

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：永春县桂洋镇暗坑水库工程

建设单位（盖章）：永春县桂洋镇人民政府

编制日期：2023年03月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	永春县桂洋镇暗坑水库工程		
项目代码	2212-350500-04-01-831350		
建设单位联系人	****	联系方式	*****
建设地点	福建省泉州市永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村		
地理坐标	(东经 118 度 4 分 45.694 秒, 北纬 25 度 30 分 8.332 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 ²) / 长度(km)	永久用地面积 180144m ² ; 临时用地面积 29100m ²
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〔2022〕86号
总投资(万元)	13994.09	环保投资(万元)	415.85
环保投资占比(%)	2.97	施工工期	24 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	项目为水库工程建设项目，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”，不需设置地下水、生态、大气、噪声、环境风险专项评价，需设置地表水专项评价，具体见表1-1。		

表1-1 项目专项评价设置表

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）； 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	项目为水库工程	是
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洞的项目	项目为水库建设项目，不涉及穿越可溶岩地层隧洞	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	项目不涉及生态环境敏感区**	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干货（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	项目不涉所列类别	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	项目不涉所列类别	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、企业厂区管内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区管内管线）：全部	项目不涉所列类别	否

*注：本表中“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。

**注：项目评价范围不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、生态保护红线管控范围等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对水库项目所列的敏感区。

规划情况	<p>(1) 福建省小型水库建设规划 规划名称:《福建省小型水库建设规划》 审批机关: 泉州市水利局 泉州市发展和改革委员会 审批文件名称及文号:《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)</p> <p>(2) 泉州市坑仔口溪流域综合规划报告 规划名称:《泉州市坑仔口溪流域综合规划报告》 审批机关: 泉州市水利局 泉州市发展和改革委员会 审批文件名称及文号:《泉州市水利局 泉州市发展和改革委员会关于印发坑仔口溪流域综合规划报告的通知》(泉州工〔2015〕46号)</p> <p>(3) 永春县桂洋镇岐山村村庄规划 规划名称:《永春县桂洋镇岐山村村庄规划(2021-2035年)》 审批机关: 永春县人民政府 审批文件名称及文号:《永春县人民政府关于永春县桂洋镇岐山村村庄规划的批复》(永政地〔2021〕187号)</p> <p>(4) 永春县桂洋镇壶永村村庄规划 规划名称:《永春县桂洋镇壶永村村庄规划(2022-2035年)》 审批机关: 永春县人民政府 审批文件名称及文号:《永春县人民政府关于永春县桂洋镇壶永村村庄规划的批复》(永政地〔2022〕144号)</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环境影响评价文件名称: 《福建省晋江流域500平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》</p> <p>审查机关: 泉州市生态环境局(原泉州市环境保护局)</p> <p>审查文件名称及文号: 《泉州市环保局关于福建省晋江流域500平方公里以下流域综合规划环境影响报告书审查意见的函》(泉环评函〔2014〕10号)</p>

规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>(1) 与《福建省小型水库建设规划》的符合性分析</p> <p>永春县桂洋镇是山区乡镇，现状供水水源为河道取水、小水库和山塘，调蓄能力差、枯水期来水量不足、供水保证率低，存在季节性、工程性缺水问题。建设暗坑水库，可解决桂洋镇区及其周边行政村生产生活用水和桂玉灌区耕地灌溉用水问题，提高村镇供水保障能力，促进区域经济社会发展。根据《国家发展改革委、水利部关于加强水库建设管理的通知》(发改农经〔2004〕1644号)文件精神以及《福建省发展和改革委员会关于全省小型水库建设规划的复函》(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、省发改委核定作为审批的依据，可增补列入《福建省省小型水库建设规划》”。</p> <p>根据《福建省发展和改革委员会关于永春县暗坑、荷殊、北苏坂水库增补列入全省小型水库建设规划的函》(闽发改农业函〔2022〕483号)，暗坑水库已增补列入全省小型水库建设规划。因此，项目建设符合《福建省小型水库建设规划》。</p> <p>(2) 与《泉州市坑仔口溪流域综合规划报告》的符合性分析</p> <p>本项目所在河系为晋江西溪支流坑仔口溪流域，坑仔口溪流域位于永春县西侧及安溪县北侧，属晋江西溪流域水系，流域面积 290km²，河长 42km，属于福建省晋江流域 500 平方公里以下流域。</p> <p>坑仔口溪流域规划范围为永春县下洋镇、桂洋镇、坑仔口镇、玉斗镇及安溪县剑斗镇境内河段。</p> <p>《泉州市坑仔口溪流域综合规划报告》提出灌溉工程规划措施为：一是对现有小（二）型水库大坝进行除险加固；二是对渠系应进行改造整修和配套完善，使改造配套后的渠系水利用系数达到 0.65 以上；三是兴建新水源工程；四是采用推广节水灌溉技术。</p> <p>《泉州市坑仔口溪流域综合规划报告》供水工程规划提出：乡镇供水是重要的基础设施，乡镇供水滞后于经济发展，各级水利部门担负解决乡镇供水的重任，按照“积极引导，稳步推进，综合利用，讲求实效”</p>
------------------	--

的指导方针，有计划有重点的加以发展，并以以下规划为原则：①供水水源，先用地表水，后用地下水，优先考虑供水区内水源，再考虑供水区外水源；②因地制宜，选择供水规模，净水工艺及供水方式；③供水建设按照统一规划，分期、分批实施；④认真做好并制定《取水许可证制度》，提出不同水平年供水方案；⑤考虑资金来源，采用分期、分批实施。

暗坑水库功能为灌溉与供水，属新建的地表水源工程，工程建设可解决桂洋镇区及其周边行政村生产生活用水和桂玉灌区耕地灌溉用水问题，提高村镇供水保障能力，符合《泉州市坑仔口溪流域综合规划报告》。

（3）与村庄规划符合性分析

对照《永春县桂洋镇岐山村村庄规划（2021-2035 年）》暗坑水库选址用地布局图（岐山）、《永春县桂洋镇壶永村村庄规划（2022-2035 年）》暗坑水库规划范围图（详见附图 14），暗坑水库用地已纳入岐山村、壶永村村庄规划，符合村庄规划建设要求。

（4）与《福建省晋江流域 500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》的符合性分析

根据调查，目前泉州市坑仔口溪流域综合规划尚未开展规划环境影响评价，但纳入《福建省晋江流域 500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》范围内，本次评价对照该环境影响报告书及其批复提出的环境减缓措施进行分析，详见下表：

表1-2 项目与规划环评符合性分析

序号	规划环评及其批复环境减缓措施	本项目实施情况	符合性
1	渣场的选择应尽可能利用荒坡地和经水保方案论证的、不影响泄洪的河滩地，少占用耕地。	本项目为弃渣场选址于库区西侧约 2km 的桂洋镇岐山村的山坡凹内，项目水土保持方案已通过论证(详见附件 5)，不影响泄洪的河滩地，不占用耕地	符合
2	流域的水资源调配应该充分考虑在枯水季节对下游径流水量调配的重要作用，在不影响供水需求的前提下，充分利用水库的水量调节功能，调节下游径流量，实现水资源区域合理优化分配，除满足流域内工农业生产生活用水以及生态用水，达到流域水资源持续利用的目的。	本项目设计过程综合考虑下游下泄水量，运营期间将严格落实最小生态下泄流量	符合
3	各级水库应加强运行控制，充分发挥水库的防洪调空功能，合理调度，有效地控制洪水期对流域各城镇的影响。	本项目水库工程按《防洪标准》(GB50201—2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL255-2017) 的有关规定进行设计；运营期间将加强运行控制，充分发挥水库的防洪调空功能，合理调度，减轻下游乡镇及乡村防洪压力	符合
4	应综合考虑水资源量、需水量、可供水量，加强水资源的节余利用与区域调配，结合水利水电开发规划，解决水资源分布不均问题，促进区域水资源供需平衡。	项目建设将有效缓解区域水资源时空分布与利用的矛盾，提高下游灌溉供水保证率、保障地区供水安全	符合
5	应避开基本农田、生态公益林等生态环境敏感区域，尽可能少占用河滩地，减少对河道行洪及河道两岸自然生态景观的影响。	本项目占地不涉及基本农田、生态公益林等生态环境敏感区域	符合
6	应加强对水土流失的整治，强化水土保持预防和监督。	项目水土保持方案已经通过论证，施工过程将加强对水土流失的整治，完善水土保持方案提出的控制措施 强化水土保持预防和监督	符合
因此，本项目建设符合《福建省晋江流域 500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》及批复的相关要求。			

其他符合性分析	<p>1、产业政策的符合性分析</p> <p>暗坑水库主要功能为供水及灌溉，项目建设旨在提高村镇供水保障能力。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中的相关规范“二、水利：城乡供水水源工程”属于鼓励类。</p> <p>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，详见附件3《泉州市发展和改革委员会关于永春县桂洋镇暗坑水库工程项目可行性研究报告的复函》（泉发改审〔2022〕86号）。</p> <p>因此，本项目符合国家、地方当前的产业政策。</p> <p>2、选址合理性分析</p> <p>(1) 用地性质符合性分析</p> <p>根据永春县自然资源局出具的“永春县自然资源局关于永春县桂洋暗坑水库用地预审与选址意见”（永自然资函〔2022〕104号）、“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第350525202200056号）：永春县桂洋镇暗坑水库项目，总用地面积18.0144公顷，占用农用地面积合计为16.5034公顷（其中耕地4.9960公顷、林地8.4768公顷、园地0.3955公顷、其他农用地2.6351公顷），占用建设用地面积合计为0.0585公顷，占用未利用地合计为1.4525公顷。落在有条件建设区共1.6433公顷，限制建设区共16.3711公顷。项目用地占各类保护区面积1.1325公顷，其中占用一般湿地名录面积为1.1325公顷（其中永水口庵坑电站旧坝址占用一般湿地名录面积为0.0786公顷）。项目用地不占用永久基本农田和生态保护红线。</p> <p>同时，项目已填报“建设项目占用湿地申请表”，并获得永春县水利局及永春县林业局同意（详见附件7）。</p> <p>综合分析，项目建设未涉及永久基本农田、生态公益林、生态红线等法律法规明令禁止占用区域，用地与建设所在地用地规划、村庄规划相符合。</p> <p>(2) 与功能区划符合性分析</p> <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坑仔口溪二级支流、桂洋溪一级支流暗坑溪，水环境功能区划为III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，项目所在流域水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质要求。项目运营过程无生产废水产生，生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌施肥不外排，不会对周边水环境产生影响。</p> <p>③声环境相容性分析</p> <p>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) 2类标准，本项目水库运营期无噪声污染源，主要为防汛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。</p> <p>综上，项目建设区域内各环境功能区均能满足相关要求。</p>
	<p>3、工程取水环境合理性分析</p> <p>暗坑水库坝址以上集雨面积为 12.6km²，多年平均径流量为 1455 万 m³。暗坑水库运行后，根据供水区需水预测成果，设计水平年 2035 年生活需水量为 83.4 万 m³，多年平均灌溉需水量为 310 万 m³，多年平均供水量为 393.4 万 m³。多年平均供水量占坝址处径流量的 27.03%，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。同时，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。因此，从环境保护角度上看，本工程取水量总体是合理的。</p> <p>4、与生态环境功能区划符合性分析</p> <p>本建设项目位于永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村，根据《永春县生态环境功能区划》，本项目所处生态功能区属于永春北部中低山地</p>

区生态恢复与水源涵养生态功能小区（240252503），见附图 13。

该区域主导生态环境功能为：矿区生态恢复。辅助功能：水源涵养与旅游生态环境，适度开发。生态保育和建设方向重点：生态恢复，辅助功能为水源涵养与旅游生态环境，矿产开发。生态保育和建设方向重点为：对山地进行全面的封育保护，加强对现有生态公益林及自然保护小区的管理，控制水土流失，恢复采矿区域受到影响的地表植被，对给周围生态环境造成较大影响的矿区采取限期或停采等措施，新的开采项目建议采用洞采方式进行开采；对小区内的水库及其周边环境进行综合治理。

协调性分析：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，建设完成后，各项生态环境影响可得到进一步的缓解，对森林生态系统的水源涵养功能影响较小，同时水库建成后有利于生态旅游的发展。因此，项目建设与永春县生态功能区划相协调。

5、“三线一单”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）调整禁止开发区域纳入的内容。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

	<p>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”。</p> <p>本项目位于泉州市永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村，根据永春县自然资源局出具的“永春县自然资源局关于永春县桂洋暗坑水库用地预审与选址意见”（永自然资函〔2022〕104号）、“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第350525202200056号），项目占地不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、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“三线一单”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工业企业的正常生产和村民正常生活，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18.0144公顷，用地已获得永春县自然资源局用地预审与选址意见。</p> <p>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27.03%，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。</p> <p>项目施工过程，电、水等公共资源由当地部门供应，且整体而言本项目所用资源相对较小。</p> <p>项目建设过程各类施工材料均可从当地采购，施工及运行期间后通</p>

	<p>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，有效的控制污染。</p> <p>综合分析，项目建设不会突然所在地资源利用上线。</p> <p>（4）生态环境准入清单</p> <p>①与《市场准入负面清单》符合性分析</p> <p>对照《市场准入负面清单》（2022年版），项目不属于该清单禁止准入类，不在负面清单内，符合环境准入要求。</p> <p>②与《泉州市人民政府关于公布泉州市内资投资准入特别管理措施（负面清单）（试行）的通知》符合性分析</p> <p>对照《泉州市人民政府关于公布泉州市内资投资准入特别管理措施（负面清单）（试行）的通知》（泉政文〔2015〕97号）的附件中相关要求，本项目不属于该清单中限制投资和禁止投资类项目，符合《泉州市内资投资准入特别管理措施（负面清单）（试行）》要求。</p> <p>③与福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单符合性分析</p> <p>根据2018年3月《福建省发展和改革委员会关于印发<福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）>的通知》（闽发改规划〔2018〕177号），对照该通知中“永春县国家重点生态功能区产业准入负面清单”可知，项目建设不在该清单的限制类、禁止类中。项目建设《福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》。</p> <p>④与福建省“三线一单”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”，项目主要从事水力发电，不属于附件中“空间布局约束”特别规定的行业内，项目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〕</p>
--	--

	12号) 要求(详见下表)。		
表 1-3 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			
	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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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;</p> <p>2.所在区域周边水环境质量良好,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
污染防治管控	<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。</p> <p>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。</p> <p>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;</p> <p>2.本项目建设运营不涉及特别排放限值;</p> <p>3.项目生活污水经化粪池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>⑤与泉州市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析</p> <p>对照《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)。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《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控</p>		

的通知》（泉政文〔2021〕50号）的要求（详见下表）。

表 1-4 与泉州市生态环境总体准入要求的符合性分析

使用范围	准入要求	本项目情况	符合性分析
泉州 市陆 域	<p>空间布局约束</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。 2.泉州高新技术产业开发区（鲤城园）、泉州经济技术开发区、福建晋江经济开发区五里园、泉州台商投资区禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。 3.福建洛江经济开发区禁止引入新增铅、汞、镉、铬和砷等重点重金属污染物排放的建设项目，现有化工（单纯混合或者分装除外）、蓄电池企业应限制规模，有条件时逐步退出；福建南安经济开发区禁止新建制浆造纸和以排放氨氮、总磷等主要污染物的工业项目；福建永春工业园区严禁引入不符合园区规划的三类工业，禁止引入排放重金属、持久性污染物的工业项目。 4.泉州高新技术产业开发区（石狮园）禁止引入新增重金属及持久性有机污染物排放的项目；福建南安经济开发区禁止引进电镀、涉剧毒物质、涉重金属和持久性污染物等的环境风险项目。 5.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>	项目选址于永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村，为水库工程建设项目，不属于石化中上游项目，不属于耗水量大、重污染等三类企业，不属于重金属污染物排放的建设项目；不属于制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。	符合准入要求
污染 物排 放管 控	涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。	项目未涉及新增 VOCs 的排放	符合准入要求
项目位于项目选址于永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村，对照《泉州市环境管控单元图》（详见附图17），项目所处区域属于永春县一般生态空间-生物多样性（环境管控单元编码ZH35052510009）。根据“永春县自然资源局关于永春县桂洋镇暗坑水库工程用地及环境影响评价范围占用生态红线情况的复函”（永自然资函〔2023〕13号），本项目水库、弃渣场及环境影响评价范围均不涉及生态保护红线。对照该管控单元准入要求，项目的建设符合永春县陆域环境管控单元准入要			

求，具体符合性分析见下表：

表1-5 项目与永春县陆域环境管控单元准入要求符合性分析

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	优先 管控 单元	管控要求		本项目符合性
ZH350 525100 09	永春县 一般生 态空间- 生物多 样性	优先 保护 单元	空 间 布 局 约 束	禁止开发建设活动的要 求：禁止发展高耗能、 高排放、高污染产业， 禁止有损自然生态系统的 侵占水面、湿地、林 地的农业开发活动。 允许开发建设活动的要 求：在不损害生态系 统功能的前提下，因地 制宜地适度发展旅游、农 林产品生产和加工、观 光休闲农业等产业。	项目为水库工程建 设项目，不属于高耗 能、高排放、高污染 产业；不属于农业开 发活动；不属于旅 游、农林产品生产 和加工、观光休闲农 业等产业，符合管控 要求

⑥与泉州市晋江洛阳江流域产业发展规划的符合性分析

根据《泉州市发展和改革委员会关于印发<泉州市晋江洛阳江流域产业发展规划>的通知》（泉发改〔2021〕173号）中“七、产业准入”规定，产业准入分为限制类和禁止类，其中限制发展类产业禁止投资新建项目和扩建，晋江流域上游地区、洛阳江流域不再审批化工（单纯混合或者分装除外）、电镀、制革、燃料、农药、印染、铅蓄电池、造纸、工业危险废物经营单位（单纯收集除外）等可能影响流域水质安全的改扩建设项目，限制采选矿、制药和光伏等产业中可能严重污染流域水环境的生产工艺工序；禁止类规定禁止在晋江、洛阳江流域干流、一级支流沿岸一千米或者一重山范围内新建、扩建生产、储存剧毒化学品的建设项目，对国家明令淘汰的生产工艺、装备和产品，一律不得进口、转移、生产、销售、使用和采用。本项目属于水库工程建设项目，不属于限制类或禁止类建设项目。对照该规划中的《泉州市晋江洛阳江流域产业准入负面清单》，本项目不在该负面清单内。因此，项目建设符合泉州市晋江洛阳江流域产业发展规划。

⑥与永春县“十四五”水利建设专项规划符合性分析

根据“永春县水利局关于印发永春县“十四五”水利建设专项规划

的通知”（永水利〔2021〕245号）：

第四章主要任务

（二）推进稳定水源建设

小型水库工程：.....积极推进呈祥珩坂、坑仔口荷殊、蓬壶溪夏、下洋北苏坂、仙夹金交椅、一都横洋坂、横口过路坂、桂洋暗坑、湖洋仙溪、达埔沿坑等10座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，保障我县用水需求。

本项目为暗坑水库建设工程，已列入《永春县“十四五”水利建设专项规划》主任任务，符合《永春县“十四五”水利建设专项规划》。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>2.1.1 项目地理位置</p> <p>永春县桂洋镇暗坑水库工程位于永春县壶永村、岐山村、桂洋村，水库中心地理坐标为东经 $118^{\circ}4'45.694''$，北纬 $25^{\circ}30'8.332''$。弃渣场位于水库西侧约 2km 的桂洋镇岐山村的山坡凹内，中心地理坐标为东经 $118^{\circ}4'23.408''$，北纬 $25^{\circ}30'13.276''$。坝址位于坑仔口溪流域水系中桂洋溪支流暗坑溪上（壶永村上游约 100m），中心地理坐标为东经 $118^{\circ}4'42.489''$，北纬 $25^{\circ}29'54.544''$，距桂洋镇镇区约 2 公里。</p> <p>项目建设地理位置图见附图 1。</p> <p>2.1.2 流域概况</p> <p>项目所在流域桂洋溪一级支流暗坑溪，属坑仔口溪二级支流。</p> <p>(1) 坑仔口溪流域</p> <p>坑仔口溪源头有二，一在桂洋镇岐山，一在下洋镇涂山，源于岐山的流向西南，在桂洋镇内东有文太溪、新岭坑，北有茂春溪；源于涂山的流向东南，在磨刀坑纳上姚溪。二源汇合后南向经玉西、魁斗，东有诗元坑、玉斗溪，西有福地溪汇入。全溪由北向南共流经下洋、桂洋、坑仔口和玉斗等四个镇，从魁斗开始转向西南，进入安溪县剑斗。县境内流域面积为 290km^2，全长 30.3km，主流 21.7km，溪床多岩石，落差 200m，平均比降 6.6‰。河流形状系数 0.29。坑仔口溪集水面积大于 50km^2 的主要支流有下洋溪和桂洋溪等两条。</p> <p>(2) 桂洋溪</p> <p>桂洋溪发源于桂洋镇岐山，流经桂洋镇的岐山、产格、文太、茂春、桂洋、下岸、美洋和黄砂，在洞口与发源于下洋镇涂山的下洋溪汇合，形成坑仔口溪的干流。桂洋溪流域面积 86.9km^2，河道长 11.5km，河道比降 24.3‰，河流形状系数 0.52。</p> <p>(3) 下洋溪</p> <p>下洋溪发源于下洋镇涂山，流经下洋镇的涂山、草洋、曲斗、磨刀坑、下洋和清溪坂，在洞口与发源于桂洋镇枝山的桂洋溪汇合，形成坑</p>
------	---

	<p>仔口溪的干流。下洋溪流域面积 78.0km^2, 河道长 12.4km, 河道比降 20.0 ‰, 河流形状系数 0.51。</p> <p>拟建的暗坑水库坝址位于桂洋溪支流暗坑溪上, 根据永春县最新 1:1 万地形图测算, 坝址以上流域面积 12.6km^2, 主河道长度 6.75km, 主河道坡降 80.4‰。</p>
项目组成及规模	<h2>2.2 项目组成及规模</h2> <h3>2.2.1 项目由来</h3> <p>2021、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)提出要加強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, 《永春县“十四五”水利建设专项规划》提出小型水库工程建设需求: 永春县水资源总量丰沛, 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。积极推进永春县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, 保障永春县用水需求。</p> <p>目前永春县桂洋镇受集中式供水能力不足的限制, 除集镇集中供水外, 其他村居民现状水源取自村庄的山涧水, 水源十分分散, 无集中的供水水源。每逢干旱、冬季节, 井水干枯, 水量也难以满足村民的用水要求, 如遇到雨天, 用水水质更加恶劣。此外, 且随着近年来当地经济的迅速发展, 农业生产化肥、农药的滥用, 使得区域内水资源污染日益严重, 群众生活用水难以得到保障。</p> <p>目前, 永春县桂洋镇正在推进建设城乡供水一体化供水工程, 提高桂洋镇供水的水质、水量保证率, 解决桂洋镇当地人民的安全饮用水需求, 但现有的水源无法满足水厂的需水量及水质的需求, 同时最近几年, 气候异常, 干旱天增加, 影响农民的灌溉用水, 粮食安全生产受到极大的影响。急需建设新的水源水库。</p> <p>因此, 永春县桂洋镇人民政府拟建设永春县桂洋镇暗坑水库工程, 坝址拟设置于桂洋镇壶永村。水库建成后, 能有效拦蓄雨洪资源, 转化</p>

为可利用的资源，加强了雨洪资源的开发利用，不仅有效控制了水害，而且有效增加了供水量，为一体化水厂提供可靠安全保障的供水水源。水库具有调节性能，蓄丰补枯能力强，作为一项惠民工程，在承接起下游耕地灌溉用水的传统水源地的同时，提高灌溉供水保证率，增强农业抗旱能力，把桂洋镇的耕地灌溉由现有的有效灌溉提升到保灌水平，促进农业增产增收，保障粮食安全生产。

根据暗坑水库可研及设计方案，水库总库容为 270 万 m²，工程规模为小（1）型水库，拟定拦水大坝坝型细石混凝土砌石重力坝，工程等别为 IV 等。主要建筑物为 4 级，次要及临时建筑物为 5 级。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，本项目为新建项目，应办理建设项目环境影响评价手续。同时对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“五十一、水利—124、水库”中的“其他”，应编制环境影响报告表，详见表 2-1。因此，建设单位委托本评价单位编制该项目的环境影响报告表（详见附件 1：委托书）。本单位接受委托后，立即派技术人员踏勘现场和收集有关资料并编写成报告表，供建设单位报生态环境主管部门审批。

表 2-1 项目环境影响评价分类管理目录对照表

环评类别 项目	报告书	报告表	登记表	环境敏感区含义
五十一、水利				
124 水库	库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区的*	其他	/	第三条（一）中的全部区域；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
注：项目评价范围不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、生态保护红线管控范围（详见表 2-2）				

表 2-2 项目环境影响评价范围环境敏感区对照表

类别	环境影响评价范围	是否涉及环境敏感区
大气	本项目为水库建设项目，运营期无废气排放，考虑项目施工期对周边环境的影响，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)要求，本项大气环境影响评价范围为：项目库区永久占地范围及占地范围外延的500米范围，弃渣场及弃渣场外延500米范围。	
地表水	本项目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，同时考虑项目坝址上游约2公里处设置有岐山电站拦河坝，坝址下游约2.5公里处为暗坑溪与文太坑交汇口。本项目地表水环境评价范围为：坝址至下游增减水影响水域、水文情势影响河段，受项目建设运营影响发生水位、流速等变化幅度超出5%的区域，即坝址至上游约2公里(岐山电站拦河坝处)水域以及坝址至下游约2.5公里(暗坑溪与文太坑交汇口处)水域。	项目评价范围不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，同时根据“永春县自然资源局关于永春县桂洋镇暗坑水库工程用地及环境影响评价范围占用生态保护红线情况的复函”(永自然资函〔2023〕13号)，本项目水库、弃渣场及环境影响评价范围均不涉及生态保护红线。
噪声	项目施工场地均布设于项目占地内，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)要求，本项目声环境评价范围为：项目库区永久占地范围、弃渣场、施工便道边界外延50米范围。	
生态	根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2022)，生态环境评价范围应包括工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及蓄水区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等范围。因此，本项目的生态环境评价范围为：(1)陆域生态：项目库区永久占地、弃渣场、施工便道、坝址上游约2公里(岐山电站拦河坝)、坝址下游约2.5公里(暗坑溪与文太坑交汇口)水域外延300m陆域范围。(2)水生生态：与地表水环境评价范围一致，即坝址至上游约2公里(岐山电站拦河坝)水域以及坝址至下游约2.5公里(暗坑溪与文太坑交汇口)水域范围。	
地下水	本项目为水库建设项目，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录A，为IV类项目，不需开展地下水环境影响评价。	

2.2.2 建设概况

- (1) 项目名称：永春县桂洋镇暗坑水库工程
- (2) 建设单位：永春县桂洋镇人民政府
- (3) 项目地点：泉州市永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村

(4) 总投资：13994.09 万元

(5) 建设性质：新建

(6) 占地面积：工程总用地面积 180144m²

(7) 建设内容及规模：项目主要由拦水坝、泄水建筑物、取水建筑物及放空设备等主要建筑物组成。总库容为 270 万 m³，工程规模为小(1)型水库，拟定拦水大坝坝型细石混凝土砌石重力坝，工程等别为 IV 等。主要建筑物为 4 级，次要及临时建筑物为 5 级。水库大坝防洪设计标准为 30 年一遇洪水，校核洪水设计标准为 200 年一遇洪水。最大坝长 171 米，最大坝高 49.70 米，坝宽 4.0 米。

(8) 工程任务：项目工程开发任务为：供水和灌溉。

①利用调节水库良好的蓄丰补枯能力作为桂洋镇城乡供水一体化的供水水源，保障优质水源，提高桂洋镇的供水保证率，缓解地区经济和社会发展后城镇居民生活及生产用水不足的矛盾。

②补充桂洋镇约 6100 亩耕地的灌溉用水，提高灌溉供水保证率，增强农业抗旱能力，实现耕地保灌，稳定粮食生产安全。

③由于坑仔口溪现状河道天然径流丰枯不均，水库下游河道天然在枯水期来水较少，甚至出现断流现象，暗坑水库建设后，通过向下游泄放生态流量，有利于下游河道的生态环境。

④一旦周边乡镇的水库水质、水量出现问题，可利用水库工程相对独立的引（供）水系统，进行相互的应急供水，提高周边地区供水安全保障能力。

(9) 生产制度：根据《水利工程管理单位定岗标准（试点）》要求，结合本工程的性质和规模，本工程的定员级别为 4 级，管理单位的岗位划分为单位负责、技术管理、财务与资产管理、运行维护人员和辅助类人员等六个大类。水库的管理单位编制拟定为 6 人，按工作 24 小时二班轮流制度。

2.2.3 建设工程组成

项目主要组成包括主体工程、公用工程、临时工程及其配套环保工程等，详见下表。

表 2-3 项目主要工程组成一览表

工程项目		项目组成及建设内容	备注
主体工程	挡水构筑物	挡水构筑物为细骨料砼砌石重力坝，坝顶高程 598.70m，坝基最低高程 549.00m，最大坝高 49.7m。	
	泄洪建筑物	泄洪建筑物布置在主河床处，为坝顶溢流坝，采用开敞式溢流堰。溢流坝布置有 1 个溢流孔，净宽 15m。堰顶高程取 594.00m，堰顶宽度取 15m	
	取水构筑物	取水口设置在左岸处。在进水口坝段内不同高程埋设钢管进行分层取水，在坝后引出钢管上设置阀门进行控制。	
辅助工程	水库管理房	设置于大坝东侧，建筑面积约 293m ² 。	
公用工程	防汛道路	新建道路内与坝顶和管理房相连接，向外与村道连接，长度 362m，行车宽度 5m	
	边坡防护	坝基以外边坡采用普通砂浆锚杆支护，锚杆直径 φ28，长 6m，间距 3m×3m，局部基岩破碎处采用挂网喷混凝土处理，厚 15cm；坝基范围内布置锚筋，锚筋直径 φ28，长 6m，外露 1m，间距 3m×3m。	
	交通桥	左右挡水坝段采用交通桥连接，本工程钢筋砼交通桥采用桥板厚 0.25m，桥面结构采用 T 型梁结构，材料采用 C30 钢筋混凝土。主要满足抢险车辆和人行的荷载要求，桥顶高程 598.70m，T 型梁高 0.75m，宽 0.30m。	
	供电	由当地供电单位供应	
临时工程	供水	生活用水取自山泉水	
	施工生产区	包含砂石生产系统、混凝土生产系统、综合加工厂及施工供风供电供水设施，布置库区北侧，沿河道两岸设置，占地面积 10000m ²	
	石料场	设置于坝址东北侧，占地面积 4400m ²	
	临时堆场场	设置有 2 处堆土场，分别设置于施工生产区南侧（占地面积 1000m ² ，为临时表土堆场）及北侧（占地面积 6800m ² ）	
	施工便道	临时施工道路采用原土路修整扩宽硬化，长度 1311m。设计采用混凝土路面，占地面积 8200 m ²	
	施工营地	设置于施工生产区东侧，现状庵坑电站管理用房处，占地面积 2200m ²	
	弃渣场	位于水库西侧约 2km 的桂洋镇岐山村的山坡凹内，占地面积 25900m ²	
	施工导流	施工导流采用枯水期围堰+底孔过流的导流方式；汛期，导流底孔+坝体缺口联合泄流度汛。导流建筑物为 5 级，枯水期 5 年一遇设计流量为 18.9m ³ /s，汛期由坝体临时断面挡水，坝体度汛标准采用全年 10 年一遇，设计洪峰流量为 123m ³ /s	

环保工程	施工期环保工程	废水：施工生产废水配套建设沉淀池、隔油沉砂池；生活污水配套化粪池处理后用于周边林地浇灌	
		废气：施工区配套洒水降尘设施；临居民楼区域布置施工围挡	
		噪声：高噪声设备减震隔声措施、施工围挡	
		固废：设置生活垃圾收集场所，由环卫部门清运	
		水土保持：划分为坝区防治区、淹没防治区，管理房及道路防治区、施工生产生活防治区、料场防治区、弃渣场防治区、堆土场防治区、表土场防治区、临时道路防治区，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	生态流量下泄设置：生态流量泄放管与下游城镇供水、灌溉供水共用一个水管，向下游供水，设计引水流量为 $0.283\text{m}^3/\text{s}$ 。正常蓄水位时，最大可泄流量为 $0.141\text{m}^3/\text{s}$ 。 废水：管理用房配套化粪池，生活污水经化粪池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，统一由环卫部门清运处置	

2.2.4 主要工程特性参数

主要工程参数详见下表。

表 2-4 项目工程特性一览表

序号	名称	单位	数量	备注
一 水文				
1	流域面积			
(1)	全流域	km^2	290	坑仔口溪
(2)	坝址以上	km^2	12.6	
2	利用水文系列年限	年	35	1986~2021
3	多年平均年径流量	万 m^3	1455	
4	代表性流量			
(1)	多年平均流量	m^3/s	0.458	
(2)	坝址处河道最小生态流量	m^3/s	0.046	
(3)	拦河坝设计洪水标准及流量	m^3/s	163	$p=3.33\%$
(4)	拦河坝校核洪水标准及流量	m^3/s	238	$p=0.5\%$
(5)	施工导流标准及流量 ($P=20\%$)	m^3/s	18.9	10~4 月
5	洪量			
(1)	大坝设计洪水 24h 洪量	万 m^3	272	$p=3.33\%$
(2)	大坝校核洪水 24h 洪量	万 m^3	397	$p=0.5\%$
6	泥沙			
(1)	多年平均悬移质输沙量	t	2520	
(2)	多年平均推移质输沙量	t	756	

(3)	多年平均输入沙总量	t	3276	
二	水库			
1	水库水位			
(1)	设计洪水位 (p=3.33%)	m	596.57	
(2)	校核洪水位 (p=0.5%)	m	597.32	
(3)	正常蓄水位	m	594.00	
(4)	死水位	m	568.00	
2	正常蓄水位时水库面积	万 m ²	13.84	
3	水库库容			
(1)	总库容	万 m ³	270	
(2)	正常蓄水位以下库容	万 m ³	221.5	
(3)	调洪库容	万 m ³	48.5	
(4)	兴利库容	万 m ³	205.8	
(5)	死库容	万 m ³	15.7	
4	库容系数	%	14.2	
5	调节性能		年调节	
6	淤沙高程	m	567.09	
7	回水长度	m	1067	
三	下泄流量及相应下游水位			
1	设计洪水时最大泄流量	m ³ /s	134	p=3.33%
2	相应下游水位	m	552.85	
3	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	199	p=0.5%
4	相应下游水位	m	553.55	
四	工程效益指标			
1	供水人口 (规划水平年)	万人	1.61	
2	设计灌溉面积	亩	6100	
3	设计保证率供水量			
(1)	供水 (规划水平年)	万 m ³	83.4	P=95%
(2)	灌溉 (规划水平年)	万 m ³	396	P=90%
五	淹没损失及工程永久占地			
1	淹没耕地	亩	74.94	
2	淹没林地	亩	108.16	
3	淹没区房屋	m ²	286.16	庵坑电站
4	工程永久占地	亩	270.22	
5	工程临时占地	亩		征地红线范围内
六	主要建筑物及设备			
1	挡水建筑物			
(1)	型式		细骨料砼砌石重力坝	
(2)	地基特性		花岗岩岩基	

