

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称: 福泽大道(北延伸至洪宽大道段)项目

建设单位(盖章): 福清市城市产业投资集团有限公司

编制日期: 2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	福泽大道（北延伸至洪宽大道段）项目		
项目代码	2309-350181-04-01-752454		
建设单位联系人	陈伟昕	联系方式	
建设地点	福建省（自治区）福州市福清市龙山、阳下街道		
地理坐标	起点（119度25分25.943秒，25度44分49.071秒） 终点（119度24分40.459秒，25度45分36.569秒）		
建设行业类别	131、城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道） 新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ） / 长度（km）	项目总占地 5.306hm <sup>2</sup> / 路线长度 2.13km
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）	福清市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	融发改审批〔2023〕684号
总投资（万元）	60792.85	环保投资（万元）	303
环保投资占比（%）	0.50	施工工期	2025年8月-2028年10月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目为城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道），需设置噪声专项评价。		
规划情况	规划名称：《福清市福泽片区控制性详细规划》 审批机关：福清市人民政府 审批文件名称及文号：融政土〔2023〕129号		

规划环境影响评价情况	无
	<p>(1) 与《福清市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析</p> <p>依据《福清市国土空间总体规划（2021—2035年）》，福清市总体规划空间结构：整合市域空间资源，优化中心城区、重大产业区和城镇布局，福清市域逐步形成“两轴两带”的整体空间结构。</p> <p>本项目已经列入《福清市国土空间总体规划（2021—2035年）》重点建设项目清单，项目建设符合规划要求。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	

图 1.1-1 《福清市国土空间总体规划（2021—2035 年）》道路功能规划图

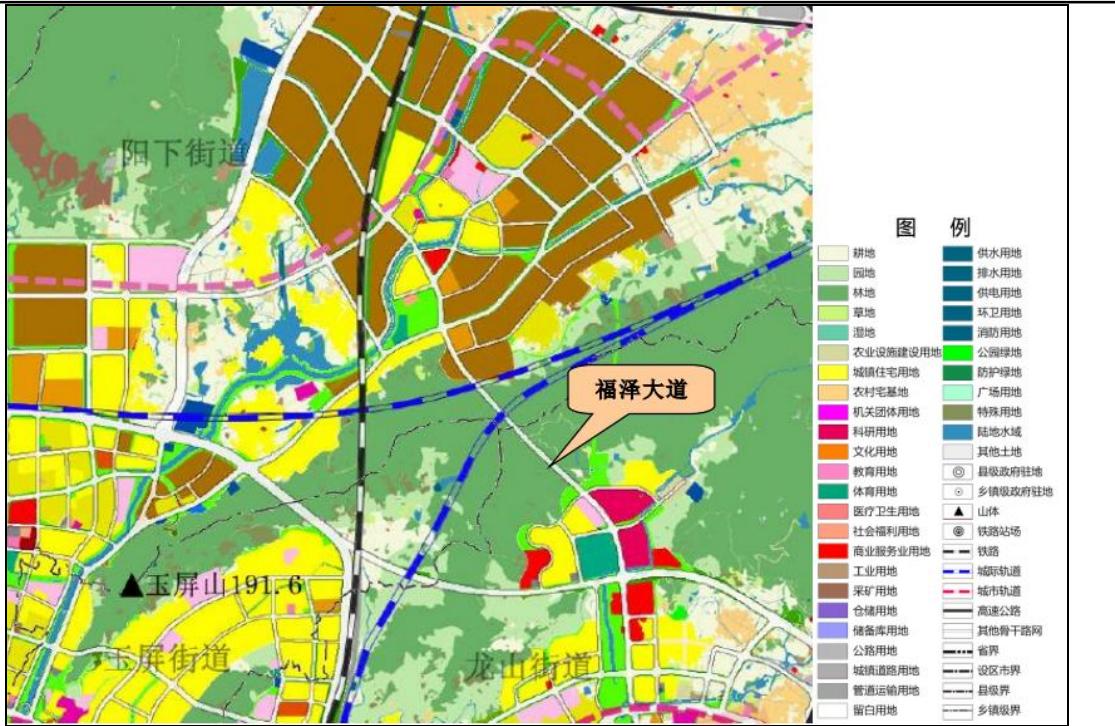


图1.1-2 《福清市国土空间总体规划（2021—2035年）》土地利用规划图



图 1.1-3 《福清市福泽片区控制性详细规划》土地利用规划图

	<p>(2) 与《福清市福泽片区控制性详细规划》符合性分析</p> <p>本项目道路等级为城市主干道，主要为承担福泽片区与周边路网衔接的功能，为福泽片区与城区交通联系的主要干道，并服务沿线周边地块，作为区域交通基础设施建设的重要环节，提高区域交通便利，物流传输更便捷。对片区开发建设和经济发展具有重要作用。符合《福清市福泽片区控制性详细规划》规划要求。</p> <p>本次设计福泽大道在片区控规中定位为城市主干路，具体见图1.1-3。</p> <p>本项目属于规划主干道，与《福清市福泽片区控制性详细规划》相符合。</p>																					
其他符合性分析	<p><b>1.1与生态环境分区管控的符合性分析</b></p> <p>根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》和福建省生态环境分区管控数据应用平台查询结果，本项目涉及1个生态环境管控单元，其中重点管控单元1个，具体见表1.3-1。</p>																					
	<p style="text-align: center;"><b>表1.3-1 项目与福清市生态环境准入清单符合性分析一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>环境管控单元编码</th> <th>环境管控单元名称</th> <th>管控单元类别</th> <th colspan="2">管控要求</th> <th>符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZH35018110008</td> <td>福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域</td> <td>优先保护单元</td> <td>空间布局约束</td> <td> <p>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。</p> </td> <td>本项目为城市主干道建设，开挖隧道产生的土石方合理堆放，做好水土保持措施，项目建设与空间布局约束要求不相冲突</td> </tr> <tr> <td>ZH35018120003</td> <td>福清融侨经济技术开发区</td> <td>重点管控单元</td> <td>空间布局约束</td> <td> <p>1.禁止引进纺织业（含印染精加工）、造纸和纸制品业（纸制品制造除外）、化学原料和化学制品制造业（工业气体生产除外）和有色金属冶炼及压延加工业（压延加工除外）；禁止引入含电镀工艺（紧密配套型电镀工艺除外）、冶炼工艺、电解铝的项目；主导产业电气机械</p> </td> <td>本项目属于道路工程，本身不排放污染物，不属于禁止建设类的</td> </tr> </tbody> </table>					环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析	ZH35018110008	福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	<p>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。</p>	本项目为城市主干道建设，开挖隧道产生的土石方合理堆放，做好水土保持措施，项目建设与空间布局约束要求不相冲突	ZH35018120003	福清融侨经济技术开发区	重点管控单元	空间布局约束	<p>1.禁止引进纺织业（含印染精加工）、造纸和纸制品业（纸制品制造除外）、化学原料和化学制品制造业（工业气体生产除外）和有色金属冶炼及压延加工业（压延加工除外）；禁止引入含电镀工艺（紧密配套型电镀工艺除外）、冶炼工艺、电解铝的项目；主导产业电气机械</p>
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析																	
ZH35018110008	福清市一般生态空间-水土保持生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	<p>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。</p>	本项目为城市主干道建设，开挖隧道产生的土石方合理堆放，做好水土保持措施，项目建设与空间布局约束要求不相冲突																	
ZH35018120003	福清融侨经济技术开发区	重点管控单元	空间布局约束	<p>1.禁止引进纺织业（含印染精加工）、造纸和纸制品业（纸制品制造除外）、化学原料和化学制品制造业（工业气体生产除外）和有色金属冶炼及压延加工业（压延加工除外）；禁止引入含电镀工艺（紧密配套型电镀工艺除外）、冶炼工艺、电解铝的项目；主导产业电气机械</p>	本项目属于道路工程，本身不排放污染物，不属于禁止建设类的																	

				和器材制造业禁止类铅酸蓄电池制造。2.加强京东方一期、二期工程周边用地规划控制。3.积极推进区内高耗水的印染、造纸等重污染企业的搬迁工作。4.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。5.新局调节库周边 200 米范围内禁止工业企业生产过程中使用危化品，禁止新建排放烟粉尘、 VOCs 废气的工业项目。	项目
ZH35 0181 2000 8	福清市 重点管 控单元 1	重点 管控 单元	空间 布局 约 束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和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、搬迁进入规范化化工园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。3.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。	本项目属 于道路工 程，本身 不排放污 染物，不 属于禁止 建设类的 项目
根据上表可知，项目符合福州市生态环境分区管控要求。					
<b>1.2产业政策符合性</b>					
<p>本项目属于道路交通工程项目，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》“鼓励类”中第二十二城市基础设施 1、城市道路及智能交通体系的建设，本项目已取得福清市发展和改革局可行性研究报告的批复(见附件3)。</p> <p>因此，本项目的建设符合国家产业政策的要求。</p>					
<b>1.3用地选线符合性分析</b>					
<p>根据福清市自然资源和规划局批复通过的本项目《建设项目用地预审与选址意见书》，本项目永久占地面积4.70hm<sup>2</sup>，其中北侧隧道出口为本次新增永久占地1.3134hm<sup>2</sup>，见附件5；本项目南侧隧道进口段用地全部为洪宽大道及洪宽二路项目已批用地（榕政地[1993]423号、榕政地[1994]424号、闽政文[2006]98号、闽政地[2012]134号）。</p> <p>本项目选线不涉及基本农田、生态公益林、自然保护区、饮用水源保护区等需要重点加以保护的区域。拟建道路位于城市开发边界内，符合城市总体规划，与当地环境功能区划没有矛盾，产生的环境影响经采取措施后能为环境所接受，项目选线合理。</p>					
其他说明					

## 二、建设内容

地理位置	福泽大道（北延伸至洪宽大道段）位于福清市东部新城组团与城北组团之间，为两个组团之间的连接通道，路线整体呈南北走向，南起规划纬一路匝道，北至洪宽大道，路线全长约 2.13km。项目地理位置图详见附图 1。
项目组成及规模	<p><b>2.1项目建设内容及规模</b></p> <p>(1) 项目名称：福泽大道（北延伸至洪宽大道段）项目</p> <p>(2) 建设单位：福清市城市产业投资集团有限公司</p> <p>(3) 建设地点：福清市龙山街道、阳下街道</p> <p>(4) 建设性质：新建，市政道路</p> <p>(5) 工程投资：60792.85 万元</p> <p>(6) 建设内容和建设规模：福泽大道（北延伸至洪宽大道段）位于福清市东部新城组团与城北组团之间，为两个组团之间的连接通道，路线整体呈南北走向，南起规划纬一路匝道，北至洪宽大道。本项目起点顺接在建的福泽大道（清繁大道至纬一路段）项目（即纬一路匝道），起点桩号 FZK0+800（RK0+200）；终点接洪宽大道，终点桩号 FZK2+907（RK2+307）。</p> <p>本项目路线长度约 2.13km，建设标准为城市主干路，采用双向六车道，设计速度 40km/h。全线设有双洞分离式隧道 1 座，隧道左洞长 1.552km，右洞长 1.541km，隧道单洞宽 12.5m。</p> <p>主要工程包括：道路交通工程、隧道工程、给排水工程（含消火栓、雨水及污水）、电气工程（含电力、照明、通信及交通监控）、绿化工程等。</p> <p>项目工程组成及建设规模详见表 2.1-1。</p>

表 2.1-1 项目工程组成及建设规模一览表

项目	工程组成及规模	
<b>一、道路工程</b>		
路线工程	长宽	道路全长 2.13km，隧道段标准横断面：11m 机动车道洞
	起终点桩号	南起规划纬一路匝道，北至洪宽大道
	级别	城市主干道
	设计时速	设计时速 40km/h
路基工程	①福泽大道（纬一路至隧道口）路基标准横断面：4.0m（设施带）+11m（机动车道）+2m（中央绿化带）+11m（机动车道）+4.0m（设施带）=32m； ②隧道段标准横断面：0.75m(检修道) +0.25m(路缘带) +3.5 (行车道) ×3+0.25	

	(路缘带) +0.75m(检修道) = 12.50m; ③福泽大道(隧道口洪宽大道)路基标准横断面: 2~20m(设施带) +11m(机动车道) +2~12.4m(中央绿化带) +11m(机动车道) +10m(设施带)
边坡工程	①一阶边坡: 坡率采用 1: 1.25、1:2 或 1:3 削坡, 三维加筋植草护坡; ②二阶边坡: 第一级坡率采用 1: 3 削坡, 第二级坡率采用 1: 3 削坡, 坡体采用三维加筋植草护坡; ③隧道出口衔接隧道端口处: 采用衡重式挡土墙结合墙顶 1: 3 削坡, 坡体采用骨架护坡; ④隧道入口衔接隧道端口处及管理用房处: 北侧采用仰斜式挡土墙; 西侧与东侧采用放坡形式
路面工程	采用沥青砼路面结构
交叉工程	与本项目相交的主要道路有 2 条, 起点规划纬一路右转匝道(城市支路), 终点洪宽大道(主干路)
交通设施	设置交通标线、交通标志等
<b>二、隧道工程</b>	
主要技术标准	设计使用年限: 100 年 道路等级: 城市主干道 设计车速: 40km/h 隧道单洞限界宽度: 0.75m(检修道) +0.25m(路缘带) +3.5(行车道) ×3+0.25(路缘带) +0.75m(检修道) = 12.50m, 其中, 11m 为机动车道洞
整体布置	隧道成双洞分离式布置, 隧道左洞进口设计桩号 FZK0+908, 出口设计桩号 FZK2+460, 长 1552m, 右洞进口设计桩号 RK0+308, 出口设计桩号 RK1+849, 长 1541m。双洞均为长隧道
工程材料	初期支护及超前支护: 喷射混凝土、锚杆; 二次衬砌: 拱部、边墙采用 C35 防水钢筋混凝土或素混凝土; 隧底填充采用 C20 混凝土
施工方案	施工开挖必须采用光面爆破技术, V 级围岩中需爆破时, 应采用微震光面爆破技术, 尽可能减少超挖及减轻对围岩的扰动和破坏; 钢架是初期支护的重要组成部分, 应确保安装及连接质量, 及时将喷射混凝土至设计厚度, 以充分发挥其支护作用; 隧道施工采用无轨运输, 模板台车浇注二次衬砌。二次衬砌施作时应尽量实行仰拱超前, 以避免隧底多次碾压造成地层扰动引起承载力降低或不必要的超挖
隧道通风	全纵向射流风机通风
消防给水	设置加压泵房, 并设置存储室内消防用水的 235m <sup>3</sup> 消防水池, 消防水池补水由市政给水管道供给
供电及照明	根据电力负荷分布的情况, 在隧道南侧设置 10KV 主变电所; 公路隧道照明系统包括入口段、过度段、基本段、出口段及应急照明
防灾设计	隧道主体结构的耐火等级为一级; 正洞隧道间以车行横通道(兼做人行横通道)和人行横通道联通; 疏散指示标志布置于双侧下方, 间距 50 米; 主要包括洞内消火栓、灭火器, 设置于隧道侧墙壁内
管理房屋工程	管理房项目包括管理房及变配电房、消防水池和配电房三个单体, 总建筑面积约为 668.14 m <sup>2</sup> , 计容面积为 524.14 m <sup>2</sup> , 不计容面积为 144.00 m <sup>2</sup> , 占地面积为 668.14 m <sup>2</sup> , 管理房为隧道专用管理用房。
<b>三、给排水工程</b>	
给水工程	本项目消火栓双侧布置, 消火栓设置间距不大于 120m, 接管管径为 DN200

雨水工程	雨水管道布置采用双侧布置，排入相交道路雨水管，管径为 DN40~DN1000
污水工程	污水管道布置采用单侧布置，排入福泽大道南侧以及洪宽大道现状或已设计污水管道，本次设计污水管管径为 DN400
<b>四、电气工程</b>	
电气设计	在西侧路灯外侧路肩处建设临时电力 $6\varnothing 175+1\varnothing 100$ (纬二路~纬一路辅道段暂未实施)满足周边地块及隧道用电； 福泽北延伸（隧道北段洞口~洪宽大道）段新建的电力通道采用电力排管双侧布置；西侧设置 $12\varnothing 175+2\varnothing 100$ 电力排管（远期预留管位），东侧布置 $4\varnothing 175+1\varnothing 100$ 电力排管为隧道供电 福泽北延伸（洪宽大道~洪宽二路）新建的电力通道采用电力排管单侧布置；在道路东侧设置 $12\varnothing 175+2\varnothing 100$ 电力排管
<b>五、绿化工程</b>	
绿化工程	包括中央绿化带、机非分隔带、树池等
<b>六、占地工程</b>	
征地与拆迁	本项目永久占地面积 $4.70\text{hm}^2$ ，临时占地 $0.6067\text{hm}^2$ ，拆迁房屋共 $846\text{m}^2$ ，其中拆迁简易房为 $127\text{m}^2$ 、拆迁混合结构房 $80\text{ m}^2$ 和拆迁砖房 $639\text{ m}^2$ 。
施工生产区	设置 2 处（隧道进出口各设一处）
表土临时堆场	设置 1 处（位于北侧隧道出口）
土石方中转场	设置 2 处（隧道进出口各设一处）
<b>七、环保工程</b>	
废水	<p><b>施工期：</b>施工场地分别设置隔油沉淀池等，冲洗废水处理后回用于道路洒水降尘，不外排；项目不设置施工营地生活区，拟租用周边住宅，生活污水依托当地现有的污水处理系统处理。</p> <p><b>运营期：</b>加强路面管理，定期检查排水系统。</p>
废气	<p><b>施工期：</b>①施工期间设置施工标志牌。②对于裸露施工区地表压实处理并洒水。③天气预报 4 级风以上天气应停止产生扬尘的施工作业。④项目施工场地设置硬质围挡。⑤临时堆场要设置高于堆场围挡，必要时进行喷淋。⑥对于散装粉状建筑材料利用仓库或储藏罐等形式，避免作业起尘和风蚀起尘。⑦运输车辆在施工场地的出入口内侧设置洗车平台。⑧对运输道路勤洒水。⑨所有施工车辆、机械的尾气应达到国家规定的尾气排放标准。⑩选用质量较好的改性沥青混凝土，沥青摊铺过程应合理安排作业时间，应尽可能的缩短工作时间。</p> <p><b>运营期：</b>①密植绿化；②加强路面管理及路面养护。</p>
噪声	<p><b>施工期：</b>①高噪声作业时应避开居民区的午间和夜间的休息时段，如需连续作业应向当地环保部门申报。②合理安排施工活动，尽量缩短工期，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。③施工中注意选用效率高、噪声低的机械，并注意对机械的正确操作及维修。</p> <p><b>运营期：</b>绿化降噪，加强路面日常维护，采用管理措施（禁止鸣笛、减速）等防噪措施</p>
固废	<p><b>施工期：</b>①施工期间产生的建筑、生活垃圾在分检回收可利用部分后，不得随意堆放和抛弃，应定点堆放收集、及时清运；②施工过程中产生的建筑垃圾应设专门的堆放场所妥善放置，及时清运；③施工期人员生活租住附近民房，充分利用已有的环卫垃圾处理实施；施工人员产生的分散垃圾，应统一收集并定时打扫清理，及时运走。④挖填方时的运输应有遮盖或密闭措施，减少砂石土途中的泄漏，尽量避免产生不必要的固废。</p> <p><b>运营期：</b>强化道路沿线的固体废物污染治理的监督工作。</p>

生态保护和水土流失治理	<b>施工期:</b> ①各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意压占、扰动和破坏地表；施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、覆盖等措施；②落实道路植被绿化措施等。
-------------	--

## 2.2项目建设内容及规模

项目主要技术指标详见表 2.2-1。

**表 2.2-1 项目主要技术指标一览表**

项目	福泽大道（北延伸至洪宽大道段）项目	
道路长度	2.13km	
隧道	1 座，隧道左洞 1.552km，右洞 1.541km	
道路等级	城市主干道	
设计速度	40km/h	
道路标准宽度	32m、隧道单洞宽 12.5m	
车道数	双向六车道	
路面结构类型	沥青混凝土路面	
路面设计轴载	路面 BZZ-100KN	
抗震设防标准	按地震基本烈度 7 度设防，地震动峰值加速度取 0.1g	
停车视距	40m	
不设超高圆曲线最小半径	250	
最大纵坡	3.25%	
最小纵坡	1%	
工程永久占地	4.7hm <sup>2</sup>	
土石方	本项目土石方挖填总量 68.65 万 m <sup>3</sup> 。其中，挖方总量为 63.36 万 m <sup>3</sup> （包含剥离表土 0.58 万 m <sup>3</sup> ），填方总量为 5.29 万 m <sup>3</sup> （包含表土回覆 0.58 万 m <sup>3</sup> ），无借方，余方总量 58.07 万 m <sup>3</sup>	
临时占地	新增临时占地面积 0.6067hm <sup>2</sup>	
凸形竖曲线最小半径（m）	一般最小半径	5000
凹形竖曲线最小半径（m）	一般最小半径	/
道路净空	机动车道	≥5.0m
	人行道、非机动车道	≥2.5 m

## 2.3工程占地

本项目总占地面积为 5.306hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 4.70hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.6067hm<sup>2</sup>（新增 1#施工生产区临时占地），其余临时占地位于本项目征地红线范围内、洪宽大道及洪宽二路项目已征收用地内，不重复计算占地面积。

本项目永久占地面积 4.70hm<sup>2</sup>，其中北侧隧道出口为本次新增永久占地 1.3134hm<sup>2</sup>，见附件 5；本项目南侧隧道进口段用地全部为洪宽大道及洪宽二路项目已批用地（榕政地[1993]423 号、榕政地[1994]424 号、闽政文[2006]98 号、闽政地[2012]134 号）。

工程占地类型沿线主要为耕地、林地、园地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。具体占地类型、面积、性质情况详表 2.3-1。

表 2.3-1 项目总占地面积及占地类型一览表

项目组成	项目占地类型及面积 ( $hm^2$ )							永久 占地	临时占 地
	耕地	林地	园地	草地	工矿 仓储 用地	交通 运输 用地	其他 农用 地		
主体工程	0.70	0.27	0.07	3.14	0.65	1.11		4.70	
1#施工生 产区	0.3158	0.1355	0.0123	0.0451			0.098		0.6067
2#施工生 产区	*0.08			*0.0633		0.04			*0.1433
1#土石方 临时堆场				*0.23					*0.23
2#土石方 临时堆场	*0.08								*0.08
表土临时 堆场				*0.18					*0.18
合计	1.0158	0.4055	0.0823	3.1851	0.65	1.15		4.70	0.6067

注：其中\*表示重叠部分，不重复计算面积。

## 2.4 工程方案

### 2.4.1 道路工程方案

#### 2.4.1.1 路基标准横断面

①福泽大道（纬一路至隧道口）路基标准横断面【近期实施】：4.0m（设施带）+11m（机动车道）+2m（中央绿化带）+11m（机动车道）+4.0m（设施带）=32m

