杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）—石林镇九龙源2号供水站水源工程

生态环境影响报告书

（征求意见稿）

浙江清雨环保工程技术有限公司

ZhejiangQingyuEnvironmentalEngineering&TechnologyCo.，Ltd

编制日期：二〇二六年十一月

目录

1. 概述.....1

1.1. 项目由来.....1

1.2. 项目特点.....2

1.3. 环评工作流程.....3

1.4. 分析判断相关情况.....5

1.5. 评价关注的主要问题及环境影响.....7

1.6. 报告书主要结论.....8

2. 总则.....9

2.1. 编制依据.....9

2.2. 评价因子与评价标准.....13

2.3. 评价工作等级和评价范围.....22

2.4. 评价时段与评价重点.....28

2.5. 主要环境保护目标.....28

2.6. 相关符合性分析.....31

3. 建设项目工程分析.....49

3.1. 工程概况.....49

3.2. 工程分析.....68

4. 环境现状调查与评价.....83

4.1. 自然环境.....83

4.2. 生态环境现状.....87

4.3. 环境质量现状调查与评价.....121

5. 环境影响预测与评价.....129

5.1. 地表水环境影响分析.....129

5.2. 地下水环境影响分析.....151

5.3. 生态环境影响分析.....152

5.4. 声环境.....161

5.5. 大气环境 163
5.6. 固体废弃物 166
5.7. 其他影响分析 167
5.8. 环境风险 168
5.9. 自查表 172

6. 污染控制对策与措施 181

6.1. 地表水环境保护措施 181
6.2. 地下水环境保护措施 190
6.3. 生态保护措施 191
6.4. 声环境 200
6.5. 大气污染物防治措施 201
6.6. 固体废弃物防治措施 203
6.7. 其他环境保护措施 204
6.8. 环境风险事故防范措施和应急预案 205

7. 环境影响经济损益分析 209

7.1. 分析方法 209
7.2. 环境经济效益分析 209
7.3. 环境损失分析 210
7.4. 环保投资效益分析 211
7.5. 环境经济损益综合评价 212

8. 环境管理与监测计划 213

8.1. 环境管理计划 213
8.2. 环境监测计划 215
8.3. 工程“三同时”竣工验收主要内容 218

9. 审批原则及审批要求符合性分析 221

9.1. 环评审批原则符合性分析 221
9.2. 环评审批要求符合性分析 224
9.3. 其他审批要求符合性分析 225

10. 环境影响评价结论 227

10.1. 项目概况 227

10.2. 环境质量现状评价结论 227

10.3. 环境影响预测评价 228

10.4. 环境影响保护措施 229

10.5. 环境影响经济损益分析结论 230

10.6. 环境管理与监测计划结论 231

10.7. 公众参与 231

10.8. 结论 231

1. 概述

1.1.项目由来

农村供水安全事关人民群众健康福祉和安居乐业，是实现社会主义现代化、全面推动共同富裕、推进乡村振兴、建设新时代美丽乡村的坚实保障。2020 年 1 月中共中央国务院《关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》中明确提出提高农村供水保障水平，全面完成农村饮水安全巩固提升工程任务。2022 年 8 月水利部办公厅《关于做好抗旱保供水工作的通知》（办农函〔2022〕765 号）中明确强调要确保农村人畜饮水安全。根据《浙江省农村供水安全保障“十四五”规划》（浙水计〔2021〕3 号），要以建立完善的“从源头到龙头”农村供水工程体系和管理体系、全面实现城乡同质饮水为总体目标。

杭州市淳安县属于浙西山地丘陵区，地域面积广，总人口 44.69 万人，其中农村人口 37.88 万人，农村人口占总人口的 84.76%。农村自来水普及率达 100%，规模化水厂覆盖人口 32.31 万人，覆盖率 71.37%，单村供水覆盖人口 12.97 万人，覆盖率 28.63%。小型农村供水工程供水水源保证率、净水工艺以及农村饮用水水源地保护仍存在短板，山区规模化水厂覆盖人口比例仍需进一步提升。

石林镇位于淳安县东南部，全镇辖区范围 144 平方公里，7 个行政村，总人口 4891 人。九龙源 2#供水站目前已投入使用，供水规模 60m³/d，供水站水源为山涧溪水，丰水期水源充足，但枯水期用水紧张，水源得不到保障。同时，石林镇正大力发展当地旅游业，九龙源流域的开元芳草地民宿已在建设中，但民宿目前没有稳定水源点，用水得不到保障。历年以来，石林镇茶园村九龙源流域洪灾频发，特别是 2020 年特大洪水时期，河道两岸村民房屋及田地受损严重，已影响村民正常生活并侵害群众财产安全。

为切实解决九龙源 2#供水站及开元芳草地民宿的供水水源问题，保障区域供水安全，同时发挥防洪作用，保护下游村庄和农田，杭州市发展和改革委员会以杭发改审〔2022〕161 号文批复《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）可行性研究报告》，并以杭发改投资批复〔2024〕3 号文同意调整。九龙源 2#供水站水源工程为该工程的重要组成部分，项目代码为 2507-330100-04-01-845739，已于 2025 年 9 月 18 日取得《关于杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2#供水站水源工程初步设计的批复》（淳发改审批〔2025〕

120 号）。工程主要建设内容包括：新建水源水库 1 座，水源工程正常蓄水位 308 米，坝长 84.34 米，溢流坝段长 20 米，非溢流坝段长 64.34 米，正常库容 4.73 万立方米，总库容 5.4 万立方米，非溢流坝段坝顶高程 310 米，坝底高程 276 米，最大坝高 34 米；新建二层管理房一幢建筑面积 122.4 平方米、宽 3.5 米上山道路 608 米、宽 3.5 米巡查道路 162 米、C20 砼灌砌块石重力坝、上下游侧设青石护栏冲及其他配套设施工程等。工程等别为 V 等，主要水工建筑物及次要建筑物级别均为 5 级，设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》有关规定，本项目应进行环境影响评价。本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017，2019 年修订）中“7630 天然水收集与分配”。鉴于本项目为九龙源 2#供水站的水源工程，核心功能为蓄水并向下游供水，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目参照“五十一、水利—126 引水工程—涉及环境敏感区的”，评价类别为报告书。为此，淳安千岛湖农业发展集团有限公司委托浙江清雨环保工程技术有限公司对该项目进行环境影响评价。我司在接受委托后，对项目进行了现场踏勘、监测和调查，在此基础上编制完成《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2#供水站水源工程环境影响报告书》，报送杭州市生态环境局审批。

1.2.项目特点

（1）本工程为新建项目，位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，主要建设内容包括山塘重力坝 1 座、上坝道路 608m、巡查道路 162m、启闭机房及闸阀房各 1 座、管理房 1 座、库区清理、标识标牌及界桩等。坝址以上集雨面积 0.87km²，主流长度 1.24km，河道平均比降 24.9%。

（2）九龙源 2#供水站水源工程为高坝山塘，正常蓄水位为 308.00m，相应库容 4.73 万 m³；校核洪水位为 308.86m，总库容为 5.40 万 m³；死库容 0.11 万 m³，兴利库容 4.62 万 m³。项目用地总规模 1.3732 公顷（约 20.60 亩，含淹没区 0.7667 公顷），占地范围内无居民点，无需移民安置。工程等别为 V 等，主要水工建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级；设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇；工程合理使用年限为 50 年。

（3）本工程主要任务为供水，兼顾防洪及改善河道水环境等综合利用。工程建成后主要为九龙源 2#供水站及开元芳草地民宿（现实际为停工状态）提供水源，解决茶园村、千岛湖村及开元芳草地民宿的用水需求，供水规模为 610.61m³/d；同时可发挥防洪作用，保护下游村庄及农田。

（4）本工程属于生态影响型工程，工程运行期间基本不向环境排放污染物，对环境的影响主要体现为生态影响和水文情势影响。项目不占用永久基本农田和耕地；涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷，均为淹没区；涉及千岛湖饮用水水源二级保护区 0.1988 公顷；涉及省级以上公益林 0.3944 公顷（均为一级国家公益林），已依法办理使用林地审批手续（《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626 号））。

1.3.环评工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）要求，本项目应该编制建设项目环境影响报告书，其环境影响评价工作大体分为三个阶段，具体环境影响评价的工作流程图，详见下图 1.3-1。

第一阶段：

①按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）要求，受业主委托后，我单位研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。

②根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件；对项目所在地进行实地踏勘，对项目及周围地区社会、气象、水文、项目所在地周围污染源分布情况进行了调查分析，对项目进行初步工程分析。

③识别环境影响因素、筛选评价因子；明确本项目的评价重点确定环境保护目标；确定环评工作等级、评价范围和标准。

④制定工作方案。

第二阶段：

①收集区域已有大气环境、地表水、地下水、土壤等环境的监测数据；收集所在地环境特征资料包括自然环境、社会环境、区域污染源情况。完成环境现状调查与评价章节。

②对建设项目进行工程分析。

③完成大气环境影响预测与评价、水环境影响预测与评价、声环境影响预测与评价等。

第三阶段：

①根据工程分析，提出环境保护措施，进行技术经济论证；

②给出污染物排放清单；

③给出建设项目环境影响评价结论。

④编制环境影响报告书，送审。

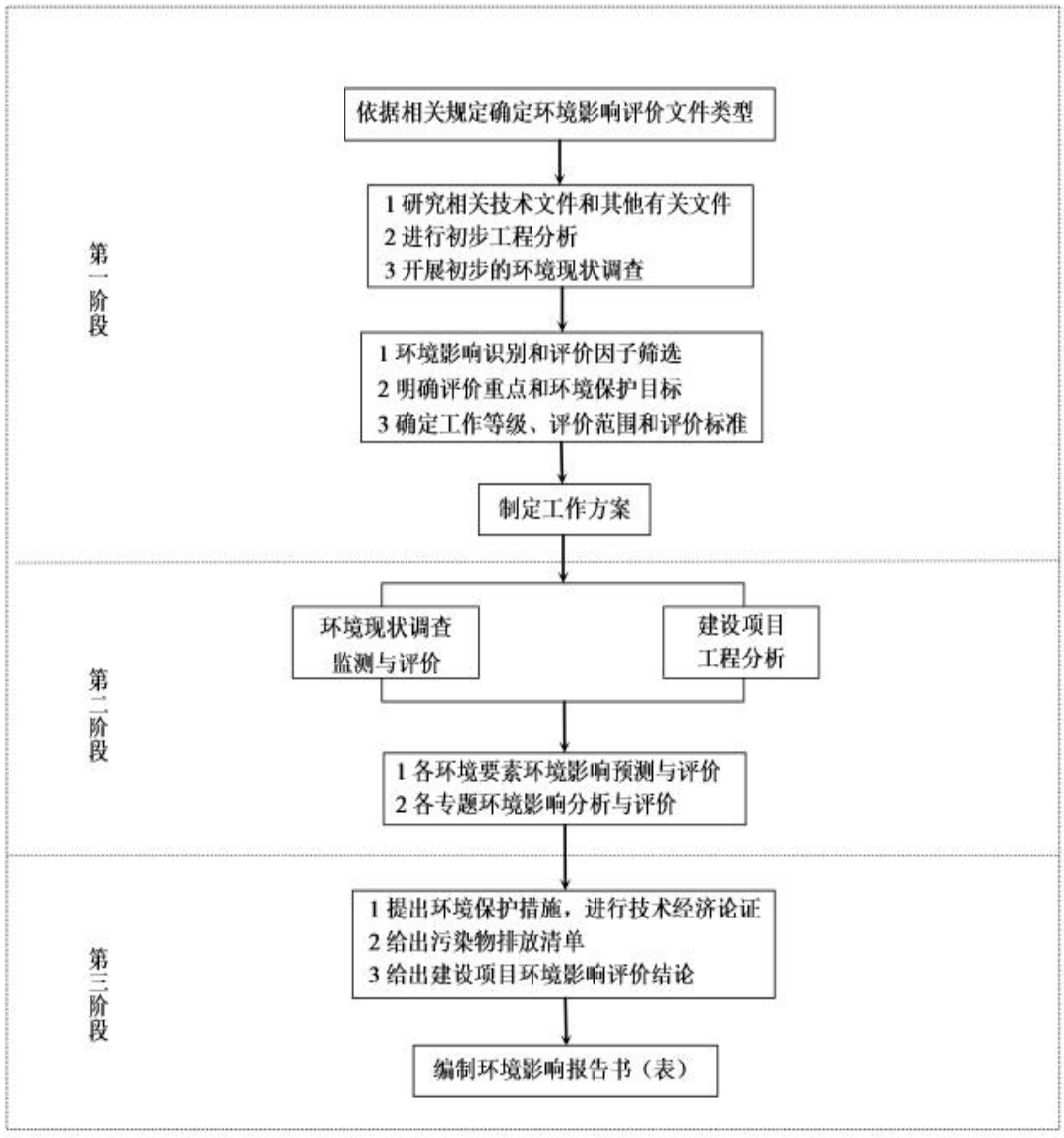


图 1.3-1　环境影响评价的工作程序图

1.4.分析判断相关情况

1.4.1.产业政策符合性判定

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类-二、水利-2 节水供水工程”，因此项目建设符合国家和地方产业政策要求。

根据《杭州市产业发展导向目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类—十二、水利、环境和公共服务业—（一）水利—Y02 76 节水供水工程”。根据《淳安县产业发展导向目录（2026 年本）》，本项目属于“鼓励类—十二、水利、环境和公共服务业—（一）水利—W02 76 节水供水工程”。本项目以高坝山塘建设及配套供水设施为主要内容，服务于城乡饮用水源保障，属于目录明确鼓励的“节水供水工程”范畴，符合杭州市产业政策导向。

1.4.2.相关规划符合性判定

本项目为水利工程，符合国家和地方产业政策。工程建设符合《浙江省水安全保障“十四五”规划》《淳安县“十四五”水安全保障规划》《杭州水网建设规划》《淳安县水网建设规划》等水利规划要求，也符合《淳安县生态环境分区管控动态更新方案》。

本工程总用地面积共计 13732 平方米（含淹没区用地 7667 平方米），其中涉及林地 1.2184 公顷（含省级以上公益林 0.3944 公顷），需依法办理林地保护等级调整和使用林地审批手续。项目已取得淳安县规划和自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3301272025XS0022553 号，详见附件），拟用地总规模 1.3732 公顷，拟以划拨方式供地，符合国土空间用途管制要求。

根据《关于杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2#水源工程规划选址和用地预审论证报告》，本项目部分用地（淹没区）涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）文件要求，本项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”等有限人为活动准入情形，且通过多方案比选已最大限度地减少了红线占用面积，符合生态保护红线管控要求。项目涉及千岛湖饮用水水源二级保护区 0.1988 公顷（其中淹没区 0.1972 公顷、上坝道路 0.0016 公顷），属于允许的供水设施建设，不涉及一级保护区。

项目排放的各污染物在采取相应的污染治理措施后（施工期废污水经处理后回用、扬尘及噪声采取降尘降噪措施等），能够保证周边环境不因本项目污染物的排放而超出对应的环境功能区规定的环境质量要求。项目污染物的排放在区域环境容量范围内，符合项目区地表水、环境空气、声环境等环境功能区规定的环境质量要求，且库区水域面积增加和生态修复有利于改善区域水环境质量，项目的建设不会突破当地环境质量底线。本工程水资源开发利用率在允许范围内，并落实生态流量保障措施（汛期按坝址多年平均流量的20%、非汛期按10%下泄生态流量）；施工期临时设施通过合理的选址选线，不占用永久基本农田和耕地，本项目不会突破资源利用上线。

本工程属于水利基础设施项目和民生工程，位于饮用水水源二级保护区范围内（属于允许的供水设施建设）；施工布置考虑充分利用有限土地资源，尽量减少占地和对地表扰动。工程建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单的要求，符合国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》的要求。

1.4.3.“三线一单”符合性判定

（1）生态保护红线

根据规划选址和用地预审论证报告及用地预审与选址意见书，本工程涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线0.1945公顷，均为淹没区，山塘枢纽区等其他区域不涉及生态保护红线。项目属于供水设施建设，主要目的是保障片区内居民生活用水，已列入《淳安县国土空间总体规划（2021—2035年）》重点建设项目安排表，符合自然资发〔2022〕142号文和《浙江省国土空间用途管制规则（试行）》关于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”等有限人为活动准入要求。项目不涉及自然保护地核心保护区；通过多方案比选，已选择占用生态保护红线较少的方案，体现了“最小化占用”原则；施工和运行期通过落实生态保护和水源保护措施，生态环境影响基本可控。项目涉及千岛湖饮用水水源二级保护区0.1988公顷，属于供水设施建设，不属于排放污染物的建设项目，符合饮用水水源保护相关准入要求。

（2）环境质量底线

通过区域环境质量现状调查可知，项目所在区域环境空气、地表水、声环境等现状质量能够满足相应标准要求。本工程实施过程中要求严格落实各项污染防治措施及生态保护措施，施工期废污水经处理后回用，扬尘及噪声采取降尘降噪措施，固体废物妥善处置；运行期基本不向环境排放污染物。根据环境影响预测分析，本项目实施后对周边环境质量影响较小，不会改变区域环境质量等级，可满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本工程属于供水水源工程，以供水为主，兼顾防洪及改善河道水环境等综合利用，主要涉及水资源及土地资源利用。项目用地总规模1.3732公顷（含淹没区0.7667公顷），不占用永久基本农田和耕地；涉及林地依法办理使用林地审批手续。工程落实生态流量下泄要求，保障下游生态环境用水，供水范围和用水总量可满足用水预定指标，不会突破水资源利用上线及土地资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《淳安县生态环境分区管控动态更新方案》，本项目涉及淳安县水源涵养优先保护单元（ZH33012710001）、淳安县其他优先保护单元（ZH33012710003）及淳安县一般管控单元（ZH33012730001）。本项目为水利枢纽项目，不纳入工业项目分类表，符合空间布局引导要求；运行期基本不排放废水、废气、固废等污染物，符合污染物排放管控要求；不向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质超标的污水、污泥等，符合环境风险防控要求；用水总量可满足用水预定指标，符合资源开发效率要求。因此，本项目符合生态环境管控单元准入清单要求。

综上所述，本项目建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。

1.5.评价关注的主要问题及环境影响

本工程在建设和运行过程中需重点关注以下环境问题：

（1）关注对河流水文情势的影响及减缓措施。本工程实施后，山塘调蓄将使坝下河道水文情势与天然状态相比发生一定变化，需充分论证并严格落实生态流量下泄措施，保障下游生态环境用水。

（2）关注对河流水质及饮用水水源保护的影响。九龙源水质现状良好，施工过程中应合理规划施工用地，管控物料堆放及施工行为，减小对地表水体的影响；高坝山塘具有供水功能，建成后应依法划定饮用水水源保护区，落实水源保护措施，确保库区水质安全。

（3）关注生态影响及对策措施。本工程涉及占用生态保护红线0.1945公顷（均为淹没区）、省级以上公益林0.3944公顷及I级保护林地，工程建设过程中需采取必要的管理及保护措施，施工结束后及时恢复植被，降低对生态敏感区的影响；涉及水土流失重点预防区，应落实水土保持措施。

（4）关注对周边村庄及民宿的影响及减缓措施。工程施工区周边涉及茶园村及开元芳草地民宿，需要采取隔声屏障、洒水抑尘、施工废水回用、固废规范处置等必要的环境保护措施，降低施工期对敏感点的影响。

（5）关注环境风险。施工期应关注洪水、施工废水及物料泄漏等风险，运行期应关注水源污染风险，落实环境风险防范措施和应急预案。

1.6.报告书主要结论

九龙源 2#供水站水源工程位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，已列入《淳安县国土空间总体规划（2021—2035 年）》《淳安县石林镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点建设项目安排表，属县级重点民生项目。工程建设对完善区域供水基础设施、提升农村饮用水安全保障能力、兼顾防洪和改善区域水生态环境具有重要作用。

项目建设符合淳安县“三区三线”要求，不占用永久基本农田和耕地；部分用地涉及生态保护红线 0.1945 公顷，均为淹没区，属于自然资发〔2022〕142 号文规定的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”有限人为活动，符合生态保护红线准入要求；涉及千岛湖饮用水水源二级保护区 0.1988 公顷，属于允许的供水设施建设；项目已取得用地预审与选址意见书，符合国土空间用途管制要求；涉及省级以上公益林 0.3944 公顷，需依法办理林地保护等级调整和使用林地审批手续。项目建设符合国家和浙江省产业政策，符合杭州市、淳安县水安全保障和水网建设等专项规划，用地规模符合节地评价控制标准。

环境影响评价分析结果表明，工程建设和运行过程中产生的废水、废气、噪声及固废等不利影响是局部的、暂时的，可通过施工期污染控制、生态修复、生态流量下泄、水源保护及环境风险防范等措施予以减免。在建设单位认真落实本报告提出的各项生态保护和污染防治措施，切实做到环境保护“三同时”，并加强施工期及运行期环境管理的前提下，从环境保护角度分析，本工程建设可行。

2. 总则

2.1.编制依据

2.1.1.国家相关法律法规

(1)《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日施行）

(2)《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令〔2002〕74 号，2016 年 7 月 2 日修订）；

(3)《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔2010〕39 号修订）；

(4)《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕88 号，2016 年 7 月 2 日修订）；

(5)《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令〔2004〕28 号，2019 年 8 月 26 日修订）；

(6)《中华人民共和国野生动物保护法》（中华人民共和国主席令〔2022〕126 号）；

(7)《中华人民共和国湿地保护法》（中华人民共和国主席令〔2021〕102 号）；

(8)《中华人民共和国河道管理条例》（国务院〔1988〕3 号，2026 年 1 月 30 日国务院第五次修订）；

(9)《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；

(10)《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 年 12 月 7 日修订）；

(11)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（林策通字〔1992〕29 号，2016 年 2 月 6 日国务院令第 666 号修订）；

(12)《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号，2017 年 10 月 7 日修订）；

(13)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第 16 号修改）；

(14)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日）；

(15)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环发〔2013〕104 号）；

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

(17)《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）；

(18)《关于印发<生态保护红线划定技术指南>的通知》（环发〔2015〕56号）；

(19)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

(20)《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号，国家林业局令第42号修改）；

(21)《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境 影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2号）；

(22)《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2016〕114号）。

2.1.2.地方相关法律法规

(1)《浙江省水域保护办法》（浙江省人民政府令375号）；

(2)《浙江省水资源条例》（浙江省第十三届人大常委会公告第30号）；

(3)《浙江省生态环境保护条例》（浙江省第十三届人大常委会公告第71号）；

(4)《浙江省水污染防治条例》（浙江省第十一届人大常委会公告第5号，2020年11月27日第三次修正）；

(5)《浙江省大气污染防治条例》（浙江省第十届人大常委会公告第1号，2020年11月27日修正）；

(6)《浙江省固体废物污染环境防治条例》（浙江省第十届人大常委会公告第54号，2022年9月29日修订）；

(7)《浙江省河道管理条例》（浙江省第十一届人大常委会公告第70号，2020年11月27日第二次修正）；

(8)《浙江省饮用水水源保护条例》（浙江省第十一届人大常委会公告第73号，2020年11月27日第二次修正）；

(9)《浙江省基本农田保护条例》，2002年12月1日起实施；

(10)《浙江省公益林和森林公园条例》，2017年11月30日通过，2018年3月12日实施；

(11)《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）；

(12)《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第288号，2021年2月10日浙江省人民政府令第388号第三次修正）；

(13)《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发〔2018〕10号）；

(14)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（2019年本）》的通知（浙环发〔2019〕22号）；

(15)《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号）；

(16)《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》（浙环发〔2024〕18号）；

(17)《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）；

(18)《浙江省古树名木保护办法》（浙江省人民政府令第356号）；

(19)《杭州市生活饮用水水源保护条例》（2010年11月25日修正）；

(20)《淳安县声环境功能区划分调整方案》（淳政发〔2025〕6号）

(21)《淳安县“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020年12月）

(22)《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号）

(23)《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）

2.1.3.相关产业政策

(1)《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

(2)《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）；

(3)《浙江省发展改革委关于印发近期拟实施的省级重点建设项目清单的通知》《浙发改基综[2022]154号》

(4)《杭州市产业发展导向目录与空间布局指引（2024年本）》；

(5)《淳安县产业发展导向目录（2026年本）》。

2.1.4.相关导则及环评技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(4)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；

(9)《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

(10)《浙江省建设项目环境影响评价技术要点（修订版）》（原浙江省环境保护局，2005 年 5 月 1 日起实施）；

(11)《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）。

2.1.5.相关规划

(1)《淳安县域总体规划（2015-2040）》；

(2)《淳安县国土空间总体规划（2021-2035）》；

(3)《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（浙江省水利厅、浙江省环保厅，2015 年）；

(4)《浙江省水安全保障“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕127 号）；

(5)《淳安县生态环境保护“十四五”规划》（淳发改规划〔2021〕16 号）；

(6)《淳安县水生态环境保护“十四五”规划》；

(7)《淳安县人民政府关于淳安县水资源节约保护和利用总体规划（2020—2035 年）的批复》（淳政函〔2022〕36 号）；

(8)《淳安县水安全保障“十四五”规划》（2021 年 8 月）。

(9)《“十四五”水安全保障规划》（国家发展改革委、水利部，2022 年 1 月 11 日）；

(10)《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》（中共中央国务院，2019 年 12 月）；

(11)《长江三角洲区域一体化发展水安全保障规划》（水利部〔2021〕第 15 号总第 28 号）；

(12)《浙江省“十四五”期间解决防洪排涝突出薄弱环节实施方案》〔浙政办发〔2022〕26 号）；

2.1.6.项目技术文件和工作文件

(1)《关于杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）可行性研究报告的批复》（杭发改审〔2022〕161 号）；

(2)《关于杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）可行性研究报告的调整审批意见》（杭发改投资批复〔2024〕3 号）；

(3)《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2 号供水站水源工程初步设计报告（报批稿）》；

(4)企业提供的环评基础资料；

(5)建设单位与浙江清雨环保工程技术有限公司的技术咨询合同书。

2.2.评价因子与评价标准

2.2.1.环境影响识别

根据本项目工程特点，采用矩阵识别法对本项目可能产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境影响识别

环境要素		影响源识别		
		施工期	运行期	水库淹没
地表水环境	水文情势	-1L	-3L	-2L
	水质	-1R	±2L	-1L
	水温	0	-3L	0
	水资源	0	+3L	0
地下水环境	水位	-1L	-1L	-1L
	水质	-1L	0	0
声环境		-2R	0	0
大气环境		-1R	0	0
土壤环境		-1R	0	0
生态环境	陆生生态	-2L	±1L	-3L
	水生生态	-1L	-3L	-3L
社会环境	人群健康	-1R	0	0

注：①+、-分别表示有利影响和不利影响；
②0、1、2、3 分别表示影响的程度忽略不计、小、中、大；
③R、L 分别表示可逆和不可逆影响。

经识别，本项目主要环境影响要素是地表水环境、生态环境，主要环境影响因子为水文情势、水质、水温、水资源、水生生态、陆生生态等。

2.2.2.评价因子

根据项目特点和工程情况，确定本次评价的主要评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响评价因子一览表

序号	环境要素		现状评价因子	影响评价因子	
				施工期	运行期
1	地表水环境	水文情势	水位、流量、流速	水位、流量、流速	水面面积、水量、径流过程、水位、流量
		水质	pH、DO、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、石油类、SS	COD、氨氮、SS	COD、氨氮、TP、TN
		水温	水温	/	库区水温结构及分布
2	地下水环境	水质	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	耗氧量、氨氮	耗氧量、氨氮
		水位	水位	水位	水位
3	环境空气		SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	TSP	/
4	声环境		L_Aeq	L_Aeq	/
5	固体废物		/	生活垃圾、建筑垃圾、弃方、废机油	/
6	土壤环境		pH、含盐量、石油烃、重金属	/	/
7	陆生生态		物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感区	动植物种类、数量	动植物种类、数量
8	水生生态		浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管植物及鱼类的物种组成、分布、生物量	水生生境适宜性、连通性	水生生境适宜性、连通性、鱼类重要生境
9	环境风险		/	施工污废水事故性排放风险	库区富营养化风险、溃坝风险

2.2.3.评价标准

2.2.4.环境质量标准

2.2.4.1.地表水环境质量标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本项目附近水体为九龙源。九龙源发源于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，流经九龙源，于茶园村汇入千岛湖。

根据《浙江省生态环境厅、浙江省水利厅关于淳安县水功能区水环境功能区优化调整方案的复函》（浙环函〔2019〕165 号），附近水体属编号钱塘 153，该区域目标水质为II，执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）中的 II 类水质标准，详情见下表。

表 2.2-3 项目水环境功能区划

名称	水功能区	水环境功能区	河流	起始断面	终止断面	目标水质
钱塘 153	新安江水库淳安饮用水源区	饮用水水源准保护区	新安江	毛竹源旅游码头 119°11′09″E 29°29′20″N	马鞍山山脚 119°10′13″E 29°29′46″N	II类

注：水域：离岸 100m；陆域：沿湖岸集雨区，不超过沿岸纵深 500m（1.14km^2）。

表 2.2-4 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） mg/L

监测因子	II 类标准
pH 值	6-9
溶解氧	≥6
高锰酸盐指数	≤4
化学需氧量	≤15
五日生化需氧量	≤3
氨氮	≤0.5
总磷	≤0.1
总氮	/
石油类	≤0.05
硝酸盐（以 N 计）	≤10
阴离子表面活性剂	≤0.2
氰化物	≤0.05
硫化物	≤0.1
氟化物	≤1.0
挥发酚	≤0.002
硫酸盐	≤250
氯化物	≤250
锌	≤1.0
铁	≤0.3
锰	≤0.1
铜	≤1.0
铅	≤0.01
镉	≤0.005
汞	≤0.00005
砷	≤0.05
硒	≤0.01
六价铬	≤0.05
叶绿素 a	/
粪大肠菌群（个/L）	2000

因本项目位于饮用水水源二级保护区，需执行集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，详情如下：

表 2.2-5 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值 mg/L

序号	项目	限值
1	硫酸盐（以 SO_4^{2-}计）	250
2	氯化物（以 Cl^-计）	250
3	硝酸盐（以 N 计）	10
4	铁	0.3
5	锰	0.1

2.2.4.2.环境空气质量标准

本项目所在区域环境空气为二类功能区，环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。具体标准详见表 2.2-6。

表 2.2-6 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	一级标准		单位	备注
			过渡阶段浓度限值	浓度限值		
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	20	μg/m³	基本项目
		日平均	150	50		
		1 小时平均	500	150		
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	30	μg/m³	
		日平均	80	50		
		1 小时平均	200	200		
3	一氧化碳（CO）	日平均	4	4	mg/m³	
		1 小时平均	10	10		
4	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	160	μg/m³	
		1 小时平均	200	200		
5	颗粒物（PM_{10}）	年平均	60	50	μg/m³	
		日平均	120	100		
6	颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	30	25	μg/m³	
		日平均	60	50		
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200		μg/m³	其他项目
		日平均	300			

2.2.4.3.声环境质量标准

根据《淳安县人民政府关于印发淳安县声环境功能区划分调整方案的通知》（淳政发〔2025〕6 号），本项目所在区域尚未划定声环境功能区，项目所在地为乡村，为需

要保持安静的区域，故项目所在地及声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，详情见下表：

表 2.2-7 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

标准类别	昼 间	夜 间
1 类标准值	55	45

2.2.4.4.地下水环境质量标准

项目工程范围地下水尚未划分功能区，项目所在地位于饮用水水源二级保护区，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 4.1 地下水质量分类“III类主要适用于集中式生活饮用水水源”，本项目按照使用功能参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，即地下水化学组分含量低适用于各种用途，具体见下表。

表 2.2-8 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）单位：除 pH 外 mg/L

指标	III类标准
pH 无量纲	6.5~8.5
总硬度	≤300
氨氮	≤0.10
硝酸盐	≤5.0
亚硝酸盐	≤0.10
硫酸盐	≤150
高锰酸盐指数（耗氧量）	≤2.0
铅	≤0.005
砷	≤0.001
汞	≤0.0001
镉	≤0.001
六价铬	≤0.01
锌	≤0.5
锰	≤0.05
铜	≤0.05
挥发性酚	≤0.001
总大肠菌群	≤3.0MPN/100mL
细菌总数	≤100CFU/ml
碘化物	≤0.04
三氯甲烷	≤0.006
四氯化碳	≤0.0005
苯	≤0.001
甲苯	≤0.14

2.2.4.5.土壤环境质量标准

本项目农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值与风险管控值，建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地筛选值和管制值，建设用地（居住区）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）》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值和管制值，各指标浓度详见表 2.2-9、表 2.2-10。

表 2.2-9 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：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	1.0
		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
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

表 2.2-10 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

污染物项目	CAS 编号	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
重金属和无机物					
镍	7440-02-0	150	**900**	600	2000
镉	7440-43-9	20	**65**	47	172
汞	7439-97-6	8	**38**	33	82
砷	7440-38-2	20	**60**	120	140
铜	7440-50-8	2000	**18000**	8000	36000
铅	7439-92-1	400	**800**	800	2500
六价铬	18540-29-9	3.0	**5.7**	30	78

挥发性有机物					
四氯化碳	56-23-5	0.9	**2.8**	9	36
氯仿	67-66-3	0.3	**0.9**	5	10
氯甲烷	74-87-3	12	**37**	21	120
1，1-二氯乙烷	75-34-3	3	**9**	20	100
1，2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	**5**	6	21
1，1-二氯乙烯	75-35-4	12	**66**	40	200
顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	66	**596**	200	2000
反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	10	**54**	31	163
二氯甲烷	75-09-2	94	**616**	300	2000
1，2-二氯丙烷	78-87-5	1	**5**	5	47
1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	**10**	26	100
1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	**6.8**	14	50
四氯乙烯	127-18-4	11	**53**	34	183
1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	701	**840**	840	840
1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	**2.8**	5	15
三氯乙烯	79-01-6	0.7	**2.8**	7	20
1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	**0.5**	0.5	5
氯乙烯	75-01-4	0.12	**0.43**	1.2	4.3
苯	71-43-2	1	**4**	10	40
氯苯	108-90-7	68	**270**	200	1000
1，2-二氯苯	95-50-1	560	**560**	560	560
1，4-二氯苯	106-46-7	5.6	**20**	56	200
乙苯	100-41-4	7.2	**28**	72	280
苯乙烯	100-42-5	1290	**1290**	1290	1290
甲苯	108-88-3	1200	**1200**	1200	1200
间二甲苯+ 对二甲苯	108-38-3， 106-42-3	163	**570**	500	570
邻二甲苯	95-47-6	222	**640**	640	640
半挥发性有机物					
硝基苯	98-95-3	34	**76**	190	760
苯胺	62-53-3	92	**260**	211	663
2-氯酚	95-57-8	250	**2256**	500	4500
苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	**15**	55	151
苯并[a]芘	50-32-8	0.55	**1.5**	5.5	15
苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	**15**	55	151

苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	**151**	550	1500
䓛	218-01-9	490	**1293**	4900	12900
二苯并[a，h]蒽	53-70-3	0.55	**1.5**	5.5	15
茚并[1，2，3-cd]芘	193-39-5	5.5	**15**	55	151
萘	91-20-3	25	**70**	255	700
石油烃类					
石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	**4500**	5000	9000

2.2.5.污染物排放标准

2.2.5.1.水污染排放标准

（1）施工期

项目施工废水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于施工场区及周边绿化及抑尘洒水。

表 2.2-11 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

序号	项目		冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH		6.0-9.0	6.0-9.0
2	色度，铂钴色度单位	≤	15	30
3	嗅		无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	≤	10	10
6	氨氮/（mg/L）	≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤	0.5	0.5
8	铁/（mg/L）	≤	0.3	-
9	锰/（mg/L）	≤	0.1	-
10	溶解性总固体/（mg/L）	≤	2000	2000
11	溶解氧/（mg/L）	≥	2.0	2.0
12	总氯/（mg/L）	≥	1.0（出厂），0.2（管网末梢）	1.0（出厂），0.2（管网末梢）
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）		无	无

另外，企业施工期间需设置临时厕所，生活污水接入临时化粪池处理，之后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施，处理达标后排放。

该设施已于 2024 年列入石林镇“沿湖沿溪终端提升工程”，主要建设内容包括新增一体化提升泵站、污水管网更新改造、终端池填料更换及工艺优化等（其配套的一体化提升泵站设计流量达 200~250 m^3/d）。施工期生活污水经化粪池预处理后，水质应满足浙江省《农村生活污水处理设施污水排入标准》（DB33/T 1196-2020）的纳管要求；

处理后尾水执行浙江省《农村生活污水集中处理设施水污染物排放标准》（DB33/973-2021）一级标准。茶园村终端尾水排放标准见下表。

表 2.2-12 尾水排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

项目名称	pH（无纲量）	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总磷	总氮
特别排放标准	6-9	≤60	≤20	≤8（15）	≤2.0	≤20
注：括号内为每年的 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行；						

（2）运行期

运行期生活污水经化粪池处理，之后委托石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理达标后排放。

2.2.5.2.大气污染物排放标准

（1）施工期

本工程施工期废气主要为扬尘和施工机械、施工车辆尾气，污染物主要为颗粒物、SO_2、NO_x，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。

表 2.2-13 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监测浓度限值浓度（mg/m^3）
颗粒物	1.0
SO_2	0.4
NO_x	0.12

（2）运行期

项目运行期设置备用柴油发电机，有燃烧废气产生，主要因子为颗粒物、SO_2、NO_x、以无组织方式排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）。

表 2.2-14 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监测浓度限值浓度（mg/m^3）
颗粒物	1.0
SO_2	0.4
NO_x	0.12

2.2.5.3.噪声排放标准

（1）施工期

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体见下表。

表 2.2-15 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55
注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。	

（2）运行期

项目运行期主要污染源为山塘配备的备用柴油发电机启动时产生的噪声，噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）1 类标准

表 2.2-16 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008） 单位：dB（A）

时段 厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
1 类	55dB（A）	45dB（A）

2.2.5.4.固体废物

项目施工期固废包括工程弃渣、建筑垃圾、沉淀池泥渣、含油废物（含油沉渣及浮油）以及施工人员生活垃圾，运行期固废为生活垃圾。一般固废场内贮存参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。含油废物（含油沉渣及浮油）贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.3.评价工作等级和评价范围

2.3.1.评价工作等级

2.3.1.1.地表水评价等级

等级判定依据如下：

表 2.3-1 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β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²；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 A1/km²；工程扰动水底面积 A2/km²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥10	A1≥0.3；或 A2≥1.5；或 R≥20	A1≥0.5；或 A2≥3
二级	20＞α＞10；或 不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全	30＞γ＞10	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞A2＞0.2；或 10	0.3＞A1＞0.05；或 1.5＞A2＞0.2；或	0.5＞A1＞0.15；或 3＞A2＞0.5

		年调节		＞R＞5	20＞R＞5	
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或 A2≤0.2；或 R≤5	A1≤0.05；或 A2≤0.2；或 R≤5	A1≤0.15；或 A2≤0.5

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

本项目属于供水水源工程，通过水温和径流及过水断面宽度占用比例 R/%判断评价等级。

项目山塘总库容 5.40 万 m^3，年平均径流 74.63 万 m^3，兴利库容 4.62 万 m^3，取水量 22.29 万 m^3。

由上数据可知年径流量与总库容百分比α/%、兴利库容与年径流量百分比β/%、取水量占多年平均径流量百分比γ/%，如下表：

表 2.3-2 项目地表水评价等级参数表

参数	计算结果	等级判定
年径流量与总库容百分比α	13.82	二级
兴利库容与年径流量百分比β/%	6.19%	三级
取水量占多年平均径流量百分比γ/%	29.87%	二级
过水断面宽度占用比例 R/%	占用河流全部过水断面（R≥100%）	一级

另本项目涉及饮用水水源保护区故评价等级不低于二级，综合项目各参数判定情况，项目地表水评价等级为一级。

项目运行期产生生活污水利用化粪池等污水处理设施收集预处理后，委托清运处置，不直接排放，为间接排放，故确定本工程地表水环境评价等级为污染影响型三级 B。

表 2.3-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 Q（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥2000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-

2.3.1.2.大气环境评价等级

本工程大气污染物主要为施工期产生的汽车尾气、生活油烟废气、工程建设及运输过程中产生的扬尘、粉尘等，交通道路车辆排放的废气、管理区生活油烟废气等，主要以无组织的形式排放，TSP、SO_2、NO_2、PM_{10}为工程主要空气污染因子，其排放量较小，影响区域局限于施工区域周边，项目运行期无废气产生。考虑工程特点，大气环境影响范围、程度较小，影响时间较短，施工结束后，大气环境影响因素消失。本工程整体大气污染物排放量较小（Pmax＜1%），且无其它工业废气污染排放源，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），确定大气环境影响评价等级为三级。

2.3.1.3.声环境影响评价等级

根据声环境质量标准（GB 3096-2008），项目所在范围内声环境功能区为 1 类区，工程噪声源主要为项目施工时交通、建筑施工噪声，及运行期的电站运行噪声，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定和要求，确定本项目声环境评价等级为二级。

2.3.1.4.生态环境影响评价工作等级

评价等级判定如下：

表 2.3-4 生态环境影响评价工作等级

判定依据	本项目情况	是否属于此条
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	否
涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及自然公园	否
涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目占地涉及生态保护红线	是
根据 HJ 2.3 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，生态影响评价等级不低于二级	本项目地表水评价等级为一级	是
根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目评价范围涉及生态保护红线和饮用水水源二级保护区	是
当工程占地规模大于 20 km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目规模未达 20 km^2	否
除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	/	否
建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	项目不涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域	否
在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价	项目不属于矿山开采，山塘建设大坝，可能对水文情势产生影响	是

等级应上调一级。		
线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	项目无地下穿越或地表跨越生态敏感区的工程内容	否

根据上表判定，因本项目评价范围涉及生态保护红线且项目地表水评价等级为一级，故本项目陆生生态为二级，水生生态由于拦河闸坝建设可能明显改变水文情势，评价等级上调一级，评价等级为一级。

2.3.1.5.地下水环境影响评价等级

1、本工程为水利项目，其中水库工程和引水工程均属III类建设项目；

2、工程所在地不属于地下水饮用水水源保护区，项目不涉及特殊地下水资源保护区（如热水、矿泉水、温泉等），根据地下水环境敏感程度分级表，地下水环境敏感特征为“不敏感”。

表 2.3-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区:除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其他地区
[A]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

因此本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，判定依据见下表。

表 2.3-6 地下水评价等级判据表

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	**三级**

2.3.1.6.土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A，本项目行业类别为水利中的“其它”，项目类别为 III 类。项目所在地为丘陵区，根据土壤检测数据，项目所在地土壤 pH 值为 6.73~7.05，水溶性盐总量为 0.3~0.4 g/kg。5.5＜pH＜8.5，土壤含盐量＜2g/kg，根据生态影响型敏感程度分级表，土壤环境敏感程度为不敏感。

表 2.3-7 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">2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域:或土壤含盐量>4 gkg 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多 1.5 m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 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<1.5m 的平原区:或 2 gkg<土壤含盐量≤4 gkg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	**其他**	**5.5<pH<8.5**	

表 2.3-8 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	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	-

根据以上判定项目可不开展土壤环评影响评价工作。

2.3.1.7.环境风险评价

本项目属于生态影响型项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产，危险物质仅涉及施工期浮油、含油沉渣和运行期备用电机油，危险物质数量与临界量比值（Q）＜1，环境风险潜势为I级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018，对应环境风险评价为简单分析。

表 2.3-9 环境风险评价工作等级划分表

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

2.3.2.评价范围

2.3.2.1.地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），结合工程建设范围及水系分布、水环境功能区划情况，考虑工程对水环境可能造成影响的区域。

施工期：根据施工区布置及工程施工影响情况，施工期评价范围设定为：本项目新建山塘塘尾至九龙源与千岛湖交汇口下游 500m。

运行期：考虑到本工程对水文水质和水温的影响特征、受水区分布特征、退水影响等情况，运行期地表水评价范围为：新建山塘塘尾至九龙源与千岛湖汇合口，以及汇合

口至下游影响河段。

2.3.2.2.声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.2.1 对于以固定声源为主的建设项目满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。对于以移动声源为主的建设项目（如公路、城市道路、铁路、城市轨道交通等地面交通），满足一级评价的要求，一般以线路中心线外两侧 200m 以内为评价范围。二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。

本项目施工期声环境影响评价范围为各施工区周围 200m 范围，及施工道路、材料运输道路两侧 200m 范围。运行期：管理房周边 200m 范围。

2.3.2.3.大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不需设置大气环境影响评价范围。不需设置影响评价范围，本次参照声环境范围开展评价。

2.3.2.4.生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的有关规定，水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、山塘淹没、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。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；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。

根据以上原则，结合本工程建设情况及生态敏感区穿越情况，确定本项目陆生及水生生态评价范围分别如下：

①陆生生态：本工程涉及生态保护红线，工程范围外扩 1km 所形成的包络线范围。

②水生生态：新建山塘塘尾至九龙源与千岛湖汇合口之间河段，以及九龙源与千岛湖汇合口至下游影响河段。

***

图 2.3-1 项目陆域生态评价范围示意图

2.3.2.5.地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目地下水环境影响评价范围≤6km²，确定地下水评价范围为山塘淹没区及山塘枢纽用地范围周边 1km 范围；以及上坝抢险道路两侧各 200m 范围。

2.3.2.6.风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）》，本项目风险评价等级为简单分析，不需设定评价范围。

2.4.评价时段与评价重点

2.4.1.评价时期

本项目的环境影响评价时段为施工期和运行期。

2.4.2.评价重点

1.工程方案的环境合理性分析及工程与相关法律法规、规划的符合性分析；

2.工程施工期对水环境、水生态环境影响评价；

3.工程施工期对周边敏感点的声环境影响评价；

4.工程运行期水文情势、水环境及水生态影响分析；

5.工程对周边环境保护目标的影响评价。

2.5.主要环境保护目标

2.5.1.水环境保护目标

（1）地表水

① 保护对象

本工程位于饮用水水源准保护区和饮用水水源二级保护区内，现状调查范围内不涉及其他饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区、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，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

本项目为新建供水站水源工程，主要任务为九龙源 2 号供水站提供稳定的水源，属于《水污染防治法》允许的“供水设施”范畴。工程建成后，运行期地表水环境保护对象为山塘塘区、拟建九龙源 2 号供水站取水口、坝下九龙源及汇入的千岛湖河段。

② 保护要求

确保山塘塘区及供水站取水口水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；确保坝址下游九龙源及汇入的千岛湖河段水质满足水环境功能区划要求，并保障下游河道生态流量；施工期施工废水经处理后，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于施工生产、抑尘洒水或周边绿化。施工期和营运期生活污水经化粪池预处理后，委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理达标后排放，严禁直接排入水体。

表 2.5-1 水环境保护目标

名称	类型	等级	位置关系	涉及工程建设内容	执行标准
新安江水库水源地陆域	饮用水水源保护区	二级	占用	仅淹没区（0.1972 公顷）及上坝道路（0.0016 公顷）涉及，共计占用二级水源保护区 0.1988 公顷。	II类
	饮用水水源准保护区	三级	占用	除上述二级保护区涉及的工程外的其余工程	II类

（2）地下水

根据调查与现场踏勘，本工程地下水环境保护目标为潜水含水层。

2.5.2.环境空气、声环境保护目标

环境空气、声环境保护目标主要为施工期评价范围内施工区周边 200m 范围内的居民等敏感点。经现场实地踏勘与资料核查，本项目施工区周边 200m 范围内不存在居民住宅、学校、医院等环境空气及声环境敏感建筑物，因此本项目施工阶段该范围内无环境空气、声环境敏感保护目标。

2.5.3.生态环境保护目标

①水生生态

根据调查，本项目水生生态评价范围不存在重要水生物种、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等水生生态保护目标，本次评价主要关注坝址所在的九龙源溪流，重点减轻大坝建设阻隔及初期蓄水对下游水生生境的影响，保障坝下河段生态流量。

②陆生生态

根据项目初步设计报告、选址论证报告，结合现场调查：项目占地涉及生态保护红线 0.1945 公顷（均为淹没区），不涉及永久基本农田；项目涉及饮用水水源二级保护区

0.1988公顷（其中淹没区0.1972公顷，上坝道路0.0016公顷）；项目涉及一级国家公益林0.3944公顷（含I级保护林地0.34公顷），已按要求办理使用林地审批手续（《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626号））；经初步调查，评价范围内存在珍稀保护动植物，未发现古树名木。

因此，本项目生态保护对象为评价范围内的生态保护红线区、饮用水水源保护区、生态公益林及以及评价范围内的珍稀保护动植物，具体保护目标如下：

（1）生态保护红线

①保护生态红线区内的植被不被破坏。

②保护生态红线区内生物多样性不受影响。

③尽量减少对区内动植物的扰动。

④不影响生态红线区的水源涵养、水土保持、生物多样性维持等主导生态功能。

（2）饮用水水源保护区

①保护水生生态系统的完整性，保障区域原有水生生物物种不消失，保证足够的水生生物资源量存在，以维持水生生物种群结构的稳定。

②保护工程所在区域陆生生态系统的完整性，加强施工期管理，尽量避免对野生动物的扰动。

③保护工程区域的陆生生境，保护自然风貌和自然植被，尽量减少占地，减小生态和景观影响。

④不影响饮用水水源保护区的水源涵养和水土保持主导生态功能。

（3）生态公益林及I级保护林地

① 严格落实0.3944公顷一级国家公益林的占补平衡与补偿措施。

② 施工前须依法办理林地使用审批及I级林地保护等级降级手续。

③ 施工结束后，及时对临时占地及开挖边坡（如管理用房边坡、上坝道路边坡）进行植被恢复与绿化，优先选用本地乡土树种，恢复林地生态功能。

（4）珍稀保护动植物

①保护省级和国家级保护动物个体不死亡，生存和栖息地不遭到破坏。不占用古树名木。

②加强施工期管理，严禁施工人员捕猎野生动物和破坏野生植物。

③施工过程中如发现珍稀保护动植物，应立即停止施工，及时上报林业主管部门，采取避让或迁地保护等措施。

2.6.相关符合性分析

2.6.1.《淳安县域总体规划》（2015~2030年）符合性分析

（一）规划范围

本次规划分为县域和中心城市两个层次。一是县域层次：规划区范围为淳安县行政管辖范围，23个乡镇，面积为4427平方公里。二是中心城市：城市规划区范围为千岛湖镇行政范围内城乡建设集中区块与东北湖区两纵两横区块，具体范围：东、南、西至千岛湖行政界线，西北至东北湖区北侧第一照面山山脊线，东北至文昌高铁站和东北湖区南侧第一照面山山脊线，总面积478平方公里。

（二）规划期限

规划期限为2015年-2030年，其中：近期2015-2020年，远期2021-2030年，2030年以后展望远景。

（三）发展定位

县域发展定位：世界山水公园，东方休闲名湖。

城市发展定位：碧水千岛嵌翠珠，国际游居小城市。

（四）发展目标

树立“绿水青山就是金山银山”的发展理念，坚持“全县景区化”、“秀水富民”的战略思路，将“护一湖秀水、富一方百姓”作为出发点和落脚点，以生态环境综合保护为先导，以旅游休闲发展为动力，以现代化城市建设为支撑，打造全域旅游休闲大景区和国家绿色生态发展示范区，实现生态、经济、社会健康、协调、持续发展。

（五）发展规模

人口与城镇化：（1）县域人口规模：近期县域设施服务人口42万人，其中本地常住人口36万人，旅居人口折算6万人；远期县域设施服务人口52万人，其中本地常住人口38万人，旅居人口折算14万人。（2）县域城镇化水平：近期城镇化水平50%，远期城镇化水平65%。（3）县域城镇人口规模：近期常住城镇人口18万人，远期常住城镇人口规模为24.7万人。（4）中心城市人口规模：近期设施服务人口15.5万人，远期设施服务人口20万人。用地规模：（1）县域城乡建设用地：规划近期2020年，城乡建设用地7000公顷，按设施服务人口42万人计，人均建设用地166.7平方米；远期2030年，城乡建设用地仍控制在7000公顷，按设施服务人口52万人计，人均建设用地134.6平方米。（2）中心城市城镇建设用地：近期到2020年城镇建设用地控制在1945.4

公顷，设施服务人口人均建设用地 125.5 平方米/人；远期到 2030 年城镇建设用地控制在 2353.8 公顷设施，服务人口人均建设用地 117.7 平方米/人。

（六）空间结构

县域空间结构：“一主两副、环湖四区，三大中心镇、特色多节点”的地域发展结构。（1）一主两副：“一主”指千岛湖中心城市；“两副”分别为汾口和威坪两个副中心。（2）环湖四区：一是强调环湖发展，依托环湖道路，结合各湖区资源特色分为千汾线、淳杨线、05 省道-文左线、千威-梓桐线四段进行产业布局引导。二是“弱化行政边界，强化分区统筹”，将县域分成东部片区、西南片区、西部片区、北部片区四大经济片区。（3）三大中心镇：即临岐、姜家、大墅三个中心镇，是主副中心之外推进城乡统筹、引导人口集聚、提升服务配套的重要空间载体。（4）特色多节点：一是特色乡镇，指除主副中心和三大中心镇以外的其他乡镇，则以旅游休闲、现代农业发展为主导；二是旅游休闲重点板块，主要有 6 大板块。

城市总体空间结构：“一核两区、东西双城，依山拥湖、珍珠组团，三湖九湾、五源六坪”的总体空间结构。（1）一核两区、东西双城：“一核”指千岛湖城市核心区，“两区”指高铁新区、国家级旅游度假区；其中核心区分为主城区和青溪新城；（2）依山拥湖、珍珠组团：指城市的山水空间形态，城边大山水、城中小山水，山水融城，城市组团如湖畔洒落的珍珠；（3）三湖九湾、五源六坪：指城市景观结构和重点旅游休闲开发空间。“三湖”指中心湖区、东南湖区、东北湖区，“九湾”指金峰湾、进贤湾、叶琪湾、龙源湾、文屏湾、城中湖、城东湖、富文湾、淡竹湾；“五源”指朱峰源、十八都源、浪洞源、太平源、富文源；“六坪”指山后坪、泽坪、丰坪、长岭坪、浪岭坪、塔心坪。

（七）城乡发展策略

1.生态优先，划定生态环境安全红线；2.秀水富民，围绕生态环境促进发展；3.区域融合，打造区域休闲度假基地；4.集聚集约，主副中心提升区域能级；5.富丽乡村，绿道经济促全县景区化；6.最美县城，城市旅游提升城市品质。

（八）交通格局

规划按照“一纵三横、一环三连、十个方向、乡道提升”的框架构筑县域综合交通系统。

1、一纵三横

指县域内的高速交通系统，“一纵”指连接京台高速、杭黄高速的高速连接线；“三横”分别指杭黄高铁、衢黄高铁以及千黄高速；

2、一环三连

“一环”是指环千岛湖快速干线公路，主要包括千汾线（310 省道）、淳杨线（218 省道）、文左线（330 省道）、千岛湖至文昌公路（310 省道）等；“三连”是指环线内部三条内部连接线，分别为文昌区块文昌集镇至 330 国道的连接线、千岛湖大桥连接线、姜家镇龙川湾至毛家楼底至淳杨线连接线；

3、十个方向

指县域乡镇与周边县市乡镇联系的出口通道，分别为：（1）临岐往临安方向的连接线（临千线）；（2）310 省道通往杭州、桐庐方向的连接线（新淳线）；（3）千岛湖城区北环线，从周坑口至坪山再通往建德方向（建淳线）；（4）330 国道淡竹往建德寿昌方向；（5）里商乡、石林镇通往建德方向的白小线提升；（6）里商通往南部李家镇的连接线；（7）大墅镇通往衢州常山的连接线（枫常线）；（8）汾口镇通往京台高速开化县马金高速道口的连接线；（9）威坪镇向西通往黄山方向的连接线；（10）威坪镇向北通往杭徽高速三阳高速道口的连接线。

