

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

供生态环境部门信息公开使用

项目名称: 安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目

建设单位(盖章): 安溪县虎邱小城镇开发建设有限公司

编制日期: 2025年12月

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目										
项目代码	2404-350500-04-01-818942										
建设单位联系人	***	联系方式	*****								
建设地点	安溪县虎邱镇湖东村										
地理坐标	坝址中心坐标: (118 度 0 分 35.756 秒, 25 度 0 分 3.170 秒)										
建设项目行业类别	五十一、水利, 124 水库, 其他	用地(用海)面积 (m <sup>2</sup> ) / 长度(km)	永久征地 199.49 亩(约 132993m <sup>2</sup> ) , 临时占地 30.95 亩(约 20633m <sup>2</sup> )								
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目								
项目审批(核准/备案)部门(选填)	泉州市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	泉发改审〔2024〕28 号								
总投资(万元)	15660.69	环保投资(万元)	147.53								
环保投资占比(%)	0.94	施工工期	30 个月								
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:										
专项评价设置情况	本评价需要设置专项评价专题, 具体分析见下表。 <b>表 1-1 专项评价设置原则表</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 40%;">涉及项目类别</th> <th style="width: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">是否设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>           水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目;            人工湖、人工湿地: 全部;            水库: 全部;            引水工程: 全部(配套的管线工程等除外);         </td> <td>本项目属于水库建设项目, 应设置地表水专项评价。</td> <td>是</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	是否设置专项	地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外);	本项目属于水库建设项目, 应设置地表水专项评价。	是
专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	是否设置专项								
地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外);	本项目属于水库建设项目, 应设置地表水专项评价。	是								

	防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目		
地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为水库建设项目，属于水利项目，但本项目不涉及穿越可熔岩地层隧道，因此本项目不设置地下水专项评价。	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目永久用地、临时用地均不涉及占用、穿越环境敏感区，因此本不设置生态专项评价	否
大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不属于码头项目	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目不属于公路、铁路、机场、城市道路等交通运输业项目	否
环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内外管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内外管线）：全部	本项目不属于石油和天然气开采，油气、液体化工码头，原油、成品油、天然气管线和危险化学品输送管线项目	否
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。			
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<p><b>1.1 与产业政策符合性分析</b></p> <p>洪恩岩水库主要功能为供水、灌溉，兼具防洪等功能，项目建设旨在</p>		

改善城乡供水、保障农田灌溉用水、减轻洪涝灾害、增强抗旱能力，缓解水资源时空分配不均导致的水供需矛盾，实现水资源的合理利用与管理。对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“二、水利：水资源利用和优化配置——综合利用水利枢纽工程；节水供水工程——农村供水工程”，属于鼓励类。同时，项目可行性研究报告已获得泉州市发展和改革委员会同意（泉发改审【2024】28号）。因此，本项目建设符合国家、地方当前的产业政策。

## 1.2 与生态环境分区管控符合性分析

### （1）生态保护红线

按照《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80号），福建省生态保护红线划定成果调整工作方案如下：“二、调整范围和内容（四）调整禁止开发区纳入的内容。根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域。国家级和省级禁止开发区域包括：国家公园；自然保护区；森林公园的生态保育区和核心景观区；风景名胜区的核心景区；地质公园的地质遗迹保护区；世界自然遗产的核心区和缓冲区；湿地公园的湿地保育区和恢复重建区；饮用水水源地的一级保护区；水产种质资源保护区的核心区等。以及“（五）调整生态公益林等其他需要纳入红线的保护地纳入范围。此前省级以上生态公益林作为一个单独的红线保护类型，调整以后不再单列。结合我省实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围，主要涵盖：国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地”。

本项目选址于泉州市安溪县虎邱镇湖东村，位于西溪流域蓝溪支流竹园溪支流湖邱溪。根据安溪县自然资源局出具的“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第350524202400019号），对照《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80号），项目占地不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、地

	<p>质公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、湿地公园风景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、国家一级公益林等生态保护红线。项目为水库工程建设项目，运行期间基本无污染物排放，能够确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。因此，本项目符合生态环境分区管控方案中关于生态保护红线要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>项目所在区域主导环境功能为保障城镇农村居民正常生产生活，并维持区域环境质量的良好状态不受破坏。项目属于生态类型建设项目，对环境影响不大，不会改变该区现有环境功能，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，项目建设符合环境质量底线控制要求。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>项目水库永久用地面积为 199.49 亩，用地已获得安溪县自然资源局用地预审与选址意见。本工程在计算取水量时，优先保障下泄生态流量，在满足下泄生态流量的基础上，用于生产生活供水、灌溉。水库坝址处的生活供水、灌溉取水量占其水资源量的 19.82%，低于国际上公认的一条河流合理开发限度（40%），在合理的取水范围内。项目施工过程，电力由当地部门供应，水资源直接取湖邱溪地表水。项目通过加强施工管理，完善施工节能节水设施，减少水、电资源利用，同时提高施工生产废水循环利用率，整体而言本项目所用资源能源相对较少，占用区域资源能源比例极小。项目建设过程各类施工材料均可从当地采购，施工及运行期间通过内部管理、设备选择、原辅料的选用和管理、废物回收和利用、污染防治等多方面的采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。</p> <p>综合分析，项目建设不会突破所在地资源利用上线。</p> <p>（4）环境准入负面清单</p> <p>①与福建省生态环境分区管控的符合性分析</p> <p>根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）中的附件“全省生态环境总体准入要求”，项目为水库工程，不属于附件中“空间布局约束”特别规定的行业内，项目</p>
--	--

	<p>运行过程不涉及有机废气产生。项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）要求（详见下表）。</p> <p><b>表 1-2 与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》相符合性分析一览表</b></p>		
	准入条件	项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。</p>	<p>1.本项目为水库工程建设项目，不属于重点产业、产能过剩行业、煤电项目和氟化工项目；2.所在流域湖邱溪水环境质量良好，地表水环境质量符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准要求。</p>	符合准入要求
污染物排放管控	<p>1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按照要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。</p>	<p>1.本项目运营期无生产废水、VOCs 排放；2.本项目建设运营不涉及特别排放限值；3.项目生活污水自行处理后用于周边林地施肥，不排入周边水体</p>	符合准入要求
	<p>②与泉州市生态环境准入清单的要求</p> <p>对照《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）附件 3 “泉州市生态环境准入清单”。本项目为水库工程建设项目，不属于工业，不涉及重金属、持久性污染物、挥发性有机废气产生和排放。项目建设符合《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）泉州市总体准入的要求（详见下表）。</p>		

表 1-3 与泉州市总体准入要求的符合性分析	
适用范围	准入条件
泉州市 陆域 空间 布局 约束	<p>一、优先保护单元中的生态保护红线</p> <p>1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《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)》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>(1)管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。</p> <p>(2)原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度(符合草畜平衡管理规定)的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖(不包括投礁型海洋牧场、围海养殖)等活动，修筑生产生活设施。</p> <p>(3)经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。</p> <p>(4)按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。</p> <p>(5)不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。</p> <p>(6)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p> <p>(7)地质调查与矿产资源勘查开采。包括:基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更(不含扩大勘查区块范围)、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、(中)重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。</p> <p>(8)依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。</p> <p>(9)法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知(试行)》(闽自然资发[2023]56号)，允许占用生态保护红线的重大项目范围：</p>

		<p>(1)党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。</p> <p>(2)中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。</p> <p>(3)国家级规划(指国务院及其有关部门正式颁布)明确的交通、水利项目。</p> <p>(4)国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。</p> <p>(5)为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。</p> <p>(6)按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。</p> <p><b>二、优先保护单元中的一般生态空间</b></p> <p>1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。</p> <p>2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。</p> <p>3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。</p> <p><b>三、其它要求</b></p> <p>1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。</p> <p>2.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。</p> <p>3.新建、扩建的涉及重点重金属污染物 1 的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向晋江、洛阳江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法(聚)氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。</p> <p>4.持续加强晋江、南安等地建陶产业和德化等地日用陶瓷产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。</p> <p>5.引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染、制鞋等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。</p> <p>6.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。</p> <p>7.禁止重污染企业和项目向流域上游转移，禁止在水环境质量不稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染指标排放量的工业项目；严格限制新建水电项目。</p> <p>8.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。</p> <p>9.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》(2010 年修正本)、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1 号)、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017 年 1 月 9 日)等相</p>
--	--	--

		<p>关文件要求进行严格管理。一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批，禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发[2021]166号)要求全面落实耕地用途管制。</p>			
	污染 物排 放管 控	<p>1.大力推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、制鞋、化纤、纺织印染等行业以及油品储运销等领域治理，重点加强石化、制鞋行业 VOCs 全过程治理。涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放实行等量或倍量替代，替代来源应来自同一县(市、区)的“十四五”期间的治理减排项目。</p> <p>2.新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。</p> <p>3.每小时 35(含)-65 蒸吨燃煤锅炉 2023 年底前必须全面实现超低排放。</p> <p>4.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件(闽环规[2023]2 号)的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。</p> <p>5.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。</p> <p>6.新(改、扩)建项目新增主要污染物(水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物)，应充分考虑当地环境质量和区域总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“闽环发〔2014〕13 号”“闽政〔2016〕54 号”等相关文件执行。</p>			
<p>项目选址于安溪县虎邱镇湖东村，对照泉州市生态环境控单元分布示意图，项目库区所处区域属于安溪县重点管控单元 1（环境管控单元编码 ZH35052420007）、安溪县重点管控单元 3（环境管控单元编码 ZH35052420009）、一般生态空间-水土流失生态环境敏感区域（环境管控单元编码 ZH35052410011）。</p> <p>本项目永久、临时占地均不涉及永久基本农田、生态保护红线。对照环境管控单元准入要求，项目的建设符合安溪县环境管控单元管控要求，具体符合性分析见下表：</p>					
<p><b>表 1-4 与泉州市安溪县生态环境准入清单符合性分析</b></p>					
环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	优先 管控 单元	准入条件	项目情况	符 合 性

	ZH3505 242000 7	安溪县 重点管 控单元 1	重点 管控 单元	空间 布局 约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；禁止在城镇居民区、文化教育科学区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	1.本项目为水库建设项目，不属于危险化学品生产企业，未在城镇居民区、文化教育科学区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。 2.本项目不属于新建高 VOCs 排放的项目。	符合
	ZH3505 242000 9	安溪县 重点管 控单元 3	重点 管控 单元	污染 物排 放管 控	1.新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。现有规模化畜禽养殖场（小区）要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。 2.引导畜禽养殖场采用节水、节料、节能等清洁养殖工艺和干清粪、微生物发酵等实用技术，以种养结合、农（林）牧循环，干湿分离、综合利用，就近消纳、不排水域为主线，推进畜禽清洁养殖、生态养殖。 3.推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。敏感区域和大中型灌区，应利用现有沟、塘、窖等，配置水生植物群落、格栅和透水坝，建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。	本项目不属于畜禽养殖场（小区）项目。	符合
	ZH3505 242000 9	安溪县 重点管 控单元 3	重点 管控 单元	空间 布局 约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	1.本项目为水库建设项目，不属于危险化学品生产企业。 2.本项目不属	符合

					于新建高VOCs排放的项目。	
			污染 物排 放管 控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。 2.火电项目大气污染物应达到超低排放限值。	1.本项目不属于在城市建成区新建大气污染型项目。 2.本项目不属于火电项目。	符合
			资源 开发效 率要 求	禁燃区内，禁止城市建成区居民生活燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	本项目不涉及高污染燃料。	符合
ZH3505 2410011	一般生态空间 -水土流失生态环境 敏感区域	优先保护单元	空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省水土保持条例》（2022年）的相关要求进行管理。  禁止行为： 1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动： （1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地； （2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内； （3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。 3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。 4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。  限制行为： 1.在二十五度以上陡坡地	禁止行为： 1.本项目建设工程不涉及小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地，重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内，铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 2.本项目为水库工程，不进行开垦农作物活动。 3.不进行全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。 4.未开垦、开发、占用和破坏植物保护	符合

			种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	带。 限制行为： 1.未在二十五度以上陡坡地种植经济林。	
	资源开发效率要求		禁燃区内，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	本项目不涉及高污染燃料。	符合
<b>1.3 用地性质符合性分析</b>					
<p>根据安溪县自然资源局出具的“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第 350524202400019 号），本项目永久征地面积为 13.299575 公顷，约合 199.49 亩，其中农用地 12.44395 公顷（林地 4.178 公顷（62.67 亩），园地 7.88 公顷（118.22 亩），草地 0.85 公顷（1.30 亩）），交通运输用地 0.09 公顷（4.58 亩），水域及水利设施用地 0.31 公顷（12.73 亩）。不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。</p> <p>根据安溪县自然资源局出具的《建设项目压覆矿产资源调查结果》，安溪县洪恩岩水库项目影响范围拐点坐标无压覆矿产资源，无设置矿业权。</p> <p>根据安溪县文化体育和旅游局出具的《关于申请核查洪恩岩水库用地范围内是否涉及文物的函复》，确认洪恩岩水库用地范围内不涉及安溪县不可移动文物本体及其保护范围和建设控制地带。</p>					
<b>1.4 与功能区划符合性分析</b>					
<p>①大气环境相容性分析</p> <p>项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，环境空气质量状况良好。项目水库运营期无大气污染物产生，不会对周边大气环境产生影响。</p> <p>②地表水环境相容性分析</p> <p>本项目周边水体属于蓝溪支流竹园溪及湖邱溪，水环境功能区划为III</p>					

类区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据地表水环境现状调查及监测分析，湖邱溪坝址上游及坝址处水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质要求，满足作为饮用水源地的要求。项目运营过程无生产废水产生，生活污水自行处理后用于周边林地灌溉不外排，不会对周边水环境产生不良影响。

### ③声环境相容性分析

根据监测结果，本项目所处区域环境噪声现状可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，本项目水库运营期无噪声污染源，主要为库区管理房噪声、库区道路、上坝道路汽车行驶过程产生的交通噪声，但其车流量极小，不会对周围声环境造成明显影响。

综上，项目建设区域环境功能区均能满足相关要求。

## 1.5 与《基本农田保护条例》符合性分析

根据2011年1月8日修订的《基本农田保护条例》：第十五条，基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准；第十六条，经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

洪恩岩水库工程设计时已优化选址方案，永久及临时占地均不占用基本农田及永久基本农田，同时项目在施工过程应严格控制施工区域，保护永久及临时占地周边基本农田。综合分析，项目建设符合《基本农田保护条例》。

## 1.6 与《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》符合性分析

本项目不占用生态保护红线，但与生态保护红线相邻，且施工、运营过程生态保护红线周边将会有活动。项目应严格控制施工期、运营期人员行为，确保施工、运营过程生态保护红线内不会有项目人为活动。对照《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），本项目与该通知的符合性分析如下：

**表1-5 项目与《进一步加强生态保护红线监管的通知》相关要求符合性分析**

序号	条例要求	本项目实施情况	符合性
<b>一、严格生态保护红线管理</b>			
1	(二)严格准入清单管理。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。有限人为活动准入按照自然资发〔2022〕142号文件规定的情形实行清单管理，国家有新规定的可相应调整。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	本项目永久及临时占地均不占用生态保护红线，只要加强施工及运营管理，则生态保护红线内不存在项目人为活动。	符合
2	(三)严格避让红线管控。除自然资发〔2022〕142号文件规定的允许有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项目外，其他建设项目必须避让生态保护红线，国家有新规定的可相应调整。对允许的有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项目，市、县(区)人民政府及相关主管部门在编制相关规划、开展选址选线、办理项目立项时，应引导建设项目建设科学规划布局、合理选址选线，尽量避让或少占生态保护红线；确实无法避让的，应按照规定进行充分论证，尽量减少对生态功能的不利影响。	项目开展选址选线、办理项目立项时，已进行科学规划布局、合理选址选线；项目临时和永久占地均不占用生态保护红线，只要加强施工及运营管理，则生态保护红线内不存在项目人为活动。	符合
<b>二、规范涉及生态保护红线的用地、用海用岛审批管理</b>			
1	对涉及生态保护红线的用地、用海用岛审批实行分类管理。符合生态保护红线内允许有限人为活动准入清单的，按照规定开展允许有限人为活动认定；符合允许占用生态保护红线的国家重大项目范围且确需占用生态保护红线的，按照规定开展不可避让论证。	本项目不涉及生态保护红线占用，只要加强施工及运营管理，则生态保护红线内不存在项目人为活动。	符合
<b>(一)允许有限人为活动认定</b>			
1	1.涉及新增建设用地、用海用岛审批，且符合县级以上国土空间规划的项目或符合国土空间用途管制规则的省级专项规划项目(农村宅基地除外)。……	本项目不涉及新增建设用地、用海用岛审批	符合

	2	2.不涉及新增建设用地、用海用岛审批，但有具体建设活动。……	本项目不涉及新增建设用地、用海用岛审批，且无具体建设活动	符合
	3	3.不涉及新增建设用地、用海用岛审批，且无具体建设活动。无需办理认定意见，由市、县(区)人民政府和相关主管部门按照规定做好管理，严格控制活动规模和强度，避免对生态功能造成破坏，并督促做好生态修复。上述活动有批准文件的，应同步抄送同级自然资源、生态环境、林业部门。涉及自然保护地、饮用水水源保护区等区域的，应符合相关法律法规，并征求相关主管部门或相关具有审批权限管理机构意见。	本项目建设不涉及自然保护地、饮用水水源保护区等区域。本次评价要求项目施工期、运营期应加强管理，严格控制活动规模和强度，避免对周边生态保护红线生态功能造成破坏。	符合
<b>1.7 与福建省水库建设相关符合性分析</b>				
<p><b>(1) 与《福建省小型水库建设规划》的符合性分析</b></p> <p>安溪县虎邱镇人口稠密，是安溪县重要的茶叶生产基地，现供水水源难以满足经济社会发展需求，为保障供水安全，急需建设洪恩岩水库，该项目的建设可有效缓解当地水资源供需矛盾，具有较好的经济效益、社会效益。</p> <p>根据《国家发展和改革委员会、水利部关于加强水库建设管理的通知》(发改农经〔2004〕1644号)精神以及《福建省小型水库建设规划审查会议纪要》(闽发改农业〔2009〕133号)中“在实施过程中，可根据社会经济发展的需要，对未纳入近期拟建项目的水库或个别规划遗漏的水库项目，经省水利厅审查、省发展改革委核定后，作为审批的依据”的意见，同意安溪县洪恩岩水库增补列入《全省小型水库建设规划》。</p> <p>本项目建设可以符合《福建省小型水库建设规划》。</p> <p><b>(2) 与《泉州市“十四五”水利建设专项规划》的符合性分析</b></p> <p>根据《泉州市“十四五”水利建设专项规划》提出“健全均衡高效的资源保障体系”“推动重点水源工程建设”“加快泉州白濑水利枢纽工程、永春县马跳水库工程建设，力争“十四五”期间建成并发挥效益，着力提高水资源调蓄能力。积极推进安溪县福潭水库、德化县李溪水库等一批中小型水库前期工作，研究永春县溪夏水库、荷殊水库等小型水库建设方案，完善山区中小微并举水源结构，提升城乡供水保障和应急抗旱能力。”</p> <p>洪恩岩水库为小型水库，属于虎邱镇水源工程，主要功能为供水，旨</p>				

在提高村镇供水保障能力，符合《泉州市“十四五”水利建设专项规划》要求。

### (3) 与《安溪县“十四五”水利建设专项规划》的符合性分析

根据《安溪县“十四五”水利建设专项规划》提出“加快重点水源工程（福潭水库）等的前期论证工作，积极争取列入新一轮全国中型水库建设总体安排意见并加快实施，提高水资源调蓄能力，同时建设兰田水库至福潭水库引调水工程，增强福潭水库供水量和供水保障能力。继续推进建设一批小型水库（参林水库、洪恩岩水库）。”洪恩岩水库为小型水库，属于虎邱镇镇水源工程，主要功能为供水，旨在提升虎邱镇供水保障能力，符合《安溪县“十四五”水利建设专项规划》要求。

## 1.8 与《安溪县国土空间总体规划（2020-2035）》符合性分析

构建多水源安全供水格局。预测远期安溪县用水量达到 64.6 万 m<sup>3</sup>/d，其中中心城区（凤城镇、城厢镇、参内镇）、南翼新城（龙门镇、官桥镇）、北翼新城（湖头镇、蓬莱镇、金谷镇、魁斗镇）的用水总量为 42 万 m<sup>3</sup>/d。充分挖掘晋江西溪水源的供水潜力，扩大晋江西溪水源取水规模，逐步形成以晋江西溪和本地水库为辅且互为备用多水源供水安全格局。加大雨洪资源、中水等非常规水源开发利用力度，实施再生水利用、雨洪资源利用，把非常规水源纳入区域水资源统一配置。依托各镇区现有供水系统，统筹城区和各镇的供水管网连接，逐步完善城乡供水管网一体化，改变“多龙管水”，建立“一龙管水、多龙治水”体制，实现饮用水源统一管理。

提高水资源利用效率。优化配置农业用水，加强农业高效节水。按照“先节水、后用水，先挖潜、后扩大，先改建、后新建”的原则，进一步优化供水结构，完善灌溉供水工程体系，提高灌溉供水保障能力。

拟建洪恩岩水库主要功能为供水、灌溉，兼具防洪等功能，项目建设旨在改善城乡供水、保障农田灌溉用水、减轻洪涝灾害、增强抗旱能力，缓解水资源时空分配不均导致的水供需矛盾，实现水资源的合理利用与管理。符合《安溪县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。

## 1.9 与安溪县生态功能区划符合性分析

项目位于安溪县虎邱镇湖东村，根据《安溪县生态功能区划》，属于

“安溪中南部低山茶文化休闲观光农林生态功能小区”，区域的主导生态功能为休闲观光农林生态，辅助功能为水土保持。

本工程规划在湖邱溪上建设洪恩岩水库，主要功能为供水、灌溉，兼具防洪等功能，项目建设旨在改善城乡供水、保障农田灌溉用水、减轻洪涝灾害、增强抗旱能力，缓解水资源时空分配不均导致的水供需矛盾，实现水资源的合理利用与管理，项目建设与《安溪县生态功能区划》不冲突。

## 1.10 与安溪县竹园溪流域综合规划的符合性分析

2024年5月，深圳市水务规划设计院股份有限公司编制完成《安溪县竹园溪流域综合规划报告》，根据《安溪县竹园溪流域综合规划报告》，与本工程有关的主要成果如下：

①规划范围：竹园溪在汇合口以上流域面积45.11km<sup>2</sup>，主河道长12.5km，河道平均坡降37.4‰。主要支流有湖墘溪。流域综合规划修编范围为竹园溪全流域范围，流域内行政区主要涉及大坪乡香仑、帽山，虎邱镇竹园、湖东、湖邱等村等5个行政村。

②规划水平年：现状水平年2020年，规划水平年2035年。

③规划总体布局：根据经济社会发展要求，规划以防洪减灾、供水安全、水生态安全为核心，逐步建成和完善防洪减灾、水资源综合开发利用、水生态环境保护和流域综合管理四大体系，以流域综合治理重点工程为基础，以强化流域综合管理为手段，将竹园溪流域形成一个紧密结合、相互联系的有机整体。其中竹园溪流域范围内缺乏建设大型蓄水工程的条件，常规水源规划主要考虑洪恩岩水库建设；结合全县水资源配置方案，积极推进本流域洪恩岩水库备用水源工程建设；并积极推广非常规水资源包括污水再生回用、雨水利用。

④近期重大水利工程

规划报告近期开发重大水利工程推荐项目见下表。

表 1-6 近期重大水利工程汇总表

序号	项目名称	主要建设内容
1	安溪县虎邱镇竹园溪河道治理工程	清淤疏浚河道长1.7km,加高堤防0.21km,新建堤防3.7km
2	洪恩岩水库工程	水库大坝及配套工程

	3 城乡供水一体化工程(虎邱镇供水分区)	包括及改扩建现状水厂工程、取水工程、输水工程、配水工程、高远独立村庄饮水安全工程巩固提升、区域城乡供水信息管理系统等。
4 水利信息化建设(安溪全县)		构建安溪数字四大平台、五大功能层与一个系统
综上所述，洪恩岩水库工程是《安溪县竹园溪流域综合规划报告》中规划的重大水利工程，设计阶段对工程任务及部分经济技术指标进行了优化调整，提出的开发规模、开发位置与综合规划可以保持一致，符合《安溪县竹园溪流域综合规划报告》。		
<h3>1.11 与安溪县晋江西溪支流（双溪、岐阳溪、大畲溪、南斗溪、徐州溪、蓬莱溪、竹园溪、桂瑶溪）流域综合规划环评符合性分析</h3> <p>2024年5月22日，泉州市安溪生态环境局组织出具了《泉州市安溪生态环境局关于印发安溪县晋江西溪支流（双溪、岐阳溪、大畲溪、南斗溪、徐州溪、蓬莱溪、竹园溪、桂瑶溪）流域综合规划环境影响报告书审查小组意见的函》安环评函【2024】37号，意见认为：《报告书》在环境现状调查和回顾性评价的基础上，分析了规划修编和实施后可能对流域水环境、生态带来的影响，针对规划实施可能产生的影响提出了预防及减缓措施，分析了流域水资源开发和配置方案，分析了规划实施对水质、生态环境、社会环境等影响，提出了优化规划调整建议以及避免或减缓不良环境影响的对策和措施。</p> <p>项目拟建洪恩岩水库为竹园溪流域规划建设的一座水库，根据规划环评，对洪恩岩水库建设提出以下要求，对照规划环评对洪恩岩水库具体要求以及规划环评审查意见，相关符合性分析如下：</p>		
<b>表 1-7 规划环评符合性分析</b>		
规划环评及审查意见要求	本项目情况	符合性
规划环评要求		
规划洪恩岩水库、槐杨水库在设计时应设置生态放水孔或生态机组，保障生态流量的泄放。同时在死水位以下也应设置放水底孔，保证蓄水初期生态流量泄放。安装流量计	本项目拟建洪恩岩水库设置通过生态放水管不间断泄放坝下生态流量，入库来水流量小于最小生态流量0.02m/s时，水库不蓄水，并补充到最小生态流量下泄；当水库即时入库来	符合

	并与生态环境部门进行联网。	水流量大于最小生态流量时，按最小生态流量下泄，放水管安装流量计并与生态环境部门进行联网，同时在死水位以下设置导流底孔导流。	
	槐杨水库、洪恩岩水库建设后，于水库取水口位置布设一个监测点位，基本项目监测全年十二次，全指标一次，为7月份。指标主要包括《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)表1中的基本项目24项，表2的补充项目5项，叶绿素a、透明度等共计31项指标。	根据洪恩岩水库运营期监测计划，在水库取水口位置布设一个监测点位，基本项目监测全年十二次，全指标一次，为7月份。指标主要包括《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)表1中的基本项目24项，表2的补充项目5项，叶绿素a、透明度等共计31项指标	符合
规划环评审查意见			
	流域开发应确保流域生态安全，促进流域经济、社会与环境持续协调发展，应符合主体生态功能区划、生态保护红线以及重要生态功能区和饮用水水源地保护和管控要求	本项目拟建洪恩岩水库建设符合安溪县生态功能区划，不占用生态保护红线，水库建成后建议划定饮用水水源保护区，对水库上游流域范围内进行污染管控	符合
	鉴于流域所承担的水源地功能日益重要，完善规划方案的合理性。落实保证生态环境保护，水环境安全，严格控制水力发电规模和数量，供水工程和灌溉的保障措施	本项目为供水工程，不属于水力发电项目，项目建成后将积极发挥对虎邱镇的供水保障作用，并对周边的农田灌溉起到良好的保障作用	符合
	规划中的供水工程、河道整治和防洪排涝等，应注意生态环境保护、修复，自然岸线保护，河岸缓冲带建设以及区域范围内污染源的整治	本项目为供水工程，建议水库上游流域范围内污染整治与水库建设同步进行，确保水库满足供水要求	符合
	合理利用水能资源，优化库区建成后供水和灌溉运营调度管理方式，采取有效措施保证水库的最小下泄流量和供水安全	本项目放水管安装流量计并与生态环境部门进行联网，严格保障最小生态下泄流量	符合
	加强环境管理能力建设，建立环境监测体系，加强区域环境风险防范能力建设，建立区域环境风险防范体系及应急联动机制，制定可行的应急预案	要求水库应制定饮用水源保护区环境污染事故应急预案，建立饮用水水源污染来源预警、水质安全应急处理和水厂应急处理“三位一体”的饮用水水源应急保障体系	符合
因此本项目建设与《安溪县晋江西溪支流（双溪、岐阳溪、大畚溪、南斗溪、徐州溪、蓬莱溪、竹园溪、桂瑶溪）流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见是相符的。			

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目洪恩岩水库建设地址位于安溪县虎邱镇湖东村，水库坝址中心坐标约为 118 度 0 分 35.756 秒，25 度 0 分 3.170 秒；项目输水路线起点坐标：118 度 0 分 34.887 秒，25 度 0 分 2.147 秒，终点坐标：117 度 58 分 30.537 秒，24 度 59 分 34.453 秒。项目地理位置具体见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>2021 年、2022 年中央一号文件均提出了要加强稳定水源工程建设，根据《福建省“十四五”水利建设专项》（闽水【2021】8 号）提出要加强重点水源工程建设的要求，规划因地制宜推进一批小型水库项目，保障城乡居民的基本生活生产用水需求。同时，《安溪县“十四五”水利建设专项规划》《安溪县水资源配置规划报告》《安溪县竹园溪流域规划报告》提出小型水库工程建设需求：安溪县水资源总量丰沛，但水资源利用水平较低，全县供水格局还不完善，供水骨干还未完全成型，面临季节性缺水、工程性缺水等问题。积极推进参林水库、福潭水库、洪恩岩水库等小型水库前期论证工作与建设工作。通过加强小型水库等稳定水源工程建设，优化城乡水资源配置，保障安溪县人民群众的用水安全和需求。</p> <p>目前安溪县虎邱镇供水水源主要为林东溪，为坝头山间取水，取水点坝址以上流域范围内涉及村庄较多，水源出现水质污染风险大，存在供水安全保障程度不足问题。另外，由于区域年内分配不均，年际变化大，虎邱镇常年遭受洪涝灾害和灌溉季节性缺水问题。随着水资源需求不断增加，供需矛盾日益突出，已成为地区社会经济可持续发展的重要制约。因此，需要加快开展虎邱镇备用水源洪恩岩水库建设。</p> <p>拟建洪恩岩水库位于安溪县虎邱镇，坝址坐落在蓝溪支流竹园溪的一级支流湖邱溪上。工程建设任务以供水为主，兼顾防洪和灌溉。供水和灌溉范围为虎邱镇区及附近村。工程规模为小（1）型，水库正常蓄水位高程 308.0m，总库容 120.10 万 m<sup>3</sup>，死水位 285.80m，相应死库容为 8.88 万 m<sup>3</sup>，堰顶高程为 308.00m，相应的兴利库容为 93.00 万 m<sup>3</sup>。工程主要建筑物由拦河坝、取水口组成，拦河坝坝型为重力坝，取水方式为分层塔式取水。</p> <p>洪恩岩水库工程的建设在一定程度上缓解区域近期非农业用水安全问题和远期供水不足问题，从而提升居民生活水平，为区域经济发展提供强有力的支撑；是解决安溪县虎邱镇重要的农田工程性灌溉缺水问题的必要条件；对下游有一定的削峰作用，减轻下游防洪压力；本项目建成后，提高了镇区自来水的普及率和供水保障能力，加快了农村经济的发展，有利于提高农民生活水平和生活质量；另外，洪恩岩水库建成后，还可提高下游生态</p>

流量保证率、提升镇区水景观、水生态等综合效益。

本项目为水库建设项目，项目永久及临时占地均不涉及占用《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）内“124水库”类别中环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五十一、水利 124 水库 其他”类别，需编制报告表。

**表 2-1 建设项目分类管理名录（2021 年版）摘录**

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
五十一、水利			
水库	库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区的	其他	/
本栏目环境敏感区：（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道			

## 2.2 项目建设必要性

（1）是区域水资源配置、保障居民生活用水安全的需要

虎邱镇现状人口 55467 人，现状建有规模化供水工程 1 处，系虎邱水厂，水厂水源为林东溪，林东溪主要坝头山涧溪流取水，水量满足近期供水要求，无法满足远期供水要求，目前尚未划定为饮用水源保护区，水源水质目前未监测。取水点坝址以上流域范围内涉及村庄较多，有石山村、林东村、高村等众多村庄及人口，水源出现水质污染风险大，近期供水安全保障程度不足。随着区域内社会经济的发展和人民生活质量的不断提高，现有供水能力无法满足社会发展的需要。拟建洪恩岩水库上游流域面积大部分为茂密林地，流域范围内的洪恩岩景区游客数量不多，仅有一条支流流经芹后村，该村居住人口较少，水源水质较好，洪恩岩水库工程的建设在一定程度上缓解区域近期非农业用水安全问题和远期供水不足问题，从而提升居民生活水平，为区域经济发展提供强有力的支撑。切实巩固提升农村居民饮水质量，实现从“喝上水”向“喝好水”的转变，提高农村居民的获得感、幸福感和安全感。

（2）是保障农田灌溉用水的需要

安溪县虽然降水量较丰富，但年内分配不均，年际变化大，降水主要集中在 3~9 月份，易形成洪涝灾害。每遇旱季，导致缺水严重，农业发展受季节性、区域性干旱缺水的制约，旱灾频繁发生，给水稻的早播、经济作物的种植和广大居民的生产生活带来了很大的困难，粮食和经济作物大面积欠收，造成巨大的经济损失。虎邱镇是著名的产茶基地，干旱频繁

发生，旱灾对农业生产的威胁格外突出，已是农业生产发展、特别是高效农业发展的制约因素。虽然新中国成立以来建设了一些灌溉工程和引水工程，缓解了虎邱旱片部分农田灌溉问题，但是灌区还存在很多灌溉死角，经常受到干旱困扰。特别是水稻生产时逢七月伏旱季节，时常因无水灌溉而无法插秧。由于灌区内水源性工程缺乏，现有水利设施数量少、规模小，天然供水能力十分有限，抗旱减灾能力很低，急需兴建规模较大的水源工程，增强兴利和抗旱能力。拟建洪恩岩水库位于虎邱镇湖东村。水库用于虎邱镇湖东等行政村的农田灌溉用水，受益耕地面积 400 亩。拟建洪恩岩水库为年调节水库，设计水平年最大引水流量（含供水） $0.199\text{m}^3/\text{s}$ ，能有效调蓄流域水量，“蓄丰补枯”提高农田的灌溉保证率、扩大有效面积。因此，洪恩岩水库建设是解决安溪县虎邱镇重要的农田工程性灌溉缺水问题的必要条件。

### （3）是减轻流域内洪灾影响的需要

拟建洪恩岩水库下游主要分布的村庄是湖东村、虎邱村和虎邱镇区。目前竹园溪上游无大中型和小（1）型以上水库，基本无防洪作用。洪恩岩水库位于竹园溪支流湖邱溪上，坝址控制流域面积为  $6.11\text{km}^2$ ，占湖邱溪流域面积  $9.27\text{km}^2$  的 65.91%，根据洪恩岩水库可研报告调洪演算可知，对下游有一定的削峰作用，减轻下游防洪压力。

### （4）保障人民群众身体健康安全，促进农村经济发展，提升综合效益的需要

本项目建成后，提高了镇区自来水的普及率和供水保障能力，加快了农村经济的发展，有利于提高农民生活水平和生活质量，另外，洪恩岩水库建成后，还可提高下游生态流量保证率、提升镇区水景观、水生态等综合效益。

综上所述可知，虎邱镇现状水源单一，水厂规模  $2400\text{t/d}$ ，规划远期拟扩建至  $8400\text{t/d}$ ，受益人口 3.80 万人，建设洪恩岩水库，为安溪县城区备用水源水库，同时承担部分常规供水功能，将缓解区域近期饮水安全问题。同时，水库为湖东等行政村耕地面积 400 亩的农田提供灌溉用水，水库削峰作用可减轻下游防洪压力。工程的供水、灌溉、防洪作用，对于改善城乡供水、保障农田灌溉用水、减轻洪涝灾害、增强抗旱能力，缓解水资源时空分配不均导致的水供需矛盾，实现水资源的合理利用与管理，促进城乡经济发展具有重要意义，建设洪恩岩水库十分必要。

## 2.3 项目概况

（1）项目名称：安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目

（2）建设地点：安溪县虎邱镇湖东村

(3) 建设性质：新建

(4) 建设单位：安溪县虎邱小城镇开发建设有限公司

(5) 工程任务：规划拟建洪恩岩水库的工程建设任务以供水为主，兼顾防洪和灌溉，供水和灌溉范围为虎邱镇区及水库附近村庄

(6) 工程等级：根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，本工程等别为IV等，工程规模为小（1）型，水库枢纽建筑物的挡水建筑物、泄水建筑物、输水建筑物等主要建筑物为4级建筑物，次要及临时建筑物为5级建筑物。

(7) 工程规模

水库正常蓄水位308.00m，坝顶高程为311.70m，坝顶总长200.17m，坝顶宽为5.0m，坝基高程264.50m，最大坝高47.2m，相应兴利库容93万m<sup>3</sup>，校核洪水位310.46m，水库总库容120.10万m<sup>3</sup>，为年调节水库，受益灌溉面积400亩。工程主要建筑物由拦河坝、取水口组成，拦河坝坝型为重力坝，取水方式为分层塔式取水。输水线路总长5.289km，均采用管道输水。

(8) 工期及投资

本次施工跨越2个汛期，工期紧张，综合考虑，施工总工期调整为30个月。工程于第一年4月初开工建设，10月底河道截流，第三年9月初导流底孔下闸蓄水，第三年9月底全部工程完工，控制工期的是大坝工程。

本项目工程总投资含征地移民补偿费用15660.69万元。其中建筑工程8706.89万元，机电设备及安装工程326.84万元，金属结构设备及安装工程330.11万元，输水管线设备及安装工程364.75万元，施工临时工程987.84万元，独立费用1712.36万元，基本预备费1242.88万元，水土保持工程359.33万元，环境保护工程147.53万元，征地移民补偿费1188.97万元，建设期融资利息293.19万元。

## 2.4 工程特性

项目工程特性设计见下表。

表 2-2 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注





## **2.5 项目主要建设内容**

工程拟在竹园溪的一级支流湖邱溪上新建洪恩岩水库一座，工程建设内容主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、临时工程、环保工程以及移民安置工程。主体工程主要由挡水建筑物、泄水建筑物、输水建筑物等组成。

表 2-3 项目工程组成表

工程 项目	项目组成	
主体 工程	挡水建筑物	挡水建筑物主要为挡水坝段，大坝为 C15 自密实堆石砼坝，大坝正常蓄水位 308.00m，坝顶高程为 311.70m，坝顶宽为 5.0m，坝基高程 264.50m，最大坝高 47.2m。大坝上游面高程 285.8m 以上铅直，以下坡比 1: 0.1，大坝下游面高程 307.43m 以上铅直，以下坝坡坡比为 1: 0.75。大坝坝体材料采用 C15 自密实堆石砼，上、下游面均采用 C15 自密实砼防渗面板，厚度为 1m，大坝基础部位设 1.0m 厚 C20 常态混凝土垫层。
	泄水建筑物	泄水建筑物主要为溢流坝段，布置在大坝中部，溢流面采用 C30 钢筋砼，堰顶高程为 308.0m，为开敞式宽顶堰，共 3 孔，单孔净宽 5.0m，总净宽 15.0m，中墩及边墩宽度均为 1m；溢洪道上部设置 C30 交通桥，桥面宽 5.0m，长 19m。溢洪道消能方式采用挑流消能，挑流半径为 5m，挑坎顶高程 270.50m，挑角取 15°。

		坝基内部布置灌浆排水廊道，廊道为城门洞型，尺寸为 $3.5 \times 2.5\text{m}$ ，坝体排水及坝基排水管接至廊道底部排水沟，通过自流排水方式排至大坝下游。
	输水建筑物	<p>输水建筑物主要包括进水口建筑物和放水口建筑物，布置于左岸非溢流坝段上游。其中进水建筑物采用 C25 钢筋砼结构，分层取水，紧贴重力坝进行布置，采用正向进水方式，依次布置 1 道拦污栅（<math>1.2 \times 26\text{m}</math>）、1 扇检修闸门及 3 扇工作闸门（<math>1.2 \times 1.2\text{m}</math>），进水口底高程分别取 <math>285.8\text{m}</math>、<math>295.8\text{m}</math> 和 <math>305.80\text{m}</math>，上部布置闸门启闭房，启闭房楼面高程 <math>311.70\text{m}</math>；放水口建筑物采用 DN800 钢管，壁厚 <math>9\text{mm}</math>，位于进水口建筑物底部，管道进口底高程为 <math>285.80\text{m}</math>，坝体段长 <math>41.5\text{m}</math>，出口高程 <math>274.21\text{m}</math>，出口位于坝后闸阀室内，于闸阀室内分别接 DN400 供水管道及 DN300 支锥钢管作为生态放水管。闸阀室为框架结构，占地面积 <math>16.0\text{m}^2</math>，高 <math>4.0\text{m}</math>。</p> <p>本工程输水管道出口高程 <math>274.21\text{m}</math>，虎邱镇水厂进水口高程 <math>240.00\text{m}</math>，管道铺设长度共 <math>5.289\text{km}</math>，输水管管径为 DN400。</p>
辅助工程	管理房	面积 $527.85\text{m}^2$ ，管理一层主要为配电用房，布置有低压开关室、高压开关室、柴油发电机室（配有储油间）、防汛物资仓库；管理房二层布置有控制室、控制设备室、值班室；管理房三层布置有会议室、休息室、办公室。另利用楼梯间在一、二层之间布置有卫生间，二、三层之间布置有工具间，三层楼梯间布置有杂物间。
	上坝道路	拟建上坝道路长 $0.37\text{km}$ ，宽 $5.0\text{m}$ ，路面采用 $20\text{cm}$ 厚 C25 砼路面，下设 5% 水泥稳定碎石层 $15\text{cm}$ ，道路外侧设路肩，内侧靠山体侧设置 C25 浅碟形混凝土排水沟，路面向两侧放坡，坡度 $2.0\%$ 。
公用工程	供电	项目区上游左岸有一台杆式降压配电变压器，距离坝址约 $0.6\text{km}$ ，为保障供电安全和便利，本次新建高低压变电柜一座，输电线路利用施工线路，导线型号选用 YJV- $0.6/1\text{kV}-4 \times 95+1 \times 50$ 。大坝采用自由溢流，未挂闸。为了确保汛期库区用电，配备一台 $30\text{KW}$ 柴油发电机组，主要放置在管理房内。
	供水	生活用水可接周边自来水管网
临时工程	施工导流	开挖沟槽作导流明渠进行分期导流方案。分期导流一期先施工右岸挡水坝段以及导流底孔，为避开右岸挡水坝段，在上游新开挖一小段明渠，水流由新开挖的明渠进入原河道进行导流；二期在导流底孔修建完成、右岸坝体填筑到一定高程（枯水期导流水位高程以上）后，开挖导流明渠引导水流从导流底孔过流，再进行左岸挡水坝段及溢流坝段施工。在第二年汛期来临前，将挡水坝全面修筑到一定高程，当汛期来临时，洪水通过坝体预留的缺口及导流底孔过流。
	施工工厂布置	<p><b>混凝土生产系统：</b>布置在大坝左岸上游 <math>40\text{m}</math> 处，位于库区淹没线范围内，现状为一块较平缓的小山包地（茶园地），地势较开阔，经平整后作为混凝土生产场地，设计高程 <math>288\text{m}</math>，设有 <math>2 \times 1.0\text{m}^3</math> 拌和楼 1 座，主要供应大坝混凝土，并配置水泥库、粉煤灰库、成品砂石料堆、水泥罐、粉煤灰罐等；</p> <p><b>综合加工厂：</b>布置在坝址左岸下游约 <math>250\text{m}</math> 处的洪恩岩景区公路与进坝公路岔路口附近开阔场地，地势平坦开阔，交通方便，对面洪恩岩景区公路内侧平坦地可布置设备堆场及生活福利设施与办公场地；</p> <p><b>管道工程施工区：</b>可临时租用原虎邱客运站（已停用）停车场地，施工工区根据需要设置供电房、办公室、仓库、堆料场等临时建筑物，宿舍等生活福利设施全部租用当地民房</p>
	施工生活区与	生活和办公用房建筑面积为 $4200\text{m}^2$ ，占地面积为 $1400\text{m}^2$ ，布置在主坝左岸

	办公区	入坝区带路空地上。
	仓储系统	各砼拌和站附近均设有水泥仓库，综合加工厂附近还布置有综合仓库和五金仓库等，火工材料库布置在距作业区较远的地方，油库拟利用沿线已有油库，工地不另设置。仓储系统的建筑面积共为 200m <sup>2</sup> 。
	施工便道	本工程共需修建场内施工道路 1.451km，主要有至左岸下基坑道路、右岸下基坑道路、管道施工道路等
	临时表土堆场	位于拟建挡水坝左岸上游约 80 米处，面积约 1400m <sup>2</sup>
	弃渣场	弃渣场位于拟建挡水坝左岸下游约 200 米处，面积约 7300m <sup>2</sup>
	施工供水	坝区设一个抽水泵和高位调节水池
	施工供电	在坝区左岸山顶设 1 处变压站。共需架设 1km 长的线路（与永久线路结合使用）至变压站，变压站设一台降压变压器，容量坝区为 125KVA。压力管沿线施工用电可就近接用。为保证施工用电的连续性，工地需备用电源柴油发电机
	施工供风系统	施工供风系统主要设在坝区，设 2 台 9m <sup>3</sup> 电动式固定空压机，总容量 18m <sup>3</sup> /min
环保工程	施工期环保工程	废水：施工生产废水配套建设隔油沉淀池、沉淀池等；生活污水配套“化粪池+成套生活污水处理设施”处理后用于周边林地浇灌
		废气：施工区配套洒水降尘设施；临敏感点区域布置施工围挡；堆土场及施工车辆篷布遮盖；混凝土生产系统配套袋式除尘器
		噪声：高噪声设备减振隔声措施、施工围挡
		固废：①施工生产生活区配置生活垃圾收集箱用于垃圾的收集，并由环卫部门清运；②本工程配套有弃渣场，施工弃方中土石方运至弃渣场处置；③对施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物进行分类，可利用的由外单位回收利用，不可利用的作为工程弃渣妥善处置。④施工区设置危险废物暂存间（建筑面积 10m <sup>2</sup> ），废油（矿物油）、废油桶妥善收集，及时委托有资质单位处理。⑤水库蓄水前按 SL644-2014《水利水电工程水库库底清理设计规范》及库区清理技术要求进行库底清理。对库区清理的固体废弃物进行专门收集，并运出水库淹没区进行无害化处理
		水土保持：划分为枢纽工程区、交通设施区、弃渣场区、中转料场区、表土堆存场区、施工生产生活区，采取植物措施、工程措施、临时措施等水土保持措施
	运营期环保工程	废水：管理用房配套“化粪池+成套生活污水处理设施”，生活污水处理后用于周边林地灌溉
		固废：设置垃圾收集桶，水库清理出的漂浮垃圾与管理人员生活垃圾分类收集，由环卫部门清运处置
		生态流量下泄设置：设计放水流量 0.02m <sup>3</sup> /s，由放水钢管、控制阀等部分组成
征地及移民安置	征占地	永久征地 199.49 亩，临时占地 30.95 亩
	移民安置	本工程不涉及居民住宅房屋等永久建筑物的拆迁，不涉及农村搬迁安置人口，其余实物按《安溪县虎邱镇洪恩岩水库工程建设征地移民安置规划报告》进行补偿

表 2-4 主要施工机械设备表

序号	机械名称	型号及规格	单位	数量
----	------	-------	----	----

### **2.5.1 主体工程**

#### 2.5.1.1 挡水建筑物

### (1) 重力坝基本断面

重力坝由挡水坝段、泄水坝段组成，坝顶全长 200.17m，其中，左岸挡水坝段长 102.34m，右岸挡水坝段长 78.82m，溢流段总长 19.0m，净宽 15.0m。

挡水建筑物主要为挡水坝段,大坝为C15自密实堆石重力坝,大坝正常蓄水位308.00m,坝顶高程为311.70m,坝顶宽为5.0m,河床高程265.50m,最大坝高47.2m。大坝上游面高程285.8m以上铅直,以下坡比1:0.1,大坝下游面高程307.43m以上铅直,以下坝坡坡比为1:0.75。

溢流坝段布置在大坝中部，溢流面采用 C30 钢筋砼，堰顶高程为 308.0m，为敞开式宽顶堰，共 3 孔，单孔净宽 5.0m，总净宽 15.0m，溢洪道上部同时增设 C30 钢筋砼交通桥，桥面宽 5.0m，长 19m。工程溢洪道消能方式采用挑流消能。

#### (2) 坝体构造

为了便于坝体砌筑，根据福建省中小型堆石砼重力坝施工、运行的经验，本工程坝体在坝内设灌浆、排水廊道。

#### (3) 坝顶布置

坝顶设 25cm 厚 C25 砼压顶路面，上下游面设置花岗岩条石栏板，栏杆高度 1.2m，立柱间距 3.0m。大坝坝顶采用大理石进行铺装，铺装面积 800.0m<sup>2</sup>，上下游设置花岗岩栏杆总长 420m。

#### (4) 大坝分缝、止水

为了适应地基不均匀变形，工程大坝设 3 个坝段，横缝位于挡水坝段与溢流坝段连接处。横缝布置采用通缝，上下游面分别设 2 道止水铜片，厚 1.4mm。

#### (5) 检查和坝体排水廊道

为了检查、观测和排除坝体渗水，有效减小坝基扬压力，本次在坝体 294.22m 高程处设置廊道，廊道型式为城门洞形，断面尺寸为 2.5m（宽）×3.5m（高），廊道底高程为 294.22m~269.25m。同时，该廊道施工期间可兼做坝基帷幕灌浆廊道使用。

### 2.5.1.2 泄水建筑物

洪恩岩水库拦河坝泄洪建筑物布置在河床中部，采用堰顶自由溢流。溢流堰堰面曲线采用 WES 非真空堰面曲线，溢流堰顶高程 308.0m，溢洪道单孔净宽 5.0m，总宽度为 15.0m。堰顶设 C25 钢筋混凝土交通桥，桥顶高程 311.7m，交通桥分 3 跨布置，溢流堰顶设 2 个 C25 钢筋混凝土中墩，厚 1.0m，溢流堰两边设置 C30 钢筋混凝土导墙，导墙厚 1.0m。溢流堰堰顶上游堰头为三圆弧曲线，以堰顶为原点，R<sub>1</sub>=1.23m，R<sub>2</sub>=0.492m，R<sub>3</sub>=0.0984m，下游为幂曲线，曲线方程为 Y=0.2484X<sup>1.85</sup>，溢流堰面下接坡度为 1: 0.75 直线段，直线段下游接反弧段，反弧半径 5.0m，消能工为连续鼻坎挑流式消能，末端设挑流鼻坎，挑角为 15°，挑流鼻坎高程 270.50m，挑流出口处宽为 15.0m，出口处挑流最大单宽流量为 8.29m<sup>3</sup>/s·m。

### 2.5.1.3 输水建筑物

#### (1) 进水口建筑物

进水建筑物采用 C25 钢筋砼结构，分层取水，紧贴重力坝进行布置，采用正向进水方式，依次布置 1 道拦污栅（ $1.2 \times 26m$ ）及 3 座工作闸门（ $1.2 \times 1.2m$ ），进水口底高程分别取 285.8m、295.8m 和 303.80m，上部布置闸门启闭房，启闭房楼面高程 311.70m。

### （2）放水口建筑物

放水口建筑物采用 DN800 钢管，壁厚 9mm，位于进水口建筑物底部，管道进口底高程为 285.80m，坝体段长 41.5m，出口高程 274.21m，出口位于坝后闸阀室内，于闸阀室内分别接 DN400 供水管道及 DN300 支锥钢管作为生态放水管。闸阀室为框架结构，占地面积  $16.0m^2$ ，高 4.0m。

### （3）输水管道设计

#### ①输水管道布置

输水线路起点位于洪恩岩水库大坝下游左岸坝内引水钢管末端，采用 DN400 管道沿着湖邱溪左岸山坡地和简易公路埋设，至桩号 AK1+257 处接洪恩岩公路后管道转向镇区方向沿着公路路肩埋设，至 AK2+510 处洪恩岩公路起点牌楼后穿过公路转向西南向着国道 G355 线漳州方向沿公路路肩埋设，至 AK3+332 国道 G355 线湖西村岔路口处转向西北往湖西村方向沿进村公路埋设，过了芳亭溪湖西公路桥后转向西南向，沿芳亭溪左岸防洪堤顶道路内侧往上游埋管，然后接芳亭溪左岸坡庄村公路至虎邱镇水厂。本方案输水线路总长度 5.289km，设计供水流量为  $0.10m^3/s$ ，均采用有压管道输水，其中涉及洪恩岩公路长度 1.253km、国道 G355 线公路长度 0.822km、芳亭溪堤岸长度 1.821km，跨越两座桥梁（竹园溪桥、芳亭溪桥）。

#### ②埋地管道

输水管道地下埋设采用明挖铺设，管沟开挖底宽 1.0m，管顶覆土不小于 0.8m。开挖边坡为 1:0.5。沟底铺 200mm 厚中粗砂垫层，其余采用开挖土回填至原地面，同时对路面进行恢复。

管道遇到道路横穿 G355 国道采用明挖铺设，管沟开挖底宽 1.0m，管顶覆土不小于 0.8m。开挖采用钢板桩支护，减少开挖面，管道采用 C20 混凝土外包，其余采用开挖土回填至原地面，同时对路面进行恢复。

管道沿 G355 国道采用明挖铺设，主要铺设于国道边，管沟开挖底宽 1.0m，管顶覆土不小于 0.8m。沟底铺 200mm 厚中粗砂垫层，其余采用开挖土回填至原地面，同时对路面进行恢复。

管道于芳亭溪堤岸处采用明挖铺设，管沟开挖底宽 1.0m，管顶覆土不小于 0.8m。开挖边坡为 1:1。沟底铺 200mm 厚中粗砂垫层，其余采用开挖土回填至原地面。

部分管道距离房屋较近采用明挖铺设，辅以钢板桩支护减少开挖面积，管沟开挖底宽 1.0m，管顶覆土不小于 0.8m，直槽开挖。沟底铺 200mm 厚中粗砂垫层，其余采用开挖土回填至路面结构层，并对路面进行恢复。

## 2.5.2 辅助工程

### 2.5.2.1 管理房

本次水库管理房布置于左坝肩，正面朝向库区，为 3 层建筑，建筑长度为 20.7m，宽度 8.5m，占地面积 175.95m<sup>2</sup>，建筑面积 527.85m<sup>2</sup>，考虑到本次库区紧邻洪恩岩景区，本次管理房设计为坡屋面砖混结构，屋面瓦片采用闽南红瓦，外墙为白色户外涂料，建筑层高为 3.96m，总高度 13.51m。

管理一层主要为配电用房，布置有低压开关室、高压开关室、柴油发电机室（配有储油间）、防汛物资仓库；管理房二层布置有控制室、控制设备室、值班室；管理房三层布置有会议室、休息室、办公室。另利用楼梯间在一、二层之间布置有卫生间，二、三层之间布置有工具间，三层楼梯间布置有杂物间。

### 2.5.2.2 上坝道路

目前有一条混凝土道路通往项目区，由于高差较大，该道路至坝址处需开挖出一条新的上坝道路，满足防汛需要，拟建上坝公路长 0.37km，宽 5.0m，路面采用 20cm 厚 C25 砼路面，下设 5% 水泥稳定碎石层 15cm，道路外侧设路肩，内侧靠山体侧设置 C25 浅碟形混凝土排水沟，路面向两侧放坡，坡度 2.0%。

## 2.5.3 临时工程

### 2.5.3.1 施工导流

#### 2.5.3.1.1 导流标准

根据《防洪标准》及《水利水电工程等级划分及洪水标准》规定，按水库总库容及城镇及工矿企业供水的重要性划分，确定工程规模为小（一）型，工程等别为Ⅳ等。拦河坝为堆石混凝土重力坝，最大坝高 47.2m，拦河坝、引水系统等永久性主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，相应的临时建筑物为 5 级。导流建筑物设计洪水标准：浆砌石建筑物按 5~3 年一

遇洪水设计，土石建筑物按 10~5 年一遇洪水设计。

本工程采用土石围堰，考虑到本工程拦洪库容小，导流流量也较小，故导流标准选用 5 年一遇洪水。本工程坝址所在位置为蓝溪支流竹园溪的次一级小支流上，根据水文资料结合本工程规模和枢纽布置特点分析，本工程导流标准取 5 年一遇洪水标准，枯水期 10~4 月，坝址处洪峰流量为  $8.41\text{m}^3/\text{s}$ ；当坝体浇筑高程超过围堰顶高程时，由坝体临时断面挡水度汛，坝体度汛标准采用全年 10 年一遇洪水，相应的洪峰流量为  $77.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

引水管道有多处横穿沟渠，沟渠较狭窄，管道结构简单、施工速度快，管道穿沟渠段导流标准取 5 年一遇、导流时段取枯水期 12~1 月。

### 2.5.3.1.2 导流方式

#### (1) 大坝导流

湖邱溪属于山区河道，坝址处河道不存在明显的凹岸、凸岸，汛期和枯水期的流量相差较大，五年一遇和十年一遇的洪、枯流量比分别为 9.85、8.06。大坝坝型为堆石混凝土重力坝，拟利用其允许坝面过水的特点。

在枯水期时，采用围堰挡水、尽快填筑坝体，并在坝体内预留底孔。汛期来临时利用已建坝体挡水、底孔泄流，能降低施工导流的工程量、节约投资。根据工程特点，拟采用一期导流管和二期导流底孔进行分期导流，将施工导流分为四个阶段：

第一阶段：自第一年 10 月初至 11 月底，枯水期流量较小，填筑横向围堰挡水结合 DN1500 预制砼管导流，围堰的挡水标准为枯水期(10~1 月)5 年一遇洪水，流量为  $1.38\text{m}^3/\text{s}$ ，在这两个月内，施工 6#坝段。

第二阶段：自第一年 12 月初至第二年 4 月底，此时仍处于枯水期，导流底孔和上下游明渠已经建成，利用明渠和底孔过流。预计在第二年 4 月底，大坝可以填筑至 276.69m 高程（6#溢流坝段填筑至 276.19m 高程，预留泄流缺口），并挖除上围堰，做好度汛准备。

第三阶段：第二年 5 月至第二年 9 月，大坝迎来第一个汛期，此次汛期大坝高程低于 300m，拦洪库容小于 100 万  $\text{m}^3$ ，故度汛洪水标准为 10 年一遇，流量  $77.8\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期利用坝体挡水、导流底孔和坝顶缺口联合泄流。在汛期，可以继续施工缺口两侧高程较高的坝段，并根据来水情况，抢时间填筑 4#坝段。预计第二年 10 月底，大坝可以填筑至 308m 高程。

第四阶段：第二年 10 月至第三年 4 月，枯水期再次来临，施工导流标准为枯水期(10~4

月) 5 年一遇洪水。上游利用坝体挡水, 导流底孔过流。此阶段修建坝趾附近结构, 如引水管、放水管等, 并继续填筑坝体。预计第二年 12 月底, 大坝可以填筑至 311.2 高程。经过估算, 第二年 12 月底大坝填筑至坝顶高程后, 接下来的时间, 进行坝顶混凝土浇筑, 修建坝顶附属结构, 安装、调试进水口设备。预计第三年 2 月初具备下闸封堵条件, 至第三年 6 月底全部完成坝顶工程。

导流底孔土石方开挖安排在第一年 9 月初进行, 至第一年 9 月底完成, 第一年 10 月开始底孔坝段坝基开挖, 第一年 11 月中旬开始坝体堆石混凝土浇筑, 第一年 11 月开始导流明渠纵向导墙开挖和混凝土浇筑, 在左岸已浇坝体上浇筑底孔孔身混凝土和进水口混凝土, 至第二年 1 月初完成, 具备过流条件。上游围堰从第一年 10 月上旬开始填筑、10 月中旬进行截流, 至 10 月下旬完成围堰填筑的施工。

### 2.5.3.1.3 导流建筑物设计

#### (1) 导流底孔

根据坝址的地形、地质条件, 导流底孔及进出口明渠布置在中段(6#坝段)。

导流底孔及进出口明渠段总长约 94m, 导流底孔采用箱涵断面, 过流断面为直径 1.8m, 底孔采用钢筋混凝土管。上游进口明渠段底宽 1.8m, 下游出口明渠渠段底宽 1.8m, 进口底板高程为 270.91m, 出口底板高程为 263.99m。进出口明渠段利用开挖边坡。

#### (2) 一期围堰(第一阶段)

根据本工程实际情况, 导流底孔及进出口明渠需在一期围堰的围护下进行施工。一期围堰设计标准为 5 年一遇, 枯水期 10~1 月, 相应的洪水流量为  $1.38\text{m}^3/\text{s}$ 。根据围堰的布置位置, 一期围堰采用袋装土围堰, 堤前水位为 273~274m, 堤顶高程 273.5~274.5m, 最大堤高 2.5m, 顶宽 4.5m, 迎水面边坡及背水面边坡均为 1: 1, 内部设置复合土工膜防渗。

#### (3) 二期围堰(第二阶段)

上游围堰不变。导流明渠采用开挖, 边坡 1:0.5。

#### (4) 导流工程工程量

导流工程主要工程量见表 2-5。

**表 2-5 导流工程主要工程量汇总表**

编号	工程名称	单位	数量	备注
一	围堰工程			
1	土方开挖	$\text{m}^3$	1029	
2	土方回填	$\text{m}^3$	894	
3	土方外运(弃运 0.5km)	$\text{m}^3$	135	

