

通道侗族自治县龙祥水电站 建设项目环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：通道侗族自治县龙祥水电站

编制单位：北京国环益达环保技术有限公司

二零二零年十月

目录

概述	I
1.总论	- 1 -
1.1编制依据	- 1 -
1.2评价目的与原则	- 4 -
1.3功能区区划	- 5 -
1.4评价等级	- 6 -
1.5评价范围	- 11 -
1.6环境影响评价因子筛选	- 12 -
1.7评价标准	- 13 -
1.8环境保护目标	- 18 -
1.9评价重点与评价路线	- 20 -
2.工程概况	- 22 -
2.1项目建设过程回顾	- 22 -
2.2建设项目基本情况	- 22 -
2.4工程规模及特性	- 22 -
2.5枢纽布置及主要建筑物	- 25 -
2.5.3生活办公用房	- 25 -
2.6工程占地与迁移人口安置	- 25 -
2.7水土保持	- 27 -
3.工程分析	- 28 -
3.1工程影响	- 28 -
3.2水库淹没与生产安置情况调查	- 32 -
3.3现有的环境保护措施实施情况	- 32 -
3.4项目现存问题及整改建议	- 39 -
4.环境现状调查和评价	- 42 -
4.1流域环境现状	- 42 -
4.2工程影响区域环境现状	- 46 -
4.3环境质量现状评价	- 53 -
4.4生态环境现状评价	- 59 -
5.环境影响现状评价	- 84 -
5.1水环境影响分析	- 84 -
5.2对地下水水质的影响	- 89 -
5.3环境空气影响分析	- 90 -
5.4声环境影响分析	- 90 -
5.5固体废物影响分析	- 91 -
5.6生态环境影响分析	- 93 -

5.7社会环境影响分析	- 97 -
5.8土壤环境影响分析	- 98 -
5.9对风景名胜区的影晌分析	- 99 -
5.10施工期环境影响回顾	- 101 -
6.环境保护措施	- 103 -
6.1施工期环境保护措施落实情况	- 103 -
6.2地表水环境保护措施	- 104 -
6.3生态环境保护措施	- 104 -
6.4环境空气保护措施	- 107 -
6.5声环境保护措施	- 107 -
6.6固体废物处置措施	- 108 -
6.7地下水环境保护	- 109 -
6.8土壤环境保护措施	- 110 -
6.9环境保护措施汇总	- 111 -
7.环境风险分析	- 114 -
7.1环境风险识别	- 114 -
7.2环境风险分析	- 114 -
7.3环境风险防范措施及应急要求	- 114 -
7.4环境风险分析结论	- 116 -
8.环境管理与监测计划	- 117 -
8.1环境管理	- 117 -
8.2环境监测	- 119 -
9.环境影响经济损益分析	- 121 -
9.1环保投资概算	- 121 -
9.2环境影响经济损益分析	- 121 -
8.3环境经济效益分析结论	- 122 -
10.评价结论与建议	- 123 -
10.1工程概况	- 123 -
10.2工程合理性分析	- 123 -
10.3环境现状评价结论	- 123 -
10.4环境影响评价结论	- 124 -
10.5环境保护措施结论	- 126 -
10.6环境管理与监测	- 127 -
10.7环境风险	- 127 -
10.8公众参与结论	- 127 -
10.9综合评价结论	- 127 -
10.10建议	- 128 -

附表

- 附表1：地表水环境影响评价自查表
- 附表2：土壤环境影响评价自查表
- 附表3：环境风险评价自查表
- 附件4：建设项目环评审批基础信息表

附件

- 附件1 环评委托书
- 附件2 立项核准文件
- 附件3 建设单位营业执照
- 附件4 关于核发取水许可证的通知
- 附件5 环境监测报告及质量保证单
- 附件6 住建部关于万佛山-侗寨风景名胜区总体规划的复函
- 附件7 湖南省人民政府关于饮用水源地划定通知

附图

- 附图1 地理位置图
- 附图2 项目外环境关系暨环境敏感点分布图
- 附图3 监测点位图
- 附图4 项目水系图
- 附图5 项目勘测定界暨平面布置图
- 附图6 项目与生态红线位置关系图
- 附图7 项目与坪坦河饮用水源地保护区位置关系图
- 附图8 项目与万佛山-侗寨风景名胜区位置关系图
- 附图9 项目周边土地利用现状图

概述

一、项目由来

龙祥水电站，原名烂阳电站，位于坪坦河（又名双江河）上。始建于60年代，由当时的双江公社烂阳大队修建，装机容量为80kW，为坝式电站，至80年代由于发电机组老化停止使用。2007年投资商栗国柱、侯林松、曾永梅出资对原电站大坝进行维修加固，并在原大坝基础上抬高1m水位，重新安装200kW水力发电机组，该工程于2007年8月开工，2008年9月投产。2009年该电站更名为龙祥电站。该电站至今未按照相关法律法规要求开展环境影响评价工作。

为全面贯彻落实习近平总书记生态文明思想，坚决纠正中央环境保护督察、长江经济带生态环境保护情况审计等发现的小水电违规建设、影响生态环境等突出问题。根据《水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电（2018）312号）、《湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅、湖南省能源局关于印发〈湖南省小水电清理整改实施方案〉的通知》（湘水发（2019）4号）要求，通道县水利局委托深圳市水务规划设计院股份有限公司于2019年8月编制完成了《湖南省通道侗族自治县小水电清理整改综合评估报告》。评估报告将龙祥水电站划为整改类。而后，又委托湖南新大陆生态建设有限公司于2019年12月编制完成了《湖南省通道侗族自治县小水电清理整改“一站一策”方案》“一站一策”对本项目提出的整改任务为：“①完善环境影响评价、土地预审和林地征（占）用审批手续②改造生态流量泄放设施③增设生态流量监测装置④增殖放流⑤增加油污处理措施⑥集中处理生活生产的垃圾”。目前改造生态流量泄放设施、生态流量监测装置均已安装完成，

本次环评为补办环评。根据原环保部《关于建设项目“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》（环政法函〔2018〕31号）中明确规定，根据《行政处罚法》第二十九条的规定，即违法行为在二年内未被发现的，不再给予行政处罚，“未批先建”违法行为自建设行为终了之日起二年内未被发现的，不予处罚。

二、工作过程

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2017年682号令)、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第1号)及《湖南省建设项目环境保护条例》的有关规定,本项目应进行环境影响评价;经查阅《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第1号),本项目装机容量200kW,但涉及万佛山-侗寨风景名胜区和通道县坪坦河饮用水源保护区2个环境敏感区。属于“三十一、电力、热力生产和供应业”中“89、水力发电-总装机1000千瓦及以上;抽水蓄能电站;涉及环境敏感区的”类,应编制环境影响报告书。

本水电站发电后,经过10KV升压站升压后,并入国网湖南省电力公司通道县供电分公司。根据《电磁辐射环境保护管理办法》附件“电磁辐射建设项目和设备名录”中对豁免的项目已做明确规定。电压在100KV以下送、变电系统属于电磁辐射豁免情形,本水电站电压为10KV,属于电磁辐射豁免情形。

2020年9月,通道侗族自治县龙祥水电站委托我公司开展通道侗族自治县龙祥水电站环境影响评价工作,我公司接受委托任务后,组织了技术人员开展现场踏勘和资料收集工作,并依照相关规定编写完成项目环境影响报告书,现提交建设单位报环境主管部门审批。

三、项目相符性分析

(一) 与产业政策的相符性分析

本项目为水电站建设项目,行业类别属于D4413水力发电(指通过建设水电站将水能转换成电能的生产活动)。对照《产业结构调整指导目录》(2019年本),本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类,为允许类,符合国家产业政策的要求。

(二) 与国家相关法规及规划的相符性分析

1. 与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性

本项目工程区以及库区淹没区均没有涉及自然保护区,故符合《中华人民共和国自然保护区条例》的规定。

2. 与《中华人民共和国风景名胜区条例》的符合性

本项目涉及的风景区基本情况如下表所示:

表1 项目涉及风景名胜区基本情况表

风景名胜区名称	级别	设立时间	位置关系
万佛山-侗寨	国家级	2009年12月	本项目全部位于三级保护区内

项目不涉及《中华人民共和国风景名胜区条例》禁止的情形,与《中华人民共和国

和国风景名胜区条例》要求相符，详见“5.9对风景名胜区的影响分析”。

3.与湿地保护相关法规的符合性

本项目本项目所在区域不涉及重要湿地、湿地公园（河流湿地），符合《湿地保护管理规定》的规定。

4.与野生动物相关法规的符合性

本项目附件未发现有珍稀保护野生动植物分布，项目距离评价区内珍稀保护动植物较远，项目的建设不会对珍稀濒危动植物数量和分布造成影响，符合《中华人民共和国野生动物保护法》的规定。

5.与饮用水源地保护区相关法律法规符合性分析

本项目涉及的饮用水源地保护区基本情况如下表所示：

表2 项目涉及饮用水源地保护区基本情况表

饮用水源地名称	级别	位置关系
怀化市通道县坪坦河饮用水源地保护区	县级	本项目全部位于其二级保护区内

本项目不涉及一级保护区，全部位于二级保护区内。项目不向水体排放各类污染物。因此项目符合《水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求。

6.与《中华人民共和国基本农田保护条例》的符合性

经查阅通道县永久基本农田划定成果，本项目工程区以及库区淹没区均没有触及永久基本农田保护红线，故本项目符合《中华人民共和国基本农田保护条例》的相关规定。

7.与国家能源发展规划的符合性

2007年6月，国务院在“关于印发应对气候变化国家方案的通知”（国发〔2007〕17号）中指出，“在保护生态基础上有序开发水电。把发展水电作为促进中国能源结构向清洁低碳化方向发展的重要措施。在做好环境保护和移民安置工作的前提下，合理开发和利用丰富的水力资源，加快水电开发步伐，重点加快西部水电建设，因地制宜开发小水电资源”。随后，国家发展和改革委员会为贯彻落实《可再生能源法》，于2007年8月印发了《可再生能源中长期发展规划》，明确了水电的重点发展方向，即在水能资源丰富地区，结合农村电气化县建设和实施“小水电代燃料”工程需要，加快开发小水电资源。本项目的建设符合当时的国家能源发展规划。

(8) 与《全国主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》，本工程位于长江流域农产品主产区。本水电站不属于该主体功能区限制的“大规模高强度工业化城镇化开发项目”，本项目占地较少，对区域提供农产品的主体功能影响较小；项目实施后可以提供一定的生态服务功能，同时对项目区增强农业综合生产能力、增加农民收入和加快建设社会主义新农村具有较好的促进作用。

本项目位于万佛山侗寨国家级风景名胜区范围内，属于《全国主体功能区规划》中规定的禁止了开发区，对于国家级风景名胜区，《全国主体功能区规划》提出以下管控要求：

要依据《风景名胜区条例》、本规划确定的原则和风景名胜区规划进行管理。

——严格保护风景名胜区内一切景物和自然环境，不得破坏或随意改变。

——严格控制人工景观建设。

——禁止在风景名胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动。

——建设旅游设施及其他基础设施等必须符合风景名胜区规划，逐步拆除违反规划建设的设施。

——根据资源状况和环境容量对旅游规模进行有效控制，不得对景物、水体、植被及其他野生动植物资源等造成损害。

本项目为电力项目，属于基础设施类项目，项目位于风景名胜区三级保护区内，符合《万佛山侗寨风景名胜区总体规划》的管控要求。

综上所述，项目符合《全国主体功能区规划》管控要求。

8.与《全国生态功能区划（修编）》相符性分析

根据《全国生态功能区划》，本项目位于I-02-16 雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区，属于生物多样性保护功能区和土壤保持功能区混合区域。

该类型区的主要生态问题：森林资源不合理开发利用带来生态功能退化问题较为突出，主要表现为水土流失加重、石漠化问题突出、地质灾害增多、野生动植物栖息地破坏较严重。

生物多样性保护功能区生态保护的主要方向：

(1) 开展生物多样性资源调查与监测，评估生物多样性保护状况、受威胁原因。

(2) 禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。

(3) 保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等。防止生态建设导致栖息环境的改变。

(4) 加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。

(5) 实施国家生物多样性保护重大工程，以生物多样性重要功能区为基础，完善自然保护区体系与保护区群的建设。

土壤保持功能区生态保护的主要方向：

(1) 调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力。

(2) 全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧。

(3) 开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。

(4) 在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。

(5) 严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失。

(6) 发展农村新能源，保护自然植被。

本项目利用清洁能源水电可促进当地农业发展，减少项目区使用薪材对树木的乱砍，有利于项目区植被恢复和水土保持功能的进一步完善，符合《全国生态功能区划》。

9.与流域水电规划的符合性分析

根据湖南省通道侗族自治县人民政府2014年11月编制的《湖南省怀化市通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划》，通道侗族自治县县域范围内主要河流有牙屯堡河、四乡河、通道河、仁里河、西流溪、羊溪河、双江河、小江河、金殿河、平等河共11条，水能资源理论蕴藏量为159.88MW，技术可开发量81.84MW。

本项目属于已建电站，符合《湖南省怀化市通道侗族自治县中小河流水能资

源开发规划》。

10.与水电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性

为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，统一管理尺度，原环境保护部组织编制了水电行业建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）。建设项目环境影响评价文件审批需按规定执行。

表3 水利水电行业环境影响评价文件审批原则相符性分析

序号	相关原则	项目情况
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	与主体功能区规划、生态功能区划等相协调，工程主要内容总体满足流域综合规划等相关规划、规划环评要求
2	工程选址选线、施工布置和水库淹没原则上不得占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规禁止占用的区域和已明确作为栖息地保护区域，并与饮用水源保护区的有关保护要求相协调	项目位于风景名胜区的三级保护区，不属于禁止占用区域。 项目位于饮用水源地保护区二级保护区内，与饮用水源保护区的有关保护要求相协调
3	水库调蓄造成调出区取水枢纽下游水量减少和水文情势改变且带来不利影响的，提出生态流量泄放等措施，明确生态流量泄放和在线监测设施，以及管理措施	本项目已明确生态流量为0.26m ³ /s
4	项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施	项目区域不属于以上区域，影响较小

综上所述，本项目建设符合水电建设项目环境影响评价文件审批原则。

11.与国家地方的小水电项目清理整顿文件的相符性分析

(1) 与《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》的分析

根据《关于印发〈长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案〉的通知》（环办环评函〔2018〕325号）和《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4号），本项对生态环境有一定影响，但并未造成闸坝或取水口下游河段干涸，不位于自然保护区核心区或缓冲区，仍在运行未废弃，未被当地环保主管部门要求拆除。因此，电站属于整改类，应按要求进行整改。

表 4 与小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作文件分析表

整顿类型	清理整顿要求	本项目情况
拆除类	一、《中华人民共和国环境保护法》1989年颁布实施后开工建设，未依法履行环评手续且生态环境破坏严重的	项目已于 2008 年建成运行，未依法履行环评手续，但未对生态环境造成严重破坏
	二、位于自然保护区核心区或缓冲区，且是《中华人民共和国自然保护区条例》1994年颁布实施后开工建设的	不涉及自然保护区
	三、已废弃但尚未拆除，对河流生态系统仍有阻隔影响的	仍在运行未废弃
	四、各级生态环境主管部门曾明确要求拆除但一直未执行到位的	不在拆除范围内
保留类	一、符合相关规划及规划环评要求，依法履行了项目环评审批手续	本项目未履行环评审批手续
	二、采取了生态流量下泄、鱼类保护等生态环境保护措施，环境影响较小	项目已采取生态流量下泄措施，并安装监控设施。并参与了鱼类人工增殖放流
	三、不涉及法律法规有明确禁止性规定的环境敏感区。	涉及风景名胜区、饮用水源地保护区，但不属于禁止建设区域
整改类	上述两类项目之外的项目均纳入此类	本属于整改类项目

(2) 与《湖南省小水电清理整改实施方案》的分析

小水电综合评估，严格按照退出类、整改类、保留类三种类型，分别进行类别划分，做到公开公平公正、标准统一、精准判断、科学决策、稳妥推进、确保实效。

本项目不涉及退出类情形。但由于项目未办理环评手续，未列入保留类的小水电项目，列入整改类。由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况，指导小水电业主完善有关手续。环境影响评价手续完善后，本项目完全合法合规。

(3) 与《通道县小水电清理整改综合评估报告》符合性分析

根据《通道县小水电清理整改综合评估报告》：龙祥水电站不涉及生态保护红线。在合法合规方面需完善环境影响评价、土地预审、林地征占用等手续；在生态环境方面，对生态影响评估为影响小，需核定生态流量值、设置生态泄流设施并安装生态流量监测设备；在安全运行方面，大坝及电站能够正常运行。最终将龙祥电站划分为整改类。在生态流量下泄措施落实到位、补办环评、用地预审林地征占用等审批手续后，项目与《通道县小水电清理整改综合评估报告》相符。

12.项目建设与“三线一单”符合性分析

（1）生态红线

根据《湖南省人民政府关于发布湖南省生态保护红线的通知》（湘政发〔2018〕20号），《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于划定并严守生态保护红线的若干意见〉的通知》（厅字〔2017〕2号）要求，湖南省划定了生态保护红线，具体情况如下：

①生态保护红线划定面积。湖南省生态保护红线划定面积为4.28万平方公里，占国土面积比例为20.23%。

②生态保护红线基本格局。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄-幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。

③主要类型和分布范围。全省生态保护红线区按主导生态功能分为水源涵养、生物多样性维护和水土保持3大类，共9片区。

本项目位于通道县双江镇烂阳村，根据与通道县生态红线图纸叠加分析，项目不涉及生态红线范围。

（2）环境质量底线

区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类功能区、地表水水体环境功能属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类功能区、区域声环境属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类功能区；监测数据表明，区域环境质量现状较好；具有相应的环境容量。本项目不涉及生产性废气污染物排放；项目规模较小，运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区食宿，其产生少数生活垃圾由电站工作人员收集运至附近的垃圾站，无生活污水产生。建设单位对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，使厂界噪声排放水平能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，未对周边声环境产生明显的影响。项目产生的污染物均能有效处理，不会降低区域环境质

量现状；本项目建设不会对当地环境质量底线造成冲击。

（3）资源利用上线

本项目属于水电站项目，项目不仅不消耗当地资源，还创造了资源，利用河流中水资源，可提高地区资源利用上线的额度，实现资源利用的最大化同时，项目运行过程无工业废水、废气的产生，用可再生资源替代不可再生资源来发电，减少了燃煤发电产生的污染物排放量，因此本项目建设不会造成水、气等资源利用突破区域的资源利用上线。

（4）环境负面准入清单

根据《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2018〕972号）中通道县产业准入负面清单规定：“禁止新建无下泄生态流量的引水式水利发电项目，现有此类项目2019年底前完成生态化改造或关闭退出”。本项目属于坝式电站，不是引水式电站，且建成已多年，故与《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》不冲突。

本项目符合《湖南省小水电清理整改实施方案》《湖南省怀化市通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划》、《湖南省通道侗族自治县小水电清理整改综合评估报告》的要求，不属于国家和地方对于小水电项目清理整顿要求中的拆除类项目，故本项目不在负面清单内。

13.项目选址合理性分析

本项目选址位于通道县双江镇烂阳村，涉及万佛山-侗寨风景名胜区三级保护区、通道县坪坦河饮用水源地保护区二级保护区范围之内，均不属于禁止本类项目的区域。项目不涉及其他自然保护地等需要特殊保护的地区；项目对外围居民影响较小，与周边环境兼容，选址合理。

14.生态流量相符性

但根据《通道侗族自治县水利局关于核发通道县龙祥电站取水许可证的通知》（通水政〔2018〕64号），龙祥电站核定的生态流量值为 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ 。“一站一策”核定生态流量时对引用该数据。

根据《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4号）：“二是对不满足生态流量要求的，首先，应核定生态流量：在工程设计、水资源论证、环评批复等文件中有明确规定的，从其规定”。因此核定的生态流量值为 $0.26\text{m}^3/\text{s}$

下泄值是合理的。

四、建设项目取用水的合理性、可靠性分析

（一）建设项目取用水的合理性

由用水量计算表明，通道侗族自治县龙祥水电站为坝式水电站，电站装机1台，装机200kW，设计引水流量为 $5.62\text{m}^3/\text{s}$ 。设计发电用水量为 6621万m^3 ，占坝址处天然平均来水量 11352.96m^3 的58.31%。

通道侗族自治县龙祥水电站发电退水在本电站发电厂房处全部回归下游河道，对本电站发电厂房下游河道的水量、水质基本无影响；水力发电用水基本不耗水、不产污。本项目取水基本能维护水域功能，符合水法和水功能区管理等法律法规的有关规定，项目取水是合理的。

（二）取水可靠性及允许取水量意见

（1）取水水量的可靠性

通道侗族自治县龙祥水电站取水类型为地表水资源，由降水补给属周期性可再生资源。取水口上游集水面积 140km^2 ，下垫面较好，河道经流有年内和年际的丰、枯变化，但因设计引用流量与多年平均水量接近。因此，取水过程和来水过程基本一致，计算结果表明，坝址多年来水量年均流量 $3.6\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 11352.96万m^3 天然来水量可以满足工程设计取水量 6621万m^3 要求，取水水量是可靠的。

（2）取水水质的可靠性

水质监测结果表明，所在水体水质良好，所有的指标全部满足水质标准。此外，因坝址上，下游没有工业企业，没有污染源存在，因此水质不会出现大的变化。

五、关注的主要环境问题及环境影响

由于本项目是建设完成并稳定运营多年的项目，因此，本项目对施工期环境影响进行简要回顾，重点是评述项目目前现状对周边环境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，提出合理可行的环境保护措施，指导项目在后续运营管理中落实各项环保措施，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。

水电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是电站生产区运行管理及生产

人员产生的生活污水、生活垃圾和发电设备运行中产生的机械噪声。

(1) 环境空气：水电站运行无生产性废气产生，因此不会为环境空气造成影响。

(2) 地表水环境：水电站运行期间工作人员仅在厂房办公，无生活污水产生，不会对下游河段水质产生明显的影响。

(3) 声环境：水电站在运行过程中，发电机等生产设备均将产生一定的机械噪声，在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，经监测，厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，不会对周边声环境产生明显的影响。

(4) 固体废物：生活垃圾收集后交当地环卫部门处理；格栅打捞的漂浮物主要为上游掉落进河流中生活垃圾、树枝、落叶、水草，用作山区林地堆肥；废机油、废机油桶、含油抹布设置危险废物收集桶和建立危险废物暂存间，固体废物均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。

这些“三废”影响经相应的环保措施控制后，对周边环境影响不明显。

另外，水电站的建成和运营会对所在流域的水文情势、水温、库区和下泄水质、泥沙淤积、局部气候、环境地质、水生生态、土地资源等多方面带来一定的影响。由于本项目仅是小规模的河流型水电站，上述相关影响，在采取合理的环保措施下，可控制到自然环境可接受的水平，不会对自然环境产生巨大的负面影响。

六、主要结论

本项目符合环境保护相关法律法规和政策，可以满足《湖南省怀化市通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划》，符合国家能源发展规划，符合通道县水电规划，本项目的布局、开发方式及工程规模等主要参数总体符合规划。

经过调查，本项目的施工组织方案基本合理，对弃土（渣）场等均落实了水土流失和施工迹地生态恢复等措施，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等也提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求，施工期间没有对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。

本项目涉及万佛山-侗寨风景名胜区和通道县坪坦河饮用水源地保护区两个环境敏感区，经分析，项目与其管控要求不冲突。

项目采取了相应的泄放设施及在线监测设施和管理措施,不会对坝址下游水文情势造成不利生态环境影响。本项目对流域水质造成影响较小,水质可以符合水环境功能区和水功能区要求,下泄水也满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求,不会对农灌、水生生物等造成重大不利影响。

本项目不涉及移民,也不会带来外来物种入侵或扩散,相关河段受到污染或产生富营养化的环境风险较低。本评价报告已经按相关导则及规定要求,为建设单位制定了相应的生态、水环境等监测计划。

综合来看,本项目工程的建设对生态与环境的影响有利有弊,而弊端均可以采取防治和改善措施予以减免。建设单位应切实落实本评价报告所提出的各项措施和对策,减免各种不利影响,做到开发与保护并重,从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。总体上来讲,本项目从环境保护角度来看是可行的。

1.总论

1.1编制依据

1.1.1法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25修订）；
- (6) 《中华人民共和国森林法》（2019.12.28修订，2020.07.01实施）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26修订）；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12.28修订）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.6.27修订）；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26修订）；
- (11) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018.12.29修订）；
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29修订）；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》（2015.4.24修订）；
- (14) 《中华人民共和国传染病防治法》（2004.8.28修订）；
- (15) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2修订）；
- (16) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (17) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (18) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (19) 《基本农田保护条例》（2011.1.8修订）；
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017.10.7修订）；
- (21) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.1.8修订）；
- (22) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（2017.4.14修订）；

- (23) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6修订）；
- (24) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.7修订）；
- (25) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7修订）；
- (26) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011.1.8修订）；
- (27) 《中华人民共和国风景名胜区条例》（2016.2.6修订）；
- (28) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22修订）
- (29) 《湿地保护管理规定》（2013年国家林业局令第32号）；
- (30) 《湖南省建设项目环境保护条例》（2001.6.21修订）；
- (31) 《湖南省环境污染防治条例》（2008.11.28修订）；
- (32) 《湖南省古树名木保护条例》（2005.1.1）；
- (33) 《湖南省野生植物资源保护管理暂行办法》（2004.6.30修订）；
- (34) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.7修订）

1.1.2规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017.9）；
- (2) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定（2018.4）；
- (3) 关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见（环发〔2015〕178号）；
- (4) 关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知（环发〔2013〕86号）；
- (5) 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）；
- (6) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）；
- (7) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发〔2004〕24号）；
- (8) 《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕4号，2006.1）；
- (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》（国家环境保护局，1994.12）；

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

(11) 《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)；

(12) 《中国水生生物资源养护行动纲要》(2006.2)；

(13) 《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电〔2018〕312号)。

(14) 《水利部 生态环境部关于加强长江经济带小水电站生态流量监管的通知》(水电〔2019〕241号)。

(15) 《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》(水资管〔2020〕67号)

(16) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(2015.12.18)

(17) 省水利厅、发展和改革委员会、生态环境厅、能源局《关于印发〈湖南省小水电清理整改实施方案〉的通知》(湘水发〔2019〕4号)。

1.1.3技术规范及标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(6) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(8) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 2018年第4号)；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(10) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；

(11) 《地下水环境监测技术规范》(HJ-T164-2004)；

(12) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB/T50433-2008)

(13) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》((环办〔2015〕112号)。

- (14) 《绿色小水电评价标准》（SL752-2017）；
- (15) 《关于推进绿色小水电发展的指导意见》（水电〔2016〕441号）。
- (16) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）

1.1.4 相关规划及资料

- (1) 《全国主体功能区划规划》（2010.12）
- (2) 《全国生态功能区划》（2008.7）；
- (3) 《全国重要江河湖泊水功能区划》（2017.2）；
- (4) 《《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》（2011.12）；
- (5) 《长江流域综合规划（2012~2030年）》（国函〔2012〕220号）
- (6) 湖南省（资水、沅江、澧水、湘江及其他流域）中小河流水能资源开发规划（湖南省水利厅）；
- (7) 湖南省水环境功能区划（正式版）（DB43023-2005）；
- (8) 《湖南省怀化市通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划》。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

本项目的环评旨在查明工程地区的环境现状，分析工程建设、运行对周边区域、河流生态环境和区域社会经济造成的影响情况，并针对工程产生的不利环境影响制定相应的对策措施，从环境污染控制与生态保护的角度论证工程建设的可行性。具体目的如下：

- (1) 调查了解受工程影响区域的环境功能，环境质量现状及发展规划要求；
- (2) 结合本项目建设的开展，调查、评价项目工程对所在地区及河流生态系统的不良影响；
- (3) 针对工程建设对周边，尤其是对环境敏感点带来的不利影响，制定可行的对策和措施，保证工程顺利运行，充分发挥工程的经济效益、社会效益与生态效益，保障工程周边地区居民生活环境、居住环境及生产环境不因项目的运营而受到严重干扰；
- (4) 分析项目运行期区域生态环境，尤其是河流生态环境及河流水文情势与水质可能变化趋势，分析探讨有利和不利影响的程度、范围与强度，从生态环境保护角度论证项目的可行性；

(5) 为该项目的审批机关提供环境保护方面的审批依据，为该项目的管理机关提供环境保护方面的建议和结论，为本工程的建设单位提供减免不利环境影响的可靠与可行依据。

1.2.2 评价原则

本工程环境影响评价遵循以下原则。

(1) 坚持“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”原则，优先考虑流域生态保护，统筹考虑流域水电开发与生态环境保护，保留必要的生态空间，维护河流生态系统功能，坚持河流生态系统健康的底线。

(2) 符合流域开发规划的原则。工程建设应符合流域总体规划，合理布局选点，合理开发利用水能资源，使环境保护与水能资源开发协调发展。

(3) 符合产业政策的原则。工程建设应符合当地国民经济计划发展纲要的总体战略要求，符合湖南省关于中小型电站开发建设的基本思路，符合国家相关产业政策要求。

(4) 合理分配利用水资源原则。合理分配利用水资源，确保当地居民生产、生活及区域生态环境用水的需要。

(5) 污染物达标排放的原则。施工期废水、废气、废渣及噪声等，将对周边环境造成一定程度影响，因此，针对施工期各类污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，做到达标排放，降低影响程度。

(6) 环保措施合理性原则。环保措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠、实用，便于环保部门进行监督和管理。

1.3 功能区划

(1) 地表水

本项目地表水评价范围内水体主要为坪坦河，地表水质量分类属于Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

(2) 大气

本项目位于风景名胜区，属环境空气一类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

(3) 声环境

本项目位于通道县双江镇烂阳村区域范围，项目位于农村地区，属于1类声

环境质量功能区域，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

（4）地下水

本项目评价范围内地下水质量分类属于Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（5）生态功能区

本项目位于I-02-16 雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区，属于生物多样性保护功能区和土壤保持功能区混合区域。本项目需确保不造成水土流失和破坏生物多样性。

表1.3-1 评价范围内的环境功能要求一览表

序号	项目	功能区和执行标准
1	地表水环境	评价范围内坪坦河位饮用水源地二级保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准
2	环境空气	一类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中一级标准
3	声环境	1类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准
4	地下水	属于Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准
5	生态功能	I-02-16 雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区
6	是否饮用水源保护区	是，通道县坪坦河饮用水源保护区二级保护区
7	是否基本农田保护区	否
8	是否生态敏感区	是，万佛山-侗寨风景名胜区三级保护区

1.4评价等级

1.4.1大气

本项目的水电站属非污染型生态项目，运行期并无生产性废气影响，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作分级原则，大气环境影响评价等级确定为最低的三级，不需设置大气环境影响评价范围，不需进行进一步预测和评价。

1.4.2地表水

本项目主要为水文要素影响型建设项目，影响类型主要为年径流量。根据《通道侗族自治县烂阳水电站可行性研究报告》可知，年径流量为11352.96万m³，总库容4万m³， $\alpha=2838.24$ 》20，水温影响角度评价等级应定为三级；项目为无调节

电站，从径流量角度评价等级应定为三级；工程垂直投影面积远小于 0.05km^2 ，地表水评价等级为三级。由于项目位于饮用水源地保护区二级保护区内，影响范围涉及饮用水源地保护区，评价等级应不低于二级，综合分析，评价等级定为二级。