4、乡道提升

乡道建设是引导淳安旅游纵深发展，将游人引导到乡村，带动乡村发展的重要支撑，规划一方面强调乡道改造提升，并根据沿线资源条件，建设乡村绿道；另一方面强调乡道的连通，由此将乡镇资源点串联起来，丰富乡村旅游休闲活动。预留燕山支线机场用地。

符合性分析：本项目为供水站水源工程，是重要的基础设施建设项目，为民生工程。项目已列入《淳安县农村供水水站提升改造实施方案（2023-2025）》，并于 2023 年 9 月经淳安县人民政府批复。九龙源 2 号供水站水源工程建成后可为九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿提供稳定的水源，同时可发挥防洪作用，保护下游村庄及农田，促进当地旅游业发展。项目建成运营后废气、废水产生量极少，固废不外排，基本不会对周围环境产生影响。工程不占用永久基本农田，符合生态、经济、社会健康、协调、持续发展理念，符合《淳安县域总体规划》（2015~2030 年）。

2.6.2.《淳安县水安全保障“十四五”规划》符合性分析

根据《淳安县水安全保障“十四五”规划》，石林镇九龙源 2 号供水站水源工程已列入该规划水源工程项目库中。本工程以供水为主，兼顾防洪及改善河道水环境等综合

利用，工程建成后可有效补充区域供水能力，解决九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿的用水需求，增强区域供水保障能力，符合规划要求。

2.6.3.《淳安县石林镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

一、规划范围

本规划包括镇域和中心镇区两个空间层次。

本次规划范围为石林镇行政辖区范围，北面临千岛湖，西接里商乡，东、南与建德市接壤，规划总面积 132.42 平方千米，包含 7 个行政村，分别为富德村、茶园村、双西村、玳瑁村、岭足村、千岛湖村、棠高村，以及 2 个林场，分别为姥山林场与金竹牌林场，以及部分千岛湖湖面。

镇区范围包括石林镇政府驻地的建成区和规划城镇建设用地集中分布区。

二、规划期限

规划基期为 2020 年，规划期限为 2021—2035 年，近期到 2025 年，远期到 2035 年。

三、规划定位

实上位国土空间总体规划对石林镇重点生态地区的主体功能定位及城镇职能分工，规划定位为：以运动休闲、生态观光、乡村度假为主导的港湾运动休闲小镇。

打造淳安东南门户小镇；兼具独特湖岸风光和石林山色的生态观光旅游小镇；建设含多样化功能的国家级运动小镇的杭州样板。

四、规划目标

近期目标。坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念，以运动休闲、绿色生态为核心，以特色农业、乡村旅游融合发展为路径，以特色生态旅游小镇、国家级运动小镇为目标，积极推进石林镇各项事业有序发展。

远期目标。以人与自然和谐共生示范、山区乡镇高质量发展典范、全体人民共同富裕模范为目标，建设含多样化功能的国家级运动小镇的杭州样板，形成生态与产业融合发展的综合型乡镇。

五、国土空间总体格局

基于石林镇空间要素与资源禀赋，规划形成“一轴一带、三心三片多点”的空间发展框架。

一轴：七彩富西发展轴，以体育运动、乡村休闲、高山避暑和疗养度假产业为主要功能的发展轴。

一带：百里黄金发展湖岸，以旅游观光、休闲度假、亲水产业和形象展示为主要功能的发展带。

三心：三个区域发展中心，即港湾运动小镇中心、水业游览服务中心和石林旅游度假中心。

三片：水上、山地等多元运动的港湾运动发展片，兰玉坪、玳瑁、西岭和西山坪的仙活石林发展片，农夫山泉等的水业游览发展片。

多点：特色发展节点，即里四、半坑、千岛湖村、九龙源村、双西、兰玉坪、 玳瑁、西岭、毛竹源多个服务节点。

六、严格落实空间控制线

石林镇落实永久基本农田0.1999万亩和耕地保有量0.2230万亩。

细化落实城市蓝线、城市黄线、城市橙线、道路红线等城市重要控制线，细化落实基础设施控制线、灾害防治控制线、历史文化保护线等其他空间控制线，划定村庄建设边界。

七、规划用地分区

优先保护耕地和永久基本农田，满足生态保护需求，合理布局城乡建设用地和基础设施建设空间。石林镇国土空间共划分为农田保护区、生态保护区、生态控制区、城镇发展区、乡村发展区共五类用途分区。其中，城镇发展区进一步细分为居住生活区、综合服务区、商业商务区、工业发展区和绿地休闲区；乡村发展区进一步细分为村庄建设区、一般农业区、农田整备区和林业发展区。

八、公共服务设施规划

构建镇域公共服务设施分级配置体系。按照“镇级-村级”两级配置城乡公共服务设施。完善城乡社区生活圈公共服务设施配置。规划打造15分钟-30分钟两级镇村生活服务圈，实现居民从家步行15分钟可达各种便民生活服务设施，车行30分钟可达各类城镇公共服务设施，享有高质量生活服务配套。

九、历史文化保护

强化对历史文化遗产真实性、整体的保护和传承，保护第三次全国文物普查登录点共计10处、散生古树名木共计208株、三级古树群2处，以及县级非物质文化遗产“石林日晒面制作技艺”。

十、自然资源保护利用

加强森林资源保护，严守林地生态红线，基于石林镇生态本底，保障镇域林业资源总量基本稳定，质量全面提升，生态功能和承载能力显著提高。

全面落实湿地保护率管控制度，重点对部分内湾湖面等重要生态敏感区进行保护和修复，推进湿地环境治理，提升湿地水质净化能力。

加强饮用水源地保护，严格落实饮用水水源保护区制度，重点保护千岛湖水域和4条乡镇级河道，严格按照省市水域相关规定保护重要水域空间。

符合性分析：本项目符合《淳安县石林镇国土空间总体规划（2021—2035年）》。项目已列入该规划“重点建设项目安排表”，属重点民生工程，建成后将直接服务于“港湾运动休闲小镇”定位及周边村落、民宿的供水需求。在空间管控与敏感要素避让方面，项目不占永久基本农田；受山塘选址及地形条件限制，淹没区无可避免占用淳安县南部水源涵养生态保护红线0.1945公顷，符合自然资发〔2022〕142号文中“必须且无法避让的供水设施建设”这一有限人为活动准入情形；同时，项目涉及占用一级国家公益林0.3944公顷，目前已对接林业主管部门启动林地保护等级调整及使用审批程序（《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626号）），符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求。综上，项目功能定位、空间布局及用地规模均符合该规划及生态管控要求。

2.6.4.浙江省建设项目环境保护管理办法符合性分析

对照《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021年修正）（浙江省人民政府令第388号），建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求；建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。

1、生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控要求符合性分析

①生态保护红线

根据选址论证报告，本项目涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线0.1945公顷（均为淹没区）。项目属于《淳安县国土空间总体规划（2021-2035年）》重点建设项目清单中的供水设施建设，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”的有限人为活动准入情形。

②环境质量底线

项目所在区域地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，环境空气质量执行二级标准。本项目为供水站水源工程，运行期不产生废气、废水，不排放重点污染物，建成后通过下泄生态流量有利于改善下游河道水生态，不会突破区域环境质量底线。

项目主要环境影响集中在施工期，施工产生的砂石加工废水、混凝土拌和废水及含油废水经沉淀、隔油处理后全部回用；施工期生活污水经化粪池预处理后委托清运，不直排河道；施工开挖、弃渣等采取洒水降尘、设置临时拦挡及植被恢复等水土保持措施。在严格落实各项污染防治和生态保护措施后，不会对周边水、气、声及土壤环境造成明显不利影响，符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

水利建设项目的主要限制资源为水和土地。水源山塘建成供水后可提高水资源利用，有利于维护水资源利用上线。本工程属于水利基础设施建设项目，需占用一定的土地资源，项目不占用永久基本农田。项目运行过程中会消耗一定的电量，但资源消耗量相对区域资源利用总量较少，本项目建设不会突破资源利用上线。

④生态环境准入清单管控的要求

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发〔2024〕49号）和《淳安县生态环境分区管控动态更新方案》，本工程涉及淳安县水源涵养优先保护单元（ZH33012710001）及淳安县一般管控单元（ZH33012730001）。

表 2.6-1　环境管控单元分类准入清单符合性对照表

环境管控单元名称	管控内容	管控要求	本项目情况	符合性分析
淳安县水源涵养优先保护单元（ZH33012710001）	空间布局约束	执行优先保护单元总体准入要求，严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》（2020年修正）等法律法规，严格保护饮用水水源。	本项目属于水利工程（供水设施），不属于禁止或限制的工业开发和城镇建设项目，符合优先保护单元准入要求；本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》等法律法规	符合
	污染物排放管控	严禁水功能在II类及以上河流（湖泊）设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	施工期施工废水经处理后回用，生活废水经化粪池处理后委托外运至农村生活污水处理终端处理，不设置排污口；运行期无废水排放	符合
	环境风险防控	推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	本项目按要求推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设；完善环境突发事故应急预案，提升饮用水水源保护区应急管理水平，加强环境风险防控体系建设	符合
	资源	/	/	/

	开发效率要求			
淳安县一般管控单元（ZH33012730001）	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、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，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元内污染物排放总量。	本项目为新建水利枢纽工程（山塘及供水设施），属于非工业类基础设施和民生项目。项目不涉及三类工业项目，不涉及一类重金属及持久性有机污染物排放。	符合
	污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理。推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	本项目为供水站水源工程，运行期无废气、废水等污染物排放，不涉及农业面源污染、秸秆焚烧及农田退水。施工期严格落实扬尘控制（洒水、苫盖等）、噪声控制，施工废污水经沉淀隔油处理后回用，弃渣运至指定弃渣场妥善处置。	符合
	环境风险防控	加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估。	本项目为生态类项目，施工期主要环境风险为施工废水事故性排放、油污泄漏及地质灾害等。环评要求施工期设置截排水沟、沉淀池、隔油池，并制定突发环境事件应急预案；运行期加强水源地水质监测，落实保护区隔离防护措施。	符合
	资源开发效率要求	实行水资源用水总量和强度“双控”，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目为供水站水源工程，建成后能显著提升区域水资源保障能力。项目严格落实生态流量泄放要求，保障下游生态用水。施工期优先选用低能耗设备，运行期能耗极低。	符合

综上分析，项目建设符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发〔2024〕49 号）和《淳安县生态环境分区管控动态更新方案》的管控要求。

2.6.5.《自然资委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用地用海依据的函》（自然资办函发[2022]2080 号）符合性分析

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用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080 号），所谓“三区三线”，是根据

城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

本项目已列入《淳安县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关规划，属县级重点民生项目。项目不涉及占用永久基本农田，不涉及城镇开发边界。根据选址论证报告，本项目涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷，均为淹没区。项目属于供水设施建设，属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）规定的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”，符合生态保护红线内允许有限人为活动的准入要求。

综上，本项目符合《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用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080 号）要求。

2.6.6.与饮用水水源相关法律法规及文件的符合性分析

1、《中华人民共和国水污染防治法》

对照《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令〔2017〕70 号）中饮用水水源和其他特殊水体保护的相关规定，其符合性分析详见表 2.6-3。

表 2.6-2 《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

序号	饮用水水源保护相关规定	符合性分析
1	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目工程施工废水经处理后回用，施工人员生活污水经化粪池处理后委托外运至茶园村农村生活污水处理设施终端，不设排污口，符合要求。
2	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区。
3	禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区。
4	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目为供水站水源工程，属于“供水设施”范畴（非排放污染物的建设项目），符合要求。
5	在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	本项目不涉及网箱养殖、旅游等活动。
6	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目不属于对水体污染严重的建设项目，符合要求。
7	县级以上地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。	本项目工程施工废水经处理后回用，施工人员生活污水经化粪池处理后委托外运至茶园村农村生活污水处理设施终端，不设排污口，符合要求。

8	饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，环境保护主管部门应当责令有关企业事业单位和其他生产经营者采取停止排放水污染物等措施，并通报饮用水供水单位和供水、卫生、水行政等部门；跨行政区域的，还应当通报相关地方人民政府。	施工期间涉及水体无饮用功能，施工不会威胁供水安全，符合要求。

2、《浙江省饮用水水源保护条例》

对照《浙江省饮用水水源保护条例》（浙江省第十一届人大会常务会公告第 73 号），工程建设的符合性分析见下表。

表 2.6-3 《浙江省饮用水水源保护条例》符合性分析

序号	饮用水水源保护相关规定		符合性分析
1	饮用水水源二级保护区	禁止设置排污口。	本项目工程施工废水经处理后回用，施工人员生活污水经化粪池处理后委托外运至茶园村农村生活污水处理设施终端，不设排污口，符合要求。
2		禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目为供水站水源工程，属于“供水设施”范畴（非排放污染物的建设项目），符合要求。
3		禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。	本项目不贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。
4		禁止危险货物水上过驳作业。	本项目不涉及危险货物水上过驳作业。
5		禁止冲洗船舶甲板，向水体排放船舶洗舱水、压载水、生活污水等船舶污染物。	本项目不涉及冲洗船舶甲板，不涉及向水体排放船舶洗舱水、压载水等船舶污染物。
6		禁止使用含磷洗涤剂、农药和化肥。	本项目不涉及使用含磷洗涤剂、农药和化肥。
7	饮用水水源准保护区	新建、扩建水上加油站、油库、规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目。	本项目不涉及水上加油站、油库、规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设。
8		设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不涉及。
9		运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目不涉及运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。

3、《杭州市生活饮用水水源保护条例》符合性分析

对照《杭州市生活饮用水水源保护条例》（2003 年 12 月 19 日杭州市第十届人民代表大会常务委员会第十四次会议通过，自 2004 年 8 月 1 日起施行，并于 2010 年 11 月 25 日进行了修正），工程建设的符合性分析见下表。

表 2.6-4 《杭州市生活饮用水水源保护条例》符合性分析

序号	饮用水水源保护相关规定		符合性分析
1	饮用水水源二级保护	禁止新建、扩建、改建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。	本项目为供水站水源工程，属于“供水设施”范畴（非排放污染物的建设项目），符合要求。

2	区	禁止设置污水排放口，已有的污水排放口应当限期拆除。	本项目工程施工废水经处理后回用，施工人员生活污水经化粪池处理后委托外运至茶园村农村生活污水处理设施终端，不设排污口，符合要求。
3		禁止设立装卸生活垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目不涉及。
4		禁止堆放、填埋、倾倒剧毒、高残留农药等危险废物，及工业废物、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物。	本项目不涉及堆放、填埋、倾倒剧毒、高残留农药等危险废物，及工业废物、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物。
5		禁止设立剧毒物品仓库、废物回收场、加工场和堆栈；	本项目不涉及设立剧毒物品仓库、废物回收场、加工场和堆栈。
6		禁止新建、扩建、改建船舶制造、修理厂。	本项目不涉及船舶制造、修理厂建设。
7		禁止破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及与饮用水水源保护相关的植被。	本项目为供水站水源建设项目，工程的永久占地、淹没区等要占用部分土地，不可避免的会对工程范围内的植被进行破坏，工程后期会对整个工程影响地段进行绿化恢复。
8		禁止开山采石、采砂和围水造田。	本项目不涉及开山采石、采砂和围水造田。
9		禁止新建、扩建、改建规模化畜禽等动物养殖场、屠宰场，已建成的规模化养殖场、屠宰场，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。	本项目不涉及畜禽等动物养殖场、屠宰场建设。
10		禁止使用炸药、有毒物品捕杀动物。	本项目不涉及捕杀动物。
11		码头应当设置残油、废油、含油污水、船舶垃圾等废弃物的接收处理设施。	本项目不涉及。
12		风景区（点）应当设置生活污水和垃圾收集处理设施，防止污染饮用水水源。	本项目不涉及风景区。
13		运输剧毒物品的，应当经公安机关批准，并采取有效的防溢、防漏、防扩散等措施。	本项目不涉及运输剧毒物品。

4、《浙江省水污染防治条例》

《浙江省水污染防治条例》经2008年9月19日浙江省十一届人大常委会第6次会议通过，并于2017年11月30日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议进行了修正。该条例自2018年1月1日起施行。与本项目有关的条文如下：

第十六条 县级以上人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在与饮用水水源保护区相邻的公路或者航道，采取必要的防护措施，防止运输危险化学物品的车辆和船舶发生事故污染饮用水水源。

符合性分析：本项目为供水站水源项目，是重要的基础设施建设项目，为民生工程，本项目工程涉及饮用水水源二级保护区和饮用水水源准保护区，上坝抢险道路主要用于

山塘建设和运行维护，不作为交通道路使用，不会有运输危险化学物品的车辆行驶。项目符合《浙江省水污染防治条例》。

5、《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作》

原国家环保总局、国家发改委和交通部于2007年12月联合下发了环发[2007]184号《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，该通知与饮用水水源相关的要求如下：

（三）新建公路项目，应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制，确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保护区或准保护区的，建设单位应当事先征得有关机关同意。

（七）公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。

符合性分析： 项目部分（淹没区0.1972公顷及上坝道路0.0016公顷）位于饮用水水源二级保护区内，项目选址已通过规划选址和用地预审论证。本环评要求对跨越饮用水水源二级保护区的桥梁，设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。项目符合《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作》。

6、环办环评函〔2016〕162号关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函

一、关于饮用水水源保护区内建设项目问题

为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。

正常运行情况下，运行期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避

让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。

收费亭站、管理站房等设施，由于相关人员、车辆活动较频繁，且产生少量生活污水，环境风险较高，不宜设置在二级饮用水水源保护区内，确实无法避让的，不得向保护区内排放污水。

二、关于饮用水水源保护区风险防范问题

我部《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办〔2015〕112 号）中《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求，对于存在环境污染风险路段，在确保安全和技术可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。对于穿越保护区陆域的道路也应设置路面径流收集系统等相应风险防范设施。桥梁跨越位置位于水源保护区上游时，经预测可能存在环境风险的，应采取相应措施，具体距离应根据环境风险评价预测结果确定。

符合性分析：本项目为供水站水源项目，是重要的基础设施建设项目，为民生工程，本项目工程部分（淹没区 0.1972 公顷及上坝道路 0.0016 公顷）位于饮用水水源二级保护区。本项目不设置排污口，运行期不会向外界排放废水、废渣等污染物。项目选址已通过规划选址和用地预审论证。要求施工期施工废水经处理后回用，施工人员生活污水经化粪池处理后委托外运至茶园村农村生活污水处理设施终端，禁止向河道直接排放。

2.6.7.《富春江-新安江风景名胜区总体规划（2023—2035 年）》的符合性分析

规划范围与面积：富春江—新安江风景名胜区总面积 1838.29 平方千米，其中核心景区面积 377.80 平方千米，占风景区总面积比例为 20.55%。

风景名胜区富春江-新安江片区（以下简称“两江片区”）面积 633.94 平方千米，核心景区面积 83.59 平方千米，约占风景区总面积的 4.55%；风景名胜区千岛湖片区（以下简称“千岛湖片区”）面积 1204.35 平方千米，核心景区面积 294.21 平方千米，约占风景区总面积的 16.00%。

符合性分析：对照富春江-新安江风景名胜区总体规划——风景名胜区范围图，本项目位于淳安县石林镇茶园村九龙源，不在风景区范围内。

2.6.8.《<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》符合性分析

对照《<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》，项目符合性分析见下表。

表 2.6-5 《<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》（节选）符合性分析

条例	要求	本项目情况	是否符合
第三条	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。	本项目不是港口码头项目。	符合
第四条	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的港口码头项目。 经国务院或国家发展改革委审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游配套码头，陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合国土空间规划和督导交通专项规划等另行研究执行。	本项目不是港口码头项目。	符合
第五条	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。	本项目不涉及自然保护地的岸线和河段范围，不属于采石、采砂等破坏行为。本项目涉及 I 级保护林地 0.34 公顷、一级国家公益林 0.3944 公顷。目前正依法依规办理林地保护等级调整及使用林地审批手续，不属于违规占用。	符合
第六条	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。	本项目为供水站水源工程，部分设施（淹没区 0.1972 公顷、上坝道路 0.0016 公顷）位于饮用水水源二级保护区。本项目属于供水设施建设，不排放污染物，符合《水污染防治法》及《浙江省饮用水水源保护条例》的准入规定。	符合
第七条	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。	本项目不位于水产种质资源保护区的岸线和河段范围内。	符合
第八条	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；	本项目不位于国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合

	(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； (九)禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。		
第九条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目未违法利用、占用长江流域河湖岸线。	符合
第十条	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范围内。	符合
第十一条	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。	符合
第十二条	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不新设、改设或扩大排污口。	符合
第十三条	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。	本项目不在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内。	符合
第十四条	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。	本项目不在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内。	符合
第十五条	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。	本项目不属于《环境保护综合目录》中的高污染产品目录。	符合
第十六条	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。	本项目不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
第十七条	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《产业结构调整指导目录》淘汰类项目。	符合
第十八条	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的项目。	符合
第十九条	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。	符合

第二十条	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。	本项目不涉及前述行为。	符合

综上，本项目建设符合《<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》。

2.6.9.“四性五不批”符合性分析

对照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）中的第九条“环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等”及第十一条“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定”。

《中华人民共和国生态环境法典》已于 2026 年 3 月 12 日由第十四届全国人民代表大会第四次会议通过（中华人民共和国主席令第七十号），自 2026 年 8 月 15 日起施行。按照生态环境部关于“自 2026 年 8 月 15 日起适用法典规定，停止执行与法典不一致的规定”的要求，本条例中与法典不一致的条款停止执行，其余条款继续适用。具体为：条例第九条“四性”：该条关于重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等要求，与法典不冲突，继续适用；条例第十一条“五不批”（不予批准情形）：该条规定的五类不予批准情形已由法典第一百零五条承继并完善，适用法典规定。

本项目与“四性五不批”要求符合性分析见下表：

表 2.6-6 “四性五不批”要求符合性分析

建设项目环境保护管理条例		本项目情况	符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	项目建设符合产业政策、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目实施是可行的。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	环境影响分析章节均依据导则要求及建设项目的设计资料进行影响分析，因此本项目环境影响分析评估可靠。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目产生的污染物均有较为成熟的技术进行处理，只要切实落实本报告提出的污染防治措施，本项目废气、废水、噪声可做到达标排放，固废可实现零排放。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合

五不批	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合生态环境保护法律法规和相关法定规划	项目符合国家、地方规划、产业政策，项目运行过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放，符合总量控制和达标排放的原则。	符合
	所在区域、流域、海域生态环境质量未达到生态环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足生态环境质量改善目标管理要求	本项目所在区域地表水、空气、声环境质量均达到生态环境质量标准。根据工程分析，运行期产生的各类污染物通过采取有效的污染防治措施后，均能实现达标排放，不会使环境质量出现降级情况。	符合
	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	项目施工过程和运行过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放。	符合
	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目为新建项目，无原有环境污染和生态破坏问题。	符合
	建设项目的生态环境影响报告书、生态环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏或者虚假，生态环境影响评价结论不明确、不合理等严重质量问题	建设项目生态环境影响报告的基础资料数据真实可靠，内容不存在缺陷、遗漏或者虚假，环境影响评价结论明确、合理。	符合

综上，本项目建设符合“四性五不批”的相关要求。

2.6.10.水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）

根据《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》中附件6“水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）”本项目符合性分析如下：

表 2.6-7 水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）

要求	本项目	符合性分析
项目符合资源与环境保护相关法律法规和政策，与主体功能区规划、生态功能区划等相协调，开发任务、供水范围及对象、调水规模、选址选线等工程主要内容总体满足流域综合规划、水资源综合规划等相关规划要求。	项目符合资源与环境保护相关法律法规和政策，项目符合水资源综合规划、水资源开发利用规划等相关规划。	符合
工程选址选线、施工布置和水库淹没原则上不得占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的有关保护要求相协调。	项目部分涉及生态保护红线，但属于“必须且无法避让”的民生水利项目，符合自然资发〔2022〕142号文规定的准入要求；位于饮用水水源二级保护区，与饮用水水源保护区的保护要求相协调。	符合
项目调水和水库调蓄造成下游水量减少和水文情势改变且带来不利影响的，提出了调水总量和过程控制、生态流量泄放等措施，明确了生态流量泄放和在线监测设施以及管理措施等内容。兼顾	项目提出了调水总量和过程控制、生态流量泄放等措施，明确了生态流量泄放和在线监测设施以及管理措施等内容，提	符合

城乡生活供水任务的，提出了划定饮用水水源保护区等措施。	出了划定饮用水水源保护区等措施。	
项目对鱼类等水生生物的生境、物种多样性及资源量等造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度、栖息地保护、增殖放流等措施。	项目提出了各类生态保护措施来降低对周边生态环境的影响，本环评要求采取增值放流措施降低对鱼类的影响。	符合
项目对珍稀濒危和重点保护野生动、植物及其生境造成影响的，提出了优化工程布置和调度运行方案、合理安排工期、移栽、就地保护或再造类似生境等避让、减缓和补偿措施。	项目提出了优化工程布置和调度运行方案、合理安排工期、移栽、就地保护或再造类似生境等避让、减缓和补偿措施。	符合
项目施工组织方案具有环境合理性，对施工场地提出了水土流失防治和施工迹地生态恢复等措施。	项目施工组织方案具有环境合理性，对施工场地提出了水土流失防治和施工迹地生态恢复等措施要求。	符合
项目移民安置涉及的工程，其建设方式和选址具有环境合理性。	项目不涉及移民安置。	符合
按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态等环境监测计划。	项目按相关导则及规定要求，制定了生态、水等环境要素的监测计划。	符合
对环境保护措施进行了深入论证，具有明确的责任主体、投资、时间节点和预期效果等。	本项目环评对生态环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确。	符合

3. 建设项目工程分析

3.1.工程概况

九龙源 2 号供水站水源工程位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，山塘总库容 5.40 万 m^3，正常库容 4.73 万 m^3，距石林镇政府约 14km，拟建场地现有 3m 宽混凝土路面通至坝址，工程车辆进出方便。拦河坝为 C20 砼灌砌块石重力坝，坝址处河床底高程约 276m，坝顶高程 310.00m，坝顶长度 84.34m，坝顶宽 4.0m，最大坝高 34.0m。

本项目为水利项目，属于生态影响类项目，位于饮用水水源二级保护区范围内，涉及生态保护红线，主要环境影响集中在施工期，运行期主要是工程实施后对项目区及其下游水文情势和水生态环境的影响。

3.1.1.工程地理位置

九龙源 2 号供水站水源工程位于杭州市淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，属于千岛湖流域。九龙源发源于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，流经九龙源，于茶园村汇入千岛湖。

3.1.2.项目所在地水资源及供水现状

九龙源 2 号供水站水源工程所在的九龙源流域位于淳安县石林镇茶园村，九龙源发源于茶园村九龙源自然村，流经九龙源自然村，于茶园村汇入千岛湖。流域多年平均降雨量 1980mm，多年平均径流深 850mm，多年平均径流量 74.63 万 m^3，多年平均流量 0.024m^3/s。流域内以林地为主，植被覆盖率高，人类活动较少，水资源条件较好，水质常年维持在II类。

九龙源 2 号供水站水源工程坝址位于九龙源主流上，坝址以上集雨面积 0.87km^2，主流长度 1.24km，河道平均比降 24.9%。

本项目供水范围为九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿，供水区域与本项目位于同一流域，项目不存在跨流域调水。九龙源 2 号供水站现状供水规模 60m^3/d，水源为山涧溪水，丰水期水源充足、枯水期用水紧张，水源得不到保障；开元芳草地民宿正在建设，设计共计 300 个房间，目前尚无稳定的水源点。现供水范围内存在水源调蓄差、枯水期水量不足等供水短板。

3.1.3.工程组成

工程组成一览表见表 3.1-1，工程特性表见表 3.1-2。

表 3.1-1 工程组成一览表

工程类别	工程组成	主要建设内容及规模
主体工程	拦水建筑物	C20 砼灌砌块石重力坝，坝顶高程 310.00m，坝顶长度 84.34m，坝顶宽度 4.0m，最大坝高 34.0m，最大坝底宽 29.28m
	泄水建筑物	坝顶自由溢流，溢流顶高程 308.00m，溢流坝段长 20m，净宽 18.8m（3 孔，单孔宽 6.27m），挑流消能
	取水设施	DN1000mm 钢管（长 35m），进口 1.0×1.0m 平面钢闸门，管底中心高程 297.00m，出口设三通接九龙源 2 号供水站原水管
	生态流量泄放设施	取水钢管出口三通接 DN100mm 支管，出口设蝶阀 2 套（一工作一检修），配套生态流量在线监测监控设施，生态流量不小于 0.0021m³/s
	冲砂/放空设施	1.5×1.5m 放水箱涵（C30W6F50 钢筋砼），进口底板高程 295.00m，箱涵长 35m，兼作冲砂设施
	库区清理	正常蓄水位 308.00m 以下库区清表 7667.81m²（11.50 亩），清表深度约 0.5m，清表弃渣外运至弃渣场（平均运距 15km）
辅助工程	道路工程	新建上坝道路 608m（路基宽 4.5m、路面宽 3.5m，18cm 厚 C25 砼路面）、巡查道路 162m（路面宽 3.5m）
	边坡治理	左、右坝肩及管理房边坡采用清坡+锚杆加固+厚层基材喷射植被护坡（TBS），防护面积约 4000m²
	管理设施	管理房 1 座（三间二层砖混结构，占地尺寸 5.34m×12.94m，建筑面积 122.4m²），启闭机房、闸阀房各 1 座
	标准化	坝坡文字、记事碑、界桩、深水警示牌、水源保护区界牌及巡查点牌、巡视路线指示牌等
	供水衔接	取水钢管出口设三通，DN1000mm 主管与九龙源 2 号供水站原水管连接
临时工程	施工导流及临时设施	塑编袋装黄泥围堰分期导流；混凝土拌合站、钢筋加工厂、木材加工厂、施工营地等，临时占地约 21.81 亩，弃渣场临时占地约 10 亩
公用工程	供电系统	就近从九龙源自然村低压配电网络引接 10kV 线路，坝区设变压器降压；配套备用柴油发电机
主要环保工程	水环境保护	施工废水经隔油、沉淀池处理达标后回用于施工生产及场地洒水抑尘；山塘建成后设立饮用水水源保护区进行保护
	生态保护	设置生态流量泄放设施（DN100mm 支管+蝶阀）及在线监测监控措施；施工期表土剥离与植被恢复
	固废处置	弃渣运至大坝上游指定弃渣场规范处置，生活垃圾由环卫清运；危险废物委托有资质单位处置
	水土保持	边坡治理、截排水沟、沉砂池、临时覆盖等水土保持措施

表 3.1-2 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	坝址集雨面积	km²	0.87	
2	坝址以上主流长	km	1.24	
3	河道平均比降	%	24.9	
4	多年平均年径流量	万 m³	74.63	
5	多年平均降雨量	mm	1980	
6	多年平均径流深	mm	850	
7	径流系数	/	0.43	850/1980
8	校核洪水洪峰流量	m³/s	28.97	P=1%
9	设计洪水洪峰流量	m³/s	21.01	P=5%

二	山塘			
（一）	水位			
1	校核洪水位	m	308.86	P=1%
2	设计洪水位	m	308.69	P=5%
3	正常蓄水位	m	308.00	
4	防洪高水位	m	—	溢流堰无闸控制，无专门防洪库容
5	淹没处理水位	m	308.00	正常蓄水位
6	供水死水位	m	296.00	
7	放空冲砂水位	m	295.00	
（二）	库容			
1	总库容	万 m^3	5.40	
2	正常库容	万 m^3	4.73	
3	正常蓄水位水域面积	万 m^2	0.77	11.50 亩
4	防洪库容	万 m^3	—	溢流堰无闸控制
5	兴利库容	万 m^3	4.62	
6	死库容	万 m^3	0.11	
三	主要建筑物			
（一）	大坝			
1	坝型			C20 砼灌砌块石重力坝
2	上游坝面坡度	/	0:0	垂直
3	下游坝面坡度	/	1:0.8	
4	坝顶宽	m	4.0	
5	坝轴线长	m	84.34	
6	非溢流坝段长	m	64.34	
7	溢流坝段长	m	20	
8	非溢流面坝顶高程	m	310.00	
9	溢流面坝顶高程	m	308.00	
10	最大坝高	m	34.0	
11	最大坝底宽	m	29.28	
（二）	溢洪道			
1	泄洪方式			开敞式坝顶自由溢流
2	堰顶宽度	m	18.8	3 孔，单孔宽 6.27m
3	堰顶高程	m	308.00	
4	设计洪水下泄流量	m^3/s	21.01	P=5%
5	校核洪水下泄流量	m^3/s	28.97	P=1%
（三）	放水设施			
1	放水管进口底高程	m	297.00	
2	放水管出口底高程	m	296.80	

3	管径	m	1.0	DN1000 钢管
4	管长	m	35	
5	闸门	m	1.0×1.0	方形钢制闸门
6	启闭机			20t 手电两用螺杆式
（四）	冲砂设施			
1	冲砂涵进口底高程	m	295.00	
2	冲砂涵出口底高程	m	294.80	
3	尺寸	m	1.5×1.5	C30W6F50 钢筋砼箱涵
4	长度	m	35	
5	闸门	m	1.5×1.5	方形钢制闸门
6	启闭机			30t 手电两用螺杆式
四	工程效益			
1	供水对象			九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿
2	供水规模	m^3/d	610.61	
3	年供水量	万 m^3	22.29	
4	生态用水量	万 m^3	6.64	
五	淹没损失及工程永久占地			
1	淹没面积	亩	11.50	林地
2	大坝、启闭机房、闸阀房占地	亩	2.78	林地
3	道路工程及管理房占地	亩	8.60	林地；临时占地 21.81 亩、弃渣场 10 亩

3.1.4.工程任务和规模

3.1.4.1.工程任务

本工程建成后主要为九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿提供稳定的饮用水水源，解决茶园村及开元芳草地民宿的用水需求；同时可发挥防洪作用，减小洪灾对九龙源流域下游河道两岸村民房屋及田地的侵害；也可在一定程度上改善下游河道的防洪条件。

综上所述，石林镇九龙源 2 号供水站水源工程任务以供水为主，兼顾防洪及改善河道水环境等综合利用。

3.1.4.2.工程规模

九龙源 2 号供水站水源工程为高坝山塘，总库容 5.40 万 m^3，工程等别为V等，主要水工建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级。设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

九龙源 2 号供水站水源工程设计洪水标准为 20 年一遇（P=5%），设计洪峰流量 21.01m^3/s，设计洪水位 308.69m；校核洪水标准为 100 年一遇（P=1%），校核洪峰流量

28.97m³/s，校核洪水位 308.86m。山塘正常蓄水位 308.00m，正常库容 4.73 万 m³；死水位 296.00m，死库容 0.11 万 m³；兴利库容 4.62 万 m³。

主要建设内容包括：重力坝 1 座，上坝道路 608m，巡查道路 162m，启闭机房及闸阀房各 1 座，管理房 1 座，库区清表，标识标牌及界桩等。

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），本工程合理使用年限为 50 年。

3.1.5.工程总体布置及主要建筑物

3.1.5.1.工程总体布置

1）坝址选择

根据工程任务及功能初步确定的工程地址，对九龙源河道沿途进行了查勘。受地形和地质条件的限制，该区域适合建坝坝轴线选择的余地不大，经过多次实地勘察并结合地质勘测，本阶段对相距约 300m 的上、下两处坝轴线进行比较。

表 3.1-3 坝轴线比较表

	上坝址	下坝址
地形、地质条件	地面高程 286.89-290.62m，坝址以上集雨面积 0.87km²，库岸山体雄厚，河谷呈“V”，两侧山体斜坡坡度 40°-46°，未发现较大的工程地质问题	下坝址位于上坝址下游 300m 处，地面高程 253.23-259.47m，坝址以上集雨面积 1.46km²，库岸山体雄厚，河谷呈“V”，两侧山体斜坡坡度 45°-50°，未发现较大的工程地质问题
枢纽布置	坝顶高程 310.00m，溢流堰顶高程 308.00m，坝顶长度 84.34m，最大坝高 34m，设计总库容 5.40 万 m³	坝顶高程 291.20m，溢流堰顶高程 289.20m，坝顶长度 87m，最大坝高 39m，设计总库容 5.87 万 m³
施工条件	坝址处基岩裸露，坝基开挖量较小，且下游有多处平坦场地可布置施工临时设施，施工道路相对较短	坝址处覆盖层较厚，坝基开挖量较大，下游有多处平坦场地可布置施工临时设施，但施工道路相对上坝址较长
多规符合性	坝址不涉及永农，右坝肩及部分淹没范围涉及生态红线	坝址不涉及永农，但部分淹没范围涉及生态红线
占地面积	大坝及开挖边坡 2.78 亩，上坝道路（含开挖边坡）及管理房 8.97 亩，淹没区 10.97 亩	大坝 2.86 亩，淹没区 9.87 亩
工程投资	项目总投资约 2818 万元	项目总投资约 3500 万元

综合比较，上坝址坝长、坝高、大坝投资均优于下坝址，且征地难度较下坝址小；下坝址投资大，且多块土地已被规划为开元芳草地建设用地，征地存在极大困难，故选择上坝址为坝轴线位置。

2）坝型选择

本工程对钢筋砼面板堆石坝和 C20 砼灌砌块石重力坝两种基本坝型进行比较，比较结果见下表。

表 3.1-4 坝型比较表

基本坝型	钢筋砼面板堆石坝	砼灌砌块石重力坝
地形、地质条件	（1）对地基的要求比重力坝低，趾板基础应座落在微风化基岩上。（2）适用于任何地形。（3）要求对基础进行帷幕灌浆和固结灌浆。	（1）对地基的要求比面板堆石坝高，坝基置于弱风化基岩上。（2）除承载力低的软基和难以处理的断层、破碎带等构造的基岩外，均适用。（3）要求对基础进行帷幕灌浆，固结灌浆处理。
建筑材料	所需的堆石料较多，需进行开采，对自然环境破坏较大	相比钢筋砼面板堆石坝块石和砼骨料用量少，但强度要求较高
施工条件	工程量较大，适合大型机械化施工，汛期和雨季不利于施工，影响效率	所需块石量不大，运输费用小，适合大型机械化施工，坝身可以溢流，有利于渡汛
施工进度	适合大型机械化施工，进度较快，施工受气候因素的影响较小	适合大型机械化施工，进度较快，但施工受气候因素的影响较面板坝大
枢纽布置优缺点	（1）对基础的要求不高，由于施工场面大，便于机械化施工。（2）石坝溢洪道需设在两岸山体侧，相比混凝土坝需增加费用；需另设取水设施。（3）堆石坝沉降量较大，不易控制。（4）面板分缝止水以及钢筋砼浇筑工程量大，临时工程量较大。	（1）具有足够的整体性和稳定性。（2）能够经过坝顶泄放较大的洪峰流量，取水管可直接埋于坝体内。（3）坝体工程量和临时工程量小，投资省。（4）对基础要求较高，需建在弱风化基岩上。
工程投资	项目估算约 6000 万元	项目总投资约 2818 万元

结合本工程实际情况，钢筋砼面板堆石坝所需的堆石料较多，需进行开采，对自然环境破坏较大，且堆石坝沉降量较大、不易控制，坝体体型大、占地面积大、需征地面积多、工程造价高，不适合本工程地理条件，因此选择 C20 砼灌砌块石重力坝为推荐坝型。

3）枢纽总体布置

九龙源 2 号供水站水源工程枢纽由拦河坝、坝顶开敞式溢洪道、取水建筑物、冲砂放空建筑物、上坝道路及管理设施等组成。拦河坝为 C20 砼灌砌块石重力坝，坝轴线长 84.34m，坝顶高程 310.00m、宽 4.0m，最大坝高 34.0m，最大坝底宽 29.28m，上游坝面垂直、下游坝坡 1:0.8。溢洪道布置于大坝中部，为坝顶自由溢流，堰顶高程 308.00m，溢流坝段长 20m、净宽 18.8m（3 孔，单孔宽 6.27m），采用挑流消能。取水建筑物和冲砂放空建筑物均布置于大坝左坝段，取水钢管进口底高程 297.00m、管长 35m，冲砂放空箱涵进口底高程 295.00m、长 35m；管理房布置于左坝肩，启闭机房、闸阀房布置于左坝段坝顶。坝后设上坝道路，与现有通村道路衔接；另设巡查道路 162m。

3.1.5.2.挡水建筑物

1）坝体

拦河坝为 C20 砼灌砌块石重力坝，为 5 级建筑物，按 20 年一遇洪水设计（设计洪水位 308.69m），100 年一遇洪水校核（校核洪水位 308.86m）。大坝坝顶高程 310.00m，坝基高程 276.00m，相应最大坝高 34.0m；坝顶长度 84.34m，坝顶宽度 4.0m，最大坝底宽 29.28m。拦河坝上游坝面垂直，下游坝坡 1:0.8。坝体分溢流坝段和非溢流坝段，溢流坝段长 20m、非溢流坝段长 64.34m，坝体按间距 15~22m 分缝，共计 5 个坝段。

2）上游防渗面板及下游溢流面

大坝上游面设 1.0m 厚 C30W6F50 钢筋砼防渗面板，底部设齿槽深入基岩 1.0m；下游溢流面为 0.5m 厚 C30W6F50 钢筋砼结构。防渗面板分块浇筑，分缝间距 15~22m，采用滑模浇筑，浇筑顺序为“先中部、后两侧”，面板砼浇筑待坝体砌筑至坝顶高程后一次完成。

3）坝体材料及分缝止水

大坝坝基以 2-2 层中等风化砂岩作为建基面，清基后浇筑 1.0m 厚 C20 砼垫层，坝体为 C20 砼灌砌块石结构。块石应新鲜、完整、质地坚硬，不得有剥落层和裂纹，抗压强度不小于 30MPa，软化系数不小于 0.75，干密度不小于 2100kg/m³；灌砌时大块石（50～200kg）、中块石（20～50kg）、小块石（10～20kg）按 70%、20%、10%搭配使用，减少砌体空隙。坝体横缝上游侧设两道止水，第一道为铜片止水，第二道为橡胶止水。

4）坝基处理

基础处理包括坝基固结灌浆和帷幕灌浆。固结灌浆孔间距及排距均为 3m，梅花形布置，孔深 8m，分两序加密。帷幕灌浆采用单排帷幕孔，孔距 2m，分三序进行，灌浆孔深入相对隔水层（q＜5Lu）以下 8m，设计防渗标准为试验段透水率小于 5Lu。为满足灌浆盖重及不影响施工进度的要求，大坝中段灌浆在廊道内进行，两边段于坝顶、坝肩进行。

5）坝体廊道及坝顶结构

坝体内设置灌浆、排水廊道，廊道内布置坝体及坝基排水孔。坝顶宽 4.0m，两侧设青石护栏，并设坝坡文字、记事碑、界桩及警示牌等标准化设施。

***

图 3.1-1 大坝平面布置图

***

图 3.1-2 大坝上游立式图

***

图 3.1-3 大坝下游立式图

3.1.5.3.泄水建筑物

1）溢流堰

泄水建筑物位于大坝中部，为坝顶开敞式自由溢流堰，无闸门控制。堰顶高程308.00m，与正常蓄水位一致；溢流坝段长 20m，净宽 18.8m，设 3 孔、单孔宽 6.27m。溢流堰面曲线采用 WES 幂曲线。设计洪水（P=5%）下泄流量 21.01m³/s，校核洪水（P=1%）下泄流量 28.97m³/s。

2）交通桥

堰顶设人行桥，桥面高程 310.00m。溢流面设 0.5m 厚 C30W6F50 钢筋砼，要求一次成形，不得用砂浆补面。

***

图 3.1-4 交通桥平面、剖面图

3）消能防冲

溢洪道消能采用挑流消能型式，挑流鼻坎高程 284.62m，反弧半径 8m，挑射角 26°。溢流面设 0.5m 厚 C30W6F50 钢筋砼护面，鼻坎下游设防冲设施，防止下泄水流冲刷坝脚及两岸岸坡。

3.1.5.4.放水及供水建筑物

1）取水建筑物

取水建筑物布置于大坝左坝段，为 DN1000mm 钢管，进水口管底中心高程 297.00m，管长 35m，出口底高程 296.80m。进水口设 1.0m×1.0m 整体钢制平面闸门及 20t（QL-200-SD）手电两用螺杆式启闭机，闸门前设拦污栅，拦污栅高 2.5m、宽 1.2m。钢管出口设三通，主管与九龙源 2 号供水站原水管连接。

2）生态流量泄放设施

生态流量泄放设施由取水钢管出口三通接 DN100mm 支管构成，出口设蝶阀控制放水，并配套生态流量在线监测监控设施。运行期通过该设施常年下泄生态流量不小于0.0021m³/s（年生态用水量 6.64 万 m³），保障坝下河道生态用水需求。

3）冲砂放空建筑物

冲砂放空建筑物布置于大坝左坝段，为 1.5m×1.5m 放水箱涵（C30W6F50 钢筋砼），进口底板高程 295.00m，出口底高程 294.80m，箱涵长 35m，兼作冲砂设施。进口设 1.5m×1.5m 钢制平面闸门及 30t 手电两用螺杆式启闭机。

4）启闭机房及闸阀房

在大坝左坝段坝顶新建启闭机房、闸阀房各 1 座，用于取水闸门、冲砂闸门启闭机及供水、生态流量蝶阀的运行操作与设备保护。

***

图 3.1-5　冲砂、放水设施立面、剖面图

***

图 3.1-6　启闭机房平面、剖面图

***

图 3.1-7　闸阀房平面、剖面图

3.1.5.5.边坡工程

1）左右坝肩边坡

坝基以 2-2 层中等风化砂岩作为建基面，开挖边坡 1:0.75。左、右坝肩及管理房边坡采用清坡+锚杆加固+厚层基材喷射植被护坡（TBS）方案支护，防护面积约 4000m²。坡顶设截水沟，坡脚设排水沟，均采用 C20 砼浇筑，坡面喷混植生绿化。

2）上坝道路边坡

上坝道路开挖边坡采用清坡+锚杆加固+厚层基材喷射植被护坡（TBS）方案支护，坡脚设截水沟，坡面喷混植生绿化。工程边坡防护措施与主体工程同步实施、同步验收。

***

图 3.1-8　左坝肩边坡治理剖面图

***

图 3.1-9　右坝肩边坡治理剖面图

***

图 3.1-10　管理房边坡治理剖面图

3.1.5.6.交通工程

1）上坝道路

新建上坝道路 608m，路基宽度 4.5m、路面宽度 3.5m，路面采用 18cm 厚 C25 砼浇筑，开挖边坡 1:0.5；山体侧坡脚设排水沟，道路外侧设波形防撞护栏。道路设计最小纵坡 1.5%、最大纵坡 12.00%。

2）巡查道路

新建巡查道路 162m，路面宽度 3.5m，采用 18cm 厚 C25 砼浇筑路面，沿线设排水沟，满足运行期巡查及管理通行要求。

3.1.5.7.库区清表

根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）、《水电工程水库库底清理设计规范》（NB/T10803-2021）相关要求，本项目作为供水站水源工程，需对库区正常蓄水位 308.00m 以下的区域进行清理，清理内容包括建（构）筑物的清理、卫生清理、林地清理等。库区清表面积 7667.81m²（11.50 亩），清表深度约 0.5m，清理后所产生的弃渣外运至弃渣场，平均运距 15km。

3.1.5.8.管理区及管理设施

本工程管理房布置于左坝肩，采用三间二层砖混结构，占地尺寸 5.34m×12.94m，建筑面积 122.4m²。另在大坝左坝段坝顶设启闭机房、闸阀房各 1 座。

按山塘标准化管理要求，本工程配置各类管理设施及标识标牌，包括坝坡文字、记事碑、山塘界桩、深水警示牌、饮用水源保护警示牌、水源保护区界牌及巡查点牌、巡视路线指示牌等。

***

图 3.1-11　管理房一层平面图

***

图 3.1-12　管理房一层平面图

***

图 3.1-13　大坝附属结构详图

3.1.5.9.机电及金属结构

1）电气部分

本工程主要机电设备包括冲砂孔进口螺杆式启闭机（30t 手电两用）、放水孔进口螺杆式启闭机（20t 手电两用）、视频监控（溢洪道机位及大坝全貌机位）、移动信号接入及水雨情系统。工程用电就近从九龙源自然村低压配电网络引接，在坝区设变压器降压后输送至各用电点，并配套备用柴油发电机。

2）金属结构

工程金属结构由冲砂孔钢制闸门（1.5m×1.5m）及拦污栅（3.5m×1.7m）各 1 套、放水孔钢制闸门（1.0m×1.0m）及拦污栅（2.5m×1.2m）各 1 套、Q235DN1000×14 钢管 35m、大坝水尺 18 把、溢洪道水尺 2 把及标识标牌等组成。

3）工程安全监测

大坝上游侧及溢洪道分别布置人工观测水位尺及水雨情自动测报系统，溢洪道设视频监控系统；大坝设置 3 个校核基点、4 个工作基点进行位移、沉降观测；在灌浆廊道下游侧坝基布置 3 个扬压力监测仪观测坝基扬压力。施工期和运行期采用巡视检查和仪器观测相结合的方式，定期开展监测。

3.1.6.施工组织设计

3.1.6.1.施工条件

1）施工场地条件

建坝河段位于小河沟段，坝址上下游河段为平缓的“V”型谷，河谷较窄。根据工程布置，大坝施工采取导流方案，主要施工场地布置在坝址下游空地上，堆料场与砼拌和平台布置在大坝上游右岸滩地上，施工场地布置条件较好。

2）水文、气象条件

本流域属亚热带季风气候区，温暖湿润、四季分明、雨量充沛。流域多年平均降雨量 1980mm，多年平均径流深 850mm，径流系数 0.43；坝址以上集雨面积 0.87km²，主流长度 1.24km，河道平均比降 24.9%，多年平均年径流量 74.63 万 m³，多年平均流量 0.024m³/s。洪水由暴雨形成，陡涨陡落。工程区海拔较高，冬季有冰冻现象，冬季大坝施工速度受限。

3）地形、地质条件

坝址位于九龙源主流，河床底高程约 276m，河谷呈“V”型，两岸山体雄厚，山坡坡度 40°~46°，植被茂盛，河漫滩不发育，未发现较大的工程地质问题。坝基以 2-2 层中等风化砂岩作为建基面，基岩透水率 q＜5Lu，帷幕灌浆孔深入相对隔水层 8m。

4）对外交通条件

本工程位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，距石林镇政府 14km，现有 3m 宽混凝土路面修建至坝址，对外交通便利；砂石料、水泥等建筑材料可直接运至工程区。弃渣外运至大坝上游指定弃渣场，库区清表弃渣平均运距约 15km。

5）建筑材料来源以及水、电、通信等供应条件

工程所需的碎石、砂、钢筋、钢材、木材等均外购，主要从石林镇、淳安县城等地供应；大坝坝体块石除利用坝基开挖及库内清库部分块石外，其余从当地市场采购，不设砂石料场。施工用电从九龙源自然村低压配电网络引接，在坝区设变压器降压后输送至各施工面。工程施工用水可直接从坝址附近河床中抽取，生活用水就近接村镇自来水管。工程区移动通讯网络已覆盖，施工通讯条件较好。

3.1.6.2.施工导流

1）导流及度汛标准

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，本工程临时性水工建筑物级别为 5 级，导流围堰采用非汛期 3 年一遇洪水标准；坝体施工期临时度汛采用 10 年一遇洪水标准。

2）导流及度汛方式

本工程海拔较高且在山区，冬季有冰冻现象，冬季大坝施工速度受限，仅经一个枯期大坝基本无法达到挡水度汛条件。同时考虑大坝分段分期施工，施工导流采用分期导流，施工后期利用放水管作为施工导流设施。

根据枢纽布置、水文、地形及地质条件，综合考虑枢纽建筑物结构布置、施工进度安排和降低导流工程费用等因素，本工程采用“分期围堰导流”方式。大坝施工导流采用塑编袋装黄泥堆砌围堰，浇筑至冲砂孔之前采用水泵抽水，待冲砂孔浇筑完成后，上游来水可由冲砂孔导出。

3）导流建筑物

导流建筑物包括一期、二期围堰及坝内冲砂导流孔。施工期度汛前须将坝体浇筑至满足度汛要求的高程以上，汛期利用放水管或坝体预留缺口泄洪度汛。

4）大坝截流、基坑排水及下闸蓄水

基坑面积不大，围堰内雨水、施工弃水及基坑渗水等经常性排水采用水泵抽排。根据施工进度安排，总工期主要受大坝浇筑进度控制，拦河坝下闸蓄水安排在主体工程完建后进行。

3.1.6.3.主体工程施工

1、坝基开挖

坝基土石方开挖自上而下进行，并在围堰施工前完成两岸岸坡土石方开挖，待围堰建成后再进行河床部分的土石方开挖。石方采用液压岩石破碎机开挖，开挖后的边坡应稳定可靠。土石方出碴采用 1.0m³挖掘机与 5.0t 自卸汽车联合进行，开挖土方运至弃料场，利用石方运至堆料场，弃料根据淳安县工程建设渣石处置规定统一处置。

2、C20 砼灌砌块石重力坝

C20 砼灌砌块石重力坝施工前，验收清基面，坝基表层浇筑 1m 厚 C20 砼垫层。

机具选择：坝体施工量大，水平运输采用挖掘机和自卸汽车装吊运，作业区内垂直运输采用塔式吊机装运块石与砼料，做到入仓速度快，仓面扰动小。

石料选择：应新鲜、完整、质地坚硬，不得有剥落层和裂纹，块石大致成方形，块厚大于 20cm，抗压强度不小于 30MPa，软化系数不小于 0.75，干密度不小于 2100kg/m³。灌砌时大中小搭配使用，大块石（50～200kg）占 70%，中块石（20～50kg）占 20%，小块石（10～20kg）占 10%，减少砌体空隙，节省砼胶结材料。

胶结材料：砼灌砌块石胶结材料为 C20 砼。细石粒径选择一级细石 5～20mm。材料配合比通过水工实验确定，塌落度为 50～80mm 为宜。

砼灌砌石施工的工序流程：砌筑工作面清理→材料选择→铺垫细石砼→块石料安放→竖缝灌细石砼→振捣→质量检查→成品养护。分层灌砌采取均衡上升的施工顺序。

灌砌工作面清理是一道关键工作，本工程采取场内塔式起吊机进行施工，块石、混凝土、钢筋等材料在作业区内用塔机吊运，施工速度快、人员走动较少、施工层面新鲜、层间结合度好。

均匀铺垫砼的厚度约 80mm 左右，保证砼浆液的饱满，安放块石稳固。石料必须在混凝土初凝前完成安放。砼超前铺垫尺度一般不超过 1500mm。

石料摆放选择洗净湿润的石料，摆正后用铁锤敲击石面，使铺垫的座浆开始溢出为度，并控制块石之间灰缝的宽度约为 40～50mm。

竖缝灌砼是保证砌体质量的重要措施，石料安放后，要及时进行竖缝灌砼工序。砌层高度在 300mm 以下的，可以一次性灌平，超过 300mm 时应分层灌注。每层表面应尽量砌平整。

灌砌时应注意先从外围的边行始灌，行列定位的镶面石应选用坚硬、平整的石料。灌砌每层厚度视块石尺寸而定，约为 300mm。灌砌完成或在间歇时间内应及时进行养护，砼砌体养护时间为 21 天。

