

安化县罗溪二级水电站项目 环境影响报告书

（报批稿）

编制单位：湖南宏晟环保技术研究院有限公司

建设单位：安化县华成水电开发有限责任公司

二〇二〇年六月

目 录

1. 概述.....	1
1.1. 项目由来.....	1
1.2. 项目特点.....	3
1.3. 评价关注的主要环境问题.....	3
1.4. 评价工作程序.....	3
1.5. 分析判定相关情况.....	5
1.6 主要环境影响结论.....	15
2. 总则.....	17
2.1 编制依据.....	17
2.2 评价因子.....	19
2.3 评价标准.....	21
2.4 评价等级及评价范围.....	26
2.5 环境保护目标.....	30
3. 工程概况.....	33
3.1 流域概况.....	33
3.2. 项目概况.....	37
3.3. 工程任务及建设规模.....	37
3.4. 工程施工布置及进度.....	44
3.5. 淹没、占地与移民安置.....	46
3.6. 原辅材料.....	48
4. 工程分析.....	49
4.1. 工程施工.....	49
4.2. 水库淹没及工程占地影响.....	56
4.3. 工程运行.....	59
5. 环境现状调查与评价.....	63
5.1. 流域环境现状.....	63
5.2. 工程影响地区环境现状.....	66

5.3. 环境质量现状调查与评价.....	69
6. 环境影响预测与评价.....	93
6.1. 施工期环境影响分析.....	93
6.2. 运营期环境影响预测与评价.....	101
7. 环境保护措施.....	122
7.1. 施工期环境保护措施.....	122
7.2. 运营期污染防治措施.....	124
7.3. 污染物排放总量控制分析.....	135
8. 环境管理与监测计划.....	136
8.1. 环境管理与监测监理.....	136
8.2. 环境监测.....	138
8.3. 环境保护设施竣工验收.....	140
9. 环境影响经济损益分析.....	142
9.1. 环境经济损益分析.....	142
9.2. 环境保护投资估算.....	143
10. 环境风险分析.....	145
10.1. 风险调查.....	145
10.2. 环境敏感目标概况.....	145
10.3. 环境风险潜势初判.....	145
10.4. 评价工作等级.....	146
10.5. 环境风险分析.....	146
10.6. 其他风险分析.....	147
10.7. 运营期风险防范措施与管理措施.....	149
10.8. 环境风险应急预案.....	150
11. 结论与建议.....	153
11.1. 工程概况.....	153
11.2. 环境质量现状调查与评价.....	154
11.3. 环境影响分析结论.....	156

11.4. 环境保护措施.....	160
11.5. 环境影响经济损益分析.....	161
11.6. 公众参与结论.....	161
11.7. 评价结论.....	162
11.8. 建议.....	162

附件

附件 1： 环评委托书

附件 2： 关于罗溪二级水电站项目可研批复-安化县发展和改革局

附件 3： 水资源论证审批同意书-安化县水利局

附件 4： 《关于罗溪二级水电站工程水土保持方案的批复》 安水[2012]50 号

附件 5： 益阳市水务局关于《安化县罗溪二级水电站工程防洪影响评价报告》的批复
益市水务发[2013]97 号

附件 6： 湖南省农村小水电扶贫项目文件-湖南省发展和改革委员会

附件 7： 执行标准函

附件 8： 环境质量现状监测质保单

附件 9： 关于《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-沅水流域水能资源开发规划
环境影响报告书》的审查意见

附件 10： 专家评审意见及签名

附图 附图 1： 本项目地理位置图

附图 2： 本项目工程总体平面布置图

附图 3： 本项目工程纵断面布置图

附件 4： 本项目施工布置图

附图 5： 本项目工程环境保护措施布置图

附图 6： 本项目周边环境敏感目标保护图

附图 7： 环境质量现状监测布点图

附图 8： 本项目区域水系图

附图 9： 生态红线范围与采砂区域图

附图 10： 本项目区域植被类型图

附表

附表 1 环评审批基础信息表

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 4 建设项目土壤自查表

1. 概述

1.1. 项目由来

安化县罗溪二级水电站位于益阳市安化县长塘镇罗溪村，处于沅水干流水电站梯级开发中的一级，该工程是以发电为主的水利工程。沅水为洞庭湖水系资江安化境内最大的一条支流，全流域贯穿安化境内 9 个乡镇，东与沂溪相隔，南与涟源湄江河相邻，西与油溪、麻溪分野，北入资水。地势南高北低，干流源出新化、安化交界的山溪界，自西向东北流经安化浮青、乐安桥、梅城、十里牌与主要支流山彰溪汇入长湾里，此后直径北流经仙溪、竹溪坡、山口、羊撞、田兴、小滔溪，先后接纳龙溪、山口溪、滔溪于敷溪注入资水，全长 87km，流域面积 1117km²，河道平均比降 1.84‰。据竹溪坡站历年资料统计，历年实测最大流量 2070m³/s，最小流量 0.69m³/s，多年平均流量 34.1m³/s。多年平均含沙量 0.218kg/m³，多年平均输沙量 13.24 万 t，属少沙河流。多年平均降雨量 1806.3mm。多年平均年径流量 6.077 亿 m³，平均年产水量 110 万 m³/km²，流域面雨量 1864.3mm，径流系数 0.60。为典型山溪性河流，植被条件良好，沅水有一级支流 14 条，二级和三级支流 26 条，水力资源丰富。

2014 年 12 月由湖南省沅江市水利水电勘测设计院完成了《湖南省安化县中小河水能资源开发规划报告》，提出了流经安化流域面积大于 20 平方公里小于 3000 平方公里中小河流共 41 条的水能资源规划方案。规划近期拟新建 24 座水电站，新增装机 25.52MW，新增年发电量 9120 万 kw·h。沅水流域规划开发任务为发电，本项目属于规划报告中的沅水流域拟建的罗溪二级水电站。2009 年 3 月湖南省沅江市水利水电勘测设计院编制完成了《湖南省安化县罗溪二级水电站可行性研究报告》。

2019 年 8 月湖南联信工程设计有限公司针对《湖南省安化县中小河流资源开发规划报告》中沅水河流水能资源开发规划编制完成《湖南省安化县沅水流域水能资源开发规划变更和增补报告》，并于 2019 年 9 月 19 日获安化县水利局出具的“关于《沅水流域水能资源开发规划变更和增补报告》的批复”。2019 年安化县水利局委托环保技术研究院有限公司编制了《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-沅水流域规划环境影响报告书》，并于 2020 年 6 月 10 日取得益阳市生态环境局关于《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-沅水流域水能资源开发规划环境影响报告书》的审查意见（详见附件 9）。根据规划

结论，罗溪二级水电站列入了该流域规划，符合规划要求。

根据流域规划环评，安化县华成水电开发有限责任公司承担了安化县罗溪二级水电站工程的建设任务，水电站建成营运后装机容量 2400kw。罗溪二级水电站 2012 年取得安化水利局《对安化县罗溪二级水电站工程水资源论证报告书的审批同意书》安水[2019]49 号（详见附件 3）、《关于罗溪二级水电站工程水土保持方案的批复》安水[2012]50 号（详见附件 4）；2013 年取得益阳市水务局关于《安化县罗溪二级水电站工程防洪影响评价报告》的批复益市水务发[2013]97 号（详见附件 5）；2014 年取得安化县水利局《关于罗溪二级电站工程初步设计报告的批复》，批复装电机组 2000kw。2018 年电站装机机组调整为 2400kw，取得安化县水利局《关于调整罗溪二级水电站设计批复部分内容的通知》（详见附件 2）。

安化县长塘镇总土地面积 176.16 平方公里，人口 46000 人，下辖 2 个社区，15 个村。三面环山，南有海拔 1075 米的大峰山，西有 890 米的白花寨，北有 664 米的丫头山，东面毗邻桃江，与该县泗里河交界。改革开放以来，全县面貌发生了较大变化，但由于社会、经济及自然条件等原因，目前仍是安化县国民经济收入较低的地区之一。对于水力资源丰富的山区来说，开发当地水能资源是促进工农业生产迈上新台阶的有效途径。

为改变贫困面貌，改善村民生活状况，长塘镇政府 and 村委会招商引资，经全体村民开会协商并签字同意，安化县华成水电开发有限责任公司承担了安化县罗溪二级水电站工程的建设任务，并自愿申报农村小水电扶贫项目。按照《湖南省农村小水电扶贫工程试点项目实施办法》与县水务、发改等主管部门签订了承诺书，水电站建成营运后装机容量可达 2400 千瓦时，可向省水利厅、发改委申报国家小水电扶贫工程，每千瓦中央扶持 4000 元，约共扶持 960 万元，每年按 6%返利用于扶贫，约每年 57.6 万扶贫给项目所在乡镇贫困户，基础设施等公益事业建设，从 2021 年起，按照国家政策，由县人民政府调整扶贫电站运营期内的收益使用办法，统筹用于全县贫困乡村水利基础设施建设和用于补充需要兜底帮扶的县级财政资金不足。

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》的要求，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，生态环境部令第1号），项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业 89 水力发电 总装机1000千瓦及以上”本项目装机容量为2400kw，应编制环境影响报告书。

因此安化县华成水电开发有限责任公司于2019年11月委托湖南宏晟环保技术研究院有限公司承担安化县罗溪二级水电站项目的环境影响评价工作。我公司在接受环评委托

后，立即组织有关技术人员对项目建设地点进行了现场踏勘和环境概况的调查，依据国家有关的环评规范，编制完成《安化县华成水电开发有限责任公司安化县罗溪二级水电站项目环境影响报告书》。

1.2. 项目特点

罗溪二级水电站是河床式径流电站，水库总库容 93.3 万方，属小（二）型水库，挡水坝采用溢流坝，坝长 60 米，坝高 6 米，设计装机容量 2400kw，年发电量 648 万 kwh。

本项目属于水力发电项目，属于生态类项目。根据实际情况，本项目施工期已经基本结束，施工期的环境影响已经结束。项目运行期大气、废水、固废影响小，对环境的影响主要体现在生态环境以及地表水环境影响。

1.3. 评价关注的主要环境问题

根据罗溪二级水电站工程所在地的环境现状特征及工程建设对环境的主要影响特征，本工程环境影响评价主要关注水环境和生态环境方面问题，兼顾其它环境影响。主要的环境影响评价重点主要包括以下几个方面。

（1）施工期环境问题及环境影响的要点水电站施工对环境影响的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。

（2）运营期环境问题及环境影响的要点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。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、水生生态等多方面带来一定的影响。由于本项目仅是小规模河流型水电站，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。

1.4. 评价工作程序

第一阶段：

①按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）要求，在接受企业委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。

②根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，明确本项目的评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子，对项目进行初步工程分析。对项目选址地进行实地踏勘，对厂区及周围地区社会、气象、水文、项目所在地周围污染源分布情况进行了调查分析，确定项目环境保护目标、环评工作等级、评价范围和标准。

③制定工作方案

第二阶段：

①收集项目所在区域环境现状监测数据，并进行分析。

②根据建设单位提供的可行性研究报告及其他相关资料，完成建设项目工程分析章节，确定项目总量控制指标。

③收集所在地环境特征资料包括自然环境、社会环境、区域污染源情况。完成环境现状调查与评价章节。

④根据工程分析，完成大气环境影响预测与评价、水环境影响预测与评价、声环境影响预测与评价、固废影响分析、地下水环境影响分析等。

第三阶段：

①根据工程分析，完成环境保护措施及可行性论证章节。

②根据建设项目环境影响情况，完成环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划章节的撰写。

③在报告编制过程中协助建设单位完成公众参与相关内容。

④完成环境影响评价书的编制工作，送环保主管部门审查。

环境影响评价的作业流程见图 1.4-1。

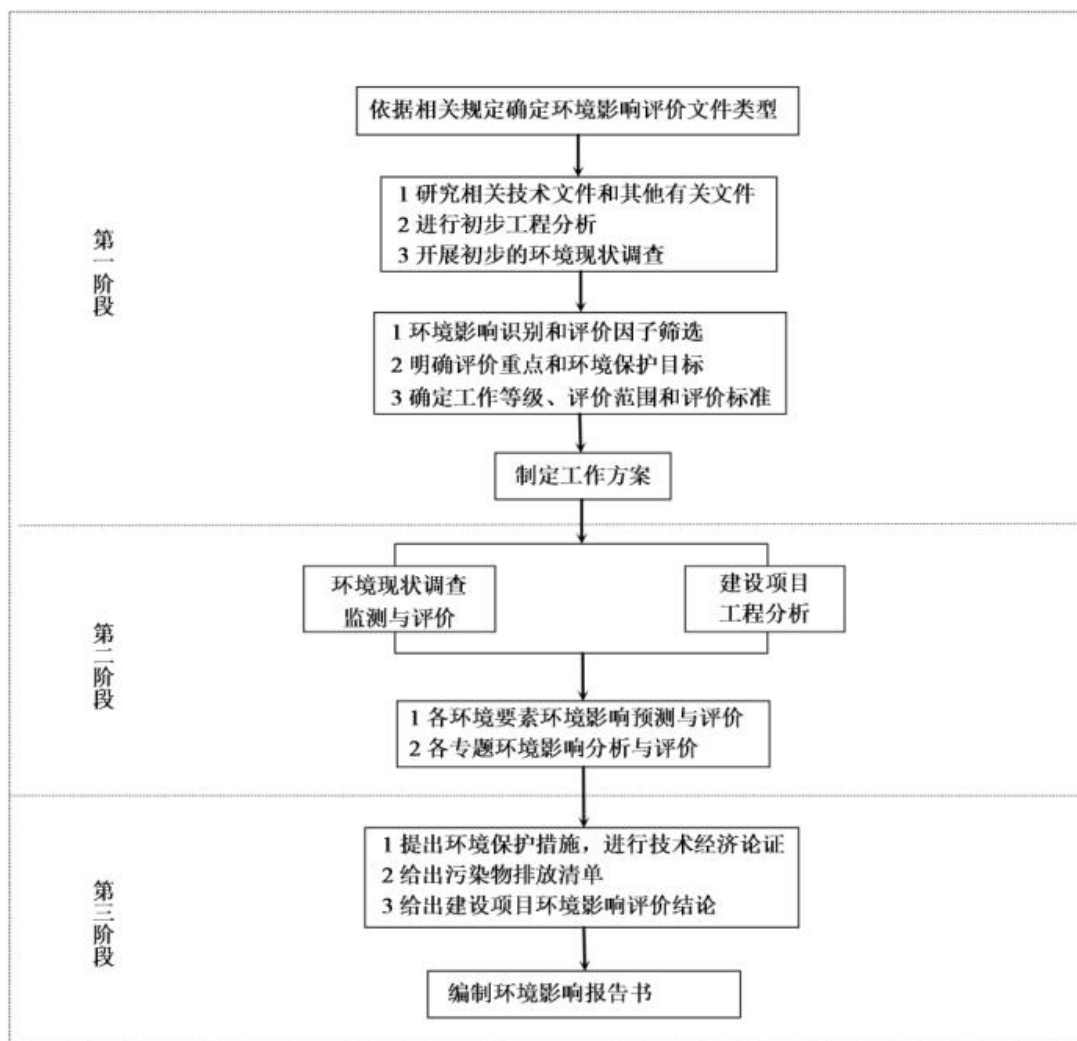


图 1.4-1 评价工作程序框图

1.5. 分析判定相关情况

1.5.1. 流域规划符合性分析

1、湖南省安化县中小河流水能资源开发规划

《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划》涉及 21 条河流，其中资水流域 20 条，湘江流域 1 条。本项目所在河流沔水属于资水流域支流。沔水干流规划的开发电站为：河山 0.16（已建规划增容）—尤溪坑 0.32（已建）—葡萄 0.4—月形 0.64—乐兴 0.64—梅城水库坝后 4—雷公山 2.0—仙溪一级 1.2—仙溪二级 1.2（已建）—竹溪坡 1.5—山口 1.28（已建）—通溪 1.5（已建）—罗溪 4.5—罗溪二级 2.0。因此，罗溪二级水电站属于安化县中

小河流域水能资源开发规划中梯级开发的一级，符合流域规划。

2、湖南省安化县沅水流域水能资源开发规划

2019年8月湖南联信工程设计有限公司针对《湖南省安化县中小河流资源开发规划报告》中沅水河流水能资源开发规划编制完成《湖南省安化县沅水流域水能资源开发规划变更和增补报告》，并于2019年9月19日获安化县水利局出具的“关于《沅水流域水能资源开发规划变更和增补报告》的批复”。2019年安化县华成水电开发有限责任公司委托湖南宏晟环保技术研究院有限公司编制了《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-沅水流域规划环境影响报告书》，并于2020年6月10日取得益阳市生态环境局关于《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-沅水流域水能资源开发规划环境影响报告书》的审查意见（详见附件9）。根据规划结论，罗溪二级水电站列入了该流域规划，符合规划要求。根据流域规划环评中关于罗溪二级水电站开发规模、开发方式、开发任务合理性进行了分析，分析结论详见下表。

表 1-1 与流域规划环评符合性分析

项目	流域规划环评要求	本项目	是否相符
开发规模	罗溪二级(2.4MW)	罗溪二级水电站设计装机容量 2400kw。	相符
开发方式	本次规划在建的罗溪一级、二级电站均采用堤坝式的开发方式，从沅水干流水力资源特点、开发条件、河道比降以及流域上已建电站布置等因素，同时考虑地形和淹没的限制，这种开发方式是合理的。	罗溪二级水电站采用河床式径流发电，修建溢流坝。	相符
开发任务	沅水流域水电梯级电站的开发任务为防洪、灌溉、发电、旅游开发等，这种开发方式的选择	罗溪二级水电站主要开发任务为发电，兼有防洪功能。	相符

1.5.2. 与规划符合性

罗溪二级水电站位于位于安化县资江的支流沅水下游，大坝和厂房均位于益阳市安化县长塘镇罗溪村境内。项目选址不占用基本农田、不占用城镇居民用地、不影响道路交通等，不影响当地城镇规划、用地规划等，项目建设符合流域规划。因此，项目的建设符合相应的规划要求。

本项目已于2013年取得了益阳市水文局关于《安化县罗溪二级水电站工程防洪影响评价报告》，项目建设符合安化县防洪规划。

1.5.3. 与《湖南安化县主要支流河道采砂规划（2019~2022 年）》的符合性分析

为科学开采河道砂石资源，切实规范河道采砂行为，加强河道采砂管理，确保防洪安全、河势稳定、供水安全、航运安全和水生态安全，根据《湖南省河道采砂管理办法》、《湖南省河道砂石开采权有偿出让管理办法》、《湖南省河道砂石资源有偿使用收入管理办法》、湖南省水利厅湘水洞管[2017]1 号文件《关于印发〈湖南省河道采砂规划编制大纲〉（2017~2020 年）的通知》等有关法律法规和文件的规定，2019 年 3 月，由益阳市水利水电勘测设计研究院编制了《湖南省安化县主要支流河道采砂规划（2019~2022 年）》。

根据《湖南省安化县主要支流河道采砂规划（2019~2022 年）》：规划对安化县主要支流提出储量较丰富、影响较小、各方面条件较好的可采区共 140 个。实施期可采控制总量 393.11 万 t，年度控制开采总量 98.2775 万 t。安化县主要支流可采区位置分布（节选）见下表。

表 1-2 安化县主要支流可采区位置分布（沅水段节选）

所在 乡镇	河流名称	采砂区段	采砂区坐标		
			编号	X	Y
小淹 镇	沅水	可采段 A	1	3144834.547	559105.161
			2	3144712.91	559110.109
			3	3144563.392	559187.532
			4	3144500.258	559336.063
			5	3144519.537	559360.772
			6	3144556.122	559332.39
			7	3144622.556	559259.692
			8	3144723.606	559191.71
		可采段 B	1	3143475.313	561776.173
			2	3143490.425	561815.045
			3	3143599.567	561864.644
			4	3143625.137	561901.639
			5	3143620.345	561971.799
			6	3143573.136	562035.781
			7	3143481.796	562101.32
			8	3143523.657	562093.254
			9	3143574.123	562070.2
			10	3143636.008	562021.154
			11	3143653.314	561979.879
			12	3143650.312	561926.197

所在 乡镇	河流名称	采砂区段	采砂区坐标		
			编号	X	Y
			13	3143627.977	561877.035
			14	3143570.886	561821.435
		可采段 C	1	3143250.652	562780.966
			2	3143249.107	562809.574
			3	3143729.27	562960.855
			4	3143802.979	563022.137
			5	3143804.78	563055.412
			6	3143745.907	563156.343
			7	3143622.206	563259.29
			8	3143630.72	563290.197
			9	3143725.001	563260.742
			10	3143826.367	563263.316
			11	3143914.209	563150.894
			12	3143817.869	563016.305
			13	3143724.845	562942.45
长塘 镇	泮水	可采段 D	1	3137222.383	564398.068
			2	3137138.315	564363.219
			3	3136970.47	564390.352
			4	3136943.84	564413.222
			5	3136927.527	564484.812
			6	3137104.809	564838.266
			7	3137127.889	564830.645
			8	3137118.425	564711.005
			9	3137027.258	564583.246
			10	3136997.719	564493.773
			11	3136997.719	564425.057
			12	3137021.284	564391.59
		可采段 E	1	3136283.375	566033.222
			2	3136115.84	566061.942
			3	3136071.606	566105.863
			4	3136029.933	566268.448
		可采段 F	1	3135516.618	566411.553
			2	3135342.259	566294.103
			3	3135294.513	566364.984
			4	3135419.924	566446.19

将以上采砂规划中泮水流域的采砂段位置（详见附图 8），与《泮水流域水能资源开发规划变更和增补报告》中核对可知。罗溪二级水电站不在可采区范围内。因此，本项目

与《湖南省安化县主要支流河道采砂规划（2019~2022 年）》不冲突。

1.5.4. 三线一单符合性

1) 生态红线

根据湖南省人民政府关于印发《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，详情如下：

①生态红线划定面积。湖南省生态保护红线划定面积为 4.28 万平方公里，占全省国土面积的 20.23%。

②生态红线分布。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洪水调蓄、水源涵养、生物多样性维护和水土保持 3 大类，共 14 个片区。

方案指出雪峰山脉属水源涵养生态保护红线范围，红线区属雪峰山区，地形以山原、山地为主，丘陵、岗地为辅；气候属中亚热带季风湿润气候，森林分布广，植被类型以常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶林为主，是全省主要林业区之一；代表性动物物种包括云豹、黄腹角雉、大鲵、湘华鲮、湖南吻鮰等。红线区位于沅江中上游区域，是柘溪水库、五强溪水库的水源涵养区。本项目位于安化县长塘镇罗溪村，不在雪峰山脉红线范围，不在名胜古迹、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区范围内，项目不在红线范围。

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）中的二类功能区、地表水环境功能属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类功能区、区域环境属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 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排放；项目生活污水经处理后定期清掏作为农田堆肥使用；在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，基本可使厂界噪声排放水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，不会对周边声环境产生明显的影响。项目三废均能有效处理，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

本项目属于水力发电项目，水电站为拦河发电，利用泅水丰富的水能进行发电。项目运营过程中无工业废水产生，生活污水经化粪池处理后用作农肥（实现循环利用不外排水体）、油烟废气能实现达标排放，项目建成后，利用水资源发电，可再生资源代替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）可知：安化县行政区域内的自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、水产种质资源保护等区域的管控要求，按照相关法律法规执行，不在清单表格中复述，清单表格 27 中指出：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。

本项目为径流发电式，不属于引水式发电。项目不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区，因此，本项目不在负面清单内。

1.5.5. 政策符合性

1、与产业政策相符性

本项目为装机容量 2400kwh 的径流式水力发电站，经查询《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类“无下泄生态流量的引水式水力发电项目”，不属于禁止类项目，视为允许类，项目发电设备不使用目录中限制类和淘汰类产品。因此本项目建设符合国家产业政策，项目的建设有利于推动社会的经济发展。

2、与《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39 号）符合性

规划指出益阳重点发展装备制造、电子信息、食品加工、新能源、新材料、生物医药、棉麻纺织、服务外包等产业，打造成为全省乃至中部地区重要的能源基地、环省会中心城市、新型工业化城市、宜居山水生态休闲旅游城市，建设成为环洞庭湖区经济圈的重要中心城市。构建以洪山竹海、会龙山、寨子仑、云雾山、资江、志溪河、兰溪河、梓山湖为主体的“四山四水”城市生态系统。

主要功能定位为承接长株潭经济辐射、促进两型产业发展的重要区域，支撑我省经济发展的重要区域性中心城市和新型工业化基地，发展方向为构建以长株潭为依托，衡阳、岳阳、常德、益阳、娄底五市为主体，其它中小城市为节点，京广、长石等交通轴线为支撑的空间开发格局。加快五市高速公路互连互通及环网建设，实现环长株潭城市群产业一体、交通便捷、功能互补。提高城市群的融合度和关联度，培育壮大交通轴线发展带，提升城市综合承载能力，壮大经济实力、人口和城市规模。加强传统产业升级改造，振兴老工业基地。加强城市绿化，强化污染处理，实施沿江、沿湖、沿路和环城生态工程，构建以洞庭湖、湘资沅澧和城市近郊山地为主体的网状生态系统。

规划在 26.1 提高传统能源保障能力指出：提高现有水电装机的发电能力，在水资源综合利用条件好的地区，加快建设一批大中型水电站项目和小型水电站项目，在送电受端、负荷集中地区配套建设一些抽水蓄能电站。

规划在 28.1 加强水资源调配指出：在保护生态和农民利益的前提下，加快水能资源开发利用。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设、小水电代燃料生态保护工程和农村水电增效扩容改造工程。

经调查，项目利用河流为沔水，选址为安化县长塘镇，不属于禁止开发区域、不占用基本农田、不属于大规模高强度工业化城镇化开发项目、不在生态红线内，项目为小水电开发项目，服务对象主要为安化县长塘镇村、镇居民，项目建成后有利于提高能源利用条件。因此，项目建设基本符合《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39 号）要求。

3、与《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）符合性

根据意见，项目共分为 3 类，分别为退出类、保留类、整改类。

（1）退出类

位于自然保护区核心区或缓冲区内的（未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区）；自 2003 年 9 月 1 日《环境影响评价法》实施后未办理环评手续违法开工建设且生态环境破坏严重的；自 2013 年以来未发电且生态环境严重；大坝已鉴定为危坝，严重影响防洪安全，重新整改又不经济的；县级以上人民政府及其部门文件明确要求退出而未执行到位的，列入退出类，原则上应立即退出。其中，位于自然保护区核心区或缓冲区内但在其批准设立前合法合规建设、不涉及自然保护区核心区或缓冲区且具有防洪、灌溉、供水等综合利用功能又对生态影响较小的，可以限期（原则上不超过 2022 年）退出。

退出类电站应部分或全部拆除，要避免造成新的生态环境破坏和安全隐患。

除仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效应的电站外，其他的均应拆除拦河闸坝，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等影响；未拆除的，应对其进行生态修复，通过修建生态流量泄放措施、监测设施以及必要的过鱼设施等，减轻其对流量下泄、河流阻隔等的不利影响。要逐站明确退出时间，制定退出方案，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等，必要时应进行社会风险评估。

（2）保留类

同时满足以下条件的可以保留：一是依法履行了行政许可手续；二是不涉及自然保护区核心区、缓冲和其他依法依规应禁止开发区域；三是满足生态流量下泄要求。

（3）整改类

未列入退出类、保留类的，列入整改类。对审批手续不全的，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等，指导小水电业主完善有关手续。

依法依规应处罚的，应在办理手续前处罚到位。对不满足生态流量要求的，主要采取修建生态流量泄放措施、安装生态流量监测措施、生态调度运行等工程和非工程措施，保障生态流量。对存在水环境污染或水生生态破坏的，采取对应有效的水污染治理、增殖放流以及必要的过鱼等生态修复措施。小水电业主要按照经批准的整改方案严格整改，整改一座，销号一座。

（4）意见同时指出要严控新建项目

严控新建项目具体内容如下：各地要依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。除与生态环境保护相协调的且是国务院

及其相关部门、省级人民政府认可的扶贫攻坚项目外，严控商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动，对小水电新建项目严格把关，不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开发建设。对已审批但未开工建设的项目，全部进行重新评估。

(5)本项目相关情况

本项目 2012 年《水资源论证报告书》通过安化县水利局审批；2014 年取得安化县水利局《关于罗溪二级电站工程初步设计报告的批复》，批复装电机组 2000kw。2018 年电站装机机组调整为 2400kw，取得安化县水务局《关于调整罗溪二级水电站设计批复部分内容的通知》。

项目所在流域 2019 年 9 月已由湖南联信水利工程设计有限公司编制了《湖南省安化县沅水流域水能资源开发规划变更和增补报告》；根据《湖南省安化县沅水流域水能资源开发规划变更和增补报告》、《湖南省安化县沅水流域水能资源开发规划环境影响报告书》，本项目为罗溪二级电站，列入该流域环评规划，并于 2019 年 4 月 4 日列入了湖南省发展和改革委员会、湖南省水利厅关于分解下达坡耕地、水土流失综合治理等专项 2019 年中央预算投资计划通知——湖南省农村小水电扶贫工程 2019 年中央预算内投资建设计划及任务清单（详见附件），属于省级扶贫项目。因此，本项目罗溪二级电站符合政策要求。

4、与《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发[2019]4 号）符合性分析

根据《湖南省小水电清理整改实施方案》（湘水发〔2019〕4 号）：

主要任务：

（一）全面开展小水电项目的综合评估。由县级人民政府牵头，以县（市、区）为单位，对本行政区域内小水电开展综合评估。

（二）逐站制定小水电项目整改方案。根据综合评估的意见，对于列入退出类和整改类的小水电项目，按照“一站一策”和“一站一册”的原则，逐站制定整改方案，其中整改方案应重点明确退出类型、具体整改措施、责任人和整改时间节点。

（三）稳妥推进清理整改工作。各地要根据经批准的水电站整改方案，统筹兼顾生态环境保护、经济社会发展和社会稳定之间的关系，可区分轻重缓急、先易后难、先小后大、分步有序，稳妥推进清理整改工作。

（四）严格验收销号。对于列入退出类和整改类的小水电，严格按照程序进行验收销号。县级具体负责验收销号。由县级水利、发展改革、生态环境、能源等部门，联合进行

现场验收，报县级人民政府同意批准销号。市级组织验收销号核查。

（五）严控新建小水电项目准入。按照分级管理权限，省、市、县各级水利部门，要依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。根据各地经济发展总体规划、流域规划以及水电专业开发规划，除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。同时，坚持规划、规划环评和项目联动，对小水电新建项目严格把关，不符合规划以及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。对已审批但未开工建设的水电站，全部进行重新评估。

实施方案将小水电分为三种类型，分别为“退出类、整改类、保留类”，与《关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4号）一致。

根据实施方案，益阳市安化县水利局已编制完成《益阳市安化县小水电清理整改综合评价报告》，并通过益阳市小水电清理整改联席会复核，已于2019年9月18日上报湖南省小水电清理整改联席会。

根据《益阳市安化县小水电清理整改综合评价报告》：本次整改报告涉及19条河流，其中资水流域18条，湘江流域1条。罗溪二级水电站需完善相关手续，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，例入整改类。

罗溪二级水电站为扶贫开发项目，属于国家鼓励发展类工程。

因此，本电站符合政策要求，但须尽快完善手续，根据实际情况确定生态流量，增加生态流量泄放监控设施。

5、与《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）相符性

该办法与项目相关主要审批原则如下：

（1）项目应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。

（2）工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产

生重大不利影响。

(3) 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的, 应提出生态流量泄放等生态调度措施, 明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的, 应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的, 应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的, 应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。

(4) 项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的, 应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的, 应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的, 应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的, 应提出针对性措施。

(5) 项目施工组织方案具有环境合理性, 对弃土(渣)场等应提出防治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、固体废物等提出了防治或处置措施, 符合环境保护相关标准和要求。

(6) 按相关规定开展信息公开和公众参与。

(7) 项目相关情况

本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, 项目建设内容符合规划要求; 项目位于安化县长塘镇, 没有占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等, 两侧影响范围内居民为罗溪村居民饮用水源为山泉水, 山泉水主要补给为降水, 根据项目初步设计报告项目坝址多年平均流量为 $24.37\text{m}^3/\text{s}$, 项目营运期保证下流基本生态流量为 $2.44\text{m}^3/\text{s}$, 对水文情势改变较小, 并保证了下游基本生态流量, 区域无珍稀濒危等保护植物, 不设弃渣场, 水下施工均在枯水期完成, 对产生各种污染提出了防治措施, 并按要求进行公众参与调查。

因此, 项目的建设符合《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)的相关规定。

1.6 主要环境影响结论

环评单位通过调查和分析, 依据项目基础资料、环境质量现状监测资料以及国家、地方有关法规和标准综合评价后认为: 罗溪二级水电站为扶贫开发项目, 属于国家鼓励发展

类工程，罗溪二级水电站项目的建设符合国家产业政策和当地水利发展规划，工程布局合理。项目评价区域内环境质量现状良好，施工期会对周围环境产生一定影响。建设单位在严格采取生物措施与工程防护措施相结合的综合防治体系，对各项污染防治措施切实逐项予以落实、并加强营运期管理的前提下，本项目建设对周围环境质量影响较小，项目的建设具有良好的社会效益和生态效益。从环保角度分析，项目的建设是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1. 环境保护法律、法规及条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订，2015.01.01 实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订并实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.06.29 修订，2018.01.01 实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订并实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订并实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2016.11.07 修订并实施）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29 修订，2012.07.01 实施）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26 修订并实施）；
- (9) 《中华人民共和国土壤防治法》（2018.08.31 制定，2019.01.01 实施）
- (10) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]第 31 号）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (15) 《国家危险废物名录》（2016 版）；
- (16) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；
- (17) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；
- (18) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (19) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005；
- (20) 《湖南省大气污染防治条例》，2017.4.15；
- (21) 《关于印发<水利水电工程项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评