	(3)	地震基本烈度/设防烈度	度	VI	
	(4)	坝顶高程	m	598.7	
	(5)	最大坝高	m	49.7	
	(6)	坝顶长度	m	171	
2		泄水建筑物			
	(1)	型式		坝顶溢洪道	WES 实用堰
	(2)	堰顶高程	m	594.00	
	(3)	溢流堰宽度	m	15	
	(4)	单宽最大流量	m ³ /s	13.3	
	(5)	消能方式			底流消能
	(6)	底板高程	m	550.50	
3		供水系统			
	(1)	取水口高程	m	568.0/580.0	上、下分层
	(2)	坝身钢管直径	m	1.0	
	(3)	阀门尺寸	mm	DN1000	工压 1.0MPa
七		施工			
1		主要工程量			
	(1)	土石方开挖	万 m ³	16.11	
	(2)	库区清理	万 m ³	4.06	
	(3)	土石方回填	万 m ³	3.45	
	(4)	细骨料砼砌石坝身	万 m ³	6.0	
	(5)	灌浆	m	1.44	
	(6)	钢筋、钢材	万 m ³	231	
2		施工导流			
	(1)	导流方式			底孔+缺口导流
	(2)	施工围堰			土石围堰
	(3)	上下游高度	m	6/3	
	(4)	上下游堰顶宽度	m	3/2	
3		主要建筑材料			
	(1)	水泥	万 t	3.3	
	(2)	钢筋钢材	t	396	
	(3)	炸药	t	12	
	(4)	木材	m ³	80	
	(5)	块石	万 m ³	4.2	
4		所需劳动力			
	(1)	总工日	万工日	1.44	
	(2)	平均人数	人	100	
5		施工工期			
	(1)	总工期	月	24	

2.2.4 工程运行方式

本项目工程任务为向下游的桂洋镇供水，兼顾下游的灌溉用水需求。水库运行方式如下：

(1) 根据水库来水和蓄水状况，优先满足下泄河道生态用水。

(2) 按照水库开发任务，水库供水次序由各用水部门供水设计保证率决定，依次为桂洋镇城镇综合需水、灌区农业灌溉需水、其他的用水量。

(3) 正常情况下，水库水位在 568m~594m 之间运行，水库按需水过程供水；汛期 5~10 月水库为蓄水期，当来水大于供水，水库蓄水，库水位上升；当水库水位达到正常蓄水位时，水库按自然溢洪及防洪运用方式运行；枯水期 11 月~4 月为供水期，当来水小于供水，则动用水库库容，库水位下降，水库通过引水管道向下游供水。

(4) 当库水位降落至死水位 568m 时，供水开始需要综合调度。

2.2.5 建设征地与移民安置

暗坑水库库区淹没影响涉及永春县下辖的桂洋镇壶永村、桂洋村和岐山村，库周无居民点，只涉及部分耕地（不涉及基本农田、生态保护红线），未涉及民房和人口搬迁影响。

枢纽工程建设区包括暗坑水库大坝坝址等工程永久占地和施工临时用地，工程建设征地范围涉及桂洋镇壶永村、桂洋村和岐山村。

工程建设征占用各类土地面积 313.95 亩，其中永久征占用各类土地面积计 270.30 亩（工程水库区淹没影响土地 250.20 亩，工程建设区永久征收土地 20.10 亩），临时用地尽量布置在征地红线范围内，在征地红线外临时占地 43.65 亩。建设征地影响涉及的主要专业项目包括便道、机耕路、电力工程及水利水电工程（庵坑水电站，已停用）。根据永春县自然资源局出具的《永春县自然资源局关于永春县桂洋镇暗坑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，暂未发现压覆已查明的矿产资源。根据永春县文体新局出具的《关于永春县桂洋镇暗坑水库工程可研阶段建设征地范围内有无县级以上文物古迹的说明》，本工程建设征地范围内未发现文物保护单位。

总平面及现场布置	<p>2.3 工程总平面及现场布置</p> <p>2.3.1 工程等级和标准</p> <p>本工程水库总库容为 270 万 m³, 根据《防洪标准》(GB50201-2014) 及《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017), 按水库总库容确定本工程规模为小(1)型, 工程等别为 IV 等工程。本工程枢纽主要建筑物拦河坝永久性建筑物按 4 级水工建筑物, 次要永久性建筑物按 5 级建筑物设计, 施工导流建筑物为 5 级水工建筑物。</p> <p>砼砌石重力坝设计洪水标准为: 按 30 年一遇洪水设计, 200 年一遇洪水校核。</p> <p>根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015), 工程区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g, 相应地震基本烈度为 VI 度。根据《水电工程水工建筑物抗震设计规范》(GB51247-2018) 的规定, 本工程不进行抗震计算。</p> <p>2.3.2 工程总体布置</p> <p>本项目主要实施内容为新建水库、防汛路、管理房等内容。坝址位于暗坑溪壶永村往上游约 100m 处, 工程枢纽布置主要由挡水建筑物、泄洪建筑物、取水建筑物等组成, 坝轴线直线布置方式。坝顶总长度 171m, 溢流坝段长 15m。坝顶宽度 4.0m, 坝顶高程为 598.70m, 大坝坝顶上下游设置安全栏杆。</p> <p>(1) 挡水构筑物</p> <p>左右岸挡水建筑物为细骨料砼砌石重力坝, 坝顶高程 598.70m, 基底最低高程 549.00m, 最大坝高 49.7m。大坝基本断面为三角形, 其顶点高程为坝顶高程, 大坝上游坝面铅直面; 下游坝面坡比 1: 0.75, 转折起坡点高程为 592.00m, 暗坑水库大坝坝顶宽度设计取 4.0m。坝底宽度为 36.25m。</p> <p>(2) 泄洪建筑物</p> <p>泄洪建筑物布置在主河床处, 为坝顶溢流坝, 采用开敞式溢流堰。溢流坝段桩号为 R0+007.5~L0+007.5 段, 布置于中间的主河床处, 溢流坝布置有 1 个溢流孔, 净宽 15m, 溢流坝段按照开敞式实用堰设计, 堰</p>
----------	--

面采用钢筋混凝土砌筑，溢流坝段由上游堰顶段，中间直线段和下部消力段三部分组成。

本工程根据供水蓄水量实际情况，堰顶高程取 594.00m，堰顶宽度取 15m，堰口采用平顶的实用堰设计，堰面曲线采用 WES 曲线，由水文调洪计算知，200 年一遇的校核洪峰泄流量（ $p=2\%$ ）为 $199m^3/s$ ，校核水位为 597.32m，最大作用水头 3.32m。下接 1: 0.75 的直线段后与 $R=8.0m$ 的反弧段衔接，反弧底高程 550.50m，下接 25.0m 长的消力池。消力池下游设海漫。

（3）取水建筑物

取水口布置在溢流坝左侧挡水坝段，分层取水，高程分别为 568m 和 580m；采用坝身埋管分层取水的布置方式，以满足供水与灌溉及生态用水所需总流量要求。放水涵管采用直径 1.0m 的钢管，进水口处钢管设置止水环，共设置 6 道止水环，止水环采用厚度为 300mm 宽度为 12cm 的 A3 钢板制作而成，钢管埋设于大坝的左岸，管径 DN1000，钢管壁厚 14mm，分层取水管道进水孔管底部高程分别为 568.0m 和 580.0m，坝内管道设计纵坡为 1/100，穿出坝体段的管道设置 C15 砼镇墩，出口处设置阀门井与蝶阀控制。涵管进水口设拦污栅，拦污栅采用挑梁，断面尺寸为 $1.4m \times 1.8m(B \times H)$ ，挑长为 1m，拦污栅尺寸为 1 个 $1.2m \times 2.0m$ 的拦污栅网架组成，由直径 12mm 圆钢和槽 10 等边槽钢焊接而成，槽钢用螺栓锁于砼挑梁上，圆钢间距 100mm，拦污栅采用防锈处理。

（4）生态流量泄放管

生态流量泄放管与下游城镇供水、灌溉供水共用一个水管，向下游供水，设计引水流量为 $0.283m^3/s$ 。正常蓄水位时，最大可泄流量为 $0.141m^3/s$ 。

（5）边坡工程

左、右坝肩开挖边坡最大高差分别为 90m 和 83m（从基坑底部高程起算），边坡整体稳定性较好。坝基以外边坡采用普通砂浆锚杆支护，锚杆直径 $\phi 28$ ，长 6m，间距 $3m \times 3m$ ，局部基岩破碎处采用挂网喷混凝土。

土处理，厚 15cm；坝基范围内布置锚筋，锚筋直径 $\Phi 28$ ，长 6m，外露 1m，间距 $3m \times 3m$ 。

（6）交通道路工程

①防汛道路

新建道路内与坝顶和管理房相连接，向外与村道连接，长度 362m，设计采用混凝土路面。运输至大坝的设备以及管理房段道路行车宽度按照双车道布置，管理房上坝公路段按照单车道布置，行车宽度确定为 5m。

在道路靠山坡侧设置排水沟；填方地段主要靠散流，高填方地段在道路两侧边坡底设置排水沟。本次道路边沟的纵坡和路线纵坡一致，平段情况下，纵坡坡度不小于 0.3%。依顺山势设置弯道，道路沿线最小转弯半径为 15m，转弯处最大设计纵坡为 4.5%。边沟长度不宜超过 500m，当超过 500m 时，应设置排水沟排至路外自然沟渠中，本路线根据场道路路线周围地势，共设置了 3 处排水涵管，边沟出口水引排至路基范围以外，并使之不冲刷路基坡脚。

②钢筋砼交通桥结构设计

左右挡水坝段采用交通桥连接，本工程钢筋砼交通桥采用桥板厚 0.25m，桥面结构采用 T 型梁结构，材料采用 C30 钢筋混凝土。主要满足抢险车辆和人行的荷载要求，桥顶高程 598.70m，T 型梁高 0.75m，宽 0.30m。

（7）水库管理用房

坝址东南侧设置有水库管理用房，作为水库管理人员办公生活使用。该用房占地面积约 $120m^2$ ，建筑面积 $293m^2$ 。

（8）施工期供水设施

为保证坝址下游农田灌溉用水、下游河道生态用水和景观用水，水库应保持不少于 $0.046m^3/s$ 最小下泄流量。在大坝左侧高程 568.00m 处和高程 580.00m 处各埋设直径 1000mm 放水钢管，配置 2 套蝶阀以控制放水流量，蝶阀型号 D341X，管径 DN1000，工压 1.0MPa，钢管外包 0.5m 厚 C15 混凝土。

项目工程布局见附图 6。

2.3.3 施工布置

2.3.3.1 施工条件

(1) 基础设施条件

①对外交通

本项目位于永春县桂洋镇，位于福建省泉州市永春县暗坑溪交汇处，距离永春县城约 44km，距桂洋镇区约 2km。工程所在镇公路密布，泉（州）南（宁）高速公路 G72、省道 S203、县道 X350 从工程旁边经过，对外交通条件方便，工程所需的生活物资、房建材料及其他普通物资在当地采购，通过省内公路网运至工区。

②水文气象条件

工程所在地属南亚热带海洋性季风气候，干湿季明显，降水量在年分配中相差很大，主要降水时段在 3~9 月，为湿季，其中 3~6 月为梅雨季，7~9 月为台风季，而 10 月至翌年的 2 月为干季。多年平均降水量在 1600~1900mm 之间；多年平均气温为 20.5℃，极端最高气温为 39.6℃(2003 年 7 月 15 日)，极端最低气温为 -3.3℃(1999 年 12 月 23 日)，多年平均风速为 1.9m/s，多年平均最大风速 13.1m/s。

根据溪口站 1986~2021 年实测资料，进行年、月最大流量统计，初步划定 10 月~4 月和 11 月~4 月两个分期。

暗坑水库全年及各分期设计洪水成果见下表：

表 2-5 暗坑水库坝址施工分期洪水成果 单位：m³/s

分期 频率 (%)	全年	10~4	10~3	10~2	11~4	11~3
5	148	40.0	38.0	37.5	20.3	13.6
10	123	29.3	25.3	24.0	15.6	9.8
20	100	18.9	14.0	12.4	10.9	6.2
33.3	80.8	11.6	7.0	5.6	7.5	3.7

(3) 地形、地质条件

工程区属中低山地貌，为山间沟谷型水库，属戴云山脉的主体部分，峰峦纵横，岭谷相间，地面高程多在 300~1200m 之间，最高峰为库区北侧距离约 4km 的雪山，山顶高程约 1856m，区内以剥蚀、冲蚀作用为主，山坡多较陡，河谷深切，工程区内地形地貌比较复杂。

坝址两岸山体高度、地形坡度相当，河床宽阔平缓，为对称的“V”型河谷，地形条件适宜建坝。坝基两岸坝肩覆盖层厚度较大，河床覆盖层厚度较薄。

(4) 建筑材料

本工程附近可供选择的水泥生产企业有福建水泥股份有限公司、福建南平水泥股份有限公司。工程所用水泥可从上述规模较大的水泥厂定点供应。钢筋、钢材可向福建省重点钢厂三明钢铁厂采购，也可通过市场向省外钢铁企业购买，部分特种钢材考虑由国内大型钢铁企业采购。本工程所需木材量较小，可由省内就近采购。火工材料可由省内经主管部门批准的生产厂家定点供应。

(5) 施工供水

施工用水由生产和生活用水两部分组成，生产、生活用水水源均可利用暗坑溪的溪水。

(6) 施工供电

目前库区内已有 380V 动力电源到达，施工期生产和生活用电可从高压线路 T 接或从乡镇变电所接引 10~35kV 高压线至工地，工程区内设置变电所供生产、生活使用。

(7) 外围修配加工企业

本工程距永春县城和泉州市较近，交通便利，地方分布有大中型企业，因此施工期工程机械设备和汽车的大中型维修可就近委托有能力的专业修配厂家进行，以减少工程区临时设施建设及用地。

(8) 施工场地条件

本工程施工场地狭长，可沿线分段集中布置。本工程管线沿路边铺设，施工条件也较好。

(9) 料场的选择与开采

本工程暗坑水库的大坝坝体细骨料砼砌石填筑总量约 6.0 万 m³；本工程坝区土石方回填总量约为 1.89 万 m³，工程区附近土料、石料储量丰富，本工程选择在上游库区内设料场开采利用，储量、质量可满足设计要求；料场开采运输方便，石料场的剥离层较厚。工程所需土料较少，

工程开挖土料能够满足围堰填筑及防渗所需的数量和质量要求；混凝土骨料拟采用石料场开挖料加工获得。

（10）施工导流

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，施工导流拟采用枯水期围堰+底孔过流的导流方式；汛期，导流底孔+坝体缺口联合泄流度汛。导流建筑物为 5 级，枯水期 5 年一遇设计流量为 $18.9\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期由坝体临时断面挡水，坝体度汛标准采用 10 年一遇洪水，洪峰流量为 $29.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

①施工围堰

本工程基坑施工应尽量安排在枯水期，采用全断面围堰导流方式。在基坑的上、下游各设置一道围堰，上游围堰型式采用编织袋装土围堰，上游围堰高度 6.0m，堰顶宽为 6.0m，下游围堰高度 3.0m，堰顶宽 2.0m，围堰上、下游放坡坡度采用 1:1。围堰填筑料采用坝前山坡覆盖层开挖，采用自卸汽车直接运至工作面填筑。围堰面层采用防渗膜和编织袋装土。

②施工导流

根据坝址的地形、地质条件，导流底孔及进出口明渠布置在大坝右岸。导流底孔及进出口引渠段总长约 122.0m，导流底孔采用矩形断面，净断面为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ （宽×高），计算涵洞的过流量为 $48\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足枯水期过水能力，边墙及顶板钢筋混凝土均厚 0.5m。上游进口引渠段底宽 3.0m，下游出口引渠渠段底宽 3.0m，进口底板高程为 553.50m，出口底板高程为 551.00m。进出口引渠段右岸侧开挖边坡，左右岸采用 C15 砼衬砌，导墙高 3.0m。

2.3.3.2 施工场地布置

本项目是以供水、灌溉为主的水库工程，主体建筑物主要包括：砼砌石大坝工程，施工总布置以料源选择、骨料加工及混凝土拌和、混凝土上坝为主线进行布置，并同改建线路施工用地协调。根据工程需要，拟在现场设置石料场、施工生产生活区（含砂石加工系统、混凝土生产系统、综合加工厂、施工营地、仓库）、临时堆土场（含堆土场、表土

场)、弃渣场等临建设施。

本工程火工材料由专门的民爆器材公司专车专人每日配送，现场不专门设置油库，利用地方加油站解决。

场区内主要施工工厂采用防洪标准按 5 年一遇洪水重现期设防；承包商营地采用防洪标准按 20 年一遇洪水重现期设防。

(1) 砂石生产系统

砂石系统承担工程全部的混凝土生产任务，主要包括坝基及岸坡处理、坝体、消力池等混凝土。根据施工进度安排，混凝土高峰强度约 0.9 万 m^3 /月，砂石料生产系统设计粗细骨料生产规模为 200t/h。砂石料系统布置于大坝下游缓坡地，距坝址较近，系统占地面积 5000 m^2 ，建筑面积 300 m^2 。

(2) 混凝土生产系统

混凝土系统承担工程全部的混凝土生产任务，主要包括坝基及岸坡处理、坝体、消力池等混凝土。根据施工进度安排，混凝土高峰强度约 0.9 万 m^3 /月，混凝土生产系统设计规模为 75 m^3 /h。拟配备 HZ50-2F1000 搅拌站 1 座，生产量为 50 m^3 /h。混凝土系统布置于坝址附近缓坡地，距料场较近，系统占地面积 3000 m^2 ，建筑面积 300 m^2 。

(3) 综合加工厂

本工程设置的综合加工厂主要承担钢筋加工、木材加工及混凝土构件预制等任务。综合加工厂：钢筋加工规模按 8t/班，一班制生产；木材加工按 4 m^3 /班考虑，一班制生产；混凝土预制按 4 m^3 /班考虑，一班制生产。总建筑面积 500 m^2 ，占地面积约 2000 m^2 。

(4) 风、水、电供应及通讯

①施工供风

压缩空气主要供应坝基坝肩开挖、消力池基础及边坡开挖等施工，设计供风量为 70 m^3/min ，拟设置固定压气站 1 座，另配备少量移动式空压机，以满足零星工作面机动供风使用。石料场开采单独设置压气站 1 座，设计供风量为 20 m^3/min 。

②施工供水

施工供水主要供混凝土搅拌、养护及其它施工用水，以及营地生活用水。水源取自溪水，并设若干水池直接供施工用水，生活用水拟用一体化净水器处理达饮用水标准后再使用。

③施工供电

本工程施工高峰用电负荷约 1400kW，拟从附近的变电所出线端引入 10~35kV 高压线路至工程区内。工程区内设置降压配电所把高压电降至 0.4kV 低压电供施工使用。

④施工通讯

工程区已有移动电话通讯信号，宽带网络通讯可从工程区附近线路接入。

（5）综合仓库布置

根据工程施工需要，仓储木材、钢材等建筑材料在各综合加工厂内考虑解决，骨料、水泥等在砂石混凝土系统布置区仓储，生活物资库在办公生活区内布置。本工程不设专门的综合仓库建筑。

（6）办公生活设施布置

根据施工控制进度安排，本工程施工高峰人数为 200 人，平均人数为 100 人，需办公、生活设施建筑面积约 1800m²，占地面积约 2200m²。考虑方便管理生活排污等因素，生活办公区宜集中布置，拟将施工营地布置在庵坑水电站管理用房附近。

（7）石料场

本工程选择在上游库区内设料场开采利用，工程区附近土料、石料储量丰富，储量、质量可满足设计要求，料场开采运输方便。拟将石料场布置于坝址东北侧，占地面积约 4400 m²。

（8）堆土场

本工程在库区内设置临时堆土场，存放大坝开挖的土方，等大坝主体上升并稳定性对坝体后坡进行回填整平。堆土场设置于施工生产生活区北侧，占地面积约 6800 m²。

（9）表土场

本工程在库区内设置表土场区，存放开挖的表土，等大坝主体上升

	<p>并稳定性对坝体及周边场地及边坡进行整平后进行绿化。表土场设置于施工生产生活区南侧，占地面积约 1000 m²。</p> <p>(10) 施工便道</p> <p>根据工程总体布置规划，本工程共需修建施工道路 1.311km，其中场区内约 1.2km，主要有至料场道路、上坝道路、左岸下基坑道路、右岸下基坑道路等。场外修建施工道路约 111m，主要连接村道至场内。</p> <p>(11) 弃渣场</p> <p>本工程弃渣场址结合工程实际，选取附近的山坡凹地进行布设。弃渣场位于水库西侧约 2km 的桂洋镇岐山村的山坡凹内，占地面积 2.59hm²。</p> <p>本工程主要施工工厂设施、仓库和办公生活设施建筑及占地面积汇总见下表，具体布置位置详见附图 8。</p> <p style="text-align: center;">表 2-6 施工场地布置情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">序号</th> <th style="text-align: center;">地块</th> <th style="text-align: center;">占地面积 (m²)</th> <th style="text-align: center;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">D1</td><td style="text-align: center;">5000</td><td style="text-align: center;">砂石生产系统</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">D2</td><td style="text-align: center;">3000</td><td style="text-align: center;">混凝土生产系统</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">D3</td><td style="text-align: center;">2200</td><td style="text-align: center;">施工方营地</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">D4</td><td style="text-align: center;">2000</td><td style="text-align: center;">综合加工厂</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">D5</td><td style="text-align: center;">4400</td><td style="text-align: center;">石料场</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">D6</td><td style="text-align: center;">6800</td><td style="text-align: center;">堆土场</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">D7</td><td style="text-align: center;">1000</td><td style="text-align: center;">表土场</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">施工临时道路</td><td style="text-align: center;">8200</td><td style="text-align: center;">施工临时道路</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">弃渣场</td><td style="text-align: center;">25900</td><td style="text-align: center;">弃渣场</td></tr> <tr> <td align="center" colspan="2">合计</td><td style="text-align: center;">58500</td><td style="text-align: center; vertical-align: bottom;">/</td></tr> </tbody> </table>	序号	地块	占地面积 (m ²)	备注	1	D1	5000	砂石生产系统	2	D2	3000	混凝土生产系统	3	D3	2200	施工方营地	4	D4	2000	综合加工厂	5	D5	4400	石料场	6	D6	6800	堆土场	7	D7	1000	表土场	8	施工临时道路	8200	施工临时道路	9	弃渣场	25900	弃渣场	合计		58500	/
序号	地块	占地面积 (m ²)	备注																																										
1	D1	5000	砂石生产系统																																										
2	D2	3000	混凝土生产系统																																										
3	D3	2200	施工方营地																																										
4	D4	2000	综合加工厂																																										
5	D5	4400	石料场																																										
6	D6	6800	堆土场																																										
7	D7	1000	表土场																																										
8	施工临时道路	8200	施工临时道路																																										
9	弃渣场	25900	弃渣场																																										
合计		58500	/																																										
施工方案	<h2>2.4 施工方案</h2> <h3>2.4.1 施工工艺</h3> <p>本工程施工时序及施工内容为：库区清理、基坑开挖→坝体腹石砌筑、砼砌石坝体砌筑、钢筋砼面板、坝内放水管道的安装和坝后阀井安装→固结灌浆、帷幕灌浆等。</p> <p>(1) 库区清理</p> <p>水库淹没区需清理的废弃物主要包括各种建筑物、垃圾、人畜粪便、污水、污泥、污物、坟墓、植被等，以上物质的分解会使水质恶化，病</p>																																												

媒动物昆虫的迁徙繁殖可能会导致传染病的流行或暴发。库区清理要尽可能消除污染水质的因素，保证水质良好，杜绝病原微生物的扩散，防止介水传染病的发生、流行或暴发。暗坑水库库底清理包括卫生清理、建（构）筑物清理和林木清理。卫生清理对象包括粪池、坟墓、生活垃圾等清理。建（构）筑物清理对象主要为庵坑电站管理房等建筑物清理，包括各类结构房屋以及砼挡水闸、电力、电信杆线等构筑物清理。林木清理对象为清理范围内园地、林地中的各类林木、零星树木及其残余的易漂浮物。

（2）基坑开挖

土方开挖主要采用机械开挖，开挖机械采用 $1m^3$ 反铲挖掘机，机械开挖不到的地方采用人工开挖。机械开挖的边坡应进行修整，在使用机械开挖土方时，实际施工的边坡坡度应适当留有修坡余量，再用人工修整，应满足设计要求的坡度的平整度。

石方开挖主要采用 YT-24 手风钻钻孔，孔深根据实际凿除深度而定，然后进行机械挖除或人工凿除。石方开挖应自上而下进行。开挖时均采用浅眼小爆破的施工方法，孔深控制在 $1.5m$ 左右，火雷管引爆硝铵炸药爆破，炸药量控制在 $0.3\sim0.5kg/m^3$ 左右。为减少爆破对基础岩体的影响，在建基面上留保护层，保护层厚度视开挖处岩石岩性和节理裂隙发育情况取 $25\sim40$ 倍炮孔装药直径。保护层开挖：基础主爆区开挖后保护层开挖随后进行。采用 YT-24 手风钻钻孔，小药量爆破。对节理裂隙不发育、较发育和坚硬、中等坚硬的岩体，炮孔不得穿过建基面；对节理裂隙极发育和软弱的岩体，炮孔不穿入距水平建基面 $0.2m$ 的范围，剩余 $0.2m$ 厚的岩体进行撬挖。最终使建基面轮廓线和底高程满足设计要求。

（3）坝体腹石砌筑

①砌筑方式

腹石砌筑可以下游面为先导块按 $1/10\sim1/20$ 的坡度进行斜坡砌筑，分块施工时，应连续砌筑，因故中断时应在中断部位的径向缝上作出标记，以便错缝、压缝。每一砌筑块外边缘大块石的大面不应处于同一平

面，应错开成“犬牙交错”的凸凹面，以利混凝土结合。收仓面不宜太平，可凸出部分石块。每天砌筑高度不宜超过1.2m。砌筑过程中因故临时中断时，应留阶梯形斜槎，且在强度未达到2.5MPa时不允许接着砌筑，以免形成冷缝。当采用分条间歇施工时，纵缝和径向缝均应错开1.0m以上，不允许出现上下、径向的通缝。

②腹石摆放

进行腹石砌筑前，应在工作面上铺8cm左右混凝土，以盖住凹凸不平的层面为度，且超前铺设不能超过1m。混凝土铺设后，腹石的安砌应在座浆初凝之前完成。腹石宜采用大于400mm的新鲜、坚硬岩石，摆放前要冲洗干净。腹石要大面朝上，石块之间不允许面接触，要预留三角缝以便充填混凝土和振捣。上游面石宜留出空间，以利混凝土充填，形成“防渗墙”。

③混凝土的振捣及养护

腹石摆放到位后，向三角缝中填混凝土，厚度不宜大于40cm，不能填片石。进行振捣时，每点时间控制在2~30s左右，以混凝土不下沉、不冒气泡，并开始泛浆为度。要随振捣随加片石和混凝土，不允许出现漏振现象。必须在下层初凝前进行上一层的施工，振捣时要插到下层。在浆砌石坝施工过程中，混凝土达到终凝后要及时喷水养护14~21d，砂浆在勾缝完毕3h后喷水养护21d。温度超过28℃应采取降温措施、日平均气温低于3℃采取保温措施，否则要停止施工。

(4) 砼砌石坝体砌筑

施工顺序：施工准备→测量放样→基面清理→砼埋块石浇筑→伸缩缝处理→养护。

①施工准备

在砼基础浇筑前，提交一份砼工程的施工措施计划，报送监理工程师审批，其内容包括：水泥、骨料和模板的供应计划以及砼施工进度计划等，按照施工图纸编制砼浇筑程序图。在施工区周围设置挡水围堰和开挖周边排水沟以及采取集水坑抽水等措施，阻止场外水流进入场地，并有效排除积水。

②测量放样

测量放样必须用经纬仪、水准仪、钢尺进行，按砼伸缩缝间距设放样桩。测量人员必须具有相应的专业知识和相应工作经验，并要持证上岗。施工过程中，对测量的基准点、基准线和水准点设置防护设施，以免被破坏。

③基面清理

基面验收合格后，将岩基上的杂物、泥土及松动岩石清除，处理完毕再浇筑砼。基岩面浇筑仓，在浇筑第一层砼前，必须先铺一层2-3cm厚的水泥砂浆，砂浆水灰比应与砼的浇筑强度相适应，铺设施工工艺保证砼与基岩石结合良好。

④砼浇筑

砼浇筑的主要施工工艺：拌和→运输→入仓→振捣→养护。

砼料拌和集中在拌和场搅拌，拌和时间 $t=2\sim3$ 分钟，出口采取相应的砼缓溜设置。砼和石料水平运输用双胶轮车运抵工作仓面。严禁直接从高处往下倾倒砼，入口与仓面垂直距离控制在1.5m以内，若垂直距离过大，必须设溜槽或溜筒缓置。浇筑时，先铺一层100~150mm厚的砼打底，再铺上石料。石料铺放要均匀排列，使大头向下，小头朝上，且石料的纹理与受力方向垂直。石料间距一般不小于100mm，石料与模板或槽壁的间距不应小于150mm，以确保每块石料均被砼包裹。石料铺放后，继续浇筑砼，每层厚约200~250mm，用振捣棒进行振捣，振捣时避免接触模板和石料。如此逐层铺石料以及浇筑砼，直至基础顶面，保持石料顶面有不少于100mm厚的砼覆盖层，所掺用的石料数量为基础体积的15%。振捣器插入平面布点和振捣时间要达到规范的要求，确保振捣充分。基础砼浇筑时分缝，继续浇筑时要将施工缝清洗干净，铺上一层与砼万分相同的水泥砂浆，再继续浇筑砼及铺放石料。

⑤伸缩缝处理

伸缩缝施工在砼施工完成后进行，在进行砼施工时，先在分缝处按设计厚度与模板一起安装上沥青木板。

⑥砼养护

砼收仓完毕后 12~18 小时内即开始洒水养护，保持砼表面湿润，并铺盖草帘保湿，在正常温度下养护 7 天后可除去覆盖。

(5) 钢筋砼面板

①浇筑

浇筑前，先进行扎筋、立模、搭设仓面脚手架和清仓工作。并经内部三检合格后，提交监理工程师隐蔽前终检验收，合格后可以开始浇筑砼。砼由 0.8m³ 拌机供料，砼基础由人工推双胶轮车水平运输或通过滑槽入仓，砼采用平仓浇筑法，铺料厚度控制在 30~50cm，普遍以 40cm 厚控制。

②施工缝处理

对于基层面老砼的上仓库，在砼开仓浇筑前，须先冲干净湿润其表面，铺一层 2~3cm 厚的水泥砂浆，砂浆的水灰比应较砼的水灰比减少 0.03~0.05，一次铺浆面积应与浇筑强度相适应，对于因故不能继续浇捣的砼仓库，应按施工缝面要求处理，表面应冲洗凿毛，其表面砼强度未达到 1.5~2.5MPa 以前，不得进行上一层砼浇筑的准备工作，浇筑前先铺砂浆。

③养护

砼表面一般在浇捣完成后 12~18 小时内开始养护，养护时间不少于 14 天，早期混凝土表面采用覆盖草包养护，保持砼表面常处于水饱和状态，中后期砼采用经常性浇水养护，对于重要部位和利用后期强度的砼，以及干燥气候下的砼，应延长养护时间，一般为 28 天。

(6) 坝内放水管道的安装和坝后阀井安装施工

管道、坝后阀井在埋在坝身施工前必须进行质量检验，检验合格后方可下槽施工。施工过程根据安装工序要求进行。

(7) 固结灌浆

①基础表层的固结灌浆，必须按设计要求，再有足够的盖重下进行，混凝土盖重必须达到 50% 以上的设计强度，才允许进行钻孔灌浆工作。

②固结灌浆孔应采用压力水进行裂隙冲洗，直至回水清净时止。冲洗压力可为灌浆压力的 80%，该值若大于 1MPa 时，采用 1MPa。

③灌浆孔的基岩段长小于 6m 时，可采用全孔一次灌浆法；大于 6m 时，可采用自上而下分段灌浆法、自下而上分段灌浆法、综合灌浆法或孔口封闭灌浆法。

（8）帷幕灌浆

在大坝两岸坝肩及坝基布置帷幕灌浆孔，灌浆分三序施工。帷幕灌浆安排在固结灌浆结束后进行。

①钻孔

帷幕灌浆孔的开孔孔位与设计位置的偏差不得大于 10cm。钻机安装应平整稳固，钻孔时必须保证孔向准确。灌浆孔的施钻应按灌浆程序，分序分段进行。

②钻孔冲洗和压水试验

冲洗：灌浆孔均应进行冲洗。采用风水联合冲洗或用导管通入大流量水流，从孔底向孔外冲洗的方法进行冲洗；裂隙冲洗方法应根据不同的地质条件，通过现场灌浆试验确定。

压水试验：帷幕灌浆孔在灌浆前宜采用压力水进行裂隙冲洗，直至回水清净，延续 10min 后结束。冲洗压力可为灌浆压力的 80%，该值若大于 1MPa 时，采用 1MPa。帷幕灌浆采用自下而上分段灌浆法时，先导孔应自下而上分段进行压水试验，各次序灌浆孔的各灌浆段在灌浆前宜进行简易压水。压水试验应在裂隙冲洗后进行，试验孔数按总孔数的 20% 确定，采用五点法或单点法。简易压水可在裂隙冲洗后或结合裂隙冲洗进行。

灌浆：帷幕灌浆采用自上而下分段灌注，灌浆塞应塞在已灌段段底以上 0.5m 处，以防漏灌；孔口无涌水的孔段，灌浆结束后可不待凝。帷幕灌浆孔各灌浆段，无论透水率大小均应按技术要求进行灌浆。帷幕灌浆采用自下而上分段灌浆法时，在规定的压力下，当注入率不大于 0.4L/min 时，继续灌注 60min；或不大于 1.0L/min 时，继续灌注 90min，灌浆可以结束。灌浆孔封孔采用“分段压力灌浆封孔法”。

表 2-7 项目工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	库区清理	m ²	147647	
2	坝基土方开挖	m ³	83871	
3	坝基石方开挖	m ³	44331	
4	建筑物砂石料回填（石渣）	m ³	11116	
5	C15 垫层砼	m ³	3494	
6	C15 细骨料砼砌块石（二级配）	m ³	60230	
7	C15 钢筋混凝土防渗面板	m ³	1786	
8	C25 钢筋坝顶砼	m ³	79	
9	C30 预制砼交通桥	m ³	27	
10	帷幕灌浆	m	3430	
11	固结灌浆	m	11090	
12	钢筋制作与安装	t	231	
13	普通标准钢模板	m ²	5358	
14	成品石材栏杆	m	350	
15	C25 钢筋砼溢流面砼	m ³	528	
16	C25 钢筋砼导墙	m ³	300	
17	C25 钢筋砼消力池边墙	m ³	125	
18	C25 钢筋砼消力池底板	m ³	375	