本工程在作业区以外用自卸汽车运输块石或挖机翻运，作业区以内运输机械用塔吊提升石料及砼料进仓，砼搅拌机设在塔吊作业半径较近处拌制细石砼，采用小型插入式振捣器进行石缝砼振捣，保证灌砌密实度。

砼灌砌石坝的主要质量控制有仓面清理、灌砌厚度、坝体分缝。每灌砌一层砌体时，表面的浮碴必须清除，细骨料砼表面必须凿毛，仓面冲洗干净，排干积水。控制砌体每层的灌砌厚度为 300mm 左右。

3、防渗面板、溢流堰浇筑

C30W6F50 钢筋砼防渗面板厚 1.0m，浇筑分块进行。面板混凝土浇筑待坝体填筑到坝顶高程后一次完成。面板分缝间距 15-22m 左右。面板采用滑模浇筑，浇筑顺序采用“先

中部，后两侧”的原则，为防止面板裂缝，除做好砼级配、掺和料试验外，必须加强养护。

4、基础处理

（1）坝基固结灌浆

本次设计固结灌浆孔纵横孔距均为 3m，深入基岩以下 8m，固结灌浆孔呈梅花形布置，采用风钻钻孔，施工前应在坝基表面浇筑 1m 厚的混凝土基础。

本工程固结灌浆在基础底板浇筑后作为灌浆平台，灌浆孔的施工按分序加密的原则，自上而下，孔内循环法，采用二序孔进行。灌浆采用一次钻孔，灌浆材料以水泥灌浆为主，吃浆量很大时，常改灌水泥砂浆。灌浆时先从稀浆开始，逐渐变浓，灌浆压力 0.4-0.7MPa，具体由试灌后确定。为确保灌浆质量，要求使用 42.5 级普通硅酸盐水泥，不能有潮湿或结块现象。

钻孔冲洗采用压力水冲洗，压力可为该灌浆压力的 80-100%，直至孔口返出的水呈清澈状态为止。固结灌浆灌浆前压水试验孔数不应小于总孔数的 5%，检查孔数量不应小于总孔数的 5%。

（2）坝基帷幕灌浆

本次设计单排帷幕灌浆，孔距 2m，灌浆压力为 0.3MPa～0.5MPa，灌浆孔深入相对隔水层（q≤5Lu）以下 8m。

帷幕灌浆在基础底板浇筑前作为灌浆平台，设计防渗标准为试验段透水率不大于 5Lu，灌浆采用一次钻孔，自上而下循环式灌浆，灌浆材料以水泥灌浆为主，吃浆量大时可适量掺入细砂，为确保灌浆质量，要求使用 42.5 级普通硅酸盐水泥，细度要求通过 4900 孔/cm²标准筛的筛余量不超过 2%。浆液浓度根据规范逐级变换，按“先稀后浓”原则，本阶段采用 3:1、2:1、1:1 及 0.5:1，共计 4 个比级。

检查孔为帷幕灌浆孔数的 10%，初定 6 个。灌浆后的基岩透水率必须小于 5Lu。

5、道路工程施工

（1）基础开挖

土方、砂砾石料开挖采用机械与人工相结合。采用 1m³挖掘机进行大方量开挖，预留设计开挖底高程线以上 10～20cm 进行人工清理、整平。石方开挖采用 1m³挖掘机换镐头进行开挖。

（2）路面浇筑

砼由拌和机拌制，人工立模，人工入仓浇筑，振捣器密实。路面达到龄期后，采用切割机切缝，间距 5m。

3.1.6.4.施工交通运输

1）对外交通

本工程位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，距石林镇政府 14km，现有 3m 宽混凝土路面修建至坝址，对外交通便利。工程所需水泥、钢筋、钢材、木材及块石等物资主要由石林镇、淳安县城等地供应，弃渣外运至大坝上游指定弃渣场，库区清表弃渣平均运距约 15km。

2）场内交通

场内交通以新建上坝道路（长 608m、路基 4.5m、路面 3.5m）为主，直通坝顶，承担坝体砌筑、砼浇筑及块石运输；巡查道路（长 162m）连接库区各施工点及运行期巡查路线。

3.1.6.5.施工总布置规划

1）施工总布置

结合坝址地形条件，施工场地主要布置在坝址下游空地。混凝土拌和系统布置于大坝下游工作平台，由拌和站、水泥库等部分组成，承担大坝、溢洪道等部位的混凝土生产任务，平均运距 0.2km；综合加工厂（钢筋加工厂、木材加工厂）布置于大坝坝址下游左岸阶地；生产生活区（办公室、食堂等）布置于大坝下游 500m 处右岸，约 1.65 亩；施工仓库 3.13 亩；大坝下游 100m 处设备料场，以利于土石料周转；弃渣场布置于大坝上游。

****

图 3.1-14　施工布置图

2）施工工厂设施

混凝土拌和站布置于大坝下游工作平台，配置 2 台 0.4m³砼拌和机，由成品堆场、混凝土拌和机、袋装水泥库、外加剂车间、储料斗及污水处理池组成。钢筋加工厂、木材加工厂及仓库布置于大坝下游左岸阶地。施工机械、汽车大修任务委托当地承担，现场利用平整场地作为机械停放场，并设置简易维护保养系统。

3）风、水、电及通信系统

施工供风由移动式压风机集中供应；生产用水直接从河道抽取；生活用水就近接村镇自来水管；施工用电从九龙源自然村低压配电网络引接 10kV 线路至工地，在坝区设变压器降压后输送至各施工面；工程区移动通讯网络已覆盖，施工通讯条件较好。

4）施工生活区与办公区布置

根据坝址地形条件和工程施工特性，办公和生活区等施工营地统一布置在大坝下游 500m 处右岸空地，约 1.65 亩，配套临时厕所、化粪池及隔油池，生活污水经预处理后委托第三方清运处置。

3.1.6.6.土石方平衡

工程建设期间土石方开挖总量为5.13万m³，填筑（回填）总量为0.40万m³，块石综合利用0.40万m³，弃方4.32万m³。根据《淳安县人民政府关于砂石资源管理的实施意见》（淳政发〔2021〕10号）文件规定，项目开挖产生的可利用块石优先本工程内部综合回用（用于坝体灌砌块石填筑），剩余无法回填、利用的弃土石方统一运送至指定弃渣场规范堆放处置，各分项工程土石方平衡明细详见下表。

表 3.1-5 工程土石方平衡表 单位：m³

工程部位	开挖	回填	块石综合利用	弃方	弃渣点
大坝工程	35215	4040	4000	27175	指定弃渣场
上坝道路	14822	0	0	14822	指定弃渣场
巡查道路	1239	0	0	1239	指定弃渣场
合计	51276	4040	4000	43236	—

本工程弃方约 4.32 万 m³，统一运至大坝上游指定弃渣场规范堆放处置，库区清表弃渣平均运距约 15km，不设取料场，不在河道内堆渣。弃渣场按水土保持方案设置拦挡、截排水及沉砂设施，堆渣结束后及时平整复绿，防止弃渣流失进入河道。

3.1.6.7.施工总进度

施工总工期 15 个月安排施工总进度计划。工程筹建期 2 个月（筹建期不包括在总工期内），工程准备期 2 个月，主体工程施工期 9 个月，完工期 1 个月。本工程施工的关键线路为 C20 砼灌砌块石重力坝施工。

3.1.7.工程管理设计

3.1.7.1.工程管理体制

（1）管理单位的类别和性质

为了加强工程建设和运行管理，按照水利工程管理条例结合本工程实际情况，本工程项目业主单位为淳安千岛湖农业发展集团有限公司，建成后由石林镇人民政府管理，保证工程正常运行，充分发挥综合效益。

（2）管理结构设置及人员编制

建成后石林镇人民政府作为运行管理单位，工程运行期从事大坝管理、工程运行、水文、防汛等工作。参照《山塘运行管理规程》（DB33/T2083-2017），石林镇人民政府是山塘所有权人的法定代表人，是工程安全管理责任人。管理人员应参加上级主管部门组织的培训，并培训合格。山塘应至少配备一名巡查员，巡查员宜常年居住在山塘附近，身体健康，责任心强。

（3）建设期管理结构设置方案

建设期由淳安千岛湖农业发展集团有限公司管理本工程的招标、建设、验收、运行维护等职责。

3.1.7.2.工程运行管理

（1）调度单位职责

工程管理各方应严格按照本单位职能职责，依据本规程、主管部门的指令、文件进行调度运用，建立有效的信息沟通和调度磋商机制。

（2）突发事件调度

当大坝出现险情或者遇到地震时，应立即开启闸阀进行放水。当遇到干旱年份，大坝应根据存水量调整供水量。当遇到突发水污染事件时，应立即停止山塘供水，待水体净化后，才可恢复供水任务。

（3）巡视检查

对大坝、取水设施进行日常巡视检查、定期巡视检查和特别巡视检查。做到汛期巡视检查每天一次，非汛期每星期一次；在每年汛前、汛后及暴雨、地震后，进行比较全面的或专门的巡视检查。

1、日常巡视检查、定期巡视检查由受益村承担，特别巡视检查由保护区统一安排。

2、巡视检查结果处理程序：日常巡视检查、定期巡视检查中发现隐患，组织技术人员对存在隐患部位进行复查，并制定方案书面报告同意后排除隐患；遇到险情由管理人员上报处理；未发现隐患、险情，管理人员每月5日前书面上报上个月巡视检查情况。

（4）险情上报与通报

发现险情后，管理部门应立即组织技术力量赶到现场进行复核，采取正确措施排除险情，并及时报告。当山塘出现险情时，应向上级汇报，汇报频次一般险情每隔一小时汇报一次；重大险情发生时，每隔 20 分钟汇报一次。

（5）防洪调度

九龙源 2 号供水站水源工程为高坝山塘，设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。山塘 20 年一遇设计洪峰流量为 21.01m³/s，100 年一遇校核洪峰流量为 28.97m³/s。溢洪道为开敞式坝顶溢流，无闸门控制，堰顶高程 308.00m，山塘汛期限制水位为 308.00m；当山塘水位高于溢洪道堰顶高程时，溢洪道自动开始泄洪。

3.1.7.3.工程管理范围和保护范围

根据《浙江省水利厅关于进一步做好水利工程管理与保护范围划定工作的通知》（浙水科〔2016〕6 号），大坝的管理范围为：

大坝库区管理范围为设计洪水位，不设置保护范围；大坝两端管理范围为两端以外不少于 10 米的地带；背水坡脚外管理范围为：坝高≤10 米的，为 10 米范围内地带，坝高＞10 米的，为背水坡脚向外水平延伸坝高值范围内地带。

大坝管理范围内不得从事堆放物料、爆破、违规建设建筑物等影响工程运行和危害工程安全的行为。确需新建建筑物、构筑物和其他设施的，应开展论证并办理审批工作。

3.1.7.4.管理设施与设备

（1）管理区及生产办公及福利设置规划

本工程管理房布置于左坝肩，采用三间二层砖混结构，占地尺寸 5.34m×12.94m，建筑面积 122.4m²。主体工程包括大坝、溢洪道等，值班管理房布置在便于运行管理的地方。为恢复施工期开挖、填筑及破坏的场地，对整个枢纽影响地段进行绿化恢复，减少水土流失。

（2）工程观测及检测

山塘枢纽工程包括大坝、放水设施等建筑物，应加强监测，确保工程安全运行。依据《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016）及《混凝土坝安全监测技术规范》（SL601-2013），施工期和运行期应做好工程安全监测工作，采用巡视检查和仪器观测相结合的方式，定期进行监测。本工程的主要监测类别有现场检查、环境监测（上、下游水位、气温、降水量）、变形监测（坝体表面位移）、渗流监测（渗流量、扬压力）等。

（3）工程维护管理

当山塘大坝出现险情或者遇到地震时，应立即开启闸阀进行放水，紧急疏散下游群众，并将水位降至汛限水位以下运行。

3.1.8.建设征地与移民安置情况

3.1.8.1.征地范围

本工程建设征地范围包括永久征地和临时征地。永久征地包括山塘枢纽区（大坝、启闭机房、闸阀房）、库区淹没区、上坝道路及管理房工程。项目用地总规模 1.3732 公顷（13732.28m²），其中农用地 1.2875 公顷（林地 1.2184 公顷、园地 0.0361 公顷、农村道路 0.0330 公顷）、建设用地 0.0854 公顷、未利用地 0.0003 公顷；按功能分，山塘枢纽区 0.1644 公顷、管理用房 0.0400 公顷、闸阀房 0.0012 公顷、上坝道路 0.4009 公顷、淹没区 0.7667 公顷。临时征地为施工临时设施征地，包括施工场地、办公区等临时占地约 21.81 亩，弃渣场临时占地约 10 亩。

根据《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2#水源工程规划选址和用地预审论证报告》，项目占用淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷，均为淹没区；山塘枢纽区、上坝道路、管理用房均不涉及生态保护红线；项目涉及饮用水水源二级保护区 0.1988 公顷，不涉及永久基本农田、森林公园、自然保护地和国家级公益林。项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3301272025XS002553 号）。

3.1.8.2.占地实物

库区淹没林地 11.50 亩；大坝占用林地 2.78 亩；上坝道路（含开挖边坡）及管理房占用林地 8.60 亩。项目永久占用集体林地 1.2897 公顷，已取得浙江省林业局《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626 号）。库区淹没范围内无重要文物、历史古迹、矿产等，各功能分区均未占用耕地和永久基本农田。

3.1.8.3.移民安置

经调查，坝址及库区淹没范围内均为林地，不涉及居民点、房屋及工矿企业，无需移民安置。

3.1.8.4.占地补偿

根据《淳安县人民政府关于调整淳安县征地补偿安置政策的通知》（淳政办发〔2023〕4 号）等相关规定，结合林地、青苗及植被恢复补偿标准计算，本工程征地移民补偿部分共 275.09 万元，其中农村部分补偿费 267.08 万元、预备费 8.01 万元。

3.1.9.工程投资概算

本工程初步设计上报概算总投资 2988.87 万元，经淳安县发展和改革局审查批复（淳发改审批〔2025〕120 号），核定工程概算总投资 2954.84 万元，其中工程部分 2642.75 万元（建筑工程 2105.84 万元，机电设备及安装工程 65.16 万元，金属结构设备及安装工程 40.46 万元，施工临时工程 114.59 万元，独立费用 239.74 万元，基本预备费 76.97 万元）；专项部分 37.00 万元（环境保护工程 15.00 万元、水土保持工程 22.00 万元）；征地移民补偿部分 275.09 万元。

3.2.工程分析

3.2.1.项目建设必要性分析

（1）九龙源 2 号供水站水源工程的建设能满足用水量增长的需要

石林镇目前正大力发展当地旅游业，九龙源流域的开元芳草地民宿已在建设中，设计共计 300 个房间。现状九龙源 2 号供水站供水规模仅 60m³/d，水源为山涧溪水，丰水期水源充足、枯水期用水紧张，受供水水源、供水规模的限制，供水量远远不能满足居民生活及旅游发展用水量增长的需要，因此本工程的建设是促进石林镇旅游经济发展和保障居民生活用水的重要支撑。

（2）九龙源 2 号供水站水源工程的建设能满足居民生活质量提高的需要

随着城镇化进程的加快和乡村旅游业的兴起，居民及游客对供水的水质水量要求越来越高。居民用水安全不仅关系到一个地方居民的身体健康，而且直接关系到社会的稳定，因此，本工程的建设是提高居民生活质量和保障旅游服务品质的基本保证。

（3）九龙源 2 号供水站水源工程的建设能满足保护与合理利用水资源的需要

九龙源 2 号供水站水源为山涧溪水，无调蓄能力，枯水期水源得不到保障。本工程建成后可形成正常库容 4.73 万 m³的调蓄能力，保障九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿的供水水源，减少旱季缺水风险，减少分散取水设施及取水口污染，保护流域水环境。

（4）九龙源 2 号供水站水源工程的建设能满足防洪减灾的需要

历年以来，石林镇茶园村九龙源流域洪灾频发，特别是 2020 年特大洪水时期，河道两岸村民房屋及田地受损严重，已经严重影响到村民的正常生活，侵害村民的财产安全。本工程建成后可削减洪峰，保护下游九龙源自然村、开元芳草地民宿及两岸农田的防洪安全。

（5）本工程建成后是本区域稳定可靠的山塘型饮用水水源

本工程范围内无已建成的水库、山塘，现状饮用水水源均为山涧溪流堰坝引水，水源无调蓄性，极易受天气影响，稳定性差。此外，本工程范围内除本工程所在地外，其余地域均划入了生态保护红线范围内，现状引水堰坝均在生态红线内，要在生态红线内规划报批项目难度很大。

综上所述，建设九龙源 2 号供水站水源工程是必要的。

3.2.2.工程布局环境合理性分析

3.2.2.1.坝址选址环境合理性

本工程对九龙源河道上、下两处坝址进行了比选。上坝址（方案一）地面高程 286.89~290.62m、坝址以上集雨面积 0.87km²、坝顶高程 310.00m、溢流堰顶高程 308.00m、坝顶长度 84.34m、最大坝高 34m、设计总库容 5.40 万 m³，大坝及开挖边坡占地 2.78 亩、上坝道路（含开挖边坡）及管理房 8.97 亩、淹没区 10.97 亩，工程投资约 2818 万元；下坝址（方案二）位于上坝址下游 300m，地面高程 253.23~259.47m、集雨面积 1.46km²、坝顶高程 291.20m、溢流堰顶高程 289.20m、坝顶长度 87m、最大坝高 39m、设计总库容 5.87 万 m³，大坝占地 2.86 亩、淹没区 9.87 亩，工程投资约 3500 万元。

下坝址淹没区较上坝址少 1.10 亩，但坝高较上坝址高 5m、坝长增加 2.66m、库容增加 0.47 万 m³，坝体及坝基开挖工程量、弃渣量和工程投资（高约 682 万元）均明显大于上坝址；且下坝址多块土地已被规划为开元芳草地建设用地，征地难度极大，社会环境影响突出。上坝址坝址处基岩裸露、坝基开挖量较小，下游有多处平坦场地可布置施工临时设施、施工道路相对较短，淹没范围内均为林地、无居民点，环境影响可控。从环境保护角度分析，选定上坝址可减小坝体及基础工程量、降低开挖扰动和弃渣量，减少征地矛盾，坝址选址环境合理。

***

图 3.2-1　上、下坝址位置图

3.2.2.2.上坝道路选址环境合理性

本工程上坝道路起于现状通村公路（3m 宽混凝土路面），沿九龙源左岸山体展线接入坝顶，全长 608m，路基宽 4.5m、路面宽 3.5m，采用 18cm 厚 C25 砼路面，开挖边坡 1:0.5，山体侧坡脚设排水沟、道路外侧设波形防撞护栏，最小纵坡 1.5%、最大纵坡 12%。道路选线顺应地形展线，尽量利用原有林区生产道路及坝肩开挖平台，避免高填深挖和回头展线。

道路沿线不涉及生态保护红线、永久基本农田、自然保护地和国家级公益林，占用土地以林地为主，永久占地 0.4009 公顷，已纳入使用林地审核同意范围（杭林地许长〔2025〕626 号）；沿线无居民点、无文物古迹，不跨越河道、不占用行洪断面，不新增跨河建筑物。道路建成后兼作运行期巡查、防汛抢险及森林防火通道，可避免运行期另行开路对山体的重复扰动。从环境保护角度分析，上坝道路选线环境合理。

***

图 3.2-2　上坝道路选址范围占用生态保护红线分析图

3.2.2.3.坝型选择环境合理性

本工程对钢筋砼面板堆石坝和 C20 砼灌砌块石重力坝两种坝型进行了比选（详见表 3.1-4）。面板堆石坝所需堆石料较多，需就近开采石料，对山体和自然植被破坏较大，且坝体占地面积大、沉降量大不易控制、工程造价高；C20 砼灌砌块石重力坝块石用量少，块石除利用坝基开挖及库内清库部分外其余从当地市场采购，无需设置料场，坝身可直接溢流，坝体工程量和临时工程量小，占地面积小、投资省。从环境保护角度分析，选定 C20 砼灌砌块石重力坝可避免料场开采造成的植被破坏和水土流失，坝型选择环境合理。

3.2.2.4.管理用房选址环境合理性

本工程管理用房布置于大坝左坝肩坝顶附近的既有开挖平台上，为三间二层砖混结构，占地尺寸 5.34m×12.94m、建筑面积 122.4m²，永久占地 0.0400 公顷（0.60 亩），与启闭机房、闸阀房集中布置形成管理区。管理用房利用坝肩开挖形成的平台布置，不单独开辟场地、不新增山体开挖，占地类型为林地，已纳入使用林地审核同意范围。

管理用房位于山塘枢纽区管理范围以内，不涉及生态保护红线，地面高程高于正常蓄水位 308.00m，不受山塘淹没影响；与九龙源自然村及开元芳草地民宿保持一定距离，运行期仅 1 名管理人员值守，生活污水经化粪池预处理后委托清运，生活垃圾由环卫清运，不设排污口，不向库区及坝下河道排水，对饮用水水源保护区水质基本无影响。管理用房紧邻坝顶闸阀及启闭机房，便于汛期值守、闸门操作和应急调度。从环境保护角度分析，管理用房选址环境合理。

***

图 3.2-3　方案一管理用房红线现状用地图

***

图 3.2-4　方案二管理用房红线现状用地图

3.2.2.5.生态保护红线不可避让性分析

根据《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2#水源工程规划选址和用地预审论证报告》，本项目占用淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷，均位于淹没区；山塘枢纽区（大坝、启闭机房、闸阀房）、上坝道路、管理用房均不涉及生态保护红线。项目不涉及永久基本农田、森林公园、自然保护地和国家级公益林，涉及饮用水水源二级保护区 0.1988 公顷。

本工程为石林镇九龙源 2 号供水站水源工程，属农村饮用水水源保障工程。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）及《浙江省国土空间用途管制规则（试行）》（浙自然资规〔2024〕13 号），生态保护红线内自然保护地核心保护区外，仅允许“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”等对生态功能不造成破坏的有限人为活动，本工程属允许的有限人为活动范畴。

根据论证报告，受地形地质条件限制，开元芳草地民宿上游满足基岩坝基、河谷狭窄、与民宿坝脚保持 80m 以上安全距离等选址要求的区域均位于生态保护红线范围内，区域无可供比选的调蓄性水源地，项目选址具有唯一性，难以避让生态保护红线。

在方案比选阶段，方案一（选定方案）占用生态保护红线 0.1945 公顷、淹没区 11.50 亩，方案二占用生态保护红线 0.2012 公顷、淹没区 14.81 亩，选定方案占用生态保护红线面积和山塘淹没面积均为最小。项目已编制规划选址和用地预审论证报告，对涉及生态保护红线的不可避让性、准入符合性及生态环境影响进行了专项论证，并取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3301272025XS002553 号）。项目实施过程中将严格控制占地和施工扰动范围，落实生态保护红线管控要求。综上，项目涉及生态保护红线具有不可避让性，符合生态保护红线准入要求，工程布局环境合理。

3.2.2.6.砂石料来源环境合理性

本工程所需的碎石、砂、钢筋、钢材、木材、块石等建材均外购，主要从石林镇、淳安县城等地供应，大坝坝体块石除利用坝基开挖及库内清库部分块石外，其余从当地市场采购，不设置砂石料场和取料场，避免了料场开采扰动地表、破坏植被和产生水土流失，有利于保护工程区生态环境，料源方案环境合理。

3.2.2.7.弃渣处置环境合理性

本工程土石方开挖总量 5.13 万 m^3，其中回填利用 0.40 万 m^3、块石综合利用 0.40 万 m^3，弃方 4.32 万 m^3。弃渣统一运送至大坝上游指定弃渣场规范堆放处置，库区清表

弃渣平均运距约 15km，不在河道内堆渣，不另设取料场。弃渣场防护、复绿等水土保持措施按水土保持方案落实，弃渣处置方案环境合理。

3.2.2.8.施工布置环境合理性

工程施工场地主要布置在坝址下游空地上，混凝土拌合站设于大坝下游工作平台，综合加工厂（钢筋加工厂、木材加工厂）布置于坝址下游左岸阶地，生产生活区（办公室、食堂等，约 1.65 亩）集中布置于大坝下游 500m 处右岸，施工仓库 3.13 亩，大坝下游 100m 处设置备料场，施工临时占地 21.81 亩、弃渣场临时占地 10 亩。根据现场调查，施工场地周边以林地为主，生产生活区与九龙源自然村及开元芳草地民宿保持一定距离，并与民宿坝脚保持 80m 以上安全距离，减少了施工噪声、扬尘对居民的影响范围；施工废水经隔油、沉淀处理后回用；堆料场布置在大坝上游，减少了物料运输对坝下河道水体的扰动；弃渣场布置于大坝上游、远离河道。施工布置环境合理。

3.2.3.主要环境影响要素识别

根据工程的功能、特性，结合影响地区的环境特点，对工程所涉及的主要环境问题及可能产生的影响进行识别，见下表所示。

表 3.2-1　工程环境影响要素

工程内容 \ 影响要素		环境因子														社会因子		环境风险
		水质	水文情势	水温	水资源分配	土地利用	陆生植被	陆生动物	水生生物	景观	水土流失	地下水	大气环境	声环境	土壤环境	区域社会经济	下游用水	
施工期	山塘枢纽	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●
	交通工程	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●
	库区工程					●	●	●		●	●		●	●		●		●
	输水工程	●	●			●	●	●	●	●	●		●	●		●		●
运行期	山塘蓄水	□	■	■	□					□						□	□	
	道路通行					■	■							●				■

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 3.2-1 可看出，本工程的实施对水质、水文情势、水资源分配、山塘水温、土地利用、陆生植被、陆生动物、水生生物、大气环境、声环境、土壤环境、景观、水土流失、下游用水等方面有一定的影响。

3.2.4.施工期环境污染源分析

根据工程施工规划和施工特点，施工过程中产生的废水、废气、噪声、废渣、粉尘及各种施工建设活动等，将对周围水环境、环境空气、声环境、生态环境、水土保持等产生不同程度的影响。

3.2.4.1.废水

施工期产生的废水主要包括施工生产废水和生活废水，施工生产废水主要为混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械及车辆冲洗废水、基坑废水、大坝混凝土养护废水。

（1）混凝土拌和系统冲洗废水

本工程在大坝下游工作平台设拌合站一个，配 2 台 0.4m³拌合机。拌合机按每天两班、每台每班冲洗一次、每次冲洗用水约 0.6m³计，拌合机冲洗废水产生量约 2.4m³/d；拌合站地面、料斗及接料区冲洗废水约 2.6m³/d，合计冲洗废水产生量约 5m³/d。根据同类工程施工经验，该类废水悬浮物和 pH 值浓度较高，SS 约 5000mg/L，pH 值约 11.6，经沉淀池处理达标后回用于混凝土拌和及场地洒水抑尘。

（2）施工机械及车辆冲洗废水

本工程施工高峰期投入挖掘机、装载机、自卸汽车、载重汽车等施工机械及运输车辆约 20 台（辆），按每台（辆）每天冲洗一次、每次冲洗用水 0.2m³、产污系数 0.9 计，冲洗废水产生量约 3.6m³/d。废水中主要污染物为石油类和 SS，根据同类工程施工经验，石油类和 SS 浓度分别约为 100mg/L 和 1000mg/L，经隔油池、沉淀池处理后回用于车辆冲洗及场地洒水抑尘。

（3）基坑排水

本工程产生基坑排水的区域主要为大坝枢纽区，基坑排水包括初期排水和经常性排水。坝基开挖基坑面积约 2000m²，初期排水按基坑平均积水深 0.5m 估算，产生量约 1000m³；初期排水、降水、基础和围堰渗水基本不受施工污染影响，属于清洁地表水，仅有少量水土流失产生的泥沙，单独收集经简单沉淀处理后排出基坑。经常性排水包括施工期降水、基础及围堰渗水、施工弃水等，按基坑面积及本地区降水条件估算产生量约 15m³/d，坝区配备水泵抽排，经沉淀池沉淀处理达标后排放或回用。

（4）大坝混凝土养护废水

坝体 C20 砼灌砌块石工程量约 1.77 万 m³，其中胶结砼及防渗面板、溢流面砼约占 50%（约 0.89 万 m³），主体工程施工期 9 个月，高峰浇筑强度约 40m³/d。按每立方米混凝土养护用水约 0.2m³计，高峰期养护用水量约 8m³/d，养护水大部分被砌体吸收及自

然蒸发损耗，进入基坑的养护废水产生量约 3m³/d。养护废水使基坑废水 pH 值达 11~12，悬浮物浓度约 2000mg/L，与基坑经常性排水一并经中和、沉淀处理达标后回用。

（5）施工人员生活废水

施工高峰期施工人员约 60 人/d，生活废水产生量约 4.8m³/d。施工期设置临时厕所，配套化粪池、隔油池预处理生活污水，污水经处理后委托第三方清运处置，不就近排放，减轻对周边水环境影响。

3.2.4.2.废气

项目废气主要为施工扬尘、施工机械设备废气、食堂油烟。本项目不涉及河道水下底泥清淤，库区清表主要针对林木、杂草及表层土的清除，库区内无污泥堆存，不产生恶臭污染源。

（1）施工扬尘

施工期间车辆运输、土地平整、开挖、露天堆放、装卸等过程都会产生扬尘和粉尘，按照起尘原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘主要是建材装卸、搅拌的过程中，由于外力作用而产生的尘粒再悬浮而造成的，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。本项目主要为三类：

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘：由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，主要以无组织的形式排放。

②车辆行驶的动力起尘：产生于车辆行驶过程，产生于道路两侧，以无组织方式排放。

③混凝土拌和烟尘：本工程施工设置混凝土拌和站，拌和过程产生粉尘，以无组织方式排放。本工程砼拌合量相对集中，但由于所需大部份砼需结合人工安放块石后才能进行下道工序，用量相对较慢，因此在大坝下游工作平台设拌合站一个，配 2 台 0.4m³ 拌合机，混凝土拌和站由成品堆场、混凝土拌和机、袋装水泥库、外加剂车间、储料斗及污水处理池组成。

（2）施工机械设备废气

施工过程使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机等机械，以柴油为燃料，使用过程会产生一定量的废气，主要污染物为 TSP、CO、NOx 等。施工机械设备根据

现场实际情况一般较为分散，施工机械设备所产生的废气量难以估计，该废气排放源强不大，间歇排放，且是流动无组织排放。

（3）食堂油烟

项目临时生活区设置食堂，平均用餐人数按 60 人计，供应早中晚餐，有食堂油烟产生。食用油消耗量按 20g/人·日计，烹饪过程油的挥发损失率约 3%，则油烟废气产生量 0.011t/a。油烟废气经油烟净化器净化处理后引至屋顶排放，环评要求配套油烟净化器，按两个基准灶头计，油烟净化器处理效率应不小于 65%，每天运作时间按 6h 计，则油烟废气排放量为 0.0038t/a（0.002kg/h），项目油烟风机风量 4000m^3/h，油烟排放浓度约为 0.5mg/m^3，小于《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 2mg/m^3。

3.2.4.3.噪声、振动

施工期噪声源主要来自土石方开挖、混凝土浇筑时机械设备运转产生的噪声以及运输车辆在运输过程中产生的交通噪声，主要集中在施工场地和施工道路沿线。

施工机械一般位于露天，噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性噪声源，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）中的相关资料，本工程主要施工机械设备噪声源强见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要施工机械设备噪声源强

施工阶段	施工机械	平均声压级（dB）	测量距离（m）
常规土石方	挖掘机	84	5
	推土机	85	5
	装载机	92	5
	手风钻	90	5
	潜孔钻	90	5
	地质钻机	82	5
	岩石液压劈裂机	82	5
	振动碾	93	5
混凝土施工	砼拌和机	85	5
	砼泵	90	5
	振捣器	82	5
运输	自卸汽车	82	5
	载重汽车	84	5
其它	空压机	90	5
	水泵	70	5
	变压器	73	5

工程施工期间还需要大量的外来物资，包括水泥、钢筋、钢材等，运输量大，将使对外交通道路的车流量明显增加，特别是运输车辆大多为载重汽车，其产生的交通噪声对道路沿线周围的声环境将产生一定不利影响。

3.2.4.4.固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要包括工程弃渣、建筑垃圾、沉淀池泥渣、含油废物（含油沉渣及浮油）以及施工人员生活垃圾等。

1、弃土弃渣

本工程土石方开挖总量为5.13万m^3，产生弃渣4.32万m^3，统一外运至大坝上游指定弃渣场规范堆放处置，不涉及移民搬迁，不涉及各类房屋、污染企业等的拆迁。

2、建筑垃圾

本工程不涉及搬迁移民，不涉及各类房屋、污染企业等的拆迁工作，本工程施工产生建筑垃圾主要包括部分废砖、下角料、建筑材料等废弃物及少量金属废物等，若不及时清运随意堆放在现场，可能会产生流失，部分建筑垃圾随地面径流进入附近水体，造成附近水体漂浮物增多，浊度增加，污染施工区附近的水环境。

3、沉淀池沉渣

项目布设沉淀池处理施工期产生的生产废水。根据前述废水产生量及悬浮物浓度核算，施工期各类废水（混凝土拌和、机械冲洗、基坑排水、养护废水）产生绝干泥渣约0.05t/d。沉淀池清掏出的泥渣含水率按90%计，则湿泥渣产生量约为0.5t/d（施工期按300天计，总计约150t/施工期）。要求定期清掏，晾干后运至指定弃渣场规范处置，严禁排入河道。

4、含油废物（含油沉渣及浮油）

项目在施工机械维修保养及车辆冲洗废水隔油处理过程中，会产生废矿物油、浮油及含油沉渣。根据前述车辆冲洗废水量及石油类浓度核算，施工期石油类污染物产生量约为0.11t。综合考虑机械日常维保滴漏，本项目施工期产生的废矿物油及含油沉渣（浮油）总量估算约0.3t/施工期。上述废物属于危险废物，要求在施工营地设置符合规范的危废暂存间（需做好防雨、防渗、防漏措施，设置围堰），采用密闭铁桶分类收集。严禁将其混入建筑垃圾或弃渣中，委托有资质单位处置，并严格执行危险废物转移联单制度。

5、生活垃圾

本工程高峰出工人数为60人/d，生活垃圾产生系数以0.8kg/人·d计，则施工生活区高峰期每天产生生活垃圾48kg/d，施工天数以300天计，施工期共产生生活垃圾14.4t/施工期。土石弃渣和生活垃圾若不妥善处理，会对周边水环境、大气环境、生态环境等带来一定影响。

3.2.4.5.地下水

施工期对地下水的影响主要来自坝基基坑开挖和基坑排水。本工程基坑面积不大，基坑开挖深度有限，基坑排水主要疏干河床浅层孔隙水，含水层贫乏，影响范围小、时间短，大坝坝基帷幕灌浆完成后基坑渗水即基本止住；工程施工基本不涉及山体深部裂隙水，对区域地下水位、水质影响较小。

3.2.4.6.水土保持

本工程土石方开挖总量5.13万m^3、回填0.40万m^3、块石综合利用0.40万m^3、弃方4.32万m^3，弃渣统一外运至大坝上游指定弃渣场；工程扰动地表面积约3.49公顷（含永久占地1.3732公顷及临时占地）。土石方开挖、临时堆土等如防护不当易产生水土流失。环评要求按批复的水土保持方案落实拦挡、截排水、沉砂、覆盖、喷混植生绿化等水土保持措施，弃渣及时清运至指定弃渣场规范堆放，施工结束后及时对临时占地进行平整恢复，减少新增水土流失量。

3.2.4.7.生态环境

施工期对生态环境影响的作用因素主要为土石方开挖、施工场地平整等施工活动，这些活动可能造成水土流失，对附近野生动物产生干扰。

工程占地破坏了植被，对水陆动植物及水生生物的生活环境造成一定的影响。

施工期需制定水土保持方案并严格执行，施工作业区周围需修建截水沟、沉砂池等设施，土石方临时堆放区需加盖篷布，减轻水土流失影响。

3.2.4.8.生态保护目标

本项目部分位于饮用水水源二级保护区范围内，同时涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线。本项目的生态保护目标主要为：维护饮用水水源二级保护区水质安全与水生生态系统的完整性；保护生态保护红线区域的水源涵养功能与植被不受破坏；保护工程周边林地生态系统及野生动植物栖息环境，确保区域生态系统结构和功能不因工程建设发生不可逆的退化。

1、对于饮用水水源保护区

项目施工过程临时占地（如施工场地、临时堆土场）和永久占地（大坝枢纽、上坝道路）将导致保护区局部地表植被破坏和土地利用性质改变。施工过程中产生的噪声、扬尘、废水及固体废物等污染物，若管理不善，将直接或间接作用于该区域，进而影响局部（施工区域及其周边）的生态系统，打破原有的生态平衡，对其中动物、植物产生短期的惊扰和破坏影响。但项目运行期不设排污口，及库底清表，从源头保障水源安全。

2、对于生态保护红线区

项目永久占地不可避让地占用红线内土地0.1945公顷（均为淹没区），将使该区域原有的陆生林地转变为水域。项目施工排放的噪声、粉尘等将间接作用于红线区域内的动植物，导致局部生物量减少，但此类影响多局限于施工期，施工结束后对其影响随即结束。

3、对于周边林地生态系统

项目建设将永久占用集体林地1.2897公顷（杭林地许长〔2025〕626号），导致局部植被损失，对栖息于此的野生动物产生驱散效应。

4、主要保护措施与要求

严格落实浙江省林业局《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626号）要求，严禁超范围使用林地；施工前对占地区域表土进行剥离并集中保护，施工结束后及时进行植被恢复与绿化；涉水施工避开鱼类繁殖期，运行期严格落实生态流量（0.0021m³/s）泄放要求，保障下游河道生态需水；严格落实施工期各项污染防治措施，严禁废污水入河，最大限度减缓施工对水源保护区及红线区生态系统的扰动。

3.2.5.运行期环境影响源分析

本项目建成后，对环境的影响主要有以下几个方面：

3.2.5.1.水环境

（1）水文情势变化

本工程为年调节水库（兴利库容4.62万m³，坝址多年平均年径流量74.63万m³，库容系数约6.2%），建成后，洪水期由于山塘拦蓄洪水，削减洪峰，对山塘下游防洪有利。

在蓄水初期下游河流流量、流速均有所变化。工程建成后，对大坝下游河道径流影响较大，根据山塘运行调度成果及现状调查情况，分析工程兴建前后大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。运行期通过DN100mm生态流量支管按不小于0.0021m³/s（年生态用水量6.64万m³）下泄，保障坝下河道生态需水。

（2）水温

采用α-β判别法判别山塘水温结构，α=多年平均年径流量/总库容=74.63/5.40≈13.8，α＞10，本山塘为混合型水温结构。库容小、水体交换频繁，水温分层不明显，下泄水温与天然河道水温差异较小，对坝下水生生态影响较小。

（3）山塘及下游河道水质

本工程建成蓄水后，淹没区内库底清理后残留的易腐烂物质（如杂草和树木枝叶等）会分解释放出有机质等营养物质，使蓄水初期水中的 BOD5、高锰酸盐指数、氮和磷等浓度有所增加。本工程库区清表范围为正常蓄水位 308.00m 以下区域，清表面积 7668m²（11.50 亩）、清表深度约 0.5m，清表弃渣外运至弃渣场，可有效减轻蓄水初期有机质释放对水质的影响。

本工程蓄水后水流变缓、水体透明度增加，若入库面源污染负荷较大，存在富营养化风险。根据调查，山塘上游汇水区域为林地，无居民生活点、无农居分布，无耕地及园地，入库污染负荷小。根据现状监测（HJ26074（01）、HJ26074（02）），枯水期（2026 年 2 月）和丰水期（2026 年 7 月）pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、石油类及铅、镉、砷、六价铬、铜、锌、铁、锰等指标均满足 GB3838-2002II 类标准；总氮浓度为 1.34~2.09mg/L，超过II类标准限值（≤0.5mg/L），丰水期 7 月 8 日总汞浓度为 0.26~0.28μg/L，超过II类标准限值（≤0.05μg/L），其余时段总汞均未检出，丰水期水质不能稳定达到II类标准要求。总汞超标主要与丰水期降雨径流携带林地表土及枯枝落叶腐殖质等面源输入有关，库区上游无工业企业、规模化养殖等明显人为污染源。山塘蓄水后水流进一步变缓，悬浮物及吸附态污染物易于沉降，总汞浓度总体呈下降趋势。山塘蓄水后改变了径流时空分布特性，将对山塘水质（主要为 COD_{Mn}、总氮、总磷）及大坝下游河道水质（主要为 COD_{Mn}）产生一定影响。

（4）生活污水

项目新增常驻管理人员 2 人，运行期间产生生活污水，用水量以 50L/d·人计、排放系数以 0.85 计，则生活污水产生量约为 31t/a，水质按 COD_{Cr} 350mg/L、NH_3-N 35mg/L 计，委托清运处置。

（5）对地下水的影响

本区地下水主要为孔隙水和裂隙两种类型。孔隙水一般以潜水为主，分布于河床、冲沟口和坡脚等第四系松散堆积层中，该层含水贫乏。裂隙水主要分布于基岩的断层、

节理裂隙和结合不紧的层面中。地下水的补给主要为接受大气降水，并向河谷排泄，受季节影响明显。本工程山塘大坝的建设可能会对地下水水量及水位产生一定影响。

（6）山塘调度运行及下泄低温水的影响

山塘调度按设计正常蓄水位 308.00m 控制，溢洪道为无闸门控制的坝顶自由溢流，当库水位超过 308.00m 时自动溢流下泄；山塘放空、冲砂时开启相应闸阀放水。开闸放水的方式优先泄放山塘下层水，可能导致下泄低温水，对坝下水域水生生态产生影响，运行期应结合生态流量泄放统筹调度，减轻低温水下泄影响。

3.2.5.2.废气

本工程运行期主要大气环境影响为上坝道路汽车尾气、备用柴油发电机燃烧废气。汽车尾气的主要污染物为 SO_2、NO_2、TSP 等。山塘建成后上坝道路和巡查道路的使用频率低，车流量少，主要用于管理人员巡查及村民日常劳作通勤，因此产生的污染物极少；项目运行期有备用柴油发电机，间隔 1-2 个月会启动一回柴油发电机以保障其正常运行，过程中产生少量燃烧废气，主要因子为颗粒物、SO_2、NOx，由于运行次数和时间都很短，本环评不进行定量分析。

3.2.5.3.声环境

工程建成运行后，基本不会对周围声环境产生影响。

3.2.5.4.固体废弃物

项目运行期间固体废弃物为生活垃圾，运行期预计配备常驻管理人员 2 人，生活垃圾产生量约为 1kg/d。

项目运行过程产生废机械润滑油和废润滑油包装桶，要求产生后立即委托有相应资质的单位收运处置。

3.2.5.5.生态环境

工程建成后将改变河流的水文情势，山塘、河流的水质亦发生了一定的变化，山塘淹没、工程占地破坏了植被，对水陆动植物及水生生物的生活环境造成了一定的影响，工程施工开挖土石方产生的弃渣若不加以防护，亦会造成水土流失加剧，对生态环境产生一定影响。

工程建成运行后，库区景观由原来的溪流景观转变为湖泊景观，需作出影响分析。

3.2.5.6.环境地质

山塘蓄水后，库水位变幅带库岸受浸泡及水位周期性涨落影响，局部库岸存在小型坍岸的可能性。本山塘库岸山体雄厚、两侧山体斜坡坡度 40°~46°，基岩多处裸露，库岸整体稳定性好，库区无大规模松散堆积体，蓄水后发生库岸失稳的可能性小。

本工程坝高 34m、总库容 5.40 万 m^3，坝高和库容均较小，坝址基岩完整，山塘蓄水诱发地震的可能性小。

3.2.5.7.运行管理

工程建成后由石林镇人民政府管理，配备常驻管理人员 2 人，运行期污染源主要为管理人员生活污水、生活垃圾及备用柴油发电机间歇废气、短时噪声、废润滑油等危险废物，源强小且均有相应处置措施。运行期应严格执行山塘调度规程和生态流量下泄要求（生态流量不小于 0.0021m^3/s），配套生态流量在线监测监控设施，加强库区水质日常监测，保障坝下河道生态用水。

3.2.6.工程建设影响因素及源强汇总

工程建设影响因素及源强汇总见下表。

表 3.2-3 工程建设影响因素及源强汇总

时段	影响源	源强及主要污染物	污染源位置	受影响对象
施工期	水污染源	混凝土拌和系统冲洗废水：SS 5000mg/L，pH 11.6	大坝下游工作平台拌合站	九龙源溪、沿线水体
		施工机械及车辆冲洗废水：石油类 100mg/L，SS 1000mg/L	施工车辆冲洗区、机械停放区	
		基坑排水：初期约 1000m^3（清洁地表水），经常性约 15m^3/d，含泥沙、SS 偏高	大坝枢纽基坑	
		大坝混凝土养护废水：pH 11~12，SS 2000mg/L	大坝浇筑作业区	
		施工人员生活废水：COD_{Cr} 350mg/L、NH_3-N 35mg/L	施工临时生活区	周边土壤、就近水体
	大气污染源	施工扬尘（堆场、开挖、车辆、拌和站）：TSP、PM_{10}	混凝土拌合站、开挖面、场内道路、生活区食堂	施工区、周边村落空气环境
		机械尾气：CO、NOx、TSP		
		食堂油烟		
	噪声污染源	各类施工机械 82~93dB（5m 处）、载重车辆交通噪声；声源：挖掘机/推土机/拌和机/空压机/自卸车等	大坝施工区、土石方作业区、场内运输道路	施工场地周边区域、沿线
	固体废弃物	土石方弃渣	大坝开挖区、拌合站沉淀池、隔油池、施工生活区	河道水体、场地土壤、区域生态
		沉淀池沉渣		
		含油废物（含油沉渣及浮油）		
		建筑垃圾（废钢材、边角料等）		
		生活垃圾		

	地下水	基坑开挖及排水：疏干河床浅层孔隙水，影响范围小、时间短；坝基帷幕灌浆完成后渗水基本止住，不涉及深部裂隙水。	坝基基坑、大坝坝基	区域地下水位、水质
	水土保持	土石方开挖总量 5.13 万 m^3、回填 0.40 万 m^3、弃方 4.32 万 m^3；扰动地表面积约 3.49 公顷。	施工开挖区、临时堆土场、指定弃渣场	水土资源、周边生态环境
	生态影响	土石方开挖、场地平整、临时占地，破坏地表植被，加剧水土流失，惊扰野生动物	全部施工扰动区域	库区及周边林地、陆生/水生动植物、河道水土
	生态保护目标	涉及饮用水水源二级保护区 0.1988 公顷；占用生态保护红线 0.1945 公顷；永久占用集体林地 1.2897 公顷。	山塘枢纽区、淹没区、上坝道路	水源保护区水质、红线区水源涵养功能、周边林地及动植物生态系统
运行期	水环境	山塘调蓄改变上下游流量、流速，汛期削峰，枯水期下泄生态流量 0.0021m^3/s 及供水	大坝枢纽	下游村镇用水、农田灌溉、河道水生生态
		蓄水初期腐殖物释放，BOD_5、高锰酸盐指数、氮磷升高；山塘为混合型水温结构	山塘库区、坝下泄水通道	九龙源溪全河段、库区水源水质
		库区蓄水改变周边地下水位、渗流场	山塘淹没区、坝基	库区周边浅层孔隙、裂隙地下水
		管理人员生活污水：COD_{Cr} 350mg/L、NH_3-N 35mg/L	库区管理用房	周边土壤、浅层地下水
	大气污染源	上坝道路汽车尾气，SO_2、NO_2、TSP 等；备用柴油发电机间歇废气，少量颗粒物、SO_2、NOx 等	道路、管理区发电机房	管理区局部空气
	噪声污染源	备用发电机短时低频噪声	管理区发电机房	管护人员、周边山林
	固体废弃物	生活垃圾；废机油、废油桶等	库区管理用房	库区水土、陆生生态
	生态影响	山塘永久淹没、工程永久占地；调度下泄水改变水生生境；溪流转为湖库景观	山塘库区、坝下河道	库区林地、水陆动植物、河道生态系统
	环境地质	库水位涨落局部存在小型坍岸可能（整体稳定性好）；诱发地震可能性小	库岸、大坝枢纽	库岸稳定、工程安全
	运行管理	严格下泄生态流量（≥0.0021m^3/s）；加强水质监测；污染源强小，各项废弃物有妥善处置去向	全库区及坝下河道	坝下河道生态用水、库区水质

4. 环境现状调查与评价

4.1.自然环境

4.1.1.流域概况

石林镇九龙源 2 号供水站水源工程位于石林镇茶园村九龙源自然村，属于千岛湖流域。九龙源发源于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，流经九龙源，于茶园村汇入千岛湖。九龙源流域面积 7.29km²，主流长度 4.80km。

九龙源 2 号供水站水源工程坝址位于九龙源主流上，坝址以上集雨面积 0.87km²，主流长度为 1.24km，河道平均坡降为 24.9%。流域多年平均降雨量 1980mm，多年平均径流深 850mm，多年平均径流量 74.63 万 m³，多年平均流量 0.024m³/s。

4.1.2.水文气象

4.1.2.1.气象

流域内属亚热带季风气候区，四季分明，冬夏季风交替显著，年温适中，雨量丰沛，日照充足。降水量时空分布不均，不仅年际变化较大，而且年内差异显著。春末夏初（4 月 15 日～7 月 15 日）为梅汛期，为本流域的主要降水期；夏秋季节（7 月 15 日～10 月 15 日）为台汛期；10 月 16 日～翌年 4 月 14 日为非汛期。

流域附近设有淳安气象站，该站位于北纬 29°37′，东经 119°01′的千岛湖镇港家坞，观测场海拔高度 171.4m。观测资料起始年份为 1961 年，观测项目主要有气压、气温、湿度、降水、日照、蒸发、地温、风、云等。

据淳安站观测资料统计，多年平均气温 16.9℃，极端最高气温 41.8℃，极端最低气温-7.6℃，多年平均气压 996.1hPa，多年平均水汽压 16.5hPa，相对湿度 76%，多年平均水面蒸发量 1351.6mm（蒸发皿直径为 20cm）。多年平均风速 2.0m/s，多年平均最大风速 14.0m/s，实测最大风速 19.7m/s，相应风向 WNW。

4.1.2.2.径流

根据实地勘察，新建大坝坝址位于九龙源，该流域无实测资料可供径流分析计算，本工程采用参证站间接推求。邻近百罗畈水文站有 30 多年的降雨和径流实测资料，其水文资料已经省水利厅审定，此站自然地理条件与设计站基本相似，故把百罗畈水文资料作为参证水文资料，采用水文比拟法，推求水源工程的流量资料。

参证站百罗畈水文站控制流域面积 F 参=180km²，多年平均径流深 900mm，九龙源山塘坝址以上集雨面积 F 设=0.87km²，多年平均径流深 850mm，按公式：

$$Q_{设}=\frac{Y_{年设}\times F_{设}}{Y_{年参}\times F_{参}}\times Q_{参}$$

式中：Q 设、Q 参分别为设计站和参证站的流量，m³/s；

F 设、F 参分别为设计站和参证站的集雨面积，km²；

Y 年设、Y 年参分别为设计站和参证站的径流深，mm。

根据以上公式可推求坝址处枯水年（p=95%、P=80%）、平水年（p=50%）、丰水年（p=20%）逐日流量，山塘年平均来水量成果详；

表 4.1-1 本工程山塘设计年平均流量成果 单位：m³/s

典型年	丰水年（P=20%） 1989 年	平水年（P=50%） 1961 年	枯水年（P=80%） 1964 年
流量（m³/s）	0.029	0.024	0.019
水量（10⁴m³）	90.36	74.12	59.42

根据上述计算成果，本工程山塘多年平均流量为 0.024m³/s，多年平均径流量 74.63 万 m³。

4.1.2.3.泥沙

本流域无泥沙参证站，输沙量计算采用等值线图法进行。从浙江省水文图集上查得本流域悬移质多年平均侵蚀模数为 370t/km²，流域坝址以上集水面积 0.87km²。泥沙容重按 1.7t/m³计，山塘淤积量按 20 年计，确定入库总淤积量为 0.11 万 m³。同时山塘建成前，需要对库内进行清淤，故相应淤积高程定为 295.00m。

4.1.3.地形地貌

勘察区为构造剥蚀丘陵地貌，微地貌为山间沟谷及斜坡前缘，“V”形沟谷，两侧山体斜坡坡度 40°～46°。沟谷地势低洼段发育有溪流，自南向北流经勘察区。勘察区地势呈东、西高，中部低，图幅范围内丘陵山体最大高程约 359m，沟谷最小高程约 283m，最大相对高差约 76m。山体表部植被茂盛，多为松树、灌木。

拟建场地为新建场地，区内人类工程活动一般，原始地质环境基本未遭破坏，勘察过程中，各勘探孔内未发现对工程建设有影响的地下埋藏物，也未见墓穴、洞穴、暗浜等对工程建设有影响的地下设施，拟建场地建筑环境条件较好。

4.1.4.地质矿产

4.1.4.1.地层岩性

勘察区下伏地层主要为志留系中统康山组（$S_{1-2}t$）、第四系残坡积层（el-dlQ）和第四系冲积层（alQ_4）。现按地层成因时代由老到新分述如下：

1）志留系中统康山组（$S_{1-2}t$）

广泛分布于勘察区内，岩性主要为砂岩，青灰色，细粒结构，块状构造，岩石抗风化能力一般，岩体节理裂隙较发育，岩石较完整，岩质较硬，锤击较难击碎。根据勘察区现场钻探，钻探孔内未发现夹层、破碎带。岩层产状：300°∠43°。

2）第四系残坡积层（el-dlQ）

分布在斜坡表层，岩性为含碎石粉质黏土，灰褐色、黄褐色，可塑状，主要由粉质黏土和碎石组成，碎石含量 10%～35%。粉质黏土性质为干强度中等，韧性中等，碎石母岩成分为砂岩，厚度一般小于 0.5m。

3）第四系冲积层（alQ_4）

岩性为卵石，杂色，松散～稍密，以漂石及卵砾石为主，卵石含量 20%～60%，母岩成份有砂岩、硅质岩等，呈次棱角状、次圆状，中粗砂及少量粉质黏土充填。

4.1.4.2.地质构造与地震

（1）地质构造

勘察区构造单元属扬子准地台钱塘台褶带，由一系列的压性或扭性断裂及部分纵张断裂、挤压带、劈理带等结构要素构成。勘察范围内断裂构造以北东向张性断裂为主，另外与之垂直或斜交的北西向张性、张剪性断裂和北东向断裂也较发育。

临近勘察区的区域性构造有：开化—淳安大断裂和淳安—温州大断裂。该两条断裂构造形成于古生代，结束于中生代，新生代没有活动迹象，且距离拟建拦水坝均超过 5km，因此对本工程建设影响小。根据区域地质资料及本次工程地质测绘成果，场地内坝址及周边 1 公里范围未见断层。本区节理裂隙较发育，坝址区主要发育 3 组结构面。

（2）地震

淳安县区内在燕山期及以前的地质年代里，构造运动强烈，到喜马拉雅山期基本结束了大规模的断裂和褶皱，地壳运动主要表现为升降运动，深、大断裂逐渐趋于稳定，从晚更新世以来，地壳基本处于稳定状态。本区近代地震的特点是强度弱，震级小，频度低。

按国标《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）的有关规定，结合《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，淳安县抗震设防烈度为 6 度。设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。根据勘察揭露，结合相邻近工程经验，场地土类型为中软土，建筑场地类别为 II 类，场地设计特征周期为 0.35s。拟建场地属对建筑抗震一般地段。

