

建设项目环境影响报告表

项目名称：福鼎市龙安及店下项目集中区综合提
升改造项目综合污水排放管道工程（陆域段）

建设单位（盖章）：福建福鼎工业园区开发有限公司

编制日期：2024年5月16日

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综合污水排放管道工程 (陆域段)		
项目代码	2302-350982-04-05-414955		
建设单位联系人	郑成伟	联系方式	17359126896
建设地点	福建省宁德市福鼎市店下镇、龙安开发区、沙埕镇		
地理坐标	起点 (120度 21分 40秒, 27度 9分 46秒), 终点 (120度 24分 50秒, 27度 7分 15秒)		
建设项目行业类别	二十二、城镇基础设施-2 市政基础设施：城镇供排水工程及相关设备生产	长度 (m)	8603
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
项目审批部门	福鼎市发展和改革局	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	鼎发改审批[2023]34号
总投资 (万元)	12157.47	环保投资 (万元)	167
环保投资占比 (%)	1.4	施工工期	30个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置表		
	专项评价的类别	涉及项目类别	备注
	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	本项目不涉及
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目不涉及
	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	涉及
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不涉及
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	本项目不涉及	

	<p>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</p> <p>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。</p>	及
	<p>1、专项类别: 生态专项评价;</p> <p>2、设置理由: 项目涉及生态敏感区。</p>	
规划情况	规划文件名称: 《福鼎市龙安化工园区总体规划(修编)(2023-2035)》	
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称: 《福鼎市龙安化工园区总体规划(修编)(2023-2035)环境影响报告书》	
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1 与《福鼎市国土空间总体规划(2021-2035年)》的符合性分析</p> <p>根据《福鼎市国土空间总体规划(2021-2035年)》, 本项目不占用生态保护红线, 未被列入城镇开发边界。本工程属管道工程, 由于管道施工工程的特殊性, 管道敷设不可避免会穿越生态保护红线区, 但是本项目采用地下隧洞穿越的方式, 且需要开挖的隧洞口未布置在生态保护红线区内, 尽可能降低对生态保护红线区的影响。本项目临时占用永久基本农田, 陆域段 820 m 管道涉及永久基本农田, 本工程属管道工程, 由于管道施工工程的特殊性, 隧道管道敷设难以避让永久基本农田保护区, 但是本项目尽可能采用地下隧洞穿越的方式, 仅 175 m 管段需要临时占用永久基本农田, 临时占用面积约为 1647 m², 充分减少了对永久基本农田保护区的临时占用以减少对其产生的影响。本项目不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下, 土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案, 经县级自然资源主管部门批准可临时占用, 并在市级自然资源主管部门备案, 不超过两年, 同时, 通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施, 减少对耕作层的破坏。因此, 本项目符合《福鼎市国土空间总体规划(2021-2035年)》对生态保护红线和永久基本农</p>	

	<p>田的管理要求。且本项目属于污水排放工程，是城镇建设的基础设施工程，将重大惠民利民，能够全面控制污染物排放，遏制和治理环境污染，保护生态环境，促进区域经济的可持续性发展。</p> <p>且本项目属于污水排放工程，是城镇建设的基础设施工程，将重大惠民利民，能够全面控制污染物排放，遏制和治理环境污染，保护生态环境，促进区域经济的可持续性发展。</p> <p>因此，本项目符合《福鼎市国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求。</p> <h2>2 与《福鼎市城市总体规划（2017-2030）》的符合性分析</h2> <p>《福鼎市城市总体规划（2017-2030）》中的“城乡生态环境保护规划”提出“形成‘双核、双环、多脉多源’的网络化生态格局，‘双核’指太姥山生态绿核、八尺门湾生态蓝核”。近海岸水环境防治措施为：建立健全多部门信息共享平台，加强近岸海域环境保护协调机制，完善各部门分工责任机制。强化近岸海域污染源监督管理。加强近岸海域生态保护建设，严格控制围海造地，加强滩涂、红树林、沿海基干林带、岛屿等特殊生态空间的保护。提升海洋污染应急处置能力。</p> <p>“中心城区生态环境保护规划”中指出，生态空间格局为“两基质、多廊道、十一斑块”，两基质中的海洋基质指沙埕港内湾，重点减少生活、工业污水排放，保护和控制渔业养殖，降低渔业养殖污染，按照本规划合理适度利用沙埕港内湾岸线，内湾景观与城市建设相融合。</p> <p>本项目实施方案旨在通过陆海统筹，控制污染物排放，以提高近岸海水水质，提升滨海岸带的生态廊道连通性及生态系统服务功能。综上，本项目的建设符合《福鼎市城市总体规划（2017-2030）》的相关要求。</p>
--	--

	<p>3 与《福鼎市龙安化工园区总体规划（修编）（2023-2035）》及《福鼎市龙安化工园区总体规划（修编）（2023-2035）环境影响报告书》的符合性分析</p> <p>本项目位于福鼎市店下镇、龙安开发区、沙埕镇，根据《福鼎市龙安化工园区总体规划（修编）（2023-2035）环境影响报告书》排水工程规划，邦普废水自行处理达到行业标准中的间接排放标准限值后排入福鼎店下污水处理厂（东岐）处理；区内合成革企业废水经自行预处理后排入龙安合成革污水处理厂处理达到《合成革与人造革工业污染物排放标准》（GB21902-2008）限值的 2 倍后排入店下龙安综合污水处理厂进行处理；区内其他企业废水自行处理达到行业标准中的间接排放标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准等后排入店下龙安综合污水处理厂进行处理；目前店下龙安综合污水处理厂尾水及福鼎店下污水处理厂（东岐）尾水过渡期排入杨岐港区海域，远期尾水排入沙埕港特殊利用区。杨岐港区位于沙埕港内湾环境容量有限，应尽快建设远期排污口。本项目为龙安化工园区远期排污口的排海管道的陆域段部分，本项目的建设为龙安化工园区深海排放的必要工程，有利于改善沙埕港内湾的海洋环境质量，是城镇建设的基础设施工程，将重大惠民利民，能够全面控制污染物排放，遏制和治理环境污染，保护生态环境，促进区域经济的可持续性发展，因此本项目符合《福鼎市龙安化工园区总体规划（修编）（2023-2035）》及《福鼎市龙安化工园区总体规划（修编）（2023-2035）环境影响报告书》的相关要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”中的“二十二、城镇基础设施”-“2. 市政基础设施：城镇供排水工程及相关设备生产，地级及以上城市地下综合</p>

管廊建设，地下管网地理信息系统，城市燃气工程，城镇集中供热建设和改造工程（包括长距离集中供热管网应用工程），城市节水技术开发与应用，城市燃气塑料管道应用工程，海绵城市、排水防涝工程技术产品开发生产”。

2、“三线一单”控制要求符合性分析

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），项目所选地块涉及6个生态环境管控单元，其中优先保护单元2个，重点管控单元2个，一般管控单元2个，具体见表1.5-1。项目与宁德市“三线一单”管控要求符合性分析如下：

①生态保护红线

宁德市生态保护红线主要涵盖自然保护区、森林公园、风景名胜區、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区等禁止开发区域以及国家一级公益林、重要湿地、自然景观与历史文化遗迹生态保护红线区、重要渔业水域生态保护红线区等。宁德市陆域生态保护红线划定面积为3137.17平方千米，占全市陆域国土面积的23.35%；海洋生态保护红线面积2850.33平方千米，占宁德市海域总选划面积的33.85%。

经对照福建省“三区三线”划定成果，项目建设区未占用生态保护红线。因此，项目建设与生态保护红线管控要求不冲突。

②环境质量底线

A.近岸海域环境质量底线

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》（宁政文[2021]11号）（下称《通知》），宁德市近岸海域环境质量底线为：到2025年，全市近岸海域水质持续改善，重要河口海湾劣四类水质面积比例有所下降，近岸海域优良水质面积比例不低于国家和省的考核要求。到2030年，近岸海域水质进一步提升，重要河口海湾水质持续改善，近岸海域

	<p>优良水质面积比例不低于国家和省的考核要求。到2035年，海洋生态环境显著改善，重要河口海湾水质大幅提升，近岸海域优良水质面积比例不低于国家和省的考核要求。</p> <p>本项目入海排污口位于《福建省人民政府关于调整福建省近岸海域环境功能区划（宁德三都澳北部局部海域、福宁湾南部海域）的批复》中的宁德东部海域二类区（FJ027-B-I）水质目标值为一类。本项目为污水处理厂尾水排海管道工程的建设，污水处理厂严格执行尾水排放标准，本工程的建设对海洋生态环境的影响较小，因此本项目符合近岸海域环境管控及环境质量底线要求。</p> <p>B.地表水环境质量底线</p> <p>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），到2025年，全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达100%，县级以上集中式饮用水水源水质达标率达100%。到2030年，全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达100%，县级以上城市建成区黑臭水体总体得到消除，县级以上集中式饮用水水源水质稳定达标。到2035年，全市主要流域国、省控断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例总体达100%，水生态系统实现良性循环。</p> <p>本工程为福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综合污水排放管道工程，工程本身对地表水不直接产生污染物，本工程的建设有利于龙安工业园区污水处理厂尾水的排放，有利于污染物的稀释扩散。从区域的角度来看，本工程的建设有助于促进龙安工业园区区域污染物的消减，减轻对沙埕港的影响，因此符合地表水环境质量底线的管控要求。</p> <p>C.大气环境质量底线</p> <p>根据《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境</p>
--	--

	<p>分区管控方案的通知》(宁政〔2021〕11号),到2025年,中心城区PM2.5年平均浓度不高于23$\mu\text{g}/\text{m}^3$。到2035年,县级以上地区空气质量PM2.5年平均浓度不高于18$\mu\text{g}/\text{m}^3$。</p> <p>本工程运营期不排放颗粒物,不会导致PM2.5浓度升高,施工期做好洒水抑尘及围挡工作能够将扬尘影响降到最低,因此符合大气环境质量底线的管控要求。</p> <p>D.土壤环境风险管控底线</p> <p>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),到2025年,全市土壤环境质量保持稳定,土壤环境风险得到管控,受污染耕地和污染地块安全利用率达93%以上。到2035年,全市土壤环境质量稳中向好,土壤环境风险得到全面管控,受污染耕地和污染地块安全利用率达95%以上。</p> <p>本项目管道敷设完成后将进行回填和修复,施工结束后不影响该路面使用,不会对环境质量底线造成冲击,符合环境质量底线要求。</p> <p>③资源利用上线</p> <p>A.水资源利用上线</p> <p>根据《宁德市“三线一单”成果报告》,项目区水资源较丰富,不是生态用水补给区,不属于水资源重点管控区。项目运营期不涉及用水,不会突破水资源利用上线。</p> <p>B.土地资源利用上线</p> <p>根据《关于福建省土地利用总体规划(2006-2020年)有关指标调整的函》(国土资函〔2017〕356号)、《关于调整设区市、平潭综合实验区现行土地利用总体规划有关指标的批复》(闽政文〔2017〕299号),全面推进国土开发、保护与整治,打造山清水秀、碧海蓝天的美丽家园;加快形成绿色发展方式和生活方式,推动经济社会发展再上新台阶,努力建设“机制活、产业</p>
--	---

优、百姓富、生态美”的新福建，构建富有竞争力、可持续、安全、开放的“清新福建，美丽国土”，规划期内努力实现以下土地利用目标：至 2020 年全省建设用地总规模达 88 万公顷，至 2020 年宁德市建设用地总规模 6.32 万公顷。

本项目为线性工程，且路面管段埋地布设，本工程仅由邦普泵站接出时，桩号为 KA0+150~KA0+640 的架管段为永久占地，架管段均位于邦普企业内，无需二次征地，不会突破当地土地资源利用上限。

C.能源资源利用上线

根据《宁德市“十三五”节能减排综合工作实施方案》（宁政〔2018〕19 号），未来宁德市能源消费管控主要目标，到 2020 年，全市万元 GDP 能耗比 2015 年下降 10%，能耗增量控制在 170 万吨标准煤，其中福鼎市能耗强度降低目标为 10%，能耗增量控制目标为 28 万吨标准煤。2025 年及 2035 能源利用上线以国家最终下达目标以及省能源发展专项规划、节能减排综合方案等文件要求为准，实施能源消耗总量和强度双控。

本项目仅加压泵站涉及用电能耗，且能耗较低，不会突破能源利用上线。

④生态环境准入清单

目前《通知》中仅发布了不涉及生态保护红线的 26 个主要工业园区管控单元的准入要求，其余 219 个管控单元的准入要求待新调整的生态红线正式发布后再进行衔接、发布。本工程涉及重点管控单元中的福鼎工业园区（ZH35098220002）。

宁德市近岸海域污染物排放管控准入要求：全面完成各类入海排污口排查、监测和溯源，系统推进入海排污口分类整治。本项目为尾水排海管道工程，已取得入海排污口位置备案文件（见附件六），与宁德市生态环境总体准入要求相符。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于店下镇、龙安开发区、沙埕镇，由邦普泵站接出，从桥头面铺设，沿拟建的村道边坡脚下架管、部分结合埋地以及下穿拟规划建设宝溪河道至 1#隧洞入口，后敷设于 1#隧洞内至小白鹭村附近，1#隧洞长 2139 m。出洞后，沿农田以及下穿入小白鹭村道路、现有的河道等，到 2#隧洞洞口前端，进入 2#隧洞洞口，沿 2#隧洞敷设至海岸入海点，2#隧洞长 5041 m，后进入高位调压井。排污口地理坐标为东经 120°27'53.39"，北纬 27°4'41.24"。</p>
项目组成及规模	<p>1 建设规模</p> <p>建设规模为 10 万 m³/d，排海管道管径为 DN1200，陆域段管道长度为 8603 m，其中新建隧洞工程 7180 m（不含开挖段）。</p> <p>2 主体工程</p> <p>2.1 隧洞工程</p> <p>（1）1#隧洞</p> <p>1#隧洞进洞口位于福头田村南侧，该处山坡自然坡度 25-35 度，表面粉质粘土覆盖层厚 1-3 m，根据“福鼎市水利局宝溪河道整治工程设计变更（高边坡专项治理工程）”设计图纸，隧洞进口处为整治后的宝溪河道与高边坡治理工程，隧洞洞线与宝溪河道交叉，洞口处河底高程 6.95 m，河道两岸护岸顶高程 9.35 m。拟定隧洞进口底高程 9.50 m，由开挖后的宝溪河道边坡后退 6.50 m 进洞，洞线由东南方向布线，于 DA2+009 桩号设拐点，转向西南后，于“鸭母栏”东侧出口，为减少工程永久占地，节约土地资源，隧洞出口明挖段在完成衬砌后进行回填，仅留检修通道入口。</p> <p>（2）2#隧洞</p> <p>2#隧洞进洞口位于小白鹭村南侧紫菜养殖厂西侧约 210 m，该处山坡自然坡度 10-25 度，表面粉质粘土覆盖层厚 3-5 m，通过长 50 m 的明挖段，形成洞脸后支撑进洞，为减少永久占地，节约土地资源，进口段开挖衬砌后，对明挖段进行回填，仅留检修入口。隧洞进洞后，沿西南山脊方向布线，于桩号 0+200 m 附近获得较厚的山体覆盖后，洞线拐向东南，于桩号 0+950 m 附近设拐点，避开下西洋水库，从其南侧山体穿过，洞线继续沿东南向布线，于官城</p>

村北侧设拐点后，于桁尾鼻附近出口。洞线全长 5033 m，由于北侧海域为生态禁区，无法布置施工支洞，往南布置支洞长度过长，不合理，因此不设施工支洞。

2.2 调压井

根据海域管道水力计算，为保证污水进入扩散器满足扩散排放要求，所需入海的最高液位不低于 24.0 m，同时考虑日后的运维检修，本次暂考虑在隧洞出口山头设置一座调压井。

根据入海点周边用地情况，周边部分用地为生态林，一些用地较为陡峭，紧邻海域，现场用地非常紧张，综合现场考虑以及用地规划核对后，拟在在隧洞出口处上方选择一用地，拟作为高位井的用地。场地标高39-31 m 范围，拟考虑整平标高为 37.0m，拟建高位井液位标高 40.2 m。

调压井平面尺寸 13.0×9.0 m，池体高度 8.0 m，钢砼结构，出口设置不锈钢调节阀，直径 φ1200。

3 管道及附属设施

3.1 管道连接

本工程主管道采用的主要为钢管和连续缠绕玻璃钢夹砂管，管材和管件应符合现有国家标准，其中连续缠绕玻璃钢夹砂管接口采用套筒式接头连接，与其它管道、阀门等管配件连接采用法兰连接。钢管接口采用焊接方式连接，钢管与连续缠绕玻璃钢夹砂管、阀门阀件之间埋地采用法兰连接。

3.2 管道防腐

钢管内壁防腐措施：管道内防腐采用超强无溶剂酚醛环氧涂料，涂刷五道，成型后的漆膜总厚度要求不小于 300 μm，电火花试验 2 kV。外壁防腐措施：采用常温型三层 PE 加强级防腐，底层为双环氧粉末涂料，厚度≥150 μm，中间为胶粘剂层，厚度为 170~250 μm，外层为聚乙烯防腐，厚度≥4.2 mm。应采用电火花检漏仪对防腐管逐根进行检查，以无漏电为合格，检漏电压 25 kV。

3.3 管道附属设施

本工程排放管道为压力管道，为保证管网安全、方便维修以及衔接管等的需要，管网每隔一定的距离应设置阀门井、进排气阀井、事故放空井等附属设

施。

(1) 阀门

本工程主要为污水排放管道，根据管道路由特点，在隧洞进出口地方各设 1 个检修阀门，便于施工检修。

(2) 排气阀

本工程采用复合式排气阀。在管道隆起和平直段每 1000 m 设一个排气阀。当管道埋设起伏不是很大时，每 1000~2000 m 设一个排气阀。管道埋设高程起伏不平时，在管线易形成气阻的位置安装排气阀，即在靠近管道变坡高点的位置安装。

(3) 排水阀

为了方便冲洗管道、管道检修泄空和排泥，在管网的适当位置设置排水阀。如在管道下穿涵洞处安装泄水阀，以及在管道的低处设置排泥阀。

(4) 伸缩接头

由于气候变化明露管会产生伸缩现象，因此根据变形量在架空管道位置适当设置伸缩接头。同时为了便于阀门的装卸，在 \geq DN300 阀门处也安装伸缩接头。

(5) 支墩或镇墩

为保证管道转角处由于内水压力形成朝向管外侧的合力，当管侧土体无法平衡此部分合力时，应考虑设置支墩或镇墩进行固定。

(6) 标识桩、标识钉

标识桩、标识钉的设置用于识别和提醒注意标识桩：管道布置于绿化带空地时管道上方设置标识桩，直管段每间隔 100 m 设置一个，弯头、三通每处设置一个，标识桩运维公司 LOGO 和维抢修电话，标识桩位置应不影响交通通行。

标识钉：不锈钢标志钉设置于行车道、人行道路面，直管段每间隔 100 m 设置一个，弯头、三通每处设置一个，标识桩运维公司 LOGO 和维抢修电话。

(7) 警示带

埋地管道应在顶部上方 300 mm 处设警示带。

(8) 井盖

阀门井井盖井座、井圈在非机动车道上采用 C250 及其以上球墨铸铁井盖、井座、井圈，机动车道上采用 D400 及其以上球墨铸铁井盖、井座、井圈。井盖、井座、井圈做法参 14S501-1 及《福州市统一市政井盖实施导则》，铸铁井盖与井座之间采用点式防震消声橡胶垫块。其性能要求承载力 $\geq 210\text{kN}$ ，抗压强度 $\geq 60\text{MPa}$ ，根据运维公司的统一规定。

4 项目主要经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 主要技术经济指标一览表

序号	项目	技术经济指标	数量	费用（万元）	备注
1	陆域段	陆域管道	8603 m	4646.17	包含隧洞管段
2		隧洞	7180 m	5498.02	
3		调压井	1 座	123.08	

总平面及现场布置

陆域段管道由邦普泵站接出，从桥头面铺设，沿拟建的村道边坡脚下架管、部分结合埋地以及下穿拟规划建设宝溪河道至 1#隧洞入口，后敷设于 1#隧洞内至小白鹭村附近，1#隧洞长 2139 m。出洞后，沿农田以及下穿入小白鹭村道路、现有的河道等，到 2#隧洞洞口前端，进入 2#隧洞洞口，沿 2#隧洞敷设至海岸入海点，2#隧洞长 5041 m，后进入高位调压井。

项目地理位置图见附图一，周边环境概况见附图二，总平面布置图见附图十，工程详细走向见附图三。

施工方案

1 总体施工工艺

根据本工程陆域段推荐的路由方案，目前 80%以上为隧洞内明管铺管施工，其余为架管和埋地施工，主要埋设于农田段为主，场地条件较为充足，采用开挖施工方式为主。开挖施工具有施工方便，受地质影响较小，管道埋设布置平整的优点。

2 管段施工布置

(1) 开挖段

根据管道工程路由以及地质勘察资料情况，从起始点至桩号 KA0+000-KA0+039、KA0+044-KA0+068、KA0+039~KA0+044、KA0+068~KA0+096 管

位置，开挖段约 850 m 长，地质主要为淤泥、卵石，且需经过农田、横穿道路等情况，综合考虑采用开挖埋管的方式，且根据地质勘察资料，根据淤泥层厚度的情况，采用淤泥换填石的方式进行基础处理。埋地段主要采用机械开挖，铺好垫层，管道机械吊装下管后，按设计要求进行回填压实，开挖的废弃土方外运。

