

目 录

1.概述.....	1
1.1 建设项目特点.....	1
1.2 环境影响评价程序.....	3
1.3 分析判定相关情况.....	3
1.4 环境影响评价的重点及其环境影响.....	4
1.5 环境影响评价的主要结论.....	5
2.总则.....	6
2.1 编制目的.....	6
2.2 编制依据.....	6
2.3 评价标准.....	11
2.4 评价工作等级及评价范围.....	14
2.5 评价时段和评价水平年.....	18
2.6 环境保护目标.....	19
2.7 环境影响识别.....	27
3.工程概况.....	29
3.1 流域概况.....	29
3.2 地理位置.....	43
3.3 现有电站建设及运营情况.....	43

3.4 工程任务及建设规模.....	46
3.5 水库调度方式.....	47
3.6 工程项目组成.....	47
3.7 工程总布置与主要建筑物.....	49
3.8 工程特性.....	52
4.工程分析.....	57
4.1 工程建设的可行性分析.....	57
4.2 工程方案的环境合理性分析.....	60
4.3 施工期环境影响源分析.....	65
4.4 运行期污染源分析.....	72
4.5 扩建前后污染物排放“三本账”.....	74
5.环境概况及环境质量现状.....	76
5.1 自然环境概况.....	76
5.2 社会环境.....	83
5.3 环境质量现状.....	85
6.环境影响预测与评价.....	128
6.1 水环境影响预测.....	128
6.2 大气环境影响分析.....	140
6.3 声环境影响预测.....	141

6.4 固体废物对环境的影响.....	146
6.5 生态环境影响评价.....	148
7.环境保护措施.....	151
7.1 水环境保护措施.....	151
7.2 声环境保护措施.....	157
7.3 大气环境保护措施.....	160
7.4 固废处置措施.....	162
7.5 生态环境保护措施.....	164
7.6 人群健康保护措施.....	170
8.环境管理及环境监测.....	173
8.1 环境管理.....	173
8.2 环境监测.....	178
9.环境影响经济损益分析.....	183
9.1 环境保护投资估算.....	183
9.2 环境影响经济损益分析.....	185
9.3 环境影响经济效益分析.....	188
10.环境风险分析.....	190
10.1 风险评价等级.....	190
10.2 环境敏感目标概况.....	190

10.3 环境风险识别.....	190
10.4 环境风险分析.....	191
10.5 环境风险防范及应急措施.....	194
10.6 风险分析结论.....	196
10.7 事故应急预案.....	197
11.结论与建议.....	200
11.1 项目概况.....	200
11.2 环境保护目标.....	201
11.3 环境质量现状评价结论.....	201
11.4 主要环境影响结论.....	203
11.5 环境保护措施.....	206
11.6 综合评价结论.....	207
11.7 建议.....	208

附件

1. 湾塘水电站二期工程环境影响评价工作委托书
2. 龙山县环保局关于确定湾塘水电站二期工程环境影响报告执行标准的函
3. 沅水、酉水流域规划批文
4. 湾塘水电站二期工程环境现状监测质量保证单
5. 湘西自治州水利局关于龙山县湾塘水电站二期工程涉河管理事项的批复
6. 关于湖南省龙山县湾塘电站二期工程水土保持方案的批复
7. 《龙山县发展和改革局关于龙山县湾塘水电站二期工程可行性研究报告的批复》
8. 龙山县人民政府关于对小水电站环保违规建设项目实施备案管理的通知
9. 湘西自治州环境保护局关于《酉水干流龙山段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》审查意见
10. 湘西自治州水利发展“十三五”规划项目总表
11. 湖南省发改委和水利厅关于分解下达坡耕地水土流失综合治理等专项2019年中央预算内投资计划的通知
12. 湾塘水电站二期工程项目生态保护红线审核情况说明
13. 长江水利委员会关于湾塘水电站二期工程取水申请的行政许可决定；
14. 龙山县湾塘水电站二期工程项目开发建设合作框架协议

附图

1. 湾塘水电站工程地理位置示意图
2. 酉水上游流域水系示意图
3. 湾塘水电站二期工程环境保护目标图
4. 湾塘水电站二期工程厂房及隧洞路线图
5. 湾塘水电站二期工程监测布点图
6. 湾塘水电站二期工程噪声监测布点图
7. 湾塘水电站一期与二期工程厂房位置示意图

8. 湾塘水电站二期工程施工平面总布置图
9. 酉水流域龙山段植被类型图
10. 酉水流域龙山段土地利用现状图

附表

1. 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
2. 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
3. 附表 3 环境风险评价自查表
4. 附表 4 建设项目环评审批基础信息表

1.概述

1.1 建设项目特点

酉水为沅水最大支流，位于湖北、湖南、贵州省及重庆市交界处，跨北纬28~30°，东经108~110°。酉水发源于湖北省宣恩县，流经湖北省来凤县，重庆市酉阳县、秀山县、贵州省仙桃县，湖南省沅陵、永顺、古丈、保靖、花垣、龙山六县，最后流入洞庭湖，共流经4省11县。酉水全长427km，流域面积18530km²。总落差370m，可开发水力资源97万kW。根据实地调查酉水流域龙山县境内梯级电站主要有6个，依次为英雄水电站、三元水电站、大岩堡水电站、紫金山水电站、落水洞水电站、湾塘电站。

湾塘水电站为坝后式电站，湾塘水库位于湘西自治州龙山县洗洛镇小坪村境内，坝址控制集水面积为3060km²，正常库容为4130万m³，总库容为5840万m³。本工程坝址多年平均来水量达31.19亿m³，而电站发电平均用水量为18.0亿m³，远小于多年平均来水量。目前最大引用流量只有122.42m³/s，水量利用率仅57.7%，弃水率达42.3%，具有一定的开发利用空间。为深度利用酉水流域龙山段水资源，本次湾塘水电站二期工程利用大坝除险加固时右岸已建导流洞引水发电，设计引用流量为41.25m³/s，水量利用率由57.7%提高到64.5%；同时，湾塘水电站二期工程为属于湘西自治州水利发展“十三五”规划项目中农村小水电扶贫工程项目，电站投产发电后，将产生的发电效益按比例投入到龙山县精准扶贫中，为贫困户带来收入的同时增加当地财税收入，且能有效解决龙山县小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序可持续发展。因此对原有湾塘水电站进行二期工程建设是非常有必要的。

2019年1月12日湘西自治州水利局审查《湖南省龙山县湾塘水电

站二期工程洪水影响评价报告》，下发《湘西自治州水利局关于龙山县湾塘水电站二期工程涉河管理事项的批复》（附件5）；2019年1月，湖南湾塘水电站开发建设有限公司委托湖南洵行工程勘察设计有限公司编制《龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案报告书》，经龙山县水利局对其进行审查，并下发《关于湖南省龙山县湾塘电站二期工程水土保持方案的批复》（附件6）；湖南湾塘水电站开发建设有限公司委托湖南华禹水利水电勘测设计有限公司进行湾塘水电站二期工程可行性研究阶段的勘测、设计和科研工作，于2019年3月龙山县发展和改革局已对龙山县湾塘电站二期工程可行性研究报告进行批复（附件7）。2019年4月湖南洵行工程勘察设计有限公司编制《龙山县湾塘水电站二期工程水资源论证报告》，长江水利委员会作出关于湾塘水电站二期工程取水申请进行行政许可决定（见附件13）。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》的有关内容与要求，湖南省龙山县湾塘水电站二期工程需编制环境影响报告书，以保护和改善生态环境，实现可持续发展。2019年1月，中煤科工集团重庆设计研究院有限公司受湖南湾塘水电站开发建设有限公司的委托，为龙山县湾塘水电站二期工程环境影响评价提供技术服务，承担该项目的环境影响评价工作，并组建了环评项目组，项目组在实地勘察、收集有关环境背景资料及工程资料、初步分析工程建设对环境的影响的基础上，2019年4月编制完成了《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程环境影响报告书》（送审稿）。2019年4月19日湘西自治州生态环境局组织专家对该报告书的送审稿进行了技术审查，并形成了专家评审意见。根据技术评审意见及各位专家在会上所提出的有关意见和建议，本公司对报告书作了认真修改与完善，最终形成《湖南省龙山县湾塘水电站

二期工程环境影响评价书》（报批稿）。

1.2 环境影响评价程序

本次环境影响评价工作程序如下图。

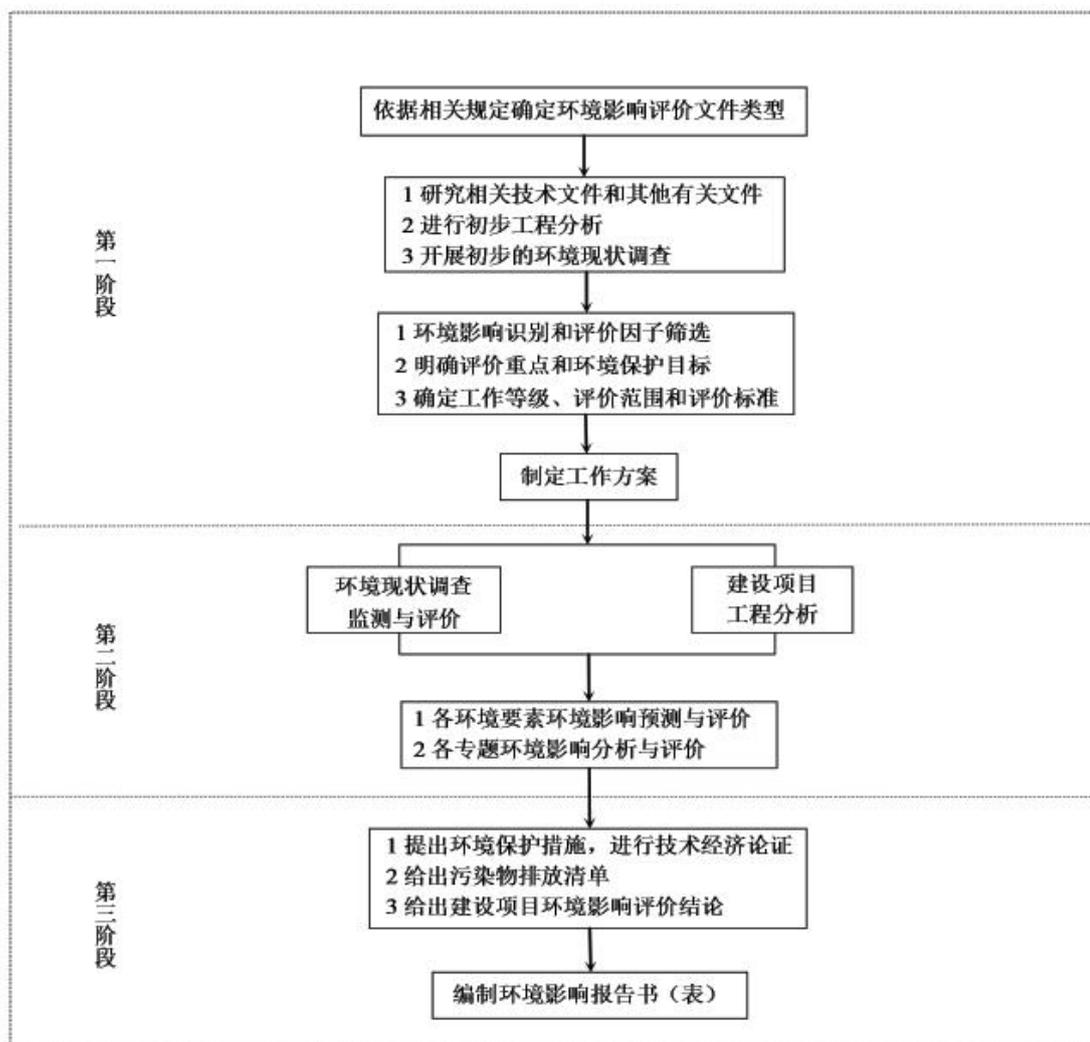


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

1.3 分析判定相关情况

西水流域龙山段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准；项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2中规定的无组织排放监控浓度限值。

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；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。

土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准。生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）及2013年修改单。

1.4 环境影响评价的重点及其环境影响

根据湾塘水电站二期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以生态环境和水环境评价为重点，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：

生态环境评价重点：主要评价工程对区域景观格局、生态完整性、稳定性的影响，对动植物资源的影响，生物量损失、新增水土流失以及工程运行对于库区及坝下河段鱼类及其“三场”的影响。尽量减少施工区、施工临时运输道路区、取料场和弃渣场等的植被破坏，对破

坏的植被尽快进行恢复，妥善处理开挖和弃渣对环境的影响，保护项目区域陆生动植物及水生生物，合理利用土地资源，减少水土流失，减少水库淹没占地和工程临时占地影响，尽可能采取预防、补偿、恢复措施，把对生态环境的影响降到最低。

水环境影响评价重点：工程施工对酉水干流水质的影响、运行期库区河段水文情势变化以及由此引起的影响预测，并提出可行的环境保护措施，尽量减少湾塘水电站二期工程建设和运营对项目区域内水环境的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

湾塘水电站二期工程依托原有电站大坝，没有新修或改变堤坝，原有一期工程为坝后式电站，二期工程采用压力引水隧洞输水，不造成新的淹没，没有土地征收、移民搬迁，不影响农田灌溉，对人畜饮水及生产生活用水基本没有影响。湾塘水电站二期工程的实施能有效利用酉水流域的水能资源，同时二期工程为湖南省2019年农村小水电扶贫工程项目，电站投产发电后产生的发电效益将按比例投入到龙山县精准扶贫中。该工程通过下泄生态基流和增殖放流措施，减脱水段及上下游的水生生态可得到恢复。在认真落实本报告中提出的各项减缓和保护措施，对环境所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。从环保角度分析，本工程建设是可行的。

2.总则

2.1 编制目的

本报告拟在对工程区域环境现状调查的基础上，通过工程污染分析预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计和在工程施工期及营运期的环境管理，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

(1) 通过充分调查湾塘电站扩建工程建设施工区、影响区环境现状，分析评价工程施工区、影响区的环境现状及其发展趋势、存在的主要环境问题、可能制约工程建设的环境因素和环境保护敏感目标。

(2) 根据本工程建设对环境影响的特征、按照现行有关法律法规及技术规范、标准要求，分析预测与评价工程建设对环境的影响。

(3) 分析工程施工期、运行期给环境带来的不利影响，制定可行的预防不利影响的对策和减免措施，并分析对策措施的技术经济合理性和可行性。

(4) 从工程本身的特点出发，提出监理和监测计划，为项目施工期和运行期的环境管理提供指导，以促进工程建设与区域生态环境和社会经济持续、稳定、协调发展，为工程决策和环境建设以及工程环境管理、监理、监测提供科学依据。

2.2 编制依据

2.2.1 环境保护有关法规条例

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日)

- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2014 年 4 月 1 日）
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日）
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2014 年 7 月 29 日）
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017 年 1 月 1 日）
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号，2014 年 7 月修订）
- (13) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月修订）
- (16) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修改）
- (17) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令（2018）第 4 号，2019 年 1 月 1 日）
- (19) 《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号，2016 年 11 月 24 日）

(20) 《国家危险废物名录》(2016年8月1日)

(21) 《中华人民共和国传染病防治法》(2013年6月修订)

(22) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月28日第四次修正)

(23) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月修订)

2.2.2 有关技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);

(5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016);

(6) 《环境影响评价技术导则—生态环境》(HJ19-2011);

(7) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003);

(8) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》(生态环境部令(2018)第1号);

(9) 《环境监测技术规范》，国家环保总局1996年颁布实施;

(10) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(11) 《渔业生态环境监测规范》(SC/T)9102.1-2007;

(12) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);

(13) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

2.2.3 部门规章

(1) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》(国家环境保护总局、国家发展和改革委员会环发[2005]13号);

(2) 《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》(国家环境保护总局、国家发展和改革委员会环发[2006]93号);

(3) 《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)》，国家环境保护总局环境工程评估中心环评函[2006]4号；

(4) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》，(环境保护部环办[2012]4号)；

(5) 《国家发展改革委关于加强流域水电管理有关问题的通知》(发改能源[2016]280号)；

(6) 《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)；

(7) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发[2013]86号)；

(8) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)；

(9) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号)；

(10) 《农村生活污染防治技术政策》(环发[2010]20号)；

(11) 《湖(库)富营养化防治技术政策》，环境保护部，2017年9月；

(12) 国家能源局发布的《水电发展“十三五”规划》(2016-2020年)；

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

(14) 环办函(2006)11号《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》

(15) 环办环评函(2018)325号《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》

(16) 环办环评函(2018)1093号《关于部分农村小水电项目环境影响评价文件审批相关事项的复函》

2.2.3 有关技术报告、文件

(1) 《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程初步设计报告》，湖南华禹水利水电勘测设计有限公司，2019年4月；

(2) 《湖南省龙山县2017年国民经济和社会发展统计公报》，龙山县统计局；

(3) 《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案报告书》(2019年1月)；

(4) 《关于龙山县湾塘水电站二期工程环境影响评价执行标准的函》，龙山县环保局，2019年1月；

(5) 湖南省龙山县湾塘水电站二期工程环境影响评价委托函(2019年1月)；

(6) 《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水资源论证报告书》(2018年12月)；

(7) 《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程洪水评价影响报告》(2018年12月)；

(8) 国家发展改革委、水利部发布的《农村小水电扶贫工程试点实施方案》(2016年5月)；

(9)《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程可行性研究报告》(2018年12月)；

(10) 《水电发展“十三五”规划》；

(11) 沅水河流规划报告(湖南省境内部分)(1990年12月)；

(12) 《湘西土家族苗族自治州酉水河保护条例》(2017年5月);

(13) 长江水利委员会关于湾塘水电站二期工程取水申请的行政许可决定;

(14) 业主提供的其他资料。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

根据龙山县环保局出具的《关于确定湖南省龙山县湾塘水电站二期工程环境影响报告书执行标准的函》，确定湾塘水电站二期工程影响评价执行以下标准。

(1) 水环境质量标准

地表水：项目区域地表水水域功能为渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

地下水：项目区域执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

各标准值详见表 2.3-1、表 2.3-2。

表 2.3-1 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	III类
1	pH 值	无量纲	6~9
2	高锰酸盐指数≤	mg/L	6
3	化学需氧量 (COD) ≤	mg/L	20
4	五日生化需氧量 (BOD ₅) ≤	mg/L	4
5	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	mg/L	1.0
6	总磷 (以 P 计)	mg/L	0.2
7	总氮≤	mg/L	1.0
8	铜 (Cu) ≤	mg/L	1.0
9	锌 (Zn) ≤	mg/L	1.0
10	氟化物	mg/L	1.0
11	硒	mg/L	0.01
12	砷 (As) ≤	mg/L	0.05
13	汞 (Hg) ≤	mg/L	0.0001

14	镉 (Cd) ≤	mg/L	0.005
10	铬 (Cr ⁶⁺) ≤	mg/L	0.05
11	铅 (Pb) ≤	mg/L	0.05
12	氰化物 ≤	mg/L	1.0
13	挥发酚 ≤	mg/L	0.005
14	石油类 ≤	mg/L	0.05
15	类大肠菌群 ≤	个/L	10000

表 2.3-2 地下水环境质量标准

序号	项目	单位	III类标准
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5
2	高锰酸盐指数 ≤	mg/L	3.0
3	锰 ≤	mg/L	0.1
4	类大肠菌群 ≤	个/L	3.0
5	氯化物 ≤	mg/L	250
6	铁 (Fe) ≤	mg/L	0.3
7	铅 (Pb) ≤	mg/L	0.01
8	锌 (Zn) ≤	mg/L	1.0
9	镉 (Cd) ≤	mg/L	0.005
10	汞 (Hg) ≤	mg/L	0.001
11	砷 (As) ≤	mg/L	0.05
12	氟化物 ≤	mg/L	1.0
13	总硬度	mg/L	450
14	铬 (Cr ⁶⁺) ≤	mg/L	0.05
15	氨氮	mg/L	0.5

(2) 环境空气评价标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

表 2.3-3 环境空气质量标准 (单位: mg/m³)

序号	污染物	取值时间	浓度限值 (二级)
1	SO ₂	24 小时平均	0.15
		1 小时平均	0.50
2	NO ₂	24 小时平均	0.08
		1 小时平均	0.20
3	PM ₁₀	24 小时平均	0.15

(3) 声环境评价标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

表 2.3-4 声环境质量标准 (单位: dB(A))

类别	昼间	夜间
----	----	----

2类	60	50
----	----	----

(4) 土壤

土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)标准及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)标准,标准值见表2.3-5和表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 (mg/kg)

污染项目		标准值			
		PH≤5.5	5.5 < PH≤6.5	6.5 < PH≤7.5	PH > 7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

表 2.4-6 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (mg/kg)

污染物	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锑
第二类用地标值	60	65	5.7	18000	800	38	900	180

2.3.2 污染物排放标准

(1)水环境:污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准。

表 2.3-6 污水综合排放标准 (单位: pH 无量纲, 其余均为 mg/L)

第一类 污染物	序号	污染物	最高允许排放浓度
	1	总铅	1.0
	2	总镉	0.1
	3	总砷	0.5

第二类 污染物	序号	污染物	适用范围	一级标准
	1	pH	一切排污单位	6~9
	2	悬浮物 (SS)	其它排污单位	70
	3	五日生化需氧量 (BOD ₅)	其它排污单位	30
	4	化学需氧量 (COD)	其它排污单位	100
	5	动植物油	一切排污单位	20
	6	氨氮	其它排污单位	15

(2)大气环境：废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2中规定的无组织排放监控浓度限值。

表 2.3-7 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度		备注
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)表2规定的无组织排放监控浓度限值
NO ₂		0.04	
铅		0.006	

(3)声环境：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；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。

表2.3-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55

表2.3-9 工业企业厂界噪声排放标准

污染物排放标准	指标/标准值
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准	昼间60dB (A)；夜间50dB (A)

(4)固体废物：生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)；一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)及2013年修改单。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 生态环境

(1) 评价工作等级

湾塘水电站二期工程对生态环境的影响表现在主要建筑物永久占地、临时占地等，造成受影响区域的地形地貌、土地利用、林地植被状况发生改变以及生态环境变化等。本项目为扩建工程，原有坝址不动，在右岸已建导流洞经隧洞引水发电，从而增加湾塘电站装机容量，珍稀动物、植物在库区及施工区内分布很少，不存在工程建设造成珍稀濒危物种消失的危险，也不存在本地区生物量锐减等问题。依据（HJ/T19-2011）《环境影响评价技术导则—生态影响》表4-1所列的主要生态影响及其变化程度，结合电站工程影响特征，确定本项目生态影响评价工作等级均为三级。

表2.4-1 生态环境影响评价工作等级的划分一览表

评价范围	判断依据	评价等级
湾塘水电站二期工程	本工程为扩建工程，本次新增永久性占地2.28hm ² ，主要为裸地；临时占地1.74hm ² （含施工道路、施工临建区、取料场等），影响面积共计4.02hm ² （0.042km ² ），影响面积<20km ² ；根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）评价等级划分，本次生态评价应为三级。	三级

(2) 评价范围

生态评价范围分为陆生生态和水生生态。

本项目陆生生态环境调查范围为水库淹没区及向外延伸300m范围，坝址下游的厂房区、料场区、渣场区周边500m范围，施工临时道路沿线两侧200m范围；水生生态环境调查范围为库区回水范围（坝址上游16.4km）至坝址下游5km河道，总长约21.4km。

2.4.2 水环境

2.4.2.1 地表水

(1) 评价工作等级

湾塘电站二期工程利用原有导流洞改造为引水隧洞，引水发电，坝上引水，坝下泄水，下游不会形成新的减脱水段，区别于严格意义上的引水式电站。项目不新增堤坝，无涉水建筑，所影响的水文要素主要为水温和径流，湾塘电站总库容5840万 m^3 ，兴利库容2380万 m^3 ，多年平均径流量308737.44万 m^3 ，依据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018），本项目水文要素影响评价等级判定结果详见表2.4-2。

表2.4-2 水文要素影响型评价等级判定表

水文要素	判断依据	评价等级
水温	年径流与总库容之比 $\alpha=52.866 \geq 20$	三级
径流	兴利库容与年径流量百分比 $\beta=0.77 \leq 2$	三级

此外，项目营运期污水主要为工作人员生活污水，二期工程不新增员工，不新增排水量，不新设排污口，依据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）表1水污染影响型建设项目评价等级判定表中“注9：依托现有排放口，且对外环境为新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B。

综上所述，本项目地表水环境影响评价等级为水文要素型三级，水污染影响型三级B。

(2) 评价范围

地表水环境评价范围为：湾塘水电站库区回水段（坝址上游16.4km）至下一个梯级（坝址下游17.5km），共约34km范围。

2.4.2.2地下水

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016), 本项目为III类建设项目, 地下水敏感程度为较敏感, 根据地下水评价工作等级划分原则和判别方法, 该工程的地下水评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

地下水环境评价范围为: 水库库区外延500m范围。

2.4.3 声环境

(1) 评价工作等级

本项目所在地大坝坝址位于龙山县洗洛镇小坪村, 从现状调查目前为农村环境, 龙山县环境保护局批准项目区的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。声环境影响主要为施工期的车辆运输等施工活动对声环境产生一定的影响, 该影响多为短期或间歇性的, 随工程完工而消失, 电站为改扩建工程, 项目改扩建前后运营期噪声基本上没有变化。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)中有关评价等级划分判据, 本工程声环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

噪声环境评价范围为工程施工区周围200m以内的环境敏感点以及建筑材料运输道路沿线200m范围。

2.4.4 大气环境

(1) 评价工作等级

本项目为水电站改扩建工程，大气环境影响主要集中在工程施工期，运行期基本无生产废气产生，因此按 $P_{\max} < 1\%$ 考虑，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，判定本项目大气环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，三级评价项目无需设置大气环境影响评价范围。

2.4.5 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的评价工作等级确定要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析。本项目为水电站改扩建项目，不涉及危险性物质，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感性确定环境风险潜为I，按照表2.4-3确定评价等级。

表 2.4-3 评价工作等级划分

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

根据表2.4-3本项目风险评价潜势为I级，风险评价等级为简单分析。

(2) 评价范围

本项目风险评价等级为简单分析，无需确定评价范围。

2.5 评价时段和评价水平年

根据《环境影响评价技术导则》的要求，结合湾塘水电站二期工程建设总体进度计划，湾塘水电站扩建工程环境影响评价时段分为工程施工期和运行期，现状评价水平年定为2017年、施工期预测水平年定为2019年、运行期预测评价水平年为2025年（预计为工程竣工后第3~5年）。

2.6 环境保护目标

2.6.1 环境保护目标

水环境质量:施工期保证评价范围内河段水质不因本工程建设而降低，工程施工生产、生活废水排放达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的一级标准的要求；运行期电站库区及坝下河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；项目区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

大气与声环境质量:在工程建设过程中，采取切实可行的环保措施，尽量减少料场开挖、对料场周边、材料运输对道路沿线居民及施工人员的影响，环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

陆生生态环境:保护库区和施工区（主体工程区、弃渣场、取料场以及施工道路等）生态系统的完整性、稳定性和多样性，维护其原有的生态功能。减缓工程建设活动对野生动物的繁殖、觅食的干扰和不利影响，使野生动植物物种不因工程建设而消失。维护库区水生生物和鱼类种群及生境，尽量保障坝址下游河段水生生物生长、繁殖所

需的基本流量。通过同步开展水土保持工作，尽量减少施工区、新建施工运输道路、取料场、弃渣场布置等的植被破坏，对破坏的植被尽快进行恢复，妥善处理开挖和弃渣对环境的影响，施工弃渣拦渣率达到 95%以上，施工区水土流失治理程度达 95%以上。

人群健康：加强工程施工的环境卫生管理，控制和消灭与工程施工有关的传染病疫源地，防止各类传染病的流行。

2.6.2 环境保护敏感目标

湾塘水电站坝址上距紫金山电站约8.5km。主要环境敏感目标图见表2.6-1、表2.6-2、表2.6-3以及图2.6-1。

表2.6-1 湾塘水电站二期工程环境保护敏感目标一览表

环境要素	环境保护敏感对象	经纬度 (北代表北纬、 东代表东经)	位置	规模及特征	影响时段	可能造成的影响	保护要求
生态环境	野生动植物	/	库区周边	鸟类、哺乳类、爬行两栖类, 据调查无珍稀保护动植物, 无名木古树	施工期、运行期	施工进场对野生动物产生驱赶, 施工占地将造成植被的损失。	不影响野生动物栖息, 不损害野生珍稀植被。
		/	隧洞周边	鸟类、哺乳类、爬行两栖类, 据调查无珍稀保护动植物, 无名木古树	施工期	施工进场对野生动物产生驱赶, 施工占地将造成植被的损失。	不影响野生动物栖息, 不损害野生珍稀植被。
	水生生物	/	酉水流域湾塘水电站坝区回水范围内	水生生物为常见鱼类, 无珍稀保护鱼类。	运行期	影响水生生态环境。	保障 9.79m ³ /s 的生态流量, 满足水生生物生存繁衍的要求。
	水土流失	/	施工临时道路、取土场、弃渣场内及周边	无水土流失重点防治区。	施工期	施工过程取土、弃渣施工作业对表土剥离破坏, 引起水土流失。	严格按照本项目水土保持报告中的要求实施
水环境	地表水水质	/	库区及坝下影响河段	扩机前电站前池正常蓄水位为 423.0m, 扩机后电站坝前正常蓄水位不变。	施工期、运行期	无影响。	满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准
	地表水水质	/	库区及周边水井	约 8 口水井	施工期、运行期	厂房施工可能影响地下水水质。	
大气环境	厂房北侧居民	北 29.32109260 东 109.35357236	二期厂房北侧 50m	约 5 户, 共 15 人	施工期	施工扬尘可能对村民的有一定的不利影响。	环境空气符合 GB3095-2012 二级标准
	腊树湾居民	/	运输公路两旁 200m 内	约 19 户, 共 57 人	施工期		
	弃渣场东南侧居民	/	运输公路两旁 200m 内	弃渣场东南侧 80m, 约 2 户, 共 6 人			
	弃渣场西北侧居民	/	运输公路两旁 200m 内	弃渣场西北侧 154m, 约 2 户, 共 6 人			
	雁鹅坪居民	/	运输公路两旁 200m 内	石料场东南侧 207m, 约 39 户, 共 117 人			
声环境	厂房北侧居民	北 29.32109260 东 109.35357236	二期厂房北侧 50m	约 5 户, 共 15 人	施工期、运行期	厂房施工期噪声以及运行期水轮机噪声可能对村民的有一定的不利影响。	声环境达到 GB3096-2008 中 2 类标准

表2.6-2 取料场环境保护敏感目标一览表

环境要素	环境保护敏感对象	经纬度 (北代表北纬、 东代表东经)	位置	规模及特征	影响时段	可能造成的影响	保护要求
生态环境	野生动植物	/	取料场周边	鸟类、哺乳类、爬行两栖类, 据调查无珍稀保护动植物, 无名木古树	施工期	施工进场对野生动物产生驱赶, 施工占地将造成植被的损失。	不影响野生动物栖息, 不损害野生珍稀植被。
	水土流失	/	取料场内及周边	无水土流失重点防治区	施工期	施工过程中取土、弃渣施工作业对表土剥离破坏, 引起水土流失。	严格按照本项目水土保持报告中的要求实施
	占地	/	取料场	取料场面积约 0.35 万 m ² 。	施工期	占地破坏地表植被	服务期满复垦
大气环境	取料场北侧居民	北 29.3166695 东 109.35692244	取料场北侧 55m	约 1 户, 共 3 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。	施工期	施工扬尘可能对村民的有一定的不利影响。	环境空气符合 GB3095-2012 二级标准
	取料场东南侧居民	北 29.31572281 东 109.35759836	取料场东南侧 74m	约 12 户, 共 36 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			
	取料场西侧居民	北 29.31583279 东 109.35580664	取料场西侧 92m	约 1 户, 共 3 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			
声环境	取料场北侧居民	北 29.3166695 东 109.35692244	取料场北侧 55m	约 1 户, 共 3 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。	施工期	渣土运输车辆的噪声	声环境达到 GB3096-2008 中 2 类标准
	取料场东南侧居民	北 29.31572281 东 109.35759836	取料场东南侧 74m	约 12 户, 共 36 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			
	取料场西侧居民	北 29.31583279 东 109.35580664	取料场西侧 92m	约 1 户, 共 3 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			

表2.6-3 弃渣场环境保护敏感目标一览表

环境要素	环境保护敏感对象	经纬度 (北代表北纬、 东代表东经)	位置	规模及特征	影响时段	可能造成的影响	保护要求
生态环境	野生动植物	/	弃渣场周边	鸟类、哺乳类、爬行两栖类，据调查无珍稀保护动植物，无名木古树	施工期	施工进场对野生动物产生驱赶，施工占地将造成植被的损失。	不影响野生动物栖息，不损害野生珍稀植被。
	水土流失	/	弃渣场内及周边	无水土流失重点防治区	施工期	施工过程中取土、弃渣施工作业对表土剥离破坏，引起水土流失。	严格按照本项目水土保持报告中的要求实施
	占地	/	弃渣场	弃渣场面积约 0.7 万 m ² ，渣场平均高度约为 4.3m	施工期	占地破坏地表植被	服务期满复垦
大气环境	弃渣场东南侧居民	北 29.31266778 东 109.36672323	弃渣场东南侧 80m	约 2 户，共 6 人，居民饮用水主要以自建水井取水。	施工期	施工扬尘可能对村民的有一定的不利影响。	环境空气符合 GB3095-2012 二级标准
	弃渣场西北侧居民	北 29.31407326 东 109.36479741	弃渣场西北侧 154m	约 2 户，共 6 人，居民饮用水主要以自建水井取水。			
	弃渣场东侧居民	北 29.31298964 东 109.36774247	弃渣场东侧 160m	约 1 户，共 3 人，居民饮用水主要以自建水井取水。			
声环境	弃渣场东南侧居民	北 29.31266778 东 109.36672323	弃渣场东南侧 80m	约 2 户，共 6 人，居民饮用水主要以自建水井取水。	施工期	渣土运输车辆的噪声	声环境达到 GB3096-2008 中 2 类标准
	弃渣场西北侧居民	北 29.31407326 东 109.36479741	弃渣场西北侧 154m	约 2 户，共 6 人，居民饮用水主要以自建水井取水。			
	弃渣场东侧居民	北 29.31298964 东 109.36774247	弃渣场东侧 160m	约 1 户，共 3 人，居民饮用水主要以自建水井取水。			

表2.6-4 大气环境保护敏感目标一览表

环境要素	环境保护敏感对象	经纬度 (北代表北纬、 东代表东经)	位置	规模及特征	影响时段	可能造成的影响	保护要求
湾塘水电站二期工程	厂房北侧居民	北 29.32109260 东 109.35357236	二期厂房北侧 50m	约 5 户, 共 15 人	施工期	施工扬尘可能对村民的有一定的不利影响。	环境空气符合 GB3095-2012 二级标准
	腊树湾居民	/	运输公路两旁 200m 内	约 19 户, 共 57 人	施工期		
	弃渣场东南侧居民	/	运输公路两旁 200m 内	弃渣场东南侧 80m, 约 2 户, 共 6 人			
	弃渣场西北侧居民	/	运输公路两旁 200m 内	弃渣场西北侧 154m, 约 2 户, 共 6 人			
	雁鹅坪居民	/	运输公路两旁 200m 内	石料场东南侧 207m, 约 39 户, 共 117 人			
取料场	取料场北侧居民	北 29.31666695 东 109.35692244	取料场北侧 55m	约 1 户, 共 3 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。	施工期	施工扬尘可能对村民的有一定的不利影响。	环境空气符合 GB3095-2012 二级标准
	取料场东南侧居民	北 29.31572281 东 109.35759836	取料场东南侧 74m	约 12 户, 共 36 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			
	取料场西侧居民	北 29.31583279 东 109.35580664	取料场西侧 92m	约 1 户, 共 3 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			
弃渣场	弃渣场东南侧居民	北 29.31266778 东 109.36672323	弃渣场东南侧 80m	约 2 户, 共 6 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。	施工期	施工扬尘可能对村民的有一定的不利影响。	环境空气符合 GB3095-2012 二级标准
	弃渣场西北侧居民	北 29.31407326 东 109.36479741	弃渣场西北侧 154m	约 2 户, 共 6 人, 居民饮用水主要以自建水井取水。			

环境要素	环境保护敏感对象	经纬度 (北代表北纬、 东代表东经)	位置	规模及特征	影响时段	可能造成的影响	保护要求
	弃渣场东侧居民	北 29.31298964 东 109.36774247	弃渣场东侧 160m	约 1 户，共 3 人，居民饮用水主要以自建水井取水。			

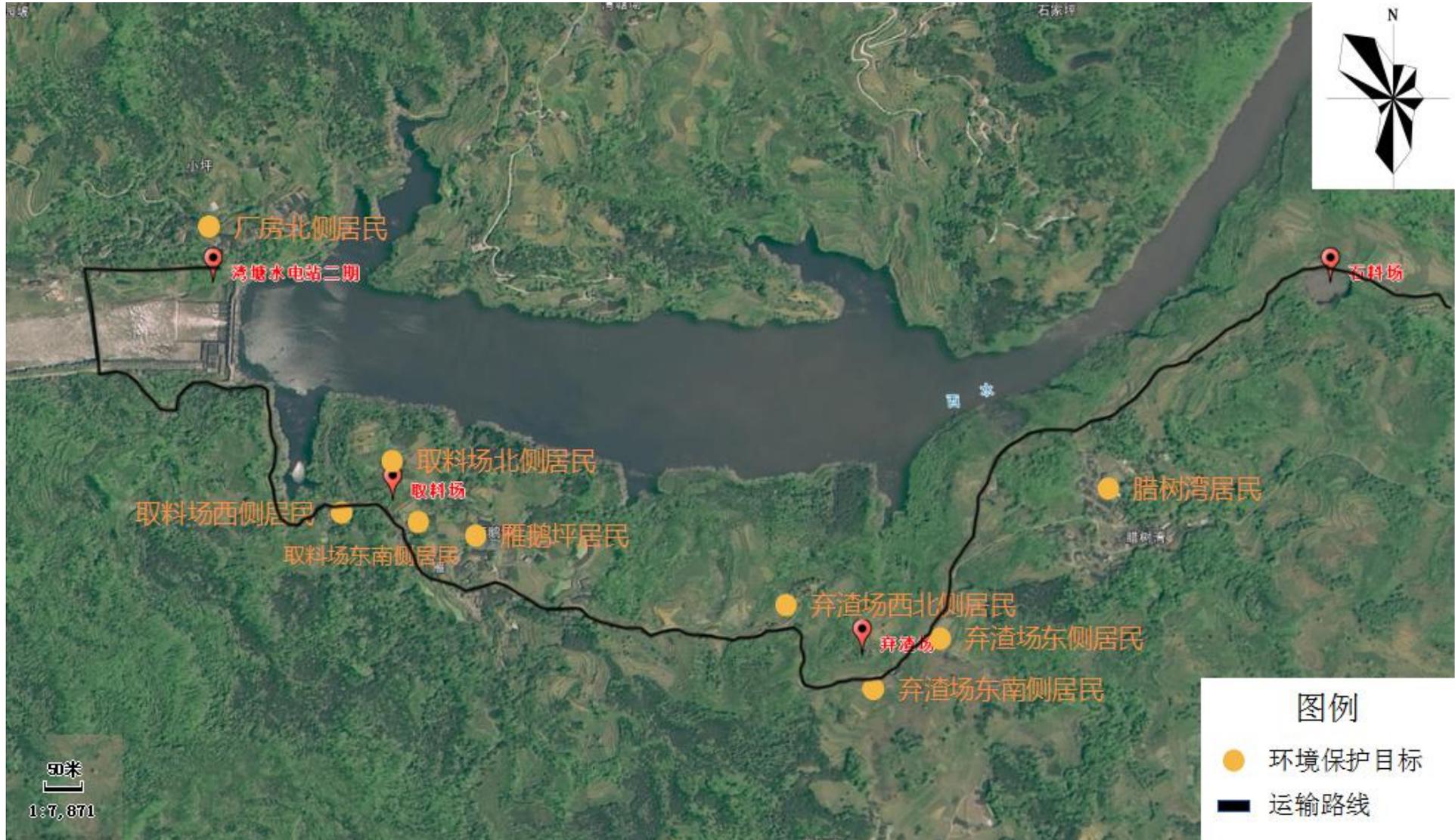


图2.6-1 湾塘水电站二期工程环境保护目标分布图

2.7 环境影响识别

工程对环境的影响涉及到区域内的水文情势（水位、流速、流量、泥沙等）、水质、环境空气、声环境、土地资源和移民安置、人群健康、自然景观、社会经济等多个环境因子。对这些环境影响关键问题的识别采用矩阵识别分析方法，环境影响矩阵分析见表2.7-1。

