

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程

建设单位（盖章）：中山市代建项目管理办公室

编制日期：2026年5月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1779766544000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	7sl011
建设项目名称	北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程
建设项目类别	52—131城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中山市代建项目管理办公室



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
911401007159072042 (3-2)



扫描二维码
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 太原核清环境工程设计有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 王淑慧

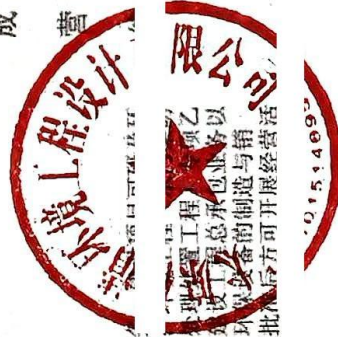
经营范围 环境保护技术服务；核技术应用技术服务；
环境影响评价；清洁生产审核；三废治理设计；
治工程、大气污染防治工程、固体废物处理工程、
级；可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以
及项目管理和技术服务；环境设备的制造与销售。
(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)

注册资本 贰仟伍佰万圆整

成立日期 1999年07月28日

营业期限 1999年07月28日至2049年07月27日

所 太原市小店区并州南路西一巷5号



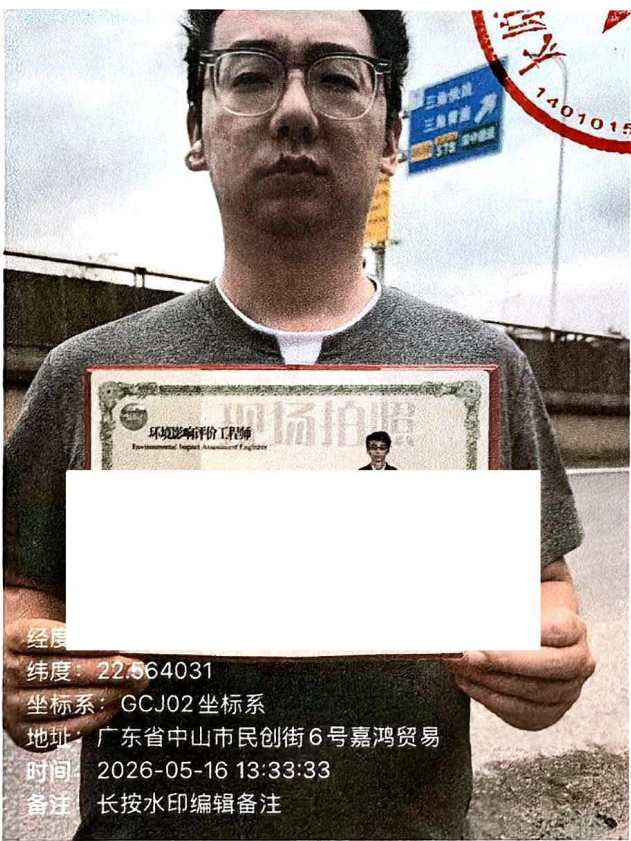
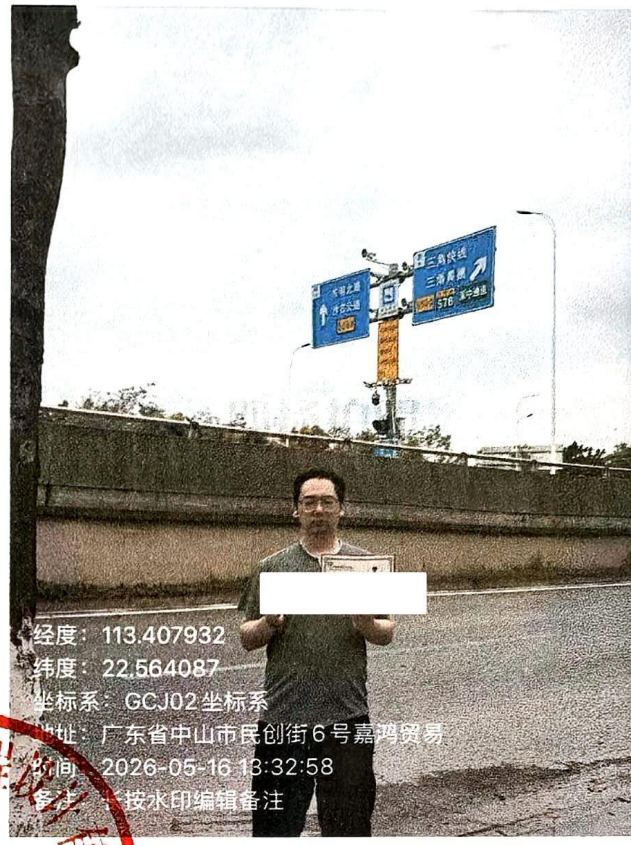
登记机关

2020 年 06 月 17 日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制





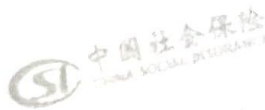
山西省社会保险参保缴费人员证明

“核验”

打印时间: 2026年05月26日



姓 名	王祖光		
当前参保经办机构	太原市社会保险管理服务中心		
当前参保单位名称	太原核清环境工程设计有限公司		
险 种	本统筹地区缴费起止时间	本统筹地区实际缴费年限	
养老保险	2020年07月 至 2026年05月	4年8月	
参保状态	正常缴费		



此件仅供北京外环快速路二期快线六标

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部颁发。

白印无效

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	69
四、生态环境影响分析	80
五、主要生态环境保护措施	100
六、生态环境保护措施监督检查清单	116
七、结论	118

一、建设项目基本情况

建设项目名称	北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程										
项目代码	2505-442000-04-01-783471										
建设单位联系人		联系方式									
建设地点	中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限										
地理坐标	区域起点：113°24'10.60572",22°33'58.78368" 区域终点：113°24'4.47902",22°34'8.50722"										
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业 131、城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）—城市桥梁	用地(用海)面积(m ²)/长度(m)	9291.55m ² /E 匝道改造全长约 331.937m，外侧辅道（F 匝道）改造全长约 341.335m								
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目								
项目审批（核准/备案）部门（选填）	中山市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	中发改投审〔2025〕62 号								
总投资（万元）	2750.08	环保投资（万元）	88								
环保投资占比（%）	3.2	施工工期	9 个月								
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是										
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则表，具体见表 1-1。 表 1-1 专项评价设置情况表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价类别</th><th style="width: 40%;">设置原则</th><th style="width: 30%;">本项目相关情况</th><th style="width: 20%;">判定结果</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金</td><td>本项目为城市道路改造工程，不属于所列项目。</td><td>不需要设置</td></tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	本项目相关情况	判定结果	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金	本项目为城市道路改造工程，不属于所列项目。	不需要设置
专项评价类别	设置原则	本项目相关情况	判定结果								
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金	本项目为城市道路改造工程，不属于所列项目。	不需要设置								

		属污染的项目。		
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目。	本项目为城市道路改造工程，不属于所列项目。	不需要设置
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	本项目为城市道路改造工程，不涉及所列环境敏感区。	不需要设置
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。	本项目为城市道路改造工程，不属于所列项目	不需要设置
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目属于城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）	需要设置
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为城市道路改造工程，不属于所列项目	不需要设置
规划情况	1、规划名称：《中山市港口镇木河迳东片区 C、F 街区控制性详细规划（2023）》 审批文件名称：《中山市人民政府关于中山市港口镇木河迳东片区 C、F 街区控制性详细规划调整的批复》 审批单位：中山市人民政府 批复文号：中府函〔2023〕142 号			
规划环境影响评价情况	无			

规划及规划 环境影响评 价符合性分 析	1、根据《中山市港口镇木河迳东片区 C、F 街区控制性详细规划（2023）》，本项目属于“道路红线”内的，用地规划为公路用地、公园绿地、留白用地，因此本项目符合相关用地规划。
--	--

其他符合性分析

1、产业政策相符性分析

本项目为城市快速路立交匝道改造工程，属于城市道路交通基础设施建设项目。

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中“第二十二条 城镇基础设施”第 1 项“城市公共交通：城市道路及智能交通体系建设”，属于国家鼓励发展的产业。

对照《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不属于禁止或许可准入事项，为允许建设项目。

因此，本项目符合国家及地方现行产业政策。

2、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）的划分，全省共划定陆域环境管控单元 1912 个，其中：优先保护单元 727 个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元 684 个，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元 501 个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。本项目所在地属于重点管控单元（附图 10）。根据粤府〔2020〕71 号文件的要求，重点管控单元要以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。具体管控要求见表 1-2。

表 1-2 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析一览表

内容	符合性分析	相符性
生态保护红线	环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。根据广东省环境管控单元图，项目所在地不属于生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等优先保护单元，因此不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	根据中山市人民政府网站 2026 年 4 月 2 日在“生态环境”栏目发布的空气质量数据（信息来源：中山市生态环境局），项目所在区域为环境空气质量达标区。本项目施工扬尘、施工机械尾气、运营期机动车尾气均可达标排放，不会对大气环境造成明显影响。项目施工废水经处理后回用，不外排；运营期辅道及桥面雨水经雨水口就近排	符合

		入现状雨水检查井，不会对水环境造成明显影响；施工期及运营期产生的噪声采取有效的污染防治措施，能够达标排放，符合声环境质量底线要求。	
资源利用上线		本项目运行期间所用的电源占当地资源能源消耗比例较低，不会突破地区的资源利用上限。	符合
环境准入负面清单		根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。 本项目不属于区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确禁止准入项目。	符合
重点管控单元总体管控要求		本项目不属于省级以上工业园区重点管控单元。 水环境质量超标类重点管控单元：严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。 大气环境受体敏感类重点管控单元：严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 本项目为城市道路工程，不属于耗水量大、污染物排放强度高的行业。施工废水经处理后回用不外排，生活污水依托现有设施排入市政管网；运营期路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井，实行雨污分流。本项目不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，不涉及排放有毒有害大气污染物，不涉及使用高挥发性有机物原辅材料。	符合
综上所述，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）要求。 3、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）的相符性 根据《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）的通知》（中府〔2024〕52号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全市共划定陆域环境管控单元46个。其中，优先保护单元8个，涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元28个；一般管控单元10个。从			

区域布局管控要求、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+54”生态环境准入清单体系。“1”为全市生态环境准入共性清单，“54”为全市54个环境管控单元（包括46个陆域环境管控单元和8个海域环境管控单元）的差异性准入清单。本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。在广东省生态环境分区管控信息平台查询，项目属于港口镇重点管控单元（环境管控单元编码ZH44200020016），东区街道重点管控单元（环境管控单元编码ZH44200020002）。

表 1-3 与港口镇重点管控单元要求相符性分析一览表

环境管控单元编码	单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类
ZH44200020016	港口镇重点管控单元	省：广东省 市：中山市 区：中山市	重点管控单元	①水环境城镇生活污染重点管控区； ②大气环境布局敏感重点管控区。
管控维度	管控要求		符合性	
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展电子信息、智能装备制造、游艺设备、陈列展示、文化创意、现代服务等产业。 1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4. 【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。 1-5. 【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，		本项目为北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程，属于城市道路基础设施建设项目，不属于管控要求中禁止、限制新建、扩建的行业及项目类型 本项目改造范围不涉及生态保护红线、永久基本农田、林地、自然保护地等管控范围，不占用中山港口镇地方级湿地公园范围。 本项目用地在《中山市国土空间总体规划（2021-2035年）》中为城乡建设用地（城镇道路用地、防护绿地、工业用地），不属于用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地，无需进行土壤污染状况调查。 符合区域布局管控要求。	

		提高 VOCs 治理效率。 1-6. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-7. 【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-8. 【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	
	能源资源利用	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	本项目为城市道路工程，不涉及清洁生产相关行业评价标准，不涉及集中供热及新建锅炉、炉窑。施工期消耗少量的电能和柴油（用于施工机械作业），随着施工结束能源使用情况随之结束；运营期仅道路两侧 LED 灯照明消耗少量电能，根据设计，照明系统采用智能控制方式，下半夜可降低功率运行，能耗很低。符合能源资源利用管控要求。
	污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进五乡、大南联围流域港口镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2. 【水/限制类】①涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。②港口镇污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 标准和《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准中较严者。 3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有	本项目为城市道路工程，本身不产生化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物等污染物，不涉及污染物总量替代要求。根据设计，本项目工程内容包含雨水口改造工程，建设后有助于完善道路沿线雨水的收集，完善区域排水系统。运营期主要污染物为机动车尾气（CO、NO_x、THC）和路面径流（SS、石油类），均为流动源和面源，不涉及总量控制指标。符合污染物排放管控要

	机物排放的项目实行两倍削减替代。② VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目,应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验,开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术,持续推进化肥农药减量增效。	求。		
环境风险防控	4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施,防止事故废水直接排入水体,完善污水处理厂在线监控系统联网,实现污水处理厂的实时、动态监管。②防范农业面源、水产养殖对小榄水道饮用水水源的污染。③单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》所属行业类型的企业,应按要求编制突发环境事件应急预案,需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施,相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求,在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	本项目为北外环快速路立交 E 匝道改造工程,不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》(粤环(2018)44 号)中要求编制突发环境事件应急预案的项目,无需编制突发环境事件应急预案。 根据设计,本项目下穿规划深江铁路,压占铁路用地约 520.08 平方米,施工期已考虑涉铁施工安全风险防范措施。 项目不属于土壤环境污染重点监管工业企业,施工及运营过程中落实土壤和地下水污染防治措施。 符合环境风险防控要求。		
表 1-4 与东区街道重点管控单元要求相符性分析一览表				
环境管控单元编码	单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类
ZH44200020002	东区街道重点管控单元	省: 广东省 市: 中山市 区: 中山市	重点管控单元	①水环境城镇生活污染重点管控区 ②大气环境受体敏感重点管控区
管控维度	管控要求			符合性
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展总部经济、数字经济、现代商贸、文化创意等产业。 1-2. 【产业/禁止类】禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革生皮制革、陶瓷(特种陶瓷除外)、铅酸蓄电池、印染、牛仔洗水、化工(水性除外)、危险化学品仓储(C5942 危险化学品仓储)、线路			本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程,属于城市道路基础设施建设项目,不属于管控要求中禁止、限制新建、扩建的行业及项目类型。 本项目改造范围不涉及五桂山生态保护区,不涉

	板、金属表面处理（包括电镀、阳极氧化、钝化、酸洗、磷化等）项目。 1-3. 【生态/综合类】本单元内属五桂山生态保护区的区域参照执行《中山市五桂山生态保护规划（2020）》分区分级管理。 1-4. 【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。 1-5. 【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外） 1-6. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉 VOCs 产排的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-7. 【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	及生态保护红线、永久基本农田等管控范围。 本项目位于环境空气质量二类功能区，不涉及一类功能区，不涉及 VOCs 产排及重污染工艺。 本项目全部在既有道路红线范围内实施，不新增用地，用地性质始终为城镇道路用地，不涉及土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地，无需开展土壤污染状况调查。符合区域布局管控要求。
能源资源利用	2-1. 【能源/鼓励引导类】加快新能源汽车及其配套设施建设，鼓励利用现有加油（气）站，增加充电设施。 2-2. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。 2-3. 【水/鼓励引导类】鼓励研发、应用节水技术与设施，提高水资源利用效率，推行节约用水，以节水促减污。鼓励企业采用先进技术、工艺和设备，增加工业水循环利用。鼓励促进工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工和生态景观等优先使用再生水。 2-4. 【土地资源/鼓励引导类】鼓励对用地面积不小于 6.67 公顷（折 100 亩）的连片街区内的旧厂房、旧村庄、旧城镇实施拆除重建、综合整治、局部拆建、局部加建、复垦修复、历史文化保护利用等活动。	本项目为城市道路工程，不涉及清洁生产相关行业评价标准，不涉及新建锅炉、炉窑。 施工期消耗少量的电能和柴油（用于施工机械作业），运营期仅道路两侧 LED 灯照明消耗少量电能，照明系统采用智能控制方式，下半夜可降低功率运行，能耗很低。施工废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排，实现水资源循环利用。 本项目不涉及连片街区改造。 符合能源资源利用管控要求。
污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】①全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程。②新区建设和旧城区改造，应当同步规划建设污水、雨水收集管网，实行雨污分流。	根据设计，本项目工程内容包含雨水口改造工程，在辅道两侧新建雨水口，承接辅道及桥面雨水，就近排入现状雨水检查井，

	3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3. 【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	建设后有助于完善道路沿线雨水的收集，完善区域排水系统，实行雨污分流。 本项目为城市道路工程，本身不产生化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物等污染物，不涉及污染物总量替代要求。运营期主要污染物为机动车尾气（CO、NO_x、THC）和路面径流（SS、石油类），均为流动源和面源，不涉及总量控制指标。 符合污染物排放管控要求。
环境风险防控	4-1. 【土壤/综合类】加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。 4-2. 【其他/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的项目应配套有效的风险防范措施，涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业应按规定编制突发环境事件应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目为城市道路工程，不属于土壤污染重点监管企业。施工期施工机械定期维护，隔油沉淀池及泥浆池采取防渗措施；运营期路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井，不直接渗入土壤。本项目不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录》中要求编制应急预案的项目类型，不涉及危险物质生产、使用、储存。施工期间配备应急物资，对现状管线采用悬吊保护；运营期桥梁设防撞护栏、限速警示标志，加强危险品运输管理。 符合环境风险防控要求。
综上所述，本项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》中的港口镇重点管控单元（环境管控单元编码 ZH44200020016）、东区街道重点管控单元（环境管控单元编码 ZH44200020002）相关管控要求。 4、选址合理性分析 根据《中山市人民政府关于〈中山市港口镇木河迳东片区 C、F 街区控制性详细规划（2023）〉的批复》（中府函〔2023〕142 号），本项目占地类型为公		

路用地、公园绿地、留白用地，位于规划道路红线范围内。 根据《广东省人民政府关于〈中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）〉的批复》（粤府函〔2023〕195 号），本项目位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线和永久基本农田，用地规划为城乡建设用地（城镇道路用地）。 本项目选址于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限，是对既有 E 匝道进行改造，不改变既有匝道线位、线形，在既有道路红线范围内实施单侧拓宽，同时对既有辅道适当外移。经核查，改造范围不涉及生态保护红线、永久基本农田、林地、自然保护地等管控范围，沿线无环境敏感点、文物保护单位及现状河涌。项目下穿规划深江铁路，不改变既有道路标高，下穿净空满足要求，与周边道路及规划设施衔接顺畅。项目已取得可研批复（中发改投审〔2025〕62 号），用地手续合规。 因此，本项目选址合理可行。 5、与《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析 根据《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，中山市发展定位为珠江东西两岸融合发展支撑点、沿海经济带枢纽城市、粤港澳大湾区重要一极。规划构建“三核两带一轴多组团”的国土空间开发格局，其中“三核”为翠亨新区、火炬开发区、岐江新城，“两带”为东部环湾创新发展带、西部优势产业升级带，“一轴”为珠江东西两岸融合发展轴，“多组团”包括中心城区、火炬区、翠亨新区、西部组团、南部组团、北部组团等。本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限，属于中心城区的范畴。规划以“三区三线”为管控基础，统筹优化农业、生态、城镇三类功能空间，明确提出完善高快速路网布局，提升基础设施互联互通水平，支撑城市高质量发展。 本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程，全部在既有道路红线范围内实施，不新增永久占地，不涉及生态保护红线和永久基本农田，位于城镇开发边界内，符合“三区三线”管控要求。项目已取得可研批复（中发改

投审〔2025〕62号），用地手续合规。项目建成后，可有效提升北外环路与三角快线立交节点的交通转换效率，改善区域交通拥堵，推动中心城区北部干线公路网布局优化，助力提升基础设施互联互通水平，与规划中关于完善交通网络、支撑城市发展的要求相一致。

综上，本项目建设符合《中山市国土空间总体规划（2021-2035年）》的相关要求。

6、与《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10号）相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》：珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。……以产城融合区域为重点，强化建筑施工、交通、工业和社会生活噪声控制。严格噪声污染监管执法，在特定区域和时段严格实施禁鸣、限行、限速等措施。将隔声降噪技术融合到绿色建筑设计领域，推广使用低噪声路面材料。

本项目为北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程，属于城市道路基础设施项目，不属于规划中禁止新建、扩建的高污染、高耗能工业项目。项目施工期采取围挡降噪、限时作业等措施控制施工噪声；运营期采用低噪声沥青路面，并配套实施限速、禁鸣等交通管控措施，有效降低交通噪声对周边环境的影响，符合规划中关于强化交通噪声治理、推广低噪声路面、落实噪声污染防治的相关要求。

综上，本项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

7、与《中山市生态环境局关于印发<中山市环境保护规划（2020-2035年）>的通知》相符性分析

根据《中山市环境保护规划（2020-2035年）》要求，以建设粤港澳大湾区为契机，进一步加大生态环境保护和建设力度，减缓中山市较突出的环境污染和生态破坏问题，使辖区内环境质量稳步提升，构建生态文明体系，确保生态

安全。以建设更具实力、更富活力、更显魅力的“国际化现代化创新型城市”为中山新时代城市发展坐标，实现省委赋予中山的“三个定位”，把中山建设成为“珠江东西两岸融合发展支撑点、沿海经济带枢纽城市、粤港澳大湾区重要一极”。广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中山建设目标基本实现。

本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程，属于城市道路基础设施建设项目，在既有道路红线内实施，不新增建设用地，符合规划中集约利用土地资源的要求。项目施工期严格落实噪声、扬尘、废水及生态保护措施，运营期采用低噪声沥青路面及智能照明系统，从源头控制污染物排放，符合规划中“绿色低碳发展、提升环境质量”的总体要求。

综上，本项目建设符合《中山市环境保护规划（2020-2035 年）》的相关要求。

8、与《中山市干线公路网规划报告（2020-2035 年）》相符性分析

根据《中山市干线公路网规划报告（2020-2035 年）》（中府函〔2022〕78 号），中山市构建“二环十二快”干线公路网络，明确北外环路为中心城区内环快速路、三角快线为市域放射状快速干线，是支撑中心城区与北部镇街快速联系、完善高快速路网节点转换的重要通道。规划提出持续提升快速路通行能力、优化立交节点衔接、完善路网结构、缓解交通拥堵，构建高效便捷、内外通畅的一体化干线公路运输体系。

本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程，在既有道路红线范围内实施，对既有 E 匝道由单向单车道拼宽为单向两车道、同步外移既有辅道，旨在提升立交节点通行能力、改善北外环路与三角快线交通转换效率、缓解节点拥堵，项目实施可进一步完善中心城区北部干线公路网布局，与规划提出的提升道路通行能力、优化节点衔接、完善路网结构的要求完全一致。

综上，本项目建设符合《中山市干线公路网规划报告（2020-2035 年）》相

关要求。

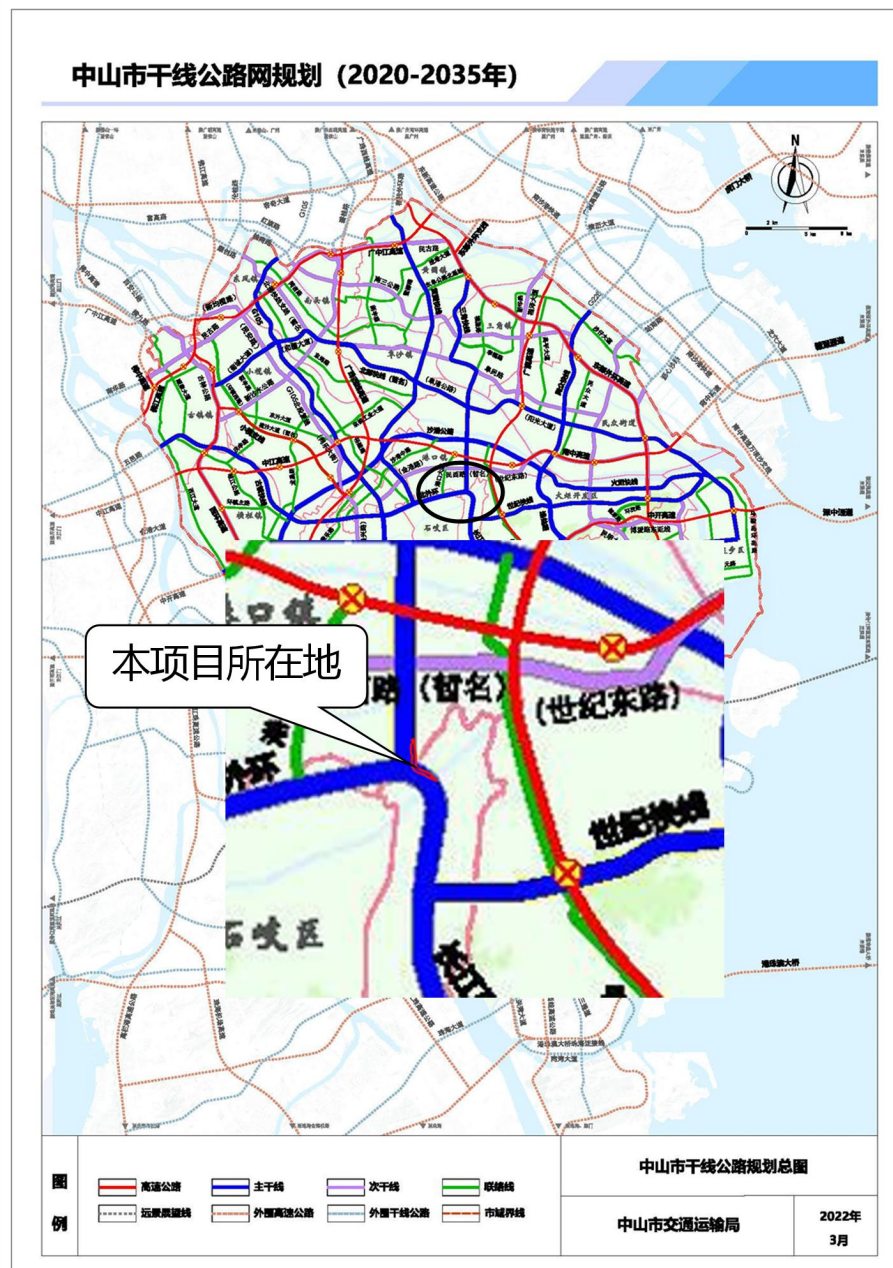


图 1-1 中山市干线公路网规划（2020-2035 年）

二、建设内容

地理位置	本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。E 匝道起点接北外环路，往北下穿规划深江铁路，终点接三角快线。本工程区域起点为 113°24'10.60572"，22°33'58.78368"，区域终点为 113°24'4.47902"，22°34'8.50722"，项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	一、项目由来 随着粤港澳大湾区建设的加速推进，特别是深中通道建成通车，中山市作为珠江口东西两岸融合发展支撑点、沿海经济带枢纽城市、粤港澳大湾区重要一极的区位优势日益凸显。面对新机遇新挑战，必须以更高站位、更强信心、更实举措，远谋近施打基础、利长远，奋力开创中山高质量发展新局面。 岐江新城是中山市重点发展的核心区域。岐江新城范围现状过石岐河通道仅有康华大桥、东明大桥、蝴蝶桥三座桥梁，间距分别为 1.5km、2.2km，高于城市核心区桥梁 0.8-1.2km 的合理间距标准，形成跨河交通“瓶颈效应”。石岐总部区与岐江河以北无直接联系通道，大量需过河的车辆不得不绕行长江路，再通过北外环互通 E 匝道完成跨河交通转换。 随着近年来中山城市建设和经济的快速发展，经 E 匝道过江往北的交通需求持续大幅增长。现状 E 匝道为宽 8.25m 的单向单车道匝道，设计通行能力有限，高峰期小时流量近 1700pcu/h，已远超单车道匝道通行能力。加之主线非机动车穿行扰乱东往北转向车辆、匝道出口减速器段仅 80 米偏短、西往北匝道出主线与 E 匝道进主线交通流存在交织且交织距离短等问题，导致该节点交通拥堵严重，通行效率低下，难以满足未来交通量增长需求，亟待实施升级改造工程。 本项目的建设是缓解当前北外环互通 E 匝道交通拥堵的需要，是中山快速融入湾区大交通、适应交通发展的需要，也是加速岐江新城、中心城区开发建设的需要。通过交通节点改造，可完善“三纵五横”快速路网，使岐江新城 15 分钟快速接驳广澳高速、中江高速等区域动脉及中山站、中山北站等交通枢纽，提升

TOD 开发价值，带动湾区西岸现代服务业集聚区发展。

本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程,位于中山市东区街道、港口镇交界处,北环立交东北象限,主要对既有 E 匝道桥及匝道路基拼宽至双车道(由单向单车道拼宽为单向两车道),同时对既有辅道适当外移。E 匝道改造全长约 331.937m(EK0+000.000~EK0+331.937),外侧辅道(F 匝道)改造全长约 341.335m(FK0+390.695~FK0+732.030),在既有道路红线范围内实施,不新增建设用地。

本项目已取得《中山市发展和改革局关于北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程项目可行性研究报告的批复》(中发改投审(2025)62 号),项目代码为 2505-442000-04-01-783471。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》等法律法规要求,本项目需开展环境影响评价工作。受中山市代建项目管理办公室委托,我单位承担本项目的环境影响评价工作,编制《建设项目环境影响报告表(生态影响类)》,并按要求设置噪声专项评价。



图 2-1 现状 E 匝道及外侧辅道(F 匝道)

二、本项目概况

1、工程基本情况

本项目为中山市北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程，在既有道路红线范围内实施，主要对既有 E 匝道桥及匝道路基拼宽至双车道，同时对既有辅道适当外移。

E 匝道起点接北外环路，往北下穿规划深江铁路，终点接三角快线，改造全长约 331.937m，里程范围为：EK0+000.000~EK0+331.937；外侧辅道（F 匝道）改造全长约 341.335m，里程范围为：FK0+390.695~FK0+732.030。

项目功能定位为匝道，设计速度 30km/h。工程建设内容包括：道路工程、桥梁工程、管线工程、照明工程、交通工程、绿化工程、临时交通组织等。主要建设内容如下表 2-1：

表 2-1 项目工程内容一览表

工程类别	工程名称	工程内容
主体工程	道路工程	本项目对既有 E 匝道桥及匝道路基拼宽至双车道，同时对既有辅道适当外移。E 匝道改造全长约 331.937m，F 匝道改造全长约 341.335m，辅道改移段长 341.34m。设计速度 30km/h，E 匝道桥梁段总宽 11.5m（单向两车道），F 匝道总宽 11.5m（单向两车道）。路面采用沥青混凝土路面。全线按《无障碍设计规范》（GB50763-2012）设置包括盲道、缘石坡道等无障碍设施。
	桥梁工程	对既有 E 匝道桥梁单侧拼宽，拼宽段长 140m（K0+158.17~K0+298.17），拼宽宽度 3.25m。上部为现浇预应力混凝土连续箱梁，梁高 1.5m；下部为柱式墩、薄壁桥台、钻孔灌注桩基础。桥面采用 UHPC + 沥青混凝土组合铺装。设计荷载公路 -I 级，抗震设防烈度 7 度
	管线工程	辅道两侧新建雨水口，收集路面及桥面雨水，就近接入现状雨水检查井。雨水口连接管采用 DN300 II 级钢筋混凝土管，坡度 0.01。现状 10kV 电力、通信管线保留，施工期采用悬吊保护。
	交通工程	设置禁令、指示、指路、警告标志；热熔反光标线、振动标线；配套警示柱、防撞桶、突起路标、防抛网等安全设施。
	照明工程	采用 9m 单臂路灯单侧布置，光源 80W LED，间距 25m。其中桥梁段 5 套，路基段 9 套。智能照明控制，下半夜调光节能。引自周边现有箱变，接地采用 TN-S 系统。
	绿化工程	①新建绿化：种植行道树人面子 44 株，桥下绿化 1136m ² 。②现状树木处置：共 106 株，其中迁移回迁 42 株、迁移栽植 44 株、保留原位 20 株，迁移后由施工单位负责 12 个月养护。
公用工程	排水	依托区域现有雨污分流体制，本项目仅新建雨水口及连接管，污水依托既有市政管网。雨水经雨水口收集后排入现状雨水检查井。
	供电	引自市政电网，照明采用智能控制。
环保	废气	施工期
		推进施工扬尘控制“六个 100%”，施工机械使用优质燃料，尾气达标排放，沥青铺设避开高温时段。

工程	污水 处理	运营期	加强道路绿化、加强交通管理。
		施工期	施工废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排；施工人员生活污水依托沿线现有市政污水管网。
		运营期	路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井。
	噪声	施工期	选用低噪声设备，采取隔声、减振、消声等措施，合理安排施工时间，设置临时围挡。
		运营期	采用沥青混凝土路面降噪、加强交通管理、设置限速禁鸣标志、加强道路沿线绿化。
	固体 废物	施工期	建筑垃圾分类收集，可回收材料交回收公司处理，弃土弃渣运至规范弃渣场处置，生活垃圾由环卫部门清运。
		运营期	道路沿线设置垃圾桶，垃圾由环卫部门定期清运。
	临时 工程	施工营地	不设施工营地
		施工便道	不新建或改建施工道路。
		临时交通组织	分阶段半封闭施工，保证单向单车道通行。设置临时标志、围挡、水马、警示灯等。

2、主要技术指标

表 2-2 本项目主要技术指标

序号	项目	技术指标
1	道路等级	匝道
2	设计速度	30km/h
3	车道数	单向两车道
4	E 匝道改造长度	331.937m
5	外侧辅道（F 匝道）改造长度	341.335m
6	匝道拼宽桥长	140m
7	圆曲线最小长度	48.716m
8	最大纵坡	5.0%
9	最小凸曲线半径	800m
10	最小凹曲线半径	800m
11	最小竖曲线长度	44.5m
12	路面类型	沥青混凝土路面
13	路面结构设计使用年限	15 年
14	路面设计标准轴载	BZZ-100
15	抗震设防烈度	VII度

3、道路工程

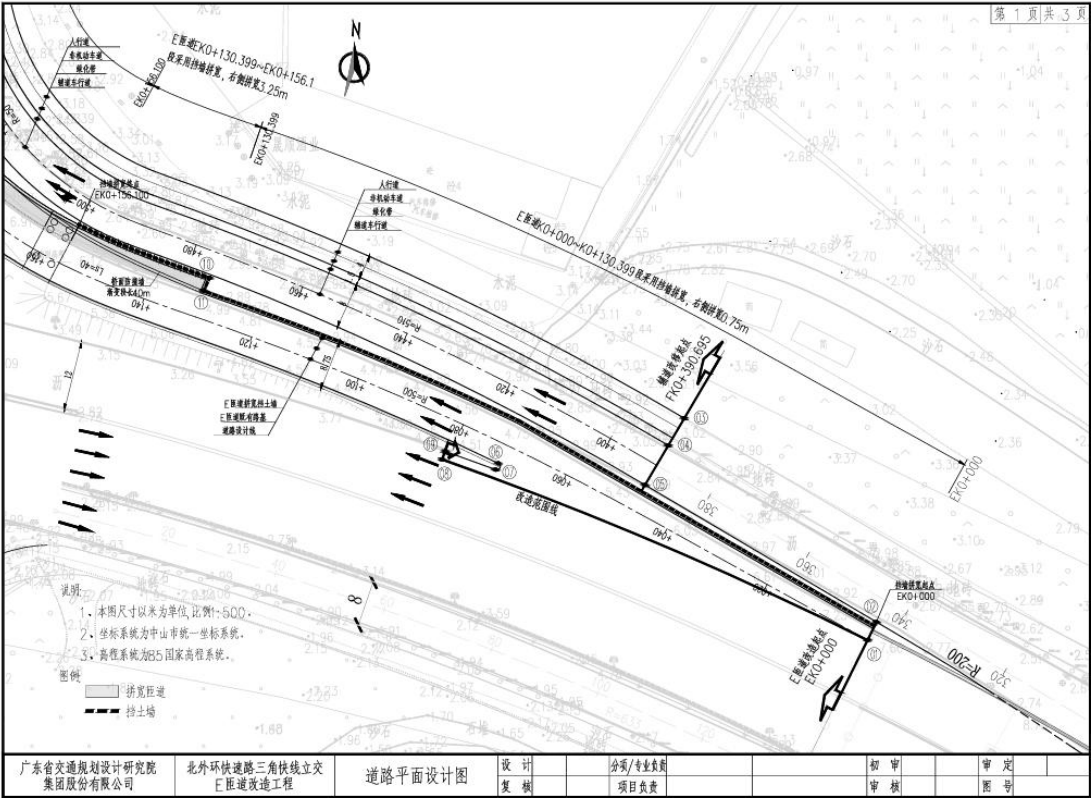
3.1 路线总体

3.1.1 道路平面设计

E 匝道改造在既有匝道基础上结合拓宽后车道布置需求及工程可实施性进行布置，不改变既有匝道线位、线形，采用单侧拓宽；外侧辅道随匝道拓宽整体往东侧改移。

路线根据既有路线进行布设，E 匝道全线共设置 4 处圆曲线，半径分别为 500m、60m、500m 和 500m，需根据《城市道路路线设计规范》设超高和加宽。外侧辅道（F 匝道）全线共设置 4 处圆曲线，半径分别为 510m、50m、700m 和 500m。

