

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：福州路（沿江福永立交-立新路）快速
化改造工程

建设单位（盖章）：深圳市交通公用设施建设中心

编制日期：2026年3月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 8 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 59 -
四、生态环境影响分析	- 69 -
五、主要生态环境保护措施	- 77 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 86 -
七、结论	- 88 -
声环境影响专题报告	- 89 -
第一章 总论	- 89 -
1.1 编制依据	- 89 -
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	- 90 -
1.3 环境功能区划	- 90 -
1.4 评价执行标准	- 91 -
1.5 评价等级	- 92 -
1.6 评价范围	- 92 -
1.7 环境保护目标	- 92 -
1.8 评价预测年限	- 95 -
第二章 工程概况	- 96 -
2.1 建设内容	- 96 -
2.2 交通量预测	- 98 -
第三章 工程分析	- 103 -
3.1 环境影响因子分析	- 103 -
3.2 污染源强核算	- 103 -
第四章 环境质量现状调查与评价	- 107 -
第五章 环境影响预测评价	- 116 -
5.1 施工期声环境影响与评价	- 116 -
5.2 运营期声环境影响分析	- 121 -
第六章 环境保护措施与技术经济论证	- 138 -
6.1 施工期噪声污染防治措施	- 138 -
6.2 运营期噪声污染防治措施	- 139 -
第七章 结论	- 150 -
7.1 声环境质量现状评价结论	- 150 -
7.2 声环境预测结果及防治措施	- 151 -
电磁环境影响专题报告	- 155 -
第一章 总则	- 155 -

1.1 项目概况	- 155 -
1.2 编制依据	- 159 -
1.3 评价因子与标准	- 160 -
1.4 评价工作等级	- 160 -
1.5 评价范围	- 160 -
1.6 评价方法	- 161 -
1.7 评价重点	- 161 -
1.8 环境敏感目标	- 161 -
第二章 电磁环境现状监测与评价	- 165 -
第三章 电磁环境影响预测与评价	- 168 -
第四章 电磁防护措施	- 170 -
4.1 设计阶段已采取的措施	- 170 -
4.2 需进一步采取的环保措施	- 170 -
第五章 结论	- 171 -
5.1 项目概况	- 171 -
5.2 区域电磁环境现状	- 171 -
5.3 环境影响评价结论	- 171 -
5.4 建设项目环保可行性结论	- 171 -
5.5 建议	- 172 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程		
项目代码	2018-440300-53-01-706647		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广东省（自治区）深圳市宝安区，西起沿江高速收费广场，东至立新路西 侧		
地理坐标	起点（113度46分41.91秒，22度40分40.25秒） 终点（113度48分15.88秒，22度40分42.72秒）		
建设项目 行业类别	125 城市道路（含匝道 项目）	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	用地面积：291320.66m ² ，全 长 2.7km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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）	/	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	197664.99	环保投资（万元）	4087.5
环保投资占比（%）	2.07	施工工期	36个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	项目属于城市道路项目，设置噪声专项评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），设电磁环境影响 专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响评 价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1、与“三线一单”的相符性</p> <p>1) 生态保护红线</p> <p>本项目位于深圳市宝安区，西起沿江高速收费广场，东至立新路西侧。项目用地不占用生态保护红线和一般生态空间。</p> <p>2) 环境质量底线</p> <p>大气环境：根据深府[2008]98号文件《关于颁布深圳市环境空气质量功能区划的通知》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，道路自身不产生废气，对大气环境影响较小。</p> <p>地表水环境：项目附近地表水为灶下涌、虾山涌和福永河，均属于珠江口流域，属于一般景观用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准。本项目施工期施工人员生活污水经化粪池预处理后纳入福永水质净化厂，施工废水隔油沉淀后尽量回用于施工活动，严格管理施工过程与施工人员，严禁施工废水、建筑垃圾等进入周边地表水体。运营期路面径流排入市政雨水管网，电缆隧道冲洗废水处理纳入福永水质净化厂处理，行人产生的生活垃圾设防雨淋、防晒、防渗、防漏垃圾桶收集后由环卫部门清运，同时设置相应警示牌，加强监管。本项目废水、固废等均妥善处置，对周边地表河流水质影响较小。</p> <p>声环境：本项目施工过程中对所在区域的声环境造成一定的影响，通过加强管理，合理安排施工时间，控制行车速度，禁止鸣笛，采用低噪声机械等措施降低影响。根据预测结果，项目建成后，运营期通过声屏障、隔声窗、禁止鸣笛及限制车速等措施降低噪声产生的影响。</p> <p>综上，本项目建设在采取相应污染防治设施后不会降低所在区域的环境质量，本项目与“三线一单”环境质量底线相符。</p> <p>3) 资源利用上线</p> <p>项目施工及营运过程中能够有效地利用资源，且相对于区域资源利用总量，项目资源消耗量较少，本项目与“三线一单”资源利用上线相符。</p> <p>4) 生态环境准入清单</p> <p>根据《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154号）、《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》，本项目所在地属于ZH44030620012 福海街道重点管控单元（ZD12）和</p>
---------	--

ZH44030630033 福永街道一般管控单元（YB33）（见附图9）。

各管控单元管控要求及相符性分析见表1-1。

综上，本项目的建设与环境准入清单的要求相符。

2、产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其规定的鼓励类；根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年修订）》，本项目属于允许发展类；根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目属于许可准入类。因此，本项目建设符合国家和地方产业政策要求。

3、与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的相符性

根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》第三十四条：“交通噪声污染防治应当对噪声源、传声途径和噪声敏感建筑物实施分层次控制，重点保护噪声敏感建筑物。交通噪声污染防治设施建设费用应当列入工程预算。”

本项目在运营期采用沥青路面，对敏感点超标建筑采用隔声屏障和隔声窗措施，并且加强行驶车辆管理，禁止鸣笛，限制车速。本项目已采取措施减缓对周边环境的影响并对噪声敏感建筑物提出防护措施，因此，本项目建设符合《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的要求。

4、与《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）》相符性分析

根据《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）》，常态化落实扬尘防治，要求所有在建建设工程应依法依规落实扬尘污染防治措施，严格执行《大气污染防治法》《深圳市扬尘污染防治管理办法》《广东省大气污染防治条例》《〈关于严厉惩处建设工程安全生产违法违规行为的若干措施（试行）〉的实施细则》等相关规定。按要求落实工地扬尘污染防治“7个100%”，所有建设工程工地100%落实、施工围挡及外架100%全封闭、出入口及车行道100%硬底化、出入口100%安装冲洗设施、易起尘作业面100%湿法施工、裸露土及易起尘物料100%覆盖、出入口100%安装TSP在线监测设备，其建设与《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）》相符。

5、选址合理性分析

（1）与土地利用规划相符性分析

根据项目所在区域法定图则（附图13），项目所在区域为城市道路用地，本项目选址符合深圳市土地利用规划。

项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》。

（2）与深圳市基本生态控制线的符合性分析

核查深圳市基本生态控制线范围图（附图4），本项目占用深圳市基本生态控制线面积约211278.33m²。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第145号令）、《深圳市人民政府关于修改<深圳经济特区禁止销售燃放烟花爆竹管理规定>等三项规章的决定》（深圳市人民政府第254号令），“除下列情形外，禁止在基本生态控制线内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园；（五）与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于30日。已批建设项目，要优先考虑环境保护，加强各项配套环保及绿化工程建设，严格控制开发强度。”本项目属于重大道路交通设施，不属于禁止建设类项目。

本项目已于2024年11月5日在深圳市人民政府官方网站公示了关于福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程建设项目涉及基本生态控制线情况的公示 https://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxxgj/tzgg/content/post_11699495.html及 https://www.sz.gov.cn/szst2010/wgkzljcgk/jcygk/zdzcjc/content/post_11693487.html。因此，本项目的建设与《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第145号令）、《深圳市人民政府关于修改<深圳经济特区禁止销售燃放烟花爆竹管理规定>等三项规章的决定》（深圳市人民政府第254号令）不冲突。



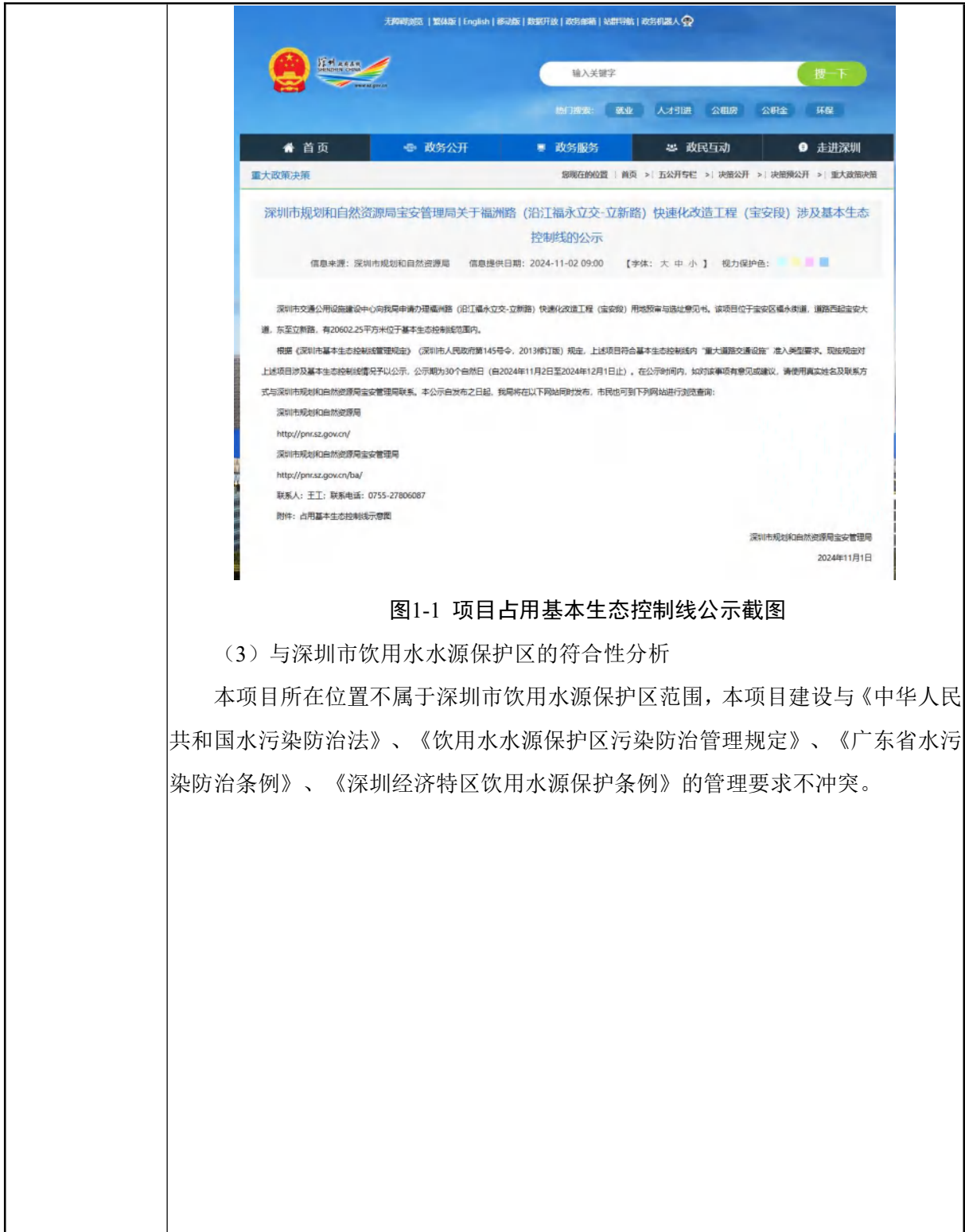


图1-1 项目占用基本生态控制线公示截图

(3) 与深圳市饮用水水源保护区的符合性分析

本项目所在位置不属于深圳市饮用水水源保护区范围，本项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的管理要求不冲突。

表 1-1 “三线一单”管控单元相符性分析

管控单元名称	管控维度	管控要求	相符性分析
ZH44030 620012 福海街道 重点管控 单元 (ZD12)	区域布局管控	<p>(1) 实施重金属污染防治分区防控策略,推动入园发展类电镀、线路板行业企业分阶段入园发展。</p> <p>(2) 淘汰现有高耗水、高污染的行业与企业;依法查处不按淘汰期限停产或关闭的项目。</p> <p>(3) 除现阶段确无法实施替代的工序外,禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目。</p> <p>(4) 占用人工岸线的建设项目应按照集约节约利用的原则,严格执行建设项目用海控制标准,提高人工岸线利用效率。</p>	<p>相符。</p> <p>项目属于城市道路项目,不属于电镀、线路板、高耗水、高污染行业,不涉及生产和使用高VOCs含量原辅材料,不涉及人工岸线。</p>
	能源资源利用	<p>(1) 提升客运、货运车辆的清洁能源使用率,加大新能源汽车在环卫行业的投入数量。</p> <p>(2) 对电镀线路板行业实施绿色供应链管理,推进产品设计、生产、包装、物流、回收利用等环节的绿色化,大幅减少生产和流通过程中的能源资源消耗。</p>	<p>相符。</p> <p>项目属于城市道路项目,不属于电镀、线路板、环卫行业。</p>
	污染物排放管控	<p>(1) 电镀线路板行业企业全面开展强制性清洁生产审核,确保企业落实清洁生产审核确定的污染减排措施;优先采用先进、绿色的电镀工艺技术,提高清洁生产水平,从源头上大幅度减少污染物排放量。</p> <p>(2) 电镀线路板企业生产设施布局及水管网铺设应符合《电镀行业规范条件》《深圳市工业污染源污染防治设施建设与管理规范化技术指引》(试行)等相关标准要求,设施改造必须达到“四明、三清、两规范、两平衡”的要求。</p> <p>(3) 完善电镀线路板企业监督性监测和检查制度,对电镀线路板企业实施全指标的监督性监测和稳定达标排放管理,加大对重点企业监督性监测的检查力度。</p> <p>(4) 福永水质净化厂内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。</p> <p>(5) 大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代,全面加强无组织排放控制,实施 VOCs 重点企业分级管控。</p> <p>(6) 提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛,禁止新增产能严重过剩以及高污染、高耗能、高排放项目用海,重点保</p>	<p>相符。</p> <p>项目属于城市道路项目,不属于电镀、线路板、高耗水、高污染行业,不涉及生产和使用高VOCs含量原辅材料,不涉及人工岸线。</p>

		障国家重大基础设施、国防工程、重大民生工程和国家重大战略规划用海。	
	环境风险防控	<p>(1) 电镀线路板企业应做好环境风险评估工作，定期对内部环境风险隐患进行排查；企业应采取有效措施，严格控制工业废水直排入河。</p> <p>(2) 福永水质净化厂应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。</p> <p>(3) 企业应保证环境保护设施的正常运行，制定环境污染事故应急预案，建设配套应急设施，储备必要的应急物资和器材，及时排查环境安全隐患，并采取有效措施，防治环境污染。</p>	<p>相符。</p> <p>项目属于城市道路项目，不属于电镀线路板行业。</p> <p>项目跨水体桥梁设置桥梁径流收集，以有效地截留桥面径流及因运输事故而泄漏的危险品，避免危险品泄漏进入水体造成污染。</p>
ZH44030 630033 福永街道 一般管控 单元 (YB33)	区域布局管控	<p>(1) 着力打造航港都会、科技新城、凤凰福地，致力于将福永打造为深圳临空核心区、科创集聚地、文旅引领区；重点产业领域包括临空服务业、以智能装备、新一代信息技术为代表的智慧应用产业、文化旅游业。</p> <p>(2) 除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高VOCs含量原辅材料项目。</p>	<p>相符。</p> <p>项目属于城市道路项目，不涉及生产和使用高VOCs含量原辅材料，项目建设有助于打造航港都会、科技新城、凤凰福地，将福永打造为深圳临空核心区、科创集聚地、文旅引领区。</p>
	能源资源利用	执行全市和宝安区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	<p>相符。</p> <p>项目建设符合全市和宝安区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。</p>
	污染物排放管控	<p>(1) 全面实施电镀线路板企业清洁化改造，全面推广三价铬镀铬、镀锌层钝化非六价铬转化膜等工艺技术，推广使用间歇逆流清洗等电镀清洗水减量化技术；推广采用镀铬、镀镍、镀铜溶液净化回收技术，减少重金属末端排放。</p> <p>(2) 大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。</p>	<p>相符。</p> <p>项目属于城市道路项目，不属于电镀行业，不涉及生产和使用高VOCs含量原辅材料。</p>
	环境风险防控	执行全市和宝安区总体管控要求内环境风险防控维度管控要求。	<p>相符。</p> <p>项目建设符合全市和宝安区总体管控要求内环境风险防控维度管控要求。</p>

二、建设内容

地理位置	<p>福州路(沿江福永立交-立新路)快速化改造工程位于深圳市宝安区福海、福永街道，项目西起沿江高速收费广场及滨江福州立交，东至立新路西侧，顺接福州路快速化改造二期范围。</p> <p>见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目概况及任务来源</p> <p>福州路(沿江福永立交-立新路)快速化改造工程（以下简称“本项目”）位于深圳市宝安区福海、福永街道，项目西起沿江高速收费广场及滨江福州立交，东至立新路西侧，顺接福州路快速化改造二期范围，路线长约 2.7 公里，道路标准红线宽 50 米，设计在原城市主干道的上面布设高架桥形成双层立体上下交通结构体系，上层为双六的快速路，下层维持原城市双六的主干路。高架主路道路等级为城市快速路，双向六车道标准，设计速度 80km/h，设 2 座立交，分别为领翔互通立交、宝安大道菱形立交。地面辅路道路等级为城市主干路，双向六车道标准，设计速度 40km/h，与沿线 6 条主次干路平面相交，其与中福园一路为右进右出形式，与松福大道、永和路、同福路、永福路及宝安大道为十字灯控交叉口形式。</p> <p>建设内容包括：道路工程、桥梁工程、岩土工程、给排水工程、电气工程、燃气工程、电缆隧道、水工结构工程、电力迁改工程、通信迁改工程、交通设施工程、交通监控工程、绿化工程、城市设计和其他附属工程设计等。本项目总投资约 197664.99 万元。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《深圳市生态环境局关于印发<深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）>的通知》（深环规[2020]3 号）等的要求，本项目属于“五十一、交通运输业、管道运输业”中“125 城市道路（含匝道项目）”的“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，需编制备案类环境影响报告表。</p> <p>2、建设内容</p> <p>项目名称：福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程</p> <p>建设单位：深圳市交通公用设施建设中心</p> <p>建设地点：本项目位于深圳市宝安区福海、福永街道，项目西起沿江高速收费广场</p>

及滨江福州立交，东至立新路西侧，顺接福州路快速化改造二期范围，见附图 1。

建设规模与建设内容：路线长约 2.7 公里，道路标准红线宽 50 米，设计在原城市主干道的上面布设高架桥形成双层立体上下交通结构体系，上层为双六的快速路，下层维持原城市双六的主干路。高架主路道路等级为城市快速路，双向六车道标准，设计速度 80km/h，设 2 座立交，分别为领翔互通立交、宝安大道菱形立交。地面辅路道路等级为城市主干路，双向六车道标准，设计速度 40km/h，与沿线 6 条主次干路平面相交，其与中福园一路为右进右出形式，与松福大道、永和路、同福路、永福路及宝安大道为十字灯控交叉口形式。工程内容包括道路工程、桥梁工程、岩土工程、给排水工程、电气工程、燃气工程、电缆隧道、水工结构工程、电力迁改工程、通信迁改工程、交通设施工程、交通监控工程、绿化工程、海绵城市设计和其他附属工程设计等。本次福州路设计起点桩号为 K0+000~K0+482 的主线高架、桩号大于 C0+544.059 的匝道 C、匝道 F 不属于本项目，均纳入滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价。

占地规模：本项目永久占地面积为 291320.66 m²，不涉及临时占地。



图 2-1 项目与周边道路关系图

3、道路工程

道路工程平面技术标准具体见下表。

表 2-1 项目主线及地面辅路主要经济技术指标表

序号	技术指标名称		单位	主线（高架）		地面辅路		立交匝道	
				80		40		40/50	
1	标准车道数			双 6		双 6		单 1/单 2	
2	设计速度		km/h	规范值	采用值	规范值	采用值	规范值	采用值
3	停车视距		m	110	>110	40	>40	40/55	>55
4	不设超高圆曲线最小半径		m	1000	2100	300	500	80/130	80/140
5	设超高圆曲线最小半径		m	400	--	150	155	55/90	-/95
6	不设缓和曲线最小半径		m	2000	2100	500	500	500/700	-/701.75
7	圆曲线最小长度一般值		m	70	236.092	35	50.297	35/45	40.165/49.166
8	缓和曲线最小长度			70	--	35	35	45/50	45/50
9	最大纵坡一般值（极限值）		%	4（5）	3.885	6（7）	4.67	6（8）/5.5（7）	5.84/5.28
10	最小纵坡		%	0.5	0.5	0.5	0.3（现状）	0.5	0.3（端部合成纵坡）
11	凸形竖曲线	一般最小半径	m	4500	3000	600	1060	600/1200	1200/800
		极限最小半径	m	3000		400		400/800	
12	凹形竖曲线	一般最小半径	m	2700	5700	400	2200	675/1050	1300/1000
		极限最小半径	m	1800		250		450/700	
13	标准机动车单车道宽度		m	3.5（小客车）/3.75（混行）	3.5（小客车）/3.75（混行）	3.25（小客车）/3.5（混行）	3.25（小客车）/3.5（混行）	3.5	
14	桥涵设计荷载等级			城—A 级					
15	设计洪水频率			1/50					
16	路面类型			沥青混凝土路面					
17	地震动峰值加速度系数			0.10g（地震基本烈度 VII 度）					

18	净空	m	机动车道≥5.0m，下穿 B 匝道现状出入口≥4.5m；自行车道/人行道≥2.5m
----	----	---	---

表 2-2 项目立交匝道主要经济技术指标表

立交	匝道编号	设计速度 (km/h)	圆曲线最小半径 (m)	圆曲线最小长度 (m)	缓和曲线最小长度 (m)	车道数	备注
领翔立交	A 匝道	50	95	49.166	50	2	
	B 匝道	40	95	48.369	90	2	
	C 匝道	50	140	97.724	50	2	桩号大于 C0+544.059 路段由滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价
	D 匝道	50	105	59.412	50	1	
	E 匝道	50	140	230.182	50	2	
	F 匝道	50	255	165.136	50	1	纳入滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价
	G 匝道	50	255	97.958	50	1	
	H 匝道	40	80	40.165	45	2	
	I 匝道	50	4000	133.284	--	2	
	J 匝道	50	4000	104.720	--	2	
宝安大道菱形立交	M 匝道	50	2800	92.852	-	1	
	N 匝道	50	2800	97.738	-	1	

(1) 平面设计

道路整体呈东西走向，设计路线长约 2.7km。

主线高架：双向 6 车道，设计速度 80km/h，设两座立交，福州路-领翔大道 T 型部分互通立交和福州路-宝安大道菱形立交，全线一处平曲线，半径 2100m，满足不设缓和曲线半径值。

福州路地面辅路：双向 6 车道，设计速度 40km/h，沿线依次与福园一路、松福大道、永和路、同富路、永福路、宝安大道平面交叉。松福大道以西段，北辅辅路长 431.986m，

设有 2 处平曲线，最小半径为 500m，满足不设缓和曲线半径值；南辅辅路长 443.249m，设有 2 处平曲线，最小半径为 550m，满足不设缓和曲线半径值。

领翔大道地面辅路：双向 6 车道，设计速度 40km/h。南侧预留与领翔大道衔接条件，北至福州路交叉口，左幅路线长 300.595m，设有 1 处平曲线，圆曲线半径 300m，缓和曲线 40m；右幅路线长 291.595m，设置 1 处平曲线，圆曲线半径 155m，缓和曲线最小长度 35m。

领翔立交本次设计有 8 条转向匝道(A 匝道-H 匝道)及连接沿江高速收费站 2 匝道(I 匝道、J 匝道)，合计 10 条匝道。与松福大道衔接的 B 匝道、H 匝道设计速度 40km/h，其余匝道设计速度 50km/h。圆曲线最小半径 80m，圆曲线最小长度 40.165m，缓和曲线最小长度 45m。

宝安菱形立交设 2 条上下匝道，匝道圆曲线最小半径 2800m，圆曲线最小长度 92.852m。

本次福州路设计起点桩号为 K0+000~K0+482 的主线高架、桩号大于 C0+544.059 的匝道 C、匝道 F 不属于本项目，均纳入滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价。

(2) 纵断面设计

高架主路全线最大纵坡为 3.885%，最小纵坡为 0.5%，最小坡长为 280m；地面辅路最大纵坡为 4.84%，最小纵坡为 0.3%，最小坡长为 130m。领翔立交匝道最大纵坡为 5.84%，最小纵坡为 0.3%，最小坡长为 130m。宝安立交匝道最大纵坡为 5.28%，最小纵坡为 0.36%，最小坡长为 130m。纵断面指标满足规范要求。

项目纵断面技术指标见下表。

表 2-3 项目纵断面技术指标

道路名称	设计速度 (km/h)	最小纵坡 (%)	最大纵坡 (%)	最小坡长 (m)	最小凹形竖曲线半径 (m)	最小凸形竖曲线半径 (m)	备注
高架主路	80	0.5	3.885	280	5700	3000	K0+000~K0+482 的主线高架由滨江大道

								建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价
	地面辅路	40	0.3	4.67	130	2200	1060	
	领翔地面	40	0.5	0.53	171.595	/	9000	
领翔立交	A 匝道	50	0.5	4.83	210	1400	1000	
	B 匝道	40	0.5	5.84	130	/	1200	
	C 匝道	50	0.5	4.6	130	1500	1450	桩号大于C0+544.059路段由滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价
	D 匝道	50	2.77	4.6	185	/	1700	
	E 匝道	50	0.44	1.56	130	5000	2650	
	F 匝道	50	0.5	3.07	130	2500	3500	滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价
	G 匝道	50	0.48	4.02	130	1200	925	
	H 匝道	40	0.53	5.131	130	1300	1200	
	I 匝道	50	0.44	4.98	130	1000	1500	
	J 匝道	50	0.3	4.98	130	1050	800	
	宝安立交	M 匝道	50	0.43	5.28	220	750	900
N 匝道		50	0.36	4.98	130	900	970	

3) 6号墩 (K0+242处) 横断面设计布置为: 立交区西端, 层间关系复杂。

主线高架系统: 主线分为三股, 中间连接滨江立交, 两侧连接沿江高速, 横断面形式为:

①沿江北匝道: 0.5m 侧防撞墙+11.5m 机动车道+0.5 侧防撞墙=12.5m

②接滨江立交主线: 0.5m 侧防撞墙+8.5m 机动车道+1 中央防撞墙+12.67m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=23.17m

③沿江南匝道: 0.5m 侧防撞墙+11.5m 机动车道+0.5 侧防撞墙=12.5m

地面辅路系统: 3.52m 人行道+4m 自行车道+1m 设施带+7.25m 机动车道+14.78m 绿化带+14.25m 机动车道+3m 绿化带+14.25m 机动车道+14.5m 绿化带+7.25m 机动车道+2m 绿化带+2.5m 自行车道+2.61m 人行道=90.91m

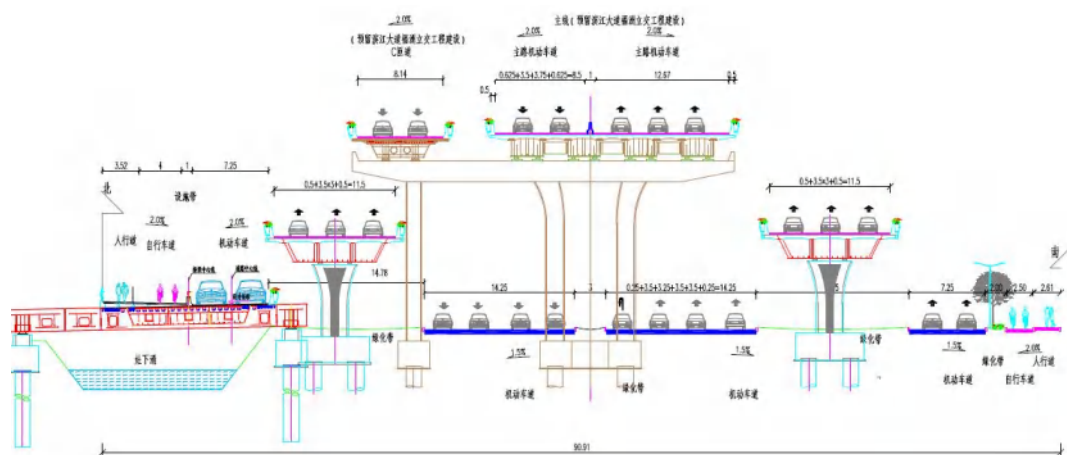


图 2-3 6号墩 (K0+242处) 道路标准横断面设计图

4) 8号墩 (K0+297处) 横断面设计布置为: 10号墩位置位于立交多条分合流区, 层间关系复杂。

主线高架系统: 主线分为三股, 中间连接滨江立交, 两侧连接沿江高速, 横断面形式为:

①沿江北匝道: 0.5m 侧防撞墙+11.5m 机动车道+0.5 侧防撞墙=12.5m

②接滨江立交主线: 0.5m 侧防撞墙+8.5m 机动车道+1 中央防撞墙+8.5m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=19m

③沿江南匝道: 0.5m 侧防撞墙+11.5m 机动车道+0.5 侧防撞墙=12.5m

地面辅路系统: 2.9m 人行道+4m 自行车道+2.5m 绿化带+7.25m 机动车道+8.05m 绿

化带+10.75m 机动车道+10m 绿化带+10.75m 机动车道+10.47m 绿化带+7.25m 机动车道+2m 绿化带+2.5m 自行车道+3.12m 人行道=81.54m

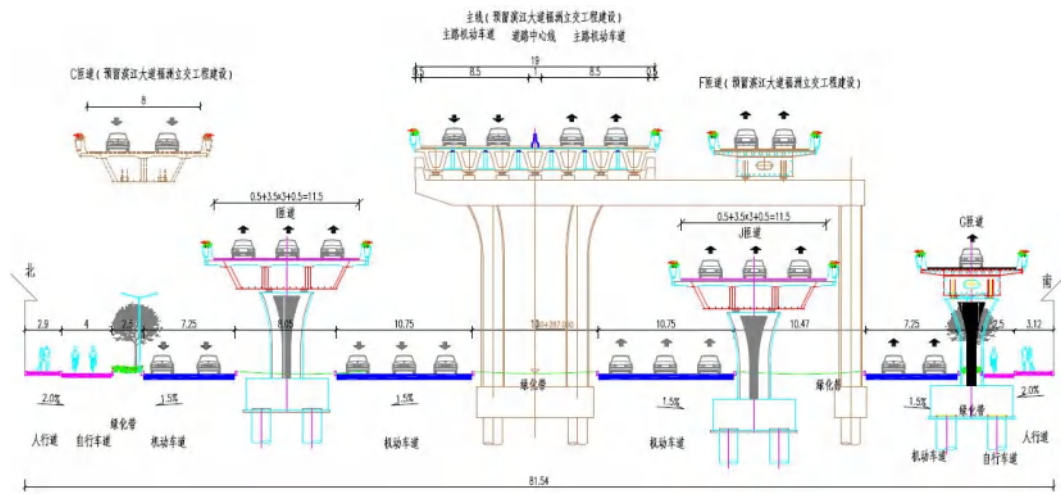


图 2-4 8 号墩（K0+297 处）道路标准横断面设计图

5) 领翔大道立交西侧分离匝道下沉连接沿江高速段横断面设计布置为:

主线高架系统主线分为三股，中间连接滨江立交，两侧连接沿江高速，横断面形式为:

①沿江北匝道: 0.5m 侧防撞墙+8.5m 机动车道+0.5 侧防撞墙=9.5m

②接滨江立交匝道: 0.5m 侧防撞墙+8.5m 机动车道+1 中央防撞墙+8.5m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=19m

③沿江南匝道: 0.5m 侧防撞墙+8.5m 机动车道+0.5 侧防撞墙=9.5m

地面辅路系统: 2.5m 人行道+4m 自行车道+2.5m 绿化带+14.5m 机动车道+2.5m 绿化带+7.5m 机动车道+2.75m 绿化带+16m 机动车道+2m 绿化带+2.5m 自行车道+2.5m 人行道=59.25m

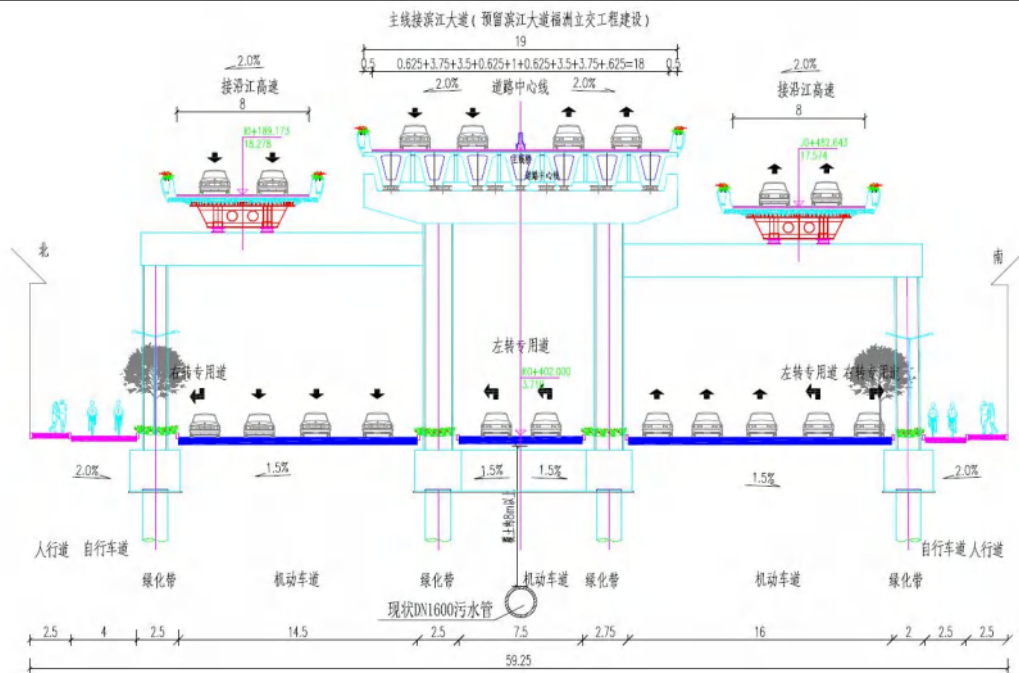


图 2-5 道路典型横断面设计图 (领翔大道立交西侧)

6) 领翔大道立交东侧路口段横断面设计布置为:

主线高架系统: 主线由标准段面过渡到三条分离匝道, 横断面形式为: 0.5m 侧防撞墙+15.83m 机动车道+1 中央防撞墙+15.7m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=33.53m

地面辅路系统: 3m 人行道+1m 绿化带+2.5m 非机动车道+2m 绿化带+16.5m 机动车道+7.5m 中分带+14.25m 机动车道+2.75m 绿化带+2.5m 非机动车道+3m 人行道=55m

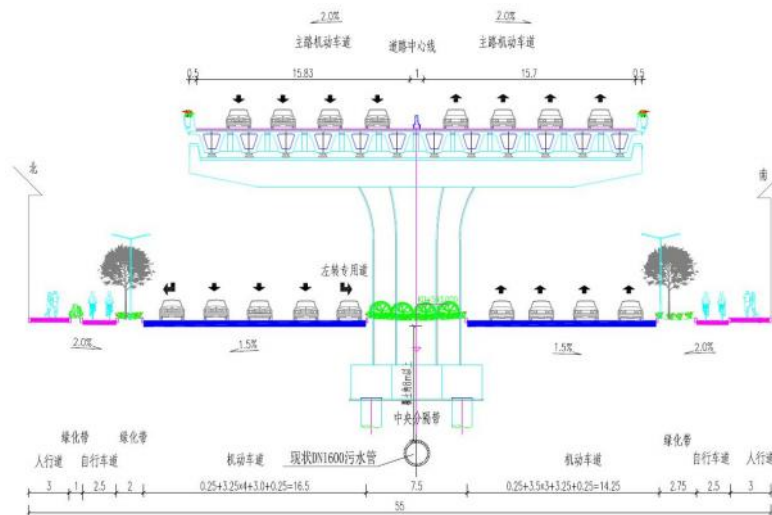


图 2-6 道路典型横断面设计图 (领翔大道以东路口段)

7) 领翔大道立交东侧加(减)速段横断面设计布置为:

主线高架系统: 主线北侧增两条减速车道上松福立交前往机场, 南侧增两条领翔大道立交匝道合流加速车道, 共计 10 车道。横断面形式为: 0.5m 侧防撞墙+16~21.43m 机动车道+1 中央防撞墙+16~21.43m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=34~44.86m

地面辅路系统: 3m 人行道+1.5m 绿化带+2.5m 自行车道+2.5m 绿化带+14m 机动车道+5.15m 中分带+10.5m 机动车道+3.5m 绿化带+2.5m 自行车道+1m 绿化带+3.5m 人行道=49.9m

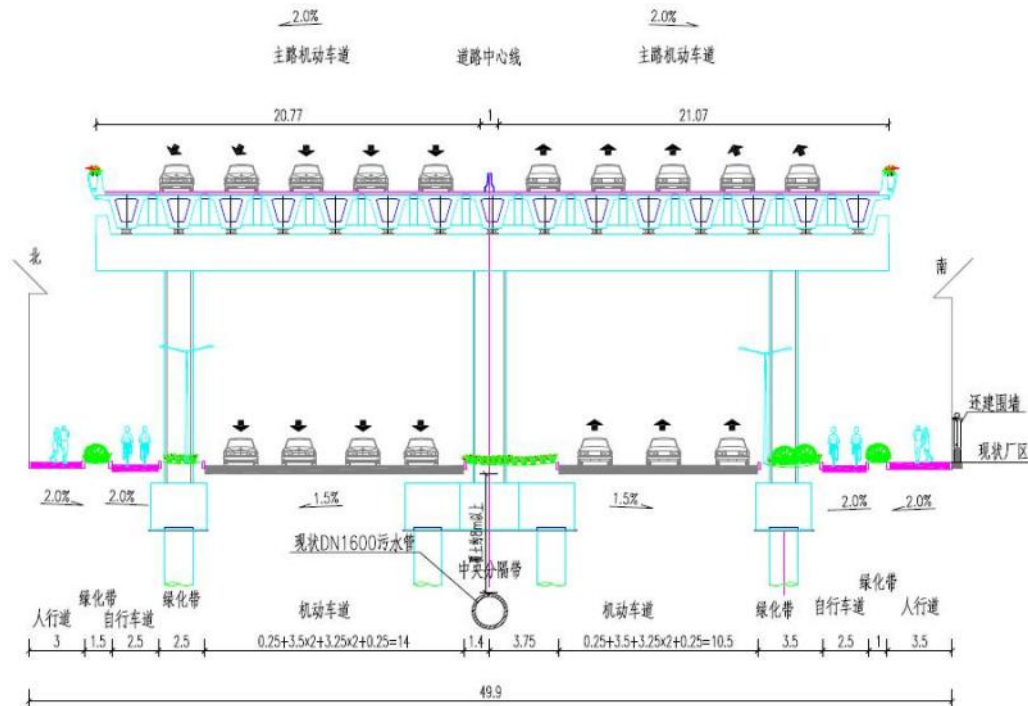


图 2-7 松福立交路东侧加(减)速段道路典型横断面设计图

8) 宝安大道西侧上下匝道段横断面设计布置为:

主线高架系统: 0.5m 侧防撞墙+12m 机动车道+1 中央防撞墙+12m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=26m

地面辅路系统: 因现状人行道下存在 8.8*1.6m 箱涵, 覆土约 1m。推荐方案将上匝道移至箱涵南侧。横断面形式为: 3m 人行道+2.5m 自行车道+0.65m 设施带+7.25m 机动车道+8.25m 绿化带+10.25m 机动车道+7.5m 中央分隔带+10.5m 机动车道+8.85m 绿化带+10.5m 机动车道+1.65m 绿化带+2.5m 自行车道+0.85m 绿化带+2.75m 人行道=76.75m

上下匝道: 0.5m 侧防撞墙+7m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=8m

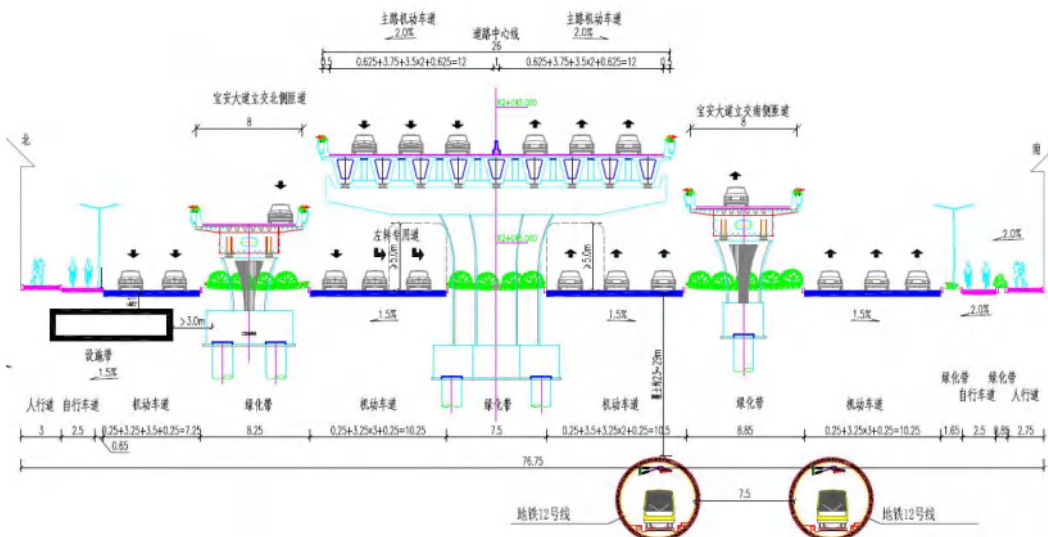


图 2-8 道路典型横断面设计图 (宝安大道西侧上下匝道路段)

9) 宝安大道西侧横断面布置为:

高架快速系统: 0.5m 侧防撞墙+12m 机动车道+0.5m 侧防撞墙+0.5m 侧防撞墙+12.25m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=26m

地面辅路系统: 3.22m 人行道+2.5m 自行车道+1.65m 绿化带+14.5m 机动车道+2m 绿化带+7m 机动车道+13m 中央绿化带+23m 机动车道 +1.65m 绿化带+2.5 自行车道+0.85m 绿化带+3m 人行道=74.87m

