

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 周宁县城乡供水一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程

建设单位(盖章): 福建水投集团周宁水务有限公司

编制日期: 2025年6月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	49
四、生态环境影响分析 .....	67
五、主要生态环境保护措施 .....	100
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	114
七、结论 .....	118

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	周宁县城乡供水一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程														
项目代码	2407-350925-04-01-574190														
建设单位联系人		联系方式													
建设地点	福建省宁德市周宁县浦源镇、泗桥乡														
地理坐标	泗桥乡：E119.255350、N27.161145 浦源镇：E119.213169、N27.135869														
建设项目行业类别	“五十一、水利——126 引水工程——其他”	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	工程永久占地为1.298hm <sup>2</sup> ，临时占地为2.4418hm <sup>2</sup>												
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目												
项目审批(核准/备案)部门(选填)	周宁县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	周发改审批(2024)36号												
总投资(万元)	12129.30	环保投资(万元)	207												
环保投资占比(%)	1.71	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	<b>表1-1 专项评价设置原则表</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价类别</th> <th style="width: 55%;">设置原则</th> <th style="width: 20%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">是否设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；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</td> <td>本项目涉及引水工程</td> <td style="text-align: center;">是</td> </tr> <tr> <td>地下水</td> <td>陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目</td> <td>项目不涉及</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	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	本项目涉及引水工程	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道的项目	项目不涉及	否
专项评价类别	设置原则	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	本项目涉及引水工程	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道的项目	项目不涉及	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	否
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	项目不涉及	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	项目不涉及	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	项目不涉及	否
	对照《建设项目环境影响报告表编制建设指南——生态影响类》专题评价设置原则表，经判定，本项目需设置地表水专项评价。			
规划情况	<p>规划名称：《福建省周宁县龙亭溪五支流（周墩溪、泗桥溪、坂坑溪、溪口溪、那坑溪）流域综合规划报告（2020-2035）》</p> <p>审批机关：周宁县人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：《福建省周宁县龙亭溪五支流（周墩溪、泗桥溪、坂坑溪、溪口溪、那坑溪）流域综合规划报告（2020-2035）》（周政文〔2023〕100号）；</p> <p>规划名称：《福建省周宁县城乡供水一体化规划报告》</p> <p>审批机关：周宁县人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：《福建省周宁县城乡供水一体化规划报告》（周政文〔2021〕143号）</p>			
规划环境影响评价情况	无			

规划及规划环境影响评价符合性分析

## 1.1与相关规划符合性分析

### 1.1.1城乡供水一体化规划符合性分析

#### 1.1.1.1规划目标

根据《福建省周宁县城乡供水一体化规划》报告，规划现状基准年选用2019年，规划水平年近期选用2025年，远期2030年。

周宁县近期2025年城乡自来水普及率达到96.20%，1000m<sup>3</sup>/d以上水厂的供水服务人口比例达到86.24%，水源保护区划定率100%；远期2030年城乡自来水普及率达到98.10%，1000m<sup>3</sup>/d以上水厂的供水服务人口比例达87.51%，水源保护区划定率100%；供水水质达标；可实现城乡供水一体化目标，总体满足《福建省城乡供水一体化建设试点规划导则（暂行）》对周宁县（I类地区）的相关技术指标要求。

#### 1.1.1.2规划建设内容

规划全县共分六区：中心城区供水分区、咸村镇供水分区、礼门乡供水分区、泗桥乡供水分区、纯池镇供水分区和偏远独立村庄供水分区。规划全县水厂近期2025年合计供水规模9.51万t/d，受益人口25.39万人；远期2030年合计供水规模10.11万t/d，受益人口26.64万人；规划新建或改造管网总长1179.38km：其中新建428.88km，改造750.50km(含入户管549.16km)。近期千吨以上供水规模共计8.40万t/d，远期千吨以上供水规模共计9.10万t/d，偏远独立村庄供水规模0.61万t/d，分散式供水23处。

#### 1.1.1.3规划符合性分析

本项目涉及区域为中心城区（浦源镇）、泗桥乡，与规划符合性分析如下：

##### （1）中心城区供水分区

规划阶段：供水范围为中心城区（狮城镇、浦源镇、七步镇镇区）、李墩镇镇区、玛坑乡乡驻地、礼门乡贡川村、咸村镇南门楼村和高际头村。主要由深洋水厂和新区水厂供水，现状水源主要为李园水库，规划建设坂坑水库、紫云水库作为补充水源。

本次建设内容：新建坂坑溪引水工程：①新建坂坑左、右溪取水构

筑物2座，新建坂坑溪下游取水泵站1座；②新建输水管4条，总长6.41km，配套输水加压泵站1座，新建输水隧道3.83km，新建隧洞出口调流调压室1座。

### （2）泗桥乡供水分区

规划阶段：供水范围为泗桥乡大部分行政村，主要由泗桥水厂供水，现状水源主要为李园水库。

本次建设内容：①新建取水泵站1座；②新建输水管长1.971km，接入泗桥水厂（另项建设，生产规模0.3万m<sup>3</sup>/d），自水厂接出后新建配水管网总长135.43km，新建中途加压泵站2座。

供水项目建设可将周宁县水资源进行更合理的分配，保障城乡居民卫生饮水，对社会经济发展有很大的促进作用。新增水源点和供水管道建设均未涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田等环境敏感目标，因此本项目与《饮用水源保护区污染管理规定》、《水源保护区管理规定》、《周宁县城乡供水一体化规划报告》等相关法律法规及规划要求相符合。规划建设基本不存在环境制约因素，从环境保护角度分析，规划方案是环境合理的。

## 1.1.2流域规划符合性分析

### （1）规划内容

根据《周宁县龙亭河流域五支流（周墩溪、泗桥溪、坂坑溪、溪口溪、那坑溪）综合规划报告（200-2035）》中有关供水规划，规划新建坂坑水库，坝址位于坂坑溪，泗桥乡坂坑村上游约 1km 处，水库工程任务为供水，供水对象为周宁县城区生产、生活用水，同时作为城区应急备用水源。

### （2）规划符合性分析

本项目新建坂坑溪引水工程，新建取水构筑物2座、取水泵站1座作为坂坑水库工程近期替代方案，供水对象为中心城区（覆盖覆盖狮城镇、浦源镇、七步镇、李墩镇、玛坑乡、礼门乡及咸村镇部分行政村）生产、生活用水，项目取水水源为坂坑溪，有效整合区域水资源，有效解

	<p>决城区应急备用水源，符合《周宁县龙亭河流域五支流综合规划报告（200-2035）》有关内容。</p> <p><b>1.1.3 “三区三线”符合性分析</b></p> <p>根据周宁县“三区三线”划定成果，本项目永久用地不涉及生态保护红线、不占用永久基本农田。根据生态保护红线分布可知，李园水库新建取水泵船涉及生态保护红线内的饮用水水源保护区。根据饮用水水源保护区有关条例，项目在李园水库新建取水泵船位于饮用水源一级保护区范围内，前期已进行了水资源论证及供需水平衡论证，本项目为供水设施建设，属于饮用水源一级保护区内允许的活动。且项目在施工时，未在饮用水水源保护区内设置施工临时设施；施工期及运营期未向水源保护区排放废水、固废等污染物。本项目取水设施的建设符合生态保护红线管控要求。</p>
其他符合性分析	<p><b>1.2 产业政策符合性分析</b></p> <p>对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中“第二十二、城市基础设施 9、城镇供排水管网工程、供水水源及净水厂工程”。本项目已取得周宁县发展和改革局关于《周宁县城乡供水一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程可行性研究报告》的审批（周发改审批[2024]36号），符合国家产业政策。</p> <p><b>1.3 选址可行性分析</b></p> <p>本项目位于福建省宁德市周宁县，根据周宁县城乡供水一体化二期工程-周宁县小型引调水工程可行性研究报告、初步设计报告和现场调查可知，项目未占用国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田、文物保护等环境敏感区，未在地质灾害易发区，未压覆重要矿产资源。地块工程地质条件良好，有较好的交通水电条件，适宜建设供水、输水工程。项目已取得周宁县发展和改革局《关于周宁县城乡供水一体化二期工程一周宁县小型引调水工程可行性研究报告的批复》（周发改审批 [2024] 36号），基本同意项目建设工程建设；获得</p>

周宁县自然资源局选址意见书（用字第350925202400010号），本项目建设符合区域规划国土空间用途管制要求，符合周宁县土地利用总体规划，因此本项目选址合理可行。

#### **1.4“三线一单”符合性判定**

##### **(1) 生态保护红线**

根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政〔2021〕11号），宁德市陆域生态保护红线最终划定范围和面积以省政府发布结果为准。

根据周宁县“三区三线”划定成果叠图分析，本项目引水隧洞地下穿越生态保护红线，但未占用生态红线；泗桥水厂供水工程取水泵船涉及生态保护红线。

本工程为必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的供水设施，属于有限人为活动，符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）自然资发〔2022〕142号》文件规定的仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：1~5略；6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造；7~10略。因此，工程与生态保护红线管理要求相符。

##### **(2) 环境质量底线**

根据调查，李园水库水源地水质较好，可满足或优于地表水Ⅲ类水质标准，满足供水要求；主要河流断面和小流域断面均可满足或优于地表水Ⅲ类水质标准。

工程建成后，随着水源地环境整治与保护工作的推进，水源地水质将进一步提升，随着周宁县城镇污水处理提质增效行动和周宁县农村生活污水提升治理五年行动的开展，污染物排放量将大大减少，退水区水环境质量将得到进一步改善。区域环境质量不会因工程建设而下降，因此，工程与环境质量底线相符。



### **(3) 资源利用上线**

本项目为天然水收集及分配，属于引水和输水工程项目。项目运行过程中能源消耗主要为泵站厂房运行过程中消耗一定量的电能和新鲜水，并占用一定土地资源。项目地处农村城镇地区，电能、用水和土地等资源消耗量相对区域资源利用总量较少。项目建设不会对库区水位、坝址上下游水文情势造成明显影响。因此，项目建设符合资源利用上线的要求。

### **(4) 生态环境分区管控单元**

根据福建省生态环境分区管控数据应用平台评估结果（详见附图9）本工程用地范围涉及3个生态环境管控单元，其中优先保护单元1个,重点管控单元1个，一般管控单元1个，工程建设符合各管控单元的准入要求。

综上所述，综上所述，项目选址和建设符合“三线一单”控制要求。

表 1.4-2 生态环境分区管控单元准入管求

环境管控单元编码	环境管控单位名称	管控单元类别	管控要求		本项目情况	符合性
ZH35092510006	周宁县一般生态空间-水土保持生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省水土保持条例》（2022年）的相关要求进行管理。禁止行为：1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。限制行为：1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。	本项目为供水设施建设及自来水供应工程，属于饮用水水源一级保护区内允许的活动。项目在施工时，未在饮用水水源保护区内设置施工临时设施；施工期及运营期未向水源保护区排放废水、固废等污染物。	符合
ZH35092520005	周宁县重点管控单元 2	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。2.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目为供水设施建设及自来水供应工程，营运期无生产废水排放，无重金属污染物排放。	符合

环境管控单元编码	环境管控单位名称	管控单元类别	管控要求		本项目情况	符合性
ZH35092530001	周宁县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	本项目建设用地性质为水工设施用地，不占用永久基本农田。	符合

## 二、建设内容

地理位置	<b>2.1 项目地理位置</b> <p>本项目位于宁德市周宁县，各取水设施与输配水管线分布于周宁县浦源镇、泗桥乡，地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<b>2.2 项目组成及规模</b> <b>2.2.1 项目由来</b> <p>周宁县隶属于福建省宁德市，县域东西宽 33 km，南北长 46 km，土地总面积 1047 km<sup>2</sup>。全县下辖 6 镇 3 乡 147 个行政村（社区）。境内河溪纵横，溪谷上游河床较平缓，下游则多峡谷，呈倒置现象，落差大，水流急。全县多年平均水资源总量为 13.07 亿 m<sup>3</sup>，人均水资源量为 9140m<sup>3</sup>（常住人口 14.3 万人），是宁德市人均水资源量 5158m<sup>3</sup> 的 1.8 倍，是全省人均水资源量 4300m<sup>3</sup> 的 2.1 倍，属水资源较为丰富地区。但境内水资源时空分布不均，缺水区域主要集中在经济较发达的中心城区和亟待发展的咸村镇，且县域海拔较高，水资源开发利用条件有限，具有供水功能的骨干蓄水工程偏少，调蓄天然径流能力不高，供水保障能力偏低。</p> <p>根据《福建省人民政府办公厅关于印发 2021 年全省城乡建设品质提升实施方案的通知》（闽政办[2020]68 号）、《福建省生态环境厅、福建省水利厅关于印发福建省水源地保护攻坚行动计划实施方案的通知》（闽环发[2018]32 号）等文件，要求加快建设应急备用水源，所有市、县应具备双水源或者应急备用水源，以保障应急状态下的饮用水供应。</p> <p>目前周宁县中心城区生活及工业用水水源主要来自李园水库和吴山底水库，其中吴山底水库因短期内无法划定水源保护区，无法作为应急备用水源，如遇特殊干旱、突发水污染事故以及紧急状态等不可预见因素，供水安全难以得到保证。整个周宁城区现状饮用水源单一，用水缺乏安全保障。为适应城镇化发展，加强中心城区应急备用水源建设，提升抵御突发事件能力，切实保障供水安全，周宁县筹备实施周宁县小型引调水工程项目，以重点解决中心城区近期应急备用水源建设需求及泗桥乡农村供水需求。</p> <p>2024 年 7 月，福建省水投勘测设计有限公司编制完成的《周宁县城乡供水</p>

一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程可行性研究报告》，通过周宁县发展和改革委员会批复（周发改审批[2024]36号）；2024年8月，福建省水投勘测设计有限公司编制完成《周宁县城乡供水一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程初步设计报告》，通过周宁县水利局批复（周水审批[2024]15号），同意新建周宁县小型引调水工程，建设规模为：中心城区供水分区新建坂坑溪引水工程，应急备用供水规模0.8万m<sup>3</sup>/d；泗桥乡供水分区新建输配水管网工程，设计供水规模0.3万m<sup>3</sup>/d。建设内容为：（1）新建坂坑溪引水工程：新建坂坑左、右溪引水坝共2座，新建坂坑溪下游取水泵站1座；新建输水管4条，管道总长6.41km，配套输水加压泵站1座；新建输水隧洞3.83km，新建隧洞出口调流调压室1座；（2）新建泗桥乡输配水管网工程：新建1座取水泵站从李园水库取水，取水规模0.3万m<sup>3</sup>/d。新建输水管长1.971km；接入泗桥水厂（另项建设，生产规模0.3万m<sup>3</sup>/d；自水厂接出后新建配水管网总长135.43km（其中配水管道32.88km，村内管网102.55km），配套中途加压泵站2座。工程总占地面积为3.7398hm<sup>2</sup>，其中永久占地1.298hm<sup>2</sup>、临时占地2.4418hm<sup>2</sup>。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》，本工程中取水、输水工程属于“五十一、水利：126、引水工程——其他”，供应工程属于“四十三、水的生产和供应业：94、自来水生产和供应461（不含供应工程；不含村庄供应工程）——全部”，本工程中的配水工程属于村庄供应工程，不在管理名录范围内，属于豁免管理，因此本项目需要编制环境影响报告表。接受委托后，我司环评技术人员多次深入现场进行了现场踏勘和收集有关资料，并依照《中华人民共和国环境影响评价法》等有关规定编制成报告表，供建设单位报生态环境主管部门审批。

**表 2.2.1-1 建设项目环境影响评价管理分类**

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
四十三、水的生产和供应业			
94、自来水生产和供应461（不含供应工程；不含村庄供应工程）	/	全部	/
五十一、水利			
126、引水工程	跨流域调水；大中型河流引水；小型河流年总引水量占引水断面天然年径流量1/4及以上；涉及环境敏感	其他	/

区的（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程）

### 2.2.2 工程基本情况

(一)工程名称：周宁县城乡供水一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程

(二)建设单位：福建水投集团周宁水务有限公司

(三)工程性质：新建

(四)建设年限：工期24个月

(五)服务范围：工程设计供水范围为：(1)中心城区（狮城镇、浦源镇、七步镇、李墩镇、玛坑乡、礼门乡及咸村镇部分行政村）；(2)泗桥乡（括泗桥村、赤岩村、常洋村、洋尾弄村、杨厝边村、亥窑村、坂坑村、红阳村、下楼村、溪口村、周墩村等11个行政村）。

(六)投资总额：总投资为12129.30万元，其中环保投资207万元。

(七)工程规模：

中心城区供水分区新建坂坑溪引水工程，应急备用供水规模 0.8 万 m<sup>3</sup>/d；泗桥乡供水分区新建输配水管网工程，设计供水规模 0.3 万 m<sup>3</sup>/d。

(八)建设内容：

(1)中心城区供水片区：新建坂坑溪引水工程。

①取水工程：新建坂坑左、右溪取水堰共 2 座，新建坂坑溪下游取水泵站 1 座。

②输水工程：新建输水管 4 条，管道总长 6.41km，其中 DN500 焊接钢管 1.53km，DN400 焊接钢管 0.69km，DN300 焊接钢管 1.99km，De315PE 管 2.21km，配套输水加压泵站 1 座；新建输水隧洞 3.83km（洞径 2.6m×2.8m），新建隧洞出口调流调压室 1 座。

(2)泗桥乡供水分区：新建泗桥乡输配水管网工程。

①取水工程：新建1座取水泵船从李园水库取水，取水规模3000t/d。

②输水工程：取水加压翻越高点后通过重力流输水至泗桥水厂(另项实施)，新建输水管1.971km，其中DN200钢管104m，De200PE100管1.867km。

③配水工程：新建配水管网总长135.43km，其中配水管道32.88km，主要采用DN300~De63管，村内配水管网 102.55km，新建中途加压泵站 2 座。

表 2.2.1-2 本项目工程建设内容

供水分区	子工程名称	设计供水规模 (万 t/d)	取水工程	输水工程	配水管网工程	依托工程
中心城区供水分区	坂坑溪引水工程	0.8	新建坂坑左、右溪取水堰共 2 座，新建坂坑溪下游取水泵站 1 座	新建输水管 4 条，总长 6.41km，配套输水加压泵站 1 座；新建输水隧洞 1 条，长 3.83km，新建隧洞出口调流调压室 1 座	/	/
泗桥乡供水分区	泗桥乡输配水管网工程	0.3	新建取水泵船 1 座	新建输水管 1 条，长 1.971km	新建配水管网总长 135.43km，配套中途加压泵站 2 座	取水水源依托现有李园水库
合计		本项目由新建坂坑溪引水工程和泗桥乡输配水管网工程组成，建设内容汇总如下： 1) 取水工程：新建取水堰 2 座，取水泵站 2 座。 2) 输水工程：新建输水管总长 8.381km，新建输水加压泵站 1 座，新建输水隧洞长 3.83km。 3) 配水工程：新建配水管网总长 135.43km，其中配水管道 32.88km，村内配水管网 102.55km，新建中途加压泵站 2 座。				

### 2.2.3 项目组成及建设情况

表 2.2.3-1 周宁县城乡供水一体化（二期）——小型引调水工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一	工程现状基本情况			
(一)	中心城区供水分区			狮城镇、浦源镇、七步镇、李墩镇、玛坑乡、礼门乡和 咸村镇部分行政村
1	现状规模化水厂	个	2	新区水厂 2 万 t/d（正在扩建至 5 万 t/d）、深洋水厂 2 万 t/d
2	现状水厂水源个数	个	1	李园水库
3	取水方式			水库直接取水
4	供水范围			71 个社区或行政村
(二)	泗桥乡供水分区			
1	现状规模化水厂	个	0	镇区泗桥水厂 600t/d
2	水厂水源个数	个	1	李园水库
3	取水方式			水库抽水
4	供水范围	个	1	泗桥村
二	水文			
	利用的水文系列年限	年	60	七步站，1960~2019
1	李园水库			小（1）型中心城区供水分区、泗桥乡供水分区水源
	坝址以上集雨面积	km <sup>2</sup>	14.6	
	多年平均流量	m <sup>3</sup>	0.694	
	多年平均径流量	万 m <sup>3</sup>	2190	
	设计洪水标准	%	2	50 年一遇
	校核洪水标准	%	0.2	500 年一遇
	正常蓄水位	m	1036	
	兴利库容	万 m <sup>3</sup>	812	
	死库容	万 m <sup>3</sup>	16	
2	坂坑左溪取水堰（拟建）			引至新区水厂，中心城区近期应急备用水源
	堰址以上集雨面积	km <sup>2</sup>	3.67	
	多年平均流量	m <sup>3</sup>	0.16	
	多年平均径流量	万 m <sup>3</sup>	514	
	设计洪水标准	%	10	10 年一遇
	校核洪水标准	%	3.33	30 年一遇
	正常蓄水位	m	999.7	
	兴利库容	万 m <sup>3</sup>	1.77	
	死库容	万 m <sup>3</sup>	0.135	

项目组成及规模



3	坂坑右溪取水堰（拟建）			引至新区水厂，中心城区近期应急备用水源
	堰址以上集雨面积	km <sup>2</sup>	1.21	
	多年平均流量	m <sup>3</sup>	0.05	
	多年平均径流量	万 m <sup>3</sup>	169	
	设计洪水标准	%	10	10 年一遇
	校核洪水标准	%	3.33	30 年一遇
4	坂坑三级电站山塘			引至新区水厂，中心城区近期应急备用水源
	坝址以上集雨面积	km <sup>2</sup>	10.12	坂坑溪下游，区间集雨面积
	多年平均流量	m <sup>3</sup>	0.45	
	多年平均径流量	万 m <sup>3</sup>	1414	
	设计洪水标准	%	10	10 年一遇
	校核洪水标准	%	3.33	30 年一遇
	正常蓄水位	m	809.8	
三	<b>工程规模</b>			
1	现状水平年		2022	
2	设计水平年		2030	
3	受益人口	人	176869	2030 年
	中心城区供水分区	人	160567	
	泗桥乡供水分区	人	16302	
4	供水规模			
	坂坑溪引水工程	万 t/d	0.8	新建
	泗桥乡输配水管网工程	万 t/d	0.3	新建
5	供水保证率	%	95	
四	<b>主要建筑物及设备</b>			
1	<b>工程等别及建筑物级别</b>			
	工程等别		IV等	
	主要建筑物级别			
	坂坑溪引水工程		4 级	
	泗桥乡输配水管网工程		5 级	
	次要建筑物级别		5 级	
2	<b>设计标准</b>			
(1)	设计洪水标准 （坂坑溪引水工程）			
	取水堰及输配水管道	%	10	
	取、输水加压泵站	%	5	
(2)	设计洪水标准 （泗桥乡输配水管网工程）	%	10	
(3)	抗震标准			

	地震基本烈度	度	VI	
	地震动峰加速度	g	0.05	
(4)	水压标准			不小于 0.14Mpa
3	设计使用年限	年	50	
4	中心城区供水分区 坂坑溪引水工程主要建筑物			
4.1	取水工程			
(1)	坂坑左溪取水堰			坝址区用地面积 3.2298 亩 淹没区用地面积 6.9759 亩
	堰型			C15 砌石砼实用堰
	堰顶高程	m	997.7	全段溢流
	堰高	m	10.7	
	堰顶长度	m	27.25	
	最大下泄流量	m <sup>3</sup> /s	85	P=3.33%
(2)	坂坑右溪取水堰			坝址区用地面积 0.3555 亩 淹没区用地面积 0.5922 亩
	堰型			C20 埋石砼宽顶堰
	堰顶高程	m	974	全段溢流
	堰高	m	5	
	堰顶长度	m	13	
	最大下泄流量	m <sup>3</sup> /s	27	P=3.33%
(3)	浮筒式取水泵站	座	1	取水规模 5280m <sup>3</sup> /d
4.2	输水工程			
(1)	新建输水隧洞	km	3.83	开挖洞径 2.6×2.8m 进口用地面积 1.7961 亩 出口用地面积 6.2199 亩
(2)	新建输水管	km	6.41	共 4 条 输水加压泵站用地面积 0.3 亩
5	泗桥乡供水分区主要建筑物			
5.1	取水建筑物			
	浮船式取水泵站	座	1	取水规模 3000m <sup>3</sup> /d
5.2	输配水管网			
(1)	输水管			
	输水管长度	km	1.971	DN200 钢管、De200PE 管 (1.0Mpa)
(2)	配水管网型式			树状管网
	配水管道长度	km	32.88	DN300~De63 管, 钢管、PE 管
	村内配水管网长度	km	102.55	De200~20PE 管
	配水加压泵站	座	2	
五	主要建筑材料			
1	砂	万 m <sup>3</sup>	4.26	

2	碎石	万 m <sup>3</sup>	2.89	
3	水泥	万 t	0.57	
4	总工日	万工日	12.21	
六	施工总工期	月	24	跨 2 个年度
七	工程征地			
1	永久征地	hm <sup>2</sup>	1.298	
2	临时占地	hm <sup>2</sup>	12.55	
八	估算总投资		12129.3	

## 2.2.4 工程等级和标准

### (1) 工程等级

坂坑溪引水工程最大引水规模流量小于1m<sup>3</sup>/s，工程等别为V等，考虑到坂坑溪引水工程属应急期间的重要水源，因此本项目按供水对象的重要性确定工程等别为IV等。

### (2) 建筑物级别

本工程引水规模均小于1m<sup>3</sup>/s，考虑到坂坑溪引水工程为周宁县中心城区的应急备用水源，为次要供水任务，因此取水堰、取输水泵站、输水隧洞及输水管道等主要建筑物级别为4级，阀井等次要建筑物级别为5级，临时性建筑物为5级。

泗桥乡输配水管网工程承担泗桥乡的主要供水任务，取水泵站、输配水管道等主要建筑物为5级建筑物，阀井等次要建筑物级别为5级，临时性建筑物为5级。

### (3) 工程合理使用年限

本工程取水建筑物、输水管、配水管及增压泵站合理使用年限为50年。

### (4) 水压目标

本工程水压目标为：供水管网中用户接管点的最小服务水头14m（0.14MPa）；配水管网中，消火栓设置处的最小服务水头为10m；对居住很高或很远的个别农户不应作为设计控制水压条件；用户水龙头的最大静水头不超过40m，超过时宜采取减压措施。

### (5) 供水保证率

本工程城镇生活及工业供水保证率采用 95%。

## 2.2.5 工程布置及构筑物

本项目涉及中心城区供水分区新建坂坑溪引水工程和泗桥乡供水分区新建泗桥乡输配水管网工程，两个分区现状通过李园水库（已有水库）及李园输水隧洞（已建隧洞）建立了物理组系，具体布置如下：

坂坑溪引水工程供水规模 0.8 万 m<sup>3</sup>/d, 总体布置为在坂坑水库库区上游两条支流上新建两座取水堰, 左溪取水堰收集来水后接输水管道引水自流至右溪取水堰, 剩余水量在坂坑水库下游 3.5km 处的坂坑三级电站现有库区内设浮筒泵站取水补充, 取水后通过新建输水管加压供至右溪取水堰, 在右溪取水堰库区内取水后接 3.83km 长输水隧洞输水至新区水厂北侧, 出洞口新建 1 座调流阀室, 接输水干管沿山路敷设至新区水厂。

泗桥乡输配水管网工厂供水规模 0.3 万 1m<sup>3</sup>/d, 总体布置为自李园水库新建 1 座取水泵船取水, 取水加压翻越高点后新建输水管通过重力流输水至泗桥水厂 (另项实施), 自水厂引出新建配水管道和村内配水管网覆盖供水泗桥乡 11 个行政村。

工程总布局详见附图 6。

### 2.2.5.1 中心城区供水分区——新建坂坑溪引水工程设计

坂坑溪引水工程供水规模 0.8 万 m<sup>3</sup>/d, 供水覆盖狮城镇、浦源镇、七步镇、李墩镇、玛坑乡、礼门乡、咸村镇 7 个镇, 共 71 个社区及行政村, 近期受益人口 15.91 万人。主要建设内容包括:

(1) 取水工程: 新建坂坑左、右溪取水堰共 2 座, 新建坂坑溪下游取水泵站 1 座。

(2) 输水工程: 新建输水管 4 条, 管道总长 6.41km, 配套输水加压泵站 1 座; 新建输水隧洞 3.83km (洞径 2.6m×2.8m), 新建隧洞出口调流调压室 1 座。

**表 2.2.5-1 新建坂坑溪引水工程组成一览表**

工程类别	项目名称	中心城区供水分区	
		主要建设内容	备注
主体工程	水源及取水工程	新建坂坑左、右溪取水堰共 2 座, 新建坂坑溪下游取水泵站 1 座	新建
	输水工程	新建输水管 4 条, 管道总长 6.41km, 其中 DN500 焊接钢管 1.53km, DN400 焊接钢管 0.69km, DN300 焊接钢管 1.99km, De315PE 管 2.21km, 配套输水加压泵站 1 座; 新建输水隧洞 3.83km (洞径 2.6m×2.8m), 新建隧洞出口调流调压室 1 座	沿河岸或沟渠边、现有道路路边敷设
辅助工程	道路工程	新建道路	新建
临时工程	事故作业带	管线施工作业带宽 1.5~2m, 沿输水管线走向布置, 施工结束后恢复	
	施工区	在输水管道沿线共设置 2 处施工场地, 根据需要设置供电房、临时办公室、仓库、钢木加工厂、实验室、堆料场和砼拌合站等临时建筑物。管沟开挖过程中土方临时堆放于施工作业带范围内	
	临时堆土场	在沿线空地设置 3 处临时堆土场	
公用工程	给水	生产用水沿管线沟渠或溪水就近抽取, 生活用水引用当地自来水	

		排水	雨水排入附近沟渠；生产废水、生活污水经处理达标后综合利用或外排	
		供电	施工用电主要由当地电网提供或自备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电	
环保工程	施工期	水环境保护措施	混凝土及砂浆拌合站地势低洼处设置容积约为 1.0m <sup>3</sup> 的临时沉淀池；在各基坑内设排水沟、集水坑，并在施工生产区附近设置 1 个三级沉淀池，将基坑排水沉淀处理后全部回用于洒水降尘。	
		生态环境保护措施	施工结束后，施工区、施工临时占地进行平整，进行植被恢复。	

## 1、工程规模

### (1) 需水规模

#### ①中心城区需水规模

根据水量供需平衡分析，中心城区（2030）年最高日需水量 39651m<sup>3</sup>/d，考虑到本次建设目标是以满足近期用水的应急备用水源为主，因此中心城区近期应急备用计算采用需水规模取 4 万 m<sup>3</sup>/d。

#### ②中心城区应急备用供水规模

根据《福建省县级以上城区应急备用水源工程建设总体方案》要求，应急备用供水规模建议值为常规城市制水总能力的 20%~40%。考虑到远期项目建设是在拆除坂坑取水泵站、右溪取水堰后，在坂坑左溪取水堰、右溪取水堰下游新建坂坑水库，为便于后期拆除方便，本次建设在满足规范要求的基础上控制坝高，降低投资，因此，本次近期按照需水规模的 20%考虑，即按中心城区需水量 4 万 m<sup>3</sup>/d 的 20%考虑，应急备用规模为 0.80 万 m<sup>3</sup>/d。

#### ③应急备用时长

本次设计拟定应急备用供水天数为 15 天。

#### ④中心城区 15 天应急备用需水规模

近期应急备用供水日平均需水量为 0.80 万 m<sup>3</sup>/d，考虑 5%的沿程输水损失及 5%的水厂自用水量后，日取水规模为 0.88 万 m<sup>3</sup>/d，供水天数 15 天，则应急备用供水需水量为 12 万 m<sup>3</sup>，总取水量为 13.2 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 取水规模

本次应急备用水源主要来源于坂坑左溪取水堰、右溪取水堰及坂坑三级电站山塘，考虑到各取水口来水量不同，本次取水规模亦按各取水口可供水量取值。

#### ①坂坑左溪取水堰

坂坑左溪取水堰 P=95%时取水规模 0.21 万 m<sup>3</sup>/d (P=95%)。考虑到坂坑水库建设时间尚

未明确，而目前主城区水源李园水库供水量有限，为提高供水保障率，在正常年份，水源发生应急工况时，取水规模按 1.38 万 m<sup>3</sup>/d。

### ②坂坑右溪取水堰

坂坑右溪取水堰 P=95%时取水规模 0.07 万 m<sup>3</sup>/d (P=95%)。考虑到坂坑水库建设时间尚未明确，而目前主城区水源李园水库供水量有限，为提高供水保障率，在正常年份，水源发生应急工况时，取水规模按 0.46 万 m<sup>3</sup>/d。

### ③坂坑三级电站山塘

根据坂坑三级电站山塘库区泵站取水能力，坂坑三级电站山塘 P=95%时取水规模 0.53 万 m<sup>3</sup>/d。在正常年份，水源发生应急工况时，取水规模按 0.53 万 m<sup>3</sup>/d。

## 2、取水水源

本次设计坂坑溪引水工程共新建 2 座取水堰作为水源，并新建取水泵站 1 座作为补充水源（下游坂坑三级电站现有库区内抽水补充），分别为坂坑左溪取水堰、坂坑右溪取水堰和坂坑三级电站山塘取水泵站。

## 3、取水工程设计

### (1) 坂坑左溪取水堰

拟建左溪取水堰堰址两岸河谷地形呈“U”字型，左岸地形坡度 42°~46°；右岸地形坡度 45°~48°，河床宽度 5~8m，河道总体流向为由南向北，呈“S”状展布。拟建左溪取水堰堰址具备较好的地形地质条件，结合工程主要功能、水文计算、工程规模和建材供应情况，推荐采用砼砌毛石重力坝方案。

取水堰采用全段过流方案，由溢流堰和放水管等建筑物组成。堰体为砼砌毛石重力坝，堰长 27.25m，采用 C15 细骨料砼砌毛石，上游面采用 C20 砼面层，厚 0.5m，溢流面采用 C25 钢筋砼，两侧设 C25 钢筋砼导墙。堰面高程 997.70m，最大堰高 10.70m，基础高程为 987.00m，上游面垂直，溢流堰堰顶原点上游采用椭圆曲线，溢流堰堰顶原点下游高程 998.85m 以上采用 WES 型幂曲线，998.85m 以下向下游折坡 1: 0.75。消能方式为挑流消能，出口反弧段半径 3m，挑角 22°，鼻坎高程 991.30m。

为保证行洪安全，取水堰两侧设 C25 钢筋砼导墙，厚 0.5m，左岸长 14m，右岸长 14m，两侧总长 28m。堰顶以上导墙平直段顶高程按不低于校核洪水位 0.3m 设计，高 1.6m，长 1.95m。斜坡段导墙坡比为 1: 0.75，导墙顶与泄槽斜坡面直线间距为 1.0m。挑流段两侧平直段导墙高 2m，长 3.0m。

放水管布置在堰体右侧，进口底高程为 992.00m，进口设钢制拦污栅，采用 $\phi$  400 钢管内埋，外露段采用明管，于坝脚处并管后设闸阀后接左溪~右溪输水管。

为满足取水堰排砂、放空等要求，在堰体设置冲砂底孔。冲砂底孔进口底高程为 988.00m，采用 $\phi$  800m 的钢管，出口设阀门控制。钢管用 30cm 厚 C25 钢筋砼包管，并设两道止水环。



图 2.2-5-1 拟建左溪取水堰堰址

#### (2) 坂坑右溪取水堰

拟建右溪取水堰堰址两岸呈基本对称“U”型，左岸地形坡度  $45^{\circ} \sim 48^{\circ}$ ；右岸地形坡度  $41^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，河床宽度 3~8m，河道总体流向为由东南向西北，蜿蜒流淌。拟建右溪取水堰堰址具备较好的地形地质条件，结合本工程主要功能、水文计算、工程规模和建材供应情况，采用简易重力式低坝取水。

取水堰采用全段过流方案，由溢流堰和放水管等建筑物组成。堰体为 C20 埋石砼结构，最大开挖深度 0.3m，堰顶长为 13.0m，直线布置，最大堰高为 5.0m，挡水堰高 4.7m，堰体采用 C20 埋石砼结构，顶宽 1.5m，上游面垂直，下游面坡比 1: 0.8，坝体中部设置 DN600 排沙钢管，出口设闸阀控制。

为保证行洪安全，取水堰两侧设 C25 钢筋砼导墙，厚 0.5m，左岸长 11m，右岸长 6m，两侧总长 17m。堰顶以上导墙平直段顶高程按不低于校核洪水位 0.3m 设计，高 1.6m，长 1.1m。斜坡段导墙坡比为 1: 0.8，导墙顶与泄槽斜坡面直线间距为 0.7m。下游左岸平直段导墙高 1.5m，

长 5m。

放水管布置在堰体右侧，进口底高程为 971.00m，设钢制拦污栅，内埋  $\phi 500$  钢管，外露段采用明管，于坝脚处并管后设闸阀后接右溪~隧洞口输水管。



图 2.2-5-2 拟建右溪取水堰堰址

### (3) 取水泵站设计

坂坑溪取水泵站位于坂坑村下山头自然村旁坂坑三级电站大坝上游 10m 库区内，属于浮筒式泵站。库区地形坡度  $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，未见有滑坡泥石流等不良地质现象。为尽可能减少加压扬程，拟选取坝头附近取水，取水浮筒泵站采用成套设备，布置于现状左岸坝头，取水规模按  $5280\text{m}^3/\text{d}$  设计，取水范围 805.50~809.60m，最大设计扬程 50m。浮筒尺寸为  $3.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，配备 2 台多级深井潜水泵，一用一备，单台泵的技术参数为： $Q=220\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=50\text{m}$ ， $N=55\text{kW}$ 。

表 2.2.5-2 坂坑溪取水泵站主要配置表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	浮筒设备	FT-220-50-2	套	1	不锈钢浮筒+框架+管路附件+浮球液位开关
2	不锈钢多级深井潜水电泵	SJ200-2-A	台	2	一用一备，线缆拟定 150m
3	锚固装置	/	套	1	拟定 4 个铸铁霍尔锚 100Kg，不锈钢钢丝绳 $\phi 12100\text{m}$
4	浮筒泵站控制柜	HLC-2-55	套	1	单泵变频，户外集成一体化，带门禁视频监控，防雷击，缺相保护
5	输水管路附件	DN300-10	套	1	浮漂+输水软管





图 2.2.5-3 拟建坂坑溪浮筒取水泵站

#### 4、输水工程设计

输水工程由输水隧洞及输水管道组成。

##### (1) 输水隧洞设计

坂坑水库供水建筑物由分层取水口、输水隧洞、调流阀室及输水管道等建筑物组成。考虑坂坑水库可研已批复，输水隧洞洞线与洞型已选定，为避免重复建设，本项目直接利用已批复坂坑水库隧洞方案，结合远期坂坑水库建设条件，隧洞进口起点按现状需求调整，并预留远期进水口建设条件。输水隧洞由输水隧洞和出口调流阀室组成。

隧洞进口布置右溪取水堰下游 140m 处右岸山体，洞线为隧洞口往往北偏东  $77.08^\circ$  直线 141m 后向南转角  $29.38^\circ$ ，接直线段长约 97m，后向南方向转角  $50^\circ$ ，接直线段长约 3393m，后向南方向转角  $15.86^\circ$ ，接直线段长约 112m，隧洞轴线长 3826.0m，出口布置在上洋村北侧山体附近。

隧洞设计开挖断面采用  $2.6\text{m} \times 2.8\text{m}$  城门型断面，进口高程为 956.00m，为保证隧洞有压流态，且衔接远期坂坑水库进水口建设，隧洞进口段 SD0+000~SD0+030 共 30m 为平洞段，其

中 SD0+000~SD0+002 采用 DN1600 钢衬段堵头，洞身 SD0+030~SD3+826.0 坡降采用 1.058‰，其中 SD3+806~SD3+826 段为 DN1600 钢衬段，出口高程为 952.00m。隧洞出口接调流阀室，随后接输水管道至周宁新区水厂。

## (2) 隧洞进出口设计

### 1) 进出水钢管和调流阀室

隧洞进口管道主管材采用 D1620×14.0 钢管，管道长 13m，其中洞内 SD0+000~SD0+002 段长 2m，为隧洞钢衬段，钢管管径 600mm，管周和隧洞间用 C25 砼封堵，洞口外侧设 90° 弯头后与右溪取水堰~隧洞口 DN500 输水钢管连接，弯头附近设 DN800 进人孔及 DN300 复合排气阀，为便于后期坂坑水库进水口施工，洞外钢管采用明管敷设，管底高出地面 0.60m，设 C25 砼管座及钢包箍固定。同时为保证洞口施工作业安全，洞口迎河侧新建 C20 埋石砼防护挡墙，长 25m。

隧洞出口管道自洞内钢衬段接出后主管材采用 D1620×14.0~D1020×10.0 钢管，管道总长 38m，采用明挖敷设，设检修进人孔及排气阀后接至调流阀室，随后引出设流量计后接自往新区水厂 DN500 输水管。

### 2) 边坡设计

本工程永久边坡主要包括进、出洞口边坡。根据《水利水电边坡设计规范》（SL386-2007）规定，引水系统等主要建筑物边坡级别与相应水工建筑物级别相同，因此进、出洞口边坡等级为 4 级。

进洞口边坡开挖高度最大约 5~22m 左右，出洞口边坡开挖高度最大约 5~25m 左右，本次永久开挖边坡坡率为覆盖层~全风化岩 1:1.25，强风化岩 1:0.75，弱风化岩 1:0.35，每 8m 设置一个平台，平台宽 2.0m。

#### ① 支护方案

受爆破、卸荷等影响引起节理裂隙张开，出现松动岩块等易造成局部岩体松动、掉块现象，应及时清除。进洞口边坡表层覆盖层厚度较薄，岸坡陡峭，边坡上部坡积含碎块石砂质粘土厚约 2m，全、强风化岩体厚约 2m~3m，其下均为弱风化岩质边坡，无不利边坡稳定的结构面组合体，边坡基本稳定，开挖后及时进行喷砼、局部锚杆加固处理；出洞口边坡上部坡积含碎块石砂质粘土厚约 8~10m，中下部为全、强风化岩体，边坡地下水位埋深浅，边坡开挖高度较高，边坡稳定性差，开挖后及时进行喷砼、系统锚杆加固处理。本次采用挂网喷锚支护。坡面喷射 C30 混凝土厚 150mm， $\phi 6@150\times 150$  面网筋，坡面砂浆锚杆长 4m，梅花形布置，间排

距 2.0m。

## ②排水系统

a、截水天沟：截留降雨形成的山体地表水，防止其流入坡体内或冲刷坡面，并通过排水沟把汇集的水引到坡面排水系统。共布设截水沟 270m（进口截水沟 82m，出口截水沟 188m），截水沟采用 C20 砼排水沟，梯形断面，沟底宽 0.3m，深 0.5m，坡比 1:0.5。

b、泄水管：在坡体内设置深层排水孔，以排除坡体丰富的地下水，坡面纵向中间设一道贯通的排水沟或急流槽，平台间设排水沟，以引排地表水。排水管采用  $\phi 75$  软式排水管，钻孔采用水平钻机钻进，向上倾斜  $5^\circ$ ，钻孔直径  $\phi 110$ ，孔口周边采用粘土或水泥固定。

c、排水沟：边坡开挖平台及坡脚应设置排水沟，防止坡脚积水，造成土层浸水软化，同时把水引至坡底排水系统。共实施排水沟 338m（进口排水沟 117m，出口排水沟 221m），排水沟采用 C20 砼浇筑，矩形断面，沟底宽 0.4m，深 0.4m，衬砌厚度 10cm。

## （2）输水管道设计

坂坑溪引水工程新建输水管共 4 条，总长 6.41km，其中 DN500 焊接钢管 1.53km，DN400 焊接钢管 0.69km，DN300 焊接钢管 1.99km，De315PE 管 2.21km。具体路由为：

在坂坑溪三级电站附近新建一座浮筒取水泵站，新建的 SSA 段输水管从浮筒泵站的出水管处接入，沿林地铺设 De315PE 管 0.2km 后，沿乡道铺设 De315PE 管至坂坑溪输水加压泵站，管长 0.9km。经过泵站加压后，往南方向继续沿乡道铺设至引水隧洞的进厂道路起始点，采用 DN300 焊接钢管，管长 2km。沿引水隧洞的进厂道路铺设至隧洞口附近后，沿河道右岸铺设至右溪坝址，采用 De315PE 管，管长 1.1km。

新建左溪坝址至右溪坝址的 SSB 段输水管，管道沿新建施工便道铺设，采用 DN400 钢管，管长 0.68km。

新建右溪坝址至隧洞口的 SSC 段输水管，从右溪坝址接入后，沿河道右岸铺设至隧洞口接入隧洞进口钢管，采用 DN500 焊接钢管，管长 0.145km。

原水经过隧洞进入调流阀室，新建的 SSD 段输水管从调流阀室接入，沿林地铺设至附近土路边，后沿土路边及乡道铺设至新区水厂附近，接入已建供水管道，采用 DN500 焊接钢管，管长 1.38km。

表 2.2.5-3 输水管道工程主要工程量表

序号	规格及材质	单位	数量	备注
1	De315PE100 管(1.0MPa)	m	1150	
2	De315PE100 管(1.25MPa)	m	1062	
3	DN300 焊接钢管	m	1987	

4	DN400 焊接钢管	m	687	
5	DN500 焊接钢管	m	1528	

## 5、输水加压泵站设计

本次输水加压泵站布置于坂坑村岭兜自然村村口旁空地，避让基本农田边线，加压泵站采用一体化泵站，配套多台立式变频离心泵和稳压补偿罐。泵站占地面积约 0.02hm<sup>2</sup>，设计流量：220m<sup>3</sup>/h，扬程 140m。泵站工程中心地理坐标为北纬 27°10'40.40"、东经 119°15'17.09"。

### ①泵房选型

表 2.2.5-4 泵房设计参数表

编号	泵站位置	设计流量 (m <sup>3</sup> /h)	设计扬程(m)
输水加压泵站	坂坑村岭兜自然村村口旁空地，往坂坑右溪取水堰方向加压	220	140

表 2.2.5-6 泵房选型参数表

编号	单泵流量 (m <sup>3</sup> /h)	扬程 (m)	功率	水泵台数	进口总管	出口总管	泵房尺寸 (m)
输水加压泵站	80	140	45	三用一备	DN300	DN250	7.34*2.5*2.56

### ②泵房基础布置

泵房基础采用 C25 砼基础+C15 素砼垫层结构。本次设计沿现状地形布置围墙，围墙高 2.7m，为定型标准结构，基础采用 C25 钢筋砼地梁或 C20 埋石砼挡墙，围墙下部砖砌外饰面，中上部镀锌组合围栏（2m 高）。为保证整体风格统一，新建挡墙顶设同款铁艺栏杆防护，栏杆高 1.2m。

### 2.2.5.2 泗桥乡供水分区——新建泗桥乡输配水管网工程设计

泗桥乡供水分区供水规模为 0.3 万 t/d，供水泗桥村、赤岩村、周墩村、坂坑村、硤窑村、洋尾弄村、常洋村、溪口村、杨厝边村、下楼村和红阳村共 11 个行政村，近期受益人口 1.63 万人，其中泗桥水厂由另项实施。工程平布置详见附图 7-8。主要建设内容包括：

(1) 取水工程：新建 1 座取水泵船从李园水库取水，取水规模 3000t/d。

(2) 输水工程：取水加压翻越高点后通过重力流输水至泗桥水厂（另项建设），新建输水管长 1.971km，其中 DN200 钢管 104m，De200PE100 管 1.867km。

(3) 配水工程：新建配水管网总长 135.43km，其中配水管道 32.88km，主要采用 N300~De63 管，村内配水管网 102.55km，新建中途加压泵站 2 座。

表 2.2.5-6 新建泗桥乡输配水管网工程组成一览表

工程类别	项目名称	泗桥乡供水分区		
		主要建设内容	备注	
主体工程	水源及取水工程	利用现有李园水库，吊设浮船式取水泵船，设计取水规模为 3000m <sup>3</sup> /d		
	输水工程	本次新建输水管线共计 1 条，起自李园水库取水泵船，沿现状国道延伸铺设至泗桥水厂，新建输水管总长 1.971km，其中 DN200 钢管 104m，De200PE100 管 1.867km		
	配水工程	配水管线	泗桥乡配水管网起自泗桥水厂，沿现状县道、村道延伸敷设至各行政村。新建配水管道总长 32.881km	新建
		增压泵站	新建配水加压泵站 2 座。	
辅助工程	道路工程	现有道路		
临时工程	施工作业带	管线施工作业带宽 1.5~2m，沿输水管线走向布设，施工结束后恢复		
	施工区	在水厂及输配水管道沿线共设置 4 处施工场地，根据需要设置供电房、临时办公室、仓库、钢木加工厂、实验室、堆料场和砼拌合站等临时建筑物。管沟开挖过程中土方临时堆放于施工作业带范围内。		
	临时堆土场	在泗桥村附近设置 1 处临时堆土场		
环保工程	施工期	水环境保护措施	混凝土及砂浆拌合站地势低洼处设置容积约为 1.0m <sup>3</sup> 的临时沉淀池；在各基坑内设排水沟、集水坑，并在施工生产区附近设置 1 个三级沉淀池，将基坑排水沉淀处理后全部回用于洒水降尘。	
		生态环境保护措施	施工结束后，施工临时占地进行平整，进行植被恢复。	

### 1、工程规模

根据需水量预测成果，泗桥乡输配水管网工程供水规模 0.3 万 m<sup>3</sup>/d。

### 2、供水水源

根据周宁县城城乡供水一体化二期工程，泗桥乡水厂供水水源为李园水库，因此本次设计泗桥乡水源点采用李园水库不变。

### 3、取水工程设计

现状泗桥水厂通过在李园水库坝头吊设潜水泵进行取水，新建泗桥水厂（另项实施）后原取水规模不满足要求，需新建取水工程。水源工程设置于李园水库，取水构筑物采用浮船式取水泵船，考虑到李园水库坝顶高程 1039.20m，输水管沿大坝下游右岸 G3531 国道内侧向北敷设，沿线最低路面高程 1045.00m，位于右侧坝头上方道路。

本次泵船位置考虑布置在右岸库边，考虑到库边国道高程均较高，为尽可能减少加压扬程，拟选取坝头附近取水，取水泵船采用成套设备，布置于现状右岸坝头，取水规模按 0.3 万 m<sup>3</sup>/d 设计，取水范围 1014.00~1036.00m，最大设计扬程 36m。泵船尺寸为 10.2m×6.2m×1.3m，配备

3 台立式离心泵，两用一备，单台离心泵的技术参数为：Q=70m<sup>3</sup>/h，H=36m，N=15kW。

表 2.2.5-7 泵船主要参数

序号	设备名称	规格	材质	单位	数量
1	浮船	尺寸：10.2m×6.2m×1.3m，设计吃水：0.7m；结构吃水：0.9m；固定形式：霍尔锚+库岸地牛缆绳牵引	碳钢	座	1
2	水泵	流量：Q=70m <sup>3</sup> /h；扬程：H=36m；功率：N=2*15kW；		台	3 台（两用一备）

表 2.2.5-8 泗桥乡取水泵船主要配置表

序号	名称	规格型号	单位	数量
一	船体			
1	取水浮坞（船）	BC10*5*1.3m	艘	1
2	船体挑梁	HTL1000-10000	套	1
3	船舶专用安全护栏	HHL1050	套	1
4	自动调节拦污装置	HHLW700	套	3
二	设备及管路部分			
1	船舶专用维修门吊	1T	台	1
3	进水弯管	DN100	只	3
4	真空引水管	DN600	只	3
5	出水管	DN100	只	3
6	进水直管支撑		只	3
7	水泵及变频电机	Q=70m <sup>3</sup> /h,H=36m , 15kW	台	3
8	出口变径		套	3
9	多功能水泵控制阀	DN100 , PN1.0	只	3
10	伸缩节	DN100 , PN1.0	只	3
11	手动蝶阀	DN100 , PN1.0	只	3
12	汇水总管		套	1
13	浮体	DN200	套	25
14	橡胶软管	DN200,PN1.0,2m	根	2
15	HDPE 输水管	DN200,PN1.0,	米	140
16	电器柜底座		套	1
17	标准件		套	1
四	救生系统			
1	救生衣		套	2
2	救生圈		套	2
五	舾装设备			
1	霍尔锚	300Kg	套	4
2	人孔盖	450*600	批	1
3	系缆桩	配套	套	8
4	钢缆	Φ20*100m/根	根	6
5	霍尔锚	100Kg	套	2
6	钢缆卡箍	配套	只	36
六	电气			
1	泵船（水泵）控制柜	HH-1*3+PLC+远程	套	1
2	照明	PZ	套	1
3	电缆	YJVR-3*10+1*6	米	30
4	电缆	KVVP-3*1.5	米	30

5	桥架	100*100	米	8
七	自控、仪表			
1	压力表	%%c100mm,0~1.0MPa	只	3
2	真空表	%%c100mm,-0.1~0MPa	只	3
3	压力变送器	0~1.0MPa	只	3
八	警示系统		套	1
九	防雷系统		套	1

#### 4、输水工程设计

本次新建输水管线共计 1 条，起自李园水库取水泵船，沿现状国道延伸铺设至泗桥水厂。新建输水管总长 1.971km，其中 DN200 钢管 104m，De200 PE 管 1.867km。

**表 2.2.5-9 输水管道工程主要工程量表**

序号	规格及材质	单位	数量	备注
1	De200 PE100 管 (1.0mpa)	m	1867	
2	DN200 焊接钢管	m	104	

#### 5、配水工程设计

##### (1) 配水管网布置

泗桥乡配水管网起自泗桥水厂，沿现状县道、村道延伸敷设至各行政村。新建配水管道总长 32.881km，管网延伸沿途共设置 2 座加压泵站。具体路由设计如下：

泗桥乡配水管具体管线走向如下：从泗桥水厂接 DN300 钢管至麻岭桥下方过涵洞后沿河道包管敷设至泗桥桥随后分 2 支。

一支 DN200 钢管沿泗桥乡右侧人行道敷设 838m 至泗桥线务局附近十字路口，破路至左侧，变径为 De160PE 管沿国道 G353 左侧敷设至 SAQ2+853，破路至右侧，沿国道 G353 右侧路边敷设至赤岩村，随后变径为 De110PE 管沿国道 G353 右侧路边敷设至洋尾弄村；DN100 钢管自泗桥线务局十字路口沿现状村道敷设 300m 后沿现状村道左侧敷设 2000m 至 1#加压泵，De110PE 管自 1#加压泵沿现状村道左侧敷设 1089m 至红阳村；De75PE 管自 SAQ2+914 起沿现状村道右侧排水道底敷设 1446m 至 SCQ1+446, DN65 焊接钢管架管 47m 至 SCQ1+493，随后 De75PE 管沿道路敷设 102m 至周墩村村口。

另一支 De250PE 管穿涵洞至纯泗线右侧沿排水沟底及绿化带敷设 2640m 至坂坑村，随后沿右侧人行道敷设 680m 至 SDQ3+320，随后变径为 De200PE 管沿纯泗线右侧沿排水沟底及绿化带敷设 1777m 至 SDQ5+097，变径为 DN150 钢管沿道路右侧敷设 2686m 至 SDQ7+783，变径为 De63PE 管沿规划纵三线敷设 1087m 至岭头自然村。

De90PE管自SDQ0+925起沿现状村道敷设472m,随后沿道路右侧排水沟底敷设3044m至下楼村;De75PE管自SDQ3+320起沿现状道路左侧排水沟底敷设659m,随后沿道路左侧排水沟包管828m至岭兜自然村;De90PE管自SDQ5+097起经过2#泵站沿现状道路右侧排水沟底敷设700m,随后沿道路左侧排水沟包管1637m至常洋村;DN100钢管自SDQ7+783起沿现状小路右侧敷设384m至规划纵三线,沿规划纵三线左侧排水沟底敷设2452m,随后变径为De110PE管沿规划纵三线左侧排水沟底敷设至SHQ3+743,破路至右侧,沿现状道路右侧路边敷设至SHQ4+268,随后DN100钢管架管26m至SHQ4+294,沿现状道路右侧敷设197m至SHQ4+491,包管经过现状引水坝至溪口村。

