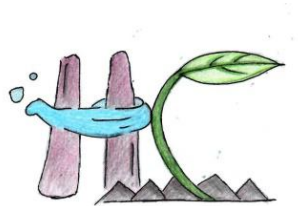


项目代码：2308-331181-04-01-455207



龙泉市岭赤电站增效扩容工程

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：龙泉市利泰水电开发有限公司

评价单位：浙江环昌科技有限公司

2025 年 5 月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 建设项目特点	2
1.3 评价工作程序	3
1.4 关注的主要环境问题	4
1.5 分析判断相关情况	5
1.6 环境影响报告书的主要结论	5
2 总论	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子	10
2.3 评价标准	13
2.4 评价等级及评价范围	21
2.5 环境保护目标	27
2.6 相关规划及环境功能区划	33
3 建设项目工程分析	58
3.1 现有项目回顾性评价	58
3.2 本项目建设内容及规模	63
3.3 施工组织及施工方案	79
3.4 环境影响因素识别及污染源强核算	87
3.5 非污染生态影响因素分析	97
4 环境现状调查与评价	99
4.1 自然环境概况	99
4.2 环境质量现状调查与评价	107
4.3 生态环境现状调查	119
5 环境影响预测与评价	170
5.1 生态环境影响预测与评价	170

5.2 地表水环境影响预测与评价.....	180
5.3 大气环境影响评价.....	217
5.4 声环境影响分析.....	219
5.5 固体废物影响分析.....	226
5.6 地下水及土壤影响分析.....	228
5.7 环境风险影响分析.....	231
5.8 电磁辐射影响分析.....	234
6 环境保护措施及其可行性论证.....	235
6.1 施工期环境保护措施.....	235
6.2 营运期环境保护措施.....	243
6.3 污染防治及生态保护措施汇总.....	249
7 环境影响经济损益分析.....	251
7.1 项目工程效益分析.....	251
7.2 项目环保投资估算.....	251
7.3 项目环境效益分析.....	252
7.4 小结.....	252
8 环境管理和环境监测计划.....	253
8.1 环境管理.....	253
8.2 环境监测计划.....	254
8.3 总量控制.....	256
9 环境影响评价结论.....	258
9.1 项目基本情况.....	258
9.2 环境影响评价结论.....	258
9.3 建议.....	260
9.4 环评总结论.....	262

附图：

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 附图 1 项目地理位置图 | 附图 11 龙泉县域国土空间控制线规划图 |
| 附图 2 流域水系图 | 附图 12 项目与“三区三线”叠图 |
| 附图 3 工程周边环境概况图 | 附图 13 道太溪水电站规划图 |
| 附图 4 项目区域环境现状照片 | 附图 14 陆生生态评价范围及土地利用图 |
| 附图 5-1 项目工程枢纽总体布置图 | 附图 15 植被类型图 |
| 附图 5-2 项目输水隧洞纵剖面图 | 附图 16 生态系统类型图 |
| 附图 6 项目发电厂房平面布置图 | 附图 17 植被覆盖度空间分布图 |
| 附图 7 项目发电厂房横剖图 | 附图 18 调查样方、样线分布图 |
| 附图 8 龙泉市地表水环境功能区划图 | 附图 19 重点保护动植物分布图 |
| 附图 9 龙泉市环境空气质量功能区划图 | 附图 20 施工临时设施分布图 |
| 附图 10 龙泉市环境管控单元分类图 | 附图 21 生态保护措施分布图 |

附件：

- 附件 1《关于龙泉市岭赤电站增效扩容工程核准的批复》（龙发改投资[2023]288 号）
- 附件 2《关于龙泉市岭赤电站增效扩容工程初步设计的审查意见》（龙水利[2023]226 号）
- 附件 3 项目的用地预审意见（龙自然资规预字（2023）099 号）
- 附件 4 建设项目用地预审与选址意见书（用字第 331181202300105 号）及规划用地红线图
- 附件 5 项目林地使用审批文件
- 附件 6 项目水保批复
- 附件 7 水资源论证批复文件
- 附件 8 环境现状监测报告
- 附件 9 现有项目环评批复文件
- 附件 10 项目涉及生态保护红线不可避让论证意见
- 附件 11 专家意见及修改清单

附表：

- 附表 1 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

水电是国际公认的清洁能源，是推进节能减排、改善大气环境、促进生态文明建设的有效举措。水电产业是龙泉市生态绿色发展中的重要产业之一，对龙泉经济社会发展和生态环境保护发挥了巨大的作用，是绿水青山就是金山银山的具体实践。“十三五”期间，龙泉市共完成 6 座水电站增效扩容改造工程，总装机 2.25 万 kW，河流生态修复 7 条。

现有岭赤水电站为龙泉市道太乡人民政府所有，是道太溪干流上的第二级电站，1980 年 10 月建成发电，是为解决流域周边村民点灯照明而兴建，2002 年进行过更新改造。电站总装机容量 $2 \times 100 \text{ kW}$ ，多年平均发电量 79 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。电站枢纽按引水式布置，枢纽主要建筑物有拦河坝、引水明渠、压力前池、发电厂房及升压站等。厂房位于岭赤村下游约 900m 河道右岸。目前机组的运行时间均已超过 30 年，设备陈旧落后、老化损耗严重，故障频发，效益低下。现有岭赤水电站于 2017 年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第 035 号），2019 年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43 号），2019 年编制“一站一策”，核定生态流量 $0.0665 \text{ m}^3/\text{s}$ ，并增设生态流量泄放管，目前已完成整改销号。

2018 年 9 月，水利部农村电气化研究所编制完成《龙泉市农村水电绿色发展规划》（报批稿）并通过龙泉市政府批复（龙政发[2019]5 号）；2020 年 11 月完成《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》并在丽水市生态环境局龙泉分局备案。规划中关于岭赤电站的重建方案如下：岭赤水电站已运行了 30 多年，装机规模偏小，规模太小，设施设备较简陋且老化严重，电站发电效益很差，拟报废重建。重建后，装机容量 3750kW。

为践行绿色发展理念，消除集体经济薄弱村，保障水电站安全运行，提高效益，由龙泉市瓯江水利发展有限公司、道太乡乡村振兴发展有限公司和道太乡强村公司共同组建龙泉市利泰水电开发有限公司，负责实施龙泉市岭赤电站增效扩容工程（下文简称“本项目”）。本项目根据规划对岭赤电站进行报废重建，拆除原有发电厂房和发电设备，新建拦水堰 3 座；新建引水隧洞 370.6m、发电输水隧洞 5897m；新建压力钢管 366m；新建发电厂房 422.4 m^2 及升压站 59.4 m^2 。重建后拦水堰坝选址道太溪上游的牛岱岭、平坑等位置附近，发电厂房选址龙泉市道太乡新和村附近，重建后堰坝上移、发电厂房下

移，以增加发电水头。重建后总装机容量 3400kW，设计水头 135.8m，多年平均发电量 777 万 KWh。

本项目已于 2023 年 11 月 2 日取得龙泉市发展和改革局核准批复（文号：龙发改投资[2023]288 号）。同年 12 月委托浙江宏昌水利设计有限公司编制完成《龙泉市岭赤电站增效扩容工程初步设计报告》（报批稿），并取得龙泉市水利局批复（文号：龙水利[2023]226 号）。2023 年 10 月取得龙泉市自然资源和规划局用地预审意见和选址意见。2023 年 12 月委托浙江中洋工程管理咨询有限公司编制完成《龙泉市岭赤电站增效扩容工程水资源论证报告书》，并取得龙泉市水利局的取水许可证批复文件（见附件 7）。2024 年 7 月完成《龙泉市岭赤电站增效扩容工程水土保持方案报告表》并取得龙泉市水利局批复文件（龙水保报告表[2024]11 号）。（项目代码：2308-331181-04-01-455207）。

根据《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》中有关规定，本项目应进行环境影响评价。对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“D4413 水力发电”项目，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本项目属于“第四十一、电力、热力生产和供应业”中序号为“88 水力发电 4413”中的“总装机 1000 千瓦及以上的常规水电（仅更换发电设备的增效扩容项目除外）；涉及环境敏感区的”，本项目总装机容量 3400kW，且输水隧洞涉及龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线，因此，应编制环境影响报告书。

为此，龙泉市利泰水电开发有限公司委托我公司承担本项目的环境影响评价工作，我公司在初步资料收集分析、研究和现场踏勘的基础上，依据环境影响评价技术导则的规范要求，通过对有关资料的调研、整理、计算、分析，编制完成本项目的环境影响报告书（送审稿）。2025 年 3 月 27 日，浙江环科环境研究院有限公司丽水分公司在丽水市组织召开了该项目环评报告的技术审查会，会后我单位根据专家意见逐一进行了修改完善（专家意见及修改清单见附件），形成《龙泉市岭赤电站增效扩容工程环境影响报告书》（报批稿），现上报审批。

1.2 建设项目特点

（1）本项目属于改扩建项目，应对现有岭赤电站历史运行状况、历史环境影响问题等进行调查分析。本项目实施后对现有岭赤电站进行报废拆除。

（2）根据现场踏勘，本工程项目主要位于道太溪上中游区域，包括拦水堰、引水隧洞和输水隧洞、输水压力钢管、发电机房等工程建设内容。项目输水隧洞沿线约 4186m

长度线路地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线，隧洞进出口均在红线范围外，项目不占用生态保护红线面积。项目属于允许准入的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，项目已通过涉及生态保护红线避让性论证（见附件 10）。

（3）本项目为引水式电站，设置 3 处低矮拦水堰取水，不设置水库。本项目道太溪拦水堰取水量 1026 万 m^3 ，多年平均径流量 1703 万 m^3 ， $\gamma=1026/1703=60.25\%$ ；平坑拦水堰取水量 1030 万 m^3 ，多年平均径流量 2208 万 m^3 ， $\gamma=1030/2208=46.65\%$ ；1#引水工程拦水堰取水量 75 万 m^3 ，多年平均径流量 126 万 m^3 ， $\gamma=75/126=59.52\%$ ；3 个堰坝处 γ 值均大于 30%。引水发电后尾水排放道太溪支流黄命坑（下游 300m 处汇入道太溪干流），拦水堰至尾水排放口之间河段形成约 9.5km 长度的减水段。重点评价本项目实施后对道太溪水文情势的影响，以及生态需水量的影响。

（4）本项目施工期 18 个月，需要关注施工期占地、植被、动植物多样性、水生生态等方面的生态影响，以及施工废水、废气、噪声、固废等污染物排放对周边环境的影响。

1.3 评价工作程序

环境影响报告书工作一般分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测环评阶段，环境影响评价文件编制阶段。我单位在接受建设单位委托后，首先，根据国家和地方的法律法规、发展规划和其他有关技术资料，对项目进行了初步工程分析，以及项目环境影响区域的环境现状初步调查，确定了评价重点、评价范围及评价工作等级；在此基础上，对项目作了进一步的工程分析，委托第三方进行了环境质量现状监测和生态调查，通过汇总、分析收集调查的各种资料和数据，进行了环境影响的预测和分析，并协助建设单位开展了公众参与工作；然后，从环境保护角度对项目建设的可行性进行了分析论证，给出了评价结论，并提出了进一步减缓环境影响的各项建议和措施，最后编制完成了项目环境影响报告书。项目环境影响评价具体工作程序见下图 1.3-1。

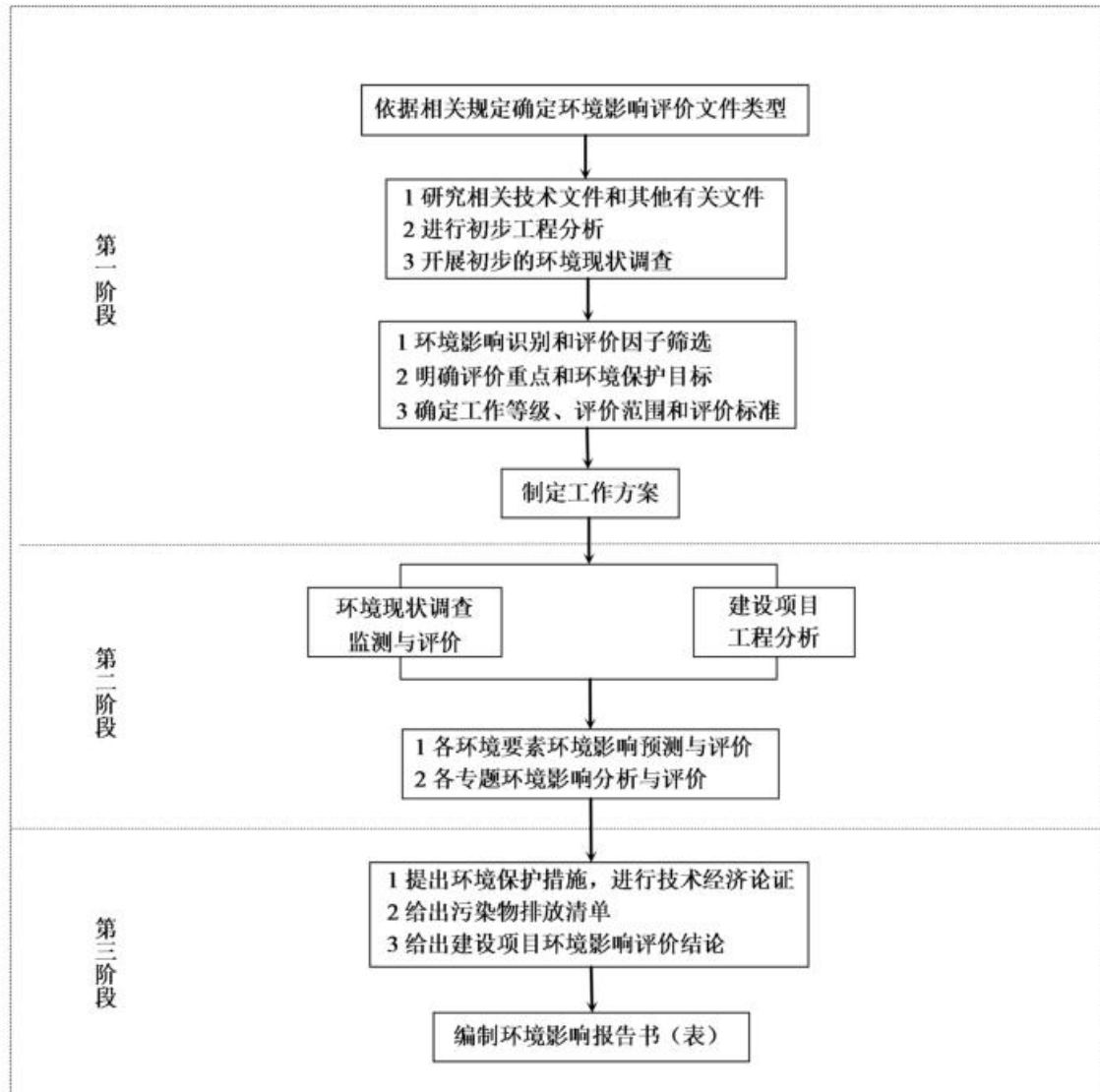


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 关注的主要环境问题

根据项目性质、所处的位置环境敏感特征，本项目关注的主要环境问题为：

1、现有岭赤电站历史运行状况、历史环境影响问题，以及报废拆除过程中的环境影响。

2、重点关注对龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线的生态影响分析；拦水堰下游水文情势、水资源利用以及生物种类、生物群量、废水处理方式以及对外环境的不良影响。

3、施工期工程占地、地表植被破坏、动植物多样性、水土流失、水生生态的影响分析。

1.5 分析判断相关情况

1.5.1 产业政策符合性判定

按照国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为小型水力发电项目，且设有下泄生态流量，不属于淘汰类和限制类项目，工程的建设符合国家产业政策。同时，本项目符合《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）>浙江省实施细则》要求。

1.5.2 “三线一单”符合性判定

本项目位于龙泉市道太乡供村区块。根据 2.6.1 节与《龙泉市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析，本项目属于浙江省丽水市龙泉市紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133），本项目永久占地和临时占地均在生态保护红线范围外，输水隧洞地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线，项目属于允许准入的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，项目已通过涉及生态保护红线不可避让性论证（见附件 10）。项目的建设符合生态环境准入清单要求。

1.5.3 “三区三线”符合性判定

对照龙泉市“三区三线”叠图（见附图 12），本项目永久、临时占地均不涉及生态保护红线和永久基本农田，输水隧洞地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线，项目属于允许准入的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，项目已通过涉及生态保护红线不可避让性论证。符合《龙泉市国土空间规划》土地用途分区管控要求。

1.5.4 相关行业政策合规性判定

根据 2.6 节的具体分析，本项目的实施符合《水电项目环境影响评价文件审批原则（试行）》《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）《浙江省小水电清理整改工作实施方案》《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》《丽水市水利发展“十四五”规划》《龙泉市农村水电绿色发展规划》及《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》《龙泉市小水电清理整改一站一策实施方案》等水电行业相关政策要求。

1.6 环境影响报告书的主要结论

龙泉市岭赤电站增效扩容工程项目的建设具有很好的社会效益和经济效益，可提高道太溪水资源的利用率，提高道太乡集体经济收入，消除薄弱村，对促进当地的经济发

展将起到积极的作用。本项目的建设符合相关法律法规和规划要求，符合国家和地方的产业政策，工程建设对生态系统产生的不利影响可以通过植被恢复、保障下泄生态流量等措施有效缓解。本工程在有效落实报告书提出的各项环境保护措施后，项目建设运营对区域生态环境影响较小，满足现行生态环境管理要求。项目建设能为公众所接受。综上所述，本项目符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》环评审批原则，因此，从生态环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号, 2015.1.1 起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(第十三届全国人大常委会第三十二次会议, 2022.6.5 起施行);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修订);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议, 2022.6.5 起施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订, 2020.9.1 起施行);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》, (2019.1.1 实施);
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年修订, 2018.10.26 起施行);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法(2018 年修订)》(2018.10.26 施行);
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第三十九号, 2011.3.1 起施行)
- (11) 《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令第七十四号, 2016.7.2 起施行);
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院 682 号令, 2017.10.1 起施行);
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行);
- (14) 《国家危险废物名录》(生态环境部令第 15 号生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号, 2025 年 1 月 1 日施行);
- (15) 《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》(环环评[2024]65 号, 202.9.13);
- (16) 《生态环境分区管控管理暂行规定》(环环评〔2024〕41 号);
- (17) 《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资源部 生态环境部 国

家林业和草原局，自然资发[2022]142 号，2022.8.16）；

(18)《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第 588 号，2013.12.7 修正）；

(19)《饮用水源保护区污染防治管理规定》（环管字第 201 号，2010 年修订）；

(20)《自然资源部办公厅关于浙江省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资源部办公厅，自然资办函[2022]2080 号，2022.9.30）。

(21)《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》原国家环保部办公厅，环办环评函[2018]325 号。

2.1.2 地方法律法规

(1)《浙江省大气污染防治条例（2020 年修正文本）》（2021 年浙江省人民政府令第 388 号修正，2021.2.10 起施行）；

(2)《浙江省生态环境保护条例》（浙江省生态环境厅，2022.8.1 起施行）；

(3)《浙江省固体废物污染环境防治条例(2022 年修改)》(浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订通过，2023.1.1 起施行)；

(4)《浙江省水污染防治条例（2020 年修正文本）》（浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正，2020.11.27 起施行）；

(5)《浙江省建设项目环境保护管理办法(2020 修正本)》（浙江省人民政府令第 388 号修正，2021.2.10 起施行）；

(6)《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》（浙环发[2014]26 号，2014.4.30）；

(7)《浙江省生态环境厅关于发布《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）》的通知》（浙环发〔2024〕67 号，2025.2.2 起实施）；

(8)《丽水市本级负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2023 年本）》（丽环发〔2024〕2 号，2024.2.8）；

(9)《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70 号）；

(10)《省发展改革委、省环保厅关于印发浙江省大气污染防治“十四五”规划的通知》（浙发改规划[2017]250 号，2017.3.17）；

(11)《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>的通知》（长江办[2022]7 号）；

(12)《浙江省饮用水水源保护条例》（浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议，2020.11.27 实施）；

(13)《丽水市饮用水水源保护条例》（丽水市第四届人民代表大会常务委员会第四次会议通过，2017.11.30）；

(14)《浙江省生态环境保护条例》（浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 71 号，2022.5.27）。

(15)《浙江省小水电清理整改工作实施方案》，浙水农电[2019]1 号。

(16)《水利部办公厅关于进一步做好农村水电增效扩容改造工作的通知》（办水电[2016]130 号）；

(17)《农村水电增效扩容改造河流生态修复指导意见》（水利部水电[2016]60 号）；

(18)《浙江省水利厅关于进一步做好农村水电增效扩容改造工作的通知》（浙水电[2016]4 号）；

(19)《浙江省水利厅办公室关于做好农村水电增效扩容改造项目环境影响评价工作的通知》（浙水[2017]3 号）；

(20)《浙江省水利厅 浙江省生态环境厅关于印发<浙江省小水电站生态流量监督管理办法>的通知》（浙水农电〔2021〕21 号，2021.10.19）；

(21)《丽水市水利局、丽水市发改委、丽水市生态环境局、丽水市自规局关于印发<关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见>的通知》（丽水利[2019]37 号）。

2.1.3 有关技术规范

(22)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2018)；

(23)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(24)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(25)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(26)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(27)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(28)《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）；

(29)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(30)《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)；

(31)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

(32)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(原环境保护部公告 2017 年第 43 号，

自 2017 年 10 月 1 日起施行)；

(33)《饮用水水源保护区划分技术规范》，HJ338-2018；

(34)《农村生活污水集中处理设施水污染排放标准（DB33/973-2021）；

(35)《水库生态流量泄放规程》（SL/T819-2023）；

(36)《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820-2023）；

(37)《国家危险废物名录》(生态环境部令第 15 号生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号，2025 年 1 月 1 日施行)；

(38)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ924-2018）

(39)《龙泉市生态环境分区管控动态更新方案》（2024.9）。

2.1.4 相关政策

(1)《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

(2)《龙泉市生态环境分区管控动态更新方案》（2024 年）；

(3)《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划方案(2015)的批复》(浙江省人民政府，浙政函[2015]71 号，2015.6.23)；

(4)《丽水市扬尘污染防治规定》（丽水市第四届人民代表大会常务委员会，第 13 号公告，20022.3.1）；

(5)《丽水市水利发展“十四五”规划》（丽水市水利局，2021.11）；

(6)《龙泉市农村水电绿色发展规划》（2018.9）

(7)《龙泉市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》（2020.11）

2.1.5 项目技术文件及资料

(1)《龙泉市岭赤电站增效扩容工程初步设计报告（报批稿）》（浙江宏昌水利设计有限公司，2023.12）；

(2)《龙泉市岭赤电站增效扩容工程水土保持方案报告表》（浙江宏昌水利设计有限公司，2024.7）；

(3)《龙泉市岭赤电站增效扩容工程水资源论证报告书》（浙江中洋工程管理咨询有限公司，2024.2）；

(4)龙泉市利泰水电开发有限公司提供的其它相关资料。

2.2 评价因子

根据本项目的污染物排放特征及所在区域的环境污染特征，本项目评价因子的识别

与评价因子筛选情况如下表 2.2-1 和表 2.2-2。

表 2.2-1 项目环境要素评价因子识别表

环境要素 \ 时段		现状评价因子	影响评价因子
环境空气		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP	CO、NO _x 、TSP、SO ₂
地表水	水质	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类
	水文	集雨面积、多年径流量、水位、水深、流速、坡降等	流量、水位、流速、水面宽度及水力半径
地下水		K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 八大离子的浓度；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、水位	水位、水量及流场、水质
声环境		L _{eq} A	L _{eq} A
固体废物		/	施工期：弃渣、含油固废、生活垃圾以及建筑垃圾； 营运期：废机油、废机油桶、生活垃圾等
土壤		pH、土壤含盐量、重金属及无机物（7项）、VOC（27项）、SVOCs（11项）	石油烃、pH、土壤含盐量

表 2.2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象		评价因子	施工期			营运期		
			工程内容及影响方式	影响性质	影响程度	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
陆生生态	土地	土地利用结构	临时、永久占地导致土地利用格局变化	短期，可逆	中	永久占地导致土地利用格局变化	长期、不可逆	弱
	植被及生物多样性	植被群落结构和物种组成、重要物种及其生境	工程施工直接导致植被破坏、生境破坏	短期，可逆	中	无	无	无
	动物多样性	动物种类、重要物种及其生境	噪声和振动直接导致动物活动受到干扰	短期，可逆	中	电站运行噪声和振动直接导致动物活动受到干扰	长期、不可逆	弱
	生态系统	生态系统完整性、生物量、生产力	施工区域生态系统完整性遭到破坏、生物量下降	短期，可逆	弱	无	无	无
	生态敏感区	龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线	隧洞施工间接影响水源涵养功能	短期，可逆	弱	水文情势变化间接影响水源涵养功能	长期、不可逆	弱
	水土流失	水土流失量、流失面积	土石方开挖直接导致水土流失面积增加	短期，可逆	中	生态恢复，水土流失面积减少	长期、不可逆	弱
水生生态	水生生境	水生生境质量及其连通性	拦水堰施工，直接	短期，可逆	弱	拦水堰建设直接改变水文情势	长期、不可逆	中
	浮游植物	种类、密度和生物量	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致浮游植物生物量减少	长期、不可逆	中
	浮游动物	种类、密度和生物量	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致浮游动物生物量减少	长期、不可逆	中
	底栖生物	种类、密度和生物量	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致底栖生物生物量减少	长期、不可逆	中
	鱼类及其“三场”	种类、三场	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	拦水堰设置直接导致鱼类洄游通道阻隔	长期、不可逆	中

2.3 评价标准

2.3.1 环境功能区划

2.3.1.1 地表水环境功能区划

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，道太溪目前未划分水功能区水环境功能区。道太溪下游汇入龙泉溪，属于瓯江水系（瓯江 6），水功能区属于紧水滩水库龙泉、云和饮用水源区，水环境功能区属于饮用水水源准保护区，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。具体功能区划分详见下表 2.3-1，本项目尾水排放口距离饮用水水源准保护区约 6.0km，详见附图 8 地表水功能区划图。

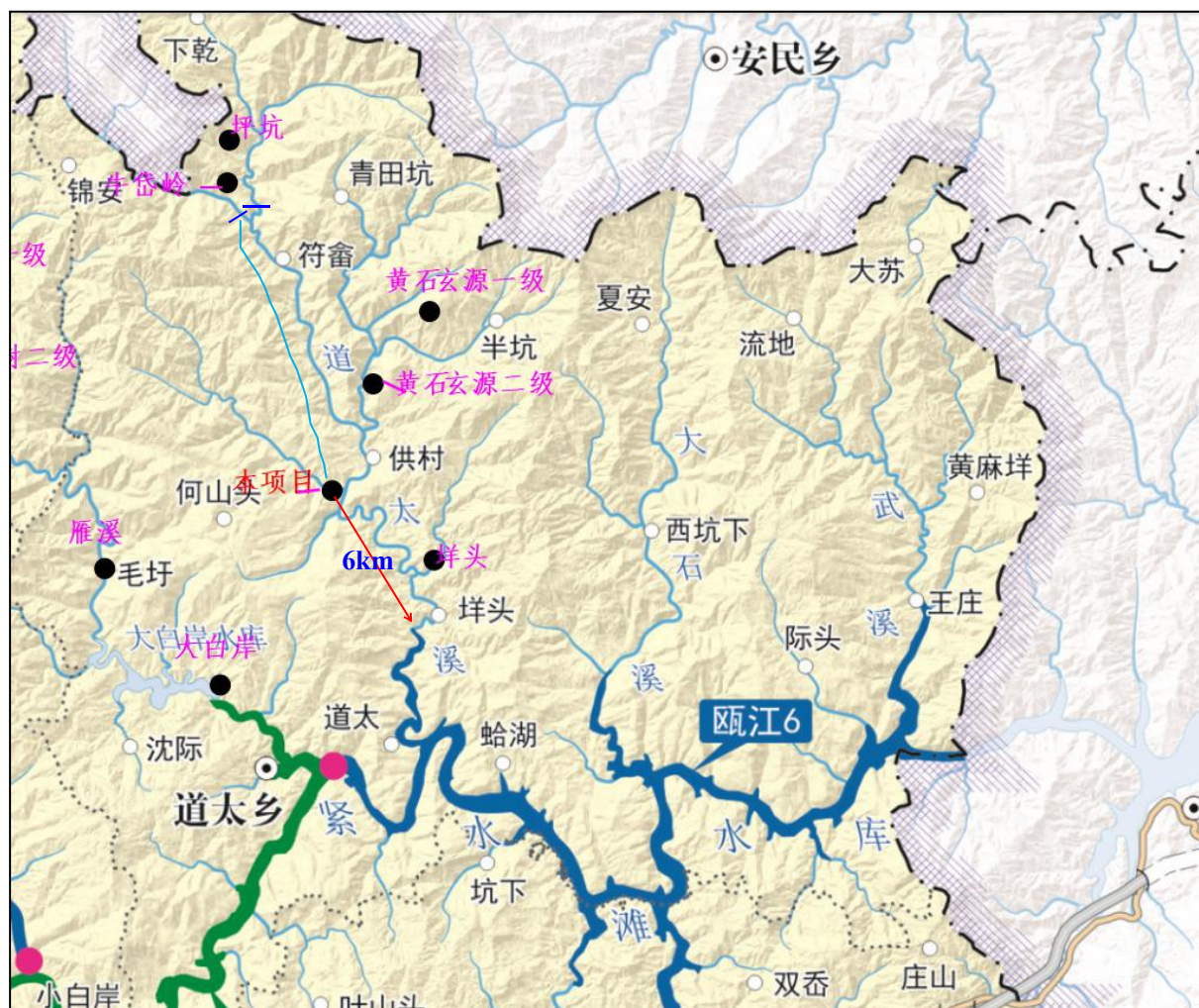


图 2.3-1 本项目与紧水滩水库龙泉、云和饮用水源区的位置关系图

表 2.3-1 水环境功能区划表

序号	水功能区		水环境功能区		河流	功能区范围						长度面积 (km/km²)	目标 水质
	编码	名称	编码	名称									
瓯江 6	G030110 0303041	紧水滩水库 龙泉、云和饮 用水源区	331181GA0 5010100042 0	饮用水水 源准保护 区	龙泉 溪	道太 (大白 岸)	119°14'53"	28°08'33"	紧水滩 水库大 坝	119°32'11"	28°12'46"	42.6/31.2	II
						陆域：水库周边山脊线以内（瓯江 7 水域对应的陆域除外，共 178.083km²）							
						百步岭 (北)	119°19'07"	28°08'35"	百步岭 (南)	119°19'02"	28°08'29"	/0.5	III
						杨梅坑 (北)	119°30'19"	28°12'37"	杨梅坑 (南)	119°30'17"	28°12'32"	/0.053	III
						大牛湾 (西)	119°31'07"	28°13'17"	大牛湾 (东)	119°31'18"	28°13'15"	/0.131	III

紧水滩水库位于龙泉市和云和县交界处，1986 年建成蓄水，是以发电为主的多功能大型水库，建有紧水滩水电站。紧水滩总库容 13.92 亿 m³，其中龙泉段库容为 5.57 亿 m³，占总库容 39.98%，总水面面积约为 51351 亩，其中龙泉段为 22000 亩，占 42.8%。紧水滩水库龙泉段范围内目前未设置饮用水取水口。

2.3.1.2 环境空气功能区划

根据龙泉市环境空气质量功能区划图（2022 年），项目区域属于二类区，具体环境空气质量功能区划分详见附图 9。

2.3.1.3 声环境功能区划

项目拟建地尚无声环境功能区划，本环评根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）划分现状声环境功能区。

项目所在区域属于乡村地区，周边无明显的噪声源，声环境功能区类别为 1 类区。

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 地表水环境质量标准

项目拟建地周边地表水体为道太溪，道太溪为龙泉溪的一个支流，下游汇入龙泉溪。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，道太溪目前未划分水功能区水环境功能区，下游的龙泉溪属于瓯江水系（瓯江 6），水功能区属于紧水滩水库龙泉、云和饮用水源区，水环境功能区属于饮用水水源准保护区，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；因此，本项目附近的道太溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。具体见下表 2.3-3。

表 2.3-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

单位：除 pH 均为 mg/L

参数	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN
II 类标准	6~9	6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1(湖库 0.025)	≤0.5
	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	铬
	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005	≤0.005	≤0.05
	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群（个/L）	
	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	

2.3.2.2 环境空气质量标准

根据《龙泉市环境空气质量功能区划图（2022 年）》，本项目所在区域属二类环境空气质量功能区，评价区域内的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准。标准见下表 2.3-2。

表 2.3-3 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
NO ₂	年平均	40	μg/m ³
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
SO ₂	年平均	60	
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
PM ₁₀	年平均	70	
	24小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24小时平均	75	
O ₃	日最大8小时平均	160	
	1小时平均	200	
CO	24小时平均	4	mg/m ³
	1小时平均	10	
TSP	年平均	200	μg/m ³
	24小时平均	300	

2.3.2.3 地下水环境质量

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类，III类用水主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水，本项目地下水功能主要为地表水补充，故项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，具体见下表 2.3-4。

表 2.3-4 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

单位：除 pH 均为 mg/L

序号	水质标准	地下水III类标准限值
1	pH	6.5~8.5
2	总硬度	≤450
3	硫酸盐	≤250
4	氯化物	≤250
5	铁	≤0.3
6	锰	≤0.10
7	挥发性酚类	≤0.002
8	耗氧量	≤3.0
9	氨氮	≤0.50
10	硝酸盐	≤20.0
11	亚硝酸盐	≤1.00

12	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	≤3.0
13	氟化物	≤1.0
14	氰化物	≤0.05
15	溶解性总固体	≤1000
16	砷	≤0.01
17	汞	≤0.001
18	六价铬	≤0.05
19	铅	≤0.01
20	镉	≤0.005
21	菌落总数 CFU/mL	≤100

2.3.2.4 声环境质量标准

项目拟建地尚无声环境功能区划，本环评根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，项目所在区域属于乡村地区，周边无明显的噪声源，声环境功能区类别为 1 类区。声环境质量标准详见表 2.3-5。

表 2.3-5 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)

声功能区类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1 类	55	45

2.3.2.5 土壤环境标准

本项目周边农田和林地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中其他风险筛选值标准；项目厂房用地和附近的村庄居民点土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类 and 第一类用地风险筛选值标准，详见表 2.3-6~表 2.3-7。

表 2.3-6 农用地土壤污染风险管控标准

单位：除 pH 外均为 mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：重金属和类金属砷均按元素总量计；对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 2.3-7 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
基本项目					
重金属和无机物					
1	砷	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	7	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 废水排放标准

工程河段属于Ⅱ类水功能区，禁止新设排放口。

施工期产生的各类废水经相应处理设施处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于工程用水、场地降尘等用水，不外排。隧洞开挖地下涌水收集至蓄水池回用。本项目不设施工营地，租用周边村庄民房，生活污水纳入农村生活污水收集处理系统处理。

本项目营运期废水主要是值守人员生活污水，由化粪池收集处理后委托当地农民清运作农肥。

表 2.3-8 城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）

单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6-9
色度，铂钴色度单位	30

污染物	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
嗅	无不快感
浊度/NTU	10
BOD ₅	10
氨氮	8
阴离子表面活性剂	0.5
铁	—
锰	—
溶解性总固体	1000 (2000) ^a
溶解氧	2.0
总氯	1.0 (出厂), 0.2 ^b (管网末端)
大肠埃希氏菌/ (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 ^c

注：a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。
 b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。
 c 大肠埃希氏菌不应检出

2.3.3.2 废气排放标准

本项目施工期过程中产生的废气主要为 TSP、NO_x、CO、SO₂。施工过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中相关无组织排放限值标准，详见表 2.3-9；项目营运期仅涉及引水发电，无废气产生。

表 2.3-9 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
NO _x	周界外浓度最高点	0.12
TSP		1.0
CO		0.2
SO ₂		0.4

2.3.3.3 噪声排放标准

施工期：施工场地边界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见下表 2.3-10。

表 2.3-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)

营运期：项目发电机房厂界四周执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准，具体标准见下表 2.3-11。

表 2.3-11 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

区域类别	等效声级 LAeq	
	昼间	夜间
1 类	55dB(A)	45dB(A)

2.3.3.4 固体废物排放标准

一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用该标准，但其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求执行。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 地表水评价等级

1、水文要素影响型判定

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型评价等级判定见表 2.4-1。

表 2.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α	兴利库容与年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha < 10$ ，或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ，或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

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

本项目为引水式电站，采用低矮拦水堰取水，不设置水库。本项目道太溪拦水堰取水量 1026 万 m³，多年平均径流量 1703 万 m³， $\gamma=1026/1703=60.25\%\geq 30\%$ ；平坑拦水堰取水量 1030 万 m³，多年平均径流量 2208 万 m³， $\gamma=1330/2208=60.24\%\geq 30\%$ ；1#引水工程拦水堰取水量 75 万 m³，多年平均径流量 126 万 m³， $\gamma=75/126=59.52\%\geq 30\%$ ；3 个堰坝处 γ 值均大于 30%，故本项目地表水影响评级等级定为水文要素影响型一级。

2、水污染影响型判定

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型判定条件，本项目施工废水纳入沉淀池处理后回用，营运期生活污水化粪池处理后委托当地农民清运作农肥，无废水排放地表水体，地表水环境影响评价等级为水污染影响型三级 B。

2.4.1.2 大气环境评价等级

施工期：主要有施工扬尘以及施工机械设备燃油废气排放，但随着施工活动的结束，各类施工废气对周边大气环境的影响也随之结束。

营运期：主要是利用水力进行发电，不设员工食堂和宿舍，无废气污染物产生。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级划分原则，本项目大气影响评价等级为三级。

2.4.1.3 地下水评价等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。根据附录 A，确定本建设属于 E 电力，31 水力发电，属于地下水环境影响评价项目类别中的 III 类。本项目不涉及地下水开发利用，属于不敏感区域。对照建设项目评价工作等级分级表，确定本项目地下水评价等级为三级。

表 2.4-2 建设项目地下水评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类型	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.4.1.4 声环境影响评价等级

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB（A）~5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，评价等级为二级”。

本项目所处的声环境功能区为 1 类，项目周边 200m 评价范围内无噪声敏感目标，建设前后敏感目标噪声级增高量小于 2dB（A），受噪声影响人口增加不多，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境影响评价工作等级为二级。

2.4.1.5 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价等级判断依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度。

根据生态导则 6.1.2 d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价不低于二级；本项目建有拦水堰，项目建成后明显改变工程所在的水文情势，故评价等级需要上调一级。水生生态评价等级判定为一级。

本项目永久占地和临时占地不占用生态保护红线，输水隧洞地下穿越生态保护红线区，根据生态导则 6.1.2c) 涉及生态保护红线时，生态影响评价等级不低于二级，因此，陆生生态评价等级判定为二级。

因此，本项目水生生态评价等级为一级，陆生生态评价等级为二级。

2.4.1.6 土壤环境影响评价等级

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），生态影响型判断依据为项目所在地土壤环境敏感程度和建设项目类别。项目区域土壤含盐量最高检测值为 0.148g/kg<2g/kg，5.5<pH<8.5、不涉及盐化、酸化和碱化，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中表 1 生态影响型敏感程度分级表，本项目所在地土壤敏感程度为不敏感型。对照附录 A，表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于水力发电，项目类别为Ⅱ类。对照表 2 生态影响型评价工作等级划分表，项目土壤评价等级为三级。

表 2.4-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5 m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4 g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5 m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8 m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5 m 的平原区；或 2 g/kg<土壤含盐量≤4 g/kg 的区域	4.5< pH≤5.5	8.5≤pH< 9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。			

表 2.4-4 生态影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	项目类别		
	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

另外，本项目发电设备维护涉及机油的使用，根据污染影响型项目土壤环境评价工作等级评判依据见表 2.4-5。

表 2.4-5 污染影响型项目等级评判依据

占地 面积 敏感程度	项目类别			I类项目			II类项目			III类项目		
				大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤												

对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于水力发电项目，为II类项目。项目占地面为小型。项目地周边为林地和河流，敏感程度为较敏感。对照表 2.4-5，确定本项目土壤环境评价等级为三级。

2.4.1.7 环境风险评价工作等级

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

划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.4-5 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 2.4-6 评价工作等级划分

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

本项目主要风险物质为机油、废机油，废机油桶等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B，本项目危险物质最大存在量与临界量比值结果为： $Q=0.103<1$ ，因此项目环境风险潜势为I，本项目环境风险评价等级为简单分析。

2.4.2 评价范围

2.4.2.1 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价范围根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定。径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域。

本项目在道太溪上游河段设置低矮拦水堰，配合隧洞引水，拦水堰上游会形成小范围的回水，拦水堰下游会形成一段减水河段，引水发电后尾水排放道太溪，尾水排放口下游会形成一段增水河段。因此，本项目地表水评价范围确定为：道太溪干流拦水堰上游 500m 至尾水排放口下游 1km 共计约 11km 水域，以及平坑拦水堰所在支流平坑、发电厂房工程所在支流黄命坑。

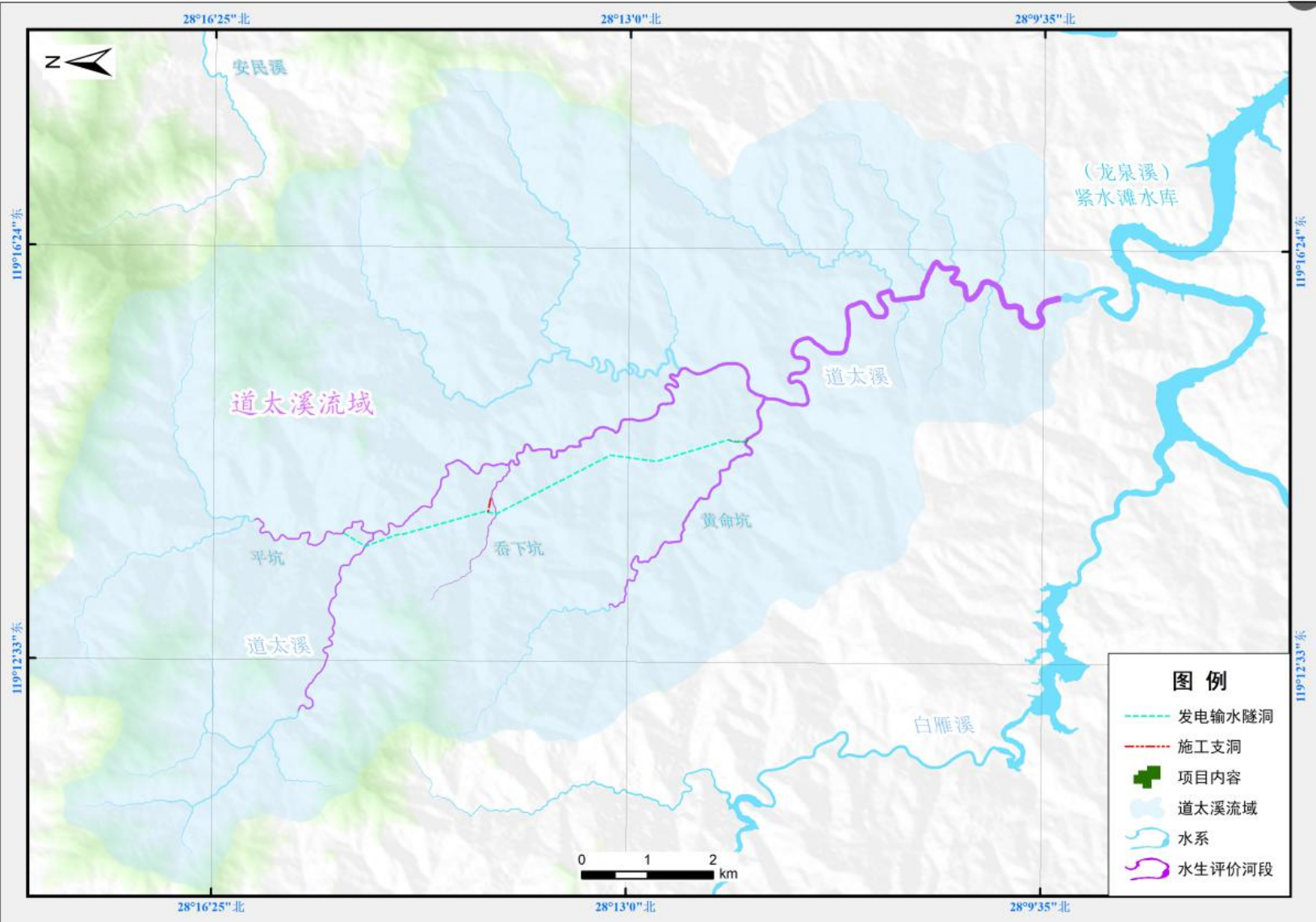


图 2.4-1 地表水环境及水生生态评价范围

2.4.2.2 环境空气影响评价范围

由于本项目仅施工期有施工扬尘以及施工机械设备燃油废气排放，但随着施工活动的结束，各类施工废气对周边大气环境的影响也随之结束。本项目营运期不产生废气。

根据施工期大气污染物排放特点，施工期产生的污染物主要为施工扬尘和机械设备燃油废气，施工期空气影响评价范围为项目施工区域周边 2.5km 范围。

2.4.2.3 地下水影响评价范围

根据本项目地下水评价等级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）自定义法，地下水影响评价范围为拦水堰、输水隧洞、发电厂房所在水文地质单元。

2.4.2.4 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目施工期声环境影响评价范围为施工场地外 200m，运行期声环境影响评价范围发电机房厂界外 200m。

2.4.2.5 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.4，水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等；根据 6.2.5 线性工程穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围，线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km 为参考评价范围。

由于本项目工程包括拦水堰、输水隧洞、输水压力管道、发电厂房及升压站，不涉及水库建设，工程临时和永久占地不占用生态敏感区，故本项目水生生态评价范围为：道太溪干流拦水堰上游 500m 至尾水排放口下游 1km 共计约 11km 水域，以及平坑拦水堰所在支流平坑、发电厂房工程所在支流黄命坑，见图 2.4-1。陆生生态评价范围为：项目永久占地及临时占地外扩 300m，穿越生态红线区输水线路两端和中心线两侧外延 1km，穿越非生态敏感区输水线路中心线向两侧外延 300m 范围，见附图 14 陆生生态评价范围及土地利用类型图。

2.4.2.6 土壤环境影响评价范围

本项目土壤生态影响型评价等级为三级，评价范围为项目用地外扩 1km。土壤污染影响型评价等级也为三级，评价范围为项目用地外扩 50m。

2.5 环境保护目标

2.5.1 区域环境质量保护要求

项目拟建区域环境质量的保护目标为：

(1) 地表水环境：本项目位于道太溪中上游，道太溪下游汇入龙泉溪（瓯江 6），参照执行龙泉溪的水功能区类别和水质目标，即紧水滩水库龙泉、云和饮用水源区，水质目标Ⅱ类。此外，本项目地表水评价范围内不涉及龙泉市饮用水水源保护区范围、“千吨万人”和农村饮用水水源保护区。

(2) 大气环境：本项目位于大气环境二类区，大气环境保护要求是维持二类区空气质量不降低。

(3) 地下水环境：项目所在区域地下水环境质量维持Ⅲ类水质标准不降低。

(4) 声环境：本项目所在地声环境质量执行 1 类标准，保护目标是维持区域 1 类声环境质量不降低。

(5) 生态环境：本项目属于紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133），部分属于龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线，保护要求是不占用生态保护红线，不破坏生态公益林，不影响区域水源涵养功能，维持区域陆生生态以及水生生态稳定和生物多样性。

2.5.2 环境敏感保护目标

(1) 地表水环境敏感目标

本项目拦水堰位于道太溪上游，发电厂房及尾水排放口位于道太溪中游，距离饮用水水源准保护区约 6km，龙泉溪及紧水滩水库饮用水水源保护区不在本项目地表水环境评价范围内。对照《龙泉市“千吨万人”及其他乡镇集中式饮用水水源地保护区划分方案》、《龙泉市农村饮用水水源保护范围划定方案》，本项目地表水评价范围不涉及其他饮用水水源保护范围和农村饮用水水源保护范围。

因此，确定本项目地表水环境敏感保护目标是道太溪拦水堰上游 500m 至尾水排放口下游 1km 河段。保护对象是Ⅱ类水质和水生生物多样性。具体见表 2.5-1。

表 2.5-1 水体保护敏感目标一览表

县级	乡镇街道	地表水体名称	起始坐标		终点坐标		保护对象和保护内容	环境功能区	相对距离/m
			经度	纬度	经度	纬度			
龙泉市	道太乡	道太溪	119.223444528	28.256171164	119.252514310	28.194260415	Ⅱ类水质和水生生物多样性	地表水Ⅱ类水功能区	拦水堰上游 500m 至尾水排放口下游 1km。

(2) 环境空气和噪声敏感目标

本项目所在区域属于环境空气二类区和声环境 1 类区，环境空气敏感目标是评价范围内的村落。包括牛岱岭村、岭赤、大畈村、供村、新和村、黄命坑等几个自然村落。具体见表 2.5-2 和附图 2。

本项目营运期噪声主要是发电机房运行噪声，厂界周边 200m 范围内无村落等声环境敏感目标。

表 2.5-2 大气保护敏感目标一览表

名称/自然村	坐标		保护对象	户数	保护内容	环境功能区	相对方位	相对工程距离/约 m
	经度°	纬度°						
牛岱岭	119.223970241	28.256240901	居民	6	大气环境	环境空气质量二类区	北侧	300
岭赤	119.235927529	28.242926416		5			东侧	600
大畈	119.247976012	28.213829812		8			东侧	800
供村	119.256333775	28.203455028		80			东侧	1200
新和村	119.247729249	28.199142036		25			东侧	370
黄命坑村	119.237472482	28.204431352		10			西北侧	630

(3) 土壤和地下水敏感目标

本项目地下水评价范围内无地下水集中式饮用水源保护区及其它环境敏感区。

本项目所在区域土壤敏感目标主要是项目周边的农田和居民区。

表 2.5-3 土壤环境保护目标

项目	保护目标名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对工程方位	相对工程距离/m
土壤环境	牛岱岭	村落	土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准	北侧	300
	岭赤				东侧	600
	大畈				东侧	800
	新和村				东侧	370
	黄命坑村				西北侧	630
	农田	农田	土壤	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）	东北侧	55

(4) 生态环境敏感目标

本项目输水隧洞地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线。此外，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然和文化遗产等其他法定生态敏感区。本项目评价范围内分布有天然林、公益林，以及在项目东侧 800m 处（坐标：

119°15'2.37", 28°12'20.07"附近)发现国家二级保护植物榉树(约 20 株)分布,在发电厂房东侧约 370m 的新和村和 1200m 的供村发现浙江省重点保护动物黄鼬分布。因此,主要生态保护目标为龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线,维持生态公益林的水源涵养功能,以及天然林、公益林、重点保护野生动植物。

表 2.5-4 生态保护目标

项目	保护目标	保护对象	保护级别	与本项目位置关系
陆生生态	龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线	生态公益林	-	输水隧洞 4186m 地下穿越生态红线区
	生态公益林、天然林	生态公益林、天然林	市县级	工程用地不占用,输水隧洞地下穿越
	重点保护野生植物	榉树	国家二级保护植物	东侧 800m 处
	重点保护野生动物	黄鼬	浙江省重点保护物种	东侧约 370m 的新和村和 1200m 的供村均有发现

1) 龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线

龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线总面积 20.72km²,为公益林保护区。

根据《浙江省公益林管理办法》(2009 年 6 月 1 日实施)第十六条公益林内禁止下列行为:(一)新建坟墓、开山采石以及挖砂、取土、开垦等毁林行为;(二)采挖活立木;(三)法律、法规规定的其他行为。第十七条公益林林木只准进行抚育和更新性质的采伐。因抚育和更新需要采伐公益林林木的,应当依法办理林木采伐许可证。下列公益林禁止采伐:(一)名胜古迹和革命纪念地的林木;(二)自然保护区中核心区和缓冲区的林木;(三)法律、法规规定禁止采伐的。

根据《浙江省公益林和森林公园条例》(2018 年 3 月 12 日实施)第十三条 建设工程应当不占或者少占公益林和森林公园林地。确需占用公益林和森林公园林地的,应当符合法律、法规和国家有关规定。因征收、占用林地等原因导致公益林减少的,县(市、区)人民政府应当及时补足。

本项目永久用地面积为 4053m²,主要为拦水堰及引水洞口、压力管道及发电厂区占地面积,均位于生态红线范围外,不占用生态公益林面积。施工临时占地面积为 2.26hm²,主要为施工场地、临时堆场占地,均位于生态红线外,不占用生态公益林面积。输水隧洞共有 4186m(桩号 D0+995m~D2+365m、D2+711m~D3+960m、

D4+329m~D5+896m) 地下穿越避让生态红线区, 隧洞进出口和出渣口均不在生态红线范围内。本项目工程用地与龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线的位置关系见附图 12。

本项目不涉及公益林林木采伐, 不涉及占用公益林林地面积, 不会导致公益林面积减少。因此, 符合《浙江省公益林管理办法》(2009 年 6 月 1 日实施) 和《浙江省公益林管理办法》(2009 年 6 月 1 日实施) 相关规定。

(5) 施工临时设施周边敏感目标

本项目不设置施工营地, 主要设置有 1 处施工场地和 7 处中转料场, 用于砂石料拌合、建筑材料和渣土的临时堆场, 施工场地位于发电厂区建设用地, 中转料场主要选在荒沟位置, 由于地形限制, 距离河道和道路较近, 堆场须做好拦挡和排水设施。施工临时设施位置及周边敏感目标分布如下表所示。

表 2.5-5 施工临时设施周围保护目标一览表

序号	工程名称	位置坐标	周围 200m 以内声环境保护目标分布情况	周围敏感水体分布情况	环境空气	生态敏感区
1	1#中转料场	119.229206,28.255840	无	西侧距离平水坑约 7m	二类区	无
2	2#中转料场	119.228664,28.251942	无	南侧距离道太溪约 8m	二类区	无
3	3#中转料场	119.229702,28.247742	无	东侧距离道太溪约 7m	二类区	无
4	4#中转料场	119.230989,28.245806	无	无	二类区	无
5	5#中转料场	119.234616,28.235678	无	南侧距离道太溪支流约 15m	二类区	西侧距离生态公益林约 30m
6	6#中转料场	119.239208,28.215540	无	无	二类区	距离生态公益林约 50m
7	7#中转料场	119.243869,28.200431	无	西南侧距离道太溪约 6m	二类区	无
8	临时施工场地	119.243418, 28.200386	无	东北侧距离黄命坑 6m	二类区	无

浙江环昌科技有限公司

2.6 相关规划及环境功能区划

2.6.1 《龙泉市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性

2.6.1.1 规划相关内容

1、总体定位

确立“全面复兴剑瓷之都、奋力打造品质龙泉”的战略目标，深入推进“人产城”融合发展，全面建设共同富裕的现代化品质龙泉，建设龙泉成为世界级青瓷宝剑文创魅力之城、浙闽赣青春乐享现代活力之城、大花园青山绿水产业实力之城。

2、三条控制线

严守耕地和永久基本农田保护红线——规划期内龙泉市耕地保有量不低于20353.70公顷（30.5306万亩），永久基本农田保护面积不少于18159.33公顷（27.2390万亩），主要分布在龙南乡、安仁镇、八都镇。

筑牢生态保护红线——将自然保护地、重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持等生态功能极重要区、生态极敏感区划入生态保护红线。全市划定生态保护红线面积不低于108838.79公顷，主要分布在住龙镇、屏南镇、道太乡。

管控城镇开发边界——划定城镇开发边界3306.29公顷，城镇开发边界扩展倍数为1.3000，城镇开发边界及边界外零星城镇建设用地上规划新增城镇建设用地规模5.32平方千米。城镇开发边界主要分布在龙泉市中心城区和安仁镇、八都镇、查田镇。

3、国土空间总体格局

构建“一园一带三景群”的国土空间开发保护总体格局。

“一园”为钱江源-百山祖国家公园百山祖园区（龙泉片区）；

“一带”为瓯江山水之路发展带（涉及中心城区、查田、小梅、安仁、八都、兰巨等乡镇）；

“三景群”分别为瓷韵慢享景群（上垟、竹垟、宝溪等乡镇）；红色体验景群（住龙、岩樟、锦溪等乡镇）；生态康养景群（城北、道太等乡镇）。

4、国土空间规划用途分区

全市共划定生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、其他保护利用区6个一级分区。

生态控制区——生态控制区占市域总面积的10.8%，主要分布在道太乡、城北乡和屏南镇。

生态控制区以生态保护与修复为主导用途，原则上应保留原貌，强化生态保育和生态建设，限制开发建设活动，严控农业面源污染。鼓励按照自然恢复为主、人工修复为辅的原则，实施生态修复工程，提升生态功能。在对生态环境不产生破坏的前提下，可进行适度的文化自然旅游、科研教育和基础设施建设等开发利用，积极推动发展生态经济，拓宽绿水青山向金山银山转化通道。

5、能源基础设施规划

（1）双碳目标

推动能源结构转型，发展和应用光伏、风电、水电等，提高能源结构中的清洁能源比例。发展低碳技术，开展低碳工业园区建设和“零碳”体系试点。大力调整能源结构、产业结构、运输结构，大力发展新能源，优化电力、天然气价格市场化机制，落实能耗双控制度。推进传统抽水蓄能和新型储能规模化应用。推动农村生产生活用能结构转型升级，探索推动农村地区用能保障、清洁替代水平不断提高，助推清洁能源与乡村振兴融合发展。能源消费中推进交通和工业电动化与氢能化，支持新能源汽车等领域的发展，鼓励市民使用新能源汽车。

（2）能源设施保障

深入推进全国生态产品价值实现机制试点和全省低碳试点建设，创新清洁能源资源价值实现路径，加快打造华东绿色能源基地。在现有小水电基础上加入风力发电、光伏发电和生物质发电，配置抽水蓄能电站，充分发挥其调峰、调频作用，最小化风光水储综合发电成本，并依托智能化技术的智慧电网进行智能调度管理，构建起发电清洁、价格有竞争力、供电质量有保证的发电系统，打造全省首个风光水储生物质“五位一体”的多能互补、大数据互联网+清洁能源示范项目。

以分布式光伏“整县推进”试点县建设为契机，以高质量推广生态友好型“光伏+”为重点，加快推进农光互补、渔光互补、水光互补、屋顶光伏等光伏发电规模化项目建设，实现光电规模化开发利用，加快建设龙竹垟湖羊舍基地40兆瓦牧光互补、龙泉市上垟镇花桥村80兆瓦农光互补、龙泉市龙南乡光伏等发电项目。

积极推进风电项目建设，实施龙泉市大焦山风电场项目等风电项目。谋划和实施龙泉抽水蓄能电站项目，有序推进抽水蓄能建设。

6、生态空间保护

第70条 严格生态保护红线管理

严格落实生态保护红线保护任务。全市划定生态保护红线面积108838.79公顷，主要

分布在钱江源-百山祖国家公园百山祖园区、住龙镇锦溪镇等西北部山区。

严格生态保护红线管控。加强生态保护红线内人为活动管控，规范占用生态保护红线用地用海审批。生态保护红线内禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。对生态保护红线内的自然保护地、饮用水水源保护区等实施分类管控。

7、自然资源保护利用

严格保护公益林。龙泉市划定省级以上公益林1187.42平方千米（178.11 万亩）。依据《国家级公益林区划界定办法》《国家级公益林管理办法》《浙江省公益林和森林公园条例》等法律法规实施管控，建设工程应当不占或者少占公益林，确需占用应当符合法律、法规和国家有关规定。

2.6.1.2 符合性分析

本项目为岭赤电站增效扩容工程，属于农村小水电改扩建项目，属于附表6重点建设项目表中的能源设施建设项目之一，符合能源设施保障规划要求。对照龙泉市县域国土空间控制线规划图（见附图11和附图12），本项目用地不占用生态保护红线，拦水堰、引水隧洞、输水隧洞支洞及隧洞进出口、压力钢管、发电厂房和升压站均位于生态红线范围以外，不占用生态红线，也不占用永久基本农田。输水隧洞共有4186m采用地下穿越避让龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线。对照生态保护红线管控要求，本项目属于允许准入的对生态功能不造成破坏的有限人为活动（具体见2.6.11节分析）。项目已通过生态红线不可避让性论证（见附件10）。同时对照生态公益林管理要求，本项目不占用生态公益林面积，符合《国家级公益林区划界定办法》《国家级公益林管理办法》《浙江省公益林和森林公园条例》等法律法规管理要求。

综上，本项目符合《龙泉市国土空间总体规划（2021-2035）》相关要求。

2.6.2 《龙泉市生态环境分区管控动态更新方案》符合性

根据《龙泉市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目属于浙江省丽水市龙泉市紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133）。本项目与“三线一单”符合性分析见表2.6-1。

表 2.6-1 项目“三线一单”符合性分析

“三线一单”	项目符合性分析
生态保护红线	本项目位于龙泉市道太乡供村区块，根据《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080 号）中生态红线区范围，本项目永久占地和

		临时占地不涉及生态保护红线。输水隧洞地下穿越避让生态保护红线。项目已通过生态红线不可避免性论证。
环境质量底线	大气环境质量底线目标	根据建设项目周边的大气环境质量监测资料和数据，各大气污染物均无超标项。本项目仅涉及施工期扬尘和机械尾气，营运期不产生废气，对周围环境空气质量影响较小，不会改变环境空气质量现状。
	水环境质量底线目标	目前项目所涉及的道太溪上下游断面水环境质量现状满足Ⅱ类水环境功能区划要求。本项目上游取水后引至下游发电机房发电后尾水排放下游，不排放废水污染物，能维持区域水环境功能区现状，不超出水环境质量底线。
	土壤环境风险防控底线目标	本项目不属于工业项目，正常情况下不涉及土壤污染途径，发电机房落实地面硬化，不会突破土壤环境质量底线。
资源利用上线	能源利用上线目标	水电站是将水能转换为电能的设施，本项目的实施将增加龙泉市电能供应，因此符合能源利用上线要求。
	水资源利用上线目标	本项目在道太溪上游取水后通过隧洞和压力钢管引至水轮机发电后尾水排放道太溪下游，不消耗水资源，同时通过下泄一定量的生态流量落实河道的生态基流，达到维护和改善河流生态环境，符合水资源利用上线要求。
	土地资源利用上线目标	本项目总用地面积 4053m ² ，不占用基本农田和生态公益林，位于土壤资源一般管控区，且项目已取得土地预审和选址意见书，因此符合土地资源利用上线要求。
生态环境准入清单		根据《龙泉市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目属于浙江省丽水市龙泉市紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133），具体符合性分析见表 2.6-2。

表 2.6-2 项目建设与龙泉市生态环境准入清单符合性分析

浙江省丽水市龙泉市紧水滩水库水源涵养区优先保护区（ZH33118110133）				
序号	分类	管控要求	本项目情况	符合性
1	空间布局约束	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目。禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。 禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。	本项目为水利水电开发项目，为现有岭赤电站报废重建、增效扩容，采用低矮拦河堰取水，不新建水库，同时保障河道生态流量，修复河道生态，符合管控要求。	符合

		严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。		
2	污染物排放管控	严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	本项目不涉及排污口，不涉及工业污染物排放总量。	符合
3	环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。	本项目实施后加强环境风险防控，不损害生物多样性和水源涵养与水源保护生态功能。本次评价开展生态调查和影响评估，不破坏珍稀野生动植物的栖息地和阻碍野生动物的迁徙通道。不会威胁对饮用水水源保护区供水安全。	符合
4	资源开发效率要求	提升生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。	本项目不影响生态系统的固碳能力。	符合

综上所述，本项目符合《龙海市生态环境分区管控动态更新方案》要求。

2.6.3 《龙海市农村水电绿色发展规划》符合性判定

2.6.3.1 规划相关内容

● 道太溪水电站规划

据龙海市小水电普查资料，本流域水力资源理论蕴藏量 1.1052 万 kW，按电能计算为 9548.9 万 kW·h/年，流域可开发年发电量 2950 万 kW·h/年。

道太流域共规划 6 座水电站，总装机容量 11580kW。其中 3 座为已建电站，1 座为报废重建电站，2 座为待建电站。干流上有 3 座，自上而下依次为：牛岱岭、岭赤（拟报废重建）、垵头（待建），总装机容量 8140kW；左支流上 3 座，分别为坪坑（待建）、黄石玄源一级、黄石玄源二级，总装机容量 3440kW。

道太溪水电站规划统计见表 2.6-3。

表 2.6-3 道太溪水电站规划

序号	河流	电站名称	所在支流	现有装机容量	总装机容量 (KW)	装机容量 (KW)	备注
1	道太溪	牛岱岭	道太溪干流	1890	1890	3×630	现有保留
2		岭赤	道太溪干流	200	3750	3×1250	报废重建
3		垵头	道太溪干流	待建	2500	2×1250	待建
4		坪坑	道太溪左支流	待建	640	2×320	待建

5		黄石玄源 一级	道太溪左 支流	800	800	2×400	现有保留
6		黄石玄源 二级	道太溪左 支流	2000	2000	4×500	现有保留
合计				4890	11580		

● 岭赤电站报废重建工程

该工程是道太溪中上游干流梯级开发中的第二级电站，电站枢纽范围内有乡村公路通过，枢纽在牛岱岭坑汇入口至黄石玄源汇入口之间河段布置。水库拦水坝设置下乾坑出口段，拦水坝最大坝高 40m，坝型为砼砌石拱坝，初拟正常蓄水位 386m，正常库容 27.8 万 m³，通过 5700m 的输水隧洞在大畈村下游 400m 处修建厂房发电。

本电站坝址以上集雨面积 37.50km²（含锦安坑），途中引年坑和黄命坑水，引水面积分别为 2.85km² 和 6.58 km²，多年平均径流量为 5298 万 m³。坝址区山高谷狭，呈“V”型，两岸较对称。装机容量 3×1250 万 kW，设计流量 3×1.32m³/s，发电水头 121m，年发电量 916 万 kW.h，年利用小时 2441h。枢纽工程建筑物由拦河坝、输水隧洞、引水堰、发电厂房等组成。电站水库主要淹没岭赤至下乾村级公路 980m。

2.6.3.2 符合性分析

本项目为岭赤电站报废重建工程，为道太溪干流上的二级电站（一级电站为牛岱岭电站），在牛岱岭、平坑汇入口至黄命坑汇入口之间的河段布置，采用低矮拦水堰引水，不设水库，发电厂房位于黄命坑支流新和村附近，装机容量 3400KW，设计水头 135.8m，多年平均发电量 777 万 KWh。工程建设内容与规划建设内容对照如下表。

表 2.6-4 工程建设内容与规划建设内容对照表

序号	项目	规划建设内容	实际建设内容
1	拦水坝	水库拦水坝设置下乾坑出口段，拦水坝最大坝高 40m，坝型为砼砌石拱坝，初拟正常蓄水位 386m，正常库容 27.8 万 m ³ ，水库主要淹没岭赤至下乾村级公路 980m。	在牛岱岭电站下游、平坑支流、道太溪沿线支流共设置 3 个低矮拦水坝，采用格栅溢流堰，堰坝高度 4m 左右，不设水库，无淹没区。
2	输水隧洞	5700m	5897m
3	发电厂房选址	大畈村下游 400m 处	黄命坑支流新和村上游 600m 处
4	装机容量	3×1250 万 kW	(3×1000+1×400) KW
5	发电水头	121m	135.8m
6	年发电量	916 万 kW.h	777 万 KW.h

由上表对照可知，实际建设内容主要调整了堰坝位置和堰坝形式，以及发电厂房选址，通过将原规划建设的高大拦水坝和水库改为 3 处分散的低矮拦水堰，通过河道直接

引水的形式消除了水库淹没对周边生态环境和居民出行的影响，发电厂房选址在黄命坑支流，避开对居民相对集中的供村的影响，同时获得更多的发电水头。调整后，工程设计方案更优，对环境影响更小，且对发电势能、装机容量、年发电量影响不大，因此，本项目的实施符合《龙海市农村水电绿色发展规划》要求。

2.6.4 《龙海市农村水电绿色发展规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性

2.6.4.1 现状存在的问题及整改措施

根据规划环评内容，龙海市农村水电绿色发展现存问题及整改要求如下表所示。

表 2.6-5 现状存在的问题及整改要求符合性

类别	主要问题		整改建议	本项目符合性
水资源	区域水电开发缺少整体谋划，造成水资源浪费及河流水生生态造成了不良影响。		对现有电站实施评估，严格按照《关于开展长江经济带小水电清理整顿工作的意见》（水电[2018]312 号）对现有电站进行管理。根据评估结论，对水塔（老）等 10 座电站予以退出。并对其余 97 座电站实施整改，包括相关手续完善等。	岭赤电站属于 97 座整改类电站之一。现有电站已完成整改。
水文情势	现状部分电站运行形成减脱水段，对水文情势产生一定影响。		进行生态设施改造，确保下泄生态设施，并安装监控设备。	本项目每个堰坝均设置下泄生态流量设施，并安装监控设备。
污染防治与生态保护	生态	部分引水式电站未设置生态下泄设施或下泄流量无法保证，部分电站存在减脱水段，据统计规划范围内存在减脱水段电站有 94 座，减脱水段总长 293.2km。	进行生态设施改造，确保下泄生态设施，并安装监控设备。	本项目每个堰坝均设置下泄生态流量设施，并安装监控设备。
		现有电站建设由于大坝阻隔对水生生态影响较大，除临江、大白岸等少量电站有增殖放流外，其余大部分未设置增殖放流措施。	在依托龙海市年度增殖放流计划基础上，建议对有条件的电站以及各主要支流如梅溪、八都溪、豫章溪、道太溪、安仁溪、英川溪等增设增殖放流点。	本项目所在道太溪设置增殖放流点
	污染防治	除部分大型枢纽电站对电站机房废机油等危废进行妥善处置外，其余中小型电站机房废机油等均未严格按照危险废物相关暂存、处置规范进行处置，去向不明；部分电站距离周边居民点或居民区较近，发电机组噪声较大；大部分电站未设置事故池，存在一定的安全风险。	严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单等对电站机组等设备运行和维修过程中产生的废矿物油、油渣、废油桶和含油抹布等危险废物进行暂存、处置；对于距离居民点较近的电站应采取隔音降噪措	本项目运行过程中产生的废矿物油、油桶、油渣、含油抹布等均按照危废管理，设置危废暂存间和事故池。本项目设备均采用隔声减振措施。配备相应的应急物资。

			施；设置事故池，准备机油吸附材料作为应急物资。	
	环境管理	根据最新统计资料，目前除石忽水电站未经环评审批，其余电站均已履行了环评手续；各电站环保验收正推进过程中。	目前石忽水电站环评送审稿已基本已编制完成，未做验收的水电站也已委托进行环保验收。	本项目严格落实环评和验收手续。
与相关法律法规存在的冲突	《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》	有 7 座电站位于饮用水水源保护区或准保护区范围，均建成于饮用水水源保护区划定之前。	强化现有电站位于饮用水水源保护区的管理，禁止排污，强化风险防治措施，设置事故池，准备机油吸附材料作为应急物资，降低环境风险发生的概率。	本项目不涉及饮用水水源保护区或准保护区范围。
	《浙江省主体功能区划》	均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区。	严格落实生态流量，禁止排污，日常运行过程中应以保证景观、生态用水、发挥防洪功能为优先，再辅以发电功能。	本项目不涉及自然保护区范围。
	《关于开展长江经济带小水电清理整顿工作的意见》（水电 2018]312 号）、《浙江省小水电清理整改工作实施方案》（浙水农电 2019]1 号）、《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》	现有电站基本建成于本世纪初至上世纪 80 年代左右，缺乏相应的生态下泄措施。	按规范要求对现状 10 座电站进行退出，整改类 97 座。	岭赤电站属于 97 座整改类电站之一。现有电站已完成整改。
	《龙泉市湿地保护规划（2014-2020 年）》	宝溪、宝鉴、五里桥 3 座水电站位于规划龙泉宝溪湿地公园，均建设于湿地保护区划定之前。	严格落实生态流量，禁止排污。	本项目不涉及湿地保护区范围。
	《龙泉市生态保护红线划分方案》	保留电站中有 40 座涉及生态保护红线，基本建成于本世纪初至上世纪 80 年代左右，均在生态保护红线划定之前。	保留电站中占用生态公益林的需严格按照公益林相关管理办法履行林地占用手续；涉及自然保护区实验区内电站均已履行相关审批手续，应严格落实生态流量，禁止排污；涉及水源保护区、水源涵养区电站污水不得外排等前提下，保留电站均符合相关管控措施要求；同时严守生态保护红线，保留电站位于生态红线内的均不再做扩建（占地面积及库区淹没面积不增加），确保生态红线范围内空间面积不减少、生态功能不	本项目不占用生态保护红线范围，但输水隧洞部分通过地下穿越避让龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线，项目已通过生态红线不可避免性论证。 本项目严格执行《浙江省公益林管理办法》。 本项目营运期不涉及废水、废气排放，生态红线内空间面积不减少，生态功

