥勤施，慎防伤根。

I、防冻：新植大树的枝梢、根系萌发迟，年生长周期短，积累的养分少，因而组织不充实，易受低温危害，应做好防冻保温工作。一方面，入秋后，要控制氮肥，增施磷、钾肥，并逐步延长光照时间，提高光照强度，以提高树体的木质化程度，提高自身抗寒能力。第二，在入冬寒潮来临之前，做好树体保温工作。可采用覆土、地面覆盖、设立风障、搭制塑料大棚等方法加以保护。

J、输液促活技术：移植大树时，必须带土坨，但是大树的吸收根仍然多数失去，留下的老根再生能力差，新根发生慢，吸收能力难以恢复，虽然截枝去叶，但是大树仍然要蒸发大量水分，当供应（吸收）水分数量小于消耗（蒸腾）水分数量时，就会导致树木脱水而死亡。为了维持大树移植后水分供应与消耗的平衡，常采用外部给水（土壤浇水和树体喷水）措施，但是往往效果不佳，甚至造成渍水烂根。如果采用树体内给水的输液新技术，就可解决移植大树桩水分供需矛盾，从而促其成活。其技术要求如下：

液体配制输入的液体以水分为主，水中可配入微量的植物激素和磷钾矿质元素，为了增加水的活性，可以使用纯净水或冷开水。每千克水可溶入 ABT5 号生根粉 0.1 克，磷酸二氢钾 0.5 克。生根粉可以激发树体内原生质的活力以促进生根和发芽，磷钾元素能促进植株生活力的恢复。

注孔准备用木工钻在植株基部钻输液洞孔数个，孔向朝下与树干呈 30 度夹角，深至髓心为度。输液洞孔数量多少和孔径的大小应与树干大小和输液插头直径相匹配。一般树干注射器和喷雾器输液的需钻输液洞孔 1 至 2 个，挂瓶输液的需钻输液洞孔 2 至 4 个。输液洞孔的水平分布要均匀，垂直分布要相互错开。

⑬ **设置防护栏**

在移植的南方红豆杉周围，宜设置防护栏加以保护。

⑭ **做好宣传**

在人流比较集中或其它易受人为、禽畜破坏的区域，要做好宣传、教育工作，以防移植的珍稀树木受到破坏。

（4）陆生动物保护

1）广泛开展宣传和教育

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，还必需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。

根据本工程施工人员数量、移民安置人口，印发环境保护宣传手册 1000 本，分发给本工程施工人员、部分移民及移民安置区的居民，其具体内容包括：①有关环境保护法律法规；②库区库周可能存在的需要保护的动植物，并且附加彩色图片；③介绍相关的保护措施，包括动植物保护措施、鱼类保护措施、水土保持措施、传染性疾病预防措施、文物保护措施等；④明确当地环境保护、林业、农业、渔业等相关主管部门和水库环境保护部门的负责人，并且注明联系电话。

2）加强动物的生境建设

如前文所述，加强库区库周的护岸林、经济林、用材林、薪炭林的建设，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好的环境。

对淹没区分布的乔木，结合库底清理，尽可能移植用于库区库周的植被恢复。

3）蓄水前搜救措施

由于水库蓄水历时较短，根据库周重点保护动物分布情况，对由于水库蓄水造成人为活动的干扰而受伤或食物暂时性短缺受影响的重点保护动物采取统一搜救措施。

① 搜救原则

a.以国家重点保护动物为主，兼顾其余野生动物救护的原则。

b.科学救护原则。救护野生动物的目的是使野生动物资源得到最大限度的保护，从救治、饲养、放归各环节都要采取科学措施，减少对野生动物的人为干扰和伤害。

c.统一协调原则。成立专业的野生动物救护队伍，统一协调库区库周涉及区域的搜救任务，各单位及人员服从统一协调安排，充分发挥各单位及人员的优势。

d.属地管理和就近、及时救护相结合的原则。野生动物救护原则上实行属地管理原则，特殊情况可遵循就近、及时救护原则。

② 搜救目标

根据国家重点保护动物的繁殖期，结合两岔河水库蓄水规划，确定本方案的搜救目标，主要保护国家重点保护动物，兼顾其余受伤或年幼野生动物的搜救。

③ 动物搜救方案

a.组织及成员组成

鉴于国家重点保护动物搜救的繁杂性，本项任务主要根据库底清理计划，由建设单位委托具有相关资质及技术水平的单位（例如林业主管部门）开展工作；在水库库底清理人员组成中，由当地林业部门负责动物搜救，还应该包括生态环境部门、动物专家、兽医人员、设计单位及其它单位或人员。

b.搜救人员技术培训

培训内容包括：国家重点保护动物识别；采取集中培训或编写、发放保护动物图册方式，介绍国家重点保护动物的特征，能够识别国家重点保护动物；国家

重点保护动物的应急救治方法；对讲机等通讯设备的使用；搜救人员的安全培训等。

c.搜救时间安排

野生动物的搜救工作时间结合库底清理随时启动进行。这是由于库底清理时，将砍伐正常水位线下的林木，届时对野生动物的干扰较大，部分动物可能会因受惊吓慌不择路而受伤。

d.搜救动物的管理

在野外搜到的动物应及时、就近交给当地林业主管部门进行治疗养护和放归。

④ 加强施工期对保护动物的监测

加强施工期对野生重点保护动物的监测。根据工程建设对重点保护动物的影响范围和程度，拟考虑在相应的地点设置监测点。监测点的责任：一方面加强宣传教育，提高库周居民保护动植物的意识；另一方面监测野生重点保护动物，对受伤的国家重点保护动物进行暂时的收养，待伤势稳定或恢复健康后，寻找合适的栖息地进行放生。

7.6.2水生生态环境保护措施

根据对两岔河水库水生生物资源现状的调查及其预测影响分析，该工程建成后对水生生物既存在有利影响，也有不利影响；为尽可能的将不利影响降低并尽可能转化为有利影响，减少或避免不利影响所造成的损失，使之最大可能的发挥其经济效益、生态效益和社会效益，提出以下建议和对策：

7.6.2.1下放生态环境流量

水库建成运行后，坝址下游至辉塘河电站坝址将产生减水河段，为满足减水河段生态环境用水需求，水库在初期蓄水阶段和运行阶段需下放生态环境用水，根据 Tennant 法、水力学法及最小月平均径流法取外包，确定本阶段两岔河水库以 0.098m³/s 作为最小生态流量，年下放生态水量合计为 309.1 万 m³。

（1）初期蓄水阶段

为减小水库初期蓄水过程对下游水生生态环境的不利影响，在蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 之前，设置临时泵站抽水按 0.098m³/s 下泄生态流量，之后由生态水管下泄生态流量，余水存蓄在库中。由于整个初期蓄水期间都通过不同措施泄放了生态流量，对下游河段影响不大。

（2）运行阶段

两岔河水库建成后，生态管采用 DN300 钢管，布置于闸阀室内出口放空管，全年均匀下放。

生态放流管孔径计算采用管道自由出流公式进行计算：

有压管道过流能力公式计算如下：

$$Q = \mu\omega\sqrt{2gZ_0}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1+\sum\zeta_i(\frac{\omega}{\omega_i})^2+\sum\frac{2gL}{C_i^2R_i}(\frac{\omega}{\omega_i})^2}}$$

式中：

Q—短管过流量，m^3/s；

μ—流量系数；

ω—短管出口断面面积，m^2；

Z0—短管进、出口水头差，m；

ωi—短管第 i 段断面面积，m^2；

ζi—短管第 i 段上的局部能量损失系数；

li—短管第 i 段的长度，m；

Ci—短管第 i 段谢才系数；

Ri—短管第 i 段的水力半径，m；

经计算，设计管径 DN300，当水库库水位为 832m（死水位），流量系数 0.883，下放水管过流流量为 $0.39m^3/s$，能满足最低死水位时生态取水流量 $0.098m^3/s$ 要求。

为确保水库运行期下泄生态流量得到落实，安装生态流量在线自动监测系统 1 套。生态流量在线监测系统应具备以下基本功能：

①流量信息实时采集及存储功能：系统测站能够准确、实时的采集、存储两岔河水库下泄流量信息。

②流量信息实时传输功能：系统能将两岔河水库实时下泄流量数据传输至环境保护行政主管部门，以便监督管理。

③流量信息实时查询功能：系统应具备简单快捷的查询功能，可以使环境保护行政主管部门对实时流量数据进行查询。

④环境水的下放和流量控制由两岔河水库管理所的环境管理机构全权负责，保护好水库下游的生态环境。

在水库初期蓄水前，在两岔河水库坝下应建成生态流量实时监测系统，并与市环保、水利行政主管部门联网，实时监控蓄水期和运行期坝址下游河道的流量情况，同时为实施联合调度提供支撑，当下泄流量低于要求下泄的生态流量时，及时报警。系统应具有数据远程传输和监控的功能，将实时流量数据传输至集控中心，并结合管理需要将数据同时传输至相关管理部门。

下阶段应委托具备资质单位开展生态流量在线监测系统专项设计。

（3）生态环境用水下放措施效果分析

通过对坝址下游生活生产用水、珍稀保护水生生物及鱼类“三场”用水、河道外植被用水、生态环境用水、景观用水等进行调查、分析后确定本阶段两岔河水库以 0.098m³/s 作为最小生态流量，再加上沿线两岸的坡面径流、下游支流和地下水补给河道后，完全可以满足下游环境需水量。因此，本环评认为两岔河水库下放的生态环境流量是合理的。

通过本环评对取水口水温预测，环境水下放至下游河道，经过外界气温影响，以及沿河流动过程中的撞击，下泄水在流动过程中将会逐渐升温，因此，生态环境用水下泄水温对大坝下游鱼类影响较小。

综上，主体工程设计的生态环境用水下放措施既满足水量、又满足水温的要求，即生态环境用水下放措施效果较好。

7.6.2.2施工期水生生态保护措施

（1）赶鱼

利用拦河网、声响、脉冲电流等多种方式，把施工区域内的鱼向上、下游驱逐，使鱼类在施工期内远离施工区，减少施工对鱼类的影响。

（2）截污

施工营地生活污水处理采用一体化生活污水处理设备，处理达到《污水综合排放一级标准》（GB8979-1996）一级标准后，用于周边植被绿化，不外排，避免对河道水质造成影响。

（3）其他环生态境保护措施

为了进一步降低工程对鱼类资源的影响，还需采取下列措施：

① 加强宣传和管理，增强环保意识

施工期施工人员进驻，将带来鱼类消费需求量的增加，可能使施工期对鱼类的捕捞量有所增加。因此，施工期应加强施工及管理人员水生生态保护宣传，树立良好生态保护意识，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁施工人员捕捉河道鱼类等事件发生。

② 优化工艺设计，确保相关环保措施的落实

对施工期间的生产废水、生活污水等严格监管，采取集中收集、回收利用，固体废弃物弃于指定渣场，禁止排入河道。工程设计尽量减少对河道、河床及植被的破坏，杜绝影响水生生境的污染事故发生。尽量减少和避免在河道中挖沙、取石、改变水流流向，引起下游河道严重缺水甚至断流等行为和事件的发生，水下施工、爆破时，应提前驱赶相关水域鱼类，避免造成直接伤害。对破坏的植被要尽快恢复，建立生态防护林和防护体系，防止水土流失，应尽量避免和减少泥沙和有害物质进入河道。

③ 优化施工组织设计，减少对鱼类资源的影响

觉林河鱼类繁殖期主要集中在 4～8 月，为减少对鱼类的影响，应调整施工进度，在 4～8 月(尤其 4～6 月)尽量避免在河道及周边进行爆破、截流等施工作业，以减少对鱼类繁殖的影响。

④ 建立鱼类保护应急机制

对施工围堰内的鱼类要及时捕捞、暂养、救治，并放归河道。截流、蓄水期间下游出现减水情况前，要通知并配合渔业主管部门启动应急保护机制，禁止在减水河段捕。

7.6.2.3运行期水生生态环境保护措施

（1）加强环境保护

要树立环境保护意识，在水库设计、施工建设和生产运行等各个环节都应认真考虑和正确对待资源环境因素。坚持“三个同步”（即同步设计、同步建设、同步投入运行），减少和避免在河道中挖沙、取石、倾倒建设垃圾、改变水流流向和加重泥沙含量等行为，减少对鱼类生长繁殖以及生态环境所造成的影响。

对因施工造成破坏的陆域植被要尽快恢复，建立生态防护林和防护体系，防止水土流失，应避免和减少泥沙等有害物质进入库区，影响水域环境和渔业生产。水库的运行调度要统一协调，避免上下游出现断流等对生态造成严重破坏的现象发生。

（2）加强库区资源的保护和管理

水库建成运行后，除依靠生态系统自身的恢复功能外，加强库区资源的保护和管理非常重要。要加强渔政管理，防止电、毒、炸鱼事件的发生，网具种类和网目大小都要有明确规定；对水产养殖要合理规划，加强管理，防止过度开发利用造成资源破坏，影响资源的可持续利用。

对库区“三废”的排放要加强监督，严禁超标排放；对库区周围农林生产和居民生活污染物的排放要加强管理，避免出现污染及危害生态环境的事件发生。

（3）进行水生生物和鱼类资源环境监测

生态系统的恢复、形成和保护是一项长期的工作，需要不断地进行观测、调查、分析、评估和保护。在水利工程对环境的各种影响中，对水生生物的影响是主要内容之一，需要进行长期监测。本次调查、分析、评价是针对现有的资源状况进行的，由于环境变化和各种因素的影响，在进行资源保护的过程中，将出现许多新的问题和现象，可能出现与本评估分析不一致的情况。因此，需要进行不断的调查、分析，针对性地提出措施进行保护，使资源得到长期、有效保护。

（4）鱼类增殖放流

根据项目影响河段鱼类分布情况、重要性、苗种来源情况等情况，建议本项目影响水域近期放流黄颡鱼、鲢、鳙。建议近期放流 10 年，10 年后，根据资源监测情况调整放流种类和数量。具体放流的对象及数量表 7.6-1。放流鱼类要求体格健壮、无伤病。放流应选择水流相对平缓、水域宽阔河段，有利于鱼体尽快恢复。放流的苗种必须是由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。

为保护库区水质条件，由水库管理部门，适当在库区适量放养鲢、鳙，对防止水库富营养化有积极意义。

表 7.6-2　增殖放流鱼类及数量

序号	放流品种	规格(cm)	数量(尾/a)
1	黄颡鱼	3~6	2000
2	鲢	15~20	5000
3	鳙	15~20	5000
合计			12000

（5）加强渔政管理

水库建成后，除依靠生态系统自身的恢复功能外，加强库区资源的保护有利于降低项目建设对鱼类资源的影响。要加强渔政管理，严格执行禁渔期和禁渔区

管理，防止电、毒、炸鱼事件的发生，对水产养殖限制开发，加强管理，防止过度开发利用造成资源破坏，影响资源的可持续利用。

7.7固体废物处理措施

7.7.1工程弃渣处理

枢纽区规划 1 个弃渣场，弃渣场位于进场公路对岸坡地，规划堆渣高程 815m～848m，渣场容量 47.7 万 m³。输水工程区共设置 3 个弃渣场，关兴渣场位于关兴提水泵站附近冲沟，规划堆渣高程 890m~895m，渣场容积 3 万 m³。松烟渣场位于松支 5+795.11 附近冲沟，规划堆渣高程 855m~865m，渣场容积 2.3 万 m³。什字渣场位于什字灌 4+842.502 附近冲沟，规划堆渣高程 805m~810m，渣场容积 1.5 万 m³，渣场库容足够堆放弃渣。

为了防止弃渣增加水土流失量，应该对土石弃渣采取妥善处理措施。堆渣前，先拦后弃，在弃渣的过程中要逐层压实，始终保持渣场平整，并且根据弃渣场的现状，修建完善的排水沟、砌筑挡墙等防护设施，避免环境污染和水土流失。施工完毕后要对弃渣场进行迹地恢复，加强植树种草等绿化措施，防治水土流失。

渣场须严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计，具体措施见水土保持报告书。

7.7.2生活垃圾处理

（1）施工期生活垃圾处理措施

本工程施工总工期 30 个月，共产生生活垃圾 166.5t（185kg/d），其中枢纽施工区 112.5t（枢纽区 125kg/d）；输水管线施工区 54t（管线区 60kg/d）。

1）枢纽区

①在大坝施工营地的合适位置修建一座封闭型的生活垃圾池，收集、暂存生活营地产生的生活垃圾，经常喷洒灭害灵等药水，以防止苍蝇等害虫的滋生。垃圾池占地面积约 8m²，尺寸 4m×2m，深 1.5m，容量为 12m³。

②在大坝施工营地、料场范围内设置生活垃圾筒 12 个，收集施工人员及食堂产生的日常生活垃圾，采取包干制度，由专职人员按时收集、分拣、并将无机生活垃圾运输到垃圾池，以保护施工生活区的环境卫生。

③建设单位定期组织运输车辆，将生活垃圾运到为余庆县政府环卫部门指定地点，交由当地环卫部门统一处理。

2）输水区

在输水区施工范围内设置生活垃圾筒 36 个，垃圾池 3 个，收集施工人员的日常生活垃圾，采取包干制度，由专职人员按时收集、分拣、并将生活垃圾运输到余庆县政府环卫部门指定地点，交由当地环卫部门统一处理。

（2）运行期生活垃圾处理措施

余庆县两岔河水库工程管理所编制 20 人，生活垃圾产生量较少，每日产生的生活垃圾 10kg/d。配置一个可移动式垃圾箱，对垃圾进行统一收集后，由关兴镇环卫部门负责收集，与当地生活垃圾一同处理。

7.7.3危险废物处理

施工期建设单位拟将废油池设置在综合加工厂及设备检修停放场，按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》在危险废物管理中应做到以下几点：①在施工过程中建立危险废物定期巡视制度，要求有巡检、维护制度；②配备足够的消防设施（如：干粉灭火器、二氧化碳灭火器及砂石等）；③在危险废物贮存处设置明显标识牌，暂存间地面做好防渗措施，并建立危险废物暂存场所的管理制度。委托有资质的单位对两岔河水库施工过程中产生的废油及其包装物统一收集、运输及后续处理，并与委托单位签订《危险废物处置协议》，严格执行危险废物经营许可制度和转移联单制度。

水库蓄水前，按照《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）等相关要求，对水库淹没区范围尚未发现的危险废物及受污染土壤等应委托有资质的单位进行处理。

运行期危险废物应与生活垃圾分类收集。该部分危险固废应由业主委托有资质的危废处理单位按时回收，统一收集，应设置专门的危险废物暂存间，并设置警示标志，暂存间地面应做好防渗措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

7.8土壤环境保护措施

（1）施工前，应先将工程占地区的土壤进行采样监测，土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)筛选值情况下，将表土进行剥离、保护用于工程后期进行生态恢复。

（2）施工期严格按照《余庆县两岔河水库工程水土保持方案报告书》提出的相应水土保持要求，采取拦挡、苫盖、截排水等措施，减少土壤侵蚀。

（3）施工期生产废水及生活污水，应严格按照本工程中相应水环境保护措施中的要求进行处理，合理利用。

（4）施工期生产的固废废物应严格按照本工程中相应固体废物环境保护措施中的要求进行收集、处理及处置。

（5）运行期定期开展水库库区周边的土壤调查和监控，发现沼泽化、盐渍化倾向应及时采取降水措施，保护土壤环境，保护区域植被。

7.9余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区环境保护措施

施工期，为防止水源保护区受到破坏，应做好以下保护措施：施工期间禁止在一级和二级保护区内设置施工营地、拌合站等临时工程，施工人员在敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水源保护区范围外租用当地民房，施工人员生活污水经化粪池处理后，主要作为农家肥利用；禁止在水源保护区内排放生产废水、生活污水、固体废物；临时堆场应设置于水源保护区外，土石方临时堆放需采取设置临时拦挡、土工膜覆盖等工程措施以及相应的植物措施，表土单独堆存，用作后期输水管线上部的覆土和水厂内绿化用地的覆土，禁止在水源保护区内倾倒生活垃圾和工程废渣；加强施工人员教育和管理，防止施工人员破坏和污染水源保护区，在保护区边界设立警示牌。

运行期，水源保护区周边灌面灌溉采用节水方式，大力发展生态农业，实现农业生产的清洁生产，即引导农民积极调整种植结构，发展有机农业和生态农业；推广成熟的施肥和施药技术，提高化肥和农药的效率，测土配方施肥，控制灌区农药化肥的使用量，减少农田灌溉退水进入水体的营养物量，实现“增水不增污”减少灌溉回归水对水源的影响。

7.10人群健康保护措施

7.10.1施工期

（1）施工人员劳动保护

在施工过程中，为减轻废气、粉尘及噪声等对施工人员健康造成的不良影响，应按照国家有关劳动保护的规定，对施工人员加强个人保护措施，发放防尘口罩

等必要的劳动保护用品及装备。施工中采用的各类施工机械和运输工具应符合国家的有关规定，废气排放量需达标。爆破时施工人员远离现场。当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给每位上岗施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。

（2）环境卫生管理

加强施工区卫生宣传与管理工作，承包商及建设管理单位应实行专人负责，利用黑板报、墙报、宣传画报等多种形式，宣传痢疾、伤寒等传染病防治知识和计划免疫预防接种知识，提高施工区人群卫生知识水平和健康保护意识。

各施工单位和工程管理部门应明确卫生防疫责任人，负责其管理范围内人群健康保护工作；建立并完善疫情报告网络，发现疫情及时向上级部门汇报。在施工区人员相对集中地区建立符合要求的公共卫生设施，清除蚊虫滋生繁衍场所，定期开展灭鼠、灭蚊蝇活动，减少传染病的传播途径，每季度进行一次卫生检查工作。定期对施工区食品卫生进行监督检查，并检查施工区食堂、餐馆从业人员的健康证。加强施工区饮用水消毒、监测工作。

加强工区内食堂、餐馆的卫生管理，每季度进行一次卫生检查，取得卫生许可证的人员方可从事餐馆工作。

施工区内的公共厕所应与食堂相距 30m 以上，厕所应空气流通、采光良好、有照明设施、地面便于清扫；施工区内固定的生活垃圾收集点应距食堂 50m 以上，生活垃圾应有专人专车定期清扫、运输。

（3）卫生防疫措施

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应配合地方防疫部门对施工人员进行一次全面的健康调查和疫情建档，并根据实际调查情况进行抽样检查。调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自地区等；调查和建档人数为 490 人。检疫内容为肠道传染病呼吸道传染病、新冠肺炎以及其它传染病；检疫人数按调查人数的 10%计，为 49 人。

施工单位应明确卫生防疫责任人，建立健康码、行程码、体温检查制度，按当地防疫部门的疫情管理及报送制度进行管理，并接受卫生防疫部门的监督。施工区应备有肝炎、痢疾等常见传染病的处理药品和器材，并发放防疫药品。一旦发现疫情，应立即对传染源采取治疗、隔离和观察，对易感人群采取预防措施。

（4）保证饮用水质

施工区生活用水需作消毒净化处理，达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）后方可作为生活用水。

7.10.2运行期

本工程建成运行后，余庆县两岔河水库周边浅水环境增多，有利于蚊虫的生长繁殖，如不采取相应的防治措施，可能会引起库周居民疾病的的传播和扩散。为防止居民发病率的提高，应注意清除库周浅水区杂草，以减少蚊蝇孳生环境，并用药物喷洒消灭成虫。发生洪水的地区应注意监控鼠类及蚊蝇密度，并向群众宣传自我防护知识，防止疾病流行。

7.11建设征地和移民安置环境保护措施

7.11.1专项复建保护措施

为保护余庆县两岔河水库库区水质，在专项设施复建过程中，应避免在河流中排放污水，建议生产废水沉淀处理后回用，生活污水旱厕处理后用于农灌；生活垃圾应集中堆放，及时清运，避免进入水库；加强环境保护的教育、宣传，提高施工人员环保意识；在复建施工过程中，库区严禁使用燃油机动船；水库内不得运输危险品，不得运送油类等。在库区复建公路、桥梁段设置警示标识牌，并完善伴河和跨河路段的路桥面径流收集系统、增加限速标识、防撞措施，开展环境风险预案编制，认真落实事故环境污染防治措施。

7.11.2移民安置保护措施

两岔河水库工程预计到规划水平年年生产安置总人口为 556 人，其中水库淹没影响区 493 人，枢纽工程建设区 49 人，输水工程建设区 14 人。对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。工程搬迁安置人口为 314 人，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。集中安置点由于未覆盖市政污水管，新建移民安置点污水处理站一座，处理规模为 30m³/d，日后市政管网完善后，生活污水最终进入松烟镇污水处理厂处理。生活垃圾统一收集及时转运，要求新建污水处理厂及生活垃圾处置设施在集中安置点交付移民前完成建设并试运行正常。尽量将分散安置的 17 人移民搬迁至水库集水范围外，分散安置移民生活污水和人畜粪便可根据实际地形和当时的农村政策采用人工湿地、土壤渗滤系统等处理措施。

7.12地质灾害防治措施

（1）水库蓄水后，正常蓄水位高程以上一定范围的岸坡将会局部变形失稳，引起库岸再造，对水库本身的影响较小，但水库蓄水后应密切监测库岸的稳定情况，必要时需进行护坡，以防止发生库岸再造对水库淤积的影响。

（2）坝区、泵站、导流隧洞进出口、围堰等开挖前应清楚上部坡上危岩体及崩塌堆积体，同时应确定合理的开挖坡比，自上而下采取阶梯状放坡，建议采取锚喷、锚固或支挡等措施进行加固处理，同时也应做好基坑排水措施。开挖边坡形成的危岩应及时清除或加固处理，防止边坡切方产生崩塌、滑坡等地质灾害，危及拟建工程施工人员及机械设备的安全。

（3）导流洞、灌浆平洞，洞身较长，穿过软岩地层时，围岩类别为III～IV类为主，成洞条件一般，自稳维持时间较短，应及时采取可靠的支护措施；穿过强岩溶地层时，在施工中可能遇到岩溶洞穴及岩溶涌水、涌泥等问题，并加强排水处理，开挖中若遇溶洞应及时采用钢筋砼衬砌支护，以保证洞室稳定。

（4）进场公路等施工建设时，切方段应确定合理的坡率放坡，采取修建挡墙，浆砌块石，挂网喷锚等措施护坡，防止切脚边坡产生崩塌、滑坡等地质灾害危及拟建工程及施工人员安全。

（5）石料的开采应按有关规程采取自上而下阶梯状放坡开采，并按合理的开采坡度角，不能放大炮，以防止产生崩塌、滑坡等地质灾害危及施工人员及施工设备，加强料场的安全管理，在料场周边设置安全警戒线，禁止无关人员进入，避免对过往行人造成伤害。

（6）堆渣场位于沟谷内，填方高度较高，且堆积较松散，引发和加剧堆积体滑坡和泥石流等地质灾害的危险性大，危害性大，应修建挡渣墙、截排水沟排水等措施进行处理。

（7）加强施工现场的管理和施工人员的安全知识教育，提高施工人员的安全意识。

（8）建设工程包括的项目多，涉及的范围较大，地质环境条件复杂，工程建设应遵循“先勘察、后设计、再施工”的建设程序和“先治理、后建设”的地质灾害防治原则。在项目实施前须进行详细的岩土工程勘察，对建设中引发、遭受地

质灾害危险性大的地段应进行边坡工程的专项勘察、专项设计和信息化施工，以达到主动预防，有效治理，清除地质灾害隐患。

8 环境风险分析

建设项目的环境风险是指人类活动对周边环境造成的不确定危害，或自然作用对项目建设、周边环境造成的不确定危害。环境风险具有随机性、事故性，发生几率极小或几乎为零，但一旦发生则会对环境造成重大不利影响，必须对风险种类、危害程度进行分析，并提出相应防范措施，做到防患于未然。

8.1施工期风险分析

8.1.1油料泄漏、爆炸、燃烧及炸药爆炸

8.1.1.1风险识别及分析

（1）风险识别

本工程施工过程中，不涉及剧毒有害材料或产品，但将涉及一定量的炸药和油料。根据主体工程施工组织，本工程在施工区内部未专门设置炸药库和燃油库。

基于本工程的性质及规模，以及国家相关部门的规定，本工程不设现场炸药、雷管等火工材料库。工程施工时，炸药、雷管等火工材料由民爆公司采用专用车辆运输至施工现场，工程炸药总用量为283.27t。油料从余庆县采购，油料总用量为2368t。

炸药和油料属于易燃易爆物质，在运输和临时贮存过程中，由于管理不当可能引发一定的事故风险。

（2）风险分析

本工程施工期在料场开采、大坝施工过程中涉及炸药的使用，炸药属易燃易爆化学危险物品，运输及管理不善，可能发生爆炸，爆炸会伴生SO_2、NO_X、H_2S、NH_3等大气污染物，导致周边大气环境受到影响。

工程施工区周边以次生植被为主，油料临时存放点管理不善可能导致泄漏风险，将直接污染周围土壤，改变动、植物生境，破坏生态环境。油料临时存放点管理不善存在火灾风险，火灾会伴生SO_2、NO_X、H_2S、NH_3等大气污染物，污染周边大气环境，尤其是对相距较近的村民点的居民生产生活产生一定影响。

8.1.1.2风险防范和减缓措施

炸药、油料应严格按照我国化学危险物品管理的有关规定，对运输、储存、使用的全过程进行监督与管理，加强各个环节风险防范。防范此类风险的措施如下：

建议施工单位尽量采用新型少锑和无锑硝铵类或铵油类炸药，减轻 TNT 对环境的污染和人体危害，增加社会效益；

购买、运输油类、炸药等有毒有害物资，必须事先向公安、环保等有关部门申请、登记，并设置防渗、防漏、防溢设施，且达到相关标准要求，经批准后方可按规定进行运输和使用；

油料运输采用密闭性能优越的储油罐，炸药与雷管应分开运输，临时储存时应该按照相关规范分类、定点储存。漏油事件一旦发生，应尽快采取隔油措施，避免石油污染水体和土壤；若水体已遭石油类污染，要及时隔离并进行吸油处理；

加强运输人员的环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》等；

建立以余庆县两岔河水库建设环境保护领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级环保人员应承担的环境风险管理责任；环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输炸药、油料物质的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施等到落实；

炸药管理人员、爆破人员均需持证上岗，并与施工单位签订安全责任状；

定期检查储存场所各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患；施工区配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

8.1.2施工期水污染事故环境风险评价

8.1.2.1风险识别及分析

本工程施工期较长，总工期为 30 个月。在施工过程中产生的生产废水和生活污水均采取措施处理后优先回用或达标后排放。若施工期生产废水处理设备，特别是大排水量的砂石料加工系统废水的处理设施故障，则高 SS 浓度的废污水将直接进入周边水体，导致河流水质中 SS 升高，水体变浑浊。施工营地生活污水处理设施若发生故障，污水直接排入周边水体，将导致水体中氮磷等有机污染物浓度升高，但由于生活污水产生量较小，对水体影响较小。

8.1.2.2风险防范和减缓措施

施工废水事故排放对下游水质影响较大，从水环境保护的角度出发，必须注意风险防护和采取相应的减缓措施。

为减小废水排放风险，工程环境管理部门应加强对废水处理的监控和管理，对操作人员实行培训上岗，发现事故排放造成的污染时应及时通知现场负责人和环境管理单位，并协助调查处理。废水处理设施一旦出现故障，立即停止相关设备的运行，并将废水暂存，排除隐患后方可继续运行。针对砂石料加工系统的检修，提出完善的管理制度和施工安排，即在检修前，储存足够的砂石骨料。

8.2运行期风险分析

8.2.1水质污染风险

8.2.1.1风险识别与分析

水质风险源主要为水库上游集水区域分布的农业面源污染、库区农村生活污水及牲畜污水。

库区现状及上游存在少量农业面源污染，以地表径流形式将残留的农药、化肥带入水体。生活污染源主要来源于库区上游村寨排放的生活污水，由于没有建设污水管网及处理设施，部分污水排放至农家茅厕，经天然发酵后用于浇灌菜地和农田，其余未经处理直接排入附近溪沟，最终进入觉林河，对水质造成一定威胁。

从本工程所处的自然环境来看，由自然因素引起水库水质严重污染的可能性非常小。水库水质严重污染主要是由人为因素引起，且为引起水库水质严重恶化的突发事件，如运输有毒有害物质的车辆，经过库区时发生交通事故，有毒有害化学品或毒品泄漏；含油污染物事故排放或泄漏进入库区，因油污长时间浮于库区水面，对大气中氧气产生隔绝作用，会造成库区水生生物因缺氧而大面积死亡的环境风险危害。

8.2.1.2风险防范和减缓措施

为了确保库区水质能达到其规划水质目标要求，应加强觉林河流域的污染防治工作，由于水库具有供水功能，建议环境主管部门在水库运行后，尽快开展水源保护区划定工作，进一步加强管理，加大污染治理力度，控制排入两岔河水库上游河段及库区的污染物量；加强库区周边生活污染的治理，加快流域内污水管网的铺设，污水处理系统的建设，减少生活污水直接排放进入库区上游水体；对区域产业发展进行统一规划，采取措施促进生态农业的发展，实现绿色 GDP，防治面源污染。

8.3环境风险应急预案

8.3.1应急组织机构与人员

余庆县两岔河水库工程环境管理办公室下设环境应急机构，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；环境应急机构的专职人员进行专业培训，必要时进行有计划的环境应急演练。

8.3.2应急通讯联络方式

在环境风险应急机构设置固定电话和无线通讯系统，并且完善与余庆县及流域内各乡镇环保、林业、水利、应急办、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）应立即向余庆县两岔河水库工程环境管理机构及相关行政主管部门汇报。

8.3.3应急防护措施及器材

余庆县两岔河水库工程环境管理机构须配备消防器材、医疗设备及常见疾病药品等。

8.3.4环境风险应急预案编制

针对水库运行可能发生的风险，应由余庆县两岔河水库工程管理单位或其上级主管部门组织编制环境风险应急预案。主要内容应包括：

（1）运行期可能存在的环境风险类型、风险几率及其危害程度

（2）针对各类风险提出的防范和补救措施；

（3）建立风险信息上传下达通道，确保一旦风险发生能及时汇报；

（4）风险损失补偿机制；

（5）灾后重建、恢复计划等。

一旦发生风险事故，需立即启动应急预案，将危害和损失降至最低；事故发生后须立即组织力量将处于危险地带的人员转移至安全地段，并向上级主管部门汇报事故状况，不得隐瞒和漏报，积极采取补救措施。应急行动程序见下图。

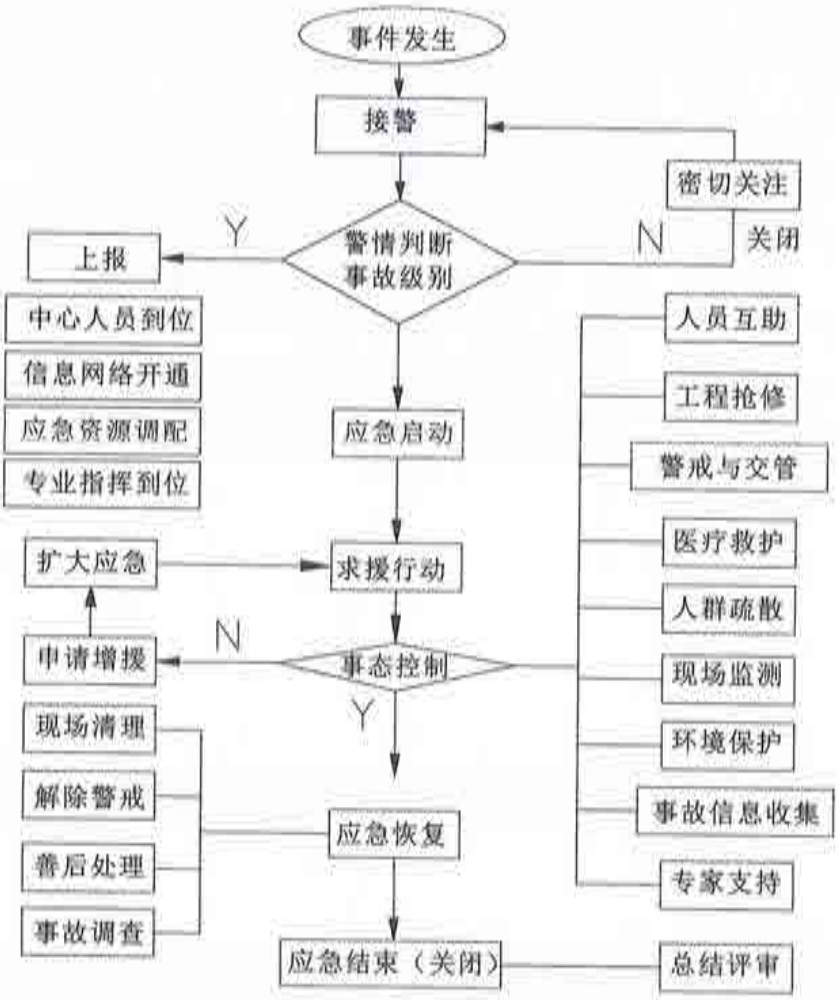


图 8.3-1　应急行动程序图

8.4分析结论

表 8.4-1　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	余庆县两岔河水库工程			
建设地点	贵州省	遵义市	余庆县	
地理坐标（坝址）	经度	东经 107°41′ 28 "	纬度	北纬 27°37′ 3 "
主要危险物质及分布	（1）油料的运输及临时贮存 （2）施工期炸药的运输 （3）施工期施工废水 （4）运行期坝址上游流域生产、生活废水排放			
环境影响途径及危害成果（大气、地表水、地下水等）	（1）炸药爆炸伴生 SO_2、NO_X、H_2S、NH_3 等大气污染物，导致周边大气环境受到影响。 （2）油料泄漏污染土壤，破坏生态环境。油料临时存放点发生火灾风险伴生 SO_2、NO_X、H_2S、NH_3 等大气污染物，污染周边大气环境，尤其会对附近居民的生产生活产生一定影响。 （3）施工废水事故排放，影响周边河流水质。 （4）运行期本工程上游流域污染源直接排放，影响水库水质。			
风险防范措施要求	（1）油料运输采用密闭性能优越的储油罐。漏油事件—			

