

花垣县金银山水电站工程

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：花垣县金银山水电站

评价单位：贵州省水利水电勘测设计研究院

环评证书：国环评证乙字第 3305 号

2019 年 4 月

概 述

金银山水电站位于花垣县民乐镇潮水村大坪，下游与茶洞镇廖老村交界，上游与贵州省虎渡口电站尾水相接，其地理位置为东径 $109^{\circ}15'03''$ ，北纬 $28^{\circ}25'27''$ ，属沅水二级支流花垣河的中下游（清水江河段）。距花垣县城 30.5km，距民乐镇政府所在地 11km，上游距贵州省松桃县虎渡口水电站 8.2km，下游距红卫水轮泵站 6.5km、茶洞镇政府 9.1km。

2004 年，湘西土家族苗族自治州水利水电勘测设计研究院受建设单位金银山水电站委托进行该项目的勘察设计，于 2005 年 1 月完成了《花垣县金银山水电站工程初步设计报告》。由于原初设设计的弧形闸门不能满足运行安全要求，闸门完全打开时不能提出水面，影响闸门运行安全和闸门自身结构稳定，2014 年 9 月，花垣河发生洪水，造成金银山水电站 6# 闸门冲毁冲走，其余支墩多毁坏变形，已不能正常使用。因此，建设单位花垣县金银山水电站于 2015 年委托湘西土家族苗族自治州水利水电勘测设计研究院编制完成了《花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门变更设计报告》，主要变更内容为：钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门，闸门尺寸由 7 扇 $10\times 8.3\text{m}$ （宽 \times 高）改为 8 扇 $10\times 7\text{m}$ （宽 \times 高）；闸门的堰顶高程由 306.4m 提升至 307.4m；考虑高程建成后安全运行管理需要，增设闸门液压启闭设备 1 套。

原金银山水电站工程功能为发电，工程由水库枢纽、引水系统和发电工程等 3 个部分组成。水库枢纽工程包括：混凝土重力坝、溢洪闸、弧形闸门；引水系统包括：进水口、箱式压力砼管；发电工程包括：主厂房和升压站。工程装机容量 2520kW，多年平均发电量 1010 万 kW·h，年利用小时 4008h，水量利用率 88.3%，单位千瓦投资 1.04 万元/kW，单位电能投资 2.59 元/kW·h。工程总投资 2617.48 万元，总工期 18 个月。

原金银山水电站水库正常蓄水位 314.4m，正常蓄水位库容 295 万 m^3 ，死水位 311.0m，无调节性能。总库容 295 万 m^3 。水库工程等别为 IV 等，工程规模属小（2）型。

本次变更工程发生变化的指标为钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门，其他指标均未发生改变（如：电站工程任务、发电规模、库容、正常蓄水位、淹没指标等）。

2017 年 12 月，受建设单位花垣县金银山水电站委托（附件 1），贵州省水利水电勘测设计研究院（以下简称“我院”）承担了本工程的环境影响评价工作。接到

任务后，我院工作人员多次进入现场，收集自然、社会环境和工程相关资料，对工程地区环境现状、环境功能区划、环境质量要求、环境敏感点分布及相应的环保要求进行深入、细致的调查。此外，我院委托贵州益源心承环境检测有限公司开展评价区的环境现状监测工作。

在以上工作的基础上，我院结合本工程特性与评价区的环境特点，对工程施工和工程运行产生的自然环境、生态环境和社会环境的影响进行了预测评价，并结合环境保护行政主管部门和专家意见，针对不利影响制定相应的环境影响减缓与保护措施，同时制定了环境监测、环境管理和环境监理工作计划，进行环保投资概算和环境影响经济损益分析，最终编制完成了《花垣县金银山水电站环境影响报告书》（送审稿）。

本报告书综合结论为：本工程建成后，具有良好的社会效益和经济效益。本工程属清洁工程。对环境产生的不利影响主要是水库淹没损失及施工期“三废一噪”和对生态环境的影响。工程建设对自然环境和社会环境的有利影响是主要的、长远的，不利影响在采取一定措施后是可以得到避免和消除的，不存在重大制约性的环境因素。从环境保护角度而言，花垣县金银山水电站工程的建设是可行的。

本报告在编制过程中，得到了湘西自治州环境保护局、铜仁市环境保护局的领导和专家的大力帮助、支持和指导，并得到了花垣县、松桃县人民政府、发改局、环境保护局、水务局、林业局、国土资源局、住建局、文广局等有关单位的大力支持和积极配合，在此一并表示衷心的感谢！



金银山水电站现状 1



金银山水电站现状 2



金银山水电站库区



金银山水电站库尾（尾水接虎渡口水电站退水口）

表 1 花垣县金银山水电站工程变更前后组成对比一览表

工程项目	具体项目组成		原已建工程建设内容	变更工程建设内容	
工程规模	工程任务		主要功能为发电	不变	
	工程规模		水库正常蓄水位 314.4m，水库总库容 295 万 m ³ ，电站装机容量为 2520kW。坝址处多年平均流量为 41.5m ³ /s	不变	
枢纽工程	挡水建筑物		大坝为混凝土重力坝，坝高 14.8m，正常水位 314.4m，坝顶高程 316.0m，坝底宽 17.0m，采用 WES 实用溢流堰泄洪，弧形闸门拦蓄水，弧形闸门尺寸为 7 扇 10×8.3m（宽×高）。	变更部分为：钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门，闸门尺寸由 7 扇 10×8.3m（宽×高）改为 8 扇 10×7m（宽×高）；堰顶高程由 306.4m 提升至 307.4m	
	溢流闸		共设 7 孔溢流闸，每孔净宽 10m，其间装 7 扇 10×8.3m 弧形闸门。		
引水系统工程	进水口		进水口底板高程为 306.65m，孔口尺寸为 B×H=3.5×3.2m，共设 4 个进水口，进水口段总长 33.37m。	不变	
	舌形变截面箱式压力砼管		引水方式采用舌形变截面箱式压力砼管引水进入发电机组发电。	不变	
发电工程	主厂房		厂房布置在拦河大坝右坝肩处，厂房尺寸 42.5×24.3m ² 。安装 4 台单机为 630kw 的轴流式水轮发电机组。发电机尾水管与尾水渠道相连，尾水通过尾水渠道引至花垣河。	不变	
	升压站		升压站布置在厂房右端 318.0m 台阶上，占地 20×10 米，采用 1 台 3150kVA 升压变压器	不变	
施工布置	交通工程	场内交通	新建永久公路长 3km（原工程已建）	不变	
	料场	石料场	不设砂石料场，砂石料外购	变更工程不设石料场，砂石料外购	
	弃渣场	枢纽工程区弃渣场	原渣场位于金银山水电站下游右岸的缓坡地带，占地类型主要为荒草地，交通较方便	变更工程不新增渣场，弃渣量小，堆放至原渣场	
	辅助加工系统	混凝土拌和系统		本工程设置混凝土拌和系统 1 座，在大坝左岸平坦地带，采取集中生产方式向各施工部位供应混凝土	设置混凝土拌合系统 1 座，在已征地范围内布置
		砂石料加工系统		砂石料外购，不设置砂石料加工系统	砂石料外购，不设置砂石料加工系统
		供水系统		施工管理生活区用水均可从附近村寨供水管接入，大坝施工用水可从河道内直接提取，施工用水方便。	不变
		供电系统		由坝区附近磨老村 10kV 线路引入施工区，根据施工布置，分别在以下 2 处设置降压变压器	不变
施工	办公设	本工程布置 1 个施工营地，位于大坝	布置 1 个施工营地，位于大坝		

表 1 花垣县金银山水电站工程变更前后组成对比一览表

工程项目	具体项目组成		原已建工程建设内容	变更工程建设内容
	营地	施、宿舍、食堂	右岸进厂公路旁	左岸缓坡地带，布置于已征地范围内
淹没占地	库底清理	——	卫生清理	无
	移民安置	无搬迁安置人口。	无房屋拆迁	无房屋拆迁
		占地面积	淹没面积 345 亩，工程永久占地 12 亩	
工程管理	管理站		管理人员共 5 人，布置于大坝发电厂房旁	不变
环保工程	生态环境用水下放管		通过弧形闸门下放流量不小于 4.15m ³ /s。	<u>通过生态水下放管下放流量不小于为 4.15m³/s。</u>

目 录

1 总则	1
1.1 任务由来	1
1.2 评价目的与原则.....	1
1.2.1 评价目的.....	1
1.2.2 评价原则.....	2
1.3 指导思想	2
1.4 编制依据	2
1.4.1 法律	2
1.4.2 行政法规及国务院规范性文件.....	3
1.4.3 部门规章及部门规范性文件.....	3
1.4.4 地方性法规及地方性规范性文件.....	5
1.4.5 技术导则及规范.....	5
1.4.6 与项目相关的主要行业、地方规划.....	6
1.4.7 有关技术文件.....	6
1.5 评价标准	7
1.5.1 环境质量标准.....	7
1.5.2 污染物排放标准.....	7
1.6 评价级别	8
1.6.1 生态环境.....	8
1.6.2 地表水环境.....	8
1.6.3 地下水环境.....	9
1.6.4 声环境.....	9
1.6.5 大气环境.....	9
1.7 评价范围及评价时段.....	9
1.7.1 评价时段.....	9
1.7.2 评价范围.....	10
1.8 评价因子	11
1.9 环境保护目标.....	13
1.10 评价水平年	14

1.11 评价重点.....	14
1.12 评价工作程序.....	14
2 工程概况	16
2.1 流域开发概况.....	16
2.1.1 流域概况.....	16
2.1.2 流域水能梯级规划及实施开发概况.....	16
2.2 工程地理位置.....	17
2.3 工程任务	18
2.4 工程变更内容及变更必要性.....	18
2.5 工程建设必要性.....	19
2.6 工程规模及组成.....	19
2.7 工程总布置及主要建筑物.....	19
2.7.1 工程总布置.....	20
2.7.2 主要建筑物.....	20
2.8 工程施工	21
2.8.1 施工总布置.....	21
2.8.2 施工条件.....	21
2.8.3 施工辅助设施.....	21
2.8.4 施工导流.....	22
2.8.5 料场	22
2.8.6 渣场	22
2.8.7 施工进度安排及施工人数.....	22
2.9 水库淹没、占地与移民安置.....	22
2.9.1 水库淹没实物指标.....	22
2.9.2 工程占地实物指标.....	23
2.10 工程特性	23
3 环境现状调查与评价.....	27
3.1 自然环境	27
3.1.1 地形地貌.....	27
3.1.2 环境地质.....	27

3.1.3 水文地质.....	28
3.1.4 气象	28
3.1.5 土壤	29
3.1.6 水文	29
3.2 社会环境	30
3.2.1 行政区划、人口及经济.....	30
3.2.2 教育	30
3.2.3 医疗卫生.....	31
3.2.4 环境敏感区.....	31
3.3 环境质量现状.....	31
3.3.1 水环境.....	31
3.3.2 大气环境.....	36
3.3.3 声环境.....	38
3.3.4 生态环境现状.....	38
4 工程分析	61
4.1 与产业政策的符合性分析.....	61
4.1.1 与产业结构调整符合性.....	61
4.1.2 与水利产业发展政策的符合性.....	61
4.2 与相关规划的协调性分析.....	61
4.2.1 与国民经济和社会发展规划的协调性.....	61
4.2.2 与可再生能源法的协调性.....	62
4.2.3 与花垣河水能开发的协调性.....	62
4.3 工程方案的环境合理性分析.....	63
4.3.1 工程选址合理性分析.....	63
4.3.2 枢纽区布置环境合理性分析.....	63
4.3.3 发电厂房及升压站布置环境合理性分析.....	63
4.3.4 变更工程施工布置环境合理性分析.....	64
4.3.5 弃渣场选址合理性分析.....	64
4.5 变更工程施工期环境影响源分析.....	64
4.5.1 水污染源.....	64

4.5.2 大气环境污染物.....	66
4.5.3 声环境污染源.....	66
4.5.4 固体废物.....	67
4.5.5 生态环境影响.....	67
4.5.6 施工人员进驻.....	68
4.6 变更工程运行期影响分析.....	68
4.6.1 初期蓄水影响.....	68
4.6.2 水库淹没及工程占地影响.....	68
4.6.3 水文情势影响.....	69
4.6.4 大坝阻隔影响.....	70
4.6.5 电站运行期污染源强分析.....	70
4.7 社会影响.....	71
5 花垣河干流回顾性评价.....	72
5.1 花垣河概况.....	72
5.2 花垣河规划和前期工作情况.....	72
5.3 花垣河开发利用现状.....	72
5.3.1 虎渡口水电站.....	74
5.3.2 金银山水电站.....	74
5.3.3 红卫水电站.....	75
5.3.4 响塘水电站.....	75
5.3.5 骑马坡水电站.....	76
5.3.6 将军山水电站.....	77
5.3.7 江塘水电站.....	77
5.3.8 黑大塘水电站.....	78
5.3.9 竹蒿滩水电站.....	78
5.3.10 狮子桥水电站.....	79
5.3.11 双溶滩水电站.....	80
5.4 对水环境的回顾性评价.....	80
5.4.1 花垣河干流水质现状.....	80
5.4.2 对花垣河水文情势的影响.....	84

5.4.3 对花垣河泥沙的影响.....	84
5.4.4 对花垣河流速的影响.....	84
5.4.5 对花垣河水资源量的影响.....	84
5.4.6 对花垣河水质的影响.....	84
5.5 对水生生态的回顾性评价.....	86
5.5.1 对水生生境的影响.....	86
5.5.2 对水生维管束植物的影响.....	86
5.5.3 对浮游植物的影响.....	86
5.5.4 对浮游动物的影响.....	87
5.5.5 对底栖动物的影响.....	87
5.5.6 对鱼类的影响.....	87
5.5.7 减水河段对水生生物的影响.....	89
5.6 对陆生生态的回顾性评价.....	89
5.6.1 对陆生植物的影响.....	89
5.6.2 对陆生动物的影响.....	90
5.7 对社会环境的回顾性评价.....	91
5.8 环境保护对策回顾性评价.....	91
5.8.1 环评制度执行情况回顾.....	91
5.8.2 环境保护措施效果回顾.....	96
5.8.3 水环境影响减缓措施评价及建议.....	错误!未定义书签。
5.8.4 水生生态环境影响减缓措施评价及建议.....	错误!未定义书签。
5.8.5 陆生生态环境影响减缓措施评价及建议.....	错误!未定义书签。
6 原工程环境影响回顾性评价.....	101
6.1 原工程施工期环境影响回顾性评价.....	101
6.1.1 水环境影响回顾性评价.....	101
6.1.2 生态环境影响回顾性评价.....	102
6.1.3 大气环境影响回顾性评价.....	102
6.1.4 声环境影响回顾性评价.....	102
6.1.5 固体废物影响回顾性评价.....	102
6.2 原工程运行期环境影响回顾性评价.....	103

6.2.1 水环境影响回顾性评价.....	103
6.2.2 生态环境影响回顾性评价.....	104
6.2.3 大气环境影响回顾性评价.....	106
6.2.4 声环境影响回顾性评价.....	106
6.2.5 固体废物影响回顾性评价.....	107
6.2.6 水库渗漏影响回顾性评价.....	107
6.2.7 库岸稳定评价.....	107
6.2.8 水库诱发地震.....	107
7 变更工程环境影响预测与评价.....	109
7.1 生态环境影响预测与评价.....	109
7.1.1 陆生生态环境影响预测与评价.....	109
7.1.2 水生生态影响预测与评价.....	114
7.2 地表水环境影响预测与评价.....	116
7.2.1 施工期地表水环境影响预测与评价.....	116
7.2.2 初期蓄水对地表水环境影响.....	118
7.2.3 运行期地表水环境影响预测与评价.....	119
7.2.4 生态流量的影响分析.....	123
7.2.5 运营期废水排放对水质的影响分析.....	124
7.3 地下水环境影响预测与评价.....	125
7.3.1 对库区地下水的影响分析.....	125
7.3.2 对坝址下游地下水的影响分析.....	125
7.4 大气环境影响预测与评价.....	125
7.4.1 施工期大气环境影响预测与评价.....	125
7.4.2 运营期大气环境影响分析.....	128
7.5 声环境影响预测与评价.....	128
7.5.1 施工期声环境影响预测与评价.....	128
7.5.2 运营期声环境影响预测与评价.....	133
7.6 固体废物影响分析.....	133
7.6.1 施工期固体废物影响分析.....	133
7.6.2 运营期固体废物影响分析.....	134

7.7 社会环境影响分析.....	135
7.7.1 对社会经济的影响.....	135
7.7.2 对人群健康的影响.....	135
7.7.3 对交通运输的影响.....	136
8 环境保护措施及经济技术论证.....	137
8.1 环保措施设计原则.....	137
8.2 环保措施设计依据.....	137
8.3 环保措施总体布局.....	138
8.4 生态环境保护措施.....	138
8.4.1 陆生生态环境保护措施.....	138
8.4.2 水生生态及鱼类保护措施.....	140
8.4.3 景观生态系统保护措施.....	143
8.4.4 生态恢复措施.....	143
8.5 地表水环境保护措施.....	144
8.5.1 施工期水环境保护措施.....	145
8.5.2 初期蓄水、运行期生态水下放措施.....	149
8.5.3 运行期水环境保护措施.....	149
8.6 地下水环境保护措施.....	150
8.7 大气环境保护措施.....	151
8.7.1 控制目标.....	151
8.7.2 粉尘防治措施.....	151
8.7.3 施工机械废气控制措施.....	152
8.7.4 施工人员劳动防护措施.....	152
8.8 声环境保护措施.....	152
8.8.1 控制目标.....	152
8.8.2 噪声源控制措施.....	153
8.8.3 传播途径控制措施.....	153
8.8.4 声环境敏感点保护措施.....	153
8.8.5 施工人员劳动防护措施.....	154
8.8.6 运行期声环境保护措施.....	154

8.9 固体废物处置措施.....	154
8.9.1 施工期固废处理措施.....	154
8.9.2 运行期固废处理措施.....	155
8.10 社会环境保护措施.....	155
8.10.1 人群健康防护措施.....	155
8.10.2 下游预警措施.....	157
8.10.3 社会经济发展建议.....	157
8.11 环境措施实施规划.....	157
8.11.1 环保措施实施条件.....	157
8.11.2 环保措施实施方法.....	157
8.11.3 环保措施实施一览表.....	158
9 环境管理、环境监理及监测计划.....	160
9.1 环境管理	160
9.1.1 环境管理机构.....	160
9.1.2 环境管理机构任务.....	160
9.1.3 环境保护措施实施保证措施.....	160
9.1.4 环境监督.....	161
9.2 环境监理	162
9.2.1 监理依据.....	162
9.2.2 环境监理目标与任务.....	162
9.2.3 环境监理范围.....	164
9.2.4 监理工程师职责.....	164
9.2.5 环境监理组织形式.....	164
9.2.6 环境监理工作内容.....	165
9.3 环境监测	165
9.3.1 施工期环境监测计划.....	165
9.3.2 运行期环境监测计划.....	167
9.3.3 监测机构.....	168
9.4 环境保护设施竣工验收.....	168
10 环境影响经济损益分析.....	169

10.1 环境保护投资估算.....	169
10.1.1 编制原则.....	169
10.1.2 编制依据.....	169
10.1.3 费用构成.....	169
10.1.4 环境保护投资主要指标.....	170
10.2 环境影响经济损益分析.....	171
10.2.1 环境效益.....	171
10.2.2 环境损失.....	172
10.2.3 环境影响损益分析.....	173
11 环境风险评价与防范.....	174
11.1 环境风险识别.....	174
11.2 环境风险分析.....	174
11.2.1 油料风险分析.....	174
11.2.2 大坝溃坝风险分析	174
11.2.3 库岸稳定风险分析.....	175
11.2.4 冲沙事故风险分析.....	175
11.2.5 坝址下游河道断流风险.....	175
11.3 环境风险应急措施.....	176
11.3.1 油料风险应急措施.....	176
11.3.2 大坝溃坝风险预防及减缓措施.....	176
11.3.3 库岸失稳风险预防措施.....	177
11.3.4 冲沙风险预防措施.....	177
11.4 环境风险应急预案.....	177
11.4.1 应急体系.....	177
11.4.2 应急报警方式.....	178
11.4.3 应急指挥系统.....	178
12 评价结论与建议.....	180
12.1 流域及工程概况.....	180
12.1.1 流域概况.....	180
12.1.2 流域水能梯级规划及实施开发概况.....	180

12.1.3 工程概况.....	181
12.2 规划符合性及工程布置合理性分析.....	181
12.3 环境现状调查与主要环境问题.....	181
12.4 环境影响预测及评价结论.....	182
12.4.1 生态环境影响预测结论.....	182
12.4.2 地表水环境影响预测结论.....	183
12.4.3 地下水环境影响预测结论.....	183
12.4.4 大气环境影响分析结论.....	184
12.4.5 声环境影响预测结论.....	184
12.4.6 固体废物影响分析结论.....	185
12.4.7 环境地质影响分析结论.....	186
12.4.8 社会环境影响分析结论.....	186
12.5 环境保护措施.....	187
12.5.1 生态环境保护措施.....	187
12.5.2 地表水环境保护措施.....	187
12.5.3 地下水环境保护措施.....	187
12.5.4 大气环境保护措施.....	187
12.5.5 声环境保护措施.....	188
12.5.6 固体废物防治措施.....	188
12.5.7 社会影响保护措施.....	188
12.6 环境保护投资.....	188
12.7 综合结论	190
12.8 评价建议	190

附录：

附录 1：金银山水电站工程评价区域主要野生维管束植物名录

附录 2：金银山水电站工程评价区陆生脊椎动物名录

附录 3：金银山水电站工程评价区藻类植被名录

附录 4：金银山水电站工程评价区浮游动物及底栖动物名录

附录 5：金银山水电站工程区域鱼类名录

附表：

附表 1：建设项目环境保护审批登记表

附表 2：环境保护措施一览表

附表 3：环境监测内容一览表

附表 4：环境管理、监理内容一览表

附表 5：环境保护措施竣工验收内容一览表

附件：

附件 1：委托书

附件 2：关于花垣县金银山水电站工程项目执行环境标准的函

附件 3：松桃县环境保护局关于花垣县金银山水电站工程环境影响评价执行标准的函

附件 4：湘西自治州环境保护局关于花垣县金银山水电站工程环评有关问题的函

附件 5：花垣县发展计划局关于民乐镇金银山水电站申请立项的批复（花计字[2004]066 号）

附件 6：湘西自治州水利局关于花垣县金银山水电站初步设计的批复（州水发[2005]7 号）

附件 7：湘西自治州水利局关于花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门设计变更的批复（州水发[2015]132 号）

附件 8：湘西自治州水利局关于花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门变更建设方案涉河管理事项的批复（州水发[2015]147 号）

附件 9：花垣县水利局关于《金银山水电站取水工程水资源论证报告书》的批复（花水发[2015]73 号）

附件 10：湘西自治州水利局关于同意《花垣县金银山水电站建设项目水土保持

方案报告书》的批复（州水发[2016]1 号）

附件 11：湘西自治州建设项目占用河道位置界限许可证（州水函[2017]11 号）

附件 12：金银山水电站环境现状监测报告

附图：

附图 1：花垣县金银山水电站工程地理位置示意图

附图 2：花垣县金银山水电站工程流域水系图及水功能区划图

附图 3：花垣县金银山水电站工程环境现状监测及环境保护目标布置图

附图 4：金银山水电站工程原工程总体平面布置图

附图 5：金银山水电站工程变更后工程总体平面布置图

附图 6：金银山水电站工程变更后 7 米钢闸门溢流堰平剖面

附图 7：金银山水电站工程变更后大坝正立面图

附图 8：金银山水电站工程环境保护措施布置图

附图 9：花垣县金银山水电站工程土地利用现状图

附图 10：花垣县金银山水电站工程土壤侵蚀图

附图 11：花垣县金银山水电站工程植被类型图

附图 12：花垣河干流梯级开发平面布置图

1 总则

1.1 任务由来

金银山水电站于 2005 年开工建设，2008 年完成施工，由于闸门基础施工工期拖延，厂家未能按时安装，于 2013 年 9 月才安装完毕试运行，由于初步设计电站弧形闸门完全打开时不能提出水面，影响了闸门运行安全和闸门自身结构稳定，2014 年 9 月花垣河发生洪水，造成闸门破坏无法蓄水而致使该电站不能发电，业主单位于 2015 年 1 月委托湘西自治州水利水电勘测设计研究院编制完成《花垣县金银山水电站溢流坝变更设计报告》。

本工程变更内容为：①将初步设计钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门，闸门尺寸由 7 扇 10×8.3m（宽×高）钢弧形闸门变更为 8 扇 10×7m（宽×高）钢制翻转平面闸门。②闸门堰顶高程由 306.4m 提高至 307.4m。③考虑工程建成后安全运行管理，增设闸门液压启闭设备 1 套。

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》，并遵照中华人民共和国国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，我院于 2017 年 12 月接受项目建设单位——花垣县金银山水电站委托（委托书见附件 1），开展花垣县金银山水电站的环境影响评价工作。

本次环评对已建金银山水电站工程进行回顾性评价，分析工程施工期及运行期环境影响，及其已采取的环境保护措施。对金银山水电站变更工程分析工程施工期和运行期的主要环境影响源对环境保护目标的影响，预测和评价工程建设对环境可能产生的影响，并针对不利影响提出可行的对策和减缓的措施，

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

（1）确定各环境要素的评价范围，评价工作等级，全面调查了解项目区环境质量现状并开展必要的监测工作，对项目环境质量现状进行评价；

（2）从环境保护角度论证工程建设的可行性，工程选址及布局的合理性，促进工程经济效益、社会效益和环境效益的协调发展，促进工程地区生态环境的良性发展，实现水资源的合理利用以及经济和环境建设的可持续发展战略；

（3）对已建金银山水电站工程进行回顾性评价，分析工程施工期及运行期环境

影响，及其已采取的环境保护措施。对金银山水电站变更工程分析工程施工期和运行期的主要环境影响源对环境保护目标的影响，预测和评价工程建设对环境可能产生的影响，并针对不利影响提出可行的对策和减缓的措施，制定施工期和运行期环境监测、监理、监督管理计划，将环境风险降至最低；

(4) 进行环保费用估算，将环保投资纳入主体工程总投资，为环保措施的顺利实施提供资金保证；

(5) 审查报批后的环境影响报告书，将作为工程竣工环境保护验收的主要依据之一，促使项目建设单位明确和履行自己的环保职责。

1.2.2 评价原则

- (1) 保护区域生物多样性原则；
- (2) 保护坝址区、厂房区、坝下河段地表(下)水环境质量和生态环境的原则；
- (3) 促进地区生态经济可持续发展原则；
- (4) 统筹规划，突出重点的原则；
- (5) 坚持以预防为主、治理与保护、建设与管理并重的原则。

1.3 指导思想

遵照国家和地方有关环境保护法律法规、标准和规范的要求，充分利用收集的资料，结合建设项目和区域自然环境特征，遵循客观、公正的原则，确保评价结论科学、防治措施具体可行，使评价结果为本项目的环境管理、环境保护工程设计提供依据，从而最大限度地预防或减轻项目建设对环境的不良影响。

1.4 编制依据

1.4.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年6月)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月)
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2016年7月)
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法》(2010年4月)

- (9) 《中华人民共和国节约能源法》(修订)(2016年7月)
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2008年8月)
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(修订)(2011年1月)
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月)
- (13) 《中华人民共和国森林法》(2009年8月)
- (14) 《中华人民共和国防洪法》(2015年4月)
- (15) 《中华人民共和国水法》(2016年7月修订)
- (16) 《中华人民共和国矿产资源法》(修正)(2009年8月)
- (17) 《中华人民共和国文物保护法》(2013年修正)
- (18) 《中华人民共和国农业法》(2013年1月)
- (19) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月修正)
- (20) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月修订)
- (21) 《中华人民共和国传染病防治法》(2013年6月修订)

1.4.2 行政法规及国务院规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第120号)
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第204号)
- (4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第256号)
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(国务院令第284号)
- (6) 《基本农田保护条例》(国务院令第257号)
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》(国务院令第3号)
- (8) 《全国生态环境建设规划》(国务院国发[1998]36号)
- (9) 《全国生态环境保护纲要》(国务院国发[2000]38号)
- (10) 《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)
- (11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第204号)
- (14) 《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》(国函[1992]13号)
- (15) 《土地复垦条例》(国务院令第592号,2011年3月5日实施)

1.4.3 部门规章及部门规范性文件

- (1) 《中华人民共和国大气污染防治法实施细则》(国家环保总局令第 5 号)
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号)
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 2 号)
- (4) 《关于加强生态保护工作的意见》(国家环保局环发[1997]758 号)
- (5) 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发[2001]4 号)
- (6) 《电力建设项目水土保持工作暂行规定》(水利部、国家电力公司水保[1998]423 号)
- (7) 《国家发展改革委办公厅关于进一步加强西南地区水电建设前期工作有关问题的通知》(发改办能源[2007]2293 号)
- (8) 《关于加强资源开发生态环境监管工作的意见》(环发[2004]24 号)
- (9) 《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)
- (10) 《产业结构调整指导目录(2013 年修正)》(国家发改委令第 21 号)
- (11) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》(环发[2005]13 号)
- (12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环法[2012]77 号)
- (13) 《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)
- (14) 《关于印发水电水利建设项目水环境与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)
- (15) 《关于印发<环境影响评价公众参与暂行办法>的函》(环发[2006]28 号)
- (16) 《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》(环发[2006]93 号)
- (17) 《开发建设项目水土保持方案管理办法》(水保[1994]513 号)
- (18) 《全国生态功能区划》(2008 年 7 月)
- (19) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》(2008 年 9 月)
- (20) 《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部 [2006]2 号)
- (21) 《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》(2007 年 12 月)
- (22) 《全国生态环境保护纲要》(2000 年 11 月, 国家环境保护总局 14 号令)
- (23) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(2001 年)
- (24) 《国家重点保护野生动物名录》(2003 年 2 月)

- (25) 《国家重点保护野生动物名录的调整种类公布》(国家林业局第 7 号令)
- (26) 《全国主体功能区规划》(2011 年 6 月)
- (27) 《关于进一步加强水电建设环境保护的通知》(环办[2012]4 号)
- (28) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发[2011]150 号)
- (29) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012] 98 号文)
- (30) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号)
- (31) 《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)

1.4.4 地方性法规及地方性规范性文件

- (1) 《贵州省实施(中华人民共和国水法)办法》(1989 年 7 月 1 日)
- (2) 《贵州省水功能区划》(黔府发[2015]30 号)
- (3) 《贵州省人民政府关于落实科学发展观加强环境保护的决定》黔府发[2006]37 号
- (4) 《湖南省实施(中华人民共和国水法)办法》(2004 年 5 月 31 日)
- (5) 《湖南省取水许可和水资源费征收管理办法》(2003 年 4 月 24 日)
- (6) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)(2005 年 7 月 1 日)
- (7) 《湖南省大气污染防治条例》(2017 年 6 月 1 日)

1.4.5 技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1—2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则---地面水环境》(HJ/T2.3—93)
- (3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610—2016)
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)
- (5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2008)
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19—2011)
- (7) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ / T88—2003)
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ / T169—2004)
- (9) 《水电工程预可行性研究报告编制规程》(DL/T5026-2005)

- (10) 《水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(DL/T5064—2007)
- (11) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008)
- (12) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433—2008)
- (13) 《水土保持综合治理 规划通则》(GB/T15772-1995)
- (14) 《水土保持综合治理 技术规范》(GB/T16453.1~16453.6-96)
- (15) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)
- (16) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)
- (17) 《环境监测技术规范》(国家环境保护局 1986 年)
- (18) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278—2002)
- (19) 《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)>的通知》(环评函[2006]4 号)
- (20) 《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》(SL359—2006)
- (21) 《农村水电站工程环境影响评价规程》(SL315—2005)
- (22) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65 号文)
- (23) 《河湖生态环境需水计算规范》(SL/Z712-2014)

1.4.6 与项目相关的主要行业、地方规划

- (1) 《湖南省湘西自治州水利能资源调查评价报告》(湘西土家族苗族自治州水利局, 2008 年 6 月)
- (2) 《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- (3) 《贵州省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

1.4.7 有关技术文件

- (1) 关于编制《花垣县金银山水电站工程环境影响报告书》的委托书
- (2) 《花垣县金银山水电站工程初步设计报告》(湖南省湘西自治州水利水电勘测设计研究院, 2004 年)
- (3) 《花垣县金银山水电站工程防洪评价报告》(中山市水利水电勘测设计咨询有限责任公司长沙分公司, 2015 年 12 月)
- (4) 《花垣县金银山水电站工程水土保持方案报告书》(中山市水利水电勘测设计咨询有限责任公司长沙分公司, 2015 年 12 月)
- (5) 《花垣县金银山水电站工程水资源论证报告书》(中山市水利水电勘测设计

咨询有限责任公司长沙分公司，2015年12月)

(6) 关于花垣县金银山水电站申请立项的批复(花计字[2004]066号)

(7) 关于花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门设计变更的批复(州水发[2015]132号)

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

根据花垣县环保局对本项目的环境影响评价执行标准的复函，本项目执行的环境质量标准如下：

(1) 水环境

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类标准；地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准。

(2) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 二级标准。

(3) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2类标准。

表1-1 环境质量标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)		《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (mg/m ³)			《声环境质量标准》(GB3096-2008) Leq [dB (A)]		
项目	III类标准(mg/L, pH除外)	项目	标准限值	二级	项目	标准限值			
pH	6~9		年平均	0.04	2类	昼间	≤60		
SS	-	NO ₂	日平均	0.08					
溶解氧	≥5		1小时平均	0.20					
COD	≤20	TSP	年平均	0.20		夜间	≤50		
BOD ₅	≤4		日平均	0.30					
氨氮	≤1.0	SO ₂	年平均	0.06					
总磷	≤0.2		日平均	0.15					
总氮	≤1.0		1小时平均	0.50					
石油类	≤0.05		PM ₁₀	年平均	0.07				
				日平均	0.15				

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废水

执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 一级标准。

(2) 废气

执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996) 二级标准及无组织排放监控浓度限值。

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)中相应标准,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

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(环保部201336号公告);废机油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)及其修改单中相应标准。

主要污染物排放标准详见表1-2。

表1-2 主要污染物排放标准

《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)(mg/L)		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)(mg/m ³)		《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2类标准	
项目	标准限值	项目	无组织排放周界外最高浓度限值	等效声级 Leq[dB(A)]		等效声级 Leq[dB(A)]	
pH	6~9	TSP	1.0	昼间	70	昼间	60
SS	70						
COD	100						
BOD ₅	20	NO ₂	0.12	夜间	55	夜间	50
NH ₃ -N	15						
石油类	5						

1.6 评价级别

1.6.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)的“4.2 评价工作分级”规定,金银山水电站建设征地总面积为0.257km²,小于2km²,本工程选址为一般区域,按导则要求工作等级为三级。但由于本项目拦河闸坝建设明显改变水文情势,故评价等级调高一级,生态环境影响评价等级定为二级评价。

1.6.2 地表水环境

金银山水电站工程为非污染型工程,运行期废污水产生量为0.48m³/d,本环评主要从施工期废污水排放特性(污水排放量、污水水质复杂程度)和受纳水域特性(受纳水域规模及水质要求)两方面考虑,水环境评价等级判定具体依据如下:

污水排放特性:经估算,本工程施工期产生废污水量为41.68m³/d,污水排放主要集中在枢纽工程区,特征污染物主要有SS、BOD₅、COD、NH₃-N,污水水质简单。总体来说,本工程施工期间废污水污染物类型少,需预测浓度的水质参数数目<7。

受纳水体特性:本工程废污水非正常排放受纳水体花垣河水质为III类,花垣河多年平均流量为41.5m³/s,属中型河流。

综上，按照《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3—93)表2“地面水环境影响评价分级判据”，拟定本工程地面水环境影响评价工作等级为三级。

1.6.3 地下水环境

本工程为水力发电项目，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，项目总体位于地下水“不敏感”区域，因此本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

1.6.4 声环境

工程施工期噪声来源主要是来自交通运输、施工机械设备运行等，持续时间较短。直接受影响人口是设备操作人员，其次是施工区及施工运输公路两侧居民，噪声污染随着施工结束即自行消失。

运营期噪声主要为机电设备运行噪声，且为室内噪声，项目建设前后噪声级增加很小(噪声级增高量在3dB(A)以内)。项目位于《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的2类区，所受影响的人口数量和影响程度较小，根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ 2.4—2009)的相关规定，本工程声环境影响评价工作等级定为二级评价。

1.6.5 大气环境

根据HJ2.2—2008，本工程大气环境评价工作等级确定参数见表1-3。

表1-3 大气环境评价工作等级确定参数表

参数	TSP	NO ₂
C _i	0.006634	0.002469
C _{0i}	0.9	0.24
P _i	0.74 %	1.0%

经估算模式测算，最大地面浓度占标率P_i中的最大者P_{max}=1.0%，小于10%。区域大气环境质量好。本工程对大气环境的影响仅限于施工期对施工区域的影响，主要污染物为TSP，为无组织排放，运行期无大气污染物排放。依据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ/T2.2—2008)，确定大气环境评价工作等级为三级。

1.7 评价范围及评价时段

1.7.1 评价时段

根据本工程开发建设和环境影响的特点，分施工期和运行期两个时段进行评价。

1.7.2 评价范围

根据工程的规模和特点，结合当地环境特征，环境影响评价范围确定如下：

(1) 生态环境

金银山水电站建设征地总面积为 0.257km^2 ，项目建设占地主要包括电站枢纽工程区、施工道路区、施工生产生活区和水库淹没区。根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19—2011)“4.3 评价工作范围”，确定本项目生态环境评价范围为：陆生生物评价范围为虎渡口电站坝址处（坝址上游 8.2km）至厂房下游 0.5km 河道两岸第一山脊线以内区域以及施工区建设范围，总面积为 7.93km^2 ；水生生物评价范围为虎渡口电站坝址处（坝址上游 8.2km）至厂房下游 3.5km 区间河道（由于红卫电站库区回水至金银山水电站大坝处，确定下游河段生态评价范围为大坝下游至红卫电站坝址处 3.5km），总长约 11.7km，同时适当兼顾工程涉及区域上下游河段；水土流失评价范围为枢纽工程区、施工辅助设施及生活营地区、施工道路区，总面积约为 0.105km^2 。

(2) 地表水环境

综合考虑水环境影响评价等级，施工、运行期对水环境影响特点等因素，确定本工程地表水环境影响评价范围为：电站水库至虎渡口电站坝址处（约 8.2km）至坝址下游红卫电站坝址处 3.5km 之间的河段，评价范围内河段长约为 11.7km。

(3) 地下水环境

综合考虑地下水环境影响评价等级，施工、运行期对地下水环境影响特点等因素，确定本工程地下水环境影响评价范围为：金银山水电站库区周边受影响的水文地质单元。

(4) 声环境

施工期点声源和线声源，影响范围是工程施工区和施工交通干线两侧。本项目声环境影响评价范围为施工区域及施工边界外延 200m 内及施工交通干线两侧各 200m 内，有敏感点的地方，评价范围延伸至敏感点。运行期为厂房边界外 200m 的范围。

(5) 大气环境

施工期大气环境影响评价范围为：施工区边界向外 200m 以内以及施工道路两侧各 200m 范围内的区域。

拟建工程环境影响评价范围详见表 1-4。

表1-4 环境影响评价范围一览表

评价因子	评价范围
生态环境	陆生生物评价范围为虎渡口电站坝址处（坝址上游 8.2km）至厂房下游 0.5km 河道两岸第一山脊线以内区域以及施工区建设范围，总面积为 7.498km ² ；水生生物评价范围为虎渡口电站坝址处（坝址上游 8.2km）至厂房下游红卫电站坝址处 3.5km 区间河道，总长约 11.7km，同时适当兼顾工程涉及区域上下游河段；水土流失评价范围为枢纽工程区、施工辅助设施及生活营地区、施工道路区，总面积约为 0.105km ²
地表水环境	电站水库至虎渡口电站坝址处（约 8.2km）至厂房下游红卫电站坝址处 3.5km 之间的河段，评价范围内河段长约为 11.7km
地下水环境	金银山水电站库区周边受影响的水文地质单元
声环境	施工区域及施工边界外延 200m 内及施工交通干线两侧各 200m 内；运行期为厂房边界外 200m 的范围
大气环境	施工区边界向外 200m 以内以及施工道路两侧各 200m 范围内的区域

1.8 评价因子

根据工程特性、环境现状特点及工程施工、运行状况，采用矩阵法进行环境影响因子识别和筛选。分析时主要考虑了影响因子的影响性质、影响持续时间与频率，对环境干扰的程度、影响的潜在性，以及影响受体的敏感性等因素。环境影响识别矩阵分析见表 1-5。

表1-5 金银山水电站工程环境影响因子识别表

环境因子		自然环境											社会环境							
		水库水质	水库下游水质	植被	陆生生物	水生生物	景观	环境地质	水文情势	水土流失	土壤结构	空气质量	声环境	人群健康	居民生活质量	对外交通	经济收入	工农业发展	旅游资源	
工程因素	施工期	施工交通建设			-1L	-1R		-1R	-1L		-1L	-1L	-1R	-1R		+1R	+1R	+1R	+1R	+2L
		施工场地平整		-1R	-1L	-1R		-1R			-1L	-1R	-1R	-1R						
		临时建筑工程			-1R	-1R		-1R												
		施工用房等建设			-1L			-1R			-2L					+1R				
		施工人员进驻		-2R	-1R	-1L								-1R	-2R	+2R		+1R		
		施工占地			-2L			-1R			-1R						-1R			
		土石方挖填		-3R	-3R	-1R		-1R	1L		-3R	-1R	-1R	1R						-1R
		弃渣堆弃		-2R	-3R			-2R			-3R	-1R	-1R		-1R					-1R
		交通运输			-1R	-1R					-1R		-2R	-2R		+1R				
	混凝土拌和		-2R								-1R	-2R	-1R	-2R	-1R					
运行期	施工期	水库淹没及移民安置	-2L		-2L	-2L	-1R	-3L	-1L		-1R	-1R								-3L
		工程投资													+2R	+1R	+2L	+2L	+2L	+2R
		大坝阻水及水位变化	-1L	-2L			-2L			-3L										-1R
	运行期	水量调蓄	-2R	-3L			-2L		-1L	-2L										+1R
		发电													+3R		+2L	+2L	+2L	+2L
区域影响	库区	*		*	*	*	*	*	*	*									*	
	施工区			*	*		*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	
	下游区		*			*			*					*				*	*	
重要程度		III	III	III	III	III	III	I	III	III	I	II	II	II	II	I	II	II	III	

注：(1) 表中1、2、3分别表示影响程度为小、中、大；(2) R表示可逆影响，L表示不可逆影响；(3) *表示影响区域(4) I、II、III分别表示各环境因子在预测评价中的重要性为可忽略、相对次要、重要；(5) +表示有利影响，-表示不利影响

1.9 环境保护目标

根据收集的资料及现场踏勘，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、森林公园、重要水生生物的自然产卵场、索饵场及越冬场和洄游通道等生态敏感区。

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。金银山水电站工程为非污染型建设项目，工程在施工过程中，将带来水土流失、生态破坏等环境问题；蓄水期水库淹没对周围环境有一定影响；运行期仅电站运行、工作人员生活污水、生活垃圾对周围环境有一定影响。根据工程施工期、蓄水期、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：

(1) 生态环境

本工程应采取有效的生态环境措施，最大限度地保护区域生态环境：保护野生动植物生境与栖息地不受破坏；最大程度减少生物量损失；保护物种和种群不受伤害；保护坝址下游减脱水段和库区水生生物资源；保护渣场及临时占地的周边生态环境，有效控制新的水土流失。

(2) 水环境

项目施工期生产废水经处理后可回用于生产中，施工期、运行期生活污水经过处理后可用于厂区绿化和附近林草地、农田农肥施用，不外排，维护项目区河段水体《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类水域功能标准，不影响花垣河水环境功能，不会给资源利用现状带来危害。

(3) 声环境

施工期间保护施工区及其周边地区噪声敏感点，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 标准的要求；运行期间评价范围内声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2类功能区的要求，对厂房附近居民点影响小。

(4) 大气环境

项目建设应减少工程施工对工程附近的人群聚居区、居民聚集点带来的大气污染危害，满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 2类功能区划的要求。

建设项目环境保护目标见表 1-6。

表1-6 建设项目环境保护目标

序号	环境要素	保护目标	相对位置	影响源	保护要求
----	------	------	------	-----	------

1	生态环境	植被、动物、水生生态、水土流失	陆生生物评价范围为虎渡口电站坝址处（坝址上游 8.2km）至厂房下游 0.5km 河道两岸第一山脊线以内区域以及施工区建设范围，总面积为 7.498km ²	施工占地、基础开挖等施工活动；水库蓄水、水轮机不运行造成断水	生态功能稳定，保护其生境，满足下游生态及工农业用水需求
			水生生物评价范围为虎渡口电站坝址处（坝址上游 8.2km）至厂房下游红卫电站坝址处 3.5km 区间河道，总长约 11.7km，同时适当兼顾工程涉及区域上下游河段	水库淹没、施工活动	
			花垣河两岸	淹没、占地	
2	地表水	花垣河	电站水库至虎渡口电站坝址处（约 8.2km）至厂房下游红卫电站坝址处 3.5km 之间的河段，评价范围内河段长约为 11.7km	施工期的施工废水、生活污水；运行期生活污水	《地表水环境质量标准》III 类
3	大气环境	廖老村居民点	枢纽施工区进场道路旁，最近直线距离 50m	交通运输	《环境空气质量标准》2 类标准
		晚森村居民点	枢纽施工区进场道路旁，最近直线距离 20m		
4	声环境	廖老村居民点	枢纽施工区进场道路旁，最近直线距离 50m	交通运输	《声环境质量标准》2 类
		晚森村居民点	枢纽施工区进场道路旁，最近直线距离 20m		

1.10 评价水平年

根据收集工程区域自然环境和社会环境现状资料、数据与现场调查与测试的结果，不同环境因子的现状评价以近三年（2015~2017 年）为现状水平年。施工期预测水平年为施工高峰年（2017~2018 年），运行期预测评价水平年按工程竣工后的第 1 年（2019 年）计。

1.11 评价重点

- （1）工程分析，重点分析项目建设的合法性及项目布置的合理性；
- （2）本工程对生态环境的影响，重点评价本工程对陆生生物、水生生物的影响，对水土流失和当地景观的影响；
- （3）本工程对水资源利用、水文情势、水质等水环境的影响；
- （4）本工程施工期的环境影响，重点评价施工期对周围敏感目标的影响；
- （5）本工程施工期环境影响及污染防治；
- （6）水生生态环境保护措施。

1.12 评价工作程序

按照建设项目环境保护管理条例和环境影响评价技术导则的要求，该工程环境影响评价工作分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和回顾性评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。具体流程见下图 1-1。

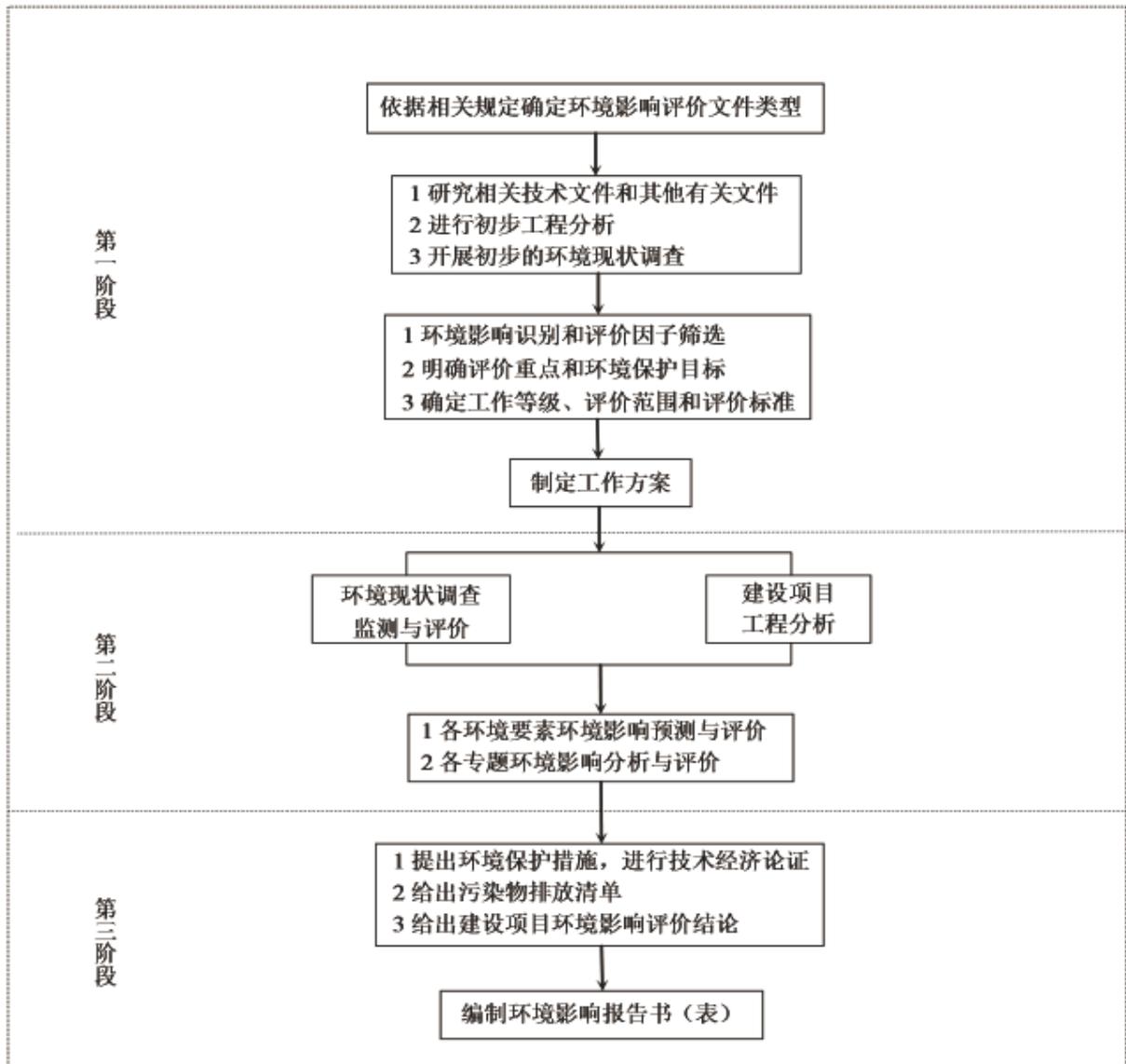


图 1-1 环境影响评价工作程序框图

2 工程概况

2.1 流域开发概况

2.1.1 流域概况

金银山水电站工程位于花垣县花垣河中游，所在区域金银山水电站位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与边城镇磨老村交界处，其地理位置为东经 $109^{\circ}15'16''$ ，北纬 $28^{\circ}26'44''$ ，属沅水上游花垣河二级水力开发工程。距花垣县城 30.5km，离民乐镇政府所在地 11km，上游距贵州省松桃县虎渡口水电站 8.358km，下游距红卫水电站 6.5km、边城镇政府 9.1km。

花垣河发源于贵州省西北部的松桃县境内，系酉水一级支流，也是湘西自治州花垣县与黔、渝两省市及保靖县的界河。花垣河自两河乡石花村进入湘西自治州，至重庆市洪安镇以上为贵州省与湖南省的界河，洪安镇以下至峨溶镇为重庆市与湖南省界河，峨溶镇以下为保靖县与花垣县界河，花垣河在花垣县境内全长 71.8km，花垣县内流域面积为 800.2km^2 ，狮子桥河口处多年平均流量 $72.5\text{m}^3/\text{s}$ ，自然落差 115m。流域地形以山原地貌为主，辅之以山地，花垣河自狮子桥流经保靖县复兴镇，在保靖县复兴镇江口流入酉水干流，保靖县境内河道长度 15.7km，入口处控制流域面积 2797km^2 ，多年平均流量为 $74.8\text{m}^3/\text{s}$ ，全流域海拔在 212~1197m 之间，高差达 965m，总的地形趋势是西南高东北低，从西南向东北倾斜。

金银山水电站坝址位于花垣县花垣河中游，坝址以上总控制集雨面积 1529.2km^2 ，主河道河长 108km，河道平均坡降 3.3‰。

流域水系图详见附图 2。

2.1.2 流域水能梯级规划及实施开发概况

根据《湖南省湘西自治州水能资源调查评价报告》（湘西土家族苗族自治州水利局，2008 年 6 月），花垣河干流水能开发方案根据《花垣县水能资源规划报告》推荐的花垣河梯级开发方案为虎渡口（正常库水位 327m）+ 金银山（314.4m）+ 红卫（301.63m）+ 曲乐（已调整为响塘 295.2m）+ 骑马坡（290m）+ 将军山（284m）+ 马家寨（278.5m 已调整为江塘 277m）+ 洞上（271.5m，已调整为黑大塘 266m）+ 竹篙滩（259）+ 狮子桥（230）+ 双溶滩（215.5）。

花垣河上湖南省及重庆市境内已建或在建有金银山、红卫、响塘（重庆市已调整为响塘）、骑马坡、将军山、江塘、黑大塘、竹篙滩、狮子桥（保靖县）、双溶滩(保靖县)水电站，贵州省境内建有虎渡口水电站。

2.1.3 金银山水电站工程环境管理情况

(1) 违法建设情况

金银山水电站项目于 2004 年 7 月 8 日取得了花垣县发展计划局《关于乐民镇金银山水电站申请立项的批复》（花计字[2004]066 号），于 2005 年 1 月 18 日取得了州水利局《关于花垣县金银山水电站初步设计的批复》（州水发[2005]7 号），但一直未向有审批权的环境保护行政主管部门申请环境影响报告书。在未办理环保手续的情况下，金银山水电站与湖北省广水市建筑工程总公司保靖县分公司签订了施工合同，由该公司在 2004 年 9 月擅自开工建设。2007 年 3 月，该项目因修路和淹没补偿问题与周边村民产生纠纷，导致工程停工。2012 年 4 月该项目复工建设，但其未经许可擅自变更设计方案，把弧形闸门变更为翻板闸门。2013 年 9 月，金银山水电站项目建成。

(2) 违法生产情况

金银山水电站项目建成后，于 2014 年 1 月 13 日试运行发电，但因修路和淹没补偿问题与周边村民产生纠纷，于 2014 年 1 月 16 日停止运行至今。因未按设计方案建设，导致项目存在安全隐患，花垣县水利局于 2015 年 3 月 20 日对其下达了《行政执行决定书》（2015）花水决字第 1 号，责令花垣县金银山电力发展有限公司自行拆除水电站七扇拦河翻板闸门。2015 年 10 月 15 日，金银山水电站项目七扇拦河翻板闸门拆除完成，至今未恢复（从拆除之日到检查当日，该公司一直处于停业状态）。

(3) 违法处理建议

2017 年 12 月 22 日，湘西自治州环境监察支队对金银山水电站处理建议为：“根据《中华人民共和国行政处罚法》第二十九条，违法行为在两年内未被发现的，不再给予行政处罚的规定，建议对金银山水电发展有限公司金银山水电站项目环境违法行为不予行政处罚”。

2.2 工程地理位置

金银山水电站工程位于花垣县花垣河中游，所在区域金银山水电站位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与边城镇磨老村交界处，其地理位置为东径 109°15'16"，北纬 28°26'44"，属沅水上游花垣河二级水力开发工程。距花垣县城 30.5km，离民乐镇政

府所在地 11km，边城镇政府 9.1km。已有乡村公路通至大坝，对外交通条件较好（见附图 1）。



2.3 工程任务

金银山水电站任务为发电，电站水库无防洪、航运、供水、灌溉等任务。

2.4 工程变更内容及变更必要性

金银山水电站于 2005 年开工建设，于 2008 年完成施工，由于闸门基础施工工期拖延，厂家未能按时安装，于 2013 年 9 月安装完毕试运行，由于初步设计电站弧形闸门完全打开时不能提出水面，影响了闸门运行安全和闸门自身结构稳定安全，2014 年 9 月花垣河发生洪水，造成闸门破坏无法蓄水而致使该电站不能发电，业主单位于 2015 年 1 月委托湘西自治州水利水电勘测设计研究院编制完成的《花垣县金银山水电站溢流坝变更设计报告》。

本工程变更内容为：①将初步设计钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门，闸门尺寸由 7 扇 10×8.3m（宽×高）钢弧形闸门变更为 8 扇 10×7m（宽×高）钢制翻转平面闸门。②闸门堰顶高程由 306.4m 提高至 307.4m。③考虑工程建成后安全运行管理，增

设闸门液压启闭设备 1 套。除以上变更内容外，本工程其他指标（发电规模、工程任务、正常蓄水位、淹没指标等）均没有发生变化，详见表 1。

2.5 工程建设必要性

金银山水电站的建设，正是贯彻了“把资源优势转为商品优势”的发展政策，将水能资源转变为电力产品。金银山水电站的建设，每年可向花垣县电网供电 1010 万 kW·h，具有较好的经济效益，对促进地方经济发展有着现实的意义，是实现花垣县经济发展所需要的。

金银山水电站的建设，符合花垣县电力产业的总体战略布局，将增强花垣县地区电网的供电能力，减少对国家电网的依赖，有利于电网的良性运行。金银山水电站作为花垣河流域梯级开发的第二级水电站，开发条件优越，投资见效快。随着花垣县经济的高速发展，电力供需矛盾将日益突出，该工程作为花垣县较为重要的水电开发项目之一。随着工程建设的逐步推进，将大大改善当地的交通运输条件，为社会增加了就业机会，为改善当地农村生产和生活条件，为实现国民经济与社会可持续发展、社会主义新农村建设有着重要意义。

2.6 工程规模及组成

金银山水电站水库挡水坝为混凝土重力坝，水库正常蓄水位 314.4m，水库总库容 295 万 m³，最大坝高 12.9m，电站装机容量为 2520kW。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）第 2.1.1 条规定，本工程水库总库容 990 万 m³ 在 0.1~0.01 亿 m³ 之间，枢纽工程等别为 IV 等，工程规模为小（1）型。本工程电站装机容量为 2520kW，发电工程等别为 V 等，工程规模为小（2）型。

（1）首部枢纽工程

挡水建筑物、泄水建筑物等主要建筑物为 4 级建筑物；永久性次要建筑物如消能防冲设施、辅助生产用房等按 5 级建筑物设计。

（2）发电工程

发电工程永久性建筑物发电取水建筑物、舌形变截面箱式压力砼管引水、发电厂房、升压站等，均是发电工程主要建筑物，按 5 级建筑物设计，永久性次要建筑物及临时建筑物均按 5 级建筑物设计。临时建筑物如导流建筑物、施工道路、临时房屋等为 5 级建筑物。

2.7 工程总布置及主要建筑物

2.7.1 工程总布置

金银山水电站工程由水库枢纽、引水系统及发电工程组成等 3 个部分组成。

2.7.2 主要建筑物

1、水库枢纽

水库枢纽包括：混凝土重力坝、溢流坝。

(1) 混凝土重力坝

大坝为混凝土重力坝，最大坝高 12.9m。坝顶高程 317.0m。建基面高程河床部位为 301.6m。工程变更后重力坝保持不变。

(2) 溢流坝

变更内容：变更后溢流坝布置 8 扇钢制翻板平面闸门（原已施工完成的两孔进行堰面改造，拆除闸墩），过水溢流部分宽度为 $8 \times 10.0\text{m} + 0.3 = 80.3\text{m}$ ，加上左岸边墩，溢流坝总长度为 82.3m。采用折线型实用堰溢流，溢流堰顶高程 307.4m，坝底高程 301.6m，坝底建基面挖成倾向上游 5° 的斜面。左岸与厂房相接，右岸非溢流坝顶高程 316.0m。

2、引水系统

引水系统包括：进水口、舌形变截面箱式压力砼管引水。工程变更后引水系统保持不变。

(1) 进水口

本电站引水方式采用舌形变截面箱式压力砼管引水进入发电机组发电。进水口底板高程为 306.65m，孔口尺寸为 $B \times H = 3.5 \times 3.2\text{m}$ ，设一道闸门，工作门与检修门兼用。闸室进口处设拦污栅，宽 3.8m，高 4.8m，闸室出口接变截面箱形砼压力管长 5.9m，闸后设通气孔 $\phi 500\text{mm}$ ，埋在进水口后墙中，孔口高于校核洪水位 0.75m。共设 4 个进水口，进水口段总长 33.37m。砼为 C15。