			降低，并通过确保下泄流量、增殖放流等措施，减少对生态环境的影响。	能不降低。 本项目通过下泄流量、增殖放流等措施减少对生态环境的影响。
--	--	--	----------------------------------	---------------------------------------

综上所述，本项目的实施符合现有问题整改要求。

2.6.4.2 规划优化调整建议

根据规划环评内容，龙海市农村水电绿色发展规划优化调整建议如下表所示。

表 2.6-6 规划优化调整建议符合性

类别	优化调整建议	本项目符合性
流域已建水电站优化调整建议	1、已建的引水式电站存在有核定下泄流量但无生态泄流设施、无核定下泄流量或有核定下泄流量及生态泄流设施但下泄流量不保障等问题，本评价要求流域内各已建电站限期对生态泄放设施进行改造，保证下游生态环境下泄流量。	本项目每个堰坝均设置下泄生态流量设施，并安装监控设备，保证下游生态环境下泄流量。
	2、增加对流域内水产资源保护，定期增殖放流。	本项目堰坝下游道太溪河段设置增殖放流点。
	3、未履行相关环保手续的小水电站，需要根据自身实际情况，补充完善相关环保等手续，对不符合法律法规的水电站应予以逐步退出，确保流域内各水电站的建设、运营合乎法律法规。	现有岭赤电站属于整改类，目前已完成整改。
	4、均溪一级电站库区位于浙江凤阳山—百山祖国家级自然保护区实验区，电站已办理用地、林业及环评等审批手续并完成了生态设施改造，要求均溪一级电站严格落实生态流量，禁止排污，日常运行过程中应以保证景观、生态用水、发挥防洪功能为优先，再辅以发电功能。	本项目不涉及
	5、岩樟溪一级、三溪、山溪口电站处于饮用水源一级保护区，由于上述电站对应的饮用水水库库容较小，在枯水季节需要通过电站水库进行水量调节，提高供水保障率，且岩樟溪一级电站引水隧洞同时作为饮用水源输水隧洞，属于与供水设施的有关的建设项目，因此岩樟溪一级、三溪、山溪口水电站继续运行与《龙海市农村饮用水水源保护范围划定方案》不冲突，但要求电站禁止排污，并做好风险防控措施，减少风险事故发生的概率。	本项目不涉及
	6、待建的留坪水电站位于饮用水源一级保护区，应立即停止实施或待石隆水库农村饮用水水源保护范围重新划定调整出保护范围之外后再实施。	本项目不涉及
	7、垵尾、临龙水电站位于竹垵水库农村饮用水水源保护区的二级保护区范围内，黄永水电站位于锦溪镇黄永溪农村饮用水水源保护范围。按饮用水源保护区要求进行分区分管，禁止排污；目前应对原有开发建设存在的环保问题进行整改，通过完善环保手续、生态泄流设施改造及下泄流量监测监控、增殖放流等手段，完善全过程监督管理制度，建立绿色可持续小水电长效管理机制；同时达到维护和改善河流生态环境，全面落实河道的生态基流的目标。	本项目不涉及
规划内容优化调整建议	1、对规划成果的调整建议 为使龙海市各水电站得到综合规范管理、水资源科学利用与生态文明建设，龙海市相关流域规划报告时应将龙海市已开发的各电站纳入规划成果中。	本项目不涉及

	2、增加生态保护措施设计相关内容 本次规划环评通过查阅资料、类比已建水电站分析了本次规划方案实施后会造成的累积性影响，根据分析结论，主要累积影响为河道减脱水 and 鱼类阻隔，必须落实减缓这些影响的措施设置，规划方案应调整优化由此引起改变的相关经济技术指标，增加本环评提出的相关措施内容。	本项目严格落实相关生态保护措施要求。
	3、水环境功能区划调整建议 根据各水电站的位置对比《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函[2015]71 号），南溪口电站位于“瓯江 1-锅冒尖西坡断面~瑞垟二级水库库尾断面”范围，水环境功能区为饮用水源准保护区。根据调查，目前龙泉市饮用水水源保护范围划定方案中未包括瑞垟二级水库，故建议在水功能区水环境功能区划分方案调整时对该流域的水功能、水环境功能进一步明确。	本项目不涉及
	4、增加开发时序相关内容 对于规划整改电站、退出电站、增效扩容电站、拟建电站及规划电站，按照“全面规划，突出重点，分步实施”原则，根据项目的轻重缓急，明确开发时序。	本项目不涉及
具体改造方案及清理整改情况	现有岭赤电站改造方案：缺立项、环评审批、环保验收，需生态泄放设施。要求设置Φ135 的泄放管。	现有电站于 2017 年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第 035 号），2019 年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43 号），2019 年编制“一站一策”，核定生态流量 0.0665m³/s，并增设生态流量泄放管。现有岭赤电站已完成相关清理整改要求。
	现有岭赤电站清理整改情况：已完成整改，已增设生态流量泄放管，核定生态流量 0.0665m³/s。	

综上所述，本项目的实施符合规划优化调整建议要求。

2.6.5 《龙泉市小水电清理整改一站一策实施方案》符合性

2.6.5.1 岭赤水电站“一站一策”实施方案

岭赤水电站缺乏行政许可手续，不涉及自然保护区问题，拦河坝未完成生态设施改造，需整改，属于整改类电站。

1) 电站概况

岭赤电站为龙泉市道太乡人民政府所有，是道太溪干流上的第二级电站，1980 年 10 月建成发电，是为解决流域周边村民点灯照明而兴建，2002 年进行过更新改造。水库正常蓄水位 367.20m，水库库容 3.7 万 m³。电站总装机容量 2×100kW，多年平均发电量 79 万 kW·h。电站枢纽按引水式布置，枢纽主要建筑物有拦河坝、引水明渠、压力前池、发电厂房及升压站等。厂房位于岭赤村下游约 900m 河道右岸。目前机组的运行时间均已超过 20 年，设备陈旧落后、老化损耗严重，故障频发，效益低下。

2) 合法合规性

电站无立项（核准）审批、环评审批、环保验收；有水资源论证（取水许可）手续。

3) 生态现状

岭赤电站为引水式水电站。电站附近有村落和农田需要灌溉用水和生活用水。拦水坝右侧是引水渠道，渠道边设有泄流闸，闸门必须在渠道引水发电情况下才有生态泄流，不引水发电，渠道就无法生态泄流。

4) 生态流量核定

由于岭赤电站上游为牛岱岭电站，也在道太溪干流，牛岱岭电站做过生态流量核定，故考虑用牛岱岭生态流量比拟岭赤电站。牛岱岭坝上集雨面积 11.4km^2 ，生态流量核定值 $0.0205\text{m}^3/\text{s}$ ，类比分析，岭赤电站坝上集雨面积 37km^2 ，生态流量核定为 $0.0665\text{m}^3/\text{s}$ 。

5) 生态流量泄放设施改造

建议拦河坝设置生态流量泄放设施，在渠道底部设置放水孔。放水孔位于最低水位以下 1.5m ，经计算，管径 135mm 可满足下泄核定生态流量要求。

6) 生态流量监测

根据丽水市相关文件及现场条件，建议采用静态图形方式监测。

2.6.5.2 符合性分析

现有岭赤电站已完成整改，现有电站于 2017 年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第 035 号），2019 年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43 号），2019 年编制“一站一策”，核定生态流量 $0.0665\text{m}^3/\text{s}$ ，并增设 135mm 生态流量泄放管。

本项目为岭赤电站报废重建工程，装机容量 3400KW ，配套建设生态流量泄放设施，本项目实施前拆除现有岭赤电站。

2.6.6 《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电[2018]312号)符合性分析

2.6.4.1 相关要求

（一）问题核查评估：在有关部门前期组织开展的排查摸底基础上，重点核查项目是否涉及生态保护红线情况，是否履行了立项审批（核准）、环境影响评价、水资源论证（取水许可）、土地预审、林地征（占）用等手续。统筹考虑经济社会发展、能源需求、社会需求、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化、整改修复可行性等，以河流或县级区域为单元组织开展综合评估，提出意见、整改或保留的评估意见，报省级人民

同意，建立台账。

（二）分类整改落实

1、退出类

位于自然保护区核心区域或缓冲区内的（未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区），自 2003 年 9 月 1 日《环境影响评价法》实施后未办理环评手续违法开工建设且生态环境破坏严重的；大坝已鉴定为危坝，严重影响防洪安全，重新整改又不经济的；县级以上人民政府及其部门文件明确要求退出而未执行到位的，列入退出类，原则上应立即退出。

2、保留类

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

3、整改类

未列入退出类、保留类的，列入整改类。对审批手续不全的，有相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况等，指导小水电业主完善有关手续。

2.6.4.2 符合性分析

根据《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》和《龙泉市农村水电生态改造“一站一策”实施方案》，现有岭赤电站属于 97 座整改类电站之一。现有电站于 2017 年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第 035 号），2019 年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43 号），2019 年编制“一站一策”，核定生态流量 0.0665m³/s，并增设 135mm 生态流量泄放管。现有岭赤电站已完成整改销号。

2.6.7 《浙江省小水电清理整改工作实施方案》

2.6.7.1 方案相关内容

1、总体目标

限期退出涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站，完善建管制度和监管体系，有效解决省内小水电生态环境影响问题，促进小水电科学有序可持续发展。2020 年底前完成清理整改。

2、主要任务

（1）问题核查评估

在有关部门前期组织开展的排查摸底基础上，重点核查项目是否涉及生态保护红线情况，是否履行立项（核准）、环境影响评价、水资源论证（取水许可）、土地预审、

林地征（占）用等手续。统筹考虑经济社会发展、能源需求、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化、整改修复可行性等因素，以县级区域为单元组织开展综合评估，提出退出、整改或保留的评估意见。

（2）分类整改落实

按照退出、整改或保留三类落实整改措施：

①退出类

符合以下条件的列入退出类，原则上应立即退出：一是位于自然保护区核心区或缓冲区的（未分区的自然保护区视为核心区和缓冲区）；二是自 2003 年 9 月《环境影响评价法》实施后未办理环评手续违法开工建设且生态环境破坏严重的；三是自 2013 年以来未发电且生态环境破坏严重的；四是大坝已鉴定为危坝，严重影响防洪安全，重新整改不经济的；五是县级以上人民政府及其部门文件明确要求退出而未执行到位的。位于自然保护区核心区或缓冲区内但在其批准设立前合法合规建设、不涉及自然保护区核心区和缓冲区且具有防洪、灌溉、供水等综合利用功能又对生态环境影响小的，可以限期（原则上不得超过 2022 年）退出。

科学、全面评估拟退出水电站，避免一退了之。退出类水电站工程设备设施应部分或全部拆除，同时避免造成新的生态环境破坏和安全隐患。除仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效益的水电站外，其他的均拆除拦河闸坝，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等影响；未拆除的，对其进行生态修复，通过修建生态流量泄放设施、监测设施以及必要的过鱼设施等，减轻其对流量下泄、河流阻隔等的不利影响。退出类水电站的退出方案要明确各种建筑物、构筑物的处理方案，明确退出时间，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等，必要时应进行社会风险评估。

②保留类

符合以下条件的可以保留：依法依规履行了行政许可手续，不涉及自然保护区核心区、缓冲区和其他依法依规应禁止开发区域，且满足生态流量下泄要求的水电站。

③整改类

未列入保留类、退出类的，列入整改类。整改类水电站存在的问题包括表 2.6-3 所列。

表 2.6-7 整改类水电站存在的问题

序号	存在的问题
1	行政许可手续不全，需完善有关手续；

2	未核定生态流量；
3	无生态流量泄放设施，但可以改造新增；
4	有生态流量泄放设施，但未按要求泄放；
5	有生态流量泄放设施，但不能满足生态流量泄放要求；
6	有生态流量泄放设施，但已锈蚀老化或故障无法正常操作；
7	影响下游减脱水段居民生产、生活用水，但可以协调；
8	存在污染水环境或影响水生生态，但可以缓解；
9	水库、水工建筑物、金属结构或机电设备存在一定的安全隐患，但可消除；
10	其他需整改问题。

（3）制定“一站一策”，逐站整改落实并销号

对审批（核准）手续不全的由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况等，指导水电站业主完善有关手续。超过追溯期或不能补办的，按规定落实相关措施。对不满足生态流量要求的，主要采取修建生态流量泄放设施、安装生态流量监测设施、生态调度运行等工程和非工程措施，保障生态流量。对存在污染水环境或影响水生生态的，采取有效的污染防控措施、增殖放流以及必要的过鱼设施等生态修复措施。整改类水电站的整改方案（“一站一策”）要明确生态流量、明确整改目标任务、明确整改措施、明确进度时限、明确责任人、明确资金落实（“六明确”）等。水电站按“一站一策”要求落实相关整改措施后，由所在县（市、区）人民政府组织核查，实现整改一座，销号一座。

（4）生态流量核定（复核）及监测

具有所在河道管理权限的水行政主管部门会同同级生态环境部门按照不同河流特征、不同生态需求，合理确定水电站生态流量核定断面，合理确定生态流量计算方法，合理核定生态流量。流域综合规划、规划环评中已经明确生态流量的，以及工程设计、水资源论证（取水许可）或环评批复等文件中已经明确生态流量的，可直接采用。存在不一致的或没有规定的，由具有所在河道管理权限的水行政主管部门会同同级生态环境部门核定。水利、生态环境部门核定（复核）后的生态流量纳入整改方案（“一站一策”）。各地应综合河流需水情况，按需制定河流水量生态调度和电力梯级联合调度方案，落实水电站生态流量下泄过程。

各市、县（市、区）统筹建立小水电生态流量监管信息平台，接收各站点监测信息并向上级平台开放相关数据。省市县三级河道上的水电站及县级以上人民政府确定需要在线监测的水电站于 2020 年底前实现在线监测；其他水电站逐步实现在线监测。

（5）严控新建项目

省、市、县（市、区）依法依规编制或修订流域综合规划及专项规划，并同步开展规划环评，合理确定开发与保护边界。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。对已审批但未开工建设的项目，全部进行重新评估，手续不全的要逐项补办。

2.6.7.2 符合性分析

根据《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》和《龙泉市农村水电生态改造“一站一策”实施方案》，岭赤电站属于整改类，现有电站于 2017 年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第 035 号），2019 年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43 号），2019 年编制“一站一策”，核定生态流量 0.0665m³/s，并增设 135mm 生态流量泄放管。现有岭赤电站已完成整改销号。

2.6.8 《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》符合性

2.6.8.1 相关内容

1、总体目标

限期退出建筑物存在安全隐患、影响防洪安全、重新整改不经济的水电站，或因重点项目建设影响要求退出的水电站；全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站，完善建管制度和监管体系，有效解决小水电生态环境影响问题，促进小水电科学有序可持续发展。

2、工作任务

根据综合评估意见，按照“一站一策”原则，逐站制定退出或整改方案（含生态修复方案），经各县（市、区）人民政府批准后实施。退出方案要明确各种建筑物、构筑物的处理方案，明确退出时间，明确是否补偿以及补偿标准、补偿方式等，必要时应进行社会风险评估。整改方案必须明确整改目标任务、整改措施、进度安排、责任人和资金落实等。水电站按整改方案完成整改后，由所在县（市、区）人民政府或联合工作组组织核查，实现整改一座，销号一座。

（1）退出类

根据我市小水电综合评估成果，列入退出类的水电站共计 28 座，包括水电站建筑物存在严重安全隐患、影响防洪安全、重新整改不经济的；因重点项目建设影响要求退出的；因自然保护区等其他法律法规要求退出的。退出类水电站依法依规解除并网，履行报废手续，并封堵取水口，仍然需要发挥防洪、灌溉、供水等综合效益的水电站，封

堵压力前池进水口；拦河闸坝及其它水工建筑物拆除与否视其拆除过程中是否会对生态环境造成新的影响和产生新的安全隐患而确定。

（2）保留类

符合以下条件的列入保留类：一是依法依规履行了行政许可手续（未完成竣工验收）且满足生态流量下泄要求的；二是已按规范通过竣工验收且满足生态流量下泄要求的；三是已通过绿色水电论证的。保留类水电站共计 105 座，要求于 2019 年 10 月底前安装必要的生态流量监测设施，同时纳入常态化管理。

（3）整改类

根据我市小水电综合评估成果，列入整改类电站共计 688 座，应逐站落实整改并销号。

1）审批手续问题

对审批（核准）手续不全的由相关主管部门根据综合评估意见以及整改措施落实情况等，指导水电站业主完善有关手续，超过追诉期或不能补办的，按规定落实相关措施。

①取水许可：未取得取水许可的水电站，于 2019 年 12 月底前完善取水许可。

②用地预审：对 1999 年 1 月 1 日新土地法实施前审批建设的电站，未按规定建设项目需办理用地预审。1999 年 1 月 1 日新土地法实施后，用地预审为项目审批前置条件。

③林地审批：可参照用地预审要求进行整改。

2）生态流量问题

①生态流量核定：根据《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》，按照水电站所处的不同河流特征、不同生态需求，合理确定水电站生态流量核定断面，合理确定生态流量计算方法，合理核定生态流量。流域综合规划、规划环评中已经明确生态流量的，以及工程设计、水资源论证（取水许可）或环评批复等文件中已经明确生态流量的，直接采用，不作调整。

②生态流量泄放和监测设施：对不满足生态流量要求的水电站，采取修建生态流量泄放设施、安装生态流量监测设施、生态调度运行等工程和非工程措施，保障生态流量。

③生态流量监管平台：各水电站生态泄放监测设备于 2020 年 6 月底前实现全覆盖，统筹建立市级小水电生态流量监管信息平台，接收各站点监测信息。

3）水生生态问题

对存在污染水环境或影响水生生态的水电站，采取有效的污染防控措施、增殖放流以及必要的过鱼设施等生态修复措施。

2.6.8.2 符合性分析

根据《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》和《龙泉市农村水电生态改造“一站一策”实施方案》，岭赤电站属于整改类，现有电站于2017年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第035号），2019年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43号），2019年编制“一站一策”，核定生态流量0.0665m³/s，并增设135mm生态流量泄放管。现有岭赤电站已完成整改销号。

因此，本项目符合《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》。

2.6.9 《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）浙江省实施细则>的通知》

表 2.6-8 《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）>浙江省实施细则》符合性分析表

序号	管控要求	符合性分析
1	港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	本项目不属于港口码头项目
2	禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间规划的港口码头项目。	本项目不属于港口码头项目
3	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。 禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。 禁止在I级林地、一级国家级公益林内建设项目。 自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。	本项目位于龙泉市道太乡供村区块，不涉及自然保护地、I级林地、一级国家级公益林。
4	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。 饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。	本项目不涉及饮用水水源一级、二级、准保护区范围。
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界定。	本项目不涉及水产种质资源保护区。
6	在国家湿地公园的岸线和河段范围内： （一）禁止挖沙、采矿； （二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目； （三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地； （四）禁止截断湿地水源； （五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾； （六）禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物； （七）禁止引入外来物种； （八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；	本项目不涉及国家湿地公园

	(九) 禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园由省林业局会同相关管理机构界定。	
7	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线
8	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及
9	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及
10	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及
11	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不涉及
12	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目不涉及
13	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	本项目为水力发电项目，不属于高污染项目
14	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及
15	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	本项目不属于落后产能项目和严重过剩产能行业项目
16	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	本项目不属于严重过剩产能行业项目
17	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于高耗能高排放项目
18	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	本项目不涉及

由上表可知，本项目符合《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）〉浙江省实施细则》要求。

2.6.10 《水电项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

《水电项目环境影响评价文件审批原则（试行）》由原环境保护部办公厅于 2015 年 12 月 22 日印发（环办[2015]112 号）。

表 2.6-9 本项目与《水电项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析表

环境影响评价文件审批原则	本项目情况	是否符合
第二条项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	本项目符合环保相关法律法规和政策，符合《龙泉市农村水电绿色发展规划》及其规划环评要求。	符合
第三条工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保	本项目不涉及水库，本项目施	符合

护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	工布置不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田，不涉及紧水滩水库饮用水水源保护区范围以及其他饮用水水源地。	
第四条 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的，应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的，应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的，应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。项目在采取上述措施后，相关河段水质应符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水应满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不得造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。	本项目各拦水堰将设生态流量泄放设施，报告中已明确生态流量管理相关内容。本项目不设水库，无供水任务。对河流水质影响很小。下泄水满足生态用水及下游生产、生活取水需要。不会造成脱水河段，不会对农灌、水生生物造成重大不利影响。	符合
第五条 项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。其中，栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生态恢复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，应明确过鱼对象、运行要求等内容，并落实设计。鱼类增殖放流措施应明确建设单位是责任主体，并包括鱼类增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等内容。项目在采取上述措施后，水生生物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响等能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成毁灭性不利影响。	根据水生生态调查，本项目所在的道太溪河段无珍稀濒危保护或重要经济水生生物的产卵场、索饵场、繁殖场等重要三场生境。报告中已提出水生生物及其生境保护措施。	符合
第六条 项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的，应提出针对性措施。项目在采取上述措施后，陆生动植物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响、次生生态环境影响等能够得到缓解和控制，与风景名胜区等景观协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成毁灭性不利影响。	本项目不涉及珍稀濒危等保护植物，不涉及珍稀濒危等野生动物，不涉及风景名胜区等环境敏感区。项目隧洞施工不会造成地下水水位下降。	符合
第七条 项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。 项目在采取上述措施后，施工过程环境影响得到缓解和控制，不对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。	报告对项目施工组织方案环境合理性进行了分析，对弃渣场提出水土保持和生态恢复措施。对施工期各类废水、废气、噪声、固废提出污染防治措施。采取措施后，施工期的环境影响得到缓解和控制，不会对周边生态环境和敏感目标造成重大不利影响。	符合

第八条 项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套环保设施、重大交通复建工程、重要水利工程、污染型企业迁建等重大移民安置工程，应提出单独开展环境影响评价要求。项目在采取上述措施后，移民安置环境影响得到缓解和控制。	本项目不设水库，无淹没区，项目不涉及拆迁和移民安置。	符合
第九条 项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。	报告对项目外来物种入侵和扩散，相关河段水体受到污染和产生富营养化等环境风险进行了分析，并提出风险防范措施和应急预案编制要求。	符合
第十条 项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。	本项目为拆除重建项目，现有水电站在本项目实施前全面拆除。	符合
第十一条 按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保障措施。	报告中已按相关要求制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。	符合
第十二条 对环境保护措施进行了深入论证，明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	报告中对环保措施进行了可行性论证，明确实施责任主体、投资和进度和预期效果等。	符合
第十三条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	环评期间按要求开展了信息公开和公众参与。	符合
第十四条 环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规范和环评技术标准要求。	报告编制规范，符合资质管理规范和环评技术标准要求。	符合

由上表可知，本项目符合《水电项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求。

2.6.11 生态保护红线、公益林相关政策符合性分析

2.6.11.1 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》符合性分析

根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局，自然资发[2022]142号，2022.8.16）相关规定：

（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

2. 原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

3. 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

4. 按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

5. 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

6. 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

7. 地质调查与矿产资源勘查开采。

8. 依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

9. 根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。

10. 法律法规规定允许的其他人为活动。

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

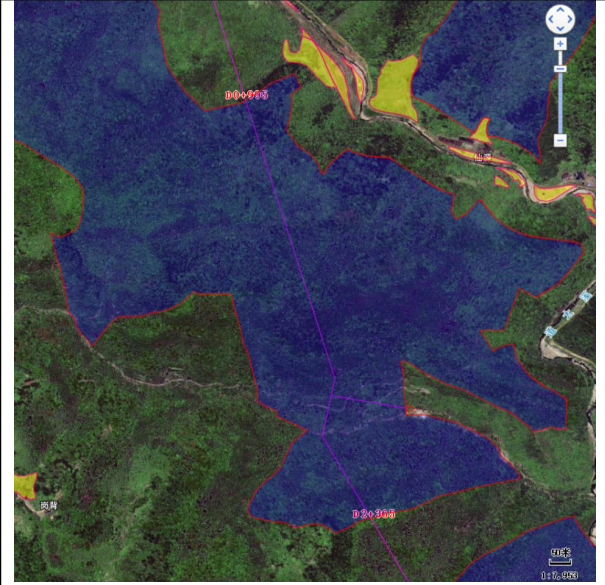
（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。

符合性分析：本项目为农村小水电改造项目，主要为周边居民供电，符合《龙泉市农村水电绿色发展规划》内容，符合以上第 2、5 条所列的原住居民所需的且符合规划的供电设施，因此，属于红线范围内准入的有限人为活动。本项目为现有岭赤电站改扩建工程，建设内容主要包括新建拦水堰 3 座；新建引水隧洞 370.6m、发电输水隧洞 5897m；新建压力钢管 366m；新建发电厂房 422.4m² 及升压站 59.4m²。其中，输水隧洞

共有 4186m（桩号 D0+995m~D2+365m、D2+711m~D3+960m、D4+329m~D5+896m）地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线。拦水堰、引水隧洞、输水隧洞支洞及隧洞进出口、压力钢管、发电厂房和升压站均位于生态红线范围以外，不占用生态红线。本项目输水隧洞采取了地下穿越的措施避让生态保护红线，生态红线内不涉及新增建设用地审批。项目已通过生态红线不可避让性论证（见附件 10）。

生态保护红线内主要为生态公益林，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，执行《浙江省公益林管理办法》相关规定。本项目实施过程中加强对生态公益林的保护，不采伐公益林林木，不占用公益林面积，不破坏公益林生长环境，隧洞出渣口和渣土中转场均设置在生态公益林以外的区域，本项目的实施不会对生态公益林水源涵养功能造成破坏。

综上所述，本项目符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》文件要求。

	
桩号 D0+995m~D2+365m 段	桩号 D2+711m~D3+960m 段

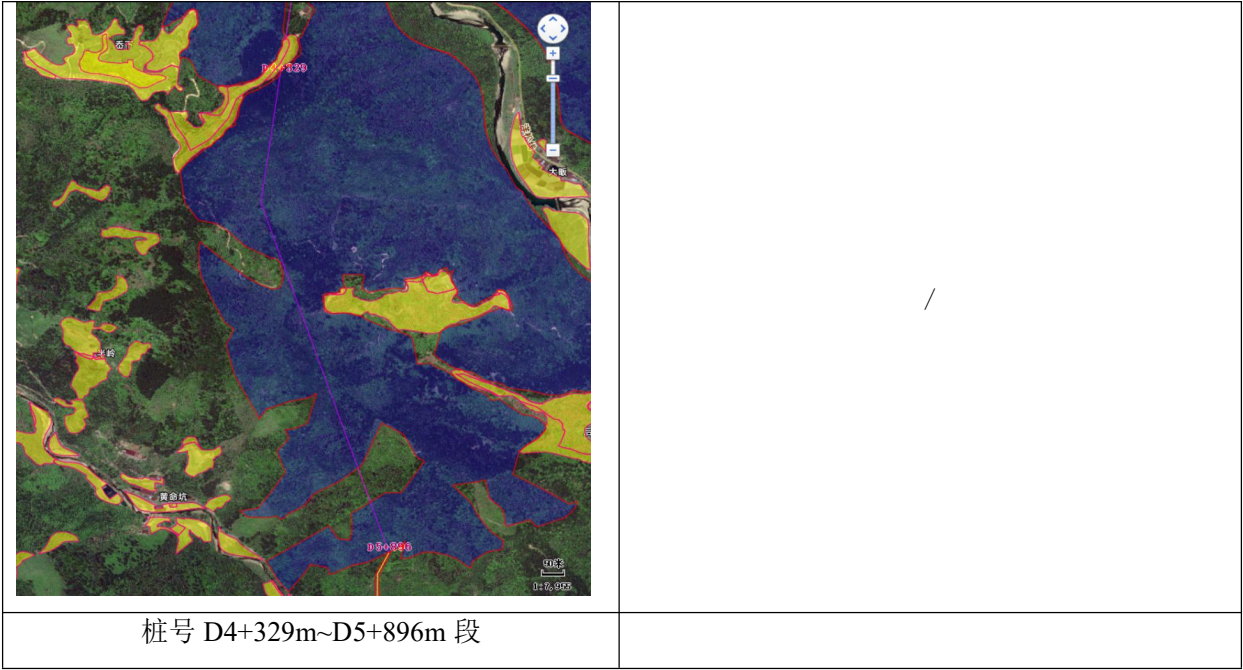


图 2.6-1 输水隧洞地下穿越生态红线示意图

2.6.11.2 《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》符合性分析

根据《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70 号）文件相关规定：

一、规范有限人为活动准入

生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域管控措施，依照法律法规执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

（一）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

（二）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模的前提下，开展种植、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑住房和供电、供气、供水、供热、通信、广电、交通、水利、污水处理、垃圾储运等生产生活设施，以及直接为林业生产经营服务的工程设施。

（三）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

（四）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

（五）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括供电、供气、供水、供热、通信、广电、污水处理、垃圾储运、公共卫生、简易休憩、安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等设施 and 标识标志牌、道路（含索道）、生态停车场。

（六）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，通信和防洪（潮）、供水设施建设以及船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道，电缆（光缆），油气、供水、供热管线，航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。

（七）地质调查与矿产资源勘查开采。

（八）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划。

（九）法律法规规定允许的其他人为活动。

开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海；涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。

二、严格有限人为活动建设项目审批

（一）涉及用地和规划许可的审批。确需实施的建设项目在选址阶段，由与项目立项机关同级的自然资源部门，组织对项目必须且不可避让生态保护红线和减缓生态环境影响的措施进行论证，编制相应生态修复方案。跨行政区域项目由共同上级自然资源部门组织论证；省级以上项目由省自然资源厅组织论证。涉及新增建设用地的项目，由市、县（市）自然资源部门出具论证意见并经本级政府同意后，向省自然资源厅报送论证意见和相关材料，省自然资源厅核实后定期汇总报省政府；省自然资源厅组织论证的项目，直接向省政府报送论证意见和相关材料，统一由省政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见，作为农用地转用、土地征收报批的必备材料。不涉及新增建设用地的项目，在办理规划和用地手续时，应附论证意见。原住民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑住房的，可免于论证。

符合性：本项目为农村小水电改造项目，主要为周边居民供电，符合《龙泉市农村水电绿色发展规划》内容，符合以上第（二）、（五）条所列的原住居民所需的且符合规划的供电设施，因此，属于红线范围内准入的有限人为活动。

本项目输水隧洞共有 4186m（桩号 D0+995m~D2+365m、D2+711m~D3+960m、D4+329m~D5+896m）地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线。拦水堰、引水隧洞、输水隧洞支洞及隧洞进出口、压力钢管、发电厂房和升压站均位于生态

红线范围以外，不占用生态红线。本项目输水隧洞采取了地下穿越的措施避让生态保护红线，生态红线内不涉及新增建设用地审批。涉及生态保护红线区的主要生态功能为水源涵养和生态公益林保护，项目实施不对生态保护红线区生态公益林及其水源涵养功能和生态系统造成破坏。项目已通过生态红线不可避让性论证（见附件 10）。

综上，本项目符合《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》文件要求。

2.6.11.3 《浙江省公益林管理办法》符合性分析

本项目要严格执行《浙江省公益林管理办法》的相关规定，具体做好公益林建设、保护和管理的工作。相关规定如下：

第十六条公益林内禁止下列行为：（一）新建坟墓、开山采石以及挖砂、取土、开垦等毁林行为；（二）采挖活立木；（三）法律、法规规定的其他行为。

第十七条公益林林木只准进行抚育和更新性质的采伐。因抚育和更新需要采伐公益林林木的，应当依法办理林木采伐许可证。下列公益林禁止采伐：（一）名胜古迹和革命纪念地的林木；（二）自然保护区中核心区和缓冲区的林木；（三）法律、法规规定禁止采伐的。

第十八条有下列情形之一的公益林林木可以进行更新采伐，但采伐强度不得超过伐前林分蓄积的 25%，且一次连片采伐面积不得超过 1 公顷：（一）主要树种平均年龄达到成熟林的；（二）濒死木超过 30%；（三）树种结构单一，需要进行改造的针叶纯林。

第十九条公益林林木的抚育采伐应当符合下列规定：（一）林分过密、生态保护功能衰退的，采伐强度不得超过伐前林分蓄积的 15%，伐后郁闭度不得低于 0.7；（二）竹类的采伐量不得超过当年新竹量，伐后郁闭度不得低于 0.7，竹林中的林木不得采伐；

（三）因实验目的采伐实验林、母树林的，应当采用相应的采伐方式和强度；（四）因遭受病虫害、火灾及雪压、风折等自然灾害需要采伐的，应当采用必要的采伐方式和强度伐除受害木；（五）因建设护林防火设施和营造生物防火隔离带需要采伐的，应当采用必要的采伐方式和强度。

第二十二条建设工程应当不占或者少占公益林林地。确需占用公益林林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

符合性分析：本项目施工和运行均不占用公益林林地，项目用地为其他林地。本项目不涉及公益林内禁止的毁林行为，加强施工期管理，严禁采伐公益林林木。因此，本项目符合《浙江省公益林管理办法》要求。

3 建设项目工程分析

3.1 现有项目回顾性评价

3.1.1 现有项目环评审批及验收情况

现有岭赤电站为龙泉市道太乡人民政府所有，是道太溪干流上的第二级电站，1980年10月建成发电，是为解决流域周边村民点灯照明而兴建，2002年进行过更新改造。目前机组的运行时间均已超过20年，设备陈旧落后、老化损耗严重，故障频发，效益低下。本项目实施前将拆除。2017年补办取水许可证（取水（龙水许）字[2017]第035号），2019年补办环评手续（审批文号：龙环审[2019]43号），2019年编制“一站一策”，核定生态流量 $0.0665\text{m}^3/\text{s}$ ，并增设生态流量泄放管。现有岭赤电站已完成相关清理整改要求。

3.1.2 现有项目工程内容

现有岭赤电站是道太溪中上游一座以发电为主的小（2）型水电站，为二级电站，装机容量200KW，额定水头41m，多年平均发电量79万KWh。电站枢纽按引水式布置，枢纽主要建筑物有拦河坝、引水明渠、压力前池、发电厂房及升压站等。

厂房位于岭赤村下游约900m河道右岸，电站总装机容量 $2\times 100\text{kW}$ ，多年平均发电量79万kW·h。

拦河坝位于道太溪干流岭赤村附近，为硬壳坝，最大坝高约10m；溢流堰净宽约20m，堰顶高程367.20m；进水口位于右坝端，有简易闸门控制。明渠在坝后设有放空闸。

引水明渠沿右岸等高线布置，总长度约1700m；钢筋混凝土压力管长55m，内径0.7m。



图 3.1-1 现有电站现状图片

3.1.3 现有项目环保要求落实情况

现有项目环评批复要求及其落实及情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有项目环评批复要求落实情况汇总表

序号	环评批复要求	企业落实情况
1	落实生态流量泄放措施。严格按照该水电站环境影响报告表的要求实施生态流量泄放设施改造，建议在引水明渠渠首设置生态流量泄放管，落实生态流量泄放措施，保障生态流量，确保下泄生态流量不低于 0.0665m ³ /s。生态流量下泄以及生态调度应纳入相关调度运行规程，按相关规定安装生态流量监测设施，并纳入小水电生态流量监管信息平台。应根据周边农业生产需要保障农业灌溉用水。	已进行生态流量泄放设施改造，增设 135mm 的生态流量泄放管，下泄生态流量不低于 0.0665m ³ /s。根据现场条件，目前采用静态图像监测。可保障农业灌溉用水。
2	落实各项水生生态环境保护措施。应将水电站管理范围内的水生生态和水环境保护作业纳入其生产和管护安排，水电站工作人员的生活污水经预处理后综合利用。切实加强发电机组设备的运行管理，有效防止漏油、甩油和油雾等情况发生。	电站工作人员生活污水纳入化粪池处理后委托当地农民清运做农肥。未发生漏油、甩油和油雾等情况。
3	落实噪声污染防治措施。应选用低噪声设备，采取噪声减振、局部吸声等措施，有效防治噪声污染，项目场界环境噪声排放应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准。	发电设备已采取基础减振以及其他消声、隔声措施，厂界噪声可达 1 类标准。
4	落实固废污染环境防治措施。固体废物应按照“资源化、减量化、无害化”处置原则，对固废进行分类收集、规范贮存、安全处置。库区打捞和拦污格栅下的垃圾应妥善处理，生活垃圾分类收集后由仙源村岭赤垃圾收集点统一清运处理。废润滑油属于危险废物，须委托资质单位进行无害化处理，按相关法律法规要求建立并执行危险废物申报登记、管理计划备案、转移联单等管理制度，临时贮存场所应符合相关要求。	打捞垃圾和生活垃圾分类收集后委托环卫部门统一清运。废润滑油等按照危废进行管理，设置危废暂存场所，落实危废申报、备案、转运联单制度。

5	全面落实企业生态环保主体责任。应当建立生态环境保护责任制,加强常态长效机制建设,建立健全企业生态环保管理制度,履行生态环保整改法人承诺,全面落实相应的生态保护与污染防治措施,确保各项生态保护措施落实到位,各类污染物稳定达标排放和固体废物妥善处置。	企业落实各项环保措施,建立相应的环保管理制度,确保污染物稳定达标排放和固废得到妥善处置。
---	---	--

由上表可知,现有项目基本落实环评及其批复中提出的污染防治措施和相关要求。

3.1.4 现有项目污染源强及达标排放情况

(1) 废水

电站运行期废水主要是工作人员的生活污水,纳入化粪池处理后委托当地农民定期清运做农肥,电站设置2名值班人员,生活污水产生量较少,目前处理处置方式可行。

发电尾水通过尾水排放口直接排放道太溪,与原有河道水质相同,无污染物产生。

根据本次环评期间对尾水排放口下游岭赤断面的水质现状监测数据,岭赤断面水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质标准。具体监测结果详见下表。

表 3.1-2 岭赤断面水质现状监测结果表 单位: mg/L (除 pH 值外)

采样点名称	岭赤断面						Ⅱ类水质标准 限值
采样日期	枯水期			丰水期			
	01.06	01.07	01.08	04.22	04.23	04.24	
水温（℃）	9.2	4.8	5.1	15.9	17.9	16.3	-
pH 值（无量纲）	7.0	7.1	6.9	6.9	7.2	7.3	6~9
溶解氧	8.3	8.0	8.0	8.8	8.7	8.8	≧6
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	2.42	2.74	2.65	2.89	3.6	3.31	≦4
五日生化需氧量	2.14	2.56	2.11	2.8	2.6	2.3	≦3
氨氮	0.101	0.099	0.116	0.396	0.37	0.382	≦0.5
总磷	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	0.03	0.04	≦0.1
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.04	0.03	≦0.05

(2) 废气

根据实际调查,电站运行过程中无废气产生。

(3) 噪声

电站运行期间的噪声主要是发电站运行噪声,现有发电厂房设置2台100KW的小型水轮发电站,运行期间噪声源强在80dB(A)左右,发电厂房隔河约20m有5户民宅,会受到发电机噪声的影响,根据现场监测,民居处噪声可达到《声环境质量标准》1类区标准要求,受现有岭赤电站发电造成影响较小。

(4) 固体废物

电站设备维护保养过程中会产生少量废机油和抹布。产生量较少，由维护人员带走，不在厂区内存放。工作人员生活垃圾和河道打捞的垃圾采用分类垃圾箱收集后由环卫部门统一清运处置。

3.1.5 现有项目环境影响回顾性评价

1、地表水环境

(1) 生态流量核定和整改

岭赤电站原坝址以上集雨面积为 37km^2 ，介于 30（含）- 200km^2 之间，采用日平均流量历时法计算生态流量。经《龙泉市小水电清理整改“一站一策”实施方案》核定，岭赤电站坝址以上集雨面积为 37km^2 ，生态流量核定值为 $0.0665\text{m}^3/\text{s}$ 。经核算 135mm 的管径可满足要求，整改期间增设管径 150mm 生态流量泄放管，目前已完成整改销号。

(2) 对拦水坝下游减脱水段的影响

岭赤电站拦水坝位于仙源村（即岭赤）上游 1000m 的道太溪干流，坝址以上集雨面积为 37km^2 ，发电尾水排放口位于仙源村（即岭赤）下游约 900m 的道太溪干流。拦水坝与尾水排放口之间形成约 1900m 的减脱水段，减水段范围内仅岭赤 1 个村落，居住人口约 20 人，生活用水来源于村集中供水站，不取用减水段河道的水，同时通过下泄生态流量，保障减水段的生态环境需水量。根据现场调查，坝下河道水量锐减，随着两侧支流和降雨量的汇入，水量增加，至下游约 1900m 处随着发电尾水的汇入流量恢复至原状。因此，现有电站运行对下游减脱水河段影响较小。

2、声环境的影响

根据现场监测，民居处噪声可达到《声环境质量标准》1 类区标准要求，受现有岭赤电站发电造成影响较小。

3、固废的影响

电站设备维护保养过程中会产生少量废机油和抹布。产生量较少，由维护人员带走，不在厂区内存放。工作人员生活垃圾和河道打捞的垃圾采用分类垃圾箱收集后由环卫部门统一清运处置。固废对环境的影响较小。

3.1.6 现有工程主要环境问题及“以新带老”防治措施

现有工程已落实环评提出的各项环保措施和要求，区域生态环境已达到一种平衡状态，目前主要环境问题是 10m 高的拦水堰坝对道太溪局部流量、流速、水面面积、水力

半径、湿周等水文形势的影响，但影响范围有限，主要集中在坝址上下游 2.5km 范围内。

现有岭赤电站已于 2024 年年底停止运行，现有电站运行产生的污染物和对生态环境的影响将不复存在，由本项目作为“以新带老”全部替代。

3.1.7 现有电站拆除方案及拆除环境影响分析

1、现有电站拆除方案

现有电站 2024 年年底已停止运行，计划在本项目建成投产前拆除现有发电厂房和设备，在道太溪下游距离原岭赤电站机房约 4.5km 的新和村附近另行选址重建。保留现有拦水坝和引水明渠，改造后作为农业灌溉用水保灌工程设施。

现有电站机电设备人工拆除，吊装机吊运装车运出。砼由人工风镐凿除，房屋等采用人工拆除。旧机电设备外售至废品回收站，拆卸钢筋、砼等建筑垃圾临时堆放在中转料场，及时运至指定的建筑垃圾消纳场。

2、环境影响及环保措施

需考虑拆除过程中的扬尘对空气的影响、拆除作业噪声、建筑垃圾的清运，以及拆除后拆迁空地的复垦和生态恢复。

(1)地表水环境影响

现有电站建构筑物均位于道太溪附近，建构筑物拆除过程中易发生建筑垃圾或渣土落入水中，造成河道水质恶化。应沿岸设置围挡，避免建筑垃圾落入水中，避免对河道水质造成污染。拦水坝保留不拆除。

(2)环境空气影响

拆除作业过程中会产生大量的扬尘，拆除场地四周设置围挡及喷雾降尘装置，减少施工过程中的扬尘影响，避免在大风扬尘天气作业。运输过程中防止沿途洒落，运输过程中用毡布进行覆盖封闭，加强洒水降尘。通过采用以上措施可有效控制施工过程中的扬尘影响。

(3)噪声影响

拆除作业噪声会对周边居民生活造成影响，同时也会惊扰周边鸟兽。应采用噪声影响较小的拆除设备及工艺，尽可能减少对周边村民的生产生活的影响，避免在夜间等休息时间段作业，张贴施工公告，加强与附近村民的沟通，取得谅解，避免产生纠纷。

(4)固废影响

拆除过程中产生的建筑垃圾应及时运至指定的建筑垃圾消纳场进行综合利用，不得长期堆放在项目场地附近。拆除的旧设备联系物资回收单位进行回收利用。

(5)生态恢复

施工结束后及时对施工迹地进行土地整治和生态恢复，拟恢复成农田或林地。生态恢复过程中尽可能采用当地苗木类型，避免引入外来物种，维持区域生态平衡。

3.2 本项目建设内容及规模

3.2.1 项目概况

项目名称：龙泉市岭赤电站增效扩容工程

建设单位：龙泉市利泰水电开发有限公司

建设性质：改扩建（报废重建）

建设内容：项目总用地面积 4053m²，总建筑面积 481.8m²，根据规划对岭赤电站进行报废重建，重建后装机容量为（3×1000+1×400）KW，合计 3400KW。设计水头 135.8m，多年平均发电量 777 万 KWh。工程主要包括新建拦水堰 3 座；新建引水隧洞 370.6m、发电输水隧洞 5897m；新建压力钢管 366m；新建发电厂房 422.4m² 及升压站 59.4m²。

建设地点：工程枢纽位于道太溪干流牛岱岭、平坑汇入口至黄命坑汇入口之间的河段，发电厂房位于龙泉市道太乡新和村附近。

投资规模：总投资约 3992.04 万元。

表 3.2-1 工程特性表

序号	名 称		单位	数量	备 注
一	水文				
1	流域面积				
(1)	全流域		km ²	124.18	道太溪
(2)	坝址以上		km ²	37.44	
2	多年平均年径流总量		万 m ³	4006	
3	代表性流量				
(1)	多年平均流量		m ³ /s	1.27	
	各堰坝处多年平均流量	道太溪拦水堰	m ³ /s	0.54	
		平坑拦水堰	m ³ /s	0.70	
		1#引水工程拦水堰	m ³ /s	0.04	
(2)	拦水堰址设计洪峰流量 (P=10%)		m ³ /s	99.44	道太溪
(3)	拦水堰址校核洪峰流量 (P=5%)		m ³ /s	119.81	

(4)	引水堰址设计洪峰流量 (P=10%)	m ³ /s	138.11	平坑
(5)	引水堰址校核洪峰流量 (P=5%)	m ³ /s	166.39	
(6)	年坑设计洪峰流量 (P=10%)	m ³ /s	32.71	1#引水工程
(7)	年坑校核洪峰流量 (P=5%)	m ³ /s	39.24	
(8)	厂址设计洪峰流量 (P=5%)	m ³ /s	166.43	
(9)	厂址校核洪峰流量 (P=2%)	m ³ /s	203.30	
二	工程规模			
1	工程效益指标			
(1)	装机容量	kW	3400	3×1000+1×400
(2)	发电水头	m	135.8	
(3)	发电流量	m ³ /s	3.1	3×0.9+1×0.4
(4)	多年平均发电量	万 kW·h	777	
(5)	年利用小时	h	2284	
(6)	水量利用率	%	63.2	
2	主要建筑物及设备			
(1)	平坑拦水堰			
	型式		格栅堰坝	
	最大堰高	m	5.0	
	堰顶长	m	30	
	堰底最大底宽	m	6.65	
	上游坡比		1:0	铅直
	下游坡比		1:0.8	铅直
	生态放水管中心高程	m	379.65	
	生态放水管直径	mm	100	
	溢流堰顶高程	m	382.5	
	溢流段长度	m	23	
	消能方式			底流消能
	集水廊道宽度	m	1.8	
	集水廊道高度	m	1.97~2.3	
	集水廊道底板高程	%	380.2	

(2)	平坑无压引水隧洞			
	型式			城门型，顶拱 120。
	断面尺寸	m	2.2 × 2.2	
	进口底板高程	m	380.2	
	出口底板高程	m	379.5	
	隧洞长度	m	370.6	
	隧洞底坡	%	0.194	
	发电引用流量	m ³ /s	3.1	
(3)	道太溪拦水堰			
	型式		格栅堰坝	
	最大堰高	m	3.7	
	堰顶长	m	8	
	堰底最大底宽	m	5.5	
	上游坡比		1:0	铅直
	下游坡比		1:0.8	铅直
	生态放水管中心高程	m	379.4	
	生态放水管直径	mm	100	
	溢流堰顶高程	m	382.0	
	溢流段长度	m	8	
	消能方式			挑流消能
	集水廊道宽度	m	2.0	
	集水廊道高度	m	2.14~2.5	
	集水廊道底板高程	%	379.5	
(4)	1#引水工程			
	型式		格栅堰坝	
	最大堰高	m	4.0	
	堰顶长	m	19.15	
	堰底最大底宽	m	5.5	
	上游坡比		1:0	铅直
	下游坡比		1:0.8	铅直

	生态放水管中心高程	m	378.8	
	生态放水管直径	mm	100	
	溢流堰顶高程	m	382.0	
	溢流段长度	m	5	
	消能方式			挑流消能
	集水廊道宽度	m	2.0	
	集水廊道高度	m	2.7~3.1	
	集水廊道底板高程	%	378.93	
(5)	发电输水隧洞			
	型式			城门型，顶拱 120。
	断面尺寸	m	2.4 × 2.6	
	进口底板高程	m	379.5	
	出口底板高程	m	357.08	
	隧洞长度	m	5897.28	
	隧洞底坡	%	0.1/6/0.1	3 段底坡
	发电引用流量	m ³ /s	3.1	
(6)	压力管道			
	型式			明钢管
	长度	m	366	
	主管管径	m	1.0	
	主管壁厚	mm	10	Q345C
	支管管径	m	0.6/0.4	
	分岔型式			
	分岔角	°	45	
(7)	厂房			
	型式			引水地面厂房
	主厂房尺寸	m		37.02×9.9
	厂区地坪高程	m	238.5/236.8	上游/下游
	中控室地坪高程	m	236.9	
	主机层地坪高程	m	233.7	

	机组间距	m	8.0	
	装机高程	m	234.5/236.13	
(8)	升压站			
	型式			户外
	地坪高程	m	236.80	
三	淹没损失及工程永久占地			
1	迁移人口	人	0	
2	淹没区房屋	m ²	0	
3	淹没影响重要专项设施		无	
4	工程占地	m ²	4053	
	林地	m ²	3212	村集体林地，不占用公益林
	建设用地	m ²	24	
	未利用地	m ²	817	

表 3.2-2 工程项目组成表

分类	项目组成		主要内容
主体工程	引水工程	道太溪拦水堰引水	布置牛岱岭发电厂房下游 60m 处，拦水堰以上集雨面积 15.77km ² ，采用格栅拦水堰，堰顶高程 382.0m，溢流宽度 8m。
		平水坑拦水堰引水	布置在平水坑支流河床高程 380.0m 处，拦水堰以上集雨面积 20.75km ² ，采用格栅拦水堰，堰顶高程 382.5m，溢流宽度 23m。
		引水隧洞	平坑引水隧洞连接平坑拦水堰引水廊道右端与道太溪拦水堰引水廊道左端，总长 370.6m，进口底板高程 380.2m，出口底板高程 379.5m，底坡 0.194%，隧洞断面采用城门型，断面尺寸 2.2m×2.2m，顶拱 120°。
		1#引水工程拦水堰引水	另从输水隧洞沿线的 1#引水工程处引水。拦水堰以上集雨面积 0.52km ² ，堰体采用 C20 砼浇筑，坝轴线总长 19.15m，两侧非溢流段顶高 383.0m，堰底最大宽度 5.5m。
	输水工程	输水隧洞	发电输水隧洞始于道太溪拦水堰引水廊道右端，总长 5897.28m，进口底板高程 379.5m，出洞点底板高程 357.08m，底坡 0.1%、6%。断面采用城门型，断面尺寸 2.4m×2.6m，顶拱 120°。
		压力管道	自隧洞出口桩号 D5+897.28m 以后全部是压力明钢管，至 3#机岔管处（靠下游）总长 366m，采用“一管四机”联合供水。压力管道沿着黄命坑左岸山脊布置，穿过黄命坑溪流后至右岸发电厂房。
	水力发电工程	发电厂房	位于新和村上游 600m 处，道太溪右侧支流黄命坑右岸。主厂房面积 37.02×9.9m ² ，装配 3 台 HL80-WJ-71 混流式水轮发电机组和 1 台 XJA-W-42A/1×11 斜击式水轮发电机组。

		升压站	升压站为户外露天式，面积 120m ² ，地坪高程 236.8m，设 S13 型主变二台。
施工辅助工程	施工导流		拦水堰采用枯水期全断面围堰+埋管过流导流方式。导流标准为枯期 5 年一遇。
	施工场地		位于工程用地范围内。不设生活和办公场地，施工营地和办公均租用周边民房。
	料场		设置 7 个中转料场，用于土石方临时堆放
	渣场		不设专门的弃渣场。
环保工程	生态流量下泄设施		平坑拦水堰廊道底部设 DN120 生态流量放水管，泄放生态流量不低于 0.070m ³ /s。 道太溪拦水堰廊道底部设 DN120 生态流量放水管，泄放生态流量不低于 0.054m ³ /s。 1#引水工程拦水堰廊道底部设 DN50 生态流量放水管，泄放生态流量不低于 0.004m ³ /s。
	生态保护措施		1、减少工程占地，严格限制施工范围，严禁滥采滥伐，减少地表植被破坏；2、严禁猎杀野生动物，加强对野生动物及其生境的保护；3、确保下泄生态流量，做好生态流量泄放设施的管控，保障减水段生态需水量。
	污染防治措施		1、发电厂区生活污水纳入化粪池处理后定期委托当地农民清运做农肥。2、做好发电设施的维护保养，选用低噪声设备，采用隔声减振措施，减少噪声影响；3、做好废机油、废机油桶的收集暂存，定期委托资质单位清运处置；4 加强河道水质的管理，防治水污染。

3.2.2 工程布置及建筑物

3.2.2.1 工程等别和建筑物等级

岭赤电站增效扩容工程装机 3400kW，根据《防洪标准》（GB50201-2014）和《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，本工程规模属小(II)型，为V等工程。

主要建筑物：拦水堰、发电输水系统、电站厂房和升压站等为 5 级建筑物。

临时性建筑物：施工导流建筑物为 5 级建筑物。

拦水堰设计洪水标准为 10 年一遇，校核洪水标准为 20 年一遇；

发电厂房设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇。

3.2.2.2 工程合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），本工程为发电工程，V 等工程，工程合理使用年限 30 年，拦水堰合理使用年限 50 年，发电输水隧洞、压力管道和发电厂房合理使用年限 30 年。

3.2.2.3 工程选址

（1）道太溪拦水堰

道太溪拦水堰在牛岱岭发电厂房下游选址，由于该厂房下游 60m 处有一处瀑布，

落差约 12m，为充分利用发电水头和牛岱岭电站发电尾水，堰址只能设置在瀑布顶部。该处河道顺直，地质情况较简单，河床及左岸山体基岩裸露，岩性为晶屑熔结凝灰岩，堰坝工程地质条件较好。通过水利计算，确定拦水堰堰顶高程 382.0m，不淹上游牛岱岭电站厂区及左岸公路，不影响牛岱岭电站发电。

（2）平坑拦水堰

道太溪拦水堰堰址和堰顶高程确定后，平坑引水堰堰顶高程根据道太溪拦水堰及引水隧洞坡降倒推，确定引水堰堰顶高程 382.50m。根据工程投资最小的原则，平坑拦水堰堰址选址在平坑河床高程 380.0m 处，该处河道向左转弯，不仅高程满足布置要求，且引水隧洞洞长最短，工程投资最省。

（3）厂址选择

电站厂址位于新和村上游 600m 处，道太溪右侧支流黄命坑右岸。由于黄命坑左岸地形狭窄，且分布着大片永久农田，不利于厂区布置，而且该处河道向右转弯，汛期洪水正冲左岸，对厂房防洪安全不利，因此厂房布置河道右岸，不仅场地相对平坦，有利于厂区布置，也可避免洪水正冲威胁。为减少发电厂房后边坡开挖，厂房及升压站呈“一”字型布置。

（4）发电输水系统

发电输水系统布置在道太溪右岸，从上游向下游依次布置为平坑无压引水隧洞+发电输水隧洞+压力明管。

3.2.2.4 工程总布置

工程主要枢纽建筑物包括：平坑拦水堰、道太溪拦水堰、1#引水工程拦水堰、平坑无压引水隧洞、发电输水隧洞、压力钢管、发电厂房及升压站等。

平坑拦水堰布置在平坑河床高程 380.0m 处，采用格栅拦水堰，堰顶高程 382.50m，溢流宽度 23m。引水廊道布置在堰体内部，廊道底板高程 380.2m，宽度 1.8m，深度 1.97m。廊道右端与引水隧洞衔接。

道太溪拦水堰布置牛岱岭发电厂房下游 60m 处的瀑布顶部，堰顶高程 382.0m，溢流宽度 8m，采用格栅拦水堰。引水廊道布置在堰体内部，廊道底板高程 379.5m，宽度 2.0m，深度 2.14m。廊道两端分别与平坑引水隧洞、发电输水隧洞衔接。

平坑引水隧洞连接平坑拦水堰引水廊道右端与道太溪拦水堰引水廊道左端，总长 370.6m，进口底板高程 380.2m，出口底板高程 379.5m，底坡 0.194%，隧洞断面采用城门型，断面尺寸 2.2m×2.2m，顶拱 120°。

发电输水隧洞始于道太溪拦水堰引水廊道右端，总长 5897.28m，进口底板高程 379.5m，出洞点底板高程 357.08m，底坡 0.1%、6%。断面采用城门型，断面尺寸 2.4m×2.6m，顶拱 120°。

压力明钢管总长 366m，采用“一管四机”联合供水。压力管道沿着黄命坑左岸山脊布置，穿过黄命坑溪流后至右岸发电厂房，沿线设 4 座镇墩，35 座支墩，左岸公路和穿过河流部分采用 C20 砼外包。压力钢管末端中心高程 232.74m，与机组进水钢管中心齐平。岔管采用贴边“卜”字型分岔，分岔角 45°。压力明管的管径为 1.0m，厚度为 10mm，材料为 Q345C 级钢。

电站厂址位于新和村上游 600m 处，道太溪右侧支流黄命坑右岸。主厂房面积 37.02×9.9m²，装配 3 台 HL80—WJ—71 混流式水轮发电机组和 1 台 XJA-W-42A/1×11 斜击式水轮发电机组，装机高程分别 234.55m 和 236.13m，主机层高程 233.7m 和 235.30m，安装层高程 238.5m，厂房设一台 LDP 型 10t 电动单梁桥式起重机，轨顶高程 244.434m，副厂房尺寸为 5.65×9.9m²，布置在主厂房下游侧，地坪高程 236.9m。升压站为户外露天式，面积 120m²，地坪高程 236.8m，设 S13 型主变二台。

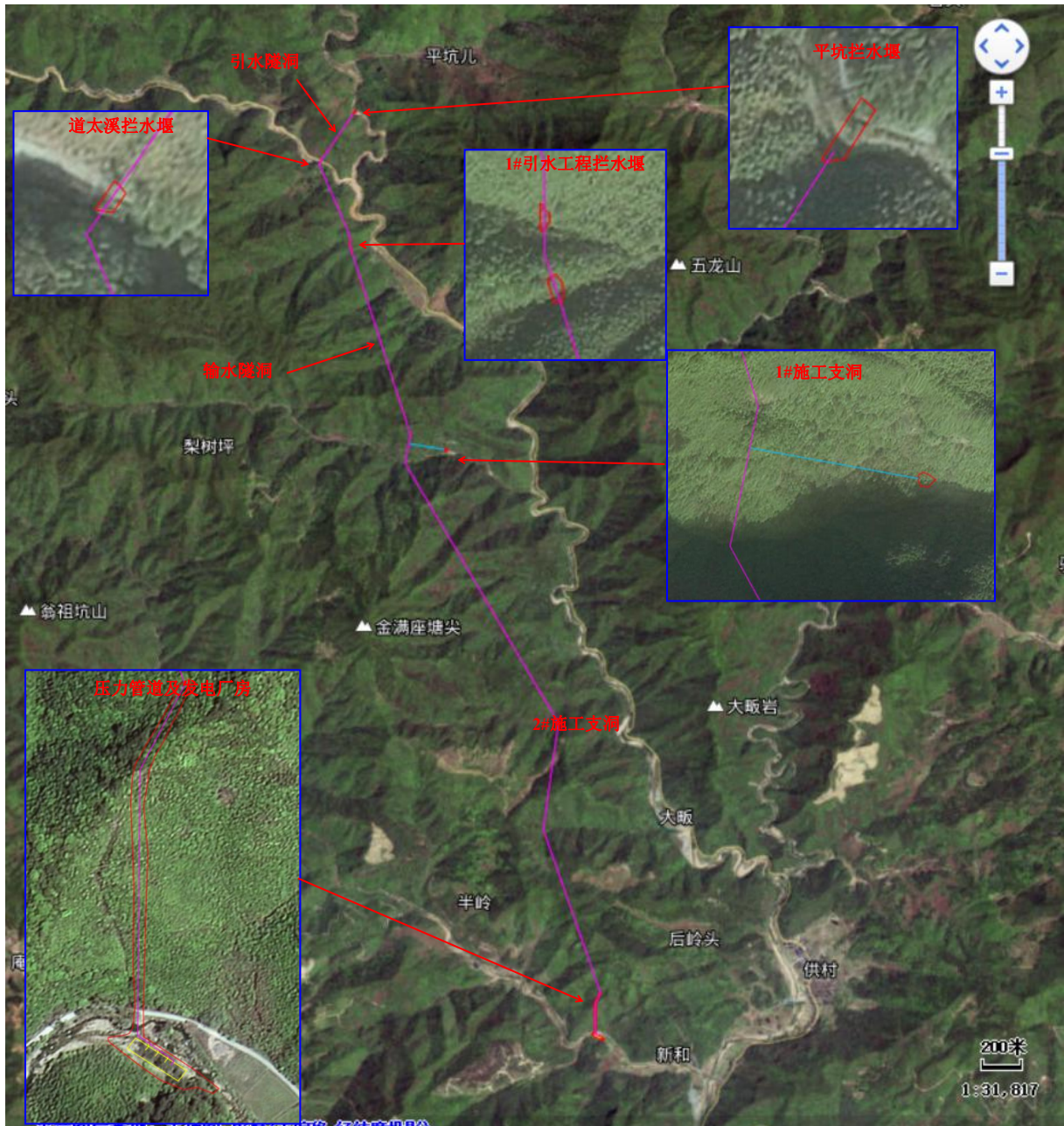


图 3.2-1 工程总布置示意图

3.2.2.5 主要建构筑物

1、平坑拦水堰

拦水堰以上集雨面积 20.57km^2 ，堰体采用 C20 砼浇筑，坝轴线总长 30m，两侧非溢流段顶高 383.5m，最大堰高 5.0m，顶宽 0.5m，堰底最大宽度 6.65m。溢流堰段堰顶高程为 382.5m，溢流宽度 23m，最大坝高 4.0m，坝底最大宽度 6.65m。上游面为铅直面，溢流面堰面坡度为 1:0.8，采用底流消能。溢流堰段均采用 C20 砼浇筑。引水廊道位于堰顶格栅底部，底板高程 380.2m，宽度 1.8m，高度 1.97~2.3m。廊道靠近引水隧洞进口处设生态流量放水管（DN120）和冲砂管（DN300）。格栅采用 8×80mm 扁钢焊制。

右侧非溢流堰段内部设有引水隧洞，隧洞断面 $2.2 \times 2.2\text{m}$ 。非溢流堰段高程为 383.5m ，顶宽 0.5m 。上游面铅直，下游面 382.5m 坡比 $1:1$ ，以下为 $1:0.5$ 的斜面。

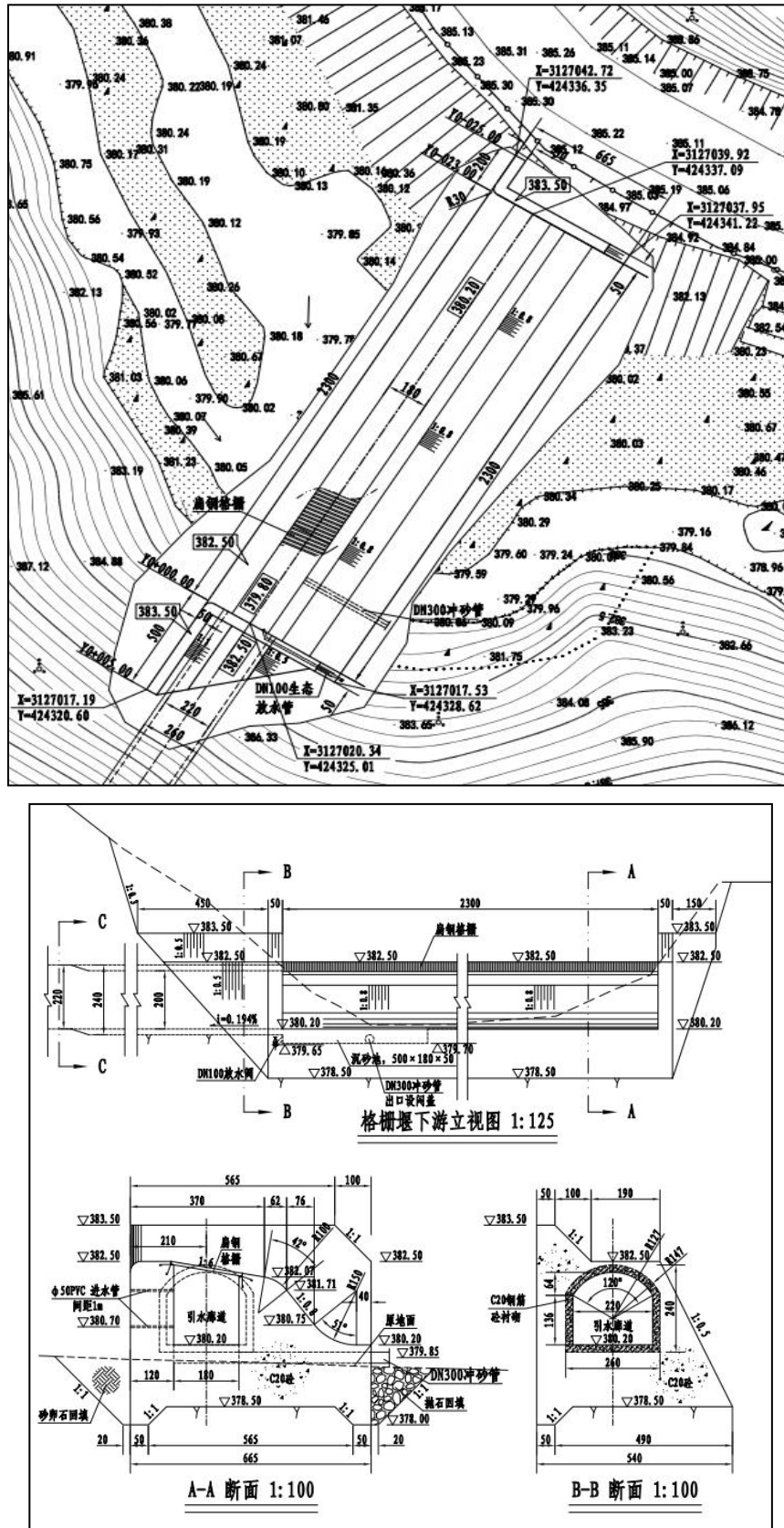
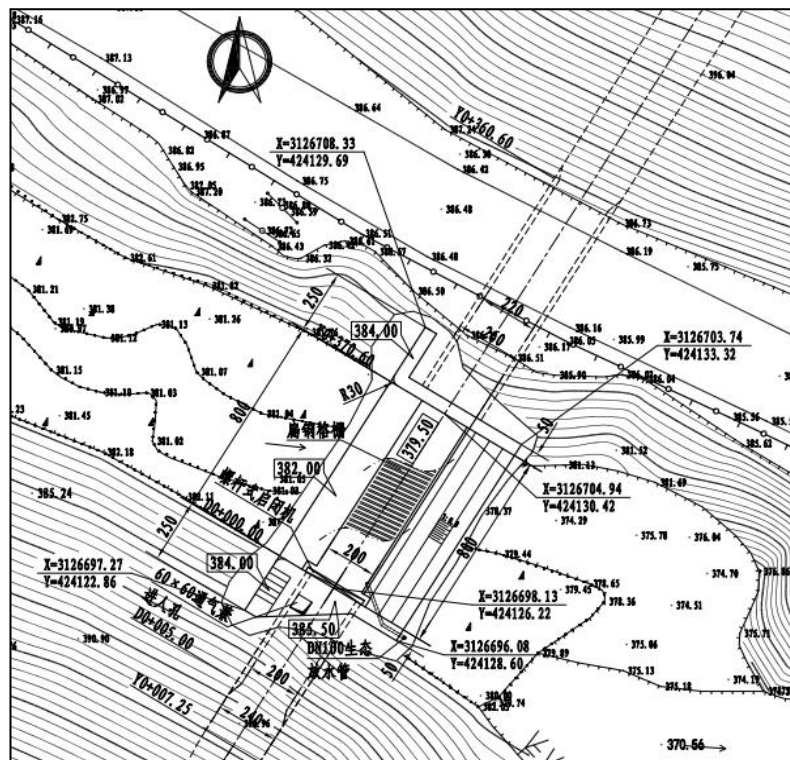


图 3.2-2 平坑拦水堰平面及剖面图

(2) 道太溪拦水堰

拦水堰以上集雨面积 15.77km^2 ，堰体采用 C20 砼浇筑，坝轴线总长 13m，两侧非溢流段顶高 384.0m，堰底最大宽度 5.5m。溢流堰段堰顶高程为 382.0m，溢流宽度 8m，最大坝高 3.7m。上游面为铅直面，溢流面堰面坡度为 1:0.8，采用挑流消能。溢流堰段均采用 C20 砼浇筑。引水廊道位于堰顶格栅底部，底板高程 379.5m，宽度 2.0m，高度 2.14~2.5m。廊道靠近发电输水隧洞进口处设有放水管（DN120）和冲砂管（DN300）。格栅采用 $8\times 80\text{mm}$ 扁钢焊制。溢流堰左侧接平坑引水隧洞出口，右侧非溢流堰段接发电输水隧洞，隧洞断面 $2.4\times 2.6\text{m}$ ，隧洞进口设有螺杆式闸门一套。



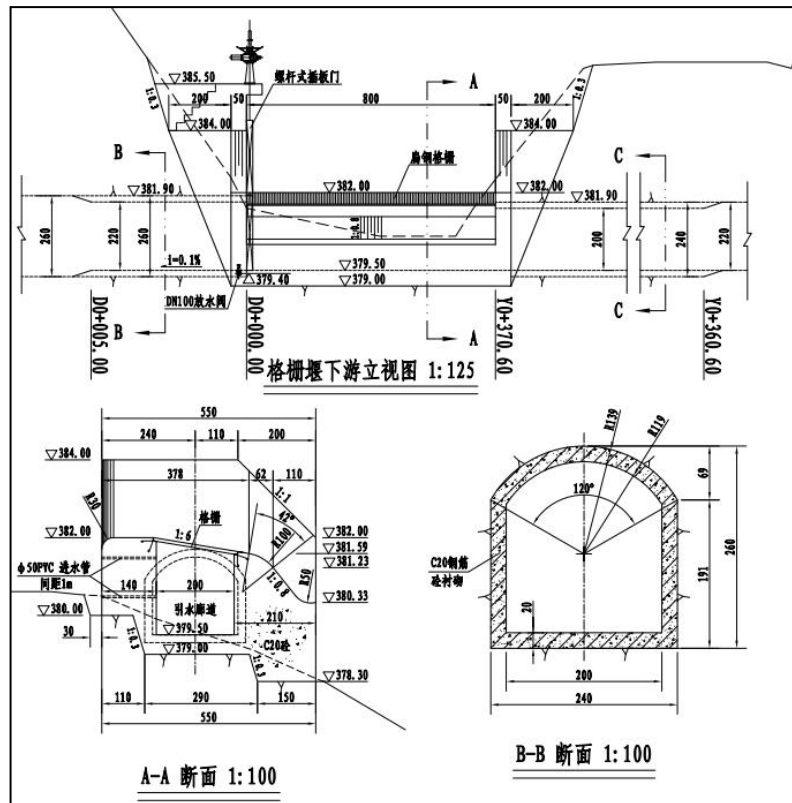


图 3.2-3 道太溪拦水堰平面及剖面图

(3) 1#引水工程拦水堰

拦水堰以上集雨面积 0.52km^2 ，堰体采用 C20 砼浇筑，坝轴线总长 19.15m ，两侧非溢流段顶高 383.0m ，堰底最大宽度 5.5m 。溢流堰段堰顶高程为 382.0m ，溢流宽度 5m ，最大坝高 4.0m 。上游面为铅直面，溢流面堰面坡度为 $1:0.8$ ，采用挑流消能。溢流堰段均采用 C20 砼浇筑。引水廊道位于堰顶格栅底部，底板高程 378.93m ，宽 2.0m ，高度 $2.7\sim 3.1\text{m}$ ，廊道轴线与发电输水隧洞相同，底板齐平。廊道靠近引水隧洞进口处设有生态流量放水管（DN50）和冲砂管（DN300）。格栅采用 $8\times 80\text{mm}$ 扁钢焊制。