(2) 明管架管段

根据管道工程路由以及地质勘察资料情况，本次工程明管架管段主要埋设与东白线坡脚，邦普二期交界用地上，管道桩号 KA0+150-KA0+175、桩号 KA0+175-KA0+640，明管架管段约 560 m。该地块地质为较硬岩，基础好，若采用开挖埋设，整体工程量较大，结合与邦普二期用地围墙线的管线，综合考虑采用支墩明管架管的方式。结合邦普二期用地，沿着坡脚，每隔 6m 用混凝土搭设一座支墩，架管后，每隔 80m 用波纹补偿器连接管段。

(3) 过河段

根据管道敷设路由，管道桩号为 KA0+889~KA0+930、KA1+099~KA1+113、KA3+374~KA3+377、KA3+465~KA3+470，一共约 23 m 长。结合现有地形和现场查勘，本次管道敷设会穿过规划宝溪河道以及一些现状排水沟渠，现场查勘，管道沟槽跨度较小，河道底深度较浅，结合规划河道底标高，设计考虑采用倒虹管的形式，利用沙袋围堰以及临时排水，开挖管道施工断面至设计标高，后架管支模，浇灌混凝土，直至满足混凝土等级后，按设计要求施工至河道底，后恢复河道原有岸断面，最后拆除围堰。过河段共有两种穿越形式。

(4) 隧洞段

本工程隧洞段长度约 7180 m，分为两段，1#隧洞长度为 2140 m、2#隧洞长度为 4160 m。结合管道隧洞支撑以及投资，隧洞内的管道考虑采用间隔 3 m 设置支墩，每隔间距设置镇墩及波纹补偿器，弯头处设置镇墩，采用混凝土满包做法，保障管道使用寿命，降低漏损风险，大大减少管道维护管理。洞口布置根据施工图设计内容进行布置，对洞口处进行边坡开挖以及稳定性施工，后对洞口进行衬砌，最后采用爆破后，通过机械开挖施工。

本项目分别在两个隧洞的出入口使用控制爆破施工，其中 1#隧洞入口和

2#隧洞出口分别在洞口爆破，而 1#隧洞的出口在明挖约 50 m 处进行爆破，2#隧洞的入口在明挖约 150 m 处进行爆破。由于普通浅孔和深孔爆破的飞石安全影响距离在 200 m 左右，为了石方明挖的施工安全，拟对隧洞进出口的石方采用控制爆破。常规爆破一般不考虑爆破方向、范围、空气冲击波和飞石等危害，而控制爆破根据工程要求和爆破环境、规模、对象等具体条件，通过精心设计，采用各种施工与防护等技术措施，严格地控制爆炸能的释放过程和介质的破碎过程，既要达到预期的爆破破碎效果，又要将爆破范围、方向以及爆破地震波、空气冲击波、噪声和破碎物飞散等的危害控制在规定的限度之内，可对爆破效果和爆破危害进行双重控制。

常用的控制爆破方法包括光面爆破、欲裂爆破。光面爆破指通过正确选择爆破参数和合理的施工方法，分区分段微压爆破，达到爆破后轮廓线符合设计要求，临空面平整规则的一种控制爆破技术。

3 管道基础及回填

(1) 管道基础

常用管道基础有原土管基（素土平基、弧形土基）、砂质管基（砂或砂砾石）、素砼管基和钢筋砼管基等。管道基础的型式根据管道材质、管道形式、管道所处的土层性质及地下水位的情况等综合确定。

根据目前的初步勘察资料，大部分管道地质总体条件良好，但小部分区域处于回填土、淤泥地质区域，地基承载力较弱；对于地质较好基础，沟槽开挖整平，采用 200 mm 厚砂垫层作为管道基础，满足规范要求。对于填方区管道下部采用集配碎石换填垫层法和松木桩基础处理方法。

(2) 管道回填

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。沟槽的回填材料，应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）及设计的要求。当管底以下部分为人工土弧基础时，其压实系数应控制在 0.85~0.90；管底以上部分的人工土弧基础及管两侧胸腔部分的回填土压实系数不应低于 0.95；管顶以上部分覆土应根据地面要求确定，当修筑道路时，应满足路基要求，不低于 95%。对于过河段、明管段采用混凝土满包。

4 施工机械及施工人员安排

本项目施工拟投入的主要施工船机设备见表 2-2，拟投入的主要施工人员安排情况见表 2-3。

表 2-2 施工主要设备

序号	机械名称	规格型号	数量
1	挖掘机	履带式	6 台
2	搅拌机		2 台
3	推土机		3 台
4	起重机		10 台
5	电焊机		1 台
6	电动卷扬机		4 台
7	压路机		3 台
8	风动凿岩机		2 台
9	载货汽车		3 台
10	自卸汽车		2 台

表 2-3 主要施工人员安排情况表

工种、类别	施工人数	备注
项目经理	1	常驻工地
项目总工	1	常驻工地
项目副经理	3	常驻工地
质量员	1	常驻工地
工程师	8	常驻工地
安全员	2	常驻工地
起重工	40	常驻工地
潜水员	16	常驻工地
机电工	3	常驻工地
电焊工	1	常驻工地
总计	76	

5 施工临时用地

本工程项目属管道工程。本项目陆域段计划开挖量为 65024.68 m³，考虑到土石方回填尽量利用开挖料，经土石方平衡分析，计划回填土石方量为 7917.58 m³。根据地质资料，开挖土石方的质量可以满足回填土石方的质量要求，开挖前做好规划，留足回填所需土石料，待管道埋设施工完成后进行回填作业。经设计单位反复寻找比较，将临时堆放土石方的临时堆渣场分别布置在 1#和 2#隧洞口，其中 1#隧洞进出洞口与现状道路相连交通较为便利，周边有

一定的空地可作为临时征用为暂存对方场地，并及时清运处理。2#隧洞入洞点处紧邻现有道路，可临时征用堆放场地，再进行转运。布置示意图见附图十四。两个临时场地占地面积为 4100 m²，开挖段和隧洞口的临时开挖用地面积为 2000 m²。

6 土石方平衡

本项目陆域段计划开挖量为 65024.68 m³，其中土方 8875.68 m³，石方 56149 m³；计划回填土石方量为 7917.58 m³，其中回填土方 3296.53 m³，回填砂方 3767.17 m³，回填碎石 853.88 m³。废弃土石方 60874.27 m³。其中明管段、埋地段挖方量 8875 m³，隧洞挖石方共约 65000 m³，1#隧洞 19600 m³，2#隧洞 45400 m³。陆域段废弃土石方由福鼎市城投建材有限公司负责接收处理，该接收点位于福鼎市龙安工业园区内，距离本项目约 2 km。

表 2-4 土石方平衡表

类型	陆域段		
	土方	砂方	石方
开挖土石方	8875.68 m ³	/	56149 m ³
回填土石方	3296.53 m ³	3767.17 m ³	853.88 m ³
外购土石方	/	3767.17 m ³	/
废弃土石方	5579.15 m ³	/	55295.12 m ³
废弃土石方去向	由福鼎市城投建材有限公司负责接收处理		

7 施工进度

本项目前期已经开展相关工作，项目排海管道路由桌面、排污口论证、项目建议书等相关基础工作内容。本项目的总体工程进度计划安排如下表 2-5。

表 2-5 施工进度表

时间安排	工作进度
2023 年 6 月-2023 年 7 月	项目可研及环评批复
2023 年 7 月-2024 年 7 月	项目初步设计及其评审
2023 年 8 月-2023 年 8 月	项目施工图设计
2023 年 9 月-2023 年 9 月	预算编制及财务审查
2023 年 10 月-2024 年 5 月	项目招投标
2024 年 7 月-2027 年 1 月	项目施工

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 环境功能区划

依据《宁德市地表水环境功能类别区划方案》、《福建省人民政府关于宁德市地表水环境功能区划定方案的批复》《福建省生态功能区划》，项目所在地地表水、大气、声环境、生态功能区划如下：

1.1 地表水环境

根据《宁德市地表水环境功能类别区划方案》，本项目涉及的店下溪、宝溪河道和小白鹭村河道环境功能区划见表 3-1。

表 3-1 地表水环境功能区划一览表

水环境	地表水名称	执行环境质量标准
地表水	店下溪	GB3838-2002 III类
	宝溪河道	
	小白鹭村河道	
	宝溪水库	
	小白鹭村南部小水库	
	下西洋水库	

生态环境现状

1.2 大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分类，本项目所在区域属于二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

1.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区的划分，项目明管架管段位于龙安工业园区内，属于 3 类声环境功能区，管道途径其他区域属于乡村地区，属于 2 类声环境功能区，管道经过的交通干线两侧，属于 4a 类声环境功能区。综上，本项目不同区域执行相应的声环境功能区的区划要求。

1.4 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，本项目所在区域位于福鼎-霞浦沿海城镇和集约化高优农业生态功能区。主要生态系统服务功能为“城镇生态环境、集约化高优农业生态环境、自然与人文景观保护”，保护措施与发展方向为“加快重要城

镇生态环境规划和建设，加强城乡污染的治理和控制；发展集约化高优生态农业，建设生态茶果园和有机、绿色食品基地，减少面源污染；做好茶果园水土流失治理和采矿区生态恢复工作；加大太姥山-杨家溪区域自然保护区和风景名胜区的生态保育力度，合理发展生态旅游。”

2 自然环境现状调查与评价

2.1 气象气候

宁德市属中亚热带海洋性温暖湿润的季风性气候，四季分明，具有日照长、气温高、雨量充沛、无霜期长等特点，根据福鼎市气象站（东经 120° 13′，北纬 27° 20′）2001~2010 年实测资料统计，各气象要素如下：

2.1.2 气温

福鼎地区多年平均气温为 19.2℃，极端最高气温为 40.5℃，极端最低气温为-3.4℃；福鼎最高月平均气温出现在 7 月份，为 29.0℃，最低月平均气温出现在 2 月份，为 9.2℃。

2.1.3 降水

本地区多年平均降水量为 1814.0 mm，最多年降水量达 2285.5 mm（2005 年），一年内降水集中在 3~9 月，8 月份的降水量为最多，5~6 月份为梅雨，8~9 月为台风雨，月最多降水达 599.1 mm（发生在 2006 年 6 月）；一日最大降水量达 283.8 mm（发生在 2005 年 7 月 19 日），约占年平均降水量 15.6%；全年≥25 mm 降水日数，平均为 20.1 天，主要集中在 4~9 月，以 6 月及 9 月为最多，平均 3.4 天。

2.1.4 风况

多年平均风速为 1.4 m/s，极大风速可达 43.2 m/s，风向 N，最大风速为 26.9，风向 NNE，常风向为 N，频率为 13%，强风向为 NNE，频率为 12%，除 6~8 月常风向为东南外，春秋冬三季常风向均为北，全年大于等于 6 级风日数平均 1.7 天。影响福鼎站的台风，平均每年发生 2.5 次，出现在 7 到 9 月份之间，平均影响时间 3.4 天，最大风速可达 12 级，风玫瑰图见图 3-1。

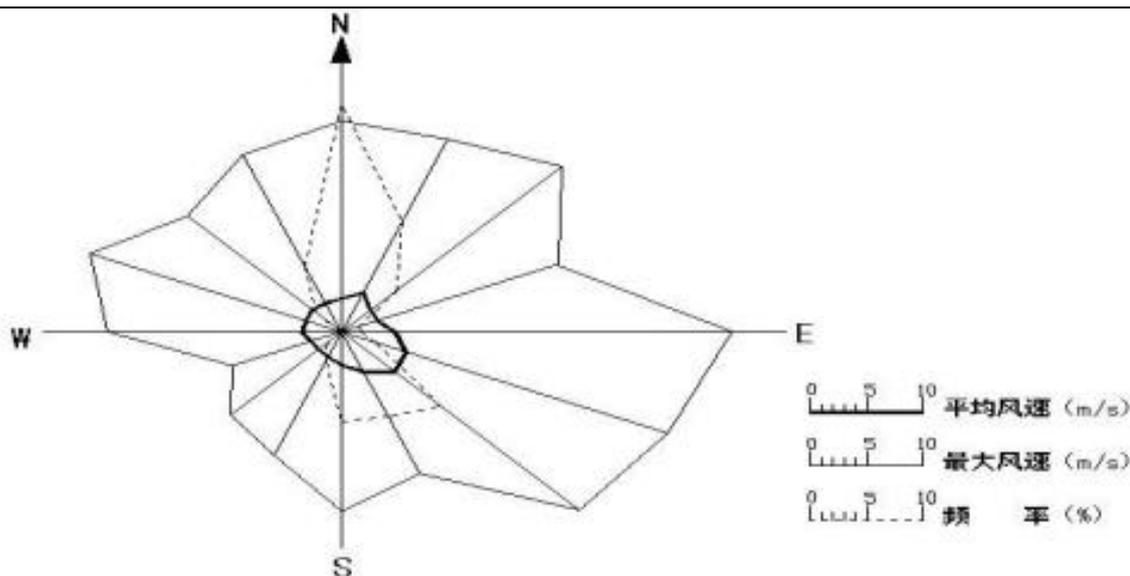


图 3-1 风玫瑰图

2.1.5 雾况

年平均雾日为 7.4 天，年最多雾日 16 天，出现在 2006 年，年最少雾日 4 日，出现在 2001 年和 2008 年。春季（3~5 月）为多雾季节，其次是冬季（12 月~翌年 2 月），出现雾日多在冬、春季，2~4 月最多。能见度小于等于 1 km 的年平均雾日数为 5 天。

2.1.6 相对湿度

年平均相对湿度为 79%，3~8 月平均相对湿度达 80% 以上，10 月至翌年 1 月平均湿度较小，仅为 73%~74%。

2.2 地质概况

2.2.1 区域地质构造

本节内容引用自《福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综合污水排放管道工程（陆域段）岩土工程勘察报告》（厦门地质工程勘察院，2023 年 2 月）。

福鼎市地处巨型新华夏系构造东部沉降带内，南岭纬向构造横亘东端，奠定了全市主要由北东—南西，东—西向的构造格局。项目区域内岩性为燕山晚期花岗岩。主要构造形迹以北东向高角度断裂为主，这些构造形迹主要表现为沿构造产生强烈的岩石变质作用和混合岩化现象带内岩石挤压破碎，并且呈带状出现超基性岩脉侵入。但由于沿线表层分布较厚的第四系地层，未见明显的构造痕迹。

2.2.2 地形地貌

福鼎市受新华夏系构造和南岭纬向构造控制，地层言性主要为中生代侏罗

系、白垩系的中酸性火山碎屑岩系，其次是燕山期侵入的花岗岩类。太姥山脉纵贯西北，形成西北和西南部山势高峻、尖峰峭壁的地貌特点，海拔高度 800~1000 m。境内最高点在西南部的青龙山，海拔 1141.3 m（黄海高程）；东南部最高点为太姥山的复鼎峰，海拔 917 m。南雁荡山余脉从东北部深入，形成了东北部的丘陵山地。中部和南部为块状盆谷和冲积平原。

福鼎全境地势从东北、西北、西南向中部及东南沿海倾斜，从中山、低山和丘陵到港湾作明显的层状分布。沙埕湾则是典型的溺谷山地基岩海湾，呈 NW 向伸进陆域地，直入市境腹地，在市区的东南伸展成一内海。沿海一带为狭长的滨海堆积平原，太姥山脉斜贯东南部。

本项目位于龙安工业区内，所在区域为丘陵剥蚀地貌，海域为滨海相沉积地貌单元。地势从陆域至海域坡度变化较大。西侧靠山，东侧为港湾，地形复杂，高程起伏大，岩面起伏大。场地内除淤泥软土外，未发现其它对工程不利的埋藏物，场地及其周围未发现活动断裂构造、泥石流、滑坡、崩塌等不良地质现象。

沙埕港两岸丘陵主要由侏罗系上统火山熔岩与火山碎屑岩和燕山期花岗岩组成的圆顶状陡坡高丘陵，海拔 200~500 m，局部为低和缓坡低丘陵。丘陵基岩裸露，风化层不发育，厚达 2~4 m，滨海地区植被破坏严重，山顶及山坡植被覆盖率 50%左右，有一定的水土流失现象（处于表层流失与冲沟发育的初期阶段），对港湾有一定的影响，但是由于河流短小，所携带的泥沙不多。

沙埕港以潮流作用为主，由于落潮流速大于涨潮流速（杨岐附近为三倍），故陆缘物质进入港湾后多被带走，仅在莲花屿处由于泥沙受阻而有局部堆积，岸线与岸坡较稳定。

龙安工业区所在地处沿海，主要地貌类型为剥蚀、丘陵和海相淤积平原；周边山体山顶浑圆，植被发育。龙安工业①号地块（龙安工业核心区）其平地大部分为滩涂围垦而成，地形较平坦，呈西高东低之势，地面自然标高一般为 0.3~2.9m（黄海高程），现状多为水田、菜地、围垦、滩涂及居民点，东南部的玉岐山山标高 64.4 m。阮洋钢铁工业片区（③号地块）介于八杨公路与沙埕海湾之间，地面自然标高一般为 0~43.2 m（黄海高程），西岙钢材加工片区（②号地块）介于八杨公路与沙埕海湾之间，地面自然标高一般为 0~103.2 m（黄海高程）。

2.2.3 工程区地质概况

根据《福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综合污水排放管道工程（陆域段）岩土工程勘察报告》陆域段隧洞地质条件如下：

①地层

根据钻孔钻探揭露，工程区上部分布残坡积地层碎石土⑥-1，粉质粘土⑥-2，下伏为全风化凝灰熔岩⑦-1、全风化花岗岩⑦-2、⑧-1 散体状强风化凝灰熔岩、散体状强风化花岗岩⑧-2、碎块状强风化凝灰熔岩⑨-1、碎块状强风化花岗岩⑨-2、中风化凝灰熔岩⑩-1、中风化花岗岩⑩-2、微风化凝灰熔岩(Ⅺ)-1、微风化花岗岩(Ⅺ)-1。上部残坡积地层厚度一般 2.0-3.0m；中风化岩（⑩-1、⑩-2）埋深 2.6-32.6m；微风化岩（(Ⅺ)-1、(Ⅺ)-2）埋深 56.8-158.6m。

此外，测区零星发育的正长花岗斑岩脉（ $\xi \pi$ ）、花岗岩脉（ γ ）、流纹斑岩脉（ λ ）、辉绿岩脉（ β ）及辉绿玢岩脉（ $\beta \mu$ ）等。

②构造、断裂

调查区内，1#隧道里程在宝溪水库中南部发育 1 条断层，断层编号 F1，由 D024 和 D032 控制，断层走向近东西向，倾向北，倾角 57-77 度，发育一破碎带，破碎带宽 8-18m，西侧 D024 点处破碎带宽约 8m，带内岩石节理发育，主要见有三组节理，产状分别为：① $166^\circ \angle 41^\circ$ ，节理密度 10 条/m；② $15^\circ \angle 85^\circ$ ，节理密度 10 条/m；③ $345^\circ \angle 25^\circ$ ，节理密度 8 条/m，辉绿岩脉沿破碎带侵入，辉绿岩脉宽 0.35m，脉岩产状为 $8^\circ \angle 57^\circ$ 。东侧 D032 点处破碎带宽约 18m，带内岩石节理发育，主要见有三组节理，产状分别为：① $12^\circ \angle 60^\circ$ ，节理密度 12 条/m；② $320^\circ \angle 35^\circ$ ，节理密度 15 条/m；③ $30^\circ \angle 76^\circ$ ，节理密度 3-5 条/m，见辉绿岩脉及正长斑岩脉沿破碎带侵入，辉绿岩脉宽 1.30m，脉岩产状为 $325^\circ \angle 80^\circ$ ，正长斑岩脉宽 7m，脉岩产状为 $3^\circ \angle 77^\circ$ 。

表 3-2 断裂构造一览表

编号	桩号	产状 (°)			规模 (m)	特征	与工程关系	处理方案
		走向	倾向	倾角				

F1	DKA1+390	278	8	57	宽 8-18	辉绿岩、正长斑岩，挤压破碎，辉绿岩脉及正长斑岩脉沿破碎带侵入，上、下盘均为凝灰熔岩	与管道线位相交，对影响管道线位稳定有一定影响	在隧洞施工的过程中应注意防患，防止宝溪水库水体沿破碎带和裂隙灌入隧洞中发生灾害。
----	----------	-----	---	----	--------	---	------------------------	--

③地震特征参数

根据国标《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)福建省区划一览表，综合评定整条线路的地震基本烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g，设计地震分组为第二组。场地地震地质环境为相对稳定区，以及临近场地地基土剪切波速测试成果，场地土类型为中软--中硬场地土，场地类别为II类，反应谱特征周期一般为0.40S。隧道抗震设防类别为乙类。

④水文地质

隧洞沿线地下水类型主要为基岩裂隙水，其水量水位均随季节及围岩充水条件而变化。与地表溪沟、水库相连的断层、破碎带、节理密集带是地表水向隧洞渗透的主要通道，使地表水直接渗入围岩，造成隧洞涌水。工程区存东西向的断裂带，多为张性或张扭性断裂带。依据水文地质理论和我省已建类似水利水电工程的经验它们含水量一般较丰富，可能给施工带来不利影响，并降低围岩类别（稳定性）。张扭性断裂破碎带地下水可能富集，涌水量可能达500~100 m³/天，建议设计时估足影响工期和抽水费用。

隧洞沿线地下水主要为基岩裂隙水，接受大气降水补给，向河流及溪沟排泄。地下水位变幅受季节影响，隧洞均处于地下水位线以下，隧洞围岩一般属弱透水~极微透水，一般洞段地下水较少，局部断层裂隙发育洞段及仅经过临近水库、溪沟段，可能出现渗流水及涌水现象。