(2) 舌形变截面箱式压力砼管引水

水流经进水口后由舌形 $3.5 \times 3.2\text{m}$ 见方净空的渐变形管过渡到与蜗壳联接。引水长度 24.3m，引水方式为自流。

3、发电工程

发电工程包括：主厂房和升压站。工程变更后发电工程保持不变。

(1) 主厂房

厂房布置在拦河大坝右坝肩处，电站主厂房为河床式厂房，净跨 9.1m，总长度 42.5m，总高度 23.3m，不另设副厂房。安装 4 台单机为 630kW 的轴流式水轮发电机

组，安装高程 305.8m。主厂房顶部布置 10t 桥式起重机一台，用于检修发电机组，发电机尾水管与尾水渠道相连，尾水通过尾水渠道引至花垣河。

(2) 升压站

升压站位于主副厂房右侧（顺水流方向），与主副厂房不同高程，其地面高程为 318.0，其平面尺寸为 $L \times B = 20 \times 10\text{m}$ 。电气设备采用普通中型布置，砼构架；主变低压侧采用铝排进线。

2.8 工程施工

2.8.1 施工总布置

根据本工程水工枢纽布置，结合坝址区地形、地质条件，变更工程施工场地布置如下：

工程施工区地势较陡，砂石料外购，不设置石料场，混凝土拌和系统布置于大坝附近；设备修配场、施工营地均布置在距大坝右岸。临时加工厂、机修厂及设备保养场布置施工营地附近。本工程不设置燃油库、润滑油库和炸药库。

2.8.2 施工条件

1、交通条件

(1) 对外交通运输：金银山水电站距花垣县城 30.5km，离民乐镇政府所在地 11km，距边城镇 9.1km，已有乡村公路通至大坝右岸连接至潮水村。大坝左岸需修建 3km 进场公路，该路为永久公路，路面宽为 7.00m，长度为 3km。公路采用混凝土路面，平均坡降 4.68%。

(2) 场内交通布置

本次变更工程利用原工程已建场内施工便道，不新建施工道路

2、施工用水、电及通讯

施工用水：施工管理生活区用水均可从附近村寨供水管接入，大坝施工用水可从河道内直接提取，施工用水方便。

施工用电：本工程的施工用电，由坝区附近磨老村 10kV 线路引入施工区，根据施工布置，设置 1 处降压变压器。

施工通讯：工程附近均有通信网，可就近接入当地通信网建立三个通信站。电站施工期间，可直接在当地的移动通信网上安装程控电话(或申请中继线)，形成各工区的对外通信通道。

2.8.3 施工辅助设施

1、混凝土拌和系统

本工程设置混凝土拌和系统 1 座，在大坝左岸较平坦地带，采取集中生产方式向各施工部位供应混凝土。拌和站布置两台 JS750 搅拌机，小时生产能力 37.5 m³/h。混凝土拌和站布置于已征地块范围内，不涉及敏感区，布置合理。

2、砂石料加工系统

本工程所需砂石料采取外购的方式，不设置料场和砂石料加高系统。

3、施工营地及临时加工系统

本工程设置施工营地 1 处，布置于大坝左岸进厂公路旁，距大坝 50m，占地面积 2000m²，占地类型为荒草地。临时加工系统紧邻施工营地布置，包括机修厂及设备停放场、临时加工厂及临时仓库等。

2.8.4 施工导流

施工导流洪水标准采用五年一遇洪水，导流时段采用 12 月~次年 3 月，导流流量为 85.3m³/s。按平底宽顶堰，分 2 次围堰，采用临时土石围堰，每次围水 40m，导流过水宽度 40m。当水深为 1.17m 时，过流量为 86.32m³/s，满足导流要求。堰顶以上围堰高度为 1.6m。施工完毕后拆除围堰。

2.8.5 料场

本工程所需砂石料采取外购的方式，不设置料场。

2.8.6 渣场

原工程 2 个渣场位于金银山水电站右岸上下游的缓坡地带，靠近河岸，占地类型主要为荒草地，本次变更工程弃渣仅 0.19 万 m³，运至已有渣场堆放即可。该渣场的工程地质条件能满足金银山水电站堆渣的要求。

2.8.7 施工进度安排及施工人数

工程建设总工期为 8 个月。工程施工高峰期人数为 80 人，平均人数为 50 人。

2.9 水库淹没、占地与移民安置

2.9.1 水库淹没实物指标

金银山电站位于花垣县民乐镇潮水村大坪，下游与茶洞镇廖老村交界，上游与贵州省虎渡口电站尾水相接。本次变更工程不新增淹没指标，淹没指标与原工程一致，以下指标为原工程淹没指标。

水库征地面积为 345 亩，其中水域面积 300 亩，陆地面积 45 亩。淹没区无房屋拆迁、无搬迁人口。

水库淹没实物指标详见下表 2-1。

表2-1 原工程水库淹没和工程占地实物指标表

序号	土地类别	单位	数量
一	金银山水库	亩	345
1	林地	亩	20
	乔木林	亩	4
	灌木林	亩	6
	荒山	亩	10
2	水田	亩	5
3	旱地	亩	20
4	河道荒滩	亩	300

2.9.2 工程占地实物指标

本次变更工程在原水电站工程范围内进行施工，不新增占地指标，以下指标为原工程淹没指标。

工程永久占地范围职工生活区、进场公路、电站厂房和升压站等 12 亩，其中耕地 4.5 亩，水域 1.5 亩，林地 6 亩。

工程区无搬迁人口。枢纽工程区实物指标详见表 2-2。

表2-2 原工程永久占地实物指标表

编号	项 目	单位	数量	其中			
				水田	旱地	林地	荒地河道
1	职工生活区	亩	2		0.5		1.5
2	进场公路、厂房等	亩	10	3	1	6	
	总计	亩	12	3.0	1.5	6	1.5

2.10 相关专题结论

(1) 防洪评价报告

金银山水电站建设项目，符合花垣河流域规划及水能资源开发规划，是水生态文明建设、发展社会经济，发展可再生能源的较为优质的水电开发项目；从防洪角度看，金银山水电站主体工程位置的选择是比较合适的，而且电站泄洪建筑物、发电厂房等主体工程能满足泄洪及防洪要求；闸门变更设计实施后 100 年一遇、20 年一遇、10 年一遇、5 年一遇坝上洪水位较原弧形闸门分别降低 0.13m、0.10m、0.00m，洪水对河段影响降低；根据地质勘探资料显示，河沙开采价值不大，坝址（库区）河段无河道采砂规划，工程影响范围内无河道观测设施；工程不占用、不淹没防汛通道和设施，工程建设不影响防洪抢险。

(2) 水资源论证报告书

金银山电站取用水符合流域水能开发规划的要求，符合水功能区划要求，取用水量合理，金银山电站建成后，有利于保障当地电力供给，缓解电力紧张，有利于当地

经济发展和人民生活水平的提高，有利于绿色湘西、生态湘西、人文湘西的建设，有利于水生态文明建设。因此，金银山电站工程的取用水是合理的。

根据《湖南省湘西自治州水能资源调查评价报告》（湘西土家族苗族自治州水利局，2008年6月），花垣河干流水能开发方案根据《湖南省湘西自治州水能资源调查评价报告》推荐的花垣河梯级开发方案为虎渡口（正常库水位 327m）+金银山（314.4m）+红卫（301.63m）+响塘（295.m2）+骑马坡（290m）+将军山（284m）+马家寨（278.5m，已调整为江塘 277m）+洞上 271.5m（已调整为黑大塘 266m）+竹篙滩（259）+狮子桥（230）+双溶滩（215.5）。水库正常蓄水位与上游虎渡口尾水位基本衔接，受淹没条件制约略低于虎渡口电站尾水位，金银山发电尾水位略高于下游红卫电站正常蓄水位，基本符合利用水能开发利用规划。

（3）水土保持方案报告书

湖南省花垣县金银山水电站及附近无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，也没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区等，无水土保持方面的限制性和绝对限制性因素；从水土保持角度看，花垣县金银山水电站建设项目可行；通过对本电站工程建设已造成的水土流失现状分析，本项目提出的各项水土保持防治措施落实后，项目建设区水土流失得到基本控制，生态环境得到明显改善，可以实现水土保持防治的基本目标。

2.11 工程特性

金银山水电站的工程特性见表 2-3。

表2-3 工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、集雨面积	km ²	1529.2	
2、流域多年平均降雨量	mm	1421.7	多年降雨资料求得降雨等值线
3、利用水文系列年限	年	31	岩板滩水文站
4、多年平均径流量	亿 m ³	13.1	Q=41.5m ³ /s
5、实测最枯流量	m ³ /s	2.005	
二、工程效益指标			
1、电站装机：总计	kw	2520/4	
2、年平均发电量	万 kw h	1010	
3、年利用小时	小时	4008	
4、单位电能耗水量	m ³ /kwh	64	
三、永久占地			
1、水田	亩	5.0	
2、旱地	亩	20	
3、林地	亩	20	
4、荒滩、河床	亩	300	

四、水库			
1、水库水位			
校核洪水位	m	320.3	
设计洪水位	m	317.4	
正常蓄水位	m	314.4	
防洪限制水位	m	无	
死水位	m	311.0	
2、正常水位水库面积	万 m ²	0.489	
3、回水长度(干流)	km	8.2	
4、库容			
总库容(校核洪水位以下)	万 m ³	295	
正常蓄水位库容	万 m ³	295	
调节特性			无调节
五、洪水			
1、设计洪峰流量(P=3.3%)	m ³ /s	2510	
设计下泄流量	m ³ /s	2510	
2、校核洪峰流量(0.5%)	m ³ /s	3620	
校核下泄流量	m ³ /s	3620	
六、电站主要建筑物及设备			
1、拦河坝			
型式		溢流闸坝	砼重力坝
坝顶高程	m	316.0	
最大坝高	m	12.9	
坝顶宽	m	3.0	
坝顶轴长	m	142.0	
地基特性		白云岩	
2、泄洪建筑物			
型式		开敞式折现型堰顶溢流	
溢流堰堰顶高程	m	307.4	
溢流堰宽度	m	80.3	
翻板闸门	m*m	8*10	6扇水力自动, 2扇液压
消能方式			底流消能
3、引水建筑物			
流道型式			舌形变截面箱式
进口底板高程	m	306.7	
设计流量	m ³ /s	4×11.2	
闸门尺寸	m	3.8×3.3	4扇钢板平闸门
启闭机	台	4	LQSD-2×200
4、弧形闸门			
闸门尺寸	m	3.8×3.3	8扇
序号及名称	单位	数量	备注
启闭机	台	4	LQSD-2×200
5、厂房:(型式)			河床式
尺寸(长×宽)	m	42.5×24.3	
6、升压站(型式)		户外	
尺寸(长×宽)		20×10	
7、主要机电设备			
(1)水轮机:	台	4	DZT03-LH-160
调速器	台	4	YCT-1800

(2) 发电机	台	4	SF-630-24/2150
(3) 主变	台	1	S9-3150/400V
8、输电线路	km	2.5	电压等级 35kv
六、施工			
1、主体工程量			
土方开挖	m ³	41740	
石方开挖	m ³	15050	
灌浆	m	942	含固结灌浆
浆砌石	m ³	1450	
砼及钢筋砼	m ³	21377	
钢筋制安	吨	226	
金属结构	吨	195	
2、主要材料			
水泥	吨	5686	
炸药	吨	17.97	
钢材	吨	421	
木材	m ³	402.7	
3、劳动工日	万个	14.35	
4、施工临时房屋	m ²	600	
5、进厂公路	km	3.0	
序号及名称	单位	数量	备注
6、施工期限	年	1.5	
七、经济指标			
1、静态总投资	万元	2519.55	
2、总投资	万元	2617.48	
3、基本预备费	万元	115.32	
4、建设期利息	万元	97.92	
5、主要经济指标			
(1) 单位千瓦投资	元/kw	10387	
(2) 单位电能投资	元/kw h	2.59	
(3) 发电成本	元/kw h	0.116	
(4) 经济计算指标			
经济内部收益率	%	13.29	
经济净现值	万元	251	
(5) 财务计算指标			
财务内部收益率	%	9.02	
财务净现值	万元	5.0	
贷款偿还期	年	13	
投资回收期(年)	年		
投资利润率	%	8.34	
投资利税率	%	9.24	

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境

3.1.1 地形地貌

本工程位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与茶洞镇麽老村交界处，地貌上形成多级剥蚀平台，由于构造剥蚀和水流冲刷，现成为高山峡谷，清水江呈近南北向展布，局部呈“S”型从贵州松桃流经湖南省花垣县内，但从总体看仍属低山丘陵浅切割区。

本工程枢纽处岩性为寒武系清虚洞组中厚层状白云质灰岩，枢纽北东、北西两组节理发育，岩体受其切割，表面风化为菱形块状，其力学指标为：岩石容重 $2.0\sim 2.7\text{t/m}^3$ ，新鲜岩石饱和抗 $50\sim 60\text{Mpa}$ ，砗与新鲜灰岩磨擦系数 $f=0.6\sim 0.7$ ，凝聚力 $C=0.1\sim 0.32\text{Mpa}$ 。工程建筑物地质条件良好，无不利的地质构造。

3.1.2 环境地质

(1) 褶皱

库区总体向西倾斜的单斜构造，倾角平缓。但从岩层产状局部变化来看，在上治坞南侧见小背斜，并以此为界，划分成北、南两段。北段岩层倾向为 $272^\circ\sim 337^\circ$ ，倾角 $7^\circ\sim 17^\circ$ 。南段倾向 $116^\circ\sim 258^\circ$ ，倾角为 $11^\circ\sim 18^\circ$ 。在背斜的轴部及断层处倾角高达 $40^\circ\sim 70^\circ$ 。该背斜为区内唯一的，轴向北东—南西，亦有向西南倾伏之势，背斜轴部倾部倾角较陡，往外变缓，倾角为 $7^\circ\sim 56^\circ$ 。

(2) 断层

断层在区内发育有两组，其中以北东向断裂为主（如 F1、F2、F4、F5、F7），断层倾向也以背斜为界，在北段为北西，在南段则倾向南东；倾角一般为 $44^\circ\sim 67^\circ$ ；力学性质大多具压扭性特征（见拖拉和擦痕）。破碎带宽 $5\sim 30\text{m}$ ，由白云质角砾岩或摩陵角组成，因受动力作用影响，表现出不同程度的硅化，压实胶结紧密，导水性弱，浅部风化后为中等。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，反应谱特征周期为 0.35s ，相应地震基本烈度为 VI 度。经调查，区域内无活动断裂构造分布，区域构造稳定性较好。

(3) 地层岩性

库内出露地层有第四系残坡积层、冲洪积层和中上寒武系娄山关群白云岩。现自

老而新分述如下：

①中上寒武统（ $\in 2+3$ ）

为深灰~灰黑色白云岩，细粒到致密结构，厚~中厚层构造，局部略显层纹状。岩石性脆坚硬，属中硬岩类，耐风化力较强，难溶蚀，故大部分都裸露地表，形成峻坡悬岩。但局部受构造影响，白云岩（岩石隐性节理发育和具层纹）风化呈灰~灰白色碎块。风化层厚度因地而异，一般厚为0~3m，在构造裂隙处则达3~5m，岩石含水微弱，透水性差。

②第四系（Q4）

岩性主要为碎卵石土。据其成因和产地，又可分为残坡积碎石土和冲洪积砂砾卵石及少部分粉砂土。

残坡积碎石土（Q4eL+dL）：大多分布于山坡坳部和悬岩之下，具有厚度不一和零星出露的特征。由白云岩碎石和粉土组成，局部见白云岩块石。碎块石具棱角状，粒径一般为2~4cm，个别块石达1m以上。碎石含量约10~20%，结构松散，含孔隙水、富水性弱。泉水流量 $Q=0.01\sim 0.02L/s$ 。厚度为0~5m。

③砂砾卵石（Q4aL）：

以砂砾卵石为主，充填少量粉砂泥质。砂砾卵石成分主要为石英砂岩；次为白云岩、板岩及少量的硅质岩。砾卵石呈次圆状~扁圆状，粒径一般为2~3cm，个别达30cm。砾卵石含量约占60~70%，结构松散~中密，透水性强。砂砾卵石主要分布在河床及两侧，在河流拐弯处局部形成砂砾卵石边滩和中心洲，库容区内断续出露长度达5600m，宽20~40m，最宽达50多m，厚为0~3m，最厚达5m多。其中以拟设坝地段至上治坞一带最为发育，是天然建材首选之地。

④粉砂~壤土（Q4PL）：主要分布在阶地及河岸缓坡地带。壤土为主，夹少量粉砂和碎块石、砾石，结构松软，河水浸没及雨水冲刷时呈可塑状，形成局部崩塌。

3.1.3 水文地质

库区及坝址的地下水类型，主要为岩溶裂隙水，次为第四系孔隙水，主要由大气降水补给，库区内补水范围大，两岸有多条小溪流流向清水江内，河水水位动态随季节变化。库区内的透水层为第四系的残坡积层和冲洪积层分布在河床及两岸。主要靠大气降水补给，白云岩层为弱透水层，地下水对库区及坝址影响小。

3.1.4 气象

花垣河流域地处亚热带季风湿润气候区，冬冷夏热，春温秋爽。四季分明，雨量充沛。以花垣气象站资料描述花垣河流域气象特征。

花垣气象站多年平均气温 16.3℃，最冷月 1 月平均气温 4.8℃，最热月 7 月平均气温 27.3℃，极端最高气温 39.3℃(1990 年 8 月 22 日)，极端最低气温-12℃(1977 年 1 月 30 日)。年平均日照时数 1195.3h，占可照时数的 27%，以夏季为多，冬季为少。大风日数 2.0 天，年平均风速 1.1m/s，全年以 NE 风为多，年平均相对湿度 80%。全年平均雾日数 40.5 天，降雪日数 14.6 天，霜日数 14.5 天，平均无霜期 350.5 天。

根据花垣气象站资料统计，多年平均降水量 1303.1 mm，其中最大年降水量 1754.6mm（1967 年），最小年降水量 909.2mm（1981 年）。降水量≥0.1mm 降水日数 178.5 天，降水量≥10.0mm 降水日数 39.4 天，降水量≥25.0mm 降水日数 14.5 天，降水量≥50.0mm 暴雨日数 3.5 天，多年平均水面蒸发量 1252.3mm。主要灾害性天气有春旱、倒春旱、冰雹、秋绵雨、暴雨等。

3.1.5 土壤

评价区土壤主要为黄壤、石灰土和水稻土。黄壤属湿润、干湿季不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中氧化铁、氧化铝很容易发生水化作用，质地粘重，全剖面呈酸性，pH 值 5.5-6.0，矿质养分含量低，磷素缺乏，黄壤是分布最广泛的地带性土壤，厚度 0.5~5m。石灰土是热带亚热带地区在碳酸岩类风化物上发育的土壤。水稻土发育于各种自然土壤之上、经过人为水耕熟化、淹水种稻而形成的耕作土壤。这种土壤由于长期处于水淹的缺氧状态，土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁，土壤下层较为粘重，有机质含量高，pH 值向中性变化,即 pH 值在 4.6~8.0 范围内，变化到 6.5~7.5，土层厚度约 0.5~1m 之间。

3.1.6 水文

(1) 径流

花垣河是典型的山区雨源型河流，径流由降水补给，径流特性与降水特性基本一致，洪枯悬殊，年内分配不均。花垣河多年平均年径流深为 400~500mm 之间，径流系数在 0.45~0.50 之间，年径流 Cv 值为 0.31 左右。径流年内分配不均，径流年际变化不大，枯季径流相对平稳。

经计算，金银山水电站坝址处多年平均径流为 41.5m³/s，多年平均径流量 13.1 亿 m³。

(2) 洪水

流域暴雨的成因：一般分为锋面雨（4~6 月）和台风雨（7~8 月）两大类。以前者出现次数居多。锋面暴雨在地面为冷锋和静止锋，在高空有低槽、切变线、低涡或低涡切变线东移与之配合，造成本流域暴雨。

暴雨特性：每年的暴雨大多发生在 5~10 月，尤其以 6~8 月为最多，形成暴雨的主要天气类型是冷锋低槽、低涡型。发生特大暴雨天气一般是强烈的空气对流运动形成，暴雨历时时间短，强度大，一次暴雨的大部分雨量集中在几个小时内。

流域的洪水由暴雨形成，因此，洪水和暴雨在时空分布上的特点是一致的，特大洪水主要发生在 7 月底之前，一次洪水过程历时大多为 3~7 天；洪水具有典型的山区性，洪峰高而瘦，来势迅猛，陡涨陡落。

(3) 泥沙

金银山水电站坝址处多年平均泥沙流失量（悬移质）为 31.4 万 t/年，一般情况下，推移质输沙量与悬移质输沙量的比值：平原地区河流约为 0.01~0.05；丘陵地区河流约为 0.05~0.15；山区河流约为 0.15~0.3。本流域河段为山区河流，结合实地踏勘情况，其比值取 0.25 是合理的，则电站坝址处多年平均推移质输沙量为 9.63 万 t/年，多年平均悬移质输沙量为 1.85 万 t/年，多年平均总输沙量为 22.7 万 t/年。多年平均侵蚀模数为 200t/年.km²，河水多年平均含砂量为 0.68kg/m³。

3.2 社会环境

3.2.1 行政区划、人口及经济

花垣县位于湖南西部，地处武陵山腹地，湘、黔、渝交界处。全县总面积 1109km²，辖 12 个乡镇 217 个村 24 个社区（居委会），总人口 31.5 万人，其中苗族人口占 77.3%，是苗族聚居县、革命老区县、国家扶贫开发工作重点县。2016 年全县实现地区生产总值 595841 万元，同比增长 0.5%。分产业看：第一产业实现增加值 68999.7 万元，同比增长 3.2%；第二产业实现增加值 313198.1 万元，同比下降 1.7%；第三产业实现增加值 213643.2 万元，同比增长 3.0%。全年财政总收入为 79170 万元，同比增长 3.4%。人均财政总收入 2602 元。财政收入占 GDP 比重为 13.3%，财政支出为 255486 万元，同比增长 6.2%。农民人均可支配收入 7055 元，城镇居民人均可支配收入 20589 元。

3.2.2 教育

花垣县有普通高中 2 所，其中高级中学 1 所，完全中学 1 所，全年普通高中招生 1658 人，在校学生人数 4479 人，毕业生 1224 人，高中阶段毛入学率 86%。全县有普通初中 20 所，其中初级中学 8 所，九年一贯制学校 12 所，初中学校招生 3412 人，在校学生人数 10494 人，毕业生 3524 人，初中升学率 97%。全县有普通小学 172 所，其中完全小学 25 所，教学点 147 所，普通小学招生 4902 人，在校学生人数 25480

人，毕业生 3570 人，小学适龄儿童入学率为 100%。全县共有幼儿园 59 所，学前三
年入园人数 10584 人，学前三毛入园率 78.1%。全县平均受教育年限 10.5 年。

3.2.3 医疗卫生

花垣县共有卫计事业机构 28 个，其中医院、卫生院 23 个，妇幼保健计划生育服
务中心 1 个，疾控预防控制中心 1 个，卫生计生综合监督执法局 1 个，卫校 1 所，健
教所 1 所。全县共有卫计技术人员 735 人，设置病床 843 张，每千人拥有床位数 5、
3 张。其中，乡镇卫生技术人员 314 人，设置病床 298 张。大力推进计生优质服务，
全县符合政策生育率达 88%。

3.2.4 环境敏感区

经调查、资料查阅和走访相关单位，金银山水电站工程不涉及风景名胜区，也不
涉及自然保护区、森林公园和文物保护单位等法定环境敏感区。

3.3 环境质量现状

3.3.1 水环境

3.3.1.1 地表水环境

(1) 水功能区划

金银山水电站位于酉水一级支流花垣河上，根据《湘西土家族苗族自治州水功
能》，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

(2) 水资源利用现状

根据工程总体布置，金银山水电站建库河段没有集中乡镇与工矿企业等大型取用
水户，根据地区中长期发展规划，金银山水电站库区河段未规划有集中乡镇与取水建
设项目，库区及坝址下游河道两岸农田分布较少，无规模河道取水需求，农田灌溉用
水主要来自季节附近性溪沟及天然降水，工程建成后，主要任务是发电，不耗水。

(3) 污染源调查

①工业污染源：根据现场实地踏勘，金银山水电站坝址、库区河段及两岸分布
有 5 家污染企业，分别为花垣县中华锰业公司、花垣县衡太化工有限公司、花垣县华
东锰业有限公司、松桃县荣发锰业有限公司、松桃县兴旺锰业有限公司。

表3-1 库区工业污染源统计表

序号	企业名称	规模 (万 t/a)	污水排放量 (m ³ /d)
1	花垣县中华锰业公司	1.5	22.6
2	花垣县衡太化工有限公司	1	14.5

3	花垣县华东锰业有限公司	1.2	17.8
4	松桃县荣发锰业有限公司	1	14.5
5	松桃县兴旺锰业有限公司	1	14.5

②农业污染源：通过资料分析及现场实地踏勘，坝址上游沿河两侧分布有坡耕地，库区农业污染源为耕地使用的农药和化肥。库区主要种植水稻、玉米、蔬菜等，农田广泛施用的农药和化肥流失构成了农业污染面源。项目所在区域农业施用的化肥主要为氮、磷、钾肥和复合肥，农药以高效低残毒的杀虫剂、杀菌剂为主。

③生活污染源：库区周边仅有少数居民点，如潮水村（75户325人）等居民点，有少量生活污水排入河道，对金银山水电站水质影响较小。

库区无规模化畜禽养殖项目。

（4）水质监测断面

贵州益源心承环境检测有限公司于2018年1月1~3日对本工程所涉及河段水质现状进行了现场检测及室内分析，于2018年5月补充监测了锰指标。根据《地表水及污水监测技术规范》(HJ/T91—2002)进行实地观测和取样，依据《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中规定的监测方法进行分析，监测断面布置情况详见表3-2。

表3-2 地表水水质现状监测断面布置情况表

断面编号	监测断面	所处河流
W1	金银山水电站坝址处	花垣河
W2	金银山水电站库尾处	花垣河

（5）监测项目

监测项目有水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、氰化物、硫化物、砷、镉、汞、锰、六价铬、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物等共19项。

（6）水质评价方法

水质参数评价采用标准指数法。

①单项水质参数*i*在*j*点的标准指数的计算公式：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数*i*在*j*点的标准指数；

C_{ij} ——污染物*i*在监测点*j*的浓度（mg/l）；

C_{si} ——水质参数*i*的地表水水质标准（mg/l）。

②溶解氧（DO）标准指数的计算公式：

$$S_{DO,j} = (DO_f - DO_j) / (DO_f - DO_s) \quad (DO_j \geq DO_s \text{ 时})$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 DO_j / DO_s \quad (DO_j < DO_s \text{ 时})$$

式中： $S_{DO,j}$ ——单项水质参数 DO 在 j 点的标准指数；

DO_j ——水质参数 DO 在 j 点的浓度 (mg/l)；

DO_f ——饱和溶解氧浓度 (mg/l)，按下式计算：

$$DO_f = 468 / (31.6 + T) ;$$

DO_s ——溶解氧的地表水水质标准 (mg/l)。

③pH 值标准指数的计算公式：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： $S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j ——水质参数 pH 在 j 点的值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

根据水质监测结果和本河段水域功能区划要求，计算出水质参数标准指数，当水质参数标准指数 ≤ 1 时，水质参数满足水质标准要求；当水质参数标准指数 > 1 时，水质参数超过水质标准要求。

(7) 水质监测结果

金银山水电站工程 W1、W2 监测断面的水质监测结果数据，详见表 3-4。

表3-3 金银山水电站水质监测结果分析表

序号	项目	单位	W1			W2		
			检测平均值	III 标准限值	标准指数	检测平均值	III 标准限值	标准指数
1	水温	℃	9.6	——	——	9.9	——	——
2	pH 值	—	8.04	6~9	0.89	7.97	6~9	0.88
3	SS	mg/L	12	——	——	10	——	——
4	溶解氧	mg/L	7.66	≥ 5	0.74	7.56	≥ 5	0.71
5	高锰酸钾指数	mg/L	1.45	≤ 6	0.24	1.59	≤ 6	0.27
6	COD	mg/L	6	≤ 20	0.3	7	≤ 20	0.35
7	氨氮	mg/L	0.859	≤ 1.0	0.85	0.96	≤ 1.0	0.96
8	总磷	mg/L	0.05	≤ 0.2	0.25	0.05	≤ 0.2	0.25
9	镉	mg/L	< 0.0001	≤ 0.005	0.02	< 0.0001	≤ 0.005	0.02
10	砷	mg/L	< 0.0003	≤ 0.05	0.01	< 0.0003	≤ 0.05	0.01
11	汞	mg/L	< 0.00004	≤ 0.0001	0.40	< 0.00004	≤ 0.0001	0.40
12	锰	mg/L	0.042	≤ 0.1	0.42	0.012	≤ 0.1	0.12
13	氟化物	mg/L	0.57	≤ 1.0	0.57	0.20	≤ 1.0	0.20
14	氰化物	mg/L	< 0.001	≤ 0.2	0.01	< 0.001	≤ 0.2	0.01

15	六价铬	mg/L	<0.004	≤0.05	0.08	<0.004	≤0.05	0.08
16	硫化物	mg/L	<0.005	≤0.2	0.025	<0.005	≤0.2	0.025
17	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	≤0.2	0.25	<0.05	≤0.2	0.25
18	石油类	mg/L	<0.01	≤0.05	0.20	<0.01	≤0.05	0.20
19	粪大肠菌群	个/L	3033	≤10000	0.31	3266	≤10000	0.33

(8) 水质现状评价

金银山水电站工程 W1、W2 断面水质单项标准指数见表 3-2，水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III 类水标准，达到水功能区划的要求，水质现状较好。

(9) 底泥现状评价

贵州益源心承环境检测有限公司于 2018 年 5 月对本工程坝址处底泥进行了现在监测。监测项目包括 PH、锰、汞、铅、镉、铜、锌、铬、砷。

选择《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中有标准值的监测因子作为评价因子，评价结果见下表 3-4。

表3-4 底泥环境质量现状监测与评价结果一览表

监测项目	单位	K1		
		监测值	二级标准限值	标准指数
pH	—	7.94	—	—
锰	mg/kg	3799	—	—
汞	mg/kg	0.005	≤1.0	0.005
铅	mg/kg	15.4	≤350	0.04
镉	mg/kg	0.375	≤0.6	0.62
铜	mg/kg	23.2	≤100	0.23
锌	mg/kg	110	≤300	0.37
铬	mg/kg	87.7	≤350	0.25
砷	mg/kg	16.1	≤20	0.8

经计算，金银山水电站坝址断面底泥各项指标均能满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 二类类标准。

3.3.1.1 地下水环境

贵州益源心承环境检测有限公司于 2018 年 1 月 1~3 日对本工程所涉及区域地下水现状进行了现场检测及室内分析。依据《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准进行分析。

(1) 监测点位

监测点布置情况详见表 3-3。

表3-5 地下水水质现状监测点表

监测断面	地下水监测点位置	监测目的
K1	坝址上游左岸 200m 山沟处的泉点	了解库区地下水水质现状

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、溶解性总固体、高锰酸盐指数、大肠菌群共计 15 项。

(3) 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： $S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$

式中： S_{ij} —为污染物 i 的标准指数；

C_{ij} —为污染物 i 在监测点 j 平均浓度(mg/l)；

C_{si} —水质参数 i 的地下水水质标准；

pH 的标准指数计算方法：

$$Sp_{H,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$Sp_{H,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

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} —地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地下水水质标准中规定的 pH 值上限；

当水质参数的标准指数 $S_i > 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足标准要求；当水质参数的标准指数 $S_i \leq 1$ ，为达标，满足水质标准要求。

(4) 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准。

(5) 监测与评价结果

选择《地下水质量标准》(GB14848-2017)中有标准值得监测因子作为评价因子，评价结果见下表 3-4。

表3-6 地下水环境质量现状监测与评价结果一览表

监测项目	单位	K1		
		监测值(平均值)	标准限值	标准指数
pH	—	7.86	—	—
总硬度	mg/L	252	≤450	0.56

溶解性总固体	mg/L	363	≤1000	0.36
氨氮	个/L	0.046	≤0.5	0.09
砷	mg/L	<0.0003	≤0.01	0.03
汞	mg/L	<0.00004	≤0.001	0.04
铅	mg/L	<0.001	≤0.01	0.1
镉	mg/L	<0.0001	≤0.005	0.02
氟化物	mg/L	0.14	≤1.0	0.14
六价铬	mg/L	<0.004	≤0.05	0.08
硝酸盐	mg/L	0.43	≤20	0.02
亚硝酸盐	mg/L	0.009	≤1.0	0.009
挥发酚	mg/L	<0.0003	≤0.002	0.15
总大肠菌群	个/L	27	≤3	9

经计算，金银山水电站库区地下水监测断面，除总大肠菌群超标外，其他各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，总大肠菌群超标原因主要为附近村民点生活污水的排放对地下水的影响。

3.3.2 大气环境

（1）污染源调查

根据对金银山电站周边实地调查，评价范围内无其他工业企业，整个项目区主要为山区和农村环境，项目区环境空气质量较好。

（2）监测布置及内容

2018年1月2日~1月8日，贵州益源心承环境检测有限公司布置了S1、S2两个监测点，见表3-5，进行SO₂、NO₂日均值和小时值的连续7天监测。PM₁₀、PM_{2.5}、TSP监测取日均值，连续监测7天，每天监测一次，每次连续取样至少12小时；NO₂监测小时平均浓度，每天监测四次，每次采样时间至少45min；NO₂日平均采样时间不少于18小时。

表3-7 环境空气现状监测布点一览表

序号	监测点位置	备注
S1	坝址	了解项目区环境空气现状
S2	磨老村居民点	了解公路旁居民点大气环境现状

（3）评价标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表3-6。

表3-8 环境空气执行标准表

序号	监测内容	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
----	------	-------------------------

		二级标准限值
1	NO ₂ 小时值/日均值	0.12/0.08mg/m ³
2	SO ₂ 小时值/日均值	0.50/0.15mg/m ³
3	TSP 日均值	0.30mg/m ³
4	PM ₁₀ 日均值	0.15mg/m ³
5	PM _{2.5} 日均值	0.075 mg/m ³

(4) 评价方法

采用单项质量指数法进行评价。

评价指数： $I_i = C_i/C_{oi}$

式中： C_i —某种污染因子现状监测值，mg/Nm³；

C_{oi} —环境空气质量标准，mg/Nm³。

当 $I_i < 1$ 时，达到指标；当 $I_i \geq 1$ 时，不达标。

(5) 监测结果

金银山水电站工程评价区环境空气质量现状监测结果详见表监测结果见表 3-7。

表3-9 环境空气监测结果及评价表

监测点	监测时间	NO ₂ 日均浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 日均浓度 (mg/m ³)	PM ₁₀ 日均浓度 (mg/m ³)	PM _{2.5} 日均浓度 (mg/m ³)	TSP 日均浓度 (mg/m ³)
S1	1月2日	0.019	0.016	0.076	0.043	0.151
	1月3日	0.018	0.011	0.067	0.035	0.124
	1月4日	0.017	0.013	0.073	0.038	0.144
	1月5日	0.019	0.013	0.069	0.041	0.137
	1月6日	0.020	0.012	0.064	0.034	0.126
	1月7日	0.019	0.013	0.058	0.032	0.113
	1月8日	0.017	0.013	0.074	0.043	0.148
标准限值		0.08	0.15	0.15	0.075	0.3
标准指数范围		0.21~0.25	0.07~0.11	0.38~0.51	0.43~0.57	0.38~0.35
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
S2	1月2日	0.013	0.014	0.070	0.041	0.139
	1月3日	0.017	0.015	0.066	0.035	0.120
	1月4日	0.016	0.013	0.069	0.038	0.135
	1月5日	0.019	0.011	0.074	0.042	0.144
	1月6日	0.017	0.015	0.064	0.033	0.122
	1月7日	0.015	0.010	0.071	0.039	0.139
	1月8日	0.020	0.012	0.057	0.030	0.117
标准限值		0.08	0.15	0.15	0.075	0.3
标准指数范围		0.16~0.25	0.07~0.1	0.38~0.49	0.4~0.56	0.39~0.46
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

(6) 大气现状评价

在环境空气监测设置的 2 个监测点中，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 日均浓度监测值均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，说明区域环境空气质量良好。

3.3.3 声环境

(1) 污染源调查

根据对金银山水电站周边实地调查，评价范围内无工业企业，整个项目区主要为农村环境。

(2) 监测布置及内容

2018 年 1 月 2 日~1 月 3 日，贵州益源心承环境检测有限公司布置了 A1、A2 两个监测点，监测项目为 Leq，监测报告及布点设置详见表 3-8。

表3-10 声环境现状监测布点一览表

序号	监测点位置	备注
A1	坝址	了解项目区环境背景噪声
A2	磨老村居民点	了解进场公路旁居民点环境背景噪声

(3) 监测方法

采用直接比较法，按照《声环境质量标准》(GB3095-2008) 2 类标准进行评价。

(4) 监测结果

金银山水电站工程评价区的声环境质量现状监测结果详见下表 3-9。

表3-11 噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

监测地点	监测日期	监测值		达标情况
		昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	
A1	2018.1.2	48.5	41.2	达标
	2018.1.3	49.2	40.7	达标
A2	2018.1.2	48.1	40.7	达标
	2018.1.3	47.8	40.3	达标
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准		60	50	

根据金银山水电站评价区声环境现状监测结果，区域声环境质量现状能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，说明声环境质量良好。

3.3.4 生态环境现状

我院在编制《金银山水电站环境影响报告书》的过程中，委托贵州师范大学开展生态调查，贵州师范大学于 2017 年 12 月编制完成了评价区生态现状调查及影响评价资料和相关附图。本节生态调查的内容摘自该资料。

本次生态环境评价范围包括金银山水电站虎渡口电站坝址处(包括右岸支流回水

末端)~厂房下游红卫电站坝址处 3.5km, 总长 11.7km 河段沿两岸向外延伸至第一山脊线范围, 以及枢纽工程区、施工区等向外延伸 200m 的区域, 重点考察了水库淹没区、施工区植物、植被、陆生脊椎动物区系、水生鱼类、底栖生物及浮游生物。

报告中的数据以现场实地调查资料为主, 收集已有资料为辅。现状调查方法分野外实地考察和基于 GIS 的生态制图方法。

3.3.4.1 陆生植物

(1) 调查方法

调查方法以实地调查结合基于 GIS 的生态制图法为主, 收集资料为辅。

① 实地调查

a、GPS 地面类型取样

GPS 与海拔表相结合, 确定被测点的经纬度和海拔; 以群系为单位记录样地植被类型, 同时记录坡向、坡度、土壤、岩石类型等环境特征; 记录样地植物组成及优势种; 调查动物的活动情况; 拍摄典型植被外貌与结构特征。

b、植物群落调查方法

在调查过程中, 确定评价范围内的植物种类、经济植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法, 对于没有原生植被的区域采取路线调查, 在重点影响区域以及植被状况良好的区域实行重点调查; 对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行; 对有疑问的植物和珍稀濒危植物采集凭证标本并拍摄照片。

在实地踏勘的基础上, 确定典型群落地段, 采用贵州常用的“群落学—生态学”方法进行群落调查。其中乔木群落样方面积为 $20 \times 20 (\text{m}^2)$, 灌木群落样方为 $5 \times 5 (\text{m}^2)$, 草本群落样方为 $1 \times 1 (\text{m}^2)$, 分别记录样方内所有植物种类、高度、株数、盖度等。

② 基于 GIS 的生态制图

根据评价区域卫星遥感影像资料, 结合现场调查和群落样地调查, 采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术, 进行地面类型的数字化判读, 统计评价范围内各植被类型、面积、土地利用现状类型及数量。

最后, 整理、统计评价范围内植被面积及森林覆盖率; 各种植被类型、数量及分布状况; 主要植被类型的群落结构; 动植物资源状况 (动植物种类、数量、区系组成等); 珍稀濒危和狭域性动物的种类、数量、生态习性、分布状况及其栖息环境等; 野生动物的种类、数量及其栖息环境。

a、布设原则

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测评价范围植被的总体情况，所选取的样地要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的评价区域内植被总体的特征。在对评价范围内的植被进行样方调查中，采取的原则是：

- 在庫区庫周的范围设置样地，并考虑区域布点的均匀性和代表性。
- 所选取的样地植被为评价范围分布比较普遍的类型。
- 样地的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被（如柏树林、麻栎林）内植物变化较大的情况进行增加设点。
- 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样地的布置具有代表性与典型性，使调查结果包括了绝大部分主要生物种类与植被类型。

b、样地设置

根据庫区庫周不同植被类型、物种设计，对坝址、庫尾等处设置观察样地、采样样地，并对典型样地进行拍照。通过对规划重要生态环境控制点进行的现场踏勘，对评价区域各地农业生态环境、野生动植物资源、植被类型进行了较为详细的调研。重点陆生生态调查点的设置见下表。

表3-12 陆生生态调查点分布情况

样地号	地 名	地理坐标	海拔 (m)	代表群系名称
1	晚森村	E109°25'40" N28°46'42"	367	马尾松群系
2	潮水村	E109°26'11" N28°41'49"	408	柏木群系
3	小何	E109°25'15" N28°42'39"	346	楸树、响叶杨群系
4	铜锣寨	E109°26'43" N28°40'15"	342	火棘、盐肤木、白栎群系
5	下寨	E109°27'23" N28°38'15"	369	马尾松、麻栎群系

脊椎动物调查与植物及植被同步进行。

(2) 植被与植物

① 植物区系组成与特点

据统计，项目评价区域共有维管束植物 49 科 160 种（包括变种），其中被子植物 49 科 62 属 140 种，蕨类植物 9 科 10 属 16 种，裸子植物 3 科 3 属 4 种，其物种总数仅占贵州省维管束植物总数的 1.88%，具体见下表。

表3-13 评价范围内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 (%)
被子植物	37	52	140	7499	1.87

蕨类植物	9	10	16	922	1.74
裸子植物	3	3	4	70	5.71
合计	49	65	160	8491	1.88

注：表中贵州省维管束植物总数来源于《贵州地方标准 DB/T 820-2013 贵州维管束植物分类与代码》

② 主要植被类型

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（1）黔东低山丘陵常绿樟栲林、松杉林及油桐油茶林地区—IA（1）a 松桃、铜仁丘陵低山樟栲林、马尾松林、油桐油茶林小区。

该区域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。

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，参照吴征镒等《中国植被》、黄威廉和屠玉麟等《贵州植被》以及宋永昌《植物生态学》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了 2 个植被型组、4 个植被型、6 个群系。人工植被划分为 2 个类型，即农田植被和旱地植被。评价区域的植被分类系统、主要植被类型详见下表及附图 11。

表3-14 金银山水电站工程评价区植被类型

植被系列	植被型组	植被型	群 系	主要分布区域
人工植被	针叶林	I 暖性常绿针叶林	1. 马尾松群系 Form. <i>Pinus massoniana</i>	评价区域各处广泛分布
			2. 柏木群系 Form. <i>Cupressus funebris</i>	评价区域各处零星分布
	阔叶林	II 针阔混交林	3. 马尾松、麻栎群系 Form. <i>Pinus massoniana</i> , <i>Quercus acutissima</i>	评价区域各处零星分布
			4. 楸树、响叶杨群系 Form. <i>Catalpa bungei</i> , <i>Populus adenopoda</i>	评价区域各处零星分布
	灌丛和灌草丛	IV 灌丛	5. 火棘、盐肤木、白栎群系 Form. <i>Pyracantha fortuneana</i> , <i>Rhus chinensis</i> , <i>Quercus fabric</i>	评价区域各处山丘
			V 灌草丛	6. 火棘、芒群系 Form. <i>Artemisia subdigitata</i> , <i>Miscanthus sinensis</i>
人工植被	农田植被	VI 旱地作物	8. 玉米、烟草为主的作物组合	评价区域各处广泛分布
		VII 水田作物	9. 水稻、小麦(油菜)为主的作物组合	评价区域各处零星分布

a、马尾松群系

此类森林为工程区主要的森林植被类型，常以斑块状林片分布于评价区域各处山坡丘陵。该群落常发育于砂岩、碎屑砂岩、砂页岩等岩石风化形成的酸性黄壤上，在

局部地域，石灰岩的老风化壳形成的黄壤上亦有分布。盖度可达 80% 以上，主要建群种类为马尾松，其树高一般在 3~20m 之间，胸径 10~15cm，最大可达 30cm 以上，枝下高 1~2m，林木分布较为均匀，生长茂盛，林中常见有麻栎、枫香、柏木、杉木、光皮桦、白栎、杨梅、盐肤木、女贞、香椿、构树等乔木种类，林下灌木多见油茶、柃木、火棘、马桑、杜鹃、多种栎类、南烛以及金佛山荚蒾、多种悬钩子、各类蔷薇等灌木，草本层常见芒、芒萁、蜈蚣草、贯众、狗脊、紫萁等草本植物的分布。

b、柏木群系

此类群落在评价区域内常成小斑块状分布于村寨附近的山坡。群落分布于碳酸盐岩风化壳形成的钙质土山地丘陵，多以疏散状态存地，分布面积较小。林冠覆盖较差，总覆盖度仅在 65% 左右。乔木层中以柏木占较大优势，也常有侧柏、楸树、响叶杨、麻栎、马尾松、圆柏木种等混生其间。柏木一般高 2~12m，胸径 6~14cm，枝下高为 0.1~1.0m。由于群落郁闭度较低，林间空隙较大，其他物种较易侵入其中，如盐肤木、化香、光皮桦、麻栎等物种。灌木层多为典型石灰岩有刺灌丛的种类，以金佛山荚蒾、火棘、亮叶鼠李、地瓜榕、竹叶椒、野蔷薇、悬钩子、马桑等较占优势，一般高 0.8~1.5m。草本层常见的种类有野菊、牛尾蒿、黄花蒿、白茅、芒、蜈蚣草、肾蕨、石韦、扭黄茅、鸡矢藤、野棉花、苎草、蛇莓、麦冬、火绒草、铁线莲等。以柏木为主的针叶林是喀斯特丘陵山地上重要植被类型，对喀斯特生境有高度适应性，因此，对改善喀斯特生态环境具有重要意义。

c、马尾松、麻栎群系

此类森林多分布于砂页岩、泥岩或石灰岩老风化壳上发育的酸性黄壤上。为评价区域封山育林后马尾松林顺向演替过程中林分内出现落叶阔叶成分所致，与马尾松针叶林不同的是其种类组成中，阔叶树种明显增多，麻栎成为森林群落的共优种。此外，主要的阔叶树种还有光皮桦、枫香、板栗、响叶杨、毛白杨、白栎、槲栎、杨梅等，但以第一种占较大优势。由于有阔叶树种混生其间，致使群落外貌较为茂密，林冠覆盖度一般超过 70%，故形成葱郁的森林景观。群落乔木层以马尾松稍占优势，麻栎、光皮桦、枫香、白栎、响叶杨等落叶阔叶树种在乔木层中占一定地位。乔木树种一般划分为 2 个亚层，第一亚层高 8~20m，以马尾松、麻栎为主，胸径 10~30cm，第二亚层以板栗、枫香、光皮桦、锐齿槲栎等为主，高一般在 4~12m，胸径 6.5~20cm。林下灌木与草本层比较发育。灌木层以野蔷薇、木姜子、铁仔、野花椒、石岩枫、马桑、香叶树、亮叶鼠李、火棘等较为常见，高度多在 0.5~2 m 之间。草本层种类较多，但优势种不明显，常见的有单芽狗脊、芒、淫羊藿、烯荃、截叶铁扫帚、珍珠菜、

爵床、白花堇菜、白花车轴草、龙胆、天名精等，在部分裸露岩石上还有抱石莲、石韦等蕨类。群落常见的藤本植物有常春藤、崖豆藤、金银花、铁线莲等，由它们组成群落的层外层。

d、楸树、响叶杨群系

该类植物群落系当地群众自己于屋前房后栽种楸树、响叶杨、泡桐等树种后处于自然生长状态的生态群落，因而群落往往以斑块状分布于评价区域村寨附近。群落树种单一，结构简单，一般以楸树、响叶杨为优势种，总覆盖度在 40~75%，植株平均胸径 20cm 左右。除了楸树、响叶杨以外，林中常见有泡桐、柏木、马尾松、柳杉、香椿、杉木、梓木、光皮桦、响叶杨、乌桕、滇杨等。受人为活动的强烈干扰，群落没有发育明显的灌木层，常见物种为金丝桃、荚蒾、野花椒、红麸杨、火棘、马桑等。草本层多为一些矮小的草本植物，如车前、红蓼、苎草、天胡荽等，在受人为干扰小的地方各类蒿类和禾本草较多。

e、火棘、盐肤木、白栎群系

此类灌木在本评价区域广泛分布于各地碳酸岩出露的地区。其生境中石灰岩、白云质灰岩等碳酸岩出露较多，土层浅薄，且土被不连续。灌木植物多生于石隙、石缝之中的石旮旯土上。由于适应喀斯特干旱生境，多具有刺且呈蔓状丛生，从而形成石灰岩山地丘陵的藤本有刺灌木。在石旮旯积累土壤较多的小生境中，亦生长有白栎、榉栎、麻栎、茅栗、盐肤木、刺楸等阔叶物种的幼树。群落的层次结构较为简单，仅由灌木层和草本层两个层次组成，少数地段也有地被层发育。灌木层极其发达，层覆盖度因地面裸岩出露情况的不同而有较大差异，通常在 25~60%，部分地段可达 70~80%；群落主要由具刺的藤状灌木组成，主要种类为蔷薇科的火棘，此外，悬钩子属、蔷薇属、柃木属的种类较多，常见如粉枝莓、栽秧泡、高粱泡、大乌泡、木莓、黄泡、红果蔷薇、小果蔷薇、金樱子、多花蔷薇、厚叶柃木、粉叶柃木、黄杨叶柃木、匍匐柃木等，除此之外，还常见胡颓子、铁仔、竹叶椒、亮叶鼠李、菝葜、荚蒾、金丝桃、小冻绿、地瓜榕、黄栌，以及各种荚蒾等，在灌木层中常混生有圆果化香、光皮桦、滇杨、各种栎类等乔木树种的幼树。草本层的发育与群落生境条件密切相关：在部分基岩大面积裸露的地段，草本层发育较差，但在土被连续的地段则草本层发育较好，层覆盖度一般在 20~50%之间，主要种类有茜草、牛尾蒿、鼠麴草、蜈蚣草、芒、蕨、朝天罐、野菊、扭黄茅、苎草、火绒草、黄花蒿、黄背草等。

以火棘、盐肤木、白栎为主的灌木虽然无重要的经济利用价值，但对于生态环境脆弱的喀斯特山地，则是一种有一定生态效应的灌木植被类型，对于评价区域生态环

境的保护、生物多样性的蕴藏均具有重要的作用。

f、火棘、芒群系

本群落零星分布于评价区域各处，常形成于废弃或闲置的耕地上，故而群落的稳定性极差，受人为活动影响较大。土壤为酸性的黄壤、黄棕壤。主要系菊科蒿属植物和禾本科芒草组成，牛尾蒿、芒等物种常常在群落中背景化，亦杂有少量灌木。草本一般高 0.5~1.5 米，覆盖度一般在 50~70%。常见的主要种类有：牛尾蒿、芒、扭黄茅、黄背草、黄花蒿、青蒿、矛叶苎草、狗尾草、鸡矢藤、猪殃殃等物种。常见灌木主要有金丝桃、铁仔、扁核木、马桑、火棘等。

g、玉米、烟草为主的作物组合

本评价区域共有旱地 143.7hm²，约占总面积的 19.16%。植被的夏秋以玉米、烟草为主。在玉米间常间作黄豆，形成高矮不同的空间层片结构，冬春建群层片则以小麦、油菜、豌豆、胡豆、洋芋等小季作物为主，形成“玉—麦”、“玉—油”、“玉—豆”等多种作物组合，在局部区域种植有高粱，从而形成以高粱—小麦的组合。由于评价区域经济条件较差，烟草的种植成为了该区域农民经济收入的主要来源，种植面积较大，形成以“烟草—油菜（小麦）”为主的旱地植被。本区部分地区常在旱地中栽培漆树和核桃，形成林粮间作的旱地农田植被类型。该区域植被由于受喀斯特生态环境干旱的影响较大，生产水平不高，玉米平均单产不到 350kg/亩，油菜籽平均单产仅 50kg/亩，因此改善旱地植被的生态条件，尤其是保证作物生长所需的水、肥，乃是提高旱地植被生产水平的重要措施。以玉米、油菜（小麦）为主的旱地植被是本区粮油的主要生产基地，对区内农民生活水平的保证和农村经济的发展具有重要意义。

h、水稻、小麦(油菜)为主的作物组合

本评价区域共有水田 59.4hm²，约占总面积的 7.92%，是本评价区域的重要工人植被类型。由于水源及灌溉条件的差异，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、小麦（油菜）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。多数水水源较好的地段，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、洋芋等小季作物搭配，形成“稻—油”、“稻—麦”、“稻—豆”、“稻—芋”等多种类型。

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:

➤ 喀斯特植被和酸性土植被同等重要

由于工程评价区域广泛分布着各类碳酸盐类岩石,喀斯特发育典型。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,如火棘、蔷薇、悬钩子为主的灌丛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,典型的酸性土壤植物群落如马尾松林比较常见,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。

局部区域的石灰岩老风化壳,石灰土在长期雨水的淋溶作用下转化成为贵州地带性土壤——黄壤,其上也同样有马尾松林的分布。在马尾松林被破坏掉后,水土的流失导致土壤性质发生改变,岩石出露、土层薄的地带发育有火棘、野蔷薇、悬钩子等钩刺种类,土层较厚的石旮晃中则发育有白栎、麻栎、盐肤木、刺楸等种类,形成了评价区域独特的灌丛——火棘、盐肤木、白栎灌丛。

➤ 植被的次生性较明显

受强烈的人为活动影响,评价区域的地带性植被——亚热带湿润常绿阔叶林已破坏殆尽,现状植被均为次生性植被,如以马尾松为主的亚热带山地暖性针叶林,以扭黄茅、牛尾蒿为主的灌草丛等。常绿阔叶林的消失,使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境,同时,植被的明显次生性,包括针叶林、灌丛及灌草丛在评价区域的广泛分布,致使区内植被的生态效应的有效性、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。

➤ 森林植被覆盖率接近贵州省平均水平,但质量欠佳且分布不均

由于自然和人为的种种原因,本评价区域的森林植被较为贫乏。此外,由于评价区域森林多为中幼龄林,因此森林蓄积量也较低。而且由于人为活动的影响,森林不断遭到砍伐,所以目前保存的森林也多为近十余年成长起来的中幼龄林,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差。不少地区由于缺乏森林植被的保护,水土流失严重,基岩大面积裸露的石山、半石山极为普遍,生态环境日趋恶化。这一植被特征要求本项水利工程建设中,千方百计注意保

护现有森林植被，并在工程施工的同时，采取有效措施促进森林植被的恢复，可以充分利用区内现存植被中灌丛植被分布较多的特点，加强人工封闭或人工促进措施，做好封山育林工作，使灌丛植被尽快地向森林植被演替。

③ 植被生物量

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/hm^2 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引用。

a、森林群落生物量

森林生物量目前常用材积推算法来估算，用此方法估算出的生物量称为材积源生物量。本次森林生物量的估算采取参考中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数（方精云等，我国森林植被的生物量和净生产量. 生态学报, Vol.16.No.5, 1996），并以其对贵州森林推算的平均生物量 $79.2t/hm^2$ 作为本次森林生物量估算的基础。考虑到上述参数未将森林群落的林下灌木、草本之生物量计入，因此，参考中山大学学者（管东生，广州市森林生态系统的特征及其对碳、氧平衡的作用研究.《全球变化与区域响应研究》，人民教育出版社，2000）在我国南方地区（广州林区）所进行的森林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，即在材积源生物量中增加 $10t/hm^2$ ，即以 $89.2t/hm^2$ ($79.2+10t/hm^2$) 作为评价范围内森林群落生物量的基数。

b、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，故分别对本区内两种类型的灌丛进行生物量的测定。灌丛共作 4 个 $5\times 5m$ 的生物量样方，在每个样方内均匀取样 $4m^2$ 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 $80^\circ C$ 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，得到灌丛地上部分平均生物量为 $16.54t/hm^2$ ；灌草丛取 4 个 $1\times 1m$ 的生物量样方，在每个样方内均匀取样 $1m^2$ 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 $80^\circ C$ 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为 $5.72t/hm^2$ 。

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： $(16.54 + 16.54/1.44) = 28.03\text{t}/\text{hm}^2$ ，灌草丛的生物量即为地上部分与地下部分之和： $(5.72 + 5.72/1.44) = 9.69\text{t}/\text{hm}^2$ 。

c、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、秸秆和根茬。由于目前尚无贵州省农田的秸秆、根茬单位面积产量数据，本次评价参考湖南省以玉米为主的旱地作物秸秆平均产量 $3714\text{kg}/\text{hm}^2$ 、根茬平均产量 $831\text{kg}/\text{hm}^2$ ，和东北地区水稻秸秆（茎叶）平均产量 $2320.2\text{kg}/\text{hm}^2$ 、根茬平均产量 $723.5\text{kg}/\text{hm}^2$ 等参数，再用花垣县单位面积谷物（子粒）的平均产量（玉米： $7518.3\text{kg}/\text{hm}^2$ ；水稻： $8825.4\text{kg}/\text{hm}^2$ ）来估算其实际生物量（屠玉麟等《北盘江董箐水电站库区库周陆生生物现状及影响评价报告》，2005.12）。因此，旱地植被的生物量为玉米： $(7.518 + 3.714 + 0.831) = 12.06\text{t}/\text{hm}^2$ ，水田植被的生物量为： $(8.825 + 2.32 + 0.724) = 11.87\text{t}/\text{hm}^2$ 。

评价范围内农田植被生物量估算基本参数见下表。

表3-15 评价范围内农田植被生物量估算基本参数 单位： kg/hm^2

农田植被类型	子粒重*	秸秆重	根茬重	生物量合计
以玉米为主的旱地植被	7518.3	3714.0	831.0	12063
以水稻为主的水田植被	8825.4	2320.2	723.5	11869

注：表中子粒重量为该评价范围内农作物的实际产量。

d、生物量估算

➤ 自然植被生物量

在生物量估算中，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森林资源的遥感数据，归纳汇总成各自然植被所占面积。其中，森林面积指林业用地中的“有林地”面积，包括各种类型的森林群落；灌丛面积主要是林业用地中的“灌木林”面积，考虑到“疏林地”是形成森林前的林业用地，在当地亚热带水热条件下，现状植被实为各种不同类型的灌丛，其植被特征、生物量与灌丛类似，故将其面积归入灌丛面积；灌草丛面积主要由土地利用中的“牧草地”及未利用土地（主要为荒草地）构成，这是因为在贵州基本上无单纯草本植物群落，作为牧草地利用的土地上均发育为含有少量灌木的草本植物群落，未利用土地上也存在上述情况，因此将“牧草地”和

“未利用地”均视为“灌草丛”。按以上归纳汇总，统计出评价范围内自然植被面积，见下表。

表3-16 评价范围内自然植被面积统计表 单位：hm²

类别	森林植被（有林地）	灌丛植被（灌木林地、疏林地）	灌草丛植被
总面积	235.6	138.6	122.4

- 森林植被生物量计算式为： $B_{森} = S_{森} \times (F + G)$

式中： $B_{森}$ ——为森林植被生物量（t）；

$S_{森}$ ——为森林植被面积（hm²）；

F——为方氏材积源生物量中贵州森林平均生物量（79.2t/hm²）；

G——为管氏对材积源生物量灌木草本生物量之补充（10t/hm²）。

- 灌丛植被生物量计算式为： $B_{灌} = S_{灌} \times (B_1 + B_2)$

式中： $B_{灌}$ 为灌丛植被生物量（t）； $B_{灌}$ 为灌丛植被面积（hm²）；

B_1 为典型样方实测的灌丛地上部分生物量（17.98t/hm²）；

B_2 为根据 T/R 系数（1.44）推算的灌丛地下部分生物量（12.49t/hm²）。

- 灌草丛植被生物量计算式为： $B_{草} = S_{草} \times (B_3 + B_4)$

式中： $B_{草}$ 为灌草丛植被生物量（t）； $S_{草}$ 为灌草丛植被面积（hm²）；

B_3 为样方实测灌草丛地上部分生物量（4.75t/hm²）；

B_4 为按 T/R 系数（1.44）推算的灌草丛地下部分生物量（3.29t/hm²）。

按前述计算方法评价范围内自然植被、农田植被生物量估算结果见下表。

表3-17 评价范围内自然植被生物量估算结果

自然植被类型	拼块面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	植被生物量 (万 t)	占总生物量百分比 (%)
森林	235.6	89.2	2.10	80.14
灌丛	138.6	30.47	0.42	16.10
灌草丛	122.4	8.05	0.10	3.76
小计	496.6	—	2.62	100