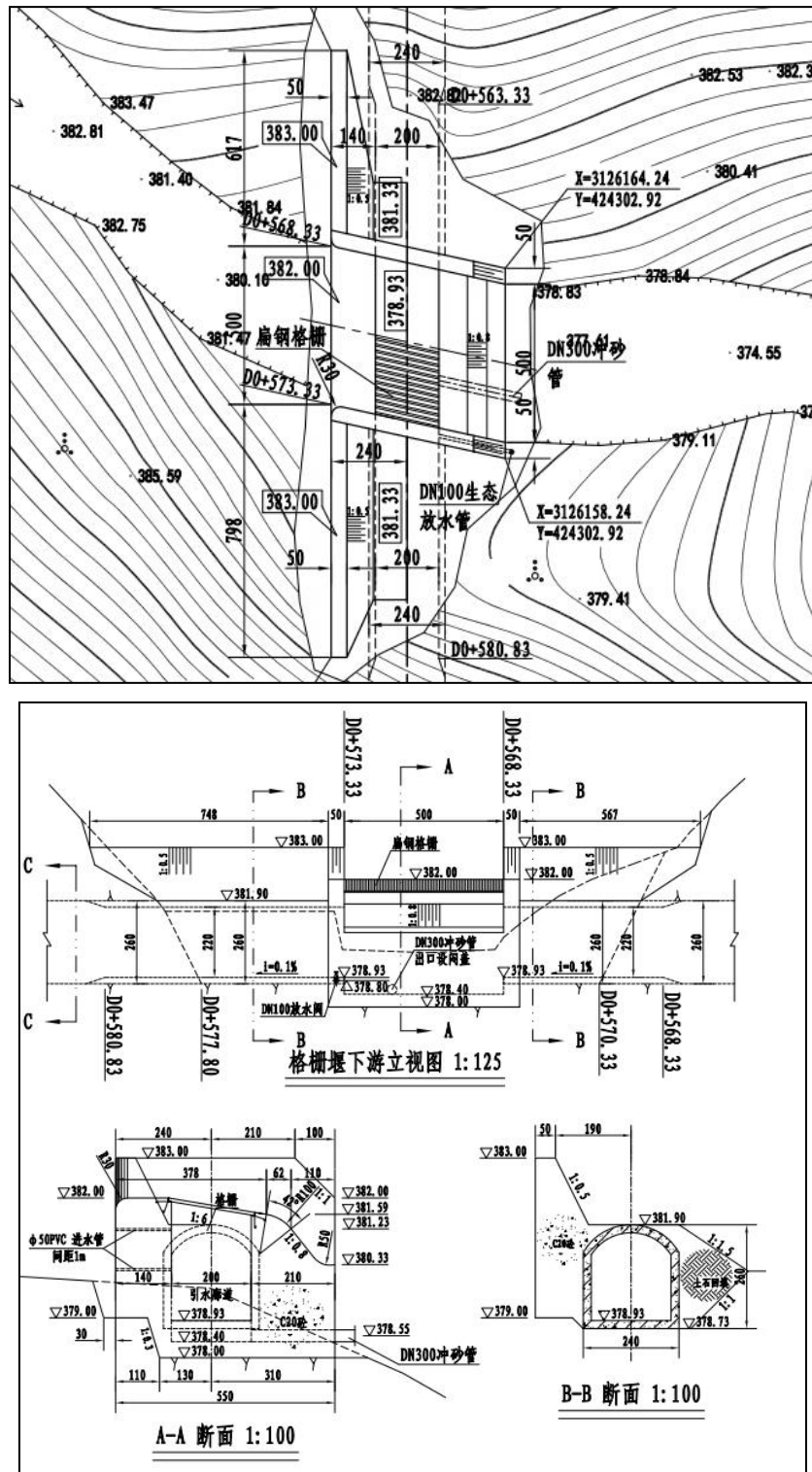


图 3.2-3 1#引水工程拦水堰平面及剖面图

(4) 平坑无压引水隧洞

平坑引水隧洞连接平坑拦水堰引水廊道右端与道太溪拦水堰引水廊道左端，总长 370.6m，进口底板高程 380.2m，出口底板高程 379.5m，底坡 0.194%，隧洞断面采用城门型，断面尺寸 2.2m×2.2m，顶拱 120°。

(5) 发电输水隧洞

发电输水隧洞始于道太溪拦水堰引水廊道右端，总长 5897.28m，进口底板高程 379.50m。在桩号 D0+013.13 处向左转弯，转弯角度 52.18°，转弯半径 12m；在桩号 D0+568.33~D0+573.33m 过 1#引水工程拦水堰；在桩号 D0+625.09m 处冒顶，采用箱涵连接，箱涵断面与隧洞衬砌断面相同；在桩号 D1+959.82m 处 1#施工支洞交接；隧洞进口至桩号 D3+693.55m 的底坡为 0.1%，桩号 D3+693.55m~D3+973.66m 的底坡为 6%；桩号 D3+973.66m 为 2#施工支洞（岙下坑），隧洞在该处穿出，施工完成后，采用箱涵连接；桩号 D3+973.66m 至出洞口桩号 D5+897.28m 底坡 0.1%。隧洞断面采用城门型，断面尺寸 2.4m × 2.6m，顶拱 120°，隧洞衬砌厚度 0.2m。桩号 D5+877.28m~D5+897.28m 为钢衬段，长度 20m。具体见附图 4-2 输水隧洞纵剖面图。

(6) 压力钢管

压力明钢管总长 366m，采用“一管四机”联合供水。压力管道沿着黄命坑左岸山脊布置，穿过黄命坑溪流后至右岸发电厂房，沿线设 4 座镇墩，35 座支墩，左岸公路和穿过河流部分采用 C20 砼外包。压力钢管末端中心高程 232.74m，与机组进水钢管中心齐平。岔管采用贴边“卜”字型分岔，分岔角 45°。压力明管的管径为 1.0m，厚度为 10mm，材料为 Q345C 级钢。

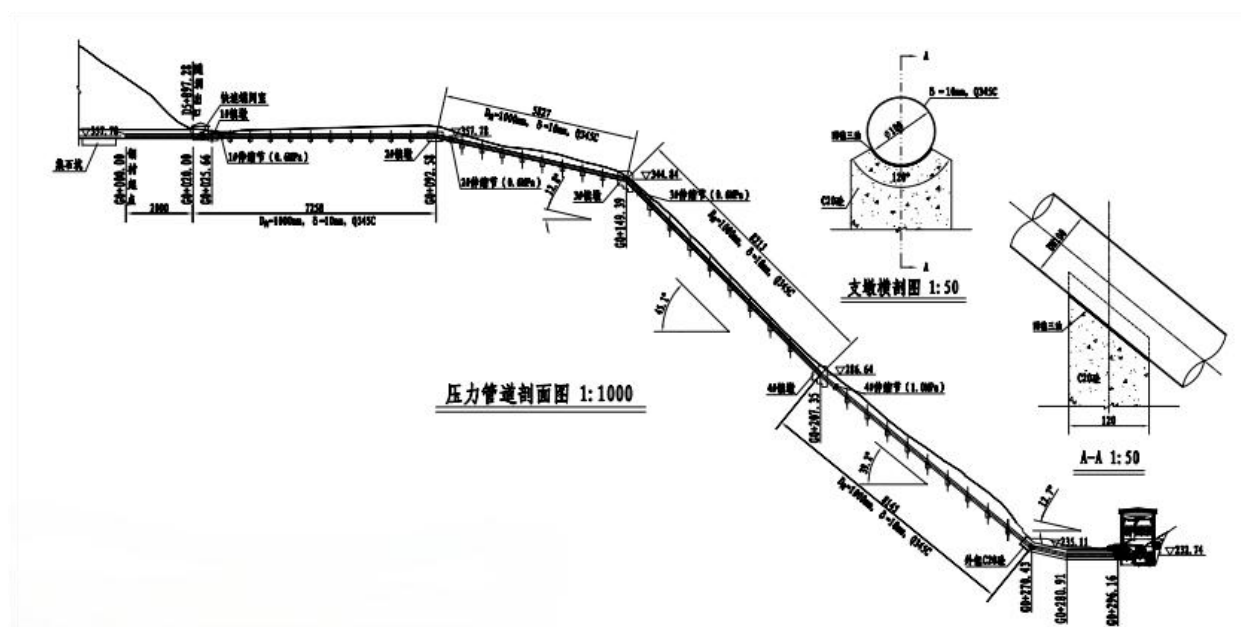


图 3.2-4 压力管道剖面图

(7) 发电厂房及升压站

电站厂址位于新和村上游 600m 处,道太溪右侧支流黄命坑右岸,引水式地面厂房,厂房及升压站呈“一”字型布置。通过漫水桥与左岸公路连接。厂房洪水标准取 20 年、

50 年一遇的洪水为设计、校核洪水，20 年一遇（ $P=5\%$ ）其相应的洪水位高程为 237.88m，50 年一遇（ $P=2\%$ ）相应的洪水位高程为 238.15m。进厂大门布置在发电厂房上游侧，厂区的地面高程 238.50m。

主厂房尺寸 37.02m×9.9m（长×宽），装配 3 台 HL80-WJ-71 混流式水轮发电机组和 1 台 XJA-W-42A/1×11 斜击式水轮发电机组，装机高程分别 234.55m 和 236.13m，机组间距为 8.0m，大小机组进水钢管中心高程分别为 232.74m 和 234.90m，装机高程分别 234.55m 和 236.13m。主机层高程 233.7m 和 235.30m，安装层高程 238.5m。厂房设一台 LDP 型 10t 电动单梁桥式起重机，轨顶高程 244.434m。主厂房排架柱间距 7.5m，共 5 跨。安装层和主机层通过楼梯连接。安装间分为两层，上层为装配场，下层布置有集水井和排水泵房，集水井底板高程 230.90m。主机层布置水轮机、发电机、调速器和主阀等。发电厂房的进厂大门 4.0m×3.8m（宽×高）布置在厂房上游侧。

电站发电尾水利用布设在厂房和升压站下部的箱涵排至下游河道，主厂房下部箱涵底板高程 230.3m，高度 1.75m，宽度 3.0m~4.0m；中控室下部箱涵尺寸 4.0m×1.85m（宽×高），底板高程 232.10m。箱涵出口接明渠，渠底宽 4m，底板高程 232.10m。

副厂房(中控室)尺寸为 5.65×9.9m，布置在主厂房下游侧，地坪高程 236.9m。

升压站为露天式，面积 120m²，布置在中控室下游侧，地坪高程 236.80m，站内分别设一台 S13-2500/11 和一台 S13-2000/11 主变各一台。

厂区漫水桥长 23m，桥面高程 236.0m~237.6m，桥面下部埋设 10 根钢筋砼预制管，管径 1.2m，管中心高程 234.85m，路面宽度 4.0m。过河钢管布置在漫水桥下部，漫水桥采用 C20 砼浇筑。具体布置见附图 5、附图 6 发电厂房平面图、剖面图。

3.2.3 机电及金属结构

3.2.6.1 水力机械

本工程电站装机容量为 3×1000kW+1×400kW，设计水头为 135.8m，推荐 1000kW 机组水轮机型号：HL80-WJ-71，发电机型号：SFWE-W1000-6/1180；推荐 400kW 机组水轮机型号：XJA-W-42A/1×11，发电机型号：SFW-W400-6/850。

表 3.2-3 主要机电设备及参数一览表

项目		1000kW	400KW
	型号	HL80-WJ-71	XJA-W-42A/1×11
	额定出力(kW)	1087	435

水轮机	设计水头(m)	135.8	133
	单机流量(m ³ /S)	0.91	0.4
	额定转速(r/min)	1000	1000
发电机	型号	SFWE-W1000-6/1180	SFW-W400-6/850
	额定功率(kW)	1000	1000
	额定电压(kV)	400	400
	额定电流(A)	1804	722
	额定功率因数	0.8	
	额定转速(r/min)	1000	1000
	励磁装置	无刷励磁	
	绝缘等级	F/F	
	冷却方式	管道通风	自然通风
调速器	型号	YWT-300	CJT-1
	调速功(kg·m)	300	手、电动
	工作油压(MPa)	2.45	
	导叶关闭时间(s)	4	
主阀	型号	D941H-1.6 Φ600	Z941H-1.6 Φ400
	操作方式	电动	手、电动
	操作电压	DC220	
厂房起重机	型号	LDP 型 10t 电动单梁桥式	
	跨度 (m)	8.5	

3.2.6.2 电工

岭赤电站增效扩容后装机容量为 3400kW，接入系统方式仍采用 1 回 10kV 线路 T 接至 10kV 农网线路，并入电网，送至道太变电所。

主接线方式采用 2 组扩大单元接线，其中 2 台发电机（2×1000kW）接 1 号主变压器，另 2 台发电机（1×1000kW+1×400kW）接 2 号主变压器。

电站厂用电由 10kV 线路经 S13-M-50/10 厂用变降压后接入。

3.2.6.3 金属结构

金属结构分为拦水堰和发电输水系统等 2 个部分。

● 拦水堰

1、拦水堰的金属结构主要为格栅堰的格栅，栅条采用 80mm×8mm 扁钢焊制，栅条周边采用 100 号角钢焊制，栅条净距 25mm。其中平坑拦水堰引水廊道长度 23m，宽度 1.8m；道太溪拦水堰引水廊道长度 8m，宽度 2.0m；1#引水工程引水廊道长度 5m，宽度 2.0m。

2、每个拦水堰引水廊道最低处均设有生态放水管和冲砂管，末端设可调节阀门。

● 发电引水系统

1、隧洞进水口（道太溪拦水堰廊道右端）设有检修闸门，采用螺杆式插板门，孔口尺寸 2m×2.5m（宽×高），进口底板高程 379.5m，闸门配手电两用螺杆启闭机启闭。插板门下游侧设有通气孔兼检修爬梯。

2、压力管道采用明钢管，总长 366m（含洞内钢衬段 20m），采用“一管四机”联合供水。钢管末端中心高程 232.74m，与机组进水钢管中心齐平。岔管采用贴边“卜”字型分岔，分岔角 45°。压力明管的管径为 1.0m，厚度为 10mm，材料为 Q345C 级钢。

3、为保护钢管，在隧洞出口处设重锤式液压蝶阀一道，直径 1000mm，压力等级 1.0MPa。

3.3 施工组织及施工方案

3.3.1 施工条件

工程位于龙泉市道太乡，距龙泉市 50km，目前有通村公路可到达厂房和拦水堰堰址，因此本工程厂、堰址交通条件均较为便利。

工程所需的砂子、砂砾料和块石料由隧洞开挖洞碴轧制（石料委托附近石料加工厂加工，不自行加工），水泥和钢材均由市场供应。工程施工用水从河道直接取用。施工用电从附近农网 10kV 线路搭引。

3.3.2 施工导流

拦水堰采用枯水期全断面围堰+埋管过流导流方式。导流标准为枯期 5 年一遇。堰坝基坑开挖安排在枯水期进行，采用上下游全断面围堰，通过预埋在堰坝内部的 DN600 砼预制管排水，汛期来临前完成拦水堰浇筑。围堰采用编织袋装土围堰。

发电厂区外侧沿河岸设置围堰。厂房下部大体积混凝土和上部截水墙完成后可满足度汛要求。

3.3.3 主体工程施工

1、拦水堰施工

(1) 基础开挖

土方开挖采用 1m³ 挖掘机挖装，5t 自卸汽车运出渣，石方开挖采用分层劈坡从上到下层层施工。用手风钻造孔、炸药爆破，为有效保护基础的完整性，建基面应采用控制爆破，拖拉机运出渣。

(2) 砼浇筑

混凝土浇筑，由设置施工平台上的混凝土搅拌车提供。人工立模，振捣器振捣密实。浇筑时应遵循薄层跳仓，连续均匀上升的浇筑方式。

(3) 基础处理

基础处理主要为固结灌浆，固结灌浆在基础岩表层砼覆盖的条件下当混凝土达到 50% 的强度后即进行灌浆。由手风钻造孔，经清洗后进行灌浆。

2、输水隧洞施工

根据施工方案，输水隧洞施工流程包括：施工准备→隧洞洞口土石方明挖支护→隧洞洞身开挖、支护→隧洞混凝土衬砌→排水洞灌浆工程→工程收尾。

土方明挖采用机械开挖，石方需经手风钻钻孔，炸药爆破后，由拖拉机运出渣。

洞身采用进口、出口双向掘进的施工方法进行爆破施工，开挖断面为城门洞型，拟采用全断面开挖方法施工。开挖、支护过程中加强超前地质预测预报和监控量测。及时反馈，以调整支护参数。

隧洞主要采用全断面一次性钻爆开挖成型（Ⅲ~Ⅳ、Ⅴ类围岩）。针对不同类别的围岩，每一个开挖循环分别采取如下施工程序：

①Ⅲ类围岩：测量放样、布孔→钻爆→通风排烟→出渣→清危排险→临时支护（如有）→下一循环开挖。

②Ⅳ、Ⅴ类围岩：测量放样→超前支护→布孔→钻爆→通风排烟→清危排险→临时支护→出渣→下一循环开挖。

1) 测量放线、布孔

①测量作业由专业人员进行，主要项目内容包括洞室的中心线、顶拱中心线、底板高程、掌子面桩号、设计轮廓线、两侧腰线或腰线平行线、钻爆开挖的炮孔孔位等。

②施工测量采用激光导向仪配水准仪进行，激光导向仪定期进行复核校对。

③施工过程中，每个循环爆破钻孔前均应根据施工图纸进行测量放样，并检查上一循环超欠挖情况，测量结果及时反馈到相关部门及施工人员，以便指导后续开挖施工。

④断面测量滞后开挖面 10~15m，按 5m 间距进行，每个月进行一次洞轴线及坡度

的全面检查、复测，确保测量控制工序质量。

2) 钻爆

①造孔

每个工作面配置自制风钻台车（2~3 台气腿钻机）1 台，进行钻孔。

A.钻孔机械设备必须由具有操作资格和上岗证的熟练技工操作，钻孔时分区、分部位、定人、定位施钻。

B.造孔前先根据拱顶中心线和两侧腰线调整钻杆方向和角度，经检查确认无误后方可开孔。掏槽孔和周边孔应严格按照掌子面上所标孔位开孔施钻，崩落孔（辅助孔）孔位偏差不得大于 5cm。崩落孔和周边孔要求孔底落在同一平面上。

C.在开孔定位过程中要保证钻架平稳，为了能控制好孔深，气腿钻直接在钻杆上作记号。

D.预裂（或光爆）钻孔前先由测量人员按照设计图纸标出周边轮廓线，用油漆标识出孔位和地面高程，然后在孔位上钻浅孔插入短钢筋，对孔位进行保护。钻机就位时，采用样架尺对钻机垂度和钻孔角度进行校对，钻进过程中随时进行校对，以便及时纠正偏差。

E.底部两排孔在造孔过程中均需要保护，每造好一个孔即采用竹竿缠上编织袋等柔性物对孔口进行封堵，以备孔被上面掉块覆盖后易找孔。

F.炮孔造完以后，由专职质检员按“平、直、齐”的要求进行检查，对不符合要求的钻孔重新造孔。

②装药及联网

A.洞内水平爆破孔装药作业采用台车为作业平台，配合人工装药。

B.炸药在装填前，应按照爆破设计要求进行药卷的加工，并准备好炮孔堵塞物以及不同起爆段别的雷管、导爆索。

C.炮孔经检查合格后，方可进行装药爆破；炮孔的装药、堵塞、和引爆线路的联接，由具有上岗资格的爆破人员严格按监理工程师核准的钻爆设计作业。

D.装药作业严格遵守安全爆破操作规程，掏槽孔、扩槽孔和其它爆破孔装药要密实，堵塞良好。

E.药装完后，由爆破员和爆破员技术员复核检查，确认无误后，撤离人员和设备并放好警戒。

F.起爆及盲炮处理

G.起爆由专职爆破员负责。

H.爆破前先按安全规程规定的时间间隔拉警报器，然后起爆，爆破后按爆破安全检查规定时间解除警报。

I.炮响后待炮烟排净、爆破员先进入洞内检查是否有瞎炮，若有则迅速排除，然后才能进入下一道工序。

3) 通风排烟

①钻爆产生的岩尘通常不能全部随风流排出洞外，因此，要坚持采用“湿式钻孔法”减少岩尘的产生，并保持经常性的通风供氧。另外还可采用在装渣前喷雾洒水，减少浮尘的方法，必要时戴防尘、防毒面罩进行作业。

②用炮烟检测器检测洞内烟尘的浓度，必须待洞内烟尘排放至设计及规范要求的标准后方可进洞作业。

4) 清危排险

烟尘排清后要及时进行洞壁安全鉴定，先进行“敲邦问顶”，清除洞壁浮石、爆渣，再及时引排渗水。经鉴定需支护的，要及时提出方案报监理、设计、业主四方联合签证，并及时支护。

5) 出渣

6) 隧洞衬砌

本隧洞衬砌为复式衬砌施工，U型底板先期浇筑，后浇筑上部边墙及顶拱部分。采用定型钢模板衬砌台车定位浇筑。

7) 隧洞防排水

隧洞防排水包括洞口防排水和洞身防排水施工。施工中防排水采取“以排为主，截、堵、防、排相结合”的综合治理措施，临时防排水与永久防排水统一考虑。

(1) 洞口防排水

洞口防排水结合地形在洞口洞顶设截水沟，防止雨水对坡面及洞口的危害，对地面洞穴要及时封堵，保证排水畅通，不影响洞口施工。

(2) 洞身防排水

根据地质预判，本工程在开挖阶段有可能出现富水带，渗漏水严重。该区段或区块往往是Ⅲ类偏差、Ⅳ类、Ⅴ类围岩（如囊状风化体、破碎体等），对洞顶及边墙部位面状渗漏水较大的Ⅲ类偏差富水区块，采取在渗漏水区沿洞顶及边墙布置纵横Ø42PVC排水管网。对渗漏水较大的Ⅳ类、Ⅴ类围岩富水区块，先超前探测查明前方地下水分布与

水量后，再辅以预注浆堵水与排放相结合的措施，将绝大部分地下水尽可能封堵在围岩外，少量水由洞内边侧排水沟排到洞外。

3、压力钢管安装

每节钢管 3~5m，在加工厂制作完成后运至现场，吊装至指定位置后，再拼装焊接，施工工艺按常规方法施工。

4、发电厂房施工

(1) 基础开挖

基础土方开挖由 1m³ 挖掘机挖装，5t 自卸汽车运出渣。石方开挖采用风钻钻孔、炸药爆破，1m³ 挖掘机挖装，5t 自卸汽车运出渣。

(2) 砼浇筑

厂房砼方量较少，因此只需要采用常规传统方法施工。即由设在附近的 0.4m³ 砼拌和机拌砼，双胶轮车运送，下部由溜槽、溜桶直接入仓，上部由小吊机提升后入仓。

3.3.4 施工场地总布置

3.3.4.1 施工场内外交通运输

道太溪右侧有县道直通牛岱岭和平坑溪。引水隧洞进出口、输水隧洞进口处现有一现有道路，该道路将作为工程场主要交通道路。

3.3.4.2 生活福利与辅助布置

本项目不单独设置施工营地，租用新和村空闲房屋用于办公和住宿。

3.3.4.3 中转料场规划

本项目附近无大面积的砂砾石料源，施工过程中需要的骨料首先利用隧洞开挖石料。开挖石料临时堆放在中转料场，及时运至附近的石料加工厂加工，本项目不单独设置石料加工厂。

本项目产生余方 4.31 万 m³（均为石方），按最不利情况考虑暂时堆放于中转料场，根据砂管办相关规定，统一拍卖处理。

本项目设有 7 处中转料场，用于开挖土石方的堆放，具体布置情况如下表所示。

表 3.3-1 中转料场布置情况

序号	名称	坐标	占地面积 hm ²	占地类型	性质
1	1#中转料场	119.229206,28.255840	0.27	集体林地	临时占地
2	2#中转料场	119.228664,28.251942	0.19	集体林地	临时占地
3	3#中转料场	119.229702,28.247742	0.11	集体林地	临时占地

4	4#中转料场	119.230989,28.245806	0.10	集体林地	临时占地
5	5#中转料场	119.234616,28.235678	0.06	集体林地	临时占地
6	6#中转料场	119.239208,28.215540	0.17	集体林地	临时占地
7	7#中转料场	119.243869,28.200431	0.50	集体林地	临时占地

3.3.4.4 砼拌合系统

发电厂区围堰砌筑后形成一定面积的厂区，布置砼拌和系统及建筑材料堆场，因此厂房施工区的砼拌合系统和建筑材料堆场布置在发电厂房建设用地范围内。

3.3.5 施工机械设备

本工程所需主要施工机械设备详见表 3.3-2。

表 3.3-2 主要施工机械设备表

序号	设备名称	型号或规格	单位	数量
1	挖掘机	1~2m ³ 反铲挖掘机	台	3
2	装载机	CAT966D	台	5
3	推土机	59~88kw 推土机	台	2
4	手风钻	手持式 01-30 、气腿式 YT-25	台	5
5	手持式凿岩机	-	台	5
6	蛙式夯实机	HW-60	台	5
7	空压机	5L-40/8	台	8
8	翻斗车	0.6 m ³	辆	5
9	自卸汽车	10t	辆	3
10	载重汽车	5t	辆	4
		8t	辆	3
11	平板振捣机	-	个	5
12	振捣棒	HZ6X—50	个	6
13	压路机	12t	台	2
14	吊机	25t	台	2
15		15t	台	2
16	水泵	KLD80-4	台	15
17	电焊机	-	台	8
18	砼拌合机	-	台	2
19	柴油发电机	-	台	1
20	通风机	-	台	2

3.3.6 工程占地及拆迁安置

3.3.6.1 淹没范围和实物指标

本工程为挡水建筑物为低矮格栅堰，无淹没。

3.3.6.2 工程建设区

(1) 工程永久占地

本工程永久征地建筑物主要为拦水堰，隧洞进出口、压力管道、发电厂区等，根据项目用地预审意见和用地红线图，本项目永久占地面积 4053.09m²，集中占用集体林地 3212m²、建设用地 24m²、未利用地 817.09m²，见表 3.3-3。

表 3.3-3 工程建筑物永久占地汇总表

序号	建筑物	占地面积 (m ²)	占地类型		
			集体林地	建设用地	未利用地
1	3 处拦水堰	150.1	150.1	0	0
2	1#施工支洞	272.62	272.62	0	0
3	压力管道及发电厂区	3630.37	2789.28	24	817.09
4	合计	4053.09	3212	24	817.09

(2) 工程临时用地范围

工程临时用地范围根据施工组织设计成果确定，主要为施工料场等施工临时设施的用地，施工办公用房和生活用房租用周边民房，不单独设置施工营地。总施工临时用地面积 22600m²。

表 3.3-4 工程施工临时占地汇总表

序号	项目	占地面积 (m ²)	占地类型		
			集体林地	建设用地	未利用地
1	中转料场	22600	13893	0	8725

3.3.6.3 拆迁及移民安置

经调查，本工程不涉及搬迁人口及房屋建筑拆迁。

3.3.7 土石方平衡

根据项目水土保持方案，本工程土石方开挖总量 4.61 万 m³（土方 0.13 万 m³，石方 4.48 万 m³）；土石方填筑总量 0.30 万 m³（土方 0.13 万 m³，石方 0.17 万 m³）；综合利用自身土石方总量 0.30 万 m³（土方 0.08 万 m³，石方 0.03 万 m³）；无借方；工程余方 4.31 万 m³（均为石方），按最不利情况考虑暂时堆放于中转料场，根据砂管办相关规定，统一拍卖处理。

3.3.8 施工总进度

本工程总工期为 18 个月，2025 年 6 月-2026 年 12 月。

3.3.9 工程布置环境合理性分析

根据本项目选址特点、工艺特点，本项目不设置施工营地，共设置 7 处中转料场，用于建筑材料和渣土的临时堆场，发电厂区设置 1 处砼拌合系统和砂石料场。

3.3.9.1 中转料场的环境合理性分析

本项目设有 7 处中转料场，用于开挖土石方的堆放，总占地面积 2.26hm²。中转料场位置及周边敏感情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 中转料场周边敏感情况一览表

序号	工程名称	位置坐标	周围 200m 以内声环境保护目标分布情况	周围敏感水体分布情况	环境空气	生态敏感区
1	1#中转料场	119.229206,28.255840	无	西侧距离平坑约 7m	二类区	无
2	2#中转料场	119.228664,28.251942	无	南侧距离道太溪约 8m	二类区	无
3	3#中转料场	119.229702,28.247742	无	东侧距离道太溪约 7m	二类区	无
4	4#中转料场	119.230989,28.245806	无	无	二类区	无
5	5#中转料场	119.234616,28.235678	无	南侧距离道太溪支流约 15m	二类区	西侧距离生态公益林约 15m
6	6#中转料场	119.239208,28.215540	无	无	二类区	距离生态公益林约 15m
7	7#中转料场	119.243869,28.200431	无	西南侧距离黄命坑约 6m	二类区	无

中转料场主要选址工程沿线荒沟，距离运输道路相对较近，避开生态保护红线和生态公益林（与生态保护红线的位置关系见下图 3.3-1）。但由于地形限制，仍距离河道和生态公益林较近，暴雨天气易导致滑坡、泥石流风险，本项目料场均在沿河一侧设置挡土墙，并在堆体表面设置植生袋进行固定，防止堆料进入河道。施工结束后应及时联系砂管办进行清运处置，不得长时间堆放。

综上所述，本项目中转料场选址基本合理。

3.3.9.2 施工临时场地的环境合理性分析

发电厂区设置 1 处砼拌合系统和砂石料场，利用发电厂区建设用地，不另外占用土地，不占用生态保护红线，四周远离居民，无环境敏感目标，东北侧距离黄命坑河流较近，因有堤坝围挡，不会对水体造成影响。选址基本合理。

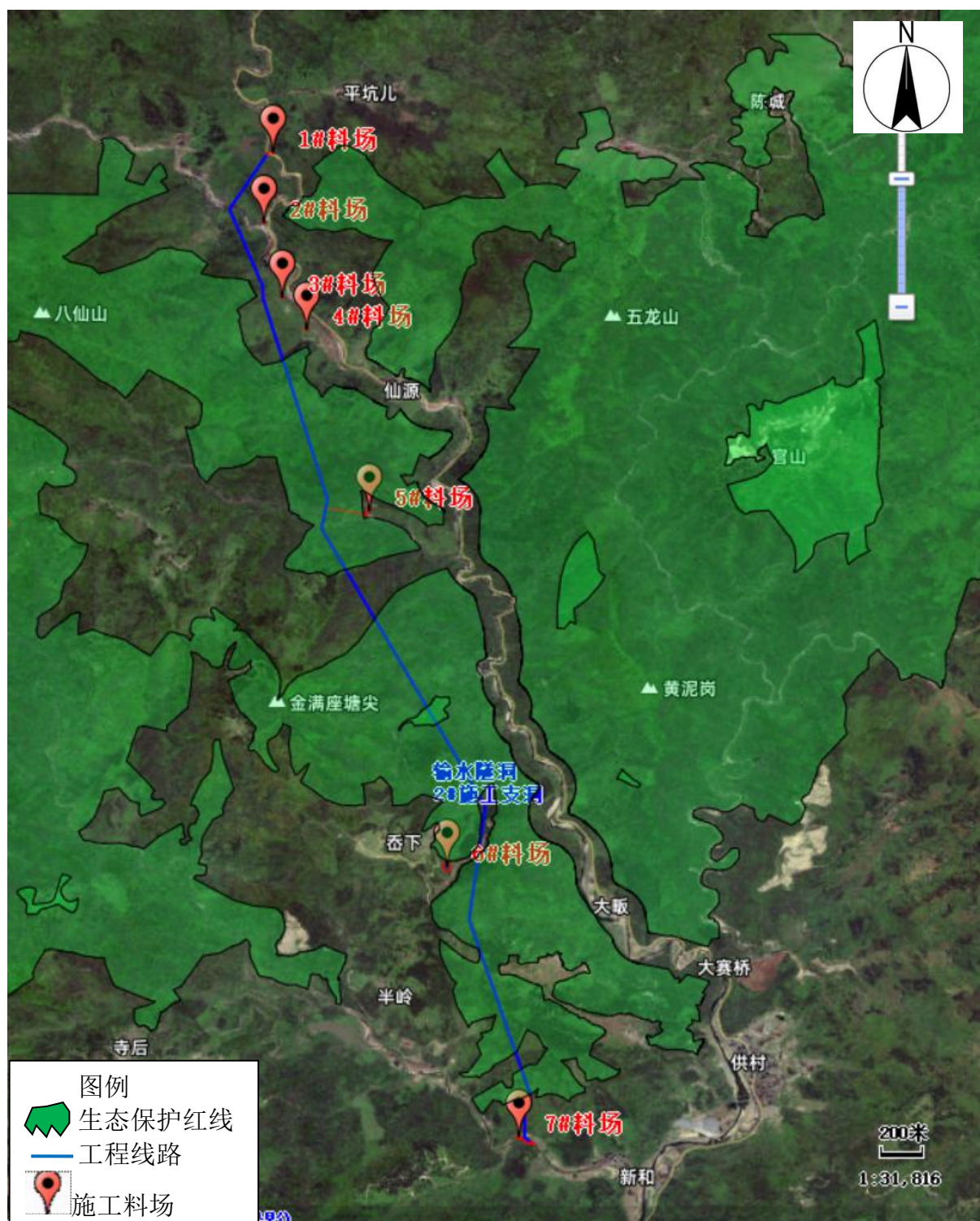


图 3.3-1 施工料场与生态保护红线位置关系图

3.4 环境影响因素识别及污染源强核算

3.4.1 环境影响因素识别

3.4.1.1 不同阶段主要环境影响

1、施工期

(1) 项目永久占地和临时占地对地表植被的破坏、动植物多样性以及生态环境的影响。

(2) 施工场地、中转料场等，会产生堆场扬尘及施工扬尘，同时也会产生废水、噪声、渣土及建筑垃圾污染。

(3) 土石方工程开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露地表和边坡在雨水的作用下，将产生水土流失，影响生态环境。

(4) 施工机械的运转将产生噪声和废气污染，从而对周围环境敏感保护目标的声环境质量和环境空气质量产生影响。

(5) 隧洞钻孔、爆破会产生粉尘和爆破废气、噪声以及爆破振动影响。

2、营运期

(1) 主要考虑本项目引水对道太溪水文情势的影响和下游生态需水量的影响分析；以及尾水排放对下游水文和水质的影响。

(2) 废水主要是值班人员生活污水。

(3) 厂区不设食堂，无废气产生。

(4) 噪声主要是水轮机、发电机运行噪声。

(5) 固废主要是维修保养产生的废机油、废油桶、含油抹布和手套。

(6) 本项目升压站设有两台变压器，会产生一定的电磁辐射影响。

3.4.1.2 环境影响因素的识别、分类与筛选

1、环境影响因素识别

根据工程环境影响分析的结果，本项目建设影响的环境要素包括生态环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境、声环境、环境空气。根据实地踏勘与相关资料分析，结合本项目的环境现状，对本项目的环境影响因素采用矩阵筛选法识别，结果详见表 3.4-1。

表 3.4-1 环境影响要素的矩阵筛选识别

工程 行为 环境要素		占地	建设 征地	施工期					营运期		
				中 转 料 场	砂 石 料 加 工 及 砷 拌 合	拦 水 堰	输 水 隧 洞	发 电 机 房 及 升 压 站	拦 水 堰	输 水 隧 洞	发 电 机 房 及 升 压 站
地表 水 环 境	地表水水 文情势					●	●	●	■	■	
	生态需水 量					●	●	●	■	■	□

	地表水水质			●	●	●	●	●			■
地下水环境	地下水水质					●	●		□	□	
	地下水水文情势					●	●		■	■	
大气环境	环境空气			●	●	●	●	●			
声环境	噪声			●	●	●	●	●			■
辐射	辐射										■
生态环境	陆生植被	■				●	●	●			■
	水土保持		●	●		●	●	●	●	●	
	陆栖动物	■		●		●	●	●			■
	水生生物	●				●	●		■	■	
	生态完整	■	●		●	●	●				

*注：□长期有利影响；○短期有利影响；■长期不利影响；●短期不利影响；空白：无相互作用。

从表 3.4-1 中可以看出本项目对环境的影响主要表现在项目施工期以及营运期，其中以施工期对环境的影响最大，但主要为短期影响，施工结束后影响消失。营运期主要是拦水堰和输水隧洞的建设和运行对区域地表水水文情势、生态需水量、水生生态环境造成的长期影响。

2、评价因子筛选

根据本项目的污染物排放特征及所在区域的环境污染特征，本项目评价因子的识别与评价因子筛选情况如下表 3.4-2 和表 3.4-3。

表 3.4-2 项目环境要素评价因子识别表

环境要素		时段	现状评价因子	影响评价因子
环境空气			SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP	无
地表水	水质		水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类
	水文		集雨面积、多年径流量、水位、水深、流速、坡降等	流量、水位、流速、水面宽度及水力半径
地下水			K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 八大离子的浓度；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、水位	水位、水量及流场、水质
声环境			L _{eq} A	L _{eq} A

固体废物	/	施工期：弃渣、含油固废、生活垃圾以及建筑垃圾； 营运期：废机油、废机油桶、生活垃圾等
土壤	pH、土壤含盐量、重金属及无机物（7项）、VOC（27项）、SVOCs（11项）	石油烃、pH、土壤含盐量

表 3.4-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象		评价因子	施工期			营运期		
			工程内容及影响方式	影响性质	影响程度	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
陆生生态	土地	土地利用结构	临时、永久占地导致土地利用格局变化	短期，可逆	中	永久占地导致土地利用格局变化	长期、不可逆	弱
	植被及植物多样性	植被群落结构和物种组成、重要物种及其生境	工程施工直接导致植被破坏、生境破坏	短期，可逆	中	无	无	无
	动物多样性	动物种类、重要物种及其生境	噪声和振动直接导致动物活动受到干扰	短期，可逆	中	电站运行噪声和振动直接导致动物活动受到干扰	长期、不可逆	弱
	生态系统	生态系统完整性、生物量、生产力	施工区域生态系统完整性遭到破坏、生物量下降	短期，可逆	弱	无	无	无
	生态敏感区	紧水滩保留区其他生态功能区生态红线	隧洞施工间接影响水源涵养功能	短期，可逆	弱	水文情势变化间接影响水源涵养功能	长期、不可逆	弱
	水土流失	水土流失量、流失面积	土石方开挖直接导致水土流失面积增加	短期，可逆	中	生态恢复，水土流失面积减少	长期、不可逆	弱
水生生态	水生生境	水生生境质量及其连通性	拦水堰施工，直接	短期，可逆	弱	拦水堰建设直接改变水文情势	长期、不可逆	中
	浮游植物	种类、密度和生物量	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致浮游植物生物量减少	长期、不可逆	中
	浮游动物	种类、密度和生物量	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致浮游动物生物量减少	长期、不可逆	中
	底栖生物	种类、密度和生物量	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致底栖生物生物量减少	长期、不可逆	中
	鱼类及其“三场”	种类、三场	拦水堰施工，间接	短期，可逆	弱	减水段径流量减少间接导致鱼类生物量减少	长期、不可逆	中

3.4.2 施工期污染源强核算

3.4.2.1 施工废气

施工废气主要包括：①主体工程施工现场作业、运输等过程中产生的扬尘；②堆场扬尘；③各类施工机械产生的尾气；④混凝土拌合系统产生的粉尘；⑤隧洞开挖粉尘和爆破废气。

1、施工作业及运输扬尘

土方运输、施工材料装卸和运输，土地开挖和原有建筑物拆除等施工过程都会产生大量的扬尘，施工场地道路与砂石堆场遇风亦会产生扬尘，因此，对周围大气环境产生影响，主要污染因子为TSP。据调查，施工作业场地近地面粉尘浓度可达1.5~30mg/Nm³。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由于运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123 (V/5) (W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆5t卡车，通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 3.4-4 不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量统计表

车速 \ 粉尘量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
5km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天4~5次)，可以使空气中粉尘量减少70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表3.4-5。当施工场地洒水频率为

4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 3.4-5 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

2、堆场扬尘

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响。堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段，通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少70%。

3、施工机械尾气

机械尾气主要来自施工燃油机械和交通运输车辆，排放的主要污染物为CO、NO_x等。机械尾气因具体施工情况不同而差异较大，其产生量与施工机械组织、所使用的机械种类、设备工况以及不同施工时段有关，由于项目区域较开阔，施工机械尾气容易扩散，不会对周围环境产生明显影响，本次评价不做定量分析，只提出防治措施。

4、混凝土拌合粉尘

本项目发电厂房建设用地处设置一个临时施工场地，用于砂石料堆场、砼拌合。混凝土拌合采用砼拌合机，混凝土拌合系统原料主要为水泥、粉煤灰、矿粉，进料过程中会产生一定量的粉尘。本项目施工期间砂石料及混凝土加工量约为 8 万 t，确定混凝土拌合系统粉尘排放系数以 0.05kg 粉尘/t 产品计算，则施工期混凝土拌合系统粉尘产生总量为 4t，施工高峰期污染物(TSP)排放量为 1.0kg/h。在采取先进、低尘破碎工艺和环境保护措施的前提下，除尘率将达到 99%以上，则 TSP 排放强度为 0.01kg/h。

5、隧洞开挖粉尘及爆破废气

本项目隧洞钻孔、凿岩、机械开挖过程中会有粉尘产生，主要是隧洞进出口施工作业的粉尘对外界影响较大，随着施工进入地下开挖，粉尘被粗糙湿润的岩壁所吸附，产生量相对较少，且不易对外排放，主要对施工人员有影响，可通过佩戴口罩或面具进行防护，同时采取湿式凿岩、洒水降尘、通风机排尘方式进一步减少粉尘的排放。

本项目隧洞施工采用炸药爆破，炸药现多采用乳化硝铵类炸药，硝铵类炸药爆炸后产生的气体主要有 CO₂、H₂O、CO、NO_x、O₂ 和 N₂ 等，其中主要的污染因子为 CO 和

NO_x。根据相关资料统计，每吨乳化硝铵类炸药爆炸后，烟气中 CO 产生量约 3.6kg，NO_x 产生量约 32kg，粉尘产生量约为 47.49kg。本项目施工期间乳化炸药的用量约为 80t，则爆破废气产生总量为 0.288tCO、2.56tNO_x、3.80t 粉尘。

3.4.2.2 施工废水

本项目施工废水主要是：①车辆冲洗废水；②混凝土系统冲洗废水③基坑排水④隧洞排水⑤生活污水。

1、车辆冲洗废水

运输车辆、机械冲洗水，类比同类型项目，车辆、机械冲洗用水量 0.1t/台·次，废水产生量约为 80%，平均车辆、机械冲洗共 40 次/d，废水产生量约 3.2t/d，这类废水中石油类约为 10~30mg/L。冲洗废水导流沟汇入隔油沉淀池，项目清洗废水经隔油沉淀处理后用于道路洒水。

2、混凝土系统冲洗废水

混凝土搅拌系统废水来源于转筒和料罐的冲洗，混凝土系统每天冲洗 3 次，每次冲洗水量约 10m³，每天冲洗废水量为 30m³/d。混凝土冲洗废水 pH 值一般为 11~12，SS 浓度一般为 3000~10000mg/L。工程采用不含邻苯二甲酸二（2~乙基己基）酯的减水剂。经沉淀法处理后回用于混凝土拌合、砂石料加工系统，不外排。沉淀池泥沙定期清运。

3、基坑排水

本项目堰坝施工规模小，施工时间短，选取在枯水期集中施工，基坑排水量较小，水质与河流水质相似，会有少量泥沙悬浮物增加，施工结束后逐渐澄清。

4、隧洞排水

根据区域水文地质条件结合场地所处地貌及地基土分布特征，场区地下水有孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要贮存在①层卵（漂）石、②层碎石粘土中，基岩裂隙水主要贮存在③层基岩风化裂隙中，水量均不大，估计大口井单井出水量介于 10-20t/d。主要采用边沟汇集自流的形式引排至洞口附近沉淀池沉淀后回用。

5、生活污水

本项目不设置施工营地，施工人员分散租住在附近村庄内，生活污水和村庄内生活污水一并进农村生活污水处理系统处理。

3.4.2.3 施工噪声

1、施工设备运行噪声

施工噪声主要来源于各类施工机械运行过程产生的噪声，施工机械主要有移动式空

压机、电动空压机、挖掘机、推土机、装载机、砼拌合机等高噪声设备。该噪声贯穿于施工全过程，机械设备施工时的噪声具有突发性、无规则、不连续、高强度等特点。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），本项目施工机械噪声值如下表 3.4-4 所示。

表 3.4-6 本项目施工机械噪声源强 单位：dB(A)

机械类型	噪声源强	距声源距离	机械类型	噪声源强	距声源距离
自卸汽车	75~85	5m	灌浆设备	68~73	5m
砼拌合机	90~95	5m	通风机	90~95	5m
水泵	90~95	5m	手持式凿岩机	75~84	5m
空压机	90~95	5m	电焊机	80~85	5m
柴油发电机	95~105	5m	砼喷射机	78~86	5m
挖掘机	80~85	5m	蛙式夯实机	90~95	5m
装载机	90~98	5m	手风钻	95~105	5m
推土机	80~85	5m	平板振捣机	90~95	5m

2、爆破噪声

爆破的作业噪声源属于间歇性噪声源，强度较高，传播距离较远。一般而言，爆破的作业噪声较强，爆破噪声与炸药用量、爆破方式以及离爆破距离有关，根据类比调查，0.5kg 炸药爆破时，100m 处的声级为 85dB，3km 外仍能听到声音。在项目施工过程中，采用的是地下隧洞爆破，爆破范围小，通过岩体阻隔，对外界噪声影响相对较低。

3、爆破振动

爆破工序的另一个危害是振动。当进行爆破时，能量主要消耗在岩石内，因此可导致地面的振动。这种地面振动自爆破中心向四周传播，当强度足够大时会破坏地面建筑，因此必须给以足够的重视。

3.4.2.4 固体废物

本项目施工期固废包括工程弃渣、建筑垃圾、含油固废、沉淀泥沙和生活垃圾。

1、工程弃渣

根据本项目水土保持方案，本工程土石方开挖总量 4.61 万 m³（土方 0.13 万 m³，石方 4.48 万 m³）；土石方填筑总量 0.30 万 m³（土方 0.13 万 m³，石方 0.17 万 m³）；综合利用自身土石方总量 0.30 万 m³（土方 0.08 万 m³，石方 0.03 万 m³）；无借方；工程余方 4.31 万 m³（均为石方），按最不利情况考虑暂时堆放于中转料场，根据砂管办相关规定，统一拍卖处理。

2、建筑垃圾

建筑垃圾主要为施工过程中产生的石料、散落的砂浆和混凝土以及原有建筑物拆除产生的混凝土块和钢筋等。建筑垃圾进行分类收集，根据龙泉市建筑垃圾管理办法，建筑垃圾需规范化处置，运至指定的建筑垃圾消纳场所进行综合利用。

3、含油固废

工程施工期产生的危险废物主要来自工程使用过程产生的废润滑油、废液压油、隔油池油泥以及废油桶，产生量约为 1t。属于危险废物委托有资质单位处理。

4、沉淀泥沙

施工期各沉淀池需定期清理沉淀泥沙，以确保沉淀效果。清理产生的泥沙和弃渣一并临时堆放在临时料场，干化后和弃渣一并清运处理。

5、生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量以 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，拟建项目预计施工高峰期施工人数约200人，产生量约为 $25\text{kg}/\text{d}$ 。施工生活垃圾分类垃圾箱收集后由环卫部门统一清运。

3.4.3 营运期污染源强核算

3.4.3.1 废气

本项目发电机房不设食堂，无油烟废气产生。因此，本项目营运期无废气产生。

3.4.3.2 废水

1、水文情势

工程建成后，对堰坝下游河道径流影响比较大，需分析工程兴建前后堰坝下游河道水文情势的变化及其对两岸用水等方面的影响。

2、下游河道水质

本项目引水发电后尾水排放道太溪下游，发电尾水与原水水质基本相同，不含有污染物，对下游河道水质无影响。

3、生活污水

本项目营运期设 2 个值班人员，用水定额按 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，排污系数 0.85 计，生活污水产生量为 $51\text{m}^3/\text{a}$ 。参照一般生活污水浓度，COD $350\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $35\text{mg}/\text{L}$ ，生活污水污染物产生量 COD $0.018\text{t}/\text{a}$ 、氨氮 $0.0018\text{t}/\text{a}$ 。厂区设置化粪池，生活污水纳入化粪池处理后定期委托当地农民清运作为农肥。

3.4.3.3 噪声

1、拦水堰和输水隧洞

本项目利用水头自动引水，沿线不设引水水泵，因此拦水堰和输水隧洞营运期无噪

声产生。

2、发电机房

主要是水轮机、发电机、升压站设备运行噪声。

表 3.4-7 主要噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级 /dB(A)	运行时间
			X	Y	Z		
1	变压器	S13-2500/11	6.2	1.2	1.2	65	发电时 24h 连续运行
2	变压器	S13-2000/11	6	6.6	1.2	65	
3	发电机	SFWE-W1000-6	-3.7	3.5	1.2	85	
4	发电机	SFWE-W1000-6	-12.1	3.7	1.2	85	
5	发电机	SFWE-W1000-6	-21.8	4.3	1.2	85	
6	发电机	SFW-W400-6	-32.1	4.3	1.2	85	
7	起重机	-	-19.2	3.3	1.2	75	

3.4.3.4 固废

本项目营运期产生的固废主要是设备维修保养产生的废机油、废变压器油、废油桶、含油抹布和手套以及生活垃圾。

项目风机、水泵等进行正常的保养维修。根据建设单位提供资料，每年产生约0.002t的废机油、约0.003t废变压器油、约0.001t的废机油包装桶、约0.005t废含油抹布和手套。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废机油、废变压器油、废机油桶属HW08（矿物油与含矿物油废物），含油抹布和手套属于HW49（其他废物），应委托有资质单位回收处理。未分类收集的废弃含油抹布和劳保用品属于豁免类，全过程可不按危废进行管理。本项目设置值班人员2人，预计年产生生活垃圾0.6t/a。分类垃圾箱收集后由环卫部门清运。

表 3.4-8 本项目固废污染源强核算一览表

固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况		形态	主要成分	处置措施		最终去向
			核算方法	产生量(t/a)			工艺	处置量(t/a)	
废机油	危险废物	900-214-08	产污系数	0.002	液态	矿物油	/	0.002	资质单位清运处置
废变压器油	危险废物	900-220-08	产污系数	0.003	液态	矿物油	/	0.003	
废油桶	危险废物	900-214-08	产污系数	0.001	固态	矿物油、铁桶	/	0.001	
废含油抹布和手套*	危险废物	900-041-49	产污系数	0.005	固态	矿物油、纤维	/	0.005	
生活垃圾	一般固废	-	产污系数	0.6	固态	废纸等	/	0.6	垃圾焚烧厂

*备注：未分类收集的废弃含油抹布和劳保用品属于豁免类，全过程可不按危废进行管理。

3.4.3.5 辐射

升压站在运行过程中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。升压站的主变和高压配电装置在运行时，由于电压等级高，带电结构中存在大量电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。本项目升压站升压后电压仅 10KV，产生工频电场、工频磁场强度极小。

3.4.4 报废重建前后“三本账”汇总

本次岭赤电站报废重建工程实施前后对生态环境的影响变化主要是取消水库改用低矮拦水堰，减少了水库淹没对水生和陆生生态的影响；但同时，减脱水河段长度增加导致生态用水和生活、灌溉用水受影响的范围增加，应通过合理设置生态流量减缓对减脱水河段的生态和生活用水影响。

营运期污染物排放变化不大。污染物排放“三本账”汇总如下表所示。

表3.2-1 建设项目污染物排放量汇总表 （单位：t/a）

项目分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废水	废水量	0	/	0	0	0	0	0
	COD _{Cr}	0	/	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	/	0	0	0	0	0
危险废物	废机油	少量，维修人员带走	/	0	0.002	/	0.002	0
	废变压器油		/	0	0.003	/	0.003	0
	废油桶		/	0	0.001	/	0.001	0
	废含油抹布和手套*		/	0	0.005	/	0.005	0
生活垃圾	生活垃圾	0.6	/	0	0.6	0.6	0.6	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；单位为：t/a。

3.5 非污染生态影响因素分析

3.5.1 施工期

3.5.1.1 工程占地及植被影响

根据遥感影像及现场调查，主体工程占地面积为 4053m²，施工设施临时占地面积为 22600m²，主要占用为村集体林地。评价区内植被茂盛，工程施工会造成施工区域一定量的植被损失，对工程所在地植被会产生一定的影响。

3.5.1.2 陆生动物影响

本工程拦水堰、输水隧洞、压力管道、发电厂房等构筑物的建设会对地表会产生一定的扰动，导致动物的生活环境恶化，原有栖息地的部分破坏，陆生生物发生迁徙。

3.5.1.3 水生生态影响

本项目拦河堰的建设采用全断面围堰+埋管过流导流方式，施工工期 1 个月，这期间会破坏施工区域的河流生态环境，改变水文水动力状态，影响鱼类等水生生态的上下游活动。

3.5.1.4 水土流失影响

施工场地、施工道路的布设扰动了地表、破坏了原有地表覆盖物，会加剧水土流失；如不采取有效的水土流失防治措施，必将造成大量的水土流失，淤积河渠，降低行洪排洪灌溉能力，破坏区域景观、影响水质，影响周边生态环境，造成水土流失危害。

3.5.2 营运期

本项目营运期通过上游拦水堰坝引水发电，永久性的改变了堰坝上下游道太溪的水文情势。

1、造成上游水域面积增加，由于采用的是多个低矮生态型堰坝分散取水，上游不会形成水库，上游水文情势变化相对较小。

2、造成下游河段流量减少，形成一定长度的减脱水段，通过合理设置生态流量和泄放设施，保证减脱水段的生态用水需求和居民生产生活用水需求。

3、发电尾水排放道太溪，尾水排放水质水量与原引水相同，下游河段水文情势恢复原始状态。

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

龙泉水市位于浙江省西南部的浙闽赣边境，地理坐标北纬 $27^{\circ}42' \sim 28^{\circ}20'$ ，东经 $118^{\circ}42' \sim 119^{\circ}25'$ ，东西宽 70.25 公里，南北长 70.80 公里，总面积 3059 平方公里。东邻温州经济技术开发区，西接武夷山国家级风景旅游区，是浙江省入江西、福建的主要通道，素有“瓯婺八闽通衢”、“驿马要道，商旅咽喉”之称，历来为浙、闽、赣毗邻地区商贸重镇。龙泉水市是国家历史文化名城，龙泉水自古人文昌盛，不仅是著名的青瓷之都、宝剑之邦，而且还是世界香菇栽培发源地、中华灵芝第一乡；全市森林覆盖率 84.2%，是国家级生态示范区、国家森林城市、浙江省生态市和浙江省园林城市，被誉为“处州十县好龙泉水”。

道太乡，地处龙泉水市东北部，东与云和县赤石乡相邻，南与安仁镇接壤，西与龙渊街道、城北乡相连，北与松阳县枫坪乡、安民乡毗邻，距龙泉水市区 25km，区域总面积 349.19km^2 。本项目拦水堰设置在道太溪上游牛岱岭、平坑，发电厂房设置在道太溪中游支流黄命坑新和村附近。具体地理位置见附图 1。

4.1.2 地质与水文地质条件

4.1.2.1 区域地质简况

山是龙泉水的主要地貌。东南洞宫山、西北仙霞岭两支山脉绵亘，龙泉水溪从西南向东北贯穿中部，群山平行于河谷对称分布，表现为成层性。低、中山带占总面积 69.17%，丘陵占 27.92%，河谷平原仅占 2.91%，故有“九山半水半分田”之谓。

工程区地貌属构造剥蚀中低山区，地形呈北西高南东低态势，河流由北西向南东流，河谷呈 V 型，以下切侵蚀为主，堆积作用不强，堆积厚度上游以 1~3m 为主，部分河床基岩裸露良好，中下游较厚，可达 6~8m(局部)，阶地不发育。

项目区域出露地层，由老到新主要为侏罗系上统 a 段英安质晶屑凝灰岩、玻屑凝灰岩 (J3a)，浅表第四系沉积物主要为坡洪积成因的含碎石粘土、碎石土及洪冲积成因的卵(漂)石为主。

项目区大地构造隶属华南褶皱系(I2)浙东南褶皱带(II3)温州-临海拗陷(III8)泰顺-温州断拗区(IV12)，工作区以断裂构造为主，褶皱构造不发育。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306—2001）》划分，本区地震动峰值加速度0.05g，场地地震动反应谱特征周期为0.35s，相当于地震基本烈度VI度区，场地区域基本稳定。

4.1.2.2 堰址工程地质评价

堰址第四系以洪冲积成因的卵石和残坡积成因的碎石粘土为主，基底岩性为晶屑凝灰岩，质地坚硬，抗软化能力强。建议基础以中风化凝灰岩作基础持力层。

4.1.2.3 引（输）水隧洞工程地质条件及评价

隧洞进出口部位山坡陡峻，基岩出露良好，地表为覆盖层薄，岩性条件良好，无须大量明挖即可进洞。洞脸稳定条件较好，进口段围岩稳定性较好。洞身围岩岩性条件较好，区域断裂构造不发育，未发现较大规模断裂通过的迹象，洞身围岩稳定性较好。

4.1.2.4 电站厂房工程地质条件及评价

电站厂房区为剥蚀残丘与山间沟谷接壤地貌单元。岭赤电站增效扩容工程厂房位于黄命坑源右岸，河床宽度约50m，河谷平坦，近厂址段高程234.90m。电站厂房区第四系以洪冲积成因的卵石和残坡积成因的碎石粘土为主，基底岩性为晶屑凝灰岩，质地坚硬，抗软化能力强。建议以中风化凝灰岩作基础持力层。

4.1.2.5 水文地质条件

1、场地地层构造

根据钻探揭露，将场区地基土按成因类型及物理力学性质的不同，划分为三大层共4个亚层，现从上至下分别描述如下：

①卵（漂）石（Q4al~pl）：灰黄色，湿，结构中密为主，卵砾含量约占65-75%，粒径介于2-50cm，最大漂石粒径约150cm，次圆状，母岩成份以微风化凝灰岩为主，质地坚硬；砂以中粗砂为主，含量约占25-30%；粉粘粒含量约占5%。该层系洪冲积成因，主要分布在冲沟河床部位，层厚介于2.70~7.0m。

②碎石粘土(Q4^{pl}-dl)：灰、灰黄色，稍湿，结构稍密-中密，粘性土含量约60%，碎石含量10~30%，粒径3~7cm，个别可达10cm，次棱状，其余为砂粒。该层系残坡积成因，主要分布在山坡及坳地部位，层厚约0.80~3.90m。

③-1 强风化凝灰岩（J3a）：灰黄色，结构中密-密实，岩石风化强烈，岩芯破碎，呈碎石状-碎块夹土状。该层局部分布，层厚介于1.10~3.90m。

③-2 中风化凝灰岩（J3a）：青灰、灰白色，凝灰质结构，块状构造，矿物晶屑以长石、石英为主，其余为火山灰，完整性较好，节理发育一般，2-3条/m，岩石锤击

声较清脆，有回弹，较难击碎。岩芯采取率约 75~90%，RQD 介于 45~80%。钻孔最大控制厚度 28.0m。

2、地下水赋存及径流条件

根据区域水文地质条件结合场地所处地貌及地基土分布特征，场区地下水有孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要贮存在①层卵（漂）石、②层碎石粘土中，基岩裂隙水主要贮存在③层基岩风化裂隙中，水量均不大，估计大口井单井出水量介于 10-20T/d。地下水主要来源于大气降水的垂向渗入补给，由地势高的山体向地势低洼的坳地迳流，排泄以自然蒸发为主。

4.1.3 地表水及水文特征

4.1.3.1 流域概况

龙泉境内河流分属瓯江、钱塘江、闽江三江水系，西、南、北有 20 多条小溪流向中部，汇入龙泉溪，流向温州。市西北住溪、碧龙溪是乌溪江上游，流向杭州。市西宝溪流入福建省属闽江水系，流向福州，有水流“三州”称谓。

道太溪为龙泉溪一级支流，发源于松阳县苦竹下北面的粗砬岭，粗砬岭主峰海拔 1005.7m，河源海拔约 910m。河流出源后南流，经苦竹下，至松阳县和龙泉市交界处左纳皿坑寮，折东南流，纳平坑、黄源后折南流，至新地口右纳黄命坑，折东南至石柱源口左纳石柱源，曲折南流，至道太汇入紧水滩水库，入库处河床高程约 181m。

4.1.3.2 道太溪水文特征

道太溪流域面积 124.18km²，主流长 28.20km，河道天然落差 731m，平均坡降 25.92‰。多年平均流量为 1.27m³/s，多年平均径流深为 1070mm，多年平均径流系数 0.61，多年平均径流总量为 4006 万 m³。

长序列逐月平均流量和典型年逐日平均流量，见下表。

表 4.1-1 长序列逐月平均流量表

年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年均
1958	0.164	0.496	2.182	2.241	4.503	0.520	0.496	0.489	1.634	0.534	0.112	0.073	1.120
1959	0.206	4.105	0.876	0.276	2.838	3.802	1.187	0.785	1.658	0.073	0.192	0.133	1.344
1960	0.471	0.140	0.908	1.773	1.742	2.782	0.541	1.459	0.335	0.042	0.035	0.045	0.856
1961	0.182	1.745	1.756	1.683	2.733	4.224	0.321	0.384	0.517	0.290	0.325	0.255	1.201
1962	0.307	0.112	1.784	2.416	4.500	4.182	2.562	1.435	0.778	0.597	0.412	0.199	1.607
1963	0.073	0.084	0.262	0.726	1.965	2.691	0.381	0.611	1.047	0.094	0.300	0.122	0.696
1964	0.943	0.691	1.051	1.051	2.597	5.289	0.485	0.597	0.157	0.534	0.119	0.049	1.130

1965	0.038	0.436	0.670	3.020	0.925	3.027	0.726	0.723	0.216	0.684	0.991	1.201	1.055
1966	0.775	0.848	1.393	2.883	0.593	2.440	2.726	0.192	0.314	0.122	0.087	0.262	1.053
1967	0.108	0.719	1.274	1.414	3.571	3.638	0.820	0.129	0.052	0.024	0.042	0.045	0.986
1968	0.035	0.189	0.726	1.484	2.339	4.381	3.686	0.140	0.168	0.147	0.045	0.147	1.124
1969	0.552	1.658	1.693	1.204	4.852	2.395	1.864	0.506	0.492	0.220	0.129	0.084	1.304
1970	0.391	0.436	2.479	2.465	3.114	3.596	1.669	0.286	0.496	0.545	0.150	0.450	1.340
1971	0.164	0.161	0.251	0.726	1.410	2.691	0.164	0.115	0.562	0.126	0.052	0.147	0.547
1972	0.059	1.494	0.482	0.817	1.536	2.175	0.492	1.763	0.227	0.248	0.503	0.426	0.852
1973	0.915	0.429	1.337	2.946	5.603	4.695	1.484	0.244	0.887	0.276	0.073	0.038	1.577
1974	0.098	0.642	0.339	0.450	1.449	2.583	0.977	1.190	0.105	0.150	0.339	0.887	0.767
1975	0.426	1.299	1.641	5.722	4.852	2.908	0.758	1.609	0.593	1.023	0.663	0.478	1.831
1976	0.105	0.744	1.718	2.192	1.473	4.933	3.620	0.251	0.237	0.450	0.171	0.147	1.337
1977	0.691	0.611	0.496	2.810	2.887	4.262	0.566	0.524	0.457	0.216	0.063	0.091	1.139
1978	0.279	0.698	1.306	1.463	0.911	3.330	0.468	0.098	0.115	0.042	0.035	0.021	0.730
1979	0.049	0.335	1.183	1.072	1.833	1.414	0.799	0.401	0.740	0.056	0.031	0.035	0.662
1980	0.077	0.670	2.562	2.465	2.067	1.438	0.625	1.442	0.590	0.419	0.136	0.066	1.046
1981	0.087	0.290	2.398	2.733	1.354	0.723	0.293	0.454	0.227	0.244	0.824	0.164	0.816
1982	0.091	1.323	1.347	1.257	0.869	3.767	0.611	0.876	0.632	0.251	0.684	0.374	1.007
1983	0.415	1.124	0.894	3.316	2.102	4.779	2.095	0.286	0.328	0.230	0.052	0.038	1.305
1984	0.115	0.684	1.299	2.318	2.213	2.384	0.621	0.398	0.255	0.370	0.349	0.164	0.931
1985	0.300	1.442	1.972	0.614	0.614	2.538	0.527	0.768	0.660	0.154	0.136	0.108	0.819
1986	0.635	0.332	1.463	1.536	1.236	0.726	0.635	0.101	0.112	0.168	0.321	0.063	0.611
1987	0.108	0.185	1.690	2.157	1.927	1.815	1.232	0.576	0.443	0.569	0.967	0.300	0.998
1988	0.202	1.623	2.691	1.002	2.681	3.798	0.209	0.450	2.126	0.195	0.059	0.035	1.256
1989	2.698	6.022	4.706	12.976	22.841	15.507	19.905	3.058	4.468	0.936	0.562	0.663	7.862
1990	0.730	1.128	1.005	1.843	1.093	2.894	0.182	0.443	1.096	0.541	0.852	0.136	0.995
1991	0.579	0.586	1.937	3.281	2.053	0.765	0.206	0.237	0.140	0.112	0.056	0.070	0.835
1992	0.377	1.344	4.186	1.616	3.065	3.896	4.046	0.932	1.529	0.164	0.056	0.115	1.777
1993	0.505	0.557	0.722	1.424	3.631	2.641	1.723	0.753	0.258	0.330	0.134	0.279	1.080
1994	0.175	1.692	1.712	2.620	1.403	3.446	0.753	0.928	1.475	0.619	0.062	1.475	1.363
1995	0.505	1.052	1.671	2.889	2.352	6.303	1.516	0.867	0.196	0.206	0.103	0.062	1.477
1996	0.144	0.217	2.744	1.754	1.310	2.331	1.114	1.444	0.299	0.103	0.062	0.052	0.965
1997	0.072	0.619	1.104	1.558	1.413	3.219	3.683	1.372	1.228	0.258	1.001	0.918	1.370
1998	1.547	2.156	2.816	0.774	2.362	7.397	0.289	0.268	0.650	0.227	0.289	0.258	1.586
1999	0.330	0.175	2.414	1.836	3.136	2.094	1.929	0.990	0.536	0.237	0.072	0.062	1.151
2000	0.433	0.671	0.908	2.837	1.011	6.664	0.248	1.651	0.134	0.763	0.217	0.299	1.320
2001	0.629	0.732	1.145	2.115	2.094	2.053	0.413	0.753	0.588	0.062	0.309	0.454	0.946
2002	0.763	0.268	1.413	1.939	1.692	2.301	1.496	1.929	0.743	0.557	0.784	0.743	1.219
2003	0.640	1.166	0.908	1.908	2.497	1.176	0.309	0.640	0.309	0.052	0.299	0.052	0.830
2004	0.113	0.640	1.197	1.001	1.764	1.578	0.361	3.085	1.929	0.093	0.093	0.196	1.004
2005	0.619	2.208	0.970	1.248	4.137	4.075	0.588	0.784	0.970	0.371	0.330	0.072	1.364

2006	0.217	0.433	0.836	1.671	2.589	7.407	1.228	2.445	0.433	0.083	0.495	0.309	1.512
2007	0.340	0.671	0.970	1.774	0.908	2.383	0.547	3.497	0.691	0.351	0.072	0.237	1.037
2008	0.361	0.928	0.815	2.012	0.712	1.671	1.991	0.650	0.320	0.206	0.299	0.052	0.835
2009	0.113	0.093	2.208	1.104	1.042	2.311	1.083	1.135	0.629	0.052	0.567	0.206	0.879
2010	0.763	1.733	2.208	2.950	3.662	4.488	0.898	0.371	0.877	0.309	0.072	0.495	1.569
2011	0.124	0.485	0.557	0.340	2.466	2.259	0.547	0.289	0.650	0.361	0.475	0.155	0.726
2012	1.259	0.939	2.352	2.858	3.002	3.002	0.382	0.722	0.640	0.113	1.362	1.320	1.496
2013	0.330	0.990	1.475	1.269	2.796	2.497	0.846	1.186	0.578	0.825	0.526	0.815	1.178
2014	0.072	0.980	2.239	1.991	3.869	2.486	2.796	2.713	0.949	0.175	0.227	0.093	1.549
2015	0.206	0.454	1.785	1.135	2.362	2.507	2.084	3.549	2.600	1.063	1.609	1.754	1.759
2016	2.517	0.794	1.341	3.177	2.723	2.981	0.918	0.557	4.642	0.598	0.908	0.031	1.766
2017	0.258	0.361	2.662	1.341	0.990	6.087	2.383	0.660	0.784	0.413	0.753	0.155	1.404
2018	0.939	0.279	0.743	1.486	3.012	2.558	2.208	0.959	1.042	0.444	1.248	0.454	1.281
2019	0.268	1.816	1.857	2.600	2.001	6.747	2.321	0.856	0.351	0.309	0.113	0.237	1.623
2020	0.299	1.228	3.167	1.331	2.208	2.909	0.877	0.557	0.949	0.124	0.103	0.340	1.174
2021	0.134	1.269	1.197	1.651	4.157	2.693	1.424	1.816	0.856	0.774	0.691	0.227	1.407
平均	0.439	0.944	1.564	2.040	2.651	3.395	1.483	0.959	0.792	0.327	0.363	0.304	1.272

表 4.1-2 丰水年 (P=15%) 逐日平均流量表

月 日	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	0.083	0.841	1.067	5.807	0.937	0.684	1.721	0.344	0.383	0.597	0.205	0.349
2	0.074	0.658	3.407	3.307	12.029	0.863	1.664	0.322	0.405	0.444	0.192	0.296
3	0.074	0.536	3.076	2.170	5.289	0.754	1.974	0.253	0.322	0.362	0.205	0.410
4	0.057	0.688	1.564	1.381	3.307	0.597	1.551	0.240	0.270	0.322	0.174	1.080
5	0.091	0.719	1.168	1.028	3.472	0.540	1.381	0.222	0.240	0.288	0.174	0.828
6	0.083	0.562	3.568	0.784	3.071	2.509	0.902	0.222	0.205	0.240	0.148	0.549
7	0.096	0.479	6.483	0.719	2.039	5.010	0.653	0.423	0.222	0.205	0.161	0.475
8	0.074	0.457	3.934	0.623	1.778	5.755	1.751	0.270	0.383	0.205	0.122	0.453
9	0.113	0.431	2.065	1.324	5.341	3.882	2.501	0.222	0.362	0.174	0.122	0.388
10	0.122	0.383	1.751	9.802	12.652	2.104	7.676	0.192	0.270	0.174	0.122	0.331
11	0.131	0.344	1.817	9.127	4.344	1.494	14.987	0.362	0.222	0.174	0.131	0.427
12	0.122	0.305	5.041	3.969	13.898	1.207	9.489	0.253	0.174	0.174	0.109	1.333
13	0.113	0.257	6.740	3.141	21.208	0.902	3.307	0.205	0.253	0.192	0.139	0.950
14	0.157	0.244	11.458	3.071	5.598	0.719	1.721	0.174	0.514	0.270	0.131	0.662
15	0.366	0.227	20.951	2.170	2.997	0.540	1.207	0.148	0.253	0.222	0.166	0.501
16	0.327	0.227	5.184	1.608	1.778	0.466	0.937	0.135	0.205	0.192	0.205	0.453
17	0.244	0.200	2.570	1.494	1.263	0.405	0.784	0.122	0.174	0.222	0.166	0.388
18	0.227	0.187	1.778	1.324	0.937	0.362	1.695	0.096	0.222	1.433	0.139	0.331
19	0.200	0.179	1.324	1.847	1.028	0.540	3.472	0.161	1.734	7.158	0.118	0.296