⑤隧洞工程地质分类

隧洞围岩具体分类见下表。

表 3-3 #隧洞围岩工程地质分类表

桩号	长度 (m)	围岩分类
DAK0+000~DAK0+130	130	V
DAK0+130~DAK0+180	50	IV
DAK0+180~DAK0+420	240	V
DAK0+420~DAK0+550	130	IV
DAK0+550~DAK0+700	150	III

DAK0+700~DAK1+950	1250	II
DAK1+950~DAK2+090.296	140.296	III
DAK2+090.296~DAK2+138.873	40	IV
DAK2+138.873~DAK2+153.823	14.950	明挖

表 3-4 2#隧洞围岩工程地质分类表

桩号	长度 (m)	围岩分类
DBK0+000~DBK0+050.000	50 (明挖)	V
DBK0+050.000~DBK0+180.426	130.426	V
DBK0+180.426~DBK0+400.426	220	III
DBK0+400.426~DBK1+074.426	674	II
DBK1+074.426~DBK1+700.426	626	III
DBK1+700.426~DBK1+980.426	280	II
DBK1+980.426~DBK2+060.426	80	III
DBK2+060.426~DBK2+880.426	820	II
DBK2+880.426~DBK2+980.426	100	III
DBK2+980.426~DBK4+280.426	1300	II
DBK4+280.426~DBK4+500.426	220	III
DBK4+500.426~DBK4+900.426	400	II
DBK4+900.426~DBK5+052.426	152	III
DBK5+052.426~DBK5+082.687	30.261	IV
DBK5+082.687~DBK5+087.267	4.58 (明挖)	IV

2.2.4 场地液化判别

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)福建省区划一览表,综合评定整条线路的地震基本烈度为 6 度。场地地震地质环境为相对稳定区,设计基本地震加速度值为 0.05 g,分组类别为第二组,场地土类型为中软--中硬场地土,场地类别为 II 类,反应谱特征周期一般为 0.40 S,隧道抗震设防类别为乙类。从勘察、踏勘分析及区域资料可知,场地下无活动性断裂通过,不存在采空区、地下空洞、地下暗埋的地下管道、暗塘、墓穴等对工程不利的地质现象,场地位于海滩及山体交界处,山体开挖后可能发生滑坡、泥石流等地质灾害,根据调查场地下无地下管线,拟建地存在软弱土,属于抗震不利地段。



图 3-1 中国地震动参数区划图

2.2.5 软土震陷性评价

根据钻探资料，结合《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）的有关标准划分，按不利原则，在各段选取代表性钻孔进行现地面下 20m 范围内覆盖层厚度等效剪切波速估算，计算结果详见表 3-5。

表 3-5 等效剪切波速计算表

孔号	等效剪切波速 V _{se} (m/s)	计算 厚度	V _{se} (m/s)	覆盖层厚度 d	建筑场 地类别	场地土类型
ZK02	187.05	6.7	250 ≥ V _{se} > 150	5 ≤ d < 15	II	中软土
ZK03	417	1.8	500 ≥ V _{se} > 250	0 < d < 3	I ₁	中硬土
ZK12	178.28	20	250 ≥ V _{se} > 150	5 ≤ d < 50	III	中软土
ZK10	282.35	9.1	500 ≥ V _{se} > 250	5 ≤ d < 15	II	中硬土
DZK06	198.63	20	250 ≥ V _{se} > 150	15 ≤ d < 50	II	中软土
DZK15	282.03	11.8	500 ≥ V _{se} > 250	15 ≤ d < 50	II	中硬土
DZK21	218.75	9.1	250 ≥ V _{se} > 150	5 ≤ d < 15	II	中软土
DZK30	199.17	15.8	250 ≥ V _{se} > 150	15 ≤ d < 50	II	中软土
DZK54	292.59	4.5	500 ≥ V _{se} > 250	3 ≤ d < 5	I ₁	中硬土
DZK51	421	2.8	500 ≥ V _{se} > 250	0 < d < 3	I ₁	中硬土

2.2.6 植被

福鼎市植被种类繁多，总数约 1500 多种，森林覆盖率 65%，绿化程度 78.2%，植被类型的分布，除受地形、气候、土壤的影响外，还有明显的高程垂直带状分布特征。一是海拔 300 m 以下的半丘陵山区，地势较为平坦，人为活动频繁，植被为马尾松、杉木、香樟和柚子、柿子、杨梅等经济林。二是海拔 300~500 m 的重丘陵山区，植被为常绿阔叶林与落叶混交林、针阔林混交、毛竹

等。三是海拔 500~1000 m 高山丘陵地区马尾松与高山阔叶林混交为主，并有毛竹、雷竹混交。

福鼎市龙安工业园区场地平整利用南侧小山包的土石方形成陆域。区域现有植被类型为山体植被，植被覆盖率较高，植被主要为马尾松、杉木等，未见珍稀濒危物种。本项目所在地大部分已经平整，植被以芒和葛藤为主。

3 大气环境质量现状调查与评价

根据《宁德市环境质量概要（2022 年度）》（宁德市生态环境局，2023 年 1 月）。福鼎市 2022 年全年有效监测天数 363 天，达标天数 100 天，其中一级达标天数占有效监测天数比例的 90.6%，二级达标天数占有效监测天数比例的 9.4%。可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度分别为 27、6、7、12 μg/m³、一氧化碳（CO）浓度日均值第 95 百分数为 1.2 mg/m³、臭氧（O₃）日最大 8 小时平均值的第 90 百分数为 94 μg/m³（详见表 3-6）。

福鼎市可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，项目所在区域为沿海较空旷的地区，空气交换条件好，其环境空气质量在福鼎市域相对更优，可视为达标区。

表 3-6 2022 年宁德市达标天数情况统计

城市	有效天数		达标天数比例%		一级达标天数比例%		二级达标天数比例%	
	2022 年	2021 年	2022 年	2021 年	2022 年	2021 年	2022 年	2021 年
中心城区	365	365	97.8	99.2	62.2	59.5	35.6	39.7
福安市	365	365	100	100	77.3	72.9	22.7	27.1
福鼎市	363	361	100	100	90.6	89.2	9.4	10.8
霞浦县	365	364	100	100	92.6	89.2	9.4	10.8
古田县	355	363	99.7	99.7	74.6	77.4	25.1	22.3
屏南县	365	364	100	100	89.0	92.3	11.0	7.7
寿宁县	365	365	100	100	72.3	73.2	27.7	26.8
周宁县	365	365	100	100	97.0	94.8	3.0	5.2
柘荣县	365	364	100	100	77.5	79.1	22.5	20.9
全市	3273	3276	99.7	99.9	81.5	78.9	18.3	21.0

表 3-7 2022 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		一氧化氮		臭氧	
	2022 年	2021 年										
中心城区	7	5	16	16	31	38	18	21	1.0	0.9	132	128
福安市	7	8	14	14	33	36	17	21	1.1	0.9	105	105
福鼎市	6	7	7	6	27	31	12	13	1.2	1.4	94	93
霞浦县	5	7	15	16	29	37	15	18	0.8	1.0	78	96
古田县	5	5	8	8	29	39	16	21	1.0	1.1	116	95
屏南县	6	8	6	8	18	22	12	14	0.8	0.9	100	88
寿宁县	4	5	9	8	23	26	11	11	0.8	0.8	118	114
周宁县	5	6	8	8	21	24	11	14	0.7	0.9	72	82
拓荣县	6	7	10	11	21	28	14	15	0.6	0.9	114	108
全市	6	6	10	11	26	31	14	16	0.9	1.0	103	101
二级标准浓度限值	60		40		70		35		/		/	

备注：SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 为平均浓度，CO 为日均值第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时值第 90 百分位数，CO 浓度单位为 mg/m³，其他浓度单位均为 μg/m³。

4 地表水环境质量现状调查与评价

为了了解项目周边的地表水水环境质量现状，本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2023 年 11 月 7 日~9 日对管道所穿越的宝溪河道的水环境质量进行了调查，本报告根据其检测结果对项目所在区域地表水环境质量现状进行评价。

4.1 监测站位

根据本项目管道位置，结合区域水文特征和项目工程特性，地表水现状监测在宝溪河道上下游布设两个监测站位，监测点位位置详见表错误!文档中没有指定样式的文字。和图 3-3。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-8 地表水监测断面布设情况一览表

溪流名称	编号	东经	北纬	控制标准	监测频次
宝溪河道	W1			III类	一期三天，每天一次

	W2		III类	
--	----	--	------	--

略

图错误!文档中没有指定样式的文字。-3 地表水现状监测断面图

4.2 监测因子

pH 值、COD、BOD₅、氨氮、总磷、悬浮物、铜、锌、镉、镍、六价铬、铅、石油类共 13 项。

4.3 监测方法

各水质监测项目的监测项目与具体分析方法详见表 3-9。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-9 水质监测项目与分析方法

序号	监测项目	检测方法	检测限	检测仪器
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	便携式 pH 计 PHB-4
2	COD	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5 mg/L	滴定管(A 级)
3	BOD ₅	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5 mg/L	生化培养箱 LRH250
4	NH ₃ -N	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计 721G
5	TP	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L	紫外多参数水质综合检 测仪 HM-U800
6	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700- 2014	0.00008 mg/L	紫外多参数水质综合检 测仪 HM-U800
7	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700- 2014	0.00067 mg/L	紫外多参数水质综合检 测仪 HM-U800
8	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700- 2014	0.00009 mg/L	紫外多参数水质综合检 测仪 HM-U800
9	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700- 2014	0.00005 mg/L	紫外多参数水质综合检 测仪 HM-U800
10	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700- 2014	0.00005 mg/L	紫外多参数水质综合检 测仪 HM-U800
11	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分 光光度法 GB/T 7467-1987	0.004 mg/L	可见分光光度计 721G
12	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计 752N
13	SS	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4 mg/L	分析天平 Cp114

3.4 评价方法

采用导则推荐的单因子指数评价法，项目水域执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数。低于检出限的项目采用 1/2 检出限值进行评价：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——标准指数；

C_{ij}——评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的评价标准限值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中 S_{pH,j}——第 j 个点的 pH 值标准指数；

pH_j——第 j 个点的 pH 监测值；

pH_{sd}——水质标准中的下限值；

pH_{su}——水质标准中的上限值。

3.5 地表水环境质量现状监测结果

本次水质监测结果见，评价结果。

根据分析可知，项目周边地表水环境质量现状良好，W1、W2 站位的所有调查因子均符合《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准以外。

表 3-10 地表水水质监测结果一览表

断面	监测时间	监测结果(mg/L, pH为无量纲)												
		pH	SS	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	总磷	石油类	铜	铅	六价铬	锌	镉	镍
W1	2023.11.7													
	2023.11.8													
	2023.11.9													
W2	2023.11.7													
	2023.11.8													
	2023.11.9													

表 3-11 地表水水质评价结果一览表

断面	监测时间	监测结果(mg/L, pH为无量纲)											
		pH	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	总磷	石油类	铜	铅	六价铬	锌	镉	
W1	2023.11.7												
	2023.11.8												
	2023.11.9												
W2	2023.11.7												
	2023.11.8												
	2023.11.9												

4 地下水环境质量现状调查与评价

为了了解项目周边的地表水水环境质量现状，本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2023 年 11 月 9 日对项目周边地下水环境质量进行了调查，本报告根据其检测结果对项目所在区域地表水环境质量现状进行评价。

4.1 监测站位

表 3-12 地下水环境监测站位一览表

监测点位	点位位置	东经	北纬	水位埋深 (m)	高程 (m)
S1	1#隧洞周边				
S2	福头田				
S3	小白鹭村				
S4	2#隧洞周边				

略

图 3-4 下水监测站位布置图

4.2 监测因子

钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 29 项。

4.3 监测方法

监测分析方法见表 3-13。

表 3-13 监测分析方法

污染物	检测方法	检测仪器	最低检出限
钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo	0.07 mg/L
钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo	0.03 mg/L
钙	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo	0.02 mg/L
镁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo	0.02 mg/L

碳酸盐	地下水水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法 DZ/T 0064.49-2021	滴定管(A 级)	5 mg/L
重碳酸盐	地下水水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法 DZ/T 0064.49-2021	滴定管(A 级)	5 mg/L
硫酸根离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-100 型	0.018 mg/L
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHB-4	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 721G	0.025 mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	紫外可见分光光度计 752N	0.02 mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 752N	0.001 mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计 721G	0.0003 mg/L
氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮比色法 DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 752N	0.002 mg/L
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 iCAP RQ	0.00012 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8500	0.00004 mg/L
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	可见分光光度计 721G	0.004 mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 第 10 条 总硬度 10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2023	滴定管 (A 级)	1.0 mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216	0.05 mg/L
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 iCAP RQ	0.00082 mg/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 iCAP RQ	0.00012 mg/L

溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 第 11 条 溶解性总固体 11.1 称量法 GB/T 5750.4-2023	分析天平 Cp114	/
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 第 4 条 高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计) 4.1 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2023	滴定管(A 级)	0.05 mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 752N	2 mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管(A 级)	2.5 mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 第 5 条 总大肠菌群 5.1 多管发酵法 GB/T 5750.12-2023	隔水式恒温培养箱 GNP-9160BS-III 型	2 MPN/100 mL
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 第 4 条 菌落总数 4.1 平皿计数法 GB/T 5750.12-2023	霉菌培养箱 MJP-250	/

4.4 评价方法

采用标准指数法进行评价。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

(1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——第 i 种水质因子的标准指数；

C_i——第 i 种水质因子的实测值(mg/L)；

C_{si}——为第 i 种水质因子的标准值(mg/L)。

(2) pH 标准指数采用下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数；

pH——pH 监测值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

4.5 地下水环境质量现状监测结果

监测和评价结果见表 3-14。S1 和 S4 站位的除氨氮、锰和高锰酸盐指数之外的所有调查因子符合《地下水质量标准》(GB/T4848-2017) III类标准。

表 3-14 项目地下水环境质量监测结果表

检测项目	检测结果 (mg/L)		评价结果 (Pi)	
	S1	S4	S1	S4
pH 值/无量纲				
氨氮				
硝酸盐氮				
亚硝酸盐氮				
挥发酚				
氰化物				
砷				
汞				
六价铬				
总硬度				
铅				
氟化物				
镉				
铁				
锰				
溶解性总固体				
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)				
硫酸盐				
氯化物				
总大肠菌群 MPN/100 mL				
菌落总数 CFU/mL				
钾				
钠				
钙				
镁				
碳酸盐				
重碳酸盐				
氯离子				
硫酸根离子				

1、现有工程

1.1 排水体制

龙安工业园区内实行雨污分流，已建成的道路均敷设有雨水管道和污水管网。雨水经过雨水管道收集后排入附近水体店下溪。目前，龙安工业园区已建设完成污水管网“暗改明”工程，企业已全部接入“暗改明”总管道，原有污水管道和进出口进行了清理填埋，园区内企业废水均排入污水厂集中处置。园区污水管网实际分布图见图 3-5。

图 3-5 龙安-店下片区污水处理厂及规划区

图 3-6 园区污水管网实际分布图

2.2 污水收集系统

龙安工业园区内合成革企业废水经自行预处理后排入龙安合成革污水处理厂处理达到《合成革与人造革工业污染物排放标准》（GB21902-2008）限值的2倍后排入店下龙安综合污水处理厂进行处理；目前区内其他企业废水自行处理达到行业标准中的间接排放标准限值、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准等后排入店下龙安综合污水处理厂进行处理，店下龙安综合污水处理厂处理后尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准后排入杨岐港区海域，远期尾水排入沙埕港特殊利用区。

园区已建化工专业污水厂即店下污水处理厂（东岐），该污水厂为化工园区配套污水厂，专门处理化工企业废水，可减少化工企业废水排放对店下龙安综合污水处理厂的冲击。规划区内企业废水预处理达到接管标准后排入福鼎店下污水处理厂（东岐）处理，邦普企业废水自行处理后排入福鼎店下污水处理厂（东岐）处理，尾水过渡期（2020-2023）排入杨岐港区海域，过渡期后尾水排入沙埕港特殊利用区，目前仅有邦普项目废水进入店下污水处理厂（东岐）处理后达标排放。

目前，店下污水处理厂的污水汇合至店下-龙安污水处理厂后，排入临时排污口，待本项目管道工程建成后，污水由店下-龙安污水处理厂汇合至店下污水处理厂（东岐）后，排入本项目管道和远期排污口，污水管工艺图见图 3-7。

图 3-7 污水管工艺图

图 3-8 污水管连接图

2.3 污水处理厂概况

(1) 龙安合成革污水处理厂

龙安合成革污水处理厂设计能力 4000 t/d，目前规划区内合成革企业废水经自行预处理后排入龙安合成革污水处理厂处理达到《合成革与人造革工业污染物排放标准》(GB21902-2008) 限值的 2 倍后排入福鼎龙安工业区内的店下龙安综合污水处理厂进行处理。根据 2022 年进出水在线统计报告，日处均理水量 3421.082 m³/d。今后合成革产业调整完成后，逐步改成污水提升设施，提升规模为 3800 m³/d。

(2) 福鼎市店下-龙安综合污水处理厂概况

福鼎市店下-龙安综合污水处理厂现状实际建成的处理规模为 1 万 m³/d，远期处理规模为 3 万 m³/d，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。根据《福鼎市龙安工业园区总体规划（修编）2017-2030》，福鼎市店下-龙安综合污水处理厂进水主要为龙安合成革污水处理厂处理后废水以及区内其他企业（除邦普）废水，采用 carrousel-2000 氧化沟工艺进行处理，处理达标后的尾水经消毒后排放。污泥采用机械浓缩脱水处理，由污泥浓缩脱水一体机脱水处理后外运至福鼎市垃圾焚烧厂进行处理。

图 3-9 福鼎市店下-龙安综合污水处理厂污水、污泥处理工艺流程图

店下-龙安综合污水处理厂已建成运行，根据 2022 年进出水在线统计报告，日均处理水量 12722 m³。尾水可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准，见表 3-15。

表 3-15 店下-龙安综合污水处理厂 2022 年在线监测数据

监测点位	监测因子	标准值	单位	浓度均值	达标情况
厂区总排放口	pH	6~9	无量纲	7.39	是
	BOD ₅	10	mg/L	5.06	是
	COD	50		16.97	是
	SS	10		2.59	是

	氨氮	5		0.28	是
	总磷	0.5		0.40	是
	总氮	15		7.92	是

(3) 福鼎市店下污水处理厂（东岐）概况

福鼎市店下污水处理厂（东岐）位于店下镇东岐村马仙官自然村，服务范围主要为福鼎市龙安工业园区化工片区，服务范围面积 230.97 公顷。福鼎市店下污水处理厂（东岐）目前处理规模为 2 万 t/d，远景处理规模拟扩大到 7.0 万 t/d，采取的污水处理工艺为：“混凝沉淀+水解酸化+A/O+二沉池”处理工艺，针对邦普的高硫酸盐废水，由于该股废水含有较高的盐分，不宜进入本项目的生化处理系统，且邦普废水已经过其厂区内污水处理站的预处理，因此，若进水各项指标可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，总氮、总磷执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，该股废水进入高级氧化沉淀池处理后与经生化处理后的其他废水均质混合后进入接触消毒池处理；若进水 COD、氨氮不达标，关闭该股废水的进水阀门，将其储存事故池中，进入高级氧化沉淀池进一步处理。由于邦普废水中含有温排水，福鼎市店下污水处理厂（东岐）现状排水温度夏季为 55℃，冬季 45℃。

图 3-10 福鼎市店下污水处理厂（东岐）污水处理工艺流程图

店下污水处理厂（东岐）一期已建成运行，目前仅有邦普项目废水进入店下污水处理厂（东岐）处理后达标排放，日处理水量 3000-4000 m³。收集店下污水处理厂（东岐）2022.2.10-2022.12.31 尾水在线监测数据，尾水中总氮、总磷达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其余指标可稳定达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，见表 3-16。

表 3-16 店下污水处理厂（东岐）2022.2.10-2022.12.31 在线监测数据

监测点位	监测因子	标准值	单位	浓度均值	达标情况
厂区总排放口	pH	6~9	无量纲	7.79	是
	COD	50	mg/L	16.16	是
	SS	10		0.031	是
	氨氮	5		3.55	是
	总磷	0.5		2.32	是
	总氮	15		0.17	是

2.4 现有临时排污口排海影响及存在的问题

过渡期排污口设置在宁德福鼎市沙埕港杨岐港区海域龙安临时排污区，沙埕湾下游段西侧。根据现场踏勘、调查和已搜集的相关资料，过渡期排污口周边海域的开发利用现状主要有：渔业用海（开放式养殖用海、围海养殖用海、渔业基础设施用海）、交通运输用海（航道用海、港口用海、路桥用海）和造地工程用海等。在过渡期排污口东侧为旧城锚地，东南侧为流江锚地。管理目标为禁止水产养殖及海上捕捞，禁止排放含油废水，不受过渡期尾水排放的影响。

过渡期排污口距沙埕主航道区边线最近距离为 530 m，排污管道在海底敷设，通常情况排污管道不会受航行船只的影响，但如遇暴风或船舶相撞事故偏离航道，沉入海底，可能对排污管造成一定的物理损害。若船只运输危险或腐蚀性化学品，事故情况下进入管道所在海域，则可能对排海管造成化学的侵蚀。

过渡期排污口现已按要求进行排污口规范化设置，排放口已设立排放标识悬挂至排污口附近堤岸，统一编号，达到规范化要求。福鼎市店下-龙安综合污水处理厂和福鼎市店下污水处理厂（东岐）尾水安装在线监测，监测因子为流量、COD、NH₃-N、TN、TP、pH、镍等，并与省污染源自动监控平台联网，对尾水排放水质进行实时监测和常规监测，方便及时查看尾水水质达标情况，杜绝各种事故发生。正常排放情况下，过渡期排污口污水排放对周边海域环境影响尚在可控范围。