由上表可知，自然植被总生物量 2.62 万 t，其中森林生物量为 2.1 万 t，所占比重最大，为 80.14%，是本区域最重要的生态系统，在维持区域生态平衡方面意义重大；其次灌丛生物量 0.42 万 t，占总生物量的 16.1%；最少是灌草丛生物量，为 0.1 万 t，占总生物量的 3.76%。

➤ 农田植被生物量

由“c 农田植被生物量”可知，旱地植被的生物量为 12.06t/hm²，水田植被的生物量为 11.87t/hm²，由此计算出农田植被生物量结果见下表。

表3-18 评价范围内农田植被生物量估算结果

农田植被类型	拼块面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	植被生物量 (万 t)	占总生物量百分比 (%)
水田	59.4	10.35	0.06	27.12
旱地	143.7	11.5	0.17	72.88
小计	203.1	—	0.23	100

由上表可见，农田植被总生物量 0.23 万 t，其中水田植被生物量 0.06 万 t，占 27.12%；旱地植被生物量 0.17 万 t，占 72.88%。

⑤珍稀濒危植物及古树名木

通过野外实地调查并结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《国家重点保护野生植物名录（第一批）（1999）》、《全国古树名木普查建档技术规定》以及其它相关规定，可以确定：①在拟建项目评价区域本次调查中未见有国家相关文件规定保护的野生植物分布。②本评价区域无名木、古树和巨树分布。

（3）景观生态体系现状

景观（*Landscape*）的定义有多种表述，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学（*Landscape Ecology*）将景观定义为：“一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块（*patch*）或生态系统组成，以相似的形式重复出现的生态体系”。为了深入认识评价范围内的环境特征，下面用景观生态学的原理和方法来研究生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

① 景观生态体系组成与特征

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，因而可以用评价范围内的主要土地利用类型——森林、灌丛、水田植被、旱地植被、河流水库、建筑用地、未利用地等生态系统作为景观体系的基本单元——拼块来进行景观分析。评价范围内的土地利用现状见附图 9。

根据土地利用的遥感资料分析可知，评价范围内景观生态体系由以下组分组成：

a、马尾松、柏木、麻栎等为主的森林拼块

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。该拼块多呈斑块状分布，连通程度低。该拼块面积为 235.6hm²，约占评价区域总面积的 31.42%，是区内最大的景观拼块。

b、盐肤木、火棘为主的灌丛拼块

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

138.6hm²，占评价区域总面积的 18.48%。

c、以火棘、芒为主的灌草丛拼块

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 122.4hm²，占评价区域总面积的 16.32%。

d、以水稻、油菜为主的水田拼块

属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）。该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 59.4hm²，占评价区域总面积的 7.92%。

e、以玉米、小麦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，但其生产力水平略低于水田拼块。该拼块面积为 143.7hm²，占全区面积的 19.16%。

f、以河流为主的水面拼块

为自然或人工形成的水生生态系统，属环境资源拼块。河流以花垣河及其支流为主。水面拼块总面积为 42.3hm²，占全区面积 5.64%。

g、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 7.86hm²，占全区总面积的 1.05%。

评价区域内以上各景观拼块相应特征见下表。

表3-19 评价区域拼块类型、数量及面积表

拼块类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
森林拼块	235.6	31.42
灌丛拼块	138.6	18.48
灌草丛拼块	122.4	16.32
水田植被拼块	59.4	7.92
旱地植被拼块	143.7	19.16
水面拼块	42.3	5.64
乡镇人工生态系统拼块	7.86	1.05
合计	749.86	100

② 生物生产力

a、土地自然生产力

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 $t/hm^2 \cdot a$ 表示。本环评采用 *Halite* 生物生产力的经验公式，估算出评价区域土地自然生产力，其计算公式为：

$$Y_1 = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t})$$

$$Y_2 = 3000 (1 - e^{-0.000664p})$$

式中： Y_1 ——根据年平均温度（ t ， $^{\circ}C$ ）估算的热量生产力，单位为 $g/m^2 \cdot a$ ；

Y_2 ——根据年平均降水量（ p ， mm ）估算的水分生产力，单位同上。

评价区多年平均降水量 969.5mm，多年平均气温 13.9 $^{\circ}C$ ，经计算得评价区内热量生产力 1752 $g/m^2 \cdot a$ ，水分生产力 1424 $g/m^2 \cdot a$ ，热量生产力大于水分生产力。相对而言，土地自然生产力受水分条件限制稍大，因此，评价区的土地自然生产力为水分生产力 1424 $g/m^2 \cdot a$ 。

b、各拼块实际生产力

拼块实际生产力是指拼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土地所生产出来的全部物质加以从采集，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、灌草丛拼块的实测净生物量（包括地下部分），从而得到评价范围内各拼块的实际净生产力。

表3-20 各拼块生产力

拼块类型	实际净生产力 (t/hm^2)	生长期 (a)	平均净生产力 ($t/hm^2 \cdot a$)	面积 (hm^2)	总净生产力 (t/a)	占总净生产力百分比 (%)
森林	89.2	15	5.95	235.6	1401.82	28.05
灌丛	28.03	5	5.61	138.6	777.55	15.56
灌草丛	9.69	3	3.23	122.4	395.35	7.91
水田	11.87	1	12.06	59.4	716.36	14.34
旱地	12.06	1	11.87	143.7	1705.72	34.14
合计	—	—	7.74	699.7	4996.80	100

由上表可知，评价区域内各拼块的生产力具有以下特征：

➤ 所有拼块中，旱地的平均净生产力虽较高，面积也较大，致使其总净生产力也最大，为 1705.72 t/a ，占总净生产力的 34.14%。

➤ 自然拼块中，森林平均净生产力较低，但因面积较大，其总净生产力 1401.82 t/a ，占有所有拼块生产力总量的 28.05%。

➤ 区内各拼块的平均净生产力为 7.74 $t/hm^2 \cdot a$ ，较低，说明本区受自然条件及人类不良的行为活动干扰影响较大。

③ 景观生态体系现状质量评价

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态,或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征 (Format, 1990), 它的稳定性本质上是景观各组分, 即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现, 它们之间既有一定联系, 又有一定区别。因此, 在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用, 在实际中评价景观的稳定性时, 主要考虑的是植被组分的变化。

评价区域环境是一个以自然环境为主、受人类活动干扰强烈的区域环境, 其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理, 景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣, 即决定景观生态体系的质量状况。因此, 采取区内景观生态体系空间结构合理程度的方法, 来判断区内景观生态体系的稳定性。各参数计算公式如下:

密度 $R_d = i$ 拼块的数目 / 拼块的总数 $\times 100\%$;

频率 $R_f =$ 拼块 i 出现的小样方数 / 小样方总数 $\times 100\%$;

景观比例 $L_p =$ 拼块 i 的面积 / 样地总面积 $\times 100\%$;

景观优势度 $D_o = \frac{1}{2} [(R_d + R_f) / 2 + L_p] \times 100\%$ 。

在景观频率的评判中, 采取在微机上的土地利用图上取样的方法, 即在典型地段上各随机取 10 个 1×1 km 样地, 在 10 个典型样地共选取 100 个小样方。统计各类拼块出现的小样方数, 得出各个拼块的频度, 计算出主要拼块的优势度, 结果见下表。

表3-21 评价区域各类斑块优势度值

拼块类型	密度 R_d (%)	频率 R_f (%)	景观比例 L_p (%)	优势度 D_o (%)
森林	22.98	33	31.42	29.70
灌丛	23.54	25	18.48	21.38
灌草丛	26.53	41	16.32	25.04
旱地	8.35	17	7.92	10.30
水田	9.12	18	19.16	16.36
河流水面	6.28	16	5.64	8.39
乡镇人工生态系统	3.2	11	1.05	4.07

从上表可以看出, 在本次评价区域, 各类拼块的优势度值差异较大, 连通程度较低, 拼块多数都较为破碎。其中森林拼块的优势度 D_o 值最高, 达 29.7%, 景观比例 L_p 为 31.42%, 出现的频率为 33%; 其次是灌草丛拼块, 优势度 D_o 值 25.04%, 景观比例 L_p 为 16.32%, 出现的频率为 41%。

森林拼块优势度居第 1 位, 表明森林在该区域环境中占有相对重要的地位, 对生态环境质量有一定影响。灌草丛拼块优势度居第 2 位, 表明灌丛植被在区域生态环境质量的维系上发挥着一定作用, 在工程建设中要着力保护有限的森林、灌草丛植被。

3.3.4.2 陆生动物

(1) 种类、数量及分布

通过对评价范围内的动物种类与分布进行了较为详尽的走访和调查,并结合已有资料进行了统计。结果显示,评价区域内约有陆生脊椎动物 76 种,其中两栖动物 8 种,爬行动物 8 种,鸟类 50 种,哺乳动物 10 种。评价范围内陆生脊椎动物组成见下表。

表3-22 评价区域各类陆生脊椎动物基本组成情况

纲	评价范围种数	占总种数的百分比(%)	全省种数	评价范围各类种数占全省同类种数的百分比(%)
两栖纲	8	10.53	64	12.50
爬行纲	8	10.53	104	7.69
鸟纲	50	65.79	417	11.99
哺乳纲	10	13.16	141	7.09
合计	76	100	726	10.47

从上表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,占总纲数的 65.79%;其次是哺乳纲,占总纲数的 13.16%;第三是两栖纲和爬行纲,分别占总纲数的 10.53%。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 12.5%、7.69%、11.99%和 7.09%。评价区域陆生脊椎动物占全省的 10.47%,物种组成情况相对简单。

(2) 陆生动物的生态群落

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,在本工程评价范围内,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七种生态地理动物群,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。

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有以马尾松为主的针叶林。该区森林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，特别是一些森林鸟类，如鹟科的莺亚科和鹟亚科的鸟类等。此外，森林植被多呈斑块状分布，斑块植被间多为农田和居民点，这就影响了斑块间动物的迁移活动，由于斑块植被的面积小，又缺乏连通的生态通道，不能满足一些大型兽类所需的生活条件，从而导致大型兽类的物种减少。

代表动物有紫灰锦蛇、翠青蛇、松雀鹰、山斑鸠、星头啄木鸟、松鸦、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，该区灌丛主要有以火棘为主的灌丛，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、黄臀鹌、山麻雀、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，在该评价区域的灌草丛主要是以扭黄茅、黄背草为主的灌草丛；另一类是以扭黄茅为主的灌草丛，且杂有少量的火棘，该类植被在毛腊沟较典型。

代表动物有石龙子、蝮蛇、北草蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、雉鸡、普通夜鹰等。

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。旱地主要以玉米、烟草为主，部分也种植小麦或油菜。农田植被除花垣河及支流沿岸的悬崖峭壁和险要地段外，在其它地域内均为广泛分布，特别是以玉米为主的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、泽蛙、黑斑蛙、斑腿树蛙等。

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、乌梢蛇、褐家鼠、社鼠等。

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。

常见的植物种类有香椿、慈竹、泡桐、构树、梨树、核桃、滇杨、女贞、桉树等。居民点由于受人为活动的影响较大，所以，一些动物的种群数量易产生波动。如在居民点筑巢且被人们认为是吉祥鸟的金腰燕常受到较好的保护，但由于建筑物常被改造或撤迁，导致该种鸟类迁移到其他建筑物或是其他的村寨。又如对人们生活产生一定危害的鼠类、黄鼬等常遭到人们的捕杀，使其种群数量不断在下降。

代表动物有中华大蟾蜍、黑眉锦蛇、山斑鸠、斑啄木鸟、家燕、八哥、喜鹊、树麻雀、褐家鼠等。

⑥河流、溪沟、库塘动物群

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（如池鹭、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、泽蛙、黑斑蛙、斑腿树蛙、普通翠鸟等。

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重大区别是：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。

代表动物有中菊头蝠、马蹄蝠等。还有一些鸟类则是大部分时间生活在洞穴内或在洞穴内繁殖，代表种类有白腰雨燕等。

（3）重点保护野生动物

据国家在 1990 年 8 月颁布的《野生动物保护法》中附录“国家重点保护野生动物名录”的规定，国家林业局 2003 年 2 月发布的《野生动物保护令》，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，湖南省人民政府 2002 年 9 月修订了《湖南省地方重点保护野生动物名录》，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》。在评价范围内无国家 I 级保护野生动物，仅有

1 种国家 II 级重点保护动物---鸢。除此之外，还有贵州省、湖南省省级保护动物 18 种。现将国家级、省级保护动物的种类、相对数量及分布列于下表。

表3-23 评价区域内省级重点保护动物的主要分布和相对数量

保护级别	种 类	相对数量	生境	分 布
国家 II 级	鸢 <i>Milvus korschun</i>	+	森林	评价区域广布
省级	中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	+++	森林、农地	评价区域各地
	饰纹姬蛙 <i>M. ornata</i>	+	灌草丛、水田边	
	泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>	++	水田	
	沼蛙 <i>R. guentheri</i>	+	稻田、池畔	
	黑斑蛙 <i>R. nigromaculata</i>	+++	稻田、池塘	
	赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	+++	森林、灌丛	
	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	+++	森林、灌丛	
	黑眉锦蛇 <i>E. taeniura</i>	+++	森林、灌丛	
	乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	+++	灌丛	
	山烙铁头 <i>Trimeresurus monticola</i>	++	灌丛	
	大山雀 <i>Parus major</i>	+++	森林	
	画眉 <i>Garrulaxcanorus</i>	++	森林	
	雉鸡 <i>Phasianuscolchicus</i>	++	灌丛	
	棕腹啄木鸟 <i>Picoideshyperythrus</i>	+	森林	
	家燕 <i>Hirundorustica</i>	+++	灌丛	
	喜鹊 <i>Picapica</i>	++	森林	
	八哥 <i>Acridotherscratellus</i>	++	森林	
灰雁 <i>Auseranser</i>	+	森林、灌丛		

注：“+”为数量稀少；“++”为具有一定数量；“+++”为数量较多。

3.3.4.3 水生生物

(1) 调查断面设置

根据水生生态评价范围，结合本工程特点，本次水生生物调查共设置了 2 个采样断面，具体见下表。

表3-24 金银山水电站工程水生生物调查断面

调查断面	断面位置
W ₁	水库回水末端
W ₂	坝址处

(2) 浮游植物

① 调查方法

在设置断面处，用 25 号浮游生物捞网在各采样断面的水下 0.5m 处（各采样断面处水深小于 5m），以每秒 20~30cm 的速度作“∞”形拖划，10min 左右将捞网提取，然后在水样的浓缩液中加入少量的鲁哥氏液和 4% 福尔马林加以固定。

在设置的 2 个断面均采集藻类植物标本，经室内鉴定出藻类植物种类，并分析优势种类及其它种类，列出藻类植物名录。评价区藻类名录见附录 3。

② 种类及分布

通过对 6 个浮游植物定性样品的室内镜检，共检出浮游植物 26 种，分别隶属于 5 门 7 纲 10 目 13 科 16 属。其中蓝藻门 2 种，占检出总种数的 7.69%；硅藻门 11 种，占检出总种数的 42.86%；隐藻门 1 种，占检出总种数的 3.85%；甲藻门 2 种，占检出总种数的 7.69%；绿藻门 10 种，占检出总种数的 38.46%。从各门的种类数量和所占比例看，浮游植物以硅藻门和绿藻门的种类最多，蓝藻门、隐藻门和甲藻门的种类较少。从每个采样断面上看，各个采样点主要以硅藻和绿藻门种类居多。具体见下表。

表3-25 金银山水电站水库工程评价区域浮游植物种类组成

采样断面	蓝藻门	硅藻门	隐藻门	甲藻门	绿藻门	合计
	S ()	S ()	S ()	S ()	S ()	S ()
W ₁	2 (8)	10 (40)	1 (4)	1 (4)	11 (44)	25 (100)
W ₂	1 (4.76)	9 (42.86)	1 (4.76)	2 (9.52)	8 (39.10)	21 (100)
总计	2 (7.69)	11 (42.31)	1 (3.85)	2 (7.69)	10 (38.46)	26 (100)

注：() 中数字表示种类数占该点总种数的百分数。

从上述样点的浮游植物种类组成上可以看出，主要以硅藻门和绿藻门种类居多，且表明其种类均以硅藻和绿藻为主。

(3) 浮游动物

① 调查方法

在设置的 2 个断面处，用 13 号浮游生物捞网在水面下 0.5m 处缓慢作“∞”形拖动 10min，采得的水样加 4% 的福尔马林固定。

② 种类及分布

此次调查检测出 2 个采样断面有浮游动物共 14 种（附录 4）。其中原生动物门 4 种，轮虫类 6 种，枝角类 2 种，桡足类 2 种，其组成见表 3-22。

表3-26 金银山水电站工程区浮游动物种类组成

采样断面	枝角类	桡足类	轮虫类	原生动物	合计
W ₁	2 (20)	2 (20)	3 (30)	3 (30)	10 (100%)
W ₂	1 (12.5)	1 (12.5)	4 (50)	2 (25)	8 (100%)
总计	2 (14.29)	2 (14.29)	6 (42.85)	4 (28.57)	14 (100%)

注：() 中数字表示种类数占该点总种数的百分数。

(4) 底栖动物

① 调查方法

定性标本采集：在各采样断面附近的岸边浅水处（50m² 以内），选择有卵石、石砾的地方翻搬石块，采集大型的底栖动物定性标本。

定量标本采集：采用底栖生物采集器在所布设的各采样断面内，选择有淤泥或细沙处挖取泥样 2 次。用河流表面水洗去污物和细泥，持无齿镊检出每一号底栖动

物标本盛装标本瓶内，并加福尔马林固定液保存。

② 种类及分布

此次调查的 2 个采样断面共检出底栖动物 4 类 6 种。断面 W₁ 有 5 种，软体动物 1 种，占该断面总数的 20%；水生昆虫 2 种，占该断面总数的 40%；甲壳类 1 种，占该断面总数的 20%；寡毛类 1 种，占该断面总数的 20%。断面 W₂ 有 4 种，软体动物、水生昆虫、甲壳类、寡毛类各 1 种，各占该断面总数的 25%。底栖动物组成见表 3-23。评价区底栖动物名录见附录 4。

表3-27 金银山水电站工程水域内底栖动物组成

采样断面	软体动物	水生昆虫	甲壳类	寡毛类	合计
W ₁	1 (20.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	5 (100)
W ₂	1 (25.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	4 (100)
合计	2 (33.33)	2 (33.33)	1 (16.67)	1 (16.67%)	6 (100)

注：（ ）中数字表示种类数占该点总种数的百分数。

底栖动物也可以作为鱼类饵料来源，但其在鱼类的食物组成中比例较小，因此，本评价区域河段内底栖动物种类的稀少不会对评价区域河段内鱼类种类及数量产生影响。

3.3.4.4 鱼类资源

(1) 调查方法

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。主要以现场收集渔民及沿岸餐馆的渔获物、市场调查、走访当地水产部门和渔民等相结合的方法，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) 现场采集鱼类情况

表3-28 采集到的渔获物分析

种类	体长(mm)		体重(g)		尾数	总重量 克
	范围	平均	范围	平均		
马口鱼	86-126	101	14.5-19.9	17.2	2	34.4
侧条光唇鱼	7.4-9	8.2	6.8-9	8	2	16
棒花鱼	60-101	78.4	7.2-12.4	9.1	3	27.3
鲤	120-186	160	150-420	280	2	560
鲫	75-112	100	10.2-17	14.5	3	43.5
黄颡鱼	112-156	132	74-147	101.5	4	406
草鱼	100-179	130	101-380	260	2	520
合计					18	1607.2

(3) 鱼类区系组成

经实地考察，并结合相关资料，该流域有鱼类 21 种，鲤形目有 14 种，鲤科鱼类

占优势这一特点与贵州及我国各主要水系鱼类区系组成的共同特点相符。调查区鱼类区系组成见下表，评价区鱼类名录见附录 5。

表3-29 评价区水域内鱼类组成统计表

目	科数	科类	属数	种数	占评价区鱼类比例 (%)
鲤形目	2	鳅科	3	4	19.05
		鲤科	6	10	47.62
鲇形目	2	鲇科	1	2	9.52
		鮠科	3	3	14.29
鲈形目	1	鲈科	1	1	4.76
合鳃目	1	合鳃鱼科	1	1	4.76
合计	6		15	21	100

(4) 主要经济鱼类

分布于评价区域的 21 种鱼类中，属于经济鱼类的有泥鳅、鲫、黄鲢、黄颡鱼、鲤、草鱼等；属于有重要经济价值的鱼类有鲫、鲇等。具有重要经济价值鱼类的生物学特征作如下简述：

①鲫(*Carassius auratus*): 属鲤形目，鲤科，鲤亚科，鲫属。是一种适应性广泛的鱼类，在深水或浅水、流水或静水、清水或浊水中都能生活。鲫鱼属于杂食性鱼类，主要以无脊椎动物的枝角类、桡足类、蚰、摇蚊幼虫和虾为食，也取食硅藻类、水草的枝叶和水底腐败的植物碎片。每年从 3 月到 8 月都可以产卵繁殖，卵为粘性，多在湖湾或河湾处产卵。



②黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*): 属鲇形目，鮠科，黄颡鱼属。当地渔民称黄腊丁，是肉食性为主的杂食性鱼类。觅食活动一般在夜间进行，食物包括鱼、虾、各种陆生和水生昆虫（特别是摇蚊幼虫）、小型软体动物和其它水生无脊椎动物。黄颡鱼多在静水或江河缓流中活动，营底栖生活。白天栖息于湖水底层，夜间则游到水上层觅食。对环境的适应能力较强，所以在不良环境条件下也能生活。幼鱼多在江湖的沿岸觅食。黄颡鱼味道鲜美，数量较大，具有一定经济价值。



③鲇(*Parasilurus asotus*): 属鲇形目，鲇科，鲇属。鲇鱼多栖息于江河、湖泊和水库中，为中、下层鱼类。性不活泼，白天多栖息在水草丛生的底层，夜间游至浅水处觅食，喜在水流较缓的环境中生活，也能适应



流水环境。主要捕食小型鱼类、虾和水生昆虫。每年在 5—7 月产卵繁殖，卵为沉性卵，多在水面较宽敞、近岸边又有水草丛生的地方繁殖。秋后多居于深水处或污泥中越冬。

(5) 珍稀、濒危及特有鱼类

经实地调查、访问和查阅有关资料可知，本评价区域无珍稀濒危鱼类。

(6) 鱼类洄游及“三场”

① 鱼类洄游

洄游是鱼类生命中的一个重要现象，是它们寻找适宜的生活环境而进行的有效运动。实地调查和查阅有关资料，花垣河内除黄鳝等少数种类为定居性鱼类外，多数鱼类无长途洄游现象，呈半洄游性鱼类，如鲤、鲫等鱼类，大多在幼鱼时期主动洄游到江河上游或支流中饵料较丰富的湾、沱等处觅食。

② 产卵场

在本次调查水域内未发现大型的鱼类产卵场，各种鱼类在河道内具备产卵条件的地方均有产卵。调查水域内鱼类产卵主要有以下几种类型：

草上产卵型：如鲤、鲫。这类鱼的卵产出后，粘附在植物性附着物上，并在其上
进行发育。

石砾产卵型：如鲇鱼。这类鱼在岩石或砾性底质上产卵，所产的粘性卵附着在岩
石或砾石上孵化发育。

水层产卵型：如草、鲢。这类鱼的卵常含有油球或具较大的卵周隙，在顺水漂流
移动中孵化发育。

砂底产卵型：产卵场为有流水的卵石和乱石处，以卵石间隙为巢或由雄鱼在卵石
间有砾石、砂石的地方筑巢，雌鱼产卵于巢内或卵石间隙中，靠流水冲动孵化发育。
本次调查水域内较少。

③ 越冬场

调查流域鱼类的越冬场主要分散在整个流域不同河段的深水区和缓水的深潭、卵
石间隙或洞穴中，未发现规模较大的鱼类越冬场。

④ 索饵场

索饵场是指饵料生物丰富，鱼类集群摄食的水域。根据鱼类食性的不同，索饵场
分布有较大差异，草食性鱼类主要在水草较多的水域；杂食性鱼类主要在水流缓慢、
河底有淤泥沉积的水域；滤食性鱼类主要在支流浮游生物较多的江段和干流的缓水
区。评价区没有发现大型索饵场。

4 工程分析

4.1 与产业政策的符合性分析

4.1.1 与产业结构调整符合性

国务院国发〔2005〕40号文件《促进产业结构调整暂行规定》指出，国家产业结构调整方向和重点是：“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”、“在生态保护基础上有序开发水电”。

根据《产业结构调整指导目录》（2013年），《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）的有关内容，水力发电属于国家可再生能源产业政策和电力产业政策鼓励的项目，条文中均将水能作为清洁能源，提倡有序开发水能提高清洁能源比重，减少大气污染物排放，且国家鼓励单位和个人投资建设水电站。金银山水电站的建设属于《产业结构调整指导目录》（2013年）鼓励类中的电力类，细化为电力类的“水力发电”，符合国家产业结构调整政策要求。

4.1.2 与水利产业发展政策的符合性

2011年中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》第十四条提到：合理开发水能资源。在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用。统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电、航运等功能，科学制定规划，积极发展水电，加强水能资源管理，规范开发许可，强化水电安全监管。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设和小水电代燃料生态保护工程建设，搞好农村水电配套电网改造工程建设。金银山水电站的建设，符合水利产业发展政策。

4.2 与相关规划的协调性分析

4.2.1 与国民经济和社会发展规划的协调性

（1）中华人民共和国国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要的符合性分析

《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》指出：“统筹水电开发与生态保护，坚持生态优先，以重要流域龙头水电站建设为重点，科学开发西南水电资源。加快建设抽水蓄能电站、龙头水电站、天然气调峰电站等优质调峰点源、推动蓄能电站、能效电厂示范工程建设，加强多种电源和储能设施集成互补、提高电力系统的调节能力和运行效率”。

金银山水电站以发电为主要任务，促进了花垣河流域的梯级开发，与“十三五”规划相符合。

(2) 湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的符合性分析

《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出：“推进小水电代燃料生态保护工程建设，推进农村水电增效扩容，开展农村水电生产标准化建设。深入发掘水电，加强现有大型水电站提质扩能，适度发展抽水蓄能电站”。

金银山水电站的建设，将合理地开发花垣河流域的水能资源，故与《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符合。

(3) 贵州省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的符合性分析

《贵州省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出：“推进能源产业转型升级，推动能源消费、供给、技术、体制革命和加强能源合作，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，基本建成国家能源基地。深度开发水电，对有条件的水电站实施扩能改造升级”。

金银山水电站的建设，将合理地开花垣河流域的水能资源，故与《贵州省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符合。

4.2.2 与可再生能源法的协调性

《中华人民共和国可再生能源法》与《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国可再生能源法〉的决定》第十八条提出，国家鼓励和支持农村地区的可再生资源开发利用。管理能源部门应会同有关部门根据当地经济社会发展、生态保护等实际情况，制定农村地区可再生资源发展规划，因地制宜推广小型水能技术。

金银山水电站的建设，充分利用了农村地区的可再生能源，与可再生能源法相协调。

4.2.3 与花垣河水能开发的协调性

根据《湖南省湘西自治州水能资源调查评价报告》（湘西土家族苗族自治州水利局，2008年6月），花垣河干流水能开发方案根据《花垣县水能资源规划报告》推荐的花垣河梯级开发方案为虎渡口（正常库水位327m）+金山银山（314.4m）+红卫（301.63m）+曲乐（已调整为响塘295.m）+骑马坡（290m）+将军山（284m）+马家寨（278.5m已调整为江塘277m）+洞上（271.5m，已调整为黑大塘266m）+竹篙滩（259）+狮子桥（230）+双溶滩（215.5）。

花垣河上湖南省及重庆市境内已建或在建有金山银山、红卫、响塘（重庆市已调整为响塘）、骑马坡、将军山、江塘、黑大塘、竹篙滩、狮子桥（保靖县）、双溶滩(保靖县)水电站，贵州省境内建有虎渡口水电站。

结合本工程实际情况及主体工程设计深度的变化，2005年1月湘西自治州水利

水电勘测设计研究院编制完成的《花垣县金银山水电站工程初步设计报告》，2015年10月湘西自治州水利水电勘测设计研究院编制完成的《花垣县金银山水电站溢流坝变更设计报告》中金银山水电站装机容量规划的2520kW一致，工程地理位置不变。本工程符合花垣河干流水能开发规划。

4.2.4 与生态保护红线的符合性分析

根据花垣县环境保护局和松桃县环境保护局提供的生态保护红线初步划定方案及范围图，金银山水电站工程不在生态红线范围内，工程建设符合花垣县和松桃县生态保护红线划分要求。

4.3 工程方案的环境合理性分析

4.3.1 工程选址合理性分析

金银山水电站坝址位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与茶洞镇磨老村交界处的花垣河河段上，工程不涉及国家级和地方有关自然保护区、风景名胜区、基本农田、饮用水源保护区。水库淹没部分土地，建设单位已采取相应的补偿措施；没有居民房屋被淹没，不需要移民搬迁，相对工程量较小，避免了移民造成新的环境影响。总体来说本项目选址是基本可行的。

4.3.2 枢纽区布置环境合理性分析

金银山电站坝址位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与茶洞镇磨老村交界处的花垣河河段上，于2013年建成并蓄水发电，正常蓄水位314.4m，总库容295万 m^3 ，工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区。

本次金银山水电站溢流坝变更工程不改变大坝、厂房位置、正常蓄水位、库容等，仅考虑在原址上将原设计7扇 $10\times 8.3m$ 钢弧形闸门变更为8扇 $10\times 7m$ 钢制翻转平面闸门，取消钢弧形闸门的闸墩、启闭台、启闭机。对周边环境影响小，因此本工程枢纽布置方案具有环境合理性。

4.3.3 发电厂房及升压站布置环境合理性分析

已有发电厂房和升压站紧邻布置，均位于大坝右岸，地面高程位于318.0m~320.0m之间。此处为缓坡荒草地地形，发电厂区及其附近无控制性不良物理地质现象发育，具备建厂工程地质条件。发电厂房区第四系残坡积粘土夹碎石全覆盖，厚约5~7m，下伏 Ptq^{1-1} 的灰绿、暗灰色中厚层（含绢云母）板岩、粉砂质板岩，推测强风化厚度4~6m，满足承载力要求。右岸有乡村公路经过，无需新建施工道路，减少了施工对植被的破坏，发电厂房300m范围内无居民点。

本次变更工程保留原厂址不变，电站厂房、升压站及尾水渠道等结构不变，因此对周边的环境影响维持在原有水平。

4.3.4 变更工程施工布置环境合理性分析

由于本次变更工程不改变金银山水电站水源建筑物、发电厂房、升压站等其他土建基础设施的结构、位置，仅为闸门变更，闸门尺寸由 7 扇 10×8.3m（宽×高）钢弧形闸门变更为 8 扇 10×7m（宽×高）钢制翻转平面闸门。

工程施工区布置于左岸缓坡河岸，砂石料外购，不设置石料场。设备修配场、施工营区、混凝土拌合系统等。施工布置尽量选择了平缓地形，减少了场地平整和土石开挖量，降低了对原地表的扰动，减少了对环境的不利影响；占地范围内未发现珍稀野生动植物分布。本工程施工占地不涉及基本农田，施工区附近 300m 范围内无居民点，从环保角度考虑，枢纽工程施工区的施工布置具有环境合理性。

4.4.5 弃渣场选址合理性分析

原金银山水电站施工期产生的固体废物包括工程开挖弃渣和施工人员生活垃圾。工程开挖弃渣产生量为 2.4 万 m³，设置 2 个弃渣场，1#弃渣场位于电站大坝上游右岸 100m，2#弃渣场位于大坝下游右岸 300m。弃渣场利用河道附近冲沟，不涉及敏感区，不占用河道，具有合理性。

本次变更工程仅有少量闸门支墩基础开挖弃渣、仅 0.19 万 m³，利用已有弃渣场堆渣，该渣场剩余库容约为 0.45 万 m³，满足堆渣库容要求。该处交通较方便，场地内无建筑物也无地表水流通过。渣场占地类型主要为灌木林，渣场下游没有居民点。弃渣场设置了部分挡土墙、排水沟，工程区拦挡、护坡、径流排导等不够完善，水土流失防治达不到预期效果，应严格按照已批复的水土保持方案报告中提出的渣场拦挡措施及植被恢复措施进行拦挡涉及。因此，渣场的选址具有环境合理性。

4.5 变更工程施工期环境影响源分析

4.5.1 水污染源

（1）生产废水

生产废水主要来源于闸门基坑开挖、混凝土养护和机械冲洗等，除部分消耗于生产过程中外，大部分成为废水排放。拟采取沉淀池收集沉淀后，全部回用于施工中。

①基坑废水

闸门基坑废水包括初期基坑废水和经常性废水两部分，其中主要是初期基坑废

水，初期基坑废水是因降水、渗水和施工用水汇集而成，其特点是废水量大、以天然水体为主，污染物种类少、含量低；经常性废水是在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。本工程经常性废水较少，施工区基坑排水总量约为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，SS为 $3000\text{mg}/\text{L}$ ，pH值为11~12。拟采取投加混凝剂沉淀处理后，全部回用于项目施工区的的混凝土养护。

②混凝土拌和系统冲洗废水

混凝土拌和系统冲洗废水是混凝土转筒和料罐在每班末的冲洗废水，其特点为废水产生量小、间断性排放。本工程在离坝址下游300m的地方设搅拌楼，混凝土拌和机冲洗废水约为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土系统废水排放仅仅是在几分钟内（按3min）完成，污染物主要是SS，浓度约为 $5000\text{mg}/\text{L}$ ，pH值为11~12。如不加任何处理而将混凝土拌和系统冲洗废水直接排放，将会影响工程河段水质。

③含油废水

机修厂布置在大坝左岸进场公路旁，本工程以机械施工为主，有挖掘机、推土机等施工机械。在机械、车辆的检修、冲洗中，会产生一定量的油性废水。据有关资料，检修、冲洗一台车辆产生废水 $1\sim 2\text{m}^3$ 含油废水，含油废水中石油浓度为 $10\sim 30\text{mg}/\text{L}$ 。本工程按每天冲洗5辆车计，每辆车用水取 1m^3 ，则每天机械检修、冲洗用水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水排放系数采用0.8计算，则含油废水排放量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 生活污水

施工期生活污水来源于施工人员生活用水，本工程食堂设置在施工营地，污染途径有淘米洗菜、碗筷及衣物清洗、粪便排泄等，主要集中在生活营地，生活污水除含有悬浮性固体和溶解性无机物、有机物外，还含有大量微生物（细菌、病原体）。本工程高峰期施工人数为80人，平均施工人数为50人，用水标准采用 $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，排放系数取0.8，则高峰期生活污水排放量为 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ ，平均生活污水排放量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ 。污染物主要是COD、 BOD_5 、氨氮，其浓度分别是 $300\text{mg}/\text{L}$ 、 $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $30\text{mg}/\text{L}$ 。

表4-1 施工期用水及排水情况表

序号	耗水项目	用水量 (m^3/d)	排放系数	排水量 (m^3/d)
1	基坑	10	0.8	8
3	混凝土拌和系统	25	0.8	20
4	机修厂	5	0.8	4
5	施工人员	9.6	0.8	7.68

	总量	49.6		41.68
--	----	------	--	-------

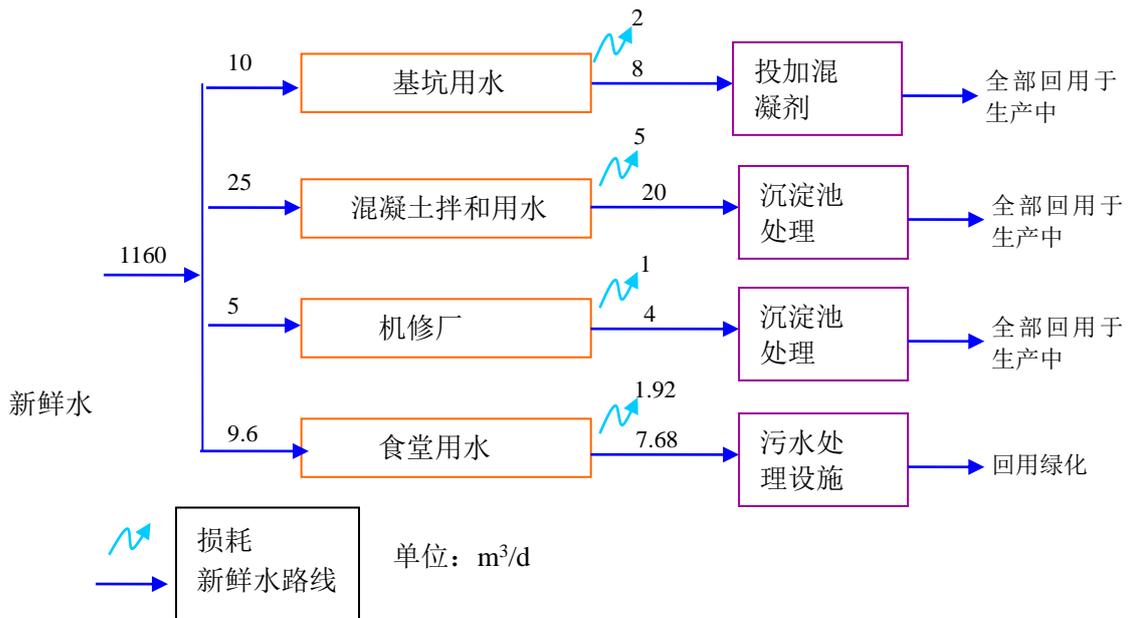


图 4-1 施工期水量平衡图

4.5.2 大气环境污染物

金银山水电站变更施工活动所带来的大气环境污染物主要表现为：混凝土拌和系统的粉尘和扬尘；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。

施工期大气污染物主要为 TSP、CO、SO₂、NO₂ 等。

(1) 废气

本工程施工期废气来源于施工运输机械、汽（柴）油燃烧以及厨房油烟等，根据本工程施工期油料消耗量分别为 120t，类比已建水电工程的监测资料，每吨柴（汽）油燃烧产生 SO₂ 3.5kg，CO 29.3kg，NO₂ 48.2kg。本工程施工期产生的废气情况见表 4-2。

表4-2 主体工程施工期空气污染源分析表 单位：t

项目	用量	SO ₂	CO	NO ₂
汽（柴）油	120	0.42	3.52	5.78

施工人员的日常生活使用清洁电能，对大气环境基本无影响。

(2) 粉尘

粉尘主要来源于基础开挖、混凝土拌和以及车辆运输产生的道路扬尘等。同时，在土石方开挖的过程中，也将产生粉尘，但产生量少、时间短。

4.5.3 声环境污染源

根据工程特点，变更工程施工期噪声源可分为以下 2 类：

固定噪声源：主要来源于土石方开挖、混凝土拌和等施工活动，碰撞、摩擦及振动而产生的噪声，综合加工修配厂、空压机等运行产生的噪声。此类噪声源声级与施工机械种类有关，一般在 85~125dB（A）之间。

流动的交通噪声：主要来源于自卸汽车、载重汽车等运输和装卸过程中，其特点为源强大、流动性强，与车辆运行状况有关，一般在 85~95dB（A）之间。

主要施工噪声源强见表 4-3。

表4-3 工程施工噪声源强表

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、凿等	85~125
流动线源	起重机、推土机、搅拌机、载重汽车	85~95

4.5.4 固体废物

变更工程施工期间的固体废物主要来自工程弃渣和施工人员产生的生活垃圾。

（1）工程弃渣

本工程建设弃渣主要来源于基础开挖清理及围堰拆除，共计自然方 0.23 万 m³，填方共计自然方 0.08 万 m³，弃方共计自然方 0.15 万 m³，换算为松方即 0.19 万 m³。

（2）生活垃圾

金银山水电站变更工程施工期按人均生活垃圾 0.5kg/d 计，本工程施工期平均人数 50 人，施工期平均生活垃圾产生量 0.025t/d，本次变更工程施工期 8 个月生活垃圾产生总量为 6t。生活垃圾主要来源于施工人员日常生活所丢果皮纸屑、菜叶、废弃物等，有机物成份含量高。本工程施工期生活垃圾排放量小，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。

（3）危险废物

主要来自工程施工机械设备维修、空压机和液压设备产生的废机油、废液压油等废弃物，产生量约为 0.05t/a，属危险固体废弃物。

4.5.5 生态环境影响

（1）陆生生态

本次变更工程施工对陆生生态环境的影响表现在左岸施工布置占地对土地资源的影响，施工活动对植被、野生动物的影响。

工程占地将造成一定的土地资源和生物量损失。工程不新增永久占地，施工临时占地在原工程范围内，在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，植被可以逐步

得到恢复。

工程施工对野生动物的影响表现为：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息觅食，施工噪声会对其产生惊扰。

(2) 水生生态

在工程施工期，施工人员集中在施工区，可能会发生施工人员捕鱼等活动，使施工区局部河段鱼类资源受到人为影响。施工导流改变上下游局部河段水文情势，从而影响局部河段的水生生境。挡水建筑物施工作业干扰、废污水事故排放影响，对施工河段水生生物和水生生境产生一定影响。

4.5.6 施工人员进驻

变更工程施工总工期 8 个月，施工期高峰人数达 80 人。施工区人口密度增大，人员的活动范围扩大，增加了对生态环境的干扰和破坏的可能；由于大多数施工人员来源于外地，增加了易感人群，也可能带来新的传染源，增加传染性疾病传播的可能，对施工区施工人员和水库周围居民的人群健康造成一定的不利影响；同时外来人员也带来了新的技术和思想观念，增加了生活消费，对施工区及周围地区的社会环境将产生积极作用。

4.6 变更工程运行期影响分析

4.6.1 初期蓄水影响

根据进度安排，本工程于 3 月中旬下闸蓄水。在下闸蓄水之前，拆除清运所有的纵、横向围堰，蓄水期流量标准为 $41.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 左右，下放生态水 $4.15 \text{ m}^3/\text{s}$ ，经计算 19 小时可蓄至正常蓄水位。初期蓄水可通过闸门下放生态流量。

4.6.2 水库淹没及工程占地影响

本次变更工程正常蓄水位等未发生变化，淹没指标与原工程一致，且变更工程施工布置在原工程征地范围内，不新增占地。以下指标描述均为原工程淹没及占地指标。

(1) 水库淹没

金银山水电站库区淹没土地面积 345 亩，其中陆地面积 45 亩，水域面积 300 亩。

水库淹没将使工程区的土地利用状况发生变化，工程淹没部分耕地，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；水库淹没导致陆生野生动物生境损失，对其栖息生活造成一定的干扰；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。

(2) 工程占地

工程占地总面积 13.5 亩，其中永久占地 12 亩，临时占地 1.5 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的生产和生活方式，另一方面工程的开挖、弃渣的堆放、建筑物的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，使施工区的生态环境受到影响。

(3) 移民安置

本工程无搬迁安置人口。

(4) 水质

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，土地浸泡而使化肥和农药流失，增加水库 N、P 等有机物；水库库区周围居民点产生的生产废水和生活污水不经处理排入水库，水库营养物质的增加，对水体水质将产生影响。

(5) 水生生物及鱼类

水库蓄水后，水域面积增加，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，水质的改善，增加了水生生物的种类和生物量，为鱼类提供了饵料，从而增加了水生生物和鱼类产量。库区河段由天然激流性河道转变不大，但会改变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会因此减少。

(6) 陆生生物

水库淹没部分河滩地，占用了部分两栖动物栖息地和觅食场所，迫使它们向外迁移另觅栖息地。

4.6.3 水文情势影响

(1) 水温

河段水文情势发生改变，进而导致水库水温结构发生改变。根据金银山水电站特点，采用径流~库容比法判别水库水温类型。经计算，金银山水电站水库 α 值为 211，大于 20，所以水库的垂向水温结构为混合型。

(2) 富营养化

库区随着水流流态结构的变化（流速变缓，水深加大）以及被淹没的植被和土壤逐渐释放出有机物和氮磷营养盐，为富营养化发生发展提供有利的水流结构和营养条件，库区水体诱发富营养化的可能性加大。

（3）泥沙

库区入库水流以较高的流速和紊动状态进入水库内转变为低速缓流时，挟带的泥沙就淤积下来。由于回水影响，河道和滩地流速减小，较粗的颗粒(包括推移质)以三角洲形式淤积下来，而较细的颗粒，特别是粘土，则淤积分布在水库内较下游的部位，或保持悬浮状态。

（4）生态流量

金银山水电站建成后，水库水位抬高，库区水面面积将会扩大，正常蓄水位314.4m时，将形成面积为0.00489km²的水库，库区河段的水面面积和河流宽度将比天然河道有所增加，坝址上游水体流速减缓，改变了大坝上、下游的水文情势。在本工程电站机组检修或长蓄短发，翻转闸门处于关闭时仍将导致下游断流，需下放生态流量。

4.6.4 大坝阻隔影响

大坝建成后，天然状态下河流输送的漂浮物、悬浮物和其它营养物质在坝前堆积或沉积于水库内，有的腐烂变质，影响水库水质。需进行库底清淤。

水库蓄水后，库区水体流速减慢，形成静水或缓流环境，有利于喜静水鱼类的繁殖、生长，但对于喜流水生境的鱼类造成一定不利影响。但由于上游、下游电站梯级的建设，大坝阻隔对鱼类的影响本身已存在，鱼类阻隔影响是流域电站建设共性问题。

4.6.5 电站运行期污染源强分析

（1）生产废水与生活废水

电站在运行期间本身没有污染物排放。但发电机组运行过程中，可能会有产生少量跑、冒、滴、漏废油以及润滑油等进入水体，主要污染物为石油类。

变更工程管理用房利用原有，电站运行期工程管理与工作人员按5人计，其在办公和生活过程中将产生生活污水，用水标准采用120L/人·d，排放系统取0.8，生活污水产生量约为0.48m³/d；主要污染物是COD、BOD₅、SS、NH₃-N等。其中，BOD₅浓度为200mg/L，COD浓度为300mg/L，SS浓度为90mg/L，NH₃-N浓度为30mg/L。

表4-4 运行期用水及排水情况表

序号	耗水项目	用水量 (m ³ /d)	排放系数	排水量 (m ³ /d)
1	工程人员	0.6	0.8	0.48

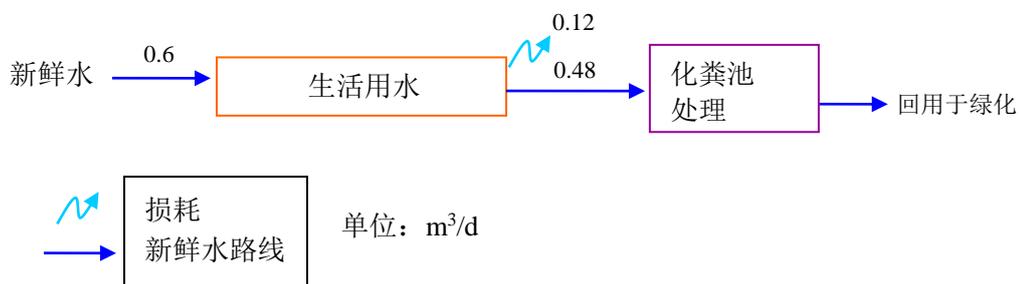


图 4-2 运行期水量平衡图

(2) 固体废物

①生活垃圾

电站运行期工程管理与工作人员按 5 人计，其在办公和生活过程中将产生生活垃圾，按人均生活垃圾 0.5kg/d 计，生活垃圾产生量为 2.5kg/d，0.913t/a。本工程拟在电站内设置垃圾桶和垃圾池，生活垃圾经收集后转运至民乐镇生活垃圾转运站进行处理。

②危险废物

电站运行时会产生废机油，主要包括发电机组运行过程中产生的废机油和升压站废变压器油，产生量约为 0.05t/a，属危险固体废弃物。

(3) 噪声

根据同类工程类比，电站运营期水轮机、电动机等机电设备运行噪声在 80-100dB (A) 左右，但由于机电设备都布置于机房内，机房密闭性较好，经厂房阻隔、距离衰减，传至地面时，噪声基本衰减至约 75dB。

4.7 社会影响

金银山水电站装机 2520kW，多年平均发电量 1010 万 kW·h。工程施工过程中，将修建相应临时公路、永久公路，施工车辆的往返运输，给当地交通运输基础设施造成一定的影响。

金银山水电站的建设运行不仅可直接产生发电效益，还能带动当地工业及相关产业的发展，将对地方经济的发展起到一定的积极作用。

5 花垣河干流回顾性评价

5.1 花垣河概况

花垣河发源于贵州省西北部的松桃县境内，系酉水一级支流，也是湘西自治州花垣县与黔、渝两省市及保靖县的界河。花垣河自两河乡石花村进入湘西自治州，至重庆市洪安镇以上为贵州省与湖南省的界河，洪安镇以下至峨溶镇为重庆市与湖南省界河，峨溶镇以下为保靖县与花垣县界河，花垣河在花垣县境内全长 71.8km，花垣县内流域面积为 800.2km²，狮子桥河口处多年平均流量 72.5m³/s，自然落差 115m。流域地形以山原地貌为主，辅之以山地，花垣河自狮子桥流经保靖县复兴镇，在保靖县复兴镇江口流入酉水干流，保靖县境内河道长度 15.7km，入口处控制流域面积 2797km²，多年平均流量为 74.8m³/s，全流域海拔在 212~1197m 之间，高差达 965m，总的地形趋势是西南高东北低，从西南向东北倾斜。

花垣河流域地理坐标大致为东经 108°40′ ~109°40′，北纬 28°10′~28°40′。流域雨量充沛，属亚热带季风性湿润气候。河流两侧支流，呈树枝状分布，流域位于武陵山脉西北部，属中低山地貌。河流急剧下切，滩多水急，两岸多悬崖绝壁，阶地零星分布，河谷多呈“V”字型或不对称“V”字型。区域分布有震旦系、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、三叠系的浅海相及陆相交替的碳酸盐类岩石建造与碎屑岩或含煤建造地层大地构造部位，流域位于扬子准地台滇黔川鄂古凹陷的东南部，燕山运动使区内三叠系以前的地层形成北东，北东东方向过渡型褶皱及断裂。构造线呈北东东、北东展布置。

5.2 花垣河规划和前期工作情况

2008 年 6 月，湘西自治州水利局编制完成了《湖南省湘西自治州水能资源调查报告》，花垣河干流梯级开发方案为虎渡口（正常库水位 327m）+金银山（314.4m）+红卫（301.63m）+曲乐（已调整为响塘 295.2m）+骑马坡（290m）+将军山（284m）+马家寨（278.5m 已调整为江塘 277m）+洞上（271.5m，已调整为黑大塘 266m）+竹篙滩（259）+狮子桥（230）+双溶滩（215.5）。

5.3 花垣河开发利用现状

花垣河流域水能资源技术可开发量 73.84MW，经济可开发量 73.84MW，已开发量 43.54MW。目前，流域干流上共建设 11 座水电站，总装机容量 82.32MW，多年平均发电量 2.92 亿 kW·h。已建电站情况见下表。

表5-1 花垣河干流已建水电站统计表

序号		1	2	3	4	5	6
梯级名称		虎渡口	金银山	红卫	响塘	骑马坡	将军山
建设地点		县	松桃县	花垣县	花垣县	花垣县	花垣县
综合利用			发电	发电	发电	发电	发电
开发方式			引水式	引水式	坝后式	坝后式	坝后式
坝址位置			木树乡	民乐镇	民乐镇	边城镇	边城镇
流域面积		km ²	1520	1529	1560	1690	1782
多年平均流量		m ³ /s	32	41.5	40.2	50.3	51.3
正常蓄水位		m	327	314.4	301.63	295.2	290.23
总库容		万 m ³	2220	295	200	536	128
调节性能			季调节	无调节	无调节	无调节	无调节
利用落差		m	20	7.5	8	6.5	7.2
水能 指标	装机容量	MW	6.2	2.52	2.4	2.4	2.4
	多年平均 发电量	万 kW·h	1250	1020	1300	1377	800
	装机引用 流量	m ³ /s	31.6	48	52.5	49	55
淹没	淹没耕地	亩	300	32	204		
	涉迁人口	人					
坝型			重力坝	闸坝	重力坝	重力坝	重力坝
最大坝高		m	31.4	12.9	12.3	13	8
备注			已建	已建	已建	已建	已建
序号			7	8	9	10	11
梯级名称			江塘	黑大塘	竹篙滩	狮子桥	双溶滩
建设地点		县	花垣县	花垣县	花垣县	保靖县	保靖县
综合利用			发电	发电	发电	发电	发电
开发方式			坝后式	坝后式	坝后式	坝后式	坝后式
坝址位置			边城镇	团结镇	花垣镇	复兴镇	复兴镇
流域面积		km ²	2045	2088	2151	2670	2797
多年平均流量		m ³ /s	55.2	56.4	57.3	66.3	74.8
正常蓄水位		m	277	266	257	230	216.8
总库容		万 m ³	354	449	2930	500	590
调节性能			无调节	无调节	日调节	日调节	日调节
利用落差		m	8	13.5	30	13	11.5
水能 指标	装机容量	MW	10	30	10	4.8	9.2
	多年平均 发电量	万 kW·h	3298	3127	9330	2165	4055
	装机引用 流量	m ³ /s	160	144	135	57	89

淹没	淹没耕地	亩	40	122	1446	41	270	
	涉迁人口	人		135	208		11	
坝型			重力坝	重力坝	重力坝	重力坝	重力坝	
最大坝高		m	12	18	37.4	20	22.3	
备注			已建	已建	已建	已建	已建	

5.3.1 虎渡口水电站

虎渡口水电站位于松桃县木树乡，地处松桃县北面边陲湘、黔两省交界处。于酉水一级支流花垣河上游河段，属花垣河水电梯级开发规划的第一级水电站。

虎渡口水电站于 1972 年开工建设，1988 年投入运行。电站正常蓄水位 327m，总库容 2220 万 m³，电站总装机容量为 6200kW，是一个具有季调节能力的中型水库。电站为引水式，引水长度 324m，大坝为浆砌石重力拱坝，坝高 24.4m，坝顶长 136.7m，其中溢流段 87.5m，发电引水钢筋砼压力隧洞一座，内径 3.6m，长 324m，发电厂房一座，长 32.1m 宽 20.8m。



虎渡口水电站大坝



虎渡口水电站发电厂房

5.3.2 金银山水电站

金银山水电站位于花垣县民乐镇潮水村大坪，下游与茶洞镇廖老村交界，上游与贵州省虎渡口电站尾水相接，其地理位置为东径 109°15'03"，北纬 28°25'27"，于酉水一级支流花垣河上游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第二级水电站。

金银山水电站于 2005 年开工建设，于 2008 年完成施工，由于闸门基础施工工期拖延，厂家未能按时安装，于 2013 年 9 月安装完毕试运行，由于初步设计电站弧形闸门完全打开时不能提出水面，影响了闸门运行安全和闸门自身结构稳定安全，2014 年 9 月花垣河发生洪水，造成闸门破坏无法蓄水而致使该电站至今不能发电。电站正常蓄水位 314.4m，总库容 295 万 m³，电站总装机容量为 2520kW，是一个不具备调

节性能力的小型水库。电站为引水式，引水长度 24.3m，大坝为混凝土重力坝，坝高 12.9m，发电厂房一座，为河床式厂房，净跨 9.1m，总长度 42.5m，总高度 23.3m。金银山水电站上游水位与虎渡口水电站正常尾水相衔接，下游尾水与红卫水电站水库正常蓄水位衔接。



金银山水电站大坝



金银山水电站发电厂房

5.3.3 红卫水电站

红卫水电站位于花垣县民乐镇，于酉水一级支流花垣河上游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第三级水电站。

红卫水电站于 1985 年开工建设，于 1987 年完成施工运行，电站正常蓄水位 301.63m，总库容 200 万 m^3 ，电站总装机容量为 2400kW，是一个不具备调节性能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 12.3m，发电厂房一座，为河床式厂房。红卫水电站上游水位与金银山水电站正常尾水相衔接，下游尾水与响塘水电站水库正常蓄水位衔接。



红卫水电站大坝



红卫水电站发电库区

5.3.4 响塘水电站

响塘水电站位于重庆市秀山县妙泉乡，于酉水一级支流花垣河中上游河段。属花

垣河水电梯级开发规划的第四级水电站。

响塘水电站于 2003 年开工建设，于 2006 年完成施工运行，电站正常蓄水位 295.2m，总库容 536 万 m^3 ，电站总装机容量为 2400kW，是一个不具备调节性能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 13m，发电厂房一座，为河床式厂房。响塘水电站上游水位与红卫水电站正常尾水相衔接，下游尾水与骑马坡水电站水库正常蓄水位衔接。



响塘水电站大坝



响塘水电站

5.3.5 骑马坡水电站

骑马坡水电站位于花垣县边城镇，于酉水一级支流花垣河中游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第五级水电站。

骑马坡水电站于 2005 年开工建设，于 2008 年完成施工运行，电站正常蓄水位 290.23m，电站总装机容量为 2400kW，是一个不具备调节性能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 8m，发电厂房一座，为河床式厂房。骑马坡水电站上游水位与响塘水电站正常尾水相衔接，下游尾水与将军山水电站水库正常蓄水位衔接。



骑马坡水电站

5.3.6 将军山水电站

将军山水电站位于花垣县边城镇新街村，于酉水一级支流花垣河下游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第六级水电站。

将军山水电站于 2011 年委托长沙环境保护职业技术学院编制完成环境影响报告书，并于 2011 年 4 月通过湘西自治州环保局审批（州环评[2011]18 号文），2011 年 6 月开工建设，于 2015 年完成施工并投入运行，电站正常蓄水位 284m，总库容 166 万 m³，电站总装机容量为 2400kW，是一个不具备调节性能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 8m，发电厂房一座，为河床式厂房。将军山水电站上游水位与骑马坡水电站正常尾水相衔接，下游尾水与江塘水电站水库正常蓄水位衔接。



将军山水电站厂房



将军山水电站

5.3.7 江塘水电站

江塘水电站位于花垣县边城镇凉风村，于酉水一级支流花垣河下游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第七级水电站。

江塘水电站于 2010 年委托湖南省水利水电勘测设计研究院编制完成环境影响报告书，并于 2014 年 9 月通过湖南省环境保护厅审批（湘环评[2012]303 号文），2012 年 12 月开工建设，于 2015 年 4 月完成施工并投入运行，电站正常蓄水位 277m，库容 354 万 m³，电站总装机容量为 10000kW，是一个具备日调节性能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 8m，发电厂房一座，为河床式厂房，厂房长 46.7m，宽 24.3m。江塘水电站上游水位与将军山水电站正常尾水相衔接，下游尾水与黑大塘水电站水库正常蓄水位衔接。



江塘水电站



江塘水电站厂房

5.3.8 黑大塘水电站

黑大塘水电站位于花垣县团结镇木寨村，于酉水一级支流花垣河下游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第八级水电站。

黑大塘水电站于 2010 年 11 月委托湖南省水利水电勘测设计研究院编制完成环境影响报告书，并于 2013 年 3 月通过湖南省环境保护厅审批（湘环评[2012]304 号文），2012 年 12 月开工建设，于 2015 年 4 月完成施工并投入运行，电站正常蓄水位 266m，库容 449 万 m^3 ，电站总装机容量为 10000kW，是一个不具备调节性能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 18m，发电厂房一座，为河床式厂房，厂房长 46.7m，宽 24.3m。黑大塘水电站上游水位与江塘水电站正常尾水相衔接，下游尾水与竹蒿滩水电站水库正常蓄水位衔接。



竹蒿滩电站厂房



竹蒿滩电站

5.3.9 竹蒿滩水电站

竹蒿滩水电站位于花垣县城边河湾顶部，于酉水一级支流花垣河下游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第九级水电站。

竹蒿滩水电站于 2011 年 12 月委托湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成补

充环境影响报告书，于 2012 年 5 月通过湖南省环境保护厅审批（湘环评[2012]134 号文），2007 年 3 月开工建设，于 2011 年 4 月完成施工并投入运行，电站正常蓄水位 257m，库容 2660 万 m^3 ，电站总装机容量为 30MW，是一个具备日调节性能的中型水库。电站为坝后式，大坝为砌石重力坝，坝高 37.4m，发电厂房一座，为河床式厂房，主厂房长 44.8m，宽 14.4m，副厂房长 34.2m，宽 5.3m。竹蒿滩水电站上游水位与黑大塘水电站正常尾水相衔接，下游尾水与狮子桥水电站水库正常蓄水位衔接。



