

全本公开确认函

奉节县生态环境局：

我单位提交的《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程（重新报批）环境影响报告书》（公示版）不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私、国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意文件全本公开，并对公开的环评文件全本负责。

重庆茂林水电开发有限公司（签章）

2021年3月





奉节县农村小水电扶贫项目
壁山渡水电站整改扩容工程(重新报批)

环境影响报告书

重庆渝佳环境影响评价有限公司

二〇二一年三月

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目由来	1
1.2 建设项目特点	3
1.3 环境影响评价的工作过程	3
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 关注的主要环境问题	4
1.6 环境影响评价的主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制目的	5
2.2 编制依据	5
2.3 评价目的及时段	10
2.4 评价内容及重点	10
2.6 评价标准	10
2.7 评价等级及评价范围	14
2.8 环境影响识别	15
2.9 相关规划符合性分析	18
2.10 三线一单符合性分析	30
2.11 选址合理性分析	37
2.12 主要环境保护目标及环境敏感点	40
3 项目概况及工程分析	42
3.1 流域概况	42
3.2 整改扩容前项目概况	42
3.3 整改扩容变更前项目概况	45
3.4 整改扩容变更后项目概况	47
3.5 工程分析	75
4 环境现状调查与评价	80
4.1 自然环境概况	80
4.2 生态环境概况	90
4.3 流域污染源调查	116
4.4 环境质量现状	120

4.5 水文情势调查.....	129
4.6 水资源与开发利用现状调查.....	132
5 环境影响预测与评价.....	135
5.1 施工期环境影响分析.....	135
5.2 运行期环境影响评价.....	138
5.3 生态环境影响分析.....	142
5.4 环境风险评价.....	153
6 环境保护措施及其可行性论证.....	155
6.1 施工期环境保护措施及其可行性论证.....	155
6.2 营运期环境保护措施及其可行性论证.....	157
6.3 生态环境保护措施及其可行性论证.....	158
6.4 环境保护措施汇总及环保投资.....	161
7 环境影响经济损益分析.....	162
7.1 社会效益分析.....	162
7.2 经济效益分析.....	162
7.3 环境效益分析.....	162
7.4 环境保护投资.....	163
7.5 环境经济损益分析.....	163
8 环境管理及监测计划.....	164
8.1 环境管理.....	164
8.2 环境监测计划.....	166
8.3 竣工环境保护验收内容.....	167
9 环境影响评价结论.....	168
9.1 评价结论.....	168
9.2 评价建议.....	175
10 附录与附件.....	176
10.1 附图.....	176
10.2 附件.....	176
10.3 附录.....	177
10.4 附表.....	177

1 概述

1.1 建设项目由来

2019年10月奉节县发展和改革委员会以奉节发改投[2019]474号文下达了《关于同意开展奉节县壁山渡水电站整改扩容改造工程前期工作的批复》，同时被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入2020年农村小水电扶贫项目（渝发改农[2019]1353号）；2019年12月奉节县发展和改革委员会以奉节发改投[2019]645号文下达了《关于奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容改造工程核准报告的批复》；2019年12月奉节县水利局以奉节水发[2019]293号文下达了《关于奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容改造工程初步设计的批复》；2020年2月重庆市水利局以渝水[2020]12号文下达了《关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》，壁山渡电站列入了整改类电站；2020年6月奉节县生态环境局以渝(奉)环准[2020]032号文下达了《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》。根据原环评及批准文件，奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程位于梅溪河干流中下游，取水坝位于奉节县公平镇昙花村，厂址位于奉节县康乐镇雪花村，由拦水坝、引水隧洞、压力前池、压力管道及厂区建筑物等组成。拦水坝利用原电站拦水坝，引水隧洞利用原隧洞进口进行扩宽，新建隧洞长约16.335km，前池位于隧洞出口，压力管道上接前池、下连厂房，采用一管三机的联合供水方式，厂区包括主厂房、副厂房、管理房、主变室等，尾水进入梅溪河下游。电站总装机规模28000KW（ $2 \times 13000\text{KW} + 2000\text{KW}$ ），多年平均发电量7105万千瓦时，年利用时数2538小时，总投资30142.64万元。

随着后续设计的不断深入，原设计引水隧洞经雪花坪处存在地质滑坡，施工可能会影响滑坡稳定性，安全风险较大，原设计厂址位于康乐镇雪花村梅溪河右岸原石料加工厂处，该处征地协调困难，业主多次协商谈判未果。鉴于壁山渡电站属于水利部农村水电司挂牌督战项目，项目工期紧张，业主单位决定重新选址、重新设计。

主要设计变更内容为：装机容量由原来28000KW（ $2 \times 13000\text{KW} + 2000\text{KW}$ ）变更为20000KW（ $2 \times 8000\text{KW} + 4000\text{KW}$ ），多年平均发电量由原来7105万kw·h变更为5420万kw·h，引用流量由原来的56.3m³/s变更为58.7m³/s，设计水头由原来56.6m变更为37.0m，原设计利用现有拦水坝取水，变更后在现有拦水坝上增加翻板闸进行取水，

厂址位置由康乐镇雪花村变更为石岗乡民寨村，引水隧洞、前池、压力钢管、厂房等根据变更后的厂址重新布置。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号）中水电建设项目重大变动清单（试行），本次变更属于“重大变动”，变更前后对比表详见下表。

表 1.1-1 项目变更前后对比表

类别	变更前	变更后	变化情况
性质	开发任务主要为发电。	开发任务主要为发电。	没有变化
规模	3 台机组 (2×13000KW+2000KW)。	3 台机组 (2×8000KW+4000KW)。	机组数量不变，容量变小
	正常蓄水位 220.0m，设计洪水位 227.5m，校核洪水位 228.6m；水库调节性能为日调节。	正常蓄水位 220.6m，设计洪水位 227.5m，校核洪水位 228.6m；水库调节性能为日调节。	略有变化
地点	坝址位于公平镇昙花村，厂址位于康乐镇雪花村。	坝址位于公平镇昙花村，厂址位于石岗乡民寨村。	坝址不变，厂址改变
生产工艺	枢纽坝型为重力坝，利用原拦水坝，开发方式为引冰式。	枢纽坝型为重力坝，原拦水坝增设翻板闸，开发方式为引冰式。	坝型改变，开发方式不变
	施工方案为原设计施工方案。	施工方案为原设计施工方案。	没有变化
环境保护措施	过鱼设施：采取增殖放流措施。 分层取水水温措施：不存在低温水现象，不设分层取水措施。 生态流量保障措施：下泄流量不小于 3.90m ³ /s。	过鱼设施：采取增殖放流措施。 分层取水水温措施：不存在低温水现象，不设分层取水措施。 生态流量保障措施：下泄流量不小于 3.90m ³ /s。	没有变化

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。因此壁山渡电站应重新进行环境影响评价，并报原审批部门（奉节县生态环境局）重新审批。

变更后建设规模及内容：奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程位于梅溪河干流中下游，坝址位于奉节县公平镇昙花村，厂址位于奉节县石岗乡民寨村，由拦水坝、引水隧洞、压力前池、压力管道及厂区建筑物等组成。在现有拦水坝上增加翻板闸进行取水，引水隧洞利用原隧洞进口进行扩宽，新建隧洞长约 6.834km，前池位于隧洞出口，压力管道上接前池、下连厂房，采用一管三机的联合供水方式，厂区包括主厂房、副厂房、管理房、主变室等，尾水进入梅溪河下游。电站总装机规模 20000KW (2×8000KW+4000KW)，多年平均发电量 5420 万千瓦时，年

利用时数 2710 小时，总投资 21854.35 万元。

1.2 建设项目特点

本项目为生态项目，变更前已完善环境影响评价审批手续，本次变动属于重大变动，按规定应重新报批环境影响评价文件。由于变更前本项目主要为完善相关前期审批手续，没有开工建设。本次评价简单介绍变更前项目概况及完善审批手续情况，不进行变更前后环境影响、污染防治及生态恢复措施的对比，侧重分析变更后对生态环境影响的影响及采取的生态恢复措施，并分析项目与规划及规划环评、三线一单的符合性分析。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》有关规定，电站总装机规模为 20000KW，应编制环境影响报告书，2020 年 11 月我公司受建设单位的委托，承担该项目环境影响报告书的编制任务。接受委托后，组织技术人员到现场进行踏勘、考察，收集了大量资料，在此基础上，2020 年 12 月编制完成了《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程（重新报批）环境影响报告书》（征求意见稿），根据建设单位提供的公众参与调查情况说明，结合业主对环评初稿反馈意见和公众意见进行修改完善，于 2021 年 1 月编制完成了《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程（重新报批）环境影响报告书》。2020 年 2 月 25 日奉节县生态环境局主持召开了《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程（重新报批）环境影响报告书》（以下简称“报告书”）技术评审会，根据评审意见对报告书进行了修改完善，形成了《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程（重新报批）环境影响报告书》（报批版）。

1.4 分析判定相关情况

（1）根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类鼓励类：四、电力：1 大中型水力发电及抽水蓄能电站”和“第二类限制类：三、电力：1 无下泄生态流量的引水式水力发电”，壁山渡水电站整改扩容工程设置有生态流量下放设施，为允许类的水力发电项目，奉节县发展和改革委员会下达了《关于奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程核准报告的批复》（奉节发改投[2019]645 号）和《奉节县发展和改革委员会关于同意奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程核准报告变更的批复》（奉节发改投[2020]1112 号），符合国家产业政策。

（2）壁山渡电站是《重庆市梅溪河流域（奉节县境内）综合规划》中规划技改

的电站，满足《重庆市梅溪河流域（奉节县境内）综合规划环境影响报告书》对壁山渡水电站的要求，符合规划及规划环评要求。

（3）壁山渡电站是《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）》中的在建电站，满足《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》对壁山渡电站的要求，符合规划及规划环评要求。

（4）壁山渡电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入 2020 年农村小水电扶贫项目（渝发改农[2019]1353 号），电站所在的河流开展了流域规划及规划环评工作，项目不在自然保护区核心区、缓冲区及其他禁止开发区等空间规划范围内，符合《水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电[2018]312 号）和《重庆市水利局、重庆市发展和改革委员会、重庆市生态环境局、重庆市能源局关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》（渝水农水[2019]4 号）要求。

1.5 关注的主要环境问题

（1）电站施工过程中对生态环境、声环境、振动环境、地表水环境等的影响程度及采取的环境保护措施。

（2）电站运营过程对生态环境、环境风险、地下水、土壤对环境的影响程度及采取的污染防治措施和风险防范措施。

（2）项目建设中，对周边的生态环境及居民点产生一定的影响，通过合理施工组织、加强管理、采取防尘防噪、生态恢复等措施减缓不利影响；工程建成后，通过生态恢复等措施来减缓不利影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程符合国家的产业政策及相关规划，被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入 2020 年农村小水电扶贫项目（渝发改农[2019]1353 号），项目充分利用梅溪河的水力资源，具有一定的社会效益和经济效益。本项目的实施不可避免产生一定的不利生态环境影响，但在采取相应的生态恢复措施及环境保护措施后，项目建设所导致的生态破坏和环境污染等不利影响可得到一定程度的减缓或弥补，其环境影响可以承受。本环评认为：从环境保护角度考虑，在建设方认真落实环评提出的生态恢复措施及环境保护措施后，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制目的

根据工程特征和项目所在地区环境情况,在调查环境现状的基础上,分析项目对自然环境、生态环境和社会环境造成的综合影响,评价其影响程度和范围,并分析环境影响的总体变化趋势,从而针对不利影响制订减缓措施和替代方案,从环保角度论证电站环境可行性,进而为环境工程方案论证和环境管理提供科学依据。

2.2 编制依据

2.2.1 国家相关法律

《中华人民共和国水土保持法》(1991.6.29 施行, 2011.3.1 修订)

《中华人民共和国渔业法》(1987.7.1 施行, 2013.12.28 修正)

《中华人民共和国环境保护法》(1989.12.26 施行, 2015.1.1 修订)

《中华人民共和国水法》(1988.1.21 施行, 2016.7.2 修订)

《中华人民共和国水污染防治法》(2008.2.28 施行, 2018.1.1 修正)

《中华人民共和国野生动物保护法》(1988.11.8 施行, 2018.10.26 修改)

《中华人民共和国大气污染防治法》(1988.6.1 施行, 2018.10.26 修订)

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997.3.1 施行, 2018.12.29 修改)

《中华人民共和国环境影响评价法》(2003.9.1 施行, 2018.12.29 修改)

《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1 施行)

《中华人民共和国森林法》(1985.1.1 施行, 2019.12.28 修订)

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(1995.10.30 施行, 2020.4.29 修订)

《中华人民共和国长江保护法》(2021.3.1 施行)

2.2.2 国务院、部委有关法规、规范

《中华人民共和国野生植物保护条例》(1997.1.1 施行, 2017.10.7 修改)

《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(1993.9.17 施行, 2013.12.7 修订)

《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(1992.3.1 施行, 2016.2.6 修

改)

《中华人民共和国森林法实施条例》(2000.1.29 施行, 2018.3.19 修改)

《中华人民共和国自然保护区条例》(1994.12.1 施行, 2017.10.7 修改)

《建设项目环境保护管理条例》(2017.6.21 修改)

《国家重点保护野生动物名录》

《国家危险废物名录》(2021 年版)

《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年)》(2021.1.1 施行)

《产业结构调整指导目录(2019 年本)》

《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》(环评函[2006]4 号)

《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46 号)

《中共中央 国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发[2011]1 号)

《国家能源局关于加强水电建设管理的通知》(国能新能[2011]156 号)

《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4 号)

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

《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(中发[2015]12 号)

《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4 号)

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

《关于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)

《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)

《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)

《国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划(2014-2020 年)的通知》(国办发[2014]31 号)

《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65 号)

《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(环发[2015]57 号)

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号)

《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(中发[2015]12号)

《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号)

《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》(发改环资[2016]1162号)

《关于加强流域水电管理有关问题的通知》(发改能源[2016]280号)

《水利部关于印发〈农村水电增效扩容改造河流生态修复意见〉的通知》(水电[2016]60号)

《环境保护部办公厅 国家发展改革委办公厅关于印发生态保护红线划定指南的通知》(环办生态[2017]48号)

《水利部 环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》(水规计[2017]315号)

《国家发展改革委办公厅 水利部办公厅 国家能源局综合司关于开展长江经济带小水电排查工作的通知》(发改办能[2016]606号)

《水利部 国家发展改革委 生态环境部 国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电[2018]312号)

《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 2018年第4号)

2.2.3 重庆市有关法律、法规及规范

《重庆市林地保护管理规定》(2015.4.1施行)

《重庆市林地保护管理条例》(2018.7.26修改)

《重庆市环境保护条例》(2018.7.26修改)

《重庆市大气污染防治条例》(2018.7.26修改)

《重庆市环境噪声污染防治办法》(2019.7.22修改)

《重庆市水污染防治条例》(2020.10.1施行)

《重庆市人民政府关于公布重庆市重点保护水生野生动物名录的通知》(渝府发[1999]65号)

《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市重点生态功能区保护和建设规划(2011-2030年)的通知》(渝府发[2011]167号)

《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发[2012]4号)

《重庆市人民政府关于印发重庆市河道管理范围内建设项目的管理办法（修订）的通知》（渝府发[2012]32号）

《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划实施意见》（渝府发[2013]86号）

《重庆市环境保护局关于进一步加强环境影响评价监督管理的通知》（渝环发[2013]105号）

《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》（渝府发[2015]69号）

《重庆市人民政府关于印发重庆市生态文明建设“十三五”规划的通知》（渝府发[2016]34号）

《重庆市人民政府关于印发重庆市水利发展“十三五”规划的通知》（渝府发[2016]35号）

《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办[2013]40号）

《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办[2016]19号）

《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19号）

《重庆市人民政府办公厅关于万州区等18个区县（自治县）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办[2017]21号）

《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（渝发改规[2017]1597号）

《重庆市人民政府办公厅关于万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办[2018]7号）

《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区调整及撤销方案的通知》（渝府办[2019]6号）

《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发[2018]25号）

《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》(渝发改投[2018]541号)

《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》(渝水农水[2019]4号)

《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知》(渝推长办发[2019]40号)

《重庆市发展和改革委员会 重庆市水利局 重庆市生态环境局 重庆市能源局关于严控新建水电项目的通知》(渝发改能源[2019]517号)

《重庆市水利局关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》(渝水[2020]12号)

2.2.4 评价技术规范

《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)

《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011)

《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)

《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)

《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)

《重庆市水利水电项目生物多样性评价指南》(2010年)

《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)

2.2.5 相关技术文件

《重庆市城乡总体规划(2007-2020)》(2011年修订)

《奉节县城乡总体规划(2015-2030年)》

《奉节县长江经济带农村小水电清理整改综合评估报告》

《奉节县小水电清理整改整改类电站“一站一策”方案编制报告》

《奉节县“十三五”水利发展专项规划》

《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划》

《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划环境影响报告书》

《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）》

《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》

《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程初步设计变更报告》

2.3 评价目的及时段

2.3.1 评价目的

本工程为水电开发类项目，其运行期主要影响为水生生态环境影响。根据此特点，通过收集资料、现场踏勘、环境监测等手段，在充分了解项目区自然环境、社会环境、生态环境、环境质量现状和敏感目标的基础上，针对水电工程对评价区域环境影响特征，得出工程建设对环境质量、生态环境可能造成的不良影响的程度和范围。在此基础之上，按照“预防为主、防治结合、综合利用”的环境保护和管理原则，结合我国当前技术经济条件，提出避免或减少环境污染和防止生态破坏的对策措施，最大限度减小工程建设带来的不利影响，实现本项目的经济、社会和环境效益“三统一”，进而维护项目所在地生态环境良性循环，为本工程环境保护设计和管理提供依据。

2.3.2 评价时段

评价时段为建设期和营运期。

2.4 评价内容及重点

2.4.1 评价内容

根据工程环境影响因素分析和评价因子筛选，本次评价工作的主要内容为：工程分析、施工期环境影响分析、营运期环境影响分析、生态环境影响分析、环境保护减缓对策和措施、环境风险评价等。

2.4.2 评价重点

报告书以工程分析、施工期环境影响、生态环境影响（特别是水生生态环境影响）、环境保护减缓对策与措施等为评价重点。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

（1）大气环境：根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19号），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，详见表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 环境空气质量标准 单位: mg/m³

污染物名称	二级		
	小时值	日均值	年平均
SO ₂	0.500	0.150	0.060
NO ₂	0.200	0.080	0.040
CO	10	4	—
O ₃	0.200	0.160	—
PM ₁₀	—	0.150	0.070
PM _{2.5}	—	0.075	0.035

(2) 地表水环境: 根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发[2012]4号), 梅溪河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域水质标准, 详见表 2.6.1-2。

表 2.6.1-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH 无量纲

项目	标准值	项目	标准值
pH	6~9	COD	≤20
BOD ₅	≤5	NH ₃ -N	≤1.0
DO	≥5	TN	≤1.0
TP	≤0.2	石油类	≤0.05

(3) 地下水环境: 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III类标准, 详见表 2.6.1-3。

表 2.6.1-3 地下水质量标准限值 单位: mg/L

项目	III类标准值	项目	III类标准值
pH	6.5~8.5	NH ₃ -N	≤0.50
硫酸盐	≤250	氟化物	≤1.0
氯化物	≤250	硫化物	≤0.02
铁	≤0.3	汞	≤0.001
锰	≤0.10	砷	≤0.01
铜	≤1.00	硒	≤0.01
锌	≤1.00	镉	≤0.005
挥发性酚	≤0.002	六价铬	≤0.05
溶解性固体	≤1000	铅	≤0.01
总硬度	≤450	硝酸盐	≤20.0

(4) 环境噪声: 根据《奉节县声环境功能区划分调整方案》, 工程区位于乡村, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类声环境功能区, 详见表 2.6.1-4。

表 2.6.1-4 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
----	----	----

1 类	55	45
-----	----	----

(5) 土壤环境：项目厂区为建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)，项目附近均为农用地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)，详见表 2.6.1-5 和表 2.6.1-6。

表 2.6.1-5 建设用地土壤风险管控标准 单位：mg/kg

污染物	筛选值(第二类用地)	污染物	筛选值(第二类用地)
砷	60	1,2,3-三氯丙烷	0.5
镉	65	氯乙烯	0.43
铬(六价)	5.7	苯	4
铜	18000	氯苯	270
铅	800	1,2-二氯苯	560
汞	38	1,4-二氯苯	20
镍	900	乙苯	28
四氯化碳	2.8	苯乙烯	1290
氯仿	0.9	甲苯	1200
氯甲烷	37	间二甲苯+对二甲苯	570
1,1-二氯乙烷	9	邻二甲苯	640
1,2-二氯乙烷	5	硝基苯	76
1,1-二氯乙烯	66	苯胺	260
顺-1,2-二氯乙烯	596	2-氯酚	2256
反-1,2-二氯乙烯	54	苯并[a]蒽	15
二氯甲烷	616	苯并[a]芘	1.5
1,2-二氯丙烷	5	苯并[b]荧蒽	15
1,1,1,2-四氯乙烷	10	苯并[k]荧蒽	151
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	蒽	1293
四氯乙烯	53	二苯并[a,h]蒽	1.5
1,1,1-三氯乙烷	840	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1,1,2-三氯乙烷	2.8	萘	70
三氯乙烯	2.8	石油烃	4500

表 2.6.1-6 农用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

污染物			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	筛选值	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
	管制值	/	1.5	2.0	3.0	4.0
汞	筛选值	水田	0.5	0.5	0.6	1.0

		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
	管制值	/	2.0	2.5	4.0	6.0
砷	筛选值	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
	管制值	/	200	150	120	100
铅	筛选值	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
	管制值	/	400	500	700	1000
铬	筛选值	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
	管制值	/	800	850	1000	1300
铜	筛选值	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
镍	筛选值	/	60	70	100	190
锌	筛选值	/	200	200	250	300

2.6.2 污染物排放标准

(1) 废水：职工生活污水经厂房内设置的化粪池收集处理后作农肥，不外排；机修产生的含油废水经隔油沉淀池处理后，回用于厂区绿化灌溉，不外排。

(2) 废气：执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 中其它区域排放浓度限值，详见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1 重庆市大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控点浓度限值
SO ₂	550	0.40
NO _x	240	0.12
颗粒物	120	1.0

(3) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，营运期间噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类，详见表 2.6.2-2 和表 2.6.2-3。

表 2.6.2-2 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 2.6.2-3 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

2.7 评价等级及评价范围

2.7.1 评价等级

(1) 生态：壁山渡水电站整改扩容工程利用原电站拦水坝，利用原隧洞进水口进行扩宽新建引水隧洞，电站不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、世界自然和文化遗产所在地、重要湿地、原始天然林和珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；工程区及减水河段没有重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场，影响区域生态敏感性为一般区域。工程永久性占地为 7.2733km^2 ，远低于 2km^2 ，引水隧洞长度 6.834km ，直接影响河流总长 14.1km （其中减水段 7.4km ，回水段 0.5km ），低于 50km 。对于拦河闸坝建设可能明显改变水文情势的情况下，评价工作等级应上调一级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)规定，确定生态环境评价等级为二级。

(2) 地表水：本工程属于水文要素影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，依据水温、径流与受影响地表水域的影响程度进行判定。电站坝址年径流量 (7.36亿 m^3) 与库容 (6.0万 m^3) 百分比 α 为 12267，属于混合型，按水温要素地表水评价等级是三级；电站为径流引水式电站，无调节性，按径流要素地表水评价等级是三级；取水量 (5.73m^3) 占多年平均径流量 (7.36亿 m^3) 百分比 γ 为 77.9%，按径流要素地表水评价等级是一级；工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 为 0.11km^2 ，工程扰动水底面积 A_2 为 1.13km^2 ，按受影响地表水域要素地表水评价等级是二级。因此，地表水评价等级取水温、径流、受影响地表水域最高等级作为水文要素影响型建设项目的的评价等级，确定地表水评价等级为一级。

(3) 地下水：本项目利用梅溪河水资源发电，工程建设和运行期无污染物排至地下水层，不会造成地下水水质污染，不会改变地下水水位；本项目属于Ⅲ类建设项目，评价水文地质单元无集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等，也不在饮用水源保护区以外的补给径流区内，区域也无未划定准保护区的集中水式饮用水源，地下水环境敏感特征为不敏感。根据《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)，评价等级定为三级。

(4) 大气：本项目大气污染物主要有施工期的粉尘、施工机械的燃油废气、施工人员生活的厨房油烟和运行期管理人员生活的厨房烟气等，占标率小于 10%，工程区属于二类环境空气质量功能区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，评价等级为三级。

(5) 噪声：项目所处区域声环境质量属 1 类功能区，项目建设前后敏感目标噪

声级增高量 3~5dB(A), 受噪声影响人口数量变化不大, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 评价等级为二级。

(6) 土壤: 本项目属于 II 类建设项目, 项目所在地干燥度为 1.11 (多年平均降水量 1174mm, 多年平均水面蒸发量 1299mm), 项目区土壤含盐量 0.1~0.3g/kg, pH 值为 6.12~6.25, 项目区常年地下水位平均埋深约 3.0m, 土壤环境敏感程度为不敏感, 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 评价等级为三级。

(7) 环境风险: 主要环境风险为油泄漏事故对下游河流水质造成影响, 项目存放油类很小, 约 0.1t, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 中突发环境事故风险物质及临界量中规定, 油类物质(矿物油类)临界量为 2500t, 本工程涉及油类物质(矿物油类), 本项目存储量为 0.1t。通过计算本项目 $Q=0.00004$, 小于 1, 判定本项目风险潜势为 I 类, 评价确定项目评价等级为简单分析。

2.7.2 评价范围

根据本工程总体布置、建设规模和施工特点, 结合评价工作等级, 本工程环境影响评价范围见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 各环境要素评价范围一览表

评价要素		评价范围
生态环境	陆生生态	工程影响区、施工区所在地段, 取水坝、前池、厂房四周 500m 范围, 引水隧洞、引水明渠、压力管道两侧 500m 范围。
	水生生态	拦河坝回水区至崔家河与梅溪河汇合口共 14.1km。
地表水环境		拦河坝回水区至崔家河与梅溪河汇合口共 14.1km。
地下水环境		取水坝、前池、厂房四周 500m 范围, 引水隧洞、引水明渠、压力管道两侧 200m 范围。
大气环境		工程各施工区及施工道路两侧各 500m 范围内, 重点是施工区附近的居民点以及施工公路沿线和厂区附近的居民点。
声环境		工程各施工区及施工道路两侧各 200m 范围内, 重点是施工区附近的居民点以及施工公路沿线和厂区附近的居民点。
土壤环境		取水坝、前池、厂房四周 1000m 范围, 引水隧洞、引水明渠、压力管道两侧 1000m 范围。
环境风险		简单分析

2.8 环境影响识别

2.8.1 外环境对工程的制约因素分析

通过对项目的环境现状调查, 外环境对工程建设的制约因素分析结果, 详见表 2.8.1-1。

表 2.8.1-1 环境对工程的制约因素分析

序号	外环境要素	对工程制约程度	序号	外环境要素	对工程制约程度
1	气候资源	轻度	9	空气质量	轻度
2	地形地貌	轻度	10	地表水质量	轻度
3	工程地质	轻度	11	地下水质量	轻度
4	地表水文	中度	12	声环境质量	轻度
5	水资源	中度	13	交通运输	轻度
6	土地资源	轻度	14	电力供给	轻度
7	陆生生物资源	轻度	15	景观资源	中度
8	水生生物资源	中度	16	水土流失	轻度

2.8.2 工程建设对环境的影响因素分析

项目在施工、运行过程中将不可避免对工程区域环境空气、地表水环境、声环境以及工程区的生态环境造成影响。根据工程施工过程、运行特点以及区域环境特征,对该工程主要影响源可能影响的环境因素进行分析,识别出工程主要影响源以及可能产生的环境影响,详见表 2.8.2-1。

表 2.8.2-1 主要影响源可能产生的环境影响

生产环节	影响源	可能产生的环境影响
施工期	施工废水、粉尘和噪声	对施工区及运输道路附近环境造成临时、局部的污染,对生态环境造成一定影响。
	工程占地,场地平整,土石方开挖、填筑及施工弃渣	破坏原有植被,改变自然地貌,新增水土流失,对生态环境造成影响。
	施工队伍进驻	若管理不当,会对局部环境带来短期污染,同时对人群健康及社会经济有一定影响。
运行期	污废水	散排或超标排放,将对水质造成污染影响。
	噪声	发电机组噪声将对区域声环境造成污染影响。
	电站发电	改善基础设施条件,促进社会经济发展。

2.8.3 环境要素及因子识别

根据工程处理规模和运行方式,结合项目所在地区环境功能和各类环境因子的重要性以及可能受影响程度,在环境影响因素分析的基础上,采用矩阵法,从环境要素和影响区域两个方面进行环境因子的识别,详见表 2.8.3-1。

表 2.8.3-1 环境要素及因子识别表

环境要素	环境因子	工程因素		重要性
		施工期	运行期	
环境地质	河岸稳定		-1L	I

	地下水渗漏			I
土地资源	土壤侵蚀		-1L	II
	土地利用	-1R		II
水文	洪水		-1L	I
	流量		-1L	I
	水位		-1L	I
泥沙	淤积		-1L	II
	冲刷		-1L	I
水温	水温结构		-1L	I
水资源	水资源	-1R	+2L	III
景观资源	景观资源	-1L	-1L	III
水土流失	水土流失	-1L	-1L	II
地表水	COD	-1R	-1L	I
	BOD ₅	-1R	-1L	I
	NH ₃ -N	-1R	-1L	I
	SS	-2R	-1L	II
	石油类	-1R	-1L	II
地下水	水质			I
	补给			I
环境空气	粉尘	-2R		I
声环境	噪声	-2R	-1R	II
固体废物	弃土弃渣	-1R		II
	废油	-1R		I
	生活垃圾	-1R		I
陆生植物	多样性	-1L	-1L	II
	覆盖度	-1L	-1L	II
野生动物	栖息地	-1L	-1L	II
	分布密度	-1L	-1L	II
水生生物	水生植物		-1L	I
	浮游动物		-1L	I
	底栖动物		-1L	II
	鱼类资源		-2L	II

注：表中“+、-”分别表示影响性质为有利影响和不利影响；没有符号表示有利与不利影响均存在；1、2、3分别表示影响程度为小、中、大；I、II、III分别表示各环境因子在本工程预测评价中的重要性质为可忽略、相对重要、重要；R、L分别表示影响类型为可逆和不可逆影响。

2.8.4 评价因子筛选

评价在环境要素及因子识别的基础上，筛选出主要评价因子如下：

(1) 环境质量现状调查

A、水文：水位、流量、径流量、含沙量、输沙量。

(2) 环境质量现状评价要素及评价因子

A、地表水：pH、SS、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN、石油类。

B、地下水：pH、氨氮、硝酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、六价铬、铁、锰、镉、

砷、汞、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐。

C、声环境：环境噪声。

D、环境空气：TSP。

E、生态环境：陆生生物、水生生物、水土流失。

F、社会环境：社会经济、人群健康。

G、土壤环境：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等

(3) 施工期

A、噪声：等效连续 A 声级。

B、废气：TSP、施工废气。

C、固体废物：弃土弃渣、生活垃圾。

D、地表水：COD、SS、NH₃-N、石油类。

E、地下水：施工开挖及生活生产废水影响。

F、土壤：工程临时占地。

G、生态环境：土地利用格局，植被、陆生及水生生物、水土流失。

H、社会环境：人群健康、社会经济。

(4) 运行期

A、地表水：COD、SS、NH₃-N、石油类。

B、地下水：地下水补给、水质污染影响

C、声环境：等效连续 A 声级。

D、固体废物：生活垃圾

E、生态环境：土地利用、植被、陆生及水生生物。

F、水文：水位、流量、泥沙淤积。

G、社会经济：就业、收入、发电。

H、土壤环境：盐化、酸碱化

2.9 相关规划符合性分析

2.9.1 梅溪河流域（奉节境内）综合规划及规划环评

(1) 梅溪河流域（奉节境内）综合规划

重庆市水利电力建筑勘测设计研究院于 2019 年 10 月编制了《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划》，规划范围为梅溪河流域（不含车家坝河流域）奉节县境内部分，涉及流域面积 1062.81km²，范围涉及奉节县所辖的平安、青莲、竹园、公平、大树、石岗、康乐、汾河、白帝、夔门、鱼复 11 个乡镇，规划内容涉及水资源

规划、防洪规划、城乡供水规划、灌溉规划、水资源保护规划、水生态保护与修复规划、水土保持规划、水力发电规划、航运规划、河道采砂管理控制规划、水利信息化规划、重大水利工程规划等。

水力发电规划：梅溪河流域奉节县境内干、支流已建电站 13 座，分别为渡口坝电站、壁山渡电站、罗汉一级电站、罗汉二级电站、鸡鸣电站、公平电站、大树电站、芝麻田电站、草坪电站、青莲溪电站、槽木沟电站、黄村电站、东湘河电站。规划新增纤维厂一级电站（1030KW）、纤维厂二级电站（4230KW）及壁山渡电站技改（28000KW）。

（2）梅溪河流域（奉节境内）综合规划环评

重庆图强工程技术咨询有限公司于 2019 年 11 月编制了《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划环境影响报告书》，2019 年 11 月 15 日奉节县生态环境局组织了有关专家进行的评审，2019 年 12 月 2 日奉节县生态环境局下达了《奉节县生态环境局关于重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划环境影响报告书审查意见的函》（奉节环函[2019]193 号），详见附件。

2.9.2 梅溪河流域水能资源开发规划及规划环评

（1）梅溪河流域水能资源开发规划（修编）

重庆陆洋工程设计有限公司于 2019 年 9 月编制了《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）》，规划范围为梅溪河干流及其 9 条支流，涉及流域面积 2001km²，涉及巫溪县、奉节县和云阳县，原规划方案中已建电站 21 座，装机规模 167.41MW，在建电站 6 座，装机规模 64.34MW，无规划新建电站，流域总装机规模 231.75MW。经核实原规划中 2 座在建电站主体工程未施工，调整为规划新建电站，调整后的规划方案中已建电站 21 座，装机规模 167.41MW，在建电站 4 座，装机规模 56.16MW，规划新建电站 2 座，装机规模 8.18MW，流域总装机规模 231.75MW。

（2）梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环评

重庆渝佳环境影响评价有限公司于 2020 年 11 月编制了《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，2020 年 11 月 16 日重庆市生态环境局组织了有关专家进行审查，2020 年 12 月 16 日重庆市生态环境局下达了《重庆市生态环境局关于重庆市中小河流水能资源开发规划（修编）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函[2020]710 号），详见附件。

2.9.3 环境功能区划

（1）环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区。

(2) 地表水环境:《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域。

(3) 地下水环境:《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类。

(4) 声环境:《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类功能区。

(5) 生态环境:三峡库区土壤保持重要区和II 1-1 巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区。

(6) 土壤环境:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。

2.9.4 产业政策及相关规划符合性分析

产业政策符合性分析详见表 2.9.4-1,流域规划及规划环评的符合性分析详见表 2.9.4-2,与国家相关政策符合性分析详见表 2.9.4-3,与重庆市相关政策符合性分析详见表 2.9.4-4。

表 2.9.4-1 产业政策符合性分析

序号	产业政策文件	相关内容	项目情况	符合性
1	产业结构调整指导目录(2019 年本)	根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》“第一类鼓励类：四、电力：1 大中型水力发电及抽水蓄能电站”和“第二类限制类：三、电力：1 无下泄生态流量的引水式水力发电”。	壁山渡水电站设置有生态流量下泄设施，不属于限制类中无下泄生态流量的引水式水力发电。	符合
2	关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心区岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	壁山渡水电站属于整改扩容工程，利用原电站拦水坝，该拦水坝位于奉节县梅溪河湿地自然保护区实验区，引水隧洞、厂房等均不在自然保护区范围内，通过新增生态流量下泄设施，确保减水河段不断流，不会对保护区主要保护对象产生重大影响，不会改变保护区的完整性，不属于重庆市长江经济带发展负面清单内的禁止项目。	符合
3	重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)	根据《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知》(渝推长办发[2019]40 号)：(1) 禁止在自然保护区核心区和缓冲区内开展任何形式的开发建设活动、建设任何生产设施。(2) 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。(3) 禁止在自然保护区修筑以下设施：光伏发电、风力发电、火力发电等项目的设施；高尔夫球场开发、房地产开发、会所建设等项目的设施；社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产公益性远景调查的设施；野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目；污染环境、破坏自然资源或者自然景观的设施；对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然资源完整性、自然景观的设施；其他不符合自然保护区主体功能定位的设施。(4) 在重庆市金佛山国家级自然保护区等 6 个自然保护区内，除公路、铁路等重大民生基础设施类线性工程项目可采取无害化穿越方式以外，新建及改扩建其他基础设施不得占用自然保护区核心区、缓冲区。(5) 为生态环境保护划定的岸线保留区内不得从事以下活动：自然保护区缓冲区内划定的岸线保留区建设任何生产设施；自然保护区实验区内划定的岸线保留区建设污染环境、破坏资源的生产设施和其他项目。	壁山渡水电站属于整改扩容工程，利用原电站拦水坝，该拦水坝位于奉节县梅溪河湿地自然保护区实验区，引水隧洞、厂房等均不在自然保护区范围内，通过新增生态流量下泄设施，确保减水河段不断流，不会对保护区主要保护对象产生重大影响，不会改变保护区的完整性，不属于重庆市长江经济带发展负面清单内的禁止项目。	符合
4	重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)	根据《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)的通知》(渝发改规[2017]1597 号)，奉节县禁止建设不满足生态流量或对栖息地生态环境等环境敏感区可能产生显著不良影响的水力发电项目。	壁山渡水电站设置有生态流量下泄设施，不属于无下泄生态流量的引水式水力发电，对生态环境影响小。	符合
5	重庆市产业投资准入工作手册	根据《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》(渝发改投[2018]541 号)，无下泄流量的引水式水力发电在东北部地区限制准入(允许改造升级)。	壁山渡水电站设置有生态流量下泄设施，不属于无下泄生态流量的引水式水力发电。	符合

表 2.9.4-2 流域规划及规划环评的符合性分析

序号	流域规划及规划环评	相关内容	项目情况	符合性
1	重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划	根据《重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划报告》,规划范围为梅溪河流域(不含车家坝河流域)奉节县境内部分,涉及流域面积 1062.81km ² ,规划内容涉及水资源规划、防洪规划、城乡供水规划、灌溉规划、水资源保护规划、水生态保护与修复规划、水土保持规划、水力发电规划、航运规划、河道采砂管理控制规划、水利信息化规划、重大水利工程规划等。水力发电规划:梅溪河流域奉节县境内干、支流已建电站 13 座,分别为渡口坝电站、壁山渡电站、罗汉一级电站、罗汉二级电站、鸡鸣电站、公平电站、大树电站、芝麻田电站、草坪电站、青莲溪电站、槽木沟电站、黄村电站、东湘河电站。规划新增纤维厂一级电站(1030KW)、纤维厂二级电站(4230KW)及壁山渡电站技改(28000KW)。	壁山渡水电站为重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划中规划技改的电站。	符合
2	重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划环境影响报告书	根据《重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划环境影响报告书》,壁山渡水电站相关要求与措施为:(1)办理完善环保手续,在优化运行管理、认真落实生态流量泄放措施,满足坝下河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求,符合相关管理规定的前提下进行技改。(2)蓄水发电期间,下泄流量应不低于坝址多年平均天然径流量的 15%(多水期按平均径流的 30%下泄);枯水期应优先保障下游生态用水需求,在水量少、不能保证下游生态用水需求时应停止蓄水发电。(3)开展环境影响后评价工作,对生态环境保护措施的有效性进行分析评价,并进行完善和改进,以保障下游生态用水需求。	壁山渡水电站为重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划中规划技改的电站,新增了生态流量下泄设施,下泄生态流量不小于坝址多年平均天然径流量的 15%,多水期不小于坝址多年平均天然径流量的 30%,并提出在电站运行一段时间后开展环境影响后评价工作,进一步对生态环境保护措施的有效性进行分析,根据分析结果对生态环境保护措施进行完善和补救,满足规划环评对电站的要求。	符合
3	奉节县生态环境局关于重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划环境影响报告书审查意见的函	根据《奉节县生态环境局关于重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划环境影响报告书审查意见的函》(奉节环函[2019]193 号):(1)严格空间管控要求。根据珍稀保护动植物集中分布区及重要生境情况,留存必要的天然河段和生态空间,维护生物多样性,确保河流生态系统功能和结构的基本稳定;加强自然保护区等重要生境的保护,青莲场镇重点河段综合治理工程、金凤村罗家坝场镇重点河段综合治理工程、石岗乡瓦坪村重点河段综合治理工程均位于梅溪河湿地自然保护区,建议在符合国家及地方相关法律法规的条件下,并确保保护区生态功能的前提下纳入规划。(2)加强开发规模控制。按照“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”原则,合理确定水库、水电项目开发规模及河道整治规模,确保下泄生态流量要求,保持河流和生态流通性。(3)严格饮用水源保护。规划为城乡供水的水库应按要求划分饮用水源保护区,并根据《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规对保护区进行管理,加强水质保护工作。(4)落实下泄生态基流和水温分层水库分层取水措施,深化流域生态调度机制;明确流域内已建电站下泄生态基流措施及保障方案,开展流域梯级生态基流监控。(5)落实陆生生态保护,建立流域生态补偿机制。加强施工期环境管理,落实水土保持措施,减缓对古树名木、野生动物、自然植被和景观的影响。(6)长期进行生态跟踪观测,为流域环境保护提供技术支撑。结合流域环境管理信息和监测系统的建设,跟踪观测流域鱼类产卵场、栖息环境和分布变化;动态观测增殖放流、生态修复措施实施的效果。	壁山渡水电站评价范围没有珍稀保护动植物集中分布区及重要生境,不涉及饮用水水源地保护区,通过新增下泄生态流量、安装监控监测装置、过鱼通道、增殖放流等保护措施维持河流连通性,加强施工管理,施工过程中落实水土保持措施,电站建成后加强环境监测,观测环境保护实施效果,进一步采取补救措施,减轻对生态环境的影响,满足规划环评审查意见要求。	符合

表 2.9.4-2 流域规划及规划环评的符合性分析

序号	流域规划及规划环评	相关内容	项目情况	符合性
14	重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）	根据《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）》，规划范围为梅溪河干流及其 9 条支流，涉及流域面积 2001km ² ，涉及巫溪县、奉节县和云阳县，原规划方案中已建电站 21 座，装机规模 167.41MW，在建电站 6 座，装机规模 64.34MW，无规划新建电站，流域总装机规模 231.75MW。经核实原规划中 2 座在建电站主体工程未施工，调整为规划新建电站，调整后的规划方案中已建电站 21 座，装机规模 167.41MW，在建电站 4 座，装机规模 56.16MW，规划新建电站 2 座，装机规模 8.18MW，流域总装机规模 231.75MW。	璧山渡电站为重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）中规划的 4 座在建电站之一。	符合
5	重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书	根据《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》，璧山渡水电站相关要求与措施为：重新报批环评，核定生态流量，增设生态流量监测设施。	璧山渡电站设置有生态流量下设施，对生态流量进行了核定，要求增设生态流量监测设施。	符合
6	重庆市生态环境局关于重庆市中小河流流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书审查意见的函	根据《重庆市生态环境局关于重庆市中小河流流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2020〕710 号）：（1）坚持生态优先，绿色发展的理念。根据梅溪河流域生态特征，从维护流域自然生态系统完整性和生态功能稳定的角度，加强流域整体性保护，将流域生态环境保护与修复作为《规划》的优先任务，制定流域整体性生态修复方案，落实《规划》优化调整建议，改善流域生态环境。《规划》应充分与巫溪县、奉节县、云阳县“三线一单”成果相衔接，严禁不符合管控要求的各类开发建设活动。按照绿色水电的建设要求，对《规划（修编）》电站实施生态改造，推动生态运行。（2）优化开发任务，严格控制流域开发强度。将流域生态环境保护与修复作为《规划》的优先任务，落实《关于严控新建水电项目的通知》（渝发改能源〔2019〕517 号）等要求。对不符合《重庆市水利局关于重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》（渝水〔2020〕12 号文）等文件的电站，建议取消。严格执行国家、重庆市关于水电站建设管理、小水电清理整改等要求，结合重庆市生态保护红线，自然保护区最新调整成果，制定并落实流域已建电站整改或退出机制。列入小水电清理整改范围的电站经整改合格的给予保留，不合格的予以退出。（3）优化空间布局，严格保护生态空间。加强《规划》与巫溪县、奉节县、云阳县国土空间规划成果相衔接，涉及生态保护红线等环境敏感区的项目，应加强与小水电清理整改、生态保护红线及自然保护区核心区、缓冲区、不在梅溪河入长江河口至芝麻田电站厂房段约 25.5km 的河段以鱼类生境保护为主，禁止水能资源开发项目，并加强鱼类生境修复和保护。（4）加强流域生态环境保护，强化水环境综合整治。强化生态环境保护，减缓对野生动物、自然植被和景观的影响；切实加强鱼类保护，绕着鱼类增殖放流。结合《水利部、生态环境部关于加强长江经济带小水电生态流量监管的通知》（水电〔2019〕241 号）等相关要求，落实生态流量确定、泄放设施改造、生态调度运行、监测监控、监督管理等工作，保障流域生态用水。紧密结合流域相关水污染防治规划、水体达标整治方案、“一河一策”等水环境保护要求，强化梅溪河流域水环境综合整治，切实改善流域水环境质量。防范水环境风险，确保流域水环境质量达标和水环境安全。（5）规范环境管理。在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价。《规划》的规划范围，规划方案等方面进行重大调整或者修订时应重新编制环境影响报告书。（6）推进规划环评与建设项目环评的联动。《规划》所包含的建设项目在开展环境影响评价时，规划符合性分析等内容可适当简化，应结合生态空间保护与管控要求，在落实《规划》优化调整建议的基础上，深入论证项目建设可能产生的水环境、水生生态、陆生生态及对环境敏感区的影响，严格环境准入要求，制定切实可行的水污染防治措施和生态保护、补偿方案，预防或者减轻项目实施可能产生的不良环境影响。	璧山渡电站属于渝水〔2020〕12 号文中整改类电站，符合奉节县三线一单要求，电站不涉及生态红线和自然保护区核心区、缓冲区，不在梅溪河入长江河口至芝麻田电站厂房段，落实了生态流量确定、泄放设施改造、生态调度运行、监测监控、监督管理等工作，充分与规划环评联动，符合规划环评及审查意见要求。	符合

表 2.9.4-3 与国家相关政策符合性分析

序号	相关政策文件	相关内容	项目情况	符合性
1	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	……推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到 20% 左右……；……严格落实“摘帽不摘责任、摘帽不摘政策、摘帽不摘帮扶、摘帽不摘监管”要求，建立健全巩固拓展脱贫攻坚成果长效机制……。	本项目位于重庆市奉节县，电站开发流域为梅溪河，而梅溪河是以水能资源开发为主的河流，电站已列入 2020 年农村小水电扶贫项目。	符合
2	《全国生态环境保护纲要》	通过生态环境保护，遏制生态环境破坏，减轻自然灾害的危害；促进自然资源的合理、科学利用，实现自然生态系统良性循环；维护国家生态环境安全，确保国民经济和社会的可持续发展。水资源开发利用的生态环境保护。水资源的开发利用要全流域统筹兼顾，生产、生活和生态用水综合平衡，坚持开源与节流并重，节流优先，治污为本，科学开源，综合利用。建立缺水地区高耗水项目管制制度，逐步调整用水紧缺地区的高耗水产业，停止新上高耗水项目，确保流域生态用水。	本项目占用植被面积小，对生态环境破坏小，通过植被恢复等措施减轻电站对生态环境的影响。	符合
3	《全国生态功能区划(2015 年修编版)》	梅溪河流域属于三峡库区土壤保持重要区。生态保护主要措施有：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌木植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。	本项目占用植被面积小，本次评价从生态保护角度对电站提出了保护意见，针对电站实施可能产生的不利生态影响制定了生态保护与恢复措施，并严格进行监管，不违背全国生态功能区划的主导精神。	符合
4	《全国主体功能区规划》	梅溪河流域属于三峡库区水土保持生态功能区。国家层面的主体功能区是全国“两横三纵”城市化战略格局、“七区二十三带”农业战略格局、“两屏三带”生态安全战略格局的主要支撑。推进形成主体功能区，必须明确国家层面优化开发、重点开发、限制开发、禁止开发四类主体功能区的功能定位、发展目标、发展方向和开发原则。国家重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。三峡库区水土保持生态功能区发展方向是巩固移民成果，植树造林，恢复植被，涵养水源，保护生物多样性。	本项目占用植被面积小，本次评价从生态保护角度对电站提出了保护意见，针对电站实施可能产生的不利生态影响制定了生态保护与恢复措施，并严格进行监管，不违背全国主体功能区规划的主导精神。	符合

5	《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》(2011年中央一号)	“……合理开发水能资源。在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用。统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电、航运等功能，科学制定规划，积极发展水电，加强水能资源管理，规范开发许可，强化水电安全监管。大力发展农村水电，积极开展水电新农村电气化县建设和小水电代燃料生态保护工程建设，搞好农村水电配套电网改造工程建设……”。	本项目附近无重要的工矿企业，人口稀少，原有耕地、人畜需水多为附近的山溪水或泉水，流域无工农业用水，防洪、过鱼、漂木、通航、灌溉等综合利用要求，在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用，能较好地解决当地缺电之矛盾，符合“中央一号文件”要求。	符合
序号	相关政策文件	相关内容	项目情况	符合性
6	《可再生能源中长期发展规划》	“……加快发展水电、生物质能、风电和太阳能，大力推广太阳能和地热能建筑中的规模化应用，降低煤炭在能源消费中的比重，是我国可再生能源发展的首要目标……；……在水能资源丰富地区，结合农村电气化县建设和实施“小水电代燃料”工程需要，加快开发小水电资源……”。	奉节县属于贫困山区，受交通、能源、城镇公用设施和工业、三产业落后的影响，原有经济总体水平低，制约了奉节县工业的发展，电力的缺乏已经成为制约奉节县经济发展的重要因素。梅溪河水能资源优势明显，建设条件优越，兴建电站可以满足周边工业用电的需求，对促进当地经济发展起到推动作用，同时可以使奉节县日益紧张的电力供应得到一定的缓解，符合可再生能源中长期发展规划。	符合
7	《国家能源局关于加强水电建设管理的通知》(国能新能[2011]156号)	“……为加强建设管理，促进我国水电健康发展，一是加强水电工程前期设计工作，二是高度重视水电工程建设质量，三是认真做好移民安置工作……”。	本项目不涉及的移民安置，进行了工程设计，确定了工程建设方案，业主单位也专门成立了管理部门，专门负责本项目的建设质量管理，符合国家能源局关于加强水电建设管理的通知的要求。	符合
8	《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》(国办发[2014]31号)	“……加快农村用能方式变革。抓紧研究制定长效政策措施，推进绿色能源县、乡、村建设，大力发展农村小水电，加强水电新农村电气化县和小水电代燃料生态保护工程建设，因地制宜发展农村可再生能源，推动非商品能源的清洁高效利用，加强农村节能工作……”。	本项目为农村小水电项目，符合《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》要求。	符合
9	《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环函[2012]4号)	“……积极发展水电要在“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”的原则指导下，全面落实水电开发的生态环境保护要求……、……对环境承载能力较强的地区，可进行重点开发；对条件复杂、环境敏感河流或河段，要考虑现阶段减缓不利环境影响的技术和能力，慎重开发；对部分生态脆弱地区和重要生态功能区，要根据功能定位，实行限制开发；在自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发水电资源……、……水电建设项目环境影响评价要重点论证和落实生态流量、水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，明确流域生态保护对策措施的设计、建设、运行以及生态调度工作要求。要重视并做好移民安置的环境保护措施，落实项目业主和地方政府的相关责任。要维护群众环境权益，完善信息公开和公众参与机制……”。	本项目位于水源涵养生态功能区(三峡水库水源涵养三级功能区)，不属于导致水体污染产业，对植被破坏有限，项目占用植被面积小，不属于《全国生态功能区划》中禁止措施。项目施工营地等永久、临时占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园，在切实做好生态保护措施的前提下，符合环函[2012]4号文要求。	符合