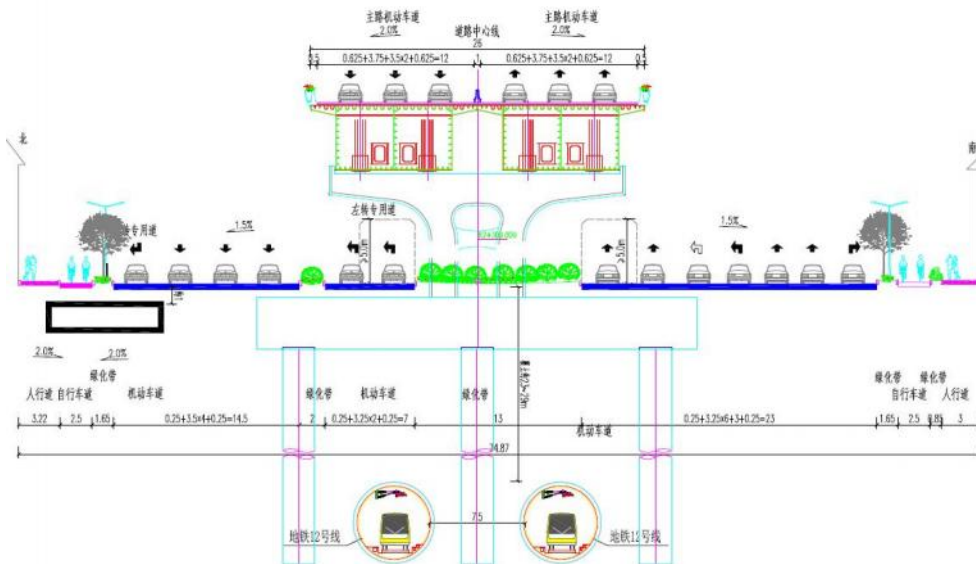


图 2-9 宝安大道西侧道路标准横断面设计图

10) 宝安大道东侧福永地铁站段横断面布置为:

高架快速系统: 0.5m 侧防撞墙+12m 机动车道+0.5m 侧防撞墙+0.5m 侧防撞墙+12.25m 机动车道+0.5m 侧防撞墙=26m

地面辅路系统: 3m 人行道+0.85m 绿化带+2.5m 自行车道+1.65m 绿化带+16m 机动车道+28.25m 中央绿化带+10.75m 机动车道 +1.65m 绿化带+2.5 自行车道+0.85m 绿化带+3m 人行道=71m

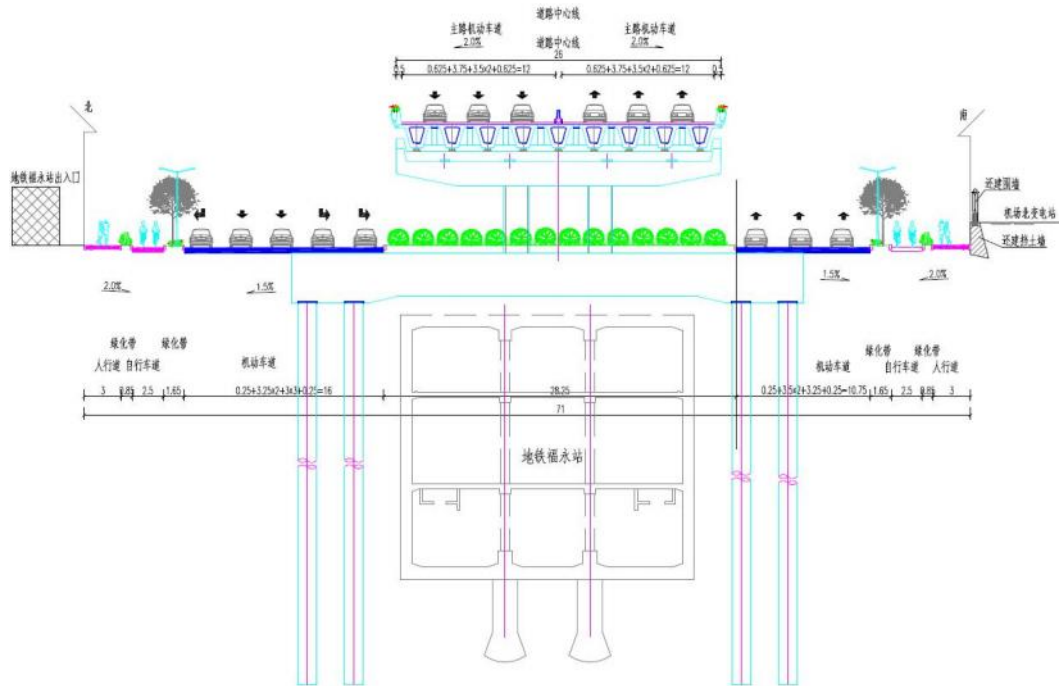


图 2-10 道路典型横断面设计图 (宝安大道以东地铁车站段)

11) 宝安大道东侧引道段横断面布置为:

3m 人行道+0.85m 绿化带+2.5m 自行车道+1.65m 绿化带+10.75m 机动车道+1.25m 绿化带+0.5m 挡墙+12 m 主线机动车道+1m 中央防撞墙+12m 主线机动车道+0.5m 挡墙+1.25m 绿化带+10.75m 匝道+1.65m 绿化带+2.5m 自行车道+0.85m 绿化带+3m 人行道=65.5m

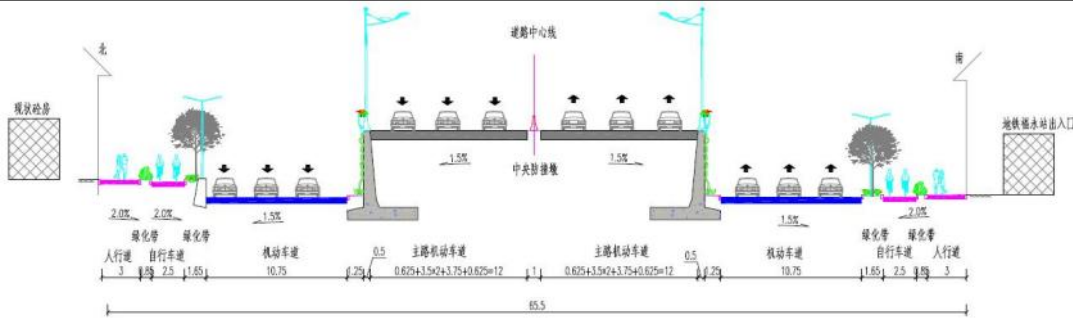


图 2-11 道路典型横断面设计图 (宝安大道东侧引道路段)

12) 终点主线下穿段横断面设计图:

3.5m 人行道+2.5m 自行车道+2m 绿化带+7.5m 机动车道+0.5m 挡墙+1m 绿化带+15.5m 主线机动车道+1m 中央防撞墙+15.5m 主线机动车道+1m 绿化带+0.5m 挡墙+7.5m 匝道+2.5m 自行车道+3m 人行道=63.5m

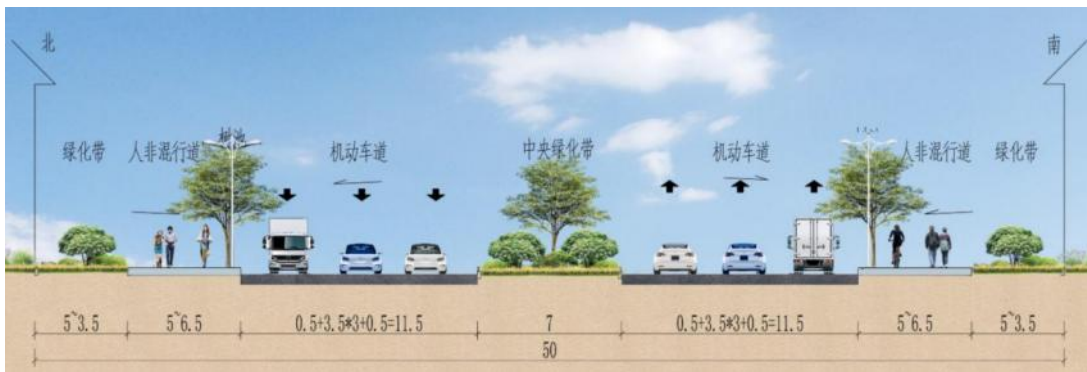
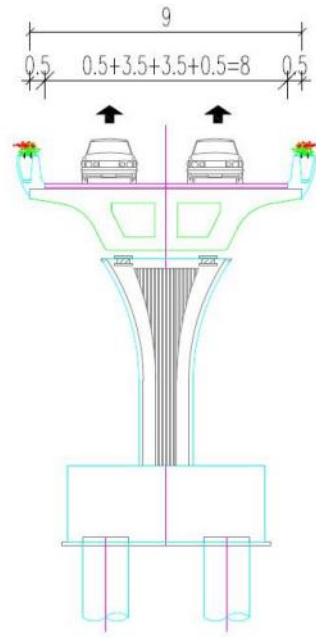


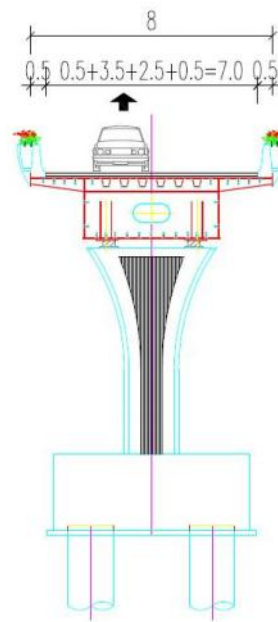
图 2-12 道路典型横断面设计图 (终点主线下穿段)

13) 领翔大道立交匝道横断面设计图:

领翔大道互通立交根据交通量和匝道长度分为单向 2 车道或 1 车道，标准净宽分别为 8m 或 7m，两侧各设 0.5m 宽防撞墩。



双车道立交匝道



单车道立交匝道

图 2-13 单向 2 车道/1 车道匝道标准横断面设计图

(4) 立交节点设计

1) 领翔大道-福州路立交节点

采用部分互通立交形式，设置 10 条匝道，其中 C 匝道和 F 匝道纳入滨江大道福州立交工程，不在本项目范围内，其余 8 条匝道属于本项目实施工程，匝道路段均采用单向双车道。



图 2-14 领翔大道-福州路立交平面布置图

2) 宝安大道-福州路菱形立交节点

宝安大道节点采用菱形立交形式, 设置 2 条匝道。



图 2-15 宝安大道-福州路菱形立交节点平面布置图

(5) 路基设计

1) 主路路面结构形式:

上面层: 4cm 厚细粒式聚烯烃改性沥青混合料 (AC-13C)

中间层: 6cm 厚中粒式聚烯烃改性沥青混合料(AC-20C)

下面层: 8cm 厚粗粒式沥青混凝土 (AC-25)

封 层： 1cm 满铺 SBS 改性同步碎石应力吸收层

基 层： 38cm 厚 5.0%水泥稳定级配碎石（分两层）

底基层： 20cm 厚 4.0%水泥稳定级配碎石

2) 地面主干路及匝道路面结构形式：

上面层： 4cm 厚细粒式聚烯烃改性沥青混合料（AC-13C）

中面层： 6cm 厚中粒式聚烯烃改性沥青混合料(AC-20C)

下面层： 8cm 厚粗粒式沥青混凝土（AC-25）

封 层： 1cm 满铺 SBS 改性同步碎石应力吸收层

基 层： 36cm 厚 5.0%水泥稳定级配碎石（分两层）

底基层： 20cm 厚 4.0%水泥稳定级配碎石

3) 自行车道结构设计

上面层： 4cm 厚 C30 透水混凝土（无色透明双丙聚氨酯密封处理(刷两遍)）；

基 层： 15cm 厚 C30 透水水泥砼；

垫 层： 15cm 厚 级配碎石

4) 人行道结构设计

本项目人行道采用透水砖铺装，具体结构组合如下：

面 层： 6cm 再生骨料混凝土透水砖（60x30cm）

找平层： 2cm M15 干硬性水泥砂浆

基 层： 15cm C20 透水水泥砼

垫 层： 10cm 级配碎石

本项目的平道牙及立道牙均采用预制混凝土道牙。人行道板砖的尺寸、颜色及铺装方案依据道路整体景观进行设置。

5) 巡河道结构设计

上面层： 4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混合料（AC-13C）

下面层： 6cm 厚中粒式 SBS 改性沥青混合料(AC-20C)

封 层： 1cm 满铺 SBS 改性同步碎石应力吸收层

基 层： 20cm 厚 5.0%水泥稳定级配碎石

底基层： 20cm 厚 4.0%水泥稳定级配碎石

4、桥梁工程

福州路快速化改造工程全线包括主线高架桥 1 座，互通立交桥 2 座（领翔互通立交、宝安大道菱形立交）跨河桥 2 座，桥梁总面积约 123043.99m²。其中主线桥总长 2.542km，领翔立交含 A~J 共 10 条匝道，共约 4.008km，宝安大道菱形立交含 N、S 共 2 条匝道，共约 448m。另于灶下涌河道设置 2 座地面辅道跨河桥，共 103m。其中福州路主线、C 匝道、F 匝道接滨江大道段作为远期滨江大道实施范围，本工程仅纳入方案论述，预留远期实施下部条件，不计入工程范围，本项目实施范围内，桥梁工程包括主线高架桥 1 座，互通立交桥 2 座（领翔互通立交、宝安大道菱形立交），跨河桥 2 座，近期实施桥梁总面积约 109783.67m²。桥梁总体布置情况如下表：

表 2-4 桥梁设置一览表

序号	分册名称	桥名	桥梁布跨	推荐桥梁结构形式	桥长 (m)	桥梁面积 (m ²)	备注
1	主线桥	第 1 联	30	预应力小箱梁	30	26	远期实施
2		第 2 联	30	预应力小箱梁	30	26	远期实施
3		第 3 联	30	预应力小箱梁	30	26	远期实施
4		第 4 联	30	预应力小箱梁	30	26	远期实施
5		第 5 联	30	预应力小箱梁	30	26.00~26.39	远期实施
6		第 6 联	30	预应力小箱梁	30	26.39~28.17	远期实施
7		第 7 联	30	预应力小箱梁	30	28.17~31.92	远期实施
8		第 8 联	25	预应力小箱梁	25	22.60~24.37	远期实施
9		第 9 联	25	预应力小箱梁	25	24.37~27.33	远期实施
10		第 10 联	30	预应力小箱梁	30	19	远期实施
11		第 11 联	30	预应力小箱梁	30	19	远期实施
12		第 12 联	35	钢混组合梁	35	19	远期实施
13		第 13 联	40	钢混组合梁	40	19	远期实施
14		第 14 联	40	钢混组合梁	40	19	远期实施
15		第 15 联	30	预应力小箱梁	30	19	远期实施
16		第 16 联	30	预应力小箱梁	30	40.09~38.31	
17		第 17 联	66	钢混组合梁	66	38.31~34.59	跨松福大道
18		第 18 联	30	预应力小箱梁	30	34.59~33.02	
19		第 19 联	30	预应力小箱梁	30	33.02~31.45	
20		第 20 联	25	预应力小箱梁	25	31.45~30.14	
21		第 21 联	30	预应力小箱梁	30	30.14~28.57	
22		第 22 联	30	预应力小箱梁	30	28.57~26.99	
23		第 23 联	20	预应力小箱梁	20	26.99~26.16	

24	第 24 联	30	预应力小箱梁	30	26.16~26.00	
25	第 25 联	25	预应力小箱梁	25	26	
26	第 26 联	25	预应力小箱梁	25	26	
27	第 27 联	25	预应力小箱梁	25	44.43~43.18	
28	第 28 联	20	预应力小箱梁	20	43.18~42.19	
29	第 29 联	30	预应力小箱梁	30	42.19~40.69	
30	第 30 联	30	预应力小箱梁	30	40.69~39.19	
31	第 31 联	20	预应力小箱梁	20	39.19~38.20	
32	第 32 联	25	预应力小箱梁	25	38.20~36.95	
33	第 33 联	25	预应力小箱梁	25	36.95~35.70	
34	第 34 联	25	预应力小箱梁	25	35.70~34.89	
35	第 35 联	48	钢混组合梁	48	34.89~34.00	跨永和路
36	第 36 联	30	预应力小箱梁	30	34	
37	第 37 联	30	预应力小箱梁	30	34	
38	第 38 联	25	预应力小箱梁	25	34	
39	第 39 联	40	钢混组合梁	40	34	
40	第 40 联	25	预应力小箱梁	25	34	
41	第 41 联	30	预应力小箱梁	30	34	
42	第 42 联	30	预应力小箱梁	30	34	
43	第 43 联	30	预应力小箱梁	30	34	
44	第 44 联	30	预应力小箱梁	30	34	
45	第 45 联	30	预应力小箱梁	30	34	
46	第 46 联	30	预应力小箱梁	30	34	
47	第 47 联	30	预应力小箱梁	30	34	
48	第 48 联	20	预应力小箱梁	20	34	
49	第 49 联	20	预应力小箱梁	20	34	
50	第 50 联	58	钢混组合梁	58	34	跨同富路
51	第 51 联	25	预应力小箱梁	25	34	
52	第 52 联	30	预应力小箱梁	30	34	
53	第 53 联	30	预应力小箱梁	30	34	
54	第 54 联	25	预应力小箱梁	25	34	
55	第 55 联	53+49	钢混组合梁	102	34.00~34.92	跨 12 号线 轨道区间
56	第 56 联	20	预应力小箱梁	20	34.92~35.97	
57	第 57 联	30	预应力小箱梁	30	35.97~38.01	
58	第 58 联	25	预应力小箱梁	25	38.01~39.71	
59	第 59 联	25	预应力小箱梁	25	39.71~41.41	
60	第 60 联	30	预应力小箱梁	30	41.41~43.20	
61	第 61 联	36+68 +36	钢箱梁	140	26	跨永福路
62	第 62 联	30	预应力小箱梁	30	26	

63		第 63 联	30	预应力小箱梁	30	26.00~26.25	
64		第 64 联	30	预应力小箱梁	30	26.25~26.78	
65		第 65 联	30	预应力小箱梁	30	26.78~27.53	
66		第 66 联	30	预应力小箱梁	30	27.53~28.40	
67		第 67 联	30	预应力小箱梁	30	28.40~29.30	
68		第 68 联	30	预应力小箱梁	30	29.30~30.13	
69		第 69 联	30	预应力小箱梁	30	30.13~30.82	
70		第 70 联	30	预应力小箱梁	30	30.82~31.27	
71		第 71 联	30	预应力小箱梁	30	31.27~31.40	
72		第 72 联	120	单拱肋钢箱系杆拱	120	31.4	跨宝安大道
73		第 73 联	66	钢混组合梁	66	31.40~30.65	跨 12 号线 轨道车站
74		第 74 联	35	预应力小箱梁	35	30.65~29.78	跨 12 号线 轨道车站
75		第 75 联	27	预应力小箱梁	27	29.78~29.00	跨 12 号线 轨道车站
76	宝安大道菱形立交	M 匝道	36+68+40	钢箱梁	144	1152	
77			40+40	钢箱梁	80	640	
78		N 匝道	36+68+40	钢箱梁	144	1152	
79			40+40	钢箱梁	80	640	

(1) 桥梁工程设计标准

- 1) 设计基准期:100 年;
- 2) 汽车荷载: 城-A 级;
- 3) 桥下净空: 机动车道 $\geq 5.0\text{m}$, 人行道 $\geq 2.5\text{m}$ 。

(2) 桥型设计

- 1) 主线桥标准段, 约占主线桥桥梁面积的 70.1%, 采用预制预应力混凝土小箱梁。
- 2) 主线桥局部范围, 变宽变高的异型段, 约占主线桥桥梁面积的 29.9%, 桥下福州路交通量大, 不宜支架现浇施工, 变宽段采用钢混组合箱梁, 局部大跨路口采用钢箱梁, 在工厂分段加工, 现场整体拼装。
- 3) 领翔立交匝道占总桥梁面积的 34.0%, 匝道线型弯曲半径较小, 上跨主线桥、上跨路口段推荐采用连续钢箱梁结构, 立交匝道分流变宽段及小曲线半径段采用连续钢-混

组合钢箱梁结构，桥下为地势平坦的现状绿化带、部分大曲线半径段推荐采用现浇预应力混凝土箱梁结构。

(3) 桥墩设计

1) 主线桥桥墩

全线因地制宜，根据不同段桥梁及现状条件特点，采用节段预制砼梁、钢箱梁、现浇砼梁。因为桥下路面为现状路改造，布墩条件受现状路口、地铁、管线等限制的路段，桥墩采用花瓶墩、矩形墩及局部为门架墩，外观进行刻槽或喷绘设计，满足城市桥梁的美学要求。

2) 匝道桥桥墩

匝道桥桥面宽度较小，墩柱采用花瓶墩，能合理配合支座布置，外观进行倒角设计，与上部主梁浑然一体。

(4) 主线桥具体方案

主线桥桥梁标准宽度 26 米， $0.5\text{m}(\text{防撞护栏})+25\text{m}(\text{车行道})+0.5\text{m}(\text{防撞护栏})=26\text{m}$ 。局部变宽段桥宽 19~44.43m， $0.5\text{m}(\text{防撞护栏})+18\sim 43.43\text{m}(\text{车行道})+0.5\text{m}(\text{防撞护栏})=19\sim 44.43\text{m}$ 。

1) 标准段主线桥

标准段主桥推荐方案采用预制预应力混凝土小箱梁，断面形式如下所示：

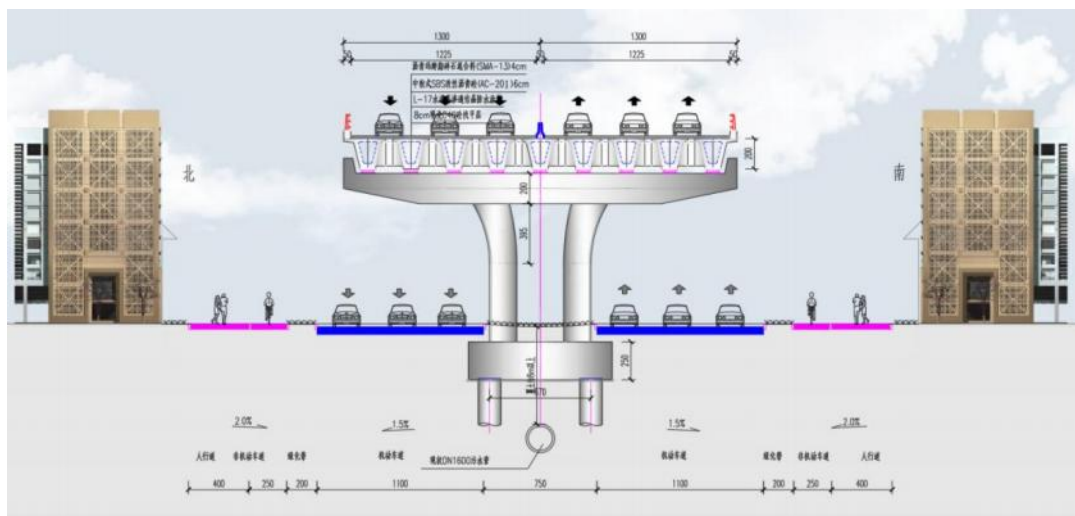


图 2-16 标准段主线桥断面图（桥宽 26m，预应力混凝土小箱梁）

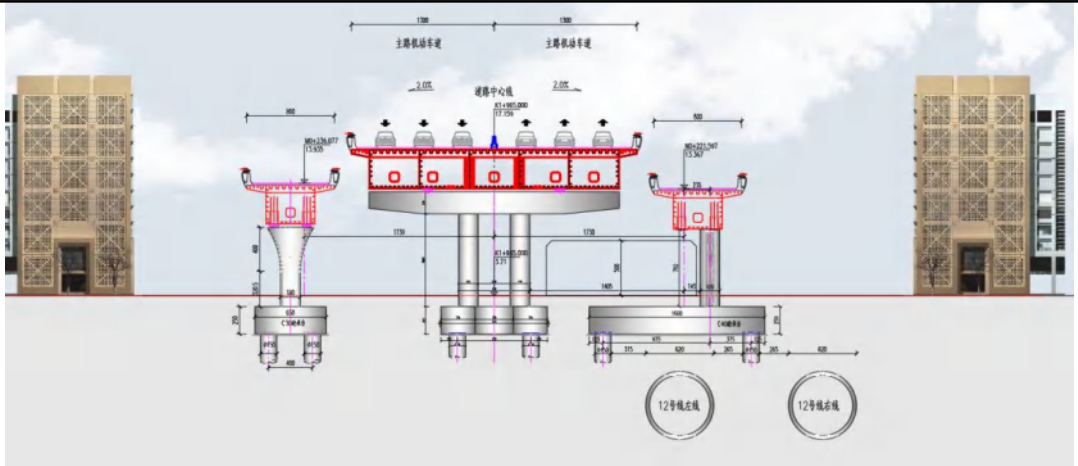


图 2-19 永福路路口段 主线桥断面图（斜腹板全钢箱梁结构）

3) 松福立交西段主线桥

松福立交西段主线桥分左、中、右三幅桥设置，桥宽分别为 9m,19m, 9m。梁高为 1.6m 桥墩布置受桥下现状道路影响，采用门架墩。该范围主桥桥下交通量大，采用预制预应力混凝土小箱梁。

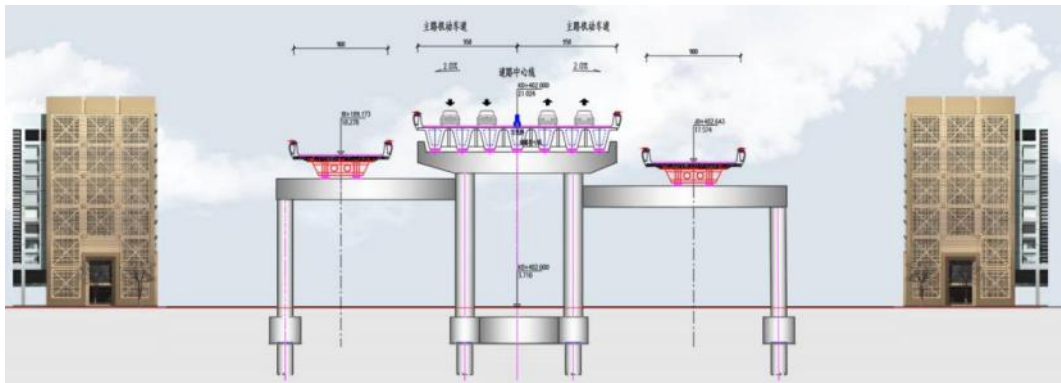
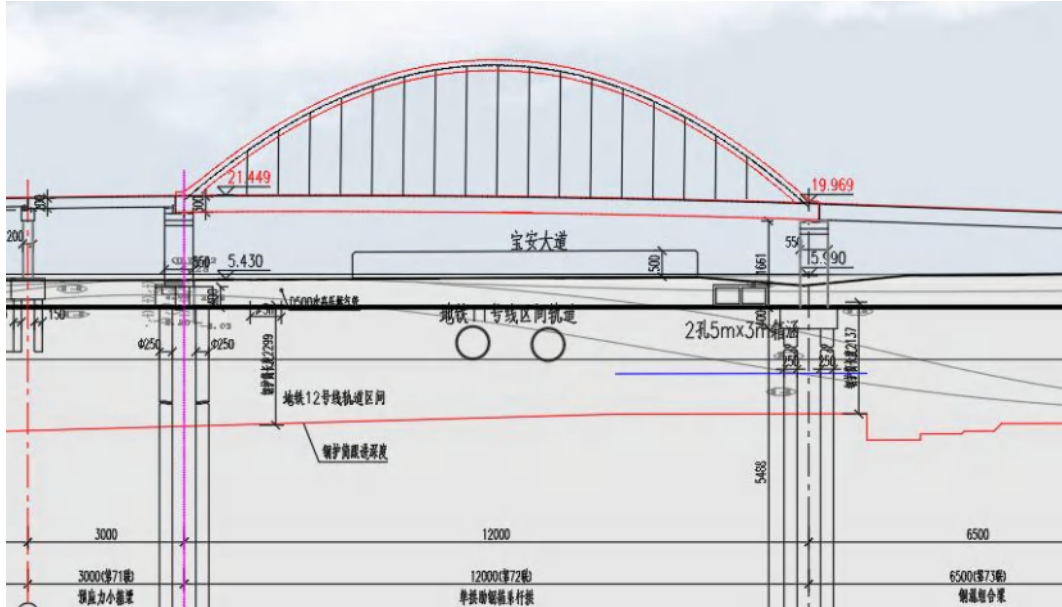


图2-20 松福立交西段 主线桥断面图（预应力波形钢腹板小箱梁）

4) 跨宝安大道主线桥

采用上部结构采用单跨 120m 下承式单拱肋钢箱系杆拱桥，主拱高 25m，主梁为 3.0m 高钢箱梁。桥跨布置：3*30m 小箱梁+120m 简支拱桥+65m 钢混组合梁+（33+27）m 小箱梁=338m。



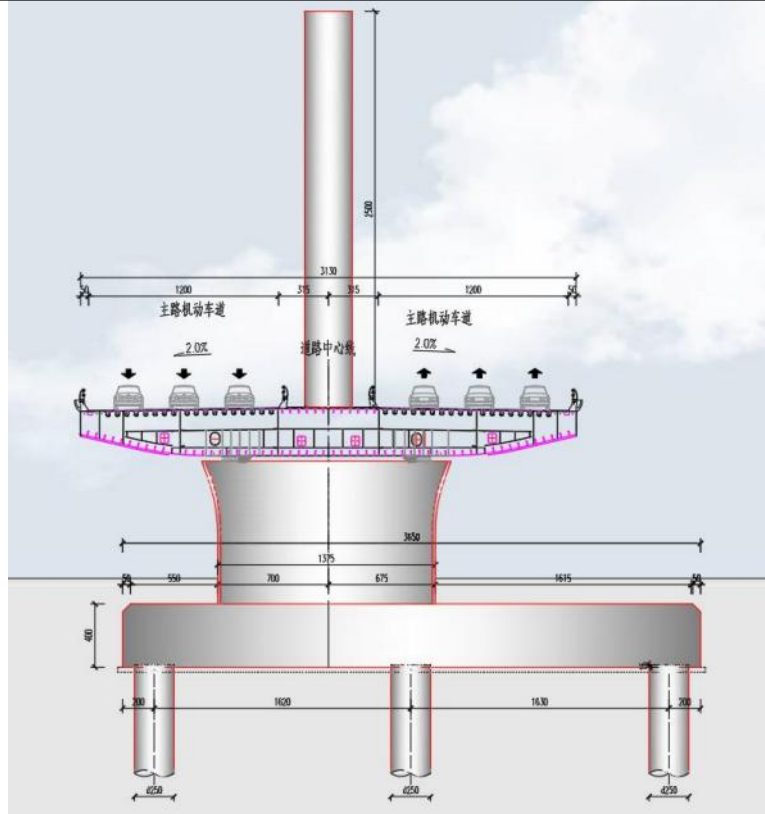


图 2-21 跨宝安大道段主线桥（下承式钢桁-钢箱组合梁桥）

5) 宝安大道东段主线桥

宝安大道路口以东桥梁桩基与地铁 12 号线站体结构冲突，承台须跨越站体，桥梁主跨（33+27）m，分左、右两幅，采用预制预应力小箱梁结构。

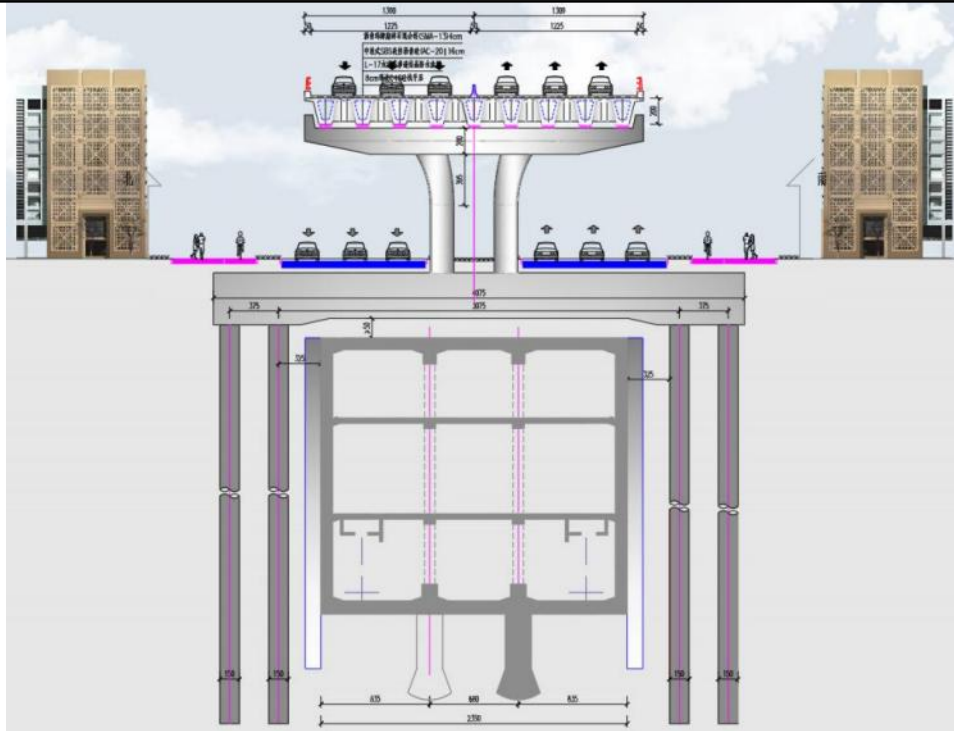


图 2-22 跨宝安路口段主线桥断面图（中墩处，预制预应力小箱梁）

6) 匝道桥型方案

本项目实施范围内，领翔立交设 A~J 共 10 条匝道，总长约 3.501km，标准宽度 8~12.5m，总面积 36667.56 m²。匝道线型弯曲，且桥下为绿化空地，线路变宽分合流段、小半径段及局部跨铁路和路口段推荐采用钢箱梁结构；大曲线半径段及平直段推荐采用钢-混凝土组合箱梁结构，造价合理。匝道标准布跨为 40m，局部跨现状路口处跨径为 40~63m；梁高 1.8~2.4m。

匝道桥桥梁标准宽度 8~12.5m，0.5m(防撞护栏)+7~11.5m(车行道)+0.5m(防撞护栏)。

7) 灶下涌跨河桥桥型方案

① 灶下涌跨河桥 1 桥

灶下涌跨河桥 1 桥跨径布置 (26+30+26) m。桥梁宽度 16.7m=6.2m (人行道及非机动车道)+2.5m (绿化带)+7.5m (机动车道)+0.5m (防撞护栏)。受道路标高及桥下净空的影响，上部结构采用钢箱梁，以尽可能降低梁高。下部结构为桩柱式桥墩、轻型桥台，基础为桩基础。

钢箱梁梁高 1.6m，横梁采用钢横梁，横梁梁高 2m。钢横梁与主梁合并设计，以降低道路标高，且满足非通航河流桥下最小净空 0.5m 要求。

②灶下涌跨河桥 2 桥

灶下涌跨河桥 2 桥跨径布置 (1x20) m，一跨过河。桥梁宽度 11m=0.5m (防撞护栏)+7.5m (机动车道)+3m (人行道及非机动车道)。上部结构为小箱梁，下部结构为轻型桥台，基础为桩基础。小箱梁梁高 1.2m，横向 4 片设置，满足非通航河流桥下最小净空 0.5m 要求。

8) 桥梁结构设计

①上部结构

预应力混凝土小箱梁：箱梁外侧腹板斜率为 4: 1。斜腹板外侧与挑臂之间采用直线倒角连接，与悬臂底缘斜线顺接，与箱梁底板采用半径 0.05 米圆弧倒角过渡。梁型为单箱多室，梁高采用 1.4~2.02m，标准断面宽度主要有 19、26、34m，梁体美观，线型流畅。

钢箱梁：主线异型段桥梁及匝道跨铁路匝道桥等均推荐采用钢箱梁结构。其中标准跨径为 30-40m，等梁高 2.0m。局部跨路口处跨径取 60~112m，采用变高钢箱梁，梁高 3.0~5m。钢箱梁外形采用流线型的单箱多室截面。钢材材质 Q355C。桥面采用正交异性板结构，普通断面顶板板厚 16mm，顶板纵肋采用 U 型加劲肋，一般纵肋间距 600mm，横隔板一般间距 2.0m，板厚为 12mm，为便于节段间现场施焊，横隔板上布置有进人孔。普通断面底板板厚为 16mm，底板纵肋采用倒 T 型焊接截面，标准纵肋间距为 400mm。普通断面腹板板厚 16mm，腹板纵向加劲肋采用一字型焊接截面，一般间距 500mm。

②下部结构

桥墩选型考虑全线下构协调一致、线条简洁、方便施工，均采用花瓣式板式桥墩。根据不同的桥宽和桥下道路平面布置情况选择花瓣式板式桥墩，墩柱尺寸的确定考虑墩高、墩梁之间比例协调；共用墩墩顶设扩大头。

桥梁起、终点处设钢筋混凝土重力式桥台，桥台后接道路挡墙，桥台高度根据道路纵坡和合理的填土高度确定，尽量缩短桥梁长度，从而减少投资，一般控制台高 4-5 米左右，便于桥台和道路挡墙的设计、施工。桥台、承台等大圬工量的混凝土灌注时，要采取措施降低水化热，并加强养护管理。

墩、柱可工厂预制，现场吊装；也可直接在现场搭架、立模现浇，桩基础则采用钻孔桩的施工方法。

③桥面构造

a. 桥面排水

排水设计在桥面横坡最低处设泄水口，通过沿墩柱布置的排水管，将桥面雨水引至桥下，排入就近的雨水口中。桥头横坡低点处设置雨水蓖子，截留雨水并接入雨水管线。

b. 桥面铺装

连续钢箱梁桥面铺装 18cm：从上至下分别为 10cm 沥青桥面铺装层和 8cm 混凝土现浇层。10cm 沥青桥面铺装层由上、下两层组成：上面层为厚 4cm 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 AC-13，下层为厚 6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C，下设桥梁防水材料。

c. 伸缩缝

两联箱梁间或箱梁与桥台台背间设置伸缩缝，联长小于 120m 梁间采用 80 型伸缩缝，大于 120m 采用 160 型伸缩缝。

5、岩土工程

主要设计内容为：

地基处理：道路路基、桥头路基、挡土墙基础、箱涵基础及管线基础等。

基坑支护：市政雨、污水管涵迁改（新建）基坑。

（1）地基处理设计

采用换填法和搅拌桩复合地基法处理地基。

（2）基坑支护设计

采用钢板桩、微型桩和槽钢支护相结合的方案作为本项目基坑支护方式。

（3）电缆隧道

采用“钻孔灌注桩+搅拌桩+支撑”及“荤素咬合桩+支撑”的支护型式。

6、管线综合工程

根据道路横断面和规划管线布置，结合本项目实际情况，本次管线综合设计如下：

南侧半幅自道路边线至道路中心线依次平行布置电缆沟、智慧管线、给水管线、雨水管线、污水管线；

北侧半幅自道路边线至道路中心线依次平行布置通信管群、燃气管线、再生水管线、智慧管线、给水管线、雨水管线、污水管线。

同时在道路下以盾构形式敷设电缆隧道。

7、给排水工程

(1) 给水工程设计

将福州路双侧 DN300~600 给水管道进行迁改重建，并在道路南侧新增一条 DN800~DN1000 给水干管，沿线与松福路、永和路、同富路、永福路及宝安大道等相交道路下的给水管进行衔接。

(2) 再生水工程设计

本次设计按照规划在福州路北侧新建一根 DN300~DN1000 的再生水管道，沿线于福永再生水厂以及松福大道处预留支管及阀门井供规划再生水管接驳。

(3) 雨水工程设计

福州路下现状雨水管涵与规划基本一致，均按规划进行保留，仅对受道路改造部分管涵进行迁改。经复核计算后，福州路下绝大部分保留管涵能满足规划重新期下暴雨的排放需求，仅以下几个管段存在瓶颈，本次设计结合道路改造条件在管道迁改时适当放大，具体如下：

a.管段 1、3：位于设计起点~灶下涌段道路北侧，现状为 DN600~DN1000 雨水管道。本次设计将管径调整为 DN1000~DN1650；

b.管段 2：位于设计起点~灶下涌段道路南侧，现状为 DN600 雨水管道。本次设计将管径调整为 DN1000；

c.管段 14：位于永福路~宝安大道段道路南侧，现状为 DN600~DN800 雨水管道。本次设计保留现状雨水管道分布，分多次截断排至北侧现状 8.8×1.5m 箱涵内，保证出路不变前提下减小南侧管段的排水压力。

结合道路改造条件以及水力计算结果，本次设计仅对受道路快速化改造以及新建电缆隧道影响路段的现状雨水管涵进行相应的迁改，在排水能力不足的瓶颈段适当调整雨水管涵布置及规模以满足规划需求。同时根据规划在永和路、同富路路口预留 3.0×1.5m 过路箱涵供后期两道路接驳。

在永福路东侧及福州路南侧规划新建 7.0×4.0~10.0×4.0m 排洪明渠,考虑实施难度大且现状箱涵满足片区雨水排放需求，建议保留同富路~永福路段现状箱涵，遵照规划将该段明渠纳入远期条件相对成熟后再实施。

本次设计雨水出路为现状虾山涌和灶下涌，最终接入珠江口。

(4) 污水工程设计

本次设计根据规划，对与规划相符的现状污水管道，仅考虑受道路快速化改造以及

新建电缆隧道影响部分进行相应的迁改，其他均可以保留。由于道路中央现状 DN1600 污水干管管径较大，埋深较深，迁改难度大，本次桥梁设计时已考虑避开并采用扰动较小的桥桩施工措施，因此本次设计考虑保留此段污水管道。

8、电气工程

电气工程设计内容主要包括：道路设计范围内的电力通道工程、通信管道工程、多功能智能杆工程。

(1) 电力通道工程

本项目电力通道工程不包括电缆铺设工程，主要工程内容包括：

1) 福州路全线南侧人行道下设置隐蔽式电缆双沟，电缆沟断面为 $2 \times (1.4\text{m} \times 1.7\text{m})$ ，其中同福站至同富路一条单沟为保留现状电缆沟，南侧另设置新建一条电缆单沟，其断面为 $1.4\text{m} \times 1.7\text{m}$ 。

2) $2 \times (1.4\text{m} \times 1.7\text{m})$ 电缆沟过路口处采用 48DG150x3.5 NHAP MF+16HDPE- \varnothing 230+8HDPE- \varnothing 170 电力过路管电力过路管， $1.4\text{m} \times 1.7\text{m}$ 电缆沟过路口处采用 24DG150x3.5 NHAP MF+8HDPE- \varnothing 230+ 4HDPE- \varnothing 170 电力过路管电力过路管。电缆沟路段每隔 150~200 米左右设置一组 12DG150x3.5 NHAP MF 电力横过管，横过管末端设置电力接线井或标志桩，过机动车道管顶埋深不小于 1 米。设计管沟与设计红线范围外的电力管沟顺接。

3) 为防止沟内积水，要求在电缆沟、井内最低点及过路管处设置排水管，以此为基点每隔 30m 左右设置排水管，排水管采用 uPVC150 塑料管，将积水按大于 3%~5% 的坡度排入就近雨水井；沟壁预埋格栅水篦，排水管道管口设隔网，避免杂物堵塞排水管；电缆沟底部向集水井以及电缆沟的纵向排水坡度均不小于 0.5%。绿化带旁电缆沟外设置立道牙，防止绿化带内积水进入电缆沟。当排水管道标高不满足要求，在电缆沟、井内设置自渗沙井进行自渗排水。