2.4.2 施工进度与建设周期

项目施工工期 24 个月，计划于 2023 年 8 月动工，2025 年 7 月完工。

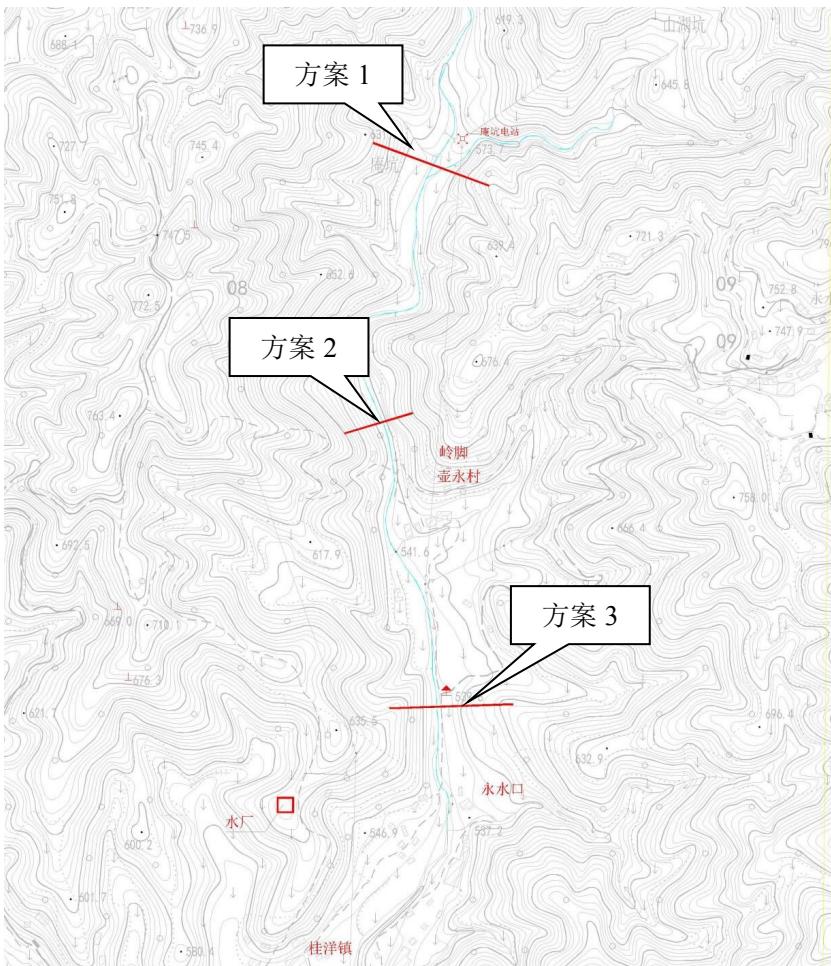
(1) 筹建期施工进度

工程筹建期，主要完成施工征地及临时施工道路的改建，施工道路改、扩建施工为 2 个月，征地 2 个月。

(2) 主体工程施工进度

第 1 年 1 月（时间安排在 2023 年 8 月）主体工程施工人员进点，前期施工准备。导流涵洞基础开挖从第 1 年 2 月底开始施工，到第 3 月（2023 年 10 月底）完成导流底孔及进出口引渠施工，具备过流条件。

第 1 年第 4 月（2023 年 10 月初）开始截流，第 4 月底完成上下游围堰的填筑，随后进行坝基开挖、基础处理、基础混凝土浇筑施工。至第 9 月（2024 年 4 月底）前，大坝溢流坝段浇筑至高程 561.00m，其他坝段均浇筑至 568.00m 高程以上，汛期由坝体缺口和导流底孔联合泄流度汛。

	<p>大坝浇筑及供水管道安装于第 21 月（2025 年 4 月底）完成施工。导流涵洞底孔于第 22 月（2025 年 5 月底）完成封堵施工。导流底孔封堵期间可由供水管道过流。详见表 2-8。</p>
其他	<h2>2.5 工程选址比选方案</h2> <h3>2.5.1 工程选址比选方案</h3> <p>本工程为桂洋镇城乡一体化供水水源工程，水厂位置位于桂洋镇上游 220m 右岸山上，根据地形地质、流域整体规划等建设条件，从 1: 1 万地形图上分析，工程所在河段适宜建库地段集中在永水口至壶永村长度约为 1km 的河段上，根据地形、地质条件，包括规划的壶永村坝址在内，初拟以下 3 个河段方案进行比较。</p> <p>河段方案 1：原庵坑电站下游 100m 河段；</p> <p>河段方案 2（推荐方案）：壶永村入口约 100m 以上的上游河段；</p> <p>河段方案 3：永水口上游约 500m 的河段。</p>  <p>图 2-1 工程坝址比选方案图</p>

2.5.2 坝址坝轴线比选方案

根据地形地质、流域整体规划等建设条件，选择坝址地段位于壶永村入口约100m以上的上游河段，坝址地形地质条件优越，坝基水文及工程地质条件良好，可以满足做为拟建大坝的坝址和坝基。

可研及设计阶段拟定了2个坝址作为比选方案，既上坝址方案、下坝址方案轴线方案：

下坝址方案（推荐方案）：该坝址位于暗坑溪壶永村往上游约100m处，该坝址将上游冲沟均纳入库区内，河床宽阔，有利于施工布置。河道天然底高程为550.0m左右，河流流向近南北向，河流两岸地形基本对称，两岸山体雄厚。河床中砂砾石、卵石覆盖层有一定厚度，局部基岩裸露，少量杂草分布。河流两岸近对称的“V”型河谷。左右岸地形较完整，山坡较陡且较平顺，坡度30~40°，局部呈陡坎，坡度可达40°以上，坡面为茂密的树林和林地。

上坝址方案：该坝址位于河道坝址东西流向转为南北向的拐弯处出来后的天然河道，该坝址处河道天然底高程为552.0m左右，左岸较为陡峭，右岸坡度缓坡，土层厚度，坡面为茂密的树林或竹林。河床中砂砾石、卵石覆盖层有一定厚度，局部基岩裸露，少量杂草分布。

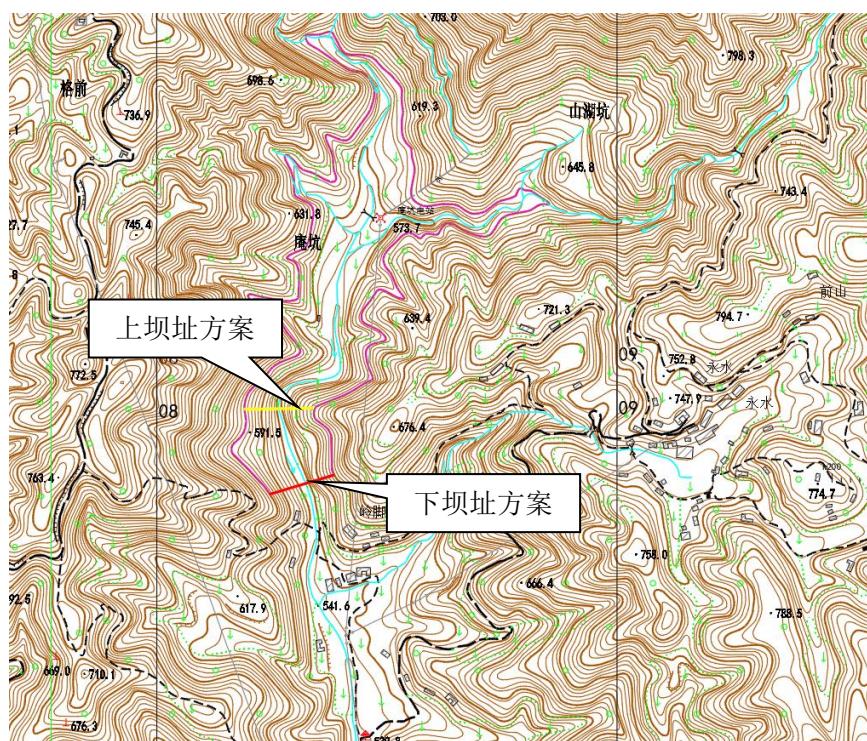


图 2-2 坝址坝轴线比选方案

2.6 农村移民安置规划

根据项目可研报告中农村移民安置规划，库区淹没影响的耕地所在位置较为偏僻，由于耕种条件差，交通及管理不方便，所以本工程建设征地对壶永村的农业收入影响有限，在工程建设前无价值体现，工程建设征地后，移民可以得到相应的征地补偿款，并利用征地补偿款做其他相应的理财投资。

2.7 专业项目复建规划

本工程涉及复建的专业项目为枢纽工程建设区厂区建设征地涉及影响交通设施和 380V 输电线路以及小型水电站 1 座。本项目复建规划遵循“原规模、原标准或者恢复原功能”的原则，结合区域实际情况，本工程征地范围内拆迁的交通设施、小型水利设施等无需恢复，采取合理经济补偿的方式。

表 2-8 施工进度计划表

序号	项目	2023 年					2024 年												2025 年							
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
1	准备工程	—	—	—																						
2	大坝工程	坝基表面清理				—	—																			
3		施工围堰导流	—	—																						
4		土、石方开挖				—	—	—	—	—	—															
5		基础处理					—	—	—	—	—															
6		混凝土垫层					—	—	—	—	—	—	—	—												
7		固结帷幕灌浆						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
8		C15 砌石坝体						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
9		交通桥																		—	—					
10		堤顶栏杆等																				—	—			
11	防汛路工程			—	—																					
12	管理房、管道工程																		—	—	—	—				
13	完工及场地清理																					—	—			

说明：1、本工程总工期拟安排 24 个月。

2、2023 年 8 月为第 1 月。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	<h4>3.1 生态环境现状评价</h4> <h5>3.1.1 生态环境现状调查范围与方法</h5> <p>(1) 调查范围</p> <p>本项目的生态环境评价范围为如下：</p> <p>①陆域生态：项目库区永久占地、弃渣场、施工便道、坝址上游约 2 公里（岐山电站拦河坝）、坝址下游约 2.5 公里（暗坑溪与文太坑交汇口）水域外延 300m 陆域范围。</p> <p>②水生生态：坝址至上游约 2 公里（岐山电站拦河坝）水域以及坝址至下游约 2.5 公里（暗坑溪与文太坑交汇口）水域范围。</p> <p>(2) 调查内容</p> <p>调查内容包括工程评价范围内的主体功能区规划、生态功能区划、土地利用情况；植被类型及分布状况（重点调查保护植物及古树名木）、陆生动物资源及分布（重点调查珍稀濒危保护野生动物）等陆生生态现状情况；鱼类资源、底栖生物、珍稀保护物种等水生生态现状情况。</p> <p>(3) 调查方法</p> <p>项目生态环境影响评价范围不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、生态保护红线管控范围等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对水库项目所列的敏感区，不设置生态环境影响专项评价，因此本次评价主要以现场调查及收集资料为主。</p> <p>陆生植被：在调查过程中，确定评价范围内的植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况。采取实地调查法，记录评价范围内常见植物种类，对保护植物、古树名木调查采取现场调查和民间查访相结合的方法进行。</p> <p>陆生动物：采取现场走访和现场调查相结合的方法，参考相关文献资料对评价范围内野生动物分布情况后进行调查。</p> <p>水生生物：收集已有相关资料。</p>

3.1.2 生态功能区划

(1) 主体功能区划

根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61号），本项目位于福建省永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村，属于限制开发区域（重点生态功能区）中“闽中戴云山脉山地森林生态功能区”。该功能区主要发展方向为：推进天然林保护和封山育，改善树种结构，建设连接重要自然保护区和物种栖息地的森林生态廊道；禁止无序采矿、陡坡开垦，加强生态修复和水土治理；发展可持续林业、生态茶果业和森林生态旅游业，引导超载人口逐步有序转移。

(2) 生态功能区划

项目位于永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村，根据《永春县生态环境功能区划》，本项目所处生态功能区属于永春北部中低山地区生态恢复与水源涵养生态功能小区（240252503），见附图13。该区域主导生态环境功能为：矿区生态恢复。辅助功能：水源涵养与旅游生态环境，适度开发。生态保育和建设方向重点：生态恢复，辅助功能为水源涵养与旅游生态环境，矿产开发。生态保育和建设方向重点为：对山地进行全面的封育保护，加强对现有生态公益林及自然保护小区的管理，控制水土流失，恢复采矿区域受到影响的地表植被，对给周围生态环境造成较大影响的矿区采取限期或停采等措施，新的开采项目建议采用洞采方式进行开采；对小区内的水库及其周边环境进行综合治理。

综上，项目为水库建设项目，工程建设过程将有序开展生态修复措施和水土保持工程措施，建设完成后，各项生态环境影响可得到进一步的缓解，对森林生态系统的水源涵养功能影响较小，同时水库建成后有利于生态旅游的发展。因此，项目建设与《福建省主体功能区规划》《永春县生态功能区划》相协调。

3.1.3 土地利用现状

项目总用地面积 20.93hm²（永久占地面积 18.02hm²，临时占地面积 2.91hm²），其中林地 11.14hm²、园地 0.40hm²、耕地 5.00 hm²、草地 0.33hm²、水域及水利设施用地 1.85 hm²、交通运输用地 0.65hm²、其它土地 1.57hm²，

详见下表：

表 3-1 工程占地一览表

项目	土地类型及数量							占地小计	占地性质	
	林地	园地	耕地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其它土地		永久	临时
坝区	1.10				0.06	0.02		1.18	1.18	
淹没防	7.22	0.40	5.00	0.33	1.79	0.38	1.57	16.68	16.68	
管理房及道路	0.16							0.16	0.16	
施工生产生活			1.21*		0.10*			0.00		0.00
料场	0.44*							0.00		0.00
弃渣场	2.59							2.59		2.59
堆土场			0.68*					0.00		0.00
表土场			0.10*					0.00		0.00
临时道路	0.07					0.25(0.50*)		0.32		0.32
合计	11.14	0.40	5.00	0.33	1.85	0.65	1.57	20.93	18.02	2.91

*注：为主体工程区内的永久用地，不再另外进行征地。

项目库区周边土地用地现状：

- (1) 库区及施工便道周边主要以林地、园地、耕地为主，坝下及库区东侧分布有壶永村、桂洋村村民建设用地。
- (2) 弃渣场周边主要以林地、园地、耕地为主，东侧有 089 乡道。
- (3) 坝址上游 2 公里周边主要为林地，零星分布有耕地及岐山村美中村民建设用。
- (4) 坝址下游 2.5 公里周边主要为林地、园地、耕地，以及桂洋村村庄建设用地、桂洋镇镇区建设用地。

3.1.4 陆生生态现状及评价

(1) 植被现状调查与评价

本评价区属闽东南丘陵地形区，主要为微残丘、剥蚀丘陵，少数为低山地貌，区内无珍稀保护植物及古树分布。根据《中国植被》分区，评价区属于中国东部湿润森林区、亚热带常绿阔叶林带、南亚热带季风常绿阔叶林地带。评价区的植被可分为自然植被和人工植被两大类型。

①自然植被

评价区的自然植被长期以来受到人为因素的强度干扰，地带性植被——季风常绿阔叶林早已不复存在，次生性季风常绿阔叶林、暖性针叶林、竹林等为该区域的自然植被。

A、次生性季风常绿阔叶林

在评价区分布的次生性季风常绿阔叶林主要集中分布在暗坑溪两岸区域乔木层以壳斗科的米槠、闽粤栲、杉木、石栎、南岭栲等栲类为主，也有少量山茶科的木荷、金缕梅科的枫香、阿丁枫，杜英科的猴欢喜、桑科的笔管榕，胡桃科的少叶黄杞，蔷薇科的腺叶野樱、椤木石楠、桃叶石楠，豆科的亮叶围涎树，樟科的润楠、黑壳楠、红楠等植物。其外貌以终年常绿、中小型革质叶组成林冠为特征，树冠浓密，呈半圆形，树种组成丰富。根据实地踏勘、调查，现存的季风常绿阔叶林主要分布于山脊、地势较为陡峭的淹没区上缘保留有少量天然林，均系经过多次砍伐后存留下来的，次生性质显著。在实地调查中可见，在该区域分布的次生性季风常绿阔叶林具有植株萌发枝多、丛生枝多、灌木种类多，组成的阔叶林大多数为多优势群落，单优势种群落较少、大树较少，上述群落有乔木层、灌木层（或下木层）和草本层。它具有结构复杂、种类多、稳定性好、生态效益高等特点。乔木层树干胸径多在15~25cm之间，仅在部分沟谷山坳或地势陡峭之处，可见少量大树，根据实地踏勘调查，上述区域的植物群系类型除包括米槠、闽粤栲、杉木为建群种的次生常绿阔叶林外，更多区域的常绿阔叶林则为多优势种组成，种类较为复杂。

B、暖性针叶林

评价区属于丘陵地貌，仅少数地段为低山，有的地势陡峭、有的地势舒缓，由于人为活动频繁，地带性植被——大面积季风常绿阔叶林已不复存在，暖性针叶林，尤其是马尾松林在评价区有大面积分布，这也是评价区分布面积最大、种群数量最多的森林群落类型，尤其在一些坡度较陡、土壤贫瘠、土层较薄、立地条件较差的山体中上部，均为马尾松林。根据调查，所在区域的马尾松林群落结构简单、层次分明、林相

整齐、林内郁闭度较低，透光度好，树龄主要为10年~25年的中幼龄树种，马尾松群落下的灌木较多，种类丰富，其中桃金娘、黄栀子、白檀、毛冬青、卡氏乌饭、细齿柃、多花野牡丹、鲫鱼胆、南方荠莲、轮叶赤楠、三叉苦、杜茎山、虎皮楠、雀梅藤、石斑木、油茶、小果蔷薇、少叶黄杞、乌饭、南五味子、海金沙、菝葜、亮叶猴耳环等喜阳、耐热、适应性强的种类占主要地位，其次为天仙果、梅叶冬青、石斑木、黑面神、锐齿山香圆、美丽胡枝子、老鼠矢、车桑子等灌木种类，林内还有些乔木树种的幼树，如米槠、石栎、木荷、丝栗栲、木油树等。林下草本植物主要有芒萁、五节芒、芒、蕨、狗脊蕨、山管兰、鳞籽莎、粉被苔草、华山姜、野燕麦、三脉叶马兰、星宿菜、山芝麻、柳叶箬、叶下珠、耳草、柏拉木、地苍、黑莎草、积雪草、山蚂蝗、苦藏、攀倒甑、千里光、白英、马蓝、鸡眼草、阔鳞鳞毛蕨、多花黄精、狗肝菜等，其中芒萁、芒、狗脊蕨在群落草本层占主要地位。

根据调查评价区内杉木林分布相对较少，大都为斑块状分布，在实地考察中未见大面积分布的杉木林。该类型主要生长在缓坡、沟谷、山坳、以及山体下缘水肥条件较好的区段，多呈片断化分布，并以中幼林为主，植株胸径多在13~20cm，树高8~11m之间。

C、竹林

评价区分布的竹林主要为毛竹林，从实地踏勘调查可见，评价区的毛竹分布较少，多在山坳、沟谷、缓坡处等土层较厚、土壤条件较好处多呈斑块状生长，其外貌整齐、结构单一，竹冠起伏较小，呈单层水平郁闭，且分布面积均较小、多在数亩之间，分布区域有限。绿竹、麻竹、籜竹、刚竹、箬竹属于热性竹种，在评价区的沿溪河岸、村路边山坡等，都可见其呈丛状分布，在暗坑溪流沿岸、村头、后山缓坡、沟谷和山体下部也可见其踪迹，多为人工栽培的纯林，林下灌木和草本植物较少。

在项目区域邻近溪边、河滩沿岸以及低洼处可见零星分布且面积较小的五节芒草丛、斑茅草丛、铺地黍草丛。

②人工植被

评价区内靠近道路、溪流沿岸由于人为开发力度较大，存在一定量

的茶园、果林植被和农作植被；评价区内的桂洋镇区主要植被为沿溪流布置的行道树。茶叶是评价区所在地的主要经济植物，在评价区的岐山村、桂洋村均有较大面积茶园分布。评价区内未见连片的果园，仅在村庄、路旁零星种植一些龙眼、香蕉、柿树、柚子、梨、桃、木瓜、番石榴等果树。根据现场调查，项目评价区内农作植被主要为水稻田、少量芋头、番薯等农作物，以及各种时令蔬菜等。桂洋镇区行道树主要为柳杉、芒果、榕等道路绿化植被。

③植被分类系统与类型

本项目在现场踏勘调查的基础上，参考现有的资料和文献，根据现状植被特点和群落的特征，比较它们之间的异同点。按照吴征镒等《中国植被》分类原则，评价范围内植被大体分为2个植被系列，自然植被有4个植被型组，5个植被型，12个群系，人工植被划分为三个类型，其中经济果木林类包括了2类、5种林型，农田植被归为1类，行道树归为1类，具体植被分类情况见下表：

表 3-2 评价范围主要植被类型一览表

植被系列	植被型组	植被型	群系	分布范围
自然植被	针叶林	I.暖性针叶林	1.马尾群系Form. <i>Pinus massoniana</i>	山坡中上部
			2.杉木群系Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	山坡中下部呈小斑块分布
	阔叶林	II.常绿阔叶林	3. 青冈群系Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	山坡
			4.米槠林Form. <i>Castanopsis carlesii</i>	山坡
	竹林	III.暖性竹林	7.毛竹群系Form. <i>phyllostachys heterocycla cv pubescens</i>	山坡中下部
			8.麻竹群系 Form. <i>Sinocalamus latiflorus</i>	河岸两侧、村庄零星分布
		IV.热性竹林	9.绿竹群系Form. <i>Dendrocalamopsis oldhami</i>	河岸两侧、村庄零星分布
	灌丛和灌草丛	V.灌丛及灌草丛	10.斑茅群系Form. <i>Saccharum arundinaceum</i>	河滩地
			11.五节芒群系Form. <i>Misanthus floridulus</i>	河滩地
			12.铺地黍Form. <i>Panicum repens</i>	河滩地带
人工植被	经济果木林	VI.常绿经济果木林	13.茶Form. <i>Camellia sinensis</i>	山坡大面积分布
			14.油茶Form. <i>Litchi chinensis</i>	周边村庄
			15.龙眼 Form. <i>Dimocarpus longan</i>	低丘山坡、河滩、村庄内园地零星分布
			16.香蕉Form <i>Musa nana</i>	村庄内园地零星分布
		VII.落叶果木林	17.枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	村落、园地边零星分布

	行道树	/	18.柳杉 <i>Cryptomeria fortunei</i> Hooibrenk ex Otto et Dietr 19.芒果 <i>Mangifera indica L.</i> 20.榕 <i>Ficus microcarpa</i> Linn. f.	镇区沿道路分布
	农田植被	VIII.农田植被	18.水稻、番薯、木薯、各种蔬菜	耕地, 周边村庄

(2) 脊椎动物现状调查与评价

根据资料文献记载和现场调查结果, 评价区内陆生脊椎动物主要为两栖类、爬行类、鸟类和哺乳动物。

①两栖动物

评价区内两栖动物以无尾目动物为主, 类型又分为静水型和流水型, 其中静水型两栖动物主要分布在评价区内的暗坑溪岸边的水田等湿地, 包括有东方蝾螈、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、虎纹蛙、沼水蛙、小弧斑姬蛙和饰纹姬蛙等; 它们经常栖息于静水水域, 特别是在产卵季节, 成体相对群集于静水水域及其附近, 产卵于静水内, 随后幼体或蝌蚪也在其内生长发育。成体产卵完毕, 大多上岸, 分散活动于陆上潮湿环境中, 如石块或草皮下、枯枝落叶层中、草丛或灌丛之间、洞穴等处。流水型分布在评价区内坑仔口溪较为陡峭溪流地段, 包括有华南湍蛙、大绿蛙、花臭蛙和棘胸蛙等种类。根据调查, 评价区内黑眶蟾蜍、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、沼水蛙和泽陆蛙等为优势种。

②爬行动物

根据影响区自然环境特征, 分布于此的爬行动物类群主要有水生或近水爬行动物类群、针阔叶林爬行动物类群和林缘山地爬行动物类群。在坑仔口溪流域库塘、水田等湿地附近, 爬行动物主要有渔游蛇、赤链华游蛇、银环蛇、铅色水蛇、中国水蛇和山溪后棱蛇等, 龟鳖类的中华鳖等; 林缘灌草丛的主要爬行动物有北草蜥、中国石龙子、兰尾石龙子等, 喜欢栖息于林缘路边的主要有赤链蛇、铜蜓蜥、王锦蛇、原矛头蝮、草腹链蛇等; 栖息于评价区针阔叶林中的爬行动物代表种类有乌梢蛇、竹叶青、王锦蛇、眼镜蛇和黑眉锦蛇等。

③鸟类资源

评价区地处华南区沿广亚区, 气候暖和、湿润, 具有山地林带、溪涧、水库、农田多种自然风貌。留鸟是该区的优势种类, 其中较为常见

的鸟类有灰胸竹鸡、环颈雉、珠颈斑鸠、白腰雨燕、白胸翡翠、白头鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、大山雀和白腰文鸟等。其次是冬候鸟和旅鸟是该区中第二类群。它们在秋冬季节由欧亚地区北部相继迁徙或停留在此，常呈十几只甚至上百只大群迁来，在该区鸟类组成占相当重要地位。这些鸟类常见的有小鵙鶲、矶鹬、树鹨、灰椋鸟、北红尾鸲、红尾伯劳、灰头鹀和黑尾蜡嘴雀等。其中灰椋鸟、黑尾蜡嘴雀的数量最大，最大集群有数百只，是该区的重要种群。夏候鸟它们多在4~5月份从该区以南地区迁徙到这里繁殖，虽然种类不多，但是种群数量可观，如池鹭、白鹭、家燕、金腰燕等，同时，这里的生态环境适应它们的栖息，所以全年都有部分留居在此。

本项目位于桂洋村、壶永村、岐山村，周边人为活动频繁，分布于此的鸟类类群主要为农田草丛鸟类群、居民点鸟类群。其中农田草丛鸟类群主要分布在评价区溪流沿岸农田以及林缘山谷草丛，其代表鸟类有：灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、八哥、黑领椋鸟、白腰文鸟、金翅雀、灰头鹀等；居民点鸟类群主要分布于村庄周边，主要以白腰雨燕、家燕、（树）麻雀、鹊鸲等组成。这些鸟类多营巢于民房房檐下或土墙洞中，还有白鹡鸰、棕背伯劳、大山雀、暗绿绣眼鸟等也常栖息于这一带。

④兽类

根据调查、走访及资料分析，评价区内兽类栖息于村庄附近的臭鼩、普通伏翼、黄鼬、褐家鼠和屋顶鼠；栖息于溪流山涧、水库的鼬獾和食蟹獴；栖息于洞穴或草丛的华南兔等。其中，主要的优势种群有普通伏翼、红腹松鼠、小麂和野猪；常见种有臭鼩、中华竹鼠、褐家鼠、黄鼬和鼬獾。评价区内未见有国家级保护哺乳动物分布。

⑤珍稀保护动物

A、分布情况

根据资料调查，评价区内没有地方性特有珍稀野生动物物种分布。根据《永春县桂洋镇暗坑水库工程使用林地可行性报告》（2023年）调查结果：经实地调查和查阅有关资料及访问当地民众，拟使用林地及其周边区域内未涉及国家重点保护野生动物名录、福建省重点保护野生动物

名录，亦无明显的野生保护物栖息地。拟使用林地内的主要野生动物有：山鼠、蛇类等小型兽类和雀形鸟类以及一些普通昆虫等，均为一般野生动物。本次评价主要罗列出项目所处区域（永春县）主要的重点保护动物情况，主要分为国家重点保护动物、福建省重点保护动物种类，详见下表：

表 3-3 工程所处区域重点保护动物汇总表

保护级别	类别	名称	栖息地	数量级
国家Ⅱ级	两栖动物	虎纹蛙	评价区水田、坑塘	+++
		赤腹鹰	山地森林、林缘地带、农田边缘和村庄附近	++
	鸟类	红隼	林缘、耕地、旷野灌丛草地	+
		斑头鸺鹠	密林、林缘灌丛、村寨和农田附近的疏林和树上	+
		褐翅鸦鹃	村庄附近灌丛	++
		白鹇	常绿阔叶林	+
福建省重点保护	两栖类	黑斑侧褶蛙	评价区河流、沟渠	++
		眼镜蛇	林缘、农田	+
	爬行类	滑鼠蛇	林缘、农田、村庄	+
		小鵙鷗	河溪峡谷	+
		家燕	村庄	+++
	鸟类	金腰燕	山脚坡地、草地	+
		喜鹊	林缘、果园	++
		画眉	林地	++
		食蟹獴	河流	+
	兽类	黄鼬	村庄	+
		棘胸蛙	较高海拔坑沟	+
	易危等级 (VU)	黑眉锦蛇	林缘、村庄	+
		王锦蛇	林缘、村庄	+
		褐翅鸦鹃	林缘、村庄附近	+
		银环蛇	林缘、灌丛	+
		鳖	河流	+

B、动物生态习性

本次评价罗列部分保护动物生态习性。

a 虎纹蛙

无尾目、蛙科。国家Ⅱ级保护野生动物。

虎纹蛙属于水栖蛙类，一般栖息于评价区丘陵地带海拔 900m 以下

的水田、沟渠、水库、池塘、水坑等处，以及附近的草丛中。白天多藏匿于深浅、大小不一的各种石洞和泥洞中。雄性还占有一定的领域，即使在密度较大的地方彼此间也有 10 米以上的距离。虎纹蛙的食物种类很多，其中主要以鞘翅目昆虫为食。繁殖期为 5~8 月，冬眠苏醒后，立即进行繁殖活动。

b 黑斑侧褶蛙

无尾目、蛙科。福建省重点保护动物。

常栖息于评价区内的稻田、池塘、湖泽、河滨、水沟内或水域附近的草丛中。在本淹没区范围内，较常见，种群数量较多。3~6 月均能产卵，卵呈块状，周边透明，内心似黑珍珠。卵常漂浮在水上，水草边等地。

c 眼镜蛇

蛇目、眼镜蛇科。福建省重点保护动物。

眼镜蛇常喜欢生活在平原、丘陵、山区的灌木丛或竹林里，山坡坟堆、山脚水旁、溪水鱼塘边、田间、住宅附近也常见出现。该蛇食性很广，既吃蛇类、鱼类、蛙类，也食鸟类、蛋类、蝴蝶等。属昼行性蛇类，主要在白天外出活动觅食。眼镜蛇能耐高温，在 35-38℃ 的炎热环境中照样不回避阳光，仍四处活动，但对低温的承受能力较差，冬季都喜集群冬眠，在气温低于 9℃ 时易遭冻死。眼镜蛇是卵生动物，其繁殖期为 6~8 月，雌蛇每次产 10~18 卵，自然孵化，亲蛇在附近守护，孵化期约 50 天，幼蛇 3 年后达到性成熟。

d 滑鼠蛇

蛇目、游蛇科。福建省重点保护动物。

俗称乌肉蛇、草锦蛇、长标蛇、水律蛇、山蛇。背面黄褐色，体后部有不规则的黑色横纹。一般栖息于生活于平原及山地或丘陵地区，亦可分布于海拔 2000 多米的山地。在中国主要分布于南方地区，一般生活于海拔 800 米以下的山区、丘陵、平原地带。蛇性情较凶猛，攻击速度快，捕食鼠类、蟾蜍、蛙、蜥蜴和其它蛇等。11 月至次年 3 月冬眠，5~7 月产卵，卵数 7~15 枚，每条成年母蛇每年产卵 12 枚。

e 黄鼬

食肉目，鼬科。福建省重点保护动物。

黄鼬栖息环境多样，在评价内的从丘陵山地、林缘、灌木丛地、田野、村庄各种生境都有分布，主要捕食鼠类和小动物，偶尔伤害家禽及小家畜。

f 食蟹獴

食肉目，灵猫科。福建省重点保护动物。

喜栖于山林沟谷及溪水旁，多利用树洞、岩隙作窝。早晨或黄昏出洞觅食。食物包括蛇、蛙、蟹、鱼、小鸟和多种昆虫，亦能爬树采食鸟卵。

(3) 土壤现状调查与评价

流域内分布的地带性土壤主要为红壤，其次为黄壤。红壤包括红壤、暗红壤、黄红壤亚类，黄壤主要包括暗黄壤、粗骨性黄壤亚类。在不同海拔高度、不同的水热条件和植被类型的影响下，相应形成了各种山地土壤，流域土壤的垂直分布规律大致是：海拔 700m 以下为红壤分布区，600~900m 地带为黄红壤过渡区，800m 以上为黄壤分布区，400m 以上的局部地区分布有小面积的山地草甸土。

3.1.5 水生生态现状及评价

评价区暗坑溪河段河宽 5m-20m，河水浅处 0.2m-0.5m，河床底质为泥沙或砾石，多处河床裸露。评价区水域暂无相关的水生生态调查资料，因此本次评价主要根据实地勘察，结合收集的流域综合规划环境影响报告书、流域内相关水利水电工程环境影响报告书（《永春县玉斗镇格后林电站项目环境影响报告书》2022 年 9 月～11 月调查）对水生态的调查结果，进行分析评价。

(1) 项目所在流域

根据《永春县玉斗镇格后林电站项目环境影响报告书》中关于林格后水电站暗坑溪拦水坝蓄水区（项目坝址下游 12 公里处）监测调查结果：

①浮游植物

采集样品中鉴定出的浮游植物种类有 38 种，其中硅藻门最多，共 9

属 14 种，占总种数 36.8%，其次是绿藻共 7 属 12 种，占总种数 31.6%；蓝藻共 3 属 4 种，占总种数 10.5%；甲藻共 3 属 3 种，占总种数 7.9%；金藻 1 属 1 种，占总种数 2.6%、隐藻共 2 属 2 种，占总种数 5.3%；裸藻共 2 属，2 种，占总种数 5.3%。

②浮游动物

采集样品中共鉴定出浮游动物 3 门 18 属 24 种，以节肢动物种类数最多，共有 2 个类群 9 属 13 种，占总种数的 54.2%，节肢动物 2 个类群中桡足类动物有 4 属 8 种，占总种数 33.4%，枝角类动物有 5 属 6 种，占总种数 25.0%；轮虫门次之，为 4 属 8 种，占总种类数的 33.3%；种类数最少的为原生动物，共有 3 属 3 种，占总种数 12.5%。调查水体内浮游动物中数量最多的种类是：英勇剑水蚤 *Cyclops strenuuss*，其他水体中浮游动物数量相对较多的种类主要有：美丽猛水蚤 *Nitocra lacustris*、剪形臂尾轮虫 *Brachionus forficula*、广布多肢轮虫 *Polyarthra vulgaris*、角突网纹溞 *Ceriodaphnia cornuta*、角突臂尾轮虫 *Brachionus angularis*、舌状叶镖水蚤 *Phyllodiaptomus tungidus* 和无节幼体 *Nauplii*。