4.1.4.3.水文地质

根据地下水的赋存条件、含水层性质，勘察区地下水可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。

1）松散岩类孔隙水

主要分布于区内丘陵区表部的卵石层内，透水性好。无明显的隔水层，无承压性，与地表水体联系密切，以大气降水补给为主，也受地表径流及山区基岩地下水侧向补给，地下水位受季节影响变化较大，水量相对较贫乏。

2）基岩裂隙水

分布于侵蚀剥蚀低山丘陵区，主要由节理、风化裂隙水组成。基岩裂隙水主要接受大气降水补给和部分地段孔隙潜水补给，含水性极不均匀，无统一地下水位。在裂隙密集带内，地下水相对富集，水量稍丰。在地形切割较强烈处及山坡坡脚以滴水形式排泄，一般水量贫乏。

根据调查场地附近不存在工农业污染源，根据地区经验综合判定场地及其附近的水、土对混凝土结构具微腐蚀性，在干湿交替的条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；对钢结构具有微腐蚀性。

4.1.4.4.物理地质

拟建场区山体斜坡表层为含碎石粉质黏土，厚度小于 0.5m，沟谷底分布冲积漂石、卵石，交界部漂石、卵石和粉质黏土混合堆积，表部覆盖各土层性质差异大，总体力学性能差，由于厚度较薄，将挖除，对工程影响小。覆盖土层下伏砂岩，岩体总体较完整，工程力学性质好。

本场地属侵蚀剥蚀丘陵，场地内山体多呈原始状态，地形地貌基本保持原状，地势起伏较大，周边山体坡度一般在 40°～46°。植被茂密，未见崩塌、滑坡等地质灾害，自然山体稳定性好。

4.1.5.土壤环境

工程区土壤类型主要为黄壤、红壤和水稻土。山地以黄壤为主，土层厚度一般 30～80cm，有机质含量中等；河谷地带以水稻土为主。项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4.2.生态环境现状

本项目于 2026 年 2 月 5 日、2026 年 5 月 19 日进行生态现状调查，部分调查照片如下：

***	***	***
***	***	***

4.2.1.陆生生态

4.2.1.1.调查时间

根据评价范围内地貌特征、敏感区分布、工程分布等，确定调查路线，调查小组于 2026 年 5 月对评价区内的各类生态系统、野生动植物资源、各植被类型进行了实地调查并结合该地区的遥感影像，选取有代表性的植物群落并设置样方进行调查。

4.2.1.2.调查样方及样线

1）陆生植被样方

评价范围内的植被共有 6 个典型植物群系，其中乔木群系 4 个，即马尾松-枫香林、杉木-枫香林、香樟林、毛竹林；灌木林 2 个，油茶灌丛、山黄麻灌丛，结合工程实际情况以及植被分布现状，共设置 12 个植物样方点位。

结合工程实际情况以及植被分布现状，共设置 12 个植物样方点位，

表 4.2-1 植物样方调查点位表

序号	群落	群系	经度（°）	纬度（°）	海拔 m
#J1	针阔混交林	马尾松-枫香林	119.149037325	29.459539438	309
#J2		马尾松-枫香林	119.148640359	29.459324861	325
#J3		杉木-枫香林	119.149670327	29.459405327	318
#J4	阔叶林	香樟林	119.151400352	29.462564969	259
#J5		香樟林	119.151153588	29.462983394	279
#J6		香樟林	119.151786590	29.463026309	252
#J7	竹林	毛竹林	119.149646187	29.461111212	292
#J8		毛竹林	119.149989510	29.461486721	291
#J9		毛竹林	119.151148224	29.462033892	273
#J10	灌木林	油茶灌丛	119.149359191	29.460558677	300
#J11		山黄麻灌丛	119.149359191	29.460183168	302

#J12		山黄麻灌丛	119.149294818	29.460011506	302

2）陆生动物样线

陆生动物调查采用样线法，在实地踏勘的基础上，共布设 9 条样线，总长度约为 4.5km，涵盖了森林、灌丛、园地、湿地等 4 种生境类型。动物样线布设情况见下表。

陆生动物调查方法主要参照环境保护部公告 2017 年第 84 号附件 3《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》、附件 4《县域鸟类多样性调查与评估技术规定》、附件 5《县域两栖类和爬行类多样性调查与评估技术规定》和相关技术规定进行调查。除现场调查外，还采用了访谈和资料查询的方法。依据《浙江动物志》等对陆生动物的习性、分布和生境等描述，整理评价范围可能存在的动物种群并于现场调查时对相关生境核对校实，参考当地或邻近地区已有动物资源清查报告等。

表 4.2-2 评价范围陆生动植物资源调查样线

样线序号	起始位置（°）	终点位置（°）	长度	主要生境
1	119.155158126,29.467760408	119.153945768,29.464032138	0.5km	湿地、灌丛
2	119.152956033,29.463738436	119.149522805,29.465452367	0.5km	灌丛、园地、森林
3	119.152395451,29.463676745	119.148989046,29.462504620	0.5km	森林、灌丛
4	119.150241637,29.462024504	119.146580422,29.461461240	0.5km	森林、园地、灌丛
5	119.149423564,29.460393721	119.150668109,29.459693665	0.5km	森林、灌丛、湿地
6	119.150394524,29.461075002	119.152647579,29.460506374	0.5km	森林、灌丛
7	119.155611420,29.467449272	119.158406282,29.463887298	0.5km	森林、灌丛
8	119.149659598,29.460424567	119.147481645,29.456610465	0.5km	湿地、灌丛
9	119.148777152,29.457702124	119.150348926,29.459520662	0.5km	森林、灌丛

***

图 4.2-1 陆生生态调查样方、样线布设图

4.2.1.3.陆生植物现状

一、植物种类

通过植物样方调查及调查线路沿线植物物种补充调查，共发现评价区内陆生维管束植物 54 科，109 属，142 种（包括栽培种、变种）。其中以壳斗科、樟科、松科、杉科、金缕梅科、禾本科等植物占多数。通过实地样方调查，样方内共记录维管植物 39 科 80 属 100 种（包括栽培种、变种），分别占评价区总科数 72.22%，总属数的 73.39%，总种数的 70.42%。其中，蕨类植物 4 科 5 属 5 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，单子叶植物 4 科 9 属 11 种，双子叶植物 29 科 64 属 82 种。评价区维管束植物种类统计见表 4.2-3。

表 4.2-3 维管束植物种类统计

维管束植物			样方	评价区	样方占评价区%
蕨类植物		科	4	5	80.00
		属	5	5	100.00
		种	5	5	100.00
裸子植物		科	2	2	100.00
		属	2	2	100.00
		种	2	2	100.00
被子植物	单子叶植物	科	4	5	80.00
		属	9	10	90.00
		种	11	13	84.62
	双子叶植物	科	29	42	69.05
		属	64	92	69.57
		种	82	122	67.21
合计		科	39	54	72.22
		属	80	109	73.39
		种	100	142	70.42

二、植物区系

参照吴征镒关于中国种子植物区划方法，属作为区系地理成分分析的基本单位，将评价区种子植物（不含蕨类植物）区系划分为 14 个类型，详见表 4.2-4。评价区内的植物区系成分颇为复杂，主要表现在科地理成分的广泛性和属地理成分的多样性，各类成分交错参透，叠置分布，与世界各部分有着广泛的和不同程度的联系，这是本区自然地理条件具有过渡性、多样性的客观反映。表中 14 类植物区系又可分为四大类：

第一类为世界分布类型，即无特殊分布中心，广布世界各大洲的一类，评价区内共有 16 属，多为一些草本的属种，如莎草属、茄属、萹蓄属、堇菜属、苋属、马唐属、酢浆草属、悬钩子属等。样方调查结果显示，样方内世界分布植物共有 12 属，占评价区该类属数的 75.00%。

第二类为热带分布类型，该类型指热带分布或以热带分布为主的植物类型，其分布范围可能渗入其它区域，但仍以热带为其分布中心，评价区内共有 48 属，占总属数的 46.15%。本类植物的主要以樟属、构属、合欢属、柃木属、山茶属、菝葜属、紫珠属、冬青属等植物组成。样方调查结果显示，样方内热带分布植物共有 32 属，占评价区该类属数的 66.67%。

第三类为温带分布类型，该类型指分布于温带或以温带分布为主的类型，评价区内共有 38 属，占总属数的 36.54%，其中北温带分布（North Temperate）、东亚和北美洲间断分布（E. Asia & N. Amer. Disjuncted）和东亚(东喜马拉雅-日本)分布（E. Asia）是本类的重要组成部分，分别占本类型的 34.21%、31.58%和 26.32%。本类植物主要以松属、

枫香属、女贞属等构成群落乔木层，蔷薇属、檵木属、胡枝子属植物等构成群落灌木层，菊属、蒿属、紫菀属植物等构成群落草本层，构成评价区内主要森林群落类型。样方调查结果显示，样方内温带分布植物共有 28 属，占评价区该类属数的 73.68%。

第四类为中国特有分布，该类型评价区内共有 2 属，包括杉木属和枳属，其中，杉木属是评价区内森林群落的重要组成部分。实地调查结果显示，样方内中国特有分布植物共有 2 属，占评价区该类属数的 100.00%。

总的来看，调查样方的植物区系包含种子植物分布的分布区类型，无亚洲内陆干旱地区植物分布，说明本地区温暖而湿润，同时也说明了所选样方具有代表性和合理性；泛热带分布（Pantropic）、世界分布（Cosmopolitan）和北温带分布（North Temperate）是本区植物区系分布的主要类型，可见本区的植物区系具有较明显的南北过渡现象，特别是含有较丰富的热带区系成分。根据本区植物区系特征，对照吴征镒中国种子植物属的分布区类型的描述，本区植物区系应属于泛北极植物区中国—日本森林植物亚区华东地区。本区系历史悠久，起源古老，自然条件相对稳定，水热条件优越，为植物生长繁衍提供了比较优越的自然条件。

表 4.2-4 种子植物属的分布区类型

地理成分		样方属数	评价区属数	样方占评价区总数/%
世界分布	1、世界分布 Cosmopolitan	12	16	75
热带性质	2、泛热带分布 Pantropic	14	26	53.85
	3、热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. Disjuncted	4	4	100
	4、旧世界热带分布 Old World Tropics	3	5	60
	5、热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Trop. Australasia	1	1	100
	6、热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	3	4	75
	7、热带亚洲（印度-马来西亚）分布 Trop. Asia (Indo-Malesia)	7	8	87.5
	小计	32	48	66.67
温带性质	8、北温带分布 North Temperate	10	13	76.92
	9、东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. Disjuncted	10	12	83.33
	10、旧世界温带分布 Old World Temperate	2	3	66.67
	11、温带亚洲分布 Temp. Asia	0	0	0
	12、地中海区，西亚至中亚分布 Mediterranea, W. Asia to C. Asia	0	0	0
	14、东亚（东喜马拉雅-日本）分布 E. Asia	6	10	60
	小计	28	38	73.68

中国特有分布	15、中国特有分布 Endemic to China	2	2	100
总计 Total		**74**	**104**	**71.15**

三、植被类型

1）植被区划及特点

评价区属亚热带季风气候，温和湿润，水热同季，雨量充沛，四季分明，冬夏长、春秋短，且春夏雨热同步，秋冬光温互补。根据《中国植被》中自然植被的分类系统，评价区位于亚热带常绿阔叶林区域—ⅣA ii 中亚热带常绿阔叶林地带—ⅣA ii a 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带的ⅣA ii a-2 浙、闽甜槠、木荷林区。评价区地貌以山地丘陵为主，植被类型主要为亚热带暖性针叶林、针阔混交林、竹林以及人工种植形成的常绿阔叶灌丛。

2）植被类型

评价区处于亚热带季风气候区，特点是冬夏季风交替显著。参考《中国植被》，以群系为主要植被单位，凡组成森林上亚层的优势种（建群种、标志种）相同的森林为同一群系。根据野外实地调查的结果，评价区内主要的自然植被可划分为 4 个植被型组，4 个植被型，4 个植被亚型，6 个群系，具体分类结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 主要自然植被类型汇总

植被型组	植被型	植被亚型	群系
I.针叶林	一、暖性针叶林	（一）暖性常绿针叶林	1.马尾松-枫香林
			2.杉木-枫香林
II.阔叶林	一、常绿阔叶林	（一）典型常绿阔叶林	1.香樟林
III.竹林	一、暖性竹林	（一）丘陵山地竹林	1.毛竹林
IV.灌丛和灌草丛	一、常绿阔叶灌丛	（一）典型常绿阔叶灌丛	1.油茶灌丛
			2.山黄麻灌丛

●主要植被介绍

（1）针阔混交林

针阔混交林是指以针叶树种和阔叶树种混交而成的森林植被类型，是亚热带地区常见的过渡型森林植被。评价区针阔混交林共计面积 427.04hm²，占评价区总面积的 91.23%，单位面积生物量为 128.46t/hm²，总生物量约为 54857.74t，是评价区内最主要的植被类型。针阔混交林中针叶树种以马尾松、杉木为主，阔叶树种以枫香、香樟、苦槠等为主，随着林龄的增加，阔叶树的比重会逐渐增加，在自然状况下将向常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林方向演变。

A 暖性针叶林

暖性针叶林主要是分布在亚热带低山、丘陵和平地的针叶林。森林建群种喜温暖湿润的气候条件。评价区内暖性针叶林主要是由马尾松及杉木构成的暖性针叶纯林与阔叶树构成的针阔混交林，林内植物物种丰富，长有多种藤本、草本植物。这是一种过渡型的森林植被类型。随着林龄的增加，针阔混交的比重会逐渐增加，在自然状况下将向常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林方向演变。

评价区内的暖性针叶林为暖性常绿针叶林，以马尾松、杉木为主，并参杂有少量枫香、香樟、苦槠、木荷等树种，具有代表性的两个群系为马尾松-枫香林和杉木-枫香林。本次调查中代表性样方为#J1、#J2、#J3 号样方，其群落高度约 8.5m，平均胸径约 10.5cm，林下灌木有檵木、赤楠、乌饭树、山茶、油茶等，其高度约 1.2m~2.8m，盖度约 15%，常见的林下草本有狗脊蕨、鳞毛蕨、芒萁、淡竹叶、蓬藁等。

***	***	***	***

图 4.2-2 针阔混交林

（2）阔叶林

评价区阔叶林面积较小，共计面积 0.01hm²，占评价区总面积的 0.01%，单位面积生物量为 200.38t/hm²，总生物量约为 1.18t。

A 常绿阔叶林

常绿阔叶林是发育在亚热带大陆东岸湿润气候和季风气候下的一种湿润性的常绿森林类型，是亚热带地区中的地带性代表类型。森林外貌四季常绿，呈深绿色，上层树冠呈半圆球形，树冠整齐一致。在我国常绿阔叶林中，壳斗科、樟科、山茶科、木兰科是其基本的组成成分，也是鉴别亚热带常绿阔叶林的一个重要标志。

评价区内常绿阔叶林面积较小，分布零星，属于典型常绿阔叶林，分布地区属于明显亚热带季风气候，夏季雨热同期，十分有利于亚热带森林植被的生长发育。树种组成主要以樟科、壳斗科的常绿乔木为典型代表，群落外貌终年常绿，一般呈暗绿色且闪烁反光。林相整齐，林冠成微波状起伏。

①香樟林（Form. Cinnamomum camphora）

香樟林是指以香樟为建群种（或优势种）与其它树种所组成的森林群落类型。香樟是樟科樟属常绿乔木，常生于山坡或沟谷中，在光照充足、气候温暖、湿润的环境下长势良好，对寒冷的耐性不强。评价区内香樟林分布较少，在局部区域零星分布，本次调查中代表性样方为#J4、#J5、#J6 号样方，乔木层优势种为香樟、油桐等；其林下灌木

主要有杜茎山、紫金牛、冬青幼树、杜鹃、油茶等，高度约 1.0m~2.5m，盖度约 25%；林下草本常见有狗脊蕨、鳞毛蕨、蒲儿根、沿阶草、宽叶苔草等。

***	***	***	***

图 4.2-3 阔叶林（香樟林）

（3）竹林

评价区竹林共计面积 31.87hm²，占评价区总面积的 6.81%，单位面积生物量为 98.56t/hm²，总生物量约为 3140.70t。

A 暖性竹林

暖性竹林主要分布在亚热带地区，以散生竹为主，是亚热带地区重要的森林植被类型之一。毛竹林是评价区内竹林的主要类型，毛竹是禾本科竹亚科刚竹属常绿乔木状竹类植物，喜温暖湿润的气候条件，在土层深厚、肥沃、排水良好的酸性土壤上生长良好。

评价区内竹林主要为毛竹林，呈斑块状分布于评价区内。本次调查中代表性样方为#J7、#J8、#J9 号样方，其群落高度约 12.0m，平均胸径约 8.0cm，林下灌木有檵木、虎杖、赤楠等，其高度约 1.0m~1.5m，盖度约 10%，常见的林下草本有一年蓬、鳞毛蕨、狗脊蕨等。

***	***	***	***

图 4.2-4 毛竹林

（4）灌丛与灌草丛

A 灌丛

灌丛包括一切以灌木占优势种类所组成的植被类型，它和森林的区别不仅是高度不同，更主要的是灌木丛建群种多为簇生的灌木生活型，群落高度一般在 3m 以下，盖度大约为 20%-40%。评价区内灌丛包括阔叶灌丛和稀疏灌丛，总面积为 1.84hm²，占评价区总面积的 0.39%，群落的单位面积生物量约 25.03t/hm²。

评价区内灌丛主要为人工栽培的油茶和茶与少量其他灌木形成的典型常绿阔叶灌丛，代表性样方为#J10、#J11、#J12 号样方。其中#J10 号样方为油茶灌丛，其群落高度约 2.0m，盖度约 35%，常见的林下草本有酢浆草、繁缕、苎草、莎草等，其中灌木层的香农-维纳多样性指数约为 0.95；#J11、#J12 号样方为山黄麻灌丛，伴生有山桃、枇杷、石楠等，其群落高度约 1.5m，盖度约 40%，常见的林下草本有金樱子、酢浆草、狗尾草、花叶络石、鼠麴草等。

***	***	***	***

图 4.2-5 灌丛

四、植物物种重要值

植物物种重要值（Ir）是最常用的衡量群落中各物种的地位和作用的定量指标，通过重要值可以看出构成群落的优势种、伴生种以及建群种。重要值大的物种即为群落优势种，优势种决定着群落的内部结构，通过分析重要值可以更好的了解植被群落，对群落植被修复起到重要作用。本次进行评价区内乔木层的物种重要值计算时使用了森林群落样方数据，其结果见表 4.2-6。

重要值 Ir = 相对频度+相对显著度+相对多度

相对频度 = 一个种的频度/所有种的总频度×100%

相对显著度 = 一个种的断面积和/所有种的断面积和×100%

相对多度 = 一个种的密度/所有种的密度和×100%

表 4.2-6 评价区内乔木种重要值分析 **单位：%**

序号	种名	拉丁学名	重要值
1	马尾松	*Pinus massoniana*	152.38
2	枫香	*Liquidambar formosana*	86.37
3	杉木	*Cunninghamia lanceolata*	63.28
4	香樟	*Cinnamomum camphora*	41.15
5	苦槠	*Castanopsis sclerophylla*	34.82

对于针阔混交林乔木层，马尾松的重要值最高，Ir 达到了 152.38%，其后依次为枫香、杉木、香樟、苦槠，重要值依次是 86.37%、63.28%、41.15%、34.82%。可见评价区内针阔混交林乔木层是以马尾松为优势种，同时枫香、杉木等是主要的伴生种。

对于竹林乔木层，毛竹的重要值最高，Ir 达到了 215.63%，其后依次为杉木、马尾松、枫香、香樟，其重要值依次是 38.27%、25.14%、12.86%、8.10%。可见评价区内竹林乔木层优势种为毛竹，杉木、马尾松等为主要的伴生种。

对于评价区灌丛的灌木层，油茶的重要值最高，Ir 达到 128.56%，其后依次为茶、檵木、赤楠、乌饭树，其重要值依次为 85.37%、42.18%、26.53%、17.36%。

4.2.1.4.陆生动物现状

根据《中国动物地理》（张荣祖 2011 年）评价区的动物区系属于东洋界中印亚界Ⅵ华中区—ⅥA 东部丘陵平原亚区—亚热带常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林、农田动

物群。评价区处于东洋界边缘，与古北界相毗邻，但是分界不明显，形成逐渐过渡趋势，古北界动物向东洋界的渗透现象甚为明显。

通过野外调查、周边居民探访以及整理相关文献资料得知，项目陆生生态评价区内陆生动物共有 78 种，隶属于 16 目 41 科。其中，两栖动物有 1 目 5 科 7 种；爬行动物有 1 目 6 科 15 种；鸟类有 8 目 22 科 44 种；哺乳动物有 6 目 8 科 12 种。其中，未发现国家一级保护野生动物，国家二级保护野生动物 4 种，浙江省级重点保护野生动物 15 种。评价区及周边区域范围的两栖类、爬行类、哺乳类、鸟类的种类和数量情况见表 4.2-7。

表 4.2-7 评价区陆生动物组成

种类组成				动物区系			重点保护动物		
类	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	浙江省级
两栖类	1	5	7	4	0	3	0	0	1
爬行类	1	6	15	10	0	5	0	0	2
鸟类	8	22	44	27	6	11	0	4	8
兽类	6	8	12	6	0	6	0	0	3
总计	**16**	**41**	**78**	**49**	**7**	**25**	**0**	**4**	**14**

一、两栖类

1.种类、数量以及分布

评价区内有野生两栖动物 1 目 5 科 7 种。评价区有浙江省级重点保护两栖类 1 种：大树蛙。评价区内两栖动物名录详见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价区常见两栖动物名录

序号	物种	主要生物学特性	地理型	数量	保护等级	资料来源
一、无尾目 ANURA						
(一)蟾蜍科 Bufonidae						
1	中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区。	广布种	++	未列入	调查走访
(二)角蟾科 Megophryidae						
2	淡肩角蟾 *Megophrys boettgeri*	生活于海拔 600m 左右的山溪附近杂草灌木丛生及土质潮湿的碎石隙中。	东洋种	+	未列入	历史资料
(三)叉舌蛙科 Dicroglossidae						
3	泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*	栖息于平原、丘陵、田野、树林或静水水域附近。	广布种	++	未列入	调查走访
(四)蛙科 Ranidae						

4	黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*	生活在沿海平原至海拔 2000m 左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水附近。	广布种	++	未列入	调查走访
5	花臭蛙 *Odorrana schmackeri*	栖息于山区林间的大小山溪旁的树桩、石块或岩壁上。	东洋种	++	未列入	历史资料
6	武夷湍蛙 *Amolops wuyiensis*	常栖于海拔 700-800m 处的流溪及其附近的草丛或石隙里。	东洋种	+	未列入	历史资料
(五)树蛙科 Rhacophoridae						
7	大树蛙 *Rhacophorus dennysi*	一般栖息于山区溪流边的森林内或稻田、水坑附近的灌木和草丛中。	东洋种	+	浙江省重点	历史资料

2.区系组成

按区系类型分，两栖类可分为东洋种和广布种：东洋种 5 种，占评价区内两栖类总数的 62.5%；广布种 3 种，占评价区内两栖类总数的 37.5%。东洋界物种占优势，这与评价区地处东洋界的地理位置相一致。

3.生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的两栖类可分为以下 3 种生态类型：

水栖型：主要为溪流生活型，有淡肩角蟾、武夷湍蛙、棘胸蛙 3 种，它们栖息于山区溪流及其附近的石隙或草丛中，其中棘胸蛙常匿居于溪流石块下，淡肩角蟾生活在山溪附近潮湿的碎石隙中。

陆栖型：可细分为穴居生活型和草丛及农田生活型 2 小类。穴居生活型有中华蟾蜍 1 种，多生活在草丛和农作物间，或旱地的石块下、土洞中；草丛及农田生活型有泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、花臭蛙 3 种，它们多生活在水稻田、池塘、湖沼及水沟附近。

树栖型：在树上活动觅食，离水源较近的林子。有大树蛙 1 种，主要分布于评价区内离水源不远的林地中。

二、爬行类

1.种类、数量以及分布

评价区内爬行类共有 1 目 6 科 15 种。其中游蛇科的种类最多，有 6 种。未发现国家级重点保护爬行动物，有浙江省重点保护爬行动物 2 种：黑眉锦蛇、尖吻蝮。评价区内爬行动物名录详见表 4.2-9。

表 4.2-9 评价区常见爬行动物名录

序号	物种	地理型	数量	保护等级	数据来源
一、有鳞目 Squamata					

（一）壁虎科 Gekkonidae					
1	多疣壁虎 *Gekko japonicus*	东洋种	++	未列入	走访调查
（二）蜥蜴科 Lacertidae					
2	北草蜥 *Takydromus septentrionalis*	广布种	++	未列入	走访调查
（三）石龙子科 Scincidae					
3	中国石龙子 *Eumeces chinensis*	东洋种	++	未列入	走访调查
4	蓝尾石龙子 *Eumeces elegans*	东洋种	+	未列入	走访调查
5	铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*	东洋种	+	未列入	走访调查
（四）游蛇科 Colubridae					
6	赤链蛇 *Lycodon rufozonatum*	广布种	++	未列入	走访调查
7	王锦蛇 *Elaphe carinata*	广布种	+	未列入	走访调查
8	黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*	东洋种	+	浙江省重点	走访调查
9	翠青蛇 *Cyclophiops major*	东洋种	+	未列入	走访调查
10	乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*	东洋种	+	未列入	走访调查
11	赤链华游蛇 *Sinonatrix annularis*	东洋种	+	未列入	走访调查
（五）眼镜蛇科 Elapidae					
12	银环蛇 *Bungarus multicinctus*	东洋种	+	未列入	走访调查
（六）蝰科 Viperidae					
13	尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*	东洋种	+	浙江省重点	历史资料
14	短尾蝮 *Gloydius brevicaudus*	广布种	+	未列入	走访调查
15	竹叶青 *Trimeresurus stejnegeri*	广布种	++	未列入	走访调查

2.区系组成

按照区系类型分，评价区内的爬行类有 2 种区系类型：东洋种 10 种，占评价区内爬行类总数的 66.67%；广布种 5 种，占评价区内爬行类总数的 33.33%。爬行类的迁移能力不强，因此以东洋界物种占绝对优势，这与评价区地处东洋界的地理位置相符。

3.生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的爬行动物可分为以下5种生态类型：

灌丛石缝型：中国石龙子、蓝尾石龙子、铜蜓蜥、北草蜥、赤链蛇、黑眉锦蛇、银环蛇7种，它们主要活动于平原、丘陵、低山地带的灌丛、杂草丛和石堆中，在这种环境下食物来源较丰富，既便于觅食，而且在一旦出现险情时，又能很迅速钻入石隙中躲藏。

树栖型：有翠青蛇、王锦蛇、竹叶青3种，由于森林中的食物丰富，居处隐蔽，加上气候较为稳定，它们树栖性较强，常吊挂或缠在树枝上，尤其喜栖于山洞旁树丛中。

水栖型：有赤链华游蛇、乌梢蛇2种，常见于水田、道边、水域附近，白日活动。食蛙、蟾、蝌蚪，亦食小鱼。

住宅型：有多疣壁虎1种，常栖息于树林、岩石缝隙及住宅区等，昼伏夜出，白天潜伏在壁缝、瓦檐下等隐蔽的地方，夜间则出来活动、觅食各种昆虫。

穴居型：有尖吻蝮、短尾蝮2种，生活于低山、丘陵、盆地，主食鱼、蛙、蜥蜴和蚯蚓等。

三、鸟类

1.种类、数量以及分布

根据资料收集、现场观测及周边居民访问表明，评价区内鸟类有8目22科44种。其中，以雀形目鸟类最多，共32种，占评价区鸟类总数的72.73%。评价区内未记录到国家一级重点保护野生鸟类，记录到国家二级重点保护野生鸟类4种，即鸳鸯、画眉、凤头鹰、蛇雕；记录到浙江省级重点保护鸟类8种，包括四声杜鹃、大杜鹃、小杜鹃、棕背伯劳、红尾伯劳等。红嘴蓝鹊、白头鹎、麻雀等为评价范围内的优势种，数量较多、分布范围较广，其中红嘴蓝鹊在野外调查中被直接观察到并拍摄记录。评价区内常见鸟类名录详见表 4.2-10。

表 4.2-10 评价区常见鸟类名录

序号	物种		地理型	居留型	保护等级
	拉丁学名	中文名			
一、鹰形目 Accipitriformes					
（一）鹰科 Accipitridae					
1	*Accipiter trivirgatus*	凤头鹰	东洋种	留鸟	国家二级
2	*Spilornis cheela*	蛇雕	东洋种	夏候鸟	国家二级
二、雁形目 Anseriformes					
（二）鸭科 Anatidae					

3	*Aix galericulata*	鸳鸯	古北种	冬候鸟	国家二级、浙江省重点
三、鹳形目 Ciconiiformes					
（三）鹭科 Ardeidae					
4	*Ardea cinerea*	苍鹭	广布种	留鸟	
5	*Egretta garzetta*	白鹭	东洋种	留鸟	
6	*Ardeola bacchus*	池鹭	东洋种	夏候鸟	
四、鸽形目 Columbiformes					
（四）鸠鸽科 Columbidae					
7	*Spilopedia chinensis*	珠颈斑鸠	东洋种	留鸟	
五、鹃形目 Cuculiformes					
（五）杜鹃科 Cuculidae					
8	*Cuculus micropterus*	四声杜鹃	东洋种	夏候鸟	浙江省重点
9	*Cuculus canorus*	大杜鹃	广布种	夏候鸟	浙江省重点
10	*Cuculus poliocephalus*	小杜鹃	东洋种	夏候鸟	浙江省重点
六、鸡形目 Galliformes					
（六）雉科 Phasianidae					
11	*Phasianus colchicus*	环颈雉	广布种	留鸟	
七、鹬鹬目 Podicipediformes					
（七）鹬鹬科 Podicipedidae					
12	*Tachybaptus ruficollis*	小鹬鹬	广布种	冬候鸟	
八、雀形目 Passeriformes					
（八）鸦科 Corvidae					
13	*Urocissa erythroryncha*	红嘴蓝鹊	东洋种	留鸟	
14	*Dendrocitta formosae*	灰树鹊	东洋种	留鸟	
15	*Garrulus glandarius*	松鸦	古北种	留鸟	
（九）鹎科 Pycnonotidae					
16	*Pycnonotus sinensis*	白头鹎	东洋种	留鸟	
17	*Spizixos semitorques*	领雀嘴鹎	东洋种	留鸟	
18	*Ixos mcclellandii*	绿翅短脚鹎	东洋种	留鸟	
19	*Hypsipetes leucocephalus*	黑短脚鹎	东洋种	夏候鸟	
20	*Hemixos castanonotus*	栗背短脚鹎	东洋种	留鸟	
（十）燕科 Hirundinidae					
21	*Hirundo rustica*	家燕	广布种	夏候鸟	
22	*Cecropis daurica*	金腰燕	东洋种	夏候鸟	
（十一）鹡鸰科 Motacillidae					
23	*Motacilla alba*	白鹡鸰	广布种	留鸟	
24	*Motacilla cinerea*	灰鹡鸰	广布种	留鸟	

25	*Anthus hodgsoni*	树鹨	古北种	冬候鸟	
（十二）伯劳科 Laniidae					
26	*Lanius schach*	棕背伯劳	东洋种	留鸟	浙江省重点
27	*Lanius cristatus*	红尾伯劳	古北种	夏候鸟	浙江省重点
（十三）椋鸟科 Sturnidae					
28	*Spodiopsar sericeus*	丝光椋鸟	东洋种	留鸟	
（十四）画眉科 Timaliidae					
29	*Garrulax canorus*	画眉	东洋种	留鸟	国家二级、浙江省重点
30	*Pterorhinus perspicillatus*	黑脸噪鹛	东洋种	留鸟	
31	*Pterorhinus sannio*	白颊噪鹛	东洋种	留鸟	
32	*Pomatorhinus ruficollis*	棕颈钩嘴鹛	东洋种	留鸟	
33	*Cyanoderma ruficeps*	红头穗鹛	东洋种	留鸟	
（十五）鸦雀科 Paradoxornithidae					
34	*Sinosuthora webbiana*	棕头鸦雀	东洋种	留鸟	
（十六）绣眼鸟科 Zosteropidae					
35	*Zosterops simplex*	暗绿绣眼鸟	东洋种	留鸟	
（十七）山雀科 Paridae					
36	*Parus minor*	大山雀	广布种	留鸟	
（十八）雀科 Passeridae					
37	*Passer montanus*	麻雀	广布种	留鸟	
（十九）梅花雀科 Estrildidae					
38	*Lonchura striata*	白腰文鸟	东洋种	留鸟	
（二十）燕雀科 Fringillidae					
39	*Chloris sinica*	金翅雀	广布种	留鸟	
（二十一）鸫科 Turdidae					
40	*Turdus eunomus*	斑鸫	古北种	冬候鸟	
41	*Turdus mandarinus*	乌鸫	广布种	留鸟	
（二十二）鹟科 Muscicapidae					
42	*Phoenicurus auroreus*	北红尾鸲	古北种	冬候鸟	
43	*Phoenicurus fuliginosus*	红尾水鸲	东洋种	留鸟	
44	*Enicurus leschenaulti*	白额燕尾	东洋种	留鸟	

2.区系组成

按照区系类型分，可将评价区内的鸟类分为3种区系类型：东洋种有27种，占评价区鸟类总数的61.36%；古北种有6种，占评价区鸟类总数的13.64%；广布种有11种，占评价区鸟类总数的25%。评价区地处东洋界，因此东洋界种优势度明显，同时由于鸟

类的迁移能力很强，且有季节性迁徙的习性，因此鸟类中广布种和古北种也占有一定比例。

3.居留型

在评价区内的鸟类中，留鸟 30 种，占评价区鸟类总数的 68.18%；夏候鸟 9 种，占评价区鸟类总数的 20.45%；冬候鸟 5 种，占评价区鸟类总数的 11.36%。评价区内繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）有 40 种，占总数的 88.64%，表明绝大多数的鸟在评价区繁殖，说明评价区分布的鸟类多为繁殖鸟类；迁徙鸟 5 种，占鸟类总数的 11.36%。

4.生活类型

评价区分布的 44 种鸟类中，根据鸟类的生态习性，可分为以下六类：

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。评价区内有鹳形目的苍鹭、白鹭、池鹭 3 种；

游禽：善于游泳和潜水，脚短具蹼，常活动于水域。评价区内有雁形目的鸳鸯和鸊鹈目的小鸊鹈 2 种；

鸣禽：鸣叫器官特别发达的鸟类，一般体型较小，善于鸣叫，巧于营巢。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、白头鹎、麻雀、画眉等 32 种；

陆禽：后肢强壮适于地面行走，喙强壮且多为弓型，适于啄食。包括鸡形目、鸽形目的所有种类，评价区内有珠颈斑鸠、环颈雉 2 种；

攀禽：嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘。包括鴷形目和鹃形目的种类，评价区内有四声杜鹃、大杜鹃、小杜鹃 3 种，主要分布于林地中；

猛禽：具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔。包括鹰形目，即凤头鹰、蛇雕 2 种。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占重要地位，由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。

四、兽类

1.种类、数量以及分布

评价区内兽类共有 6 目 8 科 12 种，评价区内兽类以食肉目最多，共有 3 种。评价区内未发现国家级保护哺乳动物，有浙江省重点保护哺乳动物 3 种：黄鼬、鼬獾、猪獾。评价区内兽类动物名录详见表 4.2-11。

表 4.2-11 评价区常见哺乳类名录

序号	物种	地理型	数量	保护等级	数据来源
一、食肉目 Carnivora					

（一）鼬科 Mustelidae					
1	黄鼬 *Mustela sibirica*	广布种	+	浙江省重点	走访调查
2	鼬獾 *Melogale moschata*	东洋种	+	浙江省重点	走访调查
3	猪獾 *Arctonyx collaris*	东洋种	+	浙江省重点	走访调查
二、鲸偶蹄目 Cetartiodactyla					
（二）鹿科 Cervidae					
4	黄麂 *Muntiacus reevesi*	广布种	+	未列入	走访调查
（三）猪科 Suidae					
5	野猪 *Sus scrofa*	广布种	+	未列入	走访调查
三、翼手目 Chiroptera					
（四）菊头蝠科 Rhinolophidae					
6	马铁菊头蝠 *Rhinolophus ferrumequinum*	广布种	+	未列入	文献资料
（五）蝙蝠科 Vespertilionidae					
7	中华鼠耳蝠 *Myotis chinensis*	东洋种	+	未列入	文献资料
四、劳亚食虫目 Eulipotyphla					
（六）猬科 Erinaceidae					
8	刺猬 *Erinaceus amurensis*	广布种	+	未列入	走访调查
（七）鼩鼱科 Soricidae					
9	灰麝鼩 *Crocidura attenuata*	东洋种	+	未列入	走访调查
五、兔形目 Lagomorpha					
（八）兔科 Leporidae					
10	华南兔 *Lepus sinensis*	东洋种	+	未列入	走访调查
六、啮齿目 Rodentia					
（九）鼠科 Muridae					
11	黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*	广布种	+	未列入	走访调查
（十）松鼠科 Sciuridae					
12	赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*	东洋种	+	未列入	走访调查

2.区系组成

按区系类型划分，可将评价区内的兽类分为以下 2 类：东洋种 6 种，占评价区内兽类种类总数的 50.00%；广布种 6 种，占评价区内兽类种类总数的 50.00%。

3.生态类型

根据评价区兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 3 种生态类型：

半地下生活型：穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。包括有黄鼬、鼬獾、猪獾、刺猬、灰麝鼩、黑线姬鼠等，共 6 种。主要分布在评价区林地、灌丛、农田及村落附近。

地面生活型：在地面上觅食、栖息的动物，部分物种偶尔上树。包括有黄鹿、野猪、华南兔共 3 种。主要分布在调查区林地、灌草地等人为活动较少区域。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的哺乳类。有马铁菊头蝠、中华鼠耳蝠、赤腹松鼠 3 种。主要栖息于评价区内的林地内。

五、重点保护动物

评价区内陆生脊椎动物中，有国家二级保护野生动物 4 种，分别为凤头鹰、蛇雕、鸳鸯、画眉；评价区内陆生脊椎动物中，有浙江省级重点保护野生动物 11 种，分别为大树蛙、黑眉锦蛇、尖吻蝮、四声杜鹃、大杜鹃、小杜鹃、棕背伯劳、红尾伯劳、黄鼬，以及兼有国家和省级保护级别的鸳鸯、画眉。根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》，本次调查记录到易危物种 1 种（尖吻蝮）。评价区范围内重点保护野生动物调查结果详见表 4.2-12。

表 4.2-12 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*	国家二级	近危 (NT)	否	栖息于低山丘陵的茂密森林、林缘及次生林。	文献记录、历史调查资料	否
2	蛇雕 *Spilornis cheela*	国家二级	近危 (NT)	否	栖息于热带及亚热带森林、山地林区，常在近水域的树林活动。	文献记录、历史调查资料	否
3	鸳鸯 *Aix galericulata*	国家二级、浙江省重点	近危 (NT)	否	栖息于森林溪流、湖泊及沼泽湿地。	文献记录、历史调查资料	否

4	画眉 *Garrulax canorus*	国家二级、浙江省重点	近危(NT)	否	栖息于低山灌丛、竹林及阔叶林。	文献记录、历史调查资料	否
5	大树蛙 *Rhacophorus dennysi*	浙江省重点	无危(LC)	是	栖息于山区溪流边的森林及稻田附近灌木草丛中。	文献记录、历史调查资料	否
6	黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于森林、灌丛、农田及住宅附近。	文献记录、历史调查资料	否
7	尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*	浙江省重点	易危(VU)	否	栖息于阴湿的森林、溪谷及岩石缝隙。	文献记录、历史调查资料	否
8	四声杜鹃 *Cuculus micropterus*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于森林、灌丛及农田。	文献记录、历史调查资料	否
9	大杜鹃 *Cuculus canorus*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于开阔林地、灌丛及农田。	文献记录、历史调查资料	否
10	棕背伯劳 *Lanius schach*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于开阔林地、灌丛及农田。	文献记录、历史调查资料	否
11	黄鼬 *Mustela sibirica*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于林地、灌丛、农田及村落附近。	文献记录、走访调查	否
12	小杜鹃 *Cuculus poliocephalus*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于开阔林地、灌丛及农田。	文献记录、历史调查资料	否
13	红尾伯劳 *Lanius cristatus*	浙江省重点	无危(LC)	否	栖息于开阔林地、灌丛及农田。	文献记录、历史调查资料	否

重点保护动物介绍：

1. 凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*

凤头鹰为鹰形目鹰科鹰属，国家二级保护动物，IUCN 近危(NT)。

体长 41-49 厘米，具短羽冠。雄鸟上体灰褐色，下体棕色带白色纵纹；雌鸟体型更大，羽色相似但横斑为褐色。繁殖期为 3-5 月，巢筑于河边高大乔木上，每窝产卵 2-3 枚。主要捕食蛙类、蜥蜴、鼠类及小型鸟类。

2. 蛇雕 *Spilornis cheela*

蛇雕为鹰形目鹰科蛇雕属，国家二级保护动物，IUCN 近危(NT)。

体长 59-64 厘米，头顶黑色，枕部具扇形冠羽；尾黑色，中央有一道白色横带；飞行时翼下白斑显著。繁殖期为 4-6 月，窝卵数 1 枚，孵化期 35 天。主食蛇类，兼食蜥蜴、蛙类及小型哺乳动物。

3. 鸳鸯 *Aix galericulata*

鸳鸯为雁形目鸭科鸳鸯属，国家二级保护动物和浙江省重点保护野生动物，IUCN 近危(NT)。

体长 43-51 厘米，雄鸟繁殖期羽冠艳丽，具栗黄色"帆羽"；雌鸟灰褐色，眼周具白色眉纹。繁殖期为 5-7 月，巢建于树洞或岩缝中，每窝产卵 8-11 枚。杂食性，以水草、种子、昆虫等为食。

4. 画眉 *Garrulax canorus*

画眉为雀形目画眉科噪鹛属，国家二级保护动物和浙江省重点保护野生动物，IUCN 近危(NT)。

体长 21-25 厘米，额部棕黄色，眼周白色延伸至后颈形成清晰的眉纹；胸部具黑色纵纹，尾羽暗褐色。捕食昆虫为主，兼食种子，鸣声悦耳，是中国传统观赏鸟类。栖息于低山灌丛、竹林及阔叶林中。

5. 大树蛙 *Rhacophorus dennysi*

大树蛙为无尾目树蛙科树蛙属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 6-8 厘米。背部翠绿色，体侧及四肢外侧具黑斑；腹部乳白色，指（趾）端膨大成吸盘。雄性具单一咽下外鸣囊。繁殖期为 4-8 月，产卵于水塘边的树叶上，卵泡悬垂于水面。捕食蛾类、蚊虫等小型无脊椎动物。

6. 黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*

黑眉锦蛇为有鳞目游蛇科锦蛇属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 1.5-2 米。头部棕黄色，眼后有一道黑色眉纹，体背黄褐色或棕灰色，体前段具梯形纹，后段具黑色纵纹。繁殖期为 6-7 月，卵生，每窝产卵 8-15 枚。捕食鼠类、鸟类、蛙类及蜥蜴，是农田鼠害的天敌。

7. 尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*

尖吻蝮为有鳞目蝰科尖吻蝮属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 易危(VU)。

体长 0.8-1.2 米。头部三角形，吻端尖突上翘；体背棕褐色具菱形斑纹，腹面灰白色。毒腺发达。繁殖期为 8-9 月，卵生，每窝产卵 15-30 枚。伏击捕食鼠类、鸟类及蜥蜴。

8. 四声杜鹃 *Cuculus micropterus*

四声杜鹃为鹃形目杜鹃科杜鹃属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 30-33 厘米，头颈部浅灰，胸腹部白色具深色横纹；尾羽末端具黑白相间横斑。繁殖期为 5-7 月，巢寄生，产卵于苇莺等鸟巢中。主食昆虫，尤喜鳞翅目幼虫。

9. 大杜鹃 *Cuculus canorus*

大杜鹃为鹃形目杜鹃科杜鹃属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 32-34 厘米，上体灰色，下体白色具黑色横纹；尾羽黑色具白色端斑。繁殖期为 5-7 月，巢寄生，将卵产于多种小型鸟类巢中。主要以昆虫为食，尤喜鳞翅目幼虫，是著名的农林益鸟。

10. 棕背伯劳 *Lanius schach*

棕背伯劳为雀形目伯劳科伯劳属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 20-25 厘米，头顶至背部棕红色，尾长黑色；喙钩状，具黑色眼罩纹。繁殖期为 4-7 月，巢呈杯状，每窝产卵 4-6 枚。捕食昆虫、小型鸟类及蜥蜴，有“屠夫鸟”之称。

11. 黄鼬 *Mustela sibirica*

黄鼬为食肉目鼬科鼬属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 28-40 厘米，尾长 12-25 厘米。身体细长，四肢短，毛色棕褐色或棕黄色。栖息于林地、灌丛、农田及村落附近，夜行性。以啮齿类动物为主要食物，是鼠害的自然天敌。

12. 小杜鹃 *Cuculus poliocephalus*

小杜鹃为鹃形目杜鹃科杜鹃属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 24-28 厘米，体型较小。上体灰褐色，下体白色具黑色横纹；尾羽末端具白色横斑。繁殖期为 5-7 月，巢寄生，产卵于莺类等小型鸟类巢中。主食昆虫，尤喜鳞翅目幼虫。

13. 红尾伯劳 *Lanius cristatus*

红尾伯劳为雀形目伯劳科伯劳属，浙江省重点保护野生动物，IUCN 无危(LC)。

体长 18-21 厘米，头顶及背部灰褐色，尾羽棕红色；具黑色眼罩纹。繁殖期为 5-7 月，巢呈杯状筑于灌木上，每窝产卵 4-6 枚。捕食昆虫、小型鸟类及蜥蜴。夏候鸟，夏季在评价区内繁殖。

4.2.1.5.生态系统调查

生态系统指在自然界的一定的空间内，生物与环境构成的统一整体，在这个统一整体中，生物与环境之间相互影响、相互制约，并在一定时期内处于相对稳定的动态平衡状态。生态系统可分为自然生态系统和人工生态系统。本评价区内的自然生态系统可分为三大生态系统：森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统；人工生态系统分为城镇生态系统和农田生态系统。

评价区内森林生态系统所占面积最大，为 460.23 hm^2，占评价区内总面积的 98.32%，其主要由阔叶林和针阔混交林组成，针阔混交林面积最大，为 427.04 hm^2；灌丛生态系统面积面积为 2.84 hm^2，占评价区总面积的 0.61%，其主要由阔叶灌丛和稀疏灌丛组成；湿地生态系统的面积为 1.32 hm^2，占评价区总面积的 0.28%；城镇生态系统的面积为 1.99 hm^2，占评价区总面积的 0.42%，其主要由工矿交通和居住地组成；其他中裸地的面积为 0.55 hm^2，占评价区总面积的 0.12%。

各生态系统的组成详见表 4.2-13。

表 4.2-13 评价区各生态系统面积现状

一级生态系统	二级生态系统	评价区	
		面积（hm^2）	占比（%）
农田生态系统	园地	1.19	0.25
灌丛生态系统	阔叶灌丛	2.52	0.54
	稀疏灌丛	0.32	0.07
	小计	2.84	0.61
森林生态系统	阔叶林	32.73	6.99
	稀疏林	0.46	0.10
	针阔混交林	427.04	91.23
	小计	460.23	98.32
湿地生态系统	河流	1.32	0.28
城镇生态系统	工矿交通	1.24	0.26
	居住地	0.75	0.16
	小计	1.99	0.42
其他	裸地	0.55	0.12
总计		**468.12**	**100**

注：1）“占比”指该类的面积与其对应评价区域面积的百分比；
2）生态系统类型对应《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）分类方法中II级分类单元；

***

图 4.2-6 工程评价范围生态系统类型图

4.2.1.6.土地利用现状

整个评价区内面积为 468.12 hm^2，评价区内林地面积最大，为 463.07 hm^2，占评价区总面积的 98.92%，其中乔木林地贡献了主要的林地面积；园地面积为 1.19 hm^2，占比为 0.25%；水域及水利设施用地的面积为 1.32 hm^2，面积占比为 0.28%，主要为河流水面；商服用地的面积为 0.75 hm^2，占比分别是 0.16%，主要是旅馆用地；交通运输用地的面积为 1.24 hm^2，面积占比分别是 0.26%，主要为公路用地和农村道路；其他土地的面积为 0.55 hm^2，占比分别是 0.12%，主要是裸土地。评价区内各土地利用类型面积详见表 4.2-14。

表 4.2-14 评价区各土地利用类型面积一览表

一级地类	二级地类	评价区	
		面积（hm^2）	占比（%）
林地	灌木林地	2.84	0.61
	其他林地	1.31	0.28
	乔木林地	427.05	91.23
	竹林地	31.87	6.81
	小计	463.07	98.92
园地	茶园	0.38	0.08
	其他园地	0.81	0.17
	小计	1.19	0.25
水域及水利设施用地	河流水面	1.32	0.28
商服用地	旅馆用地	0.75	0.16
交通运输用地	公路用地	1.05	0.23
	农村道路	0.18	0.04
	小计	1.24	0.26
其他土地	裸土地	0.55	0.12
总计		**468.12**	**100**

注： “占比”指该类的面积与其对应评价区域面积的百分比；

***

图 4.2-7 工程评价范围土地利用类型图

4.2.1.7.生物量现状

生物量能反映生物的生产能力，群落的总生物量的大小可以反映群落利用自然潜力的能力，衡量群落生产力的高低，也是定量表征评价区内各生态系统的生产现状，尤其是森林生态系统生产现状以及生态环境质量现状的重要指标之一。评价区内针阔混交林、阔叶林、竹林、阔叶灌丛的单位面积生物量主要参考了区域植被生物量文献数据及已有样地调查成果，通过异速生长方程模型换算获得，并非本次评价的样方实测值。

评价区内总生物量为 58167.03t，其中针阔混交林贡献了主要生物量，分别为 54857.74t，分别占总生物量的 94.31%；竹林生物量为 3140.70t，占总生物量的 5.40%；其余类别生物量占比均小于 1%。

评价区内的植被生物量统计表详见表 4.2-15。

表 4.2-15 评价区各植被生物量统计表

项目		单位生物量 t/hm²	面积 hm²	生物量 t	生物量占百分比%
评价区	针阔混交林	128.46	427.04	54857.74	94.31
	阔叶林	200.38	0.01	1.32	0.00
	竹林	98.56	31.87	3140.70	5.40
	稀疏林	52.32	0.46	24.16	0.04
	阔叶灌丛	27.45	2.52	69.15	0.12
	稀疏灌丛	15.67	0.32	5.08	0.01
	苗圃	25.44	0.85	21.70	0.04
	茶园	34.92	0.38	13.11	0.02
	其他园地	41.85	0.81	34.06	0.06
	总计	/	**464.26**	**58167.03**	**100**

注：*阔叶林包括常绿阔叶林和典型落叶阔叶林两种

***

图 4.2-8 工程评价范围植被类型图

4.2.1.8.植被覆盖度

根据水利部 2008 年颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》中植被覆盖度分级标准和相关研究，将植被覆盖度划分为 5 个等级：<30%(低覆盖度)、30-45%（中低覆盖度）、45-60%（中等覆盖度）、60-75%（中高覆盖度）、>75%（高覆盖度）。详见表 4.2-16。

表 4.2-16 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度级别	评价区	
	面积/hm²	面积比/%
低覆盖度	14.04	3.00
中低覆盖度	20.45	4.37
中等覆盖度	40.41	8.63
中高覆盖度	305.54	65.27

高覆盖度	87.68	18.73
总计	**468.12**	**100.00**

***

图 4.2-9 工程评价范围植被覆盖度图

4.2.1.9.生物多样性现状

多样性是反映一个生物群落复杂程度的指标，本次采用 Shannon-Weiner 指数、Simpson 指数和 Pielou 指数对 12 个代表样方的生物多样性进行了计算，其结果详见表 4.2-17。总的来看，毛竹林（#J7~#J9）乔木层的生物多样性指数均显著低于其他森林群落，这与毛竹地下茎无性繁殖形成单优种群落密切相关；针阔混交林（#J1~#J3）与香樟阔叶林（#J4~#J6）的乔木层多样性指数居中；而灌丛群落（#J10~#J12）由于缺乏典型的乔木层结构，其灌木层多样性受人工经营（#J10 油茶灌丛）和自然演替（#J11、#J12 山黄麻灌丛）影响差异较大。无论何种群落类型，其林下灌木层和草本层均保持了相对丰富的物种多样性。

表 4.2-17 各样方多样性指数计算结果表

样方号	Shannon-Weiner 多样性指数			Simpson 多样性指数			Pielou 均匀度指数		
	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本
#J1	1.62	3.85	3.69	0.61	0.90	0.87	0.33	0.05	0.05
#J2	1.49	3.81	3.16	0.56	0.88	0.83	0.39	0.06	0.05
#J3	0.92	3.73	2.59	0.40	0.89	0.72	0.21	0.05	0.04
#J4	1.75	4.03	3.23	0.67	0.92	0.85	0.35	0.06	0.05
#J5	1.69	3.95	2.88	0.63	0.91	0.81	0.31	0.06	0.06
#J6	1.43	3.90	1.65	0.52	0.90	0.69	0.29	0.06	0.08
#J7	0.12	2.54	1.11	0.03	0.77	0.49	0.08	0.05	0.15
#J8	0.14	2.61	0.95	0.04	0.77	0.43	0.10	0.05	0.17
#J9	0.10	2.42	0.82	0.02	0.74	0.39	0.08	0.04	0.15
#J10	-	0.95	2.85	-	0.62	0.78	-	0.05	0.05
#J11	-	2.31	1.87	-	0.83	0.62	-	0.06	0.07
#J12	-	2.43	1.95	-	0.85	0.65	-	0.07	0.07

4.2.1.10.景观优势度

模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。评价区景观优势度计算结果见表 4.2-18。

总的来看，评价区内林地的优势度值最高，Do 值为 89.07%，其斑块频度 Rf 为 84.96%、景观比例 Lp 为 99.969%、斑块密度 Rd 为 71.38%，表明林地的面积占绝对优势，且分布较为均匀；其余地类的优势度值均小于 4%，其中水域及水利设施用地的 Do 值为 3.35%，交通运输用地为 2.80%，其他土地为 1.89%，园地为 1.88%，商服用地为 1.01%。可以

看出，评价区内林地是模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，是主要的景观类型，生产能力和系统调控能力较强，抗干扰能力较强。

表 4.2-18 评价区景观优势度一览表　　单位：%

类型	频度(Rf)	斑块密度（Rd）	景观比例（Lp）	优势度值（Do)
交通运输用地	5.45	5.72	0.011	2.80
林地	84.96	71.38	99.969	89.07
其他土地	1.98	5.56	0.001	1.89
商服用地	1.49	2.54	0.001	1.01
水域及水利设施用地	4.79	8.59	0.010	3.35
园地	1.32	6.20	0.007	1.88
总计	100.00	100.00	100.00	100.00

4.2.1.11.主要生态问题

受各种自然、地域、水资源利用等因素的影响，评价范围内的土地利用方式和景观格局发生了变化，人类活动对范围内陆生生态系统健康和完整性产生了一定的影响。本评价区内多为低山丘陵区域，生态系统以森林生态系统为主，占据评价区面积的 80%以上，植被覆盖率维持在较高水平，林地生物量和生产力维持在较好的水平，物种较为丰富。评价区内城市化水平不高，多为乡村聚落，集中分布在茶园村及九龙源沿线。评价区内少有高污染工业企业，主要的生态环境问题为水土流失问题，连续降水后水土流失现象愈发明显。