4) 电缆沟采用覆土隐蔽式，电缆沟转角、端头及过路管处均要设置活动盖板，直线段以此为基点每隔 15m 左右设置七块活动盖板，活动盖板采用装饰型盖板，以便检修和穿线。盲道的位置位于电缆沟上时，电缆沟活动盖板上盲道位置应与盲道砖花纹、材质、样式等保持一致。

(2) 通信工程

1) 按照《宝安区综合市政详细规划》（2019-2035）并结合现状迁改规模，福州路

全线北侧人行道下设置 72φ110 通信管群。

2) 通信管道一般设置于道路西北侧，通信管材采用 PVC-U 实壁管，依据设置管孔数不同排列，管道中心距道路外边 0.4~0.75 米左右，人行道处管顶埋深 0.8 米；过机动车道管顶埋深一般为 0.8 米，采用混凝土包封保护；通信管道用塑料排架固定，内填细砂，排架间隔 2m 左右，排架由管道厂家配套提供。直线段 80~100 米设置 1 处通信人孔井，曲线段适当加密；沿道路每隔 150~200 米左右设置一组 12~24φ110 通信横过管，末端设置接线井或封堵并设置通信标志桩；设计管道与设计红线范围外的通信井顺接。

3) 人孔井做法详见《通信管道人孔和手孔图集》YD5178-2017，进入人孔处的管道基础顶部距人孔基础顶部不应小于 0.4m，管道顶部距人孔上覆底部不应小于 0.3m，如果不满足要求，需要根据现场实际情况，加深人孔井。人行道上采用装饰型双层井盖。

4) 管道进入人（手）孔井时，靠近人（手）孔井侧应做不小于 2m 长的钢筋混凝土基础和包封。基础厚度不小于 100mm。基础做法和基础配筋须满足《通信管道工程施工和验收标准》GB50374-2018 相关规定。

(3) 多功能智能杆工程

多功能智能杆工程包含路灯照明系统、多功能智能杆系统、多杆合一系统。

9、燃气工程

本次燃气设计的内容为：现状燃气管道因桥梁施工或道路改造而受影响的部分进行改迁处理或者采取保护措施：

(1) 根据物探资料，设计范围内沿宝安大道埋设有现状次高压燃气管，由于其对整个区域燃气供应有着直接影响，道路桥梁设计时已避开该管线。现根据方案提资条件及物探，次高压管道与改造新建的桥梁桥墩承台距离大于 5 米，考虑道路改造部分对现状次高压和中压管道有影响，拟采取管沟保护。

(2) 按照废一还一的原则，本次设计拟按现状中压管网的原状功能迁改，对迁改段燃气管道上的管道附件（如阀门、放散等）数量均按其原数量设置，不做增减。

(3) 道路改造实施范围内，根据燃气规划内容现场未实施的燃气管道，本次燃气管道管径按规划管径设计，福州路西侧的中压燃气管道按管径 de315 新建管道，本项目范围的领翔大道衔接段按管径 de315 新建管道。

10、电缆隧道工程

福州路（福园一路-永福路）路段设置电缆隧道，其采用内径为 5.5m 的圆形盾构断

面，容纳 8 回 220kV 和 2 回 500kV，原电缆隧道中的 2 回 110kV 路径拟通过新建电缆沟敷设；福州路（起点-同富路）路段，新建双沟电缆沟 2X(1.4X1.7)可容纳 4 回 110kV，48 回中压；福州路（同富路-永福路）路段，新建三沟电缆沟 3X(1.4X1.7)可容纳 6 回 110kV，72 回中压；福州路（永福路-终点）路段，新建双沟电缆沟 2X(1.4X1.7)可容纳 4 回 110kV，48 回中压。电缆隧道工程不包括电缆铺设，仅预留隧道。



图 2-23 电缆隧道工程平面布置图

(1) 平面设计

本方案路径电缆隧道敷设路径主要分为三段：福园一路段、福州路段、终点衔接段。

福园一路段：福园一路为主干道红线宽度 45m，设计电缆隧道沿其西侧人行道下敷设，从福园一路转福州路处转弯半径 20m。

福州路段：福州路段采用盾构法施工，共需设置三座综合井，三个综合井分别为综合井 1 面积 37m*12.7m 位于福州大道与福园一路路口、综合井 2 面积 22m*11.7m 位于福州大道与永和路路口东侧、综合井 3 面积 22m*16m 位于于福州大道与永福路路口。在此区段，部分桥梁需采用门架墩，电缆隧道沿门架墩中间穿越。

终点衔接段：通过顶管法施工，在原先永福路管廊顶管井旁边新建综合井 4 面积

18.5m*13.5m 作为顶管接收井，并改造永福路管廊顶管井作为衔接节点。

(2) 纵断面设计

穗莞深城际及地铁 12 号线按一倍洞距进行控制，箱涵按 3m 间距进行控制，电缆隧道布线走廊下穿穗莞深城际，埋深约 30m。

同富路至永福路段有现状箱涵及地铁 12 号线并行，电缆隧道在两者之间穿行。

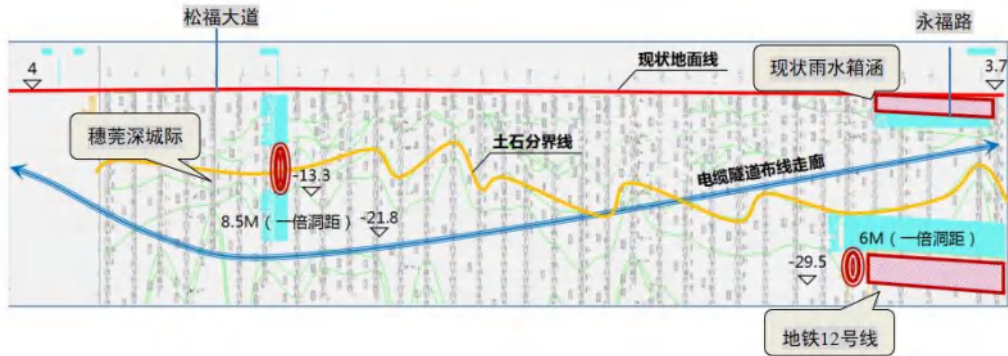


图 2-24 电缆隧道纵断面图

(4) 断面设计

- 1) 采用明挖现浇施工时宜采用矩形断面；
- 2) 采用盾构法时宜采用圆形断面。
- 3) 采用顶涵法时宜采用矩形断面。

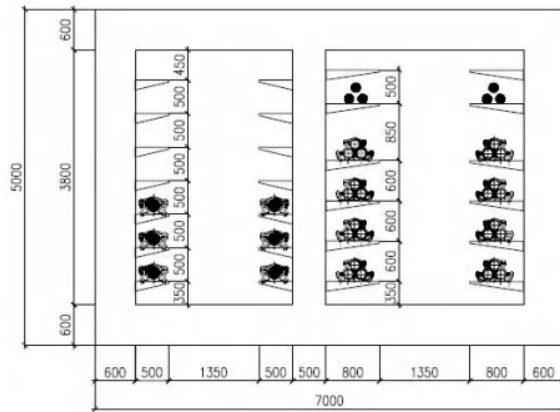


图 2-25 明挖管廊断面方案

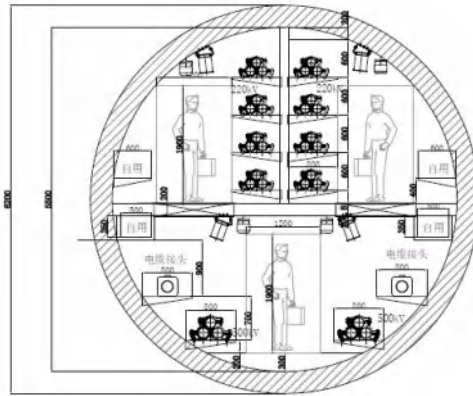


图 2-26 盾构管廊断面方案

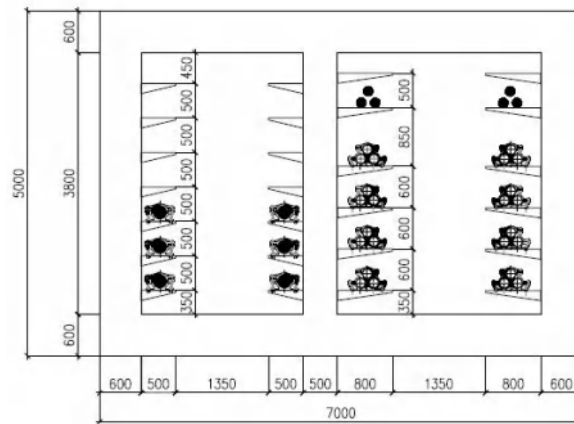


图 2-27 矩形顶管断面方案

(4) 通风工程

综合管廊利用管廊本身作为通风管，采用机械送排风的通风方式。一般每个通风分区两端分别设置送风机和排风机，以达到通风换气的目的。

综合管廊内综合舱、高压电力舱采用合用风机，通过电动风量调节阀的切换，对不同舱室错时通风，设两台相同风量的风机，平时可单台运行，满足基本通风需求，事故时两台同时运行，满足事故工况的通风需求。

风机采用高效轴流风机，选型系数 1.1。风室与各舱室风孔连接处设 70°C 防火阀和电动风量调节阀，防火阀为常开型。为防止灭火后排风倒灌，送排风机出入口设止回阀。

(5) 电缆隧道内给排水设计

电缆隧道内主要产生渗漏水、冲洗水，通过排水沟和集水坑将沟内结构渗漏水等抽排到廊外压力释放井后就近接入市政污水系统；盾构上层舱室采用地漏排水，在地漏穿中隔板处加阻火圈，在中隔板下加 S 型存水弯，地漏排水管采用 UPVC 管。

电缆隧道内排水沟宽度为 100mm~300mm，深 50~100mm，纵坡可按电缆隧道设置坡度坡向集水坑，坡度不应小于 2‰。

区间内电舱层（上层）排水沟在尺寸宽度为 100mm，深度根据中板厚度设置为 100~150mm；电舱层（下层）底部排水沟在盾构电缆隧道断面为 6m 时尺寸为 B×H=200mm×100mm。

11、水工结构工程

（1）顶管工程

顶管段管道均采用 F 型钢承口钢筋砼顶管专用管道，强度等级为 C50，抗渗等级为 P8。管材应符合国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）的技术要求，其配筋应符合《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》（JCT 640-2010）的规定。

本工程采用机械顶管，顶管施工前施工单位应根据不同地层、地下水情况选用不同顶管设备，如采用泥水平衡式顶管机或气压平衡式顶管机。

（2）沉井工程

本工程沉井采用不排水下沉施工方式，工作井直径 7.5 米，井外加双排Φ60cm 双管旋喷桩止水帷幕。

（3）现状管加固保护工程

现状管加固保护采用钢筋混凝土结构盖板式加固结构，即在现状管道两侧新建钢筋混凝土支座，然后在管顶预留 0.1m 孔隙后，加盖钢筋混凝土活动盖板。

12、交通工程

交通工程的设计内容为交通设施（包含标志、标线、防护设施、交通信号和人行通道指示标志等）。

13、交通监控工程

本次交通监控设计包含 5 个灯控路口：福州路/松福大道路口、福州路/永和路路口、福州路/同福路路口、福州路/永福路路口、福州路/宝安大道路口。交通监控工程设计内容包括交通信号控制系统、高清电子警察系统、广域雷达系统、CCTV 视频监控系统、网络传输、设备供配电系统及防雷接地系统等。

14、绿化工程

中央绿化带：中央绿化带主要位于高架下，这条绿化带光线暗淡，植物基本无法成活，所以中央绿化带主要以卵石填充植物空白，局部种植耐阴植物，以枯山水的景观形式表达。

立交节点绿化：立交匝道不同于路段，行车视线呈弧线变化，因此植物配置也相应丰富变化，形成道路的景观亮点。立交内可结合现有条件适当在增加雨水花园，丰富道路景观，靠主线桥体植物应选择高大乔木对桥体进行柔化，打破硬朗的桥体天际线，立交节点以开花乔木为主，营造靓丽景观。主要植物可选用仁面、麻楝、桃花心、美丽异木棉、粉花风铃木、南洋楹、凤凰木、龙船花、红车、非洲茉莉、芒草、狼尾草、千屈菜等；

侧绿化带：主要针对汽车等起到滤减烟尘，减弱噪声的作用。为了穿越道路的行人或骑行的自行车容易看到过往车辆，以利行人、车辆安全，设计采取通透式种植。由于道路为东西走向且路侧绿化带及人行道多处位于桥梁下方，且净空受限制，所以道路两侧满足惊恐要求的种植行道树人面子，不满足要求的选择非洲茉莉、小叶紫薇等。耐阴的地被花灌木选择叉花草、变叶木、蜘蛛兰、肾蕨、翠芦莉、胡椒木等。

立体绿化：桥梁两侧护栏采用一体化花槽护栏，花槽内种植勒杜鹃、软枝黄蝉等往下垂的开花灌木，形成一道亮丽的风景线。

选用主要植物品种有：

乔木：大腹木棉、人面子、麻楝、海南蒲桃、秋枫、美丽异木棉、紫花风铃木、南洋楹、凤凰木、火焰木、幸福树、幌伞枫等景观乔木。

灌木：黄榕、红花继木、龙船花、红车、非洲茉莉、小叶紫薇、翅荚决明、金凤花、翠芦莉、矮化大红花、狼尾草等植物。

耐阴植物：大叶伞、散尾葵、棕竹、海芋、龟背竹、鸭脚木、花叶良姜、蜘蛛兰、肾蕨、白蝴蝶、万年青等。

立体绿化及挂花盆植物：勒杜鹃、软枝黄蝉、紫花马樱丹等。

雨水花园 LID 植物：芒草、狼尾草、香蒲、百日草、千屈菜等。

15、海绵城市

①道路两侧机非分隔绿化带设置生物滞留设施，收集处理雨水径流，将道路红线范围内汇集的雨水进行渗滤、滞蓄处理并补充地下水，发挥径流污染控制、峰值流量消减

等方面的作用；

②在人行道采用砂基透水砖铺装，非机动车道采用透水沥青混凝土铺装，增加下渗减少地面径流；

③沿路雨水口采用联合式双算环保雨水口，钢筋混凝土材质。雨水口内设无砂混凝土透水墙，雨量较小时经过渗透处理后进入雨水管网，雨量较大时溢流至雨水管网。透水墙两侧设置预制块卡槽，便于更换、取下透水墙。同时在路缘石设置开孔，开孔位置与雨水口交叉错开布置，经计算开孔间距 13m。

16、电力迁改工程

本项目电力迁改工程包括 10kV 和 110kV 电力迁改工程，其中 10kV 电力迁改工程无需开展环境影响评价，故本报告主要针对 110kV 电力迁改工程进行影响分析。

110kV 电力迁改工程包括 110kV 琵同I II线、110kV 同永I II线、110kV 锦程至领翔单回线须向南偏移至道路拟建的电缆沟中，路径走线基本不变。结合深圳供电局迁改技术细则的要求，110kV 琵同I II线迁改范围起于 110kV 同富站，止于 2#接头工井；110kV 同永I II线迁改范围起于同富站，止于 4#接头工井；110kV 锦程至领翔单回线迁改范围起于 19#接头工井，止于 21#接头工井。





图 2-29 110kV 昆同I II线迁改线路迁改工程平面布置图

表 2-5 电缆设计参数

电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800m m ²		长度	2×0.67km
地形分类	沿福洲路人行道敷设			
电缆附件	GIS电缆终端头	6套	绝缘接头	6套
	直接接地箱	2套	交叉互联带保护接地箱	2套
敷设方式	利用综合沟	70m	利用双综合沟	396 m
	利用双回埋管	19 m	利用四回埋管	95m
	利用双回专用沟	30 m	双回接头工井	1座

(2) 110kV 同永I II线迁改线路

110kV 同永I II线同富站起，4#接头工井止，改迁段 110kV 电全线基本利用现状及拟建通道敷设，改造 10kV 沟为综合沟 195m。新建双回接头井 2 座，内空 17.8m×2.2m×2.4m，扩建现状接头工井 2 座。

拆除原#4 接头至同富站段电缆 2273m，交叉互联接地箱 6 个，直接接地箱 6 个，中接头 24 个，同轴电缆 120m，接地线 120m。



图 2-30 110kV 同永II线迁改线路迁改工程平面布置图

表 2-6 电缆设计参数

电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800m m ²		长度	2×2.31km
地形分类	沿福洲路、宝安大道人行道敷设			
电缆附件	绝缘接头	24 套	GIS 终端头	6 套
	直接接地箱	6 套	交叉互联带保护接地箱	6 套
敷设方式	利用综合沟	829m	利用双综合沟	762m
	利用双回埋管	243m	利用四回埋管	209m
	改造 10kV 沟为综合沟	195 m	利用双回顶管	72m
	双回接头工井	4 座		

(3) 110kV 锦程至领翔单回线迁改线路

110kV 锦程至领翔单回线 19#接头工井起，21#接头工井止，改迁段 110kV 电缆线路总长约 1×1.2km，电缆截面 800mm²，与原线路保持一致。全线基本利用现状 s 及拟建通道敷设。新建单回接头井 3 座，内空 13m×2.2m×2.4m。

拆除原#19 接头至#21 接头段电缆 1140m，交叉互联接地箱 2 个，直接接地箱 2 个，中间接头 9 个，同轴电缆 40m，接地线 40m。



图 2-31 110kV 锦程至领翔单回线迁改线路迁改工程平面布置图

表 2-7 电缆设计参数

电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800m m ²		长度	1 × 1.2km
地形分类	沿同福路、福州路、宝安大道人行道敷设			
电缆附件	绝缘接头	9 套	交叉互联带保护接地箱	2 套
	直接接地箱	2 套		

敷设方式	利用综合沟	148m	利用双综合沟	776m
	利用双回埋管	67 m	利用四回埋管	209m
	单回接头工井	3 座		

17、通信迁改工程

本次迁改共涉及迁移的管道产权单位有信息管道、中国电信、中国移动、中国联通、海川达管道等 5 家产权单位；涉及迁移的缆线产权单位有中国电信、中国移动、中国联通、治安监控、广东盈通、不明产权等 6 家产权单位等；总共迁移光缆 7412 条、治安监控点 26 个、光交箱 8 个。

18、交通量预测

根据设计单位提供的设计资料，本项目各特征年路段高峰小时交通量见下表。

表 2-8 道路各特征年路段交通量

路段			高峰小时车流量 (pcu/h)			
			2029 年	2039 年	2049 年	
主道	滨江大道-松福大道	西往东	3025	4125	5225	
		东往西	2760	4176	5592	
	松福大道-宝安大道	西往东	3432	4246	5060	
		东往西	3115	3988	4860	
	宝安大道-立新路	西往东	3002	3941	4880	
		东往西	2690	3680	4670	
辅道	福永收费站-松福大道	西往东	850	1035	1220	
		东往西	934	1122	1310	
	松福大道-永和路	西往东	1222	1419	1616	
		东往西	1144	1332	1520	
	永和路-同富路	西往东	1458	1747	2036	
		东往西	1396	1694	1991	
	同富路-永福路	西往东	1458	1763	2067	
		东往西	1308	1607	1906	
	永福路-宝安大道	西往东	1503	1626	1748	
		东往西	1381	1546	1710	
	宝安大道-立新路	西往东	1533	1385	1237	
		东往西	1543	1458	1373	
	匝道	领翔立交	A	1125	1150	1175
			B	940	840	740
D			1385	1169	953	
E			1182	954	725	
G			1315	1118	920	

		H	925	1108	1290
		I	1050	1073	1096
		J	1325	1323	1320
	宝安立交	M	940	890	840
		N	980	940	900

通过交通量可计算得各车型车流量，计算公式如下：

$$N = \frac{n_p}{\sum_{i=1}^N \alpha_i \beta_i}$$

式中：N——自然交通量，辆/d 或辆/h；

n_p ——路段设计交通量，pcu/d 或 pcu/h；

α_i ——第 i 型车的车辆折算系数，无量纲；

β_i ——第 i 型车的自然交通量比例，%；

$$\text{昼间： } N_{h,j(d)} = \frac{N_d \times Y_d}{16} \times j$$

$$\text{夜间： } N_{h,j(n)} = \frac{N_d \times (1 - Y_d)}{8} \times j$$

$$\text{高峰： } N_{h,j(p)} = N_p \times j$$

式中： $N_{h,j(d)}$ ——第 j 型车的昼间平均小时自然交通量，辆/h；

$N_{h,j(n)}$ ——第 j 型车的夜间平均小时自然交通量，辆/h；

$N_{h,j(p)}$ ——第 j 型车的高峰小时自然交通量，辆/h；

N_d ——自然交通量，辆/d；

N_p ——高峰小时自然交通量，辆/h；

j ——第 j 型车所占比例；

Y_d ——昼间车流量占比系数，取值类比当地同类型项目系数。

具体计算参数如下：

1) 交通量分配：本项目属于城市快速路，根据设计单位提供的设计资料，昼间 16 小时车流量占全天比例取 90%，夜间 8 小时车流量占全天比例取 10%，高峰小时车流量占全天总车流量的 12%。车型比数据见下表。

2) 车型比：标准车当量数 (pcu) 与实际交通自然数的转换参考《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 中各车型的折算系数转化，具体见表 2-11，各车型比例分类结果

见表 2-12。

表2-9 车型分类

车型划分（按 JTGB01-2014）	客车（座位 ≤19）	货车（载质量 ≤2 吨）	客车（座位 >19）	货车（2 吨 < 载质量 ≤7 吨）	大货车（7 吨 < 载质量 ≤20 吨）	汽车列车（载质量 >20 吨）
各车型比例-主线及匝道	77%	4%	5%	6%	4%	4%
各车型比例-辅路	74%	5%	8%	7%	5%	1%
折算系数（按 JTGB01-2014）	1%	1%	1.5%	1.5%	2.5%	4%
车型分类（按 HJ2.4-2021）	小型车		中型车		大型车	

表2-10 项目交通车型构成表

车型	小型车	中型车	大型车
主线及匝道比例	81%	11%	8%
辅路比例	79%	15%	6%

3) 车流量预测：根据项目各路段预测车流量当量、车型比例、折算系数、昼夜车流量比例、高峰小时车流量当量，计算项目不同时段不同车型预测车流量，详见附表 1。

19、土石方工程

根据项目设计文件，项目挖方 163742m³，挖方回填 3285m³，借方 51390m³，弃方 160457m³，余方运往宝安综合港弃土场进行处置。

20、占地情况

项目永久占地面积为 291320.66 m²，不涉及临时占地。根据用地预审文件（附件 2），本项目用地涉及建设用地 267071.08m²，未利用地 10721.45m²，农用地 13528.13m²（不属于基本农田，包括耕地 586.87m²、园地 566.71m²、林地 12374.55m²）。

总平面及现场布置	<p>1、工程总平面布置</p> <p>本项目位于深圳市宝安区福海、福永街道，项目西起沿江高速收费广场及滨江福州立交，东至立新路西侧，顺接福州路快速化改造二期范围。项目平面布置图见附图 3。</p> <p>主线高架：双向 6 车道，设计速度 80km/h，设两座立交，福州路-领翔大道 T 型部分互通立交和福州路-宝安大道菱形立交，全线一处平曲线，半径 2100m，满足不设缓和曲线半径值。</p> <p>地面辅路：双向 6 车道，设计速度 40km/h，沿线依次与福园一路、松福大道、永和路、同富路、永福路、宝安大道平面交叉。松福大道以西段，北辅辅路长 330.586m，设有 2 处平曲线，最小半径为 596.25m，满足不设缓和曲线半径值；南辅辅路长 444.445m，设有 2 处平曲线，最小半径为 504.25m，满足不设缓和曲线半径值。领翔立交本次设计有 8 条匝道（匝道 A-匝道 H）及连接沿江高速收费站 2 匝道（匝道 I、匝道 J），合计 10 条匝道。其中 C 匝道、F 匝道（领翔高架连通滨江大道）设计预留条件，建设内容纳入滨江大道工程（规划项目）同步实施。匝道圆曲线最小半径 80m，圆曲线最小长度 41.007m，缓和曲线最小长度 45m。宝安菱形立交设 2 条上下匝道，匝道圆曲线最小半径 2800m，圆曲线最小长度 92.852m。</p> <p>2、施工临时布置</p> <p>本项目暂无临时工程的布设方案，项目的临时工程应做好以下工作：</p> <p>（1）做好临时工程的废水、废气及噪声的治理工程，包括废水收集处理、设置围栏、定时洒水防尘、合理科学地布局施工现场，集中安置施工现场的固定振动源等措施；</p> <p>（2）临时工程远离居民区、学校等敏感目标；远离河道，以减少对河道水质的影响；</p> <p>（3）临时工程不占用生态保护红线、森林公园、自然保护区和基本农田等生态保护目标；</p> <p>（4）工程结束后，对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土，同时做好水土保持，进行土壤改良后，恢复为耕地或林地等；</p> <p>（5）应选用荒坡、灌丛地和劣质地，尽量少占用耕地；工程结束后，恢复为原用地类型。</p>
施工方	<p>1、施工安排</p> <p>（1）施工人员</p>

案

施工人数约 500 人，食宿依托周边社区，不设施工营地。

(2) 建设周期

本项目计划于 2029 年 9 月竣工，共计 36 个月。

2、工艺流程简介

(1) 道路工程

本项目道路工程具体施工工艺如下：

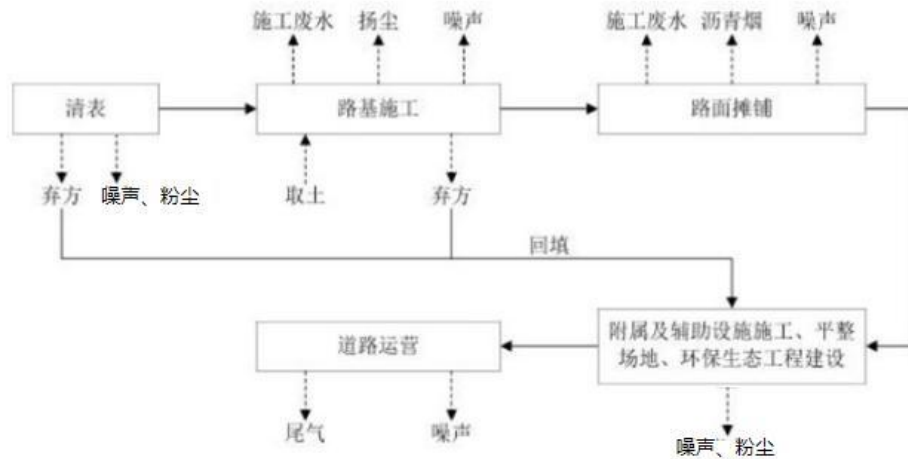


图 2-33 道路施工工艺及产污环节图

主要施工内容：

①清表：道路施工先进行场地清理，包括现有路面的拆除、场地平整等工程；此工序施工过程中有扬尘、噪声和废弃土石方（包括废弃拆除的路面）产生。

②路基施工：路基施工采取机械施工为主，适当配合人力施工。对土方段施工，本项目所在地区每年 4 月~9 月降雨较为集中，应控制土壤最佳含水量，以确保立交压实度符合规定要求。填方路基施工，要控制土的最佳含水量，以确保路基压实度符合规定的要求。挖方路基施工时，要与相应的防护措施一起考虑施工，特别是深挖、岩层倾向不利或存在其它不良地质情况的路段，要严格按照设计方案施工，做好防护、处置措施，不得使用大爆破等可能加剧危险程度的施工举措；填方路基为减少废方，应土石混合调配，分层铺筑，均匀压实，应采用重型压路机，其压实指标应达到规范要求，并做好防护绿化措施，防止水土流失。此工序施工过程中有施工废水、扬尘、噪声和废弃土石方产生。

③路面摊铺：路面施工应采用全机械化施工方案，引进高效的宽幅摊铺机和配套的搅拌设备，实现集中拌和，严格控制材料配比，实行严格的工序管理，作好现场监理和工序检测，确保施工质量。此工序施工过程中有施工废水、沥青烟和噪声产生。

④附属及辅助设施施工、平整场地、环保生态工程建设：将雨水、给水、污水等管线按预设的位置进行铺设，种植绿化，并将施工临时用地进场平整。此工序施工过程中有扬尘、噪声产生。

⑤道路运营：建设完成后进行通车运营，会有噪声和汽车尾气产生。

(2) 电缆隧道工程

本项目电缆隧道工程采用顶管施工法、盾构法和明挖法施工，具体施工工艺如下：

1) 明挖法

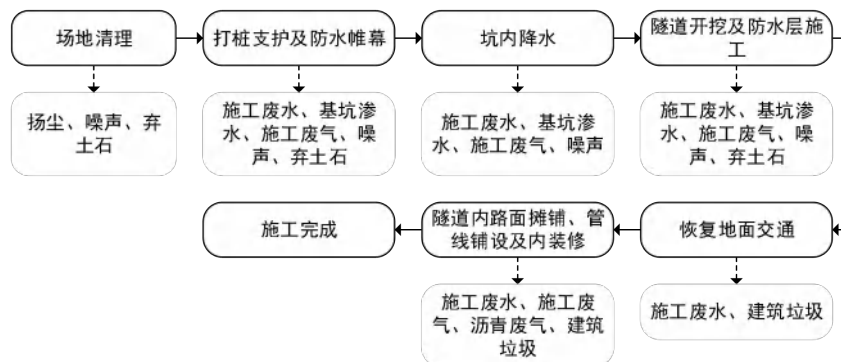


图 2-32 电缆隧道工程明挖法施工工艺及产污环节图

本项目电缆隧道部分使用明挖法施工。明挖法即先从地表向下开挖基坑或基坑，直至设计标高后，自基底由下向上顺序施工，完成地下工程主体结构后进行土方回填，最终完成地下工程施工。施工工序包括场地清理、打桩支护及防水帷幕、坑内降水、电缆隧道开挖和防水层施工、电缆隧道内路面摊铺、管道铺设及内装修，施工过程中有扬尘、施工废气、装修废气和沥青废气，施工废水、基坑渗水，弃土石方、建筑垃圾和噪声产生。

2) 盾构法

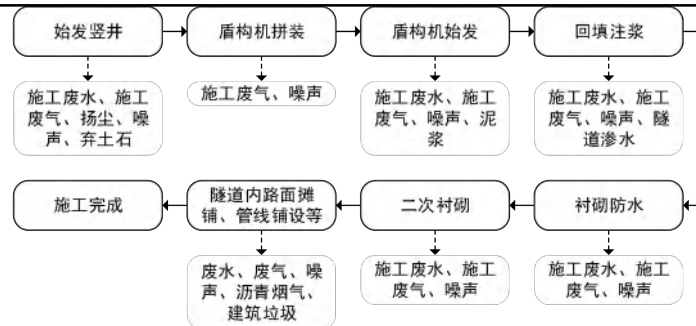


图 2-33 电缆隧道工程盾构法施工工艺及产污环节图

本项目电缆隧道盾构施工采用地下连续墙施工盾构出发井，然后对盾构出洞段、试掘进段地基进行加固处理，同时吊装、调试盾构机，准备破除地下连续墙掘进。在明洞开挖暗埋工作井后，采用地下连续墙作为围护结构，然后施工盾构机接收井。需要对盾构进洞段地基进行加固处理，盾构进洞后解体、吊运出各部件。盾构施工完成后需对隧道内进行回填注浆、衬砌防水、二次衬砌和隧道内路面摊铺、管道铺设及内装修，施工过程中有扬尘、施工废气、装修废气和沥青废气，施工废水、隧道渗水，弃土石方、建筑垃圾和噪声产生。

3) 顶管施工法

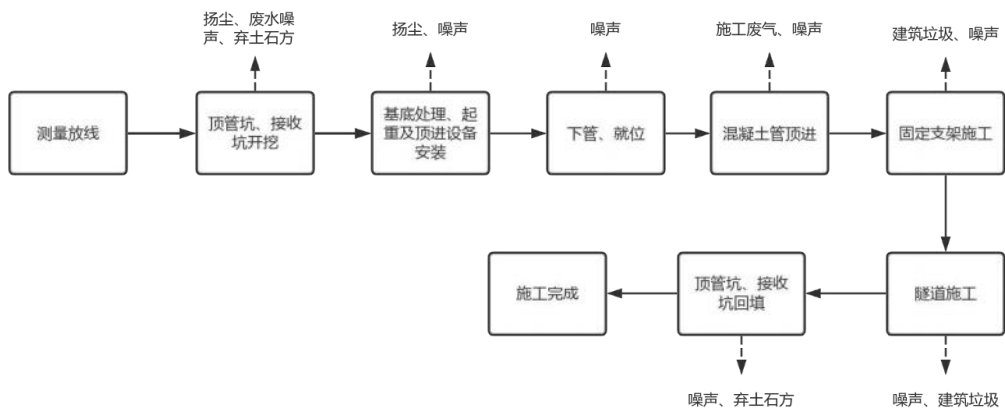


图 2-34 电缆隧道工程顶管法施工工艺及产污环节图

本项目电缆隧道顶管施工的施工工艺主要包括测量放线、顶管坑和接收坑开挖、设备安装、下管就位、顶进、隧道施工等，施工过程中有扬尘、施工废气，施工废水，弃土石方、建筑垃圾和噪声产生。

(3) 桥梁工程

本项目桥梁工程施工具体施工工艺如下：

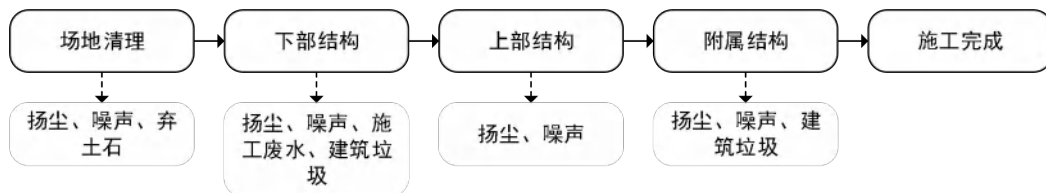


图 2-35 桥梁工程施工工艺及产污环节图

桥梁工程主要施工内容：

①场地清理：桥梁施工先进行场地清理，此工序施工过程中有扬尘、噪声和废弃土石方产生。

②下部结构施工方案：工程中下部主要构件均可采用工厂预制、现场安装拼接的施工工艺。此工序会有扬尘、噪声、施工废水和建筑垃圾产生。

③上部结构施工方案：桥梁第一联采用顶推方案，现场前期安装墩顶操作平台及临时钢结构墩，钢箱梁采用在临时拼装平台上组装，用汽车吊吊装，步履式顶推安装，搭设临时拼装平台进行钢箱梁组装、对位和焊接，以及步履式顶推方式进行安装施工，拼装平台设置吊装作业区，存梁区以及施工通道。此工序会有扬尘和噪声产生。

④附属结构施工：安装桥梁附属结构，包括桥墩、防撞护栏等，此工序会有扬尘、噪声和建筑垃圾产生。

(3) 迁移工程

1) 电缆迁移工程

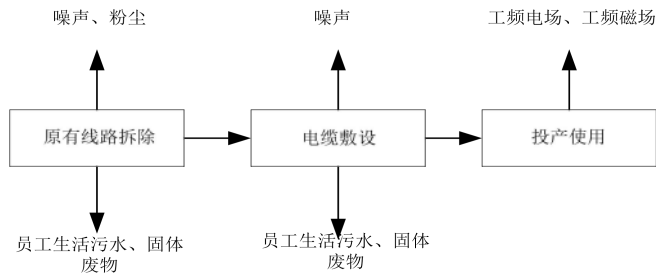


图 2-36 电缆线路迁改工艺流程图

采用明挖方式施工，先将现有电缆拆除，再敷设电缆。原有线路拆除可能产生粉尘、噪声、废水及固体废物环境影响。电缆敷设可能产生噪声、废水及固体废物环境影响。

2) 管道迁移工程

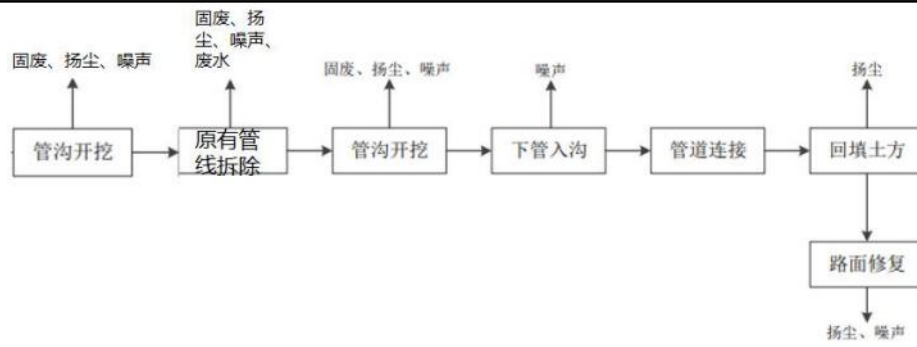


图 2-37 管道（包括给水、雨水、污水、通信和燃气管道）迁改工艺流程图

管道迁移采用明挖方式施工，先将现有管线拆除，再敷设管线。施工过程中有固体废物、扬尘、噪声和废水产生。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、环境空气质量状况

本次评价引用《深圳市生态环境质量报告书（2024年度）》中的全市六项基本污染物监测数据对项目所在区域环境质量达标情况进行判定，2024年深圳市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧和一氧化碳等6项基本污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段的二级标准和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

表 3-1 2024 年深圳市大气环境监测结果统计表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10	达标
	24小时平均第98百分位数	8	150	5.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
	24小时平均第98百分位数	38	80	47.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	60	55.00	达标
	24小时平均第95百分位数	64	120	53.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	30	56.67	达标
	24小时平均第95百分位数	38	60	63.33	达标
CO	年平均质量浓度	600	-	-	——
	24小时平均第95百分位数	700	4000	17.5	达标
O ₃	年平均质量浓度	60	-	-	——
	日最大8小时滑动平均第90百分位数	137	160	85.63	达标

2、水环境状况

项目附近地表水为灶下涌、虾山涌和福永河，均属于珠江口流域，根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号）、深府[1996]352号文件《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》，属于一般景观用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准。

根据《深圳市宝安区环境质量分析报告》（2023年），灶下涌和虾山涌达到IV类水

生态环境现状

质标准，福永河达到III类水质标准，均优于V类水质标准。

3、声环境质量

根据监测结果，项目周边敏感目标中的福馨花园、瑞轩阁、58公寓、新悦小区、雍景濠城和福海幼儿园的昼间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准，夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准，最大超标量10dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。铂金公寓昼夜声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准，昼间超标1dB（A），夜间超标9~10dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。

福洲幼儿园的昼间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，最大超标量6dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。

金玺谷智能公寓和V客青年公寓的昼间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，其中金玺谷智能公寓最大超标量5dB（A），V客青年公寓最大超标量7dB（A）；夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，其中金玺谷智能公寓最大超标量10dB（A），V客青年公寓最大超标量16dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。金玺谷智能公寓一楼有铂金公寓及周边围墙的遮挡，昼间噪声达标。

58公寓、新悦小区和福洲幼儿园的昼夜背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准。福馨花园的昼间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，夜间背景值均不满足3类标准，最大超标量2dB（A），超标原因主要为周边社会噪声及福园一路交通噪声的影响。铂金公寓和雍景濠城的昼间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，夜间背景值均不满足2类标准，最大超标量2dB（A），超标原因主要为周边社会噪声的影响。

详见声环境专题。

4、地下水环境质量

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及其“附录A 地下水环境影响评价行业分类表”，“IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”。本项目属于附

录 A“138、城市道路”中“新建、改建快速路、主干道”、“139、城市桥梁、隧道”，属于 IV 类建设项目，因此本项目不开展地下水环境影响评价。

5、土壤环境质量

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，本项目属于其附录 A 中的“交通运输仓储邮政业”的“其他”，为 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

6、生态质量

(1) 项目用地范围内生态质量

1) 土地利用现状

项目永久占地面积为 291320.66 m²，不涉及临时占地。根据用地预审文件（附件 2），本项目用地涉及建设用地 267071.08m²，未利用地 10721.45m²，农用地 13528.13m²（不属于基本农田，包括耕地 586.87m²、园地 566.71m²、林地 12374.55m²）。

2) 植被资源

现状主要为现状道路、工业厂房和居民区。项目范围内以乔木、灌木为主。植物品种有：小叶榄仁、桃花心、大腹木棉、风铃木、盆架子、黄金榕、勒杜鹃等。查阅资料表明，项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木生长。





图 3-1 沿线植被照片

3) 动物资源

经现状调查和查阅资料，本项目用地范围内无珍稀濒危野生动物栖息。由于长期受人类活动的频繁干扰，现有动物种类以鸟类和蛙、蟾蜍、鼠、蜥蜴等常见的小型动物为主。

4) 水生生物现状调查与评价

项目附近地表水为灶下涌、虾山涌和福永河，均属于珠江口流域，无需要保护的水生生物，流域水生生态情况如下：

①浮游植物

浮游植物主要包括硅藻门类、绿藻门、蓝藻门等。

②浮游动物

浮游动物主要包括臂尾轮虫属、象鼻潘属、剑水蚤属等。

③底栖动物

底栖动物包括蜉目、翅目、蜻蜓目、毛翅目、双翅目，以及软体动物门的腹足纲、瓣鳃纲等。

④鱼类

以乌鳢、尼罗罗非鱼、豹纹翼甲鲶(清道夫)和革胡子鲶为主。

与项目有关的原有环境污染

1、现有工程基本情况

本项目是针对现状福洲大道的快速化改造工程，涉及的现状道路主要为现状福洲大道，现状福洲大道是深圳市宝安区干线性城市主干道，西起沿江高速福永立交，往东止于洲石路西乡段，中途穿越福永街道与西乡街道，全长约 11.09 公里，设计行车速度 60km/h，为沥青混凝土路面，双向 6 车道，现状福洲大道于 2013 年正式竣工通车。

现状福洲大道典型横断面见下图：

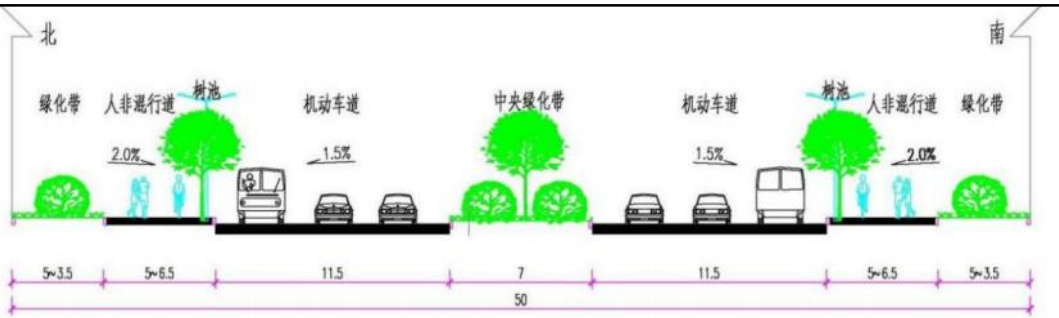


图 3-2 现状福洲大道典型横断面



图 3-3 现状福洲大道照片

2、与本项目有关的原有污染问题

现状道路沿线两侧建筑密集，现状道路对沿线环境敏感目标存在交通噪声、机动车尾气等污染。

3、现有工程环境影响情况

现有主要环境因子包括交通噪声、机动车尾气、路面垃圾和生态影响等。

(1) 交通噪声

噪声源主要是机动车行驶过程产生的噪声主要为发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等声源组成，其中发动机噪声为主要声源。交通噪声对周边环境存在一定的影响。