表1.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ； 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ； 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ； 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ； 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ； 或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ； 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ； 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

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

1.4.3 声环境

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类地区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）的评价分级原则：建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3~5dB（A）〔含5dB（A）〕，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

因而，本项目声环境影响评价工作等级定为二级。

1.4.4 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，建设项目的地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

根《《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属“E 电力”行业类别，对应第 31 项“水力

发电”，项目位于环境敏感区内（万佛山-侗寨风景名胜区三级保护区和通道县坪坦河饮用水源地二级保护区内），编制报告书，确定项目属地下水环境影响评价Ⅲ类项目。

表1.4-2 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响 评价项目类别	
			报告书	报告表
E 电力				
31. 水力发电	总装机 1000 千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的	其他	Ⅲ类	Ⅳ类

评价区范围内没有涉及地下水环境相关的敏感区，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境敏感程度分级表，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表1.4-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和调区扩区的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和调区扩区的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 6.2.2 之规定，根据项目类别及调查评价区地下水环境敏感程度，本项目地下水环境影响评价等级为三级。

表1.4-4 评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	I类项目	II类项目	III类项目	本项目 评价等级
敏感	一	一	二	三级
较敏感	一	二	三(√)	
不敏感	二	三	三	

1.4.5 生态环境

根据调查，工程不涉及移民安置，水库淹没、工程占地均不涉及自然保护区、

特殊生态敏感区，但涉及万佛山-侗寨风景名胜区，属于重要生态敏感，本工程总占地面积为375m²，远小于于2km²。

本项目建成后，并未对上下游水文情势产生明显的影响，因此，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），综合判定本项目生态环境影响评价等级为三级评价。

表1.4-5建设项目生态环境工作等级判定

影响区域生态敏感性	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤20km ² 或长度≤100km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.4.6环境风险

本工程主要任务为发电，项目不涉及大量的有毒、有害及危险化学品，厂区内不存储机油。运营期本项目电站除了可能发生设备机油泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、库岸失稳、洪水等非环保污染事故上的风险。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及风险物质为废机油、机油，实际最大存有量为0.03t，废机油、机油属于油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等），临界量Q为2500t，仅计算 $q/Q=1.2*10^{-5}<1$ ，

使用量及临界量见下表。

表1.4-6 重大危险源辨识表

序号	物质名称	CAS号	临界量Q (t)	实际最大存有量q (t)	计算结果q/Q
1	油类物质	/	2500	0.03	$1.2*10^{-5}$
合计	$\sum q/Q=4*10^{-5}$				

表1.4-7 环境风险潜势判定表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

表1.4-8 项目环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析a

a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录A。

根据风险导则附录C可知，本项目环境风险潜势为I，不判定工作等级，仅做

简要分析即可。

1.4.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的规定，建设项目的土壤评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定。

本项目为水力发电项目，根据导则HJ964-2018，本项目属“电力热力燃气及水生产和供应业”中“水力发电”项目，属于II类项目。土壤含盐量 $<2\text{g/kg}$ ，属于不敏感区。判定评价等级为三级。

表1.4-9 土壤环境影响评价行业分类表

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

本项目属于生态影响型，本项目所在地不涉及土壤盐化，且 $5.5 < \text{pH值} < 8.5$ ，属于不敏感区。

表1.4-10 生态影响型敏感程度分级表

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

^a是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

根据生态影响型评价工作等级划分表判定评价等级为三级。

表1.4-11 土壤环境影响评价工作等级划分表

敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上所述，本项目各环境因素评价工作等级见下表所述。

表1.4-12 建设项目各影响因素评价工作等级

序号	影响因素	工作等级
1	大气环境	三级
2	地表水环境	二级
3	声环境	二级
4	环境风险	简要分析
5	生态环境	三级
6	地下水环境	三级
7	土壤环境	三级

1.5评价范围

根据本工程特性及其施工特点，结合工程建设对周边环境的影响程度，确定本工程评价范围包括附属水库库区、工程所在的河流及其主要支流、坝下游一定江段等环境影响涉及区域，不同环境因子将根据其受工程影响性质与程度进行适当外延，合理确定其评价范围。调查与评价环境因子主要包括陆生生态、水生生态、水环境、环境空气、声环境、人群健康等。各环境影响要素（因子）的评价范围具体如下。

（1）大气：本项目主体工程运行期无生产性废气排放，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）三级评价的要求，本项目不需要设置大气环境影响评价范围。

（2）地表水：本项目涉及通道坪坦河饮用水源地保护区，故以通道坪坦河饮用水源地保护区一级、二级保护区水域为评价范围，总长度6.3km。以本项目为基准，则为上游3km，下游3.3km的水域。

（3）生态环境：生态环境影响评价范围一般以项目外扩200m为评价范围，但本项目位于万佛山-侗寨风景名胜区，故本次环评以所在万佛山-侗寨风景名胜区为生态影响评价范围。

（4）声环境：本项目水电站运行噪声会对周边声环境造成影响，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009），本项目声环境评价范围为水电站以外的200m范围内。

（5）地下水：根据1：50000地形图及现场踏勘，项目拟建场地位于山地河谷地带，河流两侧均有明显的分水岭，河流上下游则无明显界线，因此以河谷两侧分水岭（汇水边界），上下游以适当距离，围绕拟建场区构成一个较独立的水

文地质单元，面积约 6km^2 。

评价区面积符合规范中三级评级区范围在 $\leq 6\text{km}^2$ （表 1.5-1）的要求，因此不外扩，以此水文地质单元作为此次工作调查评价工作的范围。

表1.5-1 建设项目地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积 (km^2)	备注
一级	≥ 20	应该包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围。
二级	6~20	
三级	≤ 6	

（6）环境风险

根据本项目水电站运行情况，运营期最可能发生的环境风险污染事故为润滑油泄漏，从而污染水电站发电机房所在的河流，因此，确定本工程环境风险评价范围为跟地表水评价范围一致。

（7）社会环境：本项目不涉及移民安置，经现场勘查发现没有涉及具有重要经济、科研价值的矿藏资源，没有发现文物古迹，也没有发现自然历史遗产。结合工程占地涉及的行政区域，社会环境影响主要是项目上下游河段两侧可能涉及的居民经济和生活相关内容。

（8）土壤环境

根据HJ964-2018，本项目土壤环境评价范围为项目周边1km范围内。

综上所述，本项目各环境因素评价范围见下表所述。

表1.5-2 建设项目各环境影响因素评价范围

序号	评价因素	评价范围
1	环境空气	根据导则，不设置评价范围
2	地表水环境	以本项目为基准，则为上游3km，下游3.3km的水域
3	声环境	本项目水电站以外的200m范围
4	环境风险	重点考虑主变压器专用机油、发电机组机油泄漏污染风险，跟地表水评价范围一致
5	生态环境	万佛山-侗寨风景名胜区
6	地下水环境	因此以河谷两侧分水岭（汇水边界），上下游以适当距离，围绕建场区构成一个较独立的水文地质单元，面积约 6km^2
7	土壤	项目周边1km范围内。

1.6环境影响评价因子筛选

由于本项目建成多年，施工期造成的环境影响已基本恢复，且形成一个新的生态平衡，因此本环评主要评价分析本项目的运营期，根据工程分析结合环境特征，项目评价因子具体见表1.6-1。

表1.6-1项目评价因子

环境要素	环境因子	重要性	本项目运营期
地形、地貌	地形、地貌改变	一般	/
地质环境	浸没、淹没、局部失稳	一般	-1L
水环境	水文情势	流量、流速等	重要
	水温	水温结构	一般
	水质	水温、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、氨氮、总磷、石油类、悬浮物（SS）、粪大肠菌群等	一般
声环境	噪声	一般	/
生态环境	局地气候	气温、降水、蒸发、湿度	一般
	陆生植物	成分、覆盖度、珍稀植物	一般
	陆生动物	生境变化	一般
		水土流失	重要
		景观生态体系	一般
社会环境	社会经济	就业机会	重要
		农业生产、经济收入	重要
		能源结构改善	重要
	资源利用	水资源	一般
	人群健康	地方病	一般
		传染病	一般
	基础设施	交通	一般
集镇建设		一般	

注：（1）+、-分别表示影响性质为有利影响和不利影响；

（2）1、2、3分别表示影响程度为小、中、大；

（3）R、L分别表示影响类型为可逆和不可逆影响。

1.7评价标准

1.7.1环境质量标准

（1）地表水

坪坦河的地表水功能为饮用水源地二级保护区、农业灌溉、水电开发等；本项目评价范围涉及坪坦河的地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，见下表：

表1.7-1 地表水环境质量执行的标准限值 单位：mg/L (pH为无量纲)

项目	pH	CODcr	BOD ₅	DO	NH ₃ -N	总磷	石油类	粪大肠菌群 (个/L)
标准值	6~9	≤20	≤4	≥5	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤10000

(2) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准，见下表。

表1.7-2 环境空气质量评价标准 单位：mg/m³

污染物名称	取值时间	标准限值	
		一级	二级
TSP	年平均	80	200
	24小时平均	120	300
PM _{2.5}	年平均	15	35
	24小时平均	35	75
PM ₁₀	年平均	40	70
	24小时平均	50	150
SO ₂	年平均	20	60
	24小时平均	50	150
	1小时平均	150	500
NO ₂	年平均	40	40
	24小时平均	80	80
	1小时平均	200	200
CO	24小时平均	4	4
	1小时平均	10	10
O ₃	日最大8小时平均	100	160
	1小时平均	160	200

(3) 声环境

工程影响范围内声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。

表1.7-3 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位：LAeq (dB)

标准类别	昼间	夜间
1类	55	45

(4) 地下水

评价区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，各标准值见下表。

表1.7-4 《地下水质量标准》 单位：mg/L (pH和总大肠菌群除外)

项目	标准限值
pH	6.5~8.5
总硬度 (以CaCO ₃ 计)	≤450

溶解性总固体	≤1000
硝酸盐	≤20
亚硝酸盐	≤1.0
耗氧量（COD _{Mn} 法）	≤3.0
硫酸盐	≤250
氨氮	≤0.5
铅	≤0.01
砷	≤0.01
汞	≤0.001
钠	≤200
铬（六价）	≤0.05
氯化物	≤250
细菌总数CFU/mL	≤100
锰	≤0.1
总大肠菌群MPN/100mL	≤3.0

(5) 土壤环境

电站用地范围内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1第二类用地筛选值标准。水电站厂区范围外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值。土壤盐化、酸化、碱化等分级标准参见《环境影响评价导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中附录D。有关浓度限值详见表1.7-5、表1.7-6、表1.7-7。

表 1.7-5 项目周边环境农用地土壤环境质量执行标准 单位：mg/kg

项目	风险筛选值				风险管制值			
	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉（mg/kg）	0.3	0.3	0.3	0.6	1.5	2.0	3.0	4.0
汞（mg/kg）	1.3	1.8	2.4	3.4	2.0	2.5	4.0	6.0
砷（mg/kg）	40	40	30	25	200	150	120	100
铅（mg/kg）	70	90	120	170	400	500	700	1000
铬（mg/kg）	150	150	200	250	800	850	1000	1300
铜（mg/kg）	50	50	100	100	——	——	——	——
镍（mg/kg）	60	70	100	190	——	——	——	——
锌（mg/kg）	200	200	250	300	——	——	——	——

表1.7-6建设用地土壤污染风险管控标准 单位mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值	管制值
			第二类用地	
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并（a）蒽	56-55-3	15	151
39	苯并（a）芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	15	151

41	苯并(k) 荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并(a, h) 蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并(1, 2, 3-cd)	193-39-5	15	151
45	苯	91-20-3	70	700

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

表 1.7-7 《环境影响评价导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中附录 D

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10
土壤 pH 值		土壤酸化、碱化强度
pH<3.5		极重度酸化
3.5≤pH<4.0		中度酸化
4.0≤pH<4.5		中度酸化
4.5≤pH<5.5		轻度酸化
5.5≤pH<8.5		无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0		轻度碱化
9.0≤pH<9.5		中度碱化
9.5≤pH<10.0		重度碱化
pH≥10.0		极重度碱化

1.7.2 污染物排放标准

(1) 污水

项目规模较小，运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区食宿，无生活污水产生。

(2) 噪声

工程运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，见下表。

表1.7-8 运营期噪声排放执行标准

类别	噪声限值 (dB (A))	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》1类标准	55	45

(3) 固体废物

危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单，一般固废的暂存执行《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。

1.8 环境保护目标

1.8.1 声环境保护目标

本项目电站周边200m范围内的声环境敏感点为烂阳村居民点，因此，本项目声环境保护目标是确保项目厂界的声环境达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。

表1.8-1 项目周边的声环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	与本项目最近距离	保护等级
1	烂阳村	居民点	东	8户	100	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准
2	烂阳村	居民点	南	15户	50	
3	烂阳村	居民点	西	10户	50	
4	烂阳村	居民点	北	1户	120	

1.8.2 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标是，确保评价范围的地表水体可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

表1.8-2 地表水环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	坪坦河(通道县坪坦河饮用水源地保护区)	河流	项目所在	小型河流，大坝上游3km至退水口下游3.3km的河段范围共6.3km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

1.8.3 地下水环境保护目标

根据现场勘查及对相关资料的整理，本项目评价范围内未发现地下水型集中饮用水水源地；且经咨询沿线村庄村民，村民主要是采用自来水作为生活用水来源，未使用地下水作为饮用水源。

本项目地下水环境保护目标为评价范围的地下水满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，并确保不明显影响地下水水位和流向。地下水环境保护目标见下表：

表1.8-3 地下水环境保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
----	---------	----	----	------------	------

1	区域地下水	水体	项目周边	坝址周边、地表水评价范围以及地表水评价范围两侧陆域分水岭的向河流一侧区域	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
注：评价范围不涉及地下型饮用水源保护区					

1.8.4 生态环境保护目标

本项目主要生态保护目见下表：

表1.8-4 生态环境保护目标

序号	保护目标名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	陆生动植物	生物	项目周边	压力前池大正常蓄水位外延200m陆域范围内的陆生动植物	不受重大影响，并保护其生镜和正常繁衍
2	水生生物	生物	河流	本项目水电站大坝上游1km至本项目水电站发电站房退水口下游1km的河段范围共3.7km的河段内的水生生物	不受重大影响，并保护其生镜和正常繁衍
3	万佛山-侗寨风景区	生态敏感区	本项目位于其三级保护区内	影响范围为百里侗文化长廊景观片区48.5km ²	保护风景名胜区内生态环境和风景资源不受破坏
注：经现场勘查和查阅相关资料，陆域、水域评价范围，不涉及生态敏感区，也不涉及珍稀鱼类，也不涉及鱼类保护区及鱼类“三场”（越冬场、产卵场和索饵场）。					

1.8.5 环境风险保护目标

本项目水电站运营期最可能发生的环境风险污染事故为机油泄漏，从而污染水电站所在的河流，本次环境风险保护目标是防止河流受到泄漏污染，确保河流水质满足III类标准要求。

表1.8-5 环境风险保护目标

序号	环境敏感点名称	性质	位置	评价范围内的影响规模	保护等级
1	坪坦河（通道县第二自来水厂饮用水源保护区）	河流	项目所在	小型河流，大坝上游3km至退水口下游3.3km的河段范围共6.3km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准

1.8.6 社会环境保护目标

本项目不涉及移民安置，经现场勘查发现没有涉及具有重要经济、科研价值的矿藏资源，没有发现文物古迹，也没有发现自然历史遗产，因此，结合工程占地涉及的行政区域，社会环境影响主要是项目上下游河段两侧可能涉及的居民经济和生活相关内容，确保当地居民经济和生活不受本项目明显的影响。

1.9 评价重点与评价路线

1.9.1 评价重点

由于本项目是建设完成并稳定运营多年的项目，因此，对本项目施工期环境影响进行简要回顾。

在收集和调查建设项目周围环境现状和进行工程分析的基础上，重点是评述项目目前现状对周边环境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，结合国内同类水电工程的运行实践，提出合理可行的环境保护措施。

重点分析项目对风景名胜区的生态影响评价，项目对饮用水源地水质的潜在影响评价。

报告提出环境管理机构的设置要求和环境监测计划的具体内容；简要分析项目的环保措施投资及其运行费用，评价其经济效益。

最后从环保角度论证项目的可行性，提出综合评价结论。

1.9.2 评价路线

按照《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）和环评报批管理程序的要求进行，评价技术路线见下图。

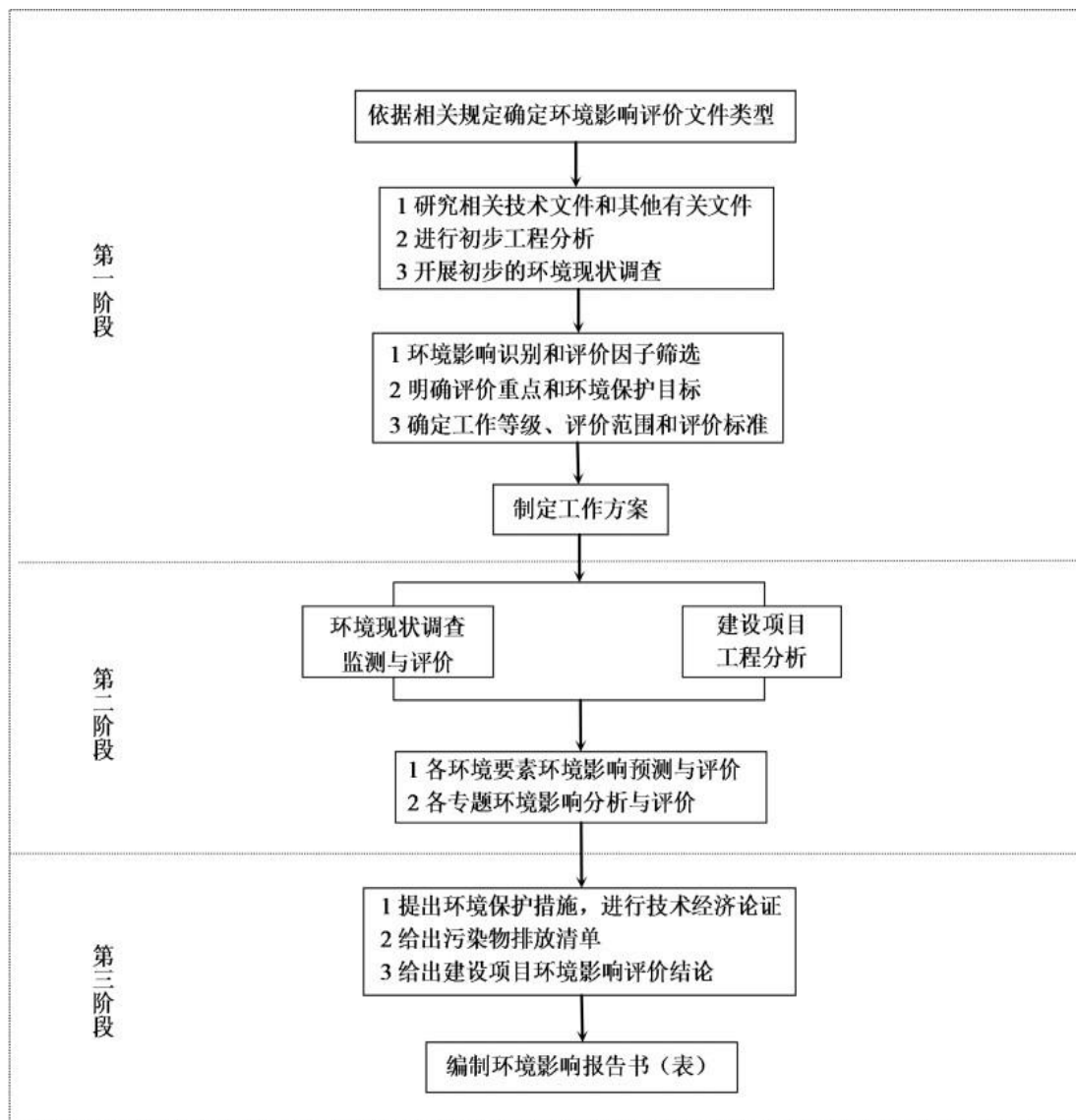


图1.9-1 评价技术路线图

2.工程概况

2.1项目建设过程回顾

项目电站于 2007 年 8 月动工，2008 年 9 月建成投产，总装机容量 200kW。

工程施工布置砼系统、砂石料堆放场、木材、钢筋加工厂、水泥、钢筋仓库及供水系统、空压站、砼运输系统及临时工棚。

2.2建设项目基本情况

(1) 项目名称：通道侗族自治县龙祥水电站建设项目

(2) 建设性质：新建（补办）

(3) 建设单位：通道侗族自治县龙祥水电站

(4) 建设地点：本项目位于通道县双江镇烂阳村，设一座大坝、一处厂房，项目中心点坐标为东经109°44'59.36"，北纬26°8'55.10"。工程地理位置见附图1。

(5) 项目总投资：92.4 万元。

2.3.2开发任务

本电站水能开发的主要任务是：以水力发电为主兼顾坝上坝下46亩农田灌溉。在农田需水季节，优先满足农田灌溉，余水用于发电

2.4工程规模及特性

2.4.1工程规模

本项目为V等小（2）型水力水电工程，电站装机容量 200kW。取水流量为 5.62m³/s、发电水头 4.5m，年发电量年发电量 45 万 kW h、年利用小时数 2800h、年取水量 6621 万 m³

2.4.2主要特性

本项目的工程特性具体见表2.4-1。

表2.4-1 本项目工程特性表

序号	名称		单位	数量
一	水文			
1	流域面积			
	坝址以上流域面积	大坝	km ²	140
2	代表性流量			
	多年平均流量	大坝	m ³ /s	3.6
二	工程效益			

1	装机容量		kW	200
2	保证出力（80%）		kW	160
3	多年平均发电量		万kW h	45
4	年利用小时		h	2800
三	主要建筑物			
1	挡水建筑物（大坝）			
	坝型			重力坝
	坝基特性			浆砌石
	坝高	大坝	m	4
	坝顶长	大坝	m	32
	坝顶宽	大坝	m	2.5
2	厂房			
	形式			地面式
	地基特性			砖混
	主厂房尺寸		m	8×7×4
3	主要机电设备			
1)	水轮机		台	1
	型号			ZD760-LMX/LH-10
2)	发电机		台	1
	型号			SF200-24/990
	额定功率		kW	200
3)	主变		台	1
	容量		KVA	315
四	经济指标			
	静态总投资		万元	92.4

2.4.3 工程项目组成

通道侗族自治县龙祥水电站主要由主体工程（挡水泄洪建筑物、厂区建筑物）、辅助工程 and 环境保护工程等组成，具体见表2.4-2。

表2.4-2 通道侗族自治县龙祥水电站工程组成表

项目组成		内容	数量及规格	备注
主体工程	拦水建筑物（大坝）	拦水坝坝型	浆砌石重力坝，坝高4m，坝顶长32m，坝底宽2.5m	已建成
	发电厂房	结构形式	砖砼结构	已建成
		尺寸	7m×8m×4m	
		机电设备	设置有1套200kW水轮发电机组，合计200kW	
	升压站	1台主变，采用一回10kV出线接入外部电网，变压器容量为315KVA	已建成	
辅助	供电工程		接供地方电网	

工程	供水工程	从周边村庄用水	/
	办公生活区	位于发电厂房内，用于职工值班休息使用	已建成
环保工程	污水防治工程	运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区食宿，无生活污水产生	/
	地下水污染防治工程	危废暂存间的地面做好防腐防渗措施	拟建
	废气防治工程	/	/
	固体废物防治工程	分类收集固体废物，生活垃圾交环卫部门处理一般固废交专业单位进行处理，危废暂存间大小为5m ² 。	拟建
	噪声防治工程	机电设备采用减震基座，设置在专门的机房内	已建成
	生态保护工程	电站核定断面有生态流量泄放要求，核定生态下泄流量为0.26m ³ /s。通过发电机组泄流，可以满足生态流量要求。在环评手续补办期间，建设单位按照相关要求在泄流口设置流量计监控下泄流量，用于满足下游河段的生态用水的要求，同时增加保障措施，实时监控下泄流量	

2.4.4运行方式

电站运行方式：通道侗族自治县龙祥水电站为无调节性能的小型水电站工程，其发电运行方式直接受上游天然来流量控制，根据来水流量的大小决定水轮机的运行方式。当发电机运行时，发电机下放流量能够满足生态流量的要求。当来发电机停止运行时，坝上水流提供水轮机直接流入下游，也可以满足生态流量泄放要求。

2.4.4.1防洪

本工程为低水头径流电站，大坝为重力坝，属河道型水库，库容很小，无调节水库，无法承担下游防洪任务。其洪水调度以保证大坝安全为前提，起调水位为正常蓄水位，采用控泄与敞泄相结合的方式。洪水调节时，不考虑机组参与泄洪。调洪原则如下：

(1) 当洪水来量不超过起调水位相应泄量时，采取控泄运用方式，按洪水来量下泄，维持坝前水位不变；

(2) 当洪水来量大于起调水位相应泄量时，采用敞泄运用方式，按相应频率洪水泄流能力下泄，多余洪量存蓄在库中，坝前水位相应抬高。

2.4.4.2灌溉

当项目区农田需要灌溉时，水量优先用于灌溉，余水用于发电。

2.4.4.3发电调度

水电站主要任务为发电，装机容量200kW。为降低对坝下减水河段水生生境

的影响，水电站运行调度中，首先满足生态流量下泄要求，再进行引水发电。根据《通道侗族自治县水利局关于核发通道县龙祥电站取水许可证的通知》（通水政〔2018〕64号），龙祥电站核定的生态流量值为 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ 。在环评手续补办期间，建设单位已按照相关要求设置适当下泄必要的生态环境流量，并在泄流口设置流量计监控下泄流量，用于满足下游河段的生态用水的要求，同时增加保障措施，实时监控下泄流量，确保下游河流不因本项目拦水而存在明显的减水情况。

2.4.4.4排沙

坝址以上泥沙主要来源于降水对流域表土的侵蚀，因此泥沙主要集中在汛期（6~9月），由于坝址以上流域植被条件较好，使得坪坦河含沙量少，为少沙河流，故不考虑排沙。

2.4.4.5日常维护

每次泄洪后，都应及时检查泄洪流道，清除闸墩和闸槽上的缠绕杂物。

2.5枢纽布置及主要建筑物

本项目的工程枢纽主要由挡水建筑物（拦河坝）、发电厂房、生活办公设施等建筑物组成。

2.5.1拦河坝

拦河坝为浆砌石重力坝，坝高4m，坝顶长32m。。

2.5.2水电站厂房

水电站厂房包括发电厂房、升压站等。

（1）发电厂房

厂房布置于大坝西侧坪坦河岸边。电站厂房结构形式采用地面式立式机组厂房砖混结构，尺寸为 $8\times 7\text{m}\times 4\text{m}$ ，安装1台200kW水轮发电机组。

布置升压站一座，315kV主变1台，型号为S₁₁-315kV，发电机生产的电能经升压站升至10kV后经输电线路接入国家电网。升压站的电气设备主要有变压器，配电装置。

2.5.3生活办公用房

生活办公用房布置于电站旁边。电站厂房结构形式采用砖混结构，尺寸为 $8\times 6\text{m}\times 4\text{m}$ 。

2.6工程占地与迁移人口安置

2.6.1工程占地类型

因为本工程已建成，不考虑施工临时占用面积。

工程永久占地包括大坝、厂房、生活区等用地，占地面积 375m²，占地类型为耕地 200m²、河流水域 175m²。

2.6.2水库淹没情况

根据与历史遥感影像比对分析，本工程的建设未产生淹没区。



图2.6-1 历史遥感影像（2002年9月2日）



图2.6-2 现状遥感影像（2019年12月7日）

2.6.3水电站清理情况

根据调查，本项目无淹没区，清理工作已经完成，不涉及建筑拆迁和管线迁改工作，沿河两岸正常水位以下的灌木、乔木、茅草已经清除干净，目前区内没有发现大量的漂浮废物。清理产生的废物已进行妥善处置，并未对周边环境产生影响。

2.6.4 迁移人口安置

本工程拦河坝较低。不存在淹没岸坡，不需移民。

2.7 水土保持

项目施工时采取相应的对策措施，通过对陆域地面实施土地平整、覆土回填、种植草皮等水土保持措施，对大坝两岸开挖边坡进行加固护衬。目前破坏表面植被已完全恢复，未造成水土流失重大影响。

3.工程分析

3.1工程影响

3.1.1施工期环境影响源

水电站施工对环境的影响作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、环境空气、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

根据现场调查，本项目施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束。环评不再对其施工期环境影响源进行专门的计算，主要回顾其施工期环保措施的落实情况。

3.1.2运行期环境影响源

根据现场调查，本项目施工期已经结束，本评价主要针对电站实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的分析评价。

3.1.2.1污染源分析

(1) 工艺流程

水力发电的主要原理就是利用水流动的产生的能量来发电。水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为坝上水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。主要工艺流程图见图3.1-1。

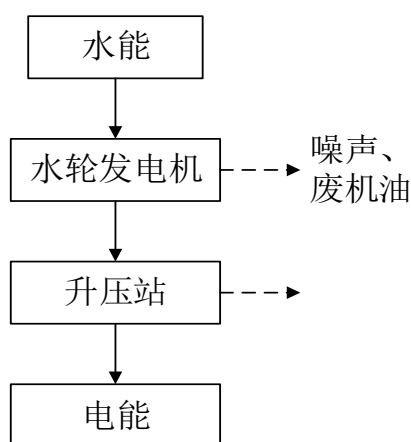


图3.1-1 工艺流程图

电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾和发电设备运行中产生的机械噪声。

(2) 废水及其污染物排放

项目规模较小，运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区食宿，无生活污水产生。

(3) 废气及其污染物排放

水电站运行无生产性废气产生。

(4) 固体废物产生情况

营运期固体废物主要来自水电站工作人员生活垃圾、水电站格栅打捞垃圾、废机油等。

本项目水电站日常值班工作人员为1人，按照人均产生0.5kg生活垃圾，共产生生活垃圾约0.5kg/d（约0.1t/a）。

水电站进水室前设置有格栅阻隔河流中漂浮的垃圾，根据建设单位提供资料，日常运行过程中，格栅处打捞垃圾约1.2t/a，这些垃圾为上游掉落进河流中的生活垃圾、树枝、落叶和水草，不涉及危险废物。

本项目变压器、发电机及水轮机类型需定期更换机油。每年产生废机油约0.01t，产生废机油桶约0.003t，含油抹布约0.006t。

根据《国家危险废物名录》，企业对变压器、发电机及水轮机维护产生的废机油、废机油桶、含油抹布属于危险废物，其中，废机油属于HW08废矿物油与含矿物油废物类别，代码900-249-08，需交有资质单位处理。

(5) 噪声源及声级强度

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于70~85dB（A）。采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至55dB（A）以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

表3.1-1 本项目运营期的污染物产生和排放情况

序号	污染源	污染因子	产生量	排放量	环评提出的环保措施
1	固体废物	生活垃圾	0.1t/a	0	分类收集，分类处置
		打捞垃圾	1.20t/a	0	
		废机油	0.01t/a	0	交由有相应资质单位进行处置
		废机油桶	0.003t/a	0	
		含油抹布	0.006t/a	0	
2	机电设备	噪声	70~85dB（A）	≤55dB（A）	机电设备设置减震、隔声等措施