表 2.7-1 环境影响矩阵分析表

时段	影响因素	自然环境										社会环境								
		水文	泥沙	水质	水温	陆地植物	陆地动物	水生生物	环境空气	声环境	土地利用	水土流失	输电	生活质量	防洪	灌溉	供水	自然景观	人群健康	经济发展
准备期	场地开挖					-2S	-1L		-1S	-1S	-2L	-3S						-2L		+1S
	对外交通					-2S	-1L		-1S	-1S	-1L	-1S						-2L	-1S	+2S
施工期	场地建设					-2L	-2S				-2L	-3S		-1S				-2L		+2S
	施工	-1S	-1S	-1S		-1S	-1L	-1L	-1S	-2S	-1L							-2L	-1S	+2S
	机械/修理			-1S			-1S		-1S	-2S									-1S	
	施工人员			-1S			-1S												-2S	+1S
	固体废渣											-2S	-2S						-1S	
	废水污水			-1S																-1S
运行期	淹没	-1L	-1L		-1S	-1S	-1L	-2L			-2L			-1S	+2S		+1S	+2L	-1S	-2S
	库水消落							-1S									-1S	-1L		
	泄流	-2S	-2S		-1S			-1S							+2S			+1S		

注：（1）“+”表示正影响，“-”表示负影响 （2）“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大 （3）“S”表示可逆影响，“L”表示不可逆影响

3.工程概况

3.1 流域概况

3.1.1 流域基本情况

酉水为沅水最大支流，位于湖北、湖南、贵州省及重庆市交界处，跨北纬28~30°，东经108~110°。酉水全长477km，流域面积18530km²。总落差370m，可开发水力资源97万kW。酉水石堤以上属于上游，以石堤为界分南北两源，北源为干流，发源湖北鹤峰酉源山，向南流经湖北来凤、湖南龙山、重庆酉酬、石堤，折向东流经湖南保靖于沅陵汇入沅水。石堤以上沿三省市边界穿行，主流北源控制流域面积5400km²，河长235km，河床平均坡降11‰，河流两岸山坡陡峻，峡谷相连，仅来凤、龙山盆地有耕地八万多亩左右，分布在440~460m高程之间，南源梅江上游的龙潭、麻旺带状盆地有耕地六万多亩左右，集中在310~360m高程之间，其余盆地较小，如百福司、秀山等有耕地数千亩。

龙山县位于酉水干流的中上游段。酉水干流主要支流基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 酉水干流（龙山段）主要支流基本情况表

河名	集水面积 (km ²)	河长 (km)	比降(‰)	年径流量(亿 m ³)	河口
唐家湾	35.1	14.0	14.7	0.3	猫儿湾
马拉河(老峡河)	433	54.3	4.7	4.7	田家寨
新峡河	233	43.4	5.0	2.5	小河坝
东门河(果利河)	389	51.6	4.5	4.2	水寨坪
老虎洞河	113	33.4	5.5	1.2	团结桥下 300 米
育红桥河	4.2			0.05	团结桥上 180 米

湾塘水电站所在酉水干流上，已建有风滩、碗米坡、石堤、落水洞、英雄、金滩等电站。湾塘电站上游 16.4km 有落水洞电站，下游约 17.5km 有塘口水电站，均为径流式水电站，对湾塘坝址洪水、径流的影响较小。

落水洞水电站由国家电力投资集团公司湖南分公司建设，位于湾塘水库回水区，控制流域面积为 2815km²，正常蓄水位 443m，死水位 440m。额定流量尾水位 424.5m，湾塘水电站正常蓄水位 423m，落水洞电站尾水位比湾塘水电站正常蓄水位高 1.5m。落水洞水电站最小下泄的生态基流为 9.5m³/s。湾塘水电站下一梯级为塘口水电站，位于下游约 17.5km，正常蓄水位为 389.6m，死水位为 381m。

3.1.2 酉水流域开发现状及回顾性评价

酉水为沅水的一级支流，是一条跨多省市的重要河流，酉水作为沅水主要支流的流域规划较为重要。由于酉水龙山境内流域开发较早，始于 20 世纪 60 年代~70 年代。据调查，落水洞电站以上梯级没有编制流域开发规划，而落水洞电站及其下一梯级湾塘电站属于规划中的电站，酉水干流龙山段除现有 6 个梯级外，不再新增梯级，1956 年 9 月原国家电力工业部武汉水利发电设计院与湖南省水利厅完成了《沅水流域规划报告》（附件 3），在该报告中，酉水共规划了 6 个梯级水电站，即：落水洞（444m）+陈家堡（413m）+甘溪口（378m）+江西湾（340m）+碗米坡（298m）+罗依溪（206m）。其中落水洞水电站规划为酉水的第一个梯级，其正常蓄水位 444m，装机容量 2 × 12.5MW。根据环发[2012]4 号文《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》规定：“二做好流域水电开发的规划环境影响评价工作……对水电开发历史较早，未开展水电开发规划环境影响评价的流

域，应及时组织开展流域水电开发的环境影响回顾性评价研究”。为此，2017年9月龙山县水利局委托中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制了《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价研究报告》。

根据调查，酉水干流在龙山县（含交界河段，不含里耶段）流程64.2km，落差140m。境内干流已建拦河水利设施5座。从上游往下游方向，依次为英雄电站（已建）、三元电站（一期已建/二期在建）、大岩堡电站（已建）、紫金山电站（已建）、落水洞电站（已建）、湾塘电站（已建）。

酉水流域龙山段水电站特性及基本情况见表3.1-1和表3.1-2。

表 3.1-1 酉水流域龙山段水电站特性表

序号	项 目	酉水流域龙山段水电站						
		英雄水电站	三元水电站 (一期+二期)	大岩堡水电站	紫金山 水电站	落水洞 水电站	湾塘水电站 一期	湾塘水电站 二期
1	水库控制集雨面积 (km ²)	890	910	913	915	2815	3060	
2	坝址多年平均流量 (m ³ /s)	29.85	32.6	33.2	33.6	94.7	98.7	98.7
3	正常蓄水位 (m)	524.0	504.9	462	444.69	443.0	423.1	423.1
4	调节性能	无调节	无调节	日调节	无调节	日调节	日调节	日调节
5	利用落差(或平均坝高) (m)	17	37	5	6	6	48.8	48.8
6	装机容量(MW)	1.8	15.6	2.1	1.725	35	31	10
7	保证出力(MW)	0.6	1.53	0.3	0.3	2.87	6.238	6.238
8	多年平均发电量(万 kwh)	750	5835	600	300	1110	11000	1555
9	装机年利用小时(h)	6000	6480	3200	1725	3178	3550	1555
10	发电引用流量 (m ³ /s)	10.5	47.5	57.3	60.2	214.8	130	41.25
11	静态投资(万元)	550	7283.0	1800	800	32842.13	11720	6455.88
12	单位千瓦投资 (元/kw)	3055	7586	8570	4640	9383.47	3780	6456
13	单位电度投资(元/kwh)	0.73	2.77	3.00	1.74	2.95	1.07	4.15
14	坝型	重力坝	重力坝	重力坝	重力坝	重力坝	重力坝	重力坝
15	厂房下游水位 (m)	505.2	463	458	441	418.2	389.7	392.9
16	地震烈度	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
17	交通条件	方便	方便	方便	方便	方便	方便	方便
18	建设性质	已建	一期已建 二期在建	已建	已建	已建	已建	未建
19	灌溉面积 (亩)	无	无	无	无	无	无	无
20	灌溉涉及村组 (个)	无	无	无	无	无	无	无

序号	项 目	酉水流域龙山段水电站						
		英雄水电站	三元水电站 (一期+二期)	大岩堡水电站	紫金山 水电站	落水洞 水电站	湾塘水电站 一期	湾塘水电站 二期
21	环评手续情况	未履行	已履行	未履行	未履行	已履行	未履行	未履行
22	竣工环保验收手续履行情况	未履行	二期未竣工	未履行	未履行	未竣工	未履行	未竣工

表 3.1-2 酉水流域龙山段水电站基本情况表

名称	①英雄水电站	
	大坝	电站
水电站 位置	北纬 29° 36' 2" 东经 109° 30' 33" 位于石羔街道办事处竹园村。	北纬 29° 36' 9" 东经 109° 30' 49" 位于石羔街道办事处竹园村。
建成时间	1968 年建成	1968 年建成，2015 年进行农村水电站增效扩容改造。
概况	目前具有发电的功能，不具备灌溉功能，坝拱结构主要有滚水坝组成，坝下减水河段约 920m。	采用引水式发电方式，通过长约 165m 的引水渠引水发电，工程设施有发电厂房和水轮机泵房。
回水长度	11.6km	

		
<p>名称</p>	<p>②三元水电站</p>	
<p>水电站位置</p>	<p>大坝 北纬 29° 33' 49" 东经 109° 30' 35" 位于石羔街道殷家村境内</p>	<p>电站 北纬 29° 33' 49" 东经 109° 29' 48" 位于石羔街道殷家村境内</p>
<p>建成时间</p>	<p>1973 年建成</p>	<p>1973 年建成，2012 年进行机组增效扩容改造。</p>
<p>概况</p>	<p>目前具有发电的功能，不具备灌溉功能，大坝为砼滚水重力坝，坝下减水河段约 2860m。</p>	<p>采用引水式发电方式，引水隧道长 498m，明渠长 420m。工程设施有发电厂房和水轮机泵房。</p>
<p>回水长度</p>	<p>7.5km</p>	



名称	③大岩堡水电站	④紫金山水电站
	大坝、电站	
水电站位置	北纬 29° 33' 19" 东经 109° 28' 27" 位于龙山县石羔街道办事处尧坪村。	北纬 29° 29' 41" 东经 109° 26' 10" 位于龙山县华塘街道办事处流芳村。
建成时间	1975 年建成，2012 年进行农村水电增效扩容改造。	1978 年建成
概况	目前具有发电功能。坝工结构由水轮泵站、引水渠、大坝组成。采用坝后式发电。坝下减水河段约 230m。	目前具有发电的功能，不具备灌溉功能，大坝为砼滚水重力坝，坝下减水河段约 260m。

回水长度	1.5km	
		
名称	⑤落水洞水电站 大坝、电站	⑥湾塘水电站（一期） 大坝、电站
水电站位置	北纬 29° 24' 13" 东经 109° 22' 37" 位于湖南省龙山县白羊乡白羊坪村和湖北省来凤县绿水乡交界的龙咀峡。	北纬 29° 19' 7" 东经 109° 21' 10" 位于龙山县洗洛镇小坪村。
建成时间	拟于 2019 年建成	1993 年建成，2013 年进行农村水电增效扩容改造。
概况	电站主要任务为发电，不具备灌溉供水、防洪功能。主要工程设	电站主要任务为发电，主要工程设施有浆砌石空腹置顶重力坝，发

	<p>施由溢流坝、水轮机泵站、两岸接头挡水坝。</p>	<p>电厂房(坝后开敞式)。安装 7 扇弧形闸门, 坝下减水河段约 560m。</p>
<p>回水长度</p>	<p>15.64km</p>	
		

湘西自治州环境保护局关于酉水干流龙山段水电开发环境影响回顾性评价研究报告审查意见见附件 9。酉水干流龙山段水电开发环境影响回顾性评价研究报告的主要结论有：

(1) 工程回顾性分析结论：酉水干流在龙山县（含交界河段，不含里耶段）流程 64.2km，落差 140m。境内干流已建拦河水利设施 5 座，在建 1 座。从上游往下游方向，依次为英雄电站（已建）、三元电站（在建）、大岩堡电站（已建）、紫金山电站（已建）、落水洞电站（已建）、湾塘电站（已建）。上述 5 座已建电站始建于 20 世纪 60~80 年代，当时没有环境管理方面的要求，均没有环评手续；其中落水洞电站已获湖南省环保厅和湖北省环保厅的联合批复（湘环评[2011]197 号）。

酉水干流龙山段不再新增新的梯级。在保障生态环境的同时，为落实水电扶贫，龙山县湘源电力公司拟对现有英雄、三元和湾塘电站进行发电厂房的扩建，坝高及蓄水位不变，在实施过程中，对现有环境问题进行整改，增加生态流量保障及监控设施，对减脱水段及下游河段的水文影响会有所改善。

(2) 环境回顾性评价结论：

地表水环境：各拦河水利工程均为低坝，项目建设前后对地表水水文情势影响较小，流速、流量变化较小。据估算，各库区水温结构均为混合式，水温的累积影响不明显。通过调查分析可知，流域废污水以生活污水为主，不涉及化工、冶金等企业。根据现状监测结果，各断面地表水环境质量均达到相应标准要求，水环境质量较好。

流域拦河水利工程开发建设尚未引起底质超标，区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

生态环境：英雄、三元、湾塘水等现有电站分别于 20 世纪 80 年代至 90 年代建成运营。由于电站建设之初未设置过鱼设施，致使鱼类的生殖洄游、索饵洄游、越冬洄游等被隔断，加之电站管理不善及滥捕等影响，酉水流域英雄电站至湾塘电站沿河水域渔业资源衰减，截止目前，该流域鱼类种类数量减少到 27 种，相比以往鱼类种类数量大幅减少。主要经济鱼类如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等主要依赖人工增殖放流。三个水电站附近水域均无大型产卵场、索饵场，新增发电机组不建设大坝，对鱼类的影响较小，但是其建设施工对附近河段鱼类越冬等有一定的影响。电站运营后的影响，主要是电站大坝上游水位减少，消落区改变，对鱼类生长繁殖有一定的影响。总体来说，新增发电机组的运营对沿河鱼类生长繁殖影响有限。

酉水上拦河水利工程主要有水力发电、取水灌溉功能。运行期都是非大气污染类型项目，对环境空气无影响。评价区域内各监测点数据全部符合 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

声环境现状监测结果表明，电站周边声环境敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，电站厂房处噪声有所超标，但未造成扰民现象。由此可见酉水水电站运行对周边声环境影响较小。

（3）从现有的水环境、生态环境影响角度分析，酉水拦河水利工程建设已经达到饱和状态，维持目前鱼类增殖生态放流保护水生生态环境的前提下，下一步扩建可行。

3.1.3 酉水流域已有环保措施情况及其效果

（1）水环境保护措施及其效果

据调查，酉水龙山段有水利工程河段（长约 64.2km）沿岸污染源主要是生活污染源，占总污染源的 98.5%，工业污染源较小，只有少量的采石场等企业，不涉及冶金、化工等重金属污染的排放。近年来随着酉水流经地区城镇化建设的进程加快，农村人口及相应的农业活动均有所减少，且随着农村连片整治工作的实施，部分农村面源污染如养殖废水、生活污水等经处理后排放污染有所减轻；酉水支流果利河流经的龙山县城正在对现有污水处理厂进行重建，进一步对城镇居民生活污水进行了收集处理后达标排放污染有所减轻；据调查，酉水干流各梯级开发在运行期对工作人员生活污水和生活垃圾进行了有效处理。根据流域水质常规监测资料和 2017 年 8 月的现状监测结果显示，酉水流域总体水质较好，可见，酉水流域水环境保护措施效果较好。

（2）生态环境保护措施及其效果

流域开发工程建成后，在流域实施了一系列生态保护措施如植树造林、封山育林、退耕还林、坡改梯、小流域治理、水土流失治理等，使得流域林地面积有所增加，水土流失现象得到减缓；由于酉水干流各拦河水利设施已建成的 5 座拦河坝均未建设过鱼设施，洄游性鱼类减少，甚至消失。

酉水干流已建 5 座电站中，英雄电站、三元电站属于引水式电站，未设置有效的最小生态用水量的无障碍输水设施，导致坝下存在减水段，由于酉水干流流量较大，除枯水期外，其它时段影响不大。大岩堡、紫金山和湾塘电站均属于坝后式电站，调节能力较小，不会造成下游断流，在下一步将考虑生态基流的设置问题。

根据在建落水洞电站的设计和环评情况，运行期，在丰水期（5~8 月），落水洞水电站坝前维持水位不超过 441.0m，由于来水量大，

水库仅有日调节能力，电站在腰基荷位置运行，可以保证下游生态基流。在平水期，落水洞水电站坝前维持水位不超过 443.0m，由于下游湾塘水电站正常蓄水位与落水洞电站尾水位重叠约 5m，湾塘水电站从尽量利用水资源的角度考虑，也会采取相对高水位运行，因此落水洞电站下游断流的可能性很小。在枯水期，落水洞水电站调峰运行时，部分时段关闸蓄水，通过梯级电站联合调度措施，保证下游湾塘水电站运行水位高于 418m，即使湾塘水电站运行水位低于 418.0m，落水洞水电站通过泄洪闸门放水，或者开机组空载运行等措施下放生态基流（机组额定流量为 107m³/s，空载流量为 10%），可以满足生态基流需要；目前闸门的远程控制水平完全可以达到电站遥控的条件，可操作性强。

（3）管理人员生活污水和生活垃圾处理措施及其效果

据调查，各拦河水利工程管理工作产生的生活污水和生活垃圾均得到有效处理，具体见表 3.1.2-1。

表 3.1.3-1 已采取的环境保护措施

序号	名称	生活垃圾处理去向	生活污水处理去向	其它问题
1	英雄电站	生活垃圾送至农村垃圾收集点一同处理	生活污水经化粪池处理后作为农肥使用。	存在约 930m 的减水段，对该减水段无生态基流补偿。
2	三元电站	生活垃圾送至农村垃圾收集点一同处理	生活污水经化粪池处理后作为农肥使用。	存在约 2800m 的减水段，对该减水段无生态基流补偿。
3	大岩堡电站	生活垃圾送至农村垃圾收集点一同处理	生活污水经化粪池处理后作为农肥使用。	无
4	紫金山电站	生活垃圾送至农村垃圾收集点一同处理	生活污水经化粪池处理后作为农肥使用。	无
5	落水洞电站	生活垃圾送至农村垃圾收集点一同处理	生活污水经化粪池处理后作为农肥使用。	无
6	湾塘电站	生活垃圾送至农村垃圾收集点一同处理	生活污水经化粪池处理后作为农肥使用。	无

（4）流域下一步扩建工程情况

在保障生态环境的同时，为落实水电扶贫，龙山县湘源电力公司拟对现有英雄、三元和湾塘电站进行发电厂房的扩建，坝高及蓄水位不变，在实施过程中，对现有环境问题进行整改，主要内容见表 3.1.2-2。

表 3.1.3-2 酉水干流龙山段下一步电站扩建工程情况

序号	名称	现有工程情况	扩建情况	整改措施
1	英雄电站	以发电为主，无调节引水式电站，蓄水位 524m，装机 3×600kw	坝体不动，蓄水位 504.80m，扩建后装机 3×600kw+2×4000kw	坝址补充增加布置生态放流设施
2	三元电站	以发电为主，无调节引水式电站，蓄水位 502.80m，装机 4×1500kw	坝体不动，蓄水位 504.80m，扩建后装机 4×1500kw+2×4800kw	在坝址左侧增加生态流量孔，其尺寸为 2×1.5m（宽×高），孔底高程 503.4m，确保泄流能力为 4.98m ³ /s。
3	湾塘电站	以发电为主，坝式电站，正常蓄水位 423m，装机 1×7500KW+2×8500KW	坝体不动，蓄水位 504.80m，利用原有放空洞，新建厂房，扩建后装机 1×7500KW+2×8500KW+1×15000kw	拟研究增加生态放流设施

3.2 地理位置

湾塘水电站工程位于酉水流域龙山段，龙山县洗洛镇小坪村，距龙山县城 31km。枢纽工程地理坐标为东经 109°21'10"，北纬 29°19'7"，工程地理位置见附图 1。

3.3 现有电站建设及运营情况

3.3.1 建设情况

现有湾塘水电站位于龙山县洗洛镇小坪村，沅江一级支流酉水干流上。湾塘水电站是一座以发电为主的中型水利工程，坝址控制集雨面积 3060km²，最大坝高 48.8m，坝顶高程 428.8m，坝顶宽 7.5m，坝顶轴长 269m，坝底宽 42.3m。溢流堰位于大坝中部，堰顶高程 414.0m，分 7 孔泄流，孔口净宽 10.0m，安装 7 扇 10.0×9.3m 弧形钢闸门。水库正常蓄水位 423.0m，正常库容 4130 万 m³；死水位 413.0m，死库容 1750 万 m³，调节库容 2380 万 m³。

湾塘电站于 1991 年 12 月投产，为坝后电站。装机 24500（2×8500+7500）kW，设计多年平均发电量 12180 万 kW·h，设计水头 26m、28.1m，设计引用流量 105.6（36+2×34.8）m³/s，正常尾水 389.70m。发电引水管为钢筋砼管，内径 3.5m，一机一管。2012 年 3 月，考虑到水轮发电机组及其辅助设备，电气控制设备、金属结构设备因运行时间长而严重老化的情况。龙山县湘源电力有限责任公司委托湖南省湘西自治州水利水电勘测设计研究院对湾塘水电站进行增效扩容改造设计，增效扩容改造工程于 2014 年 2 月 8 日正式开工，2015 年 12 月 30 日工程全部完工，2016 年 1 月湖南省水利厅进行了完工验收，改造项目为更换 3 台机组和所有电气设备，整修厂房，维修水工设施，尾水疏浚等，改造后的湾塘水电站装机

31000 (11000 × 2 + 9000) kW, 设计水头 29.8m, 设计引用流量 122.42m³/s。

表3.1-1 湾塘水电站一期工程特性表

序号	主要内容	湾塘水电站一期工程
1	主要任务	以发电为主
2	正常蓄水位 (m)	423
3	装机容量(kW)	31000
4	引用流量 (m ³ /s)	122.42
5	年发电量(万kW.h)	13536
6	装机利用小时(h)	4366
7	水量利用系数(%)	57.7%
8	最大水头 (m)	34
9	最小水头 (m)	23
10	加权平均水头 (m)	32.87
11	额定水头(m)	29.8
12	坝体	不变

3.3.2运营情况

现有湾塘电站 2007 年 ~ 2015 年电站发电量为 8276 万 KWh ~ 13118 万 KWh, 多年平均发电量 11256 万 kWh, 装机利用小时 3378h ~ 5354h, 多年平均装机利用小时 4594h; 2015 年湾塘水电站进行增效扩容改造, 改造后的装机容量为 3.1 万 kW, 2016 及 2017 两年电站正常运行且来水较丰, 分别比多年平均流量大 44.5%及 8.9%, 故发电量也相应增加, 年发电量分别为 15586 万 KWh 及 14580 万 KWh。现有湾塘电站历年发电情况详见表 3.1-2。

表3.1-2 湾塘水电站历年发电情况表

年份	电量 (万 kWh)
2007	13117.6
2008	11969.2
2009	9886.78
2010	12527.62
2011	8276.18
2012	11756.548
2013	10820.14
2014	12166.552
2015	12375.32
2016	15586
2017	14580
平均值	12097

3.3.3 调度方式

湾塘水电站一期工程属于径流式电站，对小流量具有日调节能力，上游来水发电后直接排入下游河道，无脱水河段。当电站机组检修不发电时，上游来水经溢流下泄至下游河道。

3.3.4 现有工程环境影响分析

(1) 水环境

本项目主要利用水头和流量形成的势能推动水轮机转动，将水能转变为机械能，带动发电机转动，使机械能转变为电能，发电后的水流直接排入酉水，基本不产生废水。水力发电对水质无污染，对水质水温无特殊要求，只要保证一定的水位差和水量，就能通过水轮发电机组进行发电，最后归入原河道。

湾塘水电站一期工程运行期职工定员共 37 人，产生的生活污水经化粪池处理，化粪池共 4 个（24m³/个），生产区 1 个，生活区 3 个，共计 96m³；经化粪池处理后，用于农林灌溉；

机组检修产生的含油废水量很少，呈不定期间断歇性排放，在修理区设专门的废油收集桶，定期委托专业回收公司回收处理。

(2) 大气环境

湾塘水电站一期工程运行期间不产生大气污染物，对环境空气无影响。

(3) 声环境

湾塘水电站一期工程噪声源主要为地下发电厂房内的发电机组，通过酉水干流龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目中的监测值可知，湾塘水电站厂房处(距厂界 30m)白天的平均噪声值为 57.0dB (A)，夜间的平均噪声值为 53.9dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准，即昼间 65dB (A)；夜间 55dB (A)。

(4) 固体废物

湾塘水电站一期工程生活垃圾集中收集后焚烧处理或运至当地政府指定的垃圾填埋场，生活垃圾就地焚烧对当地的大气环境造成一定的影响。

(5) 生态环境

湾塘水电站始建于 1984 年，1993 年初步建成，2009 年进行大坝除险加固，后于 2016 年完成电站增效扩容改造。湾塘水电站在建设时，未设置生态基流设施。

3.4 工程任务及建设规模

湾塘水电站二期工程是在一期工程的基础上，依托原有坝，增加电站装机容量，总库容不变。由于本次二期工程为引水式电站，通过引水隧洞引水发电，不承担挡水任务，失事后不影响大坝挡水建筑物的安全，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2017规定，其厂房级别可根据电站装机容量41MW确定：本工程规模为中型，

工程等别为Ⅲ等，其永久性主要建筑物级别属4级，次要建筑物属5级，临时建筑物（导流建筑物等）为5级。挡水建筑物、拦河大坝、进水口采用设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为200年一遇。

改扩建前后主要工程特性详见表3.4-1。

表3.4-1 湾塘水电站改扩建前后主要内容对比表

序号	主要内容	一期	二期	电站合计
1	主要任务	以发电为主	以发电为主	以发电为主
2	正常蓄水位 (m)	423	423	423
3	装机容量(kW)	31000	10000	41000
4	引用流量 (m ³ /s)	122.42	41.25	163.67
5	年发电量(万kW.h)	13536	1555	15091
6	装机利用小时(h)	4366	1555	3681
7	水量利用系数(%)	57.7%	6.8%	64.5%
8	最大水头 (m)	34	34	34
9	最小水头 (m)	23	23	23
10	加权平均水头 (m)	32.87	31.07	31.77
11	额定水头(m)	29.8	28	/
12	坝体	不变	不变	/

3.5 水库调度方式

湾塘水电站属于径流式电站，对小流量具有日调节能力，上游来水发电后直接排入下游河道，无脱水河段，无需专门设置生态流量排放口。当电站机组检修不发电时，上游来水经溢流堰下泄至下游河道。

本次设计利用右岸原有导流洞建设二期工程，设计装机容量10000kW，计划利用左岸现有电站弃水发电。

水库运行方式为：当来水流量较小，未超过左岸现有电站满发流量时，先满足左岸电站的发电需求，当来水流量大于左岸现有电站满发流量且产生弃水时，开启右岸机组发电。

3.6 工程项目组成

湾塘水电站二期项目主要有主体工程(挡水建筑物、引水建筑物、泄水建筑物、发电站厂房等)、临时工程(石料场、施工临时道路、弃渣场等)两大部分组成。

表 3.6-1 湾塘水电站二期工程项目组成表

工程项目		工程组成
主体工程	电站厂房	<p>①主厂房 主厂房长 36.9m，宽 29.3m，内装 1 台 10MW 混流式机组，机组型号为 HL280-LJ-235 型，厂内设一台电动双梁桥式起重机，吊重为 80/20/5t、跨度为 15.50m。主厂房水下结构为大体积砼，水上部分结构为钢筋砼框架结构，吊车梁置于排架柱牛腿上，吊车梁轨顶高程 414.0m，主厂房屋顶高程 418.50m。</p> <p>主厂房自上而下分为：发电机层、水轮机层、蜗壳层和尾水管层。</p> <p>②副厂房 副厂房长 36.9m，宽 11.4m，共四层，最底层 393.90m 高程水轮机层，布置有蓄电池室、母线、电缆室、储藏室、水泵；第二层 400.45m 高程发电机层，布置有厂变、励磁变室、电缆室；第三层 405.0m 高程安装场层，布置有中控室、高低压开关室；最上面一层 411.0m 高程布置有电气仪表室、通讯室、会议室、办公室等，各层之间通过设置的楼梯间连接。副厂房结构型式采用框架结构。</p>
	安装场	<p>安装场布置在主厂房右侧，宽 17.9m，长 18.1m，层面高程 405m，楼面为混凝土梁板结构。主厂房与安装场设伸缩缝，缝宽 20mm。上游侧与副厂房相连。安装场下层与发电机层同高程，均为 400.45m，布置油库、风机室及母线道，基础底板采用整体式结构，厚 1.0m；上层为安装间，地面高程为 405m。屋顶高程同主机间，为 418.50m。</p> <p>尾水渠长约 16.64m，宽 10.96m，底板厚 0.5m。</p>
	引水隧洞	<p>发电引水隧洞洞线结合原有导流洞，其引水道总长 315.33m，其中：进水口段长 32.21m，隧洞洞身段长度为 212.17m，明管段长 70.95m，隧洞引水流量为 41.25m³/s，为圆型断面，隧洞衬砌后洞径为 3.6m。</p> <p>进水口闸室位于大坝右岸上游约 80m 处，底板高程为 404.62m，进水口采用岸塔式结构。进水口设拦污栅、工作门、启闭平台。拦污栅沿进水口上游面呈铅直面布置（倾角 90°），孔口尺寸 4.0×5.7m(宽×高)，事故检修闸门为平板钢闸门，孔口尺寸为 4.0×4.0m，闸门后设通气孔，通气孔直径Φ600mm。进水闸底板宽 6.4m，长 10.45m。以进水口闸室末端处为引水隧洞起点，桩号为引 0+000，隧洞采用洞径为 3.6m 的圆形断面。</p>
	升压站	<p>110KV 升压站位于本次电站厂房后侧，紧靠安装场布置。开关站高程 405.0m，长 55.9m，宽 23.5m，站内布置 1 台主变压器及升压设备等。</p>
	防洪墙	<p>本工程安装场高程为 405m，电站回车间地面高程为 404.9m，电站厂房校核水位 404.42m (P=0.5%) 考虑安全超高，确定厂区建筑物防洪高程为 405.0m，厂区按 200 年一遇洪水标准设防。厂房临水侧为 C25 钢筋砼侧墙挡水，厂房侧墙与山体封闭形成厂区防洪系统。</p>
施工辅助工程	弃渣场	占地 0.70hm ² ，渣场平均高度约为 4.3m。
	取料场	土料场和石料场各 1 处，占地 0.35hm ² 。砂石料 4.0 万 m ³ ，块石料 0.1 万 m ³ ，土料 2.5 万 m ³ 。土料场位于湾塘水电站大坝左岸；石料场位于湾塘水电站大坝上游酉水左岸腊树湾。
	施工辅助企业	施工工厂（混凝土工厂、钢筋加工厂、木材加工厂等）和施工仓库。总占地 2500m ² 。
	交通工程	共需新建道路 0.6km，按 4m 宽，泥结石路面设计。

3.7 工程施工总布置与主要建筑物

湾塘水电站二期工程主要建筑物均布置在河道右岸，有引水发电隧洞、电站厂房组成。施工平面总布置图见附件 8。

(1) 发电引水隧洞

发电引水隧洞洞线结合原有导流洞，其引水道总长 315.33m，其中：进水口段长 32.21m，隧洞洞身段长度为 212.17m，明管段长 70.95m，隧洞引水流量为 $41.25\text{m}^3/\text{s}$ ，为圆型断面，隧洞衬砌后洞径为 3.6m。

进水口闸室位于大坝右岸上游约 80m 处，底板高程为 404.62m，进水口采用岸塔式结构。进水口设拦污栅、工作门、启闭平台。拦污栅沿进水口上游面呈铅直面布置（倾角 90° ），孔口尺寸 $4.0 \times 5.7\text{m}$ （宽 \times 高），事故检修闸门为平板钢闸门，孔口尺寸为 $4.0 \times 4.0\text{m}$ ，闸门后设通气孔，通气孔直径 $\Phi 600\text{mm}$ 。进水闸底板宽 6.4m，长 10.45m。以进水口闸室末端处为引水隧洞起点，桩号为引 0+000，隧洞采用洞径为 3.6m 的圆形断面。

(2) 主厂房

电站厂房位于大坝下游右岸约 120m 宽阔滩地处，为岸边地面厂房。电站厂房长 36.9m，宽 29.3m，内装 1 台 10MW 混流式机组，机组型号为 HL280-LJ-235 型，厂内设一台电动双梁桥式起重机，吊重为 80/20/5t、跨度为 15.50m。主厂房水下结构为大体积砼，水上部分结构为钢筋砼框架结构，吊车梁置于排架柱牛腿上，吊车梁轨顶高程 414.0m，主厂房屋顶高程 418.35m。

主厂房自上而下分为：发电机层、水轮机层、蜗壳层和尾水管层。

(3) 副厂房

副厂房长 36.9m，宽 11.4m，共四层，最底层 393.90m 高程水轮机层，布置有蓄电池室、母线、电缆室、储藏室、水泵；第二层 400.45m 高程发电机层，布置有厂变、励磁变室电缆室；第三层 405.0m 高程安装场层，布置有中控室、高低压开关室；最上面一层 411.0m 高程布置有电气仪表室、通讯室、会议室、办公室等，各层之间通过设置的楼梯间连接。副厂房结构型式采用框架结构。

(4) 安装场

安装场布置在主厂房右侧，宽 17.9m，长 18.1m，层面高程 405m，楼面为混凝土梁板结构。主厂房与安装场设伸缩缝，缝宽 20mm。上游侧与副厂房相连。安装场下层与发电机层同高程，均为 400.45m，布置油库、风机室及母线道，基础底板采用整体式结构，厚 1.0m；上层为安装间，地面高程为 405m。屋顶高程同主机间，为 418.50m。

(5) 升压站

110KV 升压站距离本次电站厂房后侧，紧靠安装场布置。开关站高程 405.0m，长 55.9m，宽 23.5m，站内布置 1 台主变压器及升压设备等。

(6) 防洪墙

本工程安装场高程为 405m，电站回车场地面高程为 404.9m，电站厂房校核水位 404.42m (P=0.5%) 考虑安全超高，确定厂区建

筑物防洪高程为 405.0m，厂区按 200 年一遇洪水标准设防。厂房临水侧为 C25 钢筋砼侧墙挡水，厂房侧墙与山体封闭形成厂区防洪系统。

(7) 进厂公路

场内交通主要利用现有道路和水工设计的永久道路（至厂房 405m 高程的进厂道路），工程区、临建区、石料场附近均利用现有道路。本工程场内交通运输除利用现有道路外，需新修道路 0.6km，施工临时道路按 4.0m 宽，泥结石路面设计。

3.8 工程特性

湾塘水电站二期工程特性表详见表 3.8-1。

表 3.8-1 湾塘水电站二期工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km ²	18530	酉水
	工程地址（坝址）以上	km ²	3060	
2	利用的水文系列年限	年	61	1957 年~2017 年
3	代表性流量			
	多年平均流量	m ³ /s	97.9	
	多年平均年径流量	亿 m ³		
	正常运用（设计）洪水标准及流量	m ³ /s	5880	P=2%
	非常运用（校核）洪水标准及流量	m ³ /s	7400	P=0.2%
	施工导流标准及流量	m ³ /s	1110	P=20%
二	水库			（已建成）
1	水库水位			
	校核洪水位	m	427.92	P=0.2%
	设计洪水位	m	425.56	P=2%
	正常蓄水位	m	423.00	
	死水位	m	413.00	
2	下游电站水位			
	校核洪水位	m	404.42	P=1%
	设计洪水位	m	402.95	P=2%

	机组满发时水位	m	390.1	
3	水库容积			
	总库容（校核洪水位以下库容）	万 m ³	5840	
	正常蓄水位响应库容	万 m ³	4130	
	有效库容	万 m ³	2380	
	死库容	万 m ³	1750	
三	工程效益指标			
1	发电效益			
	二期电站装机容量	MW	10	
	引用流量	m ³ /s	41.25	
	电站多年平均发电量	万 kw·h	1555	
四	主要建筑及设备			
1	引水建筑物		圆型	
	断面型式	m	404.62	
	底板高程	m	3.6	
	最大洞径	m	268.82	
	引水道总长度	m	315.33	
2	厂房			引水径流式
	主厂房尺寸（长×宽）	m	18.8×17.9	
	水轮机安装高程	m	391.00	
3	副厂房	m×m	36.9×11.4	面积（长×宽）框架
4	安装场	m×m	18.1×17.9	面积（长×宽）
5	升压站			
	面积（长×宽）	m×m	55.9×23.5	
	地面高程	m	404.9	
6	主要机电设备			
	水轮机台数	台	1	
	型号		HL280-LJ-235	
	额定出力	MV	10.36	
	额定转速	r/min	187.5	
	额定流量	m ³ /s	41.25	
	最大水头	m	34	
	最小水头	m	23	
	全电站加权平均水头	m	31.07	
	额定水头	m	28	
	发电机台数	台	1	
	型号		SF10-32/4250	
	额定功率		10MV/12.5MVA	
	功率因数		0.8(滞后)	
	额定电压	KV	10.5	
调速器型号		YWT-15000-16		
7	输电线路改造	km	20	
五	施工			
1	主体土建工程数量			