	且发生，应尽快采取隔油措施，避免石油污染水体和土壤；若水体已遭石油类污染，要及时隔离并进行吸油处理。 （2）炸药与雷管应分开运输，临时储存时应该按照相关规范分类、定点储存。 （3）炸药管理人员、爆破人员均需持证上岗，并与施工单位签订安全责任状。 （4）定期检查储存场所各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患。 （5）水库竣工验收前，尽快编制环境应急预案并备案。 （6）环境主管部门在水库运行后，尽快开展水源保护区划定工作。 （7）加快污水管网的铺设，污水处理系统的建设，减少生活污水和牲畜污水直接排放进入库区上游水体。

9 环境监测、监理与管理

9.1环境监测

9.1.1监测目的

水利水电工程建设周期相对较短，但运营期很长，一些潜在的环境问题在建设初期不可能完全认识清楚，因此需对影响区进行长期监测。监测和研究成果可及时指导环境管理部门进行动态管理，预防与减少不利影响，降低环境风险。根据余庆县两岔河水库工程特点，结合工程周围环境现状，提出环境监测规划，监测目的是：

（1）连续、系统地观测工程兴建前后环境各因子的变化，掌握施工区、水库淹没区环境的动态变化，为施工期和运行期环境污染控制、环境管理以及觉林河流域开发的环境保护工作提供科学依据。

（2）及时掌握环保措施的实施效果，根据监测结果调整环保措施，控制项目计划中未预见的不利环境影响，预防突发性事故对环境的危害。

（3）验证环境影响评价和水土保持方案影响评价结果的正确性和可靠性。

（4）为库区环境建设、监督管理和工程竣工验收提供依据，也为区域可持续发展提供科学依据。

9.1.2监测计划

根据环境影响评价规范要求，以及工程影响区新的环境背景特点，对水质、废水、大气、噪声、生态环境、土壤环境、人群健康等因子进行相应的监测和调查。根据评价结论，对影响环境变化的、对区域环境影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到有针对性、代表性和监测方案的可操作性，并根据监测结果，对监测点进行适当的调整。

环境监测由建设单位委托具有环境监测资质并经国家计量认证的机构完成。根据环境特点及工程特性，确定下述环境监测项目：

施工期：水环境监测、环境空气监测、声环境监测、生态环境监测、土壤环境监测、人群健康调查。

运行期：水环境监测、水生生物监测、陆生生物监测、土壤环境监测。

9.1.3施工期监测

（1）水质监测

①地表水水监测

监测断面设置：共布置 3 个监测断面，分别在施工边界河段上游、下游 500m、下游沙堆河汇口处各设置一个监测断面。

监测项目：水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、BOD_5、COD、NH_3-N、阴离子表面活性剂、挥发酚、石油类、氟化物、TP、TN、铁、锰、粪大肠菌群共 17 个项目。

监测频次：每年丰、枯水期监测一次，每次连续监测 3 天。

监测方法：根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的分析方法进行分析。

②生产废水

监测点：枢纽区在砂石料加工系统废水排放口、混凝土搅拌废水排放口各设 1 个监测点，输水区设 3 个监测点（采取抽检方式）；共 5 个监测点。

监测项目：pH、SS、DO、COD、BOD_5、TP、NH_3-N、石油类，共 8 项。

监测频次：每半年一次，每次连续监测 3 天。

监测方法：《地表水和污水监测技术规范》（GB/T91-2002）规定的监测方法。

③生活饮用水卫生监测

监测点的布设：在大坝生活用水供水口布设 1 个监测点。

监测项目：按《生活饮用水卫生标准》（GB5479-2006）进行监测，包括浑浊度、pH、总硬度、铁、锰、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、氟化物、硝酸盐、细菌总数、总大肠菌群，共 12 项。

监测频率：每年监测 4 期，每期监测 3 天。

监测方法：按照《生活饮用水水质卫生规范》规定的方法进行监测分析。

④生活污水监测

监测点：在枢纽区施工区营地设 1 个监测点、输水区设 3 个，共 4 个监测点。

监测项目：CODcr、BOD_5、NH_3-N、SS。

监测频率：每半年一次，每年监测 2 次。

⑤地下水监测

监测点的布设：坝址上游280m左岸坡泉点1处，同时加强对施工期弃渣场、石料场、输水管线埋管区下游井泉的跟踪监测，若施工发现弃渣场、石料场、输水管线埋管区下游泉点受项目施工影响，应考虑该泉点水质监测。

监测项目：流量、pH、高锰酸盐指数、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐（以N计）等9项。

监测频率：每年监测2期（枯水平和丰水期），每期监测2天。

监测时间：每年监测2期。

（2）大气监测

监测点：为掌握工程施工中的施工活动（开挖、混凝土搅拌等），施工机械运转燃油，附属企业生产等对工区大气环境的影响程度，在枢纽区（陈家屋基居民点）和输水区（红春树居民点）各设一个监测点。

监测项目：TSP、PM_{10}、$Pm^2{}_{.5}$。

监测频率：本工程正常施工期，每年监测2期，每期连续监测7天。

（3）噪声监测

监测点：为掌握施工期工区各种施工机械、设备、运输车辆等固定或流动声源的噪声对外界环境的影响，在枢纽区（陈家屋基居民点）和输水区（红春树居民点）各设一个监测点。

监测频率：每年监测2次，分昼间和夜间监测。

监测项目：昼间和夜间的等效声级dB(A)。

（4）土壤环境监测

监测点：两岔河水库坝址上游附近库区淹没区1个、大坝枢纽施工区1个、管线区1个；共3个监测点。

监测项目：《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中基本项目。

监测频次：施工第二年调查一次。

（5）陆生生态监测

①监测区域：主要是工程施工区域，包括枢纽区、渣场、料场及输水管线周边。

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。工程施工活动对其造成的影响以及采取的恢复措施与效果。

③监测频次：工程动工后 1 次。

④监测方法：实地调查和访问当地居民的方法。

（6）水生生态监测

①监测点：库区内、坝址下游处设 1 个点。

②监测频次：每年观测 1 次。

③调查内容：调查本河段水生生物及鱼类的种群（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、经济价值等定性、定量监测。

（7）人群健康调查

①调查范围：各个施工区的全部施工人员（具体包括枢纽区和输水区的施工人员）及当地居民。

②调查内容：环境卫生宣传及培训教育，传染性疾病预防控制措施的实施情况。甲、乙、丙类传染病，以及疫情、病种、病例、发病率等，按规定填写传染病报表（包括发病病种、时间、年龄、性别、职业等），并及时报送余庆县疾病控制中心。疫情调查按施工人员 10%即 37 人，每半年进行一次临床医学，流行病学的抽样检查。

③调查时间：整个施工期 30 个月。

④调查方法：根据国家法律法规要求，结合贵州省及余庆县要求，开展相关工作。

9.1.4运行期监测

（1）水质在线监测

监测断面：在库尾和坝前取水口各设置 1 个监测断面。

监测项目：水温、pH 值、电导率、溶解氧、浊度、氨氮、COD、总氮、叶绿素、SS 等 10 项。

监测频率：实时监测。

（2）水温在线监测

观测断面及垂线布设：自动观测断面为坝前水温。坝前水温在线观测从水库蓄水后开始观测，各观测点的数据采集为实时数据采集。数据采集为实时采集，通过建设单位数据接收终端收集观测数据。库区水温和坝前水温观测采取在线连续观测的方式，与主体工程环境监测结合开展。

（3）水质监测

监测断面：库尾和库首各设一个。

监测项目：水温、pH值、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-N）、总磷（以P计）、总氮、铜、锌、氟化物（F-计）、硫酸盐、氯化物、氰化物、硝酸盐、硒、砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铁、锰、挥发酚、石油类、粪大肠菌群、叶绿素、阴离子表面活性剂、透明度等30项。

监测频率：每年丰、枯水期各监测1次，每次连续监测3天。

（4）鱼类资源及水生生态监测

通过监测可以及时发现因工程兴建而引起的鱼类与其它水生生物资源变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关河流区域生态环境变化的规律，预测不良趋势并及时发布警报，为流域水生生物保护，水资源与生物资源协调发展提供科学依据。

①监测范围和站点布设

鱼类与水生生物监测地点的断面设置主要根据水体污染程度、水体变化动态等综合考虑。项目建成后，建议设定4个资源环境监测点，分别位于：觉林河干流上游流水河段、库尾河段、库区河段、下游河段。

②时间及次数

建议监测二期，时间分别为：鱼类繁殖较为集中的4~8月。

③主要监测内容

监测的主要内容：（1）库区鱼类资源种群变化监测；（2）鱼类繁殖行为、种群变化监测等；（3）增殖放流效果评价分析监测；（4）浮游生物资源变化。

（5）陆生生态监测

①调查范围

水库库尾~下游汇入口之间的两岸第一山脊线，以及施工区征地红线外延200m。

②调查内容

陆生植物区系组成、分布及其特点、种类数量、生物多样性的变化、植被破坏及植被恢复措施执行情况。

③监测频次

规划调查 2 次，即本工程下闸蓄水后调查一次、投入运行的第三年调查一次。

④调查方法

实地调查和访问当地居民。

（6）土壤监测

调查范围：余庆县两岔河水库库区周围。

调查内容：水库周围突然发生沼泽化、盐渍化情况

监测频次：建议监测一期，时间为工程投入运行的第三年。

9.2环境监理

9.2.1环境监理目的与任务

环境监理是工程监理不可或缺的组成部分，环境监理工作贯穿于工程建设全过程。余庆县两岔河水库工程环境监理任务由业主委托有资质单位承担，监理单位成立工程项目监理部，在业主授权范围内，依据合同条款对工程活动中的环境保护工作进行监理，全面监督和检查各施工单位环保措施落实情况和工程质量。

本工程环境监理的任务包括：

（1）质量控制：依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况，及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为；

（2）信息管理：及时掌握工程影响区各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各参与方环境保护工作；

（3）组织协调：协调业主与当地生态环境部门、承包商、设计单位与工程建设各有关部门之间的关系。

9.2.2环境监理范围及内容

（1）监理范围

包括枢纽区、输水区工程区、施工区，渣场，料场等。

（2）环境监理内容

①对污染源强进行控制，并要求达标排放，使施工区及其影响区应达到规定的环境质量标准。

②生产废水和生活污水的处理：对生产废水和生活污水处理后方可排放，排放指标达到国家规定的排放标准。

③大气污染防治：施工区大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对开挖机钻孔施工方式、拌和站的除尘设施、废渣的封闭运输，水泥等装卸的封闭、施工区道路洒水等内容进行监理，要求污染源要达标排放，对施工区及其影响区应达到规定的环境质量标准。

④噪声控制：为防治噪声危害，对产生强烈噪声和振动的污染源，应该设计要求进行防治，要求施工区及其影响区的噪声环境质量达到相应标准，重点是在靠近生活营地和居民区的施工单位，必须避免噪声扰民。

⑤固体废弃物处理：包括生活垃圾、生产垃圾和生产废渣处理。

⑥生态保护和恢复措施：对保护野生动植物采取工程措施进行保护。保证施工期间及完工后采取的其它生态保护和恢复得以实施。

⑦人群健康：保证生活饮用水洁净，安全可靠，预防传染病，为劳动者提供必要的劳动保护及卫生条件。

⑧预防各类污染事故的发生，保证各类污染物达标排放，加强废水的综合利用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境功能区划要求的标准。

⑨污染治理设施“三同时”落实情况：保证对各项污染治理工程的工艺、设备、能力、进度等按照环境保护设计文件要求得到有效实施或优化后实施，确保环保工程“三同时”工作在各阶段落实到位。

（3）环境监理工程师职责

在监理期间，环境监理工程师要到现场巡视，实行旁站式监理，一旦发现施工单位有乱砍伐植被、不按照环保设施设计要求施工、乱堆放弃渣等现象，立即下令整改或停工，并负责对环境保护措施进行验收、质量评定。

①制定环境监理计划，监督检查生态环境保护措施、水环境保护措施和水土保持措施等实施情况，对工程中不利于环境保护的行为及时制止并提出相应的解决措施；监督施工期污染物处理设施运转情况，对各环境要素的监测结果进行分析研究，提出环保改善方案；

②参加承包商提出的施工技术方案和施工计划的审查会议，就环保问题提出改进意见，审查承包商提出的可能污染的施工材料、设备清单及其所列的环保指标；

③监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对与工程施工关系较大的环境问题，由环境监理工程师提出解决意见，经工程总监同意后执行，一般环境问题由环境监理工程师决定；

④每日对现场出现的环境问题及处理结果做记录，每月向环境管理机构提交月报表，积累资料并整理环境监理档案，每半年提交 1 份环境监理评估报告；

⑤全面检查施工单位负责的弃渣场、公路及料场的裸露地、施工迹地等的处理和恢复情况，尽量减少工程施工对环境带来的不利影响；

⑥协调业主和承包商之间的关系，处理好合同中与环保有关的违约事件，按照合同规定，索赔程序做到公平、公正、公开处理；

⑦环境监理工程师有权反对并要求，承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者、或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

9.3环境管理

9.3.1环境管理的目的和意义

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得以减免，保证工程区环保工作的顺利进行，促进工程地区社会经济与生态环境相互协调的良性发展。

9.3.2环境管理的任务

（1）贯彻国家及有关部门的环保方针、政策及法规条例，落实污染防治规划，对工程环境保护措施的执行情况进行监督；

（2）建立环境监测系统，审定监测计划，组织环境监测计划的实施；

（3）编制年度环保工作计划，整编环境监测资料，编制年度环境质量报告；

（4）开展环境教育及环保宣传，提高有关人员及库周群众的环境意识。

针对工程建设各阶段对环境保护工作的不同要求，环境管理工作的侧重点亦有所差别。在工程施工期：加强工程施工环境管理，落实“三同时”的环保方针，监督检查施工期环保措施的实施情况，组织施工环境监测。在工程运行期：监督环保措施的执行，开展环境监测，掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，发现问题，及时提出对策措施，并监督实施，确保工程环境总体目标的实现。

9.3.3环境管理机构设置

根据《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，工程的环境管理工作应由专门机构负责，确保完成工程环境管理任务。余庆县两岔河水库工程的各项环境保护措施，将在当地生态环境部门的指导和监督下，由建设单位组织实施。建设期在余庆县两岔河水库工程管理处下设环境保护管理办公室（简称环保办），作为工程环境管理的职能部门，环保办应与环境监测、监理单位密切合作，共同为本工程环境保护工作服务，并建立施工期环境管理台账，指定专人负责台账记录工作，环境管理台账记录内容包括基本信息、监测记录信息、施工设施运行管理信息、污染治理措施运行管理信息、污染物排放浓度、排放量、回用情况和其他环境管理信息等。记录形式应同时包括电子和纸质台账两种，纸质台账内部留存，便于及时调取和查阅。水库运行期，水库管理机构设专人负责环保工作，具体工作内容是环保设施的日常检查、维护，处理水库管理用地内环境纠纷，配合当地生态环境、林业、建设部门完成对余庆县两岔河水库环境保护工作的监督。

9.4环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），编制环境影响报告书建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告、公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主题工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

余庆县两岔河水库工程在工程竣工后建设单位应组织进行环保竣工验收，其配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。工程环保措施竣工验收一览表见附表。

9.5环保培训

为了更好落实、执行本报告书中各项环境影响减缓措施，应对环境管理机构、监督机构、建设单位和施工单位的有关人员进行环保培训，使他们对施工期和运期的环境影响有足够认识，能对突发的环境问题作出应急反应。

培训的内容主要包括环保法律、法规、环境标准、与建设有关的环境保护知识、建设项目需特别关注的环境问题及保护措施、环境管理和监督的职责，以及掌握突发事件的应急程序等。

10 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析

10.1环境保护投资估算

10.1.1编制原则

（1）“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”原则

对于既保护环境，又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程新建对环境造成的不利影响等，需采取的环境保护、环境监测和环境工程管理等措施，其所需的投资，应根据其项目的依附性质，列入工程环境保护投资。

（2）“突出重点”原则

对项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因子进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

（3）“功能恢复”原则

对于因工程兴建对环境造成不利影响需采取的补偿措施；凡结合迁、改建提高标准或扩大规模增加的投资，应由地方政府或有关部门、产权所有者自行承担。

（4）“一次性补偿”原则

对工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

（5）一致性原则

工程措施投资估算编制的依据、方法与主体工程一致，生物措施参照地方有关标准。

（6）属于主体工程的组成部分、以主体工程功能为主同时具有环境保护功能的设施，如库底清理费列入主体工程。工程弃渣处置费用、部分植物保护费、水土保持措施费计入水土保持工程投资，不作为本报告书的新增环境保护投资。

10.1.2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）《水土保持工程概算定额》（水利部，2003年1月）。

10.1.3费用构成

根据《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》，结合工程实际情况，余庆县两岔河水库工程环保投资分为环境保护措施、环境监测措施、环境保

护仪器设备及安装、环境保护临时措施、环境保护独立费用及基本预备费等六个部分。

10.1.4环境保护投资主要指标

本《环境影响报告书》环境保护投资2177.76万元，由六部分组成，其中环境保护永久措施费455.68万元，施工期环境监测费104.5万元，环境保护仪器设备及安装费330万元，环境保护临时措施费332.80万元，环境保护独立费用756.80万元，基本预备费197.98万元。详见表10.1-1。

表10.1-1 余庆县两岔河水库工程环境保护投资估算表

工程和费用名称		单位	数量	单价(万元)	投资	备注
第一部分 环境保护永久措施					**455.68**	
一	**主体工程部分**				**455.68**	
1	水环境保护措施				373.00	
1.1	生活污水处理	套	1	65	65.00	一体化设备+人工湿地
1.2	饮用水源保护区措施				308.00	
	界碑	块	20	0.2	4.00	
	交通警示牌	块	10	0.2	2.00	
	水源保护宣传牌	块	10	0.2	2.00	
	饮用水源保护区隔离防护网	m^2	10000	0.03	300.00	
	复建道路径流收集处置系统	项			0.00	计入移民投资
2	生态环境保护措施				72.00	
2.1	水土保持				0.00	计入水保投资
2.2	森林植被恢复费				0.00	计入水库淹没投资
2.3	动物保护措施	项	1	2	2.00	环境保护宣传、巡视
2.4	植物保护措施	项	1	2	2.00	环境保护宣传、巡视
2.5	鱼类增殖放流	年	5	4	20.00	5年
2.6	名木移植	项	1	48	48.00	3株古树
3	固体废弃物				10.68	
3.1	生活垃圾处理				0.68	
	可移动式垃圾箱	个	1	0.5	0.50	水库管理所
	垃圾桶	个	6	0.03	0.18	
3.2	危险废物				10.00	
	危废暂存间	项	1	10	10.00	
第二部分 环境监测措施					**104.5**	
一	**施工期**				**104.5**	

1	水质监测				60.00	
1.1	地表水	/点.次.年	15	0.6	9.00	3个断面、2次/年、施工期30个月
1.2	饮用水	/点.次.年	10	0.6	6.00	1个断面、4次/年、施工期30个月
1.3	生活污水	/点.次.年	20	1	20.00	4个点、2次/年、施工期30个月
1.4	生产污水	/点.次.年	25	1	25.00	5个点、2次/年、施工期30个月
2	噪声监测	/点.次.年	10	0.5	5.00	2个点、2次/年、监测30个月
3	大气监测	/点.次.年	10	1.5	15.00	2个点、2次/年、监测30个月
4	土壤监测	/点.次.年	3	1.5	4.50	3个点、1次
5	陆生生态监测	/点.次.年	1	10	10.00	1次
6	水生生态监测	/点.次.年	1	10	20.00	2次
第三部分 环境保护仪器设备及安装					**330.00**	计入各项投资
1	生态流量在线监测系统	项	1	30	30.00	
2	水温在线监测系统	项	1	80	80.00	
3	水质在线监测系统	项	2	110	220.00	
第四部分 环境保护临时措施					**332.80**	
1	水污染防治措施				210.5	
1.1	砂石料系统生产废水处理				120.00	
	枢纽区	套	1	120	120.00	
1.2	混凝土系统生产废水处理				19.00	
	枢纽区	套	1	3	3.00	
	输水管线区	套	8	2	16.00	
1.3	基坑废水处理				5.00	
1.4	隔油池	套	1	1.5	1.50	
1.5	生活污水处理				65.00	
1.5.1	生活污水处理(枢纽区)				20.00	
	一体化处理设施	套	1	20	20.00	
1.5.2	生活污水处理(输水区)	套			45.00	
	一体化处理设施	套	3	15	45.00	
2	大气污染防治措施				41.45	
2.1	尾气净化器	个	30	0.05	1.50	
2.2	洒水车	辆.a	7.5	3	22.5	3辆、施工期30个月
2.3	洒水车运行费	辆.a	7.5	2	15.00	3辆、施工期30个月

2.4	施工人员卫生防护	人.a	370	0.005	1.85	高峰期施工人数370人
3	噪声防治措施				32.66	
3.1	施工人员噪声防护	人.a	370	0.004	1.48	高峰期施工人数370人
3.2	车辆限速标志牌	个	20	0.06	1.20	
3.3	隔声屏障	m^2	1400	0.02	28.00	
3.4	其他声环境保护费	年	3	0.5	1.50	宣传费
4	固体废物				33.09	
4.1	生活垃圾处理				32.09	
	垃圾桶	个	48	0.03	1.44	
	垃圾车	辆	3	3	9	枢纽区*1、输水区*2
	垃圾车运行费	辆.a	3	2	6	枢纽区*1、输水区*2、施工期30个月
	垃圾暂存池	个	7	1	7	枢纽区1座、输水区6座
	生活垃圾处置费	t	264.6	0.01	2.65	
4.2	危险废物	t	0.2	5	1.00	
5	人群健康保护费				11.10	
5.1	生活饮用水净化设备					不计列
5.2	建档及疫情普查	人	490	0.005	2.45	
5.3	疫情抽查	人	123	0.05	6.15	每半年按施工人数的10%计，2.5年
5.4	配备应急药品、器材	年	2.5	1	2.50	
6	生态环境保护措施				4.00	
6.1	水土流失防治				0.00	计入水保投资
6.2	植物保护措施				2.00	估列
6.3	动物保护措施				2.00	估列
（一）～（四）部分合计					**1222.98**	
第五部分 环境保护独立费用					**756.80**	
1	建设管理费				42.80	
1.1	环境管理人员经常费	按一～四部分之和的2%计			24.46	
1.2	环境保护宣传及技术培训费	按一～四部分之和的1.5%计			18.34	
2	环境保护竣工验收费				100.00	
3	环境监理费	/人.a	3	8	24.00	8万/人.年、1人、施工期30个月
4	科研勘测设计咨询费				590.00	
4.1	环境影响评价编制费				80.00	按实际工作量计列

4.2	环境保护勘测设计费		150.00	
4.3	饮用水源保护区划分		65.00	暂列
4.4	环境风险预案编制费		50.00	
4.5	环境影响后评价编制费		80.00	
4.6	水温在线监测系统专项设计费		50.00	
4.7	水库蓄水和运行期生态调度方案专题方案编制费		65.00	
4.8	库底清理环保实施方案专题编制费		50.00	
第一至第五部分合计			1979.78	
基本预备费		按一～五部分之和的10%计	197.97	
总投资			2177.76	

10.2环境影响经济损益分析

环境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。

10.2.1环境影响经济损失

根据环境经济学理论，若建设项目引起环境质量下降，造成生产性资产损害，则将环境质量或生产性资产恢复到初始状态所花费的费用，可作为环境效益损失的最低估价。本工程环境损失共计27525.76万元，主要包括以下3方面：

（1）环境保护费用

本工程环境保护费用为2177.76万元（不包括水土保持投资和库底清理费用）。

（2）淹没占地损失

本工程建设征地和移民安置规划总投资估算为23908万元（包含库底清理费用）。

（3）水土流失防治费

本工程水土保持总投资为1440万元。

10.2.2环境影响经济效益

（1）经济效益

1）供水效益

乡镇供水效益

根据统计资料，供水单方水可保证创造 350 元产值，按 2.5%的贡献率计算，水价可达 8.75 元/m³。按污水处理费为 0.80 元/m³，从近几年污水处理费的增长速度初步统计，年增长率约为 5%，预计 2030 年污水处理费为 1.83 元/ m³，按自来水厂及管网配套工程、水源工程水价大体相当分析，扣除污水处理费，工程投资断面单方水效益采用 3.46 元/m³。

经计算，乡镇供水年效益 1927.57 万元。

农村人畜饮水供水效益

农村人畜饮水供水解决农村人口 13269 人和 5135/21072 头大/小牲畜的人畜饮水。向农村人畜供水效益按减少受益区农民医药费支出、节省劳动力产生的增收、发展庭院经济的增收计算，取 750 元/人，经计算人畜饮水效益为 995.175 万元。

2）灌溉效益

水库灌溉面积 8953 亩。灌溉效益采用分摊系数法计算，水利分摊系数 0.45。根据灌区农业产业结构调整规划成果，耕地的复种指数：田复种指数为 1.8；土复种指数为 2.0。按照有无对比原则，参照目前物价水平，各种农作物单价采用影子价格，其中水稻、玉米按进口，小麦按减少进口，其它农作物单价采用市场价格。两岔河水库工程年增加灌溉效益 2699.49 万元。

（2）社会效益

本项目属于公益性质的建设项目。工程建成后将提供灌区农田灌溉用水、生活用水、环境水等，将提高灌区、乡镇、农村供水保障，在一定程度上解决工程区缺水问题，有利于灌区生态环境建设、有利于农田生态建设，促进经济社会及社会主义新农村的全面发展。

（3）生态效益

本工程环保措施实施后，工程建设可能造成的新增水土流失基本可以得到控制。通过实施库周及施工区的陆生植物保护工程，如森林植被的恢复，可以发挥林地特有的涵水、固土、增氧、生产林木蓄积量及减少土壤肥力损失等功能，可

改善当地生态环境、减缓土地石漠化，具有一定的生态效益。

10.2.3损益分析

综上，本工程的建设，在带来较大的社会效益、经济效益的同时，也造成了一定的环境损失。本工程为非污染生态工程，具有运行年限长、环境效益随工程的运行而不断增大，而环境损失仅为一次性投入等特点。

总之，本工程建设在投入环境保护费用后，对环境造成的不利影响就会得到缓解、削减或补偿，工程兴建与生态环境之间的矛盾就会得到最大的缓和，而工程建成后所带来的综合效益和环境效益又是正面的、巨大的、长期的，将远远大于工程建设的环境损失。因此，从环境经济损益的角度考虑，本工程的建设可行。

11 排污许可证申请

余庆县两岔河水库工程运行期废污水主要有运行期工作人员生活污水。水库管理所人员编制总共 20 人，生活污水排放量仅为 1.6m³/d。采用一体化处理设备+人工湿地处理后达到《污水综合排放标准》一级标准，回用于农灌或植被绿化用水，不外排。无水污染物排放总量控制指标。

余庆县两岔河水库工程运行期产生的大气污染物主要为员工食堂烹饪产生的油烟，食堂产生的油烟采用油烟净化器处理后通过专用油烟通道于房顶排放，无大气污染物排放总量控制指标。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019）》，本工程属于未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位。

综上所述，余庆县两岔河水库工程运行期无水、大气污染物排放总量指标，不需要申请排污许可证。

12 入河排污口论证

余庆县两岔河水库坝址位于觉林河属于长江流域乌江水系，觉林河乌江左岸一级支流。根据《贵州省水功能区划》，觉林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据2019年5月及2020年3月对余庆县两岔河水库评价范围河段进行水质监测，觉林河监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质较好。

余庆县两岔河水库工程运行期废污水主要有运行期工作人员生活污水。水库管理所人员编制总共20人，生活污水排放量仅为1.6m³/d。采用一体化处理设备+人工湿地处理后达到《污水综合排放标准》一级标准，回用于农灌或植被绿化用水，不外排。

因此，余庆县两岔河水库工程运行期生活污水经处理后全部回用或用于农灌和植物绿化，不外排，不设置入河排污口，对觉林河水质无影响，不会危及影响范围内的第三者取水、用水安全，符合水功能区管理要求。

13 结论及建议

13.1评价结论

13.1.1工程概况

余庆县两岔河水库工程坝址位于遵义市余庆县关兴镇境内的觉林河上，坝址距关兴镇约 7km，距余庆县约 80km，距省会贵阳市 198km。工程区地理位置为东经 107°41′ 28 "，北纬 27°37′ 3 "，交通方便。

两岔河水库供水工程主要任务为乡镇、农村生活供水和灌溉。两岔河水库正常蓄水位 852m，死水位 832m，兴利库容 896 万 m^3，总库容 1172 万 m^3，库容系数 44.7%，为多年调节的III等中型水库。供水范围为关兴镇集镇、松烟镇集镇、松烟镇种猪养殖场、松烟返乡农民工创业园以及沙堆村、大松村和什字村，灌区在沙堆村及什字村周边。工程建成后，为关兴镇 13639 人，松烟镇 18529 人；沙堆村、大松村、什字村农村人口共 13269 人、大牲畜 5135 头、小牲畜 21072 头人畜供水，向温氏种猪养殖场，农民工创业园供水，以及 8953 亩（其中水田 5850 亩、旱地 2600 亩）农田灌溉用水。P=95%乡镇供水量为 557.1 万 m^3/a，P=95%农村生活供水量 52 万 m^3/a，P=80%灌溉供水量为 276 万 m^3/a，下放生态环境水 309.1 万 m^3/a，总供水量 885.1 万 m^3/a。两岔河水库总库容 1172 万 m^3，正常蓄水位 852.00m，相应库容 976 万 m^3，为多年调节的III等中型水库。两岔河水库工程总投资 50603 万元，工程总工期 30 个月。

13.1.2环境现状

根据“遵义市生态环境余庆分局关于余庆县两岔河水库工程环境影响评价执行标准的复函”，工程所在河流觉林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准；退水影响河流敖溪河、沙堆河、毛家河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准。根据水环境现场监测结果，两岔河水库坝址断面 W1 枯水期、丰水期均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水质较好，可以作为供水、灌溉水源；两岔河水库所在觉林河流域其余三个断面 W2、W3、W7 断面水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，说明觉林河整体水质较好，环境容量较大；退水涉及的毛家河断面 W4、沙堆河断面 W5、敖溪河断面 W6、跃进水库断面

W8 水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，说明退水区河流整体水质较好，环境容量较大；总体来说，项目区水环境质量现状较好，可以满足水功能区要求。

地下水监测数据均能达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类水质标准，说明工程区地下水水质良好，亦可满足集中式生活水水源水质标准。

工程区大气环境能达到《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二级标准；工程区声环境满足《声环境质量标准》2 类；工程区大气环境及声环境质量较好。

评价区内现状植被多为次生性植被，主要为人工种植的柏木、马尾松、杉木林，还有由于人为破坏后自然生长的枫香、光皮桦、栎类、响叶杨为主的次生林，以黄荆、悬钩子、五节芒形成的灌草丛等，评价范围内分布有国家I级保护植物南方红豆杉，其中水库淹没范围内有 3 株南方红豆杉。评价范围内有 26 株古树。评价范围内有国家II级重点保护野生动物 8 种，有贵州省级保护野生动物 21 种，评价流域没有被《中国濒危动物红皮书——鱼类》和《中国物种红色名录》列入的种类、无长江流域特有鱼类，评价水域分布无三场分布，评价区重要鱼类主要有鲇、白甲鱼、黄颡鱼、泉水鱼、宽鳍鱲。

两岔河水库什字灌溉支干管及什字末端水池涉及余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区二级保护区，穿越水源保护区管线总长度约 0.88km（均为管道，管材为 DN355 的 PE 管，埋管）。相对位置关系见附图 10。

工程区不涉及其他森林公园、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

13.1.3工程分析

（1）规划符合性分析

经分析，本项目符合《水利改革发展“十三五”规划》《贵州省水利发展十三五规划》、《遵义市“十三五”水务发展规划》，并符合《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》相关要求。

（2）符合性分析

经分析，两岔河水库与《遵义市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《贵州省生态保护红线划定方案》、《水污染防治行动计划》及水资源“三条红线”是相符的；符合“三线一单”生态环境分区管控要求；符合“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”的“三先三后”原则；符合《贵州余庆经济开发区规

划》；符合余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区相关管理要求，与饮用水水源保护相关法律法规基本协调。

（3）选址合理性分析

经分析，项目水资源供需合理，工程坝址、正常蓄水位、输水建筑物、渣场、料场的选址以及施工总图布置具有环境合理性。

13.1.4环境影响预测及防治措施

13.1.4.1水环境

（1）施工期

①枢纽区

施工产生的生产废水主要来自砂石料加工系统和混凝土拌和系统冲洗废水、基坑废水，以及机械修配厂含油废水。经预测，砂石料加工系统生产废水非正常事故排放对觉林河影响大；混凝土拌和废水、基坑废水、灌浆废水和含油废水非正常事故排放对觉林河影响较小。

枢纽工程施工区基坑废水处理方法为：向基坑内投加絮凝剂，坑水静置 2h 后抽出回用于生产；砂石料冲洗废水采用机械加速澄清法处理，即废水经过沉砂池—高浊度净化器（加药）—回用，沉淀过程中添加絮凝剂强化沉淀效果，上清液回用于生产；混凝土拌和系统废水、灌浆废水采取沉淀处理，上清液回用于生产；含油废水经过隔油池处理，上清液回用，油渣外委处理。

枢纽区施工营地生活污水采用一体化处理设备处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准可回用于农灌或植被绿化用水，对水环境影响甚微。

②输水区

输水区生产废水主要来自混凝土拌和系统生产废水排放强度较小，难以形成地表径流进入河流，并且采用自然沉淀加投放混凝剂的方案处理后处理回用于生产，对工程沿线的水环境产生的影响很小。

根据施工布置，拟在 3 个施工营地分别设置一体化设备将生活污水处理后作为农家肥使用。对工程沿线的水环境产生的影响很小。

（2）运行期

➢生活污水

余庆县两岔河水库管理所，拟采用一体化处理设备+人工湿地处理后达到《污水综合排放标准》一级标准，回用于农灌或植被绿化用水。

➢库区水质保护

库区水质保护主要从以下几个方面来进行：加强各水库上游水土保持工作，加强对库周居民生活污水的处理，建立水库水环境监测系统与监测制度，设置水污染管理机构。

➢水文情势

a、初期蓄水阶段水文情势变化分析

在平水条件下，库水位蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 约 4 天，4 月上旬可完成，进一步蓄至死水位 830m 约 11 天，4 月中旬可完成。在枯水条件下，蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 约 6 天，4 月初即可完成，进一步蓄至死水位 830m 约 18 天，4 月下旬可完成。在平水条件下，蓄至正常蓄水位，需要到当年 7 月，总历时 111 天。在枯水条件下，蓄至正常蓄水位，需要到当年 10 月，历时 163 天。

两岔河水库在施工期第 4 年 4 月导流隧洞封堵开始下闸蓄水。在蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 之前，设置临时泵站抽水按 0.098m³/s 下泄生态流量，之后由生态水管下泄生态流量，余水存蓄在库中。由于整个初期蓄水期间都通过不同措施泄放了生态流量，对下游河段影响不大。

b、对库区水文情势的影响

本次工程建成后，两岔河水库库区淹没范围内库容、面积、回水长度、水库调节性能及库水流速等水文情势将发生变化。

c、下游水文情势影响

余庆县两岔河水库大坝建成蓄水后，坝址下游河段可能出现减水现象，如不下放一定水量，将会对下游环境造成不利影响。

水库正常运行过程中，水库通过生态放水管下放生态水，导流隧洞考虑永临结合，隧洞出口闸阀室内设生态放水管（DN300），生态放水管上设Φ300mm 的阀门控制生态放水，全年均匀下放。本阶段两岔河水库以 0.098m³/s 作为最小生态流量，年下放生态水量合计为 309.1 万 m³，将工程建设对下游生态环境的不利影响降至最低。

➢水温影响

经计算，两岔河水库水温为稳定分层型，经垂直水温计算分析，取水口平水年下泄水温为 11.79～21.05℃，与天然水温相差较小，下泄水温对农作物的生长带来的不利影响很小，环境水管下放环境水对下游鱼类的繁殖生长及生物量分布影响较小。

➢泥沙影响

水库蓄水后，入库水流减缓，携沙能力下降，水流携带的泥沙逐渐淤积在库区内。水库末端河床抬高，降低了水库的有效库容，减少了下泄水含沙量。水流通过建筑物集中下泄，增大了对下游河道的冲刷作用。

a、泥沙淤积对取水的影响

取水口底板高程 830m，50 年坝前泥沙水平淤积高程 826.50m，因此坝前泥沙淤积高程低于取水口底板高程，泥沙淤积对水库运行取水无影响，说明泥沙淤积对水库运行影响不严重，在水库经济使用期内对水库调度运行及兴利库容无影响。

b、排沙对下游水环境的影响分析、

两岔河水库坝址两岸坝址区段河谷较狭窄，呈“V”型谷，河道弯曲，总体走向近 NE 向，地形较陡峻，局部形成陡壁。本项目下游设有钢筋砼护坦，水流冲刷不易向深处发展，泄流时不会对大坝坝脚造成大的冲刷，抗冲满足规范要求。随着水库运行年限的增加，水库拦沙率的降低，下游河道冲淤也逐渐达到平衡状态。因此，水库下游河床受水库影响小。

➢库区水质预测

根据预测，两岔河水库库尾 COD、NH_3-N 的浓度分别为 12.3754mg/L、0.405012mg/L；受水体自净能力作用，水中 COD、NH_3-N 得以降解，在水库库首处 COD、NH_3-N 的浓度分别为 12.3752mg/L、0.405012mg/L。在流域上游不进行大规模城镇化、工业化开发的前提下，并且进行上游生活污染源、农业面源治理情况下，两岔河水库 COD、NH_3-N 水质能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类要求。

➢水库富营养化预测

余庆县两岔河水库建成后总氮浓度为 0.1774mg/L，总磷浓度为 0.016mg/L，水库氮磷比为 11.09:1，主要限制因子为磷。本工程建成后处于中营养状态，水质较好；在总氮、总磷稳定输入的情况下，水库基本不会发生富营养化，当然，

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，需要严格控制水库流域内氮、磷的排入量，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。