竹蒿滩电站



竹蒿滩电站厂房

5.3.10 狮子桥水电站

狮子桥水电站位于花垣县复兴镇复兴村，于酉水一级支流花垣河下游河段。属花垣河水梯级开发规划的第十级水电站。狮子桥水电站以防洪、灌溉为主，兼顾发电的综合水利工程。

狮子桥水电站于 1986 年 7 月开工建设，于 1988 年 5 月完成施工并投入运行，电站正常蓄水位 230m，库容 500 万 m^3 ，电站总装机容量为 1.2MW，是一个具备日调节性能的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 20m，发电厂房一座，为河床式厂房，主厂房长 32.5m，宽 12.8m。狮子桥水电站上游水位与竹蒿滩水电站正常尾水相衔接。



狮子桥水电站

5.3.11 双溶滩水电站

双溶滩水电站位于花垣县复兴镇那甫村，于酉水一级支流花垣河下游河段。属花垣河水电梯级开发规划的第十一级水电站。双溶滩水电站以发电为主，兼顾防洪、灌溉的综合工程。

双溶滩水电站于 1989 年开工建设，于 1992 年 5 月完成施工并投入运行，电站正常蓄水位 216.8m，库容 590 万 m³，电站总装机容量为 9.2MW，是一个具备日调节能力的小型水库。电站为坝后式，大坝为混凝土重力坝，坝高 22.3m，发电厂房一座，为河床式厂房。



双溶滩电站



双溶滩电站

5.4 对水环境的回顾性评价

5.4.1 花垣河干流水质现状

本次环评对花垣河干流上游第二级金银山水电站坝址及库尾河段进行了水质现状监测，同时引用下游江塘水电站 2016 年 12 月水质监测结果对花垣河水质进行评价。

(1) 金银山水电站河段水质监测

① 监测断面

贵州益源心承环境检测有限公司于 2018 年 1 月 1~3 日对本工程所涉及河段水质现状进行了现场检测及室内分析。根据《地表水及污水监测技术规范》(HJ/T91—2002) 进行实地观测和取样，依据《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中规定的监测方法进行分析，监测断面布置情况详见表 5-2。

表5-2 地表水水质现状监测断面布置情况表

断面编号	监测断面	所处河流
W1	金银山水电站坝址处	花垣河

W2	金银山水电站库尾处	花垣河
----	-----------	-----

②监测项目

监测项目有水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、氰化物、硫化物、砷、镉、汞、六价铬、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物等共 18 项。

③水质监测结果

金银山水电站工程 W1、W2 监测断面的水质监测结果数据，详见表 5-2。

表5-3 金银山水电站水质监测结果分析表

序号	项目	单位	W1			W2		
			检测平均值	III 标准限值	标准指数	检测平均值	III 标准限值	标准指数
1	水温	℃	9.6	—	—	9.9	—	—
2	pH 值	—	8.04	6~9	0.89	7.97	6~9	0.88
3	SS	mg/L	12	—	—	10	—	—
4	溶解氧	mg/L	7.66	≥5	0.74	7.56	≥5	0.71
5	高锰酸钾指数	mg/L	1.45	≤6	0.24	1.59	≤6	0.27
6	COD	mg/L	6	≤20	0.3	7	≤20	0.35
7	氨氮	mg/L	0.859	≤1.0	0.85	0.96	≤1.0	0.96
8	总磷	mg/L	0.05	≤0.2	0.25	0.05	≤0.2	0.25
9	镉	mg/L	<0.0001	≤0.005	0.02	<0.0001	≤0.005	0.02
10	砷	mg/L	<0.0003	≤0.05	0.01	<0.0003	≤0.05	0.01
11	汞	mg/L	<0.00004	≤0.0001	0.40	<0.00004	≤0.0001	0.40
12	氟化物	mg/L	0.57	≤1.0	0.57	0.20	≤1.0	0.20
13	氰化物	mg/L	<0.001	≤0.2	0.01	<0.001	≤0.2	0.01
14	六价铬	mg/L	<0.004	≤0.05	0.08	<0.004	≤0.05	0.08
15	硫化物	mg/L	<0.005	≤0.2	0.025	<0.005	≤0.2	0.025
16	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	≤0.2	0.25	<0.05	≤0.2	0.25
17	石油类	mg/L	<0.01	≤0.05	0.20	<0.01	≤0.05	0.20
18	粪大肠菌群	个/L	3033	≤10000	0.31	3266	≤10000	0.33

④水质现状评价

金银山水电站工程 W1、W2 断面水质单项标准指数见表 5-2，水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准，达到水功能区划的要求，水质现状较好。

（2）江塘水电站河段水质监测

①监测断面

根据“江塘水电站工程竣工环境保护验收调查报告”长沙崇德简称科技有限公司于 2016 年 12 月对江塘水电站工程所涉及河段水质现状进行了现场检测及室内分析。

根据《地表水及污水监测技术规范》(HJ/T91—2002)进行实地观测和取样,依据《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中规定的监测方法进行分析,监测断面布置情况详见表 5-4。

表5-4 地表水水质现状监测断面布置情况表

断面编号	监测断面	所处河流
S1	花垣河与小河汇口上游 500m	花垣河
S2	江塘断面上游 1000m	花垣河
S3	黑大塘断面上游 1000m (江塘坝址下游 4500m)	花垣河

②监测项目

监测项目有 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、悬浮物、化学需氧量、总磷、氨氮、总氮、六价铬、石油类、粪大肠菌群、挥发酚、铅、锌、镉、锰、砷。

③水质监测结果

江塘水电站工程 S1、S2、S3 监测断面的水质监测结果数据,详见表 5-5。

表5-5 金银山水电站水质监测结果分析表

序号	项目	单位	S1			S2			S3		
			检测平均值	III 标准限值	标准指数	检测平均值	III 标准限值	标准指数	检测平均值	III 标准限值	标准指数
1	pH 值	—	7.9	6~9	0.87	7.9	6~9	0.87	7.9	6~9	0.87
2	溶解氧	mg/L	7.1	≥5	0.74	7.5	≥5	0.76	7.4	≥5	0.75
3	高锰酸钾指数	mg/L	1.7	≤6	0.28	1.9	≤6	0.31	1.8	≤6	0.3
4	SS	mg/L	13	—	—	12	—	—	10	—	—
5	COD	mg/L	10	≤20	0.5	11	≤20	0.55	10	≤20	0.5
6	总磷	mg/L	0.067	≤0.2	0.34	0.071	≤0.2	0.35	0.05	≤0.2	0.25
7	氨氮	mg/L	0.105	≤1.0	0.105	0.213	≤1.0	0.21	0.053	≤1.0	0.05
8	总氮	mg/L	0.9	≤1.0	0.9	0.97	≤1.0	0.97	1.03	≤1.0	1.03
9	六价铬	mg/L	0.009	≤0.05	0.18	0.004	≤0.05	0.08	<0.005	≤0.05	0.1
10	石油类	mg/L	<0.01	≤0.05	0.20	<0.01	≤0.05	0.20	<0.01	≤0.05	0.20
11	粪大肠菌群	个/L	3760	≤10000	0.37	2400	≤10000	0.24	2200	≤10000	0.22
12	挥发酚	mg/L	≤0.0003	≤0.005	0.06	≤0.0003	≤0.005	0.06	≤0.0003	≤0.005	0.06
13	铅	mg/L	≤0.0025	≤0.05	0.05	≤0.0025	≤0.05	0.05	≤0.0025	≤0.05	0.05
14	锌	mg/L	≤0.05	≤1.0	0.05	≤0.05	≤1.0	0.05	≤0.05	≤1.0	0.05
15	镉	mg/L	<0.0005	≤0.005	0.1	<0.0005	≤0.005	0.02	<0.0005	≤0.005	0.02
16	锰	mg/L	0.042	≤0.1	0.42	<0.01	≤0.1	0.1	<0.01	≤0.1	0.1
17	砷	mg/L	0.004	≤0.05	0.08	0.026	≤0.05	0.52	0.04	≤0.05	0.8

④水质现状评价

花垣河 S3 断面除 TN 超标外，其他断面水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准，达到水功能区划的要求。

5.4.2 对花垣河水文情势的影响

花垣河干流已建工程对水文情势的影响主要体现在大坝建设，水库拦蓄径流，进行径流调节分配，从而改变河流原来的径流时空分布。一般说来，水库能够起到削峰补枯的作用，即丰水期减少下泄流量、枯水期增加下泄流量，使河流径流在年内的分配更加均匀。其次，水库修建后对河流水域形态、水域面积（增大）、流速（减缓）、水位（升高）等水文情势要素均有一定影响。

5.4.3 对花垣河泥沙的影响

花垣河泥沙主要来源于流域面上的水力侵蚀，每年雨季即是河流的产沙季节。流域泥沙主要来自干流的中上游地区，产生原因在于岩石长期风化和人类活动影响，造成生态环境的破坏，每遇山洪发生，水流挟带大量泥沙汇集河槽。

花垣河干流已建梯级电站十一级，由于大坝建设的具有拦截作用，因此，各水库上游的来沙部分均淤积于库内。由于已建水库的阻隔作用，仅汛期泄洪少量泥沙带入花垣河河，花垣河汇入酉水泥沙量减少。

5.4.4 对花垣河流速的影响

随着花垣河流域的开发，花垣河的滩险很多都被淹没，同时水面也随着水库的建成蓄水而增加，流速将根据断面所处水库不同位置而不同。

各库区流速沿程分布发生了较大的变化，水体流速将减缓，从库尾至坝前随着水深沿程的增加而流速减小，即越靠近库尾，流速越接近天然河道，越靠近坝前，流速越缓，至坝前达到最小；水库库容越大，对天然河道流速的改变越大。

5.4.5 对花垣河水资源量的影响

花垣河干流分布的均为水电站工程，取水经水轮发电机发电后全部回归河道，用水而不耗水，水电站工程对花垣河水资源量基本无影响。

5.4.6 对花垣河水质的影响

一、竹蒿滩水电站

（1）对水文情势的影响

竹蒿滩电站建成后，水库的形成使库区河段的水位、水面面积、流速等发生变化。

①**水位**：竹蒿滩电站河底高程 231m，正常蓄水位 257m，水库蓄水抬高坝前水位约 26m，库区河段平均水深变为 13m，从而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。竹蒿滩水电站运行方式为日调节，水位在 254m（死水位）~257m（正常蓄水位）之间运行，水位变幅 3m，将在库区形成 0~3m 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、库区蓄水量加大，库区原有河段被宽阔的水面所代替。电站库区花垣河干流回水长 16.18km，平均水面宽度从 30m 变为 80m，水域面积从 1.42km²增加至 4.89km²。

③**流速**：大坝阻隔导致水库形成后，库区河段较原河道状态下流速减缓，越靠近坝址减缓程度越多。

（2）坝址下游河段减水情况分析

竹蒿滩电站为坝后式电站，厂房建于大坝右岸，坝址上游来水经尾水渠后完全退回河道，用水而不耗水。发电尾水回到坝脚，电站正常运行时不会造成下游河段减水。

但若运行期 3 台机组均检修以及枯水期电站“长蓄短发”不发电时，该河段将可能出现减水现象。环评报告书上提出：电站对 3 台机组中的 1 台机组设置隔离装置，在机组检修或者不发电时下放生态流量，并安装流量在线监控系统，做到连续放水，保证水库蓄水初期及电站运行期坝下游河流有不低于 18m³/s 的生态用水量。

（3）对水质的影响

①库区污染源

本工程主要污染源为上游保靖县、花垣县部分工业污染源、沿岸生活污染源和农业面源。工业污染源主要为尾矿库。

表5-6 竹蒿滩水电站库区两岸尾矿库情况表

序号	名称	所属县	尾矿库位置	坝址与花垣河距离	堆放时间	固废性质	运行情况
1	舍坪尾矿库	保靖县	左岸，舍坪村，距电站坝址 14km	380m	1995~2007年	一般工业固废	已完成环境整治验收
2	西部矿业尾矿库	保靖县	右岸，毛沟桥，距电站坝址 10km	30m	1995~2007年	一般工业固废	废弃，未封场
3	志民矿业尾矿库	保靖县	左岸，毛沟桥，距电站坝址 11km	330m	1995~2007年	一般工业固废	废弃，未封场
4	白坪尾矿库	保靖县	左岸，桐坪村，距电站坝址 9km	230m	1995~2012年	一般工业固废	废弃，未封场
5	下瓦水尾矿库	花垣县	右岸，下瓦水，距电站坝址 7km	5m	1995~2007年	一般工业固废	已关闭
6	大冲锰渣尾矿库	花垣县	右岸，下瓦水，距电站坝址 5km	10m	2013~至今	一般工业固废	正常运行

②竣工环境保护验收调查报告的水质预测结果

2016 年 4 月，长沙崇德简称科技有限公司对本工程坝址上下游河段进行了水环

境质量现状监测。监测指标除 TN 超标外，其他指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)III类标准。TN 超标原因可能为库区及上游各乡镇的生活污水未经处理，通过沟渠最终进入花垣河，畜牧养殖的粪便使用作农肥，在农田径流的作用下进入花垣河，同时水电站的建设延缓了花垣河水流速，部分降低了河水的自净能力。

5.5 对水生生态的回顾性评价

5.5.1 对水生生境的影响

目前，流域内上游已建虎渡口水电站为季调节性能，下游竹蒿滩、狮子桥、双溶滩为日调节性能，水库调节性能较好，水体的年交换次数少，库区水深增加，流速减小，污染物扩散能力降低，水体复氧能力减弱，深层水体溶解氧含量低；蓄水初期，由于库底残留的有机物分解，土壤中氮、磷、有机物等进入水体，使水体营养元素浓度增加；蓄水后含沙量减少，水体透明度增加。

花垣河十一级水电站的建设，对花垣河径流影响较小。但水电站大坝建成后形成阻隔，水库库区由天然性激流改变为缓流或静水生境。

5.5.2 对水生维管束植物的影响

已建工程蓄水运行，除库区库周的局地气候朝着有利于水生维管束植物植物生长的方向变化外，特别是因各库坝的拦截作用，使水位提高，流速变缓，而大部分泥沙及有机物沉于库底，尤其是在库尾、库岔和库湾及消落区和浅水地带的湿生环境增加，从而扩大了湿生植物的生存场所，改变了原库区河段内河流水底以卵石、砂、砾为主体的底质环境。

上述的湿生环境的改变，不仅使水生维管束植物在种类组成和群落结构上趋于复杂，在生物量方面也将处于上升趋势，沉水植物如眼子菜、菹草等在库湾等地出现，深水区没有或很少有水生维管束植物存在。

同时，已建电站水库库区岸坡比降大、底质贫瘠、水位变化幅度深，不利于浅水区泥土和营养物质的长期、大量积累，植物生长的环境条件不能保持稳定，库区的水生维管束植物与原河段状态下变化不大；在库湾的浅水带水生维管束植物的种类和数量有一定的变化，出现了水生挺水植物、浮叶植物和漂浮植物的稀疏群落。

5.5.3 对浮游植物的影响

已建电站水库建成蓄水，淹没正常蓄水位以下的土地和植被，土壤中溶解的营养物质和降雨对地表的冲刷所携带的有机物进入库区。同时，被淹没植物在水体浸泡作用下分解出有机质，由于水库的拦蓄作用，使营养物质汇集在库内。于是，营养物质

在总量上大于建库前天然河流水体中的含量，为浮游植物的生存和繁殖提供了营养物质；此外由于建坝蓄水后，水位提高，流速变缓，也有利于浮游植物的生长繁殖，从而对浮游植物区系的组成、生物量、初级生产力等均产生了有利影响。

各水库蓄水后，水域面积增大，水流变缓，水中泥沙含量减少，透明度增大，水体中营养元素增多，这些都为浮游植物的繁殖生长提供了良好的条件。水库河段原有的大部分藻类都会保留下来，在沿岸的“滞水区”以及营养物相对丰富的库湾，绿藻门和蓝藻门的种群和数量显著增加；而硅藻门中的典型河流型种类将减少，硅藻中漂浮性较强的种类如直链藻、脆杆藻等在库区的大部分水面中占重要地位，但在藻类生物量中的比重将有所下降。在库区河段，大量出现的种类有绿藻门中的栅列藻、盘星藻、十字藻、鼓藻等，蓝藻门中的平裂藻、席藻，甚至螺旋藻都大量增加，其生物量也得了到相应的提高，取代河流段硅藻门成为优势种类。

总之，水库蓄水对库区河段浮游植物造成了一定的影响，浮游植物的总体变化趋势是在种类组成上趋于复杂，库区河段的藻类多样性和数量得到了增加。随着各种生态系统趋于稳定，浮游植物的组成和数量随着时间推移逐渐稳定。

5.5.4 对浮游动物的影响

由于建库蓄水后库区营养物质的积累和水文条件的改善，浮游植物等饵料生物的增加，为浮游动物的生长繁殖提供有利的环境条件。尤其在库湾、库岔和居民点较密集的库段，浮游动物中的原生动物和轮虫的种类和数量有所增加，区系组成变化，群落结构发生了一定的改变。如原生动物的纤毛虫、累枝虫等，轮虫中的腔轮虫、龟甲轮虫、臂尾轮虫等，甲壳动物中的秀体蚤、网纹蚤、尖额蚤、象鼻蚤、真剑水蚤、荡剑水蚤、温剑水蚤等增加，原生动物、轮虫的数量所占的比例较大，而枝角类、桡足类的生物量占优，适合于小水域、溪流生活的耐污染种类减少，如纤毛虫类。

5.5.5 对底栖动物的影响

水库建成蓄水，水位抬高，水域面积增加，在库湾浅水区，溶氧充足，饵料丰富，有利于底栖动物的生长。水生寡毛类在种类和数量上有所增加，成为中、下层鱼类的重要饵料；甲壳动物中的虾类等增多，成为捕捞对象和鱼类的饵料；软体动物中如萝卜螺、田螺、蚬类在种类和数量上有所增加，成为优势种类。

原适宜流动水体的水生昆虫在种群和数量上下降。深水区由于库底部溶氧含量低，光照不足等，已经没有了底栖动物生存。

5.5.6 对鱼类的影响

（1）大坝阻隔对鱼类多样性的影响

根据花垣河干流水利水电开发现状，花垣河干流已修建了梯级水电工程，已存在大坝阻隔情况。

大坝修建后，河流被分割为“河流+水库+河流”，原急流生态系统的连续性和完整性被破坏，鱼类上溯或下行的通道被截断，大坝的阻隔将原来种群分为坝上、坝下两个群体，由于群体间不能进行双向的遗传交流，坝上河段的鱼类，无论是在局部水域内能完成生活史的种类，还是半洄游性鱼类，其种质均已受到影响。大坝的建设使河流的连续性受到了影响，阻隔了鱼类的通道。研究表明，由于大坝的阻隔，完整的河流环境被分割成不同的片段，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，危及物种长期生存，导致种群灭绝的概率增加。

由于产沉粘性卵鱼类种类可以在库区内完成其繁殖过程，在大坝上下河段均能完成整个生命史，大坝阻隔没有对产沉粘性卵种类繁殖产生较大的影响。

（2）水文情势变化对鱼类的影响

水库蓄水后，库区河段水文条件的改变使鱼类栖息、繁殖条件发生变化，影响了库区的鱼类组成及资源量。水库建成运行后，库区水位抬高，水深增加，水面积增加，水流变缓，河流的水动力学过程发生较大的变化。花垣河干支流多位于高山峡谷地带，库尾河道狭窄，水深较浅，仍然保持流水河段的特征，特别是水库在低水位运行时，库尾流水段会比较长，其水文情势的变化主要受上一级梯级泄水的影响；坝前水域水深、面广，水流缓甚至是静水，呈现湖泊水动力学特征，为水库湖泊段；水库中间水域间于河流段和湖泊段，属于过渡段。

水文情势变化，库区鱼类种类组成由原“河流相”逐步向“湖泊相”演变。各库区河段原来适应于底栖急流、砾石、洞穴、岩盘等底质环境产粘沉性卵的鱼类，逐渐移向各库尾及支流观音寺河、混子河等流水河段，种群数量下降，在库区的数量急剧减少，甚至消失。而适应于缓流或静水环境生活的鱼类，由于水库的繁殖条件能够满足，饵料生物比较丰富，栖息水域十分广阔，其资源数量有所上升，并成为了库区的优势物种，如鲤、鲫、棒花鱼、马口鱼、鲇等。

另外，库区水体容积及水域面积增大，水生生物及鱼类栖息、活动空间增大，生物生产力提高，鱼类总资源量和渔获量均有所升高。

（3）水质变化对鱼类的影响

水库形成后，库区水动力学特征发生显著变化，相应水体理化性质也发生了一系列变化。库区水流变缓，以及流域水土保持工作的推进造成的水土流失程度和数量的降低，以及水库泥沙沉积，透明度升高，有利于浮游植物对光能的利用；坝前、开阔库区、水交换小的库湾水温分层，分层水域表层水温与原河流相当，有利于鱼类生长、发育及水生生物的繁衍；水体中溶解氧的变幅增大，水生生物生产与消费对水体溶解氧的贡献率升高。因此，库区浮游植物的现存量会有较大幅度的升高，作为水体初级生产力的生产者，浮游植物现存量的升高，会提高水体生物生产力，相应地库区渔产量会升高。

5.5.7 减水河段对水生生物的影响

对于浮游动植物及底栖动物而言，坝下减水会使这一段河流的水面和深度减小，现状调查结果显示坝下减水河段其种类和数量均较少，而且这些物种在水生环境中属于常见种类。

对于水生维管束植物而言，现状调查结果无沉水植物及漂浮植物。但由于调查区域水生维管束植物均属于常见种类，因此未造成湿生植物的物种减少，对其数量影响很小。

对于鱼类而言，坝下减水河段内的水面和深度减小，水环境的缩减，造成鱼类之间的竞争增加，疾病增多，数量和种类必然减少；其中一些喜在急流中生活的鱼类将不适宜在这一河段内生存。

5.6 对陆生生态的回顾性评价

5.6.1 对陆生植物的影响

花垣河干流梯级开发过程中，对陆生植物的影响因子主要有水库蓄水淹没、工程占地、施工建设活动等。

在流域开发中十一级水电站均已修筑大坝，大坝建成蓄水后均按正常蓄水位之标准形成不同面积的水库。由于陆地生态环境变为水生生态环境，其中淹没的陆地其上植物（植被）不能继续生存，从而受到直接伤害。被淹没土地上的各种植被及社会在其中的各种野生动物受到直接影响；库周生态环境受到间接影响。各工程由于修建各项地面工程将要永久占用部分土地。各个开发建设工程在工程施工期间，大量人员和车辆、施工机械的进场和建设活动也将给施工区的环境造成影响，其中以地面开挖（明挖土石方和洞挖土石方）、土石方填埋、少数岩石爆破、浆砌石、砼和钢筋砼建造、混凝土浇灌等工程施工对生物环境的影响最大，对施工地点分布的陆生生物将造成直

接影响和永久影响。其他如运输车辆行驶、机械化施工、机械运行、施工人员生活活动等也将给生物及其生境带来影响，但该影响具有一定程度的可逆性，施工结束后这些影响将会消除。在上述因子的作用下，流域生态环境中的植物、植被将受到各种性质不同的影响。

5.6.2 对陆生动物的影响

(1) 直接影响

水库淹没对陆生动物的直接影响主要是指由于水位上升，使原来生长的植物、植物群落被水淹没后而死亡，生活在其间的部分陆生动物也因为栖息环境的改变，使原来生活于淹没线以下的具有一定迁移能力的陆生动物不能继续在原地生存而发生迁移，一些迁移能力弱的或者来不及迁移的动物如爬行类中的蜥蜴类及部分蛇类将被淹死。少数活动能力较弱的兽类也会被水淹没死亡。可见，水库蓄水淹没对陆生动物的直接影响具有毁灭性和不可逆性之特点。

(2) 间接影响

有利影响：水库蓄水后，由于水面面积的扩大，会在一定程度上导致库周生态环境的改善，形成一个良好的水域环境，这样将会招来更多的水禽如游禽类中的鸭类、和涉禽类中的白鹭、苍鹭等多种鹭类以及鸻形目和鸥形目的一些种类。对于一些喜在近岸地带飞捕取食的鸟类如翠鸟、蓝翡翠、等也将有所增加。此外，水面的扩大还有利于各种蛙类等动物的生存和繁衍。

不利影响：根据库区主要的环境特点，水库淹没将影响库区峡谷石山和耕作村寨两大类环境，进而影响峡谷石山环境中的森林、灌丛、灌草丛、石山半石山灌丛灌草丛、洞穴生境和耕作村寨环境中的林缘耕地、村寨居民点等生境的动物。当水位抬升、水面扩大后，原来生活于库区陆生环境中的脊椎动物失去赖以生存的环境被迫向高处转移，使库区以外的生态环境中，动物的种群数量增加。

①对蛙类、蛇类等适水动物，它们将随水环境条件的改变而作适应性调整，故不会造成不利的影晌。

②对于鸟类动物，由于鸟类有很强的飞翔能力，故对其没有直接影响；仅对其生境（森林、灌丛、灌草丛）产生有限影响，从而影响到鸟类的正常生活。但由于生境所受的影响有限，故对鸟类的影响比较轻微。

应该指出的是，水库蓄水淹没对动物造成的不利影响具有明显的局限性，这主要是由于生活在淹没区的野生动物在水库淹没线以上的库周地带仍有广泛分布。因此水库淹没影响不会改变库区库周的陆生动物区系特征及类型结构。

5.7 对社会环境的回顾性评价

(1) 电力

电站建设最直接的影响就是推动电力工业的发展，增加花垣河流域的发电总量。而且，流域内电站的建设增强了电力外送能力，提高水电利用率和联网效益，改善电能质量。同时，电站的建设扩大了电网辐射范围，提高了电网建设水平，梯级电站电网比单个电站的辐射范围要大，不仅仅是电源，而且包括输变电线路和设备的建设，使得电网建设水平得到提高，由于梯级电站的建设位置都处于深山峡谷中，使得电网的覆盖面涉及到更多的偏远地区，促进了这些偏远地区的电力建设，梯级效应比较明显。

另外，电站建成以后，有效地节约了经济成本，提高了社会和环境效益。首先，水电站存在运行成本低的特点，相对于火电站而言：一方面减少了煤炭等燃料的运输成本；另一方面由于水电不存在二氧化硫的排放问题，减少二氧化碳、二氧化硫以及大量其它有害气体，降低地球大气污染、减少温室效应，产生巨大的经济、社会和环境效益。其次，对于现代化水平更高的电站需要的管理和维护人员更少，相对于火电来说，水电站中的大型电站日常运行成本要低得多，综合比较，水电比火电的运行成本低 50%以上，特别是梯级电站的运行成本更低，花垣河水能资源管理实施流域梯级联合调度，进一步减少电站的管理和维护人员，降低成本。

(2) 经济

水资源开发，即水电站建设，不仅在建设期间，而且在投产运行后，都能对当地的经济起到拉动作用。由于投资兴建工程，投资增长能够带动经济增长；水电站的建设和投产，对相关产业起推动和促进作用。

花垣河流域的水电发展对推动本地的能源资源开发，进而拉动当地经济的快速发展有着重大意义。水电发展中，促进了地区水能资源的开发和利用，将当地的能源资源转化成电能，充分利用发电成本较低的水电，可以获得良好的经济效益，推动当地电力工业的发展，提高能源资源的利用率，有效改善当地能源消费结构，同时也可以推动当地税收和投资的增加，增强地方财力，增强开发发展能力，带动相关产业的发展。

5.8 环境保护对策回顾性评价

5.8.1 环评制度执行情况回顾

水利水电行业环保制度也是不断发展、不断深化的过程。随后我国在水利水电行

业环保方面提出水电建设监理、监测制度、环保验收及后评估制度等，这种发展历程均与时代发展背景息息相关。从花垣河流域内各工程环评内容及批复也可以看出这种变化。

花垣河干流梯级部分水电工程进行了环境影响评价工作：

(1) 将军山电站

2011年4月湘西自治州环境保护局以“州环评[2011]18号文对《花垣县将军山水电站工程环境影响报告书》予以批复”。主要批复意见为：

①做好水电站水库蓄水前的清库处理，特别是做好边城镇附近受水库淹没影响的铅锌矿尾矿渣的清理工作。清理完毕后应组织有环保部门参加的管理机构对清理结果进行验收，验收合格后方可蓄水。

②在水库蓄水初期及运营期，必须采取保证措施维持最小下泄流量，确保最小下泄流量不小于 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，保障下游减水河段的生态用水。

③加大施工期的水土保持和生态保护工作的力度，切实做好库岸边坡稳定工作及弃渣场挡渣墙的建设，对工程建设形成的裸露地表及施工临时占地及堆渣完成后的弃渣场应采取相应的措施及时进行恢复、绿化。

④加强施工期的环境管理。要合理安排施工时间，避免雨季施工，减少水土流失；砂石料冲洗废水、混凝土拌和系统废水须经处理达标后方可排放；汽车、机械设备检修冲洗废水采用油水分离器进行处理，处理达标后方可排放；生活污水采用地埋式生活污水处理装置进行处理；生活垃圾集中收集统一处置。

⑤切实做好运营期的污染防治工作。加强对发电机组的日常维护，降低机组检修时油的泄漏，对产生的含油废水要采取有效措施进行处理达标后方可排放。加强对厂区内生活污水的处理和生活垃圾及库内浮渣的处置力度，杜绝污水、垃圾直接下河。

⑥为保护项目建设地生态环境，业主必须与施工单位签订施工期环境管理责任书，严格施工现场管理，合理安排施工时间，确保安全生产，严防事故发生。

⑦建设项目工程竣工后，应向我局申请试生产，经同意方可试产。自试生产之日起三个月内向州环保局申请进行环保设施竣工验收，验收合格后方可正式投入生产。

(2) 江塘水电站

2010年11月编制完成《湖南省花垣县江塘水电站工程环境影响报告书》，2012年9月湖南省环境保护厅以“湘环评[2012]303号文予以批复”。主要批复意见为：

①按有关部门批复的水土保持方案，做好大坝及进厂公路等水电站工程以及灰土拌和站、采石场、取土场、弃渣场等场地的水土保持和植被恢复工作，保护好区域生

态环境。

②施工期的砂石料冲洗废水及基坑废水等经沉淀处理、设备冲洗水经除油处理、生活污水经有效处理后进来回用，不能回用的必须处理达到（GB8978-1996）《污水综合排放标准》一级标准后外排；施工垃圾和生活垃圾严禁向河道倾倒。

③优化施工场地布置，合理安排施工时间。施工期采取有效措施，防止施工扬尘、废水、固体废物和施工噪声影响周边环境和扰民。特别注意优化进场道路选线，避免施工运输噪声及扬尘对沿线居民的影响。

④合理选择弃渣场，工程弃渣场必须按规定在制定的渣场堆放，先护后弃。渣场必须修建挡土墙、撇洪沟、防止滑坡、塌方、泥石流等地质灾害发生。工程竣工后，恢复渣场植被或水泥固化。

⑤合理选择蓄水期，在水库蓄水前，按《水利水电工程库底清理办法》要求，对淹没区库底彻底清理，对库区周边的垃圾、危险化学品等有毒有害的污染物安全转移，按有关规定进行妥善处置。及时清理坝前漂浮物，定期将漂浮物和生活垃圾运至城市生活垃圾场进行卫生填埋。

⑥协助当地政府做好库区及花垣河流域、支流等工业污染治理以及农村面源污染防治工作。

⑦运行期，落实报告书提出的每日 24 小时电站发电机组连续运行等措施，并在坝底 264m 高程设置冲砂底孔，以备在机组检修等情况下开启放水，确保最小下泄流量不小于 $17.11\text{m}^3/\text{s}$ ，并设置最小下泄流量在线监测装置，以满足坝址下游生态用水要求。建立梯级电站联合调度管理机构及制度，将江塘、黑大塘、竹蒿滩以及上下游已建其他电站进行联合调度，进一步保障生态流量。

⑧加强环境管理，制定环境风险应急预案。

⑨项目建成后，须经报我厅同意方可投入试运行，试运行三个月内，按建设项目环境保护“三同时”规定，申请项目竣工环境保护验收，经我厅验收合格方可正式投入运行。

（3）黑大塘水电站

2010 年 11 月编制完成《湖南省花垣县黑大塘水电站工程环境影响报告书》，2012 年 9 月湖南省环境保护厅以“湘环评[2012]304 号文予以批复”。主要批复意见为：

①按有关部门批复的水土保持方案，做好大坝及进厂公路等水电站工程以及灰土拌和站、采石场、取土场、弃渣场等场地的水土保持和植被恢复工作，保护好区域生态环境。

②施工期的砂石料冲洗废水及基坑废水等经沉淀处理、设备冲洗水经除油处理、生活污水经有效处理后进来回用，不能回用的必须处理达到（GB8978-1996）《污水综合排放标准》一级标准后外排；施工垃圾和生活垃圾严禁向河道倾倒。

③优化施工场地布置，合理安排施工时间。施工期采取有效措施，防止施工扬尘、废水、固体废物和施工噪声影响周边环境和扰民。特别注意优化进场道路选线，避免施工运输噪声及扬尘对桐木寨小学及沿线居民的影响。

④合理选择弃渣场，工程弃渣场必须按规定在制定的渣场堆放，先护后弃。渣场必须修建挡土墙、撇洪沟、防止滑坡、塌方、泥石流等地质灾害发生。工程竣工后，恢复渣场植被或水泥固化。

⑤合理选择蓄水期，在水库蓄水前，按《水利水电工程库底清理办法》要求，对淹没区库底彻底清理，对库区周边的垃圾、危险化学品等有毒有害的污染物安全转移，按有关规定进行妥善处置。及时清理坝前漂浮物，定期将漂浮物和生活垃圾运至城市生活垃圾场进行卫生填埋。

⑥协助当地政府做好库区及花垣河流域、支流等工业污染治理以及农村面源污染防治工作。

⑦运行期，落实报告书提出的每日 24 小时电站发电机组连续运行等措施，并在坝底 254m 高程设置冲砂底孔，以备在机组检修等情况下开启放水，确保最小下泄流量不小于 $18\text{m}^3/\text{s}$ ，并设置最小下泄流量在线监测装置，以满足坝址下游生态用水要求。建立梯级电站联合调度管理机构及制度，将江塘、黑大塘、竹蒿滩以及上下游已建其他电站进行联合调度，进一步保障生态流量。

⑧加强环境管理，制定环境风险应急预案。

⑨项目建成后，须经报我厅同意方可投入试运行，试运行三个月内，按建设项目环境保护“三同时”规定，申请项目竣工环境保护验收，经我厅验收合格方可正式投入运行。

（4）竹蒿滩水电站

2006 年 5 月编制完成《湖南省花垣县竹蒿滩水电站工程环境影响报告书》，2006 年 12 月原湖南省环境保护局以“湘环评[2006]133 号文予以批复”。主要批复意见为：

①按水行政主管部门批准的水土保持方案，做好大坝、电站、公路、升压站等水库枢纽工程以及灰土拌和站、取料场的水土保持工作，确实保护好区域生态环境。对施工产生的生产废水处理后回用，生活废水处理后达标排放；采取定时喷水、合理控制作业时间、建设隔声屏障等有效措施，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民。

②大坝蓄水前，按《水利水电工程库底清理办法》要求，对淹没区库底彻底清理，同时对毛沟镇、毛沟桥下游左岸约 500m 处的 3000 吨尾矿渣进行安全转移，并按有关规定进行妥善处置，避免造成污染，保护好库区水质；对土质边坡应采取相应的岸坡防护工程措施，避免造成塌岸、滑坡等环境地质灾害；大坝初期蓄水应选在丰水期，蓄水时须保证生态用水下泄流量不小于 $18\text{m}^3/\text{s}$ ，采用在死水位一下安装坝后式小机组方式确保下江段生态和农业用水要求。

③工程弃渣场必须按规定在制定的渣场堆放。渣场必须修建撒洪沟、先砌后弃，工程竣工后，渣场必须覆土绿化。

④移民安置严禁毁林开荒，严禁在 25 度以上的坡地垦植，小于 25 度的坡地垦植必须在统一的规划指导下，专人负责库周移民安置环境保护工作。

⑤落实环境保护投资与施工、运行期环境监测管理计划，在初步设计中予以细化。

⑥目前库区底质中镉、锌、铅、锰、汞等重金属均远超沅江流域背景值，建设单位应进行库区养殖方案的优化并严格控制库区养殖规模，确保鱼类及库区水质安全。

⑦花垣县人民政府应做好以下工作：按照花政发[2006]5 号文件的要求加大对库区内铅锌行业的治理力度，使相关企业实现达标排放；对尾矿库渗漏的铅锌浮选企业进行整治，库区禁止新上铅锌浮选项目，确保库区水质安全。

⑧项目建成经我局同意后，库区方可进行蓄水发电，试运行三个月内，按建设项目环境保护“三同时”规定，申请项目竣工环境保护验收，经我厅验收合格方可正式投产。

2011 年 12 月编制完成《湖南省花垣县竹蒿滩水电站工程环境影响补充报告》，2012 年 5 月湖南省环境保护厅以“湘环评[2012]134 号文予以批复”。主要批复意见为：

①将原有蓄水位由 259m 调低至 257m，死水位由 249m 改为 254m，总库容由 4148 万 m^3 改为 2930 万 m^3 ，总装机容量由 33MW 改为 30MW。

②原环评批复要求的西部矿业电解锰尾矿库由安全转移改为就地封场，并进行环境综合治理。

③原环评批复要求的采用在死水位以下安装坝后式小机组方式改为对 3 台机组中的 1 台设置隔离装置，在电网因故不能接纳该机组负荷时退网运行，保证不间断最小生态下泄流量 $18\text{m}^3/\text{s}$ ；并设置最小下泄流量在线监测设施。

④项目运行中，必须切实落实原批复的环境报告书和《湖南省花垣县专题水电站工程环境影响评价补充报告》中的各项措施，严格按照原环评批复中的有关要求加强管理，确保区域生态环境安全。

5.8.2 环境保护措施效果回顾

根据调查，目前流域内工程江塘、黑大塘、竹蒿滩水电站进行了环保验收工作。此处针对流域内已验收工程运行期环境保护措施有效性进行重点调查，其它施工期污水治理、噪声控制、垃圾处理、人群健康、环境监测等仅做简单表述。

一、施工期环保措施回顾

总体来看，由于花垣河干流大多数水利水电工程建设开发时间较早，环保工作未受重视，建设单位和施工单位对环境保护工作重视不足、环保工作介入晚，施工期环保制度执行监管力度不够。导致施工阶段施工区水土保持措施效果较差、污染治理措施建设运行效果差及各项生态保护措施实施进度缓慢。施工期实施效果不理想主要措施包括：

项目前期“三通一平”阶段和施工阶段的施工区水土保持工程措施实施进度落后，施工活动一般采取先扰动后治理的方法，前期存在一定的水土流失。

不重视施工期废污水处理问题。主要水污染源砂石冲洗废水处理设施运行效果一般，综合利用可行性难度较大，对河流水质产生不利影响。

施工期施工人员生活垃圾处理大多是采取简易挖坑填埋或在渣场堆放，不满足环保要求，应进一步完善垃圾处理措施。

环境监测、生态调查未定期开展，不能客观反映施工活动对环境的影响。

二、运行期环保措施回顾

(1) 江塘水电站

①正常运行情况下，上游来水通过尾水渠排入下游河道。根据实际调查情况，江塘水电站在坝底 254m 高程设置冲砂底孔，当电站未运行时，采通过开启冲砂底孔下泄生态环境用水，并已采购了下泄流量在线监测装置，待枯水期安装。

②已采取有效措施对渣料场植被进行恢复，目前渣场已修建挡墙。

③在职职工 12 人，生活污水产生量约 0.96m³/d，采用一体化生活污水处理设施对生活污水进行处理后用于管理区绿化。电站在发电间设置了集油井，废油经收集后进行回收利用，电站运行至今未发生过任何油泄漏事故。

(2) 黑大塘水电站

①正常运行情况下，上游来水通过尾水渠排入下游河道。根据实际调查情况，江塘水电站未建设冲砂底孔与最小流量在线监测装置。在建设过程中，考虑到下游竹蒿滩水电站正常蓄水位高程为 257m，与黑大塘水电站最低尾水位高程

257m 相同，下游竹蒿滩水电站库尾与本电站坝址尾水相接，未出现减水河段，根据调查，电站 2015 年运行至今下游河道未出现脱水断流现象。

②已采取有效措施对渣料场植被进行恢复，目前渣场已修建挡墙。

③在职职工 12 人，生活污水产生量约 0.96m³/d，采用地埋式一体式生活污水处理设施对生活污水进行处理后用于管理区绿化。电站在发电间设置了集油井，废油经收集后进行回收利用，电站运行至今未发生过任何油泄漏事故。

(3) 竹蒿滩水电站

①正常运行情况下，上游来水通过尾水渠排入下游河道。根据实际调查情况，竹蒿滩水电站对 3 台机组中的 1 台设置隔离装置，在电网因故不能接纳该机组负荷时退网运行，保证不间断最小生态下泄流量 18m³/s；并设置最小下泄流量在线监测设施。

②已采取有效措施对渣料场植被进行恢复，目前渣场已进行浆砌石挡墙防护。

③在职职工 12 人，生活污水产生量约 0.96m³/d，采用一体化生活污水处理设施对生活污水进行处理后用于管理区绿化。电站在发电间设置了集油井，废油经收集后进行回收利用，电站运行至今未发生过任何油泄漏事故。

5.8.6 流域开发存在的主要环境问题及措施建议

5.8.6.1 流域开发存在的主要环境问题

花垣河流域梯级开发中存在的主要环境问题如下：

(1) 目前花垣河干流内部分水电站由于建设较早，未考虑生态环境用水下泄措施，如红卫、金银山、骑马坡等水电站，水库枯水期下泄环境用水执行力度较弱；

(2) 运行期大部分水电站生活污水处理设施未建设，生活污水简易沉淀后直接外排；

(3) 根据现场踏勘，部分电站施工期弃渣场未采取严格的拦挡措施，未采取植被恢复措施；

(4) 运行期生活垃圾未按要求修建垃圾池进行收集处理，生活垃圾随处堆放；

5.8.6.2 环境影响减缓措施整改建议

一、生态环境用水保障措施

对于已建工程，在电站实际运行中，可结合减水河段月均生态需水量计算值以及各运行流量调控配水，尽量满足下游河段适宜及理想生态需水要求。

对于可能出现的改扩建工程，应根据枢纽设计和布置情况，结合下游环境特点，拟定生态流量下泄措施，可采取工程措施或优化水库调度，工程措施包括坝身

埋管、预留放水孔、安装生态小机组等。并且需加强生态流量下放监控措施建设。

为保护花垣河流域水生生态环境，建议基于保障最小下泄生态流量的流域梯级电站联合调度、运行。

二、库区水质防治措施

(1) 水质保护管理措施

①建立流域水资源保护统一管理与分级负责管理体制。

②加强水资源保护的法制、法规建设。

③加大工业污染防治力度，保证废水达标排放。

④加强流域上下梯级联合调度。

⑤加强水库运行调控管理。

(2) 水质保护管理工程措施

①加强对库区内工农业排污的管理与治理措施。

②加强改善库区周围的生态环境。在库区周边植树造林、退耕还林、还草。

③加强减水河段区间内生活垃圾无害化处理，控制农药、化肥施用量，加强禽畜粪便的管理，避免随径流进入水体造成污染。

(3) 水环境监控措施

①根据各梯级电站的环境影响评价中制定的环境监测方案，对库区各断面进行水质监测。

②各梯级水库应该根据需要建立相应的水质监测实验室或者委托相关部门进行水质监测。对监测数据发生重大变化时，监察、监测部门应共同调查核实，找出数据变化的原因。

③如果有条件，梯级水电管理部门应该建立相应的水质监测网络，建立水环境信息管理系统，提高监测管理水平，对污染物浓度、污染物总量、上游水质等基本情况要了如指掌。依托完备的信息来源与信息分析、检测技术开展库区水质研究工作，保护提高水质。

④加强流域内重点工业污染源的监控，防止污染事故的发生。

三、水生生态环境影响减缓措施建议

站在流域合理规划布局的角度，依据流域鱼类资源现状，目前花垣河流域鱼类资源保护措施需要在以下方面加强：

(1) 制定流域鱼类就地保护规划。目前，花垣河流域干流已基本开发完成，仅库区部分支流还保存流水状态，应以这些流水河段为重点，在合理开发花垣河流域水资源的同时，制定鱼类就地保护规划。针对水库调度导致水位波动频繁，甚至个别水库局部时段坝下出现短时间减水的现象，进一步优化水库调度，尽量减缓对水生生物的不利影响。

(2) 建立完善水生生物资源监测体系。目前，花垣河流域内未制定监测规划，不能全面了解流域水生生物资源，特别是鱼类资源的变化情况，不利于鱼类资源保护措施的实施与改进以及保护效果的评价，需要建立流域水生生物监测体系，并有效实施。

(3) 制定长期科学研究计划。鱼类资源的保护有赖于强有力的科技支撑，需要围绕梯级电站建设和运行的长期生态学效应、库区水生生物群落结构及鱼类种群结构演替、珍稀特有鱼类驯养繁殖技术等方面开展相应科学研究。

(4) 制定科学的水库渔业利用规划。合理的渔业利用，不仅有效利用了水域生物资源，满足了人们对水产品的需求，增加库区移民收入，减轻天然捕捞压力，而且鱼类作为水库生态系统最重要的生物因子，把鱼类作为生物操纵的重要对象，能够有效减轻水体营养负荷。但不合理的渔业利用也会导致生态灾难，如放养品种选择不当会导致外来物种入侵，不合理的网箱养殖导致水质恶化等。因此需要制定科学的渔业利用规划，合理引导，严格管理。

四、陆生植物保护措施建议

(1) 切实保护现有森林植被、促进植被的自然恢复

①坚决制止全流域对森林资源滥砍乱伐、过量采伐等不良经营方式，保护和培育现有森林。避免规划水利工程建设之机大肆砍伐林木；在工程施工、移民搬迁、公路修建和房屋建筑等人为活动中，都该重视对现有森林植被的保护；已经完成水电站建设工程的区域，要防止在继发性人为活动（公路网建设、旅游业及旅游活动、服务业发展等）过程中对森林植被的破坏。

②改变农村生活能源结构。首先应利用已经建成水电站生产的强大清洁能源，为本流域的农村提供廉价的电能，兑现为电站建设作出贡献的农村群众的生态补偿；其次应大力推广沼气发酵技术，使以沼气为主的生物再生能源逐渐成为农村的生活能源；在部分支流河段，则可以利用水力资源，适当发展小水电，以电能取代和减少薪柴。通过上述农村能源结构的调整，使本流域的植被得到保护，促进流域生态环境的改善。

③充分实施自然修复措施。大力实施封山育林措施，划定封山育林范围，设置明显标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施(撒播适宜钙质土生境的树种等)，促进灌丛、灌草丛向森林植被的顺向演替，这实为扩大流域森林面积、发挥森林生态效应的有效可行途径。

(2) 落实优势植物发展规划，优化“绿色工程”建设

针对流域内已建水利水电工程，制定优势植物发展规划。此外，应该从全流域生态建设出发，落实这一规划，且使单一水电站的“绿色工程”建设在流域范围内相互衔接连片，相互补充优化，使之成为花垣河全流域的优势植物发展规划，并且逐渐发展形成具有一定优势的绿色产业，同时也实现扩大森林植被面积和发挥其保持水土、涵养水源、护岸固沙等改善生态环境的作用。

五、生活污水处理措施建议

应严格按照要求对修建生活污水处理设施，加强对运行期管理营地生活污水的处理，生活污水经处理达标后方可排放，严禁未经处理直接外排。

六、生活生活垃圾处理措施建议

运行期各电站管理营地应及时修建垃圾收集池，生活垃圾集中收集后定期运至当地垃圾转运站进行处理。

七、弃渣场治理措施建议

各电站弃渣场应严格按照水土保持方案报告书的设计要求，及时对已使用的弃渣场进行拦挡设计施工，并进行植被恢复措施。

6 原工程环境影响回顾性评价

金银山水电站位于花垣县民乐镇潮水村大坪，下游与茶洞镇磨老村交界，上游与贵州省虎渡口电站尾水相接，其地理位置为东径 $109^{\circ}15'03''$ ，北纬 $28^{\circ}25'27''$ ，属沅水二级支流花垣河的中下游（清水江河段）。距花垣县城 30.5km，距民乐镇政府所在地 11km，上游距贵州省松桃县虎渡口水电站 8.2km，下游距红卫水轮泵站 6.5km、茶洞镇政府 9.1km。

原金银山水电站工程主要功能为发电，工程由水库枢纽、引水系统和发电工程等 3 部分组成。水库枢纽工程包括：混凝土重力坝、溢洪闸、弧形闸门；引水系统包括：进水口、箱式压力砼管；发电工程包括：主厂房和升压站。工程装机容量 2520kW，多年平均发电量 1010 万 kW·h，年利用小时 4008h，水量利用率 88.3%，单位千瓦投资 1.04 万元/kW，单位电能投资 2.59 元/kW·h。工程总投资 2617.48 万元。总工期 18 个月。

原金银山水电站水库正常蓄水位 314.4m，正常蓄水位库容 295 万 m^3 ，死水位 311.0m，无调节性能。总库容 295 万 m^3 。水库工程等别为IV等，工程规模属小（2）型。

金银山水电站于 2005 年开工建设，于 2008 年完成施工，由于闸门基础施工工期拖延，厂家未能按时安装，于 2013 年 9 月安装完毕运行。

6.1 原工程施工期环境影响回顾性评价

6.1.1 水环境影响回顾性评价

施工布置：原金银山水电站工程设置施工营地1个，紧邻大坝右岸布置，施工高峰期人数100人，平均人数为80人，没有设置砂石料加工系统（砂石料外购），设置了混凝土拌和系统1座、机械修配厂等施工设施。

废污水产生：施工期产生的生产废水包括混凝土拌和废水、机修含油废水，产生量分别为 $5m^3/d$ 和 $0.05m^3/d$ ；生活污水来自施工营地，施工高峰期生活污水产生量为 $9.65m^3/d$ 。

已采取的污染防治措施：混凝土拌和废水经沉淀池沉淀后进入清水池，全部回用于生产中，未造成环境污染事故；机修厂产生的少量含油废水经隔油处理后废油严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求进行处理未造成环境污染事故。生活污水采用简易化粪池进行处理后排放，但由于原金银山电站修建年代较早，施工期化粪池处效果较差，对区域地表水一定程度影响，因为水量较小，且施

工工期短，所以影响程度有限。

6.1.2 生态环境影响回顾性评价

(1) 陆生生态

原金银山水电站工程施工在一定程度上破坏了附近的植被，但施工期对植被的影响是短期的，对物种的繁衍和保存也无明显影响。区域环境中绿地数量较施工前相对减少，其植被局部空间分布有所改变，但调控环境质量的能力没有太大的改变，主要是由于大坝及发电厂房永久占地，施工范围较小，仅局部开挖、建筑占地造成植被被彻底破坏，施工方已采取植被恢复措施，如撒播草籽等，场区现状植被状况已得到一定程度的恢复。

(2) 水生生态

原金银山水电站工程施工期对水生生态造成影响大坝、厂房施工对河流鱼类造成惊扰，但仅限于大坝河段，因此工程施工期对区域的水生生态环境影响很小。

(3) 施工期施工营地及机械车间等已及时拆除并进行了植被恢复措施，恢复为厂区草地。施工道路已进行绿化措施，对于永久道路已进行硬化。

6.1.3 大气环境影响回顾性评价

原金银山水电站施工期产生的大气污染物为施工车辆在运输工程中产生的交通扬尘以及车辆尾气和施工人员在日常烹饪过程中产生的少量油烟。施工期使用柴(汽)油产生的 NO_2 568kg、 SO_2 43kg、 CO 312kg。施工人员在日常烹饪过程中产生的食堂油烟排放浓度 $8.19\text{mg}/\text{m}^3$ 。污染物各种污染物产生浓度低，且随着施工期结束而消失，同时施工区位于农村山区，因此对周围大气环境影响较小。施工期间没有发生大气污染投诉事件。

6.1.4 声环境影响回顾性评价

原金银山水电站工程施工期不设置石料场，不进行开山采石、不设置砂石料加工系统。仅设置混凝土拌和系统、空压机等机械设备，产生噪声为施工机械施工过程中产生的噪声，施工车辆在运输过程中产生的交通噪声，噪声约为 88-93dB(A)。由于施工区附近 300m 范围没有居民点等环境敏感点分布，加上交通噪声具有瞬时性，影响随之施工结束而结束，因此对周边声环境影响较小。施工人员在施工时，佩戴耳塞等防护措施，噪声对施工人员影响较小。施工期间没有发生噪声污染投诉事件。

6.1.5 固体废物影响回顾性评价

原金银山水电站施工期产生的固体废物包括工程开挖弃渣和施工人员生活垃圾。

工程开挖弃渣产生量为 2.4 万 m³，设置 2 个弃渣场，1#弃渣场位于电站大坝上游右岸 100m，2#弃渣场位于大坝下游右岸 300m。弃渣场利用河道附近冲沟，不涉及敏感区，不占用河道，具有合理性。弃渣场设置了部分挡土墙、排水沟，工程区拦挡、护坡、径流排导等不够完善，水土流失防治达不到预期效果，应严格按照已批复的水土保持方案报告书中提出的渣场拦挡措施及植被恢复措施进行拦挡涉及。在施工营地附近修建了垃圾池，堆放施工期生活垃圾，并定期运至民乐镇垃圾转运站处理，未造成环境污染。



1#渣场（电站大坝上游右岸）



2#渣场（电站大坝下游右岸）

6.2 原工程运行期环境影响回顾性评价

6.2.1 水环境影响回顾性评价

（1）水文情势

①库区水文情势

金银山水电站死水位 311.0m，正常蓄水位 314.4m，水库在死水位与正常蓄水位之间运行。库区水域面积较天然河道水面明显增大，库区河段水体增大，流速明显下降。

②坝址下游水文情势

金银山电站为河床式电站，电站发电及蓄水时时导致坝址下游水量减小，但下游红卫电站库区尾水与金银山水电站大坝衔接，未形成减脱水河段，并且金银山水电站采取闸门开放下放环境水，降低电站对坝址下游水文情势的影响，环境水下放流量为 4.13m³/s。

（2）对下游用水户的影响

根据现场调查，金银山水电站下游用水户主要为河道两岸居民农田灌溉，金银山水电站运行未造成下游减脱水，且坝址下游均为红卫电站库区，因此金银山水电站对下游用水户基本没有影响。

(3) 对水质的影响

①河流水质

花垣河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。2018年1月通过对坝址河段水质进行现状监测,各项指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,表明花垣河现状水质较好。

②废污水

金银山水电站运行期的废污水主要为电站厂房管理人员(5人)日常生活产生的生活污水,污水量为0.48m³/d。生活污水特征污染物有COD、BOD₅、SS和NH₃-N等,浓度分别约为250mg/L、200mg/L、200mg/L和50mg/L。生活污水经化粪池处理后用于周围绿化,未排入花垣河,未对花垣河造成污染。

6.2.2 生态环境影响回顾性评价

(1) 陆生生态回顾性评价

①对陆生植被的影响

金银山水电站工程区地处亚热带,发育的地带性植被为亚热带常绿针阔混交林,主要优势树种有马尾松、麻栎等。项目区内植被分布不均,呈现同山脉走向一致的连片分布状外,库中多呈斑块状,连续性较差,仅在山顶中上部有乔木分布、山中部有灌木分布其间,其它多开垦为农业用地(以旱地为主)。项目区具有森林覆盖率较低,分布不均衡的特点。

工程区域物种资源较为单一,人工林树种以马尾松、柏木为主,有少量乌桕、杨树等;野生木本植物(杂木)分布相对较多的种类主要有:灰毛浆果楝、山胡椒、刺茶、川鄂连蕊茶、小果蔷薇、金佛山荚迷、悬钩子、火棘、巴豆等。草本植物主要是芭茅、芦苇(多年生)、三毛草、白茅、鬼针草、香茶菜、九头狮子草等。

金银山水电站蓄水及工程占地后直接使得该区域植被生境淹没和破坏,生物个体失去生长环境,影响程度为不可逆。受人为开发的影响,淹没及占地范围生物组分的多样性弱,抗逆性差,生产力低。受淹没及占地影响的森林植被均为一般常见种,淹没线以上地带可见到相似的群落,在不同海拔地区均有分布,其受淹没及占地影响的物种适应性强,不存在因局部植被淹没而导致种群消失或灭迹。

②对陆生动物的影响

建库后,岸边、河谷地带现有的野生动物生境将被淹没,将使得陆生动物的栖息地相对缩小。对于爬行动物和小型兽类而言,在低海拔分布的蛇类等爬行动物,由于原分布区被部分破坏,导致这些动物的生活区向上迁移。对于部分低海

拔灌丛、草丛中栖息的鸟、兽，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以该电站建设施工未对它们的栖息造成较大的影响。

电站蓄水后，库区及其周围野生动物种类没有较大变化，由于库区及库周环境的改善，为库周绝大多数动物特别是幼仔的繁衍生存提供了较温和的环境，原先中生～早生的生境变为湿生生境，有利于适宜此生境生长的植物，同时招来更多喜在水边活动的鸟类如池鹭、白鹭等来到此地，丰富了物种多样性，还使两栖动物中的蛙类在种类组成和个体数量上都有所增多，这在生物防治虫害上起到了积极作用。然而，由于人类活动范围和力度的扩大，以上有利影响表现并不很明显。

省级保护动物多为两栖类、蛇类和鸟类，金银山水电站建设使得库区水域扩大，实地面积增大，对两栖类动物生境扩大是有利的；对蛇类和鸟类的影响主要是淹没占地使其栖息地减少，因该两种类动物适生范围广，其适宜生境在规划区域内大量存在，经调查，本电站的实施没有对其多样性造成影响，对省级保护动物影响很小。

(2) 水生生态回顾性评价

①水生生境

金银山水电站总库容 295 万 m³，基本无调节性能，水体的年交换次数较多，库区水深增加，流速稍有降低，但对花垣河污染物扩散能力基本无影响，水体复氧能力基本不变；大坝的修建阻隔了鱼类的通道；蓄水初期，由于库底残留的有机物分解，土壤中氮、磷、有机物等进入水体，使水体营养元素浓度增加；蓄水后含沙量减少，水体透明度增加。

②对水生维管束植物的影响

金银山水电站工程蓄水运行，除库区库周的局地气候朝着有利于水生维管束植物植物生长的方向变化外，特别是因水坝的拦截作用，使水位提高，流速变缓，而大部分泥沙及有机物沉于库底，尤其是在库尾、库岔和库湾及消落区和浅水地带的湿生环境增加，从而扩大了湿生植物的生存场所，改变了原库区河段内河流水底以卵石、砂、砾为主体的底质环境。

③对浮游植物的影响

金银山水电站建成蓄水，淹没正常蓄水位以下的土地和植被，土壤中溶解的营养物质和降雨对地表的冲刷所携带的有机物进入库区。同时，被淹没植物在水体浸泡作用下分解出有机质，由于水库的拦蓄作用，使营养物质汇集在库内。于是，营养物质在总量上大于建库前天然河流水体中的含量，为浮游植物的生存和繁殖提供了营养物

质；此外由于建坝蓄水后，水位提高，流速变缓，也有利于浮游植物的生长繁殖，从而对浮游植物区系的组成、生物量、初级生产力等均产生了有利影响。

④对浮游动物的影响

由于建库蓄水后库区营养物质的积累和水文条件的改善，浮游植物等饵料生物的增加，为浮游动物的生长繁殖提供有利的环境条件。尤其在库湾、库岔和居民点较密集的库段，浮游动物中的原生动物和轮虫的种类和数量有所增加，区系组成变化，群落结构发生了一定的改变。原生动物、轮虫的数量所占的比例较大，而枝角类、桡足类的生物量占优，适合于小水域、溪流生活的耐污染种类减少，如纤毛虫类。

⑤对底栖动物的影响

电站建成蓄水，水位抬高，水域面积增加，在库湾浅水区，溶氧充足，饵料丰富，有利于底栖动物的生长。水生寡毛类在种类和数量上有所增加，成为中、下层鱼类的重要饵料；甲壳动物中的虾类等增多，成为捕捞对象和鱼类的饵料；软体动物中如萝卜螺、田螺、蚬类在种类和数量上有所增加，成为优势种类。

原适宜流动水体的水生昆虫在种群和数量上下降。深水区由于库底部溶氧含量低，光照不足等，已经没有了底栖动物生存。

⑥大坝阻隔对鱼类的影响

金银山水电站修建后，花垣河被分割为“河流+水库+河流”，原急流生态系统的连续性和完整性被破坏，鱼类上溯或下行的通道被截断，大坝的阻隔将原来种群分为坝上、坝下两个群体，由于群体间不能进行双向的遗传交流，坝上河段的鱼类，无论是在局部水域内能完成生活史的种类，还是半洄游性鱼类，其种质受到一定程度影响。