	土石开挖	m ³	26197	
	石方开挖	m ³	23283	
	土石方回填	m ³	28043	
	C15 砼	m ³	1162	
	C20 砼	m ³	4164	
	C25 砼	m ³	8143	
	C30 砼	m ³	2024	
	钢筋	t	733	
	固结灌浆	m ²	2413	
	回填灌浆	m ²	1025	
	干砌石	m ³	383	
	浆砌石	m ³	594	
	砂石垫层	m ³	21	
	φ25 锚筋	根	124	
	厂房建筑面积	m ²	468	
2	主要建筑材料			
	水泥	t	5145	
	钢筋	t	733	
	炸药	t	17	
	油料	t	205	
3	所需劳动力			
	总工日	万工日	4.6	
	高峰工人数	人	190	
4	施工临时房屋	m ²	2030	
5	对外交通（公路）距离	km	0.6	
6	施工总工期	月	18	
六	经济指标			二期工程
1	静态总投资	万元	6455.88	
2	总投资	万元	6455.88	
①	枢纽工程	万元		
	（1）建筑工程	万元	2317.64	
	（2）机电设备安装工程	万元	2237.37	
	（3）金属结构设备及安装工程	万元	244.83	
	（4）施工临时工程	万元	170.9	
	（5）独立费用	万元	753.27	
②	建设征地及移民补偿费用	万元	29.34	
③	环境保护工程	万元	63.35	
④	水土保持	万元	66.78	
3	综合利用经济指标			
	单位千瓦投资	元/kw	6456	静态
	单位度电投资	元/kw·h	4.15	静态
	经济内部收益率	%	11	
	经济净现值	万元	1904	

经济效益费用比		1.13	
上网电价	元 /kw·h	0.39	
投资回收期	年	11.9	含建设期

3.9 工程施工方案和施工组织

3.9.1 围堰设施施工

本工程导流建筑物主要是隧洞加长，采用土石不过水围堰。围堰位于厂房外围约 27m 河床处，上游 48m 长通过消力池部位，呈不规则折线环绕厂房，上下游与右岸挡墙相连，围堰全长 114m，高 7.5m，顶宽 3.0m。目前厂房外侧有浆砌石挡上墙，顶高程在 392 ~ 395m，可用于挡水，少量需要加高，局部位置开挖时放坡距离不够，需要做基坑支护。结合本项目实际情况，本次基坑支护和防渗拟采用高喷灌浆的方式。

3.9.2 主体工程施工

本工程建筑物主要包括进水口、隧洞、厂区和尾水护岸等。进水口施工需调度水库水位，隧洞出口后接一段明挖埋管段，隧洞和厂房可各自施工，隧洞出口为隧洞的主要工作面。进水池岩埂高程为 415m，引水渠位于岩埂以外，故引水渠施工时，石方开挖采用水下爆破方式开挖。进水口和厂区土石方明挖采用自上而下的开挖顺序，分层开挖。引水渠采用水下爆破开挖的施工方式。

3.9.3 施工总进度

工程施工总工期 18 个月，其中准备工期 2 个月，主体工程工期 15 个月，扫尾工期 1 个月，本工程发电工期为 17 个月。

施工准备期：主要完成场内施工临时道路风水电等设施 and 厂房岸坡开挖和厂房围堰修建。

厂房施工期：主要包括厂房土石方开挖、混凝土浇筑、厂房防洪系统、尾水闸门下闸、厂房桥吊安装、机组安装、厂房机组发电等。

进水口施工期：在预留岩埂的基础上，进行进水池和挡墙混凝土浇筑，再进行岩埂拆除和进水渠开挖。

隧洞施工期：厂房和隧洞距离较近，隧洞施工以减少厂房干扰为前提，先进行隧洞灌浆，明挖段的土石方开挖，接着压力钢管安装，最后土石方回填。

4.工程分析

4.1 工程建设的可行性分析

4.1.1 与相关产业政策符合性分析

湾塘水电站二期工程位于酉水干流，在现有湾塘水电站一期的基础上扩建，工程任务为发电。根据国家发改委《可再生能源产业发展指导目录》（2005.11.29 颁布）、《产业结构调整指导目录（2015 年本）》的有关内容，水力发电属于国家可再生能源产业政策和电力产业政策鼓励的项目。湾塘水电站二期工程建成运行后，可进一步壮大龙山县能源产业，缓解其电力能源紧张状况，促进龙山县及其周边区域经济持续稳定发展，项目开发符合国家产业政策。

国家能源局发布的《水电发展“十三五”规划》（2016-2020 年）要求优先安排贫困地区水电项目建设，贯彻落实中央关于发展生产脱贫一批的精神，积极发挥当地资源优势，科学谋划、加快推进贫困地区水电重大项目建设，加大贫困地区水电项目开发扶持力度，同等条件下优先布局和核准建设贫困地区水电项目，更好地将资源优势转变为经济优势和扶贫优势。

另外，国家水利部 2018 年 8 月出台的《农村小水电扶贫工程试点实施方案》要求继续抓好贫困地区农村水电增效扩容改造工程建设，结合实施乡村振兴战略，进一步推进水库移民后期扶持工作，确保 2020 年现行标准下 65 万贫困水库移民全部脱贫。“十三五”扶贫纲领性文件《中共中央国务院关于打赢脱贫攻坚战的决定》指出，要科学合理、有序地开发贫困地区的水电资源，探索水电利益

共享机制，惠及更多贫困人口。为全面贯彻党中央和省委省政府脱贫攻坚部署，推进水利扶贫，2018年10月湖南省水利厅办公室印发《全省水利扶贫行动三年（2018~2020年）实施方案》，着力推进贫困地区水利基础设施建设，为打赢脱贫攻坚战，全面建成小康社会提供坚实的水利支撑和保障。湾塘水电站二期工程为湖南省2019年农村小水电扶贫工程项目。综上所述，该建设项目符合当前国家级以及湖南省水利产业政策、小水电精准扶贫等政策。

4.1.2 与《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订版）的符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订版）中鼓励类第二点水利：12.综合利用水利枢纽工程。对湾塘水电站进行二期工程建设，可充分利用酉水干流的水能资源，项目开发符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订版）。

4.1.3 与国家产业规划符合性分析

根据发改能源〔2016〕2619号《可再生能源发展“十三五”规划》主要任务：十三五时期要通过不断完善可再生能源扶持政策，创新可再生能源发展方式和优化发展布局，加快促进可再生能源技术进步和成本降低，进一步扩大可再生能源应用规模，提高可再生能源在能源消费中的比重，推动我国能源结构优化升级。

积极稳妥发展水电，积极推进大型水电基地建设，转变观念优化控制中小流域开发，按照流域内干流开发优先、支流保护优先的

原则，严格控制中小流域、中小水电开发，保留流域必要生境，维护流域生态健康。加快抽水蓄能发展，坚持“统筹规划、合理布局”的原则，根据各地区核电和新能源开发、区域间电力输送情况及电网安全稳定运行要求，加快抽水蓄能电站建设。积极完善水电运行管理机制，建立电站运行协调机制。湾塘水电站二期工程的建设建设符合国家相关产业规划。

4.1.4 与区域航运要求的符合性分析

本项目位于酉水流域干流，酉水流域百福司以上在卯洞堵塞，因此无法通航，通航河段为百福司以下河段，湾塘水电站位于百福司以上，本电站无航运任务。

4.1.5 与酉水干流龙山段水电开发环境影响回顾性研究的符合性

根据酉水干流龙山段水电开发环境影响回顾性研究对湾塘水电站扩建的环境合理性综合论证可知，湾塘水电站二期工程不涉及饮用水源保护区和生态敏感区，目前区域水环境质量可满足环境要求，区域无“鱼类三场”分布，扩建后通过采取生态放流和增殖放流措施，区域水生态系统可得到改善。湾塘水电站的扩建总体可行，其具体环境影响和环保措施以其建设项目的环评评价为准。

4.1.6 “三线一单”符合性分析

4.1.6.1 生态保护红线符合性分析

经查阅核实，湾塘电站占地范围未与龙山县生态保护红线范围重叠。因此，本项目满足龙山县生态保护红线的相关要求。

4.1.6.2 资源利用上线符合性分析

根据《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水资源论证报告书》，坝址多年平均可供水量 31.17 亿 m^3 ，大于电站设计多年平均取水规模 20.12 亿 m^3 /年，因此项目建设符合资源利用上线要求。

4.1.6.3 环境质量底线符合性分析

根据地表水现状补充监测结果，项目坝址上、下游河流水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准。本项目为改扩建工程，不动坝，只是提高水量利用率，其主要生产活动为发电，不会恶化原河道水环境水质，因此符合环境质量底线要求。

4.1.6.4 与环境准入负面清单相符性分析

本项目为水电开发项目，经对照《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单——龙山县产业准入负面清单》，不属于其中的限制类和禁止类，因此，符合龙山县产业准入条件。

4.2 工程方案的环境合理性分析

4.2.1 电站厂址环境合理性分析

湾塘水电站二期工程总体布置根据现有工程的枢纽总布置及地质条件，尽量减少对原有建筑物安全稳定及政策运行的影响，减少施工导流难度。原大坝及电站厂房功能及规模不变，大坝政策蓄水位等水库特征水位不变，二期电站不影响下游河道的行洪及原有电站的正常运行。二期工程的厂址选择布置在大坝下游右岸，其引水发电隧洞结合利用原导流洞，厂房布置在大坝下游约 120m 处的导流洞出口位置。对二期工程的洞线拟定两个方案进行比较，如下表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 湾塘水电站二期工程洞线、厂房环境影响比较分析表

比较项目	方案一	方案二	比选结果
	原导流洞	新选洞线	
建筑物布置	利用原导流洞，闸室及隧洞已施工完成，仅对闸室前进水渠进行扩挖衬砌处理和对隧洞洞身段围岩进行充填灌浆补强处理。	基本平行原导流洞洞线，靠山侧布置，两洞线距离约 12m。	方案一
地形地质	丘陵地貌，隧洞沿线岩层呈单斜构造，具备成洞的地质条件	丘陵地貌，隧洞沿线岩层呈单斜构造，具备成洞的地质条件	/
施工对老电站的影响	基本无影响	基本无影响	方案一
引水道长度	301.03m	338.08m	
施工条件	施工场地与道路布置方便。	厂房施工场地布置相对困难。	方案一
水土流失	表土剥离总量为 11395m ³ ，表土回填量为 11395m ³ 。	洞线更长，产生的弃渣更多，需新修施工导流，扰动地表面积更大。	方案一
生态破坏	利用原导流洞	新开隧洞长度 338.08m 左右	方案一

方案一利用原导流洞，进口闸室及洞身衬砌已完成，方案二为新开隧洞，其土建工程量比方案一大，水工布置方面，方案一优于方案二。施工导流方面，方案一进水口闸室基本完成，方案二需在水库中新建施工围堰，施工难度大，且影响老电站发电，总之，湾塘水电站二期工程在建筑物布置、对老电站的影响、施工条件等方面均优于方案一，故本环评推荐方案一即利用原导流洞作为发电引水隧洞方案。

大坝下游右岸河床开阔，附近已有公路穿过，交通便利，且位于老电站红线范围之内，无永久征地及拆迁。因此，电站厂址（厂房及引水隧洞）布置从环境的角度来分析是合理的。

4.2.2 弃渣场选址合理性分析

根据《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案报告书》(以下简称《水保方案》)可知,该工程主体设计总弃渣量为 29393m³,设置一处弃渣场,容量约为 45000m³,占地面积为 7000m²。根据现场勘察及调查,弃渣场选址为正在耕作的旱地(国土局二调数据为旱地),西北侧为水田(已作为旱地耕作)。该弃渣场不属于坍塌、滑坡地带、泥石流易发区;通过土石方平衡,将表土剥离与回填纳入土石方平衡,弃渣量为 29393m³,主要为项目区多余的表土剥离量,后期覆盖于弃渣场面层用作绿化种植。



图 4.2-1 弃渣场土地利用现状图

表 4.2-2 施工期土石方平衡

区域	弃渣	总挖方	总填方
厂区	11339	35560	22788
进水口	8710	10260	2030
引水隧洞及压力钢管	4722	5728	4112
厂房围堰	4622	8974	541
项目区	29393	60521	22788

根据弃渣场选址要求,一是要求弃渣场容量能够满足施工弃渣实际要求,二是要求弃渣的运距较短且便于弃渣运输,三是弃渣场

对周边生态环境及土地利用产生的不利影响较小。本工程土石弃渣共计 29393m³，挖方 60521m³，填方 22788m³。

本项目弃渣选址为上游山坳旱地，占地面积为 0.70hm²，可容渣量为 45000m³，本项目弃渣 29393m³，弃渣平均高度为 4.3m，能满足本项目的弃渣，堆渣前先设置挡土墙。从水土保持角度分析，弃渣场的选址合理可行。弃渣场 80~160m 范围内有 5 户居民居住，在施工期扬尘对居民有一定的影响。直接影响区不会涉及公共设施、工业企业、居民点安全；不在河道、湖泊、水库管理范围内、不会影响行洪安全；不位于自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区内。

根据水保方案，对弃渣场采用挡渣坎（围堰拦护）的方式，挡渣坎采用袋装土填筑。弃渣场排水主要采取截水沟和排水沟的方式，将截水沟布设在有集雨面积的挖方边坡坡顶、弃渣场堆渣面上侧。排水沟主要布设在弃渣面。截排水沟的两侧或合适的位置布设沉沙池。截排水沟采用梯形断面或矩形断面，设计标准采用 10 年一遇最大 1 小时降雨强度。施工过程中应加强水系地段防护措施，禁止土石方入河，扬尘管理。施工结束后周边设置截排水沟等防护措施，对迹地恢复林草地和旱地。

结合龙山县生态保护红线范围，弃渣场占地范围未与龙山县生态保护红线范围重叠。弃渣场满足龙山县生态保护红线的相关要求，选址合理。



图 4.2-2 弃渣场位置图

4.2.3 原材料选取合理性分析

本项目所需土石料均外购，从环境的角度来看，合理可行。

4.2.4 施工平面布置合理性分析

施工总布置方案遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全经济等总的原则进行。环评建议尽可能减轻施工对附近居民生产生活影响，尽量减少永久占地。老电站厂房及生活区位于河床左右，电站为坝后式厂房，大坝左岸下游500m左右范围基本为电站生产生活区，右岸除导流洞外，基本上无其它建筑物。导流洞为大坝除险加固工程实施时完成的。根据已建大坝的地质地形条件，湾塘水电站二期工程为径流式电站，电站厂址布置选择布置在大坝下游右岸，进水口位于水库内，目前已修建进水口闸室。其引水发电隧洞结合利用原

导流洞，电站厂房布置在大坝下游约120m处的导流洞出口位置。取料场、弃渣场均设置在库区左岸。施工工厂（包括混凝土工厂、钢筋加工厂、木材加工厂等）和施工仓库主要布置厂区后山旱地上。生活办公用房利用原管理所用房。

湾塘水电站二期工程厂区主要建筑物由主厂房（含安装场）、副厂房、防洪墙、引水隧洞、尾水渠及升压站等组成，施工总布置充分依托一期生产生活区，将生产与生活区相对集中布置，并适当分区以避免干扰，且有利生产及方便职工生活；施工场地布置紧凑合理、节约用地，充分利用地形，减少场地平整工程量。

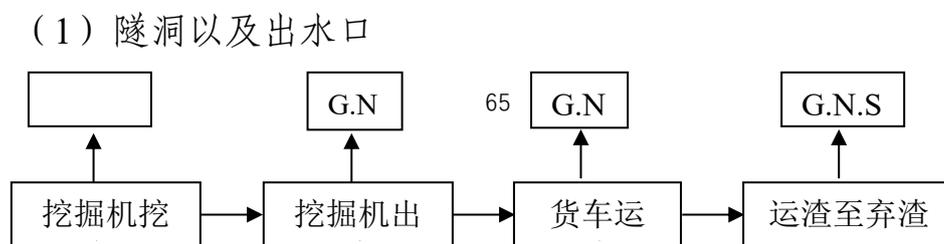
本工程的总体布置及相关建筑物设计方案的优化，各施工设施的布置合理，减少物料的重复往返运输；施工场所周围无集中居民点分布且与施工场所相聚较远，因此施工过程中产生的大气与噪声影响对附近居民影响很少。同时可以减少工程占地，控制扰动地表和植被破坏范围。

从环境的角度分析，本工程施工布置基本合理可行（详见附图8）。

4.3 施工期环境影响源分析

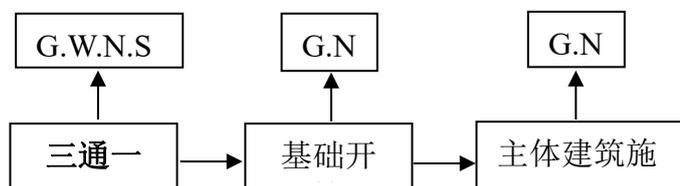
4.3.1 施工流程分析

湾塘水电站二期工程施工期会产生施工废水、生活污水、生活垃圾、噪声等环境污染。隧洞、厂房施工流程见下图：



G.W.N

(2) 厂房



注：图中G代表气型污染源、W代表水污染源、N代表噪声污染源、S代表固体废弃物。

根据湾塘水电站二期工程项目及施工特性，工程引水隧洞及厂房施工均需要在围堰的保护下施工，引水洞进口地形陡峭，围堰作业面小，不易施工。围堰位于厂房外围约27m河床处，上游48m长通过消力池部位，呈不规则折线环绕厂房，上下游均与右岸挡墙相连，围堰全长114m，高7.5m，顶宽3.0m。围堰采用均质土围堰，土料从土料场开采，挖掘机挖装，自卸汽车运至围堰，振动碾压密实。围堰拆除施工时，采用反铲由下往上施工工艺，防止大量土石方流入水体。汛前拆除围堰，采用1m³挖掘机挖装，8t自卸汽车运至弃渣场。

本工程拟修建临时道路至进水口上部，另布置履带式吊车、卷扬机等垂直运输设备。新建厂房处地形较平缓，可以修建施工临时下基坑道路。

4.3.2 水污染源

本项目施工期为18个月，主要包括发电厂房、隧洞改建、挡水建筑物等建设，施工期水污染源主要为施工废水以及生活污水。

4.3.2.1 施工废水

工程施工期产生的施工废水主要为围堰内的基坑排水、施工机械养护冲洗废水、隧道施工废水、机修含油废水等。

(1) 围堰内的基坑排水

本项目主要是引水隧洞进口及厂房施工需在围堰的保护下施工，本工程基坑均在围堰保护下形成，均属于干地施工，无需进行初期排水，需进行经常性排水。经常性排水是在建筑物基坑开挖和混凝土浇筑过程中，由降水渗水和施工用水(主要是混凝土养护水和冲洗水)等汇集的基坑水，由于基坑开挖和混凝土浇筑、冲洗、养护及水泥灌浆等，可使基坑水的悬浮物和pH值增加。根据已建工程监测资料，基坑水的悬浮物浓度达2000mg/L。如果直接外排可能对坝址下游水质产生不利影响。本工程让基坑水在沉淀池静置2小时后用水泵抽出，处理达标后排放或回用。

(2) 施工机械养护冲洗废水

本工程机械设备包括土石方开挖机械、石方洞挖机械、运输、起重机械以及其它辅助机械，施工高峰期作业的工程机械约为20台。类比同类工程的废水及污染物产生量，平均每台机械设备产生检修/冲洗废水约0.8m³/d，故本工程机械设备冲洗废水排放量约为16m³/d，因此，冲洗废水应经隔油处理达标后排放或回用。

(3) 隧道施工废水

本工程隧道施工废水主要是隧道施工过程中产生的隧道渗水和隧道内壁支护后混凝土养护废水，其中隧道开挖渗水其产生量与工程地质条件、地下水含量等因素有关。根据地质测绘剖面及平面地质调查，隧洞进口地区隧洞沿线岩层呈单斜构造，岩层主要产状为:N40~70°E·NW∠10~22°，总体倾向下游偏右岸。洞身穿过断层F1、F2及F4，规模均较小，破碎带宽0.1~0.3m，主要发育1~3组节理。施工时可能会出现涌水现象，开挖过程中若有较大渗水，施工前期应进

行导水处理，实行混凝土回填加灌浆处理，进行全断面堆砌。

开挖用水主要包括机械用水、除尘机除尘用水和喷锚支护水泥浆水、混凝土浇筑养护用水等。该部分水量往往比较固定，废水具有SS浓度高、水量小的特点，废水主要污染物SS浓度约2000mg/L。

(4) 机修含油废水

本工程机械设备包括土石方开挖机械、运输、起重机械以及其它辅助机械，施工高峰期作业的工程机械约为20台。类比同类工程的废水及污染物产生量，平均每台机械设备产生检修/冲洗废水约0.8m³/d，故本工程机械设备冲洗废水排放量约为16m³/d，主要污染物为石油类，其浓度约为20~40mg/L。因此，冲洗废水应经隔油处理达标后排放或回用。

4.3.2.2 生活污水

本项目施工期长达18个月，施工高峰期人数约190人。施工生活污水包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水和食堂污水等，主要含有COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮（NH₃-N）、磷酸盐和动植物油等污染物。施工人员生活污水量按人均用水指标(120L/人·d)的80%计算，则每人日污水量约为100L，施工高峰期施工区生活污水日产生总量为19m³。由于施工点沿河岸分散布置，共有2处施工场地，单个施工场地施工人员产生的污水量约为20m³/d，类比同类工程，一般情况下施工生活污水中COD浓度为180mg/L，总氮浓度为47mg/L，总磷浓度为4mg/L。

4.3.3 大气污染源

施工期大气污染源主要有两类，一类是基础开挖、填筑、砂石加

工和车辆运输产生的粉尘与扬尘，其主要污染物为总悬浮颗粒物（TSP）；另一类是燃油施工机械的尾气排放，其主要污染物为NO₂等。

1.土石方开挖

本工程主体和临时工程建筑物会有土石方开挖、石料场取料、开挖爆破等。石方明挖采用手风钻配合潜孔钻钻孔，建基面和边坡线采用预裂爆破，进水口418m以上渣料和厂房渣料采用1m³挖掘机挖装，8t自卸汽车运至临时堆料场或者弃渣场。在开挖填筑的过程中会产生一定量的粉尘。

2.混凝土拌合楼扬尘

工程拟在施工临建区设置混凝土拌和系统，选择1.0m³混凝土搅拌站用于混凝土生产。根据同类工程可知，本项目粉尘排放系数为0.26kg粉尘/t骨料，混凝土工厂生产能力为50m³/h，则该搅拌站最大排放强度为50kg/h。在采取半干法、闭路破碎技术工艺和袋式除尘后，除尘率达到99.0%以上，即0.5kg/h。

3.施工机械和交通运输系统

本项目施工机械和汽车运输在施工过程中会产生尾气、及土石方装卸和运输过程中的扬尘。本工程外来物质主要包括金属结构设备、外来建筑材料及施工机械设备。外来物资运输主要是通过施工道路，这部分交通运输所产生的扬尘对公路临近居民大气环境影响产生不利影响。

综上，工程施工期，车辆运输、土石方装卸、基坑土石开挖等

引起大量扬尘(特别是干燥季节),使附近区域空气中TSP浓度加大,对空气环境造成一定影响,给周围居民生活带来不便。因此在施工期应采取严格的防治措施,如场内道路硬化、运输车辆覆盖、配备洒水车定期洒水、配备除尘设备、产生扬尘的设备和建筑物布置在下风向及远离居民区等措施。

4.3.4 噪声污染源

本工程施工区噪声主要来源于施工开挖等施工机械设备的固定、连续式噪声,施工时的瞬时、短时噪声,车辆运输时的流动噪声等。根据工程总体施工布置,噪声较高的噪声源主要分布在厂房施工区、基础开挖和交通运输噪声。

1.施工机械噪声

根据施工规划,本电站枢纽施工过程中需大量施工机械设备,主要机械设备运转过程中噪声参考值见表4.3-1。由表可见,主要施工机械在运行时,噪声源强在88dB(A)~104dB(A)。各施工机械设备分别在厂房和隧洞口等施工区工作,其中厂房北侧30m处有居民点,施工机械噪声对这些居民点存在一定的影响。

表 4.3-1 湾塘电站施工主要机械设备噪声值参考表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	噪声源强 dB(A)
1.	挖掘机	1m ³	台	4	90
2.	装载机	1m ³	台	2	90
3.	自卸汽车	8t/5t	台	6/2	88
4.	手风钻机	Y28	把	6	104
5.	空压机	9m ³ /min	台	2	100
6.	搅拌机	200L	台	2	70
7.	履带吊	/	台	2	100
8.	泥浆搅拌机	200L	台	3	95

9.	破碎机	600*900/22000	台	2/1	80
10.	混凝土拌和楼	50m ³ /h	座	1	100

2.交通运输噪声

交通噪声以渣土运输的大型载重车的交通噪声为主。声源呈线性分布，源强与行车速度、车流量有关，根据同类渣土运输载重车的噪声资料，噪声最大达 89dB(A)。

4.3.5 固体废弃物

施工期的固体废弃物主要来源于挖掘机、建筑施工过程中的建筑垃圾（如水泥、砖瓦、石灰、砂石等）以及管理人员和施工人员生活垃圾。

固体废弃物主要包括工程弃渣和施工人员的生活垃圾。本工程土石开挖及拆除料共计 29393m³，其中挖方 60521m³，填方 22788m³。规划设置一处弃渣场，容量约为 45000m³，施工人员高峰期约 190 人，按人均 1.0kg/d 计算，高峰期将产垃圾约 190kg/d。

4.3.6 生态环境影响

工程的修建、施工场地的布置等将占用土地和破坏植被，施工过程中上述占地范围内的地表将受到不同程度的破坏或扰动，施工开挖、永久性或临时性工程将使施工区原有的地形地貌、土地利用方式发生改变，植被受到破坏；同时，施工开挖、剥离和围堰等将产生的弃渣，若对于受到破坏或扰动的地表和产生的弃渣处理不当，易形成水土流失和尘土，不仅对所在区域的水土流失和施工区生态环境产生一定的影响，还将对周边的环境产生不利影响。湾塘水电站二期工程土地利用现状及占地类型表具体见表 4.3-2。

表4.3-2 湾塘水电站二期工程土地利用现状及占地类型表 单位 (hm²)

项目分区	主要地类	占地面积 (hm ²)
------	------	-------------------------

主体工程区	裸地	2.28
取料场区	旱地	0.35
弃渣场区	旱地	0.7
施工临建区	旱地	0.39
施工便道区	林地	0.3
合计	/	4.02

根据工程建筑物布置及施工组织设计要求进行初步调查，工程总占地 4.02hm²，项目土地利用类型为裸地、旱地和林地，分别占总面积的 56.7%、35.8%和 7.5%。

湾塘水电站二期工程施工期污染源分析见表 4.3-3。

表4.3-3 湾塘水电站二期工程施工污染源统计表

环境要素	污染源	污染物排放量或排放特征	污染物及排放浓度	排放去向或作用对象
水环境	机械养护冲洗废水	间歇式排放；32m ³ /d	石油类：20~40mg/L	处理达标后回用或排放入酉水
	基坑排水	间歇式排放；排水量取决于围堰渗水量、覆盖层中含水量、排水时降水量、施工弃水量等，70m ³ /d	SS：2000mg/L pH：10~12	处理达标后排放入酉水
	隧道施工废水	间歇式排放	SS：2000mg/L	处理达标后排放入酉水
	机修含油废水	间歇式排放；0.8m ³ /d	石油类：20~40mg/L	处理达标后回用或排放入酉水
	施工区生活污水	10m ³ /d	COD：180mg/L	处理达标后排放入酉水
大气环境	运输；燃油机械	呈面源排放	TSP、NO ₂	施工区及运输道路沿线大气环境
声环境	运输；机械振动混凝土拌和设备	88~125dB (A)	噪声	小坪村及施工区附近200m左右范围
固体废物	施工区	29393m ³	工程弃渣	弃渣场
	施工营地	100kg/d	生活垃圾	龙山县垃圾填埋场
生态环境	施工营地	/	/	地表及水生态

4.4 运行期污染源分析

4.4.1 水污染源

(1) 生活污水

本工程运行期为湾塘水电站二期工程，不另行增加运行管理人员，拟采用全计算机监控系统。运行期实行因岗设人管理制度，有相关部门抽调组成，生活污水维持湾塘水电站一期工程产生量不变，运行时在电站的人数为37人，生活污水量按人均用水指标(120L/人·d)的80%计算，则每人日污水量约为370L，则营运期生活污水日产生总量为3.7m³，将生活污水收集通过化粪池处理，生活污水经化粪池发酵处理后清液通过管道排入地埋式生活污水处理设备，沉淀淤泥作为农肥使用。项目建成后，生活污水经污水处理设备处理后均可达到污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准的要求，对酉水河水质不会产生不良影响。

机组检修产生的含油废水量很少，呈不定期间歇性排放，在修理区设专门的废油收集桶，定期委托专业回收公司回收处理。

(2) 水文情势变化

湾塘水电站二期工程为扩建工程，扩建后不改变库容，维持原蓄水位。不会改变现有水流状态，不会新增库区内污染源强，电站建成运营后，水质基本维持现状；不会改变现有河流廊道的生态功能，库周陆生生物及库区水生生物的生境；对局地气候不造成影响，对植物群落影响较小，不会改变原有陆生生态环境。

4.4.2 废气和噪声污染源

工程建成后运行期不产生大气污染物，对环境空气无影响。

工程建成运行后，噪声源主要为地下发电厂房内的发电机组，厂房北侧50m处有5户居民，可通过降噪措施有效减少其对周边居民的影响。

4.4.3 固体废弃物

工程管理以及工程人员定员总数不变，运行时在电站的人数为37人，工程建成后运行期生活垃圾产生量与原有电站产生量未发生变化，固体废弃物主要是库区漂浮物、电站工作人员的生活垃圾等，收集的库区漂浮物大部分为枯枝朽木，可采取就地焚烧的方式，未处理的库区漂浮物和生活垃圾收集后集中运送至当地政府指定的垃圾填埋场处理。

4.4.4 生态环境影响

湾塘水电站二期工程建成后，依托原有坝址，没有新修或改变堤坝，采用引水隧洞输水，不造成新的淹没，随着引水流量的增加会对下游生态环境产生一定影响，但通过下放一定的生态基流和鱼类增殖措施，现有生态环境不会因为该工程的建设而发生较大的改变。

4.5 扩建前后污染物排放“三本账”

4.5.1 本项目“三本账”核算

本项目为湾塘水电站的扩建项目，只增加装机容量，不动原有大坝。扩建后，总装机容量为41MW，机组台数增加至4台，水量利用率由原来的57.7%增至64.5%，装机利用小时增加至3681h，扩建前后污染物“三本账”汇总见表7-1。

表 4.5-1 项目扩建前后污染物排放“三本账”汇总表

污染源	污染物	扩建前排放量 (t/a)	扩建后排放量 (t/a)	“以新带老”削 减量	排放增减量 (t/a)
废水	生活污水	0.693	0.693	0	0
	COD	0.1748	0.0589	0.1159	-0.1159
	BOD ₅	0.0988	0.0171	0.0817	-0.0817
	SS	0.1159	0.0418	0.0741	-0.0741
	NH ₃ -N	0.0171	0.0114	0.0057	-0.0057

4.5.2 “以新带老”的环境保护措施

湖南湾塘水电站开发有限公司应根据本评价提出的污染防治措施进行完善建设，同时必须针对项目目前存在的环境问题，采取相应的环境保护措施，做好“以新带老”。

(1)由于湾塘水电站一期工程原有的生活污水是经过化粪池沉淀后直接排入酉水水体，对酉水的水环境有一定的影响，本环评建议增加地埋式生活污水一体化处理设备来满足生活污水处理的需求。

(2)湾塘水电站一期工程生活垃圾集中收集后焚烧处理或运至当地政府指定的垃圾填埋场，生活垃圾就地焚烧对当地的大气环境造成一定的影响，本环评建议湾塘水电站一期和二期运营期生活垃圾按照龙山县城同建同治的要求处理，送至当地政府指定的垃圾填埋场处理。

(3)湾塘水电站始建于1984年，1993年初步建成，2009年进行大坝除险加固，后于2016年完成电站增效扩容改造。由于历史的原因，湾塘水电站在建设时，未考虑设置生态基流设施。本环评建议湾塘水电站二期工程考虑设置合理的生态基流泄放措施。

5.环境概况及环境质量现状

5.1 自然环境概况

5.1.1 流域环境概况

酉水为沅水最大支流，位于湖北、湖南、贵州省及重庆市交界处，跨北纬28~30°，东经108~110°，全长427km，流域面积18530km²（其中属湖南9184km²）。酉水石堤以上属于上游，以石堤为界分南北两源，北源为干流，发源湖北鹤峰酉源山，向南流经湖北来凤、湖南龙山、重庆酉酬、石堤，折向东流经湖南保靖于沅陵汇入沅水。石堤以上沿三省市边界穿行，主流北源控制流域面积5400km²，河长235km，河床平均坡降11‰，河流两岸山坡陡峻，峡谷相连，仅来凤、龙山盆地有耕地八万多亩左右，分布在440~460m高程之间，南源梅江上游的龙潭、麻旺带状盆地有耕地六万多亩左右，集中在310~360m高程之间，其余盆地较小，如百福司、秀山等有耕地数千亩。

酉水自龙山而下，流经小坪村时，河面平均宽度为200m，长度约9km，河道弯曲，呈“5”字形态，流态较为复杂。本工程位于酉水河道管理范围内，厂房及附属工程在右岸，处于该“5”型尾部。河道两岸均山体，均属龙山县洗洛镇。

流域洪水均由暴雨形成，以5~7月出现次数最多，暴雨的地区分布大致可分为全流域、中下游、中游和中上游4种情况，以中下游居多，强度较大，洪水时空分布和变化特性与暴雨一致。

流域内植被覆盖较好，主要植被类型有常绿阔叶林、阔叶混交林以及人工植被松、针叶林、经济林、灌丛和桐茶等类型。土壤类型主

要包括红壤、山地黄壤、红色石灰土、紫色土、水稻土和潮土。

根据当地环境监测站资料，酉水干流流域水质基本能满足该河段水域环境功能类别的要求，仅在支流监测数据中总氮有出现超标的现象，其主要原因可能是因支流上游流域两岸居民产生的生活污水未经处理直接外排和农业面源污染所导致。

流域社会经济以农业为主，主要粮食作物有水稻、小麦、玉米、薯类。农民人均粮食产量在308.36kg/人~450.6kg/人之间。农民人均年纯收入为2839~4260元。流域工业主要是建材业、食品加工业、水泥、中药材加工业、玻璃厂等行业。

综上所述，本流域存在的主要环境问题是：由流域暴雨造成的洪涝灾害是本流域的主要环境问题；此外，流域内的造纸企业和食品加工的企业较多，企业生产废水未经处理直接外排，对酉水水环境产生污染隐患；加之社会经济较落后，沿岸乡村生产废水和生活污水也未经处理，直接排入酉水，加重了河流污染负荷。

5.1.2 工程地质地貌

5.1.2.1 区域地质概况

(1) 地层岩性

工程区出露地层为下志留系龙马溪群（S1），根据岩性及水文、工程地质特性等，现将工程区地层岩性分述如下：

下志留系龙马溪群（S1）：灰~深灰色泥质页岩，岩性软弱，抗风化能力差，岩芯在空气中暴露3~4小时后，即出现明显的开裂现象，具遇水易崩解，失水开裂的特征，右岸地表岩体呈大部分呈强风化状

态，局部为全风化，岩体破碎，分布于引水发电隧洞沿线及厂址区。

第四系上更新统河流冲积堆积（Q3al），上部为砂质粘土夹少量碎石，下部为砂卵砾石，分布于引水发电隧洞山顶。

全新统河流冲积堆积（Q4al），上部为粉质粘土，可塑~硬塑，厚0~3.8m，下部为砂卵砾石，直径以3~8cm为主，厚0.3~4.5m，卵砾石成分为石英砂岩、砂岩、页岩等，磨圆度一般，含量80~90%，分布于引水发电隧洞出口及厂址区。

第四系人工堆积层（Qs）：成分为碎块石夹粉质粘土，碎块石为泥质页岩，粒径2~15cm为主，局部见直径>0.3m的孤石混杂，粉质粘土呈可塑状，结构呈松散，厚3.5~15m，分布于引水发电隧洞进出口边坡表部及厂址区。

（2）地质构造

工程区岩层呈单斜构造，岩层主要产状为： $N40 \sim 70^\circ E \cdot NW \angle 10 \sim 22^\circ$ ，总体倾向下游偏右岸。工程区附近主要发育F1、F2、F3、F4、F5及F6等6条断层，规模均较小，破碎带一般宽为0.1~0.6m，断层带内一般由糜棱岩、断层泥、碎裂岩块组成。

工程区右岸部位节理、裂隙主要有以下5组：

① $N25 \sim 40^\circ W \cdot NE \angle 38 \sim 45^\circ$ ，切层，面较平直，延伸5~8m，频率2~3条/m，微张。

② $N10 \sim 15^\circ W \cdot NE \angle 78 \sim 80^\circ$ ，近垂直切层，面较平直，延伸8~10m，频率1~2条/m，微张。

③ $N70 \sim 85^\circ E \cdot SE \angle 65 \sim 80^\circ$ ，切层，面较平直，延伸5~8m，频

率2~3条/m。④产状 $N15^{\circ}E \cdot SE(NW) \angle 88 \sim 90^{\circ}$ ，面平直，延伸10~15m，频率1~2条/m。

⑤产状 $N80^{\circ}W \cdot SW \angle 80 \sim 88^{\circ}$ ，面较平直，延伸5~10m，频率1~2条/m。

①~③组节理发育于引水发电隧洞沿线地层中；③~⑤组节理发育于厂址区地层中。

(3) 区域稳定性

本项目区域构造基本稳定，未发现新构造运动形迹。依照《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，本项目所在区域地震基本烈度为VI度。

(4) 不良地质现象

岩体风化：据平面地质测绘调查，工程区右岸山坡上部岩体大部分呈强风化状态，局部为全风化，岩体破碎，抗风化能力弱，锤子轻敲即可敲碎，强风化岩体埋深较大，平均厚度约15.0m，岩石风化后一般呈灰黄色，岩质软弱，锤击声哑，风化带内节理裂隙一般微张。

崩塌体：电站大坝右岸下游约90m 上坝公路上部山坡分布一崩塌体，分布高程为421~445m，顺河向长约20m，顺坡向长约25m，崩塌体厚约5.0m，方量约2500m³，成分主要为页岩碎块石夹少量粉质粘土，结构松散，系节理裂隙组合切割及风化卸荷所致。坡脚建有高约2.5m的浆砌石挡墙进行支护。

5.1.2.2 区域地貌

工程区位于酉水右岸，河谷为对称敞开的“U”型谷，河流流向SW。河谷宽约180m，水面宽约100m，河床高程一般382~393m，水深一般0.3~27.0m，两岸山坡岩石直接裸露，坡度为30~45°左右，两岸植被茂密，山顶高程480m。

右岸方引水发电隧洞进水口分别位于湾塘水电站大坝上游约80m处，洞底高程404.6m，洞顶高程409.6m，隧洞长分别为286m，沿线地势北高南低，高程多在390~479之间，最高点高程479m，相对高差80~90m，为丘陵地貌，部分洞段埋深大于50m，最深为70m。山顶发育Ⅲ级阶地，沿线冲沟不发育。