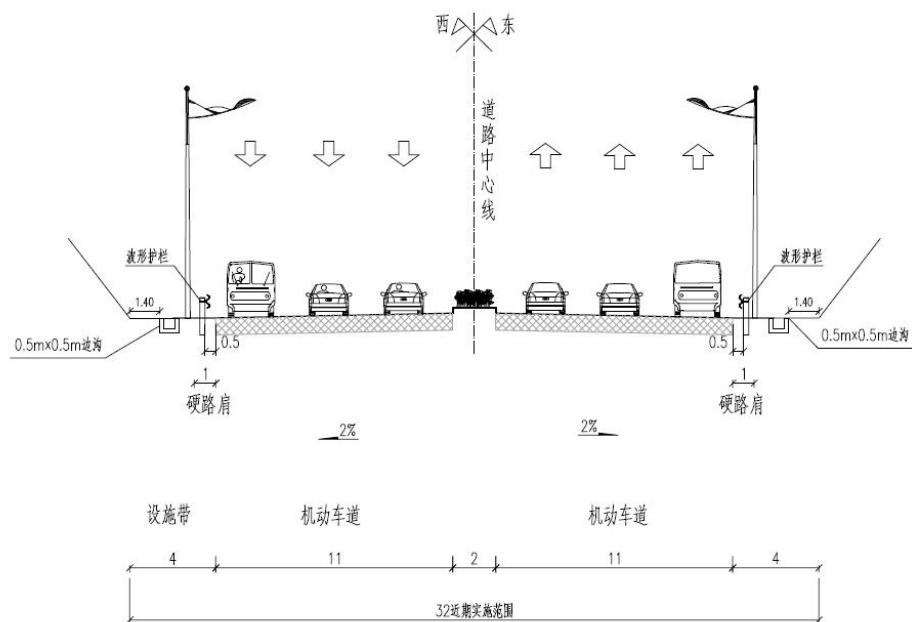


图 2.4-1 福泽大道（纬一路至隧道口）路基标准横断面【近期实施】

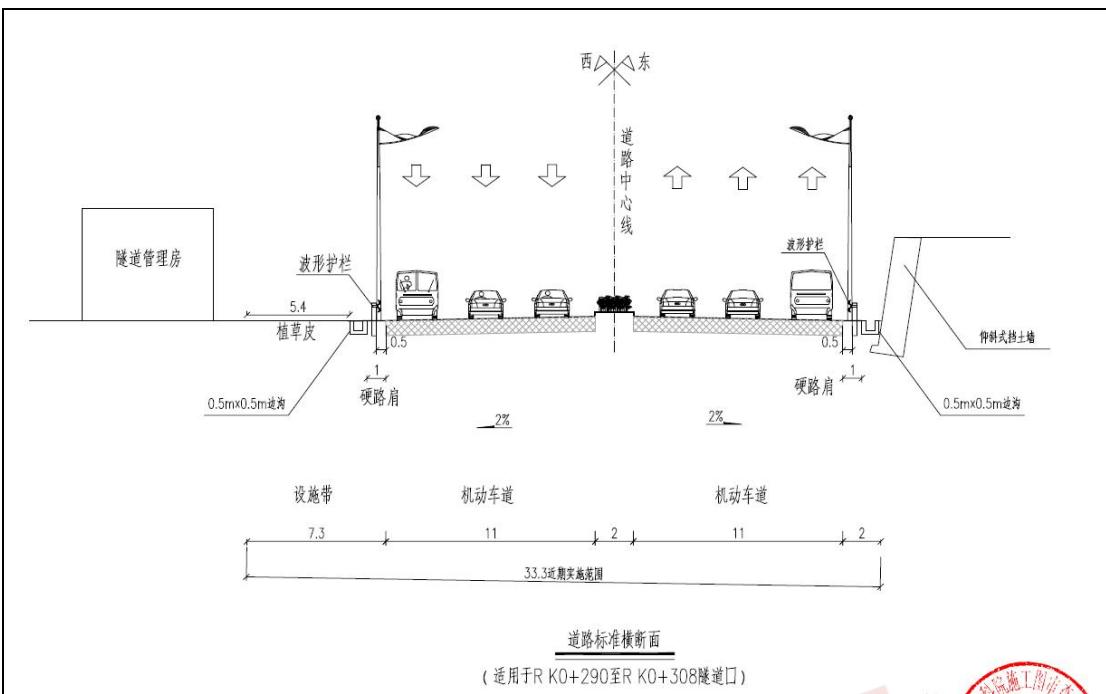


图 2.4-2 福泽大道（隧道段）路基标准横断面

②隧道段标准横断面:  $0.75\text{m}$ (检修道) + $0.25\text{m}$ (路缘带) + $3.5\text{m}$  (行车道)  $\times 3 + 0.25\text{m}$ (路缘带) + $0.75\text{m}$ (检修道) =  $12.50\text{m}$ 。

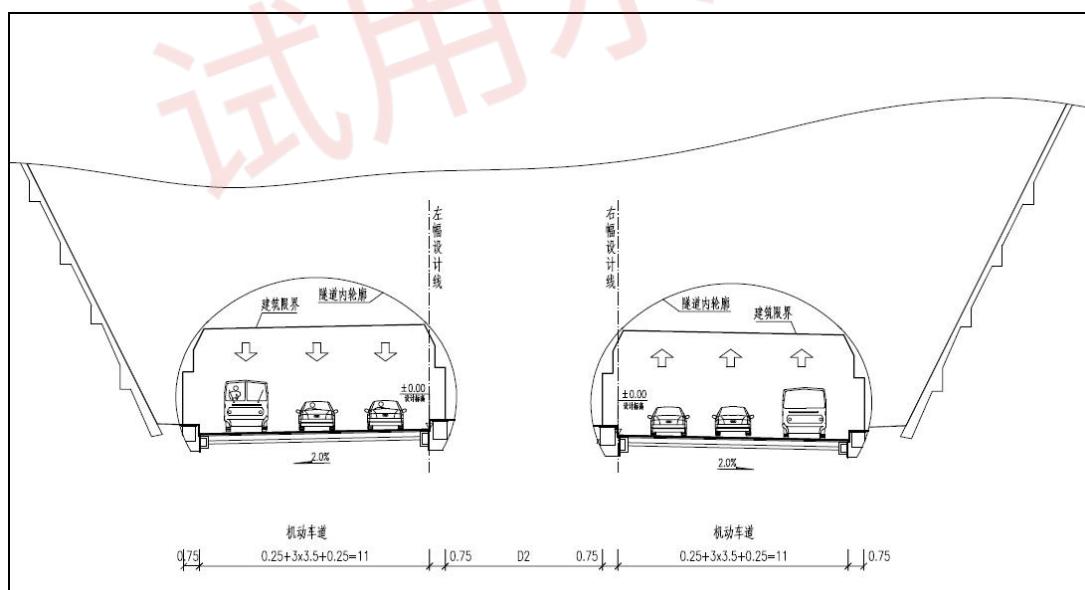


图 2.4-3 隧道段横断面设计图

③福泽大道（隧道口洪宽大道）路基标准横断面:  $2\sim 20\text{m}$  (设施带) + $11\text{m}$  (机动车道) + $2\sim 12.4\text{m}$  (中央绿化带) + $11\text{m}$  (机动车道) + $10\text{m}$  (设施带)

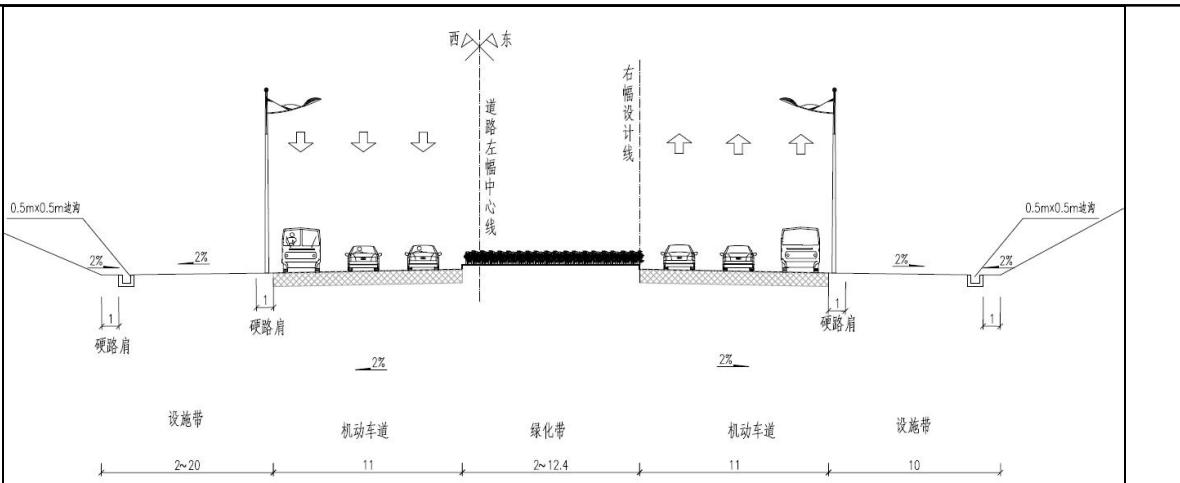


图 2.4-4 福泽大道（隧道出口至洪宽大道）道段横断面设计图

#### 2.4.1.2 道路纵断面工程

本项目道路纵断线形需要穿山，沿线设计标高基本能满足防洪、排涝要求，且大体上无明显不合理的填挖路基情况。线位主线设计道路最小坡长为 120m，最大纵坡为 3.25%（顺接现状洪宽二路），最小纵坡为 1%，无设置凹曲线，最小凸曲线半径为 R=5000m，纵断面各项指标均满足规范要求。

表 2.4-1 规划标高控制点一览表

桩号	控制高程	设计高程	备注
FZ K0+800	30.227	30.227	顺接福泽北延段标高
FZ K2+759.405	27.4	27.46	洪宽大道
FZ K2+930.299	22.032	22.075	洪宽二路

#### 2.4.1.3 交叉节点设计

与本项目相交的主要道路有 2 条，起点规划纬一路右转匝道（城市支路），终点洪宽大道（主干路）。

节点处理是平面设计的重点，本设计以交通量分析为依据，并结合《城市道路交叉口设计规程》，与相交主、次干路交叉口采用平交灯控的交通组织形式，即洪宽大道-福泽大道交叉口；与相交支路交叉口采用右进右出交通组织形式，即纬一路-福泽大道交叉口。

表 2.4-2 交叉口信息一览表

序号	交叉道路名称	交叉道路等级	交叉类型	备注
1	纬一路	城市支路	分离式路口	匝道衔接
2	洪宽大道	城市主干道	十字交叉	平交灯控

##### (1) 纬一路-福泽大道交叉口

纬一路为城市支路，双向两车道，本次福泽大道与纬一路分离式路口，福泽大道上跨纬一路，纬一路以匝道的形式接入主路。见图 2.4-5。

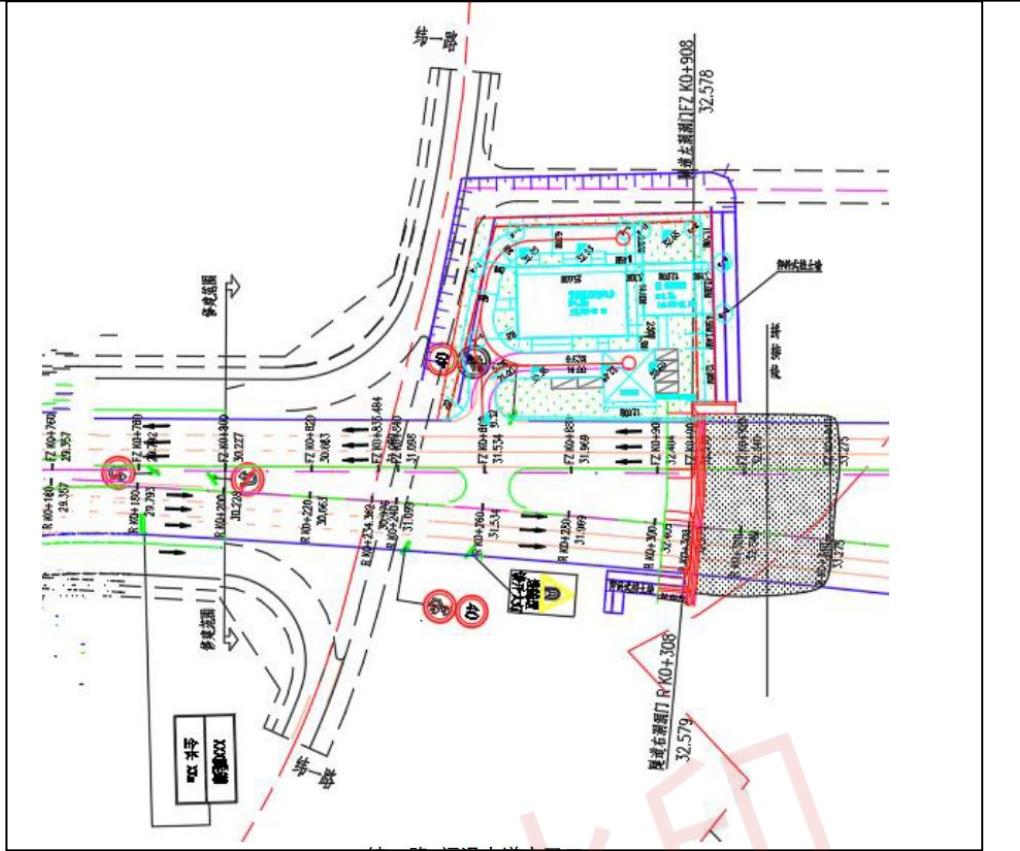


图 2.4-5 纬一路—福泽大道交叉口

## 2、洪宽大道-福泽大道交叉口

洪宽大道-福泽大道交叉口为十字灯控交叉口，洪宽大道为城市主干路，双向六车道，设计速度为 40km/h，具体见图 2.4-6。

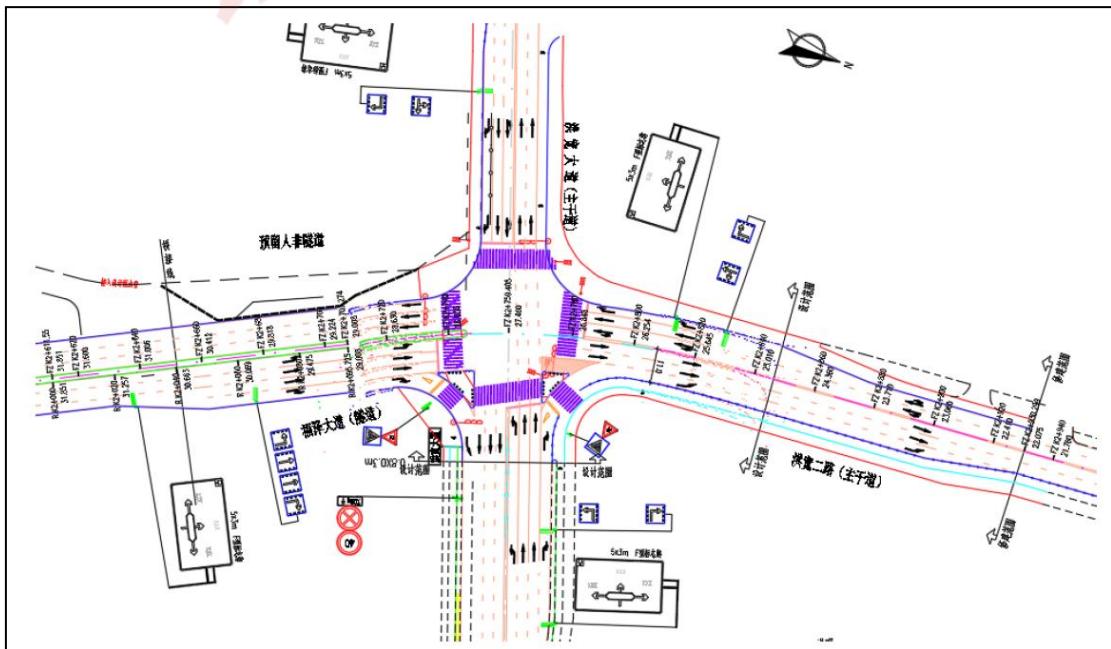


图 2.4-6 洪宽大道—福泽大道交叉口

#### 2.4.1.4 路基工程

##### (1) 路基填筑与压实

路基的填筑材料应因地制宜，就近取土。路基填筑前应做好平整场地工作，先挖除地表杂填土、腐植土、耕植土、植被等；路基填筑应分层均匀碾压，分层压实厚度不大于30cm，路基压实采用重型击实标准，路基填料的强度、粒径及压实度应满足规范要求，确保土基顶面回弹模量不小于40MPa。遇到地面自然横坡陡于1:5时（包括纵断面方向）时应挖台阶再分层压实，台阶宽度为一般为2m，台阶底应有2%向内倾斜的坡度。路基填挖衔接处必须采取超挖回填的措施，进行压实。

##### (2) 一般路基防护

为加强路基的稳定性及防止雨水对路基边坡的冲刷，需对路基边坡进行防护。边坡防护以边坡设计坡率 as 为依据，本着稳定、方便施工、经济、美观的基本原则，在满足路基边坡稳定的前提下，路基防护应充分考虑环保和景观的要求，以植物防护为主、工程防护为辅进行设计。

② 一般填方路堤边坡防护：本工程无填方路堤边坡。

② 一般挖方路堑边坡防护：本工程隧道入口段路堑边坡高度  $H \leq 7m$ ，采用一级边坡，坡比采用1:1.25，采用三维加筋植草护坡。本工程隧道出口段为填土区，西侧路堑边坡高度  $H \leq 6m$  时，采用一级边坡，平台宽度为2~20m，坡比采用1:1.2；高度  $6m \leq H$ ，设置衡重式挡土墙，后设置2.5m二级平台宽度，二级坡坡比采用1:1.2，采用骨架护坡；东侧  $4m < H \leq 9m$  时采用二级边坡，分级平台宽5m，坡比为1:3，采用三维加筋植草护坡；隧道出口段接隧道端口处采用挡土墙，挡土墙顶采用一级边坡。边坡采用植草护坡。

#### 2.4.1.5 路面工程

##### (1) 设计标准和设计参数

- 1) 道路等级：城市主干路；
- 2) 交通等级：重交通等级；
- 3) 路面设计标准荷载：BZZ—100kN（双轮组单轴载100kN）；
- 4) 路面结构达到临界状态的设计年限：沥青混凝土路面为15年；
- 5) 土基回弹模量：40MPa；
- 6) 公路自然区划：IV7区。

(2) 路面结构

1) 机动车道路面结构

上面层: 4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA-13)

粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)

中面层: 6cm 中粒式沥青砼(AC-20C)

粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)

下面层: 8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C)

下封层: 0.8cmES-3 乳化沥青稀浆

基 层: 15cm 5%水泥稳定级配碎石

底基层: 20cm 3%水泥稳定级配碎石

底基层: 20cm 级配碎石

总厚度: 73.8cm

2) 拓宽路面机动车道路面结构

上面层: 4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA-13C)

粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)

中面层: 6cm 中粒式沥青砼(AC-20C)

下面层: 8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C)

粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)

下封层: 0.8cmES-3 乳化沥青稀浆

满铺玻纤土工格栅

(以上层多加铺 1m 搭接)

基 层: 15cm 5%水泥稳定级配碎石

底基层: 20cm 3%水泥稳定级配碎石

底基层: 20cm 级配碎石

总厚度: 73.8cm

3) 小于 3m 改造机动车道(洪宽二路路口)路面结构

上面层: 4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA-13C)

粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)

中面层: 6cm 中粒式沥青砼(AC-20C)

下面层: 8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C)  
粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)  
贴缝布设高弹性应力吸收层  
基 层: 20cm C35 现浇混凝土  
底基层: 18cm C25 现浇混凝土  
底基层: 15cm 级配碎石  
总厚度: 71.8cm

4) 洪宽大道路口罩面路面结构  
上面层: 4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA-13C)  
粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)  
铣刨现状沥青上面层

5) 隧道路面结构  
上面层: 4cm 阻燃沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA-13)  
粘 层: 改性乳化沥青 PC-3 粘层 (PC-3 0.6 L/m<sup>2</sup>)  
下面层: 6cm 中粒式沥青砼 (AC-20C)  
隧道基层

6) 硬路肩路面结构  
10cm 厚 C25 普通混凝土面层  
8.8cm 厚级配碎石

7) 人行道  
面 层: 8cm 透水砖 (50x25x8cm)  
找平层: 3cm 干硬性水泥砂浆  
基 层: 15cm C20 透水混凝土  
垫 层: 10cm 级配碎石  
总厚度: 36cm