经汇总,共新建村内管网102.55km,采用De20~200PE管。

**表 2.2.5-10 配水管道工程主要工程量表**

序号	规格及材质	单位	数量	备注
1	De250 PE100 管(1.6MPa)	m	3320	
2	De200 PE100 管(1.6MPa)	m	1777	
3	De160 PE100 管(1.6MPa)	m	224	
4	De160 PE100 管(1.25MPa)	m	3750	
5	De110 PE100 管(1.6MPa)	m	993	
6	De110 PE100 管(1.25MPa)	m	1089	
7	De110 PE100 管(1.0MPa)	m	1500	
8	De90 PE100 管(1.6MPa)	m	3516	
9	De90 PE100 管(1.0MPa)	m	2337	
10	De75 PE100 管(1.6MPa)	m	1595	
11	De63 PE100 管(1.6MPa)	m	1746	
12	De63 PE100 管(1.25MPa)	m	828	
13	DN300 焊接钢管	m	1770	
14	DN200 焊接钢管	m	838	
15	DN150 焊接钢管	m	2462	
16	DN100 焊接钢管	m	5136	

## (2) 配水加压泵站

本次泗桥乡配水管网工程需增设2座加压泵站。各加压泵站平面布置为:泵房1座;室外型静音柴油发电机1台;围墙及道路硬化等配套设施。

### ①泵房选型

考虑充分利用管道剩余水头,同时保证前端管网中用户供水水量水压,本工程拟采用一体化集成增压供水设备,接水点处管道剩余水头15m以下的拟增加水箱调蓄供水,本次各一体



化集成增压供水设备均配套不锈钢壳体、立式变频离心泵、控制柜、气压罐等部件。

**表 2.2.5-9 泵房设计参数表**

编号	泵站位置	设计流量 (m <sup>3</sup> /h)	设计扬程(m)
1#加压泵站	泗桥乡往红阳村方向	15	50
2#加压泵站	泗桥乡往常洋村方向	11	20

**表 2.2.5-10 泵房选型参数表**

编号	单泵流量 (m <sup>3</sup> /h)	扬程 (m)	功率	水泵台数	进口总管	出口总管	泵房尺寸 (m)
1#加压泵站	15	50	4	一用一备	DN80	DN80	3.71*2.56*2.5
2#加压泵站	11	20	1.1	一用一备	DN80	DN80	7.71*2.56*2.5

### ②泵房基础布置

泵房基础采用 C25 砼基础+C15 素砼垫层结构。本次设计沿现状地形布置围墙，围墙高 2.7m，为定型标准结构，基础采用 C25 钢筋砼地梁或 C20 埋石砼挡墙，围墙下部砖砌外饰面，中上部镀锌组合围栏（2m 高）。为保证整体风格统一，新建挡墙顶设同款铁艺栏杆防护，栏杆高 1.2m。

## 2.2.6 工程建设征地移民安置

### 2.2.6.1 工程占地

根据用地预审与选址意见书及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目总占地面积为 13.8480hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 1.2980hm<sup>2</sup>，主要为取水堰工程区、泵站工程区、输水隧洞工程区占地；临时占地为 12.55hm<sup>2</sup>，主要为输配水管网工程区、施工场地区、临时堆土场区、施工便道区、石料加工场区、弃渣场区用地。

按土地利用类型划分，包括耕地 0.6057hm<sup>2</sup>，园地 0.16hm<sup>2</sup>，林地 5.4575hm<sup>2</sup>，草地 0.46hm<sup>2</sup>，交通运输用地 4.43hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.0991hm<sup>2</sup>，其他土地 2.6357hm<sup>2</sup>。其项目组成、占地性质、占地类型、占地面积等情况详表 2.2.6-1。

**表 2.2.6-1 工程征占地情况表**

工程分区		占地类型及面积						合计	备注
		耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地		
取水堰工程区	左、右溪引水坝坝址区	0.129		0.07			0.04	0.239	永久占地
	淹没区	0.1867		0.2588			0.0591	0.5046	永久占地
	小计	0.3157		0.3288			0.0991	0.7436	永久占地

泵站工程区				0.02					0.02	永久占地
输水 隧洞 工程 区	出口			0.4147					0.4147	永久占地
	进口			0.1197					0.1197	永久占地
	小计			0.5344					0.5344	永久占地
输配 水管 网工 程区	管沟开挖区	0.07	0.05	0.36		2.95		0.3	3.73	临时占地
	施工作业带	0.06	0.06	0.68	0.35			0.56	1.71	临时占地
	临时堆土区	0.07	0.05	0.61		1.46		0.96	3.15	临时占地
	小计	0.2	0.16	1.65	0.35	4.41		1.82	8.59	临时占地
施工场地区		0.05		0.13	0.09			0.13	0.4	临时占地
临时堆土场区		0.04		0.15	0.02			0.09	0.3	临时占地
施工便道区				1.2543		0.02		0.5957	1.87	临时占地
石料加工场区				0.69					0.69	临时占地
弃渣场区				0.7					0.7	临时占地
合计	永久占地	0.3157	0	0.8832	0	0	0.0991	0	1.298	
	临时占地	0.29	0.16	4.5743	0.46	4.43	0	2.6357	12.55	
	小计	0.6057	0.16	5.4575	0.46	4.43	0.0991	2.6357	13.848	

### 2.2.6.1 移民安置

本工程未涉及到搬迁安置人口。

## 2.3 总平面及现场布置

### 2.3.1 施工布置

输配水管道总长约 147.641km（其中输水管 8.381km、输水隧洞 3.83km、配水管网 135.43km(其中配水管道 32.88km、村内配水管网 102.55km)），由于施工线路长，施工布置采用沿引水线路分区分散布置的形式。根据工程特点，结合枢纽特性、地形条件及场内交通情况，工程所在地为城区或乡镇所在地，施工辅助设施如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等可直接利用各县、乡镇已有设施。

本工程生产用水沿管线沟渠或溪水就近抽取，生活用水引用当地自来水。由于本工程施工区比较分散，故供水系统采取分区的布置方案，供水系统均设水处理设施，生产用水经过沉淀，有饮用要求的需经过过滤、消毒处理后送往施工区。本工程施工用电由县电网供应。

本工程沿线均有房屋出租，因此根据本工程的实际情况，工地生活福利设施等以租用为主，工地只修建少量工棚和临时仓库。

### 2.3.2 现场布置

项目拟布设 2 处施工场地（具体位置详见附图 8），共计施工场地临时占地 0.40hm<sup>2</sup>，其中施工场地 1#位于施工便道起点处，面积为 0.15hm<sup>2</sup>，占用耕地和其他用地；施工场地 2#位于输水隧洞出口处，面积为 0.25hm<sup>2</sup>，占用草地和林地。

拟布设 4 处表土临时堆场，共计临时占地 0.30hm<sup>2</sup>，其中表土临时堆场 1#位于施工便道起点处，面积为 0.08hm<sup>2</sup>，占用草地和其他用地；表土临时堆场 2#位于施工便道旁，面积为 0.04hm<sup>2</sup>，占用耕地；表土临时堆场 3#位于施工便道起点处，面积为 0.08hm<sup>2</sup>，占用林地和其他用地；表土临时堆场 4#位于石料加工厂旁，面积为 0.10hm<sup>2</sup>，占用林地。

拟布设 1 处石料加工场，位于泗桥乡坂坑村炉下洋公路边，面积为 0.69hm<sup>2</sup>，占用林地。

拟布设施工便道总长度约 2400m，路面采用泥结碎石结构，路面宽度 4m，总占地面积 1.87hm<sup>2</sup>（含边坡临时占地）。

拟布 1 处设弃渣场，位于泗芹线澳洋方向公路南侧用地，距离项目约 3~15km，占用林地，占地面积 0.70hm<sup>2</sup>。

## 2.4 施工方案

### 2.4.1 施工工期

本工程计划总工期为 24 个月，项目计划于 2025 年 4 月开工建设，于 2027 年 3 月底完工。

表 2.4-1 施工进度安排一览表

序号	工程项目	2025 年						2026 年						2027 年		
		1-2 月	3-4 月	5-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	5-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	5-6 月
1	施工准备		■													
2	输水隧洞工程区			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3	取水堰工程															
4	泵站工程		■	■												
5	输配水管道		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
6	工程竣工验收														■	

### 2.4.2 施工组织

#### 2.4.2.1 施工条件

##### (1) 建材及水电供应

工程建设主要材料如钢材、水泥、木材可直接从各供水分区所在乡镇当地市场购买；施工用水抽取溪水，生活用水利用当地自来水，施工用电由周宁县电网供应，拟直接从工程沿线的电网接入，配备备用 1kV 电缆。其他生产生活物资均由市场供应。本工程天然建筑材料主要为回填土料、砂料及碎石料。

##### (2) 对外交通条件

周宁县已有高效便捷的城乡综合交通体系，其中已建衢宁铁路于咸村镇设中间站，已建宁武高速公路于七步镇设高速互通，国省干线横一线提升改建为二级公路，在建纵三线接入宁德，结合其他县乡公路，全县道路交通便利。

场内交通规划以满足本工程施工要求为主，通过施工场地内部主要区域的划分和总体布置，使各工区之间交通运输顺畅，同时考虑永久和临时道路尽量结合。本工程泵站用地红线紧邻现状道路，施工时，可利用现有的道路连接对外公路。

### 2.4.2.2 施工临时工程

#### (1) 施工场地区

由于项目建设泵站、隧洞等布置较为分散，施工辅助企业及生活区亦采取分散布置形式，本项目拟设 2 个施工场地，临时占地类型为耕地、草地、林地和其他用地，占地面积 0.40hm<sup>2</sup>。施工结束后，对 2 处施工场地的临时占地进行覆土、土地整治、复园后交还当地使用。

表 2.4.2-1 施工场地布设一览表

序号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	备注
1#	1#施工便道起点处	0.15	耕地、其他用地	主要为输水隧洞进口、左、右溪取水堰施工时机械设备、建筑材料等临时堆放
2#	输水隧洞出口处	0.25	草地、林地	主要为输水隧洞出口施工时现场营区、应急仓库、喷砼搅拌区、施工时机械设备、建筑材料等临时堆放
合计		0.40		

#### (2) 表土临时堆场

本项目拟布设 4 处临时堆土场，用于堆置剥离的表土、土方临时堆放、转运，临时堆土量约 0.62 万 m<sup>3</sup>，占地面积 0.30hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地、草地、林地和其他土地。项目施工结束后，对临时堆土场进行覆土、土地整治、复园后交还当地使用。

表 2.4.2-2 表土临时堆场布设一览表

序号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	备注
1#	1#施工便道起点处	0.08	草地、其他用地	主要为隧洞进口施工开挖的洞渣临时堆放、转运以及 1#施工便道、1#施工场地、隧洞进口剥离的表土
2#	1#施工便道旁	0.04	耕地	主要为隧洞进口施工开挖的洞渣临时堆放、转运以及左、右溪取水堰剥离的表土
3#	2#施工便道起点处	0.08	林地、其他土地	主要为隧洞出口施工开挖的洞渣临时堆放、转运以及 2#施工便道、2#施工场地、隧洞出口剥离的表土
4#	石料加工厂场旁	0.10	林地	主要为堆放施工便道、弃渣场剥离的表土
合计		0.30		

#### (3) 石料加工场区

本项目拟在泗桥乡坂坑村炉下洋公路边设置一个石料加工场区，该场地原为周宁县城乡供水一体化项目一期工程石料加工场区，根据业主提供，现可作为本项目石料加工场，石料

加工场临时占地面积约 0.69hm<sup>2</sup>，场地内配备碎石、机制砂生产线等，对隧洞进口开挖产生的石方，在加工场内加工破碎，加工成碎石、砂等建筑用料，全部用于本项目利用。

**表 2.4.2-3 石料加工场布设一览表**

序号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	备注
1#	泗桥乡坂坑村炉下洋公路边	0.69	林地	隧洞进口开挖产生的石方，在加工场内加工破碎，加工成碎石、砂等建筑用料
合计		0.69		

#### (4) 施工便道区

根据现场踏勘，泵站位于现状道路旁，无需修建施工便道。

本工程输水隧洞施工时，可利用现有的乡村机耕道和公路连接对外公路，只需修建零星施工便道即可到隧洞进出口作业区。

拟布设施工便道总长度约 2400m，路面采用泥结碎石结构，路面宽度 4m，总占地面积 1.87hm<sup>2</sup>（含边坡临时占地）。其中：

1#施工便道主要沿坂坑桥左侧布置至坂坑隧洞进洞口、右溪取水堰、左溪取水堰，方便项目施工。施工便道长 1800m，路面采用泥结碎石结构，路面宽度 4m，占地面积 1.40hm<sup>2</sup>（含边坡临时占地）。

2#施工便道起点接上洋村花卉基地施工便道，沿山体布设至隧洞出口作业区，方便项目施工。施工便道 600m，路面采用泥结碎石结构，路面宽度 4m，占地面积 0.47hm<sup>2</sup>（含边坡临时占地）。

**表 2.4.2-4 施工便道区布设一览表**

编号	长度 (m)	路宽 (m)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	备注
1#施工便道	1800	4.0	1.40	林地、交通运输用地、其他土地	坂坑桥~坂坑隧洞进洞口~右溪取水堰~左溪取水堰
2#施工便道	600	4.0	0.47	林地、其他土地	坂坑隧洞出洞口~上洋村花卉基地施工便道起点
合计	2400		1.87		

#### (4) 弃渣场区

根据土石方平衡，本项目弃方共计约 3.47 万 m<sup>3</sup>，弃渣为石方、土方 建筑弃渣等，主要堆放于弃渣场。该弃渣场位于泗芹线澳洋方向公路南侧用地，距离本项目约 3~15km，现状为林地，占地面积 0.70hm<sup>2</sup>，容量上能够满足本项目弃方接纳需求。弃方水土流失防治责任

由福建水投集团周宁水务有限公司承担。在施工过程中，建设单位要按照主管部门指定的路线和地点运输土方，不乱堆乱弃，并做好车辆运输过程中的拦挡、苫盖和车辆清洗等工作，避免造成滴、撒、漏等二次水土流失现象。

**表 2.4.2-5 弃渣场特性一览表**

项目	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	渣场设计容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	挡渣墙高度 (m)	最大堆渣高度 (m)	平均运距 (km)	周边及下游敏感目标	占地类型
弃渣场	泗芹线澳洋方向公路南侧用地	0.70	4.30	4.27	8~11	11	3~15	布设弃渣场位于泗芹线澳洋方向公路南侧用地。根据现场踏勘，弃渣场下游不存在居民点、施工场地等敏感目标。	林地

备注：表中堆渣量约 4.27 万 m<sup>3</sup>，其中本工程外运弃渣约 3.47 万 m<sup>3</sup>，泗桥水厂外运弃渣约 0.80 万 m<sup>3</sup>。

#### (5) 管道施工场地布设

##### ①施工作业带

管沟开挖的一侧为施工作业带用地，主要为施工运输车辆、施工机械、管道临时堆放等用地，宽约 2m，输水管道沿现有水泥道路边布设时，其施工作业带可利用已有的道路，不进行占地；经计算，施工作业带用地面积约为 1.71hm<sup>2</sup>。

##### ②管沟边临时堆土区

管沟开挖的土方在管沟一侧集中堆放，便于临时防护，开挖的表层土和下层土方相邻堆放。管沟回填时先回填下层开挖的土方，再将表层土回填于管沟及施工作业带表面，施工结束后进行土地平整绿化或恢复耕地。管道临时堆土用地约为 3.15hm<sup>2</sup>。

## 2.4.2 施工导流

### 2.4.2.1 导流标准

本工程新建左溪、右溪取水堰，2 座取水泵站采用现场吊装，无须施工导流。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）规定，本项目主要任务为集镇及村落供水，主体工程主要建筑物为 4~5 级，相应临时建筑物级别为 5 级，导流建筑物的洪水设计标准：围堰采用土石建筑物按 5 年~10 年一遇洪水设计，本次采用 5 年一遇。

导流时段根据工程流域区水文气象特性及工程施工特性综合确定。项目区属山区性河流，

汇流时间短，洪水暴涨暴落，洪枯流量变幅较大，经复核，采用枯水期洪水导流标准，结合施工进度安排，尽量利用每年枯水期 11~2 月进行导流。

#### **2.4.2.2 导流方式**

##### **(1) 新建左溪、右溪取水堰导流方式**

左溪取水堰采用分期导流方式，一期利用束窄的右岸河床导流，二期采用坝体导流底孔导流。右溪取水堰利用开挖土石方填筑袋装土围堰一次拦断挡水。

##### **(2) 管道下穿溪沟导流方式**

过河管道倒虹吸施工时利用开挖土方填筑袋装土围堰挡水，并预埋管道导流的方式进行导流。

#### **2.2.4.3 导流建筑物**

##### **(1) 新建左、右溪取水堰导流建筑物设计**

###### **左溪取水堰：**

采用分期围堰方式，施工导流：一期利用束窄的右岸河床导流，二期采用坝体导流底孔导流，设计流量  $2.06\text{m}^3/\text{s}$ ，导流底孔断面采用矩形断面，尺寸为  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 。

一期下游横向围堰为土石围堰，右岸河床挖槽，河床挖槽土石堆放在中间做子堰。由于河床内大部分为砂卵石，子堰迎水面块石砌面  $0.5\text{m}$ ，内部采用粘土斜墙防渗。一期上游围堰堰顶高程为  $990.00\text{m}$ ，下游围堰堰顶高程为  $989.00\text{m}$ ，土石围堰顶宽  $3\text{m}$ ，迎水面边坡  $1:1.5$ ，背水面边坡  $1:1.5$ 。二期下游横向围堰为土石围堰，上游围堰堰顶高程为  $990.00\text{m}$ ，下游围堰堰顶高程为  $989.00\text{m}$ ，顶宽  $3\text{m}$ ，迎水面边坡  $1:1.5$ ，背水面边坡  $1:1.5$ 。

纵向围堰为混凝土挡墙，围堰堰顶高程为  $990.00\sim 989.00\text{m}$ ，顶宽为  $1.0\text{m}$ ，两侧边坡  $1:0.2$ 。

###### **右溪取水堰：**

右溪取水堰利用开挖石渣及卵石填筑，迎水侧设粘土斜墙和袋装土压载围堰挡水。施工时，利用开挖土方填筑袋装土围堰，上游来水由预埋 HDPE 双壁波纹管过流，管径采用 DN800。上下游围堰均采用土石围堰，围堰顶宽  $1.0\text{m}$ ，堰高约  $1.5\text{m}$ ，迎水面坡比  $1:1.0$ ，背水面坡比  $1:1.0$ 。

###### **截流和基坑排水：**

根据施工总进度安排水文资料分析，河道截流选择在次年 12 月，12 月多年平均流量作为截流设计流量，由于截流流量小，且截留落差在  $1.5\text{m}$ ，截流采用单戽立堵法。围堰合龙闭气以后，就要排出基坑的积水和渗水，保持基坑的干燥，以利施工。



基坑开挖前的初期排水采用 1 台型号 ISW80-160 离心式水泵(流量为 60m<sup>3</sup>/h)排水设备,水泵站布置在下游围堰上,水泵的出水管口设置在水面以下,并在水泵排水管上设置回阀,防止水泵停止工作时,倒灌基坑。

基坑开挖过程中布置排水系统,排水干沟布置在基坑中部,保持干沟深度 1.0~1.5m,支沟深度 0.3~0.5m,集水井布置在主体建筑物轮廓线外侧,集水井底应低于干沟的沟底,集水井排水采用 1 台型号 1IS50-32-1251 离心式水泵(流量为 112.5m<sup>3</sup>/h)排水设备。

主体建筑物施工过程中的经常性排水系统布置在基坑的四周。排水沟应布置在主体建筑物轮廓线的外侧,距基坑边坡的坡脚不小于 0.3~0.5m。排水沟的断面底宽 0.5m,沟深 0.5m,水经排水沟流入集水井,在井边设置水泵站。将水从集水井中抽出。

#### **导流底孔封堵:**

导流底孔截流封堵办法是在导流孔进口前预设二道闸槽,封堵时将整扇钢闸门吊进后闸槽,堵住水流,加一道分块木闸板于第一道闸槽,中间迅速充填粘土止水,然后用 C15 埋石砼封堵导流底孔。

#### **导流工程施工:**

纵向围堰开挖采用自上而下分层进行,采用手风钻钻机,1.0m<sup>3</sup>挖掘机配 8t 自卸汽车直接运往弃渣场。纵向围堰砼由 0.4m<sup>3</sup>拌合机拌制,由 20t 索吊运输入仓浇筑。上、下游土石围堰防渗土料从土料场开采,其余主要利用开挖渣,有 1.0m<sup>3</sup>挖掘机配 8t 自卸汽车直接运至现场填筑,并由 74kw 推土机推平碾压。导流底孔砼由 0.4m<sup>3</sup>拌和机拌制,由 20t 索吊运输入仓浇筑。

### **(2) 管道下穿溪沟**

管道倒虹吸施工利用开挖土方填筑袋装土围堰挡水。施工时,利用开挖土方填筑袋装土围堰,上游来水由预埋 HDPE 双壁波纹管过流,管径采用 DN800。上下游围堰均采用袋装土围堰,围堰顶宽 1.0m,堰高约 1.5m,迎水面坡比 1:1.0,并敷设塑料膜防渗,背水面坡比 1:1.0。各基坑内配备水泵进行抽水,确保干地施工条件。

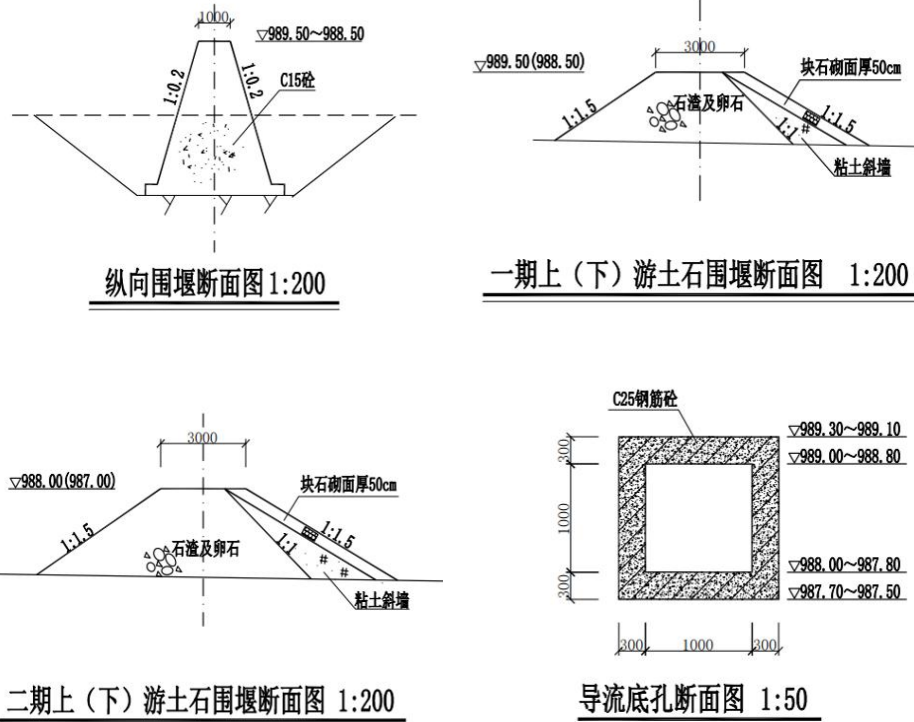


图 2.2.4-7 围堰导流断面图

## 2.4.3 主体工程施工

本工程主体工程施工主要包括取水堰工程施工、隧洞工程施工和管道工程施工等。

### 2.4.3.1 取水堰工程施工

取水堰工程主要施工有：土石方开挖、混凝土浇筑及细石混凝土浆等。

(1) 土石方开挖：岸坡基础土石方开挖采用自上而下分层进行。土方开挖以由 59KW 推土机集料， $1\text{m}^3$  装载机装碴，8t 自卸汽车出碴为主，辅以人工出碴。石方开挖采用风钻钻孔，预留保护层爆破， $1\text{m}^3$  挖掘机挖装 8t 自卸汽车出碴，保护层采用浅孔爆破和人工清撬。石碴运往上、下游碴场。

#### (2) 坝体砌筑

左溪取水堰采用 C15 混凝土砌毛石。坝体采用逐层砌筑平衡上升，首先在一层砌筑面上进行座浆，然后在已座浆的砌筑面上摆放石料，石料摆放就位后，应及时进行竖缝灌浆并振(插)捣，浆砌石采用人工捣插方法，细石混凝土砌石采用小型插入式振动器振捣。胶结材料终凝后，应及时对砌体进行洒水养护。气温高于  $30^{\circ}\text{C}$  或低于  $5^{\circ}\text{C}$  时应停止砌筑。毛块石由石料场供应，人工装 5t 载重汽车运至右岸工作平台，由 5t 索吊提运至坝面入仓。砂浆和混凝土由上游拌合站供料，双胶轮车运输，经升降塔提升至坝面入仓或由 5t 索吊吊入仓。

右溪取水堰采用 C20 埋石混凝土砌筑，埋石率埋石率为 20%。施工时，应先铺一层砼放

一层块石，再振捣密实至块石沉入砼中。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 20~250mm，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，直至最终层面，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%。

### (3) 混凝土浇筑

混凝土主要为坝基垫层和溢流面等混凝土。混凝土均由拌合站供料，双胶轮车运输，河床部分垫层混凝土经导管入仓浇筑，岸坡垫层砼及溢流面等混凝土需经提升机提升后入仓浇筑。

### (4) 帷幕灌浆

帷幕灌浆工艺流程为：放样→钻孔→裂隙冲洗→压水试验→灌浆→封孔→质量检查。

#### 2.4.3.2 隧洞工程施工

输水隧洞段全长 3826.00m，石方洞挖量为 3.39 万 m<sup>3</sup>。

输水隧洞开挖洞径为 2.6×2.8（宽×高），隧洞开挖采用钻爆法施工，全断面光面爆破开挖成形。选用风钻钻孔爆破，0.2 m<sup>3</sup> 装岩机装渣，动力翻斗车经引水隧洞进水口及支管出口出渣，撬顶及底渣清理采用人工清除。砼采用 0.4m<sup>3</sup> 拌和机拌制，找平砼采用动力翻斗车运输至工作面，人工平仓浇筑；混凝土衬砌采用人工立模，动力翻斗车运输至工作面，底拱直接入仓，边顶拱用砼输送泵压送入仓，钢模浇筑。

#### 2.4.3.3 取水泵船施工

本项目取水泵船规模较小，外购取水泵船现场吊装。泵船及管道在陆域安装好后，选择合适的起重设备将泵船放置在水中。

李园水库取水设施采用一体化取水泵船取水，该设施由浮船一座、水泵 3 台组成，外购成套设备，岸上组装完成后，吊装至库区，主要设备为起重设备，工艺简单，不涉及施工导流等，对库区水体扰动小。

#### 2.4.3.4 管道工程施工

##### 1、施工主要工序及时序

管道工程为线性工程，时序为分段开挖，开挖一段回填一段。管沟开挖主要工序为分层

开挖、分区堆放、分层回填的方式。先剥离表层土，堆置在施工作业一侧地界边缘，沟槽开挖深层土就地堆置在表层土一侧（便于后期回填）。待管道敷设施工完毕后，进行土方回填，先回填内侧的深层土，再回填地界边缘的表层土，表层土摊铺在开挖沟槽深层土上方，为恢复原有土地功能作准备。