估技术指南（试行）>的函》（环评函[2006]4 号文）；

（22）《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；

（23）《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；

（24）《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；

（25）《关于加强小水电代燃料和水电农村电气化建设与管理的通知》（发改农经[2009]1937 号）；

（26）《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要的函》（环办函[2006]11 号）；

（27）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）

（28）《水利部关于推进绿色小水电站发展的指导意见》（水电[2016]441 号）；

（29）《水利部办公厅关于做好 2018 年绿色小水电站创建有关工作的通知》（办电移函[2018]333 号）；

（30）《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）；

（31）《关于开展长江经济带小水电清理整改工作意见》水电[2018]312 号。

2.1.2. 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）；

（5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2011）；

（8）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

（9）《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ192—2015）；

2.1.3. 项目文件及资料

- (1) 环评委托书;
- (2) 《湖南省安化县罗溪二级水电站可行性研究报告》湖南省沅江市水利水电勘测设计院 (2009.03)
- (3) 《湖南省安化县罗溪二级水电站初步设计报告》湖南省沅江市水利水电勘测设计院 (2015.01)
- (4) 《湖南省安化县中小河水能资源开发规划报告》沅江市水利水电勘测设计院 (2014.12);
- (3) 益阳市生态环境局安化分局关于《“安化县华成水电开发有限责任公司安化县罗溪二级水电站项目环境影响评价”执行标准请示函》的复函;
- (4) 环境质量现状监测报告及质量保证单
- (5) 安化县华成水电开发有限责任公司提供的其他相关资料。

2.2 评价因子

2.2.1 评价因子识别

根据工程实际建设情况,罗溪二级水电站目前施工期已基本结束,本次环评不对施工期做具体评价。将工程影响源按工程运行进行分析,以工程活动的规模或强度、影响时间的持续性、影响受体敏感性及其影响范围作为判别依据,分析确定每项活动对各环境因子的影响程度,由此确定各环境因子的重要性。

本报告采用矩阵分析法进行主要影响源和影响因子的识别与筛选,详见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响识别矩阵

环境 类型	环境因素	工程活动	影响范围		筛选结果
		工程运行	库区河段	坝下局 部河段	
自然 环境	水文情势	3-K	□	□	I
	地表水质	1-K	□	□	I
	大气与声环境	1-K	□		II
	环境地质	2-B	□	□	III
	地下水	2-B	□	□	III
	景观	2+K	□	□	II

	固体废物	1-K	□	□	II
生态环境	水土流失	1-K	□		II
	陆生植物	2-K	□		I
	陆生动物	2-K	□		III
	水生生物	3-B	□	□	II
社会环境	社会经济	3+K	□		I
	淹没占地与移民安置	2-K	□		II
	土地利用	1-B	□		I
	区域交通	1+K			III
	人群健康与安全	1-K			III

注：1、2、3 分析表示影响程度小、中、大；+表示正影响；-表示负影响；□表示影响区域；K、B 分别表示影响类形为可逆、不可逆；I、II、III表示各环境因子在本工程预测评价中的重要性分别为重要、相对次要、可忽略。

根据表 2.2-1 可知，本工程建设影响涉及的环境因子包括自然环境、生态环境及社会环境的诸多方面。通过矩阵筛选法筛选结果分析可知，在诸多环境影响因子中，水文情势、大气与声环境、地表水质、景观、固体废物、水土流失、陆生生物、水生生物、社会经济、淹没占地与移民安置等方面，受本项目建设或运行的影响较大，在评价中确定将这些受影响较大的环境因子作为本项目的评价重点。评价中将详细分析项目建设对其产生的有利或不利影响，并针对不利影响提出相应的经济可行的环境保护措施，以避免或减缓工程建设或运行带来的不利影响。环境地质、地下水、陆生动物、土地利用、区域交通及人群健康等受项目建设或运行的影响程度一般，评价中做为次重点，分析项目建设对其产生的有利或不利影响，并针对不利影响提出相应的或原则性的环境保护措施。

对于其它的环境因子，因其受影响程度相对较小，在评价中将作一般性分析评价，在评价中将主要采用定性分析方法，分析项目建设对其产生的有利或不利影响，并针对不利影响提出相应的或原则性的环境保护措施。

2.2.2 评价因子筛选

本次评价因子确定见表 2.2-2。

2.2-2 评价因子表

环境要素	评价类型	评价因子
环境空气	现状评价因子	PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂
地表水	现状评价因子	pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、溶解氧、总磷、粪大肠

环境要素	评价类型	评价因子
		菌群、石油类、叶绿素（a）、高锰酸盐指数、透明度
	运行期预测评价因子	水温、水位、流量、TN、总磷
声环境	现状评价因子	等效连续 A 声级
地下水	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、硫酸盐、pH、总硬度、耗氧量、氨氮、氯化物、汞、砷、镉、铬（六价）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、
生态环境	现状评价因子	陆生植物、植被类型、野生动物等；重点保护陆生动植物资源、物种多样性、水土流失、水生生态
	预测评价因子	生物多样性、生态系统稳定性、阻抗稳定性、生物量、水土流失、水生生态
固体废物	运行期预测评价因子	生活垃圾
社会环境	现状评价因子	社会经济、人群健康
	预测评价因子	社会经济、人群健康、淹没占地与移民安置

在以下章节的预测与评价过程中，将采用环境因子和影响源相结合的专题设置方法，对重要相关环境因子作出评价。

2.3 评价标准

根据本项目周围环境现状及环境功能区域，经益阳市生态环境局安化分局确认，本项目环境影响评价采用以下环境保护标准。

表 2.3-1 项目所在地环境功能区划

序号	环境要素	区域及范围	功能类别
1	环境空气	项目所在地及周围区域	二类区
2	地表水	沅水	III类
3	环境噪声	项目所在地及周围区域	2 类
4	地下水	项目所在地及周围区域	III类

2.3.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在区域常规污染因子（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；具体标准限值详见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境空气质量评价执行标准（摘录） （单位：ug/m³）

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
SO ₂	年平均	60μg/m ³	GB3095-2012
	24 小时平均	150μg/m ³	
	1 小时平均	500μg/m ³	
NO ₂	年平均	40μg/m ³	
	24 小时平均	80μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
	24 小时平均	150μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
	24 小时平均	75μg/m ³	
CO	24 小时平均	4μg/m ³	
	1 小时平均	10μg/m ³	
O ₃	日最大8小时平均	160μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	

（2）地表水

项目评价区域的地表水主要为泖水干流（乐安镇流香村至小淹镇）共 83.8km，为渔业用水区，该河段执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。有关污染物及其浓度限值见表 2.3-3。

表 2.3-3 地表水环境质量评价执行标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物名称	标准值	标准来源
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
2	COD	≤20	
3	BOD ₅	≤4	
4	氨氮	≤1.0	
5	石油类	≤0.05	
6	溶解氧	≥5	
7	总磷	≤0.2	
8	高锰酸盐指数	≤6	

（4）地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体见表 2.3-4。

表 2.3-3 地下水环境质量评价执行标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物名称	标准值	标准来源
1	pH 值(无量纲)	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	氨氮	0.50	
3	氯化物	250	
4	总硬度	450	
5	铅	0.01	
6	镉	0.005	
7	铁	0.3	
8	锰	0.10	
9	砷	0.01	
10	汞	0.001	

(3) 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准，环境噪声最高限值见表 2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量标准（摘录） **单位：dB（A）**

类别	昼间标准值	夜间标准值
2 类	≤60	≤50

备注：昼间是指 6:00 至 22:00 之间时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间时段。

(4) 土壤

根据执行标准的函，项目周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值限值，标准值见表 2.3-5。项目占地范围内执行建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值，详见表 2.3-6。

表 2.3-5 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 **单位：mg/kg**

pH（无量纲）	≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	>7.5
Cr（水田）≤	250	250	300	350
Cr（其他）≤	150	150	200	250
Hg（水田）≤	0.5	0.5	0.6	1.0
Hg（其他）≤	1.3	1.8	2.4	3.4
Cu（果园）≤	150	150	200	200
Cu（其他）≤	50	50	100	100
As（水田）≤	30	30	25	20
As（其他）≤	40	40	30	25
Pb（水田）≤	80	100	140	240
Pb 其他 ≤	70	90	120	170

Cd （水田）≤	0.30	0.40	0.6	0.8
Cd 其他≤	0.30	0.30	0.3	0.6
Ni≤	60	70	100	190
Zn ≤	200	200	250	300

表 2.3-6 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准

检测项目	单位	第二类用地筛选值	检测项目	单位	第二类用地筛选值
重金属和无机物					
pH	无量纲	-	铅	mg/kg	800
砷	mg/kg	60	汞	mg/kg	38
镉	mg/kg	65	镍	mg/kg	900
铜	mg/kg	18000	六价铬	mg/kg	5.7
挥发性有机物					
四氯化碳	mg/kg	2.8			
氯仿	mg/kg	0.9	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
氯甲烷	mg/kg	37	三氯乙烯	mg/kg	2.8
1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	氯乙烯	mg/kg	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	苯	mg/kg	4
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	氯苯	mg/kg	270
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	1,2-二氯苯	mg/kg	560
二氯甲烷	mg/kg	616	1,4-二氯苯	mg/kg	20
1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	乙苯	mg/kg	28
1,1,1,2 四氯乙烷	mg/kg	10	苯乙烯	mg/kg	1290
1,1,2,2 四氯乙烷	mg/kg	6.8	甲苯	mg/kg	1200
四氯乙烯	mg/kg	53	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	邻二甲苯	mg/kg	640
半挥发性有机物					
硝基苯	mg/kg	76	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
苯胺	mg/kg	260	蒽	mg/kg	1293
2-氯酚	mg/kg	2256	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5
苯并[a]蒽	mg/kg	15	苯并[1,2,3-cd]茚	mg/kg	15
苯并[a]芘	mg/kg	1.5	萘	mg/kg	70
苯并[b]荧蒽	mg/kg	15			

2.3.2 污染物排放标准

(1) 废水

由于生活污水水量较小，建设单位设经化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排。

(2) 废气

项目废气排放具体限值见表 2.3-7。

表 2.3-7 废气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	高度 (m)	排放限值 (kg/h)	周界外浓度 (mg/m ³)	依据
颗粒物	120	15	3.5	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级限值

项目食堂配有基准灶头 1 个，食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型餐饮规模。

表 2.3-8 饮食单位油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <1	≥6
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

(3) 噪声

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。厂界噪声最高限值见表 2.3-9。

表 2.3-9 工业企业厂界环境噪声控制执行标准（摘录） 单位：dB (A)

标准	昼间	夜间
GB12348-2008 中 2 类标准	60	50

2.3.3 固体废物控制标准

(1) 一般工业固体废物贮存场执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的固体废物控制要求及 2013 年 6 月修改单要求。

(2) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）标准及 2013 年

6月修改单要求。

(3) 生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)标准。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价工作等级

(1) 大气环境影响评价等级

本项目为水电站项目,属于非污染型生态项目,运行期无生产性废气影响,根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)评价工作分级原则,大气环境影响评价等级确定为三级,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。

(2) 地表水环境影响评价等级

本项目仅产生生活污水,生活污水用于周边农田浇灌,不外排。

本项目为径流式水电站建设项目,属于水文要素影响型建设项目。评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定:

α : 年径流总量与总库容百分比 $=7.68 \text{ 亿 m}^3/93.3 \text{ 万 m}^3=82315(\%) \geq 20$

β : 兴利库容与年径流量百分比 $=70.8 \text{ 万 m}^3/7.68 \text{ 亿 m}^3=0.092(\%) \leq 2$

A1: 工程垂直投影面积及外扩范围,即水平平行光线照射到物体后,该物体的垂直平面上的影子所占用面积,该部分面积包括大坝和厂房,根据工程初步设计方案,该部分面积为 $891\text{m}^2=0.00089\text{km}^2 \leq 0.005\text{km}^2$

A2: 工程扰动水底面积,工程实际扰动水底面积包括大坝和部分厂房面积,根据设计方案,该部分面积为 $764\text{m}^2=0.00076\text{km}^2 \leq 0.2\text{km}^2$

R: 占用水域面积比例 $=0.00076/868=0.00008\%$

工程采用河床式开发,无引水至河道外。

表 2.4-1 水文要素判定系数

水温	径流	受影响地表水域		
年径流量与总库容百分比 α (%)	兴利库容与径流量百分比 β (%)	工程垂直投影面积 $A1/\text{km}^2$	工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$	占用水域面积比例 R (%)
82315	0.092	0.00089	0.00076	0.00008

经对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)表 2 水文要素影响型建设项目评价等级为三级。

(3) 声环境影响评价等级

项目水电站评价区不涉及适用于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 0 类声环境功能区，无对噪声有特别限值要求的保护区等敏感目标，建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类声环境功能区，按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2009）的要求：“5.2.3 建设项目所处的声环境功能区 GB 3096 规定的 1 类、2 类功能区或建设项目前后评价范围内敏感目标声级增高量达 3~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人生增加不大时，按二级评价”，本项目所处环境功能区为 GB 3096 规定的 2 类地区，因此本项目的声环境影响评价等级为二级。

(4) 环境风险评价等级

本项目为水电站发电项目，存有发电机使用的润滑油，润滑油储存量为 0.3t,根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），其风险潜势判定如下：

表 2.4-2 风险潜势判定

危险物质	储存量	临界值	Q 值	当 Q<1 时，该 项目环境风险 潜势为 I
润滑油	0.3	2500	0.00012	
数据来源	业主提供	附录 B-381 油 类物质	储存量：临界 值	

根据导则规定，本项目环境风险潜势为 I，仅需做简单分析。

(5) 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ601-2016）中一般原则性要求，根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类。根据导则中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 31 水力发电 总装机 1000 千瓦以上的，应列为 III 类建设项目，项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，项目北侧的罗溪村居民点分布有分散式饮用水源地（地下水井），项目对地下水环境敏感程度为较敏感。

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ601-2016）中关于地下水环境影响评价工作等级的分级表，本项目地下水评价等级为三级。

(6) 生态环境评价等级

项目淹没区及工程永久占地 13 亩，折合 0.86hm²。根据现场勘查，项目区域内无野生

动植物保护物种或成片原生植被，不涉及县级及以上自然保护区或风景名胜区，项目所在地不属于特殊生态敏感区或者重要生态敏感区。根据 HJ19—2011《环境影响评价技术导则—生态影响》，该项目的生态环境影响评价工作等级为三级。但本项目拦河闸坝建设明显改变水文情势，故评价等级调高一级，生态环境影响评价等级为二级评价。

表 2.4-3 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 20\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感性	一级	一级	一级
重要生态敏感性	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

（7）土壤环境评价等级

本项目为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》（HJ694-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目电力热力燃气及水生产和供应业 水力发电，为 II 类项目。项目位于湖南省益阳市安化县，区域内部分区域 $4.5 < \text{pH} \leq 5.8$ ，土壤环境敏感程度为较敏感，因此，本项目土壤评价等级为二级。

2.4.2 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，确定工程评价范围包括附属水库淹没区、工程所在的河流、坝下游一定河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、声环境等。各环境影响要素（因子）的评价范围具体如下：

（1）大气环境评价范围

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）地表水评价范围

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价范围考虑的要素包括水温、径流、流速、水深、水环境敏感目标等。结合罗溪二级水电站特征，电站无调节功能，坝高 6m，对水温影响较小。因此，本次评价范围确定需要考虑的要素包括径流、

水深、流速等。

根据工程特点，确定本工程地表水评价范围为：电站坝址回水段至罗溪二级电站坝址（约 2.5km）至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段，评价范围段河段长度约为 5.6km。

（3）陆生生态评价范围

本工程对陆生生态的影响主要源自回水区的淹没。据此确定陆生生态的影响评价范围为回水区顶端（坝址上游 2.5km）至罗溪二级电站坝址下游 0.5km 外延 200m 陆域范围。

（4）水生生态评价范围

本工程水生生态影响主要为对河流内水生生态的影响，其评价范围与地表水影响评价范围基本一致，评价范围为：罗溪二级电站坝址回水段至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段。

（5）声环境评价范围

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厂房外的 200m 范围内。

（6）地下水环境评价范围

工程对地下水环境的影响主要是体现在运营期大坝前蓄水对库区及周边地下水环境的影响，以及大坝建设对坝址上下游地下水连通性的影响。本项目不适用地下水导则提供的公式计算法和查表法确定评价范围，可采用自定义方式来确定地下水评价范围。

由于区域地下水实质是跟地表水有连通的，再考虑到坝址本身的影响，本报告在参考地表水评价范围的基础上，确定地下水评价为项目坝址及地表水评价范围周边的地下水水文地质单元（包括了坝址周边、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）。

（7）环境风险评价范围

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罗溪二级电站坝址尾水排放口至下游易家坊电站坝址，评价范围内河段长度为 4.6km。

（8）土壤评价范围

本项目为生态影响土壤评价等级为二级。土壤环境影响现状评价范围为罗溪二级电站

坝址上游 1km 至坝址下游 1km 区域。

表 2.4-4 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	三级	不需要设置大气环境影响评价范围
地表水	三级	电站坝址回水段至罗溪二级电站坝址（约 2.5km）至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段
生态环境	二级	陆生生态：回水区顶端（坝址上游 2.5km）至大坝坝址下游 0.5km 外延 200m 陆域范围 水生生态：电站坝址回水段至罗溪二级电站坝址（约 2.5km）至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段
声环境	二级	水电站厂房外的 200m 范围内
环境风险	简单分析	罗溪二级电站坝址尾水排放口至下游易家坊电站坝址，评价范围内河段长度为 4.6km
地下水	三级	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
土壤	二级	罗溪二级电站坝址上游 1km 至坝址下游 1km

2.5 环境保护目标

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

按照《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003），环境保护目标应包括环境保护敏感目标和保护区域应达到的环境质量标准或功能要求。罗溪二级水电站工程为非污染型建设项目，工程在施工过程中，将带来水土流失、生态破坏等环境问题；蓄水期水库淹没对周围环境有一定影响；运行期仅电站运行、工作人员生活污水、生活垃圾对周围环境有一定影响。根据工程施工期、蓄水期、运行期特点以及工程区环境状况，确定本工程环境保护目标如下：

（1）生态环境

本工程应采取有效的生态环境措施，最大限度地保护区域生态环境：保护野生动植物生境与栖息地不受破坏；最大程度减少生物量损失；保护物种和种群不受伤害；保护坝址下游减脱水段和库区水生生物资源。

表 2.5-1 生态环境保护目标

序号	敏感目标	性质	评价范围内规模	保护等级
1	陆生动植物	生物	回水区顶端（坝址上游 2.5km）至大坝坝址正常蓄水位外延 200m 陆域范围以及大坝至厂房下游 0.5km 正常蓄水位外延 200m 陆域范围	不受重大影响，并保证其生境完整和正常繁衍
2	土地资源	资源	回水区顶端（坝址上游 2.5km）至大坝坝址正常蓄水位外延 200m 陆域范围	土地资源结构不发生重变化
3	水生生物	受大坝阻隔影响的鱼类、因工程建设破坏的浮游生物	电站坝址回水段至罗溪二级电站坝址（约 2.5km）至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段	不发生重大影响，并保证其生境完整和正常繁衍

（2）水环境

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

表 2.5-2 地表水环境保护目标

序号	敏感点	规模	位置	评价范围内规模	保护等级
1	伊水	中河	项目所在地	电站坝址回水段至罗溪二级电站坝址（约 2.5km）至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段	GB 3838-2002 中III类标准

（3）声环境

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

表 2.5-3 厂房周边的声环境保护目标

序号	敏感点	性质	位置	规模	与厂房距离	保护等级
1	罗溪村居民	居住	西北侧	1 户 4 人	80m	GB 3096-2008 中 2 类标准

4) 大气环境

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

表 2.5-4 大气环境保护目标

序号	敏感点	性质	位置	规模	与厂房距离	保护等级
1	罗溪村居民点	居住	北侧	1 户	N80m	GB3095—2012 中 2 类功能
2	罗溪村居民点	居住	南侧	3 户	S203-235m	
3	罗溪村居民点	居住	南侧	20 户	S646-1245m	
4	大湾里	居住	北侧	30 户	N214-752m	
5	张家坊	居住	北侧	60 户	N279-937m	

3. 工程概况

3.1 流域概况

3.1.1. 流域概况

泚水为资水安化境内最大的一条支流，全流域贯穿安化境内 9 个乡镇，最后注入资水，全长 87 km，流域面积 1117 km²，河道平均比降 1.84‰。据竹溪坡站 1959~2004 年资料统计，历年实测最大流量 2070m³/s，最小流量 0.69 m³/s，多年平均流量 34.1m³/s。其主要支流有道观坪溪、山彰溪、九渡水、滔溪等。

泚水及其主要支流基本情况见表 3-1。

表 3-1 泚水及其主要支流基本情况一览表

干支流	河流名称	流域面积(km ²)	河长(km)	落差(m)	平均坡降(‰)	多年平均流量(m ³ /s)
干流	泚水	1117	87	247.3	2.8	34.1
主要支流	道观坪溪	85.1	18	449	24.9	3
	山彰溪	252	42	381.5	9.1	7.23
	九渡水	110	18	866.8	48.2	3.5
	滔溪	212	50	361.7	7.2	6.82

3.1.2. 泚水流域水能梯级规划及实施开发概况

泚水流域共 26 布置个梯级电站：

泚水干流 8 级：尤溪坑(已建、352m)+ 河山(已建、195m)+仙溪一级(已建、180m)+仙溪二级(已建、172m)+山口(已建、139m)+通溪(已建、121m)+罗溪一级(在建、114m)+ 罗溪二级(拟建、99m)。

支流滔溪 5 级：双龙(已建、211m)+三联(已建、94m)+ 英雄滩(拟建)+新开(拟建)+江田(拟建、82m)。

支流山彰溪 8 级：杉山(已建、350m)+山牛塘(拟建、345m)+ 塘湾梯级(拟建、340m)+小芙蓉(已建、338m)+牛角塘(已建、330m)+廖家坪坝后(已建、320m)+廖家坪五里(已建、

290m)+廖家坪岩溪(已建、288m)。

支流道观坪溪 2 级：桂子岩(已建、336m)+ 翻水洞(已建、335m)。

支流九渡水 3 级：芙蓉(已建、287m)+ 上峰(已建、215m)+ 响水洞(已建、168m)。

各梯级电站指标见表 3-2：

表 3-2 沔水流域电站水能技术经济指标表（一）

项 目		沔水干流								滔溪				
		尤溪坑	河山	仙溪一级	仙溪二级	山口	通溪	罗溪一级	罗溪二级	双龙	三联	英家滩	新开	江田
项目所在地	/	乐安镇	梅城镇	仙溪镇	仙溪镇	仙溪镇	长塘镇	长塘镇	长塘镇	梅城镇	滔溪镇	滔溪镇	滔溪镇	梅城镇
开工时间	年	1976	1976	2012	2012	2004	2008	2019	2017	1983	2008	/	/	/
投产时间	年	1978	1978	2014	2014	2007	2010	/	/	1984	2012	/	/	/
开发方式	/	引水式	引水式	坝式（河床）	坝式（河床）	坝式（河床）	引水式	坝式（河床）	坝式（河床）	引水式	引水式	坝式	坝式	坝式
电站设计水头	m	166	/	5.6	5.1	6.5	5.4	12.7	5.9	14.7	/	/	/	/
总库容	万 m ³	238	/	8.5	8.8	/	10	315	70.8	/	88.3	/	/	/
装机容量	MW	0.32	0.55	1.2	1.2	1.28	1.5	4.5	2.4	0.25	1.2	2.0	1.5	1.03
最大坝高	m	31.4	/	5.6	5.1	6.5	2.5	24.8	6.0	7	19	40	30	25
设计流量	m ³ /s	0.256	/	30	30	19.7	36	32.72	24.37	1.7	3.2	7.8	8.0	7.9
环境影响评价 （是否落实）	/	/	/	落实	落实	落实	落实	落实	未落实	/	落实	/	/	/
环评审批时间 及文号	/	/	/	安环审（表） 【2011】18号	安环审（表） 【2011】19号	2007年5月登 记表	2008年9月 登记表	2006年3月	/	/	2008年9月 登记表	/	/	/
环评竣工验收 （是否落实）	/	/	/	落实	未落实	未落实	未落实	/	/	/	未落实	/	/	/
竣工验收时间 及文号	/	/	/	安环验 【2013】19号	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
是否涉及生态红线	/	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
小水电清理整改综合评估意见	/	整改	保留	保留	保留	整改	整改	保留	保留	整改	整改	/	/	/

注：英家滩、新开、江田电站的设计参数均由安化县水开局提供的。

表 3-2 泖水流域电站水能技术经济指标表（二）

项 目		山 彰 溪								九 渡 水			道 观 坪 溪	
		杉 山	山 牛 塘	塘湾梯级 (一、二、三级)	小芙蓉	牛角塘	廖家坪坝后	廖家坪五里	廖家坪岩溪	芙蓉	上峰	响水洞	桂子岩	翻水洞
项目所在地	/	清塘铺镇	清塘铺镇	清塘铺镇	清塘铺镇	清塘铺镇	清塘铺镇	梅城镇	梅城镇	仙溪镇	仙溪镇	仙溪镇	梅城镇	梅城镇
开工时间	年	1975	/	/	1983	1979	1976	1976	1978	2007	1992	1985	1981	1982
投产时间	年	1976	/	/	1984	1980	1978	1978	1980	2009	1993	1986	1982	1983
开发方式	/	引水式	引水式	引水式	引水式	引水式	坝式(坝后)	引水式	引水式	引水式	引水式	引水式	引水式	引水式
电站设计水头	m	100	183	223、83、12	130	80	26	26	50	195	172	248	130	45
总库容	万 m ³	/	600	600	/	/	4330	4330	4330	/	/	/	/	/
装机容量	MW	0.32	1.2 (1.0)	4.8 (3.6)	0.66	0.25	2.4	1.5	1.6	1.05	1.2	0.64	0.32	0.325
最大坝高	m	3	8.5	4.5	2	/	57.5	57.5	57.5	6	3.2	3	/	/
设计流量	m ³ /s	0.3	0.606	0.707、1.2、8.33	0.374	0.242	8.8	6.5	6.5	0.54	0.9	0.7	0.244	0.93
环境影响评价 (是否落实)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	落实	/	/	/	/
环评审批时间 及文号	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2006年12 月登记表	/	/	/	/
环评验收验收 (是否落实)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未落实	/	/	/	/
竣工验收时间 及文号	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
是否涉及生态红线	/	查	查	否	否	查	查	查	查	查	查	否	否	查
小水电清理整改综合评估意见	/	/	/	/	整改	整改	整改	保留	保留	整改	整改	整改	整改	整改

注：（）内数据为现在实际申报的机组容量。

3.1.3. 上下游电站水文关联

本项目上一级水电站为罗溪一级水电站，下一级电站为易家坊水电站。

罗溪一级水电站位于安化县长塘镇罗溪村，总库容 315 万 m³，坝高 24.8m，无调节性能，总装机容量 4500kw，距罗溪二级水电站约 2.5km 水域。易家坊水电站位于沅水下游的敷溪，建设于 2008 年，总装机容量 1600kw，坝高 8m，水库总库容 150 万 m³，距罗溪二级水电站坝址约 4.6km 水域。罗溪一级水电站发电尾水回到沅水河段即进入罗溪二级水电站回水段，蓄水发电后罗溪二级水电站发电尾水又回到沅水河段即进入易家坊水电站回水段，供易家坊水电站蓄水发电，属于梯度发电，上级水电站发电的尾水影响水下级电站的区域水文。

罗溪一级水电站、罗溪二级水电站、易家坊水电站均属于无调节性能的电站，正常蓄水位情况下，基本沅水上游来水多少，下游下泄多少，不影响水文情况变化；但当处于正常蓄水位以下，电站库区蓄水，会影响下游电站的水文。

3.2. 项目概况

3.2.1 项目基本信息

(1) 项目名称：安化县罗溪二级水电站项目

(2) 项目性质：新建

(3) 项目地理位置：罗溪二级水电站工程位于安化县资江的支流沅水下游，行政区划为益阳市安化县长塘镇罗溪村境内。地理坐标为：E111°39'39.31"；W28°22'21.96"。工程地理位置详见附图一。

(4) 工程任务：罗溪二级水电站工程是以发电为主。

(5) 工程规模：设计装机容量 2400kw，年发电量 648 万 kwh。

3.3. 工程任务及建设规模

3.3.1. 工程任务

运用水库的调蓄能力，按来水蓄水实况和水文预报，有计划地对入库径流进

行蓄泄。在保证工程安全的前提下，根据水库承担任务的主次，根据综合利用水资源的原则进行调度，以达到发电的目的，最大限度的满足国民经济各部门的需要，罗溪二级水电站设置拦河坝形成库区，库区正常蓄水位 89.8m，正常蓄水位库容 70.8 万 m³。

水电站主要任务为发电，装机容量 2400kw，多年平均发电量 648.08 万 kwh。为降低对坝下河流水生生境的影响，水电站运行调度中，在枯水期水库不发电时，开放泄流孔，满足生态流量下泄要求。

3.3.2. 工程规模

安化县罗溪二级水电站主要建筑物包括：溢流坝、发电厂房、进水口、升压站、生活区及进厂公路。项目工程特性表详见下表 3.2-1，项目建筑组成部分详见下表 3.2-2。

表 3.2-1 工程特性表

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
一	水文气象			
1	伊水流域面积	km ²	1120	
2	坝址控制流域面积	km ²	868	
3	多年平均降雨量	mm	1806	
4	多年平均径流量	亿 m ³	7.68	
5	多年平均流量	m ³ /S	24.37	
6	设计洪峰流量 (P=3.33%)	M ³ /S	2304.5	
7	校核洪峰流量 (P=1%)	M ³ /S	2934	
8	施工导流流量	m ³ /S	380	10 月至次年 3 月
9	多年平均气温	℃	16.1	
二	水库			
1	水库特征水位			
	校核洪水位	M	94.77	
	设计洪水位	M	93.15	
	正常蓄水位	M	89.8	
2	水库容积			
	总库容	万 m ³	90.3	
	正常蓄水位库容	万 m ³	70.8	
三	下泄流量及相应水位			

1	设计泄流量	M ³ /S	2304.5	P=3.33%
	相应下游水位	m	91.4	
2	校核泄流量	m ³ /S	2934	P=1%
	相应下游水位	m	92.53	
四	工程效益指标			
1	发电效益			
	装机容量	kw	3×800	
	多年平均发电量	万 kw.h	648.06	
	年利用小时数	h	3240	
五	淹没指标			
1	淹没区面积	亩	6	
2	迁移人口	人	6	
3	最高淹没水位线	m	91	十年一遇洪水位
六	主要建筑物及设备			
(一)	挡水建筑物			
1	型式		充水式橡胶坝	
2	地基特性		岩基	
3	坝顶高程	m	89.8	
4	最大坝高	m	6	
5	坝顶长度	m	60	
6	溢流堰顶高程	m	84.3	
7	溢流段长度	m	60	
(二)	厂房			
1	型式		明厂房	
2	地基特性		岩基	
3	水轮机安装高程	m	84.83	
4	厂房面积	m ²	237.5	
(四)	升压站			
1	型式		户外室	
3	面积(长×宽)	m×m	15×9	
(五)	水电站主要设备			
1	水轮机			
(1)	型号		ZDT03-LH-180	
(2)	台数	台	3	
(3)	额定出力	Kw	880	
(4)	额定转速	r/min	214.3	

(5)	额定水头	m	5.9	
(6)	额定流量	m ³ /S	17.3	
2	发电机			
(1)	型号		SF800-28/2150	
(2)	台数	台	3	
(3)	额定容量	kw	800	
(4)	额定电压	kv	0.4	
(5)	功率因数		0.8	
(6)	额定转速	r/min	480	
3	主变压器			
(1)	型号		S11-1000/10.5/0.4	
(2)	台数	台	3	
(3)	容量	KVA	1000	
五	输电线路			
	电压	kv	10	
	输电距离	km	7	
六	经济指标			
1	工程总投资	万元	2002.31	
2	综合利用经济指标			
	单位千瓦投资	元/kw	10011.55	
	经济内部收益率	%	14.55	
	财务内部收益率	%	10.221	

3.3.3. 运行调度方式

丰水期：丰水期水量充足，闸坝维持正常蓄水位，水库来水全部通过机组发电；当水位超过坝顶正常蓄水位，橡胶坝水泵控制系统控制水泵自动排水，橡胶坝坍塌，坝体高度下降至坝基高度，不影响泄洪，洪水期间发电机组停止运行。

平水期：平水期水库基本保持正常蓄水位，水库来水全部通过机组发电。

枯水期：当上游流量大于单台发电流量时，开启进水闸门，发电机组运行发电；当上游来水量小于单台发电流量时，电站停止发电，库区蓄水，同时开启生态泄流孔，保证最小下泄流量。

3.3.4. 工程总布置与组成

安化县罗溪二级水电站主要建筑物包括：溢流坝、发电厂房、进水口、升压站、生活区及进厂公路。（升压站为 10KV，本次评价不包含升压站的辐射评价）项目建筑组成部分详见下表 3.2-2。