3.1.2.2对自然环境的影响分析

(1)对地表水环境的影响

①水文情势

拦河坝蓄水将使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生变化。通道侗族自治县龙祥水电站以发电、灌溉为主。挡水建筑物为重力坝。项目不具备调蓄能力，洪水来时，从重力坝及水闸上下泄，对下游河段水文情势产生一定的影响。

②水温

水库水温度结构类型判别，采用径流--库容法进行判别：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年径流量}}{\text{总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 为分层型； $\alpha > 20$ 时为混合型； $10 < \alpha < 20$ 为过渡型。

本电站为河道型水库，坝址断面处年径流量为11352.96万 m^3 ，库容为4万 m^3 ，显然不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对水生生物影响较小。

③下泄水质

水电站正常运行时，水体经发电厂房及下泄过程后，水体流速变大，复氧能力增强，水体质量将向好的方向变化，故对下游水体水质影响较小。

④对库区水质的影响

据调查，库区内及库尾周边为林地，上游无产生废水的工业污染源、无生活污染源。由于本电站建库后将使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生改变，故对库区水质有一定影响，如超出自身的净化能力可能会出现富营养化。

⑤泥沙淤积

本工程水库坝址以上流域内，山地植被良好，输沙量不大，属少沙河流。水库坝址以上流域河床只有少量的漂浮孤石，外加少量砾石，其粒径均在3mm以下，人类活动对库区的水土流失影响较小。

电站建库后，坝上形成回水区，导致水流变缓，在库区会有一定程度的泥沙淤积，尤其是入库的推移质泥沙，粒径较大，不易排出库外。由于水流条件变缓，

在库区会有一些程度的淤泥出现。本项目水库为河道型，库内水深较小，通道侗族自治县龙祥水电站坝址以上流域植被较好，建坝后泥沙一般淤积在库尾，泄洪时泥沙往前推移，由于泥沙中含有粉粒和粘粒，为防止长时间不冲沙使泥沙板结，一般一年至少应冲沙一次。通道侗族自治县龙祥水电站坝址建设有冲沙闸门，因此泄洪时可起到冲沙作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。本项目已结合植树造林，扩大植被覆盖面积，减少水土流失，以达到降低推移质来量，减少水库泥沙淤积的目的。

（2）对局地气候的影响

水库对局地气候的影响取决于水库面积的大小、库区地形地貌和所属气候区等。水库运行后，水体增大，使水面接受的太阳辐射增加，有利于水体增温，从而使库区气温日较差和年较差变小，气温趋于较平稳。同时，水面增大、水位升高，急流型河道变成平稳的水面，风区长度加大，将使风速有所增加。

本电站库容很小。本工程建成运营后没有对局地气候产生显著影响，气温、降水和风速的微小变化对库周的工农业生产和人民生活也没有产生明显影响。

3.1.2.3对生态环境的影响分析

（1）生态体系完整性

本电站工程对区域生态体系完整性影响主要源于工程占地以及大坝对河道的阻断作用，工程占地导致区域陆生生物量减少，破坏野生动物的栖息环境，大坝阻隔会导致鱼类的种质发生变化，水文情势的变化会导致鱼类的类型发生变化，故工程会对生态体系产生一定的影响。

（2）陆生动植物

本电站运行对陆生动物的影响主要来自工程建设。工程建设对动植物的影响是不可逆的。由于项目用地范围内人工开发程度较高，故项目用地范围内很少有野生动物出没，工程的建成对野生动物的影响较小。项目用地范围内未发现国家珍稀保护植物、动物。

（3）水生生物

本水库蓄水后，库内水流变缓，水体浊度下降，有利于浮游植物进行光合作用；营养物质不断释放，外源性营养物质随地表径流不断汇入水库，并在库内滞留时间加长，为水体浮游生物繁衍提供物质基础；在众多库汉、库湾，水流相对

缓慢或静止，营养盐浓度较高，给浮游生物以滞留、生存和繁衍的必要条件。水库建成后，库内浮游生物的种类和数量将会比原河道有所增加。

评价区鱼类均为通道县境内常见种类，本水电站建成后，因阻断了鱼类的通道产生的负面影响与作用，水域生境会发生变化，水体初级生产力较天然状态有所增加，有利于库区喜静水或缓流水水体生活的经济鱼类增加，而喜流水生活的鱼类由于失去栖息场所，种群数量将会减少。由于库区内没有发现洄游性鱼类和产卵场，故工程的建成运行对鱼类影响较小。

3.1.2.4对社会经济环境的影响分析

本电站的建成，为通道县电网增加装机200kW，实际多年平均发电量45万kW h，可为通道县电力系统安全运行提供可靠、灵活的电力电量，对通道县社会经济的发展具有促进作用。

另外，水电站项目属于可再生能源项目，其建设又是一种“以电代燃”的清洁生产方式，在取得相同电能的同时，不但可减少污染环境问题，还能减少林木的砍伐和植被破坏，保护生态环境，具有一定的环境效益。

3.2水库淹没与生产安置情况调查

3.2.1水库淹没情况

通道侗族自治县龙祥水电站淹没区全部为原有河道，不涉及淹没农田、居住用地等。

3.2.2移民安置情况

本项目不涉及移民安置。

3.3现有的环境保护措施实施情况

3.3.1施工期环境保护措施实施情况

3.3.1.1生态环境保护措施落实情况

在施工期间对施工人员进行施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

同时建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了确保水土保持工程的质量，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

3.3.1.2 施工期水环境保护措施落实情况

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水，废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期施工人员依托附近村庄，无生活废水产生。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

3.3.1.3 施工期大气环境保护措施

施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，建设单位采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施。据调查，施工期间未发生大气污染投诉事件。

3.3.1.4 施工期声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一定影响。

据调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

3.3.1.5 施工期固体废物污染防治措施

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在作业区设置生活垃圾处置堆存点，避免了对区域生态造成不利影响；建设单位在施工完成后，对于作业区堆放的弃渣进行了及时清运处置。运至周边其它建设项目进行填方使用。

3.3.2 运营期环境保护措施实施情况

3.3.2.1 运营期水环境保护措施

项目规模较小，运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区食宿，无生活污水产生。

3.3.2.2运营期大气环境保护措施

水电站运行期没有生产性废气产生，不需要考虑相应的污染防治措施。

3.3.2.3运营期声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是水轮机、发电机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于70~85dB（A）；实际运行过程中，本电站采取了“机电设备基础减震，建筑物厂房隔声”等降噪措施，经过监测分析，可以满足厂界噪声排放标准的要求。

3.3.2.4运营期固体废物治理措施

（1）生活垃圾处置情况

据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，交环卫部门进行处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

（2）格栅打捞漂浮物

针对电站格栅打捞垃圾，本项目已配备有相应的打捞工具。打捞的漂浮物中的落叶、树枝、水草，用作山区林地堆肥。漂浮物中的生活垃圾交环卫部门进行处置，未对周围区域生态环境造成不利影响。

（3）危险废物

据现场调查，本项目未对废机油、废机油桶、含油抹布进行妥善处置，在发电机房内设置简易危废存放柜，未设置危废暂存间。目前电站对废机油循环使用，用于机械表面防锈，废机油桶作为废品回收，含油抹布与生活垃圾混合后，交环卫部门进行处置。现有危险废物处置措施，不符合环境保护要求，本环评对其提出整改要求，详见3.4.2。

3.3.2.5生态保护措施

3.3.2.5.1水生生物保护措施

项目采取的水生生物保护措施主要为鱼类人工增殖放流，考虑电站规模和电站所处流域的大小，由通道县水利局和通道县畜牧水产中心统筹规划放流方案，统一组织实施放流。

2020年9月，建设单位参与了通道县水利局、通道县畜牧水产中心组织的通道县小水电清理整改鱼类人工增殖放流活动，此次活动对于增加全县天然水域鱼类资源，保护水生生物，增强社会资源与环保意识起到积极的作用。



图 3.3-1 通道县小水电清理整改鱼类人工增殖放流活动现场照片

后续开展的增殖放流措施，按以下方案执行。

(1) 放流前的准备

a 水文资料

在确定人工放流前，全面掌握放流水域的水深、水位常年变化状况、气候条件、水质、水温、溶氧、pH、底质、水体理化因子等水文资料，保证放流效果。

b 生物资源

对放流水域的水生植物、浮游生物、底栖动物、鱼类等生物资源进行详细调查，准确掌握放流水域的生物资源量，确定放流的品种和数量。

c 社会环境

全面了解和掌握放流水域周边的社会环境状况，尤其是渔民的基本情况，如生产状况、经济来源、文化层次、收入状况、生活习惯等，将这些情况与放流计划、实施方案有机结合起来，可有效扩大放流效果和影响力。

d 苗种准备

通过公开招投标，选择确定苗种培育供应单位，确定放流品种、数量及价格。

(2) 放流水域选择

1) 水域选择

a 系增殖放流对象的产卵场、索饵场或洄游通道。

b 远离工厂、矿山，非倾废区和垃圾处理区，非电厂、养殖场等进、排水区。

2) 基本要求

a 水域生态环境良好，水面开阔，水流畅通，温度、盐度、硬度、酸碱度、透明度等水质因子适宜。

b 水质符合 GB11607-89《渔业水质标准》的要求。

c 底质适宜，底质表层为非还原层污泥。

d 增殖放流对象的饵料生物丰富，敌害生物较少。

3) 放流品种

以有效保护水体生态环境为主，保持鱼类资源品种多样性，兼顾渔业生产经济效益，根据近五年来每年捕捞的品种、产量及市场销售情况，结合鱼产业开发的需要，确定选择鳊鱼、鲢鱼、银鱼、草鱼为主要放流品种，同时补充放流黄尾密鲴、细鳞斜颌鲴、鲤鱼、青鱼、三角鲂等品种。鳊鱼、鲢鱼、银鱼以摄食水生浮游生物为主；草鱼则摄食水中有机碎屑、草类植物茎叶；黄尾密鲴、细鳞斜颌鲴以刮食水中腐殖质、有机碎屑为主，鲤鱼摄食底栖生物，青鱼摄食螺、蚬、蚌类，三角鲂摄食水生植物、水生昆虫和软体动物。这些放流品种不但能有效的净化水质，改善水体环境，而且经济价值较高，能有力的促进渔业产业发展，帮助、渔农脱贫致富，保持社会和谐稳定。

根据《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号），增殖放流的品种应当以本地种和子一代苗为主。杂交种、转基因种、种质不纯以及经检验检疫不合格的苗种，不得用于增殖放流。对省外种的增殖放流应当按照国家有关规定进行生态安全评估。

4) 放流规格、时间和方法

根据水域状况、水文特征和增殖放流对象的生物学特性，灵活选择放流品种规格，确定适宜的放流时间，可有效提高苗种成活率。

a 放流规格及时间

(1) 春片和冬片鱼种

春片与冬片鱼种放流规格：鲢、鳊鱼为 100~400g/尾；草鱼为 15~20cm/

尾；其他鱼种为 10~15 尾/500g。放流时间为每年的 3 月和 12 月。

(2) 乌仔和夏花鱼苗

鲢、鳙、草鱼、青鱼放流规格要求达到 7cm/尾以上；其他苗种放流规格要求在 4cm/尾以上。放流时间为每年的 6 月。

(3) 银鱼

银鱼以受精卵的形式放流，放流时间为每年的 1 月。

b 放流方法

选择无风、晴朗、多云或阴天进行放流。人工将苗种尽可能贴近水面（距水面不超过 1m）顺风缓慢放入放流水域。在船上放流时，船速应小于 0.5m/s。尽可能扩大放流范围和面积，减少苗种集群过多。

5) 苗种质量要求

苗种要求规格整齐、外观完整、体表光洁、身体健壮、无病无伤、游动活泼、逆水能力强。农业部公告第 1125 号规定的水生动物疫病

病种不得检出，国家、行业颁布的禁用药物不得检出，其他药物残留符合 NY5070-2002《无公害食品水产品中渔药残留限量》的要求。

6) 苗种计数

a 春片和冬片

采用全部重量法进行计数，对放流鱼种全部过秤称重，通过随机抽样计算单位重量的个体数量，折算放流鱼种总数量。抽样重量不低于放流鱼种总重量的 0.1%。尽可能减少因中间环节过于繁琐造成损失。

b 乌仔和夏花

采用抽样数量法进行计数，将每计量批次放流鱼苗全部均匀装袋后，通过随机抽袋，对袋中样品逐个计数求出平均每袋鱼苗数量，进而求得本计量批次放流鱼苗的总数量。每个计量批次按总袋数的 1% 随机抽袋，最低不少于 3 袋。

c 银鱼受精卵

采用浓缩体积抽样法进行计数，即用 10mL 量筒，随机抽取受精卵 10mL，对此 10mL 的卵进行计数，得出每毫升受精卵所含的粒数，然后经过 2~3 次随机抽样进行计数，取其每毫升平均所含卵的粒数，再乘以受精率与所需受精卵的体积，即可求出放流受精卵的总粒数。

7)运输方法

苗种的运输尽可能缩短运输距离，节省运输时间，提高运输成活率。一般采用充氧活鱼罐车和活鱼运输船进行运输，根据水体温度和运输距离确定运输密度，运输过程中，避免剧烈颠簸、阳光暴晒和雨淋，运输成活率达到90%以上。在装卸水产苗种时，坚持带水操作，做到快速、细致，避免鱼体受伤。

8)保护措施

放流苗种保护措施主要包括：

a 放流前，深入放流水域乡镇做好宣传工作，让渔农深刻认识到渔业增殖放流的重要作用与意义，请他们关心、支持人工放流工作，并邀请他们派出代表参加、监督放流的全过程。

b 对损害放流苗种的作业网具进行清理；在放流水域周围的大型养殖场等纳水口设置防护网。

c 放流后，加大对放流水域组织巡查和监督检查力度，并针对短期内鱼苗易出现集群现象，渔政部门应跟踪监测，观察鱼群的走向，加强渔政管理，防止偷捕、误捕现象发生。

3.3.2.5.2植物保护措施

对库区和大坝上下游河段的沿河两岸进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。建设单位对工程临时占地产生的次生裸地须采取表土剥离、裸地复土、植被恢复等措施。对石料场、弃渣场也进行了植被恢复。

3.3.2.5.3陆生动物保护措施

本项目主体工程区域不涉及鸟类、爬行类、兽类等动物的集中栖息地，不涉及珍稀保护的陆生动物。

3.3.2.5.4生态基流措施

本项目为坝式电站生态流量目前主要通过机组进行下放，可以满足 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ 的下放要求。在环评手续补办期间，建设单位在退水口安装了流量监控装置，实时监控下泄流量，确保下游河流不因电站蓄水而出现明显的减水情况。



图3.3-2 已安装的生态流量监控设备

(4) 水土保持措施

各水土流失防治分区采取工程措施与植物措施相结合、临时措施与永久措施相结合的水土保持措施。主体工程防治区：施工区植被恢复；厂区周边种植树木；厂区地面硬化。总体而言，本电站建设过程中涉及的范围较小，造成的局部水土流失量较小，主要是主体工程区、临建设施区。目前本项目基本已采取了工程措施和植物措施，显减轻了水土流失对土地生产力的破坏，同时林草覆盖率的提高，有效控制水土流失，保护和改善了项目周边的生态环境。

3.4项目现存问题及整改建议

3.4.1现有问题

一站一策给龙祥电站提出的任务：“①完善环境影响评价、土地预审和林地征（占）用审批手续②改造生态流量泄放设施③增设生态流量监测装置④增殖放流⑤增加油污处理措施⑥集中处理生活生产的垃圾”

目前，土地预审、环境影响评价正在办理；林地占用因电站没有占用林地不需办理；生活生产的垃圾已落实集中投放垃圾桶由垃圾车拉走处理。生态流量采用机组下放的方式，不再改造冲砂闸。生态流量监测装置也已安装到位。增殖放流也已落实。

本项目现存主要环保问题是废机油、废机油桶、含油抹布处置不规范，未设置危险废物暂存间，也未记录危险废物处置台账，没有将危险废物发电机废油委托有资质单位安全处置。

3.4.2 整改建议

3.4.2.1 设置危险废物收集桶以及危险废物暂存间，建立危险废物处置台账，将危险废物发电机废油委托有资质单位安全处置。

3.4.2.2 建立完善的环境监督管理体系，负责工程运行期的环境保护工作。

(1) 管理制度

按照环保局规定的危险废物规范化管理模板，制定环境保护管理制度。

(2) 健全危险废物警示标识牌

①编制危险废物（废机油、废机油桶、含油抹布）产生环节流程图，危险废物的收集严格按照流程图规定执行。

②按照规范定做各类标示牌：包括危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物分类识别标示牌、危险废物标示牌。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定贮存负责人和应急负责人。

③在废机油储存地点悬挂“废旧油品存放点标示牌”，各级电站油品的存放严格按照存放点防止，严禁乱放，并且按照相关流程和台账做好登记。

(3) 制定危险废物管理计划

制定危险废物管理计划。

(4) 完善危险废物管理记录台账

按规范要求编制危废台账记录，危废的产生、收集、转移严格按照台账记录规定认真登记，并对台账记录定期进行检查。

(5) 依法转移处置危险废物

与有资质单位签订《危险废物处置协议书》，危险固废交由其统一进行处置。

(6) 进一步环境管理要求与建议

①开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施相关知识培训。

②应按环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南总则》的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

③进一步完善环境管理制度，进一步提高全体员工的环境保护意识，完善对废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）管理调整、生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。

4.环境现状调查和评价

4.1流域环境现状

4.1.1水系概况

县境内的主要河流为渠水及其支流，仅南部少数河流为浔江流域。

(1) 渠水、通道河。

渠水，古称右叙水，亦名芙蓉江、南川河，是沅江的一级支流，有东西两源：西源发源于贵州省黎平县三龙乡平脉桅杆坡北麓，称洪州河（播阳河）；东源又名临口河（通道河），源出湖南省邵阳城步县南山大茅坪，经绥宁县流入通道侗族自治县县溪镇犁头嘴与西源汇合始称渠水。渠水历经九个县：贵州省的黎平县、天柱县、广西壮族自治区的三江县、湖南省的城步县、绥宁县、通道县、靖州县、通道县，在通道县托口镇与清水江汇合注入沅水。全流域面积6772km²。渠水在通道县有支流95条，其中1级支流4条，2级支流6条，3级支流45条，4级支流40条。

浔江，珠江流域西江干流中游河段名称，位于黔江段下游，西江段上游。起于郁江与西江交汇处，至梧州市西江与桂江汇合处，共长172km，流经桂平市、平南县、藤县、苍梧县等县和梧州市，在梧州市桂江汇入后即称西江。干流江面宽调，变化在340~2600m之间，平均750m，河道最窄处在龙潭峡，枯水水面宽仅30m，最宽处在梧州市上游的泗化洲岛，为2660m。水深3m~50m，最深处68m，在白马峡最浅处1.6m，在龙爪浪滩。桂平至豫江镇之间有12处险滩，深江镇至梧州市，两岸多崇山峻岭，也有6处浅滩，浔江流域面积为308271km²；其中云南境内58673km²；贵州境内60357km²；湖南境内656km²；越南境内11579km²；广西境内175412km²；广东境内1594km²。

(2) 渠水、浔江一级支流。

骆团溪属于渠水一级支流，发源于独坡镇新丰，流经新丰村、贵州省、播阳镇，在播阳镇汇入渠水，干流全长20.8km，流域面积84km²；其中县域内流域面积15km²；河道平均坡降6.21%。

黄寨溪属渠水的一级支流，发源于通道县三省坡，流经上岩、木瓜、独坡，于黄寨汇入渠水，干流全长38km，流域面积130km²；其中县域内流域面积122km²；河道平均坡降6.55%。

仁里溪属渠水的一级支流发源于贵州省黎平县高寨，流经仁里寨、仁里屯、子孟团、老坝，于播阳汇入渠水。全长25km，控制流域面积95km²；河道落差248m，河道平均坡降1.6%，多年平均流量2.69m³/s³。

牙屯堡河属渠水的一级支流，发源于通道县独坡镇金坑，海拔922.2m，自南向北途径该县独坡镇、牙屯堡镇、县溪镇，在县溪镇杨家屯与渠水汇合。全长52km，控制流域面积226km²；河道平均坡降3.25%。

四乡河属于渠水的一级支流，源出贵州省黎平县的潮阳，长70km，自八垭至秀溪口13km可季节性通航，又东流2km至犁头嘴与东源汇合，控制流域面积610km²；河道落差201.6m，河道平均坡降2.94%，多年平均流量1.3m³/s。

通道河又名长坪水，是渠水的一级支流，发源于城步县大茅坪，海拔1330m，自南向北途径通道县菁芜洲镇、双江镇、县溪镇，在县溪镇的犁头嘴与渠水汇合。全长125km，控制流域面积1574km²；总落差447m，在该县境内长87.5km，落差211m，流域面积1433.13km²；河道平均坡降3.58%。

杆子溪为渠水的一级支流，发源于靖县沈家冲，流经杆子溪，于县溪汇入渠水，干流全长14km，流域面积28.7km²；河道平均坡降12.4%。

西流溪属渠水的一级支流，发源于通道县县溪镇石牛梁，海拔721.6m，自东向西途径该县县溪镇地药、西流村，在县溪镇下江口与渠水汇合，干流全长13km，控制流域面积69.8km²；河道平均坡降12.4%。

(2) 渠水、浔江二级支流

猛洞溪属于仁里溪一级支流，渠水二级支流，发源于播阳镇小冲界头，流经平寒，猛洞，于老坝附近汇入仁里溪，干流长11km，流域面积169km²；河床平均坡降为32.3%。

牛石河属于通道河级支流，渠水二级支流，发源于城步县大火塘，流经牛石，于通道侗族自治县万佛山镇老寨与瑶门溪汇合后称通道河，干流长10km，流域面积4.1km²；河床平均坡降为57.2%。

石岩溪属于通道河一级支流，渠水二级支流，发源于通道侗族自治县牛皮界，流经坪水、石岩，于石岩口汇入通道河，干流长13km，流域面积31.7km²；河床平均坡降为44.6%。

石壁溪属于通道河一级支流，渠水二级支流，发源于通道侗族自治县万佛山镇强盗坪，流经下洞、长塘，于石壁汇入通道河，干流长13km，流域面积37.6km²；

河床平均坡降为37.1%。

兰团溪属于通道河一级支流，渠水二级支流，发源于通道侗族自治县强盗坪，流经兰团，于万佛山镇所口汇入通道河，干流长13km，流域面积47.6km²，河床平均坡降为28.2%。

高盘溪属通道河一级支流，渠水二级支流，发源于湖南省通道侗族自治县双江镇坪溪，流经高寨、高盘，于万佛山镇下乡汇入通道河，干流长22km，流域面积54.6km²，河床平均坡降为13.2%。

双江河属通道河的一级支流，渠水二级支流，由坪坦河、马龙河汇合而成发源于通道县陇城镇八斗坡，海拔935.6m，自南向北途径该县陇城镇、坪坦乡、双江镇，在双江镇的两江口与通道河汇合，全长52km，控制流域面积378km²，河床平均坡降为2.66%。

羊溪河属于通道河的一级支流，渠水级支流，发源于绥宁县天塘界，海拔732.5m，自东向西途径通道侗族自治县溪口镇、菁芜洲镇，在菁芜洲镇的陡山坡与通道河汇合。全长71km，控制流域面积439km²，在县境内长65km，流域面积408km²，河床平均坡降为2.11%。

金殿河属通道河的一级支流，渠水的级支流，发源于通道县牙屯堡镇太平山，海拔845.2m，自西向东途径该县牙屯堡、菁芜洲镇，在菁芜洲镇上江口与通道河汇合，全长19km，控制流域面积56.3km²，河床平均坡降为9.81%。

普头河属平等河一级支流，浔江二级支流，发源于广西，于陇城镇入境，于陇城镇江口附近汇入平等河。全长38.5km，流域面积140km²，河床平均坡降为15.2%。

洞雷河为林溪河一级支流，浔江二级支流，发源于通道县陇城镇坪寨，自北向南途径该县陇城镇、甘溪乡，在甘溪乡张里村与广西交界。海拔653m，全长21.5km，流域面积83.6km²。通道县境内控制流域面积51km²，河床平均坡降为13.5%。

(3) 渠水、浔江三级支流

马龙河属于双江河一级支流，通道河二级支流，渠水三级支流，全长33km，控制流域面积141km²，河道总落差为23m，河道平均坡降6.76%，多年平均流量2.95m³/s。

罗成溪属于羊溪河一级支流，通道河二级支流，渠水三级支流，全长19km，

控制流域面积68.8km²，河道总落差为153.9m，河道平均坡降8.1%，多年平均流量1.43m³/s。

本项目位于双江河左源坪坦河，坝址以上控制流域面积140km²，平均流量3.6m³/s，多年平均径流量11352.96万m³。电站水库属无调节性能水库，总库容4万m³。

4.1.2 水电开发现状及规划

通道侗族自治县县域范围内主要河流有渠水、浔江、牙屯堡河、四乡河、通道河、仁里河、西流溪、羊溪河、双江河、小江河、金殿河、平等河等，水能资源理论蕴藏量为159.88MW，技术可开发量81.84MW，现已开发电站共53座，总装机容量为69.67MW，年发电量19286.75万kW.h。

根据通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划，流域内现状开发电站与规划报告基本一致，但未进行后续的环境影响后评价。

通道侗族自治县域内已建电站共53座，其中渠水流域有49座，浔江流域有4座，分布合理，装机合理，与通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划基本一致。

本项目所在水系为渠水-通道河-双江河。

渠水干流上开发电站4处，分别为转水电站（3×400kW）、张黄电站（2×1250kW）、寨头电站（2×320kW）、姚来滩电站（3×1750kW），依次梯级开发，总装机容量为9590kW，年发电量2466.2万kW.h。

通道河为渠水一级支流，理论蕴藏量44.96MW，水能技术可开发量25.32MW，梯级开发电站13处，分别为地龙电站（2×500kW）、地步电站（2×200kW）、运溪口电站（1×250kW+1×320kW）、地瑶电站（2×500kW）、五一电站（2×125kW）、三角塘电站（4×400kW）、春江电站（1×800kW）、高车电站（2×250kW）、两江口电站（3×630kW）、金竹滩电站（2×630kW）、老王脚电站（2×630kW）、瓜坪电站（3×800kW）、江口坪电站（3×630kW），沿通道河干流依次梯级开发。总装机容量14.31MW，年均发电量4375.85万kW.th，本河流域水能资源现状开发率为34.36%。

双江河为通道河一级支流，干流理论蕴藏量2.2MW，水能技术可开发量1.2MW，干支流开发电站有4处，干流上为本项目龙祥电站（1×200kW），支流

釜川溪上为天堂电站（2×400kW），支流马龙河上为梨子界电站（2×400kW）、岩鹰洞电站（1×630kW），总装机容量 2430kW，年均发电量 557.8 万 kW.h。

4.2 工程影响区域环境现状

4.2.1 自然环境现状

（1）地理位置

通道侗族自治县位于湖南省西南部、怀化市南部，地处雪峰山余脉西麓、渠水上游。东与邵阳市绥宁县、城步苗族自治县毗连，南与广西壮族自治区桂林市龙胜各族自治县、柳州市三江侗族自治县相邻，西与贵州省黔东南苗族侗族自治州黎平县交界，北与靖州苗族侗族自治县接壤。地理位置为：东经109°25'55"~110°00'55"，北纬25°52'18"~26°29'19"。

本项目位于湖南省通道侗族自治县双江镇烂阳村，本项目中心地理坐标为：东经109.749820，北纬26.148614。

（2）地形、地貌、地质

通道侗族自治县属新华夏式第三隆起带，地处云贵高原向南岭山地的过渡地带、雪峰山西南余脉山地。东部为雪峰山余脉延伸区，南部为广西九万大山延伸区，西部为云贵高原东缘。地质构造部位特殊，以南部的八斗坡（海拔936m）为长江流域与珠江流域的分水岭，八斗坡以北的广大地区为长江流域，占全县总面积的93.8%；八斗坡以南为珠江流域，占全县总面积的6.2%。全县地貌的大体轮廓是：分水岭以北，东、南、西三面较高，北部隆起，中部凹陷，地势向中、向西北倾斜，山地夹丘陵谷地，具有明显的带状分布规律；分水岭以南，地势由北向南急剧下降，地表切割深，地势起伏大，山高谷深，形成独特的山地地貌景观。境内最高峰为东部与城步苗族自治县交界的牛皮界，海拔1620m；最低点为南部的坪阳乡新江河口，海拔168m。

本区域属侵蚀构造低山垄脊峡谷地貌，地势东西高、南北低。一般标高350~800m，切深200~450m。山顶多为尖棱或次棱角状，相互连接成不明显的齿状山脊。山坡坡度多在25°~40°之间。谷地狭窄，低宽一般10~30m，常有乱石和沙土堆积。河系呈树枝状，局部呈平行状。区域内地层分布较单一，除第四系冲积堆积和残坡积外，主要分布有中生界震旦系下统江口组。江口组下部为含砾砂质板岩、含砾砂岩、凝灰质砂岩、层凝灰岩，中部为含砾砂质板岩、砂质板岩、条带状板岩，上部为长石石英砂岩、石英砂岩。第四系冲积堆积分布于I、II级阶地，

I级阶地为灰褐色粉质黏土，下部有少量砂砾石，II级阶地为黄褐色黏土，下部为砂砾石。第四系残坡积分布于两岸山坡，为黄褐色、灰褐色黏土夹碎石。工程出露地层为第四系黄褐色黏土。

工程地质构造简单，无大断层通过，地质情况良好。根据国家地震局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本区域地震基本烈度小于VI度。

（3）地表水系

通道侗族自治县境内溪河密布，有集雨面积在5平方公里以上的溪河94条，每百平方公里有溪河4条，总长1455.88公里，分属两大水系。从八斗坡向南，有平等河、普头河、恩科河、里溪河、洞雷河等5条，经广西龙胜、三江等县流入浔江，汇入融江，属珠江水系，流域面积仅占全县总面积的6.2%。其余89条溪河汇集于渠水，经靖洲、会同、洪江等县市，注入沅江，属长江水系，流域面积占全县总面积的93.8%。

（4）气候气象

本区域属中亚热带季风湿润气候区，气候温和，四季分明，夏无酷暑，冬少严寒，雨量充沛，降水集中，热量充足，水热同步，雾多湿重，山区气候明显，垂直差异大，受季风环流影响明显。夏季为低纬度海洋暖湿气团所控制，温高湿重，天气炎热。冬季受西伯利亚干冷气团影响，寒流频频南下，造成雪雨冰霜。春、夏之交，正处于冷暖气团交界处，锋面和气旋活动频繁，形成梅雨天气，常有山洪暴发。本区域无气象实测资料，故引用双江气象站气象观测资料。根据通道侗族自治县气象局提供的资料，区域地面气象要素特征如下：

①多年年平均气温16.3℃，多年最热月平均气温（7月）26.2℃，多年最冷月（1月）平均气温5.2℃，气温平均年较差21.0℃，气温平均日较差8.5℃，历年极端最高气温37.5℃（1962年7月25日），历年极端最低气温-7.3℃（1971年1月30日）。

②多年年平均降水日183天，多年年平均降水量1437.4mm，但年内分配极为不均，4~7月多年平均降水量占全年的72.1%，而8月~次年3月多年平均降水量仅占全年的27.9%。