主要的控制点：现状 E 匝道、外侧辅道（F 匝道）、规划深江铁路。



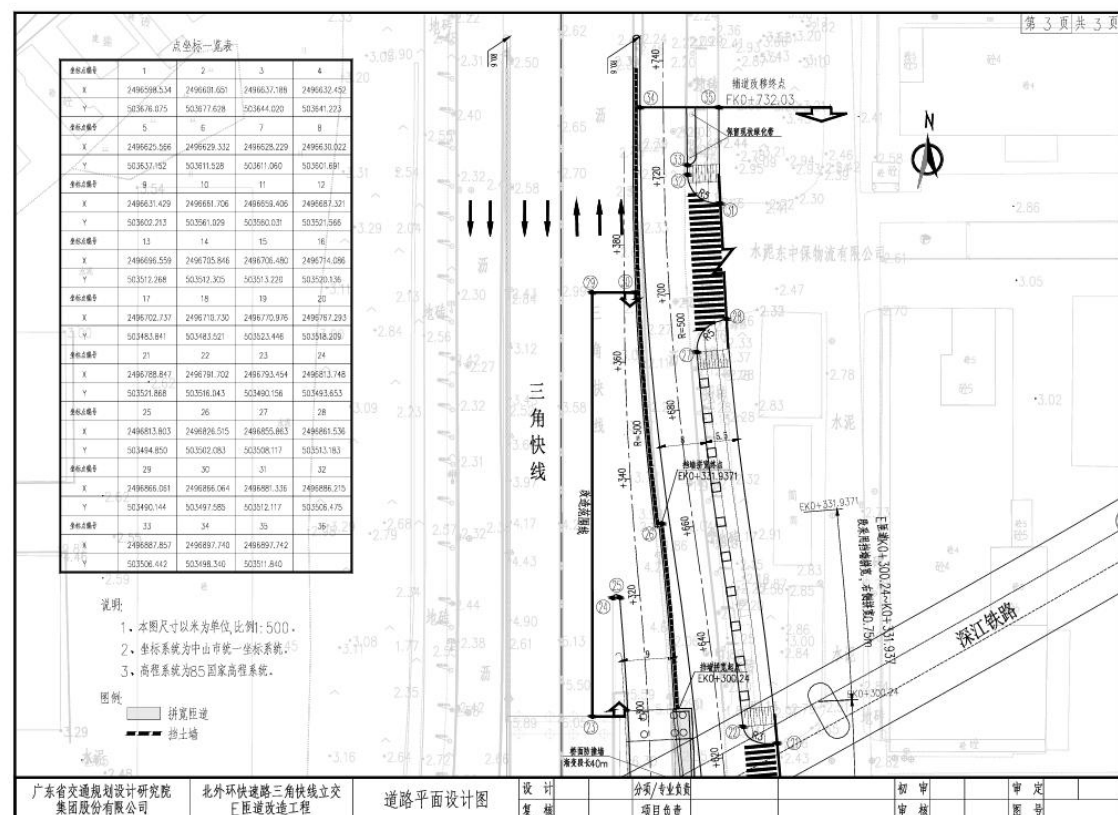
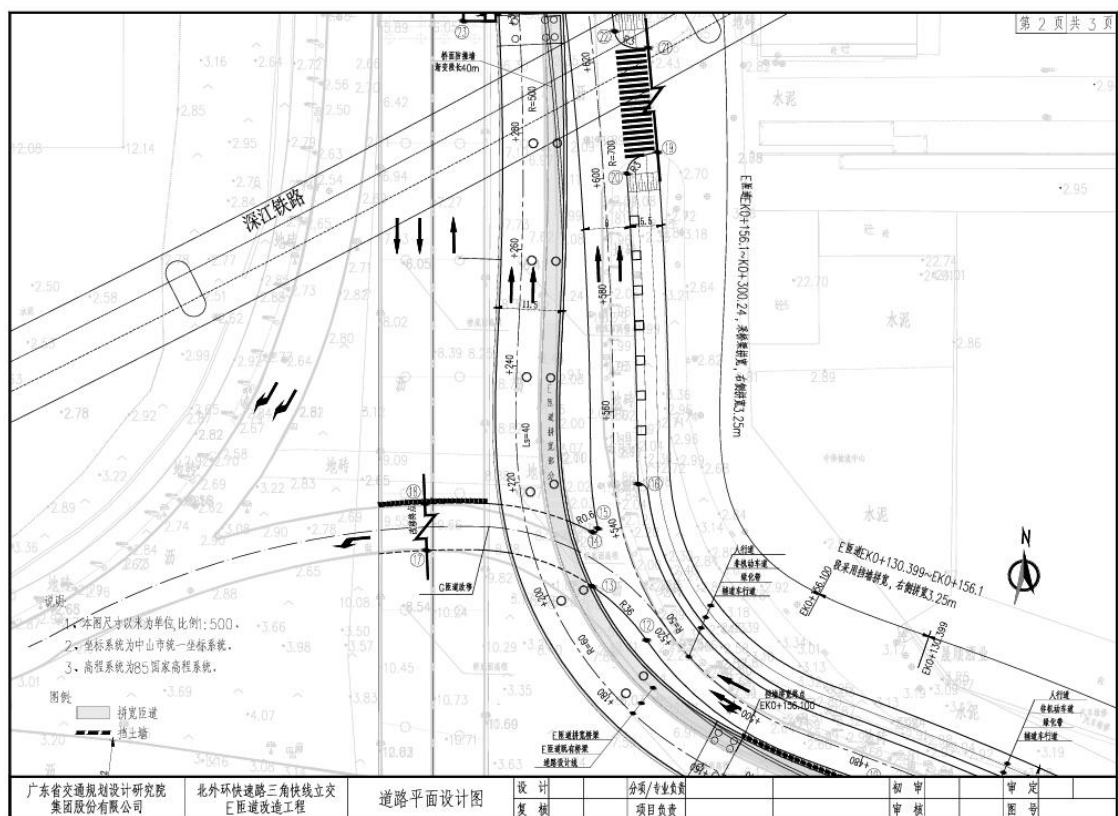


图 2-2 道路平面设计图

3.1.2 道路纵断面设计

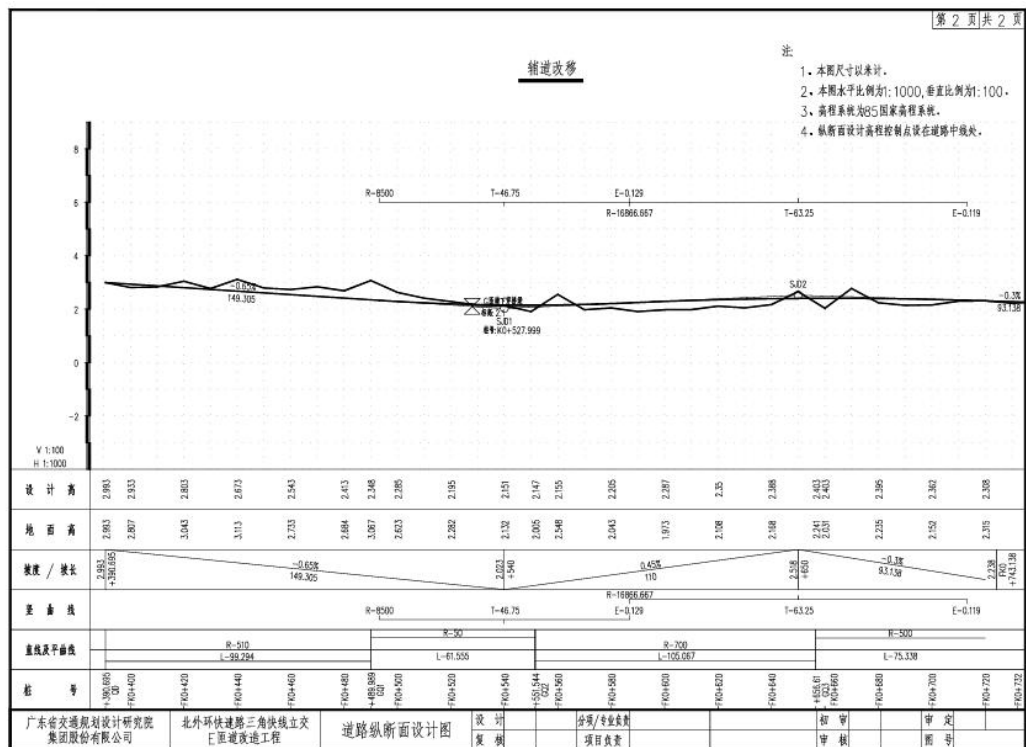
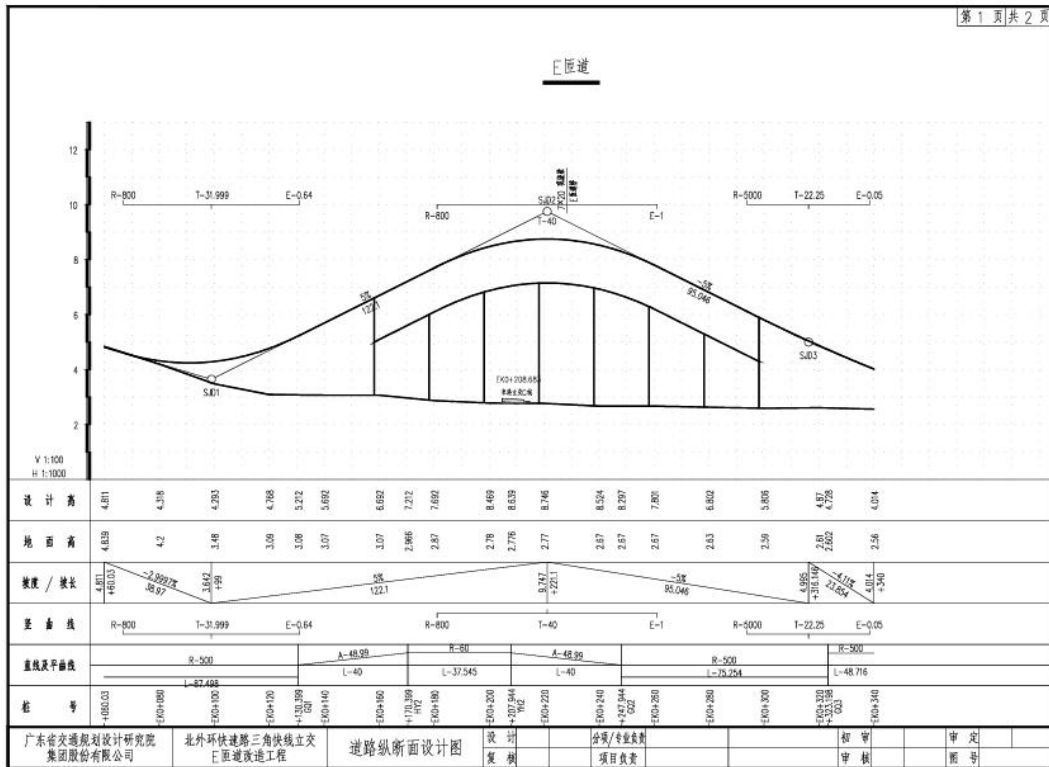


图 2-3 道路纵断面设计图

本次 E 匝道改造在既有道路标高基础上拼宽，匝道桥梁拼宽会导致下穿 E

匝道辅道净空受限，故该路段辅道高程需适当下调以满足 4.5 米净空要求，外侧辅道（F 匝道）前后路段予以顺接。

E 匝道共设置 3 处竖曲线，最大纵坡 5%，最小凹曲线半径 800m，最小凸曲线半径 800m；F 匝道共设置 3 处竖曲线，最大纵坡 2.05%，最小凹曲线半径 1681.237m，最小凸曲线半径 4615.371m。

3.1.3 道路横断面布置

（1）现状及规划情况

本项目 E 匝道及外侧辅道（F 匝道）为现状北外环快速路三角快线立交组成部分，现状 E 匝道为宽 8.25m 单向单车道匝道，外侧辅道（F 匝道）为宽 14.0m 单向两车道匝道。

本次改造在既有道路红线范围内实施，不新增道路红线宽度，仅对既有匝道拼宽、辅道改移，符合片区道路规划及用地功能要求。

（2）车道设置

本项目 E 匝道、外侧辅道（F 匝道）均设置为单向两车道，主要基于以下理由：

①本项目功能定位为城市快速路立交匝道，设计速度 30km/h，单向两车道可有效提升匝道通行能力，缓解现状单车道通行压力，满足区域交通组织需求；

②现状 E 匝道为单向单车道，本次拼宽改造为单向两车道，可适配北外环快速路与三角快线的交通流量增长需求，提升立交通行效率；

③改造后匝道线形、净空均满足《城市道路工程设计规范》要求，单向两车道设置符合匝道设计标准，通行安全、线形顺接合理。

（3）横断面设计

根据道路在路网中的功能定位及技术标准，结合交通预测结果，E 匝道桥梁段总宽 11.5m，单向两车道布置；F 匝道总宽 11.5m，单向两车道布置。

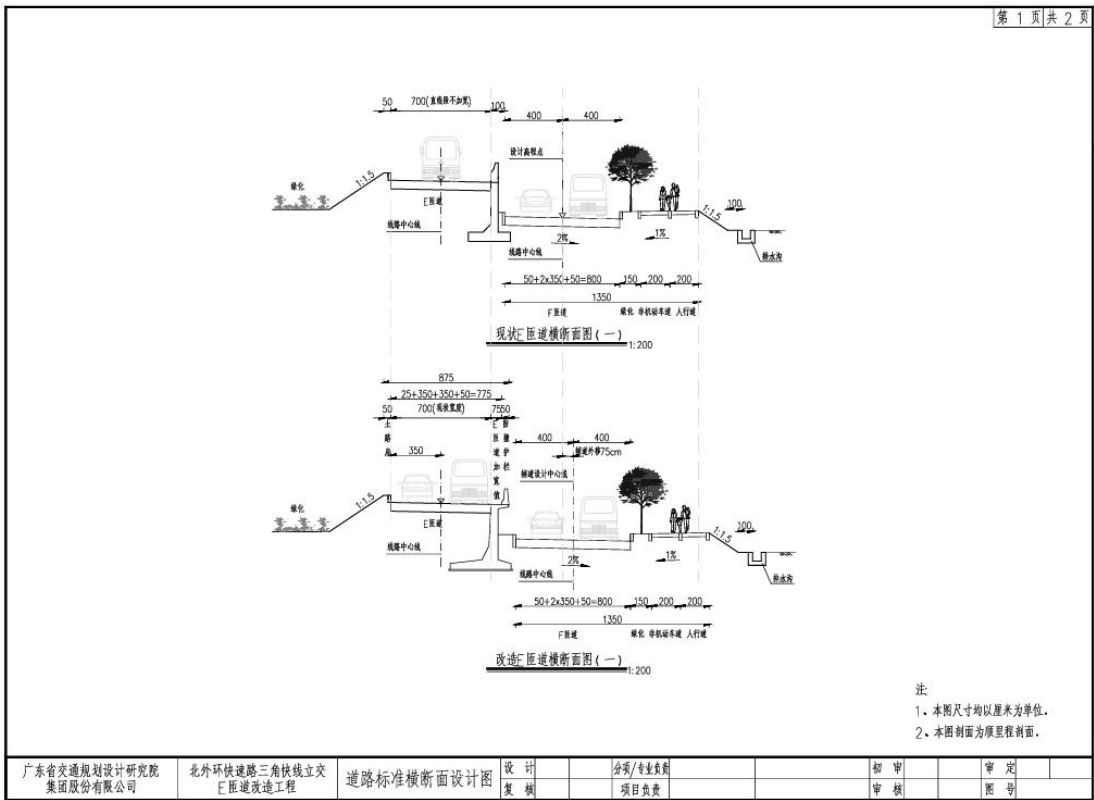
①横断面方案：

拓宽后 E 匝道横断面图（一）：拓宽前挡墙宽度 7.5m+挡墙拓宽 1.25m+改移后辅道（F 匝道）14.0m

拓宽后 E 匝道横断面图（二）：拓宽前桥梁宽度 8.25m+桥梁拓宽 3.25m+改移后辅道（F 匝道）14.0m

②超高与加宽

根据《公路立体交叉设计细则》（JTG/T D21-2014）、《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）要求，圆曲线半径小于或等于 250m 时，应在圆曲线范围内设置加宽，E 匝道最小平曲线半径 60m，单车道设置加宽 1.25m，需设置超高横坡，超高横坡与既有匝道保持一致，设置 4%超高。



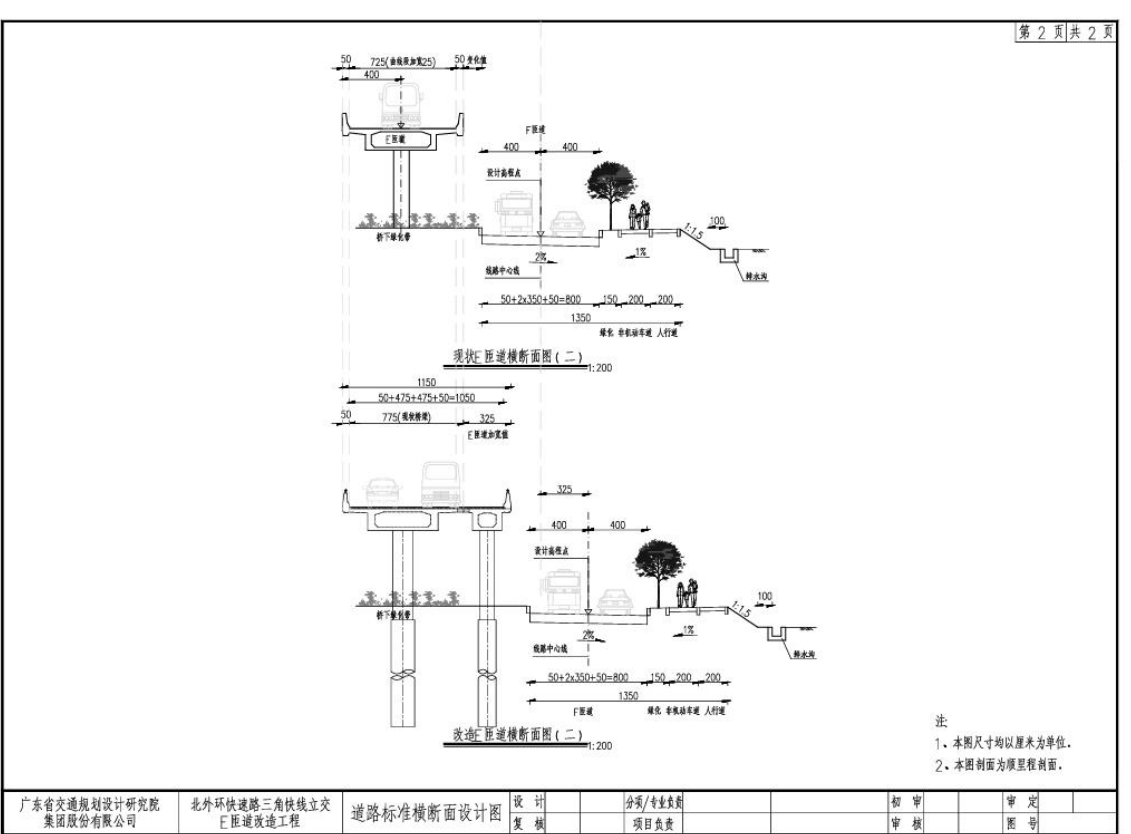


图 2-4 道路标准横断面设计图

3.2 路基工程

(1) 一般路基设计

路基应分层铺筑，均匀压实，压实度标准应满足下表要求：

表 2-3 路基填料、压实度要求

路床顶面以下深度 (cm)			CBR (%)			压实度 (%)			
			主干路	次干路	支路	快速路	主干路	次干路	支路
填方路基	上路床	0~30	8	6	5	96	95	94	92
	下路床	30~80	5	4	3				
	上路堤	80~150	4	3	3	94	93	92	91
	下路堤	>150	3	2	2	93	92	91	90
零填及挖方	上路床	0~30	8	6	5	96	95	94	92
	下路床	30~80	5	4	3	94	93	--	--

(2) 路基排水设计

本项目全线采用管道排水系统。

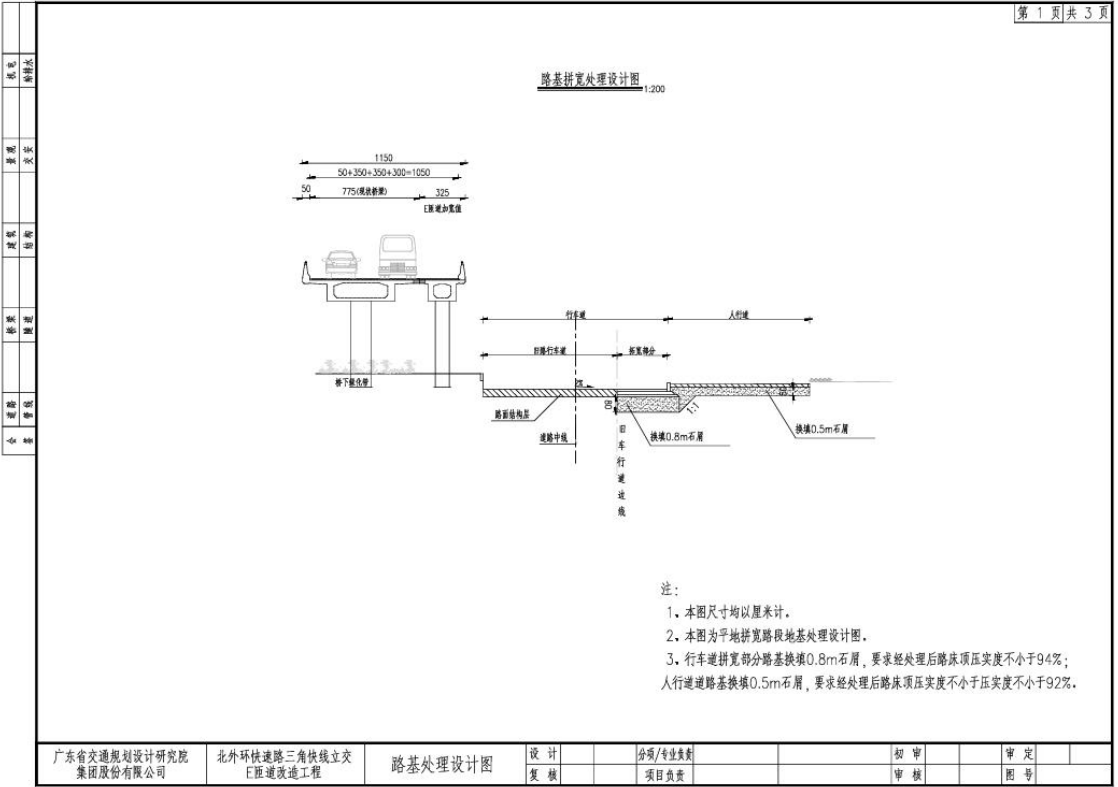
(3) 地基表层处理

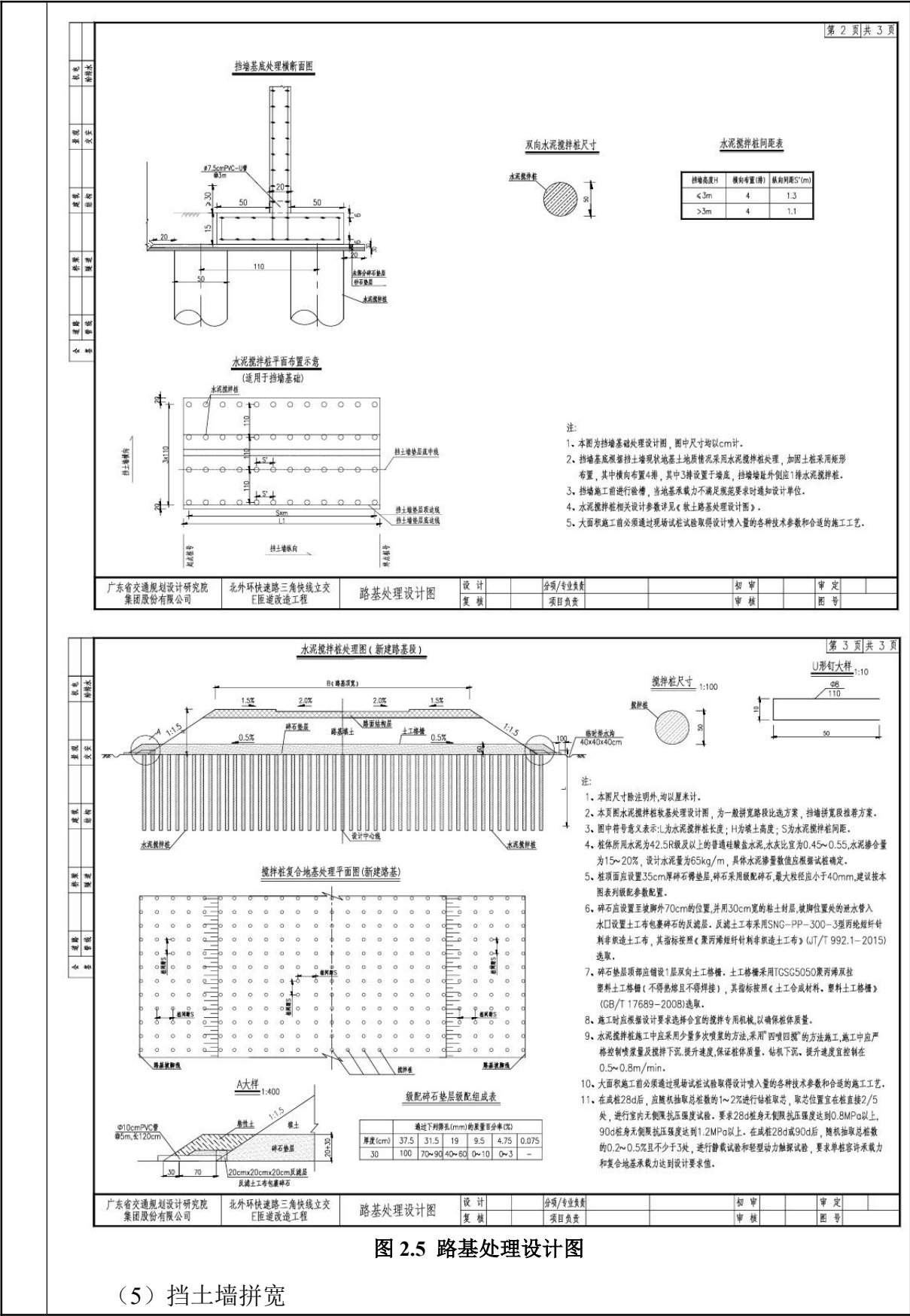
- A.一般非低填浅挖路基段，在清表后，可直接进行软基处理施工；
- B.地基表层应碾压密实，在一般土质地段，其压实度（重型）不应小于 90%。

(4) 软基处理

根据本项目纵断面设计，本项目填土高度较小，除桥头路段较高（填土高度在 2.0~3.0m 之间）之外，一般不超过 2.0m。综合所述：根据不同的路段软土路基处理方案如下：

- A.挡土墙段：采用水泥搅拌桩进行路基处理，搅拌桩长 10 米，正三角形布置，行车道范围内桩间距 1.1 米，桩顶设置 30cm 砂垫层和 35cm 碎石褥垫层。
- B.行车道拼宽新建段、慢行道新建段:新建行车道路段采用换填 0.8m 厚石屑，人行道、非机动车道部分采用换填 0.5m 厚石屑。





根据原道路设计资料及现场地形地貌、周边环境道路用地等情况，现状匝道外侧设置钢筋砼轻型挡土墙，墙身和基础均采用 C30 砼，垫层采用 C15 砼，10 米设置一道沉降缝。本次桥头引道段加宽 3.25 米，在既有挡墙外侧拼宽，新旧挡墙间回填轻质土；接路基段加宽 0.75 米，对既有挡墙结构悬臂加宽。加宽后挡墙沉降缝、回填砼交接位均与现状沉降缝对齐。

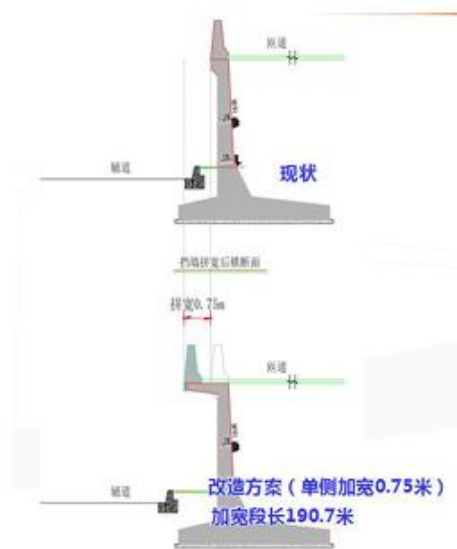


图 2-6 挡土墙加宽示意

3.3 路面工程

3.3.1 路面结构

(1) 技术标准

- ①自然区划：IV₇ 区
- ②设计年限：沥青砼路面 15 年
- ③标准轴载：BZZ—100

(2) 路面设计方案

- ①机动车全新建道路面结构如下：

4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C

8cm 粗粒式普通沥青混凝土 AC-20C

下封层+透层

	36cm 5%水泥稳定级配碎石 18cm 4%水泥稳定级配碎石 15cm 未筛分碎石 总厚：81cm ②既有机动车道利用路面结构如下： 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 既有路面铣刨 4cm 后病害处理 ③非机动车道路面结构如下： 4cm 彩色透水砼 6cm 原色透水砼 15cm C20 透水水泥混凝土层 10cm 级配碎石垫层 总厚：35cm ④人行道路面结构如下： 6cm 仿花岗岩透水砖（混凝土透水砖） 3cm 透水水泥砂浆调平层 15cm C20 透水水泥混凝土层 10cm 级配碎石垫层 总厚：35cm ⑤路缘石 侧石、平石、人行道压条均采用花岗岩。 E 匝道及鼻端部分，对既有面层铣刨后重新铺筑；F 匝道下穿 E 匝道最低点前后各 70 米范围因标高下调需拆除重建，改线拼宽部分采用新建路面结构，其余旧路利用路段对旧路铣刨面层、病害处理后加铺罩面。
--	--

	(1) 慢行系统 ①空间 人行道宽 2.0m，非机动车道宽 2.0m。 ②路面与结构 人行道铺装采用仿花岗岩透水砖，非机动车道采用彩色透水混凝土。 其中人行道铺装考虑利用部分既有人行道砖，既有人行道砖集中铺设于起终点与旧路衔接部分。 ③附属设施 A.缘石坡道 在交叉路口、单位出口应设置缘石坡道，作为轮椅上下人行道的坡道。 缘石坡道下口与车行道地面的高度平，缘石坡道基层结构做法与人行道基层结构做法相同。 B. 盲道 全线应铺设盲道，连续铺设，注意导向盲道与提示盲道的设计，只要有盲道变换的地方均应布设提示盲道，如公交车停靠站、小路开口、障碍物等。 盲道砖采用大波浪导盲砖及大波浪警示砖。盲道在缘石尽端处及缘石坡道位置应避开雨水口位置。 (2) 机动车道 ①空间 F 匝道机动车道宽 8.0m，单向两车道。 ②路面与结构 A.机动车道路面结构如下： a. 机动车全新建道路面结构如下： 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 8cm 粗粒式普通沥青混凝土 AC-20C
--	---

	下封层+透层 36cm 5%水泥稳定级配碎石 18cm 4%水泥稳定级配碎石 15cm 未筛分碎石 总厚：81cm b. 既有机动车道利用路面结构如下： 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C 既有路面铣刨 4cm 后病害处理 B. 缘石 行车道边采用 100cm×15cm×30cm 型花岗岩路缘石，高出路面 15cm。缘石基座采用 C20 混凝土。 非机动车道外侧边缘、人行道与非机动车道分界缘石均采用 100cm×10cm×15cm 花岗岩压条。缘石基座采用 C20 混凝土。 导流岛外缘、机动车道外侧平石采用 100cm×25cm×12cm 花岗岩平石。 树池采用 150×150cm，间距 6m，树池边框采用花岗岩材质。 路缘石在转角处、弯道处以及避让圆形井盖等障碍物时，需结合现场情况采用曲线型成品。曲线型路缘石弧长不宜小于 0.5m。路缘石拼接缝宽应小于 3mm。 4、桥梁工程 4.1 桥梁工程设计标准 （1）桥梁设计荷载：公路-I 级。 （2）设计速度：30km/h； （3）地震基本烈度：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g。桥梁抗震设防分类为丙类，抗震措施应按 8 度设计。 4.2 桥梁设计方案
--	--

改造后的中山市北外环 E 匝道由原 E 匝道和 E 匝道拼接桥组合,桥梁起点里程为 K0+158.17, 终点里程为 K0+298.17, 全桥桥长为 140m, 桥宽 3.25m。