③底栖动物

采集的蓄水区内底泥中共检出底栖动物 3 门 7 属 7 种，其中主要是些寡毛类动物和摇蚊幼虫，寡毛类共 4 种，占总种数 44.4%，摇蚊幼虫 3 种，占总种数 33.3%。另外线虫和多毛类动物各一种，分别占总种数 11.1%。

④鱼类

根据调查和资料显示，晋江西溪上游鱼类组成为全淡水鱼类。坑仔口溪流域鱼类种类及数量均较少，为一般的小型经济鱼类，如鲤鱼、鲫鱼、花鳅等，或是无经济价值的小型鱼类，流域内梯级小水电分布较为密集，且均未设置过鱼通道，项目所处流域内已基本无鱼类资源分布。

（2）项目建设所在地

项目坝址选址于坑仔口溪上游二级支流、桂洋溪一级支流暗坑溪，评价内不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、

越冬场和洄游通道、生态保护红线管控范围等敏感区。该流域属山溪性河流，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，河道中浮游生物为主，基本无鱼类。现状河道两岸植被茂盛，覆盖完好，水陆植物搭配合理；浮游植物和浮游动物的种类和生物量都处于较低水平，没有明显的优势种群，没有耐污的种类大量繁殖的迹象，也没有水华和富营养化现象。

3.1.6 景观生态与文物调查

目前评价区内景观生态主要为河流景观、林地景观、村庄景观、城镇景观。林地为是评价区面积最大的景观生态类型，它们广泛分布于评价区，呈背景化状态。拟定的坝址上游自然景观生态保持较好，下游受人类活动影响，主要以农田、园地、住宅用地及交通运输用地的村庄、城镇景观生态为主。

评价区范围内不涉及风景名胜区、自然保护区、疗养区、温泉等，未发现具有纪念意义和历史价值的建筑物、遗址、古墓葬、古建筑、石窟、石刻等文物。

3.2 其他环境现状

3.2.1 环境空气质量现状

根据《2022 年泉州市城市空气质量通报》（泉州市生态环境局，2023 年 1 月 17 日），根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《城市环境空气质量排名技术规定》（环办监测〔2018〕19 号），对 2022 年永春县空气质量进行评价：2022 年，永春县可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）年均浓度分别为 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）日均值的第 95 百分位数为 0.8 mg/m^3 ，臭氧（O₃）日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数为 122 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准及修改单要求。

表 3-4 大气环境质量现状（引用结果）

污染物	平均时间	监测值	评价标准	单位	达标情况
PM ₁₀	年平均	27	70	μg/m ³	达标
PM _{2.5}	年平均	15	35	μg/m ³	达标
SO ₂	年平均	6	60	μg/m ³	达标
NO ₂	年平均	10	40	μg/m ³	达标
CO	日均值的第 95 百分位数	0.8	4	mg/m ³	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	122	160	μg/m ³	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的 6.2.1.2 要求：“大气环境质量现状调查可采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门发布的环境空气质量现状数据”，本此评价选取泉州市生态环境局发布环境空气质量状况信息，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，环境现状监测数据可行。

综上，项目所处区域环境空气质量较好，符合 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准及修改单要求。

3.2.2 地表水环境质量现状

根据《2021 年泉州市生态环境状况公报》（泉州市生态环境局，2021 年 6 月 2 日），2021 年全市主要流域 14 个国控断面、25 个省控断面 I ~ III 类水质均为 100%；其中，I ~ II 类水质比例为 48.7%。全市 34 条小流域的 39 个监测考核断面（实际监测 38 个考核断面，厝上桥断流暂停监测）I ~ III 类水质比例为 92.1%（35 个），IV 类水质比例为 5.3%（2 个，分别为南安石井江安平桥、惠安林辋溪峰崎桥断面），V 类水质比例为 2.6%（1 个，晋江九十九溪乌边港桥断面）。

根据《永春县环境质量状况公报（2021 年度）》，2021 年，永春县水环境质量总体保持良好。主要河流水系水质为优；国控、省控监测考核断面水质达标率 100%；小流域水质稳中向好；饮用水水源地水质达标率 100%；县主要河流桃溪、湖洋溪、一都溪、坑仔口溪、诗溪（永春段）等水系水质状况为优，永春东关桥、永春、云贵等 3 个国控和仙荣大桥、下洋、潮兜村上游、龙山村、长岸桥等 5 个省控考核监测断面的功能区

(III类)水质达标率 100%，其中，I ~ II类水质比例为 62.5%；县辖区内 3 个省级考核小流域和 4 个省级水功能区断面监测考核断面的功能区 (III类) 水质达标率 100%，水质状况良好。

项目所在流域为坑仔口溪流域，执行III类水质标准，经调查该流域布设有下洋、潮兜村上游 2 个省控断面。本次环评收集到 2021 年 1 月至 2022 年 11 月《泉州市水环境质量月报》关于这 2 个断面的监测报告结果，详见下表：

表 3-5 坑仔口溪流域省控断面 2021 年至 2022 年水质监测结果

监测时间	监测断面	
	下洋	潮兜村上游
2022 年 11 月	II	III
2022 年 9 月	II	III
2022 年 7 月	II	II
2022 年 5 月	II	III
2022 年 3 月	III	III
2022 年 1 月	II	III
2021 年 11 月	II	III
2021 年 9 月	III	III
2021 年 7 月	II	III
2021 年 5 月	II	III
2021 年 3 月	II	III
2021 年 1 月	II	II

根据《泉州市水环境质量月报》(2021 年 1 月至 2022 年 11 月)，2 个断面每两个月监测一次，根据监测结果，2 个断面水质均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准。

本次评价引用《岐山水电站环境影响评价报告表》(2022 年) 中福建省新自然环境检测有限公司于 2022 年 8 月 24~26 日对桂洋溪支流岐山溪(暗坑溪) 流域水质监测结果，各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准，水质现状良好。同时本次评价委托海策环境检测(福建)有限公司于 2023 年 2 月 24-26 日对暗坑溪流域进行监测，根据监测结果，本次监测各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准。具体评价过程详见“地表水环境影响专题评价”。

综上，项目所处流域水环境质量较好，可以符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准。

3.2.3 声环境质量现状

为了解本项目所在区域的声环境质量现状，本评价委托海策环境检测（福建）有限公司于2023年2月24日对评价区域内的现状声环境背景值进行监测的数据，监测点位见附图11，监测结果见下表。

表 3-6 区域噪声环境监测结果一览表

检测日期	检测点位	测点编号	检测时段	主要声源	测量值 Leq dB (A)	背景值 Leq dB (A)	实际值 Leq dB (A)
2023. 02.24 (昼间)	坝址西南侧 岭脚住宅楼			环境 噪声			
	坝址南侧岭 脚住宅楼			环境 噪声			
	项目东南侧 岭脚住宅楼			环境 噪声			
2022. 02.24 (夜 间)	坝址西南侧 岭脚住宅楼			环境 噪声			
	坝址南侧岭 脚住宅楼			环境 噪声			
	项目东南侧 岭脚住宅楼			环境 噪声			

根据上表，各监测点位昼间、夜间噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，区域声环境质量现状良好。

3.2.4 地下水质量现状

本项目为水库建设项目，总库容为270万m³(<1000万m³)，不涉及环境敏感区，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录A，为IV类项目，不需开展地下水环境影响评价。

3.2.4 土壤环境质量现状

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录A，项目行业类别为水利，属于生态影响型项目。项目水库总库容为270万m³(<1000万m³)，且不涉及跨流域引水工程，属于III类项目。根据生态影响型敏感程度分级表，经调查项目所在区域多年平均水面蒸发量与降水量分别为1000mm、1850mm，则干燥度为约为0.54(<1.8)。本次评价委托海策环境检测（福建）有限公司于2023年2月24日对项目

所在区域表层土壤进去取样监测，土壤 pH 值在 6.72~6.82 之间。因此，项目所在地土壤环境不敏感。因此本项目不开展土壤环境影响评价。

表 3-7 库区土壤监测结果一览表

采样时间	监测点位	测点编号	监测项目及检测结果
			pH (无量纲)
2023.02.24	暗坑水库库区内监测点 1	T1	6.76
	暗坑水库库区内监测点 2	T2	6.72
	暗坑水库库区内监测点 3	T3	6.82

表 3-8 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5 m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4 g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5 m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8 m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5 m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4 g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他		5.5<pH<8.5

^a是指采用E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 3-9 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。			

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.3 环境影响评价范围

3.3.1 大气环境影响评价范围

本项目为水库建设项目，运营期无废气排放，考虑项目施工期对周边环境的影响，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）要求，本项大气环境影响评价范围为：项目库区永久占地范围及占地范围外延的 500 米范围，弃渣场及弃渣场外延 500 米范围。

3.3.2 水环境影响评价范围

本项目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），本项目地表水环境评价范围为：坝址至下游增减水影响水域、水文情势影响河段，受项目建设运营影响发生水位、流速等变化幅度超出 5% 的区域，即坝址至上游约 2 公里（岐山电站拦河坝处）水域以及坝址至下游约 2.5 公里（暗坑溪与文太坑交汇口处）水域（详见地表水环境影响专题评价）。

3.3.3 声环境影响评价范围

参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）要求，本项目声环境评价范围为：项目库区永久占地范围、施工便道、弃渣场边界外延 50 米范围。

3.3.4 生态环境评价评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2022)，生态环境评价范围应包括工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及蓄水区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等范围。因此，本项目的生态环境评价范围为：

(1) 陆域生态：项目库区永久占地、弃渣场、施工便道、坝址上游约 2 公里（岐山电站拦河坝）、坝址下游约 2.5 公里（暗坑溪与文太坑交汇口）水域外延 300m 陆域范围。

(2) 水生生态：与地表水环境评价范围一致，即坝址至上游约 2 公

里（岐山电站拦河坝）水域以及坝址至下游约 2.5 公里（暗坑溪与文太坑交汇口）水域范围。

3.3.5 地下水、土壤环境影响评价范围

本项目不需开展地下水、土壤环境影响评价。

3.4 生态环境保护目标

本项目评价范围不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、生态保护红线管控范围等敏感区。项目周围主要敏感点及环保目标详见下表：

表 3-10 生态环境保护目标一览表

项目	环境保护目标	与场址方位和最近距离	环境特征	环境质量要求
大气环境	壶永村永水	距库区边界 490m	居民区 (约 20 人)	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级及 2018 年修改单
	壶永村岭脚	距防汛道路 10m	居民区 (约 60 人)	
	桂洋村	距库区边界 60m	居民区 (约 40 人)	
地表水环境	暗坑溪	坝址上游 2.0 公里至坝址下游 2.5 公里	溪流 (多年平均年径流量 1455 万 m ³)	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准
声环境	壶永村岭脚	距防汛道路 10m	居民区 (约 60 人)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准
生态环境	水生生态	坝址上游 2.0 公里至坝址下游 2.5 公里	/	减轻对陆域、水生生态环境环境影响，控制或减少水土流失，不降低现有生态功能
	陆域生态	库区、弃渣场及坝址上游 2.0 公里至坝址下游 2.5 公里水域外延 300m 陆域	/	

注：大气环境保护目标的人口数为 500m 范围内的人口数。

声环境保护目标的人口数为 50m 范围内的人口数。

3.5 评价标准

3.5.1 环境功能区划

（1）环境空气质量标准

项目所在区域环境空气质量功能区为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单，详见下

评价
标准

表：

表 3-11 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (摘录)

污染物	取值时间	浓度限值	采用标准
SO ₂	1 小时平均	500μg/m ³	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单 二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	
	年均	60μg/m ³	
NO ₂	1 小时平均	200μg/m ³	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单 二级标准
	24 小时平均	80μg/m ³	
	年均	40μg/m ³	
PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单 二级标准
	年均	70μg/m ³	
PM _{2.5}	24 小时平均	75μg/m ³	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单 二级标准
	年均	35μg/m ³	
O ₃	1 小时平均	200μg/m ³	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单 二级标准
	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
CO	24 小时平均	4mg/m ³	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单 二级标准
	1 小时平均	10mg/m ³	

(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》，晋江西溪流域坑仔口溪全河段环境功能类别为III类。项目所在地水系为暗坑溪，暗坑溪为桂洋溪一级支流，为坑仔口溪二级支流，因此暗坑溪属III类地表水功能区，水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准，具体指标见下表：

表 3-12 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) (摘录)

序号	项目	III类			单位
1	水温	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			℃
2	pH 值		6~9		无量纲
3	溶解氧	≥	5		mg/L
4	高锰酸盐指数	≤	6		mg/L
5	氨氮 (NH ₃ -N)	≤	1.0		mg/L
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤	4		mg/L
7	总磷 (以 P 计)	≤	0.2		mg/L
		≤	0.05	湖、库	
8	石油类	≤	0.05		mg/L

(3) 声环境质量标准

项目评价区域声环境为 2 类区，声环境执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中的 2 类标准, 详见下表。

表 3-13 《声环境质量标准》(GB3096-2008) (摘录)

声环境功能区类别	昼间	夜间
2类	60dB(A)	50 dB(A)

3.5.2 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

项目施工期及运营期生活污水采用化粪池处理, 用于周边林地施肥, 资源化利用, 不排放; 生产废水经隔油沉沙池、沉淀池处理后回用, 不外排。

(2) 废气污染物排放标准

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

表 3-14 GB16297-1996 表 2 二级标准部分指标

污染物	无组织排放监控浓度限值浓度	
	监测点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(3) 噪声污染物排放标准

项目运营期无噪声污染, 施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的排放限值, 具体标准见下表。

表 3-15 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

(4) 固体废物排放标准

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。

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>根据《福建省建设项目主要污染物排放总量控制指标管理办法》、《福建省环保厅关于贯彻落实<推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）>的通知》（闽环发〔2014〕9号）、《福建省环保厅关于环评审批中落实排污权交易工作要求的通知》（闽环保评〔2014〕43号）等有关文件要求，现阶段国家实施总量控制的主要污染物包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。</p> <p>项目为水库工程，运营期间无废水、废气产生，水库运行期间，管理人员会产生一定的生活污水，此部分污水产生量小，生活污水采用三级化粪池处理，用于周边林地施肥，不外排，对河流水质基本无影响。项目污水属于生活源，根据《泉州市环保局关于全面实施排污权有偿使用和交易后做好建设项目总量指标管理工作有关意见的通知》（泉环保总量〔2017〕1号）规定，生活污水不需要购买相应的排污权指标，不纳入建设项目主要污染物排放总量指标管理范围。</p> <p>因此，项目无需申请总量。</p>
总量控制	

四、生态环境影响分析

施工期 生态环 境影响 分析	<h3>4.1 施工期环境影响分析</h3> <h4>4.1.1 施工期大气环境影响分析</h4> <p>项目施工过程中，主要大气污染源有施工扬尘（砂石加工系统、混凝土拌和系统等施工过程产生的扬尘；弃渣场、料场、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）、运输车辆及机械设备运行排出的燃油废气等。</p> <p>（1）砂石加工系统和混凝土拌和系统产生的粉尘</p> <p>项目砂石料加工系统和混凝土拌和系统产生的粉尘产生的主要污染物为粉尘，污染源主要有预筛车间、主筛车间、成品骨料胶带机、搅拌机等，骨料露天堆放亦会产生一定扬尘。砂石料加工及混凝土搅拌过程中产生的粉尘与施工方法和气候条件有关，其影响范围一般在 100m 内。</p> <p>项目拟采用湿法筛分和封闭式拌和楼等低尘工艺，同时通过合理布置料场、混凝土搅拌点，将砂石加工系统和混凝土拌和系统等施工生产区布置于坝址上游 400 米左右，周边 200 米范围无居民点等大气环境敏感目标。在采取以上降尘措施后，项目对库区周边的壶永村、桂洋村居民影响较小。</p> <p>（2）弃渣场及材料堆场风蚀扬尘</p> <p>项目材料（含土方）堆场位于水库施工区，建筑材料及弃土石方装卸、堆放将产生的扬尘。该部分粉尘产生量受风速影响较大。项目建筑材料堆场、堆土场周边 200 米范围内均无居民点等大气环境敏感目标，各堆场均拟加盖毡布，弃土石方及时清运，并定期进行洒水降尘，则材料堆场、堆土场扬尘则对库区周边的壶永村、桂洋村居民影响较小。</p> <p>项目弃渣场位于库区西侧，周边 500 米范围无大气环境敏感目标。在弃方卸料及堆放过程易产生扬尘。项目拟定期对弃渣场进行洒水降尘，并及时进行恢复植被，则弃渣扬尘污染影响较小。</p> <p>（3）交通运输扬尘</p> <p>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，</p>
-------------------------	--

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。

项目施工过程弃方、建筑材料运输路线均有经过壶永村、桂洋村，将对沿线的村民产生影响。项目施工可通过交通车辆减速行驶、车辆加盖苫盖、控制装载量、优化运输路线等措施，有效降低交通运输产生的扬尘影响。

（4）爆破与开挖过程产生的粉尘和废气

本项目石方开挖过程中，炸药爆炸将产生 CO、NO_x、碳氢化合物等有害气体和颗粒物。大坝及料场施工过程中可通过洒水抑尘的方式有效减轻爆破过程产生的粉尘和废气对周边环境的影响。

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降落，扬尘影响较小。对于靠近南侧壶永村居民点的部分工程（主要为防汛道路），扬尘可能增加空气中的颗粒物浓度，影响附近居民的生活。需要采取喷雾洒水等措施，降低工程施工对环境空气的影响。

（5）机械设备燃油废气

本工程施工过程中使用的自卸汽车、堆土机等运行时将产生燃油废气，其主要污染物为 SO₂、NO_x、CO、HC 等，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。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。

综上，本项目施工期废气在相关减缓措施预防下，对周边大气环境及环境保护目标影响不显著，且一旦施工结束，废气影响也随之消失。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

项目施工期废水主要施工生产废水及施工人员生活污水。

项目施工生产废水主要为基坑排水以及砂石料、混凝土搅拌系统、施工车辆等冲洗废水，项目拟在施工生产区内配套隔油沉砂池及沉淀池，施工生产废水经隔油、沉淀后回用于洒水降尘、冲洗等施工工序，不外排，对周边水体影响较小。

项目施工生活污水拟经施工生活区配套的化粪池处理后用于周边林地浇灌，不外排，对周边水体影响较小。

在施工导流期间，下泄流量不发生变化。截流后上游来水经导流设施下泄至河道，对下游水文情势基本无影响。

水库初期蓄水期间，通过导流底孔临时钢管、分层取水管向下游泄放生态基流，可满足下游河道生态用水需求。

详见地表水环境影响专项评价。

4.1.3 施工期声环境影响分析

项目施工期噪声主要来自施工机械设备运行产生的机械噪声、施工作业（含爆破）噪声和建筑材料运输过程中产生的汽车交通噪声。

(1) 施工生产区噪声

本工程设有 1 处砂石料加工系统，为固定、连续式噪声污染源。参照已建工程砂石料加工设备噪声实测资料，砂石料加工点声源强均大于 90dB(A)，其中棒磨机和筛分楼噪声高达 115dB(A)。钢筋加工和木板加工、混凝土生产系统等，其噪声为间歇性点声源，噪声源强在 90~110dB(A)之间。项目施工生产区周边 200 米范围无声环境敏感目标，施工生产区噪声经空间衰减及山体阻隔后，对库区周边的壶永村、桂洋村、岐山村居民影响较小。

(2) 施工作业区噪声

施工作业噪声源主要来自于挖掘机、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以及弃渣场、料场施工作业区，大坝施工区作业面噪声值一般在 80~110dB(A)之间，弃渣场、料场作业面噪声值一般为 70~90 dB(A)。项目弃渣场、料场周边 200 米范围无声

环境敏感目标，对周边声环境影响较小。但项目大坝施工区与南侧壶永村岭脚居民住宅楼最近距离为45米，防汛道路施工区与壶永村岭脚居民住宅最近距离为10米，管理房施工区壶永村岭脚居民住宅最近距离为140米，该部分施工区将对居民点产生一定的影响。项目在临近居民点施工时，应设置施工围挡，并加强施工管理，严格控制施工作业时间，减轻施工噪声对声环境敏感目标的影响。

(3) 爆破噪声

本项目施工期爆破噪声主要为大坝开挖爆破噪声。项目爆破采用风钻钻孔，进行预裂爆破。

①振动

根据《爆破安全规程》(GB6722-2003)，对于钢筋土框架结构房屋，其安全振动速度允许值不超过5cm/s；对于一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物，其安全振动速度允许值不超过3cm/s。爆破振动对建筑物的影响程度按下式计算：

$$R = (K/V)^{1/\alpha} Q^{1/3}$$

式中： R —爆破振动安全距离，m；

Q —炸药量，kg；

V —保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s；

K 、 α —与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可从《爆破安全规程》中查阅或通过现场试验确定。

根据同类工程的爆破测试数据，经计算，不同炸药量的爆破振动安全距离下表：

表 4-1 爆破振动安全距离

序号	爆破振动安全距离 (m)	炸药量 (kg)
1	30	11
2	40	25
3	50	48
4	60	85
5	70	135
6	80	200
7	90	280
8	100	390

根据同类工程的爆破测试数据，经计算，当爆破点距离砖石房屋建筑小于 80m 时，装药量控制在 200kg 以下可使砖石房屋建筑的质点振动速度 $\leq 5\text{cm/s}$ ；当爆破点距离砖石房屋建筑 80m~100m 时，装药量控制在 390kg 以下，可使砖石房屋建筑的质点振动速度 $\leq 5\text{cm/s}$ 。项目爆破施工点距项目最近的敏感目标距离为 92 米，大坝开挖主要以机械开挖为主，爆破量小，单次炸药量较小，不超过 10kg，爆破振动对居民点房屋结构影响较小。

②爆破噪声

类比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)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中“点声源的几何发散衰减预测模式”进行预测，工程施工过程中露天爆破噪声衰减预测结果见下表，距离爆破点 550m 以上昼间声环境质量才能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 4-2 露天爆破噪声衰减预测结果

与噪声源距离(m)	1	10	50	100	150	200	250	300	350
噪声预测值(dB)	119.4	99.3	85.0	78.4	74.4	69.9	69.0	66.9	65.1
与噪声源距离(m)	400	450	500	550	600	650	700	750	800
噪声预测值(dB)	63.4	61.9	60.5	59.1	57.9	56.7	55.5	54.4	53.4

根据调查，周边 550 米范围的村庄主要为壶永村、桂洋村，爆破对周围敏感点噪声影响预测结果见表。

表 4-3 露天爆破噪声敏感目标预测结果

居民点	最近距离	预测值	2 类标准		夜间瞬时标准
			昼间	夜间	
壶永村	90m	80.1 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)
桂洋村	156	74.4dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)

露天爆破声强较大，声音传播距离较远，由上表可知，坝区附近壶永村、桂洋村居民点均会受到爆破噪声影响，但由于爆破噪声为瞬时点声源，合理安排好爆破时间后，对敏感点的影响有限。

(4) 交通噪声

类比同类工程，运输车辆和堆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。原材料、弃方运输交通噪声源主要对壶永村、桂洋村村民影响较大，但施工期交通噪声污染影响也是暂时的，且未非连续的，将随施工期的结束而消失。

综上，项目施工噪声将对周边的声环境敏感目标产生一定的影响，需采取选用低噪声施工设备及工艺、临居民点施工应设置施工屏障、严格控制施工时间等措施，减轻施工噪声对周边敏感目标的影响。

4.1.4 施工期固体废物环境影响分析

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。

(1) 生活垃圾

生活垃圾成分受生活水平、生活习惯和能源结构等因素的影响，工程施工区生活垃圾成分有其自身的特点。生活垃圾以有机厨余为主，此外塑料包装袋、纸类、草木、砖渣相对含量较高。

根据施工组织计划，本工程的总工期约 24 个月，平均施工人数 100 人，高峰施工人数 200 人。人均垃圾产生量约 1.0kg/d，估算施工期日平均垃圾产生量 0.1t/d，日最大垃圾产生量 0.2t/d，施工期施工人员共产生垃圾约 70t（按年施工 350 天计算）。

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。

(2) 建筑垃圾和施工生产垃圾

建筑垃圾主要是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、水电管理房拆除、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、废机油、污泥等。

表 4-4 暗坑水库库底清理工作量

序号	项目	单位	数量	备注
一	建(构)筑物清理			
1	建筑物清理			
	砖混结构	m ²	285.16	水电站厂房
2	构筑物清理			
	拦河坝	座	1	
	压力钢管	m	230	
	电力水泥杆	根	20	
	电力线路	km	2.6	
	变压器	台	3	
二	林木清理			
1	林地林木	亩	108.16	
2	园地林木	亩	5.93	
三	易漂浮物清理			
1	建筑房屋残留物	m ²	285.16	
2	林地林木残留物	亩	108.16	
3	园地林木残留物	亩	5.93	
四	卫生清理			
1	一般传染源			
	粪池清理及清运	处	1	
	坟墓清理	穴	12	
	生活垃圾堆放点消毒	处	1	
2	生物类污染源			
	灭鼠		268	
	居民区	m ²	285.16	水电站厂房
	耕作区	亩	74.94	
五	固体废物清理			
1	生活垃圾收集清运	处	1	

项目施工过程拟对该部分建设垃圾进行分类，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，废油等危险废物委托有资质单位回收处置。同时项目水库蓄水前拟按《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，对周边环境影响较小。

(3) 工程弃渣

根据《永春县桂洋镇暗坑水库工程水土保持方案报告书》(2023年):本工程土石方挖填总量 23.62 万 m³, 总挖方 20.17 万 m³, 其中土方 10.80 万 m³, 石方 6.37 万 m³、表土 3.00 万 m³; 总回填方 3.45 万 m³, 其中土方 3.30 万 m³、表土 0.15 万 m³; 总弃土方 10.35 万 m³, 其中土方 7.50 万

m^3 , 表土 2.85 万 m^3 , 拟全部运往设置的岐山村弃渣场; 利用石方 6.37 万 m^3 。本工程开挖表土 3.00 万 m^3 , 项目使用表土 0.15 万 m^3 , 弃方表土 2.85 万 m^3 , 堆放于弃渣场面层, 供弃渣场绿化使用, 也可根据实际供其它项目综合利用。

项目位于永春县桂洋镇境内, 弃方 10.35 万 m^3 集中堆弃于库区西侧附近约 2km 的岐山村山坡凹弃渣场内, 该弃渣场可容渣量约 12.0 万 m^3 。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。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

(1) 对陆生生物的影响

①对植被的影响

项目水库规划水库淹没和工程占地(含临时)类型主要为林地, 其次为耕地和园地(详见表 3-1)。根据实地调查及相关资料, 项目工程占地未涉及珍稀保护植物和古木, 也不涉及生态公益林。根据施工布局, 项目施工场地大多布设于工程永久占地(18.02 公顷)位内, 弃渣场及部分施工便道等临时占地(2.91 公顷)施工完成后, 可进行植被的回植, 该部分临时用地对植被的影响是可逆的; 项目淹没损失及工程永久占地对植被的影响是不可逆的, 但项目建成后可生态恢复或采取异地补植。

同时, 项目工程占用的主要植被类型为马尾松林、杉木、毛竹林以及常绿阔叶林灌丛及灌草丛, 及少量常绿阔叶林。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。

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, 将会有意无意的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。

②对动物的影响

对两栖类和爬行类的影响：施工期占用地以及产生的噪声、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的减少。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。

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，适应性强，数量不多，影响较小。

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、采石取土点等的建设，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的减少，一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。但哺乳类中除蝙蝠科和鼠科的物种在项目影响区分布较多外，其它分布于此的物种数量较少。蝙蝠科和鼠科的物种多为常见种，分布较广，适应性强。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、黄腹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、鼬獾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。

对珍稀保护动物的影响：评价区内未发现珍稀保护动物，但项目所处区域内存在国家级重点保护动物、福建省重点保护动物活动。本工程占地面积较小，工程对这些特有物种的影响很弱，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。

（2）对水生生物的影响

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、水体混浊、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，但由于河流原有水生生物的数量较少、且种类单一，影响较小，且水库建成后，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，施工期对浮游生物的不利影响是暂时的；沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有物种，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。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。

(3) 水土流失影响

工程区水土流失类型以降雨和地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，其表现形式以坡面面蚀为主。工程对水土流失的影响主要集中在工程施工期，在此期间，工程水工建筑物基础及边坡开挖、弃渣堆放、施工辅助企业和施工道路建设等施工活动，对地表的扰动或再塑，将使表层植被受到不同程度的干扰和损坏，改变地形坡度和地表组成，新增水土流失；工程运行期间，无开挖、弃渣等活动，施工活动基本停止，但由于植物措施还未完全发挥作用，水土流失强度仍可能高于背景值，仍将产生一定量的水土流失。主要表现在：

①占地对水土流失的影响

本工程在施工过程中的永久和临时占地将改变原地表利用现状，并损坏或埋压原地表植被，对原地表水土保持设施构成破坏或占压，降低其水土保持功能，从而加大原地表水土流失量，其新增水土流失的类型主要表现为水力侵蚀，形式以面蚀、沟蚀为主。

②开挖和填筑对水土流失的影响

工程开挖，特别是明挖对工程区水土流失影响最大，主要为基坑开挖。另外，施工道路开挖对工程区水土流失影响较大。工程开挖将对原地表植被及地形地貌构成破坏，使表层土裸露，原地表自然稳定状态受到破坏，其水土保持设施功能丧失，防冲、固土等抗蚀力减弱，在自然营力及人为因素影响下，加大水土流失量，而且开挖过程中可能存在的崩塌、落石等水土流失形式也将加大工程开挖过程中新增水土流失量。

根据《永春县桂洋镇暗坑水库工程水土保持方案报告书》(2023年)，工程建设期间扰动原地貌面积 20.93hm^2 ，损毁植被面积为 11.87hm^2 。工程预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失总量为 4796.27t ，水土流失背景流失量为 202.80t ，工程新增水土流失量 4593.47t 。

项目应严格实施《永春县桂洋镇暗坑水库工程水土保持方案报告书》(2023年)中提出的水土保持措施，采取工程措施拦护边坡，并辅以临时措施进行施工期防护，适当采取相应的植物措施固土防护地表。对主体工程区外围及内部增设设置排水设施，防止雨水冲刷土方引起流失。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 运营期大气环境影响分析

本项目对环境空气的影响集中在施工期，运营期无大气污染物排放。

4.2.2 运营期水环境影响分析

详见“地表水环境影响评价专章”。

4.2.3 运营期声环境影响分析

项目水库运营期无噪声污染影响，主要噪声来源于水库管理用房生活噪声及防汛道路交通噪声。

项目水库管理用房生活噪声较低，且与周边声环境敏感目标距离较远，不会对其产生不良影响。项目防汛道路交通量极小，交通噪声较低，对周边声环境影响较小，但部分路段临近的壶永村村民居住区，可能对该部分村民生活产生影响。项目拟在该路段按照交通标识，提醒车辆减速慢行，则项目防汛道路对声环境敏感目标影响较小。

4.2.4 运营期固体废物影响分析

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。

(1) 员工生活垃圾

项目水库管理用房定员6人，按住宿员工生活垃圾产生量按照1kg/d·人计，则每天生活垃圾产生量为6kg/d，每年产生的生活垃圾量约2.19t/a。生活垃圾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。

(2) 水库漂浮物

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。一般情况下水库漂浮物数量不会太多。为了保护水环境质量，保持环境清洁卫生，应对水库漂浮物经常进行集中收集，根据类比，预计库区打捞起的漂浮物约为2t/a，由管理人员集中收集后委托环卫部门清运处置，对周边环境影响较小。

对照《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，项目固废均属于“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物——99类 其他废物”，废物代码为：900-999-99。

4.2.5 生态环境影响分析

4.2.5.1 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—再造的长期过程。

4.2.5.2 对陆生态的影响

(1) 陆生植被影响

①水库消落带陆生植被影响

项目水库蓄水后，库区干流正常蓄水位时回水 1067m，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。水库具有多年调节性能，兴利调节时水位在 568m（死水位）～594m（正常蓄水位）之间变动，水位变幅 26m，水库消落带深 26m。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。

②坝下减水段陆生植被影响

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。随着工程建成营运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。

(2) 陆生动物影响

①对两栖类和爬行类的影响

水库内有的少量水稻田，分布在区域的两栖、爬行动物种类及种群数量均较少，淹工程建成后，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产所或繁殖地的种类，如花臭蛙等。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。生活在此处的福建省重点保护蛇类滑鼠蛇以及其他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临近的村庄，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。吸引游禽如小鸊鷉、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。

4.2.5.3 对水生生态环境的影响

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，如浮游动物中的方壳虫属、砂壳虫属、扁壳虫属、圆壳虫属、匣壳虫属、腔轮属等，浮游植物中的桥弯藻属、鼓藻属、曲舟藻属、异极藻属、羽纹藻属、鱼鳞藻属等种类和底栖动物中的短沟螠、四节螠幼虫，细螠幼虫、春蜓、扁泥甲幼虫、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、侠盗虫、臂尾轮虫、多肢轮虫、龟甲轮虫、疣毛轮虫、秀体溞等，浮游植物中的直链藻、针杆藻、栅藻、实球藻、小球藻、盘星藻、隐藻、微囊藻等和底栖动物中的水丝蚓、尾鳃蚓、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。

（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) 对鱼类的影响

根据调查，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和增殖放流，减水河段为山区性溪流，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，因此不采取增殖放流。根据实地调查，评价区鱼类均为流域常见种类，鱼类品种主要为鲤鱼、鲫鱼等经济鱼类为主，没有涉及到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，这种条件适合与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小，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，本项目拟在在大坝左侧高程 568.00m 处和高程 580.00m 处埋设直径 1000mm 放水钢管，配置 2 套蝶阀以控制放水流量，生态放水量不小于 0.046m³/s 常流放水，满足最小生态用水流量的要求，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。

4.2.5.4 对生态环境系统的影响

(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。水库淹没使自然的河漫滩湿地变为水域，原有的河滩植物被淹没，减少了此类植被的分布面积，原有的浅水区域变为了深水区域，也失去了为涉禽提供栖息环境的功能。因此工程对湿地生态系统最直接的影响在于湿地植被面积的减少，从而影响了湿地生态系统提供动植物资源栖息地等功能。

项目占用一般湿地 1.1325 公顷，但项目已填报“建设项目占用湿地申请表”，并获得永春县水利局及永春县林业局同意（详见附件 7），进行区域调剂，因此本项目对区域湿地影响较小。工程建成运行后，由于水域面积增加，库区为游禽提供了更广阔的栖息空间。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，调蓄洪水的功能得到加强。

（3）对农业生态系统的影响

本工程对农业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，本项目工程占地类型中有耕地 5hm²，园地 0.4hm²，工程施工占地和水库淹没引起耕地和果园面积的减少；但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。

（4）水库消落带的生态影响

水库具有年调节性能，消落幅度达 26m，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渡过被水淹时段，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。

（5）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。项目的运行后，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。