表 3.2-2 项目工程组成表

工程项目	项目组成	规模
主体工程	溢流坝	采用充水式橡胶坝，土建部分浆砌石坝基，坝基高度 2m(其中地下部分 1m),坝基中间分布三个泄洪孔 (3m*1.5m) ,橡胶坝袋通过锚固件固定在坝基上，橡胶坝袋内充满水，橡胶坝长 60m、宽 15m、高 5m。
	发电机房	本厂房地面高程 93.15m。厂房尺寸为 25.87m（长）×9.8m(宽)，高 6.5m，安装三台水轮机发电机组。厂房墙体用 24cm 厚红砖砌结，厂房屋面砼板厚 0.15m。
	进水口	进水口段长 21 米，顶高程 94.67 米，基底高程 83.8 米，进水口前端为圆弧形。进水口自前至后依次布置有拦污栅、检修门及工作门。进水口拦污栅孔口尺寸为 1#机组 5.2×2.85m（宽×高），2#、3#机组 6.4×3.422m（宽×高），拦污栅为潜孔式，采用人工清污。工作闸门孔口尺寸为 1#机组 3.7×2.205m（宽×高），2#、3#机组 4.905×2.772m（宽×高）。工作闸门启闭采用 2×150KN 卷扬式启闭机。进水口结构采用混凝土。
	升压站	紧靠厂房左端布置，地面高程为 105 米，平面尺寸为 20×10.5m，（宽×高）；10KV 升压站
配套工程	发电机组设施	装机容量 3×800kW，年发电平均发电量 684 万 kW·h
	办公房	1 栋 1 层，建筑面积 108m ²
建设征地区区淹没移民安置	建设征地	工程永久占地 7 亩，其中其中旱地 2 亩，林地 1 亩，荒山 3 亩。
	库区淹没	淹没区库区内无淹没重要建筑物、重要专项设施，库区淹没土地 6 亩，其中旱地 1.5 亩，林地 1.5 亩，荒山 3 亩，房屋 2 栋 530m ²
	移民安置	淹没区有两栋房屋，需搬迁安置人口 6 人,房屋搬迁采取在本地后靠择高地建房的办法
公用工程	供水、供电	供水：施工用水抽取河水；施工人员生活用水利用当地居民水井。 供电：厂址右岸 500 米有 10kV 支线，就地降压，架设 500 米 380V 线路至电站厂址即可满足施工要求。
环保工程	营运期水环境保护工程	工作人员生活污水采用化粪池处理，用作周边农肥；淹没区库底清理与消毒
	营运期噪声防护措施	各类泵作基础减振等措施；设备房做隔声处理；站区四周绿化
	营运期固废处理处置措施	生活垃圾和电站拦污栅打捞垃圾定期运至乡镇生活垃圾中转站进行统一处理；废油危险废物委托有资质单位处置，并设置危废暂存场

	生态环境保护措施	落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为 2.44m³/s；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；增殖放流措施；开展水生生态监测
--	----------	--

3.3.5. 平面布置

罗溪二级水电站位于罗溪二级水电站工程位于安化县资江的支流沅水下游长塘镇罗溪村，罗溪二级电站为拦河式电站。

罗溪二级水电站由拦河坝、厂房和升压站等主要建筑物组成。由于洪峰流量大，水库无调蓄能力，泄洪问题是枢纽布置的主要矛盾。为此，枢纽布置应以泄洪为主兼顾其它，合理布置厂房，以达到互相协调、施工方便、运行安全和经济合理的目的。

坝址处河床宽度 89 米，根据泄洪要求，河床布置充水式橡胶坝、底部设三个泄流孔，溢流段长度 60 米，受地形狭小限制，溢洪道右岸只设 1 米长的闸墩，直接与山体连接，当洪水位超过正常蓄水位时仍可泄洪。左岸闸墩 0.8 米，与电站厂房相接。厂房全长 26 米，设置于左岸。升压站设置于厂房上游坡岸平台。

3.3.6. 主要建设物

3.3.6.1. 挡水坝

本工程为低水头小型水电站，为坝基利用当地石料，坝体采用充水式橡胶坝。电站枢纽轴线总长 87.8 米，其中溢流段长 60 米，充水式橡胶坝，厂房长 26 米，两边闸墩 1.8 米。堰顶高程 84.3 米，坝体顶高程 89.8 米。最低基础高程 79.8 米，基础、溢流面板、迎水面、闸墩为砼，其余为浆砌石。

3.3.6.2. 发电厂房

根据工程地形条件，罗溪二级水电站布置河床式地面厂房。

厂房长度：根据机电布置及水工结构要求，1#机组与 2#机组间距为 5.765 米，2#机组与 3#机组间距为 6.405 米，机组安装及检修间长度 4.5 米，加上两边机组边距及墙厚，确定厂房长度 25.87 米。

厂房宽度：配电屏布上游侧，调速器布下游侧，经计算确定上游侧 5.1 米，

下游侧 4.7 米，厂房跨度确定为 9.8 米。

厂房高度：机组安装高程 85.483 米，尾水流道底部高程 81.434 米(800kw)、81.583 米，蜗壳进口高程 84.213 米(800kw)、83.849 米(800kw)，水轮机层高程 87.143 米(800kw)、87.271 米(800kw)，发电机层高程 93.15 米，采用 20/5t 吊车，桥机轨顶高程 100.65 米。水轮机层与发电机层设有楼梯，沟通上下层交通。

电站机组尾水管出口设检修闸门，2 台大机组共用 1 套检修闸门，闸门孔口尺寸为 5.382×1.966m（宽×高），小机组单独布置 1 套检修闸门，闸门孔口尺寸为 3.955×1.74m（宽×高）。3 台机组尾水管检修闸门共用 1 台 2×5t 电动移动葫芦起吊。

安装场设在主厂房左端，长 4.5 米，宽 9.8 米，分二层布置，水轮机层地面高程为 87.271 米，发电机层地面高程 93.15 米。

主变压器场与开关站合二为一，紧靠厂房左端布置，地面高程为 105 米，平面尺寸为 20×10.5m（宽×高）。

3.3.6.3. 进水口

进水口段长 21 米，顶高程 94.67 米，基底高程 83.8 米，进水口前端为圆弧形。进水口自前至后依次布置有拦污栅、检修门及工作门。进水口拦污栅孔口尺寸为 1#机组 5.2×2.85m（宽×高），2#、3#机组 6.4×3.422m（宽×高），拦污栅为潜孔式，采用人工清污。工作闸门孔口尺寸为 1#机组 3.7×2.205m（宽×高），2#、3#机组 4.905×2.772m（宽×高）。工作闸门启闭采用 2×150KN 卷扬式启闭机。进水口结构采用混凝土。

3.3.7. 橡胶坝构造及工作原理

橡胶坝，又称橡胶水闸，是用高强度合成纤维织物做受力骨架，内外涂敷橡胶作保护层，加工成胶布，再将其锚固于底板上成封闭状的坝袋，通过充排管路用水(气)将其充胀形成的袋式挡水坝。坝顶可以溢流，并可根据需要调节坝高，控制上游水位，以发挥灌溉、发电、航运、防洪、挡潮等效益。

1、橡胶坝构造

橡胶坝分为充水式和充气式两种。充水坝的充排时间要长于充气坝。在造价

方面，两种坝型相差不多。本项目采用充水式橡胶坝。充水式橡胶坝由基础部分、挡水坝段和控制系统等组成。

(1) 基础部分包括基础底板、边墩（墙）。

(2) 挡水坝段，挡水坝段有橡胶坝袋、底垫片、锚固系统、充排水管及坝基等组成。

(3) 控制及观测系统。控制系统的主要作用是控制橡胶坝的高度，由水泵、机电设备、传感器、管道和阀门等组成。

2、工作原理

利用中空原理，充水时，橡胶膨胀，坝体增高，积蓄水量，提高水位；需要泄洪时，放掉水或者空气，坝体高度降低。

罗溪二级水电站充水式橡胶坝在非汛期充坝挡水，可最大限度地提高正常水位，增加水量，充分利用富余水头发电；而洪水期，当水位超过坝顶，橡胶坝水泵控制系统控制水泵自动排水，橡胶坝坍塌，坝体高度下降至坝基高度，不影响泄洪。

3.4. 工程施工布置及进度

3.4.1. 施工条件

1、对外交通条件

罗溪二级水电站位于安化县长塘镇罗溪村，距 207 国道 5 公里，距坝址处 3km 有县道通过，交通便利，对外交通较好。

2、场地施工布置条件

罗溪二级电站坝址（厂房）处地势陡峭，施工人员临时住地租用当地民房，不另外单独考虑施工营地。

5、建筑材料来源

本项目所需的砂石料采取外购的方式，不设置料场和砂石加工系统。

3.4.2. 施工导流

1、导流方式

罗溪二级水电站布置为河床溢流坝、河床式发电厂房，均是在河道内施工，施工高峰期安排在枯水时段电站施工采用围堰分期导流，一期围堰总长 150m，顶宽 5m，堰顶高程 86.5m，最大堰高约 3.5 米，其中纵向围堰 60 米，上下游围堰均为 40 米，一期完成左岸厂房及部分溢流坝的施工，并完成二期纵向混凝土围堰的施工。二期上下游土石围堰均为 45 米，二期完成剩余溢流坝的施工。堰体迎、背水坡均为 1: 1，堰身采用粘土心墙防渗，堰基覆盖层采取挖除后回填粘土防渗。

2、导流程序

根据施工计划，2020 年 9 月初开始围堰施工，9 月中旬围堰完成，9 月中旬至 10 月上旬进行基坑排水及厂房大坝基础开挖，10 月中旬至 2021 年 1 月完成厂房水下部分、溢流坝段土建工程，并完成二期纵向混凝土围堰的施工。2021 年 2 月初开始二期围堰，2 月中旬二期围堰完工，2 月下旬至 3 月上旬完成基坑排水及右岸溢流坝段基础开挖，3 月中旬至 4 月底完成右岸溢流坝施工。期间，继续进行厂房水上部分工程，至 4 月底发电机以下及进水口、控制闸门等完成施工，2021 年 12 月底所有土建工程完工。

3.4.3. 施工总布置

1、施工营地布置

项目施工人员多为当地居民，少数需食宿的施工人員租用当地民房进行安置，不单独布置施工生活区。项目在大坝左岸和右岸各设一个施工营地，施工营地主要为原辅材料的堆放等，施工临时占地约 2.25 亩，施工生活区租用当地民房。

2、料场

本项目所需的砂石料采取外购的方式，不设置料场。围堰施工使用的粘土，采用场地平整挖出的粘土，不设取土场。

3、弃渣场

本项目弃渣均用于场地平整以及出场道路的铺设，土石方基本平衡，不设弃渣场。

3.4.4. 工程施工进度

根据枢纽建筑物布置特点、施工条件，对溢流坝、电站厂房、进水口等工程项目的施工进度进行充分论证分析后，确定施工总工期为 20 个月，施工准备期 2 个月，施工准备期不计入施工总工期。各工程项目分期进度安排如下：

1、准备工程

2020 年 7 月至 8 月底为施工准备期，主要完成施工临建设施和下基坑前的准备工作，包括施工道路（将作为今后的进厂公路，先只考虑砂石公路），7 月完成施工场地平整，左岸进厂公路及场内施工道路，8 月初完成施工工厂及生活设施、水电系统和混凝土系统的建设。9 月初开始第一期围堰，9 月中旬第一期围堰工程完成。

2、主体工程

2020 年 9 月中旬至 10 月上旬进行基坑排水及厂房大坝基础开挖，10 月中旬至第二年 1 月完成厂房水下部分、溢流坝段土建工程，并完成二期纵向混凝土围堰的施工。

2021 年 2 月初开始二期围堰，2 月中旬二期围堰完工，2 月下旬至 3 月上旬完成基坑排水及右岸溢流坝段基础开挖，3 月中旬至 4 月底完成右岸溢流坝施工。期间，继续进行厂房水上部分工程，至 4 月底发电机以下及进水口、控制闸门等完成施工，2021 年 12 月底所有土建工程完工。

3、 施工总进度指标

本工程从正式开工到第 1 台机组发电工期为 20 个月。

3.5. 淹没、占地与移民安置

3.5.1. 淹没

罗溪二级水电站水库正常蓄水位 89.8 米，按照“GB50071-2002”《规范》规定，耕地的淹没处理范围为 2 年一遇洪水标准（ $Q_m=881\text{m}^3/\text{s}$ ）的回水位，居民房屋的淹没处理范围为 10 年一遇洪水标准（ $Q_m=1804\text{m}^3/\text{s}$ ）的回水位。

根据工程设计，水位范围内淹没耕地 6 亩，其中旱土 1.5 亩，林地 1.5 亩，荒山 3 亩，需搬迁的房屋有 2 栋 530 m^2 。

3.5.2. 占地

工程占地详见下表 3.5-1.

表 3.5-1 工程占地情况一览表

项目区域	土地类型及数量 (hm ²)					备注
	小计	旱地	水域	林地	荒地	
一、永久占地	0.47	0	0.07	0.2	0.2	
电站工程区	0.47	0	0.07	0.2	0.2	
二、淹没占地	0.40	0.1	0	0.1	0.2	
淹没占地	0.40	0.1	0	0.1	0.2	
三、临时占地	0.15	0	0	0	0.15	
施工区	0.15	0	0	0	0.15	
合计	1.02	0.2	0.07	0.3	0.55	

3.5.3. 移民安置规划

罗溪二级电站水库淹没区有两栋房屋，需搬迁安置人口 6 人。搬迁安置人口较少。移民安置及补偿由当地政府及村委包干负责。房屋搬迁采取在本地后靠择地建房的办法，房屋补偿标准按“益阳市征地拆迁补偿安置办法”办理。

3.5.4. 库区整理

水库内的水体质量是一项极为重要的经济技术指标，它影响着水库岸畔及下游河段水质及人群健康。为保证水库运行安全，保护水库环境卫生，控制水传染疾病，防治水质污染，应在水库提高蓄水位之前进行库底清理。水库库底的清理与消毒是水库淹没处理措施中的重要环节，必须严格按照有关的规程规范要求确定库底清理。本项目淹没区范围较少，库区整理较简单。本项目库区整理主要包括以下内容：

- 1) 建筑物清理：搬迁居民的 2 栋房屋；
- 2) 正常蓄水位以下的零星树木砍伐，林地、迹地和易漂浮物质的清理；
- 3) 居民迁移线地面上各种易漂浮物清理；
- 4) 居民迁移线卫生清理、固体废物清理。

3.6. 原辅材料

本项目为水电站项目，营运期主要原辅料为润滑油，年用量约为 800kg。

4. 工程分析

4.1. 工程施工

4.1.1. 施工工艺分析

施工期工艺流程如下：

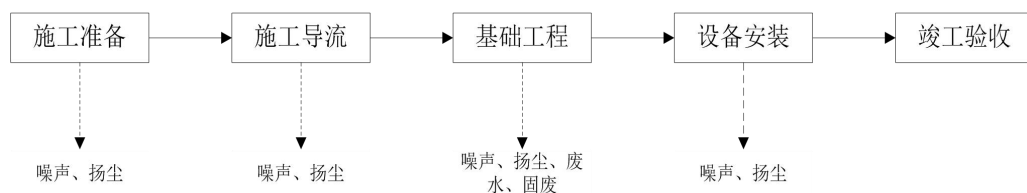


图 4.1-1 施工期工艺流程图

工艺流程简介：

1、施工导流

施工期安排在枯水时段，电站施工采用围堰分期导流，一期围堰总长 150m，顶宽 5m，堰顶高程 86.5m，最大堰高约 3.5 米，其中纵向围堰 60 米，上下游围堰均为 40 米，一期完成左岸厂房及部分溢流坝的施工，并完成二期纵向混凝土围堰的施工。二期上下游土石围堰均为 45 米，二期完成剩余溢流坝的施工。堰体迎、背水坡均为 1: 1，堰身采用粘土心墙防渗，堰基覆盖层采取挖除后回填粘土防渗。

2、基础工程

施工期基础工程大致可分为电站的厂房段及进出水渠、拦河坝段、两岸上、下游护岸及生活区和升压站等分部工程。

①厂房段及进出水渠施工

结合永久交通、场区施工道路的情况，厂房施工道路以进厂公路为主。厂房基础采用自上而下开挖。覆盖层采用 1m³ 挖掘机开挖，石方开挖先采用手风钻造孔，待形成开挖平台后改用潜孔钻造孔，梯段高度按 5~6m 考虑。开挖渣料采用 1 m³挖掘机配，为保证厂房基础开挖质量，厂方基础开挖预留保护层。厂房基

础开挖废渣用于回填，无多余弃方。厂房基础开挖验收合格后，进行基础混凝土浇筑。厂房混凝土为常态混凝土，由布置于厂房左岸施工区的拌和站用手推车运来，厂房下部结构采用溜槽结合手推车运送砼到现场，人工铺平，插入式振捣器振实。厂房下部结构尺寸大、孔洞多、受力条件复杂，采用通仓施工的分层分块形式进行浇筑，并避免在应力集中、结构薄弱部位分缝，块体的长宽比一般以小于 2.5:1 为宜。厂房混凝土施工完成一定工作量后即进行安装场施工，并在厂用桥吊安装前一个月完成屋顶和桥吊轨道。厂房砖墙采用人工搭设脚手架，人工安砌。钢筋、模板等材料在制作场制作完成后，采用汽车运输至工作面，吊车吊运入仓、人工辅以就位安装。钢筋由堆料场运至工作面安装完毕后，现场焊接。

混凝土浇筑完毕 12~18h 即开始采取人工洒水养护，每立方混凝土用水按 0.2~0.4m³计。为防止混凝土发生温度裂变，保证建筑物的整体性和耐久性，施工时应考虑温控和防裂的施工措施。施工场地内设一套混凝土搅拌系统。

②拦河坝段施工

罗溪二级水电站采用溢流坝形式，坝高 6m，坝体为充水式橡胶坝，工程量不大。充水式橡胶坝土建部分浆砌石坝基，坝基高度 2m(其中地下部分 1m),坝基中间分布三个泄洪孔(3m*1.5m)。坝体与发电厂房进水口及水下部分需在围堰保护下施工。

(1) 基坑开挖

项目对大坝基地进行清淤，开挖深度为 2m，清理砂石及淤泥 2400m²，砂石及淤泥运送至岸边基地，用作水电站厂房填方。

(2) 坝基浇筑施工

坝基砼浇筑的施工工序为：清基→测量→立模→预埋充排水管→钢筋安装→锚固件预埋→砼浇筑→养护

清基：清除坝基处碎石、淤泥。

测量：用全站仪将岸上控制点引入基坑砼垫层，根据设计基础尺寸，放出控制点，然后用墨斗弹出轮廓线。高程控制采用在模板四周测设高程控制点办法。在砼浇筑过程中，采用水准仪检查的办法，控制上下游锚固线高程，确保埋设精度。

立模：立模采用标准定型组合钢模板，采用槽钢和支架钢管支撑加固，模板

内侧用 $\phi 12$ 钢筋拉条加固,确保立模尺寸准确。

预埋充排水管:充排水管按测量中心线安装在事先预埋的钢支架上,两端开口处用木板临时封闭,以免异物落入管内。

钢筋安装:钢筋安装保护层控制采用垫预制砂浆块的方法,面板钢筋顶部为防止砼浇筑过程中受砼冲击产生坍塌,采用架立筋支撑加固。

锚固件预埋:锚固件预埋位置是否准确,直接影响到橡胶坝袋的安装,是基础砼浇筑的重要工序。首先,将预埋螺栓穿入垫板,在背面用电焊点焊固定,同时在螺栓下端弯钩内侧用 $\phi 14$ 钢筋将螺栓逐个用电焊固定,连成整体,然后将其固定在事先埋在垫层砼中的钢支架上,用经纬仪、水准仪校正后进行加固。

砼浇筑:砼浇筑按分缝跳块浇筑,根据现场情况采用后退法浇筑,砼浇筑层厚度不大于 40cm,采用台阶式浇筑方法,砼由人工装料到基坑,由设在上下游的 50T 履带吊吊运入仓,人工平仓,插入式振捣器振捣。浇筑完成后应及时对面板进行抹面,用铁抹子赶平压光,二遍成活,确保底胶片与砼接触面平整光滑。砼浇筑完毕后 12~24h 后洒水养护,养护时间一般不少于 14d。

(3)橡胶坝袋安装

坝袋运到工地后根据图纸和实地测量的尺寸,在坝袋上开出孔洞,锚固孔采用冲孔,一次成形。开孔放样完成后,根据事先制定的安装方案,按先下游、后上游的顺序,将坝袋按平行于坝轴线方向卷成筒状,然后用卷扬机配合人力将其拉运至下锚线下游侧坝袋就位后按先中间、后两边的顺序拧紧螺母进行充水。坝袋充水后袋体丰润、平整,充水结束后用 50#混合砂浆封填锚固线。

3、机电设备及金属结构安装

金属结构安装主要包括钢闸门安装及启闭机安装。设备运输为公路运输,均委托具备相应资质的专业厂家制造、安装,吨位较大的金属结构体采取在厂内制作并预装完成后,分块运输至施工现场安装平台进行拼装。

机电设备安装主要为发电机房内安装 3 台水轮机和 3 台发电机组以及升压站变压器。

4.1.2. 施工期主要污染源分析

(1) 废气污染源分析

本项目施工建设过程中产生的大气污染物主要是施工扬尘及粉尘、施工机械产生的燃油废气、装修废气。

①施工扬尘、粉尘

施工期间扬尘及粉尘主要包括土石方开挖、施工渣土临时堆放、水泥搬运及物料交通运输扬尘等。这些施工过程中产生的粉尘具有短暂性和临时性。粉尘、扬尘的产生致使局部区域内的空气受到污染。其特点是排尘浓度高，涉及面广。根据中国环境科学研究院的研究，建筑扬尘排放经验因子为 0.292kg/m^2 ，扬尘浓度一般约 3.5mg/m^3 。

②混凝土加工系统扬尘

施工区粉尘浓度较高的地点是混凝土拌和系统，根据同类工程比较，无除尘器的拌和楼 TSP 浓度一般大于 200mg/m^3 。本工程采取以下防尘措施：混凝土拌和设备应有较好的密闭和除尘措施；大风时，停止灰土及混凝土拌和作业；工作人员佩戴防尘口罩等劳保用品等。采取以上措施后，混凝土拌合系统产生的 TSP 浓度为 $10\text{mg/m}^3\sim 20\text{mg/m}^3$ 。

③施工机械运行产生的燃油废气

主要来源于土建施工时运输车辆等产生的燃油废气。施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放最小，且属间断性无组织排放，由于其这一特点，加之施工场地开阔扩散条件良好，因此对其不加处理也可达到相应的排放标准。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原料的利用率。

④装修废气

主要来源于厂房装修、厂房屋面防渗等装修过程产生的游离甲醛、苯氨、TVOC 等污染物。通过保持厂房车间通风，创造良好扩散稀释条件，使装修废气通过自由扩散稀释，以减少对周围环境造成的影响。

(2) 废水污染源分析

施工期间，水污染源主要来自混凝土拌合废水、基坑废水、含油废水，以及施工人员生活污水等，污染物主要为 SS。混凝土拌和废水、基坑废水为间歇式排放，其它为连续式排放。

①混凝土拌合废水

混凝土拌和系统生产用水量绝大部分随混凝土变性而消耗,仅每日下午第二班收工前的砼转筒和料罐冲洗产生少量清洗废水,日排放量约为 2m³。拌和系统清洗废水主要污染物为 SS,偏碱性,在不进行处理的情况下,SS 排放浓度可达 5000mg/L 左右。对拌和系统清洗废水采用沉淀法处理,澄清水回用,无废水排放。

②基坑废水及油污水

水电站厂房基坑开挖、混凝土浇筑、冲洗、养护及水泥灌浆等,会使基坑水的悬浮物和 pH 值增高,其浓度受降水、地下岩隙渗水等因素影响。基坑废水主要由于降水、渗水和施工用水等汇集而成,类比其它类似工程,本工程规模小,基坑废水主要污染物为悬浮物,产生的基坑废水量小,对下游水质的影响不大。

油污水来自施工机械跑、冒、漏、滴的油污以及机械露天停放被雨水冲刷后产生的石油类污染,这类废水产生的量也较小,且其中所含污染物浓度不高。

④生活污水

本项目施工高峰期约 20 人,施工人员临时住地租用当民房,不单独设置施工营地。施工人员用水量按 80L/(人·d)计,则生活用水量为 1.6t/d,排放系数取 0.8,则生活污水产生量为 1.3t/d。需设置简易厕所,旱厕收集后作农肥,泔水收集外运,生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅ 及 NH₃-N 等。

(3) 噪声污染源分析

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、混凝土浇筑等施工过程。施工期各工程设备噪声值见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期工程设备噪声值表

序号	设备名称	噪声值 dB(A)	备注
1	混凝土拌和机	80~90	
2	钻机	90~100	阵发性的噪声源、音频高
3	载重汽车	65~82	呈线形分布,与辆速度、车流量相关

(4) 固体废弃物污染源

根据工程可研,本工程土石方开挖总量为 5360m³,产生的工程弃渣量为 100m³。因弃渣量不大,建议用于完善厂内道路,多余部分按相关部分要求输送

至指定地点填埋处理。本项目土石方工程量平衡计算详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目土石方平衡表 单位: m³

分区		总量	挖方	填方	调入		调出	
					数量	来源	数量	去向
枢纽工程	闸坝	3660	2400	1260	-	-	1140	场区道路
	厂房	550	250	300	50	闸坝开挖	0	-
	升压站/生活区	650	200	450	250	闸坝开挖	0	场区道路
	道路工程	3300	200	3100	2900	围堰拆除、闸坝开挖	-	-
	小计	8160	3050	5110	3200		1140	
临时工程	临建设施	300	150	150	-	-	-	-
	围堰拆除	2160	2160	0	-	-	2160	场区道路、弃渣
	小计	2460	2310	150	0	0	2160	
合计		10620	5360	5260	3200	0	3300	0

施工高峰人数约为 20 人, 人均生活垃圾按照 1.0kg/d 计算, 则施工区生活垃圾最大产生量为 20 kg/d。

(5) 生态影响

(1) 工程施工对陆生植物影响

①施工占地的影响: 工程施工占地将暂时或永久改变用地的性质, 使原有植被消失, 按时效性分为永久性占地和施工临时占地, 永久占地 7 亩, 其中: 林地 3 亩, 荒地 3 亩, 水域 1 亩; 临时占地为 2.25 亩, 均为河岸荒地。施工占地的植被基本以灌草丛为主, 少有乔木树种, 植被类型单一, 因此, 施工占地对植物影响较小。

(2) 工程施工对陆生动物的影响

工程施工对野生动物的影响主要有以下几个方面:

①建设期间, 施工活动车来人往带来的各种噪声、放炮声, 对生活在周围地区的动物也会产生不利影响。在施工期间, 周边的部分动物受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移, 从而使施工区影响范围动物种类和数量减少, 但这种不利影响是暂时的, 一旦施工结束, 大部分地段可以恢复到原来的分布状况。

②施工期间, 施工人员聚集, 对周围的野生动物栖息地以及正常取食将造成一定的影响, 也存在施工人员对野生动物进行狩猎的可能, 这将对野生动物构成较大的影响。因此, 施工人员必须进行文明施工, 严禁对当地的野生动物进行猎

杀。

（3）工程施工对水生生物的影响

施工中施工废水主要污染物为 SS，工程施工废水排放，使河水变得浑浊，使得水环境水流、光照等发生了一定的改变，从而对水生生物、鱼类物种会有一定的影响。

施工围堰将占用很大一部分过水断面，使过水断面面积减少。构筑物对水流形态有一定的干扰，使局部流场发生改变，在坝址处产生壅水和水位抬高现象，对浮游动植物、鱼类的生境将会产生影响。坝址施工对底栖动物、鱼类有驱赶作用，导致工程区域鱼类数量减少，还有可能误伤水生生物；在施工区域附近水域活动或繁殖的鱼类，会受到施工噪声惊扰、施工产生的浑水等因素影响，影响腺发育和产卵，导致影响鱼类资源。

但由于水中泥沙易于沉降，且随着施工期的结束，工程施工对水生生物的影响也随着结束。

（4）水土流失分析

项目在建设过程中的土石方开挖、回填施工活动，一方面破坏了现有的自然地形地貌的稳定，另一方面产生少量松散的土石方，使工程区内水土流失量骤然增加。水土流失分水蚀和风蚀。

水蚀：雨水对裸露土方和植被被破坏的坡地冲刷均会形成一定的水土流失。施工中对雨水采取一定的收集沉淀措施，如设置围堰，用于拦截沙土，可减少流失量。

风蚀：开挖的土方露天堆放、未洒水的施工场在大风天气会造成扬尘污染，同时会带走大量的沙、土，造成风蚀。

项目地处山地，坡度较大，遇到雨季，水蚀现象会比较突出。雨天要多设沉降池收集泥沙；工程施工要分段施工，减少开挖面积和堆土量。

在施工期尽量避开雨天，可事先采取遮盖、围堰等防护措施后流失量不大。

工程建设地位于资水沅水流域的安化县长塘镇罗溪，该处系湖南省暴雨区，项目建设将扰动地貌产生新的裸露地表，土石方开挖产生一定量的弃渣。应采取科学可靠的水土保持措施，防止水土流失，保护水土资源，改善生态环境。

本工程土石方开挖总量为 5360m³，主要是各工程的土石方开挖，开挖量可

以在原地消化；工程弃渣 100m³，按流失率 0.1 计，本工程产生水土流失 10m³。

4.2. 水库淹没及工程占地影响

4.2.1. 水库淹没

罗溪二级电站库区淹没土地 6 亩，其中旱地 1.5 亩，林地 1.5 亩，荒山 3 亩。水库淹没将使工程区的土地利用状况发生变化，工程淹没部分旱地，将减少工程区粮食产量，对农民的经济收入有一定的影响；水库淹没还将原河道水生生态系统变为湖泊型生态系统，淹没线以下的陆生植物会因淹没而死亡，使种群密度在空间分配上有所变化，因淹没的不均衡性，可能导致库区各景观拼块优势度值发生变化，使工程景观生态体系有所改变；水库淹没导致陆生野生动物生境损失，对其栖息生活造成一定的干扰；水库蓄水后水域面积扩大，一定程度上扩大湿生生境，提供更广阔的水生生物栖息地，陆生生物会有所减少，水生生物会因此有所增加。

4.2.2. 工程占地

本工程占地总面积 13 亩，其中淹没区 6 亩，其他永久占地 7 亩。工程占地后，一方面使涉及村组的人均土地数量减少，生物量减少，在一定程度上影响村民的生产和生活方式，另一方面工程的开挖、建筑物的施工活动将破坏局部植物，降低工程区域的植被覆盖率，加剧水土流失，同时迫使生活于其间的陆生生物离开其栖息地，是周边的生态环境受到一定影响。

4.2.3. 移民安置

罗溪二级电站水库淹没区有两栋房屋，需搬迁安置人口 6 人，房屋搬迁采取在本地后靠择高地建房的办法。根据现场调查，房屋搬迁已完成。淹没区房屋位置及现场照片详见下图。



图 4-1 淹没区搬迁房屋位置



图 4-2 淹没区搬迁房屋现场照片

4.2.4. 水质

水库蓄水将淹没正常蓄水位以下的植被、土地，植物腐烂将释放出有机物质，土地浸泡而使化肥和农药流失，增加 N、P 等有机物；水库库区周围居民点产生的生活污水不经处理排入水库，水库营养物质的增加，对水体水质将产生影响。

4.2.5. 水生生物及鱼类

水库蓄水后，水域面积增加，河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用，水体悬浮物浓度降低，水质的改善，增加了水生生物的种类和生物量，为鱼类提供了饵料，从而增加了水生生物和鱼类的生境，喜欢激流生存环境的水生生物和鱼类生物量将因此减少。

4.2.6. 陆生生物

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

4.2.7. 水文情势影响

（1）水温

河段水文情势发生改变，进而导致水库水温结构发生改变。根据罗溪电站的特点，采用 α （径流~库容比值）判别水温类型，当 $\alpha \leq 10$ 时，为水温稳定分层型； $\alpha \geq 20$ 时，为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时，为过渡型。

经计算 α ：年径流总量与总库容百分比= $7.68 \text{ 亿 m}^3 / 93.3 \text{ 万 m}^3 = 82315(\%) \geq 20$ 。罗溪二级电站的垂向水温结构为混合型。

（2）富营养化

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

（3）泥沙

库区入库水流以较高的流速和紊动状态进入水库内转变为低速缓流时，挟带

的泥沙就淤积下来。由于回水影响，河道和滩地流速减小，较粗的颗粒(包括推移质)以三角洲形式淤积下来，而较细的颗粒，特别是粘土，则淤积分布在水库内较下游的部位，或保持悬浮状态。

(4) 生态流量

罗溪二级水电站建成后，水库水位抬高，库区水面面积将会扩大，正常蓄水位 89.8m 时，将形成库容为 70.8 万 m³ 的水库，库区河段的水面面积和河流宽度将比然河道有所增加，坝址上游水体流速减缓，改变了大坝上、下游的水文情势。在本工程电站机组检修或长蓄短发，闸门处于关闭时仍将导致下游断流，需下放生态流量。

4.2.8. 大坝阻隔影响

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

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

4.3. 工程运行

4.3.1. 工艺流程

水力发电的主要原理是利用水流流动产生的能力来发电，水电站分为河床式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能电站。本项目为坝式水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械能，作用于水轮发电厂房，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 4-1。