评价区内生态敏感性一般，无脆弱或稀少的生态系统类型。评价区内森林以针叶林为主，多为次生林和人工林，树种结构相对单一，林相组成单调，生态系统服务功能有待提高。评价区内阔叶林比例较低，群落演替处于中期阶段。

调查期间，下游沿岸河岸带的植物多以水生或喜湿植物为主，同时分布有一定数量的中生植物，以耐涝型小灌木植物为主，未发现陆生植物向河道内入侵扩张现象。

4.2.1.12.生态敏感区

评价区内有 2 处生态敏感区，分别为淳安县南部水源涵养生态保护红线（0.1945 公顷，均为淹没区）和饮用水水源二级保护区（本项目所在地）。

本次现场调查，在淳安县南部水源涵养生态保护红线内布设调查样点。坝址区域以针阔混交林为主，群落高度约 8.0～10.0m，平均胸径约 15～20cm，以杉木、马尾松为优势种，部分区域伴生有枫香、青冈、栎等阔叶树种；林下灌木有檵木、杜茎山、毛花连蕊茶、葛药柃等，高度约位于 0.5m～2.0m 之间，盖度约 10%～20%；林下草本以鳞

毛蕨、芒萁、狗脊蕨等为主，盖度较低。该区域植被总体良好，群落结构较为稳定，但由于人工经营历史，林分树种组成相对单一，阔叶林比例有待提高。

4.2.2.水生生态

4.2.2.1.调查断面布设

本项目共设 3 个调查点位：大坝位置 1#、上游位置 2#、干流下游位置 3#，采样时间为 2026 年 2 月 5 日（枯水期）和 2026 年 5 月 19 日（丰水期），调查点位生境情况见表 4.2-19。调查点位详情见图 4.2-10。

表 4.2-19 水生生境情况表

点位	生境
1#大坝	溪流型生境，水流较急，水深 0.1~0.8m，溪底以卵石、砾石为主，间或有小型水坑可提供较为稳定的缓流环境。溪流两侧植被茂密，溪水清澈。
2#上游	河流型生境，缓流，水深 0.3~1.2m，位于支流交汇口，河中乱石较多，水流主要在河中间流动，河水清澈，肉眼可见小型鱼类数量较多。
3#干流下游	河流型生境，缓流，水深 0.5~1.5m，河流两侧已铺设石块并有植被覆盖，水流主要在河中间流动，河水清澈，小型鱼类和底栖生物较多。

***

图 4.2-10 水生态调查位置示意图

4.2.2.2.水生维管束

枯水期和丰水期两次调查，在 3 个样点共发现 5 种典型的水生维管束植物，分别为石菖蒲（*Acorus tatarinowii*）、苦草（*Vallisneria natans*）、金鱼藻（*Ceratophyllum demersum*）、菹草（*Potamogeton crispus*）和水蓼（*Persicaria hydropiper*）。调查区域水生维管束植物优势种为石菖蒲，在 3 处样点均有发现，其次为苦草和金鱼藻，主要分布在 2#和 3#点位水流较缓的区域。菹草仅见于 2#点位，水蓼在 1#和 2#点位有少量分布。各点位水生维管束植物密度和生物量分别见表 4.2-20 和表 4.2-21。

表 4.2-20 水生维管束密度 单位：株/m²

种类	丰水期			枯水期		
	1#	2#	3#	1#	2#	3#
石菖蒲	2	3	2	2	2	1
苦草	0	5	8	0	3	5
金鱼藻	0	0	12	0	0	8
菹草	0	3	0	0	2	0
水蓼	1	2	1	1	1	0

表 4.2-21 水生维管束生物量 单位：kg/m²

种类	丰水期	枯水期

	1#	2#	3#	1#	2#	3#
石菖蒲	0.08	0.12	0.07	0.05	0.06	0.02
苦草	0	0.03	0.05	0	0.02	0.03
金鱼藻	0	0	0.08	0	0	0.05
黑藻	0	0	0.04	0	0	0.02
菹草	0	0.04	0	0	0.02	0

4.2.2.3.浮游植物

1）浮游植物种类组成

项目水生态调查期间 3 个调查点位丰水期共检出 38 种，隶属于 5 个门类，分别为：硅藻门、绿藻门、蓝藻门、金藻门和隐藻门。枯水期共检出 32 种，隶属于 4 个门类，为硅藻门、绿藻门、蓝藻门和金藻门。硅藻门在两次调查中种类最多，丰水期 15 种、枯水期 14 种，表明评价区水质较好。浮游植物种类组成见图 4.2-11。

***　　***

图 4.2-11　浮游植物组成图

三个调查点位浮游植物相对丰度如下：

***

图 4.2-12　1#调查点位相对丰度图

从种类组成上看，丰水期和枯水期物种组成基本一致。1#调查点位丰水期相对丰度最高的是硅藻门的针杆藻属、舟形藻属，以及绿藻门的小球藻属（相对丰度≥10%），其次为脆杆藻属、直链藻属、金藻属（相对丰度≥5%）；枯水期相对丰度最高的是硅藻门的针杆藻属、舟形藻属、小环藻属（相对丰度≥10%），其次为绿藻门的小球藻属（相对丰度≥5%）。

***

图 4.2-13 2#调查点位相对丰度图

2#调查点位丰水期和枯水期物种组成基本一致。丰水期相对丰度最高的是绿藻门的小球藻属（相对丰度≥10%），其次为硅藻门的针杆藻属、舟形藻属、蓝藻门的微囊藻属（相对丰度≥5%）。枯水期相对丰度最高的是小球藻属、针杆藻属、舟形藻属（相对丰度≥10%），其次为直链藻属、颤藻属、杂球藻属（相对丰度≥5%）。

3#调查点位丰水期和枯水期物种组成基本一致。丰水期相对丰度最高的是绿藻门的杂球藻属、小球藻属（相对丰度≥10%），其次为硅藻门的针杆藻属、蓝藻门的微囊藻属（相对丰度≥5%）。枯水期相对丰度最高的是小球藻属、杂球藻属、针杆藻属（相对丰度≥10%），其次为舟形藻属、直链藻属（相对丰度≥5%）。

***

图 4.2-14 3#调查点位相对丰度图

2）浮游植物密度和生物量

从细胞密度看，细胞密度最高的为 2#（上游），其次为 3#（干流下游），细胞密度最低的为 1#（拟建大坝）。丰水期各点位细胞密度均高于枯水期。

表 4.2-22 植物密度各样点浮游植物密度 单位：10^3cells/L

门类	1#		2#		3#	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
硅藻门	385	425	620	560	510	475
金藻门	55	35	0	0	0	0
蓝藻门	545	395	880	465	760	430
绿藻门	695	535	1150	690	985	625
隐藻门	90	45	0	0	0	0
合计	**1770**	**1435**	**2650**	**1715**	**2255**	**1530**

从浮游植物生物量看表 4.2-23，2#点位浮游植物生物量最多，3#点位次之，1#点位最少。枯水期生物量普遍低于丰水期。

表 4.2-23 浮游植物生物量 单位：10^{-3} mg/L

门类	1#		2#		3#	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
硅藻门	0.45	0.31	1.25	0.56	0.86	0.42
金藻门	2.85	1.54	-	-	-	-
蓝藻门	0.48	0.21	1.65	0.38	1.42	0.19
绿藻门	0.10	0.02	1.48	0.18	1.35	0.86
隐藻门	0.62	0.08	-	-	-	-
合计	**4.51**	**2.17**	**4.38**	**1.13**	**3.63**	**1.47**

3）浮游植物多样性

浮游植物多样性计算结果见表 4.2-24。由表可知，Shannon-Wiener 多样性指数表现为 2#>1#>3#；Simpson 优势度指数表现为 2#>1#>3#；Pielou 均匀度指数表现为 3#>2#>1#。不同水期总体上表现为丰水期多样性大于枯水期。

表 4.2-24 浮游植物多样性表

点位	Shannon-Wiener 多样性指数		Simpson 优势度指数		Pielou 均匀度指数	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
1#	2.685	1.923	0.915	0.782	0.315	0.294
2#	2.754	2.156	0.926	0.612	0.308	0.324
3#	2.234	1.756	0.856	0.635	0.342	0.371

4.2.2.4.浮游动物

1）浮游动物组成

调查区域浮游动物主要有 4 大类：轮虫、枝角类、原生动物和桡足类，共检出 18 种。其中轮虫种类最多，有 8 种，包括多肢轮虫属、龟甲轮虫属、晶囊轮虫属、泡轮虫属、三肢轮虫属、同尾轮虫属、异尾轮虫属和臂尾轮虫属；原生动物 5 种，包括表壳虫属、拟铃壳虫属、砂壳虫属、斜叶虫属和螺口虫属；桡足类 3 种，包括近剑水蚤属、剑水蚤属和温剑水蚤属；枝角类 2 种，为象鼻溞属和秀体溞属。调查区域各样点浮游动物种类名录见表 4.2-25。

表 4.2-25 调查区域各样点浮游动物种类名录

种类	属	1#		2#		3#	
		丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
轮虫	多肢轮虫属			√		√	
	龟甲轮虫属					√	√
	晶囊轮虫属	√	√	√	√	√	√
	泡轮虫属		√	√	√	√	√
	三肢轮虫属						√
	同尾轮虫属					√	
	异尾轮虫属	√	√	√	√	√	√
	臂尾轮虫属	√		√		√	
枝角类	象鼻溞属					√	√
	秀体溞属			√	√		
原生动物	表壳虫属			√		√	√
	拟铃壳虫属	√	√	√	√	√	
	砂壳虫属			√		√	√
	斜叶虫属	√	√				
	螺口虫属	√					
桡足类	近剑水蚤属				√	√	√
	剑水蚤属	√	√	√	√		
	温剑水蚤属			√		√	

2）浮游动物密度

浮游动物密度 3#调查点位最高，其次为 2#点位，最少的为 1#点位。各样点浮游动物密度见表 4.2-26。

表 4.2-26 各样点浮游动物密度 单位：10^3 ind/L

种类	1#	2#	3#

	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
轮虫	235	258	175	148	340	365
桡足类	128	145	35	30	85	110
原生动物	95	108	255	298	270	285
枝角类	0	0	62	65	35	30
合计	**458**	**511**	**527**	**541**	**730**	**790**

3）浮游动物生物量

浮游动物生物量丰水期 3#调查点位最高，其次为 1#点位，最少的为 2#点位。枯水期 1#调查点位最高，其次为 3#点位，最少的为 2#点位。浮游动物生物量见表 4.2-27。

表 4.2-27 浮游动物生物量　　单位： mg/L

种类	1#		2#		3#	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
轮虫	1.125	0.985	0.325	0.218	0.628	0.715
桡足类	5.150	4.180	0.350	0.420	4.580	2.850
原生动物	0.019	0.021	0.051	0.038	0.054	0.040
枝角类	-	-	1.950	2.280	0.960	1.015
合计	**6.294**	**5.186**	**2.676**	**2.956**	**6.222**	**4.620**

4）浮游动物多样性

由生物多样性计算可知，丰水期和枯水期总体表现为 3#点位多样性最高，其次为 1#点位，最后为 2#点位，但多样性指数差异不明显。浮游动物多样性表 4.2-28。

表 4.2-28 底栖生物多样性表

点位	Shannon-Wiener 多样性指数		Simpson 优势度指数		Pielou 均匀度指数	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
1#	2.356	2.145	0.842	0.765	0.896	0.872
2#	2.267	2.123	0.858	0.823	0.881	0.768
3#	2.503	2.475	0.906	0.948	0.908	0.909

4.2.2.5.底栖生物

1）物种组成

3 个采样点共发现 14 种底栖生物，分属于环节动物门（2 种，水蚯蚓和吻蛭目）、软体动物门（9 种）和节肢动物门（3 种，蜉蝣目幼虫和毛翅目幼虫）。其中 3#点位物种数量最多，最少的为 1#点位。河蚬在 3 个点位均有发现，为调查区域底栖生物的优势种。蜉蝣目和毛翅目幼虫为清洁水体的指示生物，主要分布在 2#和 3#点位。各调查点

位物种数量作图数据见表 2.6-16，物种数量柱状图见图 2.6-6。调查区域各样点底栖生物种类名录见表 2.6-15。

表 4.2-29 调查区域各样点底栖生物种类名录

目	科	属	种	1#		2#		3#	
				丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
环节动物门									
近孔寡毛目	颤蚓科	水丝蚓属	水蚯蚓	√					
吻蛭目	舌蛭科	扁蛭属	吻蛭目			√	√	√	√
软体动物门									
基眼目	椎实螺科	土蜗属	小土蜗		√	√		√	
基眼目	椎实螺科	萝卜螺属	椭圆萝卜螺			√	√	√	
基眼目	椎实螺科	萝卜螺属	卵萝卜螺				√	√	√
中腹足目	田螺科	圆田螺属	中华圆田螺					√	√
中腹足目	田螺科	环棱螺属	铜锈环棱螺			√		√	
中腹足目	锥蜷科	-	放逸短沟蜷					√	
中腹足目	觿螺科	钉螺属	泥泞拟钉螺					√	√
真瓣鳃目	蚌科	无齿蚌属	球形无齿蚌					√	
真瓣鳃目	蚌科	无齿蚌属	河无齿蚌					√	√
帘蛤目	蚬科	蚬属	河蚬	√	√	√	√	√	√
节肢动物门									
蜉蝣目	-	-	蜉蝣目幼虫			√		√	√
毛翅目	-	-	毛翅目幼虫				√	√	

2）底栖生物密度

由表 4.2-30可知，总体上1#调查点位底栖生物丰度最低，其次是2#，丰度最高的是3#调查点位。

表 4.2-30 底栖生物密度 单位：ind/L

种类	1#		2#		3#	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
环节动物	1	0	1	1	2	1
软体动物	1	2	5	4	11	7

节肢动物	0	1	2	1	3	2
合计	**2**	**3**	**8**	**6**	**16**	**10**

3）底栖生物生物量

由表 4.2-31可知，总体上1#调查点位底栖生物生物量最低，其次是2#，生物量最高的是3#调查点位。

表 4.2-31 底栖生物量 单位：g/m²

种类	1#		2#		3#	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
环节动物	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
软体动物	0.5	1.0	5.2	4.0	13.5	7.5
节肢动物	0.02	0.05	0.08	0.05	0.15	0.10
合计	**0.521**	**1.051**	**5.281**	**4.051**	**13.652**	**7.601**

4）底栖生物多样性

由生物多样性计算表表 4.2-32可知，Shannon-Wiener多样性指数3#点位最高，1#点位最低；Simpson优势度指数1#点位最高，2#点位最低；Pielou均匀度指数3#点位最高，1#点位最低。

表 4.2-32 底栖生物多样性表

点位	Shannon-Wiener 多样性指数		Simpson 优势度指数		Pielou 均匀度指数	
	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
1#	0.693	0.635	0.998	0.905	0.500	0.395
2#	1.356	1.182	0.678	0.623	0.712	0.568
3#	2.215	1.687	0.812	0.756	0.885	0.872

4.2.2.6.鱼类

1）鱼类组成及分布

通过现场捕捞调查共发现鱼类 6 种，均属于鲤形目，具体见表 4.2-33。最为常见的为光唇鱼和马口鱼，在 3 个调查点位均有分布。调查鱼类在浙江省内其它河流或长江中下游河流都有分布，根据《中国濒危动物红皮书》等相关文件，未发现濒危保护鱼类。

表 4.2-33 调查区域各样点鱼类种类名录

目	科	属	种	1#		2#		3#	
				丰水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	枯水期
鲤形目	鲤科	光唇鱼属	光唇鱼	√	√	√	√	√	√
		马口鱼属	马口鱼	√	√	√	√	√	√
		鱲属	宽鳍鱲			√	√	√	√
		麦穗鱼属	麦穗鱼					√	√
		似鱎属	似鱎					√	√

	鳅科	花鳅属	中华花鳅			√	√		

*** 光唇鱼 （*Acrossocheilus fasciatus*）	*** 马口鱼 （*Opsariichthys bidens*）	*** 宽鳍鱲 （*Zacco platypus*）
*** 麦穗鱼 （*Pseudorasbora parva*）	*** 似鳊 （*Toxabramis swinhonis*）	*** 中华花鳅 （*Cobitis sinensis*）

图 4.2-15 调查区域各样点鱼类照片

2）生活习性

调查区域发现的 6 种鱼类均为定居种类，主要适应于急流和静缓流。卵性为沉性、粘沉性和漂流性。各鱼类生活习性见表 4.2-34。

表 4.2-34 调查区域各样点鱼类生活习性表

名称	栖居	水流	水层	食性	卵性
光唇鱼	定居	急流	底层	刮食	沉性
马口鱼	定居	急流	中下层	肉食	粘沉性
宽鳍鱲	定居	急流	中上层	杂食	粘沉性
似鳊	定居	静缓流	中上层	杂食	漂流性
中华花鳅	定居	静缓流	底层	杂食	粘沉性
麦穗鱼	定居	静缓流	中下层	杂食	粘沉性

3）渔业资源

项目评价范围内无养殖场或养殖小区分布，河道渔业资源为河道中自然生长的鱼类，种类与上游鱼类一致。项目水域下游无经济鱼类养殖，鱼类均为小型鱼类，河道内鱼类对于维持水域水生态环境具有重要作用，但不具备可捕获作为经济用途的价值。项目所在地鱼类为小型鱼类，种类较为常见，生长周期较长，同时项目下游水流较浅，来水受季节影响较大，因此项目所在地鱼类养殖价值不高，渔业资源较为匮乏。项目下游有当地居民偶尔垂钓，建议加强管理，控制当地居民钓鱼现象，以维护河道原有的鱼类种群组成。

4）淡水鱼类“三场”分布

本次调查结果表明，3 个调查点位生活的鱼类均为小型鱼类，仅存在分散的“索饵场”和“产卵场”，无“越冬场”，且不存在大量的鱼类觅食、产卵场所。

5）洄游鱼类和洄游通道

本次调查在调查区域 3 个样点未发现洄游鱼类，根据历史资料未发现该流域作为鱼类的洄游重要通道。

6）保护鱼类

本次调查在调查区域 3 个样点未发现列入国家野生动物保护名录的重要保护鱼类。

4.3.环境质量现状调查与评价

4.3.1.地表水环境质量现状

（1）常规监测资料

根据《淳安县 2024 年度环境质量公报》，2024 年千岛湖总体水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）湖泊II类标准，水质状况为优。全县 23 个乡镇考核断面均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类及以上水质标准，其中 12 个断面符合I类水质标准，占比 52.2%；11 个断面符合II类水质标准，占比 47.8%。河流监测断面 11 个（其中国控断面 2 个，市控及以下 9 个），其中茅头尖、航头岛、商家源、云源港、浪川溪、六都源、上梧溪 7 个断面符合I类水质标准，占比 63.6%；东源港、清平源、梓桐源、九龙源 4 个断面符合II类水质标准，占比 36.4%。

根据《淳安县 2025 年度环境质量公报》，2025 年千岛湖总体水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）湖泊II类标准，水质状况为优。全县 23 个乡镇考核断面均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类及以上水质标准，其中 16 个断面符合I类水质标准，占比 69.6%；7 个断面符合II类水质标准，占比 30.4%。河流监测断面 11 个（其中国控断面 2 个，市控及以下 9 个），其中茅头尖、航头岛、商家源、云源港、浪川溪、六都源、上梧溪、东源港、梓桐源、九龙源等 10 个断面符合I类水质标准，占比 90.9%，清平源断面符合II类水质标准，占比 9.1%。此外，千岛湖出境水质保持I类，营养状态指数由中营养改善为贫营养状态，35 条列入考核的主要入湖溪流水质均为I~II类，优秀率达 100%。

本项目供水站水源工程位于九龙源主流。根据上述环境质量公报，九龙源 2024 年、2025 年连续两年均符合II类水质标准，九龙源其水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求

（2）补充监测

为进一步了解工程所在区域地表水环境质量现状，本次评价委托浙江杭邦检测技术有限公司于 2026 年 2 月 5 日至 2 月 7 日（枯水期）、2026 年 7 月 8 日至 7 月 10 日（丰水期）对本工程山塘坝址及下游河段进行了地表水环境质量现状监测。共布设 2 个地表水监测断面，监测点位信息详见表 4.3-1，监测断面布置见图 4.3-1。

根据地表水水之补充监测断面水质监测结果，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的“地表水环境质量标准基本项目标准限值”，九龙源水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）中的 II 类水质标准要求。

表 4.3-1 补充检测点位表

断面编号	断面名称	位置
W1	拟建山塘坝前段	坝址处
W2	九龙源与支流交汇处	坝址下游约 1km

***

图 4.3-1 地表水水质补充监测断面布置图

1）枯水期监测结果

枯水期监测于 2026 年 2 月 5 日至 2 月 7 日进行，连续采样 3 天，每天采样 1 次，监测点位为 W2 九龙源与支流交汇处。监测期间水体无色、无味、清澈，水温 0.3~2.9℃，水深 0.19~0.24m。监测结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 枯水期地表水水质监测结果及评价

监测项目	II类标准限值	W2（九龙源与支流交汇处）		
		2026.2.5	2026.2.6	2026.2.7
pH 值（无量纲）	6~9			
溶解氧（mg/L）	≥6			
透明度（cm）	—			
叶绿素 a（μg/L）	—			
高锰酸盐指数（mg/L）	≤4			
化学需氧量（mg/L）	≤15			
五日生化需氧量（mg/L）	≤3			
石油类（mg/L）	≤0.05			
氨氮（mg/L）	≤0.5			
总磷（mg/L）	≤0.1			
总氮（mg/L）	≤0.5			
氰化物（mg/L）	≤0.05			
挥发酚（mg/L）	≤0.002			
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2			
硫化物（mg/L）	≤0.1			
粪大肠菌群（MPN/L）	≤2000			
氟离子（F^-）（mg/L）	≤1.0			
氯离子（Cl^-）（mg/L）	≤250			
硝酸根（以 N 计）（mg/L）	≤10			

硫酸根（SO_4^{2-}）（mg/L）	≤250			
铅（μg/L）	≤10			
镉（μg/L）	≤5			
总汞（μg/L）	≤0.05			
总砷（μg/L）	≤50			
总硒（μg/L）	≤10			
六价铬（mg/L）	≤0.05			
铜（μg/L）	≤1000			
锌（mg/L）	≤1.0			
铁（mg/L）	≤0.3			
锰（mg/L）	≤0.1			

注：小于检出限的按检出限一半计；W1 拟建山塘坝前段枯水期河道干涸、无水可采，未进行采样监测。

根据地表水补充监测断面水质监测结果，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的“地表水环境质量标准基本项目标准限值”，九龙源与支流交汇处河段各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类水质标准要求，本工程山塘所在区域地表水环境质量优良。

2）丰水期监测结果

丰水期监测于 2026 年 7 月 8 日至 7 月 10 日进行，连续采样 3 天，每天采样 1 次，监测点位为 W1 拟建山塘坝前段、W2 九龙源与支流交汇处。监测期间水体无色、无味、清澈，水温 20.3~25.9℃，水深 0.39~0.56m。监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 丰水期地表水水质监测结果及评价

监测项目	II类标准限值	W1（拟建山塘坝前段）			W2（九龙源与支流交汇处）		
		2026.7.8	2026.7.9	2026.7.10	2026.7.8	2026.7.9	2026.7.10
pH 值（无量纲）	6~9						
溶解氧（mg/L）	≥6						
透明度（cm）	—						
叶绿素 a（μg/L）	—						
高锰酸盐指数（mg/L）	≤4						
化学需氧量（mg/L）	≤15						
五日生化需氧量（mg/L）	≤3						
石油类（mg/L）	≤0.05						
氨氮（mg/L）	≤0.5						
总磷（mg/L）	≤0.1						
总氮（mg/L）	≤0.5						
氰化物（mg/L）	≤0.05						

挥发酚（mg/L）	≤0.002						
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.2						
硫化物（mg/L）	≤0.1						
粪大肠菌群（MPN/L）	≤2000						
氟离子（F^-）（mg/L）	≤1.0						
氯离子（Cl^-）（mg/L）	≤250						
硝酸根（以 N 计）（mg/L）	≤10						
硫酸根（SO_4^{2-}）（mg/L）	≤250						
铅（μg/L）	≤10						
镉（μg/L）	≤5						
总汞（μg/L）	≤0.05						
总砷（μg/L）	≤50						
总硒（μg/L）	≤10						
六价铬（mg/L）	≤0.05						
铜（μg/L）	≤1000						
锌（mg/L）	≤1.0						
铁（mg/L）	≤0.3						
锰（mg/L）	≤0.1						

注：小于检出限的按检出限一半计。

由表 4.3-3 可知，丰水期 2 个断面 pH 值 7.6~7.9、溶解氧 8.9~10.4mg/L、高锰酸盐指数 0.6~1.0mg/L、化学需氧量 5~7mg/L、五日生化需氧量 1.5~1.9mg/L、氨氮 0.110~0.177mg/L、总磷 0.01~0.02mg/L、石油类≤0.02mg/L，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求；铅、镉、砷、硒、六价铬、铜、锌、铁、锰等指标均低于II类标准限值。7 月 8 日 W1、W2 断面总汞浓度分别为 0.28μg/L、0.26μg/L，超过II类标准限值 0.05μg/L，其余时段总汞未检出或低于检出限，呈降雨径流驱动的短时脉冲型超标，非持续性污染。

3）丰水期与枯水期水质对比

对比丰、枯两期监测结果：①丰水期高锰酸盐指数、氨氮高于枯水期，反映丰水期降雨径流对地表有机质及氮素的冲刷携带作用；②枯水期总氮总体高于丰水期，与枯水期径流量小、稀释能力弱有关，两期均超过II类标准限值；③总汞枯水期未检出，丰水期 7 月 8 日检出 0.26~0.28μg/L 并超过II类限值，季节差异明显，主要受丰水期降雨径流

冲刷携带林地表土及区域汞背景影响；④其余指标丰、枯两期均满足II类标准，水质总体稳定。

综上所述，本工程山塘所在区域地表水环境质量总体良好，除总汞外的各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。丰水期 7 月 8 日 W1、W2 断面总汞浓度分别为 0.28μg/L、0.26μg/L，7 月 9 日、7 月 10 日基本未检出，属降雨径流驱动的短时脉冲型超标。总汞超标与流域林地表层土壤及枯枝落叶腐殖质汞背景较高、丰水期降雨径流冲刷携带含汞悬浮颗粒入库有关，库区上游无工业企业及规模化养殖等明显人为污染源。原水总汞 0.28μg/L 低于《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）限值（1μg/L），但尚不足以直接判定经常规净化处理后即可稳定达标，建议增设粉末活性炭强化除汞单元并落实原水总汞预警的前提下保障供水水质。

4.3.2.环境空气质量现状

根据《淳安县 2024 年度环境质量公报》，2024 年环境空气优良天数为 354 天，优良率为 96.7%（有效监测天数 366 天）。全县环境空气各监测指标年均浓度分别为二氧化硫（SO_2）5μg/m³、二氧化氮（NO_2）12μg/m³、可吸入颗粒物（PM_{10}）36μg/m³、细颗粒物（$PM_{2.5}$）20μg/m³，一氧化碳（CO）第 95 百分位数 0.8mg/m³，臭氧（O_3）第 90 百分位数 132μg/m³，均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

根据《淳安县 2025 年度环境质量公报》，2025 年环境空气优良天数为 353 天，优良率为 96.7%（有效监测天数 365 天）。全县环境空气各监测指标年均浓度分别为二氧化硫（SO2）6μg/m3，二氧化氮（NO2）10μg/m3，可吸入颗粒物（PM10）31.7μg/m3，细颗粒物（PM2.5）21.1μg/m3，一氧化碳（CO）第 95 百分位数 0.8mg/m3，臭氧（O3）第 90 百分位数 129 μg/m3，均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值要求。县域环境空气优良率连续三年保持在 96.7%以上，空气质量居杭州市首位。

表 4.5-4　2025 年淳安县环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO_2		10	40	25.0	达标
PM_{10}		31.7	70	45.3	达标
$PM_{2.5}$		21.1	35	60.3	达标
CO	日平均第95百分位数质量浓度	800	4000	20.0	达标
O_3	最大8h小时平均第90百分位数质量浓度	129	160	80.6	达标

综上，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单，淳安县 2025 年属于环境空气质量达标区。鉴于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）2026 年 3 月 1 日起实施，对照标准中过渡阶段浓度限值（暂不考虑参比状态、方法等不同因素），区域空气环境质量也满足相关限值要求。

综上所述，项目所在区域环境空气质量现状良好，为环境空气质量达标区域。

4.3.3.地下水环境质量现状

为了解工程所在区域地下水环境质量现状，特委托浙江杭邦检测技术有限公司对工程影响区域进行现状地下水环境监测。监测时间为 2026 年 7 月，监测频率为一期一次。监测点位共设 6 个，兼顾山塘上下游不同区域。其中，GW1~GW3 为水质兼水位监测点，GW4~GW6 为水位监测点。监测点位信息详见表 4.3-5，监测点位布置见图 4.3-2。

表 4.3-5 地下水监测点位图一览表

点位编号	监测内容	位置
GW1	水质+水位	E：118°21′55.04684″，N：29°27′56.95965″
GW2	水质+水位	E：118°22′07.37266″，N：29°28′07.08392″
GW3	水质+水位	E：118°22′43.72732″，N：29°28′25.02951″
GW4	水位	E：118°22′10.54947″，N：29°28′09.41218″
GW5	水位	E：118°22′19.12345″，N：29°28′17.06335″
GW6	水位	E：118°23′23.37466″，N：29°28′17.99332″

***

图 4.3-2 现状地下水监测点位图

表 4.3-6 地下水监测点位水质监测结果及评价 单位：mg/L（特殊注明除外）

监测项目	标准限值	GW1	GW2	GW3
样品性状	/	微黄、无味、浑浊	微黄、无味、浑浊	微黄、无味、浑浊
钾	/			
钙	/			
钠	≤200			
镁	/			
碳酸根	/			
重碳酸根	/			
氯化物	≤250			
硫酸盐	≤250			
pH 值（无量纲）	6.5~8.5			
水温（℃）	/			
高锰酸盐指数（耗氧量）	≤3.0			

溶解性固体总量	≤1000			
氨氮	≤0.50			
硝酸盐（以 N 计）	≤20.0			
亚硝酸盐氮	≤1.00			
总硬度（以 $CaCO_3$计）	≤450			
氰化物	≤0.05			
氟化物	≤1.0			
挥发酚	≤0.002			
铁	≤0.3			
锰	≤0.10			
铅	≤10			
镉	≤5			
汞	≤1			
砷	≤10			
六价铬	≤0.05			
总大肠菌群 MPN/100mL	≤30			
细菌总数 CFU/mL	≤100			
综合评价	III类			

由表 4.3-6 可知，GW1~GW3 总大肠菌群、细菌总数，均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。分析超标原因：①GW1~GW3 监测点位于九龙源自然村及周边山地、农田附近，所处第四系松散岩类孔隙水含水层厚度小、埋深浅（0.80~2.43m），上部包气带以含碎石粉质黏土为主、厚度小于 0.5m，防污性能弱，与地表水体水力联系密切；②农田、茶园施肥等农业面源污染物经包气带下渗进入浅层地下水；③监测时间为 2026 年 7 月丰水期，气温高（地下水水温 19.7~19.9℃）、降雨集中，有利于细菌滋生繁殖，雨水径流携带地表污染物下渗，进一步抬升微生物指标。

本项目以九龙源地表水为水源，不取用地下水，地下水微生物指标超标不直接影响供水水质和供水安全；但表明区域浅层地下水已受农业面源及生活污水下渗影响。施工期应加强施工营地生活污水、粪便及生活垃圾的收集处理，禁止随意排放，涉水施工应尽量避开丰水期；运行期管理用房生活污水经防渗化粪池收集预处理后，委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理，不进行资源化利用、不直接排入水体；同时应加强饮用水水源保护区管理，控制化肥农药施用和畜禽散养，并按规范开展水源水质常规监测，保障供水水质安全。

表 4.3-7 地下水监测点位水位监测结果

监测点位	地面高程	地下水埋深（m）	地下水位（m）

GW1			
GW2			
GW3			
GW4			
GW5			
GW6			

地下水水位监测结果表明，各监测点地面高程 145.64~379.34m，地下水埋深 0.80~2.43m，地下水位 143.21~376.92m，随地形由上游向下游逐渐降低，与地表水水力联系密切，地下水主要接受大气降水及河水补给，向坝下河道排泄。本项目以地表水为水源、不取用地下水，地下水水位及水质状况对工程建设和供水水质无直接影响。

表 4.3-8 地下水阴阳离子计算结果 单位：meq/L

监测点位	K^+	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	阴阳离子误差率
GW1									
GW2									
GW3									

根据地下水水质监测结果，参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，各监测点位 pH 值 7.4~7.8、总硬度 21.5~32.4mg/L、溶解性固体总量 58~64mg/L、高锰酸盐指数 1.5~1.7mg/L、氨氮 0.209~0.438mg/L、硝酸盐（以 N 计）1.29~1.32mg/L、亚硝酸盐氮 0.035~0.053mg/L 及氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发酚、氰化物、铅、镉、汞、砷、六价铬、钠等理化指标均满足III类标准要求，铁 0.04~0.06mg/L、锰 0.008mg/L 亦满足III类标准限值，地下水理化指标总体良好；但总大肠菌群、细菌总数超过III类标准限值，为区域地下水主要超标因子。区域无工业污染源分布，地下水理化指标主要受大气降水补给及基岩风化影响，微生物指标超标主要与农业面源污染下渗有关。

对基本阴阳离子进行平衡计算，各监测点位阴阳离子误差率为 0.9%~2.2%，均小于 5%，阴阳离子总化合价基本平衡，监测数据可靠。

5. 环境影响预测与评价

5.1.地表水环境影响分析

5.1.1.施工期地表水环境影响分析

施工期产生的废水可分为施工废水和生活污水。施工废水主要包括砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统废水、含油废水、基坑废水，主要污染因子为 SS 和石油类。本项目施工作业区和生活区分散、分片布置，相应的施工废水和生活废水分片产生。

项目施工区可分为混凝土拌合站、石料堆场、堆料场、仓库及钢筋木材预制件加工厂、办公福利设施，共 5 个。施工区均位于饮用水水源二级保护区范围内，周边水环境敏感目标为九龙源，两者均执行 II 类水质标准。

5.1.1.1.施工期废水影响分析

（1）砂石料加工系统废水

本工程设 1 套砂石料加工系统，布置在预制料加工场地上，废水主要来自破碎车间（含制砂设备）和筛分车间冲洗环节。砂石料加工系统废水产生量约为 8m^3/h，约 64m^3/d。主要污染物为 SS，浓度约 20000mg/L。若不采取任何处理措施排放，废水将沿地表汇入附近水体，导致附近水域含沙量上升，影响附近水体水质。

要求在石料场设置沉淀池，废水经沉淀达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于冲洗碎车间（含制砂设备）和筛分车间或场地洒水抑尘，不外排，对周围环境影响较小。

（2）混凝土拌和系统冲洗废水

混凝土拌和站约每班冲洗一次，日产生废水量约 10m3/d，主要是 SS，浓度约为 5000mg/L，pH 值约 12 左右。

要求在混凝土拌合站设置混凝沉淀池，混凝土拌和系统冲洗废水经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于混凝土拌和系统冲洗或场地洒水抑尘，不外排，对周围环境影响较小。

（3）汽车、机械设备维修冲洗废水

汽车、机械设备维修冲洗废水主要来自汽车、机械设备维修、保养排出的废水和汽车、机械设备的清洗水，排放量约为 15m3/d，此类废水石油类浓度约为 30mg/L，SS 浓度约为 3000mg/L。

项目固定施工设备多布设在仓库及钢筋木材预制件加工厂，且此施工区域面积较大，故要求在仓库及钢筋木材预制件加工厂布设隔油池沉淀池用于处理汽车、机械设备维修冲洗废水。其他施工机械维修和冲洗，需在此区域进行。汽车、机械设备维修冲洗废水经隔油、沉淀处理后回用于机械车辆冲洗或场地洒水抑尘，不外排，对周围环境影响较小。

（4）基坑排水

基坑排水来源于大坝及上下游围堰的建设，因降雨或排水产生的废水，可分为初期排水和经常性排水。初期排水包括围堰闭气后基础及围堰渗水、基坑积水等。经常性排水包括施工期降水、基础和围堰渗水、施工弃水等。初期排水、降水、基础和围堰渗水基本不受施工污染影响，属于清洁地表水，仅有少量水土流失产生的泥沙，单独收集经简单沉淀处理后需要立即排出基坑，以保护基坑内人员、设备和建筑物的安全。基坑经常性排水排放强度约150m³/d，pH值达9~12，悬浮物浓度约1500mg/L，需要单独收集后经沉淀池沉淀并调整其pH值至中性，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关标准后，回用于混凝土养护、附近施工场地道路洒水抑尘或山林绿化，不得直接排入周边地表水体。在此基础上，基坑排水不会对下游河道水质产生明显影响。

（5）生活污水

项目生活污水来源于施工期员工生活，施工期设施食堂，高峰时段生活污水排放量为4.8m3/d。要求在办公福利设施处设置隔油池、化粪池，生活污水经隔油、化粪池处理后委托清运至城西污水处理厂，处理达标后排放。不直接对外排放，周围水环境影响较小。

施工废水回用可行性分析

项目施工废水污染物主要为悬浮物，沉淀处理后主要回用于砂石料加工，混凝土拌和，汽车、机械设备维修冲洗，多余部分用于道路洒水抑尘或者周边绿化。砂石料加工，混凝土拌和，汽车、机械设备维修冲洗用水对水质要求相对较低，回用水质可满足要求。多余的用于项目道路洒水抑尘或者周边山林绿化，项目临时工程区域堆场、及来往运输车辆均会产生扬尘，有洒水需求，项目周边存在大量林地，最后多余的水，用于绿化可行。

5.1.1.2.施工活动对下游水质的影响

工程大部分施工场地布置于山塘库区及上坝道路沿线，位于千岛湖饮用水水源二级保护区内（0.1988 公顷），涉水施工主要为施工围堰及坝基开挖。围堰闭气后进行坝基开挖，可减少水下作业量和河床扰动范围；施工场地、临时堆土场周边设置截水沟、排水沟和沉砂池，降雨径流经沉淀后排放；运输车辆密闭覆盖、出场前冲洗轮胎，防止砂石、废土遗撒进入河道；严禁在保护区内设置砂石料场、取料场和排污口，建筑材料全部外购；施工废水全部回用。在落实上述措施的前提下，施工期悬浮物增量仅限于围堰及坝基开挖点下游很短河段，随着施工结束即消失，不会导致九龙源溪及坝下河段水质降级。

施工期生活污水、含油废水若发生事故性排放，可能对保护区水质造成短时影响。因此要求废水处理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投运，沉淀池、隔油池等采取防渗措施并定期检查，建立巡查记录，发现问题及时整改，杜绝事故性排放。

5.1.2.运行期水环境影响

5.1.2.1.对水质的影响

山塘建成运行后，库区流速减缓，有利于颗粒态氮磷营养物质的沉降，库区水质和原来天然河道相比不会明显变差。山塘蓄水前进行库底清理，可有效减少蓄水初期营养盐释放。

根据径流调节计算和污染物负荷分析，山塘建成后库区 COD_{Mn}、氨氮、TN 和 TP 均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。山塘营养状态评价为贫营养~中营养状态，发生富营养化的潜在风险较小。

5.1.2.2.初期蓄水的影响

一、水质

山塘建成蓄水时，库底大多未铺设防渗衬垫层，仅对山塘淹没区的淹没物进行拆除清理。即利用原有地面（包括裸地与农田）作为山塘基底，其残留的腐烂物质、农田土壤等均会分解释放污染物，伴随着蓄水初期库区水体交换能力的减弱，致使水体中 COD、BOD_5、氮、磷等污染物浓度上升，对库区初期蓄水的水质产生不利影响。

参考文献《水库蓄水初期淹没土壤污染物释放规律研究》曾对蓄水初期污染物的释放规律展开研究，其研究结果表明：a.由于初期蓄水时库区土壤中的磷大部分是以可溶性磷（如磷肥）的形式存在，这部分磷可通过溶解过程快速进入水体，造成库区水质下降；b.土壤中含有较多的氮磷污染源，库区土壤对磷具有较强的吸附作用，因此氮源是

库区土壤的主要污染物，并且这些氮污染源经过短期浸泡会迅速释放到水体中，并且在24h 已经释放很多；c.土壤中总氮的释放受水土比和扰动条件的影响，即水体在扰动条件下，污染物释放速率明显加快，且水土比越大污染物释放量越大。

本项目位于丘陵区，库区淹没范围内无工业、企业分布，主要污染源为少量农业面源污染。蓄水初期影响库区水质的污染源主要为库周林地落叶腐烂和农田土壤等释放出的有机质。根据现状水质监测结果，项目所在地，各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)II类标准。

综上所述，本项目初期蓄水期库区水质主要受库底浸出物影响，参考宁波市周公宅水库初期蓄水期实测水质监测结果，水库蓄水初期除总氮外，其余各项指标绝大多数情况均可达到 I～II 类标准，与上游来水水质相似，由于地表土壤中氮的浸出及来水水质中总氮浓度偏高共同作用，水库总氮指标达富营养化水平，故本工程山塘初期蓄水需采取弃水措施，增加换水频次，减少库底物质浸出对山塘水质的影响。随着山塘蓄、放水的不断进行，土壤污染物释放对库区水质的影响逐渐减弱，并最终达到动态平衡。

二、水文情势

在蓄水初期下游河流流量、流速均有所变化，但是在蓄水后期，随着下泄生态流量的充分保障，河段水文情势能逐步稳定，因此，蓄水初期对河段水文情势有一定影响，但此影响持续时间不长，影响相对有限。

5.1.2.3.库区干流河段水文情势

本工程山塘建成后使库区河段的水位、水面面积发生变化，本次环评采用 MIKE11HD 和 21 HD 模块模拟成库后库区（上游河道）水文情势的变化情况。

一、模型介绍

MIKE 11 是 DHI 公司在 Windows 系统下整合的图形用户界面、包括建立模拟、前后处理分析、展示及可视化的统称，用于模拟任何河流流量、水位、泥沙输送、水质情况的软件系统。

本次工程研究范围考虑采用河网模型进行水利计算。计算方法采用 MIKE11 软件中的 HD(水动力学模块)非恒定流进行计算，即运用水动力学模块分析河道不同方案下的各控制断面水位、流速等信息。

Mike11 水动力计算模型是基于垂向积分的物质和动量守恒方程，即一维非恒定流 Saint-Venant 方程组来模拟河流或河口的水流状态。

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial（\alpha\frac{Q^2}{A}）}{\partial x}g+gA\frac{\partial h}{\partial x}+\frac{gn^2Q|Q|}{AR^{4/3}}=0$$

式中：x、t 分别为计算点空间和时间的坐标，A 为过水断面面积，Q 为过流流量，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。

方程组利用 Abbott-Ionescu 六点隐式有限差分格式求解。该格式在每一个网格点不同时计算水位和流量，而是按顺序交替计算水位或流量，分别称为 h 点和 Q 点。Abbott-Ionescu 格式具有稳定性好、计算精度高的特点。离散后的线形方程组用追赶法求解。

MIKE 21 HD 模型介绍：

（1）模型原理

平面二维水流连续方程为：

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial\overline{hv}}{\partial y}=hS$$

平面二维水流动量方程为：

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial hu^{-2}}{\partial x}+\frac{\partial\overline{hvu}}{\partial y}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial\eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial x}$$
$$+\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)+hu_ss$$

$$\frac{\partial\overline{vv}}{\partial t}+\frac{\partial\overline{huv}}{\partial x}+\frac{\partial h^{-2}}{\partial y}=f\bar{u}h-gh\frac{\partial\eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial y}$$
$$+\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+hv_ss$$

$$h\bar{u}=\int_{-d}^{\eta}udz,\quad h\bar{v}=\int_{-d}^{\eta}vdz$$

式中，$h=\eta+d$ 为总水头(m)，η 为高程(m)、d 为静水深(m)；$\bar{u},\bar{v}$ 为基于水深平均的流速(m/s)； t 为时间(s)；S 为点源流量；u_s,v_s 为源汇项的水流速(m/s)；u,v 为 x、y 方向的速度分量(m/s)；P 为大气压强(pa)；ρ,ρ_0 分别为水的密度与相对密度(kg/m^3)；g 为重力加速度(m/s^2)；$\tau_{sx},\tau_{bx},\tau_{sy},\tau_{bx}$ 为不同方向上的剪应力。

上述方程组在初始条件和边界条件下，采用一定的离散格式就可以用数值计算的方法求出方程的数值解。

（2）定解条件

初始条件：$\begin{cases}\zeta(x,y,t)|_{t=t0}=\zeta(x,y,t_0)=0\\ u(x,y,t)|_{t=t0}=v(x,y,t)|_{t=t0}=0\end{cases}$，$C(x,y,0)=C_0$

边界条件：固边界取法向流速为零，即$\vec{V}\cdot\vec{n}=0$；水边界采用水位或流量控制。$C(x_0,y_0,t)=0$（流入）、$C(x_0,y_0,t)=$计算值（流出）。

二、模型设置

MIKE 11 模型相关参数：

（1）建模范围

MIKE 11 模型用于分析工程前后河道水动力特征，因此建模范围包含坝址上游左、右两条河道，以及坝址下游河道。

（2）地形文件

模型地形采用设计单位提供的实测地形图。

（3）代表年选择

本次评价范围包含丰水期和枯水期，对本项目山塘 1959 年～2020 年共 62 年平均流量系列进行频率分析计算后，选择 1963 年为枯水代表年，2012 年为丰水代表年。

典型年的逐日流量过程移用百罗畈站的资料，用年平均流量对比法进行分析，同比计算求得，将其作为时间序列驱动模型进行演算。

MIKE 21 模型相关参数

（1）模型范围

采用 MIKE 21 模型对山塘建成后库区水动力要素进行分析，因此建模范围为水源工程库区范围。

（2）地形文件

模型地形采用设计单位提供的实测地形图。

（3）网格划分

采用三角形非结构网格对模拟区域进行划分，网格最小面积为 100m^2，最小允许角度为 26°，共划分网格 9034 个。

（4）边界入流条件

同前文 MIKE 11 模型设置原则。

（5）库区运行调度

模型中按水源工程供水功能需求，考虑蒸发漏损、生态流量下泄后的正常运行情况作为模型模拟工况。

（6）模型验证

采用 2026 年 2 月 5 日~2 月 7 日地表水补充检测结果对模型准确性进行验证，从验证结果看，模型预测值和实测值数值接近，变化趋势吻合，表明本次建立的模型具有较好的精度，可用于后续预测。

表 5.1-1 COD_{Cr} 验证结果

***

表 5.1-2 NH_3-N 验证结果

***

表 5.1-3 TP 验证结果

***

5.1.2.4.成库后库区水力参数变化情况

本工程山塘投入运行后，正常蓄水位 308.00m 时，回水长度约 810m（与山塘坝址衔接），死水位 296.00m 时回水长度约 710m，山塘消落河段约 100m。塘区水位出现不同程度的抬升，越靠近坝址抬升越明显，正常蓄水位时坝前水位抬升了约 32.0m（河床底高程约 276.00m），库区坝前最大水深约 32.0m（坝基高程 276.00m），死水位时坝前水深约 20.0m。回水范围内沿程各断面水面宽度均有增加。

回水范围内各断面流速均有所减缓，正常蓄水位时库区流速范围从坝址至库尾逐渐增加，均为缓流状态，而天然时库区河段流速在 0.05m/s~2.63m/s 之间交错出现，流态复杂多样。

总体来说，山塘运行使库区水深增加明显，水面宽度和水域面积大幅增加，流速减缓，变化幅度从坝址至库尾呈逐步减小趋势。

水源山塘投入运行后，将改变工程所在河段的水文情势，库区河段的水位、水面面积、流速、水深等水文情势较天然河段发生较大变化。兴利调节时山塘水位在正常蓄水位 308.00m 和死水位 296.00m 之间变动，水位最大变幅 12.00m。

（1）枯水年

山塘建成后，正常运行时枯水年内库区年内水域范围变化过程如下各图所示。山塘枯水年（P=95%）运行期间，按设计供水规模 610.61m³/d（年取水量 22.29 万 m³）和下泄生态流量 0.0021m³/s 的运行策略，考虑一定的蒸发漏损后，库区水位在 296.00~308.00m 之间变动，山塘月初水位从 296.00m 起调，经逐月调节后于次年 3 月底回落至 296.00m，年内水位最大变幅约 12m。水域面积最小出现在 4 月左右，这是由于从上年 10 月~本年 4 月来水量小于正常运行取水量和生态流量泄放量之和，库区水位持续降低、水面面积持续萎缩。

枯水年成库后由于水面面积的扩大，库区流速在 0.001~0.015m/s 之间波动，较工程前天然河道流速明显降低。

（2）平水年

山塘建成后，正常运行时平水年（P=50%）库区年内水位在 296.00~308.00m 之间变动。根据径流调节计算结果，平水年各月来水量较为充沛，山塘在 4~6 月及 8~9 月可蓄至正常蓄水位 308.00m，7 月及 10~12 月因来水减少水位有所下降，但整体供水保证率满足 95%的设计要求。平水年成库后，库区流速在 0.001~0.020m/s 之间波动，较工程前天然河道流速显著降低。

（3）丰水年

山塘建成后，正常运行时丰水年内库区年内水域范围变化过程如下各图所示。九龙源山塘丰水年（P=20%）运行期间，按设计供水规模 610.61m³/d（年取水量 22.29 万 m³）和下泄生态流量 0.0021m³/s 的运行策略，考虑一定的蒸发漏损后，库区水位在 296.00~308.00m 之间变动。丰水年来水充沛，山塘在 5 月即可蓄至正常蓄水位 308.00m，并发生弃水，6 月、8 月、9 月等月份均有大量弃水，水域面积最小出现在年内 2 月。

丰水年成库后，由于水面面积的扩大，库区流速在 0.001~0.025m/s 之间波动，较工程前天然河道流速明显降低。

水源工程成库后正常运行期间，山塘建成后，丰水年年内 2-3 月山塘来水量小于取水量，因此库区水位下降，水域面积减少；其余月份入库水量大于取用水量，库区水位恢复至正常蓄水位，水域面积保持稳定。枯水年年内仅 5-9 月入库来水量大于取用水量，其余时段库区水量逐渐减少，库区水位下降，水面面积减少。

5.1.2.5.对坝址下游河段水文情势的影响分析

本工程所在河流属于山区性溪流，径流来源于地下径流和降水补给，径流特性与降雨特性基本一致，即年际变化不大，但年内分配不均，洪枯流量间变化较大。

各典型年山塘逐旬入库流量、出库流量如下表所示，建库后下游河道流量不同程度的减少，枯水年减少幅度比丰水年大，在山塘水位低于正常蓄水位期间表现的尤为明显。

坝址断面，丰水年（P=20%）九龙源山塘建成前下泄流量年均值约 0.328m³/s，建库后考虑供水取水（0.023m³/s，按 2000m³/d 折算）及生态流量泄放（0.026m³/s），下泄流量年均值约 0.279m³/s；平水年（P=50%）建成前下泄流量年均值约 0.268m³/s，建库后下泄流量年均值约 0.219m³/s；枯水年（P=95%）建成前下泄流量年均值约 0.157m³/s，建库后下泄流量年均值约 0.108m³/s。

表 5.1-4 各典型年年内入/出库流量对比表（枯水年 P=95%）

日期	入库流量（m³/s）	出库流量（m³/s）	差值（m³/s）
1 月上旬			
1 月中旬			
1 月下旬			
2 月上旬			
2 月中旬			
2 月下旬			
3 月上旬			
3 月中旬			
3 月下旬			
4 月上旬			
4 月中旬			
4 月下旬			
5 月上旬			
5 月中旬			
5 月下旬			
6 月上旬			
6 月中旬			
6 月下旬			
7 月上旬			
7 月中旬			
7 月下旬			
8 月上旬			
8 月中旬			

8 月下旬			
9 月上旬			
9 月中旬			
9 月下旬			
10 月上旬			
10 月中旬			
10 月下旬			
11 月上旬			
11 月中旬			
11 月下旬			
12 月上旬			
12 月中旬			
12 月下旬			

由以上表可知，山塘建成运行后对下游河段的水文情势产生一定影响。枯水期（10 月至次年 3 月）入库流量普遍低于出库流量，需依靠山塘前期蓄水进行补水，河道下泄水量较天然状态有所减少，但保证了不低于 0.026m³/s 的生态流量下泄，确保下游河道不出现断流。丰水期（4 月至 9 月）入库流量充沛，山塘蓄满后多余水量下泄，出库流量与天然状态基本一致或略有削减，对下游河道水文情势影响较小。

对比坝址下游河道工程前后水位和流速变化情况，由于九龙源山塘的启用对河道径流起到明显调节作用，当河道径流小于库区取水时，仅有生态流量下放，因此山塘建成后枯水期河道水位相比工程前有所降低，丰水期基本不变。工程建设前后河道流速存在一定的降低，主要原因是原始天然径流入库后由于取水的分流减少了下泄的流量。

根据周边同类已建水库工程类比分析，坝址下游 1.0km 处：九龙源山塘新建以后，枯水期水位降低幅度在 0.2~2.0cm 之间波动，流速降幅在 0.005~0.30m/s 之间波动；随着距离坝址越远，山塘调蓄对下游河道水文情势的影响逐渐减弱，至下游约 3~5km 处，水位及流速变化已基本不明显，河道水文情势恢复至天然状态。

丰水年（P=20%）山塘建成后，丰水期来水量大，山塘蓄满后多余水量全部下泄，对下游河道水位和流速影响较小，仅在枯水时段（10~12 月）存在一定程度的水位降低，总体影响程度小于枯水年。

总体而言，九龙源山塘建成运行后，对坝址下游河段水文情势的影响主要集中在枯水期，下游河道流量、水位和流速较天然状态有所降低，但通过下放不低于 0.026m³/s

的生态流量，可保障下游河道基本生态环境用水需求，避免河道断流和生态系统退化。丰水期山塘来水充沛，多余水量全部下泄，对下游水文情势影响较小。从全年的角度看，山塘的调节作用使下游径流过程更加均匀，枯水期生态流量得到保障，总体上有利于下游河道生态环境的稳定。

5.1.2.6.对河道生态流量分析

为缓解及改善工程建设产生的不利影响，主体工程考虑下放生态流量。下放生态流量的原则是兼顾河段的环境效益及工程的供水效益，在尽量减缓减水河段的环境损失条件下，下放较小的生态环境用水而获得较大的环境效益。

根据《河湖生态环境需水计算规范》，河流控制断面的基本生态环境需水量，其水文过程应分别用最小值、年内不同时段值和全年值表述。最小值对于有长系列（n＞30 年）水文资料的河流控制断面，可采用“Qp 法”、“流量历时曲线法”、“7Q10 法”，比较分析多种方法计算结果，合理确定基本生态环境需水量最小值。年内不同时段值计算可按“Tennant 法”、“频率曲线法”等，比较分析多种方法计算结果，合理确定基本生态环境需水量的年内不同时段值。全年值计算按年内不同时段值汇总求得。

一、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。

①美国的蒙大拿法（Tennant 法）

以多年平均流量的百分比作为推荐流量，在不同的月份采用的不同的百分比。Tennant 法主要研究栖息地质量和流量关系，一般认为河道内径流为多年平均流量的 10%时，是保持大多数水生生物在全年生存所推荐的最低径流量。