（6）对景观生态体系的影响

水库建设后，水域及建筑面积相应增加，林地减少，但减少的幅度不大，作为模地的林地，其优势度值在工程建设前后变化不大，林地拼块的优势度值仍然最高，故景观生态体系的生产能力和受干扰以后的恢复能力仍较强。因此，工程实施和运行对区域自然体系的景观质量影响不大，对生态系统稳定性影响较小。

4.2.6 地下水影响分析

本项目为水库建设项目，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，为Ⅳ类项目，不需开展地下水环境影响评价。

4.2.7 土壤环境影响分析

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，项目行业类别为水利，属于生态影响型项目，所在地土壤环境不敏感，不需开展土壤环境影响评价。

4.2.8 环境风险分析

(1) 环境风险潜势分析

本项目为水库工程，属于非污染开发工程，不涉及危险生产工艺及危险物质。项目施工期施工区不设置爆破器材库，炸药由地方民爆器材公司供应，现场不专门设置油库，利用地方加油站解决，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B “重点关注的危险物质及临界量”及《企业突发环境事件风险等级方法》附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单，本项目风险物质与临界量比值 $Q < 1$ ，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。

(2) 环境风险识别

本项目水库工程的环境风险源主要为施工期污废水事故排放、水库溃坝风险。

①施工期污废水事故源

工程施工期间将产生一定的污废水，包括生产废水和生活污水，规划砂石料加工系统废水和混凝土拌和系统等施工冲洗废水处理后回用于本系统生产用水，生活污水处理后用于周边林地灌溉。在各处理系统正常运行下，对周边水体水质的影响较小。但在事故排放情况下，施工废水排放将对暗坑溪产生不良影响，其中砂石料加工系统冲洗废水水量最大、浓度最高，砂石料加工系统高峰小时废水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，事故排放下 SS 浓度为 $3000\sim10000\text{mg/L}$ 。

②水库溃坝风险

本工程采用细骨料砼砌石重力坝，地区地震基本烈度为 VI 级，最

大坝高 49.7m，坝顶长度 171m。根据国内外库坝安全的研究成果，引起库坝破坏和溃决的原因很多，也很复杂，包括自然因素和人为因素及其相互关系和复合作用，主要原因包括大坝施工质量问题、特大洪水、地震等可能造成溃坝。

（3）环境风险分析

①施工期废水事故排放影响分析

项目砂石料系统冲洗废水若未经处理发生事故排放，将对下游河道水质造成较大影响，若经处理后达到回用标准发生事故排放，则对下游河道水质影响相对较小。项目砂石料系统污染源较大，若发生事故排放可使河道中悬浮物浓度增值较大，因此必须严格施工期生产管理，定期对施工废水处理系统进行巡查及维护，保证施工废水处理系统正常运行。

②水库溃坝风险分析

若发生暗坑水库溃坝事件，将对坝址上下游产生严重的环境风险。

主要后果如下：

a 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。

b 对人工生态系统的影响

溃坝洪水对人工生态系统的影响主要是对耕地、林地的破坏。溃坝洪水将毁坏农田，树木将被连根拔掉。

c 对水质的影响

溃坝洪水发生后，使水体水质产生一定变化。溃坝期间，水体中悬浮物剧增。泥沙中的重金属及有毒物质可能通过解吸作用而形成次生污染。此外，溃坝洪水经过农田、畜禽养殖、垃圾堆等也将使大量污染物进入水体，从而导致水体水质恶化。

d 对社会环境的影响

溃坝造成农业、畜牧业的损失，溃坝洪水冲毁村庄和房屋、冲毁公路、桥梁及输电线路、造成人员伤亡，影响当地农业生产和人民生活。

工程在设计阶段已充分考虑了大坝结构的安全性，大坝挡水坝段抗滑稳定和基底应力均满足规范要求。施工期间加强施工人员管理，严格监督施工质量，运行期间加强大坝安全管理，发生溃坝的风险很小。

（4）环境风险管理

①施工废水风险管理

加强施工管理，安排专人定期巡查、维护废水处理系统，确保废水处理系统正常运行。

②溃坝环境风险管理

为了确保本项目水库大坝安全，除害兴利，延长库坝寿命，充分发挥效益，努力避免垮坝灾害风险，本项目建设从勘测、设计、施工、运行全过程中应采取各种有效的防范和应急措施，做到防患未然，防微杜渐。

项目环境风险管理措施具体见“章节 5.4.5 环境风险管理对策措施”。

（5）环境风险分析结论

建设单位应落实勘测、设计、施工、运行全过程管理，落实环评提出的各项环境风险防范和应急措施，最大限度降低风险事故发生概率，以及突发环境事件可能带来的不利环境影响。在采取以上有效措施后，项目环境风险处于可接受水平。

4.2.9 农村征地移民安置影响分析

项目不涉及移民安置，主要采取征地补偿款的方式进行土地征收。本次征地涉及的耕地主要为壶永村耕地。根据对永春县农村经济收入结构特征、库区涉及村民小组的土地资源的承载能力分析、壶永村征地涉及村民小组的人口年龄结构、从业结构以及受影响耕地的现状等方面分析，壶永村的农民的种植业中的收入不是靠库区中的耕地收入，且受征地的农民可以利用土地补偿款，对人生的基本保障进行投资，解决了移民的后顾之忧。

4.2.10 专业项目复建规划影响分析

本工程征地范围内的交通设施、小型水利设施等无需恢复，采取合理经济补偿的方式。

4.3 选址选线环境合理性分析

4.3.1 环境制约因素

根据永春县自然资源局出具的“永春县自然资源局关于永春县桂洋暗坑水库用地预审与选址意见”（永自然资函〔2022〕104号）、“建设项目用地预审与选址意见书”（用字第350525202200056号）：项目用地不占用永久基本农田和生态保护红线。同时，项目已填报“建设项目占用湿地申请表”，并获得永春县水利局及永春县林业局同意。

综合分析，项目选址不涉及国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、永久基本农田、生态公益林、生态红线等法律法规明令禁止占用区域，用地与建设所在地用地规划、村庄规划相符合，无环境制约因素。

4.3.2 环境影响程度

根据前述环境影响分析，采取相应措施后，项目施工期及运营期对大气、地表水、噪声、生态环境影响较小，属于可接受水平，项目选址合理。

4.3.3 工程比选方案环境可行性分析

4.3.3.1 工程选址比选

本次工程选址比选方案如下：

河段方案1：原庵坑电站下游100m河段；

河段方案2（推荐方案）：壶永村入口约100m以上的上游河段；

河段方案3：永水口上游约500m的河段。

本报告从坝址地质条件、来水量、库容、可供水量、移民、调蓄性能、工程投资等多方面综合分析。

表 4-5 各河段方案综合比较表

建库河段	流域面积	正常蓄水位	坝高	相应库容	移民人数	征地亩数	征地补偿费用	土建工程投资	备注
	km ²	m	m	万 m ³	人	亩	万元	万元	
1	11.1	625.00	55.5	219.3	0	251	2540	7958	
2	12.6	594.00	49.7	221.5	0	306	2952	7352	
3	14.12	581.00	44.0	235.6	75	468	4258	8254	

由上表可知，从坝址集水面积和来水条件分析，河段 1 至河段 3 集水面积和坝址来水量逐渐递增；从移民人数考虑，河段 1 和 2 无征地移民限制，至河段 3 征地移民影响人口逐步递增；从初估的水库淹没占地分析，河段 3 最大，河段 1 次之，最小河段 3。综合来水、库容、供水量、淹没和移民考虑，河段 2 方案库容、来水和供水量较合适；河段 3 库容最大，但总体移民征地拆迁量河段 3 较河段 1 和河段 2 大。

根据河段方案比选结果，从地形地质条件、主要建筑物型式及布置、工程量、淹没影响、投资和工程效益等方面综合考虑，河段 1 总库容和供水量较小，大坝高程加高将涉及到生态用地红线，河段 3 供水量较大，但河段 3 淹没损失太大，其中涉及移民征地及基本农田，故推荐河段 2 方案进行建库。为进一步分析推荐方案的可行性，本次评价从生态保护红线、基本农田保护红线，结合征地及移民影响，同时考虑工程总投资，进行环境可行性分析（详见下表）：

表 4-6 各河段方案环境可行性比较表

建库河段	淹没损失	是否涉及生态保护红线	示范涉及基本农田	是否涉及移民	征地数量	资金投入
1	小	涉及	涉及	否	小	中
2	中	不涉及	不涉及	否	中	小
3	大	不涉及	不涉及	是	大	大

注：表中“小、中、大”表示各方案的排序。

根据上表分析，推荐方案不涉及生态保护红线及基本农田保护红线，征地及移民影响较小，资金投入也较小，推荐方案可行。

4.3.3.1 坝址坝轴线比选

本次坝址坝轴线比选方案为：上坝址方案、下坝址方案轴线方案。

(1) 工程地质比选

表 4-7 各坝址主要工程地质条件比较

比较条件	下坝址	上坝址
设计水位与库容	正常蓄水位 594m, 最大坝高 49.7m	正常蓄水位 595.60m, 最大坝高 50.3m
坝轴线布置	河流与坝轴线近正交	河流与坝轴线近正交
地形条件	两岸山体高度、地形坡度相当，为对称的“V”型河谷	两岸山体高度、地形坡度相当，为对称的“V”型河谷，右岸靠近坝址发育有冲沟。
覆盖层特征	左坝肩覆盖层厚 11.7~12.0m, 河床段厚 0.0~1.1m, 右坝肩厚 9.6m	左坝肩覆盖层厚 9.7m, 河床段厚 0.0~0.5m, 右坝肩厚 1.5m, 左坝肩较大
岩性特征	坝基以黑云母二长花岗岩为主；全风化带厚 2.0~7.3m, 强风化带厚 2.6~12.1m, 弱风化带厚 18.9~50.3m	坝基以黑云母二长花岗岩为主；全风化带厚 0.0~7.1m, 强风化带厚 2.6~8.3m, 弱风化带厚 23.1~30.9m
地质构造	发育有 2 组裂隙，无断裂构造	发育有 3 组裂隙，无断裂构造
主要工程地质问题	基岩全风化~强风化带厚度大，存在坝基渗漏问题	基岩全风化~强风化带厚度大，存在坝基渗漏问题
坝基防渗下限	左右坝肩地面以下 30~35m, 河床段地面下 5~10m	左右坝肩地面以下 20~30m, 河床段地面下 5~10m
基坑深度	左右岸坝肩以强风化为坝基持力层，开挖深度 20.0~25.0m 左右，河床以弱风化为坝基持力层，开挖深度 1.00m 左右	左岸坝肩以强风化为坝基持力层，开挖深度 16.8m 左右，右岸坝肩以强风化为坝基持力层，开挖深度 1.5m 左右，河床以弱风化为坝基持力层，开挖深度 0.5m 左右

从工程地质上，上、下坝址地层岩性、风化程度相近，均满足修筑拦河坝的条件。

(2) 水工条件

① 地形条件

从地形上看，上坝址地势较高，河床较为开阔，现状河谷宽度在 123m，河槽宽度 10~15m, 河底高程 552.00m，河床及左岸的中部有基岩裸露，左岸岸坡较陡，左坝肩覆盖层厚 9.7m，右岸较为缓，右坝肩厚 1.5m。河床段厚 0.0~0.5m，坝基以黑云母二长花岗岩为主。

下坝址河床坡降较大，地势较低，河床狭窄，河谷成对称的为对称的“V”型河谷，现状河谷宽度在 133m，河槽宽度 9~13.5m, 河底高程 550.00m，河床及左岸的中部有基岩裸露，左坝肩覆盖层厚 11.7~12.0m，右坝肩厚 9.6m。河床段厚 0.0~1.1m，坝基以黑云母二长花岗岩为主。

上坝址下游 20m 处有条冲沟，距离坝轴较近，对大坝稳定不利。下坝址将冲沟纳入库区，一可避免大坝稳定不利问题，二可增加水库的库

容 35 万 m^3 。综合地形条件下坝址较优。

②工程布置

从工程布置上看，根据水库的供水要求，水库总库容约 270 万 m^3 ，两坝址河谷狭窄，坝轴线短，布置较为紧凑，均能满足工程任务要求，在库容基本一致时，下坝址、上坝址的坝顶高程分别为 598.70m 和 600.30m，坝高分别为 49.70m 和 50.30m，若坝址设于下坝址处，大坝坝顶处大坝长度为 171m；上坝址轴线顶长度比下坝址轴线长 12.0m，以重力坝为例，下坝址的坝体方量为 6.55 万 m^3 ，上坝址的坝体方量为 7.05 万 m^3 ，经过工程量比较，上坝址工程量大于下坝址，下坝址的坝体工程投资小于上坝址。

③施工导流

从施工导流布置上看，2 个方案均采用底孔导流，两坝址均便于施工导流，坝址附近及其下游地形相差不大，都便于布置施工场地，导流条件和导流工程布置基本相同，导流工程量也基本相同。上坝址和下坝址按施工导流相差无几。

④施工工期

从工程施工工期上看，上坝址较下坝址坝体工程量大一些，对外交通基本相同，上坝址可供工程利用的生产或生活的场地不多，布置在稍大，施工期比下坝址稍长。从施工方面考虑，两坝址均便于施工导流，坝址附近及其下游地形相差不大，都便于布置施工场地，建材产地距两坝址基本相当，且距交通干线较近，便于施工运输，施工用电从壶永村接入，下坝址输电线路长约 0.6km，上坝址输电线路长约 0.7km，投资增加 12 万元。

⑤淹没赔偿

从淹没赔偿条件上看，同样的库容，上坝址正常蓄水位为 595.60m，下坝址正常蓄水位为 594.00m，上下坝址相距不远，由于上坝址淹没范围稍大，会影响到征地范围扩大问题，上坝址的淹没线将会涉及基本农田红线，需要降低上坝址的坝高，减少水库的库容。因此，下坝址优于上坝轴线。

经比较，下坝址方案工程投资较上坝址省，并且施工条件好、工程量小、占地少，施工期环境影响及持续时间相对较小，同时推进方案不涉及基本农田红线，因此，从环境影响推荐下坝址可行。

综上所述，项目推荐方案选址无环境制约因素，选址符合相应的流域规划及村庄建设规划，同时从环境及经济可行性分析，推荐方案选址可行。

4.3.4 弃渣场选址环境可行性分析

本工程弃渣场址结合工程实际，选取附近的山坡凹地进行布设。弃渣场的选址已经桂洋镇人民政府部门批准指定（详见附件 6）。本次评价针对弃渣场选址环境可行性分析如下：

(1) 弃渣场不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内，不存在构造断裂、岩溶、危岩和崩塌、采空区、地面沉降等不良地质作用和地质灾害等，且无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的地下埋藏障碍物，场地及地基相对较稳定，场地适宜建设。

(2) 弃渣场不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不会对周边地表水体产生不良。

(3) 弃渣场不在国家公园、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、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、生态保护红线管控范围，同时弃渣场征占地不涉及基本农田及生态公益林，符合生态管控要求。

(4) 弃渣场周边 500 范围内无大气、声环境敏感目标，在采取洒水降尘、覆盖防尘网等措施后弃渣场填埋过程对周边村庄影响较小。

(5) 弃渣场容纳方量为 12.0 万 m³，可完全容纳本项目弃方 10.35 万 m³。弃渣场最大堆渣高度为 59m，堆渣坡比为 1: 1.5，并每 8m 设一 2m 宽安全平台，配套设置挡渣墙，与下游的居民房屋安全防护距离约为 2km。因此本项目弃渣场可满足堆存及安全防护要求。

综上所述，在采取合理的水土流失防护措施及污染防治措施后，弃渣场选址可行。

4.3.5 施工场地布置环境可行性分析

本项目布设的料场、施工临时设施（施工生产区、临时施工便道）及施工营地等施工场地，均不涉及自然保护区、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，施工占地区的植被类型主要包括林地、灌丛草坡和耕地等，不涉及珍稀保护野生植物和古树名木。

项目除临时施工便道靠近壶永村岭脚段布置与项目占地红线外，其余施工场地均布置于项目永久占地内，临时占地较少。

项目与料场、施工生产区及施工营地等施工场地距周边村庄距离较远，施工过程对周边村庄影响较小。

综上所述，项目施工布置总体较为合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期大气污染防治措施</p> <p>(1) 砂石料加工系统和混凝土拌合系统粉尘防治</p> <p>①砂石料加工系统拟采用湿法作业，以减少粉尘的产生；常态砂和碾压砂采用全封闭式仓库，避免砂下落过程造成大量粉尘。供料系统旁加装喷淋设施，降低输送过程中的扬尘。</p> <p>②采用全封闭式混凝土搅拌系统，混凝土拌和楼采用装备有除尘装置的拌和楼，同时配备喷淋系统。</p> <p>③对砂石料加工系统和混凝土拌合系统附近进行定时洒水降尘，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。</p> <p>④对砂石料加工系统和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。</p> <p>(2) 爆破开挖、钻孔及其他施工作业区粉尘防治</p> <p>①选用低尘施工工艺。爆破工艺采用预裂爆破等粉尘产生量较少的工艺进行，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。</p> <p>②降尘防护措施：爆破前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水；爆破应尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度。在挖土、装土、堆土、路面切割等作业时，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。</p> <p>③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。</p> <p>(3) 交通运输扬尘防治</p>
-------------	---

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

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桂洋村的影响。

④施工车辆冲洗。施工现场出入口应当配备车辆冲洗设施，并落实冲洗制度、建立车辆冲洗台帐，运输车辆冲洗干净后方可出场，严禁车辆带泥出场。

（4）车辆尾气防治

施工期间，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。

（5）燃油机械废气防治

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。

综上，在采取以上废气污染防治措施后，项目施工废气对周边环境影响较小。

5.1.2 施工期废水污染防治措施

项目拟在施工生产区内配套隔油沉砂池、沉淀池，施工生产废水经隔油、沉淀后回用于洒水降尘、冲洗等施工工序，不外排，对周边水体影响较小。项目施工生活污水拟经施工生活区配套的化粪池处理后用于周边林地浇灌施肥，不外排，对周边水体影响较小。

详见地表水环境影响评价专项。

5.1.3 施工期噪声污染防治措施

为了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，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) 建议将搅拌机、空压机等强噪声设备安装在工棚内，实施封闭施工、半封闭施工。

(4) 合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减小地区交通噪声。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，加强与附近桂洋村村民的协商与沟通。

(5) 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，能将炸药所产生的能量控制在恰到好处的境地，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。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) 加强管理，提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

综上，采取以上措施后，可以有效减轻项目施工期对周边环境及敏感目标的影响。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

(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，施工弃渣运至库区西侧的弃渣场处置。

(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。

(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使用建筑垃圾运输车辆运至当地政府指定的建筑垃圾堆放场。

(5) 施工过程产生的废机油需妥善收集，及时委托有资质单位处理。

(6) 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。

(7) 水库蓄水前按《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。

5.1.4 施工期生态环境保护措施

5.1.4.1 陆生生态环境保护措施

(1) 施工期陆生植物保护措施

①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。让施工人员明确知道生物多样性是受国家法律保护的，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任，规范施工活动，防止人为对工程范围外土壤、植被的破坏。

②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。必须按照环保要求，在有水保措施的情况下倾倒渣土。

③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。

④对于工程永久占用耕地、林地等将对当地农林业发展、社会经济、水土保持带来一定的影响，建设单位在建设前必须做好相应的补偿、安置工作。

⑤施工临时占地在施工结束后应及时清除建筑垃圾并平整，恢复植被。工程永久占地范围内除永久建筑物占地和水面外，也应及时、尽量恢复植被进行绿化。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。

⑥根据《永春县桂洋镇暗坑水库工程使用林地可行性报告》，本项目未涉及珍贵树种、其它国家重点保护野生植物名录。但施工过程一旦发现疑似保护级动植物或古树名木，应立即向林业部门，禁止私自处理。

（2）施工期陆生动物保护措施

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(如石料加工厂)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，公路和隧道爆破工程开工最好在4~10月间，避开的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。

2) 鸟类保护措施

根据该区域鸟类繁殖的特点，它们多营巢域山地林缘或草丛上，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、杉木针叶林，进行针阔混交改造，种上木荷、火力楠、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。

（3）生态恢复和补偿措施

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。上述修复理念在本工程的水土保持植物措施和景观规划中已予以考虑，本工程在实施水土保持植物措施和景观规划后，可满足陆生生态修复的需要。

② 建设水源涵养林

评价区内分布有人工经营的毛竹林及杉木林、马尾松林组成的针叶林，林分树种组成单一，抗逆性弱，土壤保水性较差。特别是毛竹林，林农长年经营管理，林下灌木、草本种类稀少，生物多样性少，蓄水保土的能力较弱，水源涵养能力较差。因此要提高水库库区周边一重山的植被覆盖率，提高水源涵养能力，应当在林业部门的指划规划下，对毛竹林、杉木林、马尾松林的林分进行改造。水源涵养林应按乔灌草合理配置，逐步建立乔木、灌木和草本植物多层次立体结构的森林生态系统。

造林树种选择地带性乡土树种，按照因地制宜、科学发展、合理布局、重点突出的原则，造林树种应具备根量多、根域广、林冠层郁闭度高、林内枯枝落叶丰富等特点，可选用枫香、闽西青冈、深山含笑、山杜英等乔木，杜鹃、苦竹、紫金牛等灌木以及狗脊、玉叶金花、羊角藤、络石等草本。

5.1.4.2 水生生态环境保护措施

（1）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。

(2) 建立和完善鱼类资源保护的规章，严禁施工人员下河捕捞。

(3) 加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求均回用，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

(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小的限度。

5.1.4.3 水土流失防治措施

根据《永春县桂洋镇暗坑水库工程水土保持方案报告书》(2023年)，本工程水土流失防治责任范围进一步划分为9个分区，详见下表：

表 5-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

防治分区	面 积 (hm ²)	主要施工特点	水土流失特征
坝区防治区	1.18	土方开挖、回填、平整压实、桩基及场地土方挖填边坡防护、布设截排水措施、硬化及绿化	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
淹没防治区	16.68	库底清淤、表土剥离	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
管理房及道路防治区	0.16	平台、道路开挖回填、铺垫压实、清理、覆土绿化	地表扰动、地表裸露、呈点、线状水土流失
施工生产生活防治区	1.31*	施工设施建设、使用、拆除、建材堆放、硬化或绿化	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
料场防治区	0.44*	土方临时堆放、场地平整、绿化	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
弃渣场防治区	2.59	土方临时堆放弃置、场地平整或绿化	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
堆土场防治区	0.68*	土方临时堆放、场地平整	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
表土场防治区	0.10*	土方临时堆放、场地平整	地表扰动、地表裸露、呈点状水土流失
临时道路防治区	0.32(0.5*)	土方挖填、场地平整、硬化或绿化	地表扰动、地表裸露、呈线状水土流失
	20.93	注：*为主体工程区内的用地，在主体工程区计列	

根据《永春县桂洋镇暗坑水库工程水土保持方案报告书》(2023年)，

各分区水土流失防治措施及工程量如下：

表 5-2 水土流失防治措施工程量一览表

分区	措施名称	措施规格	布设位置	数量	实施时段
坝区防治区	截水沟(主体已列)	砌石梯形宽*深 0.4m*0.5m, 1: 0.5	大坝开挖坡顶	540m	在大坝边坡开挖前
	排水沟(主体已列)	砌石矩形宽*深 0.4m*0.4m	在大坝坡脚	409m	在大坝边坡开挖后
	表土剥离	厚度 0.2m-0.3m	坝区山体	1700m ³	在开挖前
	土地整治		坝后回填绿化区	2441m ²	在绿化前
	绿化恢复	木荷、香樟、非洲茉莉球、九里香球等灌木及地被	坝后坡脚回填绿化区	140m ²	在主体结构基本完成后
	撒播狗牙根草籽	15g/m ²	坝后坡脚回填绿化区	140m ²	在土方回填后绿化前
	拱形骨架植草防护	人字框格宽*高 3m*2.5m	坝后边坡回填绿化区	2954m ²	在土方回填后
	洗车池	钢筋砼 13m*4.5m	坝后路边平地	1 个	在开工时
	密目网苫盖(主体已列)		坝区裸露面	11000 m ²	在开挖后
	沉沙池	砌石矩形长*宽*高 3m*1.5m*1m	排水沟出口	4 个	在基础开挖后
淹没防治区	表土剥离	厚度 0.2m-0.3m	正常蓄水位线以下可剥离区	25251 m ³	在大坝主体即将蓄水前
管理房及道路防治区	防汛路排水沟(主体已列)	砌石矩形宽*深 0.4m*0.3m	在路临山坡侧	247m	在道路开挖时同步
	管理房排水沟(主体已列)	砌石矩形宽*深 0.3m*0.3m	在房后临山坡侧	37m	在边坡开挖到底时
	管理房及道路截水沟	砌石梯形宽*深 0.4m*0.5m, 1: 0.5	在房后及路边山坡顶	180m	在道路开挖前
	表土剥离	厚度 0.2m	山坡面	320m ³	在开挖前
	土地整治		回填绿化区	610m ²	在绿化前
	三维网植草护坡(主体已列)	狗牙根	在开挖边坡裸露面	610m ²	在边坡开挖后
	撒播狗牙根草籽	狗牙根	在开挖边坡裸露面	610m ²	在边坡开挖后
	浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	1 个	在基础开挖后

施工生产生活防治区	浆砌石截水沟 (主体已列)	砌石梯形宽*深 0.4m*0.4m, 1: 0.5	开挖坡顶	613m	在边坡开 挖前	
	浆砌石排水沟 (主体已列)	砌石矩形宽*深 0.3m*0.3m	区域周边	817m	在场地挖 填后	
	浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	6 个	在场地挖 填后	
	料场防治区	截水沟 (主体已列)	砌石梯形宽*深 0.4m*0.4m, 1: 0.5	开挖坡顶	220m	在边坡开 挖前
		土质排水沟	宽*深 0.3m*0.3m, 1: 1	坡脚边	345m	在石料开 挖前
		浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	2 个	在石料开 挖前
	弃渣场防治区	挡渣墙 (主体已列)	重力仰斜式浆砌石 墙, 高 4m, 6m, 顶 宽 2m, 内坡 1: 0.1, 外坡 1: 0.3	在渣场底部 护坡脚	326m	在堆渣前
		土地整治		绿化区	25900 m^2	在堆渣前
		表土剥离	厚度 0.1m	山坡面	2589m $_3$	在开挖前
		截水沟	砌石梯形宽*深 0.5m*0.5m, 1: 0.5	坡顶外围	886m	在填土前
		拱形骨架植草 护坡(主体已 列)	人字框格宽*高 3m*2.5m	堆土边坡	16112 m^2	在边坡形 成后
		绿化恢复	木荷、马尾松	顶部及半坡 平台处	8451m $_2$	在弃渣完 成后
		撒播狗牙根草 籽	狗牙根	顶部及半坡 平台处	8451m $_2$	在弃渣填 土后
		浆砌石排水沟	砌石矩形宽*深 0.5m*0.5m	坡脚及平台 内侧	1045m	在弃渣前
		浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	4 个	在弃渣前
		密目网苫盖		土体裸露面	14170 m^2	在堆土后
堆土场防治区	土质排水沟	宽*深 0.3m*0.3m, 1: 1	场地外围	443m	在堆土前	
	浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	1 个	在堆土前	
	塑料薄膜覆盖		堆土面	7140m $_2$	在堆土后	
	袋装土挡墙	顶宽 0.4m,底宽 1.4m, 高度 1m	场地外围	501m	在堆土前	

表 土 场 防 治 区	土质排水沟	宽*深 0.3m*0.3m, 1: 1	场地外围	135m	在堆土前
	浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	1 个	在堆土后
	塑料薄膜覆盖		表土面	1050m ₂	在堆土前
	袋装土挡墙	顶宽 0.4m,底宽 1.4m, 高度 1m	场地外围	127m	在堆土前
临时 道 路 防 治 区	土地整治		绿化区	2208m ₂	在绿化前
	表土剥离	厚度 0.2m-0.3m	边坡处	140m ³	在开挖前
	浆砌石截水沟	砌石梯形宽*深 0.4m*0.4m, 1: 0.5	道路边坡顶	644m	在边坡开 挖前
	三维网植草护 坡	狗牙根	道路边坡	508m ²	边坡开挖 后
	撒播狗牙根草 籽	狗牙根	路面	1700m ₂	完工前
	浆砌石排水沟	砌石矩形宽*深 0.3m*0.3m	路内侧	1244m	在边坡开 挖时
	浆砌石沉沙池	砌石矩形长*宽*高 2m*1m*1m	排水沟出口	2 个	在边坡开 挖前
综上，在严格落实以上动植物生态保护及水土流失防治措施后，项目施工期对生态环境的影响可以得到有效减缓，水土流失可以得到有效防治。					
5.1.5.4 生态影响避让措施					
（1）陆生植物避让措施					
在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，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。					
（2）陆生动物避让措施					
①采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围。尽量减少对陆生脊椎动物及其栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，对工程建设区域内的各类生物群落予以保护。					
②防止爆破噪声对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，施工爆破期尽量避免动物繁殖的春季，同时应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏、正午等动物休憩时间开山放炮，运输过程中尽可能不鸣笛，减少对动物的惊扰。					

运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期大气污染防治措施</p> <p>水库运营期不产生废气，可不采取大气环境保护措施。</p> <p>5.2.2 运营期废水污染防治措施</p> <p>项目运营期废水主要为管理人员生活污水，拟经化粪池处理后用于周边林地灌溉，对周边水体影响较小。</p> <p>详见地表水环境影响评价专项。</p> <p>5.2.3 运营期噪声污染防治措施</p> <p>项目防汛道路交通量极小，交通噪声较低，对周边声环境影响较小，但部分路段临近的壶永村村民居住区，可能对该部分村民生活产生影响。项目拟在该路段按照交通标识，提醒车辆减速慢行，则项目防汛道路对声环境敏感目标影响较小。</p> <p>5.2.4 运营期固体废物污染防治措施</p> <p>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>采取以上措施后，项目运营期固体废物不会产生二次污染，对周边环境影响较小。</p> <p>5.2.5 生态环境保护措施</p> <p>(1) 陆域生态保护措施</p> <p>加强对职工的环保宣传教育，禁止随意破坏、砍伐植被，禁止捕捉野生动物等。</p> <p>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。</p> <p>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，提高环保意识，采取法律和经济手段保护库区及周边野生动物。</p>
-------------	---

(2) 水生生态保护措施

①水面植被清理

建设单位应配专人严格监视水库的水面，当水面出现水葫芦、空心莲子草、喜旱莲子草、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

工程设计取水口设置在左岸处。由于正常蓄水位与死水位相差 26m，水位变化范围较大，为保证供水水质及灌溉水温，项目进水口采用分层取水方案。

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生态流量泄放措施

初期蓄水过程中通过导流底孔临时放水钢管下泄生态流量，蓄水后生态流量泄放管与下游城镇供水、灌溉供水共用一个水管，向下游供水，设计引水流量为 $0.283\text{m}^3/\text{s}$ 。正常蓄水位时，最大可泄流量为 $0.141\text{m}^3/\text{s}$ 。运行期，为了满足下游河道生态用水等用水需求，水库应向下游泄放最小流量 $0.046\text{m}^3/\text{s}$ 。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。

⑤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，从减少下泄水中气体的饱和度。

⑥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的研究，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。

5.2.5 环境风险防范措施

(1) 施工期污废水事故排放风险防范措施

①完善施工生产区污水处理系统设计，提高操作人员应急处置水平，当砂石料加工系统废水处理系统若出现故障停运，第一时间停止砂石料加工系统，并将废水暂存于回用水池内，不得外排。

②日常工作中强化对水处理系统的运行管理，加强设备的维护，尽可能避免设备出现故障。

(2) 水库溃坝风险防范措施

为确保项目水库大坝安全，避免溃坝灾害风险，项目建设应从勘测、设计、施工、运行全过程应采取各种有效的防范和应急措施，做到防患未然，防微杜渐。主要采取如下防范和应急措施：

①认真贯彻执行《水库大坝安全管理条例》，该条例对坝高 15m 以上或库容 100 万 m³ 以上的水库大坝建设、管理和险库处理都作了明确规定和严格要求。

②严格按照水利项目管理程序办事。为防止发生水库大坝破坏和溃决，应依次做好勘测、设计、施工、验收、运行、鉴定、加固工作。

③加强工程地质勘测工作。该项目库区、坝址、厂址工程地质条件较为复杂，应进行详细的工程地质和地下水文调查，继续查明情况。

④加强工程施工质量管理。加强工程施工监理，组织工程质量监督、

	<p>检查、评估和验收。做到施工工艺规范，施工用材合理和施工作业严格，并做好遗留尾工处理，保证工程质量。</p> <p>⑤加强水库运行技术管理。加强大坝安全监测。按照规定经常对大坝安全进行监测，定期进行安全检查和为确保水库安全运行，库坝投产营运期必须建立健全水库运行调度和安全操作技术体系，提高技术管理水平，合理编制水库防洪预案和调度运用计划，遵守水库安全操作规定；重视大坝安全监测、鉴定工作，设置满足大坝安全观测设施，经常检查和定期观测大坝安全情况，并对洪水数据进行复核，做到及时发现问题及时采取措施，杜绝水库带病冒险运行；重视建设可靠的预报、预警系统和改善交通、通讯设施，制定应急度汛计划，做到洪水来前有准备，洪水来时有对策，并设置备用电源和设备，保证及时宣泄洪水。对超标的特大暴雨洪水，应事先作好非常泄洪措施的准备，并应事先通知下游作好防汛抢险准备。</p> <p>⑥水库管理单位应与地方政府联合制定环境风险应急预案，一旦发生险情，应立即启动预案，通知地方政府并及时采取措施减少损失。</p>
其他	<h3>5.3 其他环境保护措施</h3> <h4>5.3.1 施工期人群健康保护措施</h4> <p>施工单位应配备专职医护人员，做好施工人员的卫生保健、防疫检疫工作，并做好工区卫生管理，建立疫情报告制度。发现传染病时，除及时上报外，应立即采取相应措施，控制疾病发展。对接触废水、有害物质及检疫结果可疑的高危人群，针对不同情况进行健康监测，防止传染病的发生、传播。</p> <h4>5.3.2 农村征地移民安置污染防治措施</h4> <p>项目不涉及移民安置，主要采取征地补偿款的方式进行土地征收，不需采取环境污染防治措施。</p> <h4>5.3.3 专业项目复建污染防治措施</h4> <p>本工程征地范围内的交通设施、小型水利设施等无需恢复，采取合理经济补偿的方式，不需采取环境污染防治措施。</p>

5.4 环境管理与监测计划

5.4.1 环境管理

(1) 环境管理目标

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利影响减到最小，实现工程建设与环境保护、经济发展相协调。

(2) 环境管理机构设置

①建设单位

工程开工前建设单位应设置“环境保护领导小组”与“环境保护办公室”，领导小组成员由业主单位、监理单位、设计单位及施工单位等各有关单位的主要领导组成，其中业主单位主要领导任组长，负责确定环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目立项和投资投入报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境意识等工作。