#### 2.4.1.6 边坡工程

对于隧道入口段（小桩号范围）路堑边坡，边坡高度不大于 7.0m，采用 1:1.25 放坡，坡面加筋植草。

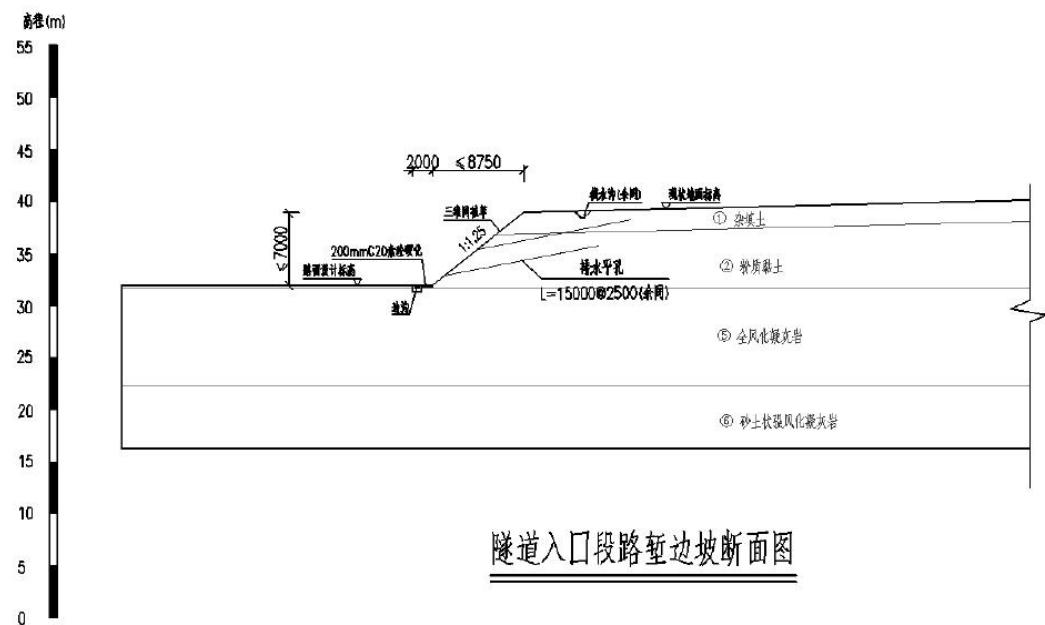


图 2.4-7 隧道入口路堑边坡断面图

隧道入口衔接隧道端口处及管理用房处：不受红线限制处采用仰斜式挡土墙；受红线限制处，采用桩板墙。

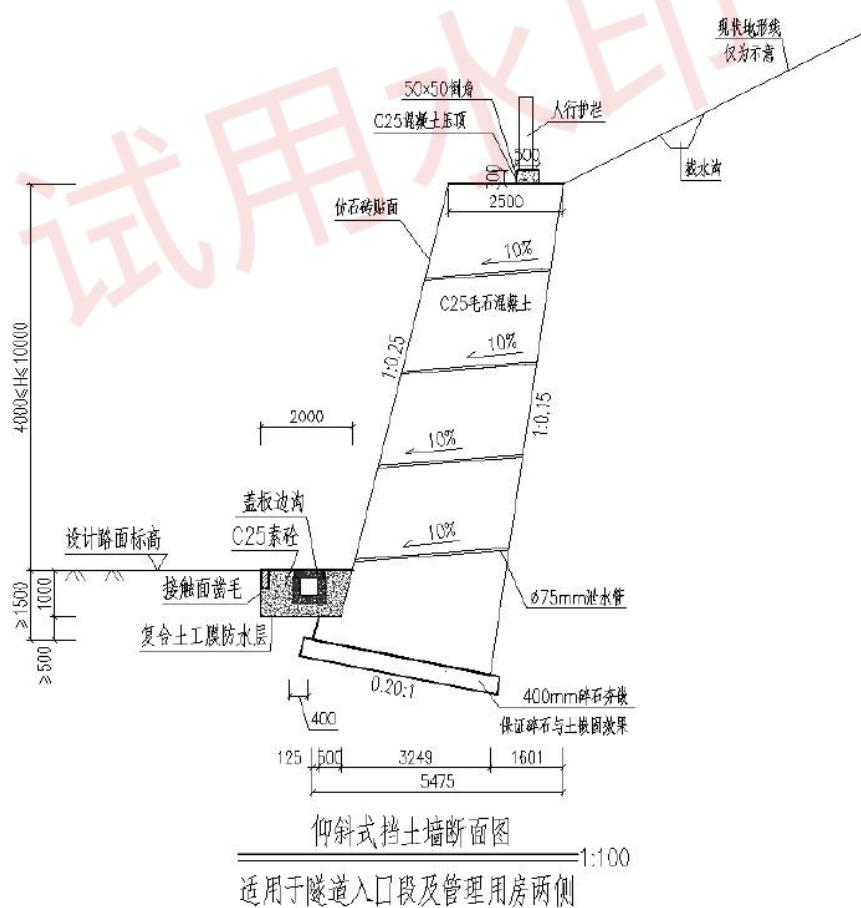


图 2.4-8 隧道入口段及管理用房两侧挡土墙断面图

对于隧道出口处边坡，因为该处为填土区，桩号 FZ K2+460~FZ K2+530 段采用二级坡，坡比 1:2，平台宽 2.5m。

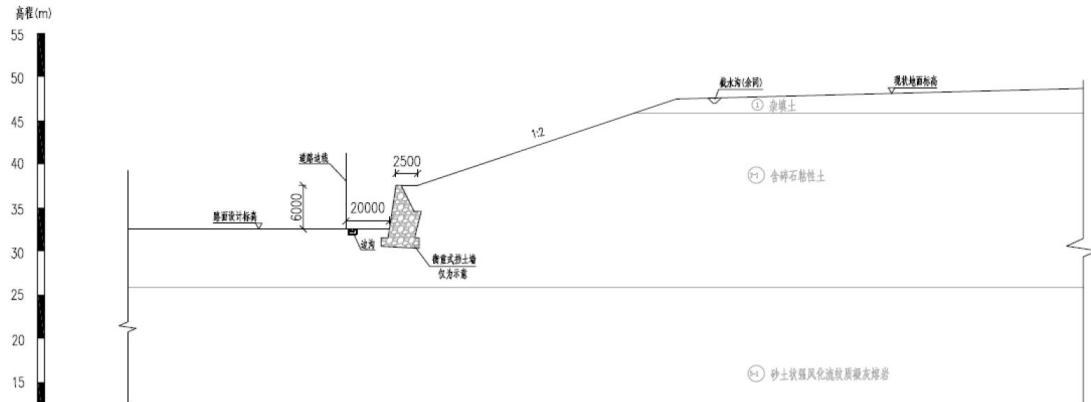


图 2.4-9 隧道出口处边坡  
桩号 R K1+849~R K2+029.5，坡比为 1:3，一级平台宽度 10m，二级平台宽 2m。

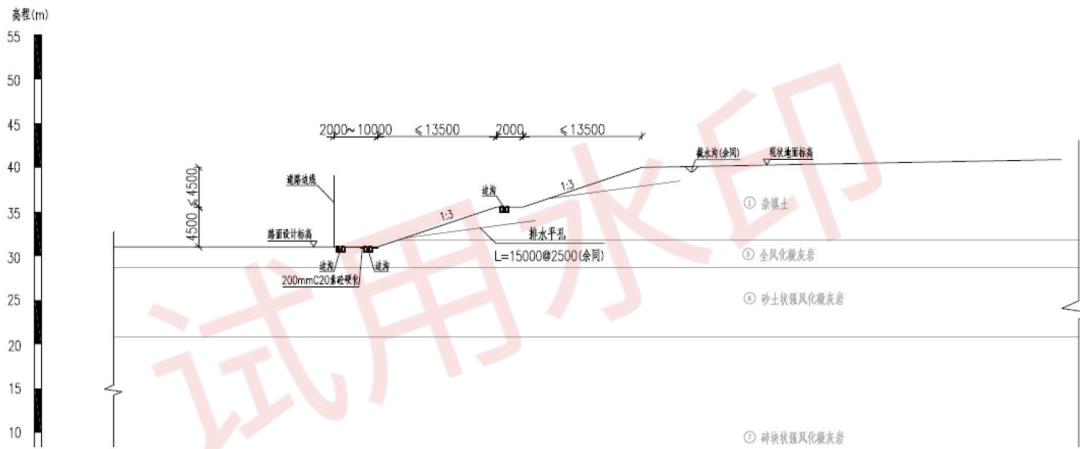


图 2.4-10 桩号 R K1+849~R K2+029.5 处边坡

## 2.4.2 隧道工程

### (1) 主要技术标准

设计使用年限：100 年

道路等级：城市主干道

设计车速：40km/h

隧道限界宽度：0.75m(检修道) +0.25m(路缘带) +3.5 (行车道) ×3+0.25

$$(路缘带) +0.75m(\text{检修道}) = 12.50m$$

抗震设防烈度：7 度，地震动峰值加速度 0.1g

机动车道限界高度：5.0m；检修道高度：2.5m

路面设计标准轴载：BZZ-100

路面类型：沥青混凝土路面

### (2) 隧道整体布置

隧道平面线型受路线控制，纵面线型设计综合考虑了地形、地质条件、通风、排水、施工及隧道两端的接线条件。

隧道成双洞分离式布置，隧道左洞进口设计桩号 FZ K0+908,出口设计桩号 FZK2+460，长 1552m，右洞进口设计桩号 R K0+308,出口设计桩号 R K1+849,长 1541m。双洞均为长隧道。

### (3) 隧道主体工程设计

#### 1) 建筑限界及内轮廓

##### ①隧道建筑限界

依据《城市地下道路工程设计规范》（CJJ221-2015），综合考虑本隧道道路性质、功能定位、服务车型、设计车速、通行能力和交通安全，建筑限界拟定如下：隧道限界净宽:0.75m(检修道)+0.25m(路缘带)+3.5(行车道)×3+0.25(路缘带)+0.75m(检修道) = 12.50m。净宽：车行道限高 5m。检修道道净高 2.5m，机动车道路面横坡 2%。

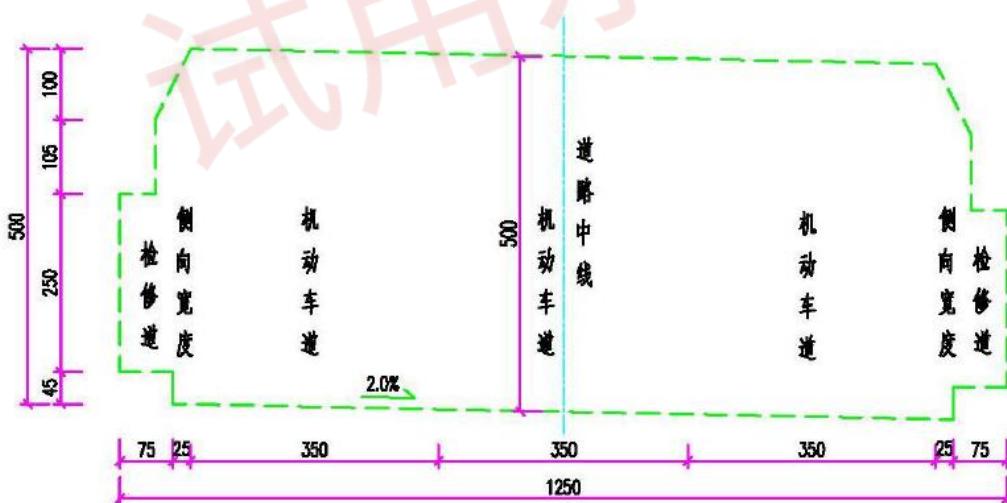


图 2.4-11 隧道建筑限界断面图 (cm)

##### ②隧道内轮廓

隧道内轮廓是依据隧道建筑限界加上设备安装空间及必须的安全间距设置，本工程按两侧预留 10cm 的装修空间，通风设施、照明、监控等布置在上部隧道建筑限界以外，各种管线、电缆设在下部沟槽之中，设计中考虑结构受力条件等因素，采用三心圆拱形内轮廓。

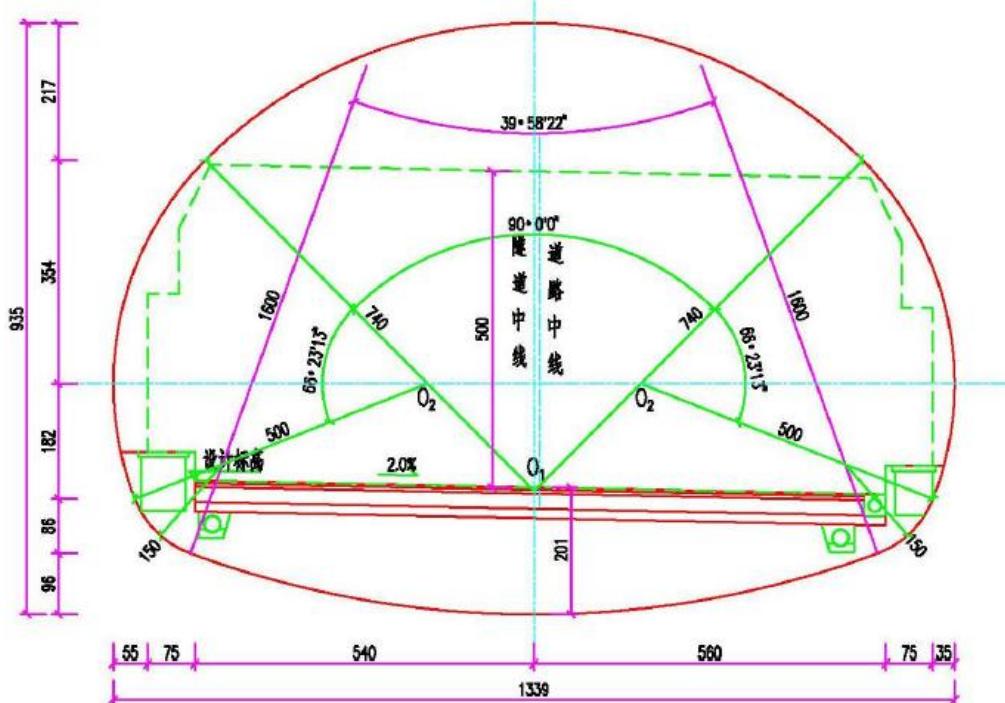


图 2.4-12 隧道内轮廓断面图 (cm)

### 2) 结构设计

结构尺寸根据工程地质、水文地质条件、施工方法、明洞埋深、明洞跨度和周围环境等实际工作条件，结构计算采用迈达斯 GTS 软件，采用结构-荷载模式。

隧道结构设计按新奥法原理进行，采用复合式衬砌。初期支护由喷混凝土、锚杆及钢筋网组成，并辅以钢架、管棚等支护措施，充分调动和发挥围岩的自承能力，在监控量测信息指导下施作二次衬砌。

### 3) 洞门设计

综合考虑洞口地形、地质、植被、洞口排水、边仰坡稳定、周边道路、建筑物等因素，隧道进、出口均采用端墙式洞门。采用“零开挖”方式确定暗洞口的位置，并借助超前大管棚等辅助措施完成进洞，以保证隧道洞口的自然环境和自然条件不被破坏或把破坏的程度降到最小值。洞口边坡及洞顶以上仰坡坡比不小于 1: 0.75，永久边仰坡防护采用挂三维网的绿化护坡。

隧道开挖边、仰坡线 5m 外，设置截水沟，以避免降水对洞门的冲刷破坏

### 4) 洞内路面设计

主洞：4 厘米 SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA-13）+6 厘米中粒式沥青砼下面层（AC-20C）+24cm 水泥混凝土。

车行横通道：24cm 水泥混凝土面层+15 厘米 C20 素混凝土调平层。

人行横通道：18cm 水泥混凝土面层。

水泥混凝土面层设置横缝与纵缝，横向伸缩缝采用假缝，设置传力杆；纵缝在行车道中线设置，并设置拉杆；在隧道两洞口位置设置胀缝或缩缝，并设置传力杆。

水泥砼路面抗滑设计采取表面纵向刻槽，构造深度 1.0mm。

#### 5) 洞内防排水设计

在明洞防水层外侧设环向盲沟，环向盲沟沿隧道拱墙纵向每 5m 左右设置一道，采用  $\varnothing 50\text{mm}$ HDPE 单壁波纹管；沿隧道边墙底部纵向每 5m 左右设置一道  $\varnothing 110\text{mm}$ HDPE 横向排水管。

纵向盲沟设在明洞两侧边墙底部，采用直径  $\varnothing 110\text{mm}$ HDPE 管，全隧道贯通。

环向盲沟及纵、横向排水管在两侧墙脚形成三通，衬砌背后的地下水通过环向排水盲沟、无纺布汇集到纵向盲沟后，通过横向排水管，将地下水引入引至隧道侧沟排出洞外。

路面积水、洞内消防及清洗水排入右侧缝隙式排水沟。

#### (4) 主要工程材料

初期支护及超前支护：喷射混凝土、锚杆；

二次衬砌：拱部、边墙采用 C35 防水钢筋混凝土或素混凝土；隧底填充采用 C20 混凝土。

#### (5) 施工方案

施工开挖必须采用光面爆破技术，V 级围岩中需爆破时，应采用微震光面爆破技术，尽可能减少超挖及减轻对围岩的扰动和破坏；

钢架是初期支护的重要组成部分，应确保安装及连接质量，及时将喷射混凝土至设计厚度，以充分发挥其支护作用；

隧道施工采用无轨运输，模板台车浇注二次衬砌。二次衬砌施作时应尽量实行仰拱超前，以避免隧底多次碾压造成地层扰动引起承载力降低或不必要的超挖。

#### (6) 隧道通风

全纵向射流风机通风。

#### (7) 消防给水

设置加压泵房，并设置存储室内消防用水的 235 $\text{m}^3$  消防水池，消防水池补水由市

政给水管道供给。

#### (9) 管理房屋工程

管理房项目包括管理房及变配电房、消防水池和配电房三个单体，总建筑面积约为 $668.14\text{ m}^2$ ，计容面积为 $524.14\text{ m}^2$ ，不计容面积为 $144.00\text{ m}^2$ ，占地面积为 $668.14\text{ m}^2$ ，管理房为隧道专用管理用房。

#### 2.4.3 管线综合工程

本工程的管线设计包含给水、雨水、污水、电力、通信、照明，本项目设计红线宽40米，给水、雨水、通信、照明设计管线根据规划及已设计福泽大道的横断面要求，均考虑双侧布置，污水、电力设计管线单侧布置。

标准横断面管线布置图如下：

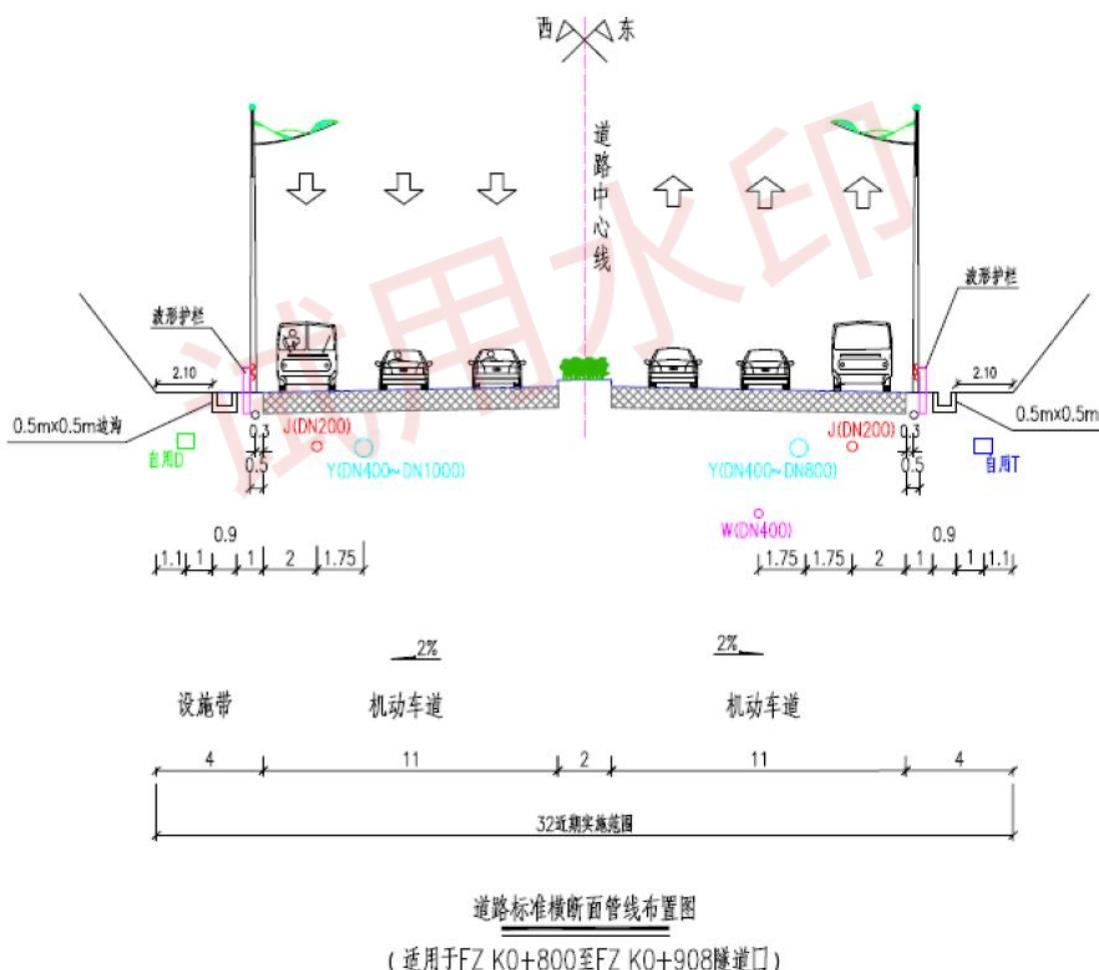
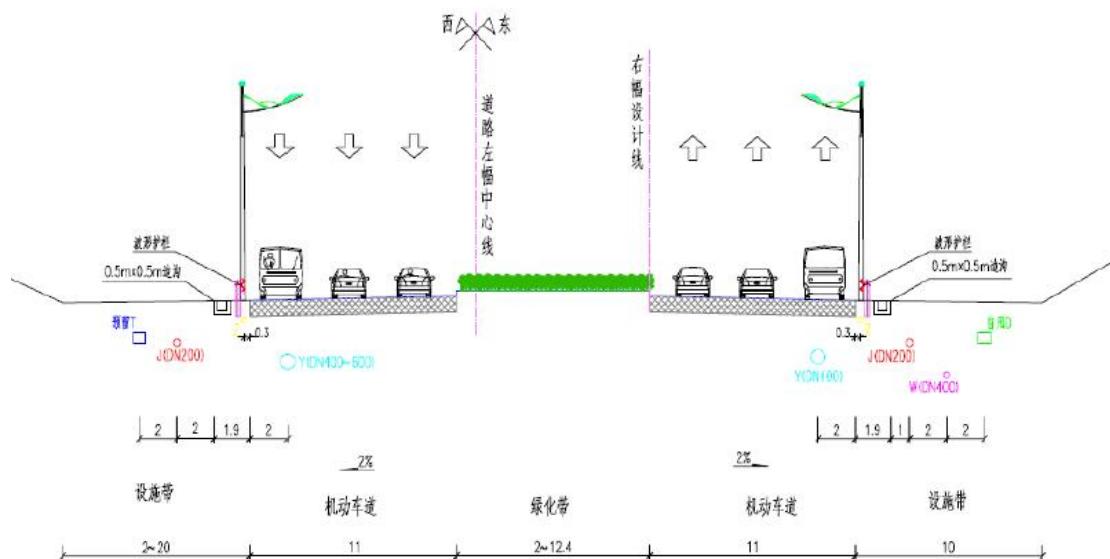
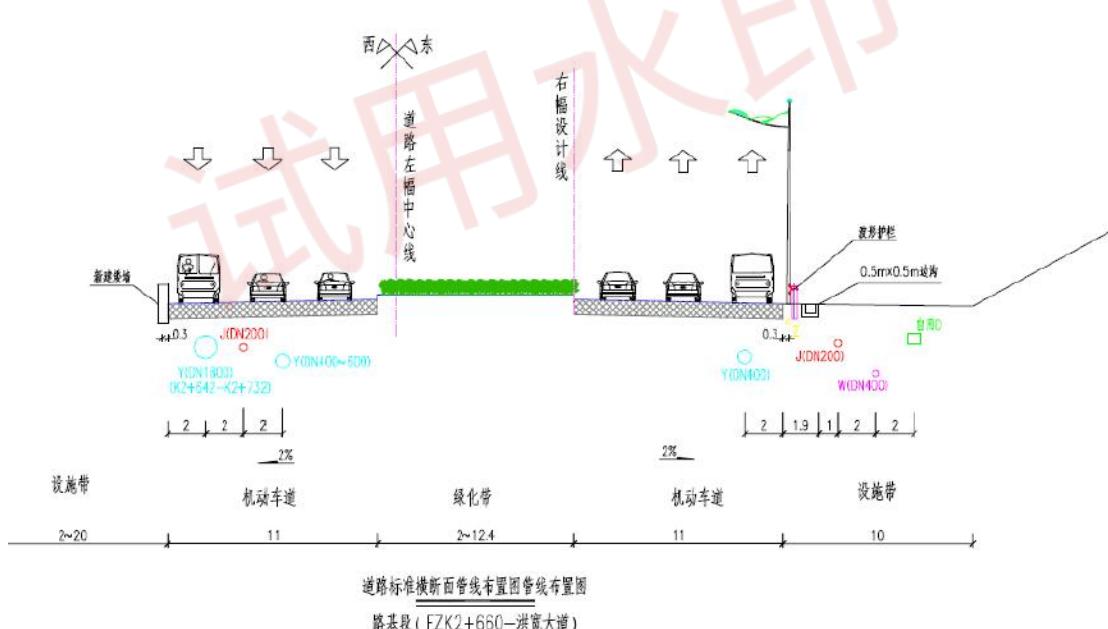


图 2.4-3a 管线综合平面布置图（一）



道路标准横断面管线布置图  
路基段 (FZK2+460~FZK2+660)

图 2.4-3b 管线综合平面布置图 (二)



注： J—设计给水管    Y—设计雨水管    W—设计污水管  
 D—设计电力管    T—设计通信管

图 2.4-3b 管线综合平面布置图 (三)

## 2.5 道路噪声源调查

本项目道路噪声源强调查清单详见声环境影响评价专章表 2.5-1。

## 2.6 土石方工程

根据主体设计资料，工程开挖的部分土方在材质、时序等能满足回填利用要求，充分利用以减少工程弃方。

根据主体工程竖向设计原则，工程建设时严格按照竖向标高设计，避免深挖高填活动，减少土石方开挖量，开挖土石方优先综合利用。

### (1) 表土及其平衡情况

全线具有可剥离表土的地类主要为耕地、林地、园地、草地等。经复核，项目区表土资源土质较差，表土层较浅。

表 2.6-1 表土平衡及调配表 单位：万 m<sup>3</sup>

编号	项目区	剥离表土	覆土数量	调入		调出		借方		余(弃)方
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	
B <sub>1</sub>	表土剥离	0.58		---	---	0.58	B <sub>2</sub> 、~B <sub>3</sub>			
B <sub>2</sub>	道路景观绿化		0.19	0.19	B <sub>1</sub>					
B <sub>3</sub>	植草护坡绿化		0.39	0.39	B <sub>1</sub>					
	合计	<b>0.58</b>	<b>0.58</b>	<b>0.58</b>	---	<b>0.58</b>	---	---	---	---

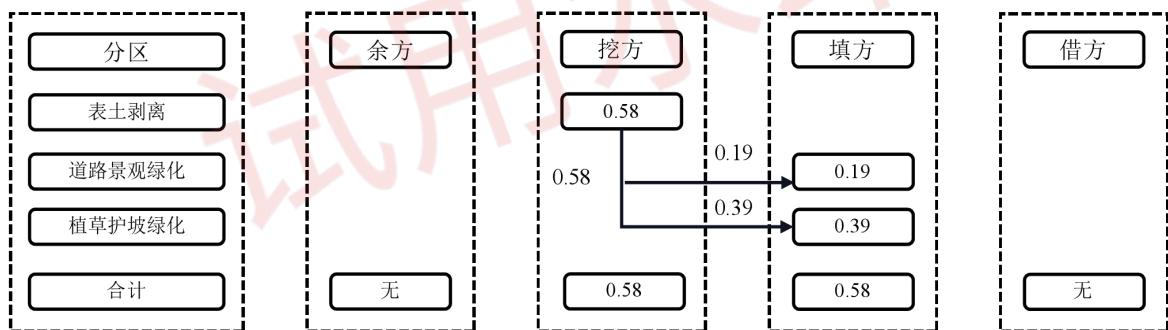


图 2.6-1 表土平衡及流向框图

项目区内可供剥离的表土面积为 4.18hm<sup>2</sup>，其中：耕地剥离面积 0.70hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，剥离表土方量 0.21 万 m<sup>3</sup>；林地剥离面积 0.27hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.15m，剥离表土方量 0.04 万 m<sup>3</sup>；园地剥离面积 0.07hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.20m，剥离表土方量 0.01 万 m<sup>3</sup>；草地剥离面积 3.14hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.10m，剥离表土方量 0.32 万 m<sup>3</sup>。项目共计剥离表土 0.58 万 m<sup>3</sup>。

根据主体设计，本项目绿化景观面积共计 1.43hm<sup>2</sup>，其中：道路景观绿化面积 0.80hm<sup>2</sup>平均覆土深度 0.49m，预计覆表土约 0.39 万 m<sup>3</sup>；植草护坡面积 0.63hm<sup>2</sup>，平均覆土厚度 0.30m，预计覆表土约 0.19 万 m<sup>3</sup>。共计覆表土 0.58 万 m<sup>3</sup>。