4	DN1500 导流管（混凝土管）	$m^3$	125	
5	中粗砂垫层	$m^3$	173	
二	导流底孔工程			
1	开挖土方（就近堆放）	$m^3$	984	
2	钢筋砼导流底管（DN1.8m）	m	148	
3	土方外运（弃运 0.5km）	$m^3$	984	
4	DN1800 预制砼管（导流底孔）	m	60	
5	C25 进水口钢筋砼（闸底板）	$m^3$	68	
6	C35 预制闸门砼	$m^3$	3	
7	钢筋制安	t	5.62	
8	止水铜片	m	9	

### 2.5.3.1.4 导流工程施工

导流进出口明渠土方明挖直接采用  $1.0m^3$  反铲挖掘机挖装  $8t$  自卸汽车出渣。石方明挖采用风钻钻孔，预裂爆破。混凝土浇筑由  $0.8m^3$  拌和机拌制，人工推双胶轮车运输，直接入仓。纵向导墙在台地上直接施工，部分在临时围堰下进行砌筑。

### 2.5.3.1.5 截流

截流安排在第一年 10 月底，截流流量取  $P=20\%$  的该月平均流量  $1.38m^3/s$ 。根据两岸交通运输和地形条件，截流采用自左向右单戗堤立堵进占方式。考虑目前该段坝址处河段在 10 月份处于干枯状态，选择在晴天进行截流。截流前后该段河流无过水，基坑来水主要为岸边渗流，在截流后仅考虑少量基坑初期降水抽水设备即可。

### 2.5.3.1.6 度汛

根据施工进度安排，第一个汛前（第二年 4 月底）两岸坝段填筑至  $285m$  高程，汛期坝体预留缺口过水（缺口宽约  $47m$ ），度汛标准为 10 年一遇洪水，相应的流量为  $77.8m^3/s$ ，由导流底孔单独泄流。

### 2.5.3.1.7 下闸蓄水

结合施工进度安排和下闸难度，初拟第三年 9 月阳末下闸蓄水。封孔闸门采用预制钢筋混凝土闸门，按照水利水电工程施工组织设计规范，导流泄水建筑物的封堵期间，封堵工程进口临时挡水设施的洪水标准应与相应时段的大坝施工期洪水标准一致。封堵闸门的下闸设计洪水标准采用 9 月份 5 年一遇洪水流量  $61.4m^3/s$ 。在导流底孔进水口设有钢筋混凝土吊梁，闸门由设在吊梁顶部的卷扬机沉放。

导流底孔进口下闸后，即可开始封堵，采用  $C20$  混凝土封堵，四周采取回填灌浆和接触灌浆措施，预计第三年 9 月中旬封堵完成。

## 2.5.3.2 施工工厂布置

本工程共布置 2 个施工区，1#施工区为大坝施工区，2#施工区为管道工程施工区，各施工区布置情况如下：

### 2.5.3.2.1 1#施工区

根据现场地形情况，布置两个施工分区以及弃渣场和表土堆场：

#### (1) 混凝土生产系统分区

布置在大坝左岸上游 40m 处，位于库区淹没线范围内，现状为一块较平缓的小山包地（茶园地），地势较开阔，经平整后作为混凝土生产场地，设计高程 288m，设有  $2 \times 1.0\text{m}^3$  拌和楼 1 座，主要供应大坝混凝土，并配置水泥库、粉煤灰库、成品砂石料堆、水泥罐、粉煤灰罐等。

#### (2) 材料堆石场及综合加工系统分区

布置在坝址左岸下游约 250m 处的洪恩岩景区公路与进坝公路岔路口附近开阔场地，该地地势平坦开阔，交通方便，设置机械修配厂和综合加工厂，并设置材料堆石场，场内设钢筋仓库、成品和半成品堆料场及钢筋调直、下料、焊接、成型和修理等车间，原木堆场、锯木车间和木工车间等。

#### (3) 弃渣场

本工程土石方开挖总量约 16.09 万  $\text{m}^3$ ，其中，土方开挖 12.30 万  $\text{m}^3$ ，石方开挖 3.79 万  $\text{m}^3$ ，除建筑物回填、围堰填筑、场地回填利用量 3.34 万  $\text{m}^3$  外，尚余 12.75 万  $\text{m}^3$  作为弃渣处理（以上均为自然方）。弃渣场位于拟建挡水坝左岸下游约 200 米处，该场地为凹状山坡地，地势总体由南东倾向北西，地形坡度  $40^\circ \sim 50^\circ$ ，目前基本为荒地和茶园地。该弃渣点紧邻施工工区，运输方便。

为进行环境保护及防止水土流失，弃渣场堆渣前，剥离表层土，与主体工程表层土一起堆置于弃渣场西侧临时堆场区，并采用编织袋装土挡墙临时拦挡，并用塑料薄膜覆盖。施工后期将临时保存的表层土用于弃渣场复耕或绿化覆土，绿化采用种植马尾松结合撒播狗牙根草籽恢复植被，马尾松株行距 2.5m，狗牙根草籽播种量  $15\text{g}/\text{m}^2$ 。弃渣场沿山体冲沟共布置 4 级边坡，每层边坡高 10m，同时设置 5 米宽平台马道，坡脚设置 4.0m 高埋石砼护脚拦渣，护脚总长 51m，顶宽 1.0m，挡土侧垂直布置，背水坡比 1: 0.20，迎水面坡比 1: 0.35m，墙趾宽 0.5m，墙踵宽 0.3m，基础埋深 1.0m，堆土场逐级累高，分层夯实，坡面采用草籽固土及 C15 混凝土排水沟导流。

#### (4) 表土堆场

剥离表土集中堆放在表土堆场。表土堆场位于坝址东侧 2#施工便道和 3#施工便道之间，面积约 1400m<sup>3</sup>，表土剥离原则上耕地剥离 50cm，园地和林地剥离 20cm，本项目共剥离表土 0.99 万 m<sup>3</sup>，全部用于后期复耕、复园及绿化覆土。剥离的表土在工程施工期间堆存于邻近的表土堆场，表土堆存期间需要进行临时拦挡，临时拦挡采用袋装土挡土墙，梯形断面，编织土袋码堆规格为 0.5m×1.0m（顶宽×高），梯形断面，两侧坡比 1:1，堆土堆高约 2.00~3.00m，堆土坡度控制为 1:2。袋装土挡墙外侧设临时排水沟，出口设置沉沙池。

#### 2.5.3.2.2 2#施工区

2#施工区为管道工程施工区，可临时租用原虎邱客运站（已停用）停车场地，施工工区根据需要设置供电房、办公室、仓库、堆料场等临时建筑物，宿舍等生活福利设施全部租用当地民房。

#### 2.5.3.2.3 施工营地

本项目施工营地布置于 1#施工区综合加工场处，不另外布设单独的施工营地。

#### 2.5.3.3 施工便道

场内交通规划以满足本工程施工要求为主，通过施工场地内部主要区域划分和总体布置，使各工区之间交通运输顺畅，同时考虑永久和临时公路尽量结合，为建成后的水库运行和管理创造良好的交通条件。

本工程场内有原洪恩岩景区公路从左岸通往坝址区。根据工程总体布置规划，本工程左岸上下游从现状简易茶园区道路各修建一条下基坑道路。本工程共需修建场内施工道路 1.451km，主要有至左岸下基坑道路、右岸下基坑道路、管道施工道路等。

因部分施工便道从河沟上方经过，为避免影响河沟过流，在便道下方埋设 DN1500 钢筋混凝土管，总长 30m。

表 2-6 场内主要交通工程量一览表

序号	名称	长度 (m)	路基宽 (m)	路面结构
1	大坝右岸施工道路	1#施工便道	260	5.2
		3#施工便道	452	4.5
2	大坝左岸施工道路	2#施工便道	107	4.5
		上坝道路	354	4.5 (上坝道路)
3	管道施工道路	4#施工便道	412	4.5
4	弃渣场临时道路	5#施工便道	75	4.5
		6#施工便道	145	4.5

## 2.5.4 环保工程

### 2.5.4.1 施工期环保工程

#### 2.5.4.1.1 废水

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、混凝土拌合冲洗废水、施工机械和车辆冲洗废水、基坑排水等。

##### (1) 生活污水处理措施

为防止施工期生活污水排入沿线水体，对工程施工营地生活污水采用以下措施：

①施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。

②项目拟在施工生活区配套 1 套“化粪池和生活污水成套处理设施”，包含隔油池和化粪池，化粪池有效容积 30m<sup>3</sup>，污水停留时间为 24h，隔油池有效容积为 3.0m<sup>3</sup>，隔油池污水停留时间为 10min。生活污水经该处理设施处理后进入自建的清水池，综合利用于景观绿化用水、公路两侧绿化用水、浇灌周围林地、施工场区洒水降尘等，不外排。

③定期清理化粪池，施工结束后将化粪池覆土掩埋，破坏地表植被的，要恢复植被。

④禁止向沿线水体及农灌渠倾倒、排放各种生活污水，不能在水域附近堆放生活垃圾和建筑垃圾。

处理效果分析：施工期生活污水采用化粪池和生活污水成套处理设施。化粪池是一种常见的污水处理设施，主要用于处理生活污水中的粪便和有机物，它通过厌氧发酵和沉淀等过程，将污水中的固体有机物分解，从而达到初步净化污水的目的。生活污水经处理设施处理后综合利用于景观绿化用水、公路两侧绿化用水、浇灌周围林地、施工场区洒水降尘等。

##### (2) 混凝土拌合机清洗废水处理措施

混凝土生产系统冲洗废水主要污染物为 SS，废水处理方式采用间歇中和絮凝沉淀工艺，项目拟在混凝土搅拌系统附近设置一池体有效容积为 3m<sup>3</sup> 的沉砂池，废水停留时间 10min；沉砂池后接一座沉淀池，有效容积取 3m<sup>3</sup> (1.0×3.0×1.0)，沉淀时间 2h，沉淀后上层清液自流至清水池，有效容积为 3m<sup>3</sup>，清水回用于混凝土生产系统自身，不外排。

处理效果分析：混凝土生产系统冲洗废水其主要污染物为 SS，项目混凝土生产系统冲洗废水处理方式采用沉淀法，可有效去除废水中悬浮物。清水可用泵抽排用于混凝土生产系统自身。

### **(3) 施工机械冲洗废水处理措施**

施工车辆、机械设备冲洗废水主要污染物为SS，同时含有少量的油，考虑其经济技术可行性，将其生产废水收集后集中处理。主要采用以下处理工艺：施工车辆、施工机械冲洗废水分别经隔油池除油处理后进入集水池，以满足车辆冲洗回用水质要求，隔油池和集水池分别布置在各施工场地的车辆、机械设备冲洗附近。根据工程施工布置，在大坝施工区洗车场旁设置1座隔油沉砂池。

①尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

②机械、设备及运输车辆的维修保养尽量送周边的维修工厂进行，不能外送的集中在机修厂维修，以方便含油污水的收集。

③项目施工机械和车辆冲洗废水拟配套隔油沉砂池处理后回用于施工机械和车辆冲洗，禁止排放。根据工程规模，项目隔油沉砂池有效容积为3m<sup>3</sup>，含油废水在小型隔油沉砂池内进行油水分离并去除大部分悬浮物后排入集水池。集水池上清液可用泵抽排用于施工机械设备冲洗。

处理效果分析：含油废水采用隔油沉砂池处理。含油废水在小型隔油沉砂池内进行油水分离并去除大部分悬浮物后排入集水池。集水池上清液可用泵抽排用于施工机械设备冲洗。

### **(4) 基坑排水处理措施**

基坑排水主要分布在大坝施工区，根据工程规模及基坑排水水量特点，其主要污染物为SS，废水处理方式采用围堰内静置或选择适宜的低凹处进行沉淀处理，抽排上层清液回用，如用于混凝土搅拌用水或周边林地绿化等。

处理效果分析：基坑排水其主要污染物为SS，项目基坑废水处理方式采用沉淀法，可有效去除废水中悬浮物。上清液可用泵抽排用于混凝土搅拌用水或周边林地绿化等。

#### **2.5.4.1.2 废气**

项目施工期废气主要为混凝土拌和系统粉尘、爆破开挖、钻孔及其他施工作业区粉尘、交通运输扬尘、施工燃油机械废气及车辆尾气防治措施、焊接烟尘防治措施。

##### **(1) 混凝土拌和系统粉尘防治措施**

①混凝土砂石料堆场设置搭盖及四周围挡，同时配套雾状水喷淋设施。

②混凝土生产系统采用全封闭式混凝土拌和楼及物料输送系统，搅拌机、原料储罐（水

泥、粉煤灰）配套袋式除尘器，同时配备喷淋系统，定期对场地进行洒水降尘。

③混凝土拌和系统周边定时洒水降尘，洒水时间为晴天每隔2小时一次；土、砂石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

④混凝土拌和系统的封闭装置破损部位进行及时修补，确保封闭装置有效发挥作用。

### **(2) 爆破开挖、钻孔及其他施工作业区粉尘防治措施**

①选用低尘施工工艺。爆破工艺优先采用预裂爆破等低尘工艺，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，降低粉尘产生量；钻孔要安装除尘装置或采用无尘钻机。

②爆破粉尘防治措施

A、爆破前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水。

B、爆破应尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度。

C、爆破作业时、结束后及时喷雾降尘，减少粉尘产生量。市面上已有成熟的多功能爆破抑尘车，其通过空压机产生的高压空气将储液罐中的水以水幕形式喷射出去，在短时间内形成长距离、宽覆盖、大流量的水幕，多喷嘴喷射，喷向爆破粉尘产生区域，在爆破粉尘产生的初期即进行有效的水幕覆盖，可以有效抑制爆破粉尘的影响。

③施工、弃渣粉尘防治措施

在挖土、装土、堆土、路面工程等作业时，应当采取洒水、喷雾等措施防止扬尘污染。各易产生扬尘的施工作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降。施工现场建筑材料、表土、建筑垃圾、渣土等，采用防尘网进行覆盖，不得出现裸露。弃渣场应定期进行洒水，保持一定的湿度，并采用防尘网覆盖等措施，以减少扬尘量。

④设置施工围挡。临村民住宅施工段采用连续或分段设置硬质围挡，围挡高度不低于2.5米，并配套水喷淋设施。

⑤加强施工管理。严格按规划的施工场地进行布置；工程弃渣应及时清运；易散失的物资（如石灰、水泥等）不得露天堆放。

### **(3) 交通运输扬尘防治措施**

①加强施工管理，运送土方、渣土的车辆应当封闭（或遮盖），严禁沿路遗漏或抛洒。

②配备洒水车1辆，定期对施工场区内及弃渣场沿线道路进行洒水降尘，减少交通运输扬尘对湖东村的影响。

③优化运输路线，建筑材料运输应尽量避开居民集中区；弃方运输车辆应该严格按照规划的路线运输。

④大坝施工区出入口应当配备车辆冲洗设施，并落实冲洗制度、建立车辆冲洗台账，运输车辆冲洗干净后方可出场，严禁车辆带泥出场。

⑤堆石运往中转料场前应先进行清洗，减少堆石运输扬尘。

#### **(4) 施工燃油机械废气及车辆尾气防治措施**

施工期间，施工机械需定期维修、保养机械设备，排污量大的燃油设备需配置尾气净化装置；施工往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均比燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放；确保执行汽车报废标准，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、尾气排放严重超标的老旧车辆，及时更新。

在禁止使用高排放非道路移动机械区域内，禁止使用高排放非道路移动机械。使用国六排放标准的非道路移动机械其大气污染物排放必须达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中规定的III类限值。

#### **(5) 焊接烟尘防治措施**

钢筋接口进行焊接连接，焊接过程会产生焊接烟尘，该部分废气产生量较少，建议加强综合加工厂通风设施。

### **2.5.4.1.3 噪声**

为减轻施工噪声对周围声环境的影响，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，可采用隔音罩、减振垫、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，并加强施工人员劳动保护如戴耳塞等。

(2) 施工单位在作业中应尽量合理布置施工场地和配置施工机械，降低组合噪声级，严格按照规划的施工场地布置方案布设，施工场地尽可能远离居民点等敏感点，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。

(3) 混凝土生产系统应采用密闭式搅拌楼，搅拌机、空压机等高噪声设备安装在密闭工棚内；钢筋、木板等加工应布置于综合加工厂内，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，以减少地区交通噪声。施工期应尽量减少夜间（20:00—次日6:00）的运输量，尽量避开居民密集区及声环境敏感点行驶，并制定合理的行驶计划，加强与附近湖东村、虎邱村、湖西村村民的协商与沟通。

(5) 严格控制一次爆破总药量、选择合理的分段间隔时间，避免振动波叠加。同时由

于爆破瞬间突发噪声较高，为尽量避免突发噪声的伤害，爆破作业要求建设单位应委托有资质的施工单位施工，将炸药所产生的能量控制在最合理的水平，使它既能达到预定的爆破目的，又能将炸药爆炸时所产生的飞石、地震波、冲击波以及声响控制在理想的限度内。施工单位爆破施工作业前应提前进行现场勘查，加强与施工区周边村民的沟通，做好爆破作业前期工作，优化爆破点位及爆破工艺。为减轻基础爆破噪声对周边村庄的影响，在采取控制性静态爆破技术基础上，采取定时的方式爆破，并将爆破时间事先公告当地村庄等。为减轻施工噪声对施工人员的影响，严格执行施工爆破定时制，对强噪声环境下的固定岗位，要求工人佩戴隔声耳机等。

(6) 合理安排施工时序，利用天然绿化隔离带，根据施工实际情况设置施工围挡，降低施工噪声对声环境敏感点的影响。上坝路、对外道路改造修复工程施工过程，在临敏感点路段应在两侧设置施工围挡、同时加快施工进度。

(7) 加强管理，严格按照施工技术规范要求进行；提倡文明施工，建立人为活动噪声管理制度，杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识，最大限度减少施工噪声扰民。

#### 2.5.4.1.4 固体废物治理措施

(1) 施工期生活垃圾严禁乱抛乱丢，随地倾倒，污染环境。项目施工生产生活区应配置生活垃圾收集箱用于垃圾的收集，并及时清运生活垃圾。

(2) 本工程配套有弃渣场，施工弃渣运至库区弃渣场妥善处置，不得随意弃置。

(3) 施工过程中产生的建筑垃圾，如砖瓦、电线、报废的施工机械和车辆、废旧钢材、钢管、包装袋、木材等可利用部分的经回收后再利用，无法利用的可出售至废品收购站资源化回收，不随意丢弃。剩余一些无回收价值的固体废物，统一委托环卫部门清运处置。为避免施工期建筑垃圾对周围环境产生不利影响，本评价根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号），要求建设单位采取以下防范措施：

①施工单位应指派专人负责施工区建筑垃圾的收集及转运工作，不得随意丢弃。

②施工现场废弃的建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙、弃土等建筑垃圾，应及时收集作为施工的填筑料。

③各类建材的包装箱、袋等应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用。

④严格管理渣土车运输。渣土运输车辆必须全部加盖密闭，并安装 GPS 定位系统，渣

土盛装不得超过车厢高度，禁止道路遗撒和乱倾乱倒。

⑤施工单位应编制《垃圾处理方案》，施工过程固体废物严格按照方案妥善处理固体废物。

(4) 项目污水处理污泥需妥善收集，待干燥后视作建筑垃圾由施工单位根据需要进行场地平整或运至项目弃渣场填埋处置，也可运至当地政府指定的建筑垃圾堆放场。

(5) 工程施工过程产生的危险废物主要为废油（矿物油）、废油桶和废水处理含油污泥，为避免危险废物的产生对周围环境造成不利影响，施工单位应制定相关危险废物管理规定，加强危险废物的管理，杜绝乱排乱放而造成的环境污染和浪费。设置危废暂存间，废油（矿物油）、废油桶和含油污泥暂存于危废暂存间内，定期外运交由资质单位处置。废油、废油桶及隔油沉淀池含油污泥为危险废物，由专用容器收集后和废油桶，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置。危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设，地面和四周均设置围堰并进行防渗处理，防渗层渗透系数不小于 $1\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，并设置有泄漏液体的收集装置，满足危废暂存间建设要求。施工单位应制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。危险废物暂存间内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。危险废物暂存间地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

(6) 在固体废物清运过程中，施工单位应注意保护周围环境，规范运输，不得随意洒落。

(7) 水库蓄水前按 SL644-2014《水利水电工程水库库底清理设计规范》及库区清理技术要求进行库底清理。对库区清理的固体废物分类收集，并运出水库淹没区进行无害化处理。

### 2.5.4.2 运营期环保工程

#### 2.5.4.2.1 废水

##### (1) 库区水质管理措施

建立水库水质跟踪监测管理制度，按照相关程序进行水质监测检测，并逐一建立水库水质档案，实行动态管理。落实水库水质保护责任者，按照产权归属原则进行管理，水库落实责任领导和责任人员具体负责水库水质保护工作。各部门要大力宣传水库水质保护的

重要意义，广泛宣传水库水质管理相关法律法规，增强群众饮水安全意识。在水库管理期间，可借鉴同类型供水水库的管理经验。

#### （2）管理用房生活污水处理设施

项目运营期排水主要为水库管理人员生活污水，生活污水排放量为 0.48t/d (175.2t/a)。生活污水经化粪池和生活污水成套处理设施处理后用于周边林地灌溉，不外排。

#### （3）库区污染物排放控制措施

①加强畜禽养殖污染控制，集水区内禁止新增畜禽养殖活动，包括畜禽养殖场的设置，畜禽的散养等。②加强农田化肥、农药控制。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，减少水库氮、磷等营养物质入库量。③加强上游河岸管理。禁止在库岸及河岸堆放、倾倒生活垃圾、建筑修路的渣土及其他可能造成水体污染和河道淤积的废弃物。严禁砍伐、破坏水库库周及上游的水源林、护岸林和阔叶林及杂木灌丛等植被。④加强对库区的管理及巡查，定期清理拦渣，避免产生水体富营养化。

#### （4）水源涵养措施

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）水库下游河道水质及两岸用水保证措施

为切实保证水库最小下泄流量，建议在坝址下游设置水位、流量在线自动监测仪器和电子监控系统，同时安装电子探头和监控系统观察记录坝下河道水位、流量和放水管口闸开启情况，将信息接入水库水情测报系统。水库水情测报系统与水利信息系统联网运行，及时通报有关部门，适时掌握下游河道流量信息。

#### （6）下游河道污染防治

工程建成运行后，坝址下游河段流量减少，水体纳污能力降低。建议当地政府应加强流域污染源治理，减少污染物排放量，确保在工程运行后河道流量减少的情况下，水质满足水环境功能区要求：①发展生态农业，科学施肥，提高土壤肥力；加强农药的管理，禁止施用残留期长、剧毒性农药和过期失效农药，推广生物综合防治技术、生物农药和高效、低毒、低残留的农药。②进一步加强工程措施和管理措施，提高下游灌区灌溉用水有效利用系数，减少灌溉用水损失。③积极推进农村生活污水治理工作，加强镇区及坝址下游沿线村庄生活污水的集中处理。

#### (7) 低温水下泄控制措施

本工程拟采取分层取水方案，运营期可根据水库不同水位高程进行取水，可有效缓解低温水下泄影响。根据可研报告，紧贴重力坝进行布置，采用正向进水方式，分别在 285.8m、295.8m 和 303.80m 设置取水口，根据用水需要，在不同高程进行取水。

#### 2.5.4.2.2 废气

本项目水库运营期不产生废气。

#### 2.5.4.2.3 噪声

项目库区路交通量极小，交通噪声较低，对周边声环境影响较小，主要为管理用房噪声，通过隔声减振，减少噪声的传播。项目拟在该路段按照交通标识，提醒车辆减速慢行，则项目库区路对声环境敏感目标影响较小。

#### 2.5.4.2.4 固体废物

(1) 加强对打捞垃圾的日常管理，设置专门的打捞垃圾堆存区域，并及时进行清运，避免打捞垃圾干化后再次进入河段污染水体。

(2) 同时加强生产管理人员安全卫生教育工作，不得随意丢弃固体废弃物，防止对项目周边环境造成污染。

(3) 项目水库管理用房拟配套设置垃圾收集桶及收集区，生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运处理。库区打捞起的漂浮物由管理人员集中收集后委托环卫部门清运处置。

### 2.5.5 建设征地与移民安置

#### 2.5.5.1 建设征地

工程建设征地影响主要涉及安溪县的虎邱镇等 1 个行政村，即湖东村。

根据安溪县自然资源局出具的“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第 350524202400019 号），本项目永久征地面积为 13.299575 公顷，约合 199.49 亩，其中农用地 12.44395 公顷（林地 4.178 公顷（62.67 亩），园地 7.88 公顷（118.22 亩），草地 0.85 公顷（1.30 亩）），交通运输用地 0.09 公顷（4.58 亩），水域及水利设施用地 0.31 公顷（12.73 亩），不涉及基本农田。

施工临时用地 30.95 亩，涉及坟墓 4 座；不涉及专业项目设施包括通信设施、输变电设施、水利水电设施。

#### 2.5.5.2 移民安置

洪恩岩水库工程建设征地均为园地、林地和水域，主要涉及生产安置人口，不涉及居

民住宅房屋等永久建筑物的拆迁，不涉及农村移民搬迁安置人口。

至规划水平年，本工程生产安置人口为 289 人。在确定本工程生产安置标准的基础上，计划通过以下措施进行生产安置：根据移民生产安置规划方案结合湖东村移民意愿，采用非农业安置方式，全部为一次性补偿。由移民自谋职业，同时对移民劳动力进行技能培训，妥善解决移民生产出路。

## 2.6 土石方平衡

涉密删除！！！

图 2-1 土石方平衡及流向框图

表 2-7 项目土石方平衡表单位: 万 m<sup>3</sup>

总平面及现场布置	<p>本工程共布置 2 个施工区，1#施工区为大坝施工区，2#施工区为管道工程施工区，各施工区布置情况如下：</p> <h3>2.7 1#施工区</h3> <p>根据现场地形情况，布置两个施工分区以及弃渣场和表土堆场：</p> <p>(1) 混凝土生产系统分区</p> <p>布置在大坝左岸上游 40m 处，位于库区淹没线范围内，现状为一块较平缓的小山包地（茶园地），地势较开阔，经平整后作为混凝土生产场地，设计高程 288m，设有 <math>2 \times 1.0\text{m}^3</math> 拌和楼 1 座，主要供应大坝混凝土，并配置水泥库、粉煤灰库、成品砂石料堆、水泥罐、粉煤灰罐等。</p> <p>(2) 材料堆石场及综合加工系统分区</p> <p>布置在坝址左岸下游约 250m 处的洪恩岩景区公路与进坝公路岔路口附近开阔场地，该地地势平坦开阔，交通方便，设置机械修配厂和综合加工厂，并设置材料堆石场，场内设钢筋仓库、成品和半成品堆料场及钢筋调直、下料、焊接、成型和修理等车间，原木堆场、锯木车间和木工车间等。</p> <p>(3) 弃渣场</p> <p>本工程土石方开挖总量约 16.09 万 <math>\text{m}^3</math>，其中，土方开挖 12.30 万 <math>\text{m}^3</math>，石方开挖 3.79 万 <math>\text{m}^3</math>，除建筑物回填、围堰填筑、场地回填利用量 3.34 万 <math>\text{m}^3</math> 外，尚余 12.75 万 <math>\text{m}^3</math> 作为弃渣处理（以上均为自然方）。弃渣场位于拟建挡水坝左岸下游约 200 米处，该场地为凹状山坡地，地势总体由南东倾向北西，地形坡度 <math>40^\circ \sim 50^\circ</math>，目前基本为荒地和茶园地。该弃渣点紧邻施工工区，运输方便。</p> <p>为进行环境保护及防止水土流失，弃渣场堆渣前，剥离表层土，与主体工程表层土一起堆置于弃渣场西侧临时堆场区，并采用编织袋装土挡墙临时拦挡，并用塑料薄膜覆盖。施工后期将临时保存的表层土用于弃渣场复耕或绿化覆土，绿化采用种植马尾松结合撒播狗牙根草籽恢复植被，马尾松株行距 2.5m，狗牙根草籽播种量 <math>15\text{g}/\text{m}^2</math>。弃渣场沿山体冲沟共布置 4 级边坡，每层边坡高 10m，同时设置 5 米宽平台马道，坡脚设置 4.0m 高埋石砼护脚拦渣，护脚总长 51m，顶宽 1.0m，挡土侧垂直布置，背水坡比 1: 0.20，迎水面坡比 1: 0.35m，墙趾宽 0.5m，墙踵宽 0.3m，基础埋深 1.0m，堆土场逐级累高，分层夯实，坡面采用草籽固土及 C15 混凝土排水沟导流。</p> <p>(4) 表土堆场</p>

剥离表土集中堆放在表土堆场。表土堆场位于坝址东侧 2#施工便道和 3#施工便道之间，面积约 1400m<sup>3</sup>，表土剥离原则上耕地剥离 50cm，园地和林地剥离 20cm，本项目共剥离表土 0.99 万 m<sup>3</sup>，全部用于后期复耕、复园及绿化覆土。剥离的表土在工程施工期间堆存于邻近的表土堆场，表土堆存期间需要进行临时拦挡，临时拦挡采用袋装土挡土墙，梯形断面，编织土袋码堆规格为 0.5m×1.0m（顶宽×高），梯形断面，两侧坡比 1:1，堆土堆高约 2.00~3.00m，堆土坡度控制为 1:2。袋装土挡墙外侧设临时排水沟，出口设置沉沙池。

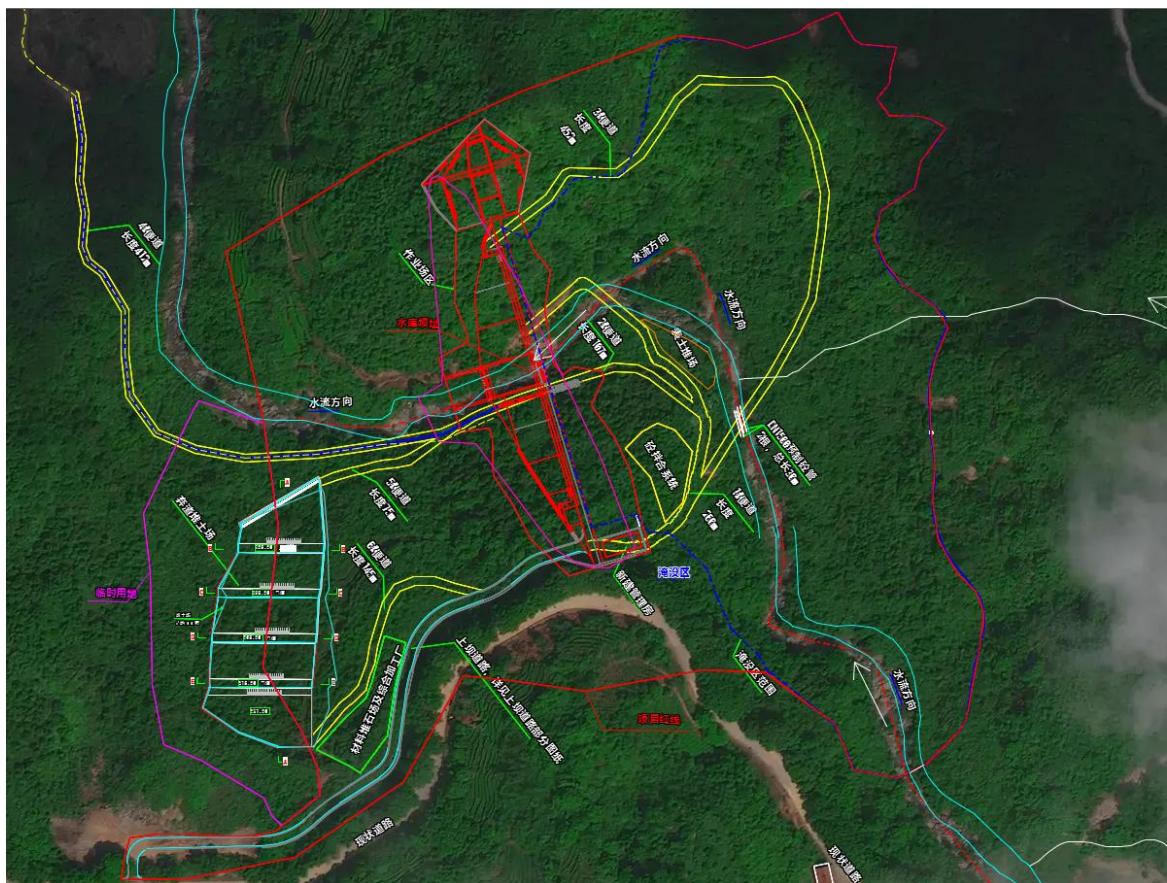


图 2-2 项目 1#施工区总平面施工图

## 2.8 2#施工区

2#施工区为管道工程施工区，可临时租用原虎邱客运站（已停用）停车场地，施工工区根据需要设置供电房、办公室、仓库、堆料场等临时建筑物，宿舍等生活福利设施全部租用当地民房。



图 2-3 项目 2#施工区总平面施工图

## 2.9 施工方案

### 2.9.1 施工导流

#### 2.9.1.1 导流方式

洪恩岩溪属于山区河道，坝址处河道不存在明显的凹岸、凸岸，汛期和枯水期的流量相差较大，五年一遇和十年一遇的洪、枯流量比分别为 9.85、8.06。大坝坝型为堆石混凝土重力坝，拟利用其允许坝面过水的特点。

在枯水期时，采用围堰挡水、尽快填筑坝体，并在坝体内预留底孔。汛期来临时利用已建坝体挡水、底孔泄流，能降低施工导流的工程量、节约投资。根据工程特点，拟采用一期导流管和二期导流底孔进行分期导流，将施工导流分为四个阶段：

第一阶段：自第一年 10 月初至 11 月底，枯水期流量较小，填筑横向围堰挡水结合 DN1500 预制砼管导流，围堰的挡水标准为枯水期(10~1 月)5 年一遇洪水，流量为  $1.38m^3/s$ ，在这两个月内，施工 6#坝段。

第二阶段：自第一年 12 月初至第二年 4 月底，此时仍处于枯水期，导流底孔和上下游明渠已经建成，利用明渠和底孔过流。预计在第二年 4 月底，大坝可以填筑至 276.69m 高程（6#溢流坝段填筑至 276.19m 高程，预留泄流缺口），并挖除上围堰，做好度汛准备。

第三阶段：第二年 5 月至第二年 9 月，大坝迎来第一个汛期，此次汛期大坝高程低于 300m，拦洪库容小于  $100 \text{ 万 } m^3$ ，故度汛洪水标准为 10 年一遇，流量  $77.8m^3/s$ 。汛期利用坝体挡水、导流底孔和坝顶缺口联合泄流。在汛期，可以继续施工缺口两侧高程较高的坝段，并根据来水情况，抢时间填筑 4#坝段。预计第二年 10 月底，大坝可以填筑至 308m 高程。

第四阶段：第二年 10 月至第三年 4 月，枯水期再次来临，施工导流标准为枯水期(10~4

月) 5 年一遇洪水。上游利用坝体挡水, 导流底孔过流。此阶段修建坝趾附近结构, 如引水管、放水管等, 并继续填筑坝体。预计第二年 12 月底, 大坝可以填筑至 311.2 高程。经过估算, 第二年 12 月底大坝填筑至坝顶高程后, 接下来的时间, 进行坝顶混凝土浇筑, 修建坝顶附属结构, 安装、调试进水口设备。预计第三年 2 月初具备下闸封堵条件, 至第三年 6 月底全部完成坝顶工程。

导流底孔土石方开挖安排在第一年 9 月初进行, 至第一年 9 月底完成, 第一年 10 月开始底孔坝段坝基开挖, 第一年 11 月中旬开始坝体堆石混凝土浇筑, 第一年 11 月开始导流明渠纵向导墙开挖和混凝土浇筑, 在左岸已浇坝体上浇筑底孔孔身混凝土和进水口混凝土, 至第二年 1 月初完成, 具备过流条件。上游围堰从第一年 10 月上旬开始填筑、10 月中旬进行截流, 至 10 月下旬完成围堰填筑的施工。

### 2.9.1.2 导流建筑物设计

#### (1) 导流底孔

根据坝址的地形、地质条件, 导流底孔及进出口明渠布置在中段(6#坝段)。导流底孔及进出口明渠段总长约 94m, 导流底孔采用箱涵断面, 过流断面为直径 1.8m, 底孔采用钢筋混凝土管。上游进口明渠段底宽 1.8m, 下游出口明渠渠段底宽 1.8m, 进口底板高程为 270.91m, 出口底板高程为 263.99m。进出口明渠段利用开挖边坡。

#### (2) 一期围堰(第一阶段)

根据本工程实际情况, 导流底孔及进出口明渠需在一期围堰的围护下进行施工。一期围堰设计标准为 5 年一遇, 枯水期 10~1 月, 相应的洪水流量为  $1.38\text{m}^3/\text{s}$ 。根据围堰的布置位置, 一期围堰采用袋装土围堰, 堰前水位为 273~274m, 堰顶高程 273.5~274.5m, 最大堰高 2.5m, 顶宽 4.5m, 迎水面边坡及背水面边坡均为 1: 1, 内部设置复合土工膜防渗。

#### (3) 二期围堰(第二阶段)

上游围堰不变。导流明渠采用开挖, 边坡 1:0.5。

### 2.9.1.3 导流工程施工

导流进出口明渠土方明挖直接采用  $1.0\text{m}^3$  反铲挖掘机挖装  $8\text{t}$  自卸汽车出渣。石方明挖采用风钻钻孔, 预裂爆破。混凝土浇筑由  $0.8\text{m}^3$  拌和机拌制, 人工推双胶轮车运输, 直接入仓。纵向导墙在台地上直接施工, 部分在临时围堰下进行砌筑。

### 2.9.1.4 截流

截流安排在第一年 10 月底, 截流流量取  $P=20\%$  的该月平均流量  $1.38\text{m}^3/\text{s}$ 。根据两岸

交通运输和地形条件，截流采用自左向右单戗堤立堵进占方式。考虑目前该段坝址处河段在10月份处于干枯状态，选择在晴天进行截流。截流前后该段河流无过水，基坑来水主要为岸边渗流，在截流后仅考虑少量基坑初期降水抽水设备即可。

### 2.9.1.5 度汛

根据施工进度安排，第一个汛前（第二年4月底）两岸坝段填筑至285m高程，汛期坝体预留缺口过水（缺口宽约47m），度汛标准为10年一遇洪水，相应的流量为 $77.8\text{m}^3/\text{s}$ ，由导流底孔单独泄流。

### 2.9.1.6 下闸蓄水

结合施工进度安排和下闸难度，初拟第三年9月阻末下闸蓄水。封孔闸门采用预制钢筋混凝土闸门，按照水利水电工程施工组织设计规范，导流泄水建筑物的封堵期间，封堵工程进口临时挡水设施的洪水标准应与相应时段的大坝施工期洪水标准一致。封堵闸门的下闸设计洪水标准采用9月份5年一遇洪水流量 $61.4\text{m}^3/\text{s}$ 。在导流底孔进水口设有钢筋混凝土吊梁，闸门由设在吊梁顶部的卷扬机沉放。

导流底孔进口下闸后，即可开始封堵，采用C20混凝土封堵，四周采取回填灌浆和接触灌浆措施，预计第三年9月中旬封堵完成。

## 2.9.2 主体工程施工

### 2.9.2.1 拦河坝施工

#### (1) 土石方开挖

本工程坝基土方明挖约8.06万 $\text{m}^3$ ，石方明挖约3.58万 $\text{m}^3$ ，利用左岸现有道路和下基坑临时道路作为开挖的主要交通道路。自上而下分层开挖，土方由1.0 $\text{m}^3$ 反铲挖掘机开挖装8t自卸汽车运输出渣；石方采用手风钻配合潜孔钻钻孔，预留保护层（或预裂）爆破，保护层采用浅孔小药量爆破，石渣由1m<sup>3</sup>挖掘机挖装8t自卸汽车运输出渣。

#### (2) 堆石混凝土重力坝施工

本工程拦河坝为堆石混凝土重力坝，堆石混凝土填筑总量为8.86万 $\text{m}^3$ 。

堆石混凝土是将自密实混凝土技术应用于坝体施工的新技术，其简化了传统砌石坝砌筑施工程序，将原来人工砌筑调整为毛块石直接入仓堆放，通过专用外加剂和混凝土配合比生产出自密实混凝土，采用混凝土泵送至堆石体，充分利用其流动性，将堆石的所有缝隙充填密实，凝固后和堆石形成高强度的堆石混凝土。堆石混凝土充分发挥自密实混凝土自身优势特性，在满足大坝各项要求的同时省去大坝人工摆放毛块石、细石混凝土振捣环

节，减少了人工的投入，缩短了大坝砌筑时间，加快了施工进度，同时加强了坝体的质量可控性。

堆石混凝土所用的堆石材料应是新鲜、完整、质地坚硬、不得有剥落层和裂纹。堆石料不宜小于300mm。粗骨料宜采用连续级配或2个单粒径级配的卵石、碎石或碎卵石，最大粒径不应大于20mm。粗骨料表面应洁净，如有裹粉、裹泥或被污染等应清除。外加剂采用专用外加剂，具有减水率高、混凝土拌和物坍落度损失小、能改善混凝土收缩等性能，满足专用自密实混凝土流动性较大、粘聚性良好的要求。堆石混凝土模板形式与结构、构件特征、施工条件、碾压振动施工区域布置、浇筑方法相适应。一般采用悬臂模板、翻升式或自升式模板。施工使用的模板及其支撑体系应满足强度、刚度和稳定性要求，能承受泵送或碾压振动以及施工中的其它各项荷载，并保证建筑物的设计形状、尺寸正确，变形在允许范围内。

#### (3) 常态混凝土浇筑

本工程坝体常态浇筑混凝土量为2.26万m<sup>3</sup>，由坝址左岸下游洪恩岩公路与进坝公路岔路口附近本工地拌和站供料。混凝土由动力翻斗车运至工作面附近，转泵送车泵送入仓。混凝土将根据其部位、混凝土生产和运输能力采用分层分块浇筑，层间或块间除结构要求外，一般按施工缝进行处理。

#### (4) 基础处理

基础处理包括坝基固结灌浆、帷幕灌浆和排水孔。

坝基固结灌浆在基础混凝土浇筑并达到设计要求强度后进行。灌浆孔用地质钻机或手风钻钻至设计孔深后，将灌浆孔清洗合格，然后进行灌浆，灌浆按分序逐渐加密的原则进行，采用孔口封闭孔内循环的方法施工。

帷幕灌浆应在一定范围内固结灌浆结束后，在灌浆廊道内进行。灌浆孔用地质钻机或手风钻造孔，压力水清孔，经检查合格后方可进行帷幕灌浆，帷幕灌浆按分序逐渐加密、自上而下分段灌浆的方法进行。

排水孔施工应在帷幕灌浆结束后进行，采用地质钻机或手风钻造孔，用压力水将钻孔清洗干净。

### 2.9.2.2 引水工程施工

引水系统布置在左岸，引水系统由取水口、管道工程组成。

#### (1) 进水口施工

取水口施工项目主要有混凝土浇筑、固结灌浆。

混凝土浇筑自下而上分层进行，采用人工立模，由拌和楼拌混凝土，泵送车泵送至各工作面入仓。固结灌浆在基础混凝土浇筑并达到设计要求强度后进行。灌浆孔用地质钻机或手风钻钻至设计孔深后，将灌浆孔清洗合格，然后进行灌浆，灌浆按分序逐渐加密的原则进行，采用孔口封闭孔内循环的方法施工。

## (2) 管道工程

管道工程施工主要包括土石方开挖、垫层铺设、砼浇筑、钢管铺设和土方回填等。中粗砂垫层由人工推双胶轮车运输，人工铺设，注水密实。土方开挖主要为管沟土方开挖，由 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机沿管线采用后退法施工，少量边角处采用人工开挖，开挖土料在附近堆放，供土方回填之用，部分场地狭窄处由 5~8t 自卸汽车运至附近空地临时存放。石方开挖采用液压破碎锤开挖，石渣由 1m<sup>3</sup> 挖掘机挖装 5~8t 自卸汽车运输出渣。砼浇筑主要包括镇墩砼、阀井砼、垫层砼和外包砼等。砼浇筑由 0.8m<sup>3</sup> 拌和机拌制，动力翻斗车运输，振捣器平仓振捣密实。钢管铺设由汽车吊将钢管吊运至现场后人工辅助定位安装。土方回填直接利用开挖土，回填时，由 74kw 推土机推运，蛙式打夯机夯实。

输水管线横穿乡镇段，由于管道两侧为道路或房屋，施工开挖时易造成基坑两侧边坡塌滑，对两侧建筑物的稳定影响较大，在管沟开挖时可能影响邻近建筑物的稳定和安全，为防止开挖边坡渗流破坏，采用拉森钢板桩、工字钢进行支护。拉森钢板桩桩长 6~9m，型号 600×452mm（宽×高）；工字钢桩长 6m，型号 400×300mm（高度×宽度），每米 2 根。施工时，需做好开挖面的排水和截水措施，将来水引至项目区外。在开挖过程中加强边坡和支护结构的监测，开挖完成后尽快进行垫层填筑和土方回填，减少临时边坡裸露时间，确保边坡的稳定和周围建筑物安全。

表 2-8 管道开挖临时支护工程量表

序号	项目	单位	数量	数量
1	工字钢	t	0	桩长 6m，周转 6 次
2	拉森钢板桩	t	406.76	桩长 6m，周转 6 次

## 2.10 施工时序与建设周期

### 2.10.1 施工总进度安排

本工程施工总进度安排按“统筹兼顾、合理安排、留有余地”的原则进行，根据本工程规模、特点和技术难度，按照当前平均先进的施工水平，充分考虑汛期洪水影响，进行编

排。本次施工跨越 2 个汛期，用地紧张，综合考虑，施工总工期调整为 30 个月。工程于第一年 4 月初开工建设，10 月底河道截流，第三年 9 月初导流底孔下闸蓄水，第三年 9 月底全部工程完工，控制工期的是大坝工程。

### 2.10.2 工程准备期

工程准备期需要完成的项目有：场地平整、场内交通道路、施工工厂设施和临时生活福利房屋等。工程准备期计划从第一年 4 月初开始至第一年 7 月底完成，历时 4 个月。

场内施工道路根据各施工点的施工需要先后安排建设，自第一年 4 月初进场后开始兴建，至第一年 9 月底全部建成；主要施工辅助企业中，风水电系统自第一年 4 月初进场后开始兴建，至第一年 4 月底全部完成；砂石料系统和临时拌和系统应于第一年 9 月底建成，保证坝体混凝土的需要；办公及生活福利房采用租用民房型式。

### 2.10.3 导流工程施工期

本工程拦河坝采用左岸底孔导流的方式。导流工程能否按时完成，将直接影响拦河坝的施工进度。导流底孔土石方开挖安排在第一年 9 月初进行，至第一年 9 月底完成，在围堰的保护下，第一年 10 月开始底孔坝段坝基开挖，第一年 11 月中旬开始坝体堆石混凝土浇筑，第一年 11 月开始导流明渠开挖，在已浇坝体上浇筑底孔孔身混凝土和进水口混凝土，至第二年 1 月初完成，具备过流条件。

### 2.10.4 主体工程施工期

#### (1) 拦河坝工程

大坝是本工程施工的关键线路，主要工程量有：开挖总量约 11.64 万 m<sup>3</sup>，坝体堆石混凝土浇筑 8.86 万 m<sup>3</sup>，混凝土及钢筋混凝土总量约 1.92 万 m<sup>3</sup>，固结灌浆 4119m，帷幕灌浆 3449m。大坝坝基开挖从第一年 6 月初开始，先进行大坝左岸坝基开挖，至第一年 10 月初完成大坝左岸坝基开挖及右岸坝肩开挖。左岸基础垫层混凝土浇筑安排在第一年 10 月中旬进行，紧接着进行左岸坝体堆石混凝土施工，左岸坝体至第二年 2 月底浇筑至高程 280.0m，右岸基础垫层混凝土浇筑安排在第二年 2 月浇筑，然后从 2 月底开始右岸坝体浇筑，在第二年 4 月底大坝整体浇筑至高程 280.0m，6#坝段预留缺口，第二年 10 月底浇筑至高程 308.0m，第二年 12 月底浇筑至高程 311.2m，历时 15 个月。溢流面混凝土于汛前 3-4 月随坝体升高同时浇筑，导墙混凝土于第二年 5 月初开始浇筑，至第二年 10 月底全部完成。坝顶混凝土于第三年 1 月初开始浇筑，至第三年 2 月底全部完成。

#### (2) 进水口施工

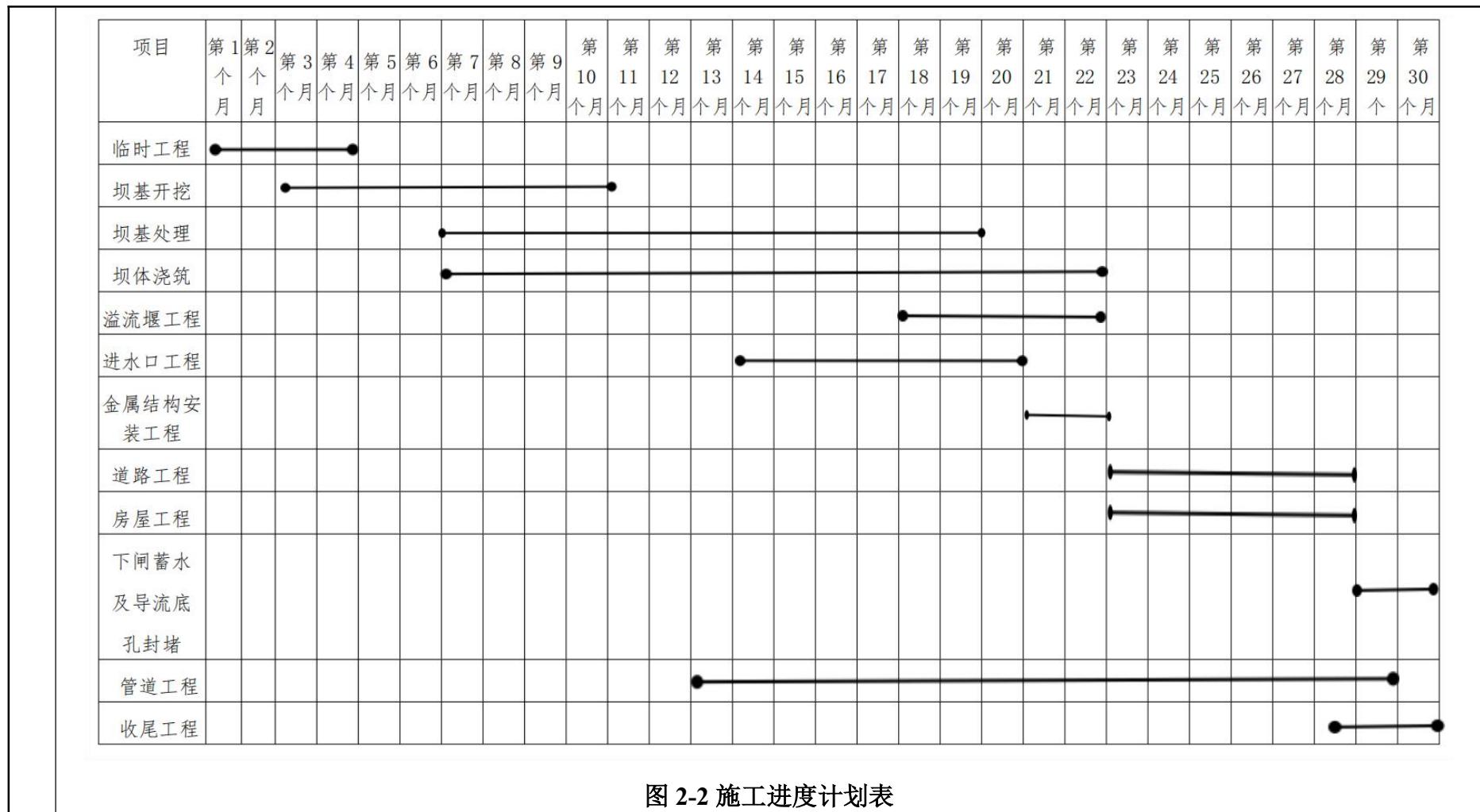
进水口开挖与坝体开挖同时进行。进水口混凝土浇筑随着坝体的砌筑进行，在第二年12月底完成。随后进行进水口闸门、拦污栅的安装，第三年2月底具备挡水条件。

### （3）管道工程

本工程输水管道线路不长，工程量不大，管道可分区分段同时进行施工，且钢管安装施工简便。管道施工按土方开挖、中粗砂垫层、管道安装、镇墩阀井砼浇筑、回填土方等工作依次进行，第二年1月初开始施工，第三年8月底完成所有项目的施工。

### （4）导流底孔下闸封堵，水库蓄水

根据总体进度安排，导流底孔于第三年8月初下闸蓄水，9月中旬完成堵头混凝土施工。



## 2.11 坝址比选分析

根据可研报告，拟建的洪恩岩水库位于竹园溪支流湖邱溪上，湖邱溪河道长 12.5km，水系发达，该水系沿河流坡降较陡，可成库盆具备建坝条件的可选坝址仅有 1 处，该坝址位于竹园溪的一级支流湖邱溪上（距离与竹园溪汇合口 1.75km），坝址处河谷呈宽阔的“U”型，河床宽度约 8m，河床底高程约 269m~271.0m 之间，坝址河道上游比降稍缓，两岸山体坡度 40°~65°，左岸整体下陡上缓，右岸相对陡峭。拟建坝址位置上游河道呈 90° 拐弯，拟建坝址上游有较理想的库盆条件，对增加水库库容有利。除此之外，无其它可供修建水库的较理想的坝址，拟建坝址下游为开阔地形。因此，本工程不再进行坝址比选，仅进行坝线比选。

### 2.11.1 坝线方案

#### (1) 上坝线

##### 1) 地形地质条件

上坝线位于湖邱溪与竹园溪汇合口以上 1.78km，上坝线处河流相对平顺，坝址处河流流向自东北向西南流向，坝址河谷呈“V”型，河床面宽 8~10m，河床高程 270.79m，两岸地形不对称，左岸山体 298m 高程以下坡度约 45°，298m 高程以上坡度渐缓趋于平缓；右岸坡下部为陡峻岩壁，上部山坡约为 50°。坝址基岩露头少，地表基本为含碎石坡残积砂质粘土层覆盖。河床中冲洪积物较发育，见少量冲洪积漂石、砾石。设计正常蓄水位 308.0m，河谷天然宽度约 180m。

坝线处在右岸高程 279m 以下至河床局部出露基岩，分布地层为侏罗系上统南园组第三段 (J3nc)，岩性为英安质晶屑凝灰熔岩，凝灰熔岩块状结构，块状构造，露头岩体呈强风化状，新鲜岩石则为致密坚硬。地表覆盖层为第四系冲洪积和坡残积层：冲洪积地层主要分布于河床的少量漂、砾石，河床冲洪积覆盖层厚度约 1.20m~2.50m，底部为弱风化岩；第四系坡残积层主要分布于两岸山坡面上，层厚 0.5~4.8m，大部分厚度 1.5~4m 之间，主要成分为含碎石坡残积砂质粘土。

坝线处地质构造主要以断层及节理裂隙为主，高程 279m 以下至河床局部出露基岩，基岩出露范围小，呈强风化状，局部为陡峻岩壁，岩体节理裂隙构造发育，完整性较差。

坝址左岸坡残积层厚 0.5~4.8m，全风化下限埋深 3.0~12.0m，强风化下限埋深 10~20.0m；坝址右岸坡残积层厚 0.5~4.0m，全风化下限埋深 2.0~5.5m，强风化下限埋深 6.0~30.0m；河床局部表层有薄层砂砾石堆积 0.5~2.5m，其下为弱风化凝灰熔岩，岩石致密坚硬。地下水位埋深左岸 15~20m，右岸 15~30m；相对隔水层 ( $q \leq 5Lu$ ) 左岸埋深 25~40m，河床

<p>段 20~25m，右岸 30~35m。</p>	<p>2) 工程枢纽及建筑物布置</p> <p>大坝按 30 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核，设计洪水位 309.92m，校核洪水位 310.46m，正常蓄水位 308.0m。坝顶高程 311.70m，坝顶宽 5.00m，坝顶长 209.36m，其中左挡水坝段长 129.66m，右挡水坝段长 60.7m，溢流坝段长 19.0m，最大坝高 47.2m。大坝上游面为铅直面，下游面在高程 303.78m 以上为铅直面，以下为 1: 0.75 的斜坡。大坝坝体材料采用 C15 自密实堆石混凝土，上、下游面均设置 C15 自密实素砼防渗面板，大坝基础部位设 1.0m 厚 C15 常态混凝土垫层。</p> <p>坝址处河道基本顺直，两岸地形不对称，溢流坝段布置于河床中部偏右坝段，考虑到坝址以上流域面积为 6.11km<sup>2</sup>，泄洪量较小，为水库运行方便，水库采用不挂闸（自由溢流）方式运行，堰顶高程 308.00m，溢流堰总净宽 15.0m，分三孔，每孔宽 5.0m，下游堰面采用 WES 实用堰曲线，上游堰头曲线采用椭圆曲线，下游采用挑流消能，挑射角 25°，出口段反弧半径为 3m，圆弧中心角 78°，挑流鼻坎顶高程为 270.77m。溢流堰堰面采用 C30 钢筋混凝土。溢流坝段顶设宽度 5.0m 的交通桥。由于坝址处河床宽度约 7~9m，为满足泄洪要求，需对坝下溢洪道范围内的岸坡进行扩挖并采用挡墙护岸，扩挖长度 25m，后以弧线连接至原河床。</p> <p>(2) 下坝线</p> <p>下坝线位于上坝线下游约 30m 处（可研推荐坝址），河流相对平顺，坝址处河流流向自东北向西南流向，坝址河谷呈“V”型，河水面宽 10~12m，河床高程 267.96m，两岸山体较雄厚；左岸地形坡度 30~40°，右岸地形坡度 30~45°，河床及两岸坡脚可见基岩裸露；两岸坡表层为含碎石坡残积砂质粘土层覆盖。河床中大部分见基岩出露，局部见少量冲洪积漂石、砾石。设计正常蓄水位 308.0m，河谷天然宽度 156m。</p> <p>坝线处出露地层为侏罗系上统南园组第三段 (J3nc)，岩性为英安质晶屑凝灰熔岩，凝灰熔岩块状结构，块状构造，岩体呈弱风化状，岩石致密坚硬，河床基岩可见大面积裸露。第四系地层为冲洪积和坡残积层：冲洪积地层主要分布于河床中，见少量漂、砾石；第四系坡残积层主要分布于两岸山坡面上，层厚 0.5~4.8m，大部分厚度 1.5~4m 之间，主要成分为含碎石坡残积砂质粘土。</p> <p>坝线处地质构造较简单，主要以断层及节理裂隙构造为主。节理裂隙以近 SN 向及 NNW 向中~高倾角节理较为发育，面多平整，一般为闭合~微张，部分节理面见铁锰质浸染，延</p>
----------------------------	---

	<p>伸一般不长，局部有岩屑充填。</p> <p>坝线左岸坡残积层厚 0.5~8.0m，全风化下限埋深 2.0~13.0m，强风化下限 6.0~18.0m，弱风化下限埋深 30.0~40.0m；右岸坡残积层厚 0.5~6.0m，全风化下限埋深 0.5~7.0m，强风化下限埋深 2.0~20.0m，弱风化下限埋深 30.0~40.0m；河床局部表层有薄层砂砾石堆积 0.5~4.5m，大部分基岩裸露，其下为弱风化凝灰熔岩，岩石致密坚硬。地下水位埋深左岸 15~20m，右岸 15~30m，相对隔水层(<math>q \leq 5Lu</math>)左岸埋深 30~35m，河床段 20~25m，右岸 25~35m。</p> <p>2) 工程枢纽及建筑物布置</p> <p>大坝按 30 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核，设计洪水位 309.92m，校核洪水位 310.46m，正常蓄水位 308.0m。坝顶高程 311.70m，坝顶宽 5.00m，坝顶长 201.51m，其中左挡水坝段长 105.04m，右挡水坝段长 77.47m，溢流坝段长 19.0m，最大坝高 47.20m。大坝上游面为铅直面，下游面在高程 303.78m 以上为铅直面，以下为 1: 0.75 的斜坡。大坝坝体材料采用 C15 自密实堆石混凝土，上、下游面均设置 C15 自密实素砼防渗面板，大坝基础部位设 1.0m 厚 C15 常态混凝土垫层。</p> <p>坝址处河道基本顺直，两岸地形对称，溢流坝段布置于河床中部偏右坝段，考虑到坝址以上流域面积为 6.11km<sup>2</sup>，泄洪量较小，为水库运行方便，水库采用不挂闸（自由溢流）方式运行，堰顶高程 308.00m，溢流堰总净宽 15.0m，分三孔，每孔宽 5.0m，下游堰面采用 WES 实用堰曲线，上游堰头曲线采用椭圆曲线，下游采用挑流消能，挑射角 25°，出口段反弧半径为 3m，圆弧中心角 78°，挑流鼻坎顶高程为 270.77m。溢流堰堰面采用 C35 钢筋混凝土。溢流坝段顶设宽度 5.0m 的交通桥。由于坝址处河床宽度约 8m~10m，为满足泄洪要求，需对坝下溢洪道范围内的岸坡进行扩挖并采用挡墙护岸，扩挖长度 25m，后以弧线连接至原河床。</p> <h3>2.11.2 坝线比选</h3> <p>根据上述布置，本阶段从地形地质条件、枢纽建筑布置、施工条件及工程可比投资等方面进行坝线比选。</p> <p>轴线 1-1'两岸地形较不对称，左岸 298m 高程以上坡度渐缓趋于平缓，在坝肩以上地势下倾，对于坝肩衔接处理不利。右岸仅高程 279m 以下至河床出露基岩，且范围小，为一凸出的弱风化岩体，局部岩壁陡立，下部岩体节理裂隙很发育，完整性较差。</p> <p>轴线 2-2'两岸地形稍对称，仅在左岸河床以上约 4.5m 范围内出露弱风化岩，地质构造以基岩节理、裂隙为主，未发现发育对库岸稳定不利的中缓倾角断层和软弱夹层，主要发育</p>
--	---