20	0.179	0.213	1.028	2.501	1.664	4.361	1.494	0.192	0.823	3.472	0.131	0.261
21	0.157	1.743	0.937	1.664	1.072	3.141	0.980	0.174	0.863	1.551	0.118	0.218
22	0.157	1.503	0.980	1.934	1.028	5.498	0.719	0.174	0.980	0.863	0.109	0.235
23	0.244	0.972	0.863	8.347	3.472	4.252	0.514	0.135	1.263	0.623	0.100	0.248
24	0.405	0.688	0.784	3.307	2.710	3.472	0.444	0.344	1.416	0.488	0.100	1.311
25	0.383	0.536	0.823	1.974	5.184	2.640	0.488	0.344	2.170	0.423	0.109	1.442
26	0.562	0.479	1.207	1.324	3.559	9.802	1.272	0.344	2.104	0.362	0.248	0.954
27	2.845	0.719	1.163	1.438	1.721	9.802	1.115	0.784	0.980	0.322	0.501	0.789
28	2.475	1.385	0.937	1.664	1.115	16.956	0.540	2.170	0.684	0.288	0.549	0.671
29	2.065		0.784	1.263	0.863	6.117	0.405	1.551	0.684	0.270	0.523	0.619
30	2.200		1.555	0.980	0.754	2.858	0.344	0.653	0.754	0.240	0.453	0.593
31	1.442		5.010		0.754		0.322	0.444		0.240		0.566
月均	0.512	0.577	3.259	2.703	4.092	3.274	2.194	0.377	0.651	0.716	0.196	0.594
年均	1.595 m ³ /s											

表 4.1-3 平水年 (P=50%) 逐日平均流量表

日月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	0.240	0.227	0.675	7.053	8.143	8.452	0.484	0.205	0.065	0.035	0.017	0.061
2	0.196	0.257	0.553	3.542	7.258	3.799	0.457	0.174	0.061	0.035	0.017	0.057
3	0.170	0.270	0.466	1.939	6.069	2.043	0.431	0.688	0.105	0.035	0.035	0.087
4	0.144	0.270	0.619	4.435	7.933	1.281	0.876	0.383	0.218	0.035	0.022	0.074
5	0.135	0.305	2.906	2.531	6.274	0.919	0.536	0.261	0.174	0.039	0.017	0.083
6	0.135	0.305	1.769	1.542	4.744	0.728	1.080	0.205	0.096	0.044	0.030	0.074
7	0.122	0.288	1.137	1.181	6.740	0.562	1.128	0.174	0.074	0.044	0.017	0.096
8	0.122	0.349	0.819	0.897	8.970	0.510	4.736	0.187	0.065	0.030	0.022	0.096
9	0.113	0.553	0.675	0.706	4.444	2.344	3.237	0.157	0.070	0.044	0.048	0.074
10	0.113	1.625	0.553	0.619	2.597	1.690	5.446	0.131	0.065	0.030	0.048	0.065
11	0.113	1.599	0.466	0.497	3.137	0.880	3.267	0.118	0.070	0.030	0.087	0.061
12	0.105	0.863	0.388	0.440	10.216	0.627	1.581	0.105	0.105	0.044	0.105	0.057
13	0.105	0.619	0.349	0.370	9.232	0.536	1.433	0.118	0.087	0.035	0.170	0.048
14	0.096	0.553	0.305	0.370	4.527	0.457	1.046	0.240	0.074	0.035	0.144	0.048
15	0.096	0.440	0.270	0.553	2.401	0.902	0.802	0.318	0.065	0.035	0.096	0.044
16	0.087	0.370	0.240	0.440	1.425	12.495	0.593	0.222	0.057	0.035	0.074	0.044
17	0.074	0.370	0.240	0.370	0.945	4.583	0.484	0.157	0.048	0.035	0.065	0.039
18	0.083	0.388	0.270	0.327	0.675	6.274	0.383	0.131	0.048	0.035	0.057	0.044
19	0.074	0.388	0.270	1.015	0.627	19.082	0.340	0.105	0.044	0.035	0.048	0.035
20	0.074	0.388	0.745	0.945	1.368	23.334	0.431	0.096	0.039	0.035	0.048	0.039

21	0.083	0.349	2.597	0.645	8.970	9.284	0.728	0.087	0.048	0.035	0.044	0.035
22	0.083	0.327	1.481	1.364	3.089	22.141	0.523	0.074	0.065	0.026	0.044	0.039
23	0.083	1.407	0.897	3.542	1.599	8.970	0.536	0.065	0.052	0.035	0.035	0.030
24	0.065	5.394	0.645	4.352	1.791	4.583	0.457	0.074	0.048	0.022	0.048	0.044
25	0.083	3.716	0.897	4.069	2.335	2.418	0.340	0.261	0.048	0.035	0.044	0.061
26	0.083	2.401	1.037	2.069	1.368	1.481	0.279	0.157	0.044	0.026	0.039	0.065
27	0.065	1.425	1.037	1.276	1.368	1.046	0.240	0.096	0.039	0.022	0.035	0.070
28	0.209	0.945	7.467	3.211	1.764	0.802	0.388	0.087	0.039	0.022	0.044	0.065
29	0.606		3.289	3.098	6.483	0.658	0.623	0.074	0.039	0.030	0.039	0.061
30	0.349		10.112	2.374	9.802	0.562	0.318	0.065	0.035	0.022	0.048	0.052
31	0.257		8.713		9.232		0.240	0.065		0.022		0.048
月均	0.141	0.942	1.674	1.859	4.694	4.781	1.079	0.170	0.070	0.033	0.053	0.058
年均	1.296 m ³ /s											

表 4.1-4 枯水年 (P=85%) 逐日平均流量表

日 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	0.719	0.353	0.331	6.012	0.985	3.577	0.427	0.157	0.078	0.139	0.026	0.030
2	0.427	0.292	0.270	2.997	0.754	7.145	0.331	0.144	0.065	0.100	0.030	0.035
3	0.270	0.257	0.257	1.743	0.697	3.132	0.292	0.257	0.065	0.091	0.044	0.026
4	0.209	0.227	0.719	1.403	3.111	1.638	0.257	0.314	0.061	0.070	0.039	0.035
5	0.170	0.227	1.159	1.638	3.834	1.028	0.227	0.183	0.057	0.061	0.030	0.026
6	0.144	0.257	1.102	1.433	5.729	2.039	0.209	0.144	0.057	0.074	0.022	0.030
7	0.122	0.309	1.433	1.115	2.361	3.281	0.183	0.135	0.048	0.048	0.022	0.026
8	0.122	0.292	2.688	0.823	1.337	1.852	0.183	0.122	0.044	0.065	0.022	0.022
9	0.113	0.257	6.958	0.680	1.098	1.337	0.157	0.113	0.052	0.039	0.039	0.030
10	0.078	0.227	2.479	0.588	1.115	1.420	0.144	0.091	0.379	0.057	0.048	0.026
11	0.087	1.303	1.385	0.897	0.823	5.585	0.701	0.091	0.309	0.035	0.022	0.022
12	0.074	2.135	1.250	0.614	0.614	13.728	0.719	0.087	0.183	0.052	0.096	0.022
13	0.091	1.564	1.163	0.475	0.532	8.234	0.379	0.078	0.122	0.026	0.122	0.048
14	0.144	4.583	2.575	0.401	0.449	10.508	0.693	0.078	0.100	0.035	0.091	0.030
15	0.187	2.540	2.479	0.331	0.401	10.935	0.762	0.100	0.087	0.048	0.078	0.026
16	1.934	1.538	1.904	0.331	0.353	3.281	0.972	0.091	0.061	0.026	0.039	0.026
17	0.985	1.072	1.586	0.950	0.466	1.956	1.603	0.078	0.083	0.035	0.070	0.026
18	0.558	0.823	1.337	1.298	2.836	11.833	1.033	0.074	0.109	0.057	0.044	0.017
19	0.401	0.754	1.202	0.867	1.852	7.145	1.137	0.096	0.288	0.035	0.052	0.013
20	0.331	0.719	2.623	0.754	1.028	3.782	1.355	0.222	0.227	0.061	0.030	0.022
21	0.270	0.784	3.342	3.128	0.719	3.389	1.791	0.144	0.183	0.035	0.035	0.044
22	0.240	0.719	2.069	6.862	0.532	5.916	1.216	0.100	0.122	0.048	0.039	0.017

23	0.196	0.719	1.337	4.509	0.449	3.189	0.819	0.091	0.109	0.065	0.035	0.017
24	0.209	0.680	0.985	3.437	0.401	3.542	0.823	0.087	0.087	0.030	0.052	0.026
25	0.196	0.649	0.754	2.013	0.475	2.126	0.475	0.074	0.083	0.057	0.035	0.030
26	0.183	0.532	0.614	1.298	0.427	1.433	0.331	0.061	0.091	0.022	0.030	0.026
27	0.170	0.449	0.532	0.945	0.379	1.028	0.257	0.057	0.131	0.035	0.030	0.017
28	0.261	0.353	0.475	3.324	0.331	0.719	0.227	0.065	0.571	0.039	0.030	0.022
29	0.950		0.449	2.858	0.309	0.558	0.196	0.231	0.292	0.048	0.026	0.048
30	0.614		1.886	1.538	0.331	0.475	0.183	0.170	0.170	0.026	0.035	0.022
31	0.475		3.551		0.815		0.170	0.113		0.030		0.022
月均	0.353	0.879	1.642	1.842	1.147	4.194	0.589	0.124	0.144	0.051	0.044	0.027
年均	0.92 m ³ /s											

4.1.4 气候

龙泉市属中亚热带季风气候区，温暖湿润，四季分明，雨量充沛，气候宜人。由于山岭起伏，气候垂直变化较大，海拔 800m 以下区域属凉亚热带湿润季风气候，海拔 800m 以上的山区属暖温带湿润季风气候。春季回暖早，春末夏初多梅雨和暴雨，盛夏晴热干旱，秋季降温迟，冬季霜期短，全年作物生长期长。年平均温度 17.6℃，7 月平均气温 27.9℃，1 月平均气温 6.5℃，极端最高气温达 40.7℃，极端最低气温-8.5℃，全年日平均气温≥35℃的日数为 29.4 天。全年日平均气温≥10℃的积温为 5572.6℃，年日照时数为 1849.8 小时。年均蒸发量 1330.8mm，年均风速 1.2m/s，年降水量为 1699.4mm，年相对湿度为 79%，无霜期为 263 天。

4.1.5 土壤

龙泉市有红壤、黄壤、潮土、水稻土等四个土类。红壤占土壤面积的 50.1%，广泛分布于海拔 750-800m 以下的丘陵低山区，红壤和黄红壤亚类土层深厚，理化性较好，开发利用广，但侵蚀型红壤土层较浅薄，要防止水土流失。黄壤土类分布在 800m 以上低、中山区，其面积占土壤面积的 39%，其中除侵蚀型黄壤土层较浅，且多分布于陡峭地形需封山育林防止水土流失外，其余亚类理化性均较好。水稻土土类分布广，从海拔 150m 延伸至 1400m，面积占土壤面积的 10.4%，分为渗育型、潴育型和潜育型等三个亚类。潮土土类分布沿溪两岸的滩地、阶地上，其面积仅占 0.3%。

4.1.6 植被

龙泉市森林覆盖率达 84.2%，是浙江省的重点林区，素有“浙南林海”之称。龙泉地处中亚热带湿润地带，植物隶属于华东植物区系，森林植被具有中亚热带，常绿阔叶

林特征，以中亚热带地区成分为最多，南亚热带地区成分次之，热带、温带地区成分也有一定的分布。因山地海拔高崇，植被在分布上具有明显的垂直带谱，在海拔 800m 以下，主要是马尾松、杉木、毛竹林等用材林；800-1400m 为常绿针阔混交林，典型为黄山松林、柳杉林，以及壳豆科的常绿阔叶林；1400-1600m 是常绿落叶阔叶混交林；1600-1800m 为阔叶落叶林、高山矮林；1700m 以上为灌丛或草甸。共有种子植物 1800 余种，苔藓植物 61 种，蕨类 160 种。其中属珍稀濒危保护植物 28 种，药用植物 1385 种。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 地表水环境现状调查

4.2.1.1 区域污染源调查

(1) 上下游水电站调查

本项目道太溪拦水堰上游约 100m 是牛岱岭水电站发电机房。本项目引用牛岱岭水电站发电尾水。

牛岱岭水电站是道太溪上游干流上的第一级电站，电站于 2015 年 7 月投产。拦河坝位于道太溪干流上游段大坑根上，水平源河口下游 100m 处，该河段为龙泉市与松阳县的界河，坝址以上集水面积 7.1km²；电站收集引水隧洞沿线 4 条小支流共 4.31km² 的来水，电站总集水面积 11.4km²，多年平均流量 0.41m³/s。

拦河坝正常蓄水位 697.50m，无调节能力。电站装机容量 3×630kW，多年平均年发电量 552 万 kW·h。

电站枢纽按引水式布置，枢纽主要建筑物有拦河坝、发电输水系统、发电厂房及升压站等。

拦河坝为砼灌砌块石重力坝，坝顶高程 700.5m，设计洪水位 699.49m，最大坝高 8.0m，坝顶全长 18m；坝顶溢流堰净宽 16m，堰顶高程 697.5m。拦河坝右端设有冲沙闸，可兼生态泄流闸。

发电输水系统位于右岸，由进水口、输水隧洞和压力管道组成。输水隧洞总长度 3529.95m，分为 5 段，沿途收集 4 条小支流来水，隧洞开挖洞径 2.0m，部分洞段衬砌后洞径 1.6m，隧洞出口埋管段长 18.0m，出口安装一台 D700mm 蝶阀；压力钢管为明敷式，主管长度为 524.36m，管径为 700mm。

厂址位于牛岱岭村下游 400m 处，厂房地坪高程约为 393m，厂内安装 3 台冲击式水轮发电机组。尾水排入道太溪，尾水位约为 391.4m。

机组单机容量 630kW，水轮机额定水头 295m，额定流量 0.368m³/s。电站以 10kV 送出线路 T 接到供村线 264 锦安分支线并入 35kV 道太变电所。

(2) 工业、生活及农业污染源调查

根据调查及区域规划，本项目所在道太溪集雨区域不存在工业企业以及畜禽养殖，区域内主要的污染源为生活污水和农田面源污染。

1、生活污水

沿线分布有牛岱岭、岭赤、大畈、供村、新和、黄命坑等几个自然村落，合计约有居民 200 人左右，生活用水按 250L/人.d 核算，产污系数取 0.85，则合计产生生活污水 1.53 万 t/a。目前，农村生活污水处理设施均已覆盖，各个村落生活污水通过下水管纳入各生活污水处理站点处理达到《农村生活污水集中处理设施水污染物排放标准》

(DB33-973-2021) 二级标准 (COD≤100mg/L、氨氮≤25mg/L) 后排放，最终汇入道太溪。按达标浓度核算，生活污水污染物排放量为 COD1.53t/a、氨氮 0.38t/a。

2、农田面源污染

农业种植污染源根据调查区域农田地形、种植作物类型、土壤类型、农药化肥施用情况等计算。农业污染源负荷量计算公式为：

$$W_{\text{种植}} = M * \alpha_{\text{种植}}$$

其中：W 种植为农业种植污染物排放量，M 为耕园地面积； $\alpha_{\text{种植}}$ 为排污系数。根据《第二次全国污染源普查 农业污染源产排污系数手册》，确定龙泉市农作播种过程排放（流失）系数的农业种植污染源排污系数，根据调查农田面积约 485 亩，则农业种植面源排污情况如下表 4.2-1。

表 4.2-1 农业种植面源排污情况表

污染指标	NH ₃ -N	TP	TN
排污系数 (kg/公顷·年)	1.802	2.445	15.021
汇水范围内农田面积	485 亩 (32.33 公顷)		
排污量 (t/a)	0.058	0.079	0.486



图 4.2-1 区域主要污染源分布图

4.2.1.2 水文情势调查

本项目为道太溪干流上的二级水电站，上游从牛岱岭电站尾水排放口下游 60m 处及平坑支流设置堰坝引水，通过输水隧洞引至下游发电厂房发电，发电厂房设置在中游黄

道太流域面积 124.18km²，主流长 28.20km，河道天然落差 731m，平均坡降 25.92‰。多年平均流量为 1.27m³/s，多年平均径流深为 1070mm，多年平均径流系数 0.61，多年平均径流总量为 4006 万 m³。

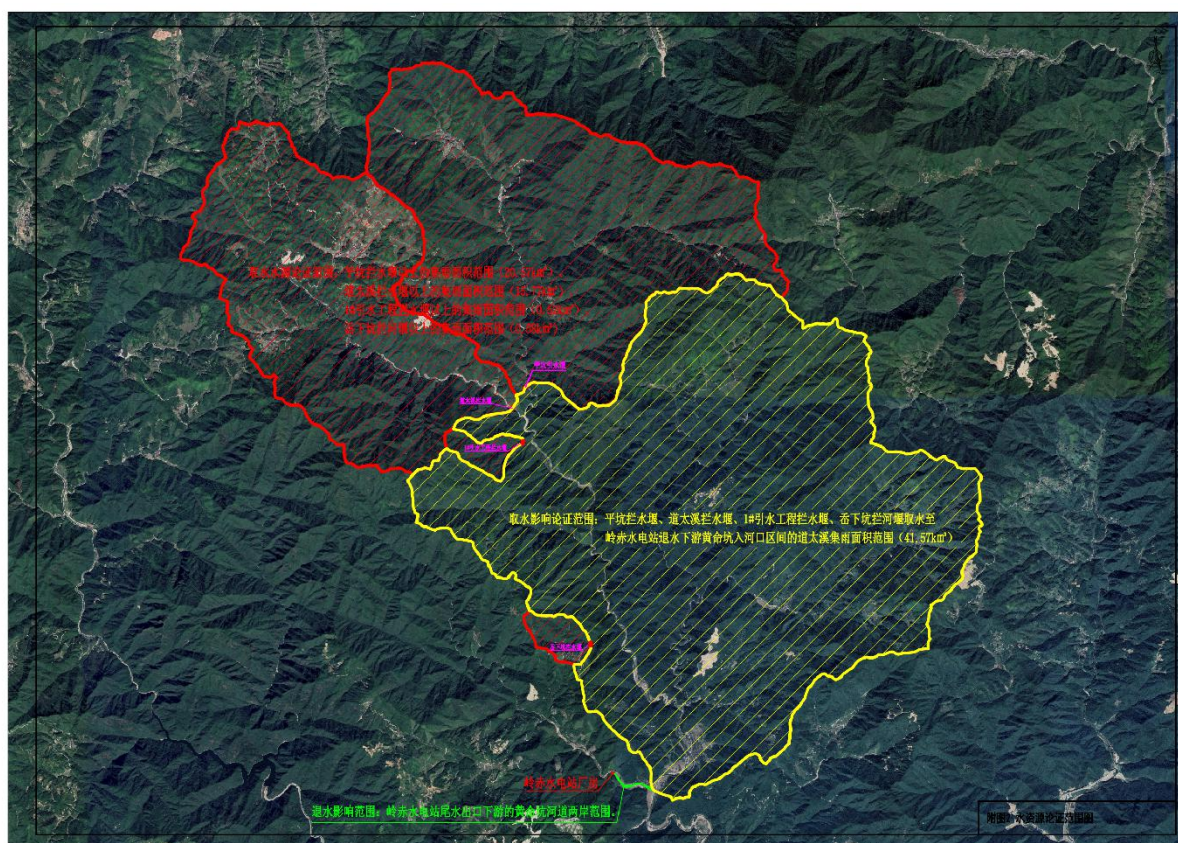


图 4.2-2 各引水点集雨面积分布图

龙泉市地处浙江西南山区，境内群山环抱，溪涧密布，水系发达，山溪性河流遍布全市，河床比降大，水流急，境内降水量较大。龙泉市水资源较为丰富，多年平均水资源总量 35.98 亿 m^3 ，人均 13083 m^3 ，为丰水标准（3000 m^3 ）的 4.3 倍，是浙江省人均水资源量的 6.2 倍。其中地表水 31.5 亿 m^3 ，占 88%；地下水 4.48 亿 m^3 ，占 12%。

(1) 用水量分析

沿线分布有牛岱岭、岭赤、大畈、供村、新和、黄命坑等几个自然村落，合计约有居民 200 人左右，生活用水按 250L/人.d 核算，生活用水需求为 1.8 万 t/a。

根据走访调查，目前以上村落均通过村集体集中供水站供水，供水站水源为各村自行设置的农村小型水库，牛岱岭村水源位于道太溪牛岱岭上游支流农村水库，岭赤、大畈、供村属于一个行政村，共用位于供村上游支流农村小型水库，新和村、黄命坑村属于一个行政村，共用位于黄命坑上游支流的农村小型水库，本项目评价范围内河段无生活用水取水口。

此外，本工程道太溪沿线分布有农田 485 亩，合计需要农田灌溉用水 52.79 万 m³。通过农田周边修建的灌溉水渠浇灌，现有岭赤电站报废后的拦水坝和引水水渠改建为保灌设施，用于农田灌溉。

区域年生活用水和农田灌溉用水合计是 54.59 万 m³。

(2) 水力资源开发利用

龙海市境内溪流众多，大小溪流 144 条，水力资源蕴藏量比较丰富，是浙江省水能资源大市。根据 1978 年水力资源普查，全市水能理论蕴藏量为 38.5 万 kW，平均每平方公里 125.85kW，经济可开发量 25.4 万 kW。通过优化设计规划、建造调节水库和增效扩容改造等技术措施，水力资源得到较好的开发和利用，调整后可开发量为 30.08 万 kW。

其中，道太溪流域水力资源理论蕴藏量 1.1052 万 kW，按电能计算为 9548.9 万 kW·h/年，流域可开发年发电量 2950 万 kW·h/年。目前，除了现有岭赤电站有待报废重建，上游有一座牛岱岭电站，装机容量 1890KW，道太溪支流黄石玄源有两座水电站，一级电站装机容量 800KW，二级电站装机容量 2000KW。

4.2.1.4 水质现状调查

据调查，道太溪的枯水期为 12 月~次年 2 月，丰水期为 4 月~8 月。为了解项目所在道太溪枯水期、丰水期上下游断面的水质现状，本次环评委托监测公司分别于 2024 年 4 月 22 日~4 月 24 日（丰水期）、2025 年 1 月 6 日~1 月 8 日（枯水期）对道太溪上下游断面水质现状进行补充监测。

监测点位：W1 牛岱岭断面、W2 岭赤断面、W3 新和村下游断面，见下图。3 个监测点位分别代表了拦水堰上游断面、中间减水段断面、尾水排放口下游断面。

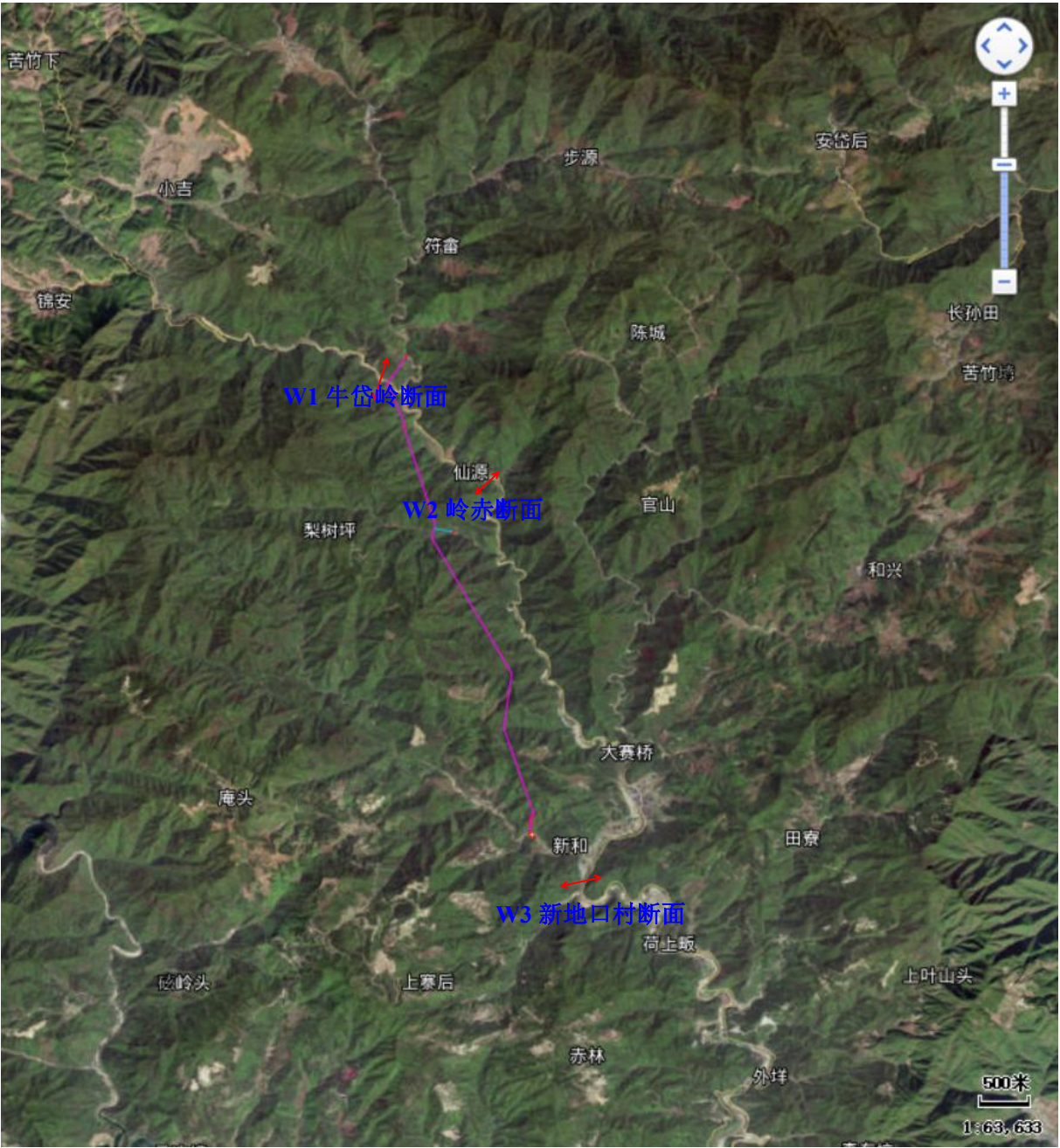


图 4.2-1 地表水监测点位示意图

监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类。

监测频次：枯水期和丰水期各连续监测 3 天，每天各监测 1 次。

监测结果：见下表。

表 4.2-2 道太溪枯水期水质现状监测结果

采样点名称	牛岱岭断面			岭赤断面			新和村下游断面			Ⅱ类水质标准限值
采样日期	01.06	01.07	01.08	01.06	01.07	01.08	01.06	01.07	01.08	
水温	9.2	5.0	5.3	9.2	4.8	5.1	9.2	5.0	5.7	

pH 值（无量纲）	7.0	6.9	7.0	7.0	7.1	6.9	6.9	7.0	7.0	6~9
溶解氧	8.6	8.1	8.1	8.3	8.0	8.0	8.5	8.0	8.1	≥6
高锰酸盐指数 （以 O ₂ 计）	2.73	2.62	2.70	2.42	2.74	2.65	2.60	2.70	2.61	≤4
五日生化需氧量	2.35	2.23	2.36	2.14	2.56	2.11	2.05	2.35	2.27	≤3
氨氮	0.113	0.078	0.110	0.101	0.099	0.116	0.113	0.089	0.104	≤0.5
总磷	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05

表 4.2-3 道太溪丰水期水质现状监测结果

采样点名称	牛岱岭断面			岭赤断面			新和村下游断面			II类水质标准 限值
采样日期	04.22	04.23	04.24	04.22	04.23	04.24	04.22	04.23	04.24	
水温（℃）	16.1	18.1	16.1	15.9	17.9	16.3	15.8	18.0	15.9	-
pH 值（无量纲）	7.1	7.3	7.1	6.9	7.2	7.3	7.0	7.1	7.2	6~9
溶解氧	8.7	8.8	8.7	8.8	8.7	8.8	8.7	8.7	8.7	≥6
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	3.55	2.77	3.1	2.89	3.6	3.31	2.4	3.11	2.82	≤4
五日生化需氧量	2.5	2.7	2.5	2.8	2.6	2.3	2.7	2.4	2.9	≤3
氨氮	0.388	0.394	0.403	0.396	0.37	0.382	0.39	0.394	0.388	≤0.5
总磷	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	≤0.1
石油类	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	≤0.05

由上表可知，道太溪各监测断面在枯水期、丰水期各项水质监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

4.2.2 环境空气质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，为了解本项目所在地的环境空气质量现状，本次评价引用《2023 年丽水市生态环境状况公报》中关于龙泉市的环境空气质量状况统计资料进行分析。

表 4.2-4 2023 年龙泉市大气环境质量统计结果一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率/%	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	百分位数（98%）日平均质量浓度	8	150	5.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9	40	22.50	达标
	百分位数（98%）日平均质量浓度	19	80	23.75	达标
CO	百分位(95%)数日平均质量浓度	600	4000	15.00	达标
O ₃	百分位(90%)八小时平均质量浓度	109	160	68.13	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	29	70	41.43	达标
	百分位(95%)数日平均质量浓度	54	150	36.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43	达标

	百分位(95%)数日平均质量浓度	34	75	45.33	达标
--	------------------	----	----	-------	----

2023 年龙泉市大气污染物中二氧化硫 (SO₂) 年均浓度为 5μg/m³; 二氧化氮 (NO₂) 年均浓度为 8μg/m³; 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 年均浓度为 292μg/m³; 细颗粒物 (PM_{2.5}) 年均浓度为 18μg/m³; 一氧化碳 (CO) 日均值第 95 百分位数浓度为 0.6mg/m³; 臭氧 (O₃) 日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度为 109μg/m³, 各项污染物浓度均达到国家二级标准。2023 年龙泉市环境空气质量属于达标区。

4.2.3 地下水环境质量现状监测

为了解项目所在地地下水情况, 我单位委托浙江中广衡检测技术有限公司在 2024 年 4 月 24 日对发电厂房拟建地及周围地下水进行了采样监测。

1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 要求, 本项目地下水评价等级为三级。本次监测设置 3 个水质监测点位和 6 个水位监测点位。

表 4.2-5 监测点位、因子及频次

测点编号	点位名称	取样材料	监测项目	监测频率
1#	G1 厂房拟建地	地下水, 同步记录地下水位	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、亚硝酸盐(氮)、硝酸盐(氮)、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总硬度、汞、六价铬、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、地下水位。	1 次
2#	G2 供村			
3#	G3 新和村			
4#	G4 牛岱岭			
5#	G5 岭赤		地下水位	1 次
6#	G6 大畈村			

2、监测内容和方法

(1) 监测项目

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、亚硝酸盐(氮)、硝酸盐(氮)、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总硬度、汞、六价铬、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。同步监测地下水位。

(2) 监测频次: 各个监测点取样 1 次。

3、监测结果

项目区域地下水环境监测结果见下表 4.2-6。

表 4.2-6 项目所在地地下水水质监测结果

采样点名称		G1	G2	G3	GB/T14848-2017Ⅲ类标准
采样日期		2024.04.24	2024.04.24	2024.04.24	
样品性状 检测项目		无色透明	无色透明	无色透明	
pH 值（无量纲）		4.9	4.8	4.8	6.5~8.5
总硬度 mg/L		106	108	84.3	≤450
溶解性总固体 mg/L		266	271	282	≤1000
六价铬 mg/L		<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
氨氮 mg/L		0.331	0.276	0.280	≤0.50
硝酸盐氮 mg/L		0.41	0.53	0.69	≤20.0
亚硝酸盐氮 mg/L		0.031	0.048	0.034	≤1.00
挥发酚 mg/L		<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002
氰化物 mg/L		<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05
氟化物 mg/L		0.89	0.94	0.96	≤1.0
氯化物 mg/L		3.23	3.47	3.37	≤250
总大肠菌群（MPN/L）		<20	<20	<20	≤30
细菌总数（CFU/ml）		35	36	30	≤100
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）mg/L		3.40	3.60	3.60	≤250
碱度	碳酸盐（CO ₃ ²⁻ ）mg/L	未检出	未检出	未检出	/
	重碳酸盐（HCO ₃ ⁻ ）mg/L	1.30	1.07	1.14	/
钾 mg/L		1.41	1.44	1.40	/
钙 mg/L		1.87	2.02	1.93	/
钠 mg/L		0.65	0.68	0.63	/
镁 mg/L		0.15	0.16	0.15	/
铁 mg/L		<0.02	<0.02	<0.02	≤0.3
锰 mg/L		<0.004	<0.004	<0.004	≤0.10
铅 μg/L		<0.09	<0.09	<0.09	≤10
镉 μg/L		<0.05	<0.05	<0.05	≤5
汞 μg/L		0.06	0.04	0.08	≤1
砷 μg/L		<0.3	<0.3	<0.3	≤10
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）mg/L		2.20	2.86	2.81	≤3.0
石油类 mg/L		0.04	0.04	0.02	/

由上述结果可知，项目所在地地下水各项监测因子的监测值均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

八大离子平衡情况见下表 4.2-7。

表 4.2-7 八大离子平衡情况

检测项目	阳离子电荷浓度（mol/L）					阴离子电荷浓度（mol/L）				
采样编号	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	合计	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	合计
G1	0.036	0.028	0.047	0.006	0.170	0.000	0.021	0.091	0.035	0.182
G2	0.037	0.030	0.051	0.007	0.181	0.000	0.018	0.098	0.038	0.192
G3	0.036	0.027	0.048	0.006	0.172	0.000	0.019	0.095	0.038	0.190

根据监测数据，计算阴阳离子电荷浓度误差均在 5%以内，建设项目所在地阴阳离子整体平衡。

本项目附近地下水水位检测结果见下表 4.2-8

表 4.2-8 项目附近地下水水位检测结果表 单位：m

采样点名称	高程（m）	埋深（m）	水位（m）
G1	251.15	2.88	248.27
G2	240.26	2.75	237.51
G3	244.08	2.81	241.27
G4	417.42	3.12	414.30
G5	350.14	3.01	347.13
G6	256.22	2.68	253.54

4.2.4 土壤环境质量状况调查

为了解项目拟建地及周边土壤现状，我单位委托浙江中广衡检测技术有限公司在 2024 年 4 月 24 日对发电厂房拟建地及周围表层土壤进行了采样监测。

- 1、监测布点：S1 发电厂房拟建地、S2 附近农田、S3 新和村。
- 2、监测时间：2024.4.24，采样 1 次。
- 3、监测因子：S1 发电厂房拟建地、S3 新和村监测因子为重金属及无机物（7 项）、VOC（27 项）、SVOCs（11 项）、pH、水溶解性盐；S2 附近农田监测因子为 pH、铜、锌、铅、镉、镍、铬、汞、砷、水溶解性盐。

4、监测结果

监测结果与评价见下表 4.2-9~表 4.2-11。

表 4.2-9 附近农田 S2 土壤现状监测结果

采样点名称	采样日期	样品性状	采样深度	检测项目	检测结果	GB15618-2018 水田风险筛选 值
S2 附近农田	2024.04.24	黑色	0~0.2m	pH 值（无量纲）	6.50	$5.5 < \text{pH} \leq 6.5$
				全盐量（g/kg）	0.148	/
				汞	0.148	≤ 0.5
				砷	7.58	≤ 30
				铅	50	≤ 100
				镉	0.21	≤ 0.4
				铜	15	≤ 50
				镍	51	≤ 70
				锌	82	≤ 200
				铬	60	≤ 250

表 4.2-10 项目建设用地 S1 和附近村庄 S3 土壤现状监测结果

采样点名称	S1 发电厂房占地范围	S3 新和村	GB36600-2018 建设用地标准限值	
采样时间	2024.04.24	2024.04.24	第一用地风险筛选值	第二类用地风险筛选值
样品性状	黑色	黑色	/	/
采样深度 检测项目	0.0~0.2m	0.0~0.2m	/	/
pH 值（无量纲）	5.43	5.28	/	/
全盐量（g/kg）	0.080	0.061	/	/
六价铬	< 0.5	< 0.5	3.0	5.7
镉	0.24	0.26	20	65
铅	52	59	400	800
铜	19	17	2000	18000
镍	48	58	150	900
锌	99	92	/	/
汞	0.167	0.155	8	38
砷	5.35	6.62	20	60
氯甲烷	$< 1.0 \times 10^{-3}$	$< 1.0 \times 10^{-3}$	12	37
氯乙烯	$< 1.0 \times 10^{-3}$	$< 1.0 \times 10^{-3}$	0.12	0.43
1,1-二氯乙烯	$< 1.0 \times 10^{-3}$	$< 1.0 \times 10^{-3}$	12	66
二氯甲烷	$< 1.5 \times 10^{-3}$	$< 1.5 \times 10^{-3}$	94	616
反式-1,2-二氯乙烯	$< 1.4 \times 10^{-3}$	$< 1.4 \times 10^{-3}$	66	596
1,1-二氯乙烷	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	3	9

顺式-1,2-二氯乙烯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	10	54
氯仿	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	0.3	0.9
1,1,1-三氯乙烷	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	701	840
四氯化碳	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0.9	2.8
苯	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	1	4
1,2-二氯乙烷	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0.52	5
三氯乙烯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0.7	2.8
1,2-二氯丙烷	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	1	5
甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	1200	1200
1,1,2-三氯乙烷	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0.6	2.8
四氯乙烯	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	11	53
氯苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	68	270
1,1,1,2-四氯乙烷	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.6	10
乙苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	7.2	28
间,对-二甲苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	163	570
邻-二甲苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	222	640
苯乙烯	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	1290	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	1.6	6.8
1,2,3-三氯丙烷	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0.05	0.5
1,4-二氯苯	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	5.6	70
1,2-二氯苯	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	560	560
2-氯苯酚	<0.06	<0.06	250	2256
硝基苯	<0.09	<0.09	34	76
萘	<0.09	<0.09	25	70
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	5.5	15
蒽	<0.1	<0.1	490	1293
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	5.5	15
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	55	151
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	0.55	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	5.5	15
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	0.55	1.5
苯胺	<0.08	<0.08	92	260

表 4.2-11 土壤理化性质检测结果

采样点名称	采样日期	样品性状	采样深度	检测项目	检测结果
S1 发电厂房 占地范围	2024.04.24	黑色	0~0.2m	土壤机械组成（质地）（无量纲）	砂质壤土
				总孔隙度（%）	20.3
				土壤容重（g/cm ³ ）	1.53
				阳离子交换量(cmol/kg(+))	12.2
				渗滤系数（mm/min）	2.35
				氧化还原电位（mV）	245

根据现状监测结果，工程占地附近农田 S2 监测点各监测因子指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)土壤污染风险筛选值要求。工程用地 S1 和附近的新和村居民点 S2 各监测因子满足《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类和第一类用地风险筛选值标准。

4.2.5 声环境质量现状

为了解建设项目拟建地周围声环境质量现状，我单位委托浙江中广衡检测技术有限公司于 2024 年 4 月 24 日对发电厂房拟建地四周厂界进行了声环境质量监测。监测结果见下表 4.2-12。

表 4.2-12 声环境现状监测结果

监测点位	Leq 测量值 （昼间）	Leq 测量值 （夜间）	标准限值		达标情况
			昼间	夜间	
发电机房拟建地 东侧 1#	52	44	55	45	达标
发电机房拟建地 南侧 2#	52	44	55	45	达标
发电机房拟建地 西侧 3#	53	44	55	45	达标
发电机房拟建地 北侧 4#	54	44	55	45	达标

根据监测结果表明，本项目厂界四周昼、夜间噪声现状可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区标准。

4.3 生态环境现状调查

4.3.1 水生生态现状调查

4.3.1.1 调查范围、内容及时间

调查范围：道太溪上游至下游共计约 11km 水域，以及平坑拦水堰、发电厂房工程

所在支流水域平坑和黄命坑。

调查内容：主要包括水体理化性质，浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类组成、空间分布和时空变化等，鱼类资源调查包括鱼类的种类组成、资源现状以及鱼类重要生境等。

调查时间：根据导则《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“水生生态一级评价应至少开展丰水期、枯水期（河流、湖库）或春季、秋季（入海河口、海域）两期（季）调查”，本项目水生调查分别于枯水期 2024 年 2 月 12 日到 2 月 13 日和丰水期 2024 年 5 月 10 日到 2024 年 5 月 11 日共开展两次调查。

4.3.1.2 调查点位

水生生物调查共在道太溪及其支流上布设 9 个采样点。具体位置见以下图表。

表 4.3-1 水生生物调查采样点位置信息表

序号	河流名称	采样点位置	采样点坐标		海拔
			经度	纬度	
1	干流道太溪	道太溪拦水堰上游	119.220320 E	28.256669 N	428 m
2		平坑、道太溪汇合口	119.228785 E	28.251632 N	397 m
3		1#引水拦水堰下游	119.229930 E	28.247937 N	363 m
4		岙下坑下游	119.245071 E	28.221120 N	283 m
5		黄命坑、道太溪汇合口上游	119.25361 E	28.200119 N	231 m
6		黄命坑、道太溪汇合口下游	119.249191 E	28.194132 N	245 m
7	支流平坑	平坑拦水堰上游	119.228047 E	28.262340 N	443 m
8		平坑拦水堰下游	119.229528 E	28.253120 N	403 m
9	支流黄命坑	黄命坑上游	119.236284 E	28.204861 N	263 m



图 4.3-1 水生生态调查采样点位置示意图

4.3.1.3 工程所在河段生境以及各采样断面生境

本项目建设主要内容包括拦水堰、输水隧洞、压力管道和发电厂房，项目涉及到了道太溪干流的部分水域，以及黄命坑、平坑等支流水域。

1、工程河段生境

(1) **道太溪**：道太溪为龙泉溪一级支流，发源于松阳县苦竹下北面的粗砬岭，粗砬岭主峰海拔 1005.7m，河源海拔约 910m。河流出源后南流，经苦竹下，至松阳县和龙泉市交界处左纳皿坑寮，折东南流，纳平坑、黄源后折南流，至新地口右纳黄命坑，折东南至石柱源口左纳石柱源，曲折南流，至道太汇入紧水滩水库，入库处河床高程约 181m。道太溪流域面积 124.18km²，主流长 28.20km，河道天然落差 731m，平均坡降 25.92%。目前道太溪流域内，已经建成牛岱岭（3×630kW）、岭赤（2×100kW）、黄石玄源一级（2×400kW）、黄石玄源二级（4×500kW）4 座水电站。评价水域道太溪底质组成多样，主要为卵石、砾石等，丰水期水流湍急，水面呈翠绿色，无浮水植物生长，水生生物密度和种类相对较丰富，评价河段内无敏感物种分布。

(2) **平坑**：平坑是道太溪上游右侧的一级支流，河道周围住户密度低，河道底质主要为卵石，丰水期水流湍急，水面呈翠绿色，无浮水植物生长，水生生物密度和种类相对较丰富，评价河段内无敏感物种分布。河道整体生境良好。

(3) **黄命坑**：黄命坑是道太溪下游左侧的一级支流，河道周围住户密度低，河道底质主要为砾石，水流相对偏缓，水面呈翠绿色，无浮水植物生长，水生生物密度和种类相对较丰富，评价河段内无敏感物种分布。河道整体生境良好。





图 4.3-2 部分河段生境照片

2、各采样断面生境

具体采样点生境信息如下：

(1) 道太溪拦水堰上游：河岸陡峭，周围生长毛竹、马尾松等乔木，丰水期有水茅等水生植物在河边生长，水面无浮水植物生长。此河段河面丰水期水面宽约 5m，水流偏急，流速约 0.8m/s；此河段河面枯水期宽约 3m，流速约 0.4m/s；底质为砾石和卵石。河段周围住户密度较低，农田等耕地面积少，受到的污染较少，加上道太溪整体水量较大，具有一定的自净能力，河水整体清澈且透明度较高，呈翠绿色，同时，相比枯水期，在丰水期时水流流速较快，水中夹杂泥土，导致透明度相对较低。该河段水质良好。

(2) 平坑、道太溪汇合口：道太溪上游与平坑交汇处，河岸陡峭，周围生长毛竹、马尾松等乔木，丰水期有水茅等水生植物在河边生长，水面无浮水植物生长。此河段丰水期河面宽约 6m，水流偏急，流速约 0.6m/s，此河段河面枯水期宽约 4m，水流偏缓，流速约 0.3m/s；底质为淤泥底质为卵石和砾石。河段周围住户密度相对较低，农田等耕地面积少，受到的污染较少，加上道太溪和平坑整体水量较大，具有一定的自净能力，河水在丰水期和枯水期整体清澈且透明度较高，呈翠绿色。该河段水质良好。

(3) 1#引水拦水堰下游：河岸平坦，周围为碎石滩，有毛竹等乔木在河岸生长，丰水期有少量水生植物生长，水面无浮水植物生长。调查河面丰水期宽约 8m，水流相对道太溪上游缓慢，流速约 0.4m/s；此河段河面枯水期宽约 4m，水流偏缓，流速约 0.3m/s；底质为砾石。河段周围住户密度较低，农田等耕地面积少，受到的污染较少，河水整体清澈且透明度较高，呈翠绿色。该河段水质良好。

(4) 岙下坑下游：河岸陡峭，周围主要生长毛竹，丰水期有水茅等水生植物在河

边生长，水面无浮水植物生长。调查河面丰水期水面宽约 4m，水流较急，流速约 0.6m/s；此河段河面枯水期宽约 3m，水流相对偏缓，流速约 0.4m/s；底质为卵石和砾石。河段周围住户密度相对较低，农田等耕地面积少，受到的污染较少，加上道太溪水量较大，具有一定的自净能力，河水整体清澈且透明度较高，呈翠绿色，同时，相比冬季春夏河水颜色偏绿，浮游藻类中的绿藻类含量更高。该河段水质良好。

(5) 黄命坑、道太溪汇合口上游：黄命坑和道太溪交汇口的上游，河岸平坦，两岸为人工驳岸，春季河道靠岸水域有牛鞭草等生长，河道周围分布少量农田，种植水稻和蔬菜等。调查河段丰水期水面宽约 10m，流速约 0.5m/s，底质为砾石和卵石；枯水期水面宽约 5m，流速约 0.3m/s。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，但水体水量较大，流通性较好，水体存在一定的自净能力，水体整体透明度良好，无气味。

(6) 黄命坑、道太溪汇合口下游：黄命坑和道太溪交汇口的下游，河岸平坦，两岸为人工驳岸，春季河道靠岸水域有牛鞭草等生长，河道周围分布少量农田，种植水稻和蔬菜等。调查河段丰水期水面宽约 8m，流速约 0.5m/s，底质为砾石和卵石；枯水期水面宽约 4m，流速约 0.3m/s。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，但水体水量较大，流通性较好，水体存在一定的自净能力，水体整体透明度良好，无气味。

(7) 平坑拦水堰上游：道太溪右侧一级支流上游，河岸陡峭，位于山谷之间，周围生长一些灌木，丰水期有水茅等水生植物在河边生长，水面无浮水植物生长。此河段河面丰水期宽约 5m，水流偏急，流速约 0.7m/s；此河段河面枯水期宽约 3m，水流相对偏缓，流速约 0.3m/s；底质为砾石和卵石。河段周围住户密度相对较低，农田等耕地面积少，受到的污染较少，加上平坑整体水量较大，具有一定的自净能力，河水整体清澈且透明度较高，呈翠绿色。该河段水质良好。

(8) 平坑拦水堰下游：道太溪上游右侧一级支流下游，河岸陡峭，位于山谷之间，周围生长一些灌木，丰水期有水茅等水生植物在河边生长，水面无浮水植物生长。此河段河面丰水期宽约 5m，水流偏急，流速约 0.7m/s；此河段河面枯水期宽约 3m，水流相对偏缓，流速约 0.3m/s；底质为砾石和卵石。河段周围住户密度相对较低，农田等耕地面积少，受到的污染较少，加上平坑整体水量较大，具有一定的自净能力，河水整体清澈且透明度较高，呈翠绿色。该河段水质良好。

(9) 黄命坑上游：道太溪下游左侧一级支流上游，河岸平坦，生长有毛竹，周围有

少量的农田和住户，丰水期有水马齿等水生植物在河边生长，水面无浮水植物生长。调查河段丰水期水面宽约 10m，流速约 0.4m/s，底质为砾石和卵石；枯水期水面宽约 6m，流速约 0.3m/s。河道周边住户密度低，受到的生活污染较小，但河道周围种植作物，少量肥料可能会汇入河流，但水体水量较大，流通性较好，水体存在一定的自净能力，水体整体透明度良好，无气味。

表 4.3-2 水生生物调查采样点生境信息表

序号	断面位置	底质	时期	水温 (°C)	pH	溶解氧 (mg/L)	电导率 (us/cm)
1#	道太溪拦水堰上游	砾石、卵石	2 月	11.3	8.52	3.8	232
			5 月	22.5	8.10	4.6	196
2#	平坑、道太溪汇合口	砾石、卵石	2 月	10.6	8.66	3.6	301
			5 月	22.0	8.43	4.3	202
3#	1#引水拦水堰下游	砾石、卵石	2 月	9.8	8.76	3.1	315
			5 月	22.3	8.20	4.8	231
4#	岙下坑下游	卵石	2 月	10.1	8.75	4.6	336
			5 月	21.6	7.86	4.7	236
5#	黄命坑、道太溪汇合口上游	砾石、卵石	2 月	12.6	7.81	6.8	276
			5 月	21.3	8.41	5.2	256
6#	黄命坑、道太溪汇合口下游	砾石、卵石	2 月	21.1	7.82	3.7	359
			5 月	12.5	8.16	4.6	312
7#	平坑拦水堰上游	砾石、卵石	2 月	10.1	7.63	3.5	315
			5 月	20.6	8.84	4.2	215
8#	平坑拦水堰下游	砾石、卵石	2 月	10.2	7.56	3.6	330
			5 月	20.6	8.80	4.3	216
9#	黄命坑上游	砾石、卵石	2 月	11.2	7.23	3.2	245
			5 月	21.4	7.98	3.5	212



	
1#引水拦水堰下游	岙下坑下游
	
黄命坑、道太溪汇合口上游	黄命坑、道太溪汇合口下游
	
平坑拦水堰上游	平坑拦水堰下游
	/
黄命坑上游	

图 4.3-3 调查点位生境照片

4.3.1.4 浮游植物

1、种类组成

浮游植物（Phytoplankton）是指在水域中能自由悬浮生活的微小植物，通常指的是浮游藻类，而不包括细菌和其它植物。在淡水生态系统中，浮游藻类主要包括蓝藻门（Cyanophyta）、绿藻门（Chlorophyta）、硅藻门（Bacillariophyta）、隐藻门（Cryptophyta）、裸藻门（Euglenophyta）、甲藻门（Cyanophyta）、金藻门（Chrysophyta）和金藻门（Xanthophyta）共八个门类。浮游植物是水体初级生产力最主要的组成部分，是食物链和营养结构的基础环节；也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。

根据相关资料结合现场采样调查的结果，调查范围内 2 月浮游植物共包括蓝藻门、硅藻门、绿藻门、甲藻门和金藻门共计 4 门 28 种（含种、变种、变型及部分未定种的属）。其中硅藻门浮游植物种类数最多，有 14 种，占比 50.00%；其次是绿藻门 7 种，占比 25.00%；蓝藻门 5 种，占比 17.86%；甲藻门 1 种，占比 3.57%；以及金藻门 1 种，占比 3.57%。

调查范围内 5 月浮游植物共包括蓝藻门、硅藻门、绿藻门、甲藻门和金藻门共计 5 门 36 种（含种、变种、变型及部分未定种的属）。其中硅藻门浮游植物种类数最多，有 18 种，占比 50.00%；其次是绿藻门 10 种，占比 27.78%；蓝藻门 5 种，占比 13.89%；甲藻门 2 种，占比 5.56%；以及金藻门 1 种，占比 2.78%。

表 4.3-3 评价区浮游植物种(属)数及所占比例

月份	数量/占比	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	甲藻门	金藻门	合计
2 月	数量	5	14	7	1	0	28
	占比 (%)	17.86	50.00	25.00	3.57	0	100
5 月	数量	5	18	10	2	1	36
	占比 (%)	13.89	50.00	27.78	5.56	2.78	100

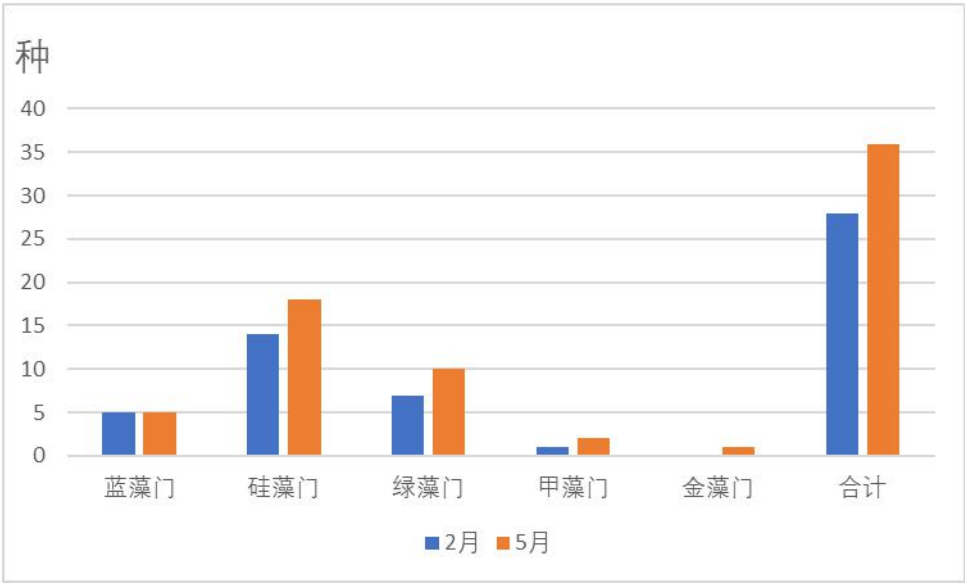


图 4.3-4 调查水域藻类植物种类组成

在现场采样鉴定的结果各样点中，共涉及 5 类藻类，其中岙下坑下游在 2 月和 5 月检出的浮游植物种类数都最多，分别为 21 种和 30 种，均以绿藻和硅藻居多，绿藻中以栅藻最常见，硅藻以脆杆藻和舟形藻最常见；道太溪拦水堰上游在 2 月和 5 月检出的浮游植物种类数最少，分别为 15 种和 18 种，以绿藻和硅藻居多，绿藻中以栅藻最常见，硅藻以脆杆藻和舟形藻最常见。

表 4.3-4 现场调查藻类植物种类及组成

序号	断面名称	时间	蓝藻门	硅藻门	绿藻门	甲藻门	金藻门	合计
1	道太溪拦水堰上游	2 月	3	7	4	1	0	15
		5 月	3	9	5	1	0	18
2	平坑、道太溪汇合口	2 月	4	14	4	0	0	22
		5 月	4	15	7	2	1	28
3	1#引水拦水堰下游	2 月	3	8	5	0	0	16
		5 月	3	14	6	1	1	25
4	岙下坑下游	2 月	3	13	4	1	0	21
		5 月	4	16	7	2	1	30
5	黄命坑、道太溪汇合口上游	2 月	3	12	5	0	0	20
		5 月	5	15	7	1	0	28
6	黄命坑、道太溪汇合口下游	2 月	3	11	6	0	0	20
		5 月	5	15	7	0	0	27
7	平坑拦水堰上游	2 月	2	12	4	0	0	18
		5 月	4	15	5	0	0	24
8	平坑拦水堰下游	2 月	2	12	5	0	0	19
		5 月	4	15	5	1	0	25
9	黄命坑上游	2 月	4	11	4	1	0	20
		5 月	4	14	6	2	0	26

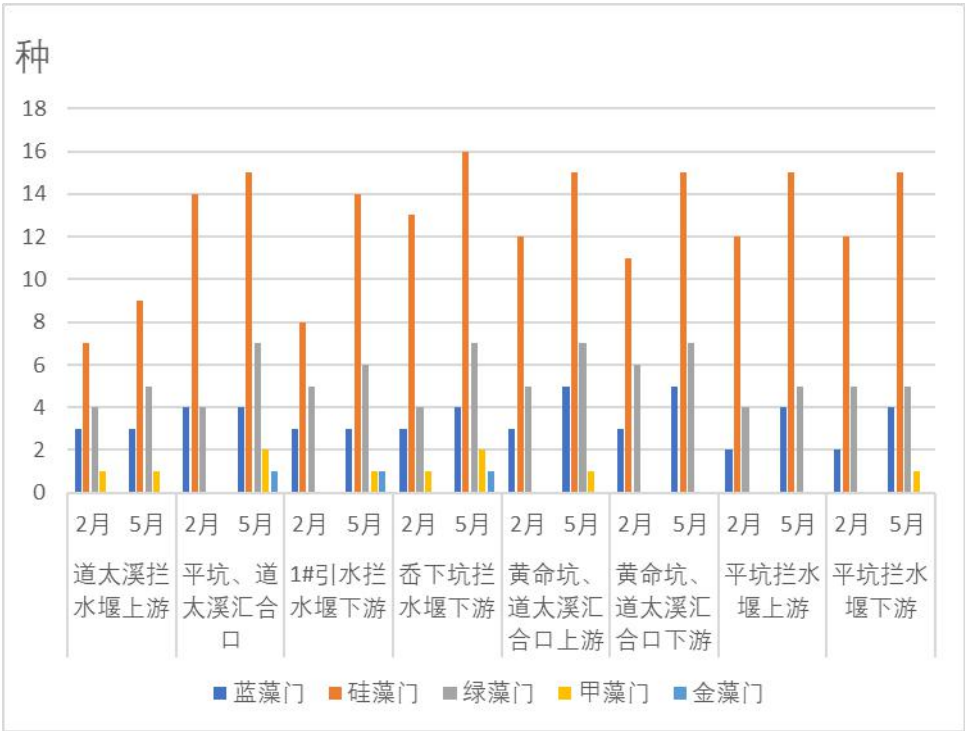


图 4.3-5 现场调查藻类植物种类及组成

名称：颤藻 <i>Oscillatoria</i> sp.		名称：针杆藻 <i>Synedra</i> sp.	
采集地：1#	室内分析人员：唐进	采集地：2#	室内分析人员：唐进
名称：颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>		名称：桥弯藻 <i>Cymbella</i> sp.	
采集地：3#	室内分析人员：唐进	采集地：4#	室内分析人员：唐进

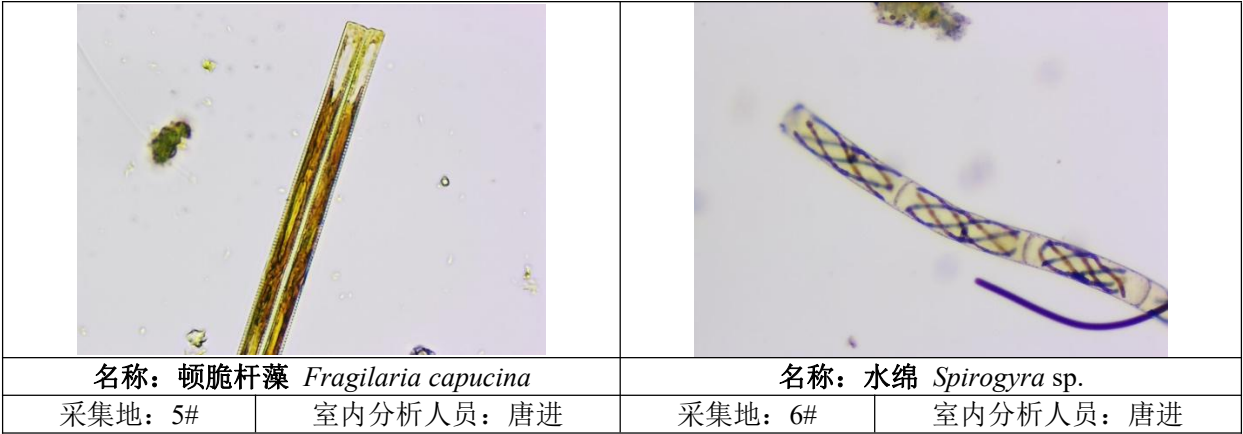


图 4.3-6 实验室内使用 16×（10）40 倍显微镜观测到的部分藻类样品

2. 密度和生物量

在现场采样鉴定的结果各样点中，岙下坑下游在 2 月和 5 月浮游植物的密度和生物量最高，分别 $3.45 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $4.98 \times 10^6 \text{ind./L}$ 以及 1.23mg/L 和 1.78mg/L ；道太溪拦水堰上游在 2 月和 5 月浮游植物的密度和生物量最低，分别 $1.56 \times 10^6 \text{ind./L}$ 和 $2.26 \times 10^6 \text{ind./L}$ 以及 0.56mg/L 和 2.83mg/L 。

表 4.3-5 现场调查藻类植物密度和生物量

序号	断面名称	时间	密度（ $\times 10^6 \text{ind./L}$ ）	生物量（ mg/L ）
1	道太溪拦水堰上游	2 月	1.56	0.56
		5 月	2.26	2.83
2	平坑、道太溪汇合口	2 月	2.23	0.79
		5 月	4.20	1.50
3	1#引水拦水堰下游	2 月	3.12	1.11
		5 月	4.15	1.48
4	岙下坑下游	2 月	3.45	1.23
		5 月	4.98	1.78
5	黄命坑、道太溪汇合口上游	2 月	3.10	1.11
		5 月	3.56	1.27
6	黄命坑、道太溪汇合口下游	2 月	3.12	1.11
		5 月	3.69	1.32
7	平坑拦水堰上游	2 月	2.02	0.72
		5 月	2.86	1.02
8	平坑拦水堰下游	2 月	2.35	0.83
		5 月	3.10	1.11
9	黄命坑上游	2 月	3.25	1.16
		5 月	4.65	1.66

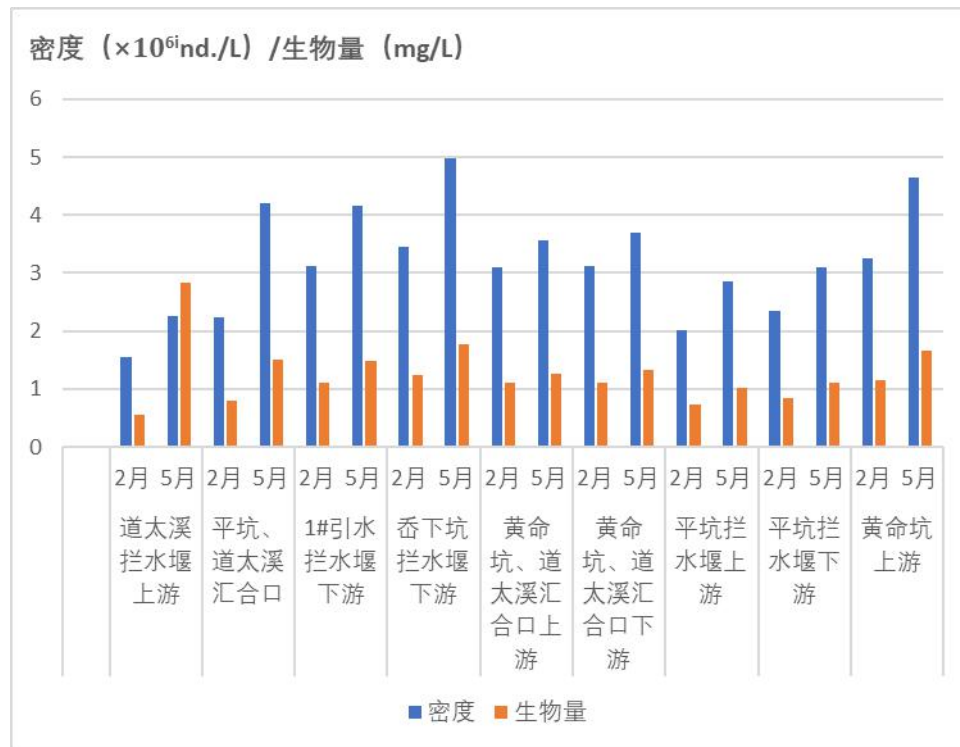


图 4.3-7 现场调查藻类植物密度和生物量

4.3.1.5 浮游动物

1、种类组成

浮游动物 (Zooplankton) 是指悬浮于水中的水生动物, 它们或者完全没有游泳能力, 或者游泳能力微弱, 不能作远距离移动, 也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群, 包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的有四类, 其中原生动物 (Protozoan)、轮虫类 (Rotifer) 合称小型浮游动物, 枝角类 (Cladocera) 和桡足类 (Copepod) 合称大型浮游动物。浮游动物作为水生生态系统中的初级消费者。是水生生态系统物质循环和能量流动的重要环节, 其群落变化能客观反应水生生态系统环境质量状况, 对生态系统健康评价有重要的指示作用。

根据相关资料结合现场调查, 调查范围内 2 月浮游动物共包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类 4 类 21 种 (属)。其中轮虫种类最多, 为 9 种, 占整个浮游动物群落的 42.86%; 原生动物 8 种, 占 38.10%; 桡足类 2 种, 占 9.52%; 枝角类 2 种, 占 9.52%。

调查范围内 5 月浮游动物共包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类 4 类 26 种 (属)。其中轮虫种类最多, 为 11 种, 占整个浮游动物群落的 42.31%; 原生动物 8 种, 占 34.62%; 桡足类 3 种, 占 11.54%; 枝角类 4 种, 占 15.38%。

表 4.3-6 评价区各类浮游动物种(属)数及所占比例

月份	数量/占比	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
2 月	数量	8	9	2	2	21
	占比 (%)	38.10	42.86	9.52	9.52	100
5 月	数量	8	11	4	3	26
	占比 (%)	34.62	42.31	15.38	11.54	100

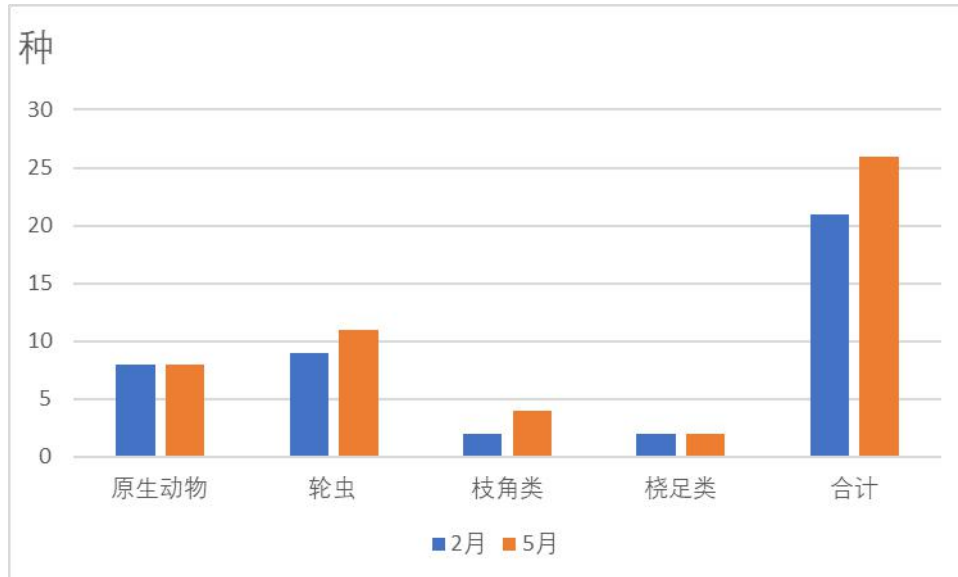


图 4.3-8 调查水域浮游动物种类及组成

在现场采样鉴定的结果各样点中，共涉及 4 类浮游动物，岙下坑下游在 2 月和 5 月检出的浮游动物种类数都最多，分别为 20 种和 24 种，均以原生动物和轮虫居多，原生动物中以匣壳虫最常见，轮虫以针簇多肢轮虫最常见；道太溪拦水堰上游在 2 月和 5 月检出的浮游动物种类数最少，分别为 10 种和 15 种，均以原生动物和轮虫居多，原生动物中以匣壳虫最常见，轮虫以针簇多肢轮虫最常见。

表 4.3-7 现场调查浮游动物种类及组成

序号	断面名称	时间	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
1	道太溪拦水堰上游	2 月	3	4	2	1	10
		5 月	5	7	2	1	15
2	平坑、道太溪汇合口	2 月	4	6	2	2	14
		5 月	7	8	2	2	19
3	1#引水拦水堰下游	2 月	5	7	2	1	15
		5 月	8	9	2	2	21
4	岙下坑下游	2 月	8	9	2	2	20
		5 月	8	10	3	3	24
5	黄命坑、道太溪汇合口上游	2 月	5	5	2	3	15
		5 月	5	7	3	3	18
6	黄命坑、道太溪汇合口下游	2 月	5	6	2	3	16
		5 月	5	8	3	3	19

7	平坑拦水堰上游	2月	7	5	1	2	15
		5月	7	7	2	2	18
8	平坑拦水堰下游	2月	7	5	2	2	16
		5月	7	7	2	2	18
9	黄命坑上游	2月	6	7	2	2	17
		5月	7	10	2	2	21

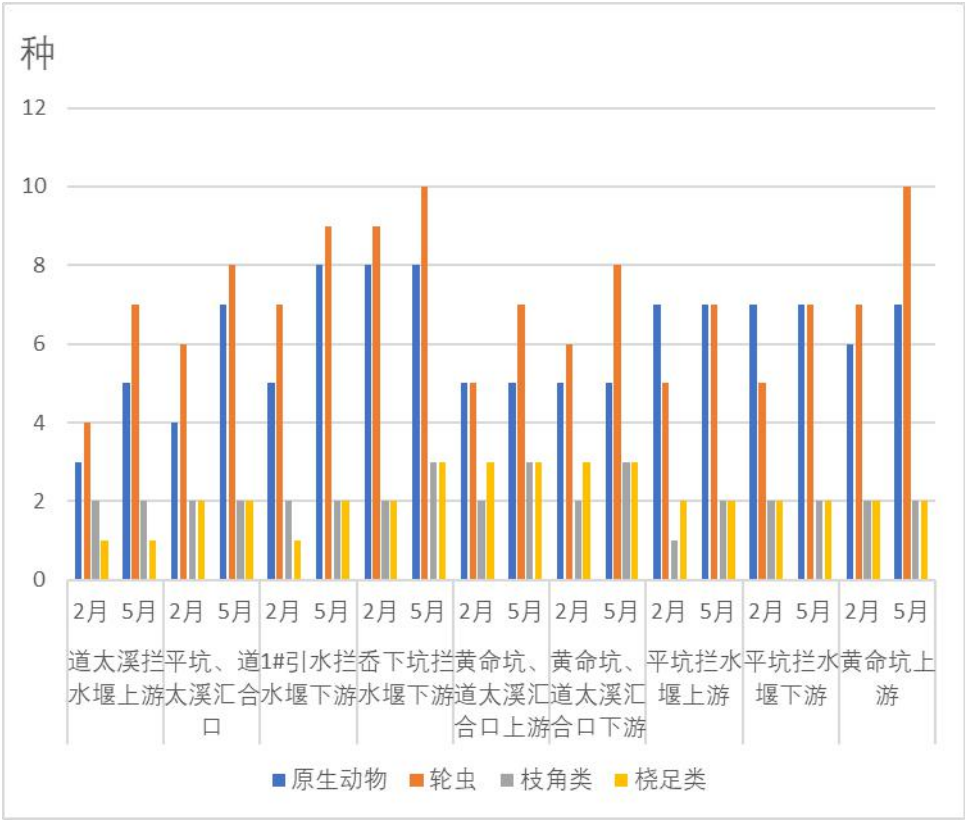


图 4.3-9 现场调查浮游动物种类及组成

名称：轮虫 <i>Centropyxis</i> sp.		名称：轮虫 <i>Diffugia</i> sp.	
采集地：1#	室内分析人员：唐进	采集地：2#	室内分析人员：唐进

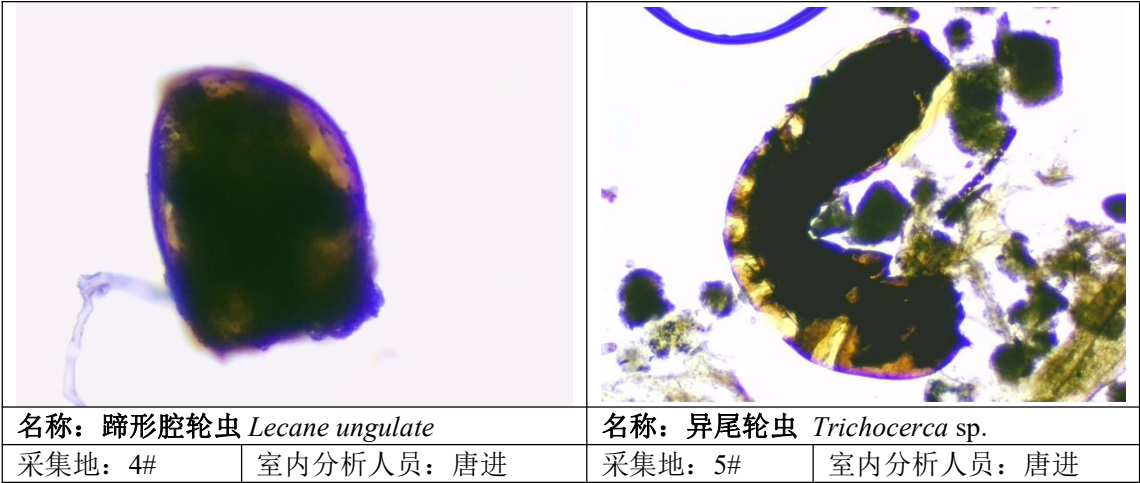


图 4.3-10 实验室内使用 16×（10）40 倍显微镜观测到的部分浮游动物样品

2. 密度和生物量

在现场采样鉴定的结果各样点中，岙下坑下游在 5 月和 1 月浮游动物的密度和生物量最高，分别为 $1.20 \times 10^6 \text{ ind./L}$ 和 $2.00 \times 10^6 \text{ ind./L}$ 以及 $0.86 \times 10^{-1} \text{ mg/L}$ 和 $1.43 \times 10^{-1} \text{ mg/L}$ ；道太溪拦水堰上游在 5 月和 1 月浮游动物的密度和生物量最低，分别为 $0.56 \times 10^6 \text{ ind./L}$ 和 $0.86 \times 10^6 \text{ ind./L}$ 以及 $0.40 \times 10^{-1} \text{ mg/L}$ 和 $0.61 \times 10^{-1} \text{ mg/L}$ 。