本项目施工前期剥离 0.58 万 m<sup>3</sup>表土堆放于表土临时堆场，用于后期边坡植草、

景观绿化覆土使用，因此本工程剥离的表土基本可全部利用。表土平衡具体详见表 2.6-1，表土流向框图详见图 2.6-1。

## （2）项目土石方及其平衡情况

本项目属于建设类项目，土石方均产生于建设期，本项目土石方产生环节主要包括：道路路基、隧道工程、管线工程和表土剥离回覆等几个方面。

根据水土保持方案，本项目土石方挖填总量 68.65 万 m<sup>3</sup>。其中，挖方总量为 63.36 万 m<sup>3</sup>（包含剥离表土 0.58 万 m<sup>3</sup>），填方总量为 5.29 万 m<sup>3</sup>（包含表土回覆 0.58 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方总量 58.07 万 m<sup>3</sup>。本项目余方由福清市建筑垃圾资源信息平台进行调配，并按照平台调配路线进行运输。具体土石方挖填量如下：

①本项目挖方总量 63.36 万 m<sup>3</sup>（以自然方计，下同）。其中：

项目区可表土剥离面积为 4.18hm<sup>2</sup>，剥离表土总量为 0.58 万 m<sup>3</sup>。其中：耕地表土剥离面积 0.70hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.30m，剥离表土方量 0.21 万 m<sup>3</sup>；林地剥离表土面积 0.27hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.15m，剥离表土方量 0.04 万 m<sup>3</sup>；园地剥离表土面积 0.07hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.20m，剥离表土方量 0.01 万 m<sup>3</sup>；草地剥离表土面积 3.14hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.10m，剥离表土方量 0.32 万 m<sup>3</sup>。

道路工程开挖土方量为 20.67 万 m<sup>3</sup>。其中：路基工程开挖土方量为 15.01 万 m<sup>3</sup>；破除现状道路开挖土石方量为 0.05 万 m<sup>3</sup>；挡土墙工程开挖土石方量为 3.88 万 m<sup>3</sup>；道路路堑放坡清淤开挖土石方量为 1.73 万 m<sup>3</sup>。

隧道工程开挖土石方量为 41.60 万 m<sup>3</sup>。其中：隧道洞内开挖石方量为 38.05 万 m<sup>3</sup>；隧道洞口开挖土石方量 1.74 万 m<sup>3</sup>；隧道管理房开挖土石方量 1.36 万 m<sup>3</sup>；消防水池开挖土石方量为 0.45 万 m<sup>3</sup>。

管线工程开挖土方量约 0.51 万 m<sup>3</sup>，本项目管槽按放坡开挖，开挖坡比 1: 0.5，管槽底宽按照 D+0.6m 控制（管槽均在路基基础开挖完成面再往下开挖）。给水管管径 DN150~DN200，管长 833m，平均埋深 1.10m，开挖土方约 0.07 万 m<sup>3</sup>（其中：DN150 管长 35m，埋深 1.10m，开挖土方 0.01 万 m<sup>3</sup>；DN200 管长 798m，埋深 1.10m，开挖土方 0.06 万 m<sup>3</sup>）；雨水管管径 DN300~DN1800，管长 1027m，平均埋深 2.10m，开挖土方总量为 0.27 万 m<sup>3</sup>（其中：DN300 管长 152m，埋深 2.10m，开挖土方 0.03 万 m<sup>3</sup>；DN400 管长 407m，埋深 2.10m，开挖土方 0.08 万 m<sup>3</sup>；DN600 管长 197m，埋深 2.10m，开挖土方 0.05 万 m<sup>3</sup>；DN800 管长 77m，埋深 2.10m，开挖土方 0.02 万 m<sup>3</sup>；

DN1000 管长 85m, 埋深 2.10m, 开挖土方 0.03 万 m<sup>3</sup>; DN1800 管长 109m, 埋深 2.10m, 开挖土方 0.06 万 m<sup>3</sup>); 污水管管径 DN300~DN400, 管长 332m, 平均埋深 3.00m, 开挖土方量 0.09 万 m<sup>3</sup> (其中: DN300 管长 50m, 埋深 3.00m, 开挖土方 0.01 万 m<sup>3</sup>; DN400 管长 282m, 埋深 2.10m, 开挖土方 0.08 万 m<sup>3</sup>) ; 电力管径Φ175, 管长 720m, 平均埋深 0.9m, 开挖土方 0.05 万 m<sup>3</sup>; 通讯管径Φ110, 管长 390m, 平均埋深 1.00m, 开挖土方 0.03 万 m<sup>3</sup>。

②本项目填方总量 5.29 万 m<sup>3</sup>。其中: 本项目可绿化景观面积共计 1.43hm<sup>2</sup>, 共计覆表土 0.58 万 m<sup>3</sup>。其中: 道路景观绿化面积 0.80hm<sup>2</sup>平均覆土深度 0.49m, 预计覆表土约 0.39 万 m<sup>3</sup>; 植草护坡面积 0.63hm<sup>2</sup>, 平均覆土厚度 0.30m, 预计覆表土约 0.19 万 m<sup>3</sup>。

项目工程区回填方总量为 4.26 万 m<sup>3</sup>, 其中: 路基工程回填土石方量 0.83 万 m<sup>3</sup>; 挡土墙工程回填土方 1.82 万 m<sup>3</sup>; 隧道管理房路堑工程回填土石方量 1.61 万 m<sup>3</sup>;

管线工程需回填土方量约 0.45 万 m<sup>3</sup>, 其中: 给水管线回填土方 0.06 万 m<sup>3</sup>; 雨水管线回填土方 0.25 万 m<sup>3</sup>; 污水管线回填土方 0.08 万 m<sup>3</sup>; 电力管线回填土方 0.04 万 m<sup>3</sup>; 电讯管线回填土方 0.02 万 m<sup>3</sup>。

施工生产区、土石方临时堆场及表土临时堆场均在平整过的场地上布设, 无土方挖填。

本项目土石方回填均采用场地内开挖料进行综合利用。项目余方共计 58.07 万 m<sup>3</sup> (其中: 土方 18.24 万 m<sup>3</sup>, 石方 38.05 万 m<sup>3</sup>, 淤泥 1.73 万 m<sup>3</sup>, 建筑垃圾 0.05 万 m<sup>3</sup>)。本项目多余的 20.02 万 m<sup>3</sup>土方外运送至龙田镇福庐山矿坑进行回填; 38.05 万 m<sup>3</sup>石方进行拍卖处理。土石方平衡及流向表详见表 2.6-2 及图 2.6-2。

根据《研究建筑渣土消纳运输规范化管理有关问题会议纪要》, 福清市人民政府专题会议纪要(2019)260号文件要求: 辖区内由福清市行政服务中心牵头负责建筑渣土资源供需信息平台的开发建设, 市域内所有建设项目的渣土供需信息渣土资源调配等均通过该平台统一处理。后期建设单位将严格按照相关规定, 报送本项目的渣土资源供需情况至福清市行政服务中心进行统筹调配。

表 2.6-2 项目土石方平衡及流向表 单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目名称	挖方总量				填方总量		调入		调出		借方		余方		
		表土	建筑垃圾	淤泥	土方	石方	表土	土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
T <sub>1</sub>	表土剥离	0.58									0.58	T <sub>11</sub> 、 T <sub>12</sub>				
T <sub>2</sub>	道路工程	路基工程			15.01			0.83							14.18	矿坑填方
T <sub>3</sub>		破除现状道路		0.05											0.05	
T <sub>4</sub>		挡土墙工程			3.88			1.82							2.06	
T <sub>5</sub>		路堑放坡清淤			1.73										1.73	
T <sub>6</sub>		隧道工程			38.05										38.05	
T <sub>7</sub>	隧道工程	隧道口工程			1.74						0.25	T <sub>8</sub>			1.49	
T <sub>8</sub>		隧道管理房			1.36			1.61	0.25	T <sub>7</sub>						
T <sub>9</sub>		消防水池			0.45										0.45	
T <sub>10</sub>		综合管线开挖			0.51			0.45							0.06	
T <sub>11</sub>	道路景观绿化					0.39		0.39	T <sub>1</sub>							
T <sub>12</sub>	植草边坡绿化					0.19		0.19	T <sub>1</sub>							
小计		0.58	0.05	1.73	22.95	38.05	0.58	4.71	0.83		0.83				58.07	
合计				63.36			5.29		0.83		0.83				58.07	

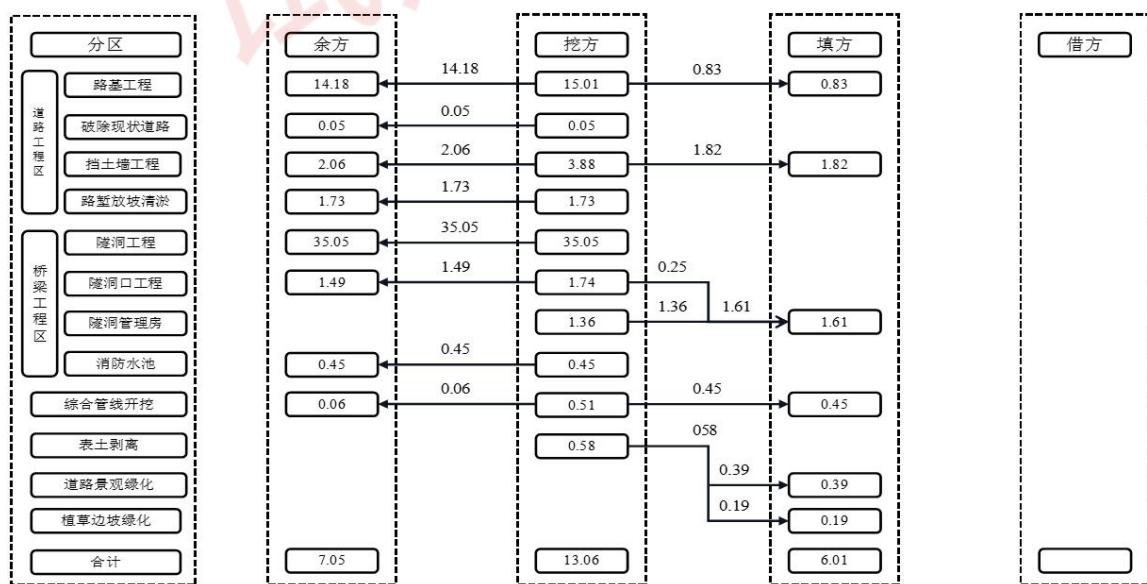


图 2.6-2 项目土石方平衡及流向图

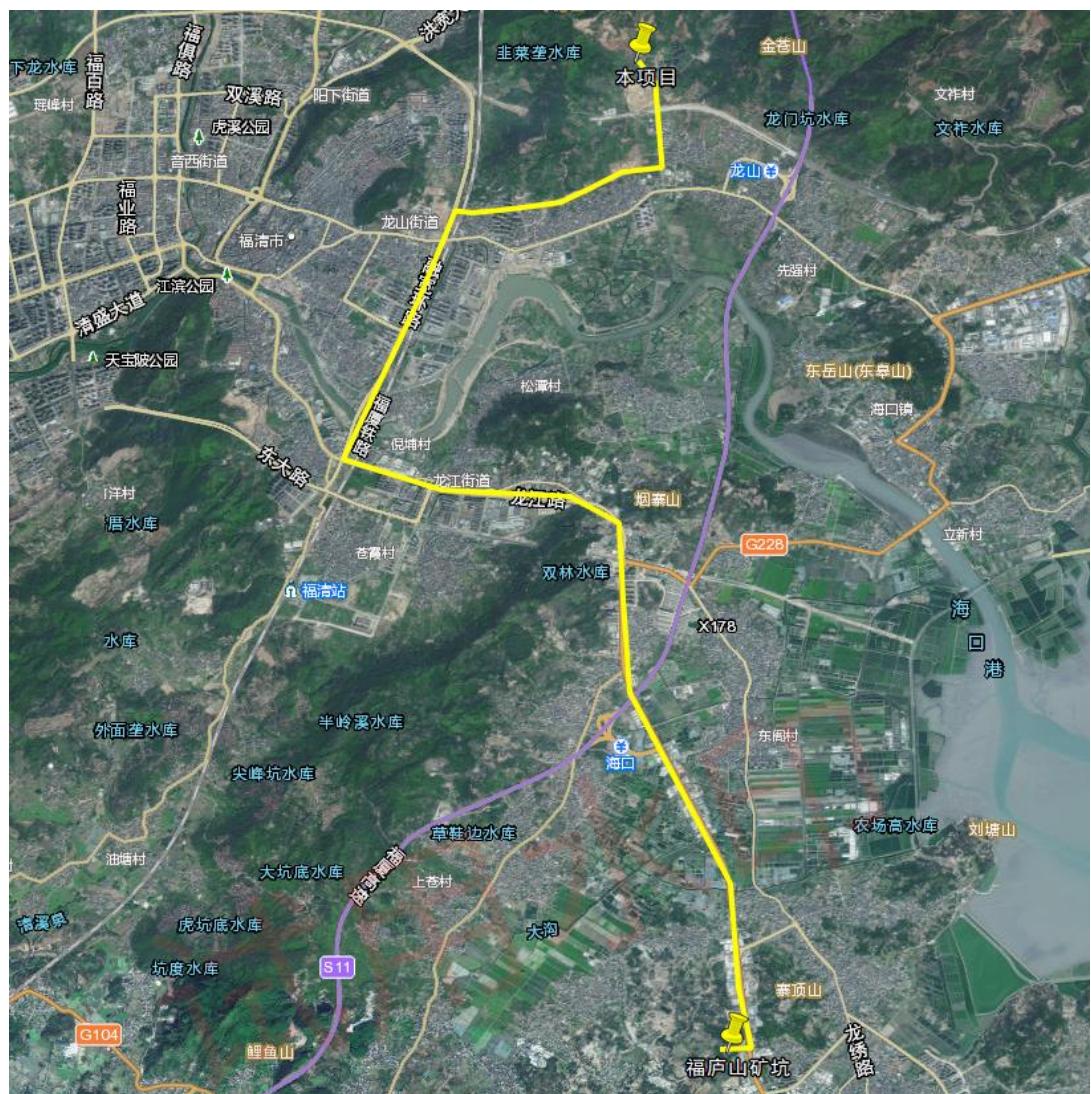


图 2.6-3 多余土石方外运路线示意图

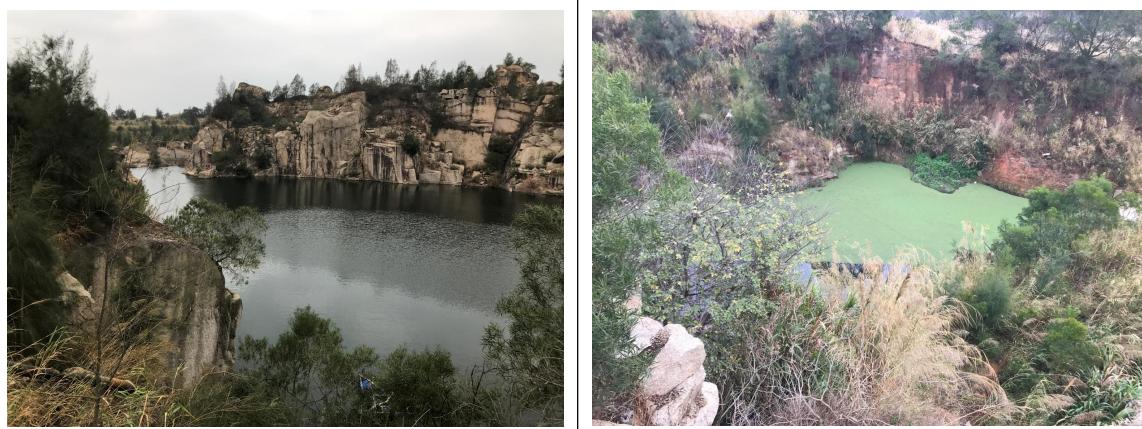


图 2.6-4 龙田福庐山矿坑环境现状

总平面及现场布置	<b>2.7 总平面布置</b>				
	<p>福泽大道（北延伸至洪宽大道段）路线整体呈南北走向，南起规划纬一路匝道，北至洪宽大道。因 R 线线型起点在前段福泽北延段项目，修建长度约 2.13km。全线设有两条机动车道隧道，单 11m 宽，左洞长度为 1.552km，右洞长度为 1.541km，本次设计线位起点以规划线位为依据，经分析及现场踏勘，规划路线走向基本合理，能较好的适应周边地形，沿线无需要保护的敏感建筑物，终点与现状洪宽二路中心线顺接。本次根据起终点用地及洞口形式设置两种线型方案。具体线型情况如下。FZ 线位隧道洞口为分离式：主线共设置四处平曲线，JD1 圆曲线 <math>R=1115m</math>、<math>LS=50m</math>、<math>LS=110m</math>；JD2 圆曲线 <math>R=750m</math>、<math>LS=50m</math>；JD3 圆曲线 <math>R=1000m</math> 和 JD4 圆曲线 <math>R=250m</math> 前后设置缓和曲线 <math>LS=40m</math>。R 线共设置四处平曲线，JD1 起点平行于主线设置半径为 <math>R=751m</math> 圆曲线 JD2 设置 <math>LS=40m</math> 的两段方向缓和曲线衔接圆曲线为 <math>R=2000m</math>，JD3 设置圆曲线 <math>R=1000m</math> 方向曲线，JD4 同向设置圆曲线 <math>R=600m</math> 平行并入 FZ 主线。</p>				
<b>2.8 施工现场布置</b>					
<p>根据业主提供资料，项目修建长度较短、周边分布有较近村庄、周边村道等交通条件较好，不单独设置取土场、弃渣场、施工营地，项目拟设置 2 处施工生产区、1 处表土堆场和 2 处土石方中转场。施工临时占地位置详见附图 5-1~5-3 所示。</p>					
<p>项目施工场地不设置沥青和混凝土搅拌设施，沥青和混凝土均外购。施工场地主要用于布设材料堆场、预制场及施工设备安置场等。项目在施工场地周边设置截水沟，经排水沟排入沉淀池，施工生产废水采取沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘，不会对附近水体水质造成影响。</p>					
<b>表 2.8-1 临时占地布置及合理性分析一览表</b>					
项目名称	位置	占地类型	周边敏感点	合理性分析	
2#施工生产区、2#土石方中转场	隧道进口	洪宽大道及洪宽二路项目已征收用地内	占地类型为农用地和建设用地，周围 200m 无居民点	不设置混凝土搅拌设施，主要用于布设材料堆场、预制场及施工设备安置场，施工场地距离敏感点较远，但待工程结束后未在红线范围内的用地应进行植被恢复，在落实上述要求后，施工场地从环境保护角度分析选址合理	
1#施工生产区、1#土石方中转场、表土临时堆放场	隧道出口	1#施工生产区新增临时占地，其余均位于本项目用地红线内	占地类型为建设用地、园地、旱地，周围 200m 无居民点	不设置混凝土搅拌设施，主要用于布设材料堆场、预制场及施工设备安置场，施工场地从环境保护角度分析选址合理	

## 2.9 施工方案

### 2.9.1 施工工艺

#### (1) 路基工程施工

填筑路基以机械压实为主，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。

施工工序为：开挖临时排水沟、沉砂池→清除表层杂草→平地机、推土机压路机压实、路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其它方法铲除修整。如原地面不平，由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。

#### (2) 路面施工

路面所需的砾料采用集中拌和专用汽车运输，摊铺采用摊铺机并碾压。

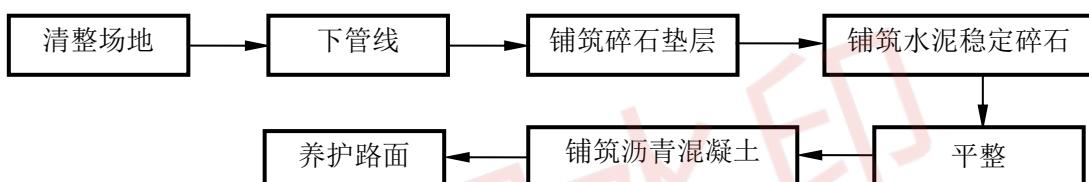


图 2.9-1 路面施工工艺流程图

#### (3) 隧道施工

##### 1) 施工组织

本隧道采用两端组织施工，V级围岩段落进度指标按 40m/月计算，IV级围岩段落进度指标按 60m/月计算，III级围岩段落进度指标按 80m/月计算，III级围岩紧急停车带段落进度指标按 50m/月计算。考虑施工准备 3 个月，总工期为 18 个月。

##### 2) 施工工艺

隧道进、出口段均为浅埋段，施工中应严格遵循“管超前、严注浆、短进尺、强支护、早封闭、勤量测”的施工原则组织施工，加强施工监控量测，以量测信息指导施工，及时反馈信息以修正设计及采取应急措施。

隧道进口与既有道路相接，道路内管线错综复杂，权属单位较多，较多管线竣工图遗失，施工前应做好管线调查和探测，编制专项施工方案，采取有效、可行的措施确保施工期间的管线安全。洞口边仰坡开挖前必须作好洞口地表截排水工程，边仰坡开挖时应自上而下进行，边开挖、边支护。

隧道进、出洞口围岩条件差，浅埋段采用 CRD 法至深埋段后改用 CD 法。进、

出洞口在超前长管棚注浆预支护施作完毕后，方可进洞机械开挖。隧道穿越构造裂隙带段，施工前必须采用地质调查、地质素描、红外探水、TSP 等超前地质预报综合手段，力求保证对前方开挖的地质情况做到心中有数，施工中应严格遵循“管超前、严注浆、短进尺、强支护、早封闭、勤量测”的施工原则组织施工，加强施工监控量测，以量测信息指导施工，及时反馈信息以修正设计及采取应急措施。

施工开挖必须采用光面爆破技术，V 级围岩中需爆破时，应采用微震光面爆破技术，尽可能减少超挖及减轻对围岩的扰动和破坏。

钢架是初期支护的重要组成部分，应确保安装及连接质量，及时将喷射混凝土至设计厚度，以充分发挥其支护作用；并按设计要求施作超前小导管（或超前锚杆）预支护，注意先护后挖。

为减少回弹量，改善隧道工作环境，应增加喷射一次喷层厚度，喷混凝土应采用湿喷技术。

隧道施工采用无轨运输，模板台车浇注二次衬砌。二次衬砌施作时应尽量实行仰拱超前，以避免隧底多次碾压造成地层扰动引起承载力降低或不必要的超挖。隧道开挖及时施作仰拱，有利于抑制围岩变形；在洞口段、V 级围岩地段及下穿水库段，还应尽早施作二次衬砌，并封闭成环，提高结构承载力。

隧道防水板的铺挂应严格按规范实施，二次衬砌关模之前，应严格检查防水板的完整性，板材的搭结质量，破洞修补等情况；同时应注意洞内施工期间的排水，不得散流。

洞内设备安装时，严禁在隧道拱部、边墙随意打入锚杆，以免穿透防水层，影响防水效果。

严格按照《公路隧道施工技术规范》（JTGF60—2009）和《公路隧道施工技术细则》（JTG / TF60—2009）进行施工。隧道施工工序为：施工准备→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面工程→附属设施工程。

本项目拟用水封爆破施工工艺；

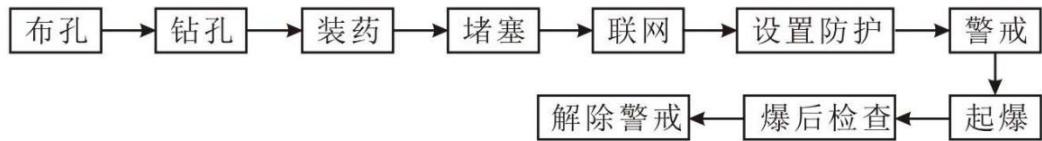


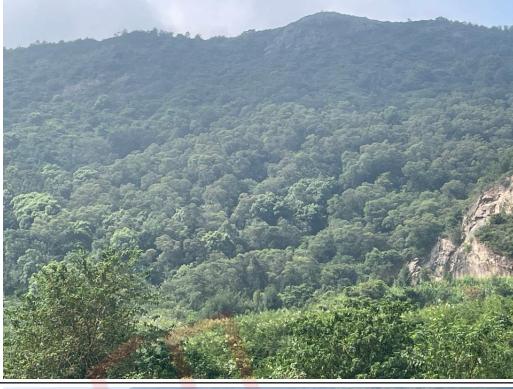
图 2.9-2 隧道施工工艺流程图

隧道工程隧道均采用复合式衬砌，按新奥法原理组织施工。新奥法施工是以锚杆支护，喷射混凝土为主要支护手段，柔性薄层由锚杆喷射混凝土支护形成，与围岩紧密粘结的可缩性支护结构，允许围岩有一定的协调变形，而不使支护结构承受过大的压力。