现有道路均采用沥青路面，减轻交通噪声对周边声环境敏感目标的影响。

(2) 机动车尾气

机动车尾气污染物主要为 CO、NO₂、PM_{2.5}、THC 等。

现状福洲大道两侧均种植绿化带，并通过加强车辆管理和道路保养减轻机动车尾气

	<p>的影响。</p> <p>(3) 路面垃圾</p> <p>现有固废主要来自运输车辆的抛洒物、泄漏物、汽车轮胎携带的泥沙以及行人产生的果皮纸屑等生活垃圾。</p> <p>路面垃圾收集后交给当地街道环卫部门统一无害化处置。</p> <p>4、环保手续执行情况及环保投诉问题</p> <p>现状福洲大道于 2013 年建成，未能找到相关的环保手续执行情况。现有工程建成运营至今，未造成重大的环境事故。</p>																				
生态环境 保护 目标	<p>1、地表水环境</p> <p>项目附近地表水为灶下涌、虾山涌和福永河，均属于珠江口流域，属于一般景观用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准。</p> <p>2、声环境</p> <p>本项目声环境评价范围为道路中心线两侧外 200m 以内区域，对 200m 外仍不能满足相应功能区标准值的敏感点，将评价范围扩大到满足标准的距离，评价范围内声环境保护目标共 11 处，详见附表 1。</p> <p>3、大气环境</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不设大气环境影响评价范围。</p> <p>4、基本生态控制线</p> <p>项目部分占用深圳市基本生态控制线。</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 项目占用基本生态控制线情况</p> <table border="1" data-bbox="284 1332 1350 1603"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>敏感目标名称</th> <th>保护级别</th> <th>保护类型</th> <th>批建时间</th> <th>功能区</th> <th>里程及占用面积</th> <th>方位距离</th> <th>线路形式</th> <th>目前手续办理情况及存在问题</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>基本生态控制线</td> <td>市级</td> <td>生态控制线</td> <td>2005 年 3 月</td> <td>/</td> <td>211278.33m²</td> <td>占用、跨越</td> <td>路基、桥梁</td> <td>已于 2024 年 11 月 5 日在深圳市人民政府官方网站公示</td> </tr> </tbody> </table> <p>5、生态环境</p> <p>项目不占用生态保护红线、森林公园、自然保护区等生态保护目标。</p> <p>6、电磁环境</p>	序号	敏感目标名称	保护级别	保护类型	批建时间	功能区	里程及占用面积	方位距离	线路形式	目前手续办理情况及存在问题	1	基本生态控制线	市级	生态控制线	2005 年 3 月	/	211278.33m ²	占用、跨越	路基、桥梁	已于 2024 年 11 月 5 日在深圳市人民政府官方网站公示
序号	敏感目标名称	保护级别	保护类型	批建时间	功能区	里程及占用面积	方位距离	线路形式	目前手续办理情况及存在问题												
1	基本生态控制线	市级	生态控制线	2005 年 3 月	/	211278.33m ²	占用、跨越	路基、桥梁	已于 2024 年 11 月 5 日在深圳市人民政府官方网站公示												

根据现场踏勘，项目线缆投影 5m 范围内主要为城市道路及绿地，评价范围内的环境保护目标为美希美工业园，属于工业厂房，不属于人居敏感区。

表 3-3 电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物详情			与工程位置关系		影响因素
				层数	顶层结构	高度/m	与工程相对方位	与边导线距离/m	
1	美希美工业园	工业厂房	1	5	平顶	15	110kV 同永II线迁改线路、110kV 锦程至领翔单回线迁改线路南侧	0	工频电场、工频磁场

1、环境质量标准

大气环境功能区划及执行标准：根据深府[2008]98号文件《关于颁布深圳市环境空气质量功能区划的通知》，项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段的二级标准。

地表水环境功能区划及执行标准：项目附近地表水为灶下涌、虾山涌和福永河，均属于珠江口流域，属于一般景观用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准。

声环境功能区划及执行标准：根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），项目位于2类、3类和4a类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类、3类和4a标准。

本项目为城市快速路。快速路两侧4a类标准适用区域的划分方法为：将道路边界线（路肩线）外一定距离以内的区域划为4a类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为2类声环境功能区时，距离40米以内的区域（含40米处的建筑物）划为4a类声环境功能区，相邻区域为3类声环境功能区时，距离25米以内的区域（含25米处的建筑物）划为4a类声环境功能区。

项目沿线存在宝安大道等交通干线，交通干线两侧4a类标准适用区域的划分方法为：若临街建筑以低于三层楼房的建筑（含开阔地）为主，将道路边界线外一定距离以

评价标准

内的区域划为 4a 类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为 2 类声环境功能区时，距离 40 米以内的区域（含 40 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区，相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区。若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街建筑面向道路一侧至道路边界线的区域（含第一排建筑物）划为 4a 类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距离小于或等于 20 米时，视同直线连接。

2 类、3 类、4a 类声环境功能区分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类、4a 类标准。

电磁环境标准：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。

表 3-3 项目所在区域执行的环境质量标准一览表

序号	环境要素	执行标准名称	指标	标准限值		
				年均值	日均值	1h 平均
1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准	项目	年均值	日均值	1h 平均
			PM ₁₀	60μg/m ³	120μg/m ³	/
			PM _{2.5}	30μg/m ³	60μg/m ³	/
			SO ₂	60μg/m ³	150μg/m ³	500μg/m ³
			NO ₂	40μg/m ³	80μg/m ³	200μg/m ³
			CO	/	4mg/m ³	10 mg/m ³
			O ₃	/	160μg/m ³ (日最大 8h 平均)	200μg/m ³
2	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	标准	V类		
			pH	6~9		
			BOD ₅	10 mg/L		
			COD _{Cr}	40 mg/L		
			NH ₃ -N	2.0 mg/L		
3	声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	标准	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
			2 类	60	50	
			3 类	65	55	
			4a 类	70	55	

4	电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	表1 公众曝露控制限值,即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m,工频磁感应强度的公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。			
<p>2、污染物排放标准</p> <p>废气排放标准: 该项目运营期本身无废气排放,施工期机械废气执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)的III类限值;其他废气排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段中的二级标准。</p> <p>污、废水排放标准: 施工期生活污水经化粪池处理后排入福永水质净化厂处理。施工期与运营期污、废水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准。</p> <p>声环境污染控制标准: 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523—2025)的要求。</p> <p>固体废物排放要求: 固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等的有关规定。</p>						
表 3-4 项目应执行的污染物排放标准一览表						
序号	环境要素	执行标准名称及级别	污染物名称	排放标准限值		
1	废气	广东省《大气污染物排放限值》第二时段中二级标准	颗粒物	1.0mg/m ³ (无组织)		
			二氧化硫	0.4mg/m ³ (无组织)		
			氮氧化物	0.12mg/m ³ (无组织)		
		《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》III类限值	额定净功率/kW	光吸收系数/m ⁻¹	林格曼黑度级数	
			P _{max} ≥37	0.50	1 (不能有可见烟)	
P _{max} <37	0.80					
2	污、废水	广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准	pH	6~9 (无量纲)		
			SS	400mg/L		
			BOD ₅	300mg/L		
			COD	500mg/L		
			NH ₃ -N	—		
			石油类	20mg/L		
3	噪声	《建筑施工噪声排放	昼间	70dB(A)		

		标准》（GB 12523—2025）	夜间	55dB(A)
4	固体废物	固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等的有关规定。		
其他	<p>根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）、广东省环境保护厅《关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环〔2016〕51号），总量控制指标主要为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、总氮、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物、重金属污染物。</p> <p>本项目运营期本身无废气排放，故本项目不设总量控制指标；污水、废水经预处理后排入市政污水管网，最终进入福永水质净化厂，水污染物排放总量由区域性调控解决，不分配总量控制指标。</p>			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、生态影响</p> <p>(1) 生态影响分析</p> <p>1) 工程占地的影响</p> <p>项目永久占地面积为291320.66 m²,其中建设用地267071.08m²,未利用地10721.45m²,农用地13528.13m²(不属于基本农田,包括耕地586.87m²、园地566.71m²、林地12374.55m²),桥梁和路基占用深圳市基本生态控制线211278.33 m²。</p> <p>工程永久占地将使评价区内的部分非建设用地转变为建设用地,土地利用现状发生一定变化。工程建设将使建设用地面积提高,绿地的面积将有所减少,工程征地改变了土地原有的生态功能,使地表植被遭受损失;项目属于现有道路的改造工程,项目沿线为城市建成区,项目占地对生态环境的改变相对于整个区域而言,这种改变不明显,对评价区土地资源和利用格局影响不大。</p> <p>2) 对植物资源的影响分析</p> <p>根据项目生态现状调查,项目范围内以乔木、灌木为主,属于城市绿化植被,基本为人工种植植被,植物品种有:小叶榄仁、桃花心、大腹木棉、风铃木、盆架子、黄金榕、勒杜鹃等。查阅资料表明,项目区域内无珍稀濒危野生植物和古树名木生长。施工期机械作业及施工机械、车辆的碾轧等活动对植被影响较大,对评价范围内的植物资源在种类绝对数目上有一定影响。</p> <p>施工期须加强施工管理,严格控制施工范围,项目施工对周边的植物资源影响较小,施工作业带清理的植物树种分布广、资源丰富,故对植物资源的影响只是一些数量上的减少,不会对它们的生存和繁衍造成威胁,也不会降低区域植物物种的多样性。若需进行树木的砍伐迁移,需按《深圳经济特区绿化条例》等相关规定的要求,办理树木砍伐迁移的手续。</p> <p>因此,工程实施后对该区域植物生态环境影响不大。</p> <p>3) 对动物资源的影响</p> <p>根据实地调查结果,项目范围未发现珍稀濒危野生动物,由于长期受人类活动的频繁干扰,现有动物种类以鸟类和蛙、蟾蜍、鼠、蜥蜴等常见的动物为主,这些动物的适应能力较强,都具有一定迁移能力,在受到施工活动影响后,它们大多会主动向适宜生境中迁移,因此,工程建设仅将改变这些动物在施工区及外围地带的分布,不会改变其区系组成。综上所述,工程对周边动物的影响总体较小。</p> <p>(2) 对深圳市基本生态控制线的影响</p> <p>本项目地面工程(桥梁、路基)占用深圳市基本生态控制线211278.33 m²,本工程为重大道路交通设施,为深圳市基本生态控制线范围中允许建设的项目。</p>
-------------	--

本项目施工期短时间内会导致某些物种数量减少，但不会导致某一物种消失，永久工程占地一定程度上会减少区域内的植被量，项目范围内以乔木、灌木为主，属于城市绿化植被，基本为人工种植植被，本项目落实绿化工程，尽量补偿生物量，恢复生态环境，项目的建设对基本生态控制线内植物的多样性影响较小。本项目施工期严格规范工程作业，提升施工人员素质，尽量减少施工干扰。动物的栖息环境具有多样性，食物来源相对多样化，且具有一定的迁移能力与规避干扰的能力，可暂时避开原生活区域，在施工期短期的影响结束后，逐步回归原生活区域。本项目对基本生态控制线内动物的多样性影响较小。

2、地表水环境影响分析

(1) 生活污水

本项目主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS，施工期生活污水经化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，接入市政管网进入福永水质净化厂处理，对环境影响较小。

(2) 场地废水

本项目施工过程中产生的施工废水主要来自于基坑水、施工废水、基坑渗水，主要污染物为 SS，浓度约为 400~600mg/L。若不经处理直接排放入周边市政雨水管网，容易使市政雨水管网造成堵塞，影响区域排水，对周边地表水接纳水体水质会造成一定程度的不良影响。施工期还将产生少量施工机械和车辆清洗废水。施工场地应设置沉砂池，施工废水经沉淀池处理后回用施工场地不排放，沉淀物作为弃土方处理。

(3) 桥梁施工

桥梁不涉及涉水桥墩，不会对河道造成扰动，对河流基本无影响。

(4) 电缆隧道渗水

本项目电缆隧道沿道路北幅纵向敷设，始于福园一路与本工程的分界点，往东沿福州路延伸至永福路路口接入永福路管廊，全长约 1.9km。福园一路段采用明挖法施工，长度约 48m；福州路段采用土压盾构法施工，长约 1.81km；永福路段接在建空港新城综合管廊，采用顶管法施工，长度约 45m。隧道渗水量基本为隧道上方的降雨入渗量，隧道渗水主要集中于雨季，渗水量主要受控于降雨量的多少，因隧道基本为逆向坡施工，隧道施工安排在旱季，降低隧道渗水的影响。建设过程中可能发生的岩溶塌陷，主要诱因为隧道围岩地质应力的破坏，基本与含水层中的地下水无关。隧道施工过程中需做好地质超前预报，隧道浅埋段及围岩强风化带需要进行相应支护。隧道渗水中主要污染物为 SS，浓度一般为 400~600mg/L，经沉淀后回用，不外排。

(5) 盾构施工废水

在盾构掘进施工会产生大量污水，尤其在富水地层遇到喷涌时，还会产生大量高浓度泥渣。盾构泥浆水经泥水分离系统处理后尽量循环利用，不能利用的排入至水质净化厂，污泥干化后与工程弃渣一并交由渣土管理部门统一处置。

3、环境空气影响分析

(1) 扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘排放量核定根据《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》按物料衡算方法进行，即根据建筑面积（市政工地按施工面积）、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按基本排放量和可控排放量分别计算。

市政工程：

$$W = W_B + W_K$$

$$W_B = A \times B \times T$$

$$W_K = A \times (P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_2 + P_3) \times T$$

W：建筑施工扬尘排放量，吨；

W_B：基本排放量，吨；

W_K：可控排放量，吨；

A：建筑面积，万平方米；

B：基本排放量排放系数，吨/万平方米·月，本项目为市政工程，取 1.77；

P₁₁、P₁₂、P₁₃、P₁₄：各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数，吨/万平方米·月，见下表；

P₂、P₃：控制运输车辆扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数，吨/万平方米·月，见下表。

表 4-1 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	可控排放量排放系数 P 吨/万平方米·月		
			代码	达标	
				是	否
市政工地	一次扬尘 (累计计算)	道路硬化管理	P11	0	1.65
		边界围挡	P12	0	0.82
		裸露地面覆盖	P13	0	1.03
		易扬尘物料覆盖	P14	0	0.62
	二次扬尘 (P ₃ 不累计计算)	运输车辆封闭	P2	0	2.72
		运输车辆机械冲洗装置	P3	0	/
		运输车辆简易冲洗装置	P3	1.02	4.08

本项目地面道路施工面积约为 291320.66 m²，施工期 36 个月，根据上述公式计算可知，在未采取有效扬尘污染控制措施的情况下，施工期场地内扬尘产生量为 13308.7 t。在采取道路硬化管理、边界围挡、裸露地面和物料覆盖、运输车辆封闭和运输车辆机械冲洗

装置等有效的扬尘污染控制措施后，施工期场地内扬尘产生量为 1856.29t。

施工道路扬尘主要由运输施工材料引起，尤其是运输粉状物料。扬尘影响因素较多，主要跟运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。根据同类工程建设经验，施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。特别在混凝土工序阶段，灰土运输车引起的扬尘对道路两侧影响更为明显。据有关资料，在距路边下风向 50m，TSP 浓度大于 10mg/m³；距路边下风向 150m，TSP 浓度大于 5mg/m³。因此，应加强路面洒水抑尘。

(2) 施工机械废气及车辆尾气

项目施工过程中使用的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等，它们以柴油为燃料，都会产生一定量废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和大型运输车辆尾气中含有 CO、NO_x、SO₂ 等污染物，此部分废气排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，其环境影响较小。

(3) 沥青烟气

在施工阶段对大气的污染除扬尘外，沥青烟气是另一主要污染源，主要出现在路面铺设过程中。沥青烟气中主要的有毒有害物质是 THC、酚和 3,4-苯并芘。本项目采用商品沥青，不设沥青搅拌站，产生沥青烟气较少，对周边环境空气质量影响较小。

(4) 装修废气

项目电缆隧道施工过程中需对隧道内进行喷涂装饰，装饰过程中使用油漆，可能含有挥发性有机物，如甲醛、氨气等。

4、声环境影响分析

施工场地周边敏感点会受到施工噪声的影响，需尽量控制施工器械的噪声级，采用低噪声设备，加强设备维护保养，使设备正常运行，对高噪声设备加装消声器，采取系统的保护措施，如临时声屏障等，控制场界噪声值，并且严禁中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~次日 7:00）施工，减少项目施工对周边环境的影响同时加强对周边交通疏导，加强与受影响人员沟通联系，降低项目建设对周边环境的影响。

详见声环境专题。

5、固体废物

本项目施工人员生活垃圾经收集，交由环卫部门统一无害化处理；本工程产生的弃方等，全部运至相关部门指定的余泥渣土处置场，禁止随便乱扔弃渣；装修过程中会产生废包装材料、金属、木材等废物，对于可以回收利用的，应分类集中堆放，由废物回收公司回收利用，不能回收利用的交由环卫部门清运；输变电迁改工程产生的废旧导线送至专门部门回收利用。

综上，本项目施工产生的固体废物对周边环境的影响较小。

1、声环境影响

项目运营期交通噪声对沿线 11 个敏感点造成一定影响。项目拟主要采取声屏障减缓道路噪声对道路两侧敏感点的影响，敏感点噪声预测值不劣于现状，针对设置声屏障后声环境仍不达标的敏感点安装隔声窗。声屏障和隔声窗措施由本项目建设单位在项目建成时同步落实，确保各声环境敏感点声环境功能区达标或室内声环境质量满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）的标准要求。

详见声环境专题。

2、水环境影响**(1) 路面径流****1) 水污染物源强**

项目运营者主要的水环境影响是路面径流，影响路面径流污染物浓度的因素众多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度等。由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以，典型的路面雨水污染物浓度也就较难确定。根据华南环科所对南方地区路面径流污染情况的研究，路面雨水污染物浓度变化情况见表 4-2，从表中可知，路面径流在降雨开始到形成径流的 30 分钟内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30 分钟后，随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快。

拟建项目路面径流计算结果见表 4-3，路面径流污染物年排放量计算公式：

$$E=C*H*L*B*a*10^{-6}$$

其中：E 为路面年排放强度（kg/a）；

C 为 30 分钟平均值（mg/L）；

H 为年平均降雨量（mm），根据深圳国家基本气象站数据，深圳多年平均雨量为 1918.1 mm；

L 为路线长度（m）；

B 为路面宽度（m）；

a 为径流系数，无量纲。

表 4-2 路面径流污染物浓度（mg/L）

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
SS	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	125
BOD	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	4.3
COD	200.5~150.3	150.3~80.1	80.1~30.6	45.5
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

表 4-3 路面径流污染物排放源强

项目	取值
年平均降雨量/mm	1918.1
径流系数	0.9
项目实施后路面面积/m ²	291320.66
污染因子	SS BOD ₅ COD 石油类

30 分钟平均值 (mg/L)	125	4.3	45.5	11.25
项目实施后年均污染物产生总量 (t/a)	62.863	2.162	22.882	5.658

项目初期雨水排入市政雨水管道。

2) 影响分析

初期雨水接入市政雨水管网，不直接排入附近地表水体，不会对其水质产生不利影响。

(2) 电缆隧道冲洗废水

1) 水污染物源强

电缆隧道废水包括隧道冲洗水、消防废水、结构渗漏水等，根据项目设计资料，每个月冲洗隧道一次，废水产生量约为 3m³/次 (36m³/a)；产生的废水收集后排污市政污水管网，进入城市水质净化厂处理。

表 4-3 项目电缆隧道废水产生及排放情况

产生浓度 (mg/L)	COD	BOD ₅	SS	石油类
产生浓度 (mg/L)	500	150	400	50
每次产生量 (kg/次)	1.500	0.450	1.200	0.150
年产生量 (t/a)	0.018	0.005	0.014	0.002
处理措施	隔油沉淀池			
排放浓度 (mg/L)	350	120	200	20
每次排放量 (kg/次)	1.050	0.360	0.600	0.060
年排放量 (t/a)	0.013	0.004	0.007	0.001
标准值 mg/L	500	300	400	20

2) 影响分析

1) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

经隔油沉淀处理后电缆隧道废水可满足广东省《水污染排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准，排入市政污水管网，本项目废水处理设施可行。

2) 依托污水处理设施环境可行性分析

本项目电缆隧道废水产生量为 3m³/次。

福永水质净化厂位于福永街道，福洲大道以南，在灶下涌和虾山涌之间，紧邻沿江高速福江大道出口，一期工程建设规模为 12.5 万 m³/d，二期工程建设规模为 22.5 万 m³/d，服务范围为福永、福海街道办全部（深圳机场除外），服务总面积约 56km²。

根据深圳市水务局公开数据，福永水质净化厂 2024 年处理水量为 7876.85 万 t/a，平均处理每天处理水量为 21.58 万 t/d，尚有 13.42 万 t/d 的处理余量。本项目废水排放总量为 3t/次，远小于 13.42 万 t/d，因此，在处理能力上，本项目废水依托福永水质净化厂处理是可行的。福永水质净化厂采用多模式 A/A/O 生化+自动反冲洗滤池工艺，能有效除去废水中的有机物、悬浮物、氨氮等，达到废水处理的效果。本项目废水主要含低浓度的有机物、悬浮物和氨氮，不含重金属等有毒有害物质，因此，项目废水进入福永水质净化厂后可得到有效处理且不会对其现有污水处理系统造成破坏，在处理工艺上，本项目废水依托福永水质净化厂处理是可行的。

3、大气环境影响

根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》(GB17691-2018)、《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施〈“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）〉的通知》（深污防攻坚办〔2022〕30号），自2021年7月1日起深圳市重型柴油车全面实施国六a排放标准，自2023年7月1日起，实施重型柴油车国六b排放标准。随着深圳市管控措施的加严及电能车使用比例的增加，外来运输车辆尾气排放量逐渐减小。项目周边大气扩散条件较好，运输车辆尾气对周边环境的影响较小。

本项目不涉及行车隧道，运营期加强绿化，栽种可吸收或吸附汽车尾气中污染物的乔木、灌木等树种及草坪，桥梁护栏绿化美化可采用花卉或攀爬类绿色植物，以缓解汽车尾气对周围环境的影响。

4、固体废物

运营期的固体废物主要是行人产生的生活垃圾，经收集后交由环卫部门处置，对周边环境的影响较小。

5、环境风险影响分析

（1）风险源识别

根据建设单位提供的资料，本项目运载危险化学品的车辆若不慎发生事故，造成车辆倾覆及车内汽油泄漏时，将对周边环境造成严重影响，甚至发生火灾或爆炸引发二次污染。

（2）污染途径

对大气污染：虽然空气流动性大，扩散性强，气体污染物的蔓延一般无法控制，但是由于气体扩散速度快而环境容量大，所以污染气体能够迅速被稀释，事故的影响延续时间短，危害持续时间不长；

对土壤污染：由于土壤是固体，流动性差，扩散范围不大，事故造成的影响容易控制；

对水体污染：水体的流动性和扩散性介于土壤和空气之间，污染物进入水体后沿着水道水流方向运输、转移和扩散，其影响范围、程度和持续时间都比较大，且难以控制，因此具有范围广、时间长、控制难、影响大的特点。

（3）环境风险分析

车辆发生交通事故时，可能引起的事故主要为火灾或爆炸。发生火灾爆炸时，可能会形成次生大气环境污染事故。火灾爆炸过程中消防产生的废水可能通过雨水系统等进入附近水体，从而对该地表水体水质产生冲击，若消防废水流入未做任何防渗措施的路面，还可能渗入土壤，进而进入地下水，对地下水和土壤产生污染影响。

本项目为快速路，在落实各项风险防范措施，如设置防撞护栏（桥梁拟采用混凝土护栏+外侧设有桥梁绿化带，防撞护栏宽0.5m）等，加强排水系统维护、设置警示牌、加强道路运输监管等，完善预留衔接通道的警示标志和防撞护栏、砂桶、警示灯等防护措施，配备必要消防设备等防护物资，道路管理部门建立健全事故应急响应预案后，项目事故率、

损失和环境影响达到可接受水平。

6、辐射影响分析

类比 110kV 后桥I、II线及后沔I、II线电缆工程工频电场及工频磁场数据，且根据对现状 110kV 电缆工频电场强度、磁感应强度的监测，本项目迁改后的 110kV 电缆线路满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值要求。本项目实施时，严格落实本专项提出的防治措施及要求，项目投运后产生的电场强度、磁感应强度满足相关标准要求。

详见电磁环境影响专题。

7、生态影响分析

本项目为快速路，项目运营后，对于施工结束的路段，施工时挖除、破坏、碾压的植被，施工后都会统一进行“乔-灌-草”结合的植被恢复，为植被的次生演替奠定了一定的基础，随着时间的推移，植被恢复区段群落结构会逐渐复杂，同时生态系统的抵抗力增强，抗干扰能力增加。本项目建成投入运营后，道路的绿化体系逐步建立，路基两侧边坡得到防护，新的草皮在边坡面上覆盖生长，可在一定程度上恢复因施工所损失的植被。

评价区范围内没有发现大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也很少，资料显示，常见的物种主要是一些中小型的鸟类和小型兽类。受道路的切割效应影响，原来连片的地域分割开来，限制了部分爬行动物的活动范围和觅食空间。这些都是施工期间带来的改变，而在道路运营期，这种改变将被延续，属于永久性的、不可恢复的改变。这种分割作用对于爬行类动物影响比较大，而对于鸟类、鼠类和飞行昆虫的影响不会太大。由于本项目建设范围内没有自然保护区等生态敏感区，不存在珍稀、濒危野生动物集中栖息地，因此，项目运营期间对于沿线区域的动物不会造成过大的影响。随着运营时间的延续，沿线动物将逐步适应这种改变，区域内会形成新的食物链，重新达到生态平衡。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>1、水污染防治措施</p> <p>A、普通路段</p> <p>①、施工人员食宿依托周边社区，生活污水经化粪池收集处理后排入至福永水质净化厂处理。</p> <p>②、对于施工废水、车辆与设备冲洗废水，在施工场地修建临时废水收集渠道与沉淀池，以引流施工场地内的污废水，经沉淀、隔油等措施处理后，回用于施工场地洒水等环节。</p> <p>③、雨季时汇集地表径流经沉砂池处理后排放。</p> <p>④、施工人员生活垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时集中清运。</p> <p>⑤、在施工过程中还应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水中的油类污染物负荷。尤其在河道周边进行施工的设备，施工前应严格检查，保证施工期间无跑冒滴漏现象，保证无油污进入河道范围。</p> <p>⑥、在设计、施工严格按照相关规范操作，做好防渗处理，加强运行期间的管理维护工作，防止漏水现象发生。</p> <p>B、桥梁施工水污染防治措施</p> <p>项目无涉水桥墩，桥梁施工过程中采取以下措施：</p> <p>①、优化施工组织设计，合理有序进行施工；合理安排施工时间，尽量选在枯水期施工。</p> <p>②、桥涵施工泥浆、钻渣严禁未经处理直接排放，泥浆采用泥浆分离机处理、钻渣排入沉淀池，分离出的废水用于路基场地降尘，施工期结束后，泥浆固化后与钻渣运至弃土场处理，严禁弃入河道或河滩地。</p> <p>③、施工区周围设置截水沟和沉沙池进行沉淀处理，防止降雨冲刷泥土进入地表水体。</p> <p>④、建筑材料远离水体且无汇入支流的空旷地带存放，并进行遮盖，设置截水沟和沉沙池并进行沉淀处理，防止被雨水冲刷进入地表水体。</p> <p>C、电缆隧道施工水污染防治措施</p> <p>本项目电缆隧道施工应做好隧道防水层的选材和施工。防水层是隔离隧道和外部水环境的关键构件，选择好的隧道防水层，可有效的降低隧道对地下水的影响。</p> <p>电缆隧道施工过程中排水一般来自两个方面：一方面是施工涌渗水，隧道涌渗水主要来自地下含水岩体，为自然环境中的地下水。</p> <p>另一方面是施工场地生产、冲洗废水，主要污染物有 SS、石油类等。电缆隧道施工生</p>
-------------------------	--

产、冲洗废水如果未经处理排入附近水体，可能对地表水环境造成不利影响。因此，电缆隧道施工中需要加强环保工程措施、加强环境管理和监督，电缆隧道每个综合井及盾构区间低点设置集水坑，收集渗漏水、冲洗水，集水坑内设潜污泵。所有潜污泵出水管合并为一根管道后排入市政污水系统，确保电缆隧道施工各类排水得到妥善处理，确保电缆隧道施工不会对沿线水环境造成污染。

2、施工期大气污染防治措施

①、施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 2.5m；

②、定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘；对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理；若在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘；

③、气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应停止土石方挖掘等作业；

④、工程弃土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施；

⑤、在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢，废浆应当采用密封式罐车外运；

⑥、运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃，尽量选择对周围环境影响较小的运输路线；

⑦、根据《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）》，要求所有在建建设工程应依法依规落实扬尘污染防治措施。项目施工需落实工地扬尘防治“7 个 100%”：所有建设工程工地 100%落实、施工围挡及外架 100%全封闭、出入口及车行道 100%硬底化、出入口 100%安装冲洗设施、易起尘作业面 100%湿法施工、裸露土及易起尘物料 100%覆盖、出入口 100%安装 TSP 在线监测设备；

⑨、选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，及时维修，随时保持施工机械的完好并正常使用；必须采用安装了再生式柴油颗粒捕集器的柴油工程机械进行施工，鼓励使用 LNG 或电动工程机械。

3、噪声污染防治措施

根据施工期源强、噪声源分布及沿线敏感点分布情况，施工期间，对距离已有路或是施工生产生活区较近的居民区影响较大，同时，应注意道路施工对沿线敏感点等产生的噪声影响。针对施工期噪声影响，提出以下措施：

（1）合理科学地布局施工现场，如集中安置施工现场的固定噪声源，减少影响的范围；对可固定的机械设备如空压机安置在施工场地临时房间内，房屋内设隔音板，降低噪声。

（2）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，在中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~7:00）不施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。对于敏感点附近路段施工的须把排放噪声强度大的施工应安排在白天施工。严格限制夜间进行有强噪声

的施工作业。特殊情况需连续作业时，除采取有效措施外，报生态环境主管部门批准后施工，并公告附近群众。

(3) 施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，并限制车辆速度。

(4) 施工单位应尽量选用低噪音的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备工场，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障，减少施工噪声对环境的影响。尽量选择《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中的低噪声设备进行施工。

(5) 由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

(6) 对影响较严重的施工场地，如居民区附近盾构始发井和接收井、地面改造段、电缆隧道敞开段施工，在靠近敏感点一侧设置临时围墙、隔声挡板或吸声屏障，减少施工噪声影响。对上述影响较严重的施工场地，采取设置不小于 2.5m 高砖围墙或移动式声屏障。

(7) 施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025），认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

(8) 对高噪声施工设备外壳及液压管路包裹耐高温隔音棉，安装橡胶减震垫或液压缓冲装置。

(9) 为降低不同施工阶段对敏感目标的影响，建设单位应在施工区域两侧设置施工围蔽，降低施工噪声影响根据《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004)，“一般 3~6m 高的声屏障，其声影区内降噪效果在 5~12dB 之间”，对项目施工沿线安装声屏障，且对施工设备加装围挡，结合消声器，消声管、减震部件等措施。

4、固体废物防治措施

生活垃圾：施工人员的生活垃圾，须收集后交给当地街道环卫部门统一无害化处置，收集设施须防渗防雨淋。

弃土：首先通过合理的路基设计，减少弃土产生量；项目的土方尽可能利用自身的挖方，进一步减少弃土量；剩余弃土可经相关部门协调用作深圳市其它项目建设的土方，确实不能用于其他建设项目的弃土，应运至相关部门指定的余泥渣土受纳场，禁止随便乱扔弃土。

装修废物：施工物料堆放区域在存放过程中会产生废包装材料、金属、木材等废物，对于可以回收利用的，应分类集中堆放，由废物回收公司回收利用，不能回收利用的交由环卫部门清运，对环境的影响较小。

废旧导线：输变电迁改工程产生的废旧导线送至专门部门回收利用。

5、生态保护措施

I、陆生植物保护措施

(1) 严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，加强对林草地的保护。

(2) 施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

(3) 项目建设会对生态植被和水土造成严重影响，为防止严重的水土流失，土方施工应尽量安排于旱季进行，挖填土方时应建立工程与植被相结合的复式挡土墙以减少施工过程中的水土流失。

(4) 加强宣传教育，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。教育施工人员，遵守国家 and 地方的法律及相关规定，自觉保护好周边动植物，维护自然景观。

(5) 若因项目施工部分现状乔木需要迁移，迁移需做好以下工作：

1) 按《深圳经济特区绿化条例》等相关规定的要求，做好迁移的申请及公示；

2) 迁移前期工作

通过现场调查踏勘对红线范围内现状乔木进行树种、规格、具体点位的测绘，并挂牌编号；通过专家咨询、与相关单位现场踏勘，共同沟通确认有迁移价值的树种。

3) 迁移中期工作

根据不同苗木品种生长习性、规格等不同情况分类制定相应迁移方案。同时，根据工程建设的施工组织计划，对现状需要迁移的乔木进行分期分批迁移，并根据不同季节采取相应的迁移技术措施。

夏季移植苗木，苗木生长势最旺，树叶的蒸腾作用强，容易缺水，导致新栽苗木在数周内因严重失水而死亡，成活率较低。在南方梅雨季节，掌握有利时机进行移植，可大大提高移植成活率。夏季移植应注意适当加大土球，并采用摘叶、疏枝、缠干、树冠喷水等保湿和遮阳措施。

① 提前断根

根据不同苗木生长习性、规格、生长状态等不同情况分类制定相应断根方案，包括断根时间、次数、土球大小等，并至少提前一个月断根。

② 乔木修剪

根据不同树种、不同规格，制定相应修剪方案，在保证苗木成活、方便运输的前提下，尽量保留苗木主要骨架，以达到最佳效果。对修剪后的伤口用油漆或尼龙膜封口，防止雨水、病菌影响，提高苗木成活率。

	<p>修剪应根据每棵苗木的形态特点，原则上保留骨架枝，例如棕榈科植物可适当修剪下层老化叶片；榕树类植物适当重剪；风铃木类枝条较软、易收拢的开花中小乔木可保留全冠。</p> <p>③ 起挖捆扎</p> <p>挖苗和土球包装时，应注意防止苗木摇摆和机械损伤，确保土球完整，同时对伤口进行消毒处理。一般用蒲包、草片或塑编材料加草绳包装。</p> <p>④ 吊装运输</p> <p>坚持随挖、随运、随装的原则，苗木吊装部位做好保护措施，防止树皮损伤。在苗木全部装车后要用绳索绑扎固定，避免摇晃，并用草席等覆盖遮光、挡风，避免风干或霉烂、尽量减少苗木的机械损伤。</p> <p>⑤ 假植</p> <p>为了提高苗木的成活率，假植阶段采取一定措施提高土壤透气、保水能力，减少病虫害。保证假植场地道路畅通，地形整平，排水通畅。假植完成后，采用支撑架对假植苗木进行保护性固定，防风防倒伏，可根据苗木品种情况适当增加透气排水检查管，提高苗木成活率。同时配备专业园林养护人员对假植苗木进行养护。</p> <p>4) 迁移后期工作</p> <p>现场需要迁移的乔木迁移至指定场地，根据不同品质、不同类型品种进行分类假植养护，做好后期养护管理工作；同时，根据不同植物品种的生长习性，分别做好相应的保温、保湿、浇水、施肥、病虫害防治等工作。对于价值较高的树种如风铃木类、海枣、鸡蛋花等，可根据情况合理回迁利用。</p> <p>II、陆生动物保护措施</p> <p>(1) 建议严禁烟火并以警戒线划分施工区域边界。</p> <p>(2) 合理安排打桩、开挖等高噪声作业时间，防治噪声对动物的惊扰。野生鸟类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生鸟类的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。</p> <p>(3) 工程完工后尽快做好道路两侧生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。道路修建完成后，在道路两侧种植本地适生乔木，结合灌木和草本植物，还可以起到避光、减噪、挡风的生态作用。</p> <p>(4) 加强对工程施工人员的生态教育。</p> <p>本项目桥梁不涉及涉水桥墩，不会对河道造成扰动，对水生生物基本无影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、运营期水污染防治措施</p> <p>(1) 运营期间加强雨水管网管理与维护，以减少降雨路面径流水和扬尘、废气等对水体的污染。</p>

(2) 加强桥梁的管理

应设置警示牌，并设置防撞护栏。同时应加强道路的管理，保持路面清洁，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染，减缓路面径流冲刷污染物的数量。

(3) 地面径流收集

科学设计路面径流的排放。主线填方段或立交匝道填方段，道路雨水散排至边坡外排水沟中，最终接入本次设计雨水管中；辅路雨水管道双侧布置，沿道路坡向敷设，排入雨水管中；高架雨水通过设置雨水落水管排出，在桥墩墩柱旁设置溢流井，收集桥面落水管汇集的桥面雨水，排入雨水管道。

(4) 加强种植草木，减少地表径流水对水体的污染

加强落实绿化建设，减少降雨路面径流水和扬尘、废气等对水体的污染。

(5) 电缆隧道冲洗废水经隔油沉淀处理后满足广东省《水污染排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准，排入市政污水管网。

2、运营期大气污染防治措施

(1) 加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态，减少塞车现象。

(2) 严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标车辆上路。

(3) 加强绿化，栽种可吸收或吸附汽车尾气中污染物的乔木、灌木等树种及草坪，桥梁护栏绿化美化可采用花卉或攀爬类绿色植物，以缓解汽车尾气对周围环境的影响。

3、噪声污染治理措施

①、保证路面施工质量。施工中对路面的质量把关，营运后加强路面的保养工作，及时修复受损路面，保持路面平整以减轻振动噪声。

②、落实沥青路面措施，降低交通噪音对沿线环境的影响。

③、对环境保护目标采取声屏障措施，在采取声屏障措施后不达标的敏感目标，需采取通风隔声窗措施，保证室内声环境达标，项目建成后需加强跟踪监测，根据监测结果实施隔声窗措施。

在采取声屏障措施后，环境保护目标噪声预测值不劣于现状，本项目对声环境的影响可以得到一定控制。

4、固体废物防治措施

生活垃圾：运营期生活垃圾收集后交给当地街道环卫部门统一无害化处置，收集设施须防渗防雨淋。

5、生态保护及恢复措施

(1) 构建复合结构的生态绿化带

道路在运营期间，对周边的生态环境的主要负面影响包括噪声污染、空气污染、扬尘等，而通过构建合适的复合结构生态绿化带，对以上多类污染有较好的治理效果。复合结构是在具体的景观、绿化设计时，减少乔木—草坪（地被）这种单纯的模式，营造乔—灌

—草立体结构模式。

复合结构的生态绿化带，将有效增强植物吸收空气污染、吸附扬尘的作用。

在植物选择上，尽量选取叶小、密集、叶面有毛的植物类型，对该三类污染的控制效果较好。

(2) 选择合适的乡土植物

进行绿化及植被的恢复工作时，建议选择当地乡土植物进行绿化设计，杜绝采用外来物种；优先选择抗逆性强、耐虫害、水土保持能力强的灌木类型，再辅以合适的草本、乔木。

(3) 保证工期

不拖延工期，尽量在短时间内完成施工，减少各种污染的持续期，减少施工对周边环境的影响，以保障对该区域的环境影响减小到最小程度。

6、电磁环境影响保护措施

(1) 在电缆沿线路径设置警示标志，确保沿线没有人可触及的裸露的金属护层及与其相连的设备。

(2) 开展运营期电磁环境监测和管理工作的，切实减少对周围环境的电磁影响。同时加强对线路附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

7、环境风险防范措施

(1) 加强项目、桥梁的交通运输管理，设置完善的交通指示、限速、隔离等设施，减少交通事故发生概率。尤其是危险化学品运输车辆，要求采取押运、限时通行等措施。

(2) 沿线环境敏感路段（居民区路段）应设标志牌和警示牌，禁止停靠；必要时设固定测速装置，加强通行车辆的监控管理，同时提高护栏防撞等级。

(3) 要求主线桥梁桥身防撞护栏的设计加高加固，确保发生交通事故时，车辆不会掉入附近水体中。

(4) 在沿线环境敏感路段应储备一定的危险化学品事故应急物资，一旦发生危险化学品运输事故可以在最短的时间内进行处理。

(5) 应加强视频监控，在桥头设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品运输车辆限速标志，提醒司机注意安全和控制车速。

(6) 环境风险应急措施为了避免化学危险品运输事故风险，采取的污染防护措施如下：
①当危险品泄漏时，要在第一时间内封闭现场，针对泄漏品的特性利用有效的吸附剂或吸收器阻止危险品流入城市下水道。②紧急疏散附近群众，以免伤亡。③桥梁段路面，应采用有组织排水工艺将桥面和路段的雨水引出，以防止事故发生时泄漏的化学品、油类、其他有毒有害物质污染水体。桥梁路段运输危险化学品车辆发生泄漏时，应根据化学品泄漏扩散的情况所涉及到的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。对于少量的液体泄漏物，可用砂土或其它不燃吸附剂吸附，收集于容器内后进行处理；而

大量液体泄漏后四处蔓延扩散，难以收集处理，可以采用筑堤堵截或者引流到安全地点。

本项目为快速路，在落实各项风险防范措施，如设置防撞护栏等，加强排水系统维护、设置警示牌、加强道路运输监管等，配备必要消防设备等防护物资，道路管理部门建立健全事故应急响应预案后，项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

8、海绵城市

海绵城市建设本质是通过控制雨水的产汇流，恢复城市原始的水文生态特征，使其地表径流尽可能达到开发前自然状态，从而实现“修复水生态、改善水环境、涵养水资源、提高水安全、复兴水文化”五位一体的目标。本项目海绵城市设施主要为透水铺装等。

9、噪声监测计划

项目运营期噪声监测计划见下表。

表 5-1 运营期噪声环境监测计划

环境要素	监测项目	监测站点	监测频次	采样方法	实施机构	负责机构	监督机构
噪声	噪声	项目沿线居民区、幼儿园	近期每年 1 次，中、远期适当减少，根据需要适当增加	《声环境质量标准》	有资质的监测单位	项目公司	建设单位