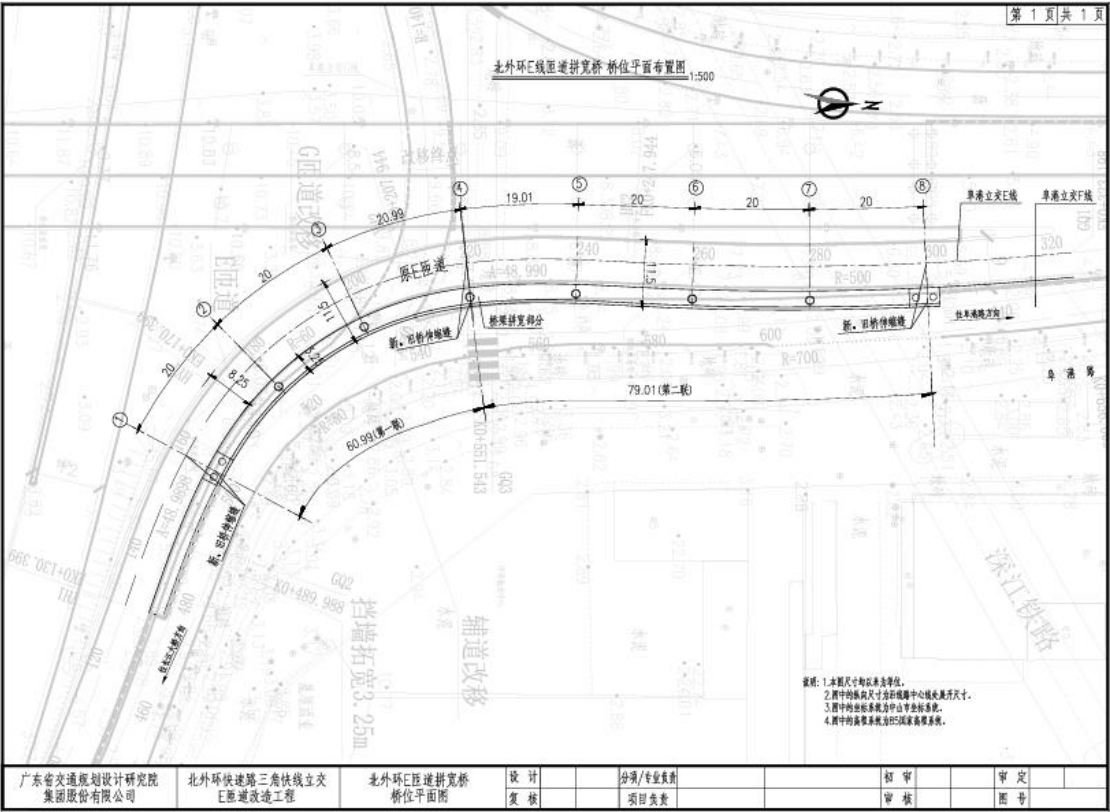


图 2-9 北外环 E 匝道拼宽桥桥位平面图

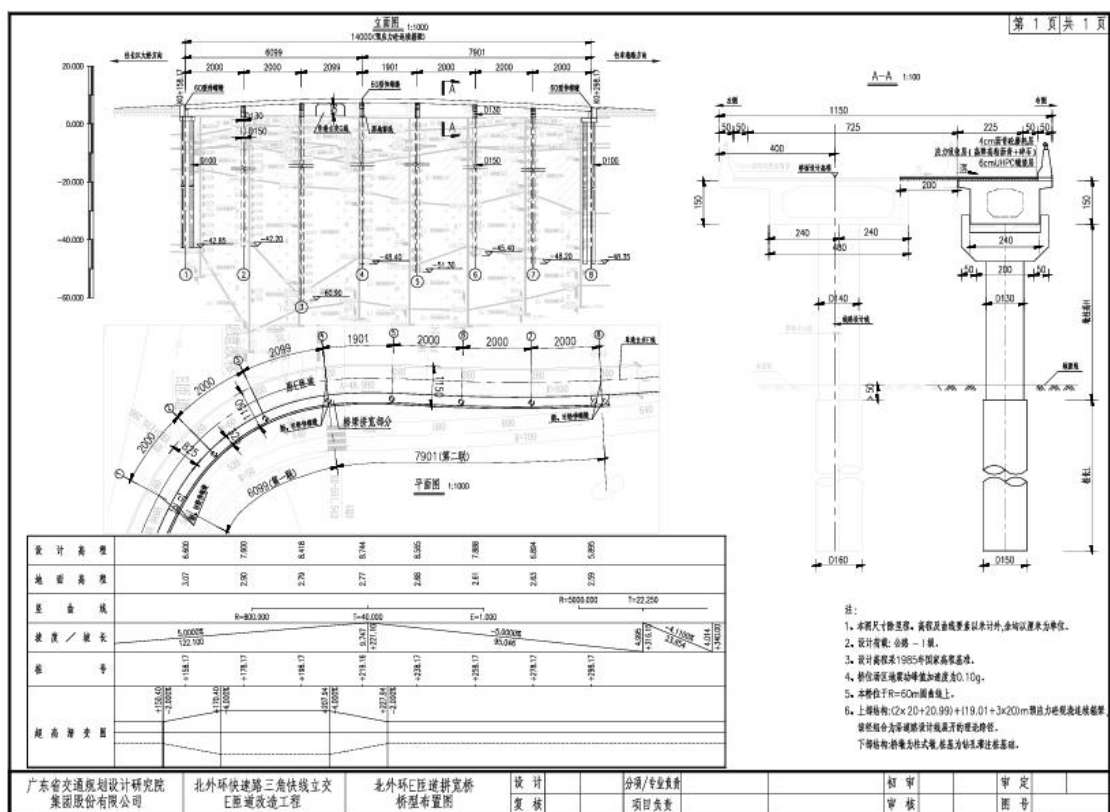


图 2-10 北外环 E 匝道拼宽桥桥型布置图

(1) 上部构造：上部结构分为两联，采用 $(2 \times 20 + 20.99)$ m 拼接预应力砼连续箱梁 + $(19.01 + 3 \times 20)$ m 拼接预应力砼连续箱梁。预应力砼连续箱梁采用等梁高断面，连续梁梁高 1.5m，连续箱梁桥面横坡通过箱梁顶底板斜置形成，箱梁顶、底板始终保持平行。顶底板厚度均为 0.2m，箱梁采用单箱单室，悬臂为 0.425m。

上部结构均按预应力砼 A 类构件设计。

(2) 下部结构及附属

桥墩采用 D130/D150cm 柱式桥墩。桩基按嵌岩桩设计，采用钻孔灌注桩基础。桥台采用薄壁桥台，并设置反压护道，桩基础为直径 D100cm 钻孔灌注桩。

支座采用拉索型支座，伸缩缝采用 D60 型伸缩缝。

4.3 主要材料

混凝土：桥面铺装面层采用沥青混凝土+UHPC 铺装；砼连续箱梁、梁底调平砼块采用 C50 混凝土；支座垫石采用 C40 混凝土；台身、侧墙、背墙、挡块等

采用 C35 混凝土；桥台承台、柱墩墩身、搭板、防撞栏、盖梁、端墙帽石等采用 C30 混凝土；桩基采用 C30 水下混凝土；承台垫层采用 C20 混凝土。

钢材：预应力钢筋采用低松弛高强度钢绞线，其抗拉强度标准值 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ ，公称直径 15.2mm，弹性模量 $E_p=1.95\times 10^5\text{MPa}$ ；普通钢筋：HPB300、HRB400；钢板：Q235B。

支座及伸缩缝：桥梁支座根据设置部位不同，连续箱梁采用拉索型支座；伸缩缝采用 D60 型伸缩缝。

超高性能混凝土（UHPC）：桥面铺装下面层采用超高性能混凝土（UHPC R150）。

5、管线工程

本项目管线工程主要涉及雨水工程和管线迁改保护。根据现状物探资料，本项目设计范围内，辅道改移线位下存在 DN600~DN800 雨水管及部分路线下方存在 10kV 电力、光纤。本次设计范围内雨水主管不受拓宽匝道桥墩及改线道路结构影响，予以保留；拆除原有雨水口及雨水口连接管，按新建辅道边线新建雨水口及雨水口连接管；部分现状 10kV 电力、光纤予以保留，采用悬吊保护。

5.1 雨水工程

（1）雨水管道布置

本项目于设计范围内辅道两侧外侧新建雨水口，承接辅道及桥面雨水，就近排入现状雨水检查井内。

（2）管道及其构筑物

①管径及管材：雨水口连接管采用 DN300 II 级钢筋混凝土管承插圆管，橡胶圈密封。

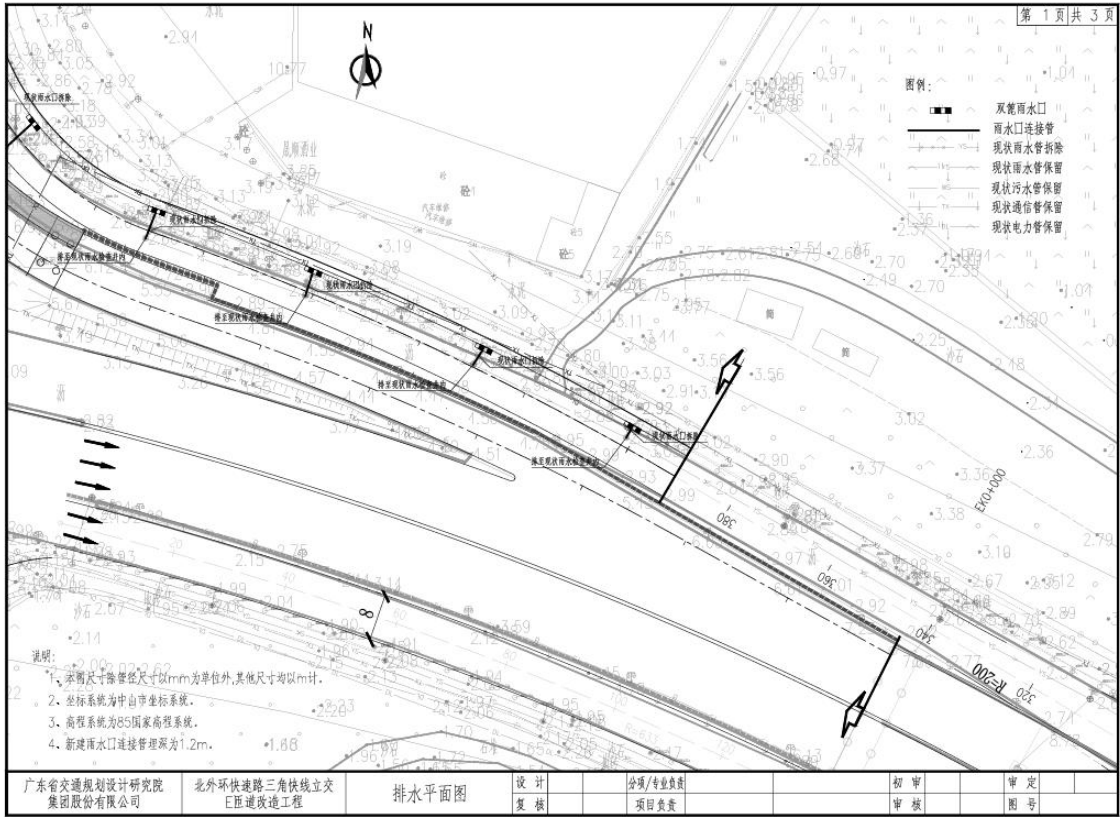
②雨水检查井：井盖及井座采用球墨铸铁材料防沉降防噪井盖座，机动车道检查井盖类别为 D400（试验荷载不小于 400KN），非机动车道检查井盖类别为 C250（试验荷载不小于 250KN）。现状检查井缺少防坠网时需增设。

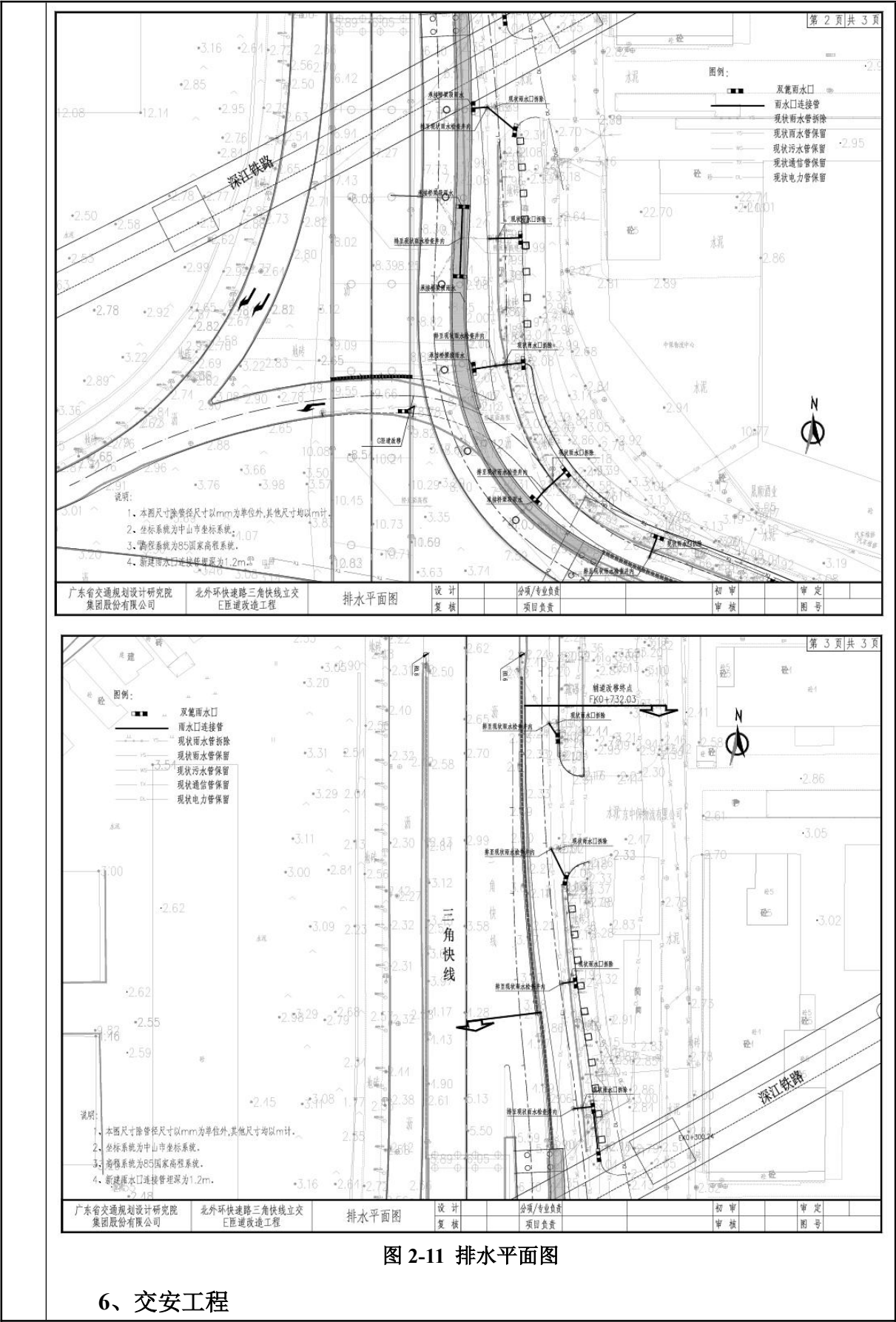
③雨水口：无串联雨水口连接管管径采用 DN300，坡度 0.01，串联雨水口连接管管径增大至 DN400，坡度保持 0.01。雨水口井深度为 1.0m，雨水口采用预制钢筋混凝土双算雨水口，算子材料为球墨铸铁，车行道雨水口采用偏沟式雨水口，承载等级不低于 D400。

④管道开挖及回填：位于现状道路下方需开挖管段采取挡土板支护；位于新建道路下方时采取放坡开挖。管道与检查井连接可用 C30 钢筋砼环及雨水膨胀橡胶圈密封，管腔至管顶以上 500mm 采用石屑回填，管沟回填从管底基础部位至管顶以上 500mm 范围必须人工回填。

5.2 管线改迁与保护

本项目设计范围内，对随桥敷设部分及新建桥梁涉及的现状管线，需进行迁改或保护。主要涉及通信及电力管（10kV）。本次涉及 10kV 电力及通信保护方式暂定为悬吊保护。





（1）交通标志

本项目布设禁令标志、指示标志、指路标志、警告标志四类交通标志。标志板采用 3004 型防锈铝合金制作（厚 3mm），圆形标志采用卷边加固，其他形状的标志采用角铝加固，版面采用 IV 类反光膜。钢构件除特殊注明型号外均采用 Q235 钢制作，并进行热浸镀锌处理（主要构件镀锌量 600g/m^2 ，抱箍、紧固件 350g/m^2 ）。

（2）交通标线

本项目设置车行道边缘线（车行道边缘线为实线，左侧为黄色，右侧为白色，用来表示车行道的边线，线宽为 10cm）、可跨越同向车道分界线（2-4 线，线宽 10cm）、横向减速标线（白色热熔振动标线，线宽 45cm，间距 45m）、导向箭头（长 4.5m，白色）及突起路标（间距 6m）。

标线采用热熔反光型材料，厚度 2.0mm，逆反射系数白色 ≥ 150 、黄色 ≥ 100 ，抗滑值 BPN ≥ 45 。

（3）其他安全设施

本项目在沿线较小的交叉路口两侧设置警示柱（每侧 2~3 个），在互通匝道与匝道分流端、平交口导流岛迎撞分离处设置防撞桶（壳体材料为环氧玻璃钢），桥梁段设置防抛网及混凝土护栏。

7、照明工程

7.1 设计内容及范围

（1）设计内容

本次供电照明设施设计内容为本项目的全线照明设施、供配电设施及其电缆管线等。

7.2 道路照明

本项目拟全线设置道路照明，道路照明系统应具有以下功能：

- 1) 为车辆驾驶员夜间行驶创造良好的视觉环境，保证道路行车安全。

2) 提高公路的夜间诱导性,缓和驾驶紧张程度,减轻驾驶疲劳感,增加夜间行车的安全感和舒适感,提高通行能力和交通运输效率。

3) 美化城镇环境,抑制夜间犯罪活动。

根据《城市道路照明设计标准(CJJ45-2015)》要求,本次照明设施按照规范规定的城市主干路照明标准设计:

平均照度: $E_{av} \geq 30Lx$

平均亮度: $L_{av} \geq 1.5cd/m^2$

亮度均匀度: $L_{min}/L_{av} \geq 0.4$

纵向均匀度: $L_{min}/L_{av} \geq 0.7$

道路照明具有良好的诱导性。

照明方案:

①E 匝道道路照明,普通路基段采用 100W (8m) 单臂低杆路灯单侧布置在行车方向右侧土路肩处,拓宽段路基(桥梁)采用 140W、11m (10m) 单臂低杆路灯,桥梁采用托架形式单侧布置在砼护栏外侧,间距均 24m;

②F 辅道段道路照明,采用 100W (8m) +30W (5m) 双臂高低杆路灯,单侧布置在行车方向右侧土路肩处,布置间距 24m。

7.3 照明控制和节能

道路照明通过安装在控制柜内的转换开关和照明控制器,可以就地实现手动控制、自动时间控制、光灵敏控制、远程控制功能,使照明控制智能、高效。为避免瞬间投入较大负荷,照明灯具分回路独立开关,并可步进启动。

本次设计采用 LED 电源,供配电系统在照明控制柜内设置灯具调光控制器,可在灯具亮度的 0%~100%范围内对全线路灯进行无极调节,在车流量较小的下半夜通过调节灯具亮度实现节能。

灯具调光系统由调光控制器、智能照明控制终端和载波电力电缆组成。

调光控制系统具备时间控制、集中远控、就地控制三种控制功能,并可实现

全部灯具同时调光功能。

7.4 供配电设计

(1) 供配电方案

本项目新增照明设施周边已有箱变电源，故本次供配电选用低压直接引入供电方式，从北外环路灯 7#箱变处取电。

(2) 电缆和管道

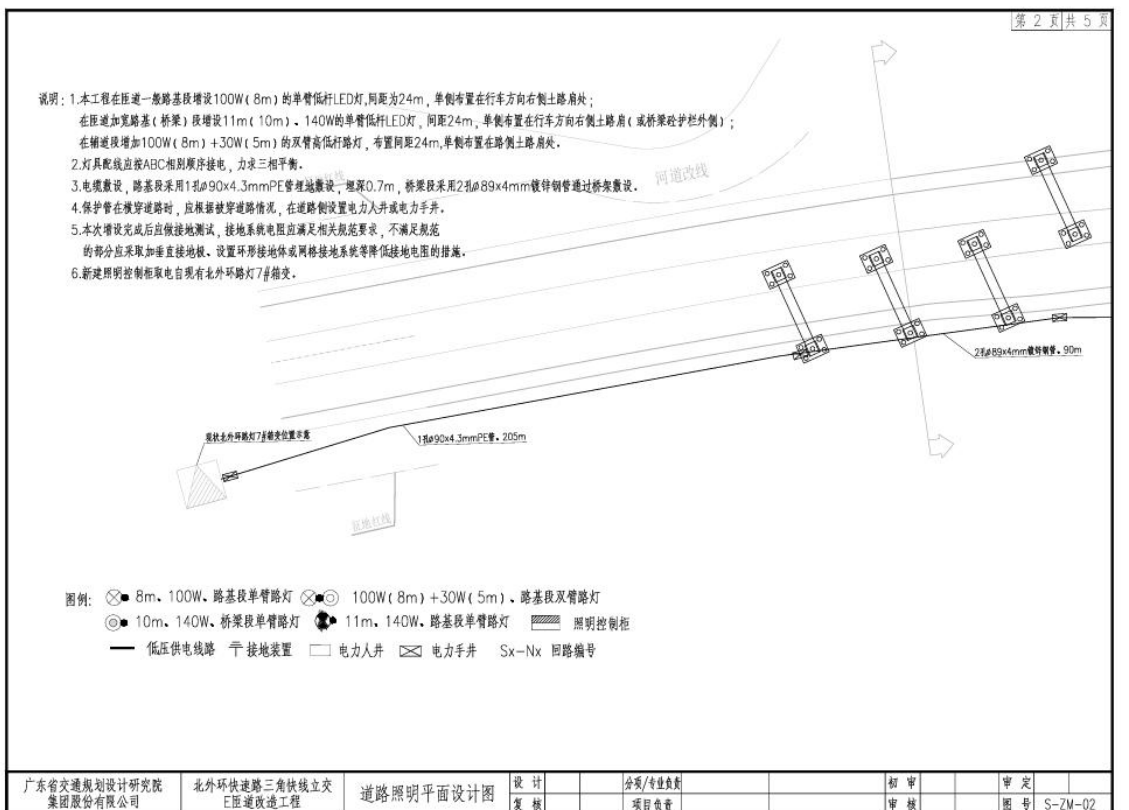
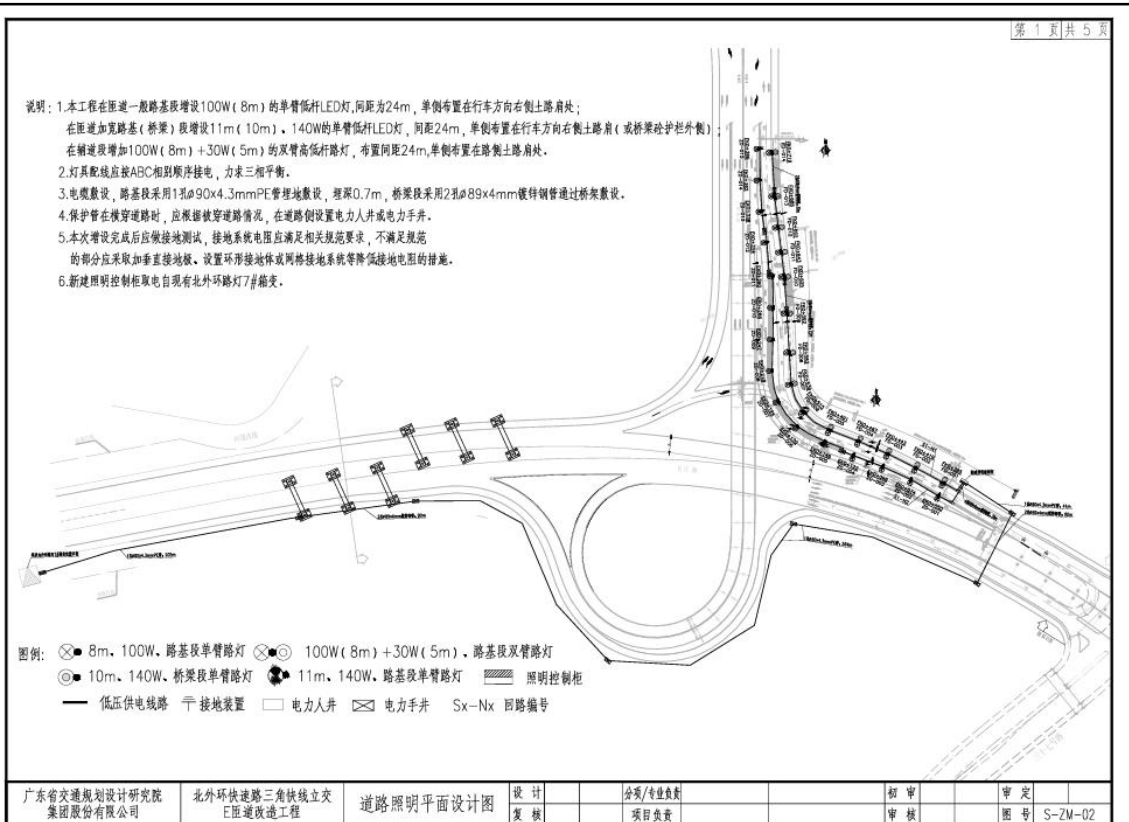
低压配电电缆采用 380/220V 放射式供电，采用三相四线制铜芯电缆。电缆路基段敷设采用穿 1 孔 PE Φ 90 $\times$ 4.3mmPE 管埋地保护，埋深 0.7m，桥梁段管道采用穿 2 孔 Φ 89 $\times$ 4mm 镀锌钢管，采用管道托架布置在砼护栏外侧，路基段过路采用 2 孔 89 $\times$ 4mm 镀锌钢管，埋深 1m，同时根据横穿道路情况，在被横穿道路两侧或一侧设置电力手孔或人井。交通信号供电电缆与照明电缆同向敷设。

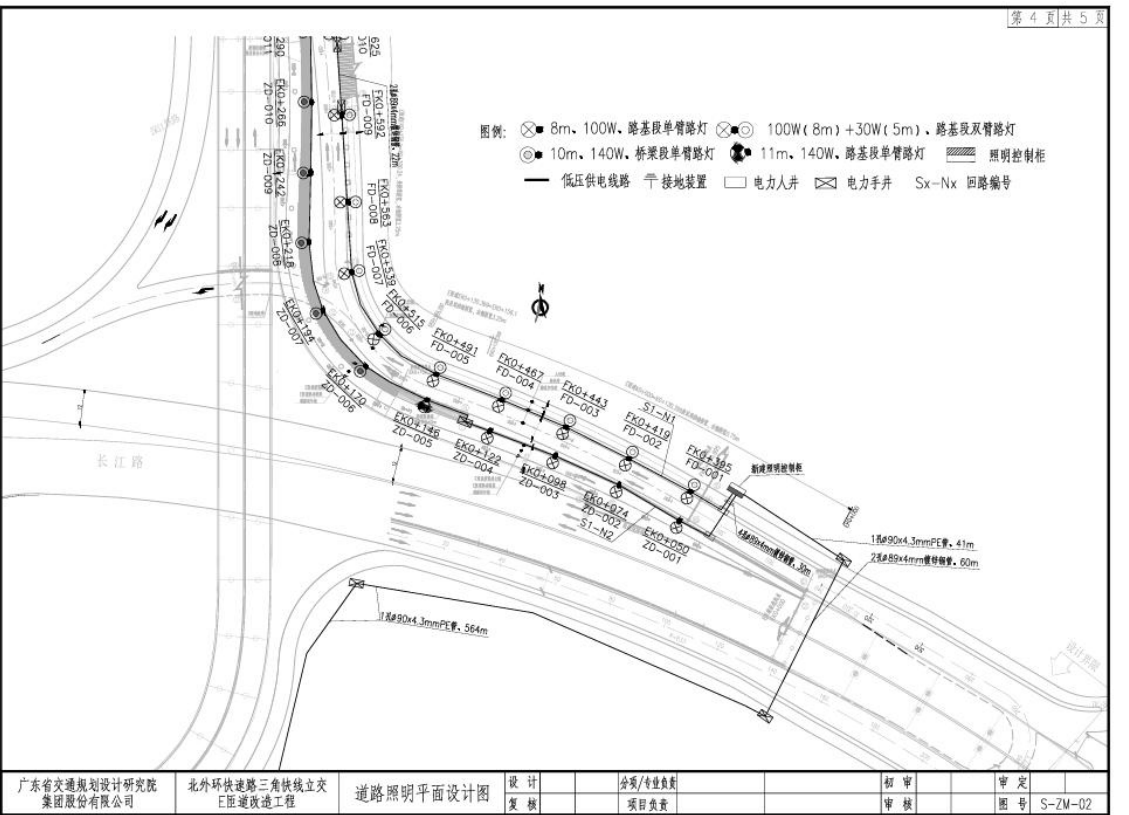
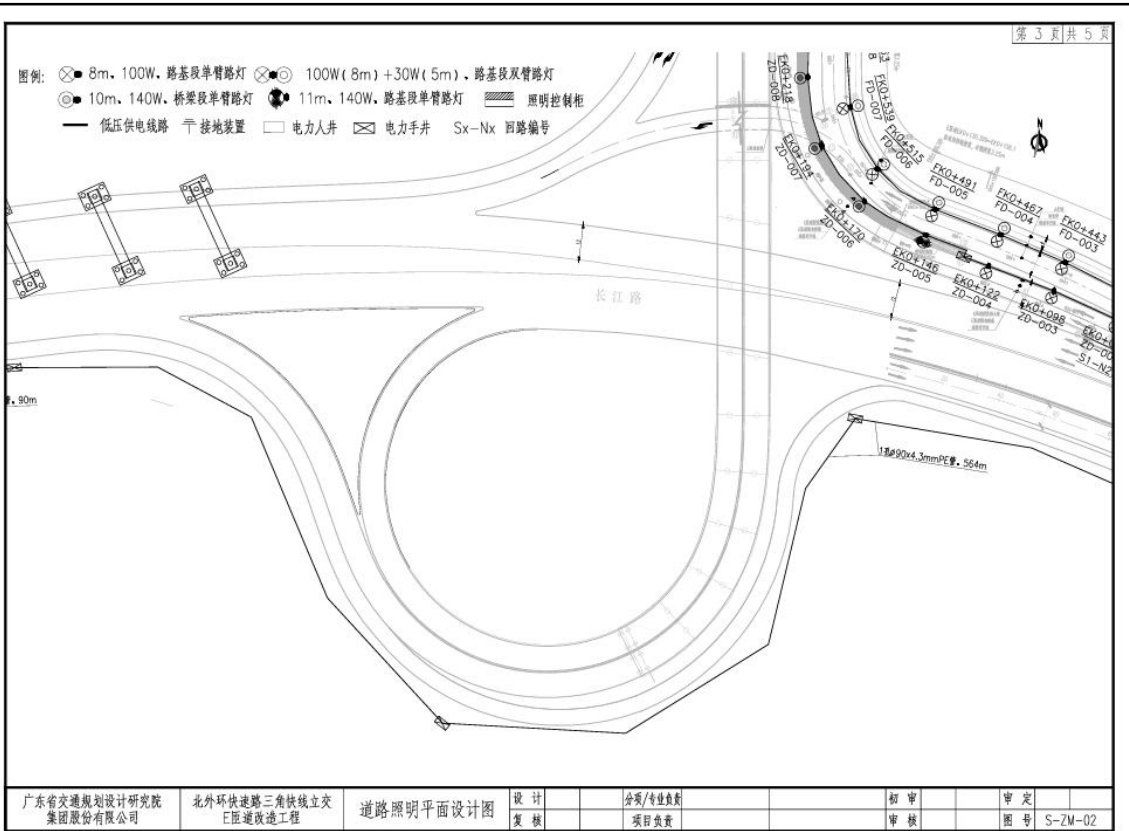
灯具处低压电缆接线，路基段采用在路灯工作门内进行，桥梁和跨线桥段采用在桥梁主体专业预留的照明接线盒内进行。灯具接线按 ABC 相别顺序接电，力求三相平衡。灯杆内应配有相应规格的软护套线。

正常运行时，供电线路电压偏差应不大于 $\pm 5\%$ ，照明线路电压偏差应不大于 $+5\%$ 、 -10% 。

7.5 防雷与接地

电力系统接地采用 TN-S 系统，工作、防雷和保护接地共用。系统接地电阻及照明灯杆接地电阻均不得大于 4 欧姆。





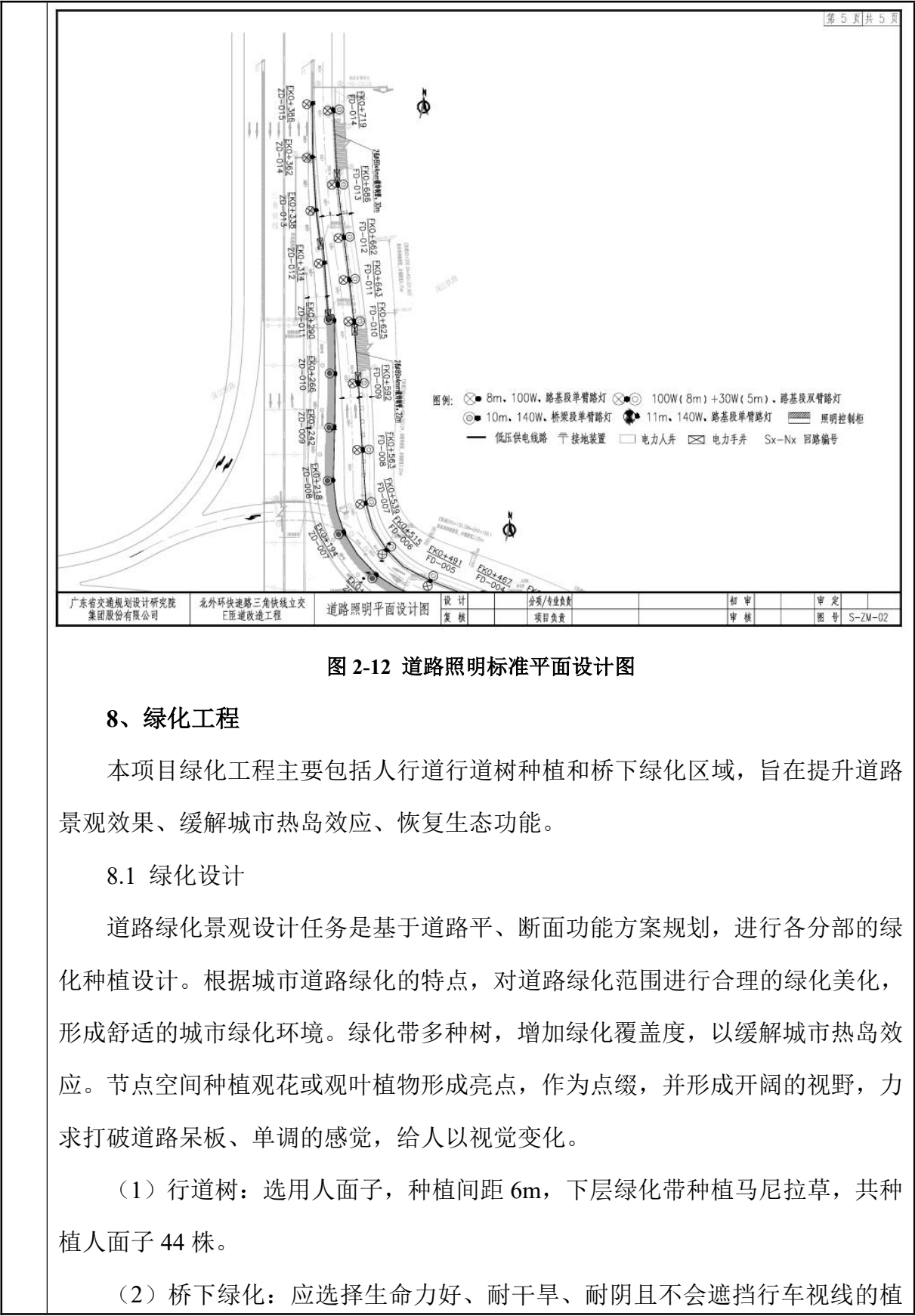


图 2-12 道路照明标准平面设计图

8、绿化工程

本项目绿化工程主要包括人行道行道树种植和桥下绿化区域，旨在提升道路景观效果、缓解城市热岛效应、恢复生态功能。

8.1 绿化设计

道路绿化景观设计任务是基于道路平、断面功能方案规划，进行各分部的绿化种植设计。根据城市道路绿化的特点，对道路绿化范围进行合理的绿化美化，形成舒适的城市绿化环境。绿化带多种树，增加绿化覆盖度，以缓解城市热岛效应。节点空间种植观花或观叶植物形成亮点，作为点缀，并形成开阔的视野，力求打破道路呆板、单调的感觉，给人以视觉变化。

（1）行道树：选用人面子，种植间距 6m，下层绿化带种植马尼拉草，共种植人面子 44 株。

（2）桥下绿化：应选择生命力好、耐干旱、耐阴且不会遮挡行车视线的植

物，如矮棕竹、澳洲鸭脚木、翠芦莉、肾蕨等，以恢复生态为主要目的，地被种植面积约 1136m²。

8.2 现状树木处置方案

根据《北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程树木处置方案》（2026 年 5 月编制），本项目工程范围内涉及现状绿化树木共计 106 株，分布于三个绿化带区域（绿化带 A：48 株，绿化带 B：38 株，绿化带 C：20 株）。经核查，不涉及古树名木。树木种类包括：菩提树、凤凰木、洋紫荆、细叶桉、垂叶榕、大叶伞、鸡蛋花、小叶榄仁等，全部树木长势良好。