厂房位于电站大坝下游120m处的河床右侧边滩及阶地部位，边滩地面高程391.1~392.1m，边滩宽5~15m，边滩局部基岩出露，边滩的左、右侧修建了浆砌石挡墙，左侧挡墙较低，高2.0~3.3m；右侧挡墙高8.0~9.0m；阶地地面高程402.7~404.6m，表部为人工堆积所覆盖。厂房后缘为上坝公路下部山坡，地表大面积人工堆积覆盖，山坡坡度较陡，坡角达45°。

5.1.3 气候

根据龙山县1970年~2014年气象资料统计分析，龙山县所在区域属亚热带季风湿润气候区，气候温和，四季分明，光热充足，雨量充沛；夏季多旱，冬少严寒，无霜期长。多年平均降雨量1354.9mm，年最大降雨量1883.5mm，十年一遇最大24h降雨量175mm，十年一遇最大1小时最大降雨量71.4mm，平均蒸发量

1039.9mm，年均气温 15.3℃，最高气温 39.5℃（1971 年 7 月 26 日），最低气温 -6.9℃（1977 年 1 月 30 日），相对平均湿度 81%。

表 5.1-1 气象特征值列表

序号	项目	单位	龙山县
1	多年平均降水量	mm	1354.9
2	最大 24h 降水量(P=10%)	mm	175.0
3	最大 1h 降水量(P=10%)	mm	71.4
4	多年平均气温	℃	15.3
5	极端最低气温	℃	-7.5
6	极端最高气温	℃	40.2
7	≥10℃积温	℃	5108
8	无霜期	天	278
9	多年平均蒸发量	mm	1051.6
10	多年平均风速	m/s	1.8
11	最大风速	m/s	16.3
12	多年平均大风日数	天	4
13	年平均相对湿度	%	81
14	年平均日照	小时	1324

5.1.4 水文

工程区地下水主要为孔隙水及基岩裂隙水，孔隙水主要赋存于河床边滩的砂砾石孔隙中，水位与河水基本持平；基岩裂隙水主要赋存于泥质页岩裂隙之中，引水发电隧洞地下水位埋深一般 0~30m，厂址区埋深 5.2~8.9m，主要接受大气降水补给，沿裂隙及层面运移，常以小型泉水出露，就近向冲沟及河谷中排泄，水量中等，水位随季节动态变化大。

根据《湖南省酉水湾塘水电站技施设计阶段工程地质勘察报告》及《湖南省龙山县湾塘水电站增效扩容改造工程初步设计报告》，区内地下水化学类型为重碳酸钾钠钙型淡水，PH 值为 10.5；地表水属重碳酸钙镁型淡水，PH 值为 9.1，侵蚀性 CO₂ 含量为 2.86mg/L，HCO₃⁻ 含量为 2.07mmol/L，SO₄²⁻ 含量为 12.6mg/L，Mg²⁺ 含量为 2.45mg/L。

地表水、地下水对砼均无腐蚀性。综上所述，本项目区水文条件总体属良好类型。

5.1.5 径流

据湾塘水电站二期工程初步设计报告统计资料，根据水文选定的代表段 1957~2017 年，共 61 年，多年平均流量为 98.7m³/s。坝址多年平均流量及年内分配见表 5.1-2。

表 5.1-2 湾塘水电站月平均流量及年内分配表

月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年
Q (m ³ /s)	20.2	30.6	60.9	106.7	162.3	199.6	216.1	119.0	97.3	83.5	59.0	27.1	98.7
占全年百分数(%)	1.7	2.6	5.2	9.0	13.7	16.9	18.3	10.1	8.2	7.1	5.0	2.3	100

枢纽布置为坝后式电站，其水头损失随机组发电引用流量的大小而变化，平均取 0.3m。水量损失主要为库面蒸发及渗漏损失等，根据库区地质条件等分析，水量损失不计。

表 5.1-3 湾塘水电站 1994-2016 年取用水量统计表

年份	年来水量 (万 m ³)	年发电用水量 (万 m ³)	年溢弃水量 (万 m ³)	水量利用率 (%)
1994	25.24	14.39	10.85	57.0
1995	29.34	15.25	14.08	52.0
1996	28.86	14.14	14.72	49.0
1997	31.14	15.88	15.26	51.0
1998	48.50	19.16	29.34	41.6
1999	35.60	17.87	17.73	50.2
2000	37.13	17.85	19.28	48.1
2001	36.65	18.32	18.32	50.0
2002	32.49	15.92	16.57	49.0
2003	28.40	13.06	15.33	46.0
2004	32.69	14.71	17.98	45.0
2005	38.75	18.60	20.15	48.0
2006	36.10	16.97	19.13	47.0
2007	38.84	19.04	19.80	49.0
2008	35.03	16.46	18.57	47.0
2009	35.24	15.86	19.38	45.0
2010	38.17	18.32	19.85	48.0

年份	年来水量 (万 m ³)	年发电用水量 (万 m ³)	年溢弃水量 (万 m ³)	水量利用率 (%)
2011	27.14	12.49	14.66	46.0
2012	25.02	11.26	13.76	45.0
2013	38.46	18.61	19.85	48.4
2014	32.70	15.70	17.00	48.0
2015	28.95	17.82	11.13	64.3
2016	57.97	18.90	39.07	32.6
均值	34.71	16.37	18.34	48.14

湾塘水电站原电站历年取水用量(1994-2016)情况见表 5.1-2。

从表中可知, 现有电站历年水量利用率均值为 48.14%, 年溢弃水量最大为 39.07 万 m³, 年来水量最大为 2016 年 57.97 万 m³。

5.1.6 洪水

湾塘专用水文站位于湾塘电站坝址上游约 420m 处, 集水面积为 3060km², 设于 1980 年 1 月 1 日, 又于 1981 年 10 月 1 日撤消, 在此期间观测有水位、流量、降水量等资料, 测流河段顺直, 基下 100m 有一弯道急滩, 无漫滩, 河床略有冲淤变化。上、下游无人工建筑物, 测验控制良好。1980 年共测流 81 次, 其中浮标施测 70 次, 浮标系数为 0.85。1981 年全年采用流速仪, 测流 38 次。两年水位流量测点密集, 均为单一线。

5.2 社会环境

根据湘民行发[2015]117 号《龙山县乡镇区划调整方案》, 龙山县现辖 21 个乡镇(街道), 总面积 3131 平方公里, 总人口 59.44 万, 土家族、苗族等 16 个少数民族人口占总人口的 68%。

2017 年, 全县实现生产总值 81.08 亿元, 同比增长 8.5%。其中: 第一产业增加值 19.56 亿元, 增长 3.5%; 第二产业增加值 16.26 亿元, 增长 8.2%; 第三产业增加值 44.25 亿元, 增长 10.9%。三次产业结构为

24.2:20.3:55.3。按常住人口计算，人均 GDP 为 16197 元。全县财政总收入 8.12 亿元，同比增长 15.2%。

5.2.1 农业

2017 年龙山县实现农、林、牧、渔及服务业总产值 32.32 亿元，按可比价计算比上年增长 3.9%，其中：农业产值 25.06 亿元，增长 4.4%；林业产值 1.09 亿元，增长 4.8%；牧业产值 5.73 亿元，增长 1.6%；渔业产值 0.31 亿元，增长 2.9%。实现农、林、牧、渔及服务业增加值 19.65 亿元，增长 3.9%。

5.2.2 工业和建筑业

2017 年龙山县实现工业增加值 92081 万元，比上年增长 11.6%。规模工业实现增加值 57431 万元，比上年增长 13.6%。分企业类型看：国有企业增加值 10541 万元，增长 3.7%；集体企业增加值 1192 万元，增长 10.8%；股份制企业增加值 45699 万元，增长 16.5%。分轻重工业看：轻工业增加值 29481 万元，增长 25.5%；重工业增加值 27950 万元，增长 3.2%。

5.2.3 教育和科学技术

2017 年年末龙山县有中等职业学校 4 所，普通高中 2 所，完全中学 1 所，独立初中 9 所，独立小学 22 所，九年制学校 18 所，幼儿园 142 个，特殊教育学校 1 所。全县共有在校学生（含幼儿）97756 人。其中，中等职校 3642 人，高中 9063 人，初中 18532 人，小学 45434 人，在园幼儿 20991 人，特殊学校 94 人。全县小学适龄儿童入学率 100%，高中阶段教育毛入学率 85.15%。全县学前三年毛入园率达 80.5%；小学巩固率达 100%，初中巩固率达 97.6%；高考 7 名考

生分别被清华、北大录取；总投资 16.5 亿元的城区教育布局调整项目有序实施。扶贫助学取得成效，贫困生资助实现全覆盖。

5.2.4 人群健康

2017 年年末龙山县共有卫生机构 494 个。其中县级卫生机构 10 个（县人民医院、县中医院、县疾控中心、县妇幼保健计划生育服务中心、县卫生计生综合监督执法局、县康复医院、县红十字会民族骨伤科医院、县特殊涉毒人员自愿戒毒（康复）中心、县计划生育药具站、县计划生育流动人口管理站），社区卫生服务中心 4 个，乡镇卫生院 46 个（其中建制乡镇卫生院 21 个），村卫生室 382 个，民营医院 12 个，门诊部、诊所 40 个。卫生技术人员 3377 人，其中执业医师、执业助理医师 1409 人，注册护士 1023 人。

据调查，库区内无传染病。

5.2.5 区域饮用水情况

根据现场走访调查，该区域居民饮用水主要以自建水井取水。

5.2.6 污染源调查

5.2.6.1 生活污染源

根据走访龙山县相关部门，并参照《环境保护实用数据手册》（机械工业出版社）及《农村生活污水处理项目建设与投资指南》（环保部），本工程所在区域属于第三分区，平均日污水量 110~150L/人。本次统计按生活污水排放量 130L/人.d 计，则年污水量 47.45t/a.人。主要污染源浓度为 BOD₅ 300 mg/L、COD 500 mg/L、石油类 20 mg/L、NH₃-N 30 mg/L、TP 0.3 mg/L、SS 400 mg/L、动植物油 100 mg/L。

表 5.2-1 生活污水污染源排放浓度一览表

类别 序号	BOD ₅	COD	石油类	NH ₃ -N	TP	SS	动植物油
排放浓度(mg/L)	300	500	20	30	0.3	400	100

污染物产生量 (t/人.年)	0.0142	0.0237	0.0009	0.0014	0.0000	0.0190	0.0047
-------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

备：生活污水量定额：130L/人.d，一年：365d

5.2.6.2 工业污染源

根据调查，酉水干流龙山段的工业污染源主要分布于来凤县桂花树工业园及龙山县工业集中区，污染源不涉及冶金、化工等重金属污染的排放。

来凤县桂花树工业园位于湖北省来凤县翔凤镇，该工业园入园企业类型为食品、轻工，污水经园区污水管网排入来凤县翔凤镇污水处理厂（即来凤县城市污水处理厂），入网废水主要为生产废水、生活废水，主要污染物类型为 BOD₅、COD、石油类、NH₃-N。翔凤镇污水处理厂位于湖北省恩施州来凤县凤翔镇，现日处理规模为 3 万 m³/d，服务范围为来凤县城区及桂花树工业园污水。2016 年，该污水处理厂排污总量为：COD 108.24t，NH₃-N 18.22t（数据来源：来凤县环境保护局）。排口距离在建落水洞电站 13.2km。

龙山县宝塔污水处理厂位于湖南省龙山县民安街道宝塔村果利河畔，果利河入酉水口上游 3600m，日处理规模为 2.5 万 m³/d。该污水处理厂收纳龙山县县城生活污水及龙山县工业集中区污水，工业集中区入园企业为建材、轻工，入网废水主要为生活废水，主要污染物类型为 BOD₅、COD、石油类、NH₃-N。该污水处理厂污染物排放总量为 COD 457.44t，NH₃-N 65.06t（数据来源：龙山县城市污水处理工程建设项目竣工环境保护验收申请表）。

3.2.3 农业面源

农业面源污染主要由地表径流带入水体，其污染源强度主要与当地降雨量、降雨强度、水土流失情况、土壤类型、土壤肥力、耕作方式、化肥施用量等诸多因素有关，其主要污染因子为 TP、TN。土壤

中氮磷营养物质在地表径流及土壤侵蚀的作用下进入库区水体。进入拟建水库的氮磷物质预测可采用以下模型进行：

$$E = b(1-c)dF + (1-a)S$$

式中：E——氮、磷流失进入水库总量；

b——化肥中氮、磷含量；氮肥中平均含氮率 30%，磷肥中平均含磷率 15%，复合肥中平均含氮率为 15%，平均含磷率为 15%；

c——作物对化肥的利用率，氮为 30%，磷为 15%；

d——进入土壤和水体和化肥流失率，氮为 30%，磷为 5%；

F——化肥的施用量；

S——进入水体土壤中全氮、全磷总量；

a——氮、磷沿程消耗系数，氮为 70%，磷为 95%。

A、农田化肥流失：

来凤县各乡镇及龙山县各乡镇农田常用的化肥有氮肥、磷肥、钾肥以及复合肥。

B、水土流失所带入营养物

水土流失所带入营养物主要为氮、磷物质，落水洞库区流域土壤的氮、磷含量分别约为 0.15%、0.12%。根据计算落水洞工程坝址处多年平均悬移质输沙量为 84.8 万 t，每年因水土流失进入河流的氮、磷的总量分别为 38.16t/a，30.53t/a。

综上所述，因区域农业生产农药、化肥流失以及区域水土流失而进入拟建水库的氮、磷总量分别为 534.98t/a、72.88t/a，其主要来源为区域水土流失所产生。

3.2.4 其它污染源

据调查，酉水干流龙山段没有网箱养殖的现象。

5.3 环境质量现状

5.3.1生态环境现状调查

5.3.1.1 陆生植被现状调查

(1) 植被调查

酉水龙山段属于我国中亚热带常绿阔叶林保存较好的区域，低海拔一般为常绿阔叶林，海拔较高的地区为常绿落叶阔叶混交林。该地生物多样性丰富，植物种类特殊。根据植被习性，将其分为3个植被型组、5个植被型、8个植被群系。分类详情如下：

I. 针叶林 (Coniferous forest)

一、暖性常绿针叶林 Warm evergreen coniferous forest

1. 马尾松林 *Pinus massoniana* forest

II. 阔叶林 (Broad-leaved forest)

二、常绿阔叶林 (Evergreen broad-leaved forest)

2. 绒毛山胡椒林 *Lindera nacusua* forest

三、落叶阔叶林 (Deciduous broad-leaved forest)

3. 枫杨林 *Pterocarya stenoptera* forest

III. 灌草丛 (Shrub-grassland and lianas)

四、灌丛 (Shrubland forest)

4. 水麻林 *Debregeasia orientalis* shrubland

5. 篾竹林 *Phyllostachys nidularia* shrubland

五、灌草丛 (Shrub-grassland)

6. 芒草丛 *Miscanthus sinensis* shrub-grassland

7. 辣蓼草丛 *Polygonum hydropiper* shrub-grassland

8. 金荞草丛 *Fagopyrum dibotrys* shrub-grassland

(2) 样方调查

调查人员于 2017 年 8 月 8 日至 8 月 9 日对湾塘水电站施工区和周边进行了生态现状调查。根据水电站和蓄水河坝位置在河段共设计 2 个 5m*5m 灌木样方。详见表 5.3.1-1 至 5.3.1-2。

表 5.3.1-1 灌木样方 1 调查表

调查地点	酉水龙山段下 段湾塘乡	环境特征			样方调查人 员
		地形	海拔标高	坡度	张代贵
群落类型	紫柳群落	河岸缓坡	412m	10°	
经纬度	N: 29°22'48.7", E:109°22'30.05"				
群落层次	紫柳-喜旱莲子草				
种类组成及生长状况					
乔木层	伴生有毛竹 2 株, 高 15m				
灌木层	紫柳为该层优势树种, 20 株, 高 2-3m; 伴生有枫杨 2 株, 高 2-3m; 通脱木 6 株, 高 1m; 桂竹 4 株, 高 1-2m; 八角枫 1 株高 2m; 旱柳 2 株, 高 2m; 盐肤木 2 株, 高 2m; 构树 1 株, 高 2m。				
草本层 1	愉悦蓼为本层优势种, 伴生有喜旱莲子草、鱼眼草、酸膜、硬秆子、天胡荽草等。				
草本层 2	喜旱莲子草为本层优势种, 伴生有愉悦蓼、辣蓼、短齿楼梯草、鸭趾草等。				
图片					

表 5.3.1-2 灌木样方 2 调查表

调查地点	酉水龙山段下段 湾塘乡	环境特征			样方调查人员 张代贵
		地形	海拔标高	坡度	
群落类型	绒毛山胡椒群落	河岸缓坡	412m	10°	
经纬度	N: 29°19'03.35", E:109°22'07.25"				
群落层次	绒毛山胡椒-从毛羊胡子草				
种类组成及生长状况					
乔木层					
灌木层	绒毛山胡椒为该层优势树种, 3 株, 高 2-3m; 伴生有尾尖爬藤榕 3 株, 高 1-1.5m; 篾竹 2 株, 高 2m; 老虎刺 2 株, 马桑树 1 株, 高 1m; 旱柳 1 株, 高 2m; 腊莲绣球 2 株, 高 1.5m; 火棘 1 株, 高 1m, 秧青 2 株, 高 2m; 盐肤木 1 株, 高 2m。				
草本层 1	从毛羊胡子草为本层优势种, 伴生有芒、愉悦蓼、辣蓼、鱼眼草、天胡荽草、马唐等。				
草本层 2	芒为本层优势种, 伴生有蜈蚣草、半边旗、太平鳞毛蕨、野雉尾金粉蕨等。				
图片					

(3) 物种结构

本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》：评价区域及周边区域共有维管束植物218种，隶属于178属、76科，分别占湖南植物的4.42%、12.44%、36.49%。其中蕨类植物9科13

属13种；裸子植物3科3属4种；被子植物64科162属201种。被子植物中，双子叶植物55科138属173种，单子叶植物9科24属28种。

1) 蕨类植物

对项目所在区域样地中的蕨类进行统计：蕨类植物共13种，隶属9科13属，科占中国蕨类植物（共52科）的17.31%，属占中国蕨类植物（共206属）6.31%，种占中国蕨类（共2600种）0.50%。调查区域内占比详见表5.3.1-3。

表 5.3.1-3 样地蕨类植物属种组成

科名	科拉丁名	属数	属/总属数 (%)	种数	种/总种数 (%)
凤尾蕨科	Pteridaceae	1	7.69	1	7.69
金星蕨科	Thelypteridaceae	2	15.38	2	15.38
海金沙科	Lygodiaceae	1	7.69	1	7.69
卷柏科	Selaginellaceae	1	7.69	1	7.69
乌毛蕨科	Blechnaceae	1	7.69	1	7.69
里白科	Gleicheniaceae	1	7.69	1	7.69
水龙骨科	Polypodiaceae	3	23.08	3	23.08
碗蕨科	Dennstaedtiaceae	1	7.69	1	7.69
鳞毛蕨科	Dryopteridaceae	2	15.38	2	15.38
合计		13	100	13	100

2) 裸子植物

对项目所在区域样地中的裸子植物进行统计：裸子植物共有4种，隶属3科3属。调查区域内占比详见表5.3.1-4。

表 5.3.1-4 样地裸子植物属种组成

科名	科拉丁名	属数	属/总属数 (%)	种数	种/总种数 (%)
柏科	Cupressaceae	1	33.33	1	25
杉科	Taxodiaceae	1	33.33	1	25
松科	Pinaceae	1	33.33	2	50
合计		3	100	4	100

3) 双子叶植物

对项目所在区域样地中的双子叶植物进行统计：双子叶植物共有55科138属173种；其中豆科(10.98%)、菊科(10.40%)、荨麻科(5.78%)、蔷薇科(5.78%)种数较多，科属优势较为明显。详见表5.3.1-5。

表 5.3.1-5 样地双子叶植物属种组成

科名	科拉丁名	属数	属/总属数 (%)	种数	种/总种数 (%)
八角枫科	Alangiaceae	1	0.72	1	0.58
百合科	Liliaceae	5	3.62	6	3.47
报春花科	Primulaceae	2	1.45	3	1.73
车前科	Plantaginaceae	1	0.72	1	0.58
唇形科	Lamiaceae	4	2.90	4	2.31
大戟科	Euphorbiaceae	5	3.62	7	4.05
大麻科	Cannabaceae	1	0.72	1	0.58
豆科	Fabaceae	17	12.32	19	10.98
杜英科	Elaeocarpaceae	1	0.72	1	0.58
防己科	Menispermaceae	1	0.72	1	0.58
凤仙花科	Balsaminaceae	1	0.72	1	0.58
胡桃科	Juglandaceae	2	1.45	2	1.16
葫芦科	Cucurbitaceae	1	0.72	1	0.58
虎耳草科	Saxifragaceae	1	0.72	2	1.16
桦木科	Betulaceae	1	0.72	1	0.58
金缕梅科	Hamamelidaceae	1	0.72	1	0.58
锦葵科	Malvaceae	3	2.17	4	2.31
旌节花科	Stachyuraceae	1	0.72	1	0.58
菊科	Asteraceae	15	10.87	18	10.40
壳斗科	Fagaceae	2	1.45	2	1.16
蓝果树科	Nyssaceae	1	0.72	1	0.58
藜科	Chenopodiaceae	2	1.45	2	1.16
楝科	Meliaceae	1	0.72	1	0.58
蓼科	Polygonaceae	4	2.90	9	5.20
马鞭草科	Verbenaceae	2	1.45	2	1.16
马钱科	Loganiaceae	1	0.72	1	0.58
马桑科	Coriariaceae	1	0.72	1	0.58
牻牛儿苗科	Geraniaceae	1	0.72	1	0.58
毛茛科	Ranunculaceae	2	1.45	4	2.31
木犀科	Oleaceae	1	0.72	2	1.16
葡萄科	Vitaceae	6	4.35	7	4.05
漆树科	Anacardiaceae	1	0.72	2	1.16

科名	科拉丁名	属数	属/总属数 (%)	种数	种/总种数 (%)
茜草科	Rubiaceae	2	1.45	2	1.16
蔷薇科	Rosaceae	6	4.35	10	5.78
茄科	Solanaceae	1	0.72	2	1.16
忍冬科	Caprifoliaceae	1	0.72	1	0.58
瑞香科	Thymelaeaceae	1	0.72	2	1.16
三白草科	Saururaceae	1	0.72	1	0.58
伞形科	Apiaceae	3	2.17	4	2.31
桑科	Moraceae	3	2.17	5	2.89
山茱萸科	Cornaceae	1	0.72	1	0.58
商陆科	Phytolaccaceae	1	0.72	1	0.58
鼠李科	Rhamnaceae	4	2.90	4	2.31
桃金娘科	Myrtaceae	1	0.72	1	0.58
无患子科	Sapindaceae	1	0.72	1	0.58
五福花科	Adoxaceae	1	0.72	2	1.16
五加科	Araliaceae	1	0.72	1	0.58
苋科	Amaranthaceae	3	2.17	3	1.73
玄参科	Scrophulariaceae	1	0.72	1	0.58
旋花科	Convolvulaceae	1	0.72	1	0.58
荨麻科	Urticaceae	8	5.80	10	5.78
杨柳科	Salicaceae	2	1.45	4	2.31
榆科	Ulmaceae	2	1.45	2	1.16
芸香科	Rutaceae	1	0.72	1	0.58
樟科	Lauraceae	3	2.17	3	1.73
总计		138	100.00	173	100.00

4) 单子叶植物

对项目所在区域样地中的单子叶植物进行统计：单子叶植物共计28种，隶属9科24属。详见表5.3.1-6。

表 5.3.1-6 样地单子叶植物属种组成

科名	科拉丁名	属数	属/总属数 (%)	种数	种/总种 (%)
芭蕉科	Musaceae	1	4.17	1	3.57
菖蒲科	Acoraceae	1	4.17	1	3.57
禾本科	Poaceae	15	62.50	19	67.86
莎草科	Cyperaceae	2	8.33	2	7.14
薯蓣科	Dioscoreaceae	1	4.17	1	3.57
天南星科	Araceae	1	4.17	1	3.57
鸭跖草科	Commelinaceae	1	4.17	1	3.57
鸢尾科	Iridaceae	1	4.17	1	3.57
棕榈科	Arecaceae	1	4.17	1	3.57

合计	24	100.00	28	100.00
----	----	--------	----	--------

(4) 生态评估

1) 国家保护植物

本次拟施工区域内,用地现状以农作物、人工林和河滩荒地为主。人工林和荒地受人为干扰均较为严重。植被多表现为人工栽培种(农作物)以及各类杂草。荒地中则为各类杂草(水蓼、愉悦蓼、滇南芋和苍耳等)。评级区域内乔木层优势种为马尾松、杉木和毛竹,灌木层优势种为水麻、小楝木、蜡莲绣球、盐麸木,草本植物优势种为水蓼、愉悦蓼及长滇南芋等;水电站施工区域未涉及国家保护植物。在水电站施工区域下游分布有若干金荞*Fagopyrum dibotrys*、野大豆*Glycine soja*,两者都是国家二级保护植物,但距离施工区和运输道路距离大于1公里,不易受到施工影响。但实施测量或平时工人活动时应避免对保护植物伤害。而任豆*Zenia insignis*则分布在下游更远的河滩,组成任豆-枫杨树林,为该区域的优势乔木,人为干扰少,施工对其也无影响。喜树*Camptotheca acuminata*为附近居民栽培,按照国家相关规定,栽培植物可不受保护。

表 5.3.1-7 评价区国家重点保护植物统计

种名	科名	IUCN 级别
金荞 <i>Fagopyrum dibotrys</i>	蓼科 <i>Polygonaceae</i>	LC (无危)
喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>	蓝果树科	LC (无危)
野大豆 <i>Glycine soja</i>	<i>Nyssaceae</i>	LC (无危)
任豆 <i>Zenia insignis</i>	豆科 <i>Fabaceae</i>	VU (易危)

2) 珍稀濒危植物

根据中国生物多样性红色名录,对在调查区域内出现的218种高等植物进行按 IUCN 的评估标准进行评估,即秧青

Dalbergiaassamica为濒危(EN); 任豆 *Zenia insignis*为易危(VU); 黄檀 *Dalbergia hupeana*和湖北百合 *Lilium henryi*为近危(NT) 212种为无危(LC)等级, 2种为外来归化或栽培种而不适宜评估(NA)或数据缺乏(DD)。秧青、黄檀和湖北百合分布在水坝两岸坡度较大的山坡上, 人为干扰较弱, 但应该引起重视, 避免破坏。

5.3.1.2陆生动物现状调查

本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》的陆生动物现状调查: 评价区有脊椎动物共有223种, 分属24目64科, 其中陆生脊椎动物173种, 分属21目54科(两栖纲20种, 分属2目6科; 爬行纲22种, 分属3目7科; 鸟纲105种, 分属10目28科; 哺乳纲26种, 分属6目13科)。两栖类有青蛙、虎纹蛙、饰纹姬蛙、沼蛙、泽蛙、镇海林蛙、小弧斑姬蛙等20余种; 爬行类有眼镜蛇、响尾蛇、赤链蛇、银环蛇、乌梢蛇、中华鳖、壁虎、北草蜥、中国石龙子、蝮蛇等22余种; 鸟类有家燕、画眉、山雀、白鹡鸰、红隼、棕头鸦雀、白颊噪鹛、暗绿绣眼鸟、小云雀、八哥、斑鸠、啄木鸟、黄鹌、乌鸦等105余种; 哺乳类有陆生脊椎动物有竹鼠、野兔、华南兔、黄鼬、青鼬、猪獾等26余种。

结合走访的本地居民及龙山县林业局的有关资料, 评价区常见的野生动物主要为中华竹鼠(*Rhizomys sinensis*)、狐、猪獾(*Arctonyx collaris*)、华南兔(*Lepus sinensis*)等哺乳动物, 中华蟾蜍、黑斑蛙、虎纹蛙、泽蛙等两栖类动物以及八哥、灰胸竹鸡、白鹡鸰、山斑鸠、大杜鹃、普遍夜鹰、小翠鸟等鸟类, 未发现地方保护野生动物。其中国家

二级保护动物有虎纹蛙 (*Rana rugulosa*)、红角鸮 (*scops owl*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、小灵猫 (*Viverricula indica*) 和大鲵 (*Andrias davidianus*) 6种, 未发现国家一级保护动物。

5.3.1.2 水生生物现状调查

(1) 调查内容

根据湾塘水电站新增发电机组所建工程设施对河流的影响具有局部性和暂时性的特点, 此次调查的内容主要为鱼类资源、浮游生物、底栖动物的种类及生物量等项目。

鱼类及其它珍稀、特有和濒危水生生物资源: 此部分为重点调查内容, 主要包括: 渔业资源区系组成、种群结构与资源量、珍稀、特有和濒危水生生物、鱼类等水生生物生态功能区 (包括产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道) 和鱼类早期资源量等。

浮游生物、底栖动物资源: 浮游生物、底栖动物的种类组成、生物量等。

(2) 调查范围、方式及时段

调查方式采取走访当地渔民和现场调查取样检测的方式进行, 调查时间为2017年8月20日至24日, 设置了3个调查点, 分别为湾塘电站沿河流上游至下游设置3个采样点进行调查, 分别为湾塘电站厂址小岗村坝上1.0km (N 29°19'2", E 109°21'32")、坝下1.5km (N 29°18'52", E 109°20'49")、洗洛镇湾塘村附近水域 (N 29°20'3", E 109°21'56")。

(3) 调查方法

资料收集和整理：本次调研中水生生物资源与生态方面的资料主要来源于两个方面的内容：（1）由湘西州向先嘉、田小波、何斌、周先文等水产专家组成的水生生物资源调研团队于2017年8月5日、2017年8月8日至11日、8月20日至24日现场调查实验室检测及走访当地居民取得的数据；（2）《湖南省龙山县农业区划报告集》等著作。

鱼类调查：参照《河流水生生物调查指南》（陈大庆，2014）、《SL 167-96 水库渔业资源调查指南》、《长江鱼类早期资源》（曹文宣，2007）、《SC/T 9407-2012 河流漂流性卵、仔鱼采样技术规范》等的方法进行调查。

根据鱼类区系研究方法，此次在湾塘水电站设置3个采样点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用甲醛固定。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类名录。

鱼类资源量的调查结合走访调查和现场调查取样进行。走访调查时，对沿河各村的渔民、村民调查了解渔业资源现状，同时查阅《龙山县农业区划》以获得多年资源量的变动情况。

走访沿河居民和渔民，了解不同季节鱼类集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特征以及历史“三场”情况，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

浮游动植物采集：调查以资料收集、现场取样调查和室内实验相结合。根据《渔业生态环境监测规范》（淡水）及结合湾塘水电站特

点，沿河流上游至下游设置3个采样点进行调查，分别为湾塘电站厂址小岗村坝上1.0km（N 29°19'2"，E 109°21'32"）、坝下1.5km（N 29°18'52"，E 109°20'49"）、洗洛镇湾塘村附近水域（N 29°20'3"，E 109°21'56"）。

浮游生物定性样品：25#浮游生物网于水平及垂直方向呈“∞”字形缓慢拖网采集，并用3%~5%的福尔马林固定。浮游植物鉴定参照《中国淡水藻类》和《藻类志》，轮虫的种类鉴定参照《中国淡水轮虫志》，枝角类和桡足类参照《中国淡水生物图谱》进行鉴定。

浮游植物定量样品：使用不锈钢采水器采取1.5L水，装入样品瓶内，然后用福尔马林固定，于实验室沉淀12~24h后进行虹吸浓缩，浓缩至1.0L左右，最后在显微镜下进行鉴定和计数(胡鸿均等，2006)。

浮游动物定量样品用5 L 采水器采集0.5处水样，采集20L水样用25#浮游动物生物网现场过滤装入塑料瓶中，加入5%福尔马林溶液固定，充分摇匀浓缩水样后取1mL至浮游生物计数框内镜检计数，每个样品重复2次以上，取平均值以推算原始丰度。

底栖动物采集：水深不超过0.5m的采样点，使用60目，0.3m×0.3m的索伯网进行采集。具体方法为，将索伯网采样框底部贴紧河床，先将采样框内石块上附着的底栖生物洗入网内，然后用铁铲搅动框内的底质，搅动深度20.0cm，将底质和底栖动物一同采入网内，之后，将采集的底质和底栖动物装入1.0L广口瓶内，加入70%的酒精至瓶口，密封保存。对于不能通过过滤的底栖动物在白瓷盘里用镊子进行仔细分拣。

对于坝上水深超过2米的。采用采样框面积为1/16m²彼得逊采泥器,进行底栖动物定量采集。首先将挂号提钩的采泥器缓慢放至水底,抖动绳索并经过几次提拉,使采泥器闭合,将采集到的底泥释放到水盆内,用60目筛网进行清洗筛选,将洗净的底栖动物和杂质全部放入1.0L广口瓶内。

样品的固定和保存:软体动物用75%乙醇溶液保存;水生昆虫用5%乙醇溶液固定,数小时后移入75%乙醇溶液保存;底栖寡毛类先放入培养皿中,加少量清水,并缓缓加数滴75%乙醇溶液将虫体麻醉,待其完全舒展伸直后,再用5%甲醛溶液固定,用75%乙醇溶液保存。

计数:每个采样点所采得的底栖动物按不同种类准确统计个体数。

(4) 河流沿岸水生生物资源和水生态环境现状调查

1) 鱼类等水生生物区系、种群结构与资源现状与评价

酉水为沅江的一级支流,20世纪80年代,龙山县编制了《湖南省龙山县农业区划》对龙山县境内的鱼类资源进行了调查,共发现鱼类51种,隶属于6目9科,其中鲤科为大宗,有35种,占总数的68.6%,鮡科5种,占总数的9.8%,鳊科4种,占总数的7.8%,鲢科和鳙科各占2种,占总数的3.9%,雅罗鱼亚科、鲴科、合鳃科各一种占总数的1.9%。

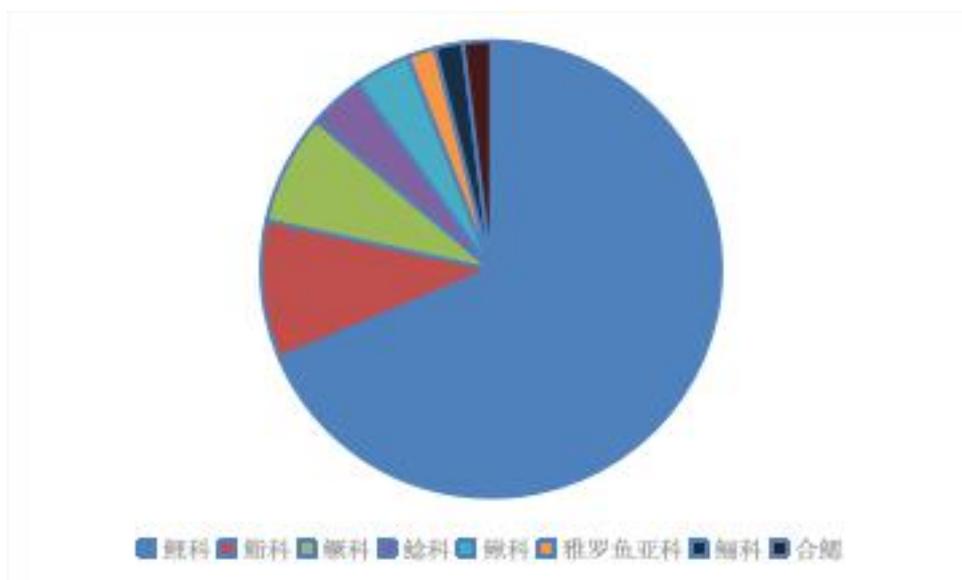


图 5.1.3-1 20 世纪 80 年代酉水流域龙山县境内鱼类组成图

此次调查发现，酉水流域英雄电站至湾塘电站沿河共有鱼类 27 种，分别隶属于 4 目 6 科，鱼类种类数量相比以往大幅减少，特别是湘华棱、沙鳅、鳊鲃等名贵鱼类在该区域已基本灭绝（现有种类明细见表 4.1.3-1）。

表 5.1.3-8 英雄电站至湾塘电站沿河水域鱼类名录

目	科/亚科	中文名	拉丁名	英雄	三元	湾塘
鲤形目	鲤科鮡亚科	小口白甲鱼	<i>Varicorhinus (Onychostoma) lini</i> Wu	+	+	+
	鲤科鲤亚科	鲤鱼	<i>C. Carpio L.</i>	++	++	++
		鲫鱼	<i>C. auratus auratus (L.)</i>	++	++	++
	鲤科鮠亚科	吻鮠	<i>Rhinogobio typus</i> Bleeker	+	+	+
		湖南吻鮠	<i>R. typus</i> Bleeker	+	+	+
	鲤科鲴亚科	细鳞斜颌鲴	<i>Plagiognathops microlepis (Bleeker)</i>	++	++	+
		银鲴	<i>Xenocypris argentea</i> Gunther	++	++	+
		黄尾密鲴	<i>Xenocypris davidi</i> Bleeker	++	++	+
	鲤科雅罗鱼亚科	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	+	+	+
	鲤科鲃亚科	南方马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i> Günther,	+++	+++	
	鲤科鲢亚科	鲢鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes,)</i>	+	+	+
		鳙鱼	<i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	+	+	+
	鲤科鲮亚科	餐条	<i>H. leucisculus (basilewsky)</i>	+++	+++	++
油餐		<i>Heniculter Bleekeri Bleekeri</i> War		+++	+++	

			<i>pachowsky</i>			
		银飘鱼	<i>Pseudoleubusa Sinensis Bleeker</i>	++	++	++
		逆鱼	<i>Acanthobrama Simoni Bleeker</i>	+++	+++	+++
		团头鲂	<i>M.amblycephata Yih</i>	++	++	++
	鲤科鲮鱼亚科	中华鲮鱼	<i>Rhodeus Sinensis Gunther</i>	+	+	+
		彩石鲮	<i>Pseudoperilampus lighti Wu</i>	+	+	+
	鲤科野鲮亚科	泉水鱼	<i>Semilabeo prochilus</i>	+	++	
	鳅科	泥鳅	<i>M.anguillicaudatus</i>	++	++	++
鲶形目	鮠科	黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+++	+++	+++
	鲶科	鲶鱼	<i>Silurus asotus Linnaeus</i>	++	++	++
		南方大口鲶	<i>Silurus soldatovi meridionalis Chen</i>	++	++	++
鲈形目	鮨科	鳊	<i>S. chuatsi Basilewsky</i>			+
		大眼鳊	<i>S. kneri Garman</i>			+
		斑鳊	<i>S. scherzeri Steinddachner</i>			+
		暗鳊	<i>Siniperca obscura</i>			+
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝	<i>M.albus (Zuiew)</i>	+	+	+