微张～闭合节理裂隙，裂隙面一般平直且延伸较短，对坝基岩体变形、抗滑稳定基本无影响，右岸未见弱风化岩出露。从地形地貌、地质构造上分析，轴线 2-2' 优于轴线 1-1'；从工程可比投资情况看，上坝线可比投资较下坝线多 119 万元。因此，推荐采用轴线 2-2' 作为坝址轴线。

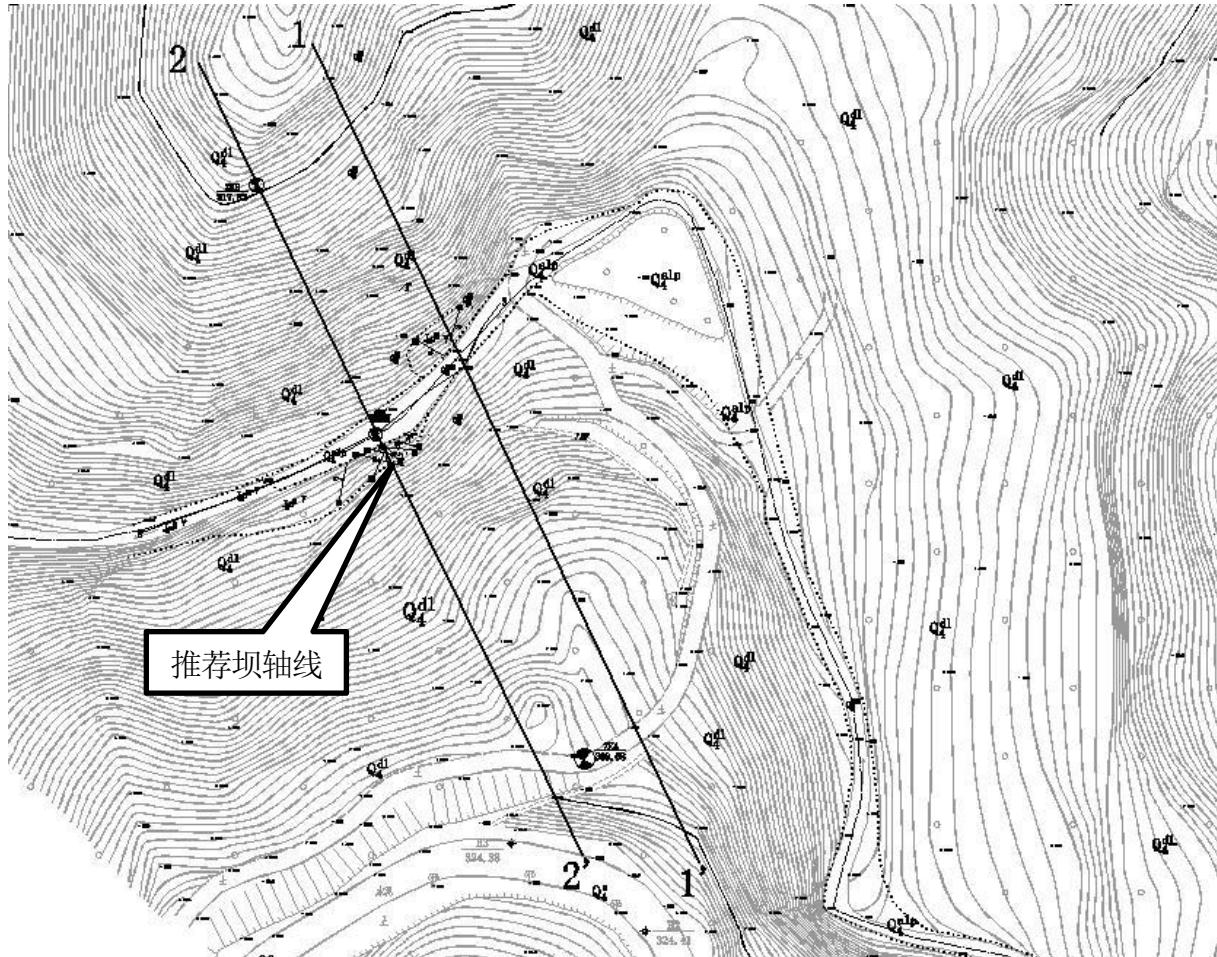


图 2-3 坝轴线位置比选示意图

### 2.11.3 坝型比选

拟建坝址库区范围内河流整体流向呈北东—南西向，河道整体笔直，河谷呈宽阔的“U”型，整个库区属于冲蚀侵蚀型为主的河谷。根据现场调查及地勘钻孔岩层揭露，坝址基岩露头少，两岸为坡积含碎石粘土覆盖，仅在左岸在河床以上约 4.5m 范围内出露弱风化岩，右岸未见弱风化岩出露。全、强风化岩埋藏深厚，左岸全风化岩埋深 10.70m，强风化岩埋深 19.80m，往下为弱风化岩。右岸全风化岩埋深 17.60m，强风化岩埋深 21.30m，往下为弱风化岩。

相对隔水层位于弱风化岩中上部，相对隔水层 ( $q \leq 5Lu$ ) 顶板埋深：左岸 34.70m，河床约 25.00m，右岸 41.10m。

根据河道现状及拟建坝址地勘揭露情况，拟建坝址位置地层岩体情况较好，较适合的坝型有重力坝。从坝址合理布局、充分利用当地材料考虑，本次选用堆石砼重力坝和土石坝进行坝型经济技术比选。

**表 2-9 洪恩岩水库坝型经济技术比较表**

项目	堆石砼重力坝	土石坝
方案	大坝为 C15 自密实堆石砼重力坝，大坝由挡水坝段、溢流坝段、输水建筑物组成。大坝总长 200.17m，其中左、右岸非溢流坝段长度分别为 102.35m 和 78.82m，溢流坝段长度 19.0m。大坝正常蓄水位 308.00m，坝顶高程为 311.70m，坝顶总宽 5.0m，河床高程 265.50m，最大坝高 47.2m。	大坝为均质土坝，主要由大坝、溢洪道、输水建筑物等组成。大坝正常蓄水位 308.0m，坝顶高程为 311.70m，坝顶宽 5.0m，最大坝高 47.20m，坝顶总长 200.0m
施工难度	重力坝对基础要求相对较高，同时，堆石砼重力坝整体布置较精简，大坝顺水流方向 43.3m，占地面积较小	迎水坡和背水坡坡度较大，大坝顺水流方向长 231.6m，大坝布置占地面积较大，前期土地征用难度较大。
经济	主要采用外购石材，投资约 86195669 元	主要利用土料，投资约 82299063 元
运行管理	结构较为简单，后期管理内容主要包括调度运用、安全监测和设备维护	除了重力坝的管理内容，还包含白蚂蚁防治、定期除草、坝后排水沟清理等工作，管理上相对繁琐
景观效果	堆石砼重力坝断面瘦小，平面布置更精简，溢洪道在中间，结合周边及上下游布置协调美观	均质土坝断面宽大，对上游有效库容影响较大（约 1.3 万 m <sup>3</sup> ），溢洪道布置在大坝右岸，结合布置方面协调性较差
环境影响	堆石砼的粉尘、噪声污染主要集中于混凝土拌合站、石料加工场，可通过设置封闭式拌合系统、洒水降尘、隔音屏障等措施集中管控； 堆石砼重力坝依托坝基岩体承载，抗滑稳定、抗地震性能优于土石坝（土石坝易因沉降变形导致坝坡滑坡），且坝体无明显后期沉降，不会引发岸坡应力失衡或滑坡、塌岸等地质灾害。	土石坝的碾压机械、运输车辆噪声分散于整个施工区域，且取土场分散导致水土流失治理难度大； 土石坝遇特大洪水漫顶，有溃坝风险，可能引发次生灾害。

综合以上情况，从施工难度上看堆石砼重力坝较为简单，质量更有保障；经济上两种坝型投资差距不大；运行管理上看堆石砼重力坝管理较简单，景观效果上看堆石砼重力坝较为美观；从对环境影响上分析，采用堆石砼重力坝进行施工，施工阶段环境污染物产生位置相对集中，可更好采取相应措施进行集中管控，且采用堆石砼重力坝建设的大坝安全性较高，可防止特大洪水引发的灾害对环境造成的污染。结合本工程建设主要任务为供水、防洪和灌溉，综合确定，本工程推荐方案为堆石砼重力坝方案。

## 2.12 输水路线比选分析

### 2.12.1 输水型式选择、输水线路的布置原则

由于洪恩岩水库正常蓄水位为 308.0m，输水管道出口高程 274.20m，而供水终点虎邱镇水厂受水点高程约为 245.0m，因此输水线路采用重力自流方式输水。

本工程输水起点为洪恩岩水库，终点为虎邱镇水厂，位于虎邱镇芳亭村，直线距离约3.62km。起点和终点位于不同小流域，综合考虑沿线地形地质条件、交叉建筑物以及当地城镇交通规划针对局部线路进行优化比选。输水线路从洪恩岩水库引出后，采用管道沿湖邱溪左岸山坡地和简易道路埋设，接洪恩岩公路后管道沿着公路路肩埋设，至洪恩岩公路起点牌楼后沿着国道G355线漳州方向公路路肩埋设，至湖西村岔路口处选择两条输水线路进行比较。

## 2.12.2 线路选择

### (1) 输水线路方案

输水线路根据工程沿线交通、地质及环境情况，大致分为三个路段，其中前段线路采用两个方案进行比选，中间段线路沿现有道路敷设，不进行路线比选，末段线路采用两个方案进行比选。输水线路方案如下：

#### ① 前段线路

方案一：从洪恩岩水库引出后，采用管道沿湖邱溪左岸山坡地继续沿着现状简易道路进行铺设，接洪恩岩公路后管道沿着公路路肩埋设，至湖东村口，后续沿着湖东村村道至洪恩岩公路起点牌楼后沿着国道G355线漳州方向公路路肩埋设。本方案输水线路长度1.60km。

方案二：出口段沿等高线埋设约200米后，采用拉管施工，直接横穿连接至湖东村口。本方案输水线路长度1.01km。

#### ② 中间段线路

从湖东村口沿村道至国道G355线，然后再沿国道G355线漳州方向至湖西村岔路口，此段线路无比选方案。

#### ③ 末段线路

方案三：在国道G355线湖西村岔路口处往西转向湖西村方向，沿进村公路埋设，过了芳亭溪湖西公路桥后转向西北向，沿芳亭溪左岸防洪堤顶道路内侧往上游埋管，然后接芳亭溪左岸坡村庄公路至虎邱镇水厂。本方案输水线路长度1.957km，沿线大部分为乡村道路，约380m为茶园、林地。该方案管道地基为第四系地层的人工堆积、冲洪积砂砾石层及含碎石坡残积砂质粘土等。

方案四：在国道G355线湖西村岔路口处继续沿着国道G355线埋设至石山村岔路口处往西转向石山村方向，过了芳亭溪芳亭公路桥后转向东南向（下游），沿芳亭溪左岸道路至虎邱镇水厂。本方案输水线路长度1.89km，其中涉及国道G355线公路长度1.783km。该方

案管道地基为第四系地层的人工堆积、冲洪积砂砾石层及含碎石坡残积砂质粘土等。

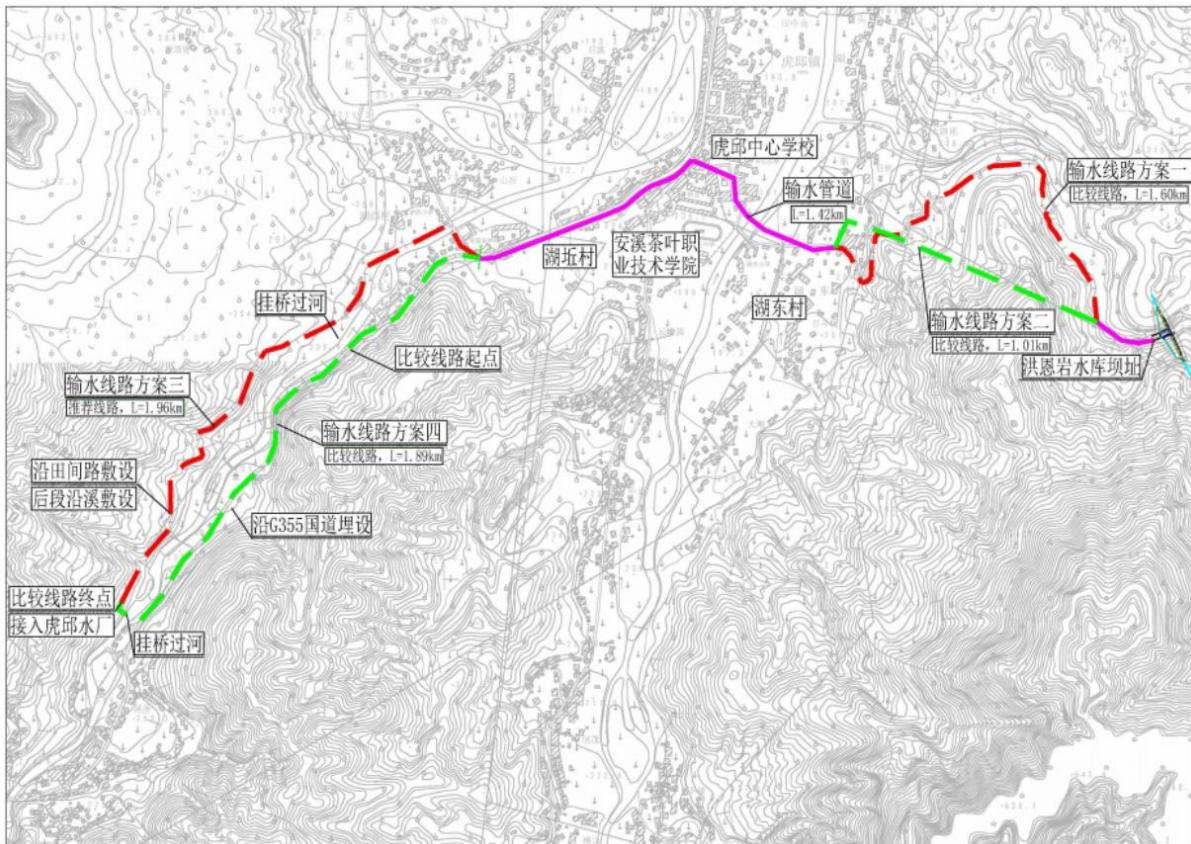


图 2-4 输水路线比选图

## (2) 输水线路选择

输水线路方案主要从工程布置、工程地质条件、施工条件、工程投资和环境影响方面进行比较。

### 1) 工程布置及运行管理

输水线路为 DN400 铸铁管，除了跨竹园溪、芳亭溪采用挂管过桥明设外，全程管道埋设，设计供水流量为  $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ，线起点位于下坝线，于起点及至国道 G355 线湖西村岔路口处后选择四条输水线路方案。方案一线路沿着现状简易道路埋设，连接洪恩岩公路至湖东村口处，方案一线路总长 1.60km，均埋设于现状道路下方；方案二采用拉管施工，直接横穿山体，同样接至湖东村口处，方案二线路总长 1.01km，基本不涉及公路；

方案三线路在国道 G355 线湖西村岔路口处往西转向湖西村方向，过了芳亭溪公路桥后转向西北向，沿芳亭溪左岸往上游埋管至虎邱镇水厂，方案线路长度 1.957km。方案二线路在国道 G355 线湖西村岔路口处后继续一路沿着国道 G355 线埋设至石山村岔路口处往西转

向石山村方向，过了芳亭溪公路桥后转向东南向，沿芳亭溪左岸道路至虎邱镇水厂。

方案一较方案二线路长 0.59km，但是整体工程造价较少，后期运营也较为方便；方案三线路较方案四长 0.067km，但涉及国道 G355 线公路长度减少 1.783km。方案四后期运行检修对国道 G355 线交通影响较大。

## 2) 工程地质条件

方案一沿线主要为含碎石坡残积砂质粘土层，方案二涉及山体，地质条件较为复杂；

方案三和方案四管道沿线主要为含碎石坡残积砂质粘土层和冲洪积砂砾石层，以及修建道路的人工填土，管道地基工程地质条件较好，管道地基工程地质条件两方案相当。

## 3) 施工条件

方案一涉及洪恩岩公路较长，方案二基本不涉及公路，但是采用拉管方式施工难度较大，地质情况较为复杂，存在有较多的制约因素。

方案四涉及国道 G355 线公路长度 1.783km，管道施工需要进行交通管制，对国道交通影响较大，与相关部门协调难度亦大。而方案三基本不涉及国道，主要为乡村公路，协调难度小。

## 4) 工程投资

方案一埋设于公路路面底下后应以恢复原状，方案二采用拉管施工，工程施工过程较为复杂，方案二投资明显高于方案一。

当输水管道需要埋设于公路路面底下后应以恢复原状，其工程造价与道路等级标准有关，国道公路等级标准比普通乡村公路标准高。由此可见，方案四的道路复原工程造价明显要高于方案三，尽管方案三线路长度比方案四长 0.067km。

## 5) 环境影响

方案一管道埋设于现有简易道路路面底下，需要破除路面，施工过程中会造成一定的水土流失，但施工结束后恢复原状可以避免继续产生环境影响；方案二采用拉管施工，地质情况较为复杂，可能会对地下水含水层造成一定不可逆的破坏。从环境影响分析，方案一优于方案二。

方案三沿线大部分为现有乡间道路，少部分为茶园，施工过程中会造成一定的植被破坏和水土流失，但由于管道开挖面不大，施工结束后进行植被恢复，总体上影响不大；方案四沿国道 G355 线路肩开挖敷设，主要影响为施工噪声，施工结束后噪声影响即结束，为短期影响。

综合以上各因素，推荐输水线路方案一及输水线路方案三。

**表 2-10 输水路线比选表**

前段路线		
项目	方案一	方案二
工程布置及运行管理	沿道路埋设，日常运行管理简单	拉管施工，部分管段埋深可能比较深，日常运行管理难度较大
工程地质条件	沿现有道路开挖埋设，埋深较浅，地质条件简单	涉及山体，地质条件较为复杂
施工条件	涉及洪恩岩公路较长，但施工难度小	基本不涉及公路，但是采用拉管方式施工难度较大，存在有较多的制约因素
工程投资	投资小	投资大
环境影响	环境影响小	环境影响大
<b>推荐方案</b>	<b>方案一</b>	
后段路线		
项目	方案三	方案四
工程布置及运行管理	沿农村道路埋设，交通量小，日常运行管理简单	主要沿国道埋设，交通量大，日常运行管理对交通影响较大
工程地质条件	沿现有道路开挖埋设，埋深较浅，地质条件简单	沿现有道路开挖埋设，埋深较浅，地质条件简单
施工条件	基本不涉及国道，主要为乡村公路，协调难度小	涉及国道 G355 线公路长度 1.783km，管道施工需要进行交通管制，对国道交通影响较大，与相关部门协调难度亦大
工程投资	投资小	投资大
环境影响	施工过程中会造成一定的植被破坏和水土流失，但由于管道开挖面不大，施工结束后进行植被恢复，总体上影响不大	主要影响为施工噪声，施工结束后噪声影响即结束，为短期影响
<b>推荐方案</b>	<b>方案三</b>	

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<h3>3.1 生态现状</h3> <p><u>涉密删除！！！</u></p>																																												
	<h3>3.2 环境空气质量现状</h3>																																												
	<h4>3.2.1 基本污染物环境质量现状</h4>																																												
	<p>根据泉州市生态环境局公布的《2024年泉州市城市空气质量通报》（2025年1月17日发布），泉州市安溪县2024年SO<sub>2</sub>年平均浓度为0.006mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub>年平均浓度为0.010mg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub>年平均浓度为0.025mg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2.5</sub>年平均浓度为0.014mg/m<sup>3</sup>, CO-95per值为0.7mg/m<sup>3</sup>及O<sub>3</sub>_8h-90per值为0.116mg/m<sup>3</sup>, 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)要求。</p>																																												
	<p><b>表3-1 2024年安溪县环境空气质量情况一览表（单位：mg/m<sup>3</sup>）</b></p>																																												
	<table border="1"><thead><tr><th>地区</th><th>综合指数</th><th>达标天数（%）</th><th>SO<sub>2</sub></th><th>NO<sub>2</sub></th><th>PM<sub>10</sub></th><th>PM<sub>2.5</sub></th><th>CO-95per</th><th>O<sub>3</sub>_8h-90per</th></tr></thead><tbody><tr><td>安溪县</td><td>2.01</td><td>99.4</td><td>0.006</td><td>0.010</td><td>0.025</td><td>0.014</td><td>0.7</td><td>0.116</td></tr><tr><td colspan="2">标准值 (ug/m<sup>3</sup>)</td><td></td><td>0.06</td><td>0.04</td><td>0.07</td><td>0.035</td><td>4</td><td>0.16</td></tr><tr><td colspan="2">占比率 (%)</td><td></td><td>10</td><td>25</td><td>35.7</td><td>40</td><td>17.5</td><td>72.5</td></tr><tr><td colspan="2">达标情况</td><td></td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td></tr></tbody></table>	地区	综合指数	达标天数（%）	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO-95per	O <sub>3</sub> _8h-90per	安溪县	2.01	99.4	0.006	0.010	0.025	0.014	0.7	0.116	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )			0.06	0.04	0.07	0.035	4	0.16	占比率 (%)			10	25	35.7	40	17.5	72.5	达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
地区	综合指数	达标天数（%）	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO-95per	O <sub>3</sub> _8h-90per																																					
安溪县	2.01	99.4	0.006	0.010	0.025	0.014	0.7	0.116																																					
标准值 (ug/m <sup>3</sup> )			0.06	0.04	0.07	0.035	4	0.16																																					
占比率 (%)			10	25	35.7	40	17.5	72.5																																					
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标																																					
<p>根据上表显示，项目所在区域SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>六项基本污染物均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准，因此可判定项目所在区域环境空气质量为达标区。</p>																																													
<h4>3.2.2 其他污染物环境质量现状</h4> <p><u>涉密删除！！！</u></p>																																													
<h3>3.3 地表水环境质量现状</h3>																																													
<p>根据监测数据，项目周边地表水环境质量状态良好，地表水水质具体情况见地表水影响专项评价3.9地表水质现状调查与评价。</p>																																													
<h3>3.4 声环境质量现状</h3> <p><u>涉密删除！！！</u></p>																																													

与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，根据现场调查，项目周边主要为山林地、农田、村镇建设用地，无工业污染源。</p>				
	<p>工程主要环境保护目标及保护要求详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-2 环境保护目标及保护要求一览表</b></p>				
生态环境保护目标	环境要素	环境保护对象	保护规模	位置	保护要求
	地表水环境	湖邱溪	/	洪恩岩水库库尾至坝址断面	<p>1、施工期水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准；</p> <p>2、运行期水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准</p>

				态流量; 3、运行期满足下游生活生产用水需求
	竹园溪、蓝溪	/	/	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准
地下水环境	水库库区周边地下水环境。	/	库区所在水文地质单元	确保工程建设不影响地下水水位, 防止水库漏水; 地下水质达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
生态环境	森林生态系统	54.01hm <sup>2</sup>	工程占地及影响范围	保证工程影响区生态完整性和生物多样性
	草地生态系统	1.35hm <sup>2</sup>		
	湿地生态系统	20.68hm <sup>2</sup>		
	农田生态系统	246.77hm <sup>2</sup>		
	城镇生态系统	76.94hm <sup>2</sup>		
	洪恩岩水库库区水域生态	水库淹没区水域范围	水库库区	维持库区水生态平衡, 避免富营养化
	洪恩岩水库坝址下游水域生态以及两岸陆域生态	洪恩岩水库坝址下游水域生态以及下游水域外延300m 陆域生态	水库坝址至与竹园溪交汇口	确保下游生态需水, 保护生态环境
	安溪县九龙江、晋江西溪上游水土流失控制生态保护红线	/	临近工程区, 距离约4m	占地红线与安溪县九龙江、晋江西溪上游水土流失控制生态保护红线相邻, 应做好水土流失防治措施, 确保水土流失控制在最低程度
	洪恩岩景区居民	约35人	位于坝址施工区东南侧, 距离约230m	达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
大气环境	湖东村居民	80户, 约250人	位于供水线路沿线上, 距离最近居民约5m	
	虎邱村居民	150户, 约480人	位于供水线路沿线上, 距离最近居民约1m	
	湖西村居民	70户, 约220人	位于供水线路沿线上, 距离最近居民约8m	
	芳亭村居民	30户, 约75人	位于供水线路沿线上, 距离最近居民约95m	
声环境	洪恩岩景区居民	约35人	位于坝址施工区东南侧, 距离约230m	项目所在区域声环境达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准, 输水路线沿线声环境达
	湖东村居民	40户, 约130人	位于供水线路沿线上,	

			距离最近居民约 5m	到《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准
	虎邱村居民	90户，约 280人	位于供水线路沿线上， 距离最近居民约 1m	
	湖西村居民	35户，约 120人	位于供水线路沿线上， 距离最近居民约 8m	
环境 风险	芳亭村居民	10户，约 33人	位于供水线路沿线上， 距离最近居民约 95m	避免在景区旅客多的时候进行 炸药爆破，或在炸药爆破前通知 景区工作人员
	洪恩岩景区	约 35人	位于坝址施工区东南 侧，距离约 230m	
	水库下游湖 邱溪和竹园 溪	/	水库下游	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类水标准



图3-1 本项目环境保护目标

### 3.5 环境质量标准

#### 3.5.1 大气环境质量标准

本项目评价区域属环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单。项目区域环境空气质量标准具体见下表：

表 3-3 项目建设区域环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	二级标准	标准来源
颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	70μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	24h 平均	150μg/m <sup>3</sup>	
颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	24h 平均	75μg/m <sup>3</sup>	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	24h 平均	80μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	24h 平均	150μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	
一氧化碳 (CO)	24h 均值	4.0mg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	小时值	10.00mg/m <sup>3</sup>	
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均值	160μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	小时值	200μg/m <sup>3</sup>	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中二 级标准限值
	24h 平均	300μg/m <sup>3</sup>	

#### 3.5.2 地表水环境质量标准

根据《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》，晋江西溪干流全河段环境功能类别均为III类，湖邱溪未划定水功能区。蓝溪为西溪的支流，湖邱溪为蓝溪二级支流，本次现状评价参照蓝溪，执行地表水III类标准。洪恩岩水库建成后主要功能为供水，水库库区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，水库下游执行地表水III类标准。

表 3-4 地表水环境质量执行标准

序号	污染物名称	单位		浓度限值		标准来源
				II类标准	III类标准	
1	pH	-	/	6-9		《地表水环境质 量标准》 (GB3838-2002) 表 1
2	水温	°C	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2			

3	DO	mg/L	≥	6	5	
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤	4	6	
5	化学需氧量	mg/L	≤	15	20	
6	BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤	3	4	
7	氨氮	mg/L	≤	0.5	1.0	
8	总磷	mg/L	≤	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)	
9	总氮(湖、库)	mg/L	≤	0.5	1.0	
10	铜	mg/L	≤	1.0	1.0	
11	锌	mg/L	≤	1.0	1.0	
12	氟化物	mg/L	≤	1.0	1.0	
13	硒	mg/L	≤	0.01	0.01	
14	砷	mg/L	≤	0.05	0.05	
15	汞	mg/L	≤	0.00005	0.0001	
16	镉	mg/L	≤	0.005	0.005	
17	铬(六价)	mg/L	≤	0.05	0.05	
18	铅	mg/L	≤	0.01	0.05	
19	氰化物	mg/L	≤	0.05	0.2	
20	挥发酚	mg/L	≤	0.002	0.005	
21	石油类	mg/L	≤	0.05	0.05	
22	阴离子表面活性剂	mg/L	≤	0.2	0.2	
23	硫化物	mg/L	≤	0.1	0.2	
24	粪大肠菌群	个/L	≤	2000	10000	
25	硫酸盐	mg/L	≤	250		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 2
26	氯化物	mg/L	≤	250		
27	硝酸盐	mg/L	≤	10		
28	铁	mg/L	≤	0.3		
29	锰	mg/L	≤	0.1		

### 3.5.3 声环境质量标准

本项目工程区属于1类声环境质量功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准，输水路线沿国道50m范围内属于4a类声环境质量功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准，输水路线沿线敏感点属于2类声环境质量功能区执行，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。具体见下表。

表3-5 区域声环境质量标准限值单位：dB(A)

声环境功能区类别	环境噪声标准	
	昼间	夜间
1类	55	45

2类	60	50
4a类	70	55

### 3.6 污染物排放标准

#### 3.6.1 废水排放标准

项目施工期及运营期生活污水处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表1中的旱作标准后用于周边林地灌溉，资源化利用，不排放；施工期生产废水经隔油沉淀池等处理后回用，不外排。

表3-6 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表1旱作标准部分指标

pH（无量纲）	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	粪大肠菌群数 (MPN/L)
5.5-8.5	200	100	100	40000

#### 3.6.2 废气排放标准

项目运营期无废气产生，施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放标准限值，详见下表：

表3-7 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值标准	
	监测点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
		0.4
		0.12

#### 3.6.3 噪声排放标准

项目施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）规定的排放限值，具体标准见下表。

表3-8 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
70	55

项目运行期边界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的1类标准。

表3-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1类	55	45

#### 3.6.4 固体废物

	<p>项目产生的固体废物的处理、处置均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。</p> <p>项目生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）“第四章生活垃圾”的相关规定。</p> <p>危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p>
其他	<h3>3.7 总量控制原则</h3> <p>目前，国家重点控制的总量因子：废气中排放 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、VOCs、颗粒物和废水中排放的 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N。主要污染物实行排放总量控制计划管理。</p> <p>根据工程分析，施工废水、基坑废水经沉淀处理达标后回用；生活污水经化粪池处理后，用于周边林地灌溉，不外排。运营期工作人员不在管理用房内食宿，水库管理所设有化粪池，生活污水经化粪池收集处理后定期清掏用作农肥，不外排。</p> <p>项目为非工业项目，产生的污染物主要集中在施工期，为暂时性的，施工结束后各种污染源可以消除。综上，本项目无需设置总量控制指标。</p>

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期生态影响分析

#### 4.1.1 对生态保护红线的影响

本项目永久及临时占地均不占用生态保护红线，项目永久占地红线与安溪县九龙江、晋江西溪上游水土流失控制生态红线管控区域相邻，最近距离约4m。施工期各类活动对生态保护红线管控区域的生态环境功能影响很小，且可通过严格落实防控措施实现无实质性影响。具体分析如下：

##### 一、施工期潜在轻微扰动及可控性分析

虽项目红线与生态保护红线最近距离约4m，但施工活动通过精准管控可将扰动严格限制在项目区内，对红线管控区仅可能产生极轻微的潜在扰动，且均处于可控范围，不会造成实质性不利影响，具体分析如下：

###### （一）植被及土壤潜在轻微扰动可控

施工车辆、机械在临红线区域（距离红线4m范围内）作业时，通过划定刚性作业边界和隔离防护，可完全避免机械碾压、人员践踏触及红线管控区植被。仅在项目区内临近红线边缘的施工活动，可能对项目区内植被产生轻微扰动，但不会波及红线管控区；同时，通过铺设防护垫等措施可有效保护项目区土壤结构，避免因土壤结构变化间接影响红线区域植物生长，红线管控区植被及土壤环境保持稳定。

###### （二）粉尘对植物光合作用无实质影响

施工过程产生的粉尘，通过湿法作业、喷雾降尘、物料密闭运输等针对性防控措施，可有效降低粉尘扩散量。因防控措施到位，粉尘不会大量沉降至红线管控区植物叶片表面，不会堵塞叶片气孔或削弱光照强度，对红线管控区内植物光合作用无实质影响，植被群落生长不受干扰。

###### （三）施工噪声对动物栖息地影响轻微且短暂

施工机械运行及物料运输产生的噪声，通过优化施工时段、选用低噪声设备、设置隔音屏障等措施可大幅削弱噪声强度。红线管控区内栖息的小型哺乳动物、鸟类等动物，虽可能感知到轻微噪声，但因噪声强度低且施工时段可控（避开繁殖高峰期及休息时段），不会导致动物大规模迁移，也不会破坏其正常觅食、繁殖行为，对动物栖息地功能无实质影响，且该轻微扰动随施工结束即消失。

#### （四）施工污水无进入红线管控区风险

施工过程产生的机械冲洗废水、场地冲洗废水、生活污水等，通过完善的截水沟、沉淀池、隔油池及生化处理设施可实现全收集、全处理，处理后废水全部循环利用或达标排放，无溢流风险。结合项目与红线 4m 距离的防护设计，污水完全不会渗入红线管控区土壤，不会破坏土壤理化性质，也不会影响红线区域植物生长。

### 二、针对性防控措施及落实保障

为进一步确保施工期对生态保护红线管控区域影响降至最低甚至无影响，结合项目与红线距离约 4m 的特点，制定“源头严控-过程严管-后期巩固”全流程防控措施，具体如下：

#### （一）施工前源头管控措施

**生态保护专项培训：**工程进场前，组织所有施工、监理人员开展生态保护专项培训，重点讲解安溪县九龙江、晋江西溪上游水土流失控制生态红线管控要求、项目与红线 4m 距离的防控重点及禁止性行为，培训合格后方可上岗，建立培训档案备查，从思想上筑牢红线保护意识。

**精准隔离与边界划定：**在距离生态保护红线 4m 处设置高度不低于 1.8m 的彩钢围挡进行刚性隔离，围挡内侧密集张贴警示标识；同时用白灰清晰划定施工活动边界及车辆行驶路线，明确禁止任何施工活动越界，从空间上阻断扰动扩散。

**生态现状基线调查：**对距离施工区 4m 范围内的红线管控区边缘开展生态现状调查，记录植被种类、数量及动物活动痕迹，建立基线档案，为施工后效果评估提供依据，确保影响可追溯、可验证。

#### （二）施工期过程严管措施

**严格边界管控：**配备 2 名及以上专职生态监理人员，全程监督临红线 4m 范围内施工活动，核查车辆、机械是否按划定路线作业，严禁越界或碾压项目区边缘植被；施工人员靠近围挡作业时需铺设木板等防护垫，避免土壤扰动。

**粉尘精准防控：**在临红线 4m 范围内施工区域设置移动式喷雾降尘设备，土石方开挖、物料装卸等工序全程湿法作业，运输车辆经洗车台冲洗并加盖篷布后出场，确保粉尘不扩散至红线管控区。

**噪声优化管控：**合理划定施工时段，严禁夜间（22:00 至次日 6:00）、清晨（6:00 至 8:00）及动植物繁殖高峰期（春季 3-5 月）在临红线区域开展高噪声作业；选用低噪声机械并定期维护，高噪声设备设置隔音屏障，削弱噪声传播。

**污水全流程管控：**在临红线区域外侧设置截水沟及容量充足的沉淀池、隔油池，施工机械

冲洗废水经隔油预处理后汇入沉淀池，生活污水经一体化生化设备处理；所有水处理设施增设防渗膜，定期清理维护，确保污水全收集、零溢流。

### （三）施工后巩固提升措施

**植被恢复巩固：**施工结束后，立即拆除隔离围挡，对项目区内临红线边缘受轻微扰动的土壤进行改良，选用与红线管控区原生植被匹配的乡土物种进行补种，安排专人养护1年以上，确保植被恢复率不低于95%，进一步筑牢红线周边生态屏障。

**生态影响跟踪监测：**施工后连续2年开展跟踪监测，每季度核查红线管控区边缘植被生长、土壤质量及动物活动情况，对比施工前基线数据，验证无实质性影响；若发现轻微异常，立即采取补充修复措施，确保影响完全消除。

## 4.1.2 对陆生植被的影响

### （1）对植被分布的影响

工程占用影响项目水库规划水库淹没和工程占地（含临时）类型主要为园地、其次是林地。根据施工布局，项目施工场地除综合加工场（机械修配及综合加工系统）外，均布设于工程永久占地（13.32公顷）内，综合加工场占地主要为林地，弃渣场现状大多为天竺桂和芒群系。项目施工完成后，将对弃渣场、综合加工场进行植被的回植，届时区域植被资源不会减少。因此，项目临时占地对区域植被影响较小，且综合加工场、弃渣场复绿后有益于区域植被种类的优化调整。

项目淹没损失及工程永久占地对植被的影响是不可逆的，但项目建成后可采取生态恢复或采取异地补植方式进行生态补偿。同时，项目工程占用的主要植被类型为经济林、天竺桂林、樟树林、茶园。虽然水库工程的建设占用了一定面积的林地，但由于这几种植被类型在本区域分布广泛、分布面积大，其作为背景化植被、具有较高的景观优势度的性质不会发生改变。因此项目水库工程的建设不会对本区域植被产生较大影响。

### （2）施工污染物对植物及植被的影响

施工废水会破坏地表水环境，改变土地利用情况，进而影响周围植物正常生命活动。施工固废随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。施工扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，将使植物生命活动受到一定影响。本次评价要求施工期生产废水处理后回用于生产，不外排；施工过程采取洒水、喷淋等降尘措施；合理规划弃渣堆场，及时清运施工固废，并妥善处置。采取相应的措施后，项目施工污染物对植物及植被影响较小。

### (3) 人为干扰对植物及植被的影响

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为砍伐、践踏、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：施工期工程区人员增多，施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；施工车辆的剐蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育；施工期运输作业方便种子的传播可能导致评价区外来物种入侵，破坏原区域内植物及其生境。由于本工程占地区相对集中，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

### (4) 水土流失对植物及植被的影响

施工期占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，造成大面积的土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响，同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。但本工程在可研阶段充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实《洪恩岩水库工程水土保持方案报告书》提出水土保持措施，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

### (5) 外来物种入侵对植物及植被的影响

项目工程施工过程中，工程建筑材料及其车辆的进入、水保方案中的植树造林等，将会有意无意地使外来有害入侵生物进入该区域。由于外来有生物种通过竞争、捕食、改变生境和传播疾病等方式对本地生物产生威胁，影响原植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性，因而植被修复时一定要以原有植物资源为主，减少对原生态系统组分的破坏。

### (6) 对林地及生态公益林的影响

根据调查，工程占地范围拟使用林地面积 5.45 公顷，其中用材林面积 4.73 公顷，公益林地面积 0.72 公顷。项目建设拟使用永久林地中，乔木林地 2.82 公顷，灌木林地 0.72 公顷，其他林地 0.64 公顷；临时占地使用林地均为其他林地，共 1.27 公顷。

林地使用符合《安溪县林地保护利用规划》及国家林业局第 35 号令要求：“主要保护措施：实施局部封禁管护，鼓励和引导抚育性管理，改善林分质量和森林健康状况，禁止商业性采伐。除必需的工程建设占用外，不得以其他任何方式改变林地用途。必需的工程建设占用林地应依法定程序，经有关部门批准，允许林地转为建设用地。”

项目为水库工程，为安溪县虎邱镇水源工程，项目可行性研究报告已获得泉州市发展和改革委员会同意（泉发改审〔2024〕28号），属于“必需的工程建设占用”。工程拟采取森林植被的异地恢复措施，由县级林业主管部门按规定统一安排异地植树造林。项目建设拟使用林地面积5.45公顷，占评价范围林地总面积（54.01公顷）的10.09%，其中拟使用公益林面积0.72公顷，占评价范围林地总面积的1.33%。项目建设拟使用的林地面积、公益林地面积占评价范围林地总面积的比例很小，项目建设对森林资源总量影响甚微。同时，项目实施异地恢复森林植被措施，在项目区外或周边营造相同面积的林分，以确保森林面积不减少。项目实施后期，根据建设规划设计要求，还将对项目区内空地和周边进行绿化美化。因此，项目建设对项目区域森林资源影响甚微。

根据区域生态公益林调查，项目表土堆场（位于淹没区内），以及南侧、东侧淹没区临近周边生态公益林。表土堆场堆存、库区清理过程，不可避免地将对生态公益林产生影响。本评价要求项目施工过程应严格控制施工区域，采取加强施工人员及中转料场运输人员宣传教育，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等措施缓解对生态公益林的影响。施工结束后，应对施工过程受到破坏或影响的生态公益林进行恢复。在相应措施得到落实后，可有效减轻工程施工对周边生态公益林的影响。

#### （7）对保护植物的影响

根据实地调查、查阅有关资料及访问当地民众，项目坝枢工程区有福建柏5株（国家二级保护树种），胸径1.0~6.5cm，树高1.6~8.5米，尚未发现其他古树名木、其他珍贵树种、其他国家重点保护野生植物名录、福建省重点保护野生动物名录中的保护植物。该5株福建柏所处生境被占用，建议进行移栽。

根据调查，评价范围内洪恩岩景区有福建柏分布，其生境与本项目占用的福建柏生境类似，建议业主与洪恩岩景观管委会协商，将本项目占用的福建柏移栽至景区范围内，即丰富景区的保护植物数量，又能起到保护植物的作用。

### 4.1.3 对动物的影响

#### （1）对两栖类和爬行类的影响

施工道路的开挖，坝址及附属工程的建设均要破坏茶园、林地，加之施工期间爆破及其他施工过程所产生的噪声、粉尘、生产生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰会对两栖类、爬行类动物的生存产生一定影响，它们会暂时迁往附近区域活动。施工所需要的临时场地也会占用两栖类、爬行类的部分栖息地，其个体数量可能会有一定程度地减少。施工期两栖类和爬

行类会离开项目占地区，到附近的农田、林地、溪涧和坑沟中生活。因此，受施工活动的影响，栖息于本区域的两栖类和爬行类将遇到环境变化，种群数量在本区域将有所下降，尤其是以溪流水域作为其生活场所或繁殖地的种类。

总体而言，本工程占地及施工干扰对区域内的两栖类和爬行类动物存在一定的不利影响。但两栖动物和爬行动物都具有一定的迁移能力，而且工程区外围地带分布有大量的茶园、林地等适宜生境，为避开不利影响，它们一般会向附近适宜生境中迁移。

随着施工区植草绿化、水土保持生物措施等工程的实施，将成为其新的栖息地。本评价要求工程进场前，对施工人员进行生态环境保护培训，施工时间严格按照环境要求划定，施工机械应保持最优运转状态，配备专业的施工监理单位，将施工干扰影响控制在最低程度的。因此，工程建设对两栖动物和爬行动物的影响主要是导致其在施工区及外围地带的分布及种群数量的变化，不改变其区系组成，更不会造成物种消失。

### (2) 对鸟类的影响

施工期对鸟类的影响因素主要有：施工爆破、施工机械和交通工具等产生的噪声；施工期间所产生的粉尘；施工人员的人为活动干扰；生产和生活废弃物以及部分生态环境的变化；工程建设施工原材料、废弃物堆放、施工场地和临时建筑等也会直接或者临时占用鸟类部分栖息地。由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。另外，施工期间各种人为和机械噪声会使部分鸟类受到惊吓，远离施工区，在一定程度上影响鸟类迁徙和繁殖地的选择。施工噪声对候鸟和旅鸟影响较小，主要对留鸟影响较大些。候鸟具有主动适应环境变化的能力，可以通过适应和调整自己的行为方式来主动适应变化的环境。鸟类对噪声具有较大的忍耐力，很快就会适应噪声环境，但工程施工对繁殖期鸟类会造成较大干扰。施工期鸟类可能会由于被暂时性惊吓而远离该区域。但项目施工区域的鸟类大多为常见物种，活动领域宽广，且数量不多，同时工程施工只在局部区域，鸟类的迁移能力强，具有较强的抗干扰性，工程施工对其的影响只是暂时的、局部的，待施工结束，由于库区人类活动的减少，库区生态环境朝有利的方向发展，鸟类的种群、数量都会逐步恢复。

### (3) 对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对库区和施工占地区森林植被的破坏和林木的砍伐，坝址建设，临时便道的开挖，爆破所产生的噪声，弃渣场、施工生产生活区等的建设，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，库区的淹没和占地造成栖息地面积减少，其个体数量可能会有一定程度地减少，

一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。

生活于工程占地区域、水库淹没区、坝址下游减水河段的兽类，虽然施工开始会受到一定程度影响而先暂时离开此地，但施工期人员激增也造成伴随人类生活的啮齿动物如褐家鼠、屋顶鼠等种群数量的较大增长，与此相应的是以鼠类为食的黄鼬的种群数量的上升。当水库建成蓄水后，河谷生态环境变成库塘生态环境，更加有利于淹没线以上区段植被的生长，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，兽类会陆续回到库区周围寻找合适的栖息地。一些日常生活于海拔较低、生态环境保存较好区段的一些兽类，如：华南兔、黄鼬等的种群数量将会逐渐增多。另外一方面，啮齿动物物种，常常会传播疾病，特别是在施工人员数量达到高峰时，临时工棚的增加，随意堆放粮食或抛洒食物，使啮齿动物的生境和食物也得以增加，因而增加疾病传播的危险，需加强施工营地管理，减轻该类影响。

#### （4）对珍稀保护动物的影响

本次评价期间，评价范围内主要发现有国家二级重点保护野生动物普通鵟、画眉，福建省省级重点保护野生动物黑枕黄鹂等保护鸟类，另外评价范围外围有众多的林地、灌草丛、河流湿地等，也同样分布有众多重点保护野生动物，可能会进入评价范围内。本工程占地面积较小，工程对这些特有种的影响很弱，它们可以向周围相似生境转移。同时由于施工区主要集中在大坝附近，占地面积较小，因此，施工活动对其影响不大。洪恩岩水库永久占地湖坛溪上游位于洪恩岩景区，发源于鸡笼山，鸡笼山植被较好，以乔木林为主，为珍稀保护动物提供足够的生境，因此，项目建设对珍稀保护动物基本无影响。

#### （5）野生动物生境迁移路线

由于施工的影响建设区的动物会远离项目建设区域范围，两栖类和爬行类动物会就近迁移至坝址下游区域，鸟类以及小型哺乳类动物会迁移至东北侧较为安静的丘陵地带。待建设完成后施工期结束，对动物生境的影响随即结束，由于水库的建设能够增加下游生态供水优化生态环境，能够有效吸引周边野生动物向水库方向迁移。

综上，本项目工程陆域范围施工所涉及的面积较所处的森林生态系统来说占比较小，对总体生态环境的影响不大，对整个区域保护动物多样性的影响也是很小的。

### 4.1.4 对水生生物的影响

大坝枢纽工程施工期均采取施工导流，在坝址上游 30m 处将原河道改线，绕过右岸坝体段施工区，引至下游原河道，明渠开挖长度约 220.0m，明渠底宽 2.0m，渠道进口底高程 273.0m，出口底高程 265.0m，底高程与原河道高程相当，不会阻断河流，维持水生动植物的生态环境。

但大坝施工期间，由于在坝址河段挖土填石，大量使用水泥、砂浆、混凝土等建筑材料，造成水土流失、水体浑浊、溶解氧下降、pH值及其他理化因子发生改变，将使库区河段及下游的浮游藻类、底栖生物和鱼类的种类组成和优势种的数量在一段时间内受到影响。同时，施工期废水若直接排入溪流中，将严重影响项目附近水域水质质量，对水生生物的生长是非常不利的，因此项目在施工期间必须严格执行环保措施，设置施工围堰和废水处理设施，确保施工废水不外排。

### （1）对浮游植物的影响

施工过程中悬浮物浓度的增加对浮游植物的生长、繁殖及生物量有不同程度的影响。悬浮颗粒的增加，造成水质的浑浊，水体透明度下降，光照强度下降，溶解氧降低，对浮游植物的光合作用产生不利的影响，进而抑制浮游植物的细胞分裂和生长，降低浮游植物的生物量和初级生产力。但由于浮游植物适应性非常强，基本种群能较容易地沿河各种水体环境中保存下来，且坝址所处的苏合溪原有水生生物的数量较少且种类单一，工程建设对流域浮游植物影响较小。同时，水库建成后，由于水生生物生存环境的改变，可能会利于浮游植物多样性的增加，因此，施工期对浮游植物的不利影响较小，且是暂时的。

### （2）对浮游动物的影响

施工期对浮游动物的影响主要来自湖坛溪水流的改变及施工悬浮物等对浮游植物的影响，也包括泥沙对浮游动物生存，水体光照影响浮游植物光合作用，施工带来的新的营养物质等的影响，其影响大于对浮游植物的影响，但由于浮游动物适应性非常强，基本种群能较容易地沿河各种水体环境中保存下来，且坝址所处的湖坛溪原有水生生物的数量较少且种类单一，工程建设对流域浮游动物影响较小。同时，水库建成后，由于水生生物生存环境的改变，可能会利于浮游动物多样性的增加，因此，施工期对浮游动物的不利影响较小，且是暂时的。

### （3）对底栖动物的影响

工程施工直接改变底栖动物的生活环境，对底栖动物种类、数量、分布产生影响，此外，振动会使部分底栖生物致昏，影响其正常的生理活动。在施工期间，施工区域的底栖动物大部分都会死亡，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生影响。但库区及坝址下游沿线水生底栖动物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，并非本地区的特有物种，因此从物种保护的角度看，该工程建设不会导致这些物种的消亡，且施工区所在河段相对整个流域河段占比较小，工程施工对底栖生物的影响有限。项目施工影响均是暂时性的，随着工程的结束，影响逐渐消失，底栖动物会形成适应生存的新生境。

#### (4) 对水生维管植物的影响

工程坝基开挖等施工将扰动河床，项目区主要的水生维管植物是芒、蓼等，水坝建设直接破坏上述挺水植物生长环境，对挺水植物造成不利影响。同时坝基开挖、打桩灌浆等施工活动会产生大量的泥浆，向下游水域扩散，悬浮物浓度升高，悬浮物会附着在沉水和浮水植物的叶面上，阻碍其光合作用和抑制其生理代谢作用，影响其健康生长，造成一种胁迫条件下的病态生长，对沉水、浮水植物造成不利影响。根据现状调查，湖坛溪现状水生维管束植物十分贫乏，施工过程项目对维管束植物的生长影响非常有限。

(5) 对鱼类的影响施工期持续性的机械噪声以及施工等通过水体的传导，将在一定程度上导致过往鱼群受到惊吓或逃避，致使施工水域鱼类资源量有所降低，同时由于施工期噪音、振动、悬浮物等将在一定区域内影响到鱼类饵料种类、数量的变化，这些变化会导致水体中浮游生物和底栖生物种类及生物量的变化，通常一些耐污物种会增加，进而导致水体中初级生产力的变化。在这种情况下，鱼类中通常对水质要求较高的种类会减少，而一些对污染耐受力较强的种类。根据湖坛溪鱼类资源调查，本流域属山溪性河流，河道纵坡大，大部分卵石裸露或岩基裸露，水深较浅，水面狭窄，流速较快，河道中以少量溪坑鱼及浮游生物为主，因此项目施工对湖坛溪内鱼类资源及种群结构影响较小。通过资料收集与现场调查，评价范围内湖坛溪流域范围内无重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场，珍稀、洄游鱼类也不多见（即不涉及鱼类三场一通道）。工程建设不存在对珍稀、特有鱼类物种的繁殖产生影响的情况。

#### 4.1.5 输水管线的影响

本项目输水管线大部分沿现有道路敷设，库区以下长约330m经过茶园、芒灌草丛，进入自来水厂段长约350m为茶园、柑橘林，其余路段沿现有G355、农田道路。

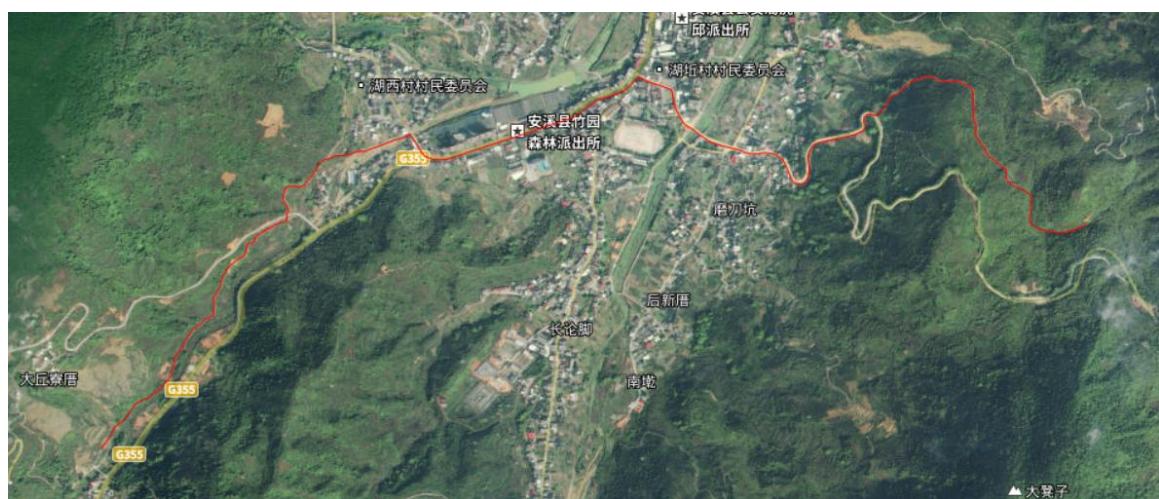


图 4-1 洪恩岩水库输水线路

### (1) 对植物的影响

根据工程布置，本项目输水线路区主要有输水管道、弃渣场等。施工期输水线路区对植物及植被的影响主要有施工占地、施工活动、人为干扰等。

输水工程区占地范围以现有道路为主，少量区域为灌草丛、茶园和柑橘园。输水管道项目占地对区域茶园、柑橘园和灌草丛影响相对较大，对其它植被的影响相对较小。输水线路区占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，因此，输水线路区占地对区域植物及植被影响较小，仅为个体损失。因此，输水线路建设对区域植物及植被的影响较小。

### (2) 对动物的影响

输水线路工程施工期对陆生动物的影响主要表现为：渠道施工、土石方开挖及弃渣堆放等活动造成对陆生野生脊椎动物生境的占用和破坏；施工人员及施工机械设备的噪声对陆生脊椎动物取食、繁衍等造成影响；施工产生的废水、废气和固体废物等也将影响动物的生存，可能使其在施工期迁移至环境适宜的生境。

#### ①对两栖类的影响

输水线路区分布的两栖类主要有中华蟾蜍、斑腿泛树蛙、黑斑蛙等，主要为溪流型和陆栖型，多分布于渠道两侧农田、水域及周边陆域。输水线路区内渠系工程、管道施工会永久占用部分两栖动物的生境，渣料场等也会临时占用两栖类的部分生境，但由于输水线路工程内的永久占地和临时占地面积较小，且渠系两侧有较多的适宜生境，因此，占地对两栖类影响较小。两栖动物的卵产在水里，其产卵、授精、孵化等生活史都离不开水，水环境变化对它们影响较大。输水线路工程区内渠系工程、管道等施工均将产生一定的固体废物，施工过程中的机械废水、生产废水和生活污水等若不经处理直接进入到沿线的水体会对区域内的水质造成一定的影响，进而对周围分布的两栖类造成不利影响。施工期间的机械噪声、人为活动噪声等都会对两栖类造成惊吓，驱赶这些两栖类暂时离开栖息地，但由于输水线路区附近可以找到相似生境，而且噪声在施工结束后就停止，因此影响小且短暂。此外，施工期间，施工区域人为活动增多。如不加强对施工人员的管理，可能会让一些经济蛙类，如黑斑蛙等遭到捕食，数量暂时降低；如果夜间进行施工，施工照明也会对两栖类动物的捕食产生影响。

#### ②对爬行类的影响

输水线路区分布的爬行动物主要有灌丛石隙型的铜蜓蜥、蓝尾石龙子等以及林栖傍水型的乌梢蛇、黑眉锦蛇等。工程对灌丛石隙型的蓝尾石龙子、铜蜓蜥等的影响主要有占地及开挖直接占用、破坏其生境，施工噪声的惊吓以及施工过程中废气、废水、固体废物对其生境的破坏

等；对林栖傍水型蛇类的影响主要是工程永久、临时占地占用部分生境以及施工废水对活动环境的污染等。除此之外，输水线路区施工时，人为干扰，如人为捕猎等会对区域内的爬行类产生一定的影响，尤其是对具有食用价值或其他经济价值的如乌梢蛇、黑眉锦蛇等。

### ③对鸟类的影响

输水线路区分布的鸟类主要有：池鹭、白鹭、苍鹭等涉禽；普通鵟等猛禽；环颈雉、珠颈斑鸠等陆禽；噪鹛、四声杜鹃、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟等攀禽；家燕、白鹡鸰、棕背伯劳、白头鹎、紫啸鸫等鸣禽。由于输水线路区内的农田分布较多，人为干扰明显，区域内分布的鸟类多为喜与人类伴居的物种。输水工程施工期对鸟类的影响主要有爆破、机械噪声及施工人群的活动，会对鸟类产生明显的驱赶作用，使其原栖息地在工程施工期有所缩减，尤其对陆禽、攀禽和鸣禽鸟类的驱赶作用较大，使原栖息地面积暂时缩小，但输水沿线周边存在着大量的替代生境，它们可以迁移到替代生境中继续生活。工程完工后，该影响可通过对施工周边的绿化而得到恢复，因此，这类影响在实施期对鸟类甚小。

### ④对兽类的影响

输水工程区内分布的兽类动物主要为半地下生活型和地面生活型种类，如黑线姬鼠、野猪等，尤其是分布数量较多的啮齿目鼠类。小家鼠、黑线姬鼠等常见物种与人类关系密切，喜欢在人类活动范围如村落、耕地活动。输水管道施工时的开挖会对这些种类造成伤害，野生兽类会被驱赶到其它地方，从而影响其分布格局。另外管线和跨路结构施工会占用其部分生境，主要是农田，这将对其造成驱赶，但输水线路区的管道沿线周边农田范围非常大，且占地所占的比例很小，动物可以迁移其中继续生存，因此对其影响有限。工程区弃渣场等临时占地也将占用兽类一定的生境面积，造成其生境面积缩减，但输水线路区生境多样，且占地面积相对于输水线路区比例很小，因此对陆生野生兽类的影响不大，仅在很小程度上影响动物的分布格局，但这种影响在工程结束后可得到恢复。此外，输水线路区内由于施工人员的进入、生活垃圾及生产材料等的堆放而引起部分种类种群密度上升，特别是那些作为自然疫源性疾病传播源的鼠类，如小家鼠、褐家鼠黄胸鼠等，将增加与人类及其生活物资的接触频率，有可能将对当地居民与施工人员的健康构成威胁，增加自然疫源病的传播。

## 4.2 地表水环境

项目施工期对地表水环境影响分析具体见地表水影响专项评价。

## 4.3 大气环境

项目施工过程中，主要大气污染源有施工场地扬尘（混凝土拌和系统生产过程产生的扬尘；

弃渣场、材料堆场、堆土场风蚀扬尘）、交通运输扬尘、爆破与开挖过程产生的粉尘和废气、综合加工场钢筋焊接烟尘、施工运输车辆及机械设备运行排出的燃油废气等。

### (1) 施工场地扬尘

施工场地扬尘的产生量与作业强度及气候条件有密切关系，在静风情况下污染源产生量会比起风时小，主要对现场的施工人员产生不利影响，其造成的污染影响是局部和短期的，施工结束后就会消失。施工扬尘扩散到附近空气中，会增加空气中 TSP 的含量。类比 1998 年石家庄市环境监测中心站对某施工现场及周边的 TSP 监测结果，距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度见表 4-1：

表 4-1 距施工场地不同距离 TSP 浓度变化对比表

监测点位置		场地不洒水 (mg/m <sup>3</sup> )	场地洒水后 (mg/m <sup>3</sup> )
距施工场地不同距离处 TSP 的浓度值	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

根据上表，施工扬尘对分布在 100m 范围内的敏感点有影响，其 TSP 浓度不能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。下风向 25m 处 TSP 浓度低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的颗粒物无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m<sup>3</sup>）。根据工程施工布置，项目施工生产区、坝址施工区、淹没区域、弃渣场周边 500 米范围内环境敏感目标为洪恩岩景区（最近距离约 50m），根据上述可知，在采取洒水降尘措施后，施工场地 35m 外分布的敏感点 TSP 浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（0.3mg/m<sup>3</sup>）。总体而言，施工扬尘对敏感点影响较小。

项目混凝土拌和系统拟采用封闭式拌和楼、密闭输送等低尘工艺，拌和机配套袋式除尘器，同时配套水喷淋系统定期对场地进行洒水降尘。项目混凝土拌和系统布置于进坝道路右侧平地位置，距离坝址约 500m，周边 500 米范围内环境敏感目标为洪恩岩景区，且洪恩岩景区位于上风向。在采取以上降尘措施后，项目对洪恩岩影响较小。

施工开挖、回填过程中产生的扬尘受风速影响比较大，同时也与土壤含水率有关，施工区域除部分为表层土外，绝大部分为深层土，具有相对较大含水率，加之施工前土体未经扰动，具有一定粒径，属不易飞扬物料，扬尘产生量较小，大部分在施工场地附近沉降，扬尘影响较小。可通过在各易产生扬尘的施工作业面采取洒水措施，加速粉尘沉降，减轻开挖过程对周边