表 4.3-8 现场调查浮游动物密度和生物量

序号	断面名称	时间	密度 ($\times 10^4 \text{ ind./L}$)	生物量 ($\times 10^{-1} \text{ mg/L}$)
1	道太溪拦水堰上游	2 月	0.56	0.40
		5 月	0.86	0.61
2	平坑、道太溪汇合口	2 月	0.78	0.56
		5 月	1.12	0.80
3	1#引水拦水堰下游	2 月	0.82	0.59
		5 月	1.25	0.89
4	岙下坑下游	2 月	1.20	0.86
		5 月	2.00	1.43
5	黄命坑、道太溪汇合口上游	2 月	0.85	0.61
		5 月	1.05	0.75
6	黄命坑、道太溪汇合口下游	2 月	0.80	0.57
		5 月	1.10	0.79
7	平坑拦水堰上游	2 月	0.68	0.48
		5 月	0.86	0.61
8	平坑拦水堰下游	2 月	0.70	0.50
		5 月	0.92	0.66
9	黄命坑上游	2 月	0.85	0.61
		5 月	1.45	1.03

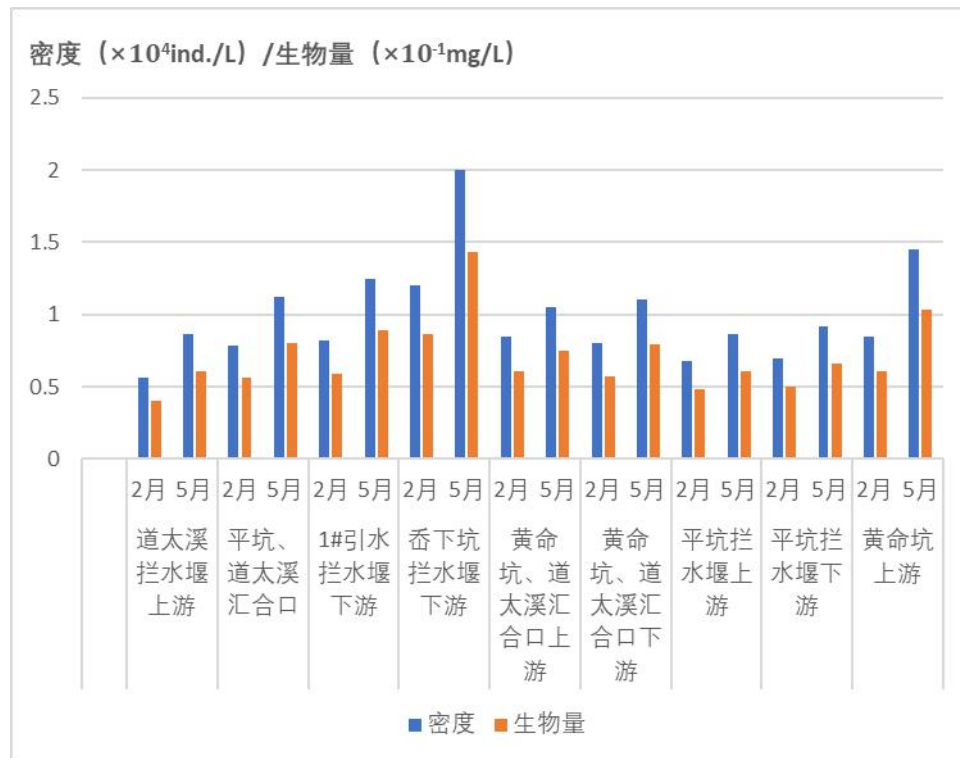


图 4.3-11 现场调查浮游动物密度和生物量

4.3.1.6 底栖动物

1、种类组成

底栖动物是指生活史的全部或大部分时间生活于水体底部的水生动物群。除定居和活动生活的以外，栖息的形式多为固着于岩石等坚硬的基体上和埋没于泥沙等松软的基底中。此外，还有附着于植物或其他底栖动物体表的，以及栖息在潮间带的底栖种类。在摄食方法上，以悬浮物摄食和沉积物摄食居多。多为无脊椎动物，是一个庞杂的生态类群。多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长的时间；且多数种类个体较大，易于辨认；同时，不同种类底栖动物对环境条件的适应性及对污染等不利因素的耐受力 and 敏感程度不同；根据上述特点，利用底栖动物的种群结构、优势种类、数量等参量可以确切反应水体的质量状况。

根据相关资料结合现场调查，调查范围内 2 月底栖动物共包括线环节动物门、软体动物门和节肢动物门 3 门 15 种（属）。其中节肢动物门种类最多，为 9 种，占整个底栖动物群落的 60.00%；环节动物门，2 种，占 13.33%；软体动物门 4 种占 26.67%。

调查范围内 5 月底栖动物共包括线环节动物门、软体动物门和节肢动物门 3 门 20 种（属）。其中节肢动物门种类最多，为 14 种，占整个底栖动物群落的 70.00%；软体

动物 4 种，占 20.00%；环节动物门，2 种，占 10.00%。

表 4.3-9 水域底栖动物种类及组成

月份	数量/占比	软体动物门	节肢动物门	环节动物门	合计
2 月	数量	4	9	2	15
	占比 (%)	26.67	60.00	13.33	100
5 月	数量	4	14	2	20
	占比 (%)	20.00	70.00	10.00	100

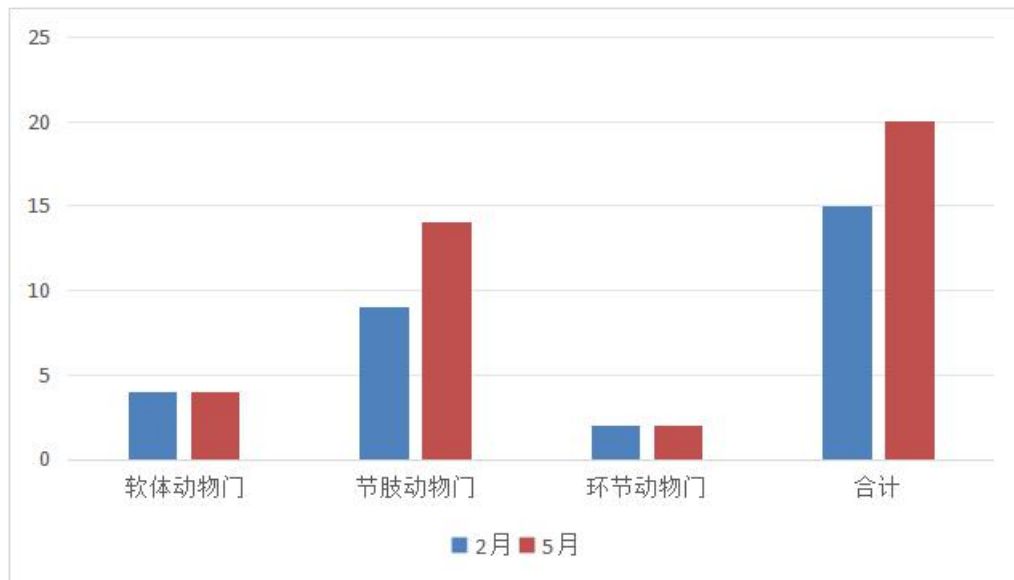


图 4.3-12 调查水域底栖动物种类及组成

在现场采样鉴定各样点的结果中，共检出底栖动物 3 类，其中岙下坑下游在 2 月和 5 月检出底栖动物的种类都最多，分别为 15 种和 18 种，都以节肢动物居多，节肢动物中四节浮科幼稚虫较常见；道太溪拦水堰上游在 2 月和 5 月底栖动物种类数最少，为 8 种和 12 种，都以节肢动物居多，节肢动物中四节浮科幼稚虫较常见。

表 4.3-10 现场调查底栖动物种类及组成

序号	断面名称	时间	软体动物门	节肢动物门	环节动物门	合计
1	道太溪拦水堰上游	2 月	3	4	1	8
		5 月	4	7	1	12
2	平坑、道太溪汇合口	2 月	3	7	2	12
		5 月	3	9	2	14
3	1#引水拦水堰下游	2 月	5	5	1	11
		5 月	3	7	2	12
4	岙下坑下游	2 月	4	9	2	15
		5 月	4	12	2	18
5	黄命坑、道太溪汇合口上游	2 月	3	9	2	14
		5 月	3	10	2	15
6	黄命坑、道太溪汇合口下	2 月	3	9	2	14

	游	5 月	3	10	2	15
7	平坑拦水堰上游	2 月	3	9	2	14
		5 月	4	10	2	16
8	平坑拦水堰下游	2 月	3	9	2	14
		5 月	4	10	2	16
9	黄命坑上游	2 月	3	9	1	13
		5 月	3	12	1	16

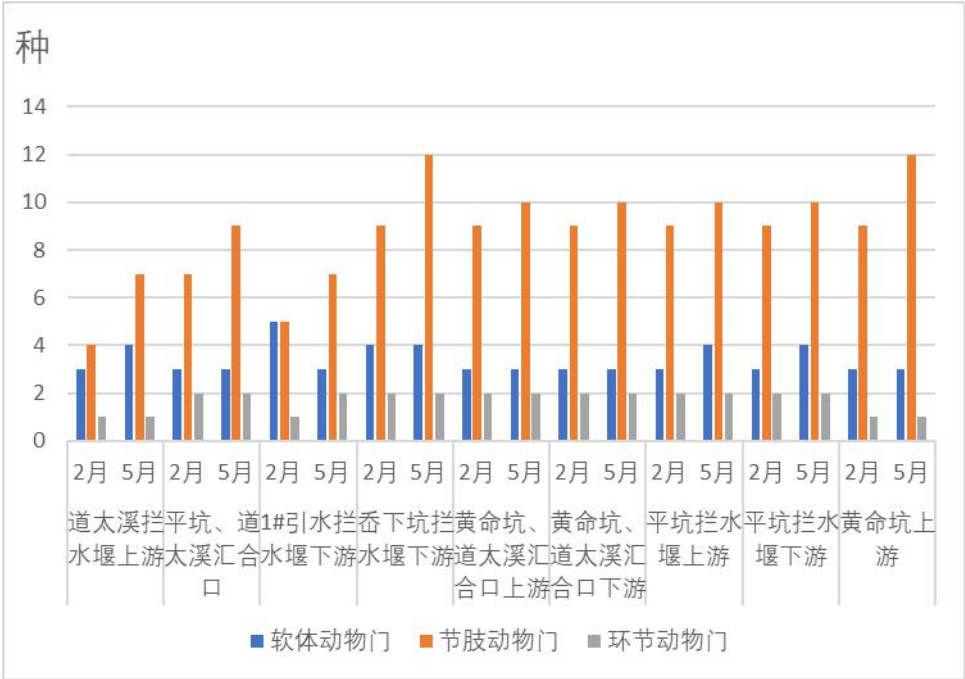


图 4.3-13 现场调查底栖动物种类及组成

名称：四节浮科幼稚虫 <i>Baetidae</i> spp.		名称：黑色螳 <i>Agruion atratum</i>	
采集地：1#	室内分析人员：唐进	采集地：2#	室内分析人员：唐进

名称：放逸短沟蜷 <i>Semisulcospira libertina</i>		名称：河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	
采集地：3#	室内分析人员：唐进	采集地：5#	室内分析人员：唐进
			
名称：福建沼虾 <i>Macrobrachium fukienense</i>		名称：溪蟹科 <i>Potamidae spp.</i>	
采集地：6#	室内分析人员：唐进	采集地：7#	室内分析人员：唐进

图 4.3-14 实验室内使用解剖镜观测到的部分底栖动物样品

2、底栖动物丰度及生物量

在现场采样鉴定的结果各样点中，岙下坑下游在 2 月和 5 月底栖动物的密度和生物量最高，分别 225.00ind./m² 和 345.50ind./m² 以及 125.35g/m² 和 202.94g/m²；道太溪拦水堰上游在 2 月和 5 月底栖动物的密度和生物量最低，分别 12.50ind./m² 和 30.00ind./m² 以及 7.35g/m² 和 17.65g/m²。

表 4.3-11 现场调查底栖动物密度和生物量

序号	断面名称	时间	密度 (ind./m ²)	生物量 (g/m ²)
1	道太溪拦水堰上游	2 月	12.50	7.35
		5 月	30.00	17.65
2	平坑、道太溪汇合口	2 月	98.50	57.65
		5 月	156.00	91.76
3	1#引水拦水堰下游	2 月	105.25	61.91
		5 月	186.00	109.41
4	岙下坑下游	2 月	225.00	125.35
		5 月	345.50	202.94
5	黄命坑、道太溪汇合口上游	2 月	145.75	85.29
		5 月	186.00	109.41
6	黄命坑、道太溪汇合口下游	2 月	150.00	88.24
		5 月	180.00	105.88
7	平坑拦水堰上游	2 月	125.50	73.82
		5 月	200.00	117.65
8	平坑拦水堰下游	2 月	130.00	76.47
		5 月	205.00	120.59
9	黄命坑上游	2 月	156.00	222.86
		5 月	214.50	125.88

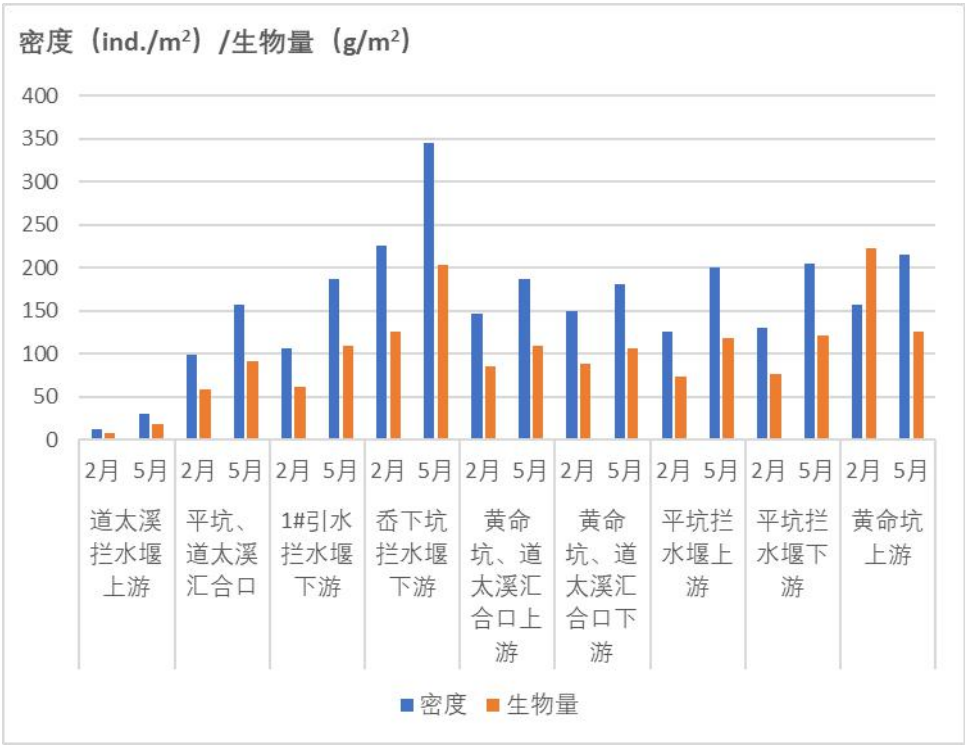


图 4.3-15 现场调查底栖动物密度和生物量

4.3.1.7 水生维管束植物

水生维管束植物是生活在水中的维管束植物的总称，包括水生蕨类植物和水生被子植物，是淡水生态系统中主要的初级生产者，同时也是水生动物生长繁殖的物质基础，在水生生态系统中具有重要作用。

根据本次现场调查情况，结合《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》等资料进行鉴定，本项目水生评价范围内 2 月共调查到水生植物 5 科 8 属 8 种，其中未观察到沉水植物。本项目水生评价范围内 5 月共调查到水生植物 7 科 12 属 12 种，其中未观察到沉水植物。

			
名称：羊蹄 <i>Rumex japonicus</i>		名称：水田碎米荠 <i>Cardamine lyrata</i>	
拍摄地：1#	拍摄者：唐进	拍摄地：2#	拍摄者：刘昊雨

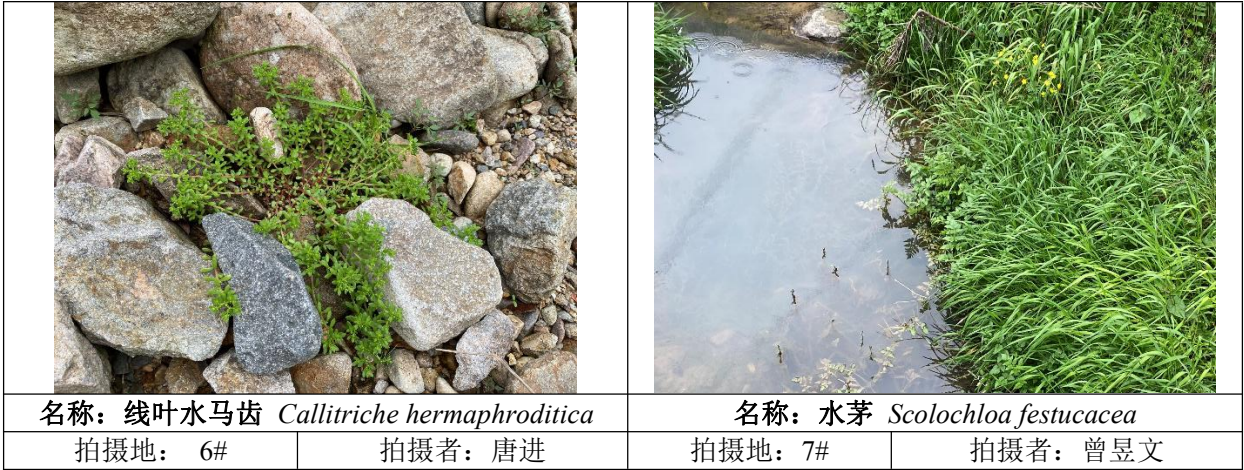


图 4.3-16 调查所见部分水生植物

4.3.1.8 鱼类

1、鱼类组成

根据在野外通过地笼采集（采集的过程中没有发现珍惜保护鱼类，没有造成鱼类的伤亡，收集必要的图像信息后将鱼类原位放生）、采访群众等方法进行实地调查所获信息，结合《浙江省重点内陆水域渔业资源本底调查与评估报告》、《浙江紧水滩抽水蓄能电站环境影响报告书》、《龙泉市农村绿色水电发展规划环境影响报告书》等相关资料，在评价范围内道太溪干流和支流中，共分布有鱼类 30 种，隶属于 4 目 10 科。其中，以鲤形目种类最多，有 2 科 22 种，占鱼类总种数的 73.33%；其次是鲈形目和鲇形目，分别有 3 科 3 种和 3 科 4 种，分别占鱼类总种数 10.00%和 13.33%；合鳃鱼目有 1 科 1 种，占 3.23%。其中温州光唇鱼在调查中呈优势种。

表 4.3-12 评价范围内鱼类组成情况

种类	鲤形目	鲇形目	鲈形目	合鳃鱼目	合计
道太溪	22	4	3	1	30
占比（%）	73.33	13.33	10.00	3.33	100

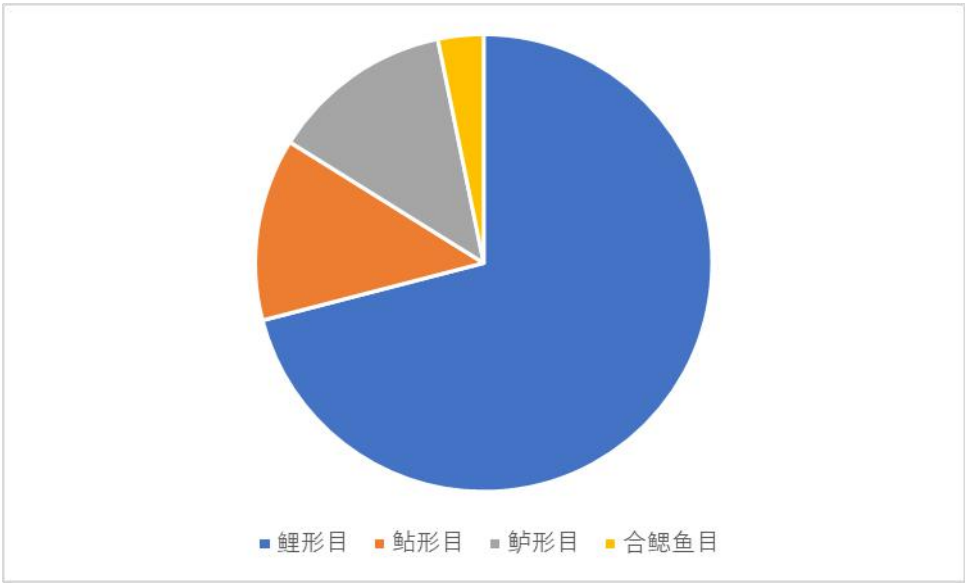


图 4.3-17 评价范围内鱼类组成情况

			
名称：温州光唇鱼 <i>Acrossocheilus wenchowensis</i>		名称：温州光唇鱼 <i>Acrossocheilus wenchowensis</i>	
现场捕捞部分渔获	拍摄者：唐进	现场捕捞部分渔获	拍摄者：唐进
			
名称：温州光唇鱼发情个体 <i>Acrossocheilus wenchowensis</i>		名称：细纹颌须鲃 <i>Gnathopogon taeniellus</i>	
现场捕捞部分渔获	拍摄者：唐进	现场捕捞部分渔获	拍摄者：唐进

			
名称：盎堂拟鲿 <i>Pseudobagrus ondon</i>		名称：马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	
现场捕捞部分渔获	拍摄者：唐进	垂钓者部分渔获	拍摄者：郑少杨
			
名称：黄颡鱼 <i>Tachysurus fulvidraco</i>		名称：花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>	
垂钓者部分渔获	拍摄者：郑少杨	垂钓者部分渔获	拍摄者：郑少杨

图 4.3-18 现场走访、调查所采集到的部分鱼类照片

2、鱼类保护、特有、经济资源类型及特点

资源类型的划分是人为的，主要根据国家和省级人民政府对珍稀保护鱼类保护级别、鱼类濒危现状、经济价值大小、种群数量多少、分布区大小、科学价值等条件划分的。依据上述条件将项目区域鱼类分为以下几种资源类型。

1) 保护鱼类

评价区域未分布有国家级或省级保护鱼类，无濒危或易危鱼类。

2) 主要经济鱼类

根据道太溪调查水域鱼类资源现状，并考虑市场价格因素，把一些产量大、价格高的鱼类划为主要经济鱼类。目前，调查水域主要经济鱼类有：鲫、鲈、鲤鱼、鲢、草鱼和斑鳊等。

3) 特有鱼类

评价水域内未发现浙江省特有种鱼类。

3、鱼类区系组成

中国淡水鱼类主要由 8 个区系复合体构成，即：中国平原区系复合体、南方平原区系复合体、南方山地区系复合体、中亚山地区系复合体、北方平原区系复合体、晚第三纪早期区系复合体、北方山地区系复合体及北极淡水区系复合体。据此，评价区域鱼类

大致可以归入 4 个区系复合体。

1) 中国平原区系复合体

该区系鱼类的特点是：分布广泛，大多善于游泳。很大部分产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着于物体上不久即脱离，顺水漂流并发育。该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类当水位升高时从湖泊进入河河产卵，幼鱼和产过卵的亲鱼于秋天入湖泊肥育。评价区域内的宽鳍鱲、马口鱼、草鱼、翘嘴鲌、花鲢、银鲌、细纹颌须鲌、张氏鲮、银鲌属于该区系。

2) 晚第三纪早期区系复合体

该区系鱼类的特点是视觉不发达，嗅觉发达，多以底栖生物为食者，适应于浑浊的水中生活，分布广。评价区域内的中华鲮、华鲮、鲤、鲫、斑鳊等属于该区系。

3) 南方平原区系复合体

该区系的鱼类体型较小，游泳能力较弱，体表多花纹。在长期的生活过程中，由于适应周期性的局部缺氧的环境条件，致使某些种类产生特殊的适应性特征，常具拟草色，有些种类具棘和吸取游离氧的辅助呼吸器官。这类鱼喜暖水，在较高水温的夏季繁殖，多有护卵、护幼习性。评价区域内的瓦氏黄颡鱼、大鳍鲮、乌鲢属于该区系。

4) 北方平原区系复合体

该复合体区系鱼类种类不多，鱼类特点是耐寒，较耐盐碱，产卵季节较早，在地层中出现得比中国平原复合体靠下，在高纬度分布较广，随着纬度的降低，这一复合体种的数目和种群数量逐渐减少。评价区域只有麦穗鱼属于该区系。

4、鱼类栖息类型

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将评价区域的鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性。

1) 底栖性鱼类

评价区域的底栖性鱼类包括细纹颌须鲌、华鲮、花鲢、银鲌、乌鲢、黄尾鲮等。

2) 中、下层鱼类

评价区域的中、下层鱼类包括瓦氏黄颡鱼、大鳍鲮、鲤、鲫、草鱼、赤眼鲮、麦穗鱼、高体鲮等。

3) 中、上层鱼类

评价区域的中、上层鱼类包括翘嘴鲌、宽鳍鱲、马口鱼、斑鳊等。

5、鱼类产卵类型

根据鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及其卵粒特点，可以将评价区域鱼类的繁殖习性分为以下主要类型。

1) 产漂流性卵

该类群的鱼类要求在多种急流水中上滩产卵排精，受精卵随水流漂浮发育，如急流水长度不够，受精卵将下沉窒息死亡。产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。评价区域的草鱼、翘嘴鲇、银鲃、斑鳊等属于该类群。

2) 产粘性、沉性卵

该类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。评价区域的大部分鱼类如宽鳍鱲、马口鱼、鲤、鲫、麦穗鱼、瓦氏黄颡鱼、大鳍鲈等都属于该类群。

3) 静水产浮性卵

常产卵于缓流水体的草间，卵具油球，浮于水面，在水体中漂浮发育，亲鱼有护卵护幼的习性。评价区域的乌鳢属于该类群。

4) 产卵于动物体内

为鲢鳙亚科的种类，通常产卵于蚌、蚬、淡水壳菜等软体动物壳内，评价区域内的中华鲢鳙属于该类群。

6、鱼类三场

鱼类“三场一通道”指鱼类产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，根据其分布特征，鱼类的产卵场主要是在水体宽阔、较深、水流缓慢的地方或者水流湍急且河道狭窄的河段；鱼类的索饵场主要是在一些水域开阔、水流缓慢且水深较浅的河段；鱼类越冬场则主要在枯水季节水体较深流速较慢的地方；洄游通道则是鱼类洄游到上游产卵或捕食的河段。

通过实地踏勘工程穿越点河段的水文、水势和河道特点，根据此次对沿线居民的调查走访结果并结合历史鱼类资源资料及文献进行综合分析，结果如下：

1、产卵场

鱼类为了后代的存活，必须寻找合适的场所进行繁育活动。这样的场所称之为产卵场。不同鱼类对产卵场环境的要求不同，根据其鱼卵的特点来确定其产卵的类型，同时其产卵行为也存在差异。一般来说，产卵场的生境类型大致有流水石滩、石砾、沙质基底、急流和静水缓流水等几种类型。根据资料，评价范围内大多数鱼类的产卵类型属于

产粘性卵，河岸边丛生的水草以及石质的河底是这一类鱼理想的产卵场。

根据《浙江省重点内陆水域渔业资源本底调查与评估报告》、《浙江紧水滩抽水蓄能电站环境影响报告书》、《龙泉市农村绿色水电发展规划环境影响报告书》等资料以及现场调查，虽然在评价范围内水流整体偏急，满足产漂流性鱼类产卵条件，但是道太溪上已修建了多个水坝，已不适合漂流性鱼卵的发育，因此评价范围内不存在成规模的产漂流性鱼类产卵场。在评价范围内道太溪上存在一些乱石带和水草带，同时一些区域为回水区，形成了静缓水交界的地带，这些区域符合产粘性卵鱼类的产卵要求，这些区域在评价范围内零星存在、无成规模的产卵场。

综上所述，评价范围内不存在成规模产卵场。

2、索饵场

鱼类的摄食与其食性、垂直捕食范围有密切关系，它们多以着生藻类、有机碎屑、底栖无脊椎动物等为主要食物，而索饵场的环境基本特征是静水或微流水，水深 0~0.3m，其间有砾石、礁石、沙质岸边以及较宽敞的河域中，这些区域，浅水区光照条件好，礁石或砾石滩适宜着生藻类生长，相应地底栖无脊椎动物也较为丰富，同时这些地方形成较深的水坑、凼、静水缓流区，邻近主流深水，易于躲避敌害，因此，这些区域往往成为鱼类重要的索饵场所。

根据《浙江省重点内陆水域渔业资源本底调查与评估报告》、《浙江紧水滩抽水蓄能电站环境影响报告书》、《龙泉市农村绿色水电发展规划环境影响报告书》等资料以及现场调查，在评价范围内调查河段存在一些回水静水区，这些区域水深较浅，水中的饵料丰度且种类多样，这些区域可作为为道太溪上的鱼类索饵场。这些静水区在道太溪上零星存在，不成规模。

综上所述，调查水域全河段均具备鱼类索饵条件，未发现成规模的鱼类索饵场。

3、越冬场

越冬时鱼类的活动能力将减低，为了保证在寒冷的季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游。鱼类越冬场一般水体宽大而深，一般水深 3-5m 以上，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，如急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭河床多为基岩、礁石和砾石，其中着生藻类、水生昆虫等较为丰富。越冬时鱼类的活动能力将减低，为了保证在寒冷的季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水的越冬洄游。

根据《浙江省重点内陆水域渔业资源本底调查与评估报告》、《浙江紧水滩抽水蓄

能电站环境影响报告书》、《龙泉市农村绿色水电发展规划环境影响报告书》等资料以及现场调查，在评价范围内道太溪上有多个已建成水坝，在这些水坝的坝上区域水流偏缓且相对较深，这些区域可作为一些鱼类的越冬场。

综上所述，评价范围内一些水坝的坝上可作为鱼类越冬场，但附近水域的主要越冬场为紧水滩水库。



图 4.3-19 道太溪上已建部分水坝

4.3.1.9 调查水域水质生物学评价

评价水域道太溪及其支流受人为干扰程度较低，水质较好，水体清澈且无异味。在整个评价范围内的各点位中，浮游植物都以硅藻和绿藻为多，同时各藻类之间种类数和密度平衡，说明评价水域的水质情况良好；在各样点中岙下坑下游的浮游植物数量最多，可能是因为此区域水流相对偏缓，水中有机质含量丰富且光照充足，更适合浮游植物生长；；道太溪拦水堰上游断面的藻类植物数量最少，可能是因为此区域水流较急，同时水体中夹杂了泥土，水体透明度低，不适合藻类植物的大量繁殖。

在整个评价范围内的各点位中，浮游动物都以原生动物和轮虫居多，其中浮游原生动物寡毛类纤毛虫占主要的优势种，同时水体各类群之间组成平衡，没有个别类群的大规模爆发，说明评价水域的水质情况良好；在各样点中以岙下坑下游的浮游植物数量最多，可能是因为此区域水流偏缓，生长大量浮游动物的饵料生物；道太溪拦水堰上游的

浮游动物数量最少，可能是因为此区域水流量较小，同时流速相对较快，不适合浮游动物的生长。

桡足类以无节幼体及桡足幼体数量较丰，各个点均有检出，各点检出的桡足幼体及成体多为剑水蚤类。枝角类以象鼻溇为优势种，在各个采样点均有检出。底栖动物与所处水域环境质量密切相关。这些物种在各点位的分布情况与上述类似，它们对水文、水质、底质、气候等环境条件的变化较为敏感，在水体环境发生变化时，更能够较客观地反映出水质状况。

综合来看，评价区干流的水质状态良好，有多种水生动物与水生植物生活在其中，具有一定的稳定性和自我修复能力，在受到外界的干扰后，一段时间可以自行修复。

4.3.2 陆生生态现状调查

4.3.2.1 调查概况

1 调查时间

评价单位于 2024 年 8 月对评价区进行了野外陆生生态调查。

2 调查范围

陆生生态调查范围为项目占地范围外扩 300m，输水线路两端和中心线两侧外扩 300m，涉及生态保护红线时，评价范围扩大至 1000m。包括了工程的永久占地区和临时占地区；可能受到工程实施影响的重要生境，如湿地、森林等野生动物重要栖息地；项目区涉及的生态敏感区。

3 调查内容

（1）评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度、土壤侵蚀强度情况。

（2）评价区自然系统生态完整性调查，包括生产力、生物量、景观连通度、异质性、破碎化程度、自维持能力等。

（3）生态敏感区调查，如各生态敏感区与本项目位置关系、功能区划、重点保护野生动植物分布、生态系统健康程度、环境及管理状况等。

4 调查方法

现状调查采用收集资料、现场调查和遥感技术资料应用等，对评价范围生态环境现状进行调查，收集有关动植物资源、水土保持和各类自然保护地、生态保护红线和重要生境等基础资料，了解区域和评价范围内的生态环境状况；现状和影响评价主要采用导则推荐的各类评价方法。

（1）土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过收集资料、遥感解译分析与现场调查相结合的方法。分析方法为首先应用 ARCGIS10.2 进行手工解译，然后根据收集资料进行调整、最后进行现场校验。土地类型划分参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

（2）植被及植物资源调查

本次调查主要参照《陆地生物群落调查观测与分析》（中国生态系统研究网络观测与分析标准方法）、《生物多样性观测技术导则陆生微管植物（HJ710.1—2014）》。此外还参考了《中国植被》、《中华人民共和国植被图（1:1000000）》、《浙江林业自然资源》、《浙江植物志》等。主要植被类型采用样方调查法，森林类型的样方面积为 400m²（20m×20m），灌丛类型样方面积为 25m²（5m×5m），草丛类型样方面积为 1m²（1m×1m）。

样方布点原则如下：

在不同类别工程施工区域、生态敏感区以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价范围布点的均匀性。

所选取的样点植被为评价范围分布比较普遍的类型。

样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被充分反映了评价区面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、物种较丰富的自然植被类型，对评价范围内的重点区段进行了详细的调查。

本次样方调查结合工程布置和现场实际情况选取具有代表性的异质性植被进行调查，充分涵盖了评价区内的主要植被类型。样方设置具有代表性。

（3）野生动物资源调查

对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

①访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

②样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置多条样线，每种生境 3 条以上样线，每条样线 1km 左右，观测时行进速度 1.5-3km/h。

③痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。本次调查发现了一些野生动物的粪便、毛发、爪印等痕迹及多处动物巢穴。

4.3.2.2 生态功能区划

根据浙江省生态功能区划，项目位于浙西南山地生态区-瓯江流域森林生态亚区-紧水滩水库水源涵养与农林业生态功能区。紧水滩水库水源涵养与农林业生态功能区的主要生态环境问题、主要生态系统服务功能、保护措施及发展方向见下表。

表 4.3-13 项目所在区域生态功能区划概况

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感类型	生态系统服务功能	保护措施与发展方向
浙西南山地生态区	瓯江流域森林生态亚区	紧水滩水库水源涵养与农林业生态功能区	松阳、遂昌东部、龙泉中部、庆元西部、景宁北部、云和中北部，面积约 5216 平方公里。	水土流失较为严重；矿山开采破坏生态环境；森林水源涵养功能下降。	水土流失、地质灾害、酸雨	水生物多样性保护、水源涵养、营养物质保持、洪水调蓄、土壤保持	建设生态公益林，提高水源涵养能力；开展小流域综合治理，控制水土流失；关停粗放型小规模采矿企业，加强矿区植被恢复；调整农业产业结构，提高农业生产标准化水平；合理规划，科学开展生态旅游。

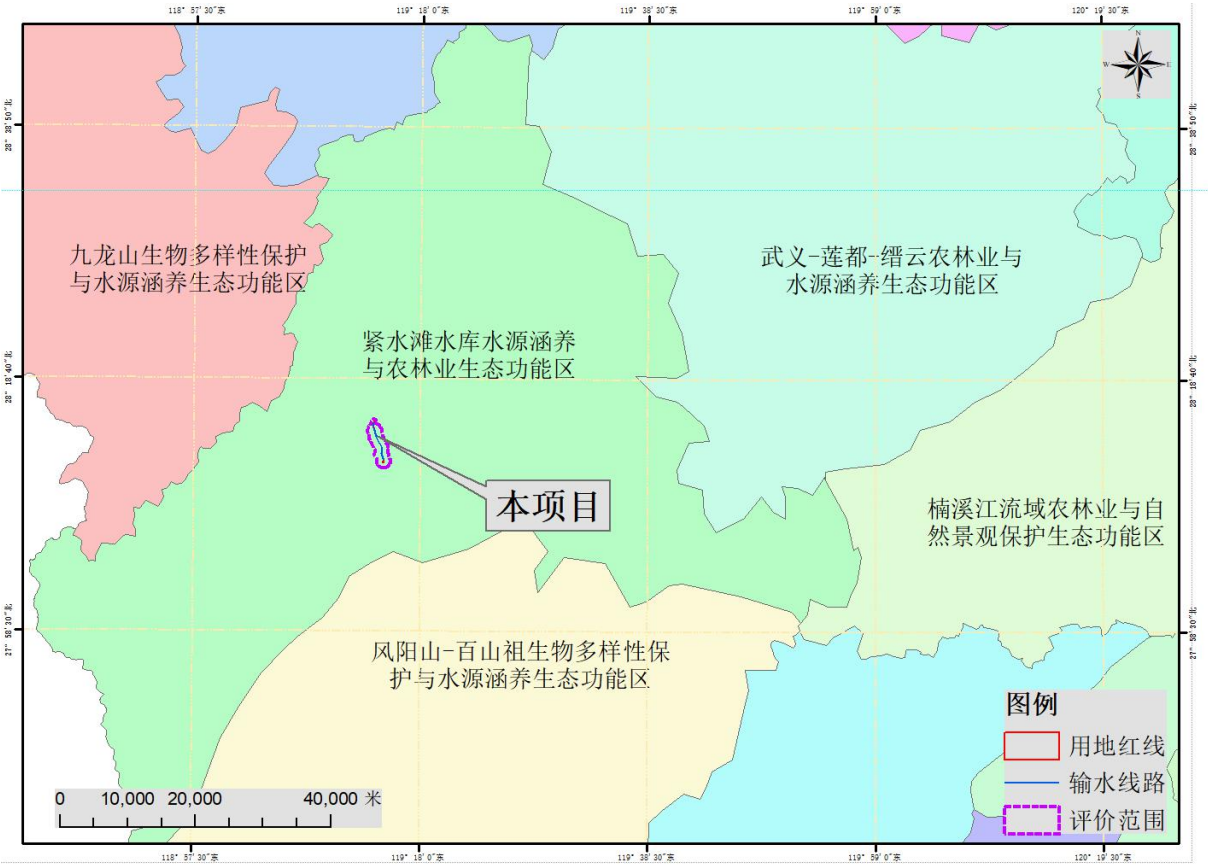


图 4.3-20 本工程与浙江省生态功能区划位置关系图

● 工程与生态功能定位符合性分析

工程所在的区域存在的生态问题主要是水土流失较为严重；矿山开采破坏生态环境；森林水源涵养功能下降。本工程主要水电站建设工程，新增用地也较少，扰动影响范围有限，也容易恢复。因此，工程基本能与生态功能区划相适应，不会加剧既有生态环境问题。

4.3.2.3 土地利用现状调查

评价区土地利用现状调查采用遥感解译和实地调查相结合的方法，遥感数据采用 2023 年 7 月 GF-1 卫星影像数据为信息源，其包括全色和多光谱两种，采用 ARGGIS10.2 软件对评价区进行手工解译。土地类型参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的用地类型划分方法，并结合评价区生态现状，对评价区用地类型进行分类，解译结果如下：

表 4.3-14 土地利用现状类型面积及比例

一级类		评价范围		二级类		评价范围	
代码	名称	面积(hm ²)	比例(%)	代码	名称	面积(hm ²)	比例(%)
1	耕地	55.56	4.19	101	水田	44.50	3.35

				103	旱地	11.06	0.83
3	林地	1237.48	93.28	301	乔木林地	1183.60	89.22
				302	竹林地	53.72	4.05
				307	其他林地	0.16	0.01
7	住宅用地	1.76	0.13	701	农村宅基地	1.76	0.13
10	交通运输用地	17.46	1.32	1006	农村道路	17.46	1.32
11	水域及水利设施用地	14.33	1.08	1101	河流水面	13.71	1.03
				1106	内陆滩涂	0.57	0.04
				1109	水工建筑用地	0.05	0.00
合计		1326.59	100.00			1326.59	100.00

由上表可知，评价区土地利用类型以林地为主，其次为耕地。评价区林地面积 1237.48hm²，占评价区总面积的 93.28%；评价区耕地面积 55.56hm²，占评价区总面积的 4.19%；评价区交通运输用地面积 17.46hm²，占评价区总面积的 1.32%；评价区水域及水利设施用地面积 14.33hm²，占评价区总面积的 1.08%；评价区住宅用地 1.76hm²，占评价区总面积的 0.13%。

4.3.2.4 陆生植物现状调查

1 评价区陆生植被概况

(1) 陆生主要植被概况

项目沿线区域隶属于亚热带常绿阔叶林带北部亚地带，受人工造林活动和农业开发活动的影响，低山丘陵区以人工次生林或次生针阔混交林及毛竹林为主。评价区主要为以马尾松、杉木为主的针阔混交林为主，其次为毛竹林等。评价范围内水热条件较好，大部门地区以水稻为主，多为一年两熟；山区多栽种茶、板栗等经济树种，另外评价范围内果树品种众多，以柑橘、梨、桃、杨梅、枇杷等种类居多。据统计，龙海市有高等植物 184 科 576 属 1800 种，蕨类植物 36 科 81 属 304 种，种子植物 165 科 852 属 1496 种，其中许多种类可作为地被植物资源。项目评价区的植物资源属于较丰富的区域，输水线路沿线森林生态系统稳定，生物多样性丰富。

(2) 植被区划

根据《中国植被区划》，项目由北向南经过区域的植被类型区域为杉木林，白栎、短柄枹树灌丛和欆木、乌饭树、映山红灌丛，林以下以欆木、映山红为主的马尾松林，白栎、短柄枹树灌丛和欆木、乌饭树、映山红灌丛。工程沿线植被区划见图 4.2-1。

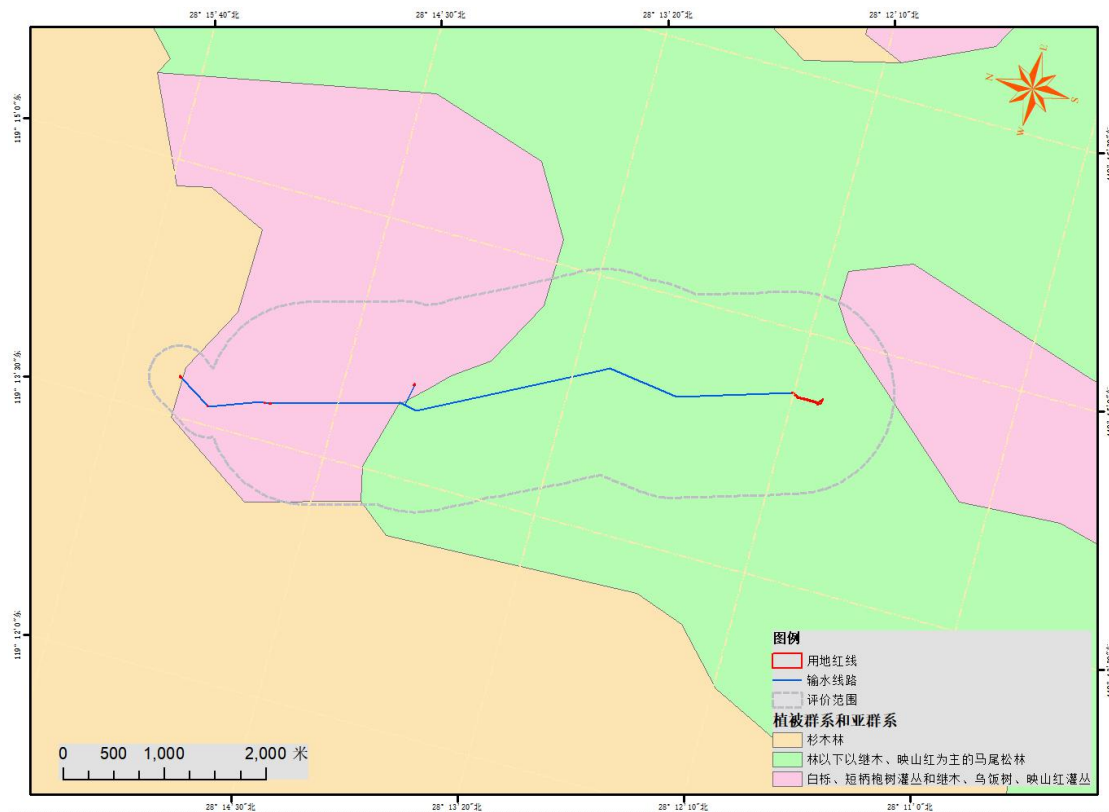


图 4.3-21 工程沿线植被区划

根据《浙江省林业区划》，项目所在地属浙闽山丘甜槠、木荷林植被区。因长期受人为活动影响，原生植被大多数已反复改造和利用，代之以次生植被为主，人工植被也占较大比重。常绿阔叶林原是本地具有代表性的森林类型，其上层是以常绿阔叶树种组成，以壳斗科、樟科、木兰科、山茶科和金缕梅科为主，林内通常都有一至数个优势树种，乔木以青冈属、栲属、石栎属等为常见。灌木中多数为常绿种类，常见的有冬青、檫木、柃木属和杜鹃等。草本中有常绿的蕨类如狼衣、狗脊、金毛狗和苔草等。林内一般都有藤本和附生植物。高等植物种类异常丰富，已知种子植物 166 科 2163 种，并且起源古老，地理成分复杂，还含有一些特有属和孑遗种，具有多样性和过渡性的自然地理成分分布特点，是浙江省具有生物多样性的典型县之一。常绿阔叶树种破坏后，往往形成大面积的马尾松次生纯林。

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》，项目所在区属 III D9c 浙南山地亚地区。本亚地区包括浙江大部、福建北部和江西西南部、安徽东南部。武夷山、括苍山、洞宫山、黄山在境内绵延分布，山脊海拔在 1500m 左右，最高峰为黄冈山，海拔 2158m。海拔 1200m 以下丘陵地带为马尾松林和常绿阔叶林，海拔 1200m 以上逐渐过渡到含有落叶阔叶林的混交林。

无本亚地区特有属，但有 46 种特有种，如浙江石楠 *Photinia zhejiangensis*、江西大青

Clerodendrum kiangsiense、武夷华千里光 *Sinosenecio rwuyiensis*、武夷槭 *Acer wuyishanicum* 等。尤其是 1976 年发现的百山祖冷杉 *Abies beshanzuensis* 证明在晚冰期时冷杉曾由亚热带山地丘陵甚至平原扩展，但随着冰后期气候的明显变暖，冷杉林才从华东地区逐渐退出，被落叶阔叶林和常绿阔叶林代替，现在仍残留下几株大树。

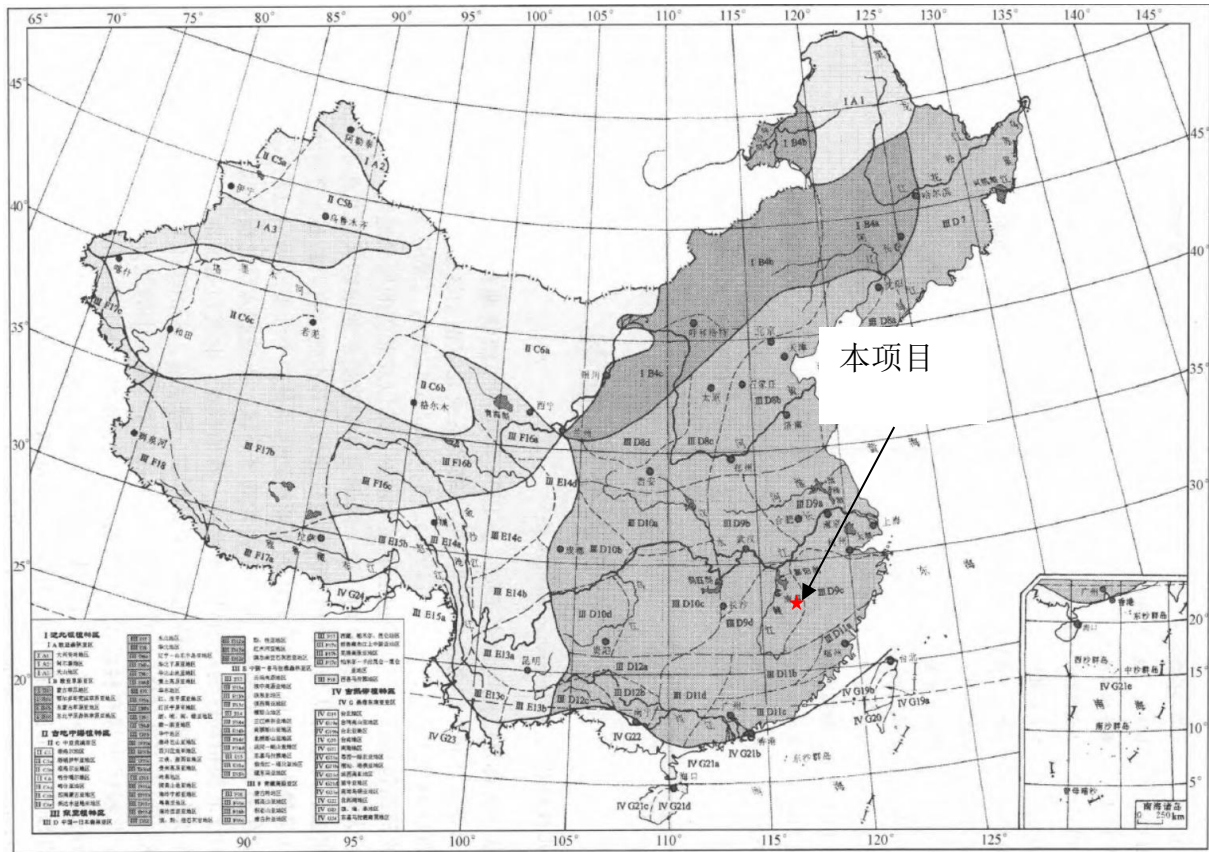


图 4.3-22 本项目与中国植物区系的位置关系图

2.陆生主要植被类型与分布

结合植被群落样方调查结果，参考《1:1000000 中国植被图》《浙江植物志》以及《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云，2020）等资料中的植被分类体系将评价范围内的植被类型分为森林、灌丛、农作物 3 个植被型组，同时结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等进行评价范围植被类型遥感目视解译，勾画出植被类型矢量图斑，并将植被型组细分为 3 个植被型、4 个植被群系，并利用 GIS 软件以植被群落调查结果制作评价范围植被类型图，结果如下图所示。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。

表 4.3-15 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积	比例（%）	分布区域
森林	针阔混交林	针阔混交林	马尾松、朴树等混交林	1183.60	89.22	项目沿线广泛分布
	竹林	暖性竹林	毛竹林	53.72	4.05	项目评价区域北部及南部区域均有分布
灌丛	阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	构树灌丛、檵木灌丛	0.16	0.01	项目沿线广泛分布
农作物	粮食作物、经济作物		大豆、水稻、青菜等	55.56	4.19	项目评价区域北部及南部区域均有分布
无植被				33.55	2.53	
小计				1326.59	100.00	

3. 样方调查概况

表 4.3-16 评价区植被样方信息汇总表

序号	群系	经纬度	海拔 (m)
S1-1	马尾松、朴树、榉树等混交林	119°15'2.37", 28°12'20.07"	329
S1-2		119°14'34.89", 28°13'50.75"	335
S1-3		119°13'47.74", 28°15'11.99"	446
S2-1	毛竹林	119°15'1.03", 28°12'26.15"	357
S2-2		119°14'8.31", 28°14'36.19"	382
S2-3		119°14'57.49", 28°11'58.87"	333
S3-1	暖性落叶阔叶灌丛	119°13'31.84", 28°15'17.59"	425
S3-2		119°13'43.89", 28°15'8.40"	515
S3-3		119°14'24.78", 28°12'12.91"	248
S3-4		119°14'27.82", 28°12'7.17"	261

样方 S1-1: 马尾松、朴树等混交林: 20m×20m

东经, 北纬: 119°15'2.37", 28°12'20.07", 海拔: 329m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
金星蕨	H	金星蕨科	真蕨目	毛蕨	蕨类植物门		52

沿阶草		天门冬科	天门冬目	沿阶草属	被子植物门		32
山茶树	S	山茶科	杜鹃花目	山茶属	维管植物门		29
檫木		金缕梅科	虎耳草目	檫木属	被子植物门		37
马尾松	T	松科	松目	松属	裸子植物门		25
朴树		大麻科	蔷薇目	朴属	被子植物门	/	1

样方 S1-2：马尾松、朴树混交林：20m×20m

东经，北纬：119°14'34.89"，28°13'50.75"，海拔：335m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
薹草	H	莎草科	禾本目	薹草属	被子植物门		52
毛轴碎米蕨		凤尾蕨科	水龙骨科	碎米蕨属	蕨类植物门		20
油茶	S	山茶科	山茶目	山茶属	被子植物门		6
变叶榕		桑科	蔷薇目	榕属	被子植物门		14
小构树		桑科	荨麻目	构属	被子植物门		12
马尾松	T	松科	松目	松属	裸子植物门		12
朴树		大麻科	蔷薇目	朴属	被子植物门		8

样方 S1-3：马尾松、朴树混交林：20m×20m

东经，北纬：119°13'47.74"，28°15'11.99"，海拔：446m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
珠芽狗脊	H	乌毛蕨科	水龙骨科	狗脊属	蕨类植物门		24
菖蒲		天南星科	菖蒲目	菖蒲属	被子植物门		48
多鳞毛蕨		金星蕨科	真蕨目	毛蕨	蕨类植物门		12
山白菊		菊科	桔梗目	紫菀属	被子植物门		8
楼梯草		荨麻科	荨麻目	楼梯草属	种子植物门		24
油茶	S	山茶科	山茶目	山茶属	被子植物门		48

马桑		马桑科	葫芦目	马桑属	被子植物门		4
杉树	T	柏科	柏目	杉木属	裸子植物门		12
马尾松		松科	松目	松属	裸子植物门		5

样方 S2-1: 毛竹林 20m×20m

东经, 北纬: 119°15'1.03", 28°12'26.15", 海拔: 357m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
山茶树	S	山茶科	山茶目	山茶属	被子植物门		48
檫木		金缕梅科	虎耳草目	檫木属	被子植物门		30
枇杷树		苹果亚科	蔷薇目	枇杷属	被子植物门		2
毛竹	T	禾本科	禾本目	刚竹属	被子植物门		128

样方 S2-2: 毛竹林 20m×20m

东经, 北纬: 119°14'8.31", 28°14'36.19", 海拔: 382m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
狗脊	H	乌毛蕨科	水龙骨科	狗脊属	被子植物门		32
沿阶草		天门冬科	天门冬目	沿阶草属	被子植物门		16
石上柏		卷柏科	卷柏目	卷柏属	蕨类植物门		20
山茶树	S	山茶科	山茶目	山茶属	被子植物门		24
檫木		金缕梅科	虎耳草目	檫木属	被子植物门		8
常春藤		五加科	伞形目	常春藤属	被子植物门		12
老鼠矢		山矾科	柿目	山矾属	被子植物门		9
毛竹	T	禾本科	禾本目	刚竹属	被子植物门		180
马尾松		松科	松目	松属	裸子植物门		8
杉树		柏科	柏目	杉木属	裸子植物门		12

样方 S2-3: 毛竹林 20m×20m

东经，北纬：119°14'57.49"，28°11'58.87"，海拔：333m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
菖蒲	H	天南星科	菖蒲目	菖蒲属	被子植物门		15
白叶莓		蔷薇科	蔷薇目	悬钩子属	被子植物门		8
小蓬草		菊科	菊目	飞蓬属	被子植物门		12
大三叶升麻	S	毛茛科	毛茛目	类叶升麻属	被子植物门		9
扶芳藤		卫矛科	卫矛目	扶芳属	被子植物门		23
粗叶悬钩子		蔷薇科	蔷薇目	悬钩子属	被子植物门		32
刺桐树		豆科	豆目	刺桐属	被子植物门		2
毛竹	T	禾本科	禾本目	刚竹属	被子植物门		55
杉木		柏科	柏目	杉木属	裸子植物门		3

样方 S3-1：灌丛 5m×5m

东经，北纬：119°13'31.84"，28°15'17.59"，海拔：425m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
小蓬草	H	菊科	菊目	飞蓬属	被子植物门		23
茅莓		蔷薇科	蔷薇目	悬钩子属	被子植物门		21
菖蒲		天南星科	菖蒲目	菖蒲属	被子植物门		48
三脉紫菀		菊科	菊目	紫菀属	被子植物门		37
小杉木	S	柏科	柏目	杉木属	裸子植物门		5

样方 S3-2：灌丛 5m×5m

东经，北纬：119°13'43.89"，28°15'8.40"，海拔：515m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
狗脊	H	乌毛蕨科	水龙骨科	狗脊属	被子植物门		3
菖蒲		天南星科	菖蒲目	菖蒲属	被子植物门		32
小蓬草		菊科	菊目	飞蓬属	被子植物门		4
小栎树	S	无患子科	无患子目	栎属	被子植物门		4

构树		桑科	蔷薇目	构属	被子植物门		2
油桐树		大戟科	金虎尾目	油桐属	被子植物门		3

样方 S3-3: 灌木 5m×5m

东经，北纬：119°14'24.78"，28°12'12.91"，海拔：310m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
金星蕨	H	金星蕨科	水龙骨科	金星蕨属	蕨类植物门		21
芒萁		里白科	里白目	芒萁属	蕨类植物门		35
沿阶草		天门冬科	天门冬目	沿阶草属	被子植物门		28
山茶树	S	山茶科	杜鹃花目	山茶属	维管植物门		6
檵木		金缕梅科	虎耳草目	檵木属	被子植物门		15
淡竹叶		禾本科	禾本目	淡竹叶属	被子植物门		28
黄绒润楠		樟科	樟目	润楠属	被子植物门		23
麻栎	T	壳斗科	壳斗目	栎属	被子植物门		3
杉树		柏科	柏目	杉木属	裸子植物门		8

样方 S3-4: 灌丛 5m×5m

东经，北纬：119°14'27.82"，28°12'7.17"，海拔：261m

种类	所在层次	科	目	属	门	图片	数量
多鳞毛蕨	H	金星蕨科	真蕨目	毛蕨	蕨类植物门		35
络石	S	夹竹桃科	龙胆目	络石属	维管植物门		27
白桦	T	桦木科	壳斗目	桦木属	被子植物门		3
杉树		柏科	柏目	杉木属	裸子植物门		8

4. 陆生主要植被特征

评价区主要植被群落类型特征介绍如下：

1) 马尾松、朴树等针阔混交林

评价范围内的马尾松、朴树等混交林主要分布局沿线的山丘岗地，乔木层以马尾松、

朴树为主，常伴有杉木、榉树等。灌木层总盖度为 45%~60%。灌木层主要有山茶树、櫟木等。草本层总盖度 10%~15%，主要有金星蕨、狗脊等。

2) 毛竹林

毛竹林主要分布于山丘岗地或低山坡，群落多为单层水平郁闭，林下可见稀疏的灌木，常见的种类有山茶树、櫟木等，盖度达 10~20%。草本植物有沿阶草、狗脊蕨等，盖度在 30~50%。

3) 灌草丛

灌木层植被主要为构树、小栎树、小杉木等，主要分布于路旁、村庄附近、河岸、荒地山坡地带，高约 0.1~0.3m，盖度 35%~40%；林下草本层盖度在 15%左右，包括金星蕨、狗脊、芒萁等。

4) 农作物

道太溪两岸分布有农田，主要种植水稻、大豆、油菜等农作物，植被类型单一，均为人工播种植物。

5、陆生植物名录

评价范围内发现的陆生植物名录如下表所示。

表 4.3-17 评价区内陆生植物名录

序号	科	属	中文名	拉丁学名	国家重点保护物种	中国生物多样性红色名录	浙江省重点保护物种
1	里白科	芒萁属	芒萁	<i>Dicranopterispedata</i>	-	-	-
2	乌毛蕨科	狗脊属	狗脊蕨	<i>Woodwardiajaponica</i>	-	-	-
3	金星蕨科	金星蕨属	金星蕨	<i>Parathelypterisglanduligera</i>	-	-	-
4	金星蕨科	毛蕨	多鳞毛蕨	<i>Camellia-Oilfera Abel</i>	-	-	-
5	凤尾蕨科	碎米蕨属	毛轴碎米蕨	<i>Loropetalum chinense (R. Br.) Oliv.</i>	-	-	-
6	山茶科	山茶属	山茶树	<i>Camellia-Oilfera Abel</i>	-	-	-
7	山茶科	山茶属	油茶	<i>Camellia oleifera Abe</i>	-	-	-
8	金缕梅科	櫟木属	櫟木	<i>Loropetalum chinense (R. Br.) Oliv.</i>	-	-	-
9	松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana Lamb.</i>	-	-	-
10	大麻科	朴属	朴树	<i>Celtis sinensis Pers.</i>	-	-	-
11	莎草科	薹草属	薹草	<i>Carex L.</i>	-	-	-
12	桑科	榕属	变叶榕	<i>Ficus variolosa Lindl. ex Benth.</i>	-	-	-
13	桑科	构属	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	-	-	-

				(L.) L'Hér. ex Vent.			
14	天南星科	菖蒲属	菖蒲	<i>Acorus calamus</i> L.	-	-	-
15	荨麻科	楼梯草属	楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i> Franch. et Savat.	-	-	-
16	马桑科	马桑属	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.	-	-	-
17	柏科	杉木属	杉树	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	-	-	-
18	苹果亚科	枇杷属	枇杷树	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	-	-	-
19	禾本科	刚竹属	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i> (Carrière) J. Houzeau	-	-	-
20	禾本科	淡竹叶属	淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.	-	-	-
21	卷柏科	卷柏属	石上柏	<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron.	-	-	-
22	五加科	常春藤属	常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd	-	-	-
23	山矾科	山矾属	老鼠矢	<i>Symplocos stellaris</i> Brand	-	-	-
24	蔷薇科	悬钩子属	白叶莓	<i>Rubus innominatus</i> S. Moore	-	-	-
25	蔷薇科	悬钩子属	粗叶悬钩子	-	-	-	-
26	蔷薇科	悬钩子属	茅莓	<i>Rubus parvifolius</i> L.	-	-	-
27	毛茛科	类叶升麻属	大三叶升麻	<i>Actaea heracleifolia</i> (Kom.) J. Compton	-	-	-
28	卫矛科	扶芳属	扶芳藤	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.	-	-	-
29	豆科	刺桐属	刺桐	<i>Erythrina variegata</i> L.	-	-	-
31	无患子科	黄梨木属	小叶栾树	<i>Boniodendron minus</i> (Hemsl.) T. Chen	-	-	-
32	大戟科	油桐属	油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw	-	-	-
33	天门冬科	沿阶草属	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i> H. Lév.	-	-	-
34	樟科	润楠属	黄绒润楠	<i>Machilus grijsii</i> Hance	-	-	-
35	壳斗科	栎属	麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	-	-	-
36	夹竹桃科	络石属	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	-	-	-
37	桦木科	桦木属	白桦	<i>Betula platyphylla</i> Sukaczew	-	-	-
38	菊科	飞蓬属	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	-	-
39	菊科	紫菀属	三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i> Turcz.	-	-	-
40	榆科	榉属	榉树	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	二级	-	-

6. 重点保护植物

根据现场调查，本项目占地范围内未发现古树名木及保护植物分布；本项目评价范围内发现 2 处国家二级保护植物榉树，未发现古树名木分布。

在坐标：119°15'2.37"，28°12'20.07"附近（位于输水线路东侧约 800m 处）发现国家二级保护植物榉树（约 12 株）；在坐标：119° 13' 47.74"，28° 15' 11.99" 处（位于输水线路东侧约 250m 处）发现榉树（约 36 株）。以上保护植物生长状况良好，由于距离本项目相对较远，本项目建设不会对其造成不利影响。



榉树

榆科榉属的落叶乔木，株高达 30m，胸径 1m，树形优美，树皮灰白或褐灰色，呈不规则片状剥落。枝为一年生，覆盖稀疏短柔毛，后渐脱落；叶呈卵形、椭圆形或卵状披针形，先端渐尖或尾尖，基部稍偏斜，秋叶呈多种颜色；雄花梗极短，雌花近乎无梗；核果呈斜卵状圆锥形，上面较偏斜。

属于国家二级重点保护植物。

图 4.3-24 重点保护植物照片

7. 植被覆盖度

归一化植被指数与植被覆盖程度、植物生产力有良好的线性关系，植被覆盖度分类采用归一化植被指数 NDVI 进行分类，经过 GIS 软件分析并通过目视解译修正，得到评估区植被覆盖度图。经过 GIS 软件分析，得到评价区植被覆盖度面积详见下表，评价区植被覆盖度分布见附图 17。

表 4.3-18 植被覆盖度分类面积及比例

序号	植被覆盖度	评价范围	
		面积(hm ²)	比例(%)
1	高 (>70%)	944.31	71.18
2	较高 (50~70%)	289.80	21.85

3	中（30～50%）	3.21	0.24
4	较低（10～30%）	56.28	4.24
5	低（<10%）	32.99	2.49
合计		1326.59	100.00

从图表中可以看出：评价区内植被覆盖度整体较好，覆盖度在大于 70%的面积为 944.31hm²，占比 71.18%；覆盖度在 50～70%的面积为 289.80hm²，占比 21.85%；覆盖度在 30～50%的面积为 3.21hm²，占比 0.24%；覆盖度在 10～30%的面积为 56.28hm²，占比 4.24%；覆盖度在小于 10%的面积为 32.99hm²，占比 2.49%。

4.3.2.5 陆生动物多样性现状

1.动物地理区系

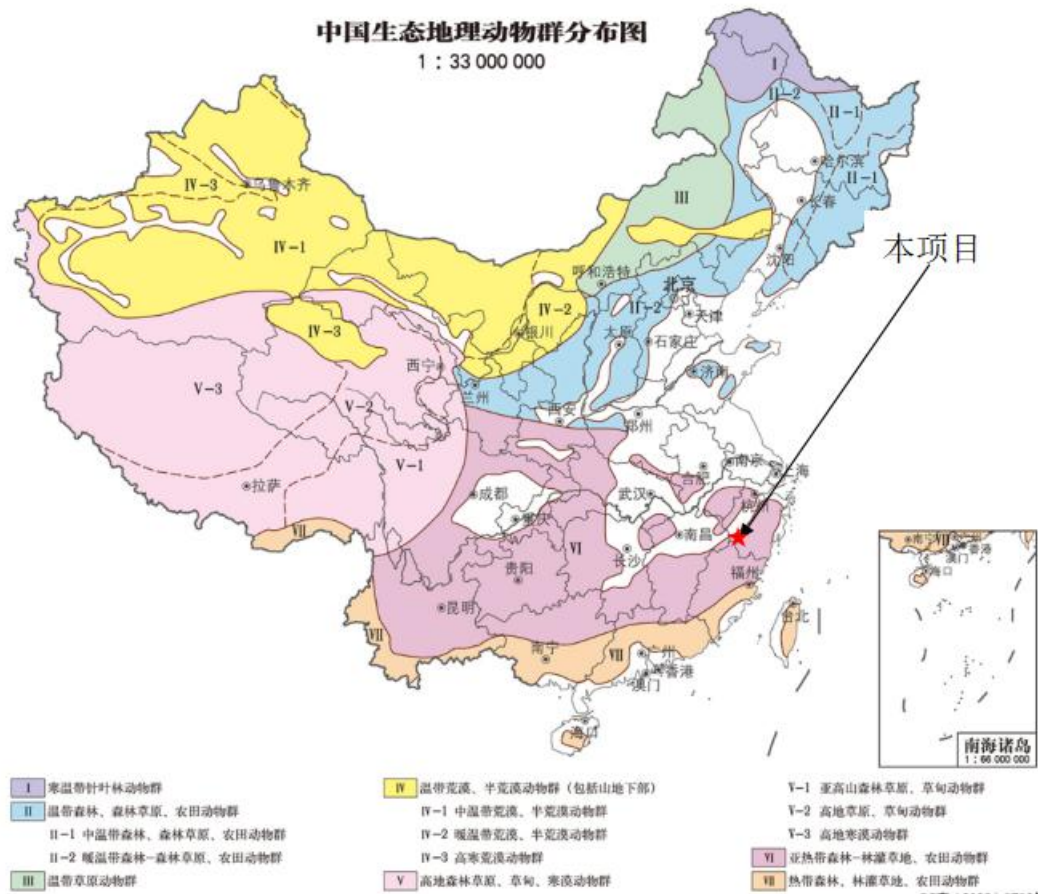


图 4.3-25 本项目与中国动物群分布的位置关系

根据《中国生态地理动物群分布图》，项目所在区域属于亚热带森林-林灌草地、农田动物群。亚热带森林-林灌草地、农田动物群：天然植被是常绿阔叶林，本区的农田开发历史悠久，原始材稀少。常见鸟类有大山雀、画眉、山斑鸠、麻雀、金腰燕、白、棕头鸦雀。小型兽类有赤腹松鼠、长吻松鼠和岩松鼠，是小型的林间兽类优势种，林间常见偶蹄类有小鹿、毛冠鹿、野猪、材鹿和华南兔等。食肉类中的优势种和常见种主要

是黄鼬、鼬獾、貉、豹猫、果子狸、大灵猫、小灵猫和青鼬等。在广大的农田地区以线姬鼠、小家鼠为主。两栖类有眼镜蛇、竹叶青、石龙子、乌龟等较为普遍。

2、动物多样性调查样线设置

具体样线设置见下表和附图 18 调查样方样线分布图。

表 4.3-19 野生动物调查样线设置一览表

编号	样线起终点	经纬度	海拔高度 (m)	样线长度 (m)	生境类型	备注
L1	起点	119°13'38.07",28°15'22.92"	471	170	森林、灌丛	牛岱岭附近
	终点	119°13'31.07",28°15'18.92"	446			
L2	起点	119°13'31.07",28°15'18.92"	446	200	农田	
	终点	119°13'30.19",28°15'16.52"	426			
L3	起点	119°15'16.84",28°12'9.21"	245	500	森林、农田	后岭头附近
	终点	119°15'12.84",28°12'15.21"	264			
L4	起点	119°15'12.84",28°12'15.21"	264	600	森林、灌丛	
	终点	119°15'2.30",28°12'19.92"	318			
L5	起点	119°14'57.35",28°11'57.81"	252	210	森林、灌丛	新和附近
	终点	119°14'56.06",28°12'4.55"	331			
L6	起点	119°14'13.01",28°14'33.39"	352	210	农田	岭赤附近
	终点	119°14'8.01",28°14'36.39"	366			

3. 动物物种

本次调查在评价区域共发现动物 7 目 22 科 25 种，其中两栖动物 1 目 4 科 5 种，爬行类 1 目 3 科 3 种，鸟类 3 目 11 科 13 种，哺乳类 2 目 4 科 4 种。评价区域内陆生脊椎动物分类阶元数量见表 4.3-20，分类阶元及各科种数组成见下表 4.3-21。