③多年年平均气压968.2hPa，1月气压最高，7月气压最低；多年年平均相对湿度83%，春季最大（为85%），夏季最小（为81%）。

④多年年平均日照小时1400.3h，多年年平均日照率32%，太阳总辐射

101.84kcal/cm² 年。多年年平均无霜日298天。多年年平均雾日91天。

⑤多年年平均风速1.9m/s。本区域主导风向随季节变化明显，春、秋、冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风。全年主导风向以偏北风为主。静风频率较高，年出现频率达25.6%。

4.2.3 人群健康调查

该地区尚未发现与环境直接相关的地方病、介水传染病及自然疫源性疾病。

4.2.4 环境敏感区调查

根据现场实际调查，评价范围内环境敏感区有万佛山侗寨风景名胜区，通道县第二水厂饮用水源地保护区。不涉及其他环境敏感区。

4.2.4.1 万佛山侗寨风景名胜区

4.2.4.1.1 基本情况

万佛山-侗寨风景名胜区于2009年12月，经国务院批准为国家级风景名胜区位于湖南省西南边陲，湘、黔、桂三省（区）交界处的怀化市通道侗族自治县境内，地理位置为北纬26°00'20"—26°23'18"，东经109°30'43"—109°54'55"。东南与广西龙胜、三江县接壤，西与贵州省黎平县交界，北与靖州县、绥宁县相连。

4.2.4.1.2 分布情况

整个风景区包括万佛山丹霞地貌景观片、恭城书院-晒口红色文化景观片以及南部坪坦河流域的百里侗文化长廊景观片。

(1) 万佛山丹霞地貌景观片

此区包括万佛山景区、七星山景区、神仙洞景区、将军山景区、玉带河景区等5个景区和东北面的丹霞地貌抚育区。北至楠木山的木弄尾以北的山脊，南至大锣冲以北的山脊，东临241省道，西自龙塘湾经九冲、地釜、茶溪老团、长塘至塘冲村鹅公溪以东。全区共涉及万佛山镇的中团村、太平岩村、江寨村、山溪村、官团村、临口村、坪地村、下乡村、土门村，双江镇的塘冲村。全区域共有4361人，密度50人/km²。

(2) 百里侗文化长廊景观片

此区位于通道侗族自治县中南部，在万佛山-侗寨风景名胜区南部。南起双江镇烂阳村，紧临通道县城双江镇，沿坪坦河流域向南弯曲延伸至中步村，与广西林溪县交界。该区域包括双江镇的烂阳村、芋头村；坪坦乡的皇都村、都天村、横岭村、坪坦村、坪日村、岭南村、高步村、中步村等12个村，共有人口18655

人，人口密度为 385 人/km²。

(3) 恭城书院——晒口红色文化景观片

晒口水库位于通道县以北的县溪镇晒口村，距县溪镇 4km。原为播阳乡深度村，后因水库建设，人口全部外移，目前该区域仅有 77 户共 373 人，人口密度为 12 人/km²。恭城书院位于通道县北部的县溪镇罗蒙山下的县溪镇中心小学内。

4.2.4.1.3 保护区类型及保护对象

万佛山—侗寨风景名胜区，以典型、完整的丹霞地貌和优良、秀美的山水生态环境为基础，以神奇、独特的侗族建筑与民俗风情为特色，融“通道转兵”红色文化于一体，可供开展观光游览、侗民族文化体验及研究，兼具科普及革命传统教育、生态休闲等功能的综合性国家级风景名胜区。主要保护对象如下：

(1) 丹霞地质地貌景观保护

严格保护地质、地貌景观，封山育林，禁止任何形式地质地貌破坏活动；禁止或控制游客无线路登山、攀岩，严禁登山采药及采脂；尽量避免在丹霞山体上修建栈道、亭、台等建筑；扩大森林植被覆盖率，防止水土流失，保持生态平衡，保护丹霞景观的持续性和生命力。

(2) 湿地景观保护

严格保护对生存环境要求很高的特有（濒危）物种、群落，以及湿地自身的自然特征；保护、恢复湿地机能，保持、营造优美的湿地景色；严禁任何狩猎和砍伐，保护湿地的生物基因和物种多样性；设置禁入区和小型设施，为各种生物提供栖息场所和迁徙通道；禁止机动车辆出入，区内不允许进行任何开发活动。

(3) 文物古迹保护

根据文物保护单位的等级，按照《文物保护法》有关条款进行保护，并划定保护范围和建设控制地带，根据历史风貌和文物性质对其周边环境进行规划和整治；制定《万佛山侗寨风景名胜区文物建筑保护细则》，对文物古迹的任何改动都要报风景名胜区管理机构审查同意，并按文物保护的法定程序报请文物主管部门批准。

严格履行宗教活动场所复建、新建审批程序，进行宗教活动场所建设不得破坏文物古迹的真实性和完整性

(4) 非物质文化遗产保护

全面普查并建立完善的非物质文化遗产名录体系；设立管理非物质文化遗产的分支机构，专门负责风景名胜区内非物质文化遗产保护工作；保护非物质文化遗产的物质载体；保护民间文艺和工艺的传承人；严格禁止游览观光、文化娱乐等活动中对非物质文化的破坏性使用；对侗戏、侗族芦笙、侗锦织造技艺提出专项保护措施。

（5）侗族聚落空间保护

严格保护侗族村寨的景观格局、空间尺度和建筑形态等历史环境要素；保持村寨现有聚落模式特征，保护原有的鼓楼、风雨桥、寨门、凉亭等侗族特色建筑；严禁在鼓楼、风雨桥、戏台等公共建筑周边乱搭乱建任何构筑物；严格控制风景名胜区内侗族村寨建筑的风格；基础配套设施应与侗族村寨风貌统一协调；侗寨村落达到 50 户及以上的实行侗寨改造工程。对侗寨进行空间风貌等级划分，并制定相应的保护措施；重点保护申遗侗寨的聚落空间，划定核心保护区、建设控制区和环境协调区进行分区保护与控制。

4.2.4.1.4 功能分区及分级保护要求

根据《风景名胜区规划规范》，规划按照资源价值等级大小以及保护利用程度的不同，将风景名胜区划分为一级保护区、二级保护区、三级保护区。

（1）一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）

一级保护区主要为特、一级景源周边范围。主要包括风景名胜区内全国重点文物保护单位和省级文物保护单位，以及风景资源价值高，同时对人类活动敏感的区域或对保护生物多样性及生态环境作用十分重要的区域，面积 50.8 平方公里。

一级保护区的保护要求：

①只宜开展观光游览、生态旅游活动，应严格控制游客容量，三十六弯丹霞湿地核心区域除科考及户外探险人员外，普通游客不得进入。

②严格保护区内万佛山丹霞地貌景观片的地质结构和地貌景观。

③禁止在风景名胜区的非定点区进行科研性挖掘或采集生物标本。

④坪坦河风雨桥群特级景源的保护：坪坦河风雨桥系全国重点文物保护单位，应严格按照《文物保护法》有关条款进行保护。严格控制游客容量，对游览活动进行有效管理，加强建筑防火、游客疏导、环境卫生等方面的管理。建筑不得随意扩建、加建和新建。风雨桥的修复、修缮和日常维护必须保证文物的真实

性，对于修复、修缮必须要有详细的规划设计，并在文物专家指导下进行。风雨桥的修复、修缮必须尊重原始资料和确凿的文献，完全保护和再现文物建筑的审美和历史价值。补足缺失的部分，必须保持整体的和谐一致，但在同时，又必须使补足的部分跟原来部分明显地区别，防止补足部分使原有的艺术和历史见证失去真实性。为保护风雨桥建筑景观的整体，必须严格保护周边环境的完整性，对古路、石景、石刻、古树应采取有效保护措施，严禁在特级保护区范围内修建任何建筑，严禁在风雨桥附近的水体中进行挖沙取石等破坏河床的活动。建立管理信息系统，对风雨桥的原始资料建立电子数据档案，便于永久保护。

⑤除资源保护、生态修复、观景休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施外，严禁建设与风景保护和游赏无关的建筑物，已经建设的应逐步疏解。重大工程建设、村庄建设、旅游服务设施的设置、选址、建设风貌等必须纳入一级保护区的统一管理中，符合《风景名胜区条例》及本规划的相关要求。

⑥禁止外来机动交通进入，严格限制现有道路的旅游机动车辆进入；严格控制传统村落的人口规模。

（2）二级保护区（严格限制建设范围）

二级保护区包括二、三级景源周边范围以及风景名胜区内具有典型性景观的地区，如丹霞峰林、河流水域和植被集中分布的地区以及恭城书院围墙墙基向外15米范围的区域，面积102.3平方公里。

二级保护区的保护要求：

①山石地貌保护

制定和完善万佛山—侗寨岩石、土壤、洞穴等资源清单，制订相应的专项保护规划，系统地指导其保护工作。在科学研究的指导下，开展对这些资源的长期的监测工作。在这些资源的一定范围内（须由科学研究决定）可适当开展旅游活动、设施建设。对岩石资源的采掘和科研等活动必须经过谨慎的科学的论证。

②溪涧水体保护

进一步提高森林覆盖率，减少水土流失。加强太平溪等溪流清淤整治，提高池潭溪涧的蓄水能力。不开辟游览的溪涧应保持其自然状态，不进行人工干预。对于开辟为游览线路的溪涧亦应尽量保持原貌，少做工程设施，减少“人工化”倾向。不得在水库水闸区水域游泳和停靠船只；禁止在水库水闸区及排洪沟两岸和堤岸上堆放物资、垃圾、设停车场。凡建造排入水库内的任何排水设施均应报

水利、城市规划管理及环保部门审定并办理建设许可证，方可实施。

③山林植被保护

加强特色植被类型斑块的调研，分析研究土壤类型与地带性植被类型，并依此编制植被保护培育专项规划。保护现已生长发育较好的山林植被群落，加强珍稀植物的保护。对树种单一的人工次生林采取定向抚育建群树种的措施，加快其向顶级植物群落的演替。植被培育应以当地植物种群为主，局部地区可进行适当的植物引种，以体现生物多样性和植物景观多样性。

④人工设施控制

严格控制区内设施规模和建设风貌，区内除必要的服务设施建设外，严禁其它类型的开发和建设。严格控制村庄规模，保持村庄原有风貌，建筑高度控制在三层以下，对现有的违章建设制定相应的改造措施和拆除计划。加强道路交通管理，控制机动车辆对本区的影响。

④三级保护区（限制建设范围）

三级保护区范围是一、二级保护区以外的区域，是风景名胜区重要的设施建设区或环境背景区，面积 12.9 平方公里。

三级保护区的保护要求：

a 严格禁止开山采石，加大封山育林和荒山绿化力度，逐渐消除裸露土层。

b 游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并与周边自然和文化景观风貌相协调。

c 本区建设地段应编制符合风景名胜区总体规划要求的修建性详细规划，明确具体的建设用地布局并提出环境整治要求。

d 本区村镇应编制镇规划、乡规划或村庄规划，改善环境景观；新寨建设应根据总体规划的要求在指定区域进行，并控制规模。

4.2.4.2通道县坪坦河饮用水源保护区

通道县坪坦河饮用水源保护区为通道县二水厂的水源地，供水范围为通道县城。取水口地理坐标为东经109°46'16"，北纬26°9'9"，该水源地水源为坪坦河，水源类型为河流型。

根据《怀化市通道县坪坦河饮用水源保护区划分技术报告》，具体划分如下：

一级保护区：水域范围为取水口上游1000米至取水口下游100米的河道水域。

陆域范围为一级保护区水域至左岸防洪堤迎水侧堤肩，至右岸第一重山脊线。

二级保护区：一级保护区水域上边界上溯5000米，下边界下延200米的河道水域。陆域范围为一、二级保护区水域至左岸防洪堤背水坡脚，至右岸第一重山脊线（一级保护区除外）。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水监测与评价

地表水环境质量引用湖南中额环保科技有限公司2020年8月30日~9月1日的监测数据。

(1) 监测布点

监测断面布设见表4.3-1。

表4.3-1 地表水质监测布点一览表

断面编号	监测河段	监测断面
L1	坪坦河	龙祥水电站上游500m
L2	坪坦河	龙祥水电站所在地
L3	坪坦河	龙祥水电站下游500m

(2) 监测项目

pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、DO、总磷、总氮、石油类硫化物、石油类、硫化物、粪大肠菌群。

(3) 监测单位及监测时间

监测单位：湖南中额环保科技有限公司

监测时间：2020年8月30日~9月1日

(4) 监测频率

进行一期监测，连续3天，每天采样1次。

(5) 地表水环境现状评价

评价方法采用单项标准指数法。

pH的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pH_j} ——pH的标准指数；

pH_j ——监测点j的pH值；

pH_{sd} ——pH的评价标准值下限；

pH_{su} ——pH的评价标准值上限。

一般污染物的标准指数：

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

式中： S_{ij} —i种污染物的标准指数；

C_{ij} —i种污染物的实测浓度，mg/l；

C_{si} —i种污染物的评价标准，mg/l。

水质参数的 $S_{ij} > 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足要求。

(6) 地表水环境现状评价标准

采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行评价。

(7) 地表水环境现状监测结果分析

表4.3-2 地表水现状监测结果（单位：mg/L，pH值除外）

检测项目	L1：水电站上游500m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	8.30	8.31	9.1				
pH值	7.26	7.20	7.20	/	6-9	0.1-0.13	达标
化学需氧量	11	12	10	11.00	20	0.550	达标
五日生化需氧量	1.8	1.9	1.6	1.77	4	0.442	达标
悬浮物	16	19	17	17.33	/	/	达标
氨氮	0.087	0.096	0.092	0.09	1	0.092	/
溶解氧	6.3	6.8	6.7	6.60	5	1.320	达标
总磷	0.05	0.08	0.05	0.06	0.2	0.300	达标
总氮	0.17	0.16	0.19	0.17	1	0.173	达标
石油类	ND	ND	ND	/	0.05	/	达标
硫化物	ND	ND	ND	/	0.2	/	达标
粪大肠菌群	1300	1500	1400	1400	10000	0.140	达标
检测项目	L2：水电站所在地			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	8.30	8.31	9.1				
pH值	7.25	7.24	7.22	/	6-9	0.11-0.125	达标
化学需氧量	14	15	16	15.00	20	0.750	达标
五日生化需氧量	2.3	2.7	2.5	2.50	4	0.625	达标
悬浮物	22	18	21	20.33	/	/	达标
氨氮	0.108	0.113	0.105	0.11	1	0.109	/
溶解氧	6.8	6.4	6.7	6.63	5	1.327	达标
总磷	0.08	0.09	0.07	0.08	0.2	0.400	达标
总氮	0.18	0.20	0.21	0.20	1	0.197	达标

石油类	ND	ND	ND	/	0.05	/	达标
硫化物	ND	ND	ND	/	0.2	/	达标
粪大肠菌群	1600	1700	1900	1733.33	10000	0.173	达标
检测项目	L3: 水电站下游500m			平均值	III类标准	标准指数	达标情况
	8.30	8.31	9.1				
pH值	7.29	7.31	7.28	/	6-9	0.14-0.155	达标
化学需氧量	17	16	18	17.00	20	0.850	达标
五日生化需氧量	3.1	3.2	3.0	3.10	4	0.775	达标
悬浮物	26	24	25	25.00	/	/	达标
氨氮	0.118	0.132	0.121	0.12	1	0.124	/
溶解氧	6.8	6.5	6.9	6.73	5	1.347	达标
总磷	0.09	0.10	0.11	0.10	0.2	0.500	达标
总氮	0.22	0.21	0.25	0.23	1	0.227	达标
石油类	ND	ND	ND	/	0.05	/	达标
硫化物	ND	ND	ND	/	0.2	/	达标
粪大肠菌群	1900	2100	2000	2000.00	10000	0.200	达标

注：未检出不参加统计。

从表3-3可以看出，各监测断面监测因子均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，坪坦河水质较好。

4.3.2地下水环境现状监测与评价

本次环评引用通道县平安加油站项目环境影响评价现状监测数据。

(1) 监测布点

共布设1个地下水监测点，即平安加油站储罐区南侧水井。

(2) 监测因子

pH、氨氮、耗氧量、总大肠菌群、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、镉、铅、石油类等共10项。

(3) 监测时间与频次

湖南林晟环境检测有限公司于2020年5月25日监测地下水水质，采样一次。

(4) 评价结果及统计分析

项目所在区域地下水环境现状监测结果统计分析评价结果见表4.3-3。

表 4.3-3 地下水监测结果统计表 计量单位 mg/L, pH 值无量纲

检测项目	检测结果	标准限值	单位
	2020-05-25		
pH值	7.26	6.5-8.5	无量纲
氨氮	0.051	0.50	mg/L
石油类	0.01	-	mg/L
耗氧量	1.86	3.0	mg/L

硫酸盐	60.4	250	mg/L
硝酸盐	8.16	20	mg/L
镉	0.5L	0.005	mg/L
铅	2.5L	0.01	mg/L
氯化物	5.86	250	mg/L
总大肠菌群	<20	3.0	MPN/100mL

备注：检测结果后加“L”表示检测结果低于检出限。

由监测数据可知，本次评价项目周边地下水各项监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

4.3.3 声环境现状、噪声污染源监测与评价

（1）监测点设置

按照环境影响评价技术导则规范，在对现场声环境现状进行调查的基础上，监测选取的环境敏感点和所代表的环境敏感点环境特征相近，筛选出具有代表性的环境敏感点作为本项目的典型环境噪声监测点。本项目共布设了5处噪声现场监测点位，N1~N4为电站厂房四周，N5为附近居民点（电站西侧居民），具体见附图。

（2）监测项目：Leq[dB（A）]

（3）监测时段

连续监测两天，每天24小时连续监测，每日昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00）各测一次。

（4）声环境质量结果和评价结果

声环境质量监测统计结果见表4.3-4。

表 4.3-4 噪声监测结果表单位：dB（A）

监测时间	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
2020.8.30	N1 电站厂房东侧	51.7	40.3
	N2 电站厂房南侧	49.3	41.5
	N3 电站厂房西侧	50.9	43.2
	N4 电站厂房北侧	48.6	42.5
	N5 电站西侧居民点	47.5	39.7
2020.8.31	N1 电站厂房东侧	49.0	43.5
	N2 电站厂房南侧	48.5	41.7
	N3 电站厂房西侧	51.3	43.0
	N4 电站厂房北侧	50.5	43.0
	N5 电站西侧居民点	48.3	39.3
厂界执行《声环境质量标准》2类标准		60	50

由监测结果可以看出，电站厂房处和居民点昼间、夜间均满足《声环境质量

标准》（GB3096-2008）1类标准。

4.3.4 空气质量现状与评价

（1）项目所在区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第6.2.1.1条规定：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，并能满足项目评价要求的，可不再进行现状监测。

根据怀化市环境监测站发布的《2019年环境空气质量年报》中关于通道侗族自治县环境空气监测因子SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}的2019年年平均浓度的数据，网址见：

<http://www.huaihua.gov.cn/sthjj/c115423/202004/882bfb92753944faa6e7c55fd7e97f6d.shtml> 对建设项目所在地区环境空气质量现状进行分析，监测数据及达标情况详见表4.3-5：

表 4.3-5 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15	达标
NO ₂	年平均质量浓度	7	40	17.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.7	达标
CO	24小时平均第95百分位数	1400	4000	35	达标
O ₃	最大8小时平均第90百分位数	109	160	68.1	达标

由上表3-1可知，通道侗族自治县2019年大气基本污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO24小时平均第95百分位数为1.4 mg/m^3 ，O₃日最大8小时平均第90百分位数为109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。各大气基本污染物评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。因此项目所在的评价区域为达标区。

4.3.5 土壤环境现状评价

本项目为水力发电项目，属于生态影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018附录A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业--水力发电”，项目类别为II类；本项目区域为南方，雨量充沛，土壤不属于盐化、酸化、碱化土壤。土壤环境敏感程度为不敏感。根据HJ964—2018表1和表2，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

(1) 监测布点

监测情况与监测结果如下。

表 4.3-6 土壤监测位置、监测内容和频次

测点编号	测点名称	土壤取样要求	监测项目
T1	发电厂房附近	表层样	pH及GB36600表1所列45项因子
T2	烂阳村农田	表层样	pH值、砷、镉、铬、铜、镍、铅、 锌
T3	烂阳村农田	表层样	

(2) 监测结果

表 4.3-7 土壤环境各污染物评价结果 单位: mg/kg, pH 为无量纲)

点位名称	项目	监测值	标准值	是否超标
T1 发电厂房附近	镉	ND	65	否
	砷	ND	60	否
	汞	ND	38	否
	铅	36	800	否
	六价铬	ND	5.7	否
	铜	34	18000	否
	镍	18	900	否
	四氯化碳	ND	0.9	否
	氯仿	ND	0.3	否
	氯甲烷	ND	12	否
	1,1-二氯乙烷	ND	3	否
	1,2-二氯乙烷	ND	0.52	否
	1,1-二氯乙烯	ND	12	否
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	66	否
	反-1,2-二氯乙烯	ND	10	否
	二氯甲烷	ND	94	否
	1,2-二氯丙烷	ND	1	否
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	2.6	否
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	1.6	否
	四氯乙烯	ND	11	否
	1,1,1-三氯乙烷	ND	701	否
	1,1,2-三氯乙烷	ND	0.6	否
	三氯乙烯	ND	0.7	否
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.05	否
	氯乙烯	ND	0.12	否
	苯	ND	1	否
	氯苯	ND	68	否
	1,2-二氯苯	ND	560	否
	1,4-二氯苯	ND	5.6	否
	乙苯	ND	7.2	否
	苯乙烯	ND	1290	否
	甲苯	ND	1200	否
	间二甲苯+对二甲苯	ND	163	否
	邻二甲苯	ND	222	否
硝基苯	ND	34	否	

	苯胺	ND	92	否
	2-氯酚	ND	250	否
	苯并[a]蒽	ND	5.5	否
	苯并[a]芘	ND	0.55	否
	苯并[b]荧蒽	ND	5.5	否
	苯并[k]荧蒽	ND	55	否
	蒽	ND	490	否
	二苯并[a,h]蒽	ND	0.55	否
	茚并[1,2,3cd]芘	ND	5.5	否
	萘	ND	25	否
	pH	6.78	/	/
	T2 烂阳村农田	pH	6.75	6.5-7.5
镉		ND	0.6	否
铅		32	140	否
砷		ND	25	否
镍		22	100	否
铜		32	100	否
铬		43	300	否
锌		52	250	否
T3 烂阳村农田	pH	6.83	6.5-7.5	否
	镉	ND	0.6	否
	铅	33	140	否
	砷	ND	25	否
	镍	26	100	否
	铜	38	100	否
	铬	38	300	否
	锌	55	250	否

注：“ND”表示未检出，统计以“0”计

表 3-6 的结果表明：由上表土壤监测结果可知，本项目电站旁土壤监测结果满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值。T2、T3 土壤监测结果满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中基本项目筛选值。

4.4 生态环境现状评价

4.4.1 调查方法

（1）资料收集

收集评价区植物区系组成、植被类型和分布特点，野生动物区系、种类和分布及生态特性方面资料。重点收集珍稀动植物及古树名木种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。

（2）现场调查

①植被、植物调查

采用线路调查和设置典型样方相结合的方法，对植物资源进行现状调查，调查内容主要包括植物植被特征、植被类型、植被地理分布规律、覆盖率、区系组成及特点、生物多样性、生物量以及珍稀濒危植物种类、数量、分布等，对工程直接影响的临辅工程区域进行重点调查。

植被调查以评价区主要优势群落为单位，设置样方进行调查，调查群落内主要建群植物种类，主要优势物种的多度、平均高度等内容。不同植被型组调查样方大小分别为：森林群落类型样方大小为 20m×20m；灌丛群落类型样方大小为 5m×5m；草地群落类型样方为 1m×1m。

②脊椎动物调查

调查本工程评价范围内动物种类及其生境、种群数量、区系特性及其分布，珍稀濒危动物种类及分布等。对资源动物和珍稀濒危动物调查采取野外调查与民间访问和市场调查相结合的方法进行，动物野外调查法主要采用样点和样线调查、询问法和铗夜法等，民间访问主要对当地年长居民进行访问调查。

5.5.2 陆生植被、植物

5.5.2.1 物种类组成

评价区有维管束野生植物 187 科 584 属 1265 种（含变种）。其中蕨类植物 34 科 60 属 123 种，分别占中国蕨类植物科、属、种的 53.97%、26.43%和 5.6%；裸子植物 6 科 7 属 9 种，分别占中国裸子植物科、属、种的 60.00%、20.59%和 4.7%；被子植物 147 科 517 属 1133 种，分别占中国被子植物科、属、种的 50.52%、16.49%和 8.02%。在植物区系中比较大的科有：①蕨类植物中有金星蕨科（2 属 8 种），蹄盖蕨科（1 属 7 种）中国蕨科（4 属 6 种），石松科（4 属 7 种），卷柏科（1 属 12 种），凤尾蕨科（1 属 6 种），碗蕨科（2 属 5 种）等。裸子植物欠丰富，除三尖杉科（1 属 3）和红豆杉科（2 属 2 种）外，均为 1 属 1 种。被子植物中较大的科有樟科（8 属 31 种），山茶科（8 属 27 种）、大戟科（10 属 23 种）、壳斗科（6 属 29 种）、蝶形花科（20 属 41 种）、蔷薇科（17 属 53 种）、桑科（5 属 14 种）、茜草科（5 属 19 种）、菊科（28 属 54 种）、禾本科（38 属 58 种）。

5.5.2.2 植物区系特点

（1）具古老残遗性

第三纪就已基本形成的植被类型和大批比较古老的种属在评价区植物群落组成中保存。有古生代就已出现的石松科 *Lycopodiaceae* (4 属 7 种)；中生代三迭纪时出现的紫萁科 *Osmundaceae* (1 属 3 种)，里白科 *Gleicheniaceae* (1 属 1 种)，侏罗纪地层发现的蚌壳蕨科 *Dicksoniaceae* (1 属 1 种)；还有瘤足蕨科 *Plagiogyriaceae* (1 属 6 种)和其它许多真蕨植物等。在裸子植物中，有侏罗纪地层中发现的银杏 *Gingo* (1 属 1 种)，老三纪发育的杉 *Cunninghamia* (1 种)，三尖杉 *Cephalotaxus* (1 属 3 种)，

松 *Pinus*，白豆杉 *Pseudotaxus* 等。评价区保存有自白垩纪起在中国就有发育的北半球南方亚热带在地中海白垩纪植物区代表的樟科 *Lauraceae*、壳斗科 *Fagaceae*、棕榈科 *Palmae*、冬青科 *Aguiifoliaceae* 等组成的常绿阔叶林。古老的科有木兰科、八角科、金缕梅科等。裸子植物中，发生在白垩纪的属有松 *Pinus*、三尖杉 *Cephalotaxus*、杉木 *Cunnighamia* 等。在被子植物中，许多原始的类型如离生心皮类和柔荑花序类植物也不乏其代表。古老的被子植物属有青线柳 *Cyclocarya*、杜仲 *Eucommia* 等，以及晚白垩纪发育的槭 *Acer*、桦 *Betula*、水青冈 *Fagus*、荚蒾 *Viburum*、猕猴桃 *Actinidia*、胡桃 *Juglans*、黄檗 *Phellodendron* 等古老属。古老的成分，反映出区系起源的古老属性。评价区子遗植物有中华水韭、银杏、金毛狗、金钱槭 *Dipteronia sinensis*、马蹄参、银鹊树等。

(2) 多样的特有现象

中国有特有科 3 个科，评价区有银杏科 *Ginkgoaceae*、杜仲科 *Eucommiaceae* 两个科。中国有半特有科 4 个，评价区有大血藤科。

中国有特有属 190 多属，评价区 36 属，占中国特有属的 18.95%，象木通属 *Akebia*、猫儿屎、大血藤 *Sargentodoxa*、蜡瓣花 *Corylopsis*、继木属 *Loropetalum*、化香属 *Platycarya*、石笔木属 *Tutcheria*、牛鼻栓 *Fartunearia*、茶条木 *Delavaya*、喜树 *Camptotheca*、蜡梅 *Chimonanthus*、青檀 *Pteroceltis*、枳 *Poncirus*、翅荚木 *Zenia*、青钱柳、银杏、青檀等属。

中国特有种十分丰富，评价区也不泛其数。如：杉木 *Cunninghamia lanceolata*、白豆杉 *Pseudotaxus chienii*、八角莲 *Dysosma versipellis*、大血藤 *Sargentodoxa cuneata*、翅果泡果芥 *Hilliella latipes*、湖南泡果芥 *H.hunanesis*、马庭芥 *Neomartinella violaefolia*、山拐枣 *Poliathyrsis sinensis*、长柄笔木 *Tutcheria greeniae*、粗毛石笔木 *Tutcheria hinta*、石笔木 *T.spectabilis*、藤木柳 *Clematoclethra*

lasioclada、肥肉草 *Fordiophyton fordii*、虎颜花 *Tigridiopalma magnifica*、杜仲 *Eucommia ulmoides*、舌柱麻 *Archiboehmeria atrata*、积壳 *Poncirus trifoliata*、银鹊树 *Tapiscia sinensis*、青钱柳 *Cyclocarya paliurus*、喜树 *Chaptotneca acuminata*、马蹄参 *Diplopanax staclyanthus*、匙叶草 *Latouchea fokiensis*、血果草 *Omphalotrigonotis cuculifera*、盾果草 *Thyrocarpus sampsonii*、贵州半蒴苣苔 *Hemiboea cavaleri*、疏脉半蒴苣苔 *Var.paucinervis*、华南半蒴苣苔 *Hemiboea follicularis*、半蒴苣苔 *Hemiboea henryi*、降龙草 *Hemiboea subcapitata*、叉序草 *Chingiacanthus patulus*、光爵床 *Chingiacanthus glabra*、五脉斜萼草 *Loxocalyx quinquenervius*、青檀 *Pteroceltis tatarinowii*、铁破锣 *Beesia calthifolia*、虾须草 *Sheareria nana*、皿水草 *Eomecon ehionantha*、白穗草 *Speirantha gardenii*、丫蕊花 *Ypsilandra thibetica*、独花兰 *Changnienia amoena*、粉酸竹 *Acidosasa chienouensis*、实心寒竹 *Gelidocalamus solidus*、罗香草 *Hanceola sinensis*、细柄紫菊 *Notoseris gracilipes*、光紫菊 *Notoseris psilolepis*、石山苣苔 *Petrocodon dealbatus*、广东地构叶 *Speranskia contoniensis* 等。

评价区没有自身特有属，但有许多当地和邻近地区的特有种，如龙胜钓樟 (*Lindera unghshengensis*、湖南木姜子 *Litsea hunanensis*、桂北木姜子 *Litsea subcoriacea*、湘桂新木姜子 *Neollitsea hsiangk* *Neollitsea shingningensis*、湖南淫羊藿 *Epimedium hunanenes*、湖南凤仙花 *weiensis*、新宁新木姜子 *Imaptiens hunanensis*、长毛红山茶 *Camellia villosa*、隐脉红山花 *Camellia cryptoneura*、湖南茶藨子 *Ries hunanense*、桂北悬钩子 *Rubus shinhae*、大苗山羊蹄甲 *Bauhihia damiaoshanens* 云山青冈 *Cyclobalanopsis nubium*、多脉白栎 *Quercus fabri var.mulrinerris*、新宁楼梯草 *Elatostema xinningense*、城步冬青 *Ilex chengbuensis*、苗山冬青 *Ilex chingiana*、湘桂桑 *Morus wittiorum*、湖南冬青 *Ilex hunanensis*、湖南胡颓子 *Elaeaguns hunanensis*、苗山槭 *Acer laevigatum*、城步长柄槭 *Acer longiper*、湖南山核桃 *Carya hunanensis*、新宁树参 *Dendropanax shinningensis*、黔阳杜鹃 *Rhododendron qianyangense*、花坪杜鹃 *Rhododendron chunnienii*、红岩杜鹃 *Rhododendron haorui*、广福杜鹃 *Rhododendron kwangfuense*、广西木樨榄 *Olea guangxoensis*、广西铜锤草 *Pratia wollastonii*、广西吊石苣苔 *Lysionotus kwangsiensis*、龙胜香茶菜 *Isodon lungshengensis*、南岭齿唇兰 *Anoectochilus nanlingensis* 等等。