## 2、施工方法

### （1）沟槽土石方开挖

土石方采用挖掘机和人工开挖结合的方式施工，土方采用机械直接开挖，沟底留 30cm 厚采用人工开挖清底，岩层部分采用机械加人工挖除的方式施工，沟底采用人工清底。开挖时必须按规范要求采取相应的放坡、放阶和支撑堵水措施以保证施工安全。

### （2）管道基础

管道基础为中粗沙基础，厚为 100mm，压实度 90%。

### （3）管道安装

本工程所用管道及其配件，均应符合现行国标，并具备质检合格证，出厂时均盖有出厂合格证，进入现场的管道，由质检员逐根检查。管道铺设时承口朝上游，逐段井位施工。下管前严格检查管道质量，对于有质量问题的管材，绝不使用。

### （4）沟槽土石方回填

管道工程必须在验收合格后及时回填。管沟回填顺序，应按排水方向由高到低分层进行。管沟两边必须同时回填夯实，以避免管道位移。根据不同的回填部位，划分采用不同的虚填厚度和压实工具。管顶以下两侧虚铺厚度 200mm，压实工具采用木夯。管顶 1000mm 以下虚铺厚度 300mm，压实工具采用蛙式打夯机。管顶 1000mm 以上虚铺厚度 400mm，压实工具采用蛙式打夯机。

管道基槽开挖、地基处理及管槽回填等应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）及其他相关规范执行。

## 2.4.4 土石方平衡

### 2.4.4.1 表土平衡

#### （1）取水堰工程区

本项目对左、右溪引水坝坝址区占地范围内占用耕地、林地地表含腐殖质表土层可进行表土剥离，剥离面积 0.199hm<sup>2</sup>（其中耕地剥离面积 0.129hm<sup>2</sup>、林地剥离面积 0.07hm<sup>2</sup>），耕地、林地分别按 40cm、20cm 进行剥离表土。预计可剥离表土 0.06 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于

1#临时堆土场，用于后期绿化覆土。

(2) 泵站工程区

本区占用林地 0.02hm<sup>2</sup>，根据现场调查，占用林地土层浅薄，保水性差，土壤肥力弱，无法对其进行表土剥离。

(3) 输水隧洞工程区

本项目对输水隧洞进出口占地范围内占用林地地表含腐殖质表土层可进行表土剥离，剥离面积 0.4144hm<sup>2</sup>（已扣除保留现状林地 0.12hm<sup>2</sup>），林地按 20cm 进行剥离表土。预计可剥离表土 0.08 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于 1#、2#临时堆土场，用于后期绿化覆土。

(4) 输配水管网工程区

本项目对输配水管网工程区占地范围内占用耕地、园地、林地、草地地表含腐殖质表土层进行表土剥离，可剥离面积 1.63hm<sup>2</sup>（其中耕地剥离面积 0.13hm<sup>2</sup>、园地剥离面积 0.11hm<sup>2</sup>、林地剥离面积 1.04hm<sup>2</sup>、草地剥离面积 0.35hm<sup>2</sup>），耕地、园地、林地、草地分别按 40cm、30cm、20cm、15cm 进行剥离表土。预计可剥离表土 0.32 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于管沟一侧临时堆土场，用于后期绿化覆土。。

(5) 施工场地区

本项目对 1#~2#施工场地占地范围内占用耕地、林地、草地地表含腐殖质表土层进行表土剥离，可剥离面积 0.27hm<sup>2</sup>（其中耕地剥离面积 0.05hm<sup>2</sup>、林地剥离面积 0.13hm<sup>2</sup>、草地剥离面积 0.09hm<sup>2</sup>），耕地、林地、草地分别按 40cm、20cm、15cm 进行剥离表土。预计可剥离表土 0.05 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于 1#、2#临时堆土场，用于后期绿化覆土。

(6) 施工便道区

本项目对 1#~2#施工便道区占地范围内占用林地地表含腐殖质表土层进行表土剥离，可剥离面积 1.45hm<sup>2</sup>，林地按 20cm 进行剥离表土。预计可剥离表土 0.29 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于 1#、2#、4#临时堆土场，用于后期绿化覆土。

(7) 石料加工场区

石料加工场区为周宁县城乡供水一体化项目一期工程石料加工 场区，场地已扰动，无表土剥离利用。

(8) 弃渣场区

本项目对弃渣场区占地范围内占用林地地表含腐殖质表土层进行表土剥离，可剥离面积 0.70hm<sup>2</sup>，林地按 20cm 进行剥离表土。预计可剥离表土 0.14 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于 3#临时

堆土场，用于后期绿化覆土。

**表 2.4.4-1 表土平衡一览表 单位：万 m<sup>3</sup>**

序号	项目	表土剥离	表土回覆	调入	调出	备注
1	取水堰工程区	0.06	0.01			
2	泵站工程区	/	/			泵站占用林地土层浅薄，保水性差，土壤肥力弱，无法对其进行表土剥离
3	输水隧洞工程区	0.08	0.02			
4	输配水管网工程区	0.32	0.32			
5	施工场地区	0.05	0.11			
6	施工便道区	0.29	0.20			
7	石料加工场区	/	0.14			石料加工场区场地已扰动，无表土剥离
8	弃渣场区	0.14	0.14			
9	合计	0.94	0.94			

备注：临时堆土区不进行表土剥离。

综上，本项目共剥离表土 0.94 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆置于临时堆土场，用于后期绿化覆土。

本项目剥离表土量较多，建设单位在实际施工过程中可考虑优化施工时序，将后一段剥离的表土回覆于上一管段绿化区域，减少工程占地，同时减少表土堆放时间，有利降低水土流失。

#### 2.4.4.2 土石方平衡

##### (1) 取水堰工程区

本区开挖土石方总量为 0.20 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 0.06 万 m<sup>3</sup>、土方 0.11 万 m<sup>3</sup>、建筑垃圾 0.03 万 m<sup>3</sup>），土石方回填 0.07 万 m<sup>3</sup>（回填表土 0.01 万 m<sup>3</sup>、土方 0.06 万 m<sup>3</sup>）；表土 0.05 万 m<sup>3</sup> 调出至石料加工场区作为绿化覆土利用。余方 0.08 万 m<sup>3</sup> 为围堰拆除土方、建筑垃圾全部运往泗桥乡弃渣场。

##### (2) 泵站工程区

本区土石方主要场地整平、泵站基础开挖、回填。本区共计开挖方量约 0.01 万 m<sup>3</sup>，总回填量 0.01 万 m<sup>3</sup>。

##### (3) 输水隧洞工程区

本区主要以挖方为主，挖方总量为 5.49 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.08 万 m<sup>3</sup>、土方 1.43 万 m<sup>3</sup>、石方 3.98 万 m<sup>3</sup>），总回填量 0.10 万 m<sup>3</sup>（含土方 0.08 万 m<sup>3</sup>、表土回填 0.02 万 m<sup>3</sup>），利用方量 3.98 万 m<sup>3</sup>（加工成碎石、砂等建筑用料，用于项目利用）；土方 0.82 万 m<sup>3</sup> 调出至施工场

地区作为填方利用，表土 0.06 万 m<sup>3</sup> 调出至施工场地区作为绿化覆土利用。项目余方 0.53 万 m<sup>3</sup> 运往泗桥乡弃渣场回填。

#### (4) 输配水管网工程区

本区开挖土石方总量为 8.70 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 0.32 万 m<sup>3</sup>、土方 6.2 万 m<sup>3</sup>、石方 1.42 万 m<sup>3</sup>、建筑垃圾 0.75 万 m<sup>3</sup>），土石方回填 5.84 万 m<sup>3</sup>（回填表土 0.32 万 m<sup>3</sup>、土方 5.52 万 m<sup>3</sup>）；弃方 2.86 万 m<sup>3</sup> 全部运往泗桥乡弃渣场。

#### (5) 施工场地区

本区挖、填方量主要来源于的 1#、2#施工场地场地整平、绿化覆土等，本区施工场地区开挖土石方总量为 0.08 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 0.05 万 m<sup>3</sup>），土石方回填 0.96 万 m<sup>3</sup>（含回填表土 0.11 万 m<sup>3</sup>）。

#### (6) 临时堆土场区

仅进行地表杂物清理，就着原有地势堆置表土。

#### (7) 施工便道区

施工便道主要在现有土路进行拓宽改造以及新修施工便道，施工道路区中路基多采用半挖半填结构，土石方要求“移挖做填”，尽量做到在邻近路段内平衡，因此本区共计开挖方量约 1.39 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.29 万 m<sup>3</sup>），总回填量 1.30 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.20 万 m<sup>3</sup>）。

#### (8) 石料加工场区

本项目施工结束后，拟对石料加工场区原占地类型为林地进行乔灌草绿化，绿化面积 0.69hm<sup>2</sup>，绿化考虑覆土厚度 20cm。经计算，需要回填表土 0.14 万 m<sup>3</sup>。

#### (9) 弃渣场区

弃渣场区开挖土石方总量为 0.14 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 0.14 万 m<sup>3</sup>），土石方回填 0.14 万 m<sup>3</sup>（回填表土 0.14 万 m<sup>3</sup>）。

#### (10) 土石方平衡情况

综上所述，本项目土石方开挖总量为 16.01 万 m<sup>3</sup>（自然方，其中剥离表土 0.94 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 0.78 万 m<sup>3</sup>，石方 5.43 万 m<sup>3</sup>，土方 8.86 万 m<sup>3</sup>），总回填量 8.56 万 m<sup>3</sup>（其中土方 7.59 万 m<sup>3</sup>，石方 0.03 万 m<sup>3</sup>，表土回填 0.94 万 m<sup>3</sup>），利用方量 3.98 万 m<sup>3</sup>（加工成碎石、砂等建筑用料，用于项目利用），弃方量 3.47 万 m<sup>3</sup>。

本项目弃方 3.47 万 m<sup>3</sup> 全部运往泗桥乡弃渣场进行回填，运距 3~15km，泗桥乡弃渣场位于泗芹线澳洋方向公路南侧用地，占地 0.70hm<sup>2</sup>，为坡地型渣场，堆渣高度 8~11m，为 5 级

渣场。渣场设计容量 4.30 万 m<sup>3</sup>，堆渣量约 4.27 万 m<sup>3</sup>，其中本工程外运弃渣约 3.47 万 m<sup>3</sup>，泗桥水厂外运弃渣约 0.80 万 m<sup>3</sup>，弃渣场满足工程堆渣需求，弃方调运是合理、可行的。本项目未单独设置取土、石料场，施工期间土石方工程运输采取了必要的拦挡、遮盖等临时防护措施，有利于防治建设项目建设产生的水土流失。

工程土石方平衡详见表 2.4.4-2。



表 2.4.4-2 项目土石方平衡表

项目区	挖方					填方				调入		调出		利用		借方		弃方		
	小计	土方	石方	表土	建筑垃圾	小计	土方	石方	表土	数量	来源	数量	去向	石方	去向	数量	来源	小计	去向	
取水堰工程区①	0.2	0.11		0.06	0.03	0.07	0.06		0.01			0.05	⑦					0.08		
泵站工程区②	0.01	0.01				0.01	0.01													
输水隧洞工程区③	5.49	1.43	3.98	0.08		0.1	0.08		0.02			0.88	⑤	3.98				0.53		
输配水管网工程区④	8.7	6.21	1.42	0.32	0.75	5.84	5.52		0.32									2.86		
施工场地区⑤	0.08	0.03		0.05		0.96	0.85		0.11	0.88	③				加工成碎石、砂等建筑用料，用于项目利用。					
施工便道区⑥	1.39	1.07	0.03	0.29		1.3	1.07	0.03	0.2			0.09	⑦							
石料加工场区⑦						0.14			0.14	0.14	① ⑥									运往泗桥乡弃渣场
弃渣场区⑧	0.14			0.14		0.14			0.14											
合计	16.01	8.86	5.43	0.94	0.78	8.56	7.59	0.03	0.94	1.02		1.02		3.98					3.47	

## 2.4.5 施工技术供应

### 2.4.5.1 材料用量及劳动力

本工程施工高峰人数 80 人、所需材料用量为：砂 4.26 万 m<sup>3</sup>，碎石 2.89 万 m<sup>3</sup>，钢材 508.4t，水泥 0.57 万 t。

### 2.4.5.2 主要施工机械设备

表 2.4.5-1 主要施工机械设备表

名称及规格	单位	数量
柴油打桩机 2~4t	台	2
车床Φ400~600	台	1
地质钻机 150 型	台	1
地质钻机 型号 300 型	台	1
混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台	2
电动空气压缩机 10m <sup>3</sup> /min	台	1
风水枪	台	3
风钻手持式	台	2
灌浆泵中压泥浆	台	1
混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台	3
汽车起重机 10t	台	3
洒水车 5m <sup>3</sup>	台	3
推土机 74kW	台	5
装岩机 0.2m <sup>3</sup>	台	1
挖掘机 1m <sup>3</sup>	台	5
蛙式夯实机 2.8kW	台	3
压路机（全液压）10t	台	2
液压挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	台	3
离心式水泵 12.5m <sup>3</sup> /h	台	1
离心式水泵 60m <sup>3</sup> /h	台	1
仪灰浆搅拌机 0.2m <sup>3</sup>	台	3
载重汽车 5t	台	3
振动器（插入式）1.1kW	台	3
自卸汽车 8t	台	5
自行式平地机 118kW	台	3
吊索 5~20t	台	2

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 环境质量现状

##### 3.1.1 大气环境质量现状

根据宁德市生态环境局网站 2025 年 3 月公布的《宁德市环境质量概要 2024 年度》的内容可知：“全市 9 个县（市、区）城市总体空气质量达标天数比例范围 98.4%~100%，平均值为 99.5%，同比持平；其中一级达标天数为 76.0%，同比下降 1.8 个百分点，二级达标天数为 23.4%，同比上升 1.8 个百分点”，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 2023 与 2024 年各城市主要污染物平均浓度比较

城市	二氧化硫		二氧化氮		可吸入颗粒物		细颗粒物		一氧化碳		臭氧	
	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023
周宁县	5	4	8	9	19	24	13	14	0.7	0.8	82	96

生态环境现状

备注:SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 为平均浓度，CO 为日均值第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时值第 90 百分位数，CO 浓度单位为 mg/m<sup>3</sup>，其他浓度单位均为 μg/m<sup>3</sup>。

因此，评价认为项目所在区域周宁县城区环境空气质量满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》及其修改单中二级浓度限值要求，属于达标区。

##### 3.1.2 地表水环境质量现状

项目拟建引水工程主要有坂坑左溪取水堰、右溪取水堰、坂坑溪下游取水泵站、李园水库取水泵船。主要涉及水体为坂坑溪、泗桥溪。

①坂坑左溪取水堰均位于泗桥乡坂坑村上游约 1.98km 处，属于穆阳溪支流周墩溪上游一小支流坂坑溪，堰址以上集雨面积 3.67km<sup>2</sup>，坂坑右溪取水堰址以上集雨面积 1.21km<sup>2</sup>，主河道长 2.33km，河道平均坡降 148.4%。

②坂坑右溪取水堰位于泗桥乡坂坑村上游约 1.72km 处，属于周墩溪支流坂坑溪，堰址以上集雨面积 1.21km<sup>2</sup>，主河道长 2.07km，河道平均坡降 148.1%。

③坂坑溪下游坂坑三级电站现状山塘水源位于泗桥乡岭兜村下游 1.0km 处，属于周墩溪支流坂坑溪，坝址以上流域面积 15.0km<sup>2</sup>，主河道长 6.47km，河道平均坡降 54.1%。

④泗桥水厂（另项建设）水源引自李园水库，李园水库位于浦源镇西部李园村（已搬迁），所在流域为周墩溪支流泗桥溪，坝址以上集水面积 14.6km<sup>2</sup>。李园水库是跨流域调水工程，大坝坝型为对数螺旋线型双曲砌石拱坝，为小（1）型水库，水库正常蓄水位 1036m，死水位 997m，死库容 16.0 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 812 万 m<sup>3</sup>，库容系数为 37.1%，为多年调节水库，是一座以供水为主，兼有灌溉、发电功能的水库。现状灌溉 1000 亩。

本次调查共选取 3 个监测断面，根据监测结果，地表水环境质量均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II~III 类水质标准，详见地表水评价专题。

（监测结果略）

### 3.1.3 声环境质量现状

为了解本项目的声环境现状，本评价委托福建华远检测有限公司于 2025 年 6 月 7~8 日对项目沿线进行的声环境现状进行监测。

①监测点位：本次评价布设 12 个环境背景噪声监测点（详见附图 10）。

②监测方法及仪器：噪声监测方法严格按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行，监测仪器采用积分声级计，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量，分昼、夜间监测周边敏感点。

（监测结果略）


由表 3.1-2 可知：监测期间区域环境噪声值昼间最大 54.7dB（A），夜间最大 44.2B（A），可满足 GB3096-2008《声环境质量标准》中的相应标准限值要求，声环境质量现状良好。


### 3.1.4 生态环境现状

#### 3.1.4.1 项目周边生态环境现状

工程主要包括取水工程、输水工程等。工程区周边植被覆盖率较高，植物种类均为常见山地乔、灌、木种类或荒草，植被类型相对较为单一。工程沿线生态现状调查详见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 工程沿线周边生态现状

分区	工程区	工程区及周边生态环境概况	遥感影像/现状照片	
中心城区供水分区	坂坑左溪取水堰、坂坑右溪取水堰	在坂坑溪上游支流新建坂坑左溪取水堰、右溪取水堰作为水源；取水堰周边林地植被覆盖率高，植被类型多以暖性针叶林和针阔混交林为主，主要树种为杉木、马尾松，以及壳斗科阔叶树种。	遥感影像	
			坂坑左溪取水堰周边照片	
			坂坑右溪取水堰周边照片	
	坂坑三级电站山塘	已有山塘，建设取水泵站。坝址周边以杉木、马尾松为主	坂坑三级电站山塘周边照片	
	输水隧洞	新建输水隧洞下穿生态保护红线。周边有林地植被覆盖率高，植被类型多以暖性针叶林为主，主要树种为马尾松、杉木以及壳斗科阔叶树种、毛竹。	输水隧洞周边照片	

		输水管线	取水后,输水管线往南沿林地、乡道敷设。两侧分布有林地,以杉木、马尾松为主,植被覆盖率高。	遥感影像	
				管线沿线照片	
泗桥乡供水分区		李园水库	<p>本项目水源为已建李园水库,在库区坝址处设置取水泵船。</p> <p>库区周边有林地植被覆盖率较高,植被类型多以暖性针叶林为主,主要树种为马尾松、杉木以及壳斗科阔叶树种、毛竹。</p>	遥感影像	
		输水管线	取水后,向北沿现有道路敷设。两侧分布有林地,以杉木、马尾松为主,植被覆盖率高。	遥感影像	
				李园水库周边照片	

管线  
沿线  
照片



### 3.1.4.2 生态系统现状

参考《中国植被》（吴征镒，1980年）提出的植物群落分类系统和《中国生态系统》（孙鸿烈，2005年）的分类原则及方法，以《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）为基准对评价范围内生态系统进行分析，具体划分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和村落生态系统。区域生态系统的主要功能为水源涵养、水土保持、生物多样性保护等。



森林生态系统



灌丛生态系统



村落生态系统



水库/河流湿地生态系统



农田生态系统

图 3.1.4-1 生态系统现状

### 3.1.4.3 植被资源现状

#### 1、区域植被资源现状

##### (1) 植被类型

周宁县境内植被属常绿温暖照叶林地带。按福建植被分区，为闽中东戴云山——鹫峰山常绿栎类照叶林小区。原生植被主要有中亚热带常绿阔叶林、中亚热带常绿——落叶阔叶混交林、中亚热带湿性常绿阔叶林。

其中中亚热带常绿阔叶林其乔木层主要由甜槠、米槠、木荷、杜英、丝栗栲等常绿阔叶树种组成。中亚热带常绿针叶林有暖性针叶林和温性针叶林。暖性针叶林主要以马尾松林为典型群系。温性针叶林群系有杉木林、柳杉林、



马尾松林、黑松林等。中亚热带次生常绿阔叶混交林主要由甜槠、木荷混交林，米槠、木荷混交林，苦槠、木荷混交林，黄杞、毛竹混交林，丝栗栲、楠木混交林 5 个群系组成。中亚热带次生针阔混交林主要由马尾松、甜槠混交林，马尾松、米槠混交林，马尾松、油杉、甜槠混交林，毛竹、杉木、青岗栎混交林，毛竹、马尾松混交林 5 个群系组成。中亚热带次生常绿灌丛主要有白栎灌丛，白栎、乌饭灌丛，老鼠刺、冬青灌丛，柃木、木荷灌丛，小 刚竹灌丛，甜槠、马银花灌丛，甜槠、厚叶冬青灌丛，米槠、赤楠灌丛，米槠、小 刚竹灌丛。中亚热带草坡主要有芒萁骨草坡。盖度约占山地总面积的 80%，并混生有白栎、乌饭、映山红等灌木。

## (2) 植被分布

水平分布：以中亚热带常绿阔叶林，次生针、阔叶混交林，次生常绿灌丛，以及松林类型为主。北部、中西部以针叶林为主，东南部以阔叶林为主。

垂直分布：海拔在千米以上的西中部，适应树种以壳斗科、蔷薇科、杜鹃科、松柏科的乔木和灌木植物为主，主要种类有黄山松、华山松、黑松、柳杉、红花油茶、映山红、乌药、白栎、毛叶冬青、茅草、芒萁骨等。海拔在 800 至 1000 米的西中部、北部、西南部有松柏科、壳斗科、山茶科、禾本科，以乔木、亚灌木植物为主，主要种类有马尾松、杉木、柳杉、毛竹、甜槠、米槠、南岭栲、三年桐、茶树、木荷、小叶赤楠、杂竹、芒萁骨、三节芒、五节芒等。海拔在 250 至 800 米的东南部、南部以樟科、杜英科、大戟科、木兰科、豆科、松柏科、壳斗科、桃金娘科的乔木和亚灌木植物为主，主要种类有杉木、马尾松、樟树、大叶桉、细叶桉、花榈木、千年桐、油茶、杜英、薯豆、猴欢喜、大叶槲、毛栲、毛竹和藤本植物。海拔在 200 米以下的南部，除海拔 250 至 800 米地带的植物种类外，还有芸香科的柑、桔、柚和少量南亚热带无患子科的龙眼、荔枝以及耐湿的蕨类种类。

## 2、评价范围植被类型

评价范围内地带性植被为中亚热带常绿阔叶林。通过实地踏查，评价区内分布的主要植被类型为常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、暖性竹林和常绿阔叶灌（草）丛等。

### (1) 常绿阔叶林

青冈栎为亚热带常见树种，也是福建、浙江两省亚热带常绿阔叶林的主要建群种或优势种，常伴生有米楮、甜楮或马尾松、杉木。主要生长在海拔1000m以下的丘陵山地。

#### (2) 暖温性针叶林

评价区内分布的针叶林主要暖性针叶林，有杉木、马尾松以及人工零星种植的温性针叶林，柳杉林等。暖性针叶林是评价区分布面积最大、最主要的植被类型。

马尾松林不仅分布面积大、数量多，在山坡坡度较陡、土层较薄、土壤贫瘠的山坡和近山脊区段，大都分布着由马尾松多组成的纯林。

我省是杉木林的主产区之一，分布面积大、范围广。但在评价区分布的杉木林面积较小，多生长在沟谷、山涧和一些土层厚、水肥条件较好的缓坡处。在评价区，柳杉大都为零星散生，呈斑块状分布，群落外貌整齐，层次分明，总盖度达90%。

#### (3) 毛竹林

毛竹林在评价区的北部山区，海拔300~1200m山地。毛竹是我省资源量最大、分布最广的竹种。但在评价区，毛竹多以斑块形式出现，在调查区山坳、沟谷和缓坡地可见片段化分布的毛竹群落，面积大小不等。在评价区主要为纯林，也有少量与杉木或马尾松组成的混交林，但在评价范围未见大面积分布的毛竹林。

#### (4) 灌丛灌草丛

评价区水源两岸、低山丘陵区及林缘有人为砍伐后形成的次生性的灌草丛，群落高可达2m，少有灌木分布其中，以五节芒占绝对优势，盖度可达75%左右。群落外貌整齐，结构单一，呈密集的丛草状。

#### (5) 人工植被

除上述自然植被外，在评价范围还分布有农作植被、果林植被和经济林植被等三大人工植被类型。农作植被中以水稻种植面积最大、分布最广，另在旱地作物中，以甘薯、马铃薯、大豆以及各种时令蔬菜居多。在果林植被中，落叶果林包括蜜桃、板栗等果树。经济林植被以茶叶种植面积居首。

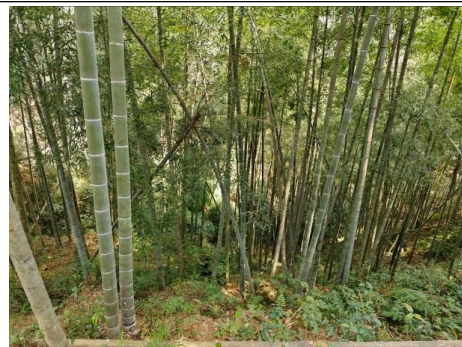


针叶林



阔叶林

阔叶林



灌草丛

竹林

图 3.1.4-2 植被现状

#### 3.1.4.4 珍稀植物

根据现场调查，评价区未发现珍稀植物分布。

#### 3.1.5 动物资源现状

##### 3.1.5.1 区域动物资源调查

周宁县境内已知的野生动物中哺乳类有 20 种、鸟类有 18 种、鱼类有 15 种、两栖类有 7 种、爬行类有 24 种。

森林哺乳类主要有华南虎、豹、狼、猕猴、豹猫、鹿、獐、豺狗、竹豚、土狗、野猪、山羊、黄鼠狼、穿山甲、华南野兔、山兔、刺猬、水獭、蟹獾、

九节狸。虎、豹、狼三种猛兽现已稀少。猕猴现存较多，多数活动在县境西部的礼门秋楼、溪兜、山头一带。森林鸟类主要有斑鸠、鹧鸪、八哥、画眉、草鸚、鸳鸯、杜鹃、布谷、鹌鹑、雉鸡、琶鹭、鹰、莺、鳧、啄木鸟、翠鸟、猫头鹰、麻雀。琶鹭、鳧、鸳鸯系本县冬候鸟。主要两栖动物有棘胸蛙、虎纹蛙、树蛙、雨蛙、金钱蛙、泽蛙、蟾蜍。爬行类包括金环蛇、银环蛇、眼镜蛇、竹叶青蛇、蕲蛇、烙铁蛇、乌梢蛇、水赤蛇、蟒蛇、蝮蛇、水蛇、青环蛇、黑眉锦蛇、龟壳花蛇、虎斑蛇；大头龟、八卦龟、鹰头龟、臭龟；蜥虎、壁虎、蛇蜥、草蜥、石龙子。

### 3.1.5.2 评价范围内动物资源

#### (1) 两栖类

经实地踏察调查、访问当地居民并结合相关文献资料，本评价区内共有10种两栖动物，分别隶属于有尾目1科2种，无尾目6科8种。

#### (2) 爬行类

经实地踏察调查、访问当地居民并结合相关文献资料，评价区的爬行类包括2目5科11种，其中有鳞目4科9种。

#### (3) 鸟类

区域峰陡谷深，沟壑纵横，植被茂盛，交通不便，人为干扰较少，自然生态环境保存较好，具有山地林带、溪涧、水库、农田多种自然风貌。调查范围以丘陵地貌为主，农田以种植水稻为主，园地种植玉米、甘薯、黄豆、花生、蔬菜、茶叶等经济作物，生态环境多样，鸟类食物来源丰富。区内鸟类共计8目18科28种。从鸟类目级分类阶元看，调查评价区内鸟类以雀形目占优势，含10科17种，占评价区内鸟类科总数的55.6%，占总种数的60.7%。