根据海水水质监测信息系统的 2023 年 10 月的国控数据，在临时排污口附近布有站位号为 FJD10001，经度为 120.40° E，纬度为 27.18° N，水质类别为劣四类，过渡期排污口污水排放基本未改变周边海域海水水质，排污口周边海域 TN、TP 有所变化，因沙埕港内湾环境容量有限，应尽快建设远期排污口。

2.5 公共事故应急池

龙安工业园区内实施“装置—企业—园区”的三级防控体系，首先在各装置界区内采取有效的防范措施（包括防火堤、围堰等），组成第一级防控体系；企业内部建设事故水池及事故水收集系统，组成第二级防控体系；考虑到园区事故防范，在园区污水处理厂设置公共事故池，构成第三级防控体系。

建设环境事故应急池可有效降低企业事故废水可能对环境带来的不利影响，避免水体遭受污染，保证居民生活环境的安全。根据《龙安化工园区公共事故应

急池项目可行性研究报告》，园区内规划一座 15000 m³ 的事故应急池。

化工园区事故应急池规划在龙安综合污水处理厂西侧，超出各企业内部事故应急池收集能力的事故废水通过提升泵走管廊输送至园区公共事故应急池。在规划区雨水排放至水体的入口处设置切换装置，对进入市政雨水管道的事故废水进行拦截，将事故废水引至园区公共事故应急池。

1 生态保护红线区

根据福建省“三区三线”划定成果和相关法律法规，并结合现场调研情况，确定本项目涉及的生态保护红线区如下表 3-17 和附图四，

表 3-17 生态保护红线区一览表

序号	名称	方位及相关关系	主要保护对象
1	闽东诸河流域水土保持生态保护红线区	地下穿越 2233 m	水土保持
2	大白鹭海岸防护生态保护红线区	南侧 0.36 km	海岸带
3	小白鹭海岸防护生态保护红线区	北侧 0.15 km	海岸带

2 基本农田保护区

根据福建省“三区三线”划定成果和相关法律法规，并结合现场调研情况，确定本项目涉及的基本农田保护区如下表 3-18 和附图五。

表 3-18 基本农田保护区一览表

序号	名称	方位及相关关系	主要保护对象
1	东岐村基本农田保护区	地下穿越 0.13 km	基本农田
2	溪美村基本农田保护区	地下穿越 0.13 km	基本农田
3	小白鹭村基本农田保护区	地下穿越 0.22 km，临时占用面积约 716.0 m ²	基本农田
4	官城村基本农田保护区	地下穿越 0.34 km，临时占用面积约 930.8 m ²	基本农田

3 其他生态保护目标

根据项目所在区域的开发利用现状，确定本项目的其他生态保护目标如下表

3-19 和附图六。

表 3-19 其他生态保护目标一览表

序号	名称	方位及最近距离	主要保护对象
1	东岐村	西北侧, 1040 m	居民区
2	小白鹭村	东侧, 220 m	居民区
3	水岙村	西侧, 880 m	居民区
4	官城村	南侧, 10 m	居民区
5	大白鹭村	南侧, 990 m	居民区
6	溪美村	西侧, 145 m	居民区
7	宝溪水库	东侧 52 m	地下水环境
8	小白鹭村南部小水库	东侧 90 m	地下水环境
9	下西洋水库	北侧 45 m	地下水环境
10	宝溪河道	本工程管道穿越	地表水环境
11	小白鹭村河道	本工程管道穿越	地表水环境

1 环境质量标准

1.1 地表水质量

本项目涉及的宝溪河道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中的 III 类标准, 详见表 3-20。

表 3-20 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) (摘录)

单位: mg/L

评价标准

序号	项目	III 类
1	pH (无量纲)	6~9
2	溶解氧 \geq	5
3	高锰酸盐指数 \leq	6
4	化学需氧量 (COD) \leq	20
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) \leq	4
6	氨氮 (NH ₃ -N) \leq	1.0
7	总磷 (以 P 计) \leq	0.2 (湖、库 0.05)
8	总氮 (湖、库, 以 N 计) \leq	1.0
9	铜 \leq	1.0
10	锌 \leq	1.0
11	氟化物 (以 F 计) \leq	1.0
12	硒 \leq	0.01
13	砷 \leq	0.05
14	汞 \leq	0.0001
15	镉 \leq	0.005
16	铬 (六价) \leq	0.05

17	铅≤	0.05
18	氰化物≤	0.2
19	挥发酚≤	0.005
20	石油类≤	0.05
21	阴离子表面活性剂≤	0.2
22	硫化物≤	0.2
23	粪大肠菌群（个/L）≤	10000

1.2 地下水质量

项目区域地下水没有明确的环境功能区划，本次评价考虑到区域内农村井水具有饮用性质，故区域地下水质量参照《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）III类标准进行对照分析。标准部分摘录见表 3-21。

表 3-21 《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）（摘录）

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<6.5 或 pH>9.0
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/ （mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	氨氮/（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
4	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/ （mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
5	氯化物/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	硫酸盐/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
7	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
8	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
9	铅/（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
10	砷/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
11	汞/（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
12	镉/（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
13	铬（六价）/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
14	铁/（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
15	锰/（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
16	溶解性总固体/（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
17	挥发性酚类（以苯酚计）/ （mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
18	氟化物/（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
19	镍/（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	铜/（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
21	锌/（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
22	钠/（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
23	苯/（μg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10	≤120	>120
24	甲苯/（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
25	二甲苯/（μg/L）	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
26	氰化物/（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

27	总大肠菌群/ (MPNh/100mL 或 CFU/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
28	细菌总数/ (CFU/100mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000

1.3 环境空气质量

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单,本项目所在区域属二类功能区,环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准,详见表 3-22。

表 3-22 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)(摘录)

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	NO ₂	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
		1 小时平均	160	200	
5	PM ₁₀	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	PM _{2.5}	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	

1.4 声环境质量

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008),不同区域的声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准,标准限值详见表 3-23。

表 3-23 《声环境质量标准》(GB3096-2008)(摘录)

单位: dB (A)

类别	昼间	夜间	执行区域
2	60	50	管道途经其他区域
3	65	55	管道途经龙安工业园区
4a	70	55	管道经过的交通干线两侧

2 污染物排放标准

2.1 废水

(1) 施工期废水排放

①施工船舶污染物排放标准

施工船舶含油污水、船舶生活污水等船舶污染物排放分别执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）的表 2 和表 5。

表 3-24 船舶机器处所油污水污染物排放限值

污染物项目	限值	污染物排放监控位置
石油类（mg/L）	15	油污水处理装置出水口

表 3-25 船舶生活污水污染物排放限值

序号	污染物项目	限值
1	BOD ₅ （mg/L）	25
2	悬浮物（SS）（mg/L）	35
3	耐热大肠菌群数（个/L）	1000
4	COD（mg/L）	125
5	pH 值	6~8.5
6	总氯（mg/L）	<0.5

②施工废水和施工人员生活污水

施工期产生的施工废水主要是陆域施工人员的生活污水和冲洗机械设备的废水。冲洗机械设备的废水经隔油沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。项目区生活污水则依托店下镇生活污水处理系统处理，污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级排放标准。标准值见表 3-26。

表 3-26 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

序号	污染物	单位：mg/L		
		一级标准	二级标准	三级标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物	70	150	400
3	COD	100	150	500
4	BOD ₅	20	30	300
5	氨氮	15	25	-
6	动植物油	10	15	100

（2）运营期尾水排放标准

根据《福鼎市龙安化工园区总体规划（修编）（2023-2035 年）》，规划区内现状排水情况：邦普废水自行处理达到行业标准中的间接排放标准限值后排入福鼎店下污水处理厂（东岐）处理；区内合成革企业废水经自行预处理后排入龙安合成革污水处理厂处理达到《合成革与人造革工业污染物排放标准》（GB21902-

2008) 限值的 2 倍后排入店下龙安综合污水处理厂进行处理; 区内其他企业废水自行处理达到行业标准中的间接排放标准限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的三级标准等后排入店下龙安综合污水处理厂进行处理; 目前店下龙安综合污水处理厂尾水及福鼎店下污水处理厂(东岐)尾水过渡期排入杨岐港区海域, 远期尾水排入沙埕港特殊利用区。

规划区排水计划: 规划区内企业废水经自行预处理达到接管标准后排入福鼎店下污水处理厂(东岐)处理, 福鼎店下污水处理厂(东岐)尾水过渡期(2020-2023)排入杨岐港区海域, 过渡期结束之后尾水排入沙埕港特殊利用区。

规划区内企业废水从严执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)、GB31573-2015《无机化学工业污染物排放标准》等相应标准, 无行业排放标准的应满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准(未明确标准值的因子应满足《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 中 B 级标准)才能排入市政污水管网, 规划区废水进入福鼎店下污水处理厂(东岐)集中处理。

福鼎市店下污水处理厂工程(东岐)环境影响报告书已取得宁德市生态环境局批复(宁环评[2021]6 号), 因此福鼎市店下污水处理厂尾水排放标准按照环评批复中标准执行, 根据环评批复福鼎市店下污水处理厂尾水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准, 总氮、总磷执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准, 其他特征污染物按所属行业执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)《油墨工业水污染物排放标准》(GB25463-22010)、《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、《橡胶制品工业污染物排放标准》(GB27632-2011)等行业标准, 排放标准存在交叉, 应执行其中严的指标; 福鼎市店下污水处理厂尾水过渡期(2020-2023)排入杨岐港区海域, 过渡期后排入沙埕港特殊利用区。

根据《污水海洋处置工程污染控制标准》, 若污水排往开敞海域或面积 ≥ 600 km²(以理论深度基准面为准)的海湾及广阔河口, 允许混合区范围: $A_a \leq 3.0$ km²。

2.2 大气污染物

项目施工过程中产生的施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求。

表 3-27 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) (摘录)

污染物	无组织排放监控浓度限值 标注	备注
颗粒物	1.0 mg/m ³	监控点为周界浓度最高点

2.3 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见表 3-28。

表 3-28 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (摘录)

单位: dB (A)

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

2.4 固体废物

本项目工作人员生活垃圾由当地环卫部门统一处理。一般固体废物处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求执行。危险废物暂存执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB 18597—2023)要求, 由具备危险废物处置资质的机构收集处置。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期 生态环境 影响分析	1 施工期环境影响因素			
	作为管道工程，施工期是项目对环境产生影响较明显的阶段，本项目施工期将进行管道开挖埋设，为此将在沿线设置管道施工临时占地、临时堆土场等，由此将占用土地，加大水土流失强度、产生施工噪声、影响水质，并产生大量扬尘和沥青烟气。施工期环境影响分析具体参见下表 4-1。			
	表 4-1 施工期主要环境影响因素一览表			
	环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
	声环境	施工机械	施工机械噪声对作业场地附近声环境敏感点的影响。	短期可逆不利
		开挖爆破噪声	建筑物拆除对沿线较近的声环境敏感点的噪声影响。	
	大气环境	施工扬尘	施工运输车辆在路上行驶产生的扬尘；施工场地和临时堆土场产生的扬尘；施工机械废气。	短期可逆不利
		焊接烟尘	本项目进行钢管焊接时将产生少量的焊接烟尘，焊接烟尘产生量为 52.92 kg。	
		油漆废气	本项目需对钢管焊接处进行防腐补漆，油漆废气的主要污染物为漆雾以及二甲苯。	
		爆破废气	本项目采用胶质炸药进行爆破，炸药爆炸时产生的主要污染因子为粉尘、CO、NO。	
地表水环境	管道施工	施工机械设备的冲洗废水。	短期可逆不利	
固体废物	废弃土方/施工废料	废弃土方、施工废料堆存占用土地、产生扬尘	短期可逆不利	
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。		
生态环境	临时占地	临时占地破坏植被，增加水土流失量。	短期可逆不利	
	施工活动	施工活动地表开挖对土地利用格局、土壤环境、植被和沿线动物产生破坏。隧洞施工对山体地质、地下水平衡造成破坏。		
2 施工期主要环境影响分析				
2.1 施工期水环境影响分析				
2.1.1 施工期地表水环境影响分析				
拟建工程周边有 3 个大的地表水体，分别是宝溪水库、小白鹭村南部小水库、下西洋水库，该三个水库均为农业灌溉用水库。				
宝溪水库位于 1#隧洞里程 AK1+340 北部北东侧，水体面积 28850 m ² ，水面高标约 16 m，离隧洞最近处仅 77 m，1#隧洞标高 8 m，宝溪水库在 1#隧				

洞之上，且在水库中南部见 1 个宽 8-18 m 的近东西向破碎带，在隧洞施工的过程中应注意防患，防止水库水体沿破碎带和裂隙灌入隧洞中发生灾害。

小白鹭村南部小水库位于 2#隧洞里程 AK4+100 北部北东侧，水体面积 1135 m²，水面标高约 66.5 m，离 2#隧洞约 160 m，2#隧洞标高 8 m，小白鹭村南部小水库在 2#隧洞之上。小水库离 2#隧洞较远，且周边未见明显的裂隙发育，对工程影响较小。

下西洋水库位于 2#隧洞里程 AK5+100 中北部北东侧，水体面积 17287 m²，水面高标高约 133.5 m，离隧洞最近处仅 46 m，2#隧洞标高 8 m，下西洋水库在 2#隧洞之上，隧洞到水库之间上部为残坡积层，下部绝大部分为中风化花岗岩覆盖，节理裂隙不发育。但离隧洞近，在隧洞施工的过程中应注意防患，防止水库水体沿裂隙灌入隧洞中发生灾害。

本项目隧洞所在的边坡区内地表水系不发育，无常年性地表水体，仅在降雨天气地面汇水形成地表径流，因此本项目施工时不会对地表水环境造成影响。

本项目管道敷设会穿越规划宝溪河道以及一些现状排水沟渠，结合规划河道，设计考虑采用倒虹管的形式。开挖对河流的影响主要由于地表开挖导致河底底泥外露，导致施工河段暂时的悬浮物增高，但本项目穿越的水体较窄，开挖时间短，一般不会超过 3 天，且本项目将布设围堰，且开挖施工期尽可能选在河流枯水期，因此过河段施工对地表水的环境影响较小。

本项目施工期废水包括施工人员生活污水以及施工生产废水（施工机械设备冲洗水等）。根据工可单位提供资料，施工人员共 76 人，类比同类工程，人均用水量按 100 L/d，排污系数取 0.8，则该项目的总生活污水产生量为 6.1 t/d。施工期施工人员生活区就近租用陆域的村民民房，其生活污水可就近排进民房生活污水处理、排放系统。

拟建项目管线施工营地主要考虑租用沿线附近的民房，本项目施工沿线城镇开发程度较高，市政工程较发达，可满足施工期生活污水的处理需求。施工期生活污水可依托当地居民排水系统预处理（一般为化粪池）后排入当地市政污水管网，对环境的影响较小。

本项目施工期施工废水主要来自汽车机械设备的冲洗废水等。废水主要

含石油类、悬浮物。施工废水经简易隔油沉淀池处理后，回用于洒水抑尘，不外排，对环境影响较小。

2.1.2 施工期地下水环境影响分析

根据钻孔水文地质观测，结合地形地貌、岩性和地质构造特征分析，本项目隧洞址区地下水主要为基岩裂隙水，地下水水量较小，补给来源主要为大气降水，水量受季节变化影响，隧道洞身围岩节理、裂隙发育，为地下水的形成及存储创造了条件，隧道开挖时可能会出现少量地下水涌出现象，产生突水、突泥的可能性较小。在暴雨或强降雨状态下，山坡排水条件较好，聚水面积小，裂隙面紧闭，隧道开挖时不会出现大的突水、突泥。

本项目对地下水环境影响主要表现在施工期管道施工过程中生活污水、施工废水以及废渣、辅料在淋滤作用下产生的污水下渗污染地下水，影响附近居民用水；其次表现为在运营期内在事故或非正常工况下污水泄露可能污染地下水。

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽将及时进行回填。沟槽的回填材料，应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）及设计的要求。当管底以下部分为人工土弧基础时，其压实系数应控制在 0.85~0.90；管底以上部分的人工土弧基础及管两侧胸腔部分的回填土压实系数不应低于 0.95；管顶以上部分覆土应根据地面要求确定，当修筑道路时，应满足路基要求，不低于 95%。对于过河段、明管段采用混凝土满包。根据过河段管道要求，管道需离河道底至少 1 m，考虑河道冲刷情况，本管道离河道底 1.5 m，围堰底宽 7.0 米、高 3.2 米。

为了在隧洞施工过程中最大限度地保护地下水系统，可采用堵水施工。堵水施工的工艺流程包括一衬支护和二衬施工，首先在一衬支护施工完工后，对隧洞内存在渗水的局部进行封堵，然后再二衬浇筑施工完成后，对二衬与一衬拱顶间隙进行补浆封堵。一衬施工结束后，用双浆液对导水花管注浆（注浆压力为 0.5 MPa），做好堵水工作，同时切除注浆管外露部分。二衬施工时，为了处理二衬混凝土收缩导致拱顶部形成空隙的问题，应及时在拱顶预埋注浆管和排气管，对空隙进行有效处理，防止地下水渗入。

本工程因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对

地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常。工程建设将不会对地下承压含水层的水流、水量及水质等方面产生影响。

2.2 施工期大气影响分析

本项目施工期大气污染物主要有施工道路扬尘、场地扬尘，车辆及机械产生的废气等，主要污染物是颗粒物、CO、NO_x、均为无组织排放。

(1) 施工道路扬尘

车辆在施工道路上行驶产生的扬尘，在路面完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q：汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V：汽车速度，km/h；

W：汽车载重量，t；

P：道路表面粉尘量，kg/m²。

表 4-2 给出了一辆载重量为 10 t 卡车在不同路面积尘量、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样积尘量的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面积尘量越大，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 4-1 不同车速和底面积尘量的汽车扬尘

单位：kg/辆·km

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

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使汽车道路行驶扬尘量减少 70%左右，得到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 2-2。当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到道路两侧

20~50m 范围内。

表 4-3 施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

本项目大气环境敏感目标有官城村、溪美村、小白鹭村、白叶坑、那垵村、水澳村、大白鹭村、东岐村，与本项目最近距离分别为 10m、145 m、220 m、220 m、450 m、880 m、990 m、1040 m。

本项目运输的路况较好，当施工道路采取 4~5 次/d 的洒水时，仅官城村有可能受本项目大气环境的影响。

本工程施工时，运输车辆优先选择离村庄住户远的路线，可选择村外现有道路，避免从村内部穿过；严格控制车速，禁止超速超载等易加重扬尘污染行为。严格执行施工期的各项防尘措施，车辆运输路线两侧的环境空气影响将得到有效的控制。

同时，为减小扬尘量产生，运输车辆采取覆盖处理，材料临时堆放点采取防雨防尘措施，可减小场地扬尘对官城村的影响。本项目规模较小，运输材料比较少，道路扬尘对周边环境影响较小。

(2) 施工场地扬尘

场地扬尘主要为施工过程产生的粉尘，如砂石料卸料及材料堆存产生的粉尘、场地扬尘等的粉尘等，因工地扬尘颗粒较大，主要对工程区附近局部区域大气环境造成短期影响。施工粉尘排放数量与施工面积、施工水平和施工强度等有关，施工粉尘呈多点或面源性质，属无组织排放，在时间和空间上均较零散，通过提高施工组织管理水平，加强施工期的环境监测和管理，实施施工期环境保护对策和措施，使施工行为对大气环境的影响减低到最小。

本项目临时堆场占地面积为 4100 m²，临时开挖用地面积为 2000 m²，临时占用面积较小，且施工现场在野外，空气的扩散条件好，在一定程度上可减轻扬尘的影响，本项目产生的扬尘对周围环境的影响较小。

(3) 施工机械废气

本项目施工废气主要来自施工机械如挖掘机、推土机等大型机械设备驱动设备的废气、运输车辆尾气，主要污染物是 NO₂、CO、NMHC（非甲烷总烃），废气量较小。

本项目施工机械废气主要集中在施工场地附近，施工期间各类施工机械所产生的废气较为分散，且大多是流动源，施工作业机械尾气不会对环境造成明显的影响。

（4）焊接烟尘

本项目钢管需要焊接，在焊接过程中将产生少量的焊接烟尘。因本项目焊条用量约为 4337.368 kg。根据熔化每千克焊条时产尘量约为 12.5 g 计算，则焊接烟尘产生量为 52.92 kg。

本项目施工时需在焊接场地附近设置移动式烟尘净化器，以净化焊接烟尘。本项目焊接烟尘具有间歇性和暂时性，同时焊接施工作业现场在野外，大气扩散能力较强，同时项目周边会洒水降低烟尘扩散，可在一定程度上可减轻焊接烟尘的影响。因此，本项目焊接烟尘对周边环境影响较小。

（5）油漆废气

本项目需对钢管焊接处进行防腐补漆，以延长管道使用寿命。项目油漆用量较少，油漆废气的主要污染物为漆雾以及二甲苯，项目油漆废气的排放为间断性，无组织方式排放。

本项目产生的油漆废气具有间歇性和暂时性，同时补漆施工作业现场位于海边，大气扩散能力较强，可在一定程度上减轻油漆废气的影响，因此本项目油漆废气对周边环境较小。

（6）爆破废气

本项目拟采用胶质炸药，炸药爆炸时产生的主要污染因子为粉尘、CO、NO。

根据工可，1#隧洞挖方量为 2226.4 m³，2#隧洞挖方量为 1805 m³，本项目爆破方式为光面爆破，在未采取控尘措施的情况下，类比同类项目，爆破时产生量约 25 g（粉尘）/m³（土石方），则两个隧洞爆破瞬间产尘量分别为 55.66 kg 和 45.13 kg。