图 2-13 调查范围图

因道路拓宽、桥梁拼宽及挡墙改造施工需要，上述树木均无法全部原址保留。根据“应留尽留、最大限度保护”的原则，结合树木生长状况及工程影响程度，制定分类处置方案如下：

表 2-4 现状树木分类处置方案

处置方式	数量（株）	主要树种及规格	处置去向
迁移回迁	42	凤凰木（胸径 16-18cm，15 株）、洋紫荆	施工结束后回迁至

		(胸径 16-18cm, 27 株)	本项目绿化带
迁移栽植	44	菩提树 (胸径 16-32cm, 28 株)、洋紫荆 (16-18cm, 5 株)、大叶伞 (6-8cm, 7 株)、鸡蛋花 (3-4cm, 1 株)、垂叶榕 (6-8cm, 2 株)、小叶榄仁 (14-16cm, 1 株)	迁移至指定栽植地点 (蝶桥西侧绿地), 以备后续项目利用
保留原位	20	菩提树 (胸径 16-32cm, 5 株)、洋紫荆 (胸径 16-18cm, 3 株)、细叶桉 (胸径 8~10cm, 1 株)、垂叶榕 (胸径 8~10cm, 6 株)、小叶榄仁 (胸径 4~14cm, 5 株)	满足原地保留条件的, 建议原地保留。
合计	106	-	-

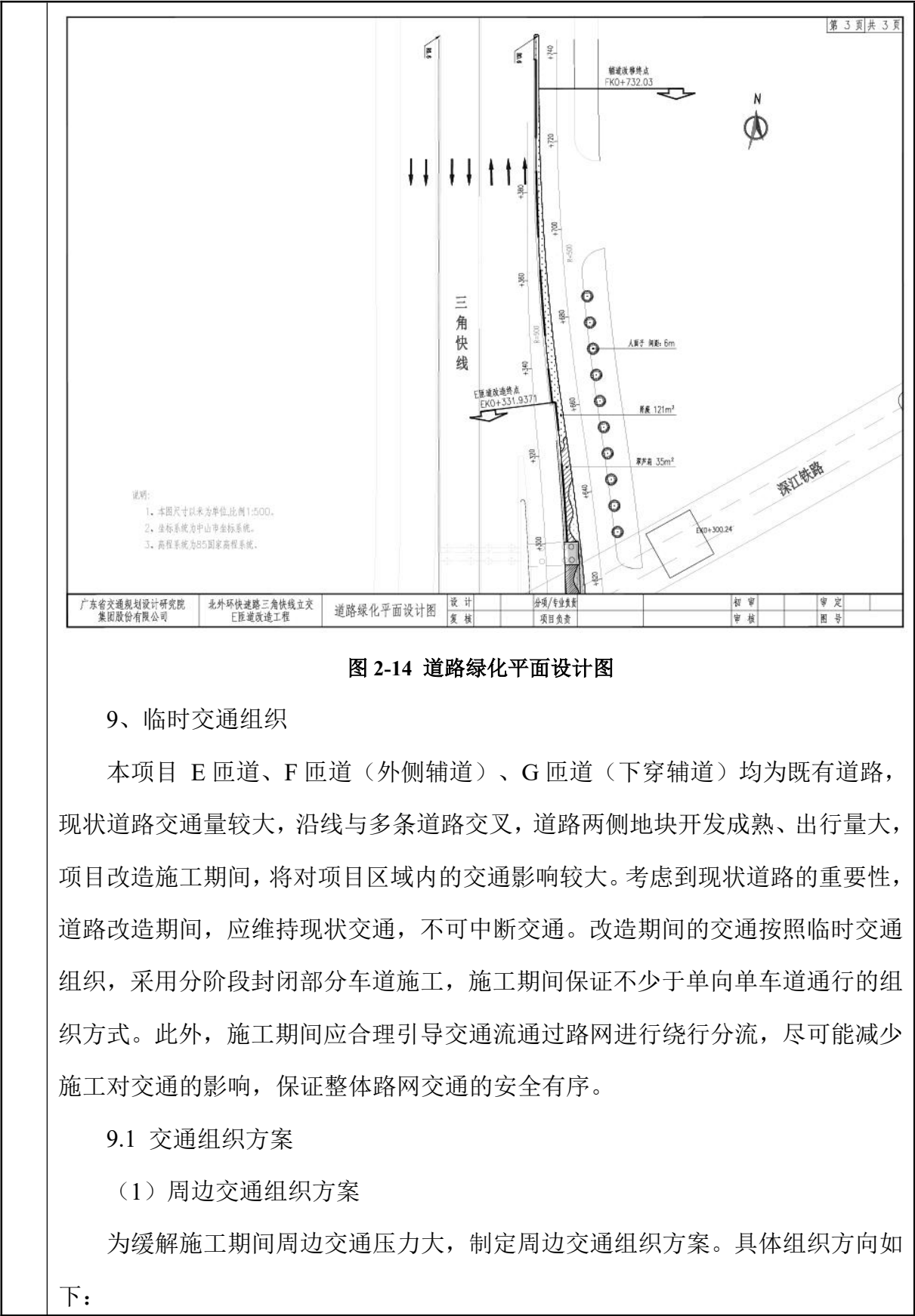
树木迁移应当遵循“即挖即运即种”的原则, 由具有相应资质的专业单位实施。迁移过程采取修剪、断根处理、土球包装、吊运装车、定植养护等专业措施, 确保成活率。迁移栽植的树木由施工单位负责 1 年内的管养养护 (含浇水、追肥、修剪、病虫害防治等), 一年后交付权属单位。每株树木均建立档案, 对迁移全过程进行记录。

8.3 绿化树种的选择

本项目遵循“适地适树”绿化建设基本原则, 加强树木花草生态学特性的考察和研究, 在植物的选择与配置上应注意当地环境的适应性, 树种间关系的协调性和互补性, 以乡土树种为主, 适当应用经过试验的适应当地条件的引种树。

本项目的总体目标是: 在满足交通功能的前提下, 注意保护环境、减少水土流失, 增加与周围景观的协调性。植物选择应考虑生物学特性、道路结构特点、立地条件、管理养护条件等诸多因素, 具体有以下应注意的几个方面:

- 1、抗逆性强, 要求耐干旱, 抗污水, 病虫害少, 便于管理。
- 2、不会产生其他环境污染, 不影响交通, 不会成为附近农作物传播病虫害的中间媒介。
- 3、树木根系良好, 萌蘖性强, 宜成活, 耐修剪
- 4、节约型树种, 抗旱, 抗寒, 适应性强及养护费用低
- 5、以乡土树种为主, 多采用短时间能达到美化效果的苗木。



①施工期间，道路沿线交通需求仍由现状道路承担，现状道路采用分阶段施工，保证现状道路通行。

②在项目影响区外围选择重要节点作为诱导点，通过临时交通标志或提示牌形式告知司机本项目施工路段及可选择路线。在施工区域附近及内部通过设置各种临时安全设施保证通行秩序。

（2）分阶段交通组织方案

现状 E 匝道外侧设置隔离墩，确保单向单车道通行净宽不小于 4.5 米，先行实施匝道桥、挡墙拼宽，待拼宽完成后对 E 匝道路面面层统一铣刨加铺。F 匝道先行实施外侧拓宽部分、旧路破除部分，后统一更新路面面层，保证施工期单向单车道通行。

G 匝道临时限高 3.5 米，超限车辆往木河迳隧道顶调头绕行，分阶段改造既有路面。



图 2-15 交通疏导方案

9.2 临时安全设施设计

道路施工区的临时安全设施一般包括：临时标志、隔离设施（A1 型围挡、水马）、施工警告灯等。

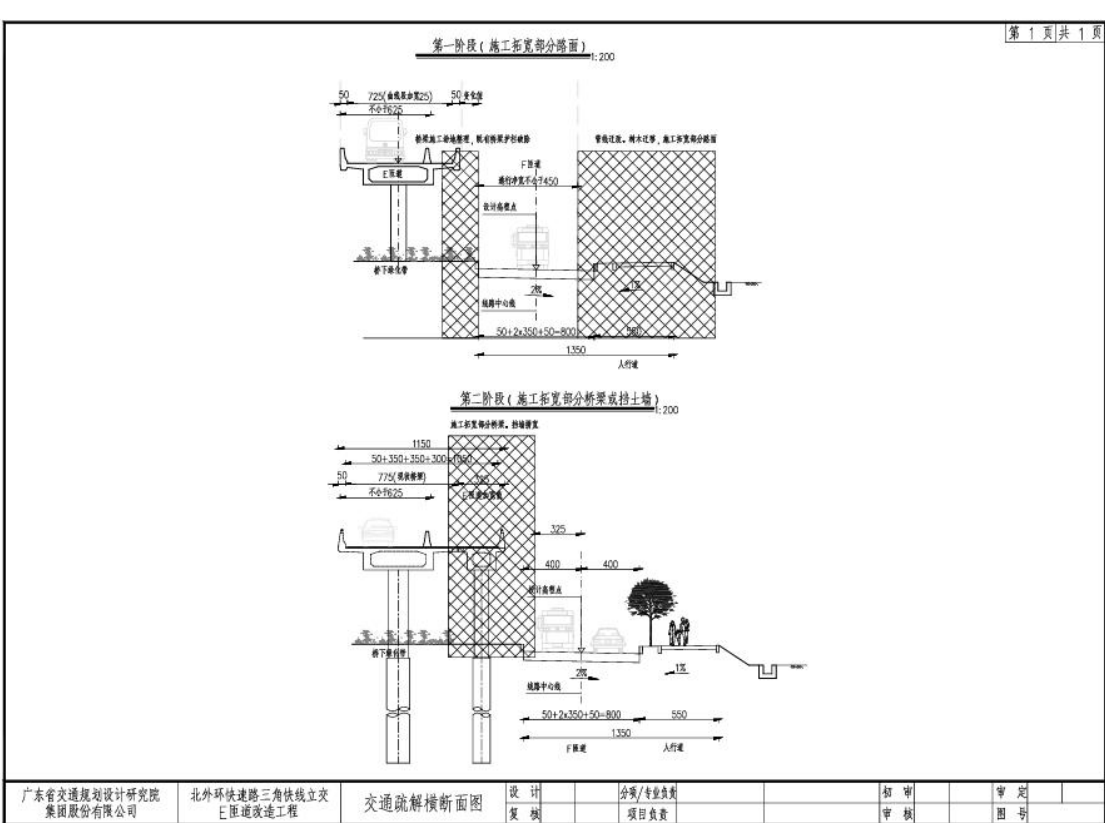
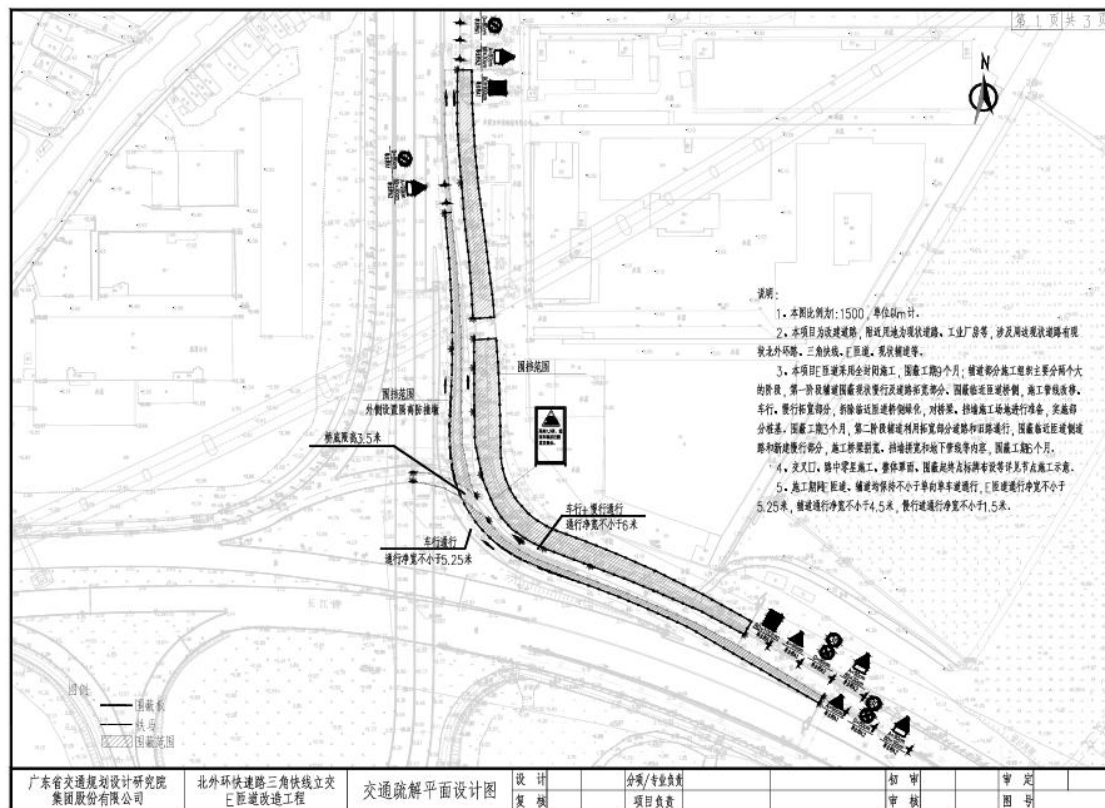


图 2-16 交通疏解横断面图



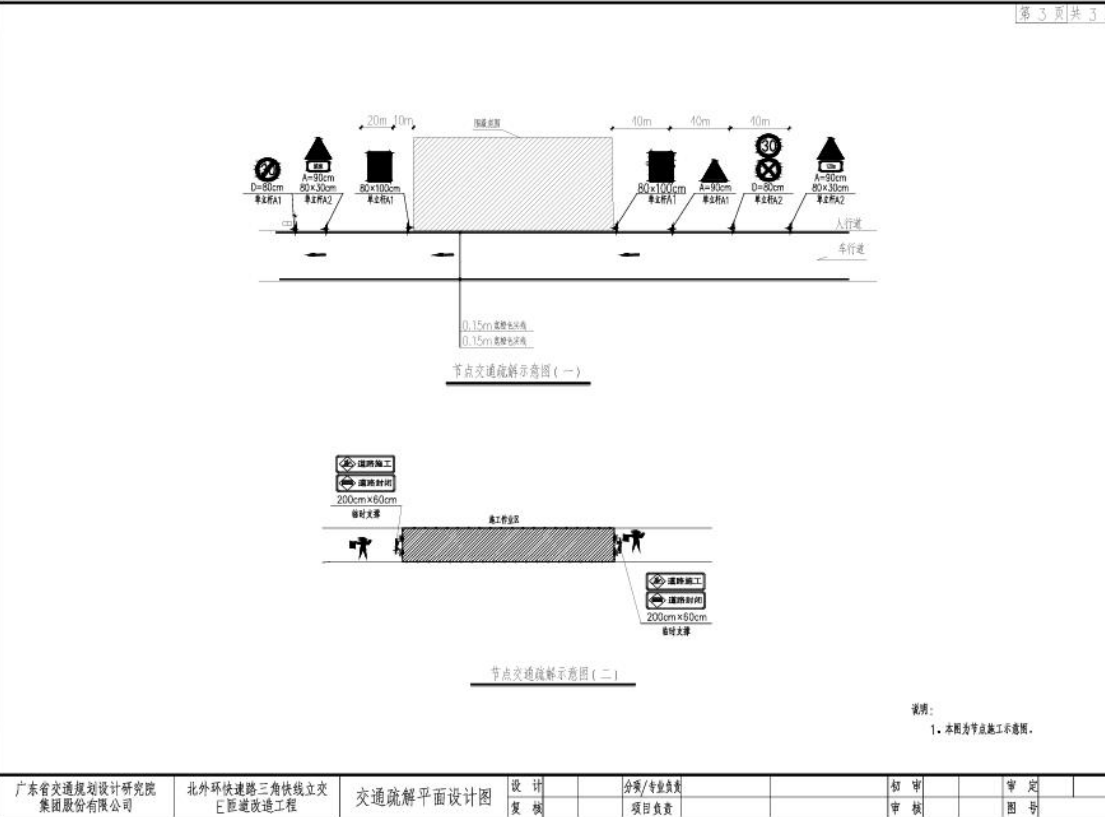
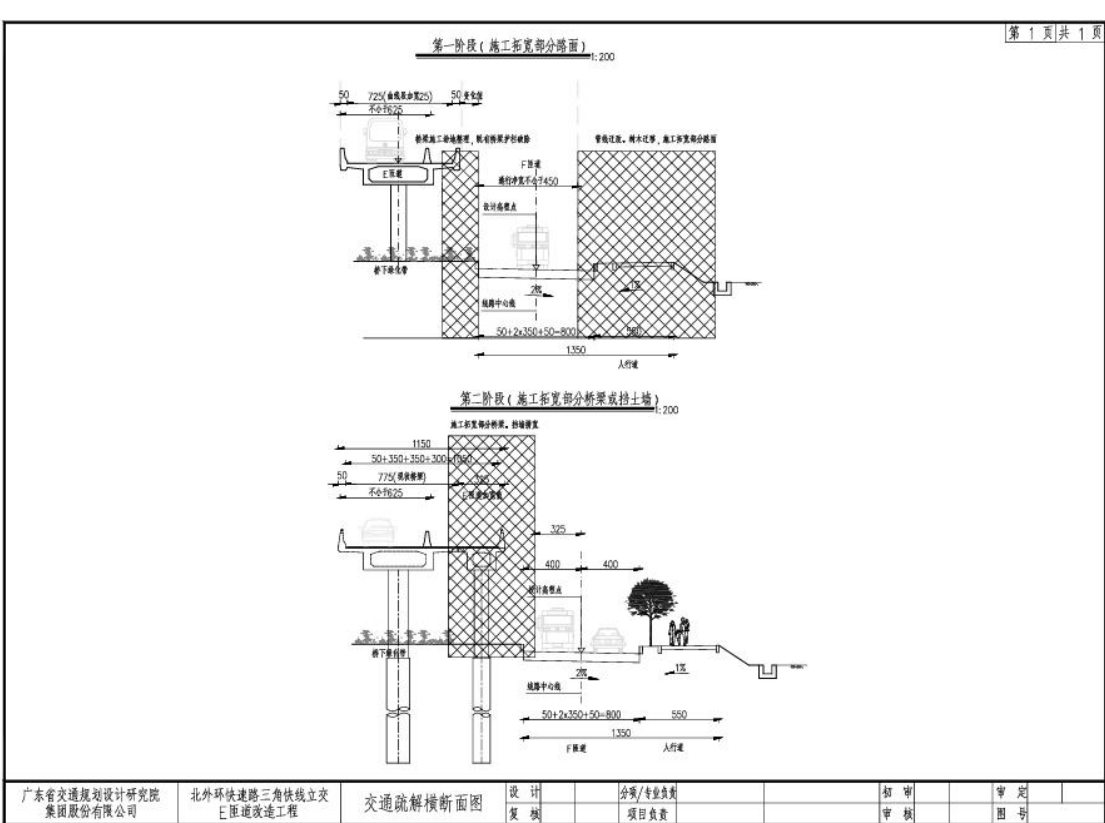


图 2-17 交通疏解平面设计图

10、海绵城市工程

根据《中山市海绵城市建设技术导则（试行）》（2023 年）相关要求，本项目以“低影响开发”为核心理念，结合道路改造工程特点，落实海绵城市建设要求。

本项目改造内容主要为新建匝道及辅道线位偏移，管线工程仅涉及现状雨水口及连接管的拆除与新建。本次设计严格按照中山市本地海绵城市建设要求，在新建辅道及匝道沿线设置环保式雨水口，响应海绵城市建设理念，强化雨水径流源头控制，降低路面初期雨水污染对受纳水体的影响，实现雨水的有效收集与排放，符合海绵城市建设对城市道路工程的管控要求。

三、预测交通量

1. 预测特征年确定

根据项目建设安排，拟定 2027 年建成通车，以通车后的第 1、7、15 年，即 2027 年（近期）、2033 年（中期）和 2041 年（远期）作为预测特征年。

2. 交通量预测结果

根据建设单位提供的资料，采用内插法得到项目运营近期、中期、远期的交通量，本项目设计车流量情况如下。

表 2-5 高峰小时交通量预测结果（单向）

路段			高峰小时交通量（pcu/h）		
起点	终点	主路/辅道	2027 年	2033 年	2041 年
北外环路	三角快线	主路（E 匝道主线）	2385	3440	4800
		辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	596	860	1200

根据建设单位提供的资料以及广东同类项目调查结果，高峰小时车流量为日交通量的 9%左右。

表 2-6 日交通量预测结果（单向）

路段			日交通量（pcu/d）		
起点	终点	主路/辅道	2027 年	2033 年	2041 年
北外环路	三角快线	主路（E 匝道主线）	26500	38222	53333
		辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	6622	9556	13333

本项目各车型车流量折算成当量小客车流量时的折算系数根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）中附录 B.2.1.1 中车型分类及交通量折算方法进行折算和归并。

表 2-7 车型分类表（摘自 HJ2.4-2021 附录 B）

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

结合本工程所在片区的规划，参照项目周边同类型报告，本工程全路段各车型比例如表 2-8 所示。

表 2-8 项目预测所需各特征年车型构成预测表

路段	年份	日均车型比例				
		小客车	中型车	大型车	汽车列车	合计
全路段	2027	78.60%	7.80%	6.00%	7.60%	100%
	2033	78.76%	7.95%	5.87%	7.42%	100%
	2041	79.41%	8.12%	5.67%	6.80%	100%

表 2-9 预测所需各特征年车型构成比例归并结果

路段	年份	日均车型比例			
		小型车	中型车	大型车	合计
全路段	2027	78.60%	7.80%	13.60%	100%
	2033	78.76%	7.95%	13.29%	100%
	2041	79.41%	8.12%	12.47%	100%

注：大型车包含“汽车列车”车型。

根据各车型的换算系数及车型比例，对设计车流量（PCU 值）进行换算，得到道路的实际车流量。换算方法如下：

$$Q_{\text{标}} = \partial_1 \cdot \eta_1 \cdot Q_{\text{总}} + \partial_2 \cdot \eta_2 \cdot Q_{\text{总}} + \cdots + \partial_n \cdot \eta_n \cdot Q_{\text{总}}$$

式中： $Q_{\text{标}}$ ——全天标准车流量，pcu/d；

∂_1 、 ∂_2 、 ∂_n ——各车型车和标准车的换算系数；

η_1 、 η_2 、 η_n ——实际车流量的各车型车所占的比例；

$Q_{\text{总}}$ ——自然车流量，辆/d。

表 2-10 项目特征年自然交通量预测结果表

路段			年份	自然车流量（辆/d）			
起点	终点	主路/辅路		合计	小型车	中型车	大型车
北外环路	三角快线	主路（E 匝道主线）	2027 年	21319	16757	1663	2899
			2033 年	30847	24295	2452	4100
			2041 年	43443	34498	3528	5417
		辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	2027 年	5327	4187	416	724
			2033 年	7712	6074	613	1025
			2041 年	10861	8625	882	1354

类比当地同类项目，本项目昼间（6:00~22:00）与夜间（22:00~6:00）车流量

比为 9:1，故本项目运营期间特征年各车型昼夜小时车流量预测值见下表。

表 2-11 项目各路段各车型预测特征年份小时车流量表（辆/h）

路段		车型	2027 年			2033			2041 年		
			昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
北外环三角块线	主路（E 匝道主线）	小型车	943	209	1508	1367	304	2186	1942	432	3450
		中型车	94	21	150	138	31	221	198	44	353
		大型车	163	36	261	231	51	369	305	68	542
	辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	小型车	236	52	377	342	76	547	485	108	776
		中型车	23	5	37	34	8	55	50	11	79
		大型车	41	9	65	58	13	89	76	17	122

四、工程占地与征地拆迁

1、永久占地

本项目为旧路改造工程，全部在既有道路红线范围内实施，不新增永久占地。经核查，项目改造范围不涉及生态保护红线、永久基本农田、林地、自然保护区等管控区域。

项目下穿规划深江铁路，压占铁路用地约 520.08m²，本项目建设下穿深江铁路段，不改变既有道路标高，下穿净空满足要求。建设单位将与铁路管理部门对接，按规定完善用地审批及安全许可手续，施工方案经铁路部门同意后方可实施。

2、临时占地

本项目不设置施工营地，不设拌合站、预制场等大型临时工程。施工材料、施工设备等利用周边现有道路进行运输，不设置临时施工便道。

表土临时堆放场、物料堆放区设置在项目用地红线内，不涉及新增临时占地。临时堆土区采取围挡、覆盖、截排水、隔油沉淀池等防护措施，防止水土流失及扬尘污染。

3、征地拆迁情况

本工程不存在征地拆迁的问题。

五、土石方平衡

本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程，土石方开挖主要来

总
平
面
及
现
场
布
置

一、工程布局

本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。E 匝道起点接北外环路，往北下穿规划深江铁路，终点接三角快线。E 匝道改造全长约 331.937m(EK0+000.000~EK0+331.937)，外侧辅道(F 匝道)改造全长约 341.335m(FK0+390.695~FK0+732.030)。

项目平面布置图见附图 2。

二、施工布置情况

本项目不设置施工营地，不设拌合站、预制场等大型临时工程。施工人员就近租住项目沿线民房解决。拌合站、预制场优先依托中山市境内已有场站，如需

自路基、桥梁基坑及管线沟槽，填方主要为路基换填、基坑回填及沟槽回填，不设置取土场和弃土场。本项目弃方（弃方总量约 1023.7m³）计划统一外运至中山市金诺环境卫生管理有限公司（位于项目直线距离约 1.2km 处）进行合规处置，该公司为中山市合法的建筑垃圾消纳场所。运输车辆采用密闭覆盖措施，严禁沿途撒漏、随意倾倒。

根据《初步设计方案》资料，本项目总挖方约 1122.9m³，总填方约 1857.2m³（其中利用自身挖方回填约 99.2m³，外购填料约 1758.0m³）。工程挖方中，仅桥梁基坑开挖的土方可部分用于自身回填，道路及管线工程挖方均不适用于自身回填；路基换填、管线回填等所需填方材料均通过外购所得，外购材料类型主要选用石屑、碎石、轻质土、砂等。

表 2-12 本项目土石方情况表 单位：m³

工程部分	挖土方（m³）	填土方（m³）	借方（m³）	弃方（m³）
道路工程	838.0	-	1636.0（换填石屑 1505.0+轻质土 84.8+砂垫层 23.1+碎石垫层 23.1）	838.0
桥梁工程	149.9	99.2	-	50.7
管线工程	135.0	-	122.0（回填石屑 44.0+换填碎石 78.0）	135.0
合计	1122.9	99.2	1758.0	1023.7

注：道路工程及管线工程填方均采用外购填料，不利用自身挖方；桥梁工程利用自身挖方回填 99.2m³。

	新建则另行开展环境影响评价。 本工程在项目用地红线内设置表土临时堆放场，用于堆放剥离表土。开挖土方临时存放，不能利用的弃土弃渣将外运至合法弃渣场进行处置。 本工程的施工弃渣和固体废弃物以国家《固体废物污染环境防治法》为依据，按设计和合同文件要求送至合法弃渣场处置，运输车辆采取密闭措施，防止沿途撒漏，不单独设置弃渣场，无新增临时占地。 工地开工前，施工现场沿四周连续设置临时围挡。工地内设置隔油沉淀池，以收集冲洗车辆、施工机械产生的废水，处理回用于施工场地洒水降尘。临时堆土场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润，四周开挖排水沟，并与主排水沟相连，主排水沟末端与隔油沉淀池相通，截留雨水径流。在堆土场、材料堆放场、施工区下边坡等处设置临时拦渣墙、编织土袋挡墙或沙包，防止土石渣料进入周边道路或水体。对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖、抹面或临时喷播草籽等措施进行防护。 施工材料、施工设备等利用周边现有道路进行运输，不设置临时施工便道。
施工方案	1、施工流程 项目开工后，进行场地清理，然后进行路基工程和桥梁工程施工，雨水工程施工，路面工程施工，最后进行照明、交通、绿化等附属工程施工，竣工验收后即可投入使用。项目总体施工流程及产污环节图如下。

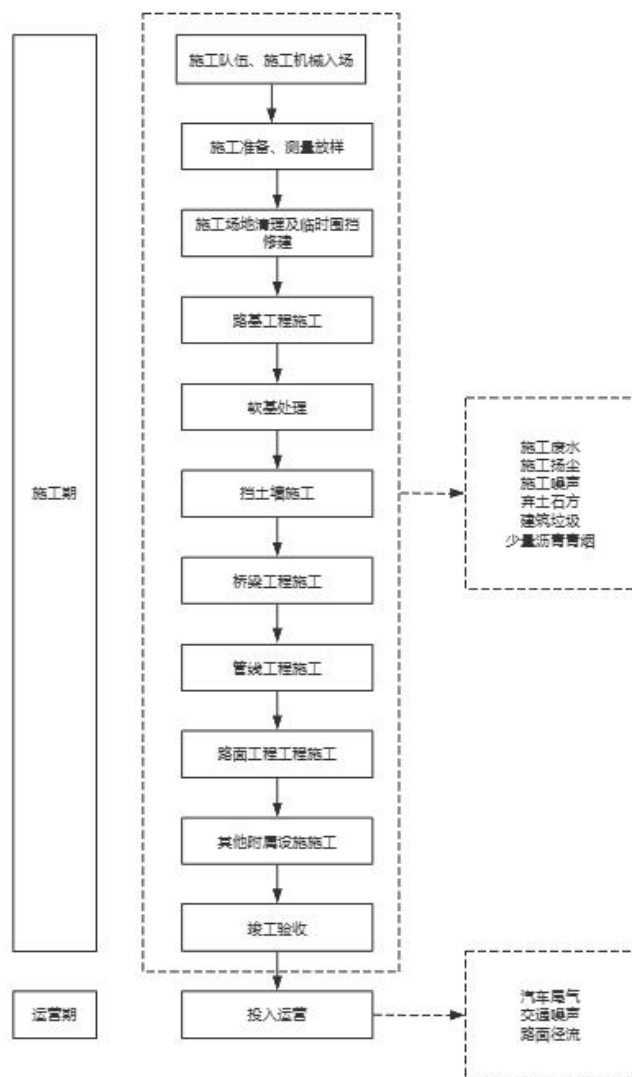


图 2-18 项目总体施工流程及产污环节图

2、交通组织方案

本项目 E 匝道、F 匝道（外侧辅道）、G 匝道（下穿辅道）均为既有道路，施工期间应维持现状交通，不可中断交通。

（1）分阶段交通组织方案：

现状 E 匝道外侧设置隔离墩，确保单向单车道通行净宽不小于 4.5m，先行实施匝道桥、挡墙拼宽，待拼宽完成后对 E 匝道路面面层统一铣刨加铺。

F 匝道先行实施外侧拓宽部分、旧路破除部分，后续更新路面面层，保证施

	工期单向单车道通行。 G 匝道临时限高 3.5m，超限车辆往木河迳隧道顶调头绕行，分阶段改造既有路面。 (2) 交通管制措施： 道路限速：施工区开放的单向通行阶段限速 30km/h，驶离施工区后解除限速。 交通管理：施工期间安排交通协管员管理路面交通，并由交警进行施工区巡逻、交通组织、事故处理等。 应急预案：在施工区发生事故引起道路堵塞时，利用安排在施工区的拖车等救援设施进行交通事故处理。 临时安全设施：施工区临时安全设施包括临时标志、隔离设施（A1 型围挡、水马）、施工警告灯等。 3、道路工程 3.1 施工准备 (1) 道路工程施工过程中应遵循现行的道路施工设计规范，质量检验遵照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）。施工前，对各主要施工工艺制定详细的施工组织设计及施工流程，并征得监理工程师同意后再进行施工作业。 (2) 施工前须对导线点、水准点进行复核，如水准点需加密或迁移时，应按《公路勘测规范》（JTGC10-2007）及《国家三、四等水准测量规范》（GB12898-2009）执行。同时对道路中线、纵断面、横断面进行复测，如与设计有较大出入，影响施工及计量工作的，应及时通知设计、监理、业主进行四方联测。 (3) 施工前，平面放样时，平面设计图及有关设计图已有详尽的桩号、坐标、方位角、宽度等资料，作为施工放样的依据，对于个别细部，可参照相邻尺寸上下或左右对照放样，做到前后接顺。
--	---

(4) 道路与现状道路衔接时，需与现状道路接顺。施工前施工单位需对现状道路进行复测，如设计标高与相接道路标高存在偏差，应及时通知设计人员，以便及时进行处理。

(5) 路基施工前，应会同有关单位对沿线地下管线等障碍物进行调查。施工时应注意保护地上、地下管线，避免造成管线损坏事故。路基开挖不得乱挖、超挖，开挖中发现有未曾查明的地下设施时，应及时通知业主、监理和设计单位并及时处理。需要迁移的管线应征得相关主管部门的同意。新埋设的地下管线应满足埋深大于 0.7m 的要求，管侧及管顶覆土应薄铺轻夯，对于埋深小于 0.7m 的管道应采取管顶加固措施。

(6) 临近现有建筑物及桥涵的开挖应注意观测和保护，确保建构筑物稳定及施工安全。

3.2 现状拆除工程

(1) 拆除内容：现状沥青面层、基层、人行道、防撞护栏、部分挡墙、绿化。

(2) 采用铣刨机拆除沥青路面，破碎机破除旧混凝土结构，人工配合机械清运。

(3) 人行道铺装考虑利用部分既有人行道砖，既有人行道砖集中铺设于起终点与旧路衔接部分。

(4) 拆除垃圾分类清运至指定消纳场，严禁乱堆乱倒。

3.3 清表与地基处理

(1) 路基施工前，必须先将原地面表层的耕植土、垃圾土、腐殖土、草根等清除干净，并选用符合要求的土石回填夯实。挖土应分层循序渐进，挖土过程中应保持一定的纵、横坡度和平整度，以利于排水。清除的表土、淤泥等应集中堆放保护，作为边坡、绿化带、互通三角地带的绿化种植土使用。

(2) 一般非低填浅挖路基段，在清表后，可直接进行软基处理施工；地基

表层应碾压密实，在一般土质地段，其压实度（重型）不应小于 90%。

（3）在低洼路段应做好路基疏水、降水措施。当路基挖至标高后，如发现土质松软或含水量过大，在采取必要的降水措施后仍达不到压实度要求的地方，可以采用换填或掺石灰进行处理。

3.4 软基处理

（1）新建行车道路段采用换填 0.8m 厚石屑，人行道、非机动车道部分采用换填 0.5m 厚石屑。

（2）挡土墙段：采用水泥搅拌桩处理，桩长 10m，正三角形布置，行车道范围内桩间距 1.1 米，桩顶设置 30cm 砂垫层和 35cm 碎石褥垫层。

（3）水泥搅拌桩采用“四搅四喷”工艺施工，成桩后按规范进行取芯及承载力检测，满足设计要求后方可进入下道工序。

3.5 路基填筑

（1）路基填筑应严格控制分层填筑、分层碾压，每层松铺厚度不大于 30cm，路基压实宽度应每侧宽出路床 20cm。特别注意与构造物衔接处的填方压实，以防止构造物两侧路基不均匀沉降。路基填料的强度、粒径及压实度标准应满足规范要求。修成的路基纵坡、横坡、边坡必须符合设计要求，表层必须平整、不得有明显的凹凸不平。

（2）严格控制填料含水率，压实度、CBR 值满足设计及规范要求。

3.6 挡土墙拼宽施工

（1）现状匝道外侧设置钢筋砼轻型挡土墙，墙身和基础均采用 C30 砼，垫层采用 C15 砼，10 米设置一道沉降缝。

（2）本次桥头引道段加宽 3.25 米，在既有挡墙外侧拼宽，新旧挡墙间回填轻质土；接路基段加宽 0.75 米，对既有挡墙结构悬臂加宽。加宽后挡墙沉降缝、回填轻质土交接位均与现状沉降缝对齐。