环境空气及敏感目标的影响。

本项目淹没区无建（构）筑物，拆除工程主要为施工场地生产区内施工营地、混凝土生产系统等临时设施的拆除。该部分建筑物大多为钢结构材料，少部分为混凝土结构，拆除过程产生的粉尘量较少。项目施工场地生产区周边 200 米范围无环境敏感目标，在建筑物拆除前用水进行喷淋，可进一步减轻扬尘对周边环境空气质量及环境敏感目标的影响。

本项目交通道路工程施工主要为上坝道路、对外道路改建工程，施工过程产生扬尘可能增加空气中的颗粒物浓度。项目交通道路工程施工位置距离东侧洪恩岩景区最近距离约为 220m，且洪恩岩景区位于上风向，对周边环境敏感目标（洪恩岩）的影响较小。该部分工程在挖土、装土、堆土、路面工程等作业时通过采取洒水、喷雾等措施进一步减轻扬尘对周边环境空气质量及环境敏感目标的影响。

### （2）交通运输扬尘

交通运输中产生扬尘主要来自两个方面：一是汽车行驶产生的扬尘，二是装载水泥、石料等多尘物料运输时，汽车在行进中如果防护不当，物料容易散落，导致道路两侧空气中含尘量增加，对运输沿线 200m 范围的大气环境敏感目标造成一定影响。

项目施工过程建筑材料运输路线经过湖东村，将对沿线的村民产生影响。项目施工过程建筑材料运输车辆尽量减少或不经过虎邱镇区。因此，项目施工应通过运输车辆减速行驶、车辆清洗、车辆加盖苫盖、控制装载量、运输道路洒水降尘、优化运输时间等措施，降低交通运输产生的扬尘影响，减缓对沿线居民的影响。

### （3）爆破废气

本项目坝基石方开挖过程中，部分需要采用爆破工艺。在爆破过程中，炸药的化学反应会瞬间释放出大量的气体和热量，这些气体与岩石破碎过程中产生的粉尘共同构成了爆破废气。炸药爆炸将产生 CO、NO<sub>x</sub>、碳氢化合物等有害气体和颗粒物，会直接影响局部和区域的空气质量。爆破废气中的颗粒物会沉积在植物叶片表面，阻碍光合作用的进行，降低植物的生长速度和繁殖能力。同时，SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 等有害气体也会对植物产生毒性作用，导致叶片黄化、早衰等现象。

爆破废气的扩散受到多种因素的影响，包括气象条件（如风速、风向、大气稳定度）、地形地貌和爆破方式等。在开阔地带，爆破废气会随着风向快速扩散，其影响范围相对较窄。然而，在山谷或盆地等复杂地形中，废气可能会滞留较长时间，导致局部污染物浓度升高。根据相关研究和实际监测数据，爆破废气的影响范围通常以爆破点为中心，向外延伸一定距离。对

于小型矿山爆破，影响范围可能在数百米范围内；而对于大型矿山爆破，影响范围可能达到数千米。本项目坝基石方开挖为局部小范围爆破，选择风力较小、湿度较高的天气作业，因此，爆破废气的影响范围较小。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》，爆破废气属于瞬时源，对瞬时源无相应推荐模式。为减少爆破废气对周边的影响，项目应合理进行石方爆破，控制爆破施工的次数。工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，从源头上减少粉尘产生量。大坝施工过程应定期采用洒水抑尘的方式减轻开挖过程产生的粉尘。施工爆破前应向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水；爆破尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度；爆破作业结束后及时采取喷雾降尘措施。

爆破地点附近无人居住，距离爆破点最近的敏感目标为洪恩岩景区，距离约 230m，且洪恩岩景区位于上风向。在采取降尘措施后，项目爆破产生的废气对周边环境空气质量及敏感目标影响较小。

#### （4）机械设备燃油废气

本工程施工过程中使用的自卸汽车、推土机等运行时将产生燃油废气，其主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、HC 等。本项目施工机械废气基本以点源形式排放，运输车辆废气沿交通路线沿程排放，由于污染物排放量较小，废气排放不连续性，并且施工区域主要位于农村地区，排放废气中污染物能够很快扩散。因此，施工机械和施工车辆废气排放不会引起局部大气环境质量恶化，排放废气对区域环境空气质量影响很小。

#### （5）焊接烟尘

钢筋连接处焊接有烟气排放，但该部分废气产生量较小，且综合加工场所处位置较为开阔，有利于空气的扩散，同时该部分废气污染源具有间歇性和流动性，因此对周边环境空气质量影响较轻，周边 500 米范围环境敏感目标为洪恩岩景区（最近距离约 230m），且洪恩岩景区位于加工场上风向，综合分析，焊接烟尘对洪恩岩影响较小。

### 4.4 声环境

#### （1）施工生产区噪声

本工程设有两个施工区，1#施工区为大坝施工区，2#施工区为管道工程施工区，其中 2#施工区主要为办公、仓库、堆料场，对周边声环境基本无影响，1#施工区布置混凝土生产系统、综合加工场，为固定、间歇式噪声污染源。类比同类型施工场，钢筋加工和木板加工、混凝土生产系统产生的噪声为间歇性噪声源，噪声源强在 90~110dB（A）之间。项目混凝土生产系

统为密闭式搅拌楼，钢筋、木板等加工均为综合加工场室内加工，各设备生产噪声经墙体阻隔后，对周边声环境的影响较小。

根据工程施工布置，项目施工生产区周边 200 米范围无声环境敏感目标，距离施工生产区最近的敏感目标为洪恩岩景区，为 230 米，洪恩岩景区地势较高，施工生产区产生的噪声一部分会被山体阻拦削减，并采取相关的降噪措施后，施工生产区对库区周边的洪恩岩景区影响较小。

## (2) 施工爆破噪声

工程在大坝施工作业面、石料场钻孔爆破会产生爆破噪声。施工爆破噪声为瞬间点声源，其声强与爆破方式、爆破炸药量和敏感点位置有关。类比同类型工程露天爆破实测资料，距爆破点 40m 处的最大噪声级约为 84dB(A)。项目爆破为露天爆破，根据项目爆破噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次预测仅考虑几何发散及大气吸收（Aatm），不考虑地面效应、声屏障吸收和其他方面吸收效应，选择无指向性点声源几何发散衰减公式进行预测。

$$Lp(r)=Lp(ro)-20lg(r/ro)-Aatm$$

式中： Lp(r)-预测点处声压级， dB；

Lp(ro)-参考位置 ro 处的声压级， dB；

r-预测点距声源的距离；

ro-参考位置距声源的距离。

Aatm 大气吸收引起的衰减， dB。

参考《爆破噪声的监测研究》（《爆破》第 25 卷第 1 期，2008 年）中爆破噪声倍频带中心频率取 1000Hz，区域年平均气温 21℃，多年平均湿度 76%，查阅《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 表 A.2 中 a 的取值，本次评价 a 取值为 5dB/km。

**表 4-2 露天爆破噪声衰减预测结果**

与噪声源距离 (m)	10	50	100	150	195	200	250	300	488	747
噪声预测值 (dB)	96.2	82	75.7	72	69.5	69.2	69.2	65.2	60	55

根据上表预测结果，施工期爆破噪声声级较高，但是瞬时的、间歇的。在接近 488 米昼间声环境质量才能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，在 747 米处昼间声环境质量才能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

项目应严格控制爆破时间，尽量定时爆破，非爆破时间严禁爆破，夜间 22:00~次日 7:00 禁止爆破；优先采用先进的爆破技术，如采用微差松动爆破可降低噪声 3~10dB，同时应将爆

破计划对周边影响居民点进行告知；控制单次爆破炸药用量，减少单孔最大炸药量，减少预裂或光面爆破导爆索的用量；在岩石爆破前采取安全防范措施，避免爆破时产生的各种效应如振动、噪声、冲击波和飞散物对过往人群、生物的伤害，每次爆破前 15 分钟应鸣警笛，提示警戒，划定安全范围，防止爆破飞石伤害。

爆破地点附近无人居住，距离爆破点最近的敏感目标为洪恩岩景区，距离约 230m，在洪恩岩水库施工阶段，临洪恩岩景区厂界设置隔声屏障，可减轻爆破噪声对洪恩岩景区的影响。爆破噪声主要对周边动物及施工人员产生影响，应注意安排好作息时间并采取相应的降噪措施，减小噪声对动物及施工人员的伤害。

### (3) 施工作业区噪声

施工作业噪声源主要来自振捣、浇筑、开挖、出渣、倒渣、土石料回采等机械施工活动，主要位于大坝施工区、交通道路施工区、管理用房、石料场施工区、输水管道湖东村段和国道 G355 段以及弃渣场。大坝、交通道路、管理用房、石料场施工区作业面噪声值一般在 85~95dB(A) 之间，弃渣场作业面噪声值一般为 70~90dB(A)。

本工程施工机械设备噪声污染源强清单如下：

表 4-3 主要施工机械设备噪声值

污染源名称		数量(台)	源强(dB)	治理措施
1	潜孔钻	3	95	加强维护保养
2	手风钻	20	85	加强维护保养
3	挖掘机(1.0m <sup>3</sup> )	4	85	加强维护保养
4	挖掘机(2.0m <sup>3</sup> )	2	90	加强维护保养
5	推土机	2	85	加强维护保养
6	振动碾	1	85	加强维护保养
7	蛙式打夯机	4	90	加强维护保养
8	塔式起重机(30t)	1	85	加强维护保养
9	塔式起重机(20t)	1	85	加强维护保养
10	臂式吊	1	85	加强维护保养
11	卷扬机	2	85	加强维护保养
12	自卸汽车	35	80	加强维护保养
13	载重汽车	5	85	加强维护保养
14	地质钻	1	95	加强维护保养
15	中压灌浆泵	6	90	加强维护保养
16	灰浆搅拌机	6	85	加强维护保养
17	混凝土拌和机	5	80	加强维护保养
18	插入式振捣器	6	85	加强维护保养

19	固定式空压机 (4L-20/8)	2	95	加强维护保养
20	固定式空压机 (3L-10/8)	3	95	加强维护保养
21	柴油发电机	2	80	加强维护保养
22	变压器	3	80	加强维护保养
23	变压器	2	80	加强维护保养
24	离心水泵	10	95	加强维护保养
25	钢筋加工设备	3	85	加强维护保养
26	木工加工设备	3	85	加强维护保养

本项目为露天施工项目。根据项目噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的要求，本次预测仅考虑几何发散，不考虑大气、地面效应、声屏障吸收和其他方面吸收效应，选择无指向性点声源几何发散衰减公式进行预测。

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

式中：L<sub>p</sub>(r)——预测点处声压级，dB；

L<sub>p</sub>(r<sub>0</sub>)——参考位置r<sub>0</sub>处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r<sub>0</sub>——参考位置距声源的距离。

表 4-4 不同距离处预测点的噪声贡献值[dB(A)]

设备名称	1m 处声级 [dB(A)]	不同距离处预测点的噪声贡献值[dB(A)]									
		10m	20m	30m	50m	56m	100m	150m	200m	230m	318m
潜孔钻	95	75	69	65.5	61	60	55	51.5	49	47.8	45
手风钻	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
挖掘机 (1.0m <sup>3</sup> )	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
挖掘机 (2.0m <sup>3</sup> )	90	70	64	60.5	56	55	50	46.5	44	42.8	40
推土机	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
振动碾	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
蛙式打夯机	90	70	64	60.5	56	55	50	46.5	44	42.8	40
塔式起重机 (30t)	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
塔式起重机 (20t)	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
臂式吊	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
卷扬机	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35

自卸汽车	80	60	54	50.5	46	45	40	36.5	34	32.8	30
载重汽车	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
地质钻	95	75	69	65.5	61	60	55	51.5	49	47.8	45
中压灌浆泵	90	70	64	60.5	56	55	50	46.5	44	42.8	40
灰浆搅拌机	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
混凝土拌和机	80	60	54	50.5	46	45	40	36.5	34	32.8	30
插入式振捣器	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
固定式空压机(4L-20/8)	95	75	69	65.5	61	60	55	51.5	49	47.8	45
固定式空压机(3L-10/8)	95	75	69	65.5	61	60	55	51.5	49	47.8	45
柴油发电机	80	60	54	50.5	46	45	40	36.5	34	32.8	30
变压器	80	60	54	50.5	46	45	40	36.5	34	32.8	30
变压器	80	60	54	50.5	46	45	40	36.5	34	32.8	30
离心水泵	95	75	69	65.5	61	60	55	51.5	49	47.8	45
钢筋加工设备	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35
木工加工设备	85	65	59	55.5	51	50	45	41.5	39	37.8	35

根据预测结果，在无任何措施的情况下，单台施工设备噪声在 70m 处方能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间标准。在实际施工过程中，多台设施同时施工，机械设备噪声将叠加，噪声衰减至达标的距离还将更远，但可通过降噪减振、隔声、限速、禁止鸣笛等方式降噪。

大坝施工区距洪恩岩景区最近距离为 230m，通过预测结果，若各类型设备单台运行需要敏感目标距离噪声源约 318m，才可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

#### (4) 敏感点噪声影响分析

本项目敏感目标主要为洪恩岩景区、湖东村、虎邱村、湖西村，其中洪恩岩景区距离水库施工区最近，距离约为 230m；湖东村、虎邱村、湖西村则为下游输水开挖路线的敏感目标，噪声污染源主要为道路开挖噪声。

表 4-5 道路开挖主要施工机械设备噪声值

噪声	污染源名称		数量(台)	源强(dB)	治理措施	降噪效果 dB(A)
	1	手风钻				
	2	潜孔钻	3	95	降噪减振	-15

由于输水路线沿道路开挖，湖东村、虎邱村、湖西村沿线民房多沿路建设，因此，会导致沿线声环境超标，对沿线居民造成一定影响。工程施工期间应加强施工管理，并采取相应的隔声、吸声措施，禁止夜间施工，减少夜间运输，施工车辆进入村庄应减速行驶，禁止鸣笛，以减少影响。输水路线施工工期短，噪声污染影响也是暂时的，且为非连续的影响，将随施工期的结束而消失。

#### (5) 交通噪声

类比同类工程，运输车辆和推土机等线声源噪声主要对声源周围 120m 范围内的声环境产生影响，其噪声影响范围不大。项目运输尽量不经过虎邱镇区，项目原材料运输交通噪声源主要对湖东村、虎邱村等影响较大，但施工期交通噪声污染影响也是暂时的，且为非连续的影响，将随施工期的结束而消失。

## 4.5 固体废物影响分析

项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、施工生产垃圾以及工程弃方。

项目拟在施工营地内设置生活垃圾收集桶及暂存区，生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门统一清运处置，不会产生二次污染。

项目施工过程建筑垃圾主要是淹没区内建（构）筑物、临时工程拆除和地面清理产生的砖瓦、混凝土块、弃土等。这些建筑垃圾的来源主要是场平、道路铺设、清库工程等。施工生产过程中将产生一定数量的废物，如报废的施工机械和车辆、废旧钢材、钢管、包装袋、木材、废油（矿物油）、废油桶、沉淀污泥（含油污泥及一般污泥）等。项目施工过程拟对建筑垃圾及施工生产垃圾进行分类，可利用的由外单位回收利用，不可利用的作为工程弃渣妥善处置，废油、含油污泥、废油桶等危险废物委托有资质单位回收处置。项目水库蓄水前拟按《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）及库区清理技术要求进行库底清理，对库区清理的固体废物进行专门收集，并运出水库淹没区进行无害化处理，对周边环境影响较小。

项目工程弃方合计 12.75 万 m<sup>3</sup>，全部运至弃渣场堆填。因此，本项目工程弃渣均可得到妥善处置，不会对周边环境产生不良影响。

表 4-6 施工期固体废物处置情况一览表

类别	序号	污染物	固废类别	处置措施
固体废物	1	生活垃圾	生活垃圾	配置收集桶及暂存区，及时清运，委托当地环卫部门清运处置
	2	弃方	一般固废	运至弃渣场堆填
	3	建筑垃圾	建筑垃圾	可回收利用的钢材、石料回收利用，不可回收利用的及时清运至虎邱镇建筑垃圾处置场所；

				交通桥桩基产生的钻渣经沉淀池固化后填埋于大坝管理房周边绿化区底部
4	库底清理固废	乔木、竹、灌木等	一般固废	外售竹木加工厂等外单位综合利用
5		林地、园地残留物	一般固废	委托环卫部门处置
6		灭鼠残留的饵料	危险废物	集中收集后直接委托有资质单位回收处置
7		钉螺清理	一般固废	委托环卫部门处置
8	施工生产垃圾	沉淀池一般沉泥	一般固废	沉淀污泥经干化后，收集后根据需要用于场地平整或运至弃渣场
9		废油(矿物油)	危险废物	暂存于危废暂存间，并定期交由有危险废物处理资质的单位处理
10		废油桶	危险废物	
11		含油污泥	危险废物	

本项目施工期设置危废暂存间 1 处，危废暂存间占地面积为 10m<sup>2</sup>。项目危废暂存间拟设置于综合加工场内，施工期间产生的危险废物，暂存于危废暂存间内，定期交由资质单位处置。危险废物产生情况详见表 4-7：

表 4-7 施工期固体废物处置情况一览表

序号	贮存场所	危险废物名称	产量	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废油(矿物油)	/	HW08	900-249-08	10m <sup>2</sup>	50kg 铁桶	2t	1 年
2		废油桶	/	HW49	900-041-49		--	2t	1 年
3		含油污泥	/	HW08	900-210-08		50kg 铁桶	2t	1 年

项目危险废物暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设置，地面与裙脚采用达到标准要求防渗的材料，防渗建筑材料须与危险废物相容。废油（矿物油）、含油污泥等必须使用密闭容器盛装后暂存于危废库内，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；此外无法装入正常容器的危险废物可用防漏胶袋盛装；容器上必须粘贴危险废物标签，必须设置有泄漏液体收集装置。危险废物转移时，应当严格执行危险废物转移联单制度，危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接收人在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。危险废物运输过程中全部采用密闭容器储存，储运时严格按照规定路线，储运路线应避开桥梁、颠簸道路、人员密集区等，转运结束后及时对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物散落或泄漏在转运路线上。危险废物运输过程要符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）中的相关要求。

本项目施工期固废按照“资源化、无害化、最小化”的固废处置原则，在循环经济理念的指导下，将施工生产过程中产生的固体废物进行综合利用和妥善处置，危险废物暂存场所及转移运输过程均按照相关要求采取严格的控制措施。综合分析，本项目各类污染物均可得到妥善处置，不会对环境产生不良影响。

## 4.6 地下水环境

### 4.6.1 枢纽区施工对地下水环境影响分析

地下水的形成、补给、径流、排泄受地质构造、地貌、岩性和气候控制。工程区地下水以基岩裂隙水为主，虽雨量充沛，但地势陡峻，沟谷切割较深，地下水赋存在断裂破碎带、节理裂隙和不同岩体接触带，储水空间有限，大气降水多以地表迳流流失，导致岩石富水程度较弱。地下水由大气降水补给，向冲沟和河流排泄，地下水位变幅随季节而变化。地下水位一般处于弱风化带顶板附近，相对隔水层( $q \leq 5Lu$ )顶板一般处在弱风化带岩体下部至微风化带岩体中。

坝址区地下水主要以孔隙水和裂隙水为主，两者均为潜水。孔隙水主要赋存于冲积、坡残积覆盖土层及全风化层中。裂隙水主要赋存在基岩强风化带、弱风化带的节理裂隙和断层破碎带中。地下水补给来源主要为大气降水，由高处向低处渗流，向低处河沟排泄。其地下水水位变幅较大，主要随季节不同降水量的变化而变。根据钻孔资料分析，地下水位埋深左岸10~15m，右岸7.5~26.0m，相对隔水层( $q \leq 5Lu$ )左岸埋深25~30m，河床15.0~18.0m，右岸30~35m。

通过坝址工程地质、水文地质方面分析，弱风化凝灰熔岩节理裂隙发育，岩体完整性差，因此开挖后坝基岩体需进行固结和帷幕灌浆处理，固结灌浆深度进入弱风化岩3~5m，帷幕灌浆深度深入相对隔水层( $q \leq 5Lu$ )顶板线以下5~8m，但不穿透隔水层。

根据上述分析，坝址枢纽区地下水分布破碎，项目施工不会对区域地下水水位造成太大的影响，施工过程中也基本上不会造成地下水污染。

### 4.6.2 输水管道施工对地下水环境影响分析

首段管道段采用坝身式取水口，设置于坝址坝体左坝段，推荐方案的输水线路管道全长约5.289km。输水管道沿坝址左岸山坡布置，属低山坡残积地貌，沿线地表高程195~275m，山坡侧向坡度30~45°，地表无不良物理地质现象，山坡基本稳定。沿线上部为人工堆积，厚度约为0.5~2.0m，局部过冲沟段为砂砾石层，层厚0.5~2.0m。其下为坡残积粘土（局部含碎块石、滚孤石），可塑~硬塑状态，厚度2~8m；其下为全~弱风化基岩，基岩岩性主要为凝灰熔岩。地质构造以断层及节理裂隙为主。拟建管道大部分地段均采用明挖方式施工，开挖深度约为

	<p>2.0~3.0m。地下水埋深一般大于5m，位于输水管道之下。管道施工基本不会对地下水水位造成影响，也不会对地下水造成污染影响。</p>
	<h2>4.7 土壤环境</h2> <p>施工期对土壤的影响主要是表土扰动，施工期间的污废水排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。表土层对土地的复垦或复绿作用明显，可以对表土进行剥离堆存保护。因此本次环评要求对施工区、输水管线等临时占地区存在表土的进行表土剥离并单独存放，施工过程中要做好表土堆存场的水土保持措施。施工结束后，用于后期的耕地的复耕或植被恢复，最大限度的减少对土壤环境的影响。施工人员集中生活区设一体化生活污水处理装置，对生活污水集中处理，处理后，用于周边林灌。生活垃圾和施工过程中产生的固体废物要进行分类安全处置；弃渣场弃渣和表土堆场临时堆存的表土均为场地原有材料，不存在污染情况，堆存过程中不会造成土壤污染；施工期机械要加强保养，防止漏油。采取上述措施后，施工期基本不会对项目区土壤环境造成影响。</p>
	<h2>4.8 运营期生态环境影响分析</h2> <h3>4.8.1 对生态保护红线保护区的影响</h3> <p>根据本项目设计资料及实地勘测结果，项目永久及临时占地均不涉及生态保护红线范围。虽然项目永久占地毗邻安溪县九龙江、晋江西溪上游水土流失控制生态红线管控区域，但经综合评估，项目建设及运营对红线保护区的生态环境无明显不利影响，不会损害其水土保持主体生态功能。具体分析如下：</p> <p>项目运营可能通过地表水位与地下水位的周期性变化，对周边地质、土壤及植被产生间接作用，但其影响程度有限。</p> <p>1.水位变化的地质与土壤影响分析</p> <p>水库运行中的水位调度，理论上可能改变库岸水压与岩土体力学状态。但根据《安溪县虎邱镇洪恩岩水库工程地质勘察报告》，库岸地质条件总体稳定：下部基岩（凝灰熔岩）出露，构造不发育；上部覆盖层较薄（0.5~5.8m）。因此，水位变动诱发大规模滑坡、崩塌等地质灾害的可能性较低。同时，库区为地形坡度20°~40°的山区沟谷，地下水排泄条件良好，产生大面积浸没的条件较差。水位变动带的土壤侵蚀将主要局限于局部浅表层，不会引发区域性水土流失问题。</p> <p>2.水位变化的植被生态影响分析</p>

水位周期性变动会在库岸形成一个小范围的消落区，导致该局部区域内原有植被类型发生更替。但这种变化是水库运行的固有特征，影响范围严格限制在库区征地范围内，不会向外部生态保护红线区域扩散。通过实施针对性的植被恢复与防护林带建设，可有效维系库周整体的生态覆盖与稳定性。

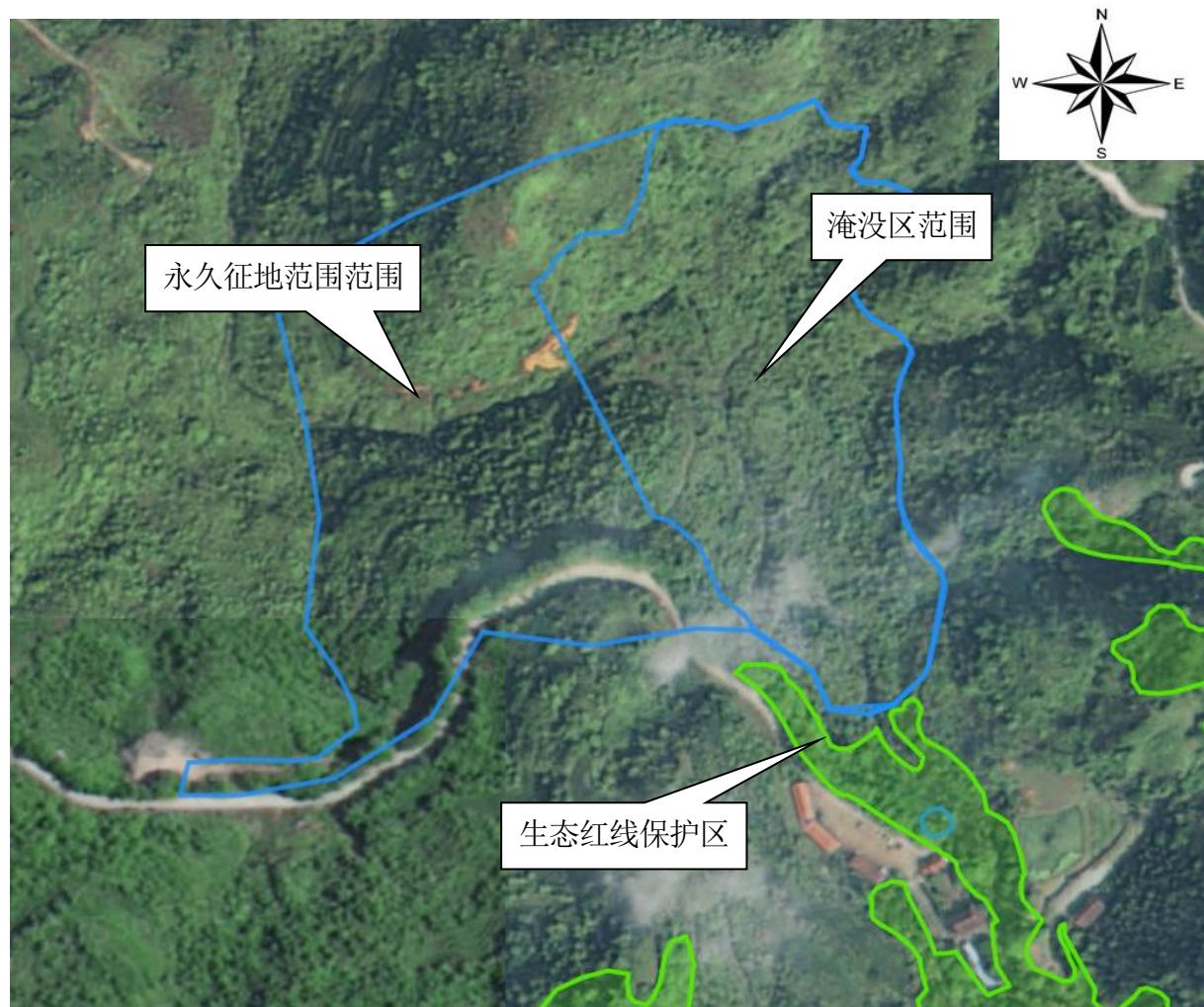


图 4-2 项目工程区与安溪县九龙江、晋江西溪上游水土流失控制生态红线保护区位置关系

#### 4.8.2 对生境条件的影响

##### (1) 对气候因子的影响

工程建成后，对局地气温、降水、湿度、风会产生明显的不可逆影响。根据近年来有关已建水库气候效应的类比分析，水库建成蓄水后，库岸周边地区冬季平均气温将比建坝前略有增加，夏季平均气温略有下降，气温年际变化量将减少。经过分析，水库蓄水后，库周年平均气温将略有增加；水库建成蓄水后由于下垫面由陆地变为水面，改变局地湿度状况。由于下垫面阻力减小，库岸的风力和风的频率将有所增大。

气温和湿度增加有利于库区周围植物的生长。从影响范围来看，本工程水库面积较小，建成后对库区及库岸附近局部范围的小气候有一定影响，但对区域气候影响总体极微。

#### (2) 对土壤因子的影响

土壤是植物生长的基础，在工程建设过程中，由于车辆运输对地表的碾压、施工开挖、地表清理及施工占地等活动，使土壤的自然富集过程受阻，对土壤的结构、肥力及物理性质等将产生一定的负面影响。水库建成后也将加快库区内土壤可溶性物质的溶解与移动，消落区内的土壤在反复淹没及出露过程中丧失肥力，进一步恶化该区域的立地条件，对水库淹没线以上的土壤因子影响不大。项目水库面积较小，对区域土壤影响较小。

#### (4) 对地形因子的影响

水库蓄水后，对局地地形地貌，特别是库区岸坡地貌的影响是不利的。以前出露的岸坡岩土体周期性出没于水中，引起水动力条件明显改变，导致地下水和库水共同作用于岸坡表面和岩土介质，对松散堆积物岸坡和基岩岸坡产生不同的影响。库岸地貌动力作用由在基岩风化剥蚀基础上以重力作用为主变为在库水和地下水作用下以蠕动、滑移、崩塌、侵蚀、冲蚀作用等为主，进而引起岸坡变形，使岸坡地貌过程发生一系列变化，岸坡将经历一个地貌改造与再造的长期过程。

### 4.8.3 对植被的影响

#### (1) 永久占地的影响

临时占地在项目投入运行后得到有效恢复，运行期的影响主要来自于永久占地。永久占地主要是坝枢工程、水库蓄水等永久占地，占地面积  $13.30\text{hm}^2$ ，占地以茶园为主（59.26%），其次是乔木林地，以及少量的灌草丛、河流水面和公路用地。乔木林地以马尾松林、天竺桂林为主，灌草丛以芒为主。

这些植被类型在评价范围内广泛分布，在安溪县、泉州市范围内广泛分布，本项目运营仅仅导致本项目区范围内局部植被的损失，不会导致该植被类型的消失，对评价范围植被类型影响很小。项目建设导致损失较大的另外一种类型是耕地和园地的减少，对评价范围影响较小。

#### (2) 对植被覆盖度的影响

由表 5-32 可见，项目投入运行后，从植被覆盖度的量上看，极低覆盖度增加最多，中覆盖度减少最多；从变化率看，较高覆盖率变化最高达 15.06%，低覆盖度没有发生变化。整体而言，评价范围仍然以中覆盖度为主，其次是极低覆盖度，相比建设前，基本无变化。

表 4-8 洪恩岩水库运行后植被覆盖度

植被覆盖度等级	建设前面积(hm <sup>2</sup> )	建设后面积(hm <sup>2</sup> )	变化值(hm <sup>2</sup> )	变化率(%)
极低覆盖度	97.63	104.57	6.94	7.11
低覆盖度	46.30	46.30	0	0.00
中覆盖度	197.77	192.50	-5.27	-2.66
较高覆盖度	4.78	4.06	-0.72	-15.06
高覆盖度	53.29	52.34	-0.95	-1.78

(3) 水库消落带的影响

洪恩岩水库蓄水后，库区干流正常蓄水位时回水长度 550m，库区河段水深、水面面积、流速等水文情势较天然河道发生变化。水库具有季调节性能，兴利调节时水位在 285.8m（死水位）～308.0m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅 22.2m，水库消落带深 22.2m。水库运行期间，水库淹没自然消落区湿地，并带来自然消落区植物资源的消亡。

同时大坝截断了流域上下游之间物质能量和信息的交流，破坏了消落区功能的完整性，另一方面产生新的退化的生态系统——水库消落区，水库消落区往往存在植被破坏严重、生物多样性下降、小气候恶化、河床及河岸遭受侵蚀等生态环境问题。水库消落区植被由于受到周期性反季节高强度水淹影响，植物多样性下降明显，从群落结构及稳定性上来看，水库消落区植物群落结构稳定性中部<上部<下部，上部消落区水淹胁迫较小，植物物种多为竞争种，竞争力较强的杂草偏向形成优势群落；下部消落区水淹胁迫最强，植物物种多为耐胁迫种，能忍受高强度水淹环境的物种形成了植物群落；中部消落区，处于物种定居和水淹胁迫的双重压力下，竞争种和耐胁迫种间竞争明显，更偏向于形成共优群落，其群落稳定性较差，消落区下部的植物群落组成比较单一。

(4) 坝下减水段的影响

坝下减水河段也会缓慢改变河谷区域的气候，带来植物群落结构的改变。但工程营运期水库和减水河段规模不大，对局地气候的影响范围和程度非常小，同时水库的营运不会导致山坡植被区系演变。随着工程建成运营和临时占地区生态恢复措施的落实和生效，工程区陆生植被甚至可能得到一定程度的改善。

(5) 对生物多样性的影响

从植物群落的物种丰富度、多样性和均匀度看，洪恩岩水库建设虽然占用部分马尾松群系、天竺桂群系、芒群系，以及耕地、茶园等用地类型，但未改变评价范围内马尾松群系、天竺桂群系、樟群系、芒群系等的整体分布，对评价范围内其他植物群落基本无干扰，其植物群落多样性未发生变化，与项目建设前保持一致。

#### 4.8.4 对陆生动物影响

##### (1) 对两栖类和爬行类的影响

目前，水库用地内有大量的茶园和河流水面，分布在区域的两栖、爬行动物种类及种群数量均较少，工程建成后，淹没区域会变为库塘，将对两栖类动物有所影响。栖息于本区域的两栖动物将遇到环境变化，种群数量在本区域将有所下降，尤其是以溪流水域作为其生活场所或繁殖地的种类，如黑斑蛙等。水库的建设，对其他两栖类和爬行类的种群数量和结构的影响小。生活在此处的陆生爬行动物受到的影响相对较小，由于其生活在陆地上，行动相对迅速，在淹没区的种类大部分将迁移至非淹没区。

##### (2) 对鸟类的影响

水库建成后，水位明显增大，这些必将使库区原本的生态环境产生巨大改变。因水位增高，植被大面积砍伐和淹没，原栖息于此地的鸟类将迁飞到附近相对海拔高的区域或飞往附近的村庄，寻找合适的栖息地。而栖息于库区较高海拔地带的鸟类，水位上涨后，其种群数量不会受到影响。

另外，由于水库建成后蓄水，水位升高，水面宽阔，使原先溪谷环境变为库塘环境，也会引起其他鸟类迁徙至此，鸟类的种群结构会稍有调整，并且种群数量也相应增多。吸引游禽如黑水鸡、鹭类等迁飞至这一生境栖息。

##### (3) 对兽类的影响

当水库建成蓄水后，河谷生态环境变成库塘生态环境，更加有利于淹没线以上区段植被的生长，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，原先施工期离开的兽类会陆续回到库区周围寻找合适的栖息地。同时水库大坝主要改变了下游水生生境，对陆域生境影响有限，因此，对于具有较大活动空间的兽类动物来说，水库建设运营对其栖息地和觅食地影响较小。

##### (4) 对生境适宜性的影响

洪恩岩水库投入运行后，部分林地、园地、灌草丛等转换为水库水面、水工建筑用地等，某些动物如黑水鸡、小鷩鷯等适应水库静水水面的鸟类会增加，物种适宜生境变化，变化情况见表 5-33。从表可见，评价范围适宜生境变化率很小，适宜生境、较不适宜生境均有所减少，较适宜、不适宜生境有所增加，但从各适宜生境占评价范围的比例看，基本上未发生变化，洪恩岩水库投入运行对评价范围内整体生境适宜性影响较小，但从物种本身而言，区域内大型水面的出现，能够对区域气候起到有效的调节作用，提供更多的水陆边缘生境，能够有效提高生

物多样性，对区域内物种分布和物种的数量都具有正效益。

表 4-9 评价范围生境适宜性分级（建设后）

类型	建设前面积 (hm <sup>2</sup> )	建设后面积 (hm <sup>2</sup> )	变化值 (hm <sup>2</sup> )	变化率(%)
适宜	53.29	52.34	-0.95	-1.78
较适宜	202.55	203.04	0.49	0.24
较不适宜	66.98	66.29	-0.69	-1.03
不适宜	76.95	78.10	1.15	1.49
合计	399.77	399.77	0	0

#### 4.8.5 对水生态环境的影响

水库建成后，库区及下游河段水文情势、泥沙、水质、营养元素等水生生境发生改变，必然对浮游动植物、底栖生物、鱼类等产生一定影响。

##### （1）对库区浮游动植物、底栖生物的影响

大坝建成和蓄水后由于原坝址上、下游溪流的自然连接被人为切断，原溪流生态环境的连续性和统一性遭受根本性破坏。随着库区蓄水过程的延续，水面逐渐加宽、水深逐渐加大，原来奔流不息的动态型溪流环境逐渐被宽阔稳定的静态型库区环境所替代。与原溪流相比，水体的溶解氧下降，来自上游的泥沙和营养盐逐渐在库区沉积，加上蓄水后没入水底的原溪段内大量的残枝落叶及各种死亡的生物体共同构成库区本底的营养源，这些营养物质在蓄水后相当长的时间内将逐渐分解释放出来，使水体的营养水平逐渐升高。随着原生态环境的改变及库区水体营养水平的逐渐升高，水体内水生生物的群落结构也将随之发生改变。

建库前适应山区溪流嗜寡营养和冷水性环境的绝大多数清水性种类，如浮游动物中的砂壳虫属、圆壳虫属、腔轮属等，浮游植物中的鼓藻属、异极藻属等种类和底栖动物中的四节蜉幼虫，细蜉幼虫、大蚊幼虫、三角涡虫等的种类和数量都将迅速减少，甚至消失。适应水库静水、相对高温的嗜营养性种类，如浮游动物中的聚缩虫、累枝虫、似铃壳虫、臂尾轮虫、多肢轮虫、龟甲轮虫等，浮游植物中的直链藻、针杆藻、小球藻、盘星藻、微囊藻等和底栖动物中的水丝蚓、环棱螺、萝卜螺、河蚌、多足摇蚊幼虫等的种类和数量可能将逐渐增多。在水库建成后的若干年内，随着库区水体营养水平的逐渐升高，水体内嗜营养性的浮游动、植物的种群密度与原溪流相比也会有较大幅度的提高。

水库建成后，水位线上升，水域拓宽，在库湾浅水区，溶氧充足，饵料丰富，有利于底栖动物的生长。水生寡毛类在种类和数量上会有所增加；甲壳动物中的虾类等将逐渐增多，成为捕捞对象和鱼类的饵料；软体动物中如萝卜螺、田螺、蚬类在种类和数量上将有所增加，并成

为优势种类。原适宜流动水体的水生昆虫在种群和数量上会呈下降趋势。深水区由于库底部溶氧含量低，光照不足等原因，将没有或很少有底栖动物生存。

#### （2）对下游浮游动植物、底栖生物的影响

大坝建成和蓄水期间如果没有考虑向下游河道补充来水，那么坝下河段因得不到上游的补水将出现脱水段，河道上会形成不连续的水潭或浅坑，受此影响生活在脱水段中的水生生物将面临大部分死亡的威胁，水潭或浅坑中的水生生物也因为水环境的变化在种类组成和种群结构上发生更迭，嗜低温、流水的清水性种类将逐渐消亡，嗜营养型的水生生物种类和密度会明显增多。

本工程方案阶段就考虑了下泄生态流量要求，相较天然流量和现在各评价断面的流量，建库后由于水库年调节的调蓄作用，将提高枯水期的坝下流量，使坝下流量更为均衡，起到削峰填谷的作用，改善现状下游减脱水状况，改善坝下的水生生态环境。

#### （3）对水生维管植物的影响

##### ①库区段

建坝后，库区水面增大，透明度升高，营养物质累积，有利于水生维管束植物的生长。尤其是库区原有高程较高的沿岸滩地及库尾、库湾河谷，被淹没后水深相对较浅，有利于沉水植物的生长。由于季节变化和水库的运行，库区水位变化频繁，不利于浅水区泥土和营养物质的长期、大量积累，植物生长的环境条件不能保持稳定，同时，湖坛溪现状水生维管束植物十分贫乏，所以，建库后库区维管束植物的生长、增量都将非常有限。

##### ②坝下河段

现状河段水生维管束植物稀少，建库后坝下河流仍保持流水特征，湖坛溪下游水文情势的优化，能够增加鱼类、底栖生物、水生维管生物的数量以及种类多样化。

#### （4）对鱼类的影响

根据《安溪县晋江西溪支流（双溪、歧阳溪、大畲溪、南斗溪、徐州溪、蓬莱溪、竹园溪、桂瑶溪）流域综合规划环境影响报告书》（2024年2月）及本次评价阶段中对湖坛溪流域鱼类调查，本流域属山溪性河流，流域内无洄游鱼类，故可不增设过鱼设施，减水河为山区性溪流，河道纵坡大，大部分卵石裸露或岩基裸露，水深较浅，水面狭窄，流速较快，河道中以少量溪坑鱼及浮游生物为主，但为进一步保护下游鱼类资源，项目拟在建设运营期预留资金，采取人工增殖放流的方式，在水库库尾及上游支流人工增殖放流黑脊倒刺鲃、半刺光唇鱼、黄颡鱼等鱼类，在库区放流滤食性的鲢鱼和鳙鱼等。根据实地调查，评价区所处流域鱼类均为流域

常见种类，鱼类品种主要为鲫、鲤等经济鱼类为主，没有涉及重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场，珍稀、洄游鱼类也不多见（即不涉及鱼类三场一通道）。由于大坝的建设，坝上饵料生物的增多，喜缓流和静水条件的鱼类种群明显增多，坝上水域种类将以摄食着生藻类和底栖动物且繁殖习性为适应静水或缓流水的鱼类为主。

### ①水文条件改变对鱼类环境的影响

水库回水段较短，水文条件变化不大，鱼类的栖息环境也变化不大。通常，蓄水后，流速减缓、泥沙沉积、饵料增多，这种条件适合于喜缓流水或静水生活的鱼类而不利于喜急流水生活的鱼类的生存。

坝址下游河段径流量重新分配，河段径流节律过程将会发生变化。坝下河段水量较天然来水量有所减少，项目流域以山溪型小型鱼类为主，这些小型鱼类对繁殖环境要求不高，几乎各河段的砾石滩、洲滩草丛都可以成为繁殖产卵的场所。只要温度允许，在水深 20cm~50cm 的浅小水体，河道中或岸边长有丰富的水杂草或树根等植被条件的地方，可在鱼类生殖季节（4~6 月）产卵时作为鱼巢附着完成产卵。

同时，本项目坝下河段仍基本维持流水特征，通过水库确保下泄生态水量，有利于改善枯期下游河道鱼类的栖息环境，不会对下游鱼类资源造成太大影响。

### ②水质变化对鱼类的影响

水质变化主要表现在枯水期。枯水期大坝起一定拦截效果，使水的透明度明显增高，直接或间接对水生生物产生有利影响，在生态系统中，入射的光多，植物生长茂盛，以植物为食的动物也相应增加，即水体的含沙量降低，水生生物的生物量增大。

坝前一定区域浮游生物增加，为鱼类提供了充分的食物；在沿岸带和消落区内，则有一些挺水植物和着生的丝状藻类生长，可供植食性鱼类摄食，这些植物在淹没腐烂后，为水体提供大量有机和无机物质，提高了肥力。

## 4.8.6 对生态系统的影响

### 4.8.6.1 生态系统组成的影响

洪恩岩水库投入运行后，评价范围内生态系统包括森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、城镇生态系统。

工程实施后，评价区内生态系统类型面积变化最大的是湿地生态系统，增加了 6.94hm<sup>2</sup>，其次是农业生态系统，减少了 5.26hm<sup>2</sup>，其余的森林生态系统、城镇生态系统、草地生态系统面积变化很小。但整体来看，评价范围内农田生态系统面积仍然占优势，对本区域内的生态系

统调控能力较强。

表 4-10 洪恩岩水库建设前后生态系统一览表

生态系统	建设前面积 hm <sup>2</sup>	建设后面积 hm <sup>2</sup>	变化值 hm <sup>2</sup>	变化率%
草地生态系统	1.35	1.35	0.00	0
城镇生态系统	76.95	76.95	0.00	0
农田生态系统	246.77	241.51	-5.26	-2.13
森林生态系统	54.01	52.34	-1.67	-3.09
湿地生态系统	20.68	27.62	6.94	33.56

### (1) 对森林生态系统的影响

工程建设对于森林生态系统有不利影响和有利影响两个方面。水库工程不利影响体现在工程施工占地和水库淹没引起森林植被面积的减少，造成了植被生物量和生产力的下降。从而也对生活于其中的动物产生不利影响。而由于工程占地和淹没减少林地面积相较于整个森林生态系统所占的比例较小，因此对于森林生态系统的结构和功能的影响不大。

由于水库的蓄水，水域面积增加，空气含水量增加，这些都有利于植物的生长也有利于森林生态系统的正向演替。此外，植被恢复措施的实施会减少区域内水资源和土壤资源的流失，同样会为森林生态系统带来有利影响。

### (2) 对农田生态系统的影响

本工程对农田生态环境的影响既有有利的影响，也有不利的影响。根据工程可行性研究报告、水土保持报告等相关资料，工程施工占地和水库淹没引起耕地面积的减少；但目前部分耕地已荒废多年，同时工程的建设也可改善灌区农业生产条件，保障并促进供水区域的农业生产。

### (3) 对湿地生态系统的影响

工程建设对于湿地生态系统的影响依然包括不利影响和有利影响两个方面。

#### ①有利影响

工程实施后，由于水库的修建，库区水域面积增加，部分水量较小的河段水量显著增多，淹没区变为新的湿地，库区大部分区域水位上升。新的库区为傍水生活的鸟类提供了更广阔的栖息空间，也有利于两栖类及爬行类中的部分种类生活及觅食。此外，水库库区的生成使湿地斑块数减少，水域连结为整体，最终生成一个完整的水库景观，具有较高的观赏价值，可作为当地旅游及休憩的景点。相应的措施在实施之后，可有效降低评价区内水土流失，减少悬浮物对水质的污染，为水生生物提供了更为洁净的生存空间。此外，借助于水库的拦截以及对水资源的合理调配，湿地生态系统的蓄水补水，调蓄洪水的功能得以加强。

#### ②不利影响

水库建成后，将使自然的河滩湿地变为水域，原有河流两岸的植被等被淹没，减少了河道两侧植被的分布面积，而水位的上升也使湿地植被植物的结构及类型发生转换。水位上升，被淹没的植物和植被由于对氧气的需求不足、光照强度及热量散失等影响，该区域的植物逐渐腐烂消失；沼泽植物由于不能长期适应淹水，在深水区域萌发率低，随着水位升高逐渐向浅水区域和滩涂过渡；水生植被由于在深水区域对光照及氧气的需求不足，长期处于营养输出状态，而由于浅水区域的光照等条件较适应其生长，最终逐渐向浅水区域过渡生长。

水库建成后，由于下泄流量的减少，部分湿地植物分布面积将有所减少，或向其他较适应的植被演替，耐受力较强的植物分布面积将会增加，植被类型的改变也将影响该范围湿地生态系统提供动物栖息地的功能。建库后，在保证生态流量的情况下，坝下河段水力特征未明显改变，对湿地植被的影响相对有限。

#### （4）对城镇生态系统的影响

工程不涉及农村移民搬迁安置人口，工程实施期间及实施后征地和淹没都会在短期内使周边的社会经济受到一定的损失。水库的建设运营也能促进地方经济发展，评价区城镇农村生态系统内用水得到保障，评价区交通得到改善，区域内经济将得到更好的发展，城镇化速度加快，再加上水库建设，库区水面积增加，水域景观及人工景观效果增加，可在一定程度上带动周边城镇生态系统的发展。

#### （5）对草地生态系统的影响

工程实施对于草地生态系统的影响主要表现为坝区施工建设及水库蓄水带来的一部分草地植被的损失，使得植被生物量有所下降，从而影响生活在其中的动物。工程建设影响对草地生态系统结构和功能的影响主要表现在工程建设期和运行期对评价范围内草地生态系统面积和陆生动植物的影响。草地生态系统主要集中于河流两岸沿线的局部区域。因此，工程建设对草地生态系统面积、动植物种群数量和分布的影响均较小，对生态系统结构和功能的影响也较小。

#### （6）水库消落带的生态影响

水库具有不完全年调节性能，消落幅度达 22.2m，库区年内水位波动较大。水库形成后，原消落区的陆生生态系统转变为周期性淹没和出露成陆而形成的干湿交替地带。

由于库区水位周期性消落，消落区受到来自水陆界面影响，成为生态系统中物质、能量输移和转化活跃地带，属典型生态环境敏感区和脆弱区。一方面典型的陆生生态系统无法度过被水淹时段，另一方面典型的水生生态系统也难以忍受消落干枯期，适合消落区环境的生态系统

无论在物种组成上、还是在其功能结构上都将受到极大的限制，成为典型的脆弱生态系统。

#### (7) 对坝下河流生态系统的影响

水库建设运营过程中，伴随减水段的形成，生物群落随生境变化发生自然选择、演替，形成一种新的平衡。项目运行后，下游水量减少，直接造成下游河流生态系统减小。本工程方案阶段就考虑了下泄生态流量要求，保证河流常年有水流，对下游河流生态系统的影响较小，不会改变原有的河流生态系统。

### 4.8.6.2 对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

#### (1) 组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各组分之间的量比关系。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知，评价区内森林生态系统在工程建设前后均占优势，耕地有所减少。而由于水库淹没的影响，水域及水利设施用地面积增加。因此，评价区内的生态系统组分结构发生了较小幅度的变化，表现为林地、灌丛、耕地等转变为建设用地和水域及水利设施用地。

#### (2) 时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

**水平结构：**生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布，主要受地形、水文、土壤、气候等环境因子的影响。本工程评价区位于河谷地带，从坝址至回水末端植被较为单一，即以灌草丛为主、零星分布有农田等，植被的水平分布来源于人为干扰强度不同，水平结构不明显；农田、村落分布于岸边或淹没线以上，水库的建设或运营对生态系统的水平结构影响很小。

**垂直结构：**不同类型生态系统在海拔不同的生境上的垂直分布体现在生态系统内部不同类型物种及不同个体的垂直分层两个方面。工程建设对生态系统垂直结构的影响主要为对不同类型生态系统在海拔不同的生境上的垂直分布的影响。评价区不同类型生态系统在海拔不同的生境上的垂直分布有一定规律，根据各海拔段植被不同可将评价区分为海拔 549m 以下区域、海拔 549~570m 和海拔 570m 以上 3 个海拔段，工程建设对生态系统垂直结构的影响主要为对海拔 570m 以下生态系统的影响，主要为工程枢纽占地和水库淹没占用部分林地和灌草丛；水库正常蓄水位为 570m，蓄水后，淹没线以下植被将被蓄水淹没；但此海拔区段范围较广，植被

单一，受人为干扰较为严重，因此影响较小。此外，水库蓄水后，水位的升高使得原持水量较低的土壤水分增加，

改变了生物生存所依赖的水分因子，可能对生态系统内部不同类型物种及不同个体的垂直分层产生一定正向影响，即使垂直结构更加多样化和复杂化，从而提高生态系统的稳定性。综上，工程建设对生态系统垂直结构的影响较小。

**时空分布格局：**生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。工程建设影响到的植被类型在评价区内较为常见，对生态系统在水平结构和垂直结构上的影响均较小，此外，由于评价区受人为干扰较大，生态系统的演替方向受人类控制因子的影响较大。因此，为保证生态系统不呈负向演替，工程建设前、中、后必须认真落实表土剥离、挡土覆盖、植被恢复等积极有效的措施。

### (3) 营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本工程建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括林木、灌木、草本、农作物、藻类等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等，工程建设占用了部分陆生植物和动物的生境，但建设完成后的植被恢复，以及水库淹没使得水域及水利设施用地面积增加，在一定程度上将原有的陆生生境变为水生或湿生环境，但由于淹没区总面积占评价区总面积比例较小，影响面积占评价区总面积较小，总体来说，对评价区内生态系统的营养结构影响较小。

## 4.8.6.3 对生态系统服务功能的影响

评价区的生态服务功能主要为重要森林生态系统的健康安全维护、生态旅游、矿产开发。同时考虑工程所处位置的环境管控单元要求，区域还兼具生物多样性保护及水土保持功能。工程施工占地、水库蓄水淹没以及由此引发的植被覆盖率降低、消落带形成等将会对评价区的生态服务功能造成一定的影响，具体分析如下：

### (1) 重要森林生态系统的健康安全维护

区域森林生态系统主要功能为水源涵养。根据《中国生态系统格局、质量、服务与演变》（科学出版社，2017年），生态系统水源涵养能力与降雨量、蒸散发、地表径流量和植被覆盖类型有关。在同一个区域，植被面积的变化与生态系统水源涵养能力呈正相关。苏合水库工程实施后，植被面积减少幅度占区域植被面积比例较小，因此工程建设造成生态系统的水源涵养功能有小幅减小，但工程实施后，可通过异地绿化种植以及后期的封山育林等措施，增加森

林资源，对水源涵养功能有一定程度的改善作用。

#### （2）生态旅游

项目建设完成后，各项生态环境影响可得到进一步的缓解，河道环境的改善，有利于生态旅游的发展。项目建设可以解决下游镇区及其周边行政村生产生活用水和耕地灌溉用水问题，提高村镇供水保障能力，同时提高下游防洪标准，促进区域经济社会、生态旅游发展。

#### （3）水质保护

建库后坝下河流仍保持流水特征，湖坂溪下游水文情势的优化，能够改善水质，有益于河流水质的保护。

#### （4）水土保持

工程开挖边坡、施工迹地等会产生水土流失。项目不属于采矿及陡坡开垦工程，项目建设过程将有序开展生态修复措施和水土保持工程措施，根据各分区的施工作业特点及受影响程度，建立相应的分区防治体系。如存弃渣场属点状区域，应首先采取工程措施（拦渣坝、干砌块石护坡、排水工程）稳定，然后进行土地整治工程和绿化工程，形成综合的防护措施体系；在施工道路等线状区域，应以工程措施拦渣、护坡、排水为主，生物措施为辅，其余施工临时场地为面状区域，施工结束后，应以土地整治工程与绿化工程相结合，恢复景观与植被，并达到保持水土的目的。另外对滑坡体等将采取工程措施进行治理，符合评价区水土保持服务功能的要求。

#### （5）生物多样性保护

评价范围的生物多样性丰富度较高的区域为海拔 380 以上的洪恩岩景区，以及鸡笼山等区域。水库的正常蓄水位为 308.0m，蓄水不会导致动植物物种的消失，主要为动植物分布格局的改变，其中植被面积影响较大。通过工程结束后的植被恢复措施，植被面积将得到一定程度的恢复。水库形成后，将在正常蓄水位和死水位之间形成消落带。消落带为脆弱的生态系统，受水位季节性涨幅的影响，消落带区域的植物物种存活率将大为降低。但是工程河道两岸植被主要为杉木、马尾松、斑茅、毛竹等常见植物以及农业植被，因此影响较小。本工程完成后，将采取植被恢复措施，以减少对区域的生物多样性的影响从而符合评价区域生物多样性服务功能的要求。

#### （6）矿产开发

项目库区不属于矿山区域，根据安溪县自然资源局出具的《建设项目压覆矿产资源调查结果》（2024 年 3 月），安溪洪恩岩水库工程影响范围拐点坐标无压覆矿产资源，无设置矿业

权。

#### 4.8.7 输水管线的影响

本项目输水管线大部分沿现有道路敷设，库区以下长约330m经过茶园、芒灌草丛，进入自来水厂段长约350m为茶园、柑橘林，其余路段沿现有G355、农田道路。

##### (1) 对植物的影响

运营期，输水工程对区域植物及植被的影响因素主要有输水管道阻隔、浅埋管道的影响等。

###### ①阻隔对植物及植被的影响

运营期输水线路区对植物及植被的影响因素主要有输水管道阻隔等。由于本项目输水管道内径不大，输水管道主要沿道路敷设，且两侧土地利用类型以耕地、林地为主，耕地上植被以农业植被为主，主要为农作物，常见的农作物有水稻、玉米、土豆等；林地上植被以针叶林、灌草丛为主，常见的群系有马尾松群系、芒群系等，常见的植物有马尾松、天竺桂、盐肤木、芒、白茅等，受影响的植物及植被多为常见种，且以松科、禾本科、莎草科植物为主，其传粉方式主要为风媒传粉，因此本项目输水线路区管道阻隔对植物及植被影响较小。

###### ②浅埋管道的影响

运营期，浅埋管道会对地表水、地下水径流网络具有切割及阻隔作用，可能导致部分区域的地表水或地下水由于流通性的变化而得不到有效补充，进而影响管道区植物生长。此外，浅埋管道不利于管道上方植物根系的伸展，对植物的生长也会产生不利影响。由于本工程浅埋输水管道长度较短，管道内径不大，其对水分的影响较小，且管道主要沿道路敷设，少量区域为灌草丛，对管道上方植物的影响较小，且灌草丛根系不长，对水分适应性强，因此，浅埋管道对上方植物的影响较小。

##### (2) 对动物的影响

输水线路工程运营期对陆生动物的影响主要表现为：渠道、管道对动物活动的阻隔，受阻隔影响较为明显主要是爬行能力较差的两栖、爬行和小型兽类。管槽开挖后，对区域生态生态环境产生分割作用，使生境片段化，影响生态系统的有机联系。特别是对两栖爬行和小型兽类来说是一个较大的鸿沟，对它们的觅食和交流产生一定影响。生境破碎化的直接后果是带来了动物数量的异变，使得原本稳定持续的动物种群被分割成小而孤立的动物种群，阻隔作用还影响了动物的迁移。尽管管槽开挖对动物的生境存在一定阻隔影响，但由于管道安装完成后，会进行管槽回填，施工时间短，且周边适宜生境丰富，这在一定程度上减轻了工程的阻隔影响，因此对动物的阻隔影响较小。同时，输水管道埋在地下，若发生事故可能会对地下生活型和半

地下生活型的兽类，如黑线姬鼠、等产生影响。

当输水管线开始输水后，输水线路沿线活动于农田、水域周围的动物数量会增加，如白鹭、苍鹭、池鹭等涉禽，中华蟾蜍、黑斑蛙等两栖类等，动物的分布格局有所改变，动物的密度将有所增加。

根据调查发现，拟建输水管线区域有现成的明渠一条，明渠位于道路一侧，除明渠本身永久占地外，该明渠外围基本不受干扰。调查发现该明渠渠顶部植被交接，覆盖度高，明渠内部由于常年有水，成为鱼类、蛙类等的活动场所，现场调查发现有幼鱼在其中活动，明渠对环境影响轻微。

## 4.9 运营期地表水环境影响分析

项目运营期对地表水环境影响分析具体见地表水影响专项评价。

## 4.10 运营期大气环境影响分析

本项目属于生态类项目，水库运营期无废气产生，因此本工程营运期不影响评价区环境空气质量。

## 4.11 运营期声环境影响分析

本项目属于生态类项目，营运期无噪声产生，不会影响附近居民点的声环境质量。

## 4.12 固体废物影响分析

项目运营期的固废主要是员工生活垃圾以及水库清捞垃圾。

项目水库管理用房定员4人，生活垃圾产生量较小，拟设置垃圾收集桶集中收集后由环卫部门统一清运处理，不会对周边环境产生不良影响。

在坝前及取水口聚集的水库漂浮物主要为水库上游带来的植物枯枝落叶及少量生活垃圾。库区打捞起的漂浮物由管理人员集中收集至专用的垃圾收集桶后，委托环卫部门清运处置，对周边环境影响较小。

## 4.13 地下水环境影响分析

### 4.13.1 水库污染源对地下水水质污染环境影响分析

水库建成运行后水污染源主要为管理人员生活污水。运营期，项目拟按规范配套完善的防渗及污水导流管道，并配套“化粪池+成套生活污水处理设施”，生活污水处理后用于周边林地灌溉，不外排。运营期生活污水不会进入地下水补给区，对地下水水质影响较小。

## 4.13.2 库区地下水环境影响分析

### (1) 库岸稳定性分析

水库库岸下部见有基岩出露，上部大部分表层为第四系坡残积含碎石砂质粘土覆盖，层厚一般0.5~5.8m，组成库岸的基岩岩性为凝灰熔岩，断层构造不发育，大部分库岸基本稳定。由于库岸上部局部有较厚的坡残积堆积及全风化岩体，水库蓄水后可产生局部崩塌。水库蓄水到一定高程后，库岸岩土层受水位变化和波浪侵蚀，伴随着岸边张裂隙发育而开始坍塌。在水位变动带及上部库岸，局部浅层岩土体在水的浸泡和水动力作用下软化，易发生浅层土质滑塌。塌岸方量较小，对库区正常运行影响小，只会给水库带来淤积。

### (2) 淹没影响

本工程库区地貌以低山丘陵为主，相间山间盆地，库周山体雄厚，分水岭远高于水库正常蓄水位高程。地下水分水岭与地形分水岭一致，且一般高于正常蓄水位，工程蓄水运行基本不会对库区地下水位和地下水流场造成影响，依然表现为地下水补给河水。工程运行后，由于水库蓄水水位较原水位有所抬高，故将造成库周地下水位抬高，并建立新的地下水补给动态平衡，地下水储藏量逐步达到稳定。库区蓄水后，河流水位抬升，河流两侧地下水位亦发生抬升，但影响范围有限，主要集中于河流附近，在回水范围以上河段地区的地下水位变化很小。水位呈现下降的地区主要是靠近支流的上部，特别是两条支流相近的地区，主要是由于这些地势较缓，蓄水后由于河流水位的抬升，使得排泄基准面抬升，局部地下水排泄路径变短，水力梯度变缓，地下水可能表现出下降。淹没区范围内没有工矿企业及民房分布，淹没的耕作用地已征用，因此库区不存在淹没问题，库区岸坡多为土质边坡，但坡积土及风化岩整体覆盖层较薄，库区山体坡面向河中倾斜，且坡度较陡，水位变化不会引起滑坡、土壤盐渍化和沼泽化问题。