表 4.3-20 评价区陆生脊椎动物分类阶元及数量组成

类	目	科	种
两栖类	1	4	5
爬行类	1	3	3
鸟类	3	11	13
哺乳类	2	4	4
总计	7	22	25

表 4.3-21 评价区陆生脊椎动物分类阶元及各科种数分布表

纲	目	科	种数
两栖纲 <i>Amphibia</i>	无尾目 <i>Anura</i>	蟾蜍科 <i>Bufo</i> nidae	2
		蛙科 <i>Rana</i> idae	1
		叉舌蛙科 <i>Dicr</i> oglossidae	1
		姬蛙科 <i>Micro</i> hylidae	1
爬行纲 <i>Reptilia</i>	有鳞目 <i>Squa</i> mata	壁虎科 <i>Gekko</i> nidae	1
		蝰科 <i>Viper</i> idae	1
		游蛇科 <i>Colu</i> bridae	1

鸟纲 <i>Aves</i>	鸽形目 <i>Columbiformes</i>	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>	1
	鹈形目 <i>Pelecaniformes</i>	鹭科 <i>Ardeidae</i>	1
	雀形目 <i>Passeriformes</i>	鸦科 <i>Corvidae</i>	1
		山雀科 <i>Paridae</i>	1
		燕科 <i>Hirundinidae</i>	1
		鹎科 <i>Pycnonotidae</i>	2
		棕鸟科 <i>Sturnidae</i>	1
		鸫科 <i>Turdidae</i>	1
		鹟科 <i>Muscicapidae</i>	2
		雀科 <i>Passeridae</i>	1
		鹡鸰科 <i>Motacillidae</i>	1
哺乳纲 <i>Mammalia</i>	偶蹄目 <i>Artiodactyla</i>	猪科 <i>Suidae</i>	1
	啮齿目 <i>Rodentia</i>	松鼠科 <i>Sciuridae</i>	1
		兔科 <i>Leporidae</i>	1
		鼬科 <i>Mustelidae</i>	1

1) 两栖类

(1) 种类组成

评价区分布有两栖类动物 1 目 4 科 5 种，没有国家重点保护和珍稀濒危物种。

表 4.3-22 评价区常见两栖动物名录

种	国家重点保护物种	中国生物多样性红色名录	浙江省重点保护物种	区系	生态类群
一、无尾目 <i>Anuran</i>					
(一) 蟾蜍科 <i>Bufo</i>					
1、黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>		无危		东洋界	陆栖-静水型
2、中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		无危		广布种	陆栖-静水型
(二) 蛙科 <i>Rana</i>					
3、黑斑侧褶蛙		无危		广布种	陆栖-静水型
(三) 叉舌蛙科 <i>Dicroglossidae</i>					
4、泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>		无危		广布种	陆栖-静水型
(四) 姬蛙科 <i>Microhylidae</i>					
5、饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>		无危		广布种	陆栖-静水型

(2) 区系特点

从地理区划看，黑眶蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*) 为东洋界物种，黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*) 泽陆蛙 (*Hylarana guentheri*) 和饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*) 为东洋界和古北界均有分布的广布种。

(3) 生活类型

依据两栖类成体的野外生境，评价区内的两栖动物的生活型为陆栖-静水型。

2) 爬行类

(1) 种类组成

评价区分布有爬行类动物 1 目 3 科 3 种, 没有国家重点保护和珍稀濒危物种及浙江省重点保护物种。

表 4.3-23 评价区常见爬行动物名录

种	国家重点保护物种	中国生物多样性红色名录	浙江省重点保护物种	区系	生态类群
一、有鳞目 <i>Squamata</i>					
(一) 壁虎科 <i>Gekkonidae</i>					
1、铅山壁虎 <i>Gekko hokouensis</i>		无危		广布种	陆生
(二) 蝰科 <i>Viperidae</i>					
2、竹叶青蛇 <i>Trimersurus</i>		无危		广布种	陆生
(三) 游蛇科 <i>Colubrida</i>					
3、赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatum</i>		无危		广布种	陆生

(2) 区系特点

从地理区划看, 铅山壁虎(*Gekko hokouensis*)、竹叶青蛇(*Trimersurus*)、赤链蛇(*Lycodon rufozonatum*)为东洋界和古北界均有分布的广布种。

(3) 生活类型

依据爬行类动物野外最经常发现的栖息场所为主要依据, 评价区的爬行动物为陆栖型。

3) 鸟类

(1) 种类组成

评价区的鸟类资源丰富, 主要与评价区所在的地理位置、气候类型有关。评价区内记录到鸟类 3 目 11 科 13 种, 以雀形目的种类最多(共 11 种)。

表 4.3-24 评价区常见鸟类名录

物种	国家重点保护物种	中国生物多样性红色名录	浙江省重点保护物种	区系	生态类群	居留型
一、鸽形目 <i>Columbiformes</i>						
(一) 鸠鸽科 <i>Columbidae</i>						
1、珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>		无危		广布种	走禽	留鸟
二、鹈形目 <i>Pelecaniformes</i>						
(二) 鹭科 <i>Ardeidae</i>						
2、白鹭 <i>Ardeola bacchus</i>		无危		东洋界	涉禽	夏候鸟

三、雀形目 <i>Passeriformes</i>						
(三) 鸦科 <i>Corvidae</i>						
3、红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythroryncha</i>		无危		东洋界	鸣禽	留鸟
(四) 山雀科 <i>Paridae</i>						
4、大山雀 <i>Parus cinereus</i>		无危		广布种	鸣禽	留鸟
(五) 燕科 <i>Hirundinidae</i>						
5、家燕 <i>Hirundo rustica</i>		无危		东洋界	鸣禽	夏候鸟
(六) 鹎科 <i>Pycnonotidae</i>						
6、白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>		无危		东洋界	鸣禽	留鸟
7、黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>		无危		东洋界	鸣禽	留鸟
(七) 椋鸟科 <i>Sturnidae</i>						
8、八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>		无危		东洋界	鸣禽	留鸟
(八) 鸫科 <i>Turdidae</i>						
9、乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>		无危		东洋界	鸣禽	留鸟
(九) 鹎科 <i>Muscicapidae</i>						
10、北红尾鹎 <i>Phoenicurus auroreus</i>		无危		广布种	鸣禽	留鸟
11、小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>		无危		广布种	鸣禽	旅鸟
(十) 雀科 <i>Passeridae</i>						
12、麻雀 <i>Passer montanus</i>		无危		广布种	鸣禽	留鸟
(十一) 鹁鸪科 <i>Motacillidae</i>						
13、白鹁鸪 <i>Motacilla alba</i>		无危		广布种	鸣禽	留鸟

(2) 区系特点

从地理区划看，白鹭 (*Ardeola bacchus*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythroryncha*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、黑短脚鹎 (*Hypsipetes leucocephalus*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、乌鸫 (*Turdus mandarinus*) 为东洋界物种；珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、北红尾鹎 (*Phoenicurus auroreus*)、小燕尾 (*Enicurus scouleri*) 大山雀 (*Parus cinereus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、白鹁鸪 (*Motacilla alba*) 为东洋界和古北界均有分布的广布种。

(3) 生态类群

评价区分布的 13 种鸟类中，根据鸟类的生态习性，可分为以下 4 类：

涉禽：外形具有“三长”特征，即喙长、颈长、后肢长，适合于涉水生活，因为腿长可以在较深水处捕食和活动。它们趾间的蹼膜往往退化，因此不会游水。评价区内有

鹈形目 1 科 1 种，即白鹭。

鸣禽：鸣叫器官（鸣肌和鸣管）特别发达的鸟类，一般体型较小，善于鸣叫，巧于营巢，繁殖时有复杂多变的行为，包括雀形目的所有鸟类，在评价区内广泛分布，包含红嘴蓝鹊、家燕、白头鹎、黑短脚鹎、八哥、乌鸫、北红尾鸲、小燕尾、大山雀、麻雀、白鹡鸰共 11 种。

走禽：翼退化，不会飞，后肢发达，善于在地面行走，适于沙漠地带生活。评价区有 1 科 1 种，即珠颈斑鸠。

（4）居留类型

评价区分布的 13 种鸟类中，根据鸟类迁徙活动的特点，可分为以下 2 类：

夏候鸟：评价区分布的动物中，迁徙物种均为鸟类，包含 2 种夏候鸟，由于调查时间为秋季，未观测到冬候鸟在本区内活动。夏候鸟为夏季在本区内繁殖，秋季离开到南方较温暖地区过冬，翌年春又返回本区繁殖的候鸟。本区内共有 2 科 2 种鸟类。家燕约 3 月中旬迁本省繁殖，繁殖期为 4~7 月；白鹭于 4~5 月份迁本省繁殖，繁殖期为 5~7 月。

留鸟：终年留居在出生地，不发生迁徙的鸟类为留鸟。评价区中包含珠颈斑鸠、红嘴蓝鹊、家燕、白头鹎、黑短脚鹎、八哥、乌鸫、北红尾鸲、小燕尾、大山雀、麻雀、白鹡鸰等 11 种留鸟。

4）哺乳类

评价区分布有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）黄鼬（*Mustela sibirica*）、华南兔（*Lepus sinensis*）、野猪（*Sus scrofa*）等哺乳类动物，赤腹松鼠为东洋界物种，野猪、黄鼬及华南兔为广布种生态类型为陆生型。其中，黄鼬（*Mustela sibirica*）为浙江省重点保护动物。

表 4.3-25 评价区常见哺乳动物名录

目	科	种	国家重点保护物种	中国生物多样性红色名录	浙江省重点保护动物	区系	生态类群
偶蹄目 <i>Artiodactyla</i>	猪科 <i>Suidae</i>	野猪 <i>Sus scrofa</i>	-	无危	-	广布种	陆生
啮齿目 <i>Rodentia</i>	松鼠科 <i>Sciuridae</i>	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	-	无危	-	东洋界	陆生
	兔科 <i>Leporidae</i>	华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	-	无危	-	广布种	陆生
	鼬科 <i>mustelidae</i>	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	-	无危	√	广布种	陆生

5）重点保护野生动物

评价范围内有浙江省重点保护物种 1 种，为黄鼬（*Mustela sibirica*）。

表 4.3-26 重点保护野生动物一览表

中文名	学名	保护等级	照片
黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	浙江省重点保护动物	
			形态特征：黄鼬体长 28-40cm，尾长 12-25cm，体重 210-1200g。体形中等，身体细长。头细，颈较长。耳壳短而宽，稍突出于毛丛。尾长约为体长之半。冬季尾毛长而蓬松，夏秋毛绒稀薄，尾毛不散开。四肢较短，均具 5 趾，趾端爪尖锐，趾间有很小的皮膜。肛门腺发达。雄兽的阴茎骨基部膨大成结节状，端部呈钩状。
			生存现状：多栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带。黄鼬夜行性，尤其是清晨和黄昏活动频繁，单独行动，性情猛，行动灵活，遇险时以臭腺自卫。它们善于奔走，能贴伏地面前进、钻越缝隙和洞穴，也能游泳、攀树和墙壁等。黄鼬一般没有固定的巢穴，食性杂，主要以啮齿类动物为食，也吃鸟卵及幼雏、鱼、蛙和昆虫等。2025 年列入《浙江省重点保护陆生野生动物名录》等地方性野生动物保护名录。

4.3.2.6 生态现状调查与评价

沿线自然生态系统类型多样，主要有森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统。其中，森林生态系统为主要类型。

(1) 森林生态系统

森林生态系统是项目沿线最主要的生态系统，也是评价区内分布面积最广、生态功能作用最大的生态系统类型，主要以针阔混交林为主。

如此丰富的森林生态系统为评价区内陆生脊椎动物提供了栖息地，为植食性动物提供了食物，从而维系复杂的食物链、食物网关系，这些动物、植物以及他们共同形成的网络关系共同组成了评价区多样而稳定的森林生态系统。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是指由灌木丛构成的生态系统。灌丛是指由一种或多种灌木树种组成的密集且复杂的植被群落。灌丛生态系统在项目沿线广泛分布，包括森林、河流和湿地等多种生境。

(3) 农田生态系统

该区域主要是以人工植被为主体的生态系统，以农业生产活动为中心，以输出农副

产品为主要功能的区域。农业植被以大豆和水稻为主。主要分布于项目南侧区域。农业生态系统组成简单，其植物主要以居民种植的人工粮食作物为主，间或生长些杂草和灌丛，动物主要由土壤动物及小型啮齿目、鸟类等组成，共同构成简单的农业生态系统。

（4）湿地生态系统

以河流为主，其生态功能主要为水生生物提供生存环境以及为生产、生活提供用水，是具有重要生态服务功能价值和生态脆弱性较强的生态系统。湿地生态系统为评价区内两栖类动物和野生鱼类提供了稳定的生境，这些动物和少量的水生植物、底栖动物与水域环境一起组成了复杂的湿地生态系统；评价区湿地生态系统组成和结构较为简单，受人为因素影响，其系统结构和功能较为脆弱。

（5）城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。工程沿线村落零星有分布，该系统以人的生活、生产活动为中心，拥有大量人工建筑物。城镇/村落生态系统是人工生态系统中非常突出的生态系统类型，人类干扰因素作用效果最为明显。

参考《中国森林生物量的空间分布及其影响因素》（杨远盛等，2015年）等资料，可计算出评价区总生物量为 37.19 万 t，平均生物量为 280.31t/hm²，详见下表。

表 4.3-27 评价区生物量情况表

生态系统类型	面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
森林生态系统	1237.48	300	371245.41
农田生态系统	55.56	11	611.16
城镇生态系统	19.22	2	38.44
湿地生态系统	14.33	0.2	2.87
合计	1326.59	/	371897.87

4.3.2.7 水土流失现状调查

根据水土流失调查成果显示：龙泉市现有水土流失面积 131.72km²，占总面积的 4.33%，其中轻度水土流失面积 30.93km²，中度水土流失面积 54.87km²，强烈水土流失面积 27.53km²，极强烈水土流失面积 16.05km²，剧烈水土流失面积 2.34km²。项目区主要为低山丘陵地貌，根据现场调查及了解，场地现状主要为林地，林草覆盖率约 60%，水土流失亦轻微。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响

本项目永久占地面积 4053.09m²，其中占用集体林地 3212m²、建设用地 24m²、未利用地 817m²。主要为压力管道、发电厂房、升压站等占用土地。工程永久占地将改变原有的土地利用类型，使占地区域的林地面积减小，但占用面积积极小，对于整个评价区而言，不会造成土地利用格局发生较大的改变。

施工临时占地面积 2.26hm²，主要为占用集体林地和荒地，不占用生态公益林和永久基本农田。主要为临时中转料场占地。工程施工期会造成临时占地范围内的林地面积损失，但本项目施工区域较分散，沿线就近设有 7 个临时中转料场，单个料场占地面积较小，且施工时间较短，项目建设完成后会对临时占地进行植被恢复，因此施工临时占地的影响是可逆的。

总的来说，项目建设占地面积较小，通过采取相应恢复和补偿措施后，项目建设对土地利用的影响较小。

5.1.2 对植被及植物多样性的影响分析

1、工程占地对陆生植被的影响

本项目不设水库，不涉及水库淹没区。项目永久占地面积 4053.09m²，占地范围内主要植被类型为马尾松、杉木混交林以及河岸两侧的灌木丛、草丛，施工过程将砍伐占地范围内的所有植被，项目永久占地面积较小，对陆生植被影响较小。

施工临时占地面积 2.26hm²，占地范围内主要植被类型为构树灌木丛、草丛等，尽可能减少乔木林占用和砍伐，施工结束，完成土方回填后，均可进行植被恢复，根据调查，项目永久占地和临时占地范围内，没有发现国家重点保护的珍稀动植物和名树古木等植物资源。

表 5.1-1 工程占地影响的植物群落类型

序号	工程内容	占地面积 (m ²)		植被类型
		永久占地	临时占地	
1	3 处拦水堰	150.1	0	马尾松、杉木混交林
2	1#施工支洞	272.62	0	马尾松、杉木混交林
3	压力管道及发电厂区	3630.37	0	马尾松、杉木混交林
4	中转料场	0	22600	构树灌木丛、草丛
合计		4053.09	22600	-

2、隧洞施工对上方森林植被的影响

隧洞施工期间会有一定的岩层裂隙水从隧洞渗出，但由于隧洞所在山体雄厚，地质岩性以凝灰岩为主，隔水性能良好，且隧洞开挖顶板低，距山体表层有 20m~80m 的厚度，且洞内大部分地下水均属脉状构造裂隙水，与山体表层坡积土孔隙水和风化裂隙水之间的水力联系不强，基本不会对隧洞上方山林植被产生影响。待隧洞衬砌完成后，不会有地下水从隧洞内渗出，对隧洞上方的山林植被无影响。

3、对植物多样性的影响

根据遥感影像及现场调查，评价区内发现陆生维管束植物 34 科，51 属，57 种。其中以蔷薇科、禾本科、大戟科、蔷薇科、豆科等植物占多数，多为常见种，在评价区范围内广泛分布，调查过程中仅发现一种重点保护植物榉树，因而工程施工对该地区植物多样性的影响较小。

总的来说，设计单位在初设阶段应尽量优化工程布局，减少征地范围外的林地征占用，尽量将弃渣（土）、临时堆土以及其他临时施工用地设置在永久用地范围内，对永久用地范围外的临时用地及时进行复垦或植树绿化，则可将本工程对植被与植物多样性的影响降至最低。

5.1.3 对野生动物的影响

1、施工期对野生动物的影响

工程开工后，施工人员、施工机械和车辆进入以及植被清理等工程活动，会扰动区域的生态环境，将惊扰陆生动物、鸟类的正常活动，影响其栖息环境。施工噪声、爆破噪声对施工区周围的陆生动物、鸟类造成惊吓，使其不适于在此栖息，可能造成兽类动物、鸟类迁徙，对活动能力较弱的种类可能造成损失，如蛙类。施工占地也会占用一部分动物的栖息环境。另外，施工人员进入后，如果管理不善，有可能因捕食而造成一些动物数量上损失，如蛇类、蛙类等。因此工程施工可能对工程区域陆生动物群落结构产生一定影响。本项目占地面积较小，工程量不大，工程区域未发现珍稀濒危等重要野生动物种类，不会造成动物多样性减少，工程区域野生动植物栖息环境良好，可迁徙至工程周边区域生存，小范围的施工干扰对陆生动物的影响只是局部和暂时的，施工结束影响也不存在。

2、营运期对野生动物的影响

由于本工程电站运行期间对拦水堰上下游河流具有流量调节作用，从而对水陆交替区域的两栖、爬行动物的生存和繁殖条件有影响。

拦水堰上游形成雍水段，淹没面积增加，会导致雍水段河段部分两栖爬行动物的生境丧失或生存空间缩小。拦水堰下游的减水河段，由于水体面积减少，陆地面积扩大，低等动物的滋生将减少，从而影响两栖爬行动物的食物来源。此外，减水河段附近湿度降低等其他因素也不利于两栖、爬行动物的生存、繁衍。另一方面，河道减水会使河漫滩，砾石滩的面积扩大，这些干燥向阳的地方，适宜于蜥蜴类栖息活动；由于部分两栖动物种群数量的减少，将影响以蛙类为主要食物的部分蛇类的种群数量。

此外，电站运行期间对鸟类和兽类及其生境无影响。之前因施工影响迁徙的鸟类、兽类随着生境的恢复将逐渐回归。

5.1.4 对重要物种及其生境的影响

1、对重点保护野生植物的影响

经现场调查，在项目东侧 800m 处（坐标：119°15'2.37"，28°12'20.07"附近）发现国家二级保护植物榉树（约 20 株）分布，在坐标：119° 13' 47.74"，28° 15' 11.99"处（位于输水线路东侧约 250m 处）发现榉树（约 36 株）。以上保护植物生长状况良好。以上发现的重点保护植物距离项目施工区域较远，不会受到本项目施工占地和施工活动的影响。

可能有部分项目区内分布的珍稀植物在本次调查中未被发现，因而在工程实施前，需根据实地调查情况，对可能受到破坏的珍稀植物采取一定的就地或者迁地保护措施。

2、对重点保护野生动物的影响

经过实地调查，评价范围内的重点保护兽类动物有黄鼬，在发电厂房东侧约 370m 的新和村和 1200m 的供村发现，为浙江省重点保护野生动物，一般在林地、林缘、农田等生境中栖息。施工活动和施工噪声会对其觅食和繁殖活动造成惊扰，工程施工初期，多数兽类通常会进行趋避性转移至施工区外相似生境，施工占地及活动不会对其造成群体死亡或者大规模伤害，随着建设完成及临时占地植被恢复措施落实后，其会重新回到该区域进行栖息活动，故工程建设对其正常生存繁衍影响不大。电站运行期间不会对黄鼬的数量和种类及其生境造成影响。

5.1.5 对水生生态的影响

1、对水生生境的影响分析

本项目工程施工对水生生物的影响主要表现为施工活动影响水生生物的栖息环境。施工时拦水堰等工程的涉水作业将产生大量的灰尘和悬浮物；另一方面，施工中新建厂房等作业期间将破坏原有地质结构，使石块和土壤松动，在降雨过程中，通过退水进入河中，上述两方面工程均引起工程附近河段局部水体的悬浮物浓度增加，影响水体中各种水生生物的生长与繁殖。施工期间产生施工人员生活污水、施工废水等排放也可能对施工区周边水域产生影响，水质下降对水生生物和鱼类栖息产生不利影响，施工噪声对附近水域鱼类和水生生物产生惊扰。

拦水堰施工采用枯水期全断面围堰+埋管过流导流方式。导流标准为枯期 5 年一遇。堰坝基坑开挖安排在枯水期进行，采用上下游全断面围堰，通过预埋在堰坝内部的 DN600 砼预制管排水，汛期来临前完成拦水堰浇筑。围堰采用编织袋装土围堰。

综上，施工期不改变河流水文情势，不排放生活污水和施工废水，主要是施工引起局部河段悬浮物浓度增加，导致水质下降，从而对水生生境造成影响。

电站运行期，由于上游堰坝的设置，对河流生境造成了阻隔和破碎化，坝下将出现约 9.5km 的减水河段，上游来水将减少约 60%左右，水量的减少，将导致河道水深变浅、水面面积减少，水体容量减小，从而影响河道水生生物和鱼类的栖息环境。主要通过下泄生态流量，确保减水段的基本生态需水量和环境需水量。

2、对浮游植物的影响分析

一般来说，河流中悬浮物浓度超过 50mg/L 时，浮游植物的光合作用开始减弱，悬浮物浓度超过 100mg/L 时，浮游植物的光合作用便停止，施工导致水体颗粒悬浮浓度升高以及污染物对水体的污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。另外，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，这些施工材料将会导致水体浑浊，透明度变低。虽然施工期会改变原有浮游生物的优势度和物种种类组成，但是这种影响都是暂时的，浮游植物种类均为常见种，施工结束后能够恢复到原有状况，因此对浮游植物影响较小。

电站运行期，坝下水量减少，水域面积相应减少，将造成坝下河段浮游生物总体现存量减少，浮游植物、浮游动物的种类、密度和生物量有所下降，由于生态流量保障，加上周边地表径流补充，减水河段仍可保有一定面积的河床水域，这部分河床水域仍可满足浮游动物的栖息和生存。

3、对浮游动物影响分析

浮游动物的活动能力较弱，个体相对较小、种类较多，很多种类都是鱼类优良的天

然饵料，拦水堰修建会对浮游动物造成不同程度的影响。工程作业时会使河水悬浮物增多，浑浊度增加，溶解氧下降，势必阻碍浮游动物的呼吸，对其生长繁殖产生不利影响。由于水体的浑浊度增加，透明度下降，浮游藻类的生物量减少后，也会造成以藻类为食的浮游动物种群密度大幅下降。施工作业产生的各种噪音会使活动能力较强的纤毛虫、轮虫等浮游动物产生应激而逃匿工程区，无疑将降低其生物量。虽然施工期会改变原有浮游生物的优势度和物种种类组成，但是这种影响都是暂时的，浮游动物种类均为常见种，施工结束后能够恢复到原有状况，因此对浮游动物影响较小。

4、对底栖生物的影响分析

底栖无脊椎动物是沿水底生活的，而且很多种类都是鱼类优良的天然饵料和环境指示物种。评价河段底层多为砾石且流速较快，底栖动物的丰富度与密度较低。施工期间各涉水作业会翻动河床底质，直接破坏底栖无脊椎动物的生境，造成部分物种的减少，但河段内底栖动物整体密度低，施工所涉及河段总面积较小，对河段内现有底栖生物影响不大。因施工区水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程建设的影响可接受，施工对底栖生物影响较小。

运行期间，由于减水段水域面积的减少，水位下降，导致部分底栖生物失去生存环境而数量减少，由于生态流量保障，加上周边地表径流补充，减水河段仍可保有一定面积的河床水域，这部分河床水域仍可满足底栖生物的栖息和生存。

5、对水生植物的影响分析

施工期间，涉水工程区域水生植物将消失，本工程涉水工程所在河段水生植物较丰富，主要为沿岸杂草，均为河段常见植物，涉水河段占用面积较小，对水生植物影响较小。

运行期，由于上游大量的水被引走，一些水生维管束植物不能在原地生长繁殖。但由于评价范围植被条件好，地表径流丰富，原河岸除陡峭地段由于缺水水生维管束植物不能生长外，大部分地段维管束植物生长不会受到影响。原来河床由于减水，深水区变浅，只要保有一定的生态流量，加上地表径流的补充，这部分河床将变为适于水生维管束植物生长的区域。所以运行期对下游水生维管束植物的数量不会产生明显影响。

6、对鱼类及其他水生生物的影响分析

①对鱼类物种多样性的影响

涉水工程施工会对施工区域附近的水生生物产生负面影响，进而对天然河道内的生态平衡性造成诸多影响。在此基础上，会对河流水质及流域中鱼类产生负面影响。如施

工使水质受到一定程度破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，进而改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，同时施工产生的噪声等也会导致鱼类将择水而栖迁到其它地方，从而导致施工区域鱼类密度降低。在施工期内，涉水工程施工小范围内的鱼类受到惊扰后向施工区外的上游或下游逃避，仅影响施工点及周边局部小范围内鱼类生存生境。鱼类适应能力强，栖息地点会随着水文情势的变化而发生改变。项目施工时应尽可能将涉水工程施工时间选择在枯水季节，并加快施工速度。工程施工结束后，施工对鱼类的影响消除，不会影响鱼类的区系组成，受影响避让的鱼类将逐步回游到建设点并适应新的生境。施工对水体的影响整体较小，故对鱼类产生的影响较小。

②对鱼类“三场”的影响

根据本次调查表明，鱼类索饵场和产卵场在道太溪全河段零星分布，在评价范围内不存在成规模的鱼类索饵场和产卵场；同时，一些已建成的水坝的坝上水域可以作为鱼类越冬场。因此，由于索饵场和产卵场零星分布，施工不会对索饵场和产卵场产生较大的影响，而对于坝上的一些小型鱼类越冬场，工程所产生的噪声以及对水质的破坏会对此区域鱼类的栖息环境产生破坏，但是施工区域涉及到的水坝较少，同时，对于道太溪鱼类，道太溪下游的紧水滩水库所形成的深潭才是鱼类主要的越冬场，选择在坝上水潭越冬的鱼类在受到施工干扰后可选择到这些地方越冬，待施工结束后再返回坝上区域。因此，工程建设不破坏主要鱼类的索饵场和产卵场，不阻断鱼类的洄游通道，对其产卵活动不形成明显的干扰。综上所述，工程建设对鱼类三场的影响很小。

5.1.6 水土流失影响

根据《龙泉市岭赤电站增效扩容工程水土保持方案报告表》，工程建设过程中，一方面扰动地表，损坏植被，使原有水土保持功能降低或丧失；另一方面在施工过程中形成裸露的开挖、填筑面和大量松散的开挖土方，均易造成水土流失，对生态环境造成一定程度影响。

可能造成水土流失的区域和危害主要表现在以下几个方面：

（1）降低水土保持功能

因工程开挖而使裸地在雨水的冲刷下引起水土流失，同时土石方挖填作业破坏土壤的理化性质，降低土壤抗蚀性，水土保持功能下降，水力侵蚀强度增加。

（2）影响施工，威胁工程安全

施工区若发生大量的水土流失，将影响工程施工，拖延进度；施工时若发生强烈的冲刷或坍塌造成大面积的水土流失会影响到路基的稳定，威胁工程安全。

（3）对周边生态环境带来不利影响

本工程为线性工程，工程建设对沿线区域的影响范围较广。工程区内挖、填裸露面多，如不及时进行防护及土地整治、绿化，对当地的自然景观会产生不利影响；同时由于植被的破坏，导致其涵养水源、拦蓄泥沙的能力下降，在遇到暴雨的情况下，就可能造成比较严重的水土流失，对当地的生态环境造成破坏。

（4）淤积河道，影响水体水质

本工程于道太溪及周边支流建拦水堰取水，工程建设过程造成的水土流失，如不采取有效防护，若进入沿线水系，将影响行洪能力及水体水质。

5.1.7 外来物种入侵的生态影响

施工期占地区域开挖，地表植物及植被破坏，土壤层裸露，导致对外界干扰的抵抗能力降低，加上施工人员来往、材料运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。

因此，对已经存在外来入侵植物必须进行严格监管，严格执行《国家林业局关于加强外来有害生物防范和管理工作的通知》文件精神，加强对施工材料的植物检疫工作，避免带入新的外来入侵物种。在施工过程中遇到入侵物种植株或者群落及时进行处理，如在春夏季未结果前全部铲除，对一年生植物采用烧毁的方式，对多年生植物进行连根清除或者用化学药剂等方式。

本项目建设所需的施工材料均来自当地，与外界频繁交流的几率变小。再加上生态入侵本身属于人为可控，只要严格检查外来人员及车辆，防范外来种的带入，可大幅降低生态入侵发生的概率。施工结束后可对施工裸露区域采用绿网覆盖，施工结束后及时对临时占地区域进行植被恢复。通过采取相应措施可尽量减小入侵植物的蔓延风险。

5.1.8 对生态系统的影响

1、对生物量及生产力的影响

工程建设将造成一定的生物量和生产力损失。评价区损失的总生物量为 87.42t。具体工程建设占用植被及损失的生物量情况详见表 5.1-2。

表 5.1-2 工程建设生物量损失表

序号	植被类型	单位生物量 (t/hm ²)	占地面积 (m ²)	损失生物量 (t)
1	马尾松、杉木混交林	92.37	6842	63.20
2	灌木丛	23.6	10263	24.22
合计			17105	87.42

总体而言，工程建设所带来的植被生物量损失所占比例较小，对评价区内的生物资源现存量影响有限，对评价区内自然体系来说是可以承受的。

2、对水源涵养功能的影响

水源涵养是陆地生态系统重要生态服务功能之一，包含着大气、水分、植被和土壤等自然过程，其变化将直接影响区域气候水文、植被和土壤等状况，是区域生态系统状况的重要指示器。本项目对生态系统水源涵养功能影响的主要因素为植被占用和水土流失。施工期施工场地会破坏植被，使区域植被减少，对区域水源涵养功能造成影响；施工期场地的开挖平整会破坏地表植被，造成大面积的地表裸露，受雨水冲刷时容易造成水土流失。本项目占地面积较小，占地范围内的植被主要灌木丛，植被损失造成的水源涵养影响较小；施工中应减少土壤的开挖和回填；避免雨季进行施工，基础开挖后及时硬化回填；施工场地做好挡护措施，修建挡土墙和排水沟减少土壤的流失；施工结束后及时对临时施工场地和施工便道进行植被恢复。通过采取相保护措施后，项目建设对区域生态系统水源涵养功能的影响较小。

3、对生态系统多样性的影响

评价区内生态系统主要由森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等相间组成，经过长时间的演变、进化，各生态系统之间互相联系，已形成一个完整的、稳定的生态系统。

项目对区域自然体系生态完整性的影响主要是由工程占地、施工活动、跨空间引水引起的，工程永久和临时占地等都将会使这些地段上的植被及组成植被的植物全部消失，从而改变区域生态环境。但施工占地面积较小，不会造成某种植被类型的消失，也不会使这些植被类型的空间分布格局、种群的年龄结构、种群更新等发生大的改变。

工程实施后会导致部分森林生态系统、湿地生态系统面积减少，但这种变化是局部的，且主要受工程的影响，整个区域内的生态系统类型、结构、特征等均未发生变化，局部的生产力减少和土地利用类型变化对自然体系的恢复稳定性影响较低。

因此，该项目对评价区内陆生生态系统的质量和稳定性的影响较小，通过工程影响区的自然生态系统的自我调节，在工程运行一段时间后，影响区内的自然体系的质量和功能将得到恢复。

4、对河流生态系统的影响

水利工程的兴建将对河流生态系统造成胁迫，具体表现为使河流形态的均一化和不连续化，不同程度上降低了河流形态的多样性，生境多样性的变化导致水域生物群落多样性的降低，使生态系统的健康和稳定性都受到不同程度的影响。同时，水利工程在生态建设方面同样具有积极作用，通过调节水量丰枯，抵御洪涝灾害对生态系统的冲击，改善干旱与半干旱地区生态状况以及调节生态用水等。

本项目为道太溪干流上的二级小型水电站，为现有岭赤电站的报废重建，目前道太溪流域已建有多处堰坝和引水电站，水资源分布已受到人为调节和调度，区域生态为原始+人为干扰共同作用下的生态平衡，本项目实施后区域水资源分布和生态环境在原有状态下略有改变，营运期逐渐达到新的平衡状态，不会破坏河流生态系统的平衡。

5.1.9 对天然林、生态公益林的影响

本项目不占用天然林和公益林面积，占地范围内主要是村集体林地。生态评价范围内分布有天然林和公益林，主要为县市级公益林，不涉及省级及国家级公益林。本项目的实施不会导致生态公益林面积减少。施工中产生的扬尘、废水、固废可能会对占地周边的公益林和天然林地产生影响；施工扬尘附着在叶片上影响植物的光合作用从而影响植物的生长，施工中废水和固体废物处理不当也会对周边林地产生影响。本项目开挖面积较小，施工时间较短，施工扬尘会随着施工的结束而消失；施工废水经沉淀池沉淀处理后可用于工程养护、机具清洗和场地降尘，施工废水和污水不外排；生活垃圾和施工固废应堆放在指定位置，定期清运至环卫部门指定地点。通过采取以上措施后，项目建设对公益林和天然林的影响较小。

5.1.10 对生态红线保护区的影响

本项目永久、临时占地均不涉及生态保护红线，但项目地下输水隧洞有 4186m 范围地下穿越龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线（详见附图 12），项目已通过生态红线不可避免性论证（见附件 10）。发电输水隧洞始于道太溪拦水堰引水廊道右端（桩号 D0+000.00），隧洞在桩号 D5+897.28m 处出洞，出洞点底板高程 357.08m，进洞口和出洞口均在生态红线范围外。发电输水隧洞总长 5897.28m，进口底板高程 379.5m，

出洞点底板高程 357.08m，底坡 0.1%、6%。断面采用城门型，断面尺寸 2.4m×2.6m，顶拱 120°。隧洞均采用地下施工，主要为凝灰岩基岩层，边开挖边进行混凝土内衬砌筑，有效防止地下水渗漏，开通后主要用于将河水从拦水堰引至发电厂房。输水隧洞施工过程中不占用生态红线面积，隧洞上层岩体厚度 20m 左右，不破坏生态公益林根系及其水源涵养功能，不涉及疏干排水，因此施工期对道太乡生态公益林水源涵养生态保护不造成影响。运行期间，隧洞主要承担输水功能，内衬有隔水衬砌，不会对生态保护红线及其水源涵养功能造成影响。

5.1.11 生态影响评价自查表

项目生态影响评价自查表详见表 5.1-3。

表 5.1-3 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种☑（植被、植物群落、珍稀濒危物种） 生境☑（ ） 生物群落☑（物种组成、群落结构） 生态系统☑（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性☑（物种的丰富度、均匀度、优势度） 生态敏感区☑（龙泉市紧水滩保留区其他生态功能生态保护红线） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级☑（水生生态） 二级☑（陆生生态） 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（8.06）km ² ；水域面积：（0.22）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面☑；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季☑；冬季□ 丰水期☑；枯水期☑；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险☑；其他□

工作内容		自查项目
生态保护 对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期☑；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项。		

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

5.2.1.1 施工对水文情势的影响分析

1、施工导流对水文情势的影响分析

拦水堰采用枯水期全断面围堰+埋管过流导流方式。导流标准为枯水期 5 年一遇。堰坝基坑开挖安排在枯水期进行，采用上下游全断面围堰，通过预埋在堰坝内部的 DN600 砼预制管排水，汛期来临前完成拦水堰浇筑。围堰采用编织袋装土围堰。

本项目堰坝建设规模较小，工期较短，可安排在枯水期进行，道太溪属于季节性山溪河流，枯水期水量较小，通过埋设导排管，导排能力按 5 年一遇的枯水期水量考虑，基本可满足堰坝上游排水和下游生态需水，对上下游断面水文情势影响较小。

2、施工用水对水文情势的影响

本项目施工用水主要包括冲洗用水、降尘用水、混凝土拌合用水，施工区设置施工废水沉淀池和蓄水池，施工用水主要取用沉淀池和蓄水池中的水，废水循环回用不外排。施工用水取用河道水量较小，施工废水也不排放河道，不会对河流水文情势造成影响。

5.2.1.2 施工废水对河流水质的影响分析

本项目施工废水主要是车辆冲洗废水、混凝土系统冲洗废水、隧洞施工排水和生活污水。

1、车辆冲洗废水

施工期车辆冲洗废水产生量约 3.2t/d，这类废水中石油类约为 10~30mg/L。拟设置隔油沉砂池处理含油废水，出水达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于机械车辆冲洗或场地洒水抑尘，不外排，对周围水环境无影响。

2、混凝土系统冲洗废水

混凝土系统冲洗废水量约为 10m³/d。这股废水的 pH 值和 SS 浓度较高，SS 可达 2000mg/L，若不处理直接排放，会对周边地表水体水质造成严重影响，导致 pH、SS 浓度上升。拟采用混凝沉淀工艺处理混凝土拌和系统冲洗废水，出水达《城市污水再生利

用《城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于混凝土拌和系统冲洗或场地洒水抑尘，不外排，对周围水环境无影响。

3、隧洞施工排水

隧洞防排水包括洞口防排水和洞身防排水施工。施工中防排水采取“以排为主，截、堵、防、排相结合”的综合治理措施，临时防排水与永久防排水统一考虑。

（1）洞口防排水

洞口防排水结合地形在洞口洞顶设截水沟，防止雨水对坡面及洞口的危害，对地面洞穴要及时封堵，保证排水畅通，不影响洞口施工。

（2）洞身防排水

根据地质预判，本工程在开挖阶段有可能出现富水带，渗漏水严重。该区段或区块往往是Ⅲ类偏差、Ⅳ类、Ⅴ类围岩（如囊状风化体、破碎体等），对洞顶及边墙部位面状渗漏水较大的Ⅲ类偏差富水区块，采取在渗漏水区沿洞顶及边墙布置纵横 $\phi 42$ PVC排水管网。对渗漏水较大的Ⅳ类、Ⅴ类围岩富水区块，先超前探测查明前方地下水分布与水量后，再辅以预注浆堵水与排放相结合的措施，将绝大部分地下水尽可能封堵在围岩外，少量水由洞内边侧排水沟排到洞外蓄水池，回用于施工用水，富余部分作为清洁地下水排放。

隧洞施工排水采取以上措施，可有效控制排水量，对周边水环境影响有限。

4、生活污水

本项目不设置施工营地，施工人员分散租住在附近村庄内，生活污水和村庄内生活污水一并进农村生活污水处理系统处理。

综上，本项目施工废水不排放周边河流，对地表水水质影响较小。

5.2.1.3 其他施工期水环境影响分析

1、暴雨面源污染影响

施工期施工场地土石方开挖和地表裸露，如遇暴雨天气，会造成雨水冲刷，径流雨水会携带大量的泥沙进入河流，不可避免地带来水土流失，尤其在暴雨季节，会对下游河道悬浮物浓度造成轻微影响。应尽可能避免在暴雨期进行土石方开挖作业，减少水土流失。

2、材料堆放和渣土堆放的影响

本工程在工程沿线空地布置7处中转料场，用于建材和渣土的临时堆场。中转料场采用浆砌块石挡墙进行拦挡，并根据集水情况修建排水沟排除周边集水；堆渣体边坡、

马道及堆渣顶部平台根据实际情况进行复绿。本工程中转料场上方有一定的集雨面积，为减少上方集水对料场的冲刷影响，在料场上方设置截水沟以排除上方集水。不会对地表水体产生较大影响。

3、对下游取水点及农田灌溉的影响

根据现场调查，本项目道太溪沿线未设置生活用水集中取水点，沿线村民生活用水来自村集体供水站，水源为农村小型水库，因此本项目施工不会对沿线村民生活用水造成影响。

本项目堰坝施工会短时造成下游减水段河道径流量减少，同时施工作业还可能会导致河道水体变浑浊，水质下降，河段沿线农田灌溉用水受到一定影响。施工区域沿线农田分布较少，灌溉用水可取用沿线山溪或支流替代，基本可保证灌溉用水需求。同时，堰坝施工期较短，且避开灌溉期，对下游农田灌溉需求影响较小。

5.2.1.4 对紧水滩水库水源保护区的影响分析

本项目为道太溪干流上的二级水电站，堰坝位于道太溪上游的牛岱岭、平坑等处，发电厂房位于道太溪中游黄命坑支流，对道太溪河道的影响主要分别堰坝上游雍水段、坝下减水段以及尾水排放口下游的增水河段，影响长度约 11km。

紧水滩水库 1986 年建成蓄水，是以发电为主的多功能大型水库，建有紧水滩水电站。紧水滩总库容 13.92 亿 m^3 ，其中龙泉段库容为 5.57 亿 m^3 ，占总库容 39.98%，总水面面积约为 51351 亩，其中龙泉段为 22000 亩，占 42.8%。紧水滩水库龙泉段范围内目前未设置饮用水取水口。

道太溪下游在道太乡汇入龙泉溪，龙泉溪道太断面~紧水滩水库大坝段水环境功能区属于饮用水水源准保护区，水域范围为道太~紧水滩水库大坝，陆域范围为水库周边山脊线以内的集雨范围。本项目尾水排放口下游至紧水滩水库饮用水源准保护区范围约 6km。

本项目施工期废水全部自行处理达标后回用，不对外排放；营运期生活污水进入化粪池处理后委托当地农民清运作农肥，不外排地表水体。本项目发电尾水与自然河道的水质相同。因此，正常情况下，本项目施工期和营运期均不会对紧水滩水库造成不利影响。

事故排放情况下，沉淀池淤塞导致废水外溢，雨水冲刷堆场导致水土流失，大量泥沙进入道太溪，造成河流悬浮物浓度迅速上升，从而威胁到下游紧水滩水库水安全保障。企业应建立事故风险防范体系和应急预案制度，加强对施工期废水回用的监管，定期清

理沉淀池；建立完善的雨水导排系统，完善水土流失防治措施，防止因暴雨冲刷或施工废水事故排放影响道太溪下游水环境以及紧水滩水库。

5.2.2 营运期地表水环境影响分析

5.2.2.1 生态流量分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），水利水电项目应结合工程实施前后的水文情势变化情况、已批复的所在河流生态流量（水量）管理与调度方案等相关要求，确定合适的生态流量。项目上游拦水堰和输水隧洞建成运行后，会将堰坝上游来水通过拦水堰取水口取水后，通过输水隧洞引至发电机房发电，导致堰坝下游形成减脱水段河道，因此，工程堰坝需下泄一定的生态流量保障下游河道生态需水量。

1、生态用水需求分析

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021），河流生态需水一般包括河道内生态需水和河道外生态需水，河道内生态需水一般包括：1）维持水生生态系统稳定所需的水量；2）维持河流水环境质量的最小稀释净化水量；3）河道蒸发需水量；4）维持地下水位动态平衡所需的补给水量；5）河道内输砂需水量。河道外需水一般指河道外植被需水、生产生活需水等水量。

1）维持水生生态系统稳定所需的水量

根据现状调查，道太溪及其支流均属于山溪型小型河流，坡降大，鱼类种类简单，资源量较少，未发现珍稀濒危等重点保护水生生物及鱼类，无特殊生态用水需求，可下泄一定流量维持生态平衡。

2）河道稀释用水

根据现场调查，本项目坝址及下游河流断面河道内无工业企业分布，主要是生活污水和农业面源污染。根据现有水质监测情况可知，目前河道内水质总体较好，各项指标均能达到相应的要求。

项目建成后，减水段河道流量减少，在生活污水和农业面源污染物排放量不变的情况下，河段污染物浓度将增加，为确保河道水质维持Ⅱ类不降级，需考虑河道稀释用水。

3）河道蒸发需水量

根据现场调查，道太溪及其支流河道狭窄，水面蒸发消耗的水量相对于河道流量来说很小，因此，不考虑河道蒸发需水量。

4）维持地下水位动态平衡所需的补给水量

当河道水位高于两岸地下水位时，河道水量将通过渗漏补给地下水；地下水位高于河道水位，地下水补给地表水。项目区域地下水类型为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水，主要由降水与地表水补给，地下水位和流量随季节变化，向河谷排泄。因两岸山坡地势陡峭，地表径流迅速排泄于河道中。地下水和河道水的关系为地下水单向补给河道，因此，也不需考虑维持地下水位动态平衡所需的补给水量。

5) 河道内输砂需水量

根据现状调查，道太溪及其支流均属于山溪型小型河流，坡降大，河岸两侧植被茂盛，本项目也不设置水库，不涉及输砂和冲淤，因此不考虑河道输砂需水量。

6) 河道外植被需水

河谷两岸的植被需水主要由大气降水补给和岸坡地下水补给，不存在河谷补给山体坡面的情况，因此，河道减水不会危及两岸植被的用水需求，不需考虑河道外植被用水需求。

7) 沿岸居民生产、生活用水需求

沿线分布有牛岱岭、岭赤、大畈、供村、新和、黄命坑等几个自然村落，合计约有居民 200 人左右，生活用水按 250L/人.d 核算，生活用水需求为 1.8 万 t/a。

根据走访调查，目前以上村落均通过村集体集中供水站供水，供水站水源为各村自行设置的农村小型水库，牛岱岭村水源位于道太溪牛岱岭上游支流农村水库，岭赤、大畈、供村属于一个行政村，共用位于供村上游支流农村小型水库，新和村、黄命坑村属于一个行政村，共用位于黄命坑上游支流的农村小型水库，本项目评价范围内河段无生活用水取水口。

此外，本工程道太溪沿线分布有农田 485 亩，合计需要农田灌溉用水 52.79 万 m³。通过农田周边修建的灌溉水渠浇灌，现有岭赤电站报废后的拦水坝和引水水渠改建为保灌设施，用于农田灌溉。

区域年生活用水和农田灌溉用水合计是 54.59 万 m³。

2、生态流量核定

(1) 生态流量计算方法选择

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T 712-2021）、《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》等，河湖生态流量计算方法主要有水文学法、水力学法、生境模拟法、整体分析法等。

1) 水文学法

水文学法以历史流量为基础，根据简单的水文指标确定河道生态需水或环境需水。最常用的代表方法有 Tennant 法、不同频率最枯月平均值法（Qp 法）等。

2) 水力学法

水力学法一般通过对河流断面实地调查，获取河道相关水力参数，建立湿周、河道宽度、平均水深与流速、流量之间的关系，从而估算河流生态需水量。现阶段，应用较多的主要有河道湿周法、R2-CROSS 法等。

3) 生境模拟法

生境模拟法的基本原理是根据指示物种所需的水力条件的模拟，确定河流流量。假设水深、流速、基质和覆盖物是流量变化对物种数量和分布造成影响的主要因素。调查分析指示物种对水深、流速等的适宜要求，绘制水深、流速等环境参数与喜好度（被表示为 0~1 之间的值）之间的适宜性曲线。

4) 整体分析法

整体分析法从河流生态系统整体出发，通过对泥沙输移、径流、河床与河岸群落间关系的综合分析，确定既满足栖息地稳定、泥沙沉积，又达到生态景观和水污染防治等功能的河道生态需水量。该方法以 BBM 法为代表，适用于综合性、大流域生态需水研究。

本次评价综合采用多年平均流量法和 R2-CROSS 法核定生态流量。

(2) 生态流量计算

1) 多年平均流量法

根据《关于进一步推进丽水市小水电清理整改工作的意见》（丽水利[2019]37 号）、《丽水市农村水电站生态流量分类核定与监测指导意见》（丽水利[2018]83 号），按照水电站所处的不同河流特征、不同生态需求，合理确定水电站生态流量核定断面，合理确定生态流量计算方法，合理核定生态流量。流域综合规划、规划环评中已经明确生态流量的，以及工程设计、水资源论证（取水许可）或环评批复等文件中已经明确生态流量的，直接采用，不作调整。

本项目建设单位 2023 年 12 月委托浙江中洋工程管理咨询有限公司编制完成《龙泉市岭赤电站增效扩容工程水资源论证报告书》，并取得龙泉市水利局的取水许可证批复文件（见附件 7）。因此，本次环评直接采用水资源论证报告及其批复文件中确定的生态流量，具体如下。

选用多年平均流量的 10%（简称“多年平均流量法”）、频率（90%）最枯月平均流量法（简称“最枯月平均流量法”）和日平均流量历时曲线法频率（95%）（简称“日平均流量历时法”）作为农村水电站断面生态流量核定的三种计算方法。采用以上三种计算方法得到的各堰坝断面的生态流量如下表所示。取三者计算结果的最大值作为生态流量，因此选取多年平均流量法计算结果作为选定的生态流量。

表 5.2-1 本项目各堰坝生态流量（单位：m³/s）

序号	堰坝	取水点以上集雨面积 km²	多年平均流量法	日平均流量历时曲线法	P=90%最枯月平均流量	选定生态流量
1	道太溪拦水堰	15.77	0.054	0.041	0.032	0.054
2	平坑拦水堰	20.57	0.070	0.053	0.042	0.070
3	1#引水工程拦水堰	1.10	0.004	0.003	0.002	0.004

2) R₂-CROSS 法

由于本项目河流属于小型流量，堰坝处各断面宽度，基于地形数据和现场踏勘，其均为不规则断面，主河断面概化为抛物线形。对照《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820-2023）附录 A 水利水电工程生态基流计算方法，本项目采用 R₂-CROSS 法（可用于计算分析小型河流的水生生物生态基流）计算水生生物生态基流。通过收集河道尺寸及对应的流量，分析湿周与流量之间的关系，建立湿周一流量关系曲线，将曲线中斜率为 1 处的点对应的流量作为河道生态需水量。

$$Q = AC\sqrt{RJ}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

$$v = C\sqrt{RJ}$$

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = \frac{J^{\frac{1}{2}} A^{\frac{5}{3}}}{nP^{\frac{2}{3}}}$$

式中：Q——流量（m³/s）；

A——过水断面面积（m²）；

R——水力半径（m）；

J——水力坡度（m⁻¹）；

C——谢才系数（m^{1/2}/s）；

n ——糙率，山区河流的糙率为 0.045。

根据以上公式和各堰坝处的水力参数，计算得到各拦水堰生态流量如下表所示。

表 5.2-2 R₂-CROSS 法生态流量计算结果

堰坝	水力坡度 J	糙率 n	湿周 P	过水断面面积 A	流量 Q
道太溪拦水堰	0.015	0.045	0.925	0.054	0.022
平坑拦水堰	0.011	0.045	2.568	0.125	0.039
1#引水工程拦水堰	0.008	0.045	0.842	0.026	0.002

4、综合分析

本次生态流量计算采用多年平均流量法和 R₂-CROSS 法，其中多年平均流量法计算出生态流量分别是道太溪拦水堰 0.054m³/s、平水坑拦水堰 0.070m³/s、1#引水工程拦水堰 0.0042m³/s；R₂-CROSS 法计算出生态流量分别是道太乡拦水堰 0.022m³/s、平水坑拦水堰 0.039m³/s、1#引水工程拦水堰 0.002m³/s。

综合选取多年平均流量法计算结果作为选定的生态流量，即道太溪拦水堰 0.054m³/s、平水坑拦水堰 0.070m³/s、1#引水工程拦水堰 0.0042m³/s。

5、生态流量泄放保障措施

(1) 泄放设施

生态流量泄放设施必须符合国家有关设计、施工、运行管理相关规程规范及标准。泄放设施的建设与运行不得对主体工程造成不利影响。

生态流量放水管管径计算公式如下：

$$Q = \mu_c \omega \sqrt{2gH}$$

式中：Q——流量；

μ_c ——管道流量系数 $\mu_c = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \lambda \frac{L}{d} + \Sigma \zeta}}$ ，对于短有压深孔一般取值 0.83~0.93；

ω ——管道断面面积， $\omega = \pi d^2 / 4$ ，d 为管道直径；

H——不包括行进流速水头的作用水头。

平坑拦水堰廊道靠近引水隧洞进口处设生态流量放水管，放水管高程为 379.65m，堰顶高程为 382.50m，计算高差 2.85m，设计生态泄放管 DN120，经计算下泄流量为 0.070m³/s，等于核定的生态流量 0.070m³/s，可满足下泄核定生态流量的要求。

道太溪拦水堰廊道靠近引水隧洞进口处设生态流量放水管,放水管高程为 379.40m,堰顶高程为 382.00m,计算高差 2.60m,设计生态泄放管 DN120,经计算下泄流量为 $0.067\text{m}^3/\text{s}$,大于核定的生态流量 $0.054\text{m}^3/\text{s}$,可满足下泄核定生态流量的要求。

1#引水工程拦水堰廊道靠近引水隧洞进口处设生态流量放水管,放水管高程为 379.40m,堰顶高程为 382.00m,计算高差 2.60m,设计生态泄放管 DN50,经计算下泄流量为 $0.012\text{m}^3/\text{s}$,大于核定的生态流量 $0.004\text{m}^3/\text{s}$,可满足下泄核定生态流量的要求。

(2) 生态流量泄放原则

- ①按照“电调服从水调”的原则进行水量生态调度;
- ②坝址处天然来水流量小于等于核定生态流量时,按天然来水流量泄放;
- ③生态流量应保证连续泄放。防洪、抗旱、应急调度等特殊情况可根据相关要求暂停泄放或分时段泄放。无脱水段河道电站可根据总量控制原则分时段泄放。
- ④对于以供水、灌溉功能为主的电站水库,生态流量泄放应优先满足供水、灌溉需求。
- ⑤对于流域梯级开发电站,应根据首站统筹调度原则,重点保证流域首站生态流量泄放。当首站生态流量泄放小于泄放标准时,流域下游的农村水电站生态流量泄放可根据首站生态流量泄放量和集水面积调整。

(3) 运行调度方案

在丰水期,调节电站拦河坝生态泄流阀的闸阀开度释放下泄流量,当堰坝上游水位高于正常蓄水位,溢流段产生堰顶溢流时,可适当减少生态放水管闸阀开度,在满足下游减脱水段生态环境需水的前提下,尽可能做到满荷发电,尽量少弃水。

在枯水期,调节电站拦河坝放水管的闸阀开度释放下泄流量,在满足下游减脱水段生态环境需水的前提下,尽可能地使一台或者多台机组做到满荷发电。当下泄流量低于生态流量时,停止引水发电,泄放管闸阀全部打开,优先保障下游生态环境需水量。

(4) 生态流量监测监控

小水电站生态流量监测监控设施,包括前端监测监控设备设施、数据传输设备和监管平台,应当安装简单、位置合理、易于维护,符合水文测报、生态环境监测相关技术标准 and 数据传输规范,具备数据(图像)采集、保存、上传、导出等功能,确保生态流量数据(图像)的真实性、完整性和连续性,并能满足小水电站生态流量调度管理和主管部门监督管理需要。

生态流量泄放的数据采集可根据小水电站的泄放方式、所处的地理位置，采用实时流量或动态视频的方式。受电源及信号等因素制约，无法采用实时流量或动态视频方式的，应当保存生态流量连续泄放的静态图片备查。

1.实时流量：安装流量计或计量装置，实时传送泄放流量数据，监测生态流量泄放。数据采集的时间间隔不超过 5 分钟，并每小时上传其中一个有效数据及判定结果。

2.动态视频：安装摄像头，实时全天候录像，实时传送或定期传送，监测生态流量泄放。应保证可在监测平台实时查看泄放视频及历史视频，并每小时截取一张泄放照片。

3.静态图像：采集生态流量泄放照片或视频，拍摄生态流量泄放佐证照片应符合《水利部办公厅关于印发小水电生态流量监管平台技术指导意见的通知》（办水电函〔2019〕1378 号）要求。拍摄周期不大于 7 天，上传间隔时间不超过 30 天。

生态流量监测数据（图像）应按要求传输到省级监管平台。各市、县（市、区）应统筹建立生态流量监管平台（应用），平台建设参照《浙江省小水电站生态流量监管平台建设技术指导意见》执行。省级监管平台依据每月自动获取各小水电站生态流量泄放数据的完整率、及时率和达标率等指标进行统计评价。对月度评价不合格的小水电站，由市、县（市、区）水行政主管部门和生态环境部门按照各自职责组织并依法依规督促整改。

小水电站业主是生态流量泄放的责任主体，应保障生态流量泄放设施的正常运行，确保按要求泄放生态流量。各级水行政主管部门是生态流量监测监控设施的责任主体，负责本级监测监控设施的建设、管理和维护等工作，保障其持续正常运行。

5.2.2.2 水文情势及水质影响预测评价

1、预测方法

针对道太溪拦水堰、平坑拦水堰和 1#引水工程拦水堰的建设对坝址下游河道水文情势和水质环境的影响情况，本报告采用 MIKE 11 一维模型计算不同来水条件下坝下河道典型断面流量、流速、水面宽度、水力半径和水质等要素，所建模型由水动力计算模块（HD）和对流扩散模块（AD）两部分组成，所用模块介绍如下。

（1）水动力计算模块（HD）

1）基本假定（圣维南/Saint-Venant）

①流速沿整个过水断面（一维）或垂线（二维）均匀分布，可平均化处理（用其平均值代替）。不考虑水流垂直方向的交换和垂直加速度，从而可假设水压力呈静水压力分布（水压力和水深成正比）；

②河床比降小，其倾角的正切值与正弦值近似相等；

③水流为渐变流动，水面曲线近似水平。

2) 控制方程组

MIKE 11 HD 模块是基于垂向积分的物质和动量守恒方程，即使用一维非恒定流圣维南（Saint-Venant）方程组来模拟河道水体的水流状态，其方程组的具体形式如下：

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{Q|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (2)$$

式中：x、t 分别为距离和时间的坐标；A 为过水断面面积；Q 为下泄流量；h 为水位；q 为旁侧入流流量；C 为谢才系数；R 为水力半径；α 为动量校正系数；g 为重力加速度。

①方程（1）为连续性方程，反映了河道中的水量平衡；

②方程（2）为运动方程：第一项反映某固定点的局部加速度，第二项反映由于流速的空间不均匀引起的对流加速度，前两项合称为惯性项；第三项反映水深的影 响，为压力项；第四项反映摩阻、底坡的影响。

MIKE 11 HD 采用 Abbott-Ionescu 六点隐式差分格式求解，该格式在每一个网格点处不同时计算水位和流量，而是按顺序交替计算水位或流量，致使该格式无条件稳定，可以在相当大的 Courant（克朗）数下保持计算稳定。

（2）对流扩散模块(AD)

MIKE11 水质计算以对流扩散模块（AD）为基础，同时考虑污染物质的生化反应过程。

一维河道非恒定水质模型的基本方程如下所示：

$$\frac{\partial (Ac)}{\partial t} + \frac{\partial (UAc)}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left(AD_x \frac{\partial c}{\partial x} \right) = -Akc + C_2 q \quad (3)$$

式中，A 为断面过水面积（m²）；U 为断面平均流速（m/s）；c 为断面平均浓度（g/m³）；D_x 为污染物纵向离散系数（m²/s）；k 为降解系数（d⁻¹）；q 为点源排放流量（m³/s）；C₂ 为点源污染物排放浓度（g/m³）。

2、模型概化

本次所建河网模型计算范围上至本项目三个拦水围堰坝址处，下至新和村下游约 0.7km 处，其中道太溪干流河道概化长度约 10km，若干支流概化为点源形式汇入。

根据天然来水情况，选定丰水年（ $P=15\%$ ）、平水年（ $P=50\%$ ）、枯水年（ $P=85\%$ ）为模型计算的来水条件。河道水质污染源主要为沿岸居民生活污水和农业面源污染。生活污水概化为点源，设于户数相对较多的供村处，生活污水排放量为 1.53 万 t/a，其中 COD 1.53t/a、氨氮 0.38t/a。农业面源污染按河道周边农田分布情况概化为面源，污染物排放量为氨氮 0.058t/a、总磷 0.079t/a。

为考察工程建设对堰坝下游河段水文情势的影响，选取岭赤（道太溪拦水堰下游约 1.8km）、大畈（道太溪拦水堰下游约 6.5km）、供村（道太溪拦水堰下游约 8.6km）三个断面作为典型断面。为考察发电站退水对黄命坑河段水文情势的影响，在新和村（发电站下游约 0.7km）设置一个典型断面。此外，在供村下游约 500m 处设置一个水质断面（断面 W）以观察工程后污染物排放对河道水环境产生的影响，断面具体分布如下图所示。



图 5.2- 1 河网一维模型及分析断面分布图

3、水文情势影响预测结果

3.1 丰水年水文情势变化

丰水年河道上游拦水堰建设前后坝下河道典型断面（岭赤断面、大畈断面、供村断面、新和村断面）的流量、流速、水面宽度、水力半径变化过程如图 5.2-1~5.2-5 和表 5.2-3~5.2-6 所示。

建坝后，丰水年来水条件下，岭赤断面月均流量减少最大约 10.62m^3 （7 月份），按百分比计，流量减幅最大约 77%（8 月份）。该断面流速减幅最大约 38%（8 月份），水面宽度减幅最大约 46%（7 月份），水力半径减幅最大约 51%（8 月份）。

大畈断面月均流量减少最大约 10.41m^3 （7 月份），按百分比计，流量减幅最大约 76%（8 月份）。该断面流速减幅最大约 36%（8 月份），水面宽度减幅最大约 29%（9 月份），水力半径减幅最大约 48%（8 月份）。

供村断面月均流量减少最大约 10.40m^3 （7 月份），按百分比计，流量减幅最大约 52%（7 月份）。该断面流速减幅最大约 21%（7 月份），水面宽度减幅最大约 16%（7 月份），水力半径减幅最大约 30%（7 月份）。

新和村断面月均流量增加最大约 2.96m^3 （7 月份），按百分比计，流量增幅最大约 179%（8 月份）。该断面流速增幅最大约 35%（8 月份），水面宽度增幅最大约 35%（2 月份），水力半径增幅最大约 71%（8 月份）。

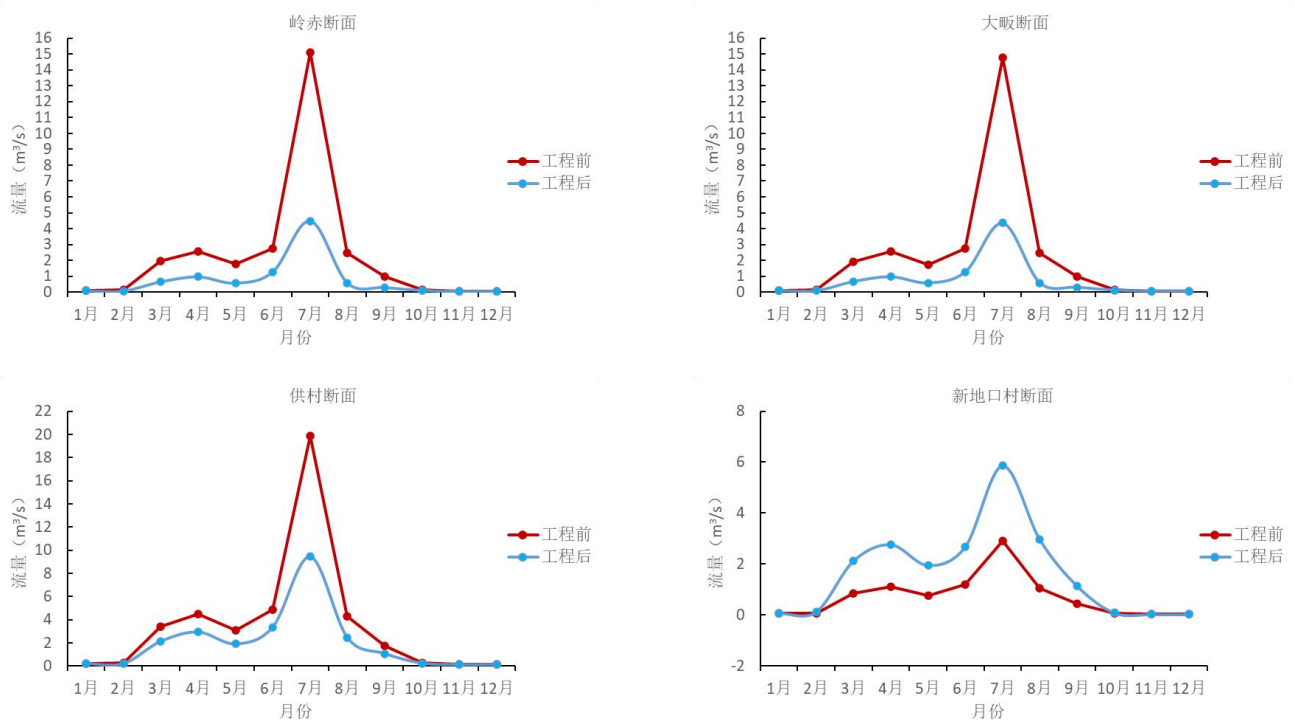


图 5.2-2 丰水年河道典型断面流量变化过程图

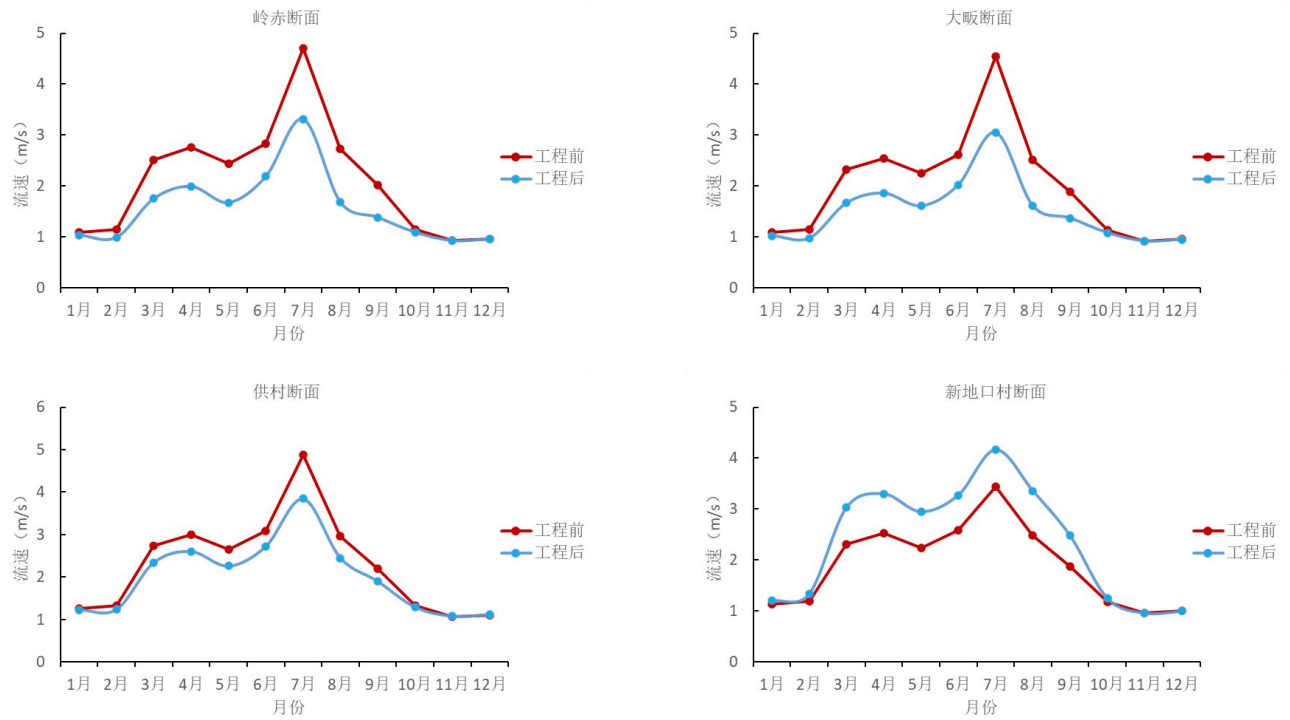


图 5.2-3 丰水年河道典型断面流速变化过程图

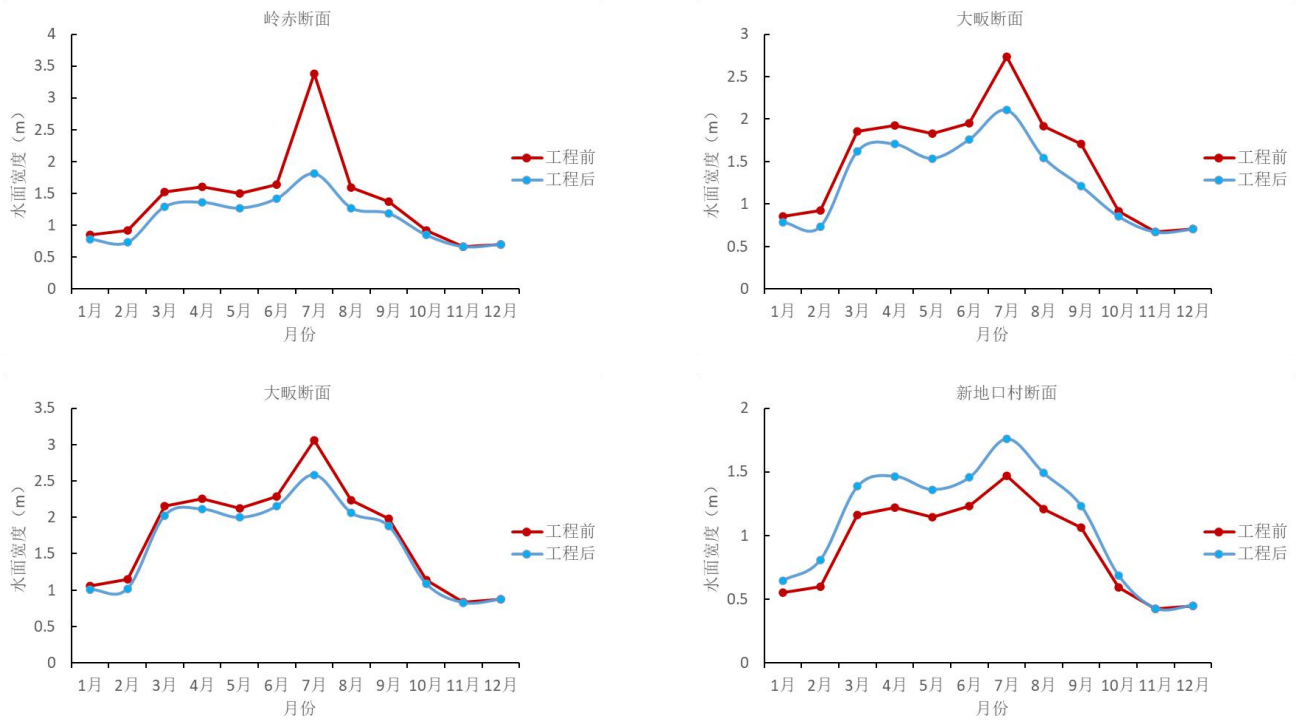


图 5.2-4 丰水年河道典型断面水面宽度变化过程图

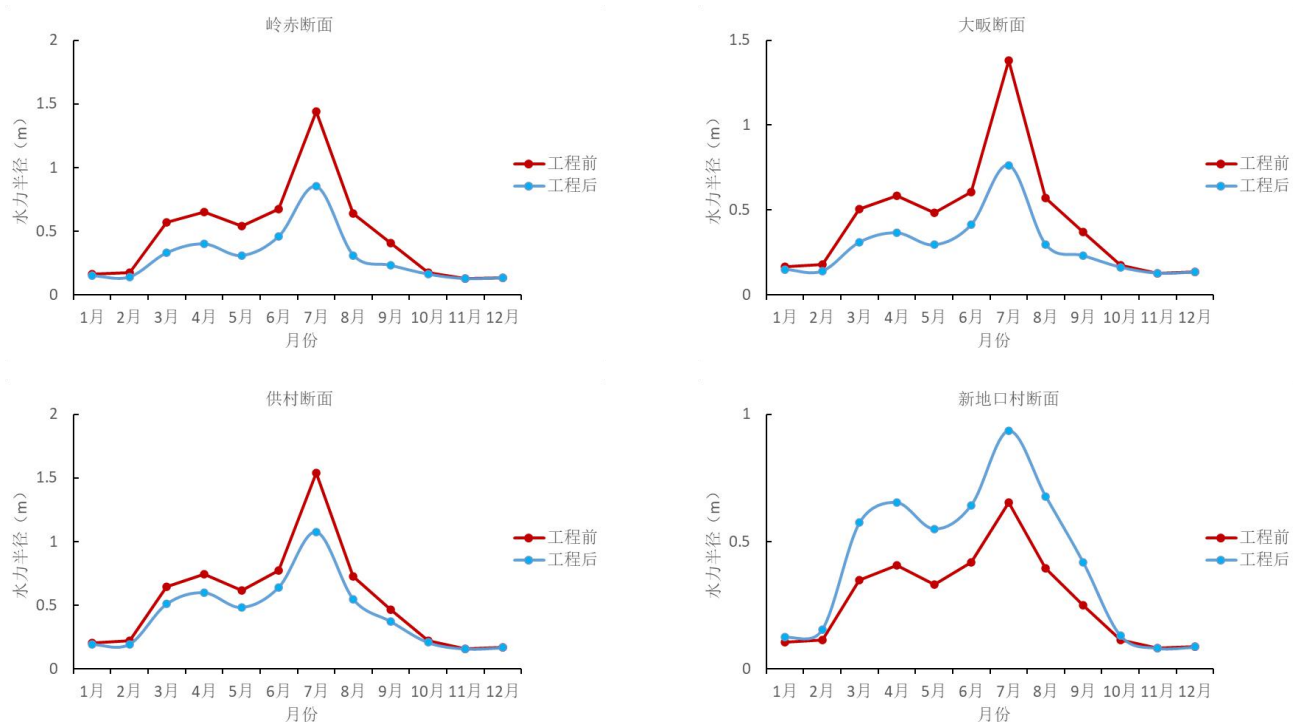


图 5.2-5 丰水年河道典型断面水力半径变化过程图

表 5.2-3 丰水年河道典型断面流量变化过程表（单位：m³）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.12	0.10	-0.03	-21%	0.12	0.10	-0.03	-21%	0.21	0.19	-0.03	-12%	0.05	0.08	0.02	46%
2月	0.15	0.08	-0.07	-46%	0.15	0.08	-0.07	-46%	0.26	0.19	-0.07	-26%	0.06	0.13	0.07	106%
3月	1.94	0.66	-1.28	-66%	1.93	0.66	-1.27	-66%	3.40	2.13	-1.27	-37%	0.84	2.13	1.29	154%
4月	2.55	0.97	-1.59	-62%	2.54	0.96	-1.58	-62%	4.51	2.93	-1.58	-35%	1.12	2.77	1.65	147%
5月	1.75	0.57	-1.18	-67%	1.75	0.57	-1.18	-67%	3.08	1.90	-1.18	-38%	0.76	1.95	1.20	157%
6月	2.76	1.27	-1.49	-54%	2.75	1.27	-1.48	-54%	4.83	3.36	-1.48	-31%	1.19	2.69	1.50	126%
7月	15.09	4.47	-10.62	-70%	14.77	4.36	-10.41	-70%	19.85	9.45	-10.40	-52%	2.90	5.86	2.96	102%
8月	2.46	0.58	-1.88	-77%	2.45	0.58	-1.87	-76%	4.31	2.44	-1.87	-43%	1.06	2.96	1.90	179%
9月	1.00	0.30	-0.70	-70%	1.00	0.30	-0.70	-70%	1.76	1.06	-0.70	-40%	0.43	1.14	0.71	163%
10月	0.15	0.12	-0.03	-19%	0.15	0.12	-0.03	-19%	0.26	0.23	-0.03	-11%	0.06	0.09	0.03	42%
11月	0.06	0.06	0.00	0%	0.06	0.06	0.00	0%	0.11	0.11	0.00	0%	0.03	0.03	0.00	0%
12月	0.07	0.07	0.00	0%	0.07	0.07	0.00	0%	0.13	0.13	0.00	0%	0.03	0.03	0.00	0%