注：表中所列出的监测站点、监测时间和监测频次，可根据当地具体情况进行调整。根据监测结果，应适时采取相应环保措施。

其他

无

本项目应采取的环保措施及投资估算见下表。

表 5-2 项目环保措施及费用估算一览表

内容	数量或内容	投资（万元）
水环境防治措施	1、施工车辆洗车设备； 2、施工期生活污水经化粪池处理后排入福永水质净化厂； 3、施工废水及设备清洗废水设隔油沉砂池处理； 4、项目施工场地周边设置单级、多级沉砂池。	50
大气污染防治措施	1、施工场地围挡、洒水、抑尘； 2、标准化密闭围挡，出口硬底化并安装车辆自动冲洗装置；扬尘在线监测设备。	25
噪声防治措施	1、选用低噪声施工机械设备； 2、施工期设置临时声屏障。	200
	3、声屏障。	3582.2
	4、隔声窗。	210.3
固体废物治理措施	1、生活垃圾、装修废物（不能回收利用部分）交给当地环卫部门统一处置； 2、弃渣首先考虑回用，其余运往指定填埋场处置； 3、通过合理设计减少弃土；施工中填方尽量使用自身弃土。	20
	4、道路两侧垃圾桶。	纳入主体工程
生态恢复措施	1、在道路沿线进行立体绿化。 2、边坡绿化工程。	纳入主体工程
电磁环境保护措施	1、电缆沿线路径设置警示标志。	纳入主体工程
风险	1、跨水体桥梁设置防撞护栏和警示标志； 2、桥面径流收集系统。	纳入主体工程
海绵城市措施	透水铺装等。	纳入主体工程
合计	—	4087.5

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	少临时占地和植被破坏，分层开挖、分层堆放、分层回填，在工程结束后，恢复绿化。	/	加强道路绿化种植	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	场地废水经隔油沉砂池里后回用；施工人员生活污水经化粪池处理后排入市政管网后纳入福永水质净化厂处理	施工废水和生活污水均按要求进行处理和排放	电缆隧道冲洗废水处理纳入福永水质净化厂处理；初期雨水排入雨水管网处理	广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准；保证雨水管道正常运营
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	施工噪声：选用低噪声施工机械设备、安装在线监测设备，设置隔声围挡、隔声屏	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523—2025)	运营期采取沥青路面、加强路面养护，加强行驶车辆管理，禁止鸣笛，限制车速；声屏障、对敏感点安装通风隔声窗。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)的2类、3类及4a类标准或《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)
振动	/	/	/	/
大气环境	标准化密闭围挡，运输车辆洗净后方可驶出作业区，定期洒水，运输车加蓬等；选用燃烧充分的施工机具	广东省《大气污染物排放限值》第二时段中二级标准与《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)的III类限值	加强周边绿植建设。	/
固体废物	弃土运往指定的余泥渣土受纳场；生活垃圾定点收集，交给当地环卫部门统一清运及无害化处置；	资源最大化利用，处置率100%；无害化处置率100%	生活垃圾设垃圾桶收集由环卫部门统一清运并	无害化处置率100%

	对于可以回收利用的装修废物，应分类集中堆放，由废物回收公司回收利用，不能回收利用的交由环卫部门清运。输变电迁改工程产生的废旧导线送至专门部门回收利用。		进行无害化处置	
电磁环境	/	/	开展运营期电磁环境监测和管理工作	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值，工频磁感应强度标准限值要求
环境风险	/	/	防撞护栏、在道路两端设置警示牌、标志牌	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程施工及运营期间建设将对工程所在区域的生态环境、声环境、空气环境、水环境、电磁环境等产生一定程度的不利影响，在采取相应环境保护防治措施后，本项目程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。在上述前提下，本项目从环保角度可行。

声环境影响专题报告

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国公路法》（2017.11）；
- (5) 国务院第253号令《建设项目环境保护管理条例》（2017.10）。

1.1.2 地方环境保护法规、部门规章

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022.11）；
- (2) 《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，2020年8月26日修正；
- (3) 《深圳经济特区生态环境保护条例》，2021年9月1日实行；
- (4) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018年12月27日修正；
- (5) 《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），2020年8月24号施行；
- (6) 《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021年版）》（深环规〔2020〕3号），2021年1月1日施行。

1.1.3 技术规范和标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）；
- (4) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (5) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (6) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）。

1.1.4 其他技术资料

《福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程初步设计报告》，深圳

市市政设计研究院有限公司。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

在工程和环境影响分析基础上，根据建设项目在不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用关系，分析本项目声环境影响因素识别见表 1-1。

表 1-1 环境影响因素识别表

工程阶段	工程作用因素	声环境
施工期	土石方	○
	路基路面	○
	桥涵工程	△
	管线工程	△
	材料运输	△
	机械作业	△
	防护工程	★
运营期	车辆行驶	○
	路面径流	△
项目建设综合环境影响		○

图例：×—无影响；负面影响—△ 轻微影响、○较大影响、●有重大影响、⊕可能；★—正面影响。

1.2.2 评价因子筛选

本项目声环境评价因子详见表 1-2。

表 1-2 评价因子筛选结果

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级

1.3 环境功能区划

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），项目位于 2 类、3 类和 4a 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类和 4a 标准。

本项目为城市快速路。快速路两侧 4a 类标准适用区域的划分方法为：将道路边界线（路肩线）外一定距离以内的区域划为 4a 类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为 2 类声环境功能区时，距离 40 米以内的区域（含 40 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区，相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区。

项目沿线存在宝安大道等交通干线，交通干线两侧 4a 类标准适用区域的划分方法为：若临街建筑以低于三层楼房的建筑（含开阔地）为主，将道路边界线外一定距离以内的区域划为 4a 类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为 2 类声环境功能区时，距离 40 米以内的区域（含 40 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区，相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4a 类声环境功能区。若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街建筑面向道路一侧至道路边界线的区域（含第一排建筑物）划为 4a 类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距离小于或等于 20 米时，视同直线连接。

1.4 评价执行标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 环境质量标准

2 类、3 类、4a 类声环境功能区分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类、4a 类标准。

表 1-3 声环境执行标准表

标准名称	功能区	执行标准/dB (A)	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	4a 类	70	55
	3 类	65	55
	2 类	60	50

(2) 室内噪声标准

采取隔声窗措施后的室内噪声标准采用《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）的限值要求。

表 1-4 室内噪声执行标准表

房间的使用功能	1 类区		2 类、3 类、4 类区	
	噪声限值（等效声级，dB A）		噪声限值（等效声级，dB A）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
睡眠	40	30	45	35
日常生活	40		45	
阅读、自学、思考	35		40	
教学、医疗、办公、会议	40		45	

注：当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB。

1.4.2 污染物排放标准

施工建筑噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）标准，详见下表。

表 1-5 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.5 评价等级

本项目所在区域声环境功能区为 2 类、3 类和 4a 类声环境功能区，周边声环境保护目标噪声级增量大于 5 dB(A)，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本项目声环境评价等级为一级。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境评价范围为道路中心线两侧外 200m 以内区域，对 200m 外仍不能满足相应功能区标准值的敏感点，将评价范围扩大到满足标准的距离。

1.7 环境保护目标

评价范围内声环境保护目标共 11 处，其中详见下表。

表 1-6 声环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	(主线高架)线路里程	敏感目标高程/m	辅道/m				主线高架/m				与匝道距离/m				与现状道路的位置关系/m				敏感点概况				建设前不同功能区的敏感点规模	建设后不同功能区的敏感点规模	环境特征									
				与道路边线水平距离	与道路中心线的距离	线路形式	高程	与道路边线水平距离	与道路中心线的距离	线路形式	高程	与道路边线水平距离	与道路中心线的距离	线路形式	高程	名称	水平距离	现状道路高程	高程	线路形式	规模	朝向	楼层				使用功能	建设前对应功能区	建设前不同功能区的敏感点规模			建设后对应功能区	建设后不同功能区的敏感点规模		
																													4a类	3类	2类		4a类	3类	2类
1	福馨花园	K0+000~K0+100	3.8	19.2	58.2	路基	4.0~4.8	/	/	/	/	I 匝道: 27.7	I 匝道: 36	桥梁	I 匝道: 4.8~5.4	(现状)福州大道	38	4.5	0.7	路基	1 栋, 295 户, 1033 人, 1、2 层为商铺	正向	14	住宅区	4a 类	1 栋, 295 户, 1033 人	/	/	4a 类	1 栋, 295 户, 1033 人	/	/	本项目与该敏感点间无遮挡		
2	瑞轩阁	K0+000~K0+100	4.0	61.2	100.2	路基	4.0~4.8	/	/	/	/	I 匝道: 69.5	I 匝道: 77.5	桥梁	I 匝道: 4.8~5.4	(现状)福州大道	81	4.5	0.5	路基	1 栋, 580 户, 2030 人, 1 层为商铺	侧向	11	公寓	4a 类	1 栋, 580 户, 2030 人, 1 层为商铺	/	/	4a 类	1 栋, 580 户, 2030 人, 1 层为商铺	/	/	本项目与该敏感点间有建筑遮挡		
3	58 公寓	K1+060~K1+300	3.6	19.1	35.1	路基	3.3~3.4	18.5	35.1	桥梁	16.5~17.7	/	/	/	(现状)福州大道	17	3.1	-0.5	路基	3 栋, 350 户, 1225 人, 1、2 层为商铺	正向	7	公寓	4a 类	3 栋, 350 户, 1225 人	/	/	4a 类	3 栋, 350 户, 1225 人	/	/	本项目与该敏感点间无遮挡			
4	新悦小区	K1+520~K1+900	3.5	16.7	37.4	路基	3.4~3.9	21.5	37.6	桥梁	13.5~15.4	宝安大道北侧匝道: 19.5	宝安大道北侧匝道: 24.2	桥梁	宝安大道北侧匝道: 13.2~13.9	(现状)福州大道	19	3.7	0.2	路基	3 栋, 434 户, 1520 人, 1 层为商铺	正向	7	住宅区	4a 类	3 栋, 434 户, 1520 人	/	/	4a 类	3 栋, 434 户, 1520 人	/	/	本项目与该敏感点间无遮挡		
5	新和社区一区 (含福州幼儿园)	K1+400~K1+900	3.8	30.4	46.4	路基	3.4~3.6	29.2	45.7	桥梁	13.5~16.0	宝安大道南侧匝道: 19.7	宝安大道南侧匝道: 24.2	桥梁	宝安大道南侧匝道: 13.2~13.9	(现状)福州大道	20	3.7	-0.1	路基	115 栋, 2070 户, 7200 人; 福州幼儿园, 约 100 人	正向	4~12	社区	3 类/4a 类	11 栋, 132 户, 462 人	104 栋, 1938 户, 6783 人	/	/	3 类/4a 类	11 栋, 132 户, 462 人	104 栋, 1938 户, 6783 人	/	/	本项目与该敏感点间无遮挡
6	福海幼儿园	K1+840~K1+900	4.0	131.3	163.5	路基	3.4	140.7	153.0	桥梁	13.5~13.8	宝安大道北侧匝道: 133.4	宝安大道北侧匝道: 136.3	桥梁	宝安大道北侧匝道: 13.2~13.5	永福路	11	3.8	-0.2	路基	1 栋, 约 100 人	侧向	5	幼儿园	3 类	/	1 栋, 约 100 人	/	/	3 类	/	1 栋, 约 100 人	/	/	本项目与该敏感点间有建筑遮挡

7	雍景濠城	K1+960~K2+000	4.0	263	295	路基	3.7	280	292.0	桥梁	13.6~13.7	宝安大道北側匝道: 288	宝安大道北側匝道: 300	桥梁	宝安大道北側匝道: 12.0~12.6	永福路	11	3.7	-276.3	路基	1栋, 338户, 1183人, 1~3层为商铺	側向	12	住宅区	2类	/	/	1栋, 338户, 1183人	2类	/	/	1栋, 338户, 1183人	本项目与该敏感点间有建筑遮挡	
8	铂金公寓	K2+540~K2+600	13.5	8.9	32.3	路基	8.7~11.5	19.2	32.3	桥梁	13.0~14.9	/	/	/	/	(现状)福州大道	19	12.7	-0.8	路基	1栋, 208户, 728人, 1~3层为商铺	正向	11	公寓	4a类	1栋, 208户, 728人	/	/	4a类	1栋, 208户, 728人	/	/	1栋, 208户, 728人	本项目与该敏感点间无遮挡
9	金玺谷智能公寓	K2+640~K2+688.207	13.2	34.5	57.8	路基	12.6~13.1	44.8	57.8	桥梁	12.8~13.4	/	/	/	/	(现状)福州大道	41	12.7	-0.5	路基	1栋, 128户, 448人, 1层为商铺	正向	7	公寓	2类	/	/	1栋, 128户, 448人	2类	/	/	1栋, 128户, 448人	本项目与该敏感点间有建筑遮挡	
10	臻美公寓	K2+640~K2+688.207	10.7	11.4	37	路基	12.6~13.1	24.1	37.0	桥梁	12.8~13.4	/	/	/	/	(现状)福州大道	18	9.2	-1.5	路基	1栋, 180户, 630人, 1层为商铺	正向	7	公寓	4a类	1栋, 180户, 630人	/	/	4a类	1栋, 180户, 630人	/	/	1栋, 180户, 630人	本项目与该敏感点间无遮挡
11	V客青年公寓	K2+560~K2+575	9.1	57.1	90.1	路基	9.6~10.2	77.6	90.1	桥梁	13.8~14.2	/	/	/	/	(现状)福州大道	71.9	9.2	0.1	路基	1栋, 343户, 1200人, 1层为商铺	側向	7	公寓	2类	/	/	1栋, 343户, 1200人	2类	/	/	1栋, 343户, 1200人	本项目与该敏感点间有建筑遮挡	

1.8 评价预测年限

本项目计划于 2029 年 9 月竣工，预测特征年定为 2029 年（近期）、2039 年（中期）、2049 年（远期）。

第二章 工程概况

2.1 建设内容

项目名称：福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程

建设单位：深圳市交通公用设施建设中心

环评类别：五十一、交通运输业、管道运输，125、城市道路（含匝道项目）的“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”。

用地范围：本项目永久占地面积为 291320.66 m²。

主体内容及规模：

路线长约 2.7 公里，道路标准红线宽 50 米，设计在原城市主干道的上面布设高架桥形成双层立体上下交通结构体系，上层为双六的快速路，下层维持原城市双六的主干路。高架主路道路等级为城市快速路，双向六车道标准，设计速度 80km/h，设 2 座立交，分别为领翔互通立交、宝安大道菱形立交。地面辅路道路等级为城市主干路，双向六车道标准，设计速度 40km/h，与沿线 6 条主次干路平面相交，其与中福园一路为右进右出形式，与松福大道、永和路、同福路、永福路及宝安大道为十字灯控交叉口形式。工程内容包括道路工程、桥梁工程、岩土工程、给排水工程、电气工程、燃气工程、电缆隧道、水工结构工程、电力迁改工程、通信迁改工程、交通设施工程、交通监控工程、绿化工程、城市设计和其他附属工程设计等。本次福州路设计起点桩号为 K0+000~K0+482 的主线高架、桩号大于 C0+544.059 的匝道 C、匝道 F 不属于本项目，均纳入滨江大道建设（规划项目），规划项目建设时再开展评价。

项目性质：改建。

项目投资：本项目投资约为 197664.99 万元。

建设周期：本项目预计 2029 年 9 月建成，施工期约 36 个月。

主要技术指标：

表 2-1 项目主线及地面辅路主要经济技术指标表

序号	技术指标名称		单位	主线（高架）		地面辅路		立交匝道	
				80		40		40/50	
1	标准车道数			双 6		双 6		单 1/单 2	
2	设计速度		km/h	80		40		40/50	
				规范值	采用值	规范值	采用值	规范值	采用值
3	停车视距		m	110	>110	40	>40	40/55	>55
4	不设超高圆曲线最小半径		m	1000	2100	300	500	80/130	80/140
5	设超高圆曲线最小半径		m	400	--	150	155	55/90	-/95
6	不设缓和曲线最小半径		m	2000	2100	500	500	500/700	-/701.75
7	圆曲线最小长度一般值		m	70	236.092	35	50.297	35/45	40.165/49.166
8	缓和曲线最小长度			70	--	35	35	45/50	45/50
9	最大纵坡一般值（极限值）		%	4（5）	3.885	6（7）	4.67	6（8）/5.5（7）	5.84/5.28
10	最小纵坡		%	0.5	0.5	0.5	0.3（现状）	0.5	0.3（端部合成纵坡）
11	凸形竖曲线	一般最小半径	m	4500	3000	600	1060	600/1200	1200/800
		极限最小半径	m	3000		400		400/800	
12	凹形竖曲线	一般最小半径	m	2700	5700	400	2200	675/1050	1300/1000
		极限最小半径	m	1800		250		450/700	
13	标准机动车单车道宽度		m	3.5（小客车）/3.75（混行）	3.5（小客车）/3.75（混行）	3.25（小客车）/3.5（混行）	3.25（小客车）/3.5（混行）	3.25（小客车）/3.5（混行）	3.5
14	桥涵设计荷载等级			城—A 级					
15	设计洪水频率			1/50					
16	路面类型			沥青混凝土路面					
17	地震动峰值加速度系数			0.10g（地震基本烈度 VII 度）					
18	净空		m	机动车道≥5.0m，下穿 B 匝道现状出入口≥4.5m；自行车道/人行道≥2.5m					

表 2-2 项目立交匝道主要经济技术指标表

立交	匝道编号	设计速度 (km/h)	圆曲线最小半径 (m)	圆曲线最小长度 (m)	缓和曲线最小长度 (m)	车道数	备注
领翔立交	A 匝道	50	95	49.166	50	2	
	B 匝道	40	95	48.369	90	2	
	C 匝道	50	140	97.724	50	2	桩号大于 C0+544.059 路段由滨江大道建设 (规划项目), 规划项目建设时再开展评价
	D 匝道	50	105	59.412	50	1	
	E 匝道	50	140	230.182	50	2	
	F 匝道	50	255	165.136	50	1	纳入滨江大道建设 (规划项目), 规划项目建设时再开展评价
	G 匝道	50	255	97.958	50	1	
	H 匝道	40	80	40.165	45	2	
	I 匝道	50	4000	133.284	--	2	
	J 匝道	50	4000	104.720	--	2	
宝安大道菱形立交	M 匝道	50	2800	92.852	-	1	
	N 匝道	50	2800	97.738	-	1	

2.2 交通量预测

根据设计单位提供的设计资料, 本项目各特征年路段平均日交通量、高峰小时交通量见下表。

表 2-3 道路各特征年路段交通量

路段		高峰小时车流量 (pcu/h)			
		2029 年	2039 年	2049 年	
主道	滨江大道-松福大道	西往东	3025	4125	5225
		东往西	2760	4176	5592
	松福大道-宝安大道	西往东	3432	4246	5060
		东往西	3115	3988	4860
	宝安大道-立新路	西往东	3002	3941	4880
		东往西	2690	3680	4670
辅道	福永收费站-松福大道	西往东	850	1035	1220
		东往西	934	1122	1310

	松福大道-永和路	西往东	1222	1419	1616	
		东往西	1144	1332	1520	
	永和路-同富路	西往东	1458	1747	2036	
		东往西	1396	1694	1991	
	同富路-永福路	西往东	1458	1763	2067	
		东往西	1308	1607	1906	
	永福路-宝安大道	西往东	1503	1626	1748	
		东往西	1381	1546	1710	
	宝安大道-立新路	西往东	1533	1385	1237	
		东往西	1543	1458	1373	
	匝道	领翔立交	A	1125	1150	1175
			B	940	840	740
D			1385	1169	953	
E			1182	954	725	
G			1315	1118	920	
H			925	1108	1290	
I			1050	1073	1096	
J			1325	1323	1320	
宝安立交		M	940	890	840	
		N	980	940	900	

通过交通量可计算得各车型车流量，计算公式如下：

$$N = \frac{n_p}{\sum_{i=1}^N \alpha_i \beta_i}$$

式中：N——自然交通量，辆/d 或辆/h；

n_p ——路段设计交通量，pcu/d 或 pcu/h；

α_i ——第 i 型车的车辆折算系数，无量纲；

β_i ——第 i 型车的自然交通量比例，%；

$$\text{昼间： } N_{h,j(d)} = \frac{N_d \times Y_d}{16} \times j$$

$$\text{夜间： } N_{h,j(n)} = \frac{N_d \times (1 - Y_d)}{8} \times j$$

$$\text{高峰： } N_{h,j(p)} = N_p \times j$$

式中： $N_{h,j(d)}$ ——第 j 型车的昼间平均小时自然交通量，辆/h；

$N_{h,j(n)}$ ——第 j 型车的夜间平均小时自然交通量，辆/h；

$N_{h,j(p)}$ ——第 j 型车的高峰小时自然交通量，辆/h；

N_d ——自然交通量，辆/d；

N_p ——高峰小时自然交通量，辆/h；

j ——第 j 型车所占比例；

Y_d ——昼间车流量占比系数，取值类比当地同类型项目系数。

具体计算参数如下：

1) 交通量分配：本项目属于城市快速路，根据设计单位提供的设计资料，昼间 16 小时车流量占全天比例取 90%，夜间 8 小时车流量占全天比例取 10%，高峰小时车流量占全天总车流量的 12%。车型比数据见下表。

2) 车型比：车型比：标准车当量数 (pcu) 与实际交通自然数的转换参考《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 中各车型的折算系数转化，具体见表 2-4，各车型比例分类结果见表 2-5。

表2-4 车型分类

车型划分 (按 JTGB01-2014)	客车 (座位 ≤19)	货车 (载质量 ≤2 吨)	客车 (座位 >19)	货车 (2 吨 <载质量 ≤7 吨)	大货车 (7 吨 <载质量 ≤20吨)	汽车列车 (载质量 >20吨)
各车型比例-主线及匝道	77%	4%	5%	6%	4%	4%
各车型比例-辅路	74%	5%	8%	7%	5%	1%
折算系数 (按 JTG B01-2014)	1%	1%	1.5%	1.5%	2.5%	4%
车型分类 (按 HJ2.4-2021)	小型车		中型车		大型车	

表2-5 项目交通车型构成表

车型	小型车	中型车	大型车
主线及匝道比例	81%	11%	8%
辅路比例	79%	15%	6%

3) 车流量预测：根据项目各路段预测车流量当量、车型比例、折算系数、昼夜车流量比例、高峰小时车流量当量，计算项目不同时段不同车型预测车流量，详见下表。

表2-6 项目车流量计算结果表 (辆/h)

路段			近期										中期										远期															
			昼间			夜间			日均			高峰小时			昼间			夜间			日均			高峰小时			昼间			夜间			日均			高峰小时		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
主干道	滨江大道-松福大道	西往东	930	126	92	207	28	20	689	94	68	1984	269	196	1268	172	125	282	38	28	939	128	93	2705	367	267	1606	218	159	357	48	35	1190	162	118	3427	465	338
		东往西	849	115	84	189	26	19	629	85	62	1810	246	179	1284	174	127	285	39	28	951	129	94	2739	372	271	1719	233	170	382	52	38	1273	173	126	3668	498	362
	松福大道-宝安大道	西往东	1055	143	104	234	32	23	782	106	77	2251	306	222	1305	177	129	290	39	29	967	131	96	2785	378	275	1556	211	154	346	47	34	1152	156	114	3352	456	3219
		东往西	958	130	95	213	29	21	709	96	70	2043	277	202	1226	166	121	272	37	27	908	123	90	2615	355	258	1494	203	148	332	45	33	1107	150	109	3188	433	315
	宝安大道-立新路	西往东	923	125	91	205	28	20	684	93	68	1969	267	194	1212	165	120	269	37	27	897	122	89	2585	351	2500	1524	204	148	333	45	33	1111	151	110	3201	435	316
		东往西	827	112	82	184	25	18	613	83	61	1764	240	174	1131	154	112	251	34	25	838	114	83	2414	328	2336	1485	195	143	319	43	32	1064	144	105	3063	416	303
辅道	福永收费站-松福大道	西往东	267	51	20	59	11	5	198	38	15	569	108	43	325	62	25	72	14	5	241	46	18	693	132	53	383	73	29	85	16	6	284	54	22	817	155	62
		东往西	293	56	22	65	12	5	217	41	16	625	119	47	352	67	27	78	15	6	261	50	20	751	143	57	411	78	31	91	17	7	305	58	23	877	167	67
	松福大道-永和路	西往东	383	73	29	85	16	6	284	54	22	818	155	62	445	85	34	99	19	8	330	63	25	950	180	72	507	96	39	11	21	9	376	71	29	1082	205	82
		东往西	359	68	27	80	15	6	266	50	20	766	145	58	418	79	32	93	18	7	310	59	24	892	169	68	477	91	36	10	20	8	353	67	27	1018	193	77
	永和路-同富路	西往东	458	87	35	102	19	8	339	64	26	976	185	74	548	104	42	12	23	9	406	77	31	1170	222	89	639	124	49	14	27	11	473	90	36	1363	259	104
		东往西	438	83	33	97	18	7	325	62	25	935	177	71	531	101	40	11	22	9	394	75	30	1134	215	86	625	119	47	13	26	11	463	88	35	1333	253	101
	同富路-永福路	西往东	458	87	35	102	19	8	339	64	26	976	185	74	553	105	42	12	23	9	410	78	31	1180	224	90	649	123	49	14	27	11	480	91	36	1384	263	105
		东往西	410	78	31	91	17	7	304	58	23	876	166	67	504	96	38	11	21	9	374	71	28	1076	204	82	598	114	45	13	25	10	443	84	34	1276	248	97
	永福路-宝安大道	西往东	472	90	36	105	20	8	349	66	27	1006	191	76	510	97	39	11	22	9	378	72	29	1088	207	83	549	104	42	12	23	9	406	77	31	1170	252	89
		东往西	433	82	33	96	18	7	321	61	24	925	176	70	485	92	37	10	20	8	359	68	27	1035	196	79	537	102	41	11	23	9	398	75	30	1145	217	87
	宝安大道-立新路	西往东	481	91	37	107	20	8	356	68	27	1026	195	78	435	83	33	97	18	7	322	61	24	927	176	70	388	74	29	86	16	7	288	55	22	828	157	63
		东往西	48	92	37	10	20	8	35	68	27	10	19	78	45	87	35	10	19	8	33	64	26	97	18	74	43	82	33	96	18	7	31	61	24	91	17	70

		西	4			8			9			33	6		8			2			9			6	5		1						9			9	5	
匝道	领翔立交	A	34 6	47	34	77	10	8	25 6	35	25	73 8	10 0	73	35 4	48	35	79	11	8	26 2	36	26	75 4	10 2	74	36 1	49	36	80	11	8	26 8	36	26	77 1	10 5	76
		B	28 9	39	29	64	9	6	21 4	29	21	61 7	84	61	25 8	35	26	57	8	6	19 1	26	19	55 1	75	54	22 8	31	22	51	7	5	16 9	23	17	48 5	66	48
		D	42 6	58	42	95	13	9	31 5	43	31	90 8	12 3	90	35 9	49	35	80	11	8	26 6	36	26	76 7	10 4	76	29 3	40	29	65	9	6	21 7	29	21	62 5	85	62
		E	36 3	49	36	81	11	8	26 9	37	27	77 5	10 5	77	29 3	40	29	65	9	6	21 7	29	21	62 5	85	62	22 3	30	22	50	7	5	16 5	22	16	47 6	65	47
		G	40 4	55	40	90	12	9	29 9	41	30	86 2	11 7	85	34 4	47	34	76	10	8	25 4	35	25	73 3	10 0	72	28 3	38	28	63	9	6	21 0	28	21	60 3	82	60
		H	28 4	39	28	63	9	6	21 1	29	21	60 7	82	60	34 0	46	34	76	10	7	25 2	34	25	72 6	99	72	39 7	54	39	88	12	9	29 4	40	29	84 6	11 5	84
		I	32 3	44	32	72	10	7	23 9	32	24	68 9	94	68	33 0	45	33	73	10	7	24 4	33	24	70 4	96	70	33 7	46	33	75	10	7	25 0	34	25	71 9	98	71
		J	40 7	55	40	91	12	9	30 2	41	30	86 9	11 8	86	40 7	55	40	90	12	9	30 1	41	30	86 7	11 8	86	40 6	55	40	90	12	9	30 1	41	30	86 6	11 8	86
	宝安立交	M	28 9	39	29	64	9	6	21 4	29	21	61 7	84	61	27 4	37	27	61	8	6	20 3	28	20	58 4	79	58	25 8	35	26	57	8	6	19 1	26	19	55 1	75	54
		N	30 1	41	30	67	9	7	22 3	30	22	64 3	87	63	28 9	39	29	64	9	6	21 4	29	21	61 7	84	61	27 7	38	27	61	8	6	20 5	28	20	59 0	80	58

第三章 工程分析

3.1 环境影响因子分析

本项目施工期及运营期主要声环境影响因子分析见下表。

表3-1 主要环境影响因子分析

评价项目		污染源分析
声环境	施工期	施工期主要为施工作业机械、搅拌机械、运输车辆等施工设备产生的噪声影响
	运营期	交通噪声对沿线一定范围内声环境敏感点产生一定影响

3.2 污染源强核算

3.2.1 施工期污染源强核算

施工主要噪声机械包括挖掘机、装载机、推土机、压路机、摊铺机等，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法》与《环境噪声与振动控制工程技术导则》等资料，查得这些机械在运转时的噪声源强见下表。

表3-2 工程施工设备噪声源强（单位：dB(A)）

序号	机械类型	测点距施工机械距离（m）	最大声级 Lmax（dB）
1	液压挖掘机	5	82~90
2	轮式装载机	5	90~95
3	推土机	5	83~88
4	重型运输车	5	78~86
5	各类压路机	5	80~90
6	摊铺机	5	82
7	重型吊车	5	88~98
8	凿岩机	1	90
9	空压机	5	95
10	混凝土振捣器	5	86

3.2.2 运营期污染源强核算

I、各类型车的小时等效声级

(1) 根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）附录 C（适用车速范围 48~140km/h），各类型车在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级计算如下：

1) 公式计算法

车速计算参考公式如下式所示：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中： v_i —第 i 种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

u_i —该车型的当量车数；

η_i —该车型的车型比；

vol —单车道车流量，辆/h。

m_i —其他 2 种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如下表所示。

表 3-3 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

2) 单车行驶辐射噪声级 L_{oi}

各类型车在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级计算如下：

$$\text{小型车 } L_{oS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\text{中型车 } L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{大型车 } L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中：S、M、L—分别表示小、中、大型车；

V_i —该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

(2) 根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材（适用车速范围为 20~80km/h），各类型车在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级计算如下：

$$\text{小型车 } L_{oES} = 25 + 27 \lg V_S$$

中型车 $L_{OEM} = 38 + 25 \lg V_M$

大型车 $L_{OEL} = 45 + 24 \lg V_L$

式中：S、M、L—分别表示小、中、大型车；

V_i —该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据工程设计文件，本项目主线高架设计车速为 80 km/h，辅道设计车速为 40km/h，匝道设计车速为 40km/h 和 50km/h。

其中主线高架根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）附录 C 进行计算；匝道根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材进行计算。考虑到实际运营情况，匝道（设计车速为 50km/h）的小车车速取 50km/h，中车取 45km/h，大车取 45km/h，其他按设计车速取值计算。

根据上述公式，计算得到各车型在不同计算时速下 7.5m 处辐射声级如下表所示。

表3-4 本项目主线高架各特征年份各车型平均行驶时速及噪声源强

路段	特征年	时间段	车速(km/h)			单车行驶辐射噪声级/dB(A)		
			小车	中车	大车	小车	中车	大车
主线高架 (松福大道-宝安大道)	近期	昼间	60.7	49.5	49.5	74.5	77.4	83.6
		夜间	67.2	48.0	47.9	76.1	76.9	83.0
	中期	昼间	57.8	48.9	49.3	73.8	77.2	83.5
		夜间	66.9	48.4	48.2	76.0	77.0	83.1
	远期	昼间	54.6	47.9	48.7	72.9	76.8	83.3
		夜间	66.5	48.7	48.4	75.9	77.1	83.2
主线高架 (宝安大道-立新路)	近期	昼间	62.0	49.7	49.5	74.9	77.5	83.6
		夜间	67.3	47.8	47.7	76.1	76.8	83.0
	中期	昼间	58.8	49.2	49.4	74.1	77.3	83.5
		夜间	67.0	48.2	48.1	76.0	76.9	83.1
	远期	昼间	55.3	48.1	48.9	73.1	76.9	83.3
		夜间	66.6	48.6	48.4	75.9	77.1	83.2

表3-5 本项目匝道各车型平均行驶时速及噪声源强

路段	车型	平均行驶速度 (km/h)	单车辐射声级值 (dB(A))
匝道	小型车	40	68
	中型车	40	78
	大型车	40	83
匝道	小型车	50	71
	中型车	45	79

	大型车	45	85
辅道	小型车	40	68
	中型车	40	78
	大型车	40	83

(2) 总车流等效声级

车辆昼间或夜间在预测点产生的交通噪声值 (L_{Aeq}) 的预测模式:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left\{ 10^{0.1 L_{eq}(h)_{\text{大}}} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_{\text{小}}} \right\}$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 车型的小时等效声级;

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车速为 $V_i, km/h$ 、水平距离 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB(A);

N_i —昼间, 夜间通过某个预测点第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}} =$

$10 \lg(7.5/r)$, 小时车流量小于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$;

r —从车道中心线到预测点的距离, 7.5 m;

V_i —第 i 类车的平均速度, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

ΔL —其它因素引起的修正量, 不考虑;

$L_{eq}(T)$ —7.5m 处交通噪声的小时等效声级, dB(A)。

第四章 环境质量现状调查与评价

本项目委托深圳市沃特虹彩检测技术有限公司在 2025 年 11 月 20 日~22 日、2026 年 3 月 3 日~2026 年 3 月 5 日对项目所在区域周边声环境敏感点的声环境质量现状进行了现场监测。

(1) 监测布点

噪声监测点位基本信息见下表，监测布点见下图 4-1 声环境保护目标及监测点分布图。

表 4-1 噪声监测点位基本信息

编号	敏感点名称	首排监测点	背景监测点	监测需同步记录车流量的道路
1	福馨花园	N1: 3/6/9/14F	N13: 1F	福洲大道、福园一路
2	瑞轩阁	N2: 3/6/9/11F	/	福园一路
3	58 公寓	N3: 3/7F	N12: 1F	福洲大道、永和路
4	新悦小区	N4: 2/4/7F	N11: 1F	福洲大道、永福路
5	福洲幼儿园	N6: 1/2F	N10: 1F	福洲大道、永福路
6	福海幼儿园	N5: 1/2F	/	福洲大道、永福路
7	铂金公寓	N7: 3/6/9/11F	N9: 1F	福洲大道、宝安大道
8	金玺谷智能公寓	N8: 1/3/7F	/	福洲大道、宝安大道
9	雍景濠城	N14: 4/12F	N15: 1F	永福路
10	V 客青年公寓	N16: 1/3/7F	/	福洲大道、宝安大道

本项目沿线共涉及 12 个声环境敏感点,对其中 10 个敏感点进行了现状监测,未监测的 1 个敏感点,根据与现状道路的位置关系,选取周边环境特征、地形条件相似的敏感点处监测值作为类比,选取的类比点均具有可类比性,详见下表。

表 4-2 未监测敏感点噪声值类比情况

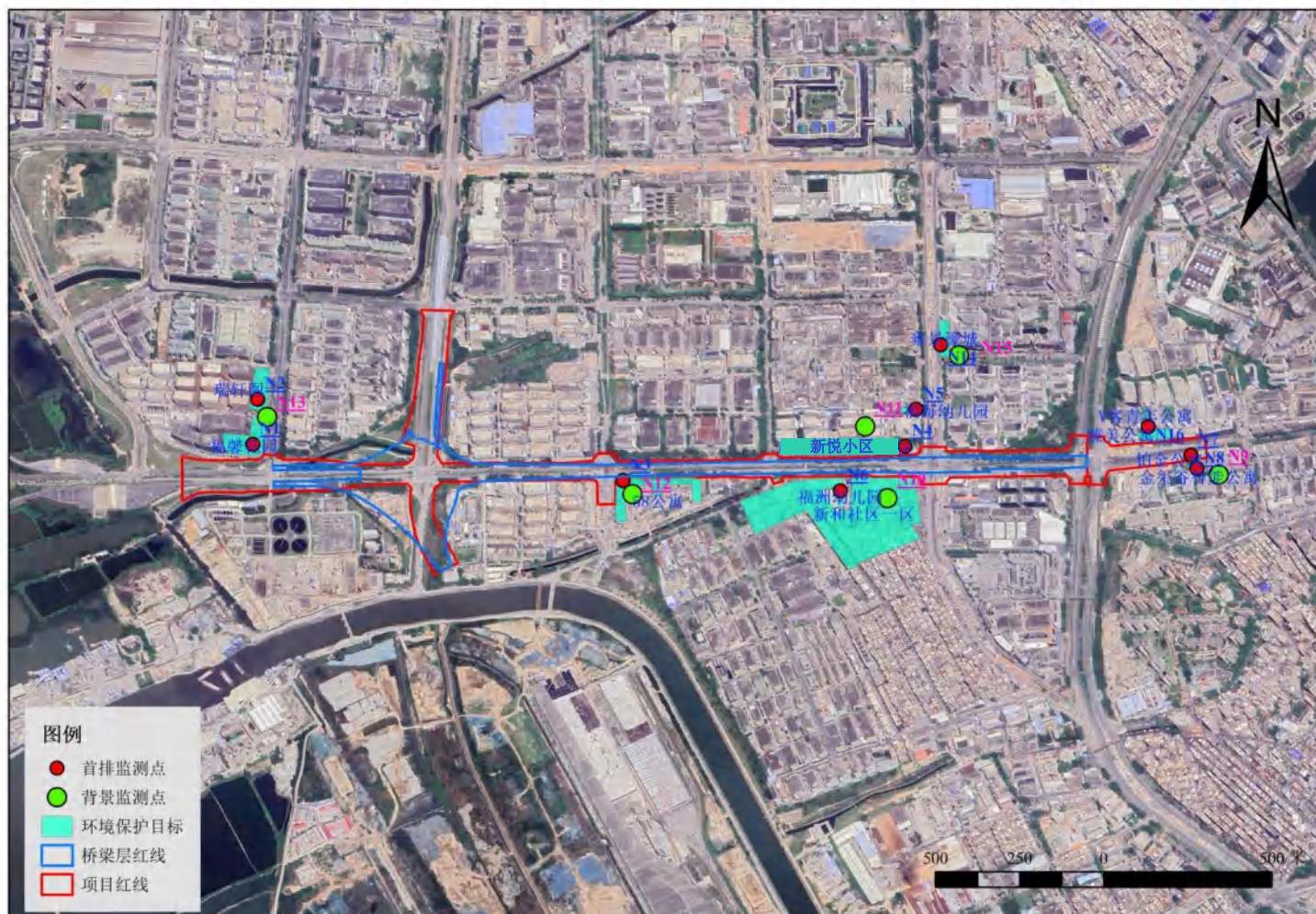
序号	敏感点	类比敏感点	可类比性分析
1	新和社区一区 (含福洲幼儿园)	新悦小区	敏感点紧邻,分别位于现状福洲大道两侧,距离现状福洲大道距离基本一致,地形特征基本一致。
2	臻美公寓	铂金公寓	敏感点紧邻,分别位于现状福洲大道两侧,距离现状福洲大道距离基本一致,地形特征基本一致。

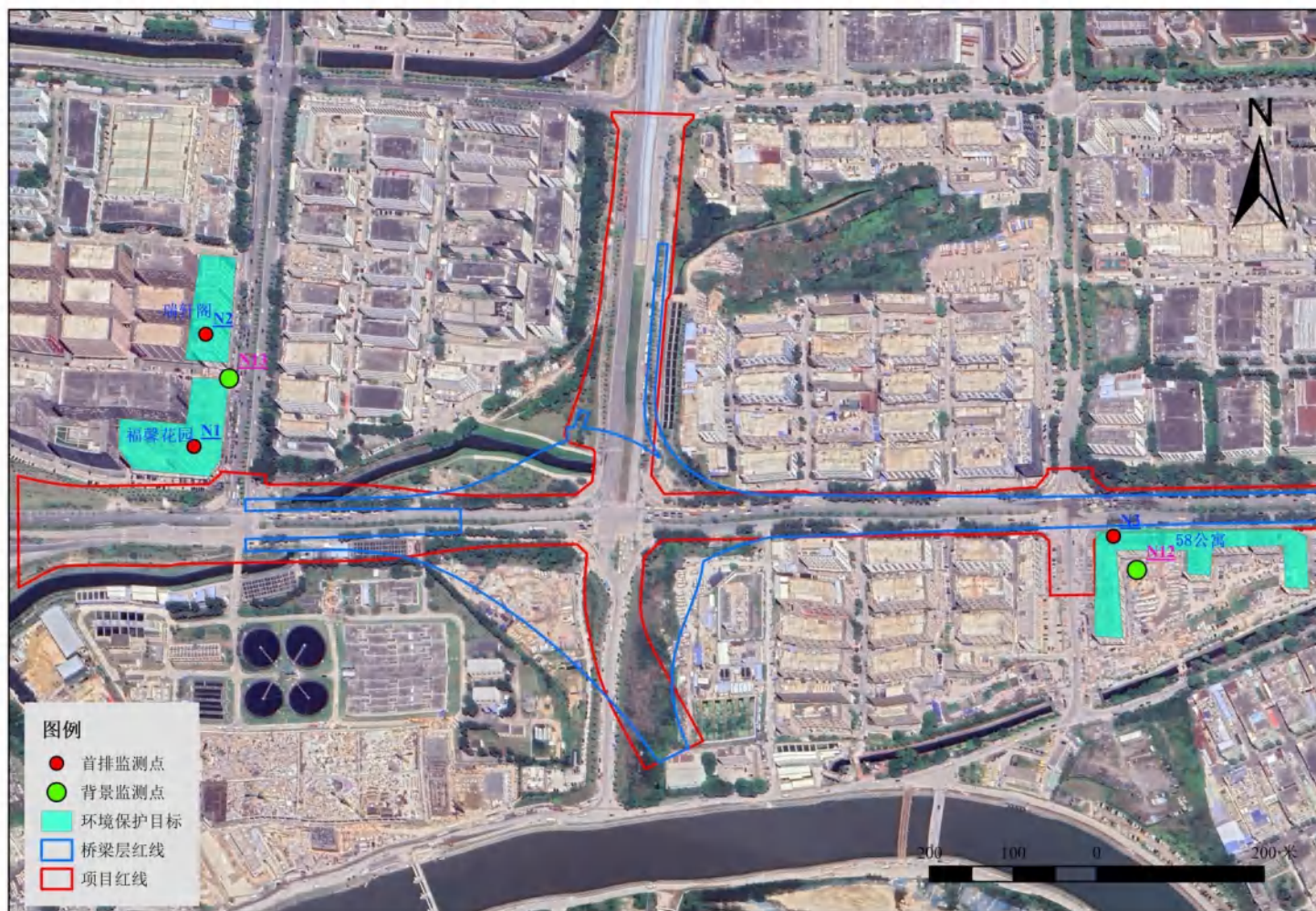
(2) 监测因子及监测频次

监测因子主要为 L_{eq} , 连续监测 2 天, 昼夜各 1 次, 每次 20min。

(3) 监测结果

监测报告见附件, 监测结果如下:





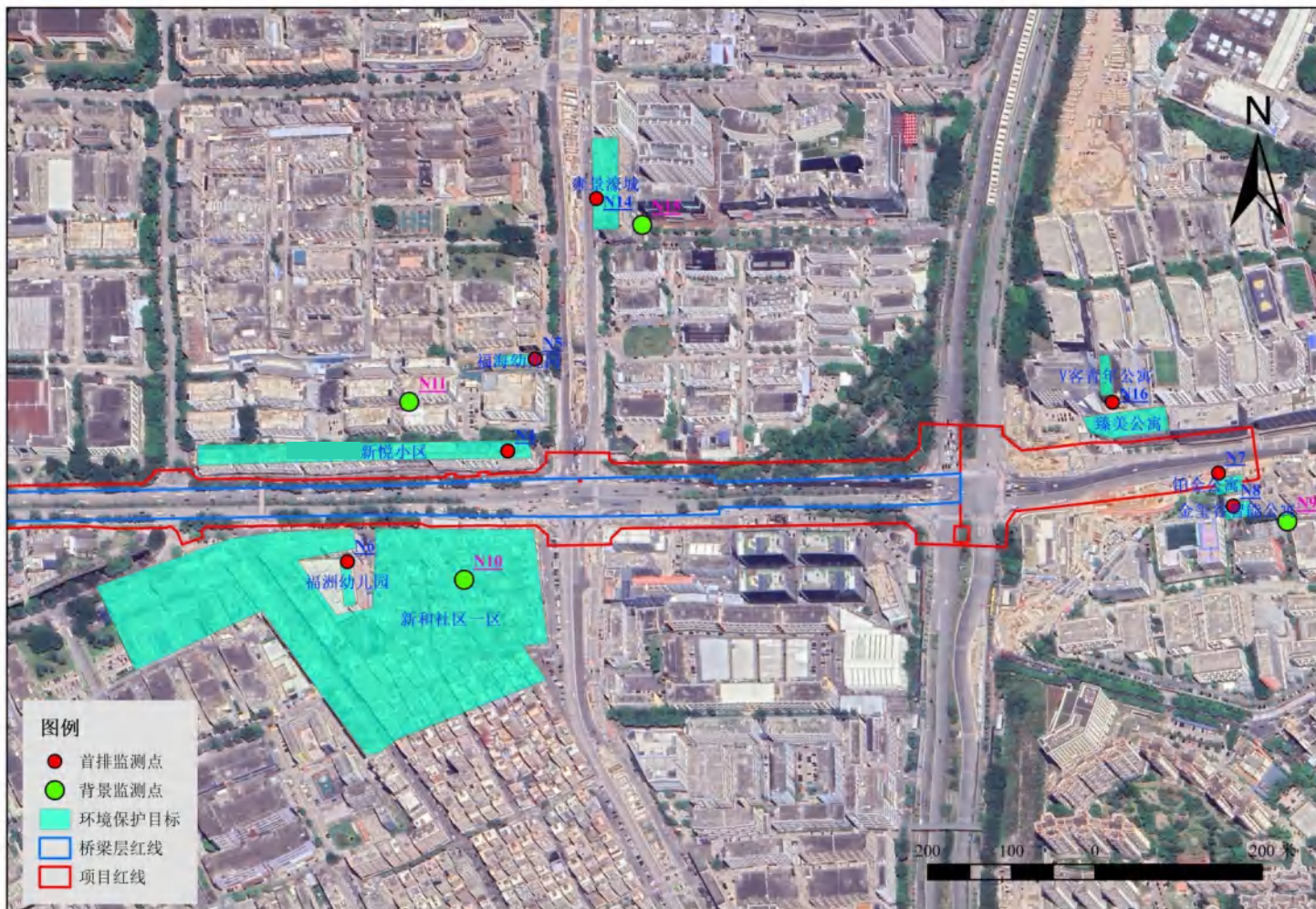


图 4-1 声环境保护目标及监测点分布图

表 4-3 声环境质量现状监测结果一览表

敏感点名称	楼层	监测结果/dB(A)				执行标准		超标量/dB(A)				主要噪声源	监测结果平均值/dB(A)		超标量/dB(A)	
		第一天		第二天		/dB(A)		第一天		第二天			昼	夜	昼	夜
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜					
福馨花园	3F	61	58	63	62	70	55	达标	3	达标	7	交通噪声， 社会生活噪声	62	60	达标	5
	6F	62	61	61	61	70	55	达标	6	达标	6		61	61	达标	6
	9F	62	60	62	60	70	55	达标	5	达标	5		62	60	达标	5
	14F	63	62	63	57	70	55	达标	7	达标	2		63	60	达标	5
	1F（背景值）	60	57	60	56	65	55	达标	2	达标	1		60	57	达标	达标
瑞轩阁	3F	65	58	66	58	70	55	达标	3	达标	3	交通噪声， 社会生活噪声	65	58	达标	3
	6F	66	58	66	57	70	55	达标	3	达标	2		66	58	达标	3
	9F	68	58	68	58	70	55	达标	3	达标	3		68	58	达标	3
	11F	67	58	67	59	70	55	达标	3	达标	4		67	59	达标	4
58 公寓	3F	66	64	66	64	70	55	达标	9	达标	9	交通噪声， 社会生活噪声	66	64	达标	9
	7F	67	65	67	65	70	55	达标	10	达标	10		67	65	达标	10
	1F（背景值）	60	52	60	52	65	55	达标	达标	达标	达标		60	52	达标	达标
新悦小区	2F	69	63	69	63	70	55	达标	8	达标	8	交通噪声， 社会生活噪声	69	63	达标	8
	4F	69	63	69	63	70	55	达标	8	达标	8		69	63	达标	8
	7F	70	65	70	64	70	55	达标	10	达标	9		70	65	达标	10
	1F（背景值）	55	50	55	50	65	55	达标	达标	达标	达标		55	50	达标	达标
福州幼儿园	1F	62	60	61	60	65	55	达标	5	达标	5	交通噪声， 社会生活噪声	62	60	达标	5
	2F	64	61	64	61	65	55	达标	6	达标	6		64	61	达标	6
	1F（背景值）	58	49	57	49	65	55	达标	达标	达标	达标		58	49	达标	达标

福海 幼儿 园	1F	63	58	63	58	70	55	达标	3	达标	3	交通噪声， 社会生活噪 声	63	58	达标	3
	2F	63	60	63	60	70	55	达标	5	达标	5		63	60	达标	5
铂金 公寓	3F	71	65	70	64	70	55	达标	10	达标	9	交通噪声， 社会生活噪 声	71	65	1	10
	6F	71	65	71	65	70	55	达标	10	达标	10		71	65	1	10
	9F	70	64	71	64	70	55	达标	9	达标	9		70	64	达标	9
	11F	70	64	70	64	70	55	达标	9	达标	9		70	64	达标	9
	1F（背景值）	56	51	56	51	60	50	达标	1	达标	1		56	51	达标	1
金玺 谷智 能公 寓	1F	59	56	59	56	60	50	达标	6	达标	6	交通噪声， 社会生活噪 声	59	56	达标	6
	3F	64	59	63	59	60	50	4	9	3	9		64	59	4	9
	7F	65	60	65	60	60	50	5	10	5	10		65	60	5	10
雍景 濠城	4F	60	56	61	56	70	55	达标	1	达标	1	交通噪声， 社会生活噪 声	60	56	达标	1
	12F	65	61	65	61	70	55	达标	6	达标	6		65	61	达标	6
	1F（背景值）	56	52	56	53	60	50	达标	2	达标	3		56	52	达标	2
V客 青年 公寓	1F	63	63	62	63	60	50	3	13	2	13	交通噪声， 社会生活噪 声	62	63	2	13
	3F	67	65	68	64	60	50	7	15	8	14		67	64	7	14
	7F	66	66	68	66	60	50	6	16	8	16		67	66	7	16

注：按《数值修约规则与极限数值的表示与判定》（GB/T8170-2008）修约到个位数作为最终测量结果

表 4-4 车流量现状监测结果一览表

检测点位置	检测日期	检测时段	道路名称	车流量（辆/20min）			
				小型	中型	重型	总数
福馨花园 N1	2025/11/20	18:40-19:00	福州大道	389	94	42	525
	2025/11/20	次日 04:20-04:40	福州大道	125	20	92	237
	2025/11/21	18:36-18:56	福州大道	399	96	36	531
	2025/11/21	次日 04:39-04:59	福州大道	129	22	97	248
	2025/11/20	18:40-19:00	福园一路	264	55	6	325
	2025/11/20	次日 04:20-04:40	福园一路	26	5	2	33
	2025/11/21	18:36-18:56	福园一路	261	55	7	323
	2025/11/21	次日 04:39-04:59	福园一路	28	6	2	36
瑞轩阁 N2	2025/11/20	17:57-18:17	福园一路	278	58	7	343
	2025/11/20	次日 03:51-04:11	福园一路	29	3	5	37
	2025/11/21	17:48-18:08	福园一路	259	62	9	330
	2025/11/21	次日 04:03-04:23	福园一路	28	3	6	37
58 公寓 N3	2025/11/20	11:37-11:57	福州大道	399	59	86	544
	2025/11/20	23:03-23:23	福州大道	309	42	35	386
	2025/11/21	10:27-10:47	福州大道	403	58	81	542
	2025/11/21	23:05-23:25	福州大道	321	38	35	394
	2025/11/20	11:36-11:56	永和路	52	16	3	71
	2025/11/20	23:03-23:23	永和路	106	12	6	124
	2025/11/21	10:27-10:47	永和路	55	13	4	72
	2025/11/21	23:05-23:25	永和路	99	10	6	115
新悦小区 N4	2026/3/3	10:13-10:33	福州大道	555	91	67	713
	2026/3/3	次日 00:17-00:37	福州大道	144	24	78	246
	2026/3/4	10:41-11:01	福州大道	571	96	69	736
	2026/3/4	次日 00:21-00:41	福州大道	155	27	80	262
	2026/3/3	10:13-10:33	永福路	248	41	6	295
	2026/3/3	次日 00:17-00:37	永福路	37	11	3	51
	2026/3/4	10:41-11:01	永福路	231	46	6	283
	2026/3/4	次日 00:21-00:41	永福路	39	12	3	54
福海幼儿园 N5	2025/11/20	14:00-14:20	福州大道	471	66	87	624
	2025/11/20	次日 02:47-03:07	福州大道	110	29	56	195
	2025/11/21	16:00-16:20	福州大道	459	61	85	605
	2025/11/21	次日 02:58-03:18	福州大道	119	29	59	207
	2025/11/20	14:00-14:20	永福路	211	38	10	259
	2025/11/20	次日 02:47-03:07	永福路	42	7	1	50
	2025/11/21	16:00-16:20	永福路	205	44	13	262
	2025/11/21	次日 02:58-03:18	永福路	44	8	2	54
福州幼儿	2025/11/20	15:40-16:00	福州大道	445	72	94	611
	2025/11/20	23:47-次日 00:07	福州大道	341	53	54	448

园 N6	2025/11/21	11:20-11:40	福州大道	426	78	99	603
	2025/11/21	23:43-次日 00:03	福州大道	349	56	49	454
	2025/11/20	15:40-16:00	永福路	232	41	14	287
	2025/11/20	23:47-次日 00:07	永福路	174	25	9	208
	2025/11/21	11:20-11:40	永福路	219	46	12	277
	2025/11/21	23:43-次日 00:03	永福路	186	25	11	222
铂金公寓 N7	2026/3/3	11:29-11:49	福州大道	405	79	46	530
	2026/3/3	次日 01:25-01:45	福州大道	263	39	40	342
	2026/3/4	11:52-12:12	福州大道	392	80	49	521
	2026/3/4	次日 01:33-01:53	福州大道	273	36	39	348
	2026/3/3	11:29-11:49	宝安大道	517	125	38	680
	2026/3/3	次日 01:25-01:45	宝安大道	172	25	8	205
	2026/3/4	11:52-12:12	宝安大道	523	129	35	687
	2026/3/4	次日 01:33-01:53	宝安大道	179	26	8	213
金玺谷智能公寓 N8	2026/3/3	14:57-15:17	福州大道	410	81	40	531
	2026/3/3	次日 03:39-03:59	福州大道	267	42	46	355
	2026/3/4	14:59-15:19	福州大道	431	76	41	548
	2026/3/4	次日 03:58-04:18	福州大道	286	42	49	377
	2026/3/3	14:57-15:17	宝安大道	464	103	43	610
	2026/3/3	次日 03:39-03:59	宝安大道	178	38	10	226
	2026/3/4	14:59-15:19	宝安大道	469	108	41	618
	2026/3/4	次日 03:58-04:18	宝安大道	166	39	10	215
雍景濠城 N14	2026/3/3	13:42-14:02	永福路	232	41	14	287
	2026/3/3	次日 02:31-02:51	永福路	45	8	2	55
	2026/3/4	13:50-14:10	永福路	251	44	11	306
	2026/3/4	次日 02:45-03:05	永福路	42	8	3	53
V客青年公寓 N16	2025/11/20	13:19-13:39	福州大道	425	77	46	548
	2025/11/20	次日 01:33-01:53	福州大道	247	38	44	329
	2025/11/21	14:29-14:49	福州大道	429	71	49	549
	2025/11/21	次日 01:43-02:03	福州大道	245	42	42	329
	2025/11/20	13:19-13:39	宝安大道	474	99	41	614
	2025/11/20	次日 01:33-01:53	宝安大道	166	23	7	196
	2025/11/21	14:29-14:49	宝安大道	461	103	43	607
	2025/11/21	次日 01:43-02:03	宝安大道	175	25	6	206

根据监测结果，项目周边敏感目标中的福馨花园、瑞轩阁、58 公寓、新悦小区、雍景濠城和福海幼儿园的昼间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，最大超标量 10 dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。铂金公寓昼夜声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，昼间超标 1 dB（A），夜间超标 9~10 dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。

福洲幼儿园的昼间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准，夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准，最大超标量 6 dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。

金玺谷智能公寓和 V 客青年公寓的昼间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，其中金玺谷智能公寓最大超标量 5 dB（A），V 客青年公寓最大超标量 7 dB（A）；夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，其中金玺谷智能公寓最大超标量 10 dB（A），V 客青年公寓最大超标量 16 dB（A），超标原因主要为福洲大道及周边道路交通噪声的影响。金玺谷智能公寓一楼有铂金公寓及周边围墙的遮挡，昼间噪声达标。

58 公寓、新悦小区和福洲幼儿园的昼夜背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。福馨花园的昼间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准，夜间背景值均不满足 3 类标准，最大超标量 2 dB（A），超标原因主要为周边社会噪声及福园一路交通噪声的影响。铂金公寓和雍景濠城的昼间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，夜间背景值均不满足 2 类标准，最大超标量 2 dB（A），超标原因主要为周边社会噪声的影响。

第五章 环境影响预测评价

5.1 施工期声环境影响与评价

(1) 设备施工噪声

利用噪声模式对噪声的环境影响进行预测。

本项目施工机械噪声主要属中低频噪声，噪声源均在地面产生，可只考虑扩散衰减，将声源看成半自由空间，若在距离声源 r_0 处的声压级为 L_0 时，则在距 r 米处的噪声为：

$$L_{pi} = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： L_{pi} ——距离声源 r 米处的声压级，dB(A)；

L_0 ——离声源距离 r_0 米处的声压级，dB(A)；

r ——离声源的距离，米；

r_0 ——参考位置，米；

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_{pt} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

式中： n ——声源总数；

L_{pt} ——对于某点总的声压级。

本项目各施工阶段预测结果如下表所示。

表 5-1 距离施工场界不同距离受纳点的噪声值 单位：dB(A)

设备	距离/m											
	10	50	80	100	120	150	200	300	400	600	700	1100
液压挖掘机	84	70	66	64	62	60	58	54	52	48	47	43
轮式装载机	89	75	71	69	67	65	63	59	57	53	52	48
推土机	82	68	64	62	60	58	56	52	50	46	45	41
重型运输车	80	66	62	60	58	56	54	50	48	44	43	39
各类	84	70	66	64	62	60	58	54	52	48	47	43

压路机												
摊铺机	76	62	58	56	54	52	50	46	44	40	39	35
重型吊车	92	78	74	72	70	68	66	62	60	56	55	51
空压机	89	75	71	69	67	65	63	59	57	53	52	48
凿岩机	84	70	66	64	62	60	58	54	52	48	47	43
混凝土振捣器	80	66	62	60	58	56	54	50	48	44	43	39

根据项目的规模，建设的不同施工阶段的施工机械分别为：

基础施工阶段：液压挖掘机 1 台、装载机 1 台、推土机 1 台。

路面建设阶段：装载机 1 台、压路机 1 台、摊铺机 1 台。

桥涵施工阶段：重型运输车 1 台、重型吊车 2 台。

电缆隧道（明挖）施工阶段：重型运输车 1 台、液压挖掘机 1 台、空压机 1 台、凿岩机 1 台。

将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级，结果见下表。

表 5-2 土建施工阶段多台设备同时运转到达预定的距离总声压级 单位：dB(A)

施工阶段	距离/m										
	10	50	80	100	120	150	200	300	400	600	1100
路基施工阶段	91	77	73	71	69	67	65	61	59	55	50
路面建设阶段	90	76	72	70	69	67	64	61	58	55	50
桥涵施工阶段	95	81	77	75	74	72	69	66	63	60	54
电缆隧道（明挖）施工阶段	91	77	73	71	70	68	65	62	59	56	51

从预测结果来看，施工机械所产生的噪声影响较大。单台设备单独运转时，在施工面外 120m 处，部分施工机械的噪声值仍接近 70dB(A)，在施工面外 700m 处，部分施工机械的噪声值仍接近 55dB(A)。若将项目的红线范围认为是施工的场界，为一长而窄的场地，在不采取措施的情况下场界超过了《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）中昼间 70dB(A)和夜间 55dB(A)的要求。

多台设备同时运转的施工各个阶段，在不考虑其他衰减因素作用的情况下，

在距离施工场地外约 200m 处基本达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）中要求的昼间 70dB(A)的要求；夜间在距离施工场地外 1100m 处达到 55dB(A)噪声限值。

由于道路工程建设施工作业量大，而且机械化程度越来越高，在实际施工中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值要大。考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制措施，在施工中做到定点定时的监测，降低施工噪声对环境的影响，采取必要的噪声控制措施后施工厂界达标。

（2）对敏感点影响分析

本项目施工期将对周边声环境敏感点造成一定的影响，具体如下表所示。不同施工阶段对敏感点的贡献值未考虑围挡、绿化、其他建筑等遮挡衰减。

表 5-3 施工噪声对声环境敏感点噪声贡献值 单位: dB(A)

编号	敏感点名称	线路里程	首排 距离 桥梁 红线 距离	首排 距离 路面 红线 距离	现状噪 声值 /dB(A)		标准值 /dB(A)		路基施工阶段						路面建设阶段						桥涵施工阶段						电缆隧道（明挖）施工阶段					
									贡献值		叠加值		超标量		贡献值		叠加值		超标量		贡献值		叠加值		超标量		贡献值		叠加值		超标量	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	福馨花园	K0+000~ K0+100	45.7	19.2	59	52	70	55	85	85	85	85	15	30	85	85	85	85	15	30	82	82	82	82	12	27	73	73	73	73	3	18
2	瑞轩阁	K0+000~ K0+100	87	61.2	59	52	70	55	75	75	75	75	5	20	75	75	75	75	5	20	76	76	76	76	6	21	74	74	74	74	4	19
3	58 公寓	K1+060~ K1+300	18.5	19.1	60	52	70	55	85	85	85	85	15	30	85	85	85	85	15	30	90	90	90	90	20	35	/	/	/	/	/	/
4	新悦小区	K1+520~ K1+900	21.5	16.7	55	50	70	55	86	86	86	86	16	31	86	86	86	86	16	31	88	88	88	88	18	33	/	/	/	/	/	/
5	新和社区一 区（含福洲 幼儿园）	K1+400~ K1+900	29.2	30.4	58	49	70	55	81	81	81	81	11	26	81	81	81	81	11	26	86	86	86	86	16	31	/	/	/	/	/	/
6	福海幼儿园	K1+840~ K1+900	140. 7	131. 3	55	50	70	55	68	68	69	68	达标	13	68	68	68	68	达标	13	72	72	72	72	2	17	/	/	/	/	/	/
7	雍景濠城	K1+960~ K2+000	280	263	56	52	70	55	62	62	63	63	达标	8	62	62	63	62	达标	7	66	66	67	66	达标	11	/	/	/	/	/	/
8	铂金公寓	K2+540~ K2+600	19.2	8.9	56	51	70	55	92	92	92	92	22	37	91	91	91	91	21	36	89	89	89	89	19	34	/	/	/	/	/	/
9	金玺谷智能 公寓	K2+640~ K2+688.2	44.8	34.5	56	51	60	50	80	80	80	80	20	30	80	80	80	80	20	30	82	82	82	82	22	32	/	/	/	/	/	/

因此，施工场地周边敏感点会受到施工噪声的影响，需尽量控制施工器械的噪声级，采用低噪声设备，加强设备维护保养，使设备正常运行，对高噪声设备加装消声器，采取系统的保护措施，如临时声屏障等，控制场界噪声值，并且严禁中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~次日 7:00）施工，减少项目施工对周边环境的影响同时加强对周边交通疏导，加强与受影响人员沟通联系，降低项目建设对周边环境的影响。

5.2 运营期声环境影响分析

5.2.1 声环境影响预测模型及参数选择

根据设计资料提出的车流量预测值，按不同车流量（不同路段、不同时段）采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声预测模式进行预测。

(1) 公路交通噪声级计算模型

车辆昼间或夜间在预测点产生的交通噪声值（ L_{Aeq} ）的预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left[\sum_i (10^{0.1 L_{eq}(h)_i \text{大}} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_i \text{中}} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_i \text{小}}) \right]$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 车型的小时等效声级；

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车速为 V_i , km/h；水平距离 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} =$

$10 \lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$ ；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i —第 i 类车的平均速度，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

ΔL —其它因素引起的修正量；

$L_{eq}(T)$ —总车流等效声级，dB(A)。

(2) 环境噪声级计算模型

$$L_{Aeq环} = 10 \lg[10^{0.1L_{Aeq交}} + 10^{0.1L_{Aeq背}}]$$

式中：

$L_{Aeq环}$ ——预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq交}$ ——预测点的公路交通噪声值，dB；

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声值，dB。

(3) 模型参数选择

① 交通量

各预测年交通量预测结果见表 2-6。

② 车型比

车型构成比例见环境影响报告表。

③ 空气吸收引起的衰减量 A_{atm} 计算

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

$$r = \sqrt{r_1 \cdot r_2}$$

式中：

α ——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在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，具体取值见表 5-4，本项目所在区域年平均气温 23.3°C，相对湿度 81%，因此 $\alpha=2.4$ dB/km；

r_1 ——预测点至近车道行驶中线的距离，m；

r_2 ——预测点至远车道行驶中线的距离，m；

r_0 ——等效行车道中心线至参照点的距离， $r_0=7.5$ m。

表 5-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度°C	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率							
		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
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
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129

温度°C	相对湿度%	大气吸收衰减系数 a , dB/km							
		倍频带中心频率							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

④地面吸收衰减量 $\Delta L_{地面}$

$$\Delta L_{地面} = -A_{gr}$$

当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，且在接受点仅计算 A 声级前提下， A_{gr} 可用下式计算，本项目平均离地高度取 3m。

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r) [17 + (300/r)] \geq 0 \text{ dB}$$

A_{gr} ——地面效应引起的衰减量，dB

r ——预测点距声源的距离，m

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按下图计算， $h_m = F/r$ ，F：面积 m²；若 A_{gr} 计算出负值， A_{gr} 可用 0 代替。

其它情况可参照《声学户外声传播的衰减 第 2 部分：一般计算方法》(GB/T17247.2) 进行计算。

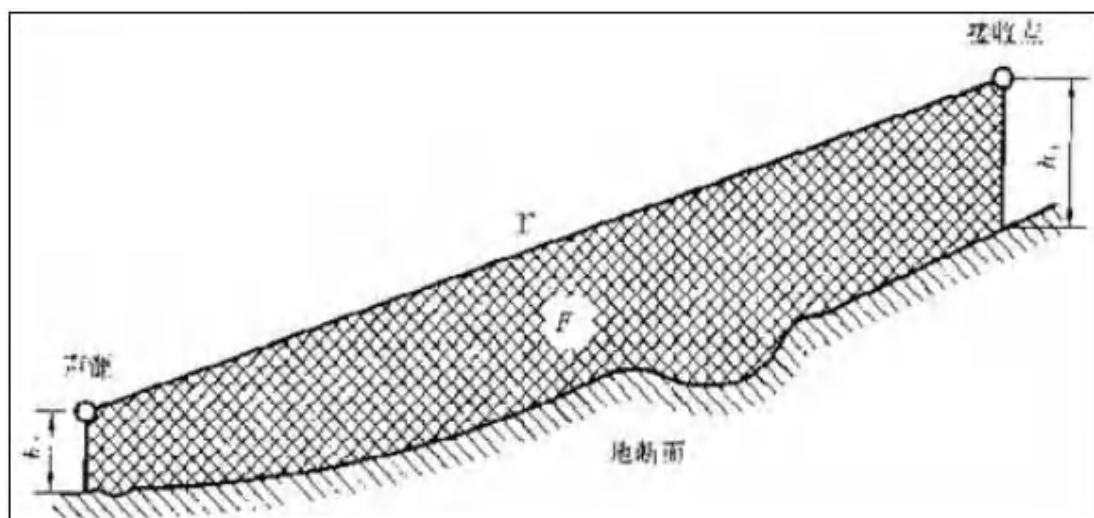


图 5-1 估计平均高度 h_m 的方法

⑤绿化林带噪声衰减计算

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，见下图。

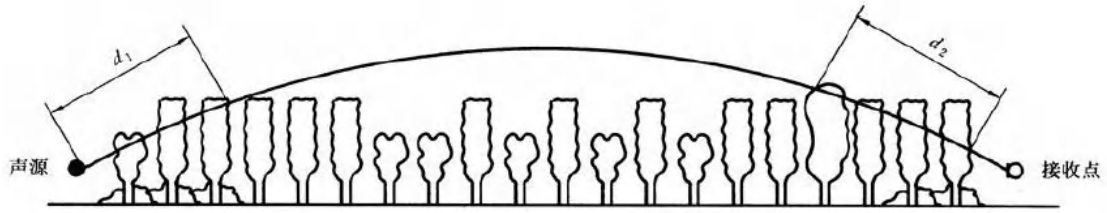


图 5-2 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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。

下表中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5-5 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

(4) 噪声预测软件

本评价噪声预测采用德国的 Cadna/A 声场仿真软件，该软件由德国 DataKustik 公司编制。

根据预测模式以及项目设计资料，本次预测对本项目运营期的 2029 年（近期）、2039 年（中期）、2049 年（远期）距道路不同距离的交通噪声进行预测，并对道路运营近期及远期的声环境保护目标进行预测。

①预测点高 1.2m，按标准横断面设置横断面参数；

②计算配见图 5-3，置预测网格参数见图 5-4，道路源强预测参数见图 5-5。

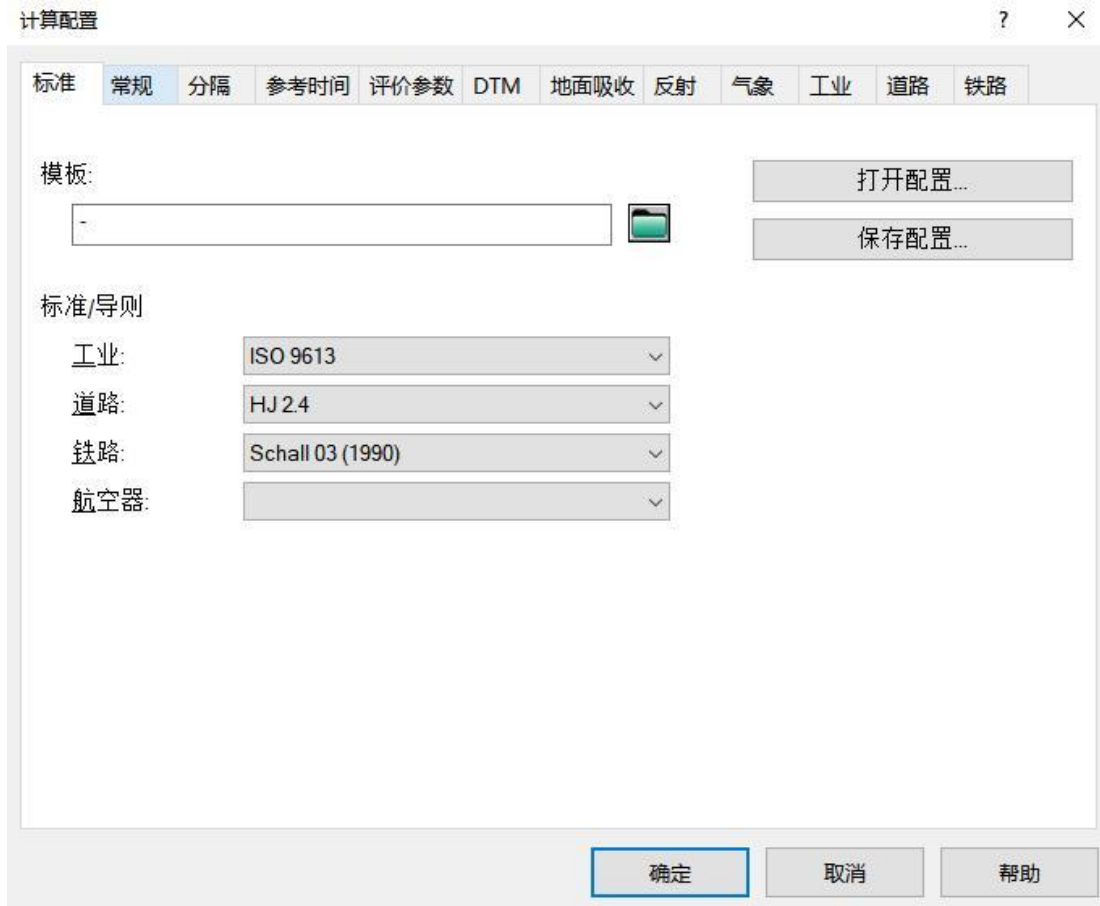


图 5-3 CadnaA 计算配置截图



图 5-4 预测网格参数截图

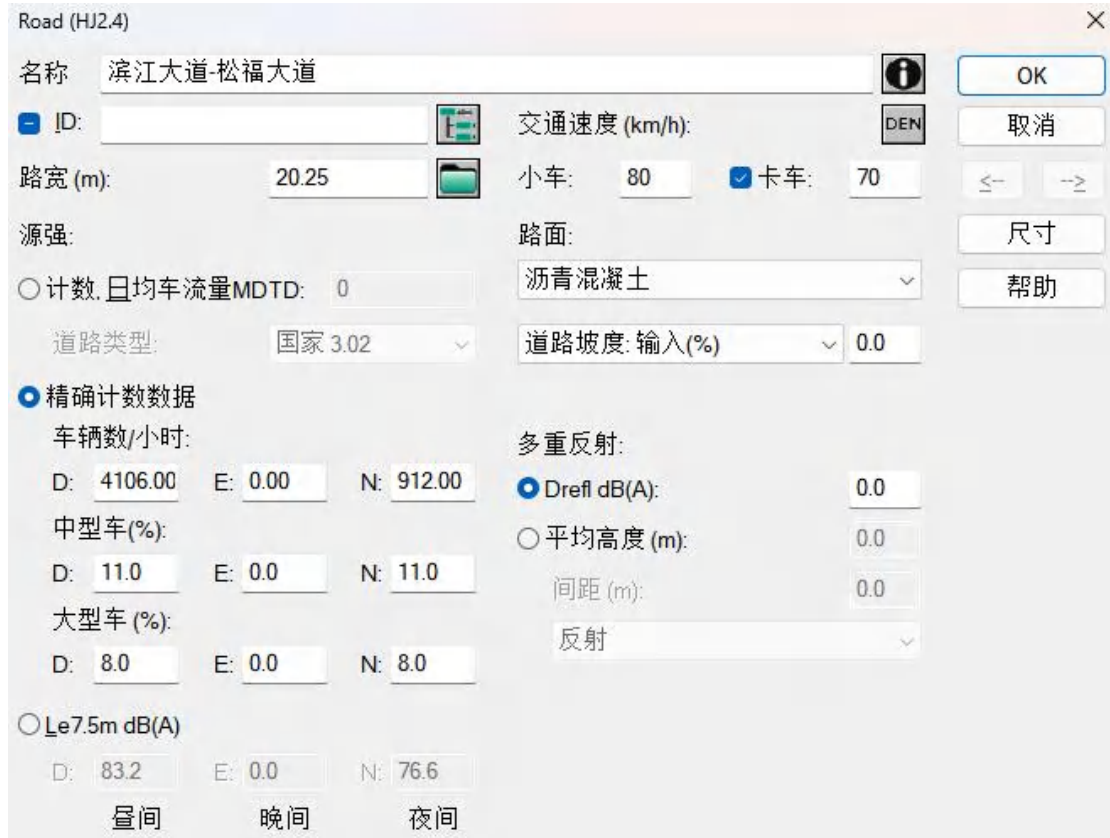


图 5-5 道路源强预测参数截图

5.2.2 声环境影响预测与分析

(1) 达标距离

根据预测模式，结合各路段工程情况确定的各相关参数如下，计算出距道路边线不同距离接收点处的交通噪声预测值，各路段达标距离预测结果见下表。

但实际情况中，考虑到地形、建筑物遮挡、植被吸收甚至空气衰减等各种因素，实际的噪声达标距离要远小于上述理论值。

表 5-6 距项目各路段不同距离交通噪声预测结果 单位：dB (A)

运营期	路段	时段	与道路中心线的距离/m												达标距离 (m)		
			20	30	40	50	60	80	100	120	160	180	200	450	4a 类区	3 类区	2 类区
近期	滨江大道-松福大道	昼间	74	71	68	67	66	64	63	62	60	59	58	51	32	70	/
		夜间	68	64	62	61	59	58	56	55	53	52	51	45	120	120	/
	松福大道-宝安大道	昼间	74	71	69	68	67	65	64	63	62	61	61	55	36	90	220
		夜间	68	65	63	61	60	59	58	57	55	55	54	49	168	168	390
	宝安大道-立新路	昼间	73	70	68	67	65	64	62	61	59	58	57	50	30	65	135
		夜间	67	63	62	60	59	57	56	54	52	51	50	43	110	110	210
中期	滨江大道-松福大道	昼间	76	72	70	69	68	66	64	63	61	60	60	53	40	90	/
		夜间	69	66	64	62	61	59	58	57	55	54	53	46	152	152	/
	松福大道-宝安大道	昼间	75	72	70	69	68	66	65	64	63	62	62	56	42	105	260
		夜间	69	65	64	62	61	60	59	58	56	56	55	50	200	200	450
	宝安大道-立新路	昼间	75	71	69	68	67	65	63	62	60	59	58	51	36	78	160
		夜间	68	65	63	61	60	58	57	56	53	53	52	44	130	130	245
远期	滨江大道-松福大道	昼间	77	73	71	70	69	67	65	64	62	61	61	54	50	100	/
		夜间	71	67	65	63	62	60	59	58	56	55	54	47	180	180	/
	松福大道-宝安大道	昼间	76	73	71	70	69	67	66	65	64	63	62	57	50	120	290
		夜间	69	66	65	63	62	61	60	59	57	56	56	51	230	230	480
	宝安大道-立新路	昼间	76	72	70	69	68	66	64	63	61	60	59	52	42	91	180
		夜间	69	66	64	62	61	59	58	57	54	54	53	45	148	148	275

(2) 敏感目标

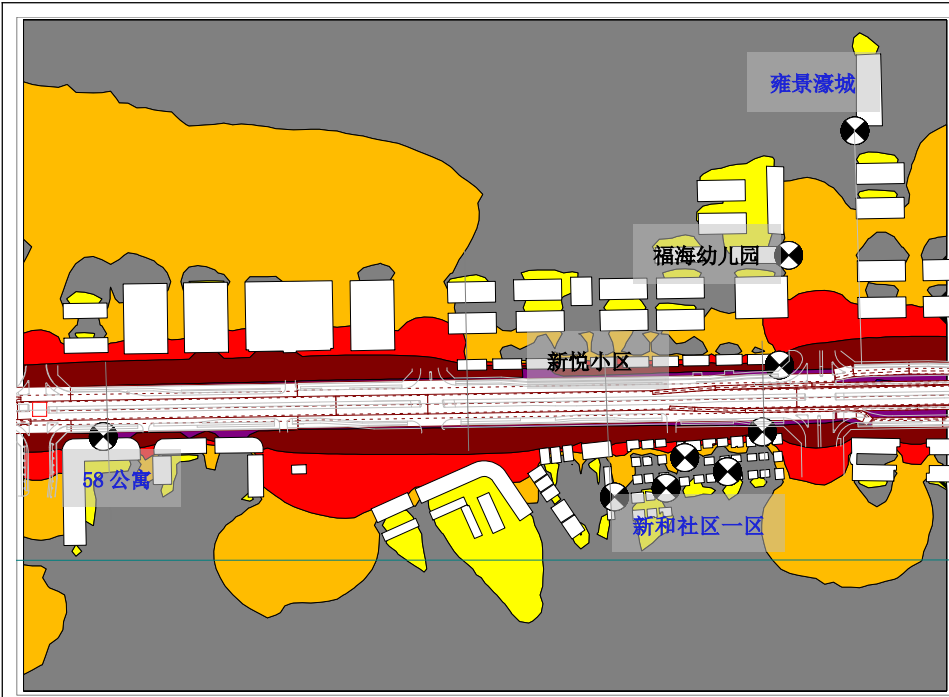
根据预测模式，预测各项目对各敏感目标的噪声影响，预测情况见下表。

表 5-7 项目运营期敏感点噪声预测结果 单位: dB (A)

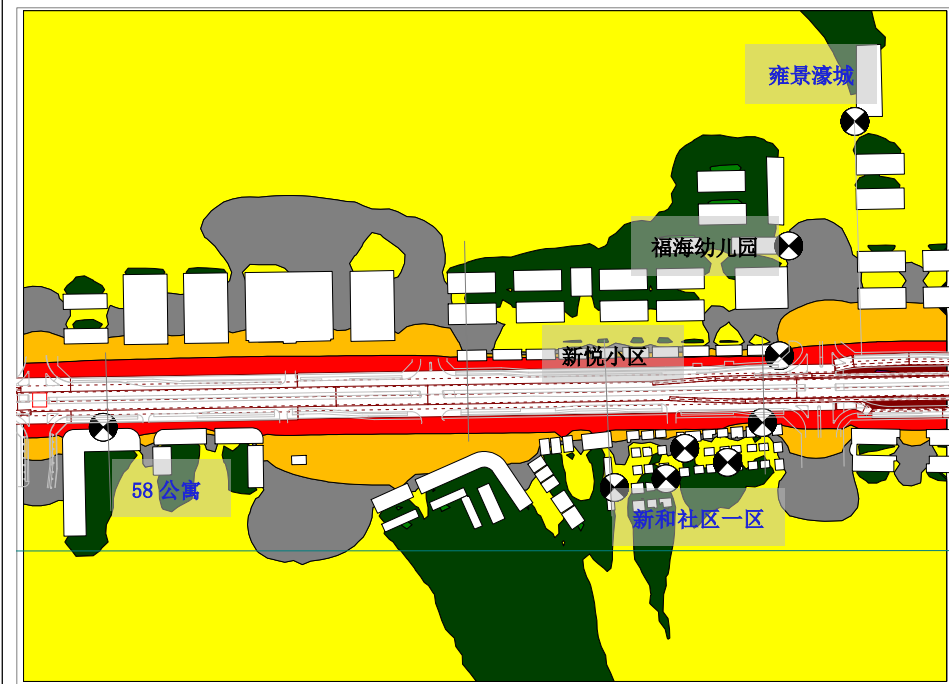
序号	敏感点名称	楼层 / 层	预测点与主线高架的高差/m	现状值 /dB(A)		背景值 /dB(A)		标准值 /dB(A)		近期/dB(A)								中期/dB(A)								远期/dB(A)								
										贡献值		叠加预测值		超标量		变化量		贡献值		叠加预测值		超标量		变化量		贡献值		叠加预测值		超标量		变化量		
				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼
1	福馨花园	首排	3	-12.7	62	60	60	57	70	55	65	58	66	60	达标	5	4	0	66	58	67	61	达标	6	5	1	66	59	67	61	达标	6	5	1
			4	-9.7	62	60	60	57	70	55	65	58	66	60	达标	5	4	0	66	58	67	61	达标	6	5	1	67	59	67	61	达标	6	5	1
			5	-6.7	61	61	60	57	70	55	66	58	67	61	达标	6	6	0	67	59	68	61	达标	6	7	0	67	59	68	61	达标	6	7	0
			6	-3.7	61	61	60	57	70	55	66	58	67	61	达标	6	6	0	67	58	67	61	达标	6	6	0	67	59	68	61	达标	6	7	0
			7	-0.7	61	61	60	57	70	55	66	58	67	60	达标	5	6	-1	67	58	67	61	达标	6	6	0	67	59	68	61	达标	6	7	0
			8	2.3	62	60	60	57	70	55	66	58	67	60	达标	5	5	0	66	58	67	60	达标	5	5	0	67	59	68	61	达标	6	6	1
			9	5.3	62	60	60	57	70	55	66	57	67	60	达标	5	5	0	66	58	67	60	达标	5	5	0	67	59	67	61	达标	6	5	1
			10	8.3	62	60	60	57	70	55	65	57	66	60	达标	5	4	0	66	58	67	60	达标	5	5	0	67	58	67	61	达标	6	5	1
			11	11.3	63	60	60	57	70	55	65	57	66	60	达标	5	3	0	66	57	67	60	达标	5	4	0	66	58	67	61	达标	6	4	1
			12	14.3	63	60	60	57	70	55	65	57	66	60	达标	5	3	0	66	57	67	60	达标	5	4	0	66	58	67	60	达标	5	4	0
			13	17.3	63	60	60	57	70	55	65	57	66	60	达标	5	3	0	66	57	67	60	达标	5	4	0	66	58	67	60	达标	5	4	0
2	瑞轩阁	首排	3	-12.5	65	58	65	58	70	55	54	45	66	58	达标	3	1	0	54	46	66	58	达标	3	1	0	55	46	66	58	达标	3	1	0
			4	-9.5	65	58	65	58	70	55	54	46	66	58	达标	3	1	0	55	47	66	58	达标	3	1	0	55	47	66	58	达标	3	1	0
			5	-6.5	66	58	66	58	70	55	55	47	67	58	达标	3	1	0	56	47	67	58	达标	3	1	0	57	48	67	58	达标	3	1	0
			6	-3.5	66	58	66	58	70	55	56	48	67	58	达标	3	1	0	57	48	67	58	达标	3	1	0	57	49	67	58	达标	3	1	0
			7	-0.5	66	58	66	58	70	55	57	48	67	58	达标	3	1	0	58	49	67	58	达标	3	1	0	58	50	67	58	达标	3	1	0
			8	2.5	68	58	68	58	70	55	58	49	68	59	达标	4	0	1	58	50	68	59	达标	4	0	1	59	50	69	59	达标	4	1	1
			9	5.5	68	58	68	58	70	55	58	50	68	59	达标	4	0	1	59	50	68	59	达标	4	0	1	59	51	69	59	达标	4	1	1
			10	8.5	67	59	67	59	70	55	58	50	67	59	达标	4	0	0	59	50	67	59	达标	4	0	0	60	51	68	59	达标	4	1	0
11	11.5	67	59	67	59	70	55	59	51	67	59	达标	4	0	0	60	51	68	59	达标	4	1	0	60	52	68	59	达标	4	1	0			
3	58公寓	首排	3	-4.2	66	64	60	52	70	55	68	62	69	63	达标	8	3	-1	69	63	70	63	达标	8	4	-1	70	64	70	64	达标	9	4	0
			4	-1.2	66	64	60	52	70	55	69	63	69	63	达标	8	3	-1	70	63	70	64	达标	9	4	0	70	64	70	64	达标	9	4	0
			5	1.8	67	65	60	52	70	55	71	64	71	65	1	10	4	0	71	65	72	65	2	10	5	0	72	66	72	66	2	11	5	1
			6	4.8	67	65	60	52	70	55	71	65	71	65	1	10	4	0	72	65	72	65	2	10	5	0	72	66	72	66	2	11	5	1
			7	7.8	67	65	60	52	70	55	71	65	71	65	1	10	4	0	72	65	72	66	2	11	5	1	72	66	72	66	2	11	5	1
4	新悦小区	首排	2	-5.2	69	63	55	50	70	55	68	61	68	61	达标	6	-1	-2	68	62	68	62	达标	7	-1	-1	69	63	69	63	达标	8	0	0
			3	-2.2	69	63	55	50	70	55	69	62	69	62	达标	7	0	-1	70	63	70	63	达标	8	1	0	70	64	70	64	达标	9	1	1
			4	0.8	69	63	55	50	70	55	71	64	71	64	1	9	2	1	71	65	71	65	1	10	2	2	72	65	72	66	2	11	3	3
			5	3.8	70	65	55	50	70	55	71	64	71	64	1	9	1	-1	71	65	71	65	1	10	1	0	72	66	72	66	2	11	2	1
			6	6.8	70	65	55	50	70	55	71	64	71	64	1	9	1	-1	71	65	71	65	1	10	1	0	72	66	72	66	2	11	2	1
			7	9.8	70	65	55	50	70	55	71	64	71	64	1	9	1	-1	71	65	71	65	1	10	1	0	72	66	72	66	2	11	2	1
5	新和	4a	2	-5.2	69	63	58	49	70	55	68	61	68	61	达标	6	-1	-2	68	62	68	62	达标	7	-1	-1	69	62	69	63	达标	8	0	0