注：“+”“++”“+++”表示鱼类少见、常见、多见。

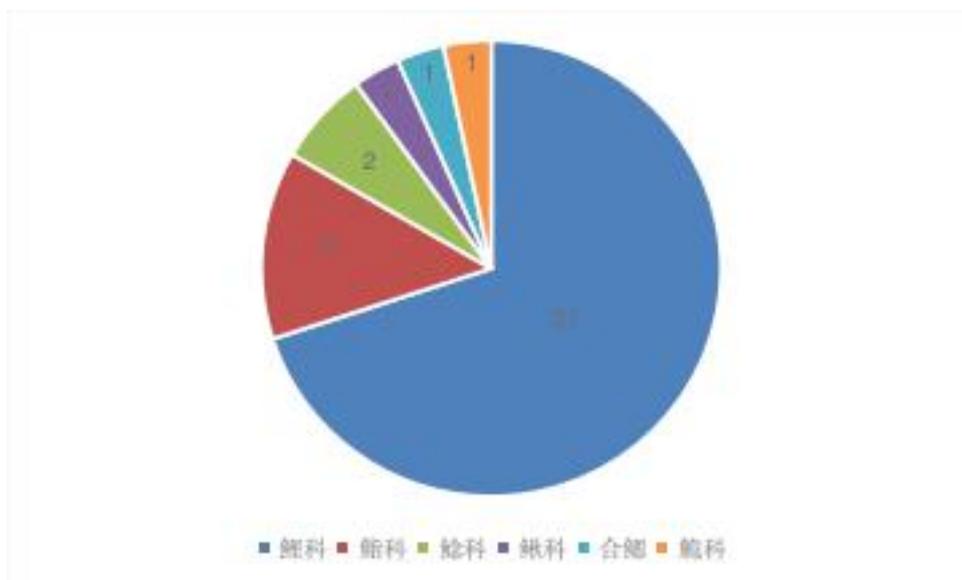


图 5.1.3-2 2016-1017 酉水流域英雄电站至湾塘电站鱼类组成图

此次调研及走访发现，目前湾塘水电站没有马口鱼和泉水鱼，而有少量的鳊鱼，总体来说，湾塘电站附近水域鱼的种类相对较多。英

雄电站至湾塘电站沿河水域尚未发现野生大鲵等国家水生野生保护动物。

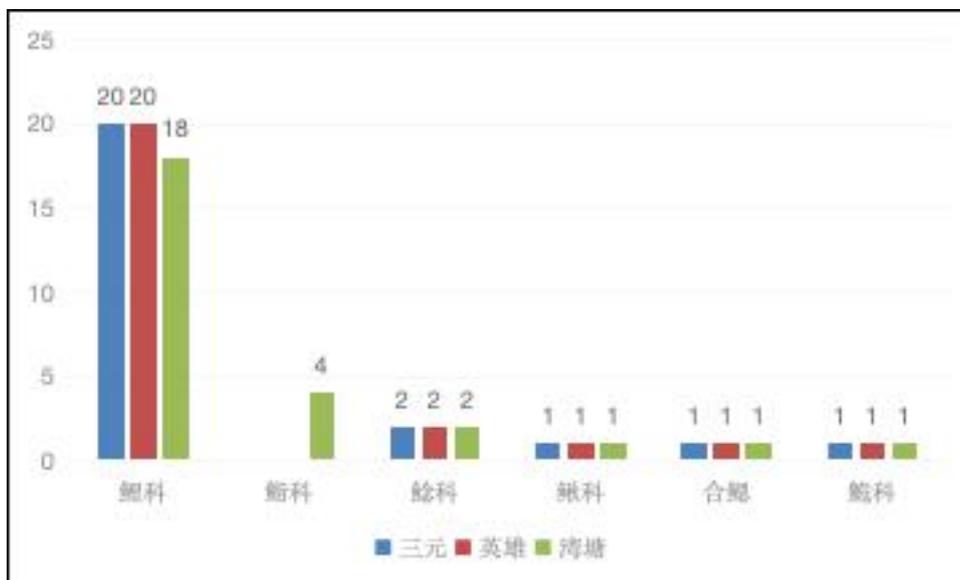


图 5.1.3-3 2016-2017 英雄、三元、湾塘水电站鱼类分布图

① 鱼类的产卵习性：

根据鱼类产卵繁殖生态习性的性质，调查江段的鱼类产卵类型有：

产漂流性卵：这类卵产出后即吸水膨胀，出现较大的卵间周隙，但比重仍大于水，可借助江河水流的翻滚，使卵悬浮在水层中不停漂流；在静止的水环境中，则将下沉于底部。也可将这一类称作半浮性卵。如草鱼、鲢、鳙等。

产沉性卵：卵的比重大于水，卵间周隙小，产出后沉于水底。如中华花鳅等。

静水环境产粘性卵：卵的比重大于水，卵膜外层遇水后具粘性，产出后即粘附在水草上，不沉于水底。粘性卵的卵膜分三层，除卵周间隙和卵膜外，还有一层胶膜。如鲤、鲫、马口鱼、麦穗鱼等。

产浮性卵：产浮性卵的鱼类受精卵卵黄上有一个大油球或较多油粒，受精卵比重小于水，卵产出后即漂浮在水面，随风向和水流而移动。包括大眼鳊、翘嘴鳊等。

② 鱼类的迁徙习性

江湖洄游型：江湖洄游鱼类是江湖中下游复合生态系统中较为常见的一种洄游类型。这些鱼主要在江河中的流水中产卵，受精卵随水流扩散进入下游洪泛平原水体中育肥，成熟亲鱼则再次进入江河中流水江段进行繁殖。典型的江湖洄游鱼类有草鱼、鲢、鳙等产漂流性卵的鱼类。洄游过程中，性腺逐渐达到成熟。

河道洄游型：河道洄游型鱼类的全部生活史的完成主要限于河流。基本不进入湖泊等附属水体。河道洄游型鱼类的洄游可以分为两个阶段，在早期生活史阶段，缺乏主动游泳能力的苗顺水而下；扩散至产卵场下游河段，待具备较强的游泳能力之后，则主动上溯到适宜江段繁殖。这些鱼类在江河流域江段的激流浅滩上产粘沉性卵，或在流水江段中产漂流性卵。

定居性鱼类：包括湖泊定居性鱼类和山溪定居性鱼类。能够在相对狭窄的水域内完成全部生活史。这些种类通常产粘、沉性卵，产卵时的水文条件要求不严格。不论在湖泊、水库、池塘还是河流，只要有流速较缓的水体，均适合定居性鱼类产卵。主要有鲤、鲫、鲇等。

③ 鱼类的食性类型

根据鱼类的摄食器官和所摄取的主要食物的组成，可将鱼类大体归纳为以下几种食性类型。

草食性鱼类：以水生维管束植物（水草）或藻类为食物，如草鱼以水草为食，鲢以浮游植物为食物。

肉食性鱼类：以无脊椎动物为食物的鱼类，通常称为初级肉食性鱼类，又分为浮游动物食性鱼类和底栖动物食性鱼类两类。鱮为浮游动物食性鱼类。以脊椎动物（主要是鱼类）为食的鱼类，通常称为凶猛肉食性或次级肉食性鱼类，或者称鱼食性鱼类，如南方大口鲶、鲶鱼等。

杂食性鱼类：兼有动物性和植物性食物，如马口鱼、鲤、鲫等。马口鱼、鲤鱼偏重动物性，鲫鱼偏重植物性。

表5.3.1-9 英雄水电站至湾塘水电站沿岸水域主要鱼类

名称	形态特征	照片	生活习性
草鱼	<p>体略呈圆筒形，头部稍平扁，尾部侧扁；口呈弧形，无须；上颌略长于下颌；体呈浅茶黄色，背部青灰，腹部灰白，胸、腹鳍略带灰黄，其他各鳍浅灰色其体较长，腹部无棱。头部平扁，尾部侧扁。下咽齿二行，侧扁，呈梳状，齿侧具横沟纹。背鳍和臀鳍均无硬刺，背鳍和腹鳍相对。吻非常短，长度少于或者等于眼直径。眼眶后的长度超过一半的头长。</p>		<p>分布广，产量较高，且生长快，个体大，肉质鲜美，是我国淡水养殖的四大家鱼之一。栖息于江河湖泊中，平时在水的中下层，觅食时也时而在上层活动。性活泼，游泳快。通常在被水淹没的浅滩草地和泛水区域以及干支流附属水体（湖泊、小河、港道等水草丛生地带）摄食肥育。冬季则在干流或湖泊的深水处越冬。生殖季节成熟亲鱼有溯游习性，在适当江段产卵。</p>
小口白甲鱼	<p>体长稍侧扁。头短、圆钝。口较小，下位。下颌具角质边缘。须2对。背鳍具有带锯齿的硬刺。尾柄较细。</p>		<p>属鲤形目，鲤科，鲃亚科，鲃属。为江河流水生活鱼类。分布于长江以南各水系。</p>

黄 颡 鱼	<p>头部较宽，由后向前渐平扁。眼侧上位，眼缘游离，不为皮膜所盖。两对鼻孔，前后分离，后鼻孔位于两眼内侧稍前，呈喇叭状，前鼻孔位于吻端呈小管状。口下位，口裂呈弧形。上下颌及犁骨上都有绒毛状齿带。触须4对，背鳍不分枝鳍条为硬刺，其后缘有弱锯齿。脂鳍与臀鳍相对，后端游离，鳍基长度短于臀鳍基。胸鳍刺大于背鳍刺，其前缘呈锯齿细小，后缘锯齿发达。</p>		<p>鲇形目，鮠科，黄颡鱼属。在江河、湖泊中都有分布。是底栖鱼类，夜晚常在水面活动寻食。主要食物为水生昆虫、软体动物及小型鱼类等。4~5月繁殖，产卵场多在近岸边水草浅水区域。</p>
马 口 鱼	<p>体长而侧扁，腹部圆。吻长，口大；口裂向上倾斜，下颌后端延长达眼前缘，其前端凸起，两侧各有一凹陷，恰与上颌前端和两侧的凹凸处相嵌合。眼中等大。侧线完全，前段弯向体侧腹方，后段向上延至尾柄正中。体背部灰黑色，腹部银白色，体侧有浅蓝色垂直条纹，胸鳍、腹鳍和臀鳍为橙黄色。雄鱼在生殖期出现“婚装”，头部、吻部和臀鳍有显眼的珠星，臀鳍第1~4根分枝鳍条特别延长，全身具有鲜艳的婚姻色。口角具1对短须。眼较小。鳞细密，侧线在胸鳍上方显著下弯，沿体侧下部向后延伸，于臀鳍之后逐渐回升到尾柄中部。背鳍短小，起点位于体中央稍后，且后于腹鳍起点；胸鳍长；腹鳍短小；臀鳍发达，可伸达尾鳍基；尾鳍深叉。背部灰褐色，腹部灰白，体中轴有蓝黑色纵纹，生殖期雄鱼头下侧、胸腹鳍及腹部均呈橙红色。</p>		<p>鲤形目，鲤科，鱼丹亚科，马口鱼属。分布于黄河以南各水系。马口鱼栖息于水域上层，喜低温的水流。为肉食性鱼类。马口鱼多生活于山涧溪流中，尤其是在水流较急的浅滩，底质为砂石的小溪或江河支流中；在静水湖泊及江河深水处皆少见。它们通常集群活动，常同鳊鱼一起游泳、生活。性凶猛，以小鱼和水生昆虫为食。最大个体可达20厘米左右。生殖期多集中在6~8月，在较急的水流中产卵。</p>

2) 湾塘水电站河流沿岸鱼类等水生生物生态功能区调查与评价

① 主要经济鱼类“三场”现状

湾塘水电站沿岸水域无鱼类的产卵场和索饵场分布，仅有部分在较急水流中产卵的种类如马口鱼或在静水产粘性卵的鱼类鲤、鲫等。

② 主要经济鱼类“三场”完整性

由于湾塘水电站的建成，水体流速变缓，水深增大，沿岸的水草分布区消失，产卵种类和规模也大量减少，大坝以上形成越冬场，但也因过度捕捞等原因，越冬场附近鱼类资源破坏较严重。

③ 主要经济鱼类洄游通道

湾塘水电沿岸水域鱼类除鲤、鲫、黄颡鱼等定居性鱼类外，还有草鱼、鲢鱼、鳙鱼等洄游性鱼类，由于大坝建成后，未设置洄游通道，以上鱼类不能洄游产卵。

(5) 浮游动植物、底栖动物的调查和评价

1) 浮游植物

调查水域（英雄电站至湾塘电站）共观察到浮游植物32种，隶属5门29属（表5.3.1-10）。硅藻门（Bacillariophyta）与绿藻门（Chlorophyta）种类较多，分别为13种和10种，分别占总种数的40.06%和31.25%；蓝藻门（Cyanophyta）7种，占总种数的21.87%；隐藻门（Cryptophyta）与裸藻门（Euglenophyta）各1种，分别占总种数的2.56%（如图5.3.1-4）。

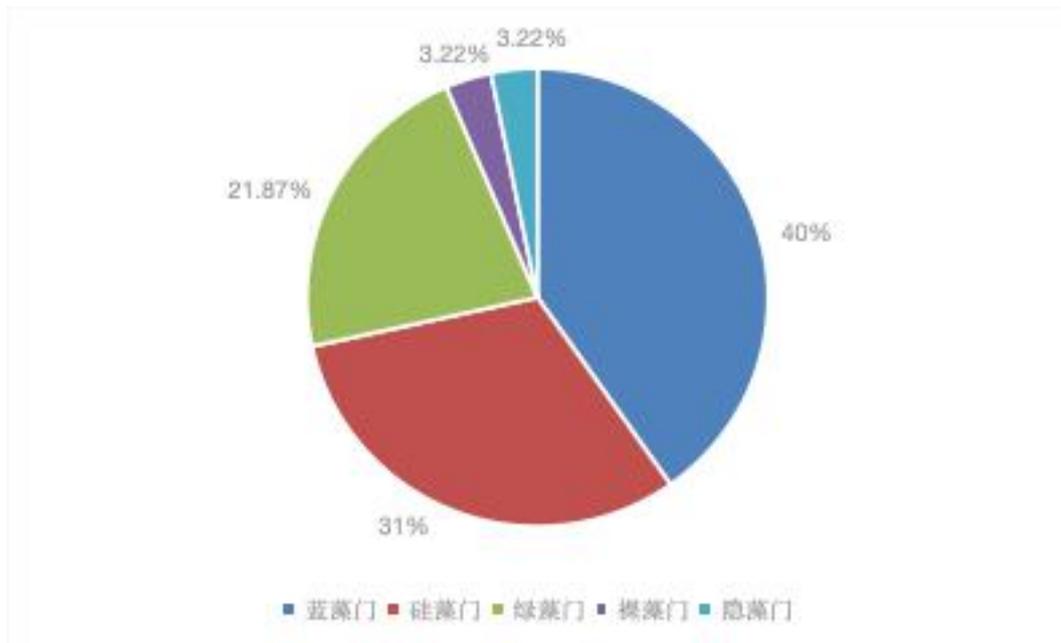


图5.3.1-4 浮游植物种类组成

表5.3.1-10 浮游植物名录

种类	调查河段		
	交坡坝上	交坡坝下	英家社区
蓝藻门 Cyanophyta			
1 色球藻属 <i>Chroococcus</i>			+
2 微囊藻属 <i>Microcystis</i>	+++	++	
3 湖丝藻属 <i>Limnothrix</i>		++	
4 颤藻属 <i>Oscillatoria</i>			++
5 胶须藻属 <i>Rivularia</i>			+
6 平裂藻属 <i>Merismopedia</i>	++	+	
7 螺旋藻属 <i>Spirulina</i>	+		
硅藻门 Bacillariophyta			
8 菱形藻属 <i>Nitzschia</i>		+	
9 直链藻属 <i>Melosira</i>	+		
10 双菱藻属 <i>Surirella</i>			+
11 桥弯藻属 <i>Cymbella</i>	+		
12 异极藻属 <i>Gomphonema</i>	++		
13 小环藻属 <i>Cyclotella</i>		++	
14 舟形藻属 <i>Navicula</i>	+++		++
15 针杆藻属 <i>Synedra</i>	+	+	++
16 曲壳藻属 <i>Achnanthes</i>	+	+	
17 直链藻属 <i>Melosira</i>	+	+	+
绿藻门 Chlorophyta			
18 十字藻属 <i>Crucigenia</i>			+
19 小球藻属 <i>Chlorella</i>	++		
20 绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>	+	+	
21 栅藻属 <i>Scenedesmus</i>	+		
22 转板藻属 <i>Moueotia</i>	+		
23 盘星藻属 <i>Pediastrum</i>	++	++	
24 鼓藻属 <i>Cosmarium</i>		+	
25 空球藻属 <i>Eudorina</i>	+		
裸藻门 Euglenophyta			
26 裸藻属 <i>Euglena</i>	++		++

隐藻门 Cryptophyta			
27 隐藻属 <i>Cryptomonas</i>		+	+

(注：“+++”：数量百分比>10.0%；“++”数量百分比<10.0%；“+”数量百分比<5.0%。)

浮游植物时空分布：湾塘水电站沿岸水域交坡坝上浮游植物种类最多，为17属20种，交坡坝下次之；为12属15种，英家社区浮游植物种类最少，为9属11种。调查河段浮游植物种类组成均以硅藻门为最多，其属数所占比例均在40%以上。硅藻、绿藻、蓝藻等三门藻类构成了各采样点水体浮游植物的主要组成部分，占各采样点总浮游植物种类的80.0%~95.0%。优势种类为硅藻门的舟形藻属（*Navicula*）、异极藻属（*Gomphonema*），针杆藻属（*Synedra*）、绿藻门的盘星藻属（*Pediastrum*）、团藻属（*Volvox*）以及蓝藻门的微囊藻属（*Microcystis*）的种类（图5.3.1-5）。

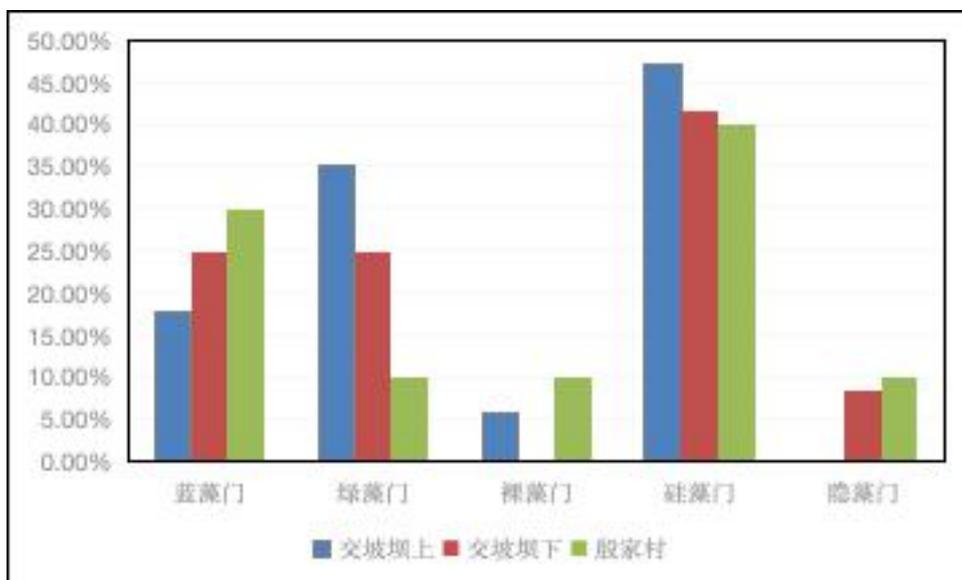


图5.3.1-5 各水域浮游植物属数分布图

浮游植物密度与生物量：浮游植物密度以湾塘村最大，为 2.62×10^5 ind./L，小岗村坝上次之，为 2.32×10^5 ind./L，湾塘厂房水域相对最低，为 0.92×10^5 ind./L。浮游植物生物量差异与其密度

差异基本一致，湾塘村浮游植物生物量相对最大，为0.73mg/L，小岗坝上次之，0.49mg/L，殷家村最低，为0.13mg/L（图5.3.1-5）。

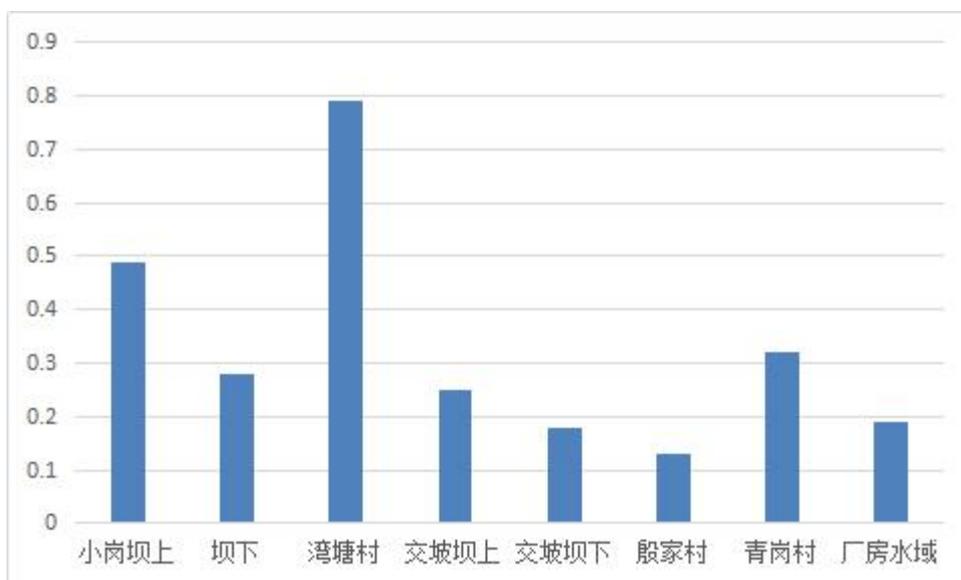


图5.3.1-5 浮游植物生物量

2) 浮游动物

浮游动物种类组成：调查共采集到浮游动物17种（表5.3.1-11），其中轮虫7种，占总数的41.17%；原生动物与枝角类各4种，分别占总数的23.53%；桡足类2种，占总数的11.76%。

表5.3.1-11 浮游动物名录

种类	调查河段		
	交坡坝上	交坡坝下	英家社区
原生动物 Protozoan			
1 大变形虫 <i>Amoeba proteus Pallas</i>	+	++	+
2 淡水筒筒虫 <i>Tintinnidium fluviatile</i>		+	
3 冠砂壳虫 <i>Diffugia corona Wallich</i>		+++	+++
4 喇叭虫 <i>Stemtor sp</i>	+		
枝角类 Clodocera			
5 长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>	+	+++	
6 透明溞 <i>Daphnia hyalina</i>		+	+
7 圆形盘肠溞 <i>Chydorus sphaerius</i>	+		
8 卵形盘肠溞 <i>Chydorus ovalis</i>		+	+
轮虫类 Rotifera			
9 萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+++	+++	+++
10 曲腿龟甲轮虫 <i>Keratella valga</i>		+	+
11 角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>	+		
12 前节晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodonta</i>	+	++	+
13 螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochleris</i>		+	
14 裂足臂尾轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>	+	+	
15 前额犀轮虫 <i>Rhinoglena frontalis</i>		+	+
桡足类 Copepada			
16 无节幼体 <i>nauplii</i>		++	++
17 中华哲水蚤 <i>Sinocalanus sinensis</i>	+++		+

(注：“+++”：数量百分比>10.0%；“++”数量百分比<10.0%；“+”数量百分比<5.0%。)

浮游动物时空分布：从不同调查水域来看，浮游动物种类接近，各采样点浮游动物均以轮虫为主，青岗村和小岗坝上原生动物次之，湾塘村枝角类次之；优势种为原生动物中的冠沙壳虫（*Diffugia corona*），轮虫中的萼花臂尾轮虫（*Brachionus calyciflorus*）、前节晶囊轮虫（*Asplanchna priodonta*），枝角类中的长肢秀水溞

(*Diaphanosoma leuchtenbergianum*) 和桡足类中的无节幼体 (*Nauplius*)、中华哲水蚤 (*Sinocalanus sinensis*) (图5.3.1-6)。

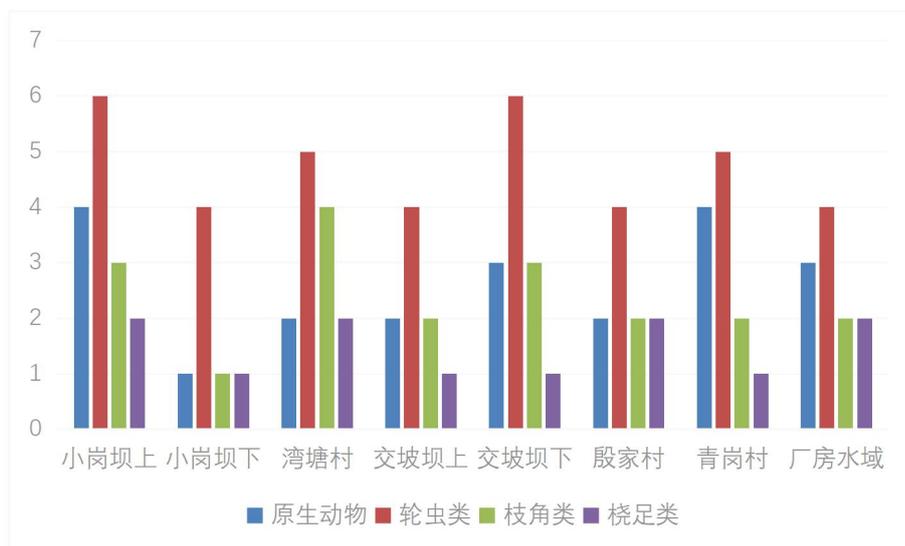


图5.3.1-6 浮游动物种类分布图

浮游动物生物量：小岗坝上浮游动物密度最高为 1926.23ind./L，其次为湾塘水域 1729.82ind./L，小岗坝下最少 1139.38 ind./L。各采样点浮游动物生物量之间差异与其密度差异一致，小岗坝上相对最高为 0.83mg/L,最低为小岗坝下为 0.21 mg/L。

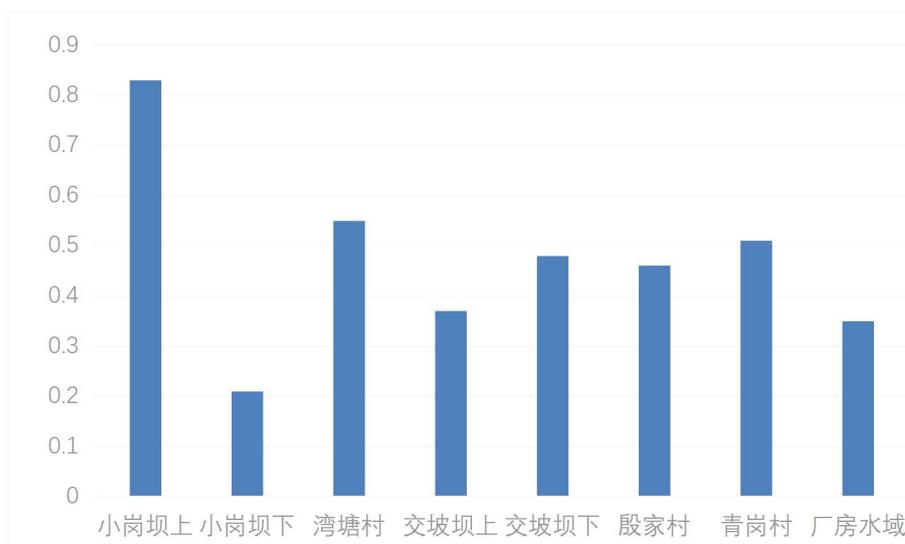


图5.3.1-7 浮游动物生物量

3) 底栖动物

对 8 个采样点所采集的底栖生物进行分类鉴定,共鉴定出 30 个分类单元,隶属 5 门 6 纲 9 目 19 科(附件 4)。其中,水生昆虫占优势,共有 21 种(占总物种数的 46.67%),环节动物 4 种,软体动物 4 种,线虫动物 1 种,扁形动物各 2 种。

空间分布:

8 个采样点底栖动物种类最丰富的位置湾塘村水域采样点,为 28 种,最小值为交坡坝上采样点,为 14 种,调查采样湾塘水电站附近流域优势种以蜉游目细蜉等种类居多,英雄和三元水电站以格氏短沟蜷、米虾属等耐污值较高等种类较多。

底栖生物密度及生物量:

以生物密度计算,8 个采样点底栖生物密度最高的为湾塘采样点,为 163.82 ind./m²,小岗坝下采样点密度最小,为 58.92 ind./m²。

表5.3.1-12 底栖生物名录

种类	调查河段		
	交坡坝上	交坡坝下	英家社区
1 线虫动物门 Nematoda		+++	+++
2 扁形动物门 Platyhelminthes		+	+
涡虫纲 Turbellaria	+++		
环节动物门 Annelida			
3 蛭纲 Hirudinea	+		++
寡毛纲 Oligochaeta			
4 颤蚓科 Tubificidae			
仙女虫科 Naididae		+	
指鳃尾盘虫 <i>Dero drgitata</i>	+		
5 节肢动物门 Arthropoda			
昆虫纲 Insecta			
蜉蝣目 Ephemeroptera			
蜉蝣科 Ephemeridae			
6 蜉蝣属 <i>Ephemera</i>		++	
7 弯握蜉属 <i>Drunella</i>	+		
小蜉科 Ephemerellidae		+	++

8 锯形蜉属 <i>Serratella</i>	+		++
扁蜉科 Heptageniidae			
9 扁蜉属 <i>Heptagenia</i>		+	+
四节蜉科 Baetidae			
10 四节蜉属 <i>Baetis</i>		+	+
11 细蜉属 <i>Caenis</i>		+	
12 柔裳蜉属 <i>Habrophlebiodes Ulmer</i>	+		
毛翅目 Trichoptera			
纹石蛾科 Hydropsychidae			
13 纹石蛾属 <i>Potamyia</i>	+++	+	
角石蛾科 Stenopsychidae			
14 角石蛾属 <i>Stenopsyche</i>	++		++
蜻蜓目 Odonata			
15 幽蟴科 Euphacidae	+	++	++
箭蜓科 Gomphidae			
16 箭蜓属 <i>Gomphus</i>		+	
鞘翅目 Coleoptera			
溪泥甲科 Elmidae		+	
17 狭溪泥甲属 <i>Stenelmis</i>		+	+
18 龙虱科 Dytiscidae			
19 扁泥甲科 Psephenid	+		
双翅目 Diptera			
蚋科 Simuliidae		+	
20 蚋属 <i>Simulium</i>		+	
大蚊科 Tipulidae			
21 朝大蚊属 <i>Antocha</i>	+		
粗腹摇蚊科 Tanypodinae			
22 流粗腹摇蚊属 <i>Rheopelopia</i>	+		+
摇蚊科 Chironomidae			
23 隐摇蚊属 <i>Cryptochironomus</i>		+	+
直突摇蚊科 Orthocladiinae		+	
24 直突摇蚊属 <i>Orthocladius</i>	+	+	
寡角摇蚊亚科 Diam esinae			
25 拉普摇蚊属 <i>Lappodiamesa</i>		+	
甲壳纲 Crustacea			
十足目 Decapoda			
匙指虾科 Atyoidae			
26 米虾属 <i>Caridina</i>		++	+++
软体动物门 Mollusca			
腹足纲 Gastropoda		+	
基眼目 Basommatophora			
扁卷螺科 Planorbidae;trumpetsnail			
27 扁卷螺 <i>Gyraulus</i>	++	++	

黑螺科 Melanidae			
28 格式短沟蜷 <i>Semisulcospira gredleri</i>		+	
29 粗肋短沟蜷 <i>Semisulcospira crassicosta</i>		+	+
田螺科 Viviparidae		+	
30 中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i>	+	+	

(注：“+++”：数量百分比>10.0%；“++”数量百分比<10.0%；“+”数量百分比<5.0%。)

(3) 回顾性分析

湾塘水电站于1991年12月建成运营，由于电站建设之初未设置过鱼设施，致使鱼类的生殖洄游、索饵洄游、越冬洄游等被隔断，加之电站管理不善及滥捕等影响。洄游性鱼类如青鱼、草鱼、鲢、鳙等受到影响，逐渐消失，急流性鱼类如马口鱼、鮡鱼流向酉水上游及各支流，库区河段水流变缓，饵料生物丰富，适合静水性鱼类如鲤、鲫、鲴等的生长繁殖，鱼类种类趋向单一化，鱼类多样性已经受到了影响，并可能导致流域鱼类遗传多样性、生态系统多样性的进一步丧失。主要经济鱼类如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等主要依赖人工增殖放流。湾塘水电站附近水域均无大型产卵场、索饵场。

5.3.2 地表水环境质量现状

1. 现状监测

本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》中2017年8月19~21日对湾塘电站上游500m、龙头河与酉水交汇口上游500m及酉水与龙头河交汇口下游200m的地表水环境质量监测数据；

2019年1月15日委托中煤科工重庆设计研究院有限公司对湾塘电站上游500m和下游500m的地表水进行监测，详见表5.3.2-2。

监测布点：共设3个监测断面，详见表5.3.2-1和附图5。

监测项目及监测分析方法：pH值、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、

镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、粪大肠菌群等常规项目。监测分析方法按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的监测方法分析。

监测频次：连续三天，每天监测一次。

表 5.3.2-1 地表水监测断面布设

河流	监测断面	监测因子
酉水	S8 湾塘电站上游 500m	pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、粪大肠菌群
龙头河	SA 龙头河与酉水交汇口上游 500m	
酉水	SB 酉水与龙头河交汇口下游 200m	

表 5.3.2-2 2019 年 1 月 15 日地表水监测断面布设

监测断面	监测因子
坝上 500m	pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、五日生化需氧量、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、
坝下 500m	

2. 现状评价

地表水环境质量监测及评价结果见表 5.3.2-3。结果表明监测期间拟建工程涉及水域水环境质量现状良好。各监测断面地表水水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质标准。

表 5.3.2-3 湾塘水电站二期工程地表水检测结果 (mg/L)

监测点位	监测项目	浓度范围	平均值	标准指数范围	标准值
S8 湾塘电站上游 500m	pH 值	7.39~7.44	/	0.20~0.22	6~9
	高锰酸盐指数	1~1.5	1.27	0.17~0.25	6
	化学需氧量	<5	/	/	20
	五日生化需氧量	<0.5	/	/	4
	氨氮	<0.025	/	/	1
	总磷	0.01~0.02	0.01	0.05~0.10	0.2
	总氮	0.79~0.9	0.85	0.79~0.90	1
	铜	<0.05	/	/	1
	锌	<0.05	/	/	1
	氟化物	0.13~0.18	0.16	0.13~0.18	1
	硒	<0.0004	/	/	0.01
	砷	<0.0003	/	/	0.05
	汞	<0.00004	/	/	0.0001

	镉	0.0001~0.0003	0.0002	0.02~0.06	0.005
	六价铬	<0.004	/	/	0.05
	铅	<0.001	/	/	0.05
	氰化物	<0.001	/	/	0.2
	挥发酚	<0.0003	/	/	0.005
	石油类	<0.01	/	/	0.05
	粪大肠菌群	490~700	606.67	0.049~0.07	10000
SA 与龙头 河交汇口 上游 500m	pH 值	7.2~7.28	/	0.1~0.14	6~9
	高锰酸盐指数	1~1.4	1.2	0.17~0.23	6
	化学需氧量	<5	/	/	20
	五日生化 需氧量	<0.5	/	/	4
	氨氮	<0.025	/	/	1
	总磷	0.02~0.04	0.03	0.10~0.20	0.2
	总氮	0.75~0.8	0.78	0.75~0.80	1
	铜	<0.05	/	/	1
	锌	<0.05	/	/	1
	氟化物	0.12~0.17	0.15	0.12~0.17	1
	硒	<0.0004	/	/	0.01
	砷	<0.0003	/	/	0.05
	汞	<0.00004	/	/	0.0001
	镉	0.004~0.005	0.0043	0.08~0.1	0.005
	六价铬	<0.004	/	/	0.05
	铅	<0.001	/	/	0.05
	氰化物	<0.001	/	/	0.2
	挥发酚	<0.0003	/	/	0.005
	石油类	<0.01	/	/	0.05
	粪大肠菌群	700~940	810	0.07~0.094	10000
SB 与龙头 河交汇口 下游 200m	pH 值	7.36~7.42	/	0.18~0.21	6~9
	高锰酸盐指数	1.1~1.5	1.27	0.18~0.25	6
	化学需氧量	<5	/	/	20
	五日生化 需氧量	0.7~0.9	0.8	0.18~0.23	4
	氨氮	<0.025	/	/	1
	总磷	0.02~0.04	0.03	0.10~0.20	0.2
	总氮	0.85~0.92	0.89	0.85~0.92	1
	铜	<0.05	/	/	1
	锌	<0.05	/	/	1
	氟化物	0.13~0.18	0.15	0.13~0.18	1
	硒	<0.0004	/	/	0.01
	砷	<0.0003	/	/	0.05
	汞	<0.00004	/	/	0.0001

	镉	0.009~0.012	0.0103	0.18~0.24	0.005
	六价铬	<0.004	/	/	0.05
	铅	<0.001	/	/	0.05
	氰化物	<0.001	/	/	0.2
	挥发酚	<0.0003	/	/	0.005
	石油类	<0.01	/	/	0.05
	粪大肠菌群	430~460	440	0.043~0.046	10000
监测点位	监测项目	浓度值			标准值
坝上 500m	pH 值	7.89			6~9
	化学需氧量	17			20
	氨氮	0.414			1
	总磷	0.08			0.2
	总氮	0.75			1
	铜	<1			1
	锌	<0.05			1
	氟化物	0.0032			1
	砷	<0.0003			0.05
	汞	0.00005			0.0001
	镉	<0.001			0.005
	六价铬	<0.004			0.05
	铅	<0.001			0.05
	坝下 500m	pH 值	7.79		
化学需氧量		16			20
氨氮		0.486			1
总磷		0.09			0.2
总氮		0.82			1
铜		<1			1
锌		<0.00005			1
氟化物		0.00315			1
砷		<0.0003			0.05
汞		0.00005			0.0001
镉		<0.001			0.005
六价铬		<0.004			0.05
铅		<0.001			0.05

5.3.3 地下水环境质量现状

1、现状监测

考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性，优先选用符合监测条件的民井作为监测点。本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》中2017年8月19~21日对湾塘电站居民点水井进行地下水环境质量监测的数据，该居民点水井与本项目区域位于同一个地下水水质单元，可反映该项目区域内地下水总体水质状况。

a、监测布点：共设1个监测点，详见表5.3.3-4和附图5。

b、监测项目及监测分析方法：pH值、高锰酸盐指数、锰、总大肠菌群、氯化物、铁、铅、锌、镉、汞、砷、氟化物、总硬度、铬(六价)、氨氮等15项。监测分析方法按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)规定的监测方法分析。

c、监测频次：连续三天，每天监测一次。

表 5.3.3-4 地下水现状监测布点

环境监测点		监测因子
W ₃	湾塘水电站 居民点水井 109.346797E 29.316451N	pH值、高锰酸盐指数、锰、总大肠菌群、氯化物、铁、铅、锌、镉、汞、砷、氟化物、总硬度、六价铬、氨氮

2、现状评价

地下水环境质量监测及评价结果见表5.3.3-5。由表可知，各监测点各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类指标要求。

表 5.3.3-5 湾塘水电站二期工程地下水检测结果 (mg/L)