根据工可，1#隧洞明挖消耗炸药总量为 46125 kg，2#隧洞明挖消耗炸药量

为 98862.75 kg。参考《工程爆破中的灾害及其控制》，炸药爆炸产生的 CO 量为 5.3 g/kg（炸药），NO 为 14.6 g/kg（炸药），因此 1#隧洞爆破产生 CO 为 0.24 t，NO 为 0.67 t，2#隧洞爆破产生 CO 为 0.52 t，NO_x 为 1.44 t。

隧道内为降低爆破对大气环境的营销，建议采用雾化喷嘴设置雾帘，洒水月 2 L/min，持续喷水控尘，防止爆破粉尘外逸、扩散。

环评要求合理布置炮孔网度，并采用科学的装药与填充技术，以减少爆破粉尘的产生负荷。同时本项目在隧洞内爆破，对粉尘有一定沉降作用。

采用以上措施后，总控尘效率约 80%，则两个隧洞爆破瞬间产尘量分别为 11.13 kg 和 9.03 kg。CO 排放量分别为 0.048 t 和 0.104 t。因此，爆破施工对大气环境产生的影响可控且较小。

2.3 施工期噪声环境影响分析

2.3.1 施工期噪声源分析

(1) 施工机械噪声

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》，本项目施工时常用的机械设备产生的机械噪声声压级见表 4-4。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8 dB，一般不超过 10 dB。

表 4-4 主要施工机械噪声源强

单位：dB（A）

序号	施工设备	测点距施工设备距离（m）	Lmax
1	起重机	5	105
2	挖掘机	5	85
3	钢板桩打桩机	5	105
4	热熔机	5	90
5	卷扬机	5	85
6	电焊机	5	90
7	空压机	5	90
8	压路机	5	85
9	电动凿岩机	5	100
10	推土机	5	85
11	搅拌机	5	85
12	气割设备	5	85
13	运输车辆	5	90

(2) 开挖爆破噪声

隧洞石方开挖过程，石方开挖较深的部位采用潜孔钻钻孔，周边欲裂爆破，并预留 0.5 m 作为保护层，保护层开挖采用手风钻钻孔，浅孔爆破；开挖较浅的部位直接由手风钻钻浅孔爆破。扩挖时采取浅孔、小药量、短进尺爆破，尽量减小对围岩的扰动破坏。

工程拟采用浅孔、小药量、短进尺的爆破方法，爆破时产生的瞬时噪声最高可达 130 dB (A)，为瞬时噪声。

2.3.2 施工期声环境影响预测

工程施工期间的主要噪声源为各种施工机械设备和施工作业，为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，根据该施工噪声源特点，采用《环境噪声评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)推荐的点声源衰减模式，可得噪声衰减公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中， $L_A(r)$ ---距离某设备 r 处时设备的辐射声级 dB(A)；

$L_A(r_0)$ ---离某设备 r_0 处测的设备声 B(A)；

r ---预测点到声源的距离；

r_0 --- $L_A(r_0)$ 的监测距离；

ΔL ---在 r_0 与 r 间，墙体、屏障及其它因素引起的声能衰减量，包括由于云、雾、温度度、风等引起的声能量衰减，地面效应引起的声能量衰减，以及空气吸收引起的衰减。

(1) 施工机械噪声

由于施工场地较开阔，主要施工机械一般均在室外作业，因此在进行噪声影响预测时不考虑墙体、屏障的噪声衰减作用，也暂不考虑其它因素引起的声能量衰减。预测施工机械噪声的距离衰减情况如表 4-5。

表 4-5 距施工机械不同距离处的噪声值

单位：dB (A)

序号	机械名称	源强 (5m 处)	不同距离处的噪声预测值									
			10 m	20 m	30 m	50 m	100 m	150 m	200 m	300 m	500 m	900 m
1	起重机	105	99	93	89	85	79	75	73	69	65	60
2	挖掘机	85	79	73	69	65	59	55	53	49	45	40

3	钢板桩打桩机	105	99	93	89	85	79	75	73	69	65	60
4	热熔机	90	84	78	74	70	64	60	58	54	50	45
5	卷扬机	85	79	73	69	65	59	55	53	49	45	40
6	电焊机	90	84	78	74	70	64	60	58	54	50	45
7	空压机	90	84	78	74	70	64	60	58	54	50	45
8	压路机	85	79	73	69	65	59	55	53	49	45	40
9	电动凿岩机	100	94	88	84	80	74	70	68	64	60	55
10	推土机	85	79	73	69	65	59	55	53	49	45	40
11	搅拌机	85	79	73	69	65	59	55	53	49	45	40
12	气割设备	85	79	73	69	65	59	55	53	49	45	40
13	运输车辆	90	84	78	74	70	64	60	58	54	50	45

表 4-6 不同施工机械的噪声达标排放所需衰减距离

单位：m

序号	机械名称	昼间达标排放所需衰减距离	夜间达标排放所需衰减距离
1	起重机	<300m	<1600m
2	挖掘机	<30m	<150m
3	钢板桩打桩机	<300m	<1600m
4	热熔机	<50m	<300m
5	卷扬机	<30m	<150m
6	电焊机	<50m	<300m
7	空压机	<50m	<300m
8	压路机	<30m	<150m
9	电动凿岩机	<150m	<900m
10	推土机	<30m	<150m
11	搅拌机	<30m	<150m
12	气割设备	<30m	<150m
13	运输车辆	<50m	<300m

由表 4-5 和表 4-6 可知，结合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中噪声限值(昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A))，从上表预测结果可见，在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，昼间项目施工时影响范围为建设所在地 300 m 范围内，夜间作业其影响范围约在 1600 m 范内。因此，应尽量避免在夜间进行施王活动，减少施工噪声的影响。

对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准(昼间 60 dB; 夜间 50 dB), 在没有声屏障衰减情况下, 单一施工机械作业时, 昼间施工噪声的影响范围大约在施工场地周边 900 m, 夜间施工噪声的影响范围约 2800m。本项目声环境敏感目标有官城村、溪美村、小白鹭村、白叶坑、那垵村、水岙村、大白鹭村、东岐村, 与本项目最近距离分别为 10 m、145 m、220 m、220 m、450 m、880 m、990 m、1040 m。

本项目昼间施工时, 起重机、钢板桩打桩机、电焊机的噪声可能会影响官城村、溪美村、小白鹭村、白叶坑居民。为了防止噪声扰民, 本项目施工时需采取相应的降噪措施, 特别是高噪声设备, 同时避免夜间施工。

本项目施工机械产生的噪声大多属于间断性非稳态噪声, 特别是夜间施工噪声对环境的影响不容忽视, 必须采用相应的措施以减少施工噪声对周围环境影响, 使之满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。拟采取以下措施:

①从声源上控制: 施工单位应采用先进的低噪声机械设备, 同时在施工过程中应设专人对设备进行定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 严格按操作规范使用各类机械;

②加强施工管理, 合理安排施工作业时间, 避免在作息时间(中午 12:00-14:00 或夜间 21:00-次日早晨 7:00)进行高噪声施工, 禁止夜间进行高噪声施工作业, 如果必须进行夜间连续施工, 则必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明, 方可施工, 并公告附近居民, 以取得谅解, 并尽量缩短工期。

③施工机械应尽可能放置在对场界外造成影响最小的地点。

④在施工现场安装降噪减震措施, 如在高噪声设备周围设置掩蔽物。

⑤加强对施工现场的噪声污染源的管理, 搬运建筑材料时, 要求轻抬、轻放, 避免野蛮操作产生人为的噪声污染。

通过采取以上降噪措施后, 有效减少施工期噪声对周围声环境的影响, 此外, 项目施工是短暂的, 随着施工期结束, 施工噪声影响也将消失。

(2) 爆破噪声

工程采取浅孔、小药量、短进尺的爆破方法, 爆破时产生的瞬时噪声最

高可达到 130 dB (A)，本环评对暴躁时的强噪声采用点声源的衰减公式进行预测。已知点声源的 A 声功率级 L_{OA} ，且声源处于半自由空间，采用的衰减计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{OA} - 20 \lg(r) - 8$$

式中： L_{OA} ——点声源的 A 声功率级，dB (A)；

r ——距离点声源的距离，m；

$L_A(r)$ ——距离点声源 r 处的 A 声功率级，dB (A)。

爆破随距离衰减情况如下表 4-7 所示。

表 4-7 爆破噪声衰减一览表

距离 (m)	10	20	50	100	200	300
峰值声级	102	96	88	82	76	56

由上表 4-7 可知，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，爆破施工噪声昼间在 300 m 外可达标，夜间不施工，根据现场调查，本项目沿线两侧 300 m 之内涉及的居民区有东岐村和小白鹭村，涉及的居民区范围较小，且爆破为瞬时噪声，影响时间短，可提前通知受影响村民在爆破时间段暂离噪声源强大的区域，同时采取对应的减振措施，则对居民区产生的影响较小。

本项目爆破施工过程中产生的短时间振动会对周边动物的生境造成一定程度的营销，主要表现为对动物的惊吓。本项目开挖时采取浅孔、小药量、短进尺的爆破方法，可尽量减小对围岩的扰动破坏，且爆破时间较短，工程所在区域周边无野生动植物保护区，施工过程中严格按照制定的爆破操作规范执行，可将对孩子的影响降低到可接受范围之内。

2.4 施工期固体废弃物处置分析

本项目施工期的固体废物主要为施工人员生活垃圾、管道和隧洞开挖产生的废弃土石方以及施工废料。

(1) 施工人员生活垃圾

本工程施工作业人员约为 76 人，则施工期生活垃圾排放量为 76 kg/d。生活垃圾交由环卫部门接收处理、处置。

(2) 弃方

	<p>本项目陆域段计划开挖量为 65024.68 m³，其中土方 8875.68 m³，石方 56149 m³；计划回填土石方量为 7917.58 m³，其中回填土方 3296.53 m³，回填砂方 3767.17 m³，回填碎石 853.88 m³。废弃土石方 60874.27 m³，去向待施工组织方案确定后落实。陆域段废弃土石方由福鼎市城投建材有限公司负责接收处理。</p> <p>(3) 施工废料</p> <p>施工废料主要为钢管废料、电焊废料、油漆桶等，对此应分类收集。</p> <p>本项目施工过程中产生的钢管废料和电焊肥料可回收部分出售给相关回收单位；废机油、少量油漆桶和机修的含油抹布为危险废物，施工单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)的规定做好收集贮存，需在施工现场布置危废暂存间，危废暂存间地面及四周 1 m 高的墙裙必须做防渗处理（地面防渗系数≤10⁻¹⁰ cm/s），修筑有效容积不小于储存容积的围堰，暂存间外明显处设置危险废物警示标识，定期送有资质单位处置，并健全危险废物出入库登记台账。本项目施工废料均进行回收利用或处置，不进行外排，因此对环境不产生影响。</p> <p>综上，本项目施工期产生的固体废物对环境的影响较小。</p> <p>2.5 施工期生态影响分析</p> <p>本项目施工期生态环境影响，见生态环境影响专项评价。</p>																
运营期生态环境影响分析	<p>3 运营期环境影响因素</p> <p>本项目管段均埋设在地下，运营期对环境的影响集中在生态、水环境上，具体见下表 4-8。</p> <p style="text-align: center;">表 4-8 运营期主要环境影响因素一览表</p> <table border="1" data-bbox="309 1601 1401 1899"> <thead> <tr> <th>环境要素</th> <th>影响因素</th> <th>环境影响</th> <th>影响性质</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水环境</td> <td>管道事故</td> <td>当管道或设备发生破裂事故时，泄漏的污水可能会对地下水环境造成影响。</td> <td>短期可逆不利</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>管道事故</td> <td>由管道进行尾水排放时，若发生泄漏，将对植被、沿线动物产生环境风险。</td> <td>短期可逆不利</td> </tr> <tr> <td>环境风险</td> <td>管道事故</td> <td>运营期可能由于排污管道破裂或断裂造成尾水事故排放。</td> <td>短期可逆不利</td> </tr> </tbody> </table> <p>4 运营期环境影响因素</p>	环境要素	影响因素	环境影响	影响性质	水环境	管道事故	当管道或设备发生破裂事故时，泄漏的污水可能会对地下水环境造成影响。	短期可逆不利	生态环境	管道事故	由管道进行尾水排放时，若发生泄漏，将对植被、沿线动物产生环境风险。	短期可逆不利	环境风险	管道事故	运营期可能由于排污管道破裂或断裂造成尾水事故排放。	短期可逆不利
环境要素	影响因素	环境影响	影响性质														
水环境	管道事故	当管道或设备发生破裂事故时，泄漏的污水可能会对地下水环境造成影响。	短期可逆不利														
生态环境	管道事故	由管道进行尾水排放时，若发生泄漏，将对植被、沿线动物产生环境风险。	短期可逆不利														
环境风险	管道事故	运营期可能由于排污管道破裂或断裂造成尾水事故排放。	短期可逆不利														

4.1 运营期水环境影响分析

4.1.1 运营期地表水环境影响分析

本项目运营期不对地表水环境产生废水，对地表水环境无影响。

4.1.2 运营期地下水环境影响分析

本项目运营期仅利用管道进行尾水排放，正常情况下不会对地下水环境产生影响。当管道或设备发生破裂事故时，泄漏的污水绝大部分进入渗透到土壤环境中，可能会对地下水环境造成影响。

因此，本项目运营期间，须做好沿线管道的巡检保护，及时进行维修更换或安全处理。

在做好上述措施之后，可避免管道泄漏事故发生，因此本项目运营期间对地下水环境不会有大的影响。

4.2 运营期大气环境影响分析

本项目运营期不产生废气，对大气环境无影响。

4.3 运营期噪声环境影响分析

本项目运营期间不产生噪声，对周边敏感目标的声环境没有影响。

4.4 运营期固废环境影响分析

本项目运营期不产生固体废物。

4.5 运营期环境风险分析

4.5.1 风险识别

本项目运营期可能存在的风险为污水管道破裂或断裂造成尾水事故排放。

4.5.2 事故风险分析

根据国内外污水管道的失效统计，不同原因所导致的失效比例为：腐蚀占 35%，外力损伤占 30%，管道设计占 15%，操作失误占 12%，其他占 8%。其中内腐蚀与外力腐蚀导致的失效所占比例最大。

本项目陆域路由穿越基本农田保护区和生态红线区，管道深埋地下。为了保障本项目排污口的安全，应在本项目排污管道路由上设立标识牌。

本项目排污管道一旦发生破裂，将有污水冲出，导致周围土壤质量的恶化，将一定程度上影响周围生物的生存环境。因此，必须在排污管道的两端

设置流量计，以监测排污管道的渗漏情况，一旦发生管道破裂污水泄漏，应立即关闭两端阀门，以减少对周围环境的影响和资源浪费。同时在设计过程中应考虑到管道的安全稳定，对所在场地进行基础处理，管道上方及管项上部覆盖结构应有足够的安全技术保护措施，同时，在管道两侧及扩散器保护范围要设置警示标志；并按规范配置风险防范设施，做好风险防范工作，减小管道事故引起污水泄漏风险。

4.5.3 风险防范措施

(1) 工程地质灾害风险防范措施

项目的基础施工必须严格按照设计选用的基础处理方式，以及基础施工规范进行，加强验槽、验桩和监理工作。

(2) 地质灾害应急预案

制定突发地质灾害应急预案，建立响应体系，尽可能减小事故发生的规模和其所造成的损失与危害。应急预案应报备相关市、区人民政府，其主要内容有：

①及时划定地质灾害危险区，设立明显的危险区警示标志，确定预警信号的撤离路线，组织群众转移避让。

②建立应急组织机构，明确分工、职责。

③制定地质灾害应急响应程序，并进行相关的培训、演练。

④配备应急装备及通讯、交通等必要设备。

⑤应急救护及灾害控制、削减的措施。

⑥应急监测及事故后评估。

⑦风险事故的善后处理措施。

4.6 运营期生态影响分析

本项目运营期生态环境影响，见生态环境影响专项评价。

<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>5 选址选线环境合理性分析</p> <p>根据最新调整的《福鼎市龙安化工园区总体规划修编(2023-2035 年)环境影响报告书》，龙安工业园区规划总用地面积约 539.225 公顷，产业定位为以新能源电池材料产业为主，辅以发展化工新材料及专用化学品和退城入园树脂产业。随着龙安工业区的大规模开发，工业企业的入驻，经济的不断增长，用地规模和人口规模的逐渐扩大，龙安工业区工业废水和生活污水大量增加。龙安工业区地理位置十分重要，必须对流域范围内的污水进行有效的处理排放，以控制沙垵港水域的水污染。</p> <p>本工程充分考虑了管道沿线的国土空间规划、国民经济和社会发展规划和生态环境保护规划等相关规划的协调性，本项目整个管道路由和排放口均不占用自然保护区、风景名胜区、国家湿地公园、国家地质公园、饮用水水源保护区，避开生态红线，考虑路由地质地貌的状况。综上，项目尾水排放管选址选线合理。</p>
--------------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	<p>1 环境保护措施</p> <p>1.1 声环境保护措施</p> <p>1.1.1 施工机械噪声污染防治措施</p> <p>根据预测，结合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声限值（昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)），在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，昼间项目施工时影响范围为建设所在地 300 m 范围内，夜间作业其影响范围约在 1600 m 范围内。</p> <p>对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60 dB(A)；夜间 50 dB(A)），在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，昼间施工噪声的影响范围大约在施工场地周边 900 m，夜间施工噪声的影响范围约 2800 m。</p> <p>根据现场调查，本项目声环境敏感目标有官城村、溪美村、小白鹭村、白叶坑、那垒村、水岙村、大白鹭村、东岐村，与本项目最近距离分别为 10m、145 m、220 m、220 m、450 m、880 m、990 m、1040 m。为了防止噪声扰民，必须采用相应的措施以减少施工噪声对周围环境影响，使之满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。拟采取以下措施：</p> <p>①从声源上控制：施工单位应采用先进的低噪声机械设备，同时在施工过程中应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；</p> <p>②加强施工管理，合理安排施工作业时间，避免在作息时间（中午 12:00-14:00 或夜间 21:00-次日早晨 7:00）进行高噪声施工，禁止夜间进行高噪声施工作业，如果必须进行夜间连续施工，则必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，方可施工，并公告附近居民，以取得谅解，并尽量缩短工期。</p> <p>③施工机械应尽可能放置在对场界外造成影响最小的地点。</p> <p>④在施工现场安装降噪减震措施，如在高噪声设备周围设置掩蔽物。</p> <p>⑤加强对施工现场的噪声污染源的管理，搬运建筑材料时，要求轻抬、轻</p>
---------------------	---

放，避免野蛮操作产生人为的噪声污染。

通过采取以上降噪措施后，有效减少施工期噪声对周围声环境的影响，此外，项目施工是短暂的，随着施工期结束，施工噪声影响也将消失。

1.1.2 施工爆破噪声污染防治措施

根据预测，结合《声环境质量标准》(GB3096-2008)，爆破施工噪声昼间在 300 m 外可达标，夜间不施工。根据现场调查，本项目沿线两侧 300 m 之内涉及的居民区有东岐村和小白鹭村，涉及的居民区范围较小，且爆破为瞬时噪声，影响时间短，可提前通知受影响村民在爆破时间段暂离噪声源强大的区域，同时采取对应的减振措施，则对居民区产生的影响较小。

本项目爆破施工过程中产生的短时间振动会对周边动物的生境造成一定程度的营销，主要表现为对动物的惊吓。本项目开挖时采取浅孔、小药量、短进尺的爆破方法，可尽量减小对围岩的扰动破坏，且爆破时间较短，工程所在区域周边无野生动植物保护区，施工过程中严格按照制定的爆破操作规范执行，可将对孩子的影响降低到可接受范围之内。

1.2 大气环境保护措施

本项目施工期大气污染物主要有施工道路扬尘、场地扬尘，施工船舶、车辆及机械产生的废气等，主要污染物是颗粒物、CO、NO_x、均为无组织排放。

1.2.1 施工道路扬尘防治措施

本项目车辆在施工道路上行驶会产生扬尘，根据现场调查，本项目大气环境敏感目标有官城村、溪美村、小白鹭村、白叶坑、那垒村、水澳村、小白鹭村、东岐村，与本项目最近距离分别为 10m、145 m、220 m、220 m、450 m、880 m、990 m、1040 m。本项目运输的路况较好，当施工道路采取 4~5 次/d 的洒水时，仅官城村有可能受本项目大气环境的影响。

本工程施工时，运输车辆优先选择离村庄住户远的路线，可选择村外围现有道路，避免从村内部穿过；严格控制车速，禁止超速超载等易加重扬尘污染行为。

同时，为减小扬尘量产生，运输车辆采取覆盖处理，材料临时堆放点采取防雨防尘措施，可减小场地扬尘对官城村的影响。本项目规模较小，运输材料比较少，道路扬尘对周边环境影响较小。

1.2.2 施工场地扬尘防治措施

场地扬尘主要为施工过程产生的粉尘，如砂石料卸料及材料堆存产生的粉尘、场地扬尘等的粉尘等，因工地扬尘颗粒较大，主要对工程区附近局部区域大气环境造成短期影响。施工粉尘排放数量与施工面积、施工水平和施工强度等有关，施工粉尘呈多点或面源性质，属无组织排放，在时间和空间上均较零散，通过提高施工组织管理水平，加强施工期的环境监测和管理，实施施工期环境保护对策和措施，使施工行为对大气环境的影响减低到最小。

本项目临时堆场占地面积为 4100 m²，临时开挖用地面积为 2000 m²，临时占用面积较小，且施工现场在野外，空气的扩散条件好，在一定程度上可减轻扬尘的影响，本项目产生的扬尘对周围环境的影响较小。