②施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设兼职人员1人，实施工程招标文件中或设计文件中规定的环境保护对策措施，及时处理施工过程中出现的环境问题，接受有关部门对环境保护工作的监督和管理。

(3) 环境管理职责

①施工期环境管理

施工期现场的环境管理，主要包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护（包括水土保持）、施工期的劳动保护、卫生防疫、交通运输以及施工期环境监理等内容，均应纳入工程招投标内容。

②运营期环境管理

应做好水库水质保护措施及向下游泄放生态流量的管理措施等；加强水库大坝日常管理与维护；建立环境风险应急制度和响应措施，将环境风险事故的影响降至最低。

③竣工验收

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》中的有关要求，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。结合分阶段环境保护工程实施要求，水库工程环境保护工程验收计划如下：

（1）蓄水阶段验收

初期蓄水前应进行蓄水阶段环境保护验收，经验收合格后方可蓄水。

①施工期部分环境保护工程验收

施工期阶段环境保护工程验收主要是针对施工期内须开展建设的环境保护工程进行验收，以落实和督促其按要求及时建设。

②施工期环境保护工程运行阶段验收

主要是针对施工期间已实施的环境保护工程的运行情况进行阶段验收，如施工废水处理系统运行情况验收、生活营地污水处理设施运行情况验收、施工迹地临时修复措施验收、垃圾收集和清运情况验收等。

③验收重点

水库蓄水及运营期下泄流量环保调度方案、生态泄水设施等应作为主要验收内容。

（2）竣工环保验收

主要是工程竣工后的环境保护工程验收，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）有关规定实施，验收内容包括工程各阶段各项环境保护设施，如污废水处理设施和监测、生态修复和监测措施等。项目竣工后，应按规定程序申请竣工环境保护验收，在各项环保措施落实到位的前提下，经验收合格后工程方能投入正式使用。

5.4.2 环境监测计划

（1）施工期监测计划

①水质监测

监测地点：水库库尾、坝址、坝址下游500m暗坑溪河道。

监测项目：主要为 pH、SS、COD、BOD₅、石油类、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群等。

监测频率：视施工进度而定，在施工高峰期加强监测，保证每年施工高峰期、枯水期分别连续监测两天，每天测一次。

监测方法：水样采集及分析方法按《水环境监测规范》(SL219-2018)及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的有关规定进行。

②噪声监测

监测地点：壶永村岭脚。

监测项目：L_{Aeq}

监测频率：施工高峰期连续监测一昼夜。

监测方法：按《声环境功能区监测方法》(GB3096-2008)中的有关规定进行。

③大气环境质量监测

监测地点：壶永村岭脚、桂洋村。

监测项目：颗粒物

监测频率：1季度一次。

监测方法：按和《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005)中规定的有关方法执行。

(2) 运营期污染源监测计划

制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，项目运营期环境监测计划详见下表。

表 5-3 监测计划一览表

监测项目	监测布点	监测内容	监测负责单位	监测频次
地表水环境	水库库尾、大坝前	水温、pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、氨氮、BOD ₅ 、总磷、透明度、叶绿素 a 等	委托专业机构	每年 1 次，根据实际情况，考虑适当增加水质监测频次
	坝址下游 500m 暗坑溪河段	水温、pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类等		

5.4.3 信息公开

根据《福建省环保厅关于做好建设项目环境影响评价信息公开工作

	<p>的通知》(闽环评函〔2016〕94号文,为进一步做好我省环境影响评价信息公开工作,更好地保障公众对项目建设环境影响的知情权、参与权和监督权,推进环评“阳光审批”。</p> <p>建设单位委托本单位编制环评报告表的同时,于2023年2月27日在福建环保网(https://www.fjhb.org)进行了项目环境影响评价信息第一次公示。项目公示期间,没有收到相关群众的反馈信息。</p> <p>2023年3月6日,本项目已完成环境影响评价报告表编制,建设单位在福建环保网(https://www.fjhb.org)进行第二次公示。项目公示期间,没有收到相关群众的反馈信息。</p> <p>企业应公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目,在投入生产或使用后,应定期公开主要污染物排放情况。</p>
环保 投资	本次项目总投资为13994.09万元,其中环保总投资415.85万元,约占总投资的2.97%,概算详见下表。

表 5-4 污染防治措施及环保投资一览表

序号	项目	内容	投资（万元）
一		环境保护措施	380.85
(一)		施工期环境保护措施	376.65
1	生产废水处理	隔油沉砂池、沉淀池等	100.0
2	生活污水处理	移动式生态厕所（含化粪池）	5.0
3	粉尘、扬尘等废气处理	路面硬化、洒水抑尘、喷淋设施、帆布或彩条布覆盖、施工围挡等	10.0
4	噪声防护	施工屏障、施工人员劳动保护如配带耳塞等，设备安装设隔震垫等措施	2.0
5	固废处理	弃渣运输、各类建筑垃圾清运等	20.0
6	水土保持措施	工程措施、植物措施、临时措施	337.15
7	下游用水保证	施工导流管等	已计入工程投资
8	工区卫生防疫	厕所消毒、施工人员卫生保健等	2.5
(二)		运营期环境保护措施	3.7
1	生活污水处理	化粪池 1 座，容积 3m ³	1.2
2	固废处理	垃圾暂存区及垃圾桶	2.0
3	噪声防护	防汛道路交通指示牌	0.5
4	生态保护	下泄生态流量、分层取水、临时施工植被恢复	已计入工程投资
5		库区水源涵养林建设	通过政府配套资金承担
二		环境监测	4.5
(一)	施工期监测	施工期大坝下游水质监测、壶永村及桂洋村居民点环境噪声、大气监测	2.5
(二)	运营期监测	运营期大坝及下游水质监测	2.0
三		环境管理	31.0
(一)	建设项目环境管理费项	建设单位环境管理措施	10.0
(二)	环境监理费	施工期环境监理	5.0
(三)	工程质量监督费	工程质量监督管理措施	1.0
(四)	勘察设计、环评、验收费用	勘察设计、环评、验收相关监测	15.0
		合计	415.85

暗坑水库供水范围为桂洋镇镇区以及周边的桂洋镇行政村。供水对象为桂洋镇镇区及下属行政村的居民生活用水；灌溉任务为补充桂洋镇 6100 亩耕地的灌溉用水，提高灌溉供水保证率，增强农业抗旱能力，实现耕地保灌；水库建设后，可通过向下游泄放生态流量，有利于下游河道的生态环境。项目的建设具有较好的经济效益、环境效益和社会效益。

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	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	①合理布置施工场地，尽量减少施工临时占地及扰动范围； ②施工过程中严格控制扬尘，加强爆破施工管理，避免夜间施； ③及时清理工程弃渣，并进行施工临时占地生态修复。	减轻生态环境影响；落实生态恢复措施	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	减轻生态环境影响
水生生态	①施工过程中尽量减少沙石的散落，严格控制围堰拆除施工河道扰动施工面； ②施工过程控制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。	减轻生态环境影响	加强水面植被清理；安装分层取水措施；保障最小生态下泄流量；严格按照工程调度运行原则进行闸门启闭	验收措施落实情况，最小生态下泄流量不小于 $0.046m^3/s$
地表水环境	①施工生产废水经隔油沉砂池、沉淀池处理后回用于施工生产，不外排； ②施工生活区配套移动式生态厕所（配套化粪池），生活污水经处理后用于周边林地浇灌施肥。	落实相关措施	化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排	验收措施落实情况
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间。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；加强施工区内动力机械设备管理，加强维护保养；爆破作业要求建设单位应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。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	防汛道路设置交通指示牌	/

振动	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	/	无	无
大气环境	<p>①砂石料加工系统拟采用湿法作业；常态砂和碾压砂采用全封闭式仓库；供料系统旁加装喷淋设施；采用全封闭式混凝土搅拌系统，混凝土拌和楼采用装备有除尘装置的拌和楼，同时配备喷淋系统。</p> <p>②选用低尘施工工艺，爆破工艺采用预裂爆破等工艺进行，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业；钻孔要安装除尘装置或采用无尘钻机。</p> <p>③爆破前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水；爆破应尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度。配套洒水车辆，加强运输道路洒水降尘，在挖土、装土、堆土、路面切割等作业时，采取洒水、喷雾等措施防止扬尘污染。</p> <p>④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。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥运送土方、渣土的车辆应当封闭（或遮盖），严禁沿路遗漏或抛撒。</p> <p>⑦施工现场出入口应当配备车辆冲洗设施，并落实冲洗制度、建立车辆冲洗台帐，运输车辆冲洗干净后方可出场，严禁车辆带泥出场。</p>	<p>满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值要求</p>	无	无

固体废物	<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，施工弃渣运至库区西侧的弃渣场处置。</p> <p>③施工过程中产生的建筑垃圾、生产废水处理污泥分类妥善处置，废机油需妥善收集，及时委托有资质单位处理。</p> <p>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。</p> <p>⑤水库蓄水前按《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。</p>	/	<p>①管理人员生活垃圾委托环卫部门统一清运处置；</p> <p>②水库打捞垃圾委托环卫部门统一清运处置。</p>	验收落实情况
电磁环境	无	无	无	无
环境风险	加强施工生产废水处理设施管理与维护	落实相关措施	<p>①做好勘测、设计、施工、验收、运行、鉴定、加固工作。</p> <p>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。</p> <p>③成立环境风险事故应急中心，强化环境风险应急响应措施。</p>	验收落实情况
环境监测	施工期开展坝址下游水质监测，以及及敏感点（桂洋村）噪声、大气环境监测	落实相关措施	按规定进行地表水监测、归档、上报	验收落实情况
环境管理	开展施工期环境监理、工程质量保障管理	落实相关措施	职工环境管理和环保设施运行制定，并落实	验收落实情况
水土流失防治措施	分区防治，设置工程措施（截水沟、排水沟）、临时措施（排水沟、沉砂池、塑料薄膜覆盖、土挡墙等）以及植被措施（绿化恢复、植草护坡等）	落实相关措施	/	/

七、结论

永春县桂洋镇暗坑水库工程符合国家产业政策，符合“三线一单”相关要求，项目在施工和运营过程中，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，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：福建海洋规划设计院有限公司

2023年03月

永春县桂洋镇暗坑水库工程

地表水环境影响专项评价

建设单位：永春县桂洋镇人民政府

评价单位：福建海洋规划设计院有限公司

2023 年 03 月

1 概述

1.1 项目由来

目前，永春县桂洋镇正在推进建设城乡供水一体化供水工程，提高桂洋镇供水的水质、水量保证率，解决桂洋镇当地人民的安全饮用水需求，但现有的水源无法满足水厂的需水量及水质的需求，同时最近几年，气候异常，干旱天增加，影响农民的灌溉用水，粮食安全生产受到极大的影响。急需建设新的水源水库。

因此，永春县桂洋镇人民政府拟建设永春县桂洋镇暗坑水库工程，坝址拟设置于桂洋镇壶永村。水库建成后，能有效拦蓄雨洪资源，转化为可利用的资源，加强了雨洪资源的开发利用，不仅有效控制了水害，而且有效增加了供水量，为一体化水厂提供可靠安全保障的供水水源。水库具有调节性能，蓄丰补枯能力强，作为一项惠民工程，在承接起下游耕地灌溉用水的传统水源地的同时，提高灌溉供水保证率，增强农业抗旱能力，把桂洋镇的耕地灌溉由现有的有效灌溉提升到保灌水平，促进农业增产增收，保障粮食安全生产。

根据暗坑水库可研及设计方案，水库总库容为 270 万 m³，工程规模为小(1)型水库，拟定拦水大坝坝型细石混凝土砌石重力坝，工程等别为 IV 等。主要建筑物为 4 级，次要及临时建筑物为 5 级。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，本项目为新建项目，应办理建设项目环境影响评价手续。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“五十一、水利—124、水库”中的“其他”，应编制环境影响报告表。因此，建设单位委托本评价单位编制该项目的环境影响报告表。同时根据《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”分析，项目需要开展地表水环境影响专项评价。本评价单位接受委托后，即安排技术人员进行现场踏勘、资料收集、相关法律法规查寻、环境影响评价方案制定等基础工作，并按环境影响评价方案的工作内容进行报告编制工作，并于 2023 年 3 月完成了报告表及地表水环境影响专项评价报告的编制。本地表水环境影响专项报告需与报告表一同报生态环境主管部门审批，并作为项目建设与运行中实施环保措施的依据。

1.2 评价目的

通过对项目所处流域调查与评价，明确项目主要地表水环境问题，进一步评

价项目实施过程中可能对地表水环境造成的影响与间接危害，对可能造成的这种影响与危害提出防治对策，为项目建设与环境治理等提供科学依据，以确保区域地表水水资源的可持续开发利用。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1)《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；
- (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》，2018年1月1日实施；
- (4)《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日修订；
- (5)《建设项目环境保护管理条例》(2017年修订版)，国务院令第682号，2017年10月1日起施行。

1.3.2 有关规章及其他规范性文件

- (1)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国务院国发〔2005〕39号文，2005年12月3日实施；
- (2)《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，原国家环境保护总局，环发〔2004〕24号2004年2月实施；
- (3)《关于进一步加强生态保护工作的意见》原国家环境保护总局，环发〔2007〕37号，2007年3月15日实施；
- (4)《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》，环发〔2007〕201号，2007年12月29日实施；
- (5)《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，国务院，2012年1月12日；
- (6)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号，2015年4月2日；
- (7)《产业结构调整指导目录（2019年本）》(2021年修改)，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号，2021年12月30日；
- (8)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行。

1.3.3 地方法规及规章

- (1)《福建省生态环境保护条例》(2022年3月30日通过)，福建省第十三

届人民代表大会常务委员会，2022年5月1日起施行；

(2)《福建省水资源条例》(2017年7月21日通过)，福建省第十二届人民代表大会常务委员会，2017年10月1日起施行；

(3)《福建省水污染防治条例》，福建省人大常委会，2021年11月1日起施行；

(4)《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的工作意见》(闽政〔2009〕16号)，2009年6月5日；

(5)《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)，福建省人民政府，2015年6月3日；

(6)《泉州市晋江洛阳江流域水环境保护条例》，泉州市第十六届人民代表大会常务委员会公告（第三号），2020年1月1日；

(7)《晋江、洛阳江上游水资源保护补偿专项资金管理规定(2019年修订)》。

1.3.3 技术导则和规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)。

1.3.4 相关规划

(1)《福建省小型水库建设规划》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)；

(2)《福建省发展和改革委员会关于永春县暗坑、荷殊、北苏坂水库增补列入全省小型水库建设规划的函》(闽发改农业函〔2022〕483号)

(3)《福建省晋江流域(流域面积500平方公里以下)综合规划环境影响评价报告书》，华侨大学环境规划设计研究所、泉州市环境保护科学技术研究所，2012年；

(4)《泉州市环保局关于福建省晋江流域500平方公里以下流域综合规划环境影响报告书审查意见的函》(泉环评函〔2014〕10号)；

(5)《泉州市水利局 泉州市发展和改革委员会关于印发坑仔口溪流域综合规划报告的通知》(泉水工〔2015〕46号)；

(6)《泉州市发展和改革委员会关于印发<泉州市晋江洛阳江流域产业发展规划>的通知》(泉发改〔2021〕173号)；

- (7) 《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》；
 (8) 《永春县水利局关于印发永春县“十四五”水利建设专项规划的通知》
 (永水利〔2021〕245号)。

1.3.5 相关资料

(1) 《永春县桂洋镇暗坑水库工程可行性研究报告》(报批稿), 2022年11月;

(2) 《泉州市发展和改革委员会关于永春县桂洋镇暗坑水库工程项目可行性研究报告的复函》(泉发改审〔2022〕86号)。

1.4 地表水环境功能、评价执行标准

1.4.1 地表水环境功能

项目建设所在流域为坑仔口溪。根据《泉州市地表水环境功能区类别划分方案》(泉州市人民政府2005年3月), 坑仔口溪全河段主要功能为雨虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区、游泳区、一般工业用水、农业用水、一般景观要求水域, 属地表水III类功能区。本项目位于永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村, 项目周边水体为暗坑溪, 为桂洋溪一级支流, 为坑仔口溪二级支流, 参照坑仔口溪水环境功能区划, 即地表水III类功能区。

1.4.2 评价执行标准

(1) 地表水环境质量标准

项目所处流域为地表水III类功能区, 水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。相关标准值见表 1-1。

表 1-1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) (摘录)

序号	项目	III类			单位
1	水温	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	℃
2	pH 值		6~9		无量纲
3	溶解氧	≥	5		mg/L
4	高锰酸盐指数	≤	6		mg/L
5	氨氮(NH ₃ -N)	≤	1.0		mg/L
6	五日生化需氧量(BOD ₅)	≤	4		mg/L
7	总磷(以P计)	≤	0.2		mg/L
		≤	0.05	湖、库	
8	石油类	≤	0.05		mg/L

(2) 废水排放标准

施工期，施工人员移动式生态厕所（配套化粪池）处理后用于周边林地的灌溉施肥，不外排；施工生产废水经隔油池、沉淀池处理后回用于施工用水，不外排。运营期，管理人员生活污水经化粪池处理后用于周边林地的灌溉施肥，不外排。

1.5 评价等级、评价范围确定和保护目标

1.5.1 评价工作等级

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。具体划分依据详见表 1-2。

表 1-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温 年径流量与总库容之比 α	径流		受影响地表水域		
		兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；	
		河流	湖库	入海河口、近岸海域		
一级	$\alpha \leq 10$; 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的评价等级。

暗坑水库坝址和支流引水堰址的多年平均径流量为 1455 万 m³，总库容 270 万 m³，兴利库容 205.8 万 m³。

$\alpha=1455 \text{ 万 m}^3 / 270 \text{ 万 m}^3 = 5.38$, $\alpha \leq 10$, 水温: 一级评价

$\beta\% = 205.8 \text{ 万 m}^3 / 1455 \text{ 万 m}^3 = 14.14\%$, $20 > \beta > 2$; 径流: 二级评价

本项目水库建设工程,运营期仅有少量的生活污水产生,生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥,资源化利用。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),中“污染要素影响型建设项目评价等级判定”本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

因此,确定本项目评价等级为“一级评价”。

1.5.2 评价范围

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。

考虑项目坝址上游约2公里处设置有岐山电站拦河坝,坝址下游约2.5公里处为暗坑溪与文太坑交汇口。

本项目地表水环境评价范围为:坝址至下游增减水影响水域、水文情势影响河段,受项目建设运营影响发生水位、流速等变化幅度超出5%的区域,即坝址至上游约2公里(岐山电站拦河坝处)水域以及坝址至下游约2.5公里(暗坑溪与文太坑交汇口处)水域。

1.5.3 保护目标

根据调查，项目评价范围内无饮用水源地，河道不涉及濒危或珍稀保护物种、种群，沿线不涉及鱼类“三场”。项目地表水环境保护目标为暗坑溪（坝址上游约2公里至坝址下游约2.5公里河段）。

2 建项目概况

- (1) 项目名称：永春县桂洋镇暗坑水库工程
- (2) 建设单位：永春县桂洋镇人民政府
- (3) 项目地点：泉州市永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村
- (4) 总投资：13994.09万元
- (5) 建设性质：新建
- (6) 占地面积：工程总用地面积180144m²
- (7) 建设内容及规模：项目主要由拦水坝、泄水建筑物、取水建筑物及放空设备等主要建筑物组成。总库容为270万m²，工程规模为小(1)型水库，拟定拦水大坝坝型细石混凝土砌石重力坝，工程等别为IV等。主要建筑物为4级，次要及临时建筑物为5级。水库大坝防洪设计标准为30年一遇洪水，校核洪水设计标准为200年一遇洪水。最大坝长171米，最大坝高49.70米，坝宽4.0米。
- (8) 工程任务：项目工程开发任务为：供水和灌溉。
- (9) 生产制度：水库的管理单位编制拟定为6人，按工作24小时二班轮流制度。

项目工程主要建设内容详见永春县桂洋镇暗坑水库工程环境影响评价报告表“二、建设内容”。

3 地表水环境现状调查与评价

3.1 流域概况

项目所在流域桂洋溪一级支流暗坑溪，属坑仔口溪二级支流。

(1) 坑仔口溪流域

坑仔口溪源头有二，一在桂洋镇岐山，一在下洋镇涂山，源于岐山的流向西南，在桂洋镇内东有文太溪、新岭坑，北有茂春溪；源于涂山的流向东南，在磨刀坑纳上姚溪。二源汇合后南向经玉西、魁斗，东有诗元坑、玉斗溪，西有福地溪汇入。全溪由北向南共流经下洋、桂洋、坑仔口和玉斗等四个镇，从魁斗开始

转向西南，进入安溪县剑斗。县境内流域面积为 290km^2 ，全长 30.3km ，主流 21.7km ，溪床多岩石，落差 200m ，平均比降 6.6% 。河流形状系数 0.29 。坑仔口溪集水面积大于 50km^2 的主要支流有下洋溪和桂洋溪等两条。

(2) 桂洋溪

桂洋溪发源于桂洋镇岐山，流经桂洋镇的岐山、产格、文太、茂春、桂洋、下岸、美洋和黄砂，在洞口与发源于下洋镇涂山的下洋溪汇合，形成坑仔口溪的干流。桂洋溪流域面积 86.9km^2 ，河道长 11.5km ，河道比降 24.3% ，河流形状系数 0.52 。

(3) 下洋溪

下洋溪发源于下洋镇涂山，流经下洋镇的涂山、草洋、曲斗、磨刀坑、下洋和清溪坂，在洞口与发源于桂洋镇枝山的桂洋溪汇合，形成坑仔口溪的干流。下洋溪流域面积 78.0km^2 ，河道长 12.4km ，河道比降 20.0% ，河流形状系数 0.51 。

(4) 暗坑溪

拟建的暗坑水库坝址位于桂洋溪支流暗坑溪上，根据永春县最新 $1:1$ 万地形图测算，坝址以上流域面积 12.6km^2 ，主河道长度 6.75km ，主河道坡降 80.4% 。

3.2 流域的水资源与开发利用状况调查

坑仔口溪是晋江西溪上游的一支流。根据《福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环境影响报告书》及《泉州市坑仔口溪流域综合规划报告》相关分析，坑仔口溪流域的水资源与开发利用现状如下：

(1) 流域防洪排涝现状

坑仔口溪流域干流流经下洋镇区长为 540m ，铁路桥上游 200m 以上河道两岸为峡谷地貌，无居民居住，两岸高山自身防洪能力高。过下洋镇镇段 540m 河道两岸已护岸总长 830m ，采用砌石挡墙或护坡结构进行护砌。

坑仔口溪流域干流流经坑仔口镇镇区长 1030m ，两岸已建护岸总长 1516m ，其中左岸基本已护砌，护砌长度 1020m ，局部河道未护岸；右岸已护砌长度 470m ，其余堤段未护砌。

(2) 流域灌溉设施

坑仔口溪流域现已兴建了一批中小型蓄、引、提、防洪排涝等水利工程、水电工程、供水工程。包括兴建了小（二）型水库 1 座；小型蓄水工程 42 处；小型引水工程 1349 处；提水工程 4 处；电站工程 55 处；乡镇供水工程 4 处。

其中小（二）型水库为踏对垅水库，该水库总库容 10 万 m³，兴利库容 8 万 m³，设计灌溉面积 1000 亩，有效灌溉面积 430 亩。

小型蓄水工程 42 处，总蓄水量 6.24 万 m³，有效灌溉面积 3849 亩。

小型引水工程 1349 处，有效灌溉面积 2.1 万亩。

（3）流域供水现状

坑仔口溪的主要供水对象是下洋镇镇区、坑仔口镇镇区的城乡生活及工业供水。根据统计现坑仔口溪流域内有乡镇供水工程 4 处，总供水规模 4380t/d。农村人饮工程 29 处，总供水规模 4557t/d。其余大部分企业直接抽取坑仔口溪溪水供水，现状城乡生活及工业需水量为 973.63 万 m³。

（4）流域水力发电建设现状

坑仔口溪流域已建成的电站有 54 座，总装机容量 14857kW，其中装机超过 1000kW 的电站有清溪坂电站、潮碧一级电站、潮碧二级电站、潮碧三级电站、河溪后水电站。水电规划中的曲斗水库电站、水尾林电站、高洋电站等属库区引水式电站，北苏坂、茂春一级、二级、文太一级、二级等水电站属径流式电站。

表 3-1 坑仔口溪流域现状小水电开发情况

电站名称	所在地	集雨面积 (km ²)	设计水头 (m)	设计流量 (m ³ /s)	装机容量 (kw)	多年平均电能 (万 kw.h)
横洋电站	上姚村	29.6	71.5	0.74	325	126
红坑林电站	上姚村	3.44	66	0.348	200	60
上姚电站	上姚村	21	105	0.42	320	206.38
磨刀坑电站	曲斗村	2	16	0.06	180	54
水尾电站	下洋村	/	/	/	250	/
北苏坂电站	新坂村	8	40	0.24	55	17
曲斗水库电站	曲斗村	8.1	56.5	0.492	200	135
溪头电站	下洋村	52	15.5	3.74	480	148.8
桂洋镇						
庵坑电站	桂洋村	16.7	98	0.32	250	75
茂春一级电站	茂春村	10.5	40	0.411	125	60
茂春二级电站	茂春村	16	51	0.5	250	100
茂林电站	茂春村	12	25	0.136	75	22.5
上殊电站	茂春村	5.7	57.2	0.261	100	45.25
文泰一级电站	文泰村	4.08	45	0.17	55	25.81
文泰二级电站	文泰村	9.05	18.5	0.413	55	24.46
寨兜坂电站	文泰村	10	17	0.18	85	26
尾洋卢电站	黄沙村	6	40	0.279	55	10

电站名称	所在地	集雨面积 (km ²)	设计水头 (m)	设计流量 (m ³ /s)	装机容量 (kw)	多年平均电能 (万kw.h)
岐山电站	岐山村	13	50	0.312	100	48
壶永电站	壶永村	3.9	55	0.2	75	30.39
库湖电站	库湖村	4.11	91	0.173	110	46.85
永水口电站	桂洋村	17.2	14.5	0.781	75	33.5
水尾林电站	桂洋村	35	42	1.22	375	91.7
丁火寨电站	桂洋村	9.15	28	0.32	75	34.8
黄沙电站	桂洋村	4.5	9.3	1.35	55	17
下桥电站	黄沙村	33	42	0.65	320	110
下岸电站	桂洋村	30	40	0.6	250	100
美洋电站	桂洋村	3.8	41	0.186	55	23.48
金沙水尾电站	金沙村	40	4.6	1.66	55	25.2
坑仔口镇						
溪头炉电站	玉西村	130	9	2.64	250	90
龙潭电站	玉西村	6	80	0.188	75	24
玉西纸厂电站	玉西村	130	2.5	1.3	55	13
含村仔电站	玉西村	3	30	0.06	12	4
下坂电站	魁斗村	200	5	2.66	110	32
魁斗电站	魁斗村	180	9	2.64	250	100
双溪电站	福地村	15	40	0.418	55	20
六角桥电站	福地村	3.2	115	0.151	125	50.3
西坪电站	西坪村	72	13	1.35	160	40
杏村电站	杏村	6	90	0.167	75	18
苏丘坂电站	西坪村	81	45	1.2	410	265
清溪坂电站	福地村	68	96	6.2	1200	400
洋头电站	西坪村	5.2	100	0.214	160	31
锦斗镇						
长坑电站	长坑村	3	75	0.142	75	30.45
玉斗镇						
格后林电站	玉美村	224.65	22.5	5.1	1900	450
梅田洋电站	玉美村	31	17	0.63	75	24
蔗兜电站	云台村	6	60	0.185	55	17
竹溪电站	竹溪村	15	80	0.137	55	13
玉溪电站	新荇村	5.45	111.62	0.25	200	82
高洋电站	白荇村	3.14			250	55.1
洪溪电站	凤溪村	4.8	62.5	0.172	75	35.9
竹溪瓷厂电站	竹溪村	5	40	0.15	40	15

电站名称	所在地	集雨面积 (km ²)	设计水头 (m)	设计流量 (m ³ /s)	装机容量 (kw)	多年平均电能 (万kw.h)
剑斗镇						
潮碧一级电站	潮碧	240	30	7	1200	/
潮碧二级电站	潮碧	250	20	7.26	1200	/
潮碧三级电站	潮碧	265	13.5	10.8	1000	/
河溪后水电站	举口	293	19	13.3	1890	/

(5) 水土保持现状

该流域水土流失面积 78.12km², 占流域总面积 26.94%, 其中轻度侵蚀面积 55.31km², 占流失面积 70.8%; 中度侵蚀面积 9.81km², 占流失面积 12.56%; 强度侵蚀面积 6.23km², 占流失面积的 7.97%; 极强度侵蚀 4.83km², 占流失面积 6.18%; 剧烈侵蚀面积 1.93km², 占流失面积 2.47%。

(6) 流域水质改善措施

①水环境综合整治的目标

水环境综合整治的目标是使各排污单位排放的水污染物, 最终全部达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 规定的排放要求, 保证受控水域水质目标的达标率, 保证其饮用水标准, 为今后城镇的发展和工业的腾飞创造一个良好的地表水环境。

②重点污染物和重点控制污染单位的确定

水环境的综合整治, 首先要确定重点污染物和重点污染源, 这项工作需结合排污申报登记和发放排污许可证工作进行, 在汇总河段所有污染源的基础上, 采用单项等标污染负荷法, 各污染分别进行测算筛选, 确定重点污染物, 由等标污染负荷比确定各排放单位不同污染物的排放名次, 以排放单位等标污染负荷法确定重点污染, 从而列出水污染物的削减对象。

③确定水污染削减方案的原则

A 以达到控制水域, 水环境功能, 水质目标为前提确定各重点单位的排放量和削减量;

B 对直接排入III类水域的企业和单位, 原则上执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的一级标准;

C 为今后经济、生产的发展, 留有一定的水环境容量。

④削减污染物的方法和措施

市生态环境局应根据总量控制要求, 在发放排污许可证的工作中实施污染物

总量分配。责成超量排放的受控单位，提出具体的削减方案，并限期监督实施，削减污染物的排放采取如下措施：

- A、加强环境管理，做好排污申报登记和排污许可证的发放工作；
- B、努力引进清洁工艺，减少不必要的浪费，提高转化率，减少污染物排放；
- C、根据经济、技术可靠条件，做好污染源限期治理工作，并将该项工作纳入经济和社会发展计划中。

⑤搞好绿化和水土保持，防止地面污染物随雨水排入溪流而造成污染，同时要控制好农业污染源。

⑥水环境综合整治规划

首先应在目前受到污染严重的河流区内，开展排污申报登记工作，实施污染物总量分配，发放排污许可证，根据控制水域水质目标的达标率进行排放污染物的削减。在控制工业污染源的同时，应注意到生活污染源的影响，特别是在镇区河段。

3.3 流域气象概况

坑仔口流域位于永春县西半部区域及安溪县北部区域，气候属中亚热带，一年四季分明，湿润多雨，夏长不酷热，冬短无严寒，日照充足，年平均气温 $17.7^{\circ}\text{C} \sim 20.5^{\circ}\text{C}$ 之间，平均初终霜期在44天~93天之间。多年平均日照时数1886小时，多年平均风速1.9m/s，最大风速24m/s，多年平均最大风速13.1m/s。

多年平均降水量在1600mm~1900mm之间，通过查福建省水资源图集可得，工程所在区域多年平均水面蒸发量为1000mm，干湿季明显，降水量在年内分配中相差大，主要降水时段在3月~9月，为湿季，其中3月~6月为雨季，7月~9月为台风季，而10月至翌年的2月为干季。雨季平均降水受台风影响较大，多台风影响年降雨量较多，反之则少；台季风雨量在550mm~700mm之间，占全年雨量的37%。干季因受大陆单一冷气团控制，故多晴冷天气，雨量少，一般平均200mm~300mm，仅占全年雨量的16%左右。暴雨多出现在春夏季，尤以6月份频繁。每年都有一以上的暴雨出现，平均暴雨日数在4.5~7.3天，平均暴雨强度在70mm/日以上；七月份强度最大，一般均达80mm/日左右。

拟建暗坑水库坝址以上流域内无雨量站，根据邻近坑仔口雨量站（1956~2021年）、锦溪雨量站（1956~2021年）、溪塔雨量站（1964~2021年）降雨观测资料，求得坑仔口、锦溪、溪塔雨量站多年平均降雨量分别为1621mm、1780mm、

1659mm。另根据《坑仔口溪流域综合规划报告》中坑仔口溪流域多年平均降雨量等值线图，坑仔口流域多年平均降雨量在1600mm~1900mm之间。本次坑仔口、锦溪、溪塔雨量站多年平均降雨量分析计算成果坑仔口溪流域多年平均降雨量等值线图分布情况一致。根据工程所在位置，参考坑仔口溪流域多年平均降雨量等值线图，确定暗坑水库坝址以上流域多年平均降雨量取1850mm。

3.4 流域水环境质量现状

(1) 环境质量公报

根据《2021年泉州市生态环境状况公报》（泉州市生态环境局，2021年6月2日），2021年全市主要流域14个国控断面、25个省控断面I~III类水质均为100%；其中，I~II类水质比例为48.7%。全市34条小流域的39个监测考核断面（实际监测38个考核断面，厝上桥断流暂停监测）I~III类水质比例为92.1%（35个），IV类水质比例为5.3%（2个，分别为南安石井江安平桥、惠安林辋溪峰崎桥断面），V类水质比例为2.6%（1个，晋江九十九溪乌边港桥断面）。

根据《永春县环境质量状况公报（2021年度）》，2021年，永春县水环境质量总体保持良好。主要河流水系水质为优；国控、省控监测考核断面水质达标率100%；小流域水质稳中向好；饮用水水源地水质达标率100%；县主要河流桃溪、湖洋溪、一都溪、坑仔口溪、诗溪（永春段）等水系水质状况为优，永春东关桥、永春、云贵等3个国控和仙荣大桥、下洋、潮兜村上游、龙山村、长岸桥等5个省控考核监测断面的功能区（III类）水质达标率100%，其中，I~II类水质比例为62.5%；县辖区内3个省级考核小流域和4个省级水功能区断面监测考核断面的功能区（III类）水质达标率100%，水质状况良好。

项目所在流域为坑仔口溪流域，执行III类水质标准，经调查该流域布设有下洋、潮兜村上游2个省控断面。本次环评收集到2021年1月至2022年11月《泉州市水环境质量月报》关于这2个断面的监测报告结果，详见下表：

表 3-2 坑仔口溪流域省控断面 2021 年至 2022 年水质监测结果

监测时间	监测断面	
	下洋	潮兜村上游
2022 年 11 月	II	III
2022 年 9 月	II	III
2022 年 7 月	II	II
2022 年 5 月	II	III
2022 年 3 月	III	III
2022 年 1 月	II	III
2021 年 11 月	II	III
2021 年 9 月	III	III
2021 年 7 月	II	III
2021 年 5 月	II	III
2021 年 3 月	II	III
2021 年 1 月	II	II