10	《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)	“……应统筹安排各阶段环境保护措施的设计、建设和运行,保证各项环境保护措施设计符合规范要求,及时建设落实并发挥作用,确保安全……、……合理确定生态流量,认真落实生态流量泄放措施;充分论证水库下泄低温水影响,落实下泄低温水减缓措施;科学确定水生生态敏感保护对象,严格落实栖息地保护措施;充分论证过鱼方式,认真落实过鱼措施;论证鱼类增殖放流目标和规模,落实鱼类增殖放流措施;科学确定陆生生态敏感保护对象,落实陆生生态保护措施……”。	梅溪河流域按照“全面规划、综合利用、保护环境、讲求效益、统筹兼顾”的规划原则,以“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”的环境保护要求适度进行流域水能资源开发,本次评价从生态保护角度对电站提出了保护意见,针对电站实施可能产生的不利生态影响制定了生态保护与恢复措施,不违背环发[2014]65号文相关要求。	符合
序号	相关政策文件	相关内容	项目情况	符合性
11	《水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电[2018]312号)	各地要依法编制或修订流域综合规划及专项规划,并同步开展规划环评,合理确定开发与保护边界。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外,严控新建商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动,对小水电新建项目严格把关,不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。	璧山渡水电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入2020年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353号),符合相关规划,电站所在的河流开展了流域规划及规划环评工作,项目不在自然保护区核心区、缓冲区及其他禁止开发区等空间规划范围内,符合水电[2018]312号文要求。	符合
12	《水电发展十三五规划》	“……控制中小水电开发。落实生态文明建设要求,统筹全流域、干支流开发与保护工作,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。水能资源丰富,开发潜力大的西部地区重点开发资源集中、环境影响较小的大型河流,重点河段和重大水电基地,严格控制中小水电开发;开发程度较高的东、中部地区原则上不再开发中小水电。弃水严重的四川、云南两省,除水电扶贫工程外,“十三五”暂停小水电和无调节性能的中型水电开发……;……支持离网缺电贫困地区小水电开发。支持边远缺电网地区,因地制宜、合理适度开发小水电,按照“小流域、大生态”的理念,合理布局规划梯级,科学确定开发规模和方式,维持河流基本生态功能。重点扶持西藏自治区,四川、云南、青海、甘肃四省藏区和少数民族贫困地区小水电扶贫开发工作,继续实施绿色能源示范县建设,解决当地居民用电问题。“十三”五”期间全国新开工小水电500万千瓦左右……”。	璧山渡水电站所在流域不属于限制开发区域,属于离网缺电贫困地区,电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入2020年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353号),符合水电发展十三五规划要求。	符合
13	《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》(环办环评[2018]1093号)	对不属于《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》(环办环评函[2018]325号)中拆除类且与整改思路相符的已建、在建项目,以及属于国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目,应依法履行环境影响评价手续。	璧山渡水电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入2020年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353号),并依法办理环境影响评价手续。	符合
14	《中华人民共和国自然保护区条例》	在自然保护区的实验区内,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施;建设其他项目,其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施,其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的,应当限期治理;造成损害的,必须采取补救措施。	璧山渡水电站利用原电站拦水坝,引水隧洞、厂房等均不在自然保护区范围内,通过新增生态流量下泄设施等补救措施,确保减水河段不断流,不会与中华人民共和国自然保护区条例冲突。	不冲突

15	《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(环发[2015]57号)	(1)禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动,建设任何生产经营设施;在实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施。(2)对经批准同意在自然保护区内开展的建设项目,要加强对项目施工期和运营期的监督管理,确保各项生态保护措施落实到位。	壁山渡水电站利用原电站拦水坝,新建的引水隧洞、厂房等均不在自然保护区范围内,不会与环发[2015]57号文冲突。	不冲突
16	《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》(环评[2016]190号)	(1)禁止开发区。对国家和地方划定的禁止开发区、生态保护红线等进行严格管理,依据相关法律法规和政策规划实施强制性严格保护。严禁不符合主体功能定位和主导生态功能的各类开发活动;区域内新建工业和矿产开发项目不予环境准入,重大线性基础设施项目应优先采取避让措施,强化生态修复和补偿。(2)限制开发的重点生态功能区。根据流域生态环境功能,细化主体功能区生态环境保护要求。以主导生态功能的恢复和保育为主要目标,在环境准入中坚持预防为主、保护优先。各级各类水生生物保护区水域不新建排污口,涉及水生珍稀特有物种重要生境等河段严格水电环境准入。结合重点生态功能区产业准入负面清单,对其中的限制类产业提出严格的环境准入要求。	壁山渡水电站属于原壁山渡水电站改扩建,列入2020年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353号),属于长江经济带小水电清理整改中的整改类电站,通过新增下泄生态流量、安装监控监测装置、增殖放流等保护措施维持河流连通性,强化了生态修复和补偿措施,满足生态环境保护要求。	符合
17	《中共中央办公厅国务院办公厅印发关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(2017年2月7日)	生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途。	壁山渡电站新增占地不涉及生态保护红线。	符合
18	《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018年6月16日)	划定并严守生态保护红线。按照应保尽保、应划尽划的原则,将生态功能重要区域、生态环境敏感脆弱区域纳入生态保护红线。	壁山渡电站新增占地不涉及生态保护红线。	符合
19	《关于生态环境保护助力打赢精准脱贫攻坚战指导意见》(环科财[2018]162号)	对贫困地区涉及生态保护红线、自然保护区的现有、新(改、扩)建生产生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线、自然保护区等各类保护地内现有扶贫项目,按照尊重历史、实事求是原则依法依规进行管理、运行和维护,对确与生态保护红线、自然保护区管控要求不一致的,由省级主管部门根据生态环境影响评估结果提出退出、保留或调整建议,并按规定程序报批。对新(改、扩)建扶贫项目,按照管控要求实施管理。优化贫困地区环评管理,支持贫困地区每年年初制定需环评审批的建设项目清单,报具备审批权限的生态环境部门提前介入,提高审批效率。	壁山渡水电站属于原壁山渡水电站改扩建,列入2020年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353号),属于长江经济带小水电清理整改中的整改类电站。	符合
20	《中华人民共和国长江保护法》	……对长江流域已建小水电工程,不符合生态保护要求的,县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。……长江干流、重要支流和重要湖泊上游的水利水电、航运枢纽等工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程,建立常规生态调度机制,保证河湖生态流量,其下泄流量不符合生态流量泄放要求的,由县级以上人民政府水行政主管部门提出整改措施并监督实施。	壁山渡水电站属于原壁山渡水电站改扩建,列入2020年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353号),属于长江经济带小水电清理整改中的整改类电站,生态流量泄放满足要求。	符合

表 2.9.4-4 与重庆市相关政策符合性分析

序号	相关政策文件	相关内容	项目情况	符合性
1	《重庆市国民经济和社会 发展第十四个五年规划和 二〇三五年远景目标纲要》	“……坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，深入践行绿水青山就是金山银山理念，促进经济社会发展全面绿色转型，建设人与自然和谐共生的现代化……；……总结脱贫攻坚与实施乡村振兴战略有机衔接试点经验，完善有效衔接的政策措施。对脱贫区县从脱贫之日起设立 5 年过渡期，保持主要帮扶政策总体稳定，持续推进脱贫地区发展。推动产业扶贫向产业振兴提升，有序提档升级脱贫地区基础设施和公共服务水平……”。	本项目位于重庆市奉节县，电站开发流域为梅溪河，而梅溪河是以水能资源开发为主的河流，电站已列入 2020 年农村小水电扶贫项目。	符合
2	《重庆市生态文明建设“十三 五”规划》	“……积极应对气候变化。加快能源技术创新，构建低碳能源体系，提高非化石能源消费比重，因地制宜发展水电、风电、生物质发电等可再生能源，到 2020 年，新增风电、生物质发电装机 30 万千瓦……”。	本项目是水电可再生能源开发建设项目，属于清洁能源产业，符合重庆市生态文明建设“十三五”规划。	符合
3	《重庆市水利发展“十三 五”规划》	“……基本建成水资源保护和河湖健康保障体系——农村电气化水平进一步提高，新增农村水电装机容量 30 万千瓦；渝东北生态涵养发展区——积极推进农村小水电建设；农村水电——实施农村水电扶贫工程和增效扩容改造项目，增加清洁能源，提高农村电气化水平，改善农村贫困人口生产生活条件，保护山区生态环境。规划建设和改造农村中小水电项目 265 个，规划装机容量 88.97 万千瓦，其中“十三五”新增装机容量 30 万千瓦……”。	本项目是水电可再生能源开发建设项目，属于清洁能源产业，能提高当地农村电气化水平，改善农村贫困人口生活条件，符合重庆市水利发展“十三五”规划。	符合
4	《重庆市生态功能区划(修 编)》	项目区位于 II 1-1 巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区，主要生态环境问题为水土流失、石漠化、地质灾害是全市最严重地区，次级河流存在一定程度污染，三峡水库消落区生态环境问题危害较严重。主导生态功能为保护三峡水库水体，辅助功能为水土保持、水源涵养。生态环境保护建设方向和重点是农村面源和城镇生活污水、垃圾的污染防治，进一步提高植被覆盖率，保持水土、涵养水源，进行地质灾害、石漠化和三峡水库消落区生态环境综合整治。适度点状开发，发展生态旅游、绿色农林产品加工业、清洁能源和环保建材产业，形成特色经济。按资源环境承载能力，主要向我市“一小时经济圈”进行人口梯度转移。本区的自然保护区、国家森林公园和地质公园、风景名胜核心区应划为禁止开发区，依法保护，严禁开发活动；长江等河流水域应重点保护。	本次评价根据流域研究成果从生态保护角度对项目建设提出了意见，针对电站实施可能产生的不利生态影响制定了生态保护与恢复措施，电站没有自然保护区的核心生态区，满足重庆市生态功能区划的要求。	符合
5	《重庆市重点生态功能区 保护与建设规划 (2011-2030 年)》	重庆市分为 5 个重点生态功能区。梅溪河流域位于秦巴山地水源涵养重要区，主导生态功能为生物多样性保护和水源涵养，辅助功能有水土保持、气候调节和地质灾害。	本次评价根据流域研究成果从生态保护角度对项目建设提出了意见，针对电站实施可能产生的不利生态影响制定了生态保护与恢复措施，满足重庆市重点生态功能区保护与建设规划的要求。	符合

6	《中共重庆市委 重庆市人民政府关于加快推进生态文明建设的意见》(渝委发[2014]19号)	……推动低碳发展。加快调整能源结构,构建低碳能源体系。因地制宜发展水电、风电、生物质发电等可再生能源……。	本项目是水电可再生能源开发建设项目,属于清洁能源产业,符合中共重庆市委重庆市人民政府关于加快推进生态文明建设的意见要求。	符合
7	《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》(渝府发[2015]69号)	……加强江河湖库水里调度管理。……长江、嘉陵江、乌江一级支流采取闸坝联合调度、生态补水等措施,合理安排闸坝下泄水量和泄流时段,维持河湖基本生态用水需求,重点保障枯水期生态基流……。	本项目是水电可再生能源开发建设项目,属于清洁能源产业,符合渝府发[2015]69号文的相关要求。	符合
8	《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发[2018]25号)	重庆市生态保护红线管控区域主要分布在渝东南、渝东北以多样性维护生态保护红线、水土保持生态保护红线、水土流失生及主域“四山”地区。主要类型有水源涵养生态保护红线、生物态保护红线、石漠化生态保护红线等。奉节县生态保护红线管控面积 1418.05 平方公里,占区域总面积 34.58%。	电站不在饮用水水源保护区、森林公园、风景名胜区、自然文化遗产地、湿地公园地质公园等禁止开发,不在生态保护红线范围内,电站占地面积小,通过植被恢复等生态保护措施,对生态环境影响有限,并经相关管理部门批准同意。	符合
9	《重庆市水利局、重庆市发展和改革委员会、重庆市生态环境局、重庆市能源局关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》(渝水农水[2019]4号)	严格管理新建小水电项目,原则上不再进行纯商业性质的小水电项目开发。一要严格执行发展规划和环评规划。自然保护区核心区、缓冲区和禁止开发等空间规划范围内不得规划新建小水电。二要严格履行核准审批程序。不符合规划及规划环评的不得行政审批,审批手续不全的不得开工建设,已审批但尚未开工建设的应重新评估,评估后符合环保要求的主可开工建设。三要支持脱贫攻坚项目建设。支持满足生态环境保护要求并经国务院及其相关部门和市委、市政府认可有脱贫攻坚小水电项目建设(包括财政部、水利部实施的以生态修复为重要内容的增效扩容改造项目)。	壁山渡水电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入 2020 年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353 号),符合相关规划,电站所在的河流开展了流域规划及规划环评工作,项目不在自然保护区核心区、缓冲区及其他禁止开发等空间规划范围内,符合渝水农水[2019]4 号文要求。	符合
10	《重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局、重庆市生态环境局、重庆市能源局关于严控新建水电项目的通知》(渝发改能源[2019]517号)	各区县要统筹区县或流域经济社会发展、能源需求、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化,以河流为单位,由区县水利局会同相关单位组织编制河流水力发电规划,同步编制规划环评报告,分送区县发展改革委、生态环境局组织审查,水力发电规划和规划环评报告审查通过的河流,由区县发展改革委列入电力发展规划,报经县人民政府批准后方可实施。农村小水电扶贫项目是根据《中共中央国务院关于打赢脱贫攻坚战的决定》提出的水利扶贫重点工作,继续支持新建满足生态环境保护要求并符合条件的脱贫攻坚小水电项目。	壁山渡水电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入 2020 年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353 号),符合梅溪河流域水能开发规划及规划环评,符合渝发改能源[2019]517 号文要求。	符合

2.10 三线一单符合性分析

2.10.1 流域“三线一单”

与《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划环境影响报告书》中三线一单要求符合性分析见表2.10-1。

表 2.10.1-1 规划环评三线一单符合性分析

序号	类别	相关内容	项目情况	符合性
1	生态保护红线	生态保护红线：生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，规划实施过程中应重点分析项目占地范围是否包括生态保护红线范围，如有占用，应及时调整项目选址。	壁山渡电站新增占地不涉及生态保护红线。	符合
		生态空间禁止建设区：(1) 天鹅湖县级自然保护区和梅溪河湿地自然保护区的核心区、缓冲区，禁止规划建设项目，已有项目逐步迁出，符合《中华人民共和国自然保护区条例》符合自然保护区总体规划。(2) 饮用水源一级保护区，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。(3) 饮用水源二级保护区，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	壁山渡电站新增占地不在梅溪河湿地自然保护区的核心区、缓冲区范围内，不涉及饮用水水源保护区。	符合
		生态空间限制建设区：自然保护区实验区，合理开发，保护生物多样性，保障生态安全，符合《中华人民共和国自然保护区条例》等相关法律法规。	壁山渡水电站拦河坝位于限制建设区，但本次利用原有拦河坝，不新建拦河坝。	符合
		生态空间允许建设区：奉节县生态保护红线范围外区域，符合环境保护要求。	/	/
2	环境质量底线	水环境质量：梅溪河（奉节段），《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。	执行 GB3838-2002 中III类标准。	符合
		大气环境质量：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。	执行 GB3095-2012 中二级标准。	符合
		声环境质量：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类标准	执行 GB3096-2008 中1、2类标准。	符合
3	资源利用上线	总供水量：5452 万 m ³ /a。	壁山渡水电站为引水式电站，电站本身消耗水资源。	/
		水资源利用上限：14220 万 m ³ /a。		
		水资源总量上限：71100 万 m ³ /a。		
4	环境准入清单	禁止类清单：(1) 生态保护红线，严格执行奉节县生态保护红线划定方案，严格管控生态保护红线内的开发建设活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。(2) 饮用水源保护区，在饮用水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。禁止在饮用水源准保护区内新项目；改建建设项目，不得增加排污量。建、扩建对水体污染严重的建设。	壁山渡电站新增占地不涉及生态保护红线和饮用水源保护区。	符合

	限值类清单：(1) 饮用水源保护区，在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。县级以上地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。(2) 重要生态公益林，除有损主导生态功能的开发建设活动外，允许适度的生态旅游、基础设施建设等活动，对不破坏主导生态功能的企事业单位，在达标排放的基础上制定更严格的排污许可限值，确保生态保护红线区环境质量不降低。同时应当按照“总量不减、占补平衡、生态功能相当”的原则，对所占用的生态公益林进行生态补偿。	壁山渡水电站不涉及饮用水源保护区和重要生态公益林。	符合
--	---	---------------------------	----

与《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划（修编）环境影响报告书》中流域管控及生态环境准入要求符合性分析见表 2.10-2。

表 2.10.1-2 规划环评三线一单符合性分析

序号	类别	相关内容	项目情况	符合性
1	生态保护红线	生态空间：根据《长江经济带战略环境影响评价重庆市“三线一单”》，规划流域内生态空间面积共计 735.21km ² ，主要类型包括自然保护区、森林公园、风景名胜、饮用水水源地保护区、生物多样性维护功能区、水土保持功能区及水土流失功能区等重要性评价区。在自然保护区、森林公园、风景名胜、饮用水水源地保护区、生物多样性维护功能区、水土保持功能区及水土流失功能区等具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发小水电；生态保护红线内严格禁止开发性、生产性建设活动；对于流域内的重要生态功能区，要根据功能定位，实行限制开发。	壁山渡水电站不涉及生态保护红线。	符合
		饮用水水源保护区：流域内现有 38 处集中式饮用水水源保护区，规划实施后将新增 1 处集中式饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》、《重庆市人民政府关于加强集中式饮用水源保护工作的通知》等水源地保护的相关要求进行管控。	壁山渡水电站新增占地不在梅溪河湿地自然保护区的核心区、缓冲区范围内，不涉及饮用水水源保护区。	符合
2	环境质量底线	大气环境质量：红池坝风景名胜区满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，流域其它区域满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。	执行 GB3095-2012 中二级标准。	符合
		地表水环境质量：满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。	执行 GB3838-2002 中 III 类标准。	符合
		地下水环境质量：满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	执行 GB/T14848-2017 中 III 类标准	符合
		声环境质量：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类标准	执行 GB3096-2008 中 1、2 类标准。	符合
		土壤环境：满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准限值。	执行 GB 15618-2018 风险筛选值	符合
3	资源利用上线	水能资源开发利用上线：梅溪河流域受长江三峡水库正常蓄水位淹没影响情况下的水力资源理论蕴藏量为 455.5MW，本次规划修编后，流域内布局 25 座电站，总装机规模 231.75MW，占梅溪河干流水力资源理论蕴藏量的 50.9%，将现状水能资源开发水平定为本轮规划流域水能资源开发利用上线。	壁山渡水电站为流域规划中规划在建电站，不会超过水能资源开发利用上线。	符合
		生态流量：流域内引水式电站下泄生态流量应按照《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》（水资管[2020]67 号）、《水利部、生态环境部关于加强长江经济带小水电站生态流量监管的通知》（水电[2019]241 号）的相关要求进一步复核，并开展生态流量监测监控设施建设，满足河流生活、生产、景观及生态需水。	壁山渡水电站按要求设置有生态流量下泄设施，并安装生态流量监测监控设施。	符合

4	生态环境准入清单	产业政策：(1) 限制无下泄生态流量的引水式水力发电。(2) 巫溪县、云阳县禁止建设不满足生态流量或对栖息地生态环境等环境敏感区可能产生显著不良影响的水力发电项目。(3) 禁止没有纳入流域水能资源开发规划的水电项目。(4) 严格管理流域现有小水电项目，原则上不再新建纯商业性质的小水电项目开发。(5) 未编制发展规划和未开展规划环评的河流不再开发小水电。(6) 支持满足生态环境保护需求并经国务院及其相关部门和市委、市政府认可的脱贫攻坚小水电项目建设(包括财政部、水利部实施的以生态修复为重要内容的增效扩容改造项目)。	壁山渡电站按要求设置有生态流量下泄设施，并安装生态流量监测监控设施，电站纳入了流域规划，所在流域开展了规划环评，属于扶贫项目。	符合
		空间布局约束：(1) 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。(2) 禁止在自然保护区内开展开矿、开垦、挖沙、采石等法律明令禁止的活动。禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动；在保护区实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施。(3) 自然保护区核心区、缓冲区和其他禁止开发区等空间规划范围内不得规划新建小水电项目。(4) 已审批或核准但未动工水电项目，位于自然保护区核心区、缓冲区内的(未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区)撤回已审核或核准的手续；位于其他区域的项目，开工建设前必须严格项目环评审批手续，未通过项目环评审批手续的不得再行建设。(5) 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。(6) 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。(7) 在自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发水电资源。(8) 对生态脆弱地区和重要生态功能区，要根据功能定位，对小水电资源实行限制开发。(9) 生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。(10) 涉及水生珍稀特有物种重要生境等河段严格水电环境准入。	壁山渡电站新增占地不在梅溪河湿地自然保护区的核心区、缓冲区范围内，不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线。	符合
4	生态环境准入清单	污染物排放管控：(1) 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。	壁山渡电站不涉及饮用水水源保护区和水体保护区。	符合
		资源开发利用要求：(1) 根据各电站坝址下游河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求，对生态流量进行复核，明确电站最小下泄生态流量和下泄生态流量过程。(2) 当小水电站取水处的天然来水小于或等于生态流量时，天然来水流里应当全部泄放；当来水小于生态流量与最小引水发电流量之和时，优先保障生态流量，必要时还应当停止发电。	壁山渡电站按要求设置有生态流量下泄设施，并安装生态流量监测监控设施。	符合

2.10.2 奉节县“三线一单”

2.10.2.1 总体管控要求及符合性

项目与奉节县总体管控要求的符合性分析见表2.10.2-1，符合奉节县总体管控要求。

表 2.10.2-1 总体管控要求及符合性分析

管控类别	主要管控要求	符合性分析
空间布局约束	第一条：一江四河（长江干流以及朱衣河、梅溪河、草堂河、大溪河等支流）消落带内禁止从事畜禽养殖经营活动。一江四河沿岸1公里范围内不再新增污染企业。新布局企业应优先布局进入草堂组团或康乐组团内。	壁山渡电站不涉及畜禽养殖经营活动、污染企业。
	第二条：新布局清洁能源产业（如水电、风电等）应避开生态保护红线。自然保护区、森林公园、风景名胜区等区域等区域为风电项目禁止建设区域。	变更后的壁山渡电站不涉及生态红线。
	第三条：旅游产业布局应满足自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区等对于旅游产业的选址布局及管理要求。	壁山渡电站不涉及旅游产业。
	第四条：对工业用地上“零土地”（不涉及新征建设用地）技术改造升级且“两不增”（不增加污染物排放总量、不增大环境风险）的建设项目，对原老工业企业集聚区（地）在城乡规划未改变其工业用地性质的前提和期限内，且列入所在区县工业发展等规划并依法开展了规划环评的项目，依法依规加快推进环评文件审批。	壁山渡电站符合流域规划，开展了项目环评。
	第五条：一江四河流域水土流失严重的区域限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，坡耕地优先布局坡耕地改经果林或水土保持林，缓解坡耕地造成的水土流失。	壁山渡电站按水土保持相关要求要求进行，符合总体管控要求。
污染物排放管控	第六条：完善城镇生活污水处理厂建设及配套管网建设，加强生活面源及农业面源整治，严格控制总磷、总氮排放，杜绝水体富营养化。	壁山渡电站产生的污水均按要求进行处理，不污染水环境，符合总体管控要求。
	第七条：严格控制化肥农药使用量，加强畜禽养殖行业污染治理。	壁山渡电站不涉及化肥农药使用和畜禽养殖行业。
环境风险防控	第八条：草堂组团以及规划的康乐组团应建立环境风险三级防控体系，进一步优化完善风险防范措施和应急预案体系，严控环境风险事故发生，严防事故废水进入水体。	壁山渡电站废油按照要求进行处置，符合总体管控要求。
资源利用效率	第九条提高草堂组团及康乐组团企业清洁生产水平；提高眼镜制造产业、环保建材产业以及机械制造等产业生产用水重复利用率，减少废水排放。	壁山渡电站不涉及眼镜制造、环保建材及机械制造等产业。
	第十条组织开展存在减水河段的小水电站生态流量确定、泄放设施改造、生态调度运行、监测监控等工作，切实加强长江经济带小水电站生态流量监督管理。	壁山渡电站设置有生态流量下泄设施和监测监控设施，符合总体管控要求。

2.10.2.2 生态保护红线

(1) 生态保护红线

根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发[2018]25号），奉节县生态保护红线面积为1418.05km²，占全县幅员面积的34.59%，主要分布在奉节县长江干流以南区域，主要类型为生物多样性维护功能区、水土流失区、水

水土保持功能区。

(2) 一般生态保护空间

全县共划定生态空间662.13km²，占全县幅员面积16.2%，主要类型为饮用水水源保护区、水源涵养功能重要性评价区、水土保持功能重要性评价区、生态公益林、森林公园、未划定进入生态红线的自然保护区、风景名胜区和地质公园等。

(3) 生态空间管控要求及符合性分析

生态空间(包含生态红线和一般生态空间)主要包括①禁止开发区、②其他需要保护区、③生态系统服务功能区极重要区和④生态环境极敏感区四类区域，其中前两类都有明确的法律法规提出了具体的要求，因此，不论处在生态红线或是一般生态空间中，都按照相关法律法规进行管控；后两个区域是划定生态空间功能识别评价识别的基础，统称为“功能评价区域”，目前还没有针对性的管控，对处于红线区与一般区域的相同属性的空间管控尺度存在差别。因此，虽然生态空间都属于优先保护区，但在管控尺度存在三个梯度。

表 2.10.2-2 生态空间主要管控要求及符合性分析

生态空间	主要管控要求	符合性分析
生态保护红线	禁止开发区：严格按照相关法律法规要求进行管理，不得轻易侵占该部分空间进行违法开发建设，历史遗留问题应该逐步清退，修复相关生态功能。	变更后的壁山渡电站不涉及生态红线，符合管控要求。
	功能评价区：优先参照生态红线管理办法，生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。对国家重大战略资源勘查，在不影响主体功能定位的前提下，经国务院有关部门批准后予以安排。禁止与其生态功能不一致的开发活动。	
一般生态空间	按照一般生态空间的限制性开发管理要求，严格控制建设活动范围和强度，该区域的用地属性的转变要进行资源承载力分析，保证其结构和主要功能不受破坏。	变更后的壁山渡电站涉及一般生态空间，其列入了扶贫项目。

2.10.2.3 环境质量底线

(1) 水环境质量线

根据奉节县“三线一单”水环境控制单元划分，梅溪河流域奉节段位于梅溪河罗汉大桥控制单元和长江奉节白帝城控制单元，该单元属性为一般管控单元，编码分别为 ZH50023630002、ZH50023630003。

(2) 大气环境质量底线

根据奉节县“三线一单”大气环境控制单元划分，梅溪河流域奉节段位于大气环境一般管控区、高排放重点管控区和受体敏感重点管控区，不涉及大气环境优先保护区。电站基本不排放大气污染物，对大气环境几乎无影响，符合管控要求。

表 2.10.2-3 水环境管控要求及符合性分析

管控类别	主要管控要求	符合性分析
空间布局约束	1、严格落实《奉节县畜禽规模养殖污染治理实施方案》不得在禁养区内布局畜禽养殖类项目；限养区不再新增畜禽养殖规模。 2、禁止河道围网养殖、水库肥水养殖和投饵网箱养殖，鼓励发展生态养殖。	空间布局约束不涉及水电开发，符合管控要求。
污染物排放管控	1、持续实施禁养区内畜禽养殖场的搬迁关闭工作。 2、经果林推广科学施肥，减少化肥使用和农药使用量。 3、逐步完善乡镇污水处理厂以及配套管网建设；完成兴隆旅游新城污水处理厂项目。 4、完善区域内大型旅游接待设施污水处理设施以及污水收集管网。完成农家乐集中片区污水治理。	污染物排放管控不涉及水电开发，符合管控要求。
环境风险防控	/	/
资源开发效率	1、水电项目必须科学估算并落实下泄生态流量。	变更后的壁山渡电站按要求下泄生态流量，符合管控要求。

(3) 土壤环境质量线

根据奉节县“三线一单”，农用地优先保护区主要为奉节县永久性基本农田等优先保护类农用地集中区，建设用地其余区域为一般管控区。

变更后的壁山渡电站不涉及农用地优先保护区，按要求办理建设用地手续，符合管控要求。

2.10.2.4 资源利用上线

(1) 水资源利用上线

根据奉节县“三线一单”，将百洞沟水电站、汾河电站、泉水电站、响白电站、公平镇电站等 5 个水电站的减水段确定为水资源利用上线重点管控区，减水河段总长约 12.9km，保证下泄河道天然同期多年平均流量的 10%作为生态流量。变更后的壁山渡电站下泄生态流量不得小于多年平均流量的 10%，并安装生态流量监控设施，满足水资源利用上线管控要求。

(2) 土地资源利用上线

根据奉节县“三线一单”，土地资源管控分区总计划定面积 1418.05km²，与生态保护红线保持一致，严格管控生态保护红线内的土地资源开发建设活动。变更后的壁山渡电站不涉及生态红线，本次环评提出了生态保护措施，满足土地资源利用上线管控要求。

2.10.2.5 生态环境准入清单

根据奉节县生态环境管控单元划分情况，变更后的壁山渡电站取水坝及厂房涉及一般管控单元（ZH50023630002），引水隧洞穿越一般生态空间（ZH50023610014），见表 2.10.2-4。总体来看，符合奉节县“三线一单”生态环境准入清单要求。

表 2.10.2-4 生态环境准入清单及符合性分析

管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	涉及情况	管控要求		符合性分析
ZH50023610014	奉节县一般生态空间-水土流失	优先保护单元	变更后的壁山渡电站(引水隧洞穿越)位于一般生态空间。	空间布局约束	1、水土流失未经治理不得进行生产建设活动； 2、坡耕地优先布局改经果林或水土保持林，缓解坡耕地造成的水土流失。	壁山渡电站采取了水保措施，与管控要求不冲突。
ZH50023630002	奉节县一般管控单元-梅溪河罗汉大桥	一般管控单元	变更后的壁山渡电站(取水坝及厂房)位于梅溪河罗汉大桥一般管控单元。	空间布局约束	1、严格落实《奉节县畜禽规模养殖污染治理实施方案》不得在禁养区内布局畜禽养殖类项目；限养区不再新增畜禽养殖规模。 2、禁止河道围网养殖、水库肥水养殖和投饵网箱养殖，鼓励发展生态养殖。	不涉及管控要求。
				污染物排放管控	1、持续实施禁养区内畜禽养殖场的搬迁关闭工作。 2、经果林推广科学施肥，减少化肥使用和农药使用量。 3、逐步完善乡镇污水处理厂以及配套管网建设。完成农家乐集中片区污水治理。	不涉及管控要求。
				环境风险防控	/	不涉及管控要求。
				资源开发效率要求	1、水电项目必须科学估算并落实下泄生态流量。	壁山渡电站落实了生态流量，符合管控要求。

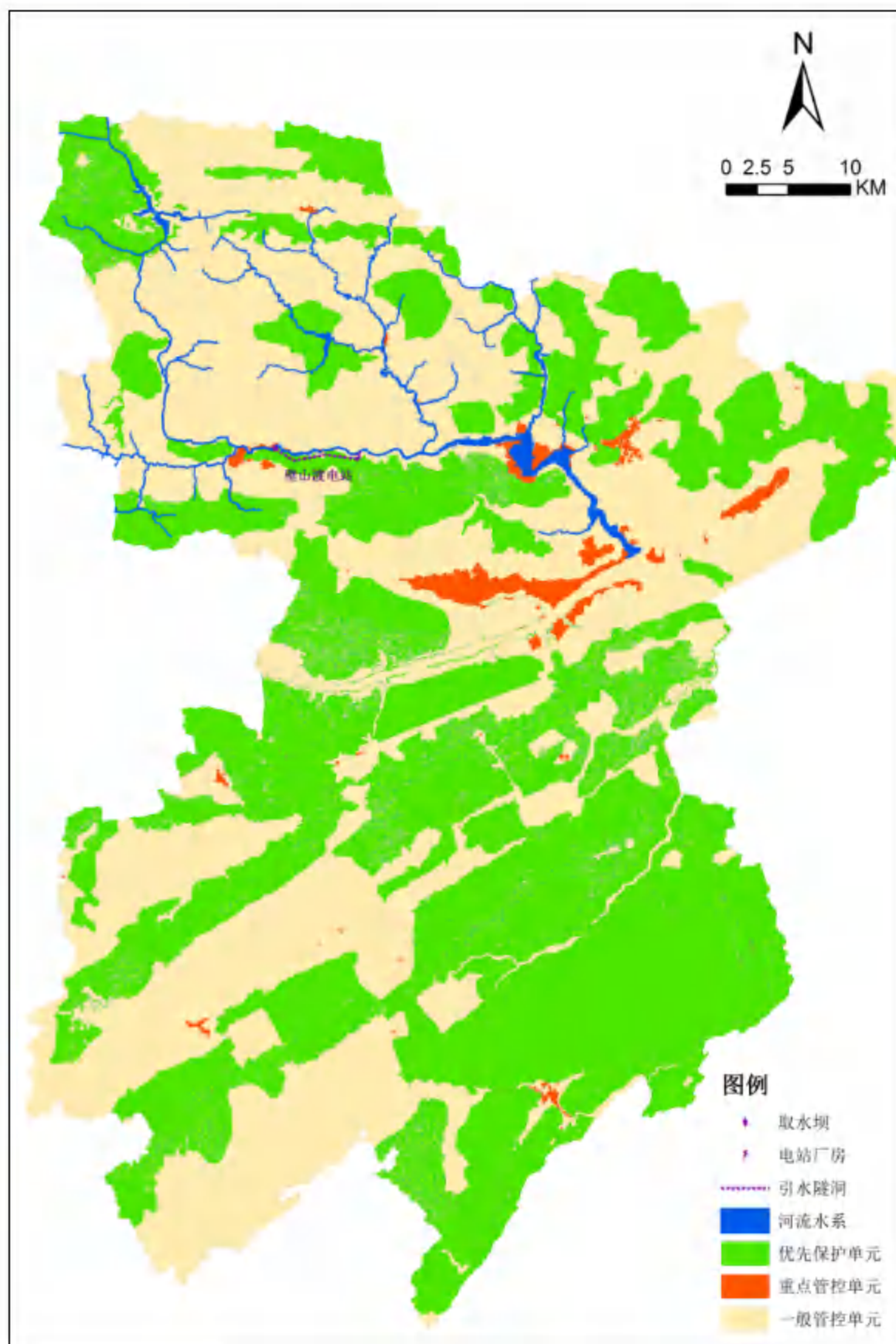


图 2.10-1 电站与奉节县环境管控单元关系图

2.11 选址合理性分析

2.11.1 流域条件分析

梅溪河全长 117 km, 集雨面积 2001km², 河道天然总落差 730m。奉节县境内河段长 86.48km, 集雨面积 1361.5km², 天然落差 484.5m。梅溪河流域落差大, 水汽充沛, 降雨量大, 水能资源较丰富, 水系发育程度高, 流域理论蕴藏量较大。由此可见, 电站坝址控制面积 1129.2km², 址处多年平均流量为 23.33m³/s, 多年平均径流总量为 13.16 亿 m³, 径流量能较好满足水电站发电用水要求。

2.11.2 工程地质条件分析

工程区出露地层为中生界三叠系、侏罗系地层及第四系松散堆积层, 大地构造单元属扬子准地台 (I 级) 北缘, 重庆台坳 (II 级) 之重庆陷褶束 (III 级) 和大巴山台缘 (II 级) 之大巴山陷褶束 (III 级) 的结合部位。库周山体雄厚, 地形封闭良好, 岩性为砂岩、泥岩、粉砂岩, 泥岩为相对不透水层, 砂岩、粉砂岩在深部裂隙不发育, 岩体完整, 为相对隔水层, 不存在库水向邻谷渗漏问题, 水库地质条件简单, 成库条件较好, 影响的主要因素为左岸滑坡堆积体, 该滑坡现状基本稳定, 对滑坡无影响。洞脸边坡坡度 20~40°, 局部砂岩形成 8~10m 高陡坎, 岸坡基岩出露, 为砂岩、泥岩形成的陡坡, 为水平岩层切向坡, 现状稳定。厂区地表覆盖人工堆积层, 推测厚度为 1~3m, 下伏侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2s}) 砂泥岩互层, 岩体强风化层厚度 2~5m。厂区地质条件简单, 无不良物理地质现象。

2.11.3 项目坝址合理性分析

本次整改扩容工程利用现状拦水坝, 坝址位于渡口坝电站厂房下游约 1.0km, 已成坝正常蓄水位 220.0m, 河谷宽 12~28m, 河床覆盖层厚度 1~2.10m, 坝址区两岸均未见较大的不良岩石卸荷作用发育, 主要表现为浅表边坡岩体松动卸荷及岩体风化。

从环境保护角度分析, 本次整改扩容工程充分利用原有拦水坝及取水口, 位于一般管控单元, 通过新增生态流量下放设施等补救措施, 确保减水河段不断流, 对生态环境及周边环境影响小。从环境保护角度分析, 本评价认为电站利用原有取水坝是合理的。

2.11.4 项目引水路线合理性分析

引水线路布置于右岸, 隧洞进口利用原有取水口, 洞脸边坡坡度 20~40°, 局部砂岩形成 8~10m 高陡坎, 岸坡基岩出露, 为砂岩、泥岩形成的陡坡, 为水平岩层切向坡, 现状稳定。

从环境保护角度分析,引水采用引水隧洞+压力管道方式,取水口利用原有现状取水口,项目占地面积较小,不涉及移民拆迁,引水隧洞穿越优先管控单元(奉节县一般生态空间-水土流失 ZH50023610014),引水隧洞进口及出口位于一般管控单元(奉节县一般管控单元-梅溪河罗汉大桥 ZH50023630002),均采取了水土保持措施,与“三线一单”管控要求不冲突,且引水隧洞进口及出口无人居住,因此项目施工阶段产生的噪声、粉尘污染对当地环境影响小。引水隧洞和压力管道沿线植被覆盖较好,由于工程量较小,隧洞和管道建设对周围动植物的影响较小,对生态环境及周边环境影响均很小,从环境保护角度分析,本评价认为电站引水路线选址合理可行。

2.11.5 项目厂址合理性分析

厂址位于梅溪河下游右岸,现为农用地,地形平缓,地面高程为 186.8~189.3m,厂区地质条件简单,无不良物理地质现象,有利于厂房布置。

从环境保护角度分析,厂房占地面积不大,地势较平缓开阔,土石方开挖、回填工程量相对较少,建筑物工程量较小,并避开了生态红线和优先管控单元,对生态环境及周边环境影响均很小,亦无危岩、滑坡等不良地质条件威胁,该处具备建厂的地形、地质条件。从环境保护角度分析,电站厂房选址合理可行。

2.11.6 渣场选址合理性分析

本工程共布设 2 个弃渣场,1#渣场布置在 1#支洞下游 370m 右岸冲沟,位于优先管控单元(奉节县一般生态空间-水土流失 ZH50023610014),2#渣场布置在厂房下游约 2.6km 右岸支沟,位于一般管控单元(奉节县一般管控单元-梅溪河罗汉大桥 ZH50023630002),弃渣主要来自引水隧洞、压力前池及厂区工程开挖弃料。本项目 2 个渣场容量较小,占地类型主要为荒坡地,均避开了生态红线和自然保护区,渣场周围均无居民点,渣场对植被将造成一定的影响,由于渣场植被属常见物种,无珍稀植物,不属于生态公益林,没有发现珍稀或大型野生动物出没,且对渣场修建挡墙、工程结束后渣场表面可进行覆土绿化,减轻渣场对生态环境和景观的影响。评价认为渣场选址符合当地地形特点,通过采取措施后,可有效的降低生态破坏程度,避免二次污染,从环境保护角度上分析,对渣场采取必要水保、环保措施,与“三线一单”管控要求不冲突,渣场选址合理可行。

2.11.7 施工及进厂道路选线合理性分析

施工及进厂道路对环境的影响主要体现在造成水土流失,对植被破坏、改变原有土地利用性质等方面。本项目拟新建 4 条临时施工道路,均避开了自然保护区和生

态红线,其中 1#临时施工道路部分位于优先管控单元(奉节县一般生态空间-水土流失 ZH50023610014),其余 3 条位于一般管控单元(奉节县一般管控单元-梅溪河罗汉大桥 ZH50023630002),各条临时施工道路连接各施工区,施工及进厂道路占地为灌木林地,未涉及珍稀动植物,且占地面积小,在积极采取水保、环保措施的情况下,与“三线一单”管控要求不冲突,与施工及进厂道路选线合理。

2.12 主要环境保护目标及环境敏感点

2.12.1 保护要求

- (1) 地表水环境:梅溪河水质满足Ⅲ类水域水质标准。
- (2) 地下水环境:地下水水质满足Ⅲ类水域水质标准。
- (3) 环境空气:区域环境空气质量满足二级标准要求。
- (4) 声环境:满足 1 类标准要求,厂界噪声达标。
- (5) 生态环境:搞好水土保持,生态补偿措施和植被恢复计划,保护项目影响流域范围的水生生态环境,不致生态环境恶化,减小对鱼类等水生生物资源的影响。
- (5) 土壤环境:满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类建设用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)污染风险管控要求。

2.12.2 主要环境敏感目标

根据重庆市林业局 2020 年 5 月提供的全市自然保护区名录(全市自然保护区 58 处,其中国家级 7 处、市级 18 处、县级 33 处),重庆奉节梅溪河湿地县级自然保护区没有列入全市自然保护区名录,结合流域水能资源规划环评审查会意见,重庆奉节梅溪河湿地县级自然保护区不作为环境敏感目标。根据现场调查,梅溪河地势较低,为区域地下水排泄河流,评价水文地质单元无集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等,项目影响范围内无居民自用水井、泉眼,河流两侧居民居饮用农村饮水工程或出露的山涧水,项目减水河段无鱼类产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道,评价范围内无世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、基本农田保护区、文物保护单位等敏感区域。详见表 1.12-1。

表 1.12-1 环境敏感目标统计表

环境要素	名称	位置/最近距离	环境特征	受影响因素
环境空气 声环境	1#公平红石村居住点	拦水坝西北侧, 80m	零星农户, 约 8 户	粉尘、噪声
	2#公平沙湾村居住点	1#支洞出口, 120m	零星农户, 约 6 户	粉尘、噪声

	3#公平太山村居住点	2#支洞出口, 120m	零星农户, 约 4 户	粉尘、噪声
	4#石岗民寨村居住点	厂房西侧, 50m	零星农户, 约 8 户	粉尘、噪声
地表水环境	梅溪河	减水段 7.4km	III类水域	水文情势变化
地下水环境	地下水	区域水文地质单元	碎屑岩类孔隙裂隙水	地下水位、水质
土壤环境	土壤	工程占地	砂土, 未盐化	土壤盐化
生态环境	陆生生态	工程占地	陆生生物, 不涉及珍稀保护动植物	植被破坏、水土流失
	水生生态	尾水排放口	水生生物, 特别是鱼类	水文情势变化

3 项目概况及工程分析

3.1 流域概况

梅溪河为长江左岸一级支流，发源于重庆市巫溪县塘坊乡清水池，向西流过塘坊、文峰，右纳朝阳河，以下又称分水河，由北向南流至谭家包（桃树乡）进入奉节县境内，右纳桃树沟，以下又称长滩河，南过晏坪、大湾、新政、金凤、黄家，于桂坝附近转向东，流经公平、明水，于公平镇右纳车家坝河，以下为梅溪河。东过明水、石岗，左纳崔家河，又东至平皋镇，左纳黄村河。曲折南流过康乐、寂静，转东南过新城，于奉节老县城附近汇入长江。梅溪河全长 117 km，集雨面积 2001km²，河道天然总落差 730m。奉节县境内河段长 86.48km，集雨面积 1361.5km²，天然落差 484.5m。

3.2 整改扩容前项目概况

3.2.1 整改扩容前项目情况

3.2.1.1 整改扩容前电站基本情况

根据现场调查，壁山渡水电站建于 1981 年，投产于 1983 年，装机规模为 1040kw（2×320kw+1×400kw），设计引用流量 11.24m³/s，设计水头 13.2m，多年发电量约 300 万 kW·h，目前处于停产整改阶段。电站主要由溢流坝、泄冲闸、进水闸、引水隧洞、引水明渠、压力前池、压力管道及厂区组成。由于电站建设时间较早，没有办理环评、环保验收手续。

3.2.1.2 整改扩容前电站构建筑物

（1）拦水坝构建筑物

拦水坝为砂岩条石砌筑的重力坝，坝顶高程约 216.6m，坝高 5.6m，坝顶全长为 82m，坝顶宽度为 3.5m，上下游坝坡均为台阶式设计。坝体左侧坝墩为重力式挡墙结构，顶宽 2.0m，顺水流方向长度 10m 左右，坝墩与左岸 83m 长护堤垂直相接。左岸边坡为土夹石（滑坡），目前边坡稳定，无不良地质问题。坝体现状基本完好，坝顶局部遭破坏，但整体结构稳定。溢流坝下游与消力池相接，消力池分两级消能。一级消力池为钢筋砼结构，二级消力池为 1.0m 厚的素砼。底板高程为 211m，池长 42m。

（2）泄冲闸及进水闸

泄冲闸共有一孔闸门，孔口单宽 4.0m，孔口高度 12.0m 左右，闸顶高程

224.5m，底板高程 215.5m，闸墩采用砂岩条石砌筑而成，整体结构完好。进水闸位于泄冲闸右侧，共设一孔闸门，闸孔宽度为 4m，高度 4m，进水闸与右侧山体相接，通过转弯段与引水隧洞连接，转弯段为矩形断面，底宽 4m，深度 4m，总长 10m 左右，整体结构完好。

(3) 引水构建筑物

原壁山渡电站采用无压隧道与动力明渠相结合的引水方式，前半段为城门洞形无压引水隧洞，隧洞总长度 645m，底宽为 4m，高度 3.5m 左右；后半段为明渠段，渠道总长度 687m，为矩形断面，底宽 4m，渠深 3.5m，渠道水深 3m 左右。

(4) 压力前池及管道

原壁山渡电站前池为矩形前池，溢流堰布置于电站厂房上游，前池进水口垂直于水流方向布置，属侧向引水，为浆砌条石结构，结构整体完好。前池通过三条压力钢管分别向三台机组供水。

(5) 厂区构建筑物

原壁山渡厂房位于梅溪河源的滩地上，为砖混结构，长 26m，宽 10m，安装有两台单机容量 320kw 和一台单机容量 400kw 共 3 台发电机组。开关站位于厂房下游侧。尾水渠为矩形暗渠，出口与下游河道相连。尾水渠底宽 6m，实测的实时尾水位为 202.26m。

3.2.1.3 整改扩容前主要机电设备

整改扩容前主要设备型号详见表 3.2-1。

序号	名称	数量	备注
1	水轮机	3 台	
2	发电机	3 台	
3	调速器	3 台	
4	励磁柜	3 面	
5	主变柜	1 面	
6	PT 柜	1 面	
7	主变	1 台	
8	中控设备	1 套	
9	高压断路器	3 台	
10	高压断路器	3 台	
11	隔离刀闸	3 台	
12	PT 柜	1 台	
13	计量箱	1 台	

3.2.1.4 近年运行情况

根据电站近 5 年机组出力、效率、发电量、利用小时资料统计, 机组出力为 375KW~3205.7KW, 机电设备效率为 93.0%, 年平均发电量为 1150~1250 万 kW·h, 年利用小时 3900h, 年平均发电用水量为 2729 万 m³, 水量利用率为 60%, 水能资源利用极不充分。

3.2.2 环境影响及产排污情况

3.2.2.1 主要生态环境影响情况

(1) 由于本项目挡水坝为溢流坝, 最大坝高为 5.6m, 拦水坝形成一定程度的阻隔影响, 而梅溪河本身河床陡峭, 比降较大, 河道内有大量的山体崩塌石块, 沿途有多处支沟汇入, 原电站减水段无鱼类“三场”分布, 但拦水坝的阻隔对鱼类产生一定的影响。

(2) 电站现有取水坝为溢流坝, 坝前无水库调节, 但其拦坝取水将造成坝前水位抬升, 形成淹没区小; 根据查阅项目历史资料, 其淹没土地及植被面积较少, 主要为梅溪河原有河道滩涂, 对区域土地利用格局、土地资源、森林资源及植物的影响较小。

(3) 坝后减水段将对河流中水生生物生境产生影响, 但原电站没有设置生态放流管, 通过拦水坝溢流至下游, 根据现场勘查, 其减水河段内未出现脱水现象, 两岸植被的生长状况较好, 因此对植被及生态环境影响较小。

(4) 原电站采用引水隧洞+明渠引水方式, 减少了工程占地, 减少了对植被的破坏, 引水隧洞顶部和明渠两内侧生长状况较好, 对植被影响小。

3.2.3.2 生态恢复情况

根据现场勘查, 工程施工所设施工营地已建设成为厂区, 弃渣场已完成植被恢复工作, 引水明渠、压力管道沿线植被生长状况良好, 未见遗留环境问题。

3.2.3.3 污染物排放情况

(1) 废气

电站运行期间生产环节无大气污染物产生。员工食堂能源使用电能, 为清洁能源, 在烹饪过程中会产生油烟废气, 但产生量很小, 经抽风机至室外排放, 由于项目所处空间开放, 利于油烟废气扩散, 对周边环境的影响小。

(2) 废水

现有工作人员 6 人, 人均用水量取 200L/d, 排污系数取 0.9, 生活污水产生量为 1.08m³/d, 即 384.2m³/a, 主要污染物浓度为 COD 300mg/L、SS 200mg/L、NH₃-N 25mg/L, 产生量为 COD 0.115t/a、SS 0.077t/a、NH₃-N 0.009t/a。另外电站检修时

会产生少量含油废水，产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{次}$ ，每年检修按 2 次计，则含油废水产生量为 $1.6\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物浓度为 SS 150mg/L 、石油类 50mg/L ，产生量为 SS 0.24kg/a 、石油类 0.08kg/a 。生活污水经化粪池收集处理后，交当地居民农肥使用，不外排。

(3) 噪声

运行期间噪声以 3 台水轮机设备噪声为主，噪声值 $70\sim 85\text{dB}$ 。

(4) 固体废物

主要为工作人员日常生活中产生的生活垃圾及检修设备会产生少量废机油、废手套及废棉纱。按每人产垃圾 0.5kg/d 计，每天产生的垃圾量为 3.0kg ，即 1.1t/a 。另外，运行期检修设备会产生少量废机油、废手套及废棉纱，废机油产生量为 1.5kg/a ，废手套及废棉纱产生量为 0.5kg/a 。生活垃圾交当地环卫部门处理；含有棉纱手套属于被豁免的危险废物，混入生活垃圾中一并处置；废机油经收集后，临时堆场于危废暂存间内，交有资质的单位统一清运处置。