➢对其他用水户的影响

施工期若因施工管理不善，废水进入河道，则将对其取水水质造成一定影响。因此，施工期间应加强两岔河水库施工管理，严防废水进入河道。

运行期，两岔河水库承担的灌面有部分即位于下游，本项目在兴利调节计算中已将该部分灌面用水考虑在内，并可提高其灌溉用水保证率。因此，本项目可更好地保障该部分农业灌溉用水户的取水需求，对其有利。

➢退水影响及控制措施

a、松烟返乡农民工创业园退水

两岔河水库为松烟返乡农民工创业园区供水 361.4 万 m^3/a，松烟返乡农民工创业园废水产生量约 180.7 万 m^3/a，若松烟返乡农民工创业园完建后还是依托松烟镇污水处理厂处理园区废水将造成毛家河水质严重超标；但若按《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018-2030）》“2030 年松烟镇返乡农民工创业园应配套建设园区污水处理厂，并且污水主要指标（COD、NH_3-N、TP）应处理至《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准后排入敖溪河沙坝段”，受纳河流完全混合后，敖溪河能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值。

b、温氏种猪养殖场

两岔河水库为温氏种猪养殖场年供水量 104.9 万 m^3，退水量约 8.39 万 m^3/d，根据《余庆温氏松烟养殖场项目环境影响报告书（报批稿）》，建成后经自建污水处理站处理达标后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入清水池暂存，最后用于厂区猪舍冲洗、环境绿化及农灌，不设总量控制指标，不外排至外界地表水体，对毛家河水质基本无影响。

c、乡镇退水影响分析

两岔河水库为关兴镇年供水量 51.3 万 m^3，产生退水量为 32.83 万 m^3/a（899.5m^3/d），本项目对松烟镇供水量为 39.4 万 m^3/a，生活污水退水量 25.28 万 m^3/a（692.6m^3/d），预测情况分析，两岔河水库建成供水前，需要完成关兴镇污水处理工程扩大规模至 1400m^3/d，并提标达《城镇污水处理厂污染物排放标

准》（GB18918-2002）一级 A 标准；松烟镇污水处理厂完成建设总规模为 3000m³/d，COD、NH_3-N、TP 应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其他指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；受纳河流完全混合后，毛家河、沙堆河能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值。

d、灌溉回归水

本工程建成后每年向灌区提供灌溉水量约 276 万 m³（P=80%），灌溉回归水量为 124.2 万 m³，灌区内种植业以水稻、小麦等粮食作物为主，其次为经济作物，有油菜、蔬菜等，通过合理安排灌溉方式、控制灌溉时间和灌溉水量等，可能产生的少量灌溉回归水将通过田间小型排水沟回归至河道，最终汇入附近地表水体，主要污染物为化肥中的氮、磷、钾及农药等，因此需要加强灌区内农业面源的污染防治工作。

e、农村生活退水

两岔河水库建成后，向灌区内农村生活供水 52 万 m³/a，生活污水产生系数按 0.8 计，产生退水量为 41.6 万 m³/a。

根据农村用水特点，主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及阴离子表面活性剂等。目前，本工程供水村寨均无集中式污水处理设施，仅少部分生活污水经化粪池处理后回用于农灌，极少部分经沼气池综合利用，各户产生的废污水经沿途入渗和植被吸收后，直接进入水体的很少，对水环境所产生的影响有限。为降低退水对河流水系的不利影响，需加强乡村面源污染防治。

13.1.4.2大气环境

（1）影响分析

两岔河水库工程对大气环境的影响主要表现在施工期，运行期基本无影响。施工期大气污染主要为施工扬尘和施工废气，主要来源于土石方开挖与回填、混凝土拌和、砂石料加工、水泥装卸、机械设备运行及车辆运输等过程。枢纽施工区东南侧范围有陈家屋基居民点，最近距离 350m，不在下风向，施工产生的粉尘、废气对周围居民影响小。

松烟施工营地西南侧 80m 左右有红春树居民点，松烟渣场西南侧 70m 左右有龙洞湾居民点，关兴施工营地南侧 140m 附近有小炉居民点；离输水管线施工

范围小于 100m 的居民点分别为毛家沟、白杨湾、刘家屋基、打鼓台、关庄。上述居民点在输水区进行土石方开挖及混凝土拌和作业时，会受到一定程度的大气污染，应采取洒水降尘措施，减小施工对居民点大气环境的影响。

（2）防治措施

在施工过程中优先选择先进、低尘施工工艺，正确运用先进的爆破技术；在施工活动集中的施工区非雨日采取洒水措施，以加速粉尘沉降；水泥、石灰、粉煤灰等细颗粒材料运输采用密封罐车，装卸、堆放中应防止物料流散；在输水施工区，使用符合标准的油料或清洁能源，在施工区、敏感目标分布区域控制车速；加强施工区及公路两侧绿化。

水源区配置 1 台洒水车，可采取租赁的形式，在开挖、爆破以及道路等区域产生粉尘较多的地方，非雨日早、中、晚在工区来回洒水，洒水次数不少于 6 次，以减少扬尘，缩短粉尘污染距离和控制污染范围。

输水区配置 2 台洒水车，经过沿途居民点多且集中的施工点，在施工过程中必须进行洒水降尘，阻隔污染物扩散途径，采取分段施工，减少扬尘对周围居民的影响，保护人群敏感目标周围的环境空气质量。

及时对渣场弃渣进行压实处理。在渣场范围内采取洒水防尘措施，使渣面保持湿润，降低堆渣场扬尘。

严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

13.1.4.3声环境

（1）施工期：

➢固定点式声源

经预测，本工程施工期间，枢纽区附近敏感点昼间均能达标，陈家屋基居民点夜间超标 5.58dB（A）；荒沟居民点夜间超标 9.73dB（A）；输水区除红春树居民点外，各点昼间均能达标，红春树居民点昼间超标 2.78dB（A）夜间超标 12.78dB（A）；关庄居民点夜间超标 3.96dB（A）；小炉居民点夜间超标 8.85dB（A）。因工程施工影响超标的居民点包括陈家屋基、荒沟、红春树、关庄、小炉等居民点，主要是因为上述居民点距离施工区域较近。本工程应加强施工噪声防治，尤其应加强夜间施工管理，严格控制夜间施工时间，尽可能避免夜间施工。

➢爆破声源

本工程爆破噪声达 115dB（A），低于爆破噪声安全限值。爆破噪声会对周围环境产生一定不利影响，但考虑到爆破噪声具有短时、定时、定点等特征，只要做好爆破防范工作，即可将其对周围环境的影响控制在最小范围内。

➢交通噪声

经结果，在施工运输公路两侧昼间 30m 以外，夜间 60m 以外流动声源的影响能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。本工程施工期间运输车辆将经过陈家屋基、毛家沟、白杨湾、三井坝、龙洞湾、红春树、小炉等居民点，除毛家沟、白杨湾外，其余敏感点位于道路 60m 以外，施工期间毛家沟、白杨湾将在一定程度上受到道路交通噪声污染的影响，短期内将于超标环境中，需设置限速、禁鸣，合理安排施工作业时间等有效措施避免流动噪声对道路旁的村民产生影响。施工区作业点的施工人员是噪声污染的主要受体，因近距离作业，噪声将直接危害施工人员健康，应采取有效的劳动保护措施。随着施工的结束，当地声环境质量将逐步自行恢复到原有水平。

（2）运行期

运行期泵站运行时本身声级较高，随着距离增加，噪声级逐渐衰减。本工程泵站周围 100m 范围内无居民点分布，且由于泵站厂房为封闭式，泵站运行噪声受到墙体阻隔，泵站运行噪声基本不会对周围居民点产生不利影响。

（3）噪声控制措施

选用符合国家有关标准的施工机械，加强设备的维护和保养，对部分振动大的机械使用减噪设备，优先采用先进爆破技术；设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆；合理安排施工时间，加强对强噪声环境中作业的施工人员个人防护措施，枢纽区陈家屋基、荒沟居民点，输水工程区红春树、小炉、关庄等居民点在夜间噪声略超标，为减缓施工对其影响，为减缓施工对其影响，考虑在上述居民点靠施工场地一侧设置声屏障，并加强与敏感点村寨和个人的沟通。合理安排施工时间；确保各施工区场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值要求。

13.1.4.4生态环境

（1）对陆生生物的影响

①影响分析

工程占地、施工都将对陆生生物造成一定不利影响，但其影响较小，多为暂时性影响。水库淹没导致植被及动物栖息地消失，但由于被淹没物种在淹没线上均有分布，对其影响较小。区内保护动物生境大多在淹没线上，且其适应性较强，工程建设对其影响较小。

②保护措施

经调查，在评价区内有国家I级保护珍稀野生植物南方红豆杉分布。因此水库工程对国家野生珍稀植物会产生一定的不利影响，特别是位于库淹没线以下的三株南方红豆杉，需采取移植的保护措施。

在评价范围内有 26 株古树（一级 2 株，三级 24 株），当地政府已挂牌登记的古树分布范围均不在工程枢纽区与淹没范围内，因评价区域内古树分布较多，渠系工程施工时必须做好现场详细调查，严格对古树进行避让，使评价区域古树得到很好地保护。

加强宣传教育，进行施工标界，禁止滥砍滥伐；严格按照“水土保持方案”作好水土保持措施，库区和渣场开挖的表土定点堆放并做好防护措施，后期用于裸地绿化覆土；降低施工污染，维持工程区动物基本生存环境。竣工后及时拆除工棚等临时设施，进行迹地恢复；对工程临时占用的耕地、林地，给予相应补偿，施工结束后进行土地复垦、林地恢复。工程建成运行后，大力实施封山育林措施，促进植被的自然恢复；加强土地综合利用和管理；发展区域内原有的优势植物，对野生动物进行栖息地保护，协调好环境保护与资源开发的关系。

（2）对水生生物的影响

①影响分析

水库大坝施工期间，工程开挖、爆破等会对施工河段以及库中鱼类及水生生物造成惊扰，但影响较小。工程建成运行后，库区的水生维管束植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物及鱼类等数量及种类都会增加，对水生生物的生长极为有利。

②保护措施

为减小水库初期蓄水过程对下游水生生态环境的不利影响，在蓄至冲沙放空隧洞进口底板高程 830m 之前，设置临时泵站抽水按 0.098m³/s 下泄生态流量，之后由生态水管下泄生态流量，余水存蓄在库中；两岔河水库建成后，生态管采用 DN300 钢管，布置于闸阀室内出口放空管，全年均匀下放。为确保水库运行期下泄生态流量得到落实，安装生态流量在线自动监测系统 1 套。落实生态流量

下泄后，对下游水生生物的影响较小。同时，加强施工期环境管理。对破坏的植被要尽快恢复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙及有害物质进入觉林河内，影响水域环境。

本水库运行期拟进行外购鱼苗放流，本项目影响水域近期放流黄颡鱼、鲢、鳙。建议近期放流 10 年，10 年后，根据资源监测情况调整放流种类和数量。放流鱼类要求体格健壮、无伤病。放流应选择水流相对平缓、水域宽阔河段，有利于鱼体尽快恢复。放流的苗种必须是由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。

13.1.4.5固体废物

（1）工程弃渣

工程施工的弃渣主要由基础开挖、爆破、清基，砂石料场清除表面覆盖层，砂石料开采和加工过程中产生的废料和废渣组成。本工程弃方总量 51.98 万 m^3（松方）（枢纽区 42.89 万 m^3，输水区 9.09 万 m^3）。本工程弃渣均考虑集中堆放，枢纽区规划 1 个弃渣场，弃渣场位于进场公路对岸坡地，规划堆渣高程 815m～848m，渣场容量 47.7 万 m^3。输水工程区共设置 3 个弃渣场，关兴渣场位于关兴提水泵站附近冲沟，规划堆渣高程 890m~895m，渣场容积 3 万 m^3。松烟渣场位于松支 5+795.11 附近冲沟，规划堆渣高程 855m~865m，渣场容积 2.3 万 m^3。什字渣场位于什字灌 4+842.502 附近冲沟，规划堆渣高程 805m~810m，渣场容积 1.5 万 m^3，渣场库容足够堆放弃渣。

弃渣主要成分是砂卵石、土料、石渣等，不含有毒或有机污染物，故不致污染周围环境，但因弃渣数量多，利用率低，将会影响生产和生活环境。其影响主要是造成新的水土流失，改变原来的地形地貌，破坏植被，侵占耕地资源，而且松散的弃渣成为水土流失的发源地，如不采取措施，都有可能造成水土流失问题，加重区域水土流失程度。因此必须在施工中及施工后，采取相应水土保持措施，减小弃土弃渣所带来的水土流失问题。

（2）生活垃圾

①施工期

施工期垃圾排放总量 166.5t（185kg/d），其中枢纽施工区 112.5t（枢纽区 125kg/d）；输水管线施工区 54t（管线区 60kg/d）。

生活垃圾主要来源于施工期施工人员和运行期管理人员日常生活所丢果皮纸屑、菜叶、废物等，有机物成份含量高，若处置不当，易散发恶臭、滋生病原体、引发疾病流行。

在枢纽区修建一座垃圾池，并设置垃圾桶 12 个，收集、暂存生活营地产生的生活垃圾，经常喷洒灭害灵等药水，以防止苍蝇等害虫的滋生。建设单位定期组织运输车辆，将生活垃圾运到道真县政府环卫部门指定地点，交由当地环卫部门统一处理。

在输水区施工范围内设置生活垃圾筒 36 个，垃圾池 3 个，收集施工人员的日常生活垃圾，采取包干制度，由专职人员按时收集、分拣、并将生活垃圾运输到余庆县政府环卫部门指定地点，交由当地环卫部门统一处理。

②运行期

运行期管理人员 20 人，每日产生的生活垃圾 10kg/d。配置一个可移动式垃圾箱，对垃圾进行统一收集后，由余庆县环卫部门负责收集，与当地生活垃圾一同处理。

（3）危险废物

施工期建设单位拟将废油池设置在综合加工厂及设备检修停放场，按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》在危险废物管理中应做到以下几点：①在施工过程中建立危险废物定期巡视制度，要求有巡检、维护制度；②配备足够的消防设施（如：干粉灭火器、二氧化碳灭火器及砂石等）；③在危险废物贮存处设置明显标识牌，暂存间地面做好防渗措施，并建立危险废物暂存场所的管理制度。委托有资质的单位对两岔河水库施工过程中产生的废油及其包装物统一收集、运输及后续处理，并与委托单位签订《危险废物处置协议》，严格执行危险废物经营许可制度和转移联单制度。

水库蓄水前，按照《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）、《医疗废物集中处置技术规范》等相关要求，对水库淹没区范围尚未发现的危险废物及受污染土壤等应委托有资质的单位进行处理。

运行期危险废物应与生活垃圾分类收集。该部分危险固废应由业主委托有资质的危废处理单位按时回收，统一收集，应设置专门的危险废物暂存间，并设置警示标志，暂存间地面应做好防渗措施，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

13.1.4.6环境敏感区

两岔河水库不涉及余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区，无涉水工程，工程施工不扰动打鼓台水库水源点，对余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区影响较小。什字灌溉支干管及什字末端水池与余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区最近距离 220m，管线及灌面范围后不涉及打鼓台水库水源保护区，灌面均在打鼓台水库集雨面积以外，项目退水不对其产生不利影响。

施工期，为防止水源保护区受到破坏，应做好以下保护措施：施工期间禁止在一级和二级保护区内设置施工营地、拌合站等临时工程，施工人员在敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水源保护区范围外租用当地民房，施工人员生活污水经化粪池处理后，主要作为农家肥利用；禁止在水源保护区内排放生产废水、生活污水、固体废物；临时堆场应设置于水源保护区外，土石方临时堆放需采取设置临时拦挡、土工膜覆盖等工程措施以及相应的植物措施，表土单独堆存，用作后期输水管线上部的覆土和水厂内绿化用地的覆土，禁止在水源保护区内倾倒生活垃圾和工程废渣；加强施工人员教育和管理，防止施工人员破坏和污染水源保护区，在保护区边界设立警示牌。

13.1.4.7建设征地和移民安置

（1）建设征地和移民安置

本工程库永久征收耕园地 1162.15 亩（淹没区 1009.90 亩，枢纽区 122.81 亩，输水区 29.44 亩），涉及关兴镇沙堆村和松烟镇觉林村和有礼村。

两岔河水库工程预计到规划水平年年生产安置总人口为 556 人，其中水库淹没影响区 493 人，枢纽工程建设区 49 人，输水工程建设区 14 人。对生产安置人口的生产安置规划全部采取一次性补偿安置。

工程搬迁安置人口为 314 人，根据移民意愿，规划 297 人松烟镇集镇安置（不在本工程拟划定饮用水源保护区范围内），17 人分散安置。

（2）影响分析

两岔河水库工程由于工程淹没、施工占地影响，涉及村组人均占有耕地指标将会下降，农业生产在一定时期内会受到不同程度的影响。沙堆村人均耕地由现状 1.66 亩降低至 1.53 亩，减少比例 8.11%；觉林村人均耕地由现状 1.32 亩降低至 1.30 亩，减少比例 0.97%；友礼村人均耕地由现状 1.45 亩降低至 1.35 亩，减

少比例 6.55%。各村征收耕地面积占原耕地面积比例在 0.97%~8.11%。其中沙堆村大屋基组、赵家寨组、严家寨组，友礼村木兰组规划外迁安置，其余规划适当降低人均耕地一次性补偿安置。

余庆县人民政府确定松烟镇安置点无土安置，松烟镇安置点位于镇区规划北侧的土地（原湄石高速移民安置区域），并考虑期扶持措施，不会对当地群众的生产生活水平造成大的影响。

两岔河水库工程建设征地影响专业项目较少，主要包括复建公路 9.51km，桥梁 9 座，觉林村取水池工程、觉林村取泵房工程和友礼村供水工程复建，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的对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。同时复建的桥梁和机耕道为当地村民的必经之路，对改善当地的交通有积极作用。

（3）移民安置环保措施

为保护觉林河水质，在专项设施复建过程中，应避免在河流中排放污水，建议生产废水沉淀处理后回用，生活污水旱厕处理后用于农灌；生活垃圾应集中堆放，及时清运，避免进入水库；加强环境保护的教育、宣传，提高施工人员环保意识；在复建施工过程中，库区严禁使用燃油机动船；水库内不得运输危险品，不得运送油类等。在库区复建公路、桥梁段设置警示标识牌，并完善伴河和跨河路段的路桥面径流收集系统、增加限速标识、防撞措施，开展环境风险预案编制，认真落实事故环境污染防治措施。

集中安置点由于未覆盖市政污水管，新建移民安置点污水处理站一座，处理规模为 30m³/d，日后市政管网完善后，生活污水最终进入松烟镇污水处理厂处理。生活垃圾统一收集及时转运，要求新建污水处理厂及生活垃圾处置设施在集中安置点交付移民前完成建设并试运行正常。尽量将分散安置的 17 人移民搬迁至水库集水范围外，可根据实际地形和当时的农村政策采用人工湿地、土壤渗滤系统等处理措施。

在移民安置过程中，要处处为移民着想，消除移民的顾虑和困难，使移民“搬得出、稳得住、逐步能致富”的指导思想得到贯彻和落实。对于调剂土地安置移

民，在移民搬迁前完成对土地的改良、做好土地划界工作，以避免移民与当地居民之间由于土地界限不清可能带来的社会矛盾。

13.1.5环保投资及损益分析

本《环境影响报告书》环境保护投资 2177.76 万元，由六部分组成，其中环境保护永久措施费 455.68 万元，施工期环境监测费 104.5 万元，环境保护仪器设备及安装费330万元，环境保护临时措施费332.80万元，环境保护独立费用756.80万元，基本预备费 197.98 万元。

本工程建设在投入环境保护费用后，对环境造成的不利影响就会得到缓解、削减或补偿，工程兴建与生态环境之间的矛盾就会得到最大的缓和，而工程建成后所带来的综合效益和环境效益又是正面的、长期的，将远远大于工程建设的环境损失。因此，从环境经济损益的角度考虑，本工程的建设可行。

13.1.6综合结论

余庆县两岔河水库工程的建成符合《贵州省水利发展十三五规划》、《遵义市“十三五”水务发展规划》，并符合《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》相关要求。建成后将实现水资源优化配置，促进区域社会经济农业发展等方面具有重要的意义。

工程建设不可避免的会对自然环境产生一定的不利影响，但除水库淹没、占地为不可逆影响外，其它不利影响多为暂时、可逆的，通过采取相应的环境保护措施，大多可以得到预防和削减，未超过环境承受限值。不存在制约本工程建设的环境敏感要素。因此，从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。

13.2建议

为使本工程最大限度地发挥社会、经济及环境效益，建议做好如下几项工作：

（1）两岔河水库工程建成运行后 3 年开展后评价的建议；

（2）两岔河水库工程运行后开展库区及下游河段水生生态监测和鱼类资源调查，根据实际调查情况优化调整增殖放流鱼类种类和数量；

（3）地方政府应进一步采取措施加强控制库区上游污染源和流域污染物削减，确保水质不低于水环境功能要求。

附录1 两岔河水库工程评价区主要维管束植物名录

序号	植物种类	数量级	生境
	一、木贼科 **Equisetaceae**		
1	节节草 *Hippochaete ramosissima*	++	水沟边荒地
2	问荆 *Equisetum arvense*	+++	水沟边荒地
	二、紫萁科 **Osmundaceae**		
3	紫萁 *Osmunda japonica*	+++	林缘草坡
	三、里白科 **Gleicheniaceae**		
4	芒萁 *Dicranopteris pedata*	+++	马尾松林下
	四、姬蕨科 **Hypolepidaceae**		
5	姬蕨属 *Hypolepis punctata*	++	林下
	五、凤尾蕨科 **Pteridaceae**		
6	凤尾蕨 *Pteris nervosa*	++	石灰岩缝隙
7	岩凤尾蕨 *Pteris deltodon*	++	石灰岩缝隙
8	蜈蚣草 *P. vittata*	+++	石灰岩山坡
9	蕨 *Pterdium aquilinum* var. *latiusculum*	+++	山地草丛
	六、铁线蕨科 **Adiantaceae**		
10	铁线蕨 *Adiantum capillus-veneris*	+++	石山上
11	翠蕨 *Anogramma microphylla*	++	山坡
	七、蹄盖蕨科 **Athyriaceae**		
12	假蹄盖蕨 *Athyriopsis japonica*	++	山坡
	八、铁角蕨科 **Aspleniaceae**		
13	铁角蕨 *Asplenium trichomanes*	++	山坡
	九、金星蕨科 **Thelypteridaceae**		
14	圣蕨 *Dictyocline griffithii*	+++	林下
15	日本金星蕨 *Parathelypteris nipponica*	+++	林下
16	金星蕨 *P. glanduligera*	++	林下
	一0、乌毛蕨科 **Blechnaceae**		
17	狗脊蕨 *Woodwardia japonica*	++	酸性土山坡
	一一、鳞毛蕨科 **Dryopteridaceae**		
18	贯众 *Cyrtomium fortunei*	+++	石灰岩缝隙
	一二、骨碎补科 **Davalliaceae**		
19	肾蕨 *Nephrolepis auriculata*	+++	路边灌丛
	一三、水龙骨科 **Polypodiaceae**		
20	石韦 *Pyrrosia lingua*	+++	石灰岩面
21	瓦韦 *Lepisorus thunbergianus*	++	石灰岩面
22	抱石莲 *Lepidogrammitis drymoglossoides*	++	石灰岩面
	一四、苹科 **Marsileaceae**		
23	苹 *Marsilea quadrilolia*	+++	沟渠、水田
24	紫苹 *Spirodela polyrrhiza*	++	沟渠、水田
	一五、满江红科 **Azollaceae**		
25	满江红 *Azolla imbricata*	+++	沟渠、水田
	裸子植物 **Gymnospermae**		
	一、银杏科 **Ginkgoaceae**		
26	银杏 *Ginkgo bilobe*	++	栽培
	二、松科 **Pinaceae**		
27	马尾松 *Pinus massoniana*	+++	林中
	三、杉科 **Taxodiaceae**		
28	杉木 *Cunninghamia lanceolata*	++	山地林中

326

29	柳杉 *Cryptomeria fortunei*	++	路边林缘栽培
30	水杉 *Metasequoia glyptoxstroboides*	++	栽培
	四、柏科 Cupressaceae		
31	柏木 *Cupressus funebris*	++	村寨附近
32	侧柏 *Platycladus orientalis*	++	村寨附近
	五、红豆杉科 Taxaceae		
33	南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei*		林中
	被子植物 Angiopermae		
	一、木兰科 Magnoliaceae		
34	紫玉兰 *Michelia liliflora*	+	林中
35	鹅掌楸 *Liriodendron chinense*	+	栽培
	二、樟科 Lauraceae		
36	毛果黄肉楠 *Actinodaphne trichocarpa*	++	林中
37	猴樟 *Cinnamomum bodinieri*	++	林中
38	川桂 Cinnamomum wilsonii	++	林中
39	香叶树 *Lindera communis*	++	山地灌丛
40	山胡椒 *L. glauca*	++	山地疏林
41	红叶木姜子 *Litsea rubescens*	++	山地灌丛
42	黔桂润楠 *Machilus chienkweiensis*	+++	林中
43	檫木 *Sassafras tzumu*	++	林中
	三、马桑科 Coriariaceae		
44	马桑 *Coriaria sinica*	+++	山地灌丛
	四、蔷薇科 Rosaceae		
45	龙芽草 *Agrimonia pilosa*	+++	山坡草丛
46	毛樱桃 *Cerasus tomentosa*	++	山坡
47	贴梗木瓜 *Chaenomeles speciosa*	+	林中
48	蛇莓 *Duchesnea indica*	+++	路边
49	枇杷 *Eriobotrya japonica*	++	山地灌丛
50	棣棠花 *Kerria japonica*	++	山地灌丛
51	中华绣线菊 *Neillia sinensis*	++	山坡
52	西南委陵菜 *Potentilla fulgens*	+++	山地灌草丛
53	扁核木 *Prinsepia utilis*	+++	山地灌丛
54	火棘 *Pyracantha fortureana*	+++	石灰岩灌丛
55	豆梨 *Pyrus calleryana*	+	山地灌丛
56	小果蔷薇 *Rosa cymosa*	+++	石灰岩灌丛
57	金樱子 *R.laevigata*	+++	山坡灌丛
58	刺梨 *R. roxburghii*	+++	路边灌丛
59	柔毛悬钩子 *Rubus acuminatus* var. *puerulus*	+++	山地灌丛
60	粗叶悬钩子 *R.alceaefolius*	++	山地灌丛
61	卵果蔷薇 *R.helenae*	++	林缘
62	无腺白叶莓 *R.innominatus* var.*kuntzeanus*	+	山地灌丛
63	红花悬钩子 *R.irenaeus*	+	山地灌丛
64	高粱泡 *R.lambertianus*	++	山坡灌丛
65	光滑高粱泡 var. *glaber*	++	山地灌丛
66	五裂悬钩子 *R.lobalus*	+	山地灌丛
67	红泡刺藤 *R. niveus*	+++	山坡灌丛
68	地榆 *Sanguisorba officinalis*	+++	山地灌丛
69	中华绣线菊 *Spiraea chinensis*	++	山地灌丛
	五、豆科 Leguminosae		

70	山合欢 *Albizzia kalkora*	++	山坡灌丛
71	云实 *Caesalpinia sepiarria*	+++	山地灌丛
72	云南紫荆 *Cercis yunnanensis*	++	村寨附近
73	香槐 *Cladrastis wilsonii*	++	山地灌丛
74	黄檀 *Dalbergia hupeana*	++	山坡灌丛
75	藤黄檀 *D. hancei*	+++	山坡灌丛
76	饿蚂蝗 *Desmodium multiflorum*	++	山坡灌丛
77	假木豆 *Dendrolobium triangulare*	+	山地灌丛
78	鸡眼草 *Kummerowia striata*	+++	山地灌丛
79	香花崖豆藤 *Millettia dielsiana*	++	山坡灌丛
80	亮叶崖豆藤 *M. nitida*	+++	山坡灌丛
81	野葛 *Pueraria lobata*	+++	山坡灌丛
82	苦参 *Sophora flavescens*	++	山坡阴处
	六、绣球花科 Hydrangeaceae		
83	圆锥八仙花 *Hydrangea paniculata*	++	林缘
84	长柄绣球 *H. Longipes*	++	村寨栽培
	七、野茉莉科 Styraceae		
85	白花龙 *Styrax faberi*	++	山地灌丛
86	红皮树 *S. suberifolius*	++	山地灌丛
	八、山矾科 Symplocaceae		
87	多花山矾 *Symplocos ramosissima*	++	山地灌丛
88	老鼠矢 *S. stellaris*	++	山地灌丛
89	山矾 *S. sumuntia*	++	山地灌丛
	九、三白草科 Saururaceae		
90	蕺菜（折耳根） *Houttuynia cordata*	+++	林缘草地
	一0、鞘柄木科 Toricelliaceae		
91	有齿鞘柄木 *Toricellia angulata* var. *intermedia*	+++	河谷、荒草坡
	一一、杨柳科 Salicaceae		
92	响叶杨 *Populus aderopda*	+++	山地、路边
93	垂柳 *Salix babylonica*	++	村寨附近
94	云南柳 *Salix cavaleriei*	++	河谷
	一二、胡桃科 Juglandaceae		
95	黄杞 *Engelhardtia roxburghiana*	+	林中
96	核桃 *Juglans regia*	+++	村寨附近
97	化香 *Platycarya strobilacea*	++	石灰岩山地
98	枫杨 *Pterocarya hupehensis*	++	沟旁水边
	一三、桦木科 Betulacae		
99	光皮桦 *Betula luminifera*	+++	山地疏林
	一四、壳斗科 Fagaceae		
100	钩锥 *Castanopsis tibetana*	++	林中
101	密脉石栎 *Lithocarpus fordianus*	++	林中
102	锥栗 *Castanea henryi*	++	林中
103	板栗 *C. mollissma*	+++	村寨附近
104	茅栗 *C. sequinii*	++	山地灌丛
105	栲树 *Castnopsis fargesii*	++	山地灌丛
106	栓皮栎 *Quercus variabilis*	++	林中
107	甜槠 *C. eyrei*	++	林中
108	麻栎 *Quercus acutissima*	+++	山地灌丛
109	白栎 *Q. fabri*	+++	山地灌丛

	一五、榛科 **Corylaceae**		
110	岩生鹅耳枥 *Carpinus rupestris*	++	山地灌丛
111	川榛 *Corylus heterophylla*	++	山地灌丛
	一六、榆科 **Ulmaceae**		
112	紫弹朴 *Celtis biondii*	++	村寨附近
113	樱果朴 *C. cerasifera*	++	山地灌丛
114	多脉榆 *Ulmus castaneifolia*	++	山地灌丛
115	榔榆 *U.parvifolia*	++	林中
	一七、桑科 **Moraceae**		
116	构树 *Broussonetia pyrifera*	++	疏林灌丛
117	地瓜榕 *Ficus tik*	+++	坡土坎地
118	柘棘 *Machura cochinchinensis*	++	林中
119	鸡桑 *Morus australis*	++	村寨附近
	一八、荨麻科 **Urticaceae**		
120	苎麻 *Boehmeria nivea*	++	路边
121	大叶苎麻 *B.longispica*	++	丘陵水边
122	长叶水麻 *Debregeasia longifolia*	++	山地水边
123	水麻 *D. edulis*	++	丘陵水边
124	大蝎子草 *Girardinia palmata*	++	路边草丛
125	石生楼梯草 *Elatostema rupestre*	++	林下
126	糯米团 *Gonostegia hirta*	+++	丘陵水边
127	冷水花 *Pilea notata*	++	丘陵水边
128	透茎冷水花 *Pilea pumila*	++	丘陵水边
	一九、蓼科 **Polygonaceae**		
129	金线草 *Antenoron filiforme*	++	林缘
130	金荞麦 *Fagopyrum cymosum*	++	林缘路边
131	丛枝蓼 *Polygonum caespitosum*	+++	路边荒野
132	虎杖 *Polygonum cuspidatum*	+++	林缘路边
133	何首乌 *P. multiflorum*	+++	林缘路边
134	杠板归 *P. perfoliatum*	+++	路边荒野
135	尼泊尔酸模 *Rumex nepalensis*	+++	路边湿地
	二0、商陆科 **Phytolaccaceae**		
136	商陆 *Phytolacca acinosa*	++	路旁
	二一、藜科 **Chenopodiaceae**		
137	藜 *Chenopodium album*	++	田间路旁
138	土荆芥 *C. ambrosioides*	+++	路边湿地
	二二、苋科 **Amaranthaceae**		
139	牛膝 *Achyranthes bidentata*	+++	山坡疏林下
140	莲子草 *Alternanthera sessilis*	+++	溪沟边
141	苋 *Amaranthus tricolor*	++	山坡疏林下
142	野苋 *A. ascendens*	++	路旁
	二三、柳叶菜科 **Onagraceae**		
143	牛泷草 *Circaea cordata*	++	林下
144	谷蓼 *C. erubescens*	++	林下
145	柳叶菜 *Epilobium hirsutum*	++	溪边林下
	二四、石竹科 **Caryophyllaceae**		
146	蚤缀 *Arenaria serpyllifoila*	++	田边路旁
147	繁缕 *Stellaria media*	+++	田边路旁
148	球序卷耳 *Cerastium glomeratum*	+	路旁草地

	二五、毛茛科 **Ranunculaceae**		
149	野棉花 *Anemone hupehensis*	+++	路旁林缘
150	粗齿铁线莲 *Clematis argentilucida*	+	山地灌丛
151	小木通 *C. armandii*	++	山地灌丛
152	小蓑衣藤 *Clematis gouriana*	++	山地灌丛
153	毛茛 *Ranunculus japonicus*	+++	水边湿地
	二六、木通科 **Lardizabalaceae**		
154	三叶木通 *Akebia trifoliate*	+++	山坡灌丛
155	白木通 *A.* var. *australis*	++	山坡灌丛
	二七、小檗科 **Berberidaceae**		
156	豪猪刺 *Berberis julianae*	+	山地灌丛
157	淫羊藿 *Epimedium sagittatum*	+++	山坡灌丛
158	十大功劳 *Mahonia bealei*	+++	石灰岩山地
159	南天竹 *Nandina domestica*	+++	河谷石灰岩
	二八、罂粟科 **Papaveaceae**		
160	紫堇 *Corydalis edulis*	++	路边荒野
161	博落回 *Macleaya cordata*	+++	路边荒野
	二九、十字花科 **Cruciferae**		
162	拟南芥 *Arabidopsis thaliana*	+++	路边荒野
163	圆锥南芥 *Arabis paniculata*	++	路边荒野
164	弯叶碎米荠 *Cardamine flexuosa*	++	路边荒野
165	碎米荠 *C. hirsuta*	+++	路边荒野
166	水田碎米荠 *C. lyrata*	+++	路边荒野
167	荠 *C. bursapastoris*	+++	路边荒野
168	豆瓣菜 *Nasturtium officinale*	++	路边草丛
169	蔊菜 *Rorippa dubia*	+++	路边草丛
	三0、景天科 **Crassulaceae**		
170	垂盆草 *Sedum sarmantosum*	+++	溪沟石上
	三一、虎耳草科 **Saxifragaceae**		
171	虎耳草 *Saxifraga stolonifera*	++	沟旁
172	黄水枝 *Tiarell polyphylla*	++	沟旁林下
173	月月青 *Itea ilicifolia*	++	石灰岩山地
	三二、金缕梅科 **Hamamelidaceae**		
174	黔腊瓣花 *Corylopsis oborata*	++	山地灌丛
175	窄叶蚊母 *Distylium dunnianu*	++	河漫滩灌丛
176	枫香 *Liquidamba formosana*	+++	山坡
177	檵木 *Loropetalum chinense*	+++	石质山坡
	三二、悬铃木科 **Platanaceae**		
178	二球悬铃木 *Platanus acerifolia*	+	栽培
	三三、杨梅科 **Myricaceae**		
179	杨梅 *Myrica rubra*	+	山坡草丛
	三四、牻牛儿苗科 **Geraniaceae**		
180	东亚老鹳草 *Geranium nepalense* var. *thunbergii*	++	山地草坡
181	老鹳草 *G. wilfordii*	++	山地草坡
	三五、酢浆草科 **Oxalidaceae**		山地草坡
182	山酢酱草 *Oxalis grifithii*	+++	山地草坡
	三六、芸香科 **Rutaceae**		
183	臭辣树 *Evodia fargesii*	++	山坡灌丛
184	楝叶吴茱萸 *E. meliaefolia*	++	山坡灌丛

185	常山 *Orixa japonica*	++	
186	竹叶花椒 *Z. armatum*	++	
187	异叶花椒 *Z. dimorphophyllum*	++	山坡灌丛
188	花椒 *Z. bungeanum*	+++	栽培
	三七、楝科 **Meliaceae**		
189	香椿 *Toona sinensis*	++	村寨附近
	三八、无患子科 **Sapindaceae**		
190	栾树 *Koelreuteria bipinnata*	+	村寨周围
	四 0 、大戟科 **Euphorbiaceae**		
191	乳浆大戟 *Euphorbia esula*	+	山地灌丛
192	泽漆 *E. helioscopia*	+++	山地灌丛
193	地锦 *E. humifusa*	++	山地灌丛
194	大戟 *E. pekinensis*	+	山地灌丛
195	算盘子 *Glohidion puberum*	+++	山地灌丛
196	毛桐 *Mallotus barbatus*	+	山地灌丛
197	野桐 *M. japonicus*	++	山地灌丛
198	乌桕 *Sapium sebiferum*	+++	疏林
199	油桐 *Vernicia fordii*	+++	山地疏林
	四一、黄杨科 **Buxaceae**		
200	野扇花 *Sarcococca ruscifolia*	+++	山地灌丛
	四二、漆树科 **Anacardiaceae**		
201	南酸枣 *Choerospondias axillaris*	++	村寨附近
202	黄连木 *Pistacia chinensis*	++	山地疏林
203	盐肤木 *Rhus chinensis*	+++	疏林灌丛
204	漆树 *Toxicodendron verniciflum*	++	山地疏林
205	野漆树 *T. succedaneum*	++	山地疏林
	四三、槭树科 **Aceraceae**		
206	青榨槭 *Acer davidii*	++	山地疏林
	四四、省沽油科 **Staphyleaceae**		
207	野鸦椿 *Euscaphis japonica*	+	山地灌丛
	四五、冬青科 **Aguifoliaceae**		
208	珊瑚冬青 *Ilex corallina*	+	山地灌丛
209	四川冬青 *I. szechwanensis*	+	山地灌丛
210	尾叶冬青 *I. wilsonii*	++	山地灌丛
211	冬青 *I. purpurea*	+++	山地灌丛
	四六、卫矛科 **Celastraceae**		
212	大芽南蛇藤 *Celastrus gemmatrus*	++	山地灌丛
213	清江藤 *C. hindsii*	+	山地灌丛
214	粉背南蛇藤 *C. Hypoleucus*	++	山地灌丛
215	扶芳藤 *Euonymus fortunei*	++	村寨附近
216	无柄卫矛 *E. Subsessilis*	+	村寨附近
	四七、 鼠李科 **Rhamnaceae**		
217	多叶勾儿茶 *Berchemia polyhylla*	+	林缘灌丛
218	勾儿茶 *B. sinica*	++	河谷灌丛
219	枳椇 *Hovenia acerba*	++	林缘灌丛
220	贵州鼠李 *Rhamnus esquirolii*	++	林缘灌丛
221	小冻绿树 *R. rosthornii*	++	林缘灌丛
222	冻绿 *R. utilis*	+++	林缘灌丛
223	薄叶鼠李 *R. leptophylla*	++	林缘灌丛