### (3) 水库渗漏影响

本项目水库为山区峡谷型水库，库周群山环抱，山体较雄厚，山峰高程一般在300m~500m，因此，水库周边不存在低于正常蓄水位的鞍部及垭口。库盆和库周地层为坡残积砂质粘土以及凝灰熔岩的风化层，岩体为弱~微透水，一般不会产生渗漏。建坝后库区周边无低于水库的河沟，洼地等。未发现有通往库外的断层，水库蓄水后不会产生库水沿断层带渗漏。

### (4) 地下水水质影响

水库蓄水后，很多植被被淹没，而且在蓄放水过程中，部分区域不断处于淹没和出露条件，会导致某些有机质和磷元素排放，水库水体虽然存在发生富营养化的可能，但水质各项水质指标与原河道水质基本相同，因此，通过地下水和水库水的互补，一般不会影响地下水水质，地

下水水质可以保持现状水平。

根据现场调查及安溪县国土资源局出具的《安溪县国土资源局关于安溪县虎邱镇洪恩岩水库工程无压覆矿产的说明》，本工程建设征地范围内未设置采矿权和探矿权，未发现压覆已查明的矿产资源，工程所在区域均不涉及各类型矿产资源，未发现对水库水质有影响的矿产分布。

根据现状监测，上游来水水质较好，不会出现大量污染物排入水库，导致水库水质恶化的情况，对地下水水质影响较小。

#### 4.13.3 坝址下游地下水水位影响分析

工程建成后，水库蓄水将导致洪恩岩水库坝址以下流域的流量减少，河水位下降；坝址下游河床上部主要覆盖冲洪积漂卵石层及河岸崩积的块石，厚度约1.0m，下覆弱风化岩，地下水主要以孔隙水和裂隙水为主，地下水补给来源主要为大气降水，河水位的下降对其含水层中的地下水影响甚微。

#### 4.13.4 地下水环境影响小结

项目运营期，项目无生产废水，生活污水对地下水环境影响极小；工程运行后，由于水库蓄水水位较原水位有所抬高，故将造成库周地下水位抬高，并建立新的地下水补给动态平衡，库岸未发现规模较大的崩塌或滑坡等不良物理地质现象，基岩中也未发现有较大规模的不利地质结构面，库岸山坡基本稳定，无通往库外的区域性断裂发育，水库区不存在永久性渗漏问题，对地下水影响较小。水库正常蓄水位及局部支沟附近均无大的缓坡地形，因此库区无形成淹没或湿地的地形条件。工程蓄水后对坝址下游地下水水位影响较小，水库建成后，坝址下游水质与现状变化不大，坝址下游发生盐渍化的可能性较小。

### 4.14 土壤环境

工程运行期主要污染物为管理处生活污水，经处理达标后用于周边林地灌溉不外排，对周边土壤环境影响很小，也不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

#### 4.15 社会影响分析

洪恩岩水库工程无移民安置人口。本工程永久和临时征地将按照有关政策给予征迁户以经济补偿和生产安置，只要补偿资金合理、到位，并加强宣传工作，则不会产生明显的社会影响。项目建设期间，施工活动会对地表水、环境空气、噪声、生态环境等方面产生一定程度的不利影响，也将影响区域居民的生活质量。建设单位在建设过程应加强施工组织管理，严格按照环保要求采取相应的治理措施，减轻施工期对居民正常生产、生活的影响。同时随着施工期的结

束其对区域居民生活环境影响也相应得到消除，供水工程属社会公益性的水利建设项目。工程建成后，可以作为安溪县虎邱镇的饮用水源，提高供水保障率，保证了当地饮水安全，促进当地经济发展，有利于社会稳定；可以通过蓄丰补枯增加下游枯水期流量，有利于下游水生生态环境的保护。因此，本项目具有显著的社会效益。

项目已按有关规定开展社会稳定风险评估，并经安溪县人民政府审查批复(安政函【2024】8号)，根据社会稳定风险评估报告分析结论：项目符合国家相关法律法规及安溪县城乡总体规划；其建设符合科学发展观要求，符合大多数群众的根本利益，并得到大多数群众的理解和支持；项目经过科学的可行性研究论证，充分考虑各种项目制约因素，配套措施完善，建设时间成熟，实施后引发不利于社会稳定的综合风险较低。项目具有合法性、合理性、可行性、可控性，统一评估报告中项目社会稳定风险等级为低风险结论，项目建设是可以接受的。

工程建设所需的水泥、土石料、钢材、木材等大量建筑材料拟在当地就近解决，从而为当地建材企业带来一定经济效益，促进地方建材、运输等行业的发展。

## 4.16 环境风险影响分析

### 4.16.1 风险调查

#### 4.16.1.1 风险源

施工期项目施工场地不设置爆破器材库，炸药由地方民爆器材公司供应，直接在施工场地使用；施工现场不专门设置油库，主要利用地方加油站解决。施工区内主要涉及的环境风险物质为施工机械及车辆内的机油（矿物油）、燃料油（柴油、汽油）。施工期风险源主要为各类施工设备。

运营期主要风险源为坝址的备用柴油发电机，以及弃渣场、水坝本身。备用柴油发电机不设置储罐，柴油储存于发电机配套的油箱中。弃渣场失稳坍塌可能形成泥石流灾害，溃坝事故形成的洪水可能导致下游淹没以及大量污染物冲刷排入地表水体。

#### 4.16.1.2 环境风险敏感目标

根据项目环境风险情况，环境风险敏感目标主要如下：

表 4-11 项目环境风险敏感目标一览表

类别	名称	环境功能区	相对场址方位	相对边界最近距离/m
地表水环境	湖邱溪	GB3838-2002 中 III类标准	/	0

地下水环境	项目周边地下水	GB/T14848-2017 中III类	/	水库库区及周边一重山范围
大气环境	洪恩岩景区	GB3095-2012 中二级标准	东侧	50m

## 4.16.2 环境风险潜势

根据本次工程量估算,汽油、柴油和机油按施工区内高峰存在的施工机械、车辆 61 辆(台),每辆(台)车辆(设备)油类物质存在量 60kg 计算,则施工区域内油类物质最大存在总量为 3.66t。

本项目为水库工程,属于非污染开发工程,运营期环境风险物质主要为柴油,储存于备用柴油发电机配套的油箱中,约为 0.17t。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表”,本项目施工期、运营期油类风险物质与临界量比值 Q 均小于 1,环境风险潜势为 I。根据环境风险评价工作等级划分表,项目只需开展简单分析。

## 4.16.3 风险识别

### 4.16.3.1 事故类型

本项目水库工程的环境风险主要为施工期工程车辆(机械)溢油事故,以及运营期弃渣场坍塌事故、水库溃坝事故和水体污染事故。

### 4.16.3.2 事故情景及影响途径

各类事故情景及影响途径如下:

表 4-12 项目环境风险敏感目标一览表

事故情景	发生原因	影响途径
施工工程车辆(机械)发生溢油事故	设备故障、设备碰撞、设备倾覆	泄漏的油类进入地表水体,对地表水造成污染
弃渣场坍塌	拦渣坝质量缺陷、特大洪水、地震灾害	大量泥土顺流而下堵塞河道,下游水体浑浊度和悬浮物剧增
水库溃坝	大坝质量缺陷、地震灾害	洪水对下游土壤进行冲刷,水体浑浊度和悬浮物剧增
水库水体污染	上游村庄发生污染事故、水库周边车辆发生漏油事故	上游村庄污染物通过地表径流污染水库及下游水质,车辆泄漏油类在降雨时通过地表径流污染水质及下游

## 4.16.4 环境风险分析

### 4.16.4.1 施工漏油事故影响分析

施工机械车辆一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内水域形成污染，还可能污染事故地点下游河道，并对河道内的生物、鱼类和以水库为农业灌溉用水的村民影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在河道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

#### (1) 对鱼类的影响

根据近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC50 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

#### (2) 对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

#### (3) 对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性），而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，施工河道内一旦发生溢油（液）事故，污染因子石油类将会对河道内鱼类的急性中毒、在鱼体内的蓄积残留和对鱼的致突变性产生较大的负面影响，而且对浮游植物和动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

### 4.16.4.2 弃渣场坍塌事故影响分析

本工程弃渣采用集中堆放，弃渣场设置在水库坝址左岸下游约 200 米处景区公路外侧。渣场占地范围无居民点分布，环境风险隐患较小。正常情况下，根据主体工程设计成果，渣体整

体抗滑稳定满足规范要求。但在超标暴雨、泥石流、地震等极端工况下，弃渣场一旦失稳，将形成泥石流灾害。

项目所在区域地震的可能性较小，因此，地震引起的弃渣场坍塌事故可能性也很小。

#### 4.16.4.3 水库溃坝事故影响分析

##### (1) 溃坝成因分析

根据水利部水利管理司编写的《全国水库垮坝统计资料》，溃坝约有一半是由于水力学方面因素造成的，例如强暴雨洪水漫过坝顶、坝体渗漏、坝岸涌浪过坝、水压力等均可造成大坝的失事。其它方面的因素如结构、地质、施工质量、运行管理、人为破坏以及工程老化等方面原因也会导致坝体溃决。溃坝成因如下：

###### 1) 坝体质量缺陷。

大坝在施工过程中，局部质量控制不严，出现质量缺陷，这种质量薄弱环节正是发生集中渗流、管涌的地方，在外部不利动荷载作用下发生溃决事故。由于坝体质量产生溃坝的原因主要包括以下四类：

①坝基渗漏。大坝坝基渗漏，绝大多数是在大坝开始蓄水时出现的，随着库水位的升高渗漏量逐渐加大，进而导致溃坝失事。产生坝基渗漏的主要原因，是对坝基透水层没有采取有效的防渗措施。如水平防渗的长度或厚度不够，垂直防渗没有做到基岩上或留有“天窗”。

②坝体渗漏。坝体渗漏的原因主要是由于施工质量差，碾压不实，坝体内有松散土层；砌体工艺差，留有缝隙；新旧土结合不好，留有松土带；坝内埋管与坝体接合不严密；收缩缝止水材料老化；覆盖层没有很好清理等原因，致使坝体产生不均匀沉陷而产生裂缝，形成漏水的通道。有的水库在施工过程中甚至取消了防渗心墙而造成坝体渗漏，进而导致溃坝。

水库建成后，运营全过程将实现完善的相互独立的计算机自动监控系统实时监控和管理，水库管理人员负责引水、发电、建筑物管护等工作。在大坝等处，根据水工专业设计，布置变形、压力应力、渗流等观测仪器进行监测，及时掌握其变化情况，分析各建筑物的工作状态，发生异常情况及时进行处理，确保建筑物安全正常的运行；对泄水管道、出库泵站等定期进行检修，确保能够安全正常运行。将有一套严格的水库运行维护管理制度和经验丰富的水库生产管理人员，因超蓄或维护运行不良等原因导致溃坝事故风险的概率很小。

###### 2) 地震等自然灾害（地震）或战争

与水利工程建设有关的地震主要有构造地震和水库诱发地震。构造地震会对大坝安全直接构成威胁；水库诱发地震一般是因水库蓄水而引起的，反过来应先保证水库大坝的安全。在发

生超过设防烈度地震的情况下，可能会产生溃坝等环境风险灾难，对坝下游人民生命及财产的安全构成重大威胁，也会影响到区域供水的安全。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程场地基本地震动峰值加速度为0.10g，基本地震动反应谱特征周期为0.40s，相应的地震基本烈度值为VI度，属于相对稳定地块。经以上分析，水库建设产生诱发地震的可能性较小。因此，地震引起的溃坝事故可能性也很小。

## (2) 溃坝影响分析

由于坝体溃决通常是瞬时溃决，坝体一旦溃决，对大坝上下游影响很大。在大坝上游，因大量水体突然下泄，使库内水体尤其坝前水位陡降，易造成库岸失稳，出现坍岸，坍岸造成的涌浪又加剧对坝体的冲击。溃坝的主要危害还在大坝下因库内水体突然大量下泄，造成严重灾害，溃坝对环境产生的影响主要有以下几个方面：

①对自然生态系统的影响。溃坝洪水具有峰高量大、历时较短、破坏性极大的特点。其对自然生态系统的影响，最主要的是水土流失问题。溃坝洪水所经地段，土壤表层被冲蚀，带走大量氮、磷、钾等养分，使得土壤肥力指标降低。

②溃坝洪水对水质的影响。溃坝洪水发生后溃坝洪水所经之处表层土壤受到极大冲蚀，使得大量泥沙随之冲刷进入水体，并携带大量地表松散残留堆积物、废渣等污染物，从而导致水体污染物总量增加，使水体浑浊度及悬浮物剧增。由于泥沙对重金属及有毒物如砷等具有较大吸附能力，因此还可能造成某些区域水体的重金属及有毒物随泥沙及悬浮物输移与沉积，通过解吸作用而形成次生污染源。

③溃坝洪水对社会经济系统的影响。溃坝洪水淹没耕地，造成作物的歉收或绝收，使得耕地变得不能利用，不适用于农耕或其它经济利用，对农民收入造成严重影响。溃坝洪水冲毁村庄和房屋，造成室内财产损失和人员伤亡。溃坝洪水淹没或冲毁公路、桥梁以及输电线路，从而影响交通运输和邮电事业，并造成工农业生产受损。

### 4.16.4.4 水库水体污染事故影响分析

水质风险源主要为水库上游集水区域分布的农业面源污染和生活污染源。库区及上游无工矿企业，以农业生产为主，存在农业面源污染，以地表径流形式将残留的农药、化肥带入水体。生活污染源主要来源于库区中上游沿岸分布的各村庄排放的生活污水，由于没有建设污水管网及处理设施，部分污水排放至农家茅厕，经天然发酵后用于浇灌菜地和农田，其余未经处理直接排入附近溪沟，最终进入湖邱溪，对湖邱溪水质造成一定影响。将来若有新建工业企业，若没有妥善治理其排放的污水，将会影响下游水质。若发生污水事故排放，将对洪恩岩水库来水

	水质造成污染风险。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p><b>4.17 坝址选址合理性分析</b></p> <p>根据可研报告，拟建的洪恩岩水库位于竹园溪支流湖邱溪上，湖邱溪河道长 12.5km，水系发达，该水系沿河流坡降较陡，可成库盆具备建坝条件的可选坝址仅有 1 处，该坝址位于竹园溪的一级支流湖邱溪上（距离与竹园溪汇合口 1.75km），坝址处河谷呈宽阔的“U”型，河床宽度约 8m，河床底高程约 269m~271.0m 之间，坝址河道上游比降稍缓，两岸山体坡度 40°~65°，左岸整体下陡上缓，右岸相对陡峭。拟建坝址位置上游河道呈 90° 拐弯，拟建坝址上游有较理想的库盆条件，对增加水库库容有利。除此之外，无其它可供修建水库的较理想的坝址，拟建坝址下游为开阔地形。</p> <p><b>4.18 坝线合理性分析</b></p> <p><b>4.18.1 坝线方案</b></p> <p>(1) 上坝线</p> <p>1) 地形地质条件</p> <p>上坝线位于湖邱溪与竹园溪汇合口以上 1.78km，上坝线处河流相对平顺，坝址处河流流向自东北向西南流向，坝址河谷呈“V”型，河床面宽 8~10m，河床高程 270.79m，两岸地形不对称，左岸山体 298m 高程以下坡度约 45°，298m 高程以上坡度渐缓趋于平缓；右岸坡下部为陡峻岩壁，上部山坡约为 50°。坝址基岩露头少，地表基本为含碎石坡残积砂质粘土层覆盖。河床中冲洪积物较发育，见少量冲洪积漂石、砾石。设计正常蓄水位 308.0m，河谷天然宽度约 180m。</p> <p>坝线处在右岸高程 279m 以下至河床局部出露基岩，分布地层为侏罗系上统南园组第三段 (J3nc)，岩性为英安质晶屑凝灰熔岩，凝灰熔岩块状结构，块状构造，露头岩体呈强风化状，新鲜岩石则为致密坚硬。地表覆盖层为第四系冲洪积和坡残积层：冲洪积地层主要分布于河床的少量漂、砾石，河床冲洪积覆盖层厚度约 1.20m~2.50m，底部为弱风化岩；第四系坡残积层主要分布于两岸山坡面上，层厚 0.5~4.8m，大部分厚度 1.5~4m 之间，主要成分为含碎石坡残积砂质粘土。</p> <p>坝线处地质构造主要以断层及节理裂隙为主，高程 279m 以下至河床局部出露基岩，基岩</p>

出露范围小，呈强风化状，局部为陡峻岩壁，岩体节理裂隙构造发育，完整性较差。

坝址左岸坡残积层厚 0.5~4.8m，全风化下限埋深 3.0~12.0m，强风化下限埋深 10~20.0m；坝址右岸坡残积层厚 0.5~4.0m，全风化下限埋深 2.0~5.5m，强风化下限埋深 6.0~30.0m；河床局部表层有薄层砂砾石堆积 0.5~2.5m，其下为弱风化凝灰熔岩，岩石致密坚硬。地下水位埋深左岸 15~20m，右岸 15~30m；相对隔水层( $q \leq 5Lu$ )左岸埋深 25~40m，河床段 20~25m，右岸 30~35m。

## 2) 工程枢纽及建筑物布置

大坝按 30 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核，设计洪水位 309.92m，校核洪水位 310.46m，正常蓄水位 308.0m。坝顶高程 311.70m，坝顶宽 5.00m，坝顶长 209.36m，其中左挡水坝段长 129.66m，右挡水坝段长 60.7m，溢流坝段长 19.0m，最大坝高 47.2m。大坝上游面为铅直面，下游面在高程 303.78m 以上为铅直面，以下为 1: 0.75 的斜坡。大坝坝体材料采用 C15 自密实堆石混凝土，上、下游面均设置 C15 自密实素砼防渗面板，大坝基础部位设 1.0m 厚 C15 常态混凝土垫层。

坝址处河道基本顺直，两岸地形不对称，溢流坝段布置于河床中部偏右坝段，考虑到坝址以上流域面积为 6.11km<sup>2</sup>，泄洪量较小，为水库运行方便，水库采用不挂闸（自由溢流）方式运行，堰顶高程 308.00m，溢流堰总净宽 15.0m，分三孔，每孔宽 5.0m，下游堰面采用 WES 实用堰曲线，上游堰头曲线采用椭圆曲线，下游采用挑流消能，挑射角 25°，出口段反弧半径为 3m，圆弧中心角 78°，挑流鼻坎顶高程为 270.77m。溢流堰堰面采用 C30 钢筋混凝土。溢流坝段顶设宽度 5.0m 的交通桥。由于坝址处河床宽度约 7~9m，为满足泄洪要求，需对坝下溢洪道范围内的岸坡进行扩挖并采用挡墙护岸，扩挖长度 25m，后以弧线连接至原河床。

### (2) 下坝线

下坝线位于上坝线下游约 30m 处（可研推荐坝址），河流相对平顺，坝址处河流流向自东北向西南流向，坝址河谷呈“V”型，河水面宽 10~12m，河床高程 267.96m，两岸山体较雄厚；左岸地形坡度 30~40°，右岸地形坡度 30~45°，河床及两岸坡脚可见基岩裸露；两岸坡表层为含碎石坡残积砂质粘土层覆盖。河床中大部分见基岩出露，局部见少量冲洪积漂石、砾石。设计正常蓄水位 308.0m，河谷天然宽度 156m。

坝线处出露地层为侏罗系上统南园组第三段（J3nc），岩性为英安质晶屑凝灰熔岩，凝灰熔岩块状结构，块状构造，岩体呈弱风化状，岩石致密坚硬，河床基岩可见大面积裸露。第四系地层为冲洪积和坡残积层：冲洪积地层主要分布于河床中，见少量漂、砾石；第四系坡残积

层主要分布于两岸山坡面上，层厚 0.5~4.8m，大部分厚度 1.5~4m 之间，主要成分为含碎石坡残积砂质粘土。

坝线处地质构造较简单，主要以断层及节理裂隙构造为主。节理裂隙以近 SN 向及 NNW 向中~高倾角节理较为发育，面多平整，一般为闭合~微张，部分节理面见铁锰质浸染，延伸一般不长，局部有岩屑充填。

坝线左岸坡残积层厚 0.5~8.0m，全风化下限埋深 2.0~13.0m，强风化下限 6.0~18.0m，弱风化下限埋深 30.0~40.0m；右岸坡残积层厚 0.5~6.0m，全风化下限埋深 0.5~7.0m，强风化下限埋深 2.0~20.0m，弱风化下限埋深 30.0~40.0m；河床局部表层有薄层砂砾石堆积 0.5~4.5m，大部分基岩裸露，其下为弱风化凝灰熔岩，岩石致密坚硬。地下水位埋深左岸 15~20m，右岸 15~30m，相对隔水层( $q \leq 5Lu$ )左岸埋深 30~35m，河床段 20~25m，右岸 25~35m。

## 2) 工程枢纽及建筑物布置

大坝按 30 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核，设计洪水位 309.92m，校核洪水位 310.46m，正常蓄水位 308.0m。坝顶高程 311.70m，坝顶宽 5.00m，坝顶长 201.51m，其中左挡水坝段长 105.04m，右挡水坝段长 77.47m，溢流坝段长 19.0m，最大坝高 47.20m。大坝上游面为铅直面，下游面在高程 303.78m 以上为铅直面，以下为 1: 0.75 的斜坡。大坝坝体材料采用 C15 自密实堆石混凝土，上、下游面均设置 C15 自密实素砼防渗面板，大坝基础部位设 1.0m 厚 C15 常态混凝土垫层。

坝址处河道基本顺直，两岸地形对称，溢流坝段布置于河床中部偏右坝段，考虑到坝址以上流域面积为 6.11km<sup>2</sup>，泄洪量较小，为水库运行方便，水库采用不挂闸（自由溢流）方式运行，堰顶高程 308.00m，溢流堰总净宽 15.0m，分三孔，每孔宽 5.0m，下游堰面采用 WES 实用堰曲线，上游堰头曲线采用椭圆曲线，下游采用挑流消能，挑射角 25°，出口段反弧半径为 3m，圆弧中心角 78°，挑流鼻坎顶高程为 270.77m。溢流堰堰面采用 C35 钢筋混凝土。溢流坝段顶设宽度 5.0m 的交通桥。由于坝址处河床宽度约 8m~10m，为满足泄洪要求，需对坝下溢洪道范围内的岸坡进行扩挖并采用挡墙护岸，扩挖长度 25m，后以弧线连接至原河床。

### 4.18.2 坝线比选

根据上述布置，本阶段从地形地质条件、枢纽建筑布置、施工条件及工程可比投资等方面进行坝线比选。

轴线 1-1'两岸地形较不对称，左岸 298m 高程以上坡度渐缓趋于平缓，在坝肩以上地势下倾，对于坝肩衔接处理不利。右岸仅高程 279m 以下至河床出露基岩，且范围小，为一凸出的

弱风化岩体，局部岩壁陡立，下部岩体节理裂隙很发育，完整性较差。

轴线 2-2' 两岸地形稍对称，仅在左岸河床以上约 4.5m 范围内出露弱风化岩，地质构造以基岩节理、裂隙为主，未发现发育对库岸稳定不利的中缓倾角断层和软弱夹层，主要发育微张～闭合节理裂隙，裂隙面一般平直且延伸较短，对坝基岩体变形、抗滑稳定基本无影响，右岸未见弱风化岩出露。从地形地貌、地质构造上分析，轴线 2-2' 优于轴线 1-1'；从工程可比投资情况看，上坝线可比投资较下坝线多 119 万元。因此，推荐采用轴线 2-2' 作为坝址轴线。

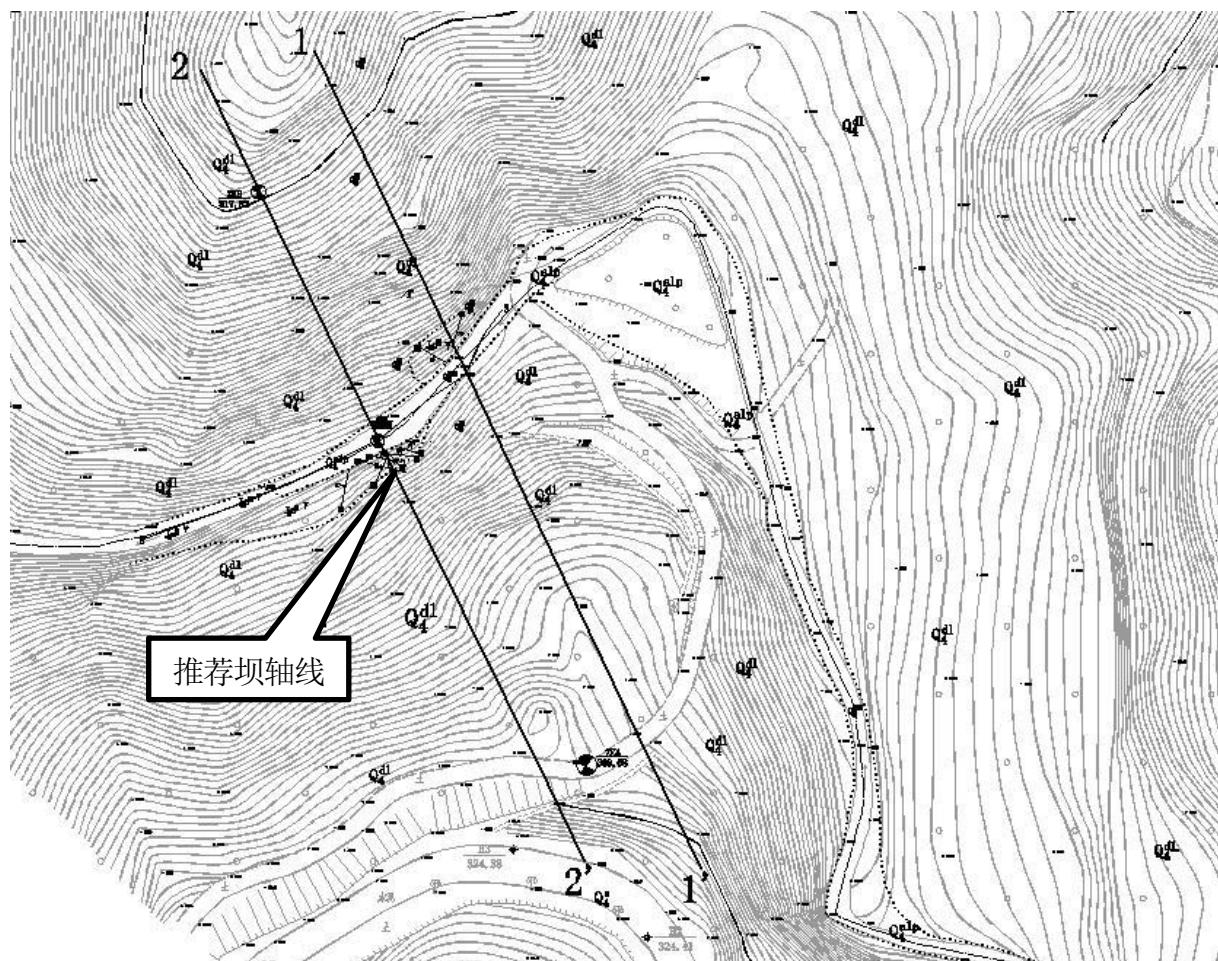


图 4-3 坝轴线位置比选示意图

#### 4.19 弃渣场选址合理性分析

##### (1) 弃渣场选址及布置

本工程弃渣场位于拟建拦河坝左岸下游约 200 米处景区公路外侧，原洪恩岩景区弃渣场下游侧的凹地山坡，地势总体由南东倾向北西，地面高程为 546~585m，地形坡度 30° ~40°，目前基本为林地和茶园地。该弃渣点紧邻施工工区，运输方便。原洪恩岩景区弃渣场为 20 世纪 90 年代洪恩岩景区管理处开发建设时期的弃渣地，渣场底部设有砌石挡渣墙，经过近 30 年的沉积，已稳定，根据调查，期间未发生过溜岔现象，新渣场与旧渣场不重叠、不关联，相距

大于 30 米，新弃渣场不影响原洪恩岩景区的弃渣场。

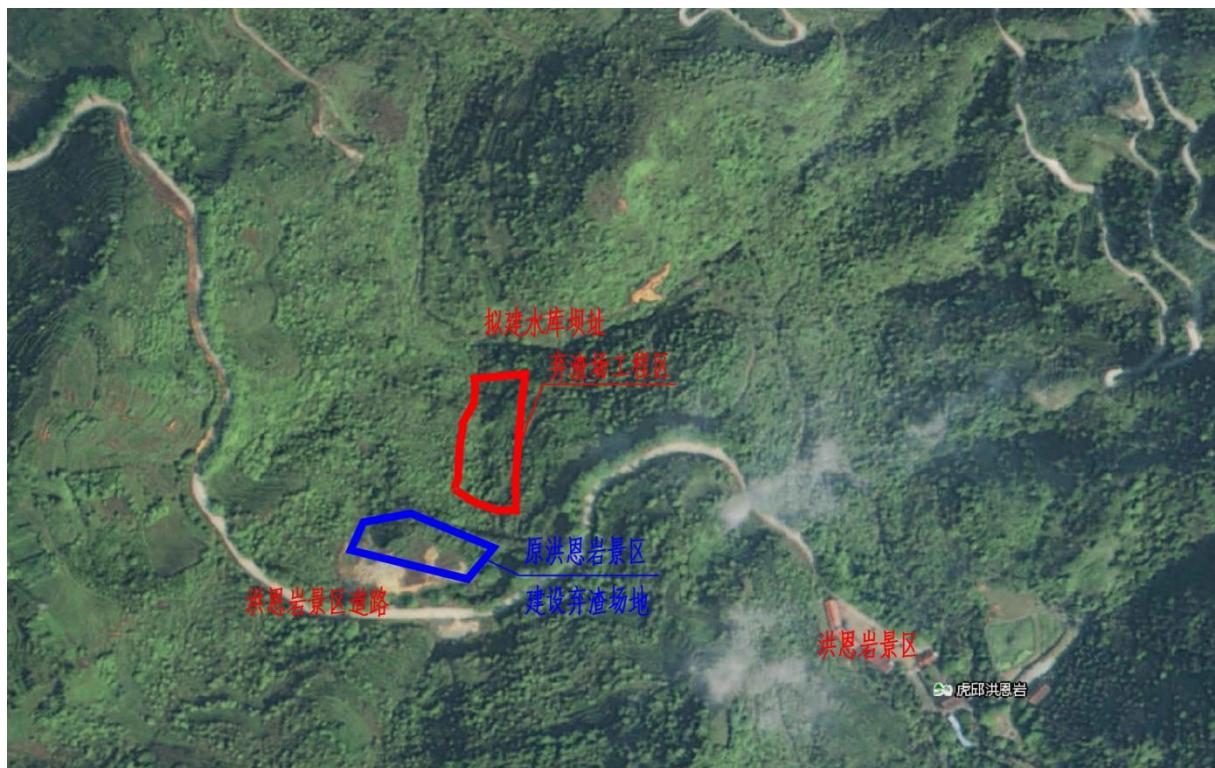


图 4-4 原洪恩岩景区建设弃渣场与本工程弃渣场位置关系示意图



图 4-5 本工程弃渣场现状航拍图

为进行环境保护及防止水土流失，弃渣场堆渣前，剥离表层土，与主体工程表层土一起堆置于临时表土场区，并采用编织袋装土挡墙临时拦挡，并用塑料薄膜覆盖。施工后期将临时保

存的表层土用于弃渣场复耕或绿化覆土，绿化采用种植本地树种结合撒播狗牙根草籽恢复植被。弃渣场沿山体冲沟共布置 4 级边坡，每层边坡高 10m，同时设置 5 米宽平台马道，坡脚设置 4.0m 高埋石砼护脚拦渣，护脚总长 51m，顶宽 1.0m，挡土侧垂直布置，背水坡比 1: 0.20，迎水面坡比 1: 0.35m，墙趾宽 0.5m，墙踵宽 0.3m，基础埋深 1.0m，堆土场逐级累高，分层夯实，坡面采用草籽固土及 C15 混凝土排水沟导流。

根据现场调查，弃渣场主要位于低洼地凹地，上游汇水面积较小，上部有洪恩岩公路内侧排水沟截水，且渣场下游 1.0km 范围内没有居民房屋，没有公共设施、基础设施，也没有工业企业；渣场选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及饮水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，且易于防护，安全可靠，适宜弃渣。

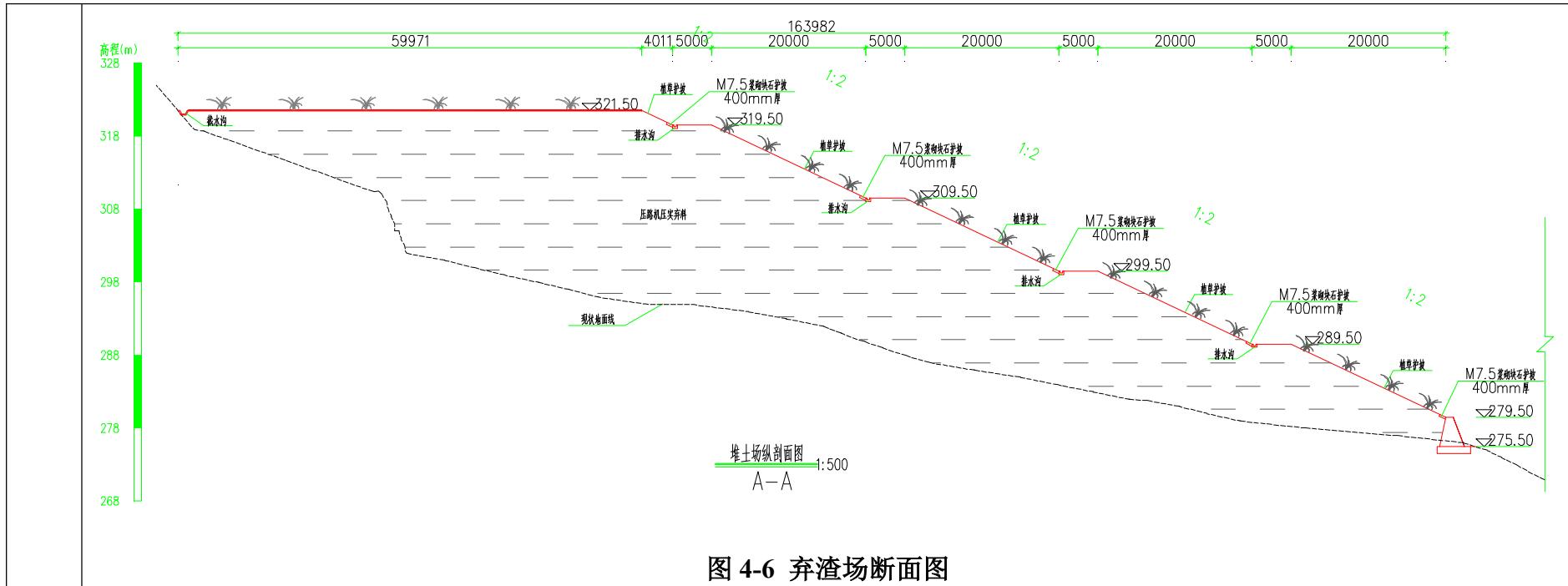


图 4-6 弃渣场断面图

### (2) 弃渣场区工程地质条件评价

弃渣场位于拟建挡水坝左岸下游约 200 米处，该场地为凹状山坡地，地势总体由南东倾向北西，地形坡度  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，目前基本为疏林地和果园。根据渣场钻孔资料，弃渣场表部出露的地层为坡残积土，下伏深厚的全风化凝灰熔岩和强风化凝灰熔岩，未发现泥石流、崩岸等不良地质现象，工程地质条件较好，可作为本工程渣料的堆积场地。弃渣场至工程区道路现为土路，普通土方车可通行，交通便利。弃渣场外侧需修建挡渣和排水设施，以起到水土保持及环保防护作用。

### (3) 容量校核

弃渣场占地面积约  $0.73\text{hm}^2$ ，设计堆渣高程为 275.5~321.5m，堆置坡比 1:2.0，堆高约 46m，设计总堆渣量约 16.21 万  $\text{m}^3$ 。根据主体设计及施工进度核算，本工程土石余方量 12.75 万  $\text{m}^3$ ，折合松方约 15.94 万  $\text{m}^3$ 。弃渣场容量可满足本工程余方的需求。弃渣场容量的校核结果见表 4-10。

表 4-13 弃渣场容量校核表

名称	计划弃渣量（万 $\text{m}^3$ ）	占地 ( $\text{hm}^2$ )	最大堆高 (m)	弃渣场理论容量 (万 $\text{m}^3$ )
弃渣场	12.75	0.73	46	16.21

### (4) 小结

综上所述，本项目弃渣场位于拟建水库大坝左岸下游约 200 米处，目前基本为荒地和果园，上游汇水面积较小，且渣场下游没有居民房屋，易于防护，安全可靠，适宜弃渣，弃渣地未发现泥石流、崩岸等不良地质现象，工程地质条件较好，可作为本工程渣料的堆积场地，容量满足弃渣土石方要求。弃渣场至工程区道路现为土路，普通土方车可通行，交通便利，因此，从环境影响和地质条件、交通条件来讲，项目弃渣场选址合理。

## 4.20 施工布置合理性分析

本项目施工临时设施主要为施工生产生活区（混凝土生产系统分区、材料堆石场及综合加工系统分区、输水管道工程施工区）、临时施工便道、表土场（含临时堆土场）等施工场地，不涉及自然保护区、宗教设施、文物矿产、规划城镇、风景名胜区、饮用水水源保护区和保护动植物集中分布区等环境敏感区，不涉及古树名木，施工占地区的植被类型主要包括林地、灌丛草坡和耕地等。



**图 4-7 施工平面布置图**  
**(1) 混凝土生产系统分区选址合理性分析**

坝区混凝土工程量较大，设置一座  $2 \times 1.0\text{m}^3$  混凝土拌和楼集中供料，临建设施和零星工程混凝土另设  $0.8\text{m}^3$  混凝土拌和机供应。混凝土搅拌系统设置在大坝左岸上游 40m 处，位于库区淹没线范围内，现状为一块较平缓的小山包地（茶园地），地势较平缓开阔。该施工区位于永久征地范围内，靠近混凝土用量最大的坝区布置，可以提高施工效率。施工过程中会产生一定的粉尘和噪声，该施工区距离最近的敏感目标为洪恩岩景区，最近距离约为 290m，通过采取一定的降尘、降噪措施，对其影响不大，因此，从环境影响来讲，混凝土生产系统选址合理。综上所述，混凝土生产系统选址合理。

#### **(2) 材料堆石场及综合加工系统分区选址合理性分析**

材料堆石场及综合加工系统分区位于坝址左岸下游约 250m 处的洪恩岩景区公路与进坝公路岔路口附近开阔场地，该地地势平坦开阔，交通方便，该场地位于永久征地范围内，施工过程中会产生一定的粉尘和噪声，该施工区距离最近的敏感目标为洪恩岩景区，最近距离约为 350m，通过采取一定的降尘、降噪措施，对其影响不大，因此，从环境影响来讲，材料堆石场及综合加工系统分区选址合

理。综上所述，材料堆石场及综合加工系统分区选址合理。

### **(3) 输水管道工程施工区选址合理性分析**

输水管道工程施工区临时租用原虎邱客运站（已停用）停车场地，施工工区设置供电房、办公室、仓库、堆料场等临时建筑物，宿舍等生活福利设施全部租用当地民房。输水管道施工区主要是作为堆料场，现场无高噪声设备，周边主要为商业店面、农田，北侧紧邻国道 355 线，最近的敏感目标为西北侧约 65m 的商住小区和东南侧约 50m 的幼儿园，对周围环境影响不大，从环境影响来讲，选址合理。

### **(4) 临时施工便道选址合理性分析**

临时施工便道除管道工程的 4#便道外，其他 5 条施工便道均位于项目永久征地范围内。4#施工便道为输水管道出坝址至附近输水路线沿线既有道路的最短、最优线路，可以与最近的道路进行有效接驳，利于管道的顺利施工。各条施工便道沿线及附近不涉及各类保护区和保护动植物集中分布区等需要特殊保护的对象，施工便道的设置为项目工程的建设提供必要的交通、运输条件，从环境影响来讲，选址合理。

### **(5) 表土堆场选址合理性分析**

本项目工程施工剥离的表土集中堆放，设置表土堆场，位于坝址东侧 2#施工便道和 3#施工便道之间，便于表土的运输、堆放。表土堆场位于项目永久占地范围内，表土堆高 1.5~2.5m，不另外征用临时用地，但该位置靠近湖邱溪河道，应做好水土保持防护，堆场周边设置截水沟和沉砂池，并进行苫盖，表土堆高高度较低，在满足以上要求的情况下，从环境影响来讲，选址合理。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>5.1 施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 陆生植物保护措施</b></p> <p>(1) 生态影响的避让措施</p> <p>①根据征地范围及施工总平面布置图确定施工用地范围，进行标桩划界，确保施工活动在施工用地范围内，不得占用生态保护红线区域及永久基本农田。</p> <p>②严格执行施工管理制度，并设置专人进行巡查，防止施工区超出施工用地范围。</p> <p>③施工便道及临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地和农田的占用。</p> <p>(2) 生态影响的减缓措施</p> <p>①施工前，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律法规如森林法、土地管理法的宣传教育，规范施工活动，防止人为对工程范围外土壤、植被的破坏。</p> <p>②在人员活动较多和较集中的施工营地，设置自然保护、环境保护的警示牌，提醒工程人员和周边民众依法保护自然环境和生物多样性。</p> <p>③做好外来入侵植物的防治工作。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传，如发放宣传册或者举行会议进行讲解；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散。在施工占地区绿化应采取相应的防范措施，在选择绿化树种和水土保持植物中不使用外来入侵植物，尽可能使用乡土树种。</p> <p>④降低施工扬尘对周边植被的影响。施工现场易扬尘物料集中放置，用防雨布或塑料布覆盖，施工使用时局部掀开，使用完毕后及时覆盖；施工裸露地面用黑色或绿色防尘网全面覆盖，施工时局部掀开，施工完毕后及时覆盖；定期检查现场覆盖情况，及时更换破碎覆盖网。</p> <p>⑤在施工中，尤其是在各种临时道路的施工中、随意倾倒弃渣会对边坡植物和自然景观造成巨大破坏而且难以恢复，因此，工程建设中严禁随意倾倒弃渣。</p> <p>(3) 生态影响的恢复和补偿措施</p>
-------------	---

### ①施工迹地修复

施工结束后在施工临时占地区，应从恢复和提高其他生态、景观功能的角度出发，结合植被自然恢复能力，实施生态修复措施，主要包括施工临时便道、弃渣场的生态修复。施工结束后，要求按照水土保持方案提出的植物措施对临时用地进行植被绿化恢复。在实施水土保持植物措施后，可满足陆生生态修复的需要。

### ②森林植被异地恢复

项目建成后，破坏了地表植被，改变了项目区森林植被的分布状况和土壤结构，减少了林地面积，改变了局部环境，应进行异地植被恢复。森林植被的异地恢复应按以下方案实施：

A、根据占用林地面积，向林地主管部门支付森林植被恢复费。森林植被恢复费实行专款专用，任何单位和个人不得挪作他用，由县级林业主管部门按规定统一安排异地植树造林，恢复森林植被，异地造林遵循就近布局、地域相对集中连片，且造林面积不得少于原使用林地面积等原则，从森林植被对当地生态环境的影响出发，拟定相应的森林植被异地恢复措施，使项目建设对当地的生态环境破坏指数降到最低值，切实保护好生态环境。

B、做好森林植被异地恢复技术的指导和推广，使从业人员具有较高的技术水准，专业人员要综合分析，制定全局统一规划、局部特殊对待的森林植被异地恢复方案，做到高起点地实施森林植被的异地恢复措施，以求达到事半功倍的效果。

C、严格按照森林植被异地恢复的有关文件精神认真贯彻执行，做好森林植被异地恢复的监督措施，成立专门的监督部门，监督森林植被异地恢复质量和资金使用情况，保证森林植被异地恢复工作落到实处，同时监督森林植被恢复资金及时到位，严禁挪用。

### (4) 生态影响的管理措施

工程建设施工期应进行生态影响的监测或调查，设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，增强施工人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

在施工期严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，森林防火期内，禁止在林区野外用火。特别是临生态公益林、生态保护红线的施工区域，在工程建设期间更应加强防护，竖立防火警示牌，预防和杜绝森林火灾发生。

## 5.1.2 对国家重点保护植物及古树名木的保护措施

根据现场调查，工程占地区分布有 5 株国家二级重点保护野生植物福建柏，工程建设设计无法对它们进行避让，需要对它们进行异地迁移。对于后期发现可避让的保护植物采取就地保护措施，与施工区直线距离在 10m 以内的保护植物建议设置围栏和立醒目警示标牌等，对于后期发现无法避让的保护植物则采取异地保护措施。

评价区内分布的重点保护野生植物及古树种类及数量较多，建设单位应当按照要求进行专题论证，落实“避让、减缓、补偿、重建”等保护措施。移栽措施遵循“规划设计，专业迁移、旁站监理、养护管理”的原则。遵循生态学原理和适地适树的原则，对不同生态生物学特性的保护植物实施不同的迁地保护方案和技术。根据水库淹没区珍稀保护植物的实际情况和保护现状，实行“因地制宜、坚持特色、突出重点”的工作原则，严格按方案计划组织实施。结合本工程项目，由林业专业机构对评价区内的重点保护野生植物、古树名木进行进一步详细的专题调查并拟定专项的移栽方案。

### （1）就地保护措施（可避让的情况）

①施工前，由专家宣传相关的保护植物知识，培养施工人员的保护野生植物的观念，认识保护植物。如若在施工前和施工过程中发现的保护植物，施工区及附近 10m 范围内的保护植物分布区域采取标牌、围栏等就地保护措施，以减轻人为干扰等的影响。并划定施工活动范围，严禁越界施工，尽量减轻对保护植物的影响。

②施工期，根据划定的范围进行施工，加强对施工活动的管理和监督，避免人为破坏保护植物及其生境。若在施工期发现其他保护植物，应及时上报，协商采取妥善措施后再进行下一步施工。

③施工期，应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，可通过洒水等措施减少扬尘。同时，也应做好弃渣、废水等污染物的收集和处理工作，避免对保护植物及其生境产生不利影响。

### （2）迁地保护（不可避让的情况）

从保护植物遗传多样性的角度出发，评价范围内受影响的栽培种植物可由具有拥有权的村民自行移栽，本报告建议作为绿化树种统一移栽至业主营地。后续发现的永久占地和临时占地范围内不可避让的珍稀保护野生植物也需进行迁地保护。

#### ①移栽地选择

要保证移植成功，必须选择气候、土壤等因素相同或相似，光、热、水、肥条件优于或类似于原生地的适生地。根据其生长特点，同时应结合当地林权所有者的意见，将大树就地迁移至后业主营地内进行异地栽植。该地与原生地立地条件基本一致。本评价现场调查时发现洪恩岩风景区范围内有多株福建柏分布，长势良好，建议与保护植物主管部门、风景区主管部门进行协商，将上述受直接影响的福建柏移栽至风景区范围内。

## ② 移栽技术

位于工程占地范围内的福建柏，为乔木树种，乔木树种的移栽可以采取以下技术措施：

### 1) 移栽时间

移植大树最佳的时间是早春。因为这时树液开始流动并开始发芽、生长，受到损伤的根系容易再生，成活率最高。

### 2) 移栽方法

#### A 缩坨断根

在移植前应采取缩坨断根（回根、切根）的措施，这样可以适当缩小泥球体积，减轻重量，促进挖掘范围内主根、骨干根上萌生较多的须根，此法也称预先断根法。具体做法是在移植前 25 天，以树干为中心，3 倍胸径为半径或以稍小于移植时土球尺寸为半径划一个圆或方形，再在相对的两面向外挖一圈宽 0.3~0.4m，深 0.5~0.8m（视根的深浅而定）的沟。沟内泥土挖出堆置在沟旁。挖掘时碰到比较粗壮的侧根要用锋利的手锯或修枝剪切断，如遇直径 5cm 以上的粗根，为防大树倒伏，也可不切断，于土坯壁处行环状剥皮（宽约 10cm）后保留。并于断面或剥皮处涂抹 0.001% 的生长素（萘乙酸等）以有利于促发新根。沟挖好后，用拌着肥料的泥土填入并浇足水。

#### B 平衡修剪

影响大树移植成活的关键是地下部分和地上部分的水分出入是否平衡。因此促进须根生长和修剪树冠则成为树木成活的重要因素，所以在移植前需进行树冠修剪。原则上保留原有的枝干树冠，只将徒长枝，高叉枝、病虫枝及过密枝剪去。截口较大处应用蜡封住，以防失水过多。

#### C 起掘前的准备工作

这是大树移植的最关键环节。首先要定向：挖掘前先在树干北侧，用红漆做好记号，以便栽植时保持原方向。其次是要确定土球直径，必须保证植株带大小适宜的土球并不致被破坏，以最大限度地保留须根。

土球直径为胸径的6~8倍，土球高度为2.1~2.9m。在起掘移植时，所起土球大小应在断根处向外放宽10~20cm。为减轻土球重量，应把表层土铲去以见侧细根为度。挖到土球要求的厚度时（一般为土球直径的2/3），用铁锹修整土球表面，使上大下小，肩部圆滑，称为修坨。然后将修好后的土球用预先湿润过的草绳将腰部系紧，称为“缠腰绳”。草绳每圈要靠紧，宽度为20cm左右。此后再用蒲包片将土球包严并用草绳将腰部捆好，以防蒲包脱落，最后即可打花箍。打花箍的方法是：将双股草绳的一头拴在树干上，把草绳绕过土球底部，顺序拉紧捆牢，草绳的间隔在8~10cm，土质不好的，还可以密些。花箍打好后，在土球外面结成网状，再在土球的腰部密捆10道左右的草绳，并在腰箍上打成花扣，以免草绳脱落。

#### D 吊运

吊运工作也是大树移植中的重要环节之一，吊运的成功与否，直接影响到树木的成活及树形的美观等。根据实际情况采用起重机吊运法。该方法优点是机动灵活，行动方便、简捷。由于本次吊运的是软材料包装，因此，必须用粗麻绳捆在土球腰下部（约2/5处）并垫以木板，再拴以脖绳控制树干，先试吊一下，若无问题再正式吊运。移植距离只有100m，可用平板车运输或直接用起重吊机就地吊运至移植地。

#### E 栽植

栽植大树的坑穴，应比土球直径大40cm，高度比土球深20~30cm，大树栽植应考虑树姿和与附近环境的配合，并应尽量符合原来的朝向。栽植深度以土球表层与地表平为标准，树木入穴定植后，应先用支柱将树身支稳，再拆包装物，然后填土夯实。

栽植完毕，在树穴外缘筑一个高30cm的土堰进行灌水。规格过大的树木应筑双层土堰，即外层土堰筑在树坑外缘，内层土堰筑在土台四周，然后拍实。

#### 3) 栽植后的养护管理

大树栽植后必须适当养护，确保成活，具体采取措施如下：

A 支撑 栽植后应立即用支柱支撑树木，采用三角撑。

B 浇水 栽植后要立即浇1次透水。隔2~3d后浇第2次水，隔1周后浇第3次水，

以后浇水间隔可适当延长。

C 树干包扎为防止水分蒸腾过大，可用草绳将树干全部包扎起来。每天早晚喷1次水，喷水时只要树冠上叶片和草绳湿润即可，喷水时间不宜过长，以免水分过多落入土壤，造成土壤过湿而影响根系的呼吸。

D 地面覆盖在大树周围铺上一层草被或种上地被植物，以减少地面蒸发。

大树移植后，进行挂牌，标示树种名称、胸径、树高和保护级别等，为防止牲畜对新栽大树伤害，应设围栏，并加强看管。

### 5.1.3 陆生动物保护措施

#### (1) 两栖类和爬行类保护措施

①减少夜间施工。施工期应尽量减少夜间作业，特别是超强的流动噪声源（如大型载重卡车），突然轰鸣的间歇噪声源（如爆破）和连续的固定噪声源（如综合加工场、混凝土生态系统）等，以便两栖类和爬行类动物通过得到调节，逐步适应。

②选择爆破时间。工程施工过程中，爆破、拆除等操作过程将影响周边地区野生动物的活动。因此，施工中，爆破工程开工最好在4~10月间，避开两栖类和爬行类动物的冬眠期，以减轻因爆破造成对动物的危害。建议相对集中爆破时间，采用小剂量多点延时爆破方式，减少振动影响。

③在进场道路、施工道路等地，设置车速限速警示牌，避免对两栖爬行类造成碾压，在道路遇到野生动物，应予以避让或引导其远离施工区。

#### (2) 鸟类保护措施

根据该区域鸟类繁殖的特点，它们多营巢于山地林缘或草丛上，这些鸟类多数为本地鸟（即留鸟）。因此，水库工程施工，尽可能保护原有的针阔叶林、果树等，这样使栖息于此的鸟类仍有食源补充，避免大部分迁走，同时也应控制人类活动对库区的影响。

#### (3) 兽类保护措施

①尽快恢复地表植被。兽类等动物的栖息环境和分布规律与植被类型密切相关，因此施工期间对植被的破坏，待施工结束后，应及时采取措施，种植树木，使植被尽快恢复，力争在最短的时间内清除施工痕迹，对土层较薄的陡坡和弃土石渣堆积场所，将一时难以恢复林木，可先草后木，即先培育草灌植被，把地面覆盖起来，待土壤改善后，让乔木自然侵入或人工栽种。

②严禁捕杀野生动物。项目在施工期间的爆破、机械开挖等产生的噪声，工程施工等人为活动的干扰、惊吓，使库区及其上下游、工程占地区以及毗邻地区的动物迁徙至邻近地区。

③封山育林。对所形成的水库库区第一重山应进行封山育林；加强林分改造，对一些分布在缓坡的马尾松、天竺桂针阔叶林，进行混交改造，进一步种木荷、杨梅等常绿阔叶树；对一些荒山及弃荒地进行造林绿化，为各种兽类的栖息、觅食提供良好的生存环境和活动空间，同时也可增强库区的水源涵养能力。

④施工场地平整、水库库底清理、蓄水前采取鸣笛、敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移；蓄水初期可适当放缓蓄水速度，避免因蓄水过快导致野生动物躲避不及时而造成淹死现象。

⑤构建动物廊道，增强生境连通性，更好地维护野生动物移动路线，能够有效保护野生动物生境质量，维持区域生物多样性、生物数量。

#### （4）生态影响的管理措施

①加强施工监控和管理。建设单位必须配备包括保护野生动物和生态环境在内的专职或兼职巡护人员，加强生态环境的监控和管理，防止人类开发活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾等对当地生物多样性的破坏行为。

②自然疫源性疾病的传播者（如鼠类），在大坝建成后，将向非淹没区转移，其密度在短时间内有所增加，在这种情况下，既要维护自然生态系统的食物链关系，又要重视对非淹没区的人、畜和工程施工作业人员防疫工作。

③施工期间需要在施工高峰期对评价区内的生态环境进行监测，以及时评估工程对生态环境的影响。

### 5.1.4 重点保护动物保护措施

根据本工程对重点保护野生动物的分析可知，工程对重点保护动物的影响主要是生境占用、噪声的驱赶等，因此，针对重点保护动物的措施主要严格控制征地范围，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，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减少爆破对重点保护动物的影响。严禁施工作业人员非法捕捉和吃食及破坏栖息地行为，对于评价范围内 2 种国家二级重点保护野生动物、1 种福建省级重点保护动物和 2 种易危种，1 种中国特有动物，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，对重点保护动物和特有动物做重点标示及说明，尤其是国家级重点保护动物包括动物图片、保护级别、保护意义等。建立救助机制，设置专人管理，如在施工过程中发现重点保护野生动物，应及时向环保监理、当林业主管部门及其他有关部门汇报。本工程蓄水时间较长，在蓄水前应落实好清库工作，驱赶重点保护动物。本工程评价区内各珍稀保护动物保护措施见表 5.1-3。施工作业期应避让重要物种的繁殖期。另外对于现场未观察到的珍稀保护动物，项目施工运营过程中应注意避让、驱离，如遇受伤个体应向林业主管部门报告、予以救助。同时开展施工期及运行期保护动物种群监测，及时掌握国家重点保护动物分布范围、数量、种类、栖息生境等。

**表 5-1 重点保护野生动物保护措施一览表**

序号	物种名	分布区域	保护措施
1	普通鵟	栖息于山地森林和林缘地带，见于从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带。洪恩岩景区内，芹山、鸡笼山区域。	本身远离项目区；设立野生动物保护宣传栏；严禁施工人员猎杀、上树破坏鸟巢；施工区夜晚尽可能停止施工，减弱噪声、施工灯光对鸟类的影响。
2	画眉	常见于低海拔地区的丘陵、山脚平原和林缘地带，也常出没于农田、村落、城镇附近的灌木丛、竹林和庭园中。洪恩岩景区内，芹山、鸡笼山区域。	
3	黑枕黄鹂	栖息于低山至平原地带的阔叶林、混交林等具阔叶树种的林地，偏爱山林和距离水域较近的林地。芳亭村，G355 附近的山林。	
4	黄鼬	栖息环境多样，包括平原、高原、丘陵、沼泽地和山区，尤以平原地区数量最多，甚至能在村庄、乡镇和城市中生存、繁殖。洪恩岩景区内，芹山、鸡笼山区域。	
5	乌梢蛇	生活在海拔下限为 50 米，海拔上限为 2000 米的地方，栖息地主要选择在森林、草原和陆地。乌梢蛇通常在乱石堆堆积的石洞中越冬。	严禁施工人员的猎捕，严格划定施工范围，禁止越界施工；施工结束后，临时占地区及时进行植被恢复，恢复植被类型以占地前植被类型为主。
6	黑眉锦蛇	常在房屋内及其附近活动，善攀爬，有时在屋檐及屋顶出现；草地、田园、丘陵亦有其踪迹。	
7	北草蜥	栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中。	

## 5.1.5 水生生态环境保护措施

(1) 优化施工方案，合理安排施工建设计划，分段分区域开展施工，避免各河段、各施工作业区域施工时间过于集中导致悬浮物等产生过多累积影响更大；施工活动应避开频繁降雨量高导致河段水流量高的时段，选择在雨季结束期间开展工程，

尽量减少对河段生境的影响。

(2) 加强监管，严格按照环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求达标回用，不外排，避免影响水生生物生境的污染事故发生。

(3) 加强宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识；建立和完善鱼类资源保护的规章。

(4) 工程施工期间，禁止施工人员捕捞，严格控制施工炸药，严禁炸鱼；施工期间按照设计施工爆破工艺实施施工爆破，禁止水下施工爆破。

(5) 在工程建设过程中，严禁把渣土、石块直接倒入溪流水中，必须用车拉走或送到弃渣场。更不能造成大面积断流现象，建设过程中必须按照相关要求严格执行，把对生态环境的破坏减少到最低限度。

(6) 大坝枢纽工程施工期均应采取施工导流，不阻断河流，确保维持水生动植物的生态环境。

### 5.1.6 生态保护红线保护措施

(1) 加强生态保护红线保护科普宣传教育，提高施工人员对生态保护红线生态、社会、文化、经济价值的认识，培育施工人员保护生态环境的生态道德和行为准则。

(2) 合理规划施工建设布局，减少破坏范围。建设过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种施工建设活动应严格控制在规划区域内，不得占用生态保护红线。

(3) 临生态保护红线施工时，应尽可能地避免施工活动造成土壤与植被破坏。车辆通行应尽量减少地面植被的破坏，各种运输车辆规定固定路线，临时道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产生活过程中产生的垃圾严禁乱堆、乱扔，应集中收集后由环卫部门清运处置，以免压占土地，污染环境。施工人员在临生态保护红线管控区域活动时应严格遵守生态红线保护要求，不得破坏生态环境。

(4) 施工结束后，应对周边生态保护红线区域进行巡查，对施工过程受到破坏或影响的植被进行生态恢复。

### 5.1.7 生态公益林的保护措施

① 加强生态公益林保护科普宣传教育，提高施工人员和群众对生态公益林生态、社会、文化、经济价值的认识，培育爱林护林的生态道德和行为准则。

② 因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，建设单位应按照要

求缴纳森林植被恢复费。

③在施工期内，应当加强对施工区周边生态公益林的保护，各种施工建设活动应严格控制在规划区域内；严格管理施工人员的行为，避免因人为的随意践踏而对公益林造成破坏；施工过程，采取措施降低施工扬尘排放，并妥善处理施工污水，防止粉末覆盖在植物叶片影响植物的光合作用，以及施工污水渗入土壤破坏土壤的理化性质等。项目临时表土堆场与占地红线外生态公益林相邻，禁止随意堆放土方，必须按运至规划的表土场合理堆放。

### 5.1.8 水土流失防治措施

#### ①表土剥离及回覆

为保护表土资源，根据 GB50433-2018 相关规定，施工前对项目占地扰动范围内占用园地和林地等具有剥离条件的地块进行表土剥离，园地、林地剥离厚度 10~20cm。剥离的表土全部运往表土堆存场集中堆置防护，项目施工结束后，进行场地平整、覆土，改善施工迹地的理化性质和立地条件，以满足后期植被生长环境要求，土源为表土堆存场内堆置的表土。