表 3.2-2 整改扩容前主要污染源及污染物情况一览表

类型	内容	污染物名称	处理前		治理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
运行期	生活污水	COD SS NH ₃ -N	300mg/L 200mg/L 25mg/L	0.115t/a 0.077t/a 0.009t/a	经旱厕处理后用作农肥	/	/
	生活垃圾	生活垃圾	/	1.1t/a	送当地环卫部门处理	/	/
	废油	废油	/	1.5kg/a	送有资质单位处理	/	/
	废棉纱手套	废棉纱手套	/	0.5kg/a	与生活垃圾一同处理	/	/
	噪声	设备噪声	75~85dB		基础减震、建筑隔声	/	

3.2.3 存在的主要环境问题

(1) 根据现场调查，原壁山渡电站建设时间较早，没有办理环评、环保验收手续。

(2) 原电站没有设置生态放流管，通过拦水坝溢流至下游，拦水坝的阻隔对鱼类产生一定的影响。

3.3 整改扩容变更前项目概况

3.3.1 项目基本情况

根据《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程环境影响报告书》(2020 年 6 月版)，奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程位于梅溪河干流中下游，取水坝位于奉节县公平镇昙花村，厂址位于奉节县康乐镇雪花村，由拦水坝、引水隧洞、压力前池、压力管道及厂区建筑物等组成。拦水坝利用原电

站拦水坝,引水隧洞利用原隧洞进口进行扩宽,新建隧洞长约 16.335km,前池位于隧洞出口,压力管道上接前池、下连厂房,采用一管三机的联合供水方式,厂区包括主厂房、副厂房、管理房、主变室等,尾水进入梅溪河下游。电站总装机规模 28000KW ($2 \times 13000\text{KW} + 2000\text{KW}$),多年平均发电量 7105 万千瓦时,年利用时数 2538 小时,总投资 30142.64 万元。

3.3.2 项目主要变动原因

(1) 原设计引水隧洞经雪花坪处存在地质滑坡,施工可能会影响滑坡稳定性安全风险较大,厂址调整后将避开滑坡地段,降低施工安全隐患。

(2) 原初步设计壁山渡电站厂址位于康乐镇雪花村梅溪河右岸原石料加工厂处,该处征地协调困难,业主多次协商谈判未果。鉴于壁山渡电站属于水利部农村水电司挂牌督战项目,项目工期紧张,业主单位决定重新选址、重新设计,争取尽早完成前期工作,并开工建设。

3.3.3 项目主要变动内容

(1) 装机容量

原初设装机 28000KW ($2 \times 13000\text{KW} + 2000\text{KW}$);变更后装机 20000KW ($2 \times 8000\text{KW} + 4000\text{KW}$)。

(2) 设计引用流量

原初设设计引用流量 $56.3\text{m}^3/\text{s}$;变更后设计引用流量 $58.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 设计水头

原初设设计水头 56.6m;变更后设计水头 37.0m。

(4) 多年平均发电量

原初设多年平均发电量 7105 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$;变更后多年平均发电量 5420 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。

(5) 厂址位置

原初步设计壁山渡电站厂址位于康乐镇雪花村梅溪河右岸原石料加工厂处;变更后壁山渡电站厂址位于石岗乡民寨村梅溪河右岸渔场处。

(6) 取水建筑物

原初步设计利用现有拦水坝,仅对取水口进行改造后取水;变更后在现有拦水坝上增加翻板闸进行取水。

(7) 引水隧洞

原初设引水隧洞长 16.335km,设计引用流量 $56.3\text{m}^3/\text{s}$,隧洞采用城门洞型,净空底宽 5.5m,直墙高 5.2m,拱高 1.6m;变更后引水隧洞长 6.834km,设计引用流量

58.7m³/s, 隧洞采用城门洞型, 净空底宽 6.5m, 直墙高 4.7m, 拱高 1.3m。

(8) 投资

原初设总投资为 30142.64 万元; 变更后项目总投资 21854.35 万元。

(9) 其他

前池、压力钢管、管理房等其他部分根据变更后的厂址重新布置。

3.3.4 项目建设实施情况

目前壁山渡水电站整改扩容工程正在办理前期审批手续, 已完成了项目核准批复(奉节发改投[2019]645号)、项目用地预审与选址意见书(用字第市政500236202000030号)、初步设计变更报告批复(奉节水发[2020]281号)、核准报告变更批复(奉节发改投[2020]1112号)、地质灾害专家组审查意见表、压覆重要矿产资源审查意见表等审批手续, 没有开工建设。

3.4 整改扩容变更后项目概况

3.4.1 项目基本情况

(1) 项目名称: 奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程。

(2) 建设性质: 改扩建。

(3) 建设地点: 奉节县公平镇昙花村及石岗乡民寨村。

(4) 所在流域: 梅溪河。

(5) 建设单位: 重庆茂林水电开发有限公司。

(6) 总投资: 21854.35 万元。

(7) 建设规模: 装机规模 20000KW (2×8000KW+4000KW), 多年平均发电量 5420 万 kW·h。

(8) 运行方式: 年利用小时数 2710h。

(9) 工程占地: 永久性占地面积 72733 平方米。

(10) 劳动定员及生产制度: 共 6 人, 全日三班制。

3.4.2 建设规模及内容

壁山渡水电站整改扩容工程位于奉节县公平镇昙花村及石岗乡民寨村, 于 2019 年 10 月经奉节县发展和改革委员会同意开展前期工作(奉节发改发[2019]474号), 2019 年 10 月被重庆市发展和改革委员会列入 2020 年农村小水电扶贫项目, 2019 年 12 月经奉节县发展和改革委员会同意核准(奉节发改投[2019]645号), 2020 年 12 月经奉节县发展和改革委员会同意核准变更(奉节发改投[2020]1112号), 变更后电站总装机规模 20000KW (2×8000KW+4000KW), 多年平均发电 5420 万 kW·h, 年利用

小时 2710h, 由拦水坝、引水隧洞、压力前池、压力管道及厂区建筑物等组成, 拦水坝利用原电站拦水坝, 引水隧洞利用原隧洞进口进行扩宽, 新建隧洞长约 6.834km, 前池位于隧洞出口, 压力管道上接前池、下连厂房, 采用一管三机的联合供水方式, 厂址设在石岗乡民寨村, 包括主厂房、副厂房、管理房、主变场等, 尾水进入梅溪河下游。项目组成详见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 项目组成表

项目组成	工程内容	备注
主体工程	取水工程 (依托+改建)	取水工程主要由拦水坝和泄冲闸组成, 均依托原有电站, 不另行新建。拦水坝为砂岩条石砌筑重力坝, 坝顶高程约 216.6m, 坝高 5.6m, 坝顶全长为 82m。泄冲闸为一孔闸门, 孔口单宽 4.0m, 孔口高度 12.0m 左右, 闸顶高程 224.5m, 底板高程 215.5m。在拦水坝上新建液压翻板闸, 液压坝右侧布置控制房。
	引水工程 (新建)	引水工程主要由引水隧洞、压力前池、退水渠和压力管道组成, 均为新建, 原有隧洞、明渠及进水闸废弃。引水隧洞进口利用原有隧洞进口进行扩宽, 采用城门洞型, 净空底宽 6.5m, 直墙高 4.7m, 拱高 1.3m, 引水隧洞全长 6834m, 在桩号 K1+292.00、K4+250.00 处设置支洞, 支洞净宽 6.5m, 高 6.0m, 支洞总长 226m。前池主要为渐变段、池身段、沉砂池和电站进水口四部份, 容积约 7030m ³ , 渐变段也是暗渠段, 总长 36.60m, 池身段即调节池段, 总长 14m。池身底板高程 207.70m。压力管道主管长 166.342m, 其中洞内埋管长 110m, 洞外埋管段长 56.342m; 钢管主管内径 4.0m, 采用一管三机集中供水方式, 设计流速 58.7m/s。压力前池多余水流通过侧堰排入退水渠, 退水渠包括进口引渠段, 控制段和泄槽段, 设计流量 58.70m ³ /s, 堰前水位为 218.09m, 出口水位 180.00m, 水头差 38.09m。
	厂区工程 (新建)	厂区工程主要由主厂房、副厂房、管理房、尾水渠等组成, 均为新建, 原有厂房废弃。主厂房为钢筋混凝土框架结构, 建筑面积 1032.8m ² , 管理房建筑面积 911.8m ² 。尾水渠每台机组各设置一个, 大机组尾水隧洞净空底宽 2.5m, 净高 6.23m, 小机组尾水隧洞净空底宽 2.0m, 净高 4.3m。
辅助工程	水力机械	主要由水轮机、发电机、调速器、进水阀、励磁装置、主变压器、配电装置、测温制动屏、自动化元件等组成。
	金属结构	主要由大坝液压翻板闸、取水口闸门、前池进口拦污栅、前池进水口检修闸门及工作闸门、冲砂阀、尾水检修门等组成。
公用工程	供水	水源为山涧水, 引至厂区高位水池沉淀后作生活用水。
	供气	使用液化气。
	供电	电源为厂区发电。
环保工程	隔油池	新建 1 座日处理规模为 1.0m ³ 的隔油池, 收集处理机修含油废水。
	化粪池	新建 1 座日处理规模为 2.0m ³ 的化粪池, 收集处理工作人员生活污水。
	危险暂存间	在主厂房新设危废暂存间一处, 用于临时暂存机修产生的废油等, 并于其四周修建不低于 0.5m 高的围堰, 进行防渗、防腐处置。
	生态流量	设置生态放水管, 下泄生态流量不小于 3.90m ³ /s, 标高为 215.10m, 并

		安装生态流量监控设施。
临时工程	施工导流	大坝及取水口导流方式采用束窄河床围堰导流。
	施工道路	新建 4 条施工临时道路,总长度 2150m,路宽 5.5m;扩建 1 条施工临时道路,总长度 1200m,由 3.0m 扩宽至 5.5m。
	施工便桥	新建两座临时施工便桥,总长度 240m。
	施工工区	1#工区布置于坝址上游约 100m 处左岸阶地,主要临时设施有拌合站、综合加工厂、施工管理及生活营地及综合仓库等。2#工区布置于厂房附近梅溪河左岸阶地,主要临时设施有拌合站、综合加工厂、施工管理及生活营地及综合仓库等。

3.4.3 工程总布置

壁山渡水电站整改扩容工程位于为梅溪河中下游一级引水式电站,位于奉节县公平镇昙花村及石岗乡民寨村,总装机规模为 20000kw。电站由拦水坝、引水隧洞、压力前池、压力管道及厂区建筑物等组成,拦水坝利用原电站拦水坝,引水隧洞利用原隧洞进口进行扩宽,新建隧洞长约 6.834km,前池位于隧洞出口,压力管道上接前池、下连厂房,采用一管三机的联合供水方式,厂址设在石岗乡民寨村,包括主厂房、副厂房、管理房、主变室等,尾水进入梅溪河下游。

3.4.4 方案比选

3.4.4.1 方案比选

设计方案没有进行方案比选。本次方案比选采用变更前后进行比选,比选方案如下:

推荐方案:推荐厂址位于石岗乡民寨村梅溪河右岸,厂房地坪高程 189.75m,轨顶高程为 199.75m,安装间高程为 189.75m。主厂房基础高程为 174.81m,开挖深度为 18m~43m,主厂房分发电机层和水轮机层,发电机层地面高程为 189.75m,水轮机层地面高程为 183.75m。。

比较方案:比较方案厂址位于康乐镇雪花村梅溪河右岸原石料加工厂处,原地面高程 187.5~198.70m,石料加工厂厂区由省道 103 分为上下两个平台,上平台高程为 198.70m,下平台高程为 187.5m,拟建电站主厂房、副厂房及管理房位于 187.5m 平台上,电站前池及压力管道进水口位于 198.7m 平台上。

3.4.4.2 环保比选

推荐方案和比较方案综合比较详见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 电站环保比选表

项目	推荐方案(变更后)	比较方案(变更前)	比选结果
地质条件	地质条件较好,具备建厂条件	地质条件较好,具备建厂条件	两者相当

厂区施工条件	场地开阔,施工场地条件较好	场地开阔,施工场地条件较好	两者相当
厂区工程量	土方开挖 3430m ³ ,石方开挖 1256520m ³	土方开挖 2669m ³ ,石方开挖 74379m ³	比较方案优
引水隧洞地质	引水隧洞经雪花坪处存在地质滑坡,施工可能会影响滑坡稳定性,安全风险较大	引水隧洞不存在地质滑坡,施工不会影响滑坡稳定性,安全风险一般	推荐方案优
引水隧洞工程量	长度 6834m,土方开挖 444m ³ ,石方开挖 298919m ³	长度 16335m,土方开挖 1118m ³ ,石方开挖 678086m ³	推荐方案优
施工工程量	挖方量 480217m ³	挖方量 1079659m ³	推荐方案优
厂区布置	有足够的区域来布置厂区建筑物	有足够的区域来布置厂区建筑物	两者相当
对敏感点影响	距周围敏感点较远	距周围敏感点较远	两者相当
减水段长度	7.4km	17.6km	推荐方案优
对环境影响	开挖量和减水段长度一般,对环境影响小	开挖量和减水段长度较大,对环境影响较大	推荐方案优

综上所述,从地质及施工条件来看,两个厂址地质及施工条件较好,具备建厂条件,两方案相当;从工程量来看,推荐方案开挖量较小,工程造价一般,而比较方案需要大量开挖,工程造价较高,推荐方案较优;从环境影响来看,推荐方案开挖量和减水段长度一般,对环境影响小,推荐方案较优。从环境保护角度进行比选分析,推荐方案对环境的影响更小。

3.4.5 电站设计方案

3.4.5.1 取水工程设计

取水工程主要由拦水坝和取水闸组成,均依托原有电站,不另行新建。

(1) 拦水坝(依托+改造)

拦水坝为砂岩条石砌筑的重力坝,坝顶高程约 216.6m,坝高 5.6m,坝顶全长为 82m,坝顶宽度为 3.5m,上下游坝坡均为台阶式设计。坝体左侧坝墩为重力式挡墙结构,顶宽 2.0m,顺水流方向长度 10m 左右,坝墩与左岸 83m 长护堤垂直相接。左岸边坡为土夹石(滑坡),目前边坡稳定,无不良地质问题。坝体现状基本完好,坝顶局部遭破坏,但整体结构稳定。溢流坝下游与消力池相接,消力池分两级消能。一级消力池为钢筋砼结构,二级消力池为 1.0m 厚的素砼。底板高程为 211m,池长 42m。在拦水坝上新建液压翻板闸,液压坝右侧布置控制房。

(2) 取水闸(改建)

改建后闸门尺寸 5.5m×5.5m,闸门底高程 215.10m,闸门后就引水明渠。

(3) 取水口(改建)

本次利用原取水口进行取水, 仅对取水口进行改建, 以满足引水要求; 改建后闸门尺寸 $5.5\text{m} \times 5.5\text{m}$, 闸门底高程 215.10m , 闸门后就引水明渠, 原明渠长 15m , 底宽 4.0m , 渠顶高程 217.00m , 无法满足引水要求, 拟靠内侧加宽渠道, 改建后渠道底板高程仍为 215.10m , 渠底宽 5.5m , 顶高程 220.60m 。

3.4.5.2 引水工程设计

引水工程主要由引水隧洞、压力前池、退水渠和压力管道组成, 均为新建, 原有隧洞、明渠及进水闸废弃。

(1) 引水隧洞

引水隧洞接取水闸门后明渠, 设计引用流量 $58.70\text{m}^3/\text{s}$, 隧洞进口利用原有隧洞进口, 对隧洞进口进行底板回填抬高, 本次设计仅对原隧洞洞口进行利用, 其他则采用重新布置隧洞洞线方式实施。净空底宽 6.5m , 直墙高 4.7m , 拱高 1.3m , V类围岩二期顶拱及直墙均采用 C25 钢筋砼衬砌, 厚 0.3m , 底板采用 C20 砼支护, 厚 0.3m 。开挖断面宽 7.3m , 高 6.7m , 一期支护采用挂网喷混凝土衬砌, 厚 0.1m , 钢筋网 $\Phi 6@250 \times 250$, 四周设置 $\Phi 20$ 砂浆锚杆, 梅花型布置, 间距 3.0m , 锚杆长 2.0m , 并设置 $\Phi 50$ 排水孔, 梅花型布置, 间距 3.0m 。拱顶 90° 范围内进行回填灌浆。IV类围岩顶拱及直墙均采用 C20 砼挂网喷护 200mm , 钢筋网 $\Phi 6@250 \times 250$, 底板采用 C20 砼支护, 厚 0.2m 。开挖断面宽 6.9m , 高 6.4m , 四周设置 $\Phi 20$ 砂浆锚杆, 梅花型布置, 间距 3.0m , 锚杆长 2.0m , 并设置 $\Phi 50$ 排水孔, 梅花型布置, 间距 3.0m 。III类围岩顶拱不支护、直墙采用 C20 砼喷护 100mm , 底板采用 C20 砼支护, 厚 0.2m 。开挖断面宽 6.7m , 高 6.2m , 隧洞每隔 10m 分缝, 采用橡胶止水, 缝内填沥青杉木板。引水隧洞全长 6834m , 在桩号 $K1+292.00$ 、 $K4+250.00$ 处设置支洞, 支洞净宽 6.5m , 高 6.0m , 采用 C25 钢筋混凝土衬砌 0.3m 厚, 支洞总长 226m 。隧洞进口底板高程 215.10m , 出口底板高程 212.38 , 底坡 $i=0.0004$ 。

(2) 压力前池

压力前池采用暗渠的方式接隧洞出口, 由山坡明挖而成。包括渐变段、池身段、沉砂池和电站进水口四部份。

渐变段, 同时也是暗渠段, 总长 36.60m 。用于连接隧洞和压力前池, 采用钢筋砼箱型结构, 设计底坡为 $1:9.14$, 平面上亦有转弯, 转弯半径 25m , 宽度由 5.5m , 过渡到 10m 。

池身段即调节池段, 左边为退水渠, 用于控制电站的取水水位, 右侧边墙则采

用桩板式挡土墙，池身段长 14m。池身底板高程 207.70m，压力前池正常水位为 216.60m，最高水位为 218.37m，最低水位为 213.50m。桩板式挡土墙截面尺寸为 $2.0 \times 1.8\text{m}$ ，挡墙高度 25m，以减少对于临墙侧边坡开挖。

电站进水口前设置沉沙池，沉沙池兼有放空前池内蓄水的作用，沉砂池底板顶高程为 206.63m，长度为 6m，采用 $\text{dn}800$ 管道与退水渠连接，兼作冲砂管道。

电站进水口，进水口底板顶高程为 206.83m，钢管中心线高程为 208.83m。进水口前沿边墙内设孔口尺寸为 $14.35\text{m} \times 8.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）拦污栅一套和孔口尺寸为 $14.35\text{m} \times 8.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高），拦污栅向下游倾斜，倾角 75° ；闸门 2 扇，检修闸门和工作闸门各一扇，尺寸均为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ 。进水口喇叭体形采用三面椭圆弧收缩（底板不收缩），收缩段长 9.00m，上设直径为 0.5m 通气孔。检修闸门后采用方变圆的方式将进水口与压力管道相连接，过渡段长 5.00m。

池身段左侧设溢流堰，侧堰堰顶高程为 216.70m，溢流堰宽度为 18m，当上游来水量大于电站引用流量或电站突然停机时，多余水量经溢流堰通过陡槽汇入下游渠道，溢流堰设计下泄流量为 $58.70\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）退水渠

压力前池多余水流通过侧堰排入退水渠，退水渠包括进口引渠段，控制段和泄槽段。退水渠设计流量 $58.70\text{m}^3/\text{s}$ ，堰前水位为 218.09m，出口水位 180.00m，水头差 38.09m。K0+000.00m~K0+025.22m 段，为引渠段，后接控制段，桩号范围为 K0+025.22m~K0+040.22m 段，采用 WES 实用堰；后接泄槽渐变段，渐变段将通过堰水流由 18m，收缩至 10m，该段长度为 15m，桩号范围为 K0+040.22m~K0+055.22m；后面段均为退水渠的泄槽段，桩号范围为 K0+055.22m~K0+262.61m；为减少开挖，泄槽段采用“U”型槽结构，泄槽底宽 10m，泄槽段后，水流汇入梅溪河，流向下游。根据场地地形条件，泄槽于 K0+175.50m 处需要将原河道内水引入泄槽，因此桩号 K0+175.50m 后，宽度拓宽至 15m。

（4）压力管道

压力前池与发电厂房之间采用明管连接，一管三机联合供水方式，设计流量 $58.7\text{m}^3/\text{s}$ 。压力管道主管长 166.342m，其中洞内埋管长 110m，洞外埋管段长 56.342m；钢管主管内径 4.0m。支管段采用地埋，1#支管内径 2.0m，长 28.8m，1#、2#支管内径 2.9m，分别长 23.1m、23.2m。

压力管道由洞内埋管段、洞外埋管段和进厂支管段三部分组成。洞内埋管段长 110m，管内径为 4.0m，钢衬厚度 16mm，管周回填 0.6m 厚 C20 微膨胀砼；洞外埋管段

长 56.342m, 钢衬厚度 16mm。埋管段采用 C20 砼外包。管道沿线共设镇墩 1 个。镇墩内管道设止推环和加劲环, 镇墩材料为 C20 混凝土。为满足稳定要求, 镇、支墩基础均置于强风化层下部或弱风化层基岩上部。进厂支管段经公切分别经直径为 4.8m 和 4.0m 的月牙肋岔管分岔后与机组进水阀相接, 支管直径分别为 2.9m、2.9m 和 2.0m, 管壁壁厚为 16mm。埋管钢种均采用 Q355C。

3.4.5.3 厂区工程设计

厂区工程主要由主厂房、副厂房、管理房、尾水渠等组成, 均为新建, 原有厂房废弃。

(1) 主厂房

主厂房地面高程为 189.75m, 大机组水轮机安装高程为 181.50m, 小机组水轮机安装高程为 181.50m, 轨顶高程 199.75m。主厂房宽度为 15.9m, 长度为 52.55m, 安装间净宽 15.9m, 长度为 15.55m, 总建筑面积 1082.8m²。

(2) 主变场及副厂房

主厂房西侧设置主变场和中央控制室, 共两层, 一楼为主变场, 为 C30 钢筋砼柱子组成框架结构, 四周不砌墙, 二楼为中央控制室, 外轮廓尺寸同主变场尺寸, 中央控制室与地面采用钢制梯步连接, 0.4KV/6KV/35kV 开关柜室、透平油库、空压机室、油处理室等设置在水轮机层。建筑面积 665.6m²。

(3) 管理房

管理房位于主厂房东北侧, 厂区设置管理房一栋, 其中拟建三层管理房, 平面尺寸 23.2m×13.1m (长×宽), 一层作为食堂、办公区、二层作为办公区、三层作为住宿区。建筑面积 911.8m²。

(4) 进厂公路

进厂公路将原乡村公路拓宽至 4.5m, 宽度 4.50m, 约长 1500m, 用于连接厂区与 S103 省道。

3.4.6 工程任务及运行方式

(1) 工程任务

工程任务仅为单一发电。

(2) 运行方式

电站为径流式引水电站, 具体运行方式为: 在保证下泄生态流量的前提下, 在枯水期和平水期根据来水流量实际大小运行发电; 在丰水期, 来水流量小于最大发电额定流量时则根据来水发电, 当来水流量大于额定流量时则满负荷发电, 多余流

量下泄。

3.4.7 工程占地及移民安置

3.4.7.1 工程占地

根据设计资料,工程占地 21.3613hm²,其中永久占地 7.2733hm²,临时占地面积 14.0880hm²,工程征(占)地面积见表 3.4.7-1。

表 3.4.7-1 工程征地和占地面积

名称	单位	灌木林地	成林地	耕地	交通用地	水域及水利设施用地	小计
永久占地	hm ²	0.9887	1.5913	/	/	4.6933	7.2733
临时占地	hm ²	/	3.0207	2.4413	/	8.6260	14.0880
合计	hm ²	0.9887	4.612	2.4413	/	13.3193	21.3613

3.4.7.2 征地拆迁安置

(1) 拆迁安置

电站利用原有拦水坝,工程永久占地范围内不涉及耕地、园地,无直接迁移人口,工程占地不涉及人口迁移和安置问题。

工程建设范围内有养殖场一座,其范围内有砖混结构管理房432m²、养殖用简易棚房1174m²,拟采用一次性赔偿方式予以解决,所需费用计入投资;另外,工程建成后将对明水水文站的观测有影响,拟对其采用搬迁的方式进行处理,搬迁费用暂按400万元计算,计入补偿投资。

(2) 征地安置

本工程征地安置补偿参照《奉节县人民政府关于进一步调整征地补偿安置标准有关事项的通知》(奉节府发[2013]135号)。工程建设征地补偿费共计 897.11 万元,其中,其中农村部分 311.08 万元,库底清理 17.70 万元,专项部分 400.00 万元,其他费用 77.41 万元,预备费 38.85 万元,有关税费 52.07 万元。

3.4.8 土石方平衡及弃渣、料石规划

(1) 土石方平衡及弃渣规划

根据设计资料,本项目土石方开挖量(自然方)480217m³,回填量(自然方)13721m³,利用量(自然方)10474m³,弃方量(松方)712117m³。

表3.4.8-1 土石方平衡表

序号	项目	分类	挖方(自然方)	填方(自然方)	利用料(自然方)	弃渣(松方)	去向
1	翻坝闸门基础	土方					
		石方	91			139	
2	取水口及明渠	土方	50			67	
		石方	278			425	

3	引水隧洞 (前段)	土方	444			591	
		石方	132364			202517	
	小计 1		133227			203600	1#渣场
4	引水隧洞 (后段)	土方					
		石方	166555			254829	
5	压力前池	土方	27479			36547	
		石方	16923	11221	8566	12786	
6	压力管道	土方	850			1131	
		石方	5233			8006	
7	电站厂区	土方	3430			4562	
		石方	126520	2500	1908	190656	
	小计 2		346990	13721	10474	508517	2#渣场
	合计		480217	13721	10474	712117	

表3.4.8-2 弃渣场规划表

序号	名称	堆渣量(m ³)	占地面积(hm ²)	平均高度(m)	位置
1	1#弃渣场	203600	5.49	3.7	1#支洞下游 370m 右岸冲沟
2	2#弃渣场	508517	5.00	10.2	厂房下游约 2.6km 右岸支沟
3	合计	712117	10.49	/	/

共设置 2 个弃渣场,渣场总占地面积为 10.49hm²,1#弃渣场占地面积为 5.49hm²,2#弃渣场占地面积为 5.00hm²,其中 1#工区(翻版闸门基础、取水口及明渠、K0+000.00 至 K3+000.00 段引水隧洞)弃渣全运至 1#弃渣场堆填,平均运距约 3km,2#工区(K3+000.00 至 K6+834.00 段引水隧洞、压力前池、压力管道、电站厂区)弃渣运至 2#弃渣场堆填,平均运距约 5km。

(2) 料石规划

工程所需的混凝土骨料购买解决,购买地点为周家咀砂石骨料场,距坝址综合运距约 2.0km,距电站厂房综合运距约 10.0km,通过 S103 道路及乡道直达工程区附近。

3.4.9 工作制度及劳动定员

(1) 工作制度

本项目年运行 2710 小时。

(2) 劳动定员

工作人员共 6 人,其中管理人员 2 人,生产人员 4 人。

3.4.10 施工组织设计

3.4.10.1 施工条件

(1) 外来物资供应条件

工程建设所需水泥、钢材、木材、炸药等在奉节县县城采购，平均运距约 46km。施工用水可直接从梅溪河中提取。施工用电主要为拌和系统、空压站、辅助加工企业、工作面以及办公生活用电，施工用电由附近变电站10kV线路供给，长度2.0km。本工程施工机械设备为常规设备，施工单位可与公平镇及康乐镇的机械设备维修点自行联系施工机械设备机修和汽修服务。

(2) 天然建筑材料

本工程所需建筑材料主要为混凝土骨料以及块石料，块石料可从引水隧洞和厂房基础开挖料中就近选取，可满足需要。根据工程地质调查，工程区附近河床有少量砂卵石，但厚度整体较小，开采难度较大，且河道中开采对环境影响较大，不具备开采条件，建议工程所需的混凝土骨料购买解决。购买地点为周家咀砂石骨料场，为商品骨料料场，距壁山渡电站取水坝上游约 2.0km，距电站厂房约 10.0km，有 103 省道与工程区连接，交通较为便利。

3.4.10.2 施工导流

3.4.10.2.1 导流标准

(1) 导流建筑物级别

本工程导流建筑物保护对象（取水口、引水隧洞进、出口、发电厂房建筑物级别为 5 级）、失事后果（淹没基坑，但对总工期及第一台机组发电工期影响不大，经济损失较小）、使用年限（ <1.5 年）、围堰工程规模（堰高 $<15\text{m}$ 、堰前库容 $<1000\text{万 m}^3$ ）。由此确定本工程导流建筑物级别为 5 级。

(2) 导流洪水标准

根据工程布置、施工场地地形地质条件及河道水文特性，本工程采用束窄河床围堰导流。导流建筑物类型为土石结构，导流建筑物级别为 5 级，相应导流建筑物设计洪水标准为 5~10 年洪水重现期。导流建筑物设计洪水标准选择 5 年洪水重现期。

(3) 导流时段及流量

根据河道水文特性、施工进度安排及拟选导流方式，本工程采取束窄河床围堰导流方式，围堰主要保护取水口及厂房部分施工，基坑施工时长约 4 个月，导流时段选择 12 月~次年 3 月，对应 5 年重现期洪峰流量为（取水口 $Q=81.3\text{m}^3/\text{s}$ ；厂房 $=84.1\text{m}^3/\text{s}$ ）。

(4) 度汛标准及流量

根据《规范》第 3.3.1 条规定,当坝体施工高程超过围堰堰顶高程时,坝体临时度汛洪水标准应根据坝型及坝前拦洪库容按表 3.3.1 的规定执行。

汛期施工期间大坝及厂房均由原河床过水,度汛标准采用 10 年洪水重现期,大坝度汛流量为 $Q=2770\text{m}^3/\text{s}$,厂房度汛流量为 $Q=2860\text{m}^3/\text{s}$,大坝度汛高程为 225.00m,厂房度汛高程为 186.50m。

3.4.10.2.2 导流方案

根据主体工程布置及河道水文特性,大坝及取水口导流方式采用束窄河床围堰导流。首先建设一期大坝及取水口围堰,通过取水口一侧大坝进行过流,优先实施另一侧的大坝改造工程,待另一侧大坝改造工程施工完毕之后,再将一期围堰拆除,建设二期围堰,通过另一侧大坝进行过流,实施取水口一侧大坝、取水口、及引水隧洞进口施工。厂房采用束窄河床围堰导流。

3.4.10.2.3 导流设计

(1) 大坝及取水口围堰

取水口围堰建筑物级别为 5 级,设计洪水标准为 $P=20\%$,挡水时段为 12 月~次年 3 月,设计流量为 $81.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

围堰保护大坝及取水口施工,施工期间先由右岸预留 30m 宽坝段过流,建设一期围堰,通过计算,堰前水位为 217.87m,确定堰顶高程为 218.50m,围堰轴线长度为 208.00m。在左岸大坝改造工程施工完毕之后,再拆除一期围堰,建设二期围堰,由左岸预留 30m 宽坝段过流,通过计算,堰前水位为 217.87m,确定堰顶高程为 218.50m,围堰轴线长度为 192.00m。

围堰堰顶宽度根据填筑、碾压等施工机械所需宽度确定,拟定宽度为 4.00m。围堰采用开挖土石料填筑,迎水面边坡 1:2,背水面边坡 1:2.0。迎水面采用干砌块石护坡。围堰堰体防渗主要土工膜防渗。

(2) 厂房围堰

大坝围堰建筑物级别为 5 级,设计洪水标准为 $P=20\%$,挡水时段为 12 月~次年 3 月,设计流量为 $84.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

围堰厂房施工,查施工期间水位流量关系,厂址水位约为 179.80m,厂房尾水底板高程为 176.10m,因此厂房施工期间需设置纵向围堰挡水。

围堰保护厂房尾水渠施工,确定堰顶高程为 181.00m,围堰轴线长度为 150.00m。围堰堰顶宽度根据填筑、碾压等施工机械所需宽度确定,拟定宽度为 4.00m。围堰采用开挖土石料填筑,迎水面边坡 1:2,背水面边坡 1:2.0。迎水面采用干砌块石护

坡。围堰堰体防渗主要土工膜防渗。

3.4.10.2.4 导流建筑物施工

施工工序：装料→运输→卸料→摊铺→碾压。

围堰堰体填筑料采用坝址两岸开挖料，采用 $1.5\sim 2.0\text{m}^3$ 液压反铲挖掘机挖备料装 $10\sim 15\text{t}$ 自卸汽车运输至填筑点卸料， 118kW 推土机摊铺，分层高度不大于 1.0m ，围堰碾压采用 10t 振动碾碾压密实。

干砌块石采用人工捡集开挖石料， 8t 自卸汽车运输至施工点，水上采用人工码放，水下采用 1.5m^3 反铲挖掘机抛填。土工膜采用人工铺设。

3.4.10.2.5 截流设计

本工程围堰为岸边围堰，无拦断河床围堰，无需单独进行截流设计。围堰截流采用单戕立堵截流方式。

3.4.10.2.6 下闸蓄水设计

根据施工总进度安排，第三年5月底完成所有闸门及电气设备安装，具备下闸蓄水条件。因此本工程下闸时段为第三年6月。

3.4.10.2.7 基坑排水

基坑排水分初期排水和经常性排水。

(1) 初期排水

初期排水为围堰闭气后的基坑积水、堰体和堰基渗水及可能的降雨水量。通过估算，基坑内积水总量约 100m^3 ，采用1台40QW15-15-1.5型潜污泵抽排，排水时间约7h。

(2) 经常性排水

经常性排水最大抽水强度应根据围堰和基础在设计水头的渗流量、排水时的降水量及施工弃水确定。

经常性排水采用明排法，沿围堰背水面坡脚设置排水沟，每隔 $30\sim 50\text{m}$ 设置一个集水井的方式，再用水泵集中抽排。排水沟尺寸为 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ (宽 $\times$ 高)，集水井尺寸为 $100\text{cm}\times 100\text{cm}$ 。

根据渗流量、降水量及施工弃水估算，经常性排水采用6台(5用1备)40QW15-15-1.5型潜污泵抽排。

3.4.10.3 施工交通运输

(1) 对外交通

壁山渡水电站整改扩容工程位于重庆市奉节县公平镇及石岗乡，对外交通方

便,坝址和厂址均有省道 S103,本工程的对外交通以公路运输为主,其对外运输线路:奉节县→石岗乡→工程区。

(2) 场内交通

根据工程布置及现有交通条件,省道 S103 经过拦水坝、厂房附近,各施工支洞附近均有公路通达,但是还需布设部分施工临时道路才能满足施工需要。根据本工程施工导流方案及现场地形条件,规划新建 4 条施工临时道路,总长度 2150m,路宽 5.5m;扩建 1 条施工临时道路,总长度 1200m,由 3.0m 扩宽至 5.5m。新建两座临时施工便桥,总长度 240m。

表 3.4.10-1 场内施工临时道路特性表

序号	项目名称	道路长度(m)	路面宽度(m)	路基宽度(m)	路面形式	位置	备注
1	1#临时施工道路	1250	5.5	6.5	泥结石	连接 1#施工便桥至 1#渣场	新建
2	2#临时施工道路	200	5.5	6.5	泥结石	连接省道 S103 至 2#支洞	新建
3	3#临时施工道路	250	5.5	6.5	泥结石	连接厂房和引水隧洞出口	新建
4	4#临时施工道路	1200	5.5	6.5	泥结石	连接省道 S103 至厂房	扩建
5	5#临时施工道路	450	5.5	6.5	泥结石	连接已有道路至 2#渣场	新建
6	合计	3350					

表 3.4.10-2 场内施工便桥特性表

序号	项目名称	道路长度(m)	路面宽度(m)	桥面宽度(m)	桥梁形式	位置	备注
1	1#临时施工便桥	130	5.5	5	贝雷桥	连接省道 S103 至原有隧洞出口	新建
2	2#临时施工道路	110	5.5	5	漫水桥	连接省道 S103 至厂房	新建
2	合计	240					

3.4.10.4 施工总布置

根据工程布置、施工特点及施工任务,工程共设置 2 个施工分区。

1#工区包含引水隧洞桩号 K0+000.00 至 K3+000.00 及取水口的施工内容,布置于坝址上游约 100m 处左岸阶地,主要临时设施有拌合站、综合加工厂、施工管理及生活营地及综合仓库、油库等。

2#工区包含引水隧洞桩号 K3+000.00 至 K6+834.00、压力前池、压力管道及厂房

的施工内容，布置于厂房附近梅溪河左岸阶地，主要临时设施有拌合站、综合加工厂、施工管理及生活营地及综合仓库、油库等。

3.4.10.5 施工工厂设施

(1) 砂石系统

由于所用混凝土细骨料、粗骨料全部为外购，故施工时需集中设置临时堆料场，与混凝土拌合站统一布置，本工程不设置砂石加工厂。

(2) 混凝土拌和系统

根据混凝土生产系统生产能力，经计算，混凝土生产系统建筑面积为 1800m²，占地面积为 5500m²。混凝土生产系统布置于各工区。

(3) 综合加工系统

综合加工厂包括钢筋加工厂、木材加工厂等。因此钢筋、木材加工系统分别在各工区设置施工工棚。共需 2 个综合加工厂和综合仓库。

(4) 修理系统

根据现场调查，公平镇场镇内有小型的机械修配厂，其修配能力较差，仅可对小型汽车进行维修及零件更换。奉节县城有大型的机械修配厂，其修配能力较好，具备维修汽车及施工机械的能力。工程距奉节县较近，交通方便，奉节县服务系统完善，施工机械、汽车的大修任务可委托奉节县大型修理厂承担，施工现场不另设。

(5) 风、水、电及施工通讯

施工供风：本工程石方开挖较多，根据作业点分布，共设置 4 座固定式供风站，分别引水隧洞进口处、1~2#支洞进口处、引水隧洞出口处。

施工供水：梅溪河河道来水水质较好，河水满足施工用水要求，施工用水就近提取梅溪河来水。工程区距公平镇场镇较近，场镇及周边供水管网较为完善，生活用水可就近接场镇自来水管网。根据施工作业点分布，本工程共设置 4 座固定式供水站，分别位于引水隧洞进口处、1~2#支洞进口处、引水隧洞出口处。

施工供电：根据现场踏勘并了解，隧洞进出口及各支洞附近均有国家 10/35kv 电网通过，工程施工用电可联系附近国电部门就近通过 T 接至工程区附近降压站，降压后至工程施工用电点使用。根据施工作业点分布，本工程共设置 4 座供电站，分别位于大坝附近、1~2#支洞进口处、厂房附近。

施工通讯：工程区有中国移动、中国电信、中国联通等网络信号覆盖，施工期对外通信可采用手机对外联系，内部通信可采用移动对讲机联系。

3.4.10.6 主体工程施工

3.4.10.6.1 土方开挖施工

(1) 土方开挖主要分布在取水口、压力前池、压力管道、厂房等部位。

(2) 土方开挖施工流程：施工准备→场地清理→测量放样→施工排水→分层开挖及削坡→基础开挖→建基面验收。

(3) 场地清理。场地清理包括植被清理、表土清除等。植被清理主要指指定区域内的树木、树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等杂物的清理，应按照设计文件和监理工程师的指令进行施工。成材树木一般作为有用料回收和按要求堆放，其它无价值的物资一般按焚烧可燃物清除并填埋无法燃烧的清除物等方法处理。表土指包含细根须、草木、植物、腐植质及淤塘淤泥等的表层含有机质的土壤，表土清除一般按监理工程师指示的开挖深度开挖表土，并运至指定地点堆放。场地清理应有利于工程区的环境保护、土壤保护和恢复造地等工作。

(4) 施工排水。在距开挖设计轮廓开口线以上或设计图纸要求开挖截（排）水沟，引导地表水汇于沟渠排放而避免对开挖成型边坡的冲刷和破坏。对于基坑积水、地下渗水。采用挖集水井（坑）、抽水机抽排的方法，降低地下水位，创造旱地施工的条件。另外，施工作业面应基本平整，并呈不缓于 10% 的纵坡，基坑汇水沟畅通，从而保证工作面上无积水。

(5) 分层开挖及削坡。按自上而下、分层开挖、分段施工的原则进行。土方开挖采用 1.5~2.0m³ 挖掘机台阶挖进法或推土机配合装载机装车的立面作业法，根据地形、地质条件应布置施工道路到达开挖区域，为自卸汽车运输创造条件，减少开挖辅助作业环节。土方削坡开挖，应随着台阶开挖的下降同时进行，一般由人工配合 1.5~2.0m³ 挖掘机进行削坡。对于边坡缓于 1:3 以上的土方边坡也可考虑由推土机作为削坡的主要手段。

(6) 渣料运输。土方开挖弃料由 1.5~2.0m³ 液压反铲挖装 10~15t 自卸汽车运输至指定渣场，综合运输距离 5km。

3.4.10.6.2 石方开挖施工

(1) 石方开挖主要分布在取水口、压力前池、压力管道、厂房等部位。为了减少影响，取水口部分采用人工开挖的方式。

(2) 石方开挖施工流程：施工准备→测量放样→施工排水→钻爆设计→作业面平整→自上而下分层、梯段爆破开挖（边坡成型）→边坡分层分段验收→基础保护层开挖→建基面整修→建基面验收。

(3) 钻爆设计。钻爆设计应做现场爆破试验，以取得岩石炸药单耗，可爆性等

技术参数。爆破设计应根据工程地质条件和环境条件、设计开挖轮廓线、钻孔机具、开挖掘机具等因素综合考虑，从而具有指导作用。深孔爆破对一定台阶高度的钻爆参数基本稳定，因此每台阶或一个时段可依据一个标准格式的爆破设计进行。浅孔爆破的装药和堵塞随孔深的不同而不同，往往容易产生飞石和事故，因此应做好每次爆破设计。预裂爆破和光面爆破应每一次爆破或每一台阶开挖，做好设计，并根据边坡开挖揭示的效果优化爆破设计。

(4) 作业面平整。石方开挖前应进行作业面，由挖掘机或推土机清理，创造钻孔机具作业条件。对于松散层（或已爆破岩石）应尽量挖除到位，提高钻孔效率，避免重复爆破，降低施工成本。

(5) 边坡成型钻爆。边坡成型钻爆应分层、分段进行，其分层高度一般同设计的边坡轮廓线，而分段施工应同梯段开挖同步。

(6) 分层、梯段爆破开挖。梯段开挖应与边坡成型爆破相结合，逐层高度与挖掘机能力、钻具、设计图纸的要求相匹配，原则上应采用 5m 以上的梯段高度，提高钻爆、开挖效率，降低石方开挖成本。

(7) 基础保护层开挖。保护层开挖采用手风钻垂直分层钻爆法开挖，基础保护层开挖后进行建基面修整。人工配合挖掘机械开挖，对建基面的松动岩石、软弱夹层和尖突部位将进行挖除，对于设计线以下的开挖应按照设计、监理工程师的指示进行，并做好测量记录工作，以便于结算地质缺陷处理的工程量。

(8) 渣料运输。开挖后采用 1.5~2.0m³ 液压反铲挖装 10~15t 自卸汽车运输至指定渣场，综合运输距离 5km。

3.4.10.6.3 土石方回填施工

本工程土石方回填主要有石渣回填、土石回填。土石方填筑施工应从最低处开始，采用分段分层水平上升，不得顺坡铺填，接槎采用台阶式，铺土宽度以每边超出设计边线 30cm 为宜或根据试验确定，作业面统一铺盖，统一碾压，严禁出现沟界。填筑方式采用 1.5~2.0m³ 液压反铲挖开挖料装 10~15t 自卸汽车运输至填筑点，直接卸料，长臂反铲摊铺均衡，机械碾压密实。局部可采用人工脚轮车运输，对碾压不到部位，采用人工和小型夯实机械辅助夯实。碾压机械的行走方向应平行于轴线，相临作业面碾压搭接宽度：平行纵轴线方向不小于 0.5m，垂直轴线方向不应小于 1m，机械碾压不到的部位应辅以夯具（人工或小型机械）采用连环套打法夯实，夯迹双向套压，夯迹搭压宽度不小于 1/3 夯径。

3.3.10.6.4 隧洞施工

(1) 石方洞挖

引水隧洞开挖断面面积约 55m^2 ，属于大断面。隧洞采用全断面法开挖。引水隧洞出口段开挖高度超过 8m 时采用分层台阶法开挖，分层高度按 $5\sim 6\text{m}$ 控制。石方洞挖采用钻爆法开挖，循环进尺按 2m 控制，施工前应进行爆破试验，施工过程中应进行爆破监测。钻孔方式采用液压多臂台车钻孔，爆破方式采用光面爆破。引水隧洞进口至引水隧洞出口段结合支洞布置均采取双边掘进，最后 $30\sim 50\text{m}$ 贯通前，严禁双边掘进。开挖料采用装载机集渣，配 $10\sim 15\text{t}$ 自卸汽车运输至渣场，综合运距 5km 。

(2) 洞内通风排水

①洞内通风。洞内开挖时需进行通风，通风量按柴油机械每千瓦每分钟消耗 4m^3 风量加上洞内同时工作的最多人数用风量计算，每人每分钟供应 3m^3 新鲜空气。根据作业面布置，在引水隧洞进出口各布置 2 台轴流式通风机，在各施工支洞进口布置 2 台流式通风机，分别为上游段和下游段通风，每台设计供风能力不小于 $1000\text{m}^3/\text{min}$ 。通风管直径 1000mm 。风管出口距工作面 $20\sim 30\text{m}$ 。

②洞内排水。根据地质专业资料，洞身段地下水位较高，均高于洞顶，施工过程中应加强施工排水措施。进口作业断面采用排水沟+集水井，水泵集中抽排；出口作业断面采用排水沟直接排水。排水沟沿隧洞两侧布置，尺寸为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。

③临时支护

临时支护喷混凝土紧随开挖工作面适时进行，与开挖工作面保持约 $20\sim 30\text{m}$ 的距离，以免相互干扰。锚杆采用锚杆钻装台车施工，钢筋网采用人工制作、绑扎。外漏锚杆需与钢筋网绑扎固定，喷混凝土采用 HPJ 转子式喷射机施喷。

(4) 混凝土浇筑

混凝土由拌和站供应，水平运输采用 6m^3 混凝土罐车运输。洞身段边墙、顶拱模板采用组合钢模板，进、出口明渠护坡混凝土采用木模板，底板混凝土无需模板。底板混凝土采用溜槽或人工脚轮车直接入仓，人工平仓， 2.2kw 插入式振捣器密实。护坡混凝土采用溜槽入仓， 2.2kw 插入式振捣器密实。边墙、顶拱混凝土采用 HB60 混凝土泵泵送入仓。

(5) 钢筋制安

钢筋制安采用机械加工，人工焊接，绑扎。本工程所用钢筋材料、钢筋加工、钢筋接头、钢筋安装应符合《水工混凝土施工规范》(SL677-2014) 中的相关规定。

(6) 回填灌浆

①工序。预埋管→钻孔→灌浆→封孔。

②预埋管。为避免钻灌浆孔时碰到钢筋，在衬砌砼内预埋 $\Phi 50$ 、长度为15~20cm钢管，管口紧贴模板，管内用废纸填充，并将钢管与钢筋网焊牢。灌浆孔钻孔时从预埋钢管内钻进。

③钻孔。隧洞回填灌浆在该部位混凝土强度达到70%以后进行，从预埋钢管内钻灌浆孔。回填灌浆孔采用YT-28型手风钻钻孔。钻孔深入围岩20cm，并测记砼厚度和空腔尺寸。

④灌浆。灌浆工作实施前应进行现场灌浆试验，根据试验结果确定灌浆参数和施工工艺。回填灌浆应分区段进行，每区段长度不宜大于3个衬砌段，区段端部应在混凝土衬砌时封堵严密。灌浆采用纯压式灌浆法，分两序进行，后序孔应包括顶孔。灌浆压力采用0.3~0.5MPa，浆液采用1:1和0.5:1两级，一序孔可直接灌注0.5:1级浆液。灌浆机械采用TBW-200/40型灌浆泵。

⑤封孔。在规定压力下，灌浆孔停止吸浆，再继续灌注10min可结束灌浆。灌浆孔灌浆完成后，应使用水泥砂浆将钻孔封填密实，孔口压抹齐平。

(7) 防尘、防有害气体处理措施

①开挖防尘处理措施，宜采用湿式凿岩机造孔。根据洞室开挖揭示的地质情况，宜利用压力水冲洗洞壁。爆破后应利用喷雾器喷雾，降低悬浮在空气中的粉尘含量。出渣前宜用水淋湿石渣。应加强通风。应配备防尘器材，做好个人防护。

②喷射混凝土防尘处理措施。喷射混凝土作业时，宜采用湿喷机作业；采用干喷法施工时，应采用以下防尘措施。应采用水泥裹砂法施工。在保证顺利喷射施工条件下，应适当增加骨料含水率。在距喷头3~4m处增加一个水环，采用双水环加水。在喷射机或混合料拌和处，应设置集尘器或除尘器。在粉尘浓度较高地段，应设置除尘水幕。喷射混凝土的混合料中宜掺入增黏剂等掺合料。应加强作业区的局部通风。

③施工机械防尘处理措施。应采用低污染柴油机械，并配备废气净化设备，不应采用汽油机械。柴油燃料中宜掺入添加剂，以减少有害气体排放量。

④有害气体处理措施。施工地段应加强有害气体监测，当含有瓦斯时，应结合实际情况制定预防瓦斯的安全措施，如下：定期测定空气中瓦斯的含量。当工作面瓦斯浓度超过1.0%，或二氧化碳浓度超过1.5%时，必须停止作业，撤出施工人员，采取措施，进行处理。施工单位人员应通过防瓦斯学习，掌握预防瓦斯方法。机电设备及照明灯具均应采用防爆式。应配备专职瓦斯检测人员，检测设备应定期校验，报警装置应定期检查。

⑤施工单位的安全检查机构中，应有专门负责防尘、防有害气体、防噪声的检查监测人员，并应配备相应的检测仪器，定期检测，公示检测结果。检测结果不合格时，应限期解决，必要时停工整改。

3.4.10.6.5 边坡支护施工

(1) 支护原则

支护施工遵循自上而下分层分段进行的原则，在基岩岩层破碎、发育的部位支护与开挖展开平行流水作业，支护随开挖及时跟进，基岩岩层完整的部位待开挖完成后再进行系统支护。

(2) 支护程序

作业面清理→随机锚杆及初喷混凝土→下一梯段预裂爆破→锚杆施工→初喷混凝土一层(3~5cm)→挂网→喷射混凝土至设计厚度→排水孔→下一梯段松动爆破。

(3) 施工方法

①施工平台。施工作业平台采用承重脚手架沿坡面立杆，立杆外径要采用 48~51mm 钢管，壁厚 3~3.5mm，立杆基础必须平整、夯实，立杆与基础要实接触，立杆搭接型式必须有足够强度。凡 2m 以上架子每步帮两道栏杆，挡脚板立杆高度约 18cm，绑扎牢固严密，或加挂立封安全网，且将网下口封牢。护栏与挡脚板随施工作业层的升高而升高。