围岩类别较差地段，初期支护均采用锚、喷、网、钢架支撑形式，二次衬砌亦需在保证施工安全距离条件下连续作业。因隧道断面大，洞内可采用机械开挖，汽车运输方式。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	<b>3.1 环境质量现状</b>										
	<b>3.1.1 生态环境现状</b>	(1) 植被分布现状和特点	<p>拟建项目地处福清中心城区，属于南亚热带地区，区域地貌类型主要以丘陵地貌和冲积平原为主，海拔高程多在30~50m之间。</p> <p>龙江流域植被分区系统属于南亚热带雨林植被带——闽粤沿海丘陵平原南亚热带雨林区——闽江口鹫峰山南部温暖亚热带雨林小区及闽东南戴云山东部温暖南亚热带雨林小区。</p> <p>道路沿线不涉及生态环境敏感区，区域地貌主要为山地，河道、农田、现状村道等。原生植被已被次生的或人工种植的巨尾桉、马尾松、杉木、荔枝、龙眼等林地、园地植被所取代。次生林林分单一。沿线植被类型简单，主要以马尾松、次生林和灌草丛林为主，次生林植物种类单一，生态功能弱化。项目区土地利用开发程度高。评域内植被主要是当地常见物种，动植物资源不多，生物多样性程度低，生物种类与生物环境较为简单，动植物分布度不高，植被覆盖一般，该区域生态资源一般。</p>								
			<p style="text-align: center;"><b>表 3.1-1 主线工程红线占地内生态现状</b></p> <table border="1"><thead><tr><th>路段</th><th>占地 类型</th><th>生态现 状描述</th><th>现状照片</th></tr></thead><tbody><tr><td>设计起点 FZK2+907~ FZK2+700</td><td>林地、 草地</td><td>部分地表裸露，主要植被类型为巨尾桉、荔枝、龙眼、五节芒、三叶鬼针草、狗尾草、圆锥绣球等</td><td></td></tr></tbody></table>	路段	占地 类型	生态现 状描述	现状照片	设计起点 FZK2+907~ FZK2+700	林地、 草地	部分地表裸露，主要植被类型为巨尾桉、荔枝、龙眼、五节芒、三叶鬼针草、狗尾草、圆锥绣球等	
路段	占地 类型	生态现 状描述	现状照片								
设计起点 FZK2+907~ FZK2+700	林地、 草地	部分地表裸露，主要植被类型为巨尾桉、荔枝、龙眼、五节芒、三叶鬼针草、狗尾草、圆锥绣球等									

	隧道进口 FZ K2+460~ FZK2+250	林地 和草 地	林地主要为巨尾桉林、杉木林、马尾松林、荔枝、枇杷、龙眼果树等。	
	FZK2+000~ FZK1+200	隧道 穿越 地表 土地 类型 为林 地	林地主要为巨尾桉林、杉木林、马尾松林、木荷、夜漆、山乌柏、五节芒、芒萁等。植被覆盖率约85%	
	FZK1+200~ FZK1+000	林地、 草地	部分地表裸露、植被类型简单、主要为巨尾桉、五节芒、狗牙根、艾草、苏门白酒草等	
	设计终点 FZK0+908~ FZK0+700	建设 用地、 农用 地等	主要为绿化树种，比如荔枝、高山榕、榕树等	
<p>(2) 动物现状调查</p> <p>线路沿线生态环境受人类活动影响较大，动植物种类相对较少，群落结构单一。区域内的树木草丛间已无大型哺乳动物，陆生野生动物仅有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等。鸟类主要为常见的燕子、喜鹊；爬行类动物包括蜈蚣、</p>				

蛇类、石龙子等；昆虫类有蜜蜂、蝴蝶、蟋蟀、蚂蚁、螳螂、瓢虫、松毛虫、蜻蜓等。现有的野生动物是以适应农田、次生林、人工林及灌草丛生活的种类为主。

### (3) 施工场地、临时堆土场植被现状调查

本项目临时占地生态环境现状见表 3.1-2。

**表 3.1-2 拟设临时占地生态现状**

占地类型	位置	生态现状描述	现状照片
2#施工生产区 2#土石方中转场	设计起点 FZK2+907~FZK0 +700 路左，位于洪宽大道及洪宽二路项目用地红线内	现状已经进行地表清理，无地表植被	 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; position: absolute; bottom: 10px; right: 10px;">2#施工生产区 2#土石方中转场（洪宽大道及洪宽二路项目用地红线内）</div>
1#施工生产区 1#临时堆场 表土堆场	设计终点 FZK0+800~FZK0 +600 路右，1#土石方中转场、表土堆场（用地红线内），1#施工生产区位于项目终点（新增临时占地）	现状主要为五节芒草丛地和绿化用地	 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; position: absolute; bottom: 10px; right: 10px;">1#施工生产区（新增临时占地）</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; position: absolute; bottom: 10px; left: 50px;">1#土石方中转场、表土堆场（用地红线内）</div>

根据现场调查，拟设的施工场地主要位于道路红线内，施工场地周边不涉及基本农田、远离周边居民区及河道。

### (4) 沿线环境敏感区、保护植物、重要生境调查结果

根据现场踏看，评价区内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线、名木古树、生态公益林、不涉及重要生境。

#### 3.1.2 水环境现状

为了解项目建设区地表水（大北溪）水环境，根据福州市水环境质量状况，2024 年，主要流域 9 个国考断面 I -III 类水质比例为 100%，36 个省考以上断面 I -III 类水质比例为 100%；54 个省考小流域断面 I -III 类水质比例为 100%。

县级以上集中式饮用水源地水质达标率为 100%。2024 年，主要流域 9 个国控断面 I -III 类水质比例为 100%，36 个省控及以上断面 I -III 类水质比例为 100%；小流域 54 个省控断面 I -III 类水质比例为 100%。县级及以上集中式饮用水源地水质达标率为 100%。

综上所述，评价区周边水域大北溪属于龙江支流，水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

### 3.1.3 环境空气质量现状

本次评价收集福清市人民政府发布的 2023 年 1 月至 2023 年 12 月空气质量月报数据（<http://www.fuqing.gov.cn/xjwz/zwgk/ztzl/sdgjz/dhwrfzgjz/hjzl/>），从数据上看福清市区 2023 年空气环境中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 均未超过国家二级标准，CO 日均值第 95 百分位数和 O<sub>3</sub> 日最大 8h 值第 90 百分位数未超过国家二级标准，福清市属于达标区。因此，项目所在区域为大气达标。

**表 3.1-3 福清市 2023 年 1 月-2023 年 12 月空气质量月报数据**

时间	SO <sub>2</sub>	NOx	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub>
2023 年 1 月	0.003	0.016	0.032	0.017	0.6	0.100
2023 年 2 月	0.005	0.02	0.033	0.018	0.80	0.105
2023 年 3 月	0.005	0.024	0.042	0.020	0.8	0.130
2023 年 4 月	0.003	0.019	0.047	0.020	0.9	0.151
2023 年 5 月	0.002	0.013	0.037	0.017	0.9	0.137
2023 年 6 月	0.002	0.011	0.026	0.012	0.6	0.123
2023 年 7 月	0.002	0.008	0.027	0.010	0.6	0.128
2023 年 8 月	0.002	0.011	0.027	0.012	0.6	0.124
2023 年 9 月	0.002	0.004	0.022	0.011	0.6	0.115
2023 年 10 月	0.002	0.008	0.028	0.014	0.6	0.137
2023 年 11 月	0.002	0.009	0.030	0.015	0.6	0.120
2023 年 12 月	0.003	0.019	0.030	0.018	0.9	0.112
国家二级标准	0.06	0.04	0.07	0.035	4	0.16
达标情况	达标					
备注	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					

根据上表，本项目所在地区大气环境符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，因此判定福清市为达标区域。

### 3.1.4 声环境质量现状（具体详见声环境影响评价专章）

拟建隧道进出口声环境监测点位昼间、夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，表明项目所在区域声环境质量现状良好。

### 3.3 环境功能区划及环境质量标准

#### (1) 水环境

项目建设区域主要地表水为龙江支流大北溪，根据《福州市地表水环境功能区划定方案（报批稿）》，工程所在河段大北溪占贝水库坝址、梨庄水库坝址至西门桥断面水功能为工业用水和农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表 3.3-1 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	单位	IV类
1	pH 值	无量纲	6~9
2	溶解氧≥	mg/L	3
3	高锰酸盐指数≤	mg/L	10
4	化学需氧量（COD）≤	mg/L	30
5	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）≤	mg/L	6
6	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤	mg/L	1.5
7	总磷（以 P 计）≤	mg/L	0.3
8	铜≤	mg/L	1
9	锌≤	mg/L	2
10	氟化物≤	mg/L	1.5
11	硒≤	mg/L	0.02
12	砷≤	mg/L	0.1
13	汞≤	mg/L	0.001
14	镉≤	mg/L	0.005
15	铬（六价）≤	mg/L	0.05
16	铅≤	mg/L	0.05
17	氰化物≤	mg/L	0.2
18	挥发酚≤	mg/L	0.01
19	石油类≤	mg/L	0.5
20	阴离子表面活性剂≤	mg/L	0.3
21	硫化物≤	mg/L	0.5

#### (2) 环境空气

根据《福州市环境空气质量功能区划》，项目所在评价区域空气环境功能区划为二类功能区。环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的二级标准。

表 3.3-2 环境空气质量标准 (GB3095-2012) (摘录)			
污染物项目	取值时间	浓度限值	标准来源
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60μg/m <sup>3</sup>	GB3095-2012 《环境空气质量标准》二级标准
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10mg/m <sup>3</sup>	
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	

### (3) 声环境

本项目沿线未划定声环境功能区，结合项目沿线敏感点的实际情况以及《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)：

①拟建项目沿线西侧边界线外 35m 范围内划分为 4a 类，其余区域为 2 类区。

②目前项目沿线区域 35m 内无临街建筑。项目建成通车后，当临街建筑低于三层楼房时，道路边界外 35m 内的区域划分为 4a 类声环境功能区；当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。

表 3.3-3 声环境质量标准(GB3096-2008) 单位：dB(A)

声环境功能区	时段		执行区域
	昼间	夜间	
2 类	60	50	①路东侧边界线 120m 范围以外区域 ②路西侧边界线 35 m 范围以外区域
4a 类	70	55	①路东侧边界线 120m 范围以内区域 ②路西侧边界线 35 m 范围以内区域

## 3.4 污染物排放标准

### (1) 污水排放标准

本项目为市政道路建设工程，施工车辆以及短期可移动的机械设备出工地时必须清洗干净，车辆冲洗废水经隔油沉淀后回用于施工降尘使用，不外排，对区

域大北溪水环境质量不造成影响。项目施工现场不设施工营地，施工人员就近租用当地民房，其施工人员生活污水依托当地现有的污水处理系统处理。

### (2) 大气排放标准

项目施工期污染源主要为施工扬尘和动力车辆尾气排放，大气污染物排放标准执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中无组织排放监控值。

**表 3.4-1 项目施工扬尘排放标准 (单位: mg/m<sup>3</sup>)**

序号	污染物名称	无组织排放监控点	无组织排放监控值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	GB16297—1996
2	SO <sub>2</sub>		0.4	
3	NO <sub>x</sub>		0.12	
4	沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放		

项目运营期主要大气污染源为市政道路的汽车尾气，项目将于 2028 年竣工验收并投入使用，故运营期机动车尾气排放执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6—2016）中表 3 的 6b 阶段限值。

**表 3.4-2 I 型试验排放限值 (6b 阶段) 单位: mg/km**

车辆类型	级别	基准质量 (RM/kg)	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
第一类车	/	全部	500	35	3.0
第二类车	I	TM≤1305	500	35	3.0
	II	1305<TM≤1760	630	45	3.0
	III	1760<TM	740	50	3.0

### (3) 噪声排放标准

施工期，噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值。

**表 3.4-3 项目噪声排放标准 单位: dB(A)**

执行标准	昼间	夜间
GB12523-2011	70	55

### (4) 固体废物

施工期产生的建筑垃圾处置执行（建设部 2005 号第 139 号令）《城市建筑垃圾管理规定》；生活垃圾的贮存处理按照《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）中的要求进行综合处置。

## 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</b></p> <p>(1) 地表水</p> <p>①施工生产废水</p> <p>项目施工时，不排放施工生产废水，设备冲洗废水经隔油沉淀处理后回用，不外排，不影响水环境功能区标准。</p> <p>②生活污水</p> <p>本项目施工场地不设置施工营地，施工人员就近租住在附近居民住宅，饮食利用社会化服务，利用城镇区现有污水处理措施处理生活污水，故施工现场不单独排放生活污水，则不会对周边水环境产生不良影响。</p> <p>施工期主要可通过加强管理来减缓道路建设对地表水环境影响，在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境影响较小。</p> <p>(2) 隧道施工对地下水环境的影响</p> <p>本项目工程用水全部来自市政自来水，不对区域地下水进行开采，不会引起地下水水流场或地下水水位变化；项目施工期对地下水的影响主要表现为施工废水渗透进入地下水影响地下水水质。</p> <p>项目施工生产废水主要来自混凝土摊铺系统冲洗废水，施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护等，主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质。</p> <p>施工期施工废水，经隔油沉淀后全部回用，在进行回用过程中，施工废水由于降雨冲刷或路基开挖等渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后进入地下水。</p> <p>项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，也不属于补给径流区；项目施工期施工废水经隔油池沉淀后污染物排放量小，成分简单。因此，项目施工期对项目区地下水影响很小。</p>
-------------------------	---

#### 4.1.2 施工期大气环境

项目施工过程中，将进行路基开挖填筑、筑路材料运输、沥青摊铺等作业。因此，工程施工期大气污染物主要为 TSP，其次为沥青烟和动力机械燃油排放的废气，其中尤以 TSP 对周围环境的影响较为突出。

##### (1) 道路施工扬尘

施工作业扬尘的产生量与气候条件和施工方法有关，因施工尘土的含水量比较低，颗粒较小，在风速大于 3m/s 时，施工过程中还会有风扬尘产生，这部分扬尘大部分在施工现场附近沉降。由于粉尘颗粒的重力沉降作用，扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，一般在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。

项目沿线两侧近距离无居民区，现状项目 200m 范围仅为办公区，施工扬尘将对居民生活产生一定不良影响，因此建设单位需要严格落实扬尘防治措施，诸如施工时同时进行洒水降尘等，以缓解工程施工对沿线环境空气质量的影响。采取一定的围挡、降尘措施后，本项目施工粉尘排放对周边环境影响不大。

##### (2) 运输扬尘

项目土石方和材料运输易引起扬尘及土石方散落影响道路的整洁，从而影响运输沿线居民的生产生活。建设单位需要在施工场地主出口设洗车平台，物料、渣土、垃圾运输出场车辆在此清洗轮胎及车身，防止将工地泥土带入道路；运送土方的车辆不应过载，不要超速行驶，要有专用防泄漏的帆布苫盖。

通过上述措施能减缓道路扬尘对运输沿线居民的影响，随着施工期的结束，施工扬尘影响不再存在。

##### (3) 沥青烟

本项目购商品沥青，施工现场不设置沥青搅拌站，因此只有在沥青摊铺过程中会散发少量的沥青烟，呈无组织排放，主要污染物为 THC、酚、苯并(a)芘以及异味气体，其影响范围一般在周边 50m 之内以及在下风向 100m 距离左右。

通常沥青摊铺是流动推进作业，对某一固定点的影响只是暂时或瞬时的，

危害较小，只是路面摊铺完成后，一定时期还会有挥发性有机物排出，排出量与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。因此，本项目沥青烟气产生量较小，对周围环境影响较小。施工单位在摊铺沥青混凝土路面时，通过尽量避开上下班高峰期、沿线居民户外集体活动时间，并对摊铺沥青混凝土路面的方式、时间进行公告。

#### (4) 施工机械及运输车辆燃油排放的废气

本项目采用机械化施工，施工机械及运输车辆动力源为柴油，产生的污染物主要为烟尘、NO<sub>x</sub>等。一般来说，施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，其影响也较分散和短暂。通过加强管理，可有效减少施工机械和运输车辆的废气污染。

工程施工所需的筑路材料主要通过周边已建成的道路运至施工现场，本项目路线不长，工程量较少，由运输带来的车流量较小，且运输时段较分散，通过加强管理等措施，施工车辆运输扬尘对沿线大气环境影响较小。

#### 4.1.3 施工期声环境

施工期噪声会对周围敏感点（办公区）声环境质量产生一定影响，项目道路在局部影响较为突出的路段施工时，应加强施工管理，减轻对周围环境敏感目标的影响。由于施工期施工是一短期行为，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，且敏感点距离本项目均较远，因此总体影响不大。

详见声环境影响评价专章。

#### 4.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要为生活垃圾和施工垃圾，若随意排放，将影响环境卫生和人群健康。必须将其运送到指定地点堆放处置。固体废物的种类和数量如下：

##### (1) 生活垃圾

项目线路较短，施工人员生活垃圾集中收集后由环卫部门收集处理，不会对周围环境产生大的影响。

##### (2) 施工垃圾

主要是施工中模板、材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等基础施工产生的钻渣等固体废物。这些固体废物中

约有 90%是石块、砖瓦等建筑材料废物，可作为城市建设中的填方材料。

因此，施工单位应加强施工管理，防止土石方随意堆放，施工垃圾交由城市渣土清运部门统一清运。施工期生活垃圾由环卫部门清运。只有做好防治措施固体废物对周围环境不会产生显著影响。

### (3) 土石方

根据《福泽大道（北延伸至洪宽大道段）项目水土保持方案报告表》，本项目土石方回填均采用场地内开挖料进行综合利用。项目余方共计 58.07 万 m<sup>3</sup>（其中：土方 18.24 万 m<sup>3</sup>，石方 38.05 万 m<sup>3</sup>，淤泥 1.73 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 0.05 万 m<sup>3</sup>）。

截至目前项目尚未开工。根据《研究建筑渣土消纳运输规范化管理有关问题会议纪要》福清市人民政府专题会议纪要〔2019〕260 号文件要求：辖区内由福清市行政服务中心牵头负责建筑渣土资源供需信息平台的开发建设，市域内所有建设项目的渣土供需信息渣土资源调配等均通过该平台统一处理。后期建设单位将严格按照相关规定，报送本项目的渣土资源供需情况至福清市行政服务中心进行统筹调配。

## 4.1.5 施工期生态影响

市政道路建设对生态影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线耕地减少，植被覆盖率降低；路基开挖路垫，破坏地形、地貌和植被，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。

### (1) 工程占地的影响分析

本项目总占地面积为 5.306hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 4.70hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.6067hm<sup>2</sup>。工程占地类型沿线主要为耕地、林地、园地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。项目的建设将减少既有的土地资源，但所占面积不大，影响较小。项目区内土地利用现状以农业用地及建设用地为主，总体上为人工生态系统，项目的建设几乎不会改变原有的生态系统。当项目建设后，所占用的农业用地将消失，取而代之的是人工栽培的花草树木。

本项目施工过程还将临时占用土地作为施工场地、表土堆场和土石方临时

堆场，1#施工生产区需新增临时占地面积 $0.6067\text{hm}^2$ ，其余临时用地均位于征地红线范围内，不另外占用土地，因此，临时占地对沿线区域土地利用的不利影响较小。

### （2）对植被的影响

根据现场勘查，随着该片区开发程度将逐步提高，本项目作为区域路网的一段，项目建设后道路两侧区域将进行同步开发。拟建项目的建设首先造成永久占地范围用地性质的改变，部分植被将永久性消失。根据实地调查，将被破坏的植被为农田作物和人工栽培群落、林灌草丛群落。

工程永久占地将对这些地方的植被产生永久性的不可恢复破坏，植被失去生存环境，破坏不可逆，但工程涉及植物均为常见、广布植被或人工植被，在道路周边地区尚有分布，工程破坏不会造成区域物种灭绝或植被类型丧失，对区域总体的植物资源物种多样性和群落多样性影响不大。随着工程结束，通过对道路两边进行一定的绿化建设，适当地恢复植被覆盖度。对于临时堆场等通过水土保持措施的植被恢复，逐步恢复和重建临时堆场场的植物多样性和植被覆盖度。

因此，本工程对当地所造成的植被破坏、生态防护效能损失的侵占效应很小，项目的建设不会改变整个评价区生态系统的结构和稳定性及生物多样性。

除直接破坏外，施工过程会有大量的人流和车流的进入，如果施工管理不善，对周围的灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失，造成林地群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变，群落的稳定性下降，必须严格控制施工临时占地范围，且规范施工人员和施工车辆的路线，避免干扰、破坏用地范围外的植被。原材料的堆放、机械漏油，若防护不当，会污染土壤，从而间接影响植物的生长，且这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。

综上，施工期间，将不可避免对沿线植被造成一定的影响，但是暂时的、短暂的；施工结束后，随着道路绿化的实施，沿线生态环境将得到逐步改善，评价区的植被和生态环境将会朝着良性循环方向发展。

### （3）对陆生动物的影响分析

随着评价区土地开发，该区域人类活动频繁，工程建设区域没有发现珍稀

野生动物及其栖息地，区域野生动物数量较少，而且适应水塘、农田、灌草丛生活的种类为主，如田鼠、蛙类等普通兽类和一般的鸟类、昆虫类；一般对人类活动较为适应，可以根据环境随时更换栖息地，对环境的适应能力较强，因此工程建设对陆生动物影响不大。

#### （4）对生态系统完整性和多样性的影响

项目区认为活动频繁，区域原生植被基本破坏殆尽，农业植被和绿化植被为区域内的主要植被类型。区域内林地分布较多，但树种组成较为单一，群落结构简单，道路建设占用林地的比例最大，但对整个区域而言林地占用的比例较小，总体上不会造成沿线植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。根据现状调查，项目区马尾松林、龙眼树和其他灌草，占有较高的优势度，是当地林地生态系统的控制性组分，具有较强阻抗能力和受到干扰后的恢复能力，因此项目建设也不会对林地生态系统稳定性和多样性产生大的影响。

农田生态系统是拟建项目评价范围内受影响较大的一种生态系统，但由于其本身是属于人类控制的生态系统，具有相对较高的稳定性，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变。项目建设只会因占地导致农田面积的减少，但不会对其生态稳定性和完整性产生影响。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未发生变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，本项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。

#### （5）施工期水土流失影响

根据施工方案，本项目施工过程可能造成的水土流失主要发生在道路施工作业带内路基开挖、填筑、临时堆土等过程。工程建设破坏地貌，损坏水保设施，地表耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地保水保土能力下降，土地生产力的衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使周边土地的可利用性下降。

工程建设过程中破坏地表植被，形成的挖填裸露面和大量松散的土石方等，在施工期间若发生较大强度暴雨，如果防护不当则可能产生水土流失，含沙水流若流入大北溪，将导致河流泥沙含量的增加，对河床形成淤积，影响溪流的水质，当泥沙大量淤积时，将会降低溪流的行洪能力，影响水利设施功能

的发挥。

#### (6) 对农业生产的影响

本项目永久占用耕地 0.7hm<sup>2</sup>, 不涉及基本农田, 对农业生态影响有限。为了减少因道路占地对农业生产和农民生活质量短期内的不利影响, 可通过当地政府进行调整或利用土地占地补偿, 开发新产业来缓解由此造成的不利影响。此外, 施工期的临时占地对当地的农业生产也会短期内带来一定的负面影响, 建设单位应严格执行国家“土地复垦”的规定, 在施工结束时对临时占地及时复垦及恢复植被, 同时在施工过程中要注意对农田的保护, 禁止随意破坏耕地等。

道路建成后可促进当地的土地利用和开发, 加速引进先进的农业技术, 进一步改善农田生态环境, 优化产业种植结构, 提高作物单产和农业收益, 实现土地资源价值在形式上的转化。

#### 4.1.6 施工期环境风险

道路施工中产生挖填方也破坏了原有的地质平衡, 引起土体移动、变形和破坏, 增加了边坡和路基的不稳定性; 也破坏了地表植被和表土, 容易诱发坍塌、滑坡等地质灾害。同时项目沿线未发现有崩塌、滑坡等不良地质现象, 路基条件一般较好。工程地质条件较好、地质构造均稳定、无活动断裂, 属弱震区, 地震基本烈度较低。