（3）墙身设置 PVC 泄水孔，墙背做好排水垫层与反滤设施。

(4) 挡墙施工完成后及时回填、压实，确保结构稳定。

3.7 路面施工

(1) 水泥稳定级配碎石：

基层分两层施工：5% 水泥稳定级配碎石基层 + 4% 水泥稳定级配碎石底基层。

(2) 沥青混凝土面层施工：

基层验收合格后施工下封层，沥青层间喷洒粘层油。上面层采用 4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C，下面层采用 8cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C。新旧路面衔接处铺设玻纤格栅，减少反射裂缝。

(3) 路面结构施工前，应先对路基进行验收，对弯沉达不到要求的必须进行补强，各结构层施工前，必须对其下层顶面进行弯沉值检测，验收合格后方可进行上一结构层的施工。

(4) 水泥稳定基层、底基层施工完毕应注意养生，不得使其长时间暴晒，如出现干裂现象，应进行灌缝处理。基层养护期间，严禁车辆通行。

(5) 为了保证路面质量，水泥稳定混合料应在拌合场集中拌和供料，并采用机械摊铺施工。路面的集料级配、水泥用量及水灰比，基层的粒料级配、配合比、用水量等均应在开工前的第一标段（不小于 50m）进行确定，并在施工中严格控制，以保证达到设计要求的各项指标。

3.8 人行道与慢行系统

(1) 人行道采用透水结构，设置透水砖面层与透水水泥混凝土基层。

(2) 按规范设置盲道、缘石坡道等无障碍设施，确保连续贯通。

(3) 路缘石、平石、压条采用花岗岩材料，基座采用混凝土浇筑。

4、桥梁工程（E 匝道拼宽桥）

4.1 施工总体要求

桥梁施工工艺及质量检查标准，除按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T

	3650-2020) 有关条文办理外, 应严格按本设计图纸要求执行。同时, 施工前应认真阅读各具体设计图纸, 获知设计意图, 严格按照图中所给出的坐标、高程放样, 并采取必要的复核措施。 4.2 连续箱梁施工要点 (1) 支架与模版 ①箱梁采用满堂支架现浇, 箱梁整体浇筑。施工前支架必须预压。 ②箱梁浇筑立模时应考虑支架的弹性及非弹性变形。 ③支架的拆除: 在张拉完纵向钢束且砼强度达到设计强度的 100% 后方能进行支架的拆除。 (2) 钢筋与预应力 ①浇筑砼前应将预埋钢筋、钢板、预留孔按各图中位置准确地安装或预留, 其中梁端伸缩缝预留槽尺寸参考选用伸缩缝的安装图设置。 ②预应力管道位置必须准确, 并用定位钢筋固定, 严防错位, 如管道位置与普通钢筋相碰, 应保证管道位置不变, 可将钢筋稍予调整。 ③钢束的张拉采用双控, 即控制张拉力和钢束延伸量, 实测延伸量和计算延伸量之差, 要求不超过 6%。严禁撞击锚头和钢束, 钢绞线多余长度应用切割机切割, 切割后钢绞线剩余外露锚圈表面长度为 30mm。 ④钢束张拉完毕后, 管道压浆要求密实, 压浆前应用高压水清除管道内杂质, 检查钢绞线有无断丝、滑丝, 最后确认无误后压浆。 (3) 混凝土浇筑 ①浇注砼时应注意振捣密实, 特别是管道密集部位及锚头垫板部位更应严格要求。 ②箱梁墩顶段砼体积较大, 容易出现因水化热而产生的裂缝, 施工中应控制砼浇筑温度, 采取有效措施, 防止裂缝产生。 (4) 其他
--	--

	①箱梁底调平楔块需与箱梁一起浇筑。 ②伸缩缝安装时应选择合适的温度，避免极端高温、低温，根据安装时的温度，锁定缝宽。 ③箱梁两侧悬臂端的饰带，路缘石、纵向排水管均是景观设计的一部分，施工时应注意其细部尺寸的精确，严格确保施工质量。 ④施工时须总体安排各联连续箱梁的施工顺序，确保各联钢束的张拉空间。在桥台处，需待连续箱梁钢束张拉完成后方可进行桥台前墙施工。 4.3 下部结构施工要点 （1）施工准备 ①施工前应全面复查各墩、台桩基坐标及其各控制点高程，并复查净空要求，经确认无误后方可进行施工，桩位应严格按桩位平面图放样。施工时应注意各墩台处支座的布置情况，确保支座位置、规格准确无误。 ②曲线上墩、台布置方式均采用径向布置。 ③桥墩桩顶（无承台或系梁的桩柱式墩）、承台顶或系梁顶标高一般按照常水位以上 100cm，地面线以下 30cm 进行控制，如果实际地面标高与设计不符，请及时与设计单位联系。 ④支座垫石顶面必须水平，图中给出了支座垫石中心高度，施工支座垫石时应反算垫石顶面标高，以控制施工。墩顶的支座垫石顶面高程施工前应认真核对无误后，方可施工，在施工墩柱及垫石前，施工方应提交复核以上设计高程的书面资料。并严格按照设计高程设置垫石，以保证桥面高程的准确。 （2）桩基施工 ①新桥桩基采用回旋钻施工，以弱化对老桥的不利影响。为保证桩身混凝土质量建议钻孔桩采用反循环施工。 ②施工钻孔的同时做好地质层面记录，如发现地质情况与钻孔资料相差较大时，应及时与设计单位联系，协调处理。
--	---

③浇筑桩基混凝土，尤其是水下砼时，应保证导管埋入混凝土有足够的深度，避免发生断桩事故，并防止孔壁坍塌事故发生。

④对于桥梁墩台桩基，根据桩底岩层风化程度要求桩底不同沉淀厚度：桩底岩层为全风化及强风化时，沉渣厚度 $\leq 10\text{cm}$ ；为中风化及微风化时，沉渣厚度 $\leq 5\text{cm}$ 。

⑤、桩基终孔原则如下：

a、如无明确的土工试验资料，嵌岩桩应进入单轴抗压强度 $R_a > 10\text{MPa}$ 的中风化岩石。

b、嵌岩桩须满足设计图纸注明的入岩深度，考虑到桥位地质的中风化泥岩的强度较低，图纸未注明的要求入中风化岩深度不小于 $4D$ 。

c、桥墩处于山体斜坡上或谷地时，考虑桥墩桩基的入土计算有效长度：全风化岩层中桩基的有效长度从扣除上表面 2m 土层后并保证侧向厚度不小于 2m 时开始计及；嵌岩桩保证岩体的侧向厚度不小于 2m ；谷地或河流中桩基有效桩长扣除可能被冲刷的土层。

d、在岩面变化大时，嵌岩桩入岩深度为桩基础边缘最小入岩深度。

e、嵌岩桩终孔标高提高 $>2\text{m}$ 或降低 $>3\text{m}$ 时，请及时与设计单位联系，协商确定终孔标高。

⑥严格控制钻头直径不得小于设计桩径，禁止采用缩小钻头，通过钻进过程自然扩孔达到设计桩径的办法；所有摩擦桩宜采用回旋钻机施工，并采用优质泥浆（如膨润土泥浆），泥浆比重不应大于 1.13 。

（3）墩柱与桥台施工

①支座垫石顶面必须水平，图中给出了支座垫石中心高度，施工支座垫石时应反算垫石顶面标高，以控制施工。墩顶的支座垫石顶面高程施工前应认真核对无误后，方可施工，在施工墩柱及垫石前，施工方应提交复核以上设计高程的书面资料。并严格按照设计高程设置垫石，以保证桥面高程的准确。

	②浇筑承台和墩身混凝土时要求采用有效措施，减少水化热的影响，避免出现施工裂缝。 ③设置有反压护道的桥台桩基，必须在填土压实后施工桥台桩基，填土压实度需达到 96% 以上。台后填料采用石粉石屑分层压实，压实度须达到不小于 96%。施工时，严禁采用大型机械筑高和振压，确保不发生桩顶位移。 4.4 危大工程安全管理 依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》，本项目涉及以下危大工程范围，施工单位应编制专项施工方案并组织专家论证。 （1）模板工程及支撑体系 危险性较大：搭设高度$\geq 5\text{m}$，或搭设跨度$\geq 10\text{m}$，或施工总荷载$\geq 10\text{kN/m}^2$，或集中线荷载$\geq 15\text{kN/m}$。 超过一定规模：搭设高度$\geq 8\text{m}$，或搭设跨度$\geq 18\text{m}$，或施工总荷载$\geq 15\text{kN/m}^2$，或集中线荷载$\geq 20\text{kN/m}^2$。 （2）脚手架工程 危险性较大：搭设高度$\geq 24\text{m}$ 的落地式钢管脚手架；卸料平台、操作平台工程等。 （3）起重吊装工程 危险性较大：采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量$\geq 10\text{kN}$ 的起重吊装工程。 （4）基坑工程 危险性较大：开挖深度$\geq 3\text{m}$ 的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。 4.5 对已建桥梁的保护措施 （1）拼宽桥桩基设置永久钢护筒，以减少对已建车行桥的影响。 （2）拼宽桥施工期间对已建车行桥进行监测，布设位移、沉降等监测点。 （3）施工单位进场后应编制桩基施工、基坑开挖、满堂支架安装和模板吊
--	--

装等施工专项方案，保证桥梁施工期间的相关安全保障。

5、管线工程

本项目设计范围内，对随桥敷设部分及新建桥梁涉及的现状管线（主要涉及通信及电力管 10kV）需进行迁改或保护。本次涉及 10kV 电力及通信保护方式暂定为悬吊保护。雨水管道于设计范围内辅道两侧外侧新建雨水口，承接辅道及桥面雨水，就近排入现状雨水检查井内。

5.1 管道施工要求

（1）管材与构筑物

①雨水口连接管：采用 DN300 II级钢筋混凝土管承插圆管，橡胶圈密封。

②雨水检查井：做法详见《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）。井盖采用球墨铸铁材料防沉降防噪井盖座，机动车道上类别为 D400（试验荷载 $\geq 400\text{KN}$ ），非机动车道上类别为 C250（试验荷载 $\geq 250\text{KN}$ ）。

③防坠网：现状检查井缺少防坠网时需增设，固定螺栓应做防腐处理并需嵌固牢靠。

④雨水口：

a、无串联雨水口连接管管径 DN300，坡度 0.01；串联时增大至 DN400，坡度 0.01。

b、雨水口井深度 1.0m，局部可根据实际情况调整。

c、雨水口采用预制钢筋混凝土单篦或双篦雨水口，算子材料为球墨铸铁，车行道采用偏沟式，下凹式绿化带内采用溢流式。

d、雨水口承载等级不低于 D400。

（2）管道开挖及回填

①开挖方式：

a、位于现状道路下方需开挖管段：采取挡土板支护。

b、位于新建道路下方：采取放坡开挖。

②管道连接：与检查井连接可用 C30 钢筋砼环及雨水膨胀橡胶圈密封。

③回填要求：管腔至管顶以上 500mm 采用石屑回填，必须人工回填。

（3）管道闭水试验

排水管道回填前应进行闭水试验，应符合下列程序：

①试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24 小时。

②试验水头按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）第 9.3.4 条规定确定。

③试验水头达规定水头时开始计时，观测渗水量，应不断向试验管段内补水，保持试验水头恒定。渗水量观测时间不得小于 30 分钟。

④实测渗水量计算公式： $q = W / (T \cdot L)$

（4）CCTV 检测

雨水管道需进行 CCTV 检验，可采用管道内窥技术（CCTV）或声纳方式检测。

5.2 管线迁改与保护

（1）现状管线保护

①施工前务必完成相邻管线和设施的调查，完成相邻管线和设施的保护方案，施工时务必按照方案实施相关保护措施。

②施工时注意对其他地下管线的保护，特别是现状保留的雨水管道、其他重要地下管线等。

③凡对地下土层进行开槽、钻孔等工序前，需对地面以下 3m 深度范围进行人工探挖，确认无地下管线和地下建（构）筑物后方可施工。

（2）悬吊保护（电力及通信管线）

①当开挖至管线保护区附近时，必须采用人工开挖方式进行。

②人工开挖至管线底后，一小段一小段挖除管底土，厚度应为刚可放入垫板的厚度为宜，严禁超挖。

③挖除后马上放入木板或钢板，进行悬吊法管线保护施工，并将悬吊钢丝调整至合适的紧度。

④管道接头处应加强保护，必须设置悬吊保护。

⑤悬吊及绑扎用钢丝应采用建筑用钢丝，抗拉强度应 $\geq 550\text{MPa}$ ，性能指标应满足《一般用途低碳钢丝》（YB/T5294-2006）要求。

5.3 危险性较大分部分项工程安全管理

（1）施工单位应严格执行《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》，施工前应仔细阅读勘察报告、物探报告、测量报告和工程设计文件，掌握不良地质情况及工程范围附近重大设施、建构筑物、重大管线等情况，做好专项施工方案，并通过专家论证后方可施工。

（2）施工单位应严格按照专项施工方案组织施工，不得擅自修改。因设计变更等原因确需调整的，应重新审核和论证。

（3）监理单位应编制监理实施细则，并对危大工程实施专项巡视检查。

5.4 施工注意事项

（1）本项目所在区域为分流制排水系统，施工中严禁将雨水管与污水管混接，须严格分流，避免雨、污混接。

（2）施工前须进一步现场复测设计雨污水管线线接驳点的位置、管径及检查井各管口高程，经相关方确认后，正式提交设计单位最终确认，方可施工。

（3）施工应考虑雨季的排水相关措施，并尽可能安排在旱季进行施工。

（4）施工人员进入检查井前，必须用鼓风机换气，测量井室内氧气含量，施工人员必须佩戴安全帽、防毒面具及氧气罐。

（5）现状井破除修复施工时，应做好上下游现状管的封堵措施，选择夜间污水量少的时段施工，并保持水泵不断抽水，确保干槽施工。

5.5 基坑开挖工程安全要求

（1）基坑开挖前，应对基坑三倍开挖深度范围内建（构）筑物交由有资质

的第三方进行施工前状态测量、结构安全鉴定，施工过程中按要求进行位移、沉降监测。

（2）施工单位应根据场地地质条件、周边环境、支护结构及有关技术要求，做好施工组织设计，制定应急预案并备足抢险物料。

（3）基坑开挖时，应对支护结构做好变形监测，实行动态信息化管理，监测数据及时反馈给业主、设计等单位。

（4）严禁在基坑附近堆土，土方施工应做到挖出多少就运走多少。

（5）距离房屋较近的钢板桩，应采用静力压入，严禁采用震动机械打桩和拔桩，拔桩后缝隙及时灌注水泥浆。

5.6 文明施工与环境保护

（1）施工工地污水应搞好导流、排放，清洗材料或设备的污水经沉淀后尽可能循环利用。

（2）本项目不设置施工营地、不设工地食堂，施工人员就近租住沿线民房，施工现场无食宿污水产生。施工人员日常生活污水依托租住民房现有三级化粪池预处理，达标后经市政污水管网排入中山市港口污水处理有限公司集中处理，对周边水环境影响较小。

（3）尽量选用低噪声机械设备，严禁高噪声设备在休息时间（中午或夜间）作业。

（4）开挖、钻孔过程中应洒水防尘；运土卡车应按规定配置防洒装置，装载不宜过满。

（5）施工单位必须按规定办理余泥渣土排放手续，获得批准后方可在指定受纳地点弃土。

（6）施工现场应挂牌施工，做到工完料清。

6、其他附属设施施工

主要包括照明工程、交通工程（交通标志、标线、其他安全设施）等设施的

	施工安装。 7、建设工期 本项目计划于 2026 年 7 月开工，2027 年 4 月完工，合计建设工期为 9 个月。 施工周期待建设单位确认后补充。 施工时间安排在昼间（6:00~22:00），禁止夜间擅自施工，确因工艺需要连续施工的，依法办理夜间施工许可，并公告周边居民。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

本项目沿线环境功能属性如表 3-1 所示：

表 3-1 项目所在地环境功能属性表

序号	功能区类别	功能区分类及执行标准	
1	地表水环境功能区	本项目沿线无现状河涌，不涉及地表水环境功能区。	
2	环境空气功能区	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值
3	声环境功能区	2 类、4a 类区	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2 类、4a 类标准
4	是否基本农田保护区	否	
5	是否风景名胜保护区	否	
6	是否自然保护区	否	
7	是否生态功能保护区	否	
8	是否水库库区	否	
9	是否位于饮用水源保护区内	否	
10	是否水质净化厂集水范围	是，属中山市港口污水处理有限公司的集污范围	

1、环境质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》（中府函〔2020〕196 号印发），项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值。

根据中山市人民政府网站 2026 年 4 月 2 日在“生态环境”栏目发布的空气质量数据（信息来源：中山市生态环境局），2025 年中山市环境空气质量情况如下表所示：

表 3-2 中山市 2025 年环境空气质量情况（单位：μg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	过渡阶段浓度限制	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55	达标
CO	第 95 百分位数 24 小时平均质量浓度	700	4000	17.5	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度	157	160	98.1	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	60	55	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19.6	30	65.3	达标

本标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日,环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值; 2031 年 1 月 1 日起,在全国范围内实施基本项目浓度限值。

监测结果表明,按 2026 年实施的新版标准(GB3095-2026)过渡阶段二级标准评价,项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026),项目所在区域为环境空气质量达标区。

2、地表水环境质量现状

根据初设文件及现场调查,本项目沿线无现状河涌,不涉及跨越河流。项目周边主要地表水体为东侧约 120m 处的大田涌、南侧约 250m 处的石岐河,以及港口污水处理厂尾水接纳水体浅水湖。

依据《中山市水功能区划》,石岐河及浅水湖执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准;大田涌为镇级内河涌,按照《中山市水环境功能区水质保护规定》(中府〔1997〕115 号),镇区内河涌执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) V 类标准。

根据《2024 年中山市生态环境质量报告书》,石岐河水质满足 IV 类标准,整体水质状况为轻度污染;近年来属地持续推行“一河一策”水环境综合整治,大田涌水环境质量持续改善,已基本消除黑臭现象。

本项目无生产废水产生,施工期施工废水经隔油、沉淀处理后全部回用,不外排;施工人员生活污水依托周边市政污水管网,经三级化粪池预处理后,排入中山市港口污水处理有限公司集中处理,达标尾水排入浅水湖,最终汇入石岐河。运营期路面径流经沿线环保式雨水口收集后排入现状雨水检查井,汇入市政雨水管网,最终排入石岐河。

项目施工期及运营期各类废污水均不直接排入大田涌、石岐河等周边地表水体,正常工况下对区域地表水环境影响较小。

表 1 2024 年地表水各水道水质类别

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	兰溪河	海洲水道	前山河水道	泮沙排洪渠	石岐河
水质类别	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III	IV	IV
主要污染物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

3、声环境质量现状评价

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环（2021）260 号），本项目所在区域属于 2 类、4a 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类、4a 类标准。

根据调查，本项目评价范围内涉及的现状声环境敏感点为南围街民居，为了解项目所在地声环境现状，评价单位委托深圳市华创检测咨询有限公司于 2026 年 3 月 11 日~2026 年 3 月 12 日对项目周边敏感点连续两天开展声环境质量现状监测，设置了 1 处声环境质量现状监测点，监测频次为昼夜各一次，具体监测方案和监测结果详见声环境影响专项评价报告。由监测结果可知，敏感点声环境质量现状监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ），（夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

4、地下水、土壤环境质量现状

本项目为城市道路改造工程，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 中“其他行业 — 全部”，土壤环境影响评价项目类别为 IV 类；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，城市道路工程属于“138、城市道路”中“其他”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。

本项目施工期施工废水经隔油沉淀处理后回用不外排，生活污水依托现有市政管网收集处理；运营期路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井，无生产

	废水、生活污水直接外排。本次未开展地下水、土壤环境质量现状调查。 5、生态环境质量现状 项目所在区域周围的生态环境系统以城镇建成区生态系统为主，项目影响区域土地利用类型为既有城市道路建设用地，受人类活动长期影响，无原生自然植被分布，植被种类、组成结构较为简单，以道路绿化及市政景观植物为主，无珍稀濒危保护物种。 根据《北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程树木处置方案》，本项目工程范围内涉及现状绿化树木共计 106 株，主要分布于三个绿化带区域。树木种类包括：菩提树、凤凰木、洋紫荆、细叶桉、垂叶榕、大叶伞、鸡蛋花、小叶榄仁等，全部树木长势良好。经核查，不涉及古树名木及重点保护野生植物。 因道路拓宽、桥梁拼宽及挡墙改造施工需要，上述树木无法全部原址保留。根据处置方案，其中 42 株（凤凰木、洋紫荆）将迁移回迁至本项目绿化带，44 株迁移栽植至指定地点，20 株原地保留。迁移过程采取修剪、保湿、支护等专业保护措施，确保成活率。迁移栽植树木由施工单位负责 1 年管养养护，期满后交付权属单位。 项目用地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、珍稀濒危动植物栖息地/保护区等生态敏感区域。道路沿线所在区域已完成城镇化开发，用地规划为城镇发展区规划用地，整体生态环境质量现状良好。
与项目有关的原	根据现场调查，项目所在地为既有城市道路用地，周边以建成区道路、工厂、居民区、空地为主。本项目周边环境的主要污染源是沿线居民生活污水、生活垃圾以及现状北外环快速路、三角快线、E 匝道的交通噪声、汽车尾气、道路扬尘等。此部分污染物均已纳入城市日常管理体系，生活污水依托市政污水管网收集处理；生活垃圾由环卫部门统一收集清运处置；交通噪声、尾气与扬尘属城市道路正常运行产生的常规污染，无工业污染源、无危险废物、无遗留土壤或地下水污染，区域整体环境状况良好，基本无遗留污染物和历史环境问题。

有 环 境 污 染 和 生 态 破 坏 问 题	
生 态 环 境 保 护 目 标	1、大气环境保护目标 本项目为北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程，位于中山市东区街道与港口镇交界处，北环立交东北象限。根据现场踏勘及初步设计资料，项目沿线无自然保护区、风景名胜区、珍稀动植物保护区等空气环境敏感区域。 大气环境保护目标是周围地区的大气环境在本项目运营后不受明显影响，保护评价区的环境空气质量达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值。 2、水环境保护目标 水环境保护目标是确保本项目建设及运营过程中，周边地表水体水质不受明显影响。 本项目为城市交通道路改造工程，无生产性污水排放。施工期生活污水依托周边市政污水管网，经三级化粪池预处理后，排入中山市港口污水处理有限公司集中处理，达标尾水排入浅水湖，浅水湖下游相连河段为石岐河；运营期路面径

	流经沿线环保式雨水口收集后排入现状雨水检查井，汇入市政雨水管网，最终排入石岐河。 本项目评价范围内无饮用水水源保护区等水环境敏感点，地表水环境保护目标为项目周边的大田涌、石岐河。根据《中山市水功能区划》，石岐河及浅水湖水质按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准进行保护；大田涌为镇级内河涌，根据《中山市水环境功能区水质保护规定》（中府〔1997〕115号），镇区内河涌执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）V类标准。 项目施工期与运营期均无废水直接排入地表水体，对周边水环境影响较小，可确保纳污水体浅水湖、石岐河水质维持现有水环境功能区划要求与水体质量现状。 3、声环境保护目标 项目施工期噪声，使其满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）噪声限值。经过现场踏勘，确定本项目所在区域声环境按《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类标准的要求进行保护，确保本项目建成后不降低道路周围声环境标准。 4、生态环境保护目标 本项目所在区域周围的生态环境主要为城镇人工生态环境，评价路段沿中心线向两侧 200m 范围内也不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。												
评价标准	1、环境质量标准 （1）环境空气质量标准 项目所在区属于二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准浓度限值，具体标准见表 3-3。 表 3-3 环境空气质量标准 <table><tr><th>污染物名称</th><th>取值时间</th><th>浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</th><th>执行标准</th></tr><tr><td rowspan="3">二氧化硫（SO₂）</td><td>年平均</td><td>60</td><td rowspan="3">环境空气质量标准》 （GB3095-2026）过渡阶段 二级标准浓度限值</td></tr><tr><td>日平均</td><td>150</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>500</td></tr></table>	污染物名称	取值时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	执行标准	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	环境空气质量标准》 （GB3095-2026）过渡阶段 二级标准浓度限值	日平均	150	1 小时平均	500
污染物名称	取值时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	执行标准										
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	环境空气质量标准》 （GB3095-2026）过渡阶段 二级标准浓度限值										
	日平均	150											
	1 小时平均	500											

二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40
	日平均	80
	1 小时平均	200
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000
	1 小时平均	10000
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200
颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	60
	24 小时平均	120
颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	30
	24 小时平均	60

(2) 水环境质量标准

项目评价区域石岐河及港口污水处理厂尾水受纳水体浅水湖，地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准；大田涌地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。有关污染物及其浓度限值见表 3-4。

表 3-4 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位: mg/L

项目	pH 值	COD _{Cr}	溶解氧	BOD ₅	氨氮	石油类	LAS
IV类标准	6~9	≤30	≥3	≤6	≤1.5	≤0.5	≤0.3
V类标准	6~9	≤40	≥2	≤10	≤2.0	≤1.0	≤0.3

(3) 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《中山市声环境功能区划方案(2021 年修编)》，本项目建成后声环境功能区的划分如下：

本项目道路边界线外 40m 范围内为声环境 4a 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；40m 范围外为声环境 2 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，将临街建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；背向道路一侧执行 2 类标准。

根据现场踏勘，本项目沿线敏感点(南围街民居)与道路边界线距离大于 40m，故执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 3-5 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50
4a 类	≤70	≤55

沿线住宅及学校等敏感建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)的相关要求,标准值见下表:

表 3-6 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值

房间的使用功能	噪声限值 (等效声级 $L_{Aeq,T}$, dB)	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注: 1、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;

2、夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级 $L_{Aeq,8h}$;

3、当 1h 等效声级 $L_{Aeq,1h}$ 能代表整个时段噪声水平时,测量时段可为 1h。

2、污染物排放标准

(1) 废气排放标准

施工期粉尘: 执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。施工期机械废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014) 标准及修改单及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018) 表 1 排气烟度限值要求。沥青烟执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 3-7 施工期大气污染物排放限值

污染源	污染物	排放限值	执行标准
施工扬尘	颗粒物	无组织排放, 周界外浓度为最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值
沥青铺设	沥青烟	生产设备不得有明显无组织排放存在	
施工机械	NO _x	周界外浓度为最高点 $\leq 0.12\text{mg}/\text{m}^3$	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》
	CO	周界外浓度为最高点 $\leq 8.0\text{mg}/\text{m}^3$	
	颗粒物	周界外浓度为最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	

本项目运营期大气污染物主要为机动车尾气。机动车尾气中, 轻型汽车执行

《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB 18352.5-2013）及《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）中的相应排放限值；重型汽车执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB 17691-2005）及《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）中的相应排放限值。

表 3-8 第Ⅴ阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位：g/km·辆

项目			基准质量(RM) / (kg)	限值（单位：g/km•辆）					
来源	类别	级别		CO		THC		NO _x	
				L1(g/km)		L2(g/km)		L3(g/km)	
				PI	CI	PI	CI	PI	CI
《轻型汽车 污染物排放 限值及测量 方法（中国 第五阶 段）》 （GB18352.5 —2013）	第一 类车	/	全部	1.00	0.50	0.10	/	0.06	0.18
	第二 类车	I	RM≤1305	1.00	0.50	0.10	/	0.06	0.18
		II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.13	/	0.075	0.235
		III	1760<RM	2.27	0.74	0.16	/	0.082	0.28

表 3-9 第Ⅵ阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位：g/km·辆

来源	阶段	类别	级别	测试质量(TM) (kg)	限值		
					CO	THC	NO _x
《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）	Ⅵ(6a)	第一类车	/	全部	0.7	0.1	0.06
		第二类车	I	TM≤1305	0.7	0.1	0.06
			II	1305<TM≤1760	0.88	0.13	0.075
			III	1760<TM	1	0.16	0.082
	Ⅵ(6b)	第一类车	/	全部	0.5	0.05	0.035
		第二类车	I	TM≤1305	0.5	0.05	0.035
			II	1305<TM≤1760	0.63	0.065	0.045
			III	1760<TM	0.74	0.08	0.05

表 3-10 第Ⅴ、Ⅵ阶段重型车污染物排放限值 单位：g/(kW·h)

来源	阶段	CO	NO _x	THC	PM
《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）	V	1.5	2.0	0.46	0.02
《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）	Ⅵ	1.5	0.4	0.13	0.01

（2）废水排放标准

项目施工期施工废水经临时隔油沉淀池处理，达到《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相应标准后，可回用于施工现场、道路洒水降尘，不对外排放。

施工期施工人员产生的生活污水依托租住民房现有三级化粪池处理，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，通过市政管网排入中山市港口污水处理有限公司集中处理，尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 B 标准。

表 3-11 生活污水排放标准（节选） 单位：mg/L

污染物指标	（DB44/26-2001）第二时段三级标准	（GB18918-2002）一级 B 标准
pH	6~9	6~9
SS	400	20
BOD ₅	300	20
COD _{Cr}	500	60
氨氮	——	8

项目运营期不产生废水，路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井。

（3）噪声排放标准

施工期噪声：执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），标准限值昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

本项目运营期场界噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2、4a 类标准。

表 3-12 环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类标准	≤60	≤50
4a 类标准	≤70	≤55

（4）固体废物排放标准

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》以及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求进行处理。

其他	本项目属于市政基础设施（城市道路改造）项目，运营期产生的污染物主要为汽车尾气、交通噪声及路面雨水径流，无生产性废气、废水、工业固废产生，不涉及污染物排放总量控制指标。
----	--

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1、施工期大气环境影响分析 施工过程中造成大气污染的主要产生源有：拆除工程、路基施工的风力扬尘，土石方和建筑材料装卸、运输、堆砌所产生的道路扬尘；施工机械、车辆尾气；沥青摊铺作业产生的沥青烟气。此过程产生施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气、沥青烟气等。 (1) 施工扬尘 项目施工期对周围环境空气质量的影响主要是扬尘污染。扬尘对环境空气质量的影响较大，但影响随施工期结束而消失。 在工程现场，施工期产生的扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力扬尘主要是由于露天堆放的土石方和建材（如砂石料、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在旧路拆除、建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。 ①运输车辆扬尘 车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算： $Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5}\right) \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$ 式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆 V—汽车速度，km/h； W—汽车载重量，吨； P—道路表面粉尘量，kg/m² 表 4-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由下表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。
---	--

表 4-1 不同地面清洁程度和车速下汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

$\frac{p}{V(km/h)}$	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1.0(kg/m ²)
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

②施工场地及施工作业扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是裸露场地的风力扬尘。工程建设过程中，原有地表需进行开挖，形成裸露地表。在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1 \times (V_{50} - V_0)^3 \times e^{-1.023W}$$

式中：Q一起尘量，kg/t·年；

V₅₀—距地面上空 50m 处风速，m/s；

V₀一起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

V₀与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的速度见下表 4-2。

表 4-2 不同粒径粉尘的沉降速度

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.304	1.005	1.829
粉尘粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。施工单位在施工过程需经常洒水，对周围环境敏感点造成的影响极小。

③建筑物拆迁扬尘

工程拆迁过程中伴随大量扬尘产生，影响时间可持续 30 分钟之久，而其中 PM₁₀ 影响时间更长，是造成城市环境空气污染的主要因子。

一般而言，在不采取扬尘防治措施的情况下，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。故在一般气象条件下，建筑施工扬尘的影响范围一般在围墙外 200m 以内，而在不利的扩散条件下（如大风天气条件）影响范围、影响程度会更大。

本工程周边有环境敏感目标，若不采取扬尘控制措施，将会受到施工扬尘的影响。施工路段洒水降尘实验结果显示，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，实验结果见表 4-3。从下表数据可见，离路边越近，洒水的降尘效果越好。

表 4-3 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离（m）		0	5	20	50	100	200
TSP （mg/m ³ ）	不洒水	11.03	10.14	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	2.01	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	80	52	41	30	48

施工期间对施工场地、运输道路勤洒水（每天 4~5 次），禁止大风天气施工，合理确定施工场所，对施工场地采取适当的遮掩，设置施工屏障，对运输车辆定期保洁、保养等措施。采取上述措施后，施工扬尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 20~50m，缩小了影响范围，最大程度减轻扬尘对周边敏感点污染。

（2）施工机械和运输车辆尾气

施工车辆、动力机械燃油时排放少量的 SO₂、NO_x、CO、烃类等污染物对大气环境将有所影响。一般情况下，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，影响范围有限，建设单位、施工单位应注意设备机械维修保养，在保证燃柴油尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891—2014）排放限值的情况下，对环境空气的影响较小。

（3）沥青烟气

施工阶段的沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程排放量最大。本项目不在现场熬炼、搅拌沥青，避免了熬制、搅拌过程烟气的影响，仅在摊铺过程中有少量的沥青烟，影响范围基本局限在摊铺范围两侧 10m 以内，影响时间也很短。

类比同类道路的施工期污染源强分析，沥青熔融产生的烟尘一般表现为：下风向 50m 苯并[a]芘低于 $0.0001\text{mg}/\text{m}^3$ ；THC 在 60m 左右浓度低于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）（第二时段）中无组织排放监控浓度限值要求；同时由于沥青混凝土施工为移动进行，其对固定地点仅为暂时影响，在道路施工过程中，沥青摊铺应避开下风向为敏感点的时段，以避免对周边居民产生影响。采取综合措施后，沥青摊铺产生的烟气对周边环境的影响不大。

2、施工期水污染影响分析

本项目不设置施工营地，施工人员就近租住项目沿线民房，不在施工现场食宿，产生的生活污水依托租住民房处理设施。本项目外购商品沥青混凝土，因此不产生混凝土搅拌废水。项目范围内施工期产生的废水主要为施工废水和暴雨的地表径流等。

（1）生活污水

本项目不设置施工营地，施工人员就近租住项目沿线民房，不在施工现场食宿。施工期间生活污水主要来源于施工人员租住民房产生的生活污水。项目施工期日高峰施工人数约 50 人，预计施工期为 9 个月（304 天）。用水量根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），按照城镇居民中的大城镇 $160\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 进行计算，本工程施工期内，施工人员的生活用水量为 2432 m^3 ，生活污水产污系数按 0.9 计，施工期生活污水产生量为 2188.8 m^3 。

该类污水的主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，参考典型生活污水水

质，其浓度分别为：350mg/L、180mg/L、220mg/L、30mg/L。

施工人员在项目附近居民点或城镇就近临时居住，产生的生活污水依托租住民房现有三级化粪池处理，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，通过市政管网排入中山市港口污水处理有限公司集中处理。因此，施工期生活污水对周围环境影响较小。

（2）施工废水

①泥浆水

本项目施工场地周边主要地表水体为大田涌（东侧约 120m）和石岐河（南侧约 250m），虽然距离较近，但施工期通过设置场地排水沟及临时隔油沉淀池，确保施工期地表径流有序导排，雨水经沿线环保式雨水口收集后排入现状雨水检查井，不会对周边水体造成明显不良影响。

钻孔灌注桩施工时会产生泥浆，产生量与施工条件等有关。泥浆应经临时隔油沉淀池处理，上清液回用于施工场地洒水降尘，沉淀泥渣与钻渣一并运至指定弃渣场处置，严禁将泥浆直接排入周边水体。同时，新桥桩基采用回旋钻施工，以弱化对既有桥梁的不利影响。

通过采取上述措施，本项目施工期产生的泥浆及施工废水均不会对大田涌、石岐河等周边水体产生明显影响。

②施工机械及车辆清洗废水

施工期生产废水主要来自施工场地机械设备冲洗废水、机械设备跑、冒、滴、漏的污油及露天机械经雨水冲刷后产生的污水等，主要含有悬浮物和石油类等污染物，其中，SS 一般约 300~1500mg/L，石油类一般约 500mg/L。本项目不设机械设备修配站，施工机械均在专门的修理厂进行维修保养，无机械维修废水产生。本项目高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 20 辆（台），根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）和类比调查结果，每次每辆（台）平均冲洗废水量约为 0.25m³，每天冲洗 1 次，废水产生量为用水量的 90%，则施

工机械冲洗废水产生量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，项目施工期为 2026 年 7 月至 2027 年 4 月，工期为 9 个月（304 天），施工废水产生总量为 1368m^3 。采用隔油沉淀池处理施工机械冲洗废水，处理后回用于施工设备冲洗以及场地洒水降尘，不外排。