②锚杆施工。锚杆施工采用 YT28 手风钻钻孔，锚杆孔的孔轴方向应满足施工图纸的要求。6m 以内的锚杆采用先注浆后插杆的施工工艺，6m 以上的锚杆采用先插杆后注浆的施工工艺，钢筋外露 10cm。锚杆直径应满足设计要求。砂浆锚杆养护 28 天后，拉拔力应满足设计要求。

③钢筋网及喷混凝土施工。待锚杆施工完毕且砂浆达一定强度后钢筋网采用人工固定就位。钢筋网沿开挖面铺设，网格尺寸须符合设计要求。钢筋网与岩体之间应采用垫块架空，确保钢筋网在喷砼内居中，钢筋网应与锚杆端头用点焊连接。挂网喷砼部位，砼必须填满铁丝网与岩石间空隙，网表面的砼保护厚度应符合设计要求。喷混凝土采用 PZ-6 型湿式混凝土喷射机喷射。开始向钢筋网喷射砼时，要适当减小喷射距离，并适当倾斜喷射，以提高喷射料的冲击力，使砼喷入钢筋网背后，并使砼喷层密实，当喷射表层砼时，再适当拉大喷射距离，使砼喷层厚度均匀，表面平整。若有脱落的砼或回弹物被钢筋网架住，应及时清除重新喷射砼。喷射顺序自下而上。

3.4.10.6.6 浆砌石施工

(1) 材料及主要机具

石料：其品种、规格、颜色必须符合设计要求和有关施工规范的规定。

砂：宜用粗、中砂。用 5mm 孔径筛过筛，配制小于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 10%；等于或大于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 5%，不得含有草根等杂物。

水泥：一般采用 325 号矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。有出厂证明及复试单。如出厂日期超过三个月，应按复验结果使用。

水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

(2) 主要机具：应备有搅拌机、筛子、铁锹、小手锤、大铲、托线板、线坠、水平尺、钢卷尺、小白线、半截大桶、扫帚、工具袋、手推车、皮数杆等。

(3) 准备条件

基础、垫层已施工完毕，并已办完隐检手续。基础、垫层表面已弹好轴线及墙身线，立好皮数杆，其间距约 15mm 为宜。转角处应设皮数杆，皮数杆上应注明砌筑皮数及砌筑高度等。砌筑前拉线检查基础、垫层表面，标高尺寸是否符合设计要求，如第一皮水平灰缝厚度超过 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆掺石子代替。浆配合比由试验室确定，计量设备经检验，砂浆试模已经备好。

(4) 工艺流程

作业准备 → 试排撂底 → 砌料石 → 验评

(5) 砌筑前，应对弹好的线进行复查，位置、尺寸应符合设计要求，根据进场石料的规格、尺寸、颜色进行试排、撂底，确定组砌方法。

(6) 砂浆拌制

砂浆配合比应用重量比，水泥计量精度在 $\pm 2\%$ 以内。宜采用机械搅拌，投料顺序为砂子→水泥→掺合料→水。搅拌时间不少于 90s。应随拌随用，拌制后应在 3h 内使用完毕，如气温超过 30℃，应在 2h 内用完，严禁用过夜砂浆。砂浆试块：基础按一个楼层或 250m³ 砌体每台搅拌机做一组试块（每组 6 块），如材料配合比有变更时，还应做试块。

(7) 料石砌筑

组砌方法应正确，料石砌体应上、下错缝，内外搭砌，料石基础第一皮应用丁砌。坐浆砌筑，踏步形基础，上级料石应压下级料石至少三分之一。料石砌体水平灰缝厚度，应按料石种类确定，细料石砌体不宜大于 5mm；半细料石砌体不宜大于 10mm；粗料石砌体不宜大于 20mm。料石墙长度超过设计规定时，应按设计要求设置变形缝，料石墙分段砌筑时，其砌筑高低差不得超过 1.2m。转角处必须同时砌筑，

交接处不能同时砌筑时必须留斜槎。料石砌体应内外搭砌，上下错缝，拉结石、丁砌石交替设置，料石放置平稳，灰缝均匀一致，灰缝厚度符合施工规范的规定。料石砌体墙面应采用叨灰勾缝，粘结牢固，密实光洁，横、竖缝交接平整，墙面洁净，清晰美观。

(8) 冬雨期施工

当预计连续 10d 内日平均气温低于 5°C 或当日最低气温低于 -3°C 时，即进入冬期施工。冬期施工宜采用普通硅酸盐水泥，按冬施方案并对水、砂进行加热，砂浆使用时的温度应在 $+5^{\circ}\text{C}$ 以上。雨季施工应防止雨水冲刷墙体、下班收工时应覆盖砌体上表面，每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

(9) 质量措施

砂浆强度不稳定：材料计量要准确，搅拌时间要达到规定的要求。试块的制作、养护、试压要符合规定。水平灰缝不平：皮数杆应立牢固，标高一致，砌筑时小线要拉紧，穿平墙面，砌筑跟线。料石质量不符合要求：对进场的料石品种、规格、颜色验收时要严格把关。不符合要求时拒收，不用。勾缝粗糙：应叨灰操作，灰缝深度一致，横竖缝交接平整，表面洁净。

3.4.10.6.7 混凝土施工

(1) 模板

厂房模板采用 Q235 钢材模板。其他部位优先使用钢模板，如无法使用钢模板，可采用木模板替代。模板使用应遵守《水工混凝土施工规范》(SL677-2014) 中相关规定。

(2) 钢筋

本工程钢筋应遵循设计规定，钢筋的存放应按不同等级、牌号、规格及生产厂家分批验收，分别堆存，不应混杂，且应立牌以便识别。运输、贮存过程中应避免锈蚀和污染。钢筋宜堆置在仓库(棚)内；露天堆置时，应垫高并加遮盖，不应和酸、盐、油等物品存放在一起。钢筋的制作、加工与安装、焊接应满足《水工混凝土施工规范》(SL677-2014) 中相关规定。

(3) 原材料及配合比

水泥：本工程所需水泥品种建议以 1~2 种为宜，并应固定供应厂家。选用的水泥必须符合现行国家标准的规定。特殊需要的水泥应对水泥的化学成分、矿物组成和细度等提出专门要求。运至工地的每一批水泥，应有生产厂的出厂合格证和品质试验报告，使用单位应进行验收检验。

骨料、掺合料、外加剂等应符合《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)中相关规定。

水：凡符合国家标准的饮用水，均可用于拌和与养护混凝土。未经处理的工业污水和生活污水不得用于拌和与养护混凝土。拌和与养护混凝土用水的 PH 值和水中的不容物、可溶物、氯化物、硫酸盐的含量应符合《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)中表 5.6.2 的规定。

配合比：为满足混凝土设计强度、耐久性、抗渗性等要求和施工和易性需要，应进行混凝土施工配合比优选试验。混凝土施工配合比选择应经综合分析比较，合理地降低水泥用量，主体工程混凝土配合比应经批准后使用。

(4) 混凝土施工

1) 拌和

混凝土拌和应严格遵守签发的混凝土配料单，不应擅自更改。混凝土应拌和均匀，颜色一致。混凝土拌和时间应通过试验确定，且不宜小于《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)中表 7.2.7 所列最少拌和时间。

2) 运输

混凝土水平运输采用 8t 自卸汽车或 6m³混凝土罐车运输。大坝混凝土垂直运输采用溜槽运输；厂房底部混凝土垂直运输采用溜槽运输，上部混凝土垂直运输采用 5t 电动葫芦配合人工运输。

3) 浇筑

混凝土浇筑之前，应对基础上的杂物、泥土及松动岩石均应清除。岩基仓面应冲洗干净并排净积水；如有承压水应采用可靠的处理措施。混凝土浇筑前岩基应保持洁净和湿润。厂房混凝土采用 8t 自卸汽车运输至浇筑点，底部混凝土采用溜槽入仓，上部混凝土采用 5t 电动葫芦配合人工入仓，人工平仓，插入式振捣器振捣密实。其他部位混凝土采用 8t 自卸汽车运输至浇筑点，配溜槽或人工脚轮车入仓，人工平仓，插入式振捣器振捣密实。以上混凝土浇筑施工时应遵循《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)中相关规定。

4) 养护

①表面养护

混凝土浇筑完毕初凝前，严禁仓面积水、暴晒。

混凝土初凝后采用洒水方式养护。

养护期间混凝土表面及所有侧面始终保持湿润。

②养护用水

养护用水需符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)相关标准。未经处理的工业污水和生活污水不得用于养护用水。

地表水、地下水经检验合格后可用于养护用水。

③养护时间

混凝土养护时间按设计要求执行,不宜少于 28d,对重要部位和利用后期强度的混凝土以及其他有特殊要求的部位应延长养护时间。

④养护剂

采用养护剂时,其性能应符合《水泥混凝土养护剂》(JC901-2002)中相关规定。养护剂在混凝土表面湿润且无水迹时开始喷涂,夏季使用时应避免阳光直射。

⑤混凝土养护应有专人负责,并详细记录。

5) 雨季施工

①准备工作。及时了解天气预报,合理安排施工。砂石料场的排水设施保证畅通。运输设备有防雨及防滑设施。浇筑仓面有防雨设施。增加骨料含水率的检测频次。

②有抗冲耐磨和有抹面要求的混凝土不应在雨天施工。

③小雨浇筑混凝土。适当减少混凝土拌和用水量和出机口混凝土的坍落度,必要时适当减小混凝土的水胶比。加强仓内排水和防止周围雨水流入仓面。新浇混凝土面尤其是接头部位应采取有效的防雨措施。

④中雨以上的雨天不应新开室外混凝土浇筑仓面。

⑤浇筑过程中如遇中雨、大雨和暴雨,应及时停止进料,已入仓的混凝土在防雨设施的保护下振捣密实并遮盖。雨后及时排除仓内积水,受雨水冲刷的部位及时处理。停止浇筑的混凝土尚未超过允许间歇时间或能重塑时,可加铺砂浆后继续浇筑,否则按施工缝处理。

6) 温度控制

①一般规定。混凝土浇筑的分缝分块、分层厚度及层间间歇时间应符合设计规定。施工过程中,各浇筑仓面应均匀上升,相邻仓面的高差不宜大于 10m。混凝土浇筑温度应符合设计规定,为明确温控要求的部位,浇筑温度不应高于 28℃。

②浇筑温度控制。成品骨料的堆高不宜超过 6m,骨料堆放场应搭盖棚。粗骨料温度过高可采用风冷法或水冷法降温。混凝土拌和时,可加冷水或加冰,并适当延长拌和时间。高温季节施工时,混凝土入仓后及时进行平仓振捣,加快覆盖速度,

缩短混凝土暴露时间；混凝土运输车辆设置隔热遮阳措施；仓面采用喷洒水雾方法降温；混凝土浇筑宜安排在早晚、夜间及阴天进行；浇筑采用台阶法，台阶宽度应大于 2m，分层厚度宜小于 2m；混凝土平仓振捣后，及时采用隔热材料覆盖。

③内部温度控制。基础混凝土和老混凝土约束部位浇筑层厚宜为 1.5~2m，并应做到短间歇均匀上升。采用冷却水管进行初期冷却，通水时间应计算确定，可取 10~20d。混凝土温度与水温差不应超过 25℃。

④表面保温。28d 龄期内的混凝土，应在气温骤降前进行表面保温，必要时应进行施工期长期保温。浇筑面顶面保温至气温骤降结束或上层混凝土开始浇筑前。在气温变幅较大的季节，长期暴露的基础混凝土及其他重要部位混凝土，应妥加保温。模板拆除时间应根据混凝土强度及混凝土的内外温差确定，并应避免在夜间或气温骤降时拆模。在气温较低季节，当预计拆模后有气温骤降，应延迟拆模时间；如必须拆模，应在拆模后采取保温措施。

7) 低温季节施工

①一般规定。日平均气温连续 5d 稳定在 5℃以下或最低气温连续 5d 稳定在-3℃以下时，应按低温季节施工。低温季节施工，应编制专项施工措施计划和可靠的技术措施。混凝土早期允许受冻临界强度应满足受冻期结构混凝土不应低于设计强度的 85%的要求。施工期采用的加热、保温、防冻材料，应事先准备好，并应有防火措施。

②施工准备。原材料的加热、运输、储存和混凝土的拌和、运输、浇筑设备设施及浇筑仓面，采取适宜的保温措施。加热过的骨料及混凝土，应缩短运距，较少倒运次数。砂石骨料在进入低温季节前宜筛洗完毕。成品料堆应有足够的储备和堆高，并应有防止冰雪和冻结的措施。当日平均气温稳定在-5℃以下时，采用蒸汽排管法加热骨料，外加剂及水泥不应直接加热。拌和采用热水拌和，应提前采用热水清洗搅拌机。混凝土拌和时间应比常温季节适当延长，根据实验确定。在岩石基础或老混凝土上浇筑混凝土前，当仓面温度为负温时，整个仓面应加热至 3℃后才可浇筑混凝土。仓面清理采用喷洒温水配合热风枪清理。

③施工方法。低温季节混凝土采用蓄热法施工。当发生极端天气，日平均气温低于-20℃时，不应施工混凝土。混凝土浇筑温度不应低于 3℃。提高混凝土拌和物温度的方法：优先加热拌和用水，其次加热骨料，应根据实际情况确定。拌和用水温度不宜超过 60℃。浇筑混凝土前和浇筑过程中，应清除钢筋、模板和浇筑设施上附着的冰雪和冻块，不得将其带入仓内。在浇筑过程中，以调节水温的方式控制并

及时调节混凝土的出机口温度，较少波动，保持浇筑温度均匀。

④保温。混凝土浇筑完毕后，外露表面应及时保温。新老混凝土的结合处和易受冻的边角部分应加强保温。低温季节施工的保温模板，除符合一般模板要求外，还应满足保温要求，所有孔洞缝隙应填塞密实，保温板的衔接应密实可靠。在低温季节施工的模板，在整个低温期间不宜拆除。

3.4.10.6.8 钢筋制安

钢筋制安采用机械加工，人工焊接，绑扎。本工程所用钢筋材料、钢筋加工、钢筋接头、钢筋安装应符合《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)中的相关规定。

3.4.10.6.9 压力钢管安装及回填砂

压力钢管和引水管道分节制造的成品，用自卸卡车运输至安装现场。钢管安装先进行厂房处理管段和前池埋管段的安装，再按由下而上的顺序进行安装，压力钢管利用铺设卷扬道采用卷扬机和千斤顶就位，现场拼装焊接。

3.4.10.6.10 机电设备安装

水轮发电机组采用工厂加工、利用厂房内起重设备现场整体吊装的方法进行安装。

3.4.10.7 施工技术供应

(1) 主要建筑材料

工程施工主要技术供应根据重庆市《水利建筑工程概算定额》(2011版)，和类似工程实际资料，按砂、砂浆、砌石的不同标号，级配及工程量计算，经计算水泥 39341.85t、钢筋 3338.71t、炸药 349.02t、汽油 45.69t、柴油 1706.09t、沙 53468.97m³、石子 76546.93m³。

(2) 施工机械设备

根据各单项工程施工方法确定的施工机械设备，并按施工总进度调整平衡和适当考虑备用后，得出工程所需的施工机械设备，详见表 3.4.10-3。

表 3.4.10-3 主要施工机械一览表

序号	设备名称及规格	单位	数量
1	单斗挖掘机 液压 斗容(m ³) 2.0	台	10
2	装载机 侧卸式 斗容(m ³) 1.8	台	15
3	推土机 功率(kW) 59	台	10
4	推土机 功率(kW) 88	台	10
5	压路机 内燃机 重量(t) 12-15	台	2
6	蛙式夯实机 功率(kW) 2.8	台	6
7	风钻 手持式	台	5
8	风钻 气腿式	台	5

序号	设备名称及规格	单位	数量
9	风镐(铲) 手持式	台	5
10	凿岩台车 液压 二臂	辆	10
11	液压平台车	辆	10
12	修钎设备	套	3
13	胶轮架子车	辆	30
14	混凝土搅拌机 出料(m ³) 0.4	台	10
15	混凝土搅拌车 轮胎式 混凝土容积 3.0	辆	10
16	混凝土喷射机 生产率(m ³ /h) 4-5	台	10
17	振动器 插入式 功率(Kw) 2.2	台	10
18	振动器 变频机组 容量(Kva) 4.5	台	10
19	风(砂)水枪 耗风量(m ³ /min) 6.0	台	10
20	油压滑模动力设备	套	3
21	载重汽车 载重量(t) 5.0	辆	10
22	载重汽车 载重量(t) 10	辆	15
23	自卸汽车 载重量(t) 8	辆	15
24	自卸汽车 载重量(t) 10	辆	15
25	沥青洒布车 容量(m ³) 3.5	辆	2
26	胶带输送机 固定式 带宽×带长(mm×m) 800×30	台	2
27	门座式起重机 MQ540/30 型 起重量(t) 10-30	台	1
28	门座式起重机 10/30t 高架 起重量(t) 10-30	台	1
29	塔式起重机 起重量(t) 10	台	1
30	履带起重机 油动 起重量(t) 5.0	台	2
31	汽车起重机 起重量(t) 5.0	台	2
32	卷扬机 单筒慢速 起重量(t) 5.0	台	1
33	轴流通风机 功率(kW) 37	台	7
34	电焊机 直流(Kw) 30	台	10
35	电焊机 交流 25	台	10
36	对焊机 电弧型(kVA) 150	台	2
37	钢筋弯曲机 Φ6-40	台	3
38	钢筋调直机 功率(Kw) 4-14	台	3
39	钢筋切断机 功率(Kw) 20	台	3
40	风动凿岩机 手持式	台	5
41	双锥反转出料混凝土搅拌机 350L	台	3
42	灰浆搅拌机 200L	台	5
43	电动空气压缩机 3m ³ /min	台	7

3.4.10.8 施工总进度

3.4.10.8.1 施工分期

本工程总工期为 21 个月，即第一年 9 月～第三年 5 月。

(1) 工程筹建期：主体工程开工前，为主体工程施工具备进场开工条件所需时间，其工作内容为施工道路扩建、施工供电和通讯系统、征地补偿和移民安置等工

作。工程筹建期工期为 5 个月，从第一年 4 月~第一年 8 月。工程筹建期不计入总工期。

(2) 工程准备期：准备工程开工起至关键线路上的主体工程开工的工期，其工作内容包括场地平整、场内交通、施工工厂设施、必要的生活生产房屋建设及实施经批准的试验性工程等。根据确定的施工导流方案，工程准备期内还应完成必要的导流工程。工程准备期工期为 3 个月，从第一年 9 月~第一年 11 月。

(3) 主体工程施工期：自关键线路上的主体工程开工开始，至第一台机组发电或工程开始发挥效益为止的工期。主体工程施工期为 16 个月，从第一年 12 月~第三年 3 月。

①大坝改造工程：从第一年 12 月大坝基础进行改造至至第二年 3 月底大坝改造施工完成，共计 4 个月。

②取水口及引水明渠：从第一年 12 月取水口及引水明渠开挖至第三年 2 月底取水口及引水明渠施工完成，共计 3 个月。

③引水隧洞：从第一年 12 月引水隧洞开始开挖至第三年 3 月底引水隧洞施工完成，共计 16 个月。引水隧洞总长 6.83km，洞挖历时 16 个月，月平均洞挖 427m/月，洞挖总量 29.69 万 m³，月平均洞挖强度 2.12 万 m³/月。砼衬砌总量约 1.91 万 m³，月平均衬砌强度 0.16 万 m³/月，喷砼总量约 1.83 万 m³，月平均浇筑强度 0.15 万 m³/月。

④压力前池：压力前池施工安排在第一年 12 月起进行开挖，第二年 1 月开始浇筑，第二年 2 月底压力前池浇筑完成，并开始进行进口拦污栅和闸门安装。

⑤压力管道：压力管道施工安排在第一年 12 月起进行管槽及镇、支墩基础开挖，第二年 3 月开始镇、支墩砌筑和管道安装，第二年 5 月底管道安装完成。

⑥厂房：厂房和挡墙基础开挖安排在第一年 12 月，第二年 2 月起进行厂房基础结构施工，第二年 4 月进行厂房上部结构的施工。

(4) 工程完建期：至水利水电工程第一台发电机组投入运行或工程开始发挥效益起，至工程完工的日期。工程完建期为 2 个月，第三年 4 月~第三年 5 月。

3.4.10.8.2 劳动力

本工程高峰月施工人数为 700 人，月平均施工人数为 500 人，总工日为 386.2 万工日。

3.4.11 主要技术经济指标

工程特性见表 3.4.11-1。

表 3.4.11-1 工程特性表

序号	名称	单位	数量(变更后)	数量(变更前)	备注
----	----	----	---------	---------	----

一	水文				
1	全流域	km ²	2001	2001	
2	坝址以上集雨面积	km ²	1129.2	1129.2	
3	多年平均径流量	亿 m ³	7.35	7.36	
4	多年平均流量	m ³ /s	23.33	23.33	
5	设计洪水流量 (P=)	m ³ /s	4060	4060	坝址
6	校核洪水流量 (P=)	m ³ /s	4610	4610	坝址
7	多年平均悬移质输沙量	万 t	22.23	17.34	
8	多年平均推移质输沙量	万 t	2.19	1.14	
9	利用的水文系列年限	年	53	53	
二	电站工程				
1	装机容量	kW	20000	28000	
2	保证出力	kW	2244	3543	
3	年均发电量	万 kW·h	5420	7105	
4	设计水头	m	37.0	57.6	
5	引用流量	m ³ /s	58.7	55.3	
6	年利用小时	h	2710	2538	
三	工程占地	hm ²	21.3613	25.035	
1	永久占地	hm ²	7.2733	1.446	
2	临时占地	hm ²	14.0880	23.579	
四	主要建筑物及设备				
(一)	取水工程				
1	拦水坝		增设翻板闸	沿用原拦水坝	依托
1.1	坝型		重力坝	重力坝	
1.2	坝高	m	5.6	5.6	
1.3	坝顶长	m	82	82	
1.4	坝顶高程	m	220.00	216.60	
(二)	引水工程				
1	引水隧洞				
1.1	主洞长	m	6834	16335	
1.2	尺寸	m	6.5×4.7	5.5×5.2	宽×高
1.3	支洞长	m	226	844	
2	压力前池				
2.1	总容积	m ³	7030	3780	
2.2	底部高程	m	207.70	196.00	
3	压力管道				
3.1	主管长	m	166.34	80	
3.2	主管直径	m	4.0	4.0	
3.3	支管长	m	46.3	7.3	
(三)	厂区工程				
1	厂房型式		地面式	地面式	钢筋混凝土框
2	主厂房尺寸	m	52.6×15.9	56.7×15.9	一层,长×宽
3	水轮机安装高程	m	181.50	151.00	
(四)	机电设备				
1	水轮机型号	台	2(HLA551-LJ-190)	2(HLD267-LJ-190)	
2	水轮机型号	台	1(HLA551-LJ-132)	1(HLC453-LJ-92)	
3	发电机型号	台	2(SF8000-24/4250)	2(SF13000-20/4250)	
4	发电机型号	台	1(SF4000-16/2840)	1(SF2000-10/2150)	
五	施工				

1	公路运距	km	50	50	至县城
2	总工期	月	21	18	
六	工程投资	万元	21854.35	30142.64	
七	工程效益				
1	单位 kW 投资	元/kW	10927.18	10765.23	
2	单位电量投资	元/kW.h	4.03	4.22	
3	经济内部收益率	%	10.00	9.00	
4	经济净现值	万元	4416.00	3220.00	
5	效益费用比		1.01	1.02	

3.5 工程分析

3.5.1 施工期工程分析

3.5.1.1 施工期生态影响因素

施工期间对生态环境的影响表现为：工程占地将改变区域土地利用格局，对土地资源的影响；施工占地区域的原有植被被破坏，对地表植被的影响；施工区域植被破坏和施工噪声对该地区陆生动物的影响；取水设施施工导流和扰动河流对水生生态的影响；工程施工扰动地表导致原地貌的破坏，施工挖掘和弃渣导致水土流失。

3.5.1.2 施工期污染影响因素

(1) 废水：主要为混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水和生活污水等。

(2) 废气：主要为钻孔爆破、开挖爆破、混凝土拌和、原材料运输、堆存装卸、厂区平整等施工活动都将产生粉尘和扬尘，均属无组织排放。

(3) 噪声：施工噪声源可分为固定噪声源和移动噪声源。固定噪声源主要为混凝土拌合系统、综合加工系统、供风站等。移动噪声源主要指车辆运输过程中产生的噪声。

(4) 固体废物：主要是土石方开挖弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

(5) 交通运输：主要为汽车尾气、扬尘和噪声。

3.5.1.3 施工期污染源强核算

(1) 废水

施工期废水主要来自生产和生活，包括混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水和生活污水等；污染物以 SS 为主，混凝土拌和废水和混凝土浇注养护废水为间歇排放，其余为连续排放。

① 施工废水

混凝土拌和系统冲洗废水：根据工程量统计，本工程设计混凝土浇筑总量为 7.87 万 m³，混凝土的生产强度 30m³/h，则需要的生产时间为 2623 小时，按照每天运行 10 个小时计算，则需要 263 天。拌和系统每天冲洗 2 次，每次用水 1m³测算，则每天

冲洗水产生量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 SS。则整个施工期拌合系统共产生废水 473.4m^3 ，悬浮物浓度约 5000mg/L ，产生量为 2.37t 。

混凝土浇注养护废水：混凝土拌和、混凝土浇注养护产生的碱性废水，该废水具有悬浮物浓度较高、水量小、间歇集中排放的特点，本工程需砼总量 7.87万 m^3 ，按养护 1m^3 混凝土产生碱性废水 0.35m^3 计，pH 值在 9~12 之间，本工程产生的碱性废水约 27545m^3 ，染物以悬浮物为主，浓度值约 5000mg/L ，产生量为 137.73t 。

施工废水经沉淀后全部回用，不外排。

② 生活污水

生活污水包括施工人员淋浴、洗涤、粪便污水及食堂污水等。根据工程施工计划，预计施工期平均施工人数 400 人，工程总工日数为 308.9 万工日。生活用水量按 $200\text{L}\cdot\text{人}/\text{d}$ ，污水产生系数按 0.9 计，则污水量为 $180\text{L}\cdot\text{人}/\text{d}$ ，预计生活污水排放量为 $72\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水中主要污染物浓度为 COD 300mg/L 、SS 200mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 25mg/L ，则污染物排放总量为 COD $21.6\text{kg}/\text{d}$ 、SS $14.4\text{kg}/\text{d}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ $1.80\text{kg}/\text{d}$ 。

施工人员产生的生活污水经化粪池收集处理后全部农肥，不外排。

(2) 废气

施工过程中的钻孔爆破、开挖爆破、混凝土拌和、原材料运输、堆存装卸、厂区平整等都将产生粉尘和扬尘，均属无组织排放，据资料，粉尘浓度较高的地点为水泥仓库 ($50\sim70\text{mg}/\text{m}^3$)、混凝土拌和系统 ($10\sim40\text{mg}/\text{m}^3$)。交通运输过程中将产生较大的扬尘污染，道路两侧日均粉尘浓度可达到 $0.29\text{mg}/\text{m}^3\sim0.36\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工器械的运作、交通运输等燃油机械会产生废气，由于施工机械及运输汽车数量较少，尾气仅对施工区和道路附近的大气环境产生轻微影响。

(3) 噪声

施工噪声源可分为固定噪声源和移动噪声源。固定噪声源主要为混凝土拌合系统、综合加工系统、供风站和爆破噪声等。移动噪声源主要指车辆运输过程中产生的噪声。施工机械主要有挖掘机、拌和机、空压机和水泵等，噪声值参见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 工程施工机械噪声源强 单位：dB (A)

噪声源	噪声值	噪声源	噪声值
手风钻	90	柴油发电机	95
气腿式风钻	98	拖拉机	80
潜孔钻	98	汽车起重机	89
挖掘机	87	混凝土拌和机	81
装载机	86	水泵	100
自卸汽车	83	空压机	89

载重汽车	85	轴流风机	90
平板拖车	80	喷混凝土机械手	80

(4) 固体废物

① 生活垃圾

固体废弃物为施工人员产生的生活垃圾。施工期平均施工人数 400 人，以每人每天产生垃圾 0.5kg 计，则平均垃圾日产生量为 200.0kg。

② 弃土弃渣

根据设计资料，本项目土石方开挖量（自然方）480217m³，回填量（自然方）13721m³，利用量（自然方）10474m³，弃方量（松方）712117m³，共设置 2 个弃渣场。

3.5.2 运行期工程分析

3.5.2.1 运行期生态影响因素分析

(1) 对水文情势的影响

本工程运行期，由于取水坝的拦蓄作用，将阻断河段，改变河流的水文情势，使得坝前河段流速变缓，坝后流量减少，同时将大量的泥沙拦蓄在坝前，对河流原来的水文情势有较大的改变。

(2) 对陆生生物的影响

本项目运行期由于工程占地、场地开挖、施工影响等对植被和陆生生物产生一定的影响。

(3) 对水生生态环境的影响

取大坝阻隔河段，对坝前和坝后水生生物的交流产生影响；蓄水将改变河流原有水文特征，水文条件的变化将改变现有水生生物的生存环境，造成一定的影响。

(4) 对取水坝下游河段的影响

电站运行后，拦水坝址～电站厂址之间形成约 7.4km 的减水河段，区间虽无大支流支沟汇入，但减水河段小支沟发育。减水河段没有鱼类洄游通道，鱼类种类和数量稀少，对减水河段的水生生物影响不明显，但对自然景观产生一定的影响。

3.5.2.2 运行期污染影响因素分析

(1) 废水：主要为工作人员产生的生活污水和电站检修产生少量含油废水。

(2) 废气：主要为少量的厨房油烟。

(3) 噪声：主要为水轮机运行噪声。

(4) 固体废物：主要是工作人员产生的生活垃圾和电站运行及检修过程中产生的少量废机油、废手套、废棉纱。

3.5.2.3 运行期污染源强核算

(1) 废水

运行期, 仅有少量值班人员对电站进行运行管理, 工作人员 6 人, 人均用水量取 200L/d, 排污系数取 0.9, 生活污水产生量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$, 即 $384.2\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物浓度为 COD 300mg/L 、SS 200mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 25mg/L , 产生量为 COD 0.115t/a 、SS 0.077t/a 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.009t/a 。另外电站检修时会产生少量含油废水, 产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{次}$, 每年检修按 1 次计, 则含油废水产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物浓度为 SS 150mg/L 、石油类 50mg/L , 产生量为 SS 0.12kg/a 、石油类 0.04kg/a 。

(2) 废气

电站运行期间生产环节无大气污染物产生。员工食堂能源使用电能, 为清洁能源, 在烹饪过程中会产生油烟废气, 但产生量很小。

(3) 噪声

运行期间, 噪声以水轮机设备噪声为主, 噪声值 $70\sim 85\text{dB}$ 。

(4) 固体废物

主要为工作人员日常生活中产生的生活垃圾及检修设备会产生少量废机油、废手套及废棉纱。按每人产垃圾 0.5kg/d 计, 每天产生的垃圾量为 3.0kg , 即 1.1t/a 。另外, 运行期检修设备会产生少量废机油、废手套及废棉纱, 废机油产生量为 1.0kg/a , 废手套及废棉纱产生量为 0.3kg/a 。

3.5.3 污染物排放统计

主要污染源及污染物情况见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1 主要污染源及污染物情况一览表

类型	内容	污染物名称	处理前		治理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
施工期	施工废水	SS	5000mg/L	140.1t	沉淀处理后回用, 不外排	/	/
	生活污水	COD SS $\text{NH}_3\text{-N}$	300mg/L 200mg/L 25mg/L	21.6kg/d 14.4g/d 1.80kg/d	经化粪池处理后作农肥	/	/
	施工废气	粉尘	/	少量	微爆破、定期洒水、湿钻	/	/
	生活垃圾	生活垃圾	/	200.0kg/d	送当地环卫部门处理	/	/
	噪声	施工噪声	$80\sim 100\text{dB}$		低设备噪声, 微爆破等	/	
运行期	生活污水	COD SS $\text{NH}_3\text{-N}$	300mg/L 200mg/L 25mg/L	0.115t/a 0.077t/a 0.009t/a	经化粪池处理后作农肥	/	/
	含油废水	石油类 SS	50mg/L 150mg/L	0.04kg/a 0.12kg/a	经隔油沉淀后作为绿化用水	/	/
	生活垃圾	生活垃圾	/	1.1t/a	送当地环卫部门处理	/	/
	废油	废油	/	1.0kg/a	送有资质单位处理	/	/
	废棉纱手套	废棉纱手套	/	0.3kg/a	与生活垃圾一同处理	/	/

	噪声	设备噪声	75~85dB	基础减震、建筑隔声	/
--	----	------	---------	-----------	---

3.5.4 “三本帐”核算

电站整改扩容工程实施前后污染物排放“三本帐”汇总详见表 3.5.4-1。

表 3.5.4-1 本工程整改扩容前后电站污染物排放“三本帐”统计表

污染源	整改扩容前		整改扩容后		“以新带老”削减量	整改扩容后	增减量变化
	产生量	排放量	产生量	排放量			
生活污水	384.2m ³ /a	0	384.2m ³ /a	0	0	0	0
COD	0.115t/a	0	0.115t/a	0	0	0	0
NH ₃ -N	0.009t/a	0	0.009t/a	0	0	0	0
SS	0.077t/a	0	0.077t/a	0	0	0	0
机修含油废水	1.6m ³ /a	0	0.8m ³ /a	0	0	0	0
石油类	0.08kg/a	0	0.04kg/a	0	0	0	0
SS	0.24kg/a	0	0.12kg/a	0	0	0	0
固体废物							
生活垃圾	1.1t/a	0	1.1t/a	0	0	0	0
废棉纱手套	0.5kg/a	0	0.3kg/a	0	0	0	0
危险废物	1.5kg/a	0	1.0kg/a	0	0	0	0

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

奉节县位于重庆市东北部，东邻巫山县，西接云阳县，南与湖北省建始县、恩施市、利川市毗连，北与巫溪县接壤，距重庆市陆路距离 371km，距离宜昌 274km。县境东西最大距离 71.4km，南北最大距离 97.7km。地跨东经 $109^{\circ} 1' 17'' \sim 109^{\circ} 45' 58''$ ，北纬 $30^{\circ} 29' 19'' \sim 31^{\circ} 22' 33''$ 。壁山渡水电站整改扩容工程位于梅溪河干流中下游，取水坝位于奉节县公平镇昙花村，厂址位于奉节县石岗乡民寨村，坝址及厂址有省道 103 通过，工程区对外交通较为方便。

4.1.2 地形地貌

梅溪河流域处于四川盆地东部边缘、大巴山前缘和鄂西山地的接壤地带，其地形地貌特征受区域地质构造及岩性的控制，主要山脉走向与构造线方向一致，呈近东西向展布。区内山势陡峻、沟谷深切、峡谷众多，属中山地貌；从岩性组合特性分为，碳酸盐岩分布区为溶蚀侵蚀中山、碎屑岩类分布区为构造剥蚀和剥蚀侵蚀中山。地势北高南低，山顶海拔高程一般 1000~1700m，梅溪河壁山渡段河谷高程 200~220m，相对高差大于 800m。

4.1.3 地层岩性

本区出露地层为中生界三叠系、侏罗系地层及第四系松散堆积层。早三叠世为浅海—咸化浅海碳酸盐相沉积环境，中三叠世为泄湖相—滨海、浅海相沉积，晚三叠世上升为陆地，普遍为一套湖泊沼泽相沉积。侏罗系为内陆河湖相沉积为主的红色碎屑岩系，第四系沉积物的成因类型多为坡残积土、冲洪积层及岸坡崩积层。

4.1.4 地质构造

工程区大地构造单元属扬子准地台（Ⅰ级）北缘，重庆台坳（Ⅱ级）之重庆陷褶束（Ⅲ级）和大巴山台缘（Ⅱ级）之大巴山陷褶束（Ⅲ级）的结合部位。区内褶皱发育，背、向斜相间排列，断裂少见。背斜一般紧闭斜长，向斜相对较宽缓，系梳状构造。地质力学观点：该区北部和东北部为大巴山弧，构造线的走向北西及东西向；西南部为川东褶皱带，构造线的走向呈北东向。背斜两翼岩层产状较陡，节理裂隙发育，岩体的完整性有所降低；向斜轴部地带岩体变形不甚剧烈，节理裂隙发育较差，岩体的完整性一般较好。与本工程相关的主要褶皱为渠马河向斜。渠马河向斜，由万县、云阳进入本区，在渠马河向东走向转为近东西向，由车家坝经小

堰沟至头西坪扬起消失，北翼缓、南翼陡，本次规划河段均位于该褶皱内。

4.1.5 水文地质条件

工程区属亚热带季风气候，气候四季分明，日照少，湿度大，秋夏多雨，冬季多雾。地势北高南低，对气象要素起控制作用。测区多年平均气温 $16.7\sim 17.9^{\circ}$ ，最高气温 $38.3\sim 39.6^{\circ}$ ，最低气温 $0.1\sim -6.5^{\circ}$ ，少雪。区内雨量丰沛，多年平均降雨量 $1113.3\sim 1565.0\text{mm}$ ，年最大降雨量达 2145.2mm ，年最小降雨量 707.7mm 。降雨量分配不均，多集中于 5 月~9 月份。

区内地下水的赋存与分布主要受地层岩性和地质构造及其展布控制，主要有碳酸盐岩类喀斯特水、基岩裂隙水和第四系松散孔隙水。

(1) 碳酸盐岩岩溶水

碳酸盐岩喀斯特水主要分布于北部地区，含水岩组主要包括三叠系下统嘉陵江组、巴东组，岩性主要为灰岩、泥质灰岩、角砾状灰岩及白云质灰岩或白云岩等，构造上处于背斜轴部及翼部；地貌上为岭脊型峰丛洼地及喀斯特中山峡谷，地下水径流模数 $1\sim 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，喀斯特洼地、漏斗、落水洞等喀斯特发育，接受大气降水的补给，以大泉、暗河形式排泄于河谷。

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于砂、页岩、泥岩节理与风化裂隙中，碎屑岩类孔隙裂隙水分布面积广，主要含水岩组为侏罗系与三叠系须家河组地层，受地表水体及大气降水补给，多沿含水层间运移，常以泉的形式溢出于沟谷或低洼处。

(3) 第四系孔隙水

零星分布于河床及两岸残坡积、崩坡积覆盖层中，主要为冲积砂卵石、粘土夹块石，主要接受大气降水、河水补给，分布分散，工程意义不大。

4.1.6 工程地质条件

4.1.6.1 库区地质条件

(1) 地形地貌

电站库区位于梅溪河中下游河段上，坝址位于渡口坝电站厂房下游约 1.0km ，已成坝正常蓄水位 216.3m ，坝顶高程 216.3m ；本次拟采用翻板闸对大坝加高，加高后正常蓄水位 220.0m ，坝顶高程 220.0m 。库区河道基本顺直，总体流向 EW 向，库内两岸冲沟较发育，但库区范围内无大的支沟汇入。现代河床宽 $100.0\sim 125.0\text{m}$ ，河床高程 $208.0\sim 220.0\text{m}$ ，河谷多为深切的“V”型谷，地貌上为剥蚀—侵蚀中山。左岸高程 233.0m 附近为台地，高于河漫滩约 10m ，台地地形较平坦，为红石村王屋沱居

民居住区；省道 103 线从左岸通过，公路高程在 230~238m 之间。右岸为山体斜坡，岸坡坡度在 20~50°，坡顶高程大于 500m。

(2) 地层岩性

库区出露地层主要有第四系松散层 (Q_4)，侏罗系中统上沙溪庙组 (J_2s)，各地层岩性由新到老分述如下：

1) 第四系松散层 (Q_4)

第四系冲积层 (Q_4^{al})：含漂石砂卵石，漂石、砾石母岩成份主要为砂岩、灰岩等，粒径一般 0.2~20cm，多次圆状、圆状，磨圆度较好，含量占 40~60%，级配不连续，厚一般 0.5~8.0m；分布不均匀，部分段分布有漂石等，最大漂石块径约 2.0m。主要分布于现代河床及两岸河漫滩。

第四系残坡积层 (Q_4^{el})：灰黄、黄褐色粉质粘土夹碎石，干~稍湿；碎石主要成分为泥岩、砂岩，一般粒径 0.5~3cm，棱角状，主要分布于两岸岸坡坡脚，厚度 2.0~5.0m。

第四系滑坡堆积层 (Q_4^{sl})：由块碎石土组成，厚度 4.0~20.0m。粘土呈褐黄色、灰黄色，呈软塑~可塑状，块碎石母岩由砂岩与泥岩组成，块碎石分布不均，直径一般 10~50mm，最大大于 3.0m，局部含有孤石，结构中等密实，局部有架空结构。主要分布于左岸岸坡 215m 高程以上。

2) 侏罗系中统 (J_2)

上沙溪庙组 (J_2s)：岩性为紫红色泥岩夹灰、灰绿色厚层、巨厚层岩屑长石砂岩及岩屑长石石英砂岩不等厚互层。泥岩中含有大量钙质团块及结核，主要出露于库区右岸及左岸岸坡上部，坝区段河床也有零星出露。

上统遂宁组 (J_2s)：岩性为灰~灰紫色中层石英砂岩、泥质粉砂及紫红色泥岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩、砂岩具条带构造，泥岩含钙质结核，底部为砖红色细粒石英砂岩，分布于库区两岸山体上部，与本工程关系不大。

(3) 地质构造

水库区位于渠马河向斜轴部，岩层产状 200~220° ∠5~10°，无区域性断层。库内无断层，两组陡节理较发育：产状分别为①110~130° ∠70~80°；②160~170° ∠70~80°。

(4) 水文地质

区内地下水主要有碎屑岩类裂隙水和第四系松散孔隙水。碎屑岩类裂隙水含水岩组主要为砂岩、粉砂岩，接受大气降水的补给，沿含水岩体走向层间运移，在低

洼处以泉、井或滴水方式溢出地表。第四系孔隙水主要赋存于冲积层和残坡积层孔隙中，受地表水体与大气降水补给，向低洼沟谷排泄。

(5) 物理地质现象

库区仅局部厚层砂岩形成陡坎岸坡在裂隙相互组合切割下形成不稳定岩体塌落，但方量多小于 5m^3 ，对库区影响很小。库首左岸 215m 高程以上为滑坡堆积物，目前处于监测中，分布在高程 215~310m 之间，长约 300m，宽约 500m，以块碎石土为主，推测厚度 5~20m，初步估算方量约 50 万 m^3 ；坡面较平整，中下部高程 230~238m 公路未见明显开裂变形，公路外侧树木茂盛，未见马刀树等滑坡变形迹象，滑坡现状基本稳定；原水库蓄水后水位位于滑坡体下部，基本位于洪水位以下，对滑坡稳定影响很小，水库长期蓄水后亦未见滑动迹象。本次大坝加高后，蓄水位从原来 216.3m 上升至 220.0m，水位上升了 3.7m，库水将淹没滑坡前缘和坡脚，对滑坡稳定性产生不利影响，建议进行稳定性复核，并进行必要的支挡措施，并在施工期及蓄水期继续对该滑坡进行监测。物理地质作用主要表现为岩石风化和岸坡岩体卸荷，强风化带厚度 3~5m，水平强卸荷厚度 5~10m。

4.1.6.2 库区地质评价

(1) 水库渗漏

库周山体雄厚，地形封闭良好，岩性为砂岩、泥岩、粉砂岩，泥岩为相对不透水层，砂岩、粉砂岩在深部裂隙不发育，岩体完整，为相对隔水层，因此，不存在库水向邻谷渗漏问题，但可能存在向左岸滑坡体下部渗漏问题。

(2) 库岸稳定

库岸右岸岸坡基岩出露，斜坡地形，岩层近水平，岸坡多稳定；左岸滑坡体现状基本稳定，水位不抬高，对滑坡无影响，因此，水库库岸一般稳定性较好。

(3) 水库淹没和浸没

库内无重要文物和矿产，多处于洪水位以下，不存在淹没和浸没问题。

(4) 固体径流

库周植被较好，上游水土流失相对较少，水库淤积问题不突出。

(5) 水库诱发地震

水库位于渠马河向斜轴部，地质构造单一，库盆内无断层存在，库盆岩体透水性弱，无明显的导水通道；库水位低，山体荷载小，不具备产生水库诱发地震的必要地质条件。

综上所述：水库地质条件简单，成库条件较好，影响的主要因素为左岸滑坡堆

积体，建议对其进行治理。治理后不影响成库。

4.1.6.3 坝段工程地质条件

(1) 地形地貌

坝址位于渡口坝电站下游约 1.0km，利用已有原壁山渡电站滚水坝，正常蓄水位为 216.3m。河流流向 47°，地貌上属剥蚀—侵蚀中山，河谷呈宽缓的“U”型，两岸冲沟不发育，左岸较缓，右岸较陡，正常蓄水位 216.3m 时，河床宽约 130.0m，宽高比为 13:1。

(2) 地层岩性

坝址区出露地层主要有第四系松散层 (Q_4)，侏罗系中统上沙溪庙组 (J_2s)，各地层岩性由新到老分述如下：

1) 第四系松散层 (Q_4)

第四系冲积层 (Q_4^{al})：淤沙层，厚 0.5~2.0m，主要分布于坝前淤积区。

第四系滑坡堆积层 (Q_4^{gl})：由块碎石土组成，厚度 4.0~30.0m。粘土呈褐黄色、灰黄色，呈软塑~可塑状，块碎石母岩由砂岩与泥岩组成，块碎石分布不均，直径一般 10~50mm，最大大于 3.0m，局部含有孤石，结构中等密实，局部有架空结构。主要分布于左岸岸坡 215m 高程以上。

2) 侏罗系中统 (J_2)

上沙溪庙组 (J_2s)：岩性为紫红色泥岩夹灰、灰绿色厚层、巨厚层岩屑长石砂岩及岩屑长石石英砂岩不等厚互层，泥岩中含有大量钙质团块及结核，河床及右岸岸坡出露。

(3) 地质构造

坝址区位于渠马河向斜轴部，岩层产状 $200\sim 220^\circ \angle 5\sim 10^\circ$ ，无区域性断层，主要发育两组陡节理，产状分别为 $280\sim 300^\circ \angle 70\sim 80^\circ$ 和 $170\sim 190^\circ \angle 70\sim 80^\circ$ ，裂隙间距一般 1~2m，岩体属较完整~完整泥岩中裂隙发育短小，砂岩中浅表裂隙较发育，下部较完整。

(4) 水文地质

坝段地下水按含水层性质和赋存条件可分为两类：第四系松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水。第四系孔隙水分布于覆盖层中，受大气降水与河水补给，多排泄于河流；基岩裂隙水主要赋存于泥岩、砂岩风化带网状裂隙与构造裂隙中，受地表水体及大气降水补给，沿含水岩体走向层间运移，在低洼处以泉、井或滴水方式溢出地表。

根据相同地区工程经验，坝段相对隔水层埋深（基岩起算）一般两岸 10~15m，河床 10~15m ($q \leq 10Lu$)。根据相同地区工程经验，工程区水质类型为硫酸重碳酸钙镁型，无侵蚀性 CO_2 存在，对砼、钢筋砼中钢筋无腐蚀性。

(5) 物理地质现象

物理地质作用主要表现为风化、卸荷，岩体一般强风化厚 2~5m，两岸水平强卸荷带推测厚 8~12m。

坝区左岸 215m 高程以上为滑坡堆积体（详见库区该滑坡描述），该滑坡堆积体目前处于基本稳定状态；本次大坝加高后，蓄水位从原来 216.3m 上升至 220.0m，水位上升了 3.7m，库水将淹没滑坡前缘和坡脚，对滑坡稳定性产生不利影响，建议进行稳定性复核，并进行必要的支挡措施，并在施工期及蓄水期继续对该滑坡进行监测。

(6) 岩体物理力学性质

坝段岩体均为砂岩、泥岩互层，砂岩属于较软岩，岩体工程地质分类为 C_{III} ，泥岩属于软岩，岩体工程地质分类为 C_{IV} 。

(7) 坝体结构现状

原坝顶高程为 216.0m，坝顶宽 3.5m，坝高 8m，为浆砌条石溢流坝，建坝条石为就近开采的灰色长石砂岩，主要矿物成份为石英、长石及云母，细粒结构，中层状构造，泥质胶结，多为弱~微风化岩体，锤击声较清脆。经过多年的运行，风化作用使建坝材料物理力学性能有所降低，但根据现场查看，除坝顶表层混凝土有多处冲毁缺口外，大坝现状基本完好，建议对毁坏段进行修复。

坝后为两级消力池，分别长 42m 和 30m，为混凝土护底，两侧为浆砌条石护岸。消力池尾坎现状完好，具备消流能力。为保证安全，设计对右岸消力池边坡进行了锚固处理，左岸护岸前部设置混凝土挡墙，对边坡进行基础反压处理，混凝土挡墙基础置于砂岩上，可满足设计要求。大坝左岸及消力池左岸均为浆砌条石护岸，现状基本完整，未见变形、开裂等破坏现象。

4.1.6.4 原渠道引水隧洞工程地质条件

根据设计方案，改建原取水闸门，并将原渠道扩宽加深，通过原渠道引水至原隧洞进口。据调查，原进水闸位于拦水坝右岸，渠道沿右岸山体等高线布置，长 32m。右岸地形较陡，地形坡度 40~60°，临河为陡坎，高度 3~6m。右岸地表基岩出露，出露基岩为上沙溪庙组砂岩，岩层产状为 $220^\circ \angle 5^\circ$ 。原渠道开挖至基岩，基础稳定性较好。现状结构基本完好，局部段存在垮塌现象。右岸边坡主要为岩质边坡，

坡向一般为 306° ，切向坡，现状边坡整体基本稳定，存在因裂隙切割而形成局部不稳定体，建议设计对边坡进行锚固处理。

4.1.6.5 引水隧洞工程地质条件

引水隧洞布置于右岸，接取水闸门后明渠，隧洞进口利用原有隧洞进口，因原隧洞进口较小， $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。本次拟扩宽原隧洞进口，并封堵原隧洞。引水隧洞全长 6834.0m，进口底板高程 215.10m，为城门洞型，净空底宽 6.5m，直墙高 4.7m，拱高 1.3m。在桩号 K1+292.00 设置 1#支洞，桩号 K4+250.00 设置 2#支洞，1#支洞长度约 70m，2#支洞长度约 156m，支洞净宽 5.5m，高 6.8m。

K0+000~K0+020m 段为隧洞进口段，本对段对原隧道进口进行扩宽，原隧洞洞口现状基本稳定，无大规模垮塌现象。地形坡度 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，围岩主要为上沙溪庙组泥岩、砂岩，垂直埋深 15~35m，隧洞埋深较浅，裂隙发育，地表水易渗入洞内，围岩稳定性极差，建议按 V 类围岩进行开挖支护。

K0+020~K6+814m 段为隧洞洞身段，围岩主要为上沙溪庙组泥岩、砂岩、泥质粉砂岩，近水平岩层，砂岩为较软岩，泥岩为软岩，砂泥岩接触面胶结较差，顶拱存在掉块、垮塌可能，裂隙较发育，围岩自稳性较差~极差，以 IV 类为主，约占 50%；部分顶部掉块严重段 V 类，约占 20%；厚层完整砂岩段为 III 类，约占 30%；V 类围岩必要时采取超前支护。

K6+770~K6+834m 段为隧洞出口段，地形坡度 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，围岩主要为上沙溪庙组泥岩、砂岩，垂直埋深 18~30m，隧洞埋深较浅，裂隙发育，地表水易渗入洞内，围岩稳定性极差，建议按 V 类围岩进行开挖支护。