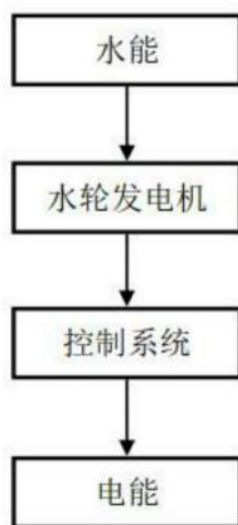


图 4-1 营运期工艺流程图

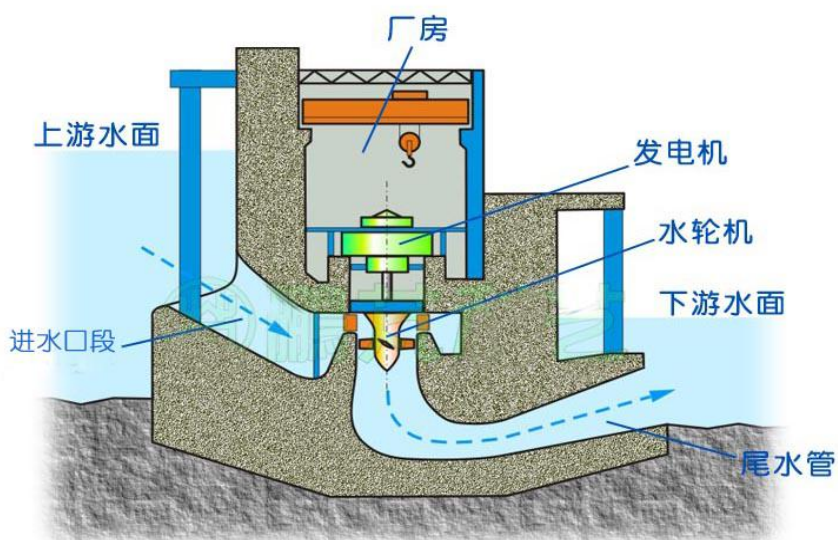


图 4-2 河床式水电站运行示意图

4.3.2. 营运期污染源

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) 废水及其污染物排放

①生活污水

水电站值班人员及管理人员共计 4 人，在日常生活中会有生活污水产生。

水电站生活用水量按 85L（人*d）计，排污系数按 0.8 计，则水电站生活污水

水排放量为 $0.272\text{m}^3/\text{d}$ ($81.6\text{m}^3/\text{a}$)。类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD、氨氮、SS。

项目所在地现状无市政污水管网，且由于生活污水水量较小，建设单位经化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排。

②含油废水

运行期间，厂房渗漏排水油污水处理装置经常检查，定期维修，确保渗漏排水达标排放；电站配备地面隔油处理系统处理不定期产出的含油污水；发电机房设备检修和地面冲洗含油污水由机房集油井收集，再泵送至含油污水处理系统处理后回用作厂区内绿化。该部分产生的废水量较少，根据建设单位提供资料，预计产生量约为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 废气及其污染物排放

水电站运行无生产性废气产生，仅有水电站厨房油烟。由于水电站工作人员人数较少，厨房仅设置 1 个炉灶，油烟产生量很小，采用家庭式抽油烟机收集后排，不会对周边大气环境产生明显的影响。

(3) 固体废物产生情况

①一般固废

营业期固体废物主要来自水电站工作人员的生活垃圾、水电站格栅打捞垃圾、废机油和含油抹布等。

本项目水电站工作人员为 4 人，按照人均产生 $1\text{kg}/\text{天}$ 生活垃圾，生活垃圾产生量为 $4\text{kg}/\text{d}$ (约 $1.2\text{t}/\text{a}$)。

本项目水电站进水室前设置有格栅阻隔河流中漂浮的垃圾，格栅处打捞垃圾约 $1.2\text{t}/\text{a}$ ，这些垃圾以沿岸居民丢入河流的生活垃圾，以及掉落进河流中的树枝，不涉及危险废物。

根据建设单位提供资料，水电站运行期间，产生的废含油抹布约为 $0.1\text{t}/\text{a}$ ，同生活垃圾一并处理。

②危险废物

①隔油池废油

发电机房地面收集的含油废水经废水处理后回用，产生的浮油属于危险废物，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，定期收集，存入密闭容器内，

置于危险废物暂存间，委托有资质单位定期处置。

②厂房废油

有轻微杂质的油经滤油机过滤后可再次投入使用，产生的废油将通过专用废油罐运送至有资质单位回收处理。本项目产生量约为 0.2t/a。属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别。

为防止运行期油泄漏，厂房设置了渗漏集油槽，厂房内厂房、旁通阀组、活动导叶接力器等装置的透平油系统均通向厂房集油池，以防备事故漏油。

(4) 噪声

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，噪声强度在 65~90dB(A)。采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 50dB(A) 以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

表 4.3-1 营运期污染物产生和排放情况

序号	污染源	污染因子	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量	环评提出的措施
1	生活污水	污水量	-	81.6m³/a	-	0	经化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排
		CODcr	250mg/L	0.020t/a	0	0	
		NH ₃ -N	20mg/L	0.002t/a	0	0	
		SS	200mg/L	0.016t/a	0	0	
2	含油废水	石油类	25mg/L	0.004t/a	0	0	回用作绿化用水
3	油烟废气	油烟	少量	少量	少量	少量	抽油烟机
4	固体废物	生活垃圾	-	1.2t/a	-	0	设置垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运
		打捞垃圾	-	1.2t/a	-	0	
		含油抹布	-	0.1t/a	-	0	
5	危废	废机油	-	0.2t/a	-	0	设置危废暂存间，委托有资质单位处置
6	机电设备	噪声	65~90dB(A)		≤45dB(A)		基础减震

5. 环境现状调查与评价

5.1. 流域环境现状

5.1.1. 河流现状

资江又名资水，为湖南省第三条大河，在广西壮族自治区东北部和湖南省中部有二源。南源夫夷水出自广西壮族自治区资源县越城岭西麓桐木江，于梅溪进入湖南新宁县境。西源（一般作主源）赧水出自湖南省城步苗族自治县资源乡青界山西麓黄马界。两源会于邵阳县双江口，北流经邵阳市及新邵、冷水江、新华、安化、桃江、益阳等县市。至益阳分两支，北支出杨柳潭入南洞庭湖，南支在湘阴县临资口入湘江。

自源头至益阳市甘溪港长 653km（湖南境内长 630km）。流域面积 28142km²（湖南省境内 26738km²）。新邵县小庙头以上为上游，流经中山地区，河谷深切，谷深 100~300m，浅滩急流，坡降较大。新宁县以下，进入丘陵盆地，地势低降，河床增宽，水流减缓。小庙头至桃江马迹塘为中游，其间小庙头至拓溪段山地、盆地错落，两岸山峰高 500m 以上；1961 年拓溪水库蓄水后部分河段为库区；拓溪至小淹段地形开阔，水流较缓；小淹至马迹塘段多峡谷险滩，水流湍急；邵阳至新化一段河中有滩 100 多处，俗称“滩河”。马迹塘以下为下游。其间马迹塘至益阳市，河谷开阔，阶地发育，河宽 250~400m；益阳市以下进入洞庭湖平原，河谷宽阔，水丰流缓。

流域内多暴雨，形成水位暴涨暴落，最高水位出现在 4~6 月，最低水位以 1 月、10 月出现次数较多。河口年平均流量 717 m³/s。水质较好，四至七月为丰水期，秋、冬季进入平、枯时期。属亚热带季风区，雨量集中，四至七月为丰水期，秋、冬进入平、枯时期。河道平均坡降 0.38‰，河道平均宽度 280m，最大流量为 15300m³/s，最小流量：90.5m³/s；多年平均流量：688m³/s；最高洪水水位 44.44m（1996 年），最低枯水水位 34.29m。

沔水为资水安化境内最大的一条支流，全流域贯穿安化境内 9 个乡镇，位于

东经 111°27'—111°53'，北纬 28°00'—28°28'。东与沂溪相隔，南与涟源湄江河相邻，西与油溪、麻溪分野，北入资水。地势南高北低。干流源出新化、安化交界的山溪界，自西向东北流经安化浮青、乐安桥、梅城、十里牌与主要支流山彰溪汇入长湾里，此后直径北流经仙溪、竹溪坡、山口、羊撞、田兴、小滔溪，先后接纳龙溪、山口溪、滔溪于敷溪注入资水，全长 87 km，流域面积 1117 km²，河道平均比降 1.84‰。据竹溪坡站 1959～2004 年资料统计，历年实测最大流量 2070 m³/s，最小流量 0.69 m³/s，多年平均流量 34.1m³/s。多年平均含沙量 0.218kg/m³，多年平均输沙量 13.24 万 t,属少沙河流。多年平均降雨量 1806.3mm。多年平均年径流量 6.077 亿 m³，平均年产水量 110 万 m³/ km²，流域面雨量 1864.3 mm，径流系数 0.60。流域内设有竹溪坡水文站和梅城、清塘、黄柏界等 5 个雨量站。

沭水上游叫沭泉水，简称沭水，下游名敷溪，流域内除梅城一带有较大盆地外，其余均为小块盆地。干流河谷最宽达 1000m 左右，最狭窄处仅 100m 左右，山体高度在 500m～1300m，农田集中在中上游地段，河道自简家段至河口 36 km 地段出入深山狭谷，蜿蜒曲折，是典型的山溪性河流。流域内主要是灰岩，上游乐安镇以南一带为喀斯特地区，有溶洞暗河表露出地面，复而又潜入底下。

沿河多为高山峻岭，间有盆地，盛产竹木，土壤为沙壤土，现状整体植被尚属良好。沭水河有一级支流 14 条，二级和三级支流 26 条，其中最大的为山彰溪。流域内已建有廖家坪中型水库（位于支流山彰溪），小（一）型水库 7 座，在建和拟建的小型水电站还有多处。

5.1.2. 径流情况

安化县多年平均径流深为 967.3 mm，径流量为 47.81 亿 m³。当保证率为 50% 时，年径流深 940.3 mm，径流量为 46.486 亿 m³。当保证率为 75% 时，年径流深 761.7mm，径流量为 37.657 亿 m³。当保证率为 90% 时，年径流深 696 mm，径流量为 31.166 亿 m³。

多年平均径流深的分布。资水流域河水的补给，主要靠雨水，还有靠地下水的补给。由于资水安化段坡度较陡，加速了雨水集流过程，故径流深由上游向下游逐渐增大；而渠江上游为多雨地区，径流深也较大，在 1000 mm 以上；丘陵地区以油溪等为少雨地区，径流深在 800 mm 以下。

年径流量在地区上的分布。资水流域大都是一些小支流，集水面积不大，区间面积占的比例往往为一条支流流域面积的几倍，故区间径流很大。如桃江与大埠溪之间的区间面积只占桃江站集水面积的 10%，而区间径流量却占 23.5%，原因是由于这带地区属高雨区。

年径流量的季节变化。与湘水相似，属夏季风区，雨量集中，径流量也集中于上半年。汛期开始最早，4 月份进入汛期，径流量激增。4~7 月为丰水期，最大月径流量在 6 月，占年径流量的 17%左右。

本项目所在流域为紫江一级支流沔水流域，沔水流域下游有竹溪坡水文站，根据竹溪坡水文站资料，沔水流域各级梯级水文工程特征详见下表 5-1。

表 5-1 益阳市安化县沔水流域规划各梯级水文工程特性表

序号	梯级名称	所处河流	梯级以上流域面积 (km ²)	多年平均流量 (m ³ /s)	设计洪峰流量		校核洪峰流量		多年平均输沙量 (10 ⁴ t)	参证站
					频率 (%)	m ³ /s	频率 (%)	m ³ /s		
1	沙山	沔水	5	0.15						竹溪坡
2	河山	沔水	5	0.15						竹溪坡
3	尤溪坑	沔水	5	0.15						竹溪坡
4	葡萄	沔水	15	1.45						竹溪坡
5	月形	沔水	52.3	3.35						竹溪坡
6	乐兴	沔水	68	8.2						竹溪坡
7	廖家坪坝后	沔水		4.52						竹溪坡
8	雷公山	沔水	415	13.42	3.33	1248	1	2220		竹溪坡
9	仙溪一级	沔水	507	15.35	3.33	1539	1	2280		竹溪坡
10	仙溪二级	沔水	514	16	3.33	1560	1	2300		竹溪坡
11	竹溪坡	沔水	686	18.8	3.33	1580	1	2368		竹溪坡
12	山口	沔水	695	20.3	3.33	1620	1	2526		竹溪坡
13	通溪	沔水	769	34.4	3.33	1930	1	2850		竹溪坡
14	罗溪	沔水	855	24.02	3.33	2270	0.5	3240	13.24	竹溪坡
15	罗溪二级	沔水	868	24.37	3.33	2305	1	2934	15.78	竹溪坡

5.2. 工程影响地区环境现状

5.2.1. 地理位置

安化县地处湘中偏北，资水中游，雪峰山脉北端。介于北纬 27°58'54"至 28°38'37"、东经 110°58'51"至 111°58'54"之间，东与桃江、宁乡接壤，南与涟源、新化毗邻，西与溆浦、沅陵交接，北与桃源、常德相连。207 国道，308 和 1816 省道在县境内通过，湘黔铁路也经过县境，距离益阳市 164 公里，距离长沙市 240 公里，交通便利。

长塘镇位于安化县境东部，三面环山，南有海拔 1075 米的大峰山，西有 890 米的白花寨，北有 664 米的丫头山，东面毗邻桃江。

本项目位于安化县长塘镇罗溪村，具体位置详见附图 1。

5.2.2. 地形地貌、地质

安化县地势南北两边山岳高耸，逐级向资江递降，大致呈槽型。根据区域地质资料，工程地位于巨型新华夏系第三复式隆起地带的南段，雪峰山早期华夏系褶皱带和晚期华夏系复向斜带与安化—宁乡—浏阳东西构造带联合形成的“雪峰山联合弧”的弧顶部位；在二级构造中位于雪峰山早期至晚期新华夏系段褶皱带所属安化—溆浦—靖县断裂带的北段。该断裂带中新华夏系的断裂构造形迹十分发育。根据《中国地震烈度区划图》，安化县属于地震烈度小于 5 度的地震区。

1、坝基地质地貌情况

本项目坝基截面宽度大于 10 米，蓄水区地势较缓，水量较为充沛，坝基蓄水库区内部积物厚度为 2.0 米，主要成份：卵石、块石、砂、少量泥土，底部块石最大直径 800mm。成因条件为长年洪水爆发的冲积物。

坝基底部为塞武系的一套岩性，主要是塞武系下统的黑色硅质页岩，颜色褐黄色、黑色，走向近于东西向，倾角较缓，向南倾斜。

2、地震史及地震烈度情况

据安化县志记载，安化境内没有发生大的地震，仅有小范围的坍塌记载。根据我国现行规范，安化属于六度以下震区，所以无须抗震设防。

3、蓄水区地质情况

罗溪水电站库区山体主要岩性为奥陶系下统的青灰色板状页岩，局部地段有少量碳酸盐类沉积物。

4、厂址工程地质条件

厂址区包括地面厂房和升压站、生活区。生活区拟建位置位于山脚，无滑坡和崩塌的历史记录，地表未发现滑坡或崩塌等不良地质现象发育，地基土层为第四系全新统坡积碎石粘土（Q4d1）：灰褐色，黄褐色，碎石成为为泥质、硅质和凝灰质板岩，无磨圆，呈片状或块状，棱角分明，无分选，粒径以 300-600mm 者为主，中下部以大于 2m 以上的巨石为主，岩块呈强至中风化状态，顺坡按排列，其间充填粘土质，具胶结，浅部含植物根系和发育次生裂隙，粘土呈稍湿、可塑状态，最大揭露厚度 4.8m，未揭穿。

地面厂房和升压站拟建于左岸河床处，河床为塞武系的一套岩性，主要是塞武系下统的黑色硅质板状页岩，颜色褐黄色、黑色，表层为河卵石及冲积物。

5.2.3. 气候、气象

安化县处在东亚季风区，属亚热带季风湿润气候，雨量充沛，四季分明，严寒期短，无霜期长，温差较大，日照时间长。

根据安化气象站资料统计，安化多年平均气温为 16.2℃，累积年极端最高气温 41.8℃（1961 年 7 月 23 日），极端最低气温-11.3℃（1977 年 1 月 30 日），最小相对湿度 9%（1988 年 11 月 8 日），最大日降雨量 238.0mm（1990 年 6 月 12 日），最高地面温度 72.7℃（1978 年 7 月 15 日），最低地面温度-8.0℃（1977 年 1 月 30 日）。常年主导风向为 N 风，夏季主导风向为 SE 风，历年平均风速为 1.2m/s，最大风速 15.7m/s（1979 年 4 月 12 日）。降雨量在空间分布上不均，有上游大于下游，支流大于干流的趋势。在时间分配上不均，各站的年际变化为 1.62~2.25 倍，由于流域处在暴雨区，不仅雨量充沛，且暴雨强度大，出现次数多。根据当地气象站多年实测资料统计，多年平均降水量 1622mm。年内 6 月降水量多，多年平均 240.9mm，占 19.71%，5 月多年平均 224.1mm，占 13.69%，12 月最少，多年平均 134.3mm，占 2.95%。4 月~9 月为汛期。

5.2.4. 生态环境概况

安化县境内树木，有树种 75 科，750 种。用材林主要有杉木、檫木、樟树；经济林主要有油茶、油桐、乌桕、板栗、棕榈、桃、李、柑桔、山苍子等；杂树主要有马尾松、栓木、刺槐、白砾、黄荆等；竹类主要有南竹（毛竹）其次有青皮竹等 16 种。

安化县境内山区及半山区有野生动物黄鼠狼等。禽类主要有翠鸟、白鹭、鹰、杜鹃、画眉、百灵鸟、黄眉柳莺、啄木鸟、喜鹊、乌鸦、大山雀、麻雀、猫头鹰、八哥、白鸽等。两栖动物主要有青蛙、泥蛙、蟾蜍等。爬行动物主要有乌龟、鳖和蟒蛇、水蛇以及蜥蜴，壁虎等。鱼类，境内有 80 余种，分为 7 目、63 属，以鲤科为大宗，约占 62%，鲢科次之，主要有青、草、鲢、鳙、鲤、鲫等。

经过对沅水流域实地踏勘，并多方收集和查阅文献沅水流域属中低山，自然生态发育较好，森林覆盖面广，植被尚完整，多见幼林杂树。植被类型以华中华东区系成分为主，构成比较复杂，均为次生植被。库区和库周海拔一般在 800 米以下，天然植物群落为中亚热带绿针阔叶林，主要树种有马尾松、杉木、楠竹、栎类、松树、椿树、白杨树、灌木丛及蕨类植被等；海拔 500 米以下，人工植被占有很大比例，其中尤以茶叶、油茶、油桐、棕榈、漆树为多。调查结果表明电站建设所涉及的区域内未发现稀有保护植物，耕地较少，无县级以上保护文物，电站用地范围内无需要保护的名木古树。

经调查，沅水流域陆生野生动物也比较丰富，有野猪、野兔、野羊、野猫、黄鼠狼、芦鼠、豪猪、斑鸠、竹鸡、喜鹊、鹰、麻雀、青蛙、蛇、老鼠等常见物种 50 多种。但因长期有人类活动的影响，库区影响范围内野生动物踪迹较少，无珍稀野生动物活动踪迹。

沅水流域内鱼类资源一般，主要为鲫鱼、鲤鱼、泥鳅、虾、蟹、螺、蚌等小水产。该河段无鱼类洄游场所及鱼类三场，也没有人工渔业场所。流域内地表植被覆盖良好，坝区两岸没有对河流水质造成明显污染的工业污染源和矿山污染源，河水清澈见底，现状水质较好，沿溪村民饮用水源多数为山凹流水以及地下水，未见集中式生活用水泵站。

5.3. 环境质量现状调查与评价

5.3.1. 大气环境质量现状评价

本项目引用《二〇一八年安化县区域空气质量现状评价》中大气监测数据，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的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。安化县 2018 年监测数据如下表。

表 5.3-1 环境空气监测结果统计表

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	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1300	4000	32.5	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数浓度	132	160	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	100	达标

由上表可知，2018 年安化县大气环境质量主要指标中 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；故项目所在区域为环境空气质量达标区。

5.3.2. 地表水环境质量现状评价

（1）污染源调查

根据对罗溪二级电站周边实地调查，评价范围内无工业企业，整个项目区域主要为农村环境。水环境污染主要为农业污染源和生活污染源。

①农业污染源

通过资料分析及现场实地踏勘，坝址上游沿岸两侧少量耕地，库区农业污染源为耕地使用的农药和化肥。库区主要种植水稻、玉米、蔬菜等，农田广泛施用的农药和化肥流失构成了农业污染面源。项目所在区域农业施用的化肥主要为氮、磷、钾肥和复合肥、农药以高效低毒的杀虫剂、杀菌剂为主。

根据资料收集以及现场调查，罗溪二级水电站坝址上游两岸内约耕地面积

50 亩，根据《全国饮用水水源地环境保护规划技术大纲》（中国环境科学研究院），给出每年标准农田源强系数为 COD10kg/亩，氨氮 2kg/亩，降雨量修正系数取 1.3（安化县平均年降雨量约为 1622mm，大于 800mm），则农业种植产生的污染物总量：COD 为 0.65t/a，氨氮为 0.13t/a。

②生活污染源

库区周边仅有少量居民点，如罗溪村（80 户 320 人）等居民点，有少量生活污水排入河道，对罗溪二级水电站水质影响较小。

库区周边罗溪村居民 70%以上建有化粪池，生活污水主要进入化粪池处理后农用。根据 DB43/T388-2014《湖南省用水定额》，农村生活用水量取 100L/人·d，排污系数取 0.85，按 30%生活污水汇入泮水计。

根据计算，直接进入罗溪村的农村生活污水量约 2978m³/a，按 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 的产生浓度取 350mg/L、250mg/L、250mg/L、38mg/L 计算，则主要污染物入河量见下表：

表 5.3-2 区域周边农村生活污水主要污染物入河量估算表

污染因子	水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
排放浓度(mg/L)	/	350	250	250	38
排放量 (t/a)	2978	1.04	0.744	0.744	0.113

(2) 地表水常规监测数据

本次环评引用益阳市生态环境局安化分局公布的安化县环境质量月报中安化县环境监测站 2019 年 6 月（丰水期）、2019 年 9 月（平水期）、2019 年 12 月（枯水期）对泮水的监测数据，监测结果见表 5.3-3：

表 5.3-3 泮水断面（丰、平、枯）常规监测数据

序号	监测项目	监测结果			评价标准 III 类	评价结果
		2019.06	2019.09	2019.12		
1	水温	27.9	28.1	11.3	/	/
2	pH	7.10	7.10	7.00	6~9	达标
3	溶解氧	7.9	7.9	11.2	≥5	达标
4	高锰酸盐指数	1.8	1.89	1.9	≤6	达标
5	化学需氧量	7.8	6.2	7.5	≤20	达标
6	五日生化需氧量	1.5	1.9	1.8	≤4	达标
7	氨氮	0.084	0.454	0.350	≤1	达标

8	总氮	1.23	0.95	1.17	≤1	/
9	总磷	0.024	0.024	0.024	≤0.2	达标
10	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标

根据益阳市生态环境局安化分局公布的环境质量月报中沅水的地表水监测数据，2019年6月（丰水期）、2019年9月（平水期）、2019年12月（枯水期）沅水监测断面水质监测项目中总氮超标，其余各项均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

（3）现状水质补充监测

①补充监测断面

为了解项目区域地表水环境质量现状，本次评价引用《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-沅水流域规划环境影响报告书》2018年12月25日—12月27日对项目所在区域水质进行了一期（枯水期）地表水环境质量现状监测，监测断面布置详见下表 5.3-4。

表 5.3-4 地表水环境质量现状监测点位

水体	断面名称
沅水	W1 通溪水电站挡水坝上游 200m
	W2 罗溪二级水电站坝址处

②监测项目

pH 值、COD、BOD₅、氨氮、总氮、溶解氧、总磷、粪大肠菌群、石油类、叶绿素（a）、高锰酸盐指数、透明度、水温。

③水质监测结果

监测结果见下表。

表 5.3-5 地表水环境质量现状监测统计结果

采样位置	检测项目	单位	检测结果			标准值	最大超标倍数	超标率(%)
			12.25	12.26	12.27	Ⅲ类		
W1 通溪水电站挡水坝上游 200m	水温	℃	4.5	4.1	4.1	≤	≤	≤
	pH 值	无量	6.88	6.82	6.83	6-9	0	0
	溶解氧	mg/L	7.6	7.8	7.5	≥5	0	0
	化学需氧量	mg/L	10	9	10	20	0	0
	五日生化需氧量	mg/L	1.7	1.6	1.7	4	0	0
	氨氮	mg/L	0.084	0.076	0.096	1.0	0	0
	总氮	mg/L	2.91	2.64	2.87	1.0	1.91	100
	总磷	mg/L	0.09	0.07	0.09	0.2	0	0

	石油类	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0	0
	叶绿素 a	µg/L	2.96	2.92	3.05	-	-	-
	高锰酸盐指数	mg/L	1.9	1.8	2.1	6	0	0
	透明度	m	67	75	70	-	-	-
W2 罗溪二级水电站坝址处	水温	℃	5.1	5.3	5.4	±	±	±
	pH 值	无量	6.76	6.79	6.81	6-9	0	0
	溶解氧	mg/L	8.5	8	8.4	≥3	0	0
	化学需氧量	mg/L	5	7	6	20	0	0
	五日生化需氧量	mg/L	0.8	1.2	1	4	0	0
	氨氮	mg/L	0.051	0.075	0.059	1.0	0	0
	总氮	mg/L	2.32	2.6	2.52	1.0	1.60	100
	总磷	mg/L	0.08	0.06	0.06	0.2	0	0
	石油类	mg/L	0.01	0.02	0.01	0.05	0	0
	叶绿素 a	µg/L	2.28	2.5	2.41	-	-	-
	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	1.4	1.1	6	0	0
	透明度	m	66	63	64	-	-	-

根据上表可知，W1、W2 监测断面水质监测因子除总氮外均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准，总氮超标。总氮超标原因主要为河流周边生活污水直排和农业面源污染影响。

5.3.3. 地下水环境质量现状评价

本评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 11 月 13 日对本项目进行地下水监测。

（1）采样点布设

表 5.3-6 地下水环境监测布点情况表

编号	点位
D1	南侧羊撞村居民点
D2	北侧罗溪村居民点
D3	北侧张家坊居民点

（2）监测项目

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、硫酸盐、pH、总硬度、耗氧量、氨氮、氯化物、汞、砷、镉、铬（六价）、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体,共 22 项。

(3) 监测时间和频次

地下水取样时间： 2019 年 11 月 13 日，一天一次。

(4) 评价标准

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准。

(5) 监测结果

地下水现状监测结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 地下水现状监测结果

检测项目	单位	检测结果			评价标准	达标情况
		D1	D2	D3		
pH 值	无量纲	7.06	8.06	6.75	6.5~8.5	达标
钙离子(Ca ²⁺)	mg/L	5.29	3.57	45.4	/	/
镁离子(Mg ²⁺)	mg/L	1.84	1.81	3.46	/	/
钠离子(Na ⁺)	mg/L	1.21	1.23	5.38	200	达标
钾离子(K ⁺)	mg/L	0.55	0.52	1.84	/	/
碳酸根离子(CO ₃ ²⁻)	mg/L	<5	<5	<5	/	/
碳酸氢根离子(HCO ₃ ³⁻)	mg/L	9	6	134	/	/
硫酸根离子(SO ₄ ²⁻)	mg/L	5	8	20	250	达标
氨氮	mg/L	0.05	0.04	0.06	0.50	达标
氯化物	mg/L	2	1	6	250	达标
总硬度	mg/L	20.1	16.5	134	450	达标
铅	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	达标
镉	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.005	达标
铁	mg/L	0.09	0.05	<0.01	0.3	达标
锰	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.10	达标
砷	mg/L	0.0004	<0.0003	0.0010	0.01	达标
汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.001	达标

由监测结果可知，监测期间，本项目所在区域地下水各监测点位所有监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，区域地下水水质较好。

5.3.4. 声环境质量现状评价

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 11 月 12 日~2019 年 11 月 13 日对本项目区域声环境质量进行监测。

(1) 监测布点

坝体东岸靠山体、西岸靠山体、北侧罗溪村居民点各设置一个监测点位，共设置 3 个监测点位；具体监测点位见下图。

(2) 监测项目

环境噪声，连续等效 A 声级。

(3) 监测时间及频次

分别测定昼间和夜间的环境等效 A 声级，连续 2 天，每天昼间（6:00~22:00）、夜间（22:00~次日 6:00）各监测 1 次。

(4) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(5) 监测结果

噪声现状监测结果见表 5.3-8。

表 5.3-8 噪声现状监测结果表 单位：dB(A)

序号	监测点位	监测时间	监测结果 LeqdB(A)		标准值 LeqdB(A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
N1	坝址东侧靠山体	11月12日	42.6	37.2	60	50
		11月13日	43.6	38.0		
N2	坝址西侧靠山体	11月12日	43.1	37.1		
		11月13日	42.7	37.4		
N3	北侧罗溪村居民点	11月12日	44.2	38.0		
		11月13日	44.8	37.9		

根据监测结果，采用与标准限值比对的方法来评价边界处各测点的声环境质量现状，由表 5.3-8 可以看出，各测点昼间及夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准值要求（昼间≤60dB，夜间≤50dB），该区域的声环境质量现状良好。

5.3.5. 土壤环境质量现状评价

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 11 月 13 日在项目所在地设置 7 个监测点位进行现场监测，采用布点详见下表及附图 6。

(1) 采样点布设

表 5.3-9 土壤环境监测布点情况表

编号	监测点		备注
T1	项目占地范围内	坝址东岸	表层样点 (0~0.2m 取样)
T2		坝址西岸	
T3		发电机房南侧 50m	
T4	项目占地范围外	坝址南侧 700m 泅水河西岸旁	
T5		坝址南侧 1900m 泅水河东岸旁	
T6		坝址北侧 580m 泅水河西岸旁	
T7		坝址北侧 1100m 处张家坊村农田	

(2) 监测项目

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌（合计 9 项）。

(3) 监测时间和频次

土壤取样时间： 2019 年 11 月 13 日，一天一次。

(4) 监测分析方法

根据监测结果，对照评价标准，采用比较法进行现状评价。分析方法按国家环保总局《环境监测分析方法》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）中的要求进行。

(5) 评价标准

项目用地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地，项目占地范围外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）标准。

(7) 土壤理化性质调查

表 5.3-10 土壤理化特性调查表

点号		T1
时间		2019.11.13
经度		E111.661520
纬度		N28.371875
层次		表层
现场记录	颜色	黄棕色
	质地	砂土、团粒
	砂砾含量%	40
	其他异物	植物根系
实验室测定	pH 值	5.52
	阳离子交换量 (cmol/kg(+))	6.2
	氧化还原电位 mV	356
	饱和导水率(cm/s)	0.0012
	土壤容重 (kg/m ³)	962
	孔隙度%	61.1
	含盐量 mg/kg	1.20

(8) 监测结果

监测结果详见下表。

表 5.3-11 土壤环境监测结果一览表

采样点位	单位	检测结果			标准限值	达标情况
		坝址东岸 T1	坝址西岸 T2	发电机房南 侧 50mT3		
pH	无量纲	5.52	6.03	5.62	≧	≧
砷	mg/kg	15.6	10.1	11.3	60	达标
铅	mg/kg	35.5	41.2	23.0	800	达标
铜	mg/kg	27	40	16	18000	达标
镉	mg/kg	0.81	3.92	0.28	65	达标
汞	mg/kg	0.086	0.048	0.101	38	达标
镍	mg/kg	31	24	20	900	达标
六价铬	mg/kg	≤2	≤2	≤2	5.7	达标
执行标准	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018) 二类用地筛选值					

表 5.3-12 土壤环境监测结果一览表 (续表)

采样点位	pH 值	砷	铅	铬	铜	镉	汞	镍	锌
	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
坝址南侧	5.86	3.22	42.9	59	27	0.59	0.134	24	114

700m 泚水河西岸旁 T4									
标准限值	≤	40	90	150	70	0.3	1.3	70	200
达标情况	≤	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
坝址南侧 1900m 泚水河东岸旁 T5	5.32	10.9	38.9	73	28	0.69	0.256	32	122
标准限值	≤	40	70	150	50	0.3	1.3	60	200
达标情况	≤	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
坝址北侧 580m 泚水河西岸旁 T6	4.97	11.3	32.6	40	16	0.45	0.138	14	88
标准限值	≤	40	70	150	50	0.3	1.3	60	200
达标情况	≤	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
坝址北侧 1100m 处张家坊农田 T7	5.04	10.1	37.1	57	22	0.48	0.197	22	100
标准限值	≤	30	80	250	50	0.4	0.5	70	200
达标情况	≤	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标
执行标准	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15618-2018）风险筛选值								

根据上表可知，项目建设范围内砷、铅、铜、镉、汞、镍、六价铬均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）二类用地筛选值；项目范围外周边监测点除镉外，砷、铅、铬、铜、汞、镍、锌均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15618-2018）风险筛选值。

镉超标原因主要为区域土壤中重金属本底值偏高，这是土壤中重金属污染的主要来源；另外一个来源则是人为污染，主要为矿石开采活动，重金属元素随着废气和废水转移到土壤中，以及农田中化肥农药的过量使用，多年来形成周边土壤的重金属污染累积。

5.3.6. 生态环境现状调查与评价

安化县境内树木，有树种 75 科，750 种。用材林主要有杉木、檫木、樟树；经济林主要有油茶、油桐、乌桕、板栗、棕榈、桃、李、柑桔、山苍子等；杂树主要有马尾松、栓木、刺槐、白砾、黄荆等；竹类主要有楠竹（毛竹）其次有青