表 5.2-4 丰水年河道典型断面流速变化过程表（单位：m/s）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	1.10	1.03	-0.06	-6%	1.09	1.03	-0.06	-6%	1.26	1.23	-0.03	-2%	1.13	1.20	0.07	6%
2月	1.15	0.99	-0.17	-14%	1.14	0.98	-0.17	-15%	1.33	1.24	-0.09	-7%	1.19	1.34	0.15	13%
3月	2.52	1.75	-0.76	-30%	2.32	1.67	-0.66	-28%	2.73	2.34	-0.39	-14%	2.31	3.03	0.72	31%
4月	2.76	1.99	-0.77	-28%	2.54	1.86	-0.69	-27%	3.01	2.60	-0.40	-13%	2.53	3.30	0.76	30%
5月	2.44	1.68	-0.76	-31%	2.25	1.61	-0.64	-28%	2.64	2.26	-0.39	-15%	2.24	2.95	0.71	32%
6月	2.83	2.19	-0.65	-23%	2.61	2.02	-0.59	-23%	3.08	2.72	-0.35	-11%	2.58	3.27	0.69	27%
7月	4.71	3.32	-1.39	-30%	4.54	3.05	-1.49	-33%	4.88	3.85	-1.03	-21%	3.45	4.16	0.72	21%
8月	2.73	1.68	-1.05	-38%	2.51	1.61	-0.90	-36%	2.96	2.45	-0.51	-17%	2.49	3.36	0.87	35%
9月	2.02	1.38	-0.63	-31%	1.88	1.37	-0.51	-27%	2.20	1.90	-0.30	-14%	1.88	2.48	0.60	32%
10月	1.15	1.09	-0.06	-5%	1.14	1.08	-0.06	-5%	1.32	1.29	-0.03	-2%	1.19	1.25	0.07	6%
11月	0.93	0.93	0.00	0%	0.92	0.92	0.00	0%	1.07	1.08	0.01	1%	0.96	0.96	0.00	0%
12月	0.96	0.96	0.00	0%	0.96	0.95	0.00	0%	1.11	1.11	0.01	1%	1.00	1.00	0.00	0%

表 5.2-5 丰水年河道典型断面水面宽度变化过程表（单位：m）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.85	0.78	-0.07	-9%	0.86	0.79	-0.07	-8%	1.06	1.01	-0.05	-5%	0.55	0.65	0.10	18%
2月	0.92	0.73	-0.19	-21%	0.92	0.73	-0.19	-21%	1.15	1.02	-0.13	-11%	0.60	0.81	0.21	35%
3月	1.53	1.29	-0.23	-15%	1.85	1.62	-0.23	-12%	2.16	2.03	-0.13	-6%	1.16	1.39	0.22	19%
4月	1.61	1.36	-0.25	-15%	1.93	1.70	-0.22	-11%	2.26	2.11	-0.14	-6%	1.22	1.47	0.25	20%
5月	1.50	1.27	-0.23	-15%	1.83	1.54	-0.29	-16%	2.13	2.00	-0.13	-6%	1.15	1.36	0.22	19%
6月	1.63	1.42	-0.21	-13%	1.95	1.76	-0.19	-10%	2.28	2.16	-0.13	-6%	1.23	1.46	0.22	18%
7月	3.38	1.81	-1.57	-46%	2.73	2.10	-0.63	-23%	3.06	2.59	-0.48	-16%	1.47	1.76	0.29	20%
8月	1.60	1.27	-0.32	-20%	1.91	1.54	-0.37	-19%	2.24	2.06	-0.18	-8%	1.21	1.49	0.28	23%
9月	1.37	1.19	-0.18	-13%	1.71	1.21	-0.50	-29%	1.98	1.88	-0.10	-5%	1.07	1.23	0.17	16%
10月	0.92	0.85	-0.07	-8%	0.92	0.85	-0.07	-7%	1.14	1.09	-0.05	-5%	0.59	0.69	0.10	16%
11月	0.66	0.66	0.00	0%	0.67	0.67	0.00	0%	0.83	0.83	0.00	0%	0.43	0.43	0.00	0%
12月	0.70	0.70	0.00	0%	0.71	0.70	0.00	0%	0.88	0.87	-0.01	-1%	0.45	0.45	0.00	0%

表 5.2-6 丰水年河道典型断面水力半径变化过程表（单位：m）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.16	0.15	-0.01	-9%	0.16	0.15	-0.01	-8%	0.20	0.19	-0.01	-5%	0.11	0.12	0.02	18%
2月	0.18	0.14	-0.04	-21%	0.18	0.14	-0.04	-21%	0.22	0.20	-0.02	-11%	0.11	0.16	0.04	35%
3月	0.57	0.33	-0.24	-42%	0.51	0.31	-0.20	-39%	0.65	0.51	-0.13	-21%	0.35	0.57	0.22	64%
4月	0.65	0.40	-0.25	-38%	0.58	0.37	-0.22	-37%	0.74	0.60	-0.14	-19%	0.41	0.65	0.25	61%
5月	0.54	0.31	-0.23	-43%	0.48	0.29	-0.19	-39%	0.61	0.48	-0.13	-21%	0.33	0.55	0.22	65%
6月	0.68	0.46	-0.22	-32%	0.61	0.41	-0.19	-32%	0.77	0.64	-0.13	-17%	0.42	0.64	0.22	53%
7月	1.44	0.85	-0.59	-41%	1.38	0.76	-0.62	-45%	1.54	1.08	-0.46	-30%	0.65	0.93	0.28	43%
8月	0.64	0.31	-0.33	-51%	0.57	0.30	-0.28	-48%	0.73	0.55	-0.18	-25%	0.40	0.68	0.28	71%
9月	0.41	0.23	-0.18	-43%	0.37	0.23	-0.14	-37%	0.47	0.37	-0.09	-20%	0.25	0.42	0.17	67%
10月	0.18	0.16	-0.01	-8%	0.18	0.16	-0.01	-7%	0.22	0.21	-0.01	-5%	0.11	0.13	0.02	16%
11月	0.13	0.13	0.00	0%	0.13	0.13	0.00	0%	0.16	0.16	0.00	0%	0.08	0.08	0.00	0%
12月	0.13	0.13	0.00	0%	0.14	0.14	0.00	0%	0.17	0.17	0.00	0%	0.09	0.09	0.00	0%

3.2 平水年水文情势变化

建坝后,平水年来水条件下,岭赤断面月均流量减少最大约 6.87m^3 (5 月份),按百分比计,流量减幅最大约 82% (8、9 月份)。该断面流速减幅最大约 39% (8 月份),水面宽度减幅最大约 36% (9 月份),水力半径减幅最大约 52% (8 月份)。

大坂断面月均流量减少最大约 6.87m^3 (5 月份),按百分比计,流量减幅最大约 82% (8、9 月份)。该断面流速减幅最大约 36% (8、9 月份),水面宽度减幅最大约 47% (9 月份),水力半径减幅最大约 48% (5、8 月份)。

供村断面月均流量减少最大约 6.88m^3 (5 月份),按百分比计,流量减幅最大约 53% (5 月份)。该断面流速减幅最大约 22% (5 月份),水面宽度减幅最大约 18% (9 月份),水力半径减幅最大约 31% (5 月份)。

新和村断面月均流量增加最大约 2.06m^3 (5 月份),按百分比计,流量增幅最大约 192% (8、9 月份)。该断面流速增幅最大约 34% (2、8 月份),水面宽度增幅最大约 23% (1 月份),水力半径增幅最大约 75% (8 月份)。

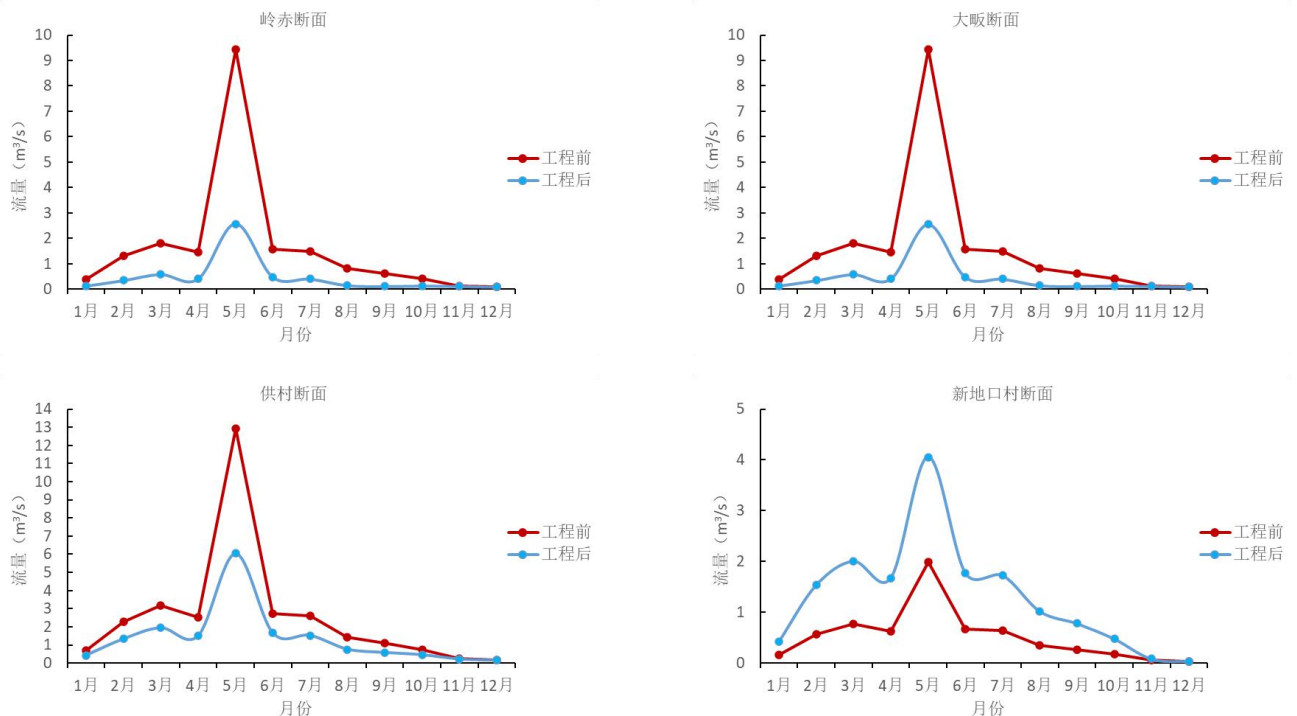


图 5.2-6 平水年河道典型断面流量变化过程图

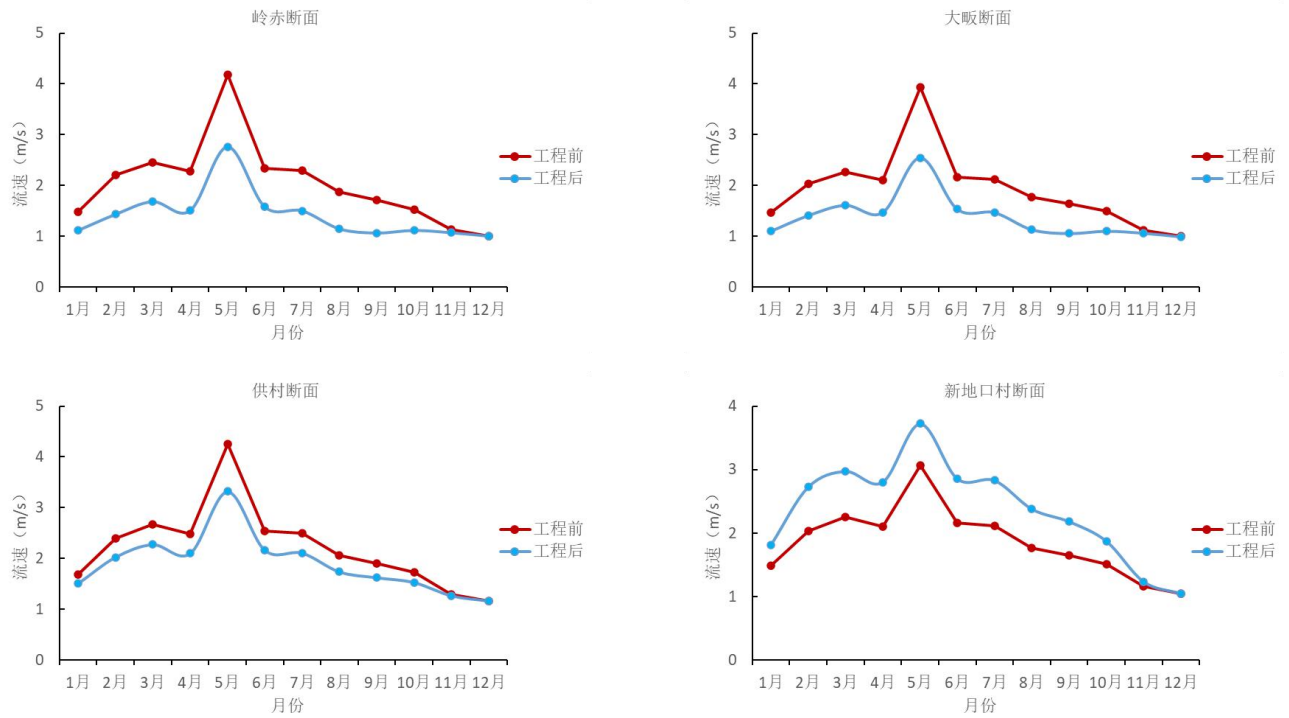


图 5.2-7 平水年河道典型断面流速变化过程图

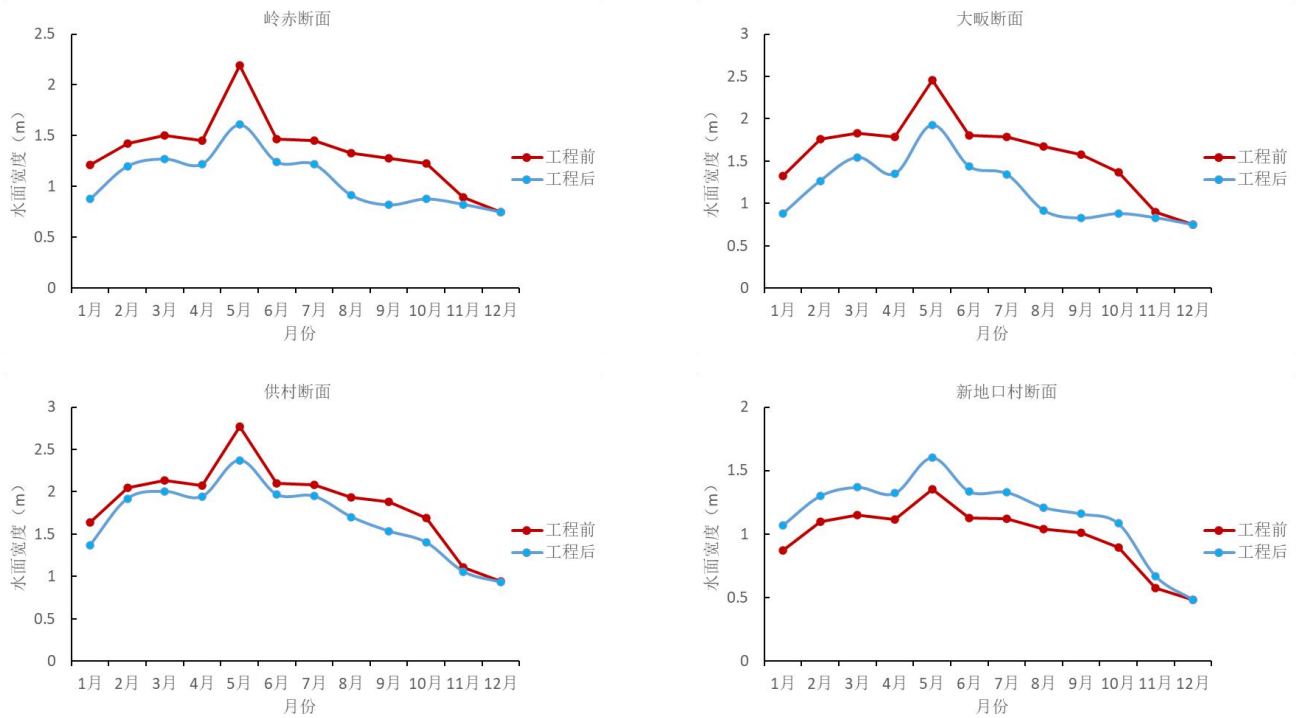


图 5.2-8 平水年河道典型断面水面宽度变化过程图

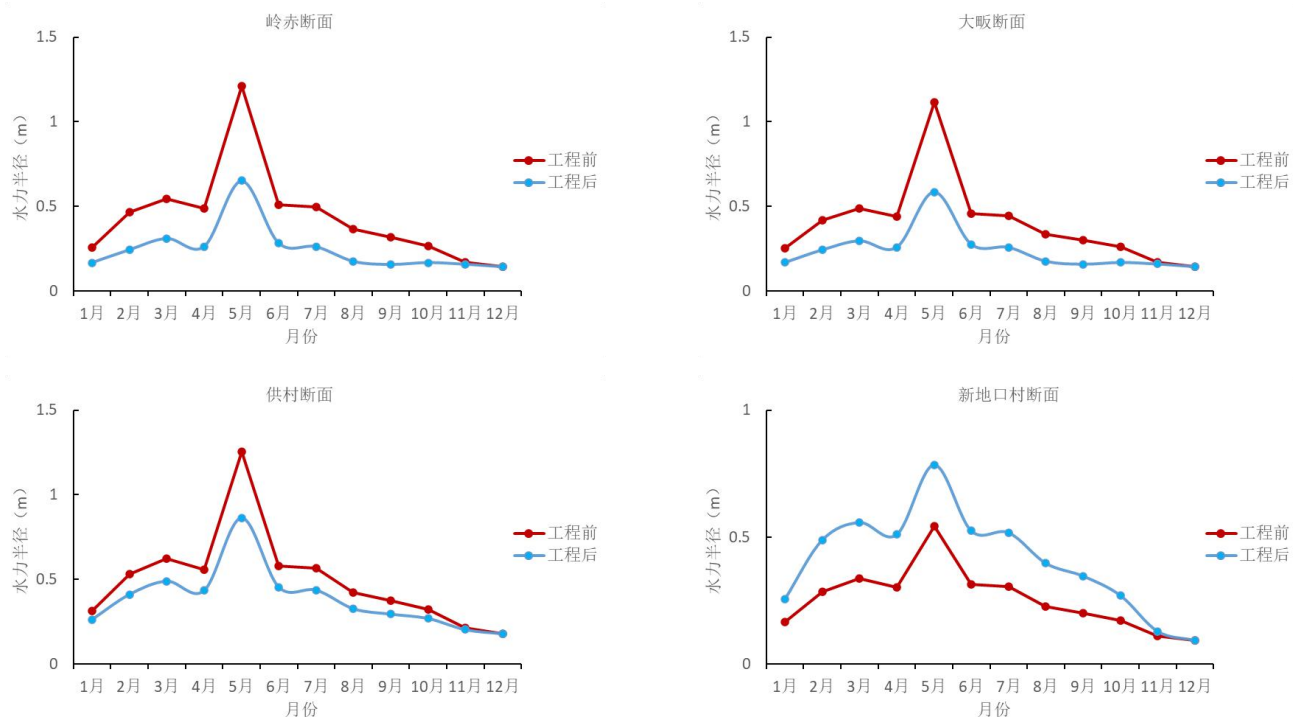


图 5.2-9 平水年河道典型断面水力半径变化过程图

表 5.2-7 平水年河道典型断面流量变化过程表（单位：m³）

月份	岭赤断面				大坂断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.39	0.13	-0.26	-67%	0.39	0.13	-0.26	-67%	0.69	0.43	-0.26	-38%	0.17	0.43	0.26	156%
2月	1.30	0.34	-0.96	-74%	1.30	0.34	-0.96	-74%	2.29	1.33	-0.96	-42%	0.56	1.54	0.97	172%
3月	1.80	0.58	-1.22	-68%	1.79	0.58	-1.21	-68%	3.16	1.94	-1.21	-38%	0.78	2.01	1.23	158%
4月	1.45	0.40	-1.04	-72%	1.44	0.41	-1.04	-72%	2.54	1.50	-1.04	-41%	0.63	1.68	1.05	168%
5月	9.44	2.57	-6.87	-73%	9.44	2.56	-6.88	-73%	12.93	6.05	-6.88	-53%	1.99	4.06	2.06	104%
6月	1.56	0.48	-1.09	-70%	1.56	0.48	-1.08	-69%	2.75	1.66	-1.08	-39%	0.68	1.78	1.10	162%
7月	1.48	0.40	-1.08	-73%	1.48	0.40	-1.07	-73%	2.60	1.52	-1.07	-41%	0.64	1.73	1.09	170%
8月	0.81	0.14	-0.66	-82%	0.81	0.15	-0.66	-82%	1.42	0.76	-0.66	-47%	0.35	1.02	0.67	192%
9月	0.62	0.11	-0.51	-82%	0.62	0.11	-0.51	-82%	1.09	0.58	-0.51	-47%	0.27	0.78	0.51	192%
10月	0.42	0.13	-0.29	-69%	0.42	0.13	-0.29	-69%	0.74	0.45	-0.29	-39%	0.18	0.48	0.30	162%
11月	0.14	0.11	-0.03	-19%	0.14	0.11	-0.03	-19%	0.24	0.22	-0.03	-11%	0.06	0.08	0.02	42%
12月	0.09	0.08	0.00	0%	0.09	0.09	0.00	0%	0.15	0.15	0.00	0%	0.04	0.04	0.00	0%

表 5.2-8 平水年河道典型断面流速变化过程表（单位：m/s）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	1.49	1.12	-0.37	-25%	1.46	1.11	-0.36	-24%	1.69	1.51	-0.19	-11%	1.48	1.81	0.33	22%
2月	2.20	1.43	-0.77	-35%	2.04	1.41	-0.63	-31%	2.40	2.03	-0.37	-16%	2.04	2.73	0.69	34%
3月	2.46	1.68	-0.77	-31%	2.26	1.61	-0.65	-29%	2.67	2.27	-0.39	-15%	2.25	2.97	0.72	32%
4月	2.28	1.51	-0.78	-34%	2.11	1.47	-0.64	-30%	2.48	2.10	-0.38	-15%	2.11	2.80	0.70	33%
5月	4.18	2.77	-1.41	-34%	3.93	2.55	-1.39	-35%	4.26	3.32	-0.94	-22%	3.07	3.72	0.66	21%
6月	2.34	1.58	-0.76	-32%	2.16	1.54	-0.63	-29%	2.55	2.17	-0.38	-15%	2.16	2.86	0.70	32%
7月	2.30	1.50	-0.80	-35%	2.12	1.47	-0.65	-31%	2.50	2.11	-0.39	-16%	2.12	2.83	0.71	33%
8月	1.88	1.15	-0.73	-39%	1.77	1.13	-0.63	-36%	2.06	1.74	-0.32	-16%	1.77	2.38	0.61	34%
9月	1.72	1.07	-0.65	-38%	1.64	1.06	-0.58	-36%	1.91	1.62	-0.28	-15%	1.65	2.18	0.53	32%
10月	1.53	1.12	-0.41	-27%	1.49	1.11	-0.39	-26%	1.73	1.53	-0.20	-11%	1.51	1.87	0.36	24%
11月	1.13	1.07	-0.06	-5%	1.12	1.07	-0.05	-5%	1.30	1.27	-0.03	-2%	1.17	1.23	0.07	6%
12月	1.01	1.01	0.00	0%	1.00	0.99	0.00	0%	1.16	1.17	0.01	1%	1.05	1.04	0.00	0%

表 5.2-9 平水年河道典型断面水面宽度变化过程表（单位：m）

月份	岭赤断面				大坂断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	1.22	0.88	-0.34	-28%	1.33	0.88	-0.45	-34%	1.64	1.37	-0.27	-16%	0.87	1.07	0.20	23%
2月	1.42	1.20	-0.22	-16%	1.76	1.27	-0.49	-28%	2.05	1.92	-0.13	-6%	1.10	1.30	0.20	18%
3月	1.50	1.27	-0.23	-15%	1.83	1.55	-0.29	-16%	2.14	2.00	-0.13	-6%	1.15	1.37	0.22	19%
4月	1.45	1.22	-0.23	-16%	1.78	1.35	-0.43	-24%	2.07	1.95	-0.13	-6%	1.12	1.32	0.21	18%
5月	2.19	1.61	-0.58	-27%	2.46	1.93	-0.53	-22%	2.77	2.37	-0.39	-14%	1.35	1.60	0.25	18%
6月	1.47	1.24	-0.23	-15%	1.80	1.44	-0.36	-20%	2.10	1.97	-0.13	-6%	1.13	1.34	0.21	18%
7月	1.45	1.22	-0.23	-16%	1.79	1.35	-0.44	-25%	2.08	1.95	-0.13	-6%	1.12	1.33	0.21	19%
8月	1.33	0.91	-0.41	-31%	1.67	0.92	-0.76	-45%	1.93	1.70	-0.23	-12%	1.04	1.21	0.17	17%
9月	1.28	0.82	-0.46	-36%	1.58	0.83	-0.75	-47%	1.88	1.54	-0.35	-18%	1.01	1.16	0.15	15%
10月	1.23	0.88	-0.35	-28%	1.37	0.88	-0.49	-36%	1.69	1.40	-0.29	-17%	0.90	1.08	0.19	21%
11月	0.89	0.82	-0.07	-8%	0.90	0.83	-0.06	-7%	1.11	1.06	-0.05	-5%	0.58	0.67	0.09	16%
12月	0.75	0.75	0.00	0%	0.75	0.75	0.00	0%	0.94	0.93	-0.01	-1%	0.48	0.48	0.00	0%

表 5.2-10 平水年河道典型断面水力半径变化过程表（单位：m）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.26	0.17	-0.09	-35%	0.25	0.17	-0.09	-34%	0.32	0.26	-0.05	-16%	0.17	0.26	0.09	53%
2月	0.47	0.24	-0.22	-47%	0.42	0.24	-0.18	-42%	0.53	0.41	-0.12	-23%	0.29	0.49	0.20	71%
3月	0.55	0.31	-0.24	-43%	0.49	0.30	-0.19	-39%	0.62	0.49	-0.13	-21%	0.34	0.56	0.22	66%
4月	0.49	0.26	-0.23	-46%	0.44	0.26	-0.18	-41%	0.56	0.43	-0.12	-22%	0.30	0.51	0.21	69%
5月	1.21	0.65	-0.56	-46%	1.12	0.58	-0.53	-48%	1.25	0.86	-0.39	-31%	0.54	0.78	0.24	45%
6月	0.51	0.28	-0.23	-44%	0.46	0.28	-0.18	-40%	0.58	0.45	-0.13	-22%	0.31	0.52	0.21	67%
7月	0.50	0.26	-0.23	-47%	0.44	0.26	-0.19	-42%	0.56	0.44	-0.13	-23%	0.30	0.52	0.21	70%
8月	0.37	0.18	-0.19	-52%	0.34	0.18	-0.16	-48%	0.42	0.33	-0.10	-23%	0.23	0.40	0.17	75%
9月	0.32	0.16	-0.16	-51%	0.30	0.16	-0.14	-47%	0.38	0.30	-0.08	-22%	0.20	0.35	0.15	72%
10月	0.27	0.17	-0.10	-37%	0.26	0.17	-0.09	-36%	0.32	0.27	-0.06	-17%	0.17	0.27	0.10	57%
11月	0.17	0.16	-0.01	-8%	0.17	0.16	-0.01	-7%	0.21	0.20	-0.01	-5%	0.11	0.13	0.02	16%
12月	0.14	0.14	0.00	0%	0.14	0.14	0.00	0%	0.18	0.18	0.00	0%	0.09	0.09	0.00	0%

3.3 枯水年水文情势变化

建坝后,枯水年来水条件下,岭赤断面月均流量减少最大约 1.85m^3 (4 月份),按百分比计,流量减幅最大约 84% (1 月份)。该断面流速减幅最大约 40% (1、6 月份),水面宽度减幅最大约 33% (1 月份),水力半径减幅最大约 54% (1 月份)。

大坂断面月均流量减少最大约 1.84m^3 (4 月份),按百分比计,流量减幅最大约 83% (6 月份)。该断面流速减幅最大约 37% (1、6 月份),水面宽度减幅最大约 47% (1 月份),水力半径减幅最大约 49% (6 月份)。

供村断面月均流量减少最大约 1.84m^3 (4 月份),按百分比计,流量减幅最大约 47% (6 月份)。该断面流速减幅最大约 16% (1、6 月份),水面宽度减幅最大约 17% (8 月份),水力半径减幅最大约 23% (1 月份)。

新和村断面月均流量增加最大约 1.86m^3 (4 月份),按百分比计,流量增幅最大约 195% (1 月份)。该断面流速增幅最大约 35% (1、6 月份),水面宽度增幅最大约 39% (9 月份),水力半径增幅最大约 76% (6 月份)。

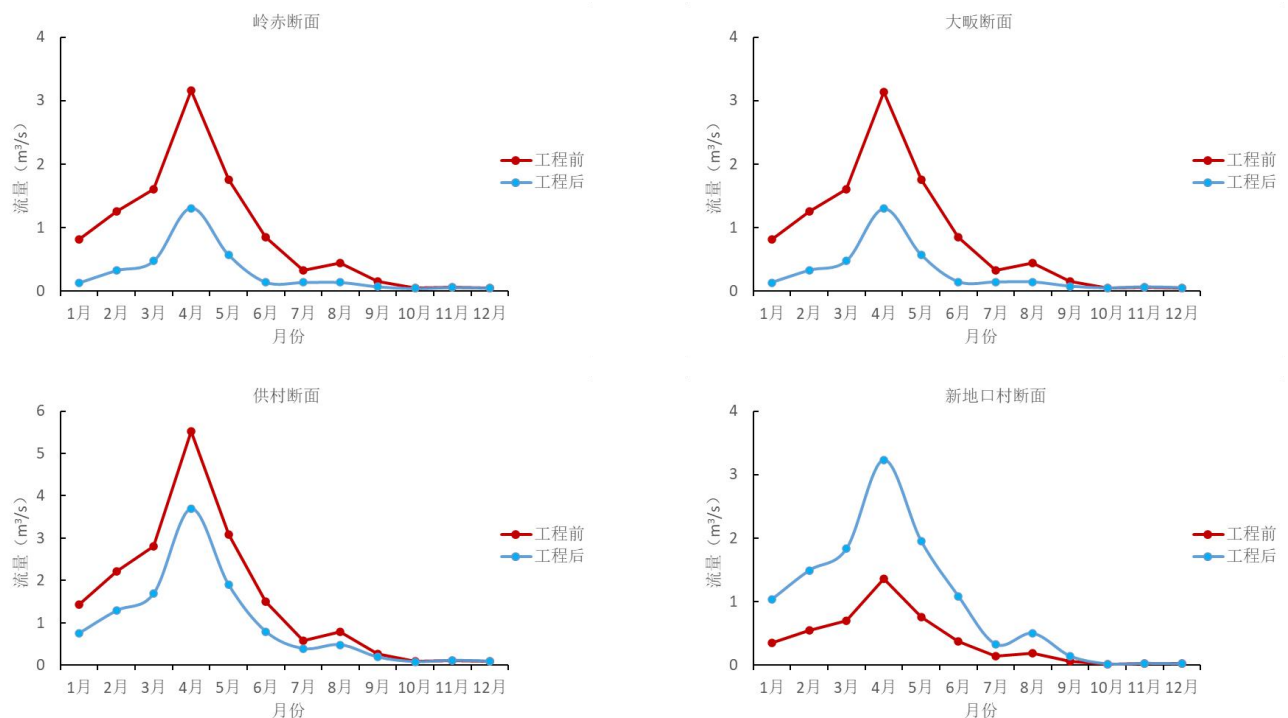


图 5.2-10 枯水年河道典型断面流量变化过程图

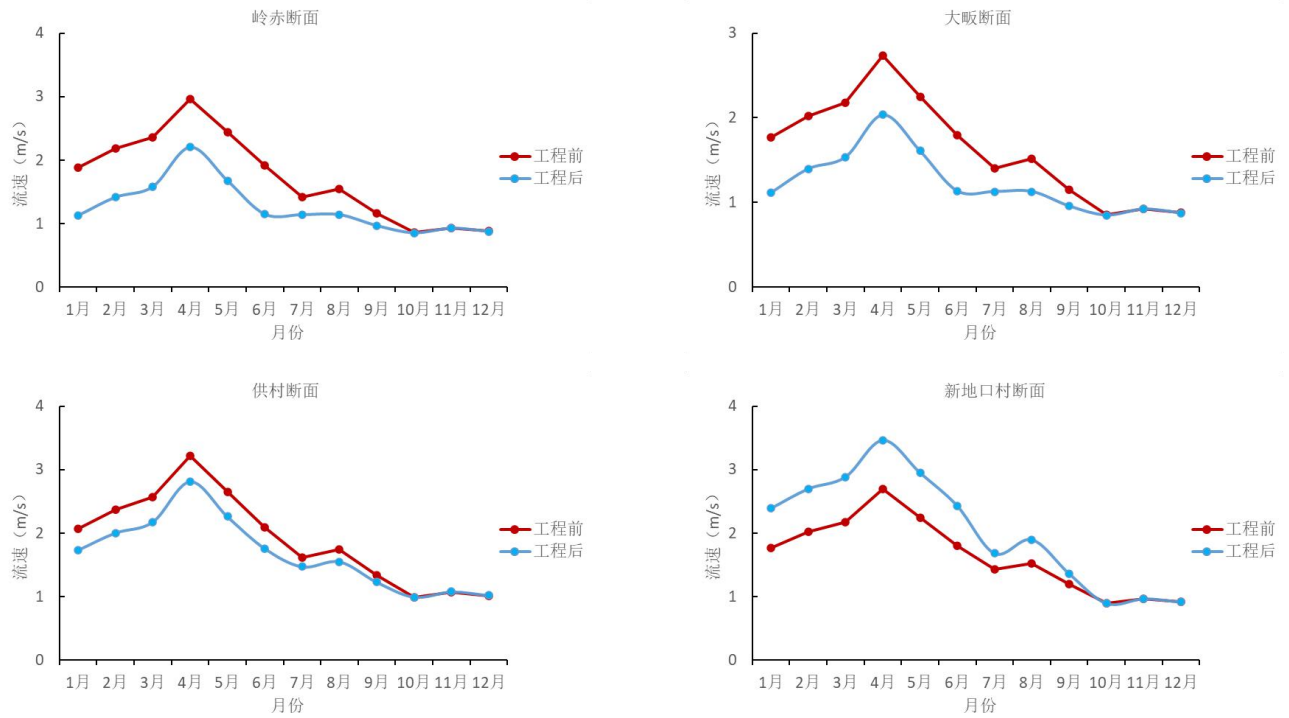


图 5.2-11 枯水年河道典型断面流速变化过程图

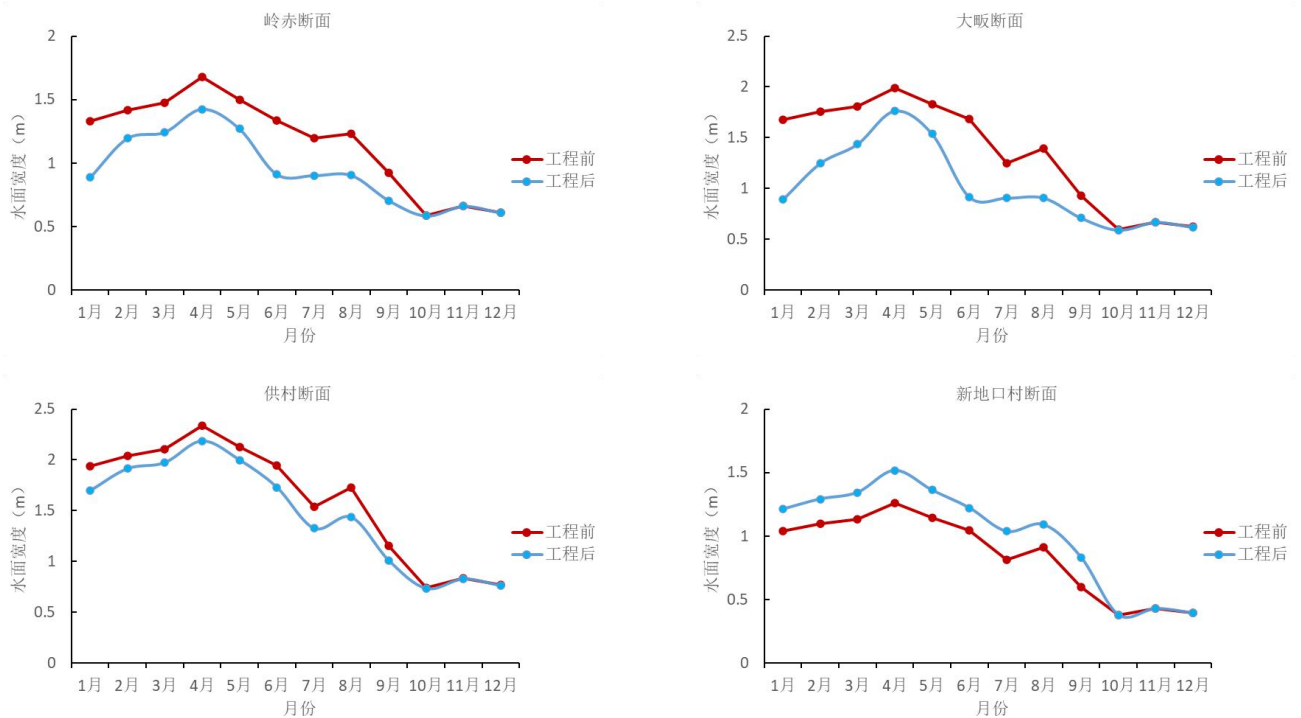


图 5.2-12 枯水年河道典型断面水面宽度变化过程图

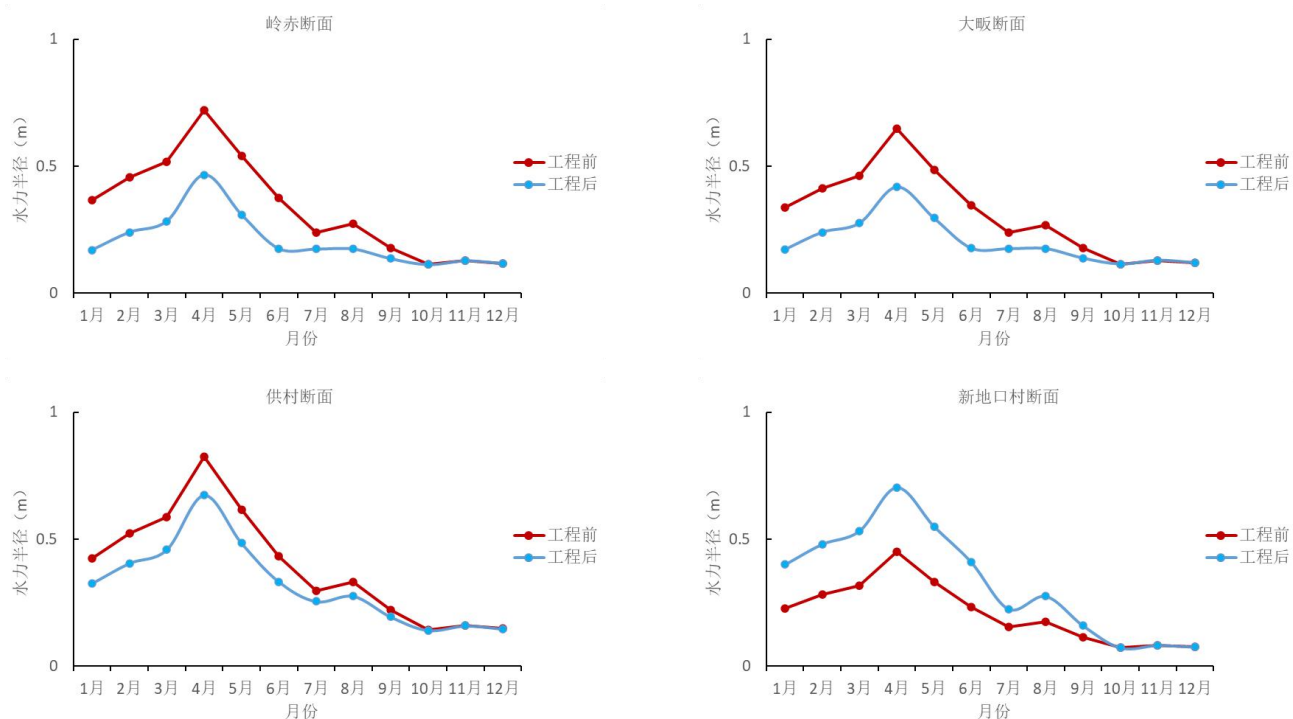


图 5.2-13 枯水年河道典型断面水力半径变化过程图

表 5.2-11 枯水年河道典型断面流量变化过程表（单位：m³）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.81	0.13	-0.68	-84%	0.81	0.13	-0.68	-83%	1.43	0.75	-0.68	-47%	0.35	1.03	0.68	195%
2月	1.26	0.33	-0.93	-74%	1.26	0.33	-0.93	-74%	2.22	1.28	-0.93	-42%	0.55	1.49	0.94	173%
3月	1.60	0.48	-1.13	-70%	1.60	0.48	-1.12	-70%	2.81	1.69	-1.12	-40%	0.69	1.83	1.14	164%
4月	3.15	1.30	-1.85	-59%	3.14	1.30	-1.84	-59%	5.53	3.69	-1.84	-33%	1.36	3.23	1.86	137%
5月	1.76	0.57	-1.19	-67%	1.75	0.57	-1.18	-67%	3.09	1.91	-1.18	-38%	0.76	1.96	1.20	157%
6月	0.85	0.14	-0.71	-83%	0.85	0.15	-0.71	-83%	1.50	0.79	-0.71	-47%	0.37	1.09	0.72	194%
7月	0.33	0.14	-0.19	-57%	0.33	0.14	-0.19	-57%	0.58	0.39	-0.19	-32%	0.14	0.33	0.19	133%
8月	0.44	0.14	-0.30	-68%	0.44	0.14	-0.30	-68%	0.78	0.48	-0.30	-39%	0.19	0.50	0.31	159%
9月	0.15	0.07	-0.08	-51%	0.15	0.07	-0.08	-51%	0.27	0.19	-0.08	-29%	0.06	0.14	0.08	119%
10月	0.04	0.04	0.00	0%	0.05	0.05	0.00	0%	0.08	0.08	0.00	0%	0.02	0.02	0.00	0%
11月	0.06	0.06	0.00	0%	0.06	0.06	0.00	0%	0.11	0.11	0.00	0%	0.03	0.03	0.00	0%
12月	0.05	0.05	0.00	0%	0.05	0.05	0.00	0%	0.09	0.09	0.00	0%	0.02	0.02	0.00	0%

表 5.2-12 枯水年河道典型断面流速变化过程表（单位：m/s）

月份	岭赤断面				大坂断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	1.88	1.13	-0.75	-40%	1.77	1.11	-0.66	-37%	2.06	1.73	-0.33	-16%	1.77	2.39	0.62	35%
2月	2.18	1.42	-0.76	-35%	2.02	1.40	-0.62	-31%	2.37	2.00	-0.37	-15%	2.02	2.70	0.68	34%
3月	2.36	1.58	-0.78	-33%	2.18	1.54	-0.64	-30%	2.57	2.18	-0.39	-15%	2.17	2.88	0.71	33%
4月	2.96	2.20	-0.76	-26%	2.73	2.04	-0.70	-25%	3.22	2.81	-0.41	-13%	2.69	3.46	0.77	28%
5月	2.44	1.68	-0.76	-31%	2.25	1.61	-0.64	-28%	2.65	2.26	-0.39	-15%	2.24	2.95	0.71	32%
6月	1.91	1.15	-0.76	-40%	1.80	1.13	-0.66	-37%	2.10	1.76	-0.34	-16%	1.80	2.43	0.63	35%
7月	1.42	1.14	-0.28	-19%	1.40	1.13	-0.27	-20%	1.62	1.47	-0.15	-9%	1.42	1.68	0.26	18%
8月	1.55	1.14	-0.41	-26%	1.51	1.13	-0.39	-25%	1.75	1.55	-0.20	-11%	1.53	1.90	0.37	24%
9月	1.16	0.97	-0.19	-17%	1.15	0.96	-0.19	-17%	1.33	1.23	-0.10	-8%	1.19	1.36	0.17	14%
10月	0.86	0.85	0.00	0%	0.85	0.85	0.00	0%	0.99	0.99	0.01	1%	0.89	0.89	0.00	0%
11月	0.93	0.93	0.00	0%	0.92	0.92	0.00	0%	1.07	1.08	0.01	1%	0.97	0.97	0.00	0%
12月	0.88	0.88	0.00	0%	0.88	0.87	0.00	0%	1.01	1.02	0.01	1%	0.92	0.92	0.00	0%

表 5.2-13 枯水年河道典型断面水面宽度变化过程表（单位：m）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	1.33	0.89	-0.44	-33%	1.67	0.89	-0.78	-47%	1.93	1.70	-0.24	-12%	1.04	1.21	0.17	17%
2月	1.42	1.19	-0.22	-16%	1.76	1.25	-0.51	-29%	2.04	1.91	-0.12	-6%	1.10	1.29	0.20	18%
3月	1.47	1.24	-0.23	-16%	1.81	1.44	-0.37	-20%	2.10	1.97	-0.13	-6%	1.13	1.34	0.21	19%
4月	1.68	1.42	-0.25	-15%	1.99	1.76	-0.23	-11%	2.34	2.19	-0.15	-6%	1.26	1.52	0.26	20%
5月	1.50	1.27	-0.23	-15%	1.83	1.54	-0.29	-16%	2.13	2.00	-0.13	-6%	1.15	1.36	0.22	19%
6月	1.34	0.91	-0.42	-32%	1.68	0.92	-0.76	-45%	1.95	1.73	-0.21	-11%	1.04	1.22	0.18	17%
7月	1.19	0.90	-0.29	-24%	1.25	0.91	-0.34	-27%	1.54	1.33	-0.21	-14%	0.81	1.04	0.23	28%
8月	1.23	0.90	-0.33	-27%	1.40	0.91	-0.49	-35%	1.72	1.43	-0.29	-17%	0.92	1.09	0.17	19%
9月	0.93	0.71	-0.22	-24%	0.93	0.71	-0.22	-23%	1.15	1.01	-0.14	-13%	0.60	0.83	0.23	39%
10月	0.59	0.59	0.00	0%	0.60	0.59	0.00	0%	0.74	0.73	-0.01	-1%	0.38	0.38	0.00	0%
11月	0.66	0.66	0.00	0%	0.67	0.67	0.00	0%	0.83	0.83	-0.01	-1%	0.43	0.43	0.00	0%
12月	0.61	0.61	0.00	0%	0.62	0.62	0.00	0%	0.77	0.76	-0.01	-1%	0.39	0.39	0.00	0%

表 5.2-14 枯水年河道典型断面水力半径变化过程表（单位：m）

月份	岭赤断面				大畈断面				供村断面				新和村断面			
	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)	建坝前	建坝后	变化量	变化率 (%)
1月	0.37	0.17	-0.20	-54%	0.34	0.17	-0.17	-49%	0.42	0.33	-0.10	-23%	0.23	0.40	0.17	76%
2月	0.46	0.24	-0.22	-48%	0.41	0.24	-0.17	-42%	0.52	0.40	-0.12	-22%	0.28	0.48	0.20	71%
3月	0.52	0.28	-0.23	-45%	0.46	0.28	-0.19	-40%	0.59	0.46	-0.13	-22%	0.32	0.53	0.22	68%
4月	0.72	0.47	-0.26	-36%	0.65	0.42	-0.23	-35%	0.82	0.67	-0.15	-18%	0.45	0.70	0.25	56%
5月	0.54	0.31	-0.23	-43%	0.48	0.30	-0.19	-39%	0.62	0.48	-0.13	-21%	0.33	0.55	0.22	65%
6月	0.38	0.18	-0.20	-53%	0.35	0.18	-0.17	-49%	0.43	0.33	-0.10	-23%	0.23	0.41	0.18	76%
7月	0.24	0.17	-0.07	-28%	0.24	0.17	-0.07	-27%	0.30	0.25	-0.04	-14%	0.16	0.23	0.07	45%
8月	0.27	0.17	-0.10	-37%	0.27	0.17	-0.09	-35%	0.33	0.28	-0.06	-17%	0.18	0.28	0.10	57%
9月	0.18	0.14	-0.04	-24%	0.18	0.14	-0.04	-23%	0.22	0.19	-0.03	-13%	0.12	0.16	0.04	39%
10月	0.11	0.11	0.00	0%	0.11	0.11	0.00	0%	0.14	0.14	0.00	0%	0.07	0.07	0.00	0%
11月	0.13	0.13	0.00	0%	0.13	0.13	0.00	0%	0.16	0.16	0.00	0%	0.08	0.08	0.00	0%
12月	0.12	0.12	0.00	0%	0.12	0.12	0.00	0%	0.15	0.15	0.00	0%	0.08	0.08	0.00	0%

4、河道水质影响预测结果

根据水质模型预测结果，丰水年和枯水年来水条件下供村下游断面 W 的水质变化情况如图 5.2-14~5.2-16 和表 5.2-15 所示，结果显示，本项目拦水堰建设后对下游减水段河道水质环境影响较小，COD、NH₃-N 和 TP 浓度均满足《地表水环境质量标准》II 类水质标准。

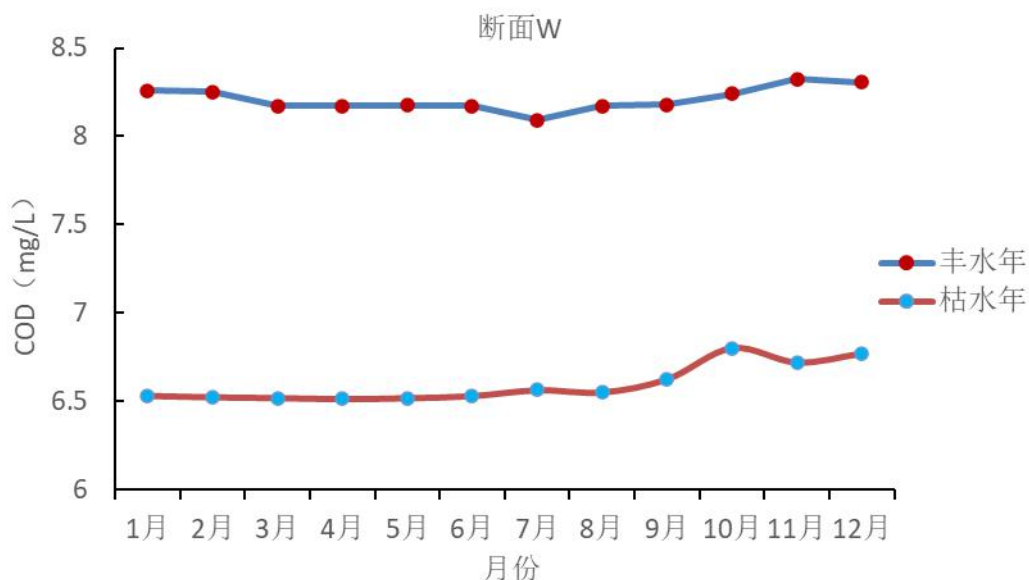


图 5.2-14 工程后断面 W 处 COD 浓度逐月变化情况

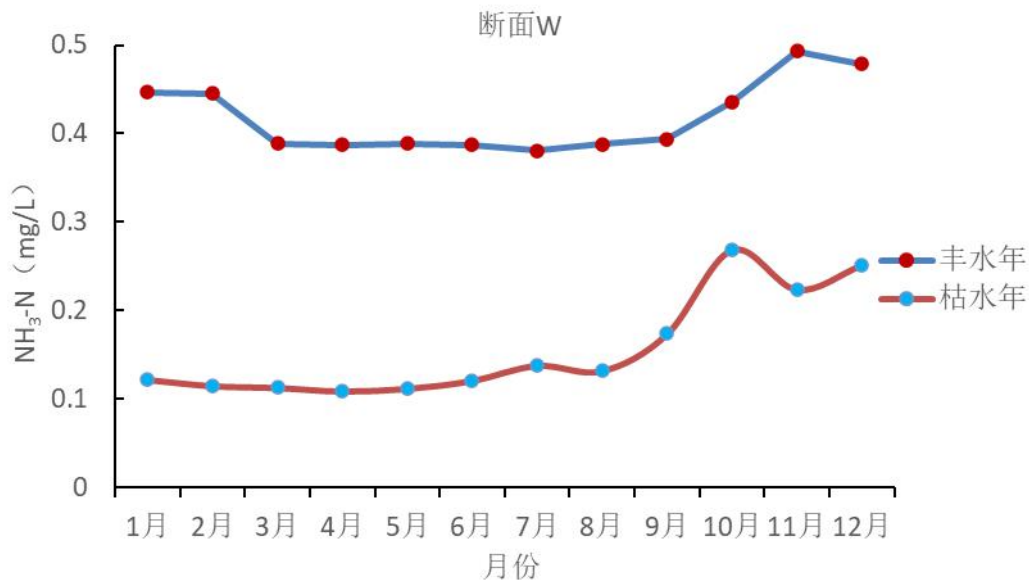


图 5.2-15 工程后断面 W 处 NH₃-N 浓度逐月变化情况

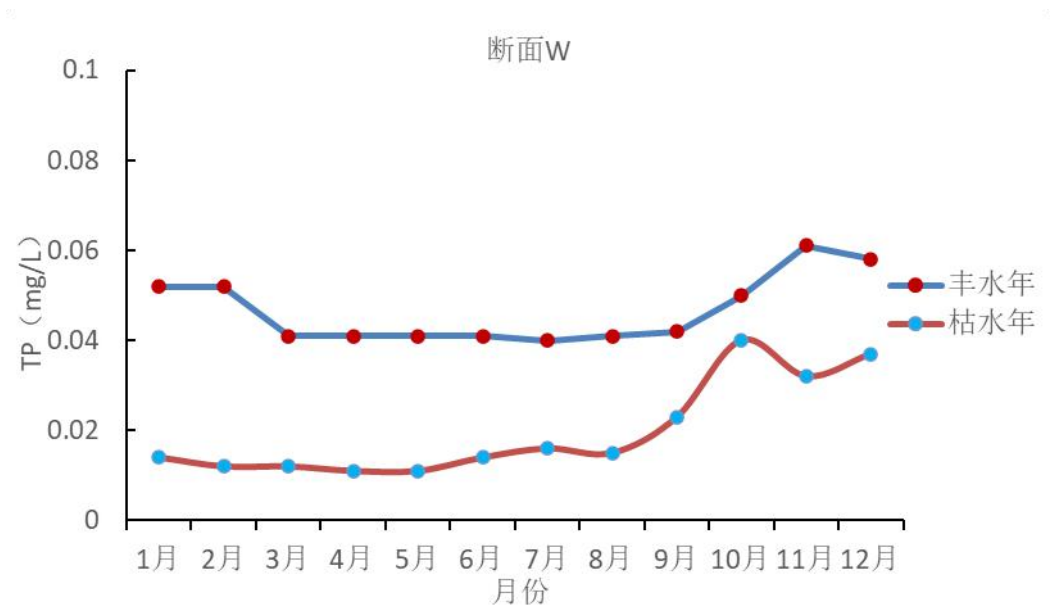


图 5.2-16 工程后断面 W 处 TP 浓度逐月变化情况

表 5.2-15 工程后断面 W 水质条件（单位：mg/L）

月份	丰水年			枯水年		
	COD	NH ₃ -N	TP	COD	NH ₃ -N	TP
1月	8.259	0.447	0.052	6.532	0.122	0.014
2月	8.252	0.445	0.052	6.524	0.115	0.012
3月	8.174	0.389	0.041	6.52	0.113	0.012
4月	8.172	0.387	0.041	6.514	0.109	0.011
5月	8.175	0.389	0.041	6.519	0.112	0.011
6月	8.172	0.387	0.041	6.531	0.121	0.014
7月	8.093	0.381	0.04	6.564	0.138	0.016
8月	8.173	0.388	0.041	6.552	0.132	0.015
9月	8.181	0.394	0.042	6.626	0.174	0.023
10月	8.242	0.436	0.05	6.801	0.269	0.04
11月	8.326	0.493	0.061	6.72	0.224	0.032
12月	8.306	0.479	0.058	6.771	0.252	0.037

5.2.2.3 地表水环境影响评价自查表

建设项目地表水环境影响评价自查表详见 5.2-16。

表 5.2-16 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 ☐ ; 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 ☐ ; 涉水的风景名胜區 ☐ ; 其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☐		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		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	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		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐		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		数据来源	
		丰水期 ☒ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☒ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☒ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		(水温、pH、DO、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、石油类)	监测断面或点位个数(3)个	
现状评价	评价范围	河流: 长度(10) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积(/) km ²			
	评价因子	(水温、pH、DO、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、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 ☐ 水环境保护目标质量状况: 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 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐	

		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☐				
影响预测	预测范围	河流：长度（10）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²				
	预测因子	（径流量）				
	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	施工期☐；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 ☐				
	污染物排放量 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（0.128）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	（拦水堰）		（/）		

		监测因子	(生态流量)	(/)
	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√; “()”为内容填写; “备注”为其他补充内容。				

5.3 大气环境影响评价

5.3.1 施工期大气环境影响分析

5.3.1.1 施工扬尘对大气环境的影响

1、主体工程施工扬尘

发电厂房、压力管道施工过程中涉及到地表植被的剥离、土石方的开挖、回填、施工材料的装卸等施工作业, 均会产生大量的扬尘。据调查, 施工作业场地近地面粉尘浓度可达 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。应根据《丽水市扬尘污染防治规定》采用相应的扬尘污染控制措施, 如施工场地四周设置围挡和喷雾装置, 施工材料进行覆盖或室内堆放, 施工场地定期进行洒水降尘, 严禁大气扬尘天气进行土石方开挖等, 同时加强施工场地四周的 TSP 浓度监控, 确保施工厂界 TSP 浓度达标。发电厂房、压力管道施工区域距离周边村落较远, 最近敏感目标是发电厂房东侧约 370m 处的新和村, 严格落实扬尘污染控制措施的情况下, 本项目施工扬尘对周边敏感目标的影响较小。

2、运输道路扬尘

工程对外交通将利用现有的公路, 工程建设所需建筑材料的运输以及大量土石弃渣的外运将使施工道路的交通量有所增大, 施工运输产生的扬尘及尾气对施工道路沿线的环境空气质量影响较大。施工道路主要位于道太溪左岸, 利用现有村道和县道, 修建临时简易施工道路。运输道路沿线经过岭赤、大畈、供村、新和村等几个自然村落, 道路扬尘跟路面清洁程度、车辆行驶速度、路面湿度、沿线抛洒情况等有很大的关系, 可通过路面清扫、洒水、控制车辆行驶速度, 加强车厢覆盖等措施有效控制运输道路扬尘对沿线敏感点的影响。

3、堆场扬尘

工程施工期不设专门的弃渣场和堆土场, 渣土和建筑材料主要堆放在沿线设置的 7 处中转料场。卸料过程, 大风扬尘天气, 料场会产生扬尘。可通过定期洒水使堆体保持一定的湿度, 播撒草籽对堆体表面进行覆盖和固定, 直接采用毡布进行覆盖等方式控制堆场扬尘对环境空气的影响。

5.3.1.2 机械尾气对大气环境的影响

机械尾气主要来自施工燃油机械和交通运输车辆，污染产生的主要决定因素为燃油种类、机械性能、作业方式和风力等，施工机械和运输车辆在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。因施工现场区域开阔，尾气容易扩散，通过采取本环评报告提出的防治措施后，施工期机械尾气产生的 CO、NO_x 等污染物对周围环境影响不大。

5.3.1.3 施工场地混凝土拌合粉尘对大气环境的影响

本项目发电厂房建设用地处设置一个临时施工场地，用于砂石料堆场、砼拌合。混凝土拌合采用砼拌合机，混凝土拌合系统原料主要为水泥、粉煤灰、矿粉，进料过程中会产生一定量的粉尘。根据工程分析，高峰期拌合系统粉尘排放速率约 1kg/h，为降低混凝土拌合站的粉尘对大气环境的影响，要求筒仓仓顶、进料口等易产生粉尘的部位设置布袋除尘器进行过滤后再排放环境空气，同时，辅助以喷雾降尘方式降低粉尘排放，采取以上措施后降尘率可达到 99% 以上，可有效减少混凝土拌合过程中粉尘的影响。

5.3.1.4 隧洞施工粉尘和爆破废气对大气环境的影响

本项目隧洞开挖工程采用机械开挖和钻孔爆破两种形式进行。机械开挖过程中会产生粉尘；爆破过程中产生的有害气体。

本项目隧洞钻孔、凿岩、机械开挖过程中会有粉尘产生，主要是隧洞进出口施工作业的粉尘对外界影响较大，随着施工进入地下开挖，粉尘被粗糙湿润的岩壁所吸附，产生量相对较少，且不易对外排放，主要对施工人员有影响，可通过佩戴口罩或面具进行防护，同时采取湿式凿岩、洒水降尘、通风机排尘方式进一步减少粉尘的排放。

工程爆破现多采用乳化硝铵类炸药，硝铵类炸药爆炸后产生的气体主要有 CO₂、H₂O、CO、NO_x、O₂ 和 N₂ 等，其中主要的污染因子为 CO 和 NO_x。爆破瞬时的废气和粉尘具有特殊性，排放时间短，每次爆破时间仅为几十毫秒，爆破废气发生的源强以一次爆破计，据工程分析计算，按最多一天使用 8.078t 炸药计，最大一天爆破产生粉尘 117.9kg，CO218.1kg，NO_x72.7kg。

爆破后烟气和粉尘以烟团方式作扩散运动，而烟团的形成主要分为冲击运动、蘑菇云形成和扩散运动 3 个阶段，其中冲击运动到蘑菇云形成的时间是爆破废气源形成、稳定的过程。本项目仅在隧洞开挖过程中需要采用爆破，主要为地下爆破，由于岩石的阻隔，地下爆破废气较难扩散，应采用机械排风措施加快废气扩散，同时为确保人员安全，应在爆破后间隔较长时间再进入隧洞。

5.3.2 营运期大气环境影响分析

本项目营运期仅涉及水轮机发电，不设食堂，无油烟废气产生。因此，本项目营运期不涉及大气环境影响。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期噪声影响分析

5.4.1.1 声环境敏感目标

本项目拦水堰、输水隧洞、压力管道以及发电厂房、临时施工场地、施工便道均距离村庄较远，周边 200m 范围内均不涉及居民点等声环境敏感目标。

5.4.1.2 噪声源强

机械施工时将产生大量机械噪声，施工噪声贯穿于施工的全过程，机械设备施工时的噪声具有突发性、无规则、不连续、高强度等特点，施工机械的噪声与设备的工作状态、机械功率等因素有关，本项目施工机械的峰值噪声级见下表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目施工机械的噪声级 单位：dB(A)

机械类型	噪声源强	距声源距离	机械类型	噪声源强	距声源距离
自卸汽车	75~85	5m	灌浆设备	68~73	5m
砼拌合机	90~95	5m	通风机	90~95	5m
水泵	90~95	5m	手持式凿岩机	75~84	5m
空压机	90~95	5m	电焊机	80~85	5m
柴油发电机	95~105	5m	砼喷射机	78~86	5m
挖掘机	80~85	5m	蛙式夯实机	90~95	5m
装载机	90~98	5m	手风钻	95~105	5m
推土机	80~85	5m	平板振捣机	90~95	5m

5.4.1.3 声环境影响预测分析

1、预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

2、预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见下表 5.4-2。

表 5.4-2 主要施工机械不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

设备名称 \ 距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
自卸汽车	70	64	60	58	56	54	52
移动式空压机	72	66	62	60	58	56	54
推土机	68	62	58	56	54	52	50
挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
浇砼机械	59	53	49	47	45	43	40
砼拌和机	70	64	60	58	56	54	52
手风钻	70	64	60	58	56	54	52
平板振捣机	68	62	58	56	54	52	50
蛙式打夯机	70	64	60	58	56	54	52
水泵	72	66	62	60	58	56	54
柴油发电机	82	76	72	70	68	66	64
通风机	72	66	62	60	58	56	54

由上表可知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 250m 以外才能达到要求。

3、对敏感点的影响分析

本项目施工场地周边 200m 范围内不存在居民的噪声敏感目标，最近的居民点道太溪拦水堰上游的牛岱岭村距离施工场地约 300m，发电厂房东侧的新和村距离施工场地约 370m，因此，施工噪声对工程周边的居民声环境影响有限。

4、施工噪声防治措施

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

- ①采用低噪声施工设备，禁止采用不符合噪声限值要求的设备；
- ②施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；
- ③施工期间对于噪声值较高的发电机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚或临时声屏障；

④禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

5.4.1.4 爆破噪声影响分析

爆破噪声是爆破作业引起的噪声，它大致分为两类，第一类是钻孔作业的凿岩、处理破碎岩石的装载机及运输机等重型机的噪声，第二类是炸药爆炸的爆破声。第一类噪声是在大规模土石开挖和采石作业而产生的问题，该噪音与工程用的推土机、挖掘机、运载自卸卡车等装运机械发出的噪声类似。第二类爆破噪声是炸药在爆破自由面及其附近爆炸时，产生的一部分能量以弹性波或空中爆炸声的形式，不断向周围传播，在离爆源极近的地方，空中产生的波动表现为冲击波，在离爆破源一定距离后就以声波的形式传播。

根据《爆破安全规程实施手册》(人民交通出版社)爆破作用指数 $n < 3$ 的爆破作业，对人员和其他保护对象的防护，应首先考虑个别飞散物和地震安全允许距离，而冲击波的影响非常小。本项目采用中深孔爆破，规定爆破安全距离为 200m，采用下列公式计算中深孔爆破冲击波的安全距离：

$$R = K \times Q^{1/3}$$

式中：R——为冲击波的安全距离，m；

K——为系数，有掩体取 15，无掩体取 30，本项目有掩体，取 15；

Q——为最大一段起爆药量，kg；本项目一般情况下分为 6 段延时起爆，每段起爆 2 个炮孔，最大每段起爆装药量控制在 100kg；经过上述公式计算陆域 R 为 69m，本项目周边 69m 范围内无居民居住敏感点。

爆破的作业噪声较强，爆破噪声和炸药用量有关，根据类比调查，0.5kg 的炸药爆破时，100m 处的声级为 85dB(A)。

施工时会受到瞬时爆破噪声的影响，瞬时爆破噪声级在 85dB(A)，会对动物生活、休息会产生一定的干扰。应注意爆破施工期间对附近动物的保护，爆破时间尽量避开动物频发活动期间；爆破施工期应减少对动物的影响，应避开鸟类的迁徙季和迁徙路线，施工中尽量采用定向爆破、预裂爆破、微差起爆、设置缓冲垫层、选择合理的爆破器材、改进药包结构、合理安排起爆次序和选择间隔时间等技术措施，可有效控制扬尘、噪声和振动；采用多点、少量爆破的方法，故作业噪声相对较低，对动物和鸟类影响较小。

5.4.1.5 爆破振动影响分析

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)，对于钢筋混凝土框架结构房屋，其安全

振动速度允许值不超过 5cm/s；对于一般砖房、非抗震的大型砖块建筑物，其安全振动速度允许值不超过 3cm/s。由于本项目爆破区域无建筑物敏感点，本次评价不分析爆破振动对建筑物的影响分析。

对陆域动植物的影响：有关研究表明，在某些条件下，人体可以感知 1mm 的振幅，而人的手指可以感知达 0.5mm 的振幅，人们对垂直震动和水平震动的敏感程度决定于人体体态。站立时，对垂直震动敏感，而躺下时则对水平震动较敏感；如果频率超过 5Hz 时，对于 100mm 振幅人们便感到难受，超过 20Hz 时，人们便感觉痛苦；振幅为 10mm、频率 5Hz 时人们可以感知其存在，但在 50Hz 时，便会感到难受。

如果以质点峰值速度来考虑，可感的阈值为 0.3mm/s，感到难受的震动速度为 2.5mm/s 以上。爆破给人们带来的烦恼，更多是由于震动和噪声的突发性而引起的。

爆破应安排在早上 6：00 点以后进行，以免对野生动物产生惊扰；夜间 22：00 以后禁止各类高噪声施工，以免影响野生动物夜间休息和猎食；夜间禁止光污染较大的施工项目，以免给鸟类休息带来影响。

5.4.2 营运期噪声影响预测与分析

营运期主要噪声为发电厂房发电设备运行时产生的设备噪声。主要噪声源及其源强见表 5.4-3 和表 5.4-4。

表 5.4-3 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	距离 1m 处的声压级/dB(A)		
1	变压器	S13-2500/11	6.2	1.2	1.2	65	隔声减振	24h 连续运行
2	变压器	S13-2000/11	6	6.6	1.2	65	隔声减振	24h 连续运行