各支洞进口段长 15m，地形坡度 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，围岩主要为上沙溪庙组泥岩、砂岩，垂直埋深 5~20m，隧洞埋深较浅，裂隙发育，地表水易渗入洞内，围岩稳定性极差，建议按 V 类围岩进行开挖支护。其余为洞身段，围岩主要为上沙溪庙组泥岩、砂岩、泥质粉砂岩，近水平岩层，砂岩为较软岩，泥岩为软岩，砂泥岩接触面胶结较差，顶拱存在掉块、垮塌可能，裂隙较发育，围岩自稳性较差~极差，以 IV 类为主，约占 50%；部分顶部掉块严重段 V 类，约占 20%；厚层完整砂岩段为 III 类，约占 30%；V 类围岩必要时采取超前支护。

4.1.6.6 前池工程地质条件

根据设计方案，压力前池采用暗渠的方式接隧洞出口，由山坡明挖而成。包括渐变段、池身段、沉砂池和电站进水口四部份。前池位于冲沟右岸，冲沟总体走向约 336° ，地形较平缓，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，该处上部堆积残坡积粉质黏土和冲洪

积砂卵石, 土层厚度约 3~11m; 下伏上沙溪庙组泥岩、砂岩, 岩体强风化层厚约 2~3m。

按照设计方案开挖后, 建基面高程约为 211.7~206.6m, 基础为弱风化泥岩、砂岩, 可满足建基要求。前池后边坡开挖后高约 25m, 开挖坡比 1:0.3~1:0.5, 每 10m 设置马道, 受裂隙与岩层相互切割, 边坡开挖后存在局部裂隙、层面切割形成楔形体垮塌, 因泥岩易风化, 建议放坡处理后, 对坡面进行锚喷处理。

4.1.6.7 压力钢管工程地质条件

压力前池与发电厂房之间采用明管连接, 一管三机联合供水方式, 设计流量 58.7m³/s。压力管道主管长 166.342m, 其中洞内埋管长 110m, 洞外埋管段长 56.342m; 钢管主管内径 4.0m。支管段采用地埋, 1#支管内径 2.0m, 长 28.8m, 1#、2#支管内径 2.9m, 分别长 23.1m、23.2m。

洞内埋管段地形坡度 35~60°, 围岩均为上沙溪庙组泥岩、砂岩。进出口段垂直埋深 6~15m, 隧洞埋深较浅, 裂隙发育, 地表水易渗入洞内, 围岩稳定性极差, 建议进出口段按 V 类围岩进行开挖支护; 洞身段埋深约 20~35m, 砂泥岩接触面胶结较差, 顶拱存在掉块、垮塌可能, 裂隙较发育, 围岩自稳性较差, 建议按照 IV 类围岩进行开挖支护。管道铺设完成后还应对隧洞进行回填处理。

洞外埋管段及支管段沿线地表分布残坡积粉质黏土夹碎石, 土层厚度约 0~2m; 下伏上沙溪庙组泥岩、砂岩, 岩体强风化层厚约 2~3m。建议将压力钢管镇墩置于弱风化基岩上, 地下埋管可置于强风化基岩上。

4.1.6.8 退水渠工程地质条件

根据设计方案, 退水渠沿冲沟布置, 长度约 262.6m, 沟内原为养殖场, 建有多处厂房。根据现场调查, 退水渠沿线地形坡度 10~20°, 地表分布冲洪积砂卵石, 厚度约 3~6m; 下伏上沙溪庙组泥岩、砂岩, 岩体强风化层厚约 2~3m。建议退水渠基础开始至基岩, 选择基岩作为渠基持力层。

4.1.6.9 厂房工程地质条件

拟建厂房位于梅溪河右侧岸坡之上, 该处地形坡度约 20~40°, 地面高程为 185~227m, 相对高程约 42m。地表大面积出露侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2s}) 泥岩和砂岩, 岩体强风化层厚度 2~3m。只在西南角缓坡地段分布少量残坡积粉质黏土, 厚度约 0.5~2m。厂区地质条件简单, 无不良物理地质现象。

设计主厂房和安装间地面高程为 189.75m, 副房地面高程为 184.25m, 水轮机安装高程为 181.50m, 建议选择弱风化基岩作为厂房和发电机组基础持力层。

根据设计标高开挖后,将在厂房南侧形成最高约 73m 的岩质边坡,因该处为水平岩层,发育两组陡倾节理,边坡总体较稳定,受裂隙与岩层相互切割,边坡开挖后存在局部裂隙、层面切割形成楔形体垮塌,因泥岩易风化,建议放坡处理后,对坡面进行锚喷处理。开挖坡比弱风化岩体:1:0.3~1:0.5,强风化岩体 1:0.75~1:1.0,覆盖层 1:1.25~1:1.50,坡高大于 10m 时宜分级放坡并设置马道。

4.1.7 气象特征

工程所在的梅溪河流域属中亚热带暖湿季风气候区,具有春早、夏热、秋凉、冬暖,四季分明,无霜期长,雨量充沛,日照时间长。境内山高谷深,海拔高度变化很大,受地形地貌影响,垂直变化较为明显,形成典型的立体气候。在流域上游渡口坝、塘坊一带降水量比较丰沛,年降水量在 1400mm 以上。特别是在设计流域北部大宁河的建楼一带,多年平均降水量在 1700mm 以上。流域内降雨年内分配不均,雨季从 4 月上旬延续至 10 月下旬,降水量约占全年降水量的 86.4%,其中以 5、6、7 三月降水量最多,约占年降水量的 43.4%。12 月~2 月为最枯季,其降水量约占全年的 4.9%。

根据奉节气象站 1961~2016 年资料统计:多年平均气温为 17.1℃,历年极端最高气温为 41.6℃(2006 年 8 月 29 日),历年极端最低气温为 -9.2℃(1977 年 1 月 30 日);多年年平均降水量 1173.7mm,多年年最大降水量 1636.3mm(1982 年),多年年最小降水量 759.9mm(1997 年);多年平均蒸发量 1299mm(20cm 蒸发器观测值);多年平均相对湿度为 70.9%;多年平均风速为 1.9m/s,主导风向为 N 向,最大风速为 24.7m/s(2001 年 8 月 7 日),多年平均最大风速为 14.2m/s;多年平均日照时数为 1544.2h;多年平均无霜日为 306d;多年平均雾日为 27d,多年平均雷暴日数 39d。

4.1.8 水文概况

梅溪河为三峡库区长江北岸一级支流,流经重庆市的巫溪、奉节和云阳三县境内,流域地理坐标介于东经 108°54'~109°32',北纬 31°02'~31°35'之间。梅溪河发源于巫溪县窄颈之南的岳王岩山,海拔高程 2300m,由北向南流至谭家包进入奉节境内,于公平镇纳右岸支流车家坝河后转向东,流经石岗乡,在两河口接纳左岸支流崔家河,后流至干溪口纳左岸支流花园河后转向南东,在老县城永安镇注入长江。梅溪河全流域面积 2001km²,河长 117km。

4.1.9 水能资源

奉节县水能资源丰富,流域面积大于 100km²及理论蕴藏量大于 10000kW·h 的河流共 14 条,且几条主要河流皆发源于岩溶地区,地下水补给良好,水量稳定,河流

落差大。全县河流水能资源理论蕴藏量 50.44 万 kW，技术可开发量 35.15 万 kW，经济可开发量为 31.331 万 kW，可开发水能资源占全市总量的 5%，居全市前三位。

4.1.10 林业资源

截至 2017 年 12 月 31 日，奉节县全县森林面积 247305.44 公顷，森林覆盖率 60.34%，其中林业部门管理的森林面积 230408.55 公顷，森林覆盖率 56.22%，非林业部门管理的森林面积 16896.89 公顷，森林覆盖率 4.12%。

按地类分，林业部门管理林地中，有林地 206997.47 公顷（乔木林 206835.94 公顷，竹林 161.53 公顷）占林业部门管理林地的 72.13%（下同）；疏林地面积 1081.90 公顷，占 0.38%；灌木林地面积 65243.35 公顷（国家特别规定灌木林地 23411.08 公顷，其它灌木林地 41832.27 公顷），占 22.73%；未成林林地 8765.5 公顷，占 3.05%；无立木林地 3940.52 公顷，占 1.37%；宜林地 727.61 公顷，占 0.25%；林业辅助生产用地 225.22 公顷，占 0.08%。

4.1.11 旅游资源

奉节历史悠久，具有 2300 多年的历史，积淀了远古文化、三国文化、诗文化、民俗文化、军事文化等大量的非物质文化遗产资源，素有“诗城”之美誉。世界级自然旅游资源闻名遐迩，品味极高，拥有世界最大最深的天坑，具有稀缺性、典型性、完整性和不可再生性的世界自然遗产价值，最完善、最全面、最系统体现南方喀斯特的无冕之王。自然与人文相互辉映，奉节县人文景观资源遗存渗透于雄伟山水之间，瞿塘峡以夔门和峡谷河道著称，但不乏瞿塘石刻、锁江铁柱、古栈道、悬棺等人文资源。少数民族文化多彩奇特，县域内有土家族、回族、藏族、布依族、仡佬族等 23 个少数民族。非物质文化遗产丰厚独特，紫阳鸡、兴隆镇夔州竹枝歌舞、竹园镇豢子鸡、夔梳、阴沉木雕刻工艺等制作工艺历久弥新。

4.1.12 渔业资源

奉节县有鱼类 82 种，隶属于 7 目、18 科、61 属。其中鲤形目最多，有 6 科 45 属 60 种，占总种数的 72.29%；鲇形目有 3 科 6 属 9 种，占总种数的 10.71%；鲟形目有 4 科 5 属 7 种，占总种数的 8.24%；鲟形目、鲑形目、合鳃鱼目和颌针鱼目种类均较少。其中国家一级重点保护鱼类 2 种，分别为达氏鲟（*Acipenser dabryanus*）和中华鲟（*Acipenser sinensis*）；国家二级重点保护鱼类 1 种，为胭脂鱼（*Myxocyprinus asiaticus*）；重庆市级重点保护鱼类 6 种，为红唇薄鳅（*Leptobotia rubrilabris*）、四川华吸鳅（*Sinogastromyzon szechuanensis*）、细鳞裂腹鱼（*Schizothorax chongi*）、岩原鲤（*Procypris rabaudi*）、长薄鳅（*Leptobotia*

elongata) 和鯨 (Luciobrama macrocephalus)。

4.2 生态环境概况

4.2.1 生态环境功能区划

(1) 全国主体功能区规划

项目区位于《全国主体功能区规划》中三峡库区水土保持生态功能区，该区是我国最大的水利枢纽工程库区，具有重要的洪水调蓄功能，水环境质量对长江中下游生产生活有重大影响。目前森林植被破坏严重，水土保持功能减弱，土壤侵蚀量和入库泥沙量增大。该区的发展方向是巩固移民成果，植树造林，恢复植被，涵养水源，保护生物多样性。



图 4.2.1-1 项目与全国主体功能区规划的位置关系图

(2) 全国生态功能区划 (修编)

项目区位于《全国生态功能区划》(修编版)中三峡库区水土保持重要区，该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

该区的主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的

影响,森林植被破坏较严重,水源涵养能力较低,库区周边点源和面源污染严重;同时,水土流失量和入库泥沙量大,地质灾害频发,给库区人民生命财产安全造成威胁。

该区的生态保护主要措施:加大退耕还林和天然林保护力度;优化乔灌木植被结构和库岸防护林带建设,增强土壤保持与水源涵养功能;加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设;加强地质灾害防治力度;开展生态旅游;在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

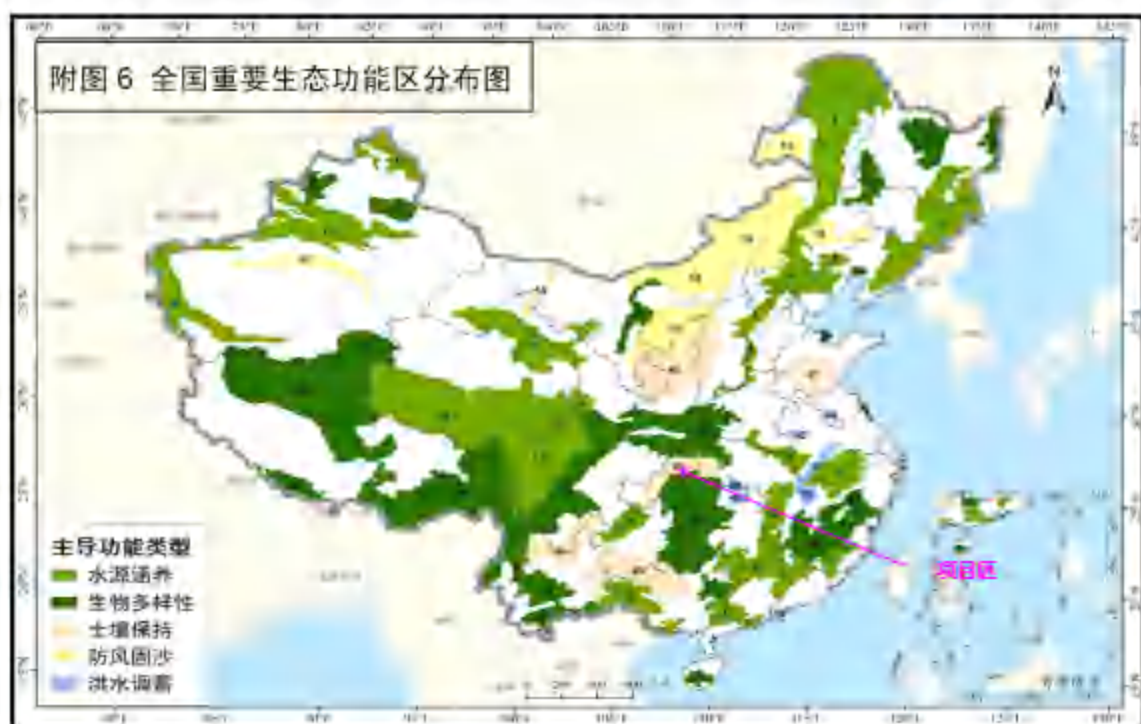


图 4.2.1-2 项目与全国生态功能区划的位置关系图

(3) 重庆市生态功能区划(修编)

根据《重庆市生态功能区划(修编)》及《重庆市人民政府关于重庆市生态功能区划(修编)的批复》,项目区位于Ⅱ1-1 巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区。该生态功能区包括奉节、巫山两县,面积 7057.3km²,平均海拔 970m 左右、相对高差 2100~2600m。多年均降雨量低于 1150 mm。林地面积比 57.4%。

主要生态环境问题为水土流失、石漠化、地质灾害是全市最严重地区,次级河流存在一定程度污染,三峡水库消落区生态环境问题危害较严重。主导生态功能为保护三峡水库水体,辅助功能为水土保持、水源涵养。生态环境保护建设方向和重

点是农村面源和城镇生活污水、垃圾的污染防治,进一步提高植被覆盖度,保持水土、涵养水源,进行地质灾害、石漠化和三峡水库消落区生态环境综合整治。适度点状开发,发展生态旅游、绿色农林产品加工业、清洁能源和环保建材产业,形成特色经济。按资源环境承载能力,主要向我市“一小时经济圈”进行人口梯度转移。本区的自然保护区、国家森林公园和地质公园、风景名胜区核心区应划为禁止开发区,依法保护,严禁开发活动;长江等河流水域应重点保护。

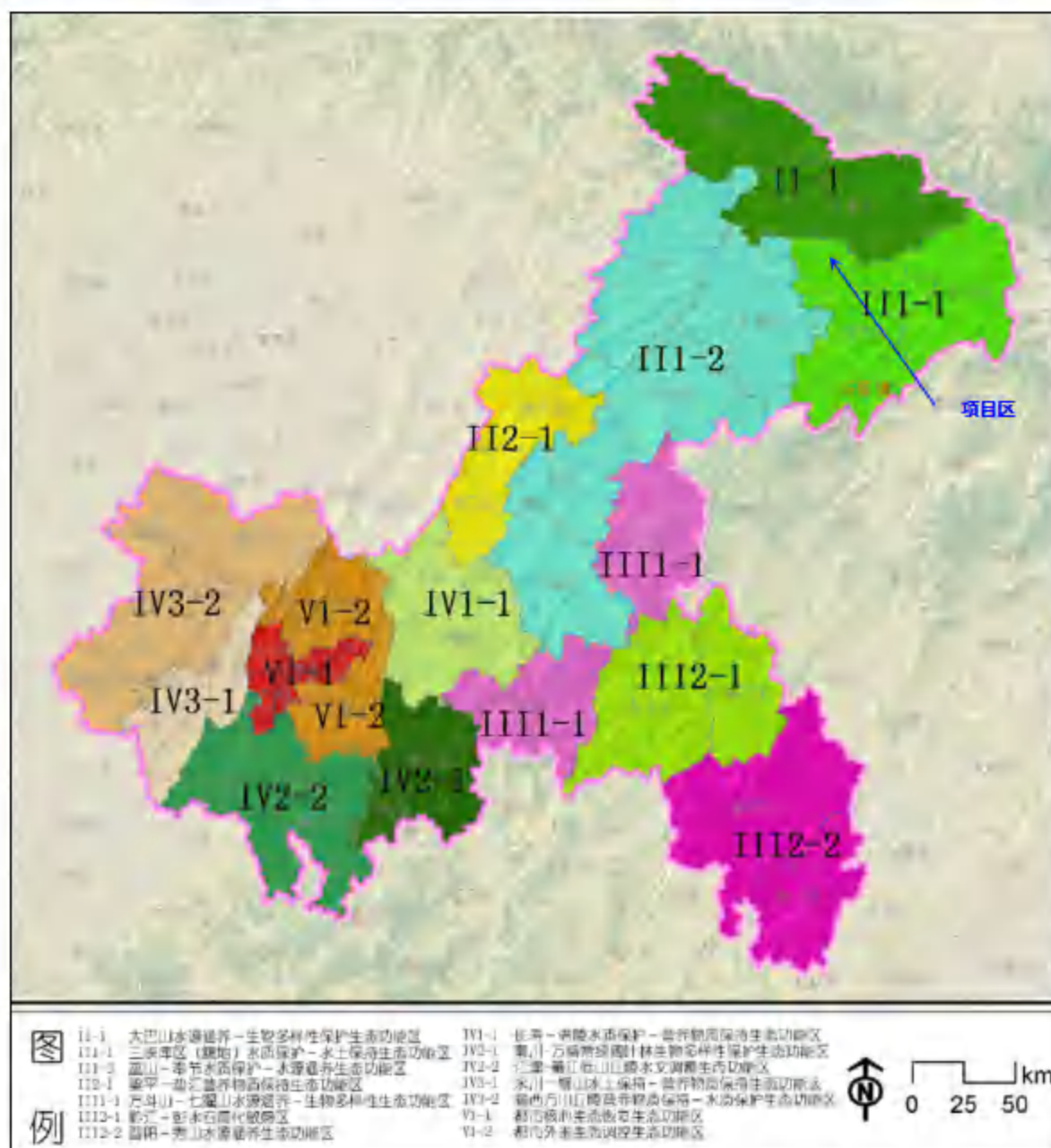


图 4.2.1-3 项目与重庆市生态功能区划(修编)的位置关系图

4.2.2 流域生态环境概况

4.2.2.1 调查时间

2019年11月、2020年6月及2020年10月，我单位三次在对建设项目所涉及的直接影响区、间接影响区进行了现场调查。

4.2.2.2 调查内容

本评价确定的生态环境调查内容见表4.2.2-1。

表 4.2.2-1 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
自然环境概况	水文、土壤、地形、地质	了解生境类型，分析动植物分布
生态系统	生态系统类型，生产力	分析项目建设区域生态系统类型变化，区域生产力变化
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植被类型、群落特征及物种组成及区系特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物资源	类型、分布、动态、生境与栖息地、保护与利用状况	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标

4.2.2.3 调查方法

(1) 植物与植被调查

在传统分类的基础上，结合卫片和3S技术对植被进行分类和面积测算。根据评价区最新航拍数据和卫星遥感影像资料，结合现场调查和群落样地调查，采用GPS、RS和GIS相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价区各植被类型面积、数量等；对评价区植被和植物资源现场调查，以掌握评价区植被与植物多样性现状，野外调查采取样方调查和线路调查相结合的方法进行。

通过调查确定评价区域典型的群落类型，利用GPS确定样地位置，采用样地记录法进行群落调查。乔木群落、灌木和草本样方面积分别为 $20 \times 20 \text{ m}^2$ ， $5 \times 5 \text{ m}^2$ ， $1 \times 1 \text{ m}^2$ 。记录样地的所有植物及其种类，并按Braun-blauquet多优度-群聚度记分。

详细记录建设项目评价区范围内分布的植物种类。对现场能确认物种的，只记录种名、分布的海拔、生境和大致的多度等。对现场不能准确确定具体种类的，采集其标本后，根据《中国植物志》、《四川植物志》、《中国高等植物图鉴》等专著进行标本鉴定。最后，将样地内出现的物种与样地外沿途记录的物种汇总，得到评价区植物名录。

植物种类调查：采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在重点区域(自然保护区、敏感点)以及植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合评价区的生境特征，确定部分植物的分布。

(2) 动物多样性调查

查阅文献资料。查阅以往的调查资料，主要参考资料包括《四川两栖类原色图鉴》《四川爬行类原色图鉴》《四川鸟类原色图鉴》《四川兽类原色图鉴》《中国鸟类野外手册》《中国鸟类分类与分布名录》和《四川资源动物志》《中国动物志》《四川鱼类志》《中国鱼类志(下卷)》《中国鱼类志(中卷)》《中国动物地理》等相关文献资料，获得评价区脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

走访调查。通过走访评价区及周边居民，对照野生动物图鉴核实曾经所见动物种类、数量等信息。该方法主要针对蛇类、部分鸟类和兽类物种资源的调查。

实地调查。根据不同类群，野外调查有差异。具体如下：

两栖爬行类：根据两栖爬行类的生活习性，主要选择在草丛、灌丛、乱石堆、洼地等环境下采用样方法进行调查。

鸟类：主要采用样线法完成，调查观察记录所见鸟类种类、数量以及痕迹，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判断。

兽类：大中型兽类主要通过走访梅溪河及其周边附近的村民，对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量等信息。同时也采用样线法沿途观察，样线布置与鸟类调查样线一致，根据观察到的兽类足迹、粪便以及兽类实体等判断种类。

鱼类：据现场调查、访问当地居民并结合渔政资料，调查评价区鱼类组成及鱼类三场分布情况。

浮游植物：根据流域情况布置采样点。用浮游生物网在采样点水面下 0.5 m 处以每秒 20-30 cm 的速度作“∞”形往复缓慢拖动。拖网时间为 3-5min，将采得的水样倾入标本瓶中，加入鲁哥氏液固定保存。在显微镜下对样品进行拍照和鉴定，对于硅藻，经强酸处理后再行鉴定。物种鉴定参考《中国淡水藻志》《淡水习见藻类》等文献。

浮游动物：浮游动物采样断面、时间与浮游植物相同，采样选择断面流速在 0.2-0.3m/s 的水体中进行。用浮游生物网在水面至 0.5m 的水层中反复作“∞”形拖动，时间约 3 分钟，将取得的水样装入编号的瓶内，先用 1.5% 的碘液将浮游动物麻

醉杀死，然后用 4-5%甲醛液保存，带回室内观察。。

底栖动物：每一段面沿河道两边上、下江段，选择不同的生境，翻捡石头或水中可移动物体，用镊子或手抄网捞取，放入 5-6%的甲醛液固定，带回室内进行鉴定。

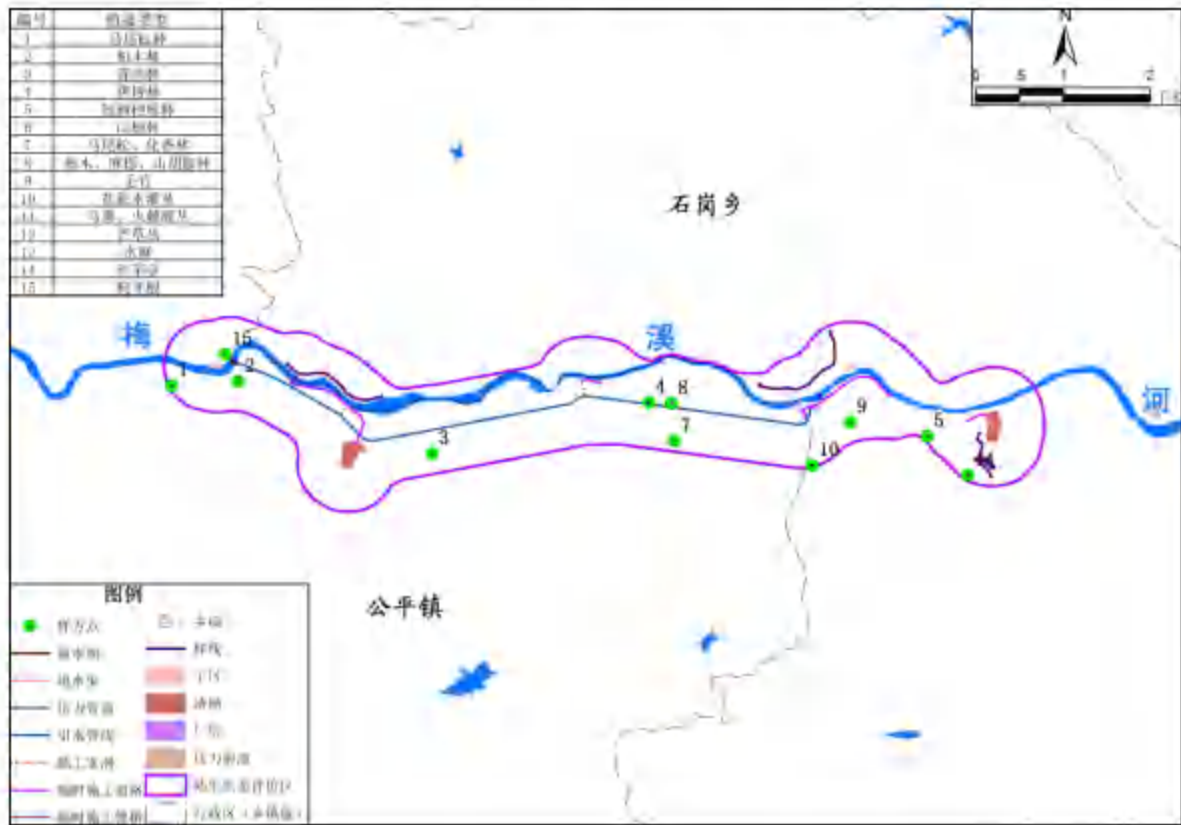


图 4.2.2-1 陆生生态调查点分布图

4.2.2.4 生态系统现状

生态系统指一定时空尺度下，生物与环境构成的统一整体，在这个统一整体中，生物与环境之间相互影响，相互制约，在一定时期内处于相对稳定的动态平衡状态。生态系统的范围可大可小，相互交错，是一个开放系统，生态系统由非生物的物质和能量、生产者、消费者、分解者。景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。

评价区以河流水系、山脊等为评价区，以林地、聚落、农业用地等为斑块，组成要素丰富多样。整个区域是由森林生态系统、聚落生态系统、草地生态系统和农田生态系统等组成。

表 4.2.2-2 评价区生态系统一览表

生态系统类型	评价区面积(h m ²)	比例%	永久占地面积(h m ²)	比例%	临时占地(h m ²)	比例%
--------	--------------------------	-----	---------------------------	-----	-------------------------	-----

森林生态系统	846.97	71.46	2.58	35.47	3.0207	21.44
农田生态系统	196.47	16.58	/	/	2.4413	17.33
水体与湿地生态系统	94.73	7.99	4.6933	64.53	8.626	61.23
聚落生态系统	36.5	3.08	/	/	/	/
草地生态系统	10.52	0.89	/	/	/	/
合计	1185.19	100	7.2733	100	14.088	100

由表 4.2.2-2 可知,评价范围内共划分为 5 类生态系统,以森林生态系统占比最大,有 71.46%;其次为农田生态系统,占比为 16.58%。其它四类生态系统占比较低,其中水体与湿地生态系统占比为 7.99%,聚落生态系统占比为 3.08%,草地生态系统占比为 0.89%。表明评价区内生态环境较好,耕地程度较高。

工程占地总面积为 21.3613 公顷,其中永久占地面积为 7.2733 公顷,占评价区面积的 0.61%;临时占地面积为 14.088 公顷,占评价区面积的 1.19%。表明工程占评价区面积的比例极低,对评价区域的生态系统变化影响较小。

从景观的角度看,森林生态系统是评价范围内的基质,是生态系统的控制性组分,表明该区域生态环境质量良好,具有较高的生产力和较高的受干扰后恢复能力。由于林地是本区景观的基质,是区域生态环境质量的控制性组分,其恢复力稳定性较高。此外,评价区景观异质化程度较高,有利于吸收环境的干扰,提供了抗御干扰的可塑性,因而评价区自然生态系统抵抗力稳定性也较高。

4.2.2.5 植被及植物多样性

4.2.2.5.1 植被

(1) 自然植被组成

植被调查系根据有关资源专题地图、奉节县林业资源规划提供的信息,做出初步分析的基础上,进行了现场踏勘和样方调查。该项目所在区域属于《中国植被》IVAi 中亚热带常绿阔叶林地带,IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。根据样方资料和线路调查,评价范围内的植被类型,按中国植被分类系统,选用植被型和群系 2 级。经过统计评价范围内自然植被有 6 个植被型,15 个群系。

表 4.2.2-3 评价区域自然植被类型统计表

植被型	群系	分布情况
I. 针叶林	马尾松林	旱瘠薄的山脊坡地上
	柏木林	山脊或者山坡上部
II. 阔叶林	青冈林	山脊或者山坡上部
	栲树林	低山、丘陵地带
	短柄枹栎林	低山、丘陵地带

	山杨林	山脊或者山坡上部
III. 针阔叶混交林	马尾松、化香林	向阳坡地上
	柏木、麻栎、山胡椒林	低山沟谷和深丘下部
IV. 竹林	毛竹林	坡度平缓区
V. 灌丛	盐肤木灌丛	中坡的路两侧荒坡和弃耕地
	马桑、火棘灌丛	山坡中下部或整个短坡面
	水麻	山坡中下部
VI. 草丛	芒草丛	河流两侧
	丝茅草	河流两侧
	狗牙根	耕地、林地和荒地附近

由表 4.2.2-3 看, 评价区域内植被类型较为丰富, 包括了针叶林、阔叶林、针阔混交林、竹林、灌丛、草丛等各种类型。建群种以马尾松、柏木、盐肤木、马桑等为主。

(2) 典型植物群落

1) 马尾松林

马尾松林主要分布在评价区的干旱瘠薄的山脊坡地上。群落外貌黄绿色, 林冠层次不齐, 林内结构比较简单。林内郁闭度为 0.55, 且树高及胸径视人为干扰程度的不同而表现出明显的差异。株高 6-14cm, 乔木层除马尾松 (*Pinus massoniana*) 外, 因林中抚育明显, 其他物种很少, 常见的伴生树种有野桐 (*Mallotus japonicus* var. *floccosus*)、白栎 (*Quercus fabri*) 等。

灌木层比较稀疏, 盖度为 20%, 常见的种类有西南杭子梢 (*Campylotropis delavayi*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、猫儿刺 (*Ilex pernyi*)、崖花子 (*Pittosporum truncatum*)、珍珠花 (*Lyonia ovalifolia*) 等。

草本层盖度为 35%, 以野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*) 为主, 其他伴生的还有茅叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、拟金茅 (*Eulaliopsis binata*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、栗褐苔草 (*Carex brunnea*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、川续断 (*Dipsacus asperoides*)、凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、半边旗 (*Pteris semipinnata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、丝茅 (*Imperata koenigii*) 等。

层间植物有短柱肖菝葜 (*Heterosmilax yunnanensis*)、木防己 (*Cocculus orbiculatus*)、香花崖豆藤 (*Millettia dielsiana*) 等。



2) 柏木林

评价区的柏木林多生长在山脊或者山坡上部，土层瘠薄而干燥，以紫色页岩或砂岩为主。取水坝附近以柏木林为主。

群落外貌苍绿色，生长较稀疏，郁闭度 0.45。乔木层以柏木 (*Cupressus funebris*) 为主，盖度 40%，高度 8-14m，其他还有麻栎 (*Quercus acutissima*) 等。

灌木层以黄荆 (*Vitex negundo*) 占优势，高度 1.8-2 m；其他还伴生，算盘子 (*Glochidion puberum*)，黄荆 (*Vitex negundo*)，胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)，红紫珠 (*Callicarpa rubella*)，马桑 (*Coriaria nepalensis*)，皱叶海桐 (*Pittosporum crispulum*)，柞木 (*Xylosma japonicum*)，山乌桕 (*Sapium discolor*)，长柄山蚂蝗 (*Podocarpium podocarpum*)，冬青 (*Ilex chinensis*) 等。

草本层以荩草 (*Arthraxon hispidus*) 为主，其他还有淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)，黄背草 (*Themeda japonica*)，吉祥草 (*Reineckea carnea*)，败酱 (*Patrinia scabiosaefolia*)，紫花堇菜 (*Viola grypoceras*)，艾蒿 (*Artemisia argyi*) 等。层间植物较稀少，常见的有海金沙 (*Lygodium japonicum*)，土茯苓 (*Smilax glabra*)，常春油麻藤 (*Mucuna sempervirens*) 等。



3) 青冈林 (Form. *Cyclobalanopsis glauca*)

群落外貌绿色，林冠波浪形，较为整齐。乔木层总郁闭度为 0.60，乔木层可分为 2 层，上层以青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 为主，其他的还有栲 (*Castanopsis fargesii*) 等；第二层主要有总状山矾 (*Symplocos botryantha*)、罗浮柿 (*Diospyros morrisiana*)、板栗 (*Castanea mollissima*) 等。

灌木层以乔木更新的幼苗为主，其他还伴生有小槐花 (*Desmodium caudatum*)、截叶铁扫帚 (*Lespedeza cuneata*)、宜昌胡颓子 (*Elaeagnus henryi*)、黄常山 (*Dichroa febrifuga*)、挂苦绣球 (*Hydrangea xanthoneura*) 等。

草本种类不多，盖度为 20%，以野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*) 为主，其他还有金发草 (*Pogonatherum paniceum*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、榭蕨 (*Drynaria roosii*) 等。

青冈林的更新随环境条件的影响变化很大。不良的环境，林下幼苗稀少细弱，更新比较困难。

4) 栲树林 (Form. *Castanopsis* spp)

群落外貌绿色呈波浪形，乔木疏密不等，高 6-16cm，胸径 9-20cm。群落的植物种类丰富，除了建群种栲树外，其他的还有栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、苦木 (*Picrasma quassioides*)、灯台树 (*Cornus controversum*)、川桂 (*Cinnamomum wilsonii*) 等。

灌木层的主要成分为细枝栎 (*Eurya loquaiana*) , 短序荚蒾 (*Viburnum brachybotryum*) , 小果蔷薇 (*Rosa cymosa*) , 海州常山 (*Clerodendrum trichotomum*) , 短柄小檗 (*Berberis brachypoda*) 等。

草本层以耐阴湿的和地下茎繁殖的植物为主, 常见的种类有野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*) , 金发草 (*Pogonatherum paniceum*) , 淡竹叶 (*Lophatherum gracile*) , 榭蕨 (*Drynaria roosii*) , 金星蕨 (*Parathelypteris glanduligera*) , 香青 (*Anaphalis sinica*) 等。

5) 短柄枹栎林 (Form. *Quercus serrata* var. *brevipetiolata*)

短柄枹栎林主要分布在评价区的低山、丘陵地带。林内具有明显的萌生性质。

群落外貌黄绿色, 林冠层次不齐, 林内结构比较简单。林内郁闭度为 0.45, 且树高及胸径视人为干扰程度的不同而表现出明显的差异。林内常见的伴生树种有野桐 (*Mallotus tenuifolius*) , 乌桕 (*Sapium sebiferum*) , 青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) , 麻栎 (*Quercus acutissima*) , 野漆树 (*Toxicodendron succedaneum*) , 山矾 (*Symplocaceae sumuntia*) , 山胡椒 (*Lindera glauca*) 等。

灌木层比较稀疏, 盖度为 20%, 常见的种类有枳椇 (*Hovenia acerba*) , 黄荆 (*Vitex negundo*) , 山麻杆 (*Alchornea davidii*) , 苏木蓝 (*Indigofera carlesii*) , 胡枝子 (*Lespedeza bicolor*) , 猫儿刺 (*Ilex pernyi*) , 异叶梁王茶 (*Nothopanax davidii*) 等。

草本层盖度为 30%, 以皱叶狗尾草 (*Setaria plicata*) , 艾蒿 (*Artemisia argyi*) 等为优势, 常见的种类有香青 (*Anaphalis sinica*) , 马兰 (*Kalimeris indica*) , 獐牙菜 (*Swertia bimaculata*) , 毛蕊老鹳草 (*Geranium eriostemon*) , 糯米条 (*Abelia chinense*) 等。

层间植物有绞股蓝 (*Gynostemma pentaphyllum*) , 乌莓 (*Cayratia japonica*) , 鸡矢藤 (*Paederia scandens*) , 粗齿铁线莲 (*Clematis argemtilucida*) , 地果 (*Ficus tikoua*) 等。

6) 山杨林 (Form. *Populus davidiana*)

山杨林分布在评价区海拔 1200~1600m, 为该区域人工干扰后形成的先锋植物群落。

群落外貌呈浅绿色, 林冠参差不齐, 郁闭度 0.40, 高度 5~16m, 以山杨 (*Populus davidiana*) 占优势, 其他常见的还有亮叶桦, 山胡椒, 华中樱桃 (*Cerasus conradina*) 等。

林下灌木稀疏，盖度 25%，高度 1.5-3m，常见的种类有披针叶卫矛 (*Euonymus hamiltonianus* f. *lanceifolius*)、箭竹 (*Fargesia spathacea*) 等。

草本层盖度为 25%，分布不均匀，呈团块状分布；箭竹盖度大的地方，草本种类稀少。常见有苔草 (*Carex parva*)、林生沿阶草 (*Ophiopogon sylvicola*) 等。

7) 马尾松、化香林

主要分布在评价区的向阳坡地上。群落外貌黄绿色，林冠层次不齐，林内结构比较简单，属于含有多种阔叶林的马尾松林。林内郁闭度为 0.50，乔木层以马尾松、化香树为主，其他伴生种还有短柄枹栎等。



灌木层比较稀疏，盖度为 25%，常见的种类有漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*)、马桑、中国旌节花 (*Stachyurus chinensis*)、紫珠、伞房荚蒾 (*Viburnum corymbiflorum*)、平枝栒子 (*Cotoneaster horizontalis*)、插田泡 (*Rubus coreanus*) 等。

草本层盖度为 25%，常见的种类有镰叶瘤足蕨 (*Plagiogyria rankanensis*)、鞭叶耳蕨 (*Polystichum craspedosorum*)、密毛蕨 (*Pteridium revolutum*)、升麻 (*Cimicifuga foetida*)、伏地卷柏 (*Selaginella nipponica*) 等。

8) 柏木、麻栎、山胡椒林 (Form. *Cupressus funebris*, *Quercus acutissima*, *Lindera glauca*)

柏木、麻栎、山胡椒林为含多种阔叶树的柏木林,在评价区主要分布在低山沟谷和深丘下部,环境较阴湿,土壤较深厚肥沃。



群落外貌苍绿,林冠整齐,层次分明。乔木层可以分为二层,第一层以柏木(*Cupressus funebris*)为主,第二层以麻栎,山胡椒为主,其他常见的有桤木(*Alnus cremastogyne*)等。

灌木层高度2~6m,常见的有香叶子(*Lindera fragrans*),毛桐(*Mallotus barbatus*),盐肤木,樱桃(*Cerasus pseudocerasus*),小槐花(*Desmodium caudatum*),火棘(*Pyracantha fortuneana*),铁仔(*Myrsine afrecana*)等。

草本层以蕨(*Pteridiaceae aquilinum* var. *latiusculum*),野青茅(*Deyeuxia arundinacea*),丝茅(*Imperata koenigii*),皱叶狗尾草(*Setaria plicata*)占优势,其他还有羊齿天门冬(*Asparagus filicinus*),百合(*Lilium brownii*),吉祥草(*Reineckea carnea*),大落新妇(*Astilbe grandis*),阴地蒿(*Artemisia sylvatica*),小花鬼针草(*Bidens parviflora*),天名精(*Carpesium abrotanoides*)等。

层间植物有三叶木通 (*Akebia trifoliata*) , 高粱泡 (*Rubus lambertianus*) , 木防己 (*Cocculus orbiculatus*) 等。

9) 毛竹林 (Form. *Phyllostachys heterocycla* cv. *Pubescens*)

毛竹林主要集中在海拔 1000 m 以下的低山、丘陵地带, 分布区坡度平缓, 且多为山麓、谷地和丘陵。

毛竹林多为人工栽培群落, 结构单纯, 灌木层不明显, 但草本层发育良好, 生长繁茂, 总盖度为 65%, 乔木层以毛竹 (*Phyllostachys heterocycla* cv. *Pubescens*) 为优势种。

灌木层高度 1.2~3.0 m, 盖度在 20% 以下, 常见种类有山槐 (*Albizia kalkora*) , 漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*) , 苎麻 (*Boehmeria nivea*) , 算盘子 (*Glochidion puberum*) , 木果海桐 (*Pittosporum xylocarpum*) , 金丝桃 (*Hypericum monogynum*) , 水麻 (*Debregeasia orientalis*) , 竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*) , 铁仔, 盐肤木等。

草本层种类丰富, 但呈团状分布, 可能与林下采挖有关。常见种类有蕨, 风轮菜 (*C. chinense*) , 广布野豌豆 (*Vicia cracca*) , 糯米团 (*Gonostegia hirta*) , 蝴蝶花 (*Iris japonica*) , 山酢浆草 (*Oxalis griffithii*) 等。

层间植物稀少, 抚育明显, 常见的有白英 (*Solanum lyratum*) , 插田泡, 菝葜 (*Smilax china*) 等。

10) 盐肤木灌丛 (Form. *Rhus chinensis*)

盐肤木灌丛在评价区分布较广泛, 主要分布于中坡的路两侧荒坡和弃耕地。海拔范围 520~1600m。取水坝和厂房附近分布有其灌丛。

灌木层物种组成较丰富, 优势种主要是盐肤木, 其平均高度为 1.9m, 盖度为 20%。常见种有多花木蓝、马桑、火棘等, 其中多花木蓝的盖度较大, 为 18%, 平均高度为 1.3m, 火棘相对较少, 其盖度也较小, 仅 8%。另外, 偶见种有小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、铁仔等。由于灌木层物种组成较丰富, 对林下草本层的影响比较明显。

草本层平均高度为 0.7m, 盖度达 15%。草本层样方内优势种为荩草, 其常见种有栗褐苔草、山野豌豆、地果等, 其盖度为 3~10% 不等。



11) 马桑、火棘灌丛 (Form. *Coriaria nepalensis*, *Pyracantha fortuneana*)

马桑、火棘灌丛分布于海拔 500~1000 m，局部分布至海拔 1300 m 的山坡中下部或整个短坡面，在海拔 800 m 以下较常见。地表多有裸露，甚至土壤层被冲刷殆尽，以致岩石突兀，寸草不生。土壤为山地黄褐土，土层厚度不一，腐殖质含量少。

群落中以马桑、火棘为绝对优势种，常见的还有香叶子、算盘子、山蚂蝗、竹叶花椒、铁仔等。

草本层以蕨为主，常见的种类还有野菊 (*Cirsium omaackii*)，一年蓬、鼠麴草、苦苣菜 (*Sonchus oleracens*)，老鹳草、三叶委陵菜 (*Potentilla freyniana*)，独活 (*Heracleum hemsleyanum*)，防风 (*Saposhnikovia divaricata*) 等。

层间植物较丰富，常见的有来江藤 (*Brandisia hancei*)，杠板归 (*Polygonum perfoliatum*)，乌菰莓 (*Cayratia japonica*)，木通 (*Akebia quinata*)，三叶木通 (*Akebia trifoliata*)，白叶莓、菝葜等物种。

12) 芒草丛 (Form. *Miscanthus sinensis*)

芒草丛主要分布在评价区河流边，集中连片分布，在评价区分布海拔范围为 400~1600m。

群落结构较简单，分层明显，总盖度为 85%。以芒 (*Miscanthus sinensis*) 占主要优势，其他还有白车轴草 (*Trifolium repens*)，喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)，木贼 (*Equisetum hyemale*)，井栏边草 (*Pteris multifid*) 等。



13) 狗牙根草丛 (Form. *Cynodon dactylon*)

狗牙根群系为评价范围内常见的覆地草本植物之一，其草本盖度约为 90%，但常作为其它群落的下层物种出现，不易形成单优势种群系。在道路旁边常可见有狗牙根群落呈大块连续分布。水生生境的狗牙根伴生种类有水蓼、空心莲子草等，陆生生境的狗牙根伴生种有野艾蒿、黄花草、莎草等。

14) 丝茅草丛 (Form. *Imperata koenigii*)

丝茅草丛主要分布在梅溪河流域（奉节县境内）耕地、林地和荒地附近，且呈零星分布，海拔范围为 280~1600m。

群落无明显层次，总盖度 90%，以丝茅为主，并伴有、野青茅 *Deyeuxia arundinacea*、皱叶狗尾草、戟叶堇菜 (*Viola betonicifolia*)、阴地蒿 (*Artemisia sylvatica*)、小花鬼针草 (*Bidens parviflora*) 等混生其中。

15) 水麻 (Form. *Debregeasia orientalis*)

水麻主要分布于河边或溪沟边，且集中成丛分布。该群落结构较简单，分层明显，总盖度为 95%。以水麻为优势种，还有水蓼、莲子草、荇草、狗牙根等。



4.2.2.5.2 植物多样性

(1) 植物物种

根据样方调查和走访调查,评价范围内共有维管植物 126 科 498 属 876 种,其中蕨类植物 14 科 25 属 51 种,裸子植物 5 科 11 属 13 种,被子植物 107 科 462 属 812 种,详情见表 4.2.2-4。

表 4.2.2-4 评价范围内维管植物科属种数量统计表

维管植物	科数	属数	种数
蕨类植物	14	25	51
裸子植物	5	11	13
被子植物	107	462	812
合计	126	498	876

(2) 国家重点保护野生植物

根据现场调查,并结合《重庆市梅溪河流域(奉节县境内)综合规划环境影响报告书》及《重庆市梅溪河流域水能资源规划(修编)环境影响报告书》中有关珍稀濒危野生植物的描述和图件分析,本项目经过区域不涉及珍稀濒危野生植物,评价范围内也未发现国家重点保护野生植物。

(3) 古树名木

通过野外实地调查并结合走访当地群众,按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例(1999)》《全国古树名木普查建档技术规定》以及其它相关规定,在评价区未发现古树名木。

4.2.2.6 陆生动物现状

调查区在动物地理区划上属于东洋界、华中区、西部山地高原亚区、四川盆地低山丘陵地带的盆底东部平行岭谷亚带。陆生野生动物现有 65 种,隶属于 18 目,

33 科, 53 属。其中, 两栖类 5 种(1 目, 2 科, 3 属), 爬行类 9 种(2 目, 5 科, 7 属), 鸟类 42 种(10 目, 20 科, 35 属), 兽类 9 种(5 目, 6 科, 8 属)。这 4 类动物分别占该类动物全国种类数的 2.55%, 2.81%, 3.54% 和 2%。

(1) 两栖类、爬行类及兽类

受调查时段以及调查区域人口密度限制, 对两栖、爬行及兽类资源的调查主要通过走访当地村民获得。

调查区域两栖类及爬行类种类构成属华中及华中、华南区成分。两栖类优势种有沼蛙、饰纹姬蛙、绿臭蛙、黑斑蛙、中华蟾蜍等; 爬行类数量较少, 分布于两岸丘陵林地。优势种类有黑眉锦蛇、北草蜥、乌梢蛇等。

调查区域人口分布密度较高, 中大型兽类数量稀少, 据村民反映仅在离河岸较远的山地及丘陵地带林地中分布有数量不多的野猪、野兔、果子狸等; 另有黄鼬、草兔等在河岸附近农田中偶有出没; 常见小型兽类主要有小家鼠、褐家鼠、西南鼠耳蝠等。

(2) 鸟类

综合实地调查和文献资料结果, 评价区共有鸟类 118 种, 隶属 15 目 43 科。其中雀形目鸟类有 24 科 72 种, 占总种数的 61.02%; 非雀形目 14 目 19 科 46 种, 占总种数的 38.98%。各科中, 种数最多的是鸫科, 有 12 种, 占总种数的 10.17%; 鸭科次之, 有 11 种, 占总数的 9.32%; 画眉科第三, 有 7 种, 占总种数的 5.93%。

按照鸟类在评价区内的居留类型, 在 118 种鸟类中, 留鸟最多, 有 59 种, 占该区鸟类总种数的 50.00%; 夏候鸟次之, 有 33 种, 占 27.97%; 冬候鸟 26 种, 占该区鸟总种数的 22.03%。

评价区大多数鸟类都是全境分布, 它们善于飞行, 活动范围广, 扩散能力强, 在保护区内适宜生境类型中广泛分布。仅有少数种类受到生境、食物等因素的影响在保护区内分布区域较窄, 另外少量鸡形目部分种类因扩散能力较弱, 且性机警胆怯, 多分布在的森林、灌草丛中。

根据鸟类在本保护区内的分布特征, 可以将其分为 4 种生态类群。即:

森林鸟类: 保护区内的森林覆盖率高、原始性强, 植被类型以常绿阔叶林为主。主要分布为雀形目中的鸫科、伯劳科、画眉科等鸟类, 也有少量鹡鸰形目, 鹛形目, 隼形目, 鸽形目等, 总共有 37 种。

灌丛鸟类: 灌丛生态系统主要分布有 37 种, 主要为雀形目鸫科、鹛科等, 也有一些画眉科、鹛科, 优势种为黄臀鹛、大山雀, 麻雀, 白头鹎。

水域鸟类：本类生境包括河谷及其周边地带，植被分布类型多样。鸟类主要为小鸕鹚、普通鸕鹚、鹭科、鸭科、鹤形目、佛法僧目、鸛科、鸛科种类共 23 种，其中优势种为红尾水鸛、白鸛、灰鸛、小燕尾。

村庄农田鸟类：评价区内农耕地生态系统以种植水稻、玉米为主的作物组合。本类型鸟类主要为雀形目鸛科、鸛科、鸛科鸟类 38 种，优势种为麻雀、大山雀、金翅雀、白鸛、黄臀鸛。本类群鸟类体型小，繁殖力强，种群数量通常较大，并在长期的进化过程中适应了人居环境，在评价区范围内的农田村庄生境中均有分布，在森林、灌丛等生境中也有少量分布。

有些鸟类生活在多种生境类型中，雀形目的鸛科在水域、灌草丛和村庄农田都有分布。另外，有些鸟类可能是多个生境的优势种，如麻雀，大山雀等。

(3) 国家重点保护野生动物

根据现场调查，并结合《重庆市梅溪河流域（奉节县境内）综合规划环境影响报告书》及《重庆市梅溪河流域水能资源规划（修编）环境影响报告书》中有关野生保护动物的描述和图件分析，评价范围内也未发现国家重点保护野生动物。