（3）暴雨地表径流

本项目施工期为 2026 年 7 月至 2027 年 4 月，其中 7 月至 10 月为雨季，暴雨次数较多，容易引发水土流失。施工期间，施工现场地表植被或覆盖物被破坏，水土保持功能降低，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙，主要污染物为 SS；机械设备的冲洗废水也可能随地表径流流入附近地表水体，主要污染物为 COD_{Cr} 、石油类。施工期暴雨径流量与地质情况及天气状况有关，排放量难以估算，但可通过采取以下措施减少其造成的水土流失：

①合理安排施工季节，土方开挖、回填等易造成水土流失的作业尽量避开雨季施工，分段施工，尽量缩短工期；

②在施工区周边及内部布设临时排水沟和隔油沉淀池，确保施工期间地表径流有序导排，暴雨地表径流经排水沟引至临时隔油沉淀池处理后，就近排入现状雨水检查井；

③雨天准备防水彩条布，对开挖回填坡面、临时堆土场、物料堆放区等进行覆盖，防止雨水冲刷造成水土流失；

④对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖或临时喷播草籽等措施进行防护。

采取上述措施后，施工期暴雨地表径流对周围水环境的影响较小。

（4）废水治理措施环境合理性分析

隔油沉淀原理：污水通过导排沟流入隔油沉淀池并以较低的水平流速从隔油池通过。污水流动过程中，水中悬浮油滴因其密度比水小而上浮与水分离，并通过物理分区方式被隔离，从而达到隔油的目的。

施工废水经过隔油沉淀处理后，回用于项目区洒水降尘，不会对周围环境造

成不利影响。运营期暴雨径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井，不直接排入周边水体，对水环境影响较小。施工人员租住民房产生的生活污水，依托租住民房现有三级化粪池处理，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，通过市政管网排入所属片区污水处理厂集中处理，符合环境管理的要求。

3、施工期噪声污染影响分析

本施工期间噪声主要来源于施工机械和运输车辆噪声，道路施工期间，作业机械品种较多，施工过程中一般情况下均是多种机械同时施工，仅有一种机械在运行的情况较少，且不同施工阶段，使用的施工机械也不尽相同。

路基及基础施工所使用的施工机械有挖掘机、平地机、推土机、各类压路机、卡车、打桩机、铲运机等；路面施工时所使用的施工机械有摊铺机、压路机等。施工期各个施工阶段将会同时有 3~8 台设备同时作业。施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）和常见道路施工机械的实测资料，以上常用施工机械设备作业时的最大声级见下表。

表 4-4 施工机械设备产生噪声声源情况

机械类型	测点距施工机械距离（m）	L _{max} （dB(A)）
轮式装载机	5	90
平地机	5	90
振动式压路机	5	90
双轮双振压路机	5	81
三轮压路机	5	81
轮胎压路机	5	76
推土机	5	86
轮胎式液压挖掘机	5	86
摊铺机	5	86
卡车	5	86
振捣机	5	84
混凝土输送泵车	5	93

从上表可以看出，各类机械施工的噪声级均比较大，加之人为噪声及其他施

工噪声，由于项目施工周期较长，施工机械的功率、声级较大，所以常使人感到刺耳，施工过程如不加以重视和采取相应的措施，会产生严重的噪声扰民。但是施工噪声的影响是临时的、短暂的。建设单位、施工单位应通过严格控制施工时段，选用低噪声设备，避免高噪声设备同时施工，降低施工噪声影响；另外，在居民住宅区等噪声敏感建筑物集中区域内，必须使用低噪声施工工艺、施工机械和其他辅助施工设备，同时加强设备的保养，禁止使用国家明令淘汰的产生噪声污染的落后施工工艺和施工机械设备的情况下，尽可能减少噪声的影响。施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。因此施工噪声在采取上述措施后，其影响是可接受的。

4、施工期固体废物环境影响分析

本工程施工期固体废物主要包括工程拆迁产生的建筑垃圾、施工场地产生的生产垃圾与生活垃圾，以及施工废水隔油处理产生的油渣等危险废物。固废产生沿道路沿线呈点状分布，若处置不当，可能造成占用场地、二次扬尘、土壤污染及道路运输污染等问题。结合道路施工特点及沿线环境敏感区分布情况，通过分类管控、规范处置等措施，可有效降低固废环境影响，整体影响可控。

（1）土石方

根据《初步设计方案》资料，本项目总挖方约 1122.9m^3 ，总填方约 1857.2m^3 （其中利用自身挖方回填约 99.2m^3 ，外购填料约 1758.0m^3 ），弃方总量 1023.7m^3 。工程挖方中，仅桥梁基坑开挖的土方可部分用于自身回填，道路及管线工程挖方均不适用于自身回填，需要外运到直线距离 1.2km 的中山市金诺环境卫生管理有限公司进行处理；路基换填、管线回填等所需填方材料均通过外购所得，外购材料类型主要选用石屑、碎石、轻质土、砂等。

（2）建筑垃圾

本项目改造产生的建筑垃圾主要来源于拆除工程（包括既有路面破除、既有防撞墙拆除、既有雨水口拆除等）及施工场地产生的废弃物料，核心成分为碎砖、

混凝土块、废钢筋、废构配件、砂石残渣等，具有成分单一、可回收性强的特点。

根据拆除工程数量表，本项目建筑垃圾产生情况如下：

表 4-5 项目拆除工程数量表

序号	拆除项目	规格 / 描述	单位	数量
1	拆除 4cm AC-13C 沥青路面	机动车道	m ²	5031.18
2	拆除 8cm AC-25C 沥青路面	机动车道	m ²	3280.72
3	拆除 36cm 5% 水泥稳定级配碎石基层	机动车道	m ²	3383.12
4	拆除 18cm 4% 水泥稳定石屑底基层	机动车道	m ²	3656.19
5	拆除 6cm 彩色环保砖	慢行系统	m ²	1160.27
6	拆除 2cm 水泥砂浆层	慢行系统	m ²	1160.27
7	拆除 15cm 水泥稳定石屑基层	慢行系统	m ²	1183.48
8	拆除防撞墙	E 匝道	m	187.9
9	拆除绿化带	辅道	m ²	1882.83
10	拆除中央绿化带缘石	辅道	m	341.34
11	拆除人行道内外侧缘石、平石	辅道	m	各 341.34
12	拆除现状雨水口	管线工程	个	19
13	现状检查井提升	管线工程	个	15
14	拆除现状桥面排水、雨水口连接管	管线工程	延米	合计 310

建筑垃圾产生量随拆除规模及施工进度波动，沿线路各施工点分散产生。若建筑垃圾未及时清运或处置不当，可能产生堆放占用场地、二次扬尘、水土流失及运输遗撒等环境影响。建设单位应采取以下管控措施：

a.分类收集与定点堆放：对建筑垃圾进行分类收集，在红线内设置临时堆放点，对可回收材料（如完好人行道砖、废钢筋）单独存放，破损材料集中堆放，堆体采用篷布全覆盖并定期洒水降尘；

b.资源再利用：依据图纸备注，辅道旧人行道砖按 30%比例再利用，废钢筋等金属材料集中收集送至专业回收站；

c.合规处置：不能回收利用的建筑垃圾，按照《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号）及中山市余泥渣土排放管理相关规定，办理弃渣排放手续后运送至合法弃渣场处置；

d.运输管控：运输车辆采取密闭措施，出场前冲洗轮胎，加盖篷布，防止沿途撒漏，运输路线避开居民区高峰时段。

采取上述措施后，建筑垃圾对周围环境影响较小。

（3）生活垃圾

施工期施工人员生活垃圾主要成分是废纸、瓜果皮核、饮料包装瓶等。施工人员的生活垃圾排放量按每人 0.5kg/d 估算，则施工人员生活垃圾排放量计算如下： $0.5\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d} \times 50 \text{ 人} = 25 \text{ kg/d}$ ，预计施工期为 304 天，则施工期生活垃圾产生量为 7.6 t，生活垃圾集中收集后统一交由环卫部门清运处理。

（4）危险废物

本项目施工期产生的危险废物主要为施工废水隔油处理时产生的油渣。施工期间，施工机械及车辆冲洗废水经隔油沉淀池处理后，废水中的石油类被分离出来形成油渣。根据工程分析，施工期高峰期施工机械及运输车辆约 20 辆（台），冲洗废水产生量约 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，石油类浓度按 500mg/L 计算，则油渣产生量约为 2.25kg/d 。本项目施工期为 9 个月（304 天），施工期间油渣产生总量约为 0.68t。油渣为危险废物，贮存于移动式危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

采取上述措施后，固体废弃物对周边环境的影响可以处于可接受的程度。一旦施工期结束，项目将不再有因施工产生的固体废物。

5、施工期生态环境影响分析

（1）水土流失

本项目在既有道路红线范围内实施。施工期主体工程区场地清理、旧路破除、路基开挖、软基处理等作业将破坏原有地表植被和土壤结构，形成裸露地面，遇雨水冲刷易发生水土流失。本项目施工期间已考虑水土保持措施：施工区周边及

内部布设临时排水沟、隔油沉淀池，确保施工期间地表径流有序导排；对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖、抹面或临时喷播草籽等措施进行防护。随着工程进展，路基、排水、防护及绿化工程的实施，水土流失量将日渐减少，基本上不存在较大的水土流失问题。项目施工完成后及时完成路面铺装，绿化带及时种植绿化植物（人行道种植人面子，桥下种植矮棕竹、澳洲鸭脚木、翠芦莉、肾蕨等），在短时间内即可恢复施工前状况，工程完成后不会新增水土流失。

（2）对植被资源的影响分析

项目所在区域内因受人类生产活动的影响，原生植被甚少存在，调查中没有发现国家保护的珍稀濒危保护植物。本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限，属于城市建成区，周边以工厂、居民区、空地为主，场地周边现状植被主要为人工绿化树木及杂草，植被类型较单一，群落结构简单，植物种类均为当地常见种和广布种。

本项目为旧路改造工程，因道路拓宽、桥梁拼宽及挡墙改造施工需要，道路红线范围内现状树木无法全部原址保留。根据《北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程树木处置方案》，涉及处置绿化树木共计106株，主要种类包括菩提树、凤凰木、洋紫荆、细叶桉、垂叶榕、大叶伞、鸡蛋花、小叶榄仁等，全部树木长势良好，不涉及古树名木及重点保护野生植物。

按照“应留尽留、最大限度保护”的原则，结合树木生长状况及工程影响程度，制定分类处置方案：

➤ 保留原位（20株）：位于不受施工直接影响区域或可作为景观保留的树木，施工期间采取围护、支撑、控制扬尘等保护措施，原地保留。

➤ 迁移回迁（42株）：主要为凤凰木（胸径16-18cm，15株）和洋紫荆（胸径16-18cm，27株），长势良好、具有较高景观利用价值，施工结束后回迁至本项目绿化带。

➤ 迁移藏植（44株）：主要为菩提树（胸径16-32cm，28株）、洋紫荆、大叶伞、鸡蛋花、垂叶榕、小叶榄仁等，迁移至指定藏植地点（蝶桥西侧绿地），以备后续项目利用。

树木迁移由具有相应资质的专业单位实施，遵循“即挖即运即种”原则，采取修剪、断根处理、土球包装、吊运装车、定植养护等专业措施，确保成活率。迁移藏植的树木由施工单位负责1年内的管养养护，期满后交付权属单位。每株树木均建立档案，对迁移全过程进行记录。

施工期间，场地清理、旧路破除、路基开挖等施工作业，将清除施工区域内的部分现有植被，造成局部植被暂时损失。但需说明的是，受影响植被均为城市道路常见绿化树种，无珍稀濒危物种，且已通过“保留+回迁+藏植”的分类处置方案最大限度保护树木资源；同时，施工结束后，将通过专项绿化恢复工程（包括种植行道树人面子44株、桥下绿化1136m²等），对受损植被区域进行恢复，区域植被覆盖率将逐步恢复至施工前水平。

综上，本项目施工期对植被的影响具有暂时性、可恢复性，通过采取树木分类处置、专业迁移保护、施工后绿化恢复等措施，可有效降低植被损失带来的不利影响，项目实施不会对所在区域生态环境产生明显不利影响。

（3）对野生动物的影响分析

本项目用地范围均位于城市建成区，无大型野生动物生存，本项目施工对野生动物不会造成明显影响。

（4）对景观的影响分析

施工期间，临时围挡、施工机械、材料堆放、裸露地表等将对原有城市景观造成一定影响。施工扬尘、夜间施工照明等也可能对周边居民视觉环境产生干扰。为减少景观影响，应采取以下措施：a.施工现场沿四周连续设置临时围挡，围挡应整洁、美观；b.施工材料、设备集中堆放，避免杂乱无章；c.合理安排施工时间，减少夜间施工照明对周边居民的影响；d.施工结束后，及时清理场地，恢复路面

及绿化。施工期景观影响是暂时的，随着施工结束和绿化恢复，区域景观将得到改善。

综上所述，本项目施工期对水土流失、植被、动物和景观的影响均在可控范围内。通过采取水土保持、植被恢复、临时防护等措施，施工期生态环境影响可得到有效缓解。施工结束后，随着绿化工程的实施，区域生态环境将逐步恢复。

6、施工期环境风险影响分析

本项目施工期环境风险主要来源于施工机械漏油、桥梁施工泥浆泄漏及现状管线破损等。本项目施工使用的原材料主要为砂石料、钢材、水泥、沥青混凝土等，不涉及危险化学品，不存在危险品运输风险。

项目施工期间将采取以下风险防范措施：

（1）加强施工机械的日常维护和保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；施工机械定期检查，发现漏油及时维修；在施工场地出入口设置隔油沉淀池，收集含油废水及车辆冲洗废水，处理后回用于场地洒水降尘，不外排；配备吸油毡、围油栏等应急物资，一旦发生泄漏及时处置。

（2）桥梁钻孔灌注桩施工时，泥浆池采取防渗措施（铺设防渗膜），泥浆循环使用，减少废弃泥浆产生量；废弃泥浆经沉淀处理后，钻渣运至指定弃渣场处置；严禁将泥浆直接排入周边水体；新桥桩基采用回旋钻施工，以弱化对既有桥梁的不利影响。

（3）施工前探明地下管线位置，与管线权属单位沟通确认；对现状 10kV 电力、通信管线采用悬吊保护方式；管线保护范围内采用人工开挖，严禁机械开挖。

（4）施工期间注意施工废水的导流工作，在施工区周边及内部布设临时排水沟、隔油沉淀池，确保施工期间地表径流有序导排；对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖、抹面或临时喷播草籽等措施进行防护，避免施工废水或泥沙直接或间接排入周边水体。

（5）施工现场配备应急物资（灭火器、吸油毡、沙袋等）；与当地消防、环

	保等部门建立应急联动机制。 在严格采取上述提出的要求措施后，本项目可将施工期风险控制在可接受的范围内，不会对人体、周围敏感点及周边水体造成不良影响，环境风险可防可控。
运营期生态环境影响分析	1、运营期大气环境影响分析 运营期机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气管的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物、一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性；氮氧化物由过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内产生；碳氢化合物由于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃烧产生。 根据国内外有关资料统计表明，运营期机动车尾气排放量与车流量、车速、不同车型耗油量及排放系数有一定的关系。 根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03—2006）推荐的行驶车辆排放气态污染物源强计算公式进行估算，计算公式如下： $Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$ 式中：Q_j—j 类气态污染物排放源强，mg/（m·s）； A_i—i 类型机动车预测年的小时交通量，辆/h； E_{ij}—i 类型机动车 j 类污染物在预测年的单车排放因子，mg/（辆·m）。 2018 年，广东省人民政府发布《广东省人民政府关于全面推广使用国VI车用燃油的通知》（粤府函〔2018〕218 号），自 2018 年 9 月 1 日起，全省 21 个地级以上市全部销售国VI车用柴油/汽油。随着我国汽车污染物排放标准的日趋严格，单车排放因子将大幅度地减小，但由于尾气排放与车型、运行工况、燃油的质量等众多因素相关，因此，从安全预测角度考虑，本项目预测年份 2027 年（近期）按照第 V 阶段 50%、第 VI 阶段 50%（全为 6a）考虑；2033 年（中期）按照第 VI 阶段进行预测，其中 6a、6b 各占 50%；2041 年（远期）按照第VI阶段 6b 标准进行计算。

本项目预测小型车和中型车采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5—2013）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6—2016）的标准进行大气源强计算，大型车采用《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691—2005）、《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）进行大气源强计算。小型车、中型车和大型车分别对应第一类车、第二类车和重型车。

表 4-6 第Ⅴ阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位：g/km·辆

项目			基准质量(RM) / (kg)	限值（单位：g/km·辆）					
来源	类别	级别		CO		THC		NO _x	
				L1(g/km)		L2(g/km)		L3(g/km)	
				PI	CI	PI	CI	PI	CI
《轻型汽车 污染物排放 限值及测量 方法（中国 第五阶 段）》 （GB18352.5 —2013）	第一 类车	/	全部	1.00	0.50	0.10	/	0.06	0.18
	第二 类车	I	RM≤1305	1.00	0.50	0.10	/	0.06	0.18
		II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.13	/	0.075	0.235
		III	1760<RM	2.27	0.74	0.16	/	0.082	0.28

表 4-7 第Ⅵ阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位：g/km·辆

来源	阶段	类别	级别	测试质量(TM) (kg)	限值		
					CO	THC	NO _x
《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6—2016）	Ⅵ(6a)	第一类车	/	全部	0.7	0.1	0.06
		第二类车	I	TM≤1305	0.7	0.1	0.06
			II	1305<TM≤1760	0.88	0.13	0.075
			III	1760<TM	1	0.16	0.082
	Ⅵ(6b)	第一类车	/	全部	0.5	0.05	0.035
		第二类车	I	TM≤1305	0.5	0.05	0.035
			II	1305<TM≤1760	0.63	0.065	0.045
			III	1760<TM	0.74	0.08	0.05

表 4-8 第Ⅴ、Ⅵ阶段重型车污染物排放限值 单位：g/(kW·h)

来源	阶段	CO	NO _x	THC	PM
《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691—2005）	Ⅴ	1.5	2.0	0.46	0.02
《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）	Ⅵ	1.5	0.4	0.13	0.01

各特征年机动车尾气污染物排放系数如下：

表 4-9 单车排放因子 单位: mg/km·辆

时段	车型	本项目单车排放因子		
		CO	THC	NO _x
近期 (2027 年)	小型车	850	100	60
	中型车	1345	130	75
	大型车	1500	295	1200
中期 (2033)	小型车	600	75	47.5
	中型车	755	97.5	60
	大型车	1500	130	400
远期 (2041 年)	小型车	500	50	35
	中型车	630	65	45
	大型车	1500	130	400

注: 将 NO_x 近似地当作 NO₂, 以下同。

根据各预测年份车流量预测数据, 计算出高峰小时和日均小时情况下汽车尾气污染物排放源强如下:

表 4-10 高峰小时和日均小时车流量情况下车辆尾气污染物排放源强 (单位: mg/km·s)

路段	时期	高峰小时			日均小时		
		CO	NO ₂	THC	CO	NO ₂	THC
主路 (E 匝道主线)	2027 年	520.85	115.26	68.69	325.69	72.01	42.95
	2033 年	564.43	73.53	64.85	353.03	46.00	40.56
	2041 年	766.78	98.18	73.86	431.46	55.24	41.56
辅路 (F 匝道)	2027 年	129.92	28.72	17.14	81.40	18.08	10.75
	2033 年	139.79	18.02	16.10	88.30	11.52	10.14
	2041 年	172.44	22.09	16.61	107.78	13.79	10.38

建设单位将采取加强绿化、加强路面维护保养等措施降低道路运营废气对周边大气环境的影响, 经大气扩散后, 项目运营期废气对周边大气环境的影响不大。

2、运营期水环境影响分析

(1) 运营期路面废水源强分析

路面雨水主要是雨水冲刷路面上的大气降尘、飘尘、气溶胶、汽车轮胎与地面摩擦产生的磨损物, 汽车行驶泄漏物等产生的废水, 路面雨水的主要污染物包括 SS、油类、有机物等。路面雨水流出量可根据路面面积和当地的年均降雨量来计算:

路面雨水流出量=产流系数×路面面积×当地年均降雨量

根据设计资料，本项目路面面积约 8596 m²。根据中山市历史气象资料统计，中山市多年平均降雨量为 1886mm，平均年雨日为（雨量大于 0.1mm）142 天。由于路面为不透水的沥青混凝土结构，综合产流系数取 0.85，则项目路面年均雨水流出量为 $8596 \times 1886 \div 1000 \times 0.85 = 13780.25 \text{m}^3$ 。

水污染物主要是由于路面机动车行驶过程中产生的污染物多扩散于大气或落于道路周围路面上，随着降雨的冲刷排入项目所在地的雨水管网。一般情况，在降雨初期到形成地面径流的 20 分钟内，路面径流中的悬浮物（SS）和石油类物质等污染物浓度较高，随后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净。雨水主要污染物为：SS、石油类，根据有关对南方地区路面径流污染试验的测定结果，确定道路径流污染物浓度随时间变化情况见下表，则项目沿线路面径流的 SS 约为 $13780.25 \times 125 \div 1000000 = 1.72 \text{t/a}$ 、石油类约为 $13780.25 \times 11.25 \div 1000000 = 0.16 \text{t/a}$ 。

表 4-11 道路径流污染物浓度随时间变化情况表（单位：mg/L）

污染物	5-20min	20-40min	40-60min	均值
SS	231.42-158.52	158.52-90.36	90.3-18.71	125
石油类	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

（2）路面径流对周边水环境的影响分析

根据有关类比监测资料，路面径流中的主要污染物为石油类和 SS，且路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水 15min 内污染物随降水时间增加浓度增大，随后逐渐减小，降雨历时 40-60min 之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。

本项目路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井，不直接排入周边水体。为响应海绵城市建设理念，本项目采用环保式雨水口，可对初期雨水中的污染物进行有效拦截和净化。

综上所述，项目运营期对周边水环境影响较小。

3、运营期声环境影响分析

道路建设完成后，道路上行驶机动车产生的噪声将对沿线的声环境质量产生一定的影响。运营后的噪声源主要是道路上行驶的机动车辆产生的，一般为非稳态源。机动车辆的发动机、冷却系统、排气系统、传动机械等部件产生的噪声，轮胎和路面的摩擦产生的噪声，以及路面平整度等原因而使高速行驶的汽车产生整车噪声。随着交通量的增加，交通噪声对周围环境的负面影响逐渐增大。

根据噪声预测结果，本工程运营期内各敏感点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，未出现超标现象。运营期声环境影响详见噪声专项评价章节。

4、运营期固体废物影响分析

道路运营期固体废物主要为路侧绿化植物残枝落叶及过往车辆、行人丢弃的生活垃圾，通过加强道路清扫保洁，由当地环卫部门定期集中收集处置，对周边环境的影响不大。

5、运营期生态环境影响分析

项目运营期生态环境影响主要来自机动车尾气对沿线植被的轻微影响，由于本项目位于城市建成区，沿线植被以抗污染能力较强的人工绿化树种及常见杂草为主，且项目建成后将配套实施道路两侧绿化提升工程，通过行道树、绿化带的吸附与净化作用，可有效降低尾气对植物生长的不利影响；同时，本项目为既有道路改造，不新增大规模硬化占地，对区域生态连通性和生物多样性无明显阻隔或破坏作用，整体来看，项目运营期不会给沿线生态环境带来明显负面影响，且绿化工程的实施将对沿线生态景观起到一定的改善作用。

6、运营期环境风险影响分析

项目运营期可能对周边环境造成威胁的主要因素是车辆发生翻车、着火、爆炸或汽油、危险品泄漏等恶性事故，届时会引起水环境污染事故和大气环境污染事故。

（1）风险识别

本项目为城市快速路立交匝道改造工程，本身不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中列明的危险物质；而且导则中没有对道路建设项目环境风险评价工作等级进行相关的要求和规定。

本项目运营期存在的风险因素主要为运输液化石油气、柴油等有毒有害物质的车辆通行，一旦在运输过程中发生事故导致泄漏，将危害周边环境，或车辆发生事故引发火灾、爆炸等。本项目周边主要水体为大田涌（东侧约 120m）和石岐河（南侧约 250m），项目下穿规划深江铁路。有毒有害物质泄漏后若未采取措施及时解除泄漏事故或未对泄漏液进行有效的封堵，导致泄漏液进入雨水管网后将对水体产生污染，有毒有害物质挥发进入大气会对周边空气质量产生不利影响。发生火灾爆炸事故时，产生的废气会对周边空气质量产生不利影响，同时可能对铁路运营安全产生影响。

（2）事故风险概率

通过既有交通事故统计资料、国内相关的危险品交通事故概率、工程各预测年的交通量分析，类比同类道路项目，并在严格限制危险品运输车辆通行后，估算本项目造成危害事件的概率估算为不大于 10^{-6} （次/年）。

（3）环境风险防范措施

由于本项目运营期可能对环境造成危险的主要因素是道路运输事故风险，特别是运输有毒有害物质车辆发生翻车、着火、爆炸或泄漏等恶性事故。一旦因运输有毒有害物质车辆发生重大交通事故而引发环境污染事故，则会造成环境及水体污染。为防止此类事故的发生，制定以下主要风险防范措施：

①完善道路交通安全设施，在敏感路段（如下穿铁路段、临近水体段）设置加强型防撞护栏和限速标志，交通管理部门对该路段加强管控，严禁车辆超速行驶；

②在雨水口处设置截流设施，防止事故泄漏物通过雨水管网进入周边水体；当有毒有害物质发生泄漏，应及时截流液体，并及时对吸油棉布等按危险废物管

	理要求进行收集，不能任意丢弃； ③加强对危险品运输车辆的管理，危险品运输车辆应按规定路线行驶；在项目起点、终点设置警示标志，提醒危险品运输车辆减速慢行； ④监管部门或相关部门接到事故报告后，应立即通知就近交通巡警前往事故地点控制现场，同时通知就近的消防部门安排前往处理事故；建立与交警、消防、环保等部门的应急联动机制； ⑤制定运营期突发环境事件应急预案，定期组织应急演练，配备吸油毡、围油栏、沙袋、灭火器等应急物资。 在严格采取上述提出的要求措施后，本项目可将风险控制在可接受的范围内，不会对人体、周围敏感点及周边水体等造成不良影响，环境风险可防可控。
选址选线环境合理性分析	本工程选址于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。本工程为北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程，旨在对既有E匝道进行拼宽改造，缓解节点交通拥堵，提高道路通行能力，完善区域路网结构。 经核查，本工程不涉及生态保护红线、永久基本农田、林地、自然保护地等管控范围，不涉及水源保护区、风景名胜区、自然保护区、国家重点保护文物、历史文化保护地（区）、基本农田保护区、水土流失重点治理及重点监督区、天然湿地、珍稀动植物栖息地、红树林以及文教区等生态敏感区域。 本工程在既有道路红线范围内实施，不改变既有匝道线位、线形，采用单侧拓宽，与周边道路及规划深江铁路衔接顺畅。经采取相应环保措施后，施工期和运营期对周边大气环境、水环境、声环境、生态环境等影响较小。因此本工程选址、选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、施工期大气污染防治措施 (1) 施工扬尘防治措施 为减少施工扬尘量，建设单位应在项目施工期间做到： ①在施工现场架设围挡，同时在施工围挡上方设置喷雾装置，以减少施工过程中粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。 ②要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周边住户正常生活造成影响。 ③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。 ④禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石及时清运，并对堆场以篷布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用篷布覆盖。 ⑤施工场地（含临时堆土场）、施工道路加强施工道路清扫、洒水降尘措施，出施工场地车辆均须进行全面冲洗；粉状材料禁止散装运输，严禁运输途中扬尘散落，储存时应堆入库房或用篷布覆盖；施工物料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途撒落；材料堆放场尽可能设在当地主导风向下风向处；风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染；及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，运输易产尘物质的车辆必须封盖严密，严禁洒漏；工程完毕后及时清理施工场地。对施工场地等，除及时进行清理外，应进行绿化，尽快恢复迹地，
---	---

	防止生态破坏；合理安排运输路线，尽量避开人群聚集地。 ⑥建立健全余泥渣土清运及综合利用管理机制，落实施工工地围蔽，做到“六个 100%”，即施工现场 100%围挡，工地砂土 100%覆盖，工地路面 100%硬化，拆除工程 100%洒水，出工地运输车辆 100%冲净车轮车身且密闭无洒漏，暂不开发的场地 100%绿化。 （2）施工机械尾气治理措施 建设单位应在项目施工期间注意施工机械的维护保养，施工单位需使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，减少施工尾气排放。 （3）沥青烟气治理措施 项目施工采用商品沥青混凝土，现场不设置沥青搅拌站，运输过程中不得随意洒落，沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，能较好的降低沥青烟对周围环境空气的污染。对于道路沥青混凝土铺设的时间考虑在二级以上的风力条件下进行，以避免局部过高的沥青烟浓度扩散影响周边敏感点大气环境。 经上述措施后，项目对周边大气环境影响不大。一旦施工期结束，施工过程对大气环境的影响消失。 2、施工期水污染防治措施 （1）施工机械设备清洗废水治理措施 本项目不设机械设备修配站，施工机械均在专门的修理厂进行维修保养，无机械维修废水产生。施工生产废水经隔油沉淀处理后，回用于施工场地洒水降尘，不外排。施工机械设备清洗废水主要的污染物为 SS 和石油类，施工范围内建设隔油沉淀池，经隔油沉淀池处理后，可有效降低废水中的 SS 和石油类。该措施已在各施工场地中广泛应用，容易操作，对施工机械设备清洗废水中 SS 和石油类的治理有效，费用经济合理。 （2）生活污水治理措施 项目施工期施工人员生活污水排放量为 2188.8 m³，主要为污染物 COD_{Cr}、
--	---

	BOD₅、SS、NH₃-N 等。施工人员在项目附近居民点或城镇就近临时居住，产生的生活污水依托租住民房现有三级化粪池处理，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，通过市政管网排入所属片区污水处理厂集中处理。 （3）桥涵施工废水治理措施 本项目为既有 E 匝道桥梁单侧拼宽，无跨越水体的涉水施工内容，桥涵施工废水主要包括基坑废水、泥浆废水、混凝土养护废水及桥面施工废水。针对基坑废水，拼宽桥桩基施工设置基坑围护结构，基坑内积水抽排至隔油沉淀池，经沉淀后用于施工现场洒水降尘，不外排。针对泥浆废水，钻孔灌注桩施工产生的泥浆抽至隔油沉淀池内，经沉淀后上清液回用于施工现场洒水降尘，沉淀泥渣与钻渣一并运至指定弃渣场处置，不外排；新桥桩基采用回旋钻施工，以弱化对既有桥梁的不利影响。针对混凝土养护废水，拼宽桥箱梁现浇混凝土养护用水量较少，自然蒸发，不产生废水外排。针对桥面施工废水，桥面铺装施工过程中应对施工人员进行严格管理，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面施工废水经收集后沉淀处理，回用于洒水降尘。通过采取上述措施，桥涵施工废水均得到有效处理，不外排，对周边水环境影响较小。 （4）暴雨地表径流治理措施 为减少暴雨地表径流对周边环境的影响，本项目施工期间应采取以下治理措施：合理安排施工季节，土方开挖、回填等易造成水土流失的作业尽量避开雨天施工；施工前按设计要求做好临时排水工程，在施工区周边及内部布设临时排水沟和隔油沉淀池，确保施工期间地表径流有序导排，雨水经沉淀后就近排入现状雨水检查井；雨天准备防水彩条布，对开挖回填坡面、临时堆土场、物料堆放区等进行覆盖，防止雨水冲刷造成水土流失；同时，对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖或临时喷播草籽等措施进行防护。通过采取上述措施，可将暴雨径流带来的影响降至最低。
--	--

3、施工期噪声污染防治措施

施工噪声的产生是不可避免的，只要有建设工地就会有施工噪声，防止噪声污染以减少其对周围环境的影响是必要的。本项目在具体施工过程中，必须严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求，做到文明施工。本项目涉及敏感目标的区域路段施工时，午间休息时间应停止施工，夜间禁止施工，此外，应采取以下噪声防治措施进一步降低噪声对周围环境的影响：

（1）施工场地周围应当设置连续、密闭，且不低于 2.5m 的围挡，在靠近环境保护目标一侧施工时可采取移动隔声屏障，并加快项目的施工建设，尽可能缩短施工周期。

（2）施工期间的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺。选用低噪声设备，可从根本上降低噪声，且应合理安排设备位置。施工现场不设置混凝土拌和站。

（3）针对筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点，应合理安排作业时间，如噪声源强较大的作业应放在昼间（07:00~12:00、14:00~20:00）进行。靠近地块周边的居民区等地段，在高噪声施工阶段，应严禁在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）施工。

（4）应规定建材运输车辆途经居民区、村庄时减速慢行、禁鸣喇叭；渣土运输车辆的行驶路线应绕避环境敏感区，避免夜间运输。

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

（6）应做好施工期与周边居民区等敏感点的沟通协调工作，避免多个高噪声施工机械同时运行。项目开始施工前 15 个工作日应通过公告、公示等方式告知以上居民。

本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能从

影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，由于道路施工作业难以做到全封闭施工，因此本项目的建设施工仍将对周围环境造成一定的不利影响，但噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。因此建设单位和施工单位应对施工期间的噪声污染防治引起重视，落实控制措施，尽可能将该影响控制在最低水平。经落实上述措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

4、施工期固体废弃物治理措施

本项目施工期产生的固体废弃物主要包括建筑垃圾（旧路破除产生的废旧沥青混合料、废旧混凝土块、废旧防撞墙及护栏构件等）、废弃泥浆及钻渣、施工人员生活垃圾，以及施工废水隔油处理产生的油渣等危险废物。为减少固体废弃物对环境的影响，应采取以下治理措施：

（1）施工单位应严格执行《广东省建筑垃圾处理条例》的相关要求，对建筑废弃物进行分类。建筑废弃物分为余泥、余渣、泥浆、其他废弃物四类。

同时应当遵守以下规定：

①雇请具有建筑废弃物处置证的运输单位；

②使用的运输车辆具有建筑废弃物运输车辆标识；

③确保运输车辆装载后符合密闭要求、冲洗干净、符合核定的载重质量标准，保持工地出入口清洁。禁止车厢未密闭、未冲洗干净或者不符合核定的载重质量标准的车辆驶离工地。

④根据中山市城市管理和综合执法局政务网发布的《中山市建筑垃圾处理方案备案指南》，已开工未竣工工程施工单位应当在工程竣工前编制建筑垃圾处理方案，并报工程所在镇街建筑垃圾主管部门备案。建设单位应该及时做好建筑垃圾处理方案并提交有关部门备案。

（2）施工期间产生的建筑垃圾，施工单位应根据工程施工情况，制定建筑垃圾处置计划，合理安排各类建设工程需要回填的建筑垃圾。

(3) 桥梁钻孔灌注桩施工产生的废弃泥浆和钻渣，应抽排至隔油沉淀池内，经沉淀后上清液回用于施工现场洒水降尘，泥渣与钻渣一并运至指定弃渣场处置，不外排。

(4) 施工废水隔油处理产生的油渣，属于《国家危险废物名录》中 HW08 类危险废物（代码 900-210-08）。根据工程分析，施工期高峰期施工机械及运输车辆约 20 辆（台），冲洗废水产生量约 4.5m³/d，石油类浓度按 500mg/L 计算，油渣产生量约为 2.25kg/d，施工期油渣产生总量约为 0.68t。油渣应贮存于移动式危废暂存间，定期交由具有危险废物经营许可证的单位进行转运处置，严禁混入建筑垃圾或生活垃圾。建设单位应与有资质的处置单位签订合同，建立危险废物管理台账，按规定填写危险废物转移联单。

(5) 施工期间应遵守相关城市市容和环境卫生管理规定，车辆运输固体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

(6) 生活垃圾与建筑垃圾需分开堆放，并及时清理，以免污染周围的环境；生活垃圾收集后，应及时交由市政环卫部门处理。

通过上述措施，本项目施工期产生的固体废物可得到妥善处理，不会对周围环境产生明显影响。

5、施工期生态环境影响防治措施

本项目沿线范围内无重要生态功能区，不涉及生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、森林公园等，不涉及饮用水源保护区，沿线无现状河涌。施工期对生态环境的影响主要为施工占地、水土流失、植被破坏等，经采取有效防治措施后，影响可降至最低。项目施工过程中应采取如下措施：