1.2.3 施工机械废气防治措施

本项目施工废气主要来自施工机械如挖掘机、推土机等大型机械设备驱动设备的废气、运输车辆及施工船舶尾气，主要污染物是 NO₂、CO、NMHC（非甲烷总烃），废气量较小。

本项目施工机械废气主要集中在施工场地附近，施工期间各类施工机械所产生的废气较为分散，且大多是流动源，施工作业机械尾气不会对环境造成明显的影响。

1.2.4 焊接烟尘防治措施

本项目钢管需要焊接，在焊接过程中将产生少量的焊接烟尘。本项目施工时需在焊接场地附近设置移动式烟尘净化器，以净化焊接烟尘。

本项目焊接烟尘具有间歇性和暂时性，同时焊接施工作业现场在野外，大气扩散能力较强，同时项目周边会洒水降低烟尘扩散，可在一定程度上可减轻焊接烟尘的影响。因此，本项目焊接烟尘对周边环境影响较小。

1.2.5 油漆废气防治措施

本项目需对钢管焊接处进行防腐补漆，以延长管道使用寿命。项目油漆用量较少，油漆废气的主要污染物为漆雾以及二甲苯，项目油漆废气的排放为间断性，无组织方式排放。

本项目产生的油漆废气具有间歇性和暂时性，同时补漆施工作业现场位于海边，大气扩散能力较强，可在一定程度上减轻油漆废气的影响，因此本项目

油漆废气对周边环境较小。

1.2.6 爆破废气防治措施

本项目拟采用胶质炸药，炸药爆炸时产生的主要污染因子为粉尘、CO、NO。为降低爆破对大气环境的影响，建议采用雾化喷嘴设置雾帘，洒水月2L/min，持续喷水控尘，防止爆破粉尘外逸、扩散。

环评要求合理布置炮孔网度，并采用科学的装药与填充技术，以减少爆破粉尘的产生负荷。同时本项目在隧洞内爆破，对粉尘有一定沉降作用。

采用以上措施后，爆破施工对大气环境产生的影响可控且较小。

1.3 地表水环境保护措施

拟建工程周边有3个大的地表水体，分别是宝溪水库、小白鹭村南部小水库、下西洋水库，该三个水库均为农业灌溉用水库。本项目隧洞所在的边坡区内地表水系不发育，无常年性地表水体，仅在降雨天气地面汇水形成地表径流，因此本项目施工时不会对地表水环境造成影响。

本项目施工期废水包括施工人员生活污水以及施工生产废水（施工机械设备冲洗水等），施工期注意对施工期废水进行收集，即不会对地表水环境造成影响。

本项目施工期前须做好地质预报工作，并查明地表水富水区段落和富水情况，避免地表水沿破碎带和裂隙灌入隧洞中。

1.4 地下水环境保护措施

本项目对地下水环境影响主要表现在施工期管道施工过程中生活污水、施工废水以及废渣、辅料在淋滤作用下产生的污水下渗污染地下水，影响附近居民用水；其次表现为在运营期内在事故或非正常工况下污水泄露可能污染地下水。

施工期加强对施工机械设备的管理，防止机械设备漏油，渗入地下，污染地下水；同时加强施工废水管理与处置，防止施工废水未经处理渗入地下。

1.5 固体废物处置措施

本项目施工期的固体废物主要为施工人员生活垃圾、施工船舶垃圾及施工废弃土方等，本项目施工期对固体废弃物能采取的防治措施如下：

	<p>(1) 管线开挖的土方临时堆放在两侧，施工完毕后尽快回填、绿化。</p> <p>(2) 车辆运输散物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。</p> <p>(3) 施工期尽量避开暴雨期，临时堆土场或区域要边堆土边压实，施工完毕后应尽快平整、复垦利用。</p> <p>(4) 可回收利用的固体废弃物应由专人收集，剩余的固体废弃物应专门收集、堆存固定地点，交由环卫部门清运，避免造成二次污染。</p> <p>(5) 本项目施工产生将产生一定量的泥浆钻渣，该部分钻渣无毒且无有害物质，施工过程中泥浆可重复利用。施工结束后，剩余泥浆钻渣经沉淀池干化处理用于填方工程。</p> <p>(6) 施工过程中产生的废机油、油漆桶和机修的含油抹布为危险废物，施工单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)的规定做好收集贮存，需在施工现场布置危废暂存间，危废暂存间地面及四周 1 m 高的墙裙必须做防渗处理（地面防渗系数$\leq 10^{-10}$ cm/s），修筑有效容积不小于储存容积的围堰，暂存间外明显处设置危险废物警示标识，定期送有资质单位处置，并健全危险废物出入库登记台账。</p> <p>(7) 施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住依托当地的民居，其废水及垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，收集起来统一送环卫部门处理。</p> <p>(8) 本项目陆域段隧洞开挖会产生一定的土方，施工结束后及时清运处理，不会在施工场地附近堆弃，弃方由福鼎市城投建材有限公司负责接收处理。本项目施工期固体废弃物经妥善处置，不随意进行外排。</p>
--	--

运营期生态环境保护措施	<p>工程正常运行过程无废水、废气、固废及噪声产生，对周边大气、声环境、地表水无影响。</p> <p>1.地下水环境保护措施</p> <p>本项目运营期仅利用管道进行尾水排放，正常情况下不会对地下水环境产生影响。当管道或设备发生破裂事故时，泄漏的污水绝大部分进入渗透到土壤环境中，可能会对地下水环境造成影响。</p> <p>因此本项目运营期间会委托有资质监测单位开展运营期环境监测，以及时发现管道非正常工况排放，会及时采取措施，同时安排管道巡视人员，对沿线管道进行巡检保护，及时进行维修更换或安全处理，避免管道泄漏事故发生。</p> <p>2.生态环境环境保护措施</p> <p>(1) 项目运营期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护。</p> <p>(2) 在项目区内特别是林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。</p> <p>(3) 加强对项目区内生态保护，严格按照相关的规章制度执行。</p>																																			
其他	<p>本项目施工期和运营期的环境监测计划见表 5-1。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 本项目环境监测计划</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 10%;">污染类型</th> <th style="width: 15%;">监测对象点位</th> <th style="width: 20%;">监测项目</th> <th style="width: 10%;">监测频次</th> <th style="width: 10%;">监测负责单位</th> <th style="width: 30%;">调查取样与分析方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">施工期</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">施工扬尘</td> <td>典型管线敷设地段周界上下风向 2-4 个点</td> <td style="text-align: center;">TSP</td> <td>在土建施工期间监测 1 次</td> <td>委托有资质的监测单位</td> <td>按照 HJ2.2-2018 执行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">施工噪声</td> <td>陆域管线敷设地段周界 6-8 个点</td> <td style="text-align: center;">等效连续 A 声级</td> <td>1 次/月</td> <td>委托有资质的监测单位</td> <td>按照 HJ2.4-2009 执行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">地下水</td> <td>项目场地下游布设至少 1 个点</td> <td>钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐</td> <td>在土建施工期间监测 1 次</td> <td>委托有资质的监测单位</td> <td>按照 HJ164-2020 执行</td> </tr> </tbody> </table>	序号	污染类型	监测对象点位	监测项目	监测频次	监测负责单位	调查取样与分析方法	施工期							1	施工扬尘	典型管线敷设地段周界上下风向 2-4 个点	TSP	在土建施工期间监测 1 次	委托有资质的监测单位	按照 HJ2.2-2018 执行	2	施工噪声	陆域管线敷设地段周界 6-8 个点	等效连续 A 声级	1 次/月	委托有资质的监测单位	按照 HJ2.4-2009 执行	3	地下水	项目场地下游布设至少 1 个点	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐	在土建施工期间监测 1 次	委托有资质的监测单位	按照 HJ164-2020 执行
序号	污染类型	监测对象点位	监测项目	监测频次	监测负责单位	调查取样与分析方法																														
施工期																																				
1	施工扬尘	典型管线敷设地段周界上下风向 2-4 个点	TSP	在土建施工期间监测 1 次	委托有资质的监测单位	按照 HJ2.2-2018 执行																														
2	施工噪声	陆域管线敷设地段周界 6-8 个点	等效连续 A 声级	1 次/月	委托有资质的监测单位	按照 HJ2.4-2009 执行																														
3	地下水	项目场地下游布设至少 1 个点	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐	在土建施工期间监测 1 次	委托有资质的监测单位	按照 HJ164-2020 执行																														

			氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数(以O ₂ 计)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数			
4	地表水	宝溪河道上下游布设2个点	pH值、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、悬浮物、铜、锌、镉、镍、六价铬、铅、石油类	在土建施工期间监测1次	委托有资质的监测单位	按照 HJ/T 91-2002 执行
运营期						
1	生态	工程影响区陆生动植物共设置陆生监测点3处	植物监测、陆生生物监测	每年监测1次	2023-2029年(施工期并延续至正式投运后5年)	具体内容见生态专题评价
环保 投资	<p>本着经济建设和环境保护并重的原则，有针对性的采取一些必要的污染控制和污染治理设施，做到既节省费用，又使环境资源得到有效保护。本项目的环保投资包括施工期环保工程投资和运营期环保工程防治措施、环境监测、环境监理等费用。环保投资为167万元，工程总投资为12157.47万元，占工程总投资的1.4%。建设单位应按本报告表提出的环保措施要求进行概算。本评价估算的施工期与运营期环保投资分别见表5-2。</p>					
	表5-12 本项目主要环保措施与环保投资估算					
	序号	环保措施名称	设施建设或措施内容			金额 (万元)
	施工期					
1	施工生产废水处理设施	设置隔油池、厕所、泥浆储存池。生活污水统一收集后汇入当地生活污水管网进行处理。施工船舶含油废水收集后交由有资质的单位处置。			15	
2	防尘降噪措施	①工程施工中沟渠挖出的泥土若堆在路旁，将导致沿线尘土飞扬，需进行洒水保湿，及时运走弃			12	

		土，并在装运的过程中不要超载，应加盖篷布，控制车速； ②在隧洞内安装雾帘洒水降尘； ③在夜间（22:00~06:00）和午间（12:00~14:30）禁止进行等高噪声施工。	
3	固体废弃物污染防治与处置措施	①生活垃圾收集后统一运往垃圾处理站	5
4	生态环境保护 and 恢复措施	临时占地清理、平整和植被复垦等措施	33
5	环境监测、环境监理	施工期的环境管理、监督或委托有资质的单位监测以及环境监理	15
合计			80
运营期			
1	管道标记	海上管道要做好管道标志，并将管道路由坐标告知航道部门。	2
2	管道巡检	排污管道需定期安排巡检，及时进行维修更换或安全处理，避免管道泄漏事故发生，同时排除人为损坏因素。	50
3	环保管理与监测	成立专门环境管理机构，配备环境管理与监测专职人员；制定完善的环境管理与监测制度；按计划实施监测。	30
4	环保、安全培训费	操作人员应定期进行安全培训活动。	5
合计			87
总计			167

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	<p>严格控制施工占用土地，不得在施工作业带范围以外从事施工活动，施工结束后，应尽量恢复地貌原状。根据《土地复垦治理控制标准》（TD/T 1036-2013），对开挖破坏的土地进行复垦；</p> <p>水土保持措施：项目开工前对部分管沟开挖区域绿化用地进行表土剥离；施工结束后，对原破坏的绿化区域进行全面整地；施工后期，对管沟开挖段破除的绿化区域进行恢复，具体植物种类根据原绿化带植物进行恢复。</p> <p>落实植被恢复计划，落实野生动植物保护要求。</p>	生态保护措施落实情况；水土保持措施落实情况。		<p>项目运营期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护；</p> <p>在项目区内特别是林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；</p> <p>加强对项目区内生态保护，严格按照相关的规章制度执行。</p>	监督落实情况
水生生态	/	/	/	/	/
地表水环境	<p>施工期生活污水可依托当地居民排水系统预处理（一般</p>	<p>施工生活污水、生产废水处理措施的落实</p>		<p>保证园区尾水处理后水质达标，严格执行污染物排放标</p>	监督落实情况

	为化粪池)后 排入当地市政 污水管网,不 外排; 施工生产废水 经简易隔油沉 淀池处理后, 回用于洒水抑 尘,不外排。		准,严格控制 污水排放量; 应委托相关单 位开展营运期 环境监测,以 及时发现管道 非正常工况排 放,及时采取 措施;	
地下水及土壤环境	施工期加强对 施工机械设备 的管理,防止 机械 设备漏 油,渗入地 下,污染地下 水;同时加强 施工废水管理 与处置,防止 施工废水未经 处理渗入地 下。	监 督 落 实 情 况	做好沿线管道 的巡检保护, 及时进行维修 更换或安全处 理,避免管道 泄漏事故发 生。	监 督 落 实 情 况
声环境	从声源上控制: 施工单位应采 用先进的低噪 声机械设备,同 时在施工过程中 应设专人对设备 进行定期保养和 维护,并负责对 现场工作人员 进行培训,严格 按操作规范使 用各类机械; 加强施工管理, 合理安排施工 作业时间,避免 在作息时间(中 午12:00-14:00 或夜间21:00- 次日早晨7:00) 进行高噪声施 工,禁止夜间进 行高噪声施工 作业,如果必须 进行夜间连续 施工,则必须	施工场界噪声 执行《建筑施 工场界环境噪 声排放标准》 (GB12523- 2011),即昼 间 ≤70dB(A), 夜 间 ≤55dB(A); 管道途经龙 安工业园区 现状执行《声 环境质量标准 (GB3096- 2008)3类标 准;管道经 过的交通干 线两侧现状 执行《声环 境质量标 准》 (GB3096- 2008)4a类 标准;管道途 经其他区域 现状执行	/	/

	<p>有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，方可施工，并公告附近居民，以取得谅解，并尽量缩短工期；</p> <p>施工机械应尽可能放置在对场界外造成影响最小的地点；</p> <p>在施工现场安装降噪减震措施，如在高噪声设备周围设置掩蔽物；</p> <p>加强对施工现场的噪声污染源的管理，搬运建筑材料时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作产生人为的噪声污染。</p>	<p>《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。</p> <p>采取的降噪措施是否落实。</p>		
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量；</p> <p>根据施工过程的实际情况，在施工现场设围栏或部分围栏，围栏一般不低于1.8m，减小施工扬尘的扩散范围；</p> <p>保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采</p>	<p>施工扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值：颗粒物周界外浓度最高点$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p>	/	/

	<p>取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘；</p> <p>施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖等防尘措施，严禁裸露；</p> <p>施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖且及时清运；</p> <p>应加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物的排放；</p> <p>钢管焊接和焊接处防腐补漆建议在通风良好的场地内进行，尽量选择无风或风量较小的天气状况下作业；</p> <p>防腐涂装施工过程中尽量选用水性涂料、无溶剂型环保防腐涂料，从而避免了溶剂挥发对环境空气的污染；涂料涂装方式尽量采用刷涂或滚涂，不采用喷涂，以减少溶剂的挥发；</p>			
--	--	--	--	--

	<p>隧洞内采用雾化喷嘴设置两组雾帘，持续喷水控尘，防止爆破粉尘外逸、扩散。合理布置炮孔网度，并采用科学的装药与填充技术，以减少爆破粉尘的产生；</p>			
固体废物	<p>施工人员生活垃圾：施工人员产生的生活垃圾应收集上岸后运往垃圾处理站统一处理。</p> <p>弃方：本项目海域段弃方在沙埕港临时性海洋倾倒区进行倾倒，陆域段土方及时清运处理，不会在施工场地附近堆弃。</p> <p>危险废物：施工过程中产生的废机油、油漆桶和机修的含油抹布为危险废物，施工单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的规定做好收集贮存，需在施工现场布置危废暂存间，定期送有资质单位处置，并健全危险废物出入库登记台账。</p>	固体废物得到妥善处置	/	/
电磁环境	/	/	/	/

环境风险	<p>须对操作人员定期进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取措施；</p> <p>制定应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定检抢修进度，限制事故的影响。</p>	监督落实情况	/	/
环境监测	<p>典型管线敷设地段周界上下风向进行施工扬尘监测，在土建施工期间监测 1 次；</p> <p>陆域管线敷设地段周界进行施工噪声监测，每月一次；</p> <p>项目场地下游进行地下水监测，在土建施工期间监测 1 次；</p> <p>宝溪河道上下游进行地表水监测，在土建施工期间监测 1 次；</p>	监督落实情况	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综合污水排放管道工程（陆域段）属于市政基础设施建设项目，项目建设对于改善海域环境质量，改善区域市政基础设施条件方面具有积极意义。

本项目在建设过程中将会对沿线环境产生不同程度影响，但在严格落实本报告提出的各项环保措施、风险防范措施后，项目建设对环境的污染可得到有效防治和减缓，使工程建设对沿线环境影响降低到最小程度，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环境保护角度考虑，本项目建设是可行的。

福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综
合污水排放管道工程（陆域段）

生态专项评价

2024年5月

1 评价等级判定

1.1 评价等级

本项目管道长度为 8603 km，其中新建隧洞工程 7180 m(不含开挖段)，施工临时占地 6100 m²。本项目管线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，但是部分管道穿越生态保护红线和永久基本农田。管道采用地下埋管铺设，工程临时占用林地、耕地，在管道开挖过程会对地表植被产生扰动，在管道铺设后即可恢复植被或耕作。依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），“涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级”，因此本项目生态评价等级确定为二级。

1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），本项目污水排放管道铺设为线性工程，穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km 为参考评价范围，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。生态评价范围如图 1.2-1 所示，共 1116.3 hm²。

图 1.2-1 生态评价范围图

1.3 环境影响识别

生态环境影响识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 生态环境影响识别

受影响对象	评价因子	施工期			营运期		
		工程内容及影响方式	影响性质	影响程度	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度

物种	分布范围、种群数量、群落结构、行为等	施工机械、人为活动噪声会惊吓、干扰野生动物，土地占用将造成植物损失，直接影响	短期影响	弱	车辆噪声、尾气会对野生动物产生直接影响	短期影响	无
生境	生境面积、质量、连通性等	土地临时占用将造成生境损失，直接影响	短期影响	弱	不涉及	不涉及	无
生物群落	物种组成、群落结构等	土地临时占用，间接影响	短期影响	弱	不涉及	不涉及	无
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	土地临时占用将造成植被的覆盖度、生产力、生物量损失，间接影响	短期影响	弱	不涉及	不涉及	无
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	土地临时占用将造成占地范围内的植被生物多样性损失，间接影响	短期影响	弱	不涉及	不涉及	无
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	基本农田保护区、生态保护红线	短期影响	弱	不涉及	不涉及	无
自然景观	景观多样性、完整性等	土地临时占用，间接影响	短期影响	弱	不涉及	不涉及	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	不涉及	无	不涉及	不涉及	无

2 陆域生态现状

2.1 土地利用现状

本项目生态评价范围总面积约 1116.3 hm²，评价范围内农林用地所占的比例最大；其他土地利用类型占用比例较少。

本项目生态评价区范围内的土地利用情况见下图 2.1-1。

图 2.1-1 土地利用现状图

2.2 植被资源现状

(1) 植被类型分布

根据调查结果来看，现有植被为人工营造或自然次生植被，主要包括农田植被、林地植被、草地植被和园地植被，植物群落结构较为简单，生物多样性相对较低。

本项目评价范围内的主要植被为乔木林，其次是竹林。本项目生态评价范围内的植被类型见图 2.2-1。

图 2.2-1 植被类型分布图

(2) 样方调查

现状植被大多为次生植被或人工植被。周边的森林群落主要有乔木林和竹林群落等植被类型。2024年3月对项目所在地实地踏查，依照不同的植被类型和群落特征，结合项目占地区的类型，来确定典型的群落样地，在评价区设置有代表性的样地。每个样地设置4个样方，针、阔叶植被样方面积设置 $10 \times 10 \text{ m}^2$ ，样方内乔木层记下样方内的每一株乔木的名称（种名、注出学名）、树高、胸径、冠幅（盖度）等指标，灌木层和草本层记述植物的名称（种名、注出学名）、盖度等指标，利用GPS确定样方位置。草本层样方面积设置 $5 \times 5 \text{ m}^2$ ，记述植物的名称（种名、注出学名）、盖度等指标，利用GPS确定样方位置。

本次调查共样地点位见表2.2-1，调查点位见图2.2-3，植被现状图见图2.2-2。

表 2.2-1 典型的植物群落代表性样地设置点

序号	植被类型	GPS 坐标		海拔	坡度
		经度	纬度		
1	矢竹林				
2	蚊母树林				
3	桉树林				
4	樟树林				

矢竹林	蚊母树林
桉树林	樟树林

图 2.2-2 植被现状图

略

图 2.2-3 植被调查样方布置图

①矢竹林 (*Pseudosasa japonica* (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai)

矢竹是禾本科矢竹属植物，其秆环直立无刺，颜色为绿色，在秆的上部，分枝向上生长，叶片为长披针叶形。矢竹性喜温暖、湿润、向阳之地，适宜生长在温度 $15 \sim 28^\circ\text{C}$ ，日照 $70\% \sim 100\%$ 的地区。在高温的环境中会出现生长迟缓或

不良的现象。在评价区分布有呈点状或斑块状分布的矢竹林，面积大都较小，在部分区段有分布有矢竹和其他乔木植物组成的混交林。

在调查样方中，总盖度达 85%。乔木层的优势种为粗糠柴 (*Mallotus philippensis* (Lamarck) Müll. Arg.)，分布有 1 棵，高度为 4 m，胸径为 4 cm，冠幅长为 2.5 m。灌木层的优势种为何首乌 (*Pleuropterus multiflorus* (Thunb.) Nakai)，长 1~2 m，盖度为 5%，另外还分布有亚洲络石 (*Trachelospermum asiaticum* (Siebold & Zucc.) Nakai)、雀梅藤 (*Sageretia thea* (Osbeck) Johnston.) 等植物。草本层的优势种为矢竹和酢浆草，矢竹数量有 26 株，平均高度为 7 m，平均胸径为 8 cm。酢浆草 (*Oxalis corniculata* L.) 植株高度在 5~10 cm，盖度为 30%。草本层主要分布的植物还有碎米荠 (*Cardamine occulta* Hornem.)、鹅肠草 (*Stellaria aquatica* (L.) Scop.) 等植物。

②蚊母树林 (*Distylium racemosum* Siebold & Zucc.)