4.2.2.7 水生生态现状

为了较为全面准确地评价评价区现有水生生物的现状，结合电站规划开发情况及代表性、典型性原则，水生生态评价区内共设置了 5 个调查点，评价区上游设置 1 个调查点，评价区内设置 3 个调查点，其中取水坝设置 1 个调查点，厂坝间设置 1 个调查点，尾水排放处设置 1 个调查点，厂房下游河道处设置 1 个调查点。

4.2.2-5 水生生态调查点位

序号	经度	纬度	位置
1	109.1944	31.1307	取水坝上游（评价区上游）
2	109.2264	31.1296	取水坝处
3	109.3021	31.1281	厂坝间
4	109.2690	31.1278	尾水排放处
5	109.3779	31.1319	厂房下游（评价区下游）

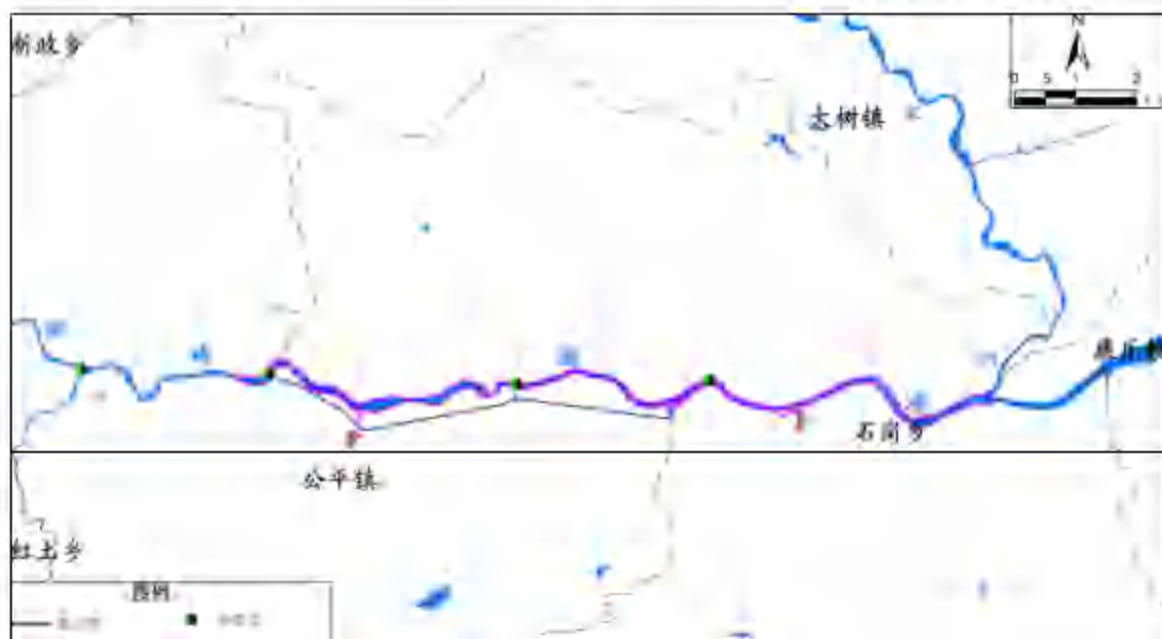


图 4.2.2-2 水生生态调查点分布图

(1) 浮游植物

经采样、室内鉴定并结合相关资料,评价区共有藻类植物 3 门 16 科 30 属 47 种。其中硅藻门物种最丰富,占评价区藻类物种总数的 63.83%;绿藻门和蓝藻门分别为 8.51%和 27.66%。详见表 4.2.2-6。

表 4.2.2-6 评价区浮游植物组成及分布

藻类类群	科	属	种	比例
蓝藻门	2	7	13	27.66%
硅藻门	10	19	30	63.83%
绿藻门	4	4	4	8.51%
合 计	16	30	47	100.0%

从自然属性来看,由于淡水藻类大多个体微小,它们的孢子或休眠合子,乃至单细胞或者丝状体的营养体都易为风、水禽、船只等所传播。因此,淡水藻类大部分是世界性分布或者是广布生活区类型。它们在相同的环境条件下可发现同种的或相似的种类,所以淡水藻类在这一地区的特有种是很少的,尤其是易传布的微小藻类。评价区的藻类丰富,为鱼类提供了优质的饵料资源。

(2) 浮游动物

综合实地调查和文献资料结果,评价区浮游动物由 3 门 19 科 33 属 52 种组成。其中原生动物有 6 科 10 属 24 种,占总种数的 26.92%;轮虫动物 5 科 10 属 14 种,占总种数的 26.92%;节肢动物 8 科 13 属 14 种,占总种数的 46.16%。无典型的浮游性轮虫,有兼营浮游和底栖生活的臂尾轮虫,也有适应于底层生活的腔轮虫。原生动物主要隶属于表壳目、砂壳科、砂壳虫属的物种为优势类群。

(3) 底栖动物

底栖动物由 5 门 8 纲 16 目 24 科 28 属组成。底栖动物种类组成以节肢动物最多，有 18 种，包括昆虫纲 3 种，甲壳纲 15 种；其次为软体动物门和环节动物门，其中环节动物门有寡毛纲和蛭纲各 2 种，软体动物门有腹足纲和瓣鳃纲各 2 种；线虫动物门有 1 种。



(4) 鱼类

1) 鱼类种类数

2019 年 11 月和 2020 年 6 月，评价单位两次在现场进行鱼类调查。同时对停靠在康乐镇水域的渔民、梅溪河边垂钓和道路边贩卖鱼类的居民进行了现场走访，对现在常见的鱼类和历史鱼类进行了询问和记录。据其反映，现在常见鱼类以马口鱼、大口鲶等经济鱼类为主，且普遍较小。





结合《重庆市梅溪河流域（奉节县境内）综合规划环境影响报告书》和历史文献资料，确定在评价区河段出现的鱼类共计 65 种，隶属于 5 目 15 科。其中鲤形目最多，有 6 科 42 种，占总种数的 64.62%；其次为鲇形目，有 3 科 15 种，占总种数的 23.08%；鲈形目有 6 种，占总种数的 9.23%；合鳃鱼目和颌针鱼目种类各 1 种。在各科中，鲤科种类最多，有 33 种，占总种数的 50.77%；其余各科种类较少。

表 4.2.2-7 鱼类组成

目	科数	科	种属
鲤形目 Cypriniformes	6	花鳅科 Cobitidae	2
		鲤科 Cyprinidae	33

目	科数	科	种属
		爬鳅科 Balitoridae	1
		平鳍鳅科 Homalopteridae	1
		沙鳅科 Botiinae	3
		条鳅科 Noemacheilidae	2
鲇形目 Siluriformes	3	鲇科 Bagridae	12
		鲇科 Siluridae	2
		鮡科 Sisoridae	1
颌针鱼目 Beloniformes	1	鲟科 Adrianichthyidae	1
合鳃鱼目 Synbranchiiformes	1	合鳃鱼科 Syngnathidae	1
鲈形目 Perciformes	4	真鲈科 Percichthyidae	3
		虾虎鱼科 Gobiidae	1
		鱧科 Channidae	1
		塘鱧科 Eleotridae	1
合计	15		65

2) 区系分布

三峡水库蓄水后,评价区内适应敞水表层生活的种类占据绝对优势。在梅溪河鱼类现状组成中,江河平原类群占据绝对优势,其次是古第三纪类群的鲤、鲫、泥鳅等,以及遗留的南方平原类群(黄鳝、乌鳢、青鳉、黄鱼幼、鰕虎鱼、乌鳢);华西山类群(平鳍鳅科、鮡科、钝头鮠科等)鱼类无论种类还是资源量均较少

3) 繁殖类型

①产漂流性卵类型:评价区鱼类中产漂流性卵的鱼类包括青、草、鲢、鳙、铜鱼、圆口铜鱼、长薄鳅等。其中由于受到水文条件限制(必要的流态、流速、泡漩、流程、上游众多的电站等),除少数小型鱼类如蟹类外,其它产漂流性卵的鱼类均不能在梅溪河产卵繁殖。这些鱼类仅在索饵季节进入梅溪河,其繁殖场在三峡库区上游的长江干流。

②静水或缓流环境产粘性卵类型:包括鲤亚科、鱼丹亚科、泥鳅、麦穗鱼、蟹、棒花鱼等。

③激流中产强粘性卵类型:包括鮠亚科、大鳍鱮、黄颡属等。

④产浮性卵类型:包括鳊鱼、鳊属等。

⑤共生或其它类群:包括产卵于软体动物外套腔中的鮡亚科和卵胎生的青鳉等。

梅溪河鱼类繁殖行为与该水域环境状况密切相关,适应静水产卵并对产卵环境水体流速无特殊要求的静水或缓流环境产粘性卵类型以及产浮性卵类型成为本区域

主要繁殖类群

4) 食性类型

评价区鱼类的食性类型共有 5 种。

滤食性鱼类：鲢、鳙，其种类虽少，但资源量最大。另外，虽有许多非滤食性但以浮游动物为食的小型鱼类如、鳊、青鳉、棒花等。

植食性鱼类：草、鳊、中华倒刺鲃、裂腹鱼属等，种类及资源量均不大。这与评价区水生植物数量较少相关。

杂食性鱼类：鲤、鲫、泥鳅、鮡亚科、鳅科、鱼类及众多小型鱼类等。是评价区重要构成成分。

捕食性鱼类：包括鲇、鮠、鳊等凶猛性鱼类，这一类型自三峡水库蓄水后在评价区增长最多。

5) 珍稀鱼类

据当现场调查及查阅相关资料，评价范围内无国家级和市级重点保护鱼类。有 2 种长江上游特有鱼类，分别为齐口裂腹鱼（*Schizothorax prenanti*）和重口裂腹鱼（*Hemisalanx prognathus*）。

4.2.2.8 生态完整性现状评价

景观（Landscape）的定义有多种表述，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色（如草原、森林、山脉、湖泊等）的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学（Landscape ecology）将“景观”定义为：“一个空间异质性的区域，由相互作用的斑块（patch）或生态系统组成，以相似的形式重复出现”的生态体系。为了深入认识评价区域环境特征，下面用景观生态学的原理和方法来研究评价区域生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

(1) 景观生态体系的组成和特征

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，因而可以用该评价区的主要植被及土地利用类型——森林、灌丛、草丛、耕地、河流水库、建设用地等生态系统作为景观体系的基本单元——斑块来进行景观分析。根据土地利用的遥感资料分析可知，评价区景观生态体系组成详见表 4.2.2-7。

各景观斑块类型构成了本区景观生态体系，它们之间既相互联系又相互制约。以马尾松、毛竹林为主的森林斑块，以盐肤木、马桑、火棘为主的灌丛斑块，以芒、丝茅草、狗牙根为主的草丛斑块等。所有景观类型中，森林斑块面积最大，为

515.34hm²，占比 43.48%；其次是灌丛斑块和耕地斑块，占比分为 27.98%和 16.58%；其它类型斑块占比合计为 11.96%。以道路、居住区为主的人工生态系统斑块数量最多，但平均斑块面积最小，仅为 0.19hm²，表明其破碎化程度较高；水域斑块数量最少，平均斑块面积为 2.06hm²，表明水域连通性高、破碎化程度低；林地平均斑块面积最大，为 2.91hm²，表明林地破碎化程度低。

对建设项目本身而言，环境资源斑块自然生产能力和稳定性的维护是决定本区生态环境质量的主导性因素，本项目的资源环境斑块主要包括森林、灌丛和草地，占评价区总面积的 72.35%，具有主要地位；耕地占评价区比重为 16.58%。表明评价区域景观生态系统以自然景观和农田景观为主，评价区农耕程度较高。

表 4.2.2-7 评价区景观斑块的面积统计

斑块类型	斑块数(块)	面积(km ²)	比重(%)
以马尾松、毛竹林为主的森林斑块	177	515.34	43.48
以盐肤木、马桑、火棘为主的灌丛斑块	110	331.64	27.98
以芒、丝茅草、狗牙根等为主的草丛斑块	11	10.52	0.89
以道路、居住区为主的人工生态系统斑块	189	36.5	3.08
以蔬菜、红薯等为主的耕地斑块	164	196.47	16.58
以河流为代表的水域斑块	46	94.73	7.99
合计	697	1185.19	100

(2) 评价区域植被生物量

由表 4.2.2-7 可知，由表 4.2.2-7 可知，评价区域内总生物量 45047.51t，年总生产力 7957.62t/a。评价区域内林地生物量和生产力均占评价区域总生物量和年总生产力比值最高，分别为 86.14%和 59.45%。表明林地是构成评价区域内生物量和生产力的主要来源。

4.2.2-8 评价范围生物量与生产力

植被类型	面积 hm ²	面积占比%	单位面积生物量 t/hm ²	单位面积年生产力 t/hm ² a	总生物量 t	年总生产力 t/a
林地	515.34	48.90	75.3	9.18	38805.10	4730.82
灌丛	331.64	31.47	15.65	5.65	5190.17	1873.77
草丛	10.52	1.00	6.27	10.21	65.96	107.41
耕地	196.47	18.64	5.02	6.34	986.28	1245.62
合计	1053.97	100	/	/	45047.51	7957.62

4.2.3 土地利用现状

本评价借助 2019 年 11 月的谷歌地球 Google Earth 高清影像和 GPS 野外实际调查的数据，在评价区域 1:1 万地形图支持下，对遥感数据进行预处理、辐射校正和

几何纠正、图像配准等工作，在 ENVI4.7 下进行遥感解译，参考《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007)得到评价区域土地利用现状。具体数值见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 土地利用一览表

土地利用类型	评价范围面积(hm ²)	比例%	施工占地面积(hm ²)	占评价区比例%
乔木林地	515.34	43.48	4.612	21.59
灌木林地	331.64	27.98	0.9887	4.63
耕地	157.95	13.33	2.4413	11.43
河流水系	94.73	7.99	13.3193	62.35
园地	38.52	3.25	/	/
建设用地	36.5	3.08	/	/
草地	10.52	0.89	/	/
合计	1185.19	100	21.3613	100.00

由上表可见，评价范围内土地利用类型以乔木林地为主，占比 43.48%；其次为灌木林地，占比为 27.98%；接下来是耕地，占比为 13.33%。现场调查发现，本项目评价范围内的建设用地主要为乡村道路（已经硬化）和居民住宅。

从本项目在占地情况看，施工区共占地面积 21.3613 公顷。永久占地面积仅为 7.2733 公顷，占评价区的 0.61%；临时占地共 14.088 公顷，占保护区评价范围的 1.19%。施工占地以水域和乔木林地为主。项目建设完成后，临时占地采取植被恢复措施，考虑不能恢复深根系植物，恢复以灌丛、草地为主。

从土地利用构成看，项目建设对评价范围影响较小，在项目竣工后，将临时占地恢复为灌丛、草地，从土地利用的角度看，对评价区影响轻微。

4.2.4 水土流失现状

水力侵蚀区的侵蚀形式主要有溅蚀、面蚀和沟蚀。溅蚀在坡度较陡的坡耕地上较为严重；面蚀主要发生在大于 15° 的坡耕地、沟坡地上；沟蚀主要发生在沟道，通过搬运堆积物使沟谷下切，沟岸扩展，沟头延伸。本区域水土流失主要受降雨、地形、土壤、岩性、植被、人为活动等六个因子影响。其中降雨及其产生的径流是水土流失的直接动力，土壤则成为侵蚀的对象，岩性、地形、植被和人为活动直接影响水土流失的程度。同时，由于调查区地处山区，高差大，坡度陡，还存在一定程度的重力侵蚀和风力侵蚀。

根据卫星遥感影像解译可知，评价区土壤侵蚀等级有微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀等等级。

按照《全国土壤侵蚀普查技术规程》中的规定：“一地区轻度侵蚀以上（含轻度侵蚀）的土壤侵蚀面积为该区域的水土流失面积”，故该评价区域内的水土流失面积有 1090.47hm²，占该评价区域总面积的 92.01%。水土流失以微度侵蚀为主，占评价

区总面积的 71.46%；其次是中度侵蚀，占比为 13.33%；评价区内强烈侵蚀以建设用地为主。因此，整体而言，评价范围内水土流失程度较小。

表 4.2.4-1 评价区域土壤侵蚀现状统计

土壤侵蚀强度	面积 (hm ²)	百分比 (%)
微度	846.97	71.46
轻度	49.05	4.14
中度	157.95	13.33
强烈	36.5	3.08
河流水系	94.73	7.99
合计	1185.19	100

4.3 流域污染源调查

梅溪河流域污染源主要为乡镇生活污染源和农村农业面源，无大规模的工业园区或工业聚集区。

4.3.1 面源

(1) 农村生活污染物

根据《全国水环境容量核定技术指南》，农村人均COD产生量为40g/d，NH₃-N产生量为4g/d，入河系数取0.1，流域农村人口约43.00万人。农村生活污染物入河量见下表。

表 4.3.1-1 农村生活污染物入河量统计表

乡镇街道	农村人口(万人)	COD (t/a)	NH ₃ -N (t/a)
朝阳镇	1.29	18.8	1.9
塘坊镇	1.44	21.0	2.1
文峰镇	1.98	28.9	2.9
平安乡	1.96	28.7	2.9
竹园镇	3.93	57.4	5.7
大树镇	3.00	43.8	4.4
青莲镇	3.60	52.6	5.3
公平镇	4.49	65.5	6.6
石岗乡	3.01	43.9	4.4
康乐镇	3.77	55.1	5.5
红土乡	2.34	34.1	3.4
汾河镇	3.70	54.0	5.4
白帝镇	3.53	51.6	5.2
鱼复街道	0.23	3.3	0.3
夔门街道	1.80	26.3	2.6
桑坪镇	2.24	32.7	3.3
上坝乡	0.70	10.2	1.0
合计	43.00	627.9	62.8

由上表可知,流域各乡镇农村生活污染物COD入河量约为627.9t/a, $\text{NH}_3\text{-N}$ 入河量约为62.8t/a。其中,公平镇农村人口数量较多,农村生活污染物入河量占比较高。

(2) 农田径流污染物

根据《全国水环境容量核定技术指南》,标准农田源强系数为 COD 10kg/亩·年, $\text{NH}_3\text{-N}$ 2kg/亩·年,入河系数取 0.2,农田径流污染物入河量见下表。

表 4.3.1-2 农田径流污染物入河量统计表

乡镇街道	农田面积(万亩)	COD (t/a)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (t/a)
朝阳镇	22.08	29.4	5.9
塘坊镇	14.48	19.3	3.9
文峰镇	72.02	96.0	19.2
平安乡	3.95	5.3	1.1
竹园镇	5.83	7.8	1.6
大树镇	3.52	4.7	0.9
青莲镇	6.12	8.2	1.6
公平镇	6.50	8.7	1.7
石岗乡	4.64	6.2	1.2
康乐镇	4.96	6.6	1.3
红土乡	3.44	4.6	0.9
汾河镇	4.25	5.7	1.1
白帝镇	3.02	4.0	0.8
鱼复街道	0.00	0.0	0.0
夔门街道	0.00	0.0	0.0
桑坪镇	5.90	7.9	1.6
上坝乡	2.30	3.1	0.6
合计	163.02	217.4	43.5

由上表可知,流域农田径流污染物 COD 入河量约为 217.4t/a, $\text{NH}_3\text{-N}$ 入河量约为 43.5t/a。其中,文峰镇耕地面积较大,农田污染物入河量占比较高。

(3) 畜禽养殖污染物

根据《全国水环境容量核定技术指南》,标准猪污染物系数COD 50g/头·天, $\text{NH}_3\text{-N}$ 10g/头·天,入河系数取0.1,农村畜禽养殖污染物入河量见下表。

表 4.3.1-3 畜禽养殖污染物入河量统计表

乡镇街道	标准猪(万头)	COD (t/a)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (t/a)
朝阳镇	0.77	14.1	2.8
塘坊镇	4.17	76.2	15.2
文峰镇	6.98	127.4	25.5
平安乡	0.21	3.9	0.8
竹园镇	1.12	20.4	4.1
大树镇	1.15	21.0	4.2

青莲镇	1.71	31.2	6.2
公平镇	1.02	18.7	3.7
石岗乡	0.59	10.7	2.1
康乐镇	1.29	23.5	4.7
红土乡	1.48	27.1	5.4
汾河镇	0.58	10.7	2.1
白帝镇	0.91	16.5	3.3
鱼复街道	0.27	4.9	1.0
夔门街道	1.45	26.4	5.3
桑坪镇	0.65	11.8	2.4
上坝乡	0.41	7.5	1.5
合计	24.77	452.0	90.4

由上表可知,流域农村畜禽养殖COD入河量约为452.0t/a, $\text{NH}_3\text{-N}$ 入河量约为90.4t/a;其中,文峰镇农村畜禽养殖业较为发达,污染物入河量占比较大。

(4) 畜禽养殖污染物

流域农村农业面源COD入河量约为1297.2t/a, $\text{NH}_3\text{-N}$ 入河量约为196.7t/a,农村生活为主要污染源,COD入河量占比为48.40%, $\text{NH}_3\text{-N}$ 入河量占比为31.93%。

表 4.3.1-4 农村农业面源污染物入河量统计表

类别	COD		$\text{NH}_3\text{-N}$	
	入河量 (t/a)	占比 (%)	入河量 (t/a)	占比 (%)
农村生活污染物	627.9	48.40	62.8	31.93
农田径流污染物	217.4	16.76	43.5	22.11
畜禽养殖污染物	452.0	34.84	90.4	45.97
合计	1297.2	100.00	196.7	100.00

4.3.2 点源

① 工业污染源

梅溪河流域(奉节县境内)内工业聚集区为奉节生态工业园康乐组团,根据园区管委会提供的规划区工业企业名单及相关统计资料,康乐组团工业污染源统计情况见表 4.3-1。

表 4.3.2-1 康乐组团现有工业污染源调查表

序号	工业企业名称	废水主要污染物排放量		备注
		污染物名称	排放量 (t/a)	
1	华电国际电力股份有限公司 奉节发电厂 1	废水量	不排放	已建
		COD	不排放	
		$\text{NH}_3\text{-N}$	不排放	
		SS	不排放	

2	重庆巨能矿产有限公司 2	废水量	3366	已建
		COD	0.269	
		SS	0.202	
		NH ₃ -N	0.034	

备注：1、奉节电厂排污量为排污许可证排放量；2、重庆巨能矿产有限公司排污量为项目环评排放量。

②城镇生活污水

根据流域各乡镇污水处理厂资料，各乡镇生活污水入河量约为 350.5 万 m³/a，COD 入河量约为 251.9t/a，NH₃-N 入河量约为 33.6t/a。

表 4.3.2-2 流域集中生活污水污染物情况

序号	入河排污口名称	排污口地点/排入河流	入河污染物总量			执行的排放标准
			废污水量 (万 m ³ /a)	COD (t/a)	NH ₃ -N (t/a)	
1	朝阳镇污水处理厂	朝阳镇朝阳村，朝阳河	12.78	7.67	1.02	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
2	文峰镇污水处理厂	文峰镇文峰村，分水河	73.00	43.80	5.84	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
3	塘坊镇污水处理厂	塘坊镇塘坊村，分水河	54.75	32.85	4.38	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
4	平安乡污水处理厂	平安乡平安村，花园河	14.60	8.76	1.17	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
5	竹园镇污水处理厂	竹园镇岔河区，崔家河	91.25	54.75	7.30	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
6	公平镇污水处理厂	公平镇车家村，梅溪河	54.75	32.85	4.38	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
7	大树镇污水处理厂	大树镇庙岭村，崔家河	21.90	13.14	1.75	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
8	石岗乡污水处理厂	石岗乡两河村，梅溪河	7.30	4.38	0.58	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
9	康乐镇污水处理厂	康乐镇郭家村，梅溪河	54.75	32.85	4.38	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
10	青莲镇污水处理厂	青莲镇新政村，车家坝河	29.2	17.52	2.34	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
11	桑坪镇污水处理厂	桑坪镇桑坪村，车家坝河	5.48	3.29	0.44	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标
合计			419.76	251.9	33.6	

4.3.3 入河总量

梅溪河流域污染物入河量详见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 水污染物入河量统计表

类别	COD		NH ₃ -N	
	入河量 (t/a)	占比 (%)	入河量 (t/a)	占比 (%)
工业污染物	0.3	0.02	0.2	0.09
乡镇集中污染物	251.9	16.26	33.6	14.59
农村农业面源	1297.2	83.72	196.7	85.32
合计	1549.4	100.00	230.5	100.00

4.4 环境质量现状

4.4.1 大气环境质量现状

根据《重庆市人民政府关于印发〈重庆市环境空气质量功能区划分规定〉的通知》(渝府发[2016]19号),奉节县空气自动监测点环境空气功能区划为二类区,环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

本评价引用《重庆市 2019 年重庆市生态环境状况公报》中奉节县数据来进行分析,区域空气质量现状评价见表 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 空气质量评价结果

点位名称	评价因子	评价时段	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
空气自动监测点	SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	64.3	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	33	35	94.3	达标
	CO	24h 平均质量浓度	1300	4000	32.5	达标
	O ₃	日 8h 平均质量浓度	132	160	82.5	达标

根据表可知,奉节县基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,属于达标区。

4.4.2 声环境质量现状

根据壹心壹检测技术(重庆)有限公司 2020 年 11 月 25 日《监测报告》(YXY20100039)的监测结果。

- (1) 监测点位: 设 2 个点, 1#点为取水坝西侧居民点, 2#点为电站厂区。
- (2) 监测项目: 连续等效 A 声级。
- (3) 监测频率: 2020 年 10 月 16 日~17 日, 连续监测 3 天, 昼、夜各一次。
- (4) 监测结果统计及评价

监测结果见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 噪声监测结果汇总表 单位: dB(A)

监测点	监测时间	监测结果	标准值	最大超标值
1#	昼间	54~54	55	/

	夜间	44~44	45	/
2#	昼间	54~54	55	/
	夜间	44~44	45	/

本评价采用监测值与标准值比较评述法,评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准。

由表可知,2个监测点昼、夜间均不超标,能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

4.4.3 地表水环境质量现状

4.4.3.1 例行监测数据

根据调查,梅溪河干流设置有向子村、罗汉大桥、康乐镇3个例行监测断面,其中向子村例行监测断面位于取水坝上游,罗汉大桥、康乐镇2个例行监测断面位于取水坝下游,监测数据为全年监测数据,包括丰水期、平水期、枯水期,满足导则要求,具体监测断面情况见下表。

表 4.3.1-1 地表水现状监测断面情况

序号	监测河流	水域功能	断面名称	相对位置	监测情况
1#	梅溪河	III类	向子村断面	梅溪河中游	利用例行监测数据
2#	梅溪河	III类	罗汉大桥断面	梅溪河中下游	利用例行监测数据
3#	梅溪河	III类	康乐镇断面	梅溪河下游	利用例行监测数据

本次评价引用梅溪河例行监测断面2015~2019年5年的监测数据(梅溪河向子村断面),主要引用水质指标有pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TP,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准要求,监测结果及分析详见下表。

表 4.3.1-2 近5年地表水例行监测结果

序号	河流	因子	标准值	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	是否达标
1#	梅溪河 向子村 断面	pH	6~9	/	8.17	7.88	8.00	8.20	达标
		COD	20	/	6.8	6.0	4.0	4.1	达标
		BOD ₅	4	/	0.8	1.0	0.7	0.6	达标
		NH ₃ -N	1.0	/	0.15	0.08	0.16	0.05	达标
		TP	0.2	/	0.013	0.040	0.020	0.051	达标
2#	梅溪河 罗汉大 桥 断面	pH	6~9	8.18	8.28	8.18	8.00	8.10	达标
		COD	20	10.0	10.0	6.0	8.0	6.9	达标
		BOD ₅	4	1.0	1.6	1.0	1.2	1.1	达标
		NH ₃ -N	1.0	0.18	0.29	0.17	0.10	0.11	达标
		TP	0.2	0.060	0.070	0.050	0.060	0.038	达标
3#	梅溪河 康乐镇 断面	pH	6~9	8.05	8.01	8.07	8.10	7.80	达标
		COD	20	10.0	11.0	12.0	10.0	10.3	达标
		BOD ₅	4	1.2	1.8	1.6	1.2	1.5	达标
		NH ₃ -N	1.0	0.23	0.22	0.16	0.19	0.24	达标
		TP	0.2	0.090	0.089	0.070	0.050	0.051	达标

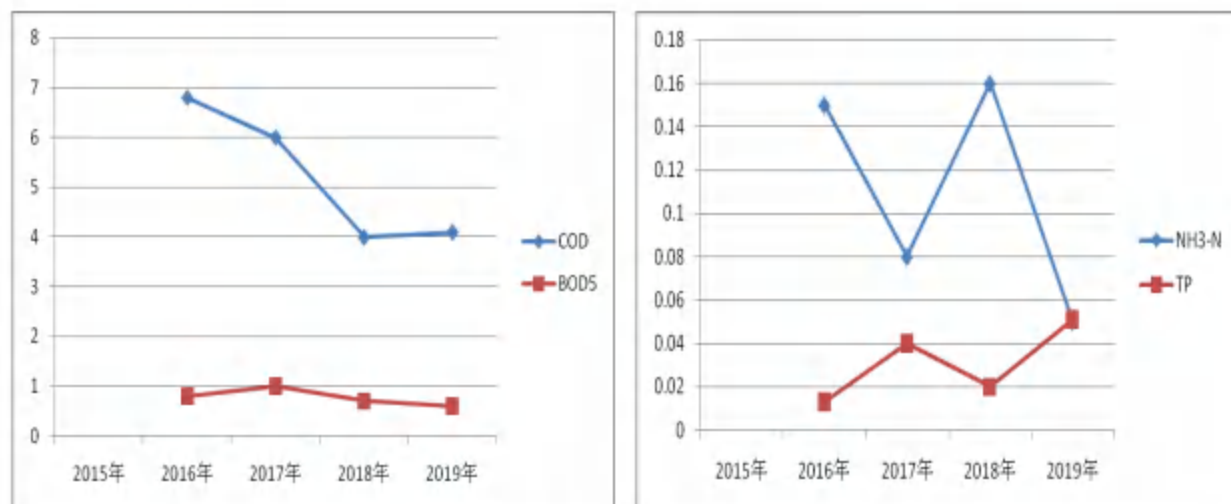


图4.3.1-1 梅溪河向子村断面2016年-2019年变化趋势

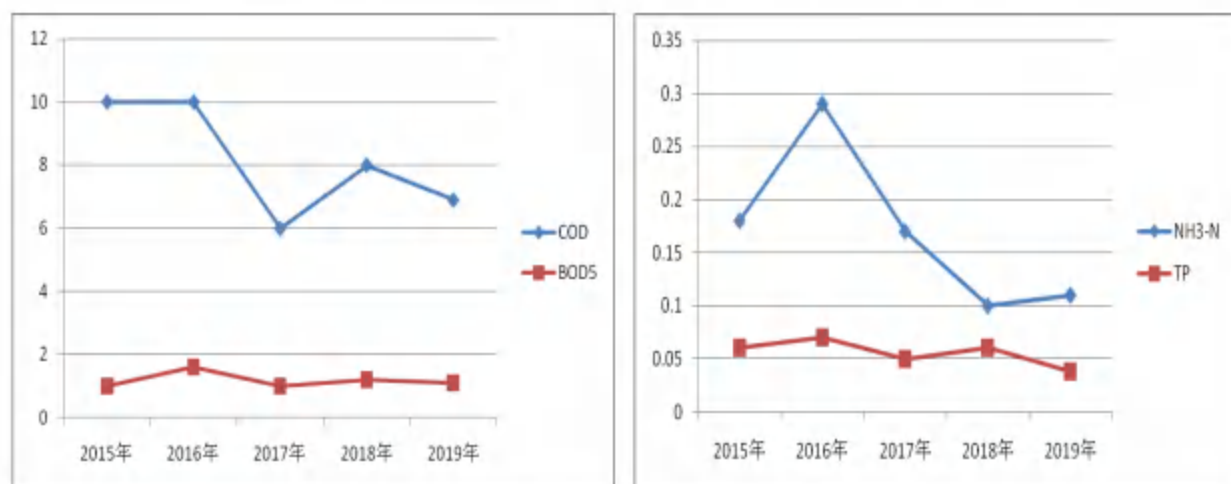


图4.3.1-2 梅溪河罗汉大桥断面2015年-2019年变化趋势

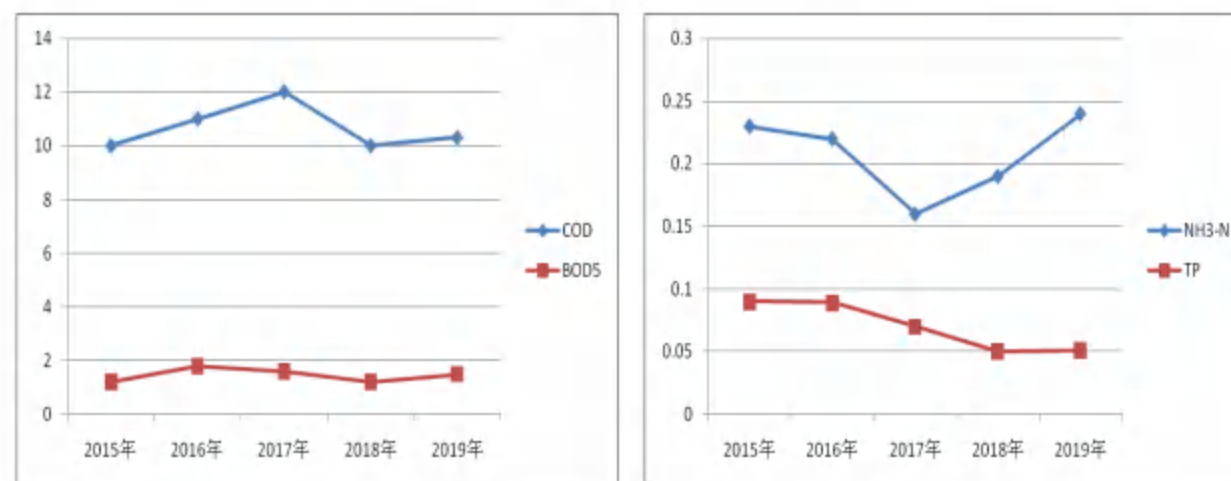


图4.3.1-2 梅溪河康乐镇断面2015年-2019年变化趋势

梅溪河罗汉大桥断面 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TP 年均值能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准限值,2015~2019 年期间,COD、BOD₅、NH₃-N、TP 浓度呈先下降后上升再下降趋势。

另外,本次评价引用梅溪河罗汉大桥例行监测断面2019年每月监测数据,主要引用水质指标有pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TP,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准要求,监测结果及分析详见下表。

表 4.3.1-3 2019 年每月地表水例行监测结果

因子	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	备注
标准值	6~9	20	4	1.0	0.2	
1月	8.39	2	0.6	0.10	0.04	
2月	8.26	9	0.8	0.04	0.01	
3月	8.42	6	0.2	0.10	0.02	
4月	8.03	9	0.2	0.39	0.14	
5月	6.61	8	0.5	0.04	0.05	
6月	7.11	15	0.9	0.05	0.09	
7月	8.17	5	0.9	0.05	0.08	
8月	8.75	2	1.4	0.73	0.03	
9月	7.77	5	0.7	0.11	0.04	
10月	7.67	7	0.7	0.34	0.07	
11月	/	/	/	/	/	无数据
12月	7.99	2	1.0	0.25	0.02	

梅溪河罗汉大桥断面 2019 年每月 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TP 监测值能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准限值。2019 年 COD 最大值出现在 6 月,最小值出现在 8 月及 12 月;NH₃-N 最大值出现在 8 月,最小值出现在 2 月及 5 月;TP 最大值出现在 4 月,最小值出现在 2 月。

4.4.3.2 补充监测数据

根据重庆佳熠检测技术有限公司 2019 年 11 月 13 日《监测报告》(佳熠环(检)字[2019]第 PJ113 号)的监测结果。

(1) 监测断面:设 2 个断面,3#断面为电站厂房上游 100 米,4#断面为芝麻田电站厂房上游 100 米。

(2) 监测项目:pH、SS、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN、石油类。

(3) 监测频率:2019 年 11 月 4 日~6 日,连续监测 3 天,每天各监测断面取 1 次水样。

(4) 监测结果统计及评价

水环境质量采用单项污染指数法评价, S_{ij} 计算公式如下:

a) 一般水质因子(随水质浓度增加而水质变差的水质因子)指数

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

式中: $S_{i,j}$ -单项水质因子 i 在第 j 点的标准指数; 单项评价因子标准指数值在 0~1 之间为达标, 大于 1 则为超标。

$C_{i,j}$ - i 污染物的实测浓度 (mg/L);

S_{si} -(i, j) 点的评价因子水质浓度或水质因子 i 在预测点 (或监测点) 的水质浓度, mg/L;

S_{si} -水质评价因子 i 的地表水质标准, mg/L。

b) 特殊水质因子标准指数

pH 评价模式:

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

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

式中: $S_{pH,j}$ -pH 值的标准指数;

pH_j -pH 实测值;

pH_{ss} -地表水质标准中规定的 pH 下限;

pH_{ss} -地表水质标准中规定的 pH 上限。

梅溪河执行Ⅲ类水域标准, 本评价采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水域水质标准作为评价标准。地表水水质现状监测及评价结果详见下表。

表 4.3.1-4 地表水水质现状监测及评价结果统计表 单位: mg/L

断面		pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	石油类
标准限值		6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05
4#断面	监测值	7.74-7.80	9-10	2.3-2.5	0.098-0.112	0.06-0.06	0.01L-0.01L
	标准指数	0.370-0.400	0.450-0.500	0.575-0.625	0.098-0.112	0.300-0.300	0.020-0.020
5#断面	监测值	7.98-8.01	4L-4L	0.7-1.0	0.067-0.078	0.01-0.01	0.01L-0.01L
	标准指数	0.490-0.505	0.200-0.200	0.175-0.250	0.067-0.078	0.050-0.050	0.020-0.020

注:带“L”的数据表示该项目监测值低于检出限。

由上表监测统计结果表明: 梅溪河 2 个断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类水域水质标准要求, 地表水环境质量较好。

4.4.4 地下水环境质量现状

根据重庆佳熠检测技术有限公司 2019 年 11 月 13 日《监测报告》(佳熠环(检)字[2019]第 PJ113 号)的监测结果和壹心壹检测技术(重庆)有限公司 2020 年 11

月 25 日《监测报告》(YXY20100039) 的监测结果。

(1) 监测点布设: 设 4 个点, 分别为 1#电站厂房上游、2#电站减水段、3#变更前厂房下游、4#电站减水段, 均为出露泉, 满足地下水三级评价监测点不少于 3 个要求。

(2) 监测项目: pH、氨氮、硝酸盐、高锰酸盐指数、氯化物、六价铬、铁、锰、镉、砷、汞、石油类等。

(3) 监测频率: 监测 1 天。

(4) 监测结果统计及评价: 监测结果见表 4.4.4-1。

表 4.4.4-1 地下水水质现状监测及评价结果统计表 单位: mg/L

监测项目	标准值	1#		2#		3#		4#	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	6.5~8.5	7.77	0.680	7.82	0.547	7.79	0.527	7.25	0.167
硝酸盐	≤20.0	2.02	0.101	0.15	0.008	1.65	0.083	7.36	0.368
氨氮	≤0.50	0.106	0.212	0.115	0.230	0.132	0.264	0.027	0.054
硫酸盐	≤250	15.3	0.061	12.6	0.050	15.4	0.062	18.4	0.074
氯化物	≤250	7.46	0.030	5.15	0.021	7.40	0.030	6.21	0.025
六价铬	≤0.05	0.004L	0.080	0.004L	0.080	0.004L	0.080	0.004L	0.080
铁	≤0.3	0.03L	0.100	0.03L	0.100	0.03L	0.100	0.03L	0.100
锰	≤0.10	0.01L	0.100	0.01L	0.100	0.01L	0.100	0.01L	0.100
镉	≤0.005	0.0004L	0.080	0.0004L	0.080	0.0004L	0.080	0.0004L	0.800
砷	≤0.01	0.0003L	0.030	0.0003L	0.030	0.0003L	0.030	0.0003L	0.030
汞	≤0.001	0.0004L	0.400	0.0004L	0.400	0.0004L	0.400	0.0004L	0.400
石油类	≤0.05	0.01L	0.200	0.01L	0.200	0.01L	0.200	0.01L	0.200
总硬度	≤450	128	0.284	112	0.249	122	0.271	198	0.440
溶解性总固体	≤1000	330	0.330	283	0.283	270	0.270	1740	1.74

(5) 评价标准: 选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准作为地下水环境质量评价标准。

(6) 评价方法: 采用标准指数法评价, P_i 计算公式如下:

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中:

P_i — 为第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲;

C_i — 为第 i 个水质因子的监测浓度值 (mg/L);

C_{si} — 为第 i 个水质因子的标准浓度值 (mg/L);

pH 评价模式:

$$P_{\text{pH}} = (7.0 - \text{pH}_i) / (7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}) \quad \text{pH}_i \leq 7.0$$

$$P_{\text{pH}} = (\text{pH}_j - 7.0) / (\text{pH}_{\text{上}} - 7.0) \quad \text{pH}_j > 7.0$$

式中：

P_{pH} — pH 的标准指数，无量纲；

pH_j — pH 监测值；

$\text{pH}_{\text{上}}$ — 地下水质量标准中 pH 的上限值；

$\text{pH}_{\text{下}}$ — 地下水质量标准中 pH 的下限值。

(7) 评价结果：由表可知，除溶解性总固体外，其余各监测因子能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准。

4.4.5 土壤环境质量现状

根据壹心壹检测技术(重庆)有限公司 2020 年 11 月 25 日《监测报告》(YXY20100039) 的监测结果。

(1) 监测点布设：设 3 个土壤监测点，分别为 1#电站厂区内、2#厂区东侧、3#厂区西南侧。

(2) 监测项目：1#点测 pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、石油烃、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k] 荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等，2#、3#测 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等。3 个点均测理化性质及盐化指标。

(3) 监测频率：2020 年 10 月 17 日，各监测点取 1 次样。

(4) 监测结果统计及评价：监测结果见下表。

表 4.4.5-1 土壤监测结果表(1#点)

项目	监测值	筛选值(第二类用地)	标准指数
pH	6.12	/	/
砷	3.60	60	0.060
镉	0.21	65	0.003
铬(六价)	ND	5.7	/
铜	21	18000	0.001
铅	65.2	800	0.082
汞	0.386	38	0.010
镍	33	900	0.037

项目	监测值	筛选值(第二类用地)	标准指数
四氯化碳	ND	2.8	/
氯仿	ND	0.9	/
氯甲烷	ND	37	/
1,1-二氯乙烷	ND	9	/
1,2-二氯乙烷	ND	5	/
1,1-二氯乙烯	ND	66	/
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	/
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	/
二氯甲烷	ND	616	/
1,2-二氯丙烷	ND	5	/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	/
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	/
四氯乙烯	ND	53	/
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	/
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	/
三氯乙烯	ND	2.8	/
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	/
氯乙烯	ND	0.43	/
苯	ND	4	/
氯苯	ND	270	/
1,2-二氯苯	ND	560	/
1,4-二氯苯	ND	20	/
乙苯	ND	28	/
苯乙烯	ND	1290	/
甲苯	ND	1200	/
间二甲苯+对二甲苯	ND	570	/
邻二甲苯	ND	640	/
硝基苯	ND	76	/
苯胺	ND	260	/
2-氯酚	ND	2256	/
苯并[a]蒽	ND	15	/
苯并[a]芘	ND	1.5	/
苯并[b]荧蒽	ND	15	/
苯并[k] 荧蒽	ND	151	/
蒽	ND	1293	/
二苯并[a, h]蒽	ND	1.5	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	15	/

项目	监测值	筛选值(第二类用地)	标准指数
蔡	ND	70	/
石油烃	59	4500	0.013

表 4.4.5-2 土壤监测结果表(2#、3#点)

监测点	指标	含盐量	pH	Cu	Ni	Zn	Pb	As	Cd	Cr	Hg
2#厂区 外北侧	筛选值	/	5.5~6.5	50	70	200	90	40	0.3	150	1.8
	监测值	0.3	6.25	21	32	71	61.7	2.68	0.18	58	0.387
	标准指数	/	/	0.420	0.457	0.355	0.686	0.067	0.600	0.387	0.215
3#厂区 外西侧	筛选值	/	5.5~6.5	50	70	200	90	40	0.3	150	1.8
	监测值	0.1	6.20	24	37	80	68.5	3.36	0.21	68	0.324
	标准指数	/	/	0.480	0.529	0.400	0.761	0.084	0.700	0.453	0.180

(5) 评价标准: 1#点参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值作为土壤环境质量评价标准, 2#、3#点参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值作为土壤环境质量评价标准。

(6) 评价方法: 采用标准指数法评价, P_i 计算公式如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中:

P_i — 为第 i 个土壤因子的标准指数, 无量纲;

C_i — 为第 i 个土壤因子的监测浓度值 (mg/L);

S_i — 为第 i 个土壤因子的标准浓度值 (mg/L);

(7) 评价结果: 由表可知, 各监测点土壤含盐量为 0.1~0.3g/kg, 均小于 1, 属于未盐化土壤, 周边土壤 pH 为 6.12~6.25, 属于无酸化和碱化土壤; 各监测因子标准指数均小于 1, 能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值要求, 土壤环境质量较好。

4.5 水文情势调查

4.5.1 径流

在梅溪河流域内设有芝麻田水文站(2003年后上移至瓦子坪更名为明水水文站)、渡口坝雨量站、咸池雨量站, 在邻近的大宁河流域设有巫溪水文站、塘坊雨量站、建楼雨量站, 邻近的汤溪河流域设有盐渠水文站、尖山雨量站、沙沱雨量站, 邻近的东里河流域设有温泉水文站、翠屏水位站, 奉节县城设有奉节气象站。壁山渡电站位于梅溪河干流, 属芝麻田站控制流域范围, 其自然地理、气候、下垫面条件与芝麻田水文站控制流域基本一致, 且芝麻田站资料系列较长, 故选择芝麻田站

为本工程水文分析计算的依据站。

梅溪河流域径流主要来源于降雨，其次为地下水，径流的年内变化与降雨一致。每年3月下旬开始，随着降雨增加，径流也相应增大，4月为汛前过渡期，5~9月流域进入主汛期，径流量大增，但本流域常发生伏旱，伏旱期径流显著减少，10月为汛后过渡期，降雨减少，径流也逐渐减少，11月至翌年2月很少降雨，径流主要由地下水补给，1~2月是径流的最枯时期。

壁山渡电站坝址以上流域内梅溪河干流及右岸支流车家坝河流域均已建或规划建设有水库、电站工程。其中梅溪河干流现建有渡口坝水电站，坝址位于梅溪河干流上游的渡口坝新桥，控制集水面积764.9km²，厂址位于壁山渡电站坝址上游约1km处；车家坝河支流上游已建有中型水库咸池水库及咸池水库二期工程百丈水库，供水范围大部分位于车家坝河流域外；此外中下游还规划建设有百岛湖水库，由百岛湖水库和底栏栅坝组成，坝址控制集雨面积分别为140km²和212km²，供水范围主要在奉节城区，位于车家坝河流域外。从偏保守角度考虑，直接将车家坝河规划百岛湖水库底栏栅坝址以上流域所控制集雨面积予以扣除，只考虑区间来水径流。因此，壁山渡电站坝址扣除渡口坝电站和百岛湖水库底栏栅坝址以上集雨面积后，区间集雨面积为152.3km²。

梅溪河干流现建有渡口坝水电站，厂址位于壁山渡电站坝址上游约1km处，电站发电后的尾水进入壁山渡电站库区。因此，壁山渡电站坝址入库径流考虑上游已建水利工程的影响，坝址入库径流由两部分组成：一是渡口坝水电站发电后的下泄水量；二是渡口坝水电站坝址~壁山渡电站坝址、百岛湖水库底栏栅坝坝址~壁山渡电站坝址区间（以下简称区间）来水量。

芝麻田水文站以上流域及邻近流域7个测站基本能代表芝麻田站控制流域面平均降雨情况，故选择芝麻田、渡口坝、咸池、塘坊、尖山、建楼、沙沱7个测站的算数平均值1438mm，作为芝麻田站流域面平均雨量。渡口坝水电站坝址以上流域面平均雨量采用本流域及邻近流域有渡口坝、塘坊、沙沱、尖山、建楼5个测站的算数平均值1503mm，作为渡口坝水电站流域面平均雨量。

芝麻田水文站和渡口坝水电站坝址控制流域面平均雨量采用1963~2016年同期进行逐年修正。采用水文比拟法并考虑面积和雨量修正后的渡口坝水电站坝址多年平均流量为17.7m³/s；折合年径流量5.58亿m³。芝麻田水文站流域面平均雨量采用芝麻田、渡口坝、咸池、塘坊、尖山、建楼、沙沱7个测站的算数平均值，为1438mm。区间流域面平均雨量采用流域内渡口坝、芝麻田和咸池3个测站的算数平均值，为

1328mm。芝麻田水文站和区间面平均雨量采用 1963~2016 年同期进行逐年修正。采用水文比拟法并考虑面积和雨量修正后的区间多年平均流量为 $5.63\text{m}^3/\text{s}$ ；折合年径流量 1.78亿 m^3 。

故壁山渡电站坝址多年平均流量为 $23.33\text{m}^3/\text{s}$ ；折合年径流量 7.36亿 m^3 。

表4.5.1-1 电站坝址逐月径流表

类别	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年均
P=10%	39.81	63.93	16.42	72.35	31.28	84.11	29.77	20.88	16.21	11.23	9.06	9.75	33.86
P=50%	31.28	47.61	7.39	48.04	48.6	31.39	31.75	8.94	4.43	1.64	2.1	3.26	22.4
P=90%	8.81	17.46	44.67	72.82	4.33	7.48	12.71	11.27	2.56	1.71	2.24	1.4	15.71

4.5.2 洪水

壁山渡电站拦河坝位于梅溪河干流，渡口坝水电站厂房下游约 1.0km 处，坝址控制集雨面积 1129.2km^2 ；壁山渡电站厂房位于梅溪河干流，壁山渡电站坝址下游约 18km 处，坝址控制集雨面积 1591km^2 。壁山渡电站坝、厂址设计洪水采用水文比拟法，用面积比的 0.67 次方移用芝麻田水文站设计洪水成果，见表 4.1-2。

表表 4.5.2-1 壁山渡电站坝厂址河段设计洪水成果表

位置	P=0.33%	P=0.5%	P=1.0%	P=2.0%	P=3.33%	P=5.0%	P=10%	P=20%	P=50%
壁山渡电站坝址	5470	5150	4610	4060	3660	3340	2770	2190	1380
壁山渡电站厂址	5660	5330	4770	4200	3790	3450	2860	2270	1420

主汛期洪水采用全年最大洪水，其余时段洪水，根据芝麻田站洪水资料，各分期以年最大值取样，经频率分析计算，用 P-III 型曲线适线确定统计参数，求得芝麻田站各分期设计洪水，再用水文比拟法（面积比的 0.67 次方）转换到壁山渡电站坝厂址断面处，成果见表 4.5.2-2~表 4.5.2-3。