(1) 工程占地与植被保护

本项目为旧路改造工程，全部施工均在既有道路红线范围内实施，不新增临时占地，施工严格控制在红线以内，严禁超范围占地。

	因道路拓宽、桥梁拼宽及挡墙改造施工需要，道路红线范围内现状树木无法全部原址保留。根据《北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程树木处置方案》，涉及处置绿化树木共计 106 株，不涉及古树名木及重点保护野生植物。 建设单位应委托具有相应资质的专业单位实施树木迁移，严格按照经审定的《树木处置方案》执行，分类采取以下保护措施： ①保留原位树木保护措施： a. 建立树木档案，标明树木名称、胸径、冠幅、习性、保护注意事项等，安排专人看护； b. 在树木周围搭设围护设施（钢管或围板搭建），防止树木被其他物体碰撞； c. 对需要保护的树木进行支撑加固（钢架支撑或拉锁支撑），防止施工期间倒伏； d. 控制施工扬尘，定期对树木叶片进行冲洗，防止粉尘堆积影响光合作用； e. 严禁在树木周围堆放腐蚀性物资、易燃易爆物品或垃圾； f. 施工完成后，保证树头 1 米范围内为透气泥土，不得封闭处理。 ②迁移树木保护措施： a. 迁移前准备：对每株树木统一编号、建立档案；对迁移地土壤进行理化分析，确保种植条件符合要求；对迁移场地进行清杂、土地整理、树穴挖掘； b. 断根与修剪：切根范围比挖掘范围小 10cm 左右，2cm 以上切根面及时涂抹树木伤口愈合剂；对直径 3cm 以上大枝进行修剪，截口光滑平整并消毒涂愈合剂； c. 土球挖掘与包装：树木胸径确定土球大小（浅根性树种为胸径的 2.5-3.5 倍，深根性树种为胸径的 6-10 倍），土球高度为直径的 2/3； d. 吊运与装车：起挖后迅速吊运装车，采用皮带打结托于泥球下部起吊，着力点用麻皮或布包好保护树皮，运输过程中加盖遮阴网并喷水保湿； e. 定植与养护：遵循“即挖即运即种”原则，定植后立即浇灌定根水，施足
--	--

	基肥并结合灌溉浇灌生长素促进根系生长；迁移后须有专业人员养护，做好灌溉排水、中耕除草、施肥、防风、病虫害防治等工作； f. 管养责任：迁移栽植的树木由施工单位负责 1 年内的管养养护，一年后交付权属单位。 （2）施工场地恢复措施 施工结束后，对表土临时堆放场、物料堆放区等临时施工场地立即开展生态恢复，全面整地、清理建筑垃圾，并撒播草籽恢复植被，杜绝土地荒置引发的水土流失。 （3）绿化恢复措施 施工结束后，及时进行绿化恢复。人行道种植行道树（人面子，间距 6m），下层绿化带种植马尼拉草；桥下绿化种植耐阴植物（矮棕竹、澳洲鸭脚木、翠芦莉、肾蕨等），恢复植被覆盖率。 （4）施工管理措施 施工活动严格控制在红线范围内，不得随意扩大施工区域；路基施工采取临时拦挡、覆盖等防护措施；物料堆场设置防风防雨遮盖设施，施工运输车辆采取密闭或篷布遮盖。加强施工人员生态环保教育，规范作业行为，最大限度减少人为扰动。 综上所述，本项目施工期会对局部生态环境产生轻微影响，但沿线不涉及各类生态敏感区，沿线动植物均为当地常见物种；在落实上述生态防护、植被迁移与绿化恢复措施后，施工活动对区域生态环境不会造成明显不良影响。 6、施工期水土流失影响分析 工程施工期间，主体工程将扰动、破坏原地表，包括既有道路破除、路基开挖、软基处理、挡墙拼宽以及各项施工设施占地。根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，确认本项目水土流失责任范围。
--	--

	道路施工对植被破坏不可避免，工程完工后应迅速对开挖区、边坡等土层裸露地带进行防护或草皮覆盖，有条件可先植草再种树。这样既可防止水土流失，又可促进植被的恢复，形成多层植被的形式。 (1) 主体工程施工临时水土保持措施 本项目水土流失主要发生在施工期。在施工期，路基开挖和回填是水土流失的最主要部位，在此阶段，路堑边坡在开挖中，路堤在形成中，坡面流失将不可避免，因此只有通过排、挡措施防治泥沙进入周边市政管网。为控制开挖裸露产生的水土流失，在路基施工前应先修筑临时排水沟，在施工区周边及内部布设临时排水沟和隔油沉淀池，排水沟末端设置隔油沉淀池，雨水经沉淀后排入现状雨水检查井。在每个隔油沉淀池的进口设拦沙网拦挡泥沙，并定期清理隔油沉淀池中淤积物。对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖、抹面或临时喷播草籽等措施进行防护。 (2) 工程临时占地区水土流失防治措施 本工程所需土方利用自身开挖土方，不设置取土场。本项目不设置弃土场，所产生的弃土按处置计划运至合法弃渣场处置。表土临时堆放场设置在项目用地红线内，堆存体呈梯形堆放，高度不宜超过 2.5m，坡面进行拍实、苫盖处理，四周设置临时排水沟。在堆土场、材料堆放场、施工区下边坡等处设置临时拦渣墙、编织土袋挡墙或沙包，防止土石渣料流失。 (3) 直接影响区水土流失预防措施 影响区主要为路基外扰动区，施工机械作业可能破坏路基范围外植被，施工结束后应对临时占地进行场地清理、土地平整和植被恢复，对损坏的绿化进行补植。 综上所述，施工期间虽然会对环境产生一些不利的影响，但在加强施工管理的前提下，可使施工期间对环境的影响降低到最低程度，其影响将随着施工结束而消失。
--	--

	7、施工期环境风险防范措施 本项目施工期环境风险主要来源于施工机械漏油、桥梁施工泥浆泄漏及现状管线破损等。施工期间拟采取以下措施： ①加强施工机械的日常维护和保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；施工机械定期检查，发现漏油及时维修；在施工场地出入口设置隔油沉淀池，收集含油废水及车辆冲洗废水，处理后回用于场地洒水降尘，不外排；配备吸油毡、围油栏等应急物资，一旦发生泄漏及时处置。 ②桥梁钻孔灌注桩施工时，泥浆池采取防渗措施（铺设防渗膜），泥浆循环使用，减少废弃泥浆产生量；废弃泥浆经沉淀处理后，钻渣运至指定弃渣场处置；严禁将泥浆直接排入周边水体；新桥桩基采用回旋钻施工，以弱化对既有桥梁的不利影响。 ③施工前探明地下管线位置，与管线权属单位沟通确认；对现状 10kV 电力、通信管线采用悬吊保护方式；管线保护范围内采用人工开挖，严禁机械开挖。 ④施工期间注意施工废水的导流工作，在施工区周边及内部布设临时排水沟、隔油沉淀池，确保施工期间地表径流有序导排；对开挖和填筑形成的临时边坡，及时采用防尘网苫盖、抹面或临时喷播草籽等措施进行防护，避免施工废水或泥沙直接或间接排入周边水体。 ⑤施工现场配备应急物资（灭火器、吸油毡、沙袋等），与当地消防、环保等部门建立应急联动机制。 项目施工期间拟采取以上措施后，就能够大大降低环境风险事故发生的概率，减少事故对周边环境的影响，环境风险可防可控。
运营期	1、运营期大气污染防治措施 本项目运营期废气主要为机动车尾气及车辆扬尘。机动车尾气所含的成分包括很多种化合物，一般以 CO、NO_x 和 THC 等为主。污染物的排放量的大小与交通量成比例增加，与车辆的类型以及汽车运行的工况有关。随着交通量的增长，

态 环 境 保 护 措 施	汽车尾气排放的污染物 NO₂ 的影响也增长。 对于机动车这样的流动源来说，仅靠单方面的防治措施难以达到减少机动车尾气排放量的目的，需要靠全社会经济和技术上的支持才能完成。本环评建议采取以下措施以减缓尾气污染 （1）加强交通管理 严格执行机动车尾气排放标准，加强对超标车辆的执法监督，禁止尾气排放超标的车辆上路行驶。加快老旧车辆淘汰速度，推广使用清洁能源车辆（如天然气汽车、电动汽车等）。通过合理设计交通标线、交通标志、导流岛、交通警示灯等交通安全设施和标志，从而加强交通管理，可减少交通堵塞，减少车辆滞速怠速状态下排放的尾气。 （2）加强道路养护 加强道路路面、交通设施的养护管理，保障道路畅通，提升道路的整体服务水平，减少因交通拥堵造成的车辆怠速排放。定期清扫路面和洒水，减少道路扬尘。 （3）加强道路绿化 在道路两侧人行道种植行道树（人面子，间距 6m），下层绿化带种植马尼拉草；桥下绿化种植耐阴植物（矮棕竹、澳洲鸭脚木、翠芦莉、肾蕨等）。绿化带可有效吸收和阻隔机动车尾气污染物，改善局部空气质量。 （4）推广清洁能源 配合地方政府推广新能源汽车，完善充电桩等配套设施建设，逐步提高新能源汽车比例。 经采取上述措施后，本项目运营期机动车尾气对周边环境空气的影响在可接受范围内。 2、运营期水污染防治措施 本项目运营期无污水产生源，水污染物主要是由于路面机动车在行驶过程中
---------------------------------	--

产生的污染物扩散于大气或降落于道路周围路面上，随着降雨造成的地面径流将污染物带入雨水系统中。经环境影响分析可知，路面雨水中的污染物 SS、COD、石油类等含量较小，污染物经雨水口收集后排入现状雨水检查井，不会对周边水环境造成明显的不良影响。

为进一步减少道路地表径流对水环境的影响，运营期建议采取如下措施：

（1）应禁止漏油、不安装防护帆布的货车和超载车辆上路，以防止道路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成周边水环境污染和安全隐患；装载散装易起尘物料时，必须加篷覆盖才能上路，防止物料散落随径流污水影响水质。

（2）加强路面日常维护管理，定时进行路面卫生清洁工作，减少路面积尘和垃圾。

（3）定期检查雨水管网的运营情况，保证雨水口、雨水检查井等排水设施处于良好的工作状态。

（4）为响应海绵城市建设理念，本项目采用环保式雨水口，可对初期雨水中的污染物进行有效拦截和净化。

综上，本项目建成后，路面径流能得到有效收集，并就近排入现状雨水检查井，对周边水环境影响较小。

3、运营期噪声污染防治措施

本次评价从噪声源控制、传声途径噪声削减、加强交通噪声管理等方面分析，本项目在噪声控制方面经济技术可行。根据噪声预测结果，在不采取任何噪声防护措施的情况下，本项目近、中、远期各敏感点昼、夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。在噪声源控制方面，本项目全线采用沥青混凝土路面，可降低交通噪声约 1-3dB(A)；在传声途径噪声削减方面，加强道路绿化，种植行道树形成绿化屏障；在加强交通噪声管理方面，设置限速、禁鸣标志，加强道路养护和交通管理。此外，本次考虑对敏感目标实施噪声跟踪监测措施，预留一定的噪声防治费用，一旦发现噪声超标，及时采取补充降噪措

施。因此，本项目运营期交通噪声对周边环境的影响在可接受范围内。

具体详见声环境影响专项评价。

4、运营期固体废物污染防治措施

道路运营期固体废物主要是路侧绿化植物的残败物、部分过往车辆和行人丢弃的垃圾等。道路建成后由中山市环卫部门对道路全线进行维护、清洁，故运营期固体废物对环境的影响不大。

5、运营期生态环境保护措施

本项目运营期应加强绿化养护管理，定期对行道树及桥下绿化进行浇水、施肥、修剪，及时补植枯死苗木。经采取上述措施后，本项目运营期对周边生态环境影响较小。

6、运营期环境风险防范措施

运营期的风险主要是指交通事故和由此引发的危险品泄漏等事故。因此消除和减缓由于危险品泄漏等事故对环境的不利影响，必须采取一定的防范及应急措施。

①加大管理力度，加强危险品运输管理。严格执行国家和中山市有关危险品运输的管理规定，并办理有关运输危险品准运证，运输危险品车辆应标有明显标志，严禁运输危险品车辆在居民点附近停靠。并在道路两侧设置报警电话，以应对可能发生的有毒有害物质泄漏的应急工作。

②严格落实危险货物运输车辆通行管控要求，杜绝危化品运输车辆超速、沿线违规停靠等违法行为。危险品运输必须持有公安部门颁发的“三证”：运输许可证、驾驶员执照及押运人员证。

③危险化学品运输车辆必须按规定进行车辆和容器检测，严禁使用检测不合格的车辆和容器。同时危险化学品运输车辆必须配备相应的安全装置，如排气管火花熄灭器、泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电设备和必要的灭火设备。

④加强公路运营管理，设置限速标志；道路沿线配备应急联系电话、设置交通标志、反光突起路标及视线诱导设施等。

⑤安装道路监控系统，靠近居民点路段作为本项目的重点监控点，对进入本路段的危险品运输车辆进行全程监控。

⑥在本工程桥梁外侧设置防撞护栏，防止事故车辆冲出路外。

⑦在运输途中万一发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，驾驶员必须根据承运危险货物的性质，按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大，并及时向当地道路运政机关和有关部门（如公安、环保）报告，共同采取措施消除危害。

⑧配备应急物资（吸油毡、围油栏、沙袋、灭火器等），一旦发生泄漏及时处置。

综上所述，只要加强道路管理，加强危险化学品运输的管理，完善交通标志，约束驾驶员，规范上路车辆的安全行驶，就能够大大降低环境风险事故发生的几率。同时设置桥梁防撞护栏等工程防护措施，则能有效减少事故发生的危害性。

7、环境监测计划

环境监测计划的目的是评价各项减轻措施的有效性，对项目施工和运行过程中未曾预测到的环境问题及早作出反应，根据监测的数据制定政策，改进或补充环保措施，以使对环境的影响降低到最低限度，可委托国家计量认证单位进行监测。监测计划具体见下表。

表 5-1 项目监测计划汇总表

时段	环境要素	监测地点	监测项目	监测频率	监测方法	执行标准	实施机构	责任单位
施工期	环境噪声	沿线各敏感点	L_{Aeq}	1 次/季，每次监测 2 天，每日两次，昼夜各一次	按照 GB3096—2008	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求	受业主委托的有资质的监测单位	中山市代建项目管理办公室

	运营期	环境噪声	沿线各敏感点	L_{Aeq}	1次/季，每次监测2天，每日两次，昼夜各一次	按照GB3096—2008	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求	受业主委托的有资质的监测单位	中山市代建项目管理办公室
其他	无								

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	1、合理安排工期，尽量避免雨季施工，减少或避免水土流失；2、施工活动严格控制在红线范围内，严禁超范围占用土地；3、对需处置的乔木（106株）制定专项处置方案，其中迁移回迁42株、迁移栽植44株、保留原位20株，采取修剪、断根、土球包装、吊运装车、定植养护等专业措施，迁移栽植树木由施工单位负责12个月成活期养护；4、施工结束后，及时进行绿化恢复，种植行道树人面子44株，桥下绿化1136m ² ；5、临时占地施工结束后进行全面整地及撒播草籽恢复植被。	落实相关措施，树木迁移成活率及新建绿化成活率达到要求	加强绿化养护管理，定期对行道树及桥下绿化进行浇水、施肥、修剪，及时补植枯死苗木	绿化植被生长良好，无裸露地表
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、施工废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排；2、施工人员生活污水依托租住民房现有三级化粪池处理后排入市政污水管网；3、在施工区周边及内部布设临时排水沟、隔油沉淀池，雨水经沉淀后排入现状雨水检查井；4、钻孔灌注桩泥浆经沉淀池处理，上清液回用于洒水降尘，泥渣与钻渣一并运至指定弃渣场处置，严禁排入周边水体。	废水不外排，泥浆妥善处理，不会对大田涌、石岐河等周边水体产生明显影响	1、路面径流经雨水口收集后排入现状雨水检查井；2、采用环保式雨水口，响应海绵城市建设理念；3、加强路面清洁，定期清扫。	排水设施正常运行
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	1、选用低噪声施工机械和工艺；2、施工场地设置不低于2.5m的围挡，靠近敏感点一侧设置移动隔声屏障；3、合理安排施工时间，严禁在午间和夜间施工；4、建材运输车辆途经居民区时减速慢行、禁鸣喇叭。	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）达标排放	1、使用改性沥青减噪路面；2、道路两侧加强绿化；3、加强交通管理，设置限速、禁鸣等标志；4、定期做好路面的维修保养，对受损路面应及时修复。	敏感点噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

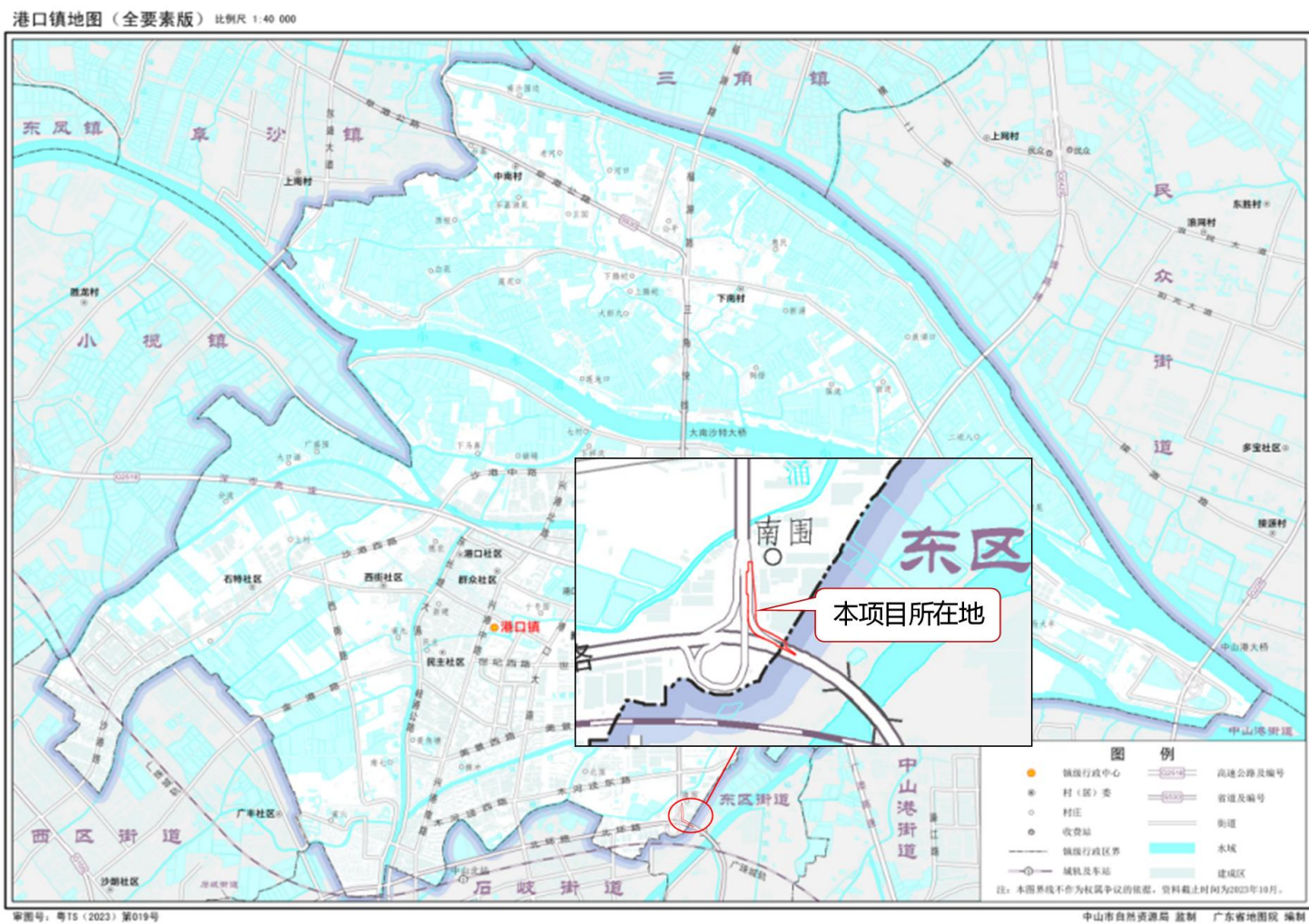
振动	/	/	/	/
大气环境	1、施工区周边设置围挡，围挡上方设置喷雾装置；2、定期洒水降尘，每天洒水不少于4次；3、物料堆放区及临时堆土场采用篷布覆盖；4、运输车辆密闭，出场前冲洗轮胎及车身；5、使用商品沥青，现场不设沥青搅拌站；6、落实“六个100%”扬尘防治措施。	达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段无组织排放浓度限值要求，对周围环境影响较小	1、加强道路绿化；2、加强交通管理，减少车辆怠速；3、定期清扫路面，洒水降尘。	对周围环境影响较小
固体废物	1、建筑垃圾分类收集，可回收的废钢筋等送至回收站，不能回收的运至合法弃渣场处置；2、废弃泥浆经沉淀后上清液回用，泥渣与钻渣一并运至弃渣场；3、施工废水隔油处理产生的油渣经移动式危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置；4、生活垃圾由环卫部门统一清运处理；5、运输车辆密闭，防止沿途撒漏。	遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《广东省固体废物污染环境防治条例》和《中山市市容和环境卫生管理条例》的相关规定	1、沿线设置垃圾桶；2、由环卫部门定期清扫路面，清理垃圾及落叶。	不对环境造成不良影响
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	1、施工机械定期维护，杜绝跑、冒、滴、漏；2、配备吸油毡、围油栏等应急物资；3、现状管线采用悬吊保护；4、施工现场配备灭火器、沙袋等应急物资。	应急物资配备到位	1、桥梁外侧设置防撞护栏；2、设置限速、警示标志；3、配备足够应急物资；4、加强危险品运输管理。	应急物资配备到位，防撞护栏、警示标志设置完成
环境监测	噪声：施工场地内及场界， L _{eq}	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	敏感点噪声监测，等效连续 A 声级	敏感点噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
其他	/	/	/	/

七、结论

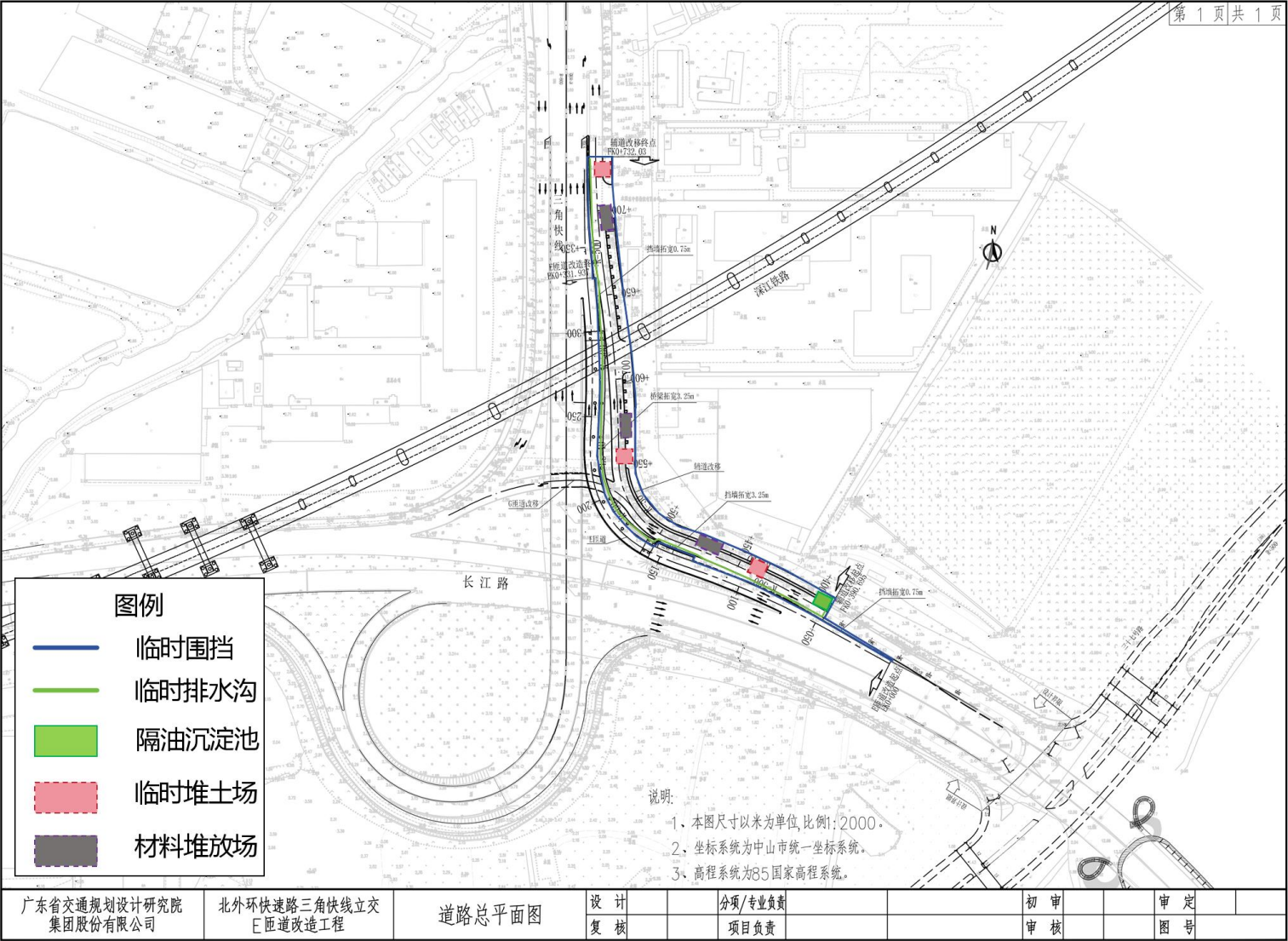
本项目属于城市道路交通基础设施建设项目，本项目建设符合国家和广东省产业政策，选址、选线符合城市总体规划。虽然项目在建设和运营过程中将会对沿线两侧一定范围内的生态环境、水环境、声环境、环境空气等产生一定的不利影响，但只要在本项目施工阶段和运营阶段认真落实本环境影响报告表中提出的各项环保措施，严格执行环保措施与主体工程施工的“三同时”制度，确保各项环保资金落实到位，本工程建设所产生的负面影响可以得到有效控制。

综上，从环境保护的角度，本项目建设是可行的。

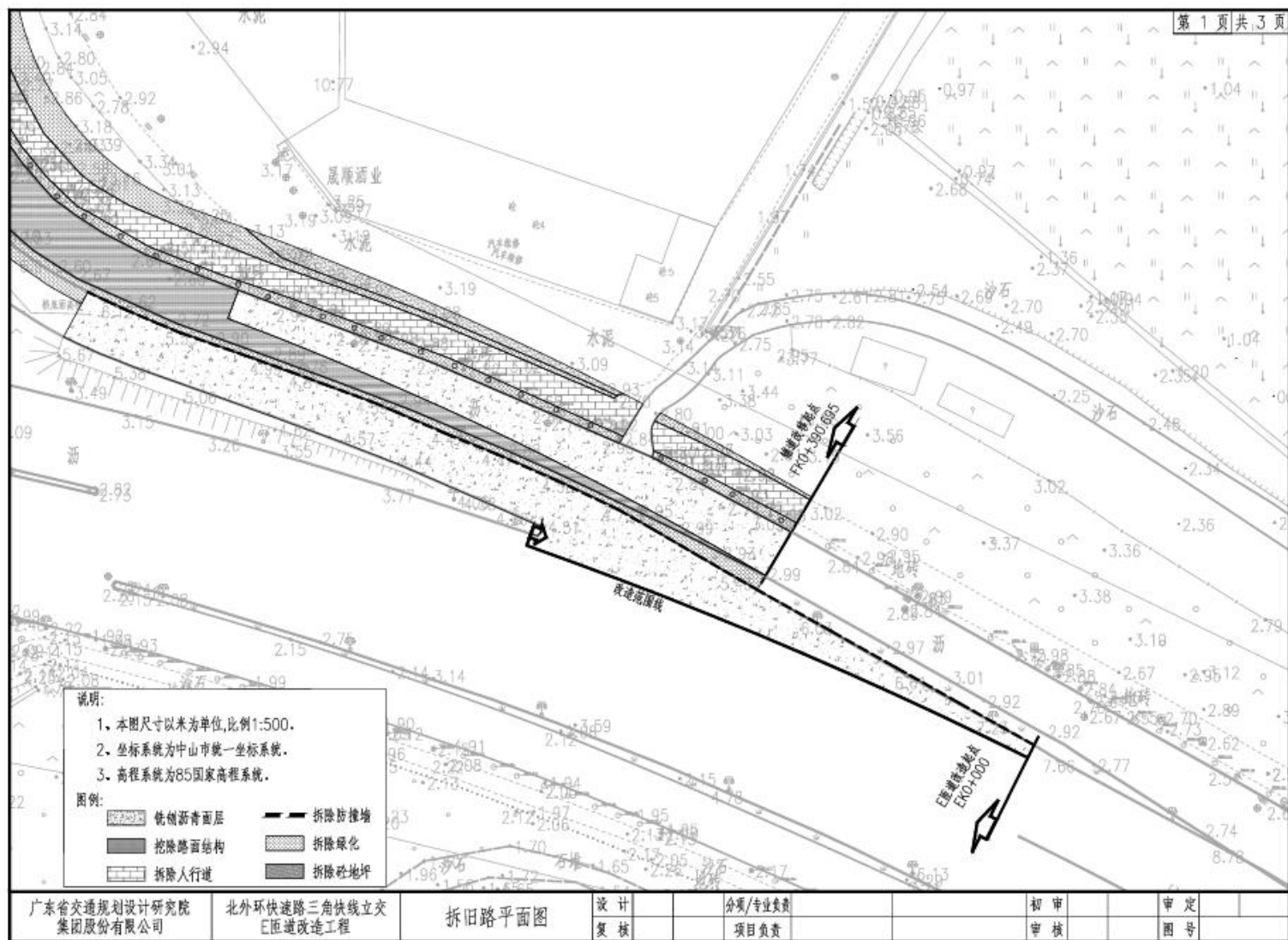
附图



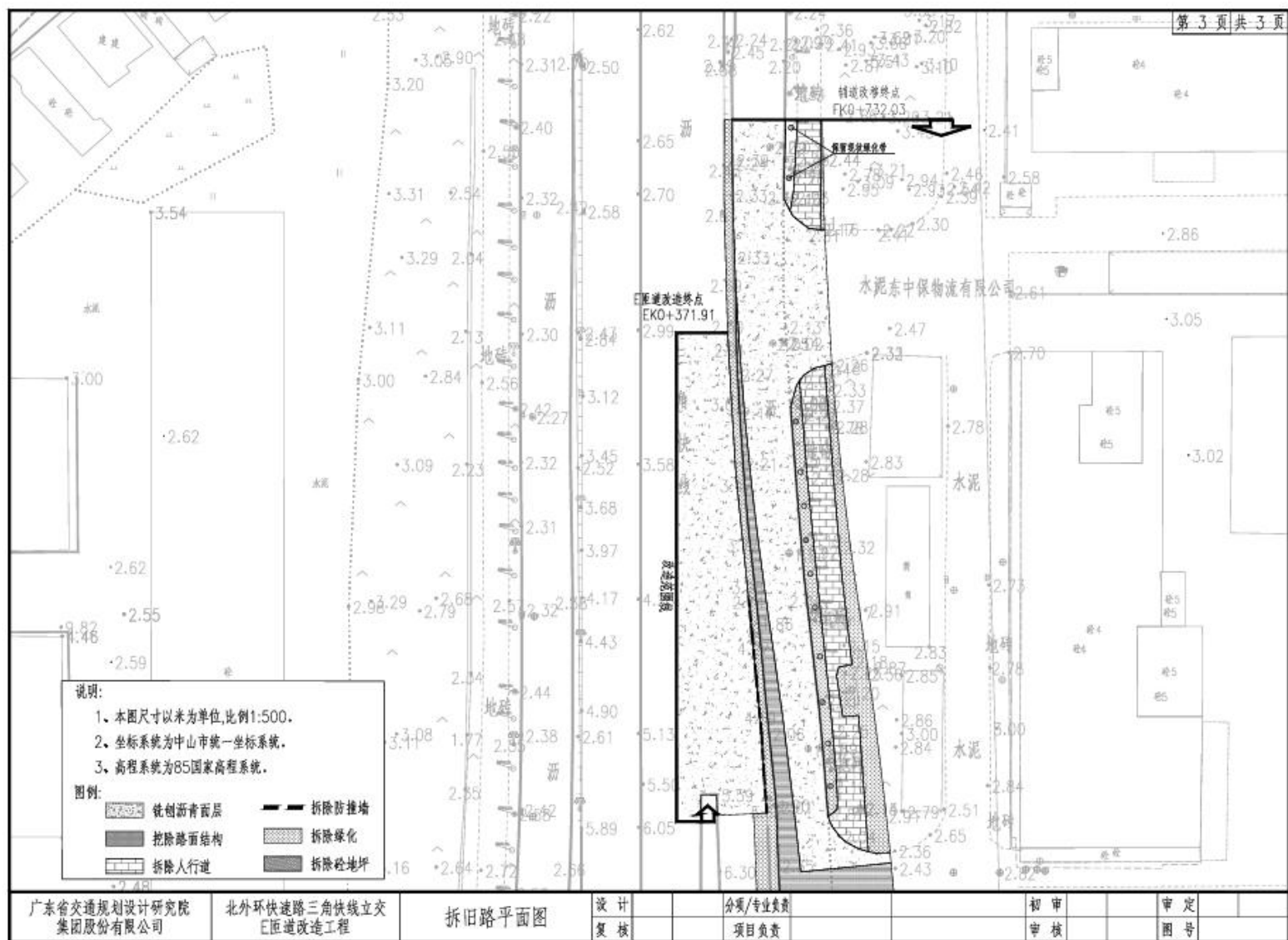
附图 1 项目地理位置图



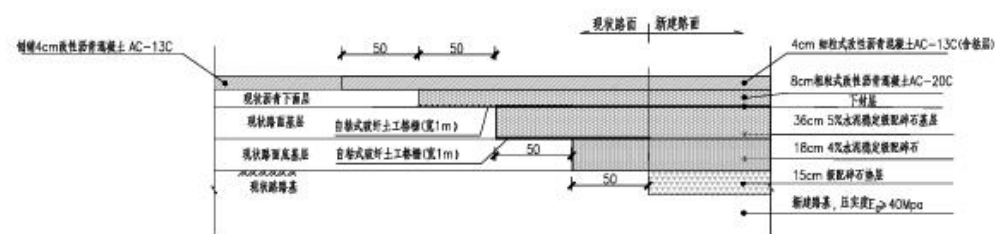
附图 2 工程施工总布置图



附图 3-2 拆旧路平面图 (1)



附图 3-2 拆旧路平面图 (3)



新旧沥青路面结构衔接大样图

注:

1. 本图适用于隧道段旧沥青混凝土路面与沥青路面新建路面衔接处理, 图中尺寸除钢筋外均以cm计。
2. 新旧路面衔接处, 过渡段基层衔接处顶面设置玻纤格栅, 自粘式玻纤格栅抗拉强度 $\geq 100\text{KN/m}$, 断裂伸长率 $< 3\%$, 熔点 $\geq 1000^\circ\text{C}$, 每延米纵、横向拉伸层阻率 $\geq 50\text{KN/m}$, 单位面积质量应 $\geq 500\text{g/m}^2$ 。玻纤格栅应铺设平整, 不得出现褶皱等不良现象。
3. 路面施工须严格按照有关规范、规程进行。
4. 新旧混凝土衔接处, 在旧混凝土侧面刷二遍热沥青。