表 5.1-5　河道内不同生态状况对应的多年平均天然流量百分比

不同流量百分比	占天然流量百分比（%）	
对应河道内生态状况	年内水量较枯时段	年内水量较丰时段
最佳	60～100	
优秀	40	60
很好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10

极差	0~10	0~10

②不同频率最枯月平均值法（Qp 法）

不同频率最枯月平均值法又称 Qp 法，以节点长系列（n≥30a）天然月平均流量、月平均水位或径流量（Q）为基础，用每年的最枯月排频，选择不同频率下的最枯月平均流量、月平均水位或径流量作为节点基本生态环境需水量的最小值。频率 P 根据河湖水资源开发利用程度、规模、来水情况等实际情况确定，一般取 90%或 95%。因各流域水文特性不同，研究目的不同，Qp 法对系列资料的时间步长要求也不同，因此，最枯月可以是最枯旬、最枯日或瞬时最小流量。对于存在冰冻期或季节性河流，可以将冰冻期和由于季节性造成的无水期排除在 Qp 法之外，只采用有天然径流量的月份排频得到。

二、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。

湿周法利用湿周作为水生生物栖息地指标，通过收集控制断面实测大断面形状及对应的水位、流量数据，建立湿周与流量的关系曲线，将曲线中拐点对应流量作为敏感期生态流量推荐值，即维持生物栖息地功能不丧失的水量。一般可按以下三种方法获取：

a.选取湿周-流量过程曲线中的斜率为 1 曲率最大处的点，该点对应的流量作为河道的生态需水量。有多个拐点时，可采用湿周率最接近 80%的拐点。

b.选取湿周-流量过程曲线的转折点，将该转折点对应的流量作为河道的基本生态需水量。

c.选取河流平均流量作为基准点，其对应的湿周为 R，将该湿周 R 的 80%时对应的流量作为河道的基本生态需水量。

在实际计算中，由于用一个河道断面水力参数代表整条河流容易产生误差，需选取离重点保护河段最近的水文站，或根据需求进行实地测量，保证断面代表性。同时，断面湿周的计算需尽可能保证精确，根据不同形状的河道做相应概化(如三角型、梯形、矩形、半圆形及抛物线形)，对于不规则河道需分段计算。

湿周法假定河流的流量与鱼类食物量的生产区域大小成比例，认为保护好临界区域水生物栖息地的湿周，即可对栖息地提供足够的保护，因此湿周法往往只适应于宽浅矩形或抛物线型河道，不适宜于较深（如深 U 型）的河道。采用湿周法的优点是使用相对简单，要求的数据量相对少，缺点是代表性断面的选取对结果影响很大，用一个河道断面水力参数代表整条河流，容易产生误差。

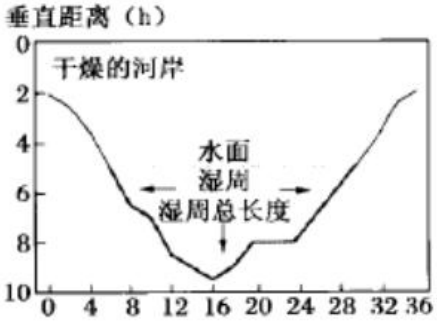


图 5.1-1 湿周定义

三、生态流量计算

(1)Tennant 法

原国家环保总局《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要的函》（环办函[2006]11 号）：“维持水生生态系统稳定所需水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的 10%，在生态系统有更多更高要求时应加大流量”。鉴于项目取水量较小，本项目建议按多年平均流量的 10%作为生态流量。九龙源山塘多年平均流量为 0.274m³/s，按多年平均流量的 10%计算得到 0.026m³/s，年生态流量约 82.13 万 m³，作为 Tennant 法推荐的生态流量。

(2) 90%保证率最枯月法

本项目集雨面积 7.02km²，小于 200km²，选取频率为 90%的最枯月平均流量作为生态流量。本流域无实测流量资料，选择流域气象条件较为一致、下垫面情况也较为相似的中洲站作为参证站，按照水文比拟法计算频率为 90%的最枯月平均流量。根据初设报告 2.4 节枯水年（P=95%）逐日流量成果，最枯月（2 月）平均流量约为 0.023m³/s。经推算，频率 90%最枯月平均流量约 0.018m³/s，年生态流量约 56.76 万 m³。

（3）维持河道水环境质量需水

根据《浙江省水功能区划》，九龙源山塘下游九龙源河道水质目标为II类。根据杭州普洛赛斯检测科技有限公司于 2024 年 8 月对本工程水源水质的采样检测结果，现状河道水质良好，各项指标均满足 GB3838-2002 的I-II类标准，基本满足其II类水质目标要求。

根据环评函[2006]4 号《关于印发<水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）>的函》，维持河流水环境质量的最小稀释净化水量计算方法包括 7Q10 法、稳态水质模型法和环境功能设定法，其中稳态水质模型法和环境功能设定法适用于河段分布有入河排污口的状况，7Q10 法采用 90%保证率最枯连续 7 天的平均流量作为维持河段水环境质量的最小流量设计值。

经调查，本次评价河段无集中式工业、生活等入河点源，农牧业面源污染亦很少，不适用稳态水质模型法和环境功能设定法；此外，九龙源山塘坝址处无实测月平均流量资料，本次评价采用与设计流域气象条件较为一致、流域下垫面情况也较为相似的中洲站作为参证站进行计算。采用推求后的最小月均流量作为河段水环境容量需水流量，从而确定水环境容量需水流量约为 0.022m³/s，年水量约 69.38 万 m³。

生态流量计算对比如下：

表 5.1-6　生态流量计算对比表

方法	Tennant 法	90%保证率最枯月法	维持河道水环境质量需水
计算流量万 m³/a	82.13	56.76	69.38
计算流量 m³/s	0.026	0.018	0.022

结合九龙源山塘所处流域特点以及山塘运行期的水量平衡计算，Tennant 法计算值（0.026m³/s）同时满足或优于 90%保证率最枯月法和维持河道水环境质量需水的计算结果，能够兼顾水生生态保护及河道水环境质量保障要求。因此，建议选取 Tennant 法计算流量作为生态流量，即下泄生态流量不低于 0.026m³/s。

5.1.2.7.对泥沙情势的影响分析

河流泥沙的主要来源是流域地表的侵蚀和河床的冲刷等。影响江河泥沙情况的因素有两个方面，一是下垫面因素，即暴雨强度、径流年、月分配等。对同一地点、同一流域而言，下垫面不变，泥沙含量随时间的变化决定于径流。洪水期或丰水年水量集中，沙量也大，枯水期或枯水年则反之，故泥沙的分布和年径流月、年分布相似。泥沙的地区分布则既决定于径流地区分布，又决定于下垫面条件。

山塘蓄水后改变了原有天然河道的水文情势，导致入库水流减缓，携沙能力下降，水流携带的泥沙逐渐淤积在库区内，山塘末端河床抬高，降低了山塘的有效库容，减少了下泄水的含沙量，水流通过建筑物集中下泄，增大了对下游河道的冲刷作用。

根据《石林镇九龙源 2 号供水站水源工程初步设计报告》（2.7 节），由于设计流域没有泥沙实测资料，根据《浙江省水文图集》，本工程所在流域的多年平均侵蚀模数为 200t/km²。九龙源山塘坝址以上集雨面积为 7.02km²，山塘多年平均入库悬移质输沙为 1404t，泥沙容重按 1.7t/m³计，山塘淤积量按 50 年计，悬移质输沙为 41294m³。考虑推移质输沙为悬移质输沙的 20%，即 8259m³。参照有关资料及浙江省其他水库实际运行情况，淤积形态在库区内成三角洲，沙量约占进库总沙量 40%，其余 60%淤积在坝前，则坝前淤积量 29732m³，淤积高程为 283.57m。

九龙源山塘供水死水位高程 284.00m，泥沙淤积高程 283.57m，淤积高程低于死水位 0.43m。山塘经过 50 年的运行，其淤积量不超过山塘的死库容（3.28 万 m³），因此泥沙淤积对九龙源山塘的正常运行影响较小。

5.1.2.8.富营养影响分析

九龙源山塘工程建设运行后，上游来水拦蓄于库区，原有河道水文情势发生明显改变，有可能导致库区水质发生变化，因此需要对库区水质进行预测，评价山塘建成后的水质状况。

根据建设征地与移民安置专业实物调查成果，山塘淹没区域内无排污型企业分布，山塘淹没区仅涉及林地（30.82 亩）及少量交通及水域水利设施用地（23.30 亩），不涉及居民点和耕地，污染源较少。

根据同类工程类比可知，实际情况下流域中常存在面源径流污染等无法通过社会经济统计数据估算的污染物入河量，本报告采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的水文分析法对污染物入河量进行估算：采用一维模型，将沿程所有污染源均视为沿程均匀汇入（从宏观角度），根据实测的水文资料，水质资料可推算该河段范围内总的污染物汇入量。

$$C_x = \frac{C_0 Q_0 \exp\left(-K\frac{x}{u}\right) + \left[C_J(Q_L - Q_0) + M\right]\left(\frac{x}{L}\right)^2 \exp\left(-K\frac{x}{2u}\right)}{Q_0 + (Q_L - Q_0)\left(\frac{x}{L}\right)^2}$$

式中：C_0 为初始断面污染物浓度，mg/L；

C_x 为里程在 x 处的水质浓度，mg/L；

x 为里程，m；

C_j 为考虑大气沉降因素的天然本底水质，mg/L；

L 为计算河段的总长度；

K 为污染物综合衰减系数，1/s。

M 为计算范围内全部的污染物入河强度，g/s；

Q_L 为河段终点断面流量，m^3/s；

Q_0 为河段初始断面流量，如果初始断面为源头，取 $0.001m^3/s$ 或 $0.01Q_L$，m^3/s；

u 为河道平均流速，m/s。

根据计算结果，本项目山塘年污染物入河量为 TN 0.152t/a，TP 为 0.009t/a。

富营养化是某种营养物质在湖泊水库水体中积累过多，导致生物（特别是浮游生物，即藻类)的生产能力异常增加的过程。目前国际上已建立了一系列的经验富营养化模型，《水域纳污能力计算规程》(SL348-2006)推荐的狄龙(Dillon)模型，考虑了水力冲刷系数和磷、氛的滞留系数，可用于不同类型水库的磷、氮预测，本次评价拟选用狄龙模型。

水库富营养化预测采用狄龙（Dillon）模型：

$$P = \frac{Lp\ (1 - Rp)}{\beta h}$$

式中： P——库中磷（氮）的平均浓度，g/m^3；

Lp——年库磷（氮）单位面积负荷量，$g/m^2 \cdot a$；

β——水力冲刷系数，1/a；

h——水库平均水深，m；

Rp——磷氮滞留系数。

其中水力冲刷系数β的计算式为：

$$\beta = \frac{Q_\alpha}{V}$$

式中：Q_α——年入库水量，m^3/a；

V——库容，m^3。

磷（氮）滞留系数 Rp 可借用狄龙等人根据大量资料统计分析所得的经验方程 计算：

$$Rp = 0.246\exp(-0.271Q_j) + 0.574\exp(-0.00949Q_j)$$

式中：Qj——水力负荷，Qj=Q/A，（m/a）；

Q——年入库水量 m^3/a；

A——水库水面面积 m^2。

将水库入库污染物代入模型计算得知：水库运行后，库水中的氮年平均浓度为 0.014mg/L，磷年平均浓度为 0.007mg/L，未超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据卡森(Carlson)对北美一些湖泊调查，求得叶绿素 a 浓度与总磷(TP)间的经验公式：

$$Inchl=1.449InTP-2.442$$

式中：chl——水体叶绿素的含量，mg/m^3；

TP——水体总磷的含量，mg/m^3。

根据公式计算得出水库中叶绿素 a 的浓度为 0.001mg/L。

根据《水域纳污能力计算规程》(SL348-2006)条文说明，水库富营养化采用指数评分定级法，用总磷、总氮、叶绿素、高锰酸盐指数和透明度五项指标进行状态评价。其中总磷、总氮和叶绿素为必评项目，透明度根据实际情况灵活掌握。湖（库）营养状态评价标准见下表。

表 5.1-7 湖（库）营养状态评价标准

营养状态分级 EI=营养状态指数		评价项目 赋分值 En	总磷（mg/L）	总氮（mg/L）	叶绿素 a（mg/L）	高锰酸盐指数（mg/L）	透明度（m）
贫营养 0≤EI≤20		10	0.001	0.02	0.0005	0.15	10
		20	0.004	0.05	0.0010	0.4	5.0
中营养 20＜EI≤5		30	0.01	0.1	0.0020	1.0	3.0
		40	0.025	0.3	0.0040	2.0	1.5
		50	0.05	0.5	0.010	4.0	1.0
富营养	轻度 50＜EI≤60	60	0.1	1	0.026	8.0	0.5
	中度 60＜EI≤80	70	0.2	2	0.064	10	0.4
		80	0.6	6	0.16	25	0.3

	重度 80＜	90	0.9	9	0.40	40	0.2
	EI≤100	100	1.3	16	1.0	60	0.12

根据上表可判定，九龙源山塘总磷浓度 0.007mg/L 对应赋分约 28 分，总氮浓度 0.015mg/L 对应赋分约 26 分，叶绿素 a 浓度 0.002mg/m³对应赋分约 30 分，综合营养状态指数 EI 约 28~30 分，山塘处于中营养化状态。为确保水质，防止山塘长期运行产生富营养化趋势，应加强山塘运行期环境风险管理。根据选址论证报告，本项目范围涉及饮用水源二级保护区，山塘建成后必须按饮用水水源地的要求进行严格管理，执行《中华人民共和国水污染防治法》和《浙江省饮用水水源保护条例》等法律法规的相关规定。具体措施包括：落实流域水土保持治理工作，推广合理施肥，控制上游人为活动，加强库区面源污染管控，从各种途径降低库区面源污染负荷；推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平，完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。

5.1.2.9.水温的影响预测

一、水温结构判别

项目建成蓄水后，坝前水体温度将会发生改变，影响水库水温发生变化的因素除水文、气候变化，水体内部热能交换，还与水库特性和水库运行调度有关。受太阳辐射、库容、来水量、水库调度方式等制约，水库中不同水深处的水温是不同的，一般可将水库分为混合型、分层型和过渡性 3 种。

（1）混合型（等温型）：水库在任何时间水温分布比较均匀，水温梯度很小；

（2）分层型：升温期水库表面水温明显高于中下层水温而出现温度分层，梯度可达 15℃以上。库底层水温年较差一般不超过 15℃。

（3）过渡型：水库水温同时兼有混合型和分层型水库特征。

一般较完整的水库分层判别方法是通过水库流态的数值分析法来进行预测，但由于有关水库水温影响因素实测资料较少，直接对水库流态进行数值分析较困难，故采用《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）中推荐的判别公式对水库水温结构进行判别：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均径流流量}}{\text{总库容}}$$

$$\beta = \frac{\text{一次洪水量}}{\text{水库总库容}}$$

判别标准如下表所示：

表 5.1-8　水库水温α判定表

α	类型
≤10	分层型
≥20	混合型
10-20	过渡型

九龙源山塘坝址多年平均径流量 74.23 万 m³，山塘总库容 5.4 万 m³，α=74.23/5.4≈13.75，介于 10~20 之间。一次洪水（校核洪水 P=1%，24h 洪量约 145 万 m³，按洪水过程线估算）与总库容之比β≈2.06＞1。根据水温结构划分原则，本山塘为过渡型山塘，且β＞1，倾向混合型特征。

二、水温分布预测

采用《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）推荐的东北水电勘察设计院的坝前水温预测公式，对于水库垂向水温分布计算，计算公式如下：

$$T_y = (T_0 - T_b)e^{-(y/x)^n} + T_b$$

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35}$$

$$x = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$$

$$T_b = T_b' - K'N$$

式中：

T_0—库表月平均水温（℃），可根据设计水库库区的气温并利用气候条件相似同类水库的水温~库表水温关系求得，也可用已建水库库表水温与纬度的关系插补；

T_b—水库底部月平均水温（℃）；

y—水深(m)。

m—月份。

鉴于本工程为新建山塘，坝址纬度约 29.7°，最大水深 34.8m，表面月均水温 T_0目前无法实测，根据类比相似工程及查阅相关资料《水库垂向水温分布及下泄水温模拟计算方法综述》，水库表面月平均水温如下表所示。

表 5.1-9 水库各月平均气温及库表水温（℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
气温												
库表温度												

本项目为过渡型山塘，各月库底水温采用《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）公式进行计算：

表 5.1-10 水库各月平均气温及库底水温（℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
气温												
库底温度												

经计算，水库水温垂直分布结果如下表所示。

表 5.1-11 水库水温预测结果（℃）

水深（m）	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
0.0												
1.0												
2.0												
3.0												
4.0												
5.0												
6.0												
7.0												
8.0												
9.0												
10.0												
11.0												
12.0												
13.0												
14.0												
15.0												
16.0												
17.0												
18.0												
19.0												
20.0												
21.0												

从预测结果可以看出，水库水温随气温而变化，库表水温在 9.1-28.3℃间变动。1~9 月份为水库的升温期，在升温期库表面水温迅速上升，10 月份至 12 月份为水库的降温期，1 月-2 月水库垂向温差最小。

三、下泄水温对坝下河道影响预测

根据山塘的垂直水温分布，九龙源山塘取水钢管进口高程为 284.00m，对应坝前水深约 15.8m（正常蓄水位 303.00m 时），下泄水温取 15.8m 水深处温度，计算得到山塘各月下泄水温。下泄水温的沿程恢复采用经验公式：

$$T=T_y \pm T_0（1-e^{-\beta L}）$$

T_0—当地气温（℃）；

Ty—出水口水温（℃）；

B—河道特性系数，取 0.07-0.1；

L—距出水口的距离(km)；

T—距出水口 Lkm 处的水温。

表 5.1-12　下泄水温沿程恢复

距离（km）/月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
0												
0.2												
0.4												
0.6												
0.8												
1												
1.5												
2												
2.5												
3												
3.5												
4												
4.5												
5												
5.5												
6												
6.5												
7												
7.5												
8												
8.5												

根据预测结果，10 月~2 月下泄水温略高于气温或持平，升温幅度最高约 0.9℃，影响不十分明显。夏季（6~8 月）山塘取水口位于水深 15.8m 处，水温较表层低约 2.8~3.5℃，

下泄水温相比天然河流水温有所降低，温降幅度最大约 3.8℃（7 月）。下泄低温水沿河道向下游流动过程中，与大气及河床进行热交换，水温逐渐恢复。在 B=0.085 条件下，约 4km 后水温可恢复至与当地气温基本一致，影响范围有限。

四、下泄水温对农业灌溉的影响

九龙源山塘下游灌区灌溉面积 500 亩，主要种植水稻、玉米、油菜、茶叶等。不同作物对灌溉水温的最低要求如下表所示。

表 5.1-13　灌区主要作物灌溉定额及灌溉特征

作物	灌溉次数	最佳灌溉施建范围	连续灌水时间 (播前/生长期)	最低温度范围(℃)
水稻	2	4 月下旬～5 月上旬 5 月中旬～8 月下旬	10d	10-12
玉米	2	5 月～6 月	10d/7-9d	5-10
红薯	2	4 月～5 月	10d/10d	5-10
油菜	2	10 月～12 月	10d/10d	1-2

通过查阅文献资料，玉米是喜温植物，对温度变化敏感，发芽期适宜灌溉水温为 32℃~35℃，生长期适宜灌溉水温为 37℃~44℃，开花期最适温度为 25℃~28℃，结粒期要求日平均温度在 20℃~24℃。灌溉水温过低会影响淀粉酶活性，导致养分合成、转移减慢，成熟延迟，粒重降低减产。

根据水温预测结果，九龙源山塘取水钢管位于水深约 15.8m 处，下泄水温各月均高于灌区主要作物的最低水温限值（水稻 10~12℃、玉米 5~10℃），能够满足作物灌溉的基本水温要求。同时，根据下泄水温沿程恢复预测，低温水在河道中约 3~4km 即可恢复至接近当地气温水平。根据《淳安县农田灌溉水有效利用系数测算分析成果报告》，项目区灌溉水利用系数较高，灌溉取水点位于下游河道，低温水经河道沿程热交换和水体混合后，到达灌溉取水点时水温已基本恢复，对农作物影响较小。

综上，九龙源山塘建成后可以保障灌区内灌溉用水对水温的要求，且下游无直接灌溉取水口，灌溉用水经河道沿程恢复后水温可满足作物生长需求，项目建设对下游农作物影响较小。

5.1.2.10.对水环境保护目标的影响

项目水环境保护目标为九龙源、饮用水水源保护区。项目对水环境的影响体现在施工期对水质的影响、蓄水初期及运行期对水文情势的影响。项目施工期影响主要是施工产生的泥沙和雨水冲刷的泥沙进入河道引起水流悬浮物含量增加，项目施工期采取隔油、沉淀池等措施控制泥沙影响，在采取措施后对水质的影响可控，项目施工期较短，影响时暂时的，施工结束影响即消失。项目初期蓄水期间，可能对坝下水流流速、流场等产生影响，采取生态流量保障措施后影响可控，初期蓄水时间很短，蓄水结束影响即消失。运行期对下游河道的影响体现在水文情势方面，要求保障生态流量，在保障生态流量的情况下，山塘运行对下游水文情势影响较小。

5.2.地下水环境影响分析

5.2.1.施工期

施工期基坑排水可能导致局部地下水位下降，但影响范围仅限于基坑周边，随着施工结束，地下水位将逐渐恢复。施工期废水经收集处理后回用，不渗入地下，对地下水水质影响较小。

施工期生活污水、粪便及含油废水若管理不当，可能经薄层包气带下渗污染浅层地下水。项目施工营地生活污水经隔油、化粪池处理后委托清运，施工机械集中维修、含油废水经隔油沉淀后回用，生活垃圾集中收集清运，禁止渗坑、渗井排放；在此基础上，施工期对地下水水质的影响较小。但区域浅层孔隙水埋深浅（0.10~3.81m）、包气带以含碎石粉质黏土为主且厚度小于 0.5m，防污性能弱，施工期应加强临时设施及污水收集池的防渗处理，防止生活污水、粪便及油污下渗加剧微生物污染。

5.2.2.运行期

山塘蓄水后，库区周边地下水位将有所抬升，但库区两岸均为陡坡，无居民点和农田分布，不存在浸没问题。库区四周群山环抱，山体雄厚，岩体完整、坚硬，透水性差，不存在渗漏问题。库区周边没有现状或规划的工业污染源，农业面源污染排放总量很小，库区水质和原来天然河道相比不会明显变差，工程运行阶段不会影响地下水水质，地下水水质将维持现状水平。

根据 2026 年 7 月地下水环境质量现状监测结果，微生物指标为区域浅层地下水的主要超标因子；其余理化指标均满足III类标准要求。区域浅层孔隙水含水层厚度小、埋

深浅（0.10~3.81m），上部包气带以含碎石粉质黏土为主、厚度小于 0.5m，防污性能弱，与地表水体水力联系密切；监测点位于九龙源自然村及周边山地、茶园附近，农田、园地施肥等农业面源污染物易经包气带下渗进入地下水；监测时段为 2026 年 7 月丰水期，气温高（地下水水温 19.7~19.9℃）、降雨集中，有利于细菌滋生繁殖，雨水径流携带地表污染物下渗，进一步抬升微生物指标。本项目以九龙源地表水为水源、不取用地下水，且库区周边无居民点和农田分布、不设排污口，运行期仅 2 名管理人员值守，生活污水经化粪池预处理后委托清运，工程运行不会加剧区域地下水微生物污染。

5.3.生态环境影响分析

5.3.1.陆生生态影响

5.3.1.1.施工期

一、土地利用类型

项目生态评价范围内基本为林地，项目征地范围也以林地为主，少量涉及交通及水域水利设施用地。项目用地总规模 1.3732 公顷（20.60 亩），其中库区淹没 0.7667 公顷（11.50 亩），大坝、启闭机房、闸阀房、管理房及上坝道路、巡查道路等永久占地约 8.60 亩；施工期临时占地约 21.81 亩、弃渣场临时占地约 10 亩，施工结束后及时进行植被恢复。建设完成后，永久征地范围内大坝及配套设施用地、库区淹没区变为水域及水利设施用地，道路用地变为农村道路用地。故项目土地利用类型变化如下表所示：

表 5.3-1 评价范围土地利用变化预测表

用地类型	现状		建设后		变化	
	面积（亩）	占比（%）	面积（亩）	占比（%）	面积（亩）	占比（%）
林地	60.02	78.68	42.02	55.08	-18.00	-23.59
交通及水域水利设施用地	16.27	21.32	34.27	44.92	18.00	23.59
合计	76.29	100.00	76.29	100.00	/	/

三、陆生动物的影响

工程施工期对陆生动物的影响主要是施工期占用野生动物栖息地，以及施工产生噪声、废水、粉尘等影响周边生态环境间接对野生动物生活产生扰动，以及施工人员缺乏保护意识可能对陆生动物直接产生扰动。但随着临时占用地块生态逐步恢复，影响也会逐渐消退，不会对影响评价区野生动物生活环境或生存造成较大负面影响。运行期对陆生动物的影响来自于山塘库区及下游水量变化。

（1）对两栖爬行类的影响

两栖类动物的运动能力较弱，皮肤通透性较好，身体结构决定了其对水存在很大的依赖性，主要分布于评价区沿线的河流、水田、水塘等水域附近。评价区施工对其影响主要表现在近水区域工程施工对其造成的影响，如围堰施工区域，闸泵站新建区域等。这些工程实施过程中，工程永久和临时占地会占用两栖类动物的生境，使其栖息地和繁殖地面积缩小，迫使其转移至其他区域，工程开挖过程中还会破坏其巢穴，并且会对其造成直接伤害。项目周围存在大量同类型的生境，工程实施期间，这些两栖类动物可迁移至周边相似生境生活，同时可加强对施工人员的教育和管理，合理安排施工时间，在采取相关措施后，评价区施工对两栖类动物的影响可控。

爬行类动物对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显，其生存方式也较爬行类更为多样。工程实施期间对其影响主要有：施工占地破坏其生境，施工废水及生活污水对其生境的污染，生活垃圾对其觅食的影响，人类活动对其的干扰等，同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。其中对爬行类动物影响较明显的有工程占地，生产生活废水、生活垃圾及人类活动的影响。

工程永久及临时占地将占用爬行类动物的生境，将其驱赶到远离工程区域的其他生境中生活。当前项目施工区周边总体上人为干扰较大，活动的爬行类较少。施工区周边相似生境较多，爬行类可以顺利迁移，且施工结束后临时占地区植被恢复，其可重新回到原来的栖息地生活。

除此之外，施工期间会引起施工人员聚集。施工人员的生活垃圾若随意丢弃，生活垃圾若不合理堆弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过对施工人员进行宣传教育、对生活垃圾及时处理等方式加以避免。

总体而言，工程施工会使爬行类转移到施工区域以外的相似生境中，将一定程度改变爬行类在施工区及其范围外的分布格局，但是不会导致爬行类动物物种消失。

（2）对鸟类的影响

工程永久及临时占地类型主要为林地，会使得分布于这些生境的鸟类丧失部分栖息、活动、觅食环境；大部分鸟类对噪音较为敏感，施工过程中的机械及车辆运行噪声 会对施工区周边的鸟类造成一定的惊扰；施工期产生的机械含油废水、施工人员生活污水、施工废水等若未经处理直接排放会污染土壤或水域，导致鸟类栖息地及觅食地被污染，影响鸟类的栖息及觅食；项目施工期间产生的扬尘会劣化鸟类生境，对工程影响区内的鸟类活动产生间接造成影响。

鸟类迁移能力强、活动范围广及食物来源多样，工程占地区周围分布有大片的可替代生境的林地，工程完工后，随着施工占地恢复和环境改善，受影响迁移的鸟类可重新回到原生境活动，施工区域鸟类种群数量将逐渐得到恢复。其次，只要施工期间合理安排施工时间，尽量避免在鸟类繁殖期（4~8月）进行伐木等破坏鸟类繁殖生境行为，避免晨昏进行高噪声的施工作业，减少夜间施工，严格管理污废水的处理，定期洒水抑尘，就可以将施工活动对鸟类产生的不利影响控制在合理范围内。施工期结束，对鸟类的影响随机结束，因此施工期对鸟类活动的影响是可接受的。

（3）重点保护野生动物的影响

根据本项目生态调查情况，项目评价范围内发现一种国家二级保护动物，为虎纹蛙，其生活习性是栖息于海拔900m以下的水田、沼泽地等处。虎纹蛙白昼多隐蔽于田边洞穴中或土隙间，夜间外出活动。项目施工活动可能占用其栖息场所，结合其生活习性，可能受影响的区域主要为上坝道路靠近河道的施工段，因此上坝道路施工过程中要留意对其进行保护，如发现虎纹蛙应及时避让并报告当地林业主管部门。

项目评价范围另有中国雨蛙和棘胸蛙分布为省级保护动物，中国雨蛙喜栖息在果园、菜园和耕作区周边沟坑旁的灌丛、水塘边草丛和阔叶树上。白天多匍匐在石缝或洞穴内，隐蔽在灌丛、芦苇、美人蕉以及高秆作物上。棘胸蛙生活于海拔370-1500米山溪的迴水坑、溪水旁的石缝或石洞中。结合两者习性，对可能产生的影响区域主要是农作物附近，涉及工程主要为，上坝道路。雨蛙栖息于地表植被，具有一定躲避能力，一方面在施工活动中，可通过自身躲避来逃避因施工造成的伤害，另一方面要求，施工前先进行动物驱赶。棘胸蛙主要栖息在溪水旁的石缝或石洞中，施工期河道的占用对产生影响，重点影响区域在大坝占用及大坝下游临时道路和上坝道路河道占用区域，要求施工过程一旦发现棘胸蛙，需放生，可将其放生至大坝淹没区上游溪流位置，待项目建成后，随着大坝下游河道占用解除和生态的恢复，棘胸蛙预期会通过迁移进入生活。

项目评价区发现浙江省级保护爬行动物，王锦蛇。其栖息地生境类型较广，且躲避能力强，项目整个施工区域都可能会对其产生影响，要求非冬眠期通过施工前驱赶来降低对其的影响。冬眠期如遇到其巢穴，可上报林业部门，在其指挥下开展相关保护工作。

在采取各类措施的情况下，项目不会导致两栖类和爬行动物类种群数量、生物量，多样性的降低，项目对其的影响可接受。

项目评价区内发生浙江省级保护动物林雕和棕背伯劳，林雕。林雕栖息于山地森林中，特别是中低山地区的阔叶林和混交林地区，有时也沿着林缘地带飞翔巡猎，但从不

远离森林，是一种完全以森林为其栖息环境的猛禽。结合林雕的生活习性，项目对林雕可能产生的影响是大坝区域和临时施工区域导致的林地占用，项目占用林地相对于整个评价区来讲较少，且周围存在大片同类林区，另项目占用地均分布在山坳，不是林雕筑巢的理想场所，故项目导致的林地占用，基本不会占用其巢穴，故影响主要为施工噪声对其的扰动。棕背伯劳主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。有时也到园林、农田、村宅河流附近活动。棕背伯劳的活动范围较广，整个项目施工过程都可能对其产生影响，影响因子主要为施工产生的噪声。项目施工过程可避开其捕食时间（早上 9 点左右，傍晚 5 点左右）进行高噪音施工来降低施工对棕背伯劳和林雕的扰动。项目一方面基本不占用其巢穴，另一方面仅占用少量捕食区域，加之鸟类擅长躲避。因此项目对林雕和棕背伯劳的影响较小，不会导致其种群数量、生物量和多样性的降低。

项目另发现一种浙江省级保护兽类，为黄鼬。黄鼬多栖息于平原、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，偶尔也吃。本次通过走访调查确定项目评价范围内有黄鼬分布，但数量极少，多活动于村庄附近的。结合其生性机敏，善于奔走，一般无固定的巢穴的习性可知，黄鼬基本可自行避开项目施工区域，待施工结束后即可继续在区域内活动，故项目对黄鼬的影响较小。要求如发现黄鼬需主动驱赶。

四、对水土保持的影响

项目施工期对水土保持的影响体现在施工活动对地表的扰动，主要影响为工程土石方开挖导致地表裸露，破坏原有水土结构。

工程建设期间土石方开挖总量为 5.13 万 m^3，其中回填利用 0.40 万 m^3、块石综合利用 0.40 万 m^3，弃方 4.32 万 m^3。根据《淳安县人民政府关于砂石资源管理的实施意见》（淳政发〔2021〕10 号）文件规定，项目开挖产生的可利用块石优先本工程内部综合回用，剩余无法回填、利用的弃土石方统一运送至大坝上游指定弃渣场规范堆放处置，库区清表弃渣平均运距约 15km，不在河道内堆渣。项目临时弃渣堆场如未及时清运，遇暴雨天气会产生水土流失。

工程建设水土流失总量 628.95t，水土流失重点区域为道路工程和水坝工程对山体的开挖。如不采取相应的水土流失防治措施，开挖填筑面会引起多种形式的水力侵蚀及重

力侵蚀发生。工程建设的临时堆土场、堆料场及堆渣场若无任何防护措施，经雨水击溅和坡面径流冲刷等作用，将会诱发强水土流失，造成对工程区及四周环境的破坏。余（弃）方中的土壤、砂石流失入河，还可引起水体浑浊度增加，影响河道水质。在雨滴击溅和地表径流的冲刷下会带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力。同时也对区内景观产生影响。

本环评要求施工期落实水土保持分区防治措施。包括表土剥离、排水系统、边坡处理、道路及硬化、绿化、临时排水沟、临时沉砂池等措施。针对施工临时占地设置临时排水、土地整治、临时堆土的防护，最后恢复原有土地利用功能等。施工结束后主要包括场地平整、表土回填、栽植乔、灌木、撒播草籽、临时覆盖、临时排水沟、临时拦挡等。

5.3.1.2.运行期

一、陆生植被的影响

根据陆生生态调查结果山塘淹没区中林地主要为杉木林和阔叶林，山塘淹没区内的植物多为流域内的常见种，山塘工程建设不会引起区域内植物种类的变化，对区域植物多样性的影响较小。库区建成后，项目区域将形成相对稳定的小气候，将在一定程度上改变局部水湿条件，改变区域为淹没区周边，此区域土壤含水量会增加，有利于耐阴湿环境的植物类型生长，因此随着演替和与环境的相互作用，山塘淹没区周边局部区域耐阴湿物种的多度和生物量可能会增加，但这种影响是局部的，对整个评价局域而言，多样性不会发生变化。

对于水库大坝下游，大坝下泄生态流量，水流量较工程建设前会降低，故河道水域宽度可能会缩小，周边植被会入侵裸露出的河道，长期看下游河道局部区域植被生物量可能会增加，但这种影响是局部的，不影响区域多样性水平。

二、陆生动物

运行期库区水域范围相比建设前有较大增加，相应的水生浮游动植物和鱼类会有较为稳定的环境进行繁殖，预期生物量将增加。周边的两栖动物和爬行动物会迁移至库区生活，繁殖，故两栖动物和爬行动物会增加。两栖动物和爬行动物以及鱼类的增加会使以其为食的鸟类在周边筑巢。因此运行期库区范围内，鸟类、两栖动物和爬行动物预期会增加。项目在评价区内曾设上坝道路，库区道路会增加评价范围内生境的破碎程度，山塘淹没也会直接导致生境的断裂和消失，这对大型哺乳动物不利，据调查，本项目评价范围可能存在活动的大型哺乳动物为黄鼬、野猪、小鹿、豪猪。项目上坝道路为四级

公路，路段相对较窄，且不作为交通路线使用，行车极少，大型哺乳动物可直接跨越，不会阻隔其活动通道。山塘位置淹没一部分区域，可能会对哺乳动物的活动造成阻隔，如活动路线需穿越山塘的哺乳动物，在山塘建设后需绕行，野猪、小鹿、豪猪均为草食动物，项目山塘的建设基本不影响区域内食物的供应，因此对陆生动物的影响有限。

三、水土保持

项目运行期山塘可起到调节水流的作用，可有效降低暴雨对河道的冲刷程度，对水土保持具有积极作用。

5.3.2.水生生态影响

5.3.2.1.施工期

项目施工期对水生生态的影响来自对九龙源水体水质和水量的影响，从而间接对鱼类、浮游动植物、底栖生物产生影响。

水质方面的影响来源于各类施工废水，在采取有效措施的情况下可做到不对外排放，故对水生态影响较小。施工期间水土流失加重，会导致下游河道悬浮物增加，水体透明度降低，河底泥沙堆积，这对鱼类觅食，浮游植物光合作用以及底栖生物的活动是不利的。另外在山塘汇流形成期间，坝下水流流量会降低，极端情况可能会产生断流。这会直接导致下游水生动植物生物量的损失。

施工期对浮游生物和底栖动物的影响主要集中在坝址上下游围堰间脱水段，由于生境的破坏，此范围内水生生物量将遭受完全损失。程开挖、围堰截流时的石料抛投会对施工河段鱼类形成惊扰，但成鱼的活动能力较强，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。由于施工区水质的变化，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而迁移到其他地方，施工区段上下游一定区域鱼类密度将有所降低，工程施工对鱼类的影响只局限于坝址及其上下游局部河段，总体上不影响鱼类种群资源。

项目在河道设置沉淀池，可最大程度降低施工期泥沙对河道的影响。同时本环评要求，整个施工过程禁止阻断水流。项目施工活动是暂时的，在采取措施的前提下，项目施工期对水生生态的影响是可控的。

5.3.2.2.运行期

（1）鱼类的影响

运行期对鱼类的影响体现在3各方面，山塘大坝的阻隔、水温变化、水文情势。

山塘大坝的阻隔：对于库区下游，由于大坝阻碍了鱼类基因交流，故下游鱼类的繁殖可能受到一定影响，影响范围为下游支流区域。

水温变化：山塘的建设会使山塘水出现水温分层，一方面相较于库区建设前的浅水溪流，这种分层会导致鱼类出现垂直分布，另一方面也会影响下泄生态流量的水温，但下泄流量在坝后调节后，水温基本可保持不变，故水温对鱼类影响主要体现在库区鱼类分布上，对鱼类的种群类别和数量影响较小。

水文情势：项目山塘建立在九龙源支流上，根据调查，支流鱼类和干流九龙源的鱼类种群类型和组成基本一致，不属于洄游鱼类。山塘的建设为鱼类提供了稳定的觅食和繁殖场所，故山塘的建设有利于鱼类的生存，库区内各鱼类种群数量预期会增加。项目区域内鱼类为广布种，繁殖力强，山塘工程建成运行后，设计了生态下泄流量，可满足鱼类的生存和繁衍需求，对库区下游鱼类资源状况不会产生太大的影响。

（2）鱼类三场一通的影响

产卵场：评价范围鱼类为光唇鱼、马口鱼、长鳍马口鱼、似鱎、泥鳅、中华花鳅，其产卵特点是这些鱼类对产卵场的要求不太严格，只要水温达到要求，且具备必要的附着基质就可形成各自的产卵场。工程实施后，受上游来水及区间集雨影响，现有的鱼类产卵场仍能保持一定的水深条件，项目山塘下泄水温经坝下河段升温后下游河道水水温基本不发生变化，因此对下游这些鱼类的产卵场影响不大。

索饵场：鱼类索饵场主要为坝址上游和下游的浅滩河段或河道回湾缓流区。山塘形成后，水面扩大、水体加深、水流速变缓，泥沙沉积，水体透明度增加，有利于水生植物的光合作用。同时，水体营养物质增加也为库区浮游生物的生长和繁殖提供良好条件，将促进库区浮游生物密度和生物量增加，而浮游生物是大部分鱼类早期阶段个体的主要饵料，因此鱼类育幼场面积也将增大。山塘区有机质沉积增多，库区的浅水区将成为新的索饵场。总体上，本项目山塘建成后为缓流或静水性鱼类索饵肥育提供了更加宽阔的空间，但流水性鱼类索饵肥育功能会有一定萎缩。

越冬场：项目建设前，溪流水流动性强，水流较浅，无适于鱼类越冬的场地。项目建设后，山塘库区是鱼类较为理想的越冬场所。山塘建设后水深大幅增加，深水区、缓水深潭遍布库区，卵石间隙或洞穴等也将增加，水位较深的河段或将成为鱼类的越冬场，因此。因此山塘的建设有利于形成越冬场，对鱼类的种群具有积极影响。

洄游通道：根据历史资料分析，结合本次生态调查结果，项目评价范围内无相关洄游鱼类的洄游通道，因此本项目的建设不存在洄游通道影响。

（3）浮游动植物的影响

项目对水生生态的影响集中在坝下九龙源段，项目施工期导致此段水域悬浮物增加，这将打破原有的水生生态平衡，浮游动植物的种类、数量、多样性会随之改变。浮游动植物在水生环境中空间和时间差异较大，受水生微环境调控，项目施工结束后随着水生生态的回复，其种类、数量、多样性会随之得到一定恢复，形成新的平衡，同时项目建设完成后，此段水域的浮游动植物可能会较大程度的受到山塘浮游动植物种类和多样性的调控，因此项目建设完成后，坝下水生动植物种类和多样性，优势度等可能会发生变化，但是不影响水生动植物的生态位和捕食关系。对于山塘区域，由溪流变为湖泊景观，水深、水流速度、水温等环境条件发生较大变化，可以预见浮游动植物组成和分布将会改变，山塘水流来源未发生变化，因此浮游动物植物种类预计不会变化，但各个种类的丰度会发生变化，但这种变化不影响水生动植物的生态位和捕食关系。

（4）渔业的影响

工程实施后河流原生态环境急剧变化，鱼类正常的活动受到干扰，适宜的栖息地收缩到库中、库尾及其支流，鱼类较密集，易于捕捞，库区在短时间内将出现较高的捕捞产量。坝前库区，由于饵料条件改善，适应静水生活和对产卵条件要求不严格的鱼类资源量将显著增加，渔业潜力将得到发挥，渔业经济也得到一定的发展，但库区鱼类种类组成也会发生相应的变化，这种变化对流域原有的生物多样性的保护呈不利的态势，渔获物种类数量将减少。库区范围内原急流开放型生境向缓流生境转化，水体初级生产力增加，大大增加了库区渔业增产的潜力。理论上，在科学的规划和管理下，库区渔产量或产值会有所增加，流域渔业经济可得到一定发展。但考虑到整个流域鱼类资源呈下降趋势现状，山塘建设也将对流域喜流水生境和产漂流性卵鱼类资源产生不利影响。

5.3.3.生态保护目标的影响

项目生态保护目标为生态保护红线、饮用水水源二级保护区及公益林。

一、饮用水水源二级保护区的影响

项目涉及千岛湖饮用水水源二级保护区0.1988公顷，占项目用地总规模（1.3732公顷）的14.5%，其中库区淹没区0.1972公顷、上坝道路0.0016公顷，不涉及一级保护区。上坝道路不占用河流水域，其建设不改变区域地表径流的补给方式、过程和补给量，因此基本不会影响饮用水水源保护区的水质和水量，不影响饮用水水源保护区的水源涵养功能。施工过程中需落实各项水环境保护措施，施工期废污水经处理后全部回用、不向保护区内设置排污口，保证施工过程不对河流水质产生较大影响。

本水源工程建设完成后作为供水站水源使用，有利于饮用水水源保护区发挥供水功能，山塘建设不影响区域径流条件，不影响饮用水水源保护区的水源涵养功能。

水生生态系统方面，项目建设可能影响浮游动植物组成，但项目不改变水生生态的理化条件，因此生物资源量预期不发生变化。鱼类方面要求库区建设完成后不要使用非原溪流物种进行放生，故项目建设后鱼类物种组成和数量不会发生明显变化，水生生物种群结构的稳定可以得到维持。

二、生态保护红线区的影响

项目占用淳安县南部水源涵养生态保护红线0.1945公顷，均为山塘淹没区；山塘枢纽区（大坝、启闭机房、闸阀房、管理房）、上坝道路及施工临时设施均不涉及生态保护红线。根据《规划选址和用地预审论证报告》，该占用属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”有限人为活动准入情形，并已通过方案比选将占用面积降至最小。施工期影响主要为施工活动外放的噪声、扬尘对红线区边缘动植物的短时扰动，随施工结束即消失；蓄水后红线范围内淹没区植被被淹灭，由陆生生态系统转变为水生生态系统，但该区域水源涵养功能由山塘水域替代，且山塘本身即为供水水源，区域水源涵养、水土保持功能总体不降低；红线范围内未淹没区域及红线外区域植被保存良好、郁闭度较高，植被多样性高，区内存在大面积同类动植物生境，生物多样性可维持。要求严格控制各类施工活动，禁止施工临时设施、弃渣场、施工道路进入生态保护红线范围，禁止在红线范围内设置排污口、取土场和倾倒废弃物；严格控制蓄水位不超过308.00m正常蓄水位（总库容不超过5.40万m^3），不得扩大淹没范围；施工前完成红线范围内珍稀植物调查与移植保护，蓄水前按规范完成库底清理；在红线边界设置界桩和标识牌，运行期禁止在红线范围内开展旅游、养殖等活动。

三、公益林的影响

项目占用林地1.2184公顷，其中省级以上公益林0.3944公顷（均为一级国家公益林），占用林地面积的32.4%，主要分布于库区正常蓄水位308.00m以下淹没区及上坝道路沿线，林分以马尾松-枫香林、杉木-枫香林及毛竹林为主，占用范围内无古树名木和珍稀濒危野生植物集中分布。项目已依法取得《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626号），并按《浙江省公益林和森林公园条例》《建设项目使用林地审核审

批管理办法》办理公益林占用和林地保护等级调整手续，缴纳森林植被恢复费，由林业主管部门统一安排异地造林，确保公益林面积不减少、生态功能不降低。

施工期，上坝道路、管理房建设及库区清表等施工活动将清除占地范围内的公益林植被，造成 0.3944 公顷公益林植被一次性损失，区域公益林面积略有减少，但占石林镇及淳安县公益林总面积的比例极小，不改变区域公益林整体分布格局和生态功能；施工噪声、扬尘对周边公益林内野生动物产生短时惊扰，随施工结束即可恢复。运行期，淹没区公益林被淹没后转变为水域，其水源涵养功能由山塘水域及库周植被替代，山塘作为供水水源蓄水后区域水源涵养能力总体不降低；库周未淹没的公益林得到有效保护，继续发挥水源涵养、水土保持功能。

本评价要求：①严格按照批复的使用林地范围施工，不得超范围占用公益林，禁止在公益林内设置取土场、弃渣场和施工临时设施；②施工前对占地范围内可移植的珍稀植物、古树名木进行普查和移植保护，对需砍伐的林木依法办理采伐许可，禁止无证采伐；③施工结束后及时对临时占地、开挖边坡及上坝道路两侧进行植被恢复，优先选用马尾松、枫香、杉木等本地乡土树种，恢复公益林面积和生态功能；④运行期加强库周公益林管护，禁止滥砍滥伐、禁止在林内用火和开展旅游、养殖等活动，配合林业主管部门落实公益林占补平衡和异地造林。

5.4.声环境

5.4.1.施工期

1）噪声源

施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

施工期噪声源主要来自场地平整、土石方开挖、混凝土浇筑时机械设备运转产生的噪声以及汽车、货车在运输过程中产生的交通噪声。

施工机械一般位于露天，噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性噪声源。

2）噪声评价标准

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2025），即昼间 70dB，夜间 55dB。

3）噪声影响分析

施工机械噪声随距离的衰减计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A_{atm} - A_{gr} \qquad (5.4.1\text{-}1)$$

$$A_{atm} = a\ (r-r_0)/1000 \qquad (5.4.1\text{-}2)$$

$$A_{gr} = 4.8-(2h_m/r)[17+(300/r)] \qquad (5.4.1\text{-}3)$$

式中：

$L_A(r)$——预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r ——预测点与点声源之间的距离，m；

r_0 ——参考声处与点声源之间的距离，m；

A_{atm}——空气吸收引起的衰减，dB(A)；

a ——大气吸收衰减系数，取 4.1dB(A)/km；

A_{gr}——地面效应衰减，dB(A)；

hm ——传播路径的平均离地高度，取 2m。

经预测，主要施工机械的峰值噪声在不同距离处的衰减声压级如表 5.4-1。

表 5.4-1 不同距离处的衰减声压级表

施工机械	不同距离处的噪声										
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	400m
潜孔钻	90.0	84.0	77.9	69.4	64.9	61.8	59.6	55.6	52.8	49.4	45.7
手风钻	90.0	84.0	77.9	69.4	64.9	61.8	59.6	55.6	52.8	49.4	45.7
岩石液压劈裂机	82.0	76.0	69.9	61.4	56.9	53.8	51.6	47.6	44.8	41.4	37.7
挖掘机	84.0	78.0	71.9	63.4	58.9	55.8	53.6	49.6	46.8	43.4	39.7
推土机	85.0	79.0	72.9	64.4	59.9	56.8	54.6	50.6	47.8	44.4	40.7
装载机	92.0	86.0	79.9	71.4	66.9	63.8	61.6	57.6	54.8	51.4	47.7
地质钻机	82.0	76.0	69.9	61.4	56.9	53.8	51.6	47.6	44.8	41.4	37.7
振动碾	93.0	87.0	80.9	72.4	67.9	64.8	62.6	58.6	55.8	52.4	48.7
砼拌和机	85.0	79.0	72.9	64.4	59.9	56.8	54.6	50.6	47.8	44.4	40.7
砼泵	90.0	84.0	77.9	69.4	64.9	61.8	59.6	55.6	52.8	49.4	45.7
振捣器	82.0	76.0	69.9	61.4	56.9	53.8	51.6	47.6	44.8	41.4	37.7
自卸汽车	82.0	76.0	69.9	61.4	56.9	53.8	51.6	47.6	44.8	41.4	37.7
载重汽车	84.0	78.0	71.9	63.4	58.9	55.8	53.6	49.6	46.8	43.4	39.7
空压机	90.0	84.0	77.9	69.4	64.9	61.8	59.6	55.6	52.8	49.4	45.7
水泵	70.0	64.0	57.9	49.4	44.9	41.8	39.6	35.6	32.8	29.4	25.7
变压器	73.0	67.0	60.9	52.4	47.9	44.8	42.6	38.6	35.8	32.4	28.7

由表 5.4-1 可知，除振动碾、装载机在 200m 远，潜孔钻、手风钻、砼泵、空压机在 150m 远噪声值才能达到施工阶段场界噪声限值（夜间）要求外，其它施工机械约在 100m 远噪声值能达到施工阶段场界噪声限值（夜间）要求。施工期间，施工机械是组

合使用的，噪声对施工场界影响将要更大些，多台机械同时运作，噪声值产 生叠加，据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3dB~8dB。因此要求通过加强管理，避免夜间施工等措施来降低施工机械噪声对周围声环境的影响。

本工程周边 200m 无声环境敏感点，距离大坝主体工程最近的村庄茶园村约 1.7km，另施工期间会产生交通噪声，工程运输主要利用上坝道路及下游村道，运输路线沿线分布有九龙源自然村及开元芳草地民宿，施工期交通量增加会对沿线声环境产生影响。要求对过往施工车辆加强管理，限速行驶（≤20km/h）、禁止鸣笛，并避免夜间运输。

5.4.2.运行期

项目运行期无强噪声设备，主要噪声源为管理用房通风、水泵等设备运行噪声及启闭机房和柴油发电机有偶发噪声。管理用房与开元芳草地民宿及九龙源自然村保持一定距离，且运行期仅 2 名管理人员值守，设备运行频率低。在设备选型上选用低噪声设备并安装减振垫、消声器后，运行期场界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，对周边声环境影响很小。

5.5.大气环境

5.5.1.施工期

施工期的废气来源主要有：施工扬尘、施工机械设备废气、食堂油烟等。以上污染源分别发生在施工区、生活区周围及交通道路两侧。

（1）施工扬尘

本工程施工扬尘主要包括露天堆场和裸露场地的风力扬尘、车辆行驶的动力起尘、混凝土拌和烟尘。

风力扬尘主要产生于土石方工程、建筑材料堆放、车辆运输等工序。在土石方明挖，及填筑过程中，施工点粉尘弥漫于空气中，造成污染。由于施工需要，一些建筑材料（主要为土、石料、水泥等）及弃土弃渣需临时装卸、堆放，在天气干燥又有风的情况下，亦会产生扬尘。

起扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023w}$$

式中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50}——距离地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

尘粒和含水率有关，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5.5-1。

表 5.5-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250μm时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在尘土完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车车速，km/h；

W——汽车总重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 5.5-2 中为一辆 10t 卡车，通过长度为 1km 的一段路面时，路面不同清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 5.5-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P 清洁度 / V 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5（km/h）	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10（km/h）	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15（km/h）	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20（km/h）	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可知，在路面同样清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

风力扬尘主要发生在各施工区及生活区周围。各施工区及生活区均布设在山坳里，远离居民点（施工区与其最近直线距离约为670m），周边为次生林，绿化良好，山风速率和强度相对较弱，另外山坳湿度较大，对抑尘有积极作用，周围的绿化可有效阻隔扬尘扩散，并对扬尘进行吸附，是天然的抑尘屏障。本环评要求对各类堆场采取覆盖等措施，降低起尘量。在采取措施的情况下，施工扬尘对周围环境影响较小。

车辆扬尘产生于车辆行驶过程，在路面同样清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面越脏，扬尘量越大。因此要求对施工期车辆及时进行清洗，同时限制车辆行驶速率。施工区应配备简易洒水车，对行驶路段定期洒水。施工单位应加强监督管理，严禁运输车辆超载，运输时在上面覆盖篷布等，或采用封闭式运输车运输，以防沿途洒落。不慎洒落在道路上的土石方应及时清理，保证道路畅通。在此基础上车辆扬尘对周围环境影响较小。

项目设置混凝土拌合站，拌合主要原料为砂石、黄沙、水泥、水。在拌合过程有粉尘产生，要求建立相对密闭的拌合场所，拌合站粉尘经自然沉降后无组织排放。类比道路混凝土拌和站检测情况，混凝土拌和烟尘见下表。

表 5.5-3　混凝土和烟尘产生情况

扬尘源强	下风向采样点距源强距离(m)	监测结果(mg/m^3)
道路施工拌和及散体材料堆存	5	2.09
	20	1.04
	50	0.98
	100	0.32

由上表可知，项目混凝土拌合站粉尘对 100m 外的空气环境影响较小，项目混凝土拌合站设置在水坝南侧较近位置，周围为山体，扩散条件较差，周围大面积的绿化植被可一定吸附产生的粉尘。拌合站周围 500m 范围内无居民点。故施工期拌和粉尘对周围环境影响较小。

（2）施工机械设备废气

施工机械多以柴油为燃料，使用过程会产生一定量的废气，主要污染物为 TSP、CO、NO_x 等。产生位置分散，以无组织方式排放，经扩散后对周围环境影响较小。

（3）食堂油烟

项目生活区设置 2 个灶头，供应早中晚餐。食堂的运行涉及油烟排放，要求每个临

时食堂配备高效油烟净化器，产生的油烟经处理后屋顶高空排气筒排放。在采取措施后食堂油烟对周围环境影响较小。

5.5.2.运行期

项目运行期间不设置食堂，但备用柴油发电机会产生少量颗粒物、SO_2、NO_x，产生量较少，经自然扩散后对周围大气环境影响很小。

5.6.固体废弃物

5.6.1.施工期

项目施工期产生的固体废弃物为弃土弃渣、沉淀池沉渣、含油沉渣，隔油池浮油，施工人员生活垃圾。

1、弃土弃渣

项目弃土弃渣产生量 4.32 万 m^3，外运至大坝上游指定弃渣场规范处置，库区清表弃渣平均运距约 15km。弃渣（石）主要来源于不能利用的弃石，属一般建筑垃圾。评价要求各工程开挖弃渣（石）尽可能综合利用，未利用弃渣及时清运，不在河道内堆渣，弃渣场按水土保持方案设置拦挡、截排水及沉砂设施，堆渣结束后及时平整复绿。