表 4.5.2-2 壁山渡电站坝址分期设计洪水成果表

分期	各频率设计值 x_P						
	P=2.0%	P=3.33%	P=5.0%	P=10%	P=20%	P=33.3%	P=50%
3月	264	222	188	133	81.1	46.6	22.8
4月	846	739	654	508	361	252	163
5-9月	4060	3660	3340	2770	2190	1750	1380
10月	1240	1050	905	661	425	262	142
11月	635	519	429	285	157	77.5	30.3
10月-次年3月	1295	1104	960	704	466	303	187
10月-次年4月	1367	1195	1059	822	589	421	289
11月-次年3月	666	549	459	313.2	183.8	104.1	55.8
11月-次年4月	904	794	705	555	404	293	205
12月-次年1月	77.1	65.4	56.1	40.8	26.5	16.8	10.1
12月-次年2月	155	127	105	70.1	39.6	21.5	11.2
12月-次年3月	339	275	226	148	81.3	42.7	21.8

表 4.5.2-3 壁山渡电站厂房分期设计洪水成果表

分期	各 频 率 设 计 值 x_P						
	P=2.0%	P=3.33%	P=5.0%	P=10%	P=20%	P=33.3%	P=50%
3 月	273	229	195	138	83.9	48.2	23.6
4 月	875	764	676	525	374	260	169
5-9 月	4200	3790	3450	2860	2270	1810	1420
10 月	1283	1086	936	684	439	271	147
11 月	656	537	444	295	162	80.2	31.4
10 月-次年 3 月	1339	1142	993	729	482	314	194
10 月-次年 4 月	1414	1236	1096	850	610	435	299
11 月-次年 3 月	689	568	475	324	190	108	57.7
11 月-次年 4 月	935	821	729	574	418	303	212
12 月-次年 1 月	79.8	67.6	58.1	42.2	27.4	17.4	10.5
12 月-次年 2 月	160	131	109	72.5	40.9	22.3	11.6
12 月-次年 3 月	351	285	234	154	84.1	44.2	22.6

4.5.3 泥沙

梅溪河流域无泥沙测验资料,邻近大宁河流域巫溪水文站有 1997 年~2015 年共 19 年的泥沙实测资料,实测系列范围内,多年平均流量 $58.9\text{m}^3/\text{s}$,平均输沙率 $34.2\text{kg}/\text{s}$ (输沙率极大值 $117\text{kg}/\text{s}$,输沙率极小值 $2.56\text{kg}/\text{s}$),平均含沙量 $0.515\text{kg}/\text{m}^3$ (含沙量极大值 $1.44\text{kg}/\text{m}^3$,含沙量极小值 $0.071\text{kg}/\text{m}^3$),该站控制流域面积 2001km^2 ,折合多年平均输沙模数 $539\text{t}/\text{km}^2$ 。根据《四川省水文手册》绘制的多年平均悬移质输沙模数等值线图查得本流域重心处多年平均悬移质输沙模数为 $700\text{t}/\text{km}^2$ 。根据梅溪河流域内自然地貌条件、产沙特性分析,并从工程安全角度出发,采用《四川省水文手册》多年平均悬移质输沙模数等值线图查值成果。

结合工程区现有水利工程情况,壁山渡电站坝址上游干流已建有渡口坝水电站,车家坝支流已建有咸池水库及咸池水库二期工程百丈水库及其供水工程,壁山渡电站坝址悬移质来沙量主要由区间来沙量和渡口坝水电站及百丈水库工程出库沙量三部分组成。

壁山渡电站坝址区间汇水面积为 292.3km^2 。按多年平均悬移质输沙模数 $700\text{t}/\text{km}^2$ 计算,则坝址区间多年平均悬沙量为 20.46万 t (15.74万 m^3)。根据设计流域的地质、地貌、地形条件及人类活动影响,推移质输沙量按内悬移质来沙量的 15% 计算,则坝址区间多年平均推移质输沙量为 3.07万 t (2.19万 m^3)。

根据渡口坝水电站核准资料,渡口坝水电站坝址多年平均悬移质年输沙量为 53.54万 t ,考虑推移质不出库,仅有部分悬移质下泄,因此,渡口坝水电站出库沙量为 5.14万 m^3 。

根据百丈水库初步设计资料,百丈水库多年平均悬移质年输沙量为 18810t ,百

丈水库(包含借水工程)拦沙率为 50%,考虑百丈水库推移质不出库,仅有悬移质下泄,因此,百丈水库出库沙量为 0.94 万 t (0.72 万 m³)。

九洞溪借水工程坝址控制集雨面积为 11km²,按多年平均悬移质输沙模数 700t/km²计算得坝址多年平均悬沙量为 0.77 万 t (0.59 万 m³)。九洞溪借水工程坝址推移质不出库,仅有悬移质下泄。

据此计算得壁山渡电站坝址多年平均输沙量成果,见表 4.5.3-1。

表 4.5.3-1 壁山渡电站坝址多年平均输沙量成果表

项目	悬移质输沙量	推移质输沙量	输沙总量
壁山渡电站区间来沙	15.74	2.19	17.93
渡口坝水电站下泄沙量	5.14	0	5.14
百丈水库下泄沙量	0.72	0	0.72
九洞溪借水下泄沙量	0.59	0	0.59
壁山渡电站坝址来沙量	22.19	2.19	24.38

4.6 水资源与开发利用现状调查

4.6.1 水电开发现状

根据《重庆市梅溪河流域水能资源开发规划(修编)环境影响报告书》,截止目前,梅溪河流域已建电站 21 座,在建电站 4 座,总装机容量 223.57MW,已建在建电站统计见表 4.6.1-1。

表 4.6.1-1 梅溪河流域已建在建电站统计表

序号	电站名称	所在河流	装机规模(MW)	性质	运行情况
1	东阳	支流干水峡	1.12	已建	正在运行
2	咸水	支流干水峡	1.76	已建	正在运行
3	二龙一级	支流干水峡	2.06	已建	正在运行
4	二龙三级	支流干水峡	1.32	已建	正在运行
5	新分水河	梅溪河干流	30	在建	正在建设
6	渡口坝	梅溪河干流	129	已建	正在运行
7	壁山渡	梅溪河干流	20	在建	办理审批手续
8	桂溪	支流上坝溪	0.66	已建	正在运行
9	仙游	支流上坝溪	1.46	已建	正在运行
10	咸池	支流车家坝河	0.2	已建	正在运行
11	鸡鸣	支流车家坝河	1.0	已建	正在运行
12	公平	支流车家坝河	1.64	已建	正在运行
13	红岩	支流花园河	1.03	已建	正在运行
14	槽木	支流风斗河	1.13	已建	正在运行
15	纤维厂一二级	支流风斗河	5.26	在建	正在建设
16	黄村	支流花园河	0.75	已建	正在运行
17	洪水沱	支流花园河	0.56	已建	停运
18	草坪河水库坝后	支流草坪河	0.9	在建	正在建设
19	大树	支流崔家河	1.28	已建	正在运行
20	青莲溪	支流高治河	3.2	已建	正在运行
21	芝麻田	支流崔家河	12.6	已建	正在运行

22	罗汉	支流罗汉沟	0.83	已建	正在运行
23	思源	上游分水河	2.4	已建	正在运行
24	芸生	梅溪河干流	1.51	已建	正在运行
25	分水河一级	梅溪河干流	1.9	已建	正在运行

4.6.2 小水电整改情况

4.6.2.1 清理整改评估结果

根据《巫溪县小水电清理整改综合评估报告》《奉节县农村水电清理整改综合评估报告》《云阳县小水电清理整改综合评估报告》《巫溪县长江经济带小水电清理整改工作“一站一策”方案》《奉节县小水电清理整改“一站一策”方案》《云阳县长江经济带小水电清理整改工作“一站一策”方案》和《重庆市水利局关于印发重庆市长江经济带小水电清理分类整改电站名单的通知》(渝水[2020]12号),流域现有电站 25 座,退出类电站 10 座,详见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 小水电清理整改情况表

序号	电站名称	分类	主要整改措施及退出方案
1	东阳电站	整改类	完善行政审批手续
2	咸水电站	整改类	完善行政审批手续
3	二龙一级电站	整改类	完善行政审批手续
4	二龙三级电站	整改类	完善行政审批手续
5	芸生电站	整改类	安装生态流量泄放监视监测设施,完善行政审批手续
6	分水河一级	整改类	/
7	新分水河电站	整改类	/
8	渡口坝电站		/
9	壁山渡电站	整改类	整改生态流量下泄设施,完善行政审批手续
10	桂溪电站	整改类	安装生态流量泄放监视监测设施,完善行政审批手续
11	仙游电站	整改类	安装生态流量泄放监视监测设施,完善行政审批手续
12	咸池电站	整改类	完善行政审批手续
13	鸡鸣电站	整改类	完善行政审批手续
14	公平电站	整改类	整改生态流量下泄监测设施,完善行政审批手续
15	红岩电站	整改类	整改现有生态泄流设施,完善行政审批手续
16	槽木电站	整改类	整改生态流量下泄监测设施,完善行政审批手续
17	纤维厂一二级	整改类	整改生态流量下泄、监测设施,完善行政审批手续
18	黄村电站	整改类	完善行政审批手续
19	洪水沱电站	整改类	整改生态流量下泄监测设施,完善行政审批手续
20	草坪河坝后		/
21	大树电站	整改类	整改生态流量下泄设施,完善行政审批手续
22	青莲溪电站	整改类	完善行政审批手续
23	芝麻田电站	保留类	/
24	罗汉电站	整改类	整改生态流量下泄设施,完善行政审批手续
25	思源电站	整改类	完善行政审批手续
26	二龙二级	退出类	未实施
27	分水河二级	退出类	已拆除报废
28	桑坪电站	退出类	已拆除报废
29	新政电站	退出类	已拆除报废
30	青政电站	退出类	拆除取水坝、引水渠及电站厂房
31	强力电站	退出类	拆除取水坝、引水渠及电站厂房

32	东湘河电站	退出类	拆除电站厂房
33	草坪电站	退出类	拆除取水坝、引水渠及电站厂房
34	曲龙电站	退出类	已拆除报废
35	红土电站	退出类	重名(鸡鸣电站)
注:渡口坝电站装机超过5万kW,没有列入小水电清理整改范围,草坪河坝后电站为在建电站,没有列入小水电清理整改范围。			

4.6.2.2 一站一策整改方案

根据《奉节县小水电清理整改类电站“一站一策”方案》(以下简称一站一策方案),壁山渡电站整改方案为:

(1) 完善电站行政审批手续。

完善整改扩容工程立项审批、土地使用、行洪论证、水土保持、环评等行政审批手续。

(2) 整改生态流量下泄措施。

设置生态流量下泄措施,下泄流量为 $1.82\text{m}^3/\text{s}$,安装1台红外高清摄像机,采用动态视频方式记录生态流量泄放情况。

4.6.3 渡口坝电站

渡口坝电站位于壁山渡电站取水坝上游,壁山渡电站取水坝位于渡口坝电站尾水排放口下游1km处,渡口坝电站由渡口坝水库(取水坝)、引水隧洞及厂房等组成,渡口坝水库位于奉节县青莲镇境内,渡口坝电站厂房位于奉节县公平镇境内,取水水源为渡口坝水库,水库校核洪水位577.25m,设计洪水位575.30m,正常蓄水位575.00m,汛限水位390m,死水位536.00m,总库容9854万 m^3 ,为年调节水库,总装机容量 $2\times 64500=129000\text{kW}$,保证出力217000kW,设计多年平均发电量为4.35亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,年利用小时3370h。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

施工中大气污染物主要为施工扬尘和机械尾气。

施工扬尘主要是土石方开挖时产生的粉尘,以及水泥、土石方料和建筑材料运输和装卸时产生的二次扬尘,一般情况下,其影响范围主要在施工区域周围100m范围内。根据其它施工场地的监测结果,本项目工程施工作业时,扬尘的影响范围在下风向30m内,TSP影响浓度最大 $3.0\text{mg}/\text{m}^3$,其余区域预测浓度值较低。施工中加强

土石方开挖、回填和运输的管理，并采用湿式作业，对施工场地、施工道路进行定期洒水；装载多尘物料时，对物料适当加湿并用帆布覆盖；施工区配备洒水设施，在无雨天进行洒水降尘，施工扬尘对环境空气影响小。

施工机具主要以柴油和汽油为燃料，施工期环境空气污染物主要是施工机械设备燃油排出的 CO、NO_x。由于工程土石方施工量较小，施工机具数量有限，尾气排放量较小，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内。预计工程施工作业时对局地区域环境空气影响范围仅限于下风向 30~50m 范围内，不过这种影响时间短，并随施工的完成而消失，施工机械尾气对环境空气影响小。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要为混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水和生活污水等，污染物以 SS 为主。

混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水等施工废水产生量有限，水质简单，施工废水排入沉淀处理后作为混凝土拌合用水，不外排，对地表水水质影响小。

施工人员聘请当地居民，生活污水经收集后作农肥，不外排，对地表水水质影响小。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

施工废水经收集处理后回用于工程建设，不外排，对区域地下水环境没有造成污染。电站周边无居民分布，施工区域内无井泉分布、无居民取水点，不会对附近村民饮用水取水造成影响。

5.1.4 施工期噪声环境影响分析

主要施工机具有挖掘机、拌和机、钻机、风机、空压机和水泵等，源强 80~100dB (A)。在此期间，主要噪声源来自混凝土拌合系统、综合加工系统、供风站和爆破等施工作业。

采用距离衰减影响模式，预测主要机械在不同距离的噪声值。模式为：

$$L_p = L_w - 20 \log \frac{r_2}{r_1} - A_{1,2}$$

式中：L_p—距声源 r(m) 距离的噪声影响值，dB (A)；

L_w—距离噪声源 1m 处测得的声源值，dB (A)；

r₁—测定声源值时的距离，m；

r₂—声源距评价点的距离，m；

A_{1,2}—r₁至 r₂的附加衰减值。

根据噪声衰减模式,各施工机具声源在不同距离处的噪声预测值参见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位: dB (A)

设备 \ 距离	5m	10m	20m	30m	50m	80m	100m	120m	超标距离 (m)	
									昼间	夜间
推土机	65.0	59.0	53.0	49.5	45.0	40.4	38.6	37.4	15.8	50.0
挖掘机	67.0	61.0	55.0	51.5	47.0	48.4	46.6	39.4	19.9	62.9
风钻机	68.0	62.0	56.0	52.5	48.0	49.9	48.0	40.4	22.3	70.6
水泵	66.0	60.0	54.0	50.5	46.0	47.7	45.8	38.4	17.7	56.1
运输车	76.0	70.0	64.0	60.5	56.0	51.9	50.0	48.4	56.1	177.4
空压机	63.0	57.0	51.0	47.5	43.0	38.9	37.3	35.4	12.6	39.7
破碎机	75.0	69.0	63.0	59.5	55.0	50.9	49.0	47.4	50.0	158.1

根据预测结果可知,施工易引起附近 50m 范围内昼间噪声超标,158m 范围内夜间噪声超标。电站夜间不施工,前池、管道、厂址 50m 范围内没有居民点,两岸主要为耸立的山体,且地表植被覆盖率高,对噪声传播有一定的阻隔作用,不会产生噪声扰民。

5.1.5 施工期振动环境影响分析

振动影响主要是系汽车、空压机、钻机、爆破等作业时所造成,其中汽车、空压机、钻机作业时产生的振动其严重程度与噪声相当,可分别采用间接隔振和对地基进行减振处理措施加以削减。施工时的爆破作业,环境振动不能忽视。

工程场区无文物古迹,本次评价主要考虑施工爆破对普通建筑物的破坏程度。目前,在爆破振动安全分析中,较多采用垂直振动速度作为建筑物的破坏判别依据,振动速度主要跟一次爆破的用药量有关。

根据安全距离可用萨道夫斯基经验公式计算:

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} Q_{\max}^{\frac{1}{3}}$$

式中: R— 爆破地震安全距离, m;

$Q_{\max}$ — 一次爆破的最大装药量, kg;

V— 地震安全速度, cm/s;

K、 α — 地形、地质有关的系数和衰减指数, K 取 150-250, α 取 1.5-1.8。

根据上述公式计算爆破施工装药量的控制值,详见表 5.1-2。

表 5.1-2 爆破施工炸药量的控制值建议

条件 \ 距离 (m)	震速 3cm/s		振速 5cm/s	
	k=150, α =1.5	k=250, α =1.8	k=150, α =1.5	k=250, α =1.8
15.0	1.30	2.00	3.62	4.72

20.0	3.08	4.74	8.59	11.19
25.0	6.01	9.27	16.78	21.85
30.0	10.39	16.01	29.00	37.76
35.0	16.49	25.42	46.05	59.97
40.0	24.62	37.95	68.73	89.51

虽然施工区域无居民点分布，但是附近有野生动物存在，因此建议施工时，应严格控制用药型号及用药量，减少对振动对周围环境的影响。

5.1.6 施工期固体废物环境影响分析

主要是土石方开挖弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

施工期将产生的生活垃圾若随意堆放或清运不及时，将可能造成堆放场周围污水四溢、蚊蝇滋生，对施工人员健康产生不利影响。若在河边堆放，则可能对水体水质产生污染。施工期垃圾分类袋装收集，送环卫部门统一处置，对环境的影响小。

弃土弃渣运往渣场，对环境的影响小。

5.1.6 施工期交通影响分析

本项目原辅材料运输主要依靠工程区内的乡村公路。由于水电站建设期间车辆运输作业不算特别大，对该路段的运输压力有一定影响，并对沿途居民点产生汽车尾气、扬尘和噪声的影响。

路面扬尘：由于工程运输量极为有限，扬尘量较小，且工程区与回填区等距离均较近，故运输扬尘对环境的影响较小，影响范围局限于道路两侧 30 米内，主要是天晴的泥面道路，粉尘问题比较严重，在施工场地和进场道路定时，喷洒水，可以将粉尘的影响减小。

交通噪声：车辆噪声不仅同车型有关，也与汽车运输状态有关。弃渣运输中，车辆基本为满载运输，重载车噪声一般可达 90dB(A)，由衰减模式预测(预测时考虑建筑物障碍衰减量，白天 35m 范围内、夜间 120m 范围内超标，故车辆对环境质量有一定影响。

对区域交通影响分析：根据观察，乡村公路车流量不大。因工程建设增加的车流量较小，故物料运输不会影响当地居民的出行和车辆的顺利通行，不会造成交通拥挤。

总体而言，工程的物料运输影响对当地环境影响不大。

5.2 运行期环境影响评价

5.2.1 大气环境影响分析

电站运行期间生产环节无大气污染物产生。员工食堂能源使用电能，为清洁能源，在烹饪过程中会产生油烟废气，但产生量很小，经抽风机至室外排放，由于项目所处空间开放，利于油烟废气扩散，对周边环境影响小。

表 5.2-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目				
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☒		
	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☐	边长=5km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物() 其他污染物()		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☐	其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐	二类区 ☒	一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2018) 年				
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐	主管部门发布的数据 ☒	现状补充监测 ☐		
	现状评价	达标区 ☒		不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐	拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐	区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐ ADMS ☐ AUSTAL2000 ☐ EDMS/AEDT ☐ CALPUFF ☐ 网格模型 ☐ 其他 ☐				
	预测范围	边长≥50km ☐	边长 5~50km ☐	边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子 (TSP)		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{max} 最大占标率≤100% ☐		C _{max} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{max} 最大占标率≤10% ☐	C _{max} 最大占标率>10% ☐		
		二类区	C _{max} 最大占标率≤30% ☐	C _{max} 最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	c _{max} 占标率≤100% ☐	c _{max} 占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C ₉₅ 达标 ☐		C ₉₅ 不达标 ☐		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐		k>-20% ☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()	有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☐	无监测 ☒		
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐				
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m				
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	非甲烷总烃: () t/a	

注：“□”为勾选项，填“/”；“()”为内容填写项

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目为引水式电站，来水经拦水坝、引水隧洞、压力管道进入厂房发电后，尾水再进入河流，水电站建成后对下游河道的水质基本无影响。电站产生的生活污水经化粪池处理后作农肥，不外排，对地表水水质无影响。检修废水进行隔油处理后用作厂区绿化用水，不外排，对地表水水质影响小。

表 5.2-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型□；水文要素影响型☑	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；涉水的风景名胜区分区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他 □	
	影响途径	水污染影响型 直接排放 □；间接排放 □；其他□	水文要素影响型 水温 □；径流 ☑；水域面积☑
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物□；pH值 □；热污染□；富营养化 □；其他 □	水温 □；水位（水深）☑；流速 ☑；流量 ☑；其他☑
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级□；二级□；三级 A□；三级 B□	一级 ☑；二级 □；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目 已建□；在建□；拟建□；其他□	数据来源 排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他☑
	受影响水体水环境质量	调查时期 丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期 □春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	数据来源 生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 ☑；其他 □
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□☑	
	水文情势调查	调查时期 丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□	数据来源 水行政主管部门□；补充监测□；其他☑
	补充监测	监测时期 丰水期 □；平水期 ☑；枯水期 □；冰封期 □春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	监测因子 (pH、SS、DO、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、石油类)
			监测断面或点位 监测断面或点位个数 (2) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 (14.1) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价因子	(pH、SS、DO、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、石油类)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类 ☑；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期 □春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑，不达标□；水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑、不达标□；水环境保护目标水质状况：达标☑、不达标□；对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标☑、不达标□；底泥污染评价□；水资源与开发利用程度及其水文情势评价☑；水环境质量回顾评价□；流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况☑；依托污水处理设施稳定达标排放评价□		
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□；正常工况☑；非正常工况□污染控制和减缓措施方案□；区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□；导则推荐模式□；其他☑	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源 □	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□；水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区	

		水质达标□；满足水环境保护目标水域水环境质量要求□；水环境控制单元或断面水质达标□；满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□；满足区（流）域水环境质量改善目标要求□；水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□；对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□；满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
污染源排放量核算	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()		排放浓度/(mg/L) ()		
替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()	排放浓度/(mg/L) ()	
生态流量确定	生态流量：一般水期(3.90)m ³ /s；鱼类繁殖期()m ³ /s；其他()m ³ /s 生态水位：一般水期()m；鱼类繁殖期()m；其他()m					
防治措施	环保措施	污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□	
		监测点位	(厂房上游、下游)		()	
		监测因子	()		()	
污染物排放清单	□					
评价结论	可以接受□；不可以接受□					
注：“□”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.2.3 地下水环境影响分析

电站所在地水文地质简单，评价范围内无人工水井分布，对居民用水无影响。生活污水经防渗化粪池收集处理后作农肥，不外排；机修废水经防渗隔油池处理后用于厂区绿化灌溉，不外排；废油产生量少，采用桶装，暂放在废油暂存间，其地面进行防渗处理，防止废油漫流或泄漏，不会对区域地下水环境造成污染影响。

5.2.4 声环境影响分析

电站建成运行期间，噪声源主要为水轮机，噪声值约为80~90dB(A)。运行期发电机组安置于厂房内，通过加强厂区绿化、隔音减噪，经距离衰减后厂界能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准，对外环境影响小。

5.2.5 固体废物环境影响分析

电站生活垃圾交当地环卫部门处理；含有棉纱手套属于被豁免的危险废物，混入生活垃圾中一并处置；废机油经收集后，临时堆场于危废暂存间内，交有资质的单位统一清运处置，不会对环境造成二次污染。

5.2.6 土壤环境影响分析

电站依托拦水坝为重力坝，最大坝高仅5.6m，回水长度0.2km，当遭遇频率P=10.0%的洪水时，水位在坝区河段水位抬高了0~3.6m，正常蓄水位仅抬高了0~1.0m，故不会引起地下水水位明显变化。

本次评价根据导则附录F中土壤盐化综合评分预测方法进行评价。根据表F.1选取各项影响因素的分值与权重,采用下列公示计算土壤盐化综合评分值(Sa),对照表F.2得出土壤盐化综合评分预测结果。根据表中数据,常年地下水位平均埋深约3.0m大于2.5m,干燥度为0.81小于1.2,土壤本地含盐量 $0.1\text{g/kg} < 1\text{g/kg}$,地下水监测结果可知溶解性总固体为 $0.080 \sim 0.160\text{g/L}$ 小于 1g/L ,土壤质地为砂土,根据上述公式计算可知Sa为0.2,土壤盐化综合评分预测结果为未盐化,不会造成土壤恶化,对土壤环境影响小。

表 5.2-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ;生态影响型 ☒ ;两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ;农用地 ☒ ;未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(7.2733) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标()、方位()、距离()				
	影响途径	大气沉降 ☐ ;地面漫流 ☐ ;垂直入渗 ☐ ;地下水位 ☒ ;其他()				
	全部污染物	pH、含盐量				
	特征因子	含盐量				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☐ ;II类 ☒ ;III类 ☐ ;IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ;较敏感 ☐ ;不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ;二级 ☐ ;三级 ☒				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ;b) ☒ ;c) ☒ ;d) ☐				
	理化特性					同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2	
		柱状样点数				
现状评价	现状监测因子	建设用地45项及农用地8项				
	评价因子	建设用地45项及农用地8项				
	评价标准	GB 15618 ☒ ;GB 36600 ☒ ;表D.1 ☒ ;表D.2 ☒ ;其他()				
	现状评价结论	含盐量				
影响预测	预测因子	含盐量				
	预测方法	附录E ☐ ;附录F ☒ ;其他()				
	预测分析内容	影响范围(1km);影响程度(未盐化)				
	预测结论	达标结论:a) ☒ ;b) ☐ ;c) ☐ ;不达标结论:a) ☐ ;b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ;源头控制 ☐ ;过程防控 ☐ ;其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
	信息公开指标					
评价结论		项目建设不会造成土壤恶化,对土壤环境影响小				

注1:“☐”为勾选项,可√;“()”为内容填写项;“备注”为其他补充内容。
 注2:需要分别开展土壤环境影响评级工作的,分别填写自查表。

5.2.7 对罗汉大桥水质监测点的影响分析

罗汉大桥水质监测点位于电站尾水排放口下游约1.0km处,为国家水质自动监测网,于2018年6月投入使用,配置了水温、溶解氧、pH、浊度、电导率、高锰酸盐指标、氨氮、总氮、总磷9项监测指标。壁山渡电站产生的污水经处理后不外排,不会罗汉大桥水质监测点产生影响。

5.3 生态环境影响分析

5.3.1 施工期生态环境分析

5.3.1.1 工程占地影响分析

根据设计资料,工程永久占地性主要为前池、压力管道及厂区占地,永久占地7.2733hm²,临时占地面积14.0880hm²,其中灌木林地0.9887hm²、成林地4.612hm²、耕地2.4413hm²,水域及水利设施用地13.3193hm²。工程占地在一定程度上将改变原有景观空间结构,改变局部地区土地利用现状,但占地面积小,以灌木林地为主,对整个区域的土地资源状况影响小。工程施工结束后对临时占地进行生态恢复,覆土覆绿,恢复其原生面貌,对土地利用类型变化影响不大,对区域土地利用格局影响很小。

5.3.1-1 施工占地生物量与生产力

植被类型	面积 hm ²	面积占比%	单位面积生物量 t/hm ²	单位面积年生产力 t/hm ² a	总生物量 t	年总生产力 t/a
林地	4.6120	57.35	75.3	9.18	347.28	42.34
灌丛	0.9887	12.29	15.65	5.65	15.47	5.59
草丛	0	0	6.27	10.21	0	0
耕地	2.4413	30.36	5.02	6.34	12.26	15.48
合计	8.0420	100	/	/	375.01	63.40

由表5.3.1-1可知,施工区总生物量为375.01t,总生产力为63.40t/a,分别占评价范围的0.83%和0.80%,占比非常小,所以电站建设对评价范围内生物量和生产力的影响很小。

5.3.1.2 对陆生植物影响分析

工程对陆生植物的影响主要发生在工程建设过程中。本工程占地面积较小,对植被影响主要是占地影响,占地内的植物以灌丛灌草植物为主,破坏量小,对区域植被类型和组成基本无影响,对植物影响较小。本工程对陆地生态的影响范围有限,主要限于河岸,对河岸带的调查表明,在该区域的植物中,主要是山区河流河岸常见的植物,没有发现国家和市级重点保护的珍稀濒危植物种类。

主体工程开挖及弃渣占地的影响:项目实施过程中由于厂区地面开挖、弃渣临

时占地等，局部地表植被将被破坏，增加水土流失，对陆生植被产生不利影响。但破坏的植被类型主要为灌丛和草地，且影响范围小，绿地调控环境质量的能力不会有太大的改变。随着施工活动结束，场地迹地将进行平整、回填、植树造林等，施工区植被将得到恢复。

引水隧洞建设的影响：引水隧洞段建设的影响主要是对引水隧洞顶部植被的影响和引水隧洞出入口及支洞出口植被的影响。根据现场调查，电站引水隧道顶部主要为针阔叶混交林及灌丛等，林木生长主要靠大气降雨和山涧水，从目前已经投入运行水电站引水隧洞看，没有出现地表水的疏干现象，对引水隧道上部的表面植被影响轻微。引水隧道进出口及支洞出口的植被以针阔叶混交林及灌丛为主，在施工结束后进行植被恢复及景观绿化，对引水隧道进出口及支洞出口山体植被造成的影响小。

压力管道建设的影响：压力钢管管槽覆盖层开挖采用人工开挖，岩石开挖采用手风钻钻孔爆破的施工方法，人工挑抬出渣。压力管道建设过程中将清除管道沿线的局部植被，施工造成局部水土流失。压力管道沿线以灌丛、草丛为主，因压力管道是直接铺设在地面上，不会对管道全程沿线的植被都进行清除，在做好对管道沿线灌丛、草丛的保护的情形下，其影响较小。

5.3.1.3 对陆生动物影响分析

根据现场调查，并结合《重庆市梅溪河流域（奉节县境内）综合规划环境影响报告书》及《重庆市梅溪河流域水能资源规划（修编）环境影响报告书》中有关野生保护动物的描述和图件分析，评价范围内也未发现国家重点保护野生动物。

（1）对两栖类动物的影响

由于两栖类本身的迁移能力较弱，电站建设期间，在建设区域内的两栖类可能会受到施工活动影响，但由于施工动土面积相对于整个河段而言比重很低，所以仍然有很多两栖类栖息地得以保留，两栖类种群数量下降幅度不大。

（2）对爬行类动物的影响

由于爬行类的迁移能力较强，电站建设期本区域的爬行类大部分会迁移到临近区域躲避施工干扰。

（3）对鸟类动物的影响

电站建设期间，施工人员、机械等的噪声和活动的的影响，致使栖居此处的鸟类，尤其是个体较大鸟类等对外界干扰较为敏感，将率先迁移出施工影响区躲避外界干扰，随着干扰增强，个体较小鸟类如莺类等也会逐渐远离施工影响范围。

(4) 对兽类动物的影响

电站建设期间，取土采石、建筑机械的停放、运作、机器的噪音、放炮等干扰，对在此栖息的大型兽类产生惊扰，它们会从此区域迁往远离施工区的高海拔地段，使本区域在施工期成为大型兽类较为缺乏的区域，同时小型动物数量也会下降，非施工区域种群数量有小幅上升。

5.3.1.4 对水生生物影响分析

评价河段为典型的山地河流，河流坡降较大，由于修建施工围堰、导流设施和取水坝，对工程河段水生生物造成一定的影响，但工程区河段较短，对流域水生生态环境总体影响不大，施工期影响随施工结束后而结束。

工程施工期会产生施工废水，污染物以石油类及SS为主，但均经收集处理后回用于施工作业用水或场地洒水，未外排至地表水体；工程弃土弃渣全部回填及综合利用，严禁向河道倾倒，不会对地表水水质及水生生态造成影响。

工程施工河段鱼类分布稀少，且无珍稀鱼类及鱼类“三场”分布，不会对流域鱼类资源造成明显的影响。

5.3.1.5 水土流失影响分析

合理组织施工，优化工程设计及施工工艺，施工分段、分步进行，减少临时边坡的面积和暴露时间；合理选择施工工期，避免在雨季开挖，搞好土石方的纵向调配，减少临时施工占地；施工场地设置必要的排洪沟、排洪管道、挡土墙，对施工道路进行硬化，减少施工期水土流失；严格控制施工活动在征地红线范围内进行，建筑材料及土石方临时堆放场地设置在征地红线范围内，避免扩大扰动，采取了上述措施后，有效地减少水土流失。

5.3.2 运行期生态环境分析

5.3.2.1 对土地资源的影响分析

工程永久占地在一定程度上改变了原有景观空间结构，改变了局部地区土地利用现状，但本工程永久占地面积极小，主要为取水坝及回水区、引水隧洞进出口、电站厂房等局部区域，对土地利用类型变化影响小，对区域土地利用格局影响小。

5.3.2.2 对陆生植物的影响分析

本工程评价范围内未见珍稀野生植被分布，项目建设不会对珍稀陆生植物造成影响。工程占地范围内分布有少量的灌木草地，且项目临时占用范围内的植被，随着施工活动的结束，施工场地平整、回填，水土保持措施的实施，施工迹地生态恢复措施的落实，使施工迹地植被逐渐得到恢复，从而缓解了工程施工期对区域陆生

植被造成的破坏影响。且由于河岸地形陡峭，植被生长位于高于河道，从而河道径流对两岸植被正常生长影响甚小，植被耐以生存的水源为山涧水，受本项目运行影响小。

5.3.2.3 对陆生动物的影响分析

(1) 对两栖类动物的影响

电站建成后，干扰强度恢复至施工前水平，通过繁殖，逐渐扩大种群数量会逐渐恢复到建设前的水平，同时减水河段形成的水流较小、流速较慢的生境比修建前更利于两栖类的繁殖，这有利于两栖类种群扩大。电站运行初期，在水坝上游形成库区，原来的溪流生境出现了深水区、浅水区等不同的静水环境，深水区的水压大，不适于两栖类繁殖，而这些浅水区则成为两栖类新的繁殖场所，有利于两栖类的繁殖，为两栖类种群扩大创造了客观条件。电站持续运行以后，坝上水库逐渐消失，坝前被泥沙、砾石等淤积，坝前水位恢复到河道型，两栖动物重新恢复到以前的状态，电站建设对两栖动物的影响较小。

(2) 对爬行类动物的影响

电站建成后，人为干扰逐渐恢复至原来水平，爬行类会重新回到各自未被破坏的生境中，不会对爬行动物产生明显变化。

(3) 对鸟类动物的影响

电站建成后，由于引水发电，水源大部分被截走，因此栖息于减水段的鸟类数量会明显下降，施工结束后干扰恢复至电站建设前水平，其它的陆生鸟类也会回到各自没有被破坏的宜居生境中去。

(4) 对兽类动物的影响

电站建成后，由于施工的结束，外界干扰大大降低，大型兽类会逐步返回此区域，同时由于水位的上升，此区域的自然条件比修建前更适于野生动物的栖息，野生动物种群数量可能比修建前增大。

5.3.2.4 对水生生物的影响分析

(1) 对水生生境的影响分析

流域是降水补给河流，天然情况下，为峡谷急流河流生境，流量、水位变幅大，洪、枯季流量比值高。电站建成后，形成的库区小，流量、水位较建设前变化小。电站建成后，由于电站引水发电而形成减水河段，原河道水域形态和水文情势发生了变化。减水河段流量显著减小，在考虑下泄一定的生态流量以及支沟汇入后，可保持河流不断流。由于上述水域形态特征的改变，相比于天然河道，河流水生生境

发生一定变化。

(2) 对饵料生物的影响分析

①对浮游植物的影响：电站建成后，形成库区小，淹没土地和植被较少，坝址上游浮游植物基本不发生改变。但电站减水河段变为溪流状态，藻类植物群落的物种组成和数量发生相应变化。在河道内潮湿的石头和土壤表面及小水坑、小水沟等水体中，固着生长的丝状体蓝藻和绿藻以及半气生种类和静水种类增多，硅藻种类减少。总体来看，由于水量减少使浮游植物的生存空间被压缩，其生物量减少。

②对浮游动物的影响：电站建成后，形成的库区小，坝址上游浮游动物的种类和数量不会发生大的改变。但减水河段的浮游动物，其种类、密度和生物量总量因为水量和水体面积的急剧减少而显著减少。

③对底栖动物的影响：电站建成后，形成的库区小，对于需要岩石进行附着或掩蔽以及在高氧、急流条件下才能生存的水生昆虫影响不明显，而适宜静水、沙生的一些底栖动物种类也不会发生改变。但减水河段的水生昆虫占据更加突出的优势地位，生物量增加；而适宜静水、沙生的一些底栖动物减少。

④对水生维管束植物的影响：丰富的营养物质、稳定的基质和适当的透明度是水生维管束植物生长的重要条件。由于项目河段河床底质粗化且缺乏富含营养素淤泥的补充，项目河段基本仍然不具备水生维管束植物生长的条件。

(3) 对鱼类的影响

①对鱼类的阻隔影响：电站建成后，将连续水域的生态系统分隔成不连续的环境单元，使河流生态的完整、连续性受到破坏，对鱼类造成的最直接不利影响是阻隔了鱼类通道。虽然评价河段无长距离洄游鱼类，电站最大坝高仅 9.3m，对鱼类的阻隔有一定的影响。

②减水段对鱼类的影响：减水河段属于为典型的山地河流，河流坡降较大，无鱼类“三场”分布。电站建成后，取水坝与尾水排放口之间形成长约 7.4km 的减水河段，减水河段水文情势的改变会造成鱼类栖息生境随之缩小，减水河段鱼类数量将会有所降低，但仍可保留一部分种群数量，不会对流域鱼类资源造成明显的影响。

③对重点保护鱼类的影响：评价范围内国家和重庆市重点保护鱼类均分布在三峡库区回水区，电站建设不会导致国家和重庆市重点保护鱼类消失，对国家和重庆市重点保护鱼类影响有限。

5.3.3 对区域水资源的影响分析

(1) 对区域水资源的影响分析

电站属无调节径流引水式电站，工程开发任务为单一发电，坝址下游减水段生产生活供水、农业灌溉等要求。工程建设后，将会对坝址以上来水进行调节，集中落差，进行发电。无论是丰水期还是枯水期，水电站都只是改变了径流的时段分配，水量无消耗，最终还是排入了下游河道，属河道内用水。电站工程的建设能有效利用水量进行水力发电，充分发挥电站的发电效益。因此，电站工程的建设可对周边地区水资源起到优化配置的作用，有利于合理开发、高效利用水资源，工程取水对周边水资源状况基本无不利的影响。

(2) 对区域水质的影响分析

经现场踏勘并结合调查情况，减水河段内沿河两岸人烟、耕地稀少，且位置较低，无场镇和工业用水需求，居民生活、生产用水均取自各分散泉及溪沟，基本不从河道取水。水电站为无调节径流引水式电站，电站形成后，水流变缓，增加了有机物在河道中的自净降解时间与能力，且电站上游无较大污染点源，电站形成后不会出现有机污染。由于水电站是一种清洁能源，不产生废污水，对水质无影响。电站产生的生活污水经处理达标后作农肥。因此，本工程的建设对功能区水质基本无影响。

5.3.4 水文情势影响分析

电站运行后，拦水坝址与厂址间将形成约 7.4km 的减水河段，如电站没有设置生态流量下放设施，下游河段水面面积、流速、水深等水域形态较天然状态下均有明显减小，甚至造成坝址至厂房尾水口之间河段发生断流现象，对下游河段水生生态造成明显影响。若设置生态流量下放设施，下放足量的生态流量，可维持该减水河段的基本功能及生态环境用水。

5.3.4.1 流量变化

从表 5.3-1 可知，电站没有采取下泄生态流量措施的情况下，在 $P=10\%$ 时，1~2 月、4 月、8 月、10~12 月水文情势发生明显变化，造成减水河段可能会出现断流现象；在 $P=50\%$ 时，1~5 月、7~10 月水文情势发生明显变化，造成减水河段可能会出现断流现象；在 $P=90\%$ 时，1~2 月、5~6 月、10~12 月水文情势发生明显变化，造成减水河段可能会出现断流现象。电站采取下泄生态流量措施的情况下，在 $P=10\%$ 时，4~8 月、10~12 月水文情势发生明显变化，但减水河段不会出现断流现象，最大减水率达 90.2%，出现在 4 月；在 $P=50\%$ 时，1~3 月可用来发电的水量小于基荷运行水量，电站停机不运行，4~5 月、7~10 月水文情势发生明显变化，但减水河段不会出现断流现象，最大减水率达 92.0%，出现在 8 月；在 $P=90\%$ 时，1~3 月、12

月可用来发电的水量小于基荷运行水量，电站停机不运行，6月水文情势发生明显变化，但减水河段不会出现断流现象，最大减水率达91.3%，出现在7月。

表 5.3.4-1

电站水量分配表

 单位: m^3/s

类别	保证率	水量	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年
未设置生态流量下泄措施时	丰水期 P=10%	坝址来水量 (m^3/s)	39.81	63.93	16.42	72.35	31.28	84.11	29.77	20.88	16.21	11.23	9.06	9.75	33.86
		生态用水量 (m^3/s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		发电用水量 (m^3/s)	39.81	55.34	16.42	55.34	31.28	55.34	29.77	20.88	16.21	11.23	4.12	4.12	33.86
		减水段水量 (m^3/s)	0	8.59	0	17.01	0	28.77	0	0	0	0	4.94	5.63	0
		减水率 (%)	100.0	86.6	100.0	76.5	100.0	65.8	100.0	100.0	100.0	100.0	45.5	42.3	100.0
	平水期 P=50%	坝址来水量 (m^3/s)	31.28	47.61	7.39	48.04	48.6	31.39	31.75	8.94	4.43	1.64	2.1	3.26	22.4
		生态用水量 (m^3/s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		发电用水量 (m^3/s)	31.28	47.61	4.12	48.04	48.6	31.39	31.75	4.12	4.12	1.64	2.1	3.26	22.4
		减水段水量 (m^3/s)	0	0	3.27	0	0	0	0	4.82	0.31	0	0	0	0
		减水率 (%)	100.0	100.0	55.8	100.0	100.0	100.0	100.0	46.1	93.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	枯水期 P=90%	坝址来水量 (m^3/s)	8.81	17.46	44.67	72.82	4.33	7.48	12.71	11.27	2.56	1.71	2.24	1.4	15.71
		生态用水量 (m^3/s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		发电用水量 (m^3/s)	4.12	17.46	44.67	55.34	4.12	4.12	12.71	11.27	2.56	1.71	2.24	0	15.71
		减水段水量 (m^3/s)	4.69	0	0	17.48	0.21	3.36	0	0	0	0	0	1.4	0
		减水率 (%)	46.8	100.0	100.0	76.0	95.2	55.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
设置生态流量下泄措施时	丰水期 P=10%	坝址来水量 (m^3/s)	39.81	63.93	16.42	72.35	31.28	84.11	29.77	20.88	16.21	11.23	9.06	9.75	33.86
		生态用水量 (m^3/s)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
		发电用水量 (m^3/s)	35.91	55.34	12.52	55.34	27.38	55.34	25.87	16.98	12.31	7.33	5.16	5.85	29.96
		减水段水量 (m^3/s)	0	4.69	0	13.11	0	24.87	0	0	0	0	0	0	0
		减水率 (%)	90.2	86.6	76.2	76.5	87.5	65.8	86.9	81.3	75.9	65.3	57.0	60.0	88.5
	平水期 P=50%	坝址来水量 (m^3/s)	31.28	47.61	7.39	48.04	48.6	31.39	31.75	8.94	4.43	1.64	2.1	3.26	22.4
		生态用水量 (m^3/s)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
		发电用水量 (m^3/s)	27.38	43.71	3.49	44.14	44.7	27.49	27.85	5.04	0.53	0	0	0	18.5
		减水段水量 (m^3/s)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.64	2.1	3.26	0
		减水率 (%)	87.5	91.8	47.2	91.9	92.0	87.6	87.7	56.4	12.0	0.0	0.0	0.0	82.6
	枯水期 P=90%	坝址来水量 (m^3/s)	8.81	17.46	44.67	72.82	4.33	7.48	12.71	11.27	2.56	1.71	2.24	1.4	15.71
		生态用水量 (m^3/s)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
		发电用水量 (m^3/s)	4.91	13.56	40.77	55.34	0.43	3.58	8.81	7.37	0	0	0	0	11.81
		减水段水量 (m^3/s)	0	0	0	13.58	0	0	0	0	2.56	1.71	2.24	1.4	0
		减水率 (%)	55.7	77.7	91.3	76.0	9.9	47.9	69.3	65.4	0.0	0.0	0.0	0.0	75.2

5.3.4.2 水位变化

本工程附近无长时间系列水位流量资料，因此只能采用实测比降，根据河床质组成，分析确定糙率等参数，用水力学方法建立水位流量关系。

(1) 建设前

壁山渡电站现状拦河坝为一滚水坝，采用砂岩条石砌筑的重力坝，坝顶高程 216.30m，坝高约 8.0m，坝顶全长 76m，坝顶宽 3.5m，上下游坝坡均为台阶式设计。电站现状拦河坝泄流能力曲线采用堰流公式进行计算。

表 5.3.4-2 建设前坝址水位流量关系表

水位 (m)	216.30	216.80	217.30	217.80	218.30	218.80	219.30	219.80
流量 (m ³ /s)	0.00	38.2	108	199	306	427	562	708
水位 (m)	220.30	220.80	221.30	221.80	222.30	222.80	223.30	223.80
流量 (m ³ /s)	865	1032	1209	1395	1589	1792	2002	2221
水位 (m)	224.30	224.80	225.30	225.80	226.30	226.80	227.30	227.80
流量 (m ³ /s)	2447	2679	2919	3166	3419	3679	3945	4217

(2) 建设后

本次设计对取水坝进行改建，本次设计原重力坝采用 3.7×5-15 扇撑杆联动液压坝进行加高，液压坝孔口宽 75 米。单扇闸门高 3.7 米宽为 5 米，共 15 扇闸门。闸门常态下由支撑杆支撑闸门蓄水，汛期放下闸门利于行洪。

表 5.3.4-3 建设后坝址水位流量关系表

水位 (m)	216.3	216.8	217.3	217.8	218.3	218.8	219.3	219.8
流量 (m ³ /s)	0	35	99.6	184	285	401	529	670
水位 (m)	220.3	220.8	221.3	221.8	222.3	222.8	223.3	223.8
流量 (m ³ /s)	822	984	1156	1338	1529	1729	1936	2152
水位 (m)	224.3	224.8	225.3	225.8	226.3	226.8	227.3	227.8
流量 (m ³ /s)	2376	2606	2844	3089	3341	3599	3863	4134

(3) 建设前后水位变化

表 5.3.4-4 建设前后水文情势变化（水位）情况表

代表年	断面	流量 (m ³ /s)	水位 (m)
P=10%	建设前	33.86	216.74
	建设后	33.86	220.48
P=50%	建设前	22.40	216.60
	建设后	22.40	220.32
P=90%	建设前	15.71	216.51
	建设后	15.71	220.22

由上表可知，受电站引水发电及新增液压坝的影响，建设前后坝址水位有一定的变化，但变化量较小。

5.3.4.3 富营养化

通过对原有取水坝改造,水位较原有取水坝增高较小,形成的库区面积较小,无调节性能,结合梅溪河水质现状监测,地表水环境质量较好,电站建设前后不存在富营养化问题。

5.3.5 减水河段影响分析

(1) 减水段情况

电站将形成取水坝址~电站厂址约 7.4km 的减水河段,坝址~厂址区间虽无大支流支沟汇入,但减水河段小支沟发育,坝址~厂址区间控制流域面积 63.3km²,区间年径流总量 1310 万 m³。

(2) 生态需水量的确定依据

① 生态流量的确定

电站建成运行后,将形成一定长度的减水河段,与水电开发前的天然状况相比,河道内水量将大幅度减少。丰水期上游来流大于发电流量,坝下减水段将维持一定流量,枯期上游来流小于发电流量,坝址和厂址间河段将出现不同程度的减水段,此时河段流量主要取决于区间支沟流量及电站下泄的生态流量。

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》,本次生态环境用水量的计算选取以下几种常用的方法进行了计算。

a、美国的 7Q10 法

该方法采用 90% 保证率最枯连续 7 天的平均水量作为河流最小流量的设计值,在许多大型水利水电工程建设的环境影响评价中得到了广泛的应用。我国在使用该方法时,大部分对其略作了改动,改为 90% 保证率最枯连续 10 天或旬的平均水量作为河流最小流量的设计值。根据该方法求得的电站生态环境用水量 2.87m³/s。

b、法国的多年平均流量估算法

河流最低环境流量不应小于多年平均流量的 1/10,根据该方法求得的电站生态环境用水量 2.33m³/s。

c、最枯月平均流量法

我国在《制定地方水污染物排放标准的技术原则和方法》(GB3839-83)中规定河流生态环境流量为:一般采用近 10 年最枯月平均流量或百分之九十保证率最枯月平均流量。根据该方法求得的电站生态环境用水量 3.90m³/s。

② 生态流量的确定合理性分析

电站减水段无饮用水水源地,无生活用水和农灌用水要求;减水段无工业企业,也没有工业废水排放,无工业企业用水要求;梅溪河为区域地下水汇入河流,不考

虑河道地下水补给需水。但减水段位于自然保护区实验区，虽然自然保护区正在优化调整，按照生态流量计算方法，本次按上述三种方法计算最大值作为生态流量，故本次环评确定生态流量为 $3.90 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

电站坝址、厂址间河段的水文情势变化情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 电站坝址、厂址间河段水文情势变化表

电站名称	闸(坝)址多年平均流量(m^3/s)	枯期多年平均流量(m^3/s)	减水河段总长度(km)	减水河段内较大支沟汇入	减水河段区间多年平均流量(m^3/s)	坝址下泄生态流量(m^3/s)
壁山渡电站	23.33	9.92	7.4	5	0.42	3.90

由上表可知，电站建成运行后，若不考虑下泄生态流量，坝址下游将会形成长 7.4km 的减水河段，较天然状态下，水量将大幅度减少。电站减脱水段较大支沟 5 条（坝址下游约 0.3km、1.8km、3.5km、5.4km、7.3km 处各 1 条），随着支沟的汇入，减水河段水量将沿程逐步得到一定恢复；在电站坝址处下泄一定生态流量后，可有效杜绝脱水河段的出现。

②生态流量保障措施分析

根据设计资料，电站拦水坝单独设置生态放流管，生态放流管位于引水渠道段，为直径 800mm 长 2.0m 的生态放水管道，设计下泄生态流量为 $2.52 \text{ m}^3/\text{s}$ 。本次根据上述计算，确定生态流量为 $3.90 \text{ m}^3/\text{s}$ ，原有设计的生态放水管道直径偏小，不能达到环评要求生态放流需求，评价要求生态流量不得小于 $3.90 \text{ m}^3/\text{s}$ ，标高与引水明渠进口高程一致，并安装生态流量监控监测装置，对生态放流全过程进行监控监测。在上游来水不能保证下泄生态流量的情况下，必须停止发电，优先保证下泄生态流量。

(3) 减水段对植被生长的影响分析

现场调查发现，河流两岸植被比较丰富，以灌木为主，由于河岸地形陡峭，而且植被生长位置高于河道，从而河道径流对两岸植被正常生长影响甚小，植物耐以生存的水源为山涧水。因此，减水段河流对两岸植被正常生长几乎无不利影响。

(4) 减水段对水生生物的影响分析

减水段两岸山体雄厚，山形陡峭，河谷狭窄，水浅流急，水生浮游生物贫乏。河床底质多为砾、卵石、岩石，底栖生物稀少。经现场调查及走访当地百姓，河流中主要鱼类稀少，减水河段无鱼类天然产卵场、越冬场、索饵场，不涉及鱼类长距离洄游通道。为减轻对水生生态的影响，评价要求下泄生态流量为 $3.90 \text{ m}^3/\text{s}$ ，保证减水段生态用水量。因此，在采取下泄生态流量措施后，对减水段河流的水生生物的影响小。