皮竹等 16 种。

安化县境内山区及半山区有野生动物黄鼠狼等。禽类主要有翠鸟、白鹭、鹰、杜鹃、画眉、百灵鸟、黄眉柳莺、啄木鸟、喜鹊、乌鸦、大山雀、麻雀、猫头鹰、八哥、白鸽等。两栖动物主要有青蛙、泥蛙、蟾蜍等。爬行动物主要有乌龟、鳖和蟒蛇、水蛇以及蜥蜴，壁虎等。鱼类，境内有 80 余种，分为 7 目、63 属，以鲤科为大宗，约占 62%，鲃科次之，主要有青、草、鲢、鳙、鲤、鲫等。

经过对规划涉及的沅水流域实地踏勘，并多方收集和查阅文献，沅水流域属中低山，自然生态发育较好，森林覆盖面广，植被尚完整，多见幼林杂树。植被类型以华中华东区系成分为主，构成比较复杂，均为次生植被。库区和库周海拔一般在 800 米以下，天然植物群落为中亚热带绿针阔叶林，主要树种有杉木、楠竹、马尾松、栎类、松树、椿树、白杨树、灌木丛及蕨类植被等；海拔 500 米以下，人工植被占有很大比例，其中尤以茶叶、油茶、油桐、棕榈、漆树为多。调查结果表明电站建设所涉及的区域内未发现稀有保护植物，耕地较少，无县级以上保护文物，电站用地范围内无需要保护的名木古树。

经调查，沅水流域陆生野生动物也比较丰富，有野猪、野兔、野羊、野猫、黄鼠狼、芦鼠、豪猪、斑鸠、竹鸡、喜鹊、鹰、麻雀、青蛙、蛇、老鼠等常见物种 50 多种。但因长期有人类活动的影响，库区影响范围内野生动物踪迹较少，无珍稀野生动物活动踪迹。

沅水流域内鱼类资源一般，主要为鲫鱼、鲤鱼、泥鳅、虾、蟹、螺、蚌等小水产。该河段无鱼类洄游场所及鱼类三场，也没有人工渔业场所。流域内地表植被覆盖良好，沿溪村民饮用水源多数为山凹流水，未见集中式生活用水泵站。

5.3.6.1. 陆生植物和植被

1、陆域生态环境现状调查的原则、范围、方法

(1) 陆域生态环境现状调查的原则

①根据建设项目所在地区的环境特点，结合影响评价的等级，确定各环境要素的现状调查范围，筛选出应调查的有关参数。

②环境现状调查时，应先搜集现有的资料，在对这些相关资料进行研读的基础上，再进行现场调查。

③环境现状调查中，对环境中的与评价内容有密切关系的部分应全面、详细对这部分的环境质量现状应有定量的数据并作出分析或评价；对一般自然环境与社会环境的调查，应根据调查地区的实际情况，对调查内容适当增删。

(2) 生态调查范围

本工程生态影响主要对河流内水生生态的影响，其评价范围与地表水影响评价范围基本一致，评价范围为：回水区顶端（坝址上游 2.5km）至罗溪二级电站坝址下游 0.5km 外延 200m 陆域范围。

(3) 调查、评价的内容与方法

本项目通过实地调查，参考现有资料以及典型群落的抽样调查等方法，用植被的类型、结构等指标作为生态环境评价的基本参数。

在此基础上，从生物多样性方面对拟建项目的生态环境现状进行评价，对项目建设过程中可能发生的生态环境问题进行预测，并提出减缓的措施和建议。

①植被样方调查

采用点线面相结合的方法进行调查与记录，现场踏勘时选取典型植被地带采用样方进行调查。各调查样方面积根据不同的植被类型确定，其中乔木植被样方采用 20 m×20 m，灌木植被样方为 5 m×5 m，草本样方采用 1 m×1 m。乔木植物和灌木植物样方调查内容包括物种名、胸径、多度、盖度、高度。草本植物样方调查的内容包括物种名、多度、盖度、高度。其中各植物物种名按《中国植物志》、《中国高等植物图鉴（黑白版）》进行鉴定。

②样方布设

根据评价区域植被类型特点，本次调查总共布设了 5 个具有代表性的样方。项目样方布设点位见表 5.3-13 和图 5.3-1。

表 5.3-13 项目样方布设具体情况

样方号	调查面积（m ² ）	经度	纬度	群落结构	群系	优势种
1#	20×20	E111.661155°	N28.368614°	乔木层	楠竹林	楠竹
2#	20×20	E111.658645°	N28.362326°	乔木层	杉木林	杉木
3#	5×5	E111.659889°	N28.364177°	灌木层	牡荆灌丛	牡荆
4#	5×5	E111.655726°	N28.354244°	灌木层	櫟木灌丛	櫟木
5#	1×1	E111.659203°	N28.369010°	草本层	五节芒草丛	五节芒

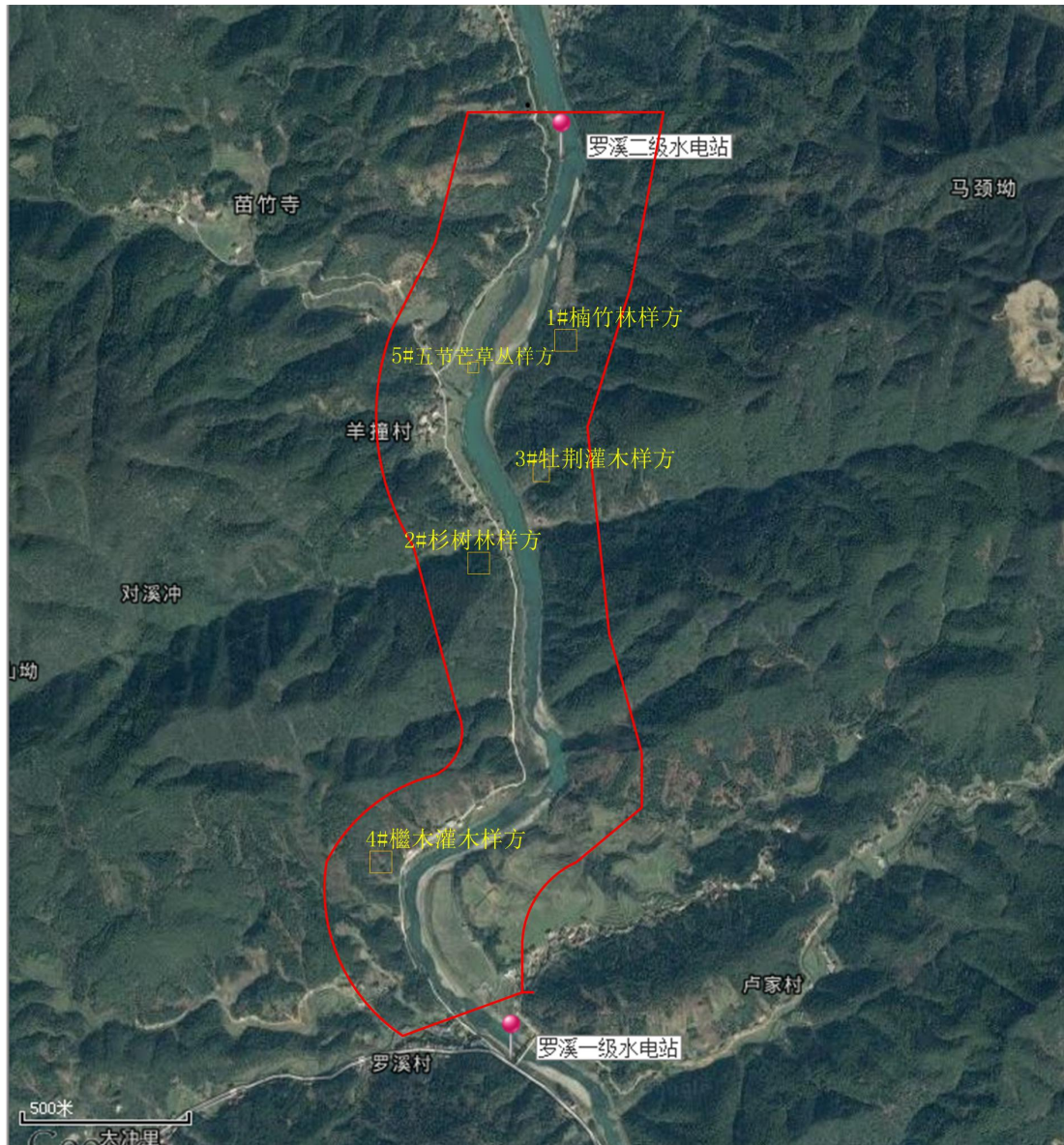


图 5.3-1 样方布设具体位置

2、植物资源现状及评价

根据项目区域的自然地理状况和植被状况，可以分为农业生态区、村庄生态区、林地生态区。评价范围沿线为山区、林业与农业生态区的混合区，林业生态环境植被多为楠竹、杉木、牡荆等混交林等。农业生态环境多为水田和旱地，多分布在山坳内或坡度较缓的山地的山脚。林业生态区和农业生态区受人为活动影响较大，基本为人工环境。

根据调查，项目沿线区域植被区系主要为农业植被、针叶林、灌丛、灌草丛及竹林。评价范围植被的划分是根据群落的特征，通过比较各种植物群落之间的异同点，按照《中国植被》中自然植被的分类系统，划分出不同的植被类型，评

价范围自然植被主要分为3级，3个植被型7个群系，详见表5.3-13，评价范围内主要人工栽培植被类型见表5.3-15。

表5.3-14 评价范围内自然植被分类系统

植被系列	植被型组	植被型	群系	分布区域
自然植被	针叶林	I暖性针叶林	杉木林	评价区域各处广泛分布
			马尾松林	评价区域各处零星分布
	竹林	III亚热带竹林	楠竹林	评价区域各处广泛分布
	灌丛和灌草丛	IV灌丛和灌草丛	牡荆灌丛	评价区域各处广泛分布
			欏木灌丛	评价区域各处广泛分布
			苍耳草丛	评价区域各处零星分布
			五节芒草丛	评价区域各处广泛分布

表5.3-15 评价范围内主要人工栽培植被

人工植被	农作物	粮食作物	水稻、玉米等
		果类作物	桃树、梨树、枇杷等
		油料作物	油菜、芝麻、花生、大豆等
		蔬菜	白菜、南瓜、茼蒿、辣椒等

3、项目沿线主要植被类型及分布

(1) 楠竹林

楠竹林在泖水两岸分布广泛，是当地最主要的经济林。该群落乔木层以楠竹（*Phyllostachys edulis*）占绝对优势，还有少量的茅栗（*Castanea mollissima*）、楝（*Melia azedarach*）、马尾松（*Populus alba*）、香椿（*Toona sinensis*）、侧柏分布。灌木层植物种类较少，主要以箭竹（*Fargesia spathacea*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、牡荆（*Vitex negundo*）、为主。草本层较发达，主要以苍耳（*Xanthium sibiricum*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、苎麻（*Boehmeria nivea*）、紫苏（*Perilla frutescens*）等为主。

表5.3-16 楠竹林样方表

样方面积	20m×20m	优势种	楠竹 <i>Phyllostachys edulis</i>		
经度	E111.661155°	纬度	N28.368614°	层盖度	60%
植物种名		多度	平均胸径(cm)	平均高(m)	最大胸径(cm)
楠竹 <i>Phyllostachys edulis</i>		185	9.0	10	15
茅栗 <i>Castanea mollissima</i>		5	15	15	19

楝 <i>Melia azedarach</i>	3	10.8	8	14.4
马尾松 <i>Populus alba</i>	4	13.3	9.03	18.2
香椿 <i>Toona sinensis</i>	2	6.3	15	7.4
侧柏 <i>Platycladus orientalis</i>	5	4.2	5	8.4
箭竹 <i>Fargesia spathacea</i>	15	1.5	1.62	2.8
盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	5	1.91	1.51	3.5
牡荆 <i>Vitex negundo</i>	8	0.3	1	0.4
茅栗 <i>Castanea mollissima</i>	7	15	18	19



图 5.3-2 评价区域分布的楠竹林

2、杉木林

杉木林在沔水两岸分布广泛，是当地最主要的经济林。该群落中杉木占绝对优势，侧柏树高 3~10m，胸径 10~25cm，乔木层除了杉木以外，还有楠竹、马尾松、茅栗（*Castanea seguinii*）。林下灌木层株高 0.5~3m，盖度达 45%，主要以牡荆（*Vitex negundo*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、山茶（*Camellia japonica*）等。草本植物较发达，盖度达 80%，主要有白茅（*Imperata cylindrica*）、鸡眼草（*Kummerowia striata*）、三籽两型豆（*Amphicarpaea trisperma*）、艾（*Artemisia argyi*）、铁扫帚（*Lespedeza hedysaroides var. subsericea*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、野蔷薇（*Rosa multiflora*）等。

表5.3-17 杉木林样方表

样方面积	20m×20m	优势种	杉木 <i>Cunninghamialanceolata</i>		
经度	E111.658645°	纬度	N28.362326°	层盖度	40%
植物种名		多度	平均胸径(cm)	平均高(m)	最大胸径(cm)
杉木 <i>Cunninghamialanceolata</i>		105	9.3	15	15
茅栗 <i>Castanea mollissima</i>		3	15	18	19
楠竹 <i>Phyllostachys edulis</i>		2	10.8	10	14.4
马尾松 <i>Populus alba</i>		3	13.3	9.33	18.2
牡荆 <i>Vitex negundo</i>		51	1.5	1.02	2.8
盐肤木 <i>Rhus chinenss</i>		18	1.94	1.51	3.5
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>		16	0.3	1	0.4
山茶 <i>Camellia japonica</i>		25	0.4	1.5	0.5



图 5.3-3 评价区域分布的杉木林

3、牡荆灌丛

牡荆灌丛主要分布在评价范围地势较平坦的区域河岸及马路沿线，分布较多，以牡荆（*Vitex negundo*）占绝对优势，盖度达到 50%。此外灌木植物还有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、野桐（*Mallotus tenuifolius*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）等。草本层植物主要有菝葜（*Smilax china*）、鸡眼草（*Kummerowia striata*）、六月雪（*Serissa japonica*）、商陆（*Phytolacca acinosa*）、艾（*Artemisia argyi*）、土荆芥（*Dysphania ambrosioides*）、藜（*Chenopodium album*）

等。

表5.3-18 牡荆灌丛样方表

样方面积	5m×5m	优势种	牡荆 <i>Vitex negundo</i>		
经度	E111.659889°	纬度	N28.364177°	层盖度	80%
植物种名		多度	均高 (m)	盖度 %	最大高度 (m)
牡荆 <i>Vitex negundo</i>		104	1	50	2.1
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>		53	1.2	20	1.8
野桐 <i>Mallotus tenuifolius</i>		12	1	2	1
小果蔷薇 <i>Rosa cymosa</i>		23	0.5	8	2
盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>		8	1.8	5	2.2

4、櫟木灌丛

评价区域櫟木灌丛主要分布河岸及马路沿线，该群落除了櫟木分布较多外，还有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、周毛悬钩子 (*Rubus amphidasys*)、三裂叶野葛 (*Pueraria phaseoloides*)、鸡矢藤 (*Paederia scandens*)、猪殃殃 (*Galium aparine* var. *tenerum*)、(*Artemisia argyi*)、艾 (*Artemisia argyi*)、蒿 (*Artemisia japonica*)、苦苣菜 (*Ixeris polycephala*)、黄鹌菜 (*Youngia japonica*)、活血丹 (*Glechoma longituba*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、尖叶菝葜 (*Smilax arisanensis*)、牛尾菜 (*Smilax riparia*)、翅茎灯心草、(*Juncus alatus*)、看麦娘 (*Alopecurus aequalis*) 等。

表5.3-19 櫟木灌丛样方表

样方面积	5m×5m	优势种	櫟木 <i>Loropetalum chinense</i>		
经度	E111.655726°	纬度	N28.354244°	层盖度	80%
植物种名		多度	盖度 %	均高 (m)	最大高度
櫟木 <i>Loropetalum chinense</i>		159	50	1.5	2.5
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>		103	30	1.5	2
周毛悬钩子 <i>Rubus amphidasys</i>		23	20	0.3	1
三裂叶野葛 <i>Pueraria phaseoloides</i>		12	15	0.3	1.2
鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>		11	15	0.2	0.5
猪殃殃 <i>Galium aparine</i>		10	15	0.5	1.1
艾 <i>Artemisia argyi</i>		8	20	0.5	1.3
野蒿 <i>Artemisia japonica</i>		5	15	0.3	1
苦苣菜 <i>Ixeris polycephala</i>		4	20	0.5	0.8
黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i>		4	20	0.3	0.7

活血丹 <i>Glechoma longituba</i>	4	15	0.2	0.5
夏枯草 <i>Prunella vulgaris</i>	5	15	0.4	0.6
尖叶菝葜 <i>Smilax arisanensis</i>	2	15	0.3	1.1
牛尾菜 <i>Smilax riparia</i>	5	15	0.2	1.2
翅茎灯心草 <i>Juncus alatus</i>	15	15	0.1	1.3
看麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i>	18	15	0.1	1.2

5、五节芒草丛

五节芒草丛主要分布河岸两侧及两侧，该群落中五节芒（*Miscanthus floridulus*）占绝对优势，同时还分布有白茅（*Imperata cylindrica*）、鸡眼草（*Kummerowia striata*）、野葛（*Pueraria lobata*）、乌蕨莓（*Cayratia japonica*）等其它草本植物。

表5.3-20 五节芒草丛样方表

样方面积	1m×1m	优势种	五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>		
经度	E111.659203°	纬度	N28.369010°	层盖度	80%
植物种名		多度	均高（m）	盖度%	最大高度
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>		243	70	1	2.1
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>		94	20	1.2	1.8
野葛 <i>Pueraria lobata</i>		40	2	1	1
苍耳 <i>Xanthium sibiricu</i>		24	0.8	0.5	2



图 5.3-4 评价区域分布的五节芒灌草丛

5.3.6.2. 陆生动物

1、调查方法、范围和内容

(1) 调查方法

课题组于 2020 年 3 月对项目所在区域及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了调查。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；并查阅和参考该区域动物区系方面已发表的相关文献资料。

(2) 调查范围

本项目对陆生植物的调查工作重点为水电站直接影响区，其次是与工程直接影响相邻的周边地区；调查范围为罗溪二级电站坝址回水段至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段。

(3) 调查内容

主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，省级重点保护野生动物分布情况。

2、陆生动物现状

根据实地考察及对相关资料的综合分析，评价范围内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 22 目 61 科 159 种。评价区内无国家 I 级重点保护动植物，有国家 II 级重点保护野生动物 10 种，有湖南省重点保护野生动物 88 种。评价区两栖类、爬行类、鸟类、兽类各纲的种类组成、区系、保护等级详见表 5.3-21。

表 5.3-21 评价区域陆生野生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级	湖南省级
两栖	1	5	13	11	0	2	0	1	12
爬行	2	7	22	17	0	5	0	0	20
鸟	13	38	104	46	25	33	0	9	44
哺乳	6	11	20	10	1	9	0	0	12
合计	22	61	159	84	26	49	0	10	88

从陆生动物区系成分分析，评价区域陆生野生脊椎动物东洋种数量最多，其中东洋种 84 种，占评价区域动物种种数的 52.83%；古北种 26 种，占评价区域野生动物总种数的 16.35%；广布种 49 种，占评价区域野生动物总种树的

30.82%。

可见，评价区陆生动物区系特征中，东洋种所占比例较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。

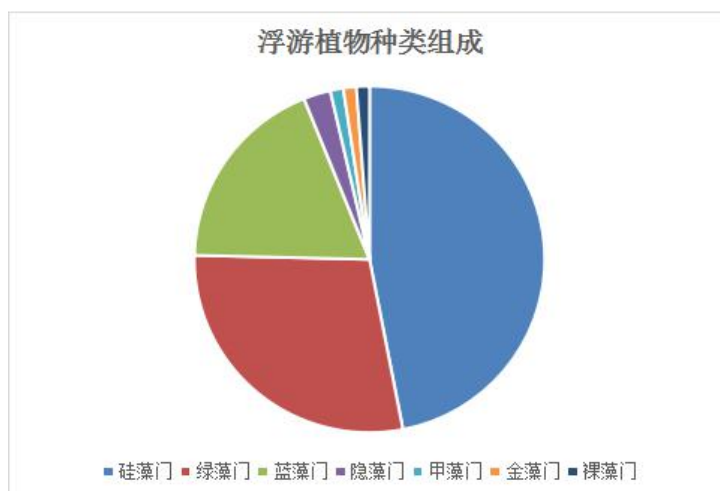
5.3.6.3. 水生生物资源

水生生物调查主要采用查阅和参考该区域动物区系方面已发表的相关文献资料以及询问周边居民有关水生生物情况。

1、浮游生物

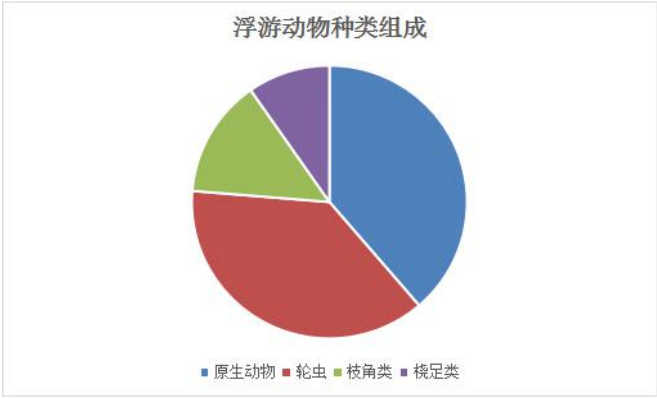
①浮游植物

根据历史调查资料，罗溪二级水电站所在泮水汇入的资江流域段浮游植物共记录有 7 门 53 属 81 种，其中硅藻门 38 种，占总种类数的 46.9%；绿藻门 23 种，占 28.4%；蓝藻门 15 种，占 18.5%；隐藻门 2 种，分别占 2.5%；甲藻门、金藻门、裸藻门各 1 种、分别占 1.2%。常见浮游植物种类有角甲藻、舟行藻、空球藻等。



②浮游动物

浮游动物 45 属 93 种，其中原生动物 36 种，占总种类数的 38.7%；轮虫 35 种，占 37.6%；枝角类 13 种，占 14.0%；桡足类 9 种，占 9.7%。种类数量上常年以枝角类、桡足类占优势，常见种类有臂尾轮虫、龟甲轮虫、匣壳虫、砂壳虫、象鼻蚤、秀体蚤、真剑水蚤、温剑水蚤。



2、底栖动物

根据历史调查，资江流域共检出底栖动物 70 种。底栖动物中水生昆虫与软体动物种类较多，共占总种类数的 74.28%。水生昆虫以摇蚊种类居多，共 12 种，占水生昆虫种类总数的 42.9%；软体动物的双壳类很少，仅出现淡水壳类、闪蛭、豌豆蛭属等三种，其中以淡水壳类最为常见；腹足类出现率高，常见种有方格短沟蜷、铜锈环棱螺、黑龙江短沟蜷、卵萝卜螺、狭萝卜螺等；寡毛类的杆吻虫属为常见种。其它蛭类出现三种：扁舌蛭、宽身舌蛭、淡色舌蛭等均为常见种。

3、鱼类

(1) 主要鱼类品种

根据当地渔业站介绍，资江水系原有鱼类品种较多，流域品种有 14 科 27 属 117 种，其中以鲤科为主，包括各种鮠类、鲴类、鳊类等，其次为鳅类，常见种除 4 大家鱼外，还有马口鱼、鳊、鳊、餐条、黄颡鱼、长吻鲶等。因受水电站梯度开发以及当地居民不合理的捕鱼方式影响，珍贵经济鱼类鲟鱼、东方暗纹鲶、鳊等已绝迹，河段现有鱼类不论捕获品种还是捕获数量，均呈明显下降之趋势。鱼类品种常见的只有 20 多种，以鲤鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等鱼类为主。资江流域安化段现有鱼类品种详见下表 5.3-22。

表 5.3-22 资江流域安化段主要鱼类名录

序号	学名	地方名	目	科	属
1	青鱼	螺青	鲤形目	鲤科	青鱼属
2	棕鱼	吹火筒	鲤形目	鲤科	鳊属
3	草鱼		鲤形目	鲤科	草鱼属
4	鳊鱼	横竿子	鲤形目	鲤科	草鱼属
5	南方马口鱼	扯口婆、红鳍婆	鲤形目	鲤科	马口鱼属
6	宽鳍鳊	五月红、双尾子	鲤形目	鲤科	鳊属

序号	学名	地方名	目	科	属
7	官鱼	笔杆刁、麦穗刁	鲤形目	鲤科	官属
8	赤眼鲮	红眼草鱼、红眼姑	鲤形目	鲤科	赤眼鲮属
9	华鳊	大眼鳊	鲤形目	鲤科	华鳊属
10	四月半餐		鲤形目	鲤科	半餐属
11	南方似餐	蓝灯炮	鲤形目	鲤科	拟餐属
12	油餐	硬脑壳刁子、油餐皮	鲤形目	鲤科	餐条属
13	餐鱼条	游刁子	鲤形目	鲤科	餐条属
14	长春鳊	长身鳊	鲤形目	鲤科	鳊属
15	三角鲂	角鳊	鲤形目	鲤科	鲂属
16	红鳍鲌	红稍子	鲤形目	鲤科	鲌属
17	银飘鱼	马鳞皮	鲤形目	鲤科	飘属
18	寡鳞飘鱼	红蛇皮	鲤形目	鲤科	飘属
19	青稍红鲌	青稍	鲤形目	鲤科	红鲌属
20	翘嘴红鲌	翘嘴巴	鲤形目	鲤科	红鲌
21	拟头尖嘴红	尖嘴巴红	鲤形目	鲤科	红鲌属
22	蒙古红鲌	齐嘴红	鲤形目	鲤科	红鲌属
23	细鳞斜颌鲮	黄板刁、黄尾巴	鲤形目	鲤科	斜颌鲮属
24	黄尾密鲮	双鱼	鲤形目	鲤科	鲮属
25	银鲮	刁子	鲤形目	鲤科	鲮属
26	园吻鲮		鲤形目	鲤科	园吻属
27	麦穗鱼	清水嫩、麻子	鲤形目	鲤科	麦穗鱼属
28	华鯪	花排鲤	鲤形目	鲤科	鯪属
29	黑鳍	芝麻鱼	鲤形目	鲤科	鯪属
30	捧花鱼	麻嫩子	鲤形目	鲤科	捧花鱼属
31	洞庭捧花		鲤形目	鲤科	捧花鱼属
32	片唇鲃	米珠子	鲤形目	鲤科	片唇鲃属
33	蛇鲃	船钉鱼、打船钉	鲤形目	鲤科	蛇鲃属
34	长蛇鲃	猪尾巴	鲤形目	鲤科	蛇鲃属
35	光唇蛇鲃		鲤形目	鲤科	蛇鲃属
36	鲤鱼	鱼垂 拐子	鲤形目	鲤科	鲤属
37	红鲤	金丝鲤	鲤形目	鲤科	鲤属
38	镜鲤	天鲤	鲤形目	鲤科	鲤属
39	岩原鲤	岩爬鲤	鲤形目	鲤科	鲤属
40	鲫	鲫壳子	鲤形目	鲤科	鲫属
41	红鲫		鲤形目	鲤科	鲫属
42	荷包鲫	月月鲫	鲤形目	鲤科	鲫属
43	刺鲃	洋草鱼、羊毛葱	鲤形目	鲤科	四须鲃属
44	中华倒刺鲃	青波	鲤形目	鲤科	四须鲃属
45	条纹二须鲃	黄鲫	鲤形目	鲤科	二须鲃属

序号	学名	地方名	目	科	属
46	半刺厚唇鱼		鲤形目	鲤科	光唇鱼属
47	侧条厚唇鱼	桃花鱼	鲤形目	鲤科	光唇鱼属
48	瓣结鱼	洋鸡虾、哈鱼	鲤形目	鲤科	结鱼属
49	湘华鲮	扁丝青	鲤形目	鲤科	华鲮属
50	鲮鱼	鲮胖头、麻鲮	鲤形目	鲤科	鲮属
51	鲢鱼	白鲢、小脑壳鲢鱼	鲤形目	鲤科	鲢属
52	中华吸腹鲮		鲤形目	平鳍鲮科	中华吸腹鲮属
53	下司中华吸腹鲮	岸巴鱼	鲤形目	平鳍鲮科	中华吸腹鲮属
54	犁头鲮		鲤形目	平鳍鲮科	花鲮属
55	花鲮	花泥鲮	鲤形目	鲮科	花鲮属
56	大斑花鲮	花泥鲮	鲤形目	鲮科	花鲮属
57	紫薄鲮		鲤形目	鲮科	薄鲮属
58	红唇薄鲮	泥鲮	鲤形目	鲮科	薄鲮属
59	泥鲮	泥鲮	鲤形目	鲮科	泥鲮属
60	大鳞泥鲮		鲤形目	鲮科	泥鲮属
61	短体条鲮		鲤形目	鲮科	条鲮属
62	无斑纹条鲮		鲤形目	鲮科	条鲮属
63	花斑沙鲮	沙鲮	鲤形目	鲮科	沙鲮属
64	点石沙鲮		鲤形目	鲮科	沙鲮属
65	洞庭沙鲮		鲤形目	鲮科	沙鲮属
66	南方大口鲶	齐头鲶	鲶形目	鲶科	鲶属
67	黄桑鱼	黄牙古	鲶形目	鲶科	黄桑鱼 属
68	肥月它 黄桑鱼	齐头鲶	鲶形目	鲶科	黄桑鱼 属
69	光泽黄桑鱼	油黄姑	鲶形目	鲶科	黄鱼桑 鱼 属
70	岔属黄桑鱼		鲶形目	鲶科	黄鱼桑 鱼 属
71	竹筒鲶		鲶形目	鲶科	鲶属
72	大眼鲶	黄牙古	鲶形目	鲶科	鲶属
73	长吻鲶	肥头鱼	鲶形目	鲶科	鲶属
74	粗唇鲶		鲶形目	鲶科	鲶属
75	白边鲶		鲶形目	鲶科	鲶属
76	胡子鲶	过山鲶、塘虱鱼	鲶形目	胡子鲶科	胡子鲶属
77	青鳉	稻花鱼	鳉形目	鳉科	鳉属
78	乌鳢	才鱼、黑鱼	鱼曹 形 目	鱼曹 科	鱼曹 属
79	斑鳢	才鱼	鱼曹 形 目	鱼曹 科	鱼曹 属
80	黄鳊	鳊鱼	合鲶目	合鲶科	黄鳊属
81	翘嘴鳊	花	合鲶目	鱼盾 科	鳊属
82	大眼鳊	羊眼草鱼	合鲶目	鱼盾 科	鳊属
83	斑鳊	岩鱼、屎	合鲶目	鱼盾 科	鳊属
84	暗纹鳊	铜线鳊	合鲶目	鱼盾 科	鳊

序号	学名	地方名	目	科	属
85	长筒鲃	竹筒	合鳃目	鱼后 科	鲃属
86	朱氏鲃		合鳃目	鱼后 科	鲃属
87	圆尾斗鱼		合鳃目	攀鲈科	斗鱼属
88	沙塘鳢		合鳃目	塘鱼曹 科	沙塘鳢 属
89	粘皮棒虾虎	雷公鞭	合鳃目	虾虎鱼科	刺鲃属
90	大刺鲃	雷公鞭	刺鲃目	刺鲃科	刺鲃属
91	雷公鞭	刺鲃目	刺鲃目	刺鲃科	刺鲃属

(2) 珍稀、濒危及特有鱼类

经实地调查、访问和查询有关资料可知，本评价区域内无珍稀濒危鱼类。

(3) 鱼类洄游及“三场”

① 鱼类洄游

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

② 产卵场

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

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

石砾产卵型：如鲃鱼。这类鱼在岩石或砾性底质上产卵，所产的粘性卵附着在岩石或砾石上孵化发育。水层产卵型：如草、鲢。这类鱼的卵常含有油球或具较大的卵周隙，在顺水漂流移动中孵化发育。

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

③ 越冬场

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

④ 索饵场

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

6. 环境影响预测与评价

6.1. 施工期环境影响分析

罗溪二级水电站工程属于拦河坝河床式径流电站工程。工程施工期间，基坑开挖、厂房基础开挖、施工营地临时占地等扰动地表、损坏植被、改变了土地の利用方式、破坏植被景观、产生水土流失。同时，还直接影响栖息于施工区河段的水生生物及河岸两侧野生动物的正常活动。

6.1.1. 施工期水文情势影响

罗溪二级水电站以发电为主，在泮水干流建设一个溢流坝，工程施工导流和围堰影响施工期水文情势。

工程选择围堰分期采用河床内导流，用围堰先后分段围护部分河床，河水通过被束窄的另一部分河床导走。本工程导流建筑物主要为一期围堰和二期围堰等，围堰在枯水期建设，主要用作导流，施工后拆除，施工期共历经 2 个枯水期。围堰采用土石围堰，土石选用项目工程挖方中可用坚硬土石。围堰方式为实心围堰，纵向围堰位于水下部分先用砂砾料填至水上，再反铲抽槽，横向围堰则先将覆盖层采用反铲抽槽，再回填粘土心墙。

电站工程施工导流和围堰期间基本不拦蓄来水，对来水无调蓄作用，库区的水文情势基本维持建库前天然状态，与现状相比，施工期间库区水文情势有一定变化，但维持时间仅为两个枯水期，持续时间不长。因此，拦河坝施工截流对库区及下游水文情势影响很小。