(3) 较多的热带成分

评价区森林植物中的热带成分多，而且密集度很高。计有樟科 8 属 31 种，壳斗科 6 属 29 种，木兰科 1 属 2 种，山茶科 8 属 27 种，安息香科 4 属 7 种，冬青科 1 属 16 种，山矾科 1 属 15 种，杜英科 2 属 6 种，还有罗汉松科、藤黄科、五列木科、番荔枝科、野牡丹科，使君子科、桃金娘科、买麻藤科、胡椒科、古柯科以及天南星科等热带科，在林分中也占一定的重要地位。组成乔木层的主要有栲属 *Castanopsis*、青冈栎属 *Cyclobalanopsis*、樟属 *Cinnamomum*、润楠属 *Machilus*、楠属 *Phoebe*、含笑属 *Michelia*、木荷属 *Schima*、杜英属 *Elaeocarpus*、猴欢喜属 *Sloanea*、红豆树属 *Ormosia*、交让木属 *Daphniphyllum*、厚皮香属 *Ternstroemia*、冬青属 *Ilex*、山矾属 *Symplocos* 和野茉莉属 *Styrax* 等。常见的落叶木本植物有桦木属 *Betula*、枫香属 *Liquidambar*、赤杨属 *Ainiphyllum*、合欢属 *Albizia*、黄檀属 *Dalbergia*、栎属 *Quercus*、朴树属 *Celtis*、榆属 *Ulmus*、化香属 *Platycarya*、青钱柳属 *Cyclocarya* 等。裸子植物有松属 *Pinus*，下层木常见的有茶属 *Camellia*、柃木属 *Eurya*、木姜子属 *Litsea*、新木姜子属 *Neolitsea*、野牡丹属 *Melostoma*、粗叶木属 *Lasianthus*、紫金牛属 *Ardisia*、八角属 *Illicium*，在河谷林缘则到处可见藤金合欢属 *Acacia*、老虎刺属 *Pterolobium*、羊蹄甲属 *Bauhinia*、瓜馥木属 *Fissistigma*、钩藤属等大型藤本。

(4) 珍稀濒危保护植物多。

I 珍稀濒危植物

评价区列入中国珍稀濒危植物红皮书的珍稀濒危种 27 种，其中濒危植物有中华水韭、*Lsoetes sinensis*、金毛狗 *Cibotium barometz* 2 种，渐危植物有白豆杉 *pseudotaxus chienii*、篦子三尖杉、*Cephalotaxus oliveri* 马蹄参、八角莲、沉水樟 *Cinnamomum micranthum*、桢楠 *Phoebe zhennan*、野大豆 *Glycine soja*、红豆 *Ormosia hosiei*、花榈木 *Ormosia henryi*、木荚红豆 *Ormosia xylocarpa* 厚朴 *Magnolia officinalis*、红花木莲 *Manglietia insignis*、长瓣短柱茶 *Camellia grisii*、红椿 *Toona ciliata*、川黄柏 *Phellodendron chinense*、白辛树 *Pterostyrax psilophylla* 等 16 种，稀有植物有银杏、金钱槭、舌柱麻 *Archiboehmeria atrata*、杜仲、青檀 *Pteroceltis tatarinowii*、银鹊、银钟花 *Halesia macgregorii*、独花兰 *Changnienia amoena*、任木 *Zenia insignis* 等 9 种。

中华水韭：濒危种，国家一级保护，已濒危灭绝。唯评价区三十六湾和将军

岩沟谷两处有保存，形成群落。中华水韭为多年生沼泽植物，植株高 15-30 厘米。根茎肉质，块状，略呈 2-3 瓣，生多数二叉分歧的根，向上丛生多数向轴覆瓦状排列的叶。叶多汁，草质，线形鲜绿色，长 15-30 厘米，宽 1-2 毫米，内有 4 个纵行气道围绕中肋，并有横隔膜分隔成多数气室，先端渐尖，基部广鞘状，膜质，黄白色，腹部凹入，上有三角形渐尖的叶舌，凹入处生孢子囊，孢子囊椭圆形，长约 9 毫米，直径约 3 毫米，有白色膜质盖；大孢子囊常生于外围叶片基部的向轴面，内有少数白色粒状的四面形大孢子；小孢子囊生于内部叶片基部的向轴面，内有多数灰色粉末状的两面形小孢子。原产于江苏南京市，安徽屯溪市和当涂、休宁县，浙江杭州市和诸暨、建德、丽水县等地。这些分布点不在当地自然保护区范围之内，没能得到很好保护，随着城市化的发展和经济开发，原生境已多丧失，近 20 多年来未见有中华水韭报道。评价区地势险要，交通不便，远离村庄，加上发育的湿地生境，使其得以保存，成为特有的野生植物群落。本种分布区属亚热带，气候温和湿润，春夏多雨，冬季晴朗而较寒冷，1 月平均气温为 2-7°C，7 月平均气温为 27-29°C，年降水量为 1000-1500 毫米。主要生长在浅水池沼，塘边和山沟淤泥土上。土壤有机质含量丰富，pH 值 6-6.5。主要伴生植物有节节草 (*Hippochate ramosissima*)、糯米团 (*Gonostegia hirts*)、莲子草 (*Alternanthera sessilis*)、水蓼衣 (*Hygrophila salicifolia*) 和鳢肠 (*Eclipta prostrata*) 等。孢子期为 5 月下旬至 10 月底。水韭属是水韭科中唯一生存的孑遗属，在分类上被列为拟蕨类，即小型叶蕨类，但它不同于其他成员如石松、卷柏、木贼，叶长而线形，没有复杂的叶脉组织。因此，在系统演化上有一定的研究价值。

II 国家重点保护野生植物

根据 1999 年 8 月 4 日中华人民共和国国务院正式批准的《国家重点保护野生植物名录》统计，评价区属国家保护的野生植物有 21 种，其中一级保护植物有中华水韭 *Taxus chinensis*、银杏 *Ginkgo biloba*、红豆杉 *Taxus wallichiana*、南方红豆杉 *Taxus wallichiana* var. *mairei* 4 种；属于二级保护的有金毛狗 *Cibotium barometz*，白豆杉 *Pseudotaxus chienii*、篦子三尖杉 *Cephalotaxus oliveri*、桢楠 *Phoebe zhennan*、中华结缕草 *Zaysia sinica*、喜树 *Camptotheca acuminata*、川黄柏 *Phellodendron chinense*、香樟 *Cinnamomum camphora*、野大豆 *Glycine soja*、红豆树 *Ormosia hosiei*、花榈木 *Ormosia henryi*、厚朴 *Magnolia officinalis*、凹叶厚朴 *Magnolia officinalis subsp. biloba*、红椿 *Toona ciliata*、金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*、

大叶榉 *Zelkoza schneideriana*、任木 *Zenia insignis* 等 17 种。

(5) 经济利用植物种类繁多。

区内的野生维管束植物中，有大量具有经济价值的种类，其中用材类有珍贵高级用材树种红豆杉、樟、楠木、花榈木、红豆树、栲、榉木、香椿、毛竹等；药用植物有珍贵名药材及制药原材料八角莲、三尖杉、红豆杉、厚朴、凹叶厚朴、五味子、乌药、威灵仙、淫羊藿、杜仲、木通、绞股蓝等；食用植物有常用的蕺菜、油茶、茶、猕猴桃、板栗、大叶冬青、湖南山核桃、胡颓子、水芹、鼠曲草、刚竹属（笋）等。油脂植物有马尾松、樟属、山胡椒属、木姜子属、润楠属、新木姜子属、牛耳枫、大果卫茅、粗毛石笔木、山桐子、山茶属、柃木属、乌柏属、油桐、湖南山核桃、光皮树、山矾属等；芳香植物有木莲属、含笑属、樟属、木姜子属、新木姜子属、润楠属、花椒属、梔子属、薄荷属、菖蒲属植物等；纤维类植物有苧麻属、芒属、构树属、榕属、桑属等植物；栲胶植物有蔷薇属、栗属、栲属、冬青属、核桃属、四照花科植物等；观赏绿化植物有猴樟、樟树、黄檀、乐昌含笑、山杜英、凹叶厚朴、海桐、石楠属、冬青属、卫矛属、中华结缕草、狗牙根、假俭草等；农用植物有饲料植物、绿肥植物、农药植物、牧草植物和有益昆虫寄生植物种；还有竹材加工原料植物和食品轻工原料类植物。

5.5.2.3 森林植物群落

(1) 森林植物群落组成

评价区位于中国中亚热带湿润季风气候带，温暖湿润的山地环境，使地带性植被的一般特征在丹霞森林植被区得以显现，使其在结构组成和类型上表现出中亚热带常绿阔叶林的特点。同时，“丹霞地形”具有山体浑圆、高、坡陡壁峭、石壁裸露、土层浅薄、蓄贮水源能力差，地表水流失快等特点。除沟谷外，其它地方地表长期处于干旱状态。丹霞地貌区特异的生态环境影响，使其产生与典型地带性常绿阔叶林迥迁的结构组成与分布特点，即既具有地带性常绿阔叶林的一般特征，又具有自身发育特点的丹霞区森林植被生态系统。

在沟谷，土层厚于山坡和山顶，水分条件较好，有的地方分布着沟谷常绿阔叶林，有的地方形成山间沼泽，或弃耕农田沼泽。山间沼泽主要由紫柳 *Salix wilsonii*、中华水韭 *Isoetes sinensis* 以及藁草 *Carex*、灯心草 *Juncus*、木贼 *Equisetum*、慈姑 *Sagittaria*、眼子菜 *Potamogeton*、茨藻 *Najas*、角果藻 *Zannichellia*、香蒲 *Typha*、牛鞭草 *Hemarthria*、假稻 *Leersia*、菰 *Zizania* 等属中植物组成。湿地的沼生植物

较为发达,特别是濒危孑遗植物中华水韭在太平岩沟谷沼泽和将军岩山间沼泽有分布。沟谷常绿阔叶林主要分布在有沟谷和山麓,一般相对高差在 100m 以下,在组成上。主要有:篦子三尖杉 *Cephalotaxus oliveri*、银杏 *Ginkgo biloba*、白豆杉 *Pseudotaxus chienii*、黔桂润楠 *Machilus chienkweiensis*、桢楠 *Phoebe zhennan*、竹叶楠 *P.faberi*、猴樟 *Cinnamomum bodinieri*、黄樟 *C.parthenoxylon*、沉水樟 *C.micranthum*、以及栲 *Castanea*、青冈 *Cyclobalanopsis*、石栎 *Lithocarpus*、栎 *Quercus*、水青冈 *Fagus*、栗 *Castanea*、杜英 *Elaeocarpus*、木莲 *Manglietia*、含笑 *Michelia*、木荷 *Schima*、山茶 *Camellia*、柃 *Eurya*、枫香 *Liquidambar*、榉 *Zelkova*、苦木 *Picrasma*、杨梅 *Myrica*、松 *Pinus*、木姜子 *Litsea*、新木姜子 *Neolitsea*、杜鹃 *Rhododendron*、槲木等属中的种类。有罗浮栲、青冈栎 *Cyclobalanopsis glauca*、黔桂润楠、甜槠 *Castanopsisseyrei*、槲木、粗糠柴、枫香 *Liquidambar acalycina*、刺楸 *Kalopanaxseptemlobus*、拟赤杨、榉木 *Zelkova serrata*、湖南山核桃 *Carya hunanensis*、沉水樟、马尾松等优势种组成森林植物群落类型。在外貌上,森林群落结构复杂,乔层由 2-3 个亚层组成,层间树冠重叠交叉,难以分辨,优势种多个。林内层外植物发育,木质藤本在林中密布、重叠、攀绕,穿越于林中,粗 6-10cm 者多见。

在山坡裸露石壁出现的狭窄带状沟缝和小块平缓地段,分布有小斑块状矮林或灌丛斑块。带状矮林或灌丛宽度只有一米至数米,长几米至数十米,斑块状矮林或灌丛面积只有几平方米至数十平方米。其面积所占石壁比例很小。其组成成分有飞蛾槭 *Acer oblongum*、球核荚蒾 *Viburnum propinquum*、白豆杉 *Pseudotaxus chienii*、海金子 *Pittosporum illicioides*、辟荔 *Ficus pumila*、刚竹 *Phyllostachys nidularia* 以及杜鹃 *Rhododendron* 等属中的一些种类组成。其中飞蛾槭、球核荚蒾、海金子等可以建成群落。在坡度小一些的山坡,有石楠 *Photinia serrulata*、槲木、刚竹 *Phyllostachys bambusoides* 以及杨梅 *Myrica*、锈线菊 *Spiraea* 等属中的一些种类,其中石楠可以建成群落。陡坡干旱条件下形成的森林植物群落,高度较小(10m 以下),树干呈丛生状,树叶变小,多有带刺植物伴生。

在山顶,发育着一些耐旱的植物类型。其组成成分有乌冈栎 *Quercus phillyraeoides*、刺柏 *Juniperus formosana*、马尾松 *Pinus massoniana*、篾竹 *Phyllostachys nidularia*、以及赤楠 *Syzygium*、杨梅 *Myrica*、荚蒾 *Viburnum*、构 *Broussonetia* 等属中的一些种类组成。其中乌冈栎、篾竹可成为海拔在 600m 左

右或以上的浑圆山顶形成群落建群种或共建种，马尾松、篾竹可成为海拔 600m 以下的浑圆山顶形成群落的建群种或共建种。

(2) 森林植物群落分布格局

①树种呈哑铃式的垂直分布格局。即从山下到山上，湿地出现的优势种和次优势种为中华水韭、薹草、水蓼、芦苇、紫柳、香蒲、菰以及一些沉水植物种，沟谷、山麓为青冈、云山青冈、细叶青冈、石栎、黄樟、沉水樟、白叶树、黔杜润楠、泡花楠、广东厚皮香、黄杞、粗糠柴、枫香、刺楸、欏木等。山的陡壁为飞蛾槭、球核荚蒾、篾竹、石楠、黔阳杜鹃等。山顶部为乌冈栎、赤楠、马尾松、篾竹等。植物种数和株数呈现两头大（有植物的连续分布）而中间小（无植物分布或极少有植物聚集）的分布格局，拟哑铃状。

②植物群落在峰林区呈不连续斑块状的点缀式分布格局（见图 1）。

在地势最低的山间沼泽地，分布着中国国家一级保护的濒危物种中华水韭组成的中华水韭沼泽，往上接着出现紫柳木本沼泽，再往上的沟谷，为广东厚皮香—枫香林，枫香林，山麓分布有马尾松林、粗糠柴林、沉水樟林，陡坡土层浅薄处出现篾竹林。在山腰有土层的地方，着生飞蛾林、球核荚蒾林、海金子林、石楠林、刺柏林，多为耐旱性强的灌木林和矮化了的乔木林。山顶为乌冈栎林、马尾松林和篾竹林。山下植物群落面积较大，可上百平方米到几百平方米，山顶一般在数十平方米。

(3) 森林植物群落演替

尽管沟谷、山麓常绿阔叶林、陡坡峭壁耐旱性常绿阔叶矮林和山顶耐寒耐旱的硬叶常绿阔叶林和暖性针叶林在演替过程和时空上会存在一些差异，但其演替规律基本是一致的。基于该区森林生态系统的基调植被为常绿阔叶林，以沟谷、山麓常绿阔叶林为主，分析演替规律。

我国的植物区系研究表明，中亚热带受湿润气候影响的天然植被应该是耐阴性的常绿阔叶林。这种植被类型在该类地区是较稳定的，即所谓顶级群落。但是，人类活动的客观存在，使森林植物群落在漫长的演替过程中，不断地受到影响。当顶级群落被破坏后，生态环境发生改变，作为演替主体的木本植物在迹地朝不同方向进行演替，顺向或逆向。一个植物群落形成被一个群落代替，每一个群落都有一个发育的过程。湖南的森林演替具有的规律是：1、在树木种类上，由少数到多数再到少数；2、在林冠配置上，由单层到复层再到单层；3、在个体（群

体)发育周期方面,由短暂而较长,到更长;4、在种群的丰盛度上,是不断地拓展而越来越致密。从群落组成中,大致可分为四个森林结构类型,即先锋林、过渡林、基本林和成熟林。评价区位于湘西南,属中亚热带湿润性季风气候,植物群落带次生性,这四个演替阶段的类型均有存在。演替是顺向的。

(4) 森林植物群落分类系统

共 11 个植被型 51 个群系。其分类系统如下:

I 常绿阔叶林

青冈栎+黔桂润楠 *Cyclobalanopsis glauca* and *Machilus chienkweiensis* forest、青冈栎林 *Cyclobalanopsis glauca* forest、细叶青冈栎 *Cyclobalanopsis myrsinaefolia* forest、云山青冈栎 *Cyclobalanopsis sessilifolia* forest、石栎林 *Lithocarpus glaber* forest、罗浮栲林 *Castanopsis fabric forest*、栲树林 *Castanopsis fargesii* forest、甜槠+青冈栎林 *Castanopsis eyrei* and *Cyclobalanopsis*、沉水樟林 *Cinnamomum micranthum* forest、黄樟林 *Cinnamomum parthenoxylon* forest、黑壳楠+粗糠柴林 *Lindera megaphylla* and *Mallotus*

Philippensis forest、香叶树林 *Lindera communis* forest、木荷林 *Schima superba* forest、广东厚皮香林 *Ternstroemia kwangtungensis* forest、粗糠柴林 *Mallotus Philippensis* forest、石楠林 *Photinia serrulata* forest、飞蛾槭林 *Acer oblongum* forest

II 常绿落叶阔叶混交林

刺楸青冈栎+山樱桃林 *Kalopanax septemlobus* and *Cyclobalanopsis glauca* and *prunus serrulatus* var. *spontonea* forest、拟刺杨+罗浮栲林 *Alniphyllum foytunei* and *castanopsis fabric forest*、枫香+豺皮樟林 *Liquidambar formosana* and *Litsea coreana* forest

III 落叶阔叶林

刺楸林 *Kalopanax septemlobus* forest、八角枫林 *Alangium chinense* forest、湖南山核桃林 *Carya hunanensis* forest、麻栎林 *Quercus acutissima* forest、黄檀林 *Dalbergia hupeana* forest

IV 暖性针叶林

马尾松林 *Pinus massoniana* forest、杉木林 *Cunninghamia lanceolata* forest

V 硬叶常绿阔叶林

乌冈栎+赤楠林 *Quercus phillyraeoides* and *Syzygium buxifolium* forest

VI暖性灌丛

檵木群落 Form.*Loropetalum chinense*、黔阳杜鹃群落 Form.*Phododendron qianyangense*、海金子群落 Form.*Pittosporum illicioides*、地桃花群落 Form. *Urena lobata forest*

VII竹林

毛竹群落 Form.*Phyllostachys heterocycla*、篾竹群落 Form.*Phyllostachys nidularia*、宽叶箬竹群落 Form.*Indocalamus latifolium*、考顺竹群落 Form.*Bambusa multiplex*

VIII草丛

槲蕨群落 Form.*Drynaria fortune*、多花兰群落 Form.*Cymbidium floribundum*、芒群落 Form.*Miscanthus sinensis*

IX沼泽

紫柳沼泽 *Salix wilsonii swamp*、中华水韭沼泽 *Isoetes sinensis swamp*、龙胜薑草沼泽 *Carex lingshengsis swamp*

X水生植被

小茨藻群落 *Najas monor community*、竹叶眼子菜群落 *Potamogeton malaianus community*、黑藻群落 *Hydrilla verticillata community*、香蒲群落 *Typha orientalis community*、芦苇群落 *Pmanites australis community*、水蓼群落 *Polygonum hydropiper community*

XI附壁藤本植被

小叶云实群落 Form.*Caesalpinia milletii*、薜荔群落 Form.*Ficus Pumila*、星毛冠盖藤群落 Form.*Pileostgia tomentilla*

(5) 主要森林植物群落特征

I常绿阔叶林植物群落特性

评价区丹霞地貌区地带性植被类型为常绿阔叶林，主要由 17 个群系组成，分布在沟谷与山麓地带。常绿阔叶林主要由壳斗科的青冈属、栲属、柯属；樟科的樟属、山胡椒属；山茶科的木荷属、厚皮香属，大戟科的野桐属、蔷薇科的石楠属、槭树科的槭属中的常绿阔叶树种组成，并成为优势种组成群落。

从森林群落组成成份的优势种分析，壳斗科青冈属种类在 6 个群落，栲属种类在 2 个群落，柯属种类在 1 个群落中成为建群种和共建种；樟科栲属种类在

2 个群落，山胡椒属种类在 2 个群落中成为建群种或共建种。山茶科木荷属种类、厚皮香属种类各在 1 个群落，大戟科野桐属、蔷薇科石楠属、槭树科槭属各有 1 种在群落中成为建群种组建群落。乔层优势种中落叶种类主要有金缕梅科的枫香属、壳斗科的栎属等，针叶种类有马尾松。禾本科中的刚竹属有箬竹、毛竹、孝顺竹等可构成竹林建群种。可见，常绿阔叶林群落在森林生态系统的组成中占有十分重要的地位。

II 常绿、落叶阔叶林

常绿、落叶阔叶混交林是落叶阔叶林与常绿阔叶林之间的过渡类型，为我国北亚热带典型类型之一，也是中、南亚热带石灰岩地区的典型植被类型。山地常绿、落叶阔叶林在中亚热带，只见于植物分布的垂直带谱的较高位置（海拔 1000 米以上）。评价区以低山为主，加上环境干旱瘠薄，故不见常绿、落叶阔叶林的顶极群落。这里的山地常绿、落叶阔叶林，在树种组成上，常绿树种种类比例大于落叶阔叶树种，而且进入群落第 I 层的多为地带性植物群落中出现的优势种，而落叶种类也并非典型地带性落叶阔叶林的建群种。这一植被亚型在此处的再现，仍是森林演替系列上的一个过渡类型。有 3 个群系。

III 落叶阔叶林

评价区的落叶阔叶林在常绿阔叶林地段为非典型落叶阔叶林。它是原生植被干扰后形成的阳性树种为优势种组成的一种过渡类型，多与常绿阔叶林镶嵌分布，但所占比重不大，个别地方出现常绿、落叶阔叶林的景观，反映出植被的次生性。由于丹霞区地势不高，所处纬度偏低，难以成为这里的地带性顶级群落，而成为常绿阔叶林演替系列上的一个过渡类型。在该区域落叶阔叶林常以落叶阔叶树种小居群为优势组成小群落，而与常绿树种小居群混交形成常绿、落叶阔叶林景观。该类型在评价区内只有 5 个植物群系。

IV 暖性针叶林

评价区针叶林含 2 个群系。杉木林为人工群落，主要出现在边缘区丹霞地貌与板页岩山地地貌交错地带，分布在坡度较缓、土层较厚的坡地上，为早先的小片人工成熟林。马尾松林分布在丹霞山坡和峰顶，群落外貌油绿色，林内出现有常绿树种的幼苗幼树，林下难见到马尾松更替层。

V 硬叶常绿阔叶林

硬叶常绿阔叶林是干寒条件下的一类生态顶极群落，对于研究自然资源的保

护与利用，以及亚热带森林生态系统的结构，组成与演变具有重要的意义。乌冈栎林在山脊，如会同、借母溪保护区一样成条带状分布，在评价区则以小斑块状点缀式的分布于浑圆山顶和崖壁的局部地带。群落可分为 2 个亚层。第一亚层高平均 6m，最大 7m，树种有乌冈栎 *Quercus phillyraeoides*；第二亚层由乌冈栎和赤楠、广东杜鹃 *Rhododendron kwangtungense* 组成。无灌木层，草本层有石韦 *Pyrrosia lingua*、石松 *Lycopodium japonicum*。乌冈栎在乔层中的重要值为 234，为建群种。I—V 级立木度分别为 75、45、1、10、5。

VI 暖性灌丛

评价区暖性灌丛植被亚型，由亚热带分布的常绿阔叶灌木和部分常绿阔叶乔木树种组成的植物群落，有 4 个群系，主要成分有欆木、黔阳杜鹃、海金子、肖梵天花等。

VII 竹林

评价区竹林有 4 个群系，竹林外貌终年浅绿色。有人工栽培和天然形成两种起源。人工林多为单层郁闭后形成的纯林，天然林中混生有其他树种而形成混交状，但竹种仍为优势种。群落结构简单，一般只由毛竹、篔簹竹组成或竹种与其它树种组成的单层。林下灌草不甚发育，难形成一个层次，它特殊的地下茎和繁殖方式，使其在个体生长发育和竹林群落的形成、发展与更新上区别于一般的森林群落。这是暖性竹林的一般特性。另一类竹林为温性竹林，见于边缘区山地的山坡土壤腐殖质厚的地段，呈点缀状分布，群落面积在几十平方米以内，有阔叶箬竹 *From.Indocalamus latifolius* 1 个群系。孝顺竹群落为河岸湿地上的群落。

VIII 草丛

评价区的草丛不属于典型的草丛植被类型，而是一种发育于丹霞地貌中的小块状分布的，常见于中亚热带林下或林缘种类组成的类型。这类草丛类型虽并非典型草丛，但它们的存在是丹霞山局部生境对某些植物种长期选择，以及这些植物种对这类生境长期适应的结果。尽管这些草丛所占植被面积比例极小，但它们却反映了丹霞地貌中一种特异的植被结构与格局现象。丹霞地貌区草丛出现在两种生境中，一种是发育于崖壁，已形成浅薄或极浅薄（几厘米）土层的局部位置，呈几平方米到几十平方米面积的小块分布。有槲蕨群落，多花兰群落。一种是发育于河、岸滩地，块状出现，面积几十平方米，类型有芒群落。

IX 沼泽

评价区丹霞太平溪迂迴曲折的流经峰林之中,给峰林间发育的山地沼泽以水源补给,维系着沼泽湿地和河流湿地生态环境的稳定性。评价区湿地发育,山间沼泽包括草本沼泽、木本沼泽,主要成为分紫柳、中华水韭沼泽、藁草、灯心草、节节草、木贼等。

紫柳为耐水湿的乔木,生长于水边,在沼泽地的出现,说明湿地形成时间比较长远,是一种典型的山地沼泽地。在丹霞区湿地植被的研究中具有较高的科研价值。

中华水韭群落在评价区有两处分布,一处为评价区三十六湾,一处为将军岩山谷。样地设在评价区镇岩门村城皇尾天塘冲,样地面积 80 m²,海拔 420m,地势平缓,坡度仅 2°,坡向南,群落位于一沟谷中,属山地沼泽,山谷南北走向,母岩为紫红色砂砾岩,东西部有陡峭悬崖。沼泽地呈三角形。

群落总盖度 0.8,无乔、灌层。群落平均高 15cm,最高 20cm,样地周围有乔木存在,生境条件阴湿。群落内优势种为中华水韭,多盖度、群集度均为 5,分布集中,生活力强。群落内其它种类有空心莲子草和莎草。

群落内活地被物为苔藓,盖度 0.4,厚 3mm,长势良好。

中华水韭为濒危种类,属国家一级保护的孑遗植物,生长于阴湿的环境中。中华水韭群落在现代是评价区特有的濒危孑遗植物群落。

X 水生植被

评价区水生植被为沉水植物和挺水植物两个亚型。组成为小茨藻、黑藻群落、竹叶眼子菜群落、芦苇、水蓼。黑藻分布于弃耕农田,竹叶眼子菜见于废弃农田和缓慢流动的水沟中,芦苇分布于太平岩溪岸湿地,在江寨村小江溪边有较大片分布。水生植物分布面积小,对森林植被的影响很小,但它的存在,也反映了区域生境的多样性和群落的多样性,以及湿地的发育程度。

XI 附壁藤本群落

藤本植物在植物群落组成成分中称为层外植物,并设有构成一个层次,它可以在森林群落的各个层次出现。在森林群落中可以起攀援绞杀的作用,以调剂群落结构,促进演替;也可以增加林内投影盖度,改变群落内温湿条件;还可以促进群落间有关信息的传递等,但并不构成单独的群落。在评价区,藤本植物除发挥其森林群落中层外植物的作用之外,生长在山坡下部有土层的地方,枝叶沿陡峭裸露崖壁向上生长,覆盖裸露崖壁面,对崖壁面进行垂直郁闭,在裸露崖壁面

的覆盖比例可达 0.7-0.9。藤本植物覆盖崖壁面以后,可以发挥多种生态功能效应。如防止太阳辐射,降低夏季和白天裸露崖壁面地表温度,又可降低冬季和夜间裸露崖壁面的冷却辐射,增加裸露崖壁面的温度。藤本植物地下根系分布在山地下部水分供应较好土壤中,植株的水分消耗依赖于根部,在下坡枝叶的覆盖还可以减少地表风化层的水分蒸散;藤本植物的枯落物可落于崖壁面上,增加营养元素对地表的归还与输送;吸附根和茎上分蘖根的穿透和分泌物的作用,可加速母质风化与土壤的成土速度等。藤本植物这些生态功能效应的综合作用可使裸露崖壁原本恶劣的环境得到慢慢改善,为一些苔藓低等植物和草本植物创造定居的条件,促进裸露崖壁的原生演替和次生演替。在藤本植物覆盖的崖壁面,地表一般着生有槲蕨、骨碎补和野古草等。实际上,通过藤本植物与被覆盖崖壁的双互作用,目前在评价区崖壁见到的藤本植物在崖壁覆盖的斑块,已经形成了一种具有一定层次、层片结构,一定植物组成,一定生态功能,并且有能流、物流和信息流的植物群落。这类植物群落为丹霞地貌峰林山体上的一个植被类型。评价区附壁藤本群落有 3 个等群系。

(6) 森林群落的特殊价值

①植物生活型谱。丹霞区森林植物群落生活型谱中, a 地上芽植物为 5.8%, 大于中亚热带常绿阔叶林典型地段的武夷山的 2.6%, 莽山的 5.0%, 居云山的 0.9%, 而小于茂兰喀斯特森林的 11.9%。地下芽植物 1.8%, 分别小于上述 3 个典型常绿阔叶林的 5.1%、11.0%、16.0%。层外植物明显大于 3 个典型常绿阔叶林区, 而与茂兰喀斯特地区接近。b 评价区森林小型叶比例明显的大于 3 个典型常绿阔叶林的中型叶, 为其平均数的 2.02 倍, 而略小于喀斯特森林; 微型叶和鳞形叶比例也明显的大于前者而略小于后者。c 评价区草质叶比例大于前者而小于后者。生活型和层片是植物与环境相互作用、相互适应的结果, 从一个方面反映出地区性植被的生态特性。评价区森林植物群落反映出的在生活型谱上的差异, 说明较典型常绿阔叶林植物具有矮化、叶小型化、革质化和层外植物增多的特点。与喀斯特森林比较, 则较接近, 但其值仍有差异。中亚热带的喀斯特森林是一种非地带性的植被类型(石灰岩区常绿、落叶阔叶林), 是对喀斯特地貌区难保持水分, 而造成干旱, 土壤含钙量高的一种适应。丹霞区森林的这种特征变化是湿润环境向干旱环境变化的表征, 证明丹霞区的易干旱环境对植被发育产生了影响。因此, 丹霞区森林应该是一种耐旱性强的常绿阔叶林。