5.3.6 对生态红线的环境影响分析

壁山渡水电站新增占地不涉及生态保护红线，新建厂房、压力前池、压力管道均不涉及生态红线，对生态无影响。

5.4 环境风险评价

根据调查分析，本工程拦河坝为低坝，不会形成大库区，因此不考虑库区水污染；主要风险为机油存放泄漏产生的风险。

5.4.1 风险物质

本项目使用透平油、绝缘油属于有毒有害物质，其泄漏会污染环境。

5.4.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中突发环境事故风险物质及临界量中规定，本工程涉及油类物质(矿物油类)，本项目透平油存储量为0.1t、绝缘油0.05t。

根据附录C中Q值判定方法：单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \cdots, q_n$ 为每种危险物质最大存放量，t；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ 为每种危险物质临界量，t。

通过计算本项目 $Q=0.00005$ ，小于1，判定本项目风险潜势为I类。

5.4.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)环境风险评价工作等级划分依据，本项目风险潜势为I类，评价确定项目评价等级为简单分析。

5.4.4 环境风险分析

水电站中油主要有两方面的作用：一是透平油，其主要作用是润滑、散热和液压操作；二是绝缘油，其主要作用是绝缘、散热和消弧。水电站一般运行4~5年后才会产生较多的废油，但设备检修时也可能产生少量废油。废油若不经妥善收集将可能进入电站下游河道，对下游河流水质造成影响。因此，电站废油的收集和处理需引起高度重视。电站厂房设计时在每台机组的最低点设置了废油槽，收集漏出的废油，同时也可收集设备检修时产生的废油。同时设置了事故油槽，当变压器、油开关、油库发生燃烧事故时迅速将油排入事故油槽中，以免事故扩大，同时可避免发生燃烧事故时废油排入下游河道污染河流水质。事故油槽应布置在便于充油设备排油的位置，并便于灭火。采取上述风险防范措施后，电站废油对环境风险的影响

较小。

5.4.5 环境风险防范措施及应急要求

(1) 油品存放风险

为了防治泄漏影响,在储存间四周作 10cm 高的围堰防治泄漏外溢,使用标准的、材质符合相关强度要求的材质和衬里与油类性质相容(不相互反应)的、完好无损的容器盛装。发生了泄漏后应急措施:停止油类的使用,立即向办公室报告;迅速撤离泄漏区人员,禁止无关人员进入;用预先确定的堵漏方式尽快堵漏,切断或控制泄漏源。尽快收集泄漏物料。关闭泄漏处附近下水和排水口,防止物料沿明沟外流污染水体;泄漏容器要妥善处理,修复、检验后再用。

(2) 危废存放风险

本项目危废分类存放在桶内,危废暂存间按要求进行防渗处理,并在危废暂存间地面设置泄漏收集管道及泄漏收集池用于存放泄漏后的危废。项目涉及的油类物质及危废在厂区使用量及储存量很小,可能发生的风险事故较单一。一旦发生风险事故,只要严格采取上述风险防范措施后,不会对周围环境及人群造成大的生命伤害和环境危害,其风险水平可接受。

表 5.4-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	透平油	绝缘油					
		存在总量/t	0.1	0.05					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人				5km 范围内人口数 人		
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数(最大) 人						
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐			
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐			
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☐			
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☐			
	物质及工艺系统危险性	Q 值	$Q < 1$ ☒		$1 \leq Q < 10$ ☐		$10 \leq Q < 100$ ☐		$Q > 100$ ☐
		M 值	M1 ☐		M2 ☐		M3 ☐		M4 ☐
P 值		P1 ☐		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☐			
	地表水	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☐			
	地下水	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☐			
环境风险潜势		IV ☐		III ☐		II ☐		I ☒	
评价等级		一级 ☐		二级 ☐		三级 ☐		简单分析 ☒	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐			易燃易爆 ☐				
	环境风险类型	泄漏 ☐			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐				
	影响途径	大气 ☐			地表水 ☐		地下水 ☐		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐		AFTOX ☐		其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m						
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m								
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 d							
		最近环境敏感目标, 到达时间 d							
重点风险防范措		危险库房地面进行防腐防渗, 库房设置托盘围堰, 围堰容积为1m ³ , 或将化学品原辅料放置							
评价结论与建议		本项目的风险潜势直接判定为I, 环境风险评价可开展简单分析。							
注: “ ☐ ”为勾选项, “ ”为填写项。									

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

6.1.1 水污染防治措施及其可行性论证

施工中水污染物主要为混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水和生活污水等，施工单位采取了如下措施：

(1) 施工废水所采取的处置措施

施工废水主要为混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水。砂石料加工废水经过处理后，循环用于砂石骨料的筛分、冲洗；混凝土拌和废水及混凝土浇注养护废水排入沉淀处理后作为混凝土拌合用水。

可行性分析：混凝土拌和系统冲洗废水排入沉淀池，静置到下一班末，沉淀时间在 6h 以上，处理后的废水自流入蓄水池，循环用于混凝土拌合，经过处理后，主要污染物 SS 浓度小 70mg/L，完全满足混凝土拌合用水的水质要求。施工废水处理措施可行。

(2) 生活污水处置措施

施工人员聘请当地居民，生活污水经收集后作农肥，生活污水处理措施可行。

(3) 其他防护措施

① 施工场地上游设截水沟，防止上游汇水对开挖地表的冲刷，造成水土流失。

② 场区内周围设置临时排水沟，将场地汇水收集至沉砂池处理回用。

③ 施工过程中加强对施工机械跑、冒、滴、漏产生的含油废水进行处理，对施工机械的冲洗设固定场所，冲洗水进入隔油池处理后再汇入沉淀池处理回用。

6.1.2 大气环境保护措施及其可行性论证

施工中大气污染物包括施工扬尘和机械尾气，为减少施工过程中对周围环境的影响，在施工期间建设单位采取如下措施：

① 加强土石方开挖、回填和运输的管理，并采用湿式作业，对施工场地及施工道路进行定期洒水（特别是旱季）。

② 施工单位选用国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使用优质燃料，使其排放的废气符合国家有关标准要求。

③ 装载多尘物料时，对物料适当加湿并用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐保持良好的密封状态，运送袋装水泥覆盖封闭，并经常清洗运输车辆，不准带泥上

路。

④ 施工区配备洒水设施，在无雨天进行洒水降尘，洒水区域主要为运输要道、施工场区，洒水次数及用水量根据天气情况和道路扬尘产生情况确定，非雨日洒水至少4次以上。

采取以上措施后，可有效控制扬尘等废气污染，处理措施可行。

6.1.3 噪声环境保护措施及其可行性论证

施工区附近无农户，施工过程中主要是采取合理的施工总布置、采用低噪声设备等措施，使施工期噪声对环境的影响降低到最小程度，具体采取措施如下：

① 施工单位选用符合国家有关标准的施工机具，选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强。

② 合理安排施工强度和施工时间，并作好施工组织设计，高噪声施工机械和设备（如空压机、搅拌机、振捣器）应采取临时围挡措施，在围挡最好敷以吸声材料，以达到降噪效果。

③ 噪声较大的施工机械间歇使用，加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声。振动大的设备（部件）配备了减振装置。

④ 为防止交通造成的人为噪声污染，夜间减少施工车流量，运输路线沿途居民点多的地方做到限制车速、禁止鸣笛。

⑤ 从事砂石搅拌等岗位的施工人员实行劳动保护，配戴有耳塞等防噪措施。

⑥ 合理安排施工作业时间，夜间不进行施工作业。

在采取上述措施后，能有效地减轻施工噪声对周边环境的影响，降噪措施可行。

6.1.4 固体废物环境保护措施及其可行性论证

主要是土石方开挖弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

① 施工期生活垃圾分类袋装收集，送环卫部门统一处置。

② 弃土弃渣进行回填，部分弃渣作砂骨料综合利用，多余弃渣运往渣场，严禁倒入河道。

在采取了上述措施后，能有效地减轻施工固体废物对周边环境的影响，处置措施可行。

6.1.5 交通运输影响保护措施及其可行性论证

为减轻交通运输对环境的影响，施工单位采取如下措施：

① 运输车辆禁止鸣笛，不得超速、超载运输。

② 运输易撒漏物料时保持密闭式运输，不得出现沿途飞扬、撒漏、带泥上路，

减少物料运输过程中产生的二次扬尘对周边环境的影响。

在采取了上述措施后，有效地减轻了交通运输对周边环境的影响，处理措施可行。

6.2 营运期环境保护措施及其可行性论证

6.2.1 大气环境保护措施

电站生产环节不产生大气污染源；员工食堂能源使用电能，为清洁能源，在烹饪过程中会产生油烟废气，经抽风机至室外排放。

上述措施实施性强，能有效地减轻运行期油烟对周边环境的影响，大气污染防治措施技术可行。

6.2.2 地表水环境保护措施

电站产生的生活污水经化粪池处理后作农肥，处理规模不小于 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，能满足电站生活污水处理要求。少量检修废水经新建隔油池处理，处理规模为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后用作厂区绿化用水，不外排。

在采取上述措施后，电站运行期产生的废水不会对地表水水质产生影响，地表水污染防治措施技术可行。

6.2.3 地下水环境保护措施

生活污水经防渗化粪池收集处理后作农肥，不外排；机修废水经防渗隔油池处理后用于厂区绿化用水，不外排；废油产生量少，采用桶装，暂放在废油暂存间，其地面进行防渗处理，防止废油漫流或泄漏，不会对区域地下水环境造成污染影响。

在采取上述措施后，电站运行期对地下水环境影响小，地下水污染防治措施技术可行。

6.2.4 噪声环境保护措施

发电机组安装在室内，对水轮机组基座安装减震垫，经过墙体隔音，对厂界外环境影响小，通过加强厂区绿化、隔音减噪，可有效控制噪声污染，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准区的限值要求，对声环境影响小。

6.2.5 固体废物环境保护措施

电站生活垃圾交当地环卫部门处理；含有棉纱手套属于被豁免的危废，混入生活垃圾中一并处置；废机油经收集后，临时堆场于危废暂存间内，交有资质的单位统一清运处置，不外排。

本评价要求单独设置危废暂存间一处，用于临时堆放机修产生的废油等，并于

其四周修建不低于0.5m高的围堰,进行防渗、防腐处理,渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$,防止雨淋。

采取上述措施后,可减缓固体废物对周边环境的影响,不会对环境造成二次污染,固体废物处理措施技术可行。

6.2.6 原有厂房的处置措施

原有厂房用地性质为建设用地,本次厂房不拆迁,另外他用,对厂房内的机组、设备进行拆除,妥善处理原有化粪池、油库等。原有引水渠存在多年,为避免拆迁引起水土流失,建议维持现状。

6.3 生态环境保护措施及其可行性论证

6.3.1 施工期生态保护措施

6.3.1.1 陆生生态保护措施

(1) 施工中加强对施工人员保护陆生动物、植物的法制教育宣传,不得发生捕杀野生动物、乱砍森林、毁坏草地、破坏植被等非法行为。

(2) 施工中严格控制占地范围,施工活动限制在占地范围内,不得越界施工,加强施工期间监管,严格按照批准的林地范围进行树木砍伐,不得砍伐征地范围之外的林木。

(3) 加强施工管理,控制爆破次数和爆破强度,合理选择爆破时间,避开在夜间爆破,不得影响鸟类及野生动物栖息环境。

(4) 渣场在开挖前应将表层土进行清理,并划出专门区域进行堆放,施工完毕后,应该在采取水土保持措施的同时将清除的表土层进行回填覆土,并种植当地乔、灌、草,进行迹地恢复;对于施工营地,应该在建筑物周围种植花、草、灌等植物,控制水土流失和美化环境;对于永久公路,则应该种植行道树,并采取工程和植被相结合的措施护坡。

6.3.1.2 水生生态保护措施

(1) 加强施工人员的环境管理和教育,不得发生施工人员进行捕鱼、电鱼、毒鱼等行为。

(2) 加强施工导流措施,缩短施工围堰时间,减轻施工对水生生物的影响。

(3) 加强弃渣管理,及时运至渣场,不得随意堆放,防止进行河道;施工废水经处理后回用,生活污水经化粪池收集后用作农肥,不排入河流,保护河流的水生生物。

6.3.1.3 水土保持措施

(1) 引水工程防治区。施工中，如遇强降雨采用塑料彩条布对区内开挖裸露的土质坡面和松散的临时堆渣进行覆盖，对开挖的弃渣应即挖即运；施工末期，对施工扰动范围进行土地整治，并采取撒播种草防护。

(2) 厂区防治区。施工前，根据厂区后期绿化需要剥离区内表土，并做好表土的临时堆存防护；施工中，在进厂道路路基下边坡设填土编织袋挡墙进行临时拦挡，强降雨期间采用塑料彩条布对区内开挖裸露的土质坡面和松散的临时堆渣进行覆盖；施工末期，对厂区绿化范围进行土地整治并覆土。

(3) 渣场防治区。堆渣前，对渣场内的表土进行剥离，同时在渣场堆渣边坡坡脚设挡渣墙（拦渣坝），并完善渣场周边排水措施。堆渣完成后，对渣场堆渣面采取植树种草防护。

(4) 施工道路防治区。施工前，根据施工道路后期植被恢复需要剥离区内表土，并做好表土的临时堆存防护；施工过程中，在路基下边坡设置填土编织袋挡土墙进行临时拦挡，在道路汇水侧设置临时排水沟；施工后期，对临时道路新增临时占地进行土地整治并采取植树种草防护。

(5) 施工生产生活防治区。施工前，根据临建设施后期植被恢复需要剥离区内表土，并做好表土的临时堆存防护；施工中，根据各施工场地布置情况在其周边开挖简易排水沟，排水沟经沉砂池后排入天然沟道；施工末期，对临建设施新增临时占地进行土地整治后采取植树种草防护。

6.3.2 运行期生态保护措施论证

6.3.2.1 陆生生态保护措施论证

(1) 全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》《中华人民共和国森林法实施条例》，增强电站工作人员的生态保护意识。

(2) 加强生态保护宣传教育，电站通过制度化严禁捕食鸟类、蛙类、蛇类以及其它种类野生动物，不得随意开荒，避免破坏周边植被，减轻对当地陆生动植物的影响。

(3) 加强电站厂区绿化景观建设，选择当地宜种树种和绿化，使厂区与周边环境协调一致，减轻对周边景观影响。

6.3.2.2 水生生态保护措施论证

(1) 相关规定

① 根据《中华人民共和国渔业法》第三十五条规定“进行水下爆破、勘探、施

工作业，对渔业资源有严重影响的，作业单位应当事先向有关县级以上人民政府渔业行政主管部门协商，采取措施，防止或者减少对渔业资源的损害；造成渔业资源损失的，由有关县级以上人民政府责令赔偿”。

② 根据《重庆市实施“中华人民共和国渔业法”办法》第三十九条规定“在渔业水域或与其相邻的区域，进行爆破、勘探、施工作业、销毁爆炸物等，对渔业资源有影响的，作业单位应当采取相应措施，防止或者减少对渔业资源的损害，造成渔业资源损失的，应当赔偿”。

(2) 水生生物保护措施

由于水生动植物特别是鱼类生境受电站建设影响，其生存能力减弱，取水坝上游严禁捕鱼，河流枯水季节，通过下泄生态流量，防止脱水河段的形成，减轻对评价河段水生生物的影响。

① 人工增殖放流

人工放流有意识的将人工繁殖个体或捕捞其他生境中的野生个体放入某一特定选择的生境，以达到恢复或重建特定生境中的该物种资源。人工放流能够快速提高鱼类资源量，作为鱼类资源保护和恢复的主要措施之一，已经在多种鱼类中得到应用，特别是在濒危、特有鱼类的保护工作中。根据相关要求，由业主单位提供一定数额的渔业资源增殖补偿费，委托有专业资质的单位对该区域实施渔业增殖放流。

② 下泄生态流量措施

在电站坝址处设置生态流量下放措施，生态流量放水口须低于取水口进水高程，确保能下泄生态流量。电站运行期间向下游下泄不低于 $3.90\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，以维持区域河道的基本生态功能。

③ 下泄生态流量保障措施

工程措施：根据设计情况，生态放流管位于引水渠道段，为直径800mm长2.0m的生态放水管道，设计下泄生态流量为 $2.52\text{m}^3/\text{s}$ 。本次根据上述计算，确定生态流量为 $3.90\text{m}^3/\text{s}$ ，原有设计的生态放水管道直径偏小，不能达到环评要求生态放流需求，评价要求生态流量不得小于 $3.90\text{m}^3/\text{s}$ ，标高与引水明渠进口高程一致(215.10m)，能满足生态流量泄放要求。评价认为设置非人工控制的生态流量下泄设施是可行的措施。

监控措施：为了电站运行期能够按照环保要求下泄生态流量，要求安装流量计，自动记录下泄流量的大小，并安装视频在线监控设施，以保证下游河段不脱水，维持河流基本生境。

④ 过鱼设施

电站影响区无长距离洄游性鱼类，故不设置过鱼设施，通过人工增殖放流减轻电站对鱼类的影响。

6.3.2.3 主要生态环境问题的反馈意见

目前流域主要生态环境问题为水土流失、地质灾害，次级河流存在一定程度污染，因此加强农村面源和城镇生活污水、垃圾的污染防治，进一步提高区域植被覆盖度，保持水土、涵养水源，进行地质灾害等生态环境综合整治。

6.4 环境保护措施汇总及环保投资

本项目总投资为 21854.35 万元，环保投资为 340.0 万元，占总投资的 1.56%，环境保护措施汇总及环保投资见表 6.4-1。

表 6.4-1 工程环保投资估算表 单位：万元

环境要素			治理项目	治理措施	治理效果	投资
1	施 工 期	废水	施工废水	经处理后回用。	不外排	12.0
			生活污水	经化粪池处理后作农肥。	不外排	6.0
		噪声	机械噪声	选用低噪声设备，合理安排施工时间。	噪声不扰民	12.0
			爆破噪声	严格控制炸药用量、采用微爆破。	减轻噪声影响	5.0
		废气	施工粉尘	推广湿式作业、避开大风时施工。	减少粉尘污染	6.0
			机械废气	选用燃烧充分的机械，加强维护保养。	减少污染	3.0
		固废	生活垃圾	袋式分装收集，运送至生活垃圾场。	送环卫部门处置	3.0
			弃土弃渣	按水保要求采取工程和绿化措施。	减少水土流失	60.0
2	运 行 期	废水	生活污水	经化粪池处理后作农肥。	不外排	2.0
			检修废水	经隔油池处理后作绿化用水。	不外排	0.3
		固体 废物	生活垃圾	袋分装收集，送环卫部门处置	不污染环境	0.2
			废油	委托有资质单位处置或回用	不污染环境	0.4
			废手套棉纱	属豁免管理清单，送环卫部门处置	不污染环境	0.1
3	生态 保护	水土保持	排水沟、挡土墙等	减少水土流失	65.0	
		植物保护	对临时占地进行生态恢复	恢复植被	120.0	
		生态流量	下泄生态流量，安装监控设施	保护水生生态环境	5.0	
		增殖放流	在拦水坝上游、减水段实施增殖放流	保护鱼类	10.0	
4	竣工验收	编制竣工验收调查报告			符合三同时要求	20.0
5	环境监测	可委托有资质监测单位完成			符合管理规定	10.0
6	合计					340.0

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益分析

本工程实施后,对缓解奉节县电力紧张状态,推动国民经济发展,特别是促进工程地区的资源开发和经济发展,提高人民生活水平,带动山区人民脱贫致富,建设小康社会具有重要意义。工程兴建可使当地农村剩余劳动力得到有效的发挥作用,农副产品也有销路,对增加当地群众经济收入、改善和提高生活水平起到一定的作用;此外,工程建设外来人员信息输入和消费需求,还可改变当地群众的思想观念、精神面貌,从而根本改变山区人民世代为农的经济生产格局。电站投入运行后,将使区域经济结构进一步向“以电养林、以林保水、以水发电”的良性循环方式转化,为当地经济可持续发展创造条件。本项目已纳入 2020 年农村小水电扶贫项目,将当地的资源优势转变为经济优势,并缓解了当地用电紧张的局面,对发展地方经济、提高人民群众生活水平将具有重大的促进作用。因此,本工程具有一定的社会效益。

7.2 经济效益分析

经济分析:根据设计资料,电站多年平均年发电量为 5420 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$,取厂用电率为 0.2%,配套输变电损失率为 2%,则年销售电量为 5300 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$,电的销售价格为 0.3 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$,则每年的销售收入为 1590 万元。

财务分析:根据设计资料,财务内部收益率为 8.56%,税前财务内部收益率为 10.00%,所得税前财务净现值 6823.00 万元,投资利润率为 6.00%,投资利税率为 9.00%。

效益分析:根据设计资料,经济内部收益率为 10.00%,经济净现值 4416.00 万元,经济效益费用比为 1.01,以上指标均符合国家对小水电工程建设项目财务评价指标要求。单位千瓦投资为 10927.18 元/ kW ,单位电量投资为 4.03 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$,单位发电成本为 0.15 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$,单位经营电成本为 0.03 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$,说明电站在小水电中是比较优越的。

7.3 环境效益分析

本工程实施后,电站总装机容量 20000kW,年发电量 5420 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。按等效替代原则,火电替代容量系数取 1.1,替代电量系数取 1.05,单位电能煤耗 0.35kg 标煤/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ (国产机组)。由此计算,替代火电站规模为 22000kW,替代火电发电量 5691 万 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{a}$,替代煤耗 19919t 标煤/a。按含硫率 2%计,可替代减少 SO_2 产生量

796.8t/a；同时，按电力行业单位煤耗污染物产生 NO_x 12.5kg/t 标煤计算，可替代减少 NO_x 产生量 249.0t/a。从而，工程建设具有较好的环境效益。

7.4 环境保护投资

本评价通过对比类似水电工程的环保投资，根据本工程采取的环境保护对策措施及相关的环境监测、环境管理计划，电站环保投资约为 340.0 万元，环保投资占工程总投资的 1.56%，比例适当。

7.5 环境经济损益分析

本项目从投资效益来看，具有较好的经济效益和社会效益。同时，为了把对周围环境，特别是对自然生态环境的不利影响降低到最小，本项目在工程预算中投入了一定比例的环保费用。对大气、水污染和水土流失的损失进行严格控制，虽然不能定量确定其环保投资的效益，但是，考虑到本项目属于小型生态建设项目，对环境的影响程度有限。考虑到工程良好的经济效益和社会效益，工程产生的环境经济效益远大于环境经济损失，其对环境产生的负面影响是可以承受的，评价认为，工程的环境综合效益为正效益，且效益显著。

8 环境管理及监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

为有效地保护环境，减少不利影响，应加强环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理，组织设立环境保护专门机构，安排中级技术职务以上的专职或兼职环保人员 1~2 名，负责环境保护管理工作。

①贯彻执行国家和地方各项环保方针、政策和法规，制定严格的技术规范和操作规程，制定电站环境保护制度；贯彻落实建设项目的“三同时”政策，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使工程达到预期效果。

②建立环境档案及管理方案，制定环境监测工作计划，对监测技术及监测质量管理，组织进行环境监测，掌握运行效果动态分析。

③在河流行洪期间加强监督管理，要杜绝可能发生污染事故的潜在因素，在发生事故时配合环保和安全部门进行抢险工作。

④检查监督环保设施的运行状况，提供及时维修的条件，保证环保设施正常运行，对环保措施和设备技改方案进行研究和审定。

⑤制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识；组织环境保护专业人员的专业技术培训，开展环境保护宣传教育工作。

8.1.2 施工期环境管理

①根据环保部门对环境影响报告批复意见和批复的环境影响报告，落实对施工中规定的环境保护措施，并将环境保护相关工程内容及施工期环境管理要求纳入工程招投标中，明确相关环保责任，确保施工期环保措施落实到实处，并协助环保部门进行施工期的环保监督与管理。

②加强员工的培训，并针对各种施工期各种风险，制定事故应急预案，并定期进行演练。

③加强对施工过程中废水、粉尘、噪声、固体废弃物等污染物的管理，提出和制定生态恢复措施。

④根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》环办[2012]5 号的要求及《重庆市建设项目环境监理备案名录》进行施工期环境监理，本评价建议建设单位选择有资质的环境监理单位，按照《重庆市建设项目环境监理技术规范（试行）》的要求开展本工程的环境监理工作。

8.1.3 营运期环境管理

①严格实施环境监测计划，及时掌握水质和生态流量下泄情况，并采取切实可行的保护措施。

②在项目区开展保护生态、保护水资源、保护森林资源的环境保护宣传，提高人们的环境保护意识。

③做好项目的生态建设工作，维持区域的生态环境现状，保持动植物生境。

④建立环境保护教育制度：对干部和工人要进行环境保护知识的教育，明确有环境保护的重要性，增强环境意识，严格执行各种规章制度，这是防止污染事故发生的有利措施。

⑤负责组织突发事件的应急处理和善后事宜，维护好公众的利益。

8.1.4 环境信息公开内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护令 2014 年第 31 号)相关要求，企业事业单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息。

(1) 公开方式

可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

①公告或者公开发行的信息专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

(2) 公开环境信息

公开环境信息主要为：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、项目地址、联系方式、项目概况等。

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。

③环保措施情况，包括废水处理措施、固体废物处置措施、生态保护及恢复措施等。

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

⑤突发环境事件应急预案。

⑥其他应当公开的环境信息。

8.2 环境监测计划

8.2.1 施工期监测计划

施工期环境监测应以水土流失监测为主。水土流失监测主要分析观测施工期各工区水土流失状况,并根据实际情况对水土保持措施进行补充和完善。

8.2.2 运行期监测计划

根据项目环境影响特征,建设单位应制定监视性常规监测计划,并委托具有资质的监测机构进行监测。

8.2.2.1 水质监测计划

(1) 监测位置:取水坝上游、减水段、厂房下游各设一个监测断面。

(2) 监测因子:流量、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、石油类。

(3) 监测频率:验收监测1次,以后每年一次。

(4) 监测分析方法:按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相关要求进行分析。

8.2.2.2 噪声监测计划

(1) 监测点位:电站厂界1m处。

(2) 监测因子:昼、夜等效A 声级。

(3) 监测频率:验收监测1次,以后每年一次。

(4) 监测分析方法:按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相关要求进行分析。

8.2.2.3 生态流量监测计划

(1) 监测点位:取水坝生态流量下放口。

(2) 监测项目:生态流量。

(3) 监测频率:每年根据需要进行监测。

8.2.2.4 生态环境监测计划

(1) 陆生生态:以电站永久占地、施工区为重点,在典型地段选择监测点,设置固定样地监测植被,并监测陆生动物动态变化情况。电站建成后监测1次,以后每年一次,连续5年。监测方法按照相关导则、技术规范要求进行。

(2) 水生生态:在取水坝上游、减水段、厂房下游各设置1个监测点,监测内

容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物，鱼类种类组成及数量分布等。电站建成后监测 1 次，以后每年一次，连续 5 年。监测方法按照相关导则、技术规范要求进行。

8.3 竣工环境保护验收内容

根据《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订)，编制环境影响报告书的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。竣工环境保护验收内容及要求详见表8.3-1。

表 8.3-1 竣工环境保护验收一览表

验收项目	验收点	验收内容及指标	验收标准及要求
生态环境	施工区	植被恢复措施	临时施工便道、引水管道等施工临时设施进行了生态恢复，不得有地表裸露。
	弃渣场	拦渣墙、排洪沟和植被恢复措施	弃渣场进行了生态恢复，不得有地表裸露。
	生态流量下泄口	下泄生态流量及监控设施	设置无障碍生态流量下泄口，并安装监控设施，下泄流量不小于 $3.90\text{m}^3/\text{s}$ 。
	增殖放流	在拦水坝上游、减水段实施增殖放流	保护鱼类资源
水环境	职工生活区	生活污水处理方式及去向	生活污水经化粪池(处理规模为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$)收集处理后，用作农肥，不外排。
	维修区	检修含油废水处理方式及去向	检修废水经隔油池(处理规模为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$)处理后用于厂区绿化，不外排。
声环境	厂界	连续等效 A 声级	安装隔声窗，采用基座减震等，加强厂区四周绿化种植，厂界外 1m 处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类标准。
固体废物	厂区	生活垃圾去向	由垃圾桶收集后，交当地环卫部门统一清运处理。
	维修区	机修废油	集中收集后，临时堆存在新设危废暂存间内，交有资质的单位统一清运处置。
	维修区	含油棉纱手套	作为被豁免的危险废物，可混入生活垃圾中一并处置。
	维修区	危险废物堆存点	按照要求设置不低于 0.5m 高的围堰，进行防渗、防腐处理，渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$ ，防止雨淋。
环境风险	油料库房	风险防范措施	油料储存库四周修建不低于 0.5m 高的围堰，并进行防渗、防腐、防雨淋处理，配备相应数量灭火器。
环境管理	环境管理	环境管理制度、竣工环境保护验收	满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)要求。

9 环境影响评价结论

9.1 评价结论

9.1.1 建设项目概况

2019年5月重庆茂林水电开发有限公司通过竞标获得壁山渡水电站的产权，奉节县发展和改革委员会以奉节发改投[2019]645号下达了《关于奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程核准报告的批复》，以奉节发改投[2020]1112号下达了《关于同意奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程核准报告变更的批复》。根据《奉节县小水电清理整改综合评估报告》，壁山渡水电站列为整改类电站，2019年10月16日被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入2020年农村小水电扶贫项目（渝发改农[2019]1353号）。

奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程位于梅溪河干流中下游，取水坝位于奉节县公平镇昙花村，厂址位于奉节县石岗乡民寨村。电站由拦水坝、引水隧洞、压力前池、压力管道及厂区建筑物等组成，拦水坝利用原电站拦水坝，引水隧洞利用原隧洞进口进行扩宽，新建隧洞长约6.834km，前池位于隧洞出口，压力管道上接前池、下连厂房，采用一管三机的联合供水方式，厂区包括主厂房、副厂房、管理房、主变室等，尾水进入梅溪河下游。电站总装机规模20000KW（2×8000KW+4000KW），多年平均发电量5420万千瓦时，年利用时数2710小时，总投资21854.35万元，环保投资340.0万元，占总投资1.56%。

9.1.2 环境功能区划及环境质量现状

（1）环境功能区划：项目所在区域环境空气属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区，地表水梅溪河为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域，地下水为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类，声环境为《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区，生态环境属于巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区。

（2）环境质量现状：项目所在区域基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 O_3 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于达标区。梅溪河2个断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水域水质标准要求，地表水环境质量较好。地下水环境4个监测点各监测因子能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。2个昼、夜间均不超标，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。各监测点土壤含盐量为0.1~0.3g/kg，

均小于 1，属于未盐化土壤，周边土壤 pH 为 6.12~6.25，属于无酸化和碱化土壤；各监测因子标准指数均小于 1，能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，土壤环境质量较好。

9.1.3 环境敏感目标

根据现场情况，梅溪河地势较低，为区域地下水排泄河流，评价水文地质单元无集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源保护区等，项目影响范围内无居民自用水井、泉眼，河流两侧居民居饮用农村饮水工程或出露的山涧水。根据调查资料，项目减水河段无鱼类产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道。项目新增占地范围内无世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、基本农田保护区、文物保护单位等敏感区域。

9.1.4 污染源排放情况

（1）废气：电站生产环节不产生大气污染源；员工食堂能源使用电能，为清洁能源，在烹饪过程中会产生油烟废气，经抽风机至室外排放。

（2）废水：生活污水产生量为 1.08m³/d，经化粪池处理后作农肥，不外排；检修含油废水产生量为 0.8m³/次，经隔油处理后用作厂区绿化用水，不外排。

（3）噪声：设备噪声值约 70~85dB(A)，采取噪声防治措施后厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

（4）固体废物：生活垃圾量为 1.1t/a，交当地环卫部门处理；废手套及废棉纱产生量为 0.3kg/a，属于被豁免的危废，混入生活垃圾中一并处置；废机油产生量为 1.0kg/a，临时存于危废暂存间，交有资质的单位统一清运处置。

9.1.5 施工期环境保护措施及环境影响

（1）废气：施工中大气污染物主要为施工扬尘和机械尾气。施工中加强土石方开挖、回填和运输的管理，并采用湿式作业，对施工场地及施工道路进行定期洒水；装载多尘物料时，对物料适当加湿并用帆布覆盖；施工区配备洒水设施，在无雨天进行洒水降尘，施工扬尘对环境空气影响小。施工单位选用国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，定期进行保养和维护，使用优质燃料，使其排放的废气符合国家有关标准要求，施工扬尘对环境空气影响小。

（2）废水：施工期废水主要为混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水和生活污水等，污染物以 SS 为主。混凝土拌和废水、混凝土浇注养护废水等施工废水产生量有限，水质简单，砂石料加工废水经过处理后，循环用于砂石骨料的筛分、冲洗，

混凝土拌和废水及混凝土浇注养护废水排入沉淀处理后作为混凝土拌合用水，不排入河流，对水质影响小。施工人员聘请当地居民，生活污水经化粪池收集处理后作农肥，不排入河流，对水质影响小。

(3) 地下水：施工废水经收集处理后均回用于工程建设，没有外排，对区域地下水环境没有造成污染。电站施工区域内无井泉分布、无居民取水点，居民引水均取用山涧水，没有对附近村民饮用水取水造成影响。经走访周边居民，施工期对地下水环境影响较小，不会影响附近村民饮水。

(4) 噪声：主要施工机具有挖掘机、拌和机、钻机、风机、空压机和水泵等，源强 80~100dB (A)。在此期间，主要噪声源来自砂石骨料开采加工系统、混凝土拌合系统、综合加工系统、供风站和爆破等施工作业。施工单位在建设过程中，制定了较为严格的管理措施，夜间禁止一切高噪声作业，并采取相应的防护措施（如设置施工挡板、搭建临时设备间等方式），同时施工前告知居民并与其协商来调整施工作业时间。总体看来，施工噪声影响是可以接受的。

(5) 固体废物：主要是土石方开挖弃土弃渣和施工人员生活垃圾。施工期生活垃圾分类袋装收集，送环卫部门统一处置，对环境的影响小；弃土弃渣运往渣场，对周围环境影响较小。

9.1.6 运行期环境保护措施及环境影响

(1) 废气：项目生产环节不产生废气；员工食堂能源使用电能，为清洁能源，在烹饪过程中会产生油烟废气，对区域环境空气影响小。

(2) 废水：生活污水经防渗化粪池收集后作农肥使用，不外排；机修含油废水经防渗隔油池处理后作厂区绿化用水，不外排，不会对地表水水质产生较大不利影响。

(3) 地下水：生活污水经防渗化粪池收集处理后作林灌或绿化用水，不外排；机修废水经防渗隔油池处理后用于厂区绿化灌溉，不外排；废油产生量少，采用桶装，暂放在废油暂存间，其地面进行防渗处理，防止废油漫流或泄漏，不会对区域地下水环境造成污染影响。

(4) 噪声：各发电机组安装减震垫，对机组振动进行控制；加强机组厂房密闭性，利用厂房隔声；加强厂区绿化，减少发电机组噪声对周边环境的影响，确保厂界噪声达标，能为区域环境所接受。

(5) 固体废物：生活垃圾分装收集，定期由当地环卫部门统一清运处置；废含油棉纱手套属于被豁免的危险废物，混入生活垃圾中一并处置；少量废油铁桶定点

收集，送有资质的单位处理。运行期固体废物经上述措施处理后，对周边环境影响较小。

(6) 土壤：本项目土壤盐化综合评分预测结果为未盐化，不会造成土壤恶化，对土壤环境影响小。

9.1.7 生态环境保护措施及环境影响

9.1.7.1 施工期生态环境保护措施及环境影响

(1) 工程占地：根据设计资料，工程永久占地性主要为前池、压力管道及厂区占地，工程占地在一定程度上将改变原有景观空间结构，改变局部地区土地利用现状，但占地面积小，以灌木林地为主，对整个区域的土地资源状况影响小。工程施工结束后对临时占地进行生态恢复，覆土覆绿，恢复其原生面貌，对土地利用类型变化影响不大，对区域土地利用格局影响很小。

(2) 陆生植物：工程对陆生植物的影响主要发生在工程建设过程中。本工程占地面积较小，对植被影响主要是占地影响，占地内的植物以灌丛灌草植物为主，破坏量小，对区域植被类型和组成基本无影响，对植物影响较小。本工程对陆地生态的影响范围有限，主要限于河岸，对河岸带的调查表明，在该区域的植物中，主要是山区河流河岸常见的植物，没有发现国家和市级重点保护的珍稀濒危植物种类。

(3) 陆生动物：工程施工等影响范围内陆生动物主要为灌草丛生活的种类，主要为鸟类、鼠类等，少量爬行动物如常见蛇类，昆虫类生物较多，均属于广布性物种，活动范围很大，无珍稀、濒危野生保护动物分布。工程施工期间受噪声和施工人员活动的干扰，使施工区的动物种类数量减少，并且会迁徙栖息地，但在施工结束以后，随着噪声和人为活动的减少，这种干扰随即消失，种群很快恢复，对物种多样性影响较小。

(4) 水生生物：工程施工期会产生施工废水，污染物以石油类及SS为主，但均经收集处理后回用于施工作业用水或场地洒水，未外排至地表水体；工程弃土弃渣全部回填及综合利用，严禁向河道倾倒，不会对地表水水质及水生生态造成影响。本次利用原有取水坝，不进行取水坝改造施工，减水河段无鱼类“三场”分布，不会对流域鱼类资源造成明显的影响。

(5) 水土流失：合理组织施工，优化工程设计及施工工艺，施工分段、分步进行，减少临时边坡的面积和暴露时间；合理选择施工工期，避免在雨季开挖，搞好土石方的纵向调配，减少临时施工占地；施工场地设置必要的排洪沟、排洪管道、挡土墙，对施工道路进行硬化，减少施工期水土流失；严格控制施工活动在征地红

线范围内进行,建筑材料及土石方临时堆放场地设置在征地红线范围内,避免扩大扰动,采取了上述措施后,有效地减少水土流失。

9.1.7.2 运行期生态环境保护措施及环境影响

(1) 土地资源:工程永久占地在一定程度上改变了原有景观空间结构,改变了局部地区土地利用现状,但本工程永久占地面积极小,主要为前池、管道、厂房等局部区域,对土地利用类型变化影响小,对区域土地利用格局影响小。

(3) 陆生植物:本工程评价范围内未见珍稀野生植被分布,项目建设不会对珍稀陆生植物造成影响。工程占地范围内分布有少量的灌木草地,且项目临时占用范围内的植被,随着施工活动的结束,施工场地平整、回填,水土保持措施的实施,施工迹地生态恢复措施的落实,使施工迹地植被逐渐得到恢复,从而缓解了工程施工期对区域陆生植被造成的破坏影响。且由于河岸地形陡峭,植被生长位于高于河道,从而河道径流对两岸植被正常生长影响甚小,植被耐以生存的水源为山涧水,受本项目运行影响小。

(3) 陆生动物:电站建成后,形成的库区小,水域面积变化不大,坝址上游和厂房下游段对两栖类动物影响不明显,但减水河段由于常年过水量的减少,两栖类种类、数量和密度会有所减少,但在枯水期(或缺水期)通过下泄生态流量,这种影响无突出明显变化。爬行类、鸟类、兽类动物对水的依赖没有两栖类那样强,但对水和温度的变化较敏感,不会对爬行类、鸟类、兽类动物产生明显变化。

(4) 水生生物:电站建成后,形成的库区小,淹没土地和植被较少,坝址上游浮游植物、浮游动物、底栖动物基本不发生改变,但电站减水河段变为溪流状态,藻类植物群落的物种组成和数量发生相应变化,浮游动物的种类、密度和生物量总量因为水量和水体面积的急剧减少而显著减少,水生昆虫占据更加突出的优势地位,生物量增加;而适宜静水、沙生的一些底栖动物减少。

(5) 鱼类:减水河段属于为典型的山地河流,河流坡降较大,无鱼类“三场”分布,不会对流域鱼类资源造成明显的影响。为减轻对水生生态的影响,评价要求采取下泄生态流量、增殖放流等措施。

(6) 水文情势:电站为无调节引水式电站,形成的库区小,上游回水段短,所形成水库面积很小,淹没面积也小,回水区水量交换频繁,总体呈现河道型水库特征,对回水区水文情势影响不大。电站取用水源为地表水源,电站运行后,拦水坝址与厂房间将形成约 7.4km 的减水河段,枯水期时,取水设施下游变化程度较明显,下游河段水面面积、流速、水深等水域形态较天然状态下均有明显减小。取水水源

为梅溪河，坝址处多年平均流量 $23.33\text{m}^3/\text{s}$ ，下泄生态流量为 $3.90\text{m}^3/\text{s}$ ，可维持该减水河段的基本功能及生态环境用水。

(7) 减水河段：减水河段属于为典型的山地河流，河流坡降较大，无鱼类“三场”分布。电站建成后，取水坝与尾水排放口之间形成长约 7.4km 的减水河段，减水河段水文情势的改变会造成鱼类栖息生境随之缩小，减水河段鱼类数量将会有所降低，但仍可保留一部分种群数量，不会对流域鱼类资源造成明显的影响。为减轻对水生生态的影响，评价要求下泄生态流量为 $3.90\text{m}^3/\text{s}$ ，保证减水段生态用水量。因此，在采取下泄生态流量措施后，对减水段河流的水生动物的影响小。

9.1.8 环境风险评价

根据调查分析，本工程拦河坝为底拦栅坝，形成的库区小，因此不考虑库区水污染；主要风险为机油存放泄漏产生的风险。本项目风险潜势为 I 类，评价确定项目评价等级为简单分析。水电站中油主要有两方面的作用：一是透平油，其主要作用是润滑、散热和液压操作；二是绝缘油，其主要作用是绝缘、散热和消弧。水电站一般运行 4~5 年后才会产生较多的废油，但设备检修时也可能产生少量废油。废油若不经妥善收集将可能进入电站下游河道，对下游河流水质造成影响。因此，电站废油的收集和处理需引起高度重视。电站厂房设计时在每台机组的最低点设置了废油槽，收集漏出的废油，同时也可收集设备检修时产生的废油。同时设置了事故油槽，当变压器、油开关、油库发生燃烧事故时迅速将油排入事故油槽中，以免事故扩大，同时可避免发生燃烧事故时废油排入下游河道污染河流水质。事故油槽应布置在便于充油设备排油的位置，并便于灭火。采取上述风险防范措施后，电站废油对环境风险的影响较小。

9.1.9 产业政策及规划的符合性

(1) 产业政策的符合性：根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类鼓励类：四、电力：1 大中型水力发电及抽水蓄能电站”和“第二类限制类：三、电力：1 无下泄生态流量的引水式水力发电”，壁山渡水电站为径流式引水电站，并设置了生态流量下放措施，不属于限制类中无下泄生态流量的引水式水力发电，属于允许类的水力发电项目，符合国家产业政策。

(2) 重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划环境影响报告书符合性：壁山渡水电站是《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划》中规划改造的电站，《重庆市梅溪河流域（奉节境内）综合规划环境影响报告书》要求：在优化运行管理、认真落实生态流量泄放措施，并满足坝下河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求

的前提下,蓄水发电期间,最低下泄流量为坝址多年平均天然径流量的 15%下泄,本次环评要求下泄流量不得小于 16.7%,符合重庆市梅溪河流域(奉节境内)综合规划及规划环评、重庆市梅溪河流域水能资源开发规划(修编)及规划环评对壁山渡水电站的相关要求。

(3)壁山渡水电站被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入 2020 年农村小水电扶贫项目(渝发改农[2019]1353 号),符合相关规划,电站所在的河流开展了流域规划及规划环评工作,电站不在自然保护区核心区、缓冲区及其他禁止开发区等空间规划范围内,符合《水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电[2018]312 号)和《重庆市水利局、重庆市发展和改革委员会、重庆市生态环境局、重庆市能源局关于印发重庆市长江经济带小水电清理整改工作实施方案的通知》(渝水农水[2019]4 号)要求。

9.1.10 公众参与采纳情况

根据业主单位提供的《奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程环境影响评价公众参与说明书》,业主单位在项目现场、互联网、报纸等进行了二次公示,向公众公开有关环境影响评价的信息,公示期间,没有公众通过电话、邮箱等形式向业主单位或环评单位提出意见。

9.1.11 环境影响经济损益分析

本项目从投资效益来看,具有较好的经济效益和社会效益。同时,为了把对周围环境,特别是对自然生态环境的不利影响降低到最小,本项目在工程预算中投入了一定比例的环保费用。对大气、水污染和水土流失的损失进行严格控制,虽然不能定量确定其环保投资的效益,但是,考虑到本项目属于小型生态建设项目,对环境的影响程度有限。考虑到工程良好的经济效益和社会效益,工程产生的环境经济效益远大于环境经济损失,其对环境产生的负面影响是可以承受的,评价认为,工程的环境综合效益为正效益,且效益显著。

9.1.12 环境管理与监测计划

严格按照本评价的要求认真落实,明确职责,切实搞好环境管理和监测工作。项目业主应设置专门的环境保护管理机构,制定出符合本工程实际情况项目环境监测计划并落实环境监测,真实反映项目区环境状况和发展趋势,发现和解决本工程的环境问题,验证环境保护措施的效果,为环境管理,协调环境问题的解决提供依据,使工程建设对环境的不利影响减小到最低程度,使本工程建设的社会、环境、经济及生态效益得到有机统一。

9.1.13 评价结论

奉节县农村小水电扶贫项目壁山渡水电站整改扩容工程符合国家的产业政策及相关规划，被重庆市发展和改革委员会、重庆市水利局列入 2020 年农村小水电扶贫项目（渝发改农[2019]1353 号），项目充分利用梅溪河的水力资源，具有一定的社会效益和经济效益。本项目的实施不可避免产生一定的不利生态环境影响，但在采取相应的生态恢复措施及环境保护措施后，项目建设所导致的生态破坏和环境污染等不利影响可得到一定程度的减缓或弥补，其环境影响可以承受。本环评认为：从环境保护角度考虑，在建设方认真落实环评提出的生态恢复措施及环境保护措施后，本项目建设是可行的。

9.2 评价建议

（1）建设单位必须高度重视工程的美化、绿化方案，营造良好的景观，绿化要注意乔木、灌木，草皮相结合，营造较好生态、景观环境。

（2）加强环保意识的宣传教育，要有专人负责环保工作，使环境管理和环保措施得到落实。

10 附录与附件

10.1 附图

- 附图 01: 地理位置图
- 附图 02: 地形水系图
- 附图 03: 水文地质图
- 附图 04: 流域水能资源开发规划图
- 附图 05: 水土流失现状图
- 附图 06: 土地利用现状图
- 附图 07: 植被类型现状图
- 附图 08: 鱼类三场分布图
- 附图 09: 保护动物分布图
- 附图 10: 生态红线关系图
- 附图 11: 天鹅湖保护区关系图
- 附图 12: 外环境关系图
- 附图 13: 监测布点图
- 附图 14: 总平面布置图
- 附图 15: 引水隧洞纵面图
- 附图 16: 厂房平面图
- 附图 17: 环保措施布置图
- 附图 18: 生态流量措施图

10.2 附件

- 附件 01: 核准报告的批复
- 附件 02: 核准报告变更的批复
- 附件 03: 用地预审及选址意见书
- 附件 04: 原环评批准书
- 附件 05: 扶贫项目前期工作的通知
- 附件 06: 监测报告
- 附件 07: 流域综合规划环评审查意见
- 附件 08: 流域水能资源开发规划环评审查意见
- 附件 09: 小水电清理分类整改电站名单

附件 10：专家评审意见

10.3 附录

附录 1：植物名录

附录 2：兽类名录

附录 3：鸟类名录

附录 4：爬行类名录

附录 5：两栖类名录

附录 6：鱼类名录

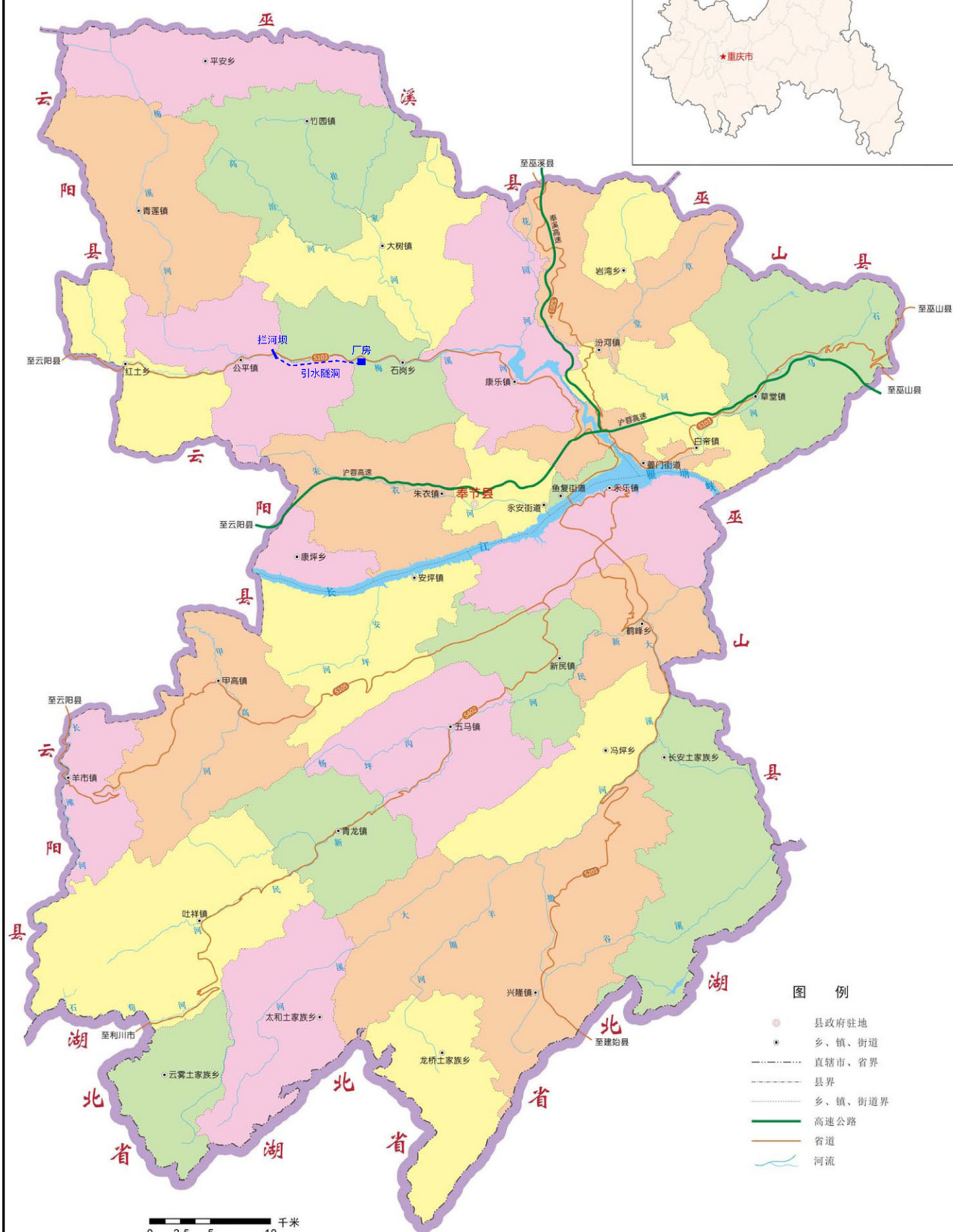
附录 7：样方表

10.4 附表

附表 1：建设项目环境影响报告书审批基础信息表



奉节县区位图



附图1 项目地理位置图