社区 一区 (含 福洲 幼儿园)	类 区	3	-2.2	69	63	58	49	70	55	68	61	69	62	达标	7	0	-1	69	62	69	62	达标	7	0	-1	69	63	70	63	达标	8	1	0		
		4	0.8	69	63	58	49	70	55	71	64	71	64	1	9	2	1	71	64	71	65	1	10	2	2	71	65	71	65	1	10	2	2		
		5	3.8	70	65	58	49	70	55	71	64	71	64	1	9	1	-1	71	65	71	65	1	10	1	0	72	65	72	66	2	11	2	1		
		6	6.8	70	65	58	49	70	55	71	64	71	64	1	9	1	-1	71	65	71	65	1	10	1	0	72	66	72	66	2	11	2	1		
		7	9.8	70	65	58	49	70	55	71	64	71	64	1	9	1	-1	71	65	71	65	1	10	1	0	72	66	72	66	2	11	2	1		
		3 类 区 首 排	1	-8.2	62	60	62	60	65	55	48	41	62	60	达标	5	0	0	48	42	62	60	达标	5	0	0	49	43	62	60	达标	5	0	0	
			2	-5.2	64	61	64	61	65	55	49	42	64	61	达标	6	0	0	49	43	64	61	达标	6	0	0	50	44	64	61	达标	6	0	0	
	3		-2.2	64	61	64	61	65	55	50	43	64	61	达标	6	0	0	50	44	64	61	达标	6	0	0	51	45	64	61	达标	6	0	0		
	4		0.8	64	61	64	61	65	55	52	45	64	61	达标	6	0	0	52	46	64	61	达标	6	0	0	53	47	64	61	达标	6	0	0		
	5		3.8	64	61	64	61	65	55	54	48	64	61	达标	6	0	0	55	48	64	62	达标	7	0	1	55	49	65	62	达标	7	1	1		
	福 洲 幼 儿 园 首 排		1	-8.2	62	60	62	60	65	55	51	44	62	60	达标	5	0	0	51	45	62	60	达标	5	0	0	52	46	62	60	达标	5	0	0	
			2	-5.2	64	61	64	61	65	55	51	45	64	61	达标	6	0	0	52	46	64	61	达标	6	0	0	53	47	64	61	达标	6	0	0	
		3	-2.2	64	61	64	61	65	55	52	46	64	61	达标	6	0	0	53	47	64	61	达标	6	0	0	53	48	64	61	达标	6	0	0		
		4	0.8	64	61	64	61	65	55	53	47	64	61	达标	6	0	0	54	48	64	61	达标	6	0	0	55	49	64	62	达标	7	0	1		
		5	3.8	64	61	64	61	65	55	55	49	65	62	达标	7	1	1	56	50	65	62	达标	7	1	1	56	51	65	62	达标	7	1	1		
		6	6.8	64	61	64	61	65	55	57	51	65	62	达标	7	1	1	58	52	65	62	达标	7	1	1	58	52	65	62	达标	7	1	1		
		7	9.8	64	61	64	61	65	55	58	51	65	62	达标	7	1	1	58	52	65	62	达标	7	1	1	58	52	65	62	达标	7	1	1		
	6	福 海 幼 儿 园	首 排	1	-8	63	58	63	58	70	55	54	47	63	58	达标	3	0	0	54	48	63	58	达标	3	0	0	55	49	63	58	达标	3	0	0
				2	-5	63	60	63	60	70	55	55	48	63	60	达标	5	0	0	55	49	63	60	达标	5	0	0	56	50	64	60	达标	5	1	0
				3	-2	63	60	63	60	70	55	56	49	64	60	达标	5	1	0	56	50	64	60	达标	5	1	0	57	51	64	60	达标	5	1	0
				4	1	63	60	63	60	70	55	57	50	64	60	达标	5	1	0	57	51	64	60	达标	5	1	0	58	51	64	60	达标	5	1	0
5				4	63	60	63	60	70	55	58	51	64	60	达标	5	1	0	58	52	64	60	达标	5	1	0	59	53	64	61	达标	6	1	1	
7	雍 景 濠 城	首 排	4	7	60	56	60	56	70	55	54	47	61	56	达标	1	1	0	54	48	61	56	达标	1	1	0	55	48	61	56	达标	1	1	0	
			5	10	60	56	60	56	70	55	54	47	61	56	达标	1	1	0	55	48	61	56	达标	1	1	0	55	49	61	56	达标	1	1	0	
			6	13	60	56	60	56	70	55	55	48	61	56	达标	1	1	0	55	49	61	56	达标	1	1	0	56	50	61	57	达标	2	1	1	
			7	16	65	61	65	61	70	55	55	48	65	61	达标	6	0	0	55	49	65	61	达标	6	0	0	56	50	65	61	达标	6	0	0	
			8	19	65	61	65	61	70	55	55	48	65	61	达标	6	0	0	56	49	65	61	达标	6	0	0	56	50	65	61	达标	6	0	0	
			9	22	65	61	65	61	70	55	55	49	65	61	达标	6	0	0	56	50	65	61	达标	6	0	0	57	50	65	61	达标	6	0	0	
			10	25	65	61	65	61	70	55	56	49	65	61	达标	6	0	0	56	50	65	61	达标	6	0	0	57	51	65	61	达标	6	0	0	
			11	28	65	61	65	61	70	55	56	49	65	61	达标	6	0	0	57	50	65	61	达标	6	0	0	57	51	65	61	达标	6	0	0	
12	31	65	61	65	61	70	55	56	49	65	61	达标	6	0	0	57	50	65	61	达标	6	0	0	57	51	65	61	达标	6	0	0				
8	臻 美 公 寓	首 排	2	1.7	71	65	56	51	70	55	69	62	69	63	达标	8	-2	-2	69	63	69	63	达标	8	-2	-2	69	63	69	63	达标	8	-2	-2	
			3	4.7	71	65	56	51	70	55	70	64	70	64	达标	9	-1	-1	70	64	70	65	达标	10	-1	0	71	65	71	65	1	10	0	0	
			4	7.7	71	65	56	51	70	55	70	64	70	64	达标	9	-1	-1	71	65	71	65	1	10	0	0	71	65	71	65	1	10	0	0	
			5	10.7	71	65	56	51	70	55	70	64	70	64	达标	9	-1	-1	71	65	71	65	1	10	0	0	71	65	71	65	1	10	0	0	
			6	13.7	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0	72	66	72	66	2	11	1	1	72	66	72	67	2	12	1	2	
			7	16.7	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0	72	66	72	66	2	11	1	1	72	66	72	66	2	11	1	1	
9	铂 金 公 寓	首 排	4	13.2	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0	72	66	72	66	2	11	1	1	73	67	73	67	3	12	2	2	
			5	16.2	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0	72	66	72	66	2	11	1	1	72	66	72	67	2	12	1	2	
			6	19.2	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0	72	66	72	66	2	11	1	1	72	66	72	66	2	11	1	1	

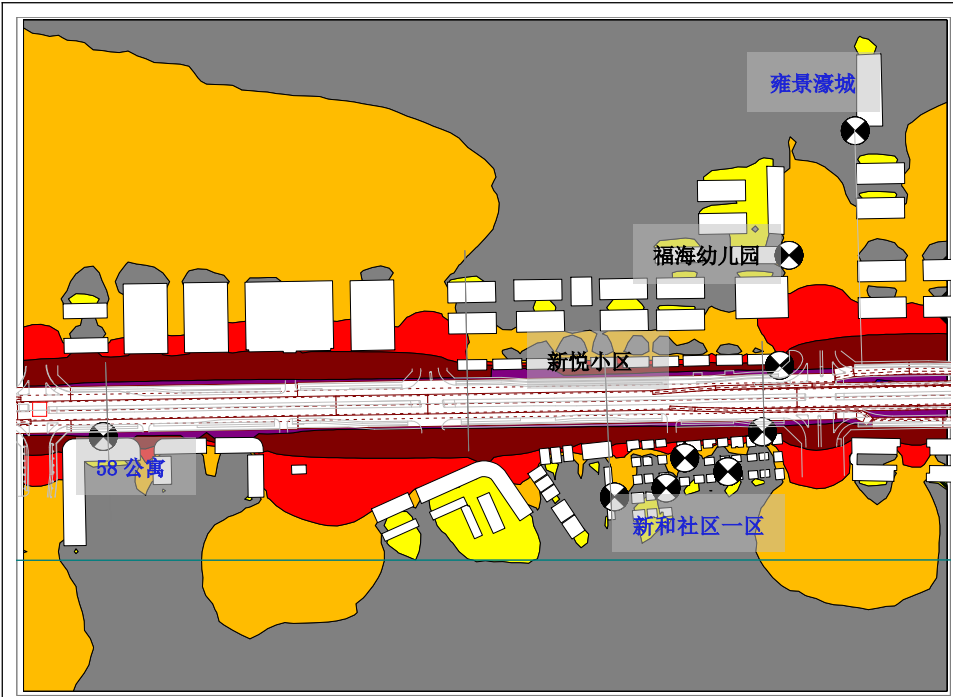
			7	22.2	71	65	56	51	70	55	71	64	71	64	1	9	0	-1	71	65	71	65	1	10	0	0	72	66	72	66	2	11	1	1
			8	25.2	70	64	56	51	70	55	70	64	70	64	达标	9	0	0	71	65	71	65	1	10	1	1	72	66	72	66	2	11	2	2
			9	28.2	70	64	56	51	70	55	70	64	70	64	达标	9	0	0	71	65	71	65	1	10	1	1	71	65	71	66	1	11	1	2
			10	31.2	70	64	56	51	70	55	70	63	70	64	达标	9	0	0	70	64	71	65	1	10	1	1	71	65	71	65	1	10	1	1
			11	34.2	70	64	56	51	70	55	69	63	70	63	达标	8	0	-1	70	64	70	64	达标	9	0	0	71	65	71	65	1	10	1	1
10	金玺 谷智 能公 寓	首 排	2	4.2	64	59	56	51	60	50	64	58	64	58	4	8	0	-1	64	58	65	59	5	9	1	0	65	59	65	60	5	10	1	1
			3	7.2	64	59	56	51	60	50	65	58	65	59	5	9	1	0	65	59	66	60	6	10	2	1	66	60	66	60	6	10	2	1
			4	10.2	64	59	56	51	60	50	65	59	65	59	5	9	1	0	66	60	66	60	6	10	2	1	66	60	66	60	6	10	2	1
			5	13.2	65	60	56	51	60	50	65	59	66	60	6	10	1	0	66	60	66	60	6	10	1	0	66	61	66	61	6	11	1	1
			6	16.2	65	60	56	51	60	50	65	59	66	60	6	10	1	0	66	60	66	60	6	10	1	0	66	61	67	61	7	11	2	1
			7	19.2	65	60	56	51	60	50	65	59	66	60	6	10	1	0	66	60	66	60	6	10	1	0	66	61	67	61	7	11	2	1
11	V客 青年 公寓	首 排	2	-0.8	62	63	62	63	60	50	44	38	62	63	2	13	0	0	45	39	62	63	2	13	0	0	50	44	63	63	3	13	1	0
			3	2.2	67	64	67	64	60	50	45	38	67	64	7	14	0	0	45	39	67	64	7	14	0	0	53	47	67	64	7	14	0	0
			4	5.2	67	64	67	64	60	50	45	39	67	64	7	14	0	0	46	40	67	64	7	14	0	0	55	48	67	64	7	14	0	0
			5	8.2	67	66	67	66	60	50	46	40	67	66	7	16	0	0	47	41	67	66	7	16	0	0	56	50	67	66	7	16	0	0
			6	11.2	67	66	67	66	60	50	47	41	67	66	7	16	0	0	48	42	67	66	7	16	0	0	57	51	67	66	7	16	0	0
			7	14.2	67	66	67	66	60	50	49	42	67	66	7	16	0	0	49	43	67	66	7	16	0	0	57	51	67	66	7	16	0	0



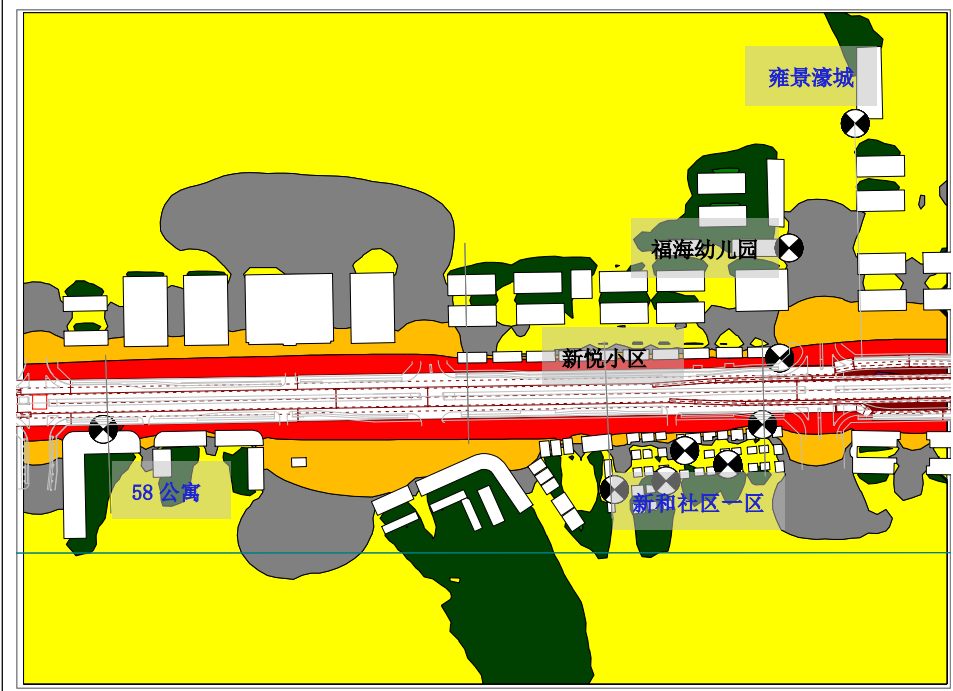
平面图-近期-昼间



平面图-近期-夜间



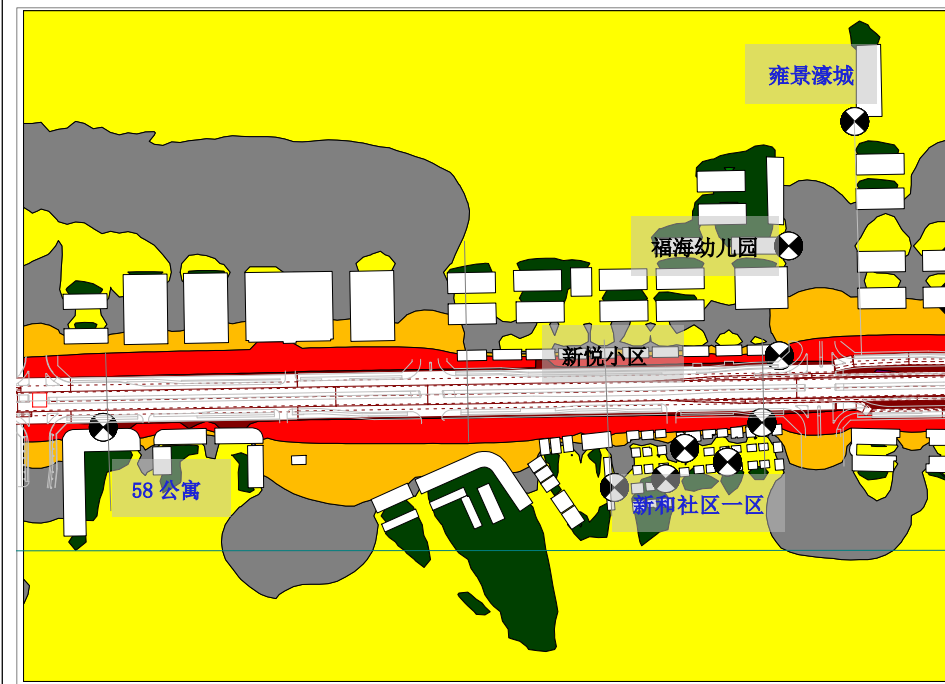
平面图-中期-昼间



平面图-中期-夜间



平面图-远期-昼间



	昼 >	-99.0
	昼 >	35.0
	昼 >	40.0
	昼 >	45.0
	昼 >	50.0
	昼 >	55.0
	昼 >	60.0
	昼 >	65.0
	昼 >	70.0
	昼 >	75.0
	昼 >	80.0
	昼 >	85.0

平面图-远期-夜间

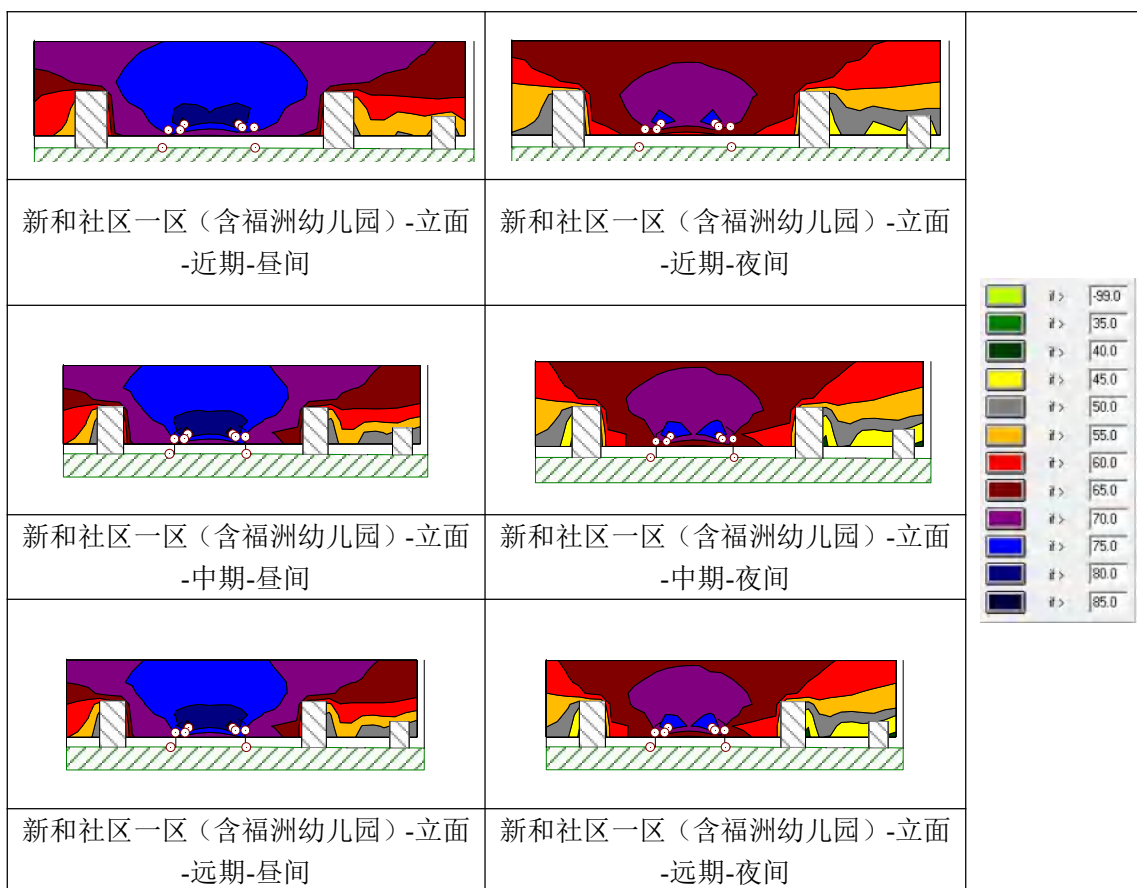


图 5-6 典型路段声环境质量预测平面及立面图

5.2.3 声环境影响评价

本项目声环境评价范围内共 11 处声环境敏感点，运营期噪声预测结果见上表。根据预测结果可知，2049 年（远期）各敏感点噪声预测值最大，因此，选择 2049 年预测结果进行分析。

敏感点噪声影响统计结果见表 5-8。本项目实施后，远期环境噪声预测值昼间为 61~73dB(A)，夜间为 56~67 dB(A)，对照相应标准，共计有 11 处敏感点超标，其中昼间有 7 处敏感点超标，最大超标量为 7 dB(A)，夜间有 11 处敏感点超标，最大超标量为 16 dB(A)。

(1) 幼儿园

沿线共有幼儿园 2 处，分别为福州幼儿园和福海幼儿园，均位于 3 类区，其中福州幼儿园位于敏感点新和社区一区（含福州幼儿园）内。

福州幼儿园昼间噪声预测值为 62~65dB(A)，夜间噪声预测值为 60~62dB(A)，昼间达标，夜间不满足 3 类标准，超标 5~7dB(A)；福海幼儿园昼间噪声预测值为 63~64dB(A)，夜间噪声预测值为 58~61dB(A)，昼间达标，夜间不满足 3 类标

准，超标 3~6dB(A)，超标原因主要是旁边永福路道路噪声影响。

(2) 居民住宅区

沿线共有居民住宅区 10 处，其中涉及 2 类区 2 处、3 类区 1 处、4a 类区 8 处。噪声预测结果表明，远期环境噪声预测值昼间为 61~73dB(A)，夜间为 56~67 dB(A)。对照相应标准后，昼间有 7 处敏感点超标，最大超标量为 7 dB(A)；夜间有 10 处敏感点超标，最大超标量为 16 dB(A)。

涉及 4a 类区的敏感点共 8 个。昼、夜间噪声预测值分别为 61~73 dB(A)、56~67dB(A)，昼间 5 个敏感点超标，最大超标量为 3dB(A)，夜间 8 个敏感点超标，最大超标量为 12dB(A)。

涉及 3 类区的敏感点共 1 个，为新和社区一区（含福洲幼儿园）。昼、夜间噪声预测值分别为 62~65 dB(A)、60~62dB(A)，昼间达标，夜间超标量为 5~7dB(A)。

涉及 2 类区的敏感点共 2 个。昼、夜间噪声预测值分别为 63~67 dB(A)、60~66dB(A)，昼间 2 个敏感点超标，最大超标量为 7 dB(A)，夜间 2 个敏感点超标，最大超标量为 16dB(A)。

表 5-8 敏感点噪声影响统计一览表（远期）

序号	敏感点名称		噪声预测结果/dB(A)						不同声环境功能区的超标程度和范围/dB(A)						受影响人口和户数
			4a类		3类		2类		4a类		3类		2类		
			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	福馨花园		67	60~61	/	/	/	/	达标	5~6	/	/	/	/	1栋, 295户, 约1033人
2	瑞轩阁		66~69	58~59	/	/	/	/	达标	3~4	/	/	/	/	1栋, 580户, 约2030人
3	58公寓		70~72	64~66	/	/	/	/	2	9~11	/	/	/	/	3栋, 350户, 约1225人
4	新悦小区		69~72	63~66	/	/	/	/	2	8~11	/	/	/	/	3栋, 434户, 约1520人
5	新和社区 一区(含 福洲幼儿 园)	居民区	69~72	63~66	62~65	60~62	/	/	1~2	8~11	达标	5~7	/	/	32栋, 384户, 约1344人
		福洲幼儿 园	/	/	62~65	60~62	/	/	/	/	达标	5~7	/	/	1栋, 师生约100人
6	福海幼儿园		/	/	63~64	58~61	/	/	/	/	达标	3~6			1栋, 师生约100人
7	雍景濠城		61~65	56~61	/	/	/	/	达标	1~6	/	/	/	/	1栋, 338户, 约1183人
8	臻美公寓		69~72	63~67	/	/	/	/	1~2	8~12	/	/	/	/	1栋, 180户, 约630人
9	铂金公寓		71~73	65~67	/	/	/	/	1~3	10~12	/	/	/	/	1栋, 208户, 约728人
10	金玺谷智能公寓		/	/	/	/	65~67	60~61	/	/	/	/	5~7	10~11	1栋, 128户, 约448人
11	V客青年公寓		/	/	/	/	63~67	63~66	/	/	/	/	3~7	13~16	1栋, 343户, 约1200人

本项目建成后，各环境保护目标均出现不同程度的超标情况，需对敏感点采取降噪措施。

第六章 环境保护措施与技术经济论证

6.1 施工期噪声污染防治措施

根据施工期源强、噪声源分布及沿线敏感点分布情况，施工期间，对距离已有路或是施工生产生活区较近的居民区影响较大，同时，应注意道路施工对沿线敏感点等产生的噪声影响。针对施工期噪声影响，提出以下措施：

(1) 合理科学地布局施工现场，如集中安置施工现场的固定噪声源，减少影响的范围；对可固定的机械设备如空压机安置在施工场地临时房间内，房屋内设隔音板，降低噪声。

(2) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，在中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~7:00）不施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。对于敏感点附近路段施工的须把排放噪声强度大的施工应安排在白天施工。严格限制夜间进行有强噪声的施工作业。特殊情况需连续作业时，除采取有效措施外，报生态环境主管部门批准后施工，并公告附近群众。

(3) 施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，并限制车辆速度。

(4) 施工单位应尽量选用低噪音的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备工场，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障，减少施工噪声对环境的影响。尽量选择《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》中的低噪声设备进行施工。

(5) 由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

(6) 对影响较严重的施工场地，如居民区附近盾构始发井和接收井、地面改造段、电缆隧道敞开段施工，在靠近敏感点一侧设置临时围墙、隔声挡板或吸声屏障，减少施工噪声影响。对上述影响较严重的施工场地，采取设置不小于

2.5m 高砖围墙或移动式声屏障。

(7) 施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523—2025)，认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

(8) 对高噪声施工设备外壳及液压管路包裹耐高温隔音棉，安装橡胶减震垫或液压缓冲装置。

(9) 为降低不同施工阶段对敏感目标的影响，建设单位应在施工区域两侧设置施工围蔽，降低施工噪声影响根据《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004)，“一般 3~6m 高的声屏障，其声影区内降噪效果在 5~12dB 之间”，对项目施工沿线安装声屏障，且对施工设备加装围挡，结合消声器，消声管、减震部件等措施。

6.2 运营期噪声污染防治措施

目前常用的降噪措施主要有线位避让、声屏障、搬迁、隔声窗、低噪声路面、降噪林等。现将几种降噪措施进行比较，从而确定本项目各超标敏感点应采取的措施，具体见下表。

表6-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

措施名称	适用情况	降噪效果	优点	缺点
搬迁	将超标严重的个别住户搬迁到不受噪声影响的地方	很好	降噪彻底，可以完全消除噪声影响，但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高，操作难度较大，适用性受到限制且对居民生活产生一定的影响
声屏障（隔声墙）	超标严重、距离公路很近的集中敏感点	6~13dB	效果较好，操作性强，可结合道路工程同步实施，受益人口多	投资费用相对较高，某些形式的声屏障对景观产生影响
普通隔声窗	分布分散受影响较严重的村庄	20~30dB	效果较好，费用较低，适用性强	不通风，炎热的夏季不适用，影响居民生活
通风隔声窗	分布分散受影响较严重的村庄	25~35dB	效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响小	相对于声屏障等降噪措施来讲，实施难度较大，且隔声窗不能满足室外的声环境要求
绿化（或降	适用于有条件实施	一般10m宽绿	除了降噪，还可起	降噪能力有限，不

措施名称	适用情况	降噪效果	优点	缺点
噪林)	绿化带的地区, 对本项目不适用	化带可降噪约1~3dB	到美化环境、净化空气的作用	适宜在土地资源稀缺的地方使用
低噪声路面 (如改性沥青路面)	适用于路况比较差、超标比较小的路段	比一般沥青路面降噪效果好	效果一般, 可适当降噪	要达到一定的降噪效果还需要配合其它措施
降噪型伸缩装置	适用于桥梁	比一般桥梁降噪效果好	效果一般, 可适当降噪	要达到一定的降噪效果还需要配合其它措施

(1) 搬迁

在各种降噪措施中, 搬迁效果最好, 但由于搬迁的实施需要政府等各相关部门的通力合作, 实施难度大, 只对超标严重, 房屋结构差, 分布零散的敏感点提议采取此措施, 而本项目沿线敏感点均为较集中居民村庄, 住户规模均较大, 不适宜采用搬迁降噪。

(2) 降噪路面

低噪声路面是指利用铺设在路面上孔隙率为15%~25%的沥青混合料中的孔隙网来影响轮胎花纹和路面洞穴中的空气的压缩与喷排, 从而减弱车辆噪声。低噪声路面具有一定的降噪效果, 但不明显。

(3) 降噪型伸缩装置

桥梁段采用环保减噪型单元式多向变位桥梁伸缩装置, 该伸缩装置的梳齿构造采取渐变设计, 齿顶端和齿根形成弧形过渡面, 车辆经过时承载面变大, 减少车轮过渡冲击改善行车舒适性。同时在梳齿板底部梁端间隙增加吸声结构, 有效吸收车轮过渡产生的声响, 控制噪音向两侧扩散, 减少对桥梁周边居民的环境影响。在所有受车辆荷载、冲击的装置部件均增设高阻尼材料消能缓冲结构, 大大减弱车辆对桥梁的冲击影响, 有效抑制桥梁振动。检测表明车辆通过环保降噪型单元式多向变位桥梁伸缩装置产生的噪声突变量平均值仅为现采用的模数式伸缩装置的1/4~1/5, 降噪效果明显。



图 6-1 降噪型伸缩装置工程实例图

(4) 声屏障

声屏障作为一种通过控制交通噪声传播途径来降低交通噪声的措施，由于其简单、实用、可行、有效，成为交通环境保护中的一项重要手段。特别是在高速公路，或城市道路规划已无法更改的住宅区建筑已形成，用声屏障降低交通噪声就成为常用的技术方案。全封闭式声屏障一般用于通过城市高层住宅区路段，用声屏障把整条道路完全罩起来，降噪效果较好。



图 6-2 直立式声屏障工程实例图

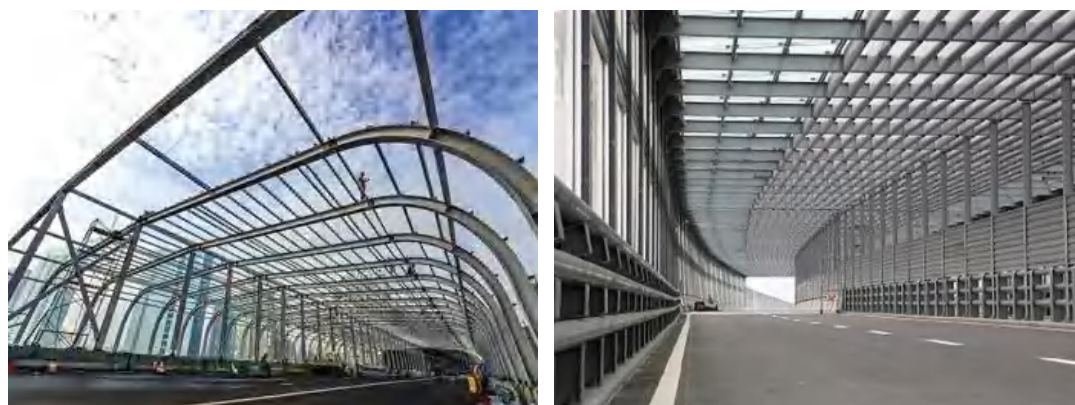


图 6-3 全封闭式声屏障工程示例图

(5) 绿化降噪

绿化带降噪是通过种植密度和宽度合理的常绿灌木或乔木形成一道植被墙，来改变噪声在声源与防护对象两者之间的空间自由传播，达到降低噪声的目的，是一种常用的交通降噪方式。以沪嘉高速公路绿化降噪测试为例，实际测得平均降噪量在 2.9 dB。该方法具有明显生态效益，既可以降低交通噪声，又可以通过绿色植物对有害气体的吸收作用，改善周围环境。本项目在有条件路段辅以绿化

降噪措施。

(6) 通风隔声窗

隔音窗由双层或三层同质地或玻璃不同厚度玻璃与窗框组成，使用经特别加工的隔音层或在隔音层之间夹有充填了干燥剂（分子筛）的铝合金隔框，边部再用密封胶（丁基胶、聚硫胶、结构胶）粘接合成的玻璃组件，可有效地抑制“吻合效应”和形成的隔声低谷，在窗架内填充吸声材料，充分吸收透明玻璃的声波，较大程度隔离各频段噪声。通风隔声窗在不影响通风的条件下具有很好的降噪效果，其降噪效果一般为 25~35dB。

根据《中华人民共和国环境保护行业标准 隔声窗》（HJ/T17-1996），隔声窗性能分级如下：

表 6-2 隔声窗性能分级表

等级	计权隔声量 (Rw, dB)
I	$Rw \geq 45$
II	$45 > Rw \geq 40$
III	$40 > Rw \geq 35$
IV	$35 > Rw \geq 30$
V	$30 > Rw \geq 25$

通风隔声窗目前在治理交通噪声方面得到较多应用。例如阜兴泰高速公路兴化至泰州段项目建设单位为沿线噪声超标的敏感点安装了通风隔声窗，广州市内环路沿线也安装了通风隔声窗。根据《通风隔声窗在广州内环路交通噪声治理中的应用》，广州内环路通风隔声窗的实际降噪效果不小于 31dB(A)。

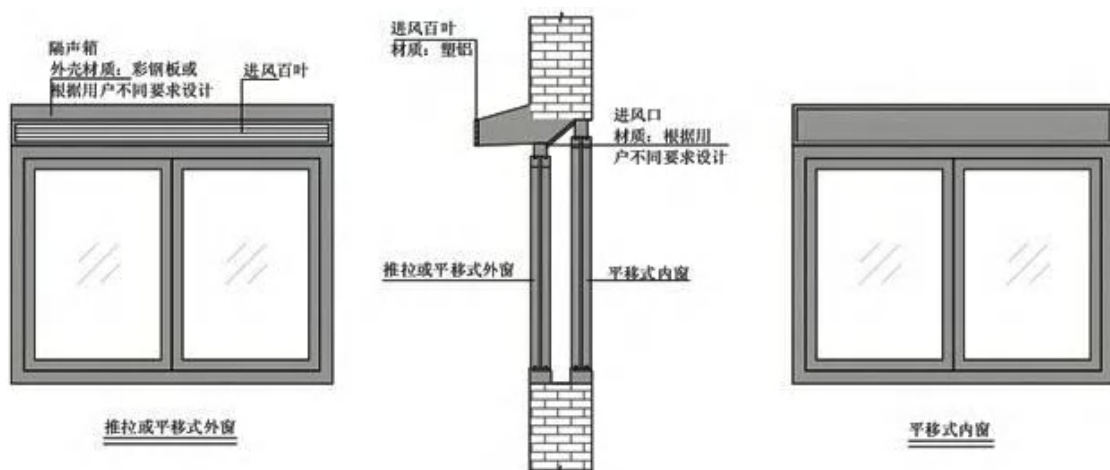


图 6-4 通风隔声窗示意图



图 6-5 通风隔声窗应用实例

综合对比各类降噪措施的效果和可行性，本项目以声屏障作为项目噪声治理的主推措施。

6.2.1 噪声治理措施原则

根据环发〔2010〕7号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”要求，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

对于超标的敏感点，根据其噪声预测结果优先采取声屏障措施；对采取声屏障措施后仍不达标的敏感点，采取通风隔声窗措施。

对于沿线规划敏感点，应按照后建服从先建的原则，采取相应的降噪的措施。

6.2.2 噪声污染治理措施

本项目主要采取声屏障措施，在主线高架和匝道设置声屏障，针对设置声屏障后声环境仍不达标的敏感点安装隔声窗。

表 6-3 声屏障措施后敏感点噪声预测结果表

序号	敏感点名称	楼层/层	预测点与主线高架的高差/m	现状值/dB(A)		背景值/dB(A)		标准值/dB(A)		远期未上措施/dB(A)								采取声屏障措施后/dB(A)									
				昼	夜	昼	夜	昼	夜	贡献值		叠加预测值		超标量		变化量		贡献值		叠加预测值		超标量		变化量			
										昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	福馨花园	首排	3	-12.7	62	60	60	57	70	55	66	59	67	61	达标	6	5	1	10+390~10+590 北幅, 折弯式声屏障, 高 3m	63	57	65	60	达标	5	3	0
			4	-9.7	62	60	60	57	70	55	67	59	67	61	达标	6	5	1		64	57	65	60	达标	5	3	0
			5	-6.7	61	61	60	57	70	55	67	59	68	61	达标	6	7	0		64	57	66	60	达标	5	5	-1
			6	-3.7	61	61	60	57	70	55	67	59	68	61	达标	6	7	0		64	57	66	60	达标	5	5	-1
			7	-0.7	61	61	60	57	70	55	67	59	68	61	达标	6	7	0		64	57	66	60	达标	5	5	-1
			8	2.3	62	60	60	57	70	55	67	59	68	61	达标	6	6	1		64	57	66	60	达标	5	4	0
			9	5.3	62	60	60	57	70	55	67	59	67	61	达标	6	5	1		64	57	66	60	达标	5	4	0
			10	8.3	62	60	60	57	70	55	67	58	67	61	达标	6	5	1		64	57	66	60	达标	5	4	0
			11	11.3	63	60	60	57	70	55	66	58	67	61	达标	6	4	1		64	57	66	60	达标	5	3	0
			12	14.3	63	60	60	57	70	55	66	58	67	60	达标	5	4	0		64	57	66	60	达标	5	3	0
			13	17.3	63	60	60	57	70	55	66	58	67	60	达标	5	4	0		64	57	66	60	达标	5	3	0
			14	20.3	63	60	60	57	70	55	66	58	67	60	达标	5	4	0		64	57	66	60	达标	5	3	0
			2	瑞轩阁	首排	3	-12.5	65	58	65	58	70	55	55	46	66	58	达标		3	1	0	KG1+040~KG1+370 南幅, 折弯式声屏障, 高 4m	54	46	66	58
4	-9.5	65				58	65	58	70	55	55	47	66	58	达标	3	1	0	54	46	66	58		达标	3	1	0
5	-6.5	66				58	66	58	70	55	57	48	67	58	达标	3	1	0	55	47	67	58		达标	3	1	0
6	-3.5	66				58	66	58	70	55	57	49	67	58	达标	3	1	0	56	48	67	58		达标	3	1	0
7	-0.5	66				58	66	58	70	55	58	50	67	58	达标	3	1	0	57	49	67	58		达标	3	1	0
8	2.5	68				58	68	58	70	55	59	50	69	59	达标	4	1	1	58	49	68	58		达标	3	0	0
9	5.5	68				58	68	58	70	55	59	51	69	59	达标	4	1	1	58	49	68	58		达标	3	0	0
10	8.5	67				59	67	59	70	55	60	51	68	59	达标	4	1	0	59	50	67	59		达标	4	0	0
11	11.5	67				59	67	59	70	55	60	52	68	59	达标	4	1	0	59	51	67	59		达标	4	0	0
3	58 公寓	首排	3	-4.2	66	64	60	52	70	55	70	64	70	64	达标	9	4	0	KG1+370~KG1+743 全幅, KG1+860~KG1+960 全幅, 折弯式声屏障, 高 4m; M0+240~M0+457 北幅, 折弯式声屏障, 高 3m; N0+000~N0+220 南幅, 折弯式声屏障, 高	69	64	70	64	达标	9	4	0
			4	-1.2	66	64	60	52	70	55	70	64	70	64	达标	9	4	0		70	64	70	64	达标	9	4	0
			5	1.8	67	65	60	52	70	55	72	66	72	66	2	11	5	1		70	65	70	65	达标	10	3	0
			6	4.8	67	65	60	52	70	55	72	66	72	66	2	11	5	1		70	64	70	64	达标	9	3	-1
			7	7.8	67	65	60	52	70	55	72	66	72	66	2	11	5	1		70	64	70	65	达标	10	3	0
4	新悦小区	首排	2	-5.2	69	63	55	50	70	55	69	63	69	63	达标	8	0	0	KG1+370~KG1+743 全幅, KG1+860~KG1+960 全幅, 折弯式声屏障, 高 4m; M0+240~M0+457 北幅, 折弯式声屏障, 高 3m; N0+000~N0+220 南幅, 折弯式声屏障, 高	69	62	69	63	达标	8	0	0
			3	-2.2	69	63	55	50	70	55	70	64	70	64	达标	9	1	1		69	63	69	63	达标	8	0	0
			4	0.8	69	63	55	50	70	55	72	65	72	66	2	11	3	3		69	63	69	63	达标	8	0	0
			5	3.8	70	65	55	50	70	55	72	66	72	66	2	11	2	1		70	64	70	65	达标	10	0	0
			6	6.8	70	65	55	50	70	55	72	66	72	66	2	11	2	1		70	64	70	65	达标	10	0	0
5	新和	4a	2	-5.2	69	63	58	49	70	55	69	62	69	63	达标	8	0	0	68	62	68	62	达标	7	-1	-1	