224	梗花雀梅藤 *Sageretia henryi*	++	山地灌丛
	四八、葡萄科 Vitaceae		
225	乌敛莓 *Acanthopanax cissifolius*	+++	林缘灌丛
226	爬山虎 *Parthenocissus tricuspidata*	++	疏林
227	刺葡萄 *Vitis davidii*	+	林缘灌丛
	四九、锦葵科 Malvaceae		
228	黄蜀葵 *Abelmoschus manihot*	++	林缘灌丛
229	蜀葵 *Althaea rosea*	++	林缘灌丛
230	木芙蓉 *Hibiscus mutabilis*	++	林缘灌丛
231	木槿 *H.syriacus*	++	林缘灌丛
232	野葵 *Malva vertillata*	++	林缘灌丛
233	肖梵天花 *Urena lobata*	++	田埂、路边
	五0、山茶科 Theaceae		
234	尖连蕊茶 *Camellia cuspidata*	+	马尾松林下
235	油茶 *Camellia oleifera*	+	马尾松林下
236	茶树 *C. sinensis*	+++	栽培
237	贵州毛柃 *Eurya kweichowensis*	+	山地灌丛
238	细枝柃 *E. loquaina*	+	山地灌丛
239	西南木荷 *Schima wallichii*	++	山地灌丛
	五一、猕猴桃科 Actinidiaceae		
240	硬齿猕猴桃 *Actinidia callosa*	+	山地灌丛
241	中华猕猴桃 A.chinensis	++	人工栽培
	五二、藤黄科 Guttiferae		
242	金丝桃 *Hypericum chinense*	+++	路旁灌丛
243	金丝梅 *H. patulum* Thunb. Ex Murray	++	路旁灌丛
	五三、海桐花科 Pittosporaceae		
244	海金子 *Pittosporum illicioides*	++	山地灌丛
245	小叶海桐 *P. parvilimbum*	++	山地灌丛
	五四、堇菜科 Violaceae		
246	长茎堇菜 *Viola grandisepala*	++	山坡草丛
247	长萼堇菜 *V. inconspicus*	++	林下
248	白果堇菜 *V. Grypocerasphalacrocapa*	++	林下
249	堇菜 *V. verecunda*	++	林下
	五六、杜英科 Elaeocarpaceae		
250	山杜英 *Elaeocarpus sylvestris*	++	林中
	五七、梧桐科 Sterculiaceae		
251	梧桐 *Firmiara platanifolia*	+++	林中
	五八、胡颓子科 Elaeagraceae		
252	宜昌胡颓子 *Elaeagnus henryi*	++	石灰岩灌丛
	五九、山茱萸科 Cornaceae		
253	长叶珊瑚 *Aucuba himalaica* var.*dolichophylla*	+	山坡灌丛
254	灯台树 *Cornus controversa*	+++	山坡灌丛
255	梾木 *C.macrophylla*	++	山坡灌丛
256	毛梾 *C.walteri*	++	林中
257	青荚叶 *Helwingia japonica*	++	路边灌丛
	六0、八角枫科 Alangiaceae		
258	八角枫 *Alangium chinensis*	++	山地疏林
	六一、紫树科 Nyssaceae		
259	喜树 *Camptotheca acuminata*	++	栽培

	六二、野牡丹科 **Melastomataceae**		
260	地稔 *Melastoma elastoma*	+++	路边灌丛
261	朝天罐 *Osbeckia crinita*	+++	路边灌丛
	六三、五加科 **Araliaceae**		
262	刚毛五加 *Acanthopanax simonii*	++	林缘灌丛
263	白簕 *A. trifoliatus*	++	林缘灌丛
264	楤木 *Aralia. chinensis s*	+++	林缘灌丛
265	棘茎楤木 A.echinocaulis	+	林中
266	常春藤 *Hedera nepalensis*	+++	林中
267	刺揪 *Kalopanax septemlobus*	++	林中
268	穗序鹅掌柴 *Schefflera delavayi*	++	林中
	六四、伞形科 **Umbelliferae**		
269	积雪草 *Centella asiatica*	+++	田间地边
270	鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*	+++	林下
271	野胡萝卜 *Daucus carota*	+++	路边林缘
272	马蹄芹 *Dickinsia hydrocotyloides*	++	林下
273	天胡荽 *Hydrocotyle sibtborpioides*	+++	湿地沟边
274	西南水芹 *Oenanthe dielsii*	++	湿地沟边
275	卵叶水芹 *O. rosthornii*	++	林下湿地
276	变豆菜 *Sanicula chinensis*	++	山地灌丛
277	防风 *Saposhnikovia divaricata*	++	林下
278	窃衣 *Torilis acabra*	++	路边草丛
	六五、杜鹃花科 **Ericaceae**		
279	滇白珠树 *Gaultheria leucocarpa* var. *crenulata*	++	山地灌丛
280	小果南烛 *Lyonia ovalifolia* var. *elloptiea*	++	林下灌木
281	狭叶南烛 *L. ovalifolia* var. *lanceolata*	+++	林下灌木
282	美丽马醉木 *Pieris formosa*	++	山地灌丛
283	映山红 *Rhododendron simsii*	+++	山地灌丛
284	长蕊杜鹃 *Rh. stamineum*	+	山地灌丛
285	乌饭树 *Vaccinium bracteatum*	+++	山地灌丛
286	黄背越橘 *V.iteophyllum*	++	山地灌丛
287	毛尾越橘 *V.longicaudatum*	++	山地灌丛
	六六、金丝桃科 **Hypericaceae**		
288	金丝桃 *Hypericum ascyron*	++	林缘
289	小连翘 *H. erectum*	++	林缘
290	地耳草 *H. japonicum*	+++	林缘草地
291	金丝桃 *H. monogynum*	+++	林中
	六七、紫金牛科 **Myrsinaceae**		
292	杜茎山 *Maesa japonica*	+++	林下灌丛
293	鲫鱼胆 *M. perlarius*	++	林下灌丛
294	软弱杜茎山 *M. tenera*	+++	林下灌丛
295	铁仔 *Myrsine africana*	+++	林下灌丛
	六八、柿树科 **Ebenaceae**		
296	金弹子 *Diospyros armata*	++	河谷灌丛
297	柿 *D. kaki*	++	栽培
298	君迁子 *D.lotus*	+	林下
299	小叶柿 *D.dumetorum*	+	林下
	六九、木犀科 **Oleaceae**		
300	清香藤 *Jasminum lanceolarium*	++	山地疏林

301	女贞 *Ligustrum lucidum*	+++	山地疏林
302	小叶女贞 *L. quihoui*	++	山地疏林
303	木犀 *Osmanthus fragrans*	++	村寨附近
	七0、马钱科 Loganiaceae		
304	大叶醉鱼草 *Buddleia davidii*	+++	路边灌丛
305	驳骨丹 *B. asiatica*	++	河边山坡
	八七、夹竹桃科 Apocynaceae		
306	络石 *Tachelospermum jasminoides*	++	路边灌丛
307	夹竹桃 *Nerium indicum*	+	路边灌丛
	八八、萝藦科 Asclepiasaceae		
308	牛皮消 *Cynanchum auriculatum*	+	山坡灌丛
309	贯筋藤 *Dregea sinensis* var. *corrugata*	+	山坡灌丛
	八九、报春花科 Primulaceae		
310	重楼排草 *Lysimachia paridiformia*	++	沟旁路边
311	伞叶排草 *L. trientaloides*	++	沟旁路边
	九0、旋花科 Convovulaceae		
312	打碗花 *Calystegia hederacea*	+++	路边
313	菟丝子 *Cuscuta chinensis*	++	路旁灌丛
	九一、紫草科 Boraginaceae		
314	峨眉附地菜 *Trigonotis omeiensis*	++	路旁荒地
	九二、马鞭草科 Verbenaceae		
315	红紫珠 *C. rubella*	++	荒坡草地
316	臭牡丹 *Clerodendrum bungei*	+++	荒坡草地
317	豆腐柴 *Premna scandens*	++	路旁草丛
318	马鞭草 *Verbena offieinalis*	++	山坡路旁
319	黄荆 *Vitex negundo*	+++	河谷山坡
	九三、唇形科 Labiatae		
320	寸金草 *Clinopodium megalanthum*	++	荒坡草地
321	益母草 *Leonurus artemisia*	++	荒坡草地
322	夏枯草 *Prunella vulgaris*	++	荒坡草地
	九四、茄科 Solanaceae		
323	龙葵 *Solanum nigrum*	+++	山地灌丛
324	癫茄 *S. surattense*	++	荒坡路旁
	九五、玄参科 Scrophulariaceae		
325	来江藤 *Brandisia hancei*	++	荒坡路旁
326	沟酸浆 *Mimulus itenellus*	++	山地疏林
327	泡桐 *Paulownia tomentosa*	++	村寨、路边
	九六、紫葳科 Bignoniaceae		
328	楸树 *Catalpa bungei*	++	村寨、路边
329	梓木 *C. ovata*	++	村寨、路边
330	四方麻 *Veronicastrum cauloeterum*	++	路旁
	九七、苦苣苔科 Gesneriaceae		
331	川鄂粗筒苣苔 *Briggsia rosthornii*	++	岩石表面
332	半蒴苣苔 *Hemiboea henry*	++	岩石表面
333	吊石苣苔 *Lysionotus pauciflorus*	++	岩石表面
	九八、车前草科 Plantaginaceae		
334	车前 *Plantago asiatica*	+++	路边草丛
	九九、茜草科 Rubiaceae		
335	四叶葎 *Galium bungei*	+++	山坡灌丛

336	毛鸡矢藤 *Paederia scandens* var. *tomentosa*	++	山坡灌草丛
337	鸡矢藤 *Paederia scandens*	+++	山坡灌丛
338	茜草 *Rubia cordifolia*	+++	山坡灌丛
339	白马骨 *Serissa serissoides*	++	山坡灌丛
	一００、忍冬科 **Caprifoliaceae**		
340	金银花 *L.japonica*	++	山坡灌丛
341	接骨草 *Sambucus chinensis*	+++	山坡灌丛
342	接骨木 *S. williamsii*	++	山坡灌丛
343	水红木 *Viburnum cylindricum*	++	山坡灌丛
344	直角荚蒾 *V. foetidum* var. *rectangulatum*	++	山坡灌丛
345	汤饭子 *V. setigerum*	+	林下灌丛
	一０一、菊科 **Compositae**		
346	云南蓍 *Achillea wilsoniana*	++	路边
347	长穗兔儿风 *Ainsliaea henryi*	+	山地灌丛
348	黄花蒿 *Artemisia annua*	++	林缘荒地
349	青蒿 *A. apiacea*	++	路边荒野
350	臭蒿 *A. hedinii*	++	路边
351	牡蒿 *A. japonica*	++	路边
352	白苞蒿 *A. lactiflora*	++	路边
353	小舌紫菀 *Aster albescens*	++	林中
354	鬼针草 *Bidens bipinnata*	+++	路边
355	金盏银盘 *B. biternata*	+++	路边
356	丝毛飞廉 *Carduus crispus*	++	路边草地
357	天名精 *Carpesium abrotanoides*	+++	山坡路旁
358	烟管头草 *C. cernuum*	+++	荒坡
359	小金挖耳 *C. minus*	++	路边草地
360	大蓟 *Cirsium japonicum*	++	疏林
361	野菊 *Dendranthema indicum*	++	荒野灌丛
362	一年蓬 *Erigeron annuus*	++	林缘草丛
363	辣子草 *Galinsoga parviflora*	++	荒地
364	鼠麴草 *Gnaphalium affine*	++	路边草地
365	山苦荬 *Ixeris chinensis*	+	路边荒野
366	苦荬菜 *I. denticulate*	++	河滩
367	多头苦荬 *I. polycephala*	++	荒坡草地
368	马兰 *Kalimeris indidca*	++	林下
369	华火绒草 *Leontopodium sinense*	++	林缘 空地
370	齿叶橐吾 *Ligularia dentata*	++	水沟
371	千里光 *Senecio scandens*	++	林缘灌丛
372	秃果千里光 *S. globigerus*	+	路边荒野
373	蒲儿根 *S. oldhamianus*	++	林缘
374	苦苣菜 *Sonchus oleraceus*	++	河滩
375	蒲公英 *Taraxacum mongolicum*	++	路边荒野
376	苍耳 *Xanthium sibiricum*	++	河漫滩
377	黄鹌菜 *Youngia japonica*	++	路边荒野
	一０二、禾本科 **Gramineae**		
378	多花剪股颖 *Agrostis myriandra*	++	路边荒野
379	荩草 *Arthraxon hispidus*	++	林下
380	野牯草 *Arundinella hirta*	++	山地灌草丛
381	狗牙根 *Cynodon dactylon*	+++	路边草地

382	梁山慈竹 *Dendrocalamus farinosus*	++	村寨旁
383	紫马唐 *Digitaria violascens*	++	田间湿地
384	知风草 *Eragrostis ferruginea*	+	路边草地
385	画眉草 *E. pilosa*	++	山地草丛
386	白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*	+++	山地灌丛
387	箬竹 *Indocalamus longiauritus*	+++	林中
388	五节芒 *Miscanthus floridulus*	+++	山地草丛
389	芦苇 *Phragmites communis*	+++	沟谷水边
390	毛竹 *Phyllostachys heterocycla*	+++	村寨旁
391	苦竹 *Pleioblastus amarus*	+++	林中
	一0三、莎草科 Cyperaceae		
392	中华苔草 *Carex chinensis*	+++	林下
393	香附子 *Cyperus rotundus*	+++	山坡荒地
394	碎米莎草 *C. iria*	++	山坡荒地
395	砖子苗 *Mariscus umbellatus*	+	山坡荒地
	一0四、棕榈科 Palmae		
396	棕榈 *Trachycarpus forturei*	++	村寨附近
	一0五、天南星科 Araceae		
397	石菖蒲 *Acorus gramineus*	++	河谷水边
398	魔芋 *Amorphophallus rivieri*	++	栽培或野生
399	一把伞南星 *A. erubescens*	+	沟谷
	一0六、鸢尾科 Iridaceae		
400	蝴蝶花 *Iris japonica*	++	林缘溪边
401	鸢尾 *Iris tectorum*	++	林缘溪边
	一0七、鸭跖草科 Commelinaceae		
402	鸭跖草 *Commelina communis*	++	林下湿润处
403	竹叶子 *Streptolirion volubile*	+	林下湿润处
	一0八、百合科 Liliaceae		
404	薤白（野胡葱） *Allium macrostemon*	+++	荒地
405	大蒜 *Allium Sativum*	+++	栽培
406	天门冬 *Asparagus cochinchinensis*	++	林下
407	野百合 *Lilium brownii* var. *viridulum*	+++	林缘
408	山麦冬 *Liriope spicata*	++	山地灌丛
409	麦冬 *Ophiopogon japonicus*	++	林缘
410	多花黄精 *Polygonatum cyrtonema*	+	林下
411	吉祥草 *Reineckia carnea*	+++	山地灌丛
412	大菝葜 *Smilax ferox*	+++	山地灌丛
413	小叶菝葜 *S. microphylla*	++	山地灌丛
	一0九、薯蓣科 Dioscoreaceae		
414	日本薯蓣 *Dioscorea japonica*	++	山地灌丛
	一一0、芭蕉科 Musaceae		
415	芭蕉 *Musa basjoo*	++	村寨附近
	一一一、灯心草科 Juncaceae		
416	灯心草 *Juncus effuses*	+++	湿地
417	野灯心草 *J. setchuensis*	++	农田
	一一二、旌节花科 Stachyuraceae		
418	中华旌节花 *Stachyurus chinensis*	++	荒草坡
	一一三、大风子科 Flacourtiaceae		
419	山桐子 *Idesia polycarpa*	++	荒草坡

420	柞木 *Xylosma japonicum*	++	荒草坡
	一二一、姜科 Zingiberaceae		
421	囊荷 *Zingiber mioga*	++	村寨旁
422	华山姜 *Alpinia oblongifolia*	++	林下

附录 2　两岔河水库工程调查水域浮游植物名录

浮游植物	采样断面						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
蓝藻门 Cyanophyta							
不定微囊藻 *Microcystis. Incerta Lemm*	+				+	+	
小形色球藻 *Chroococcus minor*		+				+	+
四边藻 *Tetrapedia gothiac*			+		+	+	+
细小隐球藻 *Aphanocapsa elachista*		+			+		
柔弱腔球藻 *Coelosphserium kuetzingianum*	+		+	+	+	+	
不定腔球藻 *C. dubium*					+		+
细小平列藻 *Merismopedia.tenuissima*		+				+	
优美平裂藻 *Me. Elegans*			+			+	+
针晶蓝纤维藻 *D.rhaphidioides*			+	+	+	+	
固氮鱼腥藻 *Anabaena azotica*				+			+
多变鱼腥藻 *A..uaribilis*		+		+		+	+
方胞螺旋藻 *Spirulina jenneri*	+					+	
细胶鞘藻 *Phormidium.tenue*		+		+	+	+	+
螺旋鞘丝藻 *Lyngbya .contarata*			+		+		+
阿氏项圈藻 *Anabraenopsis arnoldii*	+				+		+
最小胶球藻 Glorocapsa.minima		+		+		+	
隐藻门 Cryptophyta							
啮蚀隐藻 *Cryptomonas erosa*		+				+	+
尖尾蓝隐藻 *Chroomonas acuta*	+				+	+	+
卵形隐藻 *Cryptomonas.ovata1*			+	+			
甲藻门 Pyrrophyta							
角甲藻 *Ceratium hirundinella*	+		+		+	+	+
二角多甲藻 *Peridinium bipes*	+		+				
黄藻门 Xanthophyta				+			
近缘黄丝藻 *Tribonema.minus*			+		+	+	+
硅藻门 Bacillariophyta							
颗粒直链藻最窄变种 *Melosira. Granulate Mull*	+	+	+	+		+	
变异直链藻 *M. uariansC.A.Ag*	+	+		+	+	+	+
狭形颗粒直链藻 *M…granulata*	+		+		+	+	
螺旋颗粒直链藻 *M.. granulate f.spirais ust*		+	+		+	+	+
奎氏四棘藻 *Attgeya.Zachariasi*	+		+	+	+	+	+
湖沼圆筛藻 *Coscinodiscus lacustris*	+	+				+	
星芒小环藻 *Cyclotella stelligera*		+			+	+	+
古老小环藻 *C..antiqua*	+		+	+	+		+
孟氏小环藻 *C. Meneghiniana*		+	+	+	+	+	

梅尼小环藻 *C..meneghiniana*	+	+		+		+	+
绒毛平板藻 *Tabellaria flocculosa*	+	+		+		+	+
小丛卷毛平板藻 *T..flocculosa*		+	+		+	+	+
窗格平板藻 *T.fenestriata*	+				+	+	
双头针杆藻 *Synedra amphicephala*		+	+		+	+	+
尖状尺骨针杆藻 *S. ulna*	+		+	+		+	+
近缘针杆藻 *S.affinis*	+		+	+	+		+
尖针杆藻 *S. .acus*	+		+	+	+	+	+
普通等片藻 *Diatoma vulagare*	+	+			+	+	
长等片藻 *D. elongatum*	+		+		+	+	+
冬季等片藻 *D. hiemale*	+			+			
细星杆藻 *Asterionella gracillima*	+	+	+	+		+	+
美丽星杆藻 *A..formosa*	+		+	+	+	+	
月形弓杆藻 *Eunotia.lunaris*		+	+	+	+		
中型脆杆藻 *Fragilaria intermedia*	+	+	+		+	+	+
十字脆杆藻 *F. harrissonii*		+	+	+	+	+	+
钝脆杆藻 *F.capucina*	+		+	+		+	+
巴豆叶脆杆藻 *F..crotonensis*					+	+	
羽纹脆杆藻 *F. pinnata*	+			+	+	+	+
变异脆杆藻 *F. virescens*		+		+		+	
菱形肋缝藻 *F. rhomboids*		+	+	+		+	+
细布纹藻 *Gyrosigma kjitzingii*	+	+		+	+	+	
尖头布纹藻 *Gyrosigma. Acuminatum*		+	+		+	+	+
弧形蛾眉藻 *Ceratoneis arcus*	+		+	+	+	+	+
篦形短缝藻 *Eunotia pectinalis*	+	+		+	+	+	
双头辐节藻 *Stauroneis anceps*		+	+	+	+	+	+
矮小辐节藻 *S. .pygmaea*	+		+				+
淡绿舟形藻 *Navicula.viridula*		+	+	+	+	+	
放射舟形藻 *N. radiosa*	+	+		+	+	+	+
简单舟形藻 *N. .simplex*	+		+		+	+	
短小舟形藻 *N. .exigua*		+		+	+	+	+
扁圆舟形藻 *N. placentula*			+	+			
尖头舟形藻 *N.. cuspidata*	+	+	+	+	+	+	+
杆状舟形藻 *N.. bacillum*	+	+	+	+	+	+	
箱形桥弯藻 *Cymbella affinis*	+	+	+	+		+	+
舟形桥弯藻 *C..naviculiformis*	+	+		+	+	+	+
小桥弯藻 *C.laevis*			+	+		+	+
披针桥弯藻 *C..lanceolata*	+		+	+	+	+	
新月桥弯藻 *C. cymbiformis*	+			+		+	+
大羽纹藻 *Pinnularia maior*		+	+	+	+	+	
同族羽纹藻 *P. gentilis*	+		+	+		+	+

纤细羽纹藻 *P. gracillma*	+	+	+	+	+	+	
窄异极藻 *Gomphonema angustatum*	+	+	+			+	
叠生双壁藻 *Diploneis.elliptica.var.ladogensis*	+		+				+
线形菱形藻 *Nitzschia linraris*	+	+	+	+	+	+	
针状菱形藻 *N.. acicularis*				+		+	+
细齿菱形藻 *N. denticula*	+	+			+	+	
美丽双菱藻 *Surirella elegans*	+		+	+		+	+
窄双菱藻 *S. angustata*			+		+	+	+
加氏双菱藻 *S..capronii*		+		+			+
披针曲壳藻 *Achnanthes laneolata*	+		+	+	+	+	
线形曲壳藻 *A. linearis*			+	+	+	+	+
裸藻门 Euglenophyta							
平滑鳞孔藻 *Lepocinclis teres*			+				+
曲尾扁裸藻 *Phacus lismorensis*							+
尖尾扁裸藻 *P. acumintus*			+				+
粗棘囊裸藻 *Trachelomona lismorensis*		+	+				
密刺囊裸藻 *T.sydneyensis*	+						+
绿藻门 Chlorophyta							
球衣藻 *Chlamydomonas globosa*			+				+
球粒藻 *Coccomonsa orbicularis*			+				
实球藻 *Pandorina morum*	+		+				+
空球藻 *Eudorina elegans*	+		+				
杂球藻 *Pleodorina californica*			+				+
弓形藻 *Schroederia setigera*	+	+	+				+
美丽盘藻 *Gonium formosum*	+		+				
月牙藻 *Selenastrum bibraianum*		+	+				+
短刺盘星藻 *Pediastrum boryanu*	+	+	+				+
十字藻 *Crucigenia apiculata*	+	+					+
辐丝藻 *Radiofilum irregulare*		+	+				
空星藻 *Coelastrum sphaericum*	+						+
中带鼓藻 *Mesotanium entlicherianum*	+	+	+				+
十字柱形鼓藻 *Penium cruciferum*	+	+	+				+
凹顶鼓藻 *Euastrum ansatum*			+				+
粗柱孢鼓藻 *Cylindrocystis crassa*	+		+				
棒形鼓藻 *Gonatozygon monotaenium*	+						
中型新月藻 *Colsterium intemedium*	+		+				+
宽带鼓藻 *Pleurotaenium trabecula*	+		+				+
颗粒角星鼓藻 *Staurastrum punctulatum*		+	+				+
单角角星鼓藻 *S.unicorne*		+	+				+

附录 3　两岔河水库工程调查水域浮游动物名录

浮游动物	采样断面						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
原生动物 Protozoa							
普通表壳虫 *Arcella.vulgaris*	+	+	+		+		+
半圆表壳虫 *A.hemisphaerica*	+	+	+		+	+	
法冠表壳虫 *A.mitrata*	+		+		+		+
大口表壳虫 *A.megatoma*		+	+	+	+	+	
弯曲表壳虫 *A.gibbosa*	+	+			+	+	+
盘状表壳虫 *A. discoies*	+	+	+	+	+	+	
碗表壳虫 *A. catinus*	+			+		+	+
小茄壳虫 *Hyalosphenia.minuta*	+	+	+			+	
表壳圆壳虫 *Cyclopyxis.arcelloides*	+	+	+		+		+
旋匣壳虫 *C.aerophila*	+		+	+	+		+
球形砂壳虫 *D.globulosa*		+	+		+	+	+
叉口砂壳虫 *D.gramen*	+				+	+	
藻壳砂壳虫 *D.bacillarum*	+		+	+	+	+	+
冠砂壳虫 *D.corona*		+		+	+		+
长圆砂壳虫 *D.pyriformts*	+		+	+	+	+	
褐砂壳虫 *D.aveilana*		+		+	+	+	+
圆钵砂壳虫 *D..urceolata*	+	+	+		+	+	+
尖顶砂壳虫 *D..acuminata*			+	+	+	+	
片口砂壳虫 *D. lobostoma*	+		+	+	+	+	
明亮砂壳虫 *D. iucida*	+		+				
变异砂壳虫 *D.varians*	+		+		+		+
瓶砂壳虫 *D. urceolata*	+		+	+	+		+
淡水筒壳虫 *Tintinnidium fluciatilr*			+	+	+	+	+
恩茨筒壳虫 *T. entzii*	+			+		+	+
河生筒壳虫 *T. fluviatile*	+		+		+	+	
巢居法帽虫 *Phryganella.nidulus*		+			+	+	
杂葫芦虫 *Cucurbitella.mespiliformis*	+		+	+	+		+
胡梨壳虫 *Nebela.barbata*	+	+					+
盖厢壳虫 *Pyxidicula.operculata*	+		+		+	+	+
似铃壳虫 *Tintinnopsis sp*			+		+	+	+
中华似铃壳虫 *T.sinensis*	+		+		+	+	
王氏似铃壳虫 *T. wangi*	+		+		+	+	
轮虫 Rotifera							
钳形猪嘴轮虫 *Dicranophorus.forcipatus*			+	+	+	+	+
钩状狭甲轮虫 *Colurella.uncinata*		+		+	+		

钝角狭甲轮虫 *C.obtusa*	+			+	+	+	+
壶状臂尾轮虫 *Brachionus.urceus*	+	+			+	+	+
角突臂尾轮虫 *B.angularis*	+	+					+
蒲达臂尾轮虫 *B.budapestiensis*	+			+		+	
剪形臂尾轮虫 *B.forficula*		+	+	+	+		+
二突异毛轮虫 *Trichocerca.bicristata*			+				+
长刺异毛轮虫 *T.longiseta*		+				+	
等刺异毛轮虫 *T.similis*	+	+	+	+	+	+	
韦氏异毛轮虫 *T.weberi*	+	+		+			+
纵长异毛轮虫 *T.elongata*			+	+		+	+
四角平甲轮虫 *Platas.quadricornis*	+	+	+		+		+
三翼须足轮虫 *Euchlanis.triquetra*	+					+	+
大肚须足轮虫 *E.dilatata*	+	+		+		+	+
月形腔轮虫 *Lecaneluna*	+		+	+	+		
爪趾单趾轮虫 *Monostyla.unguitata*			+		+	+	+
囊形单趾轮虫 *M.bulla*			+	+		+	+
精致单趾轮虫 *M.elachis*	+	+	+				
犁形单趾轮虫 *M.pyriformis*	+			+	+	+	+
四趾单趾轮虫 *M.quadridentata*		+			+		
尖角单趾轮虫 *M.hamata*		+	+	+		+	+
月形单趾轮虫 *M.lunaris*			+	+			+
卵形鞍甲轮虫 *Lepadella.ovalis*		+			+	+	+
半圆鞍甲轮虫 *L.apsida*			+	+	+	+	+
三翼鞍甲轮虫 *L.tripera*	+				+	+	+
盘状鞍甲轮虫 *L.patella*		+	+			+	
长圆疣毛轮虫 *Syuchaeta.oblonha*				+		+	
尖尾疣毛轮虫 *S.stylata*	+		+	+	+	+	+
长足疣毛轮虫 *S.longipes*					+		+
曲腿龟甲轮虫 *Keratella.valga*		+	+			+	
螺形龟甲轮虫 *K.cochlearis*						+	
矩形龟甲轮虫 *K.quadrata*					+	+	
缘板龟甲轮虫 *K.ticinensis*					+	+	+
龟形龟甲轮虫 *K.tesudo*				+		+	+
唇形叶轮虫 *Notholca.labis*	+				+		+
长肢多肢轮虫 *Polyarthra.dolichoptera*	+	+				+	+
广布多肢轮虫 *P.vnlgaris*				+	+		
舞跃无柄轮虫 *Ascomorpha.saltans*		+			+	+	
奇异六月宛轮虫 *Hexarthra.mira*		+			+		+
卜氏晶囊轮虫 *Asplanchna.brightqelli*	+	+				+	

枝角类 Cladocera							
透明薄皮溞 *Leptodora.kjnti*	+			+	+	+	
晶莹仙达溞 *Side.crystallina*		+			+		+
长肢秀体溞 *Diaphanosoma. Htenbergianum*	+	+	+	+			+
短尾秀体溞 *Diaphanosoma.brach yurum*		+		+	+	+	
中型尖额溞 *Alona.intermedia*	+	+	+		+	+	+
镰角锐额溞 *Alonella.excsia*	+			+		+	
平突船卵溞 *Scapholeberis.mucronata*			+	+		+	+
短腹平直溞 *Pleuroxus.aduncus*	+		+			+	
桡足类 Copepoda							
汤匙华哲水蚤 *Sinocalanus.dorii*			+	+		+	+
锥肢蒙漂水蚤 *Mongoloiaptomus.birulai*	+	+	+		+	+	+
长刺温剑水蚤 *Thermocyclops.oithonoides*		+		+	+	+	
模式有爪猛水蚤 *Limnocletodes.mohammed*	+			+	+	+	+
毛饰拟剑水蚤 *Paracyclops.fimbriatus*				+			+

附录 4　两岔河水库工程调查水域底栖动物名录

底栖动物	采样断面						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
软体动物 Mollusca							
椭圆萝卜螺 *Radix swinhoei*	+	+	+	+	+	+	+
耳萝卜螺 *R. auriculata*	+		+	+	+	+	
尖膀胱螺 *Physa acuta*				+	+	+	+
河蚬 *Corbicula fluminea*	+		+	+	+	+	+
湖球蚬 *C. aurea*		+	+				+
节肢动物 Arthropoda							
秀丽白虾 *Exopalaemon modestus*	+		+	+	+	+	+
十足目河蟹 *Decapoda spp*	+	+	+	+	+	+	+
纹石蚕 *Hydropsyche*		+	+		+		+
蚤虫 *Triops sp*	+			+		+	
扁蜉 *Ecdyaridae Rhithrogena japonica*		+	+	+	+		
二翼蜉 *Cloeon dipterum*			+		+	+	+
负子虫 *Sphaerodema sp*	+		+	+		+	
蝎蝽 *Nepa sp*		+	+	+	+	+	
豉虫 *Gyrinus sp*	+			+	+		+
小头虫 *Haliplus sp*		+	+		+		+
水黾 *Aquarius elangatas*	+			+	+	+	
摇蚊 *Tendipus sp.*	+		+	+	+	+	+
环节动物 Annelida							
正颤蚓 *Tubifex, Tubifex*					+	+	
霍甫水丝蚓 *L.hoffmeisteri*	+	+	+	+	+	+	+
叉形管盘虫 *Aulophorus furcatus*					+	+	+
尖头杆吻虫 *Stylaria fossularis*	+	+	+	+	+	+	
肥满仙女虫 *Nait in flate*		+	+	+	+		+
贝氏仙女虫 *N.bretschari*					+	+	
折鳃尾盘虫 *Dero digitata*	+			+	+	+	+
钝缘尾盘虫 *D.obtusa*		+	+	+	+		+
白线蚓 *Fridericia sp*				+		+	+

附件 5：余庆县两岔河水库工程调查区域鱼类名录

鱼类名录
I鲤形目
一、鲤科 *Cyprinidae*
1、马口鱼属 *Opsariichthys Bleeker*
（1）马口鱼 *Opsariichthys bidems* Gunther +
2、鱾属 *Zacco* Jordan *et* Evermann
（2）宽鳍鱾 *Zacco platypus*（Temminck et Schlegel）+
3、泉水鱼属 *Pseudogyrincheilus*Bleeker
（3）泉水鱼 *Pseudogyrincheilus*procheilus+
4、华鳊属 *Sinibrama* Wu
（4）大眼华鳊 *Sinibrama macrops*(Gunther)+
5、麦穗鱼属 *Pseudoras* Bleeker
（5）麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*(Temminck *et* Schlegel)+
6、餐属 *Hemiculter* Bleeker
（6）餐 *Henliculter leucisculus* (BasilensIs)+
7、鲤属 *Cyprinus* Linnaeus+
（7）鲤 *C.* (Cyprinus)*Carpio* Linnaeus
8、鲫属 *Carassius* Jarocki
（8）鲫 *Carassius auratus* (Linnaeus)+
9、鲴属 *Hemibarbus* Bleeker
（9）花鲴 *Hemibarbus maculatus* Bleeker+
10、棒花鱼属 *Abbottina* Jordan *et* Fowler
（10）棒花鱼 *Abbottina.rivularis* (Basilewsky)+
11、光唇鱼属 *Acrosscheilus* Oshima
（11）厚唇光唇鱼 *Acrosscheilus lobiatus*(Regan)+
12、白甲鱼属 *Onychostoma* Gunther
(12) 白甲鱼 *Onychostoma sima* （Sauvage et Dabry）
二、鳅科 *Cobitidae*
13、泥鳅属 *Misgurnus* Lacépède
（13）泥鳅 *Misgurnus. anguillicaudatus* (Cantor)
14、沙鳅属 *Botia* Gray
（14）宽体沙鳅 *Botia reevesae* Günther
15、条鳅属 *Nemacheilus van* Hasselt
(15)短体条鳅 *Nemacheilus potanini Gunther*
三、平鳍鳅科 *Homalopteridae*
16、原缨口鳅属 *Vanmanenia* Hora
（16）平舟原缨口鳅 *Vanmanenia pingchowensis* (Fang)+
II、鲇形目
四、鲿科 *Bagridae*
17、黄颡鱼属 *Peleobagrus* Bleeker

（17）黄颡鱼 *P. fulvidraco* （Richardson）
18、鳠属 *Mystus* Scopoli
（18）大鳍鳠 *Mystus macropterub* Bleeker
五、鲇科 *Siluridae*
19、鲇属 *Silur* Linnaeus
(19) 鲇 *S。 asotus* Linnaeus
III、鲈形目
六、鮨科 *Serranidae*
20、鳜鱼属 *Siniperca* Gill
（20）斑鳜 *Siniperca scherzeri* Steindachner
（21）长体鳜 *Siniperoa roulei* Wu
（22）大眼鳜 *Siniperoa kneri* Garman
七、刺鳅科 *Mastacembelidae*
21、刺鳅属 *Mastacembetu* Scopoli
(23)刺鳅 *Mastacembetus aculeatus* (Basilewsky)
八、塘鳢科 Eleotridae
22、黄蚴鱼属 *Hypseleotris* Gill
（24）黄蚴鱼 *Hypseleotris swinhonis* Günther
九、鰕虎鱼科 *Gobiidae*
23、栉鰕虎鱼属 *Ctenogobius* Gill
（25）普栉鰕虎鱼 Ctenogobius .giurinus(Rutter)

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：余庆县水务局　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	余庆县两岔河水库项目			建设内容	余庆县两岔河水库供水工程主要任务为乡镇、农村生活供水和灌溉。本工程等别为III等工程，工程规模为中型。工程由水源和灌工程。供水工程（提水泵站和供水输水管道）、灌区工程（灌区输水管道等）三部分组成。两岔河水库推荐大坝为混凝土面板堆石坝，最大坝高48.3m，正常蓄水位852.00m，相应库容976万m^3，校核洪水位854.00m，总库容1172万m^3。P=95%乡镇供水量为557.1万m^3/a，P=95%农村生活供水量52万m^3/a。P=80%灌溉供水量为276万m^3/a。下放生态环境水339.1万m^3/a（0.098m^3/s），供水管线总长13.11km。设计引用流量为0.825m^3/s~0.022m^3/s。灌溉管线总长13.64km。		
	项目代码							
	环评信用平台编号	279606						
	建设地点	遵义市余庆县关兴镇境内的瓷林河上			建设规模	中型		
	项目建设周期（月）	30.0			计划开工时间	2022年8月		
	建设性质	新建			预计投产时间	2025年4月		
	环境影响评价行业类别	四十六水利、141水库、其他			国民经济行业类型及代码	51-124水库		
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别			
	规划环评开展情况	已开展			规划环评文件名	遵义市“十三五”水务发展规划		
	规划环评审查机关	遵义市生态环境局（原遵义市环境保护局）			规划环评审查意见文号	遵市环函[2018]220号		
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	107.691111	纬度	27.6175	占地面积（平方米）		环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	50603.00				环保投资（万元）	2177.76			所占比例（%）	4.30%
建设单位	单位名称	余庆县水务局	法定代表人	杨先礼		评价单位	单位名称	贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司	统一社会信用代码	91520000714300427X	
			主要负责人	杨开强			编制主持人	姓名	孙君	联系电话	133 XXX 50
	统一社会信用代码（组织机构代码）	11520328009854299N	联系电话	13[illegible]XXX 7				信用编号	BH021393		
								职业资格证书管理号	20170355203500000035105202 67		
	通讯地址	贵州省余庆县白泥镇文峰路43号					通讯地址	贵州省贵阳市宝山南路27号			