### 4.2 运营期环境影响分析

#### 4.2.1 水环境

工程运营期, 降雨在道路路面形成的地表径流, 是道路主要排水形式。路面径流的主要污染物为 SS、石油类、COD 等。路面径流量及污染物浓度与沿线降雨量及持续时间直接相关, 降雨量越大, 路面地表径流量越大; 而随着降雨时间的延长, 由于雨水的稀释作用, 路面径流中污染物的浓度将逐渐变低。长安大学针对降雨持续时间与路面径流污染物浓度的变化监测结果见下表。

表 4.2-1 降雨持续时间与路面径流污染物浓度的变化监测结果 单位: mg/L

污染物	降雨持续时间与路面径流污染物的变化			
	0~20min	20~40 min	40~60 min	平均值
pH	7.8	7.6	7.4	7.4
SS	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.0
COD	170	110	97	107
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	7.60

运营期  
生态环境  
影响  
分析

由上表可知，路面径流中污染物浓度随降雨时间延长而降低，降雨初期到形成径流的 30min 内，污染物浓度较高；随着降雨的持续，浓度逐渐变小。因此，降雨对水质造成影响的主要是降雨初期 30min 内形成的路面径流。本工程路面径流产生的雨水经线路两侧设置的排水设施收集后，引至周边排水沟，由于路面径流雨水携带的污染物成分相对简单，且含量较低，与路面以外雨水混合得到一定的稀释后，对沿线区域地表水环境影响较小。

从项目所在大北溪的河段使用功能（主要功能：工业用水、农业用水）来看，道路营运期路面径流对水域新增贡献量小，不会改变现有水质类别及使用功能，新增的绿化措施及管网的完善有利于水质改善。

#### 4.2.2 运营期废气影响分析

本项目不设置车站、服务区等集中式排放源，运营期产生的大气污染物为路面行驶的车辆排放的尾气及车辆轮胎接触路面使路面积尘扬起产生的二次扬尘污染。道路运营期车辆排放污染物的扩散与道路沿线地形和气象条件有关，扩散后所覆盖的地域为道路两侧与线形平行的带状区域。

本工程所处区域地势相对平缓开阔，扩散能力较好，沿线环境空气质量良好，结合地形地貌、气候条件等因素，运营期汽车尾气对沿线区域环境空气质量影响较小，不会造成评价区环境空气质量超标。另外，道路两侧绿化工程的实施在很大程度上可以降低道路汽车尾气对道路两侧区域环境空气质量的影响，根据同类项目类比调查可知，道路沿线环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

随着我国科技水平的不断提高，机动车尾气净化系统将得到进一步改进，车型构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例。同时，燃料油和燃料气的产品质量也将随着我国科技进步不断提高。随着机动车尾气排放控制的加强，机动车尾气污染物排放将大大降低。

#### 4.2.3 运营期声环境影响分析（具体详见声环境影响评价专章）

##### （1）营运期距路边不同距离的交通噪声预测

公路路线纵面线形一般变化较大，路面与地面之间的高差不断变化，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度这一假定，预测点高度取距地面 1.2m，预测点地面与路基处地面高差为 0，即只考虑地面吸收和大气吸收

的衰减效果，不考虑地形因素、建筑物衰减和反射等因素的影响。

根据水平向交通噪声贡献值预测结果可知：

a. 按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间在公路红线处即可达标，夜间近、中、远期达标距离为距路中心线 21~26m；按 2 类标准，营运近、中、远昼间达标距离为距路中心线 22~28m，夜间近、中、远期达标距离为距路中心线 28~38m。

b. 各路段近路区域环境噪声受公路交通噪声影响呈明显的衰减趋势。

c. 从路段昼夜达标距离分析，由于夜间噪声标准要求更高，相对于昼间噪声达标距离，夜间噪声达标距离有一个骤增的现象，各路段夜间达标距离远远大于昼间的达标距离，说明夜间交通噪声影响大于昼间。

### (2) 铅垂向交通噪声影响预测

根据铅垂向交通噪声影响预测结果，营运中期位于规划二类居住区高层建筑敏感目标在铅垂向不同高度上受交通噪声影响的程度不一。由于受到交通噪声的影响以及考虑到车道反射声的叠加等因素，第 1~6 层受路面反射声的叠加影响较大，随着楼层增高，受交通噪声影响逐渐增大，其中以 6 层的户外最为突出，声级最高，随着楼层增高，受交通噪声影响逐渐减小，但由于预测点距离拟建公路较近，高层仍然会受到交通噪声影响。

今后在道路两侧土地开发利用过程中，应根据规划布局、建筑物使用功能等实际情况，经科学计算后，再行确定。

### (3) 主要敏感点环境噪声预测与评价

本项目评价范围内现状分布有 1 处声环境保护目标（启辉公司办公楼），规划有 1 处住宅楼。敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值叠加相应的声环境背景值得到。依据项目区多年平均气温和湿度，本项目预测时采用的气温是 20℃，相对湿度是 70%。各敏感点营运近、中、远期的环境噪声预测结果见表 6-15。

根据敏感点噪声预测结果可知，营运近期、营运中期、营运远期本项目评价范围内涉及的启辉公司办公楼和规划住宅楼外声环境均可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类和 2 类标准要求。

#### **4.2.4 运营期固废影响分析**

本项目营运期的固体废物主要为汽车装载货物的撒落物、汽车轮胎挟带的泥沙、过往车辆丢弃的饮料瓶及废纸盒等生活垃圾，其产生随机分散，产生量小。经市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁，不会对道路沿线环境造成大的影响。

#### **4.2.5 生态环境影响分析**

##### **(1) 对植被资源的影响分析**

工程建成后，永久占地内植被将被完全破坏，土地的功能将彻底改变。原有的耕地及草地面积减少，植被覆盖率下降，植被多样性减少，但通过采取一系列的绿化措施，能够有效的增加区域内植被覆盖率，且由于区域内植被种类单一，绿化树种均选取当地植被广布种，并不会对区域植被多样性造成太大的影响。

##### **(2) 对野生动物的影响分析**

拟建公路对沿途的两栖、爬行动物原有的生境和生活活动有一定的分离和阻隔作用。本项目沿线两栖爬行类动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛。在施工工程中，道路两侧上述生境将受到破坏，迫使项目占地区及工程影响区两栖爬行类动物迁往它处，但对整个区域种类数量都不会构成大的影响。

项目地处所在区域正在开发建设，将逐步城市化、工业化，沿线的两栖、爬行动物将迁移它处，城市化后道路两侧基本没有野生动物。因此，本项目建成后基本上不会对两侧的野生动物产生相隔效应。

##### **(3) 环境污染对动物的影响**

道路运营过程行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生存环境，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所；运营期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，影响动物的交配和产卵；总之，道路运营过程将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

##### **(4) 景观影响**

景观是人们观察周围环境的视觉总体。城市景观是自然景观、建筑景观、

	<p>文化景观的综合体。城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系，使城市有序地发展，形成城市生态系统的良性循环。</p> <p>本工程通过新建道路工程增加绿化带等措施，加强对道路绿化的比重和合理配置，不仅起到了保护路面、减少水土流失、降低交通尘埃与交通噪声、调节改善道路小气候等综合的环境效益，进而也改善沿路的景观环境，起到美化路容的作用。</p>
选址选线环境合理性分析	<h4>4.2.6 环境风险分析</h4> <p>道路建成通车后，风险源主要来源于车辆运输化学品泄漏及交通事故造成的危险化学品泄漏。本项目通车后，承担着片区市区客运对外联络的交通干道，道路沿线不涉及水体，因此运输危险化学品的概率较低。因此，应积极采取措施减少交通事故风险，制定交通事故污染风险减缓措施及应急措施，为将交通事故风险性降低到最小，建议从运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，加强管理，以预防运输事故的发生和控制突发性环境污染事故态的扩大。道路管理部门必须做好应急计划和措施，通过加强管理，使污染影响降到最低，对周边环境的影响在可接受范围内。</p> <p>(1) 道路工程选址选线环境合理性分析</p> <p>根据福清市自然资源和规划局审批通过的本项目用地预审与选址意见书（用字第 350181202000304 号），用地性质为交通运输用地。根据《福州市人民政府关于福清市 2022 年度第三十七批次农用地转用和土地征收的批复》（闽政地榕〔2023〕86 号），同意将农用地 0.3562 公顷转为建设用地，详见附件 5。</p> <p>道路的建设将有效完善片区的路网结构，本道路的线路综合考虑土地占用和市政管网布设等衔接问题，符合《福清市城乡总体规划（2014-2030）》、《福厦铁路福清西站片区控制性详细规划》，并与路网规划的走向、布置符合。因此，项目选线符合规划要求。</p> <p>本项目沿线未发现珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，不属于重要的水源涵养区域；尚未发现具有重大科学文化价值的地质构造、著名溶洞和化石分布区、火山、温泉等自然遗迹，以及人文遗迹、文物、古树名木等需要特别加以保护的区域。因此，项目道路选线对环境的影响较小，从环境保护角度考</p>

虑是可行的。

## （2）临时施工场地布置合理性分析

本项目施工期间需新增临时占地面积  $0.6067\text{hm}^2$ （新增 1#施工生产区临时占地），其余临时占地均位于征地红线范围内，1#施工生产区现状均为五节芒草丛和绿化植被树种，不涉及珍稀濒危重点保护植物和古树名木，生态破坏较小，施工生活污水利用租住民房原有污水收集、处理和排放系统；施工垃圾可进行集中收集和妥善处置；通过加强施工环境管理和施工噪声污染源控制，可有效减缓施工作业活动对附近居民生活和社会生产的不利影响。本项目在隧道进出口均布置一处施工生产区和土石方中转场，可以满足隧道开挖施工要求，故在对临时场地采取必要的防治措施的前提下，临时场地的设置合理。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>5.1 施工期环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 施工期水环境保护措施</b></p> <p>(1) 施工废水防治措施</p> <p>①工程承包合同中应明确筑路材料的运输过程中防止洒漏条款，以免随雨水冲入水体造成污染。</p> <p>②施工场地运输车辆及施工机械冲洗废水，根据现场条件和废水产生情况修建隔油沉淀池，集中收集各类施工废水，施工废水经隔油沉淀处理后，循环用于施工场地抑尘洒水、混凝土路面养护用水，不外排。</p> <p>③应按有关规范明确规定基坑开挖渣土存储设施，严禁将废弃的渣土直接排入地表水体，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。</p> <p>④施工开挖尽量避开雨水期，避免多雨季节雨水冲刷引起混浊污水污染地表水体，同时对施工场地内堆放的建筑材料进行必要的遮盖，避免被雨水冲刷。</p> <p>⑤在施工场地建设临时导流沟，并在排放口前设置雨水缓冲池，将暴雨径流引至缓冲池充分沉淀后再排放，避免雨水横流现象。</p> <p>(2) 施工生活污水防治措施</p> <p>本项目不设置施工营地，施工人员分散就近租住在附近居民住宅，饮食利用社会化服务，利用城区现有污水处理措施处理生活污水。</p> <p><b>5.1.2 施工期大气环境保护措施</b></p> <p>(1) 施工扬尘防治措施</p> <p>1) 施工场地扬尘防治措施</p> <p>①建设单位在施工期间，应设置施工标志牌。施工标志牌应当标明工程项目名称、建设单位、设计单位、施工单位、监理单位名称，项目经理姓名、联系电话，开工和计划竣工日期，施工许可证批准文号以及监督电话、当地环境保护主管部门的污染举报电话等。</p> <p>②对于裸露施工区地表压实处理并洒水。</p> <p>③天气预报4级风以上天气应停止产生扬尘的施工作业，例如土方工程。</p> <p>④项目施工场地应设置硬质围挡，以抑制扬尘飞散。</p> <p>2) 临时堆场扬尘防治措施</p>
-------------	--

①临时堆场要设置高于堆场围挡，必要时进行喷淋，防止风蚀起尘。

②对于散装粉状建筑材料利用仓库或储藏罐等形式，避免作业起尘和风蚀起尘。

#### （2）道路运输扬尘防治措施

①运送土方和建筑原料的车辆应实行密闭运输，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，若车斗用苫布遮盖，应当严实密闭，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏。

②运输车辆的载重等应符合《城市道路管理条例》有关规定，防止超载，防止路面破损引起运输过程颠簸遗撒。

③运输车辆在施工场地的出入口内侧设置洗车平台，设施应符合下列要求：洗车平台四周应设置防溢座或其它防治设施，防止洗车废水溢出工地；设置废水收集坑及沉砂池。车辆驶离工地前，应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。

④运输车辆途经宏路镇敏感点路段时，应减速行驶以降低扬尘量。

⑤对运输道路勤洒水（每天4~5次），可使扬尘影响和污染程度明显减轻。

（3）所有施工车辆、机械的尾气应达到国家规定的尾气排放标准。

（4）选用质量较好的改性沥青混凝土，沥青摊铺过程应合理安排作业时间，应尽可能的缩短工作时间。

### 5.1.3 施工噪声防护措施

（1）项目沿线两侧近距离无居民区，项目200m范围仅在项目终点的办公区，在施工中应采取以下措施：进行高噪声作业时应避开居民区的午间和夜间的休息时段，若夜间确需连续高噪声（高振动）作业的，应报当地环保行政主管部门批准，并公告居民，最大限度地争取民众支持。

（2）施工应尽量选用低噪声设备，施工场界严格执行GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，控制施工期噪声的影响；若因高噪设备造成施工场界噪声超标，则必须进行施工围挡等措施。

（3）道路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时高达85dB（A）以上，施工阶段的一般施工噪声的达

标距离约为 200m，所以施工选用低噪声振动的施工工艺。如噪声源强大的作业可放在昼间（06:00～22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

（4）在利用现有道路运输施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输。此外，在途经村庄时，应减速慢行禁止鸣笛。建设单位应对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方生态环境主管部门加强监督力度。

（5）合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。

（6）施工中注意选用效率高、噪声低的机械，并注意对机械的正确操作及维修，使之维持最佳工作状态和最低声级水平。

（7）按劳动卫生标准，保护施工人员的身心健康，施工单位应合理安排工作人员，做到轮换操作筑路机械，或穿插安排高噪声和低噪声的工作，给工人以恢复听力的时间。同时，要注意保护机械，合理操作，尽量使筑路机械维持低声量级水平。操作时，工人应戴耳罩和头盔。

（8）加强环境管理，接受环保部门环境监督。

#### 5.1.4 施工固废防护措施

（1）强化施工期的环境管理，倡导文明施工。

（2）施工期间产生的建筑、生活垃圾在分检回收可利用部分后，不得随意堆放和抛弃，应定点堆放收集、及时清运。禁止向周边水体等处随意倾倒垃圾。

（3）施工过程中产生的建筑垃圾应设专门的堆放场所妥善放置，及时清运，并采取防护措施。

（4）施工期人员生活租住附近民房，充分利用原乡镇的环卫垃圾处理实施，及时清运并定期对保洁容器进行清洗和消毒。

（5）项目在工程设计上尽可能减少挖方量，减少对原地表的破坏，以避免增加原有水土流失量。

（6）挖填方时的运输应有遮盖或密闭措施，减少砂石土途中的泄漏，尽量

避免产生不必要的固废。施工场地土石方运输要严格按照相关规定执行，对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。同时要求定期对土石方运输道路进行洒水喷淋，避免扬尘的产生对周围环境产生影响。

(7) 施工材料的堆放应有遮挡物，避免风吹日晒和雨淋。

### 5.1.5 施工期生态环境保护措施

#### (1) 植被保护和恢复措施

①严格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。

②严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

③工程施工过程中，要严格按设计规定的临时堆场进行相关堆放活动。施工设置沉淀池，施工废水处理后用于路面洒水。

④凡因道路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后及时进行绿化工作，在主体工程完工后，及时采取种植草皮、绿化等措施，恢复裸露地面的植被覆盖。

⑤如需搭建临时建筑，应尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

⑥本项目建设需占用部分农田和林地，施工过程中，对各桩段剥离的表土要严格按设计规定的临时堆土场进行堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

#### (2) 针对工程临时用地，应采取以下减缓、恢复措施：

①开工前，对施工范围内临时设施的规划要进行严格的审查。

②临时施工用地严格按照用地协议，履行合同规定的相关内容，切实做好施工临时用地的处理工作，恢复原有土地功能或实施期规划功能。

③施工场地水土保持及后期恢复严格采取防护及恢复措施。

④施工完毕后，必须对临时占地采取土地整治、生态恢复措施；表层熟土剥离，临时堆存，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

#### (3) 沿线农田保护措施

为减少本项目建设对沿线农业生产的影响，必须做好相应的保护措施：

①经过现有的农田耕作区的路段应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地；对于坡面工程及时采取工程或植物防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生，影响周边农业生产。

②项目建设前应对主体工程及辅助工程占地范围内耕地的表土进行剥离，严格按设计规定的临时堆土场进行堆放，以便用于后期的绿化和土地复垦。

③项目建设过程中的各类施工材料要按规定堆放在施工场地内，不得占用沿线的耕地，同时应做好水土保持防范措施，避免因水土流失给周边农田区域造成不利影响。

#### （4）陆生生物保护要求

①优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动物的惊扰。

②优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应避免在上述时段进行高噪声作业。

③在施工过程中，加强对施工人员的宣传、教育，严禁施工人员捕杀野生动物。

#### （5）道路绿化

工程完工后，及时开展道路绿化工作；道路绿化按照沿线区域的景观风貌进行设计、建设。行道树选择根深、分枝点高、冠大荫浓的树种。

#### （6）加强生态环保宣传教育工作

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，禁止施工人员扩大破坏占地面积，尽量减小对生态系统的不利影响。为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制定相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

#### （7）水土流失防治措施

①施工期的水土保持的各项设施与措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用与防范。

②合理安排施工时段，土石方施工在计划中应避开降雨季节，在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施。在施工期间遇到大风和强降雨天气，对裸露地表及边坡用塑料彩布条覆盖，减少风蚀和水蚀引起的水土流失。

	<p>③施工现场（包括施工生产区和道路两侧）设置以明沟、沉沙池为主的临时排水系统，雨水径流经明沟引流、沉沙池沉淀后排放。</p> <p>④挖填土方做好随挖、随填并尽量同步压实，减少松散土的存在。</p> <p>⑤工程施工结束后，施工临时设施拆除，按要求采取恢复措施。</p> <p>⑥项目施工过程可设置围挡，防止施工过程泥沙进入地表水。</p> <p>上述各环境要素措施环境合理，经济可行，从环保、技术、经济角度是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<h2>5.2 运营期环境保护措施</h2> <h3>5.2.1 运营期水环境保护措施</h3> <p>为减轻路面径流对地表水体的影响，建议加强运营期道路的管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，保持路面清洁，从而减少雨水冲刷流入附近水体的污染物。有条件时可采用植被控制措施，即：在道路沿线两侧密植植物。禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，防止造成水体污染和安全事故隐患。定期检查清理道路雨水排水系统，应保证畅通，维持良好状态。</p> <p>通过采取以上措施后，项目运营期对周边水环境影响很小，不会影响水体（大北溪）原有功能。</p> <p>以上治理措施不仅可达到处理污染物的功能，而且还起到了提高绿化率，美化环境的作用，从技术、经济角度上讲均可行。</p> <h3>5.2.2 运营期大气环境保护措施</h3> <p>项目路面采用沥青混凝土路面，因而扬尘污染较小；但随着本路交通量的不断增大，汽车尾气排放量也呈增加趋势，加剧了对沿线大气环境的污染。为控制汽车尾气对沿线大气环境产生的不利影响，环评建议有关部门加强管理，严格执行国家规定的汽车尾气排放标准，减少汽车尾气污染物的排放量。根据当地气候和土壤特点在道路两侧，种植乔、灌木，这样既可以净化吸收车辆尾气中的CO等污染物，又可以美化环境和改善工程沿线景观。另外，加强路面管理及路面养护，保持其良好运营状态。道路管理部门应加强对运输散装物质如煤、水泥、砂石材料及简易包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖篷布。</p> <p>上述措施针对性强，强调环境管理和源头控制，且具有投资小、见效明显的特点，从经济、技术角度上讲可行。</p>

### **5.2.3 运营期噪声防护措施（具体措施详见声环境影响专项评价）**

- (1) 宜合理利用地物地貌、绿化带等作为隔声屏障，其建设应结合噪声衰减要求、周围土地利用现状与规划、景观要求、水土保持规划等进行。
- (2) 绿化带宜根据当地自然条件选择枝叶繁茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植。规划的绿化带宜与地面交通设施同步建设。
- (3) 道路建设部门应进行合理规划，尽量减少设置在道路中间的地下管线检查井口，或将井口设置在道路隔离带等车辆不经过的地方，并采用与井口结合紧密的井盖，以非金属材质井盖代替金属材质井盖，以降低车辆经过井盖时引发的撞击噪声。
- (4) 建议采取“预留资金，跟踪监测”措施，未来若跟踪监测结果仍超标再使用预留的资金采取进一步降噪措施。
- (5) 交通管理部门宜利用交通管理手段，通过设置交通指示牌、采取限鸣（含禁鸣）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速等），降低交通噪声。路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。
- (6) 对于远期超标敏感点进行噪声跟踪监测，并预留一定的降噪资金。

### **5.2.4 固废防治措施**

- (1) 市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁，不会对道路沿线环境造成大的影响。
- (2) 强化道路沿线的固体废物污染治理的监督工作，向司乘人员和行人加强宣传教育工作。

### **5.2.5 运营期生态影响减缓措施**

建设单位必须将绿化工程与主体工程同时规划、同时设计、同时投产，并在主体工程施工完毕后一年内按照设计方案的要求完成绿化工程建设。植被绿化应实行乔灌草搭配，选用本地植物种类。绿化植被布设及植物种类选配应符合景观美化、水土保持、环境保护和交通安全的要求。

### **5.2.6 风险防治措施**

- (1) 提醒过往司机禁止乱扔垃圾，以免污染水体。
- (2) 制订风险事故应急计划。应急计划应包括指挥机构及相关协作单位的

职责和任务，应急技术和处理步骤、设备、器材的配置和布局，人力和物力的保证和调配，事故的动态监测制度，事故发生后的报告制度等。

### (3) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

管理部门和从事危险品运输的单位、驾驶员，应严格遵守危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。

### (5) 加强区域危险品运输管理

本项目通车后，承担着片区客运对外联络的交通干道。应严格由管理部门建立本地区化学危险货物运输调度和货运代理网络。化学危险品货物运输实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员”制度。所有从事化学危险货物的车辆要使用统一专用标志，实行定期定点检测制度。对从事危险品运输的单位、业主、驾驶员及押运员定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训。

### (6) 应急硬件设施配备

道路管理部门应配备事故应急车，以便于危险品运输事故发生后，尽快赶到现场进行处理。设置紧急报警电话，当出现重大交通事故时，应迅速联系消防、救护、公安等有关方面及时处理。管理部门应备有救援设施以便能快速拖带发生事故的车辆。

## 5.2.7 环境监测计划

项目沿线 50m 范围内无敏感点，200m 范围内现状敏感点仅为终点的福清启辉公司办公楼。施工期委托有资质单位进行环境监测；运营期交通噪声纳入当地生态环境主管部门管理范围，本项目运营期不另行制定监测计划。

表 5.2-1 本项目环境噪声监测计划

时段	环境要素	监测地点	监测项目	监测频次	实施机构
施工期	环境空气	办公区	TSP	根据施工阶段监测 1-2 次	委托有资质的监测单位
	噪声		等效声级 $L_{Aeq}$	根据施工阶段监测 1-2 次	
运营期	噪声	纳入当地生态环境主管部门管理范围，并建议将本项目中远期跟踪监测纳入区域环境管理监控计划中			

### 5.3 环保投资

建设项目估算总投资为 60792.85 万元，环保投资 303 万元，占总投资的 0.50%。

表 5.3-1 项目环保投资费用估算一览表

时段	项 目	内 容	投 资 金 额 (万 元)	环 境 效 益
环保投资	水土保持工程措施	路基防护	70	防止水土流失，减小本工程对当地生态环境的不利影响
		路基、路面防排水		
		临时用地临时措施、土地整治等	15	
	大气环境影响减缓措施	筑路材料堆放及运输过程中篷布遮盖	10	减轻本工程对当地大气环境及过往行人产生的不利影响
		路基施工洒水降尘	10	
		施工硬质围挡	15	
	水环境影响减缓措施	施工废水截水沟、沉淀池	15	施工废水经沉淀处理后，全部用于施工区洒水抑尘
		施工泥浆处理，在施工区设置临时泥浆沉淀池	10	
	声环境影响减缓措施	加强施工设备管理、使用低噪声设备	10	减轻本工程施工过程中对声环境敏感点的不利影响
		施工硬质围挡	/	
	固体废物	垃圾收集点	3	/
	施工期环境监测	大气：TSP	5	监督及检验施工期各环保措施的实施效果，指导施工单位改进施工方法，便于建设单位进一步做好本工程的环境保护工作
		地表水：SS、石油类		
		噪声：L <sub>eq</sub> (A)，受影响办公楼		
	施工期环境管理机其他		20	
运营期	改善生态环境	水保设施及环保设施验收评价	15	防止水土流失，减小本工程对当地生态环境的不利影响，美化道路沿线的生态环境，景观正效益显著
		道路两侧绿化	60	
	声环境影响减缓措施	布设禁鸣装置、设置减速带、绿化带、预留远期监测费用和措施费用	25	指导本工程运营期管理单位做好沿线声环境敏感保护目标的保护工作
	风险防范措施	标志牌、警示牌等	5	/
		设置砼防撞栏	15	/
合计			303	/