蚊母树是金缕梅科、蚊母树属常绿灌木或中乔木，嫩枝有鳞垢，叶片革质，椭圆形或倒卵状椭圆形，叶柄略有鳞垢。托叶细小，早落。分布于中国福建、浙江、台湾、广东。对土壤要求不严，酸性、中性土壤均能适应，而以排水良好而肥沃、湿润土壤为最好。萌芽、发枝力强，耐修剪。在评价区分布呈斑块状分布。

在调查样方中，总盖度为 80%。乔木层的优势种为蚊母树，样方内共有 36 棵，高度为 7~8 m，平均胸径为 26 cm。另外还分布有粗糠柴 16 棵，平均胸径为 1 cm，平均高度为 1.6 m。灌木层的优势种为亚洲络石，数量约有 50 株，平均高 10 cm，另外还分布有野蔷薇 (*Rosa multiflora* Thunb.) 等。草本层的优势种为矢竹，数量有 26 棵，平均高度为 1.8 m，平均胸径为 0.5 cm，另外还分布有阔叶箬竹 (*Indocalamus latifolius* (Keng) McClure)、海金沙 (*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.)、少花龙葵 (*Solanum americanum* Mill.) 等植物。

③桉树林 (*Eucalyptus* spp.)

桉树是桃金娘科下桉属、伞房桉属和杯果木属植物的统称。多为常绿乔木，种类繁多。桉树具有适应性广、抗性强、耐干旱瘠薄、容易种植、萌芽力强等特点，它的生长环境很广。桉树适用性强，具有生长快、干形好、用途广等优势。桉树可用于制浆造纸、人造板和建筑等行业，也可用作生物质能源，还可以生产桉叶油、桉多酚等林副产品。

在调查样方中，总盖度为 90%。乔木层的优势种为桉树，样方内有 22 株，平均高度为 8~10 m，平均胸径为 13 cm，冠幅长为 2~3 m。灌木层的优势种为苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis* Retz.)，盖度为 12%。草本层的优势种为五节芒 (*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum. et Laut.)，长 25~50 cm，盖度为 40%，另外还分布有节节草 (*Equisetum ramosissimum* Desf.)、苧麻 (*Boehmeria nivea* (L.) Gaudich.)、葎草 (*Humulus scandens* (Lour.) Merr.)、野老鹤草 (*Geranium carolinianum* L.) 等植物。

④樟树林 (*Camphora officinarum* Nees ex Wall)

樟是樟科、樟属常绿大乔木，树冠广卵形；枝、叶及木材均有樟脑气味；树皮黄褐色，有不规则的纵裂。樟常生于山坡或沟谷中，分布于中国南方和西南各省区。樟的木材及根、枝、叶可提取樟脑和樟油，樟脑和樟油供医药及香料工业用。果核含脂肪，含油量约 40%，油供工业用。根、果、枝和叶入药，有祛风散寒、强心镇痉和杀虫等功能。木材又为造船、橱柜和建筑等用材。是优良的观赏树木。在评价范围内呈条带状分布。

在调查样方中，总盖度为 88%。乔木层的优势种为樟树，有 7~8 株，平均高度为 9 m，平均胸径为 30 cm，平均冠幅长 6~7 m。灌木层主要为木麻黄 (*Casuarina equisetifolia* L.)、山黄麻 (*Trematomentosa*(Roxb.) Hara) 和雀梅藤，盖度为 5%。草本层的优势种为矢竹，高度为 5~7 m，盖度为 40%，另外还分布有野菊 (*Chrysanthemum indicum* L.)、海金沙、乌蕨 (*Odontosoria chinensis* J. Sm.) 等植物。

2.3 动物资源

评价范围内野生动物资源主要隶属于哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类 4 纲；评价范围内主要野生动物资源如下：

哺乳动物：经调查和查阅相关资料得知，评价范围内分布和可能出现的动物包括大足鼠、社鼠、黄毛鼠、青毛鼠等。

爬行类还有蜥蜴、壁虎、蛇类等，两栖动物主要为蛙类。

鸟类现状调查：陆域鸟类主要为红嘴蓝鹊、小云雀等。

受自然条件和人为活动的影响，评价范围内目前除少量鸟类外没有大型的野生

动物，鸟类主要为广布性物种，未见珍惜濒危或其他需要特殊保护的动物分布。

根据拟建项目所在地的生境情况，通过查阅相关资料和实地调查对野生动物分布情况进行统计分析，设置 3 条动物样线分布见图 2.3-1，每条样线长度约 1 km。

在样线一沿线发现有一只黑斑侧褶蛙，样线二处未发现野生生物，样线三处发现有数只麻雀。

略

图 2.3-1 野生动物样线分布图

2.4 水土流失现状

根据《福建省水土保持公报 2022》，福鼎市水土流失面积 6617 hm^2 ，占土地总面积 4.34%，其中轻度流失 5112 hm^2 ，占流失面积 77.26%；中度流失 1245 hm^2 ，占流失面积 18.82%；强烈流失 212 hm^2 ，占流失面积 3.20%；极强烈流失 44 hm^2 ，占流失面积 0.66%，剧烈流失 4 hm^2 ，占流失面积 0.06%。

2.5 生态公益林

本项目未占用国家级生态林（属 I 级生态林）、基干林。

2.6 基本农田

本项目管段涉及永久基本农田，开挖临时占用农田的管段长度为 175 m，临时占用面积约为 1646.8 m^2 ，仅地下穿越的管段长度为 645 m。

沿线农田种植的茶园面积最大，其次是稻谷类。玉米、马铃薯、木薯、绿豆、赤豆、花生、大豆等都有种植。蔬菜种类有甘蓝菜、包菜、白菜、芥菜、萝卜、豌豆、四季豆等。

3 生态影响分析

3.1 土地利用格局影响分析

(1) 施工期

本工程属管道工程，陆域排水管线总长约 8603 m，为减少工程永久占地，节约土地资源，本项目施工期主要为临时占地，隧洞进出口断面、临时暂用开挖，后期可进行回填绿化。本工程属管道工程，由于管道施工工程的特殊性，隧道进出口断面和管道敷设临时占用开挖难以避让基本农田保护区，本项目陆域段 820 m 管道涉及永久基本保护农田。

本项目不存在永久性的征地，只有临时土方开挖、临时施工便道，临时占地面积为 6100 m²，无永久占地。工程占地类型为林地、耕地等土地。

本项目临时堆场占地面积为 4100 m²，临时开挖用地面积为 2000 m²。

本项目施工期仅发生临时占地。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林业生产受到暂时性影响，这种影响会延续到施工结束后的一段时间内。

本项目临时占地面积共 6100 m²，其中临时堆场占地面积为 4100m²，主要用于施工期临时堆放土方，占临时占地总面积的 67.21%；临时开挖用地面积为 2000m²，主要用于管道开挖，占临时占地总面积的 32.79%。

① 管道施工占地

管道工程部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，施工完毕后，在敷设完成后的该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道两侧 5 m 范围内禁止种植深根植物，因此，管线经过的土地需要种浅根植物或者农业作物，这与林地的土地利用方式不符，根据遥感解译，本项目施工作业需临时占用林地，由于该部分林地占地面积较小，且没有影响土地利用性质，因此影响很小。此外，本项目临时占用耕地等其他用地，影响基本上为一年，下一年可恢复，对土地利用格局影响不大。

② 施工堆土场

本项目临时堆土场占地类型为耕地和林地。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地利用状况，施工结束后，本工程管道敷设后会进行回填复耕，恢复基本农田功能。本工程施工时应注意保留农田的表层土，待施工结束后用于农田复垦，以尽可能减少对生态的影响。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。

(2) 运营期

本项目在运营期，工业园区以外的管段均埋设在地下，不会对土地利用类型和土地利用现状结构产生影响。

3.2 对植被及植物资源的影响分析

(1) 施工期

根据管道建设的特点，对植被环境影响最大的是管道施工对地表植被的扰动和破坏。在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。管沟开挖区域内的植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。但由于本项目管沟开挖的宽度在 5 m 范围内，因此受到影响的植物数量相对较少。施工带范围内的植被，由于挖掘的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，将造成植被的破坏。在施工作业带以外的植被基本不会受到施工的影响。

本管道工程沿线主要经过耕地、茶园、林地。评价区的植物都是区域内分布广泛的常见种和广布种，工程施工会消除施工区内的植物个体，使相关种类的个体数量减少，但受影响的个体数量非常有限，不会造成相关区域植物种群数量、植物种类和植物区系的明显改变。

管道敷设完毕、管沟回填后，其施工作业范围内的农作物或草本植物可恢复原植被类型。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力能够逐渐恢复至施工前水平。林地区除在管道两侧 5 m 内不得种植深根系植物而需要改种浅根系植物（或农作物和草本植物），会对林地生物量产生一定的损失，但评价区内的植物都是区域内分布广泛的常见种和广布种，且占地相对区域来说较小，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围

内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

(2) 运营期

在尾水排放工程中，尾水排放管道属于地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全性和可靠性，本项目陆域隧洞段内架管段，采用玻璃钢复合连续缠绕管，陆域段埋地采用普通钢管，能满足排水安全性要求。管道工程投运后，正常使用过程中，管道工程不会对地表植被产生不良影响；但事故发生的可能性是存在的，只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少，事故一旦发生，由于尾水主要污染因子有 COD、活性磷酸盐、无机氮、硫酸根、石油类、总镍、六价铬、总铬、铜等，主要特征污染物为硫酸盐及镍、钴、锰等重金属，因此，发生泄漏后易对土壤环境造成一定的损害，导致植被生长环境被破坏，对生态环境产生比较大的影响。

因此，本项目营运期间需加强环境管理、制定应急预案，避免风险事故发生。

3.3 对沿线动物的影响分析

(1) 施工期

根据实地生态调查，项目沿程两边 200 m 范围内，现有植被单一且单层化明显，加上受人为活动频繁影响和严重干扰，陆生野生动物生境条件不良，沿线主要动物资源为两栖类、爬行类和鸟类。管道沿线区域未发现珍稀植物群落类型及珍稀动物的栖息繁殖地。

① 对两栖类的影响

施工期可能会对两栖动物造成影响。一是开挖土地直接损伤部分两栖类动物，使其种类数量有所减小；二是运输过往车辆可能对两栖类造成损伤，使其种群数量减少；三是车辆运行排放的 CO、C_mH_n、NO_x、SO₂ 等大气污染物和产生的路面污染物降低道路两侧附近区域的环境质量，对生活于道路两侧附近的两栖类造成长期影响。由于受影响的物种均为区域广布物种，种类和数量较有限。因此其影响较小。

② 对爬行类的影响

来往车辆排放的尾气和产生的路面污染物降低局部区域的环境质量，对生

活于其中的爬行类产生长期影响。但环境污染对于爬行动物的影响不像两栖类那么明显，且污染物含量很低，影响也是很小的。项目区内人员活动，可能对区域内的爬行类造成威胁，降低种群数量，但通过严格的保护措施，其影响是可以控制的。

③ 对鸟类的影响

施工占地减少乔木林地和灌木草丛覆盖率，施工营地、修路等影响评价区林地，使得原来生活在该区域的鸟类进行迁移。施工开挖、汽车运输等将使鸟类迁离施工区，施工排放的废水、废气、废渣使施工期林地和灌木草丛环境收到一定的影响，由于该类生境减少，使原来栖息在该类生境的鸟类的生存空间和食物来源收到一定的影响。

但本项目陆域段大部分管线为隧洞，工程施工对这些鸟类的生存和栖息环境影响较小。

④ 对兽类的影响

评价区域内无国家级省级重点保护陆生野生动物。施工期施工人员增加后，鼠类数量可能增加，以鼠类为师的黄鼬等也可能更多的在此区域活动；施工过程可能破坏一些小型兽类的栖息环境，但影响范围有限，生存和繁殖能力极强的各种鼠类，可以很快适应环境变化。

施工期由于评价区内人类的干扰活动增加，较大型的兽类可能会远离这种干扰。施工结束后，将逐渐返回原栖息地。

总体而言，由于施工区域没有发现野生动物特有的繁殖地、越冬地、觅食地或栖息地，陆生脊椎动物都能在评价区及附近区域寻觅到相似的替代生境。

施工结束后，随各种恢复和保护措施的落实，临时征地区域的植被恢复，野生动物的活动范围可得到一定的改善，施工结束后，他们仍可回到原来的领域。因此施工期对陆生脊椎动物的影响只是暂时的，施工结束影响即逐渐消失。

(2) 运营期

管道工程完工后，随着施工范围内施工影响的消失和植被的逐渐恢复，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。管道施工造成的对动物活动的影响消失。工程运营期间，正常工况下排放的噪声较小，不会对鸟类造成惊扰。

3.4 对农业生态环境的影响分析

根据图 2.6-2，本项目陆域段 820 m 管道涉及永久基本农田，本工程属管道工程，由于管道施工工程的特殊性，管道敷设难以避让永久基本农田保护区，但是本项目尽可能采用地下隧洞穿越的方式，仅 175 m 管段需要临时占用永久基本农田，临时占用面积为 1647 m²，其中管道施工占用面积为 614 m²，充分减少了对永久基本农田保护区的临时占用以减少对其产生的影响。

本项目需严格执行《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》规定，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。

因此本项目建设对永久基本农田的影响较小且可控。

3.5 对土壤环境的影响分析

管沟开挖和回填会对土壤环境产生直接影响，具体表现在以下几个方面：

（1）破坏土壤结构，扰乱土壤耕作层

土壤结构是在当地自然条件下土壤经过长期的发育过程形成的较为稳定的结构系统。对于耕作土壤而言，长期的耕作已使其形成了表层为耕作层（深度 15~25 cm），中间为淋溶沉积层，底层为母质层的稳定剖面结构，不同层面土壤质地会有明显不同。管道开挖和回填必定混合原有土壤层次，扰乱和破坏了开挖区耕作层的固有结构特征，同时切断和阻碍了周围区域土壤耕作层的有机联系，间接影响了土壤发育，造成土壤肥力下降。除此之外，堆放在周围的回填

土也将破坏耕地的耕作层土壤，土层的混合和搅动同样也会改变耕地原有耕作层的性质。由于土壤结构是经过长期的发展形成的，一旦遭到破坏，需要较长时间恢复。

(2) 影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度结构。管道回填后一般在短时间内难以恢复其原有的紧实度。表层过于疏松时，灌溉和降水容易造成水分下降，使土层明显下陷形成凹沟；过于紧实时又会影响植物根系下扎，管道施工期间的车辆和中重型机械的碾压常会造成管线和临时用地土壤表层过于紧实，对农作物生长产生不良影响，甚至造成农作物难以在其上生长。

(3) 降低土壤养分

在实际分层堆放和分层覆盖的情况下，土壤中的有机质一般会下降 30%-40%，土壤养分下降 30%-50%，其中全氮下降 43%左右，全钾下降 43%，全磷下降 40%。这表明，即使是施工队土壤实行分层堆放和分层覆盖，管道工程对土壤养分仍具有明显影响。事实上，在管道施工过程中，因为受到多种条件的限制不能完全做到对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道开挖回填施工对土壤养分的影响较大。为了尽可能降低对土壤养分的影响，在管道施工过程中应尽量做好表土分层和分层覆土工作。

(4) 施工废弃物对土壤环境的影响

管道施工除了开挖、回填影响土壤性质外，施工废弃物也会对土壤环境造成一定的影响。在管道附件焊接和防腐层的外涂等过程中，有可能把焊渣及外涂层、油漆等废物残留于土壤中。这些物质难于分解，长期埋于土壤中将影响农作物根系的生长发育。除此之外，施工人员随意丢弃的一次性餐具、材料瓶等在土壤中也难以分解，同样也会影响到农作物根系的生长发育。

3.6 对水土流失的影响分析

本项目建设施工过程中，会有临时开挖、隧洞施工等施工作业，将不可避免地改变原有自然地形地貌，损坏现有水土保持设施，扰动土体，使土壤松散、搬移、堆填和裸露，其影响具体表现在：

(1) 工程占地及大量填挖方将破坏原地表的水土保持功能，导致地表土层

松动，土壤抗蚀性下降，加剧水土流失；

(2) 施工过程中产生的大量弃土、弃渣增强了水土流失强度；

(3) 临时工程对原有地表林草植被的破坏使地表裸露，降低原有水土保持功能。

若未做好水土保持工作，容易造成新的水土流失。据研究，把降雨间断时间 ≤ 6 小时作为一场雨，一般当单场降雨量大于 20 mm 时，就可能发生土壤水力侵蚀；在干燥状态下，一般当风速大于 4 m/s 时，就可能发生沙粒移动吹失。由于本项目所在地雨量较集中，大雨和暴雨日数较多，若未做好防范措施，也可能产生土壤重力侵蚀，部分雨水携带泥沙、垃圾等随径流进入附近的河流，因此项目的水土流失将对水体产生一定的影响，导致水体的浑浊度增加，使得周边水体景观恶化等。

本项目开挖施工工程量较小，在投入运行期，由于终止施工活动，通过恢复水土保持设施，可使水土流失得到有效控制，并随着绿化植被覆盖度的快速提高而在较短时段内基本或完全达到正常水土保持功能，可使土壤迅速恢复到无明显（微度）侵蚀的正常允许状态。因此，从总体来看，本项目施工所造成的水土流失及其危害较小。

3.7 隧洞施工对生态的影响

根据《福鼎市龙安及店下项目集中区综合提升改造项目综合污水排放管道工程（陆域段）岩土工程勘察报告》，拟建隧洞主要位于林区、耕植区，地表植被发育，无矿体（点）存在；隧道洞身穿越处上方临近有水库，村庄。隧洞施工对环境的影响主要有四个方面：①洞口削坡可能对环境的破坏；②隧洞弃渣堆放不当可能产生人为泥石流、滑坡等灾害；③隧道成洞后导致山体地下水平衡破坏、影响人畜用水和地表植被生长的可能性；④隧道爆破施工或地下水位下降可能导致隧道邻区出现局部崩塌、地面沉降等，以下从这四个方面进行评价：

(1) 洞口削坡对环境的影响：根据削坡高度及边坡地层岩性等判断，在按相应的安全坡率开挖并及时采取适当的防护措施后，削坡不会导致大规模崩塌和滑坡，仰坡开挖后防护措施较容易实施，削坡对周围环境影响较小。

(2) 隧洞施工弃渣堆放对环境的影响：在隧洞施工开挖过程中产生的岩石和弃渣除部分可以用于本工程建设外，其余部分抛弃，因此弃渣对环境会造成一定的影响。必须注意的是隧洞弃渣不能堆放在冲沟内或斜坡处，以免人为的造成泥石流等地质灾害。

(3) 隧洞成洞后造成的山体地下水平衡条件破坏对环境的影响：隧洞区地下水主要为碎块状强风化岩及中-微风化岩等岩体中的裂隙水。隧洞施工施工时，对于岩体中的裂隙水以封堵为主、引流为辅且引流水通过沉淀能够回收利用，因此对隧洞成洞后造成的山体地下水平衡条件影响很小。

(4) 隧道开挖放炮或地下水的漏失将引起地表沉降，可能对洞身穿越处上方有的民房，及邻近隧道造成墙体位移、开裂；开挖施工时考虑采用短进尺，弱爆破，强支护，勤监测的施工方法，尽量减少对居民、隧洞的影响。

3.8 对生态保护红线区的影响

根据《福鼎市国土空间总体规划（2021-2035年）》（报批稿），生态保护红线管理规则为“除允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目（不含新增填海造地和新增用岛），按规定由自然资源部进行用地用海预审后，报国务院批准。用地用海报批时，附具福建省人民政府基于国土空间规划“一张图”和用途管制要求的不可避让论证意见，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施。①国家重大项目新增填海造地、新增用岛确需在生态保护红线内实施的，福建省人民政府应同步编制生态保护红线调整方案，调整方案随项目用海用岛一并报国务院批准。②占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。③生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。”

本项目距离本项目海域段管道最近的生态红线区小白露海岸防护生态保护红线区位于项目东侧约 0.15 km 处；部分管段涉及闽东诸河流域水土保持生态保护红线，不占用该红线区，但是地下隧洞穿越生态红线区的管道长度为 2.2 km。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管

理的通知（试行）》，允许“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、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。”本工程属管道工程，由于管道施工工程的特殊性，管道敷设不可避免会穿越生态保护红线区，闽东诸河流域水土保持生态保护红线的保护对象为红线区内的水土保持，本项目采用地下隧洞穿越的方式，且需要开挖的隧洞口未布置在生态保护红线区内，不占用生态保护红线区，尽可能降低对生态保护红线区的影响，且本项目属于污水排放工程，是城镇建设的基础设施工程，将重大惠民利民，能够全面控制污染物排放，遏制和治理环境污染，保护生态环境，促进区域经济的可持续性发展。

因此本项目建设对生态保护红线区的影响较小且可控。

4 生态保护措施

4.1 施工期生态保护措施

4.1.1 土地利用格局的保护和恢复措施

(1) 严格控制施工占用土地

①合理规划管线占地区，严格控制施工作业带宽度，不得在施工作业带范围以外从事施工活动。

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③施工作业尽量利用已有公路，沿已有车道行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。