监测点位	监测项目	浓度范围	标准指数范围	标准值
W3 湾塘水电站 居民点水井	pH 值	7.31~7.37	0.15~0.18	6.5~8.5
	高锰酸盐指数	0.6~0.9	0.2~0.3	3.0
	锰	<0.01	/	0.1
	总大肠菌群	<3	/	3.0
	氯化物	<10	/	250
	铁	<0.03	/	0.3
	铅	<0.001	/	0.05
	锌	<0.05	/	1.0
	镉	<0.0001	/	0.01
	汞	<0.00004	/	0.001
	砷	<0.0003	/	0.05
	氟化物	0.2~0.24	0.2~0.24	1.0
	总硬度	49~56	0.109~0.124	450
	六价铬	0.007~0.009	0.14~0.18	0.05
	氨氮	0.121~0.149	0.605~0.745	0.2

5.3.4 大气环境质量现状

1. 项目区域达标判断

本环评引用龙山县环境监测站发布的《环境质量简报》中关于龙山县环境空气质监测因子 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 的 2018 年月平均浓度的数据,对建设项目所在地区环境空气质量现状进行分析,监测数据及达标情况详见表 5.3.4-1、5.3.4-2。

表 5.3.4-1 龙山县 2018 年环境空气年月平均浓度结果 单位: ($\mu g/m^3$)

污染物 时间	SO_2	NO_2	PM_{10}	CO	O_3 -8h	$PM_{2.5}$
1 月份	4.81	10.55	61.87	0.91	49.00	49.48
2 月份	6.50	12.64	97.89	1.01	60.43	74.50
3 月份	4.77	8.23	41.35	0.97	69.42	28.71
4 月份	5.61	7.80	50.27	0.85	82.00	28.20
5 月份	5.75	13.48	40.74	1.00	78.61	23.71
6 月份	18.20	7.50	30.87	0.89	90.97	19.40
7 月份	13.91	6.29	24.00	0.93	75.16	14.74
8 月份	4.41	6.81	30.94	0.90	92.29	19.65

9月份	6.39	8.27	32.50	0.87	85.27	20.83
10月份	6.16	10.42	45.06	0.94	84.39	29.35
11月份	3.94	12.37	46.87	0.93	42.17	33.00
12月份	5.66	14.71	76.13	1.04	46.03	55.00
年平均值	7.18	9.92	48.21	0.94	71.31	33.05

表 5.3.4-2 龙山县 2018 年环境空气年平均浓度结果及达标情况

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	7.18	60	11.97	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9.92	40	24.8	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	48.21	70	68.87	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33.05	35	94.93	达标
O ₃	日最大 8 小时平均质量浓度	71.31	160	44.57	达标
CO	24 小时平均质量浓度	0.94	4	23.5	达标

上述数据表明, 2018 年龙山县环境空气中 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、O₃、PM_{2.5} 浓度年均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 对项目所在区域环境空气质量进行达标判断, 六项基本污染物全部达标, 故本项目所在区域为环境空气质量达标区。

2. 环境质量现状评价

(1) 现状监测

本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》中 2017 年 8 月 19~21 日对湾塘电站原有厂房处的大气环境监测的数据。

a、监测布点: 共设 1 个监测点, 即 G₃ 湾塘水电站原有厂房。见附图 5 及表 5.3.4-3。

b、监测项目及监测分析方法: SO₂、NO₂、TSP、以及 PM₁₀, 其中 SO₂、NO₂ 监测日均值和小时浓度; TSP、PM₁₀ 监测日均浓度。监

测分析方法按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的监测方法进行分析。

c、监测频次：连续监测 7 天。

表 5.3.4-3 环境空气质量现状监测布点

环境监测点	目标环境功能	方位及距离	数据来源
G ₃ 湾塘水电站原有厂房处	农村地区	厂房	现场监测

环境空气质量监测及评价结果见表 5.3.4-4。结果表明，监测期间项目区域环境空气质量优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 5.3.4-4 湾塘水电站厂房环境空气质量现状监测结果分析 (mg/kg)

监测点位	项目	监测值范围	平均值	标准指数范围	标准值	超标率 (%)
G3 湾塘水电站	TSP	0.087~0.093	0.090	0.290~0.310	0.3	0
	PM ₁₀	0.056~0.072	0.065	0.373~0.480	0.15	0
	SO ₂	0.016~0.029	0.022	0.032~0.058	0.5	0
	NO ₂	0.022~0.04	0.032	0.11~0.2	0.2	0

5.3.5 土壤及底泥环境现状

1、现状监测

本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》中位于评价范围内的土壤和底泥的监测数据。

a、监测布点：共设 3 个监测点，详见附图 5。

b、监测项目：pH、铜、锌、铅、铬、砷、汞、镉等 8 项。

c、监测方法：按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）进行监测方法分析。

2、现状评价

土壤及底泥环境质量监测及评价结果见表 5.3.5-1。

评价方法采用与土壤环境质量标准对照的方法。由表可知，各项重金属监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中标准值要求。

表 5.3.5-1 湾塘水电站二期工程土壤及底泥现状监测统计表

监测点位	监测因子	监测值	标准值	标准指数
D5 湾塘水电站 坝址	pH	6.13	6.5~7.5	/
	铜	32	100	0.32
	锌	112	250	0.45
	铅	105	120	0.88
	铬	156	200	0.78
	砷	7.71	30	0.26
	汞	0.063	2.4	0.03
	镉	0.12	0.3	0.40

5.3.6 声环境质量现状

1、现状监测

本报告引用《酉水流域龙山段水电开发环境影响回顾性评价项目》中评价范围内声环境质量监测的数据。

a、监测布点：共设 2 个监测点（湾塘水电站厂房处和湾塘水电站坝址北侧居民点），详见表 5.3.6-1 和附图 6。

b、监测时间及频次：

连续监测 2 天,各监测点按昼、夜分段监测。昼间:6:00~22:00; 夜间:22:00~次日 6:00。监测以昼间为主,昼间分为早晨、上午、下午三个时段各选取有代表性的时间监测一次,每次连续监测 20min,夜间选取有代表性的时间监测一次。

表 5.3.6-1 声环境现状监测布点

监测点位			监测时间及频次
环境噪声	N7	湾塘水电站厂房处	连续监测 2 天,昼、夜分段监测;
	N8	湾塘水电站坝址北侧居民点	

2、现状评价

声环境质量监测及评价结果见表 5.3.6-2、表 5.3.6-3 及附图 6。

表 5.3.6-2 噪声环境现状监测结果 单位: dB(A)

监测点位	监测时间		监测值	评价标准值	评价结果
N8 湾塘水电站坝址北侧居民点	8 月 19 日	昼	51.3	60	达标
		夜	41.6	50	达标
	8 月 20 日	昼	52.0	60	达标
		夜	42.2	50	达标

表 5.3.6-3 电站厂房处声环境质量监测结果

监测点位	监测时间		监测值	厂界预测值	评价标准值	评价结果
N7 湾塘水电站厂房处	8 月 19 日	昼	56.2	44.2	60	达标
		夜	53.2	41.2	50	达标
	8 月 20 日	昼	57.7	45.7	60	达标
		夜	54.5	42.5	50	达标

(注:根据要求,厂界处评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准)

表 5.3.6-2 结果表明,各监测点环境噪声(昼、夜)等效声级值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求,湾塘水电站一期工程对外环境的声环境影响不大,评价范围内各个居民点声环境质量较好。

表 5.3.6-3 结果表明,湾塘电站厂房处噪声经过 30m 至厂界处,噪声衰减 12.0dB 左右,根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》的 2 类标准值,各个电站厂界处噪声可达标。

6.环境影响预测与评价

6.1 水环境影响预测

6.1.1 施工期对水文情势的影响

本项目为改扩建工程，不动坝，本次二期工程为引水式电站厂房。本次引水隧洞利用原导流洞，闸室及隧洞已施工完成，仅对闸室前进水渠进行扩挖衬砌处理和对隧洞洞身段围岩进行充填灌浆补强处理。在总体上不改变区域现有水系和河道格局，因而对区域的水文情势基本无影响。

本项目总库容不变，不会抬升正常蓄水位，因此扩建不会影响湾塘水电站原有地下水水文情势，不会影响地下水的补给方式。

6.1.2 生态流量

6.1.2.1 生态流量

湾塘电站调节能力较小，为日调节电站。只对枯水期小流量进行日内调节，发电用水不耗水，基本是来多少水泄多少水。二期工程后电站调度方式不发生变化。水库运行方式为：当来水流量较小，未超过左岸现有电站满发流量时，先满足左岸电站的发电需求，当来水流量大于左岸现有电站满发流量时，开启右岸机组发电。根据国家环境保护部、国家能源局（环发〔2014〕65号）《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》，应根据电站坝址下游河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求，结合水力学、水文学等方法，按生态流量设计技术规范及有关导则规定，明确电站最小下泄生态流量。另根据国家环境保护总局《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)》的函的要求。生态流量需要考虑的范围如下：

a、生产生活用水

根据调查湾塘水电站坝址至下游厂址处两岸河谷深切，居民生活用水主要采用打井取水。

b、维持水生生态系统稳定需水量

河流内有小型鱼类，工程河段有维持鱼类栖息地的要求。要保证鱼类在减水河段内正常的生存、栖息，必须考虑下泄生态流量。

c、维持河流水环境功能的用水量

湾塘水电站坝址至下游厂址处河段水环境功能为Ⅲ类标准，坝址下游无集中工业污染源分布，但有一些零星的点源污染，枯水期河流水量均来自两岸山地补给，需要一定的流量维持河段的水环境容量和水环境功能要求。

d、航运、景观和水上娱乐需水量

根据调查，工程坝下河段无通航要求，坝址下游也无景观与娱乐用水需求。

e、区间支流汇入情况

根据调查，湾塘水电站坝址至下游厂址处之间无支流汇入。

综上所述，湾塘水电站生态流量下泄主要考虑维持水生生态系统稳定所需要的水量及维持河流水环境功能的用水量这两部分用水量需求。

6.1.2.2 生态流量计算

维持水生生态系统稳定所需水量计算方法主要有水文学法、水力学法、组合法、生境模拟法、组合法及生态水力学法。其中，水文学法是以历史流量为基础，根据简单的水文指标确定河道生态环境用水，国内最常用的代表方法有 Tennant 法。根据国家环境保护总局环境工程评估中心文件“关于印发《水利水电建设项目河道生

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）推荐的河道生态用水量计算方法，本次采用 Tennant 法确定河道生态需水量，该方法建议“生态需水一般不应小于河道控制断面多年平均流量的 10%。根据不同区域、不同需水类型、不同保护对象，认真分析系列水文资料，进行相关河段数据分析，调整流量标准，使调整后的流量符合当地河流情况。”湾塘水电站坝址处多年平均流量为 $98.7\text{m}^3/\text{s}$ ，Tennant 法规定河流最小生态流量不应小于多年平均流量的 10%，由此计算下游河道最小下泄生态流量为 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.1.2.3 生态流量可行性分析

湾塘水电站坝址多年平均流量为 $98.7\text{m}^3/\text{s}$ ，生态基流量按河道多年平均流量的 10% 计算约为 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ ，其生态基流下泄主要用于补充水库以下河段生态基流。湾塘水电站在龙山县小电网属于骨干电站，电站上网电价低于国家电网下网电价；近五年来，电站常年有一台机不停机，水库有水时上网电量不受限，生态流量可以保证，保证下游河段不脱流。

6.1.2.4 生态流量下泄保障措施

为保证下游河流和衔接河段生态基流，湾塘水电站采取以下措施：（1）与国家电网龙山县公司衔接，签订协议，枯水季节保证 1 台机组不间断发电。（2）虽然上游落水洞水电站的生态基流为 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ 流量（经批准），但湾塘水电站水库有 2380 万 m^3 的调节库容，利用生态机组发电能够保证 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ 流量的生态基流。因湾塘水电站对小流量具有日调节能力，且电站为河床式电站，电站发电

用水直接排入大坝下游河段，大坝下游无脱水河段，无需专门设置生态流量泄放口。其泄放方式为，当上游来水大于生态基流时，按正常发电运行，其最小发电流量达 $35.44\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态基流要求；当来水量小于生态基流时，应利用调节库容保证一台机组发电（不小于 90%保证出力发电流量 $26.4\text{m}^3/\text{s}$ ），且建议将该单机组设为生态机组；当水电站机组进行检修不发电时，应利用溢流堰开启闸门下泄流量 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ ，确保下游河道达到生态基流要求。（3）龙山县水利、环保部门应加强对电站的最小下泄流量监测，对此进行不定期检查，并通过流量在线自动监测系统等措施确保下游的生态流量，电站管理部门应该制定详细的运行规则，将生态基流泄放作为水库日常运行的一部分写入运行规程。

6.1.3 河流水质影响

6.1.3.1 施工期废水排放对水质影响

根据工程分析可知，本工程施工期主要水污染物为施工机械养护冲洗废水、围堰内的基坑排水、隧道施工废水、机修含油废水及生活污水等。因此施工期水质影响预测主要针对这5类污染源进行。预测因子选择悬浮物、COD和SS。施工机械养护冲洗废水、围堰内的基坑排水、隧道施工废水经处理后回用冲洗，对外环境影响较小。

（1）生活污水排放影响分析

湾塘水电站坝址处河段平均流量为 $98.7\text{m}^3/\text{s}$ ，属中型河流，平均宽度约为 40.9m ，河床平均坡降 11% ，从污染物排入到完全混合的过

程较短，且下游没有水环境敏感点，根据《导则》推荐，施工期生活污水排放对水环境的影响预测采用一维模型进行预测：

$$C = C_0 \exp \left(-K_1 \frac{x}{86400u} \right)$$

本次预测仅预测废水排放对河流污染物浓度的贡献值，故取

$$C_0 = \frac{C_p Q_p}{(Q_p + Q_h)}$$

预测时暂时不考虑SS的沉降作用。

式中：

C_0 —计算初始点污染物浓度贡献值，mg/L；

K_1 —综合衰减系数，1/d；

x —预测点与排放点的距离，m；

u —河流平均流速，m/s；

C_p —排放废水中污染物的浓度，mg/L；

Q_p —废水排放量，m³/s；

Q_h —河流流量，m³/s；

预测时分两种情况进行，即正常排放（处理达标后排放）和非正常排放（未经处理直接排放）。两种预测工况时的预测参数及与预测结果见表6.1-1。

表 6.1-1 污水排放对河流 SS、COD 浓度贡献值预测表

排污 工况	参数 单位	K_1 1/d	x m	u m/s	C_p mg/L	Q_p m ³ /s	Q_h m ³ /s	C mg/L
正常 排污	SS	0	100	0.2	70	0.0003	32.6	0.0006
	COD	0.2	100	0.2	180	0.0003	32.6	0.0017
风险 排污	SS	0	100	0.2	20000	0.0003	32.6	0.1840
	COD	0.2	100	0.2	400	0.0003	32.6	0.0037

由上表可知，本工程的施工废水和生活废水在处理达标后排放对酉水河水质的影响极小，即使废水处理设施发生事故、废水直接排放的情况下，酉水河湾塘水电站河段水质的受影响程度也较小。因此，本项目施工期生活污水对河流水质影响较小，但仍需经处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的一级标准后排放，经过处理后排放对河流水质的影响可以忽略不计。

（2）隧道施工废水和基坑废水排放影响分析

隧道施工废水和基坑废水中主要污染物为 SS 及碱性物质，其中基坑废水碱性物质的浓度相对较低，主要来自混凝土浇筑和养护过程排放的碱性废水，pH 值一般在 10~12 之间，排入基坑后将很快被稀释，稀释后 pH 值一般在 10 左右，对坝址下游河段造成的不利影响很小；隧道施工废水水量比较固定，具有 SS 浓度高的特点。隧道施工废水和基坑废水经处理后回用，对外环境的影响很小。

（3）施工机械养护冲洗废水和机修含油废水排放影响

施工机械养护冲洗废水和机修含油废水排放后油污将浮在水面，在排放口下游水面形成油膜，阻止水体的复氧过程，同时影响水体的感官性状。根据工程分析，本工程机械设备检修/冲洗废水排放量约为 40m³/d，主要污染物为石油类，其浓度约为 20~40mg/L。虽然排放量较小，但由于石油类污染物降解较慢，故仍会对排放口下游局部河段造成一定的不利影响。因此建议在施工期间，在施工区设置隔油池以处理机械设备检修冲洗废水。

6.1.3.2 运行期水环境影响预测与分析

（1）运行期水库富营养化预测

在水库富营养化的预测和评价中，其评价参数与指标主要包括水质的营养指标与水生生物结构组成的生物指标两大类，本报告主要采用水质的营养指标对湾塘水电站运行期水库富营养化状况进行预测和评价。氮、磷营养元素指标评价标准常采用水利部《城市供水水库水质调查评价》中“水库富营养化状况的氮、磷含量指标”所确定的标准进行评价（见表 6.1.3-2）。

表 6.1.3-2 水库富营养化状况氮、磷含量指标

营养化状况	总氮 (mg/L)	总磷(mg/L)
贫营养化	<0.2	<0.005
贫~中营养化	0.2~0.4	0.005~0.01
中营养化	0.3~0.5	0.01~0.03
中~富营养化	0.5~1.5	0.03~0.14
富营养化	>1.5	>0.14

现湾塘水电站一期工程运行期库区总体水质中 TN 浓度为 0.85mg/L、TP 浓度为 0.01mg/L。对照水库富营养化状况氮、磷含量评价指标可知，湾塘水电站运行期库区水质 TN、TP 指标均处于中营养化状态。

经过分析，湾塘水电站一期工程库区目前已处于中营养状态。湾塘水电站二期属于引水式电站，二期工程不改变总库容，因此二期工程运行后库区水体不会立即发生大面积富营养化，但应该采取一系列水污染防治措施：如在农村推广沼气池以及减少农药化肥施用量、生活污水应处理回用或达标排放，不得直接排放，防止水库富营养化的发生。预计在采取上述水污染防治措施后，排入库区的 TN、TP 数量会有所降低，水库富营养化状况会有较大的改善。

(2) 运行期间厂区污水影响预测

湾塘水电站二期工程正常运行期主要水污染源为机组检修产生的含油污水与水库管理区职工生活污水。其中含油污水量很少，呈

不定期间歇性排放；这部分污水量非常少，对水环境的影响很小。

二期工程不增加职工人数，因此，无新增生活污水外排。

6.1.4 水库水温影响分析

湾塘水电站二期工程，增加右岸发电机组，大坝没有任何变动，只是提高水量利用率，其主要生产项目为发电，不会恶化原河道水环境水质。水力发电既是开发能源的手段，又可提供大量的低廉电能和灵活可靠的电力，既节省了燃料开采消耗，又减轻了污染处理费用，因此对河道水质无影响。

二期工程建成后水库正常蓄水位无变化，对水库水体水温没有造成影响，水库只具备日调节性能，发电下泄流量与天然状态下的水温基本一致。

6.1.5 水资源论证情况

根据湖南洵行工程勘察设计有限公司编制的《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水资源论证报告书》，结合现场踏勘调查、资料收集等情况，得出以下结论：

1. 取水合理性

湾塘电站以发电为主。水库有效集雨面积 3060km^2 。电站总装机 41000KW ，安装 4 台（其中一期 3 台： $11000 \times 2 + 9000\text{KW}$ ；二期 1 台 10000KW ）水轮机组，机组满发流量 $164.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

电站扩容后，多年平均发电量由 13536 万 $\text{KW} \cdot \text{h}$ 提高至 15091 万 $\text{KW} \cdot \text{h}$ ，年利用小时数 3681h ，多年平均发电用水量 20.12 亿 $\text{m}^3/\text{年}$ ，水量利用率由 57.7% 提高至 64.5% 。

在正常运行期，最小下泄流量 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ ，通过机组发电下泄最小流量，当一台机组发电时，能够满足最小下泄流量要求。非正常运行情况下，通过开启闸门满足最小下泄流量要求。

电站取水规模符合酉水流域规划及防洪规划的要求；取水用途与酉水水功能区的使用功能和水质目标一致，符合国家产业政策和地方有关用水管理方面的规定，其取水是合理可行的。电站的建设具有良好的经济和社会效益。工程修建后，对区域水资源的分配是有益的，有利于促进水资源的优化配制和高效利用。因此，本项目的取用水是合理可行的。

2.取水水源可靠性

坝址多年平均可供水量 31.19亿 m^3 （至规划水平年多年平均可供水量 31.17亿 m^3 ），大于电站设计多年平均取水规模 $20.12\text{亿 m}^3/\text{年}$ ，多年平均弃水量 9.4亿 m^3 。湾塘电站增效扩容改造后，设计多年平均发电用水量 $20.12\text{亿 m}^3/\text{年}$ 。水电站的取水是根据上游来水量的多少来发电的，发电为河道内用水，并没有消耗河道水量，仅仅是将水资源加以合理利用分配，电站尾水直接退入下游河道。因此，取水水源是可靠的。

3.取水和退水的影响及补偿措施建议

（1）取用水对水资源状况的影响

水电站用水系河道内用水，本身不消耗水资源，不会加剧区域用水的矛盾，电站退水不会产生新的污染物，因此工程取用水对区域水资源的影响较小。

(2) 运行期取退水对水功能区的影响

水电站运行期退水主要为电站发电退水。电站发电退水为河道内用水，发电过程很少产生污染物，其退水的水质主要与来水有关，对功能区基本无影响。

(3) 运行期对第三者的影响

水电站发电尾水没有污染物质输入，所以不影响河道水体水质，对下游用水户的用水水质没有影响，对下游梯级发电无影响，发电退水不会对下游用水户造成影响。

一、二期电站的权利与义务根据双方已签订的协议确定。

(4) 补救措施建议

电站在运行过程中应注意保护最小下泄流量，尤其是枯水期，以满足下游河道生态需求，在鱼类洄游期应加大最小下泄流量保证鱼类繁殖。

4.水资源保护措施

在工程运行期，应加强库区内生态建设和污染源整治工作，减少进入库区的污染物总量；禁止在库区内开发对水质造成污染的娱乐旅游项目，引导农民发展生态农业，科学施肥，减少氮、磷流失；在坝前坝下设立水质、水温监测断面，及时了解库区及出库水的水质、水温情况，对出现水质及环境问题及时采取消除或减轻措施。建立水行政主管部门与水库之间的远传设施设备，通过对泄水建筑物闸门开度和对机组发电过程进行自动监控，确保下泄最小流量以满足下游用水要求。

5.取水和退水方案

(1) 取水方案

电站取用水过程：电站采取从库区取水供厂房机组发电，发电用水通过引水渠道、引水隧洞自流至前池经流道进入机组，由导叶控制进入水轮机室驱动水轮机带动发电机组发电，尾水经尾水流道退至原河道下游。当电站机组不运行发电时，通过其它泄水设施下泄至下游河道，电站取水对取水水质、水温无要求，电站运行调度时以满足发电、生态用水等要求，充分利用水库来水量，减小不必要的弃水。

根据论证结果，湾塘电站总装机容量 41000KW，发电流量 164.4m³/s，年利用小时数 3681h，水量利用率 64.5%，多年平均发电用水量 20.12 亿 m³/年。

(2) 退水方案

电站发电尾水主要是上游来水经水轮机发电后排向下游，在此过程中基本不消耗水量，也基本不影响水质。洪水期弃水通过泄水建筑物排放，其水质与来水水质一致。

6.取水的可行性

建设项目符合有关流域规划的要求，符合法律和政策的要求，是当地经济可持续发展的需要，符合流域水资源优化配置、符合水功能区划要求。严格按照调度规则下泄，可满足下游用水的要求。电站装机 41000KW，多年平均发电用水量 20.12 亿 m³/年，坝址多

年平均径流量 31.19 亿 m^3 ，多年平均流量 98.7 m^3/s ，电站设计取用流量为 164.4 m^3/s ，单机引用流量 43.49 m^3/s 、35.44 m^3/s 、42.02 m^3/s 。

本报告复核规划水平年坝址多年平均可供水量 31.17 亿 m^3 ，大于电站设计多年平均取水规模 20.12 亿 $m^3/年$ ，多年平均弃水量 9.4 亿 m^3 。

发电为河道内用水，并没有消耗河道水量，仅仅是将水资源加以合理利用和分配。建设项目取用水对水资源状况影响较小，项目运行期对水环境影响较小。通过对受影响的第三者采取补偿措施可使建设项目的负面影响降至最低，从而保证项目的顺利实施。

综上所述，本项目的取水是可行的。

6.1.6 “三线一单”符合性分析

6.1.6.1 生态保护红线符合性分析

经查阅核实，湾塘电站占地范围未与龙山县生态保护红线范围重叠。因此，本项目满足龙山县生态保护红线的相关要求。

6.1.6.2 资源利用上线符合性分析

根据《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水资源论证报告书》，坝址多年平均可供水量 31.17 亿 m^3 ，大于电站设计多年平均取水规模 20.12 亿 $m^3/年$ ，因此项目建设符合资源利用上线要求。

6.1.6.3 环境质量底线符合性分析

根据地表水现状补充监测结果，项目坝址上、下游河流水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准。本项目为改扩建工程，不动坝，只是提高水量利用率，其主要生产活动为发电，不会恶化原河道水环境水质，因此符合环境质量底线要求。

6.1.6.4 与环境准入负面清单相符性分析

本项目为水电开发项目，经对照《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单——龙山县产业准入负面清单》，不属于其中的限制类和禁止类，因此，符合龙山县产业准入条件。

6.2 大气环境影响分析

本工程对环境空气质量的影响仅限于施工期。大气污染源主要有两类，一类是基础开挖、填筑、砂石加工和拌和、及车辆运输产生的粉尘与扬尘，以总悬浮颗粒物 TSP 表征；另一类是燃油施工机械排放的尾气，其主要污染物为 NO_2 等。

(1) 施工扬尘污染

施工区施工扬尘属面源污染，由于粒径较大，在空气中易于沉降，其影响范围主要限于污染源附近，受风向与风速的影响较大。因此施工粉尘对施工区附近居民影响较大，此外对在污染源附近工作和休息的施工人员可能产生一定影响。因此必须采取一定的环境保护措施及劳保措施，降低其对附近居民及施工人员产生的不利影响。

(2) 混凝土拌合楼粉尘影响分析

混凝土拌合楼规模较小，粉尘产生量不大，在采取半干法、闭路破碎技术工艺和配套袋式除尘后，外排粉尘量很小，对周边环境空气影响小。

(3) 道路运输扬尘污染

汽车道路扬尘属于等效线源。汽车扬尘污染主要在道路两边扩散，在静风状态时，最大扬尘出现在道路两边，随着离开路边的距离增加，浓度逐渐递减而趋向于背景值，在一般条件下影响范围在路边两侧 30m 之内，其污染范围受风向与风速的影响较大。本扩建

工程不涉及村民交通，需新修道路 0.6km，需采取硬化路面、洒水降尘等有效措施以降低影响。

(3) 燃油机械尾气

燃油机械尾气排放口低，属低矮点源无序排放，本工程施工高峰期使用的燃油机械主要有挖掘机 4 台、装载机 2 台，自卸汽车 8 台等，由于这些施工机械设备尾气排放较为分散，施工区域地形较为开阔，河谷两岸风速较大，尾气排放后易于扩散稀释，因此施工尾气排放对区域大气的影响程度较小。

6.3 声环境影响分析

6.3.1 施工期声环境影响

本工程施工期的噪声主要是施工机械和运输车辆产生的噪声。
施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞与碾压噪声及施工人员的活动噪声；物料运输的交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。

6.3.1.1 预测模式

相对于影响受体从空间尺度而言，将本工程基坑开挖、土料场开采等看作点声源；而各路段的交通噪声看作线声源。根据确定的噪声源分布和强度，结合地形条件和障碍物以及污染源与敏感受体的相对位置，采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模型。

(1) 噪声衰减基本公式

在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的倍频带(用63Hz到8KHz的8个标称倍频带中心频率)声压级和计算出参考点(r_0)和预测点(r)之间的户外声传播衰减后,预测点8个倍频带声压级可用下式计算。

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

式中:

$L_A(r)$ ——计算预测点 r 处A声级, dB;

$L_A(r_0)$ —— r_0 处A声级, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大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。

(2)点声源几何发散衰减

本工程点声源预测选择几何发散衰减模型,设已知参照点(距离声源 r_0)的声级为 $L(r_0)$,则预测点(距离声源 r)的声级 $L(r)$ 可用下式计算:

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

上式假定了波阵面的扩大与距离的平方成正比。对具有指向性的声源,上式中 $L(r)$ 与 $L(r_0)$ 必须是同一方向上的声级。

对于声源声功率级 L_w 为已知,并且声源有明显而规则的指向的情况(即指向性因数 Q 可以确定),也可用下式计算:

$$L(r) = L_w + 10 \lg \frac{Q}{4\pi r^2} + \lg \frac{\rho c}{400}$$

式中，完全自由空间 $Q=1$ ，半自由空间 $Q=2$ ，1/4自由空间 $Q=4$ ，1/8自由空间 $Q=8$ 。当 $Q=1$ 、 $Q=2$ 时，上式也可简化为 $L(r)=L_w-20\lg r-11$ 和 $L(r)=L_w-20\lg r-8$ 。

(3) 有限长线声源几何发散衰减

有限长线声源的波阵面不可简化作圆柱面。计算预测点声级时，应将线源分割成无限多的点源，再用积分求所有点源在预测点形成的总声强，最后求得其声级。

在 $r \neq 0$ 时，如果 $d=0$ (即预测点在线源的中垂线上)，并取 $Q=1$ (自由空间)，则可得到导则中的计算式：

$$L_p(r) = L_w + 10 \lg \left[\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8$$

$$L_p(r) = L_p(r_0) + 10 \lg \left[\frac{\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right)}{\frac{1}{r_0} \arctg \left(\frac{l_0}{2r_0} \right)} \right]$$

或

(4) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表6.1-3。

表6.1-3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 a , dB/km							
		倍频带中心频率Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3

15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

(5)地面效应衰减 (Agr)

声波越过疏松地面传播时,或大部分为疏松地面的混合地面,在预测点仅计算A声级前提下,地面效应引起的倍频带衰减可用以下公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中:

r—声源到预测点的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度, m, $h_m = F/r$; F: 面积, m^2 ; r, m;

若Agr计算出负值,则Agr可用“0”代替。

6)屏障引起的衰减 (Abar)

声屏障引起的衰减按公式计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

项目所在区域的年平均温度为15.3℃,湿度为80%。计算过程考虑建筑物、地面形状和稀疏遮挡物的衰减作用,同时叠加噪声背景值。本工程施工对声环境产生影响的主要是厂房施工区。

6.3.1.2 源强分析

本工程施工区噪声主要来源于施工开挖、钻孔、交通噪声等。主要包括固定点源和流动线源两种:

(1) 固定点源

包括钻孔与施工机械噪声,来自于土石方开挖、隧洞施工等区域,具有声源强、声级起伏大的特点,除隧洞施工为连续噪声源外,其他为间歇性噪声源;根据同类型工程噪声监测数据,上述噪声源大多数在80-90dB(A)之间,施工开挖、填筑过程中机械设备钻孔、挖装、填筑噪声值可达95dB,这些噪声相对分散。

(2) 流动线源

包括流动线源的运输、施工车辆的引擎声和喇叭声等,则具有源强较大、流动性强等特点。载重汽车在加速行驶时达90dB(A)以上。

6.3.1.3 预测结果

(1) 固定声源

根据噪声来源、分布及污染源与敏感点的位置关系,预测确定本工程厂房施工对环境影响较大的点声源影响范围见表6.1-4。

表6.1-4 点源噪声影响范围表 单位: dB

源 强	与 噪 声 源 距 离(m)										
	10	40	70	200	300	450	500	580	680	800	1000
厂房施工	75.0	62.7	57.5	47.1	42.6	37.5	36.1	34.0	31.6	29.0	25.1

厂房施工期会对附近居民产生不利影响。据现场调查,项目区厂房北侧有5处居民,距厂房分别约为50m。由上表可知,固定声源30m以上均小于噪声排放标准,并且本工程施工期对周围居民的影响是暂时的,会随着施工期的结束而消失。由于项目区地处农村地带,居民白天劳作,晚上休息,建议夜间(22:00~6:00)施工提前做好沟通工作,以最大程度的减缓施工噪声带来的不利影响。

(2) 流动噪声源

本工程主要运输物料有土石方、混凝土等，交通运输噪声可看作线声源。根据运输量估算，本工程施工高峰期运输车辆约7辆，平均一小时往返一趟，本工程施工高峰期车辆运输频率为7辆/h，车辆限速为20km/h，施工高峰期运输道路两侧的噪声影响情况如表6.1-5。

表6.1-5 施工交通干线两侧噪声影响范围预测表

距声源距离	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	110m
预测值(dB)	56.2	54.5	53.2	52.2	51.4	50.8	50.2	49.7	49.2
距声源距离	120m	140m	160m	180m	200m	220m	240m	260m	280m
预测值(dB)	48.4	47.7	47.2	46.7	46.2	45.7	45.4	45.1	44.8

由上表可知，运输干线两侧，昼间20m、夜间90m噪声值达到GB3096-2008《声环境质量标准》2类要求（昼间60dB，夜间50dB）。因此昼间运输噪声对居民影响不大，交通噪声影响对周边居民的影响主要体现在夜间，因此需采取减少夜间施工强度、限速、禁鸣等措施以减少噪声影响。

6.3.2 运营期声环境影响分析

运营期噪声主要来源于水轮发电机组、主变压器等设备运行噪声，噪声源强70~80dB(A)。由于发电厂房设计构型上、施工选材上往往会注重降噪措施，使之尽量做到隔音、消音，关闭厂房大门后外面人耳感觉噪声分贝将会较低；且在设备选型时一般选用噪声水平符合国家标准规定的设备，安装时需采取减震、消声的措施，在最大程度上减少噪声对周围环境敏感点的影响。

6.4 固体废物对环境的影响

6.4.1 施工期固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和工程弃渣。根据工程分析，施工高峰期施工人员临时生活区将产生一定的生活垃圾，按人均 1.0kg/d 计算，高峰期施工区进驻人数为 190 人，日产生垃圾量约 190kg。生活垃圾如随意堆放，不仅影响景观，污染空气，在一定气候条件下，容易使蚊蝇孳生和鼠类繁殖，有可能在施工人员中引发各种疾病，流行传播。为防止生活垃圾对环境的污染，生活垃圾必须集中堆放，由专人负责定期清运，送当地政府指定的垃圾填埋场处置，严禁乱扔乱弃，污染环境。

工程施工产生的弃渣主要为泥土、砂石等，总弃渣量为 29393m³，弃渣运往弃渣场堆放。施工弃渣对环境的影响主要是水土流失影响，因此弃渣场必须采取防尘措施，以工程和植物措施相结合，有效控制弃渣场水土流失。

6.4.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要为电站职工产生的生活垃圾，本项目运行期总定员维持不变，在电站的人数共 37 人，生活垃圾日产生量约 37kg，生活垃圾产生量较少，但如随意堆放，将容易使蚊蝇孳生和鼠类繁殖，影响环境卫生。为防止生活垃圾对环境的污染，生活垃圾必须集中堆放，由专人负责定期清运，送当地政府指定的垃圾填埋场处置。

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，如废润滑油、废透平油、废变压器

油等产生。在进行润滑油、机油处理时，应注意安全操作，防止泄漏，收集的废油交由有资质单位进行处理。

6.5生态环境影响评价

6.5.1陆生生物影响分析

(1) 对植物的影响分析

1) 料场渣场对植物的影响：由于受到农业开发的影响料场与渣场这一带主要是农作物种植、灌草丛以及人工林区域。在料场、弃渣场中没有发现国家重点保护植物资源。受影响部分主要是农田和低矮灌丛。因此，料场和弃渣场的征用对物种的繁衍和保存影响不明显，且完工后，施工方必须采取有效措施，恢复临时占用地段的土壤结构和自然肥力，恢复植被与土地原有使用功能。

2) 枢纽施工占地对植物的影响：本项目二期工程在现有一期工程附近建设，现有植被不丰富，生态环境一般，占地不大，工程完工后可通过施工临时用地恢复和水土保持措施恢复植被。本工程建设对区域陆生植物种群和数量影响不大，不会因此降低区域生态恢复稳定性。

3) 隧洞施工对植物的影响：隧洞出入口施工期对植物无破坏。

4) 施工道路对植物的影响：施工交通主要沿用现有公路，新增公路 600m，影响不大。

(2) 对动物的影响分析

酉水河流域是一个开放式生态系统，野生动物活动范围广，本项目水库水位和坝体不动，不增加淹没面积，二期厂房、隧洞和施

工临建区等设施建设在局部范围内，影响野生动物的生活与觅食，但面积小而影响不显著。

(3) 对生态系统的影响分析

本区域为一个异质化程度高的自然生态系统，植被主要是天然林，林种树种丰富，群落结构丰富多样，林分质量好，自我调节能力强，功能较完善。工程建成和运行后，作为模地的林地变化小。实施本工程后，某些斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。因此，工程建设对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

工程施工及运行对区域土地利用格局的变化影响不大，对区域内自然体系产生较小的影响，通过区域内自然生态系统的自我调节及迹地植被恢复，可使工程建设影响得到缓解，区域自然体系的性质和功能得到有效恢复。

6.5.2 水生生物影响分析

湾塘水电站附近水域均无大型产卵场、索饵场，新增发电机组不建设大坝。对目前鱼类现状无明显影响。湾塘二期电站属于引水式电站，引水隧道约269m，会导致减水段水位减少，消落区改变，对该减脱水段的鱼类生长繁殖有一定的影响。总体来说，新增发电机组的运营对沿河鱼类生长繁殖影响有限。为减少电站运营期对鱼类的影响，同时为逐步修复电站建设之初未设置鱼类洄游通道对鱼类的影响，建议电站新增发电机组后，一是要加强电站的运营管理，严禁电站的生

活污水和工业废水等直排入相关水域，破坏鱼类赖以生存的水域生态环境；二是电站要完善其影响水域的渔业资源生态补偿措施，每年拿出不少于12万元的资金用于开展相关水域渔业资源人工增殖放流活动，并连续开展5年。电站在开展人工增殖放流活动时，其放流资金使用、放流苗种购买、放流苗种投放等要在当地县级渔政部门的监督下实施。

7.环境保护措施

7.1水环境保护措施

7.1.1水质保护措施

7.1.2.1 施工期水质保护措施

施工期水质保护措施主要针对混凝土车辆清洗水、基坑废水等施工废水、机械检修保养产生的含油废水以及施工临时生活区生活污水进行处理设计。

(1) 混凝土运输车辆清洗水处理措施

① 废水来源及成份

混凝土搅拌系统冲洗废水主要含有泥沙和水泥等污染物，其SS浓度约为2000mg/l，不宜直接排入河流中，应根据其废水量设置相应的沉砂池处理后外排。

② 设计目标

本工程废水处理设施处理后的废水出水能够达到一级排放标准，考虑废水回用以及现在的处理技术，SS执行外排水标准，即 $SS \leq 70\text{mg/L}$ 。

③ 处理设计方案

本工程的混凝土拌和系统废水量约 $1\text{m}^3/\text{h}$ (不连续排放)。针对废水特点，拟采用混凝沉淀法，废水在初沉池和二沉池中加入絮凝剂进行沉淀，由于混凝药剂的添加，使得直径小于0.035mm的悬浮物得以快速去除。废水处理流程见图7.1-1。