		污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（新建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）			区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
污染物排放量	废水	废水量(万吨/年)								
		COD								
		氨氮								
		总磷								
		总氮								
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								
	废气	废气量（万标立方米/年）								
		二氧化硫								
		氮氧化物								
		颗粒物								
		挥发性有机物								
		铅								
		汞								
		镉								
		铬								
		类金属砷								
		其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	武陵山水源涵养生态保护红线		区域水源涵养与生物多样性维护	水库淹没，占地为不可逆影响，但影响面积较小，未超过环境承受限值，不利影响可以得到恢	占用	19.78	☑避让 ☑减缓 ☑补偿 ☐重建（多选）
	自然保护区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

	饮用水水源保护区（地下）								□ 避让□ 减缓□ 补偿□ 重建（多选）
	风景名胜区								□ 避让□ 减缓□ 补偿□ 重建（多选）
	其他								□ 避让□ 减缓□ 补偿□ 重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
	1										
	2										
	3										
	4										

大气污染治理与排放信息													
	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	无组织排放	序号（编号）	无组织排放源名称					污染物排放					
								污染物种类		排放浓度（毫克/立方米）		排放标准名称	

水污染治理与排放信息（主要排放口）													
	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放				
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放				
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外运
	一般工业固体废物											
	危险废物											

附表2　环境保护措施一览表

序号	项目名称	建设项目环保措施	执行人	责任人	监管
一	环境空气			余庆县水务局	遵义市生态环境局余庆分局
	施工期	工程土石方开挖过程中采用洒水、覆盖草袋等降尘、控制爆破飞石措施，以减少粉尘的产生。爆破钻孔设备要选用带除尘器的设备。在施工区非雨日用洒水车在工区来回洒水，以加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围。运输多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布等覆盖，运送散装水泥和粉煤灰车辆的储罐应保持良好密封状态，避免运输过程产生扬尘，运送袋装水泥必须覆盖封闭，经常清洗运输车辆。在施工区控制汽车运行速度，在靠近村寨及居民点、临时办公生活区行驶的车辆，车速不得超过 20km/h。在枢纽施工区砂石加工系统采用半干法的低尘工艺，筛分分级时进入筛分楼中进行，加水进行冲洗，减少粉尘的产生。施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准；加强施工区及公路两侧绿化。	施工单位		
二	水环境				
1	施工期	基坑废水向沉淀池内投入絮凝剂，静置、沉淀后，使废水满足综合利用的要求，用于混凝土养护或施工场地洒水抑尘，产生的污泥定期清理至渣场。 枢纽区混凝土拌和系统生产废水与就近的灌浆废水一并采用絮凝沉淀法处理，沉淀后上清液回用；砂石料冲洗废水采用机械加速澄清法处理，即废水经过沉砂池—高浊度净化器（加药）—回用，沉淀过程中添加絮凝剂强化沉淀效果，上清液回用于生产；含油废水经过隔油池处理，上清液回用，油渣外委处理。 施工人员的生活污水经一体化生活污水处理设备处理《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用于农灌。 余庆县敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源保护区环境保护措施：施工期间禁止在一级和二级保护区内设置施工营地、拌合站等临时工程，施工人员在敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水源保护区范围外租用当地民房，施工人员生活污水经化粪池处理后，主要作为农家肥利用；禁止在水源保护区内排放生产废水、生活污水、固体废物；运行期水源保护区周边灌面灌溉采用节水方式，控制灌区农药化肥的使用量，减少农田灌溉退水进入水体的营养物量，实现“增水不增污”减少灌溉回归水对水源的影响。	施工单位		
2	营运期	两岔河水库管理人员产生的生活污水经一体化生活污水处理设备处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，用于周边农林浇灌。	建设单位		

序号	项目名称	建设项目环保措施	执行人	责任人	监管
		库区水质保护：加强水库上游污染源治理；加强水库上游两岸水土流失治理；加强生活污染源治理；加强农业面污染源治理，大力发展生态农业。		余庆县水务局	遵义市生态环境局余庆分局
三	固体废物				
1	施工期	本工程施工期固体废物主要为土石方开挖产生的弃渣、施工人员生活产生的生活垃圾及废油桶等少量危废。 对于施工产生的弃土、弃石尽可能回用于筑坝、修路等，对不能利用的弃土、弃石，必须运往指定弃渣场堆放，先挡后堆。本工程共设置4个弃渣场，枢纽区1个，输水区3个。 危险废物采用专用容器分类收集临时贮存，设置危险废物暂存间，定期全部交由有危险废物经营许可证的单位处理。 在施工区设置垃圾筒48个，并在施工营地修建4座封闭型的生活垃圾池，收集、暂存施工营地产生的生活垃圾，并经常喷洒灭害灵等药水，以防止苍蝇等害虫的滋生。垃圾池尺寸为4m×2m×1.5m，容量为12m^3，垃圾池同时应做好防风、防渗、防雨措施。收集的垃圾由专职人员定期清运至垃圾处理场处理，严禁随意倾倒。	施工单位		
2	营运期	在两岔河水库管理所配置一个可移动式垃圾箱，对垃圾进行统一收集后，由余庆县环卫部门负责收集，与当地生活垃圾一同处理，严禁随意倾倒。 运行期危险废物主要为设备检修和维护产生的废机油产生量约3kg/a，建设单位需在厂区内设置危险废物暂存间，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行管理，委托有处理危险废物资质的单位定期清运处理。	建设单位		
四	声环境				
1	施工期	选用符合国家有关标准的施工机具，对位置相对固定的机械设备，能入棚尽量入棚，对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施。在受影响居民点靠施工场地一侧设置声屏障，共1400m^2 在午间12:00~14:00和晚间22:00～次日6:00，禁止使用强噪声设备，尤其是禁止放炮作业。如有特殊情况必须夜间施工，需申报当地环保主管部门，获得批准后方可施工，并须公告附近居民。 在运输道路沿线、施工生活营区设置限速、限鸣笛的标志牌，车辆应适当减速行驶，并禁止鸣放高音喇叭。在砂石开采过程中，空压机等高噪声机械设备尽可能布置在离敏感点200m以上，且夜间不爆破。	施工单位		
五	生态环境				
1	施工期	1、水生生物及其生态系统：施工期应加强施工及管理人员水生生态保护宣传，树立良好生态保护意识，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁施工人员捕捉河道鱼类等事件发生。施工期间的生产废水、生活污水等严格监管，采取集中收集、回收利用，固体废弃物	施工单位		

序号	项目名称	建设项目环保措施	执行人	责任人	监管
		弃于指定渣场，禁止捧入河道。为减少对鱼类的影响，应调整施工进度，在 4～8 月(尤其 4～6 月)尽量避免在河道及周边进行爆破、截流等施工作业，以减少对鱼类繁殖的影响。 2、陆生生物及其生态系统：加强对现有植被的有效保护，禁止滥砍乱伐、过量采伐；施工期应充分利用清洁能源，减少薪材的消耗；严禁山火，杜绝将火种带入森林； 3、要禁止非法狩猎和捕杀野生动物，在库底清理期间和工程施工期间尤其要加强对施工人员的管理和教育，减少或杜绝因清理工作造成动物迁移过程中的人为捕杀活动。 4、初期蓄水阶段在坝前设 2 台水泵（1 用 1 备），将水抽至冲沙放空隧洞进口，由生态放水管将生态水引入坝后捧送到河床。下放生态流量按 0.098m³/s 下放，直至库水位蓄至取水口进口底板高程 830m 时，由设置在底孔后的 DN300 生态放水管将生态水引入坝后排送到河床，以保证水库初期蓄水不断流。		余庆县水务局	遵义市生态环境局余庆分局
2	运营期	1、水生生物及其生态系统：在水库营运期间要关注鱼类的保护和渔业的发展。在发展水产养殖业的同时加强渔政管理，以便维护渔业生产秩序，划出一定范围的禁渔区和规定禁渔期，对经济鱼种应作为当地的保护对象实施保护。放流鱼苗。 2、陆生生物及其生态系统：保护野生动物和野生动物的栖息地。 3、景观资源：对于弃渣场、施工营地等临时用地，应及时复垦和恢复植被，恢复其原有的生态功能。 4、运行期环境水采用设置在冲沙放空隧洞后的 DN300 生态放水管，根据前述水库下游生态需水情况的分析，环境水下放量为 0.098m³/s。为确保水库运行期下泄生态流量得到落实，安装生态流量在线自动监测系统 1 套。	建设单位		
六	土壤环境				
1	施工期	开展土壤监测并对表土进行剥离及妥善存放，采取分层开挖、分层回填措施，减少土壤侵蚀，施工过程中妥善处置污水及固废避免对土壤产生次生影响。	施工单位		
2	运营期	定期开展工程区周边的土壤调查和监控	建设单位		
七	移民安置	1、集中安置的移民安置区选址在二级水源保护区外，集中安置新建移民安置点污水处理站一座，处理规模为 30m³/d，生活垃圾统一收集及时转运。分散安置移民生活污水和人畜粪便可采用沼气池进行处理作为农用肥料回用。 2、移民安置过程中注意制止因移民安置、生产开发等引起的乱砍滥伐、毁林开荒等破坏自然生态的不良现象发生，通过多种途径在移民安置区广泛开展保护陆生生物的宣传，保护陆生生物的栖息环境。	建设单位		遵义市生态环境局余庆分局

附表3　施工期环境监理一览表

责任单位：余庆县水务局

承担单位：施工期环境监理单位

项　目	内　容
监理目的与任务	目的：使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计中各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款得到落实。 任务：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查工程建设的环境保护工作；及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作；协调业主与承包商、业主与设计方、工程建设各有关部门之间的关系。
环境监理范围	包括库区、枢纽区、输水区、施工营地、砂石料场、渣场、混凝土拌和系统、施工机械修配等各标承包商及其分包商施工现场、作业区域、生活营地；施工区内交通道路；渣场、业主办公及生活区等。
监理内容	①对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生。②全面监督和检查各施工单位环境保护措施落实情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。③全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。④负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声、土壤等监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。⑤在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。
监理工作制度	工作记录制度、监理报告制度、函件往来制度、环境例会制度和会议纪要签发制度

附表 4　环境保护竣工验收一览表

验收责任主体：余庆县水务局

序号	验收内容	验收对象
一	**水环境保护措施**	
1	查看施工期生产废水、生活污水监测报告，核实水处理达标情况，核实有无排污情况发生。	监测单位 监理单位 施工单位 建设单位
2	按照《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644—2014）有关规定进行库底清理。	
3	运行期水库管理人员生活污水处理方案采用一体化污水处理设备处理达《污水综合排放标准》（GB8978－1996）一级标准后回用于农灌及林地浇洒，不外排。	
二	**生态环境保护措施**	
1	根据施工单位提供的施工记录，核实在施工过程中无破坏环境的不良行为。	监理单位 施工单位 建设单位
2	查看初期蓄水阶段记录，是否采用在坝前设 2 台水泵（1 用 1 备），将水抽至冲沙放空隧洞进口，由生态放水管将生态水引入坝后排送到河床。是否按 0.098m³/s 下放生态流量，直至库水位蓄至取水口进口底板高程 830m 时，由设置在底孔后的 DN300 生态放水管将生态水引入坝后排送到河床，以保证水库初期蓄水不断流。运行期通过在线流量监控系统查看生态流量是否满足 0.098m³/s，并查看生态管下放位置及方式、流量是否与设计一致（设计环境水采用设置在底孔后的 DN300 生态放水管）	
2	重点检查施工道路、渣场等部位，弃渣不能下坡、下库、下河，不得有损坏植被现象； 是否在竣工时及时拆除工棚、砂石料加工系统等临时设施，并进行迹地恢复。所有污水处理建筑物均用土石填埋至原高程，其上覆土 30cm，种植灌木。对施工期用于工棚、施工便道等临时占用的耕地，应严格按照占多少还多少的原则，予以全部还耕；对施工区形成的裸地是否及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。场地内建筑物垃圾、生活垃圾清扫干净后，施工单位才可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。	
5	渣场进行工程拦挡和护坡处理；对施工占地的表土单独剥离堆存，后期作为覆土。	
三	**大气环境、声环境保护措施**	
1	查看施工期大气环境、声环境质量监测报告，核实是否达标。	监理单位 施工单位 建设单位
2	查看施工期环境监理报告，核实施工期是否落实大气环境、声环境保护措施。	
四	**固体废物处置措施**	
1	查看施工期环境监理报告，核实施工期是否有污染土壤的情况发生。	监理单位 施工单位 建设单位
2	运行期在水库管理所办公区内分散设置垃圾桶，由专人定期集中送与当地生活垃圾一同处理。危险废物是否设置危废暂存间及外委有资质单位处置。	
五	**土壤保护措施**	
1	查看施工期环境监测报告，核实施工期是否落实固体废物处理处置措施。	监测单位

2	核实施工期表土剥离情况及表土是否分层开挖、分层堆放、分层回填。	监理单位 施工单位 建设单位
六	移民安置区保护措施	
1	查看集中安置点是否位于水源保护区二级保护区范围外。查看移民生活污水处理措施及效果，查看移民生活垃圾是否妥善处理。	监理单位 施工单位 建设单位

附表 5　环境保护投资一览表　　单位：万元

工程和费用名称		单位	数量	单价(万元)	投资	备注
第一部分　环境保护永久措施					**455.68**	
一	**主体工程部分**				**455.68**	
1	水环境保护措施				373.00	
1.1	生活污水处理	套	1	65	65.00	一体化设备+人工湿地
1.2	饮用水源保护区措施				308.00	
	界碑	块	20	0.2	4.00	
	交通警示牌	块	10	0.2	2.00	
	水源保护宣传牌	块	10	0.2	2.00	
	饮用水源保护区隔离防护带	m^2	10000	0.03	300.00	
2	生态环境保护措施				72.00	
2.1	水土保持				0.00	计入水保投资
2.2	森林植被恢复费				0.00	计入水库淹没投资
2.3	动物保护措施	项	1	2	2.00	环境保护宣传、巡视
2.4	植物保护措施	项	1	2	2.00	环境保护宣传、巡视
2.5	鱼类增殖放流	年	5	4	20.00	5 年
2.6	名木移植	项	1	48	48.00	3 株古树
3	固体废弃物				10.68	
3.1	生活垃圾处理				0.68	
	可移动式垃圾箱	个	1	0.5	0.50	水库管理所
	垃圾桶	个	6	0.03	0.18	
3.2	危险废物				10.00	
	危废暂存间	项	1	10	10.00	
第二部分　环境监测措施					**104.5**	
一	**施工期**				**104.5**	
1	水质监测				60.00	
1.1	地表水	/点.次.年	15	0.6	9.00	3 个断面、2 次/年、施工期 30 个月
1.2	饮用水	/点.次.年	10	0.6	6.00	1 个断面、4 次/年、施工期 30 个月
1.3	生活污水	/点.次.年	20	1	20.00	4 个点、2 次/年、施工期 30 个月
1.4	生产污水	/点.次.年	25	1	25.00	5 个点、2 次/年、施工期 30 个月

2	噪声监测	/点.次.年	10	0.5	5.00	2 个点、2 次/年、监测 30 个月
3	大气监测	/点.次.年	10	1.5	15.00	2 个点、2 次/年、监测 30 个月
4	土壤监测	/点.次.年	3	1.5	4.50	3 个点、1 次
5	陆生生态监测	/点.次.年	1	10	10.00	1 次
6	水生生态监测	/点.次.年	1	10	20.00	2 次
第三部分 环境保护仪器设备及安装					**330.00**	计入各项投资
1	生态流量在线监测系统	项	1	30	30.00	
2	水温在线监测系统	项	1	80	80.00	
3	水质在线监测系统	项	2	110	220.00	
第四部分 环境保护临时措施					**332.80**	
1	水污染防治措施				210.5	
1.1	砂石料系统生产废水处理				120.00	
	枢纽区	套	1	120	120.00	
1.2	混凝土系统生产废水处理				19.00	
	枢纽区	套	1	3	3.00	
	输水管线区	套	8	2	16.00	
1.3	基坑废水处理				5.00	
1.4	隔油池	套	1	1.5	1.50	
1.5	生活污水处理				65.00	
1.5.1	生活污水处理(枢纽区)				20.00	
	一体化处理设施	套	1	20	20.00	
1.5.2	生活污水处理(输水区)	套			45.00	
	一体化处理设施	套	3	15	45.00	
2	大气污染防治措施				41.45	
2.1	尾气净化器	个	30	0.05	1.50	
2.2	洒水车	辆.a	7.5	3	22.5	3 辆、施工期 30 个月
2.3	洒水车运行费	辆.a	7.5	2	15.00	3 辆、施工期 30 个月
2.4	施工人员卫生防护	人.a	370	0.005	1.85	高峰期施工人数 370 人
3	噪声防治措施				32.66	
3.1	施工人员噪声防护	人.a	370	0.004	1.48	高峰期施工人数 370 人
3.2	车辆限速标志牌	个	20	0.06	1.20	

3.3	隔声屏障	m^2	1400	0.02	28.00	
3.4	其他声环境保护费	年	3	0.5	1.50	宣传费
4	固体废物				33.09	
4.1	生活垃圾处理				32.09	
	垃圾桶	个	48	0.03	1.44	
	垃圾车	辆	3	3	9	枢纽区*1、输水区*2
	垃圾车运行费	辆.a	3	2	6	枢纽区*1、输水区*2、施工期 30 个月
	垃圾暂存池	个	7	1	7	枢纽区 1 座、输水区 6 座
	生活垃圾处置费	t	264.6	0.01	2.65	
4.2	危险废物	t	0.2	5	1.00	
5	人群健康保护费				11.10	
5.1	生活饮用水净化设备					不计列
5.2	建档及疫情普查	人	490	0.005	2.45	
5.3	疫情抽查	人	123	0.05	6.15	每半年按施工人数的 10%计，2.5 年
5.4	配备应急药品、器材	年	2.5	1	2.50	
6	生态环境保护措施				4.00	
6.1	水土流失防治				0.00	计入水保投资
6.2	植物保护措施				2.00	估列
6.3	动物保护措施				2.00	估列
（一）～（四）部分合计					**1222.98**	
第五部分　环境保护独立费用					**756.80**	
1	建设管理费				42.80	
1.1	环境管理人员经常费	按一～四部分之和的 2%计			24.46	
1.2	环境保护宣传及技术培训费	按一～四部分之和的 1.5%计			18.34	
2	环境保护竣工验收费				100.00	
3	环境监理费	/人.a	3	8	24.00	8 万/人.年、1 人、施工期 30 个月
4	科研勘测设计咨询费				590.00	
4.1	环境影响评价编制费				80.00	按实际工作量计列
4.2	环境保护勘测设计费				150.00	
4.3	饮用水源保护区划分				65.00	暂列

4.4	环境风险预案编制费		50.00	
4.5	环境影响后评价编制费		80.00	
4.6	水温在线监测系统专项设计费		50.00	
4.7	水库蓄水和运行期生态调度方案专题方案编制费		65.00	
4.8	库底清理环保实施方案专题编制费		50.00	
第一至第五部分合计			**1979.78**	
基本预备费		按一~五部分之和的 10%计	197.97	
总投资			**2177.76**	

附表 6　大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□			三级☑		
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□			边长=5km☑		
评价因子	SO2+NOx排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□			＜500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（）	包括二次 $PM_{2.5}$☑ 不包括二次 $PM_{2.5}$□					
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D□	其他标准□			
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□			
	评价基准年	（2019）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据□		现状补充监测☑			
	现状评价	达标区√			不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL 2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他☑
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km□		边长=5km☑			
	预测因子	预测因子（PM_{10}）	包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑					
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率 ≤100☑□	$C_{本项目}$最大占标率>100□□					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大占标率＞10%□				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30% ☑	$C_{本项目}$最大占标率＞30%□				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$C_{非正常}$最大占标率 ≤100%□	$C_{非正常}$最大占标率 ＞100%□□				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□□				
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% □		k>-20%□□				
环境监测计划	污染源监测	监测因子（）	有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测☑				
	环境质量监测	监测因子（TSP、$PM_{2.5}$、PM_{10}）	监测点位数（2）	无监测□				
评价结论	环境影响	可以接受☑ □　不可以接受□□						
	大气环境防护距离	本项目为生态类项目，运行期无大气污染物						
	污染物年排放量	——						

附表 7　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型□；水文要素影响型☑</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 ☑；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；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及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放 ☑；其他□</td><td colspan="2">水温☑ 径流☑ 水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化 ☑；其他□</td><td colspan="2">水温☑ 水位（水深）☑ 流速☑ 流量☑ 其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级 ☑；二级☑ 三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 ☑；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据☑ 其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查</td><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☑；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☑；补充监测☑ 其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下☑ 开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门☑ 补充监测☑ 其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期☑ 平水期□；枯水期 ☑；冰封期□</td><td>（全监测）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数</td></tr>
</table>

		春季□；夏季□；秋季□；冬季□		（8）个
现状评价	评价范围	河流：长度（12.63）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（水温、pH 值、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、悬浮物、总磷、氨氮（NH_3-N）、总氮、石油类、粪大肠菌群）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑ Ⅳ类□；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期☑ 平水期□；枯水期 ☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑ 不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑ 不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标☑ 不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标☑ 不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价☑ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况☑ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□		达标区☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（39.33）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	预测因子	（化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、悬浮物、氨氮（NH_3-N））		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件☑		
	预测背景	建设期☑ 生产运行期☑ 服务期满后□ 正常工况☑ 非正常工况☑		

		污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□				
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式☑ 其他□				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☑ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑				
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（）		（）	（）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（0.078）m^3/s；鱼类繁殖期（0.078）m^3/s；其他（0.078）m^3/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☑ 水文减缓设施 □；生态流量保障设施 ☑ 区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动☑ 自动☑ 无监测□		手动□；自动□；无监测☑	
		监测点位	（库尾、取水口）		（）	
		监测因子	水温、pH 值、溶解氧（DO）、高锰酸盐指数、		（）	

			化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮（NH_3-N）、总磷（以P计）、总氮、铜、锌、氟化物（F计）、硫酸盐、氯化物、氰化物、硝酸盐、硒、砷、汞、镉、铅、铬（六价）、铁、锰、挥发酚、石油类、粪大肠菌群、叶绿素、阴离子表面活性剂、透明度	
	污染物排放清单	□		
评价结论		可以接受☑ 不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

附表 8 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称							
		存在总量/t							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_人			5km 范围内人口数_人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					____人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 □		F2 ☑		F3 ☑	
			环境敏感目标分级	S1 ☑		S2 □		S3 ☑	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 □		G2 □		G3 ☑	
			包气带防污性能	D1 □		D2 □		D3 ☑	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☑	1≤Q<10 □		10≤Q<100 □		Q>100 □	
		M 值	M1 □	M2 □		M3 □		M4 ☑	
		P 值	P1 □	P2 □		P3 □		P4 ☑	
环境敏感程度		大气	E1 ☑	E2 ☑			E3 □		
		地表水	E1 ☑	E2 ☑			E3 □		
		地下水	E1 □	E2 □			E3 ☑		
环境风险潜势		IV' □	IV □	III ☑		II□		I □	
评价等级		一级 □		二级 □		三级 □		简单分析 ☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害 □			易燃易爆 ☑				
	环境风险类型	泄漏 □			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑				
	影响途径	大气 □			地表水 ☑		地下水 ☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 □		经验估算法 □		其他估算法 □		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB □		AFTOX □		其他 □		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____m						
	地表水	最近环境敏感目标_____，到达时间____h							
	地下水	下游厂区边界到达时间____d							
		最近环境敏感目标_____，到达时间____h							
重点风险防范措施		油料运输采用密闭性能优越的储油罐。漏油事件一旦发生，应尽快采取隔油措施，避免石油污染水体和土壤；若水体已遭石油类污染，要及时隔离并进行吸油处理。 炸药与雷管应分开运输，临时储存时应该按照相关规范分类、定点储存。 炸药管理人员、爆破人员均需持证上岗，并与施工单位签订安全责任状。 定期检查储存场所各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐							

	患。 水库竣工验收后，尽快编制环境应急预案并备案。
评价结论与建议	风险可控
注：“□”为勾选项，“___”为填写项	

附表9 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="10">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="5">污染影响型□；生态影响型☑ 两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="5">建设用地☑ 农用地☑ 未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="5">（152.15）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="5">敏感目标（无）、方位（无）、距离（无 ）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="5">大气沉降□；地面漫流☑ 垂直入渗☑ 地下水位☑ 其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="5"></td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="5"></td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="5">I类□；II类☑ III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="5">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="5">一级□；二级□；三级☑</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="5">a）☑ b）☑ c）☑ d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="5"></td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td colspan="2">占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td colspan="2">1</td><td></td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="5">pH、总氮、总磷、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、含盐量（SSC）、滴滴涕总量、苯并芘</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td></td><td colspan="5"></td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">GB 15618☑ GB 36600□；表D.1□；表 D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="5">监测各项指标达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="5"></td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">附录E□；附录F□；其他（定性）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="5">影响范围（工程占地范围及周边1km；输水线路沿线两侧外扩200m）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="5">达标结论：a）□；b）☑ c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="5">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑ 过程防控☑ 其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">GB15618基本项目</td><td>施工第二年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="5">GB15618基本项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">项目建设可行</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1："□"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。</td></tr>
</table>

关于编制余庆县两岔河水库工程环境影响报告书的委托书

贵州省水利水电勘测设计研究院：

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》（国务院令第253号）、《建设项目环境保护分类管理名录》的有关规定，兹委托贵州省水利水电勘测设计研究院开展余庆县两岔河水库工程环境影响报告书的编制工作。

此函

单位：余庆县水务局

2018年8月15日

附件 2

贵州省发展和改革委员会文件

黔发改农经〔2018〕1071号

省发展改革委关于同意余庆县两岔河水库进一步开展前期工作的通知

余庆县发展改革局、水务局：

《关于请求进一步开展余庆县两岔河水库前期工作的请示》（余发改呈〔2018〕41号）及相关资料收悉。余庆县两岔河水库是全国《水利改革发展“十三五”规划》中的中型水库，经研究同意项目单位加快开展该工程前期工作。根据省水利厅《关于报送余庆县两岔河水库工程可行性研究报告（代项目建议书）主要技术成果的函》（黔水计函〔2018〕61号），工程现阶段初拟水库正常蓄水位为852米，总库容1172万立方米。请按相关规定，在可行性研究阶段做好水资源论证、工程用地预申请、规划选址意见、移民安置规划等各项专题工作，同时加强坝型比选研究，尽快组建项目法人机构，由

25

项目法人组织开展项目资金筹措等工作；建议同步开展工程环境影响评价专题工作并取得项目环评批复。

贵州省发展和改革委员会

2018年8月31日

抄送：省水利厅、省水库和生态移民局，遵义市发展改革委、水务局。

贵州省发展改革委办公室　　2018年9月3日印发

共印10份

遵义市环境保护局文件

遵市环函〔2018〕220号

关于对《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》审查意见的函

遵义市水务局：

你单位报来的《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》收悉。按照国务院《规划环境影响评价条例》（第559号令，以下简称条例）规定，2018年5月4日，我局在遵义市组织召开遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书技术审查会，并按《条例》规定邀请了遵义市发改委、遵义市国土局、遵义市规划局等市直行政部门代表和环境工程、环境监测、环境生态、环境管理等行业的专家（五名）以及规划实施单位遵义市水务局代表参加会议，与会专家和代表根据相关环保法律法规要求，特别是结合《条例》规定，对《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》进行了认真的审查，与会专家同意通过审查并提出了有关的修改、

27

补充、完善的意见。现规划环评文件已按专家意见修改完善，你单位如不同意按照专家审查意见修改调整《规划》，应书面说明原因，并会同《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》和专家审查意见（附后），作为《遵义市“十三五”水务发展规划》附件一并上报遵义市人民政府审批。

在规划实施建设过程中，应严格执行规划环评提出的各项污染防治设施和生态保护措施，建设项目须依法进行环境影响评价并落实“三同时”制度，保证遵义市“十三五”水务发展规划环境保护设施（措施）得以贯彻和实施，确保我市水务实现可持续发展。

因《遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书》中所含具体项目无法确定准确位置，本次《审查意见》不代表对《规划》中具体建设项目合法性的认可，具体项目应以其实际位置并结合《环评报告书（表）》及环保部门批复为准。

附件：

1. 遵义市“十三五”水务发展规划环境影响报告书技术评审会会议纪要

2. 参会人员签到册

2018 年 5 月 22 日

抄送：宁夏智诚安环技术咨询有限公司。

遵义市环境保护局办公室　　2018 年 5 月 22 日印发

黔环函〔2018〕226 号

贵州省环境保护厅关于贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书建议的函

贵州余庆经济开发区管理委员会:

你单位在《贵州余庆经济开发区规划》（以下简称《规划》）实施过程中，依据规划环评法律法规以及我厅《关于贵州余庆经济开发区规划环境影响评价意见的函》（黔环函〔2013〕325 号）要求，积极开展规划环境影响跟踪评价工作，组织编制了《贵州余庆经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》（以下简称《跟踪评价报告》），并通过我厅组织的专家论证。根据专家论证意见，现就规划实施中加强生态环境保护提出如下意见和建议:

一、基本情况

2009 年 7 月，余庆龙溪工业开发区成立。2012 年 3 月，贵州省城乡规划设计研究院编制了《余庆县龙溪镇 2010-2030 年城镇总体规划（含龙溪工业园集聚区）。2012 年 12 月，《余

由 扫描全能王 扫描创建

庆县龙溪工业开发区总体规划环境影响报告书》通过了余庆县环保局组织的专家评审。2012 年 12 月，贵州省人民政府批准设立贵州余庆经济开发区（以下简称"开发区"）。2013 年 7 月，我厅对《关于贵州余庆经济开发区规划环境影响评价意见的函》（黔环函〔2013〕325 号）确认：鉴于贵州余庆经济开发区是在余庆县龙溪工业开发区的基础上建设，规划实施范围、适用期限、规划定位、建设规模、结构和布局等未发生重大变化，原《余庆县龙溪工业开发区总体规划环境影响报告书》已经遵义市环保局组织审查，并印发审查意见（遵市环函[2012]196 号）。经研究，同意按照已经审查的《报告书》进行开发区建设和管理。

根据开发区规划及规划环评审查意见，开发区规划范围总面积 11.24km^2，涉及龙溪镇红军村、田坝村、苏羊村、芝州村共 4 个村。贵州余庆经济开发区规划实施定位为以农副产品特色食品加工、新型制药、化工（烟花爆竹）及新型材料等为主的现代化轻工产业工业开发区。

经过多年的建设，贵州余庆经济开发区规划实施情况和区域环境均发生了较大变化。开发区自成立以来，先后入驻各类社会单位（包括工业企业）79 家，开发面积约 3.km^2。开发区先后入驻项目 57 家，其中倒闭 24 家，在建 2 家，未建 1 家，搬离 1 家，建成运行项目 29 家。企业倒闭原因为原材料上涨过猛，人工成本增加和企业流动资金短缺。所有入驻项目均办理

由 扫描全能王 扫描创建

了环评手续，环评执行率为 100%，在已运行的企业中有 15 家办理了环保验收手续，验收率执行率为 51.72%；前后入驻余庆经济开发区的企业，11 家在环评有风险专章，占开发区入驻项目的 19.30%。

贵州余庆经济开发区主要产业以农副产品特色食品加工、新型制药、化工（烟花爆竹）及新型材料为主，基本符合总体规划、原环评及其批复的要求。开发区产业布局基本合理。但开发区环境风险防范与应急预案和环境管理水平有待提高，开发区企业清洁生产水平不高，与生态型工业开发区要求标准尚有一些差距；原环评提出的环境监测要求未落实。开发区建区以来实施了部分环境整治工作，取得了一定的效果，区域污染问题得到了一定的控制。

二、论证意见

《跟踪评价报告》对大气、地表水、地下水、声环境、现状监测均符合跟踪评价要求，环境质量跟踪评价表明，《规划》实施以来区域环境质量总体可以满足功能区划要求，但在局部存在污染问题有待解决。《跟踪评价报告》在梳理《规划》实施进展、调查分析区域环境质量变化及成因的基础上，对《规划》环保对策措施的有效性进行了分析。从加强空间管制、总量管控和环境准入等方面提出了《规划》实施的优化调整建议、"三线一单"及整改要求。《跟踪评价报告》符合《规划环境影响评价条例》对跟踪评价的要求，跟踪评价工作将为

由 扫描全能王 扫描创建

进一步优化《规划》实施、加强环境保护管理、推进资源开发与生态环境保护协调发展发挥积极作用。

三、意见和建议

（一）严格保护生态空间，引导优化规划布局。开发区应立足于生态系统稳定和环境质量改善，结合《规划》期限明确具体的生态环境质量底线，作为后续《规划》实施的硬约束，推动保护目标与发展目标同步实现。对规划内的建设项目和产业布局充分考虑与生态红线保护的协调性。合理、集约、高效利用土地资源并提高土地投资强度的要求，统筹优化规划土地利用方案、产业发展布局、规模和时序。

（二）树立生态发展的规划理念，严控开发区的开发建设范围。严禁在生态保护红线内开展不符合主体功能规划的建设活动。其他生态空间按照限制开发区域进行管控，以保护和恢复植被为重点，防范区域生态风险。根据合理发展需求，进一步调控生产、生活空间范围，坚持集约发展。开发区应加快设置开发区与周围敏感点的绿化隔离带。

（三）强化区域相关行业污染物治理，降低环境影响范围和程度。开发区企业的生产废水及生活污水分散治理，处理出水水质普遍不能满足综合排放标准要求，开发区基础设施建设因多种制约因素导致建设进度滞后。开发区污水处理厂在运营过程中存在管理不严的情况，造成开发区内芝州河龙塘坳断面氨氮和总磷超标，开发区须根据此次环境影响跟踪评价报告书

由 扫描全能王 扫描创建

制定水污染物减排实施方案，强化落实，改善和提高区域水环境质量。

（四）严格项目环境和行业准入要求。按照产业政策和环境准入负面清单招商选商，不得引进不符合准入条件的企业和项目入驻开发区；严格按照环境容量制定引进计划，提高外排污染物排放标准。同时，优化能源结构，积极采用清洁能源，生产能源应优先使用电能、天然气；在保证污染物的达标排放的基础上，降低能耗、物耗，提高物料回用率，进行中水回用，积极开展废弃物资源化利用，全面提高区域企业清洁生产水平。认真落实《跟踪评价报告》、已有相关规划和项目环评要求，提升资源环境效率。

（五）加快建设开发区环境监测体系。建立和完善环境空气、地表水、地下水、声、生态、土壤等环境质量长期监测监控体系，明确工作任务、责任主体、实施时限等。针对可能出现的大气环境影响、地表水环境影响、地下水环境影响、植被退化等建立预警机制。

（六）落实规划环评及跟踪评价提出的环保要求，提高环保对策措施的有效性。开发区须加快环保基础设施的建设，按照倒排工期、倒排时间的方式，尽快完成开发区配套污水管网的建设；同时，加强生产废气的污染防治措施的落实，从源头上降低污染物的排放；强化对重点污染源及特征污染物排放量较大的企业的监督与管理，各企业应加强污染物控制力度。重

由 扫描全能王 扫描创建

点加强水环境、大气环境和土壤环境污染防治、生态保护与修复、环境风险控制能力和应急响应能力的建设等工作。

四、环境责任

在规划发展决策中，进一步提高认识，自觉履行环境保护责任，动态跟踪《规划》环境影响和区域环境质量变化趋势，实施最严格的环境保护制度，以环境质量改善为前提推进绿色转型发展。

贵州省环境保护厅

2018年6月27日

抄送：省发展改革委、省经济和信息化委、省国土资源厅、省住房城乡建设厅、省水利厅、省商务厅、遵义市人民政府，余庆县人民政府，遵义市环境保护局、余庆县环境保护局、浙江瀚邦环保科技有限公司。

贵州省环境保护厅办公室　　2018年6月27日印发

共印15份

由 扫描全能王 扫描创建

证明

余庆县两岔河水库位于贵州省余庆县兴无镇沙坝村，工程规模属中型，正常蓄水位852.00m，总库容1172万m^3，两岔河水库供水工程主要任务为乡镇、农村生活供水和灌溉，本工程由水源枢纽工程、供水工程和灌区工程构成，项目建设征地涉及余庆县松烟镇、关兴镇，经我局派人现场勘测，工程建设不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、自然保护区。

特此证明

余庆县林业局

2019 年 4 月

附件 6

余庆县人民政府文件

余府复〔2020〕110号

县人民政府关于两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划的批复

县水务局：

你单位报来的《关于请求批复余庆县两岔河工程涉及流域水污染防治规划的请示》（余水呈〔2020〕62号）已收悉，经县人民政府研究，现批复如下：

一、原则同意贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司编制的《余庆县两岔河水库工程涉及流域水污染防治规划（2018—2030年）》（以下简称《规划》）。

二、原则同意规划项目总投资24900万元。（其中：水资源再利用工程2800万元，环保基础设施建设工程12000万元，环境监管能力建设工程3100万元，农村环境治理工程2200万元；流域

37

水环境综合治理4100万元，库区水质保护700万元）。

四、由县水务局牵头，结合项目建设进度计划，制定我县年度实施方案，按照相关法规及程序组织实施，加大资金投入和整合力度，稳步推进规划实施。

五、县直有关部门要严格按照规划建设内容及要求，从项目、资金等方面支持两岔河水库涉及流域水污染防治工作，流域范围内所有涉及水污染的项目应依法依规按程序办理相关审批手续。