2、沉淀池沉渣

沉渣为一般固体废弃物，要求委托可处置单位清运处置。

3、含油沉渣

含油沉渣来源于隔油池沉渣，为危险废物，危废代码为 HW08（900-210-08），要求打捞后委托有资质单位进行处理。

4、隔油池浮油

为危险废物，危废代码为 HW08（900-210-08），要求打捞后委托有资质单位进行处理。

5、生活垃圾

项目生活垃圾产生于生活区，生活垃圾应充分利用距附近村镇比较近，运输便利的优势，建立临时垃圾站，做好生活垃圾分类投放和收集，及时由城镇环卫部门统一清运，防止垃圾腐败，产生二次污染。

5.6.2.运行期

项目运行期间产生的生活垃圾，要求分类收集后委托环卫部门清运；废机械润滑油和润滑油包装桶需委托可运输和处置单位转运处置。

严格按照《危险废物转移管理办法》要求转移本项目产生的危废，在转运过程中，应严格执行国家与地方关于危险废物转移审批与转移联单制度，按危险废物就近处置原则，委托有资质单位进行处置，同时报当地环保管理部门备案，落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意交易。危险废物的运输委托第三方有危险废物经营许可证的运输单位进行输送。

5.7.其他影响分析

项目不涉及拆迁，其他主要影响为对交通的影响和对人群健康的影响。

5.7.1.交通的影响

根据施工方案，工程所需大部分材料需通过公路运输到达施工现场，部分土石余方需通过公路外运利用，目前通往施工现场的主要道路为上坝道路及下游村道，交通量不大，但施工期车辆的增加将影响此线路交通，可能导致堵车和拥挤。此外，运输车辆如果超载或装卸不当，途中常常会洒落土石砂料，如不及时清除，将造成路面损坏，影响交通。

5.7.2.人群健康的影响

施工人员大量进入工区，造成工区人口密度增加，增加了各种疾病传播和流行的机会，可能带入一些施工区域原来没有的流行病，也可能使施工区的疾病向外扩散。

主体工程施工、施工临时道路修建、施工临时设施和工程永久设施的建造等施工活动可能使栖息在野外的鼠类向附近人类居住点迁移，增加周围居民点和工区鼠密度，经鼠类传播的疾病（如钩端螺旋体病）有上升的可能。

施工时所挖的土石方易形成积水坑，增加蚊虫滋生场所，增加蚊子在人群中间传播疾病的机率，从而可能导致疟疾等虫媒传染病发病率的上升。

施工区生活垃圾、粪便及生活污水如果不进行妥善处理，随处倾倒，会导致河流、水源受污染，施工人员及当地居民饮用不洁水源或食品有可能导致肝炎、痢疾等介水传染病的发病率增加。

施工过程产生的粉尘等大气污染物对工区内空气产生不良影响，易导致呼吸道病人增加，施工噪声污染，可通过损害听觉系统而危害健康。同时因施工区人员相对集中，

人口密度增大，生活设施均为临时设置，居住条件简陋，卫生条件相对较差，加上劳动强度较大，施工人员的机体对疾病的抵抗能力和免疫能力下降，更易于感染疾病。

综上所述，工区不仅是潜在的疾病暴发、流行的场地，而且可能给当地各种传染病提供传播途径，施工人员健康状况各不相同，外来带入的各种传染病也容易在工区蔓延和传播。因此，如果不及时采取相应的人群健康保护措施或卫生防疫和劳动保护工作不得当，工程施工可能会对施工人员及工区周边居民的健康造成不利影响，但只要注意饮用水水源的卫生，妥善处理好施工生活垃圾，消除蚊虫的滋生环境，加强施工人员的卫生防疫和劳动保护工作，上述疾病和传染病是可以得到有效控制的。

5.8.环境风险

5.8.1.评价目的和内容

本工程投资规模较大、涉及范围较广、建设地点较集中、建设内容较多、施工工期较长、影响因素较多，工程建设和运行中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，有必要进行环境风险分析，并采取必要的防范措施。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，结合项目风 险特征，本环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，并提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行的目的。

5.8.2.风险源识别及源项分析

5.8.2.1.风险源概况

一、施工期风险源

本工程施工区不设油库和炸药库，根据工程本身及周边环境特征，施工期主要存在的风险源如下

（1）设备或车辆油料泄漏

项目施工期多台设备在施工场运行，设备主要燃料为柴油，设备老化、故障、或者意外碰撞可能导致油料泄漏，并引发生态破坏和水质污染等次生灾害。

（2）污废水污染事故

项目施工期间将产生多种废水，包括基坑废水、冲洗废水、生活污水等。项目布设各类废水处理设施，正常情况下不会对周围环境产生影响，但是事故情况下，污废水可能会流入河道，污染河道水质。最可能的事故废水是含大量泥沙的废水未经处理直接进入河道，这种情况下未处理废水SS浓度可达1500mg/L。

（3）火灾风险

项目施工区位于山林中，施工期人员活动增加，山林火灾风险相应增加。

二、运行期风险源

（1）水质风险源

经预测分析，本工程山塘建成后水质较好，库区总体处于中营养化状态，库区局部区域可能发生富营养化。本工程为供水站水源工程，存在山塘水体污染及发生富营养化的风险。

（2）生态风险

项目运行期风险主要来自生物入侵风险，风险来源于施工场地施工后的植被恢复措施和山塘周边的绿化措施选用物种不当，可能引起生物入侵，影响周边动植物生存。

5.8.2.2.风险源识别

1）生产设施风险识别

本工程运行期间无生产设施，山塘枢纽、管理人员办公等涉及的设施均不存在火灾、爆炸、泄漏等环境风险。

2）物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B和按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》（GBl8218-2000）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，以及水利工程施工物资种类特点，工程涉及的危险性物质主要为石油、生态入侵物种等。

5.8.2.3.风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，项目环境风险潜势为I。

按下式计算物质总量与临界值的比值（Q）：

Q＝q1/Q1＋q2/Q2＋…＋qn/Qn

式中：q1,q2,…,qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1,Q2,…,Qn——每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：⑴1≤Q＜10；⑵10≤Q＜100；⑶Q≥100。

项目主要危险物质见下表：

表 5.8-1 项目主要危险品最大贮存量和临界量

序号	名称	最大存储量（t）	临界量(t)	q/Q
1	油品	0.05	2500	0.00002
2	危险废物	0.1	50	0.002
合计				0.00202

本项目 Q＜1，则本项目环境风险潜势为 I。

5.8.2.4.环境风险等级

环境风险评价等级划分见下表：

表 5.8-2 评价工作等级划分

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

本项目环境风险潜势为I，根据上表评价工作等级划分，本项目环境风险可开展简单分析。

5.8.3.环境风险事故分析与评价

5.8.3.1.施工期

一、危化品泄漏风险

（1）风险识别

危险品泄漏可能来自三方面，第一是施工期间车辆携带的油品泄漏，第二是施工期间设施的油箱油品泄漏，第三是油品运输过程的泄漏。

（2）后果分析

泄漏会导致土壤和周边水体的污染，若遇到引燃物导致燃烧，还会引发火灾破坏工程区内的植被，进而影响周边动植物。项目位于临时工程位于饮用水水源二级保护区，施工期车辆进出频繁，据调查施工车辆包括各类施工器械使用的能源主要为油品，在疏于管理的情况下，运输车辆和施工机械携带的油品可能发生泄露。项目位于饮用水水源

二级保护区，加之施工场靠近河道，施工期间表土的开挖导致施工场水土保持能力减弱，防污性能相应降低，油品泄露导致的水质污染风险进一步增加。项目施工机械使用油品，同时施工场不设置油库，施工机械油品的使用可能需要车辆零星运输进施工处并添加至机械中，施工期上坝道路及临时道路路面条件较差，车辆摇晃过程中车辆携带的油品可能发生泄露进而影响土壤和水质。

本工程施工期间的物资运输相对一般公路而言运输量较小，因此发生事故的概率很小。危险品运输是施工安全管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据其它水利工程施工情况，因交通事故发生爆炸或倾倒入水体的事故的概率很小。

（3）风险评价

机械油料泄漏是施工安全管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据其它水利工程施工情况，因发生事故油料泄漏进入水体的事故概率很小。

（4）风险防范措施

①在沿线道路拐角、靠近河流路段、靠近居民点处、桥梁上设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，提醒施工车辆司机注意安全和控制车速，保障车辆行车安全，降低路段内的交通事故发生率。

②严格规范作业，机械设备驾驶人员、装卸管理人员需经所在地区的市级人民政府交通主管部门考试合格，取得上岗资格证。

③时常对机械设备和运输车辆进行检修，使其保持良好运行状态，避免事故运行。

④地面设置防渗漏地面，设置防火和处置泄漏的设施。

⑤应制定具体的应急预案，以便事故发生时能及时采取措施，将损失减小到最低程度。

⑥工程建设内容包含3座交通桥，按《浙江省水污染防治条例》要求，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。

二、施工期森林火灾风险

（1）风险识别

工程区周围森林植被较好，在非雨季节很容易发生火灾，引起火灾的主要危害因素为雷电和人为因素，其中雷电为自然不可抗力，人为因素主要是在林区吸烟/野外生活等。

（2）后果分析

一旦发生事故引发森林火灾，对工程区森林生态造成较大的破坏，并可能影响周边的动植物。

（3）风险评价

项目施工过程施工人员活动主要在各施工区，各施工区植被大多已被剥离，根据其它水利工程施工情况，因人为因素导致森林火灾的事故概率很小。

（4）风险防范措施

①工程施工期间，不允许施工人员进入施工区占地范围外的林区。

②加强宣传教育。

5.8.3.2.运行期

（1）风险识别

本工程运行期间山塘枢纽、原水管的运行、管理人员办公等涉及的设施均不存在火灾、爆炸、泄漏等环境风险。项目运行期风险主要来自于生物入侵风险，风险来源于，施工场地施工后的植被恢复措施和山塘周边的绿化措施选用物种不当。

（2）后果分析

生物入侵主要的环境风险是，影响周边动植物生长，破坏原有的生态平衡，严重情况下导致生物多样性的丧失。

（3）风险评价

植被恢复和绿化措施选用的物种通常为本土种，或者是市场上易得的经种植经验验证无入侵风险的物种，参照其他山塘类项目，入侵事件发生概率很小。

（4）风险防范措施

①植被恢复和绿化措施选用本土种

②加强生态监测，发现入侵情况及时清除入侵物种。

5.9.自查表

本项目各要素环境影响评价自查表如下：

表 5.9-1　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□；涉水的风景名胜区□；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□	（/）	监测断面或点位个数（3）个
现状评价	评价范围	河流：长度（7）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（pH 值、水温、DO、COD_{Mn}、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、铅、锌、镉、砷、汞、硒、六价铬、氟化物、氰化物、阴离子表面活性剂、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰、叶绿素 a）		
	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☐ 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□	达标区☑ 不达标区☐
影响预测	预测范围	河流：长度（7）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	预测因子	（水文情势、水温）	
	预测时期	丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期☐；生产运行期☑；服务期满后□ 正常工况☑；非正常工况☐ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解☑：解析解☑；其他□ 导则推荐模式☐：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☑ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□	
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（0.026）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</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测方式</td><td colspan="2">手动☐；自动□；无监测□</td><td>手动□；自动☐；无监测□</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

表 5.9-2　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5km□		
评价因子	SO_2+NO_X 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		＜500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（/） 其他污染物（TSP）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□			附录 D□		其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2023）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km□		
	预测因子	预测因子（）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%□				$C_{本项目}$最大占标率＞100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□			$C_{本项目}$最大占标率＞10%□		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□			$C_{本项目}$最大占标率＞30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h		$C_{非正常}$占标率≤100%□		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□				$C_{叠加}$不达标□		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k ＞ -20%□		
环境监	污染源监测	监测因子：（TSP）		无组织废气监测☑		无监测□		

测计划			有组织废气监测☑		
	环境质量监测	监测因子：（TSP）	监测点位数（2）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO_2：（ ）t/a	NO_X：（ ）t/a	颗粒物：（ ）t/a	VOC_s：（ ）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

表 5.9-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级☑ 三级☐
	评价范围	200 m☑ 大于 200 m□ 小于 200 m□
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□ 1 类区☑ 2 类区☐ 3 类区☐ 4a 类区☐ 4b 类区□
现状评价	评价年度	初期☑ 近期☑ 中期☑ 远期☑
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料☑
	现状评价	达标百分比 100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑ 已有资料☑ 研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□
	预测范围	200 m☑ 大于 200 m☐ 小于 200 m☐
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标☑ 不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测☐ 固定位置监测☐ 自动监测□ 手动监测☐ 无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级，Leq） 监测点位数（） 无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□
注：“□” 为勾选项 ，可√ ；“（ ）” 为内容填写项。		

表 5.9-4　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☑（ ） 生境☑（ ） 生物群落☑（ ） 生态系统☑（ ） 生物多样性☑（ ） 生态敏感区☑（ ） 自然景观☑（ ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（ ）
评价等级		一级☑ 二级☑ 三级□ 生态影响简单分析☐
生态现状	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□
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	环境影响	可行☑ 不可行□
注：“□” 为勾选项 ，可√ ；“（ ）” 为内容填写项。		

表 5.9-5　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）—石林镇九龙源 2 号供水站水源工程				
建设地点	浙江省	杭州市	淳安县	石林镇	九龙源
地理坐标	经度	119.149603307°	纬度	29.460177980°	
主要危险物质及分布	主要危险物质为设备或车辆装载的油料				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	可通过泄漏、火灾（次生/伴生污染物）等情况进一步在大气中进行扩散，造成环境污染或人员健康危害事件。				
风险防范措施要求	①在沿线道路拐角、靠近河流路段、靠近居民点处、桥梁上设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，提醒施工车辆司机注意安全和控制车速，保障车辆行车安全，降低路段内的交通事故发生率。 ②严格规范作业，机械设备驾驶人员、装卸管理人员需经所在地区的市级人民政府交通主管部门考试合格，取得上岗资格证。 ③时常对机械设备和运输车辆进行检修，使其保持良好运行状态，避免事故运行。 ④地面设置防渗漏地面，设置防火和处置泄漏的设施。 ⑤应制定具体的应急预案，以便事故发生时能及时采取措施，将损失减小到最低程度。 ⑥工程建设内容包含 1 座交通桥，按《浙江省水污染防治条例》要求，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：根据建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018），本项目环境风险潜势为I，可开展简单分析。					

6. 污染控制对策与措施

6.1.地表水环境保护措施

6.1.1.施工期

6.1.1.1.施工期废水处理措施

九龙源山塘工程施工期废水包括混凝土拌和系统冲洗废水、施工机械及车辆冲洗废水、基坑排水、大坝混凝土养护废水和施工人员生活污水。本工程部分用地涉及千岛湖饮用水水源二级保护区，所有施工废水必须经处理后全部回用于施工生产或场地洒水，严禁向周边环境排放；生活污水经预处理后委托清运，不设排污口。各类废水处理方案及回用去向汇总见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期污废水处理方案及回用去向汇总表

废水类型	处理工艺	回用/处置去向	标准
混凝土拌和系统冲洗废水	混凝沉淀+pH 调节	拌和站冲洗、场地洒水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫、建筑施工用水水质控制指标
施工机械及车辆冲洗废水	隔油+沉砂+沉淀	车辆冲洗；浮油、沉渣按危废处置	
基坑排水	混凝沉淀+pH 调节	混凝土养护、道路洒水	
大坝混凝土养护废水	汇入基坑排水系统处理	混凝土养护、道路洒水	
生活污水	化粪池+隔油池	委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施	/

一、混凝土拌和系统冲洗废水

（1）处理目标

不对外排放，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于混凝土拌和系统冲洗或场地洒水抑尘。

（2）处理工艺

工程在大坝下游工作平台设拌和站 1 座，配 2 台 0.4m³拌和机，拌和机冲洗及拌和站地面、料斗冲洗废水日产生量约 5m³/d。废水先进入调节预沉池去除大部分悬浮物，再进入中和沉淀池加药调节 pH 值，沉淀池出水进入清水池，回用于混凝土拌和系统冲洗或场地洒水抑尘。处理设施采用一体化结构，简称二级沉淀池。预沉池与沉淀池定期人工清理，沉渣晾干后运至大坝上游指定弃渣场处置。

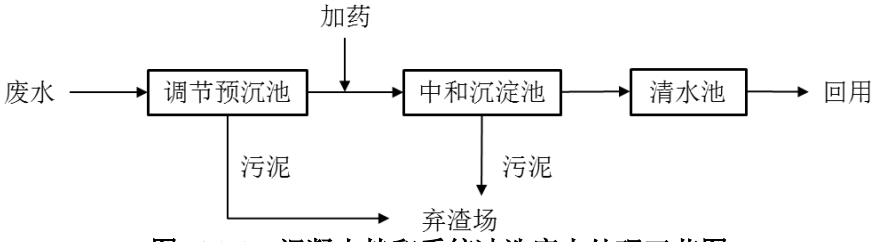


图 6.1-1 混凝土拌和系统冲洗废水处理工艺图

（3）工艺设计参数及构筑物尺寸

结合废水产生地点和产生量，本环评建议沉淀池工艺参数如下

表 6.1-2 工艺参数表

地点	构筑物名称	数量（个）	尺寸
混凝土拌合站	调节预沉池	1	3×2×2
	中和沉淀池	1	3×2×2
	清水池	1	3×2×2

表 6.1-3 运行参数表

构筑物名称	主要工艺参数
调节预沉池	设计去除率 80%，停留时间 8h，清泥周期 3d
中和沉淀池	设计去除效率为 90%，停留时间 8h，清泥周期 7d
清水池	停留时间 24h

二、施工机械及车辆冲洗废水

（1）处理目标

汽车机械设备维修冲洗废水具有瞬时排放且排放时间不确定的特点，处理目标为《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中车辆冲洗用水水质控制指标后回用于汽车、机械设备维修冲洗、场地洒水抑尘。

（2）处理工艺

施工高峰期约20台（辆）机械车辆，冲洗废水日产生量约3.6m³，含石油类约100mg/L、SS约1000mg/L。废水经隔油池（停留时间≥30min）+沉砂池+沉淀池处理后循环回用于车辆冲洗。参照同类工程，选用标准隔油沉淀池，后接清水池，废水经处理后循环回用于汽车机械设备冲洗、场地洒水抑尘。

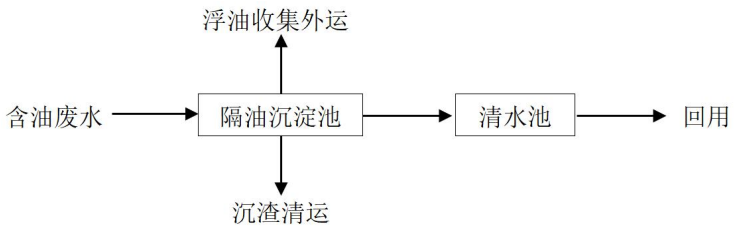


图 6.1-2 冲洗废水处理工艺图

（3）工艺设计参数及构筑物尺寸

结合废水产生地点和产生量，本环评建议沉淀池工艺参数如下

表 6.1-4 工艺参数表

地点	构筑物名称	数量（个）	尺寸
预制加工厂	隔油沉淀池	1	3×2×2.5
	清水池	1	3×2×2.5

表 6.1-5 运行参数表

构筑物名称	主要工艺参数
隔油沉淀池	停留时间 2~3h，清掏周期 10d
清水池	停留时间 5h

三、基坑排水

（1）处理目标

由于基坑排水量大于基坑施工用水量，无法全部回用于施工生产，因此，拟经沉淀处理后用于混凝土养护、施工场地道路洒水或山林绿化，处理后出水应满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、建筑施工用水水质控制指标。

（2）处理工艺

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水为围堰闭气后基坑内积水，坝基开挖基坑面积约 2000m²，按平均积水深 0.5m 估算，排水量约 1000m³，基本不受施工污染影响，经沉淀处理后回用或排出基坑。经常性排水为施工期降水、基础及围堰渗水、施工弃水，日高峰流量约 15m³/d，SS 浓度约 1500mg/L、pH 值 9~12，采用絮凝沉淀法处理，主要处理方案如下：

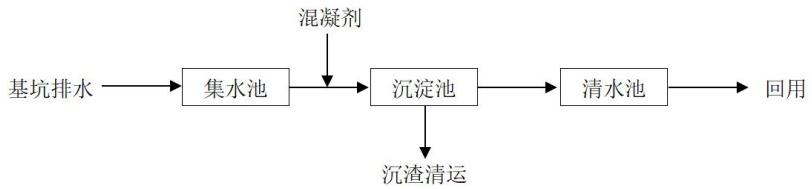


图 6.1-3 基坑废水处理工艺图

（3）工艺设计参数及构筑物尺寸

沉淀池为简易结构，停留时间为 4h。

集水池：利用主体设计布置在围堰内的集水井作为集水池。

沉淀池：沉淀池停留时间为 4h，基坑排水通过泵由集水井抽入沉淀池进行沉淀处理，沉淀池尺寸为：2m×3m×2m＝12m³。

清水池：沉淀池出水流入清水池则清水池尺寸为 2×3×2＝64m³。

沉淀池沉渣定期清理，运至施工场地堆置。

四、大坝混凝土养护废水

处理目标：同基坑排水。

处理工艺：主体工程施工期 9 个月，坝体混凝土养护用水高峰约 8m³/d，进入基坑的养护废水日产生量约 3m³，pH 值 11~12、SS 浓度约 2000mg/L，汇入基坑排水系统中和、沉淀处理后一并回用，不单独外排。

五、生活污水

处理目标：预处理后达到浙江省《农村生活污水处理设施污水排入标准》（DB33/T 1196-2020）纳管要求后委托处理。

处理工艺：施工高峰期施工人员约 60 人，生活污水日产生量约 4.8m³。施工期设置临时厕所，配套化粪池和隔油池预处理，预处理后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理达标后排放，不就近排入九龙源。

6.1.1.2.施工期饮用水水源保护措施

本工程部分用地涉及千岛湖饮用水水源二级保护区（0.1988 公顷），根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，施工期采取以下专项保护措施：

（1）严格落实各项废水处理措施，废水处理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投运，确保施工期废水全部回用于施工生产或场地洒水，禁止向保护区内设置任何排污口；

（2）强化施工过程管理，施工营地、拌和站、临时堆土场、沉淀池等尽量布置于库区外，施工场地及场内道路全部硬化并设排水沟；位于二级保护区范围内的施工临时设施应设置围挡和截排水设施，防止污水外溢；

（3）工程不设砂石料加工系统及取料场，砂石料、水泥等建材全部外购，避免料场开采扰动生态；

（4）运输车辆密闭覆盖，出场前冲洗轮胎，严禁砂石、废土遗撒进入河道；

（5）严格规范施工活动和施工边界，围堰、坝基开挖等涉水施工严格控制扰动范围，尽量减少对河底及两侧土壤的扰动；

（6）定期检查废水处理设施运行状态，建立巡查记录，发现问题及时整改，防止废水事故性排放。

6.1.2.运行期

6.1.2.1.饮用水水源保护措施

1）水质监测

在上游主要的入库支流处及坝下位置设置监测点位，定期进行监测，以实时掌握其水质动态，发现问题及时采取应对措施，避免发生污染事件。同时在坝前及输水工程的取水口设置常规水质监测断面，按国家监测规范要求，每年定期进行水质监测。

2）划分饮用水水源保护区并实行分级防护

另本项目建成运行后，山塘作为饮用水使用，现山塘位置位于饮用水水源二级保护区，项目运行后可对此区域划分饮用水水源保护区并实行分级防护。作为供水站水源地，地方政府应按照《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门对水源区进行饮用水水源保护区的划分。根据国家环境保护部《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018），饮用水水源地都应设置饮用水水源一、二级保护区，必要时增设准保护区。

饮用水水源保护区划分方案获得批准后，应当按照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008），在饮用水水源保护区边界设立界标，敏感区域设立警示标志，并制作相应的饮用水水源保护区图件。按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》法规要求，切实加强监督与管理，保障饮用水安全。依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，对分级划分的饮用水水源保护区实行分级防护。

3）管理措施

在地表饮用水水源保护区边界建设隔离防护工程，特别是人类活动较多的区域，采用钢丝网将一级水源保护区圈围，并设置严禁事项的告示牌，防止人类不合理活动对水源保护区水质造成影响。隔离工程原则上应沿着保护区的边界建设，同时根据保护区的大小、周边污染情况等因素合理确定隔离工程的范围。

项目集雨范围内无居民点，无养殖设施，故主要控制农业面源污染，集水区内农田应禁止使用高毒、高残留农药，削减农用化肥施用量，不得滥用化肥，做到科学施肥，提倡多用农家土杂肥，减少山塘氮、磷等营养物质入库量。减少农药化肥的施用量，主要有以下几个方面：

① 加强农作物病虫鼠害的预测预报和防治，提高防治效益。

② 强化技术培训，提高经营者和广大农户农药、化肥安全合理使用的技术和水平。科技人员可采取深入基层举办科技培训班、散发科普材料、到田间地头咨询指导等多种形式，广泛开展知识宣传和咨询指导。

③ 大力推广使用有机肥和平衡施肥技术，降低化肥施用量。

4）水源涵养

加强库区自然植被保护和生态建设，禁止滥砍滥伐，保护自然植被、水源林和护岸林，减少水土流失。

5）清库措施

山塘蓄水前，应按照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）的要求进行库底清理，本项目清理内容主要为林地清理。对库区淹没线以下所有杂草、丛林等地表覆盖物全部进行了清理，清理后残存于地表的树（竹）桩、枯根等不超过0.3m。砍伐后有用之材要运出库外，不便运出库外的枝桠、梢头、藤条、灌木丛及秸秆等可就地烧毁或采取防漂措施。严禁放火烧林。对珍贵的树种和经济价值较高的幼树应尽量移栽到库外。正常蓄水位以上的园地及零星果木可以不清理，一方面可以减少移民的淹没损失，另一方面也有利于库岸的稳定。

库区清理要尽可能消除污染水质的因素，保证水质良好，保障库区及其下泄水体的卫生安全，杜绝病原微生物的扩散，防止介水传染病的发生、流行或暴发。因此，清库须按照《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）执行，并参考《长江三峡水库库底固体废物清理技术规范》（HJ85-2005），合理、有效、科学地清理库区废弃物，保证库区水质。

6）山塘水质管理措施

由于山塘下游河道坡降较一般平原河网要大，且山塘放水时下游河道流量较大，流速较快，有利于总氮的自然降解。根据众多类似山塘的实践表明，通过科学清库，特别是清除库区的表土、枯枝落叶层、合理适量的使用生石灰或漂白粉等，以及通过合理的运行管理，可减少初期蓄水水质对下游河道水质的影响。

丰水期总汞超标应对措施。根据2026年2月（枯水期）、7月（丰水期）地表水环境质量现状监测，丰水期7月8日监测点位总汞浓度分别为超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值（≤0.05μg/L）约5倍；枯水期各监测断面总汞均未检出（＜0.04μg/L）。经调查，库区上游汇水范围内无工业企业、矿山及规模化养殖场，无含汞废水排放口，总汞超标系流域林地表层土壤及枯枝落叶腐殖质中汞背景含量相对较高，

叠加丰水期降雨集中、径流冲刷携带悬浮颗粒物入库所致，属原生背景型超标，并非常态性污染，也不存在因工程运行而加剧的因素。采取以下针对性措施：

采取以下针对性措施：

①面源污染防控：库区汇水范围内无工业污染源、无居民点，以林地为主，重点加强水源涵养林保护和水土流失治理，减少降雨径流冲刷携带的含汞土壤颗粒入库；

②库底清理：蓄水前对正常蓄水位308.00m以下区域全面清表（清表面积7667.81m²、深度约0.5m），清除表层富含有机质及汞的土壤、林木和枯枝落叶，降低蓄水初期汞释放风险；

③净水工艺保障：九龙源2号供水站采用混凝—沉淀—过滤—消毒常规净化工艺，对吸附于悬浮颗粒物的颗粒态汞去除率较高；建议增设（或预留）粉末活性炭投加单元，突发高浓度时加大活性炭投加量、延长接触时间，确保出水满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）总汞≤0.001mg/L的要求；

建立山塘水质跟踪监测管理制度，按照相关程序进行水质监测检测，并逐一建立山塘水质档案，实行动态管理。落实山塘水质保护责任者，按照产权归属原则进行管理，山塘落实责任领导和责任人员具体负责山塘水质保护工作。各部门要大力宣传山塘水质保护的重要意义，广泛宣传山塘水质管理相关法律法规，增强群众饮水安全意识。在山塘管理期间，可借鉴同类型供水站水源工程的管理经验。

7）富营养化防止措施

水体富营养化是一个复杂的生物、物理、化学相互作用过程，水体发生富营养化不仅需要充足的营养盐，还需要合适的水文和气象条件，三者缺一不可。因此，要防治库区水体富营养化，除控制输入性营养物质外，利用合适的水动力条件去除污水中的营养物质、加快富营养化控制物质的释放和输出等均是防治库区水体富营养化的重要措施。

由于库区清表彻底、上游面源污染负荷极小、山塘库容小（5.40万m³）、年径流量与总库容之比α约13.8、水体交换较频繁，富营养化风险较低。建议山塘管理机构加强库区富营养化的巡查工作，对有可能发生富营养化的局部区域开展生物生态性措施、物理工程性措施、化学方法等措施的试验研究工作。

8）生活污水处理措施

山塘常驻管理人员2人，生活污水日产生量约0.085m³（年约31t），经化粪池预处理后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理达标后排放。

9）跨河桥梁保护措施

工程不涉及跨河桥梁。在上坝道路临河侧设置路面径流收集边沟及沉淀池，对降雨及事故状态下可能受污染的路面径流进行沉淀处理，防止直接进入山塘，确保饮用水安全。

10）库区生态保护措施

禁止在库区及周边开展网箱养殖、旅游活动和垃圾堆放；严禁在库区周边设置排污口、倾倒垃圾和堆放废弃物；禁止滥砍滥伐，加强库区周边自然植被保护和生态建设，保护水源涵养林和护岸林，减少水土流失。

6.1.2.2.原水管保护措施

根据《浙江省饮用水水源保护条例》、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》等要求，建设单位应当加强对原水输送管道的规范化建设和管理，根据原水输送管道所在地的环境条件、水质状况、水质安全保护需要，在原水输送管道外围划定一定区域的保护管理范围，并设立警示标志。

在原水输送管道保护管理范围内，禁止下列行为：

1）擅自从输水管道中取水；

2）堆放、倾倒、排放有毒有害物质；

3）进行爆破、挖沟、挖塘、取土、采石、采砂、采矿等危害输水管道安全的行为；

4）在输水埋设管道上方地面种植深根植物；

5）损坏输水管道设施和设备；

6）其他可能危害输水管道安全的行为。

6.1.2.3.生态流量保障措施

1）初期蓄水期间生态流量泄放措施

据了解，项目初期蓄水大约在 2027 年 10 月，处于丰水期，上游来水较为丰富，初期蓄水期间禁止截留蓄水，初期蓄水需采取弃水措施，增加换水频次，减少库底物质浸出对山塘水质的影响，要求设置放水管以保障生态流量泄放要求。

2）运行期生态流量保障措施

采用取水钢管出口三通接 DN100mm 生态流量支管，出口设蝶阀 2 套（一工作一检修）控制泄放，并配套生态流量在线监测监控设施。根据生态流量计算成果，要求常年下泄生态流量不小于 0.0021m³/s（年生态用水量 6.64 万 m³）。冲砂放空采用 1.5m×1.5m 放水箱涵（C30W6F50 钢筋砼），进口底板高程 295.00m，箱涵长 35m，兼作冲砂设施。

6.1.3.饮用水水源水质可行性分析

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及本工程 2026 年 2 月（枯水期）、7 月（丰水期）两期地表水监测成果，从入库污染负荷、现状水质及供水水质达标性等方面，对山塘作为九龙源 2 号供水站水源的可行性进行分析。

（1）入库污染负荷。新建山塘塘区及坝址上游汇水范围内无工业污染源、无居民生活点，以林地为主，入库面源污染负荷小；山塘蓄水前将对正常蓄水位 308.00m 以下区域全面清表（清表面积 7667.81m²、深度约 0.5m），可有效清除表层富含有机质及重金属的土壤。山塘水源补给以大气降水形成的天然径流为主，无外源污染输入。

（2）现状水质。枯水期（2026 年 2 月）W1 拟建山塘坝前段河道无水面、无法采样，W2 断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求；丰水期（2026 年 7 月）除总汞外，pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、粪大肠菌群及铅、镉、砷、硒、六价铬、铜、锌、铁、锰等指标均满足II类标准要求，区域地表水环境质量总体良好。

（3）总汞超标情况及成因分析。丰水期 7 月 8 日 W1 拟建山塘坝前段、W2 九龙源与支流交汇处总汞浓度分别为 0.28μg/L、0.26μg/L，超过II类标准限值（≤0.05μg/L）约 5 倍；枯水期各断面总汞均未检出（＜0.04μg/L）。丰水期铅、镉、铁等指标检出值亦高于枯水期，且监测期间水体微浊，表明总汞主要以吸附于土壤悬浮颗粒物的颗粒态形式随降雨径流迁移。总汞超标系流域林地土壤及腐殖质汞背景较高叠加丰水期降雨径流冲刷所致，属原生背景型超标，区域内无工业污染源和人为汞排放源，不存在因工程运行而加剧的因素。

（4）供水水质达标性分析。①汞在天然水体中主要以吸附于悬浮物和有机质的颗粒态形式存在，溶解态占比较低，通过常规净水工艺中的混凝—沉淀—过滤环节可得到有效去除，溶解态和胶体态汞可通过活性炭吸附进一步去除。②供水水质执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），其中汞限值为 0.001mg/L（1μg/L）。丰水期原水总汞最高检出 0.28μg/L，低于生活饮用水标准限值，但枯水期未检出、丰水期短时升高的季节性特征明显，仍需配套强化除汞措施并实施原水水质预警。③在落实本节（5）所列各项措施的前提下，经九龙源 2 号供水站净化处理后，出水总汞可稳定满足 GB5749-2022 要求。

（5）供水水质保障措施。①强化库底清理并合理调度初期蓄水：蓄水前全面清除正常蓄水位 308.00m 以下的表层土壤、林木及枯枝落叶（清表面积 7667.81m²、深度约

0.5m），蓄水初期采取弃水换水、增加水体交换频次，减少库底汞的释放；②控制水土流失和面源污染：加强库区及汇水范围内水源涵养林保护和植被恢复，减少降雨径流冲刷携带的含汞悬浮物入库，库区严禁倾倒垃圾、堆放废弃物和设置排污口；③强化净水工艺：九龙源 2 号供水站的混凝—沉淀—过滤—消毒常规净水工艺对颗粒态汞具有较好去除效果，建议增设（或预留）粉末活性炭投加及活性炭吸附单元，并根据原水浊度和总汞浓度优化混凝剂、助凝剂投加量；④按《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）及时划定饮用水水源保护区并实行分级防护，落实水源地规范化建设要求。

（6）小结。九龙源山塘库区及坝址上游汇水范围内无工业污染源和居民生活点，入库面源污染负荷小；枯水期 W2 各项指标均满足II类标准，丰水期除总汞受原生地质背景和降雨径流冲刷影响超过II类限值外，其余指标均满足II类标准要求。总汞为本工程的特征超标因子，在落实库底清理、水土流失与面源污染控制、水厂强化除汞处理以及原水总汞预警和专项监测等措施的前提下，经九龙源 2 号供水站净化处理后出水水质能够满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）要求，山塘作为九龙源 2 号供水站水源在水量和水质上总体可行；运行期应将总汞作为库区水质管理的重点管控指标，纳入饮用水水源地常规监测和环境风险管理体系。

6.2.地下水环境保护措施

6.2.1.施工期

（1）基坑排水控制。本工程基坑面积约 2000m²，开挖深度有限，基坑排水主要疏干河床浅层孔隙水（含水层贫乏），影响范围仅局限于基坑周边 30~50m。采用帷幕灌浆等工程措施减少基坑内外水力联系，减少抽排地下水量，控制基坑外地下水位波动。大坝坝基帷幕灌浆完成后，基坑渗水即基本止住。在基坑开挖中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油污等跑冒滴漏进而污染地下水。在开挖基坑四周设置必要的拦挡措施，避免地面降水汇集后流入基坑。

（2）施工废水防护。施工营地、拌和站、临时堆土场、沉淀池等地面全部硬化并设排水沟和截水沟，防止含泥污水下渗污染地下水；施工机械定期维护保养，避免油料跑冒滴漏；施工材料、油料等存放在防雨、防渗的仓库内，严禁露天堆放。

（3）临时堆土场防护。临时堆土场设截水沟和沉砂池，渣体表面覆盖，防止雨水冲刷携沙下渗。

（4）文明施工。避免施工活动对地下水的污染，施工结束后及时清理遗留的建筑垃圾和废机油等废弃物。保证护岸工程选用的建筑材料及回填土料等是环保清洁的。

（5）生活污水与固废防渗。区域浅层孔隙水埋深浅（0.80~2.43m）、包气带以含碎石粉质黏土为主且厚度小于0.5m，防污性能弱。施工营地临时厕所配套防渗化粪池及隔油池，生活污水经预处理后委托清运，严禁渗坑、渗井排放；生活垃圾集中收集、封闭存放、及时清运；施工机械集中维修，含油废水经隔油、沉淀处理后回用，废矿物油及含油沉渣按危险废物暂存处置，防止生活污水、粪便及油污下渗污染浅层地下水。

6.2.2.运行期

（1）防止渗漏。库区两岸山体斜坡坡度40°~46°，下伏志留系砂岩，岩体较完整、透水性较差，库区未发现向邻谷或下游产生严重渗漏的构造通道，山塘渗漏对周边地下水位影响可控。

（2）加强监测保护。保护已有的地下水监测井，建立定期监测制度，及时掌握地下水水位和水质变化，确保库区周边地下水环境稳定。

（3）防范库区周边地下水污染。禁止在库区周边设置排污口、堆放垃圾或进行其他污染地下水的活动；定期巡查，防止库区及周边地面活动造成地下水污染。

（4）微生物指标超标防控措施。①管理用房生活污水经防渗化粪池收集预处理后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施，严禁渗坑、渗井排放；②库区及管理区生活垃圾集中收集、封闭存放、及时清运，防止垃圾渗滤液下渗；③管理区地面及化粪池、污水管线采取防渗处理，污水收集设施定期检查维护；④按环境监测计划开展丰水期、枯水期地下水水质监测，重点监测总大肠菌群、细菌总数、氨氮及高锰酸盐指数，发现异常及时排查污染来源并采取整改措施。

6.3.生态保护措施

6.3.1.陆生生态保护措施

6.3.1.1.施工期

工程永久占地1.3732公顷（20.60亩），其中淹没区0.7667公顷（11.50亩）、上坝道路及管理用房等0.6065公顷（9.10亩），涉及林地1.2184公顷（含省级以上公益林0.3944公顷，均为一级国家公益林），已取得《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626号）；临时占地21.81亩，弃渣场临时占地10亩，主要为施工营地、拌和

站、临时堆土场及弃渣场，施工结束后按水土保持方案及时平整恢复。采取以下保护措施：

陆生植物保护措施：

一、避让措施

1、优化工程布置，工程选址应尽量避免占用区域林地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。

2、优化施工方案，项目施工场地布设、交通道路等工程的设置必须控制在征地红线范围内，要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在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。

二、减缓措施

1、加强施工期的用火管理，防止火灾的发生。

加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护，尤其强调施工范围在饮用水水源二级保护区，要求施工人员时刻注意生态保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣 传教育，强化生态保护意识。

1、设置警示牌。施工期间，在坝址区域、仓库加工厂区域等各主要施工区、生态敏感区及植被较好的地段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。

2、在临时占地的地方要及时绿化，防止外来植物侵入，各类堆场。在施工建设过程中要加强包装材料的检疫工作，防止森林病虫害（特别是松材线虫）的爆发。

三、恢复措施

施工结束后，及时采取植被恢复，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。

（1）拌合站、预制加工厂

施工结束后，及时搬离混凝土拌合、预制加工设备，清理地面散落的各类物品，确保地面干净整洁。及时采取植被恢复措施，种植土采用原有表土，种植物种选择本土种，建议选择周边常见树种，如马尾松、青冈、栎树等。结构上需要构建乔木、灌木、草本的垂直结构，同时需要考虑植被景观与周围景观的协调性。

（2）堆场

表土临时堆场、临时堆土场、临时堆渣场根据场地交通条件和开发价值针对性的采取植被恢复措施。植物恢复措施采用乔、灌、草相结合的立体防护方式，乔木采用穴状

栽植方式，灌草采用撒播方式。植物种类选择当地适生乔、灌、草恢复植被，同时需要考虑植被景观与周围景观的协调性。

（3）施工办公福利设施

施工结束、及时拆除生活办公设施，清理化隔油池、化粪池。此处原为林地，施工结束应恢复林地功能，需通过种植植被，建立多层立体绿化结构，以提高绿化美化效果。施工结束后，考虑对施工生产生活区临时占用地块进行迹地恢复，恢复成原有土地类型。

陆生动物保护措施：

一、避让措施

施工活动不得超越征地范围，尽量减少对陆生脊椎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，对工程建设区域内的各类生物群落予以保护。

根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，避免夜间施工，鸟类繁殖季节，高噪声设备避免在早上和傍晚启动，减少对动物的惊扰。夜间禁止光污染较大的施工项目，以免给鸟类休息和产卵带来影响。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，对野生动物栖息地产生影响。施工场地平整及山塘库底清理前，采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。山塘蓄水尽量避开两栖爬行及兽类的冬眠期，避免对冬眠期间的动物个体造成直接伤亡。

二、减缓措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕杀野生动物，如遇重点保护野生动物，施工过程中如遇到要尽量保护。施工过程中注意保持项目建设区域的生态完整性，避免切断野生动物的迁移通道。临时施工场地如堆场、混凝土拌合站、预制加工厂应做好防护，设置截排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的破坏。设置警示牌，严格控制车速，避免对两栖爬行类及小型兽类造成碾压。施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生森林火灾。

三、恢复措施

工程施工完成后，采取一些人工辅助的生态恢复措施，对临时占地区及时进行植被恢复，对永久占地区进行绿化，尽快恢复占地区的植被，以利于野生动物栖息繁殖。植被恢复和绿化物种选择易于促进生态系统向原有生态系统演替的物种。

针对重点保护动物，除了进行一般的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物保护法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义等基本信息。针对重点保护动物的措施主要是严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复，对永久占地进行绿化；选用低噪音设备或选择低噪音施工方案，禁止晨昏进行高噪声活动。

不同重点动物保护措施如下：

两栖类和爬行动物：非冬眠期施工期进行驱赶，冬眠期发现后联系林业部门，在其领导下采取保护措施。

鸟类：主动驱赶，避免在捕食时间点进行高噪声施工。

兽类：如发现施工周围有重点保护兽类活动要主动驱赶，通常情况下兽类可自行避开施工区位置。

四、重要野生动植物保护措施

根据现状调查，项目生态评价范围内的重要植物为范围内的古树名木，均为樟树，据调查，分布范围距离项目占地范围较远，正常情况下，项目的施工不会对其产生影响，要求加强施工人员的管理，禁止任何伤害古树名木的行为。

项目评价范围内重要的野生动物为黄鼬、野猪、小麂、豪猪，根据现状调查，施工区附近未发现黄鼬、野猪、小麂、豪猪明显的活动通道和巢穴，项目施工活动要对其进行主动避让，如施工场地附件有发现其活动，应主动驱赶，禁止捕捞，猎杀。

（1）陆生植被的影响

根据陆生生态调查结果山塘淹没区中林地主要为杉木林和阔叶林，山塘淹没区内的植物多为流域内的常见种，山塘工程建设不会引起区域内植物种类的变化，对区域植物多样性的影响较小。库区建成后，项目区域将形成相对稳定的小气候，将在一定程度上改变局部水湿条件，改变区域为淹没区周边，此区域土壤含水量会增加，有利于耐阴湿环境的植物类型生长，因此随着演替和与环境的相互作用，山塘淹没区周边局部区域耐阴湿物种的多度和生物量可能会增加，但这种影响是局部的，对整个评价局域而言，多样性不会发生变化。

对于山塘大坝下游，大坝下泄生态流量，水流量较工程建设前会降低，故河道水域宽度可能会缩小，周边植被会入侵裸露出的河道，长期看下游河道局部区域植被生物量可能会增加，但这种影响是局部的，不影响区域多样性水平。

（2）陆生动物

运行期库区水域范围相比建设前有较大增加，水生浮游动植物和鱼类将有较为稳定的繁殖环境，预期生物量增加，周边的两栖动物和爬行动物会迁移至库区生活、繁殖，以其为食的鸟类也会在周边筑巢，库区范围内鸟类、两栖动物和爬行动物预期增加。项目上坝道路全长608m、路面宽3.5m，为C25砼路面，仅作为施工及运行管理通行使用，行车极少，大型哺乳动物可直接跨越，不会阻隔其活动通道；山塘淹没可能对哺乳动物活动造成一定阻隔，野猪、小麂、豪猪等草食动物可在库周绕行，区域内食物供应不受影响，对陆生动物的影响有限。

6.3.1.2.运行期

（1）加强库区周边生态保护。禁止在库区周边毁林开垦、放牧、采石等破坏植被活动；加强库区及周边自然植被保护和生态建设，保护水源涵养林和护岸林。加强植被管理，防止植被恢复地的植被和工程范围内的绿化植被病虫害现象。

（2）针对区内的重要野生动植物，项目在运行过程中如发现库区周围有重要野生植物生长应予以保护，如发现重点野生动物活动应顺应其活动过程，不可猎杀、捕捞、刻意驱赶。

（3）开展生态监测。建立长期生态监测制度，每年对工程评价范围内的植被恢复情况、动植物状况进行定期监测，根据恢复情况采取补植等措施；如发现入侵物种，应立即组织清理，防止生物多样性退化。

（4）加强运行期管理。山塘所在地原为基本无人为活动的山区，山塘及上坝道路投入运行后，库区周边人为活动增加，要加强宣传教育，禁止放生外来物种、禁止在库区周边野外用火，避免发生森林火灾。

（5）完善生态流量下泄运行机制。按照核定的生态流量运行，保证坝下河道长期有连续水面，维持河道基本生态功能。

6.3.2.水生生态保护措施

6.3.2.1.施工期

一、避让措施

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）在施工过程中，应加强施工管理，要求文明施工，禁止施工人员捕捞鱼类。

3）施工用料的堆放应尽量远离水源，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）交通桥、护岸工程施工过程避免固废和各类渣土遗撒进入河道，堆场、拌合站、预制加工厂、生活区严格在红线范围内施工，避免对河道的占用；临时施工道路要减少占用河道，在占用河道出要放置足够导流管，尽量不影响河道原有的连通性。

二、减缓措施

1）严格落实废水防治措施，禁止各类废水直接排放。施工场地尽力远离河道并布设排水沟，施工期产生的生活垃圾、弃土弃渣等固体废物及时收集、运出和妥善处置，杜绝水上现场抛弃和排放，防止污染水体。

2）合理安排施工，错开施工期，同一河流上的多个施工作业不要同时进行，避免同一河段多处同时施工产生的环境干扰，留给鱼类足够的回避空间，减少工程对水生态及鱼类活动的影响。压缩工期，避免鱼类产卵期施工。加强施工管理，加大人员、机械投入，尽量缩短施工工期。做好施工方案和工序安排，尽可能避免在4~8月鱼类产卵高峰期进行涉水施工。

三、恢复与补偿措施

针对山塘区，浅水区要栽种足够的水生植被，尽量模拟原有河道两岸的生态，将有利于库区水生生态的修复及形成适合产粘性卵鱼类产卵的条件。同时应强化水生植物管理，及时收割清理枯死植株，防止出现二次污染影响水质。

针对下游河道，施工期对河道的占用可能导致原有河道的形态发生一定变化，施工结束、需要恢复河道形态，同时对河道两岸的占用地及时进行植被恢复，植被恢复尽力还原原有的生态垂直结构和水平结构，垂直结构上要形成乔灌草结合的立体结构，水平结构上要根据河道两岸的草灌为主过渡到靠近林地的乔木为主。

施工结束及时观测下游河道鱼类情况，必要时需放生同种鱼类补偿因施工占地影响而降低的鱼类生物量。

6.3.2.2.运行期

一、优化山塘调度

本工程要求设置生态流量下泄专用设施和通道，并设置生态流量在线监测系统。工程运行过程中应严格按照核定的生态流量进行泄放，并注重生态流量泄放设施、监控系

统的运维，确保初期蓄水和运行期下泄坝址处确定的最小生态流量。在保证安全泄洪的前提下，适当延长溢流时间，降低下泄的最大流量，从而减少下泄水中气体的饱和度。使下泄流量在水量、水质、水温及时空分布等方面满足渔业资源生长、繁殖等生命活动的需要。流域水域的鱼类繁殖季节主要在 4~6月，部分在 5~7 月。本环评建议在下泄生态流量总量不变的情况下，在 4~7 月鱼类繁殖季节的某几个时段，通过加大下泄生态流量进行水量调度，尽量加大坝址处流量的下泄量，模拟天然洪水，以达到水流刺激鱼类产卵的目的，改善区域鱼类资源。

二、加强水生态保护管理

山塘库区内，应禁止捕捞、钓鱼等活动，同时加强渔业水域环境的监测、落实生态补偿措施及经费和建立跟踪评价制度。

三、必要时进行人工增殖放流

必要时进行人工增殖放流（放流位置建议在坝下，生态流量泄放处，季节选在繁殖季节，建议选择春季和夏季），人工增殖放流是恢复鱼类资源的重要手段，通过有计划的开展人工放流鱼类苗种，可以增加鱼类资源中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，补偿工程建设和运行带来的鱼类资源损失。同时应加强放流量和品种的科学评估；加强事后监管；加强加大土著鱼类和特色鱼类的增殖放流，对于当地渔业资源养护和生态环境恢复具有重要意义；同时建立长期增殖放流效果评估机制，有效、科学的评价增殖放流效果。

6.3.3.生态保护目标防治措施

6.3.3.1.对生态保护红线的保护措施

本工程占用淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷，均为淹没区，严格落实以下保护措施：

（1）合规性管控。严格按照《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第3301272025XS0022553 号）核准的占用范围进行建设，严禁越界占用生态保护红线。枢纽区等主体工程严格布置在生态保护红线外。

（2）施工期管控。在工程与生态保护红线边界处设置清晰的防护拦挡和警示标志，施工人员严禁越界进入生态保护红线区域；严格落实噪声、扬尘等污染防治措施，减少对红线区域动植物的短期干扰；施工期结束后及时清理施工营地等临时设施，恢复红线范围内的植被。

（3）运行期管控。运行期零排放，库区形成稳定水域有利于水源涵养功能提升；加强红线范围内生态监测，定期核查植被恢复情况；严禁在红线范围内进行任何破坏生态的活动。

6.3.3.2.对饮用水水源二级保护区的保护措施

本工程部分用地（0.1988 公顷，其中淹没区 0.1972 公顷、上坝道路 0.0016 公顷）位于千岛湖饮用水水源二级保护区范围内，严格落实以下专项保护措施：

（1）零排放保障。施工期所有废水经处理后回用，不设排污口；运行期生活污水经化粪池处理后委托清运处置，不外排。所有污染源均得到有效控制，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》对二级保护区的管控要求。

（2）隔离防护与警示。施工期在施工场地与保护区边界设置警示标志；运行期配合地方政府在保护区边界建设隔离防护设施，设立界标和警示标志，禁止在保护区内从事网箱养殖、旅游活动、垃圾堆放等行为。

（3）水源涵养与水土保持。加强保护区内植被保护和生态建设，禁止滥砍滥伐，保护水源涵养林和护岸林；严格落实水土保持方案，控制新增水土流失量。

6.3.3.3.对公益林的保护措施

本工程占用林地 1.2184 公顷，其中省级以上公益林 0.3944 公顷（均为一级国家公益林），占用范围主要位于库区正常蓄水位 308.00m 以下淹没区及上坝道路沿线。项目已取得《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626 号），严格落实以下保护措施：

（1）合规性管控。严格按照批复的使用林地范围和采伐许可施工，严禁超范围占用公益林；禁止在公益林范围内设置取土场、弃渣场、施工营地和临时堆土场；林地使用审批、林木采伐许可、森林植被恢复费缴纳等手续全部落实到位后方可开工建设。

（2）施工期保护。施工前对占地范围内的珍稀植物、古树名木开展普查登记，可移植的优先就近移植至库外相似生境；严格控制施工扰动范围，施工车辆和人员沿固定线路通行，禁止在公益林内随意碾压、堆料和取土；森林防火期内严禁林内用火，施工机械配备灭火器材，严禁砍伐占地范围外的林木。

（3）植被恢复。施工结束后及时对临时占地、开挖边坡、上坝道路两侧及管理房周边实施植被恢复，优先选用马尾松、枫香、杉木等本地乡土树种，恢复面积不小于占用面积，恢复公益林的生态功能；植被恢复成活率、保存率应满足林业主管部门验收要求。

（4）占补平衡与运行期管护。按照《浙江省公益林和森林公园条例》及林业主管部门要求落实公益林占补平衡，由林业主管部门统一安排异地造林，确保公益林面积不减少、生态功能不降低；运行期加强库周公益林管护，禁止滥砍滥伐、禁止在林内用火和开展旅游、养殖等活动，定期巡查公益林保护情况。

6.3.4.水土流失防治措施

水土流失防治措施须将工程措施、植物措施和临时措施相结合，做到“点、线、面”结合形成完整的防护体系。本方案水土保持的重点为完善排水体系、增设临时防治措施方面的设计，达到施工期将水土流失降低到最低程度的目的。

I区——山塘枢纽防治区，主要包括大坝及消能设施、左右坝肩边坡、启闭机房、闸阀房及淹没区等。右坝头边坡削坡+GPS2 主动防护网+喷混植生已考虑，本次重点增加的水土保持措施为坝区表土剥离、灌浆钻孔钻渣泥浆沉淀处理等。

II区——道路及管理用房防治区，主要包括上坝道路、库区巡查道路及管理房等。本区重点增加表土剥离、道路上下边坡防护、边坡坡顶截水沟及坡脚排水沟、排水涵管、沉砂池、坡面绿网覆盖、下边坡拦渣栅栏等。

III区——施工临时设施及弃渣场防治区，主要包括施工营地、拌和站、临时堆土场、堆料场及大坝上游指定弃渣场等。本区重点增加施工场地表土剥离、迹地恢复、车辆冲洗平台、临时堆土场及堆料场防护、弃渣场拦挡与截排水、沉砂池等。

本工程水土流失防治责任范围按批复的水土保持方案确定，共分三个防治区，各区的防治措施见表 6.3-1。

表 6.3-1　工程水土保持措施总体布局表

防治分区	水土流失防治措施体系	
	各类措施	措施
I区枢纽工程防治区	工程措施	①左右坝头边坡削坡+GPS2 主动防护网；②坡顶截水沟、坡脚排水沟；③坝区表土剥离。
	植物措施	①坝区周边绿化；②左右坝头边坡喷混植生；③坡脚种植爬山虎；④水保管理措施。
	临时措施	①大坝导流设施；②灌浆钻孔钻渣泥浆处理池 1 座。
II区道路及管理用房防治区	工程措施	①道路边坡削坡+GPS2 主动防护网；②坡顶截水沟、坡脚排水沟、排水涵管、沉砂池。
	植物措施	①道路边坡喷混植生；②坡脚种植爬山虎；③播撒草籽。
	临时措施	①坡面覆盖绿网；②下边坡拦渣栅栏。
III区施工临时设施及弃渣场防治区	工程措施	①表土剥离；②完建期迹地恢复；③车辆冲洗平台 1 座；④临时堆土场、堆料场防护各 1 座；⑤弃渣场拦挡及截排水。
	植物措施	①施工临时场地及弃渣场完建播撒草籽。
	临时措施	①导流槽开挖；②沉砂池 1 座。