②特有的分布格局。典型常绿阔叶林中的森林群落不管其群落是连续分布还是非连续分布，但对于山坡上植被来说是连续分布的。丹霞地貌中的山地，特别是峰林中的峰体，植被从下而上并不出现连续分布，而出现了特有的几种分布格局。一是哑铃式分布格局，在山的下部和顶部分布植被，而山体中部陡峭壁上则无植被或少有植被，分布格局像一只下头大上头小的哑铃；二是不连续的斑块状点缀式分布格局，植物群落呈小面积块状出现在山坡和崖壁上。小面积斑块状的植物群落覆盖，大面积岩石面裸露；三是从中心向外围的依生态梯度变化的分布格局。从丹霞区核心区经缓冲区到边缘区，植物种数增加，耐阴湿种类增加，物种叶面积增加的分布格局。

③特殊的附壁藤本植物群落。藤本植物在植物群落学中属层外植物，很少以优势种的地位构建群落。在评价区存在有较常见的附壁爬伏的藤本植物群落。附壁藤本植物具有防止太阳辐射、减少岩石面冷却辐射、减少地表水分蒸发、归还地表营养元素等功能。已与环境形成了一个统一体，构成了植物群落。这种群落是一种丹霞区特有的植物群落。

④特有的濒危保护植物。濒危保护植物——中华水韭在以往 20 多年前的资料中有记载其分布地（南京市、杭州市、当涂、体宁、诸暨、棘水县），但这些分布地并没有在自然保护区内，随着城市化和现代化的建设，许多生境已遭破坏。在这 20 多年间，未见有中华水韭的新的报道。评价区有幸将其保存下来，并在两处形成群落是一件具有重要意义的事。也可以说，中华水韭是该区特有的群落。

⑤科学价值评价

a 为植物系统发育、地理与古地理学研究提供佐证。评价区位于“具世界意义的陆地生物多样性关键地区湘鄂川边境山地”，又由于第四纪冰川未能涉及，成为植物的避难所，保存着许多的残遗种，珍稀濒危种和特有种。地理位置位于湘、桂、黔过渡区域，成为东西南北动植物的交汇和过渡区，使其出现许多的温带和热带的成分，形成该区生物多样性集中分布的特点，也是珍稀濒危物种，残遗物种和特有物种的聚集分布区。丹霞区是小区域物种代表性，特殊性最小生存种群，物种基因保护与交流，种群扩大技术等全面研究的重要的场所。该区植物区系成分与其它地理区有着广泛的联系，又保存着一些东亚—北美、中国—日本间断分布，所在的中华水韭属是中华水韭科中唯一生存的孑遗属，对植物起源，分布与地理等学科的研究提供了材料。在分类学上被列为拟蕨类，但它不同于其

它成员如石松、卷柏、木贼，叶长而成线形，没有复杂的叶脉组织，在系统演化上具有一定的研究价值。

银杏，稀有种。是著名的“活化石”，在中生代侏罗纪曾广泛分布于北半球，从白垩纪晚期开始衰退。第四纪冰川后，在欧洲、北美洲和亚洲大部分地区灭绝。现存银杏是银杏科唯一生存的种类，又是珍贵的用材和干旱树种。它在研究裸子植物系统发育、古植物区系、古地理和第四纪冰川气候等方面有重要价值。

白豆杉、稀有种。是第三纪残遗于中国的单种属植物，它在研究植物区系与红豆杉科系统发育方面有科学价值。

沉水樟，渐危种。大陆与台湾岛间断分布，在探索植物区系上有一定科学意义。厚朴，渐危种。是古老的木兰科中属较原始的种类。为东亚、北美间对应分布种，在研究东亚—北美植物区系及木兰科分类方面有科学意义。

红花木莲，渐危种。是古老的木兰科木兰属中最为原始的树种，在研究木兰科分类系统和古植物区系等方面有一定的科学意义。

还有一些第三纪古热带的残遗种，中国特有属、种和中国—日本间断分布种和东亚—北美间断分布属，以及单种属、寡种属等，均为上述研究提供材料。

b 亚热带常绿阔叶林系统中森林演替及群落学研究的重要区域。评价区森林既有地带性常绿阔叶林的一般特征，又具有自身的特点，沟谷、山麓森林中常绿阔叶林森林群落各个演替阶段具存，以及其独特地貌形成的斑块状矮林和山顶的硬叶常绿阔叶林对于该类区域群落的组成结构，演替发展及其功能的研究上起着十分重要的作用。评价区是研究中亚热带常绿阔叶林，丹霞崖壁矮林，山顶硬叶常绿阔叶林生态稳定性和演替规律，天然林保护及恢复生态学过程等的良好场所。

项目所在位置属亚热带季风气候，温暖潮湿，项目区地带性山地植被为亚热带常绿针叶林，植被不发育，植被覆盖率在 75%左右。项目内植被多为杉树、松树，其次是毛竹、栎木、樟树等，植被不发育，灌草丛生植被覆盖率 75%左右。

5.5.3 动物资源现状调查与评价

据目前调查的结果，万佛山的野生脊椎动物主要有 9 种不同类型的动物群落，其群落和群落组成如下：

(1) 山顶矮林草灌动物群落。长期演化过程中，出现许多的孤立山体，山体崖壁裸露，山顶稍平，保存着原始的原生性很强的原始林和原始次生林。由于

干旱和风大，在这种生态环境中的乔木矮化，草灌较密，动物群落主要由飞行捕食的动物和掠食性的猛禽组成，例如如白腰雨燕、鸢和红隼等。

(2) 常绿阔叶针叶混交林动物群落。在这种生态环境中生活着许多适应森林环境的动物。常见的鸟类为攀禽、地禽和鸣禽类，例如灰胸竹鸡、环颈雉、红腹锦鸡、普通夜鹰、大拟啄木鸟、栗啄木鸟、灰头绿啄木鸟、黑短脚鹇、绿翅短脚鹇、黑枕黄鹇、栗背短脚鹇、发冠卷尾、松鸦、红嘴蓝鹊、棕颈钩嘴鹇、红头穗鹇、黑领噪鹛、白颊噪鹛、灰眶雀鹛、灰头鸦雀、寿带等。

常见的哺乳动物有华南兔、隐纹花松鼠、中华竹鼠、银星竹鼠、猪獾、花面狸、小灵猫、野猪和小鹿等。

(3) 山麓林缘灌丛动物群落。在山脚的森林边缘地带，海拔较低，山林与平原间区形成了一定范围的过渡地带，在这种环境中生活着一些小型动物，常见的有北草蜥、中国石龙子、乌梢蛇、黑眉锦蛇、红点锦蛇、赤链蛇、草鸱、白头鹎、红尾伯劳、棕背伯劳、黑卷尾、北红尾鸲和黄眉柳莺等。

(4) 沟谷溪流岸边动物群落。万佛山湿地发育，湿生植物丰富，生活在这种环境的动物群落主要有两栖爬行动物构成。例如两栖动物的大鲵、中华蟾蜍、斑腿树蛙、大树蛙；爬行动物的翠青蛇、赤链蛇、丽纹游蛇、华游蛇、银环蛇；鸟类的灰鹡鸰、红尾水鸲和灰背燕尾等。

(5) 山林洞穴动物群落。万佛山的山洞并不多，只有少数较浅或发育时期较短的塌陷型石洞，在这种环境中的动物群落有暂住型的兽类，例如中菊头蝠、大菊头蝠、大蹄蝠和普通伏翼等，也有长时间活动在洞穴中的动物，例如白腹巨鼠等。

(6) 山林地下动物群落。在发育较好，植被结构复杂的山林，腐殖质层较厚，土壤动物明显较其他地域丰富。常见的有臭鼩、缺齿鼯、中华竹鼠和银星竹鼠等。

(7) 水生动物群落。山林的水域与平原地区的水环境有较大差异，其水流变化较大季节性较强，流速较快，水中的有机物较少，污染程度低。生活在万佛山水环境的动物主要由山溪鱼类和两栖动物组成。常见的山溪鱼类有宽鳍鱲、马口鱼、中华花鳅、珠江拟腹吸鳅、中华纹胸鮡、子陵一带虾虎鱼；常见的两栖动物有沼蛙、花臭蛙、棘腹蛙、棘胸蛙和华南湍蛙等。

(8) 田园耕作区动物群落。这种环境中生活着与人类有一定关系的动物，其动物种类的多少和数量的多寡直接反映该地区的劳作历史。万佛山的田园耕作区动物群落主要由中、小型动物组成。常见的两栖动物小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、黑斑蛙、沼蛙和泽蛙等；常见的鸟类有池鹭、绿鹭、白鹭、白胸苦恶鸟、普通翠鸟、山斑鸠、大山雀、白腰文鸟、金翅雀、燕雀和黑尾蜡嘴雀等。

(9) 民宅动物群落。万佛山的民宅动物群落的鸟类有树麻雀、金翅雀、八哥和家燕等；爬行动物有多疣壁虎；哺乳动物有黑家鼠、黄胸鼠、褐家鼠和小家鼠等。

采用野外调查、访问、查阅文献资料等方法，在项目区进行现场调查，收集沿线地区野生动物资源资料，通过综合分析判断，评价范围陆生动物资源状况总结如下：

5.5.3.1 脊椎动物

评价区丹霞区共发现野生脊椎动物28目，80科，209种。其中鱼类24种，两栖类18种，爬行类27种，鸟类91种，哺乳类36种）。见表5.5-1：

表5.5-1 保护区脊椎动物种类组成

纲 名	目数	科数	种数
哺乳纲	7	18	37
鸟 纲	12	32	92
爬行纲	3	9	28
两栖纲	2	7	18
鱼 纲	4	14	34
合 计	28	80	209

在脊椎动物中，鸟纲种类最多，其种数占总种数的44.02%，目数占总目数的42.86%，科数占总科数的40%。

哺乳动物的数量次之，其种数占总种数的17.70%，目数占总目数的25%，科数占总科数的22.50%。

鱼纲动物的物种数仅次于哺乳动物，其种数占总种数的16.27%，目数占总目数的14.29%，科数占总科数的17.50%。

爬行纲动物种类偏少，其种数占总种数的13.40%，目数占总目数的10.71%，科数占总科数的11.25%。

两栖纲动物的种类较少，其种数占总种数的8.61%，目数占总目数的7.14%，科数占总科数的8.75%。

(1) 鱼类群落结构及区系

①鱼类群落结构。鱼类34种，隶属4目，14科（名录见附录）。其组成：鲤形目的鲤科17种；鳅科2种；腹吸鳅科1种。鲶形目的鲶科1种；胡鲶科1种；鱧科3种；鮡科1种。合鳃鱼目的合鳃鱼科1种。鲈形目的鮠科2种；塘鳢科1种；虾虎鱼科1种；斗鱼科1种；鱧科1种；刺鳅科1种。

②鱼类群落区系。区内广布种有4个，即鲤鱼、麦穗鱼、泥鳅和鲶鱼，占总数的11.76%；北方、西南、华东、华南区共有种1种，占总数的2.94%；宁蒙、华西、华东、华南区共有种1种,也占总数的2.94%；华西、华东、华南区共有种3种，占总数的8.82%；华东、华南区共有种有16种，占总数的47.06%；纯华南区种有2种，占总数的5.88%。纯华东区的种类2种，占总数的5.88%；北方、华东、华南区种类4种，占总数的11.74%。北方、华东区的种类1种，占总数的2.94%；没有纯北方区和纯宁蒙区的种类。区内鱼类的华东、华南共有种数量明显高出，其次是广布种和北方、华东、华南区种类，其余鱼区的种类只有10种，占总数的29.41%，

③湖南鱼类新纪录。新分布1种，即中国少鳞鳅（*Siniperca whiteheadi*），隶属鲈形目，鮠科。

（2）两栖动物群落结构

评价区有两栖动物18种，隶属2目，7科。其中有尾目（鲵螈目）的隐鳃鲵科1种；蝾螈科1种。无尾目（蛙形目）的蟾蜍科1种；雨蛙科1种；蛙科9种；树蛙科2种；姬蛙科3种。

（3）爬行动物群落结构及区系

①爬行动物群落结构。其中：评价区有爬行动物28种，隶属3目，9科。龟鳖目的平胸龟科1种；龟科1种；鳖科2种。蜥蜴目的壁虎科1种；石龙子科3种；蜥蜴科1种。蛇目的游蛇科12种；眼镜蛇科3种；蝰科3种。

②爬行动物区系分析。

27种爬行动物中，华中区种类占总数的8.1%，华南区种类占21.62%；西南区种类占2.7%，华中-华南共有种占48.64%；广布种占21.62%。区内的爬行动物有强烈的华南区系成分渗透现象。例如，区内华中华南共有种类有：石龙子、蓝尾石龙子、蝮蛇、颈棱蛇、翠青蛇、乌游蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、银环蛇、眼镜蛇、烙铁头、竹叶青等，超过半数。华南种类有乌梢蛇、缅甸钝头蛇等。

③湖南省爬行动物新纪录。缅甸钝头蛇（*Pareashamptonii*），隶属蛇目

(serpentiformes)，游蛇科(Colubridae)，钝头蛇属(Pareas)。

(4) 鸟类群落结构及区系

① 鸟类群落结构。

评价区有鸟类动物92种，隶属12目，32科，其组成如下：鸛形目的鹭科5种。雁形目的鸭科1种。隼形目的鹰科3种；隼科1种。鸡形目的雉科6种。鹤形目的秧鸡科1种。鸽形目的鸠鸽科2种。鹃形目的杜鹃科4种。鸮形目的草鸮科1种；鸱鸃科4种；夜鹰目的夜鹰科1种。佛法僧目的翠鸟科2种；戴胜科1种。鸢形目的须鸢科2种；啄木鸟科2种。雀形目的鹁鸽科4种；山椒鸟科1种；燕科2种；鹎科6种；伯劳科1种；黄鹂科1种；卷尾科2种；椋鸟科1种；鸦科6种；鸫科7种；画眉科9种；莺科3种；鷓科3种；山雀科3种；绣眼科1种；文鸟科2种；雀科3种。

② 鸟类区系分析。

该地的东洋界鸟类占68.18%，古北界鸟类占11.36%，广布种占20.46%。鸟类组成中栗啄木、灰胸竹鸡、棕颈钩嘴鹟等都是华中区系中的固有種，而环颈雉、松鸦等属于北方渗入的居留类型。其余的除少数广布种外主要为华南区和西南区系种类。由此可见，评价区的鸟类区系，具有较强的东洋界区系特征。

③湖南省鸟类新纪录。黑眉拟啄木鸟(Megalaima)。隶属鸢形目(Piciformes)，须鸢科(Capitonidae)。

(5) 哺乳动物群落结构及区系

① 哺乳动物群落结构。

评价区有哺乳动物37种，隶属7目，18科属。其群落组成如下。

食虫目的鼯科1种；鼯鼠青科1种。翼手目的菊头蝠科2种；蹄蝠科1种；蝙蝠科1种。鳞甲目的鲮鲤科1种。兔形目的兔科1种。啮齿目的松鼠科1种；竹鼠科2种；鼯鼠科1种；鼠科6种。食肉目的犬科1种；鼬科6种；灵猫科4种；猫科1种。偶蹄目的猪科1种；鹿科4种；牛科1种。

②哺乳动物区系分析。36种哺乳动物中，广布种占总数的16.67%，华西、华中和华南的共有种占总数的38.10%。华东各省共有种占总数的26.19%。华中区和华南区共有种占总数的4.76%。华中区的固有種占总数的2.38%。华南区和西南区进入保护区的哺乳动物各占总数的2.38%。还有7.14%是华南区和西南区共有种。保护区的哺乳动物区系表现出其华中区的一般特征，但是具有较强过渡性。其华中区的固有種仅占2.38%。几个区共有的物种却占了71.05%。由于评价区的

地理位置，有2.38%的动物是华南区侵入的物种，有2.38%是西南区渗进该区的动物，还有7.14%的西南区-华南区的共有种也进入了该区。

③湖南省哺乳动物新纪录。大菊头蝠 (*Rhinolophusluctus*) 属翼手目 (*chiroptera*)，菊头蝠科 (*Rhinolophus*)，系湖南省的种新纪录。

湖南新记录 (4种)

中华鱖 (*Sinipercawhiteheadi*) 缅甸钝头蛇 (*Pareashamptonii*) 黑眉拟啄木鸟 (*Megalaimaorti*) 大菊头蝠 (*Rhinolophusluctus*)

珍稀濒危动物 (31种)

大鲵 (*Andriasdavitianus*) 棘胸蛙 (*Ranaspinosa*) 大头平胸龟 *Platysternionmegacephalum*) 乌龟 (*Chinemysreevesii*) 鳖 (*Pelodiscussinensis*) 王锦蛇 (*Elaphecarinata*) 黑眉锦蛇 (*Elapheetaeniura*) 灰鼠蛇 (*Ptyaskorros*) 滑鼠蛇 (*Ptyasmucosus*) 乌梢蛇 (*Zaocysdhumnades*) 银环蛇 (*Bungarusmulticinctus*) 眼镜蛇 (*Najanaja*) 眼镜王蛇 (*OphiophagusHannah*) 尖吻蝮 (*Deinagkistrodonacutus*) 竹叶青蛇

(*Trimeresurusstejnegeri*) 鸳鸯 (*Aixgalericulata*) 蛇鹗 (*Spilornischeela*) 白颈长尾雉 (*Syrmaticuselliotti1*) 褐翅鸦鹃 (*Centropussinensis*) 鸱鸺 (*Bubobubo*) 穿山甲 (*Manispentadactyla*) 水獭 (*Lutralutra*) 大灵猫 (*Viverrazibetha*) 斑林狸 (*Prionodonpardicolor*) 豹猫 (*Felis bengalensis*) 林麝 (*Moschusberezovskii*) 水鹿 (*Cervusunicolor*) 鬣羚 (*Capricornissumatraensis*)

国家重点保护野生动物 (19种)

白颈长尾雉 (*Syrmaticuselliotti1*) 1级保护

鸳鸯 (*Aixgalericulata*) 2级保护

鸱 (*Milvusmigrans*) 2级保护

赤腹鹰 (*Accipitersoloensis*) 2级保护

蛇鹗 (*Spilornischeela*) 2级保护

白鹇 (*Lophuranycthemera*) 2级保护

褐翅鸦鹃 (*Centropussinensis*) 2级保护

草鸺 (*Tytocapensis*) 2级保护

长耳鸺 (*Asiootus*) 2级保护

鸱鸺 (*Bubobubo*) 2级保护

斑头侏鹳 (*Glaucidiumcuculoides*) 2级保护

穿山甲 (<i>Manis pentadactyla</i>)	2级保护
水獭 (<i>Lutra lutra</i>)	2级保护
斑林狸 (<i>Prionodon pardicolor</i>)	2级保护
小灵猫 (<i>Viverricula indica</i>)	2级保护
大灵猫 (<i>Viverrazibetha</i>)	2级保护
林麝 (<i>Moschus berezovskii</i>)	2级保护
水鹿 (<i>Cervus unicolor</i>)	2级保护

5.5.3.2 昆虫

(1) 昆虫种类组成

评价区有昆虫16目158科730种。其中鳞翅目昆虫占绝对优势，计39科292种，占总数的40%；其次是鞘翅目昆虫32科153种，占总数的21.0%；其余14个目87科的昆虫种类较少，共有285种，占总数的39.0%。

(2) 昆虫的组成特点

① 天敌昆虫丰富

评价区内共有天敌昆虫6目37科126种，其中松毛虫天敌昆虫就有21种之多。天敌昆虫绝大多数为有益天敌，但也有极少数的具有双重性，有时有益，有时有害，如郭公虫科的中华食蜂郭公虫，既可在树坑内捕食害虫，也可寄生于蜜蜂巢中捕食蜜蜂幼虫，前者称之为益虫，后者称之为害虫。

② 观赏昆虫多

评价区内蝴蝶共有9科63种。大型蝴蝶，如凤蝶科就有16种，环蝶科有1种。中国宽尾凤蝶属中国特有种，翅展在15cm许，赭环蝶翅展13cm左右。中华枯叶蛱蝶，其翅犹如枯叶，用以拟态保护自己免受敌害。眼蝶科蝴蝶共9种，其翅上长有“眼睛”，还有一些蛱蝶、粉蝶，其翅上的鳞片五颜六色，闪亮发光，甚是好。松丽叩甲，头（实为前胸背板）似士兵戴的盔甲，鞘翅光滑蓝绿带内光，极为艳丽。臂金龟科的长臂金龟，其体硕大，前足狭长往前伸，活似大型吊车。还有虎甲、步甲、天牛、大型蛾类的某些种，其体、其色多姿多彩。

③ 国家重点保护昆虫多

根据国务院1988年144号令，属国家重点保护的珍稀保护昆虫有臂金龟科的长臂金龟，其保护级别为国家二级。根据国家林业局2000年第7号令，属国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的昆虫有步甲科的威步甲；叩甲科的

松丽叩甲、红腹丽叩甲、犀金龟科的双叉犀金龟；凤蝶科的中国宽尾凤蝶、宽尾凤蝶白斑型；环蝶科的赭环蝶；蜜蜂总科的中华蜜蜂等8种。

(3) 昆虫区系分析

昆虫垂直地带性分布不明显，高山及谷地均能见到相同种类的昆虫，如蝗虫、蜻蜓、螽螂和蝉等昆虫。在常绿阔叶林中有蛾、蝶、椿象、叶蜂、叶甲、螽螂、金龟子、天牛和蝉类昆虫；枯枝落叶层中有步甲、蚂蚁、蟋蟀和蝼蛄等昆虫；溪谷草地有蜻蜓、蝴蝶和蝗虫。

评价区昆虫区划属于东洋界的江南亚热带稻茶区范畴，昆虫区系框架以东洋界成份占优势。保护区730种昆虫中，属东洋界的种类占64.2%，古北界占10.6%，广布种占25.2%。保护区位于东洋界与古北界分界线的南面，气候介于中亚热带向南亚热带过渡地段，植被丰富、种类繁多，决定了昆虫种类的多样性与复杂性结构。本属于东洋界区系的境内也渗透了不少古北界的昆虫种类，形成了南北种类交错生存，共同构建森林生态系统的大家园。

5.5.3.3 大型真菌资源

(1) 大型真菌种类组成与分布

评价区有大型真菌186种，隶属于4纲36科55属。其中核菌纲有麦角科Clavicipitaceae（1种），炭角菌科Xylariaceae（5种），2科6种；盘菌纲有胶鼓菌科Bulgariaceae（1科），柔膜菌科Heletiaceae（3种），盘菌科Pezizaceae（11种），羊肚菌科Morchellaceae（1种），4科15种；层担子菌纲有木耳科Auriculariaceae（3种），银耳菌科Tremellaceae（2种），花耳科Dacrymycetaceae（2种），革菌科Thelephoraceae（1种），优草菌科Corticaceae（2种），珊瑚菌科Clavariaceae（5种），鸡油菌科Cantharellaceae（1种），齿菌科Hydnaceae（2种），牛舌菌科Fistulinaceae（1种），多孔菌科Polyporaceae（25种），灵芝菌科Ganodermataceae（9种），针孔菌科Boletaceae（7种），桩菇菌科Paxillaceae（3种），钉菇菌科Gomphidiaceae（1种），蜡伞科Hygrophoraceae（3种），红菇科Russulaceae（19种），侧耳科Pleurotaceae（14种），白蘑科Tricholomataceae（23种），毒伞科Amanitaceae（7种），光柄菇科Pluteaceae（1种），环柄菇科Leptotaceae（1种），锈伞科Cortinariaceae（9种），蘑菇科Agaricaceae（13种），赤褶伞科Rhodophyllaceae（1种），25科156种；腹菌纲有鬼笔科Phalaceae（2种），笼头菌科Clathraceae（2种），灰包科Lycoperdaceae（2种）、硬皮马勃科Sclerodermataceae（1种）

和鸟巢菌科Nidulariaceae（1种），5科8种。比较大的科有多孔菌科（25种），红姑菌科（19种），白磨科（23种），蘑菇科（13种），侧耳科（14），均在10种以上。含5-9种的科有珊瑚菌科（5种）、灵芝菌科（9），针孔菌科（7种）、毒伞菌（7种），锈伞菌（9种）。其余科均在4种以下。

上述菌类主要分布在天然林林地上，有些菌类分布在朽腐木材上。菌类的分布与森林类型有一定的关系。如在调查中发现，在栲类林中，有大型真菌16种，木荷林中有9种，光皮桦、马尾松林中有14种，马尾松林中仅5种。不同森林类型中大型真菌的组成也不相同。

（2）大型利用真菌资源

①主要药用大型真菌：

灵芝*Ganoderma lucidum*；茯苓*Poria cocos*。

②主要野生食用真菌有：

尖顶羊肚菌*Morchella conica*；红汁乳菇*Lactarius hatsudake*；绿头菌*Russula virescens*；花盖菇*Russula cyanoxantha*；蜜环菌*Armillaria mellea*；鸡枞*Collybia albuminosa*；棘托竹荪*Dictyophora echino-volvata*；

③主要毒菌有：亚稀褶黑菇*Russula subnigricans*有毒；白毒伞*Amanita vernata*极毒；毒伞*Amanita phalloides*含毒肽和毒伞肽，极毒；豹斑毒伞*Amanita pantherina*含毒蝇碱，极毒；花褶伞*Panaeolus reticulatus*有毒，误食后出现精神异常，或说话困难，甚至昏迷不醒。

5.5.4生态环境现状调查小结

项目位于怀化市通道侗族自治县双江镇烂阳村，在评价区域未发现有受国家保护的珍稀植被和濒危鱼类资源。在项目建设、运营时，通过采取积极有效的措施对本区鱼类资源进行保护，使项目对水生生物生存环境的影响减至最小，大坝已经存在了60年，经过多年适应河流中水生生态系统已经基本稳定。

5.5.5施工迹地现状调查

本评价专门对工程施工期的场地进行了调查，本工程无专门的采石场，拦水坝建筑石料来源于周边石材厂。建筑垃圾均已妥善处置，因此本项目无弃渣场。施工地的工棚等已经全部拆除施工过程中产生的固体废物和弃渣均得到了妥善处置，临时施工迹地早已恢复完毕。

5.环境影响现状评价

5.1水环境影响分析

5.1.1水文情势变化的影响分析

本项目电站建成后，库区河段水位较天然状态有所抬高，过水面积不同程度地增加，流速因过流断面加大而减少，但是减小幅度不大，即在洪水期间本项目电站建成后的流速基本与工程建成前断面平均相差不大，洪水时库较略有减后的流速基本与工程建成前断面平均相差不大，洪水时库较略有减小。

本项目电站建成后，对坝下游水文情势总体影响不大，建库后坝址下游流量枯水期有所增加，丰水期有所减少，流量变化幅度枯水期大于丰水期。

(1) 坝前上游河段的水文情势变化情况

电站所在河道受拦河坝阻隔影响，原来连续的水体被人为分割成上下游两个单元，坝区水体流态由急流转为缓流，回水段长度约为800m。坝址上游河道水面变宽，水域面积增大，水深增加，库区河床断面将较天然水位时的河床过流断面面积有所增加，在相同流量下，库区河段水体的流速将较天然情况下有一定程度的降低。

(2) 退水口下游河段的水文情势变化情况

电站傍水而建，发电尾水在电站旁直接排入河道，由于尾水汇入，使原河道水量及流速突然增大，并形成河道冲刷，汇入口处水文情势突然变化，对生态造成一定影响，但总体而言，随着汇入口下游流量及流速逐步恢复平稳，使水体自净能力得以恢复，水质较减水段有所转好，电站退水工程对河道水文情势影响较小。

(3) 项目周边地下水水文情势变化

本项目水电站库区河段周边现状水文地质条件简单，根据孔隙水和裂隙水的补给特征，受河段水文情势变化后影响较大的主要为第四系松散岩类孔隙水。

在工程的运行期，由于库区河段总体水位受到较大的抬升，其周边受河流量渗透补给后的地下水水文情势也会发生一定的变化，造成库岸周边地下水位相应抬高，地下水位抬高产生的影响主要表现在对土地的浸没影响方面。

而对于退水口的下游河段，由于其河段水文情势变化不大，其周边地下水水文情势变化不明显。

(4) 下游河段的水文情势变化情况

下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量很快可达到年均水平，不会下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

(5) 对水温的影响分析

受太阳辐射、库容、来水量、水库调节方式等制约，水库中不同水深处的水温是不同的，一般可将水库水温结构分为混合型、不稳定分层型和稳定分层型。

根据《水利水电工程水文计算规范（SDJ214—2002）》中推荐的径流——库容比法判别水库水温变化。具体如下。

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年径流量}}{\text{水库总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 时，水库为稳定分层型；

$10 \leq \alpha \leq 20$ 时，水库为过渡型；

$\alpha > 20$ 时，水库为混合型。

本项目水电站为无调节径流引水式电站，库容为 4万m^3 ，多年平均年径流量为 11352.96万m^3 。根据上式计算得 $\alpha = 2838.24 \gg 20$ ，因此库区不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对下游的农作物及水生生物影响较小。

(6) 水库泥沙淤积的影响

岩石的风化加上雨水的冲刷及河道水流的侵蚀等地质作用，是河道泥沙的主要来源，泥沙淤积从库尾开始，随着大坝运行年限增加，淤积范围不断扩大，逐渐往上游推进，河床逐渐抬高，淤积河段坡降较天然河床降低，河床平坦后使得上游来水中的泥沙颗粒更容易淤积。拦河筑坝使回水段泥沙冲淤发生变化，造成坝址处一定程度泥沙淤积。坝区淤积物有两个来源，一为上游来水中携带泥沙，雨水冲刷及河水淘蚀岸坡作用造成水土流失，二为坝前部分被淹没的高漫滩在长期浸泡下将进行水下岸坡再造，以达到其自然稳定坡角，加坝区两岸的小规模坍塌，引起坝区淤积。河流上游植被覆盖良好，河流含沙量很小，属少沙河流，据现场调查，坝区未出现明显的泥沙淤积现象。

(7) 退水总量影响

①运行期退水系统及组成建设项目运行期的退水主要为发电尾水、泄洪。

发电尾水：本电站运行期水电发电用水基本不消耗水量，发电退水量与发电取用水量基本一致，水电是清洁能源，发电用水环节基本不产污。

泄洪：本工程拦河坝形成的水库基本无调节能力，上游洪水由溢流坝泄洪，泄洪过程基本不产污。

②退水总量、主要污染物排放浓度和排放规律

本工程运行期的发电退水总量在不考虑水量蒸发等损失情况下，按取水量退水，即为电站取用水后的归河水量。电站经引水系统获得水能后，从发电尾水退水到厂址下游，整个用水过程不产生污染。本电站经测算多年平均退水量为 6621 万 m³，取退水过程基本不产生污染。