此复。

余庆县人民政府

2020年11月16日

余庆县人民政府办公室　　2020年11月16日印发

共印3份

附件 7

遵义市生态环境局余庆分局文件

余环函〔2019〕7号

关于对余庆县两岔河水库工程环境影响评价执行标准的复函

余庆县水务局：

你单位《关于余庆县两岔河水库工程环境影响评价执行标准的请示函》已收悉。根据该项目所在地环境功能区的划定和项目特征，经研究，执行标准如下：

一、环境质量标准

（1）地表水环境质量标准

工程涉及的觉林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准；退水涉及的敖溪河、亭子河、毛家河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

（2）地下水环境质量标准

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）环境空气质量标准

工程所在地区为农村地区，环境空气功能区为二类区。环境空气现状评价和预测评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（4）声环境质量标准

工程所在地区为乡村，乡村区域一般不划分声环境功能区，根据环境管理的需要，执行2类声环境功能区要求。声环境质量现状评价和预测评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

二、污染物排放标准

（1）废（污）水

项目区域排放的废污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

（2）大气污染物

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值。

（3）噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；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。

（4）固体废物

执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告2013年第36号）。

遵义市生态环境局余庆分局

2019年4月17日

遵义市生态环境局余庆分局办公室　　2019年4月17日印

附件 8

贵州省人民政府

黔府函〔2021〕45号

贵州省人民政府关于报送沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程等9个建设项目占用生态保护红线论证意见的函

自然资源部：

按照《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉的通知》（厅字〔2019〕48号）要求，我省组织对沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程等9个建设项目占用生态保护红线情况进行了不可避让论证。9个项目均纳入国家或我省的相关基础设施规划，项目建设对完善我省交通基础设施，助力脱贫攻坚，巩固脱贫成果意义重大。经论证，我省认为上述9个建设项目必须且无法避让生态保护红线，现将论证意见予以呈报，恳请支持办理相关项目用地手续。

附件：1. 项目统计表

2. 沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程等9个建设项目

占用生态保护红线评估报告及论证意见

贵州省人民政府

2021年4月28日

（1. 附件2由贵州省自然资源厅径送；

2. 联系人：黄　谷，联系电话：0851—86829310、13885106587）

附件 1

项目统计表

序号	行政区	项目名称	生态保护红线面积（公顷）
1	贵阳市 安顺市	沪昆国高贵阳至安顺段扩容工程	70.0498
2	遵义市	余庆县两岔河水库	16.7968
3	铜仁市	杭瑞高速公路大兴至思南段铜仁西互通式立体交叉工程	12.5826
4	遵义市	遵义市播州区龙坪水库	6.2805
5	黔南州	龙里县三岔河水库	3.7172
6	黔南州	龙里县猴子沟水库	3.2482
7	遵义市	遵义市野里经苟坝至枫香旅游公路	2.2610
8	遵义市	G212 仁怀市鲁班至五马段公路改扩建工程	1.6369
9	毕节市	新建叙永至毕节铁路（贵州段）	0.9894

43

贵州中科检测技术有限公司

162412340162

检 测 报 告

正本

报告编号：STT 检 字 20190513033

项目名称：余庆县两岔河水库工程环境现状监测

委托单位：贵州省水利水电勘测设计研究院

检测类别：委托性检测

报告日期：2019 年 5 月 29 日

贵州中科检测技术有限公司

检测专用章

说　明

1、 本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。

2、 报告无编制人、审核人、签发人签名无效，报告经涂改或自行删减无效。

3、 复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效，报告部分复制无效。

4、 检测方只对来样或自采样品负责。

5、 报告未经本检测单位同意，不得用于广告，商品宣传等商业行为。

6、 报告只对委托方负责，需提供给第三方使用，请与委托方联系。

7、 对检测报告若有异议，请在收到报告后五日内向检测单位提出，逾期不受理。

8、 本报告分正副本，正本由送检单位存留，副本（含原始记录）由检测单位存留，如需加制本报告，需经实验室最高管理者书面授权。

9、 除客户特别申明并支付档案管理费外，本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

地　　址： 贵阳市乌当高新路 115 号贵州师范学院格致楼三楼

邮　　编： 550018

电　　话： 0851-86200688

传　　真： 0851-86401768

网　　址： http://www.stt-china.cn

一、项目概况

1、项目名称：余庆县两岔河水库工程环境现状监测

2、委托单位：贵州省水利水电勘测设计研究院

3、监测目的：现状监测

二、环境空气质量现状监测

1、监测点布置

环境空气监测布点位布置见表 1-1：

表 1-1 环境空气现状监测点布设表

监测/方案点位编号	监测位置	备注
A1	陈家屋基居民点	了解敏感目标大气环境现状
A2	石料场	了解施工区大气环境现状

2、监测项目

监测项目为二氧化硫、二氧化氮、总悬浮颗粒物、PM_{10}、$PM_{2.5}$日均浓度及二氧化硫、二氧化氮小时浓度，同时记录气温、气压、相对湿度、风向、风速。

3、监测时间与频率

连续监测 7 天。二氧化硫、二氧化氮、$PM_{2.5}$、PM_{10}日均浓度至少连续监测 20h，总悬浮颗粒物日均浓度连续监测 24h。二氧化硫、二氧化氮小时平均浓度：每次采样 60 分钟，连续监测 7 天，每天 4 次，时间为：2:00、8:00、14:00、20:00。

4、检测方法及仪器见表 1-2：

表 1-2 检测方法及仪器

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	JF1004 万分之一天平	0.001mg/m³
	$PM_{2.5}$	环境空气 PM_{10}和 $PM_{2.5}$的测定 重量法 HJ 618-2011	CPA225D 十万分之一电子天平	0.010mg/m³
	PM_{10}	环境空气 PM_{10}和 $PM_{2.5}$的测定 重量法 HJ 618-2011	JF1004 万分之一天平	0.010mg/m³
	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	721G 可见分光光度计	小时值:0.005mg/m³ 日均值:0.003mg/m³
	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	721G 可见分光光度计	小时值:0.007mg/m³ 日均值:0.004mg/m³

47

三、地表水环境质量现状监测

1、监测断面布置

地表水监测断面见表2-1：

表2-1 水质现状监测断面表

监测/方案点位编号	断面位置	备注
W1	两岔河水库坝址取水口	了解库区水质现状
W2	觉林河库尾处	了解觉林河入库水质现状
W3	高枧河库尾断面	了解高枧河入库水质现状
W4	毛家河断面	了解松烟镇退水河流水质现状
W5	亭子河断面	了解关兴镇退水河流水质现状
W6	敖溪河断面	了解什字灌区库区水质现状
W7	辉塘河电站坝址处	了解辉塘河电站库区水质现状
W8	跃进水库坝址处	了解跃进水库库区水质现状

2、监测项目

W1、W2、W3监测项目为水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、硫化物、五日生化需氧量、悬浮物、氟化物、总磷、氨氮、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、铜、锌、铁、锰、硒、砷、汞、镉、铅、六价铬、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、石油类*、粪大肠菌群共计30项。W4、W5、W6、W7、W8监测项目为：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、硫化物、五日生化需氧量、悬浮物、氟化物、总磷、氨氮、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、汞、六价铬、氰化物、石油类*、粪大肠菌群共计19项。此外W7、W8加测叶绿素a、透明度2项指标，并对所有监测断面测流量及流速。

3、监测时间及频次

连续监测3天，每天采样1次。

4、检测方法及仪器见表2-2：

表 2-2 检测方法及仪器

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
地表水	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	水银温度计	0.1℃
	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	pHS-3C pH 计	0.01pH
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	JF1004 万分之一天平	4mg/L
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	JPSJ-605 溶解氧测定仪	——
	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	4mg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	LRH-150 生化培养箱	0.5mg/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	0.5mg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	721G 可见分光光度计	0.004mg/L
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	PXS-270 氟离子计	0.05mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	721G 可见分光光度计	0.01mg/L
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	721G 可见分光光度计	0.05mg/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	UV-2450 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	721G 可见分光光度计	0.025mg/L
	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	UV-2450 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	2.0mg/L
	硫化物	地下水质检验方法 对氨基二甲基苯胺比色法测定硫化物 DZ/T 0064.67-93	721G 可见分光光度计	0.05mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484—2009	721G 可见分光光度计	0.004mg/L
	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	721G 可见分光光度计	0.02mg/L
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)HJ/T 342-2007	721G 可见分光光度计	8mg/L
	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法（试行） HJ/T 347-2007	SPX-150BⅢ 生化培养箱	——
	石油类*	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	SP-752 紫外可见分光光度计	0.01mg/L

接上表：

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
地表水	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6300C 原子吸收分光光度计	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	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.001mg/L
	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.00004mg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.0003mg/L
	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.0004mg/L
	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.010mg/L
	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.001mg/L
	叶绿素 a	水质 叶绿素的测定 分光光度法 SL 88-2012	721G 可见分光光度计	0.11μg/L
	透明度	塞氏盘法（B）《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）3.1.5.2	塞氏盘	——
	流量	河流流量测验规范 流速仪法 GB 50179-2015	LSI206B 便携式流速测算仪	——
	流速			——

四、地下水环境质量现状监测

1、监测断面布置

地下水监测位置见表 3-1：

表 3-1 水质现状监测点位表

监测点位编号	方案点位编号	监测位置	备注
W9	S1	库尾河床右岸泉点（甘露醇水厂）	了解库区地下水水质现状
W10	S2	坝址上游 280 左岸坡泉点	了解坝区地下水水质现状

2、监测项目

pH、耗氧量、总大肠菌群、总硬度、氨氮、六价铬、挥发酚、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氰化物、汞、铅、氟、镉、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、铁、锰、砷共计 20 项。

3、监测时间周期及频次

连续监测 3 天，每天监测 1 次。

4、检测方法及仪器见表 3-2：

表 3-2 检测方法及仪器

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
地下水	pH（无量纲）	地下水质检验方法 玻璃电极法测定 pH 值 DZ/T 0064.5-1993	pHS-3C pH 计	0.01pH
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	721G 可见分光光度计	0.025mg/L
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006(1.1)	滴定管	0.05mg/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	5.00mg/L
	溶解性总固体	地下水质检验方法 溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-1993	JF1004 万分之一天平	——
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行)HJ/T 342-2007	721G 可见分光光度计	8mg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	721G 可见分光光度计	0.004mg/L
	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	721G 可见分光光度计	0.02mg/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	721G 可见分光光度计	0.003mg/L
	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	UV-2450 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	2.0mg/L
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	PXS-270 氟离子计	0.05mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484—2009	721G 可见分光光度计	0.004mg/L
	总大肠菌群（MPN/L）	水中总大肠菌群的测定（B） 《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）5.2.5.1 多管发酵法	FYL-YS-100L 恒温培养箱	——
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.00004mg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.0003mg/L
	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006（11.1）	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.0025mg/L
	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006(9.1)	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.0005mg/L

五、土壤环境质量现状监测

1、监测点布置

土壤监测位置见下表 4-1：

表 4-1 土壤环境现状监测点布设表

监测点位编号	方案点位编号	监测位置	备注
S1	D1	赵家寨居民点	了解敏感目标大气环境现状
S2	D2	梁家山居民点	了解施工区大气环境现状

2、监测项目

监测项目为 pH、总氮*、总磷*、镉、汞、砷、铜、铅、六价铬*、镍、水溶性盐总量、滴滴涕*、苯并[a]芘*等共计 13 项。

3、监测频率

监测一次。

4、检测方法及仪器见表 4-2：

表 4-2 检测方法及仪器

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
土壤	pH（无量纲）	土壤检测 第二部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	pHS-3C pH 计	0.01pH
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.002mg/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.01mg/kg
	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	AA-6300C 原子吸收分光光度计	1mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	TAS-990 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	AA-6300C 原子吸收分光光度计	5mg/kg
	六价铬*	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	2mg/kg
	总氮*	土壤全氮测定法 半微量开氏法 NY 53-87	50mL 凯氏烧瓶 微量滴定管	——
	总磷*	《土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法》HJ 632-2011	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	10.0mg/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	JF1004 万分之一天平	——

接上表：

检测项目			检测方法	检测仪器	最低检出限
土壤	滴滴涕*	P,P'-DDE*	《土壤中六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法》GB/T 14550-2003	9790 II 气相色谱仪	1.7×10^{-4}mg/kg
		O,P'-DDT*			1.90×10^{-3}mg/kg
		P,P'-DDD*			4.8×10^{-4}mg/kg
		P,P'-DDT*			4.87×10^{-3}mg/kg
	苯并[a]芘*		《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	LC U3000 液相色谱仪	5μg/kg

六、声环境质量现状监测

1、监测点位布置

噪声监测点位见下表5-1：

表5-1 声环境现状监测点布设表

监测/方案点位编号	监测位置	备注
N1	陈家屋基居民点	了解保护目标声环境现状
N2	输水工程三尖土居民点	了解输水工程区声环境现状
N3	坝后泵站厂界处	了解泵站声环境现状

2、监测项目

等效连续A声级L_{eq}，累计百分声级L_5、L_{50}、L_{95}。

3、监测时间与频率

连续监测两天，昼、夜各监测一次，白天（06：00-22：00）、夜间（22：00-06：00）。

4、检测方法及仪器见表5-2：

表5-2 检测方法及仪器

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
噪声	声环境	声环境质量标准 GB 3096-2008	AWA6228 多功能声级计	——

七、质量保证及质量控制措施

按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等中规定，对检测的全过程进行质量保证和控制。

1、参加检测的技术人员，均持有上岗证书。

2、检测仪器设备经国家计量部门检定合格，并在有效期内使用。

3、现场检测及样品的采集、保存、运输、分析等过程均按国家规定的标准、技术规范进行。

4、检测仪器在使用前进行校准，校准结果符合要求。

5、现场携带全程序空白样、采集平行样，实验室分析采取空白样、明码平行样、质控样品测定等措施对检测全过程进行质量控制。

6、检测结果和检测报告实行三级审核。

八、检测结果

环境空气检测结果

A1、陈家屋基居民点

检测日期	检测因子	检测结果				
		PM_{10} (mg/m³)	$PM_{2.5}$ (mg/m³)	总悬浮颗粒物 (mg/m³)	二氧化氮 (mg/m³)	二氧化硫 (mg/m³)
2019.05.13	02:00~03:00	0.042	0.021	0.067	0.019	0.012
	08:00~09:00				0.022	0.018
	14:00~15:00				0.037	0.028
	20:00~21:00				0.029	0.022
	日均值				0.023	0.017
2019.05.14	02:00~03:00	0.049	0.028	0.063	0.020	0.011
	08:00~09:00				0.027	0.019
	14:00~15:00				0.038	0.027
	20:00~21:00				0.024	0.015
	日均值				0.022	0.015
2019.05.15	02:00~03:00	0.035	0.027	0.060	0.020	0.011
	08:00~09:00				0.028	0.019
	14:00~15:00				0.036	0.029
	20:00~21:00				0.023	0.024
	日均值				0.024	0.016
2019.05.16	02:00~03:00	0.040	0.022	0.065	0.017	0.013
	08:00~09:00				0.027	0.019
	14:00~15:00				0.035	0.027
	20:00~21:00				0.022	0.016
	日均值				0.023	0.015
2019.05.17	02:00~03:00	0.038	0.020	0.069	0.017	0.009
	08:00~09:00				0.022	0.013
	14:00~15:00				0.037	0.024
	20:00~21:00				0.020	0.023
	日均值				0.021	0.014
2019.05.18	02:00~03:00	0.047	0.029	0.078	0.020	0.011
	08:00~09:00				0.019	0.020
	14:00~15:00				0.038	0.030
	20:00~21:00				0.026	0.017
	日均值				0.023	0.016
2019.05.19	02:00~03:00	0.052	0.026	0.068	0.018	0.014
	08:00~09:00				0.025	0.018
	14:00~15:00				0.036	0.032
	20:00~21:00				0.026	0.017
	日均值				0.023	0.017
备 注						

A2、石料场

检测日期 \ 检测因子		检测结果				
		PM_{10} (mg/m³)	$PM_{2.5}$ (mg/m³)	总悬浮颗粒物 (mg/m³)	二氧化氮 (mg/m³)	二氧化硫 (mg/m³)
2019.05.13	02:00~03:00	0.046	0.019	0.077	0.020	0.014
	08:00~09:00				0.027	0.025
	14:00~15:00				0.039	0.034
	20:00~21:00				0.028	0.020
	日均值				0.024	0.022
2019.05.14	02:00~03:00	0.043	0.024	0.074	0.024	0.015
	08:00~09:00				0.027	0.024
	14:00~15:00				0.040	0.030
	20:00~21:00				0.032	0.022
	日均值				0.026	0.020
2019.05.15	02:00~03:00	0.036	0.030	0.076	0.022	0.015
	08:00~09:00				0.028	0.018
	14:00~15:00				0.043	0.034
	20:00~21:00				0.027	0.023
	日均值				0.026	0.018
2019.05.16	02:00~03:00	0.048	0.023	0.080	0.020	0.015
	08:00~09:00				0.024	0.024
	14:00~15:00				0.037	0.033
	20:00~21:00				0.022	0.023
	日均值				0.023	0.019
2019.05.17	02:00~03:00	0.043	0.017	0.062	0.019	0.015
	08:00~09:00				0.023	0.021
	14:00~15:00				0.042	0.032
	20:00~21:00				0.031	0.017
	日均值				0.023	0.018
2019.05.18	02:00~03:00	0.036	0.025	0.066	0.022	0.015
	08:00~09:00				0.026	0.016
	14:00~15:00				0.041	0.034
	20:00~21:00				0.025	0.026
	日均值				0.025	0.020
2019.05.19	02:00~03:00	0.048	0.022	0.073	0.021	0.017
	08:00~09:00				0.028	0.016
	14:00~15:00				0.040	0.035
	20:00~21:00				0.025	0.027
	日均值				0.026	0.021
备 注						

气象要素记录表

A1、陈家屋基居民点

检测日期		气温（℃）	气压（hPa）	相对湿度（%）	风向	风速（m/s）	天气状况
2019.05.13	02:00-03:00	15.1	945	83	东南	1.7	阴
	08:00-09:00	20.8	943	71	东南	2.1	
	14:00-15:00	25.7	941	58	东南	1.5	
	20:00-21:00	22.1	942	63	东	1.6	
	00:00-24:00	20.9	942.8	69	东南	1.7	
2019.05.14	02:00-03:00	19.3	944	85	东南	1.6	阴
	08:00-09:00	21.1	943	72	东南	1.8	
	14:00-15:00	25.5	941	59	南	1.9	
	20:00-21:00	22.7	942	64	东南	1.7	
	00:00-24:00	22.2	942.5	70	东南	1.8	
2019.05.15	02:00-03:00	20.1	943	85	东南	2.1	阴
	08:00-09:00	21.3	942	70	东南	1.7	
	14:00-15:00	26.7	940	56	东	1.4	
	20:00-21:00	22.5	941	62	东南	1.5	
	00:00-24:00	22.7	941.5	68	东南	1.7	
2019.05.16	02:00-03:00	20.2	944	87	东	2.1	阴
	08:00-09:00	21.7	943	78	东	1.4	
	14:00-15:00	25.4	941	58	东南	1.6	
	20:00-21:00	22.4	942	65	东南	1.7	
	00:00-24:00	22.4	942.5	72	东南	1.7	
2019.05.17	02:00-03:00	19.8	943	86	东南	2.1	阴
	08:00-09:00	21.7	942	76	东南	1.9	
	14:00-15:00	25.4	941	59	东南	1.5	
	20:00-21:00	23.1	941	65	东南	1.6	
	00:00-24:00	22.5	941.8	72	东南	1.8	
2019.05.18	02:00-03:00	19.7	943	83	东南	1.7	阴
	08:00-09:00	22.8	942	70	东南	1.4	
	14:00-15:00	28.1	940	54	东	1.4	
	20:00-21:00	23.9	941	60	东南	1.6	
	00:00-24:00	23.6	941.5	67	东南	1.5	
2019.05.19	02:00-03:00	16.7	944	87	东	1.8	阴
	08:00-09:00	21.7	942	73	东南	1.5	
	14:00-15:00	25.4	941	59	东	1.6	
	20:00-21:00	23.1	941	64	东南	1.8	
	00:00-24:00	21.7	942	71	东南	1.7	
备 注	A2 点气象要素参照 A1 点。						

地表水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果					
	W1、两岔河水库坝址取水口			W2、觉林河库尾处		
	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15
水温（℃）	15.4	15.5	15.2	15.2	15.3	15.4
pH（无量纲）	7.95	7.99	7.96	8.03	8.09	8.08
悬浮物（mg/L）	9	10	7	6	9	8
溶解氧（mg/L）	7.84	7.76	7.90	7.89	7.93	7.92
化学需氧量（mg/L）	13	13	16	10	15	12
五日生化需氧量（mg/L）	2.4	2.0	2.7	2.2	2.6	2.0
高锰酸盐指数（mg/L）	2.6	2.0	3.0	2.2	2.9	2.4
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物（mg/L）	0.10	0.10	0.10	0.13	0.12	0.12
总磷（mg/L）	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
总氮（mg/L）	0.32	0.33	0.32	0.36	0.39	0.36
氨氮（mg/L）	0.121	0.102	0.098	0.130	0.138	0.133
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氯化物（mg/L）	9.6	7.9	8.6	8.9	8.4	8.2
硫化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
硝酸盐氮（mg/L）	0.11	0.10	0.10	0.14	0.13	0.13
硫酸盐（mg/L）	15.6	15.6	15.6	21.7	21.5	21.8
粪大肠菌群（MPN/L）	2.6×10^2	2.1×10^2	1.7×10^2	1.7×10^2	1.7×10^2	2.2×10^2
石油类*（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
铜（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硒（mg/L）	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
铅（mg/L）	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L
镉（mg/L）	0.004	0.001L	0.001L	0.003	0.001L	0.001L
备注	流量（m^3/h）：432			流量（m^3/h）：450		
	流速（m/s）：0.1			流速（m/s）：0.05		
	1.采样方式：瞬时采样； 2.“*”表示此结果为分包给有资质单位检测； 3.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+“L”表示。					

地表水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果		
	W3、高枧河库尾断面		
	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15
水温（℃）	15.1	15.3	15.1
pH（无量纲）	8.14	8.10	8.16
悬浮物（mg/L）	7	8	10
溶解氧（mg/L）	7.79	7.84	7.87
化学需氧量（mg/L）	15	11	15
五日生化需氧量（mg/L）	2.6	2.0	2.1
高锰酸盐指数（mg/L）	2.9	2.7	2.3
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物（mg/L）	0.12	0.14	0.10
总磷（mg/L）	0.04	0.03	0.03
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
总氮（mg/L）	0.34	0.34	0.37
氨氮（mg/L）	0.162	0.150	0.168
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氯化物（mg/L）	10.2	9.4	9.2
硫化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
硝酸盐氮（mg/L）	0.16	0.15	0.15
硫酸盐（mg/L）	19.6	19.4	19.6
粪大肠菌群（MPN/L）	2.1×10^2	1.7×10^2	1.4×10^2
石油类*（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L
铜（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L
锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硒（mg/L）	0.0004L	0.0004L	0.0004L
铅（mg/L）	0.010L	0.010L	0.010L
镉（mg/L）	0.004	0.001L	0.001L
备注	流量（m^3/h）：302.4		
	流速（m/s）：0.03		
	1.采样方式：瞬时采样； 2.“*”表示此结果为分包给有资质单位检测； 3.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+“L”表示。		

地表水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果					
	W4、毛家河断面			W5、亭子河断面		
	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15
水温（℃）	15.6	15.1	15.8	15.3	15.4	15.1
pH（无量纲）	7.86	7.88	7.81	8.53	8.49	8.50
悬浮物（mg/L）	8	6	6	10	8	10
溶解氧（mg/L）	7.80	7.96	7.79	7.91	7.88	7.80
化学需氧量（mg/L）	12	11	10	10	14	13
五日生化需氧量（mg/L）	2.5	2.2	2.0	2.3	1.9	2.4
高锰酸盐指数（mg/L）	2.5	2.3	2.1	2.3	2.2	2.7
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物（mg/L）	0.12	0.10	0.13	0.14	0.17	0.17
总磷（mg/L）	0.04	0.03	0.04	0.01	0.02	0.04
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
总氮（mg/L）	0.36	0.36	0.34	0.39	0.47	0.47
氨氮（mg/L）	0.250	0.240	0.269	0.188	0.179	0.208
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硫化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
粪大肠菌群（MPN/L）	2.2×10^2	2.6×10^2	2.6×10^2	2.2×10^2	2.1×10^2	1.4×10^2
石油类*（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
备注	流量（m^3/h）：259.2			流量（m^3/h）：518.4		
	流速（m/s）：0.06			流速（m/s）：0.04		
	1.采样方式：瞬时采样； 2."*"表示此结果为分包给有资质单位检测； 3.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+"L"表示。					

地表水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果		
	W6、数溪河断面		
	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15
水温（℃）	15.5	15.3	15.4
pH（无量纲）	8.32	8.27	8.32
悬浮物（mg/L）	9	10	6
溶解氧（mg/L）	7.82	7.75	7.84
化学需氧量（mg/L）	14	12	11
五日生化需氧量（mg/L）	2.1	2.3	2.3
高锰酸盐指数（mg/L）	2.2	2.6	2.6
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物（mg/L）	0.17	0.15	0.14
总磷（mg/L）	0.03	0.04	0.01
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
总氮（mg/L）	0.43	0.45	0.38
氨氮（mg/L）	0.220	0.231	0.234
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硫化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
粪大肠菌群（MPN/L）	2.6×10^2	1.4×10^2	2.2×10^2
石油类*（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L
备注	流量（m^3/h）：288		
	流速（m/s）：0.04		
	1.采样方式：瞬时采样； 2.“*”表示此结果为分包给有资质单位检测； 3.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+“L”表示。		

地表水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果					
	W7、辉塘河电站坝址处			W8、跃进水库坝址处		
	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15
水温（℃）	15.2	15.1	15.3	15.1	14.9	15.2
pH（无量纲）	8.09	8.12	8.04	8.18	8.18	8.27
悬浮物（mg/L）	11	7	9	6	7	8
溶解氧（mg/L）	7.78	7.83	7.93	7.85	7.76	7.75
化学需氧量（mg/L）	15	16	14	16	14	14
五日生化需氧量（mg/L）	2.0	2.0	2.5	2.4	1.8	2.3
高锰酸盐指数（mg/L）	2.2	2.5	2.8	2.7	2.0	2.6
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物（mg/L）	0.13	0.14	0.17	0.15	0.16	0.15
总磷（mg/L）	0.04	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
总氮（mg/L）	0.41	0.44	0.45	0.44	0.48	0.41
氨氮（mg/L）	0.168	0.159	0.136	0.136	0.141	0.144
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硫化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
粪大肠菌群（MPN/L）	2.6×10^2	2.2×10^2	1.7×10^2	1.7×10^2	1.7×10^2	2.1×10^2
石油类*（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
叶绿素 a（μg/L）	0.99	1.63	1.48	1.24	0.68	1.13
透明度（cm）	60	60	60	120	120	120
	流量（m^3/h）：259.2			流量（m^3/h）：1555.2		
备注	流速（m/s）：0.03			流速（m/s）：0.06		
	1.采样方式：瞬时采样； 2."*"表示此结果为分包给有资质单位检测； 3.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+"L"表示。					

地下水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果					
	S1、库尾河床右岸泉点（甘露醇水厂）			S2、坝址上游280左岸坡泉点		
	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15	2019.05.13	2019.05.14	2019.05.15
pH（无量纲）	8.13	8.18	8.10	8.04	8.05	8.03
氨氮（mg/L）	0.053	0.040	0.031	0.069	0.081	0.072
耗氧量（mg/L）	1.49	1.76	1.70	1.66	1.50	1.34
总硬度（mg/L）	367	366	367	361	360	362
溶解性总固体（mg/L）	428	430	436	426	428	418
硫酸盐（mg/L）	12.9	13.1	12.9	13.2	13.3	13.1
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
硝酸盐氮（mg/L）	0.07	0.06	0.07	0.08	0.09	0.08
亚硝酸盐氮（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氯化物（mg/L）	6.1	5.4	7.6	7.4	5.9	6.2
氟化物（mg/L）	0.08	0.08	0.08	0.06	0.07	0.06
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总大肠菌群（MPN/L）	未检出	20	20	20	未检出	20
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
铅（mg/L）	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
镉（mg/L）	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
备注	1.采样方式：瞬时采样； 2.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+"L"表示； 3."*"表示此结果为分包给有资质单位检测。					

63

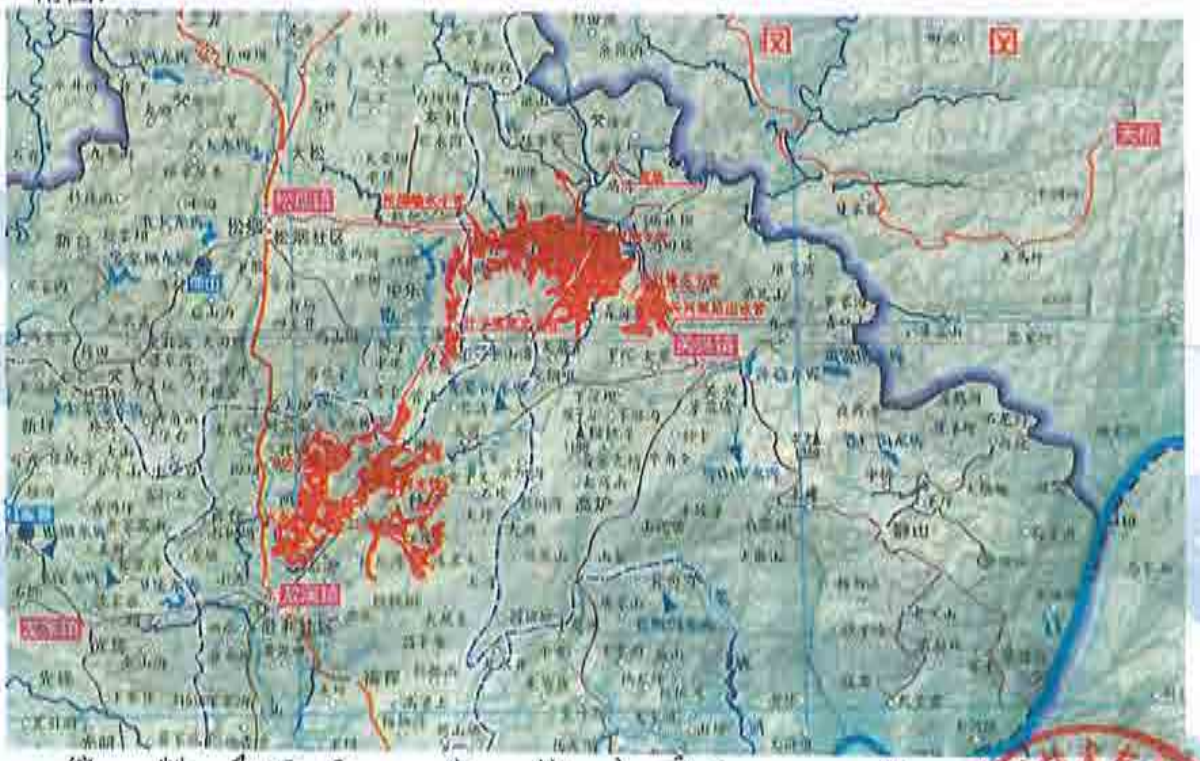
土壤检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目		检测结果	
		2019.05.13	
		D1、赵家寨居民点	D1、梁家山居民点
pH（无量纲）		5.00	6.07
镉（mg/kg）		0.16	0.19
汞（mg/kg）		0.585	0.546
砷（mg/kg）		5.72	6.00
铜（mg/kg）		37	32
铅（mg/kg）		32.6	39.7
镍（mg/kg）		32	38
六价铬*（mg/kg）		2L	2L
总氮*（%）		0.087	0.110
总磷*（mg/kg）		432	401
水溶性盐总量（g/kg）		0.5	0.4
滴滴涕*(mg/kg)	P,P′-DDE*（mg/kg）	1.7×10^{-4} L	1.7×10^{-4} L
	O,P′-DDT*（mg/kg）	1.90×10^{-3}L	1.90×10^{-3}L
	P,P′-DDD*（mg/kg）	4.8×10^{-4}L	4.8×10^{-4}L
	P,P′-DDT*（mg/kg）	4.87×10^{-3}L	4.87×10^{-3}L
苯并[a]芘*（μg/kg）		5L	5L
备 注		1.“*”表示此结果为分包给有资质单位检测； 2.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+“L”表示。	

声环境检测结果

监测环境条件	2019.05.14	阴；监测期间最大风速及风向：1.5m/s，东南								
	2019.05.15	阴；监测期间最大风速及风向：1.5m/s，东南								
监测点位置	2019.05.14 监测结果[dB(A)]									
	昼间					夜间				
	主要声源	L_{eq}	L_5	L_{50}	L_{95}	主要声源	L_{eq}	L_5	L_{50}	L_{95}
N1、陈家屋基居民点	环境噪声	41.6	46.3	41.8	31.6	环境噪声	38.0	39.4	38.6	34.8
N2、输水工程三尖土居民点	环境噪声	41.1	43.8	40.6	39.0	环境噪声	40.4	43.2	40.8	38.6
N3、坝后泵站厂界处	环境噪声	42.3	44.0	43.4	37.4	环境噪声	40.5	41.4	40.6	38.4
监测点位置	2019.05.15 监测结果[dB(A)]									
	昼间					夜间				
	主要声源	L_{eq}	L_5	L_{50}	L_{95}	主要声源	L_{eq}	L_5	L_{50}	L_{95}
N1、陈家屋基居民点	环境噪声	41.7	44.2	41.2	38.6	环境噪声	39.3	41.0	39.2	37.8
N2、输水工程三尖土居民点	环境噪声	41.2	43.6	40.4	35.8	环境噪声	39.2	42.0	39.6	30.4
N3、坝后泵站厂界处	环境噪声	42.0	45.6	41.4	38.8	环境噪声	40.1	41.6	40.4	37.2
备注：1.监测时间段为昼间（06:00-22:00），夜间（22:00-06:00）； 2.声级计在测定前后都进行了校准。										

附图：



编　制：　　审　核：　　签　发：

签发日期：2019.5.23

报告结束

CMA 162412340162

贵州中科检测技术有限公司

检 测 报 告

正本

报告编号：STT检 字20190513033-1

项目名称：余庆县两岔河水库工程环境现状补充监测

委托单位：贵州省水利水电勘测设计研究院

检测类别：委托性检测

报告日期：2020年03月26日

贵州中科检测技术有限公司

说　明

1、 本报告未盖本公司“CMA资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。

2、 报告无编制人、审核人、签发人签名无效，报告经涂改或自行删减无效。

3、 复制本报告未重新加盖本公司“CMA资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效，报告部分复制无效。

4、 检测方只对来样或自采样品负责。

5、 报告未经本检测单位同意，不得用于广告，商品宣传等商业行为。

6、 报告只对委托方负责，需提供给第三方使用，请与委托方联系。

7、 对检测报告若有异议，请在收到报告后五日内向检测单位提出，逾期不受理。

8、 本报告分正副本，正本由送检单位存留，副本（含原始记录）由检测单位存留，如需加制本报告，需经实验室最高管理者书面授权。

9、 除客户特别申明并支付档案管理费外，本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

地　　址：贵阳市乌当高新路115号贵州师范学院格致楼三楼

邮　　编：550018

电　　话：0851-86200688

传　　真：0851-86401768

网　　址：http://www.stt-china.cn

一、项目概况

1、项目名称：余庆县两岔河水库工程环境现状补充监测

2、委托单位：贵州省水利水电勘测设计研究院

3、监测目的：现状监测

二、地表水环境质量现状监测

1、监测断面布置

地表水监测断面见表 1-1：

表 1-1 水质现状监测断面表

点位编号	断面位置	备注
W1	两岔河水库坝址取水口	/

2、监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、硫化物、五日生化需氧量、悬浮物、氟化物、总磷、氨氮、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、铜、锌、铁、锰、硒、砷、汞、镉、铅、六价铬、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、石油类*、粪大肠菌群、叶绿素 a、透明度，流量及流速。

3、监测时间及频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次。

4、检测方法及仪器见表 1-2：

表 1-2 检测方法及仪器

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	水银温度计	0.1℃
地表水	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	pH-100 笔式酸度计	0.01pH
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	JF1004 万分之一天平	4mg/L
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	JPSJ-605 溶解氧测定仪	——
	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	4mg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	LRH-150 生化培养箱 JPSJ-605 溶解氧测定仪	0.5mg/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	0.5mg/L
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	PXS-270 氟离子计	0.05mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	721G 可见分光光度计	0.01mg/L

接上表：

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
地表水	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	721G 可见分光光度计	0.004mg/L
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	721G 可见分光光度计	0.05mg/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	UV-2450 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	721G 可见分光光度计	0.025mg/L
	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	UV-2450 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	2.0mg/L
	硫化物	地下水质检验方法 对氨基二甲基苯胺比色法测定硫化物 DZ/T 0064.67-93	721G 可见分光光度计	0.0125mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484—2009	721G 可见分光光度计	0.004mg/L
	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	721G 可见分光光度计	0.02mg/L
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)HJ/T 342-2007	721G 可见分光光度计	8mg/L
	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	SPX-150BⅢ 生化培养箱	20MPN/L
	石油类*	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	SP-752 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.001mg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.03mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AA-6300C 原子吸收分光光度计	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	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.001mg/L
	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.00004mg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.0003mg/L
	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计	0.0004mg/L
	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AA-6300C 原子吸收分光光度计	0.010mg/L

接上表：

检测项目		检测方法	检测仪器	最低检出限
地表水	叶绿素 a	水质 叶绿素的测定 分光光度法 SL 88-2012	721G 可见分光光度计	0.11μg/L
	透明度	塞氏盘法（B）《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）3.1.5.2	塞氏盘	——
	流量	河流流量测验规范 流速仪法 GB 50179-2015	LSI206B 便携式流速测算仪	——
	流速			——