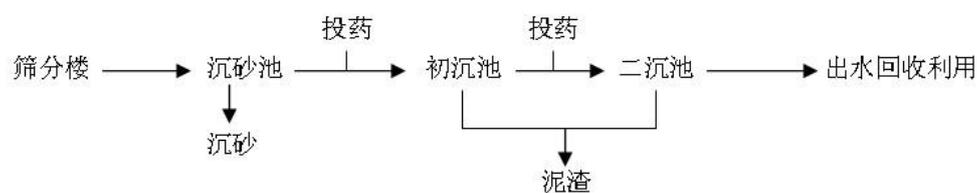


图 7.1-1 混凝沉淀法处理流程图

(2) 基坑废水处理措施

基坑废水主要包括养护废水及基坑渗水，其 pH 值一般在 7~8 左右，悬浮物浓度为 2000mg/L。

本工程基坑废水悬浮物浓度较高，废水排放标准执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》的一级标准，悬浮物排放浓度控制在 70mg/L 以下，pH 控制在 6~9。

根据国内有关水电工程项目对基坑废水的处理经验，基坑废水一般不采用设施处理，让基坑废水静置沉淀池 2h 后抽出外排即可，剩余污泥定期人工清除。

(3) 隧洞废水处理措施

① 废水来源及成份

本工程的隧洞废水主要是石方洞挖过程中产生的废水。引水系统主要是石方洞挖，出渣及运输混凝土时能用货车运输，隧洞在每 150m 的距离设置错车道，故该阶段所产生的油污量较小。

② 设计目标

电站输水隧道开挖生产废水中前期主要的超标污染物质为 SS，后期为 pH。SS 排放执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》第二类污染物一级排放标准 70mg/L。pH 控制在 6~9。

③ 处理设计方案

在隧洞两端分别设置简易沉淀池沉淀处理，沉淀池设计处理能力为 5m³/h。

④ 处理效果分析

处理后废水可回用于砂石料加工及机械设备冲洗，对水质影响较小。

(4) 含油废水处理措施

① 废水来源及成份

施工过程中废水来源于对各类运输汽车、施工机械的检修和冲洗，本工程产污水量约 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，汽车、机械设备检修冲洗废水主要污染物为石油类和悬浮物，其中石油类含量约为 $20\text{mg/L}\sim 40\text{mg/L}$ 。

② 设计目标

废水排放标准执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》的一级标准，石油类排放浓度控制在 5mg/L 以下。

③ 处理工艺及处理设施布置

本工程修配系统含油废水可采用隔油池处理，工艺流程见图 7.1-2。施工区含油废水为间歇性排放，设计处理量为 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，设计水平流速均为 0.065m/s ，停留时间 10min ，隔油池排油除泥周期为 7d。整套设备直接设置在机修加工厂旁。



图 7.1-2 含油废水处理设计流程

④ 处理效果分析

本处理系统主要设备为小型隔油池，基建量小，连接好管道即可运行，运行时利用高差，设备进水、出水、放油均为自动完成，且设备基本不需要人员管理，一般只需一人兼管即可。含油废水量少，经处理后可作为砂石料加工及机械设备冲洗用水。

(5) 施工临时生活区生活污水处理措施

① 污水来源

生活污水来自于施工区人员的生活污水及粪便排放，各工程施工高峰期临时生活区人数约为 190 人左右，临时生活区生活污水排放量按 190L/人.d 计算，则本工程生活污水排放量为 19m³/d，主要污染物为 BOD₅、COD 与粪大肠菌群等，其中 COD 浓度约为 180mg/L。

根据工程布置特点及生活污水产生量，本工程生活污水处理依托湾塘水电站一期工程化粪池处理，经化粪池处理后作农肥用。

7.1.2.2 运行期水质保护措施

(1) 进水口和库区漂浮物清理措施

湾塘水电站运行期间的漂浮物清理范围主要是一期和二期工程的进水口、水库库区、减脱水段等区域，尤其是进水口和库区的漂浮物。

水面漂浮物清理的内容包括秸秆、树木树杈、塑料泡沫等生活垃圾及其它漂浮物。由表 5.3.2-2 坝上 500m 和坝下 500m 的水质监测结果进行对比发现，总磷和总氮分别增加 9.3%和 12.5%。引起水质发生变化可能有漂浮物的作用。因此非常有必要对进水口和库区进行漂浮物清理，清理的标准为水面不出现漂浮物聚集现象，长期保持水面清洁。清理应该每年分批分期进行清理，若不及时清理，尤其是夏季温度高，漂浮物易腐烂，将对所堆集区域的水质产生影响。本环评建议在进水口拦污栅前设置悬浮式拦污网外，还需业主单位定期组织专人使用打捞船（业主已配备）对漂浮物进行清理，并将搜集的漂浮物运至坝址附近的垃圾收集中心集中处理，垃圾填埋操作严格按照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的要求执行。

(2) 水库富营养化控制措施

本工程运行期库区水质的最大威胁为水体富营养化。为防止水库富营养化现象的发生，主要从以下几个方面采取措施：

①控制库区水型污染源排放

本工程运行期职工定员约为 37 人，日产污水量约为 1m^3 ，将生活污水收集通过化粪池处理，生活污水经化粪池发酵处理后清液通过管道排入地埋式生活污水处理设备，沉淀淤泥作为农肥使用。生活污水处理沿用施工期污水处理设备钢板模块式地埋式生活污水处理设备。另外在电站永久生活区垃圾收集箱，对生活垃圾进行集中收集，设置一个简易垃圾站，统一清运至当地政府指定的垃圾填埋场处理，如运出困难时，则应曝晒消毒处理，并对污染源采用生石灰消毒处理。建议严格控制库区内生活污水排放。建议对库区所有水型污染物排污口全截污，并经处理后达标外排。

②控制农村面源排放

水库流域内生活和养殖业废水未经处理直接排放是导致水库营养物质输入负荷增加的主要因素之一。为此，需逐步在农村推广沼气池，人畜粪尿及其它生活污水可通过沼气池发酵后再排放，在一定程度上可减少污染物的入河量。加强农村畜禽养殖业的管理，严禁养殖业废水随意排放，将畜禽粪尿投入沼气池发酵后作为农田有机肥，一方面可减少化肥的施用量，节省农业投资，防止土壤板结，另一方面增强畜禽粪尿的肥效，减少畜禽粪尿直接排放对环境的影响。农田肥料施用过程中应合理施肥，遵循“少量多次”的原则，减小肥分的流失量。本环评建议根据种植面积和环境纳污能力合理确定该区域养殖数量，同时推行清洁养殖技术和生态养殖方式，达到农牧结合、种养平衡。

③控制工业污染源排放

根据现场调查，评价区域所在流域人烟稀，生活污水产生量极少，在项目生活办公区设置化粪池，对生活废水进行集中收集，定期清掏。项目废水经采取上述措施后，不会对区域地表水环境产生影响，本环评建议应严格控制该采石场水型污染物的排放。流域内工业不发达，无人口特别集中城镇，总体河段污染源少。该河段没有当地政府规定的集中式饮用水源地。

(3) 梯级电站联合调度措施

流域梯级电站水电联合优化调度可以挖掘梯级水电生产的潜力和效益，利用各水库的不同水文与库容特性，通过梯级电站对水资源的各自利用方式，提高整个梯级的发电能力，充分发挥水资源的综合利用效益。酉水流域的湾塘水电站上游和下游分别是落水洞水电站和塘口水电站，存在较为严密的水利联系，而上游的落水洞水电站为日调节，理想情况下，流域梯级电站群水电联合调度最优化方案是采用下游日调节水库电站发电流量与生态系统之和等于入库流量的要求，为了保证始终满足发电流量的要求，往往会采取入库流量略大于发电流量的运行方式。涉及到上下游电站机组负荷调整时，为了充分利用酉水水资源，减少弃水，并维持日调节水库水位正常，增负荷的优先级按照先下游电站后上游电站的顺序进行，减负荷的优先级则相反，实时调度保证水库出入平衡。

综上，为保证酉水流域上的各梯级电站下游河段的下泄流量，各梯级电站应制定统一的水资源利用调度方案，将落水洞水电站和塘口水电站的水资源调度方式有效的结合起来。统一调度方案制定的原则应是能够保证下游河段生产、生活用水水质与水量要求，保证在任何时段，各梯级电站均不会出现局部河段断流或因减水而不能满足区域生产生活用水要求的现象。

(4) 生态流量下放措施

湾塘电站坝址最小下泄流量取水库坝址多年平均流量的 10%，电站坝址处本流域多年平均流量为 $98.7\text{m}^3/\text{s}$ ，计算得最小下泄生态流量为 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水资源论证报告书》，在正常运行期，湾塘电站共装机 4 台（一、二期），总装机容量 41000KW，最大发电流量 $164.4\text{m}^3/\text{s}$ ，通过机组发电下泄最小流量，单机发电流量最大为 $43.49\text{m}^3/\text{s}$ ，最小为 $35.44\text{m}^3/\text{s}$ ，当一台机组发电时，最小为 $35.44\text{m}^3/\text{s}$ 大于 $9.87\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足下泄基流量。

非正常运行情况下，当实际运行状况小于水轮机安全运行的流量（ $35.44\text{m}^3/\text{s}$ ）时，按工程泄水设施布置情况，选择提升闸门泄水，可满足最小下泄流量要求，以减小对水生生物的影响。

由于下泄流量的下放在实际运用过程中有可能存在人为的因素，为确保最小下泄流量的下放，应制定严格的管理措施，湾塘水电站管理机构必须对龙山县政府作出承诺，同时应做好放水措施的日常维护工作，保证放水措施及设备正常运作；龙山县水利、环保部门应加强对电站的最小下泄流量监控，对此进行不定期检查，并通过流量在线自动监测系统等措施确保下游的生态流量；电站管理部门应该制定详细的运行规则，将生态基流泄放作为水库正常运行的一部分写入运行规程。

7.2 声环境保护措施

施工区按《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的标准控制，办公生活区、居民区按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准控制。

7.2.1 噪声源控制

1. 采取必要措施降噪

在施工平面布置中充分利用地形、地势等自然隔声屏障，进行合理布置。噪声源具有方向性，布置时不应使传播噪声高的一面朝向安静的场所，如将施工生活办公区设在远离高噪声源的地方，降低噪声的影响。另外因厂房施工区北侧 50m 附近有居民点，为减少噪声对居民正常生活的影响，本项目需在施工期设置临时声屏障。

湾塘水电站二期厂房区施工期间噪声值预测值将达到 90dB，为减少本工程营运期间对周边敏感点的影响，厂房封闭运行降噪。

2. 采购符合环保要求的施工机械

(1) 本工程主要通过选购低噪声设备控制噪声源强度，在选购设备时将设备运行噪声作为一个重要参考指标，优先选用低噪声设备。

(2) 空压机设备选型时优先选择低噪声设备。

(3) 施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械，如运输车辆噪声符合 GB16170-1996《汽车定制噪声限值》和 GB1495-2002《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺，如卡特 751 型载重卡车载其行使过程中产生的噪声声级比同类水平的其它车辆低 10~15dB。

3. 采取设备降噪措施

对高噪声设备使用减震座垫；对体积较小的固定点声源，在运行使用过程中，设备上设置降声罩，可使设备噪声降低 15~25dB。

4. 加强噪声源的运行管理

(1) 做好机械设备使用前的检修，减少设备非正常运行时所产生的噪声。

(2) 合理安排打桩机、风锤及凿岩机等高噪声施工机械的使用时间，减少夜间施工。

(3) 隧洞基础开挖应在白天进行，避免夜间作业，以减轻噪声源对周围环境的影响。

(4) 土料、石料、人工砂石骨料运输车辆在本段应适当减速行驶，并禁止鸣高音喇叭，严格管理取弃渣场和运输车辆施工作业时间，避免晚上 21:00~6:00 施工作业。

(5) 加强施工临时道路养护，对进场道路作泥结石硬化处理，总共须处理临时道路 0.6km。

(6) 严格控制施工时间。作业时间应避免深夜，保障施工区人员及附近居民有良好的生活环境，且避免对施工区周边鸟兽休息产生较大的影响。

7.2.2 噪声传播途径控制

合理布置施工车间和办公生活区位置，加大受体与噪声源的距离获得降噪的效果。

7.2.3 施工人员个体防护

1、在施工生活办公区建筑物的建筑材料方面选择具有较强吸声、消声、隔音性能的材料，并搞好办公生活区周围的绿化，栽种常绿乔木和种植绿篱。

2、加强劳动保护，对处于生产第一线高噪声环境下的施工人员，每天连续工作时间不超过6小时。

3、在施工过程中，当施工人员进入强噪声，如凿岩、钻孔、开挖等环境中作业时，应配戴个人防护用具。常用的个人防护用具具有耳塞、防声棉、耳罩和头盔等。

7.2.4 敏感点防护措施

(1) 设置禁鸣牌。在湾塘水电站二期工程施工道路路段设置禁鸣牌，总共设6个，靠近坝址附近居民点的路段设置3个，分别沿道路两侧设置。土料、石料、人工砂石骨料运输车辆居民点集中的路段应适当减速行驶，并禁止鸣高音喇叭。

(2) 合理安排施工时段，尽量将强噪声设施安排在白天，夜间(22:00-6:00)尽量避免强噪声设施施工。

7.3 大气环境保护措施

施工区环境空气质量按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准控制；工程施工生产过程排放废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16267-1996)表2中规定的无组织排放监控浓度限值。

7.3.1 防尘措施

1、土石方开挖防尘

工程露天爆破时，尽量采用草袋覆盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。在开挖、爆破相对集中的骨料场、坝址及导流渠、施工区场地内平整等施工作业现场，特别是在两岸的施工营地，非雨日应

采取洒水措施，以加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围。洒水次数及用水量根据天气情况和场地粉尘产生情况确定。

2、车辆运输粉尘

采取覆盖措施，运送散装水泥、混凝土车辆的储罐应保持良好密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，并经常清洗运输车辆。运输车辆途径人口密集居民区时，车速控制在 15km/h 以内。施工区配备洒水车一辆，专职人员司机 1 人，在晴好天气每日洒水 4~6 次，遇高温干旱天气可适当增加洒水次数，同时要求对道路要及时进行清渣处理。洒水路段主要为居民点较多的运输公路路段。

3、弃渣场区粉尘

本工程弃渣场位于坝址左岸上游，占地面积约 0.7hm²，土料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大，弃渣场应及时夯实；散装水泥尽可能避免露天堆放，晴朗多风天气对露天堆放的临时堆放的土料适当加湿，防止被风吹散。

4、拌和楼粉尘

混凝土拌和采用湿式破碎的低尘工艺，筛分分级时进入筛分楼中进行，加水进行冲洗，减少粉尘。混凝土拌和采用成套的封闭式拌和楼进行，生产过程中需注意喷雾器的维护，保证骨料得到足够的湿润。

5、其它粉尘防治措施

(1) 劳动保护

对处于产尘量较大的水泥拌和等现场作业人员，按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品。

(2) 施工区绿化

加强施工区绿化。场内道路应形成乔、灌、草结合的绿化防护体系，在满足公路绿化功能的同时，应尽量选择吸尘作用较强的树种（如国槐、乌桕、悬铃木、合欢、紫穗槐等）。

7.3.2 废气控制措施

(1) 燃油施工机械废气控制

施工机械及运输车辆定期检修与保养，及时清洗、维修，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合要求，加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。所有燃油机械和车辆尾气排放应执行《汽车大气污染物排放标准》（GB14761.1-14761.7-93），若其尾气不能达标排放，必须配置消烟除尘设备。施工机械应使用无铅汽油等优质燃料。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，不准进入施工区进行施工。

(2) 生活燃料废气控制

为减轻施工区空气污染，建议施工区生活燃料采用罐装燃气。

7.4 固废处置措施

7.4.1 施工期生活垃圾处置措施

本工程施工高峰期人数为 190 人，以人均生活垃圾日产量按照 1.0kg/人计算，施工区高峰期日产生生活垃圾为 190kg，年产生生活垃圾量 57.0t（一年按 300 天算），施工期约 23 个月，产生生活垃圾 131t。

（1）生活垃圾收集

按照 CJJ27-2012《环境卫生设施设置标准》的有关要求，在施工区设置垃圾筒(箱)、果皮箱等。公共卫生设施的布置应根据施工总体布置，结合工程管理实际和施工人员居住区分布状况，设置永久性或半永久性设施及临时卫生设施。

为了便于生活垃圾的收集与清运，在各施工区、办公区及施工人群密集区设置垃圾筒和果皮箱。

（2）处理方式

本项目不单独进行卫生填埋处理或者焚烧处置，依托湾塘水电站现有工程原有处理方式。每周分三次将垃圾运至当地政府指定的垃圾填埋场进行卫生填埋，防止垃圾进入酉水水体。

7.4.2 运行期生活垃圾处置措施

根据《水利工程管理单位定岗标准》有关规定，初步确定湾塘水电站人员编制为 24 人，根据湾塘水电站一期工程的人员安排情况，湾塘工程不另增加运行管理人员。平常电站运行期电站总人数为 37 人，故运行期生活垃圾处置措施同湾塘水电站一期处理方案，按照城乡同建同治要求统一收集后就地焚烧或集中运送至当地政府指定的垃圾填埋场。

7.4.3 主体工程施工开挖料处置措施

由于本工程的水土保持专题已将以上弃料作了合理的处置与安排，故不在此再进行详细说明，具体水土保持措施以水土保持报告为准。

7.5 生态环境保护措施

7.5.1 水生生物

7.5.1.1 水生生物保护措施

本次工程依托已有坝址，对库区水域的水文情势影响不明显，对水生生物的种群结构、种群数量、分布密度影响不大。但为了保持评价河段水生生物的良好发展，可采取以下保护措施：

(1) 严格控制施工范围，在工程点水面设置防污屏等防止对周边水域的影响。

(2) 在涉水建设区水面外围布置一个面积恰当的拦网作为物理屏障，选用网目大小在 1-3cm 的小眼网具，水面用浮标挂网，阻隔鱼类进入施工区。

(3) 施工单位应优化施工工艺方案，控制施工作业。抓紧施工进度，尽量缩短作业时间。

(4) 施工过程中应采取有效的措施, 控制生活垃圾、生活污水和生产废水的排放。施工中的弃土不得排入江中。

(5) 加强施工期的施工监理, 禁止施工人员非法捕捞河内鱼类或伤害其它水生生物。施工期间优化施工工艺、加强生产废水的治理措施, 严格控制未经处理的生产废水排入酉水河中, 以免对坝址下游水生生物环境造成影响。

(6) 为保护水库鱼类资源, 应加强渔政管理, 防止造成水库水体污染; 加强水库周围乡(镇)企业环境保护管理, 控制或削减生产、生活污水和含氮、磷较高的污(废)水入库量, 控制水库水体富营养化的进程、防止“水华”产生。

(7) 严格执行《中华人民共和国渔业法》, 划出禁渔期和一定范围的禁渔区, 对毒、电、炸鱼等毁灭性捕捞方式应坚决取缔。水库禁渔期一般选择在每年的5~6月鱼类产卵繁殖季节; 禁渔区以水库淹没区为主。

(8) 加强水质污染控制, 在工程前后以及运营期进行一定范围的水生生物监测。监测内容主要是浮游生物、底栖动物和水生高等植物的种类和数量; 鱼类的组成和资源量; 在施工期和运营期的前两年监测, 每年监测两次。

7.5.1.2 增殖放流方案

鱼类增殖放流是保护物种、修复鱼类种群数量的重要措施。为保护鱼类资源, 根据前述分析, 评价区内虽不存在河海洄游鱼类, 也未发现大型集中的产卵场。为保护库区水域水生生物的良性发展以及保护水库水质, 必须对库区水生生物采取可行的保护措施。由于湾塘水电站库区河道受上下游已建梯级的阻隔影响, 基本无洄游

性很强且不重复产卵的洄游性鱼类分布，也没有当地特有的地方性鱼类或珍稀、濒危鱼类分布。库区河段内尚未发现国家重点保护鱼类资源，也无集中产卵场、越冬场、索饵场“三场”分布。湾塘水电站二期工程建成后通过合适的人工放流，鱼类种群结构将在一定时段后可自行平衡。本次评价建议建设单位制定科学增殖放流方案，并与龙山县畜牧水产局沟通对接，采取禁渔等渔政管理及鱼类保护措施，以缓和本工程对鱼类种群资源数量的不利影响。

(1) 组织机构

增殖放流苗种的采购及相关工作可由业主自行承担，但须由龙山县渔业渔政管理部门监督，也可由业主单位委托渔业渔政管理部门进行放流，业主单位负责监督。

(2) 增殖放流工作的实施

①科学确定放流苗种，根据酉水干流龙山段渔业资源实际情况，结合渔业资源和水域环境变化的特征，为减缓并最终遏制渔业资源衰退趋势，改善酉水干流龙山段渔业资源生态状况，保护水生生物多样性，从而达到增殖渔业资源、净化水质环境，研究制定放流计划。

②放流苗种采购。放流增殖采购小组根据苗种供应单位提供的苗种供应价目表，对苗种市场进行调查，并通过公开招标或议标方式确定放流苗种供应单位，签订苗种供应合同。

③放流计划与实施。按照放流计划，分批组织开展人工放流，确保放流苗种的规格整齐、体质活跃。做好苗种的称重、计数工作。自

2019年起每年度实施增殖放流1次,以放流10cm以上规格鱼种为主,具体数量和规格表7.5.1-1。

为保证放流鱼类的种质安全及放流效果,放流鱼类必须是具有县级以上资质的苗种供应单位或原种场,放流时间为每年的2月至6月。

表 7.5.1-1 湾塘水电站渔业资源增殖放流计划表

序号	品种	规格(cm/尾)	数量(万尾)	放流年限	地点
1	青鱼	≥10	0.2	5	湾塘水电站库区上游5km至坝址下游5km沿河水域
2	草鱼	≥10	0.2	5	
3	鲢鱼	≥10	0.2	5	
4	鳙鱼	≥10	0.2	5	
合计			0.8		

备注:渔业资源放流情况以龙山县渔政监督管理站核定为准。

总体来说,湾塘水电站库区实行人工放流后可减轻酉水流域已建电站给酉水水生生物带来的累积影响。

7.5.2 陆生生物

为了保持陆生生物的良好发展,可采取以下保护措施:

(1)对施工区占地,应严格控制规模,施工区要标桩划界,禁止越界占地、填压和堆放施工材料等。在闸坝区、渣料场设置生态警示牌,标明工程施工区范围,禁止越界施工占地或砍伐林木,减少占地造成的植被损失。

(2)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、乌梢蛇、黄鼬等鼬科动物;尤其要防止对重点保护野生动

物的捕杀。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，对故意捕杀的行为给予严惩。

(3) 加强水利工程区的生态环境的监控和管理。业主单位应配备专职或兼职巡护人员，防止人口和人类开发活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏和森林火灾等对当地生物多样性的破坏。

(4) 工程的实施使动物的分布格局发生一些改变，有些动物会迁移到附近适合的替代生境中。需要野生动物保护部门在这些区域加强监测与保护。

(5) 随着水利工程的扩建和绿化造林的进行，山、水、林、鸟构成新的景观，评价范围内人类的活动将逐步增加，必须加强管理，减少污染，配备相应的垃圾处理设施，防止工作人员的生活垃圾和废水对下游河道的污染。

(6) 加强对动物生境的保护。尽量将施工营地、施工场地等临时工程布设在沿河两岸的空地或荒草地，减少对动物栖息及活动频繁的林地、湿地的占用，工程完工后，对所有可能的地区采用适当的方法及时恢复植被，恢复动物生境。

(7) 尽量减小施工作业对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，在本工程引水隧洞施工期间应尽量减少其噪声对野生动物的惊扰，做到作业方式、数量、时间的优化。在鸟类繁殖期，尤其须防止施工作业惊扰，对施工作业时间应规定避开动物繁殖期。

7.5.3 水土流失防护措施

湾塘水电站涉及的区域属于以水力侵蚀为主的类型区中的西南土石山区，其土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区水土流失侵蚀形态以轻度水力侵蚀为主。湾塘水电站二期项目临时占地面积为 1.76hm^2 ，施工结束后对临时用地进行复垦，项目区临时占地复垦后作为林草地和旱地。对于渣场、取料场的防护，要求在弃渣、取料之前实施前期的拦挡、截水等工程措施；随着弃渣量、取料量的逐步增加，逐步完成排水、拦挡等工程措施，并加以临时性防护措施（如采用防尘网覆盖高边坡、表土堆置区等），最后实施弃渣面、开采面的植物措施。

龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案的主要结论如下：

（1）湖南省龙山县湾塘水电站二期工程为水电站工程，建设项目是十分必要的。从水土保持角度分析，本工程复核《水利水电工程水土保持技术规范》的要求，工程建设不存在水土保持方面的制约因素，工程设计的推荐方案基本满足水土保持要求。

（2）项目提出 1 个隧洞比选。从水土保持角度分析：推荐隧洞选线各项水保量化指标优于比选方案，方案同意推荐隧洞方案。

（3）经分析，本方案实施后，水土保持方案中的各区水土保持防治措施在设计的基础上通过实施和良好运行将产生明显的保水、保土效益。本方案实施后（设计水平年），可治理水土流失面积 2.16hm^2 ，整治扰动土地面积 4.00hm^2 ，林草植被建设面积 2.11hm^2 ，可达到如下目标：工程扰动土地整治率为 99%，水土流失总治理度为 99%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 99%，林草植被恢复率

为 99%，林草覆盖率为 52%。本方案各项水土保持措施实施后，项目各项指标均能达到或超过预期的治理目标，治理效益是显著的。

(4) 项目的建设虽然存在可能造成水土流失等不利因素，但只要做到统筹规划，合理施工，因害设防，对可能造成水土流失进行及时有效的防治，可以避免和减少工程建设过程中可能产生的水土流失问题及其带来的不利影响。从总体上分析，本项目从水土保持的角度上来说是可行的。

根据龙山县水利局关于湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案的批复（龙水发[2019]29号），按照批复的水土保持方案落实资金和管理等保障措施，做好下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，施工中加强对施工单位的监督管理，各类施工活动要严格限定在用地范围内，切实落实好水土保持三同时制度，并弃渣场挡渣墙的专项设计进行优化，采用可靠的渣体排水方式，确保弃渣场的安全、稳定。具体水土保持措施以《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案报告书》为准。

7.6 人群健康保护措施

7.6.1 施工人员健康保护措施

(1) 施工劳动保护

对于从事高强度劳动的施工人员，应限定其劳动时间，每日不得超过 8 小时，使施工人员得到充分休息。对于在高噪声区域劳动的施工人员，其连续工作时间应适当缩短，并配备必要的防噪用具，对于在高粉尘浓度环境下劳动的施工人员，应配备必要的防尘用具。

（2）公共卫生保护措施

在施工人员进场前，对施工区进行全面的清理和一次性消毒。

（3）施工人群健康检查措施

在施工队伍进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档。调查和建档内容主要包括年龄、性别、籍贯、健康状况、传染病史等。

健康体检工作由龙山县卫生防疫站实施，施工承包方定员 1 人进行协助。根据调查情况对进场的施工人员进行疫情抽样检查，抽样调查的重点放在来自疫区的施工队伍。抽样调查方法采用随机法，随即抽取人群人数的 10%。抽检病种的确定主要依据施工人员来源地的疾病构成及当地易在人群中造成传染流行的病种，如肝炎、肺结核的功能。根据抽检结果制定治疗和预防措施，以达到消除传染源的目的。

在施工期，对接触高浓度粉尘、高强度噪声作业岗位的工作人员应增加职业病检查频次，以利于职业病的早期发现和控制。同时对从事以上工种的施工人员采取必要的防护措施，减轻施工对人员健康造成的危害。

（4）施工区传染病预防措施

加强生活用水的卫生处理。对生活用水水池，建立水处理设施，建议采用砂滤和消毒措施，消毒剂采用二氧化氯，一般按 0.2~1.0g 二氧化氯/吨水浓度投加二氧化氯消毒液，使饮用水符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-85）。

加强饮食卫生的管理。施工区饮食服务人员需要有健康证明并定期做身体检查，建立餐具消毒制度，消毒用具采用高温消毒柜。同时，要加强卫生知识普及教育，使施工人员养成良好的卫生习惯。

改善施工人员的居住环境。临时生活区应避免设置在潮湿、不通风、采光差的地点，居住条件不能通过于简陋拥挤，定期在室内外喷洒灭蚊药剂。施工期间发现传染病患者应立即隔离治疗，患者用具及排泄物需用 20%漂白液消毒。

对施工人员做好预防接种工作，提高免疫力。

7.6.2 库区居民健康保护措施

建议加强库区乡镇卫生防疫能力，做好卫生防疫工作，预防传染病流行；对居民点要清理附近杂草、积水，定期灭蚊、灭鼠，减少疾病发生；加强库周供水、排水等公共卫生设施的建设和管理，确保饮用水的卫生要求；库周村镇要建立公厕、垃圾站，搞好公共卫生。

8.环境管理及环境监测

环境管理是工程管理的重要组成部分，也是工程建设和运行中各项环保措施能否实施的关键。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构、职责

依据《中华人民共和国环境保护法》和《企业法》的基本精神，企业在生产和经营中防止污染、保护环境应是其重要职责之一。湾塘水电站二期工程建设管理单位应设置工程环境保护管理办公室，负责组织与管理施工区的环境保护工作，配备必要的信息处理和交通、通讯设备。运行期间，环境管理工作移交工程管理部门。本项目的环境保护管理办公室拟设置3人，其中主任1人，负责全面工作；设环保工程师1名，负责技术管理，检查监督环保工作的实施，编制年度总结报告和监测报告；设一般工作人员1人，负责日常事务。根据有关的环境保护法规及项目施工、运行特点，湾塘水电站二期工程管理环保部门的机构职责如下：

- (1) 贯彻执行国家有关部门保护环境的方针、政策、法规和条例。
- (2) 组织执行本工程环境管理条例和有关环境质量标准。
- (3) 制定并组织实施施工期和运行期环境保护规划和监测计划。
- (4) 整编监测资料，呈报环境质量状况报告。
- (5) 检查本工程环境保护措施的执行情况，协调处理环境纠纷。

8.1.2 环境管理工作内容

(1) 生态环境保护

施工人员进场前，监督工程承包商在环境保护和宣传方面的落实情况；在施工过程中参与协调水利、环保等部门处理相关环境问题；监督检查临时占地以及施工迹地是否采取相应的水土保持措施，

并监督临时占地的复垦工作；加强区内污染源治理，避免水质污染造成的水生生态破坏。

（2）人群健康保护

检查施工生活营地卫生情况；检查施工期间，传染病监测的落实情况；确保工程施工区供水和生活饮用水安全，监督承包商做好生活饮用水的预防与保护、加氯消毒和水质监测工作。

（3）水质保护

工程施工区碱性废水收集处理和达标排放情况；检查含油废水的达标排放情况，对未配备油水分离器及含油废水不能实现达标排放的，勒令其停止作业；检查施工区和施工临时生活区临时卫生厕所设置情况和生活污水处理设施运行情况；确保施工结束后立即将各类施工机械撤出相应区段。

（4）大气环境保护

检查承包商及各施工单位在装运水泥、石灰、垃圾等一切易扬尘的车辆时，是否覆盖封闭，防止运输扬尘污染。对道路产生的扬尘，是否按应要求采取定期洒水措施。

（5）噪声防护

督促工程承包商改进施工技术，尽量选用低噪声的设备和工艺，在施工过程中加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声，空压机安装降声罩，交通道路设置限速及禁止鸣笛标志牌；对于居民较为集中的施工段，要求施工单位合理安排施工时段，施工作业时间应避开深夜，保障施工区人员及村居民有一个良好的生活环境。

8.1.3 环境管理机构任务

（1）筹建期环境管理任务

①筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训。

②确保环境保护设计文件的有关环境保护内容列入招标文件及施工合同文件。

③制定施工期环境管理规定和办法。

(2) 施工期环境管理任务

①贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例，制订工程施工期环境保护管理规定与管理办法。按照国家有关环保法规和工程环保规定，对施工区环境保护工作实施统一管理。

②编制环境管理工作计划，整编监测资料，建立工程生态与环境保护信息库。定期编制环境质量报告，报送上级主管部门和地方环保部门。

③加强施工期生态保护和污染防治管理工作。制订施工期生态保护和污染防治管理规定，提出控制施工污染源排放的具体措施和要求，提出施工期水质保护、水土保持、土地资源保护、植物保护和生态景观保护的具体要求，根据工程施工进度，提出施工期生态环境保护措施和环保设施建设的实施进度和要求。

④加强环境监理工作，委托具有相应能力的环境监理单位，开展施工期环境监理工作。会同地方环保部门对施工区进行环境监督与检查，监督施工合同环境保护条款的执行情况。负责协调处理施工过程中的环境纠纷和环境污染事故。

⑤加强环境保护宣传教育，提高工程环境管理人员的技术水平。

(3) 运行期环境管理任务

①制定运行期环境管理规定和办法。

②编制环境保护年度工作计划，监督落实环境保护措施和水土保持方案，以及环境监测计划。

8.1.4 环保措施实施保证措施

根据建设项目“三同时”制度，本工程环境保护措施的实施应纳入整个工程建设中去。为保障本工程环境保护措施的顺利实施，对保证措施实施时的组织领导、技术保证、监督管理和资金保障等方面已拟订基本方案，供建设单位参考。

（1）组织领导措施

本工程的环境保护工作由建设单位统一组织领导，对防治责任范围内的环境保护实行全面负责。成立专门管理机构，配备专业专职人员，并组织相应人员培训，强化环境保护意识，明确工程建设中环境保护的防治责任和义务，将环境保护与工程建设同等对待；建立健全专门的管理办法和检查制度。

（2）技术保证措施

本工程环境影响报告书通过审查后，应尽快安排相应环境保护专项设计工作，使环境保护项目达到可施工的设计深度，编制详细的施工进度和环境监测计划。将环境保护工作作为技术条款纳入招标文件中，明确施工单位的环境污染防治责任和义务。在工程施工单位招标中，优先选择获得 ISO14001 环境管理体系认证证书的单位。公司成立的环境保护管理机构应派出专业人员到施工现场进行技术指导。

（3）监督管理措施

环境保护实施监督机制是环境保护措施真正落到实处的有力保证，建设单位应委托有监测资质的监测单位按环境保护施工和监测计划，对环境保护措施的实施进度进行检查，对环境保护工程项目进行竣工验收。

（4）资金保证措施

根据《中华人民共和国环境保护法》及其条例规定的“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的原则，本工程环境保护需要的资金由建设单位负责筹措，并纳入工程项目建设概算中，按照环境保护专项实施计划逐年、逐项安排落实。在资金到位后，该费用作为专款设立专门帐户，并由主管部门进行审计。

8.1.5 “三同时”验收内容及进度计划表

根据湾塘水电站二期工程施工进度安排，将该工程的环保措施具体工作分为施工期、蓄水期、运行期三个阶段，分别对三个阶段中的水环境保护、大气环境保护、声环境保护、固体废物处理、水土保持、人群健康保护、地质环境保护、生态保护等方面的工作进度作出了具体安排，详见下表 8.1-1。

表 8.1-1 “三同时”验收内容及进度计划表

阶段	任 务		时间 安排	负责 方	验收标准及要求
施工期	水环境 质量控制	基坑废水处理：在基坑中设若干串行集水坑，静置沉淀 2h 后抽出外排，剩余污泥由抓斗机抓至自卸汽车运至弃渣场。	基坑废水处理时	承包方	达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级标准 用作农肥
		含油废水处理：采用隔油池处理方式进行含油废水处理，达标后外排。	冲洗含油废水时		
		生活污水处理：生活污水收集后通过管道排入小型埋地式生活污水处理设备，处理后作农肥。	生活污水处理时		
	声环境 质量控制	控制高噪声设备夜间运行时间，控制汽车超载、限速和禁止鸣放高音喇叭，对施工人员加强个人劳动防护等。	设备和汽车投入运行前	承包方	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
	空气环境 质量控制	施工钻机等应安装除尘装置，减少粉尘的产生；场内永久公路采用泥结石硬化处理，施工前先采取喷水防尘，运送散装水泥的储罐应保持良好的密闭性，对施工区及主要运输道路进行洒水抑尘，对敏感路段采用硬化、洒水降尘。	设备和汽车投入运行时	承包方	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16267-1996）表 2 中规定的无组织排放监控浓度限值。
	固体废物 处置	设置一个垃圾收集站，按每 50 人设 1 个垃圾桶的标准，垃圾进行集中堆放，运至当地政府指定的垃圾填埋场进行卫生填埋处理。	施工期	承包方	合理、妥善处置
人群健康 保护	劳动时间每日不得超过 8 小时，适当缩短连续工作时间，进场前全面清理和消毒，疫情抽样检查，增加职业病检查次数，加	进场前并定期进行	承包方	满足相关要求	

阶段	任 务	时间 安排	负责 方	验收标准及要求	
	强生活饮用水源的卫生管理。变电站运行期间工作人员工作时需穿防护服。				
运营期	水质 保护	电站 运营期	电站 管理部门	达《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 的一级标准	
			电站 管理部门	满足相关要求	
			电站 管理部门		
	固体废物 处理		在电站生活区设立垃圾收集箱，对生活垃圾进行集中收集运至指定垃圾填埋场。	电站 管理部门	合理、妥善处置
	生态 环境		生态基流下泄保障措施：其泄放方式为，当上游来水大于生态基流时，按正常发电运行，其最小发电流量达 35.44m ³ /s，满足生态基流要求；当来水量小于生态基流时，应利用调节库容保证一台机组发电（不小于 90%保证出力发电流量 26.4m ³ /s），且建议将该单机组设为生态机组；当水电站机组进行检修不发电时，应利用溢流堰开启闸门下泄流量 9.87m ³ /s，确保下游河道达到生态基流要求。并通过流量在线自动监测系统等措施确保下游的生态流量。 渔业资源生态补偿措施：每年拿出不少于 12 万元的资金用于开展相关水域渔业资源人工增殖放流活动，并连续开展 5 年。电站在开展人工增殖放流活动时，其放流资金使用、放流苗种购买、放流苗种投放等要在当地县级渔政部门的监督下实施。	电站 管理部门	满足下游需水要求
地质 保护	对存在塌岸的边坡进行削坡、护坡和固脚等综合措施。定期对防护区的岸坡稳定进行监测与维护。	电站 管理部门	措施到位		

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测

根据湾塘水电站二期工程对环境影响的特点，对工程建设前后工程施工区、库区主要环境因子进行监测，掌握工程影响范围内各

种环境因子的变化情况以及环保措施实施后的效果，为能及时发现环境问题并提出相应对策、减免工程不利影响、加强环境管理、工程竣工验收等提供依据。

在不同时期，环境监测任务的侧重点有所不同。在工程建设期主要是监测施工区因施工活动引起相关环境因子变化情况；在湾塘水电站二期工程运行后，主要是监测库区及坝址下游局部地区对相关的环境因子产生的影响和变化。