④严禁施工材料乱堆乱放，划定适合的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

⑤现场施工作业机械应严格管理，不得在施工作业带范围以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

(2) 恢复原有土地利用格局

①施工结束后，应尽量恢复地貌原状。施工时，对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

②对管沟回填后多余的土方，应均匀分散在管道中心两侧，并使管沟与周围自然地表面形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失；当管道所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集；当管道敷设在较平坦地段时，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁管沟两侧有集水环境存在。

③施工中挖填放尽量实现自身平衡。对管线修筑过程中产生的弃土区及取

土都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。

④挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，尤其是在耕地，即表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

4.1.2 土壤环境保护措施

在施工前，建设单位应当在办理建设用地申请手续时，依据自然资源部《土地复垦方案编制规程》的要求，组织编制土地复垦方案，随有关报批材料报送有关自然资源主管部门审查。土地复垦方案需明确（一）土地利用现状明确；（二）损毁土地的分析预测科学；（三）土地复垦目标、任务和利用方向合理，措施可行；（四）土地复垦费用测算合理，预存与使用计划清晰并符合本办法规定要求；（五）土地复垦计划安排科学、保障措施可行；（六）土地复垦方案已经征求意见并采纳合理建议。

在生产建设活动中，应当遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，对可能被损毁的耕地、林地、草地等，应当进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离厚度应当依据相关技术标准,根据实际情况确定。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

（1）施工前对拟设临时堆土场区、管道施工作业带区所占用的耕地、园地、林地进行表层耕植土剥离，把表土收集统一暂时堆放于规划的表土临时堆土场内并加以防护，避免扬尘，后期用于场地复耕和植被措施绿化覆土。

（2）在施工后期对临时堆土场区、管道施工作业带区所占用的园地、林地进行土地整治，主要通过平整土地、除杂、施肥、翻地、碎土等措施，整地力求平整。

（3）施工结束后，对临时堆土场区、管道施工作业带区所占用耕地进行全面复耕整治，包括翻松原状土、摊铺表土、验收土地状况，复耕区域覆土整平后，划分地埂线，恢复为耕地。

（4）土地整治及复耕完成后，对临时堆土场区、临时施工便道区、管道施工作业带区进行覆土，覆土土料来源于项目区施工前剥离的表土，整地力求平整，深度约为 0.2~0.3 m。

4.1.3 生物多样性保护措施

(1) 应加强施工人员的管理，杜绝因施工人员对沿线植物的滥砍滥伐而造成沿线地区的生态环境破坏。

(2) 施工阶段是工程项目的最关键阶段，也是对区域保护动物资源影响最为直接和敏感的阶段。主要是由施工机械和大量人工造成影响，保护对策如下：

①遵循“预防为主，保护优先”的动物资源保护原则，做到施工建设和动物资源保护同步设计、同步施工、同步投产的原则；

②施工中若遇到野生动物，严禁捕捉，并立即安全护送其回归山林；

③加强对施工人员的环境保护和动物保护意识的宣传教育，指导野生保护动物的简易识别及保护方法的学习和普及，便于对现场情况及时进行抢救、保护或安全转移；

④实行环保目标责任制，加强施工期间的生态监理和环保检查。建立项目监理部门和建设部门的环保专职人员小组，监督施工过程中的生态保护措施和行为，严格规范施工人员的日常生活污水和生活垃圾的丢弃范围，防止捕猎，加强动物检疫和环境监测；

⑤施工作业期间，所有产噪设备均采取消声措施，减少机械油污排放，禁止鸣笛，夜间尽量少用强光灯。

(3) 两栖动物和爬行动物

①在重要地势平坦区域，将要淹没部分草地、灌丛，将不可避免缩小两栖爬行动物的栖息地面积。工程完成后应尽快恢复临时占地的植被；

②工程施工增加对水土流失的预防，应该在工程完成后尽快恢复植被；

③对两栖爬行动物的影响减免和保护，只能集中在减少和控制环境污染以及防止偷猎上。在施工中尽可能防止燃油泄露，对工程废物进行快速、集中处理，减少对环境的污染。对于施工人员产生的垃圾集中处理，坚决制止粪便和生活污水不加处理，任意排放。坚决控制污染、杜绝污染、治理污染是保护两栖爬行动物的关键；

④加强对施工人员的监督力度，防止偷猎行为。

(4) 鸟类

工程区内鸟类以雀形目鸟类最多，建设期鸟类的种类将会减少，在施工中要保证不多占用土地，尽量减少施工对植被的破坏以及施工后植被的恢复。施

工中要尽可能地防止燃油泄露，对工程废物进行快速、集中处理，坚持集中和实时处理生活污染，减少环境污染对鸟类物种多样性的影响。

加强对施工人员的监督，制止他们偷猎野生鸟类。当地林业主管部门需持续监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。

(5) 兽类

工程区分布的兽类，均为穴居型，无国家级和省级重点保护野生动物，迁徙和逃逸能力较强，因此工程不会对其造成很大影响。但必须在工程进行时尽量保护现有植被，减少水环境的污染破坏，保护其生存环境。

对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对动物栖息地的破坏。

加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是偷猎和破坏动物生境的活动。

4.1.4 植被保护及恢复措施

(1) 植被保护措施

植被保护的一般原则为：在保证施工的前提下，首先尽量缩窄施工作业带宽度，减少对植被的破坏面积；其次应保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时占地的表层土予以收集保存；最后，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的表层土，选择当地适宜植物及时恢复绿化。

对于森林防火要采取有效措施，列入工程建设中需要注意的事项。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

①施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形地貌恢复至施工前时的地形地貌。

②加强施工人员的环保意识。在开挖施工中，不随意砍伐植物。

(2) 植被恢复措施

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌。

在植被恢复建设过程中，应根据工程沿线的环境特点，除考虑选址适合当地环境的物种外，还应在布局上考虑多物种的交错分布，既提高植物种类的多

样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。

①植物设计的原则

a、因地制宜，突出重点的原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类；

b、适地适树原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种；

c、绿化美化与水土流失治理相结合的原则；

d、保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右 5 m 范围内不得种植深根性树种。

②栽植技术

a、种灌木：采用穴状整地，植苗造林的方式，灌木种植坑一般为 40 cm（上口边长）×30 cm（底部边长）×40 cm（坑深）。苗木要求必须生长健壮、根系发达、无病虫害、无机械损伤，苗木规格选用冠径 60 cm 及分支数 2 个分支以上的苗为佳。株行距为 3 m×3 m，明穴栽植，随起苗，随造林，栽植时要求根系舒展，踩实捶紧。

b、撒播种草：草籽撒播量为 100 kg/hm²，撒播前精细整地，必须施足底肥，整平、耕翻、耙耱。将种子均匀撒播，播后浇水一次，以保证正常出苗。

春季种植，随整地随造林，种植前施底肥，回表土后种植。灌木每株使用磷肥 0.5 kg。苗木栽植前应进行相应的土地整治，包括平整土地、施肥、碎土等，整地力求平整。栽植后加强扶育管理，松土除草，防治病虫害，确保成活率，对死苗应及时清除并进行补植。

③苗木质量要求

用于植物保护措施的苗木、种子要求一级苗、一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、经营许可证、质量检验证和植物检疫证。项目区降雨量大，天然的降雨基本能够满足林草的生长恢复需要。在林草植被的生长恢复期内，对于有人类活动的实施植物措施的区域，应在种植林草的区域内设置告示牌或者对种植边界进行简易围护，避免行人的践踏。

④养护管理

绿化后需加强后期抚育管理，植苗初期，苗木以个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，适应性差，因此需加强苗木的初期管理。绿化实施一年后在规定的抽样范围内，苗木成活率在 95% 以上，草坪覆盖

度在 95% 以上。对于自然灾害和人为损坏的苗木应采取补植措施，补植需采用同一树种的大苗或同龄苗。

4.1.5 农业生态系统保护措施

(1) 管道通过农业区时，施工作业带宽度应尽量缩窄，降低工程建设对农业生态环境的干扰和破坏，并将农业损失纳入到工程预算中。

(2) 项目占地应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

(3) 根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

(4) 提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕地层肥力，缩短农业生产季节的损失。

(5) 管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减少的后果，回填时还应留足适宜的堆积层，防治因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

(6) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

(7) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农业生态系统带来的不利影响。

4.1.6 林地恢复措施

管道途径丘陵林地。因此，工程应从以下几个方面加强对施工人员及施工活动的管理：

(1) 加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的施工活动范围。

(2) 管道通过林地时，应按照《中华人民共和国森林法实施条例》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）的相关要求执行，并进行合理的赔偿。

(3) 施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有

地形地貌。

4.1.7 水土保持措施

(1) 工程措施

项目开工前对部分管沟开挖区域绿化用地进行表土剥离。宜布设雨洪集蓄和沉沙设施。

(2) 土地整治

施工结束后，对原破坏的绿化区域进行全面整地，土地整治包括平整土地、施肥、碎土等，整地力求平整。

(3) 植物措施

施工后期，对管沟开挖段破除的绿化区域进行恢复，具体植物种类根据原绿化带植物进行恢复。

提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

(4) 临时措施

施工期间，为避免降雨时地表径流无序冲刷裸露地表产生大量水土流失，在临时堆土场区、管道施工作业带区布设临时排水沟，排水经沉沙池沉淀后接入附近水系。为了防止临时堆土场区土方堆放过程中产生二次流失，对堆放的土方采取编织袋土拦挡。对于管道施工作业带区不适于布设临时排水沟的区域，采用编织土袋挡墙进行拦挡防护。

在管沟开挖带及管沟两侧堆土区域布设彩条布，主要用于雨季管沟开挖段裸露的土方临时苫盖。项目所在地处沿海地区，常年风大，覆盖彩条布应加顶措施。土袋拦挡：在雨季施工时，在临时堆土外侧设置临时土袋挡墙，既可以有效防护临时堆土又可以拦截雨水对临时堆土的冲刷，有效减少因降雨冲刷造成土壤流失。项目施工结束后应加强对生态恢复区域的跟踪监测，主要监测生态恢复中植被的成活情况及植被生长情况，如发现问题应及时进行补种。

(5) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，弃土场的设置应符合下列规定：

①涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内；

②在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口；

③应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地；

④应综合考虑弃土结束后的土地利用。

4.2 运营期生态保护措施

(1) 项目运营期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护。

(2) 在项目区内特别是林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

(3) 加强对项目区内生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

4.3 生态保护修复措施

4.3.1 土地复垦

根据《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》规定，“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的。按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。”

根据《土地复垦条例》，“土地复垦义务人应当遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。禁止将重金属污染物或者其他有毒有害物质用作回填或者充填材料。受重金属污染物或者其他有毒有害物质污染的土地复垦后，达不到国家

有关标准的，不得用于种植食用农作物。”

根据《土地复垦治理控制标准》(TD/T 1036-2013)，土地复垦应依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林。条件允许的地方，应优先复垦为耕地。本项目所涉及的土地复垦治理指标体系类型包括耕地、园地、林地和草地。本项目拟按照《土地复垦治理控制标准》(TD/T 1036-2013)中的要求，对耕地、园地、林地和草地进行复垦。

本项目土地复垦步骤为：

(1) 将待剥离表土的田块分成若干条带，将每个条带的表土剥离、存放，并堆积于田块外的表土堆放处，进行必要的贮存、养护和管理；

(2) 待项目施工结束后，对无表土的原地块进行土地平整，平整后达到复垦的设计标高；

(3) 将剥离贮存的条带回填到平整后的地块中；

(4) 条带回填后，采取灌溉施加有机肥等措施，对土地进行养护，恢复土壤肥力。

4.3.2 土地复垦实施计划

根据《土地复垦治理控制标准》(TD/T 1036-2013)，土地复垦应依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林。条件允许的地方，应优先复垦为耕地。

本项目土地复垦步骤为：

(1) 将待剥离表土的田块分成若干条带，将每个条带的表土剥离、存放，并堆积于田块外的表土堆放处，进行必要的贮存、养护和管理；

(2) 待项目施工结束后，对无表土的原地块进行土地平整，平整后达到复垦的设计标高；

(3) 将剥离贮存的条带回填到平整后的地块中；

(4) 条带回填后，采取灌溉施加有机肥等措施，对土地进行养护，恢复土壤肥力。

本项目所涉及的土地复垦治理指标体系类型包括耕地、园地、林地和草地，不同的土地复垦质量指标体系涉及不同复垦方向的指标类型和基本指标。本地区属于东南沿海山地丘陵区，因此应符合以下土地复垦质量控制标准：

(1) 耕地复垦质量控制标准

①旱地田面坡度不宜超过 25°。复垦为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 15°；

②有效土层厚度大于 40 cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 规定的 II 类土壤环境质量标准；

③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T 1033) 等标准，以及当地同行业工程建设标准要求；

④3~5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB 2715)。

表 4.3-1 耕地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
耕地	水田	地形	地面坡度/°	≤15
			平整度	田面高差±3 cm 之内
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤5
			pH 值	6.0-8.0
			有机质/%	≥1.5
			电导率/(dS/m)	≤2
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
	排水			
	道路			
	林网			
	生产水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
	水浇地	地形	地面坡度/°	≤15
			平整度	田面高差±5 cm 之内
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤5
pH 值			5.5-8.0	
有机质/%			≥1.5	
电导率/(dS/m)			≤2	
配套设施		灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	
		排水		
		道路		
		林网		

		生产水平	产量/ (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平
--	--	------	---------------------------	---------------------

(2) 园地复垦质量控制标准

①旱地田面坡度不宜超过 25° ；

②有效土层厚度大于 40 cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的 II 类土壤环境质量标准；

③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）等标准以及当地同行业工程建设标准要求。有控制水土流失措施，边坡宜植被保护，满足《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453）要求；

④3~5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，果实中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

表 4.3-2 园地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
园地	水田	地形	地面坡度/°	≤25
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	砂质至壤质粘土
			砾石含量/%	≤15
			pH 值	5.5-8.0
			有机质/%	≥1
			电导率/ (dS/m)	≤2
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			排水	
道路				
生产水平	产量/ (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平		

(3) 草地复垦质量控制标准

①复垦为人工牧草地时，地面坡度应小于 25° ；

②有效土层厚度大于 20 cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的 II 类土壤环境质量标准；

③配套设施（灌溉、道路）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342）等当地同行业工程建设标准要

求；

④3~5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，牧草有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

表 4.3-3 园地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20	
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.45	
		土壤质地	砂质至壤质粘土	
		砾石含量/%	≤15	
		pH 值	5.0-8.0	
		有机质/%	≥1	
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求	
		道路		
	生产水平	覆盖度/%	≥50	
		产量/ (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

(3) 林地复垦质量控制标准

①有效土层厚度大于 20 cm；

②道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设 规划设计通则》（GB/T 18337.2）和《生态公益林建设 检查验收规程》（GB/T 18337.4）的要求；

③3~5 年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.3、0.3 和 0.2，定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

表 4.3-4 园地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准		
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5	
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	
			砾石含量/%	≤25	
			pH 值	5.0-8.0	
			有机质/%	≥1	
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求		
	灌木林地	生产水平	定制密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求	
			郁闭度	≥0.35	
			有效土层厚度/cm	≥20	
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5	

			土壤质地	砂质至壤质粘土
			砾石含量/%	≤25
			pH 值	5.0-8.0
			有机质/%	≥1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定制密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求
			郁闭度	≥0.40
		其他林地	土壤质量	有效土层厚度/cm
	土壤容重/ (g/cm ³)			≤1.5
	土壤质地			砂质壤土至壤质粘土
	砾石含量/%			≤25
	pH 值			5.0-8.0
	有机质/%			≥1
	配套设施		道路	达到当地本行业工程建设标准要求
生产力水平	定制密度/ (株/hm ²)		满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求	
	郁闭度	≥0.30		

4.4 生态监测和环境管理

4.4.1 生态监测

结合本项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，制定本项目生态监测计划如下：

(1) 监测内容

植物监测：种类及组成、覆盖度，临时占地处植被恢复状况等，保护植物的生长情况；

陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

(2) 监测时间

①植物：2023-2029 年(施工期并延续至正式投运后 5 年)，每年监测 1 次，监测时期可与动物调查同时进行。

②动物：2023-2029 年(施工期并延续至正式投运后 5 年)，鸟类和兽类每年监测 2 次，分别为繁殖期(4 月~7 月)和越冬期(11 月至次年 2 月)；两栖类和爬行类每年监测 1 次，监测时期为每年 1 月~3 月。

(3) 监测布点

工程影响区陆生植物建议布设 3~4 个样方，野生动物调查样线布设 3 条，建议与现状野生动物样线分布图一致，见图 2.3-1。

(4) 监测方法及内容

①植物监测

在各监测地点根据陆生植物群落组成设置固定样地数，调查植物种类、结构及其生境质量变化。

②陆生动物监测

两栖类和爬行类样方：采用网捕法、访问法等调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类样方：采用猎捕法、粪堆计数、访问法等调查小型兽类动物种类、数量、分布等。

鸟类样方：采用观测法、访问法等调查鸟类种类、数量、分布特征等。

4.4.2 环境管理

通过环境管理，使拟建工程的建设符合国家经济建设和环境建设同时规划、同时发展和同时实施的“三同时”方针，使环保措施得以具体落实，使地方环保主管部门具有监督的依据。通过环保防治措施的实施管理，使本工程施工期和营运期给环境带来的不利影响减轻到最低的程度，使工程建设的经济效益、社会效益和环境效益得以协调持续地发展。

环境管理是指运用经济、法律、技术、行政、教育等手段使经济 and 环境保护得到协调发展。为此应明确本工程环境保护管理的具体责任单位，要求建立必要的环境管理执行机构，并接受环境管理监督机构的指导和监督，使本建设项目的环境管理得到有效实施。

4.4.2.1 环境管理机构

施工单位应设立内部环境保护管理机构，由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专门负责环境保护工作。实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期环保设施的正常运行和各项环境保护措施的落实。

为了有效保护项目所在区域的环境质量，切实保证本报告提出的各项环境

保护措施的落实，建设单位应设立环境保护管理机构，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环保措施的能力作为项目施工单位中标考虑的因素，将需要落实的环境保护措施列入与施工单位签署的合同中，并且配合环保主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

4.4.2.2 环境管理机构主要职责

环境保护管理机构其主要职责为：

(1) 与生态环境主管部门保持密切联系，及时了解国家、地方与本项目有关的环境保护法律、法规和其他要求，及时向生态环境主管部门反映与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等，听取环保主管部门的意见和建议，配合环保贯彻各项环保政策和法规。

(2) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其他要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位有关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环保教育和技术培训，提高施工及环保人员的环境意识和专业水平。

(3) 根据本报告提出的各项环保措施，编制详细的施工期环保措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的落实，制定并组织实施环境监测计划。

(4) 负责制定、落实和监督执行有关环保管理规章制度，负责实施环境保护控制措施，管理污染防治设施；对施工期配备的防污设施进行检查，建立资料档案，为今后改进防污设施的工艺技术提供依据；对扩散管段沉管作业加强施工监督。

4.4.2.3 施工期环境管理

(1) 制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；

(2) 加强工程建设环境监理，委托有相应监理资质单位对施工区进行工程建设环境监理；加强对承包商的管理；

(3) 组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况

和环保经费的使用情况，保证各项工程施工能按环保“三同时”的原则执行；

(4) 协调处理工程建设引起的环境污染事故和环境纠纷；

(5) 加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高施工人员的环境保护意识和工程环境管理人员的技术水平。

4.4.2.4 项目竣工后企业自主验收管理要求

项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关法律法规及要求开展竣工环境保护验收，对各项环保措施“三同时”的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行调查。

4.4.2.5 运营期环境管理

运营期环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。具体的管理要求如下：

(1) 建设单位应当按期及时申报污染物排放情况，及时办理排污许可证；超标排放，应及时处理。

(2) 根据环保部门、安全部门对环保设施验收报告的批复意见进行补充完善。

(3) 根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量的反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其它生产指标一同组织实施和考核。

(4) 按环保设施的操作规程，定期对环保设施进行保养和检修，保证环保设施的正常运行和污染物的达标排放。一旦环保设施出现故障，应立即停产检修，并上报环保法定责任人，严禁环保设施带病运行和事故性排放。建立运行记录并制定考核指标。

(5) 要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的检查、维护、检修，保证设备完好运行，防止跑、冒、滴、漏对环境的污染。

(6) 接受环保主管部门的监督检查。主要内容有：污染物排放情况、环保设施运行管理情况、环境监测及污染物监测情况、环境事故的调查和有关记录、

污染源建档记录等。

5 小结

本工程属管道工程，陆域排水管线总长约 8603 m。根据调查结果来看，现有植被为人工营造或自然次生植被，主要包括农田植被、林地植被、草地植被和园地植被，植物群落结构较为简单，生物多样性相对较低。本项目不存在永久性的征地，只有临时土方开挖、临时施工便道，临时占地面积为 6100 m²，无永久占地，其中临时堆场占地面积为 4100 m²，临时开挖用地面积为 2000 m²。工程占地类型主要为林地、耕地等土地。

本项目穿越闽东诸河流域水土保持生态保护红线的管道长度为 2.2 km，采用地下隧洞穿越的方式，且需要开挖的隧洞口未布置在生态保护红线区内，不占用生态保护红线区。

本项目陆域段 820 m 管段涉及基本农田保护区，其中 175 m 管段需要临时占用永久基本农田，临时占用面积为 1647 m²。本项目将通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，临时用地到期后及时复垦恢复原种植条件，减少对基本农田保护区的影响。

在采取相应的生态保护措施的情况下，本项目建设对生态环境的影响在可接受范围。