③退水处理方案和达标情况

本工程运行期发电用水过程基本不产生污染，因此无须对发电退水进行污水处理。

④退水对第三者的影响

本电站正常发电时库区水体水质基本不会有明显的改变，其下泄水水质可维持在现状水平。

(8) 对其他用水户的影响

本电站坝址上游需水用户较少，电站运行不会对上游用水产生影响。电站发电用水回归至下游河道，不会造成水量的减少。本电站库容较少，对河流水流没有调节作用，不会因本项目蓄水而造成下游断流。因此，水库大坝在保证较大的下泄流量的情况下，本电站对上、下梯级的影响均较小。因此可认为本电站取用水对其他用水户的影响甚微

(9) 取用水影响分析

①水库运行调度影响分析

龙祥电站是一座以具有灌溉、发电等综合效益的水利枢纽工程。管理主要任务是确保水电站正常、安全运行，并充分发挥工程的综合利用效益。本电站为径流河床式，无调节功能，电站调度用水基本为上游水扣除河道生态需水，灌溉用水、沿河居民用水和自泄水量后，剩余水量用来发电。如来水量小于生态需水，灌溉用水、沿河居民用水，电站将不发电，自动泄流到下游河道项目还能拦蓄一定数量的泥沙，对坪坦河洪水有一定调节作用。

②生态流量分析

根据《通道侗族自治县水利局关于核发通道县龙祥电站取水许可证的通知》（通水政〔2018〕64号），龙祥电站核定的生态流量值为 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ 。通过发电机组下放，可以满足生态流量要求。

5.1.2 水质污染物的影响分析与评价

（1）大坝阻拦对的影响

本项目水库不具备调节能力，水体交换频繁，坝体前后水质监测因子没有浓度的变化，不会产生水体富营养化的问题。项目水库正常蓄水 4万m^3 。由于项目水电站属无调节式电站，河道24小时内水位变化波动较大，加上入库径流水质良好，水库发生富营养化的可能性较小。

（2）水库区周边污染源对水质影响

龙祥水电站坝址以上和坝址以下主要为乡镇，区域内农业人口占绝大部分，居住较分散，经调查，农村生活污水很少直接排放，基本都是各家单独收集（厕所）后作农肥使用。龙祥水电站水库库周、上游河段无工业污染源分布，坪坦河水质未因龙祥水电站运营而变差，水质可满足Ⅲ类水域功能区水质要求。

（4）电站运营对水质的影响

水电站本身属于清洁能源，电站运行期间无生产废水和生活污水排放。龙祥水电站运行多年，库区内水交换较频繁，不会出现污染物累积现象，水库总体不会出现富营养化，项目未对坪坦河水质产生明显影响。项目液压油泄露，将造成下游水体的一定污染影响，故一旦发生破裂事故后应及时收集水体中的油污水，避免油污水对水体产生明显的污染影响。

（5）对上下游梯级电站水质相互影响分析

龙祥水电站位于双江河干流，双江河仅有本项目一个电站，故上游下游均没有梯级水电站，故不存在上下游梯级电站水质相互影响。

5.1.3 对通道县坪坦河饮用水源地保护区影响分析

5.1.3.1 影响情况

本项目不向坪坦河排放污水，库容较少，不会出现富营养化，坪坦河水质未因本项目运行而出现恶化。根据近一年的监测，通道县坪坦河饮用水源地通道二水厂取水口水质能持续达到Ⅱ类水质标准，故项目对通道县坪坦河饮用水源地没有影响。

5.1.3.2 与饮用水源地保护区相关法律法规符合性分析

本项目涉及的饮用水源地保护区基本情况如下表所示：

表5.1-1 项目涉及风景名胜区基本情况表

饮用水源地名称	级别	位置关系
怀化市通道县坪坦河饮用水源地保护区	县级	本项目全部位于其二级保护区内

(1) 《水污染防治法》：

第五十八条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第五十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

第六十三条 国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。饮用水水源保护区的划定，由有关市、县人民政府提出划定方案，报省、自治区、直辖市人民政府批准；跨市、县饮用水水源保护区的划定，由有关市、县人民政府协商提出划定方案，报省、自治区、直辖市人民政府批准；协商不成的，由省、自治区、直辖市环境保护主管部门会同同级水行政、国土资源、卫生、建设等部门提出划定方案，征求同级有关部门的意见后，报省、自治区、直辖市人民政府批准。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定。

(2) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

- 1、禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- 2、禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；
- 3、不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；
- 4、禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；
- 5、禁止设置油库；
- 6、禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；
- 7、禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

不准新建设、扩建向水体排放污染物的建设项目，改建项目必须削减污染物排放量。

原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准。

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

第二十一条 饮用水水源保护区由地方环境保护部门会同水利，地质矿产、卫生、建设等有关部门共同划定，报经县级以上人民政府批准。跨省、市、县的饮用水水源保护区，其中位置划定和管理办法，由保护区范围内的各级人民政府共同商定并报经上一级人民政府批准。

5.2对地下水水质的影响

项目所在区域降雨量丰富，无抽取地下水的需要，项目建设不会引起地下水量的变化。

项目坝后一定范围内地下水分布受到了影响，但由于边墩绕渗的缘故，临河地层中承压含水层地下水与河水之间的动态互补关系并没有明显改变，潜水含水层中潜水受到的影响更小。

因此对于本项目而言，固体废物是否对当地地下水构成影响，关键在于对固废和的管理措施是否到位，生活垃圾、打捞垃圾交由本地环卫部门清运处理，所有固废均可以得到合理处置，厂区危废贮存间做好防雨、防渗处理，就能防止出现固废污染地下水的问题。

本项目地下水评价等级为三级评价，可不展开预测，采用类比分析法进行地下水影响分析与评价。

建设项目有可能影响到的地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，主要靠大气降水和地表水渗透补给，动态随季节不同而相应变化，受降水的多少严格

控制。根据场地原始地形地貌，岩土性质、地质构造、地下水的富集条件及补给来源判断本场地地下水不发育，水文地质条件较简单。

建设项目对地下水的影响主要为水库蓄水后库区河段由天然河道变为河道型水库，水位上升，补给地下水量增大造成的地下水水位上升、水质变化。引起区域地下水水位的变化主要有库区渗漏、坝基渗漏、绕坝渗漏和水库浸没。根据地表水水质分析预测，水质可以达到地表水Ⅱ~Ⅲ类标准，不会影响地下水水质，可以保持现状水平。

5.3环境空气影响分析

水电站项目对大气环境的影响主要集中在工程施工期，而本项目的施工期已经结束，施工期所有对大气环境造成污染的影响因素也已结束。

水电站在运营期无生产性废气产生，不会对周边大气环境产生明显的影响。

5.4声环境影响分析

本项目水电站在运行过程中，发电机等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于70~85dB(A)。而固定声源的噪声向周围传播过程中，会发生反射、折射、衍射、吸收等现象，因此，随传播距离的增加而产生的衰减量并不按简单的几何规律计算。本项目已经投产运行，根据噪声污染源监测和声环境质量现状监测，正常运行时，项目发电厂房四周，昼间 L_{Aeq} 最大值51.7dB(A)，夜间 L_{Aeq} 最大值43.5dB(A)，噪声监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求，对项目周边及对最近环境敏感点的噪声影响较小。

为了进一步降低噪声，环评建议企业采取以下防治措施。

(1) 对闸门的液压泵组及水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，可采用在液压泵进出口两端安装挠性橡皮接头、设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

(2) 设置单独的水轮发电机房，运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。

(3) 加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

(4) 理布局本项目高噪声的设备，将生产设备全部布置于车间内部，尽可

能集中布置于车间中部，同时尽可能将厂房进行封闭，减少对外界的影响；

环评还要求企业加强日常生产管理，包括：

①加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

②加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；

③高噪声工位工人佩戴防护用品，如耳塞、耳罩、头盔等，减少噪声对工人的伤害；

通过以上管理措施的落实，本项目对周围声环境的影响程度可降至最低程度。

5.5 固体废物影响分析

本项目施工期早已结束，根据建设单位的介绍和现场调查情况，施工过程中产生的固体废物和弃渣均得到了妥善处置，临时施工场地早已恢复完毕。

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾及废机油、含油抹布。目前，生活垃圾、打捞漂浮物均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。

项目运行时产生的废机油、废机油桶、含油抹布均属危险废物，建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求进行贮存，应密封存放在危险废物临时存放点，盛装危险废物的容器必须贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录A所示的标签，防止造成二次污染。建设单位要定期检查，防止包装损坏散落，然后定期交由有资质单位安全处置，按《危险废物转移联单管理办法》做好中报转移记录。

5.5.1 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）危险废物贮存场选址的可行性

本项目拟设置的危险固废堆放点选址应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求，因此本项目拟设置的危险固废堆放点选址可行。

（2）贮存过程对环境的影响分析

本次评价要求建设单位对产生的危废在暂存过程必须分别采用密封容器进行封存。因此，危废暂存过程基本无废气、废水、废液外排。因此危废贮存过程对周边环境产生的不利影响较小。

(3) 运输过程的环境影响分析

本次评价要求建设单位在危废产生点利用密封容器进行收集,之后再 把密封容器运输到危废暂存间。鉴于产生点至暂存间距离较短且是密封之后再运输,沿线无敏感点分布,因此运输过程对环境产生的不利影响较小。

(4) 危险废物贮存场所(设施)能力相符性

本项目危险废物总产生量为0.019t/a,危废暂存间暂存周期设计为一年,本项目拟设置2m²废物暂存间一间,设计储存能力为0.2t。因此,项目危废暂存间仓储能力能满足要求。

表5.5-1 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废机油	HW08	900-249-08	发电站房	2m ²	密闭容器	0.2t	1年

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单,危废暂存间应采取的防治措施如下:

(1) 危险废物暂存间需“四防”,防风、防雨、防晒、防渗漏。基础防渗层为至少1米厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒),或2毫米厚高密度聚乙烯,或至少2毫米厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

(2) 危废暂存间必须有泄漏液体收集装置、气体导出口。设施内要有安全照明设施。存放点必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

(3) 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。衬里放在一个基础或底座上,衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围,衬里材料与堆放危险废物相容。不相容的危险废物不能堆放在一起。总贮存量不超过300kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内,加上标签,容器放入坚固的柜或箱中,柜或箱应设多个直径不少于30毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内,每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘,防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

(4) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物,装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求且必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危

险废物相容（不相互反应）。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100毫米以上的空间。

（5）危险废物贮存设施都必须按GB15562.2的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

通过采取上述措施和管理方案，可满足危险废物临时存放相关标准的要求，将危险废物可能带来的环境影响降到最低。

5.6生态环境影响分析

5.6.1对陆生植物和植被的影响

本项目施工期已经结束，随着水土保持措施的落实，经现场调查，本项目临时施工占地区的植物和植被现已恢复。

项目评价区的主要植被为乔木林地、灌木草丛及水田。乔木林地主要分布在坝址两岸及发电厂房以上山坡上。

本项目为水力发电，项目运行过程中对环境的影响较轻微，受影响的林地仅为项目所在地的一小部分受人员活动影响，林地各种动植物在当地普遍存在，对于该区域来讲所占比例很小，项目运行不会造成该类型植被的消失，不会对该植被类型及其结构造成较大的影响。

电站尾水渠及其下游现状为河道水域，故工程新建后尾水排放不会新增淹没地，尾水排放对周围河漫滩以上的植被影响较小。因此从整体来看，电站运行对评价区的植被影响极小。

①对植物资源的影响

龙祥水电站建设未新增水库淹没区，工程不会新造成对周围较大面积的淹没影响，对植被及植物的影响很小。

②珍稀濒危植物的影响

据实地走访调查，在评价范围内没有珍惜植物。龙祥电站周边及库区禁止滥砍滥伐，且电站工作人员将对周边植物进行保护，本项目的运营不会对周边植物造成不利影响。

③对农业生态的影响

林地评价区内的低海拔和高海拔地区均有分布，分布范围广泛。在评价区

内的水田种植的作物主要为玉米及水稻及油菜等常见的作物。由于工程永久占耕地面积较小，且项目无新增占地，不会改变当地农业生产状态及农作物的种植结构，不会改变该地的农业生态系统，也不会使当地农作物种类消失。因此，水电站的建设对于当地的农业生态无显著影响。

5.6.2对陆生动物的影响

5.6.2.1两栖类

本项目水电站工程占地、土方开挖等工程施工及施工人员活动等对两栖类动物产生了直接影响，尤其是生活在低海拔地区的两栖类动物如中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙等，由于这些两栖类动物数量较多，且分布较广，同时两栖类动物对工程施工活动具有一定的主动回避能力，因此工程施工的影响是短暂和小范围的，未会对其种群数量构成威胁。施工结束，这种影响随之消失。

水电站建成后，库周水文、气候、土壤等环境条件的改变有利于库周水生植被的生长，对于喜好水质良好、水草较多、水体清澈环境并依赖水体完成繁殖过程的两栖类动物营造较好的生存环境，有利于它们的繁殖和生长。

5.6.2.2爬行类

本项目水电站工程占地、土方开挖等工程施工及施工人员活动等将对爬行类动物产生影响，影响对象主要包括蛇类、蜥蜴等，对爬行动物的不利影响主要是短暂和小范围的，且由于这些爬行类在施工区以外分布较广，同时爬行类动物对工程施工活动具有一定的主动回避能力，因此工程施工的不利影响不会对其种群数量构成威胁。施工结束，这种影响随之消失。

本项目水电站建成后，库周水文、气候、土壤等环境条件的改变有利于库周水生植被的生长，对于多数喜好水质良好、水草较多、水体清澈环境，并依赖水体完成繁殖过程的爬行类动物营造较好的生存环境，有利于它们的繁殖和生长。

5.6.2.3鸟类

本项目水电站水库蓄水运行后，库周及附近地区水文和气候条件的变化有利于陆生植被的恢复，对鸟类的栖息生境形成正面影响，对库周附近地区鸟类的种类、数量和分布有利。主要表现为：

(1) 由于鸟类迁移和抗干扰能力较强，而评价区蜀水两岸仍分布有大面积的农耕地、灌丛等适宜生境，因此水库淹没对鸟类种群数量的影响很小；

(2) 水库蓄水后，伴随水位涨落，出现库湾、消涨区等相对静止水域和浅

水地带，形成水生植物、无脊椎动物、鱼类等鸟类食物较丰富的生境，给部分涉禽及其他水鸟的栖息、觅食提供了有利条件，该类群的种群数量将会增加。

5.6.2.4 哺乳类

评价区哺乳类主要分布在草滩、水沟、农田等浅水区及树林、村旁等灌草丛，其分布与动物对环境的依赖性有关，以小型兽类为主。水电站水库蓄水运行，一部分河道被常年淹没，同时，水库形成后，生态环境的变化有利于库岸植被的生长，在人为干扰因素减少的情况下有利于库植被的恢复，适应草滩、水沟、森林和灌草丛等栖息环境以及以上述环境为主要栖息生境和食物来源的动物类群已得到恢复。

5.6.3 对水生生物的影响

由于大坝对河流的阻隔作用以及水文情势的改变，将对河流中水生生物特别是鱼类繁殖产生明显的影响。

5.6.3.1 对浮游植物的影响

水电站建成后，库区水位抬高、水流减缓、水体扩散能力减弱、营养盐在库湾和支流滞留时间延长，给浮游植物的繁殖创造了良好的条件，因此，浮游植物种类和生物量较建设前有所增加，但幅度不大。浮游植物中的适宜静水的绿藻门、蓝藻门等种类增加，原有的适宜流水的硅藻类的数量减少。

总的来讲，水生植物的种类数量和生物量有所增加。本项目水电站水体交换较频繁，库区仍基本为流水环境，营养盐在库区滞留时间短暂，特别是丰水期，来水量大，库区好像深水河道，浮游植物种群结构仍会保持明显的河流特征，浮游植物湖泊相的特征主要出现在枯水期。由于库区来水为天然径流，营养物质、浮游植物外源性输入有限，水体营养水平较低，浮游植物现存量总体仍会较低。

5.6.3.2 对浮游动物的影响

本流域现状浮游动物主要为清洁水体种类，浮游动物的主要食物来源是浮游植物，因此浮游植物的种类、生物量等变化与浮游动物的变化密切相关。水库形成后，由于浮游植物的优势品种将由流水种类逐渐向喜静水种类变化，浮游动物的种类组成也将随之发生变化，原河流中种类和数量较少的枝角类和桡足类在水库中出现了增加，轮虫的种类和数量也出现了增长。

5.6.3.3 对底栖动物的影响

河流向水库转化过程中，由于水位抬升，水库底层溶解氧减少，这种库底生

境的改变,将使底栖动物发生相应的演替,在河流中需氧量较大的种类将显著较少或消失,取而代之的是需氧量较低的底栖动物。静水型软体动物、环节动物及摇蚊所占比重上升,节肢动物中的蜉蝣目所占比重在回水区则有明显下降。由于大部分水库,调节性能差,对河道水位抬升较小,底层溶解氧变化较小,这种演替变化不明显。

5.6.3.4对鱼类资源的影响

工程建设对区域河段鱼类资源的影响主要体现在两方面,其一,是大坝建筑物对河道的阻断影响,使坝址上下游河流的生物量交换受到较大的阻隔。其二,是大坝等建筑物的建设使坝址上游河流的水文因子发生了较大的改变,其水容量扩大、水位抬升、流速减缓等,使河段内鱼类的生存环境发生了改变。

(1) 大坝的阻隔影响对鱼类资源的影响

工程建设将使河流被人为条块分割,限制了其中的水生生物的生存空间。电站建设的阻隔影响将直接造成鱼类生境的片断化。根据现状调查的情况来看,目前评价区未发现需要特别保护的水生动物资源、江湖洄游性鱼类和集中的鱼类“三场”分布。

(2) 水文因子的变化对鱼类资源的影响

库区河道水容量扩大,水流减缓,水库蓄水后,库区河段水生植物等鱼类饵料生物量的增加,将促进库区鱼类的生长和繁殖,而库区水文情势的变化又将使原适应于河流的鱼类逐步为适应静水或缓流生活型鱼类代替,如原河道的鲤科种类能很好地生存和繁衍,在库内逐步成为优势种群,库区喜静水或缓流生活的经济型鱼种类增加。

对坝下来说,由于在鱼类繁殖期的4~7月(也就是汛期),水库下泄水量及流速与天然状况差别不大,对下游河段鱼类及其它水生生物的生境影响较小,但大坝建筑物对鱼类通道的阻隔还是会对当地鱼类资源产生一定的不利影响,造成鱼类资源的损失。

另外,鱼类属变温动物,生长与温度、阳光等气候因子有密切关系,其中水体温度是鱼类生长发育最重要的因子之一。普通鱼类生存适宜水温范围一般是:12~33°C,超过这个温度范围,其生存就会受到一定程度的影响。

库区内水体交换频繁,停留时间较短,出入库水温基本无变化与天然水体温度一致,库内不会发生水温分层现象;未对坝下鱼类的天然生境产生影响。

5.6.6对生态完整性的影响

工程的建设改变了局部地段的土地利用类型,评价区的土地利用格局发生了一定的变化,扰动地段的生物量将受到一定的损失。区域内自然体系生产能力和稳定状况发生改变,对区域生态系统完整性产生一定影响。但是,本项目工程建设对评价区内的自然生产力已恢复,影响程度很小,因此,工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

5.6.7对生态功能的影响分析

经现场调查,本项目水电站所在区域内植被生长较好,区域生态系统结构稳定。工程实施过程中将使部分植被的数量减少,但扰动的植物在工程区周边广有分布,并且工程结束后已通过人工种植优势植物物种以及对施工迹地的恢复,植被得到了恢复,因此未对生态功能带来大的影响。

本项目在一定程度上影响了生态功能,但由于工程占地和水库淹没等导致植被改变的比重很小,对区域的影响不大,并且施工后的植树和绿化也尽可能补偿了电站建设对林木的破坏。另外,在评价区域未发现有受国家和地方保护的珍稀植被和鱼类,也未发现有特殊或重要生态敏感区、鱼类保护区及鱼类“三场”,工程施工会惊扰周边动物,但随着施工活动的结束,其影响已随之消失,未对评价区域内的生物多样性保护功能造成影响。

5.7社会环境影响分析

根据规划内容,本次规划实施对社会环境的影响总体表现为良性影响,水资源利用程度明显提高。现分别叙述如下:

5.7.1对能源结构的影响

小水电是清洁可再生能源,开发小水电有利于改善农村能源结构,增加清洁能源供应,全面适用可再生能源的相关优惠政策,同时可保护和改善环境,有利于人口、资源、环境的协调发展;小水电代燃料,在退耕还林地区,通过小型水电站建设和电力设施改造,为农村居民提供生活用电,取代传统薪柴燃料,以保护生态环境。

5.7.2对土地资源利用的影响

本工程的实施将对土地利用方式、土壤环境质量造成影响,但水利工程建成后将对当地发展灌溉措施创造有利条件。灌溉条件的改变和水土保持等规划的实施可以提高灌溉保证率,增加灌溉面积,提高农牧产量,提高耕地有效灌溉面积,

同时也可能导致当地水文情势、土壤环境、生物等因素发生改变。另一方面，筑坝建库后，由于水位抬高，库区两岸地下水水位的上升，可能引起周围土地浸没和潜育化，并引起两岸农田盐渍化，从而影响农业生产。

5.7.3对经济发展的影响

本项目工程的建设对当地的社会经济具有重要作用，主要表现为：工程建成后，提供了清洁的电能，产生了一定的经济效益；

5.7.4对文物古迹的影响

现场调查显示，项目附近范围不存在文物古迹。

5.7.5对景观的影响

(1) 建成的水电站使得河流被大坝切断，形成了斑块破碎景观。

(2) 区域流域人为活动对原生生态系统的干扰破坏较大，植被次生性强，人工植被占据较大比例，景观结构和功能较差。工程施工将破坏地表植被，致使景观斑块的比例结构发生变化，进一步降低评价区的景观功能。但随着工程施工结束，施工迹地采取复垦或绿化恢复措施，同时水库对库周局地水气和土壤条件的改善，评价区的景观斑块破碎化程度逐步减小，景观斑块的连通性增加，景观格局将朝着均质化方向发展，景观结构和功能将逐步得到恢复和发展。

(3) 对于局部区域，库区水面增加，景观破碎化程度降低，可改善库区局部景观。

5.8土壤环境影响分析

本项目已建成多年，对环境影响主要发生在营运期。

表5.8-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期					√	√	√	
运营期					√	√	√	

表5.8-2 生态影响型建设项目土壤环境影响途径识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化/酸化/碱化/其他	物质输入/运移	盐化/酸化/碱化	厂房1km范围内
	水位变化	盐化/酸化/碱化	

本项目水电站地处南方湿润地区，库区多处河段为基岩河岸，地表水、地下水排泄较畅，水库蓄水不会产生盐渍化、沼泽化等环境水文地质问题，但水库蓄水引起的地下水水位抬升可能造成浸没现象，在一定程度上对农作物生长、建筑物地基稳定性产生影响，淹没范围内的土壤长期浸泡将会发生潜育化，出现缺氧，

使高价铁、锰化合物转化为低价状态，使土壤变成蓝灰色或青灰色的现象。

综上所述，项目对土壤环境影响很小。

5.9对风景名胜区的的影响分析

5.9.1对保护对象的影响分析

(1) 对丹霞地质地貌景观、湿地景观的影响分析

本项目位于万佛山-侗寨风景名胜区的百里侗文化长廊景观片区，而丹霞地质地貌景观、湿地景观均分布在万佛山丹霞地貌景观片区。不对对丹霞地质地貌景观、湿地景观产生影响

(2) 对文物古迹影响分析

本项目不涉及各类文物保护单位。

(3) 对侗族聚落空间影响分析

表 5-9-1 与烂阳侗族聚落空间景观资源位置关系一览表

景点类型、级别	景点名称	方位	最近距离
三级人文景点	烂阳鼓楼	南	230m
四级人文景点	烂阳古民居	南	70m

项目 1000m 范围内沿线分布 2 个景点，本项目与烂阳古民居建筑群最近距离为 70m，没有直接接触，不会影响烂阳古民居的整体性，而烂阳鼓楼距离本项目 230m，且中间有房屋阻隔，未对其景观视觉效果产生影响。

(4) 对风景区整体景观影响分析

本项目位于景区的边缘地带，景观资源较为匮乏，不会对景区的核心资源产生影响。

本项目建成运行多年，已于当地景观融为一体。拦河坝的存在，使得大坝上游形成一段长期稳定存在的水域，为风景区增添了色彩。

5.9.2与《中华人民共和国风景名胜区条例》的符合性

本项目与《中华人民共和国风景名胜区条例》的符合性见下表：

表5.9-2 项目与《中华人民共和国风景名胜区条例》相符性分析一览表

禁止限制条款	本项目情况	分析结论
第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动： (一) 开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；(二) 修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；(三) 在景物或者设施上刻划、涂污；(四) 乱扔垃圾。	本项目已建成多年，不涉及破坏景观、植被	符合

<p>第二十七条禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。</p>	<p>本项目位于风景名胜区三级保护区内，不在核心景区（一级保护区为核心景区）内。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。</p>	<p>本项目2008年建成，而万佛山-侗寨风景名胜区在2009年12月才由国务院批准设立。</p>	<p>不适用于本项目</p>
<p>第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准：（一）设置、张贴商业广告；（二）举办大型游乐等活动；（三）改变水资源、水环境自然状态的活动；（四）其他影响生态和景观的活动。</p>	<p>本项目2008年建成，而万佛山-侗寨风景名胜区在2009年12月才由国务院批准设立。</p>	<p>不适用于本项目</p>
<p>第三十条 风景名胜区的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。</p>	<p>本项目2008年建成，而万佛山-侗寨风景名胜区在2009年12月才由国务院批准。 本项目施工期制定了污染防治和水土保持方案，并采取了有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。</p>	<p>符合</p>

综上所述，项目符合《中华人民共和国风景名胜区条例》的规定。

5.9.3项目与《万佛山-侗寨风景名胜区总体规划》符合性分析

本项目位于万佛山-侗寨风景名胜区三级保护区，根据《万佛山-侗寨风景名胜区总体规划》，三级保护区的保护要求为：

“a严格禁止开山采石，加大封山育林和荒山绿化力度，逐渐消除裸露土层。
b游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并与周边自然和文化景观风貌相协调。
c本区建设地段应编制符合风景名胜区总体规划要求的修建性详细规划，明确具体的建设用地布局并提出环境整治要求。
d本区村镇应编制镇规划、乡规划或村庄规划，改善环境景观；新寨建设应根据总体规划的要求在指定区域进行，并控制规模。”

三级保护区保护要求禁止的情形，本项目均不涉及，且总体规划三级保护区管控要求亦无明确限制本类项目的内容。因此项目与《万佛山-侗寨风景名胜区总体规划》的要求相符”

5.10 施工期环境影响回顾

5.10.1 施工期生态环境影响回顾

经调查，建设单位在施工期间对施工人员进行施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施，从现状来看，当时的施工遗迹基本进行了植被绿化，做到了生态恢复，并未对当地的生态环境造成明显的影响，不存在历史遗留问题。

5.10.2 施工期水环境影响回顾

经调查，施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水，建设单位将废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入周边水体中。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件，并未对当地的水环境造成明显的影响。

5.10.3 施工期大气环境影响回顾

经调查，建设单位在施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；道路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施。

总体而言，施工期大气环境保护措施基本合理，施工期间未发生大气污染事件，并未对当地的大气环境造成明显的影响。

5.11.4 施工期声环境影响回顾

施工期噪声主要是施工机械噪声，会对施工操作人员和周边环境构成一定影响。经调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

总体而言，施工期声环境保护措施基本合理，并未对当地的声环境造成明显的影响。

5.10.5 施工期固体废物影响回顾

经调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在作业区设置生活垃圾永久堆存点，避免了对区域生态造成不利影响；

总体而言，施工期固体废物处置措施基本合理，并未对当地的环境造成明显的影响。

6.环境保护措施

6.1施工期环境保护措施落实情况

本项目施工期对环境的影响作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、大气环境、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

根据现场调查，本项目施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束。本报告针对施工期环保措施仅做回顾性评价。

6.1.1生态环境保护措施

(1) 在施工期间对施工人员和附近村民都进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

(2) 弃渣均已得到妥善处置，避免了流失造成水质污染和影响鱼类栖息环境。

(3) 建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

6.1.2水环境保护措施

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水。

所有废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，未直接排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

6.1.3大气环境保护措施

水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染

投诉事件。

6.1.4 声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声，会对施工操作人员构成一定影响。据调查，施工单位采取了合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

6.1.5 固体废物污染防治措施

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在施工场地外设置生活垃圾处置堆存点，避免了对周围生态造成不利影响。

6.2 地表水环境保护措施

水电站值班人员及管理人员共计 1 人，运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区食宿，无生活污水产生。

鉴于项目位于饮用水源地保护区内，建议在大坝处设置饮用水源地标识牌，提示往来人员注意保护水源地水质。

6.3 生态环境保护措施

6.3.1 生态保护原则及目标

6.3.1.1 生态保护原则

综合考虑工程、资源、经济、环境及保护区管理等各方面因素，全面系统地分析，综合平衡，使生态系统良性循环；着重生态环境保护措施的具体设计，生态环境保护方案具有可行性、合理性，并易于实施，取得较好的改善效果。

生态环境保护方案和生态保护对策措施的制定应以保护生态环境为中心，以减免和防范项目不利影响为重点，切实可行。设计中遵循的原则为：

- (1) 以保护项目沿线的生态环境的可持续发展为基本原则。
- (2) 根据项目建设带来的不利影响，有针对性地采取各项生态环境保护措施，满足保护区的相关规定和要求，使生态环境保护措施与项目区生态环境功能协调统一。景观恢复措施要考虑生物多样性的要求。
- (3) 生态环境保护措施要与项目布置和项目运行方式密切结合，做到安全可靠、投资费用合理、效益高、技术措施可行、实施方便、满足生态环境保护要求、不造成次生生态环境影响。

6.3.1.2 保护目标

(1) 采取有效的保护措施，确保项目的建设不会对主要保护对象产生直接的、明显的不利影响。

(2) 利用有效的工程与生物措施，使防治范围内的水土流失，同时满足生态恢复要求，使防治责任范围内的拦渣率达到95%以上。

(3) 本水电站已设置专门的生态下泄措施，确保下泄生态流量满足要求。

6.3.2 陆生生态保护措施

6.3.2.1 植被保护

建设单位对工程临时占地产生的次生裸地须采取表土剥离、裸地复土、植被恢复等措施。

建设单位已对库区进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。

6.3.2.2 陆生动物保护

大坝建成蓄水后，原来活动在河岸带的动物，相当多一部分会很快转移到其它地方，但也有一部分动物在蓄水初期会暂时逗留观望，看看能否适应新库岸生境。在运行期间，应组织人员沿江巡护。避免有人在动物纷乱之际趁机捕猎动物，或者造成过多干扰，争取有更多的原来活动在河岸带的动物留在库区。

加强运行期的环保管理，避免运行期随意堆放固体废物对野生动物生境的破坏；加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识，以杜绝捕杀野生动物的事件发生，切实保护野生动物资源。

6.3.3 水生生态保护

水生生态环境保护措施就是采取适当的方法，尽可能在最大程度上避免和补偿潜在的不利生态影响，具体保护措施如下：

6.3.3.1 生态流量保证

根据《通道侗族自治县水利局关于核发通道县龙祥电站取水许可证的通知》（通水政〔2018〕64号），龙祥电站核定的生态流量值为0.26m³/s。通过发电机组，可以满足下泄要求。