#### (4) 哺乳类

区域内有兽类3目5科8种。其中啮齿目最多，有6种，翼手目、偶蹄目均为1种。无国家和福建省级重点保护野生动物。所有兽类均属于东洋种。根据评价范围植被分布特点，将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型：

a. 农耕区和居民点：评价范围内民居及周围的农田等生境，主要分布的动物为啮齿类和翼手类。

b.灌丛生境：以河谷两岸的各类次生灌丛为主要生境。分布的兽类主要还是以小型物种为主。

C.森林生境：指评价范围海拔较高的中低山、公路周边的森林环境，分布于其中的兽类不但有丰富的小型兽类，大中型兽类主要分布于其中。区内的保护兽类主要分布于森林区。

### 3.1.6 水生生态现状

#### 3.1.6.1 断面设置

在李园水库、坂坑溪取水堰、坂坑三级电站山塘共设置 3 个监测点位，具体见表 3.1.6-1。监测点位详见附图 9。

表 3.1.6-1 水生生态现状调查站位分布情况一览表

序号	断面名称	所属流域	监测项目	工程内容
1	坂坑溪上游 01	坂坑溪	浮游动物、浮游植物	新建塘坝
2	坂坑溪下游 02	坂坑溪	浮游动物、浮游植物	现状山塘，新建取水泵站
3	李园水库 03	泗桥溪	浮游动物、浮游植物、透明度、叶绿素 a	已建水库，新建取水泵船

#### 3.1.6.2 浮游植物

略

#### 3.1.6.3 浮游动物

略

#### 3.1.6.鱼类

##### (1) 周宁鱼类

周宁县地处闽东北部，境内群山连绵，河流纵横，拥有发展高山淡水渔业的重要优质水域资源。全县流域面积 919.5 平方公里，水域总面积 9.7 万亩，有山塘、水库等 46 座。大鲵、鳗鲡、鲟鱼、香鱼、中华倒刺鲃、三文鱼、鲈鱼、黄鳝、泥鳅等淡水优良品种养殖。其中纯池镇芹山水库养殖有中华倒刺鲃、翘嘴、鲢鱼、鳙鱼、鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼、鳊鱼、香鱼等。

周宁县河溪中常见的鱼类主要有青鳞鱼、石斑鱼、黄金鲫鱼、鲤鱼、鲢

鱼、草鱼、青鱼、鲈鱼、鲫鱼、泥鳅、溪鳅、光唇鱼、鲢鱼、黄颡鱼等。

(2) 调查鱼类

引用周宁县城乡供水一体化项目二期工程环评报告中对供水片区水源中鱼类调查结果以及通过访问管理人员，李园水库中鱼类种类和数量较少，其余河道为山区性河流，鱼类种类和数量均较少。

表 3.1.6-2 调查样地鱼类名录（引用）

目	科	中文种名	拉丁名
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>
		马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>
		*鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		*鲤	<i>Cyprinus carpio</i>
		鲫	<i>Carassius auratus</i>
		*草鱼	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
鲶形目 <i>Siluriformes</i>	鲿科 <i>Bagridae</i>	黄颡鱼	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
鲈形目 <i>Perciformes</i>	鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>	子陵吻鰕虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>

备注：\*表示人工投放。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

### 3.2 现有工程环保回顾性分析

#### 3.2.1 与项目有关现有工程

根据初设方案，泗桥乡供水片区内现状自来水厂存在规模较小、水池渗漏、管道老化、水量不足等问题，拟重新选址，新建净水厂，拟新建泗桥水厂另项建设，不在本次评价范围。

#### 3.2.2 与项目有关现有水利设施

本次泗桥乡供水片区（泗桥乡输配水工程）中的水源工程拟利用现有水利设施为李园水库，县级水源地。

李园水库位于宁德市周宁县浦源镇，所在河流为穆阳流域龙亭溪的周墩溪一级支流泗桥溪二级支流，李园水库坝址以上集雨面积 14.6km<sup>2</sup>，主河道长 6.10km，河道平均坡降 23.1%。水库总库容 933 万 m<sup>3</sup>，水库防洪标准为 30 年一遇设计标准，300 年一遇校核标准，校核水位为 1038.22m，设计水位为 1037.58m，正常蓄水位为 1036m，死水位为 997m。

水库由大坝、坝顶溢流堰、有压引水隧洞等三大建筑物构成。大坝为浆

砌石对数螺旋线型变厚双曲拱坝，水库正常蓄水位 1036.0m，坝顶高程 1039.2m，坝顶长度为 212.42m，坝顶宽度 3.0m，坝顶上下游均设置钢筋砼安全护栏，高度 1.15m，护栏下部为钢筋砼结构兼作防浪墙，墙顶高程 1039.5m。坝底开挖高程 982.5m，坝体起拱高程 983.0m(砼垫层面)，坝底起拱厚度 19.4m，最大坝高 56.2m（不含防浪墙）。

溢流堰为坝顶自由溢流，溢流堰净宽 30.6m，堰上设置人行工作桥，分 4 孔，桥中墩上沿距堰顶 0.8m（水平距），中墩上沿底面高程为 1036.8m，桥中墩厚 0.6m，桥边墩厚 0.8m，桥梁梁底高程 1038.3m，堰面曲线为 WES 曲线，方程  $Y=0.354 \times 185$ ，挑流消能，鼻坎高程 1032.91m，挑射角 16，反弧半径 3.0m。

大坝引水隧洞进口底高程 997m，出口底高程 991m，坡降 1:500。进口采用顶面为椭圆曲面，两侧为平面的三面收缩喇叭口。洞口设有 4×5m 的拦污栅及斜拉式工作钢闸门，大坝右岸（省道 310 线旁）建有管理房兼防汛调度中心。

李园水库为周宁县县级饮用水水源保护区（水源保护区划分见附图 3），承担中心城区、泗桥乡、咸村镇片区的供水任务。由于水库建设年限较久，水库未设置生态流量泄放措施。

从现场调查可知，李园水库水质满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中 II 类标准要求。库区暂未设置生态流量泄放措施。下游，随着支流及山涧水汇入，下游未出现脱水现象。

**表 3.2-1 拟利用的现有水源存在的环境问题及拟采取的“以新带老”措施**

水源	存在的环境问题	“以新带老”措施
李园水库	未设置生态流量泄放措施	增设生态流量泄放措施

### 3.3 生态环境保护目标

#### 3.3.1 项目评价范围

##### (1) 生态环境

本项目陆生生态环境评价工作范围为管线边界外 200m。

##### (2) 大气环境

重点关注占地范围及边界外 500m 范围的自然保护区、风景名胜区、居住

生态环境  
保护  
目标

区、文化区和农村地区人群较集中的区域。

(3) 地表水环境

地表水环境评价范围见地表水专题。

(4) 声环境

取水堰、取水泵站等永久构筑物 50m 范围内及管线两侧 50 范围内声环境保护目标。

(5) 土壤、地下水

项目输、配水线路周边村庄生活饮用水均为各农村供水工程供给，周边村庄饮用水水源取水点均不在项目工程区周边或管线两侧 500m 范围内，无集中式及分散式地下水饮用水水源，不涉及特殊地下水资源保护区及其补给区，以及其他环境敏感区。因此地下水环境不敏感区域可以不开展土壤、地下水环境质量调查。

**3.3.2 环境保护目标**

根据现场调查，项目取水堰、取水泵站周边 50m 范围内无声环境保护目标，坂坑输水加压泵站距最近敏感目标岭兜自然村约 7.6m；500m 范围内的无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。本项目的环境保护目标详见表 3.3-1。



表 3.3-1 主要环境保护目标

环境要素	工作内容		时期	保护目标	方位	最近距离 (m)	规模 (人)	环境功能及保护级别
大气环境和 声环境	管线 工程	坂坑溪引水工程 (中心城区供水片区)	施工期	岭兜自然村	管线两侧	紧邻	20	大气: GB3095-2012 二类区 噪声: GB3096-2008, 2 类区
			施工期、营运期		输水加压泵站	紧邻		
			施工期	下山头自然村	管线两侧	52m	3	
		泗桥乡输配水工程 (泗桥乡供水片区)	施工期	泗桥村	管线两侧	紧邻	2775	
				泗桥村炉下洋自然村	临时施工场地 北侧	42	180	
				赤岩村	管线两侧	紧邻	2519	
				洋尾弄村	管线两侧	紧邻	1359	
				周墩村	管线两侧	紧邻	1082	
				坂坑村	管线两侧	紧邻	1780	
				红阳村	管线两侧	紧邻	1137	
				碓窑村	管线两侧	紧邻	388	
				杨厝边村	管线两侧	紧邻	583	
				溪口村	管线两侧	紧邻	749	
				下楼村	管线两侧	紧邻	744	
常洋村	管线两侧	紧邻	806					
地表水	水源 工程	坂坑溪引水工程	施工期	坂坑溪	取水堰跨越	/	小河	地表水: GB3838-2002 III 类标准
		泗桥乡输配水工程	施工期	泗桥溪	取水泵船	/	水库	
地下水环境	项目沿线周边 500 米范围内不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源							
生态环境	项目占地及两侧 200m 范围内的植被、动物、土地、水土流失等							

### 3.4 评价标准

#### 3.4.1 环境功能区划及环境质量标准

##### (1) 环境空气

本项目区域环境空气功能区划为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

表 3.4-1 环境空气质量评价标准 单位：mg/m<sup>3</sup>

污染物名称	取值时间	标准限值
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.35
	24 小时平均	0.75
PM <sub>10</sub>	年平均	0.07
	24 小时平均	0.15
SO <sub>2</sub>	年平均	0.06
	24 小时平均	0.15
	1 小时平均	0.50
NO <sub>2</sub>	年平均	0.04
	24 小时平均	0.08
	1 小时平均	0.2
CO	24 小时平均	4
	1 小时平均	10
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	0.16
	1 小时平均	0.2

评价标准

##### (2) 地表水环境

详见专章。

##### (3) 声环境功能

根据《周宁县城声环境功能区划分方案》(周政办〔2022〕24 号)，周宁县城及集镇执行 2 类声环境功能区要求，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，交通干线经过的村庄执行 2 类声环境功能区要求；交通干线两侧外 35m 以内的区域为 4a 类声环境功能区，具体标准限值见表 3.4-2。

表 3.4-2 声环境质量标准 单位：L<sub>Aeq</sub>(dB)

标准类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

##### (4) 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》、《周宁县生态功能区划》，本项目涉及的生

态功能区划见表 3.4-3。

**表 3.4-3 本项目涉及的生态功能区划一览表**

生态功能区划	生态功能区			涉及的供水分区
《福建省生态功能区划》	I 闽东闽中和闽北闽西生态区	I2 闽东闽中中低山山原地生态亚区	穆阳溪上游区域高地农业和水源涵养生态功能区 (2105)	中心城区、泗桥乡供水分区
《周宁县生态功能区划》	李园水库饮用水源生态功能小区 (210592506)			泗桥乡供水分区
	周宁县中部水系水源涵养生态功能小区 (210592505)			中心城区、泗桥乡供水分区
	周宁县高低中心城镇与城郊生态功能小区 (210592508)			中心城区

### 3.4.2 污染物排放标准

#### 3.4.2.1 施工期污染物排放标准

##### (1) 施工期废水

施工生活污水经一体化生活污水处理设施处理达一级 A 标准后，出水回用于周边农田灌溉或绿化。施工生产废水经处理后循环使用，不外排，回用的污水执行《城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)或《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中相关项目限定的标准。

**表 3.4-4 城市杂用水水质基本控制项目及限值 (摘录)**

项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH	6.0~9.0	6.0~9.0
溶解性总固体/(mg/L)≤	1000 (2000)	1000 (2000)
BOD <sub>5</sub> /(mg/L)≤	10	10
氨氮/(mg/L)≤	5	8

**表 3.4-5 农田灌溉水质标准 (摘录)**

序号	项目类别	作物种类		
		水田作物	旱地作物	蔬菜
1	pH 值	5.5~8.5		
2	悬浮物 (mg/L)	80	100	60a, 15b
3	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	60	100	40a, 15b
4	化学需氧量 (mg/L)	150	200	100a, 60b

##### (2) 施工期废气

本项目施工期无组织排放施工粉尘等废气污染物执行《大气污染物综合

排放标准》（GB16297-1996）表 2 中规定的无组织排放监控浓度限值(即周界外浓度最高点颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ )。

(3) 施工期噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 3.4-6。

**表 3.4-6 建筑施工场界环境噪声排放限值**

类别	昼间	夜间
施工场界环境噪声	70dB (A)	55dB (A)

①夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

②当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

(4) 施工期固废

施工期产生的建筑垃圾和弃渣执行一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

**3.3.2.2 运营期污染物排放标准**

(1) 运营期废水

本项目营运过程中无废水产生。

(2) 运营期废气

本项目运营过程中无废气产生。

(3) 运营期噪声

运营期泵站噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

**表 3.4-7 工业企业厂界环境噪声排放限值单位：dB (A)**

声环境功能区	时段	昼间	夜间
	2 类	60	50

(4) 运营期固废

本项目运营过程中无固废产生。

其他

无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>4.1 施工期环境影响分析</b></p> <p><b>4.1.1 施工期水环境影响分析</b></p> <p>施工期水环境影响及保护措施详见地表水专章。</p> <p><b>4.1.2 施工期环境空气影响分析</b></p> <p>根据目前国内外同类工程施工监测成果，各施工区环境空气污染较大的主要为隧洞施工爆破活动、施工机械排放的含 TSP、NO<sub>x</sub>、CO、THC 及 SO<sub>2</sub> 的尾气、交通运输扬尘等。根据本工程特点，工程施工期环境空气污染主要来自爆破、施工机械、弃渣场堆渣作业及运输车辆尾气等过程。</p> <p>(1) 施工机械燃油</p> <p>工程施工过程中需使用大量的大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生 NO<sub>x</sub>、CO 等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。本工程施工期燃料总量约 333t，主要为柴油。根据《环境保护实用数据手册》，柴油发动机大气污染物排放系数 NO<sub>x</sub> 为 21.9g/L、CO 为 33.3g/L，高峰年施工期燃料用量约为 200t/a，柴油密度按 840g/L，则施工期高峰期燃油产生 NO<sub>x</sub> 约 0.60kg/h，产生 CO 约 0.91kg/h。</p> <p>(2) 施工扬尘</p> <p>根据项目特点，施工扬尘主要产生在各个工程的土地平整、土石方开挖、物料装卸及堆放、建材及土（渣）车辆运输过程中，其中土石方开挖、物料装卸及堆放产生的扬尘为场地扬尘，土（渣）车辆运输过程中产生的扬尘为道路扬尘。</p> <p>施工场地扬尘产生量主要与气候条件、土壤类型、施工工艺、施工强度及施工文明强度等因素有关，一般发生在风速大于 3m/s 时，存在无规则、临时性、间断性、无组织排放等特点，目前尚无计算施工粉尘产生和排放的成熟的经验公式，故本评价不对其进行定量分析。</p> <p>根据类比分析，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工场地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 0~50m 为较重</p>
-------------	---

污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。有关单位对施工道路扬尘、施工工地洒水降尘进行了实际监测，见表 4.1-1 和表 4.1-2。

**表 4.1-1 施工期车辆扬尘的监测结果**

扬尘污染源	采样点距离施工路边距离 (m)	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
铺设水泥稳定路面基层运输车辆扬尘	50	11.652
	100	10.694
	150	5.093

**表 4.1-2 施工期间洒水降尘试验结果 单位: mg/m<sup>3</sup>**

距施工边界距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

由上表可知，距离施工区越近，空气中扬尘浓度越大。但是，施工现场采取洒水措施后，可以明显降低施工区周围环境空气粉尘浓度，可见洒水是抑制施工期间产生粉尘、扬尘的有效途径。

### (3) 施工爆破及开挖

项目取水堰和隧道施工过程开挖需采用光面爆破。爆破施工工艺如下：布孔、钻孔→装药→爆破施工→负压抽风排烟→洒水降尘→危石安全处理→出渣。

爆破过程将产生少量的粉尘(TSP)、NO<sub>x</sub>、CO 等污染物，会对施工区环境空气质量产生一定影响。类比同类工程，施工期爆破产生的粉尘、NO<sub>x</sub> 排放系数分别取 47.49(kg 粉尘/t 炸药)和 3.508(kgNO<sub>x</sub>/t 炸药)，工程施工所需炸药共计约 64.52t，炸药类型主要采用乳化炸药。本工程施工爆破产生的污染物总量见下表。

**表 4.1-2 本项目施工爆破产生的污染物总量 单位: t**

项目	炸药用量	粉尘	NO <sub>2</sub>
工程消耗总量	64.52	3.06	0.23

### (4) 对周边敏感目标影响分析

从总体布局上看，施工场地均远离居民点，并且将混凝土搅和系统、砂石加工系统等生产设备布置在远离居民一侧；本项目取水堰和隧洞爆破点周边无敏感目标；石料加工场，距最近村庄炉下洋约 42m。据类比调查，工地扬尘对大气的的影响范围主要在下风向 150m 范围内，工地道路扬尘影响的范围为道路

两侧各 50m 的区域，本工程施工现场，主要是一些运输土石方、建材的大型车辆，对施工现场采取洒水措施，可以明显降低施工区周围环境空气粉尘浓度。本项目管线施工应重点关注输水管线施工、施工场地等施工作业，施工期需对施工点进行临时围隔、勤洒水、施工设施养护清洗等措施加以控制。在采取上述抑尘措施后，施工扬尘对周边村庄影响较小。总体上看，项目扬尘对周边敏感目标影响较小，且工程施工对大气环境影响是暂时的，随着工程竣工，这些影响也将随之消失。

#### 4.1.3 施工期噪声影响分析

##### (1) 施工噪声影响

本工程施工期噪声主要来自取水构建筑物施工、输配水管线道路的开挖、钻孔、夯实、混凝土浇筑等活动，运输车辆流动噪声源等，主要分布在各输配水管道和各施工场地附近。施工场地内砂石加工系统、混凝土拌和系统、钢筋和木材加工等机械设备的运行噪声，也可能对周边声环境产生影响。

本工程施工机械噪声主要来自施工机械设备的运转。本项目工程施工的机械设备主要有打桩机、推土机、挖掘机、空压机、汽车起重机等。施工期主要噪声源源强详见表 4.1-5。

表 4.1-3 主要施工设备噪声源强

名称及规格	测点距机械距离 (m)	最大声级 (dB)
柴油打桩机 2~4t	1	95
车床Φ400~600	1	80
地质钻机 150 型	1	90
地质钻机 型号 300 型	1	90
混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	1	70
电动空气压缩机 10m <sup>3</sup> /min	1	80
风水枪	1	80
风钻手持式	1	80
灌浆泵中压泥浆	1	70
混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	1	80
汽车起重机 10t	1	70
洒水车 5m <sup>3</sup>	1	70
推土机 74kW	1	80
装岩机 0.2m <sup>3</sup>	1	80
挖掘机 1m <sup>3</sup>	1	80

蛙式夯实机 2.8kW	1	85
压路机（全液压）10t	1	80
液压挖掘机 1.0m3	1	80
离心式水泵 12.5m³/h	1	70
离心式水泵 60m³/h		70
灰浆搅拌机 0.2m³	1	80
载重汽车 5t	1	70
振动器（插入式）1.1kW	1	90
自卸汽车 8t	1	80
自行式平地机 118kW	1	80
吊索 5~20t	1	70

项目工程施工区为开阔地，施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：L<sub>i</sub> ——距声源 R<sub>im</sub> 处的施工噪声预测值，dB；

L<sub>0</sub> ——距声源 R<sub>0m</sub> 处的施工噪声级，dB；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

根据以上公式，对于不同机械噪声源，噪声随传播距离增加引起衰减值是相同的，由于噪声源强大小不同，不同噪声源新增加的机械噪声随距离衰减详见表 4.1-4。

**表 4.1-4 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)**

测点距机械距离 (m)	施工机械							
	10	20	30	50	75	100	150	200
柴油打桩机2~4t	79	73	70	66	62	60	56	54
车床Φ400~600	71	65	61	57	53	50	47	45
地质钻机 150 型	77	71	67	63	59	57	53	51
地质钻机 型号300 型	77	71	67	63	59	57	53	51
混凝土搅拌机0.4m³	68	62	58	54	50	47	44	42
电动空气压缩机 10m³/min	71	65	61	57	53	50	47	45
风水枪	71	65	61	57	53	50	47	45
风钻手持式	71	65	61	57	53	50	47	45
灌浆泵中压泥浆	68	62	58	54	50	47	44	42



混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	71	65	61	57	53	50	47	45
汽车起重机 10t	68	62	58	54	50	47	44	42
洒水车 5m <sup>3</sup>	68	62	58	54	50	47	44	42
推土机 74kW	71	65	61	57	53	50	47	45
装岩机 0.2m <sup>3</sup>	71	65	61	57	53	50	47	45
挖掘机 1m <sup>3</sup>	71	65	61	57	53	50	47	45
蛙式夯实机 2.8kW	74	68	64	60	56	53	50	48
压路机（全液压） 10t	71	65	61	57	53	50	47	45
液压挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	71	65	61	57	53	50	47	45
离心式水泵 12.5m <sup>3</sup> /h	68	62	58	54	50	47	44	42
离心式水泵 60m <sup>3</sup> /h	68	62	58	54	50	47	44	42
灰浆搅拌机 0.2m <sup>3</sup>	71	65	61	57	53	50	47	45
载重汽车 5t	68	62	58	54	50	47	44	42
振动器（插入式） 1.1kW	77	71	67	63	59	57	53	51
自卸汽车 8t	71	65	61	57	53	50	47	45
自行式平地机 118kW	71	65	61	57	53	50	47	45
吊索 5~20t	68	62	58	54	50	47	44	42

由表 4.1-4 可知，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值，在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，昼间施工噪声在施工场地周边 75m 范围外能满足 2 类标准。

本项目施工期管线两侧敏感点较多，施工噪声对其影响较大，要求施工过程中建设方和施工方积极配合，合理选择施工时间（如避开 12:00-14:30 和 22:00-次日 6:00 的休息时段）降低施工噪声对周边影响，及时张贴施工安排等通告，施工期边缘做好围挡，另外要求高噪声设备等尽量远离敏感点一侧；施工单位应根据场界外敏感点的具体情况采取必要的降噪措施，以使施工噪声的影响程度降至最低。由于施工期施工是一短期行为，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近路段的施工过程中，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，因此总体影响不大。

## （2）施工运输交通噪声影响分析

施工期间，工程所需的材料（砂石料、水泥、钢筋等）由载重汽车运输。施工车辆运输形成流动噪声源，流动噪声源与车流量、车型、车速及道路状况等有关。工程在施工准备阶段，物料运输量相对较大，流动噪声强度相对较大，对运输道路两侧第一排居民产生一定影响。建设单位和施工单位必须对进出的运输车辆加强管理，严格控制运输作业仅在昼间进行，夜间（22:00 至次日 6:00）禁止运输，经过村庄时要限定车速、禁鸣喇叭，并分散进出，不得猛踩油

门、维护运输道路路况良好等，减少对道路两侧居民的影响。

### (3) 施工期噪声防治措施

施工噪声的产生是不可避免的，为尽可能地防止其污染，本环评建议施工单位采取以下措施进行噪声防治：

①尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

②施工期噪声影响是短期行为，主要为夜间和午间施工干扰居民休息，因此，应禁止高噪声机械夜间(22:00~6:00)和午间(12:00-14:30)施工作业；要求施工单位通过文明施工、加强有效管理加以缓解敲击、人的喊叫等作为施工活动的声源；必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

③应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经附近有居民点、医院和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

④建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

⑤根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，应合理确定工程施工场界，尽量避免将施工场地设置在有声环境敏感点附近。

#### 4.1.4 施工固体废物影响

##### (1) 施工弃方

本项目土石方开挖总量为 16.01 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.94 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 0.78 万 m<sup>3</sup>，石方 5.43 万 m<sup>3</sup>，土方 8.86 万 m<sup>3</sup>)，填方总量为 8.56 万 m<sup>3</sup> (含土方 7.59 万 m<sup>3</sup>，石方 0.03 万 m<sup>3</sup>，表土回填 0.94 万 m<sup>3</sup>)，利用方量为 3.98 万 m<sup>3</sup> (加工成碎石、砂等建筑用料，用于项目利用)，弃方总量为 3.47 万 m<sup>3</sup>。

本项目弃方 3.47 万 m<sup>3</sup> 全部运往泗桥乡弃渣场进行回填，运距 3~15km，泗桥乡弃渣场位于泗芹线澳洋方向公路南侧用地，占地 0.70hm<sup>2</sup>，为坡地型渣场，堆渣高度 8~11m，渣场设计容量 4.30 万 m<sup>3</sup>，堆渣量约 4.27 万 m<sup>3</sup>，其中本工程外运弃渣约 3.47 万 m<sup>3</sup>，泗桥水厂外运弃渣约 0.80 万 m<sup>3</sup>，弃渣场满足工程堆渣

需求，弃方调运是合理、可行的。弃方水土流失防治责任由福建水投集团周宁水务有限公司承担。施工期间土石方工程运输采取了必要的拦挡、遮盖等临时防护措施，避免了土石方运输过程中撒落造成水土流失。。

### **(2) 施工期生活垃圾**

施工期施工人数 80 人，垃圾产生量按 1.0kg/d·人计，工程施工期生活垃圾产生量约 80kg/d。施工场地不设食宿，施工人员租住周边民宅，产生的生活垃圾汇同当地居民生活垃圾由环卫部门统一处理。而施工现场的少量生活垃圾主要为废弃的一次性餐盒和食品包装袋等，在各施工场地设垃圾收集桶，集中收集后由建设单位自行转运至附近村庄生活垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置，对环境的影响很小。

### **(3) 施工建筑垃圾**

主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等。施工中应严格建筑垃圾的管理，设置专人负责收集垃圾并分类处理，尽量减少余下的物料，尽可能对建筑垃圾进行综合利用，不能利用的应收集后委托城市渣土清运部门统一清运至垃圾填埋场处理，严禁随意堆弃。

## **4.1.5 施工期生态环境影响**

### **4.1.5.1 对土地资源的影响**

本工程项目建设区主要包括取水加压泵站、引水隧洞及管道、调压建筑物、施工区、施工临时道路等场地以及管道施工作业带等建筑物的修建。本工程永久占地面积 1.29hm<sup>2</sup>，主要包括取水堰、取水泵站、隧道进出水口等征地。其中林地 0.8832hm<sup>2</sup>，耕地 0.3157hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.0991hm<sup>2</sup>。临时占地 12.55hm<sup>2</sup>，其中林地 4.5743hm<sup>2</sup>，交通用地 4.43hm<sup>2</sup>，其他土地 2.6357hm<sup>2</sup>，草地 0.46hm<sup>2</sup>，耕地 0.29hm<sup>2</sup>，园地 0.16hm<sup>2</sup>。

工程永久占地将造成土地资源的功能和生产力发生变化。输水隧洞和输水管道占用的土地功能全部发生了变化，被水工建筑物占用，将造成原有土地资源功能破坏，对当地农业等生产造成一定量的损失。本工程为供水工程，主要水工建筑物为引水隧洞及管道。本工程永久占地面积较少，且分散在沿线的地段，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布置。因此，本工程永

久占地对沿线地区现有土地资源利用状况影响很小。

施工临时用地包括施工区、临时表土堆场等用地，临时占地共计 12.55hm<sup>2</sup>，包括耕地、园地、林地、草地、水域等。施工临时用地施工活动、机械设备堆放等将暂时破坏土地利用类型及植被生长，造成区域生态环境的暂时性受损。施工临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1年~2年）能恢复原有的利用功能。临时性工程占地短期内将影响沿线土地の利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。本项目各类临时占地分散在工程沿线，从宏观整体区域看，对工程沿线区域的土地利用结构影响很小。

**表 4.1-5 项目对土地资源占比**

土地类型		评价范围		永久占地		临时占地	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
农用地	耕地	0.6057	4.37	0.3157	24.32	0.29	2.31
	园地	0.16	1.16			0.16	1.27
	林地	5.4575	39.41	0.8832	68.04	4.5743	36.45
	草地	0.46	3.32			0.46	3.67
建设用地	交通运输用地	4.43	31.99			4.43	35.30
	水域及水利设施用地	0.0991	0.72	0.0991	7.63		
未利用地	其他土地	2.6357	19.03			2.6357	21.00
合计		13.848	100	1.298	100	12.55	100