根据《泉州市水环境质量月报》(2021 年 1 月至 2022 年 11 月), 2 个断面每两个月监测一次, 根据监测结果, 2 个断面水质均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准。

(2) 引用的环境监测数据

为了解不同时期项目所处流域水质情况, 本次评价引用《岐山水电站环境影响评价报告表》(2022 年)中福建省新自然环境检测有限公司于 2022 年 8 月 24~26 日对桂洋溪支流岐山溪(暗坑溪)流域水质监测结果, 各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准, 水质现状良好。

表 3-3 引用的地表水监测断面位置一览表

断面位置	坐标
岐山水电站拦水坝 S1	
岐山水电站拦河坝下游 50m S2	
岐山水电站尾水排放汇合口下游 200m S3	

表 3-4 引用数据各断面水质监测结果

检测日期	检测项目	单位	检测结果			执行标准
			拦河坝 S1	拦河坝下游 50mS2	尾水排放汇合口下游 200mS3	
2022 年 8 月 24 日	水温	℃				
	pH	无量纲				
	溶解氧	mg/L				
	高锰酸盐指数	mg/L				
	氨氮	mg/L				
	BOD ₅	mg/L				
	总磷	mg/L				
	石油类	mg/L				
	透明度	cm				
	叶绿素 a	μg/L				
2022 年 8 月 25 日	水温	℃				
	pH	无量纲				
	溶解氧	mg/L				
	高锰酸盐指数	mg/L				
	氨氮	mg/L				
	BOD ₅	mg/L				
	总磷	mg/L				
	石油类	mg/L				
	透明度	cm				
	叶绿素 a	μg/L				
2022 年 8 月 26 日	水温	℃				
	pH	无量纲				
	溶解氧	mg/L				
	高锰酸盐指数	mg/L				
	氨氮	mg/L				
	BOD ₅	mg/L				
	总磷	mg/L				
	石油类	mg/L				
	透明度	cm				
	叶绿素 a	μg/L				

(3) 补充监测

为了解项目所在溪流水质现状，本次评价委托海策环境检测（福建）有限公司于 2023 年 2 月 24-26 日对暗坑溪流域进行监测。监测断面及监测方法见下表，监测布点图见附图 13。

表 3-5 地表水环境质量现状监测点设置一览表

断面位置	坐标
1#暗坑水库坝址上游 1.2 公里处	
2#暗坑水库坝址处	
3#暗坑水库坝址下游 1 公里处	
4#文太坑和暗坑溪交汇口	

表 3-6 监测项目及其方法

序号	检测项目	检测依据	检出限
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	—
2	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度法 GB 13195-1991 能检：温度计法	—
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
5	透明度	中国环境科学出版社《水和废水监测分析方法》(第四版) 增补版第三篇第一章第五条 塞氏盘法 (B)	—
6	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
7	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
8	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	—
9	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01mg/L
10	叶绿素 a	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局编第五篇第一章五、初级生产力测定(一)叶绿素 a 的测定(B)	2mg/L
11	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L

①监测时间和频率：

2023 年 2 月 24-26 日，一期监测，监测 1 次。

②监测因子：

根据项目特点，确定监测因子为：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类、叶绿素 a、透明度。

③评价方法：

a. 一般水质因子，采用单因子标准指数法，其计算公式如下：

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

式中：S_{i,j}—评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{i,j}—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

b. 特殊水质因子：

◆ DO—溶解氧。

当 $DO_j \leq DO_f$ $S_{DO,j} = DO_s / DO_j$

当 $DO_j > DO_f$ $S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s)$

式中, $S_{DO,j}$: 溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

DO_j : 溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s : 溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f : 饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$, T 为

水温, °C。

◆ pH 值。

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

当 $pH_j > 7.0$ $S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$

式中: $S_{pH,j}$: pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j : pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} : 评价标准中 pH 的下限值;

pH_{su} : 评价标准中 pH 的上限值。

④ 监测结果:

各断水质现状监测结果见下表。

表 3-7 各断面水质监测结果

检测点位	测点 点 编 号	检测时间	检测结果									
			叶绿素 a (mg/L)	pH (无量纲)	透明度 (cm)	水温 (℃)	溶解氧 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	五日生化需 氧量 (mg/L)
1#暗坑水 库坝址上 游 1.2 公 里处	S1	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										
2#暗坑水 库坝址处	S2	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										
3#暗坑水 库坝址下 游 1 公里 处	S3	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										
4#文太坑 和暗坑溪 交汇口	S4	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										

注：

1、结果中有“<”表示未检出，其数值为该项目的检出限。

2、1#暗坑水库坝址上游 1.2 公里处检测点位水深 0.15m，水质透明；2#暗坑水库坝址处检测点位水深 0.38m，水质透明；3#暗坑水库坝址下游 1 公里处检测点位水深 0.44m，水质透明；4#文太坑和暗坑溪交汇口检测点位水深 1.17m，水质透明。

⑤评价结果：

各水质监测断面的标准指数见下表：

表 3-8 各断面水质监测评价结果

检测点位	测点编号	检测时间	检测结果									
			叶绿素 a (mg/L)	pH (无量纲)	透明度 (cm)	水温 (℃)	溶解氧 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	五日生化需 氧量 (mg/L)
1#暗坑水 库坝址上 游 1.2 公 里处	S1	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										
2#暗坑水 库坝址处	S2	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										
3#暗坑水 库坝址下 游 1 公里 处	S3	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										
4#文太坑 和暗坑溪 交汇口	S4	2023.02.24										
		2023.02.25										
		2023.02.26										

注：

- 1、水温、叶绿素 a、透明度不参与评价；
- 2、石油类指数按检出限与标准值比值进行计算。

根据上表各监测因子的单项指数计算结果可以看出，暗坑溪各监测断面的各项指标单因子指数均小于 1，均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求，地表水环境质量现状较好。

3.5 水库水文要素

(1) 径流

拟建暗坑水库坝址径流计算以溪口水文站为参证站，按流域面积比和历年降雨量之比修正移用。溪口水文站位于木兰溪支流古赖溪上，控制流域面积 20.9km²，流域多年平均降雨量 1850.6mm。

暗坑水库坝址控制流域为 12.6km²，坝址以上流域多年平均降雨量为 1900mm。经计算得水库坝址水文年（4~3 月）多年平均流量为 0.458m³/s，枯水期（10~3 月）平均流量 0.165m³/s，最枯月（90%保证率）平均流量 0.023m³/s。水库坝址不同保证率设计年径流量，成果见下表：

表 3-9 暗坑水库坝址设计年径流计算成果表

时段	多年平均流量(m ³ /s)	Cv	Cs/Cv	设计值 (m ³ /s)			
				P=10%	P=50%	P=90%	P=95%
4~3 月	0.458	0.32	2.0	0.653	0.442	0.283	0.246
10~3 月	0.165	0.64	2.0	0.306	0.143	0.052	0.037

(2) 坝址水位流量关系

坝址水位流量关系曲线见下表：

表 3-10 暗坑水库坝址水位~流量关系曲线表

水位 (m)	流量 (m ³ /s)	水位 (m)	流量 (m ³ /s)
550.0	0.000	552.5	105
550.1	0.139	552.6	112
550.2	0.494	552.7	121
550.3	1.08	552.8	129
550.4	1.92	552.9	138
550.5	3.04	553.0	146
550.6	4.48	553.1	155
550.7	6.32	553.2	165
550.8	8.41	553.3	174
550.9	10.9	553.4	184
551.0	13.8	553.5	194
551.0	13.8	553.6	204
551.1	17.9	553.7	214
551.2	22.1	553.8	225
551.3	26.8	553.9	234
551.4	31.9	554.0	246
551.5	37.1	554.1	256
551.6	42.7	554.2	268
551.7	48.7	554.3	278
551.8	54.6	554.4	290
551.9	60.7	554.5	302
552.0	67.8	554.6	313
552.1	74.7	554.7	326
552.2	81.8	554.8	337
552.3	88.7	554.9	349
552.4	96.4	555.0	361

3.6 周边环境污染源调查

(1) 工业污染源

根据现场调查，项目评价范围内沿线主要为山林地、农田、村镇建设用地，无工业污染源。

(2) 农业污染源

根据现场调查及查阅相关资料，项目溪流两岸主要为山林地，但评价范围暗坑溪沿线涉及有岐山村、桂洋村、壶永村农田。农业污染主要是农业生产过程中使用的化肥、农药等进入水体引起水体的污染和富营养化。据调查，区域农田化

肥施用量平均为碳氨 50kg/亩、磷肥 50kg/亩、尿素 10kg/亩、钾肥 10kg/亩；主要农药施用量为杀虫双 500g/亩、井冈霉素 50g/亩、三环唑 100g/亩、扑虱灵 20g/亩，其施用量低于全省平均水平。施用于稻田中的农药化肥经作物吸收、土壤截留及土壤中微生物化学降解作用后，只有极少一部分经雨水冲刷或渗透进入河流中，对水体造成一定污染。农业污染属面源污染，污染特点是面广而分散，且排放浓度低，主要污染物为氮、磷。因此，区域农业污染很小。

（3）生活源

根据现场调查，暗坑溪评价流域范围坝上无村民住宅，仅有一座岐山水电站管理用房，该管理用房生活污水经化粪池处理后用于农田施肥，生活垃圾则由环卫部门定期清运。坝址下游分布有桂洋村居民住宅及桂洋镇镇区，村镇居民日常生活会产生生活污水和生活垃圾。根据调查村镇居民生活污水一般经化粪池处理后用于农田施肥，但仍有部分生活污水排入暗坑溪中；生活垃圾则由环卫部门定期清运。

4 地表水环境影响分析

4.1 施工期地表水环境影响分析

4.1.1 施工期对水文情势的影响分析

根据水文分析，本地区每年 4 月～7 月为汛期，7 月～9 月为台汛期，10 月～翌年 3 月为非汛期（枯水期）。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围堰+底孔过流的导流方式；汛期，导流底孔+坝体缺口联合泄流度汛。导流建筑物为 5 级，枯水期 5 年一遇设计流量为 $18.9\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期由坝体临时断面挡水，坝体度汛标准采用全年 10 年一遇，设计洪峰流量为 $123\text{m}^3/\text{s}$ 。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，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，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 施工期对地表水污染影响分析

（1）施工期废水污染源

本工程施工期主要来源于 2 个方面：①施工人员生活污水；②施工生产废水：包括砂石料、混凝土搅拌系统、施工车辆以及施工机械冲洗废水等。

①施工期生活污水

根据施工组织计划，本工程的总工期约 24 个月，平均施工人数 100 人，高峰施工人数 200 人。施工期施工人员生活污水按 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，污水系数按 80% 计，则高峰期生活污水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，平均生活污水产生量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水中的污染物主要有 SS、COD、 BOD_5 、氨氮等，其中 COD、 BOD_5 浓度一般分别为 400mg/L 和 200mg/L 。

②施工期生产废水

工程施工生产区设 1 套人工砂石加工系统，设计冲洗水量为 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，按日工作 10 小时计算，考虑出水配套沉淀池处理后回用，损耗量按 40% 计算（砂石带走及后续蒸发损耗），则补充新鲜水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，高峰系数按 2，则高峰小时废水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。根据砂石料加工系统工艺分析，砂石洗选机产生的冲洗废水中主要污染物为 SS，浓度一般在 $3000\sim10000\text{mg/L}$ 。

项目混凝土生产系统、等施工机械及施工车辆需进行冲洗，根据项目工程量类比其他同类型施工场，冲洗废水产生量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。该部分冲洗水主要为污染物为 SS，浓度一般为 $3000\sim5000\text{mg/L}$ ，并伴有少量的石油类。项目拟配套隔油池、沉淀池处理后回用于生产（冲洗、洒水降尘）。

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，拟设置沉淀池处理后回用于生产。

（2）施工期水环境影响分析

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，项目施工生活区拟配套移动式生态厕所（含化粪池），生活污水经该设施处理后用于林地灌溉，以减少污染物排放量。

工程施工不可避免地造成地表扰动，可能产生水土流失，造成水体 SS 浓度增加。同时坝体施工期间，开挖基坑排水以及砂石加工系统、混凝土生产系统冲洗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。项目拟配套沉淀池处理后回用于生产。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（废机油）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，对周边地表水环境影响不显著。

4.2 初期蓄水地表水环境影响分析

4.2.1 初期蓄水对水文情势的影响分析

根据施工进度安排，导流底孔拟于 2025 年 8 月完成场地清理后，水库开始蓄水。项目分层取水管道进水孔管底部高程分别为 568.0m（1#分层取水口）和 580.0m（2#分层取水口）。在 $P=90\%$ 枯水年、 $P=75\%$ 偏枯年、 $P=50\%$ 平水年和 $P=25\%$ 丰水年，根据可研及设计方案，不同典型年蓄水至最低 1#分层取水口约 4~25 天，在此期间通过导流底孔临时放水钢管下泄生态流量；当蓄水至 1#分层取水口（568.0m）后通过分层取水口泄放。因此，水库初期蓄水期间，通过导流底孔临时钢管、分层取水管向下游泄放，可满足下游河道生态用水需求。

4.2.2 初期蓄水对地表水水质的影响分析

工程淹没区土地利用现状主要为林地、耕地，集水区域内无工业企业，水库上游分布有岐山村居民区和耕地，上游来水水质主要受农村生活污水和农业面源污染影响。因此，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。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 BOD_5 、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。

4.3 运营期地表水环境影响分析

4.3.1 运营期区域水资源影响

（1）工程需水预测

①城镇需水

永春县桂洋镇近期规划人口为 1.47 万人，远期人口为 1.61 万人。根据永春县现状年行业用水定额指标，结合相关规范以及最严格水资源管理制度文件要求确定的水平年用水定额指标，居民生活需水量采用用水定额法进行计算。居民生活用水标准参照《村镇供水工程设计规范》（SL310-2019），考虑随着生活水平的提高和城市化进程的推进，生活用水定额总体呈增长的趋势，即基准年（2020

年)最高日居民生活用水定额取 120L/(人·d)、设计水平年(2035 年)最高日居民生活用水定额取 130L/(人·d)。

根据暗坑水库受水区规划水平年需水定额, 分析计算, 拟建暗坑水库供水范围为桂洋镇镇区及周边乡村, 规划水库供水范围内基准年、设计水平年最高日生活需水量分别为 $2695\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3197\text{m}^3/\text{d}$, 日平均需水量分别为 $1925\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2284\text{m}^3/\text{d}$, 年需水量分别为 70.2 万 m^3 、83.4 万 m^3 。

(2) 河道内生态需水量

暗坑溪为山区性河道, 坡降陡, 流速大, 且流量变幅大, 无调蓄能力, 洪枯期水位变化大, 常年河道主槽内水深浅, 部分河滩裸露, 只有局部深潭有一定的水面面积, 枯水期河道杂草丛生, 严重影响了河道景观及水环境。

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。暗坑坝址多年平均流量 $0.458\text{m}^3/\text{s}$, 计算得暗坑水库坝址处河道最小生态流量为 $0.046\text{m}^3/\text{s}$, 经计算生态需水量为 145 万 m^3 。

(3) 灌溉需水量

灌溉需水量采用定额法进行预测。农田灌溉定额除与降水条件及分布有关外, 还与作物组成、复种指数、灌溉水利用系数等因素有关。永春灌区农作物种植结构以种植水稻为主, 蔬菜为辅, 年平均复种指数 171%。

根据灌区农作物组成及复种指数, 采用福建省地方标准《行业用水定额》(DB35/T772-2018) 中 I 区农业用水定额进行计算, 求得不同保证率综合净灌溉定额见下表:

表 4-1 水库灌区灌溉需水量

作物种类		早稻	晚稻	大豆	花生	甘薯	马铃薯	春蔬	夏蔬	秋蔬	合计
综合净 灌溉定 额 ($\text{m}^3/$ 亩)	P=50%	88.6	88.4	6.9	12.5	16.6	31.1	19.7	20.8	20.5	305
	P=75%	99.2	97.8	7.7	15.1	18.2	34.2	22.0	23.2	22.8	340
	P=90%	120.3	109.0	8.6	17.5	20.4	38.3	24.4	25.7	25.3	389

根据上表计算, 水库多年平均灌溉需水量为 310 万 m^3 , P=90% 保证率灌溉需水量为 420 万 m^3 。

④总需水量

根据供水区需水预测成果, 拟建暗坑水库供水区设计水平年 2035 年生活需

水量为 83.4 万 m³, 多年平均灌溉需水量为 310 万 m³, P=90% 保证率灌溉需水量为 420 万 m³, 总需水量为 503.4 万 m³。

⑤水资源利用的合理性

水资源的开发利用应当以维持河流健康要求的生态环境需水为基础, 在保障河道内生态用水的前提下进行。水库在计算工程可供水量时, 考虑了优先保证下游生态基流的下泄。在此基础上, 首先满足城镇农村人饮用水要求, 其次满足下游灌区灌溉要求, 按照以需定供的原则, 确定水库的规模。水库建成后, 设计水平年 2035 年生活需水量为 83.4 万 m³, 多年平均灌溉需水量为 310 万 m³, 多年平均供水量为 393.4 万 m³。多年平均供水量占坝址处径流量的 27.03%, 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。

(2) 对区域水资源的影响

暗坑水库具有年调节性, 水库建成后通过蓄水和调节使天然径流量进行重新分配, 使库区及坝址下游河段水资源量的时空分布发生较大的变化; 水库调蓄将改变河流径流的年内分布, 主要是蓄积丰水期的降水资源, 提高水库供水保证率。

坝址处多年平均径流量为 1455 万 m³, 水库运行后每年平均供水量约 393.4 万 m³, 导致坝址下游每年的水资源量减少 393.4 万 m³, 占坝址多年平均水资源量的 27.03%, 坎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供水和灌溉, 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。

4.3.2 运营期水文情势的影响

4.3.2.1 最小下泄流量分析

(1) 下泄流量考虑范围

河流的生态用水量主要包括河道外生态用水量和河道内生态用水量, 其中河道内生态用水主要为: 维持水生生物生态系统稳定所需要的水量、维持河流水环境质量的最小稀释净化水量、调节气候所损耗的蒸散量、维持地下水位动态平衡所需要的补给水量等、航运、景观和水上娱乐环境需水量, 这五方面水量相互重叠、互相补充。河道外用水主要为工农业生产、生活、灌溉需水量等。

①维持水生生态系统稳定所需要的水量

下游河道内没有珍稀保护水生生物分布, 也没有重要鱼类产卵场, 索饵场及

越冬场分布，不存在珍稀保护水生生物及鱼类“三场”特殊用水需求，但分布有鲤鱼等鱼类及其它水生生物。保证鱼类在该河段内正常的生存、产卵繁殖、休息，必须保证一定的流量满足水生态基本需水需

②维持河流水环境功能的最小稀释净化水量

工程所在暗坑溪水质标准为Ⅲ类，坝下至文太坑汇流口范围内沿河分布主要为农村、城镇居民点，会产生一定的生活污染、畜禽污染、农药和化肥污染等农业面源污染。暗坑水库建成后，为了减小工程运行对下游河段水环境的影响，需下泄一定的流量维持河段的水环境容量和水环境功能要求。

③水面蒸发量

水库的水量损失包括蒸发损失和渗漏损失。水库水量损失主要包括水库渗漏损失和蒸发损失。水库蒸发损失是指水库蓄水后由陆面积变为水面积所增加的额外蒸发量。根据水文章节分析，工程坝址区域多年平均降雨量为1850mm，多年平均径流深为1093mm，计算得多年平均陆面蒸发量为757mm。通过查福建省水资源图集可得，工程所在区域多年平均水面蒸发量为1000mm，据此计算水库蓄水后陆面转化为水面所增加的额外蒸发增量为243mm，蓄水面积采用兴利计算时月平均库容相应的水面面积。

④地下水补给水量

工程区内地下水类型主要为第四系覆盖层及全风化层中的孔隙性潜水和基岩裂隙性潜水，大气降水是地下水主要补给来源，向河流、冲沟排泄。因此，坝下河段不存在维持地下水位动态平衡所需要的补给水量。

⑤航运、景观和水上娱乐需水量

工程河段河床较窄，且上下游梯级电站较多，该河段不具备划船、垂钓、游泳等水上休闲娱乐的条件，无航运要求。对景观需水而言，坝下河段不是旅游景点，景观敏感性一般。因此，在满足维持水生生物生态系统所需生态基流量的同时，可保持河流水的流动性和连续性，满足工程下游河道的自然河谷景观要求。

⑥生产、生活及灌溉用水

根据工程任务，暗坑水库建成后，主要任务为满足桂洋镇的城镇居民生产生活用水和生产用水要求，为下游农田提供灌溉水源，下游评价区域内的供水及灌溉均从水库取用，不再考虑下游的生产、生活及灌溉用水。

⑦河道外植被用水

根据水文地质勘察结果，流域内地下水为孔隙性潜水和基岩裂隙性潜水，当大气降水时以明流方式补给河水，地表水分水岭与地下分水岭基本一致，地表水排泄通畅，地下水补给河水。河道外植被用水主要受大气降水和浅层地表水的补给，不需要考虑河道外植被用水需求。

（2）下泄流量计算

①维持水生生物生态系统稳定所需要的流量

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）》，维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有水文学法、水力学法、生境模拟法及生态水力学法等。水文学法中最常用的代表方法有 Tenant 法、Q_p 法及河流最小月平均径流法。

其中 Tenant 法是根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态；Q_p 法以长系列天然月平均流量为基础，用每年的最枯月排频，选择不同频率下的最枯月平均流量作为基本生态环境需水量的最小值，频率根据河湖水资源开发利用程度、规模、来水情况等实际情况确定，宜取 90% 或 95%；河流最小月平均径流法适用于干旱、半干旱区域及生态目标复杂的河流；水力学法是以栖息地保护类型的标准设定的模型；生境模拟法适用于河流主要生态功能为某些生物物种的保护；生态水力学法适用于大中型河流内的水生生物所需生态流量的计算。

本工程坝址所在河流暗坑溪为小型河流，根据水生生态调查，已不具有栖息地保护价值。综合以上各方法的适用范围、坝址下游河段地形特征及水生调查成果，暗坑水库坝下河段维持水生生物生态系统稳定所需要的生态流量计算方法适合采用 Tenant 法

结合 Tenant 法标准和本工程所在河段中河特征，并综合考虑《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）的指导意见“维持水生生态系统稳定所需水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的 10%（当多年平均流量大于 80m³/s 时按 5% 取用），在生态系统有更多更高需要时应加大流量”。

根据 Tenant 法标准，取坝址处多年平均流量的 10% 作为其下游河道内维持水生生态系统稳定的最小流量。暗坑坝址多年平均流量 0.458m³/s，计算得暗坑水库坝址处河道最小生态流量为 0.046m³/s。

②维持河流水环境功能的最小稀释净化水量

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010），计算河流水域纳污能力应采用90%保证率最枯月平均流量。根据可研及设计方案，暗坑水库坝址90%保证率最枯月平均流量为 $0.023\text{m}^3/\text{s}$ 。暗坑水库在下泄 $0.046\text{m}^3/\text{s}$ 维持水生生态系统稳定的情况下，可满足该断面处90%保证率最枯月平均流量。因此，暗坑水库在下泄 $0.046\text{m}^3/\text{s}$ 时，可满足维持坝下河流水环境功能的最小稀释净化水量。

综上为维持河道内生态用水，暗坑坝址最小需下泄生态流量 $0.046\text{m}^3/\text{s}$ 。

（3）生态流量泄放可行性分析

暗坑水库坝址多年平均径流量为1455万 m^3/a ，扣除灌溉和供水量393.4万 m^3/a ，扣除库损水量20.58万 m^3/a （兴利库容万 $205.8\text{m}^3/\text{a}$ 的10%），可人工控制用于下泄的生态环境水流量为1041.02万 m^3/a ，远大于最小生态需水量为145万 m^3/a ，可以满足生态需要。

本项目生态流量泄放管与下游城镇供水、灌溉供水共用一个水管，向下游供水，设计引水流量为 $0.283\text{m}^3/\text{s}$ ，正常蓄水位时，最大可泄流量为 $0.141\text{m}^3/\text{s}$ ，大于最小需下泄生态流量 $0.046\text{m}^3/\text{s}$ 。项目生态流量泄放管设置合理。

4.3.2.2 运营期库区水文情势影响分析

工程建成后，水库正常蓄水位水面面积为13.84万 m^2 ，水文情势较原来天然河道相比，水位升高，幅度约13~44m，水面面积增加，水面蒸发量增大。正常运行情况下水库水位在568m~594m之间运行，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。

4.3.2.3 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。本工程坝址多年平均水资源量为1455万 m^3/a ，设计水平年供水量约393.4万 m^3 ，导致坝址下游每年的水资源量减少393.4万 m^3 ，占坝址多年平均水资源

量的 27.03%，坝址下游河段将会出现减水现象，河水流量将减少，应下放生态流量维持下游河道。工程坝址所处暗坑溪坝址以上流域面积为 12.6km^2 ，仅占坑仔口溪流域面积 290km^2 的 4.3%，因此项目调水量占暗坑溪流域水资源总量的比例很小，因此项目建设对区域水文情势影响很小。

工程减水段主要体现在坝址下游至文太坑交汇口，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。运营期间，水流变化会影响两岸的植被和栖息在这些植被中的动物。一些河流或河段会影响周围的含水土层，河岸的生物群落通常依赖于河流平均流量或洪峰流量，长时间的流量减少可能导致河岸区域的重要改变。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。但暗坑水库的建设后，主要针对桂洋镇供水、灌溉进行供水，又减少了下游现有河道村民生活及农业取水。综合分析，在满足下游河道生态环境用水需求，对坝址下游减水河段的影响得到一定的缓解。

4.3.2.3 泥沙情势影响分析

暗坑水库流域没有实测泥沙资料，邻近流域木兰溪干流上濑溪水文站（流域面积为 1070km^2 ）有 1958 至今悬移质泥沙资料，木兰溪支流延寿溪上渡里水文站（流域面积为 76.5km^2 ）有 1965 年至今的悬移质泥沙资料。经统计，濑溪水文站多年平均悬移质年输沙模数 $241\text{t}/\text{km}^2$ ，渡里站多年平均悬移质年输沙模数 $171\text{t}/\text{km}^2$ 。另根据《福建省永春县马跳水库工程初步设计报告（报批稿）》，马跳水库多年平均输沙模数取 $200\text{t}/\text{km}^2$ 。

暗坑水库与马跳水库相距较近，且两座水库所在流域与邻近木兰溪流域自然地理特性较为一致。参照濑溪水文站和渡里水文站多年平均悬移质年输沙模数以及马跳水库多年平均输沙模数取值，暗坑水库多年平均悬移质年输沙模数取 $200\text{t}/\text{km}^2$ ，据此估算暗坑水库悬移质年平均输沙量为 2520t 。由于缺少实测推移质泥沙资料，推悬比按 30%考虑，则坝址推移质年平均输沙量为 756t ，年平均输沙总量为 3276t 。暗坑水库泥沙特征值见下表。

表 4-2 暗坑水库泥沙特征值

断面名称	流域面积 (km ²)	输沙模数 (t/km ²)	悬移质输沙量 (t)	推移质输沙量 (t)	年平均输沙总量 (t)
暗坑水库	12.6	200	2520	756	3276

泥沙容重按 1.2t/m³ 计，考虑最不利情况按入库泥沙全部淤积在库区计，则水库多年平均淤积总量约为 2730m³。

采用库沙比指标 K_t 的方法判别淤积程度。

$$K_t = V / W_s$$

式中： K_t 为库沙比； V 为正常蓄水位下的库容 (m³)，暗坑水库取 221.5 万 m³； W_s 为水库年入库沙量的体积 (m³)。

经计算，库沙比 K_t 为 811，远大于 100，泥沙问题不严重。

暗坑水库多年平均入库沙量 2730m³，50 年入库沙量为 13.65 万 m³，水库正常蓄水位以下库容为 221.5 万 m³，水库每年的淤积量仅占正常蓄水位以下库容的 0.12%，设计 50 年泥沙淤积体积占正常蓄水位以下库容的 6.09%。综合分析，泥沙淤积对水库运行取水影响小。

4.3.2.3 水温影响分析

(1) 水库水温结构判别

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 α 、 β 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； α 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。

暗坑水库对年平均流量为 1455 万 m³，总库容为 270 万 m³，计算得出 α 为 5.38，则 $\alpha < 10$ ，为水温稳定分层型。

根据项目可研及设计方案，暗坑水库 24 小时洪量计算如下：

表 4-3 暗坑水库 24 小时洪量计算成果表

设计频率	P=33.3%	P=20%	10%	5%	3.33%	0.5%
24h 洪量 (万 m ³)	130	163	202	248	272	397
β	0.48	0.60	0.75	0.92	1.01	1.47

根据上表计算结果，当 P33.3% 时，水库仍然为稳定分层，当 P20%~5% 时，水库呈过渡阶段，当 P3.33%~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暗坑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_y —从库水面计水深为 y 处的月平均水温 (°C)；

T_0 —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_b —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 $T_0 = T_{\text{气}} + b$ ，本地区年平均气温 20.5°C，取 $b=0°C \sim 4°C$ ；暗坑水库为稳定分层水库， T_b 库底水温均用年均值代替，即 $T_b \approx (T_{12} + T_1 + T_2)/3$ ， T_{12}, T_1, T_2 —12 月、1 月和 2 月的月平均气温(°C)。暗坑水库表面和库底月平均水温见下表：

表 4-4 暗坑水库表面和库底月平均水温估算成果表 单位：°C

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$T_{\text{气}}$	12.1	13	15.6	19.8	23.3	25.9	28.2	27.7	25.9	22.3	18.2	13.9
b	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
T_0	15.1	16.0	17.6	21.8	25.3	27.9	30.2	29.7	27.9	25.3	21.2	16.9
T_b	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0

②坝前垂向水温

根据东勘院法，计算结果见下表：

表 4-5 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	15.1	16.0	17.6	21.8	25.3	27.9	30.2	29.7	27.9	25.3	21.2	16.9
2	14.0	15.1	16.6	20.3	23.3	25.5	27.2	26.6	24.9	22.7	19.3	16.0
4	13.5	14.5	15.9	19.0	21.7	23.4	24.7	24.1	22.5	20.6	17.9	15.3
6	13.2	14.0	15.3	18.0	20.3	21.7	22.7	22.0	20.6	19.0	16.8	14.7
8	13.1	13.7	14.8	17.1	19.1	20.3	21.0	20.3	19.1	17.7	15.9	14.3
10	13.1	13.5	14.4	16.4	18.1	19.1	19.6	19.0	17.9	16.7	15.3	14.0
12	13.0	13.3	14.1	15.8	17.3	18.1	18.5	17.8	16.9	15.9	14.8	13.8
14	13.0	13.2	13.9	15.4	16.6	17.3	17.5	16.9	16.1	15.3	14.4	13.6
16	13.0	13.2	13.7	15.0	16.0	16.6	16.7	16.2	15.5	14.8	14.1	13.4
18	13.0	13.1	13.5	14.6	15.5	16.0	16.1	15.6	15.0	14.4	13.8	13.3
20	13.0	13.1	13.4	14.3	15.1	15.5	15.5	15.1	14.6	14.1	13.6	13.3
25	13.0	13.0	13.2	13.8	14.4	14.6	14.6	14.3	13.9	13.6	13.3	13.1
30	13.0	13.0	13.1	13.5	13.9	14.0	14.0	13.8	13.5	13.3	13.2	13.1
35	13.0	13.0	13.1	13.3	13.6	13.7	13.6	13.5	13.3	13.2	13.1	13.0
40	13.0	13.0	13.0	13.2	13.4	13.4	13.4	13.3	13.2	13.1	13.0	13.0
45	13.0	13.0	13.0	13.1	13.2	13.3	13.2	13.2	13.1	13.1	13.0	13.0
50	13.0	13.0	13.0	13.1	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1	13.0	13.0	13.0

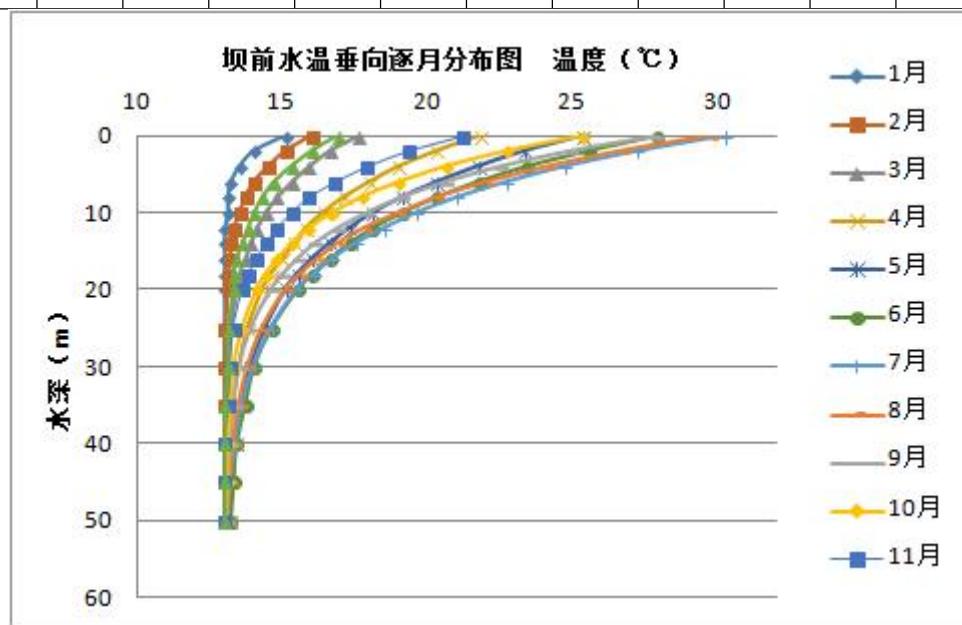


图 4-1 暗坑水库建成后坝前水温垂向逐月分布图

③水温分层对水质的影响

根据水库水温预测，暗坑水库坝前垂向水温有稳定分层。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，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。根据类比分析，水库建成后，水温、pH、DO 分层较明显，高锰酸盐指数、总氮、总磷等指标分层不明显。

(4) 放水水温预测

根据水库坝前垂向水温分析，水深 0~30m 范围水温分层明显。为减缓对下游水生生态及灌溉用水低温水影响，本工程拟采用分层取水措施，在坝体上高程 568.0m 和 580.0m 分别设置 1 根取水管，根据水库不同水位高程进行取水。

根据 1986 年至 2021 年长系列水库调度演算的逐月水位成果，选取 1986 年为枯水年，1997 年为平水年，2010 年为丰水年，各典型年水库月末水位、分层取水高程及引水水深见下表 4-6。

根据各典型年月引水水深，通过东勘院法对取水口水温进行计算，各典型年月平均引水水温计算结果见表 4-7。当地主要灌溉月份为 5 月~10 月，未采取分层取水时（从高程 568m 进行取水），对各典型年分层取水效果进行分析：

①枯水年引水水温平均降低 1.8~15.7℃，采取分层取水后引水水温平均降低 0.3~12.8℃。因此，分层取水措施可减缓水库水温分层导致低温水下泄对灌溉的影响，减缓程度约 0~3.7℃。