6.3.3.2 生态流量整改措施

(1) 生态流量泄放设施改造

根据生态流量泄放原则以及龙祥电站取水建筑物的布置形式，适合采用生态机组下放流量的方式实现生态流量下泄的最低要求。

龙祥电站有一台机组（200kW），可发电时机组最小出力 P 按最小功率机组的 50% 计算，求得可发电的最小流量为 $2.51\text{m}^3/\text{s}$ ，大于核定生态流量 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ 。所以当电站的最小机组能够正常运行发电时，电站发电流量可以满足生态流量泄放要求。

当机组不发电时，也可以满足生态流量泄放要求。

（2）生态流量监测

下泄生态流量监测系统适用于远程监测电站的实时下泄流量、水位等数据。为保障河流生态功能，维持水资源可持续开发利用，而不至于发生生态环境恶化所必须保证的下游河道的最小流量提供决策依据。该电站为坝后式电站，监测断面设置在发电厂房尾水下游与泄水流道的交汇处。

6.3.4 重要生境修复

项目开发主要对水生生境产生影响，根据调查发现项目区范围内无水生生物保护区、无珍稀鱼类和产卵保护场分布，项目的实施阻隔了鱼类洄游，建议选择合适的支流部分水域划为鱼类洄游损失的补偿区域，在实施增殖放流过程中应重点考虑该河段。河流治理工程需注意河流周围的生物群落，重视整治后原有生物群落的恢复。在满足工程的稳定性与安全性要求前提下，保持天然河岸蜿蜒平顺的岸线特点。

6.3.5 保持河流连通性及自然景观多样性

电站取水坝的阻隔使河流成为了相对独立的水域，造成了水域水生生境的片段化，降低了河道的连通性，为保持河流连通性，严格参照《农村水电增效扩容改造河流生态修复指导意见》（水电〔2016〕60号）相关要求执行。在满足河道生态流量的前提下，应依靠自然修复恢复和维持河流蜿蜒性特征及自然景观格局，保持局部弯道、深潭、浅滩、洲滩湿地以及河滨带等自然景观多样性特征；在自然修复无法实现设定修复目标时，可采取符合河流规划的工程性修复措施。工程性修复措施应在不影响防洪安全的前提下，以增加水面率、恢复水深等为目标；对于坡度较大、水流流速较快的河段，可在河道上设置抛物线深槽，或在纵向上每隔一定的距离设置挡水堰，使上游局部水位壅高形成深潭，以恢复水深、扩大水面。挡水堰的砌筑材料宜就地取材，选用因减水而露出水面的卵石等；对于河道平缓的河段，可利用天然石料布置小型滚水堰，在多股水流汇合处设置抛

物线深槽，以增加水面率，河道断面较宽、水位变幅较大时，可结合景观、亲水要求考虑河滩地的利用，治理后的过水断面不宜小于现有过水断面；工程性修复措施应尽可能采用生态堰坝，并与河道微地形改造相结合，与河道岸线观相协调，有条件可设置人工鱼巢。

综上所述，本项目在完成小水电清理整改任务后，生态环境影响程度在可接受范围以内，经整改后可予保留。

6.4环境空气保护措施

水电站在运营期无生产性废气产生，本项目不需增设废气污染防治措施。

6.5声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于70~85dB（A）；实际运行过程中，建设单位采取隔声、消声和减振等措施，周边声环境可以达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类标准的要求，为了进一步降低噪声，环评建议企业采取以下防治措施。

（1）对闸门的液压泵组及水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，可采用在液压泵进出口两端安装挠性橡皮接头、设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

（2）水轮发电机组运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。

（3）加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

（4）理布局本项目高噪声的设备，将发电设备全部布置于机房内部，尽可能集中布置于车间中部，同时尽可能将厂房进行封闭，减少对外界的影响；

环评还要求企业加强日常生产管理，包括：

（1）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

（2）加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；

（3）高噪声工位工人佩戴防护用品，如耳塞、耳罩、头盔等，减少噪声对工人的伤害；

通过以上管理措施的落实，本项目对周围声环境的影响程度可降至最低程度。根据检测结果，项目厂界四周噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》1类区标准。

6.6 固体废物处置措施

本项目产生的一般固体废物包括生活垃圾、电站格栅打捞垃圾，危险废物包括废机油和含油抹布。主要治理对策包括：

(1) 生活垃圾处置情况

据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，由环卫部门定期运至生活垃圾填埋场，以避免对周围区域生态环境造成不利影响。

(2) 电站格栅打捞垃圾

针对电站格栅打捞垃圾，本项目已配备有相应的打捞工具。电站格栅打捞漂浮物中的生活每周定期清运至附近垃圾填埋场进行填埋；漂浮物中的树枝、枯叶、水草等用于周边林地堆肥。

(3) 危险废物

根据现场调查，企业暂未针对机械设备检修过程产生的变压器、发电机组废油和含油抹布等设置危险废物暂存间，暂未建立危险废物处置台账，暂未签订《危险废物处置协议书》，需整改。

建议进行如下整改：

① 设置危险废物临时贮存场所

要求新建1处危险废物临时贮存间，用于全厂危险废物的暂存。危险废物暂存场地要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修改单）、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）维护和使用，必须做好以下要求：

应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；基础防渗层为黏土层的，其厚度应在1米以上，渗透系数应小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在2毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。同时，还应对地面进行防腐处理，确保地面无裂隙。须配备专用容器用于收集废机油，收集容器可密封。

本项目上述各类危险废物建设单位应分类收集后，暂存在厂区内的危险废物暂存场地。

②建立危险废物处置台账，签订《危险废物处置协议书》建设单位应委托有资质单位回收项目危险固废，并签订《危险废物处置协议书》，建立危险废物台账。

表6.6-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废机油	HW08	900-249-08	发电站房	2m ²	密闭容器	0.2t	1年

6.7地下水环境保护

本项目对地下水可能造成污染主要集中在项目运行期，项目可能对地下水产生污染的主要是建设项目产生污水。针对可能发生的地下水污染，本项目对产生的污水采用“源头控制、分区防渗”相结合的污染防治措施，从污染物的产生、入渗进行防控。

6.7.1源头控制

做好危废暂存间的防渗处理，防治污染物入渗。对危废暂存间等区域进行硬化，注意其防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

6.7.2分区防控措施

企业应按照不同的防渗要求，对危废暂存间进行防渗处理，在项目运行过程中加强对地面及桶罐的巡查，及时发现可能发生的破损，进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，按照地下水污染防渗分区参照表，可将项目所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表 6.7-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s， 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s， 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性	

	强	易	有机物污染物	
简单 防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

(1) 重点防渗区

重点防渗区主要为危废暂存间，参照 GB18598 执行。

(2) 一般污染防治区

一般污染防治区主要为发电站房、升压站。

对这些区域，按照地下水污染防渗分区参照表，需要采取相关措施，达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的防渗要求。

(3) 简单污染防治区

除上述地区以外的其他建筑区。只需对基础以下采取原土夯实，一般地面硬化即可达到防渗的目的。

表6.7-2 项目厂区划分及防渗等级一览表

防治分区	工作区	防渗技术要求
重点 防渗区	危废暂存间	危废暂存处防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，要求渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；其余工作区防渗要求为：等效黏土防渗层厚 $\geq 6.0\text{m}$ ，要求渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或者参考GB18598执行；
一般 防渗区	发电站房、升 压站	采取水泥硬化并进行防渗处理，等效黏土防渗层厚 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；同时符合GB50046有关要求；
简单 防渗区	值班室	一般地面硬化

6.8 土壤环境保护措施

针对可能发生的土壤污染，本项目土壤污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

(1) 源头控制措施

尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对污水处理构筑物采取相应的防渗措施，做好机油的储存工作，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道的防腐防渗要求，防止污染物下渗，污染土壤环境。

(2) 过程防控

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏

的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。根据项目各功能单元是否可能对土壤造成污染及其风险程度，采取与地下水污染防渗相同的要求原则按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求。

6.9环境保护措施汇总

水电站工程环境保护汇总一览表详见下表。

表 6.9-1 水电站工程环境保护措施汇总一览表

序号	环境因子	环境保护措施		措施效果	备注
1	地表水	施工期	施工废水沉淀后回用。	所有废水均不外排	施工期间已落实，现已拆除
		运营期	设置饮用水源地警示牌		加强往来人员、周边居民保护意识
2	陆生生态	陆生动物保护	1、严格界定施工活动范围，减少施工活动对野生动物生境的破坏；	减少施工活动对陆生植被的破坏，减轻工程施工占地对陆生植物的不利影响，减少农村生活能源对植被的需求。杜绝捕杀野生动物的事件发生。做好土料场和渣场的生态保护，防止水土流失和影响水质。	施工期间已落实
			2、加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识、禁止对周边野生生物进行捕杀。		长期需落实
		植被保护	1、严格界定施工活动范围，并加强管理；		施工期间已落实
			2、工程完工后，对施工临时占地区、植被扰动区进行植被恢复或复垦；		
3、施工结束后，进行植被恢复和重建时；					
3	水生生态	1、加强临时弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放；		增加水域资源量、养护水生生物资源、保护生物多样性、改善水域生态环境和促进渔业可持续发展。保护河流生物多样性和物种的遗传多样性	施工期间已落实
		2、严格按施工进度安排，保证在设计时间内完成施工作业，避免返工而反复破坏水生生态的稳定；			
		3、施工过程尽可能减少水体扰动、悬浮物增加对水生生物和鱼类的影响。			
		4、采用发电机组下方方式，确保最小下泄生态流量为0.26m ³ /s。			已落实
		5、生态用水下泄监控措施：在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集前端。实现联网在线监测。			已落实
4	噪声防护	1、施工期交通噪声采用设置限速、禁鸣标志和声屏障措施；		施工场地周围的噪声控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。周边居民点按《声环境质量标准》（GB3096-2012）1类标准	施工期间已落实
		2、严格控制爆破时间，尽量定时爆破，在昼间12:30~14:30、夜间22:00~次日7:00禁止爆破，采用先进的爆破技术，尽量减少预裂或光面爆破导爆索的用量；			
		3、选用低噪设备和工艺，加强施工机械维修保养，对于振动较大的设备配备减振装置；合理安排施工时段；			
		4、将各类设备作基础减振等措施		厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》	已落实
		5、发电机房做隔声处理		（GB12348-2008）1类标准，周边居民点满足	已落实

		6、站区四周绿化	《声环境质量标准》（GB3096-2012）1类标准	已落实
5	固废处理	生活垃圾由环境卫生管理所统一收集后填埋；电站格栅打捞漂浮物中的生活每周定期清运至附近垃圾填埋场进行填埋；漂浮物中的树枝、枯叶、水草等用于周边林地堆肥。	《一般工业固体废物贮存处理场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单标准要求	已落实
		委托危险固废处置单位处理。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）以及修改单要求（国家环保部公告 2013 年 6 号）	待落实
6	地下水	在水库工程项目的建设和运营期间，必须尽量减少排入污水和污染物，从而保护地表和地下水资源。	项目建设未引起的地下水量变化	已落实
7	水土保持	施工结束后，对场地清理、平整后，恢复植被	达到水土流失二级防治目标	已落实
8	景观文物保护措施	项目评价范围内暂时未发现需要保护的景观和文物。	/	/
9	大坝泄水安全措施防范措施	建立预警设施。在居民集中的村落设立警示牌，禁止在河边危险地带活动，避免事故的发生。在水电站泄水前，应采取媒体告知、广播等措施对村民加以预告或事先通告，避免事故发生。	/	待落实

7.环境风险分析

7.1环境风险识别

根据项目环境风险调查，确定本项目涉及的主要环境风险物质如下表 7.1-1

表 7.1-1 主要环境风险物质情况表

类别	物料名称	涉及的环境风险物质	使用量/产生量 (t/a)	最大存在量 (t)	主要分布	影响途径
原料	润滑油	润滑油	0.02	0.02	原料仓库	泄漏、火灾
废料	废润滑油	润滑油	0.01	0.01	危废暂存间	泄漏、火灾

7.2环境风险分析

(1) 大气环境风险分析

根据本项目的特征，项目可能出现的大气环境风险事故主要为：润滑油泄漏导致火灾，燃烧的废气影响周围大气环境。

(2) 地表水环境风险分析

一旦发生漏油事故，漏油入水后很快扩散成油膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时漏油本身扩散的等效圆油膜还将不断地扩散增大，漏油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆油膜。油膜破坏后，将在水力和风力作用下继续发生蒸发溶解分散乳化氧化生物降解等，受环境因素影响所发生的物理化学变化，逐步消散。溢入水中的燃油对水环境和生态环境均会造成污染影响。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在河道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味，故必须严格落实各项风险防范措施。

(3) 地下水环境风险分析

项目机油、废机油日常储存过程中发生事故性泄露造成的地下水、土壤污染。

7.3环境风险防范措施及应急要求

7.3.1 运输过程风险防范

本项目涉及的机油、废机油等各类危险化学品运输主要以汽车为主。由于危险化学品的运输较其他货物的运输有更大的危险性，提出以下防范措施，包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等。

①合理地规划运输路线及时间，运输时必须谨慎驾驶，以免事故发生。

②危险物品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险物品的车辆、工具相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，不得用来盛装其他物品，更不允许盛装食品。而车辆必须是各类专用货车，不能在任务紧急、车辆紧张的情况下使用两轮摩托车或三轮摩托车等担任危险物品的运输任务。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险物品的运输任务始终是由有专业知识的专业人员来担负，从人员上保障危险物品运输过程中的安全。

③被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按规定粘贴《危险货物包装标志》（GB190-85）规定的危险物品标志，包装标志的粘贴要正确、牢固。同时具有有毒等多种危险特性时，则应根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几种包装标志，以便一旦发生问题时，可以进行多种防护。

④在危险物品的运输过程中，一旦发生意外事故，驾驶员和押运人员应在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失减至最小范围。

⑤运输有毒物品车辆的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品和检查工具是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应积极主动采取措施处理，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，如处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门请求支援。

7.3.2 贮存过程风险防范

贮存过程事故风险主要是因设物料泄露、水质污染、火灾等事故，是安全生产的重要方面。

①机油等危化品原料桶不得露天堆放，须存放于危险品仓库，并应严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

②贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。

③贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛炬。

④贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

⑤危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

⑥危险品贮存场所应设置导流槽，以确保事故情况下的泄漏污染物、消防水可以纳入事故池，待事故结束后妥善处置。

⑦桶装化学品及其使用后的空桶均不得倒放，避免物料泄漏引发事故。

⑧各类危险废物实行出入库登记制度，严格参照相关物料特性进行搬运、装卸，危险废物仓库内采取必要的隔离分区，严禁不同属性混装或混放，可能产生渗滤液的危险废物暂存点需进行地面防腐、防渗处理，并配备渗滤液收集设施，必要时设置围堰等，以防危险废物及其渗滤液外溢。

7.3.3生产过程风险防范

运行过程中无环境风险产生，无环境风险防范措施。

7.3.4末端处置过程风险防范

本项目环境污染事故风险防范及应急措施主要有固体废物方面，若项目危险废物在暂存、管理、转运等方面存在疏漏，则将造成废物通过渗滤液、雨水等进入环境。

企业设置危废暂存库，按《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等文件要求，对危废按要求进行安全贮存。

企业环保管理主管需日常对危废进出台账进行检查和校核。

7.4环境风险分析结论

根据上述分析，企业生产过程存在的环境风险较小，在加强生产安全管理的情况下，项目环境风险可以得到有效控制。

8.环境管理与监测计划

8.1环境管理

8.1.1环境管理目标

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境质量要求的标准。

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 梳理工程运营与环境保护的关系，加强工程运营的环境管理，促进项目区域环境美化。

8.1.2环境管理机构及职责

水电站应成立环境保护管理机构，环境保护管理机构主要有以下职责：

- (1) 制定年度环境保护工作计划；
- (2) 落实环境保护工作经费；
- (3) 同其它部门协调工作关系，安排环境监测工作；
- (4) 编写年度环境保护工作阶段报告；
- (5) 负责环境保护竣工验收工作；
- (6) 负责本工程的后环境影响评估工作；
- (7) 其它事务。

8.1.3环境管理制度

建立定期的环境监测制度及事故报告制度，及时、准确地将监测信息反馈给环保主管部门，为其提供必要的决策依据。

建设单位应会同有关部门对本单位的环境状况经常进行调查和评价，在环保部门指导下开展工作，结合提出的有关环保防治措施，制定公司环保规划，并负责监督实施。

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。水电站的环境管理制度主要包括以下几个方面：

- (1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确环境管理机构的环境保护责任。

(2) 管理制度

环境管理机构负责日常环保检查，并将环保检查结果上报水电站的领导层。

(3) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

(5) 报告制度

水电站应委托有关技术单位进行运营期环境监测，提出环境监测年报。

8.1.4 环保措施竣工验收

按照《中华人民共和国环境保护法》中关于建设项目防治污染设施“三同时”的有关规定，该项目在正式投产运行前，必须对防治污染的设施进行验收，按照报告书中提出的污染防治措施，列出本项目环保设施竣工验收内容及要求见表 8.1-1。

表8.1-1 项目竣工“三同时”验收内容及要求一览表

项目	验收位置	治理措施	验收内容	要求	
运营期	生活污水	水电站厂区	不在厂区用水	项目不产生生活污水	用于周边农林地灌溉
	噪声	发电厂房厂界	发电机组进行减振、隔声处理。选用低噪设备和工艺，加强机械维修保养。	连续等效A声级	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）中1类类标准。
	一般固废	生活垃圾收集桶、打捞垃圾收集间	进行分类收集和存放	—	定期清运、合理处置
	地下水	危废暂存库、机油堆放间	做好防腐防渗工作，做好地面硬化	地面好防渗措施，地面无裂缝	/

环境风险	发电机房	机油储区设置围堰等	设置围堰	/
生态环境	下泄生态流量	确保能发电机组不发电时正常泄流		
		在下泄生态流量口安装生态流量监控系统。实现联网在线监测，保障最小生态急流流量为0.26m ³ /s		

8.2环境监测

(1) 水环境监测

根据本项目实际情况，本次评价对建设项目的环境保护管理计划提出以下建议，见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

监测对象	监测点		监测参数	监测时间及频次	监测目的
水环境	运营期	坝前库区、出水口下游100m、坝址下游1500m	水温、pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、石油类、TN、粪大肠杆菌群	每年1次，每次连续3天	监测电站运行是否对水环境造成不利影响
生态下泄流量		坝址	水温、流量、流速	全年连续	监测生态下泄流量

(2) 噪声监测

为掌握电站运行期噪声对环境的影响，在电站厂界四周各设 1 个监测点，相关情况具体见表 8.2-2。

表 8.2-2 噪声监测频次表

监测点		监测项目	监测频率
运营期	电站厂界四周	昼间和夜间等效声级dB(A)	每年1次，每年监测1次

(3) 生态环境调查监测

①水生生态调查

调查断面布设：调查范围为本次环评水生生态评价范围，共设置了2个调查断面，点位为水库库尾、坝址共2个断面。

调查内容：水生生物调查—浮游动物、浮游植物、底栖动物、水生植物的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性，经济价值等。

鱼类调查—鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、年产量、饵料来源、产卵场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况；人工放流鱼类的种类、数量及生长情况。

调查频率及时间：水库蓄水后每两年监测一次，共三期（丰、平、枯期），每期各调查一次。

调查方法：根据《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》推荐的方法进行采样和鉴定，并且对鱼类采取现场撒网捕捞、附近居民和市场上的渔获物等进行访问调查。

②陆生生态调查

调查范围：电站厂房之间河段两岸第一山脊线以内，退水口下游1500m河段两侧200m范围。

调查内容：调查陆生动植物种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况。

陆生动物重点观察库周野生动物的种群、数量变化。

监测频次：根据评价区域动植物现状，共规划对其调查2次，工程完建当年调查一次、投入运行的第三年调查一次。

调查方法：委托调查、实地调查和走访当地居民。

9.环境影响经济损益分析

9.1环保投资概算

根据该项目环境状况、工程特点及本报告中所提出的各种环境保护措施，参考已建和已审批的同类工程环保措施估算成果，对该项目环境保护投资进行估算。所列的环保项目总经费估算为11.3万元，占总投资92.4万元的12.2%。各项投资详见表9.1-1。

表9.1-1 环境保护投资估算表

治理对象		治理措施	环保投资 (万元)	备注
噪声	生产设备噪声	加强设备保养维护 墙体隔声	4	已投资
固废	生活垃圾	统一收集于垃圾桶， 定期运至当地垃圾 处理点	1	已投资
	拦污栅拦 截浮渣			
	废抹布	危废暂存间	1	拟新增投资
	废机油			
废机油桶				
生态	生态流量	生态流量监控系统	3.8	拟新增投资
	鱼类保护	增值放流	1.5	拟新增投资（两年）
合计			11.3	/

9.2环境影响经济损益分析

9.2.1社会经济效益

(1) 经济效益

通道侗族自治县龙祥水电站年平均发电45万kW.h，按0.34元/kW.h计，每年将直接产生国内生产总值15.3万元。

(2) 社会效益

小水电和微水电供电可节省大电网供电的远距离输电线路投资，减少电力损耗，提高能源利用效率，对电力消费总量很低的偏远山区而言，不失为一种经济合理的供电方式。

本工程的实施、建设将为当地的与之配套的行业提供发展机会，从而带动相关行业及地方经济的发展，解决当地一部分人员的劳动就业问题，对于提高本地

区人民生活水平和社会经济发展起到积极作用。

9.2.2生态环境效益

作为清洁能源，水电取之不尽，用之不竭，可再生、无污染、运行费用低，方便进行电力调峰，有利于提高资源利用率和经济社会综合效益。本项目年发电量45万千瓦时，相当于每年可节约111吨标准煤。

同时，项目建成后作为一种生态资源，其使用价值不是单个或部分要素对社会的有用性，而是各组成要素综合成生态系统后体现出来的有用性，表现在调节气候、美化环境、休闲娱乐等多方面对社会生产和人民生活起到重要作用。同时作为一种生态资源，它的多种使用价值只要利用适度，其多种有用性就可以长期存在和永续利用。

9.2.3环境损失

根据龙祥水电站及工程区域环境特点，电站最初建设主体工程永久占地，减少了土地资源，建设无新增用地，未造成土地资源减少。本项目运营后，主要利用水资源但不会消耗水资源，运行过程中主要为人员活动对环境造成影响，为减轻、恢复或补偿不利环境影响所采取相关的环境保护措施。水电站建设没有重大的环境损失，大部分不利环境影响可通过环境保护措施得到减免。

8.3 环境经济效益分析结论

龙祥水电站工程为非污染型项目，属于清洁能源的开发，工程投入运行后，为当地政府推行以电代柴、减少当地居民对周围森林植被的破坏提供了保证，增加了地方政府的财政收入，必将促进地方经济的发展。分析表明，只要加强管理，可将对环境的不利影响降至最低，工程建设的环境效益远大于环境经济损失，可促使社会效益、经济效益、环境效益协调发展。

10.评价结论与建议

10.1工程概况

本项目位于通道县双江镇烂阳村，设一座大坝、一处厂房，项目中心点坐标为东经 109°44'59.36"，北纬 26°8'55.10"。电站装机容量 200kW，多年平均发电量 21.6 万 kW h，是一座引水式无调节性能以灌溉、发电为主的小（2）型水电站。

10.2工程合理性分析

本项目为水电站建设项目，符合国家及地方产业政策。本项目涉及万佛山-侗寨风景名胜区和通道县坪坦河饮用水源地保护区两个环境敏感区，经分析，项目与其管控要求不冲突。项目不涉及其他生态敏感区、生态保护红线区、永久基本农田、文物保护单位。

从环境损益角度来看，本项目的建设对环境有一定的负面影响；正面影响主要表现在对社会经济等方面。从环境保护的单一角度看，建设本工程较不建本工程将带来的环境问题更多。但综合社会发展需要，只要在建设时对可能出现的环境问题给予足够的重视，并采取适当的措施，使环境影响降到最低程度，本工程实施和运行带来的社会和环境效益十分显著和长远。因此，从促进社会经济发展和保护环境角度综合来看，本工程的建设是合理的。

10.3环境现状评价结论

10.3.1地表水

监测结果显示，本次监测的坪坦河中，各断面中的各项监测因子的标准指数均小于1，说明污染评价因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，评价水体的水质现状良好。

10.3.2环境空气

根据怀化市生态环境局发布的通道县2019年六项污染物浓度年均值，本项目所在的地通道县PM_{2.5}、SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃日均值均满足标准要求，不满足标准要求，项目所在区为环境空气质量达标区域。

10.3.3声环境

根据监测结果来看，噪声监测点的噪声监测结果均符合《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 1类标准, 区域声环境现状较好。

10.3.4地下水

根据引用监测结果来看, 本次监测的各项监测项目的均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 说明周边地下水水质良好。

10.3.5生态环境

总体而言, 项目评价区域的陆生动植物和水生生物种类较丰富, 物种分布较均匀, 生物多样性和生态系统完整。

10.4环境影响评价结论

10.4.1地表水

10.4.1.1水文情势

(1) 坝前上游河段的水文情势变化情况

通道侗族自治县龙祥水电站建成后, 所在河道受拦河坝阻隔影响, 原来连续的水体被人为分割成上下游两个单元, 坝区水体流态由急流转为缓流。坝址上游河道水面变宽, 水域面积增大, 水深增加, 回水段长度约为800m。河流上游植被覆盖良好, 河流含沙量很小, 属少沙河流, 据现场调查, 坝区未出现明显的泥沙淤积现象。

(2) 退水口位下游河段的水文情势变化情况

随着汇入口下游流量及流速逐步恢复平稳, 使水体自净能力得以恢复, 水质较减水段有所转好, 电站退水工程对河道水文情势影响较小。

10.4.1.2水质

本项目库区内水体交换频繁, 停留时间较短, 出入库水温基本无变化与天然水体温度一致, 库内不会发生水温分层现象。

大坝为拦河坝式, 拦河坝坝长较短, 坝高较矮, 坝前蓄水量较少, 水体交换较快, 洪水季节基本上与天然状态相同, 库区的营养成分和污染物停留时间较短, 因此, 本项目的建设引起库区富营养化的可能性较小。

本项目无生活污水, 可避免生活污水的影响, 不会对下游河段水质产生明显的影响。

10.4.2环境空气

水电站在运营期无生产性废气产生, 不会对周边空气环境产生影响。

10.4.3声环境

本项目水电站在运行过程中，发电机等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于70~85dB（A）。在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，经监测，厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，不会对周边声环境产生明显的影响。

10.4.5固废

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾等。目前，生活垃圾、打捞垃圾均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。项目产生的危险废物，拟通过危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行转运、处置，不会对环境产生影响。

10.4.6生态环境

（1）陆生生态

水电站运行期对陆生植物和植被的影响主要占地带来的植被损失，属不可逆影响。

（2）水生生态

水电站对评价区坪坦河水生生境的影响主要表现为：大坝使原来连续的河流生态系统被分隔成不连续的环境单元，对鱼类种群间的交流形成阻隔影响；

水库蓄水后库区水位提高、水域面积扩大，原河道中一些急流险滩因水库淹没而不复存在，形成相对静止的流缓或静水环境，库区水流的流速流态和河床底质也因水库蓄水而发生改变，对适应流水环境和砂砾石底质环境的鱼类产生影响；

水库蓄水后，库区江段由于水流流速流态的改变以及河床底质的变化，原有的一些鱼类生境因环境条件的改变而可能消失，或位置和规模发生变化。

10.4.7土壤环境

本项目为水力发电，以生态影响为主。项目引水式发电过程中可能会造成土壤酸化、碱化等影响。水电站已运行多年，根据监测结果，项目运行未造成土壤盐渍化、酸化或碱化现象。

10.4.8水库淹没

本项目水库淹没区均为原有河道，不涉及耕地、林地。不涉及居民拆迁。

10.5环境保护措施结论

10.5.1水环境保护措施

运行期间工作人员仅在厂房办公，不在厂区用水，无生活污水产生。建议在坝址处设置1处饮用水源地保护区标识牌，提高当地居民和往来人员保护意识。

10.5.2环境空气保护措施

水电站在运营期无生产性废气产生，不需设置专门的废气防治措施。

10.5.3噪声防护措施

本项目运营期的主要噪声源为机电设备运行产生的噪声，主要防治措施如下：

(1) 对水轮发电机组采取了相应的减振降噪处理，设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

(2) 设置单独的水轮发电机房，运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。

(3) 加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免了因管理人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

10.5.4固体废物处理处置措施

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、打捞垃圾、废机油等，主要治理对策包括：

(1) 设置专门的生活垃圾临时收集点，每天及时将生活垃圾进行清运，交由环卫部门统一处理。

(2) 拦污格栅拦截的固体废物由人工定期清捞，与生活垃圾一起交由环卫部门处理。

10.5.5生态环境

(1) 陆生生态保护措施

加强运行期的环保管理，避免运行期随意堆放固体废物对野生动物生境的破坏；加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识，以杜绝捕杀野生动物的事件发生，切实保护野生动物资源。

(2) 水生生态保护措施

通过机组进行生态流量泄放，在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集

前端，实现联网在线监测。并在定期安排增殖放流。

定期参加增殖放流，改善流域水生生态环境。

10.6环境管理与监测

建设单位设立环境管理机构，负责项目环境管理事务。各级生态环境及水行政主管部门对各阶段环境保护工作进行监督。

结合工程建设区和区域环境特点，建立水电站环境监测系统，包括水环境监测、噪声监测、生态环境监测、水土流失监测等，落实环境监测计划。

10.7环境风险

本项目水电站的开发任务为水力发电，工程本身不会新增风险源，工程建成后运行阶段不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》界定的重大风险源，不会导致严重环境污染事故风险。

10.8公众参与结论

在环境影响报告书编制过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，在一次公示、二次公示阶段，分别采取网络公示、报纸公示、现场张贴公示等多种形式开展公众参与。在通道侗族自治县龙祥水电站环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告公开期间未收到公众反馈的意见和建议。

10.9综合评价结论

本项目符合环境保护相关法律法规和政策，可以满足通道侗族自治县中小河流水能资源开发规划，符合国家能源发展规划，本项目的布局、开发方式及工程规模等主要参数总体符合规划。

经过调查，本项目的施工结束后，对弃土（渣）场等均落实了水土流失和施工迹地生态恢复等措施，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等也提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求，施工期间没有对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。

本项目涉及万佛山-侗寨风景名胜区和通道县坪坦河饮用水源地保护区两个环境敏感区，经分析，项目与其管控要求不冲突。本项目不涉及其他生态敏感区、生态红线、基本农田、文物保护单位。在采取了相应的泄放设施及在线监测设施

和管理措施，不会对坝址下游水文情势造成不利生态环境影响。本项目也不会对流域水质造成不利影响，水质可以符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水也满足坝址下游河道水生生态、水环境等生态环境用水，不会造成脱水河段、不会对水生生物等造成重大不利影响。

本项目坝址不涉及移民，不会带来外来物种入侵或扩散，相关河段受到污染或产生富营养化的环境风险较低。本报告已按相关导则及规定要求，为建设单位制定了相应的生态、水环境等监测计划。

综合来看，本项目工程的建设对生态与环境的影响有利有弊，而弊端均可以采取防治和改善措施予以减免。建设单位应切实落实本评价报告所提出的各项措施和对策，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。从环境保护角度来看，本项目可以继续运行。

10.10建议

- (1) 对存有问题的环保措施进行整改。
- (2) 严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，确保各项环保措施的实施。
- (3) 工程运行期需高度重视环境保护工作，加强环境管理，落实环境监测。