## 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
生态	<p>①在设计阶段项目已经最大化减少占地面积。</p> <p>②施工期加强施工管理，避免在雨季施工，减少水土流失。</p> <p>③主体工程采取表土临时堆放并回用覆土绿化、景观绿化、临时措施等。</p> <p>④临时工程采取排水沟、沉砂池、设置挡墙、土地恢复等措施。</p>	<p>①施工期临时工程设施占地恢复情况；②排水工程、防护工程及其效果，水土流失治理情况。</p>	<p>应按照城市道路绿化要求，施工后期或营运初期按道路绿化设计的要求，及时完成道路红线范围内可绿化的的地方的植树种草工作，并在营运期进行维护。如遇雨季，对出现水土流失的地方有及时处理，防止侵蚀的扩大。</p>	工程防护措施、植被恢复情况
地表水环境	<p>①工程承包合同中应明确规定筑路材料的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在沿线地表水附近，施工场地应距离地表水体一定的安全距离；</p> <p>②施工生产废水统一收集，经沉淀池沉淀处理后回用于道路洒水降尘，不外排；③施工人员分散就近租住在附近居民住宅，饮食利用社会化服务，利用当地现有污水处理系统；④优化施工时段布置，修筑桥梁围堰作业尽量选择在枯水期，涉水桥墩施工建议采用钢围堰钻孔桩基础施工。</p>	检查落实情况	<p>加强运营期道路的管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，保持路面清洁，定期检查道路的排水系统，确保排水系统畅通。</p>	营运期采取的排水系统管理措施
地下水及土壤环境	防止施工现场水土流失	检查落实情况	/	/
声环境	<p>①高噪声作业时应避开居民区的午间和夜间的休息时段，如需连续作业应向当地环保部门申报。</p> <p>②合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。③施工中注意选用效率高、噪声低的机械，并注意对机械的正确操作及维修，使之维持最</p>	<p>达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）。</p>	<p>①加强交通管理，限载限速，确保道路畅通；</p> <p>②加强道路路面日常维护；</p> <p>③落实道路景观绿化；</p> <p>④在沿线设置相关提示标志及禁鸣图标。</p>	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类标准

	佳工作状态和最低声级水平。			
大气环境	<p>①建设单位在施工期间，应设置施工标志牌。②对于裸露施工区地表压实处理并洒水。③天气预报4级风以上天气应停止产生扬尘的施工作业。④项目施工场地应设置硬质围挡。⑤临时堆场要设置高于堆场围挡，必要时进行喷淋。⑥对于散装粉状建筑材料利用仓库或储藏罐等形式，避免作业起尘和风蚀起尘。⑦运输车辆在施工场地的出入口内侧设置洗车平台。⑧对运输道路勤洒水。⑨所有施工车辆、机械的尾气应达到国家规定的尾气排放标准。⑩选用质量较好的改性沥青混凝土，沥青摊铺过程应合理安排作业时间，应尽可能的缩短工作时间。</p>	无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的要求	<p>①工程沿线进行绿化，以充分利用植被对环境空气的净化功能。②加强路面管理及路面养护，保持其良好运营状态。路面应及时保洁、清扫、洒水。</p>	大气环境符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
固体废物	<p>①施工期间产生的建筑、生活垃圾在分检回收可利用部分后，不得随意堆放和抛弃，应定点堆放收集、及时清运；②施工过程中产生的建筑垃圾应设专门的堆放场所妥善放置，及时清运；③施工期人员生活租住附近民房，充分利用原乡镇的环卫垃圾处理实施；施工人员产生的分散垃圾，应统一收集并定时打扫清理，及时运走。④挖填方时的运输应有遮盖或密闭措施，减少砂石土途中的泄漏，尽量避免产生不必要的固废</p>	检查落实情况	<p>①市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁，不会对道路沿线环境造成大的影响；②强化道路沿线的固体废物污染治理的监督工作，向司乘人员和行人加强宣传教育工作。</p>	检查措施落实情况。
环境风险	<p>①根据相关规范要求设计、施工及安装管线；②加强交通管理，完善交通标志标线和实施交通信号控制；做到畅通道路的视觉环境保护，对全线可能设置的广告牌进行</p>	检查落实情况	<p>制订风险事故应急计划。设置警示牌，配备事故应急车，以便于危险品运输事故发生后，尽快赶到现场进行处理。设置紧急报警电话，当出现重大交通事故时，应迅速联系消防、救护、公安</p>	检查落实情况

	控制性管理。		等有关方面及时处理。	
环境监测	项目沿线敏感点，根据施工阶段监测 1-2 次	检查落实情况	运营期市政道路噪声纳入城市管理，不再安排跟踪监测	/
其他	①按设计方案和本报告认真组织实施。②合理选择临时场地，在临时场地周边设导流渠、沉砂池、挡墙等，使得可能流失的土砂能及时沉淀，减少对下方的影响；施工结束后进行土地恢复、植被绿化。	符合“三同时”要求并与景观环境相协调。	/	/

## 七、结论

福泽大道（北延伸至洪宽大道段）项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，符合国家的产业政策，项目选址选线符合规划要求，选址选线合理。

项目建设将会对沿线的生态环境、声环境、水环境、大气环境产生一定的不利影响，但在认真落实本报告中提出的各项减缓和保护措施，确保环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，是可以减缓和控制生态破坏和确保污染物达标排放。

评价认为，项目路线布设较合理，工程建设不存在重大的环境制约因素，在严格执行和认真落实报告提出的各项措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

试用水平印

# 福泽大道（北延伸至洪宽大道段）项目

## 声环境影响专项评价

试用水印

## 1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，自 2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，自 2018 年 12 月 31 日修订；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日发布；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，自 2017 年 10 月 1 日起施行；
- (5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，自 2017 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，2021 年 12 月 24 日；
- (7) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)；
- (8) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (9) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发〔2010〕144 号；
- (10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (11) 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发〔2010〕7 号；
- (12) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发〔2010〕144 号；
- (13) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发〔2003〕94 号；
- (14) 《关于调整公路交通情况调查车型分类及车量折算系数的通知》，厅规划字〔2010〕205 号，交通运输部办公厅；
- (15) 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发〔2010〕7 号 (16)。

## 2. 声环境影响评价工作等级和评价范围

### 2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中有关声环境影响评价工作等级划分的基本原则，项目位于 2 类区，根据预测结果，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A) 以上，因此，声环境影响评价等级定为一级。

### 2.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本次项目评价范围为道

路中心线外两侧各 200m 以内的范围及施工现场场界外 200m。

### 3.评价标准

#### 3.1 声环境质量标准

本项目沿线未划定声环境功能区，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)，公路两侧距红线 35m 范围内声环境功能执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，35m 以外区域执行 2 类标准。此外道路两侧距红线 35m 范围内，当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域内声环境功能执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余执行 2 类标准。

根据项目工程特征及周边环境概况并结合《声环境质量标准》(GB3096-2008)，项目所在地声环境质量执行标准见下表。

表 3-1 声环境功能区划及执行标准

执行功能区限值标准	标准值 dB (A)	
	昼间	夜间
4a 类	70	55
2 类	60	50

#### 3.2 噪声污染控制标准

施工期施工场界产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中表 1 的限值，详见表 3-2。

表 3-2 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	70 dB	55 dB

注：夜间噪声最大声级超过限制的幅度不得高于 15 dB (A)。当场界距离声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将相应的限值减 10 dB (A) 作为评价依据。

### 4.声环境保护目标

根据对工程所在区域实地勘察和调查，本项目沿线两侧声环境保护目标主要为详见下表：

表 4-1 工程沿线声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标	所在位置		线路形式	纵坡(%)	与路面高差(m)	评价区内可能受影响的户数/人 数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	现场照片	与拟建公路位置关系断面示意图	
		评价类区	与公路红线距离(m)									
1	福清启辉公司办公楼(K2+680)	路左 2类	63	36	新建挖方路基	3.25	-1.8	20人	办公楼位于厂区围墙内第二排建筑，高3层砖混结构建筑，侧向拟建公路。围墙内第一排为一层高5m的仓库。			
2	规划住宅楼(K2+500~K2+700)	路右 4a类 2类	57 107	30	新建挖方路基	-1 3.25	/	/	现状为平整土地，地表裸露或以五节芒草丛覆盖			

## 5.声环境质量现状评价

为进一步了解区域声环境状况，本评价委托安正计量检测有限公司于2024年8月13~14日对周边声环境进行检测。

### (1) 监测布点

本次在拟建隧道进出口设置了2个噪声监测点位。福清启辉轻工制品有限公司办公楼位于企业内部，主要噪声源为工业噪声，祥丰村已经整片用地进行了开发，居民住宅楼已经拆迁，现状无声环境保护目标，本次仅进行背景噪声监测。

### (2) 测量频次

环境噪声每天在昼间和夜间各测一次。

### (3) 监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定执行。

### (4) 监测结果

声环境现状监测结果见表5-1。

表5-1 环境噪声监测结果 单位：dB(A)

检测日期	测点位置	检测结果 Leq		执行标准	达标情况
		昼间	夜间		
08月13日	福清启辉轻工制品有限公司办公楼1层N1	51.0	45.3	昼间 60 夜间 50	达标
	福清启辉轻工制品有限公司办公楼3层N2	52.2	44.2	昼间 60 夜间 50	达标
	祥丰村（已拆迁）N3	52.6	45.9	昼间 60 夜间 50	达标
08月14日	福清启辉轻工制品有限公司办公楼1层N1	52.4	45.5	昼间 60 夜间 50	达标
	福清启辉轻工制品有限公司办公楼3层N2	52.6	44.8	昼间 60 夜间 50	达标
	祥丰村（已拆迁）N3	51.4	45.3	昼间 60 夜间 50	达标
备注	2024年08月13日检测期间昼间天气晴，风速1.5m/s，夜间天气晴，风速2.1m/s； 2024年08月14日检测期间昼间天气阴，风速1.6m/s，夜间天气阴，风速2.1m/s。				

拟建隧道进出口声环境监测点位昼间、夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求，表明项目所在区域声环境质量现状良好。

## 6.声环境影响评价

### 6.1 施工期声环境影响评价

#### (1) 施工噪声预测方法和预测模式

户外声传播衰减包括几何发散 ( $A_{\text{div}}$ )、大气吸收 ( $A_{\text{atm}}$ )、地面效应 ( $A_{\text{gr}}$ )、障碍物屏蔽 ( $A_{\text{bar}}$ )、其他多方面效应 ( $A_{\text{misc}}$ )，其预测模式如下：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}})$$

式中， $L_p(r)$ —预测点出声压级，dB；

$L_w$ —由点声源产生的声功率级(A计权或倍频带)，dB；

$D_c$ —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

$A_{\text{div}}$ —几何发散引起的衰减，dB；

$A_{\text{atm}}$ —大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{\text{gr}}$ —地面效应引起的衰减，dB；

$A_{\text{bar}}$ —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{\text{misc}}$ —其他多方面效应引起的衰减，dB。

由于施工机械噪声主要属中低频噪声，因此只考虑其扩散衰减，采用下式预测单台设备不同距离处噪声值。

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

式中： $r_0$ 、 $r$ —距离声源的距离，m；

$L_A(r_0)$ — $r_0$  处的噪声值，dB(A)；

$L_A(r)$ — $r$  处的噪声值，dB(A)。

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级的计算公式为：

$$Leq_{\text{总}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 Leq_i} \right)$$

式中， $Leq_i$ —第  $i$  个声源对某预测点的等效声级。

#### (2) 单台施工设备预测结果

对施工期不同施工阶段，主要声源对周围环境的影响，预测结果见表 6-1。

表 6-1 施工噪声预测结果 单位：dB

施工阶段	施工设备	距施工设备距离				
		50m	100m	120m	150m	200m
土石方阶段	装载机	60	54	52.4	50.5	48.9
	柴油空压机	68	62	60.4	58.5	56.9
	挖掘机	59	53	51.4	49.5	47.9
	风镐	71	65	63.4	61.5	59.9
路面施工阶段	振动式压路机	66	62	60	56.5	54
	平地机	70	66	64	60.5	58
	摊铺机	67	63	61	57.5	55
	灰浆搅拌机	67	63	61	57.5	55

### (3) 不同施工阶段多台设备噪声影响预测

施工机械噪声主要属中低频噪声。在施工不同阶段，实际有多少台设备同时作业未有定数，因而本评价仅对施工不同阶段主要施工机械进行噪声源强叠加，并预测叠加后噪声源强在达厂界标准限值时的最远距离见表 6-2。

表 6-2 各施工阶段达厂界标准时最小衰减距离

施工阶段	所需的最小衰减距离 (m)	
	衰减至70dB(A)	衰减至60dB(A)
土石方	58.3	200
路面	50.0	155

### (4) 施工期噪声影响分析

通过预测结果可知，土石方阶段的施工机械昼间噪声在距施工场地 58.3m 处可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）要求；路面阶段昼间噪声在距施工场地 50.0m 处可符合施工厂界噪声标准限值。

为减少施工噪声对周边敏感目标影响，建设单位要严格控制施工时段（尤其是土方开挖阶段），合理安排施工时间，高噪声施工机械应安装消音减振设施或设置临时声屏障等，减少施工噪声的影响。由于该设备主要用于项目的施工，随着施工期的结束而结束，因此施工噪声的影响是短暂的、可恢复的。

## 6.2 营运期交通噪声影响评价

### 6.2.1 交通量预测

#### (1) 预测年

根据项目建设期进度安排,项目拟于2028年建成,项目预测交通量选择2029年(近期)、2035年(中期)及2043年(远期)进行预测分析。项目根据工程可行性研究报告数据来源进行交通量预测。

表 6-3 各特征年平均日交通流量预测表 单位: pcu/d

预测年	2029 年	2035 年	2043 年
车流量	10411	14316	20335

#### (2) 车型比

工可报告预测的车型比例(自然数)见表 6-4。

表 6-4 工可报告车型比例构成预测表(自然数)单位: %

年份	小型车		中型车		大型车	汽车列车
	小货	小客	中货	大客	大货	拖挂车
2028	17.5	44.2	13.2	4.55	8.75	11.8
2030	17.6	44.4	13.05	4.5	8.6	11.85
2035	17.7	44.6	12.9	4.45	8.45	11.9
2040	17.8	44.8	12.75	4.4	8.3	11.95
2046	17.9	45	12.6	4.35	8.15	12

参考《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 B.2, 车型分类表详见表 6-5, 本项目环评特征年各车型日交通流量预测结果分别见表 6-6。

表 6-5 环评车型分类及折算系数

车型	汽车代表车型	折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 货车

表 6-6 环评特征年各车型日交通流量预测结果表(自然辆/日)

特征年	近期 2029 年	中期 2035 年	远期 2043 年
小车	4081	5679	8115
中车	1174	1582	2256
大车	1359	1855	2625
合计	6614	9115	12995

### (3) 车流量昼夜比

车流量的昼夜比为 85: 15 (昼间 6: 00~22: 00; 夜间 22: 00~6: 00)。

### (4) 预测年项目交通量预测结果

交通量及车辆车型分布详见表 6-7。

**表 6-7 昼间平均小时、夜间平均小时交通量及车辆车型分布 单位: 辆/h**

特征年	昼间				夜间			
	小型	中型	大型	合计	小型	中型	大型	合计
近期 2029 年	217	62	72	351	77	22	25	124
中期 2035 年	302	84	99	484	106	30	35	171
远期 2043 年	431	120	139	690	152	42	49	244

## 6.2.2 运营期噪声污染源分析

### (1) 各类型车平均车速

道路交通噪声源强与车辆的车速有关，本项目市政道路工程，设计车速为 40km/h。从实际行车情况来看，在车流量不超过通行能力的情况下，一般以设计车速行驶，采用车速计算公式结果偏低，不符合实际情况，而夜间车流量较少，实际车速也并不比白天低。为避免污染源估算值偏低，市政道路项目多以设计车速作为预测车速进行噪声预测计算。

### (2) 辐射声级 Lw.i (dB)

本评价平均辐射噪声级参考卓春晖《公路项目环评中低时速单车噪声源强研究》、郭玉红《公路交通噪声预测值的分析研究》和赵剑强《公路交通噪声源强测试》等研究成果并结合项目实际情况进行取值。

$$\text{小型车: } \overline{(L_{OE})}_s = 21.534.96 + 21.5 \lg V_s \quad (\text{适用车速范围: } 15\text{km/h} \sim 63\text{km/h})$$

$$\text{中型车: } \overline{(L_{OE})}_m = 59.29 + 10.4 \lg V_m \quad (\text{适用车速范围: } 15\text{km/h} \sim 53\text{km/h})$$

$$\text{大型车: } \overline{(L_{OE})}_l = 61.14 + 14.5 \lg V_l \quad (\text{适用车速范围: } 15\text{km/h} \sim 48\text{km/h})$$

式中：右下角 S、M、L——分别代表小、中、大型车；

$V_i$ ——该车型车辆的平均行驶速度。

根据上面的公式，计算得到拟建道路各类车型的单车平均辐射声级结果，见下表：

表 6-8 道路噪声源强调查清单

时期	车流量/(辆/h)							车速/(km/h)							源强/dB (A)						
	小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		
	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	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
近期	217	77	62	22	72	25	351	124	40	40	40	40	40	40	69.4	69.4	76.0	76.0	84.4	84.4	
中期	302	106	84	30	99	35	484	171	40	40	40	40	40	40	69.4	69.4	76.0	76.0	84.4	84.4	
远期	431	152	120	42	139	49	690	244	40	40	40	40	40	40	69.4	69.4	76.0	76.0	84.4	84.4	

### 6.2.3 交通噪声预测模式

根据拟建项目特点和沿线的环境特征，本评价选用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中推荐的预测模式进行预测。

#### (1) 第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{Aeq}(h)_i = \left( \overline{L_{0E}} \right)_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left( \frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{Aeq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$\left( \overline{L_{0E}} \right)_i$ ——距*i*类车水平距离为7.5m处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$N_i$ ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

$V_i$ ——第*i*类车的平均车速，km/h；

$T$ ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right) & (N_{\max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right) & (N_{\max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases}$$

$r$ ——从车道中心线到预测点的距离，m；

$N_{\max}$ ——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

$\theta$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图6-1所示；

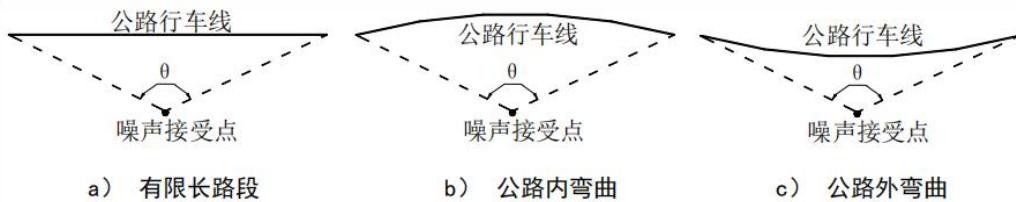


图 6-1 预测点到有限长路段两端的张角

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， $\theta$ 可取 $\frac{170\pi}{180}$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， $\theta$ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2$$

式中： $\Delta L_1$ ——线路因素引起的修正值，dB（A）；

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

$$\Delta L_2 = A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{atm}$$

式中： $\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

$A_{gr}$ ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

$A_{bar}$ ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$A_{fol}$ ——绿化林带引起的衰减量，dB(A)；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

### (2)交通噪声贡献值计算

$$L_{Aeqg} = 10 \lg \left[ 10^{0.1L_{Aeql}} + 10^{0.1L_{Aeqm}} + 10^{0.1L_{Aeqs}} \right]$$

式中： $L_{Aeqg}$ ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

$L_{Aeql}$ ——大型车的噪声贡献值，dB(A)；

$L_{Aeqm}$ ——中型车的噪声贡献值，dB(A)；

$L_{Aeqs}$ ——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

如果某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

### (3)噪声预测值计算公式

$$L_{Aeq} = 10 \lg [10^{0.1L_{Aeqg}} + 10^{0.1L_{Aeqb}}]$$

式中： $L_{Aeq}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

$L_{Aeqg}$ ——预测点的噪声贡献值，dB。

$L_{Aeqb}$ ——预测点的噪声背景值，dB。

## 6.2.4 参数选择

### (1) 纵坡修正量( $\Delta L_{\text{坡度}}$ )

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算：

$$\text{大型车: } L_{\text{纵坡}} = 98 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } L_{\text{纵坡}} = 73 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } L_{\text{纵坡}} = 50 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

式中： $L_{\text{坡度}}$  ——公路纵坡修正量

$\beta$  ——公路的纵坡坡度，%。

### (2) 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表 6-9。

**表 6-9 常见路面噪声修正量表 单位: dB(A)**

路面类型	不同行驶速度修正量/dB (A)		
	30km/h	40km/h	$\geq 50\text{km/h}$
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB(A)~-3dB(A)修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

### (3) 声波传播途径中引起的衰减量( $\Delta L_2$ )

#### ①遮挡物引起的衰减量 ( $A_{bar}$ )

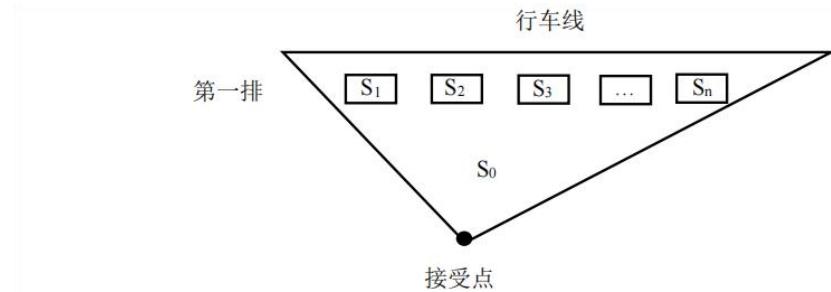
遮挡物引起的衰减量包括建筑物引起的衰减量 ( $\Delta L_{\text{建筑物}}$ ) 和路堤或路堑声影区引起的衰减量 ( $\Delta L_{\text{声影区}}$ )。

#### ➤ 建筑物引起的衰减量

建筑物衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A3 进行计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按表 6-10 及图 6-2 进行估算。

**表 6-10 建筑物噪声衰减量估算值**

房屋状况	衰减量 $\Delta L$
第一排房屋占地面积 40~60%	-3dB
第一排房屋占地面积 70~90%	-5dB
每增加一排房屋	-1.5dB，最大绝对衰减量≤10dB



注 1: 第一排房屋面积  $S=S_1+S_2+\dots+S_n$

注 2:  $S_0$  为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 6-2 建筑物引起的衰减量计算示意图

#### ➤ 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

当预测点处于声影区时, 衰减量按照下式计算:

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10 \lg \left( \frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4 \tan^{-1} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10 \lg \left( \frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

式中: N——菲涅尔数

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

$\delta$  ——声程差, m, 按下图计算,  $\delta = a + b - c$ 。

$\lambda$  ——声波波长, m。

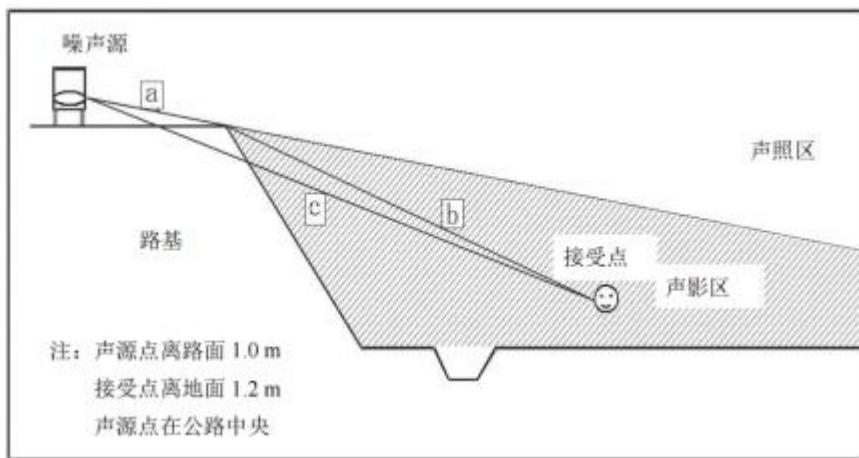


图 6-3 声程差  $\delta$  计算示意图

当预测点处于声影区以外区域 (声照区) 时,  $\Delta L_{\text{声影区}}=0$

②  $A_{atm}$ 、 $A_{gr}$ 、 $A_{fol}$  衰减项的计算。

➤ 空气吸收引起的衰减 ( $A_{atm}$ )