三、质量保证及质量控制措施

按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）等中规定，对检测的全过程进行质量保证和控制。

1、参加检测的技术人员，均持有上岗证书。

2、检测仪器设备经国家计量部门检定合格，并在有效期内使用。

3、现场检测及样品的采集、保存、运输、分析等过程均按国家规定的标准、技术规范进行。

4、检测仪器在使用前进行校准，校准结果符合要求。

5、现场携带全程序空白样、采集平行样，实验室分析采取空白样、明码平行样、质控样品测定等措施对检测全过程进行质量控制。

6、检测结果和检测报告实行三级审核。

四、检测结果

地表水检测结果

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果		
	W1、两岔河水库坝址取水口		
	2020.03.16	2020.03.17	2020.03.18
水温（℃）	14.7	14.8	14.7
pH（无量纲）	8.02	8.01	8.02
悬浮物（mg/L）	8	6	9
溶解氧（mg/L）	7.48	7.67	7.50
化学需氧量（mg/L）	10	10	12
五日生化需氧量（mg/L）	2.3	2.0	2.1
高锰酸盐指数（mg/L）	2.6	2.3	2.6
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物（mg/L）	0.08	0.07	0.09

检测点位及采样日期 / 检测项目	检测结果		
	W1、西岔河水库坝址取水口		
	2020.03.16	2020.03.17	2020.03.18
总磷（mg/L）	0.04	0.02	0.03
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
总氮（mg/L）	0.78	0.78	0.77
氨氮（mg/L）	0.084	0.097	0.090
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氯化物（mg/L）	6.4	6.0	7.0
硫化物（mg/L）	0.0125L	0.0125L	0.0125L
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L
硝酸盐氮（mg/L）	0.38	0.38	0.36
硫酸盐（mg/L）	19.8	19.1	19.5
粪大肠菌群（MPN/L）	2.4×10^2	2.0×10^2	2.1×10^2
石油类*（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L
铜（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L
锌（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硒（mg/L）	0.0004L	0.0004L	0.0004L
铅（mg/L）	0.010L	0.010L	0.010L
镉（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L
叶绿素 a（μg/L）	2.69	2.99	2.60
透明度（cm）	40	40	40
备注	流量（m^3/h）：276 流速（m/s）：0.08		
	1.采样方式：瞬时采样； 2."*"表示该项目本公司无资质，分包给有资质的单位，广东中科检测技术股份有限公司（201719120835）； 3.检测结果低于方法检出限，用方法检出限+"L"表示。		

编　制：　　审　核：　　签　发：

签发日期：2020.03.26

报告结束

关于余庆县两岔河水库建设

对三跌水电站影响的补偿协议

甲方：贵州余庆水务投资有限责任公司

乙方：贵州水投水务余庆有限责任公司

两岔河水库工程是全国《水利改革发展“十三五”规划》中的中型水库，主要解决余庆县关兴镇和松烟镇生产生活用水问题。工程坝址位于关兴镇沙堆村境内，水库建成后，将对下游三跌水电站发电量造成一定影响，初步测算，年均减少发电量约 120 万 Kw/h 左右。对三跌水电站造成的损失，根据专家审查及批复意见，按国家相关政策进行补偿。

贵州余庆水务投资有限责任公司

贵州水投水务余庆有限责任公司

2018 年 9 月 10 日

余庆县两岔河水库建设对辉塘河电站及下游规划电站影响的补偿协议

甲方：贵州省余庆水务投资有限责任公司

乙方：遵义市雄盛水电站开发有限公司

两岔河水库工程是全国《水利改革发展“十三五”规划》中的中型水库，主要解决余庆县关兴镇和松烟镇生活、生产用水问题，工程坝址位于关兴镇沙堆村境内，水库建成后，将影响下游的水电开发，辉塘河干流水电开发规划已批准总装机容量为14700KW.h，目前项目已经进行至初步设计的后续阶段，新建水库对辉塘河电站（装机800KW.h）及整个规划中的水电站将造成影响，需要对规划中的水电站进行重新设计调整；将对辉塘河电站的发电量造成影响。对下游各电站造成的损失，根据专家审查批复意见，按国家相关政策进行补偿。

贵州省余庆水务投资有限责任公司

遵义市雄盛水电站开发有限公司

2018年9月10日

检 测 报 告

报告编号:QS2022000300109

172401340628

项目名称：地下水化学分析

委托单位：环保院

工程名称：余庆县两岔河水库工程

检测类别：委托送样检测

报告签发日期：2022 年 4 月 12 日

贵州黔水科研试验测试检测工程有限公司

75

贵州黔水科研试验测试检测工程有限公司

检 测 报 告

报告编号：QS202200300109　　共2页 第1页

工程名称	余庆县两岔河水库工程		委托编号	WTCL2022041101
委托单位	环保院		检测类别	委托送样检测
施工单位	/		样品名称	地下水
监理单位	/		规格型号	/
检测工程地址	/		委托单位地址	/
取样地点	/		样品数量	1组(2000ml/组)
见证人	/		样品编号	CL22041101-1
委托人/电话	孙君	13398507760	收样日期	2022年4月11日
检测室环境条件	室温/湿度	/	检测日期	2022年4月11日 ~2022年4月12日
样品描述	样品包装完好，无破损，符合试验要求。		报告签发时间	2022年4月12日
主要设备名称及型号	BSA224S电子天平(QSKC-215)、25ml滴定管(QSKC-473-1~5)、PHS-3C酸度计(QSKC-206)、101-2A电热恒温鼓风干燥机（QSKC-491）、TAS-990原子吸收仪（QSKC-213）			
检测项目	pH值、CL^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、$CO_3^{2-}$$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$K^+$、$Na^+$、总硬度			
检测标准	NB/T35052-2015《水电工程地质勘察水质分析规程》			
评定标准	/			

说明	1、报告不得涂改、增删，否则一律无效； 2、报告须经批准人、审核、检测人员签字和加盖“检验检测专用章”后方可有效； 3、报告无骑缝章无效，未经检验检测机构书面批准不得复制检验检测报告，经检验检测机构书面批准并全文复制检验检测报告后须重新加盖“检验检测专用章”方可有效； 4、委托送检，其检验检测数据、结果仅证明样品所检验检测项目的符合性情况。 5、对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检测单位提出，逾期不予受理； 6、本报告未经本公司同意，检验检测报告不得作为商业广告使用。 单位地址：贵阳市宝山南路27号　邮编：550002　电话：0851-85584435　传真：85935341

贵州黔水科研试验测试检测工程有限公司

检 测 报 告

委托编号：WTCL2022041101　　样品编号：CL22041101-1　　报告编号：QS2022000300109

172401340628

检测项目	单位	检测值
pH 值	——	7.48
CL^-	mg/L	8.18
SO_4^{2-}	mg/L	158.66
HCO_3^-	mg/L	75.44
CO_3^{2-}	mg/L	0.00
Ca^{2+}	mg/L	64.66
Mg^{2+}	mg/L	10.93
K^+	mg/L	12.67
Na^+	mg/L	17.80
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	206.24

批准：　　审核：　　检测：

余庆县人民政府文件

余府函〔2019〕112号

余庆县人民政府关于两岔河水库工程松烟镇移民集中安置点有关事宜确认的函

省水利水电勘测设计研究院：

余庆县两岔河水库工程是贵州省重点推进的骨干水利建设项目，为加快推进项目建设，根据相关要求，特对两岔河水库工程移民安置的相关事宜进行确认，以便于贵院及时启动并完成安置点规划设计工作。

一、具体位置

两岔河水库工程移民采取集中安置，安置点确定在余庆县松烟镇镇政府东南约200m，八大水库坝址东侧约500m阳光水岸处。

二、选址的合法性

根据地质专业对余庆县两岔河水库松烟镇移民集中安置点选址地址评估结论：场地地形平缓，场地稳定性较好；

覆盖层厚度较小，局部基岩出露地表；交通条件好，适宜建设。符合当地的土地利用规划，符合当地的总体建设规划，符合移民意愿。

三、人数及规模

可研阶段，移民集中安置点总共安置70户282人。人均用地面积控制在80平方—100平方米之间，符合《贵州省土地管理条例》要求。

四、水源问题

松烟镇移民集中安置点水源从松烟镇集镇饮用水接入。

五、电源问题

松烟镇移民集中安置点的供电问题可由移民集中安置点周边10KV输电线路提供，建议户均用电标准为6KW/户，线路敷设采用埋地式处理。

六、广电通讯问题

松烟镇移民集中安置点广电通讯网络可从安置点周边就近接入。

七、对外交通问题

松烟镇移民集中安置点的对外交通结合松烟镇城镇规划统筹考虑布置。

八、排污问题

松烟镇移民集中安置点采用雨污分流，建议设置一体化污水处理器，对移民集中安置点污水处理后达标排放。

九、垃圾处理问题

松烟镇移民集中安置点的垃圾处理由松烟镇公共投资

78

负责运行，由松烟镇环卫站负责收集、运送和处理。

十、文教卫问题

松烟镇移民集中安置点移民的文教卫问题由松烟镇人民政府统筹解决安排。

十一、渣场料场问题

1.松烟镇移民集中安置点施工弃渣场选用松烟工业大道旁三子坝处。

2.鉴于松烟镇移民集中安置点规模较小，且安置点周边10公里范围内无可选用料场，安置点建设所需沙石料采用外购方式解决。

此函。

2019年12月19日

余庆县人民政府办公室　　2019年12月19日印发

共印3份

余庆县水务局

委托函

兹我单位委托（姓名）孙君（身份证号码）520xxxxxxxxxx30027，联系电话133xxxxxx60，前来贵厅办理和提交余庆县两岔河水库工程建设项目环境影响报告书（表）申请报批相关资料手续，请贵厅给予帮助办理为谢。

单位（盖章）：余庆县水务局

日期：2021年8月17日

余庆县水务局

承诺函

省生态环境厅：

由我单位建设的余庆县两岔河水库工程项目，现已委托贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司单位编制的余庆县两岔河水库工程建设项目环境影响报告书（表），该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告书（表）编制工作，现按程序将报告书（表）报你厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书（表）内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书（表）不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：余庆县水务局

日期：2021 年 8 月 17 日

承诺函

省生态环境厅：

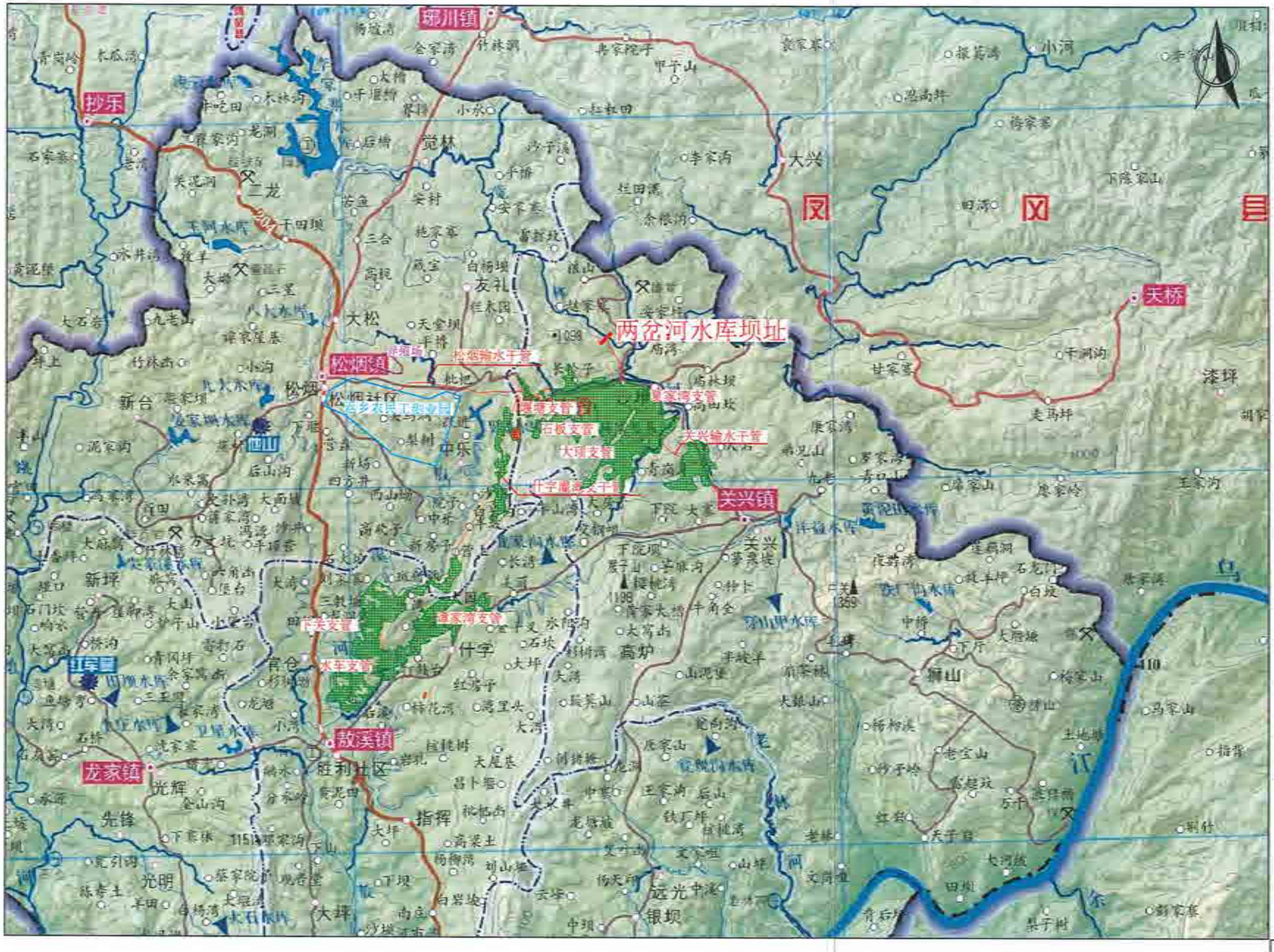
我单位受余庆县水务局委托编制的余庆县两岔河水库工程建设项目环境影响报告书已经按照国家有关法律法规和技术导则、规范要求编制完成，现按照程序将报告书报你厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书（表）内容、数据及提供材料的真实性负责。该报告书（表）不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺

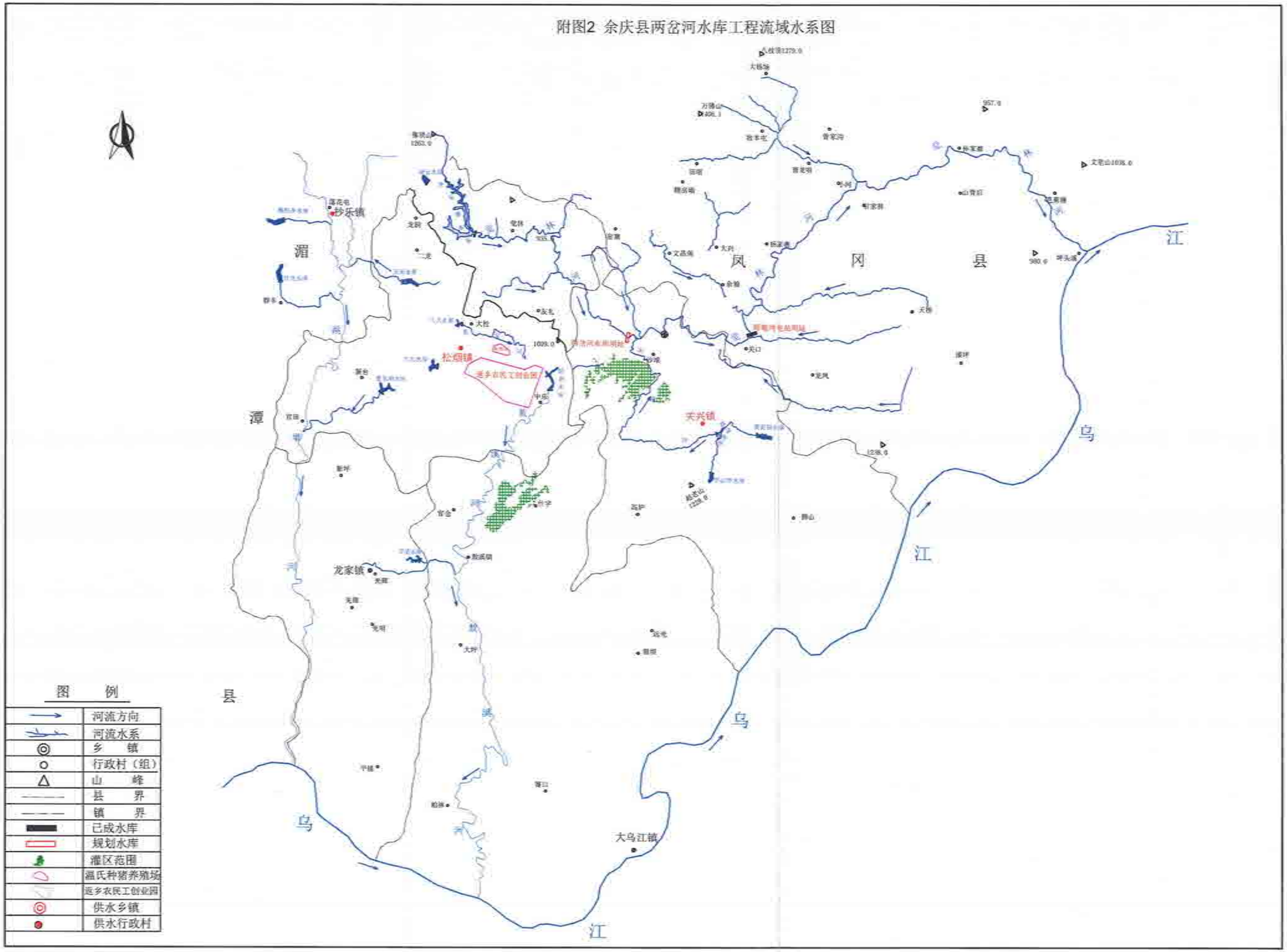
单位（盖章）：贵州省水利水电勘测设计研究院有限公司

2022 年 3 月 24 日

附图1　余庆县两岔河水库工程地理位置示意图



附图2 余庆县两岔河水库工程流域水系图



附图3 余庆县两岔河水库工程区域水文地质图

比例尺 0 0.25 0.5 0.75 1km

两岔河水库坝址

库区地层柱状图

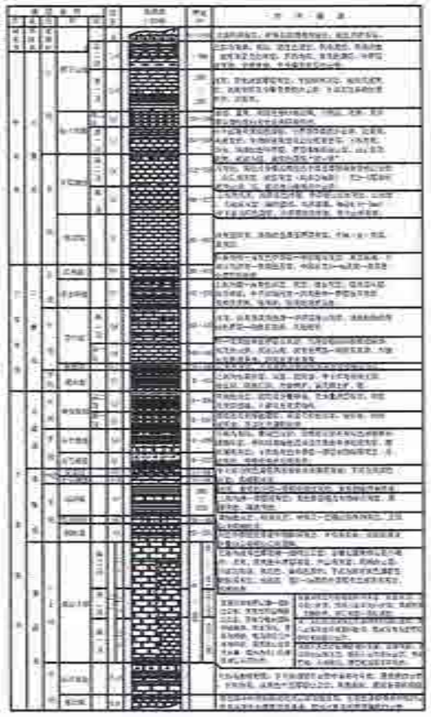
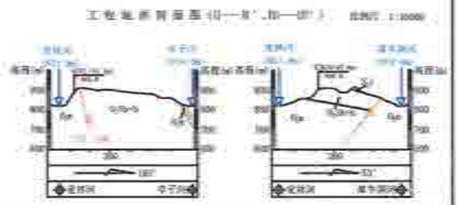
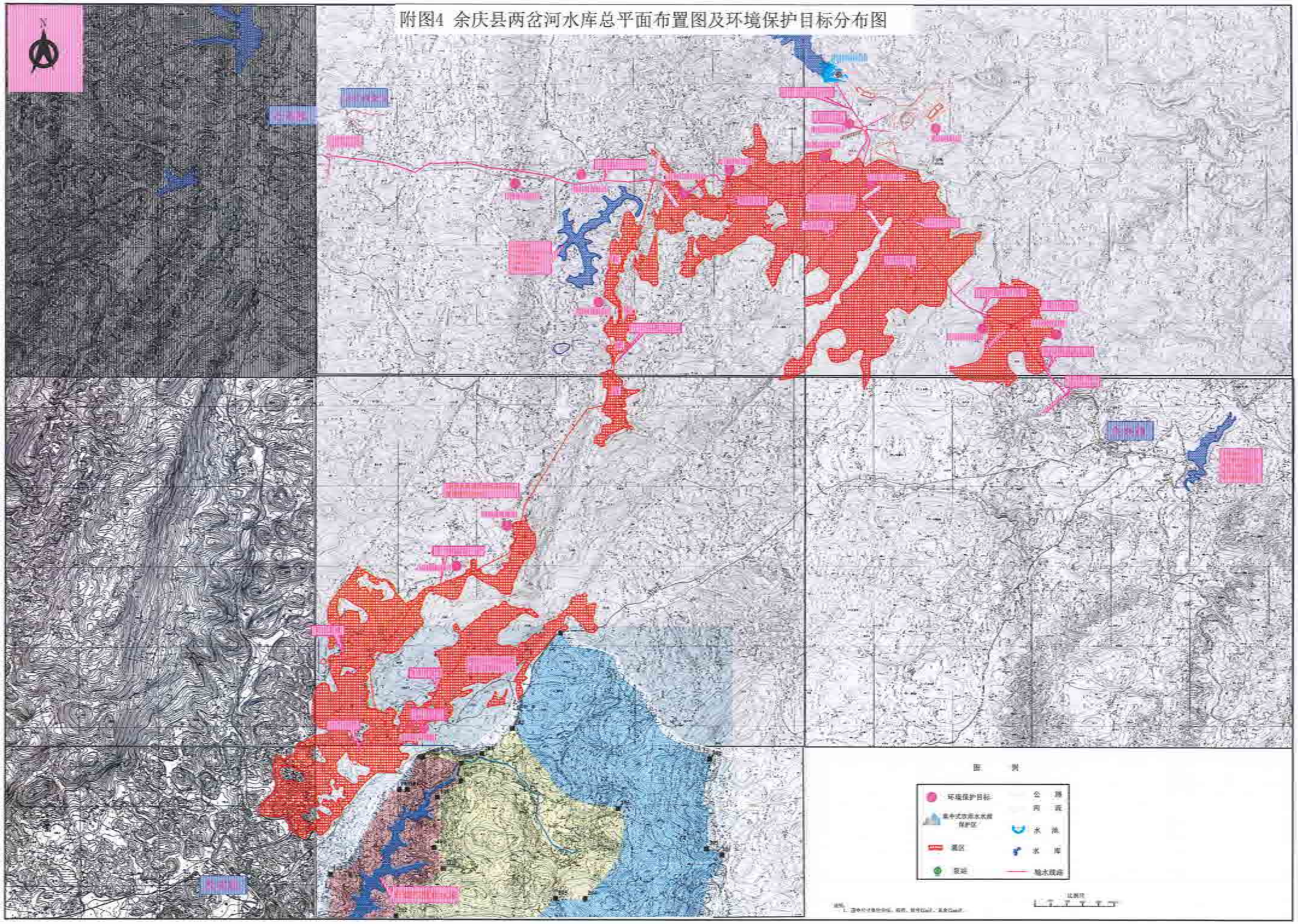


图 例





附图4 余庆县两岔河水库总平面布置图及环境保护目标分布图



附图5　余庆县两岔河水库水源枢纽施工布置图

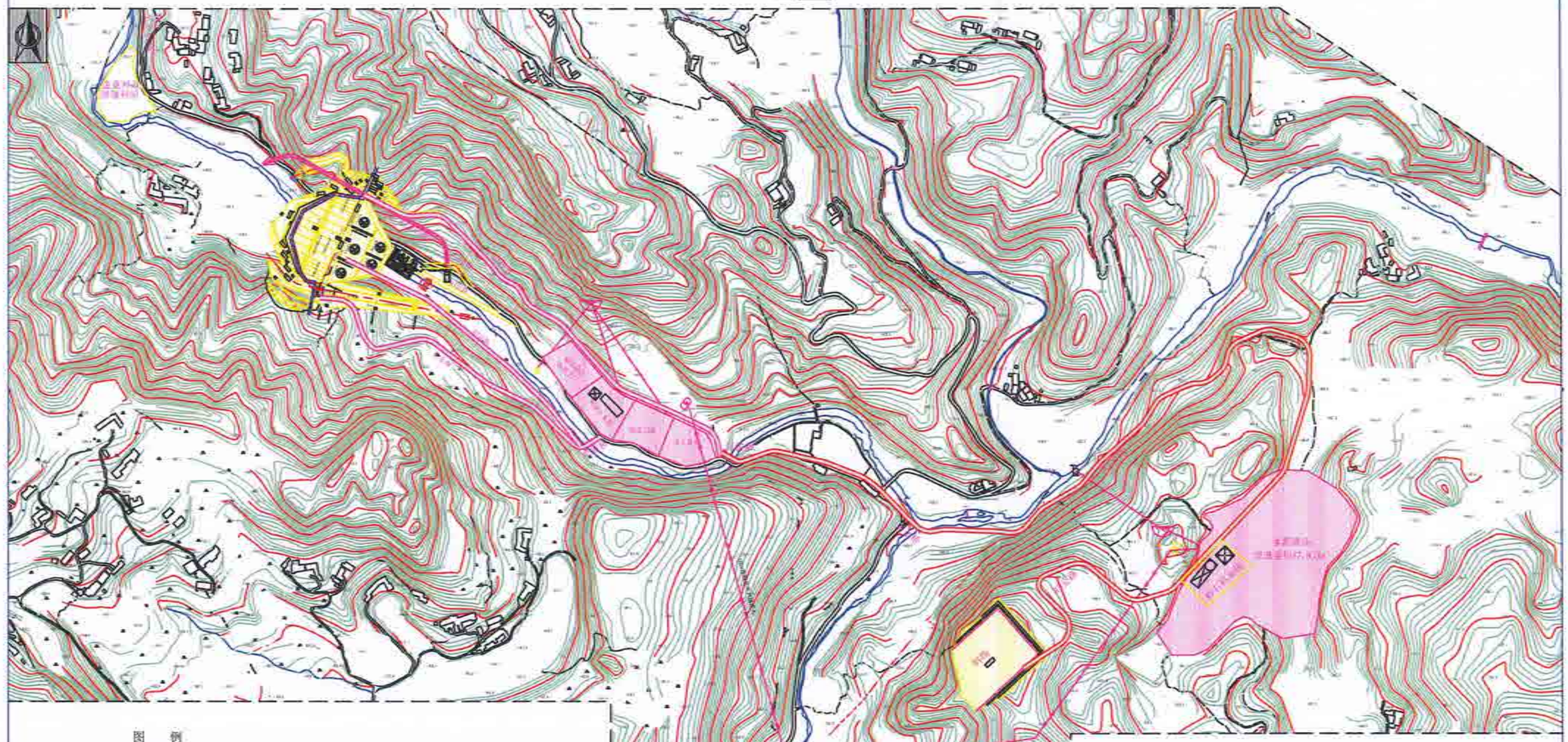


图　例

	水池、水泵、输水管
	高压线、变压器、低压线
	永久公路、临时公路
	砂石骨料加工系统
	加工厂
	水泥仓库
	钻排和楼
	临时房屋
	混凝土拌和系统
	空压机

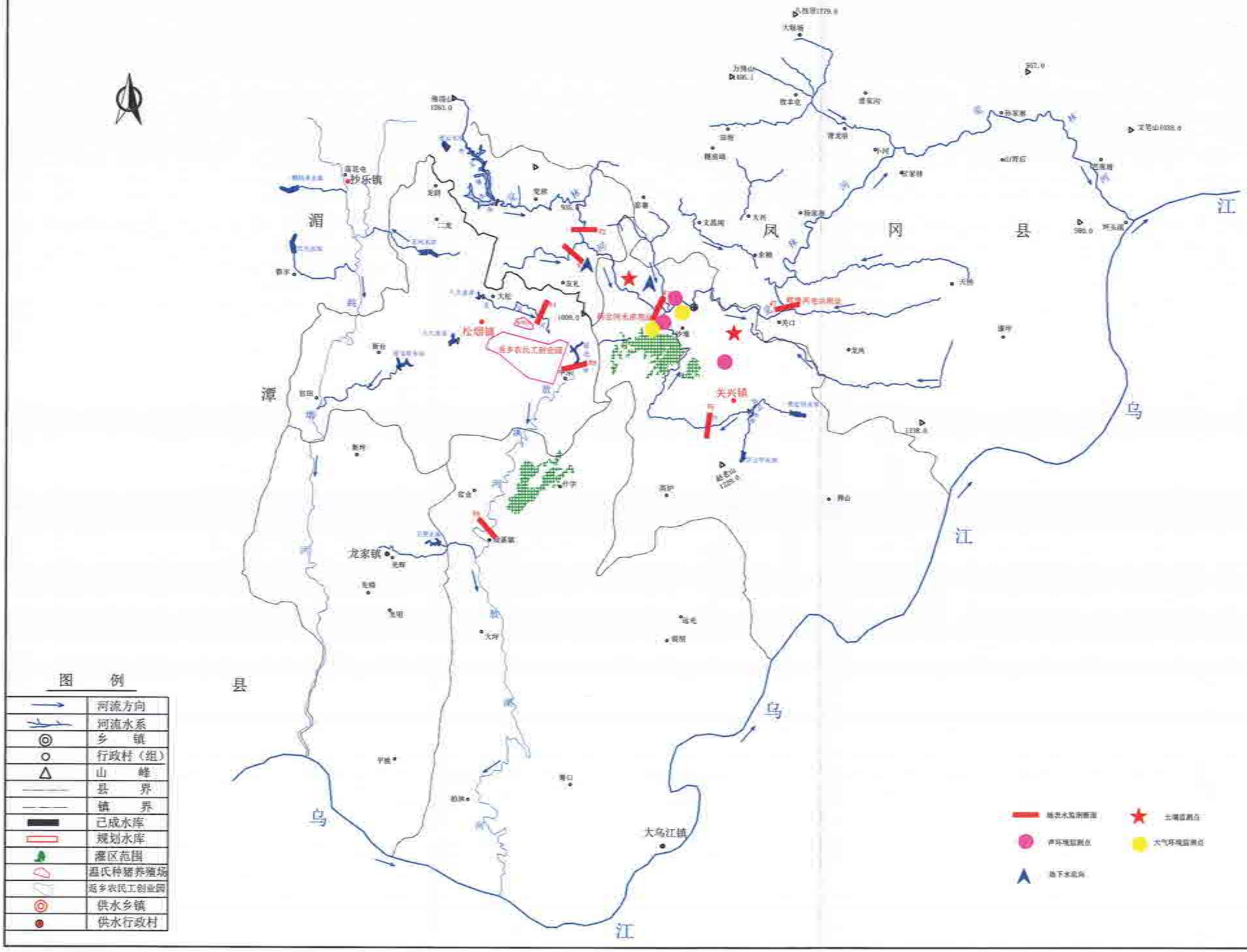
总布置特性表

序号	项　目	单位	规模或能力
1	供风系统	m^3/min	52
2	供水系统	m^3/h	50
3	施工供电	kVA	1800
4	砂石系统	t/h	50
5	混凝土系统	m^3/h	25
6	仓库及加工厂	m^2	1800
7	办公及生活福利设施	m^2	1000

说明：

1. 图中高程以m计，其余以mm计。

附图6　余庆县两岔河水库工程环境现状监测示意图



附图7 余庆县两岔河水库与敖溪镇打鼓台水库集中式饮用水水源地位置关系图

余庆县敖溪镇打鼓台水库

点号	东经	北纬
101	107°37'37.52"	27°31'12.97"
102	107°37'38.67"	27°31'36.76"
103	107°38'10.11"	27°32'11.57"
104	107°38'13.81"	27°32'11.65"
105	107°38'20.81"	27°32'2[illegible]
106	107°38'38.81"	27°32'22.66"
107	107°38'38.65"	27°32'15.39"
108	107°38'27.75"	27°32'08.61"
109	107°38'26.22"	27°31'48.[illegible]
110	107°38'20.65"	27°31'39.46"
111	107°38'14.12"	27°31'28.89"
112	107°38'09.02"	27°31'09.15"
113	107°38'23.17"	27°31'12.39"
114	107°38'23.52"	27°31'07.54"
115	107°38'04.88"	27°31'04.16"
201	107°39'26.06"	27°32'26.27"
202	107°39'02.05"	27°32'37.04"
203	107°39'50.75"	27°32'04.53"
204	107°39'35.63"	27°[illegible]
205	107°39'22.17"	27°[illegible]
206	107°38'57.39"	27°31'10.62"
301	107°39'23.95"	27°33'16.07"
302	107°40'32.64"	27°32'24.88"
303	107°40'31.31"	27°[illegible]
304	107°[illegible]	27°[illegible]
305	107°[illegible]	27°[illegible]
306	107°[illegible]	27°[illegible]
307	107°[illegible]	27°[illegible]

一级保护区（面积：2.20km²）

二级保护区（面积：4.54km²）

什字灌溉支干管

刘家屋基居民点

下关支管

两岔河水库灌面
灌溉面积5117亩

覃家湾支管

什字末端水池
设计水位862m

水车支管

在建打鼓台水库

环境保护目标

集中式饮用水水源保护区

灌区

泵站

公路

河流

水池

水库

分水岭范围

0 400 800 1,600 Meters

107° 37'30"E 107° 38'0"E 107° 38'30"E 107° 39'0"E 107° 39'30"E 107° 40'0"E 107° 40'30"E

附图8 余庆县两岔河水库工程环境保护措施示意图

比例尺：0 30 60 90(m)

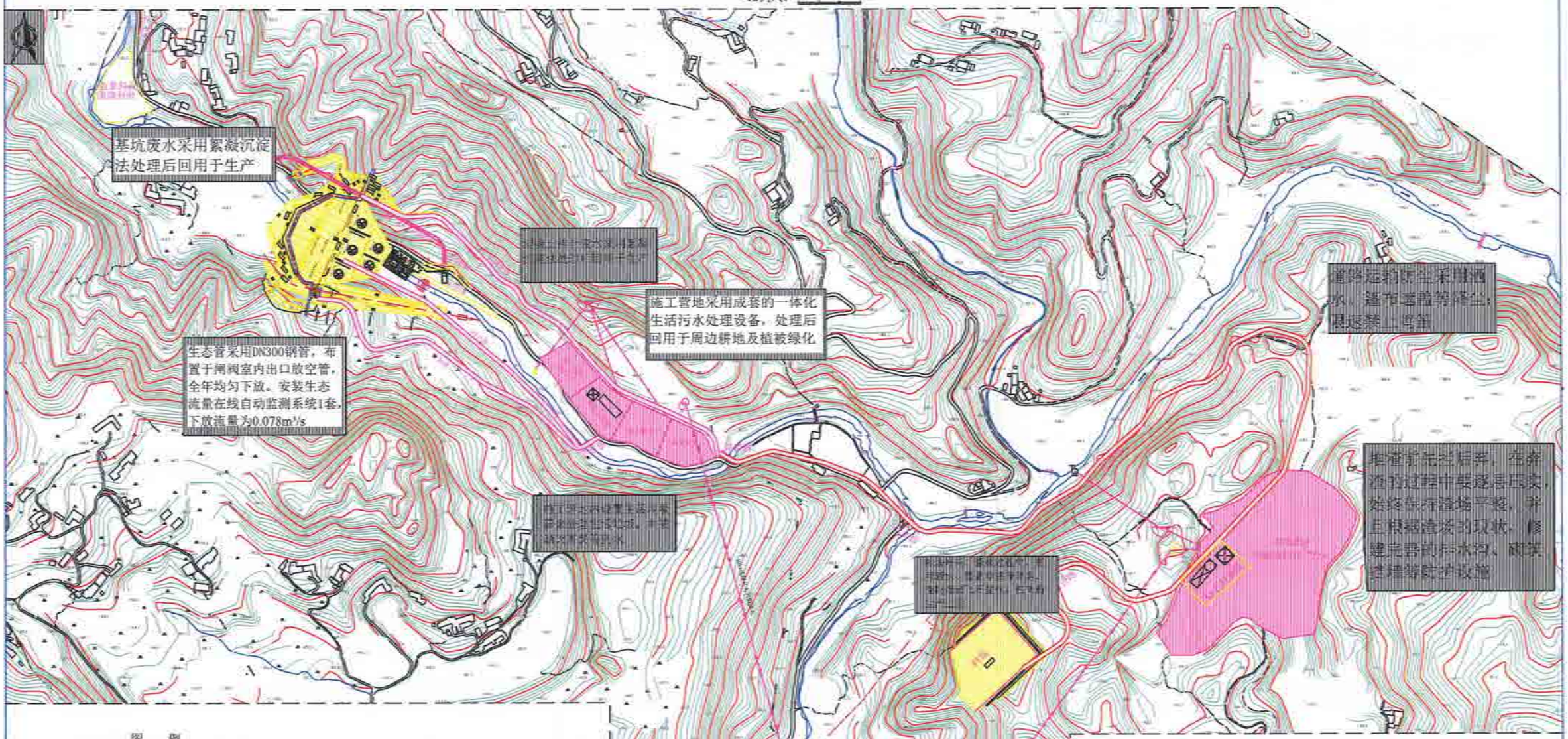


图 例

	水池、水泵、输水管
	高压线、变压器、低压线
	永久公路、临时公路
	砂石骨料加工系统
	加工厂
	水泥仓库
	砼拌和楼
	临时房屋
	混凝土拌和系统
	空压机

总布置特性表

序号	项 目	单位	规模或能力
1	供风系统	m^3/min	55
2	供水系统	m^3/h	50
3	施工供电	kVA	1600
4	砂石系统	t/h	50
5	混凝土系统	m^3/h	25
6	仓库及加工厂	m^2	1800
7	办公及生活福利设施	m^2	1000

说明：

1. 图中高程以m计，其余以mm计。

输水管线施工区主要环境保护措施：

1、混凝土拌和系统废水采用沉淀池处理后回用；生活污水采用三格化粪池+一体化设备处理后回用于农灌或植被绿化，不外排。
2、洒水降尘、加强路面养护，控制车速，多尘物料运输时需密闭、加湿或苫盖。
3、设立警示牌，禁止鸣笛、对振动大的设备使用减振机座。
4、在施工营地设置垃圾桶，定期清理；弃渣堆放至渣场，先拦后弃。

附图9 余庆县两岔河水库工程环境监测布点示意图

比例尺：0 30 60 90(m)