#### 4.1.5.2 对陆生生态环境影响

##### (1) 对陆生植物的影响

本工程对陆生植物及植被的影响主要为永久占地和临时占地对植被的破坏。本工程永久占地面积 1.298 hm<sup>2</sup>，临时占地共计 12.55hm<sup>2</sup>。项目建设对周边生态及生物多样性的保护将产生一定程度的不利影响。

引用城乡供水一体化项目二期工程项目环评对项目区的植物样方调查结果，本项目周边植被覆盖率较高，周边植物种类均为常见山地乔、灌、木种类或荒草，植被类型相对较为单一。工程建设将导致该部分植被的永久性破坏，会对植物生物量带来一定的损失，但植物多为区域常见植物种类，占地范围内没有发现珍稀濒危植物物种、重点保护植物和古树名木，因此项目建设对当地

生物多样性的影响相对较小。

通过对各临时施工区植被现状调查，弃渣场、石料场分布有马尾松林、杉木、绿竹、毛竹、农田、荒草地等。由于渣场料场为临时占地，且分布的植物区系都为分布较广的植物种类，虽然施工期间，会造成一定量的植物生物量损失，但主体工程完工后，将对渣场料场进行绿化，这将大大减轻临时占地对植物资源的影响。

#### (2) 对动物资源的影响

本项目建设对陆生野生动物的影响主要表现在对动物栖息环境的影响和对动物直接的影响两个方面，影响时间主要集中在项目施工期。

##### A、两栖动物

施工期，项目的建设占用水域、水田会占用部分两栖类的生境，导致其生境范围有所缩小。施工期的围堰废水、机械含油废水、生产废水及生活污染等事故排放至周边河流，会对两栖类栖息活动生境造成污染。另外，施工人员进驻，人为干扰增多，如不加强对施工人员管理，某些蛙类可能会遭到捕猎。此外，施工人员活动等噪音会对两栖类造成惊吓，驱赶这些两栖类暂时离开栖息地。但施工期的影响，随着施工结束也将随之消失，从而施工期对两栖类的影响较小，且是短暂的。

##### B、爬行动物

施工期间，由于人口增多，人类活动范围及频率增大，施工区域周边的灌草丛覆盖度降低，地面的光照度更加充足，干燥度也会增大，蜥蜴类动物种群数量将可能增加，以建筑物为依存环境的壁虎类的种群数量可能会有一定的增长。根据以往工程施工情况，施工车辆和机械压死一定数量穿越道路和施工作业区的爬行动物，施工期间应注意对这些爬行动物的保护。整个施工期间施工人员捕食蛇类的不良行为可能会兴起和蔓延，导致施工区附近大中型蛇类种群数量有所减少。

##### C、鸟类

工程施工对其影响主要是噪声的驱赶。鸟类飞行能力强，活动范围广，且枢纽工程区域周围相似生境较多，因此这种影响甚微。

##### D、兽类动物

工程施工对兽类的影响主要是栖息生境占用、干扰和破坏，噪声的干扰以及施工人员的捕杀等，受工程影响的兽类会迁移至远离工程影响区的相似生境中，但不会导致评价区物种种类及数量的变化。

#### 4.1.5.3 对水生生态环境影响

工程实施对于水域生态系统影响行为主要包括：取水堰取水工程（坂坑溪左、右溪取水堰）施工占用部分水域；取水堰建设及新增引水导致库区及坝下游河段水文情势发生变化。具体影响分析如下：

##### （1）对浮游植物的影响

本项目施工过程中，取水构筑物施工会导致临近施工处水体含沙量明显增加，透明度有所下降，若浓度过大，也有可能影响到工程近岸水域浮游植物的光合作用，并影响到硅藻、绿藻、蓝藻等藻类的种类组成和群落结构，从而降低水体初级生产力。

##### （2）对浮游动物的影响

项目施工过程中，临近施工处水体含沙量明显增加，透明度有所下降，若悬浮物浓度过大，改变临近施工区浮游植物的种类组成和群落结构，从而对原生动物、节肢动物的种类组成和群落结构也产生影响，原生动物可能会有所增加，而节肢动物较容易遭受机械损伤以及藻类饵料变化而有所下降。

工程竣工后，人为干扰停止，施工附近水域悬浮物、含沙量恢复正常，浮游动物种群也将随之恢复正常时期的种类组成和群落结构特征。

##### （3）对鱼类资源的影响

###### ①施工直接区域鱼类资源的影响

取水堰、取水泵站等施工时，持续性的机械噪声以及施工等通过水体的传导，将在一定程度上导致过往鱼群受到惊吓或逃避，致使施工水域鱼类资源量有所降低，但对整个评价河段的鱼类资源基本没有影响。施工期内噪声振动对施工区域周围 100m 范围内的鱼类产生驱离作用，施工结束后自然消除。

由于施工期噪音、振动、悬浮物等对鱼类生存会在施工直接区域产生影响，将在一定区域内影响到鱼类饵料种类、数量的变化，从而造成对鱼类的影响，但范围主要涉及施工区域及下游一定河段，前后大约 1~2km。

###### ②对鱼类种群结构的影响

围堰施工，扰动水体会造成水体悬浮物浓度增加，透明度减小，水质变差等，这些变化会导致水体中浮游生物和底栖生物种类及生物量的变化，通常一些耐污物种类会增加，进而导致水体中初级生产力的变化。在这种情况下，鱼类中通常对水质要求较高的种类会减少。

### ③对鱼类繁殖的影响

通过收集资料和现场查勘调查，评价区域附近，无珍稀、濒危鱼类及其繁育场。工程建设对珍稀、特有鱼类物种的繁殖不产生影响。

#### 4.1.5.5 对农业生态的影响分析

本工程永久占地涉及农业生态类型面积 0.3157hm<sup>2</sup>，临时用地涉及 0.91hm<sup>2</sup>，主要表现为工程占用耕地、园地等，对农业生产产生一定影响。农业生态类型土地被占用后，将丧失原有的农业生产能力，部分农民的收入结构也会发生一定变化。因此，必须落实占地补偿标准，使受影响的农民有其他就业渠道或收入来源，保证农民的生产生活质量不低于原来水平。

#### 4.1.5.6 对景观生态的影响分析

工程永久占地特别是隧洞、管道进出口将造成占地范围内的植被损失，土壤裸露，对原地形、地貌会造成一定破坏，因此工程建设会影响部分山体的景观完整性，产生不利的视觉效果。但工程隧洞与管道布置均较为偏僻，因此，对景观生态的影响也比较有限，通过水土保持工程措施和植物措施能得到改善或消除，同时隧洞口景观设计应与周围的自然环境融为一体，相互协调。

施工期基础开挖、设施摆放、材料堆放等均破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差大且不相容的景观环境，工程临时占地在项目施工过程中通过采取水土保持、生态防护等措施，可改善或消除工程建设的影响，待主体施工及绿化工程措施的完工，将逐步恢复施工周边景观生态环境。

#### 4.1.5.7 对生态敏感区的影响分析

本工程永久占地范围内未涉及自然保护区、世界文化和自然遗产等特殊生态敏感区，未涉及风景名胜区、自然公园、重要湿地、永久基本农田等重要生态敏感区。项目周边涉及生态保护红线。

##### (1) 生态保护红线影响分析

本工程隧洞、管道地下穿越生态保护红线共计约 2.65km，但不占用生态红

线，隧洞的进出口永久占地及临时施工区、临时堆场等均不占用生态保护红线区域。根据《关于生态环境领域进一步“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号）的要求，确实无法避让的，要求采取无害化穿（跨）越的方式。本项目部分路段与生态保护红线紧邻，本项目虽未占用生态保护红线，但施工活动中如果管理不善，将给临近生态保护红线的管道施工作业带外的林地林间结构带来影响。项目施工过程中土石方扬尘等，施工人员与机械的碾压都会对周围植物的生长带来直接的影响。因此施工过程中，要严格控制施工范围，按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作，避免超挖破坏周围植被；施工材料如油料、化学品物质等要妥善保管；运输散装材料的车辆应加盖篷布，防止材料散落起尘；施工单位应采取覆盖、择时施工、洒水抑尘等有效防尘、降尘措施。定向钻进拉管施工点应布置在生态保护红线外，施工时避免破坏上方植被。

新建的李园水库取水浮船涉及李园水库一级水源保护区。本工程属供水设施，不属于饮用水源一级保护区内禁止建设的项目。取水浮船施工时，沿作业区消落带外侧设置围堰，围堰两侧设置钢板桩护脚，围堰内施工基本不会造成外侧悬浮物增加。围堰内渗水定期利用抽水车抽排，运至附近其他施工区或临时堆场用于洒水降尘，不排入李园水库。李园水库生态保护红线内未设置施工区、临时堆场、施工生活营地，施工时外侧设置围堰，可避免施工悬浮泥沙进入水库，基本不会影响李园水库水源功能。但围堰造成李园水库局部滩地裸露，影响库滨带水生生物的生境，在施工结束围堰拆除后，受影响的水生生物生境便会恢复。

#### （2）省级森林自然公园的影响分析

本工程引水隧洞下穿省级森林自然公园长度约 1.74km。隧洞下穿森林公园的施工方式不会对隧洞上方林地植被造成直接破坏；隧洞开挖虽然会在一定范围内降低地下水位，但对表层土壤中的孔隙潜水面的影响较小，即不致影响地表土壤中的水分，从而不会对地表植被生长产生不利影响。

**表 4.1-6 工程涉及生态保护红线情况**

序号	线路	长度	占用形式	红线名称	红线类型	影响情况
中心城区	引水隧洞、输水管线	1.81km	下穿，不占用	闽东诸河流域水土保持生态保护红线	水体保持	隧洞下穿，无影响



泗桥乡供水分区	输、配水管线	0.84	下穿，不占用	闽东诸河流域水土保持生态保护红线	水体保持	顶管下穿，无影响
<p>(3) 生态公益林的影响分析</p> <p>经与公益林叠图分析，项目评价范围内涉及省级生态公益林(详见附图 5)。因输水管线位于丘陵山区，周边用地以林地为主，生态公益林范围较大，本项目输水管线不可避免的穿越生态公益林，生态公益林功能为水源涵养林、水土保持林，管线穿越段均为沿现有公路(村道)敷设，不会占用林地，破坏林地内乔木等植被。</p> <p>施工过程中应加强施工作业的规范化管理，严格控制施工作业范围，加强施工人员的管理，不得越界砍伐植被。随着施工期结束，管道施工作业带恢复为原有用地功能或进行植被恢复，对生态公益林影响很小。</p>						

## 4.2 运营期生态环境影响分析

### 4.2.1 运营期地表水环境影响

本项目的建设对区域水资源、水文情势影响不大，取水不会改变河道水质，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大。取水堰建成后正常运行时对周围的水环境影响较小，项目对区域地表水环境影响可以接受。

水环境影响分析详见专章。

### 4.2.2 运营期环境空气影响分析

本工程运行期间无废气产生，对大气环境没有影响。

### 4.2.3 运营期声环境影响分析

运营期输水管沿线不产生噪声污染源，主要噪声来自各输水工程所使用的水泵，噪声级在 70~85dB(A)之间。噪声源强见表 4.2-1。

表 4.2-1 噪声源强一览表

序号	噪声源名称	数量(台或套)		声压级 (dB(A))	特性
		坂坑引水工程	泗桥乡		
1	下山头取水泵站 (深井取水泵)	1	/	70~75	间歇性
2	岭兜输水加压泵站 (立式变频离心泵)	3	/	80~85	间歇性
3	李园水库取水泵船 (立式离心泵)	/	2	80~85	间歇性

#### 4.2.3.1 预测内容及预测模式

##### (1) 预测范围

各取水泵站向外 200m 范围。

##### (2) 预测点

泵站和声环境保护目标。

##### (3) 噪声源强

新建取水泵站 2 座（下山头取水泵站、李园水库取水泵船）、输水加压泵站（岭兜输水加压泵站），水泵大部分位于室内或水下，通过采取减振、消声等降噪措施，再经建筑物墙体、门窗隔声后，降噪效果约 10~25dB(A)，本评价取 20dB(A)。

(4) 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 本评价采用附录 B-B.1 工业噪声预测计算模型。

①室外声源

已知点声源的倍频带声功率级, 如果声源处于半自由声场, 则预测点处声压级为:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8$$

式中:  $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_w$ —由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

$r$ —预测点距声源的距离。

预测点的 A 声级  $L_A(r)$ 按下式计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中:  $L_A(r)$ —距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ —预测点(r)处, 第  $i$  倍频带声压级, dB;

$\Delta L_i$ —第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

②室内声源

如图 4.2-1 所示, 声源位于室内, 室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按下式近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中:  $L_{p1}$ —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级, dB;

$L_{p2}$ —靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级, dB;

TL—隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

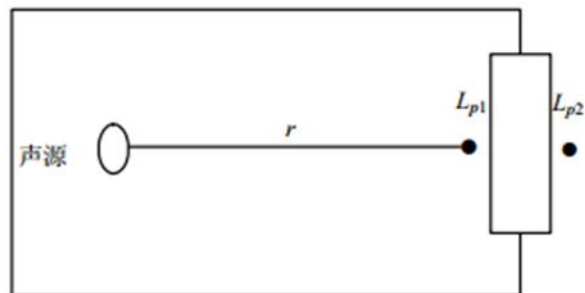


图 4.2-1 室内声源等效为室外声源图例

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算

出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： $L_w$ —中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

$S$ —透声面积， $m^2$ 。

最后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

### ③噪声贡献值

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

$t_i$ —在 T 时间内  $i$  声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

$t_j$ —在 T 时间内  $j$  声源工作时间，s。

### 噪声贡献值

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

$t_i$ —在 T 时间内  $i$  声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

$t_j$ —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

④噪声贡献值

噪声预测值( $L_{eq}$ )计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： $L_{eq}$ —预测点的噪声预测值，dB；

$L_{eqg}$ —预测点的噪声贡献值，dB；

$L_{eqb}$ —预测点的噪声背景值，dB

(4) 预测内容

①新建取水泵站、原水泵站厂界噪声贡献值；

②声环境保护目标噪声贡献值和预测值。

4.2.3.2 预测结果

李园水库取水泵站边界噪声预测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 泗桥李园水库取水泵站边界噪声预测结果与达标分析表

名称	预测点	贡献值/dB(A)		贡献值/dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
李园 水库 取水 泵站	东侧厂界	41.8	41.8	55	45	达标	达标
	南侧厂界	42.0	42.0	55	45	达标	达标
	西侧厂界	42.1	42.1	55	45	达标	达标
	北侧厂界	39.6	39.6	55	45	达标	达标

表 4.2-3 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标	背景值 /dB(A)		现状值 /dB(A)		标准值 /dB(A)		贡献值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	下山头自然村	54.7	42.3	54.7	42.3	55	45	21.7	21.7	54.7	42.3	0	0	达标	达标
2	岭兜自然村	52.4	39.8	52.4	39.8	55	45	38.4	38.4	52.6	42.2	0.2	2.4	达标	达标

由表 4.2-2 可知，在采取隔声、减振等降噪措施后，李园水库取水泵站厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

由表 4.2-3 可知，在采取隔声、减振等降噪措施后，项目声环境保护目标均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值。

#### 4.2.4 运营期固体废物影响分析

运行期固体废物主要为管理人员产生的生活垃圾，本项目运营期不设置管理区，以轮岗制定期巡查取水泵站、加压泵站运行情况，因此不对运行期固体废物进行评价。

#### 4.2.5 运营期生态环境影响分析

##### 4.2.5.1 工程占地对土地利用的影响

本工程永久占地面积 1.298hm<sup>2</sup>，占地类型为林地、耕地、水域及水利设施用地。由于工程永久性占地较为分散，且占地面积较小，因此，本工程永久占地对沿线地区的现有土地利用状况影响较小。

##### 4.2.5.2 陆生植物影响分析

###### (1) 对水源区植被的影响

工程建成后，李园水库上游依然保持正常蓄水位，取水口断面水位及流速变化不大，因此，该区域植被受影响较小。

工程取水后，李园水库下泄流量减少，可能导致下游水位下降，从而对水源区下游湿生植被造成一定不利影响。根据水文情势影响分析可知，本工程水源泵站工程取水量占取水断面多年平均径流量的 5%，工程取水比例较小，运行期工程取水对水位、流速变化率较小，因此，工程取水不会造成水源区河岸及洲滩裸露，不会对水源区湿生植被造成明显影响。

###### (2) 对输水线路及受退水区植被的影响

本工程引水隧洞长约 3.81km，通过对隧洞进行衬砌等防漏措施后，隧洞基本不会产生漏水，且隧洞埋深较深，因此对引水隧洞沿线植被影响很小。工程运营后，受退水区的水湿条件有所改善，将有利于植物的生长发育，区域中喜湿的植物种类及其种群将有一定的增加，有利于该区增加植物繁衍。

##### 4.2.5.3 陆生动物影响分析

根据水文情势影响分析可知，工程水源区取水比例仅占取水断面多年平均径流量的 5%（坂坑溪取水比例占 14%），因此，工程运行对动物饮水行为影响较小。评价河段河谷人为干扰频繁，动物尤其是大型哺乳类动物出现几率低，工程运行对动物影响较小。

运行期对动物的不利影响主要是工程管护人员检修和管理带来的扰动影

响，其对动物的影响甚微。

#### 4.2.5.3 水生生态影响分析

##### (1) 对水生生境的影响

根据取水泵站运行期水文情势影响分析可知，取水前后库区水动力条件、水质及流速变化率均较小，泵站取水对坂坑溪河流水文情势影响较小。因此，取水泵站运行期不会对河段水生生物的栖息环境产生明显改变，整体上对水生生态系统影响较小。

##### (2) 对浮游植物的影响

本项目建成后，新建取水堰上游原有的小范围河流将变成坑塘，水域面积增加；坝前水位抬高，水深增加。工程完工后水库坝上的水流减缓，泥沙沉积，水质变清，水体透明度增大；取水堰上游原急流开放型水生生态系统将改变为坑塘生态系统，优势种群的总体格局将会有所改变，适应缓流水环境的浮游植物种类将会增多，适应急流水环境的种类将会减少。坂坑溪三级电站拦河坝现状为山塘，水生植物现状已体现了坑塘生态系统特点，取水泵站建成后，减小了水面积及水深，但仍体现了坑塘生态系统的特点，对水生植物影响小。

引水工程下游河段的影响：坝下河流径流流量减少，水文情势变化趋于平稳，但流速、水质与原河道差异不大，对浮游植物的密度和生物量影响较小。

##### (3) 对浮游动物的影响

本项目建成后，新建取水堰上游的水域面积、水深有所增加，形成坑塘生态系统，将使浮游动物优势种群的总体格局有所改变，适应缓流水环境的浮游动物种类可能会增加，适应急流水环境的种类则会减少；水体逐渐富营养化后，浅水近岸处也可能出现喜有机质的纤毛虫类。工程完成后库区内由于浮游植物的密度和生物量将会增加，以浮游植物为食的浮游动物的现存量也将会增加；轮虫和原生动物的数量可能显著增加，以前稀少的节肢动物门的密度和生物量均会有较大增加。而坂坑溪三级电站拦河坝所在位置现状为山塘，水生生物以静水类型为主，项目建成后，水生生物种类变化不大，随着水面面积及水深减小，浮游动物的密度和生物量将有所减少。

引水工程对坝下河段的影响：塘坝下游河流因流速、水质与原河道无明显差异，因而浮游动物种类组成可能差异不大。

随着施工的结束，水体透光率会在一段时间内迅速提升，水中的叶绿素 a 的含量、初级生产力及浮游动物生物量将逐渐恢复。对于浮游生物而言，多数不具备主动游泳能力，运行期泵站取水活动也会导致浮游生物被直接卷载，导致浮游生物损失，但由于取水量占取水断面流量比例较小，同时取水口面积较小，取水口没于水下工作，而浮游生物多于水体上层栖息，因此，运行期泵站取水整体上对坂坑溪浮游生物影响较小。

#### (4) 对鱼类的影响

坂坑溪左、右溪取水堰的建设，阻隔了当地天然河道连通性，成为坝上和坝下两端河段，坝上流速变换，改变为坑塘生态系统，坝下河段仍然为急流开放型水生态系统，因而环境差异较大。由此将造成鱼类的生境破碎，原来的鱼类种群被分为坝上种群和坝下种群，鱼类种群基因交流减少，对鱼类种质资源的多样性将产生一定的不利影响。但是本项目为饮用水供水项目，拟新建的塘坝位于水系上游，区间为山区性河流，且塘坝均为支流小河，鱼类资源少。本项目的建设对河道新增阻隔作用仅限在塘坝上下游的小范围河道内。

根据现状调查，项目位于小河，均为山区性河流，鱼类种类及数量较少。不涉及珍稀保护鱼类产卵场、索饵场、越冬场。

综上，本项目对鱼类资源影响较小。



#### 4.3工程选址选线可行性分析

##### 4.3.1水源选址合理性分析

##### 4.3.3.1 坂坑溪应急备用水源方案比选

###### 1、可供应急备用水源点

周宁县中心城区现状生活及工业用水水源为李园水库及吴山底水库，李园水库于 2007 年划定水源保护区，目前为城区的主水源，而吴山底水库作为城区生态补水及临时应急备用，现状饮用水源单一，用水缺乏安全保障，如遇特殊干旱、突发水污染事故以及紧急状态等不可预见因素，供水安全难以得到保证。而周宁县虽另有规划新建坂坑水库作为备用水源，但因投资较大，近期实施难度较大。综合考虑水量、水质及水源保护划定要求，周宁县中心城区附近可供应急备用水源点主要有黄埔水库、坂坑水库（规划待建）和坂坑溪。

（1）黄埔水库位于李墩镇，具有灌溉、供水功能的小（1）型水库，坝址控制流域面积 16.5km<sup>2</sup>。水库总库容 108 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 64.5 万 m<sup>3</sup>，死库容 5 万 m<sup>3</sup>；水库正常蓄水位约 890m，死水位约 880m。经初步测算，P=95%可供水量为 1.21 万 t/d。

（2）坂坑水库（规划待建）位于泗桥乡，根据《周宁县第二水源-坂坑水库工程可行性研究报告（报批稿）》，水库坝址控制流域面积 5.28km<sup>2</sup>。水库总库容 202.75 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 172.0 万 m<sup>3</sup>，应急备用库容 45 万 m<sup>3</sup>，死库容 5.0 万 m<sup>3</sup>，水库正常水位 1001m，死水位 3m。工程任务是作为补充水源和应急备用，形成多源支撑的格局，提高区域的供水保障程度，至 2035 年，水库在满足周宁主城区应急备用规模 2.73t/d 的基础上，联合李园水库、黄埔水库、吴山底水库以及规划的紫云水库，满足主城区 7 万 t/d 的供水规模，供水保障率为 95%。

（3）考虑坂坑水库（规划待建）建设投资大，短期实施难度大，本项目以满足近期应急备用水源需求出发，拟在坂坑水库坝址上游两条支流上新建两座取水堰同时配套坂坑溪下游设加压泵站取水补充，经分析 3 个水源点水量与水质可满足要求。

现主要对黄埔水库及坂坑溪两处水源点进行引水方案比选。

###### 2、引水方案比选

(1) 黄埔水库引水方案

黄埔水库引水线路为黄埔水库-隧洞-西山角-村道-竹下村-隧洞-深洋水厂北侧输水管。具体为：自黄埔水库库区建取水构筑物取水（高程约 890m）后，新建 1#有压隧洞（进口高程 890m）往东北方向 3km 至竹下村西面西山角附近（出口高程 800m），引一根 DN500 输水管沿村道向东敷设约 2km，再折向北 1.7km 加压（泵站高程约 870m）至竹下村（高程约 960m）合适位置新建 2#无压输水隧洞（进口高程约 960m）向北引水（隧洞出口高程 950m）至深洋水厂南侧接入现有输水管(高程 910m)。

(2) 坂坑溪引水工程

目前坂坑水库已通过可研批复，正在开展初设阶段，未来建成将作为周宁中心片区重要的供水水源及应急备用水源，坂坑水库供水建筑物由分层取水口、输水隧洞、调流阀室及输水管道等建筑物组成。本方案拟先行建设坂坑水库输水隧洞、出口调流阀室及输水管道，并拟在坂坑水库坝址上游两条支流上新建两座取水堰同时配套坂坑溪下游设加压泵站取水补充作为应急备用水源，同时两座取水堰未来可用于水库建设时施工围堰使用。具体布置为左溪取水堰收集来水后接 DN400 输水管道引水自流至右溪取水堰，经测算应急备用期间两座取水堰可供水量为 0.355 万 t/d（供水保证率 P=95%），不足水量 0.28 t/d（供水保证率 =95%）在坂坑水库下游 3.5km 处的坂坑三级电站现有库区内设浮筒泵站取水补充，取水后通过新建 DN300 输水管加压（泵站地面高程 843m）供至右溪取水堰，最终经右溪取水堰通过 DN500 放水管接至输水隧洞（进口高程约 956m,出口高程约 952m）输水至新区水厂北侧，出洞口新建 1 座调流阀室，而后接 DN500 钢管沿山路敷设至新区水厂。

备用水源方案比选结果详见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 备用水源方案比选表

方案	方案一	方案二
水源点	黄埔水库	坂坑溪取水堰及下游取水泵站

方案概况	自黄埔水库库区建取水构筑物取水后，打有压隧洞往东北方向 3km 至竹下村西侧，管线沿村道向东约 2km，再折向北 1.7km 加压至竹下村合适位置新建无压输水隧洞向北引水至深洋水厂南侧接入现有输水管。	规划拟建坂坑水库库区上游两条支流上新建两座取水堰，收集来水后新建输水管自流至坂坑水库隧洞口，不足的水量在坂坑水库下游 3.5km 处的现有电站库区提水补充，隧洞出口新建输水干管接入新区水厂附近输水管。
建设内容	新建输水隧洞两段(3.1km、2.7km)长 5.8km，新建 DN500 输水管 4.7km，新建加压泵站（流量 0.18m <sup>3</sup> /s，扬程 100m，功率（300kw）1 座。隧洞进出口用地面积 8 亩，加压泵站用地面积 1 亩。	新建坂坑左、右溪取水堰共 2 座，新建坂坑溪下游取水泵站 1 座；新建输水管 4 条，管道总长 6.41km，配套输水加压泵站 1 座；新建输水隧洞 3.83km，新建隧洞出口调流调压室 1 座。隧洞进出口用地面积 4 亩，加压泵站用地面积 1.5 亩。
优点	黄埔水库已建成，施工和交通方便；流域面积较大、调蓄能力较好。	与水资源配置规划相衔接；不会造成重复建设；水源保护划定难度低；泵站年运行成本相对较低。
缺点	与水资源配置规划相悖；水源存在面源污染风险，需要对上游 2 个村庄采取截污措施；隧洞进出口、泵站用地审批预计需 3-6 个月，隧洞施工时间预计 19 个月，总工期预计 23 个月。泵站年运行成本高。	水库建设周期较长，短期内无法建成；山塘、隧洞进出口、泵站用地审批预计需 3-6 个月，隧洞施工时间预计 20 个月，总工期预计 24 个月。泵站扬程高，运行成本高。
存在问题	①水源存在面源污染风险，需要对上游 2 个村庄采取截污措施； ②隧洞施工时间较长，中间设支洞两段同时开工约需时长 19 个月； ③隧洞进出口及泵站用地审批时间较长。	①取水堰、隧洞进出口及泵站用地审批时间较长； ②隧洞施工时间较长，预计约需时长 20 个月。
工程投资	工程总投资估算 11057 万元，其中建筑安装及临时施工费用 7727 万元。	工程总投资估算 7642 万元，其中建筑安装及临时施工费用 5636 万元。
<p>上述两个水源方案比选，坂坑方案不会造成重复建设，上游人类活动少，水质较好，无污染风险，涉及林地较少，下游水源点涉及村庄基本完成截污，水源保护划定难度低，且与上位水资源配置规划基本吻合，同时投资较省，因此本项目推荐采用坂坑溪引水方案。该方案通过先期建设解决近期中心城区应急备用水源的问题，在远期坂坑水库建设时亦可较好衔接，与规划相符，有利于该项目下一步工作的开展。</p>		