8.2.2 环境监测计划

8.2.2.1 施工期环境监测

(1) 水质监测

为监督和检查施工期生产废水和污水达标排放情况，分析评价施工生产废水和污水对河流地表水质的影响，以便工程建设单位及时掌握水环境质量变化情况，合理利用水资源，对地表水质进行监测。施工期拟对地表水环境及污废水处理后的出水口进行水质监测，以掌握工程施工生产生活废污水回用水质情况，也为运行期进行长期水质监测积累资料。水环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 水环境监测计划一览表

污染源	对象	监测点	监测项目
施工废污水	基坑废水	基坑出水口	pH、悬浮物
	砂石料冲洗废水	砂石料冲洗废水出水口	pH、悬浮物、COD
	生活污水	施工营地出水口	COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、类大肠菌群
地表水	大坝上游	上游 2km	pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、类大肠菌群、石油类
	大坝下游	下游 1.5km	

③ 监测频率及时间

施工废污水：在施工期间，共监测 3 次，每次连续 3 天，每天采样两次，取混合样分析。

地表水：在施工期间，共监测 3 次，每次连续 3 天，每天采样两次，取混合样分析。

④技术要求

水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》规定执行；
样品分析按照《地表水环境质量标准》规定的方法执行。

(2) 大气和噪声监测

①监测点布设

大气：湾塘水电站二期工程引水隧洞施工作业区。

噪声：湾塘水电站厂房施工区及营运期厂房区。

表 8.2-2 施工期水环境监测断面布设情况一览表

项目	位置
大气	电站二期工程引水隧洞施工作业区
噪声	电站厂房施工区、营运期厂房区

②监测项目

大气：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

噪声：等效连续 A 声级、累计百分声级(L_5 、 L_{50} 、 L_{95})。

③监测频率及时间

大气：在第 1 年土石方开挖高峰监测 1 次，每次连续 5 天，每天 3 次(7:00、14:00、19:00)。

噪声：在第 1 年土石方开挖高峰监测 1 次，每次连续 2 天，每天 2 次(9:00—16:00、23:00—5:00)。

④监测技术要求

按照《大气环境监测技术规范》和《噪声监测技术规范》的规定方法执行。

(3) 人群健康及疫情监测

为保障施工期施工人员身体健康，应根据施工区疫情监测和人群免疫状况，定期利用疫苗进行预防接种，提高施工人群免疫水平，检查并及时消灭与疾病有关的媒介生物，大力宣传疾病预防措施。疾病指标主要有3项指标即疫源、病种、发病率，疫情监测要求按施工人员10%比例，每半年进行一次流行病学的抽样检查，建立档案。若发现疫情及时上报，采取相应的医疗措施。

8.2.2.2 运行期环境监测

(1) 水质监测

断面布置：为了解库区水质变化趋势及电站建设对下游水质影响情况，拟在库尾、电站尾水排放口各设一监测断面。

监测项目：pH、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总磷、类大肠菌群、铁、铅、锌、镉、汞、砷、氟化物、总硬度、铬(六价)；

监测频率：每年枯季取样监测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dB(A)。

(3) 地下水监测

监测点：在电站附近设1个监测点。

监测频率：每年监测2次。

监测项目：pH值、高锰酸盐指数、锰、总大肠菌群、氯化物、铁、铅、锌、镉、汞、砷、氟化物、总硬度、铬(六价)、氨氮等15项。

(4) 底泥监测

监测点：在电站坝址处设 1 个监测点。

监测频率：每年监测 2 次。

监测项目：pH、铜、锌、铅、铬、砷、汞、镉等 8 项。

(5) 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”。

(6) 水生生物调查

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

调查内容：水生生物调查包括浮游动物、浮游植物、底栖动物、水生植物的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性，经济价值等。鱼类调查包括鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、年产量、饵料来源、产卵场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况；人工放流鱼类的种类、数量及生长情况。

调查频率及时间：每两年监测一次，共三期（丰、平、枯期），每期各调查一次。

8.2.3 环境监测机构

本工程的环境监测工作由业主单位成立的环境管理机构负责管理，具体监测工作可委托具备相应资质的单位承担。

9.环境影响经济损益分析

9.1环境保护投资估算

9.1.1 编制原则

(1) “谁污染，谁负责，谁开发，谁保护”的原则。对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程建设对环境造成的不利影响采取的环境保护措施、环境监测和环境管理等所需的投资，在主体工程及移民安置中未列其投资的，列入工程环境保护专项投资中。

(2) “突出重点”的原则。对受工程建设影响较大、公众关注、保护级别较高的环境敏感问题，应进行重点保护，所需保护经费应给予保证。

(3) “功能恢复”的原则。因工程兴建对环境造成的不利影响，以恢复其原有功能进行投资概算；凡结合迁、改建提高标准或扩大规模所需增加的投资，由受益者自己承担。

(4) “一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

(5) 主体工程本身具有环境保护功能措施的费用，列入主体工程投资，本概算不在重复计列。

(6) 以现有环境影响评价、环境保护措施设计为基础，根据已颁发的《水利水电工程环境保护概估算编制规程》确定项目划分。

(7) 编制环境工程估算时，基础价格与主体工程价格水平保持一致。

(8) 环保投资概算仅包括工程建设期和运行期环保费用，运行期环境管理及环境研究等费用列入工程运行成本。

9.1.2 编制依据

(1) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(计价格[2002]125号文)；

(2) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价[2007]670号文；

(3) 《水利水电工程环境保护概算编制规程》(SL359-2006)；

(4) 《湖南省环境监测专业技术服务收费标准》湘价服字(2001)18号；

9.1.3 环保投资项目

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：凡属于污染治理和环境保护所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属环境保护设施。凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护的投资概算。

参照水利水电工程环境保护概算编制规程，湾塘水电站二期工程环境保护设施投资概算项目划分为环境保护措施、环境监测措施、仪器设备及安装、环境保护临时措施、独立费用和基本预备费六大部分。根据湾塘水电站二期工程对环境影响的具体情况，环境保护措施包括水质保护、声环境保护、大气环境保护、生态环境保护、地质保护、人群健康保护等；环境监测措施包括水环境、大气环境、声环境、人群健康、水土流失等措施；仪器设备及安装包括污水处理设备、固体废弃物收集运输处理设备；环境保护临时措施包括施工区生产生活污水初级处理设备、施工垃圾填埋、洒水降尘措施等；独立费用包括建设管理费、环境监理费、科研勘察设计咨询费、工程质量监督费等。此外，作为独立的一部分，还包括本工程的水土保持投资费用，两者合计为本工程总的环保投资。

9.1.4 环保投资估算

根据湾塘水电站二期工程环境影响的具体情况，经初步估算，环境保护投资共计 140.0 万元，湾塘水电站二期工程环境保护投资具体情况见表 9.1-1。

表 9.1-1 湾塘水电站二期工程环境保护投资估算表

序号	工程名称	总投资 (万元)	备注
1	水环境保护	18.0	
1.1	施工废(污)水处理措施	10.0	
1.1.1	基坑废水处理	2.0	
1.1.2	含油废水处理	4.0	
1.1.3	水面漂浮物打捞费	26.0	
1.2	管理区运营生活污水处理	8.0	小型地理式生活污水处理设备
2	生物保护措施	65.0	
2.1	鱼类资源增值补偿措施	60.0	连续开展 5 年，每年 12 万元
2.2	生态基流在线监测系统	5.0	
3	大气环境保护	4.0	
3.1	公路砼路面硬化	/	已考虑到工程费中，此处不计
3.2	道路洒水降尘	4.0	
4	生活垃圾处理	10.0	
5	环境监测费	28.0	
5.1	施工期环境监测费	8.0	
5.2	运行期环境监测费	20.0	
6	环境监理费	20.0	
	环境保护工程总投资	145.0	

由《湖南省龙山县湾塘水电站二期工程水土保持方案报告》可知，水土保持总投资 66.78 万元，加上环境保护投资为 145.0 万元，本工程总的环保投资为：211.78 万元。

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 工程建设产生的环境损失

(1) 水库淹没与工程占地补偿费

根据本项目初步设计报告，湾塘水电站二期工程不建坝，因此工程建设产生的环境损失无水库淹没，只有工程占地补偿费。并且本工程不涉及房屋拆迁及无人口安置。经实物指标调查结果，本工程永久占地 34.2 亩均为原湾塘水电站范围，故本次永久占地无需补偿；工程临时占地面积约为 15.59 亩，其中包括草地 5.85 亩，灌木林地 4.5 亩，裸地 5.24 亩。

经估算，本工程占地处理补偿总投资共计 29.34 万元，其中施工期补偿 2.37 万元，土地复垦费 0.9 万元，其它费用 20.47 万元，预备费 3.8 万元，有关税费 1.8 万元。

(2) 生态环境影响损失

电站扩建，水库蓄水位不变，原有部分地域陆生动物、水生生物的生态环境以及鱼类资源种类和分布等将不会发生变化。而在工程施工期间，施工排放废污水对坝址施工河段水质产生一定的污染。

(3) 其他环境损失

湾塘电站二期工程施工过程对施工区环境产生一定的污染。施工将产生一定量的施工废水、施工噪声、大气污染；施工扰动地表，破坏植被和景观，改变陆生生态系统，造成水土流失。

本工程环境保护投资 140.0 万元，再加上淹没与工程占地补偿费 29.34 万元，水土保持费 347.42 万元，共计直接环境损失为 516.76 万元。

9.2.2 分析结论

综合上述分析，湾塘水电站二期工程的扩建，在给龙山县乡及周边地区带来较大的社会效益的同时，也造成了一定的环境损失，工程建设的环境损失主要表现为工程占地损失，植被破坏、大气与声环境污染、水土流失等经济损失，通过估算，工程建设产生的直

接环境损失约为 496.76 万元，本工程建成后预计年发电量 1555 万 kwh，明显增加经济效益。并且可实现项目区域 12958 人代燃料，人均年代燃料电量 1200kwh，将极大改善当地农民生产生活条件，提升农民生活质量。

通过上述对比分析可知，本工程产生的损失均为局部的或短期的，且通过采取有效的环境保护措施后，除工程永久占地造成的损失外其它因工程建设而造成的不利影响可以得到有效的治理与恢复。湾塘水电站原有电站迫切需要装机，建设条件较好，而工程建设后将具有较大的社会效益，将为龙山县及周边地区的社会经济可持续发展带来深远的促进作用，工程的社会效益、经济效益大于环境经济损失，其综合效益是正效益。

9.3 环境影响经济效益分析

(1) 社会效益

湾塘水电站二期工程是湖南省 2019 年农村小水电扶贫工程项目，年增发电量约为 1555 万千瓦时，该工程总投资为 6455.88 万元，湾塘水电站二期工程施工期间可促进当地建材业、运输业等相关产业的发展，增加地方税收，直接促进地方经济较快增长。湾塘水电站二期工程建成后将为龙山县及周边地区社会经济发展提供充足的电能，对改善投资环境，对当地社会安定、经济可持续发展具有积极的影响，特别是扶贫工作，通过打造精准扶贫、利益共享的小水电开发模式，带动地方社会经济发展，将成为龙山县打赢脱贫攻坚战的有效助力，同时将提高该地区电网的电力供应，缓解当地供电紧缺的现状。

(2) 经济效益

本工程主要任务是发电，经济效益主要为发电效益。

湾塘水电站二期工程装机容量为 10MW，总装机容量 41MW，年增发电量 1555 万 kWh，根据枢纽实际情况分析，考虑有效电量系数 0.98、厂用电、线损 0.5%，综合系数取 0.975，装机上网电量为 2565 万 kWh。影子电价为 0.45 元/kWh，则多年平均电量效益为 699.75 万元。

(3) 环境效益

水电提供的是清洁电能，该电站一期工程为 31MW，增加容量 10MW，总装机容量为 41MW。增加多年平均发电量 1555 万 kWh，

与同等规模的火力发电站相比较，本项目扩建可相当于增加 6516.3t 原煤火力发电所得电量，可避免因燃煤而排放出大量的 SO_2 、 NO_x 、 CO_2 及废渣而污染环境。

该项目国民经济经济内部收益率为 11.0%，大于社会折现率 8%；经济净现值为 1904 万元，大于零；经济效益费用比为 1.13，大于 1；经敏感性分析，本工程具备一定抗风险能力，因此该项目是可行的。

10.环境风险分析

10.1风险评价等级

10.1.1划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的评价工作等级确定要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 10.1-1 确定评价等级。

表 10.1-1 评价工作等级划分

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

10.2.2风险潜势初判

本项目为水电站改扩建工程，生产运营过程中不涉及危险性物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）， $Q < 1$ ，则该项目风险潜势为 I。

10.2.3评价等级判定

项目风险潜势为 I，经对照表 10.1-1，确定本项目风险评价等级为简单分析。

10.2环境敏感目标概况

本项目周边环境敏感目标分布情况详见“2.6 环境保护目标”章节。

10.3环境风险识别

1、物质危险性识别

本项目为水电站项目，无危险性物质。

2、生产系统危险性识别

- (1) 大坝溃坝风险；
- (2) 运行期机组大修期间漏油风险；
- (3) 弃渣场垮塌风险。

10.4环境风险分析

10.4.1 溃坝风险

可能造成水坝溃坝的原因主要有：特大洪水、地震、工程设计失误或施工质量达不到要求及工程调度不善。

(1) 洪水

湾塘水电站二期工程所在酉水流域四季分明，雨量充沛，气温多变，雨季明显，降水集中，3月下旬至8月下旬为雨季，常有大暴雨和连续暴雨发生。中、上游系高山、深丘区，河系发达，洪水多暴涨暴落，历时一般为2~3天。现有湾塘水电站工程现状为岸坡混凝土护坡，上部为农田、山坡地。根据初设方案，工程施工后，恢复刚性混凝土护坡或挡水墙，不需要再进行其他防治补救措施，但仍需定期进行检查。

另外，加强对于超过50年一遇的洪水，通过提前预报，对大坝进行加固等措施，同时使用溢洪道使大坝得到最大限度的安全保证，保证其最大泄流能力能超过50年一遇的洪水流量。天气预报及水文预报的水平不断提高，预报准确性进一步提高，及时的洪水预报将为工程的加固赢得更长的时间，大坝安全将进一步得到保障。

拟建工程的施工期为 18 个月，施工工期较长且伴有汛期，汛期存在流量大、落差高、施工条件复杂等显著特点，施工围堰溃坝也存在一定的风险，将对电站、厂房造成安全威胁。

(2) 地震

湾塘水电站所属区域大地构造上处于新华夏系第三隆起带南段北部边缘部位，北东-北北东向的构造形迹控制着本区，褶皱构造有宽缓的酉酬背斜和耒凤向斜。根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)附表 C18，工程区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应的地震烈度为 VI 度，属于相对稳定区域。水库两岸未见较大的不良物理地质现象，从地震史、库盆结构以及建库后蓄水位的变化等方面综合分析，湾塘水电站扩建诱发地震的可能性不大。

(3) 运行管理

电站运行过程中，特别是发生大洪水时，如果调度失误，造成洪水不能及时下泄，则可能发生漫坝、垮坝事故，对电站大坝安全造成威胁。在湾塘水电站日常管理中，如维护不当，也可能造成电站大坝破坏。但是，电站的正常运行调度和建筑物的安全维护在技术上是可保证的，只要湾塘水电站运行管理人员加强责任心，严格按照科学的调度方案进行操作，发现问题及时予以处理，并制订严格的管理制度和操作规程，加强监督，完全能最大程度上避免事故的发生。

10.4.2 运行期机组大修期间漏油风险分析

湾塘水电站的油系统中透平油存储数量较大，若工人操作不规范，如透平油储罐阀门未关闭，水轮机组内的透平油回收不彻底，或者在透平油回收过程中，油管破裂，导致透平油外泄进入坝址下

游河段，对下游河段产生较大的影响。透平油有一定的毒性，可吸附在藻类表面，被鱼类摄食之后，可导致鱼类死亡；油膜覆盖在水体表面，水体的复氧能力下降，导致水体严重缺氧，进而对水生生物的生存产生不利影响；浮油被波浪冲到河岸，粘污河滩，造成河滩荒芜，破坏河岸湿地系统，以上是油泄漏对环境产生的直接后果。

10.4.3 弃渣场垮塌风险

本工程设有 1 个弃渣场，为避免新增水土流失，对渣场都采取了修建挡渣墙等工程措施。当挡渣墙出现质量问题及发生不可抗拒的自然因素(如地震、山洪爆发等)时，将有可能发生坍塌；挡渣墙坍塌将会使区域的水土流失量骤增，使河道和水库泥沙含量增加，使水库的库容减小，在施工期内影响导流洞过水，运行期内影响电站发电系统运行，同时可能会对河道产生淤积，影响行洪。

10.4.4 厂房淹没风险

湾塘水电站工程水库正常蓄水位 423m，根据电站调度运行方式，坝前水位在汛期和不蓄不供期，水库运行水位保持在 420m~423m，水位变化在 3m 左右。主厂房屋顶高程为 418.35m，自然灾害、发电设备设施故障均可能导致水流大量涌入厂房，造成水淹厂房，引起重、特大人身伤亡和设备严重损坏事故。主要有以下几个方面：

- (1) 机组振动超标。运行机组振动超标，导致水轮机发生结构性破坏，压力水会从水轮机组涌入厂房。
- (2) 压力钢管破坏，如操作不当或者水电厂压力钢管存在质量缺陷，产生严重水锤，以致压力钢管产生破损，高压水将会涌入厂房，造成极其恶劣的破坏，所以钢管冲水、排空操作过程中，必须严格按照作业指导书及运行技术标准进行速度控制，避免钢管破坏。

- (3) 排水管破损。排水泵排水管存在质量缺陷，运行操作不当、自动启停控制程序错误、多台泵同时启停产生严重水锤，水泵正常启停工作过程中产生的水锤疲劳破坏均能引起排水泵排水管破损。
- (4) 严重自然灾害，即超设计标准洪水，下游水位到达设计洪水位，下游水位预报继续上涨时，江水可能倒灌进入电站厂房，造成机电设备损坏，超设计标准地震，可能造成厂房挡水结构开裂或结构局部破坏导致漏水，或电力设备损坏导致泵站损坏无法排水，致使水淹厂房。

10.5 环境风险防范及应急措施

10.5.1 建立和完善库区水质监测机制

建立水质污染预警系统，由当地环保部门及本工程管理机构共同组成水库水质预警系统，设立常规监测断面，加强库区污染事故的信息反馈。一旦发现水库水质受到严重污染，即刻通知电站调度加大放水流量，使污染物尽快扩散、转移。并及时通知下游环境管理部门进行处理。

10.5.2 溃坝风险防范措施

1. 坚持实施定期检查，及时维修、加固和改造

电站运行期间，应定期对该电站大坝结构性态和安全状况进行全面检查和评价，发现问题及时进行维修加固和改造，杜绝威胁该电站大坝的安全隐患。

2. 认真进行水库大坝安全注册

1996年原电力工业部颁发了《水库大坝安全注册规定》，规定电力系统水库大坝均要办理安全注册。大坝安全注册是对大坝安全程度和管理水平两方面的综合考核。一座符合国家设计标准、坝体

自身性态完好、能正常发挥其各项功能并有一定安全储备的大坝，是保证大坝安全运行的基础；制定严密的规章制度并得到认真执行，具备充足的检查和加固费用，配备了具有丰富经验和工程知识的人才，是保证水库大坝安全运行的必要条件。只有上述物质基础和人为因素两方面的完整结合，才能使该水库大坝安全得到真正的保障。

3.重点抓好汛期和低水位运行的安全管理

本工程的枯水期时段为 11 月份至次年 5 月，度汛时期为 5 月至 11 月，其中 6 月~8 月为主汛期。每年汛期都是对水库大坝以及施工期围堰的严峻考验。汛期是大坝事故的多发时段，对大坝事故的统计表明，1/2 以上发生在汛期。要按照防汛管理办法的规定，使防汛工作正规化、规范化、制度化。尤其要对以下两个问题应引起高度重视：一个是泄洪闸门启闭设备的备用电源问题。另一个是由于大坝上下游水位不相匹配，落差加大，泄洪时冲刷将加重，危及到大坝的安全。湾塘水电站应制定对于超标洪水的应急措施，同时还要加强梯级开发水库联合调度，在汛期做好水文信息及时传递工作。

一旦在汛期发生围堰过水，基坑内已开挖工程必定会被淤泥掩埋，施工单位应迅速进行清淤；同时在汛期施工单位应安排巡视人员，定期重点对围堰边坡、渗漏情况进行巡视检查，发现围堰有坍塌、下陷、被水流掏冲破坏发生时应及时组织施工人员用铅丝笼、大块石、干砌石等进行修护，防止造成深层破坏。为减小施工围堰垮塌的风险，应对施工围堰进行定期检查，并及时维修、加固和调整改造是非常有必要的。

10.5.3 运行期机组检修期间的漏油风险应急措施

为防止检修过程中发生油污风险事故，建设单位应建立事故油污应急池，将检修过程产生的油污全部集中在应急池中，经处理后回收，不得排至酉水河。

10.5.4 弃渣场环境风险防范措施

对于渣场挡渣墙的环境风险防范措施主要是做好挡渣墙的设计工作，并保障工程的施工质量，完善渣场周边排水系统，防止暴雨径流或洪水冲刷弃渣面；做好施工期水土保持工作，堆渣满库后立即进行生态恢复。

制定“湾塘水电站二期工程弃渣场垮塌风险防范应急措施及损失补偿方案”，防范出现弃渣场垮塌事故时，把对下游水质的影响减小到最低，并保障居民生命安全不受到威胁，并对弃渣垮塌造成的损失提出补偿方案。

10.5.4 厂房淹没风险防范措施

制定水淹厂房保护预案。为保证在水淹厂房时能高效、有序地做好应急处置和救援工作，最大程度地减轻主设备和辅助设备的破坏程度，保障现场员工的生命安全和财产安全，需制定电站防汛现场处置方案。

在机组维修期间，将机组主要受力部件螺栓的疲劳情况、无损探伤等作为重要监控项目进行处理。结合机组大、小修周期，制定机组主要受力螺栓的检修项目。

加强日常运行分析，及时了解机组运行工况。做好机组振动、摆动的日常趋势分析，根据运行趋势的发展过程及时调整运行工况，确保机组在最佳工况下运行；做好机组漏水量的日常分析，及时分析判断出机组漏水部位的运行状况，确保排水系统的稳定运行。

10.6 风险分析结论

在采取上述风险防范及应急措施后，本项目环境风险可控制在可接受范围内。

10.7事故应急预案

在应对湾塘水电站突发事故过程中，应坚持统一领导、分工负责、属地为主、协调联动；快速反应、科学处置、资源共享、保障有力等原则。应急预案包括的主要内容有：预案总则、应急组织指挥体系、应急防控体系、应急响应、后期工作、应急保障和附则等内容。本工程的突发性环境污染事故应急预案应参照《国家突发公共事件总体应急预案》、《龙山县人民政府突发公共事件总体应急预案》等相关的规定，考虑到电站建设单位和管理单位在组织、人员、设备等方面的制约，建议本项目的应急预案融入到地区应急预案中。

(1)明确应急组织指挥体系的构成。应急组织指挥体系应当包括应急组织指挥机构和现场应急指挥部。依据突发环境事件影响程度和应急处置工作的需要，可能的外部应急救援力量一般包括上级人民政府及相关部门、专业应急组织及其它应急咨询或支持机构等。

①明确应急组织指挥机构的领导和组成部门，职责分工。应急组织机构除需明确应急工作职责外，还需明确日常的应急管理工作职责。县级及以上地方人民政府应组织相关部门和单位成立湾塘水电站突发环境事件应急指挥机构，明确各单位职责。一般应急指挥机构应包括总指挥、副总指挥、协调办公室和专项工作组。其成员应来源但不限于以下单位：政府应急办、公安部门、财政部门、国土资源部门、环境保护部门、住房和城乡建设部门、交通运输部门、水利部门、农业部门、卫生计生部门、安全生产监管部门、气象部门、通信管理部门、军区等；②明确现场应急指挥部的组织程序和办法。

一般可根据不同情景突发环境事件，在应急组织机构中选择直接相关部门和单位成立现场应急指挥部，负责领导、组织和协调行政区域内涉水电站突发环境事件应急工作；③列明现场应急专项工作组人员名单、对应专业和应急工作内容。一般情况下，专项工作组包括应急处置组、应急监测组、应急物资保障组、应急专家组、信息发布组等；④要求预案中应列出所有参与应急指挥、协调活动的负责人员的姓名、所处部门、职务和联系电话，并定期更新。各级联系人列表均应当将首要联系人列在首位，并按照联系的先后次序排列所有联系人。明确发生事故时应请求支持的外部应急救援力量名单，以及可保障的支持方式和支持能力，装备水平、联系人员及联系方式、抵达时限等，并定期更新；⑤联系单位列表应当将第一联系单位列在首位，并按照联系的先后次序排列所有联系对象。应急组织指挥机构和现场应急指挥部均应建立 A、B 角制度，即明确各岗位的主要责任人和替补责任人。重要的应急岗位应当有多个后备人员。应急组织指挥机构、现场应急组织指挥部组成及工作职责，应作为应急预案重要的组成部分，以应急预案附件的形式予以规定。

(2) 由固定源、流动源、非点源突发环境事件以及大坝溃堤等 4 种类型情景导致的水电站突发环境事件，由应急电话拨打至应急中心或者是监控中心，通过监控设备得知情况后马上通知应急中心，应急中心值班人员了解情况后立即通知应急指挥人，由应急指挥人立即通知事故处理小组和相关人员迅速前往现场，采取进一步的应急措施，防止污染和危险的扩散。

(3) 应急培训、演练计划。应急队伍的培训至少半年一次，培训内容包括事故信息报告、个体防护、应急资源的使用、应急监测布点方法及监测方法、应急处理方法等，使其具有相应的环保知识

和应急事故处理的能力。本环评建设建设单位应定期组织进行相应的演练工作，主要是事故一旦发生后的应急救援演练。

(4) 建设单位必须配备一些必要的应急资源(包括药剂、物资和设施)，主要包括应急防护处理车辆、消防器材等，更多的器材和药物将由相关单位和部门提供。为保证事故发生时，能快速高效的使用应急资源。

(5) 应急环境监测、抢险、救援及控制措施：由地方环境监测站对事故现场周围水质及下游水质进行监测，对事故性质、排污情况与影响后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

(6) 人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划。在事故现场由领导小组领导，其他人员协助管理机构对现场进行处理，本项目建设单位主要进行协调和沟通工作，并负责工作的汇报。

(7) 事故应急救援关闭程序与恢复措施。事故现场处理完毕后，由地方环境监测站跟踪监测水质情况，并进行总结、汇报。

(8) 信息公开与发布。对发生的污染事故，现场应急指挥部在突发环境事件发生后第一时间拟定新闻发布通稿，向社会发布简要信息，随后发布初步核实情况、应对措施和公众防范措施等，并根据事件处置情况做好新闻宣传报道和后续新闻发布公众，通过媒体向公众进行公告、公示，起到教育和警示作用。

11.结论与建议

11.1 项目概况

(1) 项目背景

酉水为沅水最大支流，位于湖北、湖南、贵州省及重庆市交界处，跨北纬28~30°，东经108~110°。酉水发源于湖北省宣恩县，流经湖北省来凤县，重庆市酉阳县、秀山县、贵州省仙桃县，湖南省沅陵、永顺、古丈、保靖、花垣、龙山六县，最后流入洞庭湖，共流经4省11县。酉水全长427km，流域面积18530km²。总落差370m，可开发水力资源97万kW。根据实地调查酉水流域龙山县境内梯级电站主要有6个，依次为英雄水电站、三元水电站、大岩堡水电站、紫金山水电站、落水洞水电站、湾塘电站。湾塘水电站为坝后式电站，湾塘水库位于湘西自治州龙山县洗洛镇小坪村境内，坝址控制集水面积为3060km²，正常库容为4130万m³，总库容为5840万m³。本工程坝址多年平均来水量达31.19亿m³，而电站发电平均用水量为18.0亿m³，远小于多年平均来水量。目前最大引用流量只有122.42m³/s，水量利用率仅57.7%，弃水率达42.3%，具有一定的开发利用空间。为深度利用酉水流域龙山段水资源，本次湾塘水电站二期工程利用大坝除险加固时右岸已建导流洞引水发电，设计引用流量为41.25m³/s，水量利用率由57.7%提高到64.5%。同时，湾塘水电站二期工程为湖南省2019年农村小水电扶贫工程项目，电站投产发电后，将产生的发电效益按比例投入到龙山县精准扶贫中，也将为有效解决龙山县小水电生态环境突出问题，促进小水电科学有序可持续发展。因此对原有湾塘水电站进行扩建是非常有必要的。

(2) 工程概况

湾塘水电站二期工程是在一期工程的基础上，依托原有坝，增加电站装机容量，总库容不变。装机容量由31MW提高至41MW。湾塘水电站二期项目主要有主体工程（挡水建筑物、引水建筑物、泄水建筑物、发电站厂房等）、临时工程（石料场、施工临时道路、弃渣场等）两大部分组成。

湾塘水电站二期工程不建坝，因此工程建设产生的环境损失无水库淹没，只有工程占地补偿费。并且本工程不涉及房屋拆迁及无人口安置。经实物指标调查结果，本工程永久占地 34.2 亩均为原湾塘水电站范围，故本次永久占地无需补偿；工程临时占地面积约为 15.59 亩，其中包括草地 5.85 亩，灌木林地 4.5 亩，裸地 5.24 亩。

本项目工程总投资预计约6455.88万元，电站工程施工期18个月。

11.2 环境保护目标

根据湾塘水电站二期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以声环境和生态环境评价为重点，兼顾其它环境影响。

11.3 环境质量现状评价结论

1、水环境质量现状

（1）地表水

根据湖南精科检测有限公司 2017 年 8 月 19~21 日在电站上游 500m、对湾塘电站上游 500m、龙头河与酉水交汇口上游 500m 及酉水与龙头河交汇口下游 200m³个监测断面的监测数据结果分析，

监测期间工程涉及水域水环境质量现状良好，各监测断面地表水水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准；

（2）地下水

根据湖南精科检测有限公司 2017 年 8 月 19~21 日在湾塘水电站居民点水井的地下水监测数据结果分析，各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类指标要求。

2、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标情况优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据龙山县监测站长期监测数据，PM₁₀、PM_{2.5}的年评价指标不能满足《环境空气质量》(GB3095-2012)的二级标准限值要求，项目所在区域属于环境空气质量不达标区。根据湖南精科检测有限公司 2017 年 8 月 19~25 日在湾塘水电站原有厂房处监测数据结果分析，SO₂日均值和小时浓度、NO₂日均值和小时浓度、TSP 日均浓度、PM₁₀日均浓度均达到了 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

3、声环境质量现状

各监测点环境噪声（昼、夜）等效声级值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，湾塘水电站一期工程对外环境的声环境影响不大，评价范围内各个居民点声环境质量较好。

湾塘电站厂房处噪声经过 30m 至厂界处，噪声衰减 12.0dB 左右，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》的 2 类标准值，各个电站厂界处噪声可达标。

4、库区底泥和土壤

根据湖南精科检测有限公司于2017年8月19日的质量监测及结果分析,湾塘水电站二期工程坝址各项重金属监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)标准。

11.4 主要环境影响结论

1、水文情势的影响

本项目为改扩建工程,不动坝,本次二期工程为引水式电站厂房。本次引水隧洞利用原导流洞,闸室及隧洞已施工完成,仅对闸室前进水渠进行扩挖衬砌处理和对隧洞洞身段围岩进行充填灌浆补强处理。在总体上不改变区域现有水系和河道格局,因而对区域的水文情势基本无影响。

本项目总库容不变,不会抬升正常蓄水位,因此扩建不会影响湾塘水电站原有地下水水文情势,不会影响地下水的补给方式。

2. 水环境影响分析

(1) 施工期废水排放对水质影响

本工程施工期主要水污染物为混凝土运输车辆冲洗水、施工机械养护冲洗废水、围堰内的基坑排水、隧道施工废水、机修含油废水及生活污水等。上述废污水经处理后回用,对水环境影响较小。

(2) 运行期厂区水质影响

在湾塘水电站二期工程正常运行期,主要水污染源为机组检修产生的含油污水与水库管理区职工生活污水。其中含油污水量很少,

呈不定期间歇性排放；这部分污水量非常少，对水环境的影响很小。二期工程不增加职工人数，因此生活污水排放量不会发生大的变化。

3.大气环境影响

本工程对环境空气质量的影响仅限于施工期。大气污染源主要有两类，一类是基础开挖、填筑、砂石加工和车辆运输产生的粉尘与扬尘；另一类是燃油施工机械排放的尾气，其主要污染物为 NO_2 等。需采取硬化路面、洒水降尘等有效措施以降低影响。施工高峰期使用的燃油机械主要有土石开挖机械、运输机械，这些施工机械设备尾气排放较为分散，影响较小。

4.声环境影响

本工程施工期对周围居民的影响是暂时的，会随着施工期的结束而消失。由于项目区地处农村地带，居民白天劳作，晚上休息，建议夜间（22:00~6:00）施工提前做好沟通工作，以最大程度的减缓施工噪声带来的不利影响，本工程应在最大程度上减少噪声对周围环境敏感点的影响。

5.生态环境影响

（1）陆生生物影响分析

1) 对植物的影响分析

在料场、弃渣场中没有发现国家重点保护植物资源。受影响部分主要是农田、低矮灌丛和部分人工林。料场和弃渣场的征用对物种的繁衍和保存影响不明显，且完工后，施工方必须采取有效措施，恢复临时占用地段的土壤结构和自然肥力，恢复植被与土地原有使用功能。

本项目二期工程在现有一期工程附近建设，现有植被不丰富，生态环境一般，占地不大，工程完工后可通过施工临时用地恢复和水土保持措施恢复植被。本工程建设对区域陆生植物种群和数量影响不大，不会因此降低区域生态恢复稳定性。

隧洞出入口施工期对植物有破坏，破坏量不大。

2) 对动物的影响分析

酉水河流域是一个开放式生态系统，野生动物活动范围广，本项目水库水位和坝体不动，不增加淹没面积，二期厂房、隧洞和引水口等设施建设在局部范围内，影响着野生动物的生活与觅食，但面积小而影响不显著。

3) 对生态系统的影响分析

本区域为一个异质化程度高的自然生态系统，植被主要是天然林，林种树种丰富，群落结构丰富多样，林分质量好，自我调节能力强，功能较完善。实施本工程后，某些斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。因此，工程建设对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

(2) 水生生物影响分析

湾塘水电站附近水域均无大型产卵场、索饵场，新增发电机组不建设大坝。对鱼类的影响较小，但是其建设施工对附近河段鱼类越冬等有一定的影响。电站运营后的影响，主要是电站大坝上游水位减少，消落区改变，对鱼类生长繁殖有一定的影响。总体来说，新增发电机组的运营对沿河鱼类生长繁殖影响有限。为减少电站运营期对鱼类的影响，同时为逐步修复电站建设之初未设置鱼类洄游通道对鱼类的影响，建议电站新增发电机组后，加强电站的运营管

理，严禁电站的生活污水和工业废水等直排入相关水域，破坏鱼类耐以生存的水域生态环境；其次是完善其影响水域的渔业资源生态补偿措施，每年拿出不少于 12 万元的资金用于开展相关水域渔业资源人工增殖放流活动，并连续开展 5 年。

6.水土流失

经分析计算，本工程建设新增水土流失量为 637.87t，水土保持措施总投资 347.42 万元。

7.人群健康影响

在施工期大量的施工人员和民工进入施工区，这将使施工区域及周围的人口密度，人员流动性增大，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。

11.5环境保护措施

1.废水处理措施

施工期混凝土生产废水采用澄清法处理，基坑废水静置沉淀处理，含油废水采用小型隔油池处理，施工场地临时生活污水经过化粪池初步处理后，用于周边农林化肥用。运行期措施主要为隧洞进水口和库区漂浮物清理、控制农村水型面源排放、控制上游工业污染源排放、职工生活污水采用地埋式污水处理设备处理等措施。

2.噪声处理措施

噪声处理措施主要为噪声源控制、噪声传播途径控制、施工人员个人噪声防护、合理按排工作时段等。基础开挖作业应在白天进行，避免夜间作业，以减轻噪声源对周围环境的影响；采购符合环保要求的施工机械等。

3.废气防治措施

施工期粉尘采用喷洒水、除尘设备、密闭作业、绿化、发放防尘劳保用品等措施。机械设备废气采用加强管理，采用优质燃油等措施。采取覆盖措施，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，并经常清洗运输车辆。

4. 固体废弃物处置措施

对施工营地和枢纽工程施工生产过程中产生的各类固体废弃物应进行妥善处理，严禁随意抛弃。生产垃圾应进行集中堆放，在规划制定的地方，并采取防护措施。对于不能利用的建筑垃圾、废弃土石、工业垃圾和泥沙沉渣，应运至弃渣场进行妥善处理。对搜集的漂浮物以及生活垃圾运至坝区的垃圾站，再每周定期清运，按照龙山县城同建同治的要求，集中收集并运送至当地政府指定的进行处理。

5. 生态保护措施

开挖过程中的废弃土石料应运至弃渣场妥善处理；对于施工临时占地，根据当地和工程的需要进行复垦或绿化，及时恢复被破坏的植被和生态环境，防止地表裸露。

6. 人群健康保护措施

主要为施工人员劳动保护、公共卫生保护措施、施工人员健康检查措施、施工区传染病预防、库区居民健康保护等措施。针对湾塘水电站环境影响所采取的水质保护措施、施工期保护措施、生态保护措施、人群健康保护措施等措施通过分析是可行的，能最大限度的减轻项目建设对环境所造成的影响。

11.6 综合评价结论

湾塘水电站二期工程符合国家相关产业政策，二期电站建成后利用水力增加发电量，建成后社会效益、经济效益明显。

湾塘水电站扩建工程依托原有电站大坝，没有新修或改变堤坝，一期工程为坝后式电站，二期工程采用压力引水隧洞输水，不造成新的淹没，没有土地征收、移民搬迁，不影响农田灌溉，对人畜饮水及生产生活用水基本没有影响。湾塘水电站二期工程的实施能有效利用酉水流域的水能资源，与上游修建的落水洞水电站机组流量相匹配，同时二期工程为湖南省 2019 年农村小水电扶贫工程项目，电站投产发电后产生的发电效益将按比例投入到龙山县精准扶贫中。并且该工程通过下泄生态基流和增殖放流措施，上下游的水生生态可得到一定改善。在认真落实本报告书中提出的各项减缓和保护措施，对环境所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。从环境保护的角度分析，在实施报告书提出的各项环保措施的前提下，湾塘水电站二期工程是合理可行的。

11.7 建议

(1) 建议建设单位与施工单位签订施工期环境管理合同，加强施工现场监督和检查，确保施工单位按水土保持方案和环境保护措施要求进行施工，做到环保措施的“三同时”。工程所需各项环保投资，应列入工程总投资，由建设单位统筹安排，各项环保投资应确保能及时到位，做到专款专用。

(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，百姓关心的问题及时处理，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，确保电站大坝安全、县城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 $9.87\text{m}^3/\text{s}$, 通过合理的措施和制度保障生态流量。

(6) 电站运营阶段, 加强对坝址上下游以及库内岸坡进行寻查, 当发现崩岸迹像时, 应及时采取工程措施进行处理。