②平水年引水水温平均降低 2.1~15.7℃，采取分层取水后引水水温平均降低 0.5~12.8℃。因此，分层取水措施可减缓水库水温分层导致低温水下泄对灌溉的影响，减缓程度约 0~2.8℃。

③丰水年引水水温平均降低 1.9~16.1℃，采取分层取水后引水水温平均降低 1.9~12.8℃。因此，分层取水措施可减缓水库水温分层导致低温水下泄对灌溉的影响，减缓程度约 0~3.4℃。

综上，项目分层取水对低温水下泄有减缓的作用，其中对枯水年效果较为明显。

表 4-6 暗坑水库典型年水库月末水位表

年份		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
枯	月末水位	572.51	576.17	581.51	591.75	594.00	594.00	594.00	594.00	591.96	588.34	583.89	582.18
	取水高程	568.00	568.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00
	引水水深	4.51	8.17	1.51	11.75	14.00	14.00	14.00	14.00	11.96	8.34	3.89	2.18
平	月末水位	581.16	583.54	584.41	591.58	594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	592.01	591.85
	取水高程	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00
	引水水深	1.16	3.54	4.41	11.58	14	14	14	14	14	14	12.01	11.85
丰	月末水位	574.37	579.22	585.98	594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	593.26
	取水高程	568.00	568.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00	580.00
	引水水深	6.37	11.22	5.98	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	13.26

表 4-7 暗坑水库逐月下泄水温预测成果表

年份		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 ₀		15.1	16.0	17.6	21.8	25.3	27.9	30.2	29.7	27.9	25.3	21.2	16.9
枯	未分层取水下泄水温 T ₁	13.3	13.5	14	14.1	14.3	14.5	14.5	14.2	14.5	14.8	14.2	13.4
	温差($\Delta T_1=T_1-T_0$)	-1.8	-2.5	-3.6	-7.7	-11	-13.4	-15.7	-15.5	-13.4	-10.5	-7	-3.5
	分层取水下泄水温 T ₂	13.3	13.5	17.3	15.8	16.6	17.3	17.5	16.9	16.7	17.7	17.9	16
	温差($\Delta T_2=T_2-T_0$)	-1.8	-2.5	-0.3	-6	-8.7	-10.6	-12.7	-12.8	-11.2	-7.6	-3.3	-0.9
	分层取水效果($\Delta T=T_2-T_1$)	0	0	3.3	1.7	2.3	2.8	3	2.7	2.2	2.9	3.7	2.6
平	未分层取水下泄水温 T ₁	13	13.2	14	14	14.3	14.5	14.5	14.2	14.5	13.6	13.4	13.2
	温差($\Delta T_1=T_1-T_0$)	-2.1	-2.8	-3.6	-7.8	-11	-13.4	-15.7	-15.5	-13.4	-11.7	-7.8	-3.7
	分层取水下泄水温 T ₂	14.6	14.7	15.7	16.3	16.6	17.3	17.5	16.9	16.1	15.3	14.8	14
	温差($\Delta T_2=T_2-T_0$)	-0.5	-1.3	-1.9	-5.5	-8.7	-10.6	-12.7	-12.8	-11.8	-10	-6.4	-2.9
	分层取水效果($\Delta T=T_2-T_1$)	1.6	1.5	1.7	2.3	2.3	2.8	3	2.7	1.6	1.7	1.4	0.8
丰	未分层取水下泄水温 T ₁	13.2	13.4	14	13.8	14.3	14.1	14.1	14.2	13.8	13.6	13.3	13.1
	温差($\Delta T_1=T_1-T_0$)	-1.9	-2.6	-3.6	-8	-11	-13.8	-16.1	-15.5	-14.1	-11.7	-7.9	-3.8
	分层取水下泄水温 T ₂	13.2	13.4	14	14.1	16.6	17.3	17.5	16.9	16.1	15.3	14.4	13.7
	温差($\Delta T_2=T_2-T_0$)	-1.9	-2.6	-3.6	-7.7	-8.7	-10.6	-12.7	-12.8	-11.8	-10	-6.8	-3.2
	分层取水效果($\Delta T=T_2-T_1$)	0	0	0	0.3	2.3	3.2	3.4	2.7	2.3	1.7	1.1	0.6

(5) 低温水下泄对下游灌溉的影响

根据《水稻灌溉技术标准》，6月份水稻分蘖期入田水温在15℃以上，7月份水稻长穗期入田水温17℃以上，减数分裂期入田水温18℃以上，8月份水稻结实期入田水温20℃以上。

在未采取分层取水措施的情况下，枯水年6~8月份水库下泄水温平均14.2~14.5℃，平水年6~8月份水库下泄水温平均14.2~14.5℃，丰水年6~8月份水库下泄水温平均14.1~14.2℃，无法满足水稻养殖最低水温(15℃)要求。

在采取分层取水措施的情况下，枯水年、丰水年、平水年6~8月份水库下泄水温平均为16.9~17.5℃，其中6月份17.3℃、7月份17.5℃、8月份16.9℃，可满足水稻养殖最低水温要求，同时随着灌区其他水的汇入，入田水温会有一定的回升。

综上所述，水库建成后，在采取分层取水措施的基础上，低温水下泄对灌溉水温影响较小。

(6) 低温水下泄对鱼类的影响

本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，坝址流域以下鱼类较少，在采取分层取水措施的情况下，3~6月份水库下泄水温平均为14~17.5℃，下泄水温接近天然水温，有利于鱼类的繁殖，采取分层取水措施后，对下游鱼类的影响相对较小。

4.3.3 运营期对水质的影响

4.3.3.1 库区水质预测

根据现场踏勘，本工程取水上游涉及的主要污染源为村民日常生活污水和农业面源。居民生活污水大多经化粪池处理后，农灌还田，只有少量生活污水进入地表水体；农业面源主要是沿岸农田施用化肥流失造成的污染，此外由于区域水土流失，部分土壤中的有机物质也将随泥沙进入水体，其影响水质主要成分是氮、磷。项目蓄水区上游居民较少且农田不多，农田径流的污染负荷水平低，基本不会对工程河段水质造成不利影响。本次主要对上游生活源及农业面源的影响，对蓄水区域的累积影响进行预测分析。

(1) 水质模型的选择

暗坑水库为小湖(库)，根据环评技术导则，结合本工程水库特征和污水流入流情况，本次评价高锰酸盐指数、总氮、总磷等指标分布均匀；预测水库有机

污染物高锰酸盐指数、氨氮采用顶端入口附近排入废水的狭长湖库水质模型，富营养化指标总磷、总氮采用狄龙模型进行估算。

顶端入口附近排入废水的狭长湖库水质模型计算公式：

$$C_l = \frac{c_p Q_p}{Q_h} \exp\left(-K_1 \frac{V}{86400 Q_h}\right) + c_h$$

式中：C_p——污染物排放浓度，单位：mg/L；

C_l——狭长湖出口污染物平均浓度，单位：mg/L；

C_h——湖污染物浓度现状，单位：mg/L；

Q_p——污染物排放量，单位：m³/s；

Q_h——狭长湖出口流量，单位：m³/s；

V——水库蓄水容积，单位：m³；

K₁——降解系数，单位：1/d。

狄龙模型：

$$[P] = \frac{I_p(1 - R_p)}{rV} = \frac{L_p(1 - R_p)}{rH}$$

$$R_p = 1 - \frac{\sum q_a [P]_a}{\sum q_i [P]_i} = 0.426 \exp(-0.271q) + 0.547 \exp(-0.00949q)$$

$$r = Q/V$$

$$q = Q/A$$

式中：[P]——湖(库)中氮、磷的平均浓度，mg/L；

I_p——单位时间进入湖(库)的氮(磷)质量，g/a；

L_p——单位时间、单位面积进入湖(库)的氮、磷负荷量，g/(m²·a)；

R_p——氮、磷在湖(库)中的滞留率，量纲一

V——水体体积，m³；

H——平均水深，m；

q_a——年出流的水量，m³/a；

q_i——年入流的水量，m³/a；

[P]_a——年出流的氮(磷)平均浓度，mg/L；

[P]_i——年入流的氮(磷)平均浓度，mg/L；

Q——湖(库)年出流水量, m^3/a ;

A——水库表面积, m^2 ;

②预测指标的选取

根据调查,进入库区的污染源主要来自坝址上游分散的农村生活污水和农业面源退水。流域上游地表径流入库的有机质、营养盐的量可以用地表径流与污染物平均浓度乘积估算。采用 2023 年 2 月水质监测数据作为基准,水质取坝址上游监测点位的最大值(高锰酸盐指数 1.76mg/L、氨氮 0.070mg/L、总氮 0.22 mg/L、总磷 0.1mg/L),污染物浓度现状取坝址监测点位的最大值(高锰酸盐指数 1.92mg/L、氨氮 0.159mg/L、总氮 0.29mg/L、总磷 0.12mg/L)。

①流量

本次评价流量分别选取各典型年月的流量及年流量、水库蓄水容积(详见表 4-8),估算进入蓄水区污染物高锰酸盐指数、总磷、氨氮的量。

②高锰酸盐指数降解系数

高锰酸盐指数、氨氮降解系数K1 均取经验系数 0.02/d。

(3) 水质预测结果

依据上述参数值,采用顶端入口附近排入废水的狭长湖库水质模型和狄龙模式进行预测,水质预测结果如下:

表 4-8 暗坑水库各典型年水库调度运行表

年份		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
枯	入库 m ³ /s	0.044	0.039	0.497	0.309	0.928	1.123	0.751	0.177	0.083	0.049	0.195	0.047	0.349
	出库 m ³ /s	0.155	0.095	0.144	0.173	0.244	0.098	0.322	0.333	0.343	0.231	0.133	0.075	0.193
	库容万 m ³	31.3	15.7	106.7	50.5	221.5	221.5	221.5	176.7	105.4	55.7	70.0	61.5	115.5
平	入库 m ³ /s	0.051	0.178	0.153	0.407	1.578	0.949	1.375	1.540	0.819	0.181	0.086	0.051	0.602
	出库 m ³ /s	0.075	0.094	0.115	0.098	0.143	0.215	0.291	0.236	0.086	0.162	0.172	0.075	0.139
	库容万 m ³	83.7	103.7	111.6	189.5	221.5	221.5	221.5	221.5	221.5	221.5	194.9	83.7	174.5
丰	入库 m ³ /s	0.030	0.255	0.369	0.686	0.394	1.196	0.523	0.339	2.242	1.189	0.150	0.080	0.612
	出库 m ³ /s	0.174	0.138	0.144	0.098	0.143	0.215	0.291	0.236	0.086	0.162	0.172	0.119	0.162
	库容万 m ³	40	69.2	126.6	221.5	221.5	221.5	221.5	221.5	221.5	221.5	211.5	197.1	182.9

表 4-9 各典型年每月暗坑水库高锰酸盐指数、氨氮预测浓度 单位 mg/L

年份		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
高锰酸盐指数	枯	2.233	2.413	3.013	3.519	2.739	2.028	2.755	2.194	2.129	2.134	2.683	2.085	2.716
	平	2.010	2.179	2.168	2.003	2.458	2.636	3.348	3.228	1.963	2.003	1.984	2.010	2.337
	丰	2.098	2.939	2.509	1.986	2.054	2.822	2.463	2.208	2.038	2.465	2.009	1.946	2.407
氨氮	枯	0.171	0.179	0.202	0.223	0.192	0.163	0.192	0.170	0.167	0.167	0.189	0.166	0.191
	平	0.163	0.169	0.169	0.162	0.180	0.187	0.216	0.211	0.161	0.162	0.162	0.163	0.176
	丰	0.166	0.200	0.182	0.162	0.164	0.195	0.181	0.170	0.164	0.181	0.163	0.160	0.178

表 4-10 各典型年暗坑水库总氮、总磷预测浓度 单位 mg/L

年份			预测值		
总氮	枯		0.1408		
	平		0.1309		
	丰		0.1352		
总磷	枯		0.0640		
	平		0.0595		
	丰		0.0614		

根据以上预测可知，由于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类标准要求。

4.3.3.2 库区富营养化预测

项目建设可能导致水体富营养化的，评价因子包括与富营养化有关的因子总磷、总氮、叶绿素、高锰酸盐指数和透明度有关，根据上述预测浓度对水库水体富营养化程度进行预测，蓄水区富营养化评价方法采用综合营养状态指数法。

(1) 综合营养状态指数计算公式如下：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j)$$

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 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

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 与其他参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见下表。

表 4-11 中国湖泊（水库）的 chla 与其他参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2

参数	chla	TP	TN	SD	COD _{Mn}
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889
WJ	0.26625	0.18787	0.17903	0.18342	0.18342

②各项目营养状态指数计算

$$TLI(chla) = 10(2.5 + 1.086 \ln chla)$$

$$TLI(TP) = 10(9.436 + 1.624 \ln TP)$$

$$TLI(TN) = 10(5.453 + 1.694 \ln TN)$$

TLI (SD) = 10 (5.118-1.94lnSD)

TLI (COD_{Mn}) = 10 (0.109+2.661lnCOD_{Mn})

式中: chla 单位为 mg/m³, SD 单位为 m; 其他指标单位均为 mg/L

③湖泊营养状态分级

采用 0~100 的一系列连续数字对湖泊 (水库) 营养状态进行分级:

TLI (Σ) < 30 贫营养

30 ≤ TLI (Σ) ≤ 50 中营养

TLI (Σ) > 50 富营养

50 < TLI (Σ) ≤ 60 轻度富营养

60 < TLI (Σ) ≤ 70 中度富营养

TLI (Σ) > 70 重度富营养

④库区富营养化评价结果

(2) 预测参数

①叶绿素浓度预测

叶绿素平均浓度预测模型如下:

$$Chla = 0.37P_{\lambda}^{0.79}$$

式中: P_λ —— 入库平均总磷量, 单位: mg/m³ (本评价取坝址上游监测最大值 100mg/m³) ;

Chla —— 年均叶绿素浓度, 单位: mg/m³。

根据上表预测叶绿素 a 预测浓度如下:

表 4-12 库区叶绿素 a 预测结果

时期	平均值 mg/m ³
枯水年	14.07
平水年	14.07
丰水年	14.07

根据以上预测, 库区高锰酸盐指数、总磷、总氮、叶绿素 a 浓度如下:

表 4-13 坝址水质预测结果

时期	叶绿素 a (mg/m ³)	高锰酸盐 指数 (mg/L)	透明度 (m)	总磷 (mg/L)	总氮(以氨氮 计) (mg/L)
枯水年	14.07	2.716	0.3	0.0640	0.1408
平水年	14.07	2.337	0.3	0.0595	0.1309
丰水年	14.07	2.407	0.3	0.0614	0.1352
本次评价透明度取 0.3m					

(2) 指数计算

①各项目营养状态指数计算

根据以上参数计算暗坑水库特征年各富营养状态指数，详见下表：

表 4-14 特征年各富营养状态指数

时期	TLI (chla)	TLI (CODMn)	TLI (SD)	TLI (TP)	TLI (TN)
枯	53.238	27.678	27.823	49.718	21.321
平	53.238	23.678	27.823	48.534	20.086
丰	53.238	24.464	27.823	49.045	20.633

②综合营养状态指数计算

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j) = 0.26625 \times TLI(chla) + 0.18342 \times TLI(CODMn) \\ + 0.18342 \times TLI(SD) + 0.18787 \times TLI(TP) + 0.17903 \times TLI(TN)$$

根据上式计算得出暗坑水库各特征年综合营养状况指数：

表 4-15 特征年综合营养状态指数

时期	枯	平	丰
TLI(Σ)	37.386	36.191	36.532

(3) 评价结果

根据上述计算得到水库的综合营养状态指数 $TLI(\Sigma)$ 为 36.191~37.386，参照《地表水环境质量评价办法（试行）》规定的国内现行湖泊富营养化状态评价方法，项目水库各特征年 $TLI(\Sigma)$ 均属于 $30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$ ，营养状态分级为“中营养”。

4.3.3.3 坝下水质预测

综合考虑库区污染物的累积影响，本次对水库下泄排放对下游的水质进行预测分析。

①预测因子

COD_{Mn} 和氨氮

②预测模型

项目所在溪流岐山溪为小河，预测模型如下：

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

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

式中：C——预测断面河水平均污染物浓度，mg/L；

C_0 ——计算初始点污染物浓度，mg/L；

K_1 ——降解系数，1/d；

x——输移距离，m；

u——河流平均流速，m/s；

C_p ——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p ——废水排放量（即下泄流量）， m^3/s ；

C_h ——河水污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量， m^3/s 。

③参数确定

预测污染物初始排放浓度 C_p 取库区水污染物 COD_{Mn} 和氨氮浓度预测结果；

Q_p 根据项目各典型年下泄流量； C_h 按河流本次评价现状检测值的最大值；河流流量 Q_h 保守取值最小下泄生态流量 $0.046m^3/s$ ，河流平均流速 u 取 $0.10m/s$ 。根据河道情况，COD_{Mn} 和氨氮降解系数分别取 $0.03/d$ 和 $0.02/d$ 。计算各典型年泄流对下游的水质情况。

④预测结果

坝下下游断面水质预测结果详见表 4-17。预测各典型年月下游断面高锰酸盐指数、氨氮等各指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准要求，对下游水质影响较小。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。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，断面水质将进一步恶化，因此，当地政府应加强下游污染源治理，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，暗坑溪水质可以满足水环境功能区要求。

表 4-16 暗坑水库各典型年水库调度运行表

年份		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
枯	下泄流量 m ³ /s	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.047
平	下泄流量 m ³ /s	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.047
丰	下泄流量 m ³ /s	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.047	0.046	0.047	0.046	0.047	0.047

表 4-17 各典型年每月暗坑水库下游高锰酸盐指数、氨氮预测浓度 单位 mg/L

年份		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
坝址下 游 1 公 里处	高锰酸 盐指数	枯	2.111	2.199	2.506	2.749	2.367	2.007	2.375	2.091	2.057	2.061	2.333	2.036	2.353
		平	1.998	2.082	2.078	1.995	2.225	2.310	2.675	2.614	1.975	1.995	1.985	1.998	2.162
		丰	2.043	2.460	2.251	1.986	2.020	2.402	2.227	2.098	2.012	2.228	1.998	1.966	2.198
	氨氮	枯	0.177	0.181	0.193	0.203	0.188	0.173	0.188	0.176	0.175	0.175	0.186	0.174	0.187
		平	0.173	0.176	0.176	0.173	0.182	0.185	0.200	0.197	0.172	0.172	0.173	0.173	0.180
		丰	0.174	0.192	0.183	0.173	0.173	0.189	0.182	0.176	0.174	0.182	0.173	0.171	0.181
坝址下 游 2.5 公 里处	高锰酸 盐指数	枯	2.080	2.167	2.473	2.715	2.335	1.977	2.343	2.061	2.027	2.031	2.301	2.006	2.321
		平	1.968	2.051	2.048	1.964	2.194	2.278	2.642	2.581	1.945	1.965	1.955	1.968	2.132
		丰	2.013	2.428	2.219	1.956	1.990	2.370	2.196	2.068	1.982	2.197	1.967	1.936	2.167
	氨氮	枯	0.229	0.234	0.245	0.256	0.240	0.226	0.240	0.229	0.228	0.227	0.239	0.227	0.240
		平	0.225	0.229	0.228	0.226	0.234	0.238	0.252	0.249	0.225	0.225	0.226	0.225	0.232
		丰	0.227	0.245	0.235	0.226	0.226	0.242	0.234	0.229	0.227	0.234	0.226	0.224	0.233

4.3.3.4 管理用房生活污水环境影响分析

(1) 污染源分析

项目管理用房定员 6 人，根据《福建省行业用水定额》(DB35/T772-2018)，结合当地实际情况，管理人员用水额按 150L/(人·天)，排放系数取 0.8，则项目生活污水产生量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ($262.8\text{m}^3/\text{a}$)。项目生活污水产生量少，污染物成分简单，主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，不含有腐蚀成份且生活污水水质的可生化性较高。本项目生活污水原水水质情况大体为 COD_{Cr}: 400mg/L、BOD₅: 200mg/L、SS: 200mg/L。

(2) 影响分析

项目生活污水量少，且成分较为简单，生活污水通过化粪池处理后用于周边林地施肥，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。

4.4 项目水环境影响评价自查表

本项目水环境影响评价自查表见下表：

表 4-18 项目水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型□; 水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□; 饮用水取水口□; 涉水的自然保护区□; 重要湿地□; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地□; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□; 涉水的风景名胜区□; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 直接排放□; 间接排放□; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水文要素影响型 水温 <input checked="" type="checkbox"/> ; 径流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水域面积□
评价等级	影响因子	持久性污染物□; 有毒有害污染物□; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染□; 富营养化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他□		水温 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input checked="" type="checkbox"/> ; 流速□; 流量 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他□
		水污染影响型 一级□; 二级□; 三级 A□; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		水文要素影响型 一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级□; 三级□
现状调查	区域污染源	调查项目 已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建□; 拟建□; 其他□		数据来源 排污许可证□; 环评□; 环保验收□; 既有实测□; 现场监测□; 入河排放口数据□; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
		拟替代的 污染源□		
	受影响水体水环境质量	调查时期 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□		数据来源 生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□; 开发量 40%以下□; 开发量 40%以上 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□		数据来源 水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测□; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
补充监测	补充监测	监测时期 丰水期□; 平水期□; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□		监测因子 水温、悬浮物、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、叶绿素、透明度
				监测断面或点位 坝址上游 1.2 公里 1 个, 坝址 1 个; 坝址下游 1 公里 1 个; 坝址下游 2.5 公里 1 个

现状评价	评价范围	河流：长度（4.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²
	评价因子	pH、DO、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、叶绿素 a、透明度、水温
	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（2021年、2022年、2023年）
	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（4.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（0.1384）km ²
	预测因子	高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮
	预测时期	丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□
	预测情景	建设期☑；生产运行期☑；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□；区（流）域环境质量改善目标要求情景□
	预测方法	数值解□；解析解□；其他☑ 导则推荐模式□；其他□

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <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）域水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"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
		(COD) (NH ₃ -N)	(0) (0)		(/) (/)	
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/ (t/a) ()	
					排放浓度/ (mg/L) ()	
防治措施	生态流量确定	生态流量：一般水期 (0.046) m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s；生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	水库库尾、大坝前；坝址下游 0.5 公里		()	
		监测因子	(水温、悬浮物、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、叶绿素、透明度)		()	
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
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。

5、水污染防治措施

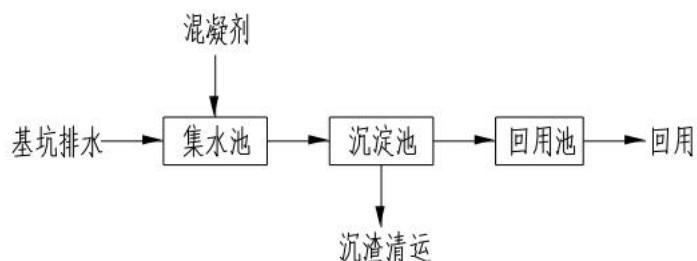
5.1 施工期地表水环境影响保护措施

项目施工废水主要包括砂石料冲洗及混凝土生产系统废水，汽车、机械设备冲洗等含油废水和施工人员生活污水等。

(1) 施工生产废水

①基坑排水

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，废水处理方式采用混凝沉淀法，必要时投放混凝剂加强沉淀效果，并达到回用要求后重复利用，主要处理方案如下：



集水池：在水库大坝施工区选择低洼地分别开挖一集水池，集水池位置及大小根据现场施工条件确定。

沉淀池：在施工生产区设 2 座沉淀池，每座沉淀池净容积约为 $30m^3$ (长×宽×高= $10m \times 2.0m \times 1.5m$ ，钢筋混凝土和砖砌筑)，占地周边设置简易排水沟，采用梯形断面，底宽 0.3m，高 0.35m，边坡 1:0.5，排水沟与沉淀池相接。

回用池：在沉淀池旁设置 1 个回用水池，2 座沉淀池出水流入回用池，回用池体积按沉淀池体积的 80%计，则回用池尺寸为 $30 \times 2 \times 0.8 = 48m^3$ 。回用池中水可用于施工场地、绿化洒水以及建筑施工用水等。

②混凝土生产系统废水

混凝土生产系统冲洗废水主要污染物为 SS，废水处理方式采用混凝沉淀法，同基坑废水处理方式基本相同，所需集水池、沉淀池、回用池结合基坑废水处理设施共用或单独设置，废水处理后回用于混凝土拌合、洒水降尘。

③砂石料冲洗废水

砂石料冲洗废水主要污染物为 SS，工程砂石料冲洗废水处理后回用于自身砂石料的冲洗。项目拟采用混凝沉淀法，废水处理设施与基坑废水处理方式基本相同，考虑项目砂石料冲洗废水高峰期废水量为 $30m^3/h$ ，项目根据施工需要单独

配套处理规模不低于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的处理设施。

④汽车、机械设备冲洗等含油废水

汽车、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：汽车、施工机械冲洗废水分别经隔油池除油处理后进入集水池，以满足汽车冲洗回用水质要求，隔油池和集水池分别布置在各施工场地的汽车、机械设备冲洗附近，共设置 2 座。



汽车冲洗场采用混凝土地面，四周设排水沟，采用 C15 砼，矩形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，厚度 0.1m。

根据各施工区废水量选择砖砌隔油池型号，各型号隔油池详见《小型排水构筑物图集（04S519）》，根据工程规模，项目隔油池选用 ZG-4 型隔油池，尺寸采用 $2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，有效容积为 3.0m^3 。

集水池采用砖砌，尺寸采用 $5\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，有效容积为 25m^3 。

对于零星分散施工机械，清洗水难以集中，可根据施工安排进行分散分时冲洗，并配套管道收集导入隔油沉砂池处理。

(2) 施工生活污水

根据工程施工安排，项目施工期高峰期生活污水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，平均生活污水产生量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期为 24 个月，则废水总排放量为 8640m^3 。项目拟在施工生活区配套移动式生态厕所（配套化粪池），生活污水经化粪池处理达标后用于周边林地灌溉施肥。

根据《福建省行业用水定额》(DB35/T772-2018)并参考当地情况，项目林业灌溉用水按 $75\text{m}^3/\text{亩}$ 计，完全消纳项目施工期生活废水需要 115.2 亩林地。项目所在位置四周均为林地，2km 范围内林地面积有 500 亩以上，完全可以消纳施工期产生的生活污水。

(3) 其他地表水保护措施

为进一步减免施工期施工污废水对周围水环境的影响，切实保护工程施工对地表水水质的影响，还应采取以下管理和保护措施：

①注意施工场地的清洁，及时维护和修理施工机械，施工机械若产生机油滴漏，应及时收集并妥善处理，防止污染物进入河道；

②加强对施工现场的监督和管理，禁止施工人员生活污水和施工生产废水排入河道；

③石料场、土料场开挖前在周边设置截水沟，截水沟出口处设置沉砂池，使汇水先经沉砂池后再排出，雨季，开挖面应采用塑料布铺盖，以减少水土流失。

④弃渣场设置挡渣墙，先挡后弃，并在场地四周布设临时排水沟和沉沙池，施工弃土、弃渣及时堆放在弃渣场，并采取有效措施，防止弃土、弃渣随雨水冲刷进入河道。

⑤库底清理实施单位应严格按照《库区清理技术要求》及水库工程建设征地移民安置规划的要求进行库底清理，并清理彻底，防止由于清库不彻底造成初期蓄水期水库水质恶化。

5.2 运营期地表水环境影响保护措施

(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

项目管理用房定员 6 人，生活污水产生量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ($262.8\text{m}^3/\text{a}$)，拟经配套的化粪池处理后用于周边林地施肥。根据 DB35/T772-2018 《福建省行业用水定额》并参考当地情况，项目林业灌溉用水按 $75\text{m}^3/\text{亩}$ 计，完全消纳项目运营期生活废水需要 3.5 亩林地。项目管理厂房东面、北面、南面均为林地，200 米范围内，林地约为 30 亩，可完全消纳本项目生活污水。同时，项目可配套设置集水池（按生活污水 10 天产生量配套容积为 8m^3 ）用于雨天储存生活污水，同时，项目产生的生活污水量小，可采用人工挑灌的方式对周边林地施肥。

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的

处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，沉淀下来的污泥经过 3 个月以上的厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率，定期将污泥清掏外运，填埋或用作肥料。

因此，项目运营期生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥是可行的。

（2）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的规划布局，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进一步消减生活污染源。集水区内村民禁止使用含磷的合成洗涤剂，可有效减少磷排放，降低富营养化水体总磷含量；加强水库上游各村垃圾管理及处理，实现统一收集、集中转运，有效处置。

④加强上游河岸管理。禁止在库岸及河岸游堆放、倾倒生活垃圾、建筑修路的渣土及其它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。

⑤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

（2）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。

（3）水库下游河道水质及两岸用水保证措施

①生态、生产生活用水量

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 $0.046m^3 /s$ 。

②生态、生产生活用水泄放措施

主体设计中已考虑设放水管向下游泄放用水量，生态流量泄放管与下游城镇供水、灌溉供水共用一个水管，向下游供水，设计引水流量为 $0.283m^3/s$ 。正常蓄水位时，最大可泄流量为 $0.141m^3/s$ 。放水管出口设闸阀控制，可以确保下游用水需要。

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。

（4）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。建议桂洋镇人民政府应加强暗坑溪流域污染源治理，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，暗坑溪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。

5.3 地表水环境监测计划

5.3.1 施工期水质环境监测

监测地点：水库库尾、坝址、坝址下游 500m 暗坑溪河道。

监测项目：主要为 pH、SS、COD、BOD₅、石油类、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群等。

监测频率：视施工进度而定，在施工高峰期加强监测，保证每年施工高峰期、枯水期分别连续监测两天，每天测一次。

监测方法：水样采集及分析方法按《水环境监测规范》(SL219-2018)及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的有关规定进行。

5.3.2 运营期水质环境监测

制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，项目运营期环境监测计划详见下表。

表 5-1 监测计划一览表

监测项目	监测布点	监测内容	监测负责单位	监测频次
地表水环境	水库库尾、大坝前	水温、pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、氨氮、BOD ₅ 、总磷、透明度、叶绿素a等	委托专业机构	每年1次，根据实际情况，考虑适当增加水质监测频次
	坝址下游500m暗坑溪河段	水温、pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类等		

5.4 竣工环保验收要求

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）及项目水库的实际建设情况，环评批复后，项目应及时落实报告表提出的各项环保措施，组织项目竣工环保验收。

项目施工期、运营期的主要环保措施及竣工环保验收调查一览表见下表。

表 5-2 建设项目竣工环保验收调查一览表

时期	环境类别	验收内容	验收要求	监测点位
施工期	水环境	①施工生产废水经隔油池、沉淀池处理后回用于施工生产，不外排； ②施工生活区配套移动式生态厕所（配套化粪池），生活污水经处理后用于周边林地浇灌。	落实实施情况	/
运营期	生活污水	生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌施肥，不外排。	落实实施情况	/
	生态流量	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0.046m ³ /s。 ②生态流量泄放措施：生态流量泄放管与下游城镇供水、灌溉供水共用一个水管，向下游供水，设计引水流量为0.283m ³ /s。正常蓄水位时，最大可泄流量为0.141m ³ /s。	落实实施情况	/
	分层取水	采用分层取水措施，在坝体上高程568.0m和580.0m分别设置1根取水管，根据水库不同水位高程进行取水。	落实实施情况	/
	环境管理制度	①设立环境保护专职人员，建立完善的环保管理制度，并能严格执行。 ②核查环境影响评价中要求建设的环保设施的运行、监测计划落实情况。 ③加强对蓄水区的管理及巡查，定期清理拦渣，避免产生水体富营养化。	落实实施情况	/

6、专题评价结论

永春县桂洋镇暗坑水库工程选址于泉州市永春县桂洋镇壶永村、岐山村、桂洋村。项目主要由拦水坝、泄水建筑物、取水建筑物及放空设备等主要建筑物组成。总库容为270万m²，工程规模为小（1）型水库，拟定拦水大坝坝型细石混

凝土砌石重力坝，工程等别为Ⅳ等。主要建筑物为4级，次要及临时建筑物为5级。水库大坝防洪设计标准为30年一遇洪水，校核洪水设计标准为200年一遇洪水。最大坝长171米，最大坝高49.70米，坝宽4.0米。

项目施工期间不会改变下游水文情势，施工期施工废水经处理后回用于砂石料冲洗、洒水降尘、混凝土拌合等，生活污水经移动式生态厕所化粪池处理后用于林地灌溉施肥，实现零排放，对周边水体影响较小。

水库运行会减少坝址下游河段水资源，改变河道原有的水文情势，使库区形水位消落区、库区水域面积加大、水流速度缓慢；项目泥沙淤积较轻，对水库运行取水影响小；工程按照下泄生态用水不低于 $0.046\text{m}^3/\text{s}$ 控制，可保障坝址下游河段水生生态系统稳定所需要的水量；根据预测结果，在采取分层取水措施后水库水温对坝址下游农田灌溉和坝址下游河段鱼类影响小；根据预测结果，在合理调度的情况下，工程运营后库区及下游水质均可符合地表水环境功能要求。

本工程建设任务为供水和灌溉，对环境的影响有利有弊，而弊端均可以采取防治和改善措施予以减缓。建设单位应切实落实本评价报告所提出的各项措施和对策，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进环境、经济和社会的协调发展。

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。



桂洋素有“马跳内第一乡”的美誉，俗称“永春马跳内，桂洋好所在”。桂洋镇位于福建省中南部，永春县境西北部。省道漳泉线贯穿全镇50%行政村，距县城46千米，距漳泉铁路下洋火车站12千米。桂洋镇辖8个村委会，人口1.4万。

桂洋山清水秀，没有环境污染，形成独特良好的森林小气候环境。拥有丰富的水资源、山地资源、矿产资源。盛产食用菌罐头、茶油、竹笋、柿饼、桂洋米粉、芦柑等农副产品。境内大白岩为永春第二高峰，上有宋朝黄公古寺，为旅游观光胜地。

邮政编码：362614

附图1 项目地理位置图





附图3 永春县水系图

关于建设项目（含海洋工程）环境影响评价文 件中删除不宜公开信息的说明

泉州市永春生态环境局：

我单位向你局申报的永春县桂洋镇暗坑水库工程（环境影响报表）文件中（/）需要删除涉及国家秘密和商业秘密等内容。按照原环保部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》要求，我单位已对“供环保部门信息公开使用”的环评文件中涉及国家秘密和商业秘密等内容进行删除，现将所删除内容、依据及理由说明报告如下：

- 1、删除项目个人资料信息；
- 2、删除项目附图、附件部分信息。

特此报告。

建设单位名称（盖章）：永春县桂洋镇人民政府

年 月 日

申请报告

泉州市生态环境局：

我公司拟建设的永春县桂洋镇暗坑水库工程环境影响报告表已编制完成，请贵局予以批复。

特此申请。

建设单位：永春县桂洋镇人民政府

年 月 日

(联系人：林星裕 联系电话：18960486165)