#### ②抚育管理

施工结束后，对绿化区域实施抚育管理。绿化初期，采取松土、灌溉、施肥等措施进行管理。对于自然灾害和人为损坏的草木应采取一定的补植措施，绿化一年后，在规定的抽样范围内，成活率在 85%以上，低于 41%则需重新进行绿化，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高绿化的实际成效，及早发挥水土保持功能。

#### ③密目网苫盖

道路施工过程中，对道路边坡裸露区域采取密目网临时苫盖，以减弱降雨对坡面的侵蚀，减少水土流失。

## 5.2 施工期地表水环境保护措施

项目施工期地表水环境保护措施具体见地表水影响专项评价。

## 5.3 施工期大气环境保护措施

项目施工期废气主要为混凝土拌和系统粉尘、爆破开挖、钻孔及其他施工作业区粉尘、交通运输扬尘、施工燃油机械废气及车辆尾气防治措施、焊接烟尘防治措施。

### 5.3.1 混凝土拌和系统粉尘防治措施

- ①混凝土砂石料堆场设置搭盖及四周围挡，同时配套雾状水喷淋设施。
- ②混凝土生产系统采用全封闭式混凝土拌和楼及物料输送系统，搅拌机、原料储罐（水泥、粉煤灰）配套袋式除尘器，同时配备喷淋系统，定期对场地进行洒水降尘。
- ③混凝土拌和系统周边定时洒水降尘，洒水时间为晴天每隔2小时一次；土、砂石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。
- ④混凝土拌和系统的封闭装置破损部位进行及时修补，确保封闭装置有效发挥作用。

### 5.3.2 爆破开挖、钻孔及其他施工作业区粉尘防治措施

- ①选用低尘施工工艺。爆破工艺优先采用预裂爆破等低尘工艺，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，降低粉尘产生量；钻孔要安装除尘装置或采用无尘钻机。
- ②爆破粉尘防治措施
  - A、爆破前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水。
  - B、爆破应尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度。
  - C、爆破作业时、结束后及时喷雾降尘，减少粉尘产生量。市面上已有成熟的多功能爆破抑尘车，其通过空压机产生的高压空气将储液罐中的水以水幕形式喷射出去，在短时间内形成长距离、宽覆盖、大流量的水幕，多喷嘴喷射，喷向爆破粉尘产生区域，在爆破粉尘产生的初期即进行有效的水幕覆盖，可以有效抑制爆破粉尘的影响。
- ③施工、弃渣粉尘防治措施
  - 在挖土、装土、堆土、路面工程等作业时，应当采取洒水、喷雾等措施防止扬尘污染。各易产生扬尘的施工作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降。施工现场建筑材料、表土、建筑垃圾、渣土等，采用防尘网进行覆盖，不得出现裸露。弃渣场应定期进行洒水，保持一定的湿度，并采用防尘网覆盖等措施，以减少扬尘量。

④设置施工围挡。临村民住宅施工段采用连续或分段设置硬质围挡，围挡高度不低于2.5米，并配套水喷淋设施。

⑤加强施工管理。严格按规划的施工场地进行布置；工程弃渣应及时清运；易

散失的物资（如石灰、水泥等）不得露天堆放。

### 5.3.3 交通运输扬尘防治措施

①加强施工管理，运送土方、渣土的车辆应当封闭（或遮盖），严禁沿路遗漏或抛洒。

②配备洒水车1辆，定期对施工场区内及弃渣场沿线道路进行洒水降尘，减少交通运输扬尘对湖东村的影响。

③优化运输路线，建筑材料运输应尽量避开居民集中区；弃方运输车辆应该严格按照规划的路线运输。

④大坝施工区出入口应当配备车辆冲洗设施，并落实冲洗制度、建立车辆冲洗台账，运输车辆冲洗干净后方可出场，严禁车辆带泥出场。

⑤堆石运往中转料场前应先进行清洗，减少堆石运输扬尘。

### 5.3.4 施工燃油机械废气及车辆尾气防治措施

施工期间，施工机械需定期维修、保养机械设备，排污量大的燃油设备需配置尾气净化装置；施工往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均比燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放；确保执行汽车报废标准，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、尾气排放严重超标的老旧、旧车辆，及时更新。

在禁止使用高排放非道路移动机械区域内，禁止使用高排放非道路移动机械。使用国六排放标准的非道路移动机械其大气污染物排放必须达到《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中规定的III类限值。

### 5.3.5 焊接烟尘防治措施

钢筋接口进行焊接连接，焊接过程会产生焊接烟尘，该部分废气产生量较少，建议加强综合加工厂通风设施。

## 5.4 施工期噪声污染防治措施

为减轻施工噪声对周围声环境的影响，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，可采用隔音罩、减振垫、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，并加强施工人员劳动保护如戴耳塞等。

(2) 施工单位在作业中应尽量合理布置施工场地和配置施工机械，降低组合噪声级，严格按照规划的施工场地布置方案布设，施工场地尽可能远离居民点等敏感点，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。

(3) 混凝土生产系统应采用密闭式搅拌楼，搅拌机、空压机等高噪声设备安装在密闭工棚内；钢筋、木板等加工应布置于综合加工厂内，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，以减少地区交通噪声。施工期应尽量减少夜间（20: 00—次日 6: 00）的运输量，尽量避开居民密集区及声环境敏感点行驶，并制定合理的行驶计划，加强与附近湖东村、虎邱村、湖西村村民的协商与沟通。

(5) 严格控制一次爆破总药量、选择合理的分段间隔时间，避免振动波叠加。同时由于爆破瞬间突发噪声较高，为尽量避免突发噪声的伤害，爆破作业要求建设单位应委托有资质的施工单位施工，将炸药所产生的能量控制在最合理的水平，使它既能达到预定的爆破目的，又能将炸药爆炸时所产生的飞石、地震波、冲击波以及声响控制在理想的限度内。施工单位爆破施工作业前应提前进行现场勘查，加强与施工区周边村民的沟通，做好爆破作业前期工作，优化爆破点位及爆破工艺。为减轻基础爆破噪声对周边村庄的影响，在采取控制性静态爆破技术基础上，采取定时的方式爆破，并将爆破时间事先公告当地村庄等。为减轻施工噪声对施工人员的影响，严格执行施工爆破定时制，对强噪声环境下的固定岗位，要求工人佩戴隔声耳机等。

(6) 合理安排施工时序，利用天然绿化隔离带，根据施工实际情况设置施工围挡，降低施工噪声对声环境敏感点的影响。上坝路、对外道路改造修复工程施工过程，在临敏感点路段应在两侧设置施工围挡、同时加快施工进度。

(7) 加强管理，严格按照施工技术规范要求进行；提倡文明施工，建立人为活动噪声管理制度，杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识，最大限度减少施工噪声扰民。

## 5.5 施工期固体废物治理措施

(1) 施工期生活垃圾严禁乱抛乱丢，随地倾倒，污染环境。项目施工生产生活区应配置生活垃圾收集箱用于垃圾的收集，并及时清运生活垃圾。

- (2) 本工程配套有弃渣场，施工弃渣运至库区弃渣场妥善处置，不得随意弃置。
- (3) 施工过程中产生的建筑垃圾，如砖瓦、电线、报废的施工机械和车辆、废旧钢材、钢管、包装袋、木材等可利用部分的经回收后再利用，无法利用的可出售至废品收购站资源化回收，不随意丢弃。剩余一些无回收价值的固体废物，统一委托环卫部门清运处置。为避免施工期建筑垃圾对周围环境产生不利影响，本评价根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号），要求建设单位采取以下防范措施：
- ①施工单位应指派专人负责施工区建筑垃圾的收集及转运工作，不得随意丢弃。
  - ②施工现场废弃的建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙、弃土等建筑垃圾，应及时收集作为施工的填筑料。
  - ③各类建材的包装箱、袋等应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用。
  - ④严格管理渣土车运输。渣土运输车辆必须全部加盖密闭，并安装 GPS 定位系统，渣土盛装不得超过车厢高度，禁止道路遗撒和乱倾乱倒。
  - ⑤施工单位应编制《垃圾处理方案》，施工过程固体废物严格按照方案妥善处理固体废物。
- (4) 项目污水处理污泥需妥善收集，待干燥后视作建筑垃圾由施工单位根据需要进行场地平整或运至项目弃渣场填埋处置，也可运至当地政府指定的建筑垃圾堆放场。
- (5) 工程施工过程产生的危险废物主要为废油（矿物油）、废油桶和废水处理含油污泥，为避免危险废物的产生对周围环境造成不利影响，施工单位应制定相关危险废物管理规定，加强危险废物的管理，杜绝乱排乱放而造成的环境污染和浪费。设置危废暂存间，废油（矿物油）、废油桶和含油污泥暂存于危废暂存间内，定期外运交由资质单位处置。废油、废油桶及隔油沉淀池含油污泥为危险废物，由专用容器收集后和废油桶，暂存于危废暂存间，委托资质单位处置。危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设，地面和四周均设置围堰并进行防渗处理，防渗层渗透系数不小于  $1 \times 10^{-10}$  cm/s，并设置有泄漏液体的收集装置，满足危废暂存间建设要求。施工单位应制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保

障和应急防护等。危险废物暂存间内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。危险废物暂存间地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

(6) 在固体废物清运过程中，施工单位应注意保护周围环境，规范运输，不得随意洒落。

(7) 水库蓄水前按 SL644-2014《水利水电工程水库库底清理设计规范》及库区清理技术要求进行库底清理。对库区清理的固体废物分类收集，并运出水库淹没区进行无害化处理。

## 5.6 地下水污染防治措施

(1) 施工开挖过程中，要严格控制废污水的收集与排放，做到有效管控，不污染地下水；施工中应采取封闭和疏导相结合的方式进行处理，降低对地下水环境影响；水库施工期间，需要对周边地下水水位、水质进行监测，防止开挖对地下水水位、水质和附近生态环境造成不良影响。

(2) 施工机械及车辆严格按照施工计划施工，禁止随意堆放弃土、废料及建筑垃圾等，防止其受雨水冲刷使污染物进入地下水。

(3) 选用先进的设备、机械施工，降低油类物质泄漏风险，在不可避免的跑、冒、滴、漏的施工过程中采用固态吸油材料将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油废水，污染土壤及地下水。

(4) 施工区及生活区要采取地面硬化和防渗措施，垃圾定期清理，并做好防渗、防雨措施；施工场地内材料堆场上部设置遮雨棚、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对地下水产生影响；施工期废水处理池应设置防渗设施；危废暂存间防渗措施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求，避免污染地下水。

(5) 工程地质详细勘察阶段重点查明岩溶发育程度及岩溶相对位置、工程区断裂性质、导水性质、断裂带渗透系数和给水度等。施工时，对不利的水文地质构造高发区应超前预报，布置超前探孔或用地质雷达等技术探明近距离岩层的富水情况。对查明的岩溶及断裂敏感区的较小出水点提前做好疏排水工作，较大出水点提前做好灌浆封堵，防止隧洞排水造成地下水水位大幅下降，确保施工作业安全。

(6) 采取对富水松散破碎带进行灌浆封堵等措施有效控制地下漏水，尽可能减少开挖施工对地下水影响，保障地表生态用水。

(7) 通过实行地下水动态监测，全面了解水库蓄水过程对地下水水环境影响，最大程度减缓地下水环境效应，在保障工程安全顺利建设的同时，保护好当地生态环境。

## 5.7 土壤污染防治措施

(1) 对永久占地合理规划，严格控制工程占地面积。

(2) 对施工中占用的耕地、林地，应按土地法规定的程序，并向有关行政部门办理相关手续，并将按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。

(3) 施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境。

(4) 施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后及时进行复垦改造。

(5) 对必须要毁坏的乔灌木，予以经济补偿或者易地种植。

## 5.8 施工期风险防范措施

①加强施工区车辆交通管理，合理规划行驶路线，防止发生侧翻等交通事故导致车辆溢油。

②施工机械设备尽量远离河道布设，施工现场应配套吸油毡、围油栏等应急物资。

③加强工程车辆、机械设备的日常维护，尽可能避免设备出现故障（油箱破损等）导致的溢油事故。

④发生溢油时，应第一时间对泄漏位置进行堵漏，泄漏区域可用沙土覆盖，并将受污染的沙土收集至加盖容器中，按危险废物进行暂存处置。当溢油进入水体时，应利用施工现场配套的吸油毡、围油栏对泄漏至溪流的浮油进行拦截与收集。

## 5.9 施工期监测计划

### 5.9.1 生态监测计划

### (1) 陆生生态监测计划

本项目陆域监测布点如下：

表 5-2 陆域生态监测布点一览表

时期	监测类型	监测位置	监测频率	责任单位
施工期	陆生植被监测	枢纽工程区、水库淹没区、弃渣场、交通道路设施区、生态保护红线管控区共计 5 处	施工高峰期进行 1 次	施工单位
	陆生动物监测	水库淹没区、枢纽工程区、生态保护红线管控区共计 3 处	施工高峰期进行 1 次	

### (2) 水生生态监测计划

#### ①监测频次和时间

施工期每年进行 1 次水生生态监测。监测时段：浮游生物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月、9 月各监测一次。鱼类种群动态监测在 3~6 月、9~10 月进行。

#### ②监测布点

在湖坛溪坝址处附近、坝址下游 500 米处等位置共布设 2 个监测点。

## 5.9.2 施工期大气环境监测计划

项目施工期大气环境监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表：

表 5-3 施工期大气环境监测位置、项目及时间一览表

监测类型	编号	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
大气环境质量监测	SQ1	洪恩岩景区	TSP、PM10、PM2.5 的 24 小时平均值	施工期每个季度监测 1 次 (每次 3 天)	施工单位委托有资质单位实施
	SQ2	湖东村			

## 5.9.3 施工期地表水环境监测计划

项目施工期地表水环境监测计划具体见地表水影响专项评价。

## 5.9.4 施工期声环境监测计划

项目施工期声环境监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表：

表 5-4 施工期声监测位置、项目及时间一览表

监测类型	编号	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
声环境质量监测	SS1	洪恩岩景区、湖东村、虎邱小学、湖西村、芳亭村	等效连续 A 声级	施工期每个季度监测 1 次	施工单位委托有资质单位实施

运营期生态环境保护措施	<p><b>5.10 运营期废水治理措施</b></p> <p>项目运营期地表水环境保护措施具体见地表水影响专项评价。</p> <p><b>5.11 运营期废气治理措施</b></p> <p>本项目水库运营期不产生废气。</p> <p><b>5.12 运营期噪声污染治理措施</b></p> <p>项目库区路交通量极小，交通噪声较低，对周边声环境影响较小，主要为管理用房噪声，通过隔声减振，减少噪声的传播。项目拟在该路段按照交通标识，提醒车辆减速慢行，则项目库区路对声环境敏感目标影响较小。</p> <p><b>5.13 运营期固体废物治理措施</b></p> <p>(1) 加强对打捞垃圾的日常管理，设置专门的打捞垃圾堆存区域，并及时进行清运，避免打捞垃圾干化后再次进入河段污染水体。</p> <p>(2) 同时加强生产管理人员安全卫生教育工作，不得随意丢弃固体废弃物，防止对项目周边环境造成污染。</p> <p>(3) 项目水库管理用房拟配套设置垃圾收集桶及收集区，生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运处理。库区打捞起的漂浮物由管理人员集中收集后委托环卫部门清运处置。</p> <p><b>5.14 地下水污染防治措施</b></p> <p>(1) 运行期发电机房内柴油发电机四周设置围堰，围堰内地面进行水泥硬化，并设置防渗层，防止柴油泄漏污染地下水。</p> <p>(2) 建议在工程地质环境及水文地质条件调查的基础上，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水环境监测技术规范》(HJT164-2020)，并考虑人力、物力等因素，布置地下水环境监测点，及时了解水库蓄水引起的地下水环境问题，从而采取合适的防范措施。</p> <p><b>5.15 土壤污染防治措施</b></p> <p>运行期加强库区水质管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤污染或出现酸化、碱化和盐化现象。</p> <p><b>5.16 生态环境保护措施</b></p>
-------------	---

### **5.16.1 陆生植物保护措施**

(1) 加强生态恢复植被初期养护，保证植物正常生长。施工结束第一年每三个月检查植被生长状况，对于生长状态较差或者死亡的植被及时进行维护和补栽。施工后1年~2年内根据植物生长情况进行追肥。对恢复治理完成的区域进行生态环境全生命周期监测、植被养护补种、水土流失等地质灾害的监测等。

(2) 加强对职工的环保宣传教育，禁止随意破坏、砍伐植被。

(3) 成立生态环境监控专门机构，明确责任，对库区范围内的生态环境进行定期和不定期巡检，对辖区内所有生态环境监控目标进行跟踪监控。主要监测内容：

①植被恢复状态

检测指标：植被成活率、覆盖率、高度。

②水土流失

监测指标：降雨量、水土流失区域。

③生物多样性

植被种群种类多样性、分布特点、生境质量等。

(4) 运营期，项目库区与安溪水土保持生态保护红线管控区域相邻，应加强管理人员生态环境保护培训，规范管理人员行为，不得破坏生态红线管控区生态功能。

### **5.16.2 陆生动物保护措施**

(1) 加强对职工的环保宣传教育，禁止捕捉野生动物等。

(2) 应严格保持库区环境的安静，减少人类频繁活动对库区及周边动物的影响。

严禁在库区等区域猎鸟、捕鸟、毒鸟，积极开展“爱鸟护鸟”的宣传活动，使得人类与鸟类更好和谐共处。库区内可放养淡水鱼类（如：鲢鱼、鲫鱼、草鱼等）和虾类，为鸟类提供了良好的生活环境。

(3) 运营期，随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，一些兽类将陆续返回。

应加强附近村民宣传，严禁捕杀动物，增强环保意识，采取法律和经济手段保护库区及周边野生动物。

### **5.16.3 水生生态环境保护措施**

(1) 水面植被清理

建设单位应配备专人严格监视水库的水面，当水面出现水葫芦、空心莲子草、

大薸等外来入侵植物，一经发现应及时组织人工进行打捞或拔除。

## （2）分层取水措施

工程设计取水口布置在左岸非溢流坝段上游。由于正常蓄水位与死水位相差22.2m，水位变化范围较大，本工程拟采取分层取水方案，分层取水口中心线高程分别为285.8m、295.8m、305.8m，运营期可根据水库不同水位高程进行取水，可有效缓解低温水下泄对下游灌溉及水生生物的影响。

## （3）过鱼设施

本流域属山溪性河流，流域内无洄游鱼类，故可不增设过鱼设施和增殖放流。

## （4）人工增殖放流

参考《安溪县晋江西溪支流（双溪、歧阳溪、大畚溪、南斗溪、徐州溪、蓬莱溪、竹园溪、桂瑶溪）流域综合规划环境影响报告书》（2024年4月）等规划环评要求，为进一步保护下游鱼类资源，项目拟在建设运营期预留资金，采取人工增殖放流的方式，在水库库尾及上游支流人工增殖放流黑脊倒刺鲃、半刺光唇鱼、黄颡鱼等鱼类，在库区放流滤食性的鲢鱼和鳙鱼等。

## （5）生态流量泄放措施

运行期，为了满足下游河道生态用水等用水需求，通过控制放水闸阀进行生态流量下泄，水库向下游泄放最小流量 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。水库运营期可通过合理控制水库下泄流量和时间，人为制造洪峰过程，可为下游鱼类创造产卵繁殖的适宜生态条件。工程在生态放水管尾部安装1套在线计量及视频监控设施用于监控下泄流量情况，以确保工程蓄水初期与水库运行期按照要求下泄生态流量，维持和保障减水河段的生态用水。

## （6）减缓下泄水气体过饱和影响

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。

## （7）监测措施

水库建成后，其生态系统正处于变化中。因此，持续跟踪调查建成水库水质和水生生物资源状况，掌握鱼类等水体的理化指标（如水温、浑浊度、总磷、总氮等）和生物指标等（浮游植物、浮游动物、底栖生物的组成），摸清群落结构演替规律，评价其水体自净能力，对制定水库水质管理措施将起到积极的指导作用。

### (8) 控制水体富营养化

水库建成蓄水后，其生物群落结构不稳定，正处于由溪流型向静水型转变中，对外来氮、磷等营养性物质的缓解能力较差。在一定的时段内，增加水库下泄流量，降低坝前蓄水位，带动水库水体的流速加大，破坏水体富营养化的形成条件，达到消除水库局部水体富营养化的目的。

### (9) 科学管理维护

定期对泄流口进行检查，防止沙石或者枯枝落叶堵住，造成断流等现象。枯水期或干旱季节应优先保障减水段下游农业生产用水及下游生态用水。定期进行水生生态与环境监测，进行长期的科学观测和科学研究，适时观测和分析对流域水生生态与环境的影响，减少蓄水区和坝下河段生活和工农业污染负荷。

## 5.17 运营期监测计划

本项目运营期无大气、噪声污染物排放，因此运营期不对大气环境、声环境制定监测计划，运营期主要对生态、地表水环境制定监测计划。

### 5.17.1 运营期生态监测计划

#### (1) 陆生生态监测计划

本项目运营期陆生生态监测计划见下表：

表 5-5 陆域生态监测布点一览表

时期	监测类型	监测位置	监测频率	责任单位
运营期	植被恢复效果监测	在弃渣场、施工临建设施（综合加工场）、开挖边坡等植被修复区设置 3 个监测点	生态修复工程实施后，连续监测 5 年，每期监测在一个年度内分别进行夏秋季 2 次监测	水库管理单位
	陆生植被监测	库区周边生态保护红线管控区 1 处	工程竣工后第 2、5、10 年分别调查 1 次监测，此后每 5 年监测一次，监测 5 次	
	陆生动物监测	库区周边生态保护红线管控区 1 处		

#### (2) 水生生态监测计划

##### ① 监测频次和时间

运行期间前 10 年内每 2 年进行监测一次，10 年后每 5 年监测一次，共监测 5 次。

监测时段：浮游生物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月、9 月各监测一次。

	<p>鱼类种群动态监测在3~6月、9~10月进行。</p> <p>②监测布点</p> <p>在湖坛溪坝址处附近、坝址下游500米处等位置共布设2个监测点。</p>
	<h3>5.17.2 运营期地表水监测计划</h3> <p>项目运营期地表水监测计划具体见地表水影响专项评价。</p>
其他	<h3>5.18 环境管理</h3> <h4>5.18.1 环保管理机构</h4> <p>(1) 生态环境、海事等部门，依据国家、地方有关环境保护法律法规的规定，对施工期和运营期的环境保护工作实施监督管理。</p> <p>(2) 建设单位应针对本项目配备专职或兼职人员，在相关主管部门的监督管理和指导下，对本项目的环境保护实施管理，负责项目施工期各项环保措施的落实。</p> <h4>5.18.2 环保管理机构的职责</h4> <p>(1) 宣传并执行国家、地方环境保护法规、条例、标准，并监督有关部门执行。</p> <p>(2) 按报告表提出的环保工程措施与对策，落实工程环境监理，与各施工单位签订环保措施责任书，施工合同应包含施工环保要求相关内容，以使施工过程各项环保工程措施得到有效执行；同时应与有资质的单位签订污染物委托处理协议，并做好污染物台账管理。</p> <p>(3) 进行自主竣工环保验收。</p> <p>(4) 落实施工期环境监测计划。</p> <p>(5) 制定环境风险应急预案。</p> <h3>5.19 施工期环境监理</h3> <p>工程施工期环境监理的组织与实施：</p> <p>(1) 建设单位应委托具有相关监理资质的单位承担工程环境监理工作，工程环境监理单位应配备必要的环境监理工程师，负责施工过程的环境保护的监理。</p> <p>(2) 建设单位应依据本报告表、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和监理单位的环境保护责任和目标任务。</p> <p>施工过程的环境监理具体工作内容主要包括：</p>

- |  |   |
|--|---|
|  | <p>①施工期主要施工船舶、施工设备和相关辅助设备是否符合环保要求。</p> <p>②施工过程是否采取一切可行的措施来降低沉积物的再悬浮、扩散和沉降。</p> <p>③施工船舶含油污水、生活污水、固体废物是否按要求进行处置。</p> <p>④环境监测计划落实情况。</p> <p>⑤监督是否有效落实了相关损失的合理协商和赔偿工作。</p> |
|--|---|

## 5.20 应向社会公开的信息内容

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），本项目环境影响评价工作过程中，需向公众公开以下信息：

- (1) 建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况；
- (2) 建设单位名称和联系方式；
- (3) 环境影响报告表编制单位名称；
- (4) 公众意见表的网络链接；
- (5) 提交公众意见表的方式和途径。

项目信息公开工作采用网络公示形式进行，分两次进行公示，公示时限为每次信息公开后5个工作日。

	环境保护工程项目划分为：环境保护措施、环境监测措施、环境保护仪器设备及安装、环境保护临时措施。
--	---

本工程环境保护工程费用按专项计列，环境保护设计总投资为147.53万元。

**表 5-6 环境保护工程费用估算表**

编号	工程及费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
第一部分	环境保护措施				80000	
一	运营期水质保护措施					
1	管理站生活污水处理	项	1	40000	40000	
2	库区水质保护标牌	项	1	10000	10000	
3	化粪池	项	1	10000	10000	
4	隔油池	项	1	20000	20000	
第二部分	施工期环境监测				188000	
1	施工营地消毒	项	8	5000	40000	
2	水环境监测	项	7	5000	35000	
3	环境空气监测	项	2	4000	8000	
4	声环境监测	项	5	2000	10000	

	5	陆生生态环境调查	项	8	10000	80000	
	6	水生生态调查	项	1	10000	10000	
	7	人群健康监测	项	50	100	5000	
第三部分		环境保护仪器设备及安装				20000	
	1	成套生活污水处理设施	项	1	10000	10000	
	2	流量计	项	1	10000	10000	
第四部分		环境保护临时措施				1187300	
一		水环境保护措施					
1		施工期冲洗废水处理					
1)		设施费	项	1	20000	20000	
2)		污水处理	m <sup>3</sup>	54000	2	108000	
2		混凝土拌合冲洗废水处理					
1)		设施费	项	1	50000	50000	
2)		污水处理	m <sup>3</sup>	9640	2	19280	
3		含油废水处理系统					
1)		设施费	项	1	30000	30000	
2)		污水处理	m <sup>3</sup>	11400	2	22800	
4		营地生活污水处理					
1)		设施费	项	2	20000	40000	
2)		污水处理	m <sup>3</sup>	32900	1.8	59220	
3)		环保厕所	座	10	1000	10000	
5		水利枢纽基坑排水	项	1	50000	50000	
二		固体废物处理					
1		垃圾桶	个	20	200	4000	
2		垃圾车	辆	1	80000	80000	
3		垃圾收集外运	月	24	3000	72000	
4		垃圾处置费	月	24	500	12000	
三		生态环境保护措施					
1		植物保护费	项	1	0	0	纳入水保
2		野生动物救治	项	1	20000	20000	
3		宣传教育费	项	1	20000	20000	
四		环境空气保护工程					
1		洒水车	辆	1	50000	50000	
2		道路洒水	月	24	5000	120000	
3		砂石料及混凝土系统洒水	月	24	5000	120000	
五		声环境保护工程					
1		砂石料及混凝土系统噪声控制	项	1	50000	50000	
2		施工区噪声防治措施	项	1	100000	100000	

	3	道路交通噪声控制措施	项	1	100000	100000	
	六	人群健康					
	1	公共卫生设施	项	1	10000	10000	
	2	健康检疫	项	1	20000	20000	
	第一至第四部分合计					1475300	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①合理布置施工场地，严格控制施工范围，尽量减少施工临时占地及扰动范围；施工过程中严格控制扬尘，加强爆破施工管理，避免夜间施工；及时清理工程弃渣。</p> <p>②加强施工管理及生态敏感区保护宣传，文明施工，加强动植物保护。</p> <p>③及时进行弃渣场等施工临时占地生态修复；开展施工影响区域生态恢复。</p>	减轻生态环境影响；落实生态恢复措施	<p>①各施工迹地清理后开展植被恢复或复垦。</p> <p>②加强宣传及库区管理，减轻人类活动影响，完善相关绿化措施。</p>	满足水保方案和本报告植被恢复要求
水生生态	<p>①施工过程中尽量减少砂石的散落，严格控制围堰拆除施工河道扰动施工面。施工过程禁止施工废水的随意排放，降低泥沙入河对水生生态系统的影响。</p> <p>②加强施工人员宣传，严格施工管理，禁止捕鱼及水下爆破。</p> <p>③大坝枢纽工程施工期均应采取施工导流，不阻断河流，确保维持水生动植物的生态环境。</p>	落实相关措施，减轻水生生态环境影响	<p>①生态流量要求：为保证下游河道的水环境功能区划、生态环境用水，水库需下泄至下游河道的最小流量为0.02m<sup>3</sup>/s，并配套在线流量观测及监控设备。</p> <p>②严格按照工程调度运行原则进行闸门启闭。</p> <p>③采用分层取水方式。</p>	落实相关措施，满足设计，并能够实现下泄流量过程要求
地表水环境	<p>①混凝土生产系统冲洗废水经沉淀池处理后回用于混凝土拌和，不外排；基坑排水经沉淀池处理后回用于施工生产（洒水降尘、混凝土养护等），不外排；施工机械设备冲洗废水经隔油沉砂池处理后回用于施工生产，不外排。</p> <p>②施工生活区配套“化粪池+成套生活污水处理设施”，生活污水经处理后用于周边林地灌溉。</p>	<p>①施工生产废水可以满足设计要求，能够正常投运，处理回用，不排放；</p> <p>②施工生活污水处理符合GB5084-2021《农田灌溉水质标准》表1中的旱作标准</p>	设置“化粪池+生活污水成套处理设施”处理，生活污水处理后用于周边林地灌溉，不外排。	生活污水处理符合GB5084-2021《农田灌溉水质标准》表1中的旱作标准
地下水及土壤环境	①选用先进的设备、机械施工，降低油类物质泄漏风险，在不可避免的跑、冒、滴、漏的施工过程中采用固态吸油材料将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油	落实施工期地下水、土壤保护措施	运行期发电机房内柴油发电机四周设置围堰，围堰内地面进行水泥硬化，并设置防渗层，防止柴油泄漏污染地下水；运	落实运营期地下水、土壤保护措施

	<p>废水，污染土壤及地下水。</p> <p>②施工区及生活区要采取地面硬化和防渗措施，垃圾定期清理，并做好防渗、防雨措施；施工场地内材料堆场上部设置遮雨棚、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对地下水产生影响。</p> <p>③建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后及时进行复垦改造。</p>		行期加强库区水质管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤污染或出现酸化、碱化和盐化现象。	
声环境	<p>①加强施工管理，合理安排施工时间及施工场地布置。</p> <p>②选取噪声低、振动小的先进设备，高噪声设备设置减振、消声措施。</p> <p>③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。</p> <p>④混凝土生产系统设置为密闭式搅拌。</p> <p>⑤加强施工区内动力机械设备管理，加强维护保养。</p> <p>⑥爆破作业委托有资质的施工单位施工，在采取控制性静态爆破技术基础上，采取定时的方式爆破，并将爆破时间事先公告当地村庄等。</p> <p>⑦合理利用天然绿化隔离带，临敏感点施工设置施工围挡。</p> <p>⑧严格控制一次爆破总药量、选择合理的分段间隔时间，避免振动波叠加；做好爆破作业前期工作，优化爆破点位及爆破工艺。</p>	施工边界满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2015)；声环境敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1、2类标准	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工生产生活区应配置生活垃圾收集箱用于垃圾的收集，并及时清运生活垃圾。</p> <p>②本工程配套有弃渣场，施工弃渣运至弃渣场妥善处置，不得随意弃置。</p> <p>③施工过程中产生的建筑垃圾、生产废水处理污泥（一般固废）分类妥善处置；设置危险废物暂存间，废油、废油桶、</p>	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表4无组织排放限值要求	/	/

	含油污泥收集至危险废物暂存间后，委托有资质单位处理。 ④在固体废弃物清运过程中施工单位应注意保护周围环境，规范运输，不得随意洒落。 ⑤对库区清理的固体废弃物进行专门收集，并运出水库淹没区进行无害化处理。			
固体废物	①施工生产生活区应配置生活垃圾收集箱用于垃圾的收集，并及时清运生活垃圾。 ②本工程配套有弃渣场，施工弃渣运至弃渣场妥善处置，不得随意弃置。 ③施工过程中产生的建筑垃圾、生产废水处理污泥（一般固废）分类妥善处置；设置危险废物暂存间，废油、废油桶、含油污泥收集至危险废物暂存间后，委托有资质单位处理。 ④在固体废弃物清运过程中施工单位应注意保护周围环境，规范运输，不得随意洒落。 ⑤对库区清理的固体废弃物进行专门收集，并运出水库淹没区进行无害化处理。	①落实相关措施，各类固废妥善处置。 ②危险废物贮存、处置参照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求	①管理人员生活垃圾委托环卫部门统一清运处置。 ②水库打捞垃圾委托环卫部门统一清运处置。	落实相关措施
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①加强施工区车辆交通管理，合理规划行驶路线，防止发生侧翻等交通事故导致车辆溢油。 ②施工机械设备尽量远离河道布设，施工现场应配套吸油毡、围油栏等相关应急物资。 ③加强工程车辆、机械设备的日常维护，尽可能避免设备出现故障（油箱破损等）导致的溢油事故。	施工期施工场地配备吸油毡、围油栏等相关应急物资。	①做好勘测、设计、施工、验收、运行、鉴定、加固工作。 ②加强工程地质勘测工作，严格按照规范精心设计，加强水库运行技术管理。 ③编制突发环境事件应急预案，强化环境风险应急响应措施。	落实相关措施
环境监测	项目施工期环境监测 5.9 施工期监测计划	落实监测相关要求	项目运营期环境监测 5.17 运营期监测计划	落实监测相关要求
其他	/	/	/	/

## 七、结论

安溪县虎邱镇洪恩岩水库工程属水库工程建设，符合国家产业政策，符合当地水利建设规划、环境保护规划和水资源配置规划，符合流域综合规划要求。

工程建设不可避免对环境产生一些不利影响，主要为施工活动、水库运行产生的环境污染和生态环境影响。项目施工和运营过程，在落实本评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施之后，各项不利影响均可得到一定程度的缓解与恢复，其影响在可接受的范围之内。同时项目建成后有效保障下游的供水和灌溉，改善了区域生态环境，具有显著的环境正效应。因此，从环境保护角度来看，建设单位在切实落实本评价报告所提出的各项环保措施和对策，充分保证环保投资和确保环保设施充分运营的前提下，项目的建设是可行的。

编制单位：泉州宜诚环保科技有限公司

日期：2025年12月



# 地表水环境影响专项评价

## 1. 总则

### 1.1 评价任务由来与评价目的

2021年、2022年中央一号文件均提出了要加强稳定水源工程建设，根据《福建省“十四五”水利建设专项》（闽水【2021】8号）提出要加强重点水源工程建设的要求，规划因地制宜推进一批小型水库项目，保障城乡居民的基本生活生产用水需求。同时，《安溪县“十四五”水利建设专项规划》《安溪县水资源配置规划报告》《安溪县竹园溪流域规划报告》提出小型水库工程建设需求：安溪县水资源总量丰沛，但水资源利用水平较低，全县供水格局还不完善，供水骨干还未完全成型，面临季节性缺水、工程性缺水等问题。积极推进参林水库、福潭水库、洪恩岩水库等小型水库前期论证工作与建设工作。通过加强小型水库等稳定水源工程建设，优化城乡水资源配置，保障安溪县人民群众的用水安全和需求。

目前安溪县虎邱镇供水水源主要为林东溪，为坝头山间取水，取水点坝址以上流域范围内涉及村庄较多，水源出现水质污染风险大，存在供水安全保障程度不足问题。另外，由于区域年内分配不均，年际变化大，虎邱镇常年遭受洪涝灾害和灌溉季节性缺水问题。随着水资源需求不断增加，供需矛盾日益突出，已成为地区社会经济可持续发展的重要制约。因此，需要加快开展虎邱镇备用水源洪恩岩水库建设。

拟建洪恩岩水库位于安溪县虎邱镇，坝址坐落在蓝溪支流竹园溪的一级支流湖邱溪上。工程建设任务以供水为主，兼顾防洪和灌溉。供水和灌溉范围为虎邱镇区及附近村。工程规模为小（1）型，水库正常蓄水位高程308.0m，总库容120.10万m<sup>3</sup>，死水位285.80m，相应死库容为8.88万m<sup>3</sup>，堰顶高程为308.00m，相应的兴利库容为93.00万m<sup>3</sup>。工程主要建筑物由拦河坝、取水口组成，拦河坝坝型为重力坝，取水方式为分层塔式取水。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表，水库项目需设置生态影响专项评价，本项目为洪恩岩水库项目的建设，因此需要设置地表水影响专项评价。

### 1.2 编制依据

#### 1.2.1 环境法规及相关政策、规划文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；

- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日第三次修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年1月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）。
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，2017年10月1日起施行）；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（中华人民共和国生态环境部令第16号）；
- (10) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）；
- (11) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）；
- (12) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环管字〔1989〕201号，2010年12月修正）；
- (13) 《福建省主体功能区划》（闽政〔2012〕61号）；
- (14) 《福建省“十四五”水利建设专项》（闽水〔2021〕8号）；
- (15) 《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号）；
- (16) 《福建省水功能区划》（闽政文〔2013〕504号）；
- (17) 《福建省国土空间规划（2021—2035年）》（国函〔2023〕131号）；
- (18) 《福建省水利改革发展“十四五”规划》（闽水计财〔2021〕6号）；
- (19) 福建省水利厅关于印发福建省“十四五”水利建设专项规划的通知（闽水〔2021〕8号）；
- (20) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》（闽政办〔2021〕59号）；
- (21) 《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26号）；
- (22) 《福建省人民政府办公厅关于印发2021年全省城乡建设品质提升实施方案的通知》（闽政办〔2020〕68号）；
- (23) 《福建省生态环境厅、福建省水利厅关于印发福建省水源地保护攻坚行动计划实施方案的通知》（闽环发〔2018〕32号）；
- (24) 福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知（闽政〔2020〕12号）；

- (25) 泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知（泉政文【2021】50号）；
- (26) 《泉州市生态环境局关于发布泉州市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保[2024]64号）
- (27) 泉州市人民政府办公室关于印发泉州市“十四五”生态环境保护专项规划的通知（泉政办【2021】41号）；
- (28) 《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》（2017年2月）；
- (29) 《安溪县城市总体规划（2013-2030）》，福州市规划设计研究院；
- (30) 《安溪县国土空间规划（2021—2035年）》，福建省建筑设计研究院有限公司；
- (31) 《安溪县水资源配置规划（2019-2035年）》（安政综【2023】13号）；
- (32) 《安溪县“十四五”水利建设专项规划》；
- (33) 《福建省安溪县城乡供水一体化规划报告》（2021年2月）；
- (34) 《安溪县竹园溪流域综合规划报告（报批稿）》（2024年5月）。

## 1.2.2 环境影响评价技术标准和规范

- (1) 《建设项目环境影响评价导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (3) 《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）》（环评函〔2006〕4号）；
- (4) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ733-2015)；
- (5) 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2018)；
- (6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》。

## 1.2.3 基础资料

- (1) 《安溪县虎邱镇洪恩岩水库工程可行性研究报告》（报批稿），厦门市国水水务咨询有限公司，2024年4月。
- (2) 《泉州市发展和改革委员会关于安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目可行性研究报告的批复》（泉发改审【2024】28号）；
- (3) 安溪县虎邱镇洪恩岩水库建设项目用地预审与选址意见书；
- (4) 《安溪县人民政府关于安溪县洪恩岩水库工程建设征地移民安置规划方案的函》（安政函【2024】9号）；
- (5) 建设项目压覆矿产资源调查结果（安溪县自然资源局，2024年3月1日）；

- (6) 《关于申请核查洪恩岩水库用地范围内是否涉及文物的函复》（安溪县文化体育和旅游局，2024年3月1日）；
- (7) 《安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目水土保持方案报告书》（深圳市水务规划设计院股份有限公司，2024年7月）；
- (8) 《安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目社会稳定风险评估报告》（厦门道岩勘测设计有限公司，2024年3月）。

### 1.3 环境影响识别与评价因子筛选

本项目为水库项目，项目建设对地表水环境的影响主要为运营期对水质、水文情势的影响。

#### (1) 地表水环境质量现状评价因子

透明度、叶绿素a、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

#### (2) 地表水环境影响评价因子

施工期：COD、NH<sub>3</sub>-N、SS、石油类；

运营期：水质（COD、NH<sub>3</sub>-N、SS）、水文（水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化、水体富营养化）。

### 1.4 评价等级及范围

#### 1.4.1 评价等级

本项目为水库工程，施工期产生的生产废水和生活污水、运行期产生的生活污水可能对地表水环境产生影响；运行期水库蓄水运行后，主要对河道水文情势产生一定影响。因此，本项目属于复合影响型建设项目，应从水污染影响与水文要素影响分别确定评价等级。

#### (1) 水文要素影响

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），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的评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目的评价等级。具体评价等级判定依据见下表。

**表 1.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表**

评 价 等 级	水温	径流		受影响地表水域	
	年径流量与 总库容之比 $\alpha$	兴利库容与 年径流量百	取水量占 多年平均	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ；	工程垂直投影面 积及外扩范围

级		分比 $\beta$ /%	径流量百分比 $\gamma$ /%	过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		$A_1/km^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/km^2$ 入海河口、近岸海域
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ; 或混合型	$\beta \leq 2$ ; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ; 或 $A_2 \leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、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。

根据项目可研资料, 洪恩岩水库坝址多年平均径流量为 615.84 万  $m^3$ , 总库容 120.1 万  $m^3$ , 兴利库容 93 万  $m^3$ , 洪恩岩水库供水规模为 8400  $m^3/d$ , 预计年取水量约 306.6 万  $m^3$ 。

$$\alpha = 615.84 \text{ 万 } m^3 / 120.1 \text{ 万 } m^3 = 5.13, \alpha \leq 10, \text{ 水温: } \alpha \text{ 为一级评价;}$$

$$\beta = 93 \text{ 万 } m^3 / 615.84 \text{ 万 } m^3 = 15.1, 20 > \beta > 2, \text{ 径流: } \beta \text{ 为二级评价;}$$

$$\gamma = 306.6 \text{ 万 } m^3 / 615.84 \text{ 万 } m^3 = 49.8, \gamma \geq 30, \text{ 径流: } \gamma \text{ 为一级评价;}$$

水库工程在湖邱溪建设拦河坝, 过水断面宽度占用比例为 100%,  $R = 100 > 10$ , 淹没区及枢纽区均可能影响水体, 因此本次评价受影响地表水域面积  $A_1$  按淹没区及枢纽区永久占地面积 220.35 亩 ( $0.1469 km^2$ ), 属于  $0.3 > A_1 > 0.05$ , 工程扰动水底面积小于  $0.2 km^2$ ; 受影响地表水域: 一级评价;

因此, 确定本项目地表水环境水文要素影响评价工作等级为一级评价。

## (2) 水污染影响

施工期废水主要来自生产废水和施工人员的生活污水, 主要污染物有 pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类, 成分简单; 运行期废水主要为管理用房工作人员的少量生活污水。施工期和运行期废水经处理综合利用, 不外排。按照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018) 中划分水污染影响型评价工作等级的有关规定, 确定本项目地表水环境水污染影响评价工作等级为三级 B。

## 1.4.2 评价范围

本项目施工期、运营期废水均不外排，因此水污染影响评价主要进行污染防治措施的可行性分析。本项目主要为水文要素影响型建设项目，根据《建设项目环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）对环境影响评价等级和评价范围确定，水文要素影响型建设项目评价范围，根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定，评价范围应符合以下要求：

- (1) 水温要素影响评价范围为建设项目形成水温分层水域，以及下游未恢复到天然（或建设项目建设前）水温的水域；
- (2) 径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域；
- (3) 地表水域影响评价范围为相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深，或高（累积频率 5%）低（累积频率 90%）水位（潮位）变化幅度超过 5%的水域；
- (4) 建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域；
- (5) 存在多类水文要素影响的建设项目，应分别确定各水文要素影响评价范围，取各水文要素评价范围的外包线作为水文要素的评价范围。

项目回水长度为 0.55km，综合考虑，本项目地表水环境评价范围为：坝址上游 0.55km 至下游竹园溪与蓝溪交汇口，总长度约 3.47km。

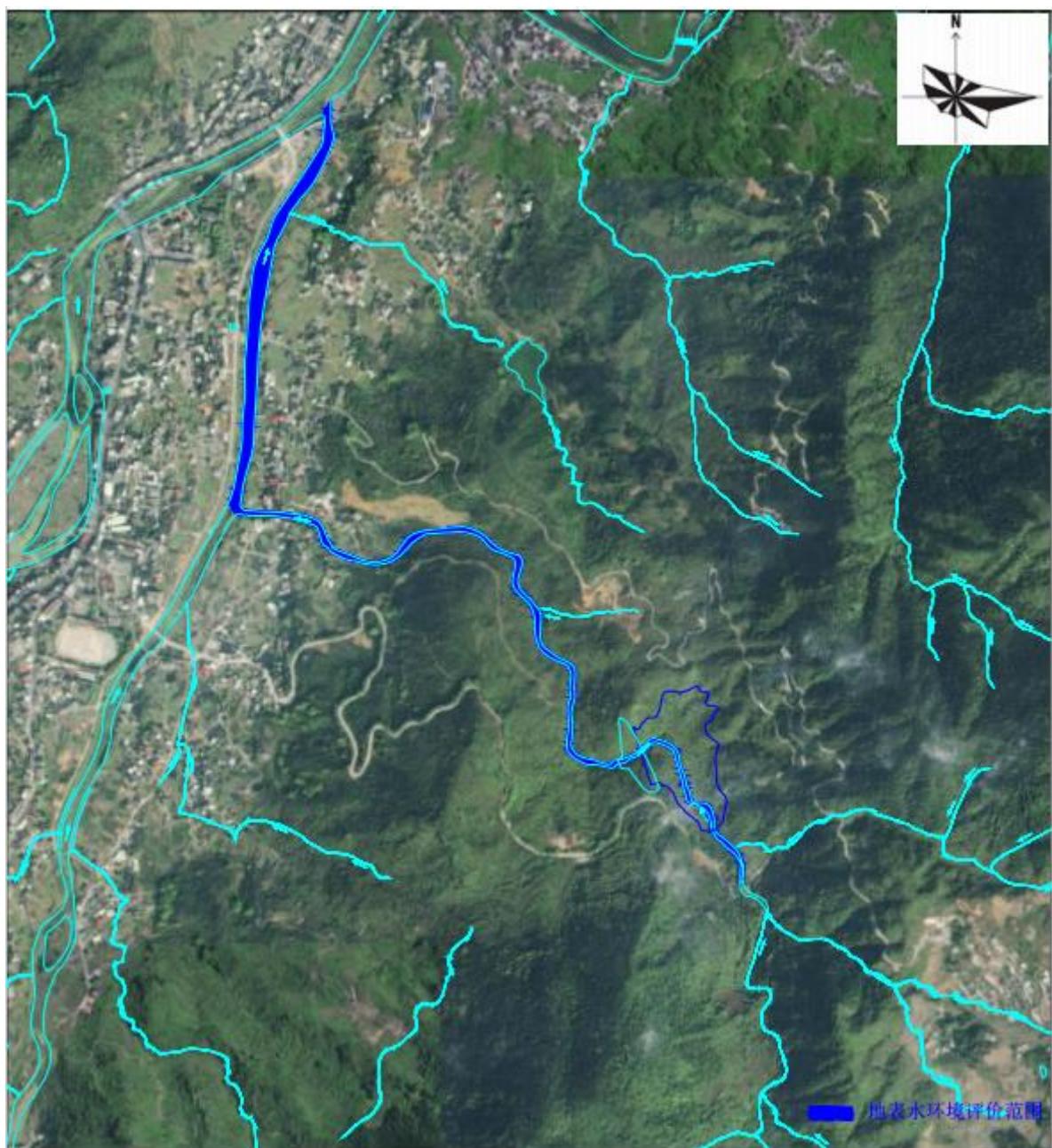


图 1.4-1 项目地表水环境评价范围图

## 1.5 环境保护目标

保护对象：（1）水库区：湖邱溪；（2）退水区：竹园溪、蓝溪。

保护要求：湖邱溪、竹园溪未划定水功能区；参考蓝溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。洪恩岩水库需下泄一定的生态流量，保障水库下游的生态环境、农业等用水要求。

表 1.5-1 地表水环境保护目标

环境要素	环境保护对象	保护规模	位置	保护要求
------	--------	------	----	------

环境要素	环境保护对象	保护规模	位置	保护要求
地表水环境	湖邱溪	/	洪恩岩水库库尾至坝址断面	1、施工期水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准; 2、运行期水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水标准
		/	水库坝址至与竹园溪交汇口	1、水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准; 2、运行期保障坝址下游最小生态流量; 3、运行期满足下游生活生产用水需求
	竹园溪、蓝溪	/	/	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准

## 1.6 评价内容及重点

### 1.6.1 评价内容

根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》(HJ1409—2025)以及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19—2022)，本项目的评价内容为项目工程对地表水环境的影响。

### 1.6.2 评价重点

1. 本项目周边地表水环境水文情势、水质现状情况以及区域水污染源调查情况
2. 项目施工阶段对地表水环境的影响
3. 项目运行阶段对地表水水文情势以及水质的影响

## 2. 建设项目工程分析

(1) 项目名称：安溪县虎邱镇洪恩岩水库项目

(2) 建设地点：安溪县虎邱镇湖东村

(3) 建设性质：新建

(4) 建设单位：安溪县虎邱小城镇开发建设有限公司

(5) 工程任务：规划拟建洪恩岩水库的工程建设任务以供水为主，兼顾防洪和灌溉，供水和灌溉范围为虎邱镇区及水库附近村庄

(6) 工程等级：根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)规定，本工程等别为IV等，工程规模为小(1)型，水库枢纽建筑物的挡水建筑物、泄水建筑物、输水建筑物等主要建筑物为4级建筑物，次要及临时建筑物为5级建筑物。

(7) 工程规模

水库正常蓄水位308.00m，坝顶高程为311.70m，坝顶总长200.17m，坝顶宽为5.0m，

坝基高程 264.50m，最大坝高 47.2m，相应兴利库容 93 万 m<sup>3</sup>，校核洪水位 310.46m，水库总库容 120.10 万 m<sup>3</sup>，为年调节水库，受益灌溉面积 400 亩。工程主要建筑物由拦河坝、取水口组成，拦河坝坝型为重力坝，取水方式为分层塔式取水。输水线路总长 5.289km，均采用管道输水。

#### (8) 工期

本次施工跨越 2 个汛期，工期紧张，综合考虑，施工总工期调整为 30 个月。工程于第一年 4 月初开工建设，10 月底河道截流，第三年 9 月初导流底孔下闸蓄水，第三年 9 月底全部工程完工，控制工期的是大坝工程。

本项目工程建设内容详见章节二、建设内容。

### 3. 环境现状调查与评价

#### 3.1 区域自然环境概况

##### 3.1.1 地形地貌

安溪县属戴云山脉向东南延伸部分。地势自西北向东南倾斜。西北部山峦起伏，山峰林立，山势峻峭，坡度大，河谷狭窄，平均海拔在 700 米以上，最高山峰太华尖 1600 米。千米以上高山 2461 座；东南部地势相对较平缓，千米高山 475 座，平均海拔在 500 米以下，城厢经兜村最低海拔 32 米。以丘陵山地为主，河谷盆地串珠状分布在西溪、蓝溪沿岸。主要河流贯穿盆地，并切穿盆地之间的山岭。

工程区位于安溪县东南部，属中低山丘陵地貌，工程区山间盆地发育，常形成一级阶地，较开阔盆地主要为村庄或集镇等人类生活生产密集地带。

##### 3.1.2 水文水系

安溪县境内地表水资源主要来自降雨量，多年平均，年来水量为 29.90 亿立方米，平均每人占有地表水 3320 立方米，降水分布随海拔的增高、山峦起伏、热力对流和地形抬升影响，村内、珠洋、珊屏降水量大于 1900mm，为安溪县高值区，长坑次之，为 1800~1900mm；祥华、感德、剑斗、尚卿、西坪、虎邱、官岭为 1700~1800mm；龙涓、福前、仙荣、湖头、蓬莱、城关、官桥、桃舟为 1600~1700mm。

安溪县境内东部河流属晋江水系，流域面积 1909.6 平方公里，占全县流域总面积的 63.38%。干流西溪，主要支流有蓝溪、龙潭溪、坑仔口溪、双溪、金谷溪、龙门溪、参林溪。西部河流属九龙江水系，流域面积 1103.2 平方公里，占全县流域面积的 36.62%。主支流有福美溪、白荇溪、祥华溪、龙涓溪、举溪，河系发育受地层结构影响，呈格子状分布。

本次拟建洪恩岩水库位于竹园溪流域，竹园溪位于虎邱镇安溪县东南部，距离安溪城关23公里，竹园溪为晋江西溪蓝溪支流的分支流，发源于大坪乡香仑村马尖山上，流经大坪乡香仑、帽山，虎邱镇竹园、湖东、湖丘等村，于湖丘村美亭汇入晋江蓝溪主流，竹园溪在汇合口以上流域面积45.11km<sup>2</sup>，河道长度12.5km，河道比降37.4‰，流域形状系数为0.289。

本次拟建洪恩岩水库位于竹园溪的一级支流湖邱溪上，该水系发源于风鼓北山脉，河道自东南向西北汇流，沿程途经寨科、芹后，于大路美汇入竹园溪，拟建水库坝址以上集雨面积6.11km<sup>2</sup>，河道长5.19km，河道纵比降120.42‰。

### 3.1.3 气候特征

安溪县属南、中亚热带海洋性季风气候。由于地形地貌之差异，形成内外安溪明显不同气候特点。东部外安溪属南亚热带，年平均温度19~21℃，年降雨量1600mm，夏季长而炎热，几乎占近半年时间，冬季短暂而无严寒，农作物一年可三熟；西部内安溪山峦起伏，地形错综复杂，受西北方气流影响较大，加上山脉走向各不相同，坡谷地形成复杂气候状况，夏秋局部多雷阵雨，故有“隔山不同风，同时不同雨”之说。年平均温度在16~18℃，年降雨量1800mm，全年四季分明，夏季不酷热，秋季冷得较早，春季来得稍迟，农作物常受“三寒”（春寒、梅寒、秋寒）危害，一般一年只有两熟，生长比外安溪普遍迟一个节气。

虎邱镇属于亚热海洋性季风气候，气候温和，夏无酷暑，冬短无严寒，温热湿润，季风显著，台风活动频繁，雨量充沛，流域多年平均降雨量1716.3mm，降雨主要集中在4~9月，约占全年75%。区域内日照充足，年日照1850小时，多年平均气温21℃，极端最高气温39℃，极端最低气温-3.0℃，全年基本无霜，年平均风速3.90m/s，多年平均最大风速15.60m/s。年水面蒸发量在1250~950mm之间，多年平均陆地蒸发量为684mm。

### 3.1.4 地质调查

安溪县境内各时期地层均有分布，出露面积约1800平方公里，不同时期地层厚度变化幅度从0~2295米。按地层层序、古生物群、接触关系、岩相、沉积旋回及火山喷溢次序等。

工程区所属大地构造单元为福建省一级构造单元“III闽东火山断坳带”的次一级构造单元“III3福鼎—云霄断陷带”，该断陷带西邻周宁—华安断陷带，东邻闽东南沿海变质带，长达480公里，宽50~80公里，呈北东向带状展布，火山构造极为发育，是福建最主要的火山喷发带。

该断陷带主要断裂如下：北东向的福安—南靖断裂通过本区，闽江口—永定断裂位于工程区西北侧，长乐—诏安断裂位于工程区东南侧；北西向永安—晋江断裂带位于工程区东北侧；南北向仙游—漳平断裂位于工程区北侧。

工程区处于相对稳定的上升地块内，新构造运动以继承性断裂复活和断块隆升活动为特征，区内新构造运动的迹象微弱，没有晚更新世以来活动过的断裂。

工程区地层岩性复杂，表层广泛分布有第四系人工堆填层( $Q_4^S$ )、第四系残坡积层( $Q_4^{eld}$ )、第四系全新世冲洪积层( $Q_4^{alp}$ )。根据1:5W安溪幅区域地质图校测，安溪县境内区域第四系下伏主要地层岩性是侏罗系南园组及燕山不同时期侵入岩，侏罗系南园组分布在安溪县东南部，燕山期侵入岩则分布在安溪县西北部。工程区主要出露的地层和岩性由新至老依次为：

### (1) 第四系( $Q_4$ )

人工堆积( $Q_4^S$ )：主要分布在村庄或集镇等人类生活生产密集地带。

第四纪残坡积层( $Q_4^{eld}$ )：主要为粘土、亚粘土、砂质粘土夹碎石，主要分布于山间凹地、坡地等。

第四系全新统、更新统冲洪积层( $Q_4^{alp}$ )：主要为棕黄色砂卵石、砾砂、灰黄、棕黄色砂卵石等，主要分布河床及两岸阶地。

### (2) 侏罗系南园组

第三段( $J_{3n^c}$ )：深灰色英安质凝灰熔岩、熔结凝灰岩，英安岩夹砂泥岩，广泛分布于本区域东南部，多呈块状分布，也是本工程基岩岩性。

第二段( $J_{3n^b}$ )：灰色流纹质凝灰熔岩、流纹岩夹凝灰熔岩、砂页岩，广泛分布于本区域东南部，多呈块状分布。

### (3) 燕山侵入岩

①燕山早期第三次侵入岩( $\gamma 52(3)c$ )：岩性为花岗闪长岩，广泛分布于安溪县西北部、南部，呈块状分布。

②燕山早期第一次侵入岩( $\delta o5^{3(1)a}$ )：岩性为花岗闪长岩，主要分布于工程安溪县西北部，呈块状分布。

③燕山早期第一次侵入岩( $\eta \gamma 5^{2(3)a}$ )：岩性为碎裂二长花岗岩，广泛分布于安溪县北部，呈块状分布。

## 3.1.5 土壤、植被

安溪县耕地面积41.1万亩，其中水田面积38.4万亩，旱地面积2.7万亩。县境内的水稻土，是在人为开垦，经旱耕、水耕熟化过程作用，所形成的区域性土壤，它的分布受地形、母质、水文、农业生产条件及人为综合影响而呈区域性分布。分为河谷平原区和山坡、山垄地片。全县山地面积331.53万亩，山地土壤自东南向西北展布，呈砖红壤性红壤—红壤—黄壤地带性分布；同时境内地貌有低丘、高丘、低山、中山之分，又有呈垂直土壤分布规律。

海拔 300 米以下，以砖红壤性红壤为主；250~700 米则为红壤区；700~880 米是红壤与黄壤的过渡性土壤——黄红壤；880 米以上多为黄壤分布。据山地土壤普查，县境内土壤有砖红性红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、紫色土、石灰性土等六个土类。

安溪县域内西北部中低山区，属中亚热带常绿阔叶林植被带（照叶林），东南部丘陵低山区属亚热带雨林植被带。大致界线是从剑斗的潮碧大牛山，连后井、月星，经长坑的扶地、山格凤过山、珊屏铜发山、东坑太湖山，过祥华石狮碧岩山、白玉佛耳山一线为界，界西北海拔 1300~1500 米，山峰林立，为照叶林带；界东南在海拔 400~450 米以下为亚热带雨林带，在 400 米以上的山地则仍有区域性的照叶林植被。由于长期人为活动的影响，这两个植被群落特征已不明显，所存面积不大，多数由杉木林、马尾松林、建柏林等人工林代替。根据现场踏勘，本项目四周以山地为主，植被主要为人工桉树林、次生灌丛。

### 3.1.6 社会环境概况

虎邱镇位于安溪县的西南部，地处安溪山区平原交接处，距离安溪县城 24 公里，东连官桥、龙门，西邻西坪、龙涓，北接尚卿、蓬莱，南与大坪乡、漳州市长泰县的枫洋村交界，全镇面积 161.77 平方公里，镇域主要以省道 207 公路和县道组成，省道 207 公路由北至南，穿越镇域大部分地区，使整个村镇体系联系成一个整体，穿过镇域内的还有县道 342 线。

虎邱镇下辖 18 个行政村和 1 个居委会，两个林场，全镇人口 5.1 万人。虎邱镇是全国名茶黄金桂和佛手的发源地，也是国家级乌龙茶质量安全示范区，虎邱境内峰峦叠翠，山川明秀，胜景天成，名胜古迹众多，旅游资源丰富，有始建于南宋时期的洪恩岩、骑虎岩风景名胜，清代著名文学家林嗣环墓；有闻名遐迩的“华东桂花第一村”的芳亭村，以及日晒烟生产基地等；还有一百多年前由泉州传入金榜的布袋戏，清朝传入仙景村的太祖拳，以及酒瓶盆景文化等民间艺术。

## 3.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目为水库建设项目，施工期产生的生产废水和生活污水、运行期产生的生活污水可能对地表水环境产生影响；运行期水库蓄水运行后，主要对河道水文情势产生一定影响。本项目属于复合影响型建设项目，分别从水污染影响与水文要素影响确定评价等级、评价因子。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3—2018），水文要素影响型主要对河道水文情势进行评价，评价因子主要为水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等因子，而水污染影响型则对地表水环境水质情况进行评价，评价因子以水污染物作为评价因子。

根据 1.4.1 评价等级章节分析，本项目水文要素评价等级为一级，水污染影响评价等级

为三级 B。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3—2018)，水文要素评价等级为一级，其评价时期至少为至少丰水期和枯水期；水污染影响评价等级为三级 B，可不考虑评价时期。