表中坐标以厂界中心（119.243576,28.200401）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

表 5.4-4 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级 /dB(A)				
				距离 1m 处的声压级 /dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离 m
1	发电厂房	发电机	SFWE-	85	隔声减振	-3.7	3.5	1.2	5.7	5.3	33.6	4.4	72.5	72.5	72.3	72.6	24h 连续运行	26.0	26.0	26.0	26.0	46.5	46.5	46.3	46.6	1
2		发电机	W1000	85		-12.1	3.7	1.2	14.1	5.5	25.2	4.2	72.3	72.5	72.3	72.6		26.0	26.0	26.0	26.0	46.3	46.5	46.3	46.6	1
3		发电机	-6	85		-21.8	4.3	1.2	23.8	6.1	15.5	3.6	72.3	72.4	72.3	72.7		26.0	26.0	26.0	26.0	46.3	46.4	46.3	46.7	1
4		发电机	SFW-W400-6	85		-32.1	4.3	1.2	34.1	6.1	5.2	3.6	72.3	72.4	72.5	72.7		26.0	26.0	26.0	26.0	46.3	46.4	46.5	46.7	1
5		起重机	-	75	-	-19.2	3.3	1.2	21.2	5.1	18.1	4.6	62.3	62.5	62.3	62.6		26.0	26.0	26.0	26.0	36.3	36.5	36.3	36.6	1

表中坐标以厂界中心（119.243576,28.200401）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

2、预测模式

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），可选择点声源预测模式，来模拟预测本项目主要设备生源产生噪声随距离的衰减变化规律。

①固定声源

当已知某点的 A 声级时，预测点位置的声压级可按下列公式近似计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

A ——总衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

各衰减模式采用以下公式计算

1)几何发散

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

2)大气吸收

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

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

3)地面效应

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

r—声源到预测点的距离，m；

hm—传播路径的平均离地高度，m；

4) 声屏障

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

N1、N2、N3——相应的菲涅尔数

在预测时，为留有较大余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，只考虑几何发散引起的衰减和声屏障引起的衰减，其它因素的衰减，如地面效应、大气吸收等均作为预测计算的安全系数而不计。

②噪声贡献值计算

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_i ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

t_j ——在*T*时间内*j*声源工作时间，s；

t_i ——在*T*时间内*i*声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

3、声环境影响预测与评价

本环评采取噪声软件EIAProN2021进行预测，该软件采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)附录A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行预测评价。噪声衰减因素中考虑了几何发散、空气吸收、地面吸收和屏障衰减等的影响。根据平面布置图底图输入相关声源、周边建筑物、地面等数据后，EIAProN2021软件预测得到项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 5.4-5 厂界噪声预测结果与达标分析表（单位：dB(A)）

预测方位	最大值点空间相对位置/m			贡献值		标准限值		达标情况	
	X	Y	Z	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧	-1	16.9	1.2	51.24	51.24	55	45	达标	超标 6.24

南侧	-13.7	-8.9	1.2	52.76	52.76	55	45	达标	超标 7.76
西侧	-21.5	17.5	1.2	48.92	48.92	55	45	达标	超标 3.92
北侧	-13.9	18	1.2	52.12	52.12	55	45	达标	超标 7.12

根据预测结果可知，发电厂房厂界四周昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准限值的要求。夜间噪声超标范围 3.32~7.76dB(A)。周边 200m 无声环境敏感目标。

建设单位应采取以下噪声污染防治措施降低对声环境的影响：

- 1、水电站应选用低噪声设备，设备安装在厂房之内，发电机组设置独立设备间，与其他区域隔离，设备加装减振基座等。
- 2、要求对水轮机、发电机安装时采取减振措施，并配备相应隔声罩，内敷吸声材料，厂房采用实心砖墙进行建造，设计的采光玻璃采用中空隔声窗并在运行时保持关闭。
- 3、对于尾水下泄口则可通过过流隔声挡墙或导流槽等方式隔音降噪。
- 4、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。
- 5、做好发电厂区绿化，利用绿化吸收和屏蔽部分噪音，隔声植被尽量采用当地树种，防止外来物种入侵，采用乔灌木结合。

项目采取以上噪声防治措施后，噪声对周围环境的影响可进一步减轻，则本项目基本不会对周边敏感点环境造成影响。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响分析

本项目施工期产生的固废主要为工程弃渣、建筑垃圾、含油固废、沉淀污泥和生活垃圾等。

隧洞开挖产生工程弃渣 4.31 万 m³（均为石方），按最不利情况考虑暂时堆放于中转料场，根据砂管办相关规定，统一拍卖处理。

建筑垃圾主要为施工过程中产生的石料、散落的砂浆和混凝土以及原有建筑物拆除产生的混凝土块和钢筋等。建筑垃圾进行分类收集，根据龙泉市建筑垃圾管理办法，建筑垃圾需规范化处置，运至指定的建筑垃圾消纳场所进行综合利用。

含油固废主要来自工程使用过程产生的废机油以及废油桶，产生量约为 1t。属于危险废物委托有资质单位处理。

施工期各沉淀池需定期清理沉淀泥沙，以确保沉淀效果。清理产生的泥沙和弃渣一并临时堆放在临时料场，干化后和弃渣一并清运处理。

施工生活垃圾分类垃圾箱收集后由环卫部门统一清运。

通过采取本环评提出的相关措施后，项目施工期间产生的各固体废物均能得到合理妥善处置，对周围环境影响不大。

5.5.2 营运期固体废物影响分析

1、固废产生量与处理处置方式

电站运行过程中的机械维修将产生一定量的废机油、变压器油、废油桶、废含油抹布和手套等危险废物。要求建设单位在厂区内设置危险废物暂存间，并按照危险废物的管理要求进行收集和暂存，委托有处理资质的单位定期清运处置。本项目设置 2 名值班人员，年产生生活垃圾 0.6t/a，分类垃圾箱收集后由环卫部门清运至垃圾焚烧厂处置。

2、危废在暂存、运输、处置过程中的影响评价

根据相关环保处理规定，对产生的固废进行分类收集并妥善处置，企业对产生的危险废物，需设置专门的储存场地，危险固体废物的贮存要求符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，如：建造专用的危险废物暂存场所，将危险废物分类收集，并做好相应的纪录，同时对暂存场应建设基础防渗设施、防风、防雨、防晒并配备照明设施等，并与厂区内其它生产单元、办公生活区严格区分、单独隔离。危险废物外运采用专门密闭车辆，防止散落和流洒。对危险废物的转移处理须严格按照国家环境保护部第 5 号令《危险废物转移联单管理办法》执行。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 公告 2017 年第 43 号），本项目危险废物影响分析具体如下：

（1）危险废物贮存场所环境影响分析

项目危险废物暂存间设置于发电厂房北侧，总面积约 5m²。项目危险废物为废机油、废变压器油、废机油桶、含油抹布和手套，根据危废产生量估计危险废物暂存间可以满足贮存需求。此外，危险废物暂存间要求防腐防渗处理，符合“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求，如此，危险废物贮存场所不会对周边地表水、地下水以及土壤环境产生不利影响。

本项目危险废物的贮存场所基本情况见下表 5.5-1。

表 5.5-1 建设项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废机油	HW08	900-214-08	位于发电厂房 北侧	5m ²	桶装	约 10t	三个月
2		废变压器油	HW08	900-220-08			桶装		
3		废机油桶	HW08	900-214-08			叠放		
4		废含油抹布和手套	HW49	900-041-49			袋装		

(2) 危险废物运输过程环境影响分析

在转移过程中,企业应严格遵从《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定的要求进行管理。采取上述措施后,项目危险废物在转运过程中对周围环境基本没有影响。项目危险废物产生量较少,废机油、废变压器油采用桶装。本环评要求危险废物外运采用专门的车辆,防止散落和流洒,同时配备有应急器材,以应对突发环境事件。运输卸装过程中也要严格按照国家有关规定执行,包括《汽车危险货物运输规则》(JT617-2017)、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》(JT618-2004)。采取上述措施后,项目危险废物在转运过程中对周围环境基本没有影响。

(3) 委托处置环境影响分析

暂存的危废定期由资质单位无害化处置,危废处置单位具有危险废物经营许可证,拥有专门用于危废转移的危险品车辆和专业人员。因此,项目危废委托处置具有环境可行性。

综上所述,企业固废处置严格遵循“资源化、减量化、无害化”基本原则,确保所有固废最终得以综合利用或安全处置。通过上述措施妥善安置、暂存固废以及落实固废出路,企业固废对环境影响较小。

5.6 地下水及土壤影响分析

5.6.1 地下水环境影响分析

5.6.1.1 区域水文地质条件

1、场地地层构造

根据钻探揭露,将场区地基土按成因类型及物理力学性质的不同,划分为三大层共 4 个亚层,现从上至下分别描述如下:

①卵(漂)石(Q4al~pl):灰黄色,湿,结构中密为主,卵砾含量约占 65-75%,粒径介于 2-50cm,最大漂石粒径约 150cm,次圆状,母岩成份以微风化凝灰岩为主,质地坚硬;砂以中粗砂为主,含量约占 25-30%;粉粘粒含量约占 5%。该层系洪冲积

成因，主要分布在冲沟河床部位，层厚介于 2.70~7.0m。

②碎石粘土(Q4^{pl}-dl)：灰、灰黄色，稍湿，结构稍密-中密，粘性土含量约 60%，碎石含量 10~30%，粒径 3~7cm，个别可达 10cm，次棱状，其余为砂粒。该层系残坡积成因，主要分布在山坡及坳地部位，层厚约 0.80~3.90m。

③-1 强风化凝灰岩(J3a)：灰黄色，结构中密-密实，岩石风化强烈，岩芯破碎，呈碎石状-碎块夹土状。该层局部分布，层厚介于 1.10~3.90m。

③-2 中风化凝灰岩(J3a)：青灰、灰白色，凝灰质结构，块状构造，矿物晶屑以长石、石英为主，其余为火山灰，完整性较好，节理发育一般，2-3 条/m，岩石锤击声较清脆，有回弹，较难击碎。岩芯采取率约 75~90%，RQD 介于 45~80%。钻孔最大控制厚度 28.0m。

2、地下水补给排泄条件

根据区域水文地质条件结合场地所处地貌及地基土分布特征，场区地下水有孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要贮存在①层卵（漂）石、②层碎石粘土中，基岩裂隙水主要贮存在③层基岩风化裂隙中，水量均不大，估计大口井单井出水量介于 10-20T/d。地下水主要来源于大气降水的垂向渗入补给，由地势高的山体向地势低洼的坳地迳流，排泄以自然蒸发为主。

5.6.1.2 隧洞施工对地下水、水源涵养的影响分析

地下水水位和引水隧洞底板高程的高低关系决定了两者的补给关系，也决定了工程对地下水环境的影响程度。地下水水位高于底板高程，地下水向隧洞内排泄，地下水水位降低；地下水水位低于底板高程，工程对地下水水位几乎无影响。地下水向隧洞内排泄是影响地下水环境的主要情景。

根据区域水文地质条件结合场地所处地貌及地基土分布特征，场区地下水有孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要贮存在①层卵（漂）石、②层碎石粘土中，基岩裂隙水主要贮存在③层基岩风化裂隙中，水量均不大，估计大口井单井出水量介于 10-20T/d。地下水主要来源于大气降水的垂向渗入补给，由地势高的山体向地势低洼的坳地迳流，排泄以自然蒸发为主。

隧洞进出口部位山坡陡峻，基岩出露良好，地表为覆盖层薄，岩性条件良好。洞身围岩稳定性良好，未发现大的断裂带和裂缝。隧洞石方洞挖采用全断面掘进，手风钻造孔，炸药爆破，拖拉机运输出渣。隧洞衬砌，由混凝土拌和站拌砼，人工挑运入仓，人

工立模，振捣器振捣密实。

隧洞围岩为凝灰岩，节理裂隙一般发育，基岩裂隙水主要赋存于基岩层间和节理裂隙中，水量贫乏。

平坑引水隧洞底板高程为 379.5m~380.0m，发电输水隧洞底板高程为 357.08m~379.5m，隧洞底板上方主要赋存少量孔隙潜水和基岩裂隙水，水量贫乏，如隧道施工遇到含水层，单日最大涌水量约为 10~20t/d。底板上方不涉及承压含水层。本项目隧洞沿线地下水文条件优越，地下涌水段较少，对于施工过程中隧道涌水量大的施工段，设截水管径由衬砌背后引出并导入蓄水池用于施工用水，避免和洞内施工污水汇合外排。这样，既可充分利用水资源以充实施工用水，而且可以减少污水处理量。

综上所述，本项目隧洞施工不会明显改变区域地下水水位和补给、排泄方式，施工过程中如遇地下涌水应设置地下排水管道引入附近蓄水池储存用于施工用水。

本项目隧洞施工进出口和出渣口均位于生态公益林保护区以外，不占用生态公益林面积，不会导致生态公益林面积减少。同时，根据上述分析，隧洞施工全段采用衬砌施工，有效防止地下水渗漏，不会明显改变区域地下水水文条件，不会导致区域地下水水量明显减少，因此不会对公益林的水源涵养功能造成影响。

5.6.1.3 营运期引水对地下水影响分析

水文地质勘查结果表明，流域内地下水主要由大气降水补给，通过基岩裂隙、溶蚀裂隙和岩溶管道向河谷排泄。坝址以下河床为不对称的“V”型地貌，道太溪是区内最低排泄基准面。拦水堰建成后抬高了堰坝上游河床水位，地下水位虽然有一定壅高，但地下水位升幅小，依然保持地下水补给河水的水动力条件，地表水体与地下水之间不会互相交替，因此拦水堰建成后不会改变流域内地下水、地表水的补排关系，不会对上下游地区地下水水位、水质产生不利影响，仅对近岸坡地带地下水的流速有一定影响。

5.6.2 土壤环境影响分析

1、对土壤的生态影响

根据现状监测，项目区域土壤 pH、含盐量均在正常范围内，未发生酸碱化或盐渍化，土壤敏感程度为不敏感。本项目实施后，采用低矮堰坝引水，不设水库，不会引起因水库蓄水而导致的周边土壤盐渍化问题。

2、对土壤的污染影响

电站运行期间，涉及到机油、变压器油的使用和废油脂、含油废物的暂存和处置，如使用和处置不当，造成电站漏油事故，会导致电站及周边土壤石油烃污染。应加强油

料和含油废物的管理，发电厂房进行分区防渗设计，油料仓库、危险废物仓库作为重点防渗区进行管理。

3、分区防渗

发电厂房进行分区防渗设计，危险废物仓库作为重点防渗区进行管理。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。一般防渗区防渗具体要求依据有关环保规范进行实施。构筑物除需做基础防渗处理外，应根据生产过程中接触到的物料腐蚀性情况根据要求采取相应的防腐蚀处理措施。采取防渗措施后的基础层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $k \leq 10^{-7}$ cm/s；简单防渗区视情况进行防渗或地面硬化处理。

5.7 环境风险影响分析

5.7.1.1 环境风险评价的目的和依据

环境风险评价是指对人类的各种开发行为所引发的或面临的危险（包括自然灾害）对人体健康、社会经济发展、生态系统等所造成的风险可能带来的损失进行评估，并据此进行管理和决策的过程。根据《关于加强环境影响管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152号）的精神，针对本项目的工程特点，对本项目可能发生的事故风险进行环境影响分析，提出防范及应急措施，力求将环境风险降低到最低。

5.7.1.2 建设项目风险源调查

本项目为小型引水电站，运行期间主要是上游拦水堰引水至下游发电厂房，水的势能带动水轮机运转发电，不涉及风险物质的使用。本项目主要风险源为机油、变压器油和危险废物。

5.7.1.3 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和企业突发环境事件风险分级方法，厂区内涉及风险物质最大存在总量与其临界量的比值 Q 详见下表 5.2-11。

表 5.7-1 厂区涉及风险物质比值 Q

序号	物质名称	CAS 号	标准临界量 (t)	最大储存总量 (t)	辨识结果(Q)
1	机油、变压器油		2500	0.05	0.00002
2	危险废物（废机油等）		50	0.011	0.00022
项目 Q 值Σ					0.00024

由上表可知，本项目 $Q=0.00024$ ，当 $Q<1$ 时，本项目环境风险潜是为I，只需要进行简单分析。

5.7.1.4 风险识别

本项目风险物质主要是发电厂房所使用的机油、变压器油和维修产生的废机油等，其理化和危险特征如下表所示。

表 5.7-2 矿物油理化特性表

序号	危化品名称	理化特性	健康危害	危险特性	主要危险有害因素
1	机油、变压器油、废机油	外观与性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。相对密度（水=1）：0.89，沸点：260℃，闪电：76℃	急性吸入，可出现乏力、头晕、恶心，严重时可引起油脂性肺炎。慢性接触者，暴露部位可引起油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼睛刺激症状及慢性油脂性肺炎。	遇明火、高热可燃	火灾

油类物质可能引发的风险事故类型主要是：1）遇高温条件或火苗引发火灾；2）发生泄漏，进入水体对水生生态造成影响，进入土壤和地下水导致土壤和地下水中石油烃污染。

5.7.1.5 环境风险分析

经分析，本项目风险源分布主要为发电厂房、升压站、危废仓库等，电站在运行过程中潜在的风险因素主要体现在电站出现油品泄漏进入河流，产生的环境问题表现如下：

①由于有机物烃类物质难溶于水，大部分上浮在水层表面，会产生强烈的刺鼻气味，对区域大气造成污染；

②烃类物质难溶于水，大部分上浮在水层表面形成油膜，油膜使空气与水隔离，造成水中溶解氧浓度降低，致使水中生物死亡；

③油膜在溪流中粘附在沿途水生植物表面，对植物生长造成影响。本项目设备 1 年检修 1 次，漏油风险很小，检修产生的废润滑油量不大且有专门的废油桶存放于危废暂存间内，从环境风险角度分析，项目营运期环境风险可接受。

5.7.1.6 环境风险防范措施

（1）强化风风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，企业一定要强化风风险意识、加强安全管理，具体要求如下：必须将“安全第一预防为主”作为公司经营的基本原则；必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。设立安全环保科，负责全厂的安全管理，建立安全生产管理体系和运行网络；按照《劳动法》有关规定，为职工提高劳动安全卫生条件，提供劳动防护用品，厂区卫生室必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

（2）贮存过程风险防范

贮存机油的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性，事故处理办法和防护知识，持上纲证，同时，必须配备有关的个人防护用品。贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。机油出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

（3）生产过程风险防范

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，要严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。必须组织专门人员定期巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。

（4）制定应急救援预案

建设单位应根据《浙江省突发环境事件应急预案编制导则（企业版）》《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）《浙江省企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理实施办法（试行）》等相关法律法规要求进行环境风险等级评估，制订突发环境事件应急预案，该预案可由建设单位自行编制或委托相关专业技术服务机构进行编制，委托相关专业技术服务机构编制的，企业指定有关人员全程参与。

（5）其它风险防范措施

根据消防要求配备灭火器、消火栓、应急池等消防设备，同时定期对上述设备进行检查，确保消防设施处于正常状况下。

5.8 电磁辐射影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110KV 及以上电压等级的交流输变电工程和 400KV 及以上电压等级的直流输电工程建设项目应进行电磁辐射专章影响分析。本项目电站发电机组所发的电能经升压站升压至 10KV 后送出，升压站升压后，电压仅 10KV，远低于 110KV，因此，本项目不需另行做电磁辐射专章影响分析，本评价仅对升压站辐射影响做简单定性分析。

升压站在运行过程中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。升压站的主变和高压配电装置在运行时，由于电压等级高，带电结构中存在大量电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。本项目升压站升压后电压仅 10KV，产生工频电场、工频磁场强度极小。同时，本项目升压站设置围栏和警示标志，禁止人员在升压站运行时段进入站内。因此，本项目升压站的辐射影响很小。

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

6.1.1 施工期生态保护措施

6.1.1.1 陆生生态保护措施

1、工程开工建设前，应合理规划施工用地，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查。工程选址应避免占用生态公益林，选择荒地、未利用地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。

2、优化施工方案，工程施工场地、交通道路等工程的设置在最大限度上做好挖填平衡，土方临时堆放在指定的中转料场，不得随意堆放，尽量减少施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

3、占地合理规划，合理设定施工作业带范围，尽量减少施工占地；尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，不随意开设便道。

4、加强对承包商的环保教育，在工程施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工用地以外的林区采挖、破坏植被；严禁施工人员捕猎野生动物。

5、合理安排工程施工时间，避免在早晨、黄昏野生动物觅食、活动时进行爆破、打桩等高噪声作业。强噪声施工项目应安排在早上 6:00 点以后进行，以免对野生动物产生惊扰；夜间 22:00 以后禁止各类高噪声施工，以免影响野生动物夜间休息和猎食；夜间禁止光污染较大的施工项目，以免给鸟类休息带来影响；风速比较大的天气，减少扬尘污染较大的施工项目，避免扩大空气污染范围。

6、施工期间，在施工区域设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

7、防止外来入侵种的扩散。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，要求施工过程中，应加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散；在临时占地的地方要及时绿化，防止外来植物侵入。

8、施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各施工迹地实施植被修复措施。林

地上植被恢复时应遵循“适地适树，适地适草”的原则，并根据工程分区进行植被恢复。

9、在施工期严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，森林防火期内，禁止在林区野外用火。防火的时间一般是春季，这段时间天气干旱，风高物燥，适逢农忙时节，各种野外用火源增多，极易引发森林火灾。

6.1.1.2 陆生动物保护措施

1、采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围。尽量减少对陆生动物及其栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等。

2、防止爆破噪声和振动对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，施工爆破期尽量避免动物繁殖的春季，同时应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏、正午等动物休憩时间开山放炮，减少对动物的惊扰。

3、施工过程中注意保持项目建设区域的生态完整性，建议对施工道路及复建道路等道路网适当搭建桥涵，方便受道路阻隔影响较大的两爬类的正常迁移或觅食，避免切断野生动物的迁移通道。

4、全面贯彻执行国家及浙江省野生动物保护法律法规等要求，增强施工人员的环境保护意识，加强对珍稀动物的保护；对施工人员开展生态保护教育，禁止破坏征地范围以外的动物资源，禁止能在施工期间非法猎捕、炸伤珍稀动物及有益的野生动物。

6.1.1.3 水生生态保护措施

1、工程的涉水施工尽量避开水生生物的繁殖季节，如 4~5 月、8~9 月鱼类的繁殖季节，避免施工废水和施工固废的直接排放。废水需经处理后回用，固废妥善进行处理处置。

2、优化施工方案，施工区设置避开天然水域，合理安排施工工期，制定科学合理的施工计划，尽量缩短涉水作业的时间，将高强度的施工作业尽可能安排在生物量低的冬季。

3、施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在河道附近，应在材料堆放场四周挖明沟、沉沙井，设挡墙等，防止被暴雨径流冲刷进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照水保方案的要求进行妥善处理。

4、施工前采取围堰措施，施工中进行土石方开挖时需做好边坡防护工作，尽量减少泥沙排入下游水体，减少对区域内水生生物的影响程度，将工程施工对水生生物的影响降到最低，减少施工期对水生生物造成的损失。

5、工程基础施工时做好沉淀泥沙的处理，禁止将含泥沙、生活污水、垃圾、废弃物排入水域，有毒有害、油料等化学品应远离岸边储存并采取防渗防漏的措施，防止污染水体水质，从而影响水生生物的生境。

6.1.1.4 对重点保护野生动植物的保护措施

1、重点保护野生植物的保护措施

本项目在生态调查期间发现两处国家二级保护植物榉树，分别距离施工区域 250m 和 800m。发现的重点保护植物距离施工区域较远，受本项目施工作业影响较小，建议采用就地保护措施，要求对发现的榉树生长区进行挂牌和围栏保护，防止施工人员对其进行采伐和伤害。同时，施工前对施工区域周边 200m 范围的重点保护植物进一步排查，根据其可能受影响情况采取就地保护或移植等措施。

2、重点保护野生动物保护措施

本项目生态调查期间发现 1 处浙江省重点保护动物黄鼬，主要在项目附近的村落周边出没觅食。要加强对施工人员或周围居民的科普教育工作，普及国家和浙江省重点野生动物保护名录的保护理念，让施工人员认识一些常见的保护动物，并且了解对他们进行保护的必要性，严禁捕杀。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

根据《丽水市扬尘污染防治规定》要求，本项目施工期应采取的大气污染防治措施具体如下：

1、施工作业扬尘防治措施

(1) 在施工工地边界设置符合要求的硬质密闭围挡。

(2) 对施工工地出入口、主要道路、加工区等进行硬化处理，并辅以洒水或者喷淋等有效防尘措施；确因生态、耕种等原因不能硬化的，采取其他有效防尘措施。

(3) 施工工地出入口内侧设置车辆冲洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，将车辆冲洗干净后方可驶出；保持施工工地出入口 50m 范围内的道路清洁。

(4) 土石方作业时采取洒水、喷淋或者遮盖等有效防尘措施；风力六级以上天气停止土石方作业。

(5) 在施工现场搅拌砂浆或者混凝土的场地采取设置封闭式防护棚或者喷淋等有效防尘措施。拌合系统配套料仓、进料口、出料口等易产生粉尘的部位配套设置布袋除尘器。

2、堆场扬尘防治措施

(1) 对堆场进行密闭；不能密闭的，设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施。

(2) 除堆放建筑垃圾、渣土的堆场外，对堆场地面采取硬化处理、铺垫钢板或者透水铺装等有效防尘措施。

(3) 划分物料堆放区域和道路的界限，及时清除散落的物料，保持物料堆放区域和道路整洁。

(4) 装卸物料时采取密闭、喷淋或者洒水等有效防尘措施。

(5) 采用密闭输送设备作业的，在装卸处采取吸尘或者喷淋等有效防尘措施。

3、运输扬尘防治措施

(1) 运输车辆采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染；

(2) 运输车辆经过除泥、冲洗干净后方可驶出装卸场所；

(3) 运输车辆需要经过禁止、限制通行区域、路段的，按照规定的行驶路线、通行时间行驶；

(4) 运输道路应定时洒水清扫，每天至少两次。

(5) 水泥、粉煤灰、预拌干混砂浆等散装粉状材料应采用密闭容器运输，袋装粉状材料应采用厢式货车运输；砂石、灰土、建筑垃圾、工程渣土等易产生扬尘污染的散装物料宜采用密封式货车运输，当采用非密封式货车时，其装载高度不得超过车辆槽帮上沿，且应遮盖严实。

4、隧洞钻孔、爆破废气污染防治措施

(1) 采用湿式钻孔，或干式钻孔配套捕尘装置；作业前对作业面进行喷水加湿预处理，减少作业扬尘；

(2) 采用控制性爆破技术，合理布置炸药用量，爆破前人员撤离至安全区域，待爆破废气充分稀释扩散后再进入隧洞作业；

(3) 隧洞内合理设置机械排风装置，有效排出洞内粉尘，使作业场所空气中粉尘浓度能够符合《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2019）中相关要求。

5、机械车辆尾气防治措施

(1) 选用使用清洁燃料的施工机械车辆，尾气检测符合现行尾气排放标准。

(2) 加强施工机械车辆的维修保养，确保处于良好的运行状态。

6.1.3 施工期水污染防治措施

1、混凝土拌合系统冲洗废水处理

混凝土拌合系统冲洗废水 pH、SS 浓度较高，且项目周边地表水体均为Ⅱ类水功能区，不得设置废水排放口，因此，该股废水必须自行处理达到回用水标准后进行内部回用，不得对外排放。

混凝土拌和系统冲洗废水应收集后采用混凝沉淀处理设施处理达标后回用。所采用的处理工艺流程如下图所示。

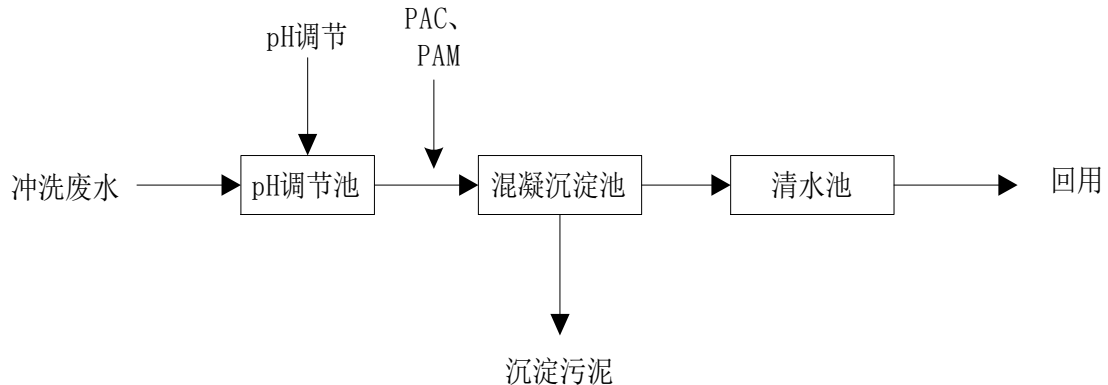


图 6.1-1 混凝土拌合系统冲洗废水处理工艺流程图

冲洗废水首先进入调节预沉池，加药调节 pH 值，去除大部分悬浮物，再进入沉淀池内，以 PAC 为混凝剂、PAM 为絮凝剂预处理并经三级沉淀池沉淀，混凝沉淀后的出水水质达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用至汽车冲洗或用于施工场地、施工道路洒水。沉淀池的沉渣应定期清运处置。

混凝土拌合系统冲洗废水进水 pH 值为 12，SS 的设计进水浓度为 2000mg/L，经 pH 调节+混凝沉淀池处理后的 SS 设计去除率为 90%，出水 pH 值为 6~9，SS 出水浓度 ≤ 200mg/L，满足回用要求。

2、车辆冲洗废水处理

为减少运输扬尘，运输车辆在场前需对轮胎进行冲洗，一般在出场口附近设置车辆冲洗装置，产生的冲洗废水收集后纳入附近设置的隔油沉淀池处理后循环回用。具体处理工艺流程如下：

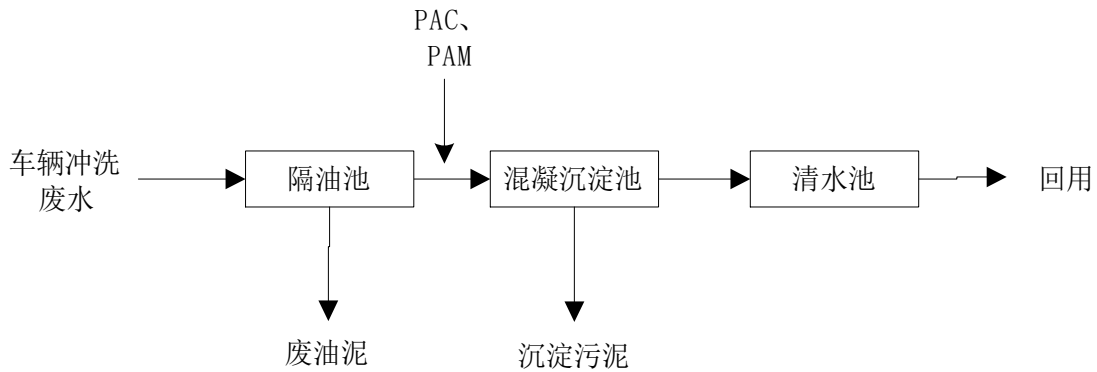


图 6.1-2 车辆冲洗废水处理工艺流程

车辆冲洗废水石油类和 SS 的设计进水浓度为 100mg/L 和 1000mg/L，经隔油沉淀池处理后的石油类设计去除效率为 95%，SS 设计去除率为 80%，石油类和 SS 出水浓度可以满足 $\leq 5\text{mg/L}$ 和 $\leq 200\text{mg/L}$ 的要求，满足回用要求。

3、隧洞施工排水

包括隧洞口截排水设施和隧洞内防排水设施。

（1）洞口防排水

洞口防排水结合地形在洞口洞顶设截水沟，防止雨水对坡面及洞口的危害，对地面洞穴要及时封堵，保证排水畅通，不影响洞口施工。

（2）洞身防排水

根据地质预判，本工程在开挖阶段有可能出现富水带，渗漏水严重。该区段或区块往往是Ⅲ类偏差、Ⅳ类、Ⅴ类围岩（如囊状风化体、破碎体等），对洞顶及边墙部位面状渗漏水较大的Ⅲ类偏差富水区块，采取在渗漏水区沿洞顶及边墙布置纵横 $\text{Ø}42\text{PVC}$ 排水管网。对渗漏水较大的Ⅳ类、Ⅴ类围岩富水区块，先超前探测查明前方地下水分布与水量后，再辅以预注浆堵水与排放相结合的措施，将绝大部分地下水尽可能封堵在围岩外，少量水由洞内边侧排水沟排到洞外蓄水池，回用于施工用水，富余部分作为清洁地下水排放。

4、生活污水

本项目不设置施工营地，施工人员分散租住在附近村庄内，生活污水和村庄内生活污水一并进农村生活污水处理系统处理。

5、中转料场水土流失防治措施

本工程在工程沿线空地布置 7 处中转料场，用于建材和渣土的临时堆场。中转料场

采用浆砌块石挡墙进行拦挡，并根据集水情况修建排水沟排除周边集水；堆渣体边坡、马道及堆渣顶部平台根据实际情况进行复绿；暴雨季节采用毡布进行覆盖，防止雨水冲刷。

6.1.4 施工期噪声污染防治措施

1、建设单位应坚持统筹规划、源头控制、分类管理、社会共治、损害担责的原则。加强源头控制，合理规划噪声源与声环境保护目标布局；从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施。

2、建设单位应充分考虑周围环境的敏感性，在施工操作上要加强环保措施，选用低噪声施工设备，加强设备的维护保养，减少设备异常运行噪声。

3、采取封闭作业的方式进行，即施工场界建设围墙或彩钢板围栏、结构施工采用立面安全护网的措施，减轻噪声对周围环境的影响。

4、从声源上控制噪声，这是防止噪声污染的最根本的措施。

①尽量选用低噪声设备和工艺代替高噪声设备与加工工艺。如低噪声振捣器、风机、电动空压机、电锯等；

②在声源处安装消声器消声。即在通风机、空压机及各类排气放空装置等进出风管的适当位置设置消声器。常用的消声器有阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合消声器、穿微孔板消声器等。

5、在传播途径上控制噪声。采取吸声、隔振和阻尼等声学处理的方法来降低噪声。

①隔声：把发声的物体、场所用隔声材料（如砖、钢筋混凝土、钢板、厚木板等）封闭起来与周围隔绝。常用的隔声结构有隔声间、隔声机罩、隔声屏等。有单层隔声和双层隔声结构两种。对产生高噪声的设备，建议在其外加盖简易棚，同时将其布置在远离村庄居民的地方；

②隔振：防止振动能量从振源传递出去。隔振装置包括金属弹簧、隔振器、隔震垫（如橡皮、气垫等）。常用的材料还有软木、矿渣棉、玻璃纤维等；

③阻尼：用内摩擦损耗大的一些材料来消耗金属板的振动能量并变成热能散失掉，从而抑制金属伴随的弯曲振动，使辐射噪声大幅度消减。常用的阻尼材料有沥青、软橡胶和其他高分子涂料等。

6、施工期经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。一般在晚 10 点到次日早 6 点之间停止施工。加强施工人员的日常管理，以防止施工人员日常生活产生的噪声扰民现象的发生。

7、应合理安排电锯、电钻、切割机等高噪声设备的施工作业时间，禁止在午休（12:00~14:00）和夜间（22:00~次日 6:00）进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。

8、合理选择运输线路，避开居民集中区域，尽可能避免夜间运输噪声扰民，加强运输车辆的管理，防止超载和超速行驶，经过敏感路段应减速慢行，禁止鸣笛。

9、根据《丽水市扬尘污染防治规定》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等规定，建设施工单位在本工程开工前十五日应向有关生态环境主管部门申请登记，除抢修、抢险作业和因特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。未经许可，不得夜间施工，以免噪声扰民。

10、对施工场地噪声影响除采取以上噪声措施外，还应与周围单位建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位应在作业前予以通知，求得大家的谅解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民投诉，并对投诉情况进行积极治理或严格管理。

6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

1、临时堆场环保措施

本项目施工期产生约 4.31 万 m³ 的土方，拟在工程施工区域沿线附近设置 7 处临时中转料场（临时堆场），用于堆放施工渣土。临时堆场的设置应满足以下环保要求：

（1）临时堆场选址应避让生态保护红线、生态公益林、基本农田等敏感保护区域，禁止占用生态保护红线、生态公益林、基本农田面积。避开易发生泥石流、滑坡、水土流失严重的区域，选择地质稳定的荒地、未利用地，减少占用乔木林地。远离河岸和居民区设置。

（2）临时堆场堆体高度不宜太高，下游设置挡土墙，挡土墙及堆体稳定性满足相关设计规范；

（3）临时堆场上游设置截洪沟，导排外部雨水，下游设置排水沟，导排径流雨水；

（4）堆场表面设置植生袋或播撒草籽进行固定，减少风力扬尘。

（5）施工结束后应及时落实渣土去向，并按审批要求清运至合理的消纳场所或进行综合利用。

2、其他固废环保措施

此外，施工期其他固废污染防治措施如下：

（1）施工现场设置生活垃圾临时分类收集箱，收集工地内产生的生活垃圾并由环卫部门处理；

（2）对于施工过程中产生的建筑垃圾经垃圾分类，能资源回用部分回用；其他部

分外运至指定的建筑垃圾消纳场所进行综合利用；

(3) 施工渣土临时堆放在指定的 7 处中转料场，不得随意堆放。及时办理渣土清运、处置手续，明确渣土回用去向，做到弃方妥善处置。

(4) 定期清理沉淀池沉淀泥沙，清理产生的泥沙和弃渣一并临时堆放在临时料场，干化后和弃渣一并清运处理；

(5) 施工过程中产生的废油泥、废机油、油桶等作为危险废物进行管理，暂存于危废仓库，委托资质单位清运处置。

6.2 营运期环境保护措施

6.2.1 营运期生态保护措施

6.2.1.1 陆生生态保护措施

1、植物保护措施

a. 施工结束后实施封山育林措施，促进本区域植被的自然恢复。在道太溪两岸地势陡峭的灌丛和灌草丛成片集中分布的区域划定封山育林区，设置明显的标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施（如补充种植当地适宜的树种），促进灌丛、灌草丛向森林植被的顺向演替。

b. 加强电站职工管理，严禁电站职工盗伐、盗采植物。加强工程区植被恢复和林地养护，保证绿化植物成活并正常生长。严格控制火种使用，高度重视森林防火工作，建立森林防火机制，明确落实防火责任单位和责任人，在日常工作管理中加强安全用火意识，做好项目区输电线路的维护管理，防止输电线路老化造成森林火灾，并在厂区配备消防安全设施。

c. 尽早开展施工迹地的生态恢复，进行根植土回填和植被恢复，尽量采用当地植物类型，避免外来物种入侵。

2、动物保护措施

a 对评价区现有的各种野生动物，要充分利用各种宣传渠道进行广泛宣传和教育，提高职工人员的保护意识，强化职工人员及周边群众遵守《中华人民共和国野生动物保护法》的意识，加大对该类野生动物的保护力度，严格执法，杜绝乱捕乱猎。

b 加强对动物栖息环境的保护，避免滥砍滥伐。

6.2.1.2 水生生态保护措施

1、维持减水段水生生物生态基流

运营单位必须完善和加强生态放水管的管理，定期对生态流量下泄设施进行检查，避免因泥沙堵塞而导致下泄流量减少甚至断流。工程运行期间需保证每处堰坝下泄的流量不低于核定的生态流量。

2、加强渔政管理保护鱼类种质资源

建立与环境保护有关的奖励惩罚制度，对积极举报违法活动人员给以奖励和隐私保护，对于证据确凿的违法活动者给以严厉惩罚。为较好地保护县域境内流域的鱼类资源，电站建设单位应在项目区大力宣传和严格执行已有关鱼类资源保护条例和规章制度，建立新的规章制度，在鱼类繁殖期禁止捕捞鱼类，禁止一切毁灭性的渔具和捕鱼方法，如炸鱼、电鱼、毒鱼。提高鱼类保护意识，禁止电站职工电鱼、炸鱼等行为。

3、加强珍稀鱼类的保护。

加强对电站上下游的水生生态调查，对于发现存在珍稀鱼类的流域，应强化宣传，提高群众保护生态、保护渔业资源的意识和法制观念；强化恢复，加大增殖放流力度，促进流域鱼类增殖；强化责任，严格考核制度，建议将渔业资源保护工作纳入水电站生态化改造目标考核管理，促进渔业资源保护工作特别是珍稀鱼类保护的开展。

4、鱼类增殖放流措施

增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑主要经济鱼类。建议采用外购鱼苗进行人工增殖放流，放流的鱼种及规格应在水产部门的指导下进行，并做好记录和备案。根据《水生生物增殖放流管理规定》（农业部令第 20 号），增殖放流的品种应当以本地种和子一代苗为主。杂交种、转基因种、种质不纯以及经检验检疫不合格的苗种，不得用于增殖放流。对省外种的增殖放流应当按照国家有关规定进行生态安全评估。

6.2.2 营运期地表水环境保护措施

6.2.2.1 生态流量保证措施

1、科学核实生态流量

本次生态流量计算采用多年平均流量法和 R_2 -CROSS 法，其中多年平均流量法计算出生态流量分别是道太乡拦水堰 $0.054\text{m}^3/\text{s}$ 、平水坑拦水堰 $0.070\text{m}^3/\text{s}$ 、1#引水工程拦水堰 $0.0042\text{m}^3/\text{s}$ ； R_2 -CROSS 法计算出生态流量分别是道太乡拦水堰 $0.022\text{m}^3/\text{s}$ 、平水坑拦水堰 $0.039\text{m}^3/\text{s}$ 、1#引水工程拦水堰 $0.002\text{m}^3/\text{s}$ 。

综合选取多年平均流量法计算结果作为选定的生态流量，即道太乡拦水堰 $0.054\text{m}^3/\text{s}$ 、平水坑拦水堰 $0.070\text{m}^3/\text{s}$ 、1#引水工程拦水堰 $0.0042\text{m}^3/\text{s}$ 。

2、生态流量泄放保障措施

(1) 泄放设施

生态流量泄放设施必须符合国家有关设计、施工、运行管理相关规程规范及标准。泄放设施的建设与运行不得对主体工程造成不利影响。

生态流量放水管管径计算公式如下：

$$Q = \mu_c \omega \sqrt{2gH}$$

式中：Q——流量；

μ_c ——管道流量系数 $\mu_c = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \lambda \frac{L}{d} + \sum \zeta}}$ ；对于短有压深孔一般取值 0.83~0.93；

ω ——管道断面面积， $\omega = \pi d^2 / 4$ ，d 为管道直径；

H——不包括行进流速水头的作用水头。

平坑拦水堰廊道靠近引水隧洞进口处设生态流量放水管，放水管高程为 379.65m，堰顶高程为 382.50m，计算高差 2.85m，设计生态泄放管管径 DN120，经计算下泄流量为 0.070m³/s，等于核定的生态流量 0.070m³/s，可满足下泄核定生态流量的要求。

道太溪拦水堰廊道靠近输水隧洞进口处设生态流量放水管，放水管高程为 379.40m，堰顶高程为 382.00m，计算高差 2.60m，设计生态泄放管管径 DN120，经计算下泄流量为 0.067m³/s，大于核定的生态流量 0.054m³/s，可满足下泄核定生态流量的要求。

1#引水工程拦水堰廊道底部设生态流量放水管，放水管高程为 379.40m，堰顶高程为 382.00m，计算高差 2.60m，设计生态泄放管管径 DN50，经计算下泄流量为 0.012m³/s，大于核定的生态流量 0.004m³/s，可满足下泄核定生态流量的要求。

(2) 生态流量泄放原则

- ①按照“电调服从水调”的原则进行水量生态调度；
- ②坝址处天然来水流量小于等于核定生态流量时，按天然来水流量泄放；
- ③生态流量应保证连续泄放。防洪、抗旱、应急调度等特殊情况可根据相关要求暂停泄放或分时段泄放。无脱水段河道电站可根据总量控制原则分时段泄放。
- ④对于以供水、灌溉功能为主的电站水库，生态流量泄放应优先满足供水、灌溉需求。
- ⑤对于流域梯级开发电站，应根据首站统筹调度原则，重点保证流域首站生态流量泄放。当首站生态流量泄放小于泄放标准时，流域下游的农村水电站生态流量泄放可根据首站生态流量泄放量和集水面积调整。

（3）运行调度方案

在丰水期，调节电站拦河坝生态泄流阀的闸阀开度释放下泄流量，当堰坝上游水位高于正常蓄水位，溢流段产生堰顶溢流时，可适当减少生态放水管闸阀开度，在满足下游减脱水段生态环境需水的前提下，尽可能做到满荷发电，尽量少弃水。

在枯水期，调节电站拦河坝放水管的闸阀开度释放下泄流量，在满足下游减脱水段生态环境需水的前提下，尽可能地使一台或者多台机组做到满荷发电。当下泄流量低于生态流量时，停止引水发电，泄放管闸阀全部打开，优先保障下游生态环境需水量。

（4）生态流量监测监控

小水电站生态流量监测监控设施，包括前端监测监控设备设施、数据传输设备和监管平台，应当安装简单、位置合理、易于维护，符合水文测报、生态环境监测相关技术标准和数据传输规范，具备数据（图像）采集、保存、上传、导出等功能，确保生态流量数据（图像）的真实性、完整性和连续性，并能满足小水电站生态流量调度管理和主管部门监督管理需要。

生态流量泄放的数据采集可根据小水电站的泄放方式、所处的地理位置，采用实时流量或动态视频的方式。受电源及信号等因素制约，无法采用实时流量或动态视频方式的，应当保存生态流量连续泄放的静态图片备查。

1.实时流量：安装流量计或计量装置，实时传送泄放流量数据，监测生态流量泄放。数据采集的时间间隔不超过 5 分钟，并每小时上传其中一个有效数据及判定结果。

2.动态视频：安装摄像头，实时全天候录像，实时传送或定期传送，监测生态流量泄放。应保证可在监测平台实时查看泄放视频及历史视频，并每小时截取一张泄放照片。

3.静态图像：采集生态流量泄放照片或视频，拍摄生态流量泄放佐证照片应符合《水利部办公厅关于印发小水电生态流量监管平台技术指导意见的通知》（办水电函〔2019〕1378 号）要求。拍摄周期不大于 7 天，上传间隔时间不超过 30 天。

生态流量监测数据（图像）应按要求传输到省级监管平台。各市、县（市、区）应统筹建立生态流量监管平台（应用），平台建设参照《浙江省小水电站生态流量监管平台建设技术指导意见》执行。省级监管平台依据每月自动获取各小水电站生态流量泄放数据的完整率、及时率和达标率等指标进行统计评价。对月度评价不合格的小水电站，由市、县（市、区）水行政主管部门和生态环境部门按照各自职责组织并依法依规督促整改。

小水电站业主是生态流量泄放的责任主体，应保障生态流量泄放设施的正常运行，确保按要求泄放生态流量。各级水行政主管部门是生态流量监测监控设施的责任主体，负责本级监测监控设施的建设、管理和维护等工作，保障其持续正常运行。

6.2.2.2 营运期水污染防治措施

本项目营运期值班人员产生的生活污水纳入化粪池处理后定期委托当地农民清运做农肥，禁止排放地表水体。

6.2.3 营运期噪声污染防治措施

1、水电站应选用低噪声设备，设备安装在厂房之内，发电机组设置独立设备间，与其他区域隔离，设备加装减振基座等。

2、要求对水轮机、发电机安装时采取减振措施，并配备相应隔声罩，内敷吸声材料，厂房采用实心砖墙进行建造，设计的采光玻璃采用中空隔声窗并在运行时保持关闭。

3、对于尾水下泄口则可通过过流隔声挡墙或导流槽等方式隔音降噪。

4、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。

5、做好发电厂区绿化，利用绿化吸收和屏蔽部分噪音，隔声植被尽量采用当地树种，防止外来物种入侵，采用乔灌木结合。

6.2.4 营运期固体废物污染防治措施

运营期间的固体废物主要来自电站工作人员的生活垃圾，危险废物主要来自电站机组等设备运行和维修过程中产生的废矿物油、废油桶、废油渣和含油抹布等。

电站厂区内设置垃圾桶，生活垃圾收集后定期交由环卫部门处置。危险废物中废矿物油、废油桶、废油渣和含油抹布收集后交由有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

危险废物的临时收集贮存、转移、处置均应按照危险固废贮存过程执行《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关规定。与本项目有关的要点为：

①危险废物要存放于防风、防雨、防晒的库房内；

②使用符合标准的容器盛装危险废物，盛装危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；

③盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)附录 A 所示的标签；

④危险废物贮存设施都必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）中相关规定设置警示标志，并对警示标志定期检查和维修；

⑤危险废物必须委托有处理资质的专业公司处置，不得就地燃烧或填埋。

另外还需考虑运输过程中的事故防范，危险废物必须采用专用袋外加专用箱包装和专用厢式运输车辆运输，一般由代处理单位专用车辆收集，项目单位不得擅自运输。

同时项目单位应按照《危险废物转移联单管理办法》，申领、填写、运行联单，并按规定期限向环境保护行政主管部门报送联单，在规定的存档期限保管联单，接受有管辖权的环境保护行政主管部门对联单运行情况进行检查的。项目单位应建立严格的管理制度，严禁危险废物外排，必须依照协议保证危险废物运送到相应的代处理单位进行处理。

6.2.5 土壤和地下水污染防治措施

1、发电厂房进行分区防渗设计，危险废物仓库作为重点防渗区进行管理。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。一般防渗区防渗具体要求依据有关环保规范进行实施。构筑物除需做基础防渗处理外，应根据生产过程中接触到的物料腐蚀性情况根据要求采取相应的防腐蚀处理措施。采取防渗措施后的基础层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $k \leq 10^{-7}$ cm/s；简单防渗区视情况进行防渗或地面硬化处理。

2、施工和营运期做好废水和固体废物的管理和有效处理，避免污染周边土壤和地下水。

3、加强设备的维护保养，减少机油的跑冒滴漏，从而减少油类物质对土壤和地下水的影响。

4、加强道太溪河水质和水生生态的管理和维护，避免水质或水生生态恶化导致土壤出现酸化、碱化或盐化现象。

6.3 污染防治及生态保护措施汇总

本项目污染防治及生态保护措施见下表。

表 6.3-1 本项目污染防治及生态保护措施汇总表

时段	措施对象	措施内容	措施效果
施工期	生态环境	1、严格按照设计文件确定征占土地范围，避免超挖破坏周围植被； 2、因施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。 3、施工期间遇常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。	减少对生态的影响
	声环境	1、尽量采用低噪声机械及施工工艺，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养； 2、在距线位较近且受施工影响较重的声环境保护目标的路段控制高噪声施工机械夜间(22:00—次日 6:00)施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理同时封闭施工场界；夜间必须连续作业的应报当地有关部门批准，并公告居民。 3、在利用现有的道路用于运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，禁止超载和超速行驶。 4、空压机、通风机等通风口配套消声器，高噪声设备设置在简易的隔声棚内。	缓解噪声对敏感点的影响
	水环境	1、施工机械冲洗废水必须进行油水分离，设置隔油沉淀池，经沉淀池沉淀后上清液回用，不外排，浮油交给有资质的单位处理。 2、施工人员租用周边民房，生活污水纳入农村生活污水处理设施处理达标后排放。	减少对地表水环境的影响
	空气	1、施工作业时，应采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式。易产生扬尘的天气应当暂停建筑物拆除、开挖等施工作业。 2、砂、石等散粒状材料应集中分类堆放，并采取覆盖、洒水等降尘措施 3、运输车辆严禁抛撒，加强覆盖封闭运输，优化运输路线，减少对沿线居民区的影响。 4、施工场地出口处设置车辆冲洗装置，运输车辆冲洗干净后出场。	减少对环境空气的影响
	固废	1、建筑垃圾外运综合利用；2、渣土临时堆场在指定的中转料场，临时堆场的选址和设置应满足相关环保要求；3、生活垃圾分类收集后定期清运；4、定期清理沉淀池泥沙。5、废油泥、废机油和油桶等作为危险废物委托资质单位处置。	资源化、减量化、无害化
营运期	生态环境	1、施工结束后及时恢复沿线生态环境； 2、本工程永久占用的耕地、林地等根据占补平衡原则进行耕地、林地补偿； 3、加强发电厂房四周植被绿化； 4、通过下泄生态流量，保证下游河段生态用水需求以及下游居民的生态生活用水需求。	减少对生态的影响
	声环境	1、水电站应选用低噪声设备，设备安装在厂房之内，发电机组设置独立设备间，与其他区域隔离，设备加装减振基座等。 2、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。	缓解噪声对敏感点的影响
	水环境	1、本项目营运期值班人员生活污水纳入化粪池处理后定期委托当地农民清运做农肥。 2、通过下泄生态流量，保证下游河段生态用水需求以及下游居民的生态生活用水需求。	减少对地表水环境的影响

	固废	1、生活垃圾分类收集后委托环卫部门定期清运。 2、废机油、废油桶、含油抹布等暂存在危废暂存间，委托资质单位清运处置。	资源化、减量化、无害化
	土壤和地下水	加强发电厂区地面硬化和危废仓库防渗处理。	防止污染土壤和地下水
环境风险防范措施		完善电站安全生产制度和设施，加强管理，制定完善火灾、泄漏等风险事故应急措施。	

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是分析评价项目实施过程中环保治理措施的可行性、实用性、合理性和有效性，通过环境损益分析，为企业在建设过程中算好环境保护投入的经济收益帐，为整体的环境管理服务，为项目建设提供最佳决策，为实现社会、经济、环境“三统一”提供科学依据。

7.1 项目工程效益分析

本工程实施后主要以发电为主，兼顾改善水生态环境等效益，在本报告中以综合评价的方式来考虑经济效益：

1、经济效益

本项目装机容量 3400KW，多年平均发电量 777KWh，为当地带来可观的经济收益，消除集体经济薄弱村，同时为当地相关产业发展提供电力保障。

2、环境效益

水电为清洁绿色能源，工程实施后平均每年可获得清洁能源 777KWh。本工程作为道太溪干流的二级水电站，有效利用当地水力资源，完善道太溪水力梯度开发利用，促进道太溪河流综合整治和生态改善。

3、社会效益

本工程实施后不仅为周边村镇提供电力保障，而且为乡村集体经济带来经济收入，有助于改善周边贫困乡村生活水平，同时可以改善道太溪的生态环境，提高水资源利用率，带来较大的社会效益。

7.2 项目环保投资估算

为保护环境，确保企业“三废”污染物达标排放以及清洁生产的要求，本项目环保设施一次性投资估算费用约 87 万元，本项目总投资 3992.04 万元，环保投资占总投资的 2.18%。具体环保投资估算见下表 7.2-1。

表 7.2-1 主要环保投资概算表

序号	时期	类别	环保措施	环保设施投资 (万元)
1	施工期	废水	三级沉淀池、隔油池等	10
2		废气	洒水抑尘等措施	10
3		噪声	隔声降噪措施	5
4		固废	建筑垃圾、渣土清运	10

5	运营期	生态	生态恢复治理	15
1		生态流量	生态流量下泄设施及监控设备等	12
2		增殖放流	增殖放流措施	5
3		废水	化粪池	1
4		噪声	隔声、减震、保养等	6
5		固废	危险废物委托处置；生活垃圾清运等	5
6		生态植被恢复	施工迹地生态恢复	8
合计				87

综上所述，本项目拟采取的污染防治措施成熟、稳定、可靠、经济，通过采取以上相关措施后项目营运期间产生的污染物可达标排放或妥善处置。

7.3 项目环境效益分析

项目实施会对周边环境造成一定影响，由于本项目投入了一定的环保费用，投入的环保措施主要是体现国家环保政策，贯彻“总量控制”、“三同时”的污染控制原则和制度，达到环境保护的目的。本项目的环保措施主要体现在生态流量措施、隔声降噪措施以及固体废物收集治理措施等方面。通过采取上述措施，可将本项目的污染降至最低限度，产生的环境效益较明显。

7.4 小结

综合各种因素，本项目建成后，自身收益足以维持正常运行，工程的建设可以改善道太溪生态环境，提高人民生活水平，促进社会经济发展，社会效益显著，属社会公益性工程，经济效益、社会效益和环境效益良好。

8 环境管理和环境监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理的目的和任务

环境管理的基本目的和任务是区域环境质量的要求下，最大限度地减少污染物的排放，避免对环境的损害，通过控制污染物排放的科学管理，促进企业减少原料、燃料、水资源的消耗，降低成本，提高科技水平，促进消除污染、改善环境，保证人民身体健康，减轻或消除社会经济损失，从而得到最佳的经济、社会和环境效益。

8.1.2 环境管理机构设置和职责

项目实施后，龙海市利泰水电开发有限公司应健全环保管理机构，建议建立以总经理为组长的环保领导小组，并建立环境管理网络。根据企业的实际情况应建立环保科，具体负责本项目的环保管理工作，负责与龙海市环保管理部门联系，监督、检查环保设施的运行情况和环保制度的执行情况，检查备品备件落实情况，掌握行业环保先进技术，不断提高全公司的环保管理水平。环保科主要职责为：

- 1、贯彻国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，协调生产建设与保护环境的关系，处理运行期间发生的环境问题，制定可操作的环保管理制度和责任制。
- 2、建立各污染源档案和环保设施的运行记录。
- 3、负责监督检查环保设施的运行状况、治理效果、存在问题。安排落实环保设施的日常维持和维修。
- 4、作好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施。

8.1.3 健全各项环保制度

公司应制订一系列规章制度、操作规程或作业指导书，如《公司环境保护管理制度》、《安环科工作职责》、《环保考核制度》等。环保设施要落实专人管理，经常检查维修，备好备品备件，确保环保设施的完好率、运行率和达标率。

制订环保管理制度和责任制，以及岗位责任制，设置各种设备运行台帐记录，规范工作程序，同时要按照环保部门的要求，按时上报环保设施运行情况，完成排污申报表，以接受环保部门的监督。

8.1.4 加强职工教育、培训

加强新招人员的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员决不允许上岗操作。

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测目的

为了有效地了解项目排污情况和环境现状，保证项目排放的污染物在国家规定的范围之内，确保企业实现可持续发展，保障职工的身体健康，必须对企业中各排污单位的排放口实行监测、监督。

8.2.2 环境监测机构及职责

环境监测是环境管理的主要实施手段，通过监测可以掌握工程的污染排放情况，验证环保设施的实际效果，为地方环境管理提供科学依据。因此对区域进行污染源监测十分必要。

企业应制定监测制度，定期对污染源、“三废”治理设施、环境质量状况进行监测，做好监测数据的归档工作。对于企业暂时无监测能力的建议委托已经取得资质的当地环境监测单位执行施工期及营运期的监测计划。

8.2.3 环境监测计划

建设工程的监测计划应包括两部分：一为竣工验收监测，二为营运期的常规监测计划。

为使企业投入的环保设施能正常发挥作用，实现清洁生产，并对其进行科学有效的管理，要求针对工程实际情况，建立以公司为主要负责人的环保管理网路体系。要有指定的兼职环境管理人员负责日常环保管理工作，主要职责有：

(1) 根据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准，制定本工程的监测计划和工作方案。

(2) 加强环境监测数据的统计工作，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求。

(3) 强化对环保设施运行的监督，环保设施操作人员的技术培训，管理、建立全公司环保设施运行、维护、维修等技术档案，并定期进行维修，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标。

(4) 加强对非正常情况、事故排放及周围环境的监测，并能控制污染物的扩大，防治污染事故的发生。确保废水经处理达标后排放，并尽量进行回用。

(5) 提出可能造成的环境污染事故风险事故的防范、应急措施，重点对施工、营运过程中对附近水体环境的影响进行防范。

8.2.3.1 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)，本项目监测计划如下。

1、日常监测计划

营运期的日常监测：主要是公司对个环保设施运行情况进行定期监测。建设单位必须保证所有环保设备的正常运行，并保证各类污染物达到国家的排放标准和管理要求。

根据本项目实际情况制定日常与跟踪评价的监测计划，施工期污染源监测计划见下表 8.2-1；日常污染源强监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-1 施工期污染源强监测计划

项目	监测因子	监测点位	监测频次
废气	TSP	上风向设置 1 个点位 下风向设置 3 个点位	半年监测一次，正常生产工况委托监测
废水	石油类和 SS	废水沉淀池	半年监测一次，正常生产工况委托监测
噪声	Leq	施工场界四周	半年一次，正常生产工况委托监测
生态监测	植被、动物种类，分布情况；区域生物多样性、生态公益林		常规生态监测

表 8.2-2 营运期日常污染源监测计划

项目	监测因子	监测点位	监测频次
噪声	Leq	厂界四周	每年监测一次，正常生产工况委托监测
生态监测	植被、动物种类，分布情况；区域生物多样性、生态完整性、生态公益林		常规生态监测

2、环境质量监测计划

根据项目污染物排放情况，环境质量监测计划见下表 8.2-3。

表 8.2-3 环境质量监测计划

项目	监测因子	监测点位	监测频次
生态流量	生态流量 Q	各个堰坝	在线监测

水环境	按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中基本项目全项监测	堰坝上、下游断面、尾水排出口下游断面	施工期监测 1 期；运行期每年丰枯各监测 1 期；每期 3 天，每天采样 1 次
-----	--	--------------------	--

3、竣工验收监测

项目“三同时”验收表见表 8.2-4。

表 8.2-4 项目“三同时”验收项目一览表

验收项目		验收部位	验收内容	验收标准
施工期环境保护措施落实情况	施工期各类废水处理情况	施工期环境监理资料	是否达到回用标准	全部回用不外排
	施工期废气防治措施落实情况		是否按照环评要求采取废气治理措施	施工场地满足《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控浓度限值
	施工期噪声防治措施落实情况		是否按照环评要求采取噪声治理措施	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求
	施工期生活垃圾和建筑垃圾		是否按照环评要求采取固废污染防治措施	建筑垃圾外运指定消纳场综合利用；生活垃圾交由环卫部门统一清运
	工程土方		工程弃渣是否得到合理利用和安全处置	是否落实清运处置
	含油固废		是否得到安全处置	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置暂时储存设施，收集后有资质单位回收处置
	施工期生态保护措施		是否按照环评要求采取生态保护措施	未发生越界施工占地和砍伐林木、捕捞野生动物等
运行期环保设施验收重点内容	下泄生态流量	堰坝	生态流量是否按照环评要求下泄，在线监测系统是否建成运行	按核定的生态流量进行下泄
	厂界噪声	发电厂房	厂界噪声 Leq	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值。
	危废处置情况		是否得到安全处置	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置暂时储存设施，收集后有资质单位回收处置
	生态环境	施工场地、临时堆场等	施工临时占地是否复植、复耕	已覆土、复植、复耕，或恢复其原有用途

8.3 总量控制

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]97 号），主要污染物是指国家实施排放总量控制的污染物（“十四五”期间为化学需氧量、氨氮、

二氧化硫、氮氧化物)。根据《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):严格实施污染物排放总量控制,将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。

本项目运营过程中无废气、废水排放,且因项目属于非工业类项目,故本项目不纳入总量审核。

9 环境影响评价结论

9.1 项目基本情况

项目名称：龙泉市岭赤电站增效扩容工程

建设单位：龙泉市利泰水电开发有限公司

建设性质：改扩建（报废重建）

建设内容：项目总用地面积 4053m²，总建筑面积 481.8m²，根据规划对岭赤电站进行报废重建，重建后装机容量为 $(3\times 1000+1\times 400)$ KW，合计 3400KW。设计水头 135.8m，多年平均发电量 777 万 KWh。工程主要包括新建拦水堰 3 座；新建引水隧洞 370.6m、发电输水隧洞 5897m；新建压力钢管 366m；新建发电厂房 422.4m²及升压站 59.4m²。

建设地点：工程枢纽位于道太溪干流牛岱岭、平坑汇入口至黄命坑汇入口之间的河段，发电厂房位于龙泉市道太乡新和村附近。

投资规模：总投资约 3992.04 万元。

9.2 环境影响评价结论

9.2.1 环境质量现状评价结论

1、环境空气：根据龙泉市 2023 年环境空气质量的数据，本项目所在区域能达到《环境空气质量标准》中二类环境空气功能区标准。

2、地表水：根据监测结果，道太溪各监测断面在枯水期、丰水期各项水质监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

3、地下水：根据监测结果，项目所在地地下水各项监测因子的监测值均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。地下水阴阳离子平衡。

4、土壤：根据现状监测结果，工程占地附近农田 S2 监测点各监测因子指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)土壤污染风险筛选值要求。工程用地 S1 和附近的新和村居民点 S2 各监测因子满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类和第一类用地风险筛选值标准。

5、声环境：根据监测结果表明，本项目厂界四周监测点昼、夜间噪声可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准。

9.2.2 环境影响评价结论

1、地表水环境影响分析结论

施工期对水环境的影响主要来自施工作业中的生产废水和施工人员生活污水两方面。施工人员租用周边民房，不设施工营地，生活污水纳入农村生活污水处理设施处理达标后排放，对地表水环境影响较小。施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用洒水抑尘、绿化等。

营运期对水体的影响主要为上游取水和下游尾水排放导致的河流上下游水文情势的变化。本项目采用低矮堰坝拦水，上游不会形成水库，不会形成淹没区，也不会造成水温分层；每个堰坝设置生态流量下泄设施，确保下游河段生态用水需求，减少对下游减脱水河段的影响；尾水不含污染物，排放原河流下游河段，流量恢复至原有状态，不会对下游河流水文和水质造成明显影响。

2、生态环境影响分析结论

工程不占用生态保护红线和生态公益林。项目所在区域植被以山林为主，本工程区占地范围无珍稀野生植物。工程的建设对评价范围内植被分布格局、动植物物种多样性、区域生态系统的稳定性和完整性以及沿线乡镇的土地利用格局影响较小。

营运期通过下泄生态流量，保证下游河段生态用水需求以及下游居民的生态生活用水需求。发电厂房周边进行植被绿化，形成人造景观。加强对沿线河流生态的管理和监控，严禁垃圾和废水入河，维持良好的河流生态。

3、环境空气质量影响分析结论

施工阶段空气污染源主要是施工扬尘和机械尾气。本环评针对建材堆存、材料运输、装卸、场地施工等过程均提出防治措施，在建设单位认真落实的基础上，可大大减轻对环境空气的影响。

本项目营运期不产生废气，因此，对大气环境无影响。

4、声环境影响分析结论

施工期噪声主要来源于施工机械设备和运输车辆引起的噪声。由于受施工噪声的影响，距施工场界一定范围以内的声环境噪声值出现超标现象，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程的不同而出现波动。为减轻施工噪声对声环境保护目标的影响，建议加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

根据预测分析，本项目发电厂房营运期间，水轮机、发电机以及变压器运行噪声，

经车间隔声、距离衰减后，昼间厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准，夜间噪声超标3.32~7.76dB(A)。厂界周边200m范围内没有噪声敏感点分布，本项目噪声对居民生活声环境影响较小。

5、固废影响分析结论

施工期主要是施工建筑垃圾、施工渣土和员工生活垃圾。生活垃圾投入分类垃圾箱，由环卫人员定期清运，建筑垃圾和渣土及时清运至制定场所，不在施工区域堆放。

本项目营运期固废主要是生活垃圾、废机油、废油桶及含油抹布。生活垃圾分类垃圾箱收集后环卫部门定期清运。废机油、油桶和含油抹布作为危险废物暂存在危废暂存间，委托资质单位清运处置。本项目固废均得到妥善处置，对周边声环境影响很小。

6、环境风险影响分析结论

本项目环境风险主要是电站机组运行期间的漏油风险。通过加强管理，采用相应的风险防范措施，配备应急物资、制定应急预案，可保证电站的安全稳定运行，减少风险事故发生概率。

9.2.3 环境污染防治及生态保护措施

本项目污染防治及生态保护措施见下表。

表 9.2-1 本项目污染防治及生态保护措施汇总表

时段	措施对象	措施内容	措施效果
施工期	生态环境	1、严格按照设计文件确定征占土地范围，避免超挖破坏周围植被； 2、因施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。 3、施工期间遇常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。	减少对生态的影响
	声环境	1、尽量采用低噪声机械及施工工艺，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养； 2、在距线位较近且受施工影响较重的声环境保护目标的路段控制高噪声施工机械夜间(22:00—次日 6:00)施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理同时封闭施工场界；夜间必须连续作业的应报当地有关部门批准，并公告居民。 3、在利用现有的道路用于运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，禁止超载和超速行驶。 4、空压机、通风机等通风口配套消声器，高噪声设备设置在简易的隔声棚内。	缓解噪声对敏感点的影响
	水环境	1、施工机械冲洗废水必须进行油水分离，设置隔油沉淀池，经沉淀池沉淀后上清液回用，不外排，浮油交给有资质的单位处理。 2、施工人员租用周边民房，生活污水纳入农村生活污水处理设施处理达标后排放。	减少对地表水环境的影响
	空气	1、施工作业时，应采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式。易产生扬尘的天气应当暂停建筑物拆除、开挖等施工作业。 2、砂、石等散粒状材料应集中分类堆放，并采取覆盖、洒水等降尘措施	减少对环境空气的影响

		3、运输车辆严禁抛撒，加强覆盖封闭运输，优化运输路线，减少对沿线居民区的影响。 4、施工场地出口处设置车辆冲洗装置，运输车辆冲洗干净后出场。	
	固废	1、建筑垃圾外运综合利用；2、渣土临时堆场在指定的中转料场，临时堆场的选址和设置应满足相关环保要求；3、生活垃圾分类收集后定期清运；4、定期清理沉淀池泥沙。5、废油泥、废机油和油桶等作为危险废物委托资质单位处置。	资源化、减量化、无害化
营运期	生态环境	1、施工结束后及时恢复沿线生态环境； 2、本工程永久占用的耕地、林地等根据占补平衡原则进行耕地、林地补偿； 3、加强发电厂房四周植被绿化； 4、通过下泄生态流量，保证下游河段生态用水需求以及下游居民的生态生活用水需求。	减少对生态的影响
	声环境	1、水电站应选用低噪声设备，设备安装在厂房之内，发电机组设置独立设备间，与其他区域隔离，设备加装减振基座等。 2、加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。	缓解噪声对敏感点的影响
	水环境	1、本项目营运期值班人员生活污水纳入化粪池处理后定期委托当地农民清运做农肥。 2、通过下泄生态流量，保证下游河段生态用水需求以及下游居民的生态生活用水需求。	减少对地表水环境的影响
	固废	1、生活垃圾分类收集后委托环卫部门定期清运。 2、废机油、废油桶、含油抹布等暂存在危废暂存间，委托资质单位清运处置。	资源化、减量化、无害化
	土壤和地下水	加强发电厂区地面硬化和危废仓库防渗处理。	防止污染土壤和地下水
环境风险防范措施	完善电站安全生产制度和设施，加强管理，制定完善火灾、泄漏等风险事故应急措施。		

9.3 建议

1、严格执行“三同时”制度，根据“三同时”要求，环保治理设施的设计、施工必须和主体建筑的设计、施工同步进行，竣工时能够同时投入使用。

2、要求建设单位充分重视环境保护工作，要配备专职环保管理员，认真负责整个项目的环境管理、环境统计、污染源的治理及管理工作，确保本报告所提出的各项污染防治措施落到实处，从而确保废水、废气等均能达标排放。加强对生产噪声和装卸运输车辆的管理。

3、建设施工期的环境保护和管理工作按照本报告中提出的措施和对策进行，从而有效控制施工期污染物排放、减轻工程建设对周围环境和生态环境敏感目标的影响。

4、加强对全体职工的安全和环保教育，制定风险应急预案，加强对风险产生的应对能力。要求建设单位增强环境风险意识，建立环境风险监视监控、防范和应急响应措施，配备相应的设施和设备，并结合现有的各种应急能力进行整合，使事故对环境的影响控制在最低限度。

5、须按本次环评向环境保护管理部门申报的内容、规模以及生产工艺进行生产，如项目建设内容发生较大变动，应向当地环境保护管理部门重新申报。

9.4 环评总结论

龙泉市岭赤电站增效扩容工程项目的建设具有很好的社会效益和经济效益，可提高道太溪水资源的利用率，提高道太乡集体经济收入，消除薄弱村，对促进当地的经济发展将起到积极的作用。本项目的建设符合相关法律法规和规划要求，符合国家和地方的产业政策，工程建设对生态系统产生的不利影响可以通过植被恢复、保障下泄生态流量等措施有效缓解。本工程在有效落实报告书提出的各项环境保护措施后，项目建设运营对区域生态环境影响较小，满足现行生态环境管理要求。项目建设能为公众所接受。综上所述，本项目符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》环评审批原则，因此，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。