6.1.2. 施工期生态环境影响

1、对水生生物的影响

(1) 对浮游生物的影响分析

施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的

含油污水等的排放对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。闸坝及相关路面工程开挖后裸露的土石和弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，将会导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境。这种影响是暂时的，随着施工期的结束，其影响将逐渐减轻，最终得到恢复。

(2) 对底栖生物的影响

施工期间由于各种原因，河流的水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿江河道的水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，本工程的建设对这些物种的影响也不大。

(3) 对鱼类的影响

水电站工程的施工导流、基坑开挖、闸坝浇筑等活动扰动河床，使工区附近水体浑浊，对施工河段水生生态环境质量产生不利影响，施工振动产生的噪声会惊扰该水域鱼类，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区水域鱼类密度将有所降低。导流工程及基坑开挖过程扰动河床，使河流水质悬浮物增加，但导流及基坑开挖的持续时间相对不长，主要污染物为无机大颗粒物，沉淀性能较强，项目施工对下游河段的水环境影响不大，影响河段也有限。

根据调查，评价区范围内的水体没有鱼类“三场”分布，其鱼类主要为常见普通鱼类。本工程主体工程涉及水域的施工安排在枯水季节，随着施工活动的完成，工程对水生生态环境的影响结束。因此，施工活动对区域水生生态环境的影响有限，对该河道鱼类种类、数量的影响不大。

2、对原有植被和植物的影响

工程施工占地将暂时或永久改变用地的性质，使原有植被消失，按时效性分为永久性占地和施工临时占地，永久占地 7 亩，其中：林地 3 亩，荒地 3 亩，水域 1 亩；临时占地为 2.25 亩，均为河岸荒地。施工占地的植被基本以灌草从为主，少有乔木树种，植被类型单一，因此，施工占地对植物影响较小。

3、对野生脊椎动物的影响

工程施工过程中，施工区开挖和大型机械噪声，以及来往施工区各渣料场之间的运输车辆产生的交通噪声，有可能使野生动物受到惊吓而逃逸。坝址、电站厂址和升压站站址周围植被多为竹林、灌丛和草丛，现状调查未发现大中型野生

动物，主要是一些小型动物，常见有松鼠、田鼠、草蛇、麻雀等普通动物，这些动物大多个体小，已经适应人类频繁活动的生活环境，对人类活动的干扰不太敏感。工程施工占地使原栖息地上的动物丧失家园，为觅食和寻找适宜的栖息地而向四周迁移，只要它们不被人类捕杀，最终它们中的大多数将辗转至施工区外围的其它地带。

工程施工期间，由于运输车辆增加，土方开挖及其它施工活动产生一定量噪声和扬尘，以及施工人员活动等因素，将对施工影响区的野生动物造成一定的干扰，但这种不利影响是暂时的，随着施工结束，逐渐恢复到原来的分布状况。

4、对水土流失的影响

本工程建设过程中扰动地表面积较小，而土方开挖较少，弃渣量较小。根据业主提供资料，本工程土石方开挖总量为 5360m^3 ，主要是各工程的土石方开挖，工程弃渣 100m^3 ，按流失率 0.1 预测，本工程不采取水土保持措施可能产生水土流失 10m^3 。因此，应采取合理的水土保持措施，尽量减轻因工程建设造成新的水土流失，将损失降低到最低。

①水土流失可能造成的危害

淤积河道：由于施工场地主要在山坡上，坡度较大，产生的水土流失直接进入泖水河道，容易造成淤积。

危害农田：泥沙可能淤积和危害下游农田，影响作物生长。

影响经济发展：如果水土流失加剧，生态环境恶化，将长期制约项目下游一定地区的经济发展。

②水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围包括枢纽工程、临时工程区、等，总责任范围为 1.99hm^2 。

③水土流失防治措施

在施工阶段，建议项目严格按照设计要求确定场地平整、土石填筑的坡度，确保边坡稳定。

科学规划施工场地布局，尽可能使主要的临时生活区及大部分施工场地布置在较为平坦的山坡地。

合理安排施工时段，避免在暴雨频发的季节进行开挖、填筑等扰动较大的施

工活动。

临时弃渣场遵循“先拦后弃”的原则，在拟定临时弃渣场周边处修筑挡墙，并在离挡墙 1m 处修筑；为排除降雨形成的积水对渣体的冲刷，在渣场的四周设置排水沟将雨水流引至河道，防止垮坝；临时弃渣场在堆存一定量后，按相关部分要求输送至指定地点填埋处理。

临时便道在一般情况下，路基两侧修筑简易边沟、排水沟，收集、疏导路基范围内的雨水，排出界外；临时道路终止使用后，植被恢复工程将人工种草进行恢复。

施工结束后，必须及时对开挖面裸露地表采取绿化措施，以恢复自然景观，减少水土流失；确保厂区内道路应全部硬化，不能留有土质道路，并在道路的路边种植沿阶草，防止道路形成的地表径流对草地的侵蚀。

对由于项目建设使生态环境受到的不可避免或暂时性的影响，应通过选择合适的植物种类改善介质或利用物理化学方法改良介质等生态恢复的技术对生态环境予以恢复。

6.1.3. 施工期大气环境影响

1、 施工扬尘、燃油废气

本工程对空气环境的影响仅限于施工期。施工对空气环境的污染主要源于各种施工燃油机械的废气排放、车辆尾气排放及开挖、汽车运输的扬尘等。其主要污染物为 TSP、NO₂、SO₂、CO 和粉尘等。

工程远离城镇，没有大型工矿企业污染，空气环境质量现状符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。工程建设规模小，施工期内，施工机械少，产生燃油废气很少，自然净化后对环境影响不大，类似工程的实测结果，施工区扬尘最高浓度 11.03mg/m³，平均风速 0.9m/s，污染范围在下风向 150m 范围内，项目施工产生的扬尘对环境影响不大。

2、 装修废气

本项目施工期装修废气主要来源于厂房装修、厂房屋面防渗等装修过程产生的游离甲醛、苯氨、TVOC 等污染物。由于本项目建筑面积较少，工程量较少，因此施工废气产生量较小。通过保持厂房车间通风，创造良好扩散稀释条件，使

装修废气通过自由扩散稀释，对环境影响较小。

6.1.4. 施工期水环境影响

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，不排入周边水体中。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；施工期修建化粪池，施工人员的生活废水经处理后定期清掏用作周边绿化。

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

通过采取措施后，施工期对地表水环境影响较小。

6.1.4.1. 陆生生态系统环境影响预测与评价

一、陆生植物、植被影响

1、水库淹没对陆生植物的影响

本工程淹没陆地面积 6 亩，水域面积 193.5 亩。水库的淹没导致该范围内的陆生生物——陆生生境改变和栖息在这里的脊椎动物栖息地被淹没。植物由于生境的改变而死亡，但因淹没而死亡的植物在水库库区淹没线以上均有分布，因此也基本不会影响植物区系成分的组成。

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

2、减水对陆生植物的影响

罗溪二级电站运行后，坝址下游河段对陆生植物会造成一定的影响。由于水位的下降，可能会导致该河段河漫滩植被面积减少，地势较高的河漫滩植被性质会发生改变，逐步被旱生植被类型所替代。由于减水区域不大，对于区域小气候的影响有限，对旱生植被的影响较小，对其物种的构成不会造成影响。

3、生态完整性影响预测与评价

① 对自然生态体系生产力的影响

a、对土地自然生产力的影响

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

b、对土地实际生产力的影响

工程的永久占地、水库淹没，相应的植被现状将受到影响，从而改变评价区植被现状，影响区内植被的现存生物量，使其生物总量减少。根据各拼块生产力，计算得本工程占地、水库淹没损失生物量，分别见表 6-6、6-7。

表 6-6 因水库淹没而损失的生物量统计表

植被类型	淹没面积 (hm^2)	生产力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	损失生物(t/a)
林地	0.1	5.95	0.60
旱地	0.1	11.87	1.19
灌丛	0.2	5.61	1.12
小计	0.4	-	2.91

表 6-7 因工程占地而损失的生物量统计表

植被类型	工程占地面积 (hm^2)	生产力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	损失生物(t/a)
林地	0.2	5.95	1.19
灌丛	0.2	5.61	1.12
小计	0.4	-	2.31

由表 6-6、6-7 可知，本次工程建成运行后，评价区生物量将受到一定损失。其中，因水库淹没而损失的生物量为 2.91t/a；因永久占地而损失的生物量为 2.31t/a。在工程建设总的生物量损失中，以森林植被损失最大，为 1.76t/a。

综上，本工程建设对评价区内生物量造成一定损失，但总体损失生物量较少，

本工程建设造成的生物量损失较少。

② 对自然生态体系稳定性的影响

对景观生态体系稳定状况的影响从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。

a、恢复稳定性影响分析

恢复稳定性的度量通常采取对植被生物量进行度量的方法进行。工程的建设会使区内自然生态体系的植被生物总量减少，对评价区域内景观生态体系有一定影响，但因其减少小，区域变化量很小，是在生态体系可承受范围内的。

整个生态体系的生产力也不会因为植被生物总量减少而降低，由于水库的形成、局地气候条件的改善、与工程建设配套的生态环境保护措施的实施等，将会使区域生态环境质量得到较大改善，土地的生产力将会在一定范围内有所提高。

b、阻抗稳定性影响分析

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

总体上，评价区内景观生态体系的异质性仍保持本工程建设前的水平。

二、陆生动物影响

1、对库区陆生动物的影响

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

在淹没线上均有分布，所以，不会对动物的种群数量产生较大的影响，基本不会影响动物区系组成。受到影响的陆生脊椎动物物种是种群数量较大的物种，因此，水库建成后对陆生脊椎动物物种群不会产生重大的不良影响。

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

2、对坝址下游陆生动物的影响

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

6.1.5. 施工期声环境影响

（1）施工噪声

根据益阳市环境监测站多年对各类建筑机械施工工地的噪声监测结果统计，施工场地 5m 处噪声声级峰值为 87dB，一般情况为 78dB。施工期间，施工机械、设备的噪声时起时停，传播距离较远，影响范围较大。但由于项目建设地距居民点较远，因此工程施工过程中产生的噪声对周边居民影响较小，施工噪声仅对工程区域内野生鸟、兽类动物栖息环境有一定扰动和影响，但由于施工场区扰动林地较少，因此只要加强建设期对野生动物的保护措施，工程施工噪声对野生动物的影响将十分有限。考虑到地面、山体、植被等吸声降噪因素，建设期只要加强声源合理布局与施工噪声防治措施，就可以使施工噪声的不利影响得到减缓，同时施工噪声将随施工结束而消失。

（2）交通运输噪声

工程属规模较小的水利水电工程，外来物资总运输量较小，且区域内运输道路地处山区，道路两侧居民较少，只要加强交通疏导，尽量避免夜间运输，施工运输噪声影响将十分有限。

通过采取措施后，施工期噪声对周围环境影响较小。

6.1.6. 施工期固体废物影响

(1) 工程弃渣

本工程土石方开挖总量为 5360m^3 ，产生的工程弃渣量为 100m^3 。要求施工中产生的泥浆及其它浑浊废弃物的外运时要使用专用车辆运输；因弃渣量不大，建议用于完善厂内道路以及周边乡村道路的铺设，多余部分按相关部分要求输送至指定地点填埋处理；运输过程中不得超载、撒漏。工程完工后，施工单位应当及时清除施工现场堆存的渣土。

(2) 生活垃圾

由工程分析可知施工区生活垃圾最大产生量为 20kg/d 。要求在施工人员集中地设置垃圾筒，生活垃圾要统一收集后交环卫部门清运，做到日产日清。

固废经以上措施处理后，不会对区域生态环境构成危害。

6.2. 运营期环境影响预测与评价

6.2.1. 运行期地表水环境影响预测与评价

6.2.1.1. 初期蓄水对水文情势变化以及水库水质的影响

(1) 初期蓄水对水文情势影响

在蓄水初期，库内河段水位逐渐抬高，水面受河床断面的控制也将逐步增宽，坝址上下游河段将受到阻隔，其中坝前水位将逐步抬高到正常蓄水位 89.8 米。随着水位抬升后，水库河段的水体流速将有较大程度的降低。由于库区河段基本属于丘陵-中低山型地貌，河道随高程的增加其断面的增加量较小，因此蓄水后的水库也呈现河道型水库特征。

受工程截流蓄水的影响，在水库蓄水高程未达到发电高程时，其坝址下游局部河段将处于间断减少状态，河道流量由天然流量变化为坝址下泄的生态基本流量。

(2) 初期蓄水对水库水质的影响

罗溪二级电站正常蓄水水位为 89.8m 时，水库将淹没部分陆地。水库蓄水初

期，将使淹没区的耕地内化肥、农药及有机物浸出，可能引起水体中某些污染物指标含量升高，对水库水质可能产生一定的影响。但随着水库的正常运行，水体的不断交换，这种影响将会逐渐减弱并达到新的动态平衡。

6.2.1.2. 电站运行对库区及坝址下游水文情势的影响

根据罗溪二级电站上游竹溪坡水文站的水文统计资料，本段泮水流域多年平均年径流量 6.077 亿 m^3 ，平均年产水量 110 万 m^3/km^2 ，流域面雨量 1864.3mm，径流系数 0.60。年径流系数有随着降水量增加而加大的趋势，年际变化在 0.50~0.75 之间。径流量的年内分配以 6 月份最大，占全年的 17%，12 月份最小，占 2.6%，汛期 4~6 年月三个月占全年的 47.8%。多年平均分月平均流量统计见表 6.2-1。

表 6.2-1 竹溪坡水文站平均流量月分配表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流量 (m^3/s)	7.68	14.55	23.22	34.29	36.22	37.88	22.36	19.78	10.14	8.62	9.62	5.94

本项目为河床式径流电站，电站运行对泮水径流年内分配没有影响，对径流总量也没有影响。根据工程任务和工程运行方式，该电站是以发电为单一目的水电工程，一般在丰水期蓄水以保证枯水期电站正常出力，因此一般表现为丰水期坝下流量小于天然来水量，枯水期坝下流量大于天然来水量，坝下流量过程趋于均化，年内总下泄水量与天然来水量相同。

本项目是一座无调节的径流电站，引用上游的来水量，利用挡水坝与厂房之间的水位落差进行发电，发电后的尾水退入泮水，发电尾水排入泮水后，河流恢复原流态。

只有在枯水期，本项目停止发电，闸门紧闭不放水，而下游易家坊水电站仍在正常发电时，才会造成坝下径流量减小，出现减水河段，本项目在枯水期不发电时会开启生态，下泄生态流量，避免出现脱水河段，因此，对下游径流影响不大。

罗溪二级电站水库形成后，库区水面面积、水深等水文参数较天然江段有一定的变化，水库形成前后水文参数对比见表 6.2-2。

表 6.2-2 水库形成后前后水文参数变化比较表

项目	单位	水库形成前	水库形成后	水库形成后/形成前
水库面积	km ²	0.122	0.129	1.06
水库体积	万 m ³	29.3	70.8	2.42
平均水深	m	2.4	5.5	2.29
平均水面宽度	m	80	82.6	1.03

由表中可知，水库形成后，水体面积、体积、水深及水面宽度均较天然情况下有增加；而水体流速则减小，水体流态由急流流态转为缓流流态。

6.2.1.3. 水库水温影响分析

在天然河道上修建水库，由于水流环境与系统明显改变会产生水温或蓄水热量分布的变化，将会给建库后的水质、水生生物以及人类利用等带来不同程度的影响。根据罗溪二级电站特点，采用径流~库容比法判别水库水温类型。

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

当 $\alpha < 10$ 时，水库为稳定分层型；

当 $10 \leq \alpha \leq 20$ 时，水库为过渡型；

当 $\alpha > 20$ 时，水库为混合型。

表 6.2-3 罗溪二级电站水温类型判别表

多年平均径流量	总库容	α	判定结果
7.68 亿 m ³	93.3 万 m ³	823	混合型

经计算，本工程水电站水库 α 为 823，大于 20，所以垂向水温结构为混合型。混合型又称等温型，水库形成后表层水由于受日照和气温的影响，水温较高，且受风力影响，紊动和混合作用比较强，温度分布较均匀；库底水体受日照。气温影响小，温度较低。受调节性能的影响，表层水温变化将传递到下层，各水深的水温变化过程，与表层的水温变化相应，一年中库内水温变化分布比较均匀，基本与天然状态一致。因此，对下游河段水生生物、鱼类等生境影响小。

6.2.1.4. 泥沙影响分析

本流域内无泥沙测验资料可资利用，故采用类比法，根据资水流域各泥沙站资料，经比较分析，罗溪二级坝址多年平均含沙量为 0.218kg/m³，多年平均输沙量为 15.78 万 t，侵蚀模数为 155.6t/km²。水库为无调节水库，且溢流堰顶与河床齐平，洪水时水库不蓄水，水中绝大部分泥沙随洪水流走，坝前淤积甚微，只有

在库尾将会产生轻微淤积。因而不会影响水库和电站发电设施正常运行。

6.2.1.5. 水库富营养化的影响分析

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

罗溪二级电站库区水体污染物~总磷、总氮主要来源于生活污水和农田氮肥和磷肥流失。

①预测模型

采用《环境影响评价技术导则水利水电工程》(HJ/T88-2003)推荐的狄龙(Dillon)模型,狄龙模型考虑了磷、氮负荷、滞留系数、水力冲刷率及平均水深等因素对水库水体中总磷、总氮浓度的影响,模型中的各个参数可以根罗溪二级电站水电站水库已有的水质、水文监测资料确定。狄龙模型:

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

式中: C_{NP} —库内 TN、TP 浓度;

L_{NP} —水库单位面积 TN、TP 负荷;

R —氮、磷滞留系数;

H —水库平均水深;

ρ_{ω} —水力冲刷系数。

②参数值确定

a、氮、磷负荷量(LN、P)

根据本工程坝址处现状监测结果,总磷浓度按 0.08mg/L 计,总氮浓度按 2.60mg/L 计。坝址处多年平均径流量 7.68 亿 m^3 ,水库建成后库表表面积为

0.129km²，经计算，工程建成后总氮负荷量为 154790g/m²·a，总磷负荷量为 4762g/m²·a。

b、水力冲刷系数（ ρ_{ω} ）

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

式中： ρ_{ω} —水力冲刷系数，1/a；

Q —年入库水量，m³/a；

V —水库库容，m³。

本工程坝址处多年平均径流量 7.68 亿 m³，正常蓄水位以下库容 70.8 万 m³，计算得水力冲刷系数 ρ_{ω} 为 10848（1/a）。

c、滞留系数（ R ）

一般由水库实测值确定，在无实测值情况下，可借用狄龙等人根据大量资料统计分析所得的经验方程进行计算：

$$R = 0.426e^{(-0.271Q_i)} + 0.574e^{(-0.00949Q_i)}$$

$$Q_i = \frac{Q}{A}$$

式中： Q_i —水力负荷，m³/（m²·a）；

Q —年入库水量，m³/a；

A —水库水面面积，m²。

本工程坝址处多年平均径流量 7.68 亿 m³，正常蓄水位水库水面面积 0.129km²，计算得水力负荷 Q_i 为 59534m³/（m²·a），滞留系数 R 数值较小，接近于 0。

d、平均水深

本工程正常蓄水位以下库容 70.8 万 m³，水面面积 0.129km²，计算得平均水深为 5.488m。

③预测结果

依据上述参数值，采用狄龙模式进行预测，预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 富营养化预测参数及预测结果一览表

预测参数及取值			预测结果		
项目	单位	数值	项目	单位	数值
总氮年输入量	t	19968	总氮浓度	mg/L	2.6002
总磷年输入量	t	614	总磷浓度	mg/L	0.0805
总氮入库年负荷量 L_N	$g/(m^2 \cdot a)$	154790			
总磷入库年负荷量 L_P	$g/(m^2 \cdot a)$	4792.9			
水力冲刷系数 ρ_{ω}	1/a	10847			
滞留系数 R	--	-			
平均水深 H	m	5.488			

由表 6-4 预测结果可知，本工程建成后总氮浓度为 2.6002mg/L，总磷浓度为 0.0805mg/L。

③营养状态分级

根据《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007），水库营养状态评价标准及分级方法见表 6.2-5。

表 6.2-5 水库营养状态评价标准及分级方法

营养状态分级 (E1-营养状态指数)		评价项目 赋分值 (En)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	叶绿素 (a) (mg/L)	总高锰酸钾指 数 (mg/L)	透明度 (m)
贫营养 (0≤E1≤20)		10	0.001	0.020	0.0005	0.15	10
		20	0.004	0.050	0.0010	0.4	5.0
中营养 (20<E1≤50)		30	0.010	0.10	0.0020	1.0	3.0
		40	0.025	0.30	0.0040	2.0	1.5
		50	0.050	0.50	0.010	4.0	1.0
富营养	轻度富营养营养 (50<E1≤60)	60	0.10	1.0	0.026	8.0	0.5
	中度富营养营养 (60<E1≤80)	70	0.20	2.0	0.064	10	0.4
		80	0.60	6.0	0.16	25	0.3
	重度富营养营养 (80<E≤100)	90	0.90	9.0	0.40	40	0.2
		100	1.3	16.0	1.0	60	0.12

采用线性插值法将水质项目浓度值转换为赋分值，再下式计算营养状态指数

EI:

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

式中， EI —营养状态指数；

E_n —评价项目赋分值；

N —评价项目个数， $N=2$ 。

经计算， E_{TP} 为 56.1， E_{TN} 为 61.5， EI 为 58.8。对照表 6-4，本工程建成后处于轻度富营养状态。区域应加强对入库水污染物的控制，禁止在库周及上游地区圈养畜禽；禁止在库周及上游地区兴建对水质可能产生严重污染的工矿企业；保护周边植被；涵养水源，控制水土流失，保证水质，防止库水富营养化程度加深。

6.2.1.6. 生态流量的影响分析

(1) 生态用水量分析

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会纪要》（环办函〔2006〕11 号文），河道生态用水需要考虑以下因素：a 工农业生产及生活需水量；b、维持水生生态系统稳定所需水量；c 维持河道水质的最小稀释净化水量；d 维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量；e、水面蒸散量；f、维持地下水位动态平衡补给水量；g、航运、景观和水上娱乐环境需水量；h、河道外生态需水量。

河道上修建的拦水、取水工程，需保证下游河道的最基本生态流量，将生态系统结构、功能和生态过程维持在一定水平。

a、工农业生产及生活需水量

项目下游评价河段内无工业企业，无生活饮用水和农业灌溉用水的取水口。本次生态基流分析不考虑工农业生产及生活需水量。

b、维持水生生态系统稳定所需水量

通过水生生态调查可知，评价河段存在野生鱼类计有 117 种，隶属于 14 科 27 属，鱼类品种常见的只有 20 多种，以鲤鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等鱼类为主。评价河段内未发现有国家重点保护水生野生动物，评价河段的鱼类现状均为土著鱼类，也未发现有重要鱼类的“三场”。为了保障水库坝下河流水生生态系统基本

运转需求，保障河道内鱼类正常生存，需下泄维持水生生态系统稳定所需水量。

c、维持河道水质的最小稀释净化水量

根据水功能区域，泖水河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。为保障坝下干流水质净化用水需求，需要一定的流量维持河段的水环境功能要求，因下游减水河段无排污口设置，且减水段很短，因此，本次生态基流分析不考虑维持河道水质的最小稀释净化水量。

d、水面蒸散量

工程所在河流水面蒸散量很小，本次考虑水面蒸散量。

e、维持地下水位动态平衡补给水量

坝下河道两岸地下水位的变化不大，也无相关需水要求。

f、航运、景观和水上娱乐环境需水量

坝址下游河段无航运用水需要，无风景名胜，河段内不具备划船、游泳等水上休闲娱乐的条件，不需要考虑航运、景观和娱乐环境需水量。

g、河道外生态需水量

河道两岸陆生生态系统不依靠河道内水量，不需要考虑河道外生态需水量。

综上所述，本工程下泄水量主要从维持水生生态系统稳定所需水量方面分析。

（2）生态基流流量分析

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）和环保部“关于印发《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函〔2006〕4号）、《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）、《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）等相关要求，为维护河段水生生态系统稳定，水利水电工程必须下泄一定的生态流量。

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》、《河湖生态环境需水计算规范》推荐的维持水生生态系统稳定所需水量的 Tennant 法计算方法来确定生态需水量。

Tennant 法是依据观测资料建立的流量和河流生态环境状况之间的经验关

系，用历史流量资料就可以确定年内不同时段的环境需水量，不同河道内生态环境状况对应的流量百分比见表 6.2-6，该百分比与同时段多年平均天然流量的乘积为该时段的环境流量与时长的乘积为该时段的环境需水量。

表 6.2-6 不同河道内生态环境状况对应的流量百分比

不同流量百分比对应河道内生态环境状况	占同时段多年平均天然流量百分比（年内较枯时段）（%）	占同时段多年平均天然流量百分比（年内较丰时段）（%）
最大	200	200
最佳	60~100	60~100
极好	40	60
非常好	30	50
好	20	40
中	10	30
差	10	10
极差	0~10	0~10

根据 Tennant 法，河道内径流量为年平均流量的 10%时，是维持河道生态系统的^{最小要求}。

根据工程初步设计报告，坝址多年平均径流量为 24.37m³/s。

根据现状调查结果，坝址下游河段未分布有集中式的鱼类产卵场，也未有其他特殊敏感生态需水要求，工程以坝址多年平均流量的 10%（2.44m³/s）即可满足维持水生生态系统稳定所需水量。

根据安化县水利局《安化县罗溪二级水电站工程水资源论证报告书的审批同意书》安水[2012]49 号，下泄生态基流量为 2.1m³/s。本次设置下泄生态基流量 2.44m³/s，满足水资源论证下泄生态流量要求。

(3) 生态基流保证措施及可达性分析

坝址断面多年平均流量为 24.37m³/s，工程考虑取多年平均流量的 10%作为生态基流，即 2.44m³/s。

项目建成后向下游下泄的水包括生态基流生态基流、发电尾水。从运行方式看，项目建成后，当天然来水小于满足保证出力所要求的流量时，电站停止发电；当水库来水量能满足发电的用水量时，水库在正常蓄水位至发电运行死水位之间运行。在水量充足的情况下，下泄水量将大于生态基流生态基流（2.44m³/s）；在水量不足的情况下，先满足下放生态流量。

罗溪二级水电站采用“利用泄洪闸小开度泄流的闸坝电站，可一孔或多孔闸

门不完全关闭、控制一定开度向下游河道泄放流量”的方式。本工程溢流坝建设时在坝体底部设有三个泄洪孔（长 3m*高 1.5m），当枯水期电站不发电时，这时开启一个泄洪孔工作闸门，启门高度为不低于 0.6m（相当于开了一孔长 3m、高 0.6m 的孔口），采用《水力学计算手册》的堰流公式进行水位流量关系计算，得出，当一孔溢流坝闸门启门高度为 0.6m 时，其下泄流量约为 2.5m³/s，大于下泄生态流量 2.44m³/s，因此，为了保证下游的下泄生态流量，在枯水期不发电时，必须开启一个泄洪孔闸门且闸门开启门高度不低于 0.6m 来保证满足下泄生态流量。此外，本评价要求在泄洪孔排放口下游 10m 河段设置在线流量及视频监控装置，可以保证下泄生态需水量满足要求。

(4) 过鱼设施论证

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函〔2006〕4 号）三、鱼类设施环境影响评价技术指南，鱼类的洄游是一种有一定方向、一定距离和一定时间的变换栖息地场所的运动。这种运动通常是集群、有规律的。有周期性的，并具有遗传的特性。依据洄游的目的，可以将洄游分为索饵洄游、越冬洄游和产卵洄游。拦河筑坝会阻隔或延滞鱼类的洄游，造成栖息地的丧失或改变，导致鱼类的减少甚至灭绝。目前多采用过鱼设施缓解这种现象。

根据实地调查和查阅有关资料，本项目所在区域泮水内除黄鳝等少数种类为定居性鱼类外，多数鱼类无长途洄游现象，呈半洄游性鱼类，评价区域内无珍稀濒危鱼类，水域内未发现大型的鱼类产卵场，各种鱼类在河道内具备产卵条件的地方均有产卵；调查流域鱼类的越冬场主要分散在整个流域不同河段的深水区 and 缓水的深潭、卵石间隙或洞穴中，未发现规模较大的鱼类越冬场，没有发现大型索饵场。泮水流域共设置 26 个梯级电站，其中正在运行 19 个。本项目属于梯级开发的最后一级电站，且下游为桃江的易家坊水电站，受流域水电梯级开发的影响，本项目对现有鱼类的洄游影响较小。因此，建议本项目不设施过鱼设施。建设方应采取增殖放流，保护泮水河段鱼类资源。

6.2.1.7. 运营期废水排放对水质的影响分析

罗溪二级电站运营期产生的废水主要是：工程管理人员的生活污水；电站运

行本身不会产生含油废水，但在进行发电机房清洗和机器检修时可能会产生少量废水，特征污染因子为石油类。

(1) 电站工作人员生活污水

根据罗溪二级电站工程运行管理规划，运行期工程管理人员为4人，用水标准按85L/人·d，排放系数0.8计，平均生活污水排放量为0.272m³/d，生活污水中除含COD：300mg/L、BOD₅：200mg/L、氨氮：30mg/L外，还含有微生物（细菌和病原体等）。本工程生活污水水量小，污染物构成简单，经过化粪池处理后，出水可用于厂区绿化和附近林地，不外排，不会对泮水河水体水质构成影响。

(2) 含油废水

运行期间，厂房渗漏排水油污水处理装置经常检查，定期维修，确保渗漏排水达标排放；电站配备地面隔油处理系统处理不定期产出的含油污水；发电机房设备检收和地面冲洗含油污水由机房集油井收集，再泵送至含油污水处理系统处理后回用作厂区内绿化和附近林地，不外排。

6.2.2. 地下水环境影响预测与评价

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

6.2.2.1. 对库区地下水的影响分析

罗溪二级电站水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，当地下水水位低于水库水位且岩层有一定的透水性时，水库会发生渗漏，使地下水位升高；反之则地下水会对水库地表水进行补给。地下水经过较短距离的运移后呈分散型向泮水河排泄。由于库区相对隔水层的阻隔作用较明显，库区不存在渗漏问题。水库对地下水水位的影响仅限于运行期，水库蓄水后，水库库区水位提高、水体规模扩大，增加了水库库底的压力，可能影响水库库区范围内局部区域的地表水～地下水补给关系。

库区所在河段环境地质构造均不影响水库的成库条件。罗溪二级电站水库运

行期对库区地下水水位的影响程度有限。

6.2.2.2. 对坝址下游地下水的影响分析

根据区域地质水文条件，流域内地下水主要由大气降水补给，以泉和地下河的排泄方式排入泖水河。水库建成蓄水后，抬高了库区段河床水位，地下水虽然有一定的雍高，但地下水水位升幅小，依然能保持地下水补给河流的水动力条件，地表水体与地下水之间不会互相交替。因此，水库建成后不会改变流域内地下水、地表水的补排关系，不会对上下游地区地下水水位、水质产生不利影响。

6.2.3. 大气环境影响分析

水电站营运期产生的废气为油烟废气，油烟废气产生量较小，通过油烟机排放，环境影响较小；发电过程不产生废气。因此，项目产生的废气能实现达标排放，对周围环境影响较小。

6.2.4. 声环境影响分析

本项目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 65~90dB(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。

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）对室内声源的预测方法，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声功率级法进行计算。

（1）预测模型

①点声源衰减计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：

$L_p(r)$ —距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r_0 —参考位置距离声源的距离，m；

r —预测点距离声源的距离，m。

②户外声传播衰减计算

户外传播包括几何发散（A_{div}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、其它多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、室内声源的等效室外声源等影响和计算方法。

距离声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$Lp(r) = Lp(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：

A_{div}—声波几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—空气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

③建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai}——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T——预测计算的时间段，s；

t_i——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

④预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

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

式中：

L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)。

本项目最大噪声源是 3 台发电厂房的噪声，且均处于发电机房内。因此，本报告将发电机房内的声源通过叠加后进行预测。在未采取治理措施并同时运行所有发电厂房的情况下，经叠加后发电机房中心的最大噪声约为 94.8dB(A)。

（2）噪声防治措施

建设单位拟采取以下噪声防治措施，具体包括：

①合理布局，将高噪声设备布置在建筑物内，利用构筑物降低噪声的传播和干扰；建筑物墙体为砖+混凝土结构，尽量采用密闭形式，少开门窗，防止噪声对外传播。

②设备选型方面，在满足工艺生产的前提下，选用精度高、装配质量好、噪声低的设备。本项目还对发电厂房设备进行基础减振、降噪等处理措施，以降低噪声的影响。

③加强环保管理，建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

④由于发电机组位于敏感点河对面或者有山体阻隔，经过水面吸收、山体阻隔后，噪声在一定程度上减轻，但是不能疏忽大意，建设单位仍应采取措施，尽量加强发电机房的隔音效果，比如使用隔音墙等等。

(1) 噪声预测结果

噪声预测结果详见下表 6.2-7。

表 6.2-7 采取措施后噪声预测表

预测对象	与发电机中心距离 /m	采取措施后噪声消减量/dB(A)	厂房建筑外墙的降噪量/dB(A)	预测贡献值/dB(A)	执行标准/dB(A)	
					昼间	夜间
东侧场界外 1m	60	10	20	29.2	60	50
南侧场界外 1m	25	10	20	36.8	60	50
西侧场界外 1m	30	10	20	35.3	60	50
北侧场界外 1m	10	10	20	44.8	60	50
最近敏感点（西北侧 80m）	100	10	20	24.8	60	50

综合上述的噪声治理措施，预测项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》2类标准的要求，对最近环境敏感点的噪声影响值也在可接受程度之内，不会超过《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类标准范围。