因本项目水污染物影响评价等级为三级 B，可不考虑评价时期，本项目于 2024.10.23-2024.10.25，对水库项目地表水环境水质情况进行监测，其满足《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3—2018)对三级 B 水污染影响型的监测要求；本项目水文要素影响型评价等级为一级，其评价因子现状数据主要通过水文站既有水文年鉴资料和其他相关的有效水文观测资料收集，满足 HJ2.3—2018 导则相关要求。

### 3.2.1 区域的水资源与开发利用状况调查

#### (1) 蓄水工程

2019 年底，安溪县蓄水工程 90 处（座），总库容 9309 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 5710 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 9.86 万亩。

按水库库容划分，中型水库 2 座，总库容 3343 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 2871 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 4.48 万亩；小（1）型水库 16 座，总库容 4107 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 1856 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 2.19 万亩；小（2）型水库 72 座，总库容 1860 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 983 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 3.18 万亩。

按水库功能划分，纯发电型水库共 40 座，总库容 4370 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 1778 万 m<sup>3</sup>。其他供水灌溉水库共 50 座，总库容 4939 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 3932 万 m<sup>3</sup>。安溪县已建小（2）型以上水库分布情况见表 3.2-1、3.2-2。

表 3.2-1 安溪县现状纯发电水库基本情况表

序号	水库名称	规模	位置	河流	流域面积 (km <sup>2</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )
1	安溪城东水闸电站-水库工程	小(1)型	参内乡	晋江	2508	692	126
2	白濑水电站-水库工程	小(1)型	白濑乡	晋江	1035	421.76	69.6
3	河溪后水电站-水库工程	小(1)型	剑斗镇	坑仔口溪	293.3	281	49
4	罗丰水电站-水库工程	小(1)型	参内乡	晋江	2584	134.8	54
5	溪边水电站-水库工程	小(1)型	长坑乡	龙潭溪	60	146	21
6	祥华溪二级水电站-水库工程	小(1)型	祥华乡	祥华溪	109	986	750
7	新连兴电站-水库工程	小(1)型	剑斗镇	晋江	626	147	60

8	曾坑电站（南英）-水库工程	小(1)型	城厢镇	晋江	2562	134.8	34
9	中发电厂-水库工程	小(1)型	白濑乡	晋江	939	286	105
10	百丈礮电站-水库工程	小(2)型	虎邱镇	罗岩溪	49.5	10.3	7
11	茶门水电站-水库工程	小(2)型	龙涓乡	九龙江	103	11.2	4.2
12	长歧电站-水库工程	小(2)型	龙涓乡	高层溪	135.3	38.15	25
13	长旗尾电站-水库工程	小(2)型	祥华乡	祥华溪	45.45	12	7
14	潮碧一级电站-水库工程	小(2)型	剑斗镇	坑仔口溪	262.1	39.8	20
15	大坪双美电站-水库工程	小(2)型	大坪乡	罗岩溪	61.8	11	5

表 3.2-2 安溪县现状灌溉、供水水库基本情况表

序号	水库名称	规模	位置	河流	流域面积 (km <sup>2</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )	供水对象	设计灌溉面积 (万亩)
1	村内水库	中型	龙门镇	龙门溪	18.4	1117	987.6	农业灌溉	0.68
2	蓝田水库	中型	蓝田乡	龙潭溪	101	2226	1883	农业灌溉	3.8
3	长虹水库	小(1)型	长坑乡	南斗溪	4.6	166.82	105.8	农业灌溉	0.36
4	东青水库	小(1)型	参内乡	晋江	12	139.5	77.4	农业灌溉	0.23
5	红山水库	小(1)型	蓬莱镇	蓬莱溪	2.13	102.9	81.2	农业灌溉	0.28
6	火烧桥水库	小(1)型	尚卿乡	龙潭溪	4.8	129.2	90.4	农业灌溉	0.49
7	欧村水库	小(1)型	西坪镇	蓝溪	1.83	103	77.5	农业灌溉	0.192
8	下坑水库	小(1)型	湖头镇	晋江	3.95	106.8	78.84	农业灌溉	0.24
9	下里水库	小(1)型	尚卿乡	龙潭溪	27.7	129.03	76.4	农业灌溉	0.4
10	暗淡垵水库	小(2)型	芦田镇	温水溪	0.35	15.5	10.4	农业灌溉	0.0388
11	白龙礁水库	小(2)型	龙涓乡	九龙江	0.5	11	7	农业灌溉	0.5268
12	蔡洋水库	小(2)型	蓬莱镇	蓬莱溪	0.57	18.06	11.2	农业灌溉	0.028
13	草垵垵水库	小(2)型	参内乡	晋江	0.15	15.8	11.8	农业灌溉	0.165
14	长壁水库	小(2)型	城厢镇	晋江	0.33	10	6.5	农业灌溉	0.049

序号	水库名称	规模	位置	河流	流域面积 (km <sup>2</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )	供水对象	设计灌溉面积 (万亩)
15	长垅水库	小(2)型	官桥镇	蓝溪	0.1	13	9.1	农业灌溉	0.067
16	大壁水库	小(2)型	大坪乡	内枋溪	0.97	41.9	26.6	农业灌溉	0.075
17	大花湖水库	小(2)型	龙门镇	龙门溪	0.3	12.3	8	农业灌溉	0.038
18	大演水电站	小(2)型	金谷镇	晋江	1095	11.3	1	农业灌溉	
19	大粥水库	小(2)	蓬莱	龙潭	1.38	12.7	7.8	农业灌	0.008
20	东坑水库	小(2)型	魁斗镇	晋江	0.4	24	16.8	农业灌溉	0.052
21	横山水库	小(2)型	湖头镇	晋江	0.25	11.6	7.9	农业灌溉	0.094
22	湖丘水库	小(2)型	金谷镇	东溪	1.5	13.6	9.2	农业灌溉	0.0276
23	苦湖水库	小(2)型	湖头镇	晋江	0.47	25.45	17.94	农业灌溉	0.014
24	冷水坑水库	小(2)型	参内乡	晋江	0.27	14.8	10.13	农业灌溉	0.0562
25	龙船岛水库	小(2)型	蓬莱镇	蓬莱溪	0.29	11.03	6.48	农业灌溉	0.009
26	龙象水库	小(2)型	蓬莱镇	龙潭溪	1.14	12.4	7.8	农业灌溉	0.039
27	内洋水库	小(2)型	湖上乡	晋江	0.51	21.2	11.51	农业灌溉	0.147
28	铅空水库	小(2)型	金谷镇	龙潭溪	1.29	27.98	17.28	农业灌溉	0.08
29	芹山水库	小(2)型	蓬莱镇	晋江	0.4	22.62	14.1	农业灌溉	0.0097
30	却拔水库	小(2)型	蓬莱镇	蓬莱溪	1.44	23.66	15.86	农业灌溉	0.0116
31	三红水库	小(2)型	金谷镇	金谷溪	0.23	10.21	7.42	农业灌溉	0.05
32	山后水库	小(2)型	龙门镇	龙门溪	0.94	11.34	10.25	农业灌溉	0.0092
33	双坑水库	小(2)型	城厢镇	英溪	1.88	17.6	14	农业灌溉	0.2413
34	田底水库	小(2)型	参内乡	晋江	0.25	10.8	7.6	农业灌溉	0.047
35	田头水库	小(2)型	金谷镇	晋江	1.38	11	7.6	农业灌溉	0.099

序号	水库名称	规模	位置	河流	流域面积 (km <sup>2</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )	供水对象	设计灌溉面积 (万亩)
36	文山水库	小(2)型	城厢镇	晋江	0.18	13.5	9.9	农业灌溉	0.015
37	翁后水库	小(2)型	魁斗镇	晋江	0.11	10	7.26	农业灌溉	0.012
38	五房水库	小(2)型	官桥镇	蓝溪	2.36	49.2	32.59	农业灌溉	0.18
39	祥洋水库	小(2)型	芦田镇	蓝溪	0.85	15.5	12.25	农业灌溉	0.056
40	新村水库	小(2)型	芦田镇	蓝溪	0.8	17.75	12.2	农业灌溉	0.04
41	新岭后水库	小(2)型	城厢镇	晋江	0.23	10.9	7.8	农业灌溉	0.037
42	新美水库	小(2)型	官桥镇	蓝溪	0.84	33.2	20.27	农业灌溉	0.078
43	易宅水库	小(2)型	长坑乡	岐阳溪	1.6	17.93	10.01	农业灌溉	0.161
44	园口水库	小(2)型	城厢镇	英溪	0.5	10	6.1	农业灌溉	0.2
45	蜘蛛山水库	小(2)型	蓬莱镇	蓬莱溪	0.35	10.4	7.1	农业灌溉	0.036
46	中池水库	小(2)型	龙门镇	龙门溪	0.12	13.8	11.1	农业灌溉	0.0201
47	中山水库	小(2)型	尚卿乡	龙潭溪	0.4	28.8	18.8	农业灌溉	0.1088
48	中社水库	小(2)型	龙门镇	龙门溪	0.45	12.6	8.83	农业灌溉	0.028
49	中寮水库	小(2)型	凤城镇	晋江	0.1	10.5	9.7	农业灌溉	0.085
50	垅头水库	小(2)型	城厢镇	英溪	0.84	34	18.8	农业灌溉	0.145
合计					1298	4939	3932		9.8561

## (2) 引提水工程

根据安溪县水利普查资料，全县共有引提水工程 1181 处，年取水量 8.08 亿 m<sup>3</sup>，其中灌溉工程取水量 2.74 亿 m<sup>3</sup>，城乡生产生活取水量 5.34 亿 m<sup>3</sup>。

表 3.2-3 安溪县已建引提水工程统计表

乡镇	取水口 (处)	年取水量 (万 m <sup>3</sup> )	灌溉取水量 (万 m <sup>3</sup> )	生产生活取水量 (万 m <sup>3</sup> )
凤城镇	3	3299	0	3299
城厢镇	69	5610	1156	4454
参内镇	51	3333	222	3111

湖头镇	56	9760	490	9270
金谷镇	52	5115	1597	3518
蓬莱镇	87	7178	1502	5676
魁斗镇	22	319	172	147
官桥镇	90	4677	1264	3413
龙门镇	65	7332	1028	6304
西坪镇	57	2923	809	2114
虎邱镇	37	2482	1547	935
龙涓乡	94	4027	1253	2774
白濑乡	17	2173	684	1489
感德镇	57	3305	2062	1243
祥华乡	81	3393	2502	891
尚卿乡	27	268	52	216
长卿镇	84	5371	4262	1109
蓝田乡	60	3729	3600	129
大坪乡	28	1003	353	650
芦田镇	24	1261	590	671
湖上乡	20	826	248	578
桃舟乡	42	1337	883	454
福田乡	19	148	80	68
剑斗镇	39	1895	1007	888
合计	1181	80764	27363	53401

### (3) 灌区

根据《安溪县水资源配置规划报告》，安溪县现状耕地面积 47.82 万亩，其中农田有效灌溉面积 45.75 万亩。安溪县中型水库灌区为蓝田水库灌区、村内水库灌区、澳江渠灌区等 3 处。

### (4) 区域现状供水量

虎邱镇现状多年平均工程供水量 2811 万 m<sup>3</sup>，其中多年平均引提水工程供水量 2730 万 m<sup>3</sup>，多年平均蓄水工程 81 万 m<sup>3</sup>；P=90%频率工程供水量 2329 万 m<sup>3</sup>，其中 P=90%频率引提水工程供水量 2234 万 m<sup>3</sup>，P=90%频率蓄水工程 95 万 m<sup>3</sup>。

### (5) 虎邱供水分区

根据《福建省安溪县城乡供水一体化规划报告》可知，虎邱镇现状人口 55467 人，现状建有规模化供水工程 1 处，系虎邱水厂。虎邱水厂位于虎邱镇芳亭村，于 2012 年建成，建成规模 2400m<sup>3</sup>/d，水源为林东溪，水厂高程 240m。输水管材采用 PE 管，水厂采用三圆一体净水设备，配水管材采用 PE 管，管网漏损率约为 8%。目前尚未划定饮用水源地保护区，现状由虎邱镇政府负责运营管理，现状居民生活基础水价为 1.0 元/m<sup>3</sup>。

经分析，片区内水厂规模不能满足片区近、远期用水需求。考虑到本片区远期需水规模

( $8400\text{m}^3/\text{d}$ ) 相较近期需水规模 ( $7400\text{m}^3/\text{d}$ ) 增长不明显，同时考虑水厂规模预留一定空间，本次拟根据用水需求增长情况和供水条件，规划近期一次性扩建虎邱水厂至规模  $9400\text{m}^3/\text{d}$ ，水源为林东溪，同时配套扩建配水管网延伸覆盖至虎邱镇竹园村、芳亭村、仙景村等村居。本供水分区现状涉及人口 3.23 万人，规划实施后，近期预计受益人口 3.58 万人，远期预计受益人口 3.80 万人。

## （6）主要问题

①水资源量较丰富，但年际年内变化不均，区域分布不平衡

安溪县降水充沛，水资源总量丰富，人均水资源量高于全省平均水平。但安溪县水资源在时空上分布不均，与社会经济发展布局不相适应，经济较发达区域主要为中心城区，人口密集，水资源需求较大，缺水较为严重。

②工程建设滞后，城镇缺水日益显现

随着社会经济的快速发展，供水能力增长速度滞后用水需求，城镇缺水问题日益显现，乡镇现状水厂水量已不能满足饮用水安全的需要，特别是秋冬枯水季节，经常发生停水，引发一系列的水事纠纷。有的乡镇甚至夏季也无法满足当地群众和企业的用水要求，由于供水不足许多农户自行引水，产生较大的水质污染安全隐患，饮水安全已经成为亟待解决的民生问题。此外，优质湖库水作为供水水源的数量偏少，供水保证率偏低，骨干蓄水工程偏少，调蓄天然径流能力不高，汛期大量洪水资源难以有效利用，存在工程性缺水，迫切需要建设控制性水资源调配工程，蓄丰补枯，以丰济缺。

③全县用水方式还是处于比较粗放，用水效率不高，用水大户农业存在灌溉设施老化、配套不完善等问题，灌溉定额偏高，现状农田平均灌溉水利用系数仅为 0.56；工业用水重复率还处于较低水平，城镇供水管网漏损率在 15% 左右，部分镇区和农村地区漏失率更高，水资源没有得到高效利用，未来有一定的节水潜力。

④水资源管理力度有待于加强，公众参与意识不强，水资源统一管理体制尚不健全，多龙管水的状况依然存在，水资源管理尚未形成较为完善的法律法规体系，影响了水资源的高效利用和节约用水。

### 3.2.2 水文情势调查

涉密删除！！！

### 3.2.3 地表水环境水质情况调查

涉密删除！！！

### 3.2.4 区域水污染源调查

涉密删除！！！

## 4. 地表水环境影响预测与评价

### 4.1 施工期影响分析

#### 4.1.1 对水文情势的影响分析

##### (1) 施工导流方式

洪恩岩溪属于山区河道，坝址处河道不存在明显的凹岸、凸岸，汛期和枯水期的流量相差较大，五年一遇和十年一遇的洪、枯流量比分别为 9.85、8.06。大坝坝型为堆石混凝土重力坝，拟利用其允许坝面过水的特点，对各阶段施工导流进行控制。

在枯水期时，采用围堰挡水、尽快填筑坝体，并在坝体内预留底孔。汛期来临时利用已建坝体挡水、底孔泄流，能降低施工导流的工程量、节约投资。根据工程特点，拟采用一期导流管和二期导流底孔进行分期导流，将施工导流分为四个阶段：

第一阶段：自第一年 10 月初至 11 月底，枯水期流量较小，填筑横向围堰挡水结合 DN1500 预制砼管导流，围堰的挡水标准为枯水期（10~1 月）5 年一遇洪水，流量为  $1.38\text{m}^3/\text{s}$ ，在这两个月内，施工 6#坝段。

第二阶段：自第一年 12 月初至第二年 4 月底，此时仍处于枯水期，导流底孔和上下游明渠已经建成，利用明渠和底孔过流，最大过流能力为  $35.5\text{m}^3/\text{s}$ 。预计在第二年 4 月底，大坝可以填筑至 276.69m 高程（6#溢流坝段填筑至 276.19m 高程，预留泄流缺口），并挖除上围堰，做好度汛准备。

第三阶段：第二年 5 月至第二年 9 月，大坝迎来第一个汛期，此次汛期大坝高程低于 300m，拦洪库容小于 100 万  $\text{m}^3$ ，故度汛洪水标准为 10 年一遇，流量  $77.8\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期利用坝体挡水、导流底孔和坝顶缺口联合泄流。在汛期，可以继续施工缺口两侧高程较高的坝段，并根据来水情况，抢时间填筑 4#坝段。预计第二年 10 月底，大坝可以填筑至 308m 高程。

第四阶段：第二年 10 月至第三年 4 月，枯水期再次来临，施工导流标准为枯水期（10~4 月）5 年一遇洪水。上游利用坝体挡水，导流底孔过流。此阶段修建坝趾附近结构，如引水

管、放水管等，并继续填筑坝体。预计第二年12月底，大坝可以填筑至311.2高程。经过估算，第二年12月底大坝填筑至坝顶高程后，接下来的时间，进行坝顶混凝土浇筑，修建坝顶附属结构，安装、调试进水口设备。预计第三年2月初具备下闸封堵条件，至第三年6月底全部完成坝顶工程。

结合本工程建筑物的布置及施工特点，经分析研究，本工程枯水期流量相对较小，河床坝基基础开挖较少，基础处理工作量少，施工导流采用枯水期明渠与坝体底孔导流的导流方式；汛期，导流底孔+坝体缺口联合泄流度汛。

### （2）施工导流对下游水文情势影响

本工程导流建筑物防洪标准按10年一遇洪水重现期取值。依据水文资料，坝址10年一遇洪峰流量全年为 $77.8\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期(10月～次年4月)5年一遇洪水标准洪峰流量为 $8.41\text{m}^3/\text{s}$ 。导流明渠渠道最大过流能力为 $35.5\text{m}^3/\text{s}$ ，大于枯水期洪峰流量 $8.41\text{m}^3/\text{s}$ 。汛期利用坝体挡水、导流底孔和坝顶缺口联合泄流，本重力坝设计洪水标准采用30年一遇洪水设计，设计洪水位309.92m，200年一遇洪水校核，校核洪水位310.46m；输水建筑物为库区的一部分，其洪水标准与重力坝相同；重力坝消能防冲标准为20年一遇洪水设计。其他临时建筑物洪水标准按5年一遇设计。项目导流构筑物可以满足下游水体下泄需要。

综上，工程施工期间，导流设施完成后上游来水均通过相应的泄流建筑物全部下泄至下游河床，不会造成河床断流，因此施工期施工建设对坝址上下游河段水文情势影响较小。

## 4.1.2 施工期废水影响分析

### （1）生活污水

施工人员日常生活排放的生活污水，若处置不当，会对附近的水体造成污染。因此，在施工期间，项目拟在施工生活区配套“化粪池和生活污水成套处理设施”，生活污水经该处理设施处理后用于周边林地灌溉，不外排。分别在混凝土生产系统分区和材料堆石场及综合加工系统分区设置一处施工营地，生活污水产生量分别为 $9\text{t/d}$ 和 $2.64\text{t/d}$ ，周边均为林地，分别经各自配套的生活污水处理达标后，可以全部用于林地灌溉，全部消纳，对周边水环境影响较小。

### （2）施工生产废水

工程施工不可避免地造成地表扰动，特别是河床坝基基础开挖等涉水施工，可能产生水土流失，将造成水体SS浓度增加。本工程枯水期流量相对较小，河床坝基基础开挖较少，基础处理工作量少，同时采取围堰截流的施工方式，对水体扰动影响较小。

同时坝体施工期间，混凝土拌合冲洗、施工机械和车辆冲洗、基坑开挖过程会产生施工

生产废水，若排入河道会对下游水质产生影响。项目拟在混凝土拌合机处配套沉淀池，废水经沉淀处理后用于混凝土生产系统拌合用水，不外排。项目施工机械和车辆冲洗废水拟配套隔油沉砂池处理后回用于施工机械和车辆冲洗。施工期基坑排水经沉淀后用于施工生产使用。施工机械设备、施工车辆在冲洗时，除含泥沙外，还将含少量的油污，若不处理直接排放进入水体，很难通过水体的稀释扩散作用消减、降解，会在局部水域形成一层油膜，破坏水体的复氧条件，造成水体污染。

项目应在冲洗区域设置施工围堰，产生的油性废水经隔油沉砂池处理后全部回用，不能排放。分离后的油类物质（废油及含油污泥）应妥善收集，及时委托有资质单位处理。

项目施工期的影响是短暂的、局部的，一旦施工结束影响就会结束，在采取以上措施后，施工期废水正常情况下，对周边地表水环境影响不显著。

## 4.2 运营期影响分析

### 4.2.1 区域水资源利用影响分析

#### (1) 可供水量

##### ① 来水量

根据《安溪县虎邱镇洪恩岩水库工程可行性研究报告（报批稿）》，洪恩岩水库坝址历年逐月径流根据五丰站径流系列按面积比搬用，并用面雨量修正而来。根据洪恩岩水库坝址1973年5月至2020年4月共47年的径流资料，算得洪恩岩水库坝址多年平均流量为 $0.195\text{m}^3/\text{s}$ ， $Cv=0.3$ ， $Cs/Cv=2.0$ ，年径流总量为615.84万 $\text{m}^3$ ；枯水期平均流量为 $0.079\text{m}^3/\text{s}$ ， $Cv=0.63$ ， $Cs/Cv=2.0$ ；最小月平均流量为 $0.032\text{m}^3/\text{s}$ ， $Cv=0.59$ ， $Cs/Cv=2.0$ 。洪恩岩水库坝址径流成果见表4.2-1。

表 4.2-1 洪恩岩水库坝址径流成果表

项目	均值 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	不同频率流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )						
		10	20	50	75	90	95	97
水文年	0.195	0.273	0.242	0.189	0.153	0.125	0.110	0.101
枯水期	0.079	0.145	0.115	0.069	0.042	0.025	0.018	0.014
最小月平均	0.032	0.057	0.046	0.028	0.018	0.011	0.008	0.007

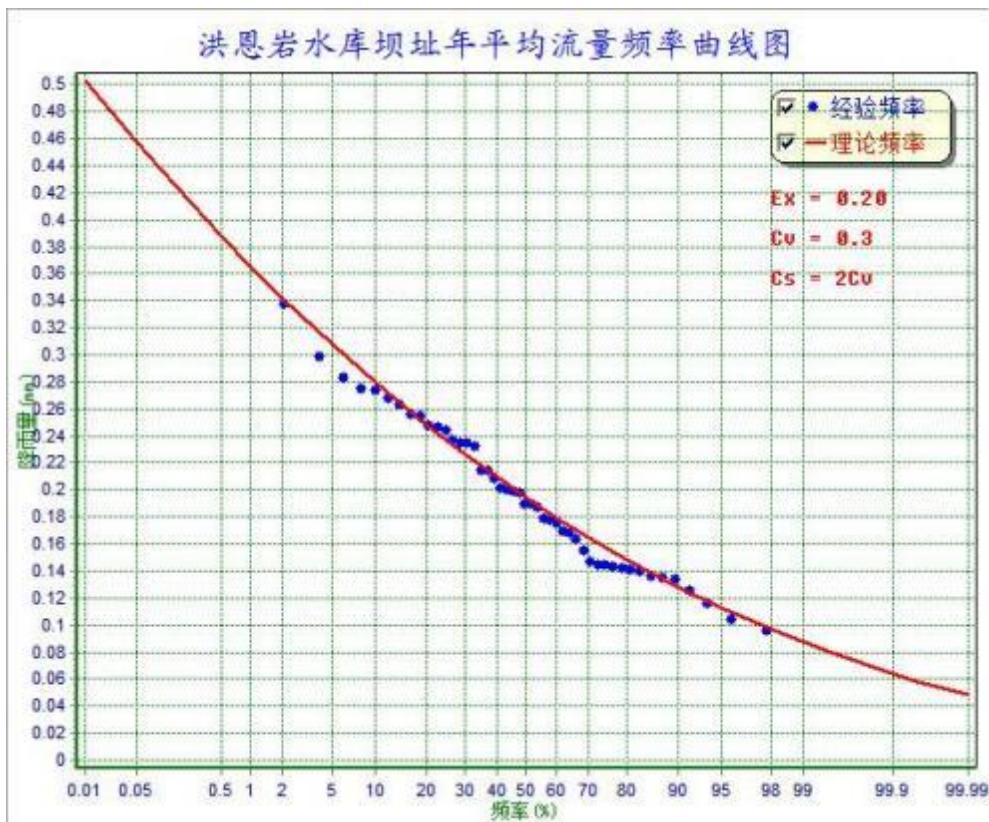


图 4.2-1 洪恩岩水库坝址年平均流量频率曲线图

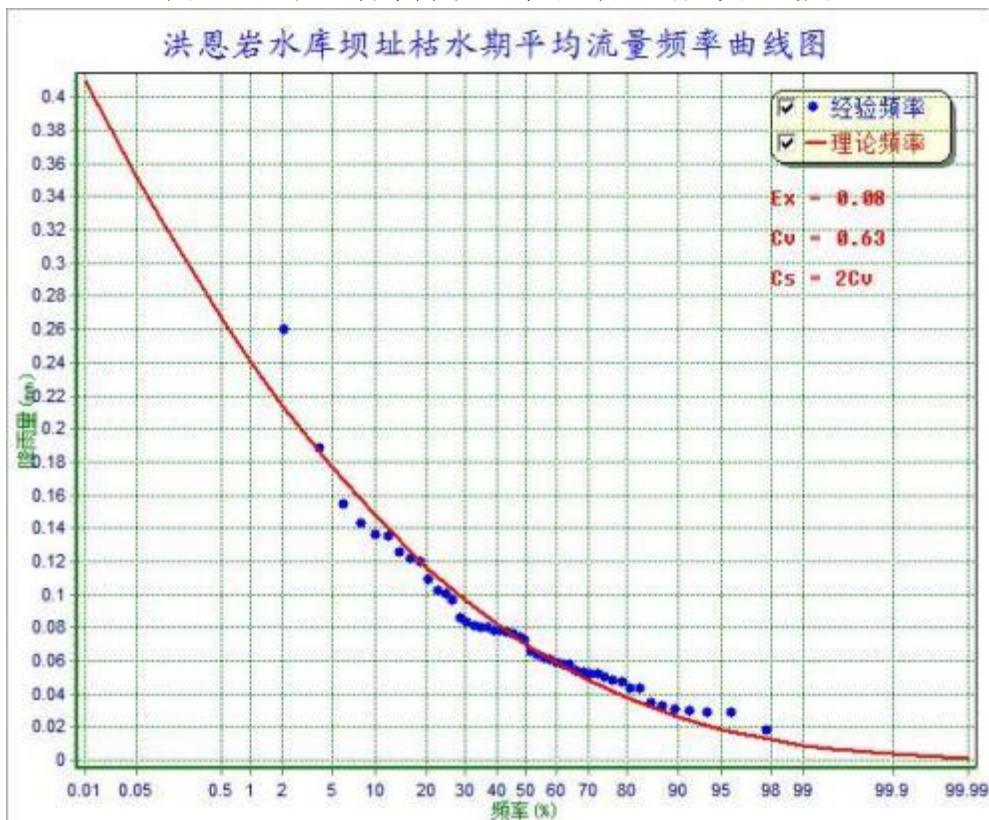


图 4.2-2 洪恩岩水库坝址枯水期平均流量频率曲线图

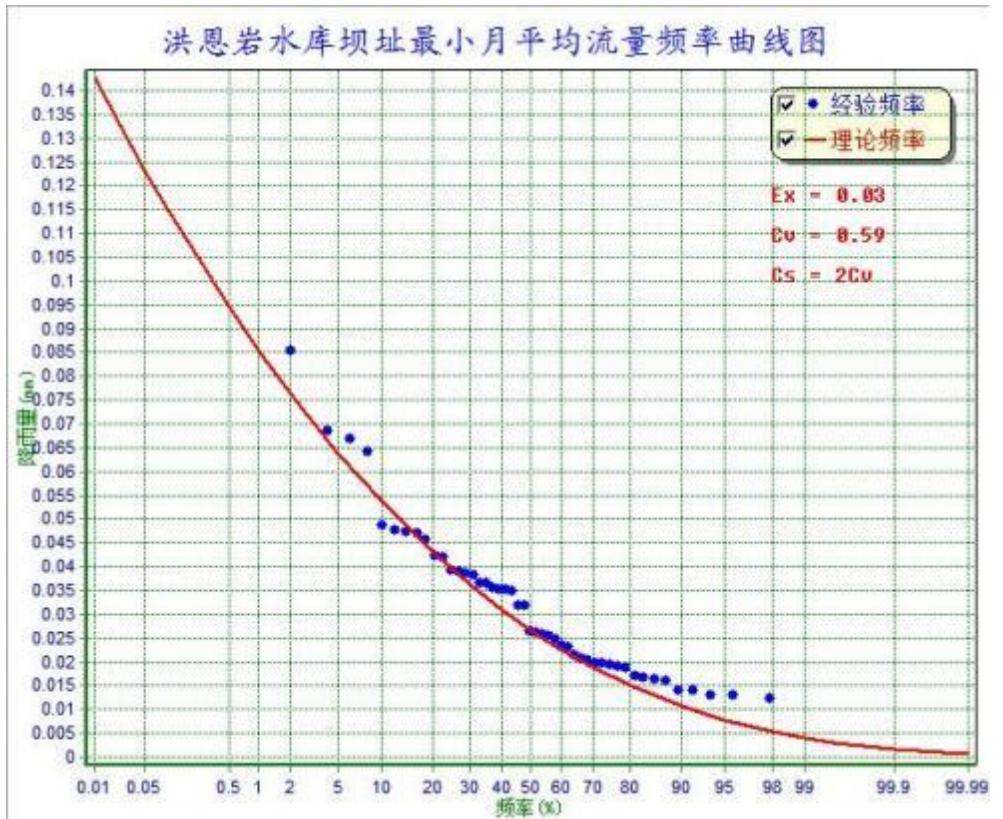


图 4.2-3 洪恩岩水库坝址最小月平均流量频率曲线图

## ② 库容曲线

本次洪恩岩水库水位库容根据实测 1:1000 地形图进行量测，具体成果详见表 4.2-2。本项目正常蓄水位 308.00m，200 年一遇洪水校核总库容 120.10 万  $m^3$ 。

表 4.2-2 洪恩岩水库水位-库容关系成果表

高程 (m)	面积 ( $m^2$ )	库容 (万 $m^3$ )
269	0	0.00
270	88	0.00
271	319	0.02
272	543	0.07
273	1199	0.15
274	1842	0.31
275	2688	0.53
276	3418	0.84
277	4037	1.21
278	4776	1.65
279	5460	2.16
280	6778	2.78
281	7827	3.51

高程 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )	库容 (万 m <sup>3</sup> )
282	9079	4.35
283	10548	5.33
284	12023	6.46
285	13537	7.74
286	14979	9.17
287	16586	10.74
288	18824	12.51
289	21125	14.51
290	23688	16.75
291	26278	19.25
292	28895	22.01
293	31674	25.04
294	34393	28.34
295	37494	31.93
296	39969	35.81
297	42372	39.93
298	44839	44.29
299	47268	48.89
300	49740	53.74
301	52025	58.83
302	54678	64.16
303	57246	69.76
304	59971	75.62
305	62972	81.77
306	65671	88.20
307	68465	94.91
308	71070	101.88
309	73485	109.11
310	75890	116.58
311	78400	124.30
312	80865	132.26
313	83544	140.48
314	86026	148.96
315	88588	157.69
316	91159	166.68

## (2) 需水量分析

### ① 生态基流

生态基流是指水库建成后，为维护下游河道原有生态环境，需水库提供一定的流量。本次计算取坝址多年平均流量的 10%作为生态基流。洪恩岩水库坝址多年平均径流量为  $0.195\text{m}^3/\text{s}$ ，计算得洪恩岩水库坝址处河道最小生态流量为平均径流量为  $0.195\text{m}^3/\text{s}$ 。经计算生态需水量为 61.58 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

### ② 水库损失量

水库水量损失主要包括水库渗漏损失和蒸发损失，按月平均计算。根据库盆及坝址区工程地质条件，水库月渗漏损失量取月平均蓄水容积的 0.05%；月蒸发损失量按月平均蒸发量乘以月平均库水面面积计算。

水库蒸发水量损失按下式计算：

$$W_{\text{蒸}} = (h_{\text{水}} - h_{\text{陆}}) \cdot (F_{\text{库}} - f)$$

式中： $h_{\text{水}}$ ——库区水面蒸发量（ $\text{m}$ ）；

$h_{\text{陆}}$ ——库区陆面蒸发量（ $\text{m}$ ）；

$F_{\text{库}}$ ——平面水库面积（ $\text{m}^2$ ）；

$f$ ——建库前原有的天然河道水面面积（ $\text{m}^2$ ）；

计算得：洪恩岩水库年平均水量损失为 7.8 万  $\text{m}^3$ 。本次水量损失按照天然来水流量的 1.3%估算，经计算，洪恩岩水库多年平均水量损失为  $0.0025\text{m}^3/\text{s}$ （折合年水量损失 8.0 万  $\text{m}^3$ ）。

### ③ 灌溉需水量

洪恩岩水库灌区用水主要为农业灌溉用水，灌区作物主要早稻、甘薯等作物为主。根据灌区的地理、气候条件和实地调查得到灌区农业种植结合和各种作物的生长周期以及轮作的制度，确定现状年灌区复种指数为 190%。灌区内没有灌溉试验站，灌溉定额是根据灌区作物生育期、农时安排和相关资料进行分析计算得到的。各作物的单项净灌溉定额及综合灌溉定额见表 4.2-3。

表 4.2-3 复种指数及净灌溉定额表

农作物	早稻	甘薯	合计
P=90%单项净灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$ ）	285	148	/
P=75%单项净灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$ ）	235	132	/
P=50%单项净灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$ ）	210	120	/
P=90%综合净灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$ ）	256.5	148	404.5
P=75%综合净灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$ ）	211.5	132	343.5
P=50%综合净灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$ ）	189	120	309

根据《安溪县竹园溪流域综合规划报告（修编稿）》（深圳市水务规划设计院股份有限

公司 2023.11），并结合现状实际情况，本次灌溉水利用系数取 0.60。灌区耕地面积 400 亩，现状水平年项目区内水源性水利工程少，渠系配套不完善，且渠系渗漏，水利用系数小。设计水平年，灌区通过新建洪恩岩水库同时渠系建筑物进一步改造，优化种植结构，使作物灌溉水量减少并提高灌溉水利用系数。设计水平年灌区农业灌溉需水情况见表 4.2-4。

**表 4.2-4 灌溉农业需水量表**

保证率	综合净灌溉定额 (m <sup>3</sup> /亩·年)	灌溉水利用系数	综合毛灌溉定额 (m <sup>3</sup> /亩·年)	有效灌溉面积需水量 (万 m <sup>3</sup> )
P=90%	404.5	0.6	674.17	26.97
P=75%	343.5	0.6	572.50	22.90
P=50%	309	0.6	515.00	20.60

根据现场调查和相关资料，灌区现状主要从竹园溪进行引水灌溉，渠首设计引水能力为 0.014m<sup>3</sup>/s，引水工程来水量参照洪恩岩水库来水量计算方法进行，采用五丰水文站进行水文比拟计算，引水工程的可供水量按来水量与渠道引水能力来计算，即当来水量（扣除河道生态需水量）大于渠道设计引水流量时，按设计引水流量作为可供量；当来水量（扣除河道生态需水量）小于渠道设计引水流量时，按来水量作为可供量。

#### ④ 城镇生活需水量

根据《福建省安溪县城乡供水一体化规划报告（报批稿）》（福建省水利水电勘测设计研究院 2021 年 2 月）可知，现状虎邱水厂于 2012 年建成，设计供水规模 2400m<sup>3</sup>/d，实际供水规模 1500m<sup>3</sup>/d，远期 2035 年规划供水规模为 8400m<sup>3</sup>/d，水厂水源为林东溪，目前尚未划定为饮用水源保护区，水源上游有石山村、林东村、高村等众多村庄及人口，发生水源污染可能性较高，因此，根据与相关部门及业主沟通，拟采用洪恩岩水库作为虎邱水厂的主要供水水源，现状林东溪作为备用水源。

#### ⑤ 可供水量计算

根据《水利工程水利计算规范》（SL104-2015）：第 6.1.3 规定“城乡供水工程设计保证率应采用历时保证率；对调节性能较高的供水水库，可以旬或月为计算时段”，第 6.1.4 规定“城乡供水工程供水量不足时，其破坏深度不应大于 30%，并优先考虑居民生活用水要求”。本次洪恩岩水库供需平衡分析计算长系列时段共 47 年，为了使城镇供水历时保证率不小于 P=95%，则在计算过程中，允许破坏月份最多不超过 28 个月。经径流调节计算，近期供水 2400m<sup>3</sup>/d 条件下，未发生供水破坏，供水保证率满足要求；远期供水 8400m<sup>3</sup>/d 条件下，采用洪恩岩水库单一水源共发生供水破坏 98 个月，供水保证率为 P=82.6%，采用洪恩岩水库水源加上林东溪备用水源供水，供水保证率满足要求。洪恩岩水库多年平均可供水量

为 191 万 m<sup>3</sup>。

### (3) 水资源利用的合理性

根据《泉州市水资源管理委员会关于下达“十三五”期间最严格水资源管理“三条红线”控制目标的通知》（泉水资委〔2017〕1号）和《泉州市水资源管理委员会办公室关于下达2030年用水总量控制指标的通知》（泉水资委办〔2020〕1号），安溪县2019年用水总量控制为4.56亿m<sup>3</sup>，2020年用水总量控制为4.60亿m<sup>3</sup>，2030年用水总量控制为4.85亿m<sup>3</sup>。现状年2019年安溪县用水总量为3.17亿m<sup>3</sup>，满足新的水资源管理“三条红线”控制指标。根据《安溪县水资源配置规划报告》，预测安溪县2025年和2035年多年平均总需水量分别为3.91亿m<sup>3</sup>和4.44亿m<sup>3</sup>，对照泉州市水资源“三条红线”用水总量控制目标，2025年安溪县多年平均用水总量不突破“三条红线”2020年用水总量控制目标，2035年安溪县多年平均用水总量不突破“三条红线”2030年用水总量控制目标。本项目洪恩岩水库多年平均可供水量为191万m<sup>3</sup>，仅占安溪县近期（2025年）总供水量的0.5%，对安溪县水资源配置影响很小。

### (4) 对区域水资源的影响

洪恩岩水库的建成运行将改变原河道的水文情势。大坝截流后，库区水深增加，水面积扩大，流速变缓。工程所在区域水资源年内分配不均，洪恩岩水库坝址水文年（4~9月）多年平均流量为0.195m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量615.84万m<sup>3</sup>。其中4~9月来水量为461.88~492.672万m<sup>3</sup>，占全年来水量的75%~80%，枯水期来水量为123.168~153.96万m<sup>3</sup>，仅占全年来水量的20%~25%。洪恩岩水库兴利库容为93.00万m<sup>3</sup>，库容系数14%，为季调节水库。洪恩岩水库具有“蓄丰补枯”的调节性能，通过蓄水和调节使天然径流量进行重新分配，在一定程度上改善了流域水资源年内分配不均匀的情况，提高了该区域供水及灌溉的保证程度，提高了水资源的利用率。

水库运行后平均每年供水量约191万m<sup>3</sup>，导致湖邱溪坝址下游每年的水资源量减少191万m<sup>3</sup>，坝址下游河段的水资源量明显降低，但是坝址下游河段无鱼类产卵场等栖息生境，考虑了优先保证下游生态基流的下泄的基础上，本工程坝址下游河段水资源减少对环境影响较小；此外本工程建设任务为以供水为主，兼顾防洪和灌溉，全面提高坝址下游的供水量和保证率，避免干旱等自然灾害的影响，促进社会经济发展。洪恩岩水库坝址以上流域面积6.11km<sup>2</sup>，洪恩岩水库坝址以上流域面积6.11km<sup>2</sup>，占湖邱溪全流域面积（9.27km<sup>2</sup>）的65.91%，占竹园溪全流域面积（45.11km<sup>2</sup>）的13.5%，占区域水资源量不大，工程取水对湖邱溪和竹园溪流域水资源影响极小，且对下游有一定的削峰作用，减轻下游防洪压力。

根据《安溪县竹园溪流域综合规划报告》，洪恩岩水库除规划建设洪恩岩水库外，无其他水库和水电站等取水工程建设规划，因此，项目的建设对洪恩岩溪水资源利用不存在制约因素；竹园溪流域内已开发建设竹南、竹园、竹园龙潭、竹园利、龙山水电站等5座水电站，以上水电站进行保留，不再新增其他水电站，以上水电站均位于洪恩岩溪汇入竹园溪河口上游，因此，项目的建设对区域水电站的开发、运行不会造成不良影响。

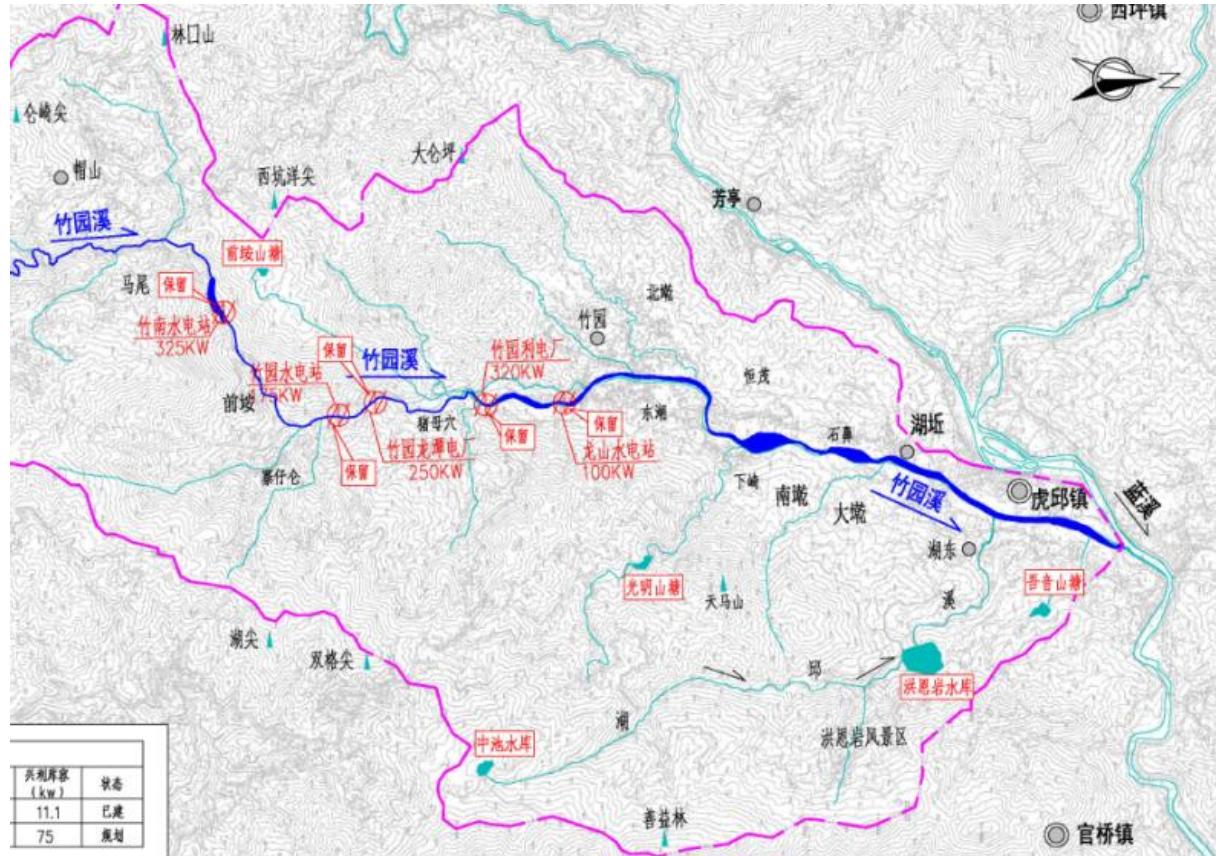


图 4.2-4 洪恩岩水库与竹园溪流域水电站位置关系

## 4.2.2 水文情势影响分析

### (1) 最小下泄流量分析

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的函（环办函〔2006〕11号文）、“关于印发《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函〔2006〕4号文）、《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712—2021）和《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820—2023）等，为维护河段水生生态系统稳定，水利水电工程必须下泄一定的生态流量，将其纳入工程水资源综合配置中统筹考虑。生态流量需要考虑以下因素：①工农业生产及生活需水量；②维持水生生态系统稳定所需水量；③维持河道水质的最小稀释净化水量；④维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量；⑤水面蒸发量；⑥维持地下水位动态平衡补给需

水；⑦航运、景观和水上娱乐环境需水量；⑧河道外生态需水量。对于不同的河流，其需水对象的主要功能存在差异，相应生态用水应根据其具体的主要功能而定，其考虑的对象和重点也应有所区别；上述 8 个方面水量相互重叠、互相补充。

本次洪恩岩水库工程所在湖邱溪河流为山溪性河流，鱼类资源量不大，鱼类生存在河道里小的水潭中。工程影响河段不涉及对水文情势敏感的重要水生动物及其生境。河道两岸植被覆盖率高，无工矿企业，仅少量农田，经在湖邱镇调查，洪恩岩水库坝址下游无工业和农业规模化取水口；工程河段基本无河道外生态用水需要；地下水主要来源于大气降水补给，因此也不存在维持地下水位动态平衡所需要的补给水区；工程区位于山区，无航运需要，也无需考虑维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量。因此坝下河段最小生态环境需水量考虑范围主要为维持基本形态和基本水生生境生态系统稳定所需要的生态基流量。

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11 号），“维持水生生态系统稳定所需最小水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的 10%”。水库坝址处多年平均流量为  $0.195\text{m}^3/\text{s}$ ，取坝址处多年平均流量的 10%，即下泄生态流量为  $0.0195\text{m}^3/\text{s}$ 。

## （2）初期蓄水对水文情势的影响分析

根据蓄水安排，拟于完成场地清理后，水库开始蓄水，采取边蓄边供的方式。为保证蓄水安全，初期蓄水仅蓄至死水位（ $285.80\text{m}$ ），根据汛期，待汛后再蓄至正常蓄水位  $308\text{m}$ 。蓄水初期当水库来水（日平均流量）小于等于最小下泄流量  $0.0195\text{m}^3/\text{s}$  时，来水全部通过导流底孔临时放水钢管下泄，不蓄水；来水大于  $0.0195\text{m}^3/\text{s}$ ，将下泄流量控制为  $0.0195\text{m}^3/\text{s}$  后，多余水量蓄在库中。从死水位（ $285.80\text{m}$ ）蓄至正常蓄水位（ $308\text{m}$ ）期间，项目分层取水管道进水孔管底部高程分别为  $285.8\text{m}$ （1#分层取水口）、 $295.8\text{m}$ （2#分层取水口）和  $305.80\text{m}$ （3#分层取水口）。当蓄水至 1#分层取水口（ $285.8\text{m}$ ）后通过该取水口泄放；当蓄水至 2#分层取水口（ $295.8\text{m}$ ）后通过该取水口泄放；当蓄水至 3#分层取水口（ $305.80\text{m}$ ）后通过该取水口泄放。

综上所述，蓄水阶段采取边蓄边供水（保证生态流量）的方式，保障了下游河道的生态流量需水，对下游河道影响小。

## （3）运营期库区水文情势影响分析

洪恩岩水库建成后，水库正常蓄水位  $308\text{m}$ ，死水位  $285\text{m}$ ，水库总库容  $120.10\text{ 万 m}^3$ 。正常蓄水位时，水库水深自库尾至坝前逐渐增加，坝前水深变化最大，库区水位较天然水位有较大幅度的抬升，幅度约  $0\sim36.18\text{m}$ ，水面面积增加，水面蒸发量增大。

随着水库运行，水位每年有一个升降过程，一般在丰水期通过蓄水使水位逐渐升高，在枯水期由于供水大于来水使水位逐渐降低。同时由于大坝阻隔或水库蓄水，原河道变成了水库，使得河段的水体流态发生突变，原天然河道的自然流态不复存在，水域流态从急流河道型向缓流型或静水型转变。蓄水后，河道变宽、水深加大，坝前流速变缓，下层流速几乎为零，坝前至蓄水区末端流速逐渐增加，库尾水体受上游河道来水影响，流速接近天然流速。

**表 4.2-5 水库蓄水后不同位置水位高程与天然水位对比变化情况**

桩号	河底高程 (m)	多年平均流量天然水位高程 (m)	建坝后水位高程 (m)	水位变化 (m)
0+000.0	271.50	271.82	308.00	36.18
0+025.0	272.10	272.42	308.00	35.58
0+050.0	273.10	273.42	308.00	34.58
0+100.0	277.10	277.42	308.00	30.58
0+150.0	277.90	278.22	308.00	29.78
0+200.0	279.10	279.42	308.00	28.58
0+250.0	282.80	283.12	308.00	24.88
0+300.0	284.10	284.42	308.00	23.58
0+350.0	287.90	288.22	308.00	19.78
0+400.0	293.50	293.82	308.00	14.18
0+500.0	304.86	305.18	308.00	2.82
0+525.0	306.86	307.18	308.00	0.82
0+530.0	307.20	307.52	308.25	0.73
0+535.0	307.50	307.82	308.60	0.78
0+540.0	308.40	308.72	308.90	0.18
0+550.0	309.40	308.90	308.90	0



图 4.2-5 水库不同断面位置布置图

#### (4) 运营期下游水文情势影响分析

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。洪恩岩水库具有年调节能力，水库建成运行后，受其调蓄作用以及水资源配置方案变化，坝址下游断面的径流过程将发生较大变化。

根据洪恩岩水库坝址的年径流系列成果，洪恩岩水库坝址多年平均流量及年内分配见表 4.2-6。

表 4.2-6 洪恩岩水库坝址多年平均流量及年内分配表

年份	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年
平均流量 m <sup>3</sup> /s	0.222	0.428	0.384	0.430	0.321	0.127	0.071	0.047	0.041	0.056	0.084	0.125	0.195

占比%	9.68	18.02	16.70	18.70	13.50	5.53	2.98	2.03	1.79	2.18	3.66	5.24	100.00
-----	------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--------

根据上表，湖邱溪枯水期、丰水期月际变化较大，水库建成后坝址下游河道除遇较大洪水泄洪外，丰水期坝址下游河道流量减少，枯水期坝址下游流量增加。水库蓄丰补枯，通过坝址泄放  $0.0195\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量（多年平均来水的 10%），枯水期水库下游流量有保证，在一定程度上改善了下游水环境。但工程的取水不可避免地造成坝址下游流量的减少，各典型年均有不同程度的变化，运营期河道内水量将大幅度减少，水位降低，流速变慢，水深变浅，水面变窄。减水河段水文情势主要受水库运行方式和上游来水的共同影响，汛期上游来水和区间水量较大，对减水河段水量影响较小，非汛期水量较小，对减水影响较大。

洪恩岩水库坝址以上流域面积  $6.11\text{km}^2$ ，占湖邱溪全流域面积 ( $9.27\text{km}^2$ ) 的 65.91%，占竹园溪全流域面积 ( $45.11\text{km}^2$ ) 的 13.5%，洪恩岩水库建成后计划向虎邱镇区及附近村，年供水量 191.46 万  $\text{m}^3$ 。竹园溪多年平均径流量 615.84 万  $\text{m}^3$ ，工程供水占流域多年平均径流量的 31.09%。项目建设将使坝址下游河道水量减小，形成部分减水段，随着下游流域内汇水进入，河道减水情况有所缓解。洪恩岩水库蓄水后，库区水深和水面积变大，水流速变缓。

### 4.2.3 泥沙影响分析

#### (1) 泥沙设计淤积量

由于浑水进入库区以后，流态发生变化，引起水流挟沙能力降低，不足挟带原有沙量而形成水库泥沙淤积。

洪恩岩水库坝址以上集雨面积  $6.11\text{km}^2$ ，流域内植被覆盖良好，正常蓄水位时库区水面面积 7.27 万  $\text{m}^2$ ，坝址河道枯水位为 269.2m，多年平均流量  $0.195\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 615 万  $\text{m}^3$ 。查福建省流域侵蚀模数图查得工程位置的悬移质侵蚀模数为  $500\sim1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{年}$  推悬比为 0.25，考虑本次工程位置上游生态环境较好，参考临近安溪县参林水库参数，最终悬移质侵蚀模数取  $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{年}$ ，以此推算的洪恩岩水库悬移质年均输沙量为 2444.0t，推移质按照悬移质年输沙量的 25% 计为 611.0t，年总输沙量 3055t。坝址泥沙特征值计算成果详见表 4.2-7。

表 4.2-7 水库坝址泥沙特征值成果表

设计断面	集雨面积 ( $\text{km}^2$ )	多年平均径流量 (万 $\text{m}^3$ )	总库容 (万 $\text{m}^3$ )	悬移质年输沙量 (t)	推移质年输沙量 (t)	年输沙总量 (t)
坝址	6.11	615	120.10	2444	611.0	3055.0

水库多年淤积量采用拦沙率法估算，拦沙率曲线近似地用下式表示：

$$\beta = \frac{\frac{V}{W}}{0.012 + 0.0102 \frac{V}{W}}$$

上式中的  $\beta$  及  $W$  都以百分数 (%) 表示。

计算得：洪恩岩水库多年平均拦沙率为 97.97%。

与水库泥沙淤积设计年限选用有关的现行规定有：

1) 《水电工程泥沙设计规范》(NB/T35049-2015) 第 5.4.9 条规定，“水库泥沙冲淤计算年限按以下规定确定：①当水库冲淤相对平衡年限长于壅水建筑物结构的设计基准期时，计算到不少于基准期。②当水库冲淤相对平衡年限短于壅水建筑物结构的设计基准期时，计算到不少于相对平衡年限。”第 5.4.10 条规定，“水库冲淤相对平衡年限，以悬移质淤积为主的水库可根据悬移质年平均出库率大于 90% 作为判定条件；以推移质淤积为主的水库可根据库区冲淤量基本稳定作为判定条件。”

2) 《水利水电工程结构可靠度设计统一标准》(GB50199-2013) 规定，“水利水电工程主要挡水建筑物设计基准期为 50 年～100 年。重力坝、拱坝等设计规范规定，计算坝体荷载时，坝前泥沙淤积高程计算年限为 50 年～100 年”。

3) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009) 规定，“在确定水库淹没范围时，按 10 年～30 年淤积情况考虑。当水库泥沙冲淤计算年限与壅水建筑物结构的设计基准期一致，能满足各方面对设计年限的要求。”

4) 《水电工程水利计算规范》(DL/T5105-1999) 第 12.6.7 条规定，“冲淤计算年限应与主要挡水建筑物设计基准期一致，可采用 50 年～100 年。当水库冲淤相对平衡年限小于主要建筑物设计基准值时，可计算至水库冲淤相对平衡年限。”该条文说明，“……在工程设计中根据不同需要，冲淤计算年限有所不同：为坝体结构设计荷载计算时，坝前泥沙淤积高程计算年限为 50 年～100 年；为确定水库淹没、浸没范围，冲淤计算年限一般为 10 年～30 年；为了解水库保持兴利库容的情况，冲淤计算年限一般为 30 年～50 年。”

经综合分析以上各规定，确定本水库泥沙淤积高程计算年限按 30 年。预计 30 年输沙总量 9.17 万 t，悬移质泥沙干容重力 1.3t/m<sup>3</sup>，推移质泥沙干容重力 1.4t/m<sup>3</sup>，拦沙率 97.97%，则淤沙容积 6.81 万 m<sup>3</sup>。

洪恩岩水库泥沙淤积计算年限取 50 年。计算得 50 年水库泥沙淤积量预计为 29 万 m<sup>3</sup>。库沙比为 587，远大于 100，这说明水库为泥沙淤积轻微水库。

## (2) 淤积形态

影响水库淤积形态的因素是多方面的，主要包括：水库的运用方式、水库地形特点、进库水沙条件、支流汇入情况等。分析本工程水库淤积形态采用的判别式为：

$$C' = \frac{V}{W_s J_0}$$

式中： $C'$ ——淤积形态判别系数。如  $C' < 2.2$ ，为锥体淤积；如  $C' > 2.2$ ，为三角洲或带状淤积；

$V$ ——库容 ( $m^3$ )，对长时期的淤积而言，用总库容；

$W_s$ ——入库沙量 ( $m^3$ )，对长时期的淤积而言，指多年平均入库沙量；

$J_0$ ——库区原河道比降，本规划水库库区为 37.4‰，以万分率计。

通过计算得：洪恩岩水库淤积形态判别系数  $C' = 1.4 < 2.2$ 。由此，可判别洪恩岩水库泥沙淤积形态基本上以锥体淤积为主。

### (3) 设计淤沙高程

根据项目可研，在对库区沿程淤积部位分布高程初步分析计算的基础上，结合对类似已建水库施工期库内渣土清理情况，水库投入运行后库岸特别是蓄水位以下开挖部位弃渣可能滑落情况等的进一步分析。分析计算得拟建洪恩岩水库坝前取水口位置 30 年设计泥沙淤积高程为 284.30m。

## 4.2.4 水温影响分析

### (1) 水库水温结构判断

根据《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）〉的函》（环评函〔2006〕4 号），水库水温结构的判别分别采用  $\alpha$ 、 $\beta$  判别公式。具体方法如下：

$\alpha = \text{多年平均径流量}/\text{总库容}$

$\beta = \text{一次洪水量}/\text{总库容}$

当  $\alpha < 10$  时，为水温稳定分层型； $\alpha$  为 10~20 时，为混合型； $\alpha > 20$  时，为过渡型。

若  $\beta > 1$ ，则水库水温为临时的混合型；若  $\beta < 0.5$ ，则水库仍为稳定分层； $0.5 < \beta < 1$ ，呈过渡阶段。

洪恩岩水库多年平均径流量为 615 万  $m^3$ ，总库容 120.10 万  $m^3$ ， $\alpha = 5.1$ ，则洪恩岩水库为水温稳定分层型。

根据项目可研及设计方案，洪恩岩水库 24 小时洪量计算如下：

表 4.2-8 洪恩岩水库 24 小时洪量计算成果表

洪水频率 P	0.5%	1%	3.33%	5%	10%	20%	33.3%
洪水量 (m <sup>3</sup> )	271.2	242.1	190.8	173.6	144.1	114	91.3
β	2.26	2.02	1.59	1.45	1.20	0.95	0.76

根据上表计算结果，当 P20%~33.3%时，水库呈过渡阶段，当 P10%~0.5%时，水库为临时混合型。

## (2) 水库垂向水温预测

根据水温结构初步判别，库区水温存在不同程度的分层。根据《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》，采用东堪院计算方法对洪恩岩水库垂向水温分布进行预测，计算公式如下：

$$T_y = (T_0 - T_b) \exp(-y/x)^n + T_b$$

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35}$$

$$x = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$$

T<sub>y</sub>—从库水面计水深为 y 处的月平均水温 (°C)；

T<sub>0</sub>—库表面月平均水温 (°C)；

m—月份，1、2、3、…、12；

n、x—与 m 有关的参数；

T<sub>b</sub>—库底月平均水温 (°C)。

①库表、库底月平均水温

由于缺乏该流域的实测水温数据，水库表面月平均水温采用朱伯芳公式估算，即 T<sub>0</sub>=T<sub>气</sub>+b，根据安溪县气象站多年统计数据本地区年平均气温 20.5°C，取 b=0°C~4°C；洪恩岩水库为稳定分层水库，T<sub>b</sub> 库底水温均用年均值代替，即 T<sub>b</sub>≈(T<sub>12</sub>+T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>)/3，T<sub>12</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>——12 月、1 月和 2 月的月平均气温 (°C)。洪恩岩水库表面和库底月平均水温见表 4.2-9：

表 4.2-9 水库表面和库底月平均水温估算成果表 单位：°C

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
T <sub>气</sub>	3.5	14.5	16.7	21.0	24.5	27.2	29.4	28.9	27.4	13.8	19.8	15.1
b	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T <sub>0</sub>	5.5	16.5	18.7	23.0	26.5	29.2	31.4	30.9	29.4	15.8	21.8	17.1
T <sub>b</sub>	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0

②坝前垂向水温

水文计算参数见表 4.2-10。

**表 4.2-10 水文计算参数一览表**

月份 m	n	x
1	15.03	40.38
2	3.86	21.41
3	1.92	16.25
4	1.39	14.82
5	1.31	15.03
6	1.45	16.16
7	1.71	17.88
8	2.06	20.00
9	2.50	22.43
10	3.01	25.10
11	3.58	27.95
12	4.22	30.95