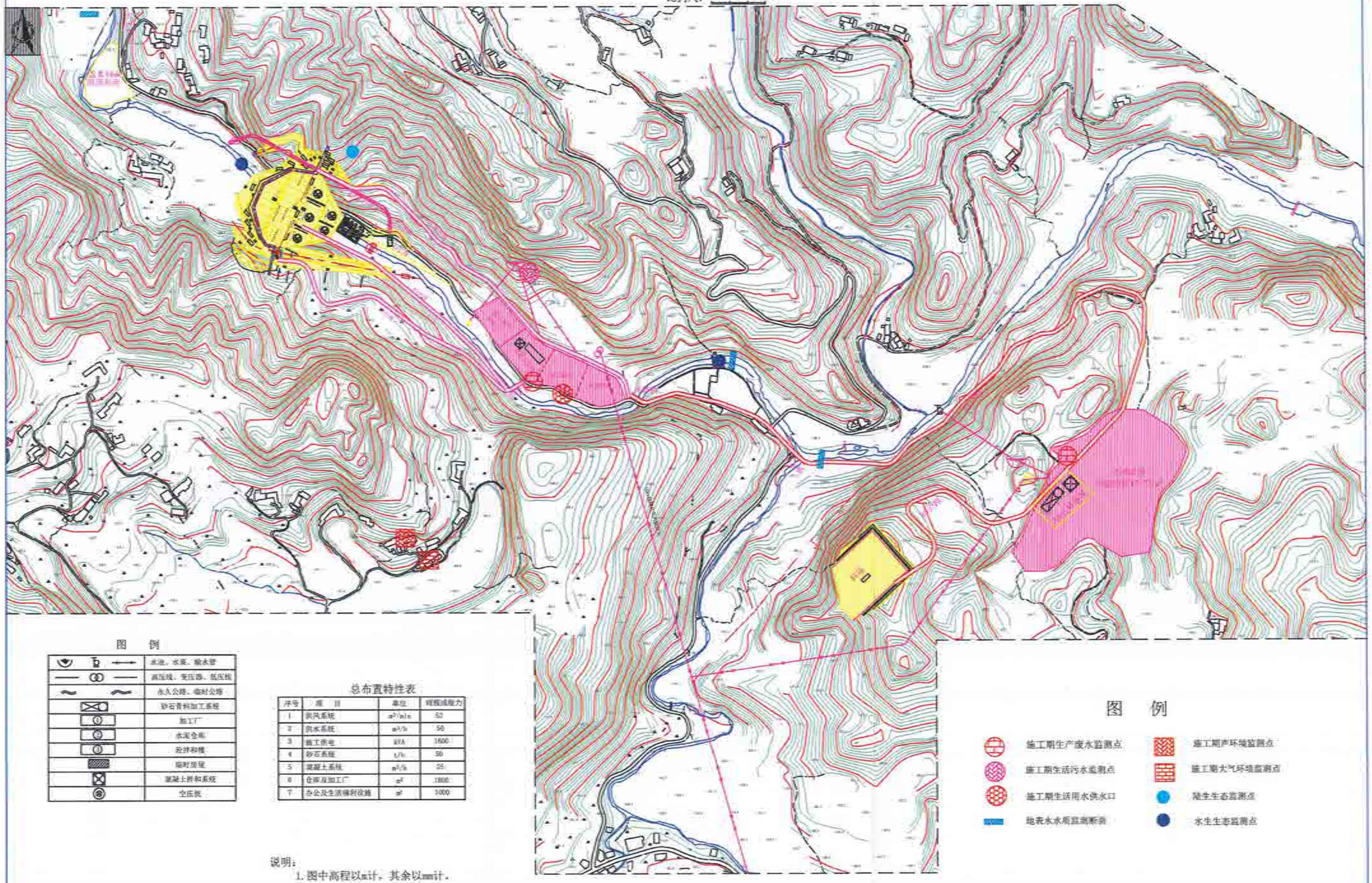


图 例

	水池、水泵、输水管
	高压线、变压器、低压线
	永久公路、临时公路
	砂石骨料加工系统
①	加工厂
②	水泥仓库
③	砼拌和楼
	临时房屋
	混凝土拌和系统
⑤	空压机

总布置特性表

序号	项 目	单位	规模或能力
1	供风系统	m^3/min	53
2	供水系统	m^3/h	50
3	施工供电	kVA	1600
4	砂石系统	t/h	50
5	混凝土系统	m^3/h	25
6	仓库及加工厂	m^2	1800
7	办公及生活福利设施	m^2	1000

图 例

- 施工期生产废水监测点
- 施工期生活污水监测点
- 施工期生活用水供水口
- 地表水水质监测断面
- 施工期声环境监测点
- 施工期大气环境监测点
- 陆生生态监测点
- 水生生态监测点

说明：

1. 图中高程以m计，其余以mm计。

贵州省余庆县两岔河水库集中式水源保护区初步区划图

比例尺： 500 2000m

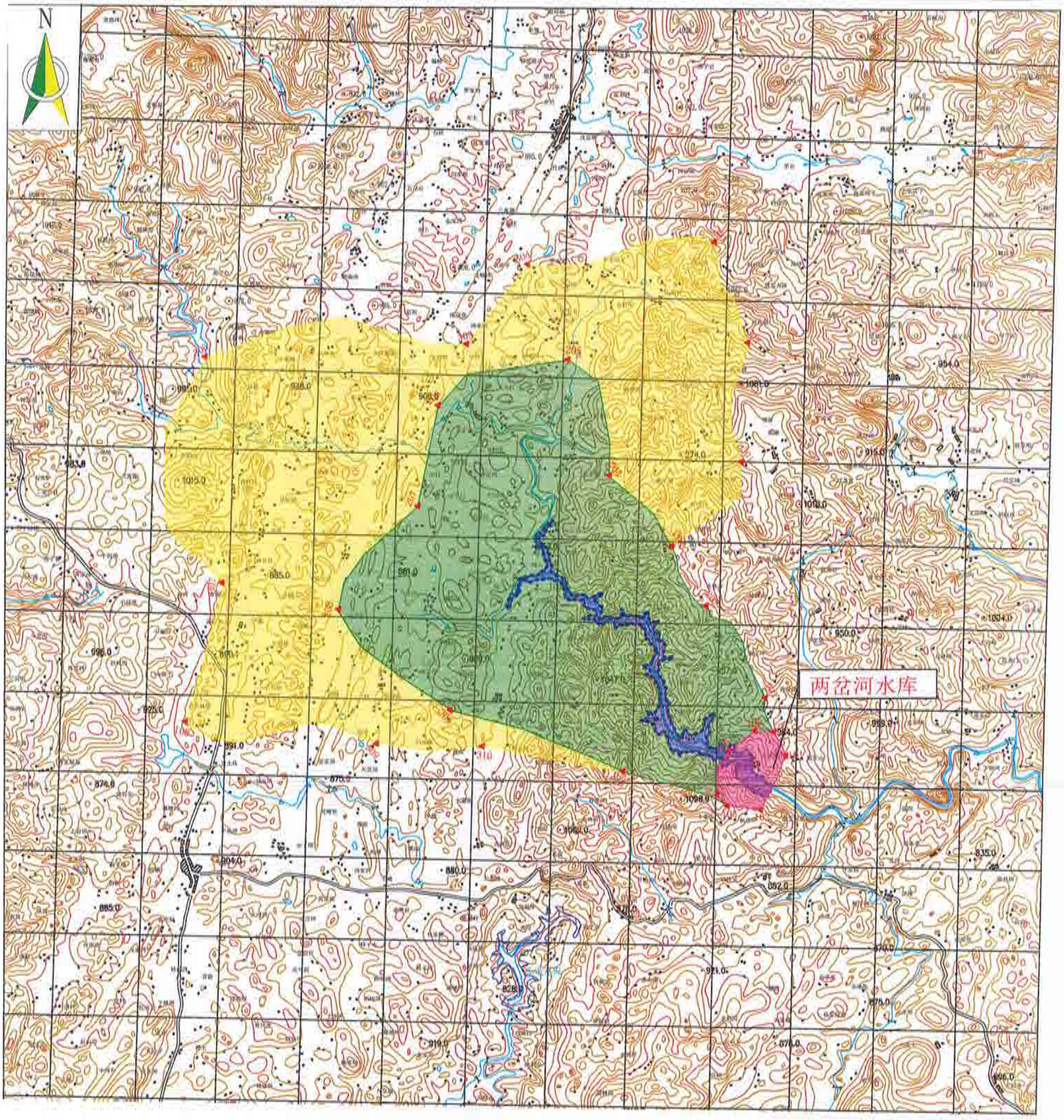


图 例

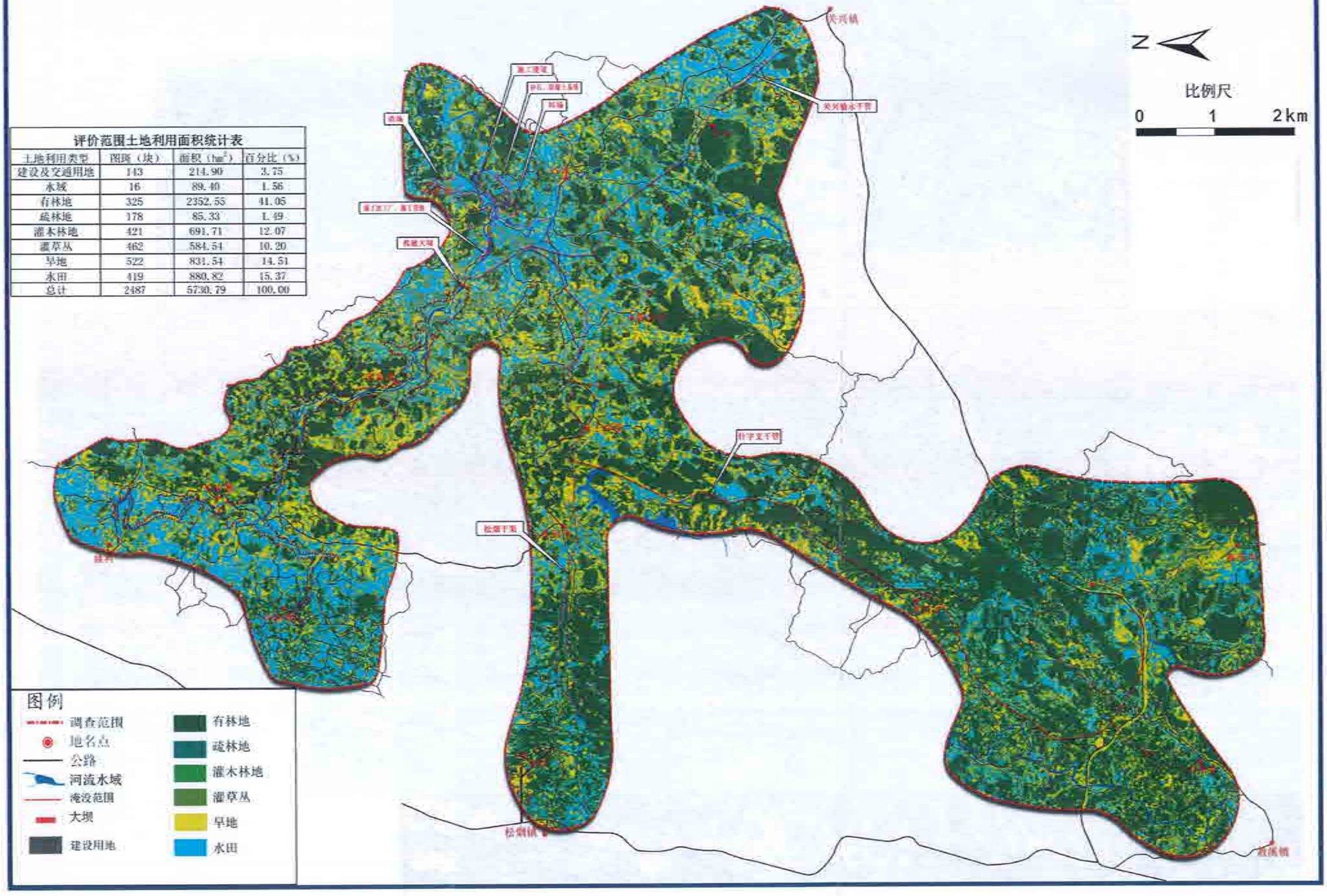
一级保护区　二级保护区　准保护区　水库淹没区

附图 10

附图11　余庆县两岔河水库工程生态评价范围土地利用现状图

评价范围土地利用面积统计表

土地利用类型	图斑（块）	面积（hm^2）	百分比（%）
建设及交通用地	143	214.90	3.75
水域	16	89.40	1.56
有林地	325	2352.55	41.05
疏林地	178	85.33	1.49
灌木林地	421	691.71	12.07
灌草丛	462	584.54	10.20
旱地	522	831.54	14.51
水田	419	880.82	15.37
总计	2487	5730.79	100.00



附图12　余庆县两岔河水库工程生态评价范围植被类型图

评价范围植被类型及其他用地面积统计表			
群系	图斑数（块）	面积(km^2)	百分比(%)
柏木群系	142	355.88	6.21
马尾松群系	71	221.21	3.86
柏木、马尾松群系	181	382.76	6.33
马尾松、响叶杨群系	93	186.25	3.25
马尾松、鹅掌群系	90	179.95	3.14
柏木、响叶杨群系	226	191.98	3.35
马尾松、麻栎群系	102	154.73	2.70
枫香、响叶杨群系	151	331.81	5.79
枫香、光皮桦群系	184	276.22	4.82
杨树群系	35	55.59	0.97
柔柳、响叶杨群系	71	121.49	2.12
盐肤木、粉枝莓群系	252	302.01	5.27
黄荆、多花木蓝群系	121	266.48	4.65
南天竹、夹竹群系	123	123.21	2.15
五节芒、白茅群系	280	308.32	5.38
五节芒、灰毛蒿群系	230	276.22	4.82
玉米、小麦为主作物组合	256	358.17	6.25
豆类、油菜为主作物组合	316	473.36	8.26
水稻、油菜为主作物组合	119	880.82	15.37
建设及交通用地	143	214.90	3.75
水域	16	89.40	1.56
总计	3506	5730.79	100.00


柏木、响叶杨群系


马尾松、响叶杨群系


黄荆、多花木兰群系


水稻、油菜为主作为组合


南天竹、夹竹群系


五节芒、白茅群系


枫香、响叶杨群系


玉米小麦为主作物组合


柏木群系


杨树群系


柏木、马尾松群系


盐肤木、粉枝莓群系


南天竹、夹竹群系

图例

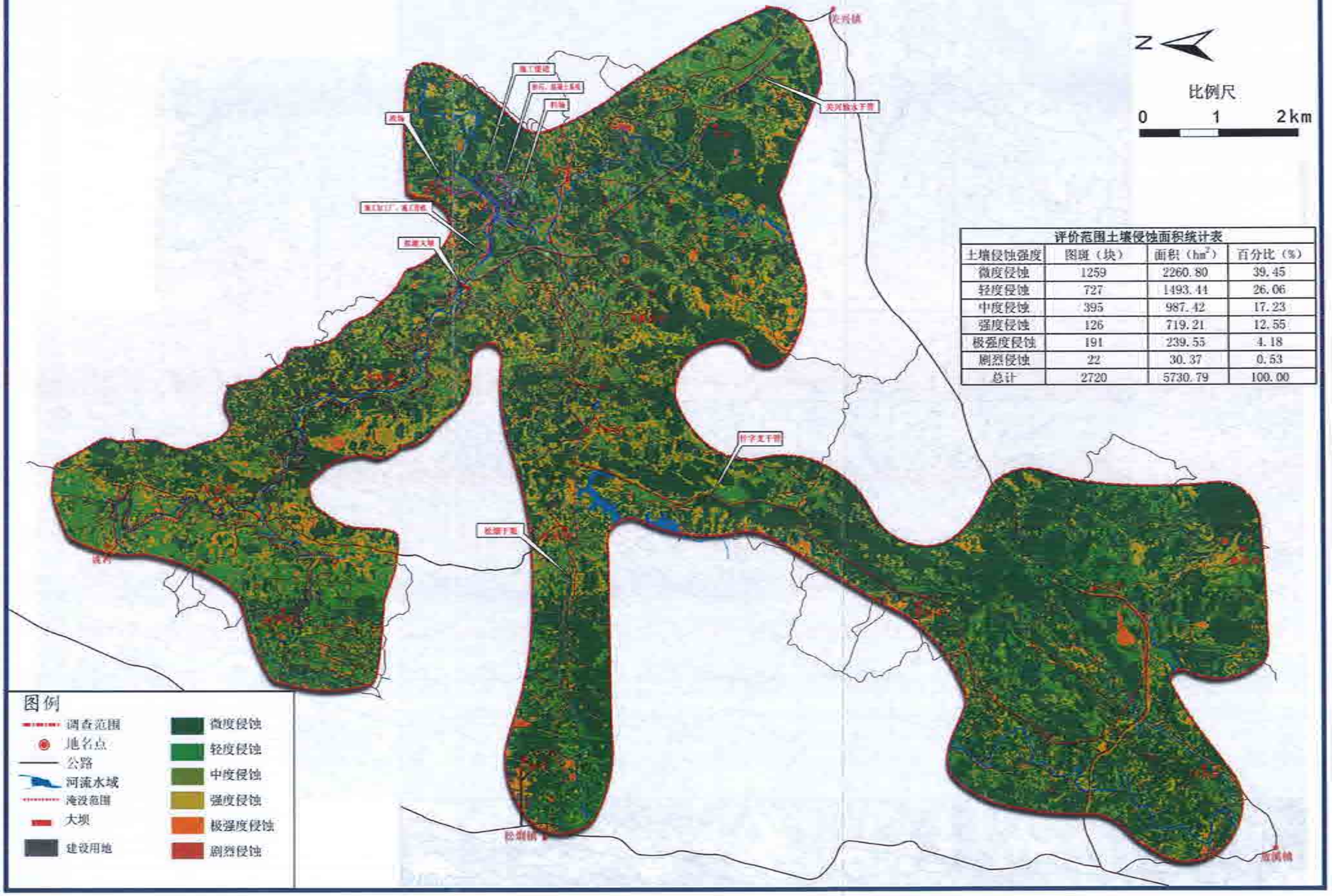
- 调查范围
- 重名点
- 公路
- 河流水域
- 淹没范围
- 大坝
- 建设用地
- 柏木群系
- 马尾松群系
- 柏木、马尾松群系
- 马尾松、响叶杨群系
- 柏木、响叶杨群系
- 马尾松、麻栎群系
- 枫香、响叶杨群系
- 枫香、光皮桦群系
- 杨树群系
- 柔柳、响叶杨群系
- 盐肤木、粉枝莓群系
- 黄荆、多花木兰群系
- 南天竹、夹竹群系
- 五节芒、灰毛蒿群系
- 五节芒、白茅群系
- 玉米、油菜为主作物组合
- 玉米小麦为主作物组合
- 水稻、油菜为主作为组合

N

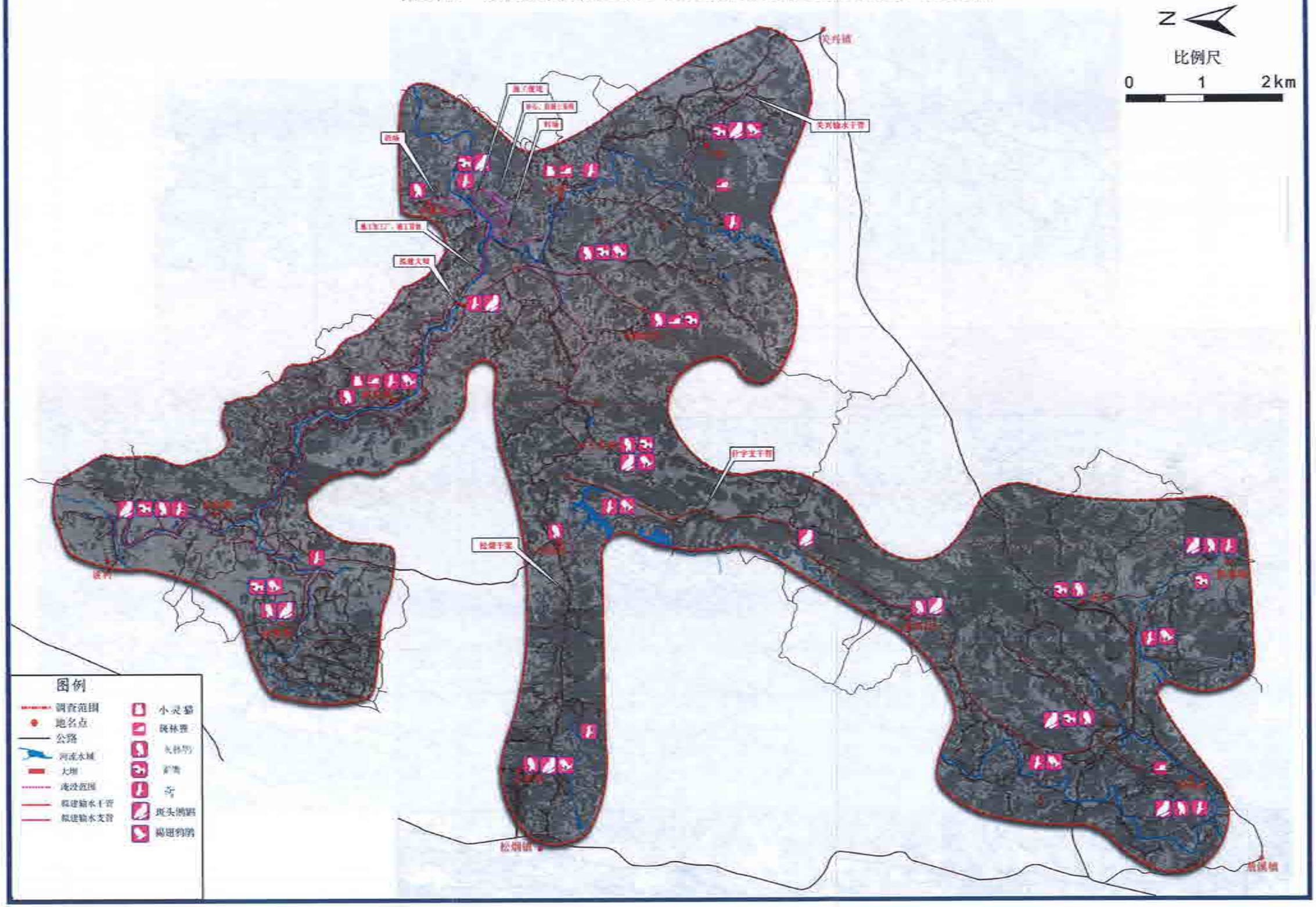
比例尺

0　1　2km

附图13 余庆县两岔河水库工程生态评价范围土壤侵蚀图



附图14　余庆县两岔河水库工程生态评价范围珍稀动物分布现状图



附图15 余庆县两岔河水库工程生态评价范围珍稀植物及古树分布现状图


红豆杉


楸木石楠、桂木


桂花


朴树


红豆杉


红豆杉

比例尺 0 1 2km

图例
- 调查范围
- 地名点
- 公路
- 河流水域
- 大坝
- 淹没范围
- 拟建输水干管
- 拟建输水支管
- 古树名木
- 珍稀植物

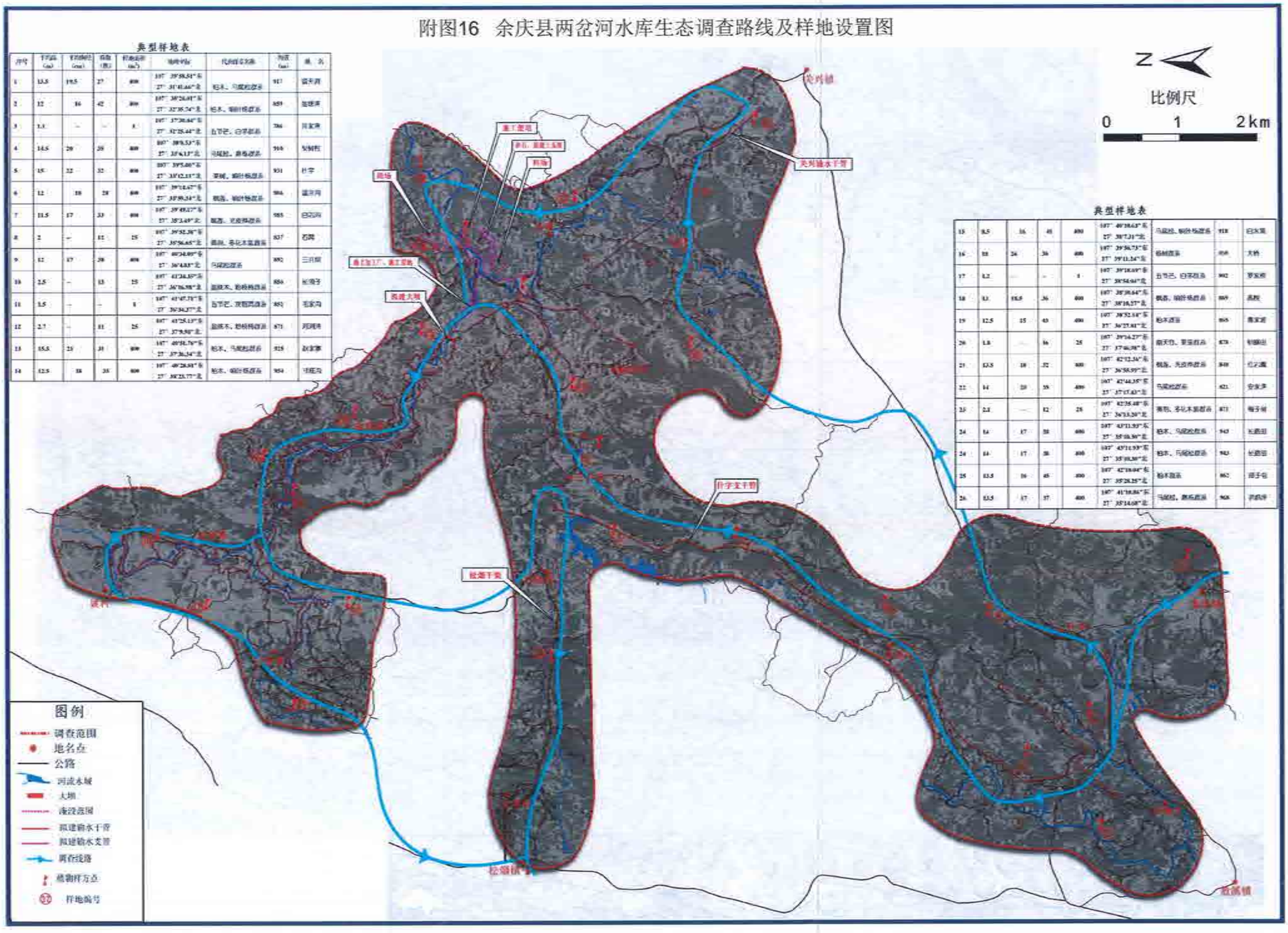
附图16　余庆县两岔河水库生态调查路线及样地设置图

典型样地表

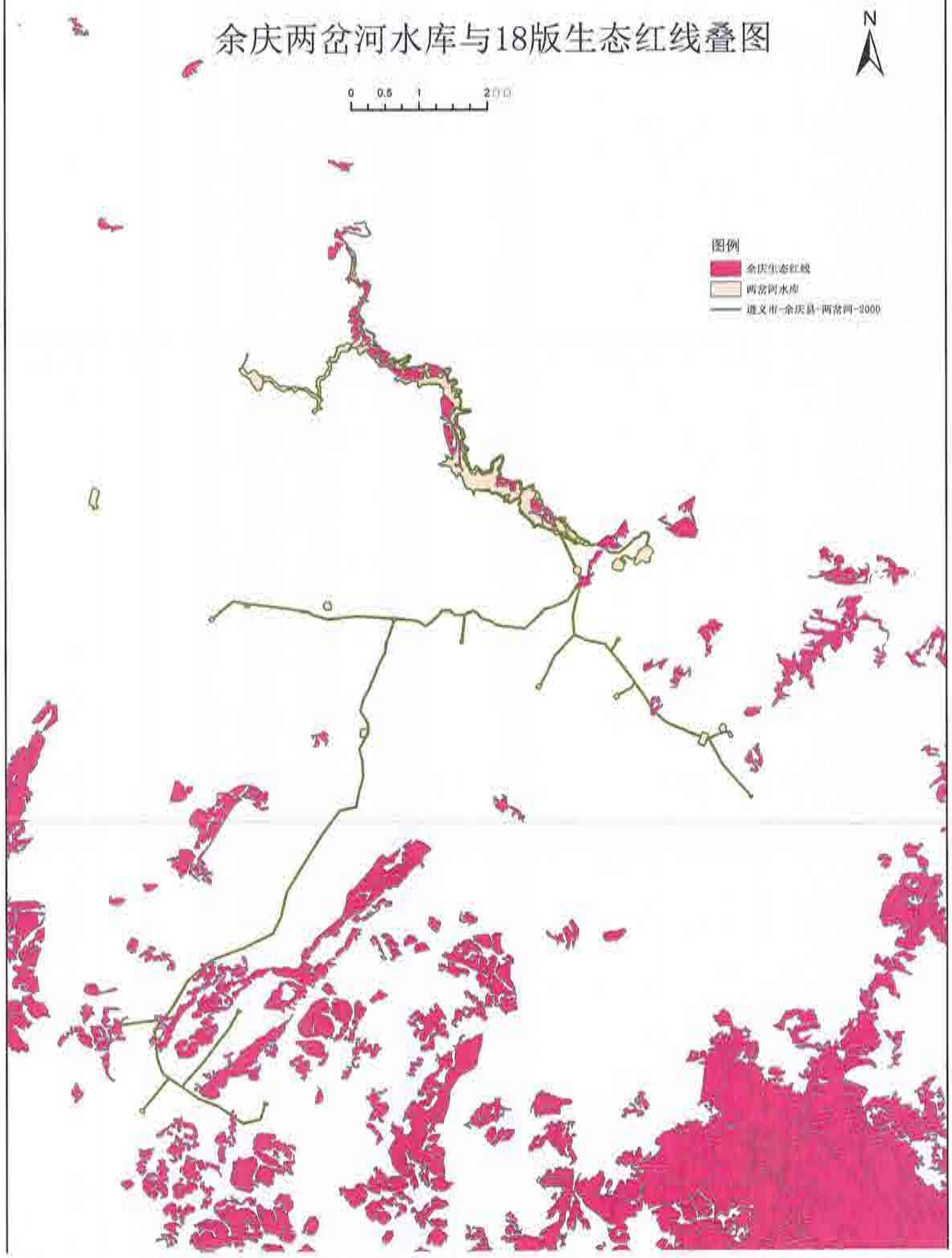
序号	平均高(m)	平均胸径(cm)	郁闭度	样地面积(m²)	地理坐标	代表群落名称	海拔(m)	备　注
1	13.5	19.5	27	400	107° 39'59.51"东 27° 31'41.66"北	柏木、马尾松群落	917	官天湾
2	12	16	42	300	107° 38'58.01"东 27° 32'35.74"北	柏木、响叶杨群落	859	加坝湾
3	1.1	–	–	1	107° 37'30.64"东 27° 32'25.44"北	五节芒、白茅群落	786	月家湾
4	14.5	20	35	400	107° 38'8.53"东 27° 33'4.13"北	马尾松、麻栎群落	944	兴财沟
5	15	22	32	400	107° 39'5.06"东 27° 33'12.11"北	栗树、响叶杨群落	951	杜学
6	12	18	28	400	107° 39'14.67"东 27° 33'59.24"北	桐荔、响叶杨群落	904	建兴湾
7	11.5	17	33	400	107° 39'49.27"东 27° 35'2.69"北	桐荔、无皮树群落	985	白石沟
8	2	–	11	25	107° 39'52.36"东 27° 35'56.65"北	箭叶、苦竹丛生群落	837	石洞
9	12	17	28	400	107° 40'24.09"东 27° 36'4.83"北	马尾松群落	892	三只狗
10	2.5	–	13	25	107° 41'24.35"东 27° 36'36.98"北	盐肤木、悬铃木群落	850	长湾子
11	1.5	–	–	1	107° 41'47.71"东 27° 36'34.27"北	五节芒、灰白蒿群落	852	毛家沟
12	2.7	–	11	25	107° 41'25.13"东 27° 37'9.98"北	盐肤木、悬铃木群落	871	河湾湾
13	15.5	23	31	400	107° 40'31.76"东 27° 37'36.34"北	柏木、马尾松群落	915	赵家寨
14	12.5	18	35	400	107° 40'28.93"东 27° 38'25.77"北	柏木、响叶杨群落	954	干坝沟

典型样地表

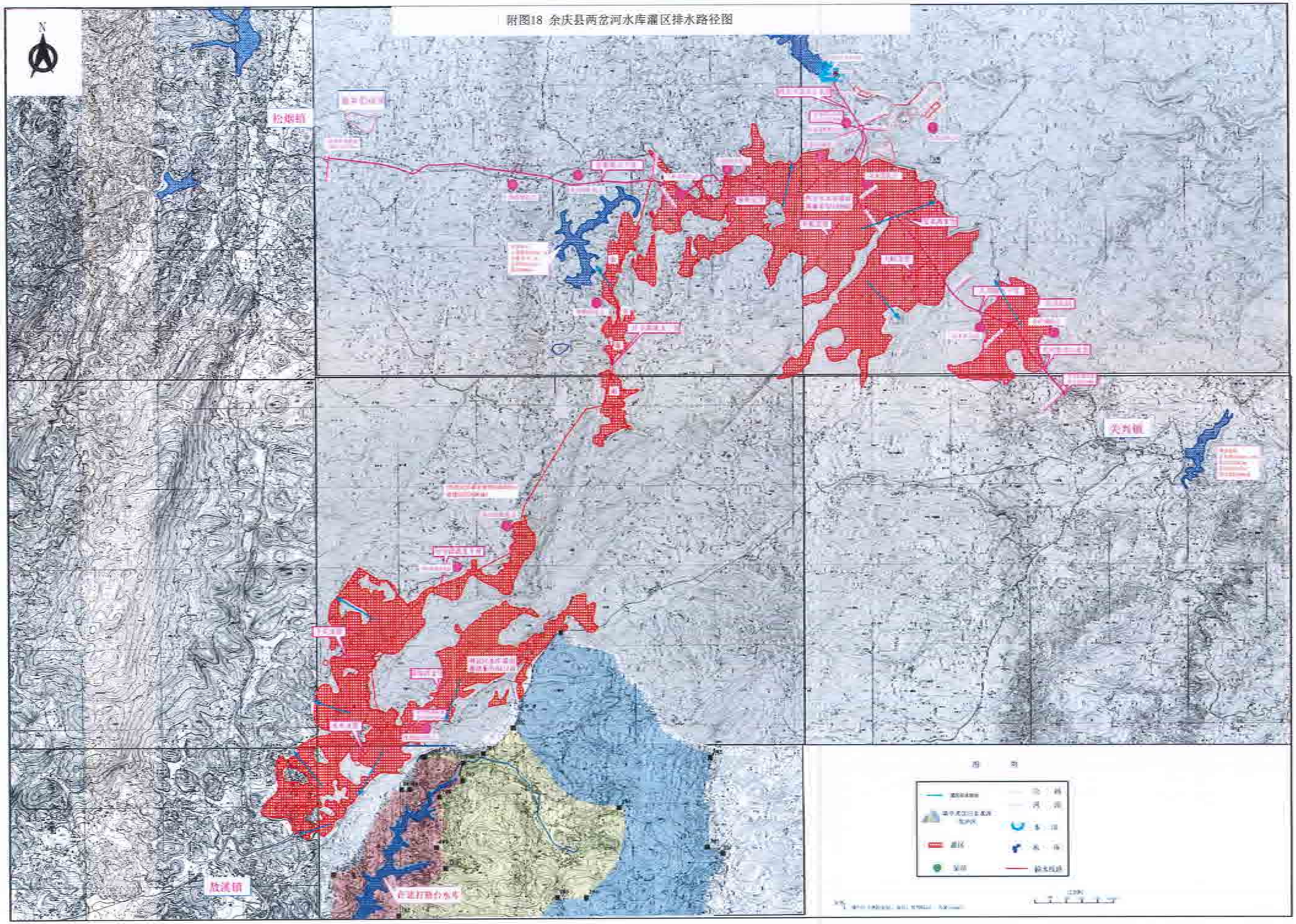
15	8.5	16	45	400	107° 40'38.63"东 27° 38'7.31"北	马尾松、响叶杨群落	918	巨大窝
16	18	24	36	400	107° 39'56.73"东 27° 39'11.34"北	桐荔群落	898	大桥
17	1.2	–	–	1	107° 39'18.69"东 27° 38'54.94"北	五节芒、白茅群落	902	罗家湾
18	13	18.5	36	400	107° 38'38.64"东 27° 38'38.27"北	桐荔、响叶杨群落	869	高院
19	12.5	15	43	400	107° 38'52.16"东 27° 36'27.81"北	柏木群落	865	高家湾
20	1.8	–	16	25	107° 39'14.27"东 27° 37'46.78"北	箭天竹、苦竹群落	878	铜锣山
21	12.5	18	32	400	107° 42'12.34"东 27° 36'58.93"北	桐荔、无皮树群落	849	红子湾
22	14	20	35	400	107° 42'44.35"东 27° 37'17.43"北	马尾松群落	821	安家洋
23	2.8	–	12	25	107° 42'35.48"东 27° 36'33.20"北	箭竹、苦竹丛生群落	871	梅子坳
24	14	17	38	400	107° 43'11.93"东 27° 35'48.36"北	柏木、马尾松群落	943	长箭沟
25	13.5	16	45	400	107° 43'11.93"东 27° 35'48.36"北	柏木、马尾松群落	943	长箭沟
26	13.5	17	37	400	107° 42'59.04"东 27° 35'26.35"北	柏木群落	862	梁子包
26	13.5	17	37	400	107° 41'56.84"东 27° 35'14.68"北	马尾松、悬铃群落	908	洋溪坪



余庆两岔河水库与18版生态红线叠图



附图18 余庆县两岔河水库灌区排水路径图



附图19 余庆县两岔河水库评价范围主要污染源分布图