社区一区 (含福洲幼儿园)	类区	3	-2.2	69	63	58	49	70	55	69	63	70	63	达标	8	1	0	3m	69	62	69	62	达标	7	0	-1		
		4	0.8	69	63	58	49	70	55	71	65	71	65	1	10	2	2		69	63	69	63	达标	8	0	0		
		5	3.8	70	65	58	49	70	55	72	65	72	66	2	11	2	1		70	64	70	64	达标	9	0	-1		
		6	6.8	70	65	58	49	70	55	72	66	72	66	2	11	2	1		70	64	70	64	达标	9	0	-1		
		7	9.8	70	65	58	49	70	55	72	66	72	66	2	11	2	1		70	64	70	64	达标	9	0	-1		
		3类区首排	1	-8.2	62	60	62	60	65	55	49	43	62	60	达标	5	0		0	48	42	62	60	达标	5	0	0	
			2	-5.2	64	61	64	61	65	55	50	44	64	61	达标	6	0		0	49	43	64	61	达标	6	0	0	
	3		-2.2	64	61	64	61	65	55	51	45	64	61	达标	6	0	0		50	44	64	61	达标	6	0	0		
	4		0.8	64	61	64	61	65	55	53	47	64	61	达标	6	0	0		52	45	64	61	达标	6	0	0		
	5		3.8	64	61	64	61	65	55	55	49	65	62	达标	7	1	1		53	47	64	61	达标	6	0	0		
	福洲幼儿园首排		1	-8.2	62	60	62	60	65	55	52	46	62	60	达标	5	0		0	52	46	62	60	达标	5	0	0	
			2	-5.2	64	61	64	61	65	55	53	47	64	61	达标	6	0		0	53	47	64	61	达标	6	0	0	
		3	-2.2	64	61	64	61	65	55	53	48	64	61	达标	6	0	0		51	45	64	61	达标	6	0	0		
		4	0.8	64	61	64	61	65	55	55	49	64	62	达标	7	0	1		52	46	64	61	达标	6	0	0		
		5	3.8	64	61	64	61	65	55	56	51	65	62	达标	7	1	1		53	47	64	61	达标	6	0	0		
		6	6.8	64	61	64	61	65	55	58	52	65	62	达标	7	1	1		54	48	64	61	达标	6	0	0		
		7	9.8	64	61	64	61	65	55	58	52	65	62	达标	7	1	1		54	48	64	61	达标	6	0	0		
	6	福海幼儿园	首排	1	-8	63	58	63	58	70	55	55	49	63	58	达标	3		0	0	54	48	63	58	达标	3	0	0
				2	-5	63	60	63	60	70	55	56	50	64	60	达标	5		1	0	55	49	63	60	达标	5	0	0
				3	-2	63	60	63	60	70	55	57	51	64	60	达标	5		1	0	56	50	64	60	达标	5	1	0
				4	1	63	60	63	60	70	55	58	51	64	60	达标	5		1	0	57	51	64	60	达标	5	1	0
5				4	63	60	63	60	70	55	59	53	64	61	达标	6	1	1	58	52	64	60	达标	5	1	0		
7	雍景濠城	首排	4	7	60	56	60	56	70	55	55	48	61	56	达标	1	1	0	54	48	61	56	达标	1	1	0		
			5	10	60	56	60	56	70	55	55	49	61	56	达标	1	1	0	55	48	61	56	达标	1	1	0		
			6	13	60	56	60	56	70	55	56	50	61	57	达标	2	1	1	55	49	61	56	达标	1	1	0		
			7	16	65	61	65	61	70	55	56	50	65	61	达标	6	0	0	55	49	65	61	达标	6	0	0		
			8	19	65	61	65	61	70	55	56	50	65	61	达标	6	0	0	56	49	65	61	达标	6	0	0		
			9	22	65	61	65	61	70	55	57	50	65	61	达标	6	0	0	56	50	65	61	达标	6	0	0		
			10	25	65	61	65	61	70	55	57	51	65	61	达标	6	0	0	56	50	65	61	达标	6	0	0		
			11	28	65	61	65	61	70	55	57	51	65	61	达标	6	0	0	57	50	65	61	达标	6	0	0		
			12	31	65	61	65	61	70	55	57	51	65	61	达标	6	0	0	57	51	65	61	达标	6	0	0		
8	臻美公寓	首排	2	1.7	71	65	56	51	70	55	69	63	69	63	达标	8	-2	-2	KG2+478~KG2+640 全幅, 折弯式声屏障, 高4m	69	63	69	63	达标	8	-2	-2	
			3	4.7	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0		70	64	70	64	达标	9	-1	-1	
			4	7.7	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0		70	64	70	64	达标	9	-1	-1	
			5	10.7	71	65	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	0	0		70	64	70	64	达标	9	-1	-1	
			6	13.7	71	65	56	51	70	55	72	66	72	67	2	12	1	2		71	65	71	65	1	10	0	0	
			7	16.7	71	65	56	51	70	55	72	66	72	66	2	11	1	1		71	65	71	65	1	10	0	0	
9	铂金公寓	首排	4	13.2	71	65	56	51	70	55	73	67	73	67	3	12	2	2	71	65	71	65	1	10	0	0		
			5	16.2	71	65	56	51	70	55	72	66	72	67	2	12	1	2	71	65	71	65	1	10	0	0		
			6	19.2	71	65	56	51	70	55	72	66	72	66	2	11	1	1	71	65	71	65	1	10	0	0		

			7	22.2	71	65	56	51	70	55	72	66	72	66	2	11	1	1		71	65	71	65	1	10	0	0
			8	25.2	70	64	56	51	70	55	72	66	72	66	2	11	2	2		70	64	70	64	达标	9	0	0
			9	28.2	70	64	56	51	70	55	71	65	71	66	1	11	1	2		70	64	70	64	达标	9	0	0
			10	31.2	70	64	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	1	1		70	64	70	64	达标	9	0	0
			11	34.2	70	64	56	51	70	55	71	65	71	65	1	10	1	1		70	64	70	64	达标	9	0	0
10	金玺 谷智能公 寓	首排	2	4.2	64	59	56	51	60	50	65	59	65	60	5	10	1	1	63	58	64	59	4	9	0	0	
			3	7.2	64	59	56	51	60	50	66	60	66	60	6	10	2	1	64	58	64	59	4	9	0	0	
			4	10.2	64	59	56	51	60	50	66	60	66	60	6	10	2	1	64	58	64	59	4	9	0	0	
			5	13.2	65	60	56	51	60	50	66	61	66	61	6	11	1	1	64	59	65	60	5	10	0	0	
			6	16.2	65	60	56	51	60	50	66	61	67	61	7	11	2	1	64	59	65	60	5	10	0	0	
			7	19.2	65	60	56	51	60	50	66	61	67	61	7	11	2	1	64	59	65	60	5	10	0	0	
			2	-0.8	62	63	62	63	60	50	50	44	63	63	3	13	1	0	49	43	62	63	2	13	0	0	
11	V客 青年公 寓	首排	3	2.2	67	64	67	64	60	50	53	47	67	64	7	14	0	0	53	47	67	64	7	14	0	0	
			4	5.2	67	64	67	64	60	50	55	48	67	64	7	14	0	0	54	48	67	64	7	14	0	0	
			5	8.2	67	66	67	66	60	50	56	50	67	66	7	16	0	0	55	49	67	66	7	16	0	0	
			6	11.2	67	66	67	66	60	50	57	51	67	66	7	16	0	0	56	51	67	66	7	16	0	0	
			7	14.2	67	66	67	66	60	50	57	51	67	66	7	16	0	0	57	51	67	66	7	16	0	0	
			7	14.2	67	66	67	66	60	50	57	51	67	66	7	16	0	0	57	51	67	66	7	16	0	0	

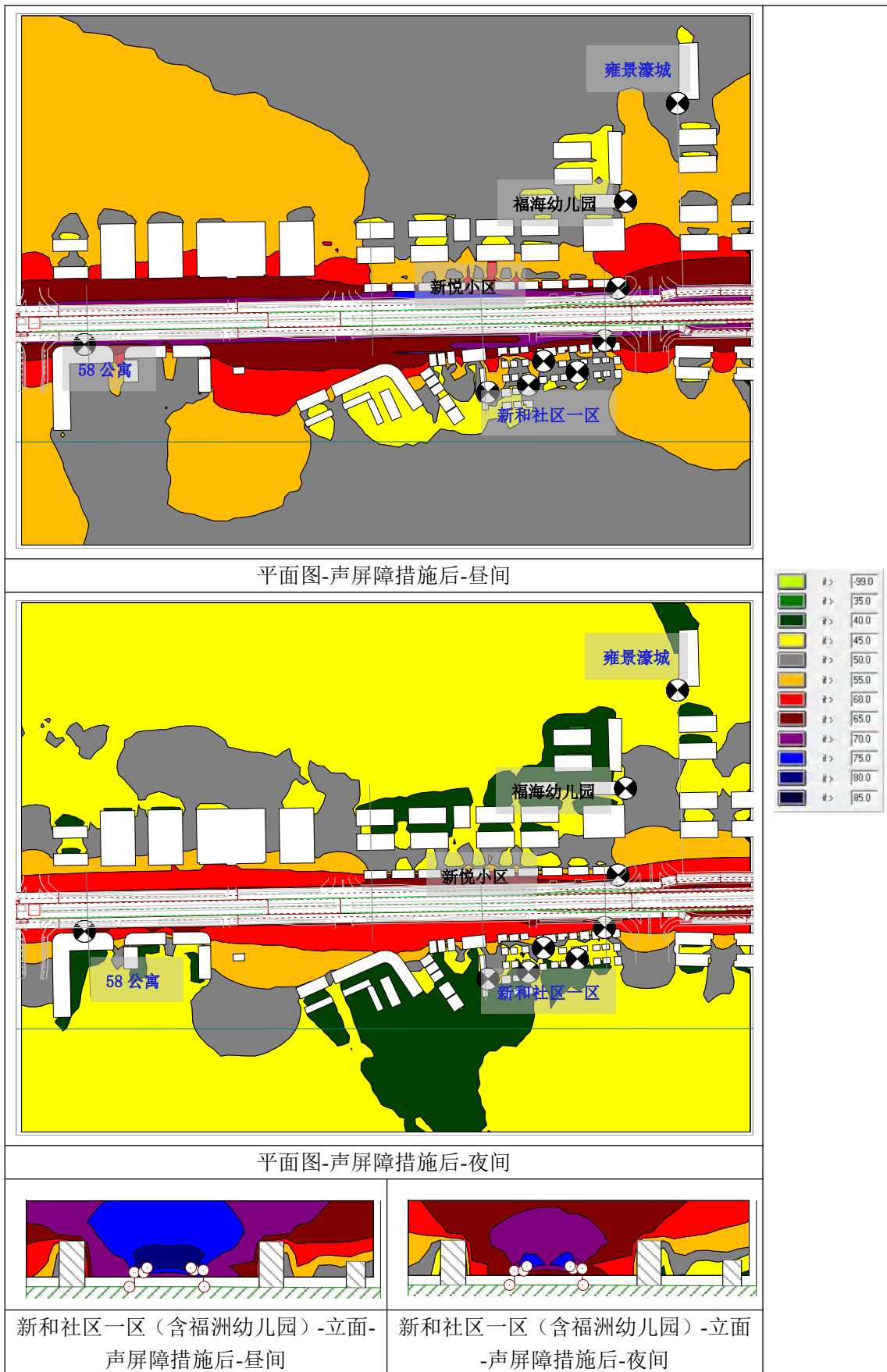


图 6-6 运营期典型敏感点降噪措施预测结果剖面图

本项目声屏障设置及投资估算分别见表6-4。以下措施由本项目建设单位在项目建成时同步落实，确保各声环境敏感点声环境功能区达标或室内声环境质量满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）的标准要求。本项目声屏障措施总投资约为3582.2万元。

表6-4 声屏障设置一览表

序号	敏感点名称	声屏障措施				投资估算/万元
		位置	声屏障形式	里程	长度/延米	
1	福馨花园、瑞轩阁	I 匝道	折弯式声屏障，高 3m	I0+390~I0+590 北幅	200	120
2	58 公寓	主线高架	折弯式声屏障，高 4m	KG1+040~KG1+370 南幅	330	660
3	新悦小区、福海幼儿园、雍景濠城	主线高架	折弯式声屏障，高 4m	KG1+370~KG1+743 北幅	373	746
				KG1+860~KG1+960 北幅	100	200
		宝安大道北侧匝道	折弯式声屏障，高 3m	M0+240~M0+457 北幅	217	130.2
4	新和社区一区（含福州幼儿园）	主线高架	折弯式声屏障，高 4m	KG1+370~KG1+743 南幅	373	746
				KG1+860~KG1+960 南幅	100	200
		宝安大道南侧匝道	折弯式声屏障，高 3m	N0+000~N0+220 南幅	220	132
5	臻美公寓、铂金公寓、金玺谷智能公寓、V 客青年公寓	主线高架	折弯式声屏障，高 4m	KG2+478~KG2+640 全幅	162	648
小计					2237	3582.2

在采取声屏障措施后，环境保护目标噪声预测值不劣于现状，但室外仍不达标，建议采取通风隔声窗措施，保证室内声环境达标，项目建成后需对上表的环境保护目标加强跟踪监测，根据监测结果实施隔声窗措施。在采取措施后，上述声环境保护目标的室内声环境质量满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）中“睡眠”功能的限值要求，即昼间 45dB(A)、夜间 35dB(A)。隔声窗安装统计表如下：

表 6-5 隔声窗安装统计表

序号	声环境保护目标名称	安装位置	安装面积 (m ²)	投资估算 (万元)	所在功能区	执行室内标准 /dB (A)	隔声窗降噪量 /dB (A)
1	福馨花园	首排	120	18	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
2	瑞轩阁	首排	100	15	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
3	58 公寓	首排	150	22.5	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
4	新悦小区	首排	180	27	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
5	新和社区一区 (含福州幼儿园)	首排	308	46.2	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
		第二排	280	33.6	3类	昼间 45, 夜间 35	≥30
6	福海幼儿园	首排	60	9	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
7	臻美公寓	首排	60	9	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
8	铂金公寓	首排	80	12	4a类	昼间 45, 夜间 35	≥35
9	金玺谷智能公寓	首排	60	9	2类	昼间 45, 夜间 35	≥35
10	V 客青年公寓	首排	60	9	2类	昼间 45, 夜间 35	≥35
小计			1458	210.3	/		

(2) 对沿线城市规划建设的控制要求

1) 沿线城市发展规划调整, 向本项目靠近, 则建议在本项目预测的达标距离范围以内尽量布置仓储、工厂、商业办公、绿化等对声环境不敏感的设施, 防止交通噪声污染。

2) 拟建项目沿线城市更新, 更新方向为居住等, 应参考本环境影响报告表道路两侧噪声预测范围并结合当地的地形条件确定一定的防护距离而尽量远离道路或自行采取降噪措施。在规划布局时应综合考虑, 建议敏感建筑物不要设置在临路第一排, 对于计划布置在临路第一排的敏感建筑物, 在建筑设计方面应考虑尽量将起居室布置在背向项目的一侧, 若无法调整建筑布局, 则应在建筑设计过程中考虑隔声降噪措施, 严格按照《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021) 等相关规范的要求, 保证室内声环境质量达标。

3) 在待建敏感建筑物与本项目之间种植乔木、灌木及花草, 充分利用植被对环境空气及噪声的改善作用。

第七章 结论

7.1 声环境质量现状评价结论

根据监测结果，项目周边敏感目标中的福馨花园、瑞轩阁、58公寓、新悦小区、雍景濠城和福海幼儿园的昼间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准，夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准，最大超标量10dB（A），超标原因主要为福州大道及周边道路交通噪声的影响。铂金公寓昼夜声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准，昼间超标1dB（A），夜间超标9~10dB（A），超标原因主要为福州大道及周边道路交通噪声的影响。

福州幼儿园的昼间声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，最大超标量6dB（A），超标原因主要为福州大道及周边道路交通噪声的影响。

金玺谷智能公寓和V客青年公寓的昼间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，其中金玺谷智能公寓最大超标量5dB（A），V客青年公寓最大超标量7dB（A）；夜间声环境质量监测结果均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，其中金玺谷智能公寓最大超标量10dB（A），V客青年公寓最大超标量16dB（A），超标原因主要为福州大道及周边道路交通噪声的影响。金玺谷智能公寓一楼有铂金公寓及周边围墙的遮挡，昼间噪声达标。

58公寓、新悦小区和福州幼儿园的昼夜背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准。福馨花园的昼间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，夜间背景值均不满足3类标准，最大超标量2dB（A），超标原因主要为周边社会噪声及福园一路交通噪声的影响。铂金公寓和雍景濠城的昼间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，夜间背景值均不满足2类标准，最大超标量2dB（A），超标原因主要为周边社会噪声的影响。

7.2 声环境预测结果及防治措施

(1) 施工期

施工场地周边敏感点会受到施工噪声的影响，需尽量控制施工器械的噪声级，采用低噪声设备，加强设备维护保养，使设备正常运行，对高噪声设备加装消声器，采取系统的保护措施，如临时声屏障等，控制场界噪声值，并且严禁中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~次日 7:00）施工，减少项目施工对周边环境的影响同时加强对周边交通疏导，加强与受影响人员沟通联系，降低项目建设对周边环境的影响。由于道路工程建设施工作业量大，而且机械化程度越来越高，在实际施工中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值要大。考虑到建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制措施，在施工中做到定点定时的监测，降低施工噪声对环境的影响，采取必要的噪声控制措施后施工厂界达标。

(2) 运营期

本项目声环境评价范围内共 11 处声环境敏感点，运营期噪声预测结果见上表。根据预测结果可知，2049 年（远期）各敏感点噪声预测值最大，因此，选择 2049 年预测结果进行分析。

敏感点噪声影响统计结果见表 5-8。本项目实施后，远期环境噪声预测值昼间为 61~73dB(A)，夜间为 56~67 dB(A)，对照相应标准，共计有 11 处敏感点超标，其中昼间有 7 处敏感点超标，最大超标量为 7 dB(A)，夜间有 11 处敏感点超标，最大超标量为 16 dB(A)。

(1) 幼儿园

沿线共有幼儿园 2 处，分别为福洲幼儿园和福海幼儿园，均位于 3 类区，其中福洲幼儿园位于敏感点新和社区一区（含福洲幼儿园）内。

福洲幼儿园昼间噪声预测值为 62~65dB(A)，夜间噪声预测值为 60~62dB(A)，昼间达标，夜间不满足 3 类标准，超标 5~7dB(A)；福海幼儿园昼间噪声预测值为 63~64dB(A)，夜间噪声预测值为 58~61dB(A)，昼间达标，夜间不满足 3 类标准，超标 3~6dB(A)，超标原因主要是旁边永福路道路噪声影响。

(2) 居民住宅区

沿线共有居民住宅区 10 处，其中涉及 2 类区 2 处、3 类区 1 处、4a 类区 8 处。噪声预测结果表明，远期环境噪声预测值昼间为 61~73dB(A)，夜间为 56~67 dB(A)。对照相应标准后，昼间有 7 处敏感点超标，最大超标量为 7 dB(A)；夜间有 10 处敏感点超标，最大超标量为 16 dB(A)。

涉及 4a 类区的敏感点共 8 个。昼、夜间噪声预测值分别为 61~73 dB(A)、56~67dB(A)，昼间 5 个敏感点超标，最大超标量为 3dB(A)，夜间 8 个敏感点超标，最大超标量为 12dB(A)。

涉及 3 类区的敏感点共 1 个，为新和社区一区（含福洲幼儿园）。昼、夜间噪声预测值分别为 62~65 dB(A)、60~62dB(A)，昼间达标，夜间超标量为 5~7dB(A)。

涉及 2 类区的敏感点共 2 个。昼、夜间噪声预测值分别为 63~67 dB(A)、60~66dB(A)，昼间 2 个敏感点超标，最大超标量为 7 dB(A)，夜间 2 个敏感点超标，最大超标量为 16dB(A)。

综上所述，本项目建成后，在未采取降噪措施情况下，敏感点均出现超标情况，需对敏感点采取降噪措施。运营期采取以下措施：

①、保证路面施工质量。施工中对路面的质量把关，营运后加强路面的保养工作，及时修复受损路面，保持路面平整以减轻振动噪声。

②、落实沥青路面，降低交通噪音对沿线环境的影响。

③、部分路段采取声屏障措施，在采取声屏障措施后，各环境保护目标仍不达标，建议采取通风隔声窗措施，保证室内声环境达标，项目建成后需对上表的环境保护目标加强跟踪监测，根据监测结果实施隔声窗措施。

拟建项目沿线城市更新，更新方向为居住等，应参考本环境影响报告表道路两侧噪声预测范围并结合当地的地形条件确定一定的防护距离而尽量远离道路或自行采取降噪措施。在规划布局时应综合考虑，建议敏感建筑物不要设置在临路第一排，对于计划布置在临路第一排的敏感建筑物，在建筑设计方面应考虑尽量将起居室布置在背向项目的一侧，若无法调整建筑布局，则应在建筑设计过程中考虑隔声降噪措施，严格按照《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）等相关规范的要求，保证室内声环境质量达标。

在采取声屏障措施后，环境保护目标噪声预测值不劣于现状，但室外仍不达标，建议采取通风隔声窗措施，保证室内声环境达标，项目建成后需对上表的环

境保护目标加强跟踪监测，根据监测结果实施隔声窗措施。在采取措施后，本项目对声环境的影响可以得到一定控制。

表 7-1 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 type="checkbox"/> 大于 200m <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input checked="" type="checkbox"/>	远期 <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		0%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input 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	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	小于 200m <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 type="checkbox"/>			不达标 <input checked="" type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数：（ 12 ）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

电磁环境影响专题报告

第一章 总则

1.1 项目概况

福州路(沿江福永立交-立新路)快速化改造工程(以下简称“本项目”)位于深圳市宝安区福海、福永街道,项目西起沿江高速收费广场及滨江福州立交,东至立新路西侧,顺接福州路快速化改造二期范围,路线长约 2.7 公里,道路标准红线宽 50 米,设计在原城市主干道的上面布设高架桥形成双层立体上下交通结构体系,上层为双六的快速路,下层维持原城市双六的主干路。高架主路道路等级为城市快速路,双向六车道标准,设计速度 80km/h,设 2 座立交,分别为领翔互通立交、宝安大道菱形立交。地面辅路道路等级为城市主干路,双向六车道标准,设计速度 40km/h,与沿线 6 条主次干路平面相交,其与中福园一路为右进右出形式,与松福大道、永和路、同福路、永福路及宝安大道为十字灯控交叉口形式。

本项目电力迁改工程包括 10kV 和 110kV 电力迁改工程,其中 10kV 电力迁改工程无需开展环境影响评价,本项目不涉及输变电站工程,故本报告主要针对 110kV 电力迁改工程进行影响分析。

110kV 电力迁改工程包括 110kV 琵同 I II 线、110kV 同永 I II 线、110kV 锦程至领翔单回线须向南偏移至道路拟建的电缆沟中,路径走线基本不变。结合深圳供电局迁改技术细则的要求,110kV 琵同 I II 线迁改范围起于 110kV 同富站,止于 2#接头工井;110kV 同永 I II 线迁改范围起于同富站,止于 4#接头工井;110kV 锦程至领翔单回线迁改范围起于 19#接头工井,止于 21#接头工井。



图 1-1 110kV 输变电迁改工程平面布置图

(1) 110kV 琵同I II线迁改线路

110kV 琵同I II线 110kV 同富站起，2#接头工井止，改迁段 110kV 电缆线路总长约 $2 \times 0.67\text{km}$ ，电缆截面 800mm^2 ，与原线路保持一致。全线基本利用现状及拟建通道敷设。新建双回接头井 1 座，内空 $17.8\text{m} \times 2.2\text{m} \times 1.75\text{m}$ 。

拆除原#2 接头至同富站段电缆路径长 680m，交叉互联接地箱 2 个，直接接地箱 2 个，中间接头 6 个，GIS 终端头 6 个，同轴电缆 40m，接地线 40m。



图 1-2 110kV 同永I II线迁改线路迁改工程平面布置图

表 1-1 110kV 同永I II线迁改线路工程内容表

电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm ²		长度	2×0.67km
地形分类	沿福州路人行道敷设			
电缆附件	GIS电缆终端头	6套	绝缘接头	6套
	直接接地箱	2套	交叉互联带保护接地箱	2套
敷设方式	利用综合沟	70m	利用双综合沟	396 m
	利用双回埋管	19 m	利用四回埋管	95m
	利用双回专用沟	30 m	双回接头工井	1座

(2) 110kV 同永I II线迁改线路

110kV 同永I II线同富站起，4#接头工井止，改迁段 110kV 电全线基本利用现状及拟建通道敷设，改造 10kV 沟为综合沟 195m。新建双回接头井 2 座，内空 17.8m×2.2m×2.4m，扩建现状接头工井 2 座。

拆除原#4 接头至同富站段电缆 2273m，交叉互联接地箱 6 个，直接接地箱 6 个，中接头 24 个，同轴电缆 120m，接地线 120m。



图 1-3 110kV 同永II线迁改线路迁改工程平面布置图

表 1-2 110kV 同永II线迁改线路工程内容表

电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm ²		长度	2×2.31km
地形分类	沿福州路、宝安大道人行道敷设			
电缆附件	绝缘接头	24 套	GIS 终端头	6 套
	直接接地箱	6 套	交叉互联带保护接地箱	6 套
敷设方式	利用综合沟	829m	利用双综合沟	762m
	利用双回埋管	243m	利用四回埋管	209m
	改造 10kV 沟为综合沟	195 m	利用双回顶管	72m
	双回接头工井	4 座		

(3) 110kV 锦程至领翔单回线迁改线路

110kV 锦程至领翔单回线 19#接头工井起，21#接头工井止，改迁段 110kV 电缆线路总长约 1×1.2km，电缆截面 800mm²，与原线路保持一致。全线基本利用现状及拟建通道敷设。新建单回接头井 3 座，内空 13m×2.2m×2.4m。

拆除原#19 接头至#21 接头段电缆 1140m，交叉互联接地箱 2 个，直接接地箱 2 个，中间接头 9 个，同轴电缆 40m，接地线 40m。

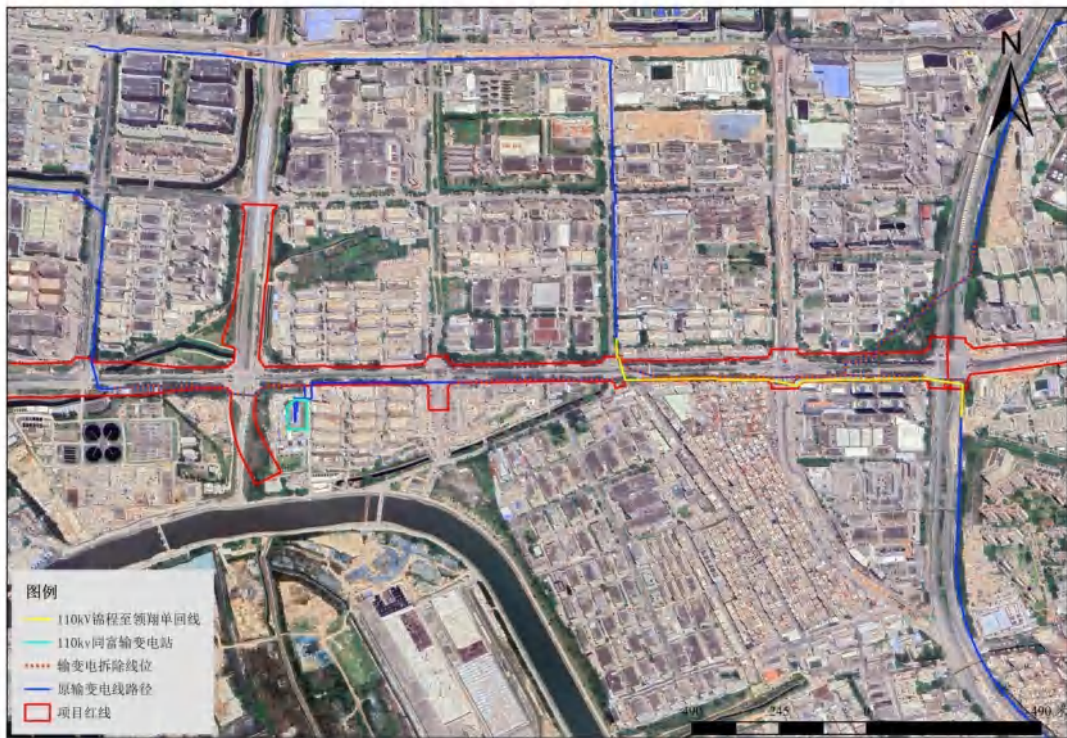


图 1-4 110kV 锦程至领翔单回线迁改线路迁改工程平面布置图

表 1-3 110kV 锦程至领翔单回线迁改线路迁改工程内容表

电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm ²		长度	1 × 1.2km
地形分类	沿同福路、福州路、宝安大道人行道敷设			
电缆附件	绝缘接头	9 套	交叉互联带保护接地箱	2 套
	直接接地箱	2 套		
敷设方式	利用综合沟	148m	利用双综合沟	776m
	利用双回埋管	67 m	利用四回埋管	209m
	单回接头工井	3 座		

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律法规和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 04 月 29 日修订）；

- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (7) 《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日国家发展和改革委员会令 第10号修改）；
- (8) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日起施行）；
- (9) 《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》（2021年版）；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》。

1.2.2 相关的标准和技术导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲（HJ 2.1-2016）》；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.2.3 其他

- (1) 《福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程可行性研究报告》；
- (2) 《福州路（沿江福永立交-立新路）快速化改造工程初步设计报告》；
- (3) 项目的其他相关资料。

1.3 评价因子与标准

评价因子：本专题评价因子为工频电场和工频磁场

评价标准：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值4kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值100μT作为磁感应强度的评价标准。

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程110kV为地下电缆建设，故评价等级为三级评价，具体见表1-4。

表 1-4 评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	输电线路	地下电缆	三级

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程110kV电

缆评价范围见表 1-5。

表 1-5 评价范围

分类	电压等级	线路
		地下电缆
交流	110kV	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），三级评价电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本项目输电线路为地下电缆，采用定性分析的方式进行评价。根据导则要求，地下电缆线路可不进行声环境影响评价，本次不进行声环境影响评价。

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响。

1.8 环境敏感目标

根据现场踏勘，项目线缆投影 5m 范围内主要为城市道路及绿地，评价范围内的环境保护目标为美希美工业园，属于工业厂房，不属于人居敏感区。

表 1-6 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物详情			与工程位置关系		影响因子
				层数	顶层结构	高度/m	与工程相对方位	与边导线距离/m	
1	美希美工业园	工业厂房	1	5	平顶	15	110kV 同永 I II 线迁改线路、110kV 锦程至领翔单回路迁改线路南侧	0	工频电场、工频磁场



图 1-5 输变电工程评价范围示意图

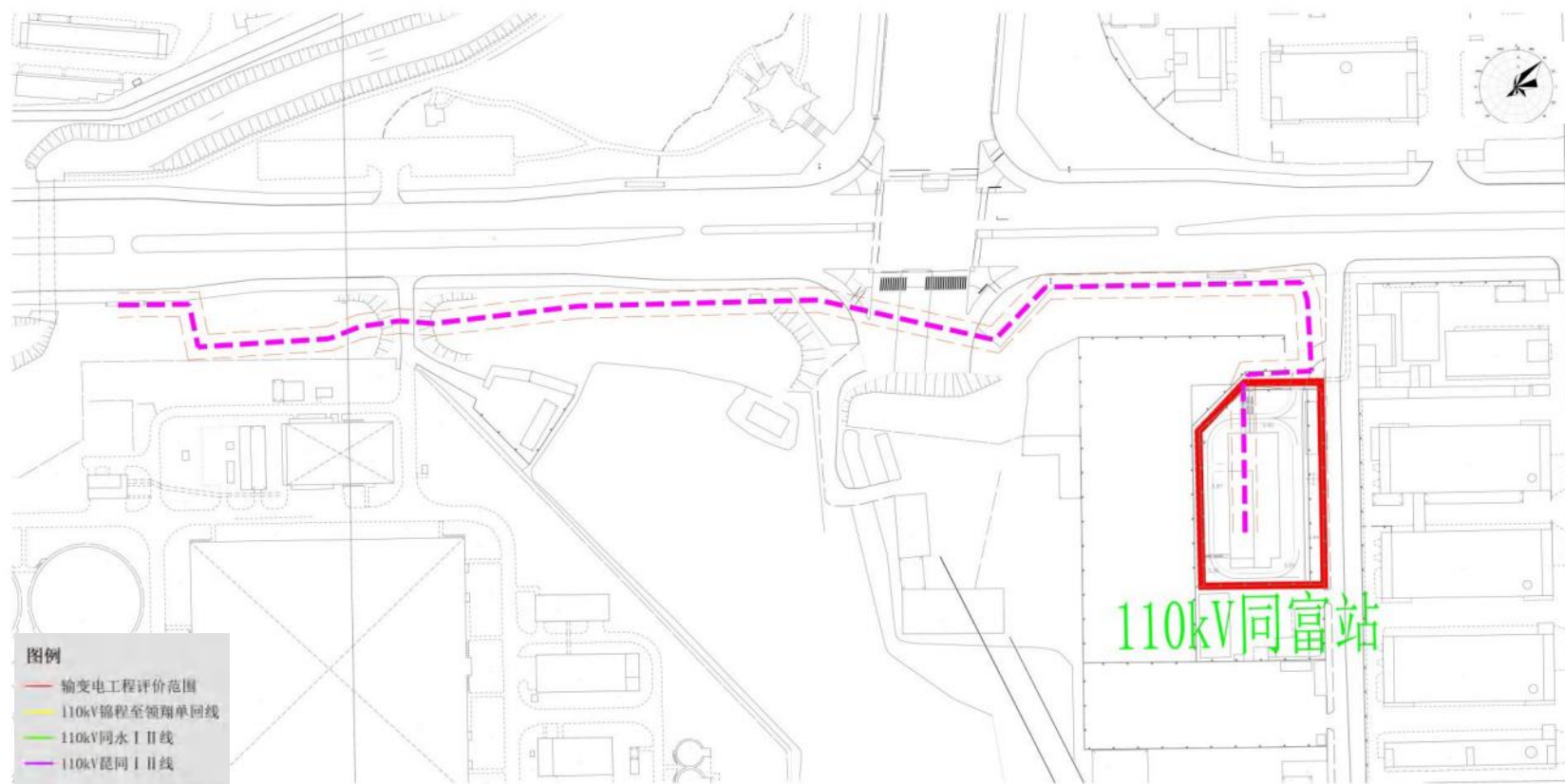


图 1-6 110kV 昆同I Ⅱ线迁改线路评价范围示意图



图 1-7 110kV 同永I II线迁改线路及 110kV 锦程至领翔单回线迁改线路评价范围示意图

第二章 电磁环境现状监测与评价

为了解项目周边电磁环境质量状况，本项目委托深圳市沃特虹彩检测技术有限公司在 2025 年 11 月 21 日对项目所在区域周边电磁环境质量现状进行了现场监测，监测点位见图 2-1。

1) 测量方法

①《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》HJ 681-2013;

②仪器名称：工频电磁场强度测试仪 HI3604;

③天气状况：晴，环境温度：25.3℃，相对湿度：58.3%，风速：1.5m/s。

2) 监测点及监测项目

监测点：本环评现状监测线路布设监测点位：R0~R3 共 4 个监测点位。其中 R0 为现有地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，R1~R3 均为拟建地下输电电缆线路中心正上方，R2 临近敏感点美希美工业园厂房。

监测项目：工频电场强度 E、工频磁场强度 H

3) 监测频次

监测频次：1 次。



图 2-1 监测点位图

表 2-1 监测结果表

序号	检测点位置	检测时间	检测项目	单位	结果	标准限值	是否超标
1	R0	2025/11/21	工频电场强度	V/m	21.2	4000	否
			工频磁场强度	μT	9.6	100	否
2	R1	2025/11/21	工频电场强度	V/m	0.6	4000	否
			工频磁场强度	μT	1.3	100	否
3	R2	2025/11/21	工频电场强度	V/m	0.8	4000	否
			工频磁场强度	μT	1.1	100	否
4	R3	2025/11/21	工频电场强度	V/m	0.8	4000	否
			工频磁场强度	μT	1.1	100	否

根据监测结果，本项目所有监测点工频电场、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。

第三章 电磁环境影响预测与评价

本评价采用类比分析的方法对电缆线路产生的电磁环境影响进行预测。

(1) 类比对象选择

本项目线路选择三桥新街 110kV 输变电工程中的 110kV 后桥I、II线及后洋I、II线电缆线路监测结果进行类比。拟建项目与类比线路主要技术参数对照见下表。

表 3-1 拟建线路与类比线路主要技术指标对照表

项目名称	本工程输电线路	类比线路（110kV后桥I、II线及后洋I、II线电缆线路）
电压等级	110kV	110kV
电缆型号	FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm ²	ZC-YJLW03-Z-64/110kV- 800mm ²
导体截面	800mm ²	800mm ²
电缆回数	双回/单回	双回

两条线路的电压等级均为110kV，类比项目电缆直径相同，因此该线路具有类比可行性。

(2) 类比监测布点

断面监测路径是以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延5m处为止。类比电缆线路监测是在110kV变电站门口处电缆沟向南北两侧展开。

(3) 类比监测仪器

类比监测仪器见下表。

表 3-2 监测仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪		
仪器型号及编号	SEM-600	探头型号及编号	LF-01
	DC-01		GP-01
检出限	5mV/m~100kV/m	校准单位	中国计量科学研究院

(4) 类比监测条件

类比监测期间气象及工况条件见下表。

表 3-3 监测期间气象及工况条件

工况参数（2018.9.29）				
项目 数值	电压（kV）	电流（A）	P有功功率（MW）	Q无功功率（MVar）
后桥1	121.72	49.51	-0.92	-0.42
后桥2	121.61	157.38	-2.89	-0.74

后沔1	121.72	46.65	9.63	-0.53
后沔2	121.61	41.4	7.33	2.22
气象参数(2018.9.29)				
项目	天气	温度范围	相对湿度	风速
数值	晴	32.6°C~37.5°C	63.0%	0.4m/s

(5) 类比监测结果

类比监测结果见下表。

表 3-4 类比项目电磁环境监测结果

编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	标准限值 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	标准限值 (μT)
测点1	电缆线路中心正上方0m	0.65	4000	0.0474	100
测点2	电缆线路中心正上方1m	0.67		0.0576	
测点3	电缆线路中心正上方2m	0.67		0.0614	
测点4	电缆线路中心正上方3m	0.67		0.0555	
测点5	电缆线路中心正上方4m	0.65		0.0565	
测点6	电缆线路中心正上方5m	0.60		0.0587	
测点7	电缆线路中心正上方北侧1m	0.68		0.0795	
测点8	电缆线路中心正上方北侧2m	0.67		0.0759	
测点9	电缆线路中心正上方北侧3m	0.66		0.0956	
测点10	电缆线路中心正上方北侧4m	0.66		0.1187	
测点11	电缆线路中心正上方北侧5m	0.68		0.1610	

类比监测结果表明，已运行的110kV后桥I、II线及后沔I、II线电缆线路在断面展开监测路径上，工频电场强度监测值为0.60~0.68V/m，工频磁感应强度为0.0474~0.1610 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100 μT 的公众曝露控制限值。

110kV琵同I II线、110kV同永I II线、110kV锦程至领翔单回线所使用输变电线路的电缆型号是一致的，因此可以统一类比项目的电磁环境影响；本项目输变电迁改工程包括双回和单回线路，双回线路的电磁环境影响大于单回线路，因此通过类比双回线路的电磁环境影响，也可以说明本项目单回线路的电磁环境影响。由类比地下电缆正常运行工况下的实际监测结果，可以预测本工程110kV输电线路地下电缆段运行后产生的工频电场、工频磁感应强均能满足相应的评价标准的要求，电磁环境敏感目标美希美工业园处的工频电场、工频磁感应强均能满足相应的评价标准的要求。

因此可以预测：本工程110kV输电线路地下电缆段运行后产生的工频电场、工频磁感应强均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100 μT 的公众曝露控制限值的要求，电缆线路工程铺设后对项目所在区域的电磁环境影响较小。

第四章 电磁防护措施

4.1 设计阶段已采取的措施

(1) 在电缆沿线路径设置警示标志，确保沿线没有人可触及的裸露的金属护层及与其相连的设备。

(2) 开展运营期电磁环境监测和管理工作的，切实减少对周围环境的电磁影响。同时加强对线路附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

4.2 需进一步采取的环保措施

(1) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教
育，消除他们的畏惧心理。

(2) 建立健全环保管理机构，做好项目的环保竣工验收工作。

(3) 做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环
境保护作用。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环
境监测工作，确保输电线路沿线及环境敏感目标处电磁环境符合国家相应标准要
求。其监测计划如下：

①监测点位：电磁环境敏感目标美希美工业园。

②监测项目：工频电场、工频磁场。

③监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

④监测频次：验收时监测 1 次；验收投运后 5 年内至少开展 1 次监测。

(4) 工程施工过程中尽量利用沿线现有道路，减少植被破坏，施工后对电
缆沟四周及施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。

第五章 结论

5.1项目概况

福州路(沿江福永立交-立新路)快速化改造工程(以下简称“本项目”)位于深圳市宝安区福海、福永街道,项目西起沿江高速收费广场及滨江福州立交,东至立新路西侧,顺接福州路快速化改造二期范围,路线长约2.7公里,道路标准红线宽50米,设计在原城市主干道的上面布设高架桥形成双层立体上下交通结构体系,上层为双六的快速路,下层维持原城市双六的主干路。

本项目电力迁改工程包括10kV和110kV电力迁改工程,其中10kV电力迁改工程无需开展环境影响评价,本项目不涉及输变电站工程,故本报告主要针对110kV电力迁改工程进行影响分析。

110kV电力迁改工程包括110kV琵同I II线、110kV同永I II线、110kV锦程至领翔单回线须向南偏移至道路拟建的电缆沟中,路径走线基本不变。结合深圳供电局迁改技术细则的要求,110kV琵同I II线迁改范围起于110kV同富站,止于2#接头工井;110kV同永I II线迁改范围起于同富站,止于4#接头工井;110kV锦程至领翔单回线迁改范围起于19#接头工井,止于21#接头工井。

5.2 区域电磁环境现状

根据现状监测,本项目所在区域电场强度、磁感应强度均满足评价标准限值要求。

5.3环境影响评价结论

由类比地下电缆正常运行工况下的实际监测结果,可以预测本工程110kV输电线路地下电缆段运行后产生的工频电场、工频磁感应强均能满足相应的评价标准的要求,电缆线路工程铺设后对项目所在区域的电磁环境影响较小。

5.4 建设项目环保可行性结论

本工程为输变电项目,技术成熟、可靠、安全。本工程建设区域电磁环境现状满足相应标准要求。本项目实施时,严格落实本专项提出的防治措施及要求,项目投运后产生的电场强度、磁感应强度满足相关标准要求。因此,从控制电磁环境影响角度而言,本工程是可行的。

5.5 建议

本项目建设完成后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配到建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。