根据东勘院法，不同深度水温计算结果见表 4.2-11：

**表 4.2-11 水库坝前垂向水温预测结果**

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	15.5	16.5	18.8	22.9	26.4	29.3	31.5	30.9	29.5	25.8	22.0	17.1
2	15.5	16.5	18.7	22.4	25.6	28.6	31.1	30.8	29.5	25.8	22.0	17.1
4	15.5	16.5	18.5	21.6	24.4	27.4	30.2	30.3	29.3	25.8	22.0	17.1
6	15.5	16.5	18.2	20.8	23.3	26.1	29.0	29.6	29.0	25.7	22.0	17.1
8	15.5	16.5	17.8	19.9	22.1	24.8	27.7	28.6	28.4	25.5	21.9	17.1
10	15.5	16.4	17.3	19.1	21.0	23.4	26.2	27.4	27.6	25.1	21.8	17.0
12	15.5	16.3	16.9	18.4	20.1	22.2	24.7	26.0	26.7	24.7	21.6	17.0
14	15.5	16.1	16.4	17.7	19.2	21.0	23.2	24.6	25.5	24.0	21.4	17.0
16	15.5	15.9	16.0	17.1	18.4	19.9	21.8	23.2	24.2	23.2	21.0	16.9
18	15.5	15.6	15.7	16.6	17.7	19.0	20.6	21.7	22.9	22.3	20.6	16.8
20	15.5	15.3	15.3	16.2	17.2	18.2	19.5	20.4	21.5	21.3	20.0	16.7
22	15.5	15.1	15.1	15.8	16.7	17.5	18.5	19.2	20.2	20.2	19.4	16.5
24	15.5	14.8	14.9	15.5	16.2	16.9	17.6	18.2	19.0	19.1	18.6	16.3
26	15.5	14.6	14.7	15.3	15.9	16.4	16.9	17.3	17.9	18.1	17.9	16.0
28	15.5	14.5	14.6	15.1	15.6	16.0	16.3	16.6	17.0	17.2	17.1	15.8
30	15.5	14.4	14.5	14.9	15.4	15.6	15.9	16.0	16.3	16.4	16.5	15.5
32	15.4	14.4	14.5	14.8	15.2	15.4	15.5	15.5	15.7	15.8	15.9	15.2
34	15.4	14.3	14.4	14.7	15.0	15.1	15.2	15.2	15.2	15.3	15.4	15.0

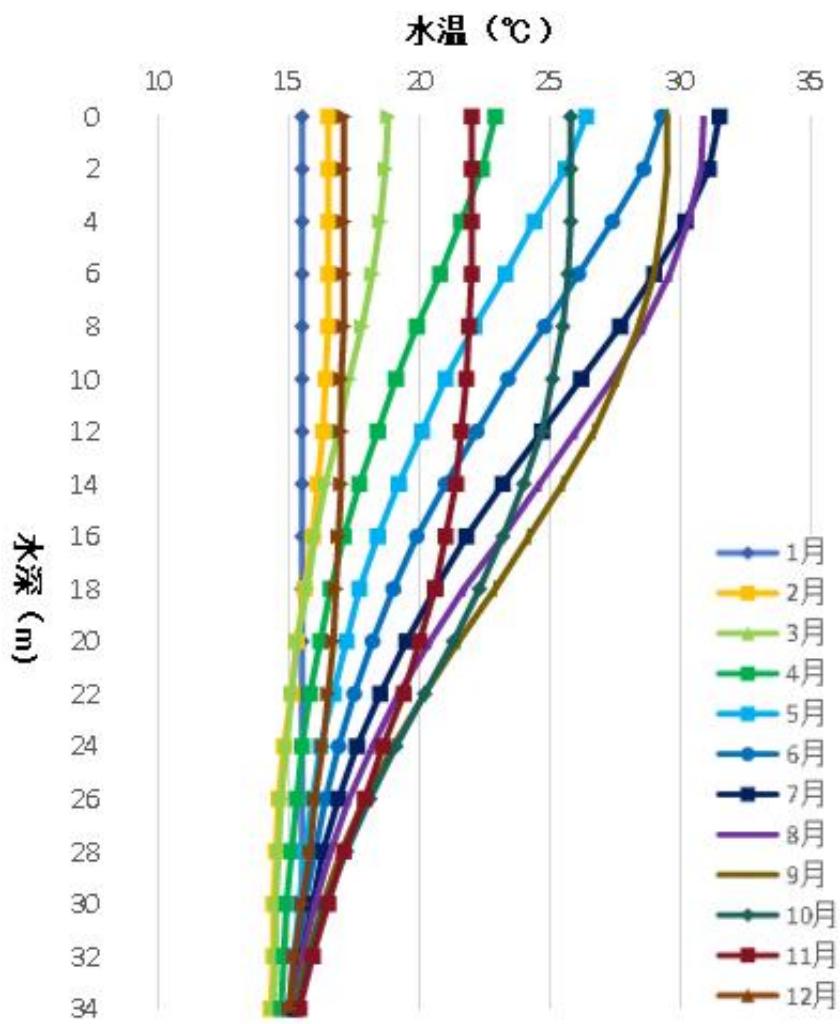


图 4.2-6 水库坝前垂向水温预测图

#### ③水温分层对水质影响

对于分层型水库，库面温水层通过水面通气和水生植物的光合作用保持较高的溶解氧含量，而库下冷水层溶解氧含量较低，甚至出现缺氧现象，变成或接近于厌氧微生物层。由于库面温水层的生物作用和库下冷水层的缺氧，使 pH 值、溶解氧、悬浮固体和铁、锰等产生分层现象。本工程采取分层取水方案，分层取水口中心线高程分别为 285.8m、295.8m、305.80m，在正常蓄水条件下，分别相当于水深 22.2m、12.2m、2.2m，可分别在可取较高的水层，具有高溶解氧、低含量的悬浮固体和铁、锰等，水质较好。

#### ④低温水下泄对下游灌溉的影响

洪恩岩水库建设后，下游湖东村等农业灌溉由洪恩岩水库供水，水库水源与供水、灌溉渠道相连，可更大程度提高供水、灌溉保证程度，保灌面积达 400 亩。根据调查，灌溉区域主要种植水稻、茶叶为主，稻谷秧苗期通常为 4 月和 5 月，水温要求在 12.0℃ 以上；7 月和

8月是抽穗扬花期，水温最好要达到20.0℃以上。对照表6.1-4，水库下泄水温均达到水稻生长的最低要求，引水经渠道输送过程还会有复温效果，因此，在采取分层取水措施后，洪恩岩水库下泄低温水对坝址下游灌区水稻生长影响较小。

表 4.2-12 水温阈值表单位：℃

水稻生长期	秧苗期	返青期	分蘖期	圆秆拔节化 期	幼穗期	孕穗期	抽穗开花期	结实成熟期
最低温度	12	12	15	20	20	20	20	15
适宜温度	15~17	15	28~30	25~28	/	23~28	30	25~30

#### ⑤低温水下泄对鱼类的影响

湖邱溪流域大部分淡水鱼类的繁殖季节在3~6月份，且根据现场及资料调查，洪恩岩水库坝址以下至竹园溪汇入口流域基本无鱼类，因此工程低温水下泄对湖邱溪流域鱼类基本无影响。水库建成后，3~6月份水库下泄水温平均为16.8~20℃。本工程下泄水量占湖邱溪流域水量较小，随着下泄水汇入竹园溪干流，以及流域内其他支流的汇入，汇入口下游的竹园溪水温会有回升，越来越趋近天然水温，对下游鱼类的影响相对较小。

### 4.2.5 初期蓄水对地表水水质的影响分析

初期蓄水水库水质主要受上游来水水质、库周林地落叶腐烂和土壤释放出的有机质的影响。

工程淹没区土地利用现状主要为园林、林地，淹没区范围内无工业企业和无居民区，淹没的耕作用地已征用，上游来水水质未受农村生活污水和农业面源污染影响。根据对项目坝址及坝址上游的水质监测，该河段水质现状较好。

在水库蓄水初期，水库淹没区残留的腐烂物质（如杂草、树木和枝叶等）、土壤均会分解释放出有机质，有机质分解使水体中BOD5、COD、氮和磷等浓度增加，溶解氧降低。根据以往水库蓄水经验，初期蓄水水质一般相对较差，尤其是库底清理不彻底，库底浸出物较多的情况下，水质会更差。为减轻初期蓄水对库区及下游水质的影响，一方面，应加强库底清理，保证清理彻底；另一方面，水库初期蓄水需采取弃水措施，增加换水频次。随着水库蓄、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，并达到动态平衡。

综合分析，水库上游来水水质较好，且随着水库的正常运行，土壤污染物释放对库区水质的影响将逐渐减弱并达到平衡，蓄水初期对地表水的影响也将得到缓解。

### 4.2.6 运营期对水质的影响

#### (1) 库区水质预测

由于在河道上筑坝建水库，改变了原有水体特征，库区河段由河流变为水库。因此需根据对现状水质的分析，以及对库区各类污染源的调查和预测结果，对水库建成后的水质状况进行预测和评价。水库建成运行后，水质影响主要为库尾以上农村人畜污水排放和农业面源产生，因此本次以 COD、氨氮指标为代表进行水质预测。

#### ① 预测模型

水库水质预测采用顶端入口附近排入废水的狭长湖库水质模型：

$$C_l = \frac{C_p Q_p}{Q_h} \exp\left(-K_1 \frac{V}{86400 Q_h}\right) + C_h$$

式中：Cp——污染物排放浓度，单位：mg/L；

Cl——狭长湖出口污染物平均浓度，单位：mg/L；

Ch——湖污染物浓度现状，单位：mg/L；

Qp——污染物排放量，单位：m<sup>3</sup>/s；

Qh——狭长湖出口流量，单位：m<sup>3</sup>/s；

V——水库蓄水容积，单位：m<sup>3</sup>；

K1——降解系数，单位：1/d。

#### ② 计算条件

根据污染源分析，洪恩岩水库建库后，入库主要污染源包括芹后村等生活污染和面源污染。从污染源变化趋势分析，洪恩岩水库建库后随着水源地划分、移民安置搬迁、上游面源综合整治，入库污染源较现状将有所改善。根据水质现状监测资料确定来水水质的本底条件。

#### ③ 计算参数

选取丰水年 1997 年(p=10%)、平水年 1992 年(p=50%)和枯水年 1995 年(p=90%)各典型年的月径流调节成果计算，各典型年洪恩岩水库水利计算成果见表 4.2-15。K1 值采用经验取值，COD、氨氮均取 0.02d<sup>-1</sup>。

④ 预测结果和影响分析根据上述模型和计算参数，经计算得到水库建库后丰、平、枯水典型年水库 COD、氨氮浓度，见表 4.2-13、表 4.2-14。

**表 4.2-13 各典型年水库 COD 浓度预测成果表单位：mg/L**

年型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
丰水年	5.884	6.507	6.285	8.290	11.443	10.101	11.363	10.935	9.414	6.264	5.820	5.778
平水年	5.759	6.564	8.611	9.966	8.189	9.767	9.853	8.794	10.932	5.917	5.818	5.768
枯水年	5.799	5.864	6.098	5.954	6.214	8.947	12.064	12.502	6.208	5.821	5.786	5.766

**表 4.2-14 各典型年水库氨氮浓度预测成果表单位: mg/L**

年型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
丰水年	0.067	0.072	0.070	0.086	0.112	0.101	0.111	0.108	0.096	0.070	0.066	0.066
平水年	0.066	0.072	0.089	0.100	0.086	0.098	0.099	0.091	0.108	0.067	0.066	0.066
枯水年	0.066	0.067	0.069	0.067	0.069	0.092	0.117	0.121	0.069	0.066	0.066	0.066

从水质预测结果可见，建库后丰、平、枯水年洪恩岩水库各月 COD、NH<sub>3</sub>-N 浓度均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。从区域情况分析，由于建库后将进行水源地划分、上游面源污染的综合整治，因此建库后库区水质可满足供水要求。

**表 4.2-15 各典型年水库调度运行表单位: m<sup>3</sup>/s**

年份	情景	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
丰水年 (p=10%)	入库	0.068	0.104	0.09	0.206	0.632	0.371	0.622	0.507	0.295	0.09	0.054	0.047
	出库	0.064	0.103	0.092	0.201	0.623	0.362	0.621	0.498	0.287	0.090	0.059	0.054
	库容(万m <sup>3</sup> )	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	99.52	97.42
平水年 (p=50%)	入库	0.042	0.107	0.228	0.355	0.199	0.331	0.346	0.242	0.504	0.067	0.053	0.039
	出库	0.053	0.106	0.228	0.348	0.196	0.322	0.349	0.237	0.493	0.068	0.059	0.054
	库容(万m <sup>3</sup> )	97.66	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	102.49	99.52	95.30
枯水年 (p=90%)	入库	0.035	0.036	0.063	0.06	0.076	0.254	0.886	1.129	0.09	0.048	0.03	0.022
	出库	0.053	0.056	0.065	0.056	0.074	0.246	0.882	1.112	0.085	0.061	0.059	0.054
	库容(万m <sup>3</sup> )	85.38	79.93	82.25	83.14	87.92	102.49	102.49	102.49	102.49	98.81	91.07	82.36

## (2) 库区富营养化预测

### ①预测模型

洪恩岩水库建成运行后，水质影响主要为库尾以上农村人畜污水排放和农业面源产生。由于在河道上筑坝建水库，改变了原有水体特征，库区河段由河流变为水库。根据我省类似水库推测，洪恩岩水库高锰酸盐指数、总氮、总磷等指标分层不明显，预测水库有机污染物高锰酸盐指数采用湖库完全混合衰减模型，水库富营养化指标总磷、总氮采用迪隆模型进行估算。

湖库完全混合衰减计算公式：

$$C = \frac{W}{KV + Q}$$

式中：C——库水污染物的预测浓度，mg/L；

W——进入水库污染物总负荷量，g/s；

Q——水库出流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

V——水库容积,  $\text{m}^3$ ;

K——污染物综合降解系数,  $1/\text{d}$ 。

迪隆模型:

$$C = \frac{L(1 - R)}{z \frac{Q}{V}}$$

式中: L——水库单位面积上年度总磷、总氮的负荷量,  $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ;

C——库水总磷、总氮的预测浓度,  $\text{mg}/\text{L}$ ;

Z——水库平均水深,  $\text{m}$ ;

Q——年入库水量,  $\text{m}^3/\text{a}$ ;

V——水库容积,  $\text{m}^3$ ;

R——总磷、总氮滞留系数, 其与单位面积水负荷 q 高度相关。

$$R=0.426\exp(-0.271q) + 0.547\exp(-0.00949q)$$

q 等于年输出水量与水库表面积之比, 即  $Q/A$ 。

## ②入库污染物分析

根据本省已建水库出现富营养化的主要水文特征规律, 水文条件地表径流量取 p=90% 枯水年平均径流量  $0.312\text{m}^3/\text{s}$ , 入库污染源浓度采用坝址现状监测数据为基准, 估算得进入水库污染物高锰酸盐指数、总磷、总氮的量, 见表 4.2-16。

预计蓄水初期约 3 年~5 年被淹的土壤、植被溶解释放出有机质、营养盐。一般情况在蓄水初期头 1 年释放量最大 (约占总释放量的 70%), 其后随时间增加释放量减少, 最后达到平衡状态。因此在水库蓄水初期进入水库的有机质、营养盐除考虑地表径流外, 还要加这一部分负荷量。

水库正常蓄水位 308.00m、死水位 285.80m; 水库淹没影响区征收农村部分土地总面积 100.31 亩, 包括林地 33.53 亩、园地 57.53 亩、水域及水利设施用地 9.26 亩。经估算水库清库后, 正常蓄水位时水库淹没草丛、树根等植被约 132.84t。水库营运初期, 被淹没植被腐烂释放出有机质, 使库水中高锰酸盐指数增大, 浸泡实验表明, 每千克草丛生物每天产生的高锰酸盐指数 414.6mg。被淹没植被中氮、磷分别按占生物量的 2% 和 0.2%, 植被提供的氮、磷按 50%, 蓄水初期头 1 年释放量占总释放量的 70%。估算得水库蓄水初期淹没植被释放进入水库的高锰酸盐指数、总氮、总磷最大负荷量见表 4.2-16。

表 4.2-16 入库污染物负荷量单位: g/s

污染源	高锰酸盐指数	总氮	总磷
径流入库	0.395	0.116	0.009
淹没植被释放量 (死水位)	0.637	0.029	0.003
合计	1.032	0.145	0.012

③水库高锰酸盐指数、总磷、总氮预测

高锰酸盐指数用湖库完全混合衰减模型，总磷、总氮用迪隆模型。分蓄水初期和营运期两种情况进行计算，水库正常蓄水位库容 101.88 万 m<sup>3</sup>，水库面积 7.107 万 m<sup>2</sup>；水库死库容为 8.88 万 m<sup>3</sup>，死水位时水库面积为 1.47 万 m<sup>2</sup>。

高锰酸盐指数综合降解系数 K 取 0.03（参照《全国地表水环境容量核定》湖库中等类别水质，高锰酸盐指数降解系数参考值为 0.03~0.06）。蓄水初期，高锰酸盐指数含量能够达到地表水 II 类标准，总氮和总磷蓄水初期和运营期均不能满足地表水 II 类标准，这主要是受到蓄水初期库区淹没的植被腐烂释放出的有机质，以及库区林地清退造成的土壤养分溶出进入库区，微生物群落结构改变等一系列原因，导致库区水质稍有恶化。估算水库建成后，水库高锰酸盐指数、总磷、总氮浓度，结果见表 4.2-17。

表 4.2-17 水库高锰酸盐指数、总氮、总磷预测结果单位: mg/L

时期	高锰酸盐指数	总氮	总磷
蓄水初期	3.080	1.641	0.136
营运期	1.386	0.245	0.020
地表水 II 类标准	≤4	≤0.5	≤0.025

④叶绿素平均浓度预测模型如下：

$$Chla=0.37P_{\lambda}^{0.79}$$

式中：P<sub>λ</sub>——入库平均总磷量，单位：mg/m<sup>3</sup>；

Chla——年均叶绿素浓度，单位：mg/m<sup>3</sup>。

但水库库湾易发生藻类爆发，叶绿素年峰值预测模型如下：

$$Chlamax=0.64P_{\lambda}^{1.05}$$

水库蓄水初期、营运期时水库坝址叶绿素 a 预测浓度估算值见表 4.2-18：

表 4.2-18 水库叶绿素 a 预测结果单位: mg/m<sup>3</sup>

时期	P <sub>λ</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Chla (mg/m <sup>3</sup> )	Chlamax (mg/m <sup>3</sup> )
蓄水初期	135.81	17.92	111.11
营运期	20.24	3.98	15.06

⑤水库营养水平预测

根据中国环境监测总站《湖泊（水库）富营养化评价方法计分技术规定》，采用综合营养状态指数法进行水库富营养化状况评价。综合营养状态指数计算公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum W_j * TLI(j)$$

式中：  $TLI(\Sigma)$  ——综合营养状态指数；

$W_j$ ——第  $j$  种参数的营养状态指数的相关权重；

$TLI(j)$ ——代表第  $j$  种参数的营养状态指数。

以 chla 作为基准参数，则第  $j$  参数的归一化的相关权重计算公式如下：

$$W_j = r_{ij}^2 / \sum r_{ij}^2$$

式中：  $r_{ij}$ ——第  $j$  种参数与基准参数 chla 的相关系数；

$m$ ——评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的 chla 与其它参数之间的相关关系  $r_i$  及  $r_{ij}^2$  下见表。

表 4.2-19 中国湖泊（水库）部分参数与 chla 的相关关系  $r_{ij}$ 、 $r_{ij}^2$  及  $W_j$

参数	chla	TP	TN	SD	CODMn
	(叶绿素 a)	(总磷)	(总氮)	(透明度)	(高锰酸盐指数)
$r_{ij}$	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
$r_{ij}^2$	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889
$W_j$	0.2663	0.1879	0.1790	0.1834	0.1834

注：引自金相灿等著《中国湖泊环境》，表中  $r_{ij}$  来源于中国 26 个主要湖泊调查数据的计算结果

各参数营养状态指数计算公式为：

$$TLI(chl) = 10[2.5 + 1.086 \ln(chl)]$$

$$TLI(TP) = 10[9.436 + 1.624 \ln(TP)]$$

$$TLI(TN) = 10[5.453 + 1.694 \ln(TN)]$$

$$TLI(SD) = 10[5.118 - 1.94 \ln(SD)]$$

$$TLI(IMn) = 10[0.109 + 2.66 \ln(IMn)]$$

式中：叶绿素 a 的单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，透明度 SD 单位为 m，其它指标单位均为  $\text{mg}/\text{L}$ 。

湖泊（水库）营养状态分级（0~100），在同一状态下，指数值越高，其营养程度越重。

$TLI(\Sigma) < 30$  贫营养

$30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$  中营养

$TLI(\Sigma) > 50$  富营养

$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$  轻度富营养

$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$  中度富营养

$TLI(\Sigma) > 70$  重度富营养

水库选用总磷、总氮、高锰酸盐指数、叶绿素 a、透明度 5 个参数计算综合营养状态指数，其中总磷、总氮、高锰酸盐指数、叶绿素 a 采用预测浓度，透明度用经验值。计算结果见表 4.2-20。

**表 4.2-20 水库营养状态预测结果**

时期		综合营养状态指数 TLI( $\Sigma$ )	水库营养状态
蓄水初期	年平均	51.55	轻度富营养
营运期		31.74	中营养
蓄水初期	年峰值	56.83	轻度富营养
营运期		35.59	中营养

综上，洪恩岩水库蓄水初期水体平均营养水平为轻度富营养状况，营运期库区水体平均营养水平为中营养状况，夏季、秋季叶绿素含量达到年峰值，库区水体仍属于中营养水平。

### (3) 坝下水质预测

大坝建成后，坝址下游的河水流量将发生改变，坝址下游排放的污染物的稀释、降解、扩散能力也随之发生变化，从而使坝址下游水质也发生变化。下面以坝址下游的湖邱溪口断面为预测点，来分析水库不同运行情况下其水质的变化情况。

#### ① 预测因子

湖邱溪河口断面来水污染源主要为流域上游乡镇生活及农业污染源，预测以 COD、氨氮、总磷为代表。

#### ② 预测模型

洪恩岩水库坝址下游至湖邱溪河口河段水质预测采用河流一维混合衰减模型，水质预测模型如下：

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

$$c = c_0 \exp\left(-K_1 \frac{x}{86400 u}\right)$$

式中：c——预测断面河水平均污染物浓度，单位：mg/L；

c0——计算初始点污染物浓度，单位：mg/L；

K1——降解系数，单位：1/d；

x——输移距离，单位：m；

u——河流平均流速，单位：m/s；

cp——污染物排放浓度，单位：mg/L；

$Q_p$ ——废水排放量, 单位:  $m^3/s$ ;

$c_h$ ——河水污染物浓度, 单位:  $mg/L$ ;

$Q_h$ ——河流流量, 单位:  $m^3/s$ 。

### ③ 参数确定

河流流量  $Q_p$  取洪恩岩水库典型枯水年、平水年和丰水年各月下泄流量; 河流平均流速  $u$  取  $0.10m/s$ ,  $C_p$  取水库泄流时河水污染物 COD、氨氮、总磷浓度取水库水质不同典型年预测结果,  $C_h$  按河流本次评价现状检测值的最大值, 河流流量  $Q_h$  保守取值坝址下游 1000 米断面处年平均径流量  $0.195m^3/s$  的  $10\%$  ( $0.0195m^3/s$ )。根据河道情况, 一般河流河段 COD 降解系数取值  $0.18\sim0.25/d$ 、氨氮降解系数取值  $0.15\sim0.20/d$ 、总磷降解系数  $0.08\sim0.13/d$ 。

### ④ 预测结果和影响分析

坝址下游断面水质预测结果详见表 4.2-21。水库水质较好, 预测各典型年月下游断面虽然 COD、氨氮、总磷在枯水年浓度较高, 但均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准要求, 下泄水对下游水质影响较小。但工程建成运行后, 坡下河道流量减少, 下游河道纳污能力将降低, 可能导致下游水质恶化。因此, 当坝址下游河段流量减少, 若区间污染源不采取减排措施, 预测断面水质可能进一步恶化, 因此, 当地政府应加强坝址下游污染源治理, 减少污染物排放量, 确保在工程运行后河道流量减少的情况下, 湖邱溪水质可以满足水环境功能区要求。

**表 4.2-21 洪恩岩水库典型枯水年、平水年和丰水年各月下泄流量表单位:  $m^3/s$**

年型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
丰水年	0.031	0.067	0.056	0.168	0.587	0.325	0.579	0.463	0.250	0.049	0.020	0.020
平水年	0.020	0.070	0.192	0.315	0.160	0.285	0.307	0.202	0.456	0.027	0.020	0.020
枯水年	0.020	0.020	0.029	0.023	0.038	0.209	0.840	1.077	0.048	0.020	0.020	0.020

**表 4.2-22 坡址下游 1000 米断面水质预测结果表单位:  $mg/L$**

年型	预测因子	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
丰水年	COD	7.05	6.99	6.92	8.22	11.14	9.85	11.06	10.65	9.21	6.98	7.38	7.36
	氨氮	0.06	0.07	0.06	0.08	0.11	0.10	0.11	0.10	0.09	0.06	0.06	0.06
	总磷	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
平水年	COD	7.35	7.01	8.50	9.72	8.14	9.54	9.62	8.66	10.64	7.18	7.38	7.36
	氨氮	0.06	0.07	0.08	0.10	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.06	0.06	0.06
	总磷	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
枯水年	COD <sub>Mn</sub>	7.37	7.40	7.23	7.33	7.11	8.79	11.75	12.19	6.95	7.38	7.37	7.36
	氨氮	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.09	0.11	0.12	0.06	0.06	0.06	0.06
	总磷	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03

### (4) 管理用房生活污水环境影响分析

项目生活污水量少，且成分较为简单，生活污水通过拟配套的“化粪池和生活污水成套处理设施”处理后用于周边林地灌溉，通过周边作物吸收、土地消化，实现零排放，不会对周边水环境产生不良影响。

## 4.2.7 小结

### (1) 区域水资源利用的影响

项目水库具有“蓄丰补枯”的调节性能，通过蓄水和调节使天然径流量进行重新分配，在一定程度上改善了流域水资源年内分配不均匀的情况，提高了该区域供水及灌溉的保证程度，提高了水资源的利用率。

### (2) 水文情势影响

施工期，本工程围堰截流施工周期短，导流设施完成后上游来水均通过相应的泄流建筑物全部下泄至下游河床，不会造成河床断流，施工期施工建设对坝址上下游河段水文情势影响较小。蓄水阶段采取边蓄边供水（保证生态流量）的方式，保障了下游河道的生态流量需水，对下游河道影响小。

水库建成蓄水后，不可避免地改变了原有河道的水文情势，导致原有河道变宽、水深加大，坝前流速变缓。水库的取水，将导致坝址下游河段将会出现减水现象，河水流量将减少，在枯水季节，容易造成坝下游一定长度河道断流或减水，改变了河床原有使用功能，水生生物减少，对河道生态环境造成一定程度破坏。但水库的建设后，主要针对下游灌溉进行供水，又减少了下游现有河道农业取水。因此，在满足下游河道生态环境用水需求后，工程运营对坝址下游减水河段的影响得到一定的缓解。在采取分层取水设施后，可减缓水库水温分层导致低温水下泄影响。

### (3) 水质影响

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、混凝土拌合冲洗废水、施工机械和车辆冲洗废水、基坑排水等。主要含泥沙及油类。所有废水均通过相关措施不外排，项目拟在施工生活区配套1套“化粪池和生活污水成套处理设施”，生活污水经该处理设施处理后用于周边林地灌溉，不外排；项目拟在混凝土拌合机处配套沉淀池，废水经沉淀处理后用于混凝土生产系统拌合用水，不外排；项目施工机械和车辆冲洗废水拟配套隔油沉砂池处理后回用于施工机械和车辆冲洗；施工期基坑排水经沉淀后用于施工生产使用；不会对地表水造成影响。

水库上游来水水质较好，且随着水库的正常运行，土壤污染物释放对库区水质的影响将逐渐减弱并达到平衡，蓄水初期对地表水的影响也将得到缓解。

根据预测可知，各预测年污染物总量偏低，坝前蓄水区虽然降解能力较差，但面源污染

进入水库水体后，各预测年库区污染物指标均可符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中III、II类标准要求。项目水库枯水年、平水年、丰水年营养状态分级为“中营养”。通过对坝下水质影响预测可知，工程运营期，坝址下游河道水质可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。但工程建成运行后，坝下河道流量减少，下游河道纳污能力将降低，可能导致下游水质恶化。因此，当地政府应加强坝址下游污染源治理，减少污染物排放量，确保在工程运行后河道流量减少的情况下，湖邱溪水质可以满足水环境功能区要求。

## 5. 地表水环境保护措施

### 5.1 施工期地表水环境保护措施

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、混凝土拌合冲洗废水、施工机械和车辆冲洗废水、基坑排水等。

#### 5.1.1 生活污水处理措施

为防止施工期生活污水排入沿线水体，对工程施工营地生活污水采用以下措施：

(1) 施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。

(2) 项目拟在施工生活区配套1套“化粪池和生活污水成套处理设施”，包含隔油池和化粪池，化粪池有效容积30m<sup>3</sup>，污水停留时间为24h，隔油池有效容积为3.0m<sup>3</sup>，隔油池污水停留时间为10min。生活污水经该处理设施处理后进入自建的清水池，综合利用于景观绿化用水、公路两侧绿化用水、浇灌周围林地、施工场区洒水降尘等，不外排。

(3) 定期清理化粪池，施工结束后将化粪池覆土掩埋，破坏地表植被的，要恢复植被。

(4) 禁止向沿线水体及农灌渠倾倒、排放各种生活污水，不能在水域附近堆放生活垃圾和建筑垃圾。

处理效果分析：施工期生活污水采用化粪池和生活污水成套处理设施。化粪池是一种常见的污水处理设施，主要用于处理生活污水中的粪便和有机物，它通过厌氧发酵和沉淀等过程，将污水中的固体有机物分解，从而达到初步净化污水的目的。生活污水经处理设施处理后综合利用于景观绿化用水、公路两侧绿化用水、浇灌周围林地、施工场区洒水降尘等。

#### 5.1.2 混凝土拌合机清洗废水处理措施

混凝土生产系统冲洗废水主要污染物为SS，废水处理方式采用间歇中和絮凝沉淀工艺，

项目拟在混凝土搅拌系统附近设置一池体有效容积为 $3\text{m}^3$ 的沉砂池，废水停留时间10min；沉砂池后接一座沉淀池，有效容积取 $3\text{m}^3$ （ $1.0\times3.0\times1.0$ ），沉淀时间2h，沉淀后上层清液自流至清水池，有效容积为 $3\text{m}^3$ ，清水回用于混凝土生产系统自身，不外排。

处理效果分析：混凝土生产系统冲洗废水其主要污染物为SS，项目混凝土生产系统冲洗废水处理方式采用沉淀法，可有效去除废水中悬浮物。清水可用泵抽排用于混凝土生产系统自身。

### 5.1.3 施工机械冲洗废水处理措施

施工车辆、机械设备冲洗废水主要污染物为SS，同时含有少量的油，考虑其经济技术可行性，将其生产废水收集后集中处理。主要采用以下处理工艺：施工车辆、施工机械冲洗废水分别经隔油池除油处理后进入集水池，以满足车辆冲洗回用水质要求，隔油池和集水池分别布置在各施工场地的车辆、机械设备冲洗附近。根据工程施工布置，在大坝施工区洗车场旁设置1座隔油沉砂池。

(1) 尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

(2) 机械、设备及运输车辆的维修保养尽量送周边的维修工厂进行，不能外送的集中在机修厂维修，以方便含油污水的收集。

(3) 项目施工机械和车辆冲洗废水拟配套隔油沉砂池处理后回用于施工机械和车辆冲洗，禁止排放。根据工程规模，项目隔油沉砂池有效容积为 $3\text{m}^3$ ，含油废水在小型隔油沉砂池内进行油水分离并去除大部分悬浮物后排入集水池。集水池上清液可用泵抽排用于施工机械设备冲洗。

处理效果分析：含油废水采用隔油沉砂池处理。含油废水在小型隔油沉砂池内进行油水分离并去除大部分悬浮物后排入集水池。集水池上清液可用泵抽排用于施工机械设备冲洗。

### 5.1.4 基坑排水处理措施

基坑排水主要分布在大坝施工区，根据工程规模及基坑排水水量特点，其主要污染物为SS，废水处理方式采用围堰内静置或选择适宜的低凹处进行沉淀处理，抽排上层清液回用，如用于混凝土搅拌用水或周边林地绿化等。

处理效果分析：基坑排水其主要污染物为SS，项目基坑废水处理方式采用沉淀法，可有效去除废水中悬浮物。上清液可用泵抽排用于混凝土搅拌用水或周边林地绿化等。

## 5.2 运营期地表水环境保护措施

## 5.2.1 划定饮用水源保护区

洪恩岩水库作为虎邱镇饮用水水源地，水库建设后，应按饮用水源功能要求，依据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规，参照《饮用水水源保护区划分技术规范》，结合将来规划的水库及取水口实际情况，划定水源保护区的保护范围，报福建省人民政府批准，并按水源保护区相关要求采取保护措施。

### （1）饮用水源保护区范围

本工程不涉及洪恩岩水库饮用水水源地划定，洪恩岩水库为小型水库，本次评价仅依据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）保护区划分要求，对洪恩岩水库饮用水源地的划定提出以下建议：

#### ①一级保护区划定

水域范围：洪恩岩水库多年平均水位对应的高程线以下的全部水域。

陆域范围：一级保护区水域外延至一重山脊范围陆域。

#### ②二级保护区划定

水域范围：洪恩岩水库一级保护区边界外上游汇水流域的全部水域。

陆域范围：洪恩岩水库上游汇水流域的全部陆域（一级保护区陆域范围除外）

### （2）水源地划定可行性分析

根据洪恩岩水库上游汇水区域污染源调查（详见章节“第四章环境现状调查与评价 4.5 区域污染源调查”），拟划定的水源保护区范围内多为林地，无点源（工业或生活污水排放口、规模化畜禽养殖），汇水流域内主要为流动源及非点源。流动源主要为洪恩岩景区进区道路，非点源主要为农业面源及农村生活污染。根据区域污染源调查结果：汇水范围内农业面源及农村生活污染源均较少，可通过上游污染源整治进一步消减入库污染物。根据水质现状监测数据，坝址及坝址上游水质较好，均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 II 类标准及表 2 标准值。

综合分析，洪恩岩水库水源水质较好、水量充足，汇水区域污染源少，且不受区域外影响，符合饮用水源开采要求，基本满足水源地划定要求。

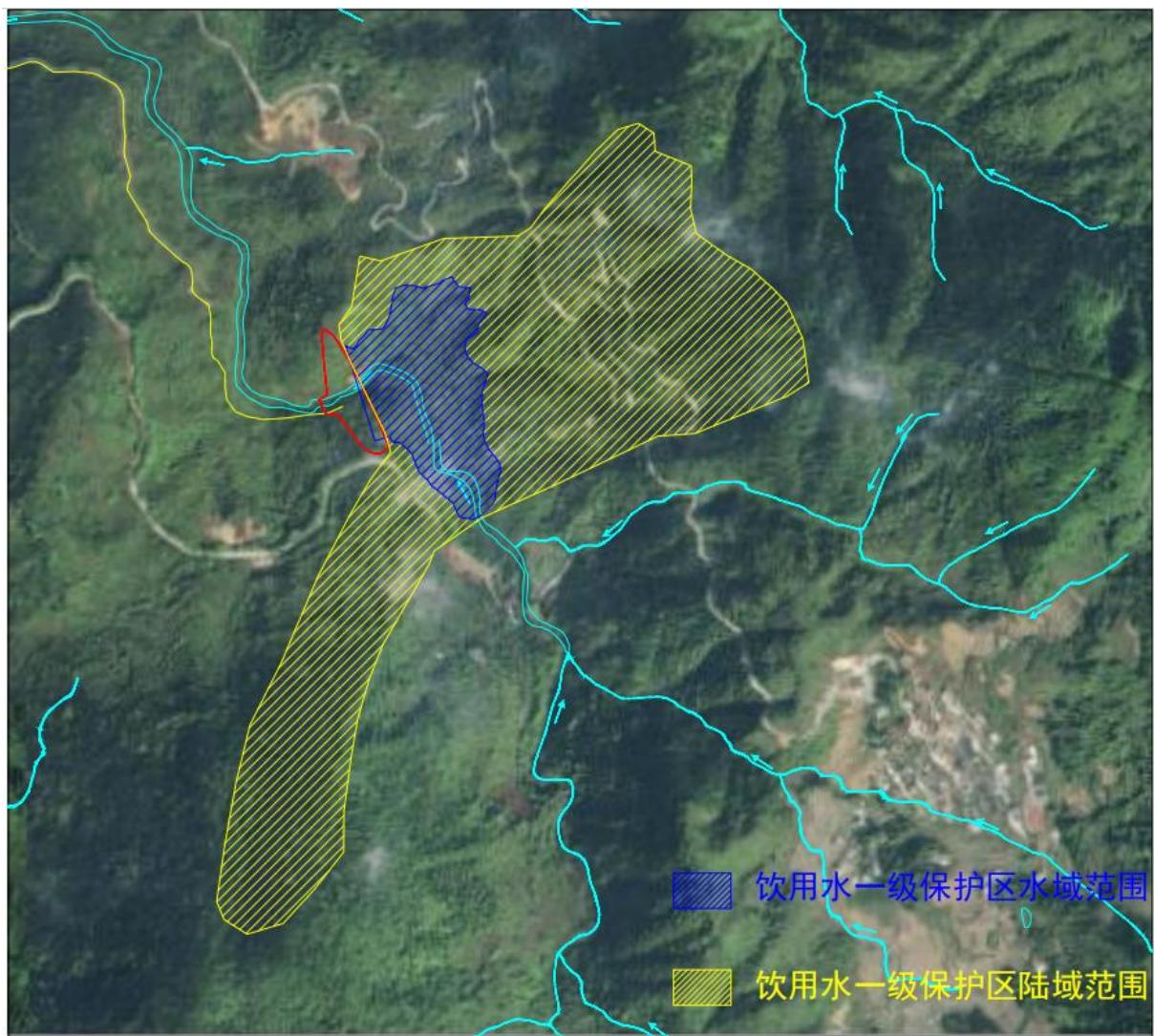


图 5.2-1 洪恩岩水库饮用水源一级保护区划定范围示意图

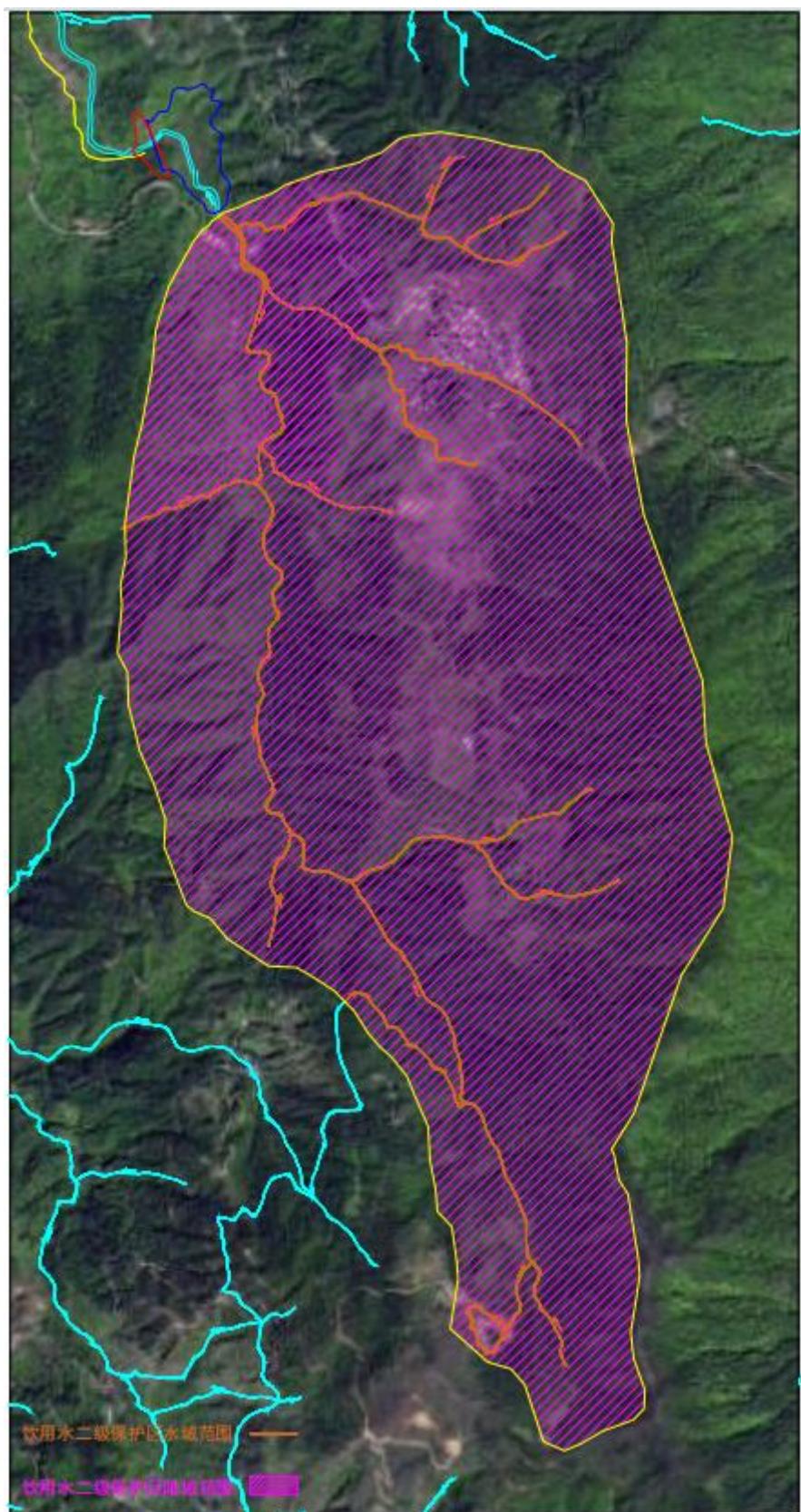


图 5.2-2 洪恩岩水库饮用水源二级保护区划定范围示意图

### **(3) 饮用水源保护区规范化建设**

水源保护区划分后，应按《集中式饮用水水源地环境保护规范化建设技术要求》(HJ773-2015)要求做好规范化建设：

#### **①标志设定**

在水源地周围显目位置设置保护宣传牌。宣传牌应包括以下内容：

水源地地理位置，各级保护区边界示意图；水源地保护的意义，以及与广大公众的紧密利益；明确在水源地各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。根据各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑、公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设有明显标志。

#### **②隔离防护措施**

水源保护区一级保护区周边人类活动频繁的区域设置物理隔离防护带，防止人类活动等因素对水源地保护和管理的干扰，物理隔离防护带主要采用高度为2.2m铁丝防护网。根据现状调查，本项目涉及的各饮用水源保护区无道路、桥梁穿越。在保护区旁边有道路经过时，应建设防撞护栏。

#### **③监控能力建设**

在洪恩岩水库取水口设置水质自动监测站，并与生态环境局联网。在取水口上游以及水库周边一级保护区、二级保护区水域边界各设置1个常规监测断面，监测指标和监测频次按照各级环境保护主管部门每年下达的监测计划实施。在取水口和一级保护区安装视频监控，饮用水水源地视频监控系统与水厂和生态环境部门的监控系统平台实现数据共享。

#### **④分级保护**

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源保护区实行分级防护。严禁破坏水环境及对水源地保护产生危害的活动。饮用水水源保护区的设置和污染防治应纳入当地的社会经济发展规划和水污染防治规划。

水源地一级保护区内的土地禁止被征用，并对水源地一级保护区内的建筑进行拆迁补偿，制定拆迁、截污和拆除方案；对工程实施中和实施后的水源保护区严格土地使用管理机制，控制企业进入，防止污染物排放，一级保护区内的土地只能用于水源地的生态修复保护工程。水源地划定后，应完善库区护栏围网等物理隔离及防护林生物隔离工程，实施库区及周边一重山水土流失治理、水源涵养林草建设、农业面源治理、畜禽养殖整治、水生态修复保护等。

### **(4) 水源保护区突发环境事件应急预案**

为保障公众生命安全和身体健康，有效预防、及时控制和消除饮用水源突发事件的危害，

应参考《集中式地表水饮用水水源地突发环境事件应急预案编制指南（试行）》《深化农村饮用水水源地生态环境整治保障农村饮水安全工作方案》《福建省农村饮用水水源地突发环境事件应急预案编制指南（试行）》等相关的法律、行政法规制定饮用水源保护区突发环境事件应急预案。

#### （5）水源地污染控制工程

饮用水一级保护区内禁止建设与取水设施无关的建筑物和保护水源无关的建设项目，保护区划定前已有的建设项目应拆除或关闭，并视情况进行生态修复。排查饮用水水源保护区内的排污口，一经发现应拆除或关闭。饮用水水源一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，并逐步退出；饮用水水源一级保护区内所有经营性的畜禽养殖活动应取缔，养殖设施应拆除。

饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治；二级保护区内排放污染物的规模化畜禽养殖场应拆除或关闭；分散式畜禽养殖圈舍应做到养殖废物全部资源化利用，且尽量远离取水口，不得向水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。饮用水水源二级保护区内网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，未采取有效措施防止污染水体的应取缔。

饮用水水源保护区内排放污染物的工业企业应拆除或关闭。饮用水水源保护区内不得开展农家乐、宾馆酒店、餐饮娱乐等项目。原住居民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其产生的生活污水和垃圾必须收集处理；仅针对原住居民的非经营性新农村建设、安居工程建设项目，可以在饮用水水源二级保护区内保留，但产生的生活污水和垃圾必须进行收集处理。

### 5.2.2 废水治理措施

#### （1）库区水质管理措施

建立水库水质跟踪监测管理制度，按照相关程序进行水质监测检测，并逐一建立水库水质档案，实行动态管理。落实水库水质保护责任者，按照产权归属原则进行管理，水库落实责任领导和责任人员具体负责水库水质保护工作。各部门要大力宣传水库水质保护的重要意义，广泛宣传水库水质管理相关法律法规，增强群众饮水安全意识。在水库管理期间，可借鉴同类型供水水库的管理经验。

#### （2）管理用房生活污水处理设施

项目运营期排水主要为水库管理人员生活污水，生活污水排放量为 $0.48\text{t/d}$ （ $175.2\text{t/a}$ ）。生活污水经化粪池和生活污水成套处理设施处理后用于周边林地灌溉，不外排。

#### （3）库区污染物排放控制措施

①加强畜禽养殖污染控制，集水区内禁止新增畜禽养殖活动，包括畜禽养殖场的设置，畜禽的散养等。②加强农田化肥、农药控制。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，减少水库氮、磷等营养物质入库量。③加强上游河岸管理。禁止在库岸及河岸堆放、倾倒生活垃圾、建筑修路的渣土及其他可能造成水体污染和河道淤积的废弃物。严禁砍伐、破坏水库库周及上游的水源林、护岸林和阔叶林及杂木灌丛等植被。④加强对库区的管理及巡查，定期清理拦渣，避免产生水体富营养化。⑤库区内禁止从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖等水产养殖活动。

#### （4）水源涵养措施

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）水库下游河道水质及两岸用水保证措施

为切实保证水库最小下泄流量，建议在坝址下游设置水位、流量在线自动监测仪器和电子监控系统，同时安装电子探头和监控系统观察记录坝下河道水位、流量和放水管口闸开启情况，将信息接入水库水情测报系统。水库水情测报系统与水利信息系统联网运行，及时通报有关部门，适时掌握下游河道流量信息。

#### （6）下游河道污染防治

工程建成运行后，坝址下游河段流量减少，水体纳污能力降低。建议当地政府应加强流域污染源治理，减少污染物排放量，确保在工程运行后河道流量减少的情况下，水质满足水环境功能区要求：①发展生态农业，科学施肥，提高土壤肥力；加强农药的管理，禁止施用残留期长、剧毒性农药和过期失效农药，推广生物综合防治技术、生物农药和高效、低毒、低残留的农药。②进一步加强工程措施和管理措施，提高下游灌区灌溉用水有效利用系数，减少灌溉用水损失。③积极推进农村生活污水治理工作，加强镇区及坝址下游沿线村庄生活污水的集中处理。

#### （7）低温水下泄控制措施

本工程拟采取分层取水方案，运营期可根据水库不同水位高程进行取水，可有效缓解低温水下泄影响。根据可研报告，紧贴重力坝进行布置，采用正向进水方式，分别在 285.8m、295.8m 和 303.80m 设置取水口，根据用水需要，在不同高程进行取水。

## 5.3 环境监测计划

### 5.3.1 监测目的及原则

#### (1) 监测目的

根据洪恩岩水库工程特点，结合工程影响区环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

- 1) 为工程环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化，为施工及运行期污染控制、环境管理提供科学依据。
- 2) 及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。
- 3) 验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。
- 4) 为工程影响区域生态环境保护工作提供科学依据。洪恩岩水库工程环境监测方案的实施，可为晋江流域生态环境的演变规律研究积累经验和基础数据。

#### (2) 监测原则

1) 与工程建设紧密结合的原则监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

#### 2) 针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性 和代表性。

#### 3) 经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

4) 统一规划、分步实施的原则监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

### 5.3.2 监测计划

根据各环境要素的导则、监测技术规范、《排污单位自行监测技术指南 总则》《关于印发〈全国集中式生活饮用水水源水质监测信息公开方案〉的通知》（环办监测〔2016〕3号）及《全国集中式生活饮用水水源地水质监测实施方案》（环办函〔2012〕1266号）等要求制

定监测计划，包括污染源监测计划和环境质量监测计划。

### 5.3.3 水环境监测计划

#### (1) 施工期水环境监测

施工期水环境监测包括地表水水质监测、施工期废水水质监测和生活饮用水水源水质监测，其监测断面/点的布设、监测项目、监测周期、时段和频率见下表：

**表 5.3-1 施工期水环境监测位置、项目及时间一览表**

监测类型	编号	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位			
地表水水质监测	SW1	库尾（虎邱溪）	水温、pH值、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、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、锑、悬浮物	施工期每个季度监测1次	施工单位委托有资质单位实施			
	SW2	坝址下游 500m						
	SW3	坝址处						
废水监测	SW4	混凝土生产系统冲洗废水处理系统末端	pH值、SS	施工期每个季度监测1次				
	SW5	基坑废水处理系统末端	pH值、SS、石油类					
	SW6	施工机械设备冲洗废水处理系统末端						
	SW7	生活污水处理系统末端	pH值、SS、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、总氮、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂					

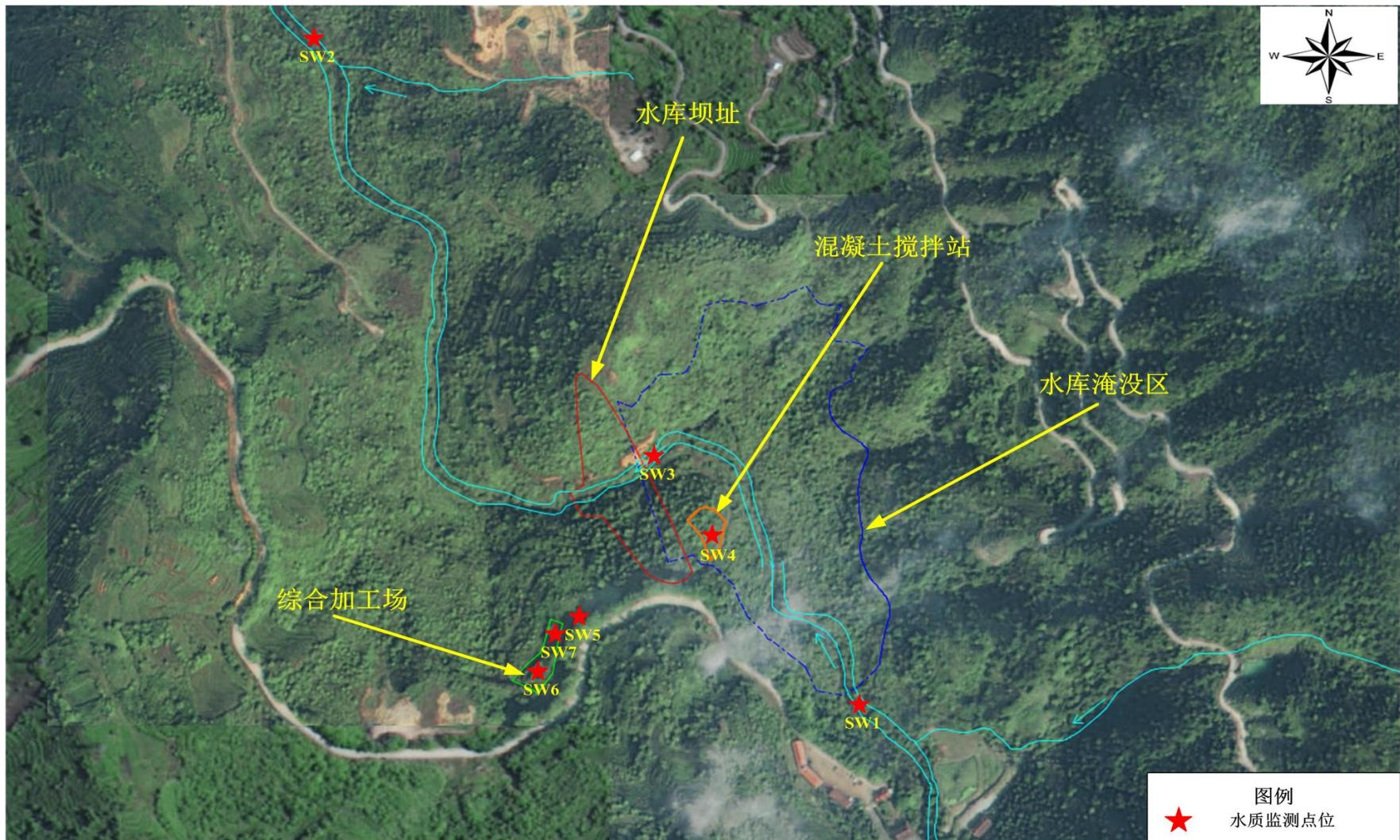


图 5.3-1 施工期水质监测点位示意图

## (2) 运行期水环境监测

运行期水环境监测断面的布设、监测项目、监测周期、时段和频率见下表：

**表 5.3-2 运营期水环境监测位置、项目及时间一览表**

监测类型	编号	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位	
地表水水质监测	YW1	库尾（虎邱溪）	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表1、表2全部项目 以及叶绿素a、透明度、藻类	水库蓄水 后每月1次	水库运营单位 委托有资质单位实施	
	YW2	大坝前或取水口				
	YW3	坝址下游 500m	水温、pH值、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、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、锑、悬浮物	每个季度 监测1次		
	YW4	生活污水处理设施出口	pH值、SS、COD、BOD5、粪大肠菌群数			

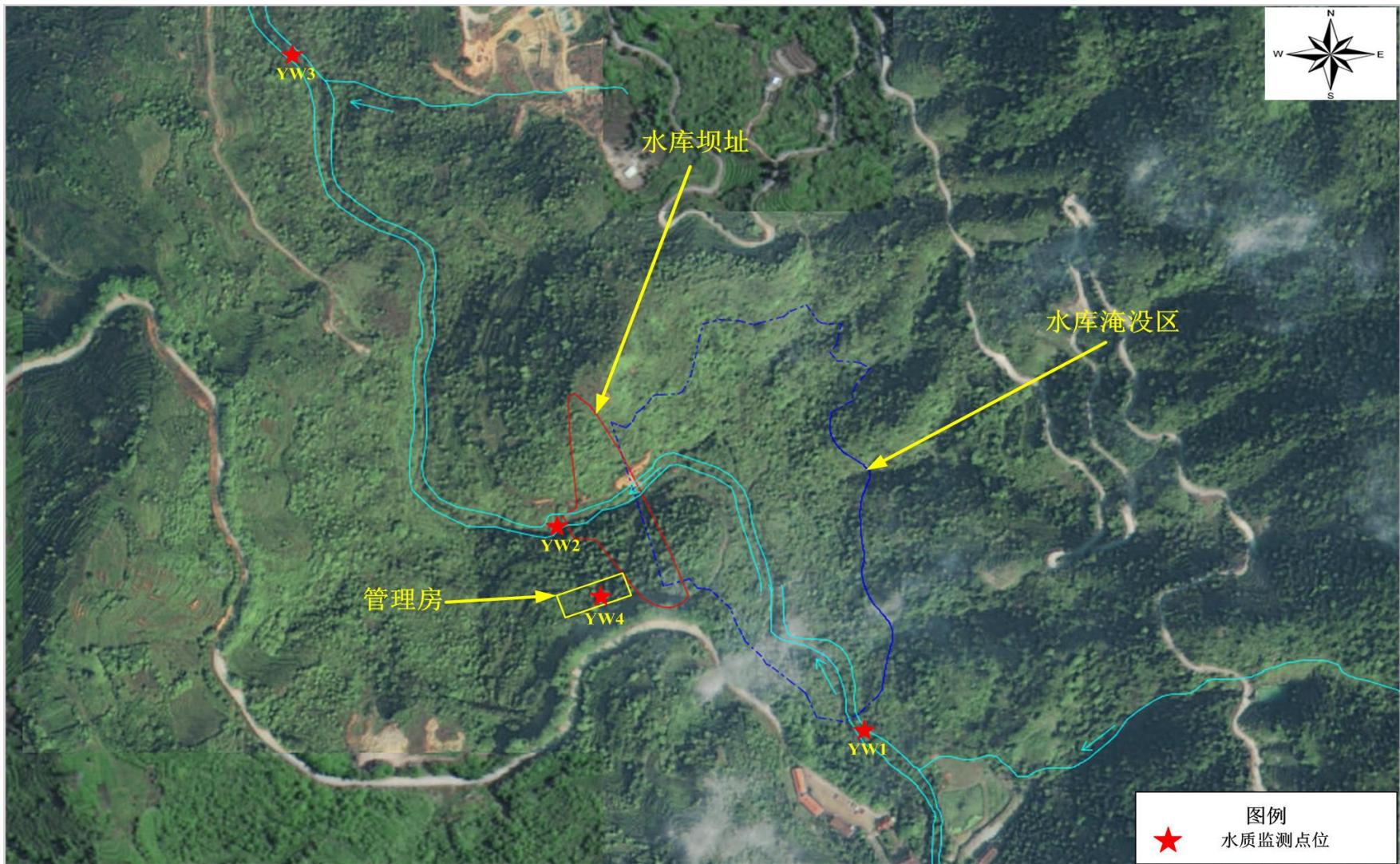


图 5.3-2 运营期水质监测点位图

## 6. 地表水专项评价结论

本项目洪恩岩水库建于湖邱溪之上，本工程等别为IV等，工程规模为小（1）型，水库枢纽建筑物的挡水建筑物、泄水建筑物、输水建筑物等主要建筑物为4级建筑物，次要及临时建筑物为5级建筑物，水库正常蓄水位308.00m，坝顶高程为311.70m，坝顶总长200.17m，坝顶宽为5.0m，坝基高程264.50m，最大坝高47.2m，相应兴利库容93万m<sup>3</sup>，校核洪水位310.46m，水库总库容120.10万m<sup>3</sup>，为年调节水库，受益灌溉面积400亩。工程主要建筑物由拦河坝、取水口组成，拦河坝坝型为重力坝，取水方式为分层塔式取水。输水线路总长5.289km，均采用管道输水。

本项目的水库淹没区和枢纽工程均没有占用生态红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园。在采取了相应的泄放设施及在线监测设施和管理措施，不会对坝址下游水文情势造成不利生态环境影响。本项目也不会对流域水质造成不利影响，水质可以符合水环境功能区和水功能区要求；

建设任务以供水为主，兼顾防洪和灌溉，供水和灌溉范围为虎邱镇区及水库附近村庄，对于改善城乡供水、保障农田灌溉用水、减轻洪涝灾害、增强抗旱能力，缓解水资源时空分配不均导致的水供需矛盾，实现水资源的合理利用与管理，促进城乡经济发展具有重要意义，建设洪恩岩水库十分必要。

综上所述，本项目在落实各项环保措施、达标排放的前提下，从地表水环境影响角度分析，本项目建设是可行的

### 建设项目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 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input checked="" type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
评价等级	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input checked="" type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
		水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；即有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	补充监测	监测时期		监测因子
			监测断面或点位	

		丰水期☒；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐；春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐	水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、汞、六价铬、镉、砷、铅、硒、氰化物、石油类、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性、粪大肠菌群、透明度、叶绿素a、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰	水库库尾上游 200 米 1 个，坝址 1 个；坝址下游 1000 米 1 个；合计 3 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 (3.47) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km <sup>2</sup>			
	评价因子	(水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、汞、六价铬、镉、砷、铅、硒、氰化物、石油类、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性、粪大肠菌群、透明度、叶绿素a、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰)			
	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☒			
	影响预测	预测范围	河流：长度 (3.47) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km <sup>2</sup>		
		预测因子	(高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮)		

	预测时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input checked="" type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制可减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/>				
	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ；替代消减源 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/>				
		污染物名称		排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)
	污染源排放量核算	(COD) (NH <sub>3</sub> -N)		(0) (0)		(/) (/)
		污染源名称		排污许可证编号		排放量
	替代源排放量情况	(/)		(/)		(/)
		生态流量：一般水期 (0.02) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 (/) m <sup>3</sup> /s；其他 (/) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 (/) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 (/) m <sup>3</sup> /s；其他 (/) m <sup>3</sup> /s				(/)

防治 措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ； 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ； 生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ； 区域消减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划			环境质量
		监测方法	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ； 自动 <input type="checkbox"/> ； 无检测 <input type="checkbox"/>	污染源 手动 <input type="checkbox"/> ； 自动 <input type="checkbox"/> ； 无检测 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测点位	库尾、大坝前或取水口、坝址下游 500m	(/)
		监测因子	库尾、大坝前或取水口监测《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1、表2 全部污染因子以及透明度、叶绿素 a、藻类； 坝址下游 500m 监测《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1	(/)
	污染物排放清单	/		
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不可以接受 <input type="checkbox"/> ；		

注：“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。