6.2.3 大气环境影响回顾性评价

金银山水电站运行期产生的大气污染物为食堂油烟，运行期管理人员仅 5 人，油烟产生量较小，没有对周围大气环境造成污染。通过对电站厂区及周边敏感点环境空气进行现状监测，各项指标都能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，表明电站周边环境空气质量较好，电站运行对区域大气环境影响小。

6.2.4 声环境影响回顾性评价

金银山水电站运行期噪声污染源主要为水轮机、发电机等机电设施在发电运行过程中产生的噪声，噪声强度约在 80~100dB（A）范围内，金银山水电站 300m 范围内没有居民点分布，发电机组运行噪声经发电厂房阻隔后噪声值减小，电站运行期间未发生噪声污染事件。

6.2.5 固体废物影响回顾性评价

(1) 危险废物

电站运行时会产生废机油、废油桶等危险固体废弃物，如果不妥善处理，随意堆放或丢弃，可能会对环境造成危害。原电站管理人员将废机油、废油桶采用集中收集并堆放在电站厂房内，定期清运处理，未造成环境污染。

(2) 生活垃圾

金银山水电站运行期的固体废弃物主要为电站厂房管理人员（5人）日常生活产生的生活垃圾，生活垃圾为 2.5kg/d。在管理区附近修建了生活垃圾池，定期运至民乐镇生活垃圾转运站处理。

6.2.6 水库渗漏影响回顾性评价

金银山水电站（水库）所在河流花垣河，为工程区最低河谷，谷底高程为 306.0m，拟建坝坝顶高为 317.0m，电站正常蓄水位为 314.4m，库区两岸山体高大宽厚，地表分水岭宽大，沿岸无低洼邻谷，河谷深切，河床为本区的最低河流排泄基准面，水库正常蓄水后仍处于峡谷之中，属于峡谷型水库，不存在邻谷渗漏问题。

6.2.7 库岸稳定评价

库区两岸山体坡度较大，库区两岩基岩裸露，两岸山体第四纪覆盖层厚度较小，库区内无大型滑坡、泥石流等潜在不良物理地质现象，岩层走向斜切河谷，岩层产状为倾向 120°左右，倾角 9°左右，岩层倾角较缓，岩石为硬质岩。除在局部峡谷岸坡见有裂隙切割形成的危岩体和小规模塌体外，岸坡稳定性很好，对水库库区无影响。

6.2.8 水库诱发地震

据地震台资料，历史上无破坏性地震记载，也不存在发生破坏性地震的历史背景，区域内地震震级较小。根据国家地震局 2001 年颁布的 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》，本区地震动峰值加速度为 <0.05g，地震动反应谱周期为 0.35s，相应地震烈度为 <VI 度。区域构造场地较为稳定。

从库区地质条件分析，构成库盆的岩性主要为一套浅变质的古老地层，上层基岩与下伏基岩大多呈整合接触，不具备积累强大地应力的条件，有些基岩虽呈不整合接触，但未发现突变的拐点，因此，可能储备高能量的岩体延伸不深，地应力积聚不会太大，不具备孕育强烈水库地震的应力应变条件。

从水文地质条件分析，库区岩石绝大多数是不透水的，地下水位又未发现异常现

象，故库水一般不可能向深部渗漏，而在岩体内形成较大的孔隙水压力。

综上所述，水库建设后正常水位不高，水库蓄水应力不大，水库不存在诱发地震问题。

6.2.9 水库泥沙淤积影响回顾性评价

金银山水电站坝址处多年平均泥沙流失量（悬移质）为 31.4 万 t/年，电站坝址处多年平均推移质输沙量为 9.63 万 t/年，多年平均悬移质输沙量为 1.85 万 t/年，多年平均总输沙量为 22.7 万 t/年。因金银山电站为径流式电站，泥沙主要在洪水期，原金银山电站在洪水时开闸泄洪，洪水来多少泄多少，电站兴建后在洪水时对河段流速和水库影响小，未出现库内泥沙淤积问题。

6.2.10 原工程的主要环境问题及建议

（1）弃渣场拦挡措施不够完善，未进行植被恢复措施，应严格按照已批复的水土保持方案报告书中的水土保持措施，对弃渣场进行拦挡设计施工，并及时进行植被恢复。

（2）原工程未考虑生态水下放措施，应在变更设计和施工中进行生态水下放管的设计施工，确保运行期生态环境水的下放。

7 变更工程环境影响预测与评价

金银山水电站于 2005 年开工建设，于 2008 年完成施工，由于闸门基础施工工期拖延，厂家未能按时安装，于 2013 年 9 月才安装完毕试运行，由于初步设计电站弧形闸门完全打开时不能提出水面，影响了闸门运行安全和闸门自身结构稳定安全，2014 年 9 月花垣河发生洪水，造成闸门破坏无法蓄水而致使该电站不能发电，业主单位于 2015 年 1 月委托湘西自治州水利水电勘测设计研究院编制完成的《花垣县金银山水电站溢流坝变更设计报告》。

本工程变更内容为：①将初步设计钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门，闸门尺寸由 7 扇 10×8.3m（宽×高）钢弧形闸门变更为 8 扇 10×7m（宽×高）钢制翻转平面闸门。②闸门堰顶高程由 306.4m 提高至 307.4m。③考虑工程建成后安全运行管理，增设闸门液压启闭设备 1 套。

7.1 生态环境影响预测与评价

7.1.1 陆生生态环境影响预测与评价

7.1.1.1 陆生植物、植被影响

一、施工期

施工期工程建设对陆生植物及植被的影响主要体现在工程占地、人员进驻及施工活动等，其影响主要限于施工区范围。

①人员进驻

施工期间，大量人员和车辆、机械的进场和建设活动将给施工区的生态环境造成一定的影响，主要表现在施工营地临时占地、人员活动产生的废水、废渣、废气等对植被的破坏、环境的污染等方面。但是由于施工是暂时的，因此施工人员进驻对生态环境影响为暂时性的。

②施工活动

施工期间，土石方开挖、混凝土浇灌等施工活动对生态环境的影响最大。在施工过程中，施工现场及其它施工活动如原材料堆放、弃渣、施工人员的活动等都会对本区域内的植物生长产生影响。其他如车辆运输、机械运行、施工人员活动等也将给生物及其生境带来影响，主要表现在土石方开挖对动植物栖息地的破坏，施工过程中损伤植物，以及施工人员活动产生的废弃物对环境的污染等方面。但是由于施工是暂时的，因此除对植物栖息地破坏外，其他影响为暂时性的。

二、运行期

①水库淹没对陆生植物的影响

本工程淹没陆地面积 45 亩，水域面积 300 亩。水库的淹没导致该范围内的陆生生物——陆生生境改变和栖息在这里的脊椎动物栖息地被淹没。植物由于生境的改变而死亡，但因淹没而死亡的植物在水库库区淹没线以上均有分布，因此也基本不会影响植物区系成分的组成。

水库建成蓄水后，由于水位升高、水面扩大，对局部小气候会造成一定影响，由于水的热容性较大，升温、降温缓慢，水库水面水分蒸发，可增加水库围的空气湿度，对生物分布、生境改良等影响趋于有利。

② 减水对陆生植物的影响

金银山水电站运行后，坝址下游河段对陆生植物会造成一定的影响。由于水位的下降，可能会导致该河段河漫滩植被面积减少，地势较高的河漫滩植被性质会发生改变，逐步被旱生植被类型所替代。由于减水区域不大，对于区域小气候的影响有限，对旱生植被的影响较小，对其物种的构成不会造成影响。

三、生态完整性影响预测与评价

① 对自然生态体系生产力的影响

a、对土地自然生产力的影响

由土壤土地自然生产力计算可知，工程区热量生产力较水分生产力大，水分条件相对不足，土地自然生产力主要受水分条件制约。

b、对土地实际生产力的影响

工程的永久占地、水库淹没，相应的植被现状将受到影响，从而改变评价区植被现状，影响区内植被的现存生物量，使其生物总量减少。根据各拼块生产力，计算得本工程占地、水库淹没损失生物量，分别见表 7-1、7-2。

表7-1 因水库淹没而损失的生物量统计表

植被类型	淹没面积 (hm ²)	生产力 (t/hm ² ·a)	损失生物量 (t/a)	年减少量 (%)
林地	1.33	5.95	7.91	0.08
灌丛	0.27	5.61	1.51	0.02
灌草丛	0.4	3.23	1.29	0.01
水田	0.33	12.06	3.98	0.03
旱地	1.33	11.87	15.79	0.15
小计	3.66	-	30.49	0.29

表7-2 因工程占地而损失的生物量统计表

植被类型	永久占地
------	------

	面积 (hm ²)	损失生物量 (t/a)	年减少量(%)
林地	0.4	2.90	0.02
灌丛	0	0	0
灌草丛	0	0	0
水田	0.2	2.37	0.02
旱地	0.1	1.19	0.01
小计	0.70	6.46	0.05

由表 7-1、7-2 可知，本次工程建成运行后，评价区生物量将受到一定损失。其中，因水库淹没而损失的生物量为 30.49t/a，年减少量占总生物量的 0.29%；因永久占地而损失的生物量为 6.46t/a，年减少量占总生物量的 0.05%。在工程建设总的生物量损失中，以森林植被损失最大，为 2.90t/a，年减少量占总生物量的 0.02%。

综上，本工程建设对评价区内生物量造成一定损失，但总体损失生物量较少，仅占评价区内总生物量的 0.34%，本工程建设造成的生物量损失较少。

② 对自然生态体系稳定性的影响

对景观生态体系稳定状况的影响从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。

a、恢复稳定性影响分析

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。工程的建设会使区内自然生态体系的植被生物总量减少，对评价区域内景观生态体系有一定影响，但因其减少量仅占评价区生物总量的 4%，变化量很小，是在生态体系可承受范围内的。整个生态体系的生产力也不会因为植被生物总量减少而降低，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，将会使区域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。

b、阻抗稳定性影响分析

对自然生态体系阻抗稳定性的度量，是通过景观异质性程度的改变程度来度量的。因本工程淹没、占地而损失物种均属广布种，对评价区内物种种类没有影响，仅损失部分生物量，因此，本评价区的各类拼块在水电站工程建设后所发生的变化主要是拼块面积的变化，而在拼块数量（密度）、拼块频率等要素特征上发生变化均较小。总体上，评价区内景观生态体系的异质性仍保持本工程建设前的水平。

③ 景观生态体系综合评价

根据对评价区内各景观类型的优势度值进行计算，工程建成运行后，各拼块的优势度值的变幅见表 7-3。

表7-3 工程建成运行后各类拼块的总优势度值及其变幅

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 (%)
------	----------	----------	------------	-----------	--------------	-----------

森林拼块	24.52	14.36	29.43	24.43	24.86	-1.73
灌丛拼块	23.36	59.87	29.08	35.35	35.65	-0.84
灌草丛拼块	10.26	74.39	4.93	23.63	23.86	-0.96
水田植被拼块	20.14	8.75	23.4	18.92	19.01	-0.47
旱地植被拼块	8.65	9.77	7.74	8.48	8.62	-1.62
河流水面拼块	7.21	15.63	3.34	7.76	7.38	+5.15
乡镇人工生态系统拼块	5.86	6.49	2.09	4.13	4.13	0

由表 7-3 可以看出，本工程建成后，评价区内森林、灌丛、灌草丛、水田、旱地植被等拼块的优势度值都不同程度降低，以森林、旱地植被变化稍大，其变幅分别为：森林植被-1.73%，旱地植被-1.62%，灌草丛植被-0.96%，灌丛植被-0.84%，水田植被-0.47%。河流水面拼块由于水库淹没的影响，其面积有所上升，变幅+5.15%。因为本工程不涉及移民搬迁安置，对评价范围内乡镇人工生态系统拼块无影响，其优势度不变。

综上，工程建成后，评价区内各景观拼块优势度均有一定变化，但变化幅度不大，工程建设对区域景观生态体系影响较小。

6.1.2.2 陆生动物影响

一、施工期

①对两栖、爬行类的影响

中华蟾蜍、黑眶蟾蜍等物种主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以昆虫为食。蛇类等则栖息在中低山和丘陵的落叶阔叶林、针叶林、阴暗潮湿的林间灌丛和农田等处，以昆虫、蛙类、鸟和鼠为食。施工期间，大坝基础开挖会改变河段水的浑浊度及其它理化性质，使得这些两栖类、爬行类动物的生活环境遭到破坏，但它们会迁移到非施工区或非淹没区，对其生存不会造成威胁。

②对鸟类的影响

该地区的优势种为麻雀、白鹭等，主要栖息于灌丛和森林，以杂草种子或昆虫为食。施工期间的噪音以及灰尘、渣土等将影响它们的生活、取食环境，导致这些优势种鸟类被迫离开它们原来的领域，但是这种不利影响是短暂的，当施工结束后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区或非淹没区内可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成威胁。

③对兽类的影响

施工期的石料堆积，公路扩建，施工机械和施工人员进场及施工噪声破坏了当地褐家鼠、社鼠等鼠科的生存环境，但施工区周边类似生境广布，可以为其提供广阔的生活环境。当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。因此影响只是暂时的，同

时，鼠科的部分种类如褐家鼠、社鼠等栖居和活动的生境与人类的经济活动区有较大的重叠性，具有家、野两栖的习性。随着季节不同，在野外和人类的居室间进行更换。在冬天野外食物短缺时，从室外进入室内生活，而到次年春天野外的气温回升、食物丰富时又从室内跑到室外生活。从它们的生活环境和生活方式分析水库的修建对其影响不大。因此，该项目的建设不会对当地的褐家鼠、社鼠等兽类带来大的影响。

二、运行期

①对库区陆生动物的影响

水库建成蓄水后，由于水位升高，水面扩大，一些原生活于库区范围内的陆生植物会消失，进而使得该范围内的陆生脊椎动物失去赖以生存的环境，被迫向高处转移，从而增加了淹没线以上生态环境的压力。陆生脊椎动物都有一定的迁移能力，只是不同的种类其迁移的能力大小不同。当水库建成蓄水后，水位上涨是一个缓慢的过程，一般来讲，分布在淹没区内的陆生脊椎动物在被库水淹没前都能主动的往上迁移而逃离淹没区，但对于迁移能力较弱或几乎无迁移能力的幼体则可能被淹死，另一种情况是一些营洞穴生活或掘洞生活的动物，如一些蛇类、食虫类、鼠类等，当水位上涨淹没洞穴而它们还栖息在洞穴内时就很容易被水淹死。上述两种情况致死的动物，只占各动物种群中的极小部分，加之大多数物种在淹没线上均有分布，所以，不会对动物的种群数量产生较大的影响，基本不会影响动物区系组成。受到影响的陆生脊椎动物物种是种群数量较大的物种，因此，水库建成后对陆生脊椎动物物种不会产生重大的不良影响。

同时，由于淹没线以下的陆生环境比淹没线以上的陆生环境小得多，迁入的动物种类和数量也很有限，因此，各动物种群可以通过自由扩散等方式在生态系统内部进行自我调节，从而不会使淹没线以上的原来的生态系统结构和功能发生较大的变化。

②对坝址下游陆生动物的影响

通过实地考察及访问当地居民，坝址下游减水河段中无主要生活在河流中的陆生脊椎动物分布，减水不会对生活在评价范围域范围内的陆生脊椎动物的物种丰富度和多度产生影响。当水库泄洪时，由于河床的水位上涨，对一些常到岸边活动的喜湿性动物可产生间接的影响，如蛙、蛇等，但这些动物均有一定的运动能力和游泳能力，它们可以通过自身的活动逃离淹没区，因此，对其影响很小。

(3) 对珍稀动物的影响

拟建项目评价范围内分布有国家 II 级保护野生动物 1 种--鸢；分布有贵州省、湖南省省级保护野生动物 18 种。工程各施工点均有可能有保护动物生存，施工噪声会

对其产生干扰；水库建成蓄水后，淹没会影响部分保护动物的栖息环境，但由于均有一定的迁移能力，会主动逃离影响区域，即使会有一些的损失，其数量也很有限，对评价范围内总的种群数量不会产生大的影响。

7.1.2 水生生态影响预测与评价

一、施工期对水生生物的影响

根据工程施工及周围环境特点，工程建设对水生生物的影响范围主要在上、下游围堰之间及其以下附近水域。闸门支墩开挖、围堰截流时的石料抛投会对施工河段鱼类及水生生物形成惊扰。同时，闸门支墩及围堰占地对施工河段底质生境造成破坏，特别是对坝区河段底栖及固着类生物资源形成永久性破坏，造成不可逆影响。围堰截流后，闸门基坑会形成积水，为此，闸门基坑经常性排水，由于基坑积水中悬浮物较高，因此，排水可能导致基坑以下局部水域内水质下降，对水生生境及水生生物产生不利影响，但由于浓度和总量有限，加之经过静置加絮凝剂后，基坑内的悬浮物大大降低，因此总体影响程度比较小。另外，施工期其他废污水如不处理直接排放，将导致水体受到污染，对水生生物造成一定影响。

在本工程围堰过流过程中，可能使少量鱼类滞留在上下围堰之间，从而对其造成损害，对鱼类产生一定程度的不利影响。

施工坝基产生噪声外，还将引起一定范围内的振动，对水生生物及鱼类造成较大影响，但是由于施工具有间断性和短暂性，影响范围也仅限于坝址上下游范围内，其影响将随着施工结束而消失。

二、运行期对水生生物的影响

(1) 对库区水生生物的影响

工程运行后，库区内水面面积扩大，均会对评价区水域内的水生维管束植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物及鱼类等产生影响，具体分析如下：

①对水生维管束植物的影响

水库建成蓄水后，水位提高，大部分泥沙及有机物将沉积于库底，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，这将彻底改变现有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。湿生环境的扩大，使水生维管束植物在种类组成上和群落结构上趋于复杂，在生物量方面也将处于上升趋势。一些水生维管束植物不能在原地生长繁殖，会向岸边迁移，种群分布在库区的浅水区域，一些如芦苇、水蓼、喜旱莲子草等湿生植物将在消落区和浅水区出现，而在水库库底区没有或很少有水生维管束植物存在。另

外，在水库蓄水后，水域面积进一步扩大，将改善库区库周的局地气候，有利于水生维管束植物的繁殖、生长。

②对浮游植物的影响

水库建成蓄水后，水位抬高淹没原有河道两侧生长的植被，将使得土壤中溶解的营养物质和被淹没的植物死亡分解所产生的有机物质进入库区水体中，同时，降水对地表的冲刷作用等也将携带大量的有机物进入库区内水体，由于大坝的拦蓄作用，会使得这部分外源性营养物质大部分汇集在库区内。于是，库区内水体中营养物质在总量上会大于花垣河天然水体中的含量，将为浮游植物的生存和繁殖提供充足的营养物质。同时，水库水位提高、流速减慢等，也将增加浮游植物的生境，有利于浮游植物的生长和繁殖，其数量和生物量必将得到增加。

目前，评价区水域内浮游植物种类组成上以硅藻门、蓝藻、绿藻门的种类占优势。本工程运行后，因水体中氮、磷和其他营养盐以及有机养分的增加，其浮游植物发展趋势可能为蓝藻和绿藻种类增加，尤其是以直链藻、舟形藻、等为优势或常见种。

总之，本工程建设将对库区内浮游植物造成一定影响，其总体变化趋势为在种类组成上趋于复杂，在数量上有所增加。

③对浮游动物的影响

由于浮游植物作为初级生产者，它的种类和数量增加必然会影响到整个生态系统的改变，使得以浮游植物为食的浮游动物数量和种类也增加。尤其使在库湾和库周区域的浮游动物中原生动物和轮虫的种类和数量增加，群落结构发生一定的改变。原生动物中的太阳虫等水库常见种数量将会大量增加，形成优势。固着型种类如钟虫、大型种类如游仆虫等也将大量出现。轮虫中在水库中常见的龟甲轮虫、多肢轮虫、臂尾轮虫等也将出现并逐渐成为优势类群。以原生动物为饵料的甲壳类的种类也会随之出现如一些适宜于静水环境和嗜温的甲壳类中的剑水蚤、秀体溞等种类，同时甲壳类的数量和生物量也都会明显增加。

④对底栖动物的影响

水生维管束植物、浮游（动）植物等物种种类和数量的增加又为库内的底栖动物提供丰富的食物来源，从而导致底栖动物在种类组成和数量上得到增加，对其分布也会随之产生影响。一些适应静水型生活的种类及数量将有所增加；一些分布广泛的种类（如摇蚊幼虫）和一些适应能力很强的种类（如颤蚓）不仅能在高度缺氧条件下生活，而且繁殖能力也很强，在随着评价区域水体环境条件的改变过程中，将会得到较大的发展，而成为底层或中、下层鱼类的重要天然饵料之一，在水库的近岸带和库湾

农田淹没区都将成为这些底栖动物的先锋区。

⑤大坝阻隔对鱼类的影响

工程建成运行后，水体中营养物质和饵料将会逐渐丰富，如果加强对库周污染的控制，水质得以改善，水生维管束植物种类和数量都将增加，从而为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件，将使评价区域中鱼类在种类和数量上产生变化，其总体趋势为：在生态型上将以鲤、鲫、鲇等广布性的缓流鱼类和静水鱼类占优势，种类和数量将有一定程度的增加；鱼类区系成分未有变化，仍以江河平原鱼类区系复合体为主体；喜在流水中产漂浮性卵的鱼类，失去了底质是卵石、砾石和流水条件的产卵场地，对它们的繁殖产生不利影响将导致种群数量有所下降，但这些鱼类在本评价区域内种类和数量均极为稀少，且在该流域的其他河段仍有分布，因此不会产生灭绝性影响；近库缘浅水区多种水生维管束植物的出现，将为喜在静水草上产卵的鱼类，如鲤、鲫等提供良好的产卵场所，其种群数量将会得到一定的发展；水生维管束植物、浮游（动）植物、底栖动物种群、数量的增加，都将为多种鱼类提供饵料资源。

（2）对坝址下游水生生物的影响

水库建成运行后，坝址下游河段的水面和深度减小，将会对浮游动植物、底栖动物以及生活于原河道岸边的湿生植物产生影响。通过现场调查结果可知，这部分水生生物均属于常见种类，因此减水不会使这些生物物种减少，对其数量影响很小。

随着工程运行后减水河段内水面和深度减小，水环境的缩减，会造成鱼类之间的竞争增加，数量将会减少。另外，一些喜在急流中生活的鱼类将不适宜再在水库坝址至下游河段内生存，但这部分鱼类可以在下游干流西水中生活，因此对鱼类不会产生太大的不利影响。

7.2 地表水环境影响预测与评价

7.2.1 施工期地表水环境影响预测与评价

7.2.1.1 施工导流对水文情势的影响分析

本工程施工期导流采用上下游围堰挡水，右岸发电厂房引水渠过流的施工导流方式。由于发电厂房机组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，也可发电厂房引水渠全部进入下游河道，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。

7.2.1.2 施工废污水对水环境的影响

一、对水质的影响

枢纽工程施工区废水包括生产废水、生活污水，废污水接纳水体为花垣河，本次预测为事故排放对花垣河的影响。花垣河多年平均流量 41.5m³/s。采用河流完全混合模式分别预测生产废水及生活污水事故排放对花垣河的影响。

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，m³/s。

(1) 生产废水

生产废水主要为混凝土搅拌系统冲洗废水机修废水，特征污染物为 SS，因此水质预测因子选 SS。

本施工区生产废水日平均排放量为 32m³/d，按每天连续排放 8 小时计算，排放流量为 0.0015m³/s，主要污染物 SS 平均浓度可达 10000mg/L。此处取接纳水体花垣河多年平均流量 41.5m³/s，枯水期流量为 21.6m³/s，SS 浓度为坝址处现状监测平均值 12mg/L，预测结果见表 7-4。

表7-4 枢纽工程施工区生产废水事故排放影响预测表

接纳水体特征值		生产废水		污径比	混合浓度 (mg/L)	浓度增加值 (mg/L)
多年平均流量 (m ³ /s)	SS 本底值 (mg/L)	排放流量 (m ³ /s)	浓度 (mg/L)			
41.5	12	0.001	10000	0.00004	12.24	0.24
枯水期流量 (m ³ /s)	SS 本底值 (mg/L)	排放流量 (m ³ /s)	浓度 (mg/L)	污径比	混合浓度 (mg/L)	浓度增加值 (mg/L)
21.6	12	0.001	10000	0.00007	12.46	0.46

由表 5-4 可看出，丰水期枢纽工程施工区生产废水若直接排放，花垣河 SS 浓度将从 12mg/L 增至 12.24mg/L，增加量为 0.24mg/L；枯水期枢纽工程施工区生产废水若直接排放，花垣河 SS 浓度将从 12mg/L 增至 12.46mg/L，增加量为 0.46mg/L。SS 浓度相对于河流本底值增加较小，但仍需采取措施防止生产废水对花垣河水质产生影响。

(2) 生活污水

枢纽工程区生活污水日平均排放量为 7.68m³/d，按每天连续排放 12 小时计算，排放流量为 0.00018m³/s，特征污染物排放浓度分别为 COD 300mg/L、NH₃-N 30mg/L。此处取花垣河多年平均流量为 41.5m³/s，枯水期流量为 21.6 m³/s，COD、NH₃-N 浓度分别为坝址处现状监测平均值 6mg/L、0.859mg/L。预测结果见表 7-5。

表7-5 枢纽工程施工区生活污水事故排放影响预测表

污染物	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)
	多年平均流量 (m ³ /s)	本底值 (mg/L)	排放流量 (m ³ /s)	浓度 (mg/L)			
COD	41.5	6	0.00018	300	0.000004	6.001	0.001
NH ₃ -N	41.5	0.859	0.00018	30	0.000004	0.8591	0.0001
污染物	枯水期流量 (m ³ /s)	本底值 (mg/L)	排放流量 (m ³ /s)	浓度 (mg/L)	污径比	混合浓度 (mg/L)	浓度增加值 (mg/L)
COD	21.6	6	0.00018	300	0.000008	6.0005	0.0005
NH ₃ -N	21.6	0.859	0.00018	30	0.000008	0.85905	0.00005

由表 7-5 可知，丰水期金银山水电站工程施工期间，生活污水若直接排放，花垣河 COD、NH₃-N 浓度将分别从 6mg/L 增至 6.001mg/L，0.859mg/L 增至 0.8591mg/L；枯水期生活污水若直接排放，花垣河 COD、NH₃-N 浓度将分别从 6mg/L 增至 6.0005mg/L，0.859mg/L 增至 0.85905mg/L，相对于河流本底值增加较小，污水经处理达标后回用于周围绿化。

(3) 施工扰动对水环境的影响

本工程施工对河道底泥的扰动主要为施工围堰的施工过程，围堰施工过程中将会扰动河道中的部分底泥，使其中的污染物散发，对水质产生影响，从而使扰动区水质浊度增大，搅动水体中产生的污染物主要为悬浮物，对水质产生的影响小，不会影响河道的水质现状类别和功能。悬浮物含量升高，对河道水质影响较明显，但悬浮物质为颗粒态，它水质河水运动的同事在河水中沉降，并最淤积于河底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的。本项目采取围堰施工方式，对河道水质影响较小，仅仅是在围堰的初期和拆除围堰时会产生暂时性的影响。

7.2.2 初期蓄水对地表水环境影响

7.2.2.1 初期蓄水对水文情势影响

在蓄水初期，库区河段水位逐渐抬高，水面受河床断面的控制也将逐步增宽，坝址上下游河段将受到阻隔，其中坝前水位将由天然水位逐步抬高到正常蓄水位 314.4m。随着水位抬升后，水库河段的水体流速将有较大程度的降低。由于库区河段基本属于峡谷型地貌，河道随高程的增加其断面的增加量较小，因此蓄水后的水库也呈现出河道型水库特征。

按多年平均流量 41.5m³/s 计算，蓄水至正常蓄水位 314.4m 约需 19 小时。在这 19 小时蓄水过程中，可通过引水渠（进口高程 306.65m）下放生态环境用水，下放生态流量按水库坝址处多年平均流量的 10% 下放，即 4.15m³/s，直至库水位蓄至正常蓄

水位高程 314.4m 时，由溢流坝闸门下放生态环境用水。

因此，金银山水电站初期蓄水期间，通过发电厂房引水渠下放生态流量，而且红卫电站库尾尾水与金银山水电站大坝衔接，初期蓄水对下游水环境影响小。

7.2.2.2 初期蓄水对水库水质的影响

金银山水电正常蓄水位314.4m时，水库淹没陆地面积45亩、水域面积300亩。水库蓄水初期，将使淹没的耕地内化肥、农药及有机物浸出，可能引起水体中某些污染指标含量升高，对水库水质可能产生一定的影响。但随着水库的正常运行，水体的不断交换，这种影响将会逐渐减弱并达到新的动态平衡。

7.2.3 运行期地表水环境影响预测与评价

7.2.3.1 电站运行对库区及坝址下游水文情势的影响

(1) 库区水文情势影响

金银山电站水库形成后，库区水面面积、水深等水文参数较天然江段有一定的变化，水库形成前后水文参数对比见表7-6。

表7-6 水库形成前后水文参数变化比较表

项目	单位	水库形成前	水库形成后	水库形成后/形成前
水库（域）面积	km ²	0.281	0.489	1.74
水库（域）体积	万m ³	89	295	3.31
平均水深	m	2.6	6.3	2.42
平均水面宽度	m	40	68	1.70

由表中可知，水库形成后，水体面积、体积、水深及水面宽度均较天然情况下有较大的增加，分别约为1.74、3.31、3.19、1.7倍；而水体流速则减小，水体流态由急流流态转为缓流流态。

根据花垣县水能资源开发规划，金银山水电站坝址处河床高程306.0m，正常尾水位314.4m。在金银山水电站上游8.2km花垣河干流梯级为虎渡口水电站，虎渡口水电站正常尾水位316.0m，因此本工程的建设对虎渡口水电站的正常发电不会产生影响。

(2) 坝址下游河段水文情势影响

本工程坝下河段水文情势变化主要受本水库及上、下游水库的控制，由于金银山水电站不具备调节性能，其运行对流量的年内分配没有影响，上游来水量均下放，对坝下河道的流量变化过程不会产生影响。

7.2.3.2 水库水温影响分析

在天然河道上修建水库，由于水流环境与系统明显改变会产生水温或蓄水热量分

布的变化，将会给建库后的水质、水生生物以及人类利用等带来不同程度的影响。根据金银山水电站特点，采用径流~库容比法判别水库水温类型。

α =多年平均年径流量/水库总库容

当 $\alpha < 10$ 时，水库为稳定分层型；

当 $10 \leq \alpha \leq 20$ 时，水库为过渡型；

当 $\alpha > 20$ 时，水库为混合型。

表7-7 金银山水电站水温类型判别表

多年平均径流量（万 m ³ ）	总库容（万 m ³ ）	α	判定结果
131000	295	44.4	混合型

经计算，本工程水库 α 值为44.4，大于20，所以垂向水温结构为混合型。混合型又称等温型，水库形成后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，温度较低。受调节性能的影响，表层水温变化将传递到下层，各水深的水温变化过程，与表层的水温变化相应，一年中库内水温分布比较均匀，基本与天然状态一致。因此，对下游河段水生生物、鱼类等生境的影响小。

7.2.3.3 泥沙影响分析

金银山电站水库集雨面积 $F=1529.2\text{km}^2$ ，年输沙量为 22.7万m^3 (按泥沙浮容重 1.35t/m^3)，水库总库容 295万m^3 ，水库为无调节水库，且溢流堰顶与河床齐平，洪水时水库不蓄水，水中绝大部分泥沙将随洪水流走，坝前淤积甚微，只有在库尾将会产生轻微淤积。因而不会影响水库和电站发电正常运行。

7.2.3.4 水库富营养化的影响分析

水体富营养化是一种营养物质在水库水体中积累过多，而造成水体从生产力低的贫营养状态逐步向生产力高的富营养化状态过渡的一种现象，富营养化将引起藻类的过量生长，过量的藻类生长间接地使水中的溶解氧含量降低，恶化水质。通常认为，氮、磷（特别是磷）营养物质浓度的增高，是富营养化产生的原因。氮在水中常以 NO_3^- 、 NO_2^- 的形式存在，不易处理和控制在；而磷是富营养化作用中易被控制的最敏感因素。若预测评价年磷、氮浓度超标，表明该时期水库发生富营养化的可能性大，反之则无。

金银山水电站库区水体污染物~总磷、总氮主要来源于生活污水和农田氮肥和磷肥流失。

①预测模型

采用《环境影响评价技术导则水利水电工程》(HJ/T88-2003)推荐的狄龙(Dillon)模型,狄龙模型考虑了磷、氮负荷、滞留系数、水力冲刷率及平均水深等因素对水库水体中总磷、总氮浓度的影响,模型中的各个参数可以根据金银山水电站水库已有的水质、水文监测资料确定。狄龙模型:

$$C_{NP} = \frac{L_{NP}(1-R)}{H\rho_{\omega}}$$

式中: C_{NP} —库内 TN、TP 浓度;

L_{NP} —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。

②参数值确定

a、氮、磷负荷量 ($L_{N、P}$)

根据本工程坝址处现状监测结果,总磷浓度按 0.05mg/L 计,总氮浓度按 2.87mg/L 计。坝址处多年平均径流量 131000 万 m^3 , 水库建成后库表表面积为 0.489 km^2 , 经计算, 工程建成后总氮负荷量为 89.2g/ $m^2 \cdot a$, 总磷负荷量为 4.25g/ $m^2 \cdot a$ 。

b、水力冲刷系数 (ρ_{ω})

$$\rho_{\omega} = \frac{Q}{V}$$

式中: ρ_{ω} —水力冲刷系数, 1/a;

Q —年入库水量, m^3/a ;

V —水库库容, m^3 。

本工程坝址处多年平均径流量 131000 万 m^3 , 正常蓄水位以下库容 295 万 m^3 , 计算得水力冲刷系数 ρ_{ω} 为 444.061/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， $m^3/(m^2 \cdot a)$ ；

Q —年入库水量， m^3/a ；

A —水库水面面积， m^2 。

本工程坝址处多年平均径流量 131000 万 m^3 ，正常蓄水位水库水面面积 $0.489km^2$ ，计算得水力负荷 Q_i 为 $268m^3/(m^2 \cdot a)$ ，滞留系数 R 为 0.003。

d、平均水深

本工程正常蓄水位以下库容 295 万 m^3 ，水面面积 $0.468km^2$ ，计算得平均水深为 6.3m。

③预测结果

依据上述参数值，采用狄龙模式进行预测，预测结果见表 7-8。

表7-8 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	37.59	总氮浓度	mg/L	2.88
总磷年输入量	t	6.65			
总氮入库年负荷量年 L_N	$g/(m^2 \cdot a)$	89.2			
总磷入库年负荷量年 L_P	$g/(m^2 \cdot a)$	4.25	总磷浓度	mg/L	0.06
水力冲刷系数 ρ_ω	1/a	444.06			
滞留系数 R	—	0.003			
平均水深 H	m	6.3	C_N/C_P	—	48

由表 5-11 预测结果可知，本工程建成后总氮浓度为 2.88mg/L，总磷浓度为 0.06mg/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表 7-8。

表7-9 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 $0 \leq EI \leq 20$		10	0.001	0.020
		20	0.004	0.050
中营养 $20 < EI \leq 50$		30	0.010	0.10
		40	0.025	0.30
		50	0.050	0.50
富营养	轻度富营养 $50 < EI \leq 60$	60	0.10	1.0
	中度富营养	70	0.20	2.0

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)
60<EI≤80	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；

E_n —评价项目赋分值；

N —评价项目个数， $N=2$ 。

经计算， E_{TP} 为 52.0， E_{TN} 为 64.9， EI 为 58.5。对照表 5-14，本工程建成后处于轻度富营养状态。

7.2.4 生态流量的影响分析

7.2.4.1 生态流量的合理性分析

金银山水电站的主要功能是发电，工程建成发电厂房尾水经24.3m排水渠后进入红卫电站库尾，既花垣河。发电机组检修时，通过布置于大坝的生态放水管下放生态水。

(1) 生态流量下放量的确定

①生态流量确定的原则

下放生态流量的原则是兼顾河段的生态效益及工程的供水效益，在尽量减缓减水河段的生态损失条件下，下放较小的生态流量而获得较大的生态效益。

②需水量分析

生产、生活用水：根据现场调查，下游红卫电站库尾尾水与金银山水电站大坝连接，不会对下游生产生活、灌溉用水需求。

珍稀保护水生生物及鱼类“三场”用水：根据生态环境现状调查结果，金银山水电站坝址下游河段没有珍稀保护水生生物分布，也没有重要鱼类产卵场、索饵场及越冬场分布，不存在珍稀保护水生生物及鱼类“三场”特殊用水要求。

地下水补给水量：金银山水电站坝址以下花垣河地下水与地表水的关系为地下水单向补给地表水，因此，不存在维持地下水位动态平衡所需要的补给水量。

③生态流量下放量的确定

金银山水电站坝址处多年平均流量为 $41.5\text{m}^3/\text{s}$ ，下放最小生态流量为 $4.15\text{m}^3/\text{s}$ ，

枯水期按最小流量的 10% 下放。

由于金银山水电站不具备调节性能，不存在电站长蓄短发的情况，当上游来水量大于最小生态流量时经发电机组发电后全部排至下游花垣河即可满足下游生态流量的要求；因电站为径流电站，水库无调节性能，当上游来水量小于最小生态流量时，水库无法确保下游河道生态需水流量，出现这种情况时，电站应停止发电，上游来水量通过布置于大坝的生态放水管流出，同时下游红卫电站库区尾水回水与金银山水电站大坝衔接，影响较小。电站机组检修时，上游来水通过生态水管下放生态水，影响较小。

7.2.4.2 最小下泄流量保障措施与实施可靠性分析

(1) 初期蓄水期

根据进度安排，本工程计划于第三施工年 3 月下闸蓄水。在下闸蓄水之前，拆除清运所有的纵、横向围堰，蓄水期流量标准为 $41.5\text{m}^3/\text{s}$ 左右，考虑下放的生态流量 ($4.15\text{m}^3/\text{s}$)，经计算 19 小时可蓄至正常蓄水位(正常蓄水位以下库容 295 万 m^3)。

金银山水电站初期蓄水期间，通过发电厂房引水渠下放生态流量，而且红卫电站库尾尾水与金银山水电站大坝衔接，初期蓄水对下游水环境影响小。

(2) 运行期

由于金银山水电站不具备调节性能，不存在电站长蓄短发的情况，上游来水量经发电机组后排至下游花垣河，同时下游红卫电站库区尾水回水与金银山水电站大坝衔接，电站机组检修时，上游来水量通过布置于大坝的生态放水管流出，不会造成下游减脱水，生态放水管由闸门控制，在生态放水管末端设置生态流量在线监测系统。

枯水期电站正常发电时下发水量满足生态流量需求，电站机组检修时通过生态放水管下发生态流量，按枯水期最小流量的10%下发生态水。生态水的下放可减轻因工程建设造成的下游生态环境的不利影响。

7.2.5 运营期废水排放对水质的影响分析

金银山水电站运营期产生的废水主要是：工程管理人员的生活污水；电站运行本身不会产生含油废水，但在进行发电机房清洗和机器检修时可能会产生少量废水，特征污染因子为石油类。

(1) 电站工作人员生活污水

根据金银山水电站工程运行管理规划，运行期工程管理人员为 5 人，用水标准按 $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，排放系数 0.8 计，平均生活污水排放量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中除含

COD: 300mg/L、BOD₅: 200mg/L、氨氮: 30mg/L 外, 还含有微生物(细菌和病原体等)。本工程生活污水水量小, 污染物构成简单, 经过化粪池处理后, 出水可用于厂区绿化和附近林地, 不外排, 不会对花垣河水体水质构成影响。

(2) 含油废水

水轮机等运转部件的润滑油会出现漏油的可能, 检修时也可能会产生少量的高含油废水并随尾水进入河道, 对下游水质产生污染。

7.3 地下水环境影响预测与评价

工程区地下水的补给来源主要为大气降水的垂直补给, 在碳酸盐岩为主的岩溶发育地区, 地表水通过岩溶裂隙、漏斗、落水洞、竖井等补给地下水。补给特点是通畅, 快速; 碎屑岩分布地区, 地下水补给主要途径基岩裂隙, 这类补给的特点是分散而缓慢。

7.3.1 对库区地下水的影响分析

金银山水电站水库蓄水后, 水面由原来的河流型变为湖泊型, 水位抬高, 水面面积增大, 当地下水水位低于水库水位且岩层有一定的透水性时, 水库会发生渗漏, 使地下水位升高; 反之则地下水会对水库地表水进行补给。地下水经过较短距离的运移后呈分散型向花垣河排泄。由于库区相对隔水层的阻隔作用较明显, 库区不存在渗漏问题。水库对地下水水位的影响仅限于运行期, 水库蓄水后, 水库库区水位提高、水体规模扩大, 增加了水库库底的压力, 可能影响水库库区范围内局部区域的地表水~地下水补给关系。

库区所在河段环境地质构造均不影响水库的成库条件。金银山水电站水库运行期对库区地下水水位的影响程度有限。

7.3.2 对坝址下游地下水的影响分析

水文地质勘查结果表明, 流域内地下水主要由大气降水补给, 以泉和地下河的排泄方式排入花垣河。水库建成蓄水后, 抬高了库区段河床水位, 地下水虽然有一定的雍高, 但地下水水位升幅小, 依然能保持地下水补给河流的水动力条件, 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。

7.4 大气环境影响预测与评价

7.4.1 施工期大气环境影响预测与评价

(1) 施工扬尘影响评价

施工扬尘主要来源于基础开挖，以及水泥、粉煤灰、土石方料和建筑材料运输和装卸时产生的二次扬尘。

施工粉尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。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；
 V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；
 V₀——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表 7-10。

表7-10 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	沉降速度 (m/s)	粉尘粒径 (μm)	沉降速度 (m/s)	粉尘粒径 (μm)	沉降速度 (m/s)
10	0.003	80	0.158	450	2.211
20	0.012	90	0.170	550	2.614
30	0.027	100	0.182	650	3.016
40	0.048	150	0.239	750	3.418
50	0.075	200	0.804	850	3.820
60	0.108	250	1.005	950	4.222
70	0.147	350	1.829	1050	4.624

由表 7-10 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 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。根据施工生产的集中布置，在枢纽区下风向 300m 范围内无居民点分布，故风力扬尘主要对场内的施工人员有一定影响。

根据同类工程混凝土拌和现场的扬尘监测资料作类比分析，混凝土拌和系统附近相距 5m 下风向 TSP 小时浓度为 8.1mg/m³；相距 100m 处，浓度为 1.65mg/m³；相距 150m 已基本无影响。根据工程总体布置，工程坝址 150m 范围内，厂房施工区 150m 范围内，拌和站 150m 范围内，均无村民点，故施工粉尘仅对施工人员有一定影响。

综上所述，项目建设的施工活动会产生粉尘污染物质，会对施工区内的大气环境产生一定影响，但这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失。针对施工期粉

尘、扬尘、燃油机械废气污染，本环境影响评价提出相应的大气环境保护措施；只要在施工期严格执行所提出的对策措施并做好协调工作，项目建设施工活动产生的废气对工作人员的影响较小。

(2) 废气影响分析

施工期废气污染物主要来自施工机械和车辆等燃油排放的废气，以及厨房油烟。

本项目建设工程所有施工机械主要以汽（柴）油为燃料，施工期大气环境污染物主要是施工机械设备燃油排出的 CO、NO₂。由于工程施工时间不长，施工机械数量有限，尾气排放量较小。施工机械设备施工作业时对大气环境的影响范围主要局限于施工区内。多数机械在运行过程中产生的废气可达标排放，类比众多同类工程，预计工程施工作业时对局地区域大气环境影响范围仅限于下风向 20-80m 范围内，不过这种影响时间短，并随施工的完成而消失。其余地区环境空气质量将维持现有水平，预计施工机具尾气对大气环境影响小。

(3) 车辆行驶扬尘影响评价

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。

表 7-11 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。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车行使道路扬尘的最有效手段。

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。洒水的试验资料如表 7-12。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 20~50m 范围内，降低扬尘量 30%~80%。

施工涉及道路附近的村庄是晚森村居民点，最近距离进场道路 50m，且燃油机械尾气本身达到一定的排放标准，汽车尾气对其环境空气的影响较小。项目对外道路主要为泥结碎石路面，运输车辆产生的交通扬尘影响较大。新建的临时道路为泥

结碎石路面，扬尘污染严重。此类公路进行定期养护、维护，干燥天气洒水降尘，公路经过居民点附近时限速行驶，交通扬尘对村民的基本无影响。

表7-11 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/m ²)	0.02(kg/m ²)	0.03(kg/m ²)	0.04(kg/m ²)	0.06(kg/m ²)	0.1(kg/m ²)
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7-12 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/m ³)	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

7.4.2 运营期大气环境影响分析

水力发电属于清洁能源项目，工程运行本身几乎不排放大气污染物；工程运行对大气环境有无影响。

7.5 声环境影响预测与评价

7.5.1 施工期声环境影响预测与评价

根据工程总体布置，距离工程区最近的环境敏感点是晚森居民点和磨老居民点，晚森居民点距大坝枢纽直线距离约为 600m，而磨老居民点距大坝枢纽最近距离约 700m，枢纽施工影响较小，但晚森、磨老居民点分布于进场公路旁，因此将晚森、磨老居民点作为声环境保护的重点环境敏感点。

根据工程分析，施工期噪声源主要为运行中的施工机械、车辆噪声。施工机械包括土石方机械、运输机械、混凝土机械、灌浆设备等，车辆包括推土机和自卸汽车等。水电站施工活动产生的噪声大致可分为固定点源噪声和流动噪声两大类。固定点源噪声主要是混凝土拌和系统噪声源、大坝施工区噪声源，流动噪声主要是运输车辆交通噪声。土石方开挖、混凝土拌和系统，具有声源强、声级大、连续等特点，对现场工作人员产生较大影响。主体工程基础开挖和砂石料开采，具有定时、瞬时、受控性强等特点。交通噪声主要是车辆运输时的引擎声和喇叭声，具有源强较大、流动性等特点。

(1) 固定点源噪声影响预测

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。

A、单个噪声源衰减公式

各单个固定噪声源噪声预测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。

B、建设项目声源在预测点的等效声级贡献值 (L_{eqg})

本工程声源在预测点的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 即为各施工区 n 个噪声源在预测点的噪声叠加值，计算公式为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{pi} ——第 i 个声源的声级贡献值，dB(A)；

n ——噪声源的个数。

C、预测点的预测等效声级 (L_{eq})

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

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)。

场界噪声预测点根据施工场地及其平面布置情况来确定，各场界的噪声预测点选择距离该场地高噪声源最近的场界一侧。

②预测结果

工程区施工活动主要集中在枢纽施工区，根据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 5-13；多种施工活动同时作业的噪声叠加影响预测结果见表 7-13。

由表 5-17 可知，枢纽场地噪声叠加源强约 109dB（A）。

表7-13 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		《声环境质量标准》 (GB3096—2008) 2类	
		10m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	1000 m	昼间	夜间	昼间	夜间	
钻机	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	35	112	60	50	
1m³和 2m³挖掘机	86	75.5	69.5	66.0	63.5	61.6	60.0	55.5	49.5	46.0	43.5	41.6	40.0	35.5	35	112			
液压挖掘机	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	141	447			
推土机	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	200	630			
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	45	141			
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	126	398			
混凝土泵	85	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	45.0	39.0	35.5	33.0	31.0	29.4	25.0	32	100			
胶带机	87	67.0	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	31.4	27.0	40	125			
轮胎式吊车	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	112	345			
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	56	177			
移动式混凝土拌和机	85	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	45.0	39.0	35.5	33.0	31.0	29.4	25.0	32	100			
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	45	141			
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	224	708			

表7-14 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	
		5	10	20	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	昼间	夜间	昼间	夜间	
枢纽施工区	109	84	78	72	64	58	54	52	48	46	44	42	40	38	80	251	60	50	

③影响分析

由表 7-14 可知，施工机械本身作业噪声级较高，但随着距离增加，噪声逐渐衰减。施工机械噪声对周围声环境的影响范围白天为 80m、夜间为 251m。晚森居民点距大坝枢纽直线距离约为 600m，而廖老居民点距大坝枢纽最近距离约 700m，枢纽施工影响较小。此处应说明的是该影响范围并没有考虑空气吸收、地形及建筑物阻挡、植被吸收、山体阻挡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。根据预测结果，本工程枢纽施工噪声对敏感点影响较小，主要还是对施工人员的影响。

(2) 流动噪声影响预测

施工区流动噪声源主要为交通噪声，按公路交通噪声预测模式预测工业场地进场公路两旁噪声值、运输道路两侧噪声值（ L_{eq} ）。

第 i 类车等效声级的预测模式：

$$L_{eq(h)i} = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{VT}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq(h)i}$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 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 ——从车到中心线到距离点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测；

V_i ——第 i 类车的平均速度，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有线长路段两端的张角，弧度。

总车流量等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10\lg\left(10^{0.1L_{eq}(h)大} + 10\lg^{0.1L_{eq}(h)中} + 10\lg^{0.1L_{eq}(h)小}\right)$$

类比同类水利水电工程施工情况，并且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，本工程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，预测结果如表 7-15。

表7-15 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)）									达标距	《声环境质量标准（GB3096-2008）2类
		5m	10m	20m	30m	50m	60m	100m	200m	300m		

											离	
交通 运输	昼 间	76.0	70.1	63.9	59.8	56.2	54.4	50.1	43.9	40.5	29m	60dB (A)
	夜 间	71.1	65.3	58.8	55.5	51.2	49.4	45.3	38.6	35.5	58m	50dB (A)

根据以上预测结果，在施工运输公路两侧昼间 31.5m 以外，夜间 56.8m 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)。施工涉及道路附近的村庄为晚森、磨老居民点，距离进场道路两侧最近距离约为 50m，有一定影响，需采取措施保持其原有的生活环境，如经过附近区域时禁止鸣笛、限速等，减小施工车辆噪声的影响。随着工程结束，这种影响将会消除。

7.5.2 运营期声环境影响预测与评价

运行期间噪声源为电站厂房内发电机组产生的噪声，点声源影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2008) 推荐的噪声户外传播声级衰减公式，与施工期声环境影响预测评价固定噪声源预测模式一致。厂房周边 200m 范围内无村民，不存在对环境敏感点的噪声影响。且运行期水轮机、电动机等设备噪声经几何发散、空气衰减、厂房阻隔衰减后，厂房外围的声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类。电站厂房机械运行对外界影响较小。

7.6 固体废物影响分析

7.6.1 施工期固体废物影响分析

本项目施工期间的主要固体废物污染源包括：土石方开挖等施工活动中产生的弃渣及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 土石方开挖与弃渣

本工程建设弃渣主要来源于基础开挖清理及围堰拆除，共计自然方 0.23 万 m³，土方共计自然方 0.08 万 m³，弃方共计自然方 0.15 万 m³，换算为松方即 0.19 万 m³。根据施工规划，由于弃渣量较少，可将弃渣运至原大坝上下游弃渣场堆放，目前该渣场仍有剩余库容，满足堆渣要求，原弃渣场是利用河道附近的冲沟，主要占地类型为荒草地，且不涉及敏感区，具有合理性。根据金银山水电站工程水土保持方案报告书，本工程渣场采取工程拦挡措施及植被恢复，本工程弃渣较少，渣场有剩余库容，满足堆渣要求，具有合理性。

工程建设过程中，须做好弃渣的临时堆存措施，若将这些废弃的土石渣随便堆放在河道及其附近，不采取水土保持防护措施，尤其是一旦遇到暴雨洪水，很可能成为

水土流失源，引起水土流失。

施工期基础清理及施工围堰拆除过程主要影响为底泥扰动，从而对河流水质造成影响，拆错过程应加强施工保护，缩短拆除时间，从而减小影响。

(2) 生活垃圾

生活垃圾日产生量按定额 0.5kg/人·日，建设平均施工人数 50 人计算，则施工期每天产生垃圾约 0.025t，本工程施工期 8 个月生活垃圾产生总量为 6t。这些生活垃圾如不妥善处置，会破坏环境景观，污染空气、土壤和水，加大疾病的传播几率。尽管本工程生活垃圾量在固体废物排放总量中所占比例很小，但其对环境的危害却不容忽视，所以必须采取相应的防治措施。本工程拟采取垃圾桶、垃圾池等方式收集生活垃圾，定期转运至民乐镇垃圾转运站处理。

(3) 危险废物

主要来自工程施工机械设备维修、空压机和液压设备产生的废机油、废液压油等废弃物，产生量约为 0.05t/a，属危险固体废弃物。如果不妥善处理，随意堆放或丢弃，可能会对环境造成危害。

7.6.2 运营期固体废物影响分析

电站运行期的固体废物主要为废机油和生活垃圾。

(1) 危险废物

电站运行时会产生废机油，主要包括发电机组运行过程中产生的废机油和升压站废变压器油，产生量约为 0.05t/a，属危险固体废弃物，如果不妥善处理，随意堆放或丢弃，可能会对环境造成危害。

(2) 生活垃圾

生活垃圾来源于电站员工日常生活所丢弃的果皮纸屑、废弃物等。电站定员编制 5 人，运营期生活垃圾日产生量按定额 0.5kg/人·日计算，生活垃圾排放量约 2.5kg/d。虽然生活垃圾的产生量很小，但其对环境的危害却不容忽视，生活垃圾含有有机质和多种病原体，若未及时收集处理或处理不当，垃圾中较轻物质的微粒会被风扬起四处飘散，污染大气、水体、土地等；垃圾中的有机部分会就地腐烂，散出臭气，污染环境，同时招来苍蝇、蚊虫、鼠害等传播疾病。若垃圾随意堆放，经雨水冲刷，进入花垣河，进而影响花垣河水质，所以必须采取相应的防治措施。本工程拟在电站厂房设置垃圾桶和垃圾池，生活垃圾经收集后定期转运至民乐镇垃圾转运站处理。

(3) 库区漂浮物

工程建成后形成水库库区，水库上游居民点产生的生活垃圾可能在雨水冲刷下进入水库，形成水库漂浮物，工程运行期水库漂浮物产生量约为 1.2t/a，产生的漂浮物经人工清除堆积至生活垃圾池中，定期运至民乐镇垃圾转运站处理。

7.7 社会环境影响分析

7.7.1 对社会经济的影响

(1) 施工期对社会经济的影响

随着电站的开工，工程建设需要投入大量建筑物资与劳动力，其中部分人力物力资源来自当地乡（镇）。大量的原材料需求，将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时大量劳动力的需求，为当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平；施工人员大量进驻，运输车辆增多，将促进当地副业的发展，以施工人员每个工作日平均消费 25 元计，金银山水电站施工期间将给当地增加 48 万元的生活消费。

正如目前许多在建工程一样，许多第三产业服务设施将在工程及周围地区运用而生，这不仅有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入，还可以增强当地群众商品经济意识，对当地社会经济产生深远影响。电站建设期间，随着施工人员与管理人士的进驻，先进的思想观念也会涌入施工及附近区域，对当地居民开拓视野、更新观念、增强商品经济意识的积极作用，将对社会经济产生更深层次的影响。

(2) 运行期对社会经济的影响

工程的兴建，将推动工程地区社会经济的发展。电站的建设，不仅给当地县（州）带来直接的财政税收。随着电站的运行，电力的发展，还将改善地方燃料结构，使森林植被得到有效的保护，提高地表植被覆盖率，减少水土流失，有利于保护生态环境。

7.7.2 对人群健康的影响

施工期间大量的施工人员进驻施工区，施工区及周围的人口密度增加，人员流动性增大。设备近距离操作人员，若工作强度大、周期长，长时间暴露在粉尘、高分贝噪音等环境中，可能增加患急性或慢性职业病的风险，应采取适当措施。由于施工区内的生活设施不完备，加上施工人员劳动强度大，身体的免疫力下降，如不注意饮食卫生和生活环境卫生，容易造成传染病的发生和流行。

传染病按传播途径可分为虫媒传染病、自然疫源性传染病、介水传染病等。类比

同类水电工程建设中传染病的发生状况，本工程建设可能暴发流行的传染病如下：虫媒传染病主要有疟疾和乙脑；自然疫源性传染病主要有出血热和钩端体螺旋体病；呼吸道传染病主要有流行性感风和流行性脑脊髓膜炎；消化道传染病主要有痢疾、肝炎和伤寒。

（1）虫媒传染病

虫媒传染病的发病与媒介的种群、密度等密切相关，从项目区疫情报告分析，目前基本消灭了该类传染病。但该类疾病的主要传播媒介蚊类仍存在，有流行的可能，尤其在本项目建成后水库岸边浅水区和支流外围地区，为蚊虫孳生创造了适宜生境，因此，有可能出现建库期间局部地区虫媒传染病增多的现象。

（2）自然疫源性疾病

水库蓄水后水库水位抬升，库区的鼠类将朝库周正常蓄水位以上迁移，使库周地区鼠类密度增大，人与鼠的接触机会增加。施工区人员高度密集，产生的生活垃圾增加了鼠类的食物来源，鼠类数量会有所增长，鼠类传播疾病的危险机率也会有所增加。

（3）介水传染病

项目区介水传染病主要有：病毒性肝炎、细菌性痢疾、伤寒等，其发生主要是饮食卫生差引起。在水库蓄水初期，由于库岸污染物的溶解释放，短时间内可能使库水细菌含量增加，加上居民还有饮食生水的不良习惯，该类传染病的发病率将有所上升。但从水库的长期运行趋势来看，水库由于流速、水深等原因，细菌含量比建库前将会下降，因此，水库蓄水不会对库区介水传染病的发病率产生大的影响。

7.7.3 对交通运输的影响

本项目工程施工过程中由于运输钢筋、水泥、粉煤灰等材料、清运土石渣料、机械作业等可能引起相应路段的交通流量增加，同时由于施工车辆的往返运输，使运输量增加导致道路负荷增加，甚至会出现短时阻塞交通的情况，给正常的交通运输造成一定的影响。

另外，工程施工过程中，将修建相应的场内公路、交通桥，永久性公路可供当地人们长久使用，临时公路在施工期间、一定程度上可方便当地人们的生产、生活及出行，并且在工程完工后还可根据当地需要，作为永久道路保留下来，因此对当地交通条件的改善有一定促进作用。

8 环境保护措施及经济技术论证

8.1 环保措施设计原则

本工程环境保护措施的规划设计应遵循以下原则：

(1) 预防为主、防治结合原则：在环保设计过程中，遵循预防为主、统筹大局，合理布置，减少破坏，注重环境保护。

(2) 生态优先原则：各项措施应结合当地生态特点，贯彻生态优先的原则，优先选择植物措施，在植物措施中优先选择当地的乡土树种、草种；

(3) “三同时”原则：各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则；

(4) 工程措施与管理措施相结合的原则：针对施工期生产废水、生活污水、大气污染物及噪声等采取的防护措施，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。

(5) 全局协调原则：各项措施与当地的生态建设及相关规划紧密联系、相互协调、互为裨益的原则；

(6) 环保方案比选的原则：结合工程和环境特点，对废水处理等工艺进行多方案比选。

(7) 经济、有效性原则：遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性的原则。

8.2 环保措施设计依据

本工程环保措施设计主要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) 《堤防工程设计规范》(GB50286-98)
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)
- (5) 《造林技术规程》(GB/T15776-1995)
- (6) 《水利水电工程水利计算规范》(DL/T5105-1999)
- (7) 《水工建筑物抗震设计规范》(GB5073-1997)
- (8) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)
- (9) 《防洪标准》(GB50201-2014)

(10)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB/T50433-2008)

(11)《生态公益造林技术规程》(GB/T15776-1995)；

(12)《水利水电工程工程量计算规定》(DL/T5088-1999)；

(13)《水利水电工程制图标准-水土保持图》。

8.3 环保措施总体布局

根据本工程建设对环境的影响特点和各环境因子影响预测评价结论，以及工程涉及区环境保护目标和污染控制目标要求，本工程环境保护措施包括水环境保护措施、陆生生态环境保护措施、水生生态及鱼类保护措施、大气环境保护措施、声环境保护措施、固体废物处理措施、社会环境保护措施和环境地质保护措施。

8.4 生态环境保护措施

8.4.1 陆生生态环境保护措施

一、保护目标

本工程陆生生态环境保护目标为评价区的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。

二、施工期陆生生态保护措施

(1) 植被保护措施

施工期间为充分的保护评价区内现有植被，可采取如下保护措施：

①加强宣传教育，切实保护现有植被。评价范围内主要涉及以马尾松为主的森林拼块。它们在地区生态系统中占据重要地位，直接决定生态系统的稳定性高低，以及生态环境质量的好坏，故应坚决给予相应的保护。坚决制止库区、库周的森林资源滥砍乱伐、过量采伐的不良经营方式，保护和培育现有森林，特别要防止工程建设之机大肆砍伐林木，在工程施工、公路修建和房屋建筑等人为活动中，都应该重视对现有森林植被的保护；