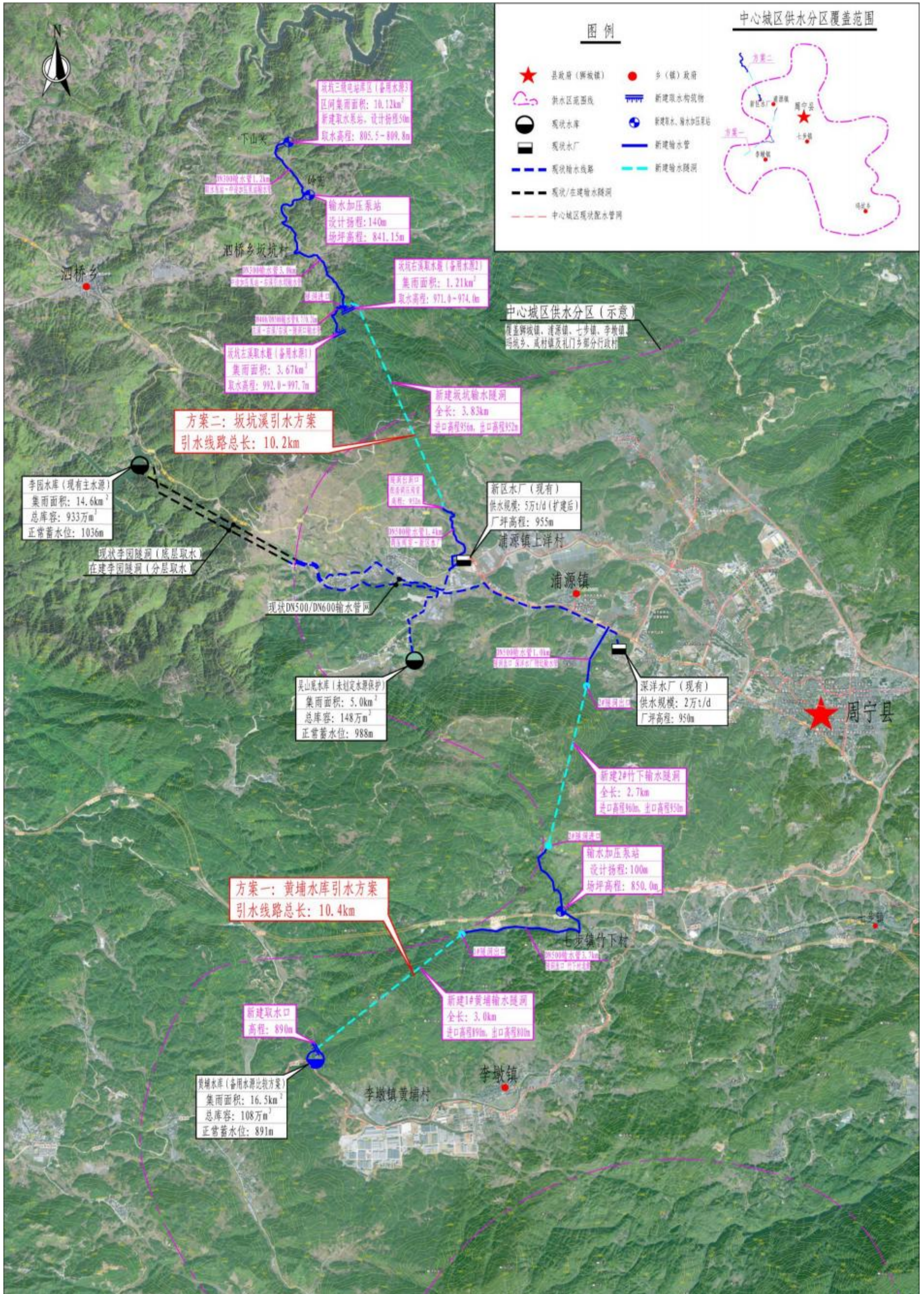


图 4.3.1-1 备用水源总体方案比选布局图

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

#### 4.3.1.2 坂坑左溪、右溪取水堰方案比选

拟建左溪、右溪取水堰宜尽量靠近隧洞口以充分减少投资，根据坂坑隧洞最小进洞水头要求（969.38m），同时考虑一定的取水口至隧洞口的输水管道水头损失，两处取水口最低取水高程宜不小于需不小于 970.0m，同时考虑到需不小于 1.08 万 m<sup>3</sup> 的备用库容要求，结合左溪、右溪实际地形及基本农田边线等限制条件，考虑到坂坑左溪集雨面积大，库容条件好，右溪集雨面积小、库容条件一般且接近基本农田，本次取水堰总体布置方案上拟考虑左溪设置调节库容，右溪取水堰堰址可布置于隧洞进口上游 60m 以上，堰顶高程约 974.0m。根据左溪输水管的末端接头位置不同主要有以下两个方案。

方案 1：左溪取水堰输水管接入右溪取水堰库内平压后，通过右溪~隧洞口输水管接入隧洞，本方案左溪取水堰堰址根据地形和库容条件布置于规划坂坑水库坝址上游 560m，取水堰采用 C15 砼砌毛石堰坝全段过流，堰面长 27m，最大堰高 10.7m，取水高程 992.0m，采用 687m 长 DN400 输水钢管沿林地敷设接入右溪取水堰库区，右溪取水堰采用 C20 埋石砼堰坝全段过流，堰面长 13m，最大堰高 5.0m，右溪取水堰~隧洞口输水管采用 145m 长 DN500 钢管（含下游补水泵站输水量）。本方案新建取水堰 2 座，输水管线路总长 832m。

方案 2：左溪及右溪取水堰输水管直接接入坂坑隧洞洞口，本方案左溪取水堰堰址根据地形和库容条件布置于规划坂坑水库坝址上游 310m，集雨面积及库容条件与方案 1 基本一致，取水堰同样采用 C15 砼砌毛石堰坝全段过流，堰面长 36m，最大堰高 10.7m，取水高程 992.0m，采用 340m 长 DN400 输水钢管沿林地敷设后跨坂坑右溪设倒虹吸后接入坂坑隧洞洞内，取水高程 983.0m，进洞前设调流调压阀控制压力右溪取水堰采用 C20 埋石砼堰坝全段过流，堰面长 13m，最大堰高 5.0m，右溪取水堰~隧洞口输水管采用 145m 长 DN400 钢管（含下游补水泵站输水量）。本方案新建取水堰 2 座，输水管线路总长 485m。

**表 4.3.1-2a 取水堰总体布置方案工程比选**

对比项目	方案 1	方案 2
方案简介	左溪输水管接入右溪取水堰库平压后，通过右溪~隧洞口输水管接入隧洞。新建取水堰 2，输水管线路长 0.832km。	左溪及右溪取水堰输水管直接接入坂坑隧洞洞口。新建取水堰 2 座，输水管线路长 0.485km。

主要可比建设内容	左溪取水堰（堰长 27m，堰高 10.7m）、DN400 钢管 0.687km、DN500 钢管 0.145km。	左溪取水堰（堰长 36m，堰高 10.7m）、DN400 钢 0.485km。
施工难度	堰坝施工难度均等，管道设施工便道沿林地施工，施工难度可控。	堰坝施工难度均等，管道主要设施工便道沿林地施工，倒虹吸段沿林地下穿及涉河，施工难度稍大。
征拆迁难度	需征用林地，难度一般	需征用林地，难度一般
运行管理	输水管平压后进洞，运行管理方便	管道涉及倒虹吸、多条管道进洞，运行管理不便
可比部分投资	315.8 万元	305.7 万元
方案优缺点	投资略大，施工条件较好，运行管理方便	投资较省，施工条件较差，运行管理不便
比选结果	推荐	

**表 4.3.1-2b 取水堰总体布置方案环境比选**

对比项目	方案 1	方案 2	环保保荐	
方案简介	左溪输水管接入右溪取水堰库平压后，通过右溪~隧洞口输水管接入隧洞。新建取水堰 2 座，输水管线路长 0.832km。	左溪及右溪取水堰输水管直接接入坂坑隧洞洞口。新建取水堰 2 座，输水管线路长 0.485km。		
初设方案优缺点	投资略大，施工条件较好，运行管理方便	投资较省，施工条件较差，运行管理不便	方案 1 优	
地质条件	中山地貌，两岸局部高陡部位易发生沿隙面崩塌掉块现象，需加强防护。		相当	
生态环境	耕地及基本农田	涉及耕地，未占用基本农田	涉及耕地，未占用基本农田	相当
	林地及生态公益林	林地敷设 687m，不涉及生态公益林	林地敷设 340m，不涉及生态公益林	方案 2 优
	生态敏感区	不涉及	不涉及	相当
水环境	饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	相当
	饮用水取水口	不涉及	不涉及	相当
	涉河	不涉及	涉及	方案 1 优
敏感点	不涉及	不涉及	相当	
比选结果	推荐			

综合考虑输水管道线型、周边地形、施工难度及环境特征，两方案沿线均不涉及生态保护红线、生态公益林及环境敏感区，虽然方案 2 涉及林地少一些，但本项目选择施工难度最低、水环境风险最小的方案 1，因此推荐的方案 1 选线基本合理。

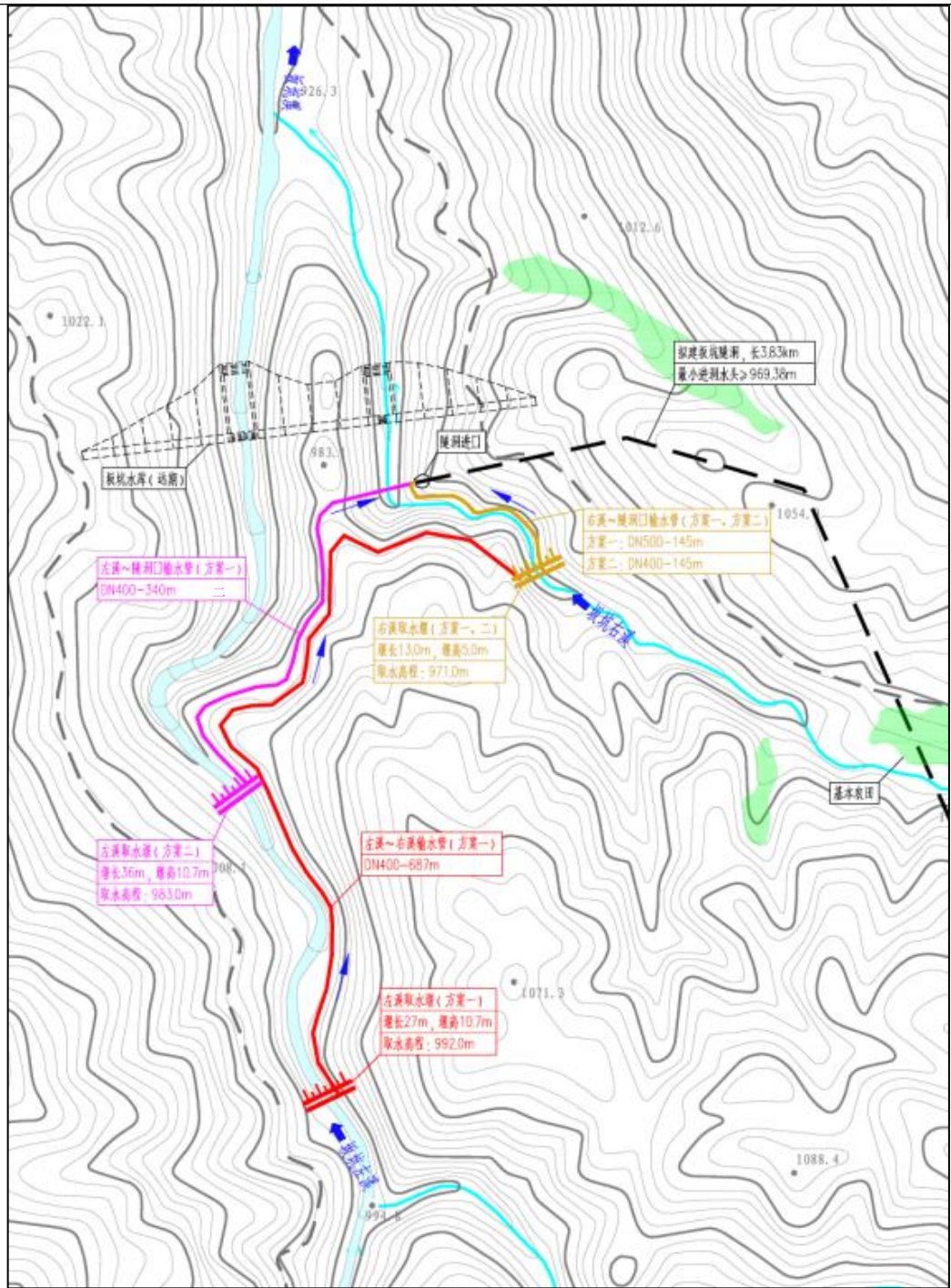


图 4.3.1-2 取水堰总体布置方案比选

#### 4.3.1.3 坂坑三级电站山塘水源选址合理性分析

坂坑水库目前已完成可研批复,水质和水量均能满足应急备用水源用水需求,但现阶段该项目所需建设投资庞大,建设进程推进难度较大,现阶段暂时无法实施,远期可完成实施,综合考虑以上,本次水源方案结合远期坂坑水库坝址及隧洞线路,选择位于坂坑水库坝址上游的坂坑左溪、右溪新建取水堰,且考虑到上述两处水源点无调节能力,为满足应急备用水源用水需求,在坂坑水

库下游的坂坑溪下游选择取水加压以补充水量，坂坑溪流域现有坂坑二级电站和三级电站，两座电站均采用山塘取水，其中二级电站坝址控制流域面积 $8.57\text{km}^2$ ，至左溪、右溪取水堰区间面积 $3.69\text{km}^2$ ，该处水质满足用水需求，但控制流域面积偏小，水量不足，因此本次选择坂坑溪三级电站山塘作为第三个水源点，通过取水加压补充应急备用水源水量。

现状坂坑三级电站拦河坝为砌石重力坝，最大坝高 $8\text{m}$ ，坝体结构完好，坝址控制流域面积为 $15\text{km}^2$ ，总库容约 $1.1\text{万 m}^3$ ，正常高水位 $809.80\text{m}$ ，死水位 $804.80\text{m}$ ，库内水位变化幅度较小，库区下游地形较平缓，若考虑地面取水泵站方案，根据地形条件需布置于电站引水坝下游约 $200\text{m}$ 以下，输水管长度增加约 $450\text{m}$ ，且水力条件略差，从节省投资和优化水力条件出发，拟从电站引水坝库区取水，初设方案未进行方案比选，本评价对输水线路进行选线合理性分析。输水管线为由坂坑三级电站山塘库区取水后，向南沿现有的村道铺设，该方案已为最优线路，施工方便，协调难度低，且管道未占用生态保护红线（除隧洞下穿生态保护红线-闽东诸河流域水土保持生态红线外）。从环境保护角度，本项目沿村道敷设，不占用、破坏生态公益林内的植被，坂坑三级电站山塘取水泵站输水管线选线基本合理。

#### 4.3.1.4 泗桥乡供水分区水源选址合理性分析

泗桥乡现状镇区净水厂以麻岭坑山涧水为水源（为泗桥乡饮用水水源保护区），因麻岭坑山山涧水供水规模小，已无法满足泗桥乡用水需求。因此，需重新选择水源地，考虑李园水库在泗桥乡境内上游，距离较近，且从规划大水源角度考虑，李园水库水量充足，已划定保护区，水质有保障，因此规划以泗桥溪上游李园水库作为水源。李园水库在优先满足中心城区供水和咸村镇供水的情况下，剩余水量再对泗桥乡进行供水，根据供需水平衡分析，李园水库在满足中心城区供水后，近期剩余水量 $9850\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足泗桥乡用水需求。且李园水库已划定保护区，水质有保障；库区汇水范围内仅少量居民点及耕地，无其他污染源。李园水库本身为饮用水水源保护区及划定为周宁县生态保护红线区，不涉及其他生态敏感目标。本项目采取的取水泵船工艺，为规模小，不涉及土石方开挖，对水体扰动小，对水源地影响小的取水工艺。因此，项目选址合理。



### 4.3.2输水管线选线合理性分析

#### 4.3.2.1 坂坑溪输水隧洞及洞径选择

坂坑水库供水建筑物由分层取水口、输水隧洞、调流阀室及输水管道等建筑物组成。考虑坂坑水库可研已批复，输水隧洞洞线与洞型已选定，为避免重复建设，本项目直接利用已批复坂坑水库隧洞方案：隧洞进口布置右溪取水堰下游 140m 处右岸山体，洞线为隧洞口往往北偏东 77.08°直线 141m 后向南转角 29.38°，接直线段长约 97m，后向南方向转角 50°，接直线段长约 3393m，后向南方向转角 15.86°，接直线段长约 112m，隧洞轴线长 3826.0m。出口布置在上洋村北侧山体附近，隧洞中心线长 3826.0m。

针对推荐的输水线路，可研阶段坂坑隧洞洞径方案推荐为 2.8m×2.8m 的城门型，初设阶段根据输水流量规模、施工断面等情况进一步复核优化引水隧洞断面尺寸为：2.6m×2.8m。

由于本工程设计引水流量较小，要求的隧洞过流断面均小于最小施工断面，从类似的工程经验看，采用隧洞输水其单位长度的工程造价均比其它输水型式要大；但从工程区地形条件上看，工程区为山区地形，地形起伏较大，基本无平原及小盆地，不具备采用管道输水的实施条件，因此，本工程输水线路采用隧洞进行输水。初设方案未进行输水隧洞方案比选。本评价对该线路进行选线合理性分析。隧洞出口输水管沿山坡内侧及村道敷设后接至周宁新区水厂，该方案已为最优线路，施工方便，且管道未占用生态保护红线及基本农田，未破坏林地及农作物，管线选线基本合理。

#### 4.3.2.2 泗桥乡供水分区输水线路比选

本项目从李园水库取水，李园水库为周宁城区的主水源，为砌石拱坝，最大坝高56.2m，未设有冲砂管或放水管，现状通过现有输水底洞（2m×2m 城门型，长约3km，进口高程997m，斜拉闸门控制）往西南侧浦源镇东升村出口输水（出口高程 990m），经消能后沿DN500/600输水管供水城区新区水厂和深洋水厂；此外，为取表层优质水，目前一期工程在建李园水库取水输水工程，主要包括新建分层取水口（取水高程1015~1036m）、输水隧洞及输水管道，输水隧洞长约 3km，出口位于现有隧洞出口西北侧于现有输水隧洞出口西南侧 120m。泗桥水厂位于李园水库北侧，基于李园水库现状供水设施布局及地形限

制，库区取水后均需往北侧翻越坝顶，故而本期无法利用已建或在建的取水建筑物向泗桥乡重力流输水，同时，现状输水底洞进口为斜拉闸门，改造取水条件非常有限，而现状在建分层取水口虽然可通过施工支洞布置潜水泵取水，但由于取水口最低运行水位为 1019m，无法满足泗桥乡取水保证率要求，需新建取水设施。

结合本工程特点，若采用重力流输水，常用的取水措施有新建分层取水口+输水隧洞取水或坝身开孔取水方案。泗桥乡供水工程为III型供水工程，新建岸边式分层取水口+输水隧洞方案投资明显过高，而坝身开孔方案方面，由于现状大坝为砌石双曲拱坝，坝体较单薄，若采取坝身开孔方案将破坏拱圈的连续性，削弱拱坝的强度和刚度，改变坝体局部应力情况，且我省相关实践案例有限，本次不考虑该方案。因此，本次考虑采用取水加压翻越坝顶方案。

因水源至泗桥水厂距离较近，且周边环境较为简单，因此，初设方案未进行方案比选。本评价对该线路进行选线合理性分析。输水管线为由李园水库北侧取水后，向北沿现有道路敷设，该方案已为最优线路，施工方便，协调难度低。且管道除取水口涉及李园水库（饮用水水源保护区及闽东诸河流域水土保持生态红线）外，其余管段均未占用生态保护红线。部分沿路敷设的配水管线临时占用生态敏感点生态公益林，因生态公益林划分时，将周边村道纳入该范围，因此，本线路避无可避。从环境保护角度，本项目沿村道敷设，不占用、破坏生态公益林内的植被，泗桥乡输配水管线选线基本合理。

#### **4.3.3临时工程环境合理性分析**

##### **4.3.3.1 弃渣场选址合理性分析**

本项目在泗芹线公路澳洋方向 500 米公路南侧设置 1 处弃渣场，弃渣场占地面积约 0.70hm<sup>2</sup>，堆渣高度 8~11m，渣场设计容量 4.30 万 m<sup>3</sup>，堆渣量约 4.27 万 m<sup>3</sup>，其中本工程外运弃渣约 3.47 万 m<sup>3</sup>，弃渣场满足本工程堆渣需求。弃渣场位于山凹地，渣场周围地质条件较好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象；山间不发育支沟，沟底平缓，沟道无明显的冲刷痕迹，适宜堆渣，下游无集中居民点及其他敏感点，不涉及饮用水源地及生态保护红线等环境敏感区，不涉及基本农田、生态公益林；周边 300m 范围内无村庄；弃渣场运距较近，没有位于公路可视范围，不会对公路两侧景观造成影响。在做好渣场水土

保持措施和植被恢复措施后，其选址不存在环境制约性因素，因此，从环境保护角度分析，本项目弃渣场设置较为合理。

对照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求、《福建省流域水环境保护条例》相关要求中弃土（石、渣）场选址的规定，本项目弃渣场选址可行，弃渣场选址环境保护要求详见表 4.3.3-1。

**表 4.3.3-1 弃渣场选址的环境保护要求符合性分析**

序号	环境保护要求	符合情况
1	所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求。	所选弃渣场不在城乡建设总体规划范围内，符合要求。
2	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	所选弃渣场地质条件较好，未发现下沉的影响，基本符合要求。
3	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	所选弃渣场地质条件较好，未发现断层、天然滑坡分布，在截排水系统完善的情况下地表水排泄通畅，自然条件下不易诱发滑坡、泥石流等地质灾害，基本符合要求。
4	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	所选弃渣场在周边水域最高水位线以上，可满足要求。
5	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其需要特别保护的区域。	不涉及前述地区和其他需特别保护的敏感区域，符合要求。
6	优先选用采矿坑、塌陷区	/
7	在重点流域干流、一级支流沿岸一公里或者一重山范围内，禁止修建尾矿库或者倾倒工程弃渣、弃土等建筑垃圾	所选弃渣场不在重点流域干流、一级支流沿岸一公里或者一重山范围内，符合要求。

#### 4.3.3.2 施工场地选址合理性分析

根据初设和水保方案，本项目施工场地主要设置砼拌合站、施工机械设备、临时堆放施工材料及管道等，施工场地主要布设工程征地范围外、管道周边及河道周边空地内。施工场地布设详见下表。

**表 4.3.3-2 施工场地设置合理性分析**

序号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	备注	合理性分析
施工场地 1#	1#施工便道起点处	0.15	耕地、其他土地	施工时机械设备、建筑材料等堆放	不涉及饮用水源地及生态保护红线等环境敏感区，不涉及基本农田，周边 200m 范围内不涉及居民敏感点，选址基本合理。
施工场地	输水隧洞出口处	0.25	草地、林地	应急仓库、喷砼搅拌区、施	不涉及饮用水源地及生态保护红线等环境敏感区，

2#				工机械设备、 建筑材料等 临时堆放	不涉及基本农田，周边 200m 范围内不涉及居民 敏感点，选址基本合理
----	--	--	--	-------------------------	---

取水、输水工程施工场地布置于取水工程附近或输水管道周边，基于因地制宜，便利施工的原则选址。施工场地主要布置机械设备及各加工系统（钢筋加工系统、木材加工系统）及管道堆放等。施工场地占地为耕地、草地、一般林地等，均不涉及生态保护红线、基本农田、生态公益林、珍稀保护动植物等环境敏感目标，同时施工场地尽可能地充分利用缓坡、平台，减少了平整工程量，降低了水土保持工程难度，节约其它占地，并方便运输。因此，施工总体布置较为合理。

#### 4.3.3.3 石料加工场合理性分析

本项目拟在泗桥乡坂坑村炉下洋公路 边设置 1 个石料加工场区，场地内配备碎石、机制砂生产线等，对隧洞进口开挖产生的石方，在加工场内加工破碎，加工成碎石、砂等建筑用料。占地为一般林地，不涉及饮用水源地及生态保护红线等环境敏感区，不涉及基本农田，周边 200m 范围内涉及炉下洋声敏感目标（距场地边界最近距离约 40m），石料加工场在合理布局施工机械、采取隔声降噪等措施后，对其影响可降至最低。施工结束后采取林地植被恢复措施，减少植被破坏，因此，从声敏感目标和生态环境角度分析，石料加工场布置较合理。

**表 4.3.3-3 石料加工场设置合理性分析**

序号	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	备注	合理性分析
石料 加工 场地 1#	泗桥乡坂 坑村炉下 洋公路 边	0.69	林地	加工破碎隧 洞开挖石方， 加工成碎石、 砂等建筑用 料	不涉及饮用水源地及生态 保护红线等环境敏感区， 不涉及基本农田，周边 200m 范围涉及炉下洋声 敏感目标（距场地边界最 近距离约 40m），石料加 工场在合理布局施工机 械、采取隔声降噪等措施 后，对其影响可降至最低

#### 4.3.3.3 施工便道选线合理性分析

本项目施工道路主要包括出渣、砂石料运输及各工区之间的连接道路，总长 2.4km，详见表 2.4.2-4。

	<p>结合本工程地形条件、以及施工需要，进行场内交通布置规划，施工便道主要占地类型为林地交通运输用地和其他土地，均不涉及生态保护红线、基本农田、生态公益林、珍稀保护植物等环境敏感目标。重点考虑主要施工设施与各工区、场外道路衔接通畅，并且最大限度依托原有道路，避免了重复建设，同时采取高低线连接，可减少道路占地及对两岸覆盖层开挖和植被破坏，保持岸坡稳定，保护区域环境。从环境保护角度分析，场内临时道路线路布置是可行的。</p>
--	--

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 5.1 施工期生态环境保护措施

#### 5.1.1 施工期废水治理措施

施工期废水治理措施见地表水评价专章。

#### 5.1.2 施工期大气污染防治措施

工程施工及车辆运输扬尘影响在施工区周边和施工道路沿线两侧 50m 范围内，采取的措施有：

(1) 施工区周围设置围墙，围墙上方设置喷淋装置；在施工过程中，产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运并平整压实，防止尘土飞扬。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网或定期喷洒抑尘剂或喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(2) 施工区应设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土的范围不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(3) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏，尽可能减少运输扬尘对沿线居民的影响。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出，以减少道路扬尘影响。经过居民区的道路，干燥天气要求每天洒水 3~4 次。

(4) 施工过程中使用水泥、石灰、沙石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、防尘布苫盖或设置围挡或堆砌围墙。

(5) 可采用水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：覆盖防尘布或防尘网；铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水三至七次，扬尘严重时应加大洒水频率。

(6) 各施工机械及运输车辆在施工前应按规定配置尾气净化装置，确保其尾气排放可达到相应的排放标准。应使用高标号的燃油，禁止使用含铅汽

油，确保其尾气排放可达相应的排放标准。

(7) 工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，从源头上减少粉尘产生量。凿裂、钻孔以及爆破尽量采取湿法作业，尽量用草袋覆盖爆破面，降低粉尘量。

(8) 在靠近临时施工道路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木。这样即可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化环境，改善路容。