6.2.5. 固体废物影响分析

1) 一般固废

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、废机油和含油抹布等。本项目水电站工作人员为 4 人，按照人均产生 1kg 生活垃圾，共产生生活垃圾约 4kg/d（约 1.2t/a）。

本项目水电站进水室前设置有格栅阻隔河流中漂浮的垃圾，格栅处打捞垃圾约 1.2t/a，这些垃圾以沿岸居民丢入河流中的生活垃圾，以及掉落进河流中的树枝，不涉及危险废物。

2) 危险废物

①隔油池废油

发电房地面收集的含油废水经处理后回用，产生的浮油属于危险废物，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，定期收集，存入密闭容器内，置于危废暂存间，委托资质单位定期处置。

②厂房废油

有轻微杂质的油经滤油机过滤后可再次投入使用，产生的废油将通过专用废油罐运送至有资质单位回收处理。本项目大概产生量为 0.2-0.4t/a，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别。

为防止运行期油泄漏，厂房设置了渗漏集油槽，厂房内厂房、旁通阀组、活动导叶接力器等装置的透平油系统均通向厂房的地下集油池，以防备事故漏油。产生的危险废物设置危险废物暂存间，收集的危险废物暂存至危废暂存间，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内，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，运载危险废物的车辆必须做好防散落的措施，按《危险废物转移联单管理办法》做好中报转移记录。

根据《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：废油采用一个集油坑（尺寸为长 0.5 m×宽

0.4m×高 0.3m) 收集后, 暂存交有资质单位处理以及危废暂存间 (10m³); 并在机房低洼处设置一个事故池, 事故池尺寸为长 1.2 m×宽 0.5m×高 0.5m。集油坑、事故池和危险废物暂存间必须按《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 修改单的要求做好基础防渗措施, 做到“四防”, 即“防风、防雨、防晒、防渗漏”。基础防渗层为至少 1 米厚粘土层 (渗透系数≤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≤10⁻¹⁰ 厘米/秒。

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。

6.2.6. 生态影响分析

6.2.6.1. 水生生态影响预测与评价

1、对库区水生生物的影响

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

①对水生维管束植物的影响

水库建成蓄水后, 水位提高, 大部分泥沙及有机物将沉积于库底, 尤其是在库尾、消落区和浅水地带的湿生环境将会增加, 从而扩大了湿生植物的生存场所, 这将彻底改变现有库区河段内河流水底以卵石、砂、砾为主的底质环境, 为水生植物生存创造较好的环境。湿生环境的扩大, 使水生维管束植物在种类组成上和群落结构上趋于复杂, 在生物量方面也将处于上升趋势。一些水生维管束植物不能在原地生长繁殖, 会向岸边迁移, 种群分布在库区的浅水区域, 一些如芦苇、水蓼、喜旱莲子草等湿生植物将在消落区和浅水区出现, 而在水库库底区没有或很少有水生维管束植物存在。另外, 在水库蓄水后, 水域面积进一步扩大, 将改善库区库周的局地气候, 有利于水生维管束植物的繁殖、生长。

②对浮游植物的影响

水库建成蓄水后, 水位抬高淹没原有河道两侧生长的植被, 将使得土壤中溶解的营养物质和被淹没的植物死亡分解所产生的有机物质进入库区水体中, 同时, 降水对地表的冲刷作用等也将携带大量的有机物进入库区内水体, 由于大坝

的拦蓄作用，会使得这部分外源性营养物质大部分汇集在库区内。于是，库区内水体中营养物质在总量上会大于泖水河天然水体中的含量，将为浮游植物的生存和繁殖提供充足的营养物质。同时，水库水位提高、流速减慢等，也将增加浮游植物的生境，有利于浮游植物的生长和繁殖，其数量和生物量必将得到增加。

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

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

③对浮游动物的影响

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

④对底栖动物的影响

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

⑤大坝阻隔对鱼类的影响

工程建成运行后，水体中营养物质和饵料将会逐渐丰富，如果加强对库周污

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

2、对坝址下游水生生物的影响

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

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

6.2.7. 土壤环境影响

土壤是地球生物圈的重要组成部分，是由矿物质、水分、空气、有机质组成的复合体，其功能不单单是提供水分、养分和生长场所（介质、物理支持），也是大气、地表水、地下水的过滤器，同时还是物质循环利用的场所。

本工程建设对土壤环境的影响，在施工期主要表现为土壤流失、少量污染物可能对浅层表土形成污染；运行期工程对土壤的影响，主要表现为水库蓄水水位大幅上升，导致区域地下水位上升，可能导致盐渍化、酸碱化等。受浸没影响，土壤潜水位升高，地下水易通过土壤毛管上升并在太阳照射下强烈蒸发，水中盐

分沉淀，堆积于土壤中，导致土壤次生盐渍化。但目前许多研究表明，地下水位升高诱发盐渍化多发生于干旱、半干旱区等阳光充分地带。罗溪二级电站所在的安化县位于湿润区，库周浸没影响区发生土壤盐渍化的可能性较小。

根据现状监测数据可知，罗溪二级电站坝址区沅水河 pH 值为 6.76~6.81，周边地下水 pH 值 6.75~8.06，均呈中性水。根据周边土壤现状监测值，土壤 pH 值 4.97~6.03，根据下表，可知本区土壤现状存在轻度酸化现象。

表 6-8 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化分级
$\text{pH} < 3.5$	极重度酸化
$3.5 \leq \text{pH} < 4.0$	重度酸化
$4.0 \leq \text{pH} < 4.5$	中度酸化
$4.5 \leq \text{pH} < 5.5$	轻度酸化
$5.5 \leq \text{pH} < 8.5$	无酸化或碱化
$9.0 \leq \text{pH} < 9.5$	中度碱化
$9.5 \leq \text{pH} < 10.0$	重度碱化
$\text{pH} \geq 10.0$	极重度碱化
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。	

根据分析，本项目为水电站项目，无含酸废水排放，周边土壤受水电站影响酸性物质增加为零，因此，本项目的建设不会造成周边土壤进一步酸化。且周边土壤受浸没影响的 pH 值可能升高，土壤酸化有所改善。

因此，本工程不会加深区域的酸化现象，对土壤环境影响小。

6.2.8. 社会环境影响分析

6.2.8.1. 对社会经济的影响

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

6.2.8.2. 对人群健康的影响

施工期间大量的施工人员进驻施工区，施工区及周围的人口密度增加，人员流动性增大。设备近距离操作人员，若工作强度大、周期长，长时间暴露在粉尘、高分贝噪音等环境中，可能增加患急性或慢性职业病的风险，应采取适当措施。由于施工区内的生活设施不完备，加上施工人员劳动强度大，身体的免疫力下降，如不注意饮食卫生和生活环境卫生，容易造成传染病的发生和流行。传染病按传播途径可分为虫媒传染病、自然疫源性传染病、介水传染病等。类比同类水电工程建设中传染病的发生状况，本工程建设可能暴发流行的传染病如下：虫媒传染病主要有疟疾和乙脑；自然疫源性传染病主要有出血热和钩端螺旋体病；呼吸道传染病主要有流行性感冒和流行性脑脊髓膜炎；消化道传染病主要有痢疾、肝炎和伤寒。

（1）虫媒传染病

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

（2）自然疫源性疾病

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

（3）介水传染病

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

6.2.8.3. 对移民安置的影响

罗溪二级电站水库淹没区有两栋房屋，搬迁安置人口 6 人，安置人口少，房屋搬迁采取在本地后靠择高地建房的办法。电站对搬迁安置的村民安置采取了一次性货币补偿，由村民利用房屋补偿金在村内自己房屋以及发展生产。根据现场调查，淹没区居民已完成搬迁，搬迁新建房屋为淹没区房屋北侧位置。搬迁居民新建房屋的条件已经恢复甚至超过原有水平，未对村民生活造成不良影响。

7. 环境保护措施

7.1. 施工期环境保护措施

本项目施工期对环境影响的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。

7.1.1. 施工期生态环境保护措施

1、植物与植被保护措施

(1) 施工期严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，并制定严格管理制度，禁止施工过程中乱砍伐。

(2) 加强外来入侵种的防治工作。结合工程特点，采取以下措施防止外来物种的入侵，水土保持和绿化树种、草种优先采用本地乡土常见品种。

(3) 项目水土保持工程建设过程中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在布局上考虑多种树种的交错分布，提高走廊带内植物种类的多样性，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性。

(4) 工程完工后，及时清理施工现场，对施工基地进行绿化，最大可能地恢复已被破坏地植被。

2、陆生脊椎动物保护措施

(1) 加强宣传，设置生态环境保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

(2) 在工程施工过程中，要采用有效方法去除废水中的油污，避免影响到陆生傍水的动物的生存。

(3) 做好保护野生动物的宣传工作，提高施工人员的保护意识，严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。在施工过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，如蛙类、蛇类等。在进场施工前，向施工人员发放

手册，宣传动物保护有关的法律和法规。

3、水生生物保护措施

(1) 加强施工区的卫生管理（生活垃圾、粪便和生活污水），避免生活污水直接排放，减少水体污染；保护水生生物的物种多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

(2) 水电站库区蓄水前清理淹没区的有机物，减少有机物溶融而造成的水体富营养化污染。

(3) 沿线护坡除局部河段由于用地条件的限制采用砼预制块护坡外。其余河段在保证防洪安全的前提下，护岸材料宜采取石笼、植生型砼、植生网垫等生态型护坡，将为堤岸水生和陆生的植被恢复创造良好的条件。

(4) 加强项目完工后对河流环境的管理工作。两岸废水及生活垃圾不得排入河道，以防止毒害水生生物和造成水体污染。

7.1.2. 施工期水环境保护措施

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，不得排入水体。

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；施工期修建化粪池，施工人员的生活废水经处理后定期清掏用作周边绿化。

7.1.3. 施工期大气环境保护措施

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，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。

7.1.4. 施工期声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声，会对施工操作人员构成一定影响。施工单位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。

7.1.5. 施工期固体废物污染防治措施

施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，不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；化粪池由施工单位组织人员定期清掏用作周边绿化。施工产生弃渣大部分用于场地平整以及出场道路的铺设，多余部分按相关要求输送至指定地点填埋处理，本项目未设弃渣场。

7.2. 营运期污染防治措施

7.2.1. 营运期水环境保护措施

1、生活污水处理措施

水电站值班人员及管理人员 4 人，在日常生活中会有生活污水产生，生活污水排放量为 $0.272\text{m}^3/\text{d}(81.6\text{m}^3/\text{a})$ 。项目所在地现状无市政污水管网，水电站产生的生活污水直接排入附近水体，对下游河段有一定的影响。鉴于本项目生活污水量较小，项目所在地现状无市政污水管网，且由于生活污水水量较小，建设单位经化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排。

2、含油废水处理措施

运行期间，厂房渗漏排水油污水处理装置经常检查，定期维修，确保渗漏排水达标排放；电站配备地面隔油处理系统处理不定期产出的含油污水；发电机房设备检收和地面冲洗含油污水由机房集油井收集，再泵送至含油污水处理系统处理后回用作厂区内绿化和附近林地，不外排。

3、淹没区清理水质保护措施

（1）清理的范围和内容

水库内的水体质量是一项极为重要的经济技术指标，它影响着水库岸畔及下

游河段水质及人群健康。为保证水库运行安全，保护水库环境卫生，控制水传染疾病，防治水质污染，应在水库提高蓄水位之前进行库底清理。水库库底的清理与消毒是水库淹没处理措施中的重要环节，必须严格按照有关的规程规范要求确定库底清理与消毒项目，进行库底清理，验收合格后方可蓄水。

根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）和《水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）的规定，水库库底清理应分为一般清理和特殊清理两部分。

①一般清理的范围和内容是：

1) 各类建筑物清理范围应为居民迁移线以下的区域。各种构筑物清理范围应为居民迁移线至死水位（含极限死水位）以下 3m 范围内。

2) 正常蓄水位以下的园地、林地、零星果树及零星树木砍伐，林地、迹地和易漂浮物质的清理。

3) 地面上各种易漂浮物清理范围应为居民迁移线以下的区域。

4) 卫生清理、固体废物清理范围应为居民迁移线以下的区域。

②特殊清理的范围：

特殊清理的范围为水库淹没影响处理范围内选定的水产养殖场、捕捞场、游泳场、水上运动场、供水工程取水口等所在地的水域。清理的内容是为开发利用水库水域各项事业而必须进行的特殊清理。经过调查，本工程不存在特殊清理项目。

（2）库底清理技术要求与方法

①卫生清理与消毒

居民迁移线以下的传染源和污染源如有粪堆、垃圾等都要进行卫生清理与消毒。一般的粪堆、垃圾堆等污染物，连同四周 1m 范围内 30~40cm 深的污染土应挖出，对于适合于作肥料的运到库外或卫生防护带外，以备移民生产开发使用，对于不便作肥料或运出库外的，要在水库蓄水前 6 个月内挖开、排干，将所有污物薄铺于地面（其厚度不得超过 20cm），曝晒消毒 90 天以上。一般污水沟先将污土挖起运出库外，再用净土把沟坑填平并夯实。

②林木砍伐与迹地清理

在清理范围内的所有林木、零星果树及零星树木应尽可能齐地面砍伐并清理

外运，残留树桩不得高出地面 0.3m。对经济价值较高而又能移植的幼苗应尽量移到库外种植，对不能移植部分果树、树木要全部砍伐，砍伐的根部离地面不得高于 0.3m。对胸径在 4cm 以上、可能有用的木材要运到库外备用。

林木砍伐剩余的、利用价值不大的、又不便运出库外的枝桠、梢头藤条、灌木丛及桔柑等，在水库蓄水之前，应就地处理或采取防漂措施。

③易漂浮物清理

建（构）筑物清理后易漂浮物材料的清理包括废弃的木质门窗、木质杆材、塑料等，这类易漂浮物应就地处理或及时运至居民迁移线以上，易漂浮物运输过程不应沿途丢弃、遗撒。

其他易漂浮物材料的清理包括伐倒的树木及其树枝、田间和农舍旁堆置的秸秆等，这类易漂浮物应就地处理或及时运至居民迁移线以上，易漂浮物运输过程不应沿途丢弃、遗撒。

④固体废物清理

在清理范围内的生活垃圾、工业固体废物、危险废物等，在水库蓄水之前，应当清理完毕，需要清理的固体废弃物均应在符合国家标准的处理处置场中进行处置，所有固体废弃物暂存地应在水库居民迁移线以上。

4、库内水环境保护措施

加强对入库水污染物的控制，禁止在库周及上游地区圈养畜禽；禁止在库周及上游地区兴建对水质可能产生严重污染的工矿企业；保护周边植被；涵养水源，控制水土流失，保证水质，防止库水富营养化。

7.2.2. 生态环境保护措施

一、陆生生态环保措施

①植被保护

有条件的情况下，在项目永久占地范围内进行植被种植，优先选择覆盖性能强的速生草本植物，以迅速覆盖地表，减少水土流失量；选择杉木、楠竹、枫香、樟树等适宜性树种，形成多层次多种结构的人工混交植被类型。

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。

二、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：

1、生态流量保证

项目最小下泄生态流量为 $2.44\text{m}^3/\text{s}$ ，项目采取了保障生态基流的调度措施，保证电站上游来水水量小于 $2.44\text{m}^3/\text{s}$ 时，来水全部下泄，不再蓄水发电。

罗溪二级水电站采用“利用泄洪闸小开度泄流的闸坝电站，可一孔或多孔闸门不完全关闭、控制一定开度向下游河道泄放流量”的方式。本工程溢流坝建设时在坝体底部设有三个泄洪孔（长 3m *高 1.5m ），当枯水期电站不发电时，这时开启一个泄洪孔工作闸门，启门高度为不低于 0.6m （相当于开了一孔长 3m 、高 0.6m 的孔口），采用《水力学计算手册》的堰流公式进行水位流量关系计算，得出，当一孔溢流坝闸门启门高度为 0.6m 时，其下泄流量约为 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ，大于下泄生态流量 $2.44\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，为了保证下游的下泄生态流量，在枯水期不发电时，必须开启一个泄洪孔闸门且闸门开启门高度不低于 0.6m 来保证满足下泄生态流量。该运行调度最大限度地保护和减缓了项目对生态的影响，同时减轻了建设单位落实生态基流的成本，从技术经济角度而言可行。

在工程的运营期，应落实下泄生态基流，深化流域生态调度机制，保障枯水期，泮水河道生态流量和流域生态环境需水及河流健康，将本项实施产生的不利影响减轻至最低。

本项目主要作用为发电，项目运营后，发电尾水回归河道以后，下游即恢复河道原水流态势。本工程为径流式无调节水库，上游来水主要用于发电，并保持最小下泄流量，坝下不会形成断流。

2、生态调度方案

(1)生态调度的目标和任务通过生态调度尽可能模拟河流自然的水文周期,尽可能恢复生境的空间异质性、改善生物的栖息地水环境质量。根据鱼类的繁殖生物学习性,结合来水的水文情势,合理控制水库下泄流量和时间。

(2) 生态调度方案

运营期应加强梯级电站联合生态调度工作,有规律的、周期性的制造人工洪峰,以尽可能地增加河流中鱼类的繁殖成功率。为鱼类产卵繁殖创造有利条件,下泄 $2.44\text{m}^3/\text{s}$ (闸址处多年平均流量的 10%)。

(3) 生态用水下泄监控措施

为有效监控生态流量按要求泄放,实现下泄生态流量远程在线监控,在坝址下游 10m 河段安装电磁流量计和摄像采集前端。电磁流量计可输出 4~20mA 的模拟量,与通过钢管的流量相匹配,同时将数据传输至闸首控制单元。摄像采集前端图像后,经视频传输网和后台控制处理连接。数据及图像信息通过传输网络传输到中心,中心实时接收监测点报送的各类水资源监测信息,对其进行遥控、遥测,对所采集的数据信息进行处理,并向监测站点发送指令,随时查询、召测数据。

下泄流量远程在线监控系统在主管部门建立统一网络后,水电站数据通过预留的数据传输接口接入系统后即可投入使用,本阶段在电站管理系统中预留数据在线传输端口。实现联网在线监测后,主管部门可在线监测下泄设施的运行情况。

3、增殖放流措施

(1) 增殖放流对象的选择

增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类,其次考虑的是主要经济鱼类。

从技术角度考虑,增殖放流应按先易后难的原则进行,同时根据鱼类资源监测结果及水库鱼类资源状况,逐步调整增殖放流对象。

评价河段存在野生鱼类计有 117 种,隶属于 14 科 27 属,鱼类品种常见的只有 20 多种,以鲤鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等鱼类为主。评价河段内未发现有国家重点保护水生野生动物,评价河段的鱼类现状均为土著鱼类,也未发现有重要鱼类的“三场”。

因此,建设单位在水电站运营过程中,应每年在电站上下游进行多种鱼类鱼

苗的放流，主要可以以鲤科鱼类为主。通过鱼类人工增殖放流可达到遏制本项目水电站库区及坝下部分江段鱼类资源衰退的目的。

(2) 增殖放流苗种的标准

放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮。建议参照《水产苗种管理办法》。

(3) 增殖放流成活率、放流数量保证

严格按照水产苗种生产规范生产放流苗种，增殖放流时间选在每年不同时期放流，所有放流鱼种均可达到 1 龄。投放比例暂按鲤科鱼类 60%、其它鱼类（如鳊鱼、鳙、鲫鱼等）40%控制，后期应根据监测情况合理调整。

根据调查河段渔业资源状况、工程运行后水域面积和水库渔业生产力相关经验参数等进行估算，经咨询相关方面专家后，初步确定年放流苗种为 1 万尾。

(4) 放流周期和放流区域

工程江段增殖放流第一次放流时间选择在蓄水期，此后每年放流一次，选择 8~9 月份，有利于提高放流的成活率。放流地点可在水库区及坝址下游选择缓流区域，建设方需与安化县畜牧水产局协商确定。

4、开展水生生态监测

监测工程影响范围内的浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类种群动态等，了解分析该江段水生生态变化趋势。

①监测内容与监测要素

- 水生生态内容和要素监测浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类、现存量及时空分布及水文、水质情况。

- 鱼类资源变化

鱼类种类组成、种群结构、资源量的时空分布，分析渔业资源特别是经济鱼类的资源变化。

②监测断面

根据布点原则，对工程河段水生生物监测共布设 2 个断面：拟建水电站坝址下游约 1.2 km 处、拟建水电站库区主河道的中段。

③监测时段

工程完建当年调查一次、投入运行的第三年调查一次，具体月份为：鱼类繁

殖较为集中的4~7月，或库区载鱼量最大的10~11月。

5、渔业行政主管部门加强管理

渔业行政主管部门要加强管理，严禁炸鱼、毒鱼、滥用电力捕捞等严重损害水产资源的行为。电站部门应积极配合渔业主管部门，加强监督，禁止在坝址上游库区和下游河道进行炸鱼、电鱼及毒鱼等破坏生态的违法活动，控制库区的水产网箱养殖，特别是投饵的网箱放鱼，以减少富营养化，保证水质的清新。

7.2.3. 营运期环境空气污染防治措施

本项目运营期生产设备不产生大气污染物，不会对大气环境产生影响。电站职工生活区厨房产生的饮食油烟是主要的大气污染源，属于无组织排放。大气环境容量大，空气净化能力强，项目排放油烟对周边不会造成显著的污染影响，因此对环境的影响不大。

7.2.4. 营运期声环境污染防治措施

为减少项目营运期噪声对周边环境的影响，环评要求建设单位采取以下措施：

（1）选用先进的低噪声设备、安装减振基础等措施来降低噪声污染。

（2）加强设备维护，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。

7.2.5. 营运期固体废物处置措施

本项目产生的一般固体废物包括生活垃圾、格栅打捞垃圾、危险废物废油，主要治理对策包括：

（1）生活垃圾

由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，委托专业清运人员，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）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。打捞搜集的漂浮物运至坝区的垃圾转运站，再每周定期清运至附近垃圾填埋场进行填埋。并定期

对垃圾临时收集点进行定时消毒、杀虫、除臭，以免散发恶臭，孳生蚊蝇。

（3）危险废物

①隔油池废油

发电机房地面收集的含油废水经处理后回用，产生的浮油属于危险废物，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，定期收集，存入密闭容器内，置于危废暂存间，委托资质单位定期处置。

②厂房废油

有轻微杂质的油经滤油机过滤后可再次投入使用，产生的废油将通过专用废油罐运送至有资质单位回收处理。本项目大概产生量为 0.2-0.4t/a，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别。

为防止运行期油泄漏，厂房设置了渗漏集油槽，厂房内厂房、旁通阀组、活动导叶接力器等装置的透平油系统均通向厂房的地下集油池，以防备事故漏油。产生的危险废物设置危险废物暂存间，收集的危险废物暂存至危废暂存间，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内，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，运载危险废物的车辆必须做好防散落的措施，按《危险废物转移联单管理办法》做好中报转移记录。

根据《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：废油采用一个集油坑（尺寸为长 0.5 m×宽 0.4m×高 0.3m）收集后，暂存交有资质单位处理以及危废暂存间（10m³）；并在机房低洼处设置一个事故池，事故池尺寸为长 1.2 m×宽 0.5m×高 0.5m。集油坑、事故池和危险废物暂存间必须按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求做好基础防渗措施，做到“四防”，即“防风、防雨、防晒、防渗漏”。基础防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤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≤10⁻¹⁰ 厘米/秒。

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。

7.2.6. 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有两方面，分别是建设项目产生污水和水库蓄水后的水质恶化。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。对水库蓄水后的可能水质恶化采用源头控制措施。

1、源头控制

(1) 生活污水

做好化粪池及危废暂存间的防渗处理，防止污染物入渗。对化粪池及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。

(2) 水库蓄水

在水库蓄水后，需要加强防护区内地下水位监测，以便及时发现问题，并及时采取加强抽排力度、补充布置减压井、排渗沟等补救措施以避免或减缓土壤潜育化的发生。

2、分区防控措施

建设单位应按照不同的防渗要求，对化粪池、危废暂存间等进行防渗处理，在项目运行过程中加强对地面及储罐的巡查，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一般防渗区和简单防渗区。

(1) 一般污染防治区

一般污染防治区主要为化粪池及危废暂存间等设施。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。

(2) 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。

7.2.7. 营运期环境保护措施汇总

水电站营运期环境保护措施详见下表。

表 7.2-1 本工程营运期环境保护措施汇总表

序号	环境要素	环境保护措施	预期效果
1	地表水	1、工作人员生活污水采用化粪池处理，用作周边农肥	不对周边水环境产生影响
		2、机房集油井旁设置隔油池 1 个，处置含油废水	
		2、淹没区库底清理与消毒	
		3、加强对入库水污染物的控制	
2	陆生生态	1、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、禁止对库区周边野生动物进行捕杀。	减少项目建设对评价区野生保护动物和植物的不利影响。
		2、临时占地 100%生态恢复；永久占地范围内有条件的情况下进行本地树种的种植。	
3	水生生态	1、落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为 2.44m³/s。	增加水域资源量、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
		2、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。	
		3、增殖放流措施：有计划地人工放流种苗，每年在电站上下游进行鲤科类如鳊鱼、鲤鱼、鲫鱼、青鱼、草鱼等鱼苗的放流。	
		4、开展水生生态监测	
4	噪声防护	1、各类泵作基础减振等措施	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，周边居民点满足《声环境质量标准》（GB3096-2012）2 类标准
		2、设备房做隔声处理	
		3、站区四周绿化	
5	固废处理	1、生活垃圾和电站拦污栅打捞垃圾定期运至乡镇生活垃圾中转站进行统一处理。	《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
		2、危险废物委托有资质单位处置，并设置危废暂存场	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求
6	地下水	化粪池及危废暂存场做好防腐防渗措施	项目建设不会引起地下水水质变化

7.3. 污染物排放总量控制分析

为实现严格控制污染物的排放量，实施污染物总量控制将有助于节约资源和污染的防治，是控制环境污染实现经济环境协调并持续发展的重要手段。根据国家对“十三五”期间对全国主要污染物排放总量控制计划的要求，除了对化学需氧量、二氧化硫、氨氮、氮氧化物等主要污染物实行排放总量控制计划管理，新增的工业烟粉尘，总氮，总磷及挥发性有机物仅在重点区域和重点行业分别实施，项目生活污水经处理后用作农肥，无废气排放，无需申请总量控制指标。

8. 环境管理与监测计划

8.1. 环境管理与监测监理

8.1.1. 环境管理的目的

本工程在建设期将对周围环境产生一定的影响,因此必须通过必要的措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实,使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展,必须加强环境管理。

8.1.2. 环保机构设置

设计单位应将环境影响报告书提出的环保工程措施落实到设计中,建设单位、环保主管部门对环保设施的设计方案进行审查。建设单位在设置工程管理机构时,应建立环境保护管理机构,以便对施工期和运营期的环境保护工作进行监督和管理,管理机构应设专职(或兼职)人员 2~3 名,其职责如下:

- (1) 监督施工期和运营期环保措施的实施。
- (2) 负责运营期日常环保管理工作。
- (3) 负责与地方环保部门的联系,包括区域环境保护措施的协调。
- (4) 负责好管理机构内部的环保和安全教育工作。
- (5) 宣传、贯彻和执行国家、地方政府及有关部门制定的环境保护法律法规和条例等。

8.1.3. 环境管理主要内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规,监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要工作内容有:

- (1) 编制环境监理计划,拟定环境监理项目和内容。
- (2) 对承包商进行监理,防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、

野生动植物的破坏行为和森林火灾发生。

(3) 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

(4) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。施工建设期环境管理计划详见下表 8-1。

(5) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对电站施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

(6) 日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

表 8-1 施工建设期环境管理计划

类别	项目	环境管理目标	监管方式
废气	施工扬尘	<u>1、加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆出工地前尽可能清除表面粘附的泥土等；运输易产生扬尘的物资车辆上应覆盖蓬布。</u> <u>2、洒水和清扫防治扬尘污染。施工场地每日洒水 2 次。</u> <u>3、施工作业商品化，选择具有一定实力的施工单位，采用商品化的厂拌水泥以及封闭式的运输车辆。</u> <u>4、拌和设备密封性能好且有除尘装置，注意从业人员的劳动保护。</u> <u>5、原料堆场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率。</u>	抽样调查
噪声	施工噪声	<u>1、对施工场地进行合理规划，统一布局。</u> <u>2、制定合理的施工计划，避免大量高噪声设备同时施工</u> <u>3、合理安排施工期，控制夜间噪声，不得在夜间进行路面夯实或其它高噪声的作业；如因连续作业确需在夜间施工的，应在开工前报当地环保部门批准，并公告居民，以便取得谅解，并尽可能集中时间缩短施工期。</u> <u>4、选用低噪声施工机械及施工工艺，从根本上降低源强；对机械设备加强检查、维护和保养，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声；设备选型上尽量采用低噪声设备；固定机械设备可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。</u> <u>5、合理安排高噪声设备的使用时间；合理选择设备安放位置，注意使用自然条件减噪，以把施工期的噪声影响减至最低。</u> <u>6、施工现场避免产生可控制噪声，严禁车辆进出工地时鸣笛，按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声。</u>	抽样调查

		7、应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，靠近居民区附近时应限速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。	
固废	施工 固废	1、项目弃渣量不大，弃渣用于完善厂内道路以及周边乡村道路的铺设，多余部分按相关要求输送至指定地点填埋处理；运输过程中不得超载、撒漏。工程完工后，施工单位应当及时清除施工现场堆存的渣土。 2、生活垃圾严禁混入建筑垃圾当中，及时运送至环卫部门指定地点进行处理。	抽样 调查
废水	施工 废水	废水经预处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，不排入周边水体中。 1、施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理； 2、施工期生产废水主要产生于混凝土搅拌、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； 3、施工期修建化粪池，施工人员的生活废水经处理后定期清掏用作周边绿化。	抽样 调查
水体 流失	水体 流失	1、施工单位应尽量避免雨季施工，随时和气象部门保持联系； 2、在雨季施工时，要做好场地排水工作，保持排水沟畅通； 3、施工场地应注意土方的合理堆置，距河道保持一定距离；建筑材料及未及时清运的弃方，在大风大雨天气时要用篷布严密遮盖。 4、工程施工中要做好土石方平衡工作，开挖的土方作为施工场地平整回填用。 5、工程施工尽量做到分期、分区进行，不要全市、全面铺开；	月度 记录

8.2. 环境监测

罗溪二级电站项目一些潜在的环境险问题在初步设计阶段和建设初期不可能完全认识清楚，因此需对影响区进行长期监测。监测和研究成果可及时指导环境管理部门进行环境动态管理，预防与减少不利影响，避免危害事故发生。

(1) 水质监测

监测断面布置：为了解工程运行后库区水质变化趋势及电站建设对下游水质影响情况，拟在坝址处、电站厂房下游约 500m 处各设一监测断面。

监测项目：水温、pH 值、COD、BOD₅、DO、总磷、总氮、氨氮、石油类、叶绿素 a、高锰酸盐指数等。

监测频率：每年丰、枯水期各取样监测 1 次，每次连续监测 3 天。

(2) 噪声监测

监测点：在电站厂界设 1 个监测点。

监测频率：每年监测 2 次。

监测项目：昼间和夜间等效声级：LAeq。

(3) 人群健康

在当地卫生部门指导下，主要针对电站管理人员及库周居民进行人群健康抽样调查，监测项目及技术要求参照“施工期人群健康及疫情监测”。

(4) 生态环境调查

①陆生生态调查

采用实地调查和访问当地居民的方法，对罗溪二级电站坝址处至坝址下游 0.5km 河道两岸第一山脊线以内区域进行调查，重点是水库淹没区、施工区，与生态评价范围一致。

调查内容：调查陆生动植物区系组成、分布及其特点、种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况。水库淹没区植被破坏、植被恢复情况。

调查频率：根据评价区域动植物现状，共调查 3 次，本工程截流前调查一次、工程完建当年调查一次、投入运行的第三年调查一次。

②水生生态和鱼类资源调查

根据《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》推荐的方法进行采样和鉴定。

调查内容：调查本河段水生生物及鱼类的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性、经济价值等定性、定量监测。

调查频率：根据评价区域水生生物物现状，共规划对其调查 3 次，本工程截流前调查一次、工程完建当年调查一次、投入运行的第三年调查一次，具体月份为：鱼类繁殖较为集中的 4~7 月，或库区载鱼量最大的 10~11 月。

③生态下泄流量监控

为鱼类产卵繁殖创造有利条件，罗溪二级电站坝址下泄 2.44m³/s（闸址处多年平均流量的 10%）。为有效监控生态流量按要求泄放，实现下泄生态流量远程在线监控，在坝址下游 10m 河段安装电磁流量计和摄像采集前端。电磁流量计可输出 4~20mA 的模拟量，与通过钢管的流量相匹配，同时将数据传输至闸首控制单元。摄像采集前端图像后，经视频传输网和后台控制处理连接。数据及图像

信息通过传输网络传输到中心，中心实时接收监测点报送的各类水资源监测信息，对其进行遥控、遥测，对所采集的数据信息进行处理，并向监测站点发送指令，随时查询、召测数据。

8.3. 环境保护设施竣工验收

环境保护设施竣工验收，是水电工程竣工验收的不可或缺的内容之一，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设单位应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，