②施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育。

③采用先进的施工工艺，合理安排施工时间，减少对工程区植被的破坏。

④为将施工活动的影响范围降至最低，应根据施工总体平面布置，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，严禁任意越界破坏周围植被。

⑤充分利用当地煤炭、电力资源，向评价区提供燃料甚至清洁燃料，减少薪材的消耗，以保护和培育现有植被。

⑥严禁山火，加强森林病虫害防治，强化对现有森林的管理。

(2) 土壤保护措施

尤其是在喀斯特地区，由于过去的植被破坏，水土流失较严重，所存表土很少，非常宝贵。在生产废水处理过程中，视废水用途适当投加酸性中和剂，避免造成土壤碱化，破坏土壤结构和肥力；严格按照“水土保持方案”作好水土保持措施，防治水土流失，并充分利用处理后的人畜粪便作为肥料和覆土拌和材料，一方面减少污水和化肥污染，一方面可培肥地力，改善土壤性质。

(3) 对陆生脊椎动物保护措施

工程建设对栖息于该区域的陆生脊椎动物影响不大，不会造成毁灭性破坏，但是也必须采取相应的措施对其进行保护。

①加强宣传。加强施工人员有关野生动物保护方面的教育，使他们在施工期间注意保护野生动物，不乱砍滥伐树木，维持现有生境，不捕猎鸟兽，做到文明施工。

②降低施工污染。施工期采用先进生产工艺和生产设备，降低大气、噪声、水质污染，维持工程区动物基本生存环境，并降低施工活动对其所造成的干扰。

③蓄水前搜救措施由于水库蓄水历时较短，应对水库蓄水造成的人为活动的干扰受伤或暂时性受影响的重点保护动物采取统一的搜救措施。

三、运行期陆生生态保护措施

(1) 库区植被保护措施

①大力实施封山育林措施，促进本区域植被的自然恢复。在库周地势陡峭的灌丛和灌草丛成片集中分布的区域划定封山育林区，设置明显的标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施（如撒播适宜该地区土壤的树种等），促进灌丛、灌草丛向森林植被的顺向演替。

②土地综合利用和管理，如一些陡坡上的土地可实行退耕还林，栽种有用的林木和果树等，从而恢复和扩大库周的植被环境。

③改变农村生活能源结构，以电代柴，并大力推广沼气发酵技术，减少薪柴的消耗，以保护和培育现有森林。

(2) 区域内生态环境保护措施

①发展本地原有的优势植物。评价区域内的植物种类较多，其中有不少种类是适宜该区生态环境，且生长良好、种群数量较多、有一定经济价值的优势植物，如栽秧泡、枇杷、粗叶悬钩子、川梨等高维生素植物及野生果品；板栗、茅栗、火棘、白栎、

麻栎、蕨、何首乌、栓皮栎等淀粉植物；蕨、井栏凤尾蕨、铁线蕨、狗脊、忍冬、野菊、瓦韦、牡荆、沿阶草、麦冬、石韦、金樱子、小果南烛、女贞等药用植物；乌桕等油料植物。可以充分利用这些分布广泛、适应能力强、且有一定经济价值的优势植物，一方面为扩大区域内森林植被面积，发挥其保持水土、涵养水源、护岸固沙等方面的生态作用，补偿淹没、占地对植物造成的生态损失；另一方面，还可以促进地方经济发展。

②栖息地保护。在保护野生动物的措施中，最有力的一条就是保护野生动物的栖息地，从某种意义上来说，保护好了栖息地，就等于保护好了野生动物。在本评价区域内不一定要建立大的保护区，但可在一些有重点保护动物分布的地方设立保护地段，如淹没线以上有较好植被分布的地方，加强植被恢复，禁止牛、羊进入等措施。同时可以在附近设立环境保护宣传教育牌，对当地居民起到一定的环境保护教育。

③协调好环境保护与资源开发的关系，通过各种方式增加群众的收入，提高群众的生活水平。在工程施工建设期间，施工方可以聘请专家对当地居民进行环境保护知识的宣传教育工作，使周围居民自觉地来保护野生动植物及其栖息地。

四、对重点保护野生动物的保护措施

(1) 土地综合利用和管理。如一些陡坡上的土地可实行退耕还林，栽种有用的林木和果树等，从而恢复和扩大库周的植被环境。

(2) 物种保护。凡国家或省下文保护的物种，要禁止非法狩猎和捕杀，如违反规定的要依法必究。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。

(3) 污染控制。尽量少用剧毒农药，对农林有害昆虫防治应以生物防治为主。

(4) 协调好自然环境保护与社会发展的关系。通过各种方式增加群众的收入，提高群众的生活水平。大力开展宣传教育工作，使周围居民自觉主动地来保护野生动物和野生动物的栖息地。

8.4.2 水生生态及鱼类保护措施

一、保护目标

保护本工程评价河段的水生生态系统完整性，保证坝址下游的生态流量。

二、施工期水生生态保护措施

(1) 严肃认真执法

应组织相关人员对施工人员进行管理，并依据相应的法律、法规，认真严格执

法，保护好现存的水体资源。并在库区库周加强植树造林，建立生态防护林，加强对现有植被的保护，防止施工人员对植被的任意破坏，加强水土流失保护措施的建设，将施工期对水生生物及鱼类造成的不良影响降到最低。

(2) 优化布置，减少施工活动的影响

在主体工程设计过程中，应充分考虑本工程对评价区域水生生物的影响，优化布置，减少主体工程土石方开挖量，严格执行“先拦后堆”的水保措施，防止生活垃圾、土石弃渣进入花垣河，影响水生生物及鱼类生境。

(3) 加强管理

在工程施工过程中，加强施工人员的管理，禁止到花垣河流域内毒鱼、电鱼。生产废水和生活污水禁止排入花垣河流域内，避免对鱼类生境造成破坏。对施工期工程产生的废水（如施工过程中产生的生活污水等）应做相应的处理后回用，不可外排。

(4) 提倡植树造林，改善生境

施工结束后，在施工区、水库库区流域范围内广泛开展水土保持、植被恢复，建设生态防护林和防护体系，避免泥沙和有害物质进入花垣河，影响水域和渔业环境。

(5) 采用环保施工方法，避免对鱼类、浮游动物、底栖动物等的身体造成伤害。

(6) 施工单位应加紧与渔政部门的联系和协商，水下施工过程应接受专家指导，尽量避开鱼类洄游季节，施工时应采用相应的干扰措施驱赶鱼类，以避免对鱼类的伤害。同时，利用工程构筑物营造利于水生生物附着的亲水护坡、护岸等措施，为鱼类产卵、栖息及水生生物的生长创造条件。

三、运行期水生生态保护措施

(1) 控制化肥及农药的使用，防止水质恶化

在库周和上游集水区域内发展有机农业或生态农业，少施或不施化肥，施用化肥应根据土壤肥力情况和作物需求，科学、合理施肥；农药，现已严禁使用氯制剂，逐步淘汰磷制剂，不使用或少使用化学农药，提倡采用生物（生物制剂或天敌等）防治和综合防治的方法，防治病虫害。

(2) 合理综合利用水体，适当发展渔业

在工程建设和运行期间要关注鱼类的保护和渔业的发展，使水体能最大限度的发挥综合经济效益。在发展库区的渔业方面应该注意以下两个问题：

工程建成蓄水后，浮游动、植物、底栖动物、水生植物的种类和数量都将有不同程度的增加，为鱼类的觅食、栖息和繁衍提供有利的条件，渔业有一定的发展潜力，

并应以放养该河段内的原有的鱼类为主，同时应考虑搭配放养水体上层（鲢等种类为主）、中层（以鲤、鲫等种类为主）、底层（泥鳅、黄颡鱼等为主）的种类，以充分利用库区内水生生物资源，扩大其种群数量。工程河段鱼类组成主要为鲢鱼、鲤鱼和鲫鱼等，为常见鱼类，由于工程大坝阻隔了鱼类下游通道，造成工程河段上下游鱼类生境无法连通，通过放养常见鱼类可以减轻鱼类衰减程度，从而保持河流水生生态的物种多样性。

加强渔政管理，允许适当放养，但不投放饵料，同时，放养鱼种需严格控制，避免外来物种入侵，破坏原有水生生态系统，改变原有食物链结构。严禁毒鱼、电鱼、炸鱼和用小目密网捕。

（3）开展鱼类增殖放流

为有效减缓和补偿工程建设对工程区内鱼类资源产生的影响，对一些重点保护鱼类和重要经济种类开展适当的人工增殖放流，以补充其种群数量和野生资源。结合水生生态调查结果，初步考虑采取外购鱼苗的方式对本工程所在河段内的经济鱼类进行增殖放流。放流的苗种初步确定马口鱼和鲤鱼等鱼类，放流规模为 3000 尾/年，放流地点为库区，放流时间为每年 5~9 月，放流期为连续 5 年。

为了保证放流的生态安全性，必须严格控制放流品种和来源。放流苗种原则上要以本地原种和其子一代（用野生亲本繁殖的第一代后代）苗种为主，不得向天然水域中投放杂交种、转基因种及种质不纯等不符合生态安全要求的物种。放流鱼苗来源可选择具有繁育能力的研究机构或养殖单位购买。

（4）进行水生生物和鱼类资源的监测

生态环境的恢复、形成和保护是一项长期工作，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，需要进行长期的监测。本次环评生态环境调查、分析、评价是针对现有的资源状况进行的，由于流域开发是一个渐进的过程，以及其他各种因素的影响，在进行资源保护的过程中，将出现许多新的问题和现象，可能出现与本次分析、评估不一致的情况。因此，需要进行不断的调查、分析，针对性的提出措施进行保护，使资源得到长期、有效地保护。

（4）严格执法

为充分发挥水体正常功能，在库区周围需加强植树造林，建立生态防护林，加强对现有植被的保护，防止水土流失，减少库周泥沙和有毒物质进入库区。坚决执行《中

华人民共和国森林法》和《中华人民共和国环境保护法》的有关规定，做到有法可依，违法必究。

8.4.3 景观生态系统保护措施

(1) 施工期要尽量控制施工活动对生态环境的影响

在征用土地、土地开挖、开山放炮、取料弃渣、砍伐林木、安置营地、工人活动等一系列人为活动中，都要严格控制活动范围，各个施工环节应制定行为规范和操作准则，防止超越界限的施工活动造成对该敏感区生态环境的影响和破坏。

(2) 落实生态环境恢复和景观绿化

电站主体工程结束后，应该采取土木工程与生物工程相结合的生态措施，尽快落实和实施水库周围的生态环境恢复和景观绿化。对弃渣场、施工营地等临时用地，应及时复垦或恢复植被，恢复其原来的生态功能。

(3) 自然景观保护

水库蓄水后，及时发掘新形成的自然景观，确定新形成的景物景观的类型特征，并进行评价分级，对新形成的各景点提出具体保护措施及开发利用方案。

(4) 景观协调性措施

优化电站各建筑物及构筑物外观设计，线条尽量简略、明快，外墙色彩选用浅色系列，忌讳深色，以防喧宾夺主、降低主题景观特征，在造型、色彩、布局上与景观保持协调。开挖线周围裸露剥离面种植植被遮蔽。

(5) 加强环境保护监督管理。

本项目的环境保护的组织机构应包括管理机构和监督机构。省、州、县等环境主管部门、行业主管部门及相关的厅、局，应将本项目的环境管理、监督工作纳入部门工作计划，建设单位要积极开展环境保护的监理工作，确保电站主体工程的各项施工行为符合环保要求，各项环保措施得到落实，并自觉接受相关部门的监督。

8.4.4 生态恢复措施

(1) 施工迹地恢复要求

竣工后及时拆除工棚、混凝土拌和系统、施工营地等临时设施，并进行迹地恢复。所有污水处理沉淀池均用土石填埋至原高程，其上覆土30cm，种植荚蒾、火棘等灌木。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要及时采取工程措施，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，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。

加强对水土流失的综合治理，严格按照水土保持方案做好水土保持工作。做好植被恢复工作，增加区域绿地面积，对主干道两侧选用区内主体树种和特点树种进行配置，并间以与此相协调的灌木和地被植物。

(2) 临时用地复垦规划

对本工程施工临时占用的耕地，在施工期根据占用面积给予影响人口相应的补偿，施工结束后进行土地恢复、农业复垦，及时归还农户耕种；对临时占用的林地，采取对林地上的林木进行一次性补偿，待施工结束后再进行林地恢复。土地复垦工作应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，建设单位需严格按照《土地复垦条例》（国务院令592号）的要求，编制项目土地复垦方案，进行土地复垦，使其恢复到可供利用状态，并优先用于农业。

①场地清理。工程施工完成后，施工单位应负责将施工营区的临时房屋及其它建筑物拆除，同时将砼坪等地面构筑物清除。

②土地开发。场地清理后，首先应进行场地平整，然后在初步平整的场地上回填底层土平整压实，再将原有耕作土回填平整。

③土壤熟化。由于施工期间耕作土长时间堆放，容易造成土壤板结和养分流失，对于复垦的土地必须施加各类肥料以增强土地肥力。

④建设单位按照土地复垦方案的要求完成土地复垦任务后，按照国务院国土资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府国土资源主管部门申请验收。

表8-1 迹地恢复措施

序号	名称	措施
1	施工营地	所有污水处理沉淀池均用土石填埋至原高程，其上覆土30cm，种植茭苎、火棘等灌木。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要及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。对临时占用的林地，采取对林地上的林木进行一次性补偿，待施工结束后再进行林地恢复。
2	混凝土拌合站	
3	生活污水处理化粪池	
4	废水处理沉淀池	
5	施工便道	

8.5 地表水环境保护措施

8.5.1 施工期水环境保护措施

(1) 基坑废水

本工程基坑排水主要由降水、渗水、混凝土浇筑及养护水等组成，其特点为废水少、悬浮物含量高，pH11~12。根据工程分析，本工程基坑废水产生量约为8m³/d。

针对基坑废水量很小，悬浮物浓度高，水体呈碱性的特点。类比其它项目对基坑废水的处理经验，对基坑废水不采用另外的处理设施，仅向基坑集水区投加絮凝剂，排水静置沉淀2h 后外排，本工程经常性基坑废水约为8m³/d。剩余污泥定时人工清除后运至渣场。这种基坑废水排放技术措施合理有效，经济节约，可解决实际中发生基坑水问题。

(2) 混凝土拌和系统冲洗废水

本工程共设了 1 处混凝土拌和系统，混凝土拌和系统废水来源于转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮物和含粉率，废水 pH 为 11~12，悬浮物浓度约 5000mg/L。混凝土冲洗废水水量较少，只是拌和楼间歇性停止使用前的少量冲洗水，金银山水电站混凝土拌和产生的冲洗废水合计为 20 m³/d。污染物主要是悬浮物。

①方案比选

针对混凝土拌和系统冲洗废水产生量少，SS 浓度高，间断集中排放的特点，初步选择两套处理方案，即：

方案一：竖流式沉淀池，其占地面积小，但是沉淀池要求较深，施工难度大，对冲击负荷适应性较差，造价较高。

方案二：投加混凝剂，矩形沉淀池处理。每台班末的冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一班末放出，沉淀时间达 6h 以上。池的出水端设置为活动式，便于清运和调节水位。

对比以上两个方案，方案二土建施工简单，造价低，泥渣可定期人工清理；相对于方案一，方案一施工难度大，对冲击负荷适应性较差，造价较高，所以本工程推荐采用方案二，即投加混凝剂，处理混凝土拌和系统废水。处理工艺流程见图 6-1。

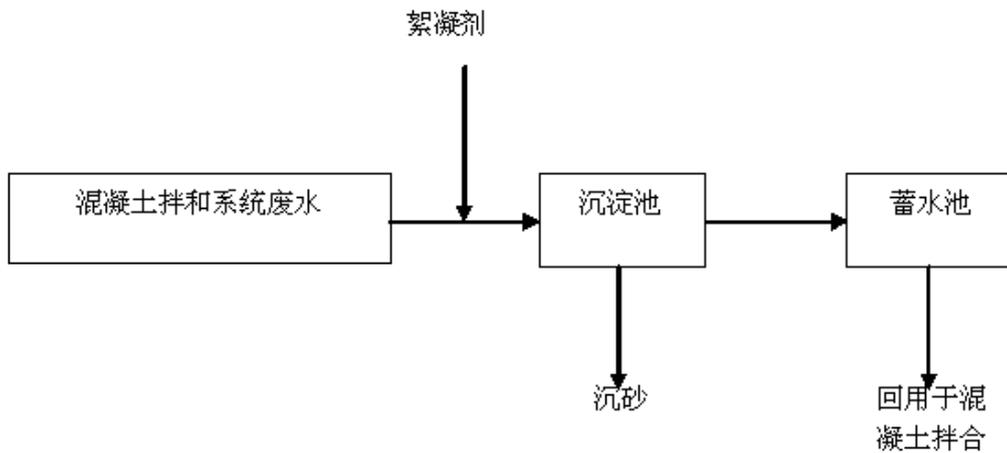


图 8-1 混凝土拌和系统废水矩形沉淀池处理流程图

②推荐方案设计

推荐方案具体处理过程为：每班末的冲洗废水排入沉淀池内，静置沉淀到下一班末放出，沉淀时间达 6h 以上，处理后的废水自流入回用蓄水池，循环用于混凝土拌和，不外排。根据废水处理效果，必要时投加混凝剂；根据混凝土拌和对水质 pH 的要求，确定是否需要投加酸加以中和。池的出水端设置为活动式，便于清运和调节水位。沉淀池污泥沉淀到一定程度时则换备用沉淀池，原沉淀池的污泥进行自然干化，脱水后运往渣场。

在拌和站旁修建一套废水处理设施，修建 2 个沉淀池（1 用 1 备）和一个蓄水池。拌和站冲洗废水为每班末定时排放，每班末排放量为 2m^3 ，沉淀池设计尺寸为 $2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.3\text{m}$ （考虑安全超高 0.3m ）。为了便于废水的循环利用，在沉淀池一侧修建一个蓄水池，容纳经过处理的废水，为拌和站供给水源；蓄水池容积 4m^3 ，满足高峰时期一班的用水量，蓄水池的设计尺寸为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 1.3\text{m}$ 。

③废水循环利用可行性分析

本项目混凝土拌和系统冲洗废水产生量很小，最大需水量来自于混凝土拌和站，为 $1.5\text{m}^3/\text{次}$ ，而混凝土在拌和过程中，需水量较大，一般大于 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，系统需水量远远大于冲洗废水量。废水经过处理后，主要污染物 SS 浓度 $\leq 70\text{mg}$ ，已达到可回用浓度，利用水泵从蓄水池抽取废水与新鲜水混合，完全满足混凝土拌和用水的水质要求。因此，混凝土拌和系统冲洗废水循环利用可行。

(3) 生活污水

①排放特点

施工人员的生活污水主要集中于施工生活区，特征污染物以 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 为主，

并含有大量病原细菌体。

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便。本工程施工期生活区的污水中主要污染物为来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂等的有机物，污水 BOD_5 及大肠菌群含量较高。生活污水产生量约 $4.8m^3/d$ ，污染物浓度参考城市生活污水浓度取值， BOD_5 约为 $200mg/L$ ， COD 约为 $300mg/L$ ， NH_3-N 为 $30mg/L$ ；出水控制目标为 $BOD_5 \leq 20 mg/L$ ， $COD \leq 100 mg/L$ ， $NH_3-N \leq 15mg/L$ 。

②处理方案

生活污水经过处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准后，部分用于周边植被养护与绿化建设、农田浇灌、洒水降尘、回用等。

③方案比选

目前，在水利水电行业施工期生活污水处理常采用以下 2 种方案：一体化生活污水处理设备和化粪池。

方案一：一体化生活污水处理设备

该技术是近年来国内大力发展的一种高效污水处理设备，它将沉淀、生物接触氧化、消毒及污泥分离等单元处理工艺优化地集中在一个处理设备内，特别适用于小水量的生活污水处理，该设备的特点是占地面积小，效果良好。其处理工艺如下：

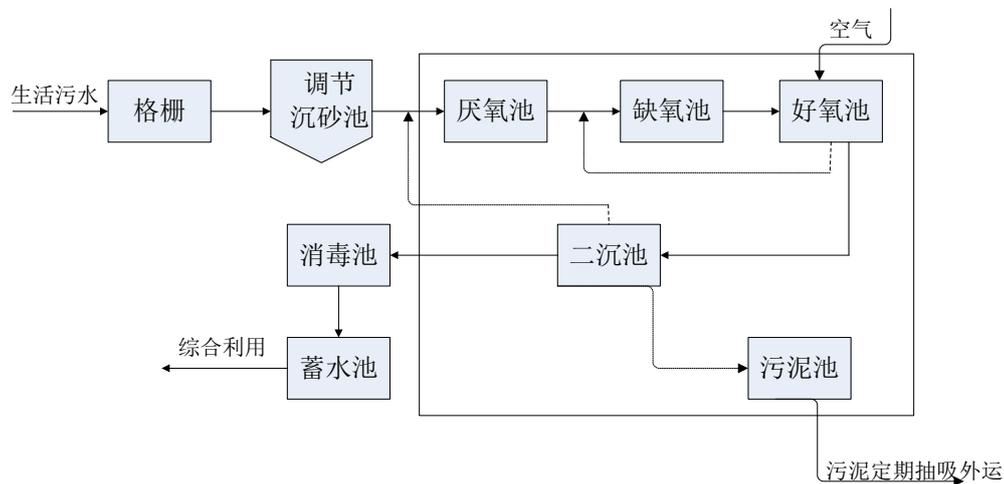


图 8-2 一体化生活污水处理设备工艺流程图

该方案处理的生活污水能达到《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准，运行费用一般为 $0.2\sim 0.25$ 元/ m^3 。

方案二：三格化粪池

适用于临时生活污水的处理，运行费用少，收集的人粪尿还可以作为农家肥用于

农业生产，减少外排废水量。工艺流程见图 8-3。

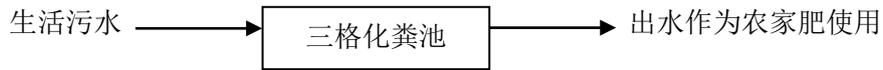


图 8-3 化粪池处理生活污水工艺流程图

表8-2 生活污水处理方案比选表

方案	优点	缺点
一体化生活污水处理设备	处理后的水质能达到《污水综合排放》(GB8978-1996)一级标准，自动化程度高，能耗低，处理费用少，管理方便，基本无噪声，无异味，对周围环境影响很小	投资较高
三格化粪池	沉淀大量悬浮物和非溶解性物质，工程造价低、运行费用少、占地小，适用于污水量较小、污水排放标准要求不高的工程	处理效果差，出水达不到《污水综合排放》一级标准

通过以上两个方案的比较，由于本工程施工期生活污水量产生较少，本环评推荐枢纽工程施工区生活污水采用三个化粪池处理，用于周围绿化或农家肥使用，不外排。

④方案设计

三格化粪池是由三个相联的池子组成，各池之间由过粪管联通。粪便处理主要利用腐化发酵、机械阻挡、缓流沉卵、密闭厌氧的原理。粪便在池内经过 30 天以上的发酵分解，中层粪液依次由 1 池流至 3 池，以达到杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的。第 3 池粪液成为优质肥料。发酵的中层粪液经过过粪管逆流至第二池，未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池继续发酵。流入第二池的粪液继续发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液进一步得到无害化处理。流入第三池的粪液已经腐熟，其中的病原体和虫卵已基本杀灭，可直接用于农作物施肥。

生活污水处理主要构筑物设备见下表。

表8-3 施工营地生活污水处理主要构筑物统计表

构筑物名称	内部规格尺寸	数量	备注
三格化粪池	第一格 3.5m×3.0m×2.6m	1 座	砖砌
	第二格 3.5m×1.5m×2.6m	1 座	
	第三格 3.5m×4.5m×2.6m	1 座	

(4) 含油废水

机修厂产生的少量含油废水经隔油处理后废油应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。

(5) 施工扰动防护措施

本工程施工对河道底泥的扰动主要为施工围堰的施工过程，围堰施工过程中将会扰动河道中的部分底泥，使其中的污染物散发，对水质产生影响由于施工期较短，而且围堰建成后将减小施工对水体的扰动，施工过程中应加强施工管理，优化施工工艺，从而减轻施工对底泥的扰动，施工期对底泥扰动影响较小。

8.5.2 初期蓄水、运行期生态水下放措施

(1) 初期蓄水生态流量下放措施

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》，本工程坝址断面生态流量考虑按坝址断面多年平均流量的 10%，即 $4.15\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据进度安排，本工程计划于 3 月下闸蓄水。在下闸蓄水之前，拆除清运所有的纵、横向围堰，蓄水期流量标准为 $41.5\text{m}^3/\text{s}$ 左右，考虑下放的生态流量 ($4.15\text{m}^3/\text{s}$)，经计算 19 小时可蓄至正常蓄水位（正常蓄水位以下库容 295万 m^3 ）。

金银山水电站初期蓄水期间，通过发电厂房引水渠下放生态流量，而且红卫电站库尾尾水与金银山水电站大坝衔接，初期蓄水对下游水环境影响小。

(2) 运行期生态流量下放措施

由于金银山水电站不具备调节性能，不存在电站长蓄短发的情况，当上游来水量大于最小生态流量时经发电机组发电后全部排至下游花垣河即可满足下游生态流量的要求；因电站为径流电站，水库无调节性能，当上游来水量小于最小生态流量时，水库无法确保下游河道生态需水流量，出现这种情况时，电站应停止发电，通过布置于大坝的生态放水管下放生态流量，生态放水管由闸门控制，在生态放水管末端设置生态流量在线监测系统。同时下游红卫电站库区尾水回水与金银山水电站大坝衔接，影响较小。电站机组检修时，通过布置于大坝的生态放水管下放生态流量，影响较小。

8.5.3 运行期水环境保护措施

(1) 库区水质保护措施

金银山水电站库区属于典型的农村地区，在各居民点积极开展环境卫生的宣传活
动，由当地政府部门应对各居民点进行全面规划、合理布局，新建或改建当地居民的
厕所，加强人畜粪便管理，大力发展沼气，防止雨季粪便大量流入水库而引起有机物
指标及细菌指标超标；加强库周居民生活污染源治理，处理当地居民生活污水，

加强库周居民点生活垃圾管理，禁止乱扔和随意堆放垃圾，减少生活面源污染；对当地民众进行宣传，不使用含磷洗涤剂，禁止当地含磷洗涤剂的销售；加快乡镇污水处理厂的建设进程，使各污水处理厂能够及早发挥效益，减少入库污染物排放量。

推广生态农业，指导农民科学、合理的使用农药和化肥。改进施肥方式，推广新型复合肥和缓效肥料等措施，控制氮肥过量供应，合理种植农作物，实行保土耕种、作物轮植、节水灌溉等措施，减少农业径流氮磷损失；同时提倡使用低毒、低残留、高效的环保型农药，在当地农业服务技术中心指导下科学合理地使用农药，增强病虫害防治技术，改进农药施用方法，遵守国家颁布的“农药安全使用标准”，禁止违章超标施用等，以减少农业面源污染。

(2) 生活污水处理措施

工程运行期仅留少数的运行、检修、管理人员共约 5 人，生活污水产生量为 0.48m³/d，不能续用施工期三个化粪池处理设施。本工程生活污水水量小，污染物构成简单，经过三格化粪池处理后，用于厂区绿化和附近林地，不外排。

(4) 生产废水

电站运行本身不会产生含油废水，但在进行发电机房清洗和机器检修时可能会产生少量水，特征污染因子为石油类。因此，在进行润滑油、机油处理时，应注意安全操作，防止泄漏，在机房内设集油坑，收集由于疏忽而产生的含油废水，并进行油水分离，上层油层收集到废油桶中，送资质单位处理，下层水作为绿化用水，集油坑设计尺寸为 1m×1m×0.8m。

(5) 泥沙淤积预防和保护性措施

金银山水电站应进行合理运行管理，可从蓄清排浑对泥沙淤积进行防范，蓄清排浑运用方式，就是在汛期主要拉沙季节，采用空库迎汛或降低水位运用，当洪水挟带大量泥沙入库时，利用排沙设施（如排洪闸门）排沙减淤，当河中含沙量较小时，拦蓄径流，蓄水兴利。也可以通过并联、串联上游水库，多个联合运用，以达到蓄清排浑的目的。

金银山电站为径流式电站，泥沙主要在洪水期，金银山电站在洪水时开闸泄洪，洪水来多少泄多少，电站兴建后在洪水时对河段流速和水库影响小，库内淤积作用小。

8.6 地下水环境保护措施

根据金银山水电站评价区的环境地质和水文地质条件，结合地下水环境影响预测

评价结果，从地下水环境保护角度，应该加强废污水处理、水库水质保护和控制水库渗漏。

(1) 积极预防、科学治理。

(2) 河水是地下水的补给来源之一，防止地下水污染首先要控制地表水污染，因此必须控制施工废水及生活污水的污染源，使之达标排放或回用，避免受污染的地表水渗入补给。

(3) 提倡区域发展绿色农业。近年各地盲目大量的施用化肥，已对地下水造成一定影响，因此应提倡科学合理的使用农药化肥，积极推广高效、低毒、低残留的农药化肥，鼓励发展绿色农业。

8.7 大气环境保护措施

8.7.1 控制目标

工程施工活动所产生的大气污染主要是施工粉尘、燃油机械设施排放的废气和施工营地油烟。根据施工大气污染源强、污染物性质，结合当地气象特点及地理条件进行分析，对环境空气质量影响较大的主要是混凝土拌和系统以及水泥、粉煤灰的装卸、储运过程，影响范围主要是工作面附近及下风向一定范围的区域，不会造成大面积的空气污染。金银山水电站工程施工区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，即 TSP 控制目标是日平均 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 以内。

8.7.2 粉尘防治措施

(1) 混凝土拌和系统粉尘

混凝土拌和采用成套的封闭式拌和楼进行。生产过程中，需加强喷雾器的维护，保证骨料得到足够的润湿。

(2) 道路及运输过程中防尘

车辆扬尘主要来自公路路面尘土和道路的损坏，只要有效地控制来源，就可以减少扬尘。加强道路管理和维护，经常清扫，无雨日的早、中、晚洒水；配备公路养护、维修、清扫队伍，使道路常年处于良好的运用状态。

在物资运输过程中注意防止空气污染。装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布覆盖，运送散装水泥和粉煤灰车辆的储罐应保持良好密封状态，避免运输过程产生的扬尘，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。

(3) 配置洒水车

施工区配置 1 台洒水车，可采取租赁的形式，在开挖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。

(4) 施工区绿化

加强施工区的绿化，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，形成成乔木、灌木、草丛相结合的绿化防护体系，详见水土保持章节。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。

8.7.3 施工机械废气控制措施

在施工机械和运输工具选择上，为控制施工废气排放对大气的污染，减少 NO₂ 污染物，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，对排烟量较大的施工机械，安装消烟装置及尾气净化器。

严格执行《在用汽车报废标准》，实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，制定《施工区运输车辆排气监测办法》。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。

8.7.4 施工人员劳动防护措施

在施工过程中，由于施工人员身处施工前线，受大气污染物影响的主要是现场施工人员，施工人员的办公生活区应尽量安排在施工粉尘作业点和生活炉灶的主导风向的上风侧；按照国家有关劳动保护的规定，应对施工人员加强个人保护措施，发放防尘口罩等个人防护用品。

8.8 声环境保护措施

8.8.1 控制目标

根据金银山水电站拟建工程评价区声环境质量要求，环境影响区声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)，施工区噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

8.8.2 噪声源控制措施

(1) 设立警示牌

设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行。在各个进场路口设置 1 块警示牌。

(2) 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，如棒磨机等施工机械符合《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对混凝土拌和系统等振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。

(3) 交通噪声控制

①做好施工区道路规划，在主要交通干道上实行汽车、人行道分流。

②加强管理，结合施工区环境状况制定道路交通管理办法，在危险路段、降噪路段设执勤人员；车辆在本段应适当减速行驶，车速最好控制在 20km/h 以内，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，在学校、居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛。

④施工单位必须选用符合国家有关环保标准的运输车辆，其噪声符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79）等。

8.8.3 传播途径控制措施

(1)空压机等强噪声源，由于其声级大都在 100dB 以上，对这类加工场采用多孔性吸声材料建立隔声屏障、隔声罩和隔声间。

(2) 空压机等噪声值较高的施工机械尽量设置在室内或洞内作业。

(3) 针对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，在混凝土拌和系统设置屏障进行隔声封闭作业。

8.8.4 声环境敏感点保护措施

根据施工期交通噪声预测结果，施工运输道路附近晚森村、磨老村居民点位于运输道路一侧 30~50m 距离，敏感目标点噪声超标，夜间不能达到《声环境质量标准》

（GB3906-2008）2 类标准。因此，建设单位在施工过程中应对以上敏感目标进行重点保护，运输车辆途经该处时严禁鸣笛，并设置限速减速慢行等措施，减少车辆行驶

过程中产生的噪声的影响。

8.8.5 施工人员劳动防护措施

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，实现远距离监视操作，这样既可减少作业人员，又可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。同时实行轮岗换岗制度，避免长时间暴露在高分贝噪声环境中，防范职业病。

8.8.6 运行期声环境保护措施

运营期应采取消声、减震、封闭、绿化等降噪措施，减小项目对周围环境的影响，确保项目区域声环境符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。厂房周边 200m 范围内无村民，不存在对环境敏感点的噪声影响。且运行期水轮机、电动机等设备噪声经几何发散、空气衰减、厂房阻隔衰减后，厂房外围的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。电站厂房机械运行对外界影响较小。

8.9 固体废物处置措施

8.9.1 施工期固废处理措施

（1）工程弃渣处理

工程建设挖方共计自然方 0.68 万 m³，填方共计自然方 0.12 万 m³，弃方共计自然方 0.56 万 m³，换算为松方即 0.75 万 m³。根据施工规划，由于弃渣量较少，可将弃渣运至原工程已有弃渣场堆放。

（2）生活垃圾处理

本工程施工期 8 个月生活垃圾产生总量为 6t，生活垃圾排放对环境的危害不容忽视。生活垃圾与工程弃渣应分开处置，处理措施如下：

①在施工生活区及管理营地内修建一座半封闭型的生活垃圾池，收集、暂存生活营地产生的生活垃圾，占地面积约 4m²，尺寸深 1m，面积 2m×2m，垃圾池的生活垃圾容量为 4m³。

②收集施工人员及食堂产生的日常生活垃圾，将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，将生活垃圾池内的生活垃圾清运到民乐镇生活垃圾转运站处理。

(3) 危险废物

主要来自工程施工机械设备维修、空压机和液压设备产生的废机油、废液压油等废弃物，产生量约为 0.05t/a，属危险固体废弃物。应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。

8.9.2 运行期固废处理措施

工程运营期固体废弃物污染源主要来自电站废机油和工作人员的生活垃圾排放。

(1) 危险废物处理

水电站发电机组运行过程中产生的废机油和升压站废变压器油属危险废物，产生量约为 0.05t/a，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。

(2) 生活垃圾处理

本工程拟在电站内设置垃圾桶和垃圾池（1.5m×2m×2m），生活垃圾经收集后定期清运至民乐镇生活垃圾转运站处理。

(3) 库区漂浮物

工程运行期水库漂浮物产生量约为 1.2t/a，产生的漂浮物经人工清除堆积至生活垃圾池中，定期运至民乐镇垃圾转运站处理。

8.10 社会环境保护措施

8.10.1 人群健康防护措施

(1) 卫生宣传与管理

①加强施工区卫生宣传与管理，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。

②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，定期开展灭鼠、灭蚊蝇活动，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。

(2) 卫生清理

①场地消毒

主要在施工营地、施工人员集中活动场所和原有的厕所、粪坑、畜圈、垃圾堆放点以及近十年内新埋的坟地进行清理和消毒。施工结束后对拆除的临时办公、生活营地、临时厕所、垃圾堆放场地进行适当处理。选用石碳酸药物，用机动喷雾器按《消毒技术规范》的要求进行消毒，消毒的同时注意对废弃物进行清理。对施工临时用地范围及其重点污染源旧址进行一次清理和消毒。

②病媒生物消杀

主要是灭鼠、蚊和蝇，以控制各种传染性疾病的传染源和切断传播途径。主要范围为办公生活区和临时工棚。灭鼠采用鼠夹法和毒饵法；灭蚊、灭蝇选用灭害灵。在卫生防疫人员的指导下，将药物和工具分发给施工人群投放或使用。施工期内，每年定期在春秋两季对生活区进行统一消杀灭工作。

(3) 卫生防疫措施

①为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员全面进行健康调查和疫情建档；调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等，调查和建档人数按高峰期施工人员共计 300 人。

②检疫：在施工人员进驻工地前，根据调查情况进行抽样检疫。检疫内容为肠道传染病、呼吸道传染病以及其它传染病；检疫人数一般按调查人数的 10% 计，即 30 人。

③施工期间，施工人员健康体检要结合当前流行的疾病，并结合职业工种定期进行，对接触高浓度粉尘、高强度噪声作业岗位的职工应增加特殊检查项目。接触高浓度粉尘作业的职工应增加胸部 X 光透视，对矽肺可疑者进行胸部 X 光拍片；接触高强度噪声作业的人员应增加听力检测。这有利于疾病的早期发现、控制和治疗。

(4) 疫情监控和应急措施

施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。施工区应备有痢疾、肝炎等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施。

8.10.2 下游预警措施

在下游沿河两岸应设置标志，设置下游预警系统，同时做好宣传工作，避免电站下泄不稳定流造成的下游河滩有人玩耍或者经过时的生命、财产安全。

8.10.3 社会经济发展建议

(1) 发展农业

对库区周边耕地采取改良措施：坡改梯、旱地改水田，配方施肥，增加绿肥和有机肥，提高保水、保肥能力，石灰中和土壤酸性，提高土壤生产能力。科技兴农，推广农业实用技术：引进适合当地条件的高产、优质品种，科学耕作，科学的引进配置作物品种和间套茬口，做到多熟轮作，提高粮食单位产量。

(2) 发展林果业

根据当地气候条件和土壤特性，引进优良果树、发展当地优良经济树木和竹类，实地适树，科学管理，提高经济收入。

(3) 发展农副产品加工产业

根据当地农业、林果业、畜牧业发展现状，优先考虑发展农副产品加工产业，解决农产品的运输和储存问题，提高经济收入来源，但在农副产品加工产业的发展过程中应该优先考虑环境保护。

8.11 环境措施实施规划

8.11.1 环保措施实施条件

(1) 交通条件

金银山水电站的对外交通条件便利，为本工程环保措施实施提供了良好的交通条件。

(2) 施工辅助企业

主体工程设有混凝土拌和系统、机械修配厂、风、水、电等辅助设施，环保措施中工程措施施工可借助相应施工企业满足相应施工要求。

(3) 材料供应

项目建设区环保工程措施所需水泥、砂浆及水、电均可由主体工程统一提供；所需材料与动力可就近购买。

8.11.2 环保措施实施方法

(1) 工程措施

根据金银山水电站枢纽设计及施工布置，按照环保措施与主体工程的“三同时”制度，首先委托具有乙级以上资质、且同类行业设计经验丰富单位进行环保措施设计，再由具有相应资质、技术水平高的施工单位实施，并且加强施工过程的环保监理，保证设计和施工质量，加强施工期的过程控制。

(2) 植物措施

根据金银山水电站评价区域的环境特点，优先采取植物措施。首先，根据拟采取环保措施区域的环境特点，委托具有相应资质或技术水平的单位开展专项的植物措施设计，并请具有施工质量保证的施工单位实施；在植物措施实施过程中，优先采取“乔+灌+草”的立体绿化方案，并结合当地已采取植物措施的实施经验，选择当地乡土或特色物种，由林业专业技术人员指导种植；并且加强设计和施工的过程控制，将其纳入环保监理范畴之内，确保植物措施的实施效果。

(3) 其它措施

本工程其他环保措施在实施过程中，施工单位应严格按照各项环保措施技术要求和技术规范进行施工，环保措施资金到位，并加强环境管理和施工监理的力度，使各项环保措施按设计要求实施。施工期生产废水、生活污水处理设施、水土保持部分措施、声环境保护警示牌等应在施工前期投入使用。

8.11.3 环保措施实施一览表

金银山水电站工程环保措施实施一览表见表 8-4。

表8-4 金银山水电站工程建设环境保护措施汇总一览表

项目	内容	具体措施
施工期 环境保 护措施	闸门基坑废水处理工程	投加絮凝剂，静置 2h 处理
	混凝土系统冲洗废水处理工程	沉砂池+沉淀池，投加絮凝剂处理，处理后优先回收利用
	生活污水处理工程	设置三格化粪池处理设施进行处理
	大气污染防治工程	采取粉尘控制措施、废气控制措施、绿化措施、劳动保护措施等。针对敏感目标，在敏感点区域加强洒水等降尘、控制车速不超过 20km/h 措施等
	噪声防治工程	针对本工程的点、线噪声源特点，提出针对性的噪声源控制措施、传播途径控制措施、劳动保护措施等；并且限制运行车辆的运行速度和施工作业时间，维持本工程评价区的声环境质量
	生活垃圾处理工程	设置垃圾池，定期运往民乐镇生活垃圾转运站处理
	人群健康保护工程	加强卫生宣传、管理和防疫，实时进行疫情监控，并采取应急措施
运行期	库区水质保护	库底清理、水土流失治理、科学施肥、发展生态农业、

项目	内容	具体措施
环境保护措施		控制网箱养殖
	电站生活污水处理工程	设置三格化粪池处理设施进行处理
	生产废水（含油废水）工程	在机房内设集油坑，收集由于疏忽而产生的含油废水，并进行油水分离，上层油层收集到废油桶中，送资质单位处理，下层水作为绿化用水
	电站生活垃圾处理工程	设置垃圾池，定期运往民乐镇生活垃圾转运站处理
	电站危险废物处理工程	应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议
生态环境保护措施	陆生植物保护工程	采用措施避免、削减和补偿对植物不利影响，加强植被恢复
	陆生动物保护工程	广泛开展宣传和教育、加强动物的生境建设、水库蓄水前搜救等措施
	水生生态(鱼类)保护工程	开展宣传教育与生境保护
	生态流量下放措施	初期蓄水可通过发电厂房引水渠下放生态流量，运行期电站运行时来水经发电机组后流出，电站机组检修时，上游来水量通过闸门全部流出
社会环境保护措施	人群健康保护	环境卫生清理、病媒生物控制、虫媒和自然疫源性疾病预防控制与预防接种，加强管理、宣传教育等
	文物	加强宣传教育，发现有文物立即上报
	社会经济扶持及发展	发展农业、林果业、畜牧业、农副产品加工产业
其它环保工程		做好宣传工作

9 环境管理、环境监理及监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

金银山水电站施工期环境管理体系由建设单位环境管理办公室、承包商环境管理办公室组成，其主要的职责落实报告书中的环境保护措施，并进行环境监理和监督。

建设单位环境管理办公室：全面负责施工区环境保护管理工作，监督、协调、督促施工区内施工单位依照合同条款及审批的环境影响报告书及水土保持方案报告书及其批复意见，组织开展、落实各项环保措施的设计、施工及运行管理。

承包商环境保护管理办公室：作为工程施工期环境保护工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的环境保护及水土保持内容，具体实施施工单位承担的环境保护任务。

9.1.2 环境管理机构任务

(1) 施工期环境管理任务

- ①制定施工期环境管理规定和办法。
- ②编制环境保护年度工作计划，监督落实环境保护措施，以及环境监测计划。
- ③会同当地环保部门检查，监督工程施工单位或承包商执行环境保护条款的执行情况。
- ④处理环境纠纷，协调当地环保与本工程有关事宜。
- ⑤审核环保监测报表。
- ⑥编制本工程主体工程竣工报告中有关环保执行情况最终报告，并进行资料整理，以便上报和归档。对于主体工程施工区占地、移民、蓄水和第一台机组发电期间以及移民安置过程中实施的环境管理一并写入主体工程竣工报告中。

(2) 运行期环境管理任务

- ①制定运行期环境管理规定和办法。
- ②编制环境保护年度工作计划，监督落实环境保护措施，以及环境监测计划。

9.1.3 环境保护措施实施保障措施

根据建设项目“三同时”制度，本工程环境保护措施的实施应纳入整个工程建设。为保障本工程环境保护措施的顺利实施，本工作对保障措施实施时的组织领导、技术保证、监督管理和资金保障等方面拟订了基本方案，供建设单位参考。

(1) 组织领导措施

本工程的环境保护工作由建设单位统一组织领导，对防治责任范围的环境保护实行全面负责。成立专门管理机构，配备专业专职人员，并组织相应人员培训，强化环境保护意识，明确工程建设中环境保护的防治责任和义务，将环境保护与枢纽工程建设同等对待；建立健全专门的管理办法和检查制度。

(2) 技术保证措施

本工程环境影响报告书通过审查后，应尽快安排相应环境保护专项设计工作，使环境保护项目达到可施工的设计深度，编制详细的施工进度和环境监测计划。将环境保护工作作为技术条款纳入招标文件中，明确施工单位的环境污染防治责任和义务。

在工程施工单位招标中，优先选择获得 ISO14001 环境管理体系认证证书的单位。公司的环境保护管理机构应派出专业人员到施工现场进行技术指导。

(3) 监督管理措施

环境保护实施监督机制是环境保护措施真正落到实处的有力保证，建设单位应委托有监测资质的监测单位按环境保护施工和监测计划，对环境保护措施的实施进度进行检查，对环境保护工程项目进行竣工验收。

(4) 资金保证措施

根据《中华人民共和国环境保护法》及其条例规定的“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的原则，本工程环境保护需要的资金由建设单位负责筹措，并纳入工程项目建设概算中，按照环境保护专项实施计划逐年、逐项安排落实。在资金到位后，该费用作为专款设立专门账户，并由主管部门进行审计。

9.1.4 环境监督

金银山水电站工程在初步设计阶段、施工期、运行期，由湘西自治州环保局和花垣县环保局进行监督、检查。环境监督检查计划详见表 9-1。

表9-1 金银山水电站工程环境监督计划表

项目	检查机构	检查内容	检查目的
初设阶段	湘西自治州环保局、铜仁市环保局	1.审查环境影响报告书	保证项目可能产生的重大潜在的问题都已得到反映，并提出有效的缓解措施，环境影响评价结论正确。
		2.核查环保投资是否落实	确保环保投资
		3.水库大坝选址是否合理	确保大坝选址合理
施工	设计单位及花垣县	1.施工区域恢复	确保土地资源和景观资源不被破坏
		2.施工区生活污水、施工噪声和粉尘污染及	减少施工产生的影响，执行有关环保法规

项目	检查机构	检查内容	检查目的
期	环保局	施工对工区生态环境的破坏	
		3.检查弃渣堆放和河道清理	减小生态破坏和水土流失，确保河道畅通
		4.检查环保设施是否达到要求	环保设施竣工验收
		5.检查施工期监测计划的实施	落实监测计划
运行期	花垣县环保局	1.检查运行期监测计划的实施	落实监测计划

9.2 环境监理

9.2.1 监理依据

环境监理的依据除国家环保政策、法规及合同标书外，还包括环境影响报告书的相关内容、环境保护设计、有关环境保护的条款及环境保护管理办法、环境保护工作实施细则等。

(1) 环境影响报告书的相关内容及其环境保护设计

按照《花垣县金银山水电站环境影响报告书》及其批复文件要求，以及《花垣县金银山水电站工程初步设计报告》（环境保护与水土保持设计），均提出相关的环境保护措施设计和环境管理、环境监理要求。

(2) 合同条款

纳入合同条款中有关环境保护的条款。

(3) 环境保护管理办法

为了补充和延伸合同标书中较为笼统的环境保护条款，进一步明确合同标书中部分条款所隐含的内容，需编制“施工区环境保护管理办法”和“环境保护工作实施细则”，它们与合同标书具有同等的约束效力。

9.2.2 环境监理目标与任务

(1) 环境监理目标

- ①以适当的环境保护投资充分发挥本工程潜在的效益。
- ②使环境影响报告书中所确认的不利影响得到缓解或消除。
- ③落实招标文件中环境保护条款及与环境有关合同条款的顺利实施。
- ④施工区没有较大规模的传染病暴发和流行。
- ⑤实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

(2) 施工期环境监理的任务

- ①质量控制：施工阶段的质量控制是整个项目质量控制的重点控制阶段，质量控

制就是按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查枢纽工程建设的环境保护工作。重点是对人、机械和方法的控制。

②投资控制：环境监理的投资控制应该是对环境保护资金的支付控制和处理索赔。当环境监理工程师对承包商出现的环境问题发出整改通知后，而承包商未能在规定的合理时间内进行改进也无合理的答复时，业主有权雇佣他人进驻现场对有关环境问题进行处理，同此所发生的一切费用，环境监理工程师有权在承包商的支付费用中扣除。此外，索赔也是环境监理工程师对投资控制的一项重要工作，监理工程师必须根据合同的规定，公正的处理索赔问题；索赔是双向的，即签订合同各自享有索赔的权利，即承包商向建设单位索赔、建设单位向承包商索赔，例如：承包商向业主提出索赔的处理程序详见图 8-1。

③进度控制：环境监理的进度控制的重点是落实环境保护“三同时”制度，即防治环境污染和生态破坏的设施必须与主要工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

④信息管理：及时了解和收集掌握各类环境信息，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。

⑤组织协调：协调的内容主要包括：协调业主与承包商之间的关系；协调业主与设计单位的关系；协调与工程建设有密切关系的各部门之间的关系。

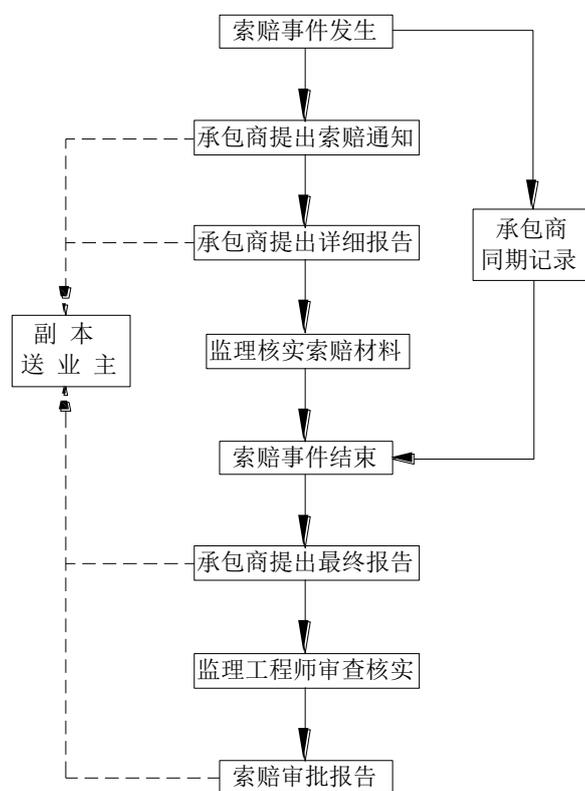


图 9-1 承包商向业主提出索赔的处理程序

9.2.3 环境监理范围

本工程环境监理范围包括混凝土重力坝、钢制翻转闸门等工程的承包商及其分包商的施工现场、作业区、生活营地，场内交通区，业主办公及生活区等。

9.2.4 监理工程师职责

(1) 全面负责监督、检查施工区的环境保护工作。

(2) 参加审查会议，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出环保意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。

(3) 审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报。

(4) 参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护内容进行监督与检察。工程质量认可包括环境质量认可，单项工程的验收凡与环保有关的须由环境监理工程师签字。

(5) 对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

(6) 编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

(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。

9.2.5 环境监理组织形式

(1) 工作记录

环境监理工程师根据工作情况作出工作记录，即监理日记，重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

(2) 监理报告

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

(3) 函件往来

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商

及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，一定要通过书面的形式通知对方。有时因情况紧急需口头通知，随后必须以书面函件形式予以确认。

(4) 环境例会制度和会议纪要签发制度

定期环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方下发给承包商实施。

9.2.6 环境监理工作内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要工作内容有：

(1) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。

(2) 对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和森林火灾发生。

(3) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

(4) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

(5) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对电站施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

(6) 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。

9.3 环境监测

金银山水电站项目一些潜在的环境险问题在初步设计阶段和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环境动态管理，预防与减少不利影响，避免危害事故发生。

9.3.1 施工期环境监测计划

(1) 水环境质量监测

①河流水质监测

本工程水质监测按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中所规定的分析方

法进行分析预测。

监测断面布置：为了解工程施工对河流水质的影响，分别在坝址上游 500m 及厂房下游 500m 各设置一个监测断面。

监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、锰、氟化物、氰化物、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、六价铬、悬浮物等。

监测频次：每年丰、枯水期各监测 1 次，每次连续监测 3 天，共 2 期。可根据具体情况和要求适当增加。

②排污口水质监测

本工程按《地表水和污水监测技术规范》（GB/T91-2002）规定的监测方法。

监测点布置：混凝土拌和站排放口及生活污水处理设施排放口各设 1 个监测点。

监测项目：混凝土拌和站排放口主要监测 pH、SS，生活污水主要监测 pH、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD₅）、总磷、污水流量、氨氮、SS、动植物油等 8 项。

监测频率：每年平、枯水期各监测 1 次，每期监测 3 天，共 2 期。

（2）噪声监测

为掌握施工期各工区各种机械、设备、运输车辆等固定或流动声源噪声对外界环境及施工人员的影响，以及进场公路沿线晚森居民点受交通噪声干扰程度，按国家环保厅颁布的有关规定进行监测。分别在大坝施工区、晚森居民点各设一个噪声监测点。

监测频率：施工期监测 1 次，施工高峰期适当增加监测次数，每次监测 2 天，每天昼、夜各监测 1 次。

监测项目：昼间和夜间等效声级：L_{Aeq}。

（3）大气监测

为掌握工程施工活动（开挖、回填，拌和等）、施工机械运转燃油、附属企业生产、运输车辆扬尘对工区大气环境的影响程度，按国家环保局发布的标准方法进行监测。分别在大坝施工区、晚森居民点各设一个大气监测点。

监测项目：TSP。

监测频率：施工期监测 1 次，每次连续监测 7 天。

（4）人群健康及疫情监测

根据国家法律法规要求，结合地方要求，开展相关工作。为保障施工期施工人员身体健康，根据施工区疫情监测和人群免疫状况，定期利用疫苗进行预防接种，提高施工人群免疫水平，检查并及时的消灭与疾病有关的媒介生物，同时，大力宣传疾病预防措施。

疫情指标主要有 3 项指标即疫源、病种、发病率，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），并及时报送湘西自治州疾病控制中心。疫情监测要求按施工人员 10% 比例，每半年进行一次流行病学的抽样检查，建立档案。若发现疫情及时上报，采取相应的医疗措施。

9.3.2 运行期环境监测计划

（1）水质监测

监测断面布置：为了解工程运行后库区水质变化趋势及电站建设对下游水质影响情况，拟在坝址处、电站厂房下游约 500m 处各设一监测断面。

监测项目：水温、pH 值、COD、BOD₅、DO、SS、总磷、锰、总氮、氨氮、粪大肠菌群等。

监测频率：每年丰、枯水期各取样监测 1 次，每次连续监测 3 天。

（2）噪声监测

监测点：在电站厂界设 1 个监测点。

监测频率：每年监测 2 次。

监测项目：昼间和夜间等效声级：L_{Aeq}。

（3）人群健康

在当地卫生部门指导下，主要针对电站管理人员及库周居民进行人群健康抽样调查，监测项目及技术要求参照“施工期人群健康及疫情监测”。

（4）生态环境调查

①陆生生态调查

采用实地调查和访问当地居民的方法，对虎渡口电站坝址处至坝址下游 0.5km 河道两岸第一山脊线以内区域进行调查，重点是水库淹没区、施工区，与生态评价范围一致。

调查内容：调查陆生动植物区系组成、分布及其特点、种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况。水库淹没区植被破坏、植被恢复情况，陆生动物重点观察分布于库周的国家保护动物的种群、数量的变化。

调查频率：根据评价区域动植物现状，共调查 3 次，本工程截流前调查一次、工程完建当年调查一次、投入运行的第三年调查一次。

②水生生态和鱼类资源调查

根据《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》推荐的方法进行采样和鉴定。

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。

调查频率：根据评价区域水生生物物现状，共规划对其调查 3 次，本工程截流前调查一次、工程完建当年调查一次、投入运行的第三年调查一次，具体月份为：鱼类繁殖较为集中的 4~7 月，或库区载鱼量最大的 10~11 月。

9.3.3 监测机构

由建设业主委托经国家计量认证的监测机构承担。

9.4 环境保护设施竣工验收

环境保护设施竣工验收，是水电工程竣工验收的不可或缺的内容之一，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设单位应当按照本办法规定的程序和标准，组织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体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。

工程竣工后，建设单位依法自主进行该项目竣工环境保护验收，验收通过后工程方可运行。

10 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，谁负责，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。对于因工程新建对环境造成不利影响需采取的补偿措施。

(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。

10.1.2 编制依据

根据《建设项目环境保护设计规定》第 62 条：“凡属污染治理和环境保护所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。主要编制依据如下：

(1) 《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》（SL359-2006）；

(2) 国家经济贸易委员会《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002 年版）；

(3) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部 2003 年 1 月）；

(4) 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。

10.1.3 费用构成

根据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006），本工程环境保护项目划分为环境保护措施、环境监测措施、环境保护仪器设备及安装、环境保护临时措施及环境保护独立费用等 5 部分及这 5 部分之外的环境保护预备费。

10.1.4 环境保护投资主要指标

金银山水电站工程环境保护总投资为 246.5 万元，由五部分组成，其中环境保护措施 40.7 万元，环境监测措施 15.6 万元，环境保护临时措施 49.39 万元，环境保护独立费用 118.4 万元，基本预备费 22.41 万元。详见下表 10-1。

表 10-1 环境保护投资总估算表

工程和费用名称		单位	数量	单价 (万元)	投资	备注
第一部分 环境保护措施					40.7	
1	水环境保护措施				7.5	
1.1	含油废水处理	套	1	1.5	1.5	集油坑，发电厂房 1 套
1.2	管理区生活污水处理	套	1	6	6	三格化粪池，工作人员生 产生活区 1 套
2	生态环境保护措施				26	
2.1	水土流失防治					计入水保投资
2.2	动植物、水生生物保护措施				8	教育、宣传
2.3	生态流量在线监测系统	套	1	15	15	
2.4	鱼类增殖放流措施	尾	300 0	0.001	3	
3	固体废物处理				7.2	
3.1	垃圾池	个	1	2	2	管理所生活生活区
3.2	垃圾桶	个	10	0.02	0.2	
3.3	集油桶、储存间		1	5	5	
第二部分 环境监测费用					15.6	
1	地表水水质监测	/点.次	2*2	1.5	6	2 个断面，施工期监测 2 次
2	废水水质监测	/点.次	2*2	1	4	2 个断面，施工期监测 2 次
3	噪声监测	/点.次	2*1	0.8	1.6	2 个点，施工期监测 1 次
4	大气监测	/点.次	2*1	2	4	2 个点，施工期监测 2 次
第三部分 环境保护仪器设备及安装						
第四部分 环境保护临时措施					49.39	
1	水环境保护措施				21	
1.1	基坑废水处理				5	向基坑内投加絮凝剂
1.2	混凝土拌和废水处理	套	1	6	6	
1.3	含油废水处理	套	1	2	2	“隔油材料+沉淀池”，枢 纽工程施工区 1 套
1.4	施工期生活污水处理				8	
	枢纽区生活污水处理设施三 格化粪池	套	1	8	8	枢纽工程施工区 1 套
2	大气环境保护措施				8	
	尾气净化器	个	20	0.05	1	
	洒水车租赁费	辆.a	1*1	5	5	1 辆、施工期 8 个月