6.4.声环境

6.4.1.施工期

为了减轻施工噪声对周围声环境的影响，本环评建议采用以下防治措施：

1）施工时尽量选用优质低噪声设备，设备安装时，可采用隔振垫、消音器等辅助设施，并加强施工机械的维修、管理，以保证机械设备处于低噪声、高效率的良好工作状态。对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从源头上控制噪声源强。闲置的设备应予关闭或减速。加强设备检修，发现设备因松动部件的振动或降低噪声部件（如消音器）的损坏而产生很强的噪声时，应停止作业并及时维修。

2）施工场地尽可能远离居民点等敏感点布置，合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高，降低组合噪声级。高噪声机械设备布置在施工场地远离施工临时生活区和附近敏感点处，如高噪声设备应布置在坝下施工区靠近坝址侧。施工噪声重点管理施工过程为坝基开挖、大坝浇筑、上坝道路及管理用房施工。

3）将砼拌和机、空压机等强噪声设备安装在工棚内，实施封闭施工、半封闭施工。

4）合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减小地区交通噪声。应避免20:00~次日6:00的车辆运输，行驶避开居民密集区及声环境敏感点。对必须经居民区行驶的施工车辆，应制定合理的行驶计划，并加强与附近居民的协商与沟通。施工运输车辆在通过居民点时，应减缓车速，禁止鸣放高音喇叭，并设置警示牌和限速牌，以减轻交通噪声的干扰。限速牌主要设置在各居民点入出口处，每个敏感点两端各设置一块。

优化施工进度，尽量减小坝基开挖、大坝浇筑及上坝道路施工附近的高强度噪声设备的施工时间，减轻对开元芳草地民宿的影响。

6）禁止强噪声机械夜间作业，夜间确需施工的，应向当地人民政府提出申请，经批准后方可开展夜间施工。施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

7）施工期间，必须严格执行国家《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限制和规定。加强管理，提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为

大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民

8）各施工点要根据施工期噪声监测计划对施工噪声进行监测，并根据监测结果调整施工进度。

6.4.2.运行期

运行期主要噪声源为备用柴油发电机和启闭机间歇启动噪声（每周启动1次、每次运行≤4h），属偶发噪声。采取以下措施：

（1）设备置于单独的封闭机房内，安装时采用隔振垫和消音器，经建筑隔声后，厂界噪声可稳定达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

（2）控制启动频率，仅在日常维护和定期试机时启动，避免频繁启动产生噪声干扰。

（3）加强发电机及配套设备的维护保养，保证其处于良好运行状态，避免因故障导致异常强噪声。

运行期周边200m范围内无声环境敏感点，整体声环境影响较小。

6.5.大气污染物防治措施

6.5.1.施工期

施工期大气污染物主要为施工扬尘（土石方开挖、材料堆放、车辆运输、混凝土拌和等产生的 TSP 和 PM_{10}）、施工机械及运输车辆柴油燃烧尾气（SO_2、NOx、颗粒物）和施工期食堂油烟。施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。上坝道路及巡查道路均为 C25 砼路面，不涉及沥青摊铺。采取以下防治措施：

（1）施工扬尘

1、对施工作业区开挖、填筑产生的粉尘，大气粉尘含量较高，应加强施工人员劳动保护，配戴防尘口罩，并进行定期洒水。风力六级以上天气停止土石方作业。

2、对砼拌和系统、水泥装卸等过程产生的粉尘污染，生产加工车间等产尘点须封闭，皮带运输系统应选用封闭方式，防止粉尘逸散；建议施工单位将拌和机等机械设置防尘罩，实施封闭施工、半封闭施工，尽力避免在大风天进行砼拌和系统、水泥装卸等措施来减轻此类作业产生的粉尘污染。

3、临时堆料场、堆土场需保持一定的湿度，并采用彩条布覆盖等措施，工程弃渣应集中至临时弃渣场暂存之后及时委托县交投集团清运，并加强防护措施，以减少扬尘量。易散失的物资（如石灰、水泥等）不能在露天堆放，以减少对周围环境空气的影响。

4、对于运输粉尘，场内外交通道路硬化，对路面加强维护并保持清洁，场内施工道路和对外交通道路应尽量避开居民集中区。

5、对汽车行驶过程中产生的扬尘，采取对主要施工道路配备洒水车，实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%。运输汽车可通过防止超载及采用封闭车辆运输等措施来减少扬尘污染。

6、施工车辆车速过快产生扬尘污染环境，影响居民及施工人员的健康和正常生活，车辆在通村道路行驶时，控制车速。

7、土、石、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输过程中做好运输车辆的密封和车辆保洁措施，减少因土、石外泄造成的扬尘污染。

8、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。

（2）施工机械设备废气

1、施工现场的机械使用国家规定的标准燃油，并加强对施工机械的维修保养工作，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放，有效控制施工机械的废气的排放量。

2、运输车辆执行《机动车强制报废标准规定》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。

（3）施工期食堂油烟

项目施工期间的食堂油烟，安装高效油烟机，经处理后高空排放。

6.5.2.运行期

运行期主要大气环境影响为备用柴油发电机间歇启动时产生的少量燃烧废气（颗粒物、SO_2、NOx）。由于发电机间歇使用、每次运行时间≤4h，排放强度极小，经自然扩散后对周边空气环境影响较小。

6.6.固体废弃物防治措施

6.6.1.施工期

1）为了改善环境，减少水土流失，要求施工中以尽量少破坏植被，并充分利用开挖土石料，施工弃渣通过先集中堆存在堆渣场再外运综合利用等措施来减少对环境的不利影响。施工结束后，及时清除临时施工道路的泥结石路面以及各临时施工场地的砼路面，恢复原貌。

2）按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求做好生活垃圾分类投放和收集，在施工生活区设置分类垃圾箱，施工人员生活垃圾分类集中堆放，及时清运，统一处理，并纳入当地垃圾分类管理系统，禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾

3）工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报当地的环境卫生主管部门备案。及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

4）各施工单位应按有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账并报备。每个施工区的施工机械使用、隔油池中的污泥、浮油等须严格按照危险废物法规要求委托有资质的单位进行处理。考虑企业危险废物难以保证及时外运处置，企业设置危险废物暂存间，对危险废物进行收集及临时存放，然后集中由有资质单位收集处理。危险废物进行临时存放时，须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，使用密封容器进行贮存，且须采用防漏措施。项目运行期产生的固体废物经得当处理后，固体废物对环境的影响是可以控制的，对周围环境影响较小。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物具有长期性、隐蔽性和潜在性，必须从以下几方面加强对危险废物的管理力度。

①首先对危险废物的产生源及固废产生量进行申报登记。

②对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度。运输单位、接收单位及当地环保部门进行跟踪联单。

③必须委托有资质单位处置危险废物，禁止私自处置危险废物。

5）项目施工期固体废弃物处理要求见下表。

表 6.6-1　固体废弃物处理要求

固废废物名称	固废类别	处理要求

弃土弃渣	一般工业固废	运至大坝上游指定弃渣场规范处置
沉淀池沉渣	一般工业固废	晾干后运至指定弃渣场处置
含油废物（含油沉渣及浮油）	危险废物	危废暂存间收集，委托有资质单位处置
建筑垃圾	一般工业固废	分类收集，委托处置
生活垃圾	生活垃圾	委托当地环卫部门清运

6.6.2.运行期

运行期常驻管理人员2人，生活垃圾产生量约2kg/d（约0.7t/a），按有关规定分类收集，委托当地环卫部门及时清运处置。每年产生废机械润滑油＜50kg，属危险废物，按危废管理规范暂存并委托有资质单位处置。

运行期应加强固体废物管理，制定垃圾分类收集制度，避免库区周边垃圾乱扔；建立固体废物分类收集设施，达到资源回收与垃圾减量化的目的。

6.7.其他环境保护措施

6.7.1.土地利用保护措施

本工程主要占用林地1.2184公顷，已取得《使用林地审核同意书》（杭林地许长〔2025〕626号）。严格按照批准的范围使用林地，不得砍伐征地范围以外的林木；可移植的林木尽量就地或异地移植，不能移植的按规定办理采伐手续；施工结束后及时采取植被恢复措施，恢复林地功能。

6.7.2.施工期交通影响减缓措施

工程对外交通主要利用现有通村道路及新建上坝道路（608m、宽3.5m），施工期运输车辆增加将使沿线交通量有所增加。采取以下减缓措施：

（1）加强交通组织管理，在运输通道交通高峰时段（早7:00~8:00、午11:30~13:00、晚17:00~18:30）停止或减少车辆运输；

（2）运输车辆在村镇路段限速行驶，在交通要道处设置限速和警示牌；

（3）合理安排施工进度，加快工程建设，缩短对沿线交通的影响；

（4）维护临时施工交通便道，保证施工期车辆、行人的临时通行。

6.7.3.人群健康保护对策

施工单位应配备专职医护人员或与乡镇卫生院建立协作关系，做好施工人员的卫生保健、防疫检疫工作；定期对施工营地进行消毒，保持工地环境卫生；加强防疫知识宣传，建立疫情报告制度，发现传染病时，除及时上报外，应立即采取相应措施，控制疾

病发展。对接触废污水、有害物质及检疫结果可疑的高危人群，针对不同情况进行健康监测，防止传染病的发生、传播。

6.8.环境风险事故防范措施和应急预案

6.8.1.施工期

施工期主要环境风险为设备或车辆油料泄漏、施工污废水事故性排放、火灾事故等。

（1）设备或车辆油料泄漏

加强施工机械和运输车辆的日常检修，保证设备和车辆处于良好运行状态；加强巡视，及时发现并阻断泄漏点；配备油类吸附棉、围油栏等应急物资，一旦出现泄漏及时处理，避免事件扩大；加油、换油作业采取地面防渗措施；施工机具存放场地设围堰和防渗地面。

（2）污废水污染事故

加强施工污废水处理设施的日常巡检和维护，保证设备正常运行；沉淀池、隔油池加盖封闭，设置应急池；施工场地周边设置应急围堰，防止暴雨冲毁防护设施；一旦发生事故，立即停止基坑开挖、车辆冲洗等各项施工生产，从源头上控制污废水产生，待环保设施恢复正常后方可施工；及时通知生态环境、水务部门，启动应急预案。

（3）火灾风险

严格管理野外用火，严禁施工人员私自野外用火；严格控制易燃易爆器材的使用，指定专人负责保管和使用；非雨季季节注意对施工区周边林区进行洒水等；施工营地、木工加工场等重点防火区域配备灭火器、消防水桶等器材。

6.8.2.运行期

运行期主要环境风险为大坝溃坝风险、库区水体污染风险、柴油发电机溢油风险。

（1）大坝溃坝风险防范措施

本工程为高坝山塘，大坝按百年一遇（P=1%）洪水校核，最大坝高34m、总库容5.40万m^3，溃坝概率极低。按要求参照小型水库编制《水库大坝安全管理应急预案》，明确溃坝后下游紧急撤离路线、组织体系和保障措施，经淳安县人民政府批准后实施。运行期严格执行调度规程，定期对大坝、泄水建筑物等进行安全监测和巡视检查。

（2）库区水体污染风险防范措施

库区周边无工业、农业污染源，仅零星春茶林极少施用化肥，入库面源污染负荷极小；库区设置水质预警系统；生态流量监测采用离线监测方式，配置便携式流速仪，在

生态流量泄放口下游代表性断面定期开展人工手持测流，监测记录定期整理归档，确保生态流量泄放数据可追溯、可核查，定期监测库区及坝下取水口水质；运行期严格禁止在库区及周边开展网箱养殖、旅游活动、垃圾堆放和非法排污等行为；建立库区日常巡查制度，及时发现并处置异常情况。

（3）柴油发电机溢油风险防范措施

备用柴油发电机储油量极小，机房设围堰和防渗地面，地面设排水沟接事故油池；加油作业采取地面防渗措施，配备油类吸附棉等应急物资；加强设备日常维护，防止燃油系统漏油。

6.8.3.应急预案

6.8.3.1.施工期应急预案

制定本工程施工期风险事故应急预案，主要如下：

（1）应急计划区

施工期风险应急计划区包括整个施工区，主要包括施工作业区、交通运输道路、施工区周边居民点、周边林区、污废水处理区。

（2）应急组织机构、人员

建立工程施工期安全风险应急领导小组，由施工期管理机构的正职领导为小组组长，下设应急处置小组，危险源控制组，消防组，物资供应组，每组都应设有通讯、监测、警戒、安全保护处置、设备保障等人员和设施，发生某种风险事故时，各小组可互相协助。

（3）预案分级响应条件

本预案不分级，即只要施工期发生其中某种风险事故就全面启动此预案。

（4）应急救援保障

A.水污染应急防治队伍：一旦发生事故，指挥部可根据情况的需要，动员、调配储备的人力资源投入行动。

B.水污染应急防治设备：工程共设置两个施工区，每个施工区设置一定数量的围油栏、吸油毡、撇油器等，一旦有事故发生，可及时提供相关物资。

C.火灾应急防治设备：工程区常备一定数量灭火器，较大事故通知建德市消防队。

（5） 报警、通讯联络方式

A.报警方式：设置专线报警电话。

B.应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系：现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用一频道（消防频道）；如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

C.发生水污染事故排放时，及时通知下游用水单位，并做好应急对策。

D.信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其它相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

（6）应急环境监测、抢险、救援及控制措施

由各组监测人员对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为领导小组提供决策依据。洪水期加强水情预报，当预测发生超标准洪水时，及时向下游发出洪水预警。

（7） 应急检测、防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。各小组协作，由专业人员负责，及时控制危险源，切断其传播途径，对污染源及时进行处置，防止污染扩散，物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

（8） 人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划

危及民众生命安全的事故发生时，立即组织附近居民紧急撤离。撤离时由施工期安全保护处置组协同居民委员会组织居民紧急撤离，设备保障人员准备紧急撤离车辆。医疗救护人员对事故现场受伤人员实施抢救撤离。

（9） 事故应急救援关闭与恢复

① 应急终止的条件

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。

建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。

善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

② 应急终止的程序

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

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

C 组织专家进行应急行动后评估，编制应急评估报告，存档备案，上报有关部门。

（10）应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。

定期进行一次应急演习，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

（11） 公众教育和信息

对施工人员、周边居民进行公众教育，一方面教育他们遵照相关环境和安全法律法规，一方面进行一定应急知识的培训。在施工区、周边居民点发布关于施工期安全管理的注意事项信息。

6.8.3.2.运行期应急预案

项目山塘投入运行后作为饮用水水源使用，因此需按饮用水水源地突发环境事件应急预案要求编制应急预案。

7. 环境影响经济损益分析

7.1.分析方法

本工程环境影响经济损益分析采用费用-效益分析法，从环境经济角度对项目建设的环境损失和环境保护效益进行分析比较。主要分析内容包括：

（1）工程带来的环境经济效益；

（2）工程造成的环境损失；

（3）环保投资及其环境效益；

（4）综合经济损益分析。

7.2.环境经济效益分析

7.2.1.供水效益

本工程主要供水对象为九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿。根据初步设计，九龙源 2 号供水站设计用水规模 60m³/d；开元芳草地民宿设计房间 300 个，按四、五星级民宿用水定额 216m³/（床·年）计，用水规模 355.07m³/d；另计库损及蒸发 13.7m³/d、生态与环境用水 181.84m³/d（年 6.64 万 m³），水源工程设计供水规模 610.61m³/d，年供水总量 22.29 万 m³。山塘建成后，将替代原有的山涧溪流分散供水水源，形成稳定可靠的集中供水水源，有效解决茶园村及开元芳草地民宿的用水需求，供水保证率可达 95%以上。按原水价格 0.65 元/m³、设计年供水量 22.29 万 m³测算，年供水直接经济效益约 14.49 万元；其中枯水年（P=95%）较现状水源可新增保障水量 4.27 万 m³。同时，稳定供水可保障开元芳草地民宿正常运营，并可置换区域分散取水设施，间接社会效益显著。

7.2.2.灌溉效益

本工程主要任务为供水，兼顾防洪，不承担灌溉任务，故不计灌溉效益。

7.2.3.生态效益

山塘建成后，通过保证下泄生态流量（6.64 万 m³/a），维持下游河道生态系统的基本功能。山塘水域面积增加，为水生生物提供新的栖息环境，有利于区域生物多样性的维持和发展。同时，山塘作为饮用水水源保护区，将促进库区周边生态环境的保护和改善。

7.2.4.防洪效益

山塘具有一定的调蓄能力，可削减下游洪峰流量、减轻下游防洪压力。历年以来，石林镇茶园村九龙源流域洪灾频发，特别是 2020 年特大洪水时期，河道两岸村民房屋及田地受损严重。工程建成后，可保护下游茶园村、开元芳草地民宿及沿岸农田的防洪安全，减少洪灾损失。防洪效益按保守原则不作货币化，仅作定性分析。

7.2.5.社会效益

工程建成后可解决九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿的用水需求，保障茶园村农村饮用水安全，支撑石林镇旅游业和乡村振兴发展；建设期可提供当地劳动力就业机会，运行期可改善区域基础设施条件。上述社会效益显著，按保守原则不作货币化，仅作定性分析。

7.3.环境损失分析

7.3.1.土地资源损失

工程总用地面积 1.3732 公顷（20.60 亩），其中淹没区 0.7667 公顷（11.50 亩）、上坝道路及管理用房等永久占地 0.6065 公顷（9.10 亩），主要占用林地，不涉及耕地和永久基本农田。按林地年平均生态服务价值约 1.5 万元/公顷估算，年土地资源损失约 2.06 万元。

7.3.2.生态环境损失

施工期植被清除、土方开挖及临时占地将造成局部植被破坏和野生动物惊扰，运行期山塘蓄水使淹没区陆生植被消失、水生生态由河流型向湖泊型转变。上述影响是局部的、有限的，施工结束后通过植被恢复措施可逐步恢复，水域生态系统将替代形成新的生境。按植被生物量及生态系统服务功能损失估算，年生态环境损失约 1.44 万元。工程涉及生态保护红线 0.1945 公顷（均为淹没区），属于“必须且无法避让”的民生水利项目，符合自然资发〔2022〕142 号文规定的准入要求，其影响已通过生态保护措施予以减缓。

7.3.3.环境影响损失货币化估算

综合考虑土地资源损失、生态环境损失等，本工程年环境损失约 5 万元。

7.4.环保投资效益分析

（1）本工程环保投资约 42 万元，主要用于施工期污染防治和生态保护恢复，以及运行期水源保护。环保投资的直接效益包括：

（2）避免施工期废水、扬尘、噪声等对周边环境的污染，减少环境纠纷和赔偿费用；

（3）保护和恢复施工区植被，减少水土流失；

（4）保障山塘水质安全，确保供水水源长期稳定。

（5）环保投资的间接效益包括：改善区域生态环境质量，提升公众对项目的认可度，促进区域可持续发展。

环保投资概算表如下：

表 7.1-1 项目环保概算表

序号	治理对象	治理措施	投资（万元）
1	废水	沉淀池、隔油池、委托清运	5
2	废气	洒水抑尘、遮盖	5
3	噪声	隔声降噪	5
4	固废	委托运输、处置	5
5	水土保持	工程措施、植物措施、水土保持设施补偿	22
5	合计		42

表 7.1-2 总投资概算表

序号	**工程或费用名称**	**审核概算**
I	**工程部分**	**2642.75**
一	建筑工程	2105.84
二	机电设备及安装工程	65.16
三	金属结构设备及安装工程	40.46
四	施工临时工程	114.59
五	独立费用	239.74
六	一～五项合计	2565.78
七	基本预备费	76.97
II	**专项部分**	**37.00**
一	环境保护工程	15.00
二	水土保持工程	22.00
三	送出工程	0.00
四	水文化专项工程	0.00

五	交通专项工程	0.00
六	专项提升工程	0.00
III	**征地移民补偿部分**	**275.09**
一	农村部分补偿费	267.08
二	城(集)镇部分补偿费	0.00
三	企(事)业单位补偿费	0.00
四	专项设施补偿费	0.00
五	防护工程费	0.00
六	库底清理费	0.00
七	其他费用	0.00
八	一～七项合计	267.08
九	基本预备费	8.01
十	有关税费	0.00
十一	其他专项费用	0.00
合计	**工程总投资(I+II+III)**	**2954.84**

7.5.环境经济损益综合评价

本工程为供水水源工程，兼具防洪、生态等综合效益。工程实施后可解决九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿的用水需求，保障茶园村农村饮用水安全，同时削减下游洪峰、保护沿岸村庄和农田。按设计年供水量 22.29 万 m^3、原水价格 0.65 元/m^3测算，年供水直接经济效益约 14.49 万元；年环境损失约 5.00 万元，效益损失比约 2.9∶1。若计入未货币化的生态效益、防洪效益和社会效益，工程的综合效益更为显著。工程环境损失主要为土地资源占用及局部生态影响，属局部、可逆或可通过生态措施恢复的影响；而供水效益、防洪效益及社会效益具有长期性和区域性。从环境经济角度分析，工程环境经济效益明显大于环境损失，环境经济损益比良好，项目建设是可行的。

8. 环境管理与监测计划

8.1.环境管理计划

8.1.1.环境管理目标

环境管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于按国家、省、市有关环境保护法律法规以及生态环境主管部门审批的环境影响报告书落实各项环保责任，加强本工程施工期和运行期的环境管理，落实各项环境保护措施，使工程建设对环境的不利影响得到减免，实现社会效益、经济效益和环境效益的统一。

本工程位于生态保护红线和饮用水水源二级保护区范围内，环境管理应重点围绕施工期污废水回用、生态保护红线管控、饮用水水源保护区管控、生态流量保障和水质安全展开，确保工程建设不突破生态保护红线、不影响饮用水水源水质安全。

8.1.2.环境管理、执行、监督机构

1）管理机构

工程环境管理工作应由专门机构负责，因此可在工程建设单位、运行管理单位和施工单位设环保科，环保科是工程环境保护的职能部门，负责工程日常的环境管理工作。环保科人员可专职或兼职，需配备必要的办公、交通、通讯等设施。

2）执行单位

环境保护的具体措施必须由工程建设单位、运行管理单位和施工单位执行、落实，各负其责。在招投标阶段，承包商在标书中应有环境保护内容，中标后合同中应有实施环保措施的条款，并应明确违约责任，即在接受本工程的施工任务时，也同时接受环境保护设施的施工任务。建设单位和施工单位必须将环保工程的施工纳入项目的施工计划，保证其建设进度和资金落实，并将环保工程进度情况报告生态环境主管部门。在施工开始后，建设单位应配备环保人员负责施工期环境管理与监督；施工单位要具备相应的环保施工资质，同时应配备环保人员，监督环保措施的实施。在工程建设过程中，建设单位应委托有相应资质的单位开展环境监理，指导落实各项环境保护措施，按有关法律法规和规定的要求，做好施工期间的环境监理工作。环境监测任务可委托当地具有相应资质的环境监测单位承担。运行期，工程运行管理单位应根据环境管理计划，落实运行期的环保措施。

3）监督机构

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境管理条例》以及“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（2019 年本）》的通知”所规定的环境保护管理权限，本项目的环境影响报告书由杭州市生态环境局淳安分局负责审批，杭州市生态环境局淳安分局，淳安县水利水电局为该项目的监督机构，杭州市生态环境局淳安分局及淳安县水利水电局对本项目施工期和运行期的各项环保措施的落实进行具体监督和指导管理。

8.1.3.环境管理任务

1）贯彻国家及有关部门的环保方针、政策及法规条例，落实污染防治规划，对工程环境保护措施的执行情况进行监督。

2）在工程建设过程中负责工程的环境监理工作。

3）落实环境监测任务，组织环境监测计划的实施。

4）编制年度环保工作计划，整编环境监测资料，编制年度环境质量报告。

5）制订工程环境管理的制度。

6）开展环保教育及宣传，提高建设单位、运行管理单位和施工单位等有关人员的环保意识。

7）针对工程建设各阶段对环境保护工作的不同要求，环境管理工作的侧重点亦有所不同。在施工期应加强工程施工环境管理，落实“三同时”的环保方针，监督检查施工期环保措施的落实情况，并组织进行施工期环境监测；在运行期应监督环保措施的执行，并开展环境监测，掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，发现问题，及时提出对策措施，并监督实施，确保工程环境总体目标的实现。

8.1.4.环境管理内容

1）施工期环境管理

施工期现场的环境管理，主要包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护（包括水土保持）、景观保护、施工期的劳动保护、卫生防疫、交通运输以及施工期环境监理等内容，均应纳入工程招投标内容。

2）运行期环境管理

应做好工程管理人员的生活污水和生活垃圾的处理措施、山塘水质保护措施及向下游泄放生态流量的管理措施等。

3）竣工验收

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，工程竣工后，应编制《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——淳安县中洲镇樟村供水站水源工程竣工环境保护验收调查报告》，对整个工程在施工期间的环保措施落实情况和对周围环境的影响程度进行分析，确保工程运行期间环保措施的落实。

8.2.环境监测计划

8.2.1.监测机构

为充分利用地方环保部门现有监测力量，监测任务可由当地具有相应资质的监测单位承担，由建设单位支付监测费用，相应监测单位参加完整的工程环境监测系统。监测系统内部可以实行合同制管理，以合同的形式确定各自的权利和义务。

8.2.2.监测任务

环境监测是环境管理的基础，是进行环境科学研究和污染防治的重要依据。本工程需进行水质监测、噪声监测、大气监测、水生陆生生态调查。监测调查分为施工期和运行期，根据监测目的，监测内容有所不同。

8.2.3.监测内容

1）水质监测

（1）施工期

监测位置：施工区下游河道，施工区施工废水（包括砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、汽车、机械设备维修冲洗废水、基坑排水等）处理末端。

监测项目：主要为 pH 值、SS、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、BOD_5、石油类、氨氮、总磷、动植物油等。

监测频率：视施工进度而定，保证每六个月监测 1 次，必要时进行临时应急监测。

监测方法：水样采集及分析方法按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）、《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的有关规定进行。

（2）运行期

监测位置：山塘塘尾、坝前、山塘至樟村水厂取水口设常规监测断面。

监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、铅、锌、镉、砷、汞、硒、六价铬、氟化物、氰化物、阴离子表面活性剂、挥

发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、透明度、叶绿素 a 共 31 项。

监测频率：每月监测 1 次。

监测方法：采样及分析按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的有关规定进行。

2）噪声监测

（1）施工期

监测地点：施工区。

监测项目：Leq。

监测频率：施工高峰期连续监测一昼夜。

监测方法：《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的有关规定进行。

（2）大气监测

监测位置：施工区。

监测项目：TSP、NO_2。

监测频率：施工高峰期每六个月监测 1 次。

监测方法：按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）中的有关规定进行。

4）陆生生态和景观调查

调查目的：了解工程建成运行后对陆生生态和景观的影响，掌握陆生生态恢复情况，为工程建设生态环境保护和管理提供依据。

调查频次：施工期调查 1 次，山塘运行后第 1 年调查 1 次。

调查内容：

（1）植被恢复措施：各地块生态恢复工程实施后 1~2 年，对地表植被恢复率和物种丰富度、群落结构完整性进行调查。对古树生长势进行调查。

（2）景观恢复措施：对山塘淹没区、大坝景观进行调查，包括库周林相特征、植被季节特征以及山塘景观特征，并保存影像资料。

（3）陆生动物：库周两栖类、爬行类、鸟类资源调查。

5）水生生态调查计划

调查目的：了解工程建成运行后对水生生态的影响，掌握水生生态恢复情况，为工程建设生态环境保护和管理提供依据。

调查项目：叶绿素 a、浮游生物及底栖生物、水生生物、鱼类种群动态、鱼类种质与遗传多样性、鱼类繁殖生态等。

调查频次：施工期间调查 1 次，山塘运行后 3-5 年内连续调查 2 年，调查时间为丰水期、枯水期。

调查地点：山塘塘区、上游支流、坝下九龙源河道。

调查方法：按《内陆水域渔业调查规范》等有关规范规定进行。

具体监测点位、监测项目、监测时间和频次见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期、运行期监测计划一览表

实施阶段	监测内容	监测站位	监测项目	监测时间和频率
施工期	地表水环境	坝址、九龙源，共设 2 个监测点	水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、BOD_5、氨氮、TP、石油类、粪大肠菌群等	施工期每六个月监测 1 次，兼顾丰、枯期
	施工废水	坝址施工区施工废水处理末端共 4 个监测点	pH、SS、COD_{Cr}、石油类	施工期每六个月监测一次，必要时进行临时应急监测。监测进水、出水水质，并记录处理水量
	噪声	采用流动噪声监测站位，布置在正在施工的场地场界 1m 处，共设 1 个监测点	Leq	施工期每三个月监测 1 次，分昼夜两时段进行，分别连续监测 20min
	施工扬尘	坝下施工区共设 1 个监测点	TSP、NO_2	施工期每半年监测 1 次
	陆生生态和景观	山塘淹没区、坝下施工区，共 2 个调查点	陆生动物资源、植被恢复、库区景观、古树生长势等	施工期调查 1 次
	水生生态	库尾、九龙源，共 2 个点位	叶绿素 a、浮游生物及底栖生物、水生生物、鱼类种群动态、鱼类种质与遗传多样性、鱼类繁殖生态等	施工期调查 1 次，调查时间为春季
运行期	地表水	山塘塘尾、坝前、九龙源	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、镉、六价铬、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、汞、砷、铁、锰、悬浮物共 23 项	每月监测 1 次
	陆生生态和景观	库区、坝下施工区	植被恢复率、物种丰富度、群落结构完整性、山塘景观特征、古树生长势等	山塘运行后第 1 年调查 1 次

	水生生态	库区、坝下九龙源	叶绿素 a、浮游生物及底栖生物、水生生物、鱼类种群动态、鱼类种质与遗传多样性、鱼类繁殖生态	山塘运行后 3-5 年连续调查 2 年，调查时间为丰水期、枯水期

8.2.4.监测方案的实施和资料整编上报

监测工作由工程建设单位负责组织实施，委托具有相应监测资质的单位承担，按监测方案中的要求由监测单位按有关的监测规范、规程编制监测计划并实施，地方生态环境及水行政主管部门对监测工作进行协调、监督，以保证监测工作的顺利进行。

监测工作告一段落后，应对监测的原始资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，编制施工期和运行期监测报告，定期向建设单位及当地生态环境和水行政主管部门报送，竣工验收时提交监测专项报告。

8.3.工程“三同时”竣工验收主要内容

根据评价结论和环境保护对策措施，提出工程环境保护“三同时”竣工验收主要内容建议，具体见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期、运行期监测计划一览表

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	施工期各类污废水处理情况	施工期环境监理资料	是否达到排放标准或回用标准	施工废水经处理后回用于施工生产，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲厕、车辆冲洗控制指标；施工人员生活污水收集处理达标后委托外运至茶园村农村生活污水处理终端
	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《建筑施工噪声排放标准》要求
	施工人员生活垃圾及建筑垃圾处理情况		是否按照环评要求采取固废污染防治措施	生活垃圾及建筑垃圾定期清运
	工程弃渣处理情况		工程弃渣是否得到合理利用和安全处置	弃渣及时外运综合利用
	施工期危废处理情况		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，收集后由有资质单位回收处置
	施工期生态保护情况		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或砍伐林木、捕杀野生动物、破坏生态事件
运行期环保设施验收重点内容	管理房运行厂界噪声	管理区	管理区场界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的厂界环境噪声排放限值
	生态环境	生态流量下泄设施	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	坝址处下泄生态流量符合要求，生态流量泄放设施及流量实时监控系统运行正常
		鱼类增殖放流（放流位置建议在坝下，生态流量泄放处，季节选在繁殖季节，建议选择春季和夏季）	鱼类增殖放流品种、频率、地点以及放流效果等	放流频率、品种、地点适合水域水生生物的生态特点，具有良好的水生生态修复效果

		施工场地、临时堆场、施工道路等	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
		古树	古树生长势是否良好	工程区附近古树就地保护，古树生长良好

9. 审批原则及审批要求符合性分析

9.1.环评审批原则符合性分析

9.1.1.环境功能区划符合性分析

本项目的工程任务以供水为主，兼顾防洪及改善河道水环境等综合利用。通过水源工程建设提高区域水资源统筹调配能力，增加农村饮用水水源保障能力，同时有效提升区域防洪减灾能力。本工程属于水利基础设施类建设项目和民生工程，不属于工业项目。工程涉及淳安县水源涵养优先保护单元（ZH33012710001）、淳安县一般管控单元（ZH33012730001）；工程位于千岛湖饮用水水源二级保护区（0.1988 公顷），属允许的供水设施建设；部分淹没区涉及淳安县南部水源涵养生态保护红线 0.1945 公顷，属于自然资发〔2022〕142 号文规定的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的防洪、供水设施建设”有限人为活动准入情形。在落实施工期污染防治、生态保护和运行期水源保护、生态流量下泄（不小于 0.0021m³/s）等措施的前提下，不会破坏和污染生态环境，不违背各环境管控单元的管控要求，符合《淳安县生态环境分区管控动态更新方案》及相关管控单元要求。

9.1.2.达标排放原则符合性分析

本工程建设单位为淳安千岛湖农业发展集团有限公司，具体负责项目前期工作和工程建设，落实工程建设管理中的权利、义务和责任。项目建成后，由石林镇人民政府负责工程运行期的维护管理工作，不再设立新的管理机构。管理房常驻管理人员 2 人，生活污水产生量约 0.085m³/d，经化粪池预处理后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理，执行浙江省《农村生活污水处理设施污水排入标准》（DB33/T 1196-2020）纳管要求；施工期各类生产废水经处理后回用于施工生产或场地洒水，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。运行期噪声源为备用柴油发电机短时低频噪声和上坝道路少量交通噪声，经墙体隔声及距离衰减后，各敏感点声环境可达到相应标准要求。备用发电机及设施维护产生的废机油、废油桶等设置危废暂存间暂时储存，委托有资质单位处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。

由污染防治对策及达标分析可知，经落实本环评报告提出的各项污染防治措施后，本项目各项污染物均能做到达标排放或妥善处置。

9.1.3.总量控制符合性分析

污染物排放实施总量控制是执行环境保护管理目标责任制的基本原则之一。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〕197 号）及“十四五”期间国家总量控制要求，实施总量控制的污染物主要包括化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH_3-N）、挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物（NOx）。

工程运行期间，本项目产生的污染物主要为管理人员生活污水。本项目属于水利基础设施和民生工程，运行期不排放生产废水，水污染物仅源于常驻管理人员（2 人）日常生活污水，经化粪池收集后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理，不直接外排环境。根据环发〔2014〕197 号及浙江省现行总量审核实践，仅排放生活污水、不排放生产废水的建设项目，其新增化学需氧量和氨氮排放量可不进行区域替代削减；且本工程管理人员为当地居民，相应的生活污染源在工程建设前在本地区就存在，本项目建设就整个区域来讲并没有新增污染源，符合区域总量平衡的要求。

综上所述，本工程建设不新增主要污染物总量控制指标，符合区域总量平衡的要求。

9.1.4.维持环境质量原则符合性分析

项目所在区域属环境空气质量达标区，运行期无生产性废气排放，仅备用柴油发电机短时运行产生极少量废气，不会影响周边环境空气质量；工程所在水域执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类水质标准，枯水期各监测断面各项指标均满足II类标准，丰水期总汞检出浓度 0.26~0.28μg/L、超过II类限值约 5 倍，系原生地质背景叠加降雨径流冲刷所致，通过库底清理、水土流失与面源污染控制、水厂强化除汞等措施，可保障供水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）要求；运行期生活污水收集清运、不直接外排，不会对周边河道水质造成影响，且工程实施后有利于改善区域水生态及水环境质量；声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准，主要噪声源为备用发电机及上坝道路交通噪声，设备布置于室内，运行频次低、时间短。区域浅层地下水总大肠菌群、细菌总数现状超III类标准，通过管理房污水设施防渗、垃圾封闭清运及丰枯两期监测等措施予以控制。

本项目投入运行后只要切实落实各项污染治理措施，工程运行对周边环境保护目标的影响较小，不会影响当地环境质量，仍能保持现有水平，满足功能区要求。

9.1.5.“四性五不批”要求符合性分析

对照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）第九条“环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等”及第十一条“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定”。

《中华人民共和国生态环境法典》已于 2026 年 3 月 12 日由第十四届全国人民代表大会第四次会议通过（中华人民共和国主席令第七十号），自 2026 年 8 月 15 日起施行。按照生态环境部关于“自 2026 年 8 月 15 日起适用法典规定，停止执行与法典不一致的规定”的要求，本条例中与法典不一致的条款停止执行，其余条款继续适用。具体为：条例第九条“四性”要求与法典不冲突，继续适用；条例第十一条“五不批”（不予批准情形）已由法典第一百零五条承继并完善，适用法典规定。

本项目与“四性五不批”相符性分析详见下表。

表 9.1-1 与“四性五不批”要求符合性分析

类别	内容	本项目情况	是否符合
四性	建设项目的环境可行性	本项目位于淳安县石林镇茶园村九龙源，区域环境空气质量、声环境和土壤环境质量现状均较好，能满足建设项目对环境的需求。项目为水利基础设施民生工程，实施后有利于改善区域水环境及供水保障，对周围环境及保护目标的影响较小，本项目建设合理。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本报告选用的预测方法和模型均符合环境影响评价技术导则要求，环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目施工期产生的污染物均有较为成熟的技术进行处理；运行期管理房生活污水收集清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理；针对丰水期地表水总汞超标，提出库底清理、面源控制、粉末活性炭强化除汞措施；针对地下水微生物超标，提出污水设施防渗及丰枯两期监测措施；危废委托有资质单位处置。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评论证客观、过程公开、评价公正，评价过程依照环评相关技术导则、技术方法进行，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合生态环境保护法律法规和相关法定规划	项目建设符合《淳安县国土空间总体规划（2021—2035 年）》《淳安县水安全保障“十四五”规划》等；项目部分用地涉及生态保护红线 0.1945 公顷（均为淹没区），属于“必须且无法避让的供水设施建设”允许的有限人为活动；符合国家、地方产业政策及环境保护相关法律法规。	不属于不予批准的情形
	（二）所在区域、流域、海域生态环境质量未达到	项目所在区域环境空气、声环境、土壤环境质量现状较好；地表水除丰水期总汞（0.26~0.28μg/L）受原生	不属于不予批

	生态环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足生态环境质量改善目标管理要求	地质背景影响超II类限值外，其余指标均满足II类标准；区域浅层地下水总大肠菌群、细菌总数超III类限值。针对上述特征因子已提出库底清理、面源污染控制、强化除汞、原水预警、污水设施防渗和专项监测措施，不会使生态环境质量出现降级情况。	准的情形
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目施工期各类污染物均可得到有效控制并达标排放或回用，配套实施的生态流量泄放、库底清理、植被恢复、生态保护红线与公益林边界管控等措施对改善区域生态环境可起到积极有利影响。	不属于不予批准的情形
	（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目为新建山塘项目，不涉及项目原有环境污染和生态破坏问题。	不属于不予批准的情形
	（五）建设项目的生态环境影响报告书、生态环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏或者虚假，生态环境影响评价结论不明确、不合理等严重质量问题	本项目数据真实可靠，内容完善，无重大缺陷、遗漏或虚假，生态环境影响评价结论正确、合理。	不属于不予批准的情形

由上表可知，本项目符合“四性五不批”要求。

9.2.环评审批要求符合性分析

9.2.1.清洁生产要求符合性分析

工程施工过程中对生产废水和生活污水采取了有效处理措施，生产废水经沉淀、中和处理后回用于施工生产或场地洒水，生活污水经化粪池、隔油池预处理后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理，对施工噪声采取隔振降噪措施，对施工扬尘采取洒水抑尘等措施，对生活垃圾委托环卫部门统一清运处置，可使施工期达到较高清洁水平。

本工程属于生态影响型建设项目，运行期工程本身不排放生产污染物，管理区仅产生少量生活污水及生活垃圾，均得到妥善处置，符合清洁生产要求。

9.2.2.行业环境准入条件符合性分析

本工程为水利项目，不属于浙江省产业环境限制准入行业，不属于《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》规定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目，符合省生态环境厅行业环境准入要求。

9.2.3.风险防范措施符合性分析

本项目可能出现的环境风险主要为：汛期施工污废水泄漏（超标排放）风险，施工期油料储运及机械作业泄漏风险，以及上坝道路发生交通事故导致油污或危险化学品泄漏进入饮用水水源二级保护区的风险。建设单位与施工单位在工程建设及运行过程中应加强水质监测和管理，严格遵守相关规章制度，并落实路面径流收集系统、沉砂池、应急池及防撞护栏等工程措施，则其环境风险可降至最低。

根据环境风险的评价结果，本项目建设中采用有效的环境风险防范措施，环境风险水平是可以接受的。建设单位应按照本环评报告的要求落实环境风险防范措施和应急预案，并纳入“三同时”验收管理，将工程运行可能产生的环境风险降到最低。

9.2.4.公众参与要求符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2026 年修正）（浙江省人民政府令 418 号）和《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发〔2018〕10 号）的要求，本次评价在完成初稿编制时，建设单位在浙江政务服务网、项目所在乡镇及行政村进行了环境影响评价信息公示，公示时间为年 月 日～ 月 日，并编制完成了《杭州市特别生态功能区共同富裕城乡供水设施提升建设工程（一期）——石林镇九龙源 2 号供水站水源工程环境影响报告书公众参与情况的说明》。公示期间未收到相关的意见和建议，符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》的要求。

9.3.其他审批要求符合性分析

9.3.1.规划相符性分析

根据前文各章节分析，本项目建设符合《淳安县国土空间总体规划（2021—2035 年）》《淳安县石林镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》、《淳安县水安全保障“十四五”规划》《杭州水网建设规划》等相关规划要求，并已列入县级重点建设项目安排表。

9.3.2.国家产业政策符合性分析

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类——二、水利——2 节水供水工程”，因此项目建设符合国家和地方产业政策要求。

9.3.3.建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析

本次环评已对水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则中的要求进行了充分论证和分析预测，提出了污染防治措施、生态影响减缓措施和风险防范措施，符合水利建设项目环境影响评价文件审批原则要求。

10.环境影响评价结论

10.1.项目概况

石林镇九龙源2号供水站水源工程位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，属于千岛湖流域。工程主要任务为供水，兼顾防洪及改善河道水环境等综合利用。山塘正常蓄水位308.00m，相应库容4.73万m^3，校核洪水位308.86m，总库容5.40万m^3，为高坝山塘，工程等别为V等，主要建筑物级别5级。坝型为C20砼灌砌块石重力坝，最大坝高34m，坝顶长度84.34m。工程概算总投资2954.84万元，施工总工期15个月。项目用地总规模1.3732公顷，涉及生态保护红线0.1945公顷（均为淹没区）、千岛湖饮用水水源二级保护区0.1988公顷。

10.2.环境质量现状评价结论

（1）环境空气质量现状：项目所在区域属于淳安县大气环境质量达标区，各项污染物年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求。

（2）地表水环境质量现状：九龙源水质总体良好，枯水期各监测断面各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，总汞未检出（＜0.04μg/L）；丰水期除总汞外其余指标均满足II类标准，总汞检出浓度0.26~0.28μg/L，超过II类标准限值（≤0.05μg/L）约5倍，系原生地质背景汞本底较高叠加降雨径流冲刷携带土壤悬浮物所致，属原生背景型超标。经混凝—沉淀—过滤—消毒并辅以粉末活性炭吸附处理后，供水水质可满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）0.001mg/L要求。

（3）地下水环境质量现状：工程区浅层地下水pH、氨氮、高锰酸盐指数等常规指标基本满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，但总大肠菌群和细菌总数超标。超标主要与区域浅埋深（0.80~2.43m）、包气带厚度小于0.5m、防污性能弱，以及农田园地施肥下渗有关。

（4）声环境质量现状：工程区属乡村环境，声环境质量现状良好，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

（5）土壤环境质量现状：工程区土壤环境质量现状良好，无工业污染源。

（6）生态环境现状：工程区植被良好，以马尾松、杉木、枫香及灌木为主，评价区域覆盖度较高，动植物多样性较好，九龙源为山溪性河流，水生生物以常见种类为主，

不存在规模化的鱼类“三场”，未发现洄游性鱼类及列入国家野生动物保护名录的重要保护鱼类。

10.3.环境影响预测评价

（1）地表水环境：施工期各类废水经处理后全部回用于施工生产或场地洒水，不向地表水体排放，影响较小。运行期山塘蓄水对下游水文情势有一定影响，可保障下游生态用水。山塘水质总体可满足II类标准要求，丰水期总汞受原生背景影响存在季节性升高，经库底清理、面源控制及水厂强化除汞后可保障供水安全；山塘库容小、水体交换频繁，发生富营养化的可能性不大。

（2）地下水环境：施工期和运行期工程本身对地下水水位、水质影响较小，不会引起区域地下水流场明显改变；但区域浅层地下水微生物指标现状已超标，施工营地、管理房及运行期生活污水、垃圾收集点若防渗不到位，可能进一步影响浅层地下水，需按报告提出的防渗与监测措施予以控制。

（3）生态环境：施工期植被破坏是暂时的、局部的，施工结束后可恢复。运行期淹没区陆生植被消失，但水域生态系统将替代形成新的生境。工程占用生态保护红线 0.1945 公顷（均为淹没区）、省级以上公益林 0.3944 公顷，通过边界管控、表土剥离、植被恢复和占补平衡等措施，影响可控。大坝阻隔对鱼类影响较小。

（4）声环境：施工期噪声对周边敏感点有一定影响，通过采取控制措施可满足标准要求。运营期项目基本无高噪声设备运行，主要的噪声设备为备用发电机，备用发电机不常用，仅在正常电量无法保证供电时使用，加之项目管理用房周围 200m 范围内无声环境敏感点，对周围环境影响较小。

（5）大气环境：施工期扬尘影响范围一般在 200m 以内，采取洒水抑尘等措施后影响可控。项目运营期仅备用发电机产生少量废气，经自然扩散后对周围环境影响较小。

（6）固体废物：施工期各类固废得到妥善处置后，对环境影响较小。运行期不产生固废。

（7）环境风险：环境风险潜势为I，主要风险为施工期洪水、废水事故排放、油料泄漏及运行期水源污染。在落实风险防范措施和应急预案后，环境风险可接受。

10.4.环境影响保护措施

本工程针对施工期和运行期的环境影响，提出了切实可行的环境保护措施。施工期主要采取废水处理回用、扬尘防治、噪声控制、生态保护、固废处置等措施；运行期主要采取划定水源保护区、保障生态流量、总汞预警与强化除汞、地下水微生物防控、水质监测、植被恢复等措施。环保投资约 42 万元，占工程总投资的 1.42%，各项措施技术成熟、经济可行。汇总如下：

表 10.4-1　工程环境保护措施汇总

时期	项目	具体措施
施工期	水环境	①混凝土拌和系统冲洗废水经调节预沉池＋中和沉淀池处理后回用于拌和冲洗或场地洒水抑尘；②机械车辆冲洗废水经隔油＋沉砂＋沉淀处理后回用于车辆冲洗，浮油及含油沉渣按危险废物处置；③基坑排水经絮凝沉淀后回用于混凝土养护、道路洒水或山林绿化；④大坝混凝土养护废水汇入基坑排水系统一并处理；⑤生活污水经化粪池、隔油池预处理后委托清运至石林镇茶园村农村生活污水处理设施处理；⑥施工废水全部回用，不设排污口。
	环境空气	（1）施工扬尘：开挖、填筑作业定期洒水，风力六级以上停止土石方作业；拌和系统、水泥装卸等产尘点封闭作业，拌和机设防尘罩；临时堆料场、堆土场保持湿度并彩条布覆盖，弃渣及时外运；施工道路配备洒水车，每天洒水 4~5 次；运输车辆密闭、限速、出场冲洗，保持出入口 50m 范围内道路清洁。 （2）施工机械废气：使用标准燃油，加强维修保养，及时更新超标老旧车辆。 （3）食堂油烟：安装高效油烟净化装置处理后排放。
	声环境	①选用优质低噪声设备，安装隔振垫、消声器，加强机械维修保养；②合理布局施工场地，避免同一地点集中布置大量动力机械；③拌和机等强噪声设备置于工棚内封闭作业；④合理安排运输线路和时间，限速行驶、禁止高音鸣号；⑤优化施工进度，减少坝基开挖、大坝浇筑及上坝道路施工段高强度噪声设备的作业时间，在开元芳草地民宿（若民宿开业后）一侧设置移动式隔声屏；⑥禁止夜间施工，确需夜间施工的须报批；⑦执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB 12523-2025）；⑧按监测计划开展施工噪声监测并据结果调整施工进度。
	固体废物	①工程弃渣 4.32 万 m^3运至大坝上游指定弃渣场规范堆放，落实拦挡、排水和覆土绿化；施工结束后清除临时道路泥结石路面及临时场地砼路面，恢复原貌；②生活垃圾分类收集后委托环卫部门清运；③建筑垃圾及时清运并按规定利用或处置，不得随意倾倒；④沉淀池泥渣、含油废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）设置暂存设施，委托有资质单位处置，建立危废管理台账。
	地下水	①帷幕灌浆减少基坑内外水力联系，减少抽排地下水量；②做好基坑支护与止水，控制基坑外水位波动；③施工机械保持清洁，避免油污跑冒滴漏污染地下水；④施工营地、拌和站、沉淀池等地面硬化并设排水沟、截水沟，材料及油料入库防雨防渗；⑤基坑四周设拦挡，防止地表水直接汇入；⑥选用环保清洁的建筑材料及回填土料。

	水土保持	按批复的水土保持方案落实主体工程防治区、施工临时设施防治区及弃渣场的表土剥离、排水、边坡防护、临时拦挡与覆盖、土地整治和植被恢复等措施，控制施工期水土流失。
	生态环境	陆生生态：优化工程布置，控制施工场地、上坝道路在征地红线范围内，减少林地占用；施工期加强用火管理，禁止捕猎野生动物、砍伐范围外林木；施工结束按“适地适树、适地适草”原则恢复植被。 水生生态：涉水施工避开水生生物繁殖季节；文明施工，禁止捕捞鱼类；物料堆放远离水体，避免渣土遗撒进入河道；严格落实废水防治措施，禁止废水直接排放；施工结束恢复河道形态与岸坡植被。
运行期	水环境	①管理房生活污水经化粪池处理后委托清运；②初期蓄水及运行期保障生态流量下泄不小于 0.0021m³/s，生态流量泄放采用人工手动监测，由管理人员定期观测记录泄放流量并建立台账；③加强库区及原水管管理，划定饮用水水源保护区并实行分级防护；④设置水位监测及预警设施，按正常蓄水位 308.00m 控制运行，超水位及时泄放。
	供水水质	①蓄水前完成正常蓄水位 308.00m 以下库底清理（清表 7667.81m²、深 0.5m）；②控制库区水土流失和面源污染，减少含汞悬浮物入库；③九龙源 2 号供水站增设（或预留）粉末活性炭投加及活性炭吸附单元，优化混凝剂投加量。
	地下水	①管理房化粪池、污水管线及垃圾收集点采取防渗措施并定期检查；②生活垃圾封闭收集、及时清运，禁止随意堆放；③保护地下水监测井，按丰水期、枯水期开展水质监测。
	环境空气	运行期备用柴油发电机启闭过程有少量燃烧废气，经自然扩散后对周围环境影响较小。
	声环境	备用发电机布置于密闭设备间并安装隔振垫；管理用房 200m 范围内无声环境敏感点，运行期对声环境影响较小。
	生态环境	（1）陆生生态：开展生态监测，掌握植被恢复情况；加强宣传教育，防止火灾，禁止引入并放生外来物种。 （2）水生生态：优化水源工程调度，保障生态流量；库区禁止捕捞、垂钓，加强水域环境监测，落实生态补偿与跟踪评价；必要时在坝下生态流量泄放处开展人工增殖放流（春、夏季）。

10.5.环境影响经济损益分析结论

本工程为供水水源工程，兼具防洪效益。工程实施后可解决九龙源 2 号供水站及开元芳草地民宿的用水需求，保障茶园村及开元芳草地民宿的供水安全，同时发挥防洪作用，保护下游村庄及农田，社会效益显著。工程建设虽然会对区域生态环境造成一定不利影响，但通过采取严格的环境保护措施，可将环境影响降至最低。工程环境经济效益显著，从环境经济角度分析，项目建设是可行的。

10.6.环境管理与监测计划结论

建设单位应严格落实本环评提出的环境保护措施，为了加强环境管理，建议企业设立环境管理部门，由该部门负责制定和实施本项目环境保护管理制度。建设单位应严格执行环境保护设施“三同时”制度，环境保护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，正式投产运行前进行环境保护设施竣工验收。

10.7.公众参与

依据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令 418 号 2026 年修正版）、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发〔2018〕10 号）等规定，本次调查采用网络公示、村镇张贴公示等形式进行调查，征求公众对此项目的态度、意见及要求。2026 年 月 日~ 月 日，建设单位在淳安县人民政府网站发布了生态环境影响评价信息公示，公示期间采用在项目区域所在行政村张贴公告的方式同步公开。

公示期间未收到电话、邮件等形式的公众意见及反馈。

10.8.结论

石林镇九龙源2号供水站水源工程位于淳安县石林镇茶园村九龙源自然村，已列入《淳安县国土空间总体规划（2021-2035年）》及《淳安县石林镇国土空间总体规划（2021-2035年）》“重点建设项目安排表”，属县级重点民生项目，工程建设对保障区域水资源供给具有重要作用。

本项目工程任务以供水为主，兼顾防洪及改善河道水环境等综合利用，属于水利基础设施类建设项目，不属于工业项目。工程涉及淳安县水源涵养优先保护单元（ZH33012710001）及淳安县一般管控单元（ZH33012730001），在做好施工期污染防治和生态保护及运行期水源保护、生态流量下泄保障工作的基础上，不会破坏和污染生态环境，不违背各环境管控单元的管控要求，工程建设符合《淳安县生态环境分区管控动态更新方案》的管控要求。

工程建设符合国家和地方产业政策及相关水利规划要求，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单的要求。工程建成后可解决九龙源2号供水站及开元芳草地民宿的供水水源问题，保障茶园村等区域用水需求，提高农村供水保

证率；同时可发挥防洪作用，保护下游村庄及农田，并改善九龙源河道水生态环境，对促进当地经济社会高质量发展具有重要意义。

工程建设具有一定的社会、经济和环境效益。施工期各类污废水、扬尘、噪声、固废等污染因素会对水、气、声及生态环境造成一定不利影响，但均属局部、暂时性影响；运行期对周边环境影响较小。针对丰水期地表水总汞超标和区域地下水微生物指标超标两个特征问题，本环评已提出库底清理、面源污染控制、水厂强化除汞、污水设施防渗和专项监测等针对性措施。在加强环境管理和落实各项措施后，不利影响可基本控制和减免，不存在制约工程建设的重大环境问题。建设单位与施工单位应严格执行国家有关环保法律法规，充分落实本环评提出的各项污染防治和生态保护措施，加强施工期环境监理，确保满足环境保护“三同时”要求。从环境保护角度分析，本工程对环境的影响可控、可接受，项目建设是可行的。