(9) 做好施工通风，落实有关劳动保护措施，作业面的工人采取佩戴防尘口罩等保护措施，防止粉尘等影响施工人员身体健康。

### **5.1.3 施工噪声防治措施**

建设单位应充分注意到施工噪声对工程沿线居民区、学校的影响。应采取的措施有：

(1) 施工场地进行合理布置，高噪声设备设置应避免靠近居民点，尽量设置于远离声环境敏感点一侧，保持与声敏感点 50m 以上距离，并且避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高。在靠近居民区一侧设置高 2.5m 的移动式声屏障，确保施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523—2011) 要求。

(2) 所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准。要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平。

(3) 敏感目标距离工程区较近，要求夜间不进行噪声超标的扰民施工。中午 12:00 至 14:30 和夜间 22:00 至 6:00 居民休息时间应避免施工，若确有需要施工作业时，需报当地环保部门审批，并通告当地附近居民，尽可能减少噪声产生的影响。

(4) 爆破噪声控制措施包括：①严格控制爆破时间，尽量定时爆破，非爆破时间严禁爆破，夜间 22:00~次日 7:00 禁止爆破；②优先采用先进的爆破技术，如采用微差松动爆破可降低噪声 3~10dB，同时应将爆破计划对周边影响居民点进行告知；③控制单次爆破炸药用量，减少单孔最大炸药量，减少预裂或光面爆破导爆索的用量；④对于深孔台阶爆破，注意爆破投掷方向，尽量使投掷的正方向避开受影响的敏感点；⑤在岩石爆破前采取安全防范措施，避免爆破时

产生的各种效应如振动、噪声、冲击破和飞散物对过往人群、生物的伤害，每次爆破前 15 分钟应鸣警笛，提示警戒，划定安全范围，防止爆破飞石伤害。

(5) 按劳动卫生标准，为保障施工人员的身体健康，控制施工人员的工作时间，建议施工单位采取轮换作业的方式，并做好机械操作者及相关施工人员的劳动保护工作，使高噪声设备附近的施工人员听力免受损伤。

(6) 在交通沿线村镇、学校等敏感区段设立限速标志和禁鸣标志，并尽量降低时速。应尽量减少 22:00~6:00 的运输量，避开居民密集区及声环境敏感点行驶。对必须经居民区行驶的施工车辆，应制定合理的行驶计划，并加强与附近居民的协商与沟通。工程施工中要文明施工，避免和减小在施工期建设方与当地居民产生矛盾和纠纷，使施工噪声的不利影响减少到最小。

(7) 对泵房等高噪设备采取消声隔声措施，还应加强设备的安装、调试、使用和维护管理。设备应做好日常维护保养，使其处于良好的工况下运行。

(8) 泵站运行应采取封闭式运行模式，并在泵房安装隔声门窗。

(9) 加强绿化，减弱噪声传播，应充分利用泵房周边的空地，植树种花、建设花坛、绿带，形面由花坛、绿带、行道树组成的绿化系统。。

#### **5.1.4 施工固废防治措施**

(1) 施工期挖方尽量就地用于场地回填，无法利用的弃土石方应及时转运合理处置，其中石方可外售综合利用，路面拆除料为建筑垃圾，运往周宁县指定建筑废料堆放点堆放，土方先置于以上弃渣临时堆场进行临时堆存，再根据项目沿线乡镇村庄规划建设对渣量的需要，进行统筹安排后，再将渣料装车分别运往沿线需要弃渣的各个乡镇村庄，将渣料用于回填低洼地，平整场地和工程建设。地表开挖过程的表土应分层剥离、保存和利用，并用于场地的植被恢复用土。弃方、表土及砂料等在施工场地内临时存堆时应做好表面遮盖、四周设置临时拦挡措施，防止临时堆场的水土流失。

(2) 对建筑垃圾中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

(3) 严禁在工地焚烧各种垃圾废物、禁止将固体废物抛入水体。

(4) 运输建筑垃圾的车辆应保持箱体完好、有效遮盖、不得超载，运输过程中不得撒漏。

(5) 施工现场应设置垃圾筒收集生活垃圾，并与当地环卫部门联系，保证



垃圾及时清运；对生活垃圾收集桶定期消毒以防止蚊虫滋生。

(6) 施工阶段应妥善保管油料、化学品等建筑材料，使其远离水体，并在原料临时堆存场地设置临时遮挡的帆布，避免被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

(7) 施工机械设备冲洗，隔油沉淀池产生的废油渣属于危险废物，禁止与其他一般固体废物或生活垃圾混合存放，禁止随意丢弃或倾倒入河、入库，危险废物应集中收集，做好防渗、防流失等措施后，委托有危险废物处置资质的单位接收处置。

(8) 严禁向李园水库内抛弃土石方、建筑垃圾等固体废弃物。施工结束后，各水库周边的场地垃圾、弃渣等应全部清运，不得堆放至水库库周或消落带。

### **5.1.5 施工期生态环境保护措施**

#### (1) 工程占地及植被保护措施

①对永久占地合理规划，严格控制工程占地面积。

②施工结束后对施工区、临时表土堆场、石料加工场、施工临时道路等区域进行场地恢复。

③管道施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施。

④施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；管线施工过程应随挖随填，控制施工开挖面、以及施工机械的作业范围，保护地表土壤植被和树木，严禁乱占乱堆，滥砍滥伐。

#### ⑤施工管理措施

施工区优化布置，减少占地。在施工阶段，应加强管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐施工区周边植物以作施工使用。

#### (2) 陆生动物保护措施

①选用低噪设备，加强设备维护，限制车速，设立标志牌等方式降低噪声对野生动物的影响。

②加大宣传力度，加强对施工人员管理工作，增强施工人员的环境保护意识，严禁非法猎捕野生动物，禁止施工人员捕食施工区的鸟类等各种野生动物。

③限制施工区内渣土车、工程车辆等的速度，路上遇见野生动物应及时减速避让，以防被碾压；施工区附近发现有野生动物，应采取驱赶或无损害性捕捉的方式让它们远离施工区。

④若发现有野生动物受伤，应联系当地的林业主管部门，采取有效措施，进行专业的救护，对救护后能适应野外生存条件的动物进行放生，使其重新回归自然。

### （3）水生生态保护措施

①施工过程产生的废料和生活垃圾等固体废物，严禁堆放于水库周围及沿线河流的河滩、河岸，避免雨期造成水土流失或因淋失污染河道水体水质。

②优化施工时段，确定适宜的施工区并合理安排工序，在施工过程中尽量减少施工作业面和施工时间，以减少水体扰动范围和扰动时间，减轻对水生生物的影响。

③尽可能保留工程河段底质的原始构成和形态，在河岸底部保留原有土坡，用以培育湿生植物，为水生生物提供栖息场所。

④加强宣传，增强施工人员环保意识。施工期间应严禁施工人员非法捕捞野生鱼类。

⑤在施工过程中，严格杜绝施工人员随意丢弃废物，不得在水体区域内从事破坏环境的活动。

⑥严格落实水土保持措施，加强植被保护和景观维持。禁止废土方进入河流污染水土，避免雨天施工，以保证两栖动物、鱼类的栖息地尽量少受影响。

### （4）景观影响减缓措施

①加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工作业区域及周围的作物和树木。

②严格划定施工作业范围，在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地内施工，应少用机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

③施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

### （5）施工过程水土保持措施

### 1、取水堰工程防治区

①项目施工前，对占用耕地、林地区域进行表土剥离、堆放保存，用于后期绿化覆土；②对左、右溪引水坝左、右肩开挖边坡上方布设临时截水沟，并在截水沟出口处布设临时沉沙池；③坝基施工期，对边坡开挖、填筑的裸露坡面采取彩条布临时覆盖，防止受雨滴溅击引起水土流失；④在施工结束后，对左溪引水坝坝址区裸露地采用撒播狗牙根草籽进行绿化。

### 2、泵站工程防治区

①在排水沟出口处布置沉沙池；②对场地裸露边坡、地表采用密目网覆盖措施；③施工结束后，本方案补充泵站占地红线内裸露地进行满铺马尼拉草皮进行绿化。

### 3、输水隧洞工程防治区

①项目施工前，对占用林地区域进行表土剥离、堆放保存，用于后期绿化覆土；②截洪沟坡度较陡，在截洪沟落差较大处需设置跌水坎，在隧道进出口截水沟出口处布设沉沙池；③在隧洞进出口布设沉淀池，施工开挖过程中会产生泥浆，施工产生的泥浆钻渣通过管道排入沉淀池沉淀，实现泥水分离，减少钻渣含水量；④对场地裸露边坡、地表采用彩条布覆盖措施；⑤施工结束后对场地裸露地进行撒播草籽绿化。

### 4、输配水管网工程防治区

管沟开挖时先把剥离表层土，施工期临时堆于管沟一侧，遇降雨时用彩条布对临时堆土进行苫盖；施工结束后进行土地整治，按原地貌恢复植被或恢复耕地，使工程建设产生的水土流失在“线”上得到有效控制。

### 5、施工场地防治区

①项目施工前，对占用耕地、林地区域进行表土剥离、堆放保存，用于后期绿化覆土；②本方案考虑在场地周边布设临时排水沟，并在排水沟出口处布设临时沉沙池；③施工期间对施工场地内的砂、石料堆进行临时覆盖；④施工结束后进行恢复原地貌。

### 4、临时堆土场防治区

①场地周边布设临时编织土袋拦挡；②拦挡周边设置临时排水沟，并在排水沟出口处布设临时沉沙池；③堆场堆土表面采取彩条布临时苫盖；④在施工

结束后，进行整治、复耕、绿化。

#### 7、施工便道防治区

①项目施工前，对占用林地区域进行表土剥离、堆放保存，用于后期绿化覆土。②本方案补充在排水沟出口处布设沉沙池；③裸露边坡采用彩条布覆盖；④路基施工完成后，对施工便道边坡、路肩进行绿化。

#### 8、石料加工场防治区

①由于石料加工场区紧邻现状道路，为防止车辆出入将项目区泥沙带入周边道路，在靠近出入口处布置洗车池；②考虑在场地周边布设临时排水沟，并在排水沟出口处布设临时沉沙池；③施工期间对施工场地内的砂、石料堆进行临时覆盖；④施工结束后进行恢复原地貌。

#### 9、弃渣场防治区

①弃渣场堆渣前，对占用林地区域进行表土剥离，运至4#临时堆土场区内，用于后期绿化覆土；②在渣场下游处设置挡渣墙拦挡；③在弃渣场设置截水沟、排水沟，并在排水出口处布设沉沙池；④堆渣期间，对堆渣表面采用彩条布覆盖措施；⑤弃渣结束后，对弃渣场进行覆土、整地、绿化。

#### 10、植被恢复措施

在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。

### 5.1.6 施工期环境风险防范措施

#### 5.1.6.1 溢油事故防范措施

(1) 合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

(2) 工程施工前与水库、河道管理、防汛等部门沟通，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免汛期施工。

(3) 加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

(4) 建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆机械

及时撤离，避免将大型机械停放在岸边临水处，以免大型机械翻入内河中影响水质。

(5) 制订施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物质的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所张贴应急报警电话。

#### **5.1.6.2 事故废水排放的防范措施**

(1) 加强对生产废水处理设施的日常管理，定期进行维护，排水边沟和污水处理构筑物应定期清理，避免淤堵，保证废水处理设施的稳定、正常运行，确保废水处理尾水水质达到相关标准后方可回用。

(2) 定期对施工期生产废水排放口水质进行监测。

(3) 加强对生产废水处理设施的管理人员进行技术培训，增强管理人员的业务能力，避免因人为操作失当引起生产废水处理设施发生故障。

(4) 生产废水处理设施的管理人员严格按照操作流程进行操作，如遇问题及时上报并立即进行排除。

(5) 要求在各临时表土堆场、弃渣场下游设置挡土墙，挡土墙两侧接排水沟，排水沟雨污水接入沉淀池处理。雨季冲刷雨污水及弃渣场发生滑塌时的泥浆水可暂时进入沉淀池沉淀，沉淀后水质要求达到《污水综合排放标准》

(GB8978-1996) 表 4 一级标准。

#### **5.1.6.3 爆破风险的防范措施**

(1) 爆破工必须经过专业培训合格后，持证上岗。进行爆破器材加工和爆破作业人员禁止穿化纤衣服。

(2) 装药前必须检查钻孔情况，测量钻孔深度，清除孔内杂物。

(3) 严格按照爆破设计的装药结构进行装药，注意不要卡孔，如遇卡孔时，在未装入起爆药卷前，可用木制炮棍捣通，装起爆药包时严禁投掷和冲击，一旦起爆药包到位，禁止拔出或硬拉起爆药包、导爆管。

(4) 装配起爆药包时必须在作业点附近的安全地点进行，不允许在存放爆炸器材和人多的地点装配；装配前应逐个检查雷管和导爆管的质量，不合格的不准使用。

(5) 禁止用金属锥子在药卷上扎孔。应用木（竹）质锥子扎孔，孔径略大

于雷管的外径。雷管必须全部埋入药卷中，不许外露，雷管装入药卷后，应用细绳或黑胶布将其固牢。

(6) 起爆药包的加工数量不超过当班爆破作业的需用量。

(7) 用导爆管起爆时，加工导爆管时应轻拿轻放，用肉眼观察导爆是否完全导通，装配前按使用要求切取定长导爆管，端口应剪去 50mm 左右。导爆管垂直面的一端应轻轻插入雷管，不得旋转摩擦，并用紧口钳紧口（金属）或用胶布捆扎（纸雷管）。装配前应检查雷管外观，严禁使用不合格的雷管。用于同一岩面的导爆管应是同厂同一批号的产品。

(8) 每个炮孔装完药后必须用泥沙作的炮泥填塞炮孔，严禁用石块、木塞或其它易燃物堵塞炮孔，并注意保护起爆网路。

(9) 装完药后，由专人对爆破网路按操作规程的要求联接网路，网路敷设应从离起爆点最远处开始，逐步向起爆点后退进行。导爆管网络中不得有死结，装在炮孔内的导爆管不许有接头。孔外传爆管之间应留有足够间距。

(10) 导爆管网路布置后，只准一人从爆破区一端逐步检查，检查时不得破坏网路。

(11) 爆破前必须同时发出音响（哨音或铜锣）和视觉（红旗）信号，使在危险区内的人员能听到、看到，并使所有施工人员及附近居民事先知道警戒范围，标志和音响视觉信号的意义，以及发出信号的方法和时间。第一次信号在装药前，信号发出后，所有与起爆无关人员应立即撤到警戒区外；第二次信号为起爆信号，装完药并联接好起爆网路后，向现场爆破负责人汇报，在确认人员全部撤离危险区，已具备起爆条件后，方准发出起爆信号，爆破工进行引爆；第三次信号为解除信号，炮响完 10 分钟后，由爆破员进入现场检查，查看是否有盲炮，险石等不安全因素，如发现有不安全的情况，应报告现场指挥，进行处理。只有在确认没有危险的情况下，才能发出解除信号。

(12) 盲炮的处理

①如发现盲炮，应立即进行处理，如果当班不能立即处理时，应在盲炮处设置明显警戒标志，并作好交接班工作，将盲炮数目、炮眼方向、装药数量和起爆药包位置交接清楚。

②处理盲炮的方法：在距盲炮 300mm 处打平行爆破孔，重新装药起爆。打

平行炮眼时必须严格掌握炮孔方向。

③在盲炮区域内，不得进行任何与处理盲炮无关的工作。

(13) 有下列情况之一者，禁止爆破作业：

①大雾、雷雨天气，黄昏，光线不足，能见度低；

②边坡有滑落危险，进入施工地点的通道堵塞或不安全；

③未划定危险区，未设置警戒。

(14) 爆破器材从库房领出运至施工地点应由专人负责，并对爆破器材进行严格检查、不符合质量要求的不准使用。炸药、雷管及起爆器材分别装运，分别存放在安全地点。

总之，只要爆炸材料管理和使用严格按照上述规定进行，爆破器材库发生爆炸及爆破作业发生事故的可能性均很小。从环境保护的角度，本项目的风险是可以接受的。

#### **5.1.6.4 火灾风险的防范措施**

在工程施工过程中，必须采取相应的防范措施，从源头上杜绝火灾发生的可能。

①严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；

②严禁施工人员私自野外用火；

③严格控制易燃易爆器材的使用；

④制定和执行严格的爆破规程，爆破时采取有效隔离措施。

#### **5.1.6.5 隧洞涌水的防范措施**

(1) 超前地下涌水的预测预报工作

随时做好隧洞开挖作业面工程部位的常规预报。主要是地质素描为主要手段，配合简单的钻孔、声波测试，了解作业面前方地段的地质条件，其目的是结合施工进度，收集地质资料，预报开挖作业面前方短距离范围内的工程地质条件，为修改设计及施工方案提供依据。

水平钻孔进行超前预报。在工程地质、水文地质条件复杂的洞段，沿着洞轴线方向钻设一定深度的水平探测孔，进行超前地质预报。利用水平钻孔进行超前灌浆，进行防渗堵漏和围岩的加固处理，对可能产生高压涌水的工程部位，需要在孔口采取安全措施，防止高压涌水将钻具喷出，危及人身和设备的安全。

	<p>(2) 涌水的堵截处理措施</p> <p>对预测预报可能发生超过正常设计排水能力的涌水地段，采取超前灌浆处理措施，以堵截隧洞开挖断面外的涌水通道，形成堵水帷幕，防止施工期间涌水的发生。对于原先未被预报而在施工过程中遭遇的涌水，则只能进行后灌浆处理。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 运营期水环境保护措施</b></p> <p>运营期水环境保护措施详见专章。</p> <p><b>5.2.2 运营期大气环境保护措施</b></p> <p>本项目运营期无废气污染物产生。</p> <p><b>5.2.3 运营期声环境保护措施</b></p> <p>根据生产设备特征及噪声特性，按国家对噪声的防治要求，项目采取的防治措施有：</p> <p>①选择低能耗、低噪声设备，从源头上消减噪声；</p> <p>②水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振；水泵置于密闭的水泵房内，门窗隔声；水泵房内部铺设大面积的吸声吊顶、墙面吸声。</p> <p>③在采取措施并考虑距离衰减的条件下运行期取水泵站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，运行期取水泵站对周围声环境影响较小。</p> <p>因而本项目采取的噪声控制措施是可行的。</p> <p><b>5.2.4 运营期固体废物污染防治措施</b></p> <p>项目区内应设置多个垃圾收集容器，以方便垃圾的收集处理。此外为避免对环境产生不良影响，垃圾收集应提倡分类收集，实行减量化、密闭化，由环卫工人及时清运。</p> <p><b>5.2.5 运营期环境风险防范措施</b></p> <p>(1) 上游来水污染防治措施</p> <p>为减少来水污染的风险概率，应采取如下主要防范措施：</p>



	<p>限制污染企业发展，禁止在流域一重山范围内从事畜禽养殖；取水口上游一旦发生污染事故，应采取紧急措施，将污水拦截和处理，并及时通知下游的取水口管理人员，做好防范和应急准备。本项目建成后，将划定坂坑溪取水口水源保护区；依据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求，现存于一级水源保护区范围内的道路应禁止农药等危险化学品运输，禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；位于二级水源保护区范围内的桥梁、道路等应建设防撞栏、事故应急池等，避免交通事故引发的水源污染问题，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，原有排污口依法拆除或者关闭。另外，管理部门应采取措施，避免外来物种入侵。如发现水葫芦等外来物种，应立即打捞清除。同时应在取水口上游各级保护区边界布置水质在线自动监测系统，时刻监控保护区水质状况。</p> <p>(2) 其它措施</p> <p>为有效的保护水质，建议在取水口附近设置明显的护拦、标志物；同时，在保护区区域外围设置树篱等防护措施，一方面形成生态防护措施，提高水源涵养区的水源涵养能力，另一方面减少人为活动的干扰。在警示牌上明示举报制度，公布水库管理部门电话，奖励举报者，鼓励群众对不法排污者及突发水污染事件进行举报，利于管理部门及时掌握信息。</p>
其他	<p><b>5.3 其他</b></p> <p><b>5.3.1 施工管理</b></p> <p>建设单位有责任对施工单位的施工行为、过程进行监管，并将施工期间的挖方处置、防噪措施、防尘措施、冲洗、施工时间等的合理安排写进施工合同中。</p> <p><b>5.3.2 环境监测计划</b></p> <p>环境监测计划应按《环境监测技术规范》进行各项监测指标的监测，委托相关单位针对本项目特点、根据具体指标分别采取日常常规监测和定期监测。监测计划见表 5.3-1。</p>

表 5.3-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测断面	监测项目	监测频次	监测技术要求	
地表水	污水水	砂石料系统废水处理设施废水出口	SS、废水流量	施工期每季度监测一次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《污水监测技术规范》(HJ 91.1-2019)中的规定方法执行
		混凝土拌合系统废水处理设施废水出口	pH、SS、废水流量		
		机械冲洗废水处理设施废水出口	SS、石油类、废水流量		
		隧洞排水处理设施废水出口	pH、SS、COD、石油类、废水流量		
		施工营地成套污水处理设施废水出口	pH、SS、氨氮、动植物油、COD、BOD5、总磷、氨氮、粪大肠菌群		
	河流	李园水库取水口	水温、pH、SS、DO、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂	李园水库水泵船施工工期约 2 个月，采样监测一次，每次连续监测 3 天	
泗桥溪泗桥村下游		水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、大肠菌群			
坂坑溪三级电站拦河坝下游		水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、大肠菌群	坂坑溪引水工程施工工期约 12 个月，遇不同水期采样监测一次，每次连续监测 3 天		
环境空气	各施工场地、施工管线附近	TSP	每半年监测 1 次，每次连续监测 3 天	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的有关规定执行	
声环境	工程周边 200m 范围内居民点(同环评噪声敏感目标)	LAeq	施工期正常工况每季度监测 1 次，每次连续监测 2 天	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中规定方法执行	

表 5.3-1 运营期环境监测计划				
环境要素	监测断面	监测项目	监测频率	技术要求
地表水	李园水库取水口、左溪取水堰	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1的基本项目(24项)+表2的补充项目(5项)及叶绿素a、透明度,共31项	每月监测1次	地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《污水监测技术规范》(HJ 91.1-2019)中的规定方法执行
环境噪声	水泵站周边200m范围内村庄	LAeq	1次/年,每次连续监测2天	按《声环境质量标准》进行

本项目环保工程投资估算约为207万元,约占总投资额12129.30万元的1.71%。项目环保投资估算见表5.3-2。

**表 5.3-2 项目环保投资一览表**

时段	项目	内容	投资额(万元)	备注	
施工期	废水	隔油沉淀池、混凝土及砂浆拌合站冲洗废水沉淀池、环保厕所	25		
	废气	洒水抑尘、施工围挡、施工材料及临时表土遮盖、道路清洁等	30		
	噪声	低噪声设备、隔声、减振、临时声屏障、减速禁鸣标志	20		
	固体废物	建筑垃圾、废弃土石方、生活垃圾收集处理	25		
	生态保护措施	施工期环境保护措施	施工期环境保护宣传教育	2	
			表土剥离、暂存及养护、植被恢复	40	
	施工期环境监测	TSP、噪声、地表水	30		
运营期	噪声	泵站选用低噪声设备、隔声、减振	20		
	运营期环境监测	噪声、地表水	15	项目竣工后1年	
合计			207		

## 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)对永久占地合理规划，严格控制工程占地面积； (2)施工结束后对施工区、临时表土堆场、石料加工场、施工临时道路等区域进行场地恢复； (3)管道施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施； (4)严格划定施工区范围，禁止进入划定以外的区域，减少不必要的植被破坏，尽可能保持现有陆生生境的完整。加强施工单位和施工人员的宣传教育，在施工区设置保护动物的告示牌及警告牌等措施进行宣传。	①施工期临时工程设施占地恢复情况； ②水土保持措施落实情况；	/	/
水生生态		(1)选择在枯水期时抛筑临时围堰，围堰填筑前驱离拟围堰区域内的鱼类； (2)禁止施工废水超标排放至溪流或水库中； (3)管道穿越河流采用开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，采取围堰导流形式；加强对河流生物、鱼类的保护； (4)保证坝址下游河道生态用水，设置最小生态下泄流量。	措施落实情况	各取水口按设计方案及规模引水，禁止超额引水；加强人员环保宣传	措施落实情况

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
地表水环境	(1)生活污水：设置化粪池、隔油池和一体化生活污水处理设施进行处理后，回用于周边农田灌溉或绿化，不外排。 (2)砂石料和混凝土系统废水：设置沉砂池、沉淀池处理后循环使用，上层清液回用，不外排。 (3)含油废水：含石油类废水经明沟收集，集中进入设置在附近的隔油沉淀池进行处理，处理后回用于施工区、施工道路洒水降尘及汽车冲洗用水等，不外排。 (4)围堰施工排水围堰施工排水采取沉淀、澄清等措施，废水处理回用于混凝土搅拌用水和地面冲洗用水。	施工生活污水和施工生产废水措施落实情况，严禁排入水体	/	措施落实情况
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1)确保施工设备外排噪声指标参数须符合相关环保标准，高噪声设备应避免靠近居民点设置，必要时设置隔声屏。 (2)确保设备、车辆处于良好工作状态，车辆经过村庄时减速慢行，禁鸣喇叭，加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。	管理措施实施情况，施工期噪声、振动防治效果	选用低噪声设备、隔声、减振。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）表 1 中 2 类标准 （昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）
振动	/	/	/	/

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
大气环境	<p>(1)施工场地定期洒水（每天 3~5 次），防止扬尘产生，对周边临时砂石料堆场、建筑材料堆场要经常洒水降尘。</p> <p>(2)合理安排施工时节，避免在大风干燥天气下进行施工作业，土方开挖应临时集中堆放，落实临时堆土场拦挡措施，并力求土方随挖、随运、随填、随压，防止扬尘污染。</p> <p>(3)限制运输车辆车速，运输车辆严禁超载，运输颗粒状建筑材料的汽车必须全封闭，粉状建筑材料用袋装或罐装，运输过程严禁抛、洒、滴、漏。</p> <p>(4)土方运输过程应采用带有防护板的车辆，场内运输道路应固定压实；距离施工场地较近的场外运输道路，即进场道路每周至少应清扫一次，每天洒水一次。</p> <p>(5)施工期间，施工现场要进行围栏，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布，以缩小施工扬尘扩散范围。</p> <p>(6)对建筑垃圾等固体废物应集中堆放和及时清运，对易产生扬尘的建筑材料堆放场和临时堆土场进行覆盖，并专人管理。</p>	洒水降尘设施、洒水频率以及效果	运营期无大气污染物产生	/
固体废物	<p>(1)弃土外运堆放于弃渣场内，做好挡护及截排水措施，施工完毕后进行植被恢复；</p> <p>(2)剥离表土堆放于临时表土堆场内，后期利用为绿化种植土；</p> <p>(3)生活垃圾分类收集后由环卫部门统一处理。</p>	①弃土堆放情况、临时弃土场恢复情况；②施工生活垃圾和建筑垃圾措施落实情况	/	措施落实情况

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
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	根据施工阶段监测季度/次	检查落实情况	厂界噪声每季度一次	措施落实情况
其他	建设单位和施工单位分级管理，分别成立专职环境管理机构，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到环保部门要求；委托有资质环境监测机构开展施工环境监测。	检查落实情况	成立专职环境管理机构，组织和实施运营期环境保护措施，保证达到环保部门要求；委托有资质环境监测机构开展环境监测。	检查落实情况

## 七、结论

周宁县城乡供水一体化项目二期工程-周宁县小型引调水工程属于鼓励类，符合国家与地方产业政策，符合相关规划和“三线一单”要求，项目建设可以保障城区水源的应急备用需求，大大优化区域水资源配置格局，提高区域的供水保障程度和供水安全，有利于完善当地的基础设施建设配套，改善投资环境，促进当地经济的发展。建设项目在施工期对周围的声环境、水环境、空气环境等会产生一定程度的影响，在认真落实和严格执行本评价所提出的各项措施和对策，采取有效防护及恢复措施，加强环境保护管理，尽量减轻或消除对环境的不良影响，保证区域环境质量达标，将其对环境不利影响降低到允许限度的前提下，该项目从环境保护角度分析是可行的。