	洒水车运行费	辆.a	1*1	2	2	1 辆、施工期 8 个月
3	声环境保护措施				10.75	
	车辆限速标志牌	个	15	0.05	0.75	
	其他声环境保护费（声屏障）	年	1	10	10	
4	生活垃圾处理				8.4	
	垃圾池	个	1	1	1	枢纽区施工营地布置 1 个
	垃圾桶	个	20	0.02	0.4	
	垃圾运输车租赁、运行费	辆	1*1	5	5	1 辆、施工期 8 个月
	其他清理费	年	2	1	2	
5	人群健康保护费				1.24	
	建档及疫情普查	人	80	0.002	0.16	
	疫情抽查	人	8	0.01	0.08	
	配备应急药品、器材	年	1	0.7	0.7	
	劳动保护	年	1	0.3	0.3	
(一)~(四)部分合计					105.69	
第五部分 环境保护独立费用					118.40	
1	建设管理费				37.40	
	环境管理人员经常费	按一~四部分之和的 4%计			4.23	
	环保设施竣工验收费				30	
	环境保护宣传及技术培训费	按一~四部分之和的 3%计			3.17	
2	环境监理费	/人.年	1年	6	6	2 人、施工期 8 个月
3	科研勘测设计咨询费				75.00	
	环境影响评价费				25	
	环境风险应急预案编制费				15	
	环境保护勘测设计费				35.00	
第一至第五部分合计					224.09	
基本预备费		按一~五部分之和的 10%计			22.41	
环境保护投资					246.50	

10.2 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析目的是运用生态学和经济学原理,在考虑工程建设与区域生态建设、社会持续协调发展的前提下,运用费用~效益分析法对工程的环境效益和环境损失进行全面分析,对环境保护投资进行综合性经济评价,为工程论证提供科学依据。

10.2.1 环境效益

(1) 发电效益

根据上网电价作 0.45 元/kW·h 为影子电价,电站装机容量 2520kW,年发电量 1010 万 kW·h。其上网电量按年发电量扣除厂用电量和输变电损失电量计算,该电站厂用电率取 5%,输变电损失按年发电量扣除厂用电后的 3%计为 955 万 kW·h,年发电效益计算为 429.75 万元。

(2) 社会效益

施工期施工人员需求的生活物资主要由当地购买,采用市场调查法,本工程总工期8个月,高峰施工人数为80人/天,施工人员的生活需求将主要由当地农产品及服务满足,以施工人员平均消费600元/月计,金银山水电站工程施工期间将增加38.4万元的生活消费,对于刺激当地农产品生产、促进商品经济发展、增加农民收入有一定积极意义。施工期平均人工工资80元/工日,仅此一项施工期每年产生的劳动力价值为 153.6万元/a,使附近乡村农民人均收入提高。建设期需购买大量的建材物资,也主要由当地供应,将推动相关行业发展。

(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,具有一定的生态效益。

10.2.2 环境损失

根据环境经济学理论,如果建设项目引起环境质量下降,造成了生产性资产损害,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。环境经济损失应包括工程造成的资源、环境损失以及减免不利影响的环保投资。

(1) 环境保护措施费用

为了减免、削减和补偿不利环境影响,拟采取环境保护措施,环境保护措施费用共计 246.5 万元。

(2) 环境资源补偿费

对建设征地造成的土地资源损失,拟采用“土地价值法”,即主要根据耕地年产值,按照国家和地方规定的补偿标准进行估算和补偿。金银山水电站建设征地移民安置静态补偿总投资 98 万元。

10.2.3 环境影响损益分析

通过上述分析可知，金银山水电站工程环境经济可行。在各项环保措施逐项落实后，施工对环境造成的不利影响将会得到缓解、削减或补偿，生态环境保护与水电站兴建的矛盾将会得到最大的缓和，最终实现社会、经济 and 环境的协调发展。

11 环境风险评价与防范

11.1 环境风险识别

金银山水电站施工和运行期产生的环境风险主要有以下几个方面：

(1) 油料事故环境风险。工程施工过程中将涉及一定量的油料，属于易燃易爆物质，在施工区范围内运输和储存过程中，或由于操作不规范，可能引发一定的泄露、爆炸、火灾等事故风险，从而产生一定的环境风险。

(2) 大坝溃坝风险。

(3) 施工围堰溃坝风险

(4) 水库运行引起的库岸失稳风险。

(5) 冲沙放空时可能对岸坡产生冲刷风险。

(6) 坝址下游河道断流风险。

(7) 运行期机油泄漏风险

11.2 环境风险分析

11.2.1 油料风险分析

金银山水电站工程施工共需要油料 120t。本工程不设油库，使用时临时购入即时使用，对周围环境的影响较小。只要严格油料的运输措施，就可以有效控制意外事故的发生，避免意外事故对周围环境的影响。

11.2.2 大坝溃坝风险分析

根据国家《防洪标准》(GB50201-2014)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)的规定，水库闸坝工程等别为 III 等，建筑物级别为 3 级，确定设计洪水频率为 $P=2\%$ (洪水重现期 50 年)，校核洪水频率为 $P=5.0\%$ (洪水重现期 20 年)，相应设计洪水流量为 $2510\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水流量为 $3620\text{m}^3/\text{s}$ 。

本风险评价仅对非常洪水等原因导致溃坝而造成的危害进行分析。一般情况下，水库建设必须考虑水库运行的安全性及大坝的稳定性。金银山水电站建成后总库容 295万 m^3 ，一旦大坝发生事故，库水一涌而出，将对下游造成一定的威胁。

考虑坝体瞬间全垮时坝址断面最大泄量及危害，溃坝洪水采用辽宁省水利局的公式计算，公式如下：

$$\text{坝体瞬间全溃： } Q_m = 0.206B\sqrt{2gh_0^{\frac{3}{2}}}$$

式中： B —— 坝址断面的平均宽度（m）。

h_0 —— 溃坝前的坝前水深（m）。

经计算得，坝体瞬间全溃时，金银山水电站大坝坝址断面最大泄量为 $5773\text{m}^3/\text{s}$ ，为设计洪水流量（ $2510\text{m}^3/\text{s}$ ）的 2.3 倍，校核洪水流量（ $3620\text{m}^3/\text{s}$ ）的 1.59 倍。一旦发生溃坝事故，溃坝洪水对下游的居民的生产生活造成严重影响，巨大的水能将冲毁下游农田、专项设施等，直接危害坝址下群众生命财产安全，带来极大恐慌，影响生产生活、社会安定，并使电站建设业主蒙受巨大经济损失。

11.2.3 施工围堰溃坝风险分析

本工程施工围堰采用临时土石围堰，每次围水 40m，导流过水宽度 40m。当水深为 1.17m 时，过流量为 $86.32\text{m}^3/\text{s}$ ，满足导流要求。堰顶以上围堰高度为 1.6m。由于坝址上游来水量较大，河水的冲刷使围堰存在溃坝的风险，从而影响工程施工及影响河流水质，应加强施工管理，围堰建设应满足工程要求，施工完毕后及时拆除围堰。

11.2.4 库岸稳定风险分析

水库库区未见危害稳定的软弱夹层和贯穿性不利坡体稳定的结构面，未见危害水库正常运行的不良物理地质现象，水库蓄水后除局部存在小规模的山体滑坡外，其余库岸发生再造变形失稳的可能性不大。库区分布有大面积的砂泥岩地层，建库后将可能产生大量固体径流而引起水库淤积，但不会造成大的环境风险。针对金银山水电站水库区的不良库岸特性，环境地质保护措施设计中已提出了相应的处理措施，这些措施将有效的控制不良库岸，维护库岸的稳定性和水库的正常运行。

11.2.5 冲沙事故风险分析

水库工程建成后，每年将拦截大量的泥沙量，水库虽然设置有冲沙设施解决水库泥沙淤积问题，推移质按悬移质的 20% 考虑入库，由于闭合流域拦沙作用，因此其闭合流域内的推移质不计入水库淤沙中。

冲沙主要集中在各次较大的洪水过程中，为时很短，非洪水期水中的泥沙含量则很小。根据关闸蓄水，开闸泄洪、排沙的原理，上游来沙量的大部分随洪水排走，同时冲沙，可能对该段岸坡有冲刷风险。

11.2.6 坝址下游河道断流风险

水库工程建成后，将蓄水进行发电，如不及时下放生生态流量，将造成坝址下游河道水量减少，对河道水生生态造成破坏，由于红卫水电站库区回水至金银山水电站大

坝处，金银山水电站发电尾水进入红卫电站库区，而且可通过生态水管下放生态水，不会造成下游河道断流，工程运行对下游河道影响小。

11.2.7 运行期机油泄漏风险

本工程水轮机等运转部件的润滑油会出现漏油的可能，检修时也可能产生少量的高含油废水并随尾水进入河道，存在对下游水质产生污染的风险。

11.3 环境风险应急措施

11.3.1 油料风险应急措施

(1) 建立以电站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；

(2) 环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输炸药、石油类物质的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；

(3) 对属于业主管理使用的油料等易发生环境事故的工程设施，应建立岗位责任制，并明确管理者责任；

(4) 运输油类等有毒有害物质，必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记并设置防渗、防漏、防溢设施，经有关部门批准后方可按照规定运输；

(5) 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；加强运输人员的环境污染事故安全知识教育，增强风险意识；

(6) 建议运油车采用密闭性能优越的储油罐，炸药与雷管应分开运输。

11.3.2 大坝溃坝风险预防及减缓措施

拟从工程自身质量控制、运行管理等方面提出防范措施：

严格把好大坝、闸阀、控制工程的设计、施工、验收质量关，任何一个环节的质量控制不严，均有出现质量问题的可能性，坚决铲除豆腐渣工程；

运行管理中，需加强大坝、泄洪冲沙闸的日常维护及安全巡察、监测工作，提高工作人员的管理素质，实行规范管理，及时对大坝病危情况进行除险加固，及时对大坝、泄洪道、冲沙闸相应的配套设施进行工程维护；尽量避免人为疏漏造成设备仪器失灵，以及个别别有用心的人对大坝造成破坏。

与主体工程同步完成水情预报系统的建设，加强大坝安全监测，完善洪水预警预报方案，汛期合理调控防洪水位，当发生超标准洪水时启动紧急预案措施，做好

下游居民的疏散工作。

11.3.3 库岸失稳风险预防措施

水库蓄水后应该对不良地质体进行加固处理并加强地质灾害监测。

11.3.4 冲沙风险预防措施

加强管理，定期进行检修，在冲沙时可能对岸坡有冲涮，采用 0.5m 厚的 C40 钢筋砼衬砌，可有效防止冲沙事故的风险。

11.3.5 机油泄漏风险预防措施

在进行润滑油、机油处理时，应注意安全操作，防止泄漏，在机房内设集油坑，收集由于疏忽而产生的含油废水，并进行油水分离，上层油层收集到废油桶中，送资质单位处理，下层水作为绿化用水，集油坑设计尺寸为 1m×1m×0.8m。

11.4 环境风险应急预案

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目应定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下4个方面：

（1）信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

（2）先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

（3）应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

（4）应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

11.4.1 应急体系

本工程应急响应预案，应纳入湘西自治州环境应急体系管理，该体系应包括以下几个方面：①建立健全组织指挥机构；②绘制地区的环境资源敏感图，确定重点优先保护区域；③加强环境跟踪监测，建立科学的环境分析决策系统；④建立清污设备器材储备；⑤加强清污人员训练；⑥建立通畅有效的指挥通讯网络。

（1）应急响应组织指挥机构

事故性应急响应在州人民政府领导下，组成环境应急指挥部，指挥部设在湘西自治州环保局，负责环境应急的统一组织协调和指挥。指挥部成员为环境应急相关部门的领导，环境应急指挥部的日常事务由应急指挥部办公室负责，办公室设在州环保局。

总指挥由州人民政府主管领导兼任，常务副总指挥由州环保局局长担任。指挥部成员包括交通、环保、水利、渔业、公安、消防、卫生、气象、通信、保险等部门主管领导。指挥部办公室成员为交通、环保、水利、航运等部门主管领导。其职责包括：环境事故防范的监督管理，事故发生后的联络、事故报告和救援、应急防治方案以及生态风险控制措施制订、应急防治队伍的调遣和设备器材的调拨、现场应急防治的指挥和协调，以及事后事故原因、责任、损害调查和索赔等事项的协作与配合。

（2）应急防治队伍及演习

充分利用湘西自治州原有应急防治力量，利用消防人员参与形成应急防治队伍，鼓励有条件的公司加入专业应急响应队伍。定期培训和演练，加强了解应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生环境应急事故，增强应付突发性环境事故的处置能力。

（3）应急通讯联络

为确保突发性环境污染事故的报告、报警和通报以及应急响应各种信息能及时、准确、可靠的传输，应建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与环保系统环境应急响应指挥系统的联络。

（4）应急监视监测

完善环境事故的应急监视系统，及时发现如厂房溢油及其他环境事故，迅速确定事故发生的位置、性质、规模等，为应急反应对策措施及方案的选定提供依据。

11.4.2 应急报警方式

应急报警方式采用常用报警、报告、通报电话。报告事故信息时，应包括事件发生的时间、地点、遇险状况，遇险船舶或遇险者的名称、种类、联系方式等。

11.4.3 应急指挥系统

本工程针对可能发生的突发性环境污染事故，制定区域事故风险应急预案，建立常设的事故风险应急反应中心。一旦发生突发性事故，进行及时、快速、准确、有效的处理处置，最大限度地减少污染事故造成的生命、财产及环境危害。应急指挥系统（指挥部）是处置突发事件应急反应工作的指挥机构，指导突发事件应急处置工作。成立工程管理部门搜救中心，作为应急指挥部的常设机构，负责应急指挥部的日常工作，并承担搜救运行管理工作。

应急指挥部各有关成员建立健全监测机构，综合分析可能引发特大、重大、较大突发事件的预警信息，并及时向应急联动中心和搜救中心报送有关信息。根据不同预警级别，采取相应预防措施，防止突发事件对人命，财产和环境造成危害。应急指挥部及各成员单位应当根据预警信息和各自职责，迅速做好有关准备工作。各级专业应急队伍应当进入待命状态，做好应急救助准备。

发生突发事件后，遇险人或现场附近目击人应立即向当地管理部门或公安、消防部门报告，遇险单位或个人同时向上述单位报告。公安、消防和相关单位接到报告后，应及时通报当地突发事件应急指挥机构或管理机构。

12 评价结论与建议

12.1 流域及工程概况

12.1.1 流域概况

金银山水电站工程位于花垣县花垣河中游，所在区域金银山水电站位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与边城镇磨老村交界处，其地理位置为东经 $109^{\circ}15'16''$ ，北纬 $28^{\circ}26'44''$ ，属沅水上游花垣河二级水力开发工程。距花垣县城 30.5km，离民乐镇政府所在地 11km，上游距贵州省松桃县虎渡口水电站 8.358km，下游距红卫水电站 6.5km、边城镇政府 9.1km。

花垣河是我州境内较为重要的一条河流，发源于贵州省西北部的松桃县境内，系酉水一级支流，也是湘西自治州花垣县与黔、渝两省市及保靖县的界河。花垣河自两河乡石花村进入我州，至重庆市洪安镇以上为贵州省与湖南省的界河，洪安镇以下至峨溶镇为重庆市与湖南省界河，峨溶镇以下为保靖县与花垣县界河，花垣河在花垣县境内全长 71.8km，花垣县内流域面积为 800.2km^2 ，狮子桥河口处多年平均流量 $72.5\text{m}^3/\text{s}$ ，自然落差 115m。流域地形以山原地貌为主，辅之以山地，花垣河自狮子桥流经保靖县复兴镇，在保靖县复兴镇江口流入酉水干流，保靖县境内河道长度 15.7km，入口处控制流域面积 2797km^2 ，多年平均流量为 $74.8\text{m}^3/\text{s}$ ，全流域海拔在 212~1197m 之间，高差达 965m，总的地形趋势是西南高东北低，从西南向东北倾斜。

金银山水电站坝址即位于花垣县花垣河中游，坝址以上总控制集雨面积 1529.2km^2 ，主河道河长 108km，河道平均坡降 3.3‰。

12.1.2 流域水能梯级规划及实施开发概况

根据《湖南省湘西自治州水能资源调查评价报告》（湘西土家族苗族自治州水利局，2008年6月），花垣河干流水能开发方案根据《花垣县水能资源规划报告》推荐的花垣河梯级开发方案为虎渡口（正常库水位 327m）+金银山（314.4m）+红卫（301.63m）+曲乐（已调整为响塘 295.2m）+骑马坡（290m）+将军山（284m）+马家寨（278.5m 已调整为江塘 277m）+洞上（271.5m，已调整为黑大塘 266m）+竹篙滩（259）+狮子桥（230）+双溶滩（215.5）。

花垣河上湖南省及重庆市境内已建或在建有金银山、红卫、响塘（重庆市已调整为响塘）、骑马坡、将军山、江塘、黑大塘、竹篙滩、狮子桥（保靖县）、双溶滩（保靖县）水电站，贵州省境内建有虎渡口水电站。

12.1.3 工程概况

金银山水电站工程位于花垣县花垣河中游，所在区域金银山水电站位于湖南省花垣县民乐镇的潮水村与边城镇磨老村交界处，其地理位置为东径 $109^{\circ}15'16''$ ，北纬 $28^{\circ}26'44''$ ，属沅水上游花垣河二级水力开发工程。距花垣县城 30.5km，离民乐镇政府所在地 11km，边城镇政府 9.1km。

本工程主要任务为发电，电站水库无防洪、航运、供水、灌溉等任务。

本工程水库总库容 295 万 m^3 ，正常蓄水位 314.4m，电站总装机容量 2520kW，属小（1）型水库，工程等别为 III 等。工程由水库枢纽和发电工程组成。变更工程总工期 8 个月。

12.2 规划符合性及工程布置合理性分析

金银山水电站的建设属于《产业结构调整指导目录》（2013 年）鼓励类中的电力类，细化为电力类的“水力发电”，符合国家产业结构调整政策要求。同时本工程的建设也符合相关的流域规划、国民经济和社会发展规划，具有规划符合性。

本工程不涉及国家级和地方有关自然保护区、风景名胜区、基本农田饮用水源保护区等生态敏感区。本项目选址是基本可行。

12.3 环境现状调查与主要环境问题

（1）生态环境

项目位于山区，山高坡陡，重力侵蚀和水蚀严重，其主要生态环境问题为水土流失和石漠化较为突出。区域生态环境受到强烈人类活动感人的影响，生态环境质量较差，生态系统脆弱。

（2）水环境

金银山水电站位于花垣河干流上，根据《湖南省水功能区划》，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。贵州益源心承环境检测有限公司于 2018 年 1 月 2~8 日对工程所涉及河段水质现状进行了现场检测及室内分析。金银山水电站工程 W1（坝址）、W2（库尾）断面水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准，达到水功能区划的要求，水质现状较好。

(3) 环境空气

根据现场大气环境监测资料，在环境空气监测设置的 2 个监测点中，NO₂、SO₂ 小时浓度、NO₂、SO₂ 日均浓度、PM₁₀、TSP 日均浓度监测值均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准要求，说明区域环境空气质量良好。

(4) 声环境

根据现场声环境监测资料，水电站评价区声环境现状监测结果，区域声环境质量现状能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，说明区域声环境质量良好。

12.4 环境影响预测及评价结论

12.4.1 生态环境影响预测结论

(1) 陆生生态影响预测

在施工过程中，施工现场及其它施工活动，如原料堆放、弃渣、施工人员活动等，将会对施工区附近的植物、植被造成影响。而大坝和水电站工程的主体工程兴建过程中以及与建设工程有关的道路等的修建过程中所产生的人员、车辆往来等也会严重干扰当地动物的正常生长和发育，甚至对一些动物在一定程度上起到威胁驱赶的作用，特别是对一些听觉敏感的鸟类和兽类影响明显。但这种影响会随着施工的结束而消失，当环境条件恢复后，加强库周的环境保护措施以后，大多数受影响的植物、植被及动物将依据其自身的更新能力逐渐返回原生活地。在施工过程中，应采取妥当的保护措施尽可能限制和减缓不良影响。

施工人员生产和生活污水通过地表径流作用进入水库会造成水体中氮、磷等营养盐及其他污染物含量的增加，对水库水质和水生生物会产生一定程度的影响，由于本评价区内水生生物种类和数量都很少，加上主要影响时段集中在工程施工期间和施工人员集中生活区，其影响范围小，时间短。施工结束后该影响可以忽略。

(2) 水生生物影响预测

水库建成蓄水后，将引起水文条件的改变，主要表现在水域面积增大，水深增加，水体的营养物质和饵料（浮游植物、浮游动物、底栖动物等）将会逐渐地丰富。进一步加强对库周生活污染和农业污染的控制，水生维管束植物种类和数量将得到一定程度的增加，为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件，将使评价区中鱼类在种类和数量上产生变化。

(3) 对鱼类的影响预测

金银山水电站建成运行后，水体中营养物质和饵料将会逐渐丰富，如果加强对库周污染的控制，水质得以改善，水生维管束植物种类和数量都将增加，从而为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件，将使评价区域中鱼类在种类和数量上产生变化，其总体趋势为：在生态型上将以鲤、鲫、鲇等广布性的缓流鱼类和静水鱼类占优势，种类和数量将有一定程度的增加。

12.4.2 地表水环境影响预测结论

(1) 施工期地表水环境影响预测

金银山水电站工程施工期间产生的生产废水主要来源于混凝土拌和系统、基坑排水和含油废水，其中混凝土拌和系统废水主要污染物为 SS，基本上不含有毒物质。生产废水经沉淀池收集沉淀后，全部回用于施工中。施工期生活污水来源于施工人员生活用水，主要集中在施工营地，生活污水除含有悬浮性固体和溶解性无机物、有机物外，还含有微生物（细菌、病原体）。生活污水经三格化粪池处理后，用作农家肥使用。

生产废水及生活污水若不经处理事故排放到花垣河中，充分混合后河流中污染物浓度增幅很小，基本不影响水体水质，但仍应采取严格的污水处理措施、并且采取防范措施避免事故排放。

(2) 运营期地表水环境影响预测

金银山水电站运营期产生的废水主要是工程管理人员的生活污水和少量的生产废水。电站运行本身不会产生含油废水，但在进行发电机房清洗和机器检修时可能会产生少量水，特征污染因子为石油类。

电站运行期生活污水经三格化粪池处理后用作农家肥使用。随着流域内水污染源及水土流失得到进一步治理，水库入库的污染物总量将逐步减少，因此建库后在不增加新污染源的条件下，水库水体水质将维持现状或有所改善。

12.4.3 地下水环境影响预测结论

金银山水电站水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，当地下水水位低于水库水位且岩层有一定的透水性时，水库会发生渗漏，使地下水位升高；反之则地下水会对水库地表水进行补给。库区所在河段环境地质构造均不影响水库的成库条件。金银山水电站水库运行期对库区地下水水位的

影响程度有限。

水文地质勘查结果表明，流域内地下水主要由大气降水补给，以泉和地下河的排泄方式排入花垣河。水库建成蓄水后，抬高了库区段河床水位，地下水虽然有一定的雍高，但地下水水位升幅小，依然能保持地下水补给河流的水动力条件，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。

12.4.4 大气环境影响分析结论

施工扬尘主要来源于基础开挖，以及水泥、粉煤灰、土石方料和建筑材料运输和装卸时产生的二次扬尘。项目建设的施工活动会产生粉尘污染物质，会对施工区内的大气环境产生一定影响，但这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失。

施工期废气污染物主要来自施工机械和车辆等燃油排放的废气，以及厨房油烟等。本项目建设工程所有施工机械主要以汽（柴）油为燃料，施工期大气环境污染物主要是施工机械设备燃油排出的 CO、NO₂。由于工程施工时间不长，施工机械数量有限，尾气排放量较小，预计工程施工作业时对局地区域大气环境影响范围仅限于下风向 20-30m 范围内，不过这种影响时间短，并随施工的完成而消失。其余地区环境空气质量将维持现有水平，预计施工机具尾气对大气环境影响小。施工人员的日常生活使用清洁电能，对大气环境基本无影响，但烹饪时将产生一定量油烟，由于本区域大气环境容量大，油烟又是间断排放，故项目排放油烟对周边不会造成污染影响。

施工涉及道路附近的村庄是晚森村居民点，最近距离进场道路 50m，且燃油机械尾气本身达到一定的排放标准，汽车尾气对其环境空气的影响较小。项目对外道路主要为泥结碎石路面，运输车辆产生的交通扬尘影响较大。新建的临时道路为泥结碎石路面，扬尘污染严重。此类公路进行定期养护、维护，干燥天气洒水降尘，公路经过居民点附近时限速行驶，交通扬尘对村民的基本无影响。

12.4.5 声环境影响预测结论

(1) 施工期声环境影响预测

根据工程总体布置，距离工程区最近的环境敏感点是晚森居民点和磨老居民点，晚森居民点距大坝枢纽直线距离约为 600m，而磨老居民点距大坝枢纽最近距离约 700m，枢纽施工影响较小，但晚森居民点分布于进场公路旁，因此将晚森居民点

作为声环境保护的重点环境敏感点。

施工机械本身作业噪声级较高，但随着距离增加，噪声逐渐衰减。施工机械噪声对周围声环境的影响范围白天为 80m、夜间为 251m。此处应说明的是该影响范围并没有考虑空气吸收、地形及建筑物阻挡、植被吸收、山体阻挡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。根据预测结果，本工程枢纽施工噪声对敏感点影响较小，主要还是对施工人员的影响。

在施工运输公路两侧昼间基本达标，夜间 9.5m 以外流动声源的影响就能达到（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。施工涉及道路附近的村庄为晚森、磨老居民点，距离进场道路两侧最近距离约为 50m，有一定影响，需采取措施保持其原有的生活环境，如经过附近区域时禁止鸣笛、限速等，减小施工车辆噪声的影响。随着工程结束，这种影响将会消除。

（2）运行期声环境影响预测

运行期间噪声源为电站厂房内发电机组产生的噪声，点声源影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2008）推荐的噪声户外传播声级衰减公式，与施工期声环境影响预测评价固定噪声源预测模式一致。厂房周边 200m 范围内无村民，不存在对环境敏感点的噪声影响。且运行期水轮机、电动机等设备噪声经几何发散、空气衰减、厂房阻隔衰减后，厂房外围的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。电站厂房机械运行对外界影响较小。

12.4.6 固体废物影响分析结论

工程建设挖方共计自然方 0.68 万 m³，填方共计自然方 0.12 万 m³，弃方共计自然方 0.56 万 m³，换算为松方即 0.75 万 m³。根据施工规划，由于弃渣量较少，可将弃渣运至原大坝上下游弃渣场堆放。工程建设过程中，须做好弃渣的临时堆存措施，若将这些废弃的土石渣随便堆放在河道及其附近，不采取水土保持防护措施，尤其是一旦遇到暴雨洪水，很可能成为水土流失源，引起水土流失。

本工程施工期生活垃圾产生总量为 6t。这些生活垃圾如不妥善处置，会破坏环境景观，污染空气、土壤和水，加大疾病的传播几率。尽管本工程生活垃圾量在固体废物排放总量中所占比例很小，但其对环境的危害却不容忽视，所以必须采取相应的防治措施。本工程拟采取垃圾桶、垃圾池等方式收集生活垃圾，定期转运至民乐镇垃圾转运站处理。

运行期生活垃圾来源于电站员工日常生活所丢弃的果皮纸屑、废弃物等，排放量约 5kg/d。虽然生活垃圾的产生量很小，但其对环境的危害却不容忽视，生活垃圾含有有机质和多种病原体，若未及时收集处理或处理不当，垃圾中较轻物质的微粒会被风扬起四处飘散，污染大气、水体、土地等；垃圾中的有机部分会就地腐烂，散出臭气，污染环境，同时招来苍蝇、蚊虫、鼠害等传播疾病。若垃圾随意堆放，经雨水冲刷，进入花垣河，进而影响花垣河水质，所以必须采取相应的防治措施。本工程拟在电站厂房内设置垃圾桶和垃圾池，生活垃圾经收集后定期转运至民乐镇垃圾转运站处理。

运行期水电站发电机组运行过程中产生的废机油和升压站废变压器油属危险废物，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相关要求进行处理。

12.4.7 环境地质影响分析结论

①水库渗漏影响分析

金银山水电站（水库）所在河流花垣河，为工程区最低河谷，谷底高程为 306.0m，拟建坝坝顶高为 317.0m，电站正常蓄水位为 314.4m，库区两岸山体高大宽厚，地表分水岭宽大，沿岸无低洼邻谷，河谷深切，河床为本区的最低河流排泄基准面，水库正常蓄水后仍处于峡谷之中，属于峡谷型水库，不存在邻谷渗漏问题。

②库岸稳定分析

库区两岸山体坡度较大，库区两岩基岩裸露，两岸山体第四纪覆盖层厚度较小，库区内无大型滑坡、泥石流等潜在不良物理地质现象，岩层走向斜切河谷，岩层产状为倾向 120°左右，倾角 9°左右，岩层倾角较缓，岩石为硬质岩。除在局部峡谷岸坡见有裂隙切割形成的危岩体和小规模塌体外，岸坡稳定性很好，对水库库区无影响。

③诱发地震分析

金银山水电站水库兴建后正常水位不高，水库蓄水应力不大，水库不存在诱发地震问题。

12.4.8 社会环境影响分析结论

工程建设过程中，需要一定量的劳动力和物资，如钢材、水泥、木材等，对拉动当地相关行业的经济发展有一定的有利作用。此外，由于施工人员的进驻，人口增多，对当地的餐饮、服务等相关产业有一定的带动作用。

设备近距离操作人员，若工作强度大、周期长，长时间暴露在粉尘、高分贝噪声等环境中，可能增加患急性或慢性职业病的风险，应采取适当措施。工程施工期间，流动人口增多，人口密度扩大，再加上饮食卫生条件相对较差，加大各类疾病流行的风险，施工期应做好卫生防疫工作。

12.5 环境保护措施

12.5.1 生态环境保护措施

加强宣传教育，切实保护现有森林植被，禁止捕杀野生动物，严格执法；加强环境保护监督管理。

金银山水电站初期蓄水期间，通过发电厂房引水渠下放生态流量，而且红卫电站库尾尾水与金银山水电站大坝衔接，初期蓄水对下游水环境影响小。

运行期由于金银山水电站不具备调节性能，不存在电站长蓄短发的情况，上游来水量经发电机组后排至下游花垣河，同时下游红卫电站库区尾水回水与金银山水电站大坝衔接，电站机组检修时，上游来水通过溢流坝流出，不会造成下游减脱水。

12.5.2 地表水环境保护措施

①施工期废水处理措施

经常性基坑废水采用在基坑内直接投入絮凝剂，静置沉淀 2h 后，全部用于大坝的混凝土养护；混凝土拌和系统废水均采用投加絮凝剂，修建矩形沉淀池处理方式，每台班末的冲洗废水排入沉淀池内，静置沉淀到下一班末放出，沉淀时间达 6h 以上，处理后的废水自流入回用蓄水池，循环用于混凝土拌和，不外排；在施工管理营地设置三格化粪池处理设施，处理后用于农家肥，不外排。

②运行期废水处理措施

运行期的生活污水采用化粪池进行处理，可用于厂区绿化和附近林地、农田农肥施用，不外排；针对电站运行产生的少量含油废水，在机房内设集油坑，并进行油水分离，上层油层收集到废油桶中，送资质单位处理，下层水作为绿化用水。

12.5.3 地下水环境保护措施

从地下水环境保护角度，应该加强废污水处理、水库水质保护和控制水库渗漏。

12.5.4 大气环境保护措施

在施工机械安装消烟装置或尾气净化器，采用湿式作业，道路洒水抑尘，物料

运输采用篷布密封，从而减免施工粉尘、道路扬尘对附近村寨的影响；同时对施工人员采取防护措施，如佩带防尘口罩等。施工人员的办公生活区应尽量安排在施工粉尘作业点的主导风向的上风侧。

12.5.5 声环境保护措施

选用新型低噪声设备，注重维修保养避免异态噪声，控制突发性噪声，在各个进场路口设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，合理安排施工时间，对突发性的噪声污染，如打桩等，应尽量避免在人群休息时间 12:00~14:00 发生，严禁在夜间 22:00~次日 6:00 进行，为施工人员应佩带防噪声耳塞、耳罩或防噪声的头盔等。

12.5.6 固体废物防治措施

由于本次变更工程弃渣量较少，可将弃渣运至原大坝上下游弃渣场堆放。

生活垃圾拟采取垃圾桶、垃圾池等方式收集，定期转运至民乐镇生活垃圾转运站处理。

施工期施工机械设备维修、空压机和液压设备产生的废机油、废液压油等危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。

工程运营期固体废弃物拟在电站内设置垃圾桶和垃圾池，生活垃圾经收集后定期清运至民乐镇生活垃圾转运站处理。

运行期水电站发电机组运行过程中产生的废机油属危险废物，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。

12.5.7 社会影响保护措施

在施工过程中，为减轻废气、粉尘及噪声等对施工人员的健康造成的不良影响，应对施工人员配发必要的劳动保护用品及装备。定时灭蚊、灭蝇、灭鼠，减少传染病的传播途径；加强生活区食堂餐厅的卫生宣传及卫生管理。对施工人员进行健康调查和疫情建档，建档人数为 8 人。另外，在下游河两岸设置预警标志，避免电站下泄不稳定流造成的下游河滩有人玩耍或者经过时的生命、财产安全。

12.6 公众参与的“四性”分析

公众参与的“四性”指公众参与过程的合法性、形式的有效性、对象的代表性和结果的真实性。

(1) 合法性

本项目环境影响报告书编制过程中严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）要求进行两次公众参与工作，可知公众参与的过程是合法的。

(2) 有效性

鉴于金银山水电站工程所在地大多为农村地区，经济发展水平不高，调查对象的文化水平差异很大，本项目所采用的信息公示形式包括两种，即网站公示、张贴公告；调查采用发放调查问卷的方式进行调查，针对不同环境影响类型的受体设计了个人调查表，尽可能的收集了各方的意见和建议。因此，本项目环境影响评价公众参与的形式是有效的。

(3) 代表性

在第二次环评信息公开后，建设单位会同环评单位以发放公众参与调查问卷的形式公开征询了公众对项目建设的意见。公众意见收集覆盖了工程环境影响涉及的乡镇、村委会、企事业单位、社会公众。回收个人调查表 95 份，调查对象覆盖工程区，有针对性的征求了公众的意见；回收单位调查表 10 份，征求了受工程影响的乡镇、企事业单位等各类单位和团体的意见。因此，本项目环境影响评价公众参与的调查对象具有很好的代表性。

(4) 真实性

本项目环评过程中的多次公众参与调查工作都是在地方政府的配合下，建设单位和环评单位现场走访参与完成的，尤其是评价单位工作人员在现场与地方群众进行了多次的、多种形式的解释和沟通工作，调查对象在填写公众参与调查表前，充分了解清楚了调查表信息，工程发放的调查问卷表绝大多数为被调查者本人亲自填写，少部分被调查者由于年龄和学历等原因，由其他人按其意见真实填写，调查成果满足结果真实性的要求。

环评信息公示、公众意见调查表的发放均严格按照相关要求进行，公示内容准确反应建设项目相关信息，工作过程透明有效，因此，调查结果真实可靠。

12.7 环境保护投资

金银山水电站工程环境保护总投资为 246.5 万元，由五部分组成，其中环境保护措施 40.7 万元，环境监测措施 15.6 万元，环境保护临时措施 49.39 万元，环境保护

独立费用 118.4 万元，基本预备费 22.41 万元。

12.8 综合结论

综上所述，金银山水电站的兴建对改善花垣县电网结构，解决会花垣县电力供需矛盾，实现电量平衡，促进当地工农业发展，调整产业结构具有积极的作用。工程施工、水库淹没、占地等活动会对水环境、生态环境等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。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，金银山水电站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。因此，从环境保护角度来说，本工程的建设是可行的。

12.9 评价建议

为能做好环境保护工作，建议在本工程环境影响评价报告书通过审查后，紧密结合工程施工进度，以有利于维护和改善工程施工建设的环境质量，减免施工中的不利影响。

(1) 建设单位在发包标书中应包含环境保护要求，明确承包商应承担的环境保护责任；

(2) 从保护生态的角度，建议做好下阶段环境保护设计工作，确保各项环境保护措施及资金落实到位；

(3) 加强施工期环境监理、管理工作，自觉接受当地建设、环保、水利、林业等部门的监督；

(4) 工程竣工后，建设单位依法向湘西自治州环境保护局申请该项目竣工环境保护验收，验收通过后电站方可投入运行；

(5) 金银山水电站投入运行 3~5 年后，建设单位应开展环境影响后评价工作；

(6) 坚持文明施工，弃渣及时转运，业主与地方政府紧密协调，加强流域环境保护及水土保持工作，维护好流域生态环境，为减少水库泥沙淤积，提高水电站运行年限提供保障。

附表1

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：		花垣县金银山水电站				填表人（签字）：		项目经办人（签字）：								
建设 项目	项目名称	花垣县金银山水电站工程				建设内容、规模		工程主要任务为发电，电站水库无防洪、航运、供水、灌溉等任务。工程水库总库容295万m ³ ，正常蓄水位314.4m，电站总装机容量2520kW，属小（1）型水库，工程等别为III等。工程由水库枢纽和发电工程组成。总工期8个月。								
	项目代码 ¹															
	建设地点	花垣县民乐镇														
	项目建设周期（月）	8.0				计划开工时间		2018年10月								
	环境影响评价行业类别	89水力发电				预计投产时间		2019年6月								
	建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改、扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造				国民经济行业类型 ²		E4872水力水电工程施工								
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	无				项目申请类别		新申项目								
	规划环评开展情况	<input type="checkbox"/> 不需开展 <input type="checkbox"/> 已开展并通过审查				规划环评文件名										
	规划环评审查机关	湘西自治州环境保护局				规划环评审查意见文号										
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）	经度	109.15	纬度	28.250000	环境影响评价文件类别		<input checked="" type="checkbox"/> 环境影响报告书 <input type="checkbox"/> 环境影响报告表								
	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）	2617.48				环保投资（万元）		246.50	所占比例（%）	9.42%						
建设 单位	单位名称	花垣县金银山水电站		法人代表	姚福志		评价 单位	单位名称	贵州省水利水电勘测设计研究院	证书编号	国环评证乙字第3305号					
	统一社会信用代码（组织机构代码）			技术负责人	姚福志			环评文件项目负责人	韦曙光	联系电话	0851-85584364					
	通讯地址	花垣县民乐镇		联系电话	15074391959			通讯地址	贵阳市宝山南路27号							
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）			排放方式						
			①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减 量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年）	⑦排放增减量 （吨/年）							
	废水	废水量(万吨/年)				0.000			0.000	0.000	不排放 间接排放：市政管网 集中式工业污水处理厂 直接排放：受纳水体_____花垣河_____					
		COD				0.000			0.000	0.000						
		氨氮				0.0000			0.000	0.000						
		总磷							0.000	0.000						
	废气	总氮							0.000	0.000	/ / / /					
		废气量（万标立方米/年）							0.000	0.000						
		二氧化硫							0.000	0.000						
		氮氧化物							0.000	0.000						
颗粒物							0.000	0.000	/ /							
挥发性有机物							0.000	0.000								
项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		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	
	生态保护目标		自然保护区		不涉及										避让 减缓 补偿 重建（多选）	
	自然保护地		饮用水水源保护区（地表）		不涉及										避让 减缓 补偿 重建（多选）	
	自然保护地		饮用水水源保护区（地下）		不涉及										避让 减缓 补偿 重建（多选）	
	自然保护地		风景名胜保护区		不涉及										避让 减缓 补偿 重建（多选）	

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
 5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③

附表 2 花垣县金银山水电站工程环境保护措施一览表

责任单位：花垣县金银山水电站

承担单位：施工单位

项目		内容
水环境保护措施	施工期	<p>(1) 生产废水 基坑废水：向基坑内投加絮凝剂，坑水静置 2h 后排放；混凝土拌和系统冲洗废水：间歇式自然沉淀（沉淀池（2 个，1 备 1 用）+回用水池）并投加絮凝剂，沉淀池设计尺寸为 2.0m×1.0m×1.3m，蓄水池的设计尺寸为 2.0m×2.0m×1.3m，回用于生产。</p> <p>(2) 生活污水：采用三格化粪池处理后用于农家肥或周边植被绿化。</p>
	环境流量下放措施	蓄水初期通过发电厂房引水渠下放生态流量，蓄水后期由布置于大坝的生态放水管下放生态环境用水； 运行期电站发电时，发电尾水回至河道，电站机组检修时，通过布置于大坝的生态放水管下放生态水，下放流量不小于为 4.13m ³ /s。
	运行期	<p>(1) 含油废水：在机房内设集油坑收集发电机房清洗及机器检修时产生的含油废水，集油坑尺寸为 1m×1m×0.8m（长×宽×高），并进行油水分离，下层水作为厂区绿化用水；</p> <p>(2) 管理所职工生活污水：三格化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排；</p>
生态环境保护措施	陆生生态保护措施	<p>(1) 植被保护措施：加强环境保护宣传与教育；采用先进的施工工艺，合理安排施工时间；确定施工用地范围，禁止施工人员进入非施工占地区；减少薪材的消耗；严禁山火，加强森林病虫害防治；</p> <p>(2) 土壤保护措施：施工场地开挖表层土壤应设专门堆放点并做好堆放场地防护措施防止流失，后期用于裸地绿化覆土；在生产废水处理过程中，视废水用途适当投加酸性中和剂，避免造成土壤碱化；作好水土保持措施；处理后的人畜粪便作为肥料和覆土拌和材料，减少污水、化肥污染，培肥地力，改善土壤性质；</p> <p>(3) 对陆生脊椎动物保护措施：加强宣传；降低施工污染；蓄水前搜救措施。</p>
	施工迹地恢复	竣工后及时拆除工棚、砂石料加工系统等临时设施，并进行迹地恢复；对施工区形成的裸地要及时采取工程措施，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；对临时占用的耕地，按照《土地复垦条例》（国务院令 592 号）的要求进行土地复垦，并使其恢复到可供利用状态。

	运行期	(1) 库区植被保护措施：实施封山育林措施，促进本区域植被的自然恢复；实行退耕还林； (2) 发展本地原有的优势植物；加强栖息地保护；加强宣传。
水生生态保护措施	施工期	(1) 加强施工期环境管理； (2) 加强宣传，编印施工环境保护手册，增强施工人员的环境保护意识。
	运行期	(1) 控制化肥及农药的使用，防止水质恶化； (2) 合理综合利用水体，适当发展渔业； (3) 进行水生生物和鱼类资源的监测； (4) 严格执法。
大气环境保护措施		(1) 粉尘防治 ：选择先进、低尘施工工艺；非雨日采取洒水措施；细颗粒材料运输采用密封罐车； (2) 机械废气 ：选用符合国家标准施工机械、运输车辆、油料或清洁能源，加强对燃油机械的维护和保养； (3) 其它保护措施 ：加强绿化；敏感路段洒水抑尘，采用劳动保护措施；对施工人员发放防尘口罩。
声环境保护措施		施工期：噪声源控制 ：选用符合国家标准机械，加强设备维护、保养，对振动大的设备减噪；设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛； 传播途径控制 ：强噪声源采用隔声屏障； 其它保护措施 ：合理安排施工时间，发布公告公示，劳动保护措施。 运行期 ：运行期应采取消声、减震、封闭、绿化等降噪措施，减小项目对周围环境的影响。
固体废物处置措施		施工期：工程弃渣 ：本工程利用原弃渣场，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，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； 生活垃圾 ：在施工营地修建垃圾池，定期清运至乐民镇生活垃圾转运站。 危险废物 ：严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。 运行期：生活垃圾 ：设置垃圾桶和垃圾池，生活垃圾经收集后定期清运至乐民镇生活垃圾转运站。废机油集中收集后委托有资质的单位定期处置。 危险废物 ：严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 相关要求进行处理，应设置单独的危废收集、储藏室临时堆放，并设置安全标识，后期委托有资质单位对危废进行处理，并签署危险废物处理、处置协议。
人群健康保护措施		提高施工区人群卫生知识水平和健康保护意识，加强对生活用水的消毒净化处理；施工人员配发必要的劳动保护用品及装备；配合地方防疫部门对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，备常见传染病的处理药品和器材。

附表3 花垣县金银山水电站工程环境监测（调查）一览表

施工期				
监测内容	监测断面	监测项目	监测频次	
地表水	地表水	坝址上游 500m 及 厂房下游 500m 处	水温、pH、SS、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 TP、NH ₃ -N、石油类、粪大肠菌群等 23 项	每年丰、枯各取样监测 一次，每次监测 3 天。
	施工 生产废水	混凝土拌合站排 放口及生活污水 处理设施排放口	混凝土拌合站排放口主要监测 pH、 SS，生活污水主要监测 pH、化学需 氧量（COD）、生化需氧量（BOD ₅ ）、 总磷、污水流量、氨氮、SS、动植物 油等 8 项。	每年平、枯水期各监测 1 期，每期监测 3 天。
声环境	敏感点	大坝施工区、晚森 居民点	等效连续 A 声级 dB(A)	施工期监测 1 次，监测 2 天，每天昼、夜各监 测 1 次
大气环境	敏感点	大坝施工区、关塘 居民点	TSP、NO ₂	施工期监测 1 次，连续 监测 7 天
人群健康	施工人员的身体健 康	施工区	疫源、病种、发病率等	按施工人员的 10%比 例，每半年抽样检查一 次。
运行期				
监测内容	监测断面	监测项目	监测频次	
地表水水质	坝址、电站厂房下 游约 500m 处	水温、pH 值、COD、BOD ₅ 、DO、SS、总 磷、总氮、氨氮、铁、锰、粪大肠菌群等。	每年丰、枯各取样监测 一次，每次连续监测 3 天	
噪声	电站厂界设 1 个 监测点	等效连续 A 声级 dB(A)	每年监测 2 次	
人群健康	电站管理人员及 库周居民进行人 群健康	疫源、病种、发病率等	1 年抽样检查一次	
水生生物	水电站库区	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	调查 3 次，本工程截流 前调查一次、工程完建 当年调查一次、投入运 行的第三年调查一次	
陆生生物	水库库尾至坝址 下游 0.5km 河道 两岸第一山脊线 以内区域	调查陆生动植物区系组成、分布及其特点、 种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措 施执行情况。水库淹没区植被破坏、植被恢 复情况，陆生动物重点观察分布于库周的国 家保护动物的种群、数量的变化	调查 3 次，即本工程截 流前调查一次、工程完 建当年调查一次、投入 运行的第三年调查一 次。	

附表4 花垣县金银山水电站工程施工期环境监理内容一览表

监督部门：业主与地区、县两级环保局

序号	监理内容	监理对象
一	本环评报告书提出的环保措施在工程设计中的落实情况	设计单位
二	施工招标书中放入环保措施招标内容	项目业主
三	施工过程中环保措施落实情况	
1	初期蓄水阶段通过发电厂房引水渠下放生态流量，流量不小于 4.15 m ³ /s。	
2	对施工人员进行环保知识的培训和宣传。	施工单位
3	水土保持措施落实：按水行政部门审批后的水土保持方案措施逐一进行监理，重点监理对象为枢纽工程区、施工区、渣场区、交通道路区。	施工单位
4	施工废水及生活污水处理设施的建设、运行情况，处理达标后尽量回用，剩余外排。具体处理设施为：向基坑内投加絮凝剂；混凝土拌和系统冲洗废水处理设施 1 套，间歇式自然沉淀（沉淀池（2 个）+回用水池）并投加絮凝剂，沉淀池设计尺寸为 2.0m×1.0m×1.3m，蓄水池的设计尺寸为 2.0m×2.0m×1.3m；三格化粪池生活污水处理 1 套。	施工单位
5	噪声防治措施落实：根据施工单位提供的设备清单，检查其是否采用低噪声的先进设备；噪声源附近施工人员发放劳保设备。	施工单位
6	大气污染防治措施落实：洒水车不定时洒水，督促各机械设备的维护和修理，绿化。	施工单位
7	工程弃渣处置措施落实：弃渣堆放在指定地点（原有渣场），并及时采取拦挡措施，料场开挖沿线裸露面进行生态恢复。设置危险废物暂存间。	施工单位
8	生活垃圾处置措施落实：施工营地附近修建垃圾池 1 座，采取防渗措施，生活垃圾专人专车定期清运。	施工单位
9	人群健康保护措施落实情况：对准备进入施工区的人员进行卫生检疫；对施工人群采取预防性服药、乙肝疫苗接种等预防性措施；施工区生活饮用水需作净化消毒处理，达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）后方可饮用。	
10	生态保护措施落实：禁止非法砍树、盗猎、捕鱼，防山林火灾。	施工单位
11	对施工占地的表土单独剥离堆存，后期作为覆土。	施工单位
12	施工迹地恢复：施工垃圾清理、复耕、植树、种草。	施工单位
13	施工期环境监测：按报告书中环境监测要求（附表 3）执行。	业主委托
14	水土流失监测：按水行政部门审批的水土保持方案的要求进行。	监测单位
四	施工过程中的监理资料整理，对环保措施进行补充、完善。	监理单位
五	“三同时”验收工作	建设单位 设计单位 施工单位 监理单位

附表5 花垣县金银山水电站工程环境保护竣工验收内容一览表

验收单位：花垣县环境保护局

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，废水回用情况，无排污情况发生。向基坑内投加絮凝剂；混凝土拌和系统冲洗废水处理设施 1 套，间歇式自然沉淀（沉淀池（2 个）+回用水池），沉淀池尺寸 2.0m×1.0m×1.3m，蓄水池的尺寸 2.0m×2.0m×1.3m；三格化粪池生活污水处理设备 1 套。	监测单位 监理单位 施工单位 建设单位
2	水库蓄水前按规范进行库底清理。	
3	运行期水库管理人员生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排。	
二	生态环境保护措施	
1	初期蓄水阶段通过发电厂房引水渠下放生态流量，流量不小于 4.15 m ³ /s。	
2	拆除工棚、混凝土拌和系统等临时设施，并进行迹地恢复，场地绿化。	
3	运行期电站发电时，发电尾水回至河道，电站机组检修时，通过布置于大坝的生态放水管下放生态水。	
4	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
5	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；道路、渣场等必须按照环保、水保设计方案落实生态恢复措施，不能对生态环境产生负面影响。	
6	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，核实施工期是否落实固体废物处理处置措施。设置垃圾池、垃圾桶；设置危险废物储存间。	监理单位 施工单位 建设单位
2	运行期在管理站附近建设 1 座垃圾池。设置危险废物储存间。	
五	人群健康保护措施	
1	施工期无引发疾病流行。	监理单位 施工单位 建设单位
2	为施工人员配备足够的劳动保护措施。	
3	定期清理库周杂草，并用药物消灭蚊虫。	

松桃苗族自治县环境保护局

松环函〔2018〕27号

松桃苗族自治县环境保护局 关于花垣县金银山水电站工程环境影响评价 执行标准的函

贵州省水利水电勘测设计研究院：

你院报来《花垣县金银山水电站工程环境影响评价拟执行标准的申请函》已收悉，结合项目实际和环境特点，现将花垣县金银山水电站工程环境影响评价执行标准函复如下：

一、环境质量标准

1. 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；
2. 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；
3. 声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；
4. 地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）Ⅲ类标准。

二、污染物排放标准

1. 废水：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)二级标准及无组织排放监控浓度限值；
3. 噪声：施工期执行《建筑施工厂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. 固废：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)标准。

松桃苗族自治县环境保护局

2018年3月30日

松桃苗族自治县环境保护局办公室

2018年3月30日印发

共印4份

关于编制花垣县金银山水电站工程 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》（国务院第 682 号令）的有关规定，兹委托贵州省水利水电勘测设计研究院开展花垣县金银山水电站工程环境影响报告书的编制工作。

花垣县金银山水电站电力发展有限公司（章）

2017 年 12 月



花垣县环境保护局

花垣县环境保护局

关于花垣县金银山水电站工程环境影响评价执行标准的复函

贵州省水利水电勘测设计研究院：

你公司报来的《关于请求确认花垣县金银山水电站工程环境影响评价执行标准的函》已收悉。金银山水电站工程位于花垣县民乐镇潮水村大坪，下游与茶洞镇磨老村交界，上游与贵州省虎渡口电站尾水相接，其地理位置为东径 $109^{\circ}15'03''$ ，北纬 $28^{\circ}25'27''$ ，属沅水二级支流花垣河的中下游（清水江河段）。根据项目所在地环境功能区划要求，确定该项目环境影响评价执行如下标准：

一、环境质量标准

1、环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

2、地表水：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

3、声环境：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：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）二级标准及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：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》（GB18599-2001）及其修改单（环保部2013年36号公告）；生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）。

花垣县环境保护局
2018年1月15日



湘西土家族苗族自治州环境保护局

州环函〔2017〕84号

湘西自治州环境保护局 关于花垣县金银山水电站项目 环评有关问题的函

铜仁市环境保护局：

花垣县金银山水电站位于湖南省花垣县沅江2级支流花垣河中上游，坝址以上集水面积1529平方公里，电站设计装机4×630kw，设计年发电量1010万kw·h。

该项目建设单位花垣县金银山电力发展有限公司现申请办理环评有关手续，鉴于该项目选址跨湘西自治州及铜仁市流域，根据建设项目环评文件审批权限有关的管理规定，我局经请示湖南省环境保护厅，建议该项目环评文件由贵局牵头审批或由贵局与我局联合审批。

当否，请回复！

联系人：张光辉 13574370200（环评科科长）

湘西自治州环境保护局

2017年11月13日





全宗号	保管期限	年度	机构	室编号	馆编号	盒号
48	永久	2004		32		15



花垣县发展计划局文件

花计字[2004]066号

花垣县发展计划局

关于民乐镇金银山水电站申请立项的

批 复

花垣县华东锰业有限公司：

你单位报来《关于民乐镇金银山水电站申请立项的报告》及项目建议书收悉。经研究，现批复如下：

一、为充分利用水力资源，开发清洁能源，缓解电力瓶颈制约，促进社会经济发展，根据湘政办发[2003] 29号及湘发[2004]12号文件精神，同意金银山水电站建设项目立项。

二、项目建设内容为：建砼重力拦水坝一座，装机

2
2400KW及其他附属设施。

三、投资及资金来源：项目静态总投资1535.4万元，资金由建设方自筹。

四、效益分析：项目建成投产后，年均可发电1042.65千瓦时，上交税金32.33万元，实现利润131.55万元。并带动当地社会经济发展，经济和社会效益较好。

五、接此批复后，请严格执行基本建设程序，抓紧落实资金。请具有资质的咨询机构做好环境、地质等方面的评估和可行性研究报告编制并报我局备案，项目前期工作不落实，不得开工建设。



题词：能源 水电站 立项 批复

抄送：县政府办、水电局、建设局、环保局、统计局、国土资源局

花垣县发展计划局办公室

2004年7月8日

湘西土家族苗族自治州水利局文件

州水发[2005]7号

湘西自治州水利局 关于花垣县金银山水电站初步设计的批复

花垣县金银山水电站：

你站“关于请求审批花垣县金银山水电站初步设计的请示”
及有关资料收悉。经审查，现批复如下：

一、工程建设的必要性

花垣县是我州工业用电负荷中心，目前全县工业用电负荷已
达12万kW，年用电量7.5亿kWh。电力电量缺口很大。花垣
县又是我州十五水电农村电气化县之一。大力开发农村水电这种
清洁可再生能源，促进花垣县水电农村电气化建设进程，兴建金
银山水电站十分必要。

二、工程规模

电站主要由拦水坝、引水系统、发电厂房及升压站组成。电
站装机容量2520kW，多年平均发电量1008万kWh，发电设备年
利用小时4000h。

三、工程设计

原则同意工程总体布置方案。电站枢纽工程为 IV 等工程，厂房主要建筑物为 4 级，设计洪水标准采用 30 年一遇设计，采用 300 年一遇洪水标准校核。

原则同意电站主接线方案。在技施设计时，进行装 3 台机组方案与装 4 台机组方案比较，进一步优化设计。电站采用 10kV 出线一回到用电大户冶炼厂，通过冶炼厂并网。另预留一回 10kV 出线间隔。建议采用两台升压主变压器，建议采用微机监控系统实现测量、控制、保护功能。

四、工程概算

工程总投资控制在 1800 万元以内，单位千瓦投资控制在 714 元以内。下一步进行技施设计时进一步优化设计，降低投资额。

五、初步设计修改问题

请按照《关于花垣县金银山水电站初步设计审查意见》、《水电站初步设计编制规程》要求，修改初步设计书、概算书和初步设计图纸，并上报州水利局存档。

二〇〇五年一月十八日

主题词：电站 初设 批复

抄送：花垣县水利局

湘西自治州水利局办公室

2005 年 1 月 18 日 印发
(共印 10 份)

湘西土家族苗族自治州 水利局文件

州水发〔2015〕132号

湘西自治州水利局 关于花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门 设计变更的批复

花垣县金银山水电站：

你单位提交的《关于花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门变更设计报告审查的请示》收悉。经我局于2015年11月11日组织专家召开评审会，同意实行变更。现将有关变更情况批复如下：

一、设计变更理由

1. 原初步设计弧形闸门不能满足运行安全要求。因本工程初步设计时业主尚未提供河流防洪评价，导致初步设计弧形闸门完全打开时不能提出水面，影响闸门运行安全和闸门自身结构稳定安全。

2. 建成的 6# 闸门已冲毁。2014 年 9 月 11 日，花垣河发生洪水，造成金银山水电站 6# 闸门冲毁冲走，其余支墩多毁坏变形，已不能正常使用。

二、设计变更主要内容

1. 同意将初步设计钢板弧形闸门改为钢制翻转平面闸门。闸门尺寸由 7 扇 $10 \times 8.3\text{m}$ (宽 \times 高)，调整为 8 扇 $10 \times 7\text{m}$ (宽 \times 高)。

2. 同意将初步设计闸门的堰顶高程由 306.4m，提高至 307.4m。

3. 考虑工程建成后安全运行管理需要，增设闸门液压启闭设备 1 套，保证至少有 2 扇闸门实行液压启闭。

专此批复。

附件：1. 《关于花垣县金银山水电站工程溢流坝闸门变更设计报告审查的请示》

2. 《花垣县金银山电站工程溢流坝变更设计报告审查人员名单》



湘西土家族苗族自治州 水利局文件

页

州水发〔2015〕147号

湘西自治州水利局 关于花垣县金银山水电站工程溢流坝变更 建设方案涉河管理事项的批复

花垣县金银山水电站：

你单位提交的《花垣县金银山水电站工程溢流坝变更防洪评价报告》及相关申请资料已收悉。根据《中华人民共和国水法》第三十八条、《中华人民共和国防洪法》第二十七条、《中华人民共和国河道管理条例》第十一条、《湖南省实施〈中华人民共和国水法〉办法》第十五条的规定，我局对工程建设方案涉河管理事项进行了审查，经研究，批复如下：

一、工程位置：金银山水电站水库大坝位于酉水一级支

流花垣河中游，电站水库坝址地理位置：东经 $109^{\circ} 15' 03''$ ，北纬 $28^{\circ} 25' 27''$ ，属花垣县茶洞镇廖老村与民乐镇潮水村交界处。同意在该位置修建该工程。

二、工程建设规模：金银山水电站水库集雨面积 1529.2km^2 ，水库正常蓄水位 314.4m ，正常蓄水位库容 295万 m^3 ，校核洪水位 302.43m ，总库容 620万 m^3 ；电站装机容量 2520kw ，最大坝高 12.9m 。现电站已基本建成，因洪水损坏，砼翻板闸门被冲毁，无法进行蓄水，因此本次工程将对电站闸门进行修复，此次溢流坝变更将原技施设计 7 扇 $10 \times 8.3\text{m}$ 钢弧形闸门变更为 8 扇 $10 \times 7\text{m}$ 水力自控砼翻板闸门，取消钢弧形闸门的闸墩、启闭台、启闭机。将原技施设计钢弧形闸门的堰顶高程 306.40m 提高 1m 变更为 307.40m 。”

三、防洪标准：根据《防洪标准》(GB50201-2014)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)规定，确定水库为小(I)型水库，工程属四等工程，主要建筑物为 4 级，次要建设物为 5 级。大坝洪水标准：20 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核，消能防冲按 10 年一遇洪水设计。设计洪水标准符合规范要求。满足自身防洪要求。

四、你单位应将《湘西自治州建设项目占用河道位置界限申请书》、工程审批同意文件、施工设计报告、与合法水事权益受到影响的第三人签订的有关协议、防洪补救补偿措施设计等相关材料报我局审查，获得《湘西自治州建设项目占用河道位置界限许可证》，并签订保护河道防洪安全责任书后，方可开工建设。

五、你单位应严格按照河道管理范围内建设项目审批意见进行工程建设。要按规定编制工程施工期防洪及调度预案，搞好库岸稳定等地质灾害评估，在大坝库区上、下游分别设立入、出库报汛水文站，采取相应的防灾措施，确保大坝上下游和金银山水电站自身防洪安全。