按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_o)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 6-11。依据本项目区多年平均气温和相对湿度，本项目预测时采用的气温是 20°C，相对湿度是 70%。

表 6-11 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度 °C	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 $\alpha$ , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

➤ 地面效应衰减 ( $A_{gr}$ )

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用以下公式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left( \frac{2h_m}{r} \right) \left[ 17 + \left( \frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：r——声源到预测点的距离，m；

$h_m$ ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 6-4 进行计算， $h_m = F/r$ ；F：阴影面积， $m^2$ ；若  $A_{gr}$  计算出负值，则  $A_{gr}$  可取 0。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

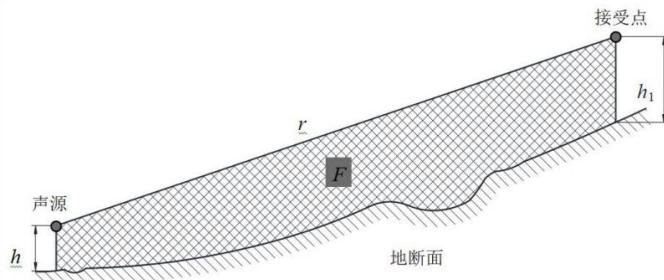


图 6-4 估计平均高度  $h_m$  的方法

### ➤ 绿化林带引起的衰减 ( $A_{fol}$ )

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 6-5。

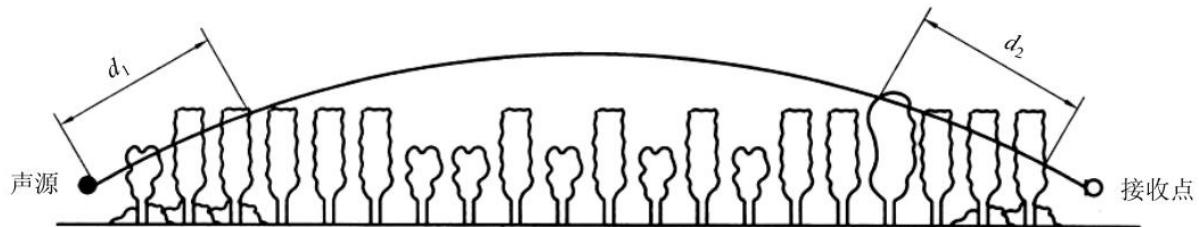


图 6-5 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离  $d_f$  的增长而增加，其中  $d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算  $d_1$  和  $d_2$ ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 6-12 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 6-12 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 $df/m$	倍频带中心频率 Hz						
		63	125	250	500	1000	2000	4000
衰减/dB	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09
								0.12

### 6.2.5 交通噪声预测评价

#### 6.2.5.1 预测内容

为了解本工程沿线噪声的一般辐射水平，本评价根据预测模式以及由实际情况确定的有关参数，对本工程进行预测分析，对营运期 2029 年、2035 年、2043 年在平路基、开阔路段情况下，道路两侧一定范围内昼间和夜间的交通噪声进行预测。

项目纵面线形存在变化，路面与地面高差不一致，出于预测的可行性考虑，预测中只考虑声波的几何衰减和地面的吸收，不考虑地形、空气吸收、树木、障碍物等环境因素的附加衰减及背景值。

#### 6.2.5.2 预测结果及分析

##### (1) 营运期距路边不同距离的交通噪声预测

公路路线纵面线形一般变化较大，路面与地面之间的高差不断变化，出于预测的可

行性考虑，预测基于每个路段零路基高度这一假定，预测点高度取距地面 1.2m，预测点地面与路基处地面高差为 0，即只考虑地面吸收和大气吸收的衰减效果，不考虑地形因素、建筑物衰减和反射等因素的影响。

根据水平向交通噪声贡献值预测结果可知：

- a. 按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间在公路红线处即可达标，夜间近、中、远期达标距离为距路中心线 21~26m；按 2 类标准，营运近、中、远昼间达标距离为距路中心线 22~28m，夜间近、中、远期达标距离为距路中心线 28~38m。
- b. 各路段近路区域环境噪声受公路交通噪声影响呈明显的衰减趋势。
- c. 从路段昼夜达标距离分析，由于夜间噪声标准要求更高，相对于昼间噪声达标距离，夜间噪声达标距离有一个骤增的现象，各路段夜间达标距离远远大于昼间的达标距离，说明夜间交通噪声影响大于昼间。

项目营运期水平向交通噪声贡献值预测结果见表 6-13，项目等声级线图详见图 6-6。

表 6-13 项目营运期水平向交通噪声贡献值预测结果 单位: dB(A)

预测年限	预测时段	与道路中心线距离 (m)										达标距离 (距路中心线外/m)	
		20	30	40	50	60	80	100	120	160	200	4a类	2类
2029年	昼间	60.7	56.2	53.5	52.2	51.3	50.1	49.4	49.0	48.3	47.8	/	22
	夜间	55.3	49.1	45.3	43.3	41.9	40.2	39.2	38.5	37.7	37.2	21	28
2035年	昼间	62.1	57.6	54.9	53.6	52.7	51.5	50.8	50.3	49.7	49.1	/	24
	夜间	56.7	50.5	46.7	44.7	43.3	41.6	40.5	39.8	39.1	38.5	22	29
2043年	昼间	63.6	59.1	56.5	55.1	54.2	53.1	52.3	51.9	51.2	50.7	/	28
	夜间	58.3	52.5	49.4	47.9	47.1	46.2	45.8	45.6	45.4	45.1	26	38

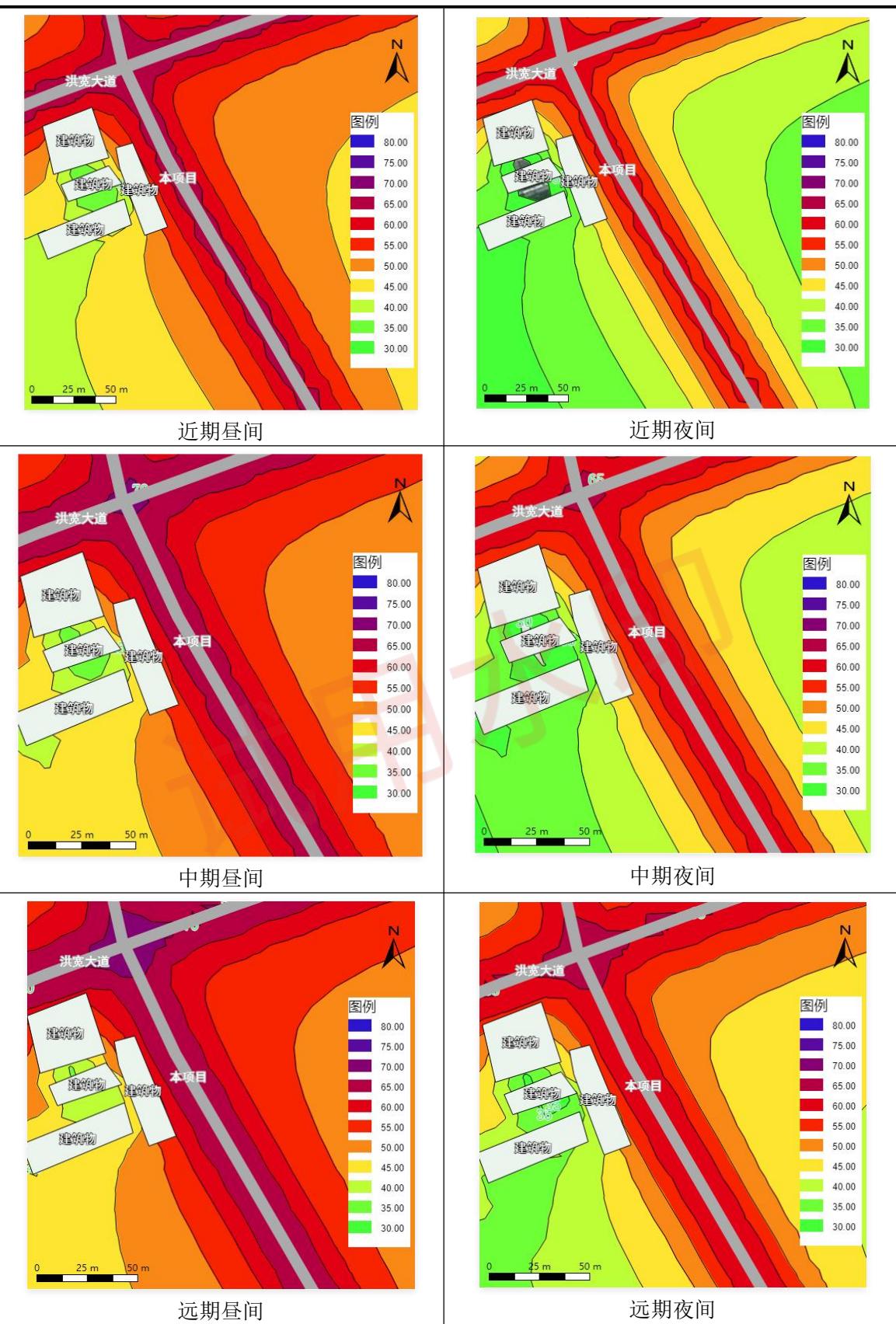


图 6-6 本项目沿线水平向交通噪声贡献值等值线分布图

## (2) 环境噪声背景值的取值方法

本项目新建路段的敏感点，其环境噪声不受既有干线交通噪声影响的敏感点，其各测点的环境噪声限值检测值亦作为其环境噪声背景值。声环境敏感点预测背景值选取详见表 6-14。

表 6-14 声环境敏感点环境背景噪声取值方法

序号	敏感点	背景噪声值		取值依据
		昼间	夜间	
1	福清启辉公司 办公楼 (K2+680)	1 层	51.7	45.4
		3 层	52.4	44.5
2	规划住宅楼 (K2+500~K2+700 )	1 层	51.7	45.4
		3 层	52.4	44.5

## (3) 铅垂向交通噪声影响预测

本项目建成后，公路沿线规划二类居住用地第一排高层建筑垂直方向将受到交通噪声影响，不同时期影响程度不同，评价以中期超标作为是否上环保措施的依据，本环评选取规划二类居住用地第一排建筑物分析垂向声场分布(距公路中心线 20m 计)。规划二类居住用地垂直方向噪声贡献值等声级线图详见图 5.3-8。

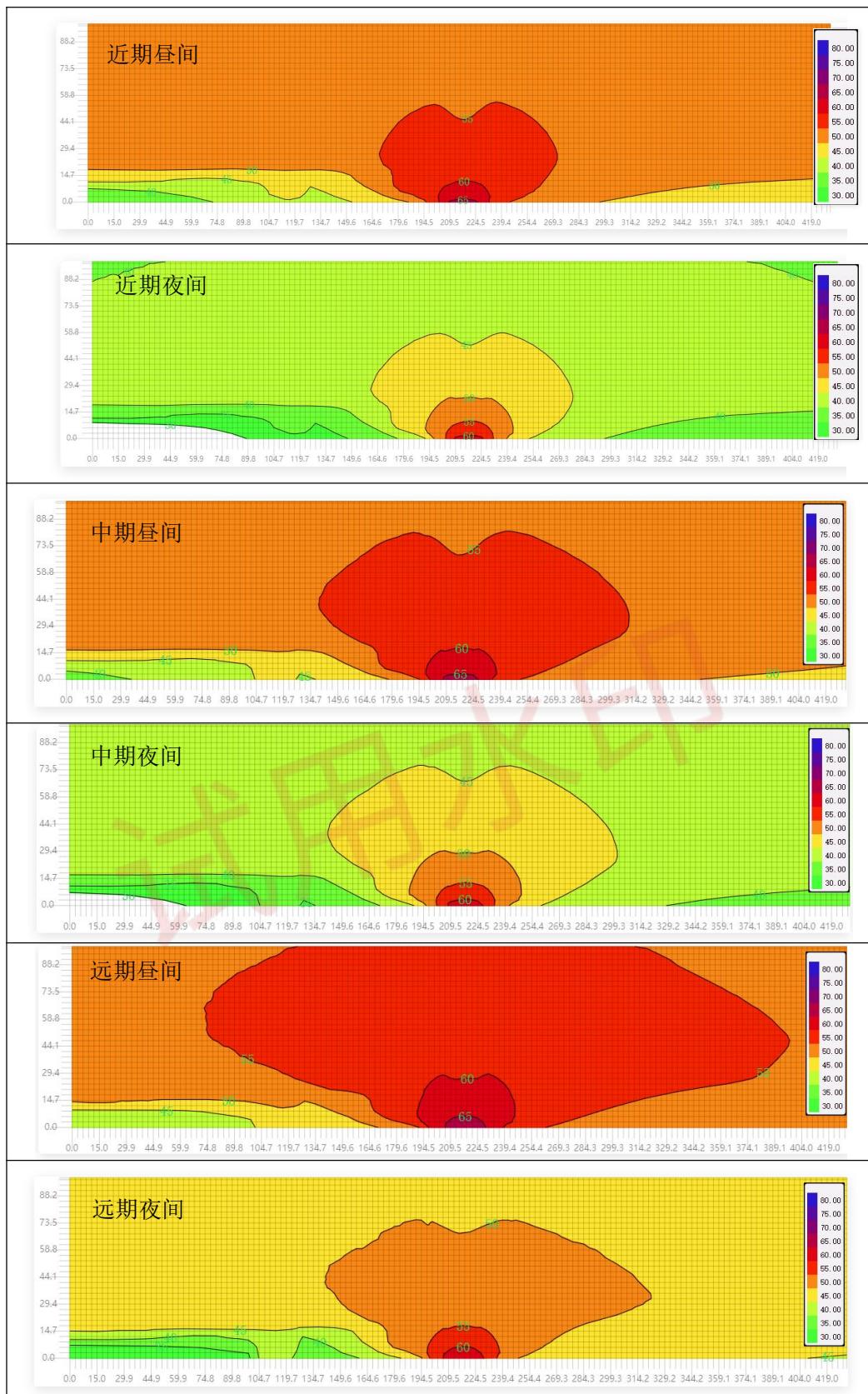


图 6-7 临路第一排规划二类居住区垂直方向噪声贡献值等声级线图

根据铅垂向交通噪声影响预测结果，营运中期位于规划二类居住区高层建筑敏感目标在铅垂向不同高度上受交通噪声影响的程度不一。由于受到交通噪声的影响

以及考虑到车道反射声的叠加等因素，第1~6层受路面反射声的叠加影响较大，随着楼层增高，受交通噪声影响逐渐增大，其中以6层的户外最为突出，声级最高，随着楼层增高，受交通噪声影响逐渐减小，但由于预测点距离拟建公路较近，高层仍然会受到交通噪声影响。

今后在道路两侧土地开发利用过程中，应根据规划布局、建筑物使用功能等实际情况，经科学计算后，再行确定。

#### （4）主要敏感点环境噪声预测与评价

本项目评价范围内现状分布有1处声环境保护目标（启辉公司办公楼），规划有1处住宅楼。敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值叠加相应的声环境背景值得到。依据项目区多年平均气温和湿度，本项目预测时采用的气温是20℃，相对湿度是70%。各敏感点营运近、中、远期的环境噪声预测结果见表6-15。

根据敏感点噪声预测结果可知，营运近期、营运中期、营运远期本项目评价范围内涉及的启辉公司办公楼和规划住宅楼外声环境均可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求。

表 6-15 拟建公路沿线声环境敏感点营运期噪声预测结果

序号	敏感点名称	距路中心线(m)	与路高差(m)	纵坡%	预测点高度(m)	交通噪声贡献值(dB)				环境噪声预测值(dB)				预测值与现状值之差(dB)				超标量(dB)				中期影响户/人						
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期						
						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	昼间	夜间	昼间	夜间					
1	福清启辉公司 办公楼 (K2+680)	2类	35	-2.5	3.25	1层	1.2	51.7	45.4	50.3	41.5	51.5	42.3	52.1	45.2	54.1	46.9	54.6	47.1	54.9	48.3	2.4	1.5	2.9	1.7	3.2	2.9	/
						3层	7.2	52.4	44.5	50.6	42.2	52.0	43.6	53.5	46.3	54.6	46.5	55.2	47.1	56.0	48.5	2.2	2.0	2.8	2.6	3.6	4.0	/
2	规划住宅楼 (K2+500~ K2+700)	4a类	30	-1	3.25	1层	1.2	51.7	45.4	56.2	49.12	57.59	50.53	59.13	52.52	57.5	50.7	58.6	51.7	59.9	53.3	5.8	5.3	6.9	6.3	8.2	7.9	/
						3层	7.2	52.4	44.5	57.1	50.3	58.2	51.3	60.3	53.3	58.4	51.3	59.2	52.1	61.0	53.8	6.0	6.8	6.8	7.6	8.6	9.3	/
	2类	80	-1	3.25		1层	1.2	51.7	45.4	50.14	40.18	51.52	41.55	53.06	46.22	54.0	46.5	54.6	46.9	55.4	48.8	2.3	1.1	2.9	1.5	3.7	3.4	/
						3层	7.2	52.4	44.5	51.2	40.8	52.3	42.2	53.9	46.8	54.9	46.0	55.4	46.5	56.2	48.8	2.5	1.5	3.0	2.0	3.8	4.3	/

## 6.2.6 土地利用规划建议

根据现场勘察，沿线敏感目标主要为规划住宅楼，建议采取“预留资金，跟踪监测”措施，未来若跟踪监测结果超标再使用预留的资金采取进一步降噪措施。

## 7.噪声污染治理措施及其可行性论证

### 7.1 施工期噪声污染治理措施

施工单位必须执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的各项规定（表 7-1），除需要连续浇注砼外，其他作业在夜间 10 点以后停止施工，把噪声的影响减到最低限度。项目开工前，施工单位应向生态环境部门提出申请。

表 7-1 建筑施工场界噪声限值（GB12523-2011）

施工场界	昼间	夜间
噪声限值 dB(A)	70	55

根据噪声影响分析可知，项目沿线涉及居民住宅敏感目标，故在施工过程中应采取如下具体污染防治措施：

#### （1）降低设备声级

①选用低噪声设备和工艺，以液压机械代替燃油机械，有效降低昼间噪声影响；  
②要加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。施工过程中加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。

③及时修理和改进施工机械，加强文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

#### （2）合理安排施工时间和布局施工现场

严禁晚上 22:00～凌晨 6:00 以及中午 12:00～14:30 进行可能产生噪声扰民问题的施工活动，若确实需要夜间施工，需向当地生态环境局申请，得到批准后方可施工。尽可能避免大量高噪声设备同时施工，以避免局部声级过高。同时应尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对敏感目标的影响。针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。同时，施工场地布置时应尽量远离声环境敏感点，必要时应在

高噪声设备周围和施工场界设隔声屏障，以缓解噪声影响。

### （3）降低人为噪声

提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

### （4）减少运输过程的交通噪声

选用符合《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB 1495-2020）标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量减少夜间运输量，限制车速，进入居民区时应限速，对运输、施工车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。加强施工期间道路交通的管理，保持道路畅通也是减缓施工期交通噪声影响的重要手段。

对施工过程除采取以上减噪措施以外，对受施工影响较大的居民或单位应在开工前提前沟通，在施工现场附近居民点张贴通告。

施工期环境影响为短期影响，施工结束后即可消除。但考虑施工期对周围环境的影响，要求建设单位在建设过程中必须认真遵守各项管理制度，落实本报告提出的防治措施及建议，做到文明施工、严格管理、缩短工期，力争将项目建设过程中对周围环境产生的影响降到最低限度。

## 7.2 营运期噪声污染治理措施

本评价从以下方面提出相应的噪声控制措施。

（1）宜合理利用地物地貌、绿化带等作为隔声屏障，其建设应结合噪声衰减要求、周围土地利用现状与规划、景观要求、水土保持规划等进行。

（2）隧道出口两侧绿化带宜根据当地自然条件选择枝叶繁茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植。规划的绿化带宜与地面交通设施同步建设。

（3）道路建设部门应进行合理规划，尽量减少设置在道路中间的地下管线检查井口，或将井口设置在道路隔离带等车辆不经过的地方，并采用与井口结合紧密的井盖，以非金属材质井盖代替金属材质井盖，以降低车辆经过井盖时引发的撞击噪声。

（4）建议采取“预留资金，跟踪监测”措施，未来若跟踪监测结果仍超标再

使用预留的资金采取进一步降噪措施。

(5) 交通管理部门宜利用交通管理手段，通过设置交通指示牌、采取限鸣（含禁鸣）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速等），降低交通噪声。路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。

(6) 建设单位应预留一定的降噪资金，对隧道进出口声环境进行跟踪监测，视声环境监测结果适时采取降噪措施。

一般来说，像本项目这种非封闭型道路可供选择的声环境保护措施主要有：调整道路线位、居民住宅环保搬迁、隔声窗、声屏障、绿化降噪及修建围墙等。各种措施方案比选和降噪效果分析见表 7-2：

表 7-2 常用降噪措施一览表

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
调整道路线位	可有效解决交通噪声污染问题	受工程因素限制	好	需根据实际情况确定
隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	常见的隔声窗降噪范围为 15~45dB (A)，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB (A) 左右，可大大减轻交通噪声对村庄的干扰	1200 元/m <sup>2</sup>
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	距离公路中心线 60m 以内的敏感点防噪效果好，造价较高；影响行车安全	合理设计声屏障的高度和长度，可降低噪声 5~15dB (A)	1000-1500 元/m <sup>2</sup>
搬迁	具有“可永久性解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显着	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	需根据实际情况确定
栽植绿化降噪林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能，对人的心理作用良好	占地较多，道路建设部门要面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化林带的降噪功能不可估计过高	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带 10m 时可降噪 1dB (A)，加宽林带宽度可降低噪声 10dB (A)	10 元/m <sup>2</sup> (只包括苗木购置费和养护费用)

隔声围墙	简单、实用、可行、有效、投资小，尤其对距离公路中心线60米以外的敏感点效果较好	对距离公路近的敏感点效果不好	可降低噪声3~6dB(A)	600元/m <sup>2</sup>
------	---	----------------	---------------	---------------------

本项目隧道出口评价范围内涉及启辉公司办公楼和规划住宅楼，考虑到通行便利和实际情况，综合考虑周边建筑物高差及措施实施的经济效益等因素，本环评建议主要采用绿化作为降噪措施。

考虑到噪声预测允许误差，项目除了按上述要求采取相应降噪措施外在项目营运初期对其进行跟踪监测，预留资金，若超标，则采取进一步降噪措施。建议合理规划道路两侧建筑布局，如后期规划学校、居住区等可在临路一侧设置绿化带、运动场等；临路居住用地可将电梯间、浴室等建筑布置在面向道路一侧；采取隔声窗等措施。

根据上表设计降噪效果，本项目隧道出口规划建设的住宅楼临路第一排应采取隔声墙体结构和安装隔声窗等要求，能确保室内达标，如此可有效减少项目运营对周边声环境保护目标的影响。

## 8.声环境影响评价结论

**施工期：**施工期噪声污染主要来自施工机械和运输车辆，噪声声级在80dB~100dB(A)之间，且噪声源多位于室外，施工单位严格按照《建筑施工场界噪声标准》(GB12523-2011)的要求，降低噪声对周围环境的影响。建设单位要严格控制施工时段（尤其是土方开挖阶段），合理安排施工时间，减小对周边敏感目标的影响。

**运营期：**运营期噪声主要来源于交通噪声。根据敏感点噪声预测结果可知，营运近期、中期、远期本项目隧道出口评价范围内涉及的启辉公司办公楼和规划住宅楼外声环境均可达《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类和2类标准要求。

**声环境影响评价自查表**

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>			最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>			已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>						
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>			

注“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。