公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

工程竣工后，建设单位依法自行进行该项目竣工环境保护验收，验收通过后工程方可运行。

表 8-2 罗溪二级水电站环保保护竣工验收内容一览表

项目	验收位置	治理措施
水质	库区漂浮物清理	拦污栅以及相应的打捞工具
生态环境	下泄生态流量	保障生态基流的调度措施，确保生态基准流量 $2.44\text{m}^3/\text{s}$ 保证电站上游来水水量小于生态基流时，来水全部下泄，不再蓄水发电。
		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。
	水生生态	增殖放流措施：有计划地人工放流种苗，每年在电站上下游进行鱼苗的放流。
	陆生生态	1、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、禁止对库区周边野生动物进行捕杀。 2、临时占地 100%生态恢复；永久占地范围内有条件的情况下进行本地树种的种植。
员工生活污水	水电站生活区	化粪池，用作农肥
含油废水	发电机房	机房集油井旁设置隔油池 1 个
噪声	发电厂房和大坝的厂界	发电厂房进行减振、防振处理。选用低噪声设备和工艺，加强机械维修保养
一般固废	垃圾收集桶、栅渣收集房	进行分类收集和存放
危险废物	危废暂存间	暂存于危废暂存间，及时委托有危废资质单位进行处

		置
地下水	危险暂存间、化粪池	做好防腐防渗工作，做好地面硬化
环境风险	润滑油储存区	做好围堰防止油桶泄漏进入周边水体

9. 环境影响经济损益分析

9.1. 环境经济损益分析

以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较,从环境影响的正负两方面,以定性定量相结合的方式,对建设项目的环境影响后果(包括直接和间接影响、不利和有利影响)进行货币化经济损益核算,估算建设项目环境影响的经济价值。

9.1.1. 社会经济效益

9.1.1.1. 良好的生态效益

本项目建成后为一种生态资源,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。

9.1.1.2. 改善投资环境

本项目的建设将营造两岸秀丽的人工湖景色,使该县基础设施的建设迈上一个新台阶,从而推动县政建设步伐,促进旅游资源的开发。基础设施的建设作为国民经济建设和发展的主要组成部分,是维持和促进各类生产、生活活动的基本条件,因而也是构成和影响投资环境的重要因素。项目建成后,由于环境改善,将吸引投资,同时使工程影响区域的土地升值。

9.1.1.3. 促进当地社会、经济发展

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. 环境保护投资估算

《建设项目环境保护设计规定》规定：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等属于环境保护设施”，“凡有环境保护设施的建设项目均应列入环境保护设施的投资概算”。根据工程分析和环境影响预测可知，项目建成投产后，产生的废气、废水、噪声、废渣等将对周围环境造成一定的影响，因此必须投入一定的资金，采取相应的污染治理措施，使工程对环境的影响降到最小程度。经估算，项目总投资为 2002.31 万元，本工程环保总投资为 166 万元，占工程总投资的 8.3%。

表 9.2-1 三同时验收内容及要求一览表

序号	污染类型	防治措施	预计投资 (万元)	备注
一	施工期			
(一)	环境污染治理			
1	施工废水	施工场地沉淀隔油池	2	
2	施工期扬尘、 粉尘	洒水降尘、物料运输加盖苫布、施工场地硬化、施工车辆冲洗设施、混凝土拌合站封闭和布袋除尘等	10	
3	施工噪声	采用低噪声设备、高噪声设备隔离等	4	
		大坝及进厂公路施工区域设置围挡进行隔音降噪	4	
4	固废废物	生活垃圾、建筑垃圾收集与清运	10	
(二)	生态环境保护			
1	施工期水保措施及绿化工作	设临时排水沟、沉砂池、水土保持	10	
		施工临时占地生态恢复	10	
2	下泄生态流量	发电厂房尾水排放口下游 10m 河段设置在线流量及视频监控装置，枯水期设置开闸孔放水，确保生态下泄流量 2.44m ³ /s	30	
3	人工放流	有计划地人工放流种苗，每年在电站上下游进行鲤科类如鳊鱼、鲤鱼、鲫鱼、青鱼、草鱼等鱼苗的放流，放流量为 1 万尾/年	20	
(三)	施工期环境管理			
1	施工期环境管理	施工期环境管理与监理监测等	15	
二	运营期			
1	生活污水	化粪池	5	

序号	污染类型	防治措施	预计投资 (万元)	备注
2	含油废水	机房集水井旁设置隔油池 1 个	2	
3	噪声	减振垫、隔音材料	2	
4	生活垃圾	垃圾箱	1	
5	危险废物	危废暂存间，委托有资质单位处置	10	
(三)	其他			
1	环境质量监测		10	
2	水生生态监测		30	
合计			166	

10. 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的定义，环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制和减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学根据。

10.1. 风险调查

本项目主要任务为发电，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运），仅存储有发电机组使用的润滑油。运营期除了可能发生润滑油泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、库岸失稳等非环保上的风险。

10.2. 环境敏感目标概况

水电站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 10.2-1 地表水环境保护目标

序号	敏感点	规模	位置	评价范围内规模	保护等级
1	泮水	中河	项目所在地	电站坝址回水段至罗溪二级电站坝址（约 2.5km）至坝址下游易家坊电站坝址（约 4.6km）之间的河段	GB 3838-2002 中III类标准

10.3. 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重

大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及风险物质使用量及临界量见下表。

表 10.2-2 建设项目 Q 值确定

序号	物质名称	CAS 号	临界值 Q (t)	实际最大储存量 q(t)	计算结果 q/Q
1	油类物质	/	2500	0.3	0.00012
合计	$\Sigma q/Q=0.00012<1$				

根据风险导则附录 C 可知， $\Sigma q/Q=0.00012<1$ 则直接判断本项目环境风险潜势为 I 级。

10.4. 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），评价工作等级划分要求见表 10.2-3。

表 10.2-3 评价工作等级划分

评价风险潜势	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。见附录 A				

本项目环境风险潜势为 I 级，故评价工作等级为简单分析。

10.5. 环境风险分析

发电厂房漏油主要是来自用于发电机、水轮机的轴承和调速系统及操作油压装置等设备的透平油系统；在正常情况下，电站运行严格按照操作规程进行，加强管理，一般不会发生溢油现象。而在事故情况下，由于本项目每台发电机组正常情况下最大装载机油量约为 0.1t，即是在事故情况下，最大的可信漏油量不会超过 0.1t。

由于水电工程建成后，运行期对环境的的不利影响较小，但若电站出现油泄漏将对下游水质产生一定的不良影响，因此，电站厂房漏油是运行期的环境风险之一。因此，在发电机房内应设置一个机油泄漏事故收集设施，避免事故溢油直排洩水；制订事故应急预案和定期演练制度，综合防范水电站运营过程中的环境风险，油回收处理。项目泄漏事故主要为机油泄漏，最大泄漏量为 0.1t，主要受

风和表面流速的影响水面上扩散至最终只剩下一薄层。一般估计溢油在水体的扩散污染带范围是根据水面油膜的形态来确定的。一般勉强可见时油膜厚度约 $0.038\mu\text{m}$ ，大约为 $0.0342\text{g}/\text{m}^2$ 油量，大约为 $34.2\text{kg}/\text{K m}^2$ ($38\text{L}/\text{K m}^2$)。本项目泄漏量较少，将形成的看视油膜污染范围大约是 3km 长， 900m 宽。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。电机定期进行检查，发生破损泄漏的几率低，泄漏的水环境风险影响范围较小，风险可控的。环评要求，应配套防范机油泄漏的截流措施，即确保机油发生泄漏时，减少泄漏机油外流，并配备收集机油的抽油泵或是人工收集的容器等。

10.6. 其他风险分析

10.6.1. 蓄水对库岸稳定性分析

大量的工程实践证明，库岸稳定性受控于组成岸坡的岩性及组合、断裂发育程度、河谷结构类型、新构造运动和地震的强弱，以及岸坡坡度、人类活动等因素。从地质调查的资料分析，坝址两岸均为河床洪积层，厚度 $3\text{--}4\text{m}$ ，第四系全新统冲积层上部为细砂土、砂壤土为主，厚 $0.2\text{--}2.0\text{m}$ ，下部为砂砾石层，厚 $2.0\text{--}3.5\text{m}$ ，下伏基岩为白垩系上统南雄下中部岩组。岩性以紫色砾岩、砂砾岩、含砾不等粒砾岩、夹泥质粉砂岩为主。库岸坡岩石为坚硬或半坚硬岩石组成，岸坡山体稳定，未见滑坡坍塌现象，库岸坡稳定性较好，不致产生危及工程安全的剧烈岸坡再造。电站蓄水后，有可能引起小范围的岩块滑落，对电站及枢纽建筑物影响较小。为此要对库岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

10.6.2. 渗漏分析

本工程库区河谷狭窄，河曲发育。正常蓄水位时，回水基本在原河槽内。出露的地层岩性具较好的抗渗性能，库周无伸向库外的导水断裂构造，也无导水的松散堆积层与库外相通，故不存在库水渗漏之虞。

10.6.3. 蓄水后诱发地震分析

据统计，水库诱发地震并非是一定要发生的现象，而是在特定的条件和背景下所产生的一种概率很小的事件。目前国际国内比较公认的观点认为，对工程建设有实际意义的震级大于 4.5 级的水库诱发地震，多为构造型。它的产生往往和一个地区的区域地质构造背景及地震地质条件密切相关，例如水库内有强烈差异性新构造运动，有区域性或活动性断裂通过水库，库区及沿江活动性断裂从历史至今地震活动水平一直较高，地壳有较高的残余热状态，水平围岩具有较好的渗透和储水条件等。

根据 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》，本工程区类型属坚硬～中硬，地震动反应谱特征周期为 0.25s～0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g。区域内地震烈度小于Ⅳ度。区内无破坏性地震记录，属相对稳定的地区，诱发地震的可能性很小。

10.6.4. 洪水风险分析

本项目电站属河道型工程、河流流态在坝区发生一定的变化，上游变化主要体现在水面范围扩宽。水深加大，坝后到径流回归前一般时期表现为水流干枯，而洪水时由于坝体泄流表现为暴涨，水流变化急剧。

下游两岸群众对洪水时可能引起暴涨的危险存在意识不足，一旦洪水暴涨措施不当从而引发灾害性事故，故电站管理方面要对此高度重视，并采用宣传。预警预报等措施等加以防范，对于上游水面扩宽、水深加大，而要提防游人戏水被冲入坝上或引水道等危险的情况发生。

电站设防标准高于河段两岸沿江乡镇现状洪水标准，对确保工程自身安全有利，期洪水标准符合规范要求，工程采用泄流闸形成蓄水泄洪，其防御洪涝标准及措施基本上是恰当的，确保洪水风险不会造成重大影响。

10.6.5. 溃坝风险分析

到目前为止，在世界各国兴建的水库工程中，有数百座大坝失事，其中大约 35%出自洪水与漫坝。因此，大坝类型与洪水大坝风险关系密切，土坝最易因超

额洪水导致漫坝后溃坝，埋块石砼坝一般情况下不会溃坝，只有漫坝现象。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》规定，本项目枢纽工程属于 V 等工程，工程规模，工程规模为小（2）型，相应水工建筑物拦河坝/厂房按 5 级建筑物标准设计，拦河坝设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇，厂房设计洪水标准为 2 年一遇。本工程设计的校核洪水标准，可以保证即使出现 50 年一遇的洪水，也不会发生溃坝的风险。

而且，由于本项目水电站为低水头径流式电站，库容较小，最大坝高未超过 6m，属于低坝。且本项目使用充水式橡胶坝，在洪水期，当水位超过坝顶，橡胶坝水泵控制系统控制水泵自动排水，橡胶坝坍塌，坝体高度下降至坝基高度，不影响泄洪。

10.6.6. 水质污染风险分析

水质污染风险主要存在于：

①暴雨冲刷使河岸沿线高于河岸、且植被覆盖率低的地区发生水土流失，洪水夹带泥沙及土壤中的污染物质流入河道内，水质受到污染；

②库尾及沿途所经地区可能新建的工业废水事故性排放或生活污水进入河道，破坏河道水质。在第一种情况下，其主要影响因子为泥沙及土壤浸出物，在耕作、种植地区还包括残留在土壤中的化肥、农药及腐殖质等，当这种情况出现时，沿线生态用水及工农业用水可能会受到影响，无法满足其用水要求。

当第二种情况出现时，水体水质状态视污染物及其性质确定，一般情况下，若工业排放物之为非有毒有害物及酸碱性不强的物质时，例如 COD、氮、磷等物质会对电站水质影响较大，可能会引起水质恶化。

10.7. 营运期风险防范措施与管理措施

（1）加强大坝安全监测。要按有关规定对大坝进行安全监测，了解水工建筑物的运行状况，进行水位观测、坝基扬压力观测和绕坝渗漏观测，大坝位移观测等，如发现异常迹象，及时进行加固或处理，以确保大坝的安全。

（2）加强风险管理。制作溃坝和泄洪可能影响到下游地区的淹没图，并将淹没图分至下游相关地区，及时进行水情测报，供地方政府在洪水预警和疏散计

划中使用。在事故发生期间，应及时开闸泄水以促使电站腾空，避免溃坝造成的灾难性损失。

(3) 针对水质污染存在的风险，采取的防止事故发生的主要措施有：

①因地制宜进行植树造林，特别要加强河道两岸的荒山荒坡的绿化，加强水土流失治理。

②对库尾及沿河两岸的工业废水或生活污水进行严格控制管理，严格控制污染严重工业企业的建设，工业废水和生活污水必须经处理达标后方可排入河道。

③建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，减免生产、生活用水和库区的水质受到污染的影响程度。

10.8. 环境风险应急预案

本项目需制定一个统一的环境风险应急预案体系，一旦发生环境风险事故，能够得到妥善的应急处理。

10.8.1. 应急计划区

风险应急计划区包括整个项目区，以及项目可能影响的范围。

10.8.2. 应急组织机构、人员

(1) 应急组织体系、机构

建立水电站工程安全风险应急领导小组，由管理机构的正职领导为小组组长，下设应急处置小组，包括安全应急组，组内都设有通讯、监测、警戒、安全保护处置、设备保障等人员和设施。

(2) 工作职责

水电站工程安全风险应急领导小组受上级部门的监督，积极处理事故过程和善后工作。安全应急组主要负责事故过程中环境风险事故的应急处置。当发生风险事故时，由水电站工程安全风险应急领导小组统一通知、安排。

(3) 预案分级

相应条件本预案不分级，即只要发生其中某种风险事故就全面启动此预案。

（4）应急救援保障

各应急小组都配备救援设备保障人员，专门负责应急状态时的车辆、监测设备、救生设备的保障。

（5）报警、通讯联络方式

在应急状态下报警通讯方式为固定电话和手机，通知方式为电话通知和组内通讯人员亲自传告，确保第一时间通知有关人员。应急状态下实行交通管制，保证应急救援车辆畅通无阻。

（6）应急环境监测、抢险、救援及控制措施

由各组监测人员对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为领导小组提供决策依据。

（7）应急检测、防护措施

由监测人员实施应急检测；由安全保护处置人员根据事故现场承担或协助实施防护措施；由设备保障人员紧急提供现场设备。

（8）人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划危及施工区及附近居民生命安全的事故发生时，立即组织附近居民紧急撤离。撤离时由施工期安全保护处置组协同村民委员会组织村民紧急撤离，设备保障人员准备紧急撤离车辆。医疗救护人员对事故现场受伤人员实施抢救撤离。

（9）事故应急救援关闭与恢复

①应急终止的条件

A 事故现场得到控制；

B 事故所造成的危害已经基本消除，相关人员已安全撤离；

C 已采取必要的防护措施，使发生事故的成立条件消失或事故得到有效控制；

D 事故现场各种专业应急处置行动已无继续的必要。

②应急终止的程序

A 现场应急处置指挥部组织专家咨询论证调查，确认突发事件已具备应急终止条件后，向上级突发环境事件应急处置指挥部报告；

B 接到市突发环境事件应急处理指挥部应急终止通知后，现场应急处置指挥部负责应急人员及设备有序撤离；

C 组织专家进行应急行动后的评估，编制应急评估报告，存档备案，并上报有关部门。

（10）应急培训计划水电站工程定期组织内部施工期安全应急处置小组进行相关知识的培训。与当地政府联合，进行不定期的演练。

11. 结论与建议

11.1. 工程概况

11.1.1. 流域概况

洎水为资水安化境内最大的一条支流，全流域贯穿安化境内 9 个乡镇，最后注入资水，全长 87 km，流域面积 1117 km²，河道平均比降 1.84‰。据竹溪坡站 1959～2004 年资料统计，历年实测最大流量 2070m³/s，最小流量 0.69 m³/s，多年平均流量 34.1m³/s。其主要支流有道观坪溪、山彰溪、九渡水、滔溪等。

洎水流域共布置 26 个梯级电站，本项目属于其中的罗溪二级水电站。

11.1.2. 相关规划概况

2019 年 8 月湖南联信工程设计有限公司针对《湖南省安化县中小河流资源开发规划报告》中洎水河流水能资源开发规划编制完成《湖南省安化县洎水流域水能资源开发规划变更和增补报告》，并于 2019 年 9 月 19 日获安化县水利局出具的“关于《洎水流域水能资源开发规划变更和增补报告》的批复”。2019 年安化县华成水电开发有限责任公司委托环保技术研究院有限公司编制了《湖南省安化县中小河流水能资源开发规划-洎水流域规划环境影响报告书》，根据规划结论，罗溪二级水电站列入了该流域规划，符合规划要求。

11.1.3. 工程概况

本项目位于益阳市安化县长塘镇罗溪村境内，溢流坝坐落于资江的支流洎水下游，地理坐标为：E111°39'39.31"W28°22'21.96"。本项目是一座河床式径流发电站、水库总库容 93.3 万方，属小（二）型水库，溢流坝坝高 6 米，设计装机容量 2400kw,年发电量 648 万 kwh。

安化县罗溪二级水电站主要建筑物包括：溢流坝、发电厂房、进水口、升压站、生活区及进厂公路。工程总投资项目总投资为 2002.31 万元，本工程环保总

投资为 166 万元，占工程总投资的 8.3%。

11.2. 环境质量现状调查与评价

11.2.1. 大气环境质量现状评价

本项目引用《二〇一八年安化县区域空气质量现状评价》中大气监测数据，2018 年安化县大气环境质量主要指标中 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；故项目所在区域为环境空气质量达标区。

11.2.2. 地表水环境质量现状评价

为了解项目区域地表水环境质量现状，本评价委托湖南宏晟环保技术研究院有限公司于 2018 年 12 月 25 日—12 月 27 日对项目所在区域水质进行了一期地表水环境质量现状监测，监测断面水质监测因子除总氮外均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类水标准，总氮超标。总氮超标原因主要为河流周边生活污水直排和农业面源污染影响。

11.2.3. 地下水环境质量现状评价

本评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 11 月 13 日对本项目进行地下水监测。监测结果可知，监测期间，本项目所在区域地下水各监测点位所有监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准要求，区域地下水水质较好。

11.2.4. 声环境质量现状评价

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 11 月 12 日~2019 年 11 月 13 日对本项目区域声环境质量进行监测。根据监测结果，采用与标准限值比对的方法来评价边界处各测点的声环境质量现状，由表 4.4-8 可以看出，各测点昼间及夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标

准值要求（昼间 $\leq 60\text{dB}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}$ ），该区域的声环境质量现状良好。

11.2.5. 土壤环境质量现状评价

本次评价委托湖南华环检测技术有限公司于 2019 年 11 月 13 日在项目所在地设置 7 个监测点位进行现场监测。根据监测数据可知，项目建设范围内砷、铅、铜、镉、汞、镍、六价铬均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）二类用地筛选值；项目范围外周边监测点除镉外，砷、铅、铬、铜、汞、镍、锌均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15618-2018）风险筛选值。

镉超标原因主要为区域土壤中重金属本底值偏高，这是土壤中重金属污染的主要来源，另外一个来源则是人为污染，由于历史原因，部分厂矿企业以前环保意识不强，环保设施不健全，在其生产过程中，重金属元素随着废气和废水转移到土壤中，多年来形成周边土壤的重金属污染累积。

11.2.6. 生态环境

经过对规划涉及的沅水流域实地踏勘，并多方收集和查阅文献，沅水流域属中低山，自然生态发育较好，森林覆盖面广，植被尚完整，多见幼林杂树。植被类型以华中华东区系成分为主，构成比较复杂，均为次生植被。库区和库周海拔一般在 800 米以下，天然植物群落为中亚热带绿针阔叶林，主要树种有杉木、楠竹、马尾松、栎类、松树、椿树、白杨树、灌木丛及蕨类植被等；海拔 500 米以下，人工植被占有很大比例，其中尤以茶叶、油茶、油桐、棕榈、漆树为多。调查结果表明电站建设所涉及的区域内未发现稀有保护植物，耕地较少，无县级以上保护文物，电站用地范围内无需要保护的名木古树。

经调查，沅水流域陆生野生动物也比较丰富，有野猪、野兔、野羊、野猫、黄鼠狼、芦鼠、豪猪、斑鸠、竹鸡、喜鹊、鹰、麻雀、青蛙、蛇、老鼠等常见物种 50 多种。但因长期有人类活动的影响，库区影响范围内野生动物踪迹较少，无珍稀野生动物活动踪迹。

沅水流域内鱼类资源一般，主要为鲫鱼、鲤鱼、泥鳅、虾、蟹、螺、蚌等小水产。该河段无鱼类洄游场所及鱼类三场，也没有人工渔业场所。流域内地表植

被覆盖良好，沿溪村民饮用水源多数为山凹流水，未见集中式生活用水泵站。

11.3. 环境影响分析结论

11.3.1. 施工期环境影响

施工期对物料堆放场应采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡防洒落措施；编制施工实施计划（尽量避开雨季施工），采取临时防护措施，防止水土流失；尽可能的减少临时占用的土地面积，临时用地在工程完成后应尽快进行植被恢复，边使用，边平整，边复垦；工程完工后，及时清理施工现场，对施工基地进行绿化，最大可能地恢复已被破坏地植被；对施工人员加强管理，并制定严格管理制度，禁止施工过程中乱砍伐乱捕捞等；水土保持和绿化树种、草种优先采用本地乡土常见品种；对施工生产废水和生活污水采取治理措施，避免直接排入河道（设置化粪池，处理后用作农肥；为减少施工时悬浮物过高对周围水体的影响，建议采用围堰施工方式）；合理安排施工时间，制订科学的施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，高噪声设备的施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工；施工人员产生的生活垃圾由环卫部门外运卫生填埋处理，做到日产日清；本项目弃渣量不大，建议用于完善厂内道路以及周边乡村道路的铺设，多余部分按相关部分要求输送至指定地点填埋处理，固体废物可得到妥善处置；另外，水土流失区域（大坝、水电站、弃土场）均不涉及农田、水源保护区等，大坝和水电站通过生态恢复后对生态有一定的补偿，且占地面积不大，因此影响较小。项目所在地区地貌较为简单，通过采取以上措施后生态环境影响较小。

11.3.2. 营运期环境影响

1、地表水

1) 水文情势

在蓄水初期，库内河段水位逐渐抬高，水面受河床断面的控制也将逐步增宽，坝址上下游河段将受到阻隔，其中坝前水位将逐步抬高到正常蓄水位 89.8 米。随着水位抬升后，水库河段的水体流速将有较大程度的降低。由于库区河段基本

属于丘陵-中低山型地貌，河道随高程的增加其断面的增加量较小，因此蓄水后的水库也呈现河道型水库特征。受工程截流蓄水的影响，在水库蓄水高程未达到发电高程时，其坝址下游局部河段将处于间断减少状态，河道流量由天然流量变化为坝址下泄的生态基本流量。

本项目为河床式径流电站，电站运行对泖水径流年内分配没有影响，对径流总量也没有影响。根据工程任务和工程运行方式，该电站是以发电为单一目的水电工程，一般在丰水期蓄水以保证枯水期电站正常出力，因此一般表现为丰水期坝下流量小于天然来水量，枯水期坝下流量大于天然来水量，坝下流量过程趋于均化，年内总下泄水量与天然来水量相同。本项目是一座无调节的径流电站，引用上游的来水量，利用挡水坝与厂房之间的水位落差进行发电，发电后的尾水退入泖水，发电尾水排入泖水后，河流恢复原流态。

只有在枯水期，本项目停止发电，闸门紧闭不放水，而下游易家坊水电站仍在正常发电时，才会造成坝下径流量减小，出现减水河段，本项目在枯水期不发电时会开启生态，下泄生态流量，避免出现脱水河段，因此，对下游径流影响不大。

2) 水库水温影响

经计算，本工程水电站水库 α 为 823，大于 20，所以垂向水温结构为混合型。混合型又称等温型，水库形成后表层水由于受日照和气温的影响，水温较高，且受风力影响，紊动和混合作用比较强，温度分布较均匀；库底水体受日照。气温影响小，温度较低。受调节性能的影响，表层水温变化将传递到下层，各水深的水温变化过程，与表层的水温变化相应，一年中库内水温变化分布比较均匀，基本与天然状态一致。因此，对下游河段水生生物、鱼类等生境影响小。

3) 泥沙影响分析

本流域内无泥沙测验资料可资利用，故采用类比法，根据资水流域各泥沙站资料，经比较分析，罗溪二级坝址多年平均含沙量为 0.218kg/m^3 ，多年平均输沙量为 15.78 万 t，侵蚀模数为 155.6t/km^2 。水库为无调节水库，且溢流堰顶与河床齐平，洪水时水库不蓄水，水中绝大部分泥沙随洪水流走，坝前淤积甚微，只有在库尾将会产生轻微淤积。因而不会影响水库和电站发电设施正常运行。

4) 水质

罗溪二级电站正常蓄水水位为 89.8m 时，水库将淹没部分陆地。水库蓄水初期，将使淹没区的耕地内化肥、农药及有机物浸出，可能引起水体中某些污染物指标含量升高，对水库水质可能产生一定的影响。但随着水库的正常运行，水体的不断交换，这种影响将会逐渐减弱并达到新的动态平衡。

本项目有少量生活污水，为避免生活污水直排的影响，鉴于本项目生活污水量较小，建设单位可设置化粪池进行处理，处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排。这样可确保项目产生的生活污水不直接排入水体，不会对下游河段水质产生明显的影响。

2、大气环境

水电站运营期产生的废气为油烟废气，油烟废气产生量较小，通过油烟机排放，环境影响较小；发电过程不产生废气。因此，项目产生的废气能实现达标排放，对周围环境影响较小。

2、声环境

本项目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 65~90dB(A)。在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，基本可使厂界噪声降至 50dB(A)以下，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准，不会对周边声环境产生明显的影响。

4、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、废机油及含油抹布。生活垃圾、打捞垃圾均做到及时处理。建设单位应按环评要求，设置危险废物专用收集桶，以及建立危险废物暂存间；规划危险废物处置台账，将危险废物发电机废油委托有资质单位安全处置。通过采取以上措施，本项目的各类固废去向合理，不会对项目周围环境造成二次污染。

5、生态环境

①陆生植物、植被影响

本工程是利用泮水水能资源开发的电站，河道淹没大部分控制在河道堤防内，淹没区占用河道两侧土地 6 亩，占地较小，对陆生植物影响不大。

②水生生物影响

水库建成蓄水后，将引起水文条件的改变，主要表现在水域面积增大，水深

增加，水体的营养物质和饵料（浮游植物、浮游动物、底栖动物等）将会逐渐地丰富。进一步加强对库周生活污染和农业污染的控制，水生维管束植物种类和数量将得到一定程度的增加，为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件，将使评价区中鱼类在种类和数量上产生变化。

③对鱼类的影响

罗溪二级水电站建成运行后，水体中营养物质和饵料将会逐渐丰富，如果加强对库周污染的控制，水质得以改善，水生维管束植物种类和数量都将增加，从而为鱼类觅食、栖息、繁衍创造条件，将使评价区域中鱼类在种类和数量上产生变化，其总体趋势为：在生态型上将以鲤、鲫、鲇等广布性的缓流鱼类和静水鱼类占优势，种类和数量将有一定程度的增加。

6、地下水

罗溪二级电站水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，当地下水水位低于水库水位且岩层有一定的透水性时，水库会发生渗漏，使地下水位升高；反之则地下水会对水库地表水进行补给。地下水经过较短距离的运移后呈分散型向泮水河排泄。由于库区相对隔水层的阻隔作用较明显，库区不存在渗漏问题。水库对地下水水位的影响仅限于运行期，水库蓄水后，水库库区水位提高、水体规模扩大，增加了水库库底的压力，可能影响水库库区范围内局部区域的地表水~地下水补给关系。

7、土壤

本工程建设对土壤环境的影响，在施工期主要表现为土壤流失、少量污染物可能对浅层表土形成污染；运行期工程对土壤的影响，主要表现为水库蓄水水位大幅上升，导致区域地下水位上升，可能导致盐渍化、酸碱化等。受浸没影响，土壤潜水位升高，地下水易通过土壤毛管上升并在太阳照射下强烈蒸发，水中盐分沉淀，堆积于土壤中，导致土壤次生盐渍化。但目前许多研究表明，地下水位升高诱发盐渍化多发生于干旱、半干旱区等阳光充分地带。罗溪二级电站所在的安化县位于湿润区，库周浸没影响区发生土壤盐渍化的可能性较小。

根据现状监测数据可知，罗溪二级电站坝址区泮水河 pH 值为 6.76~6.81，周边地下水 pH 值 6.75~8.06，均呈中性水。根据周边土壤现状监测值，土壤 pH 值 4.97~6.03，本区土壤现状存在酸化现象。根据分析，本工程受浸没影响的土壤

pH 值可能升高，土壤酸化有所改善。

因此，本工程不会加深区域的酸化现象，对土壤环境影响小。

11.4. 环境保护措施

11.4.1. 营运期水环境保护措施

本项目生活污水量较小，经化粪池处理后用于厂区绿化和附近林地，不外排；水库提高蓄水位之前进行库底清理与消毒。加强对入库水污染物的控制，禁止在库周及上游地区圈养畜禽；禁止在库周及上游地区兴建对水质可能产生严重污染的工矿企业；保护周边植被；涵养水源，控制水土流失，保证水质，防止库水富营养化。

11.4.2. 生态环境保护措施

1、陆生生态

①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、禁止对库区周边野生动物进行捕杀。

②临时占地 100%生态恢复；永久占地范围内有条件的情况下进行本地树种的种植。

2、水生生态

①落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为 2.44m³/s。

②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。

③增殖放流措施：有计划地人工放流种苗，每年在电站上下游进行鲤科类如鳊鱼、鲤鱼、鲫鱼、青鱼、草鱼等鱼苗的放流。

④开展水生生态监测

11.4.3. 声环境保护措施

(1) 选用先进的低噪声设备、安装减振基础等措施来降低噪声污染。

(2) 加强设备维护，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。

11.4.4. 环境空气保护措施

本项目运营期生产设备不产生大气污染物，不会对大气环境产生影响。电站职工生活区厨房产生的饮食油烟是主要的大气污染源，属于无组织排放。大气环境容量大，空气净化能力强，项目排放油烟对周边不会造成显著的污染影响，因此对环境的影响不大。

11.4.5. 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、格栅打捞垃圾、危险废物废油，主要治理对策包括：

(1) 生活垃圾

由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，委托专业清运人员，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) 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。打捞搜集的漂浮物运至坝区的垃圾转运站，再每周定期清运至附近垃圾填埋场进行填埋。并定期对垃圾临时收集点进行定时消毒、杀虫、除臭，以免散发恶臭，孳生蚊蝇。

(3) 危险废物

定期收集，存入密闭容器内，置于危废暂存间，委托资质单位定期处置。

11.5. 环境影响经济损益分析

本项目总体上对当地社会、经济、生态及环境产生积极影响，其社会效益、经济效益、生态效益及环境效益是十分可观的，通过采取适当的防护措施，工程建设对当地环境的影响不大。

11.6. 公众参与结论

建设单位于 2019 年 12 月 10 日在环评互联网第一次公示该项目的基

息；2020年3月16日在安化县人民政府网站进行第二次公示，于2020年3月21日、2020年3月21日在《湖南法制公报》上进行两次项目环境影响评价第二次公示报纸刊登，并同时在周边敏感点罗溪村进行了现场张贴。

在公示期间，未收到公众以电话、信件、电子邮件或走访等任何形式的反馈意见，项目已开展的公众参与工作满足《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求。公参说明书另行单独编制，与本报告一同送审批部门备案。

11.7. 评价结论

罗溪二级水电站为扶贫开发项目，属于国家鼓励发展类工程，罗溪二级水电站项目的建设符合国家产业政策和当地水利发展规划，工程布局合理。项目评价区域内环境质量现状良好，施工期会对周围环境产生一定影响。建设单位在严格采取生物措施与工程防护措施相结合的综合防治体系，对各项污染防治措施切实逐项予以落实、并加强营运期管理的前提下，本项目建设对周围环境质量影响较小，项目的建设具有良好的社会效益和生态效益。从环保角度分析，项目的建设是可行的。

11.8. 建议

（1）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。

（2）建议建设单位协同当地政府处理好工程建设和公众生产生活的关系，确保所有各种补偿款项及时到位拨付，百姓关系的问题及时处理，在问题处理、生产安置中奉行“以人为本”的准则，保障村民的切身利益和财产安全。

（3）建议建设单位积极采取防范措施，加强水库的安全监测、鉴定工作，制定大坝安全防护预案，制定大坝安全防护预案，确保电站大坝安全和下游人民群众的生命财产安全。

（4）当地政府应加强对库区生活和农业面源的治理工作，控制农药化肥和生活污水的流入，并加强对库区水质的监测和管理，防止水库出现富营养化现象。

（5）在运行期应保证最小下泄流量 $2.44\text{m}^3/\text{s}$ ，通过合理的措施和制度保障

生态流量。

(6) 电站运营阶段，加强对坝上下游以及库内岸坡的巡查，当出现崩岸迹象时，应采取工程措施进行处理。