六、你单位汛期不得在河道管理范围内进行有碍防洪安全的水下施工，施工期间禁止向河道内弃渣。工程完工后，应及时清除河道内的临时施工设施，确保行洪畅通。

七、涉及河道管理事项的工程项目竣工后，须经我局组织验收合格后方可启用。

八、你单位应当承担工程运行后工程河段的防汛工作。

湘西自治州水利局
2015年12月15日



湘西自治州水利局办公室

2015年12月15日印发

花垣县水利局文件

花水发〔2015〕73号

花垣县水利局 关于《金银山水电站取水工程水资源论证 报告书》的批复

金银山水电站：

你电站呈报的《花垣县金银山水电站取水工程水资源论证报告书》及相关资料收悉。我局组织召开了《花垣县金银山水电站取水工程水资源论证报告书》（以下简称《报告书》）技术审查会，形成了专家组评审意见。会后，报告书编制单位中山市水利水电勘测设计咨询有限公司长沙分公司根据与会专家的意见对《报告书》进行了修改、补充和完善。我局根据专家组评审意见对修改后的《报告书》批复如下：

一、《报告书》基本符合《水利水电建设项目水资源论证导则》关于水资源论证报告书的编制要求，可作为水行政主管部门

审核、审批金银山水电站取水工程申请取水许可的技术依据。

二、金银山水电站取水工程任务以发电为主、兼有环境和生态用水等综合效益，同意《报告书》提出的取水水源为花垣河河水，取水地点位于花垣县民乐镇潮水村河段。

三、同意《报告书》关于来水和用水的分析计算与结论。设计取水多年平均流量 $41.5\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均产水量达 13.1 亿 m^3 ，水量基本可满足发电用水要求。

四、同意《报告书》中提出的取用水的合理性、取水水源的可靠性、水资源保护措施、取退水方案和取水的可行性分析结论。

五、电站运行期间应保证生态环境用水的需要，在枯水期，来水量较小，应坚持先满足居民的生产生活用水、生态环境用水、而后才是发电用水的水资源使用原则。

六、电站运行中应严格按规范使用油类物质，如润滑油滴漏及废弃的油类物质应收集综合利用，严禁将油类物质直接排放河流中，应设置防变压器油事故性泄漏池，防止变压器维修和事故性的油污染。

七、在工程建设和今后的电站管理中，应在涉河范围内设置警示标志和防洪措施，确保他人的生命财产安全。

八、该工程取水涉及第三方利益的有关事项，业主必须自行解决。

九、该工程建设项目如取水水源、取水量、以及取退水方

原件

式发生改变，或者自《报告书》审查通过之日起满三年未通过有关部门批准，拟继续申请取水，应重新进行水资源论证。



2015年12月18日

花垣县水利局办公室

2015年12月18日印发

第

湘西土家族苗族自治州

水利局文件

州水发〔2016〕1号

湘西自治州水利局

关于同意《花垣县金银山水电站建设项目 水土保持方案报告书》的批复

花垣金银山电力发展有限公司：

你单位《关于审查审批〈湖南省花垣县金银山水电站建设项目水土保持方案报告书〉的请示》及《湖南省花垣县金银山水电站建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）收悉。我局组织专家进行了技术审查，经研究，批复如下：

一、金银山水电站位于湘西州花垣县民乐镇潮水村，属沅水二级支流花垣河中下游，距花垣县城约 30km。电站水库控制集雨面积 1529.2km²，电站设计装机 4×630kw，设计年发电量 1010 万 kw.h，工程总投资 2617.48 万元。2014 年 9 月，水电站 6#闸

门被洪水冲毁，其余支墩也有毁坏变形，已不能正常运行。2015年10月，湘西州水电设计研究院编制完成了《花垣县金银山水电站工程溢流坝变更设计报告》，工程主要建设内容包括改建拦河坝和挡水闸门，工期3个月。由于本工程主体已全面完工并投入试运行发电，溢流坝变更建设内容基本不存在新增水土流失，因此《报告书》主要针对已建工程水土流失防治情况进行评价和补充设计。补充编制花垣县金银山水电站水土保持方案，落实水土保持防治措施，对确保工程安全运行和保护项目区生态环境都是十分重要的。

二、《报告书》编制依据较充分，基础资料翔实，内容较全面，防治目标较为明确，技术方案比较合理，基本符合技术规范及有关标准的规定和要求，可作为该项目水土流失防治工作的依据。

三、同意《报告书》关于水土流失现状的分析成果。项目区属亚热带湿润季风气候，年平均降水量1421.7mm，水土流失程度为轻中度。工程项目区属于武陵山国家级水土流失重点预防区，湖南省湘西湘西北武陵山重点治理区。

四、基本同意《报告书》的分析结论。花垣县金银山水电站建设项目从水土保持角度看可行，无水土保持方面的制约因素。《报告书》提出的各项水土保持防治措施落实后，项目建设区水土流失得到基本控制，生态环境明显改善，可以实现项目水土保持防治目标。

五、基本同意《报告书》所列的水土保持工程投资估算。《报告书》新增水土保持措施投资64.95万元，其中：工程措施投资32.4万元，植物措施投资7.12万元，水土保持补偿费1.2万元，

水土流失监测费 10 万元等。

六、你公司在下阶段要重点做好以下水土保持工作：

（一）按照批复的水土保持方案落实资金和管理等保障措施，做好本方案下阶段的施工组织工作，加强对施工单位的监督管理，切实落实好水土保持“三同时”制度。

（二）开工一个月内到我局办理缴纳水土保持补偿费手续。

（三）工程完工后，要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，及时向我局申请水土保持设施验收。



2016年1月12日印发

湘西自治州水利局办公室

湘西土家族苗族自治州水利局

州水函〔2017〕11号

湘西自治州建设项目占用河道位置界限许可证

花垣县金银山水电站：

根据《中华人民共和国防洪法》第二十七条的规定，我局对你电站申请建设花垣县金银山电站工程溢流坝变更涉河管理事项进行了审查，经研究，同意颁发湘西自治州建设项目占用河道位置界限许可证，详见副本。

附件：湘西自治州建设项目占用河道位置界限许可证副本

湘西自治州水利局

2017年3月23日





172412340711

检测报告

益源检字 [2017] 第 Y20170489 号

项目名称 花垣县金银山水电站环境监测

委托单位 贵州省水利水电勘测设计研究院

监测类别 现状监测

报告日期 2018 年 01 月 15 日

贵州益源心承环境检测有限公司



说 明

1、委托单位在委托前应说明检测目的，未提出特别说明及要求者，均由本公司按国家标准及相应规范采样、检测。

2、如由委托方自行采样送样，本报告仅对来样负责。复印件不具备法律效力。

3、本报告无本公司检验检测专用章、 章和骑缝章及签字无效。

4、本报告出具的数据涂改或是缺页无效。

5、对本报告有异议的，应于领取报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。但对不能保存或逾期的样品，本公司不予受理。

6、本报告不得用于广告宣传。

贵州益源心承环境检测有限公司

地 址：贵州省贵阳市经济技术开发区开发
大道 126 号小孟工业园 3 号厂房 3 层

电 话：0851-83831277

电子邮箱：gzyyxchjjc@163.com

邮 编：550009

项目号：Y170489

项目名称：花垣县金银山水电站环境监测

编写：于守波

审核：林

签发：马荣平

一、任务来源

受贵州省水利水电勘测设计研究院委托，我公司承担了花垣县金银山水电站环境监测工作，依据委托方提出的监测方案进行监测。

二、样品信息

委托单位名称	贵州省水利水电勘测设计研究院		地址：— 邮编:5500000
样品名称	地表水、地下水、吸收液、滤膜		是否分包 否
样品数量及状态	<p>地表水：92 瓶液体、P (500mL)、包装完好；7 瓶液体、G (100mL)、包装完好；21 瓶液体、G (500mL)、包装完好；7 瓶液体、G (1000mL)、包装完好。</p> <p>地下水：39 瓶液体、P (500mL)、包装完好；3 瓶液体、G (100mL)、包装完好；3 瓶液体、G (500mL)、包装完好。</p> <p>空气：142 支、吸收液、包装完好；45 张、滤膜、包装完好。</p>		
委托日期	2017.12.22	检测完成日期	2018.01.11
委托检测内容	<p>地表水：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、氰化物、硫化物、砷、镉、汞、六价铬、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物。</p> <p>地下水：pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群。</p> <p>空气：二氧化硫、二氧化氮、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}。气温、气压、相对湿度、风向、风速。</p> <p>噪声：Leq、L₁₀、L₅₀、L₉₀。</p>		

三、技术要求

本次环境现状监测方案由委托方提供，监测点位布置、监测因子选择、监测频率的确定严格按照监测方案进行。

四、监测方案

4.1 地表水监测

4.1.1 监测点位：拟在金银山水电站坝址处、库尾处各设 1 个水质监测断面，见表 1 和附图 1。

4.1.2 监测项目：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、氰化物、硫化物、砷、镉、汞、六价铬、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物，共 19 项指标。

4.1.3 监测频率：连续监测 3 天，每天监测 1 次。

4.1.4 采样方法及分析：按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《水和废水监测分析方法（第四版增补版）》国家环保总局 2002 年以及《水环境监测规范》执行。

表 1 水质现状监测断面表

监测断面		断面位置	监测目的
花垣河干流	W1	金银山水电站坝址处	了解坝址河段水质现状
	W2	金银山水电站库尾	了解上游河段水质现状

4.2 地下水监测

4.2.1 监测点位：拟在金银山水电站坝址附近 1 个泉点设监测断面，见表 2 和附图 2。

4.2.2 监测项目：pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群共计 15 项。

4.2.3 监测频率：连续监测 3 天，每天监测 1 次。

4.2.4 监测方法：按《地下水监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《水和废水监

测分析方法（第四版增补版）》国家环保总局 2002 年以及《水环境监测规范》执行。

表 2 地下水水质现状监测点表

监测断面	地下水监测点位置	监测目的
K1	坝址上游左岸 200m 山沟处的泉点	了解库区地下水水质现状

4.3 空气监测

4.3.1 监测点位：拟设置 2 个监测点，详见下表 3 及附图 2。

4.3.2 监测项目：二氧化硫、二氧化氮、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、同时记录气温、气压、相对湿度、风向、风速。

4.3.3 监测频率：连续监测 7 天。二氧化硫、二氧化氮、PM_{2.5}、PM₁₀、日均浓度连续监测 20h，TSP 日均浓度连续监测 24h。

4.3.4 采样方法及分析：按《空气和废气监测分析方法（第四版增补版）》国家环保总局 2003 版以及《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T 194-2005）中规定的原则和方法进行。

表 3 大气环境现状监测点布设表

监测断面	断面位置	监测目的
S ₁	坝址	了解项目区环境空气现状
S ₂	磨老村居民点	了解公路旁居民点大气环境现状

4.4 噪声监测

4.4.1 监测点位：拟设 2 个声监测点位，详见下表 4 和附图 2。

4.4.2 监测项目：Leq、L₁₀、L₅₀、L₉₀。

4.4.3 监测频率：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）。

4.4.4 监测方法：按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的监测方法进行。

表 4 声环境现状监测点布设表

监测断面	断面位置	监测目的
A ₁	坝址	了解项目区环境背景噪声
A ₂	磨老村居民点	了解进场公路旁居民点环境背景噪声

五、 检测方法及使用仪器

类别	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器		方法检出限
			仪器名称	编号	
水和废水	水温	GB 13195-1991	水温计	—	—
	pH 值	GB 6920-1986	精密酸度计	YQ-053	—
	溶解氧	GB 7489-1987	滴定管	—	0.2mg/L
	高锰酸盐指数	GB 11892-1989	滴定管	—	0.5mg/L
	化学需氧量	HJ 828-2017	滴定管	—	4mg/L
	氨氮	HJ 535-2009	可见分光光度计	YQ-018	0.025mg/L
	总磷	GB 11893-1989	可见分光光度计	YQ-018	0.01mg/L
	总氮	HJ 636-2012	紫外分光光度计	YQ-068	0.05mg/L
	石油类	HJ 637-2012	红外分光测油仪	YQ-047	0.01mg/L
	氟化物	GB 7484-1987	精密酸度计	YQ-007	0.05mg/L
	氰化物	HJ 484-2009	可见分光光度计	YQ-018	0.001mg/L
	硫化物	GB/T 16489-1996	可见分光光度计	YQ-018	0.005mg/L
	砷	HJ 694-2014	原子荧光光度计	YQ-065	0.3μg/L
	镉	水和废水监测分析方法（第四版增补版） 国家环保总局 2002 版	石墨炉原子吸收 分光光度计	YQ-100	0.1μg/L
	汞	HJ 694-2014	原子荧光光度计	YQ-065	0.04μg/L
	六价铬	GB 7467-1987	可见分光光度计	YQ-018	0.004mg/L
	阴离子表面活性剂	GB 7494-1987	可见分光光度计	YQ-018	0.05mg/L
	粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	生化培养箱	YQ-059	—
	悬浮物	GB 11901-1989	电子天平	YQ-110	—
	硝酸盐氮	HJ/T 346-2007	紫外分光光度计	YQ-068	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	GB 7493-1987	可见分光光度计	YQ-018	0.003mg/L	
挥发酚	HJ 503-2009	可见分光光度计	YQ-018	0.0003mg/L	

续五、检测方法及使用仪器

类别	检测项目	检测标准（方法）	使用仪器		方法检出限
			仪器名称	编号	
水和废水	六价铬	GB/T 5750.6-2006	可见分光光度计	YQ-018	0.004mg/L
	总硬度	GB/T 5750.4-2006	滴定管	—	—
	铅	水和废水监测分析方法（第四版增补版） 国家环保总局 2002 版	石墨炉原子吸收分光光度计	YQ-100	1μg/L
	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	电子天平	YQ-110	—
	总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱	YQ-059	—
空气和废气	二氧化硫	HJ 482-2009	可见分光光度计	YQ-019	小时值： 0.007mg/m ³
					日均值： 0.004mg/m ³
	二氧化氮	HJ 479-2009	可见分光光度计	YQ-019	小时值： 0.005mg/m ³
					日均值： 0.003mg/m ³
	TSP	GB/T 15432-1995	分析天平	YQ-014	0.001mg/m ³
	PM ₁₀	HJ 618-2011	分析天平	YQ-014	0.010mg/m ³
PM _{2.5}	HJ 618-2011	电子天平	YQ-110	0.010mg/m ³	
噪声和振动	噪声	GB 3096-2008	多功能声级计	YQ-021	—

六、质量保证

6.1 样品采集、运输、保存和分析均按照国家相关标准和规范以及本公司质量体系要求进行。

6.2 监测仪器符合国家有关标准或技术要求，监测分析仪器经计量部门检定合格准用，监测人员经培训上岗。

6.3 监测采样记录及分析测试结果按监测技术规范有关要求进行处理和填报，进行三级审核，确保监测数据的有效性。

七、检测结果

7.1 地表水检测结果

检测项目	检测点位/采样日期/检测结果					
	W1 (金银山水电站坝址处)			W2 (金银山水电站库尾)		
	2018.01.02	2018.01.03	2018.01.04	2018.01.02	2018.01.03	2018.01.04
水温 (°C)	9.6	9.5	9.6	9.9	9.9	9.8
pH 值	8.04	8.04	8.04	7.99	7.97	7.95
溶解氧 (mg/L)	7.63	7.66	7.68	7.54	7.56	7.60
高锰酸盐指数 (mg/L)	1.44	1.45	1.46	1.59	1.58	1.59
化学需氧量 (mg/L)	5	7	6	6	8	7
氨氮 (mg/L)	0.857	0.855	0.867	0.963	0.966	0.960
总磷 (mg/L)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
总氮 (mg/L)	2.88	2.86	2.87	2.76	2.76	2.77
石油类 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND
氟化物 (mg/L)	0.58	0.55	0.57	0.20	0.21	0.19
氰化物 (mg/L)	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND
硫化物 (mg/L)	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND
砷 (µg/L)	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND
镉 (µg/L)	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND
汞 (µg/L)	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND
粪大肠菌群 (个/L)	3500	2800	2800	2800	3500	3500
悬浮物 (mg/L)	12	12	11	9	10	10
备注：“检出限+ND”表示低于检出限。 本表以下空白						

7.2 地下水检测结果

检测项目	检测点位/采样日期/检测结果		
	U1 (K1 坝址上游左岸 200m 山沟处的泉点)		
	2018.01.02	2018.01.03	2018.01.04
pH 值	7.87	7.85	7.85
氨氮 (mg/L)	0.043	0.049	0.046
硝酸盐氮 (mg/L)	0.42	0.43	0.45
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.011	0.009	0.009
挥发酚 (mg/L)	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND
砷 ($\mu\text{g/L}$)	0.3ND	0.3ND	0.3ND
汞 ($\mu\text{g/L}$)	0.04ND	0.04ND	0.04ND
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND
总硬度 (mg/L)	251	252	253
铅 ($\mu\text{g/L}$)	1ND	1ND	1ND
氟化物 (mg/L)	0.15	0.13	0.14
镉 ($\mu\text{g/L}$)	0.1ND	0.1ND	0.1ND
溶解性总固体 (mg/L)	363	365	361
高锰酸盐指数 (mg/L)	0.88	0.90	0.94
总大肠菌群 (个/L)	20	40	20
备注：“检出限+ND”表示低于检出限。 本表以下空白			

7.3 空气检测结果

检测点位/采样日期			检测结果 (mg/m ³)				
			二氧化硫	二氧化氮	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
G1 (S ₁ 坝址)	2018.01.02	02:00~03:00	0.010	0.012	0.151	0.076	0.043
		08:00~09:00	0.013	0.018			
		14:00~15:00	0.019	0.015			
		20:00~21:00	0.023	0.016			
		日均值	0.019	0.016			
	2018.01.03	02:00~03:00	0.007ND	0.008	0.124	0.067	0.035
		08:00~09:00	0.013	0.013			
		14:00~15:00	0.022	0.018			
		20:00~21:00	0.017	0.015			
		日均值	0.018	0.011			
	2018.01.04	02:00~03:00	0.008	0.010	0.144	0.073	0.038
		08:00~09:00	0.014	0.012			
		14:00~15:00	0.023	0.018			
		20:00~21:00	0.017	0.020			
		日均值	0.017	0.013			
	2018.01.05	02:00~03:00	0.008	0.012	0.137	0.069	0.041
		08:00~09:00	0.011	0.016			
		14:00~15:00	0.021	0.018			
		20:00~21:00	0.016	0.021			
		日均值	0.019	0.013			
	2018.01.06	02:00~03:00	0.007ND	0.010	0.126	0.064	0.034
		08:00~09:00	0.014	0.016			
		14:00~15:00	0.024	0.017			
		20:00~21:00	0.020	0.019			
		日均值	0.020	0.012			
	2018.01.07	02:00~03:00	0.008	0.011	0.113	0.058	0.032
		08:00~09:00	0.014	0.018			
		14:00~15:00	0.017	0.014			
20:00~21:00		0.021	0.016				
日均值		0.019	0.013				
2018.01.08	02:00~03:00	0.009	0.007	0.148	0.074	0.043	
	08:00~09:00	0.012	0.015				
	14:00~15:00	0.015	0.018				
	20:00~21:00	0.022	0.020				
	日均值	0.017	0.013				

续表 7.3 空气检测结果

检测点位/采样日期			检测结果 (mg/m ³)				
			二氧化硫	二氧化氮	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
G2 (S ₂ 磨老村 居民点)	2018.01.02	02:00~03:00	0.007ND	0.010	0.139	0.070	0.041
		08:00~09:00	0.011	0.014			
		14:00~15:00	0.022	0.019			
		20:00~21:00	0.019	0.021			
		日均值	0.013	0.014			
	2018.01.03	02:00~03:00	0.009	0.013	0.120	0.066	0.035
		08:00~09:00	0.007ND	0.016			
		14:00~15:00	0.027	0.019			
		20:00~21:00	0.007ND	0.014			
		日均值	0.017	0.015			
	2018.01.04	02:00~03:00	0.011	0.006	0.135	0.069	0.038
		08:00~09:00	0.014	0.011			
		14:00~15:00	0.016	0.018			
		20:00~21:00	0.022	0.015			
		日均值	0.016	0.013			
	2018.01.05	02:00~03:00	0.009	0.007	0.144	0.074	0.042
		08:00~09:00	0.015	0.011			
		14:00~15:00	0.020	0.014			
		20:00~21:00	0.013	0.018			
		日均值	0.019	0.011			
	2018.01.06	02:00~03:00	0.009	0.014	0.122	0.064	0.033
		08:00~09:00	0.014	0.009			
		14:00~15:00	0.024	0.022			
		20:00~21:00	0.021	0.017			
		日均值	0.017	0.015			
	2018.01.07	02:00~03:00	0.009	0.009	0.139	0.071	0.039
		08:00~09:00	0.007ND	0.013			
		14:00~15:00	0.018	0.020			
20:00~21:00		0.014	0.016				
日均值		0.015	0.010				
2018.01.08	02:00~03:00	0.012	0.009	0.117	0.057	0.030	
	08:00~09:00	0.015	0.012				
	14:00~15:00	0.024	0.017				
	20:00~21:00	0.021	0.014				
	日均值	0.020	0.012				

7.4 气象参数

采样日期		检测点位	温度 (°C)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	大气压 (kPa)
2018.01.02	02:00~03:00	G1 (S ₁ 坝址)	3.5	83.6	东北	1.0	95.3
	08:00~09:00		4.2	76.4	东南	1.8	95.2
	14:00~15:00		4.5	72.5	北风	1.6	95.2
	20:00~21:00		3.3	75.7	东北	0.7	95.3
	日均值		3.9	77.1	东北	1.3	95.3
2018.01.03	02:00~03:00		1.0	81.3	北风	1.5	95.4
	08:00~09:00		1.5	73.6	北风	1.3	95.4
	14:00~15:00		4.6	72.5	东风	1.7	95.2
	20:00~21:00		3.3	78.1	东北	1.0	95.3
	日均值		2.6	76.4	北风	1.4	95.3
2018.01.04	02:00~03:00		0.8	84.5	东风	1.8	95.4
	08:00~09:00		1.3	74.6	东北	1.0	95.4
	14:00~15:00		3.0	71.5	东北	1.6	95.3
	20:00~21:00		2.7	73.6	南风	1.5	95.4
	日均值		2.0	76.1	东北	1.5	95.4
2018.01.05	02:00~03:00		0.8	81.6	东风	1.4	95.4
	08:00~09:00		1.3	80.5	东北	1.9	95.4
	14:00~15:00		1.8	75.6	东南	2.3	95.4
	20:00~21:00		1.0	74.8	东北	1.0	95.4
	日均值		1.2	78.1	东北	1.7	95.4
2018.01.06	02:00~03:00	1.5	81.6	东南	1.3	95.4	
	08:00~09:00	1.8	78.4	东风	1.8	95.4	
	14:00~15:00	1.9	73.6	东南	1.6	95.4	
	20:00~21:00	1.3	71.2	东北	1.0	95.4	
	日均值	1.6	76.2	东南	1.4	95.4	
2018.01.07	02:00~03:00	0.5	82.6	北风	0.8	95.4	
	08:00~09:00	1.6	73.7	西北	1.6	95.3	
	14:00~15:00	1.0	70.5	北风	1.2	95.4	
	20:00~21:00	0.4	73.6	东风	1.1	95.4	
	日均值	0.9	75.1	北风	1.2	95.4	
2018.01.08	02:00~03:00	1.6	80.6	东北	1.0	95.4	
	08:00~09:00	1.8	76.5	北风	1.6	95.4	
	14:00~15:00	1.5	78.4	东北	1.8	95.3	
	20:00~21:00	2.6	73.5	北风	1.1	95.4	
	日均值	1.9	77.3	东北	1.4	95.4	

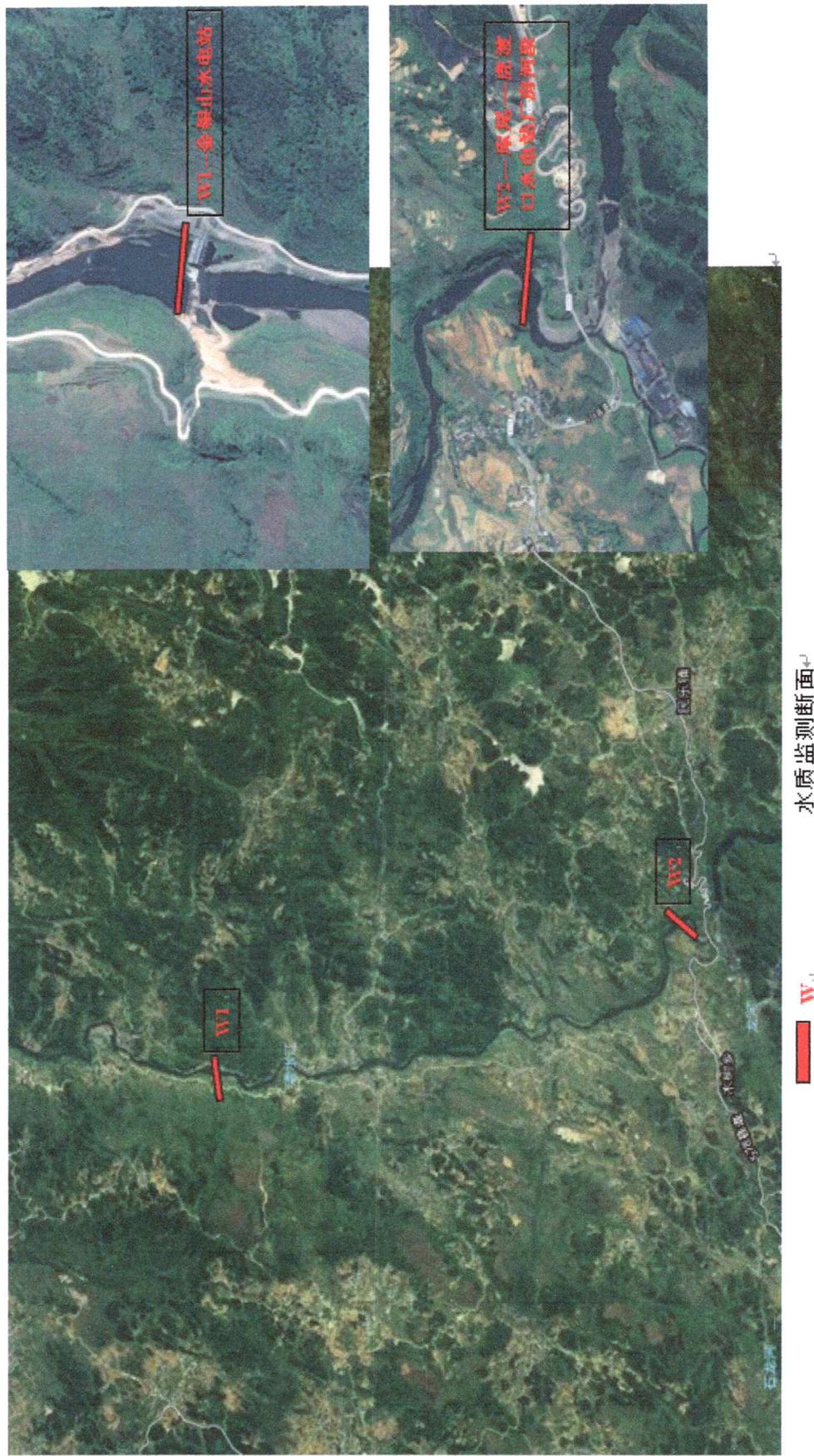
续表 7.4 气象参数

采样日期		检测点位	温度 (°C)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	大气压 (kPa)
2018.01.02	02:00~03:00	G2 (S ₂ 磨老村居民点)	4.3	80.6	北风	1.5	95.3
	08:00~09:00		5.8	75.6	东北	1.7	95.2
	14:00~15:00		8.0	72.1	东北	1.9	95.2
	20:00~21:00		3.2	74.8	南风	1.1	95.3
	日均值		5.3	75.8	东北	1.0	95.3
2018.01.03	02:00~03:00		1.2	84.8	东风	1.1	95.4
	08:00~09:00		3.8	78.4	东南	2.3	95.4
	14:00~15:00		4.3	73.6	西南	0.8	95.2
	20:00~21:00		2.7	75.3	东南	1.6	95.3
	日均值		3.0	78.0	东南	1.5	95.3
2018.01.04	02:00~03:00		1.5	83.3	东北	0.8	95.4
	08:00~09:00		1.9	78.4	东北	1.6	95.3
	14:00~15:00		2.7	72.5	南风	1.9	95.3
	20:00~21:00		1.4	76.5	东北	1.5	95.4
	日均值		1.9	77.7	东北	1.5	95.4
2018.01.05	02:00~03:00		1.0	80.4	东南	0.9	95.4
	08:00~09:00		1.5	75.6	北风	1.8	95.4
	14:00~15:00		1.9	74.3	东南	2.0	95.4
	20:00~21:00		1.3	76.8	东北	1.8	95.4
	日均值		1.4	76.8	东南	1.6	95.4
2018.01.06	02:00~03:00	1.5	79.6	东北	1.6	95.4	
	08:00~09:00	1.8	82.5	西南	1.1	95.4	
	14:00~15:00	1.0	74.6	东北	1.8	95.4	
	20:00~21:00	1.9	75.2	南风	1.4	95.4	
	日均值	1.6	78.0	东北	1.5	95.4	
2018.01.07	02:00~03:00	1.2	82.6	东风	1.8	95.4	
	08:00~09:00	1.6	77.4	北风	1.9	95.3	
	14:00~15:00	1.8	75.9	东北	1.4	95.4	
	20:00~21:00	1.1	78.4	东北	0.9	95.4	
	日均值	1.4	78.6	东北	1.5	95.4	
2018.01.08	02:00~03:00	1.3	83.6	南风	1.5	95.4	
	08:00~09:00	2.8	77.4	西南	1.8	95.4	
	14:00~15:00	4.6	74.5	东北	1.2	95.3	
	20:00~21:00	2.5	76.8	东北	1.0	95.4	
	日均值	2.8	78.4	东北	1.4	95.4	

7.5 噪声检测结果

检测点位	检测日期	检测时间		检测结果 (dB(A))				主要声源
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	
N1 (A ₁ 坝址)	2018.01.02	昼间	09:10	48.5	50.8	48.2	44.6	环境噪声
		夜间	22:06	41.2	42.6	40.6	38.2	
	2018.01.03	昼间	09:23	49.2	52.2	48.6	42.8	
		夜间	22:13	40.7	42.0	40.8	39.4	
N2 (A ₂ 廖老村居民点)	2018.01.02	昼间	09:33	48.1	51.4	46.2	41.6	环境噪声
		夜间	22:27	40.7	42.6	40.4	38.6	
	2018.01.03	昼间	09:43	47.8	49.8	47.4	44.4	
		夜间	22:33	40.3	41.2	39.8	38.6	
本表以下空白								

八、监测布点图



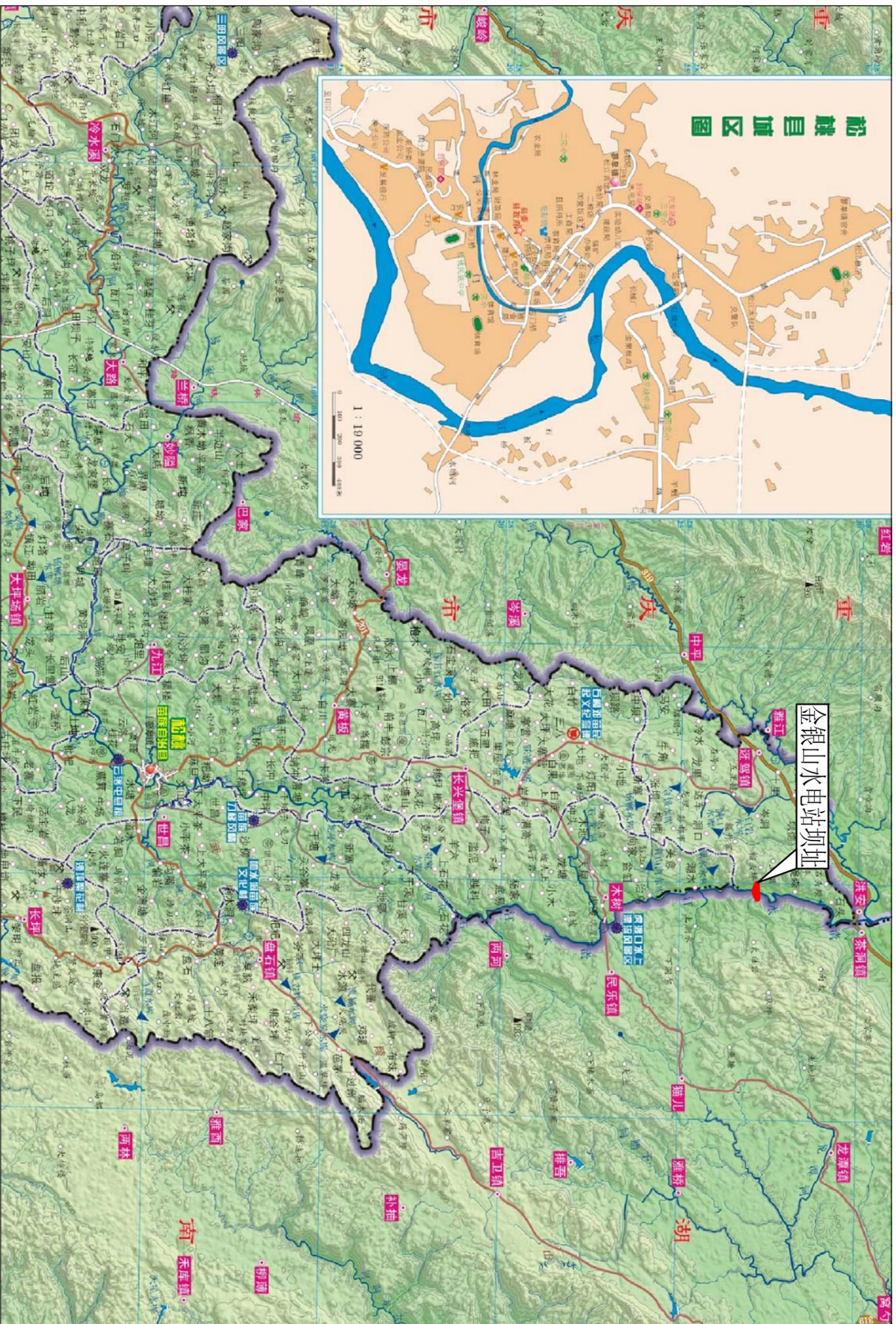
附图 1 地表水监测断面布置示意图

续八、监测布点图

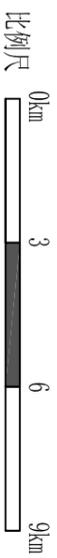


附图 2 声环境、大气环境、地下水监测点位置示意图

花垣县金银山水电站工程地理位置示意图



- 说明
- 1、图中高程以m计，其余均以mm计。
 - 2、金银山电站位于花垣县民乐镇潮水村大坪，下游与茶洞镇老村交界，上游与贵州省虎渡口电站尾水相接。其地理位置为东经109°15'03"，北纬28°25'27"，属沅水二级支流花垣河的中下游（清水江河段）。距花垣县城30.5km，距民乐镇政府所在地11km，上游距贵州省松桃县虎渡口水电站8.2km，下游距红卫水轮泵站6.5km，茶洞镇政府9.1km。
 - 3、金银山水电站为花垣河干流梯级开发的第二级水电站，坝址以上控制流域面积1529km²，多年平均流量41.5m³/s。
 - 4、金银山水电站的工程任务为发电，电站装机4×630 kW，多年平均发电量1010万kW·h，保证出力376kW，年利用小时4008h。
 - 5、金银山水电站水库正常蓄水位为314.4m，校核洪水位220.3m，水库总库容295万m³，属小(Ⅱ)水库。
 - 6、金银山水电站主要建筑物有：拦河大坝、钢制翻转平面闸门、电站厂房及升压站。



 贵州省水利水工勘测设计研究院		环境评价证书编号: 黔环评证乙字第3305号	
		证书编号	咨询证书: 工咨甲12920070020
审定		花垣县金银山水电站	工程
审查	刘世军	可研阶段	环 保 部 分
校核	侯妙楹	地理位置示意图	
设计	张松		
制图		比例	见图
输出		日期	2018年4月
		图号	花垣县-金银山水电站-环境影响报告书-01

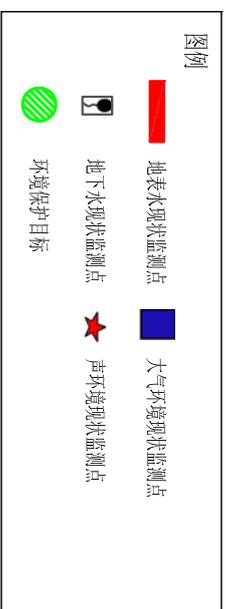
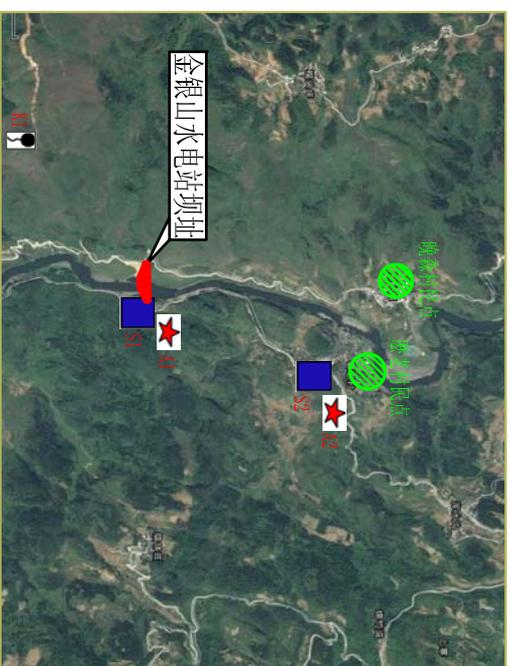
花垣县金银山水电站工程流域水系及水功能区划图



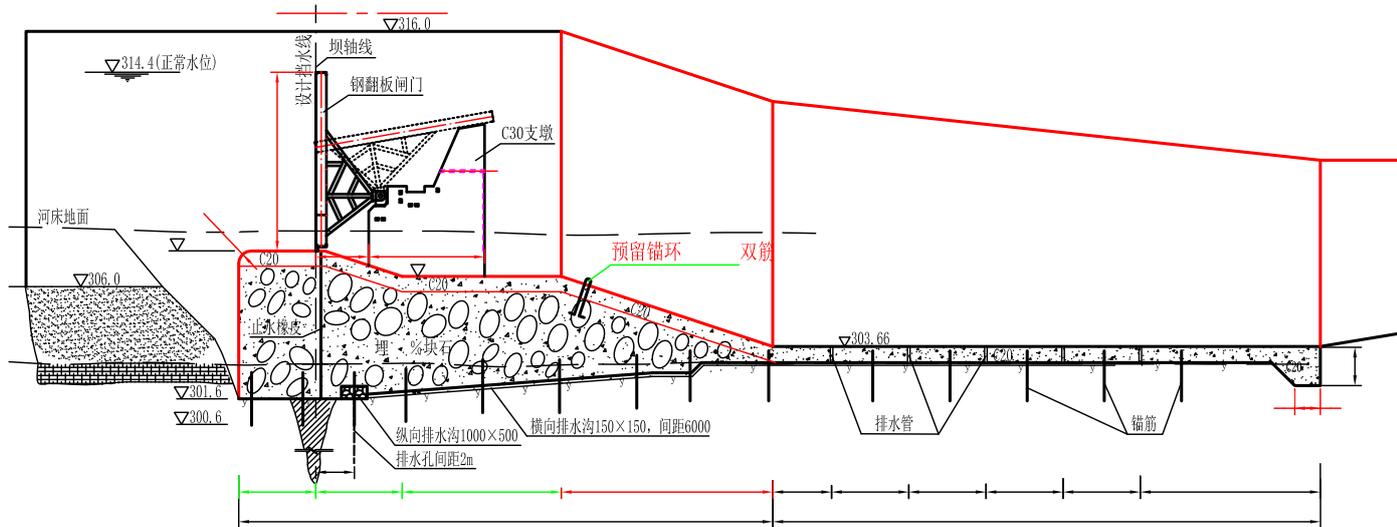
贵州省水利水电勘测设计研究院			
审定	<i>张枢</i>	证书编号	国环评证乙字第3305号 咨询证书: 工咨甲12920070020
审查	<i>刘华</i>	花垣县金银山水电站 工程	可研阶段 环保部分
校核	<i>侯中隆</i>	流域水系及水功能区划图	
设计	<i>张枢</i>		
制图			
输出			
		比例	见图
		日期	2018年4月
		图号	花垣县-金银山水电站-环境影响报告书-02

花垣县金银山水电站工程环境现状监测及环境保护目标布置图

比例尺 0km 3 6 9km

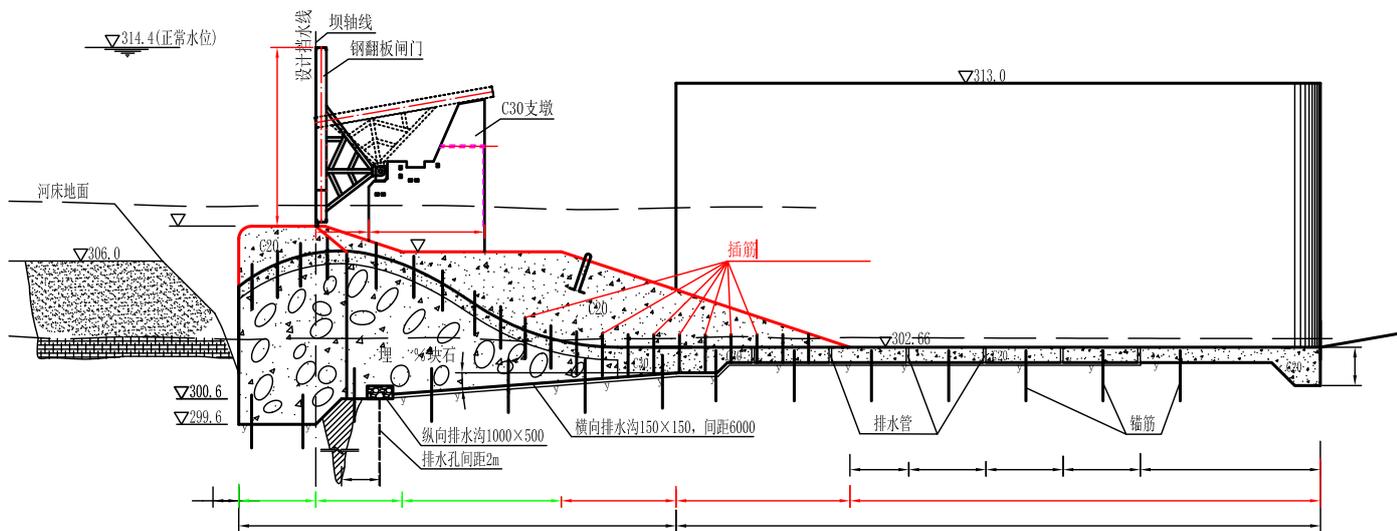


贵州省水利水电勘测设计研究院			
审定	张 魁	证书编号	国环证乙字第3365号
审查	刘 军	咨询证书	工咨甲12920070020
校核	侯 楠	花垣县金银山水电站	工程
设计	张 旭	环 保 部 分	初 阶 段
输出		环境现状监测及环境保护目标布置图	环 保 部 分
比例	见图	日期	2018年4月
图号	花垣县-金银山水电站-环境现状监测报告-03		



左坝段溢流堰剖面图

1:200 mm



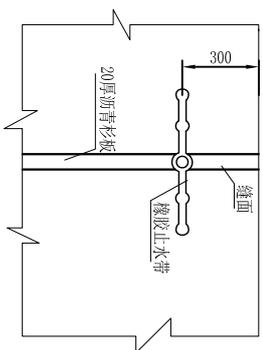
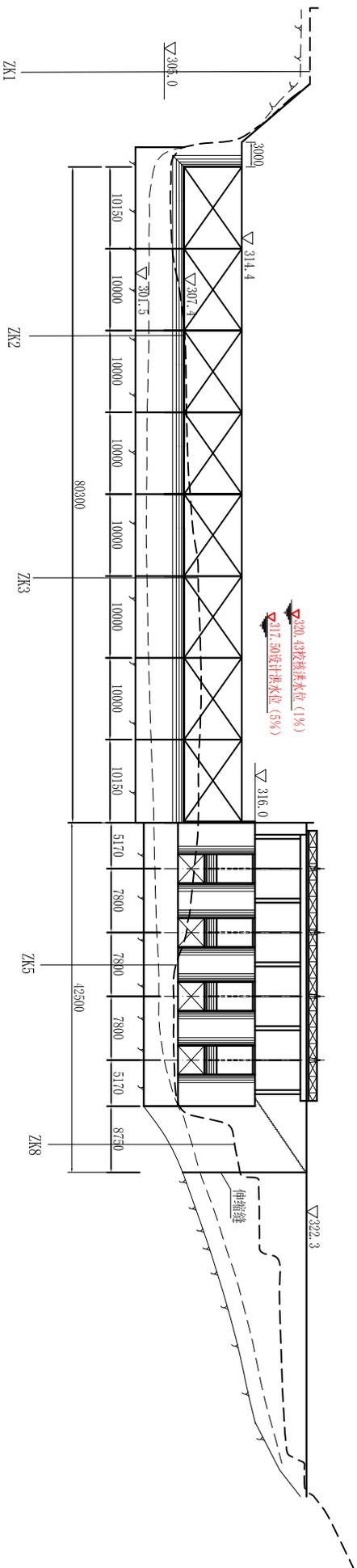
右坝段溢流堰剖面图

1:200 mm

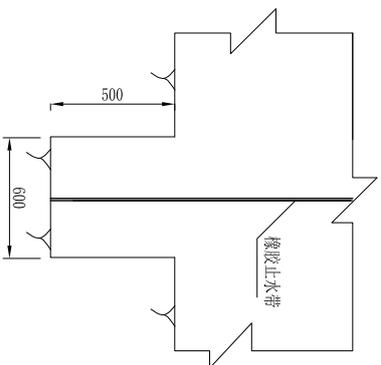
 贵州省水利水电勘测设计研究院			
审定	<i>[Signature]</i>	证书编号	国环评证乙字第3305号 咨询证书: 工咨甲12920070020
审查	<i>[Signature]</i>	花垣县金银山水电站 工程	初 设 阶段 环 保 部分
校核	<i>[Signature]</i>	变更后钢闸门溢流堰剖面图	
设计	<i>[Signature]</i>	比例	见图
制图	<i>[Signature]</i>	日期	2018年4月
输出		图号	花垣县-金银山水电站-环境影响报告书-06

花垣县金银山电站大坝正立面图

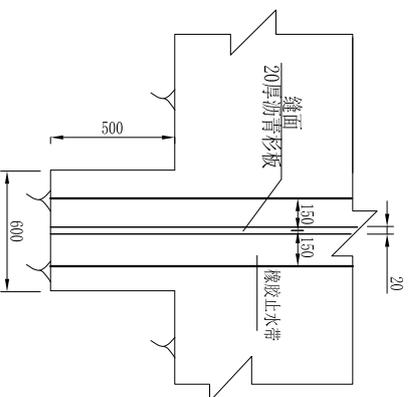
1:500



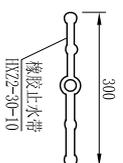
伸缩缝止水水平面图



伸缩缝止水侧面图

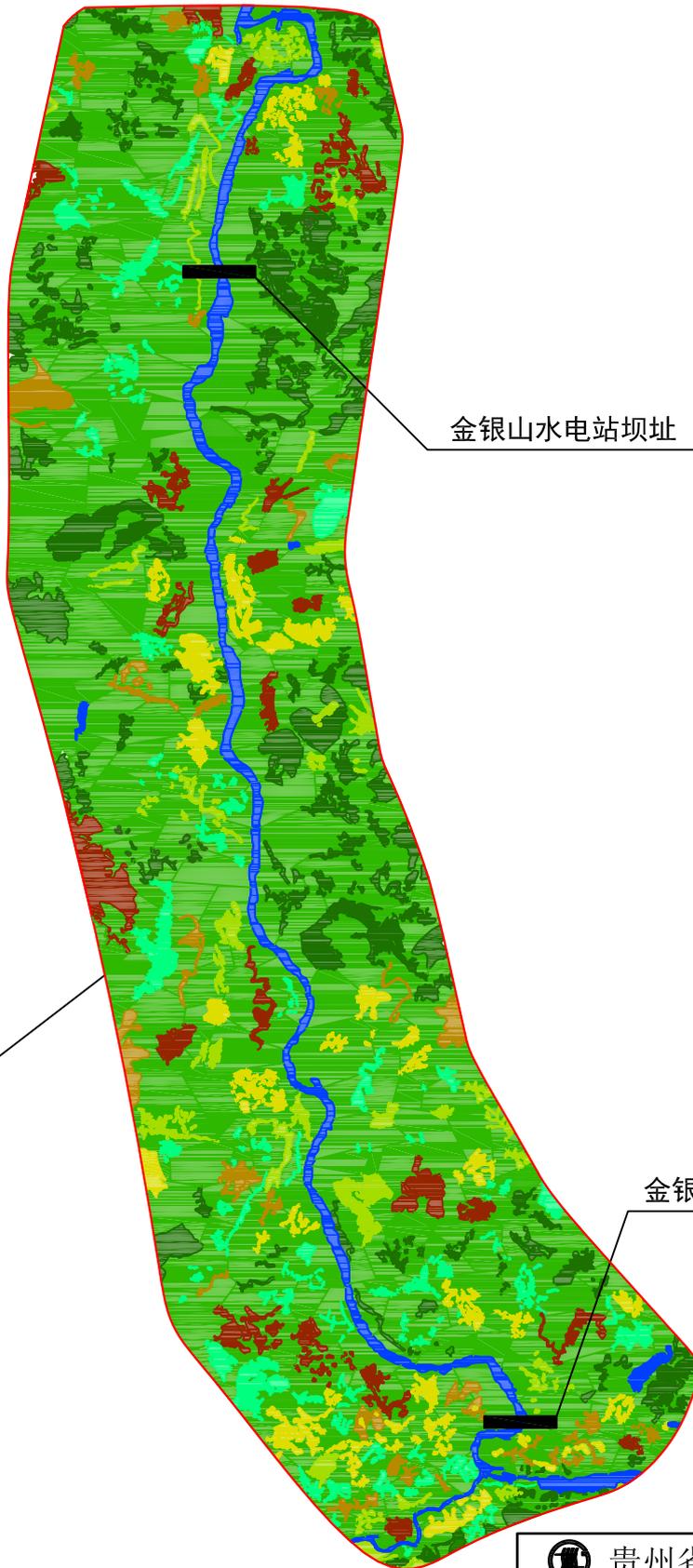
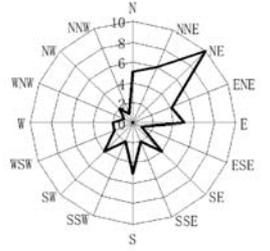


伸缩缝止水正面图



贵州省水利水电勘测设计研究院		证书编号	
审定		工程	花垣县金银山水电站
审核	王少华	阶段	初设
设计	张松	环境	保护
制图		比例	见图
输出		日期	2018年4月
		变更后大坝正立面图	
		花垣县-金银山水电站-环境影响报告书-06	

松桃县金银山水电站工程项目土地利用现状图



生态评价范围

金银山水电站坝址

金银山水电站库尾

比例尺 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1km

图例

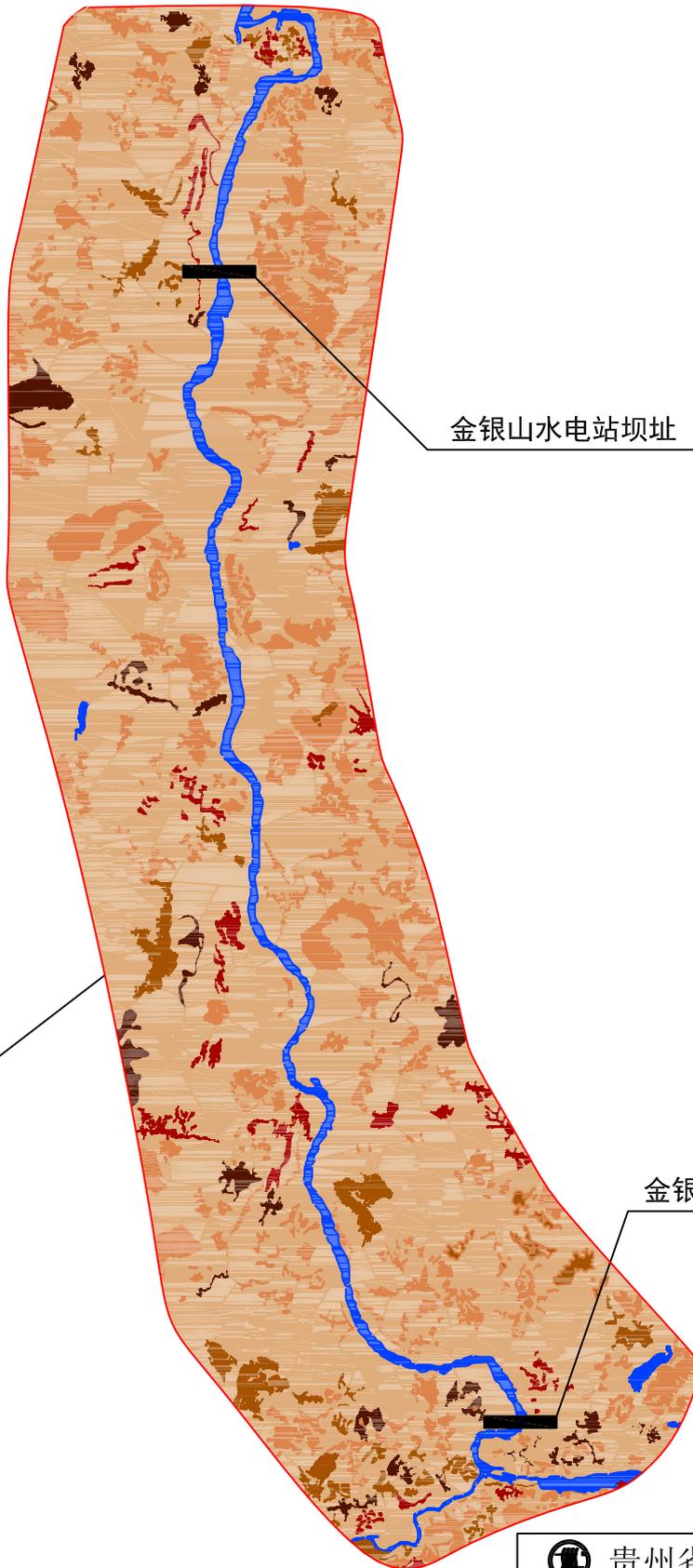
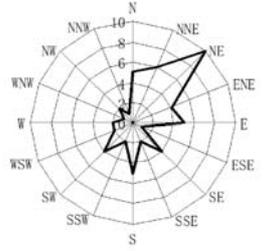
疏林地		灌草丛		有林地	
灌木林地		建设用地		旱地	
水田		水域			



贵州省水利水电勘测设计研究院

审定		证书编号	国环评证乙字第3305号		
审查		咨询证书: 工咨甲12920070020		可研阶段	环保部分
校核		土地利用现状图			
设计		比例	见图	日期	2018年4月
制图		图号	松桃县金银山水电站工程-可研-环保-09		
输出					

松桃县金银山水电站工程项目土壤侵蚀图



生态评价范围

金银山水电站坝址

金银山水电站库尾

比例尺 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1km

图例

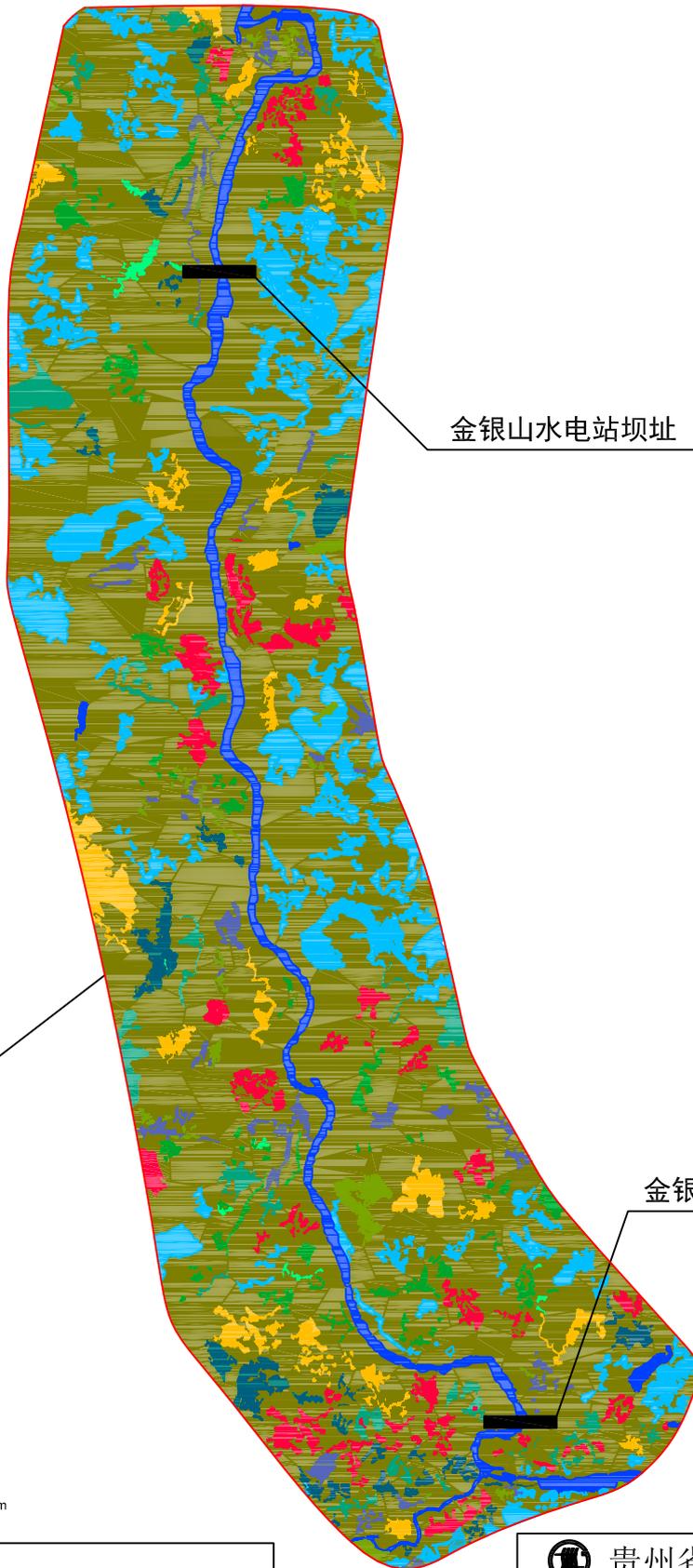
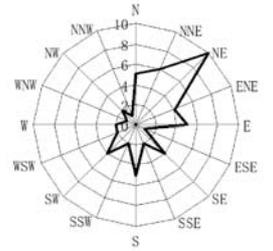
- | | | | | | |
|------|--|-------|--|------|--|
| 微度侵蚀 | | 轻度侵蚀 | | 中度侵蚀 | |
| 强度侵蚀 | | 极强度侵蚀 | | 水域 | |



贵州省水利水电勘测设计研究院

审定		证书编号	国环评证乙字第3305号		
审查		咨询证书: 工咨甲12920070020		可研阶段	环保部分
校核		土壤侵蚀图			
设计					
制图		比例	见图	日期	2018年4月
输出		图号	松桃县金银山水电站工程-可研-环保-10		

松桃县金银山水电站工程项目植被类型图



生态评价范围

金银山水电站坝址

金银山水电站库尾

比例尺 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1km

图例

- | | |
|----------|----------|
| 马尾松、麻栎群系 | 柏木群系 |
| 马尾松群系 | 楸树、响叶杨群系 |
| 火棘、白栎群系 | 水域 |
| 火棘、芒群系 | 人工建筑物 |
| 水田植被 | 旱地植被 |



贵州省水利水电勘测设计研究院

审定		证书编号	国环评证乙字第3305号		
审查		花垣县金银山水电站工程 项目		可研 阶段	环保 部分
校核		植被类型图			
设计		比例	见图	日期	2018年4月
制图		图号	松桃县金银山水电站工程-可研-环保-11		
输出					

花垣河干流梯级开发平面布置图



① 贵州省水利水电勘测设计研究院			
审定	孙	证书编号	国环评证乙字第3305号
审查	刘	咨询证书	工咨甲12920070020
校核	徐	花垣县金银山水电站 工程	可研阶段
设计	张	花垣河干流梯级开发平面布置图	
制图	张	比例	见图
输出		日期	2018年4月
		图号	花垣县-金银山水电站-环境影响报告书-12