广东省交通规划设计研究院
集团股份有限公司北外环快速路三角快线立交
E匝道改造工程

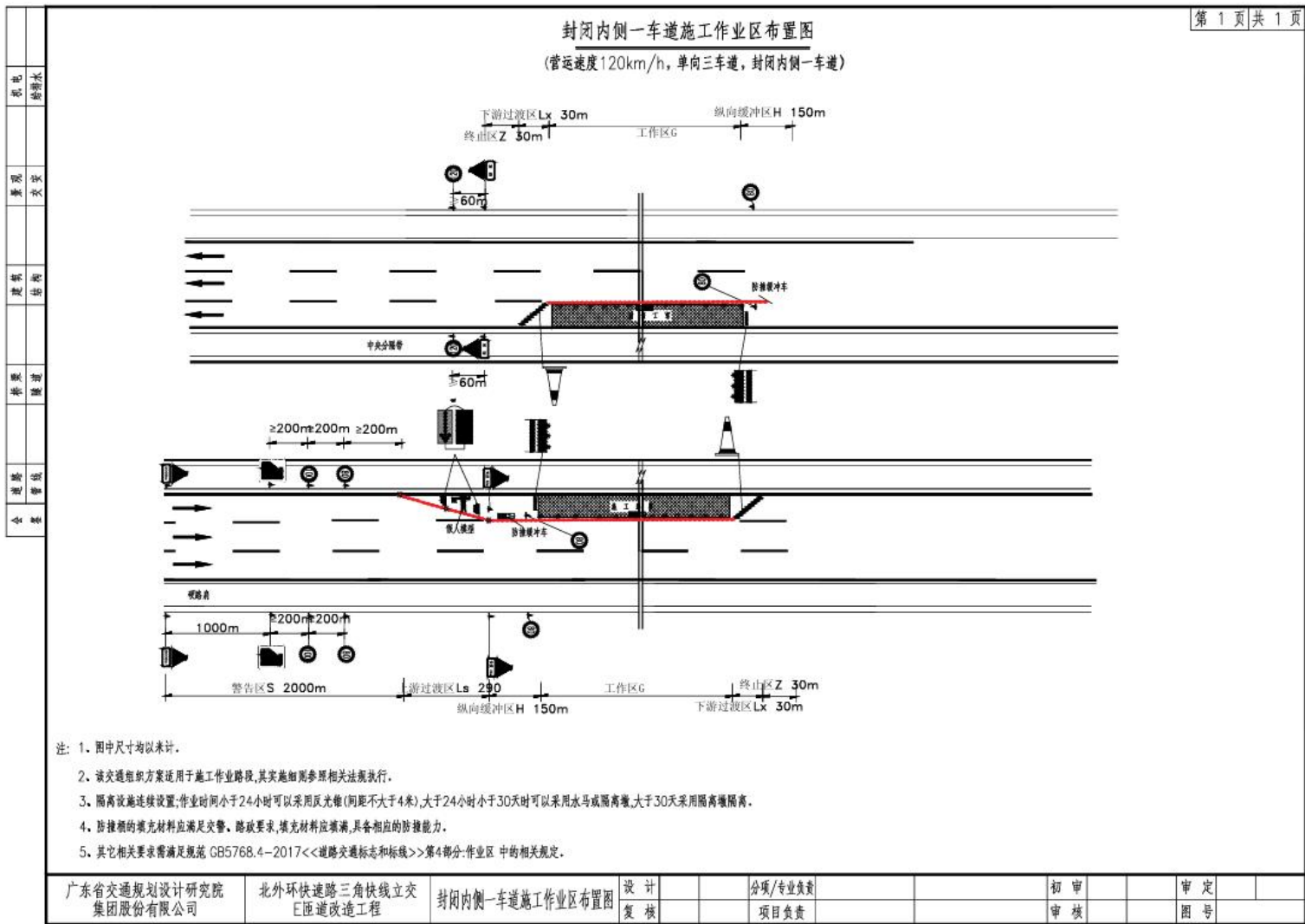
新旧路面衔接设计图

设计
复核分属/专业负责
项目负责初 审
审 核审 定
图 号

附图 3-3 新旧路面衔接设计图



附图 3-4 树木编号



附图 3-6 封闭内侧一车道施工作业区布置图

批后公告

中山市人民政府

中山市人民政府关于中山市港口镇木河迳
东片区C、F街区控制性详细规划
调整的批复

详细规划调整》业经中山市市空间规划委员会《历史文化名城保护委员会》审议，符合《中华人民共和国城乡规划法》、《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。

为加权和先进行控制性详细规划管理若干指导意见（暂行）通知

附件名称：编制控制性详细规划审批意见。附件内容：中山市市空间规划委员会《历史文化名城保护委员会》审议，符合《中华人民共和国城乡规划法》、《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。

中山市市空间规划委员会《历史文化名城保护委员会》审议，符合《中华人民共和国城乡规划法》、《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。《广东省城乡规划条例》试办，编制控制性详细规划审批意见。

企业负责人、大生产部门负责人、职能部门、

规划街区西至华师路，南侧为北外环路，北湖含珠湖湾。

港口镇在中山市的区位

港口镇在中山市的区位

规划街区在港口镇的区位

根据现行控规的街区划分情况,木河滩东片区划分为A-F共6个街区。
本次规划考虑到具体调整的可操作性和紧迫程度,仅对木河滩东片区的C和F街区进行调整。C、F街区位于木河滩东片区的东侧,街区范围为98.65公顷。

/// 11 11 11

街区划分示意图

本项目所在地

法定原则

公服设施一览表

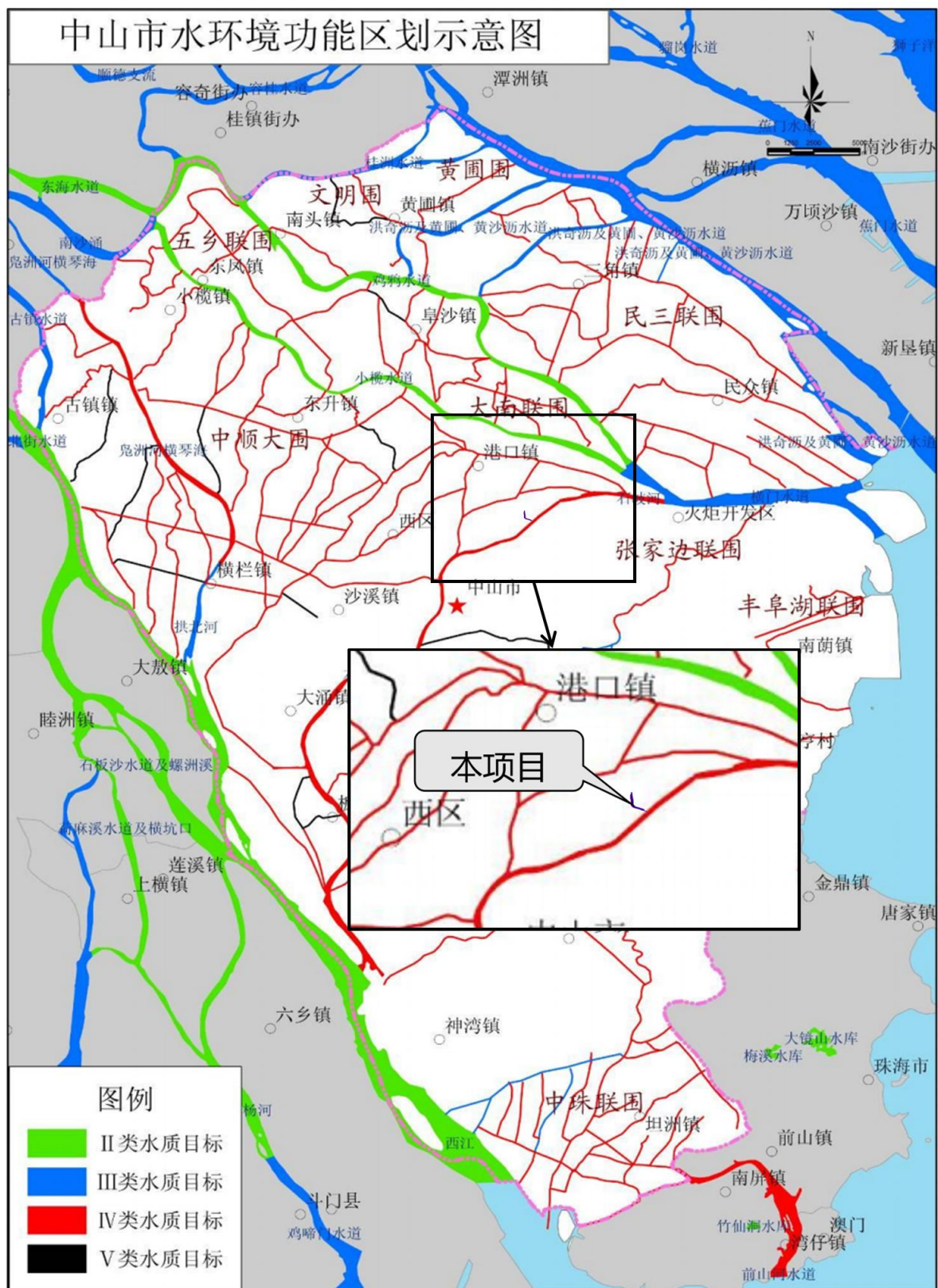
地块控制指标一览表

中山市自然资源局 中山市港口镇人民政府

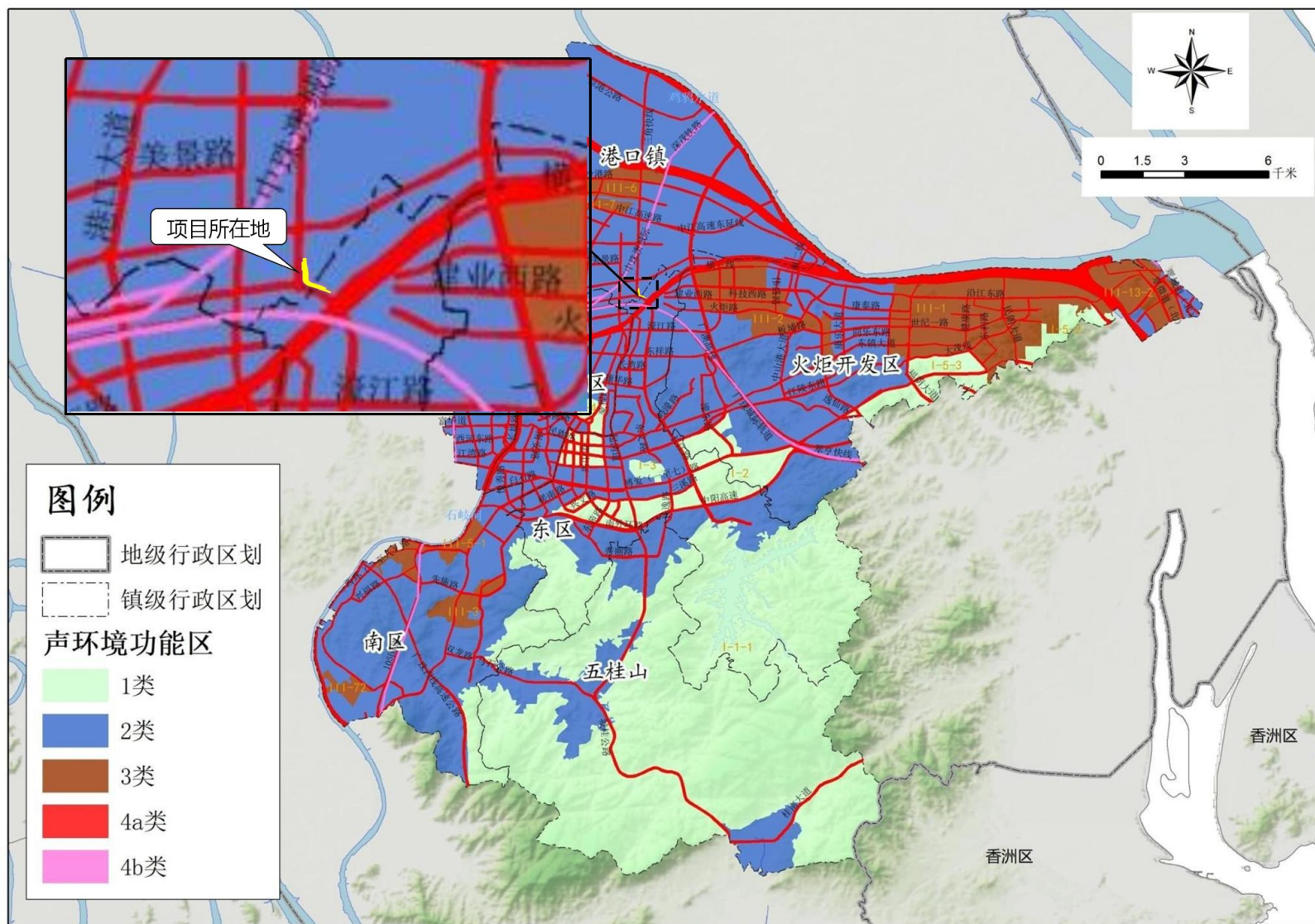
附图 4 控制性详细规划图



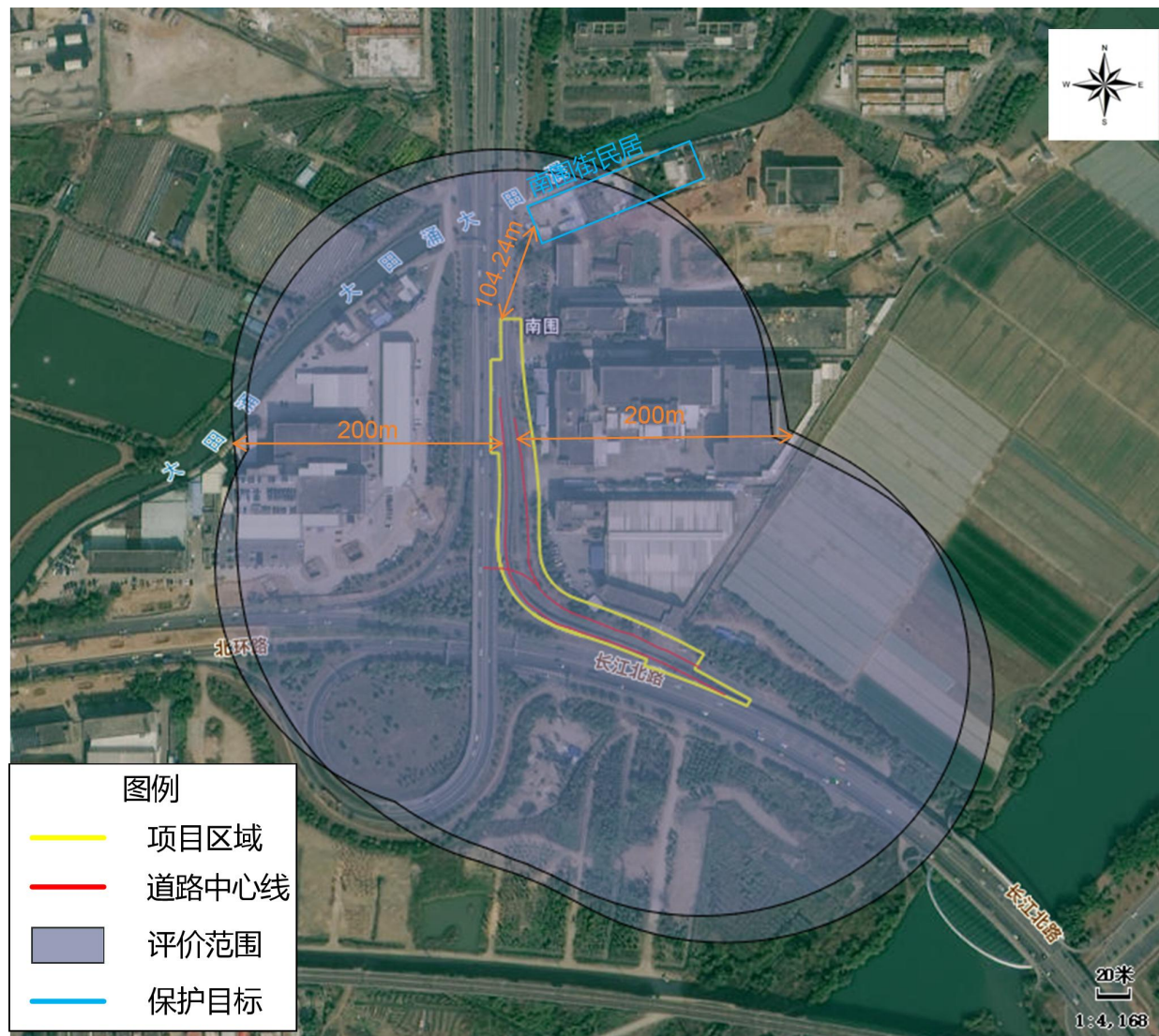
附图 5 中山市环境空气质量区划图



附图 6 中山市水环境功能区划图



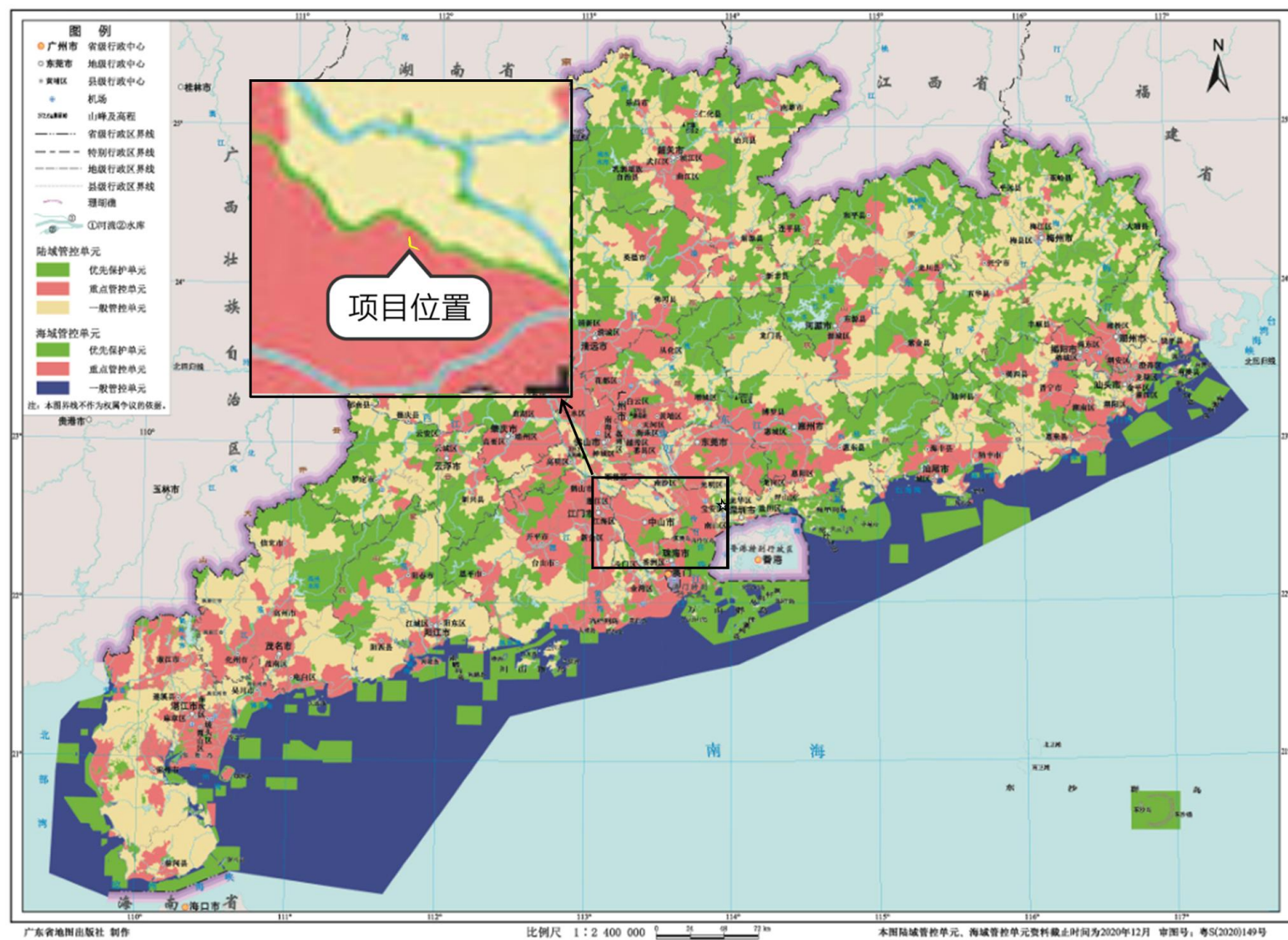
附图 7 声环境功能区划图



附图 8 项目周边敏感点图

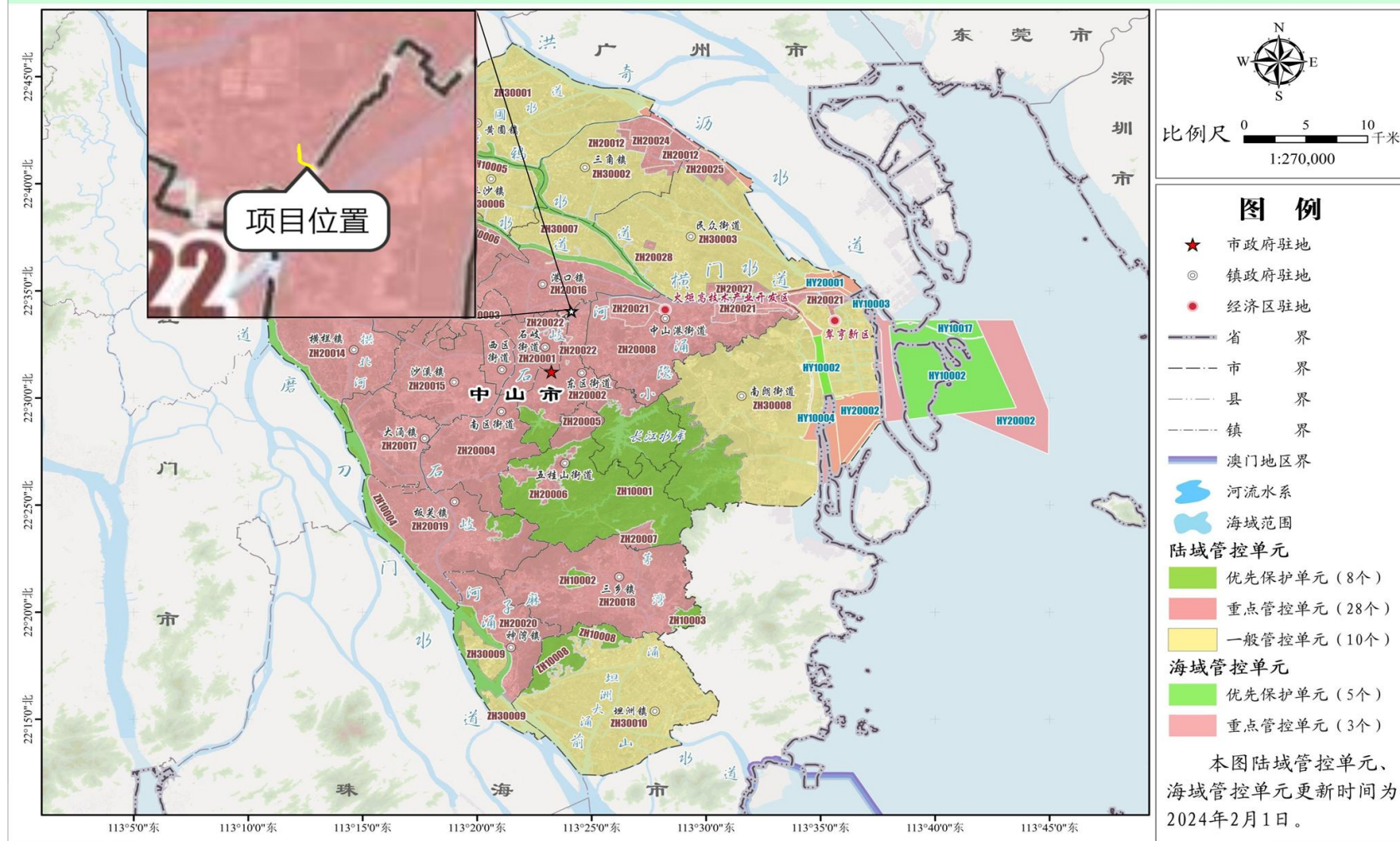


附图9 噪声监测布点图

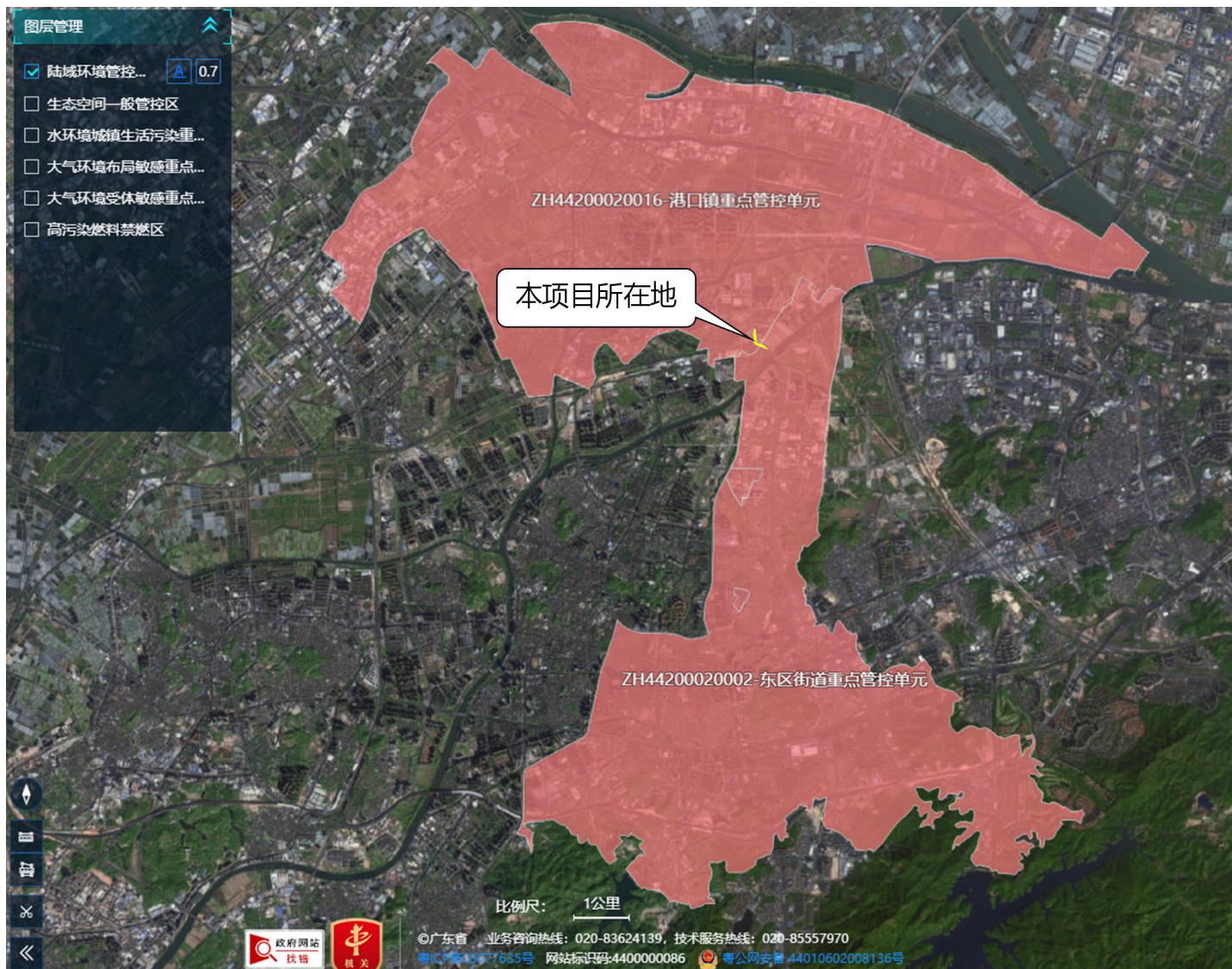


附图 10 广东省三线一单管控图

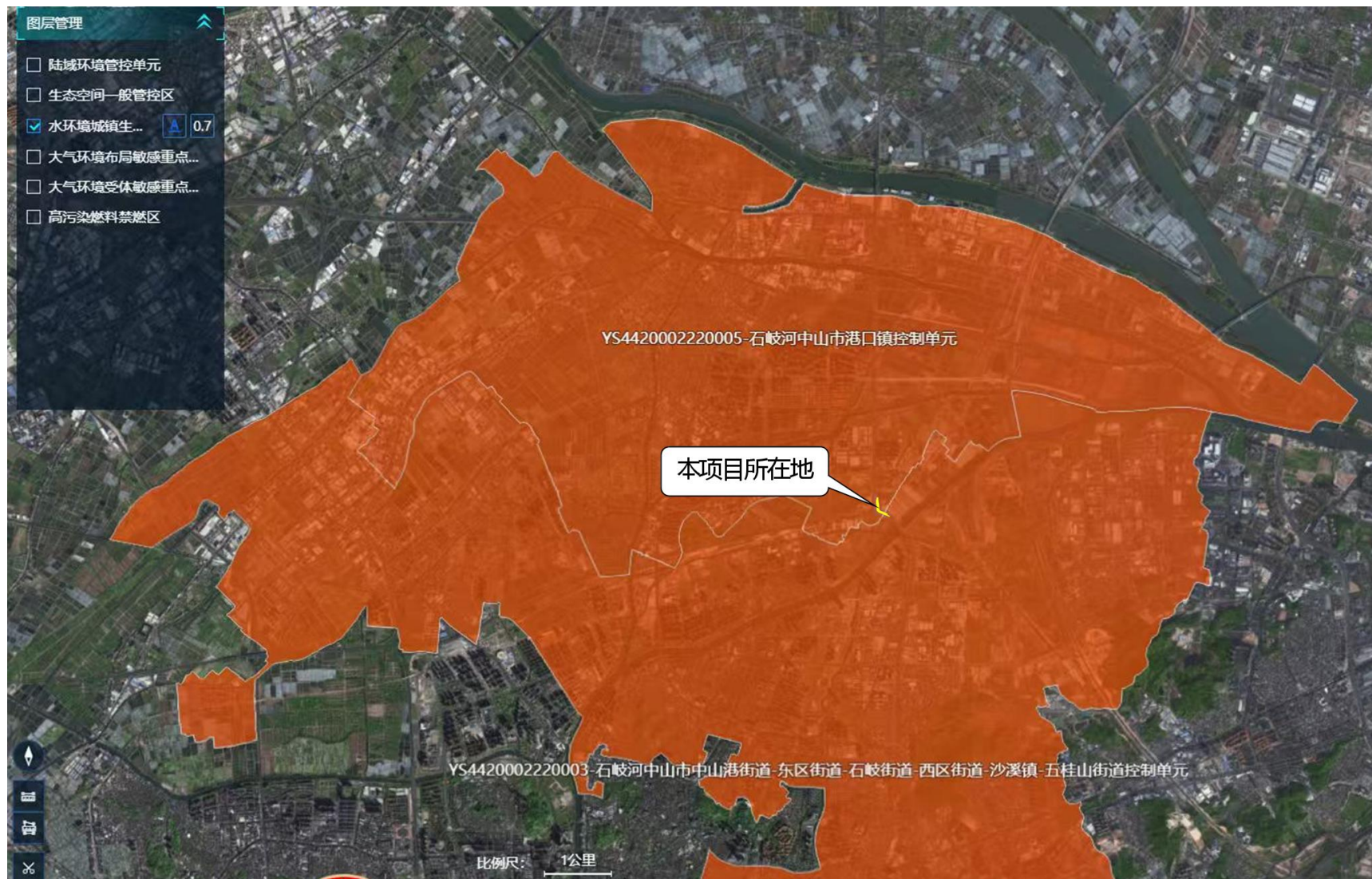
中山市环境管控单元图（2024年版）



附图 11 中山市环境管控单元图



附图 12 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（1）



附图 12 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图+（2）



附图 12 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（3）



附图 12 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图（4）

附件

附件 1 委托书

委托书

太原核清环境工程设计有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等环保法律、法规的规定，现委托贵单位承担北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程环境影响报告表的评价工作，望你公司接受委托后，尽快开展相关工作。

中山市代建项目管理办公室

2026 年 4 月 10 日



中山市发展和改革局文件

中发改投审〔2025〕62号

中山市发展和改革局关于北外环快速路三角快线 立交E匝道改造工程项目可行性研究报告 的批复

中山市代建项目管理办公室：

报来“北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程”项目可行性研究报告审批申请及相关材料收悉。根据《中山市人民政府关于印发中山市政府投资项目管理办法的通知》（中府〔2020〕86号）、《中山市人民政府关于印发中山市全面开展工程建设项目审批制度改革实施方案的通知》（中府〔2019〕86号）等有关规定，经审查，现就项目可行性研究报告批复如下：

一、为改善区域交通路网，提高通行能力，按照《中山市人民政府关于印发中山市工程建设项目审批制度改革实施方案（政府投

— 1 —

资类)的通知》(中府函〔2019〕99号)规定和中府办处〔2023〕2604号、〔2024〕25号批复,结合《北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程估算报告》及评估报告、用地审核和规划选址意见等审查意见,同意建设“北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程”,项目代码:2505-442000-04-01-783471,项目单位为中山市代建项目管理办公室。

二、项目建设地点:中山市东区街道、港口镇

三、项目建设内容:本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处,北环立交东北象限。本次建设拟对既有匝道桥及匝道路基拼宽至双车道,同时对既有辅道适当外移,辅道改移段长 341.34米,其中辅道车行道宽8米、慢行道宽5.5米。该匝道起点接北外环路,往北下穿规划深江铁路,终点接三角快线,匝道桥长 140米,设计速度 30千米每小时。项目建设内容包括:道路工程、桥梁工程、管线工程、照明工程、交通工程、绿化工程、临时交通组织等。

四、项目总投资额2750.08万元,建设所需资金由市级财政解决。

五、项目单位应当选择具有相应资质的单位,严格按照本项目可行性研究报告批复的投资规模和建设规模进行初步设计、概算编制。初步设计确定的投资规模、建设规模不得超过本项目可行性研究报告批复的范围;概算总投资额不得超过本项目可行性研究报告批复的估算总投资。

六、当项目概算投资(送审概算投资或审核概算投资)超过可行性研究报告批复估算投资的,需按照中府〔2020〕86号和中发改

投资〔2019〕234号的规定办理。

七、根据《关于印发不单独进行节能审查的行业目录的通知》（粤发改资环函〔2017〕6305号）规定，公路、城市道路项目属于不再单独进行节能审查的目录范围。请项目单位按照《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会令第2号）及省实施办法规定的要求及标准，在设计和建设阶段，按照相关节能标准、规范建设，实现节能目标。

八、项目单位必须按照法律、法规规定，在完成项目建设用地、规划选址、环境影响评价、水土保持、林业、节能审查等相关行政审批手续，并与建设用地权属人协商一致后，才能开工建设。

九、项目的招标投标请严格按照国家和省、市的有关规定执行（招标核准意见见附件）。

十、请项目单位依据本批复编制初步设计，待审查通过后，项目概算书报我局审批。

附件：招标核准意见表



公开方式：主动公开

抄送：东区街道办事处，港口镇人民政府，市统计局、财政局、人力资源社会保障局、自然资源局、住房城乡建设局、市场监督管理局、生态环境局、水务局

附件

广东省工程招标核准意见表

项目名称： 北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程

项目代码： 2505-442000-04-01-783471

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察							
设计							
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监理							
主要设备							
重要材料							
其他							

核准意见：

一、依据《必须招标的工程项目规定》及相关规定，核准项目“建筑工程（含安装）”全部委托招标代理机构组织公开招标。

二、请按照规定在广东省招标投标监管网（<http://zbtb.gd.gov.cn>）发布有关招标投标信息。



行政审批专用章
核准部门盖章
2025年12月12日

附件3 噪声现状监测报告

报告编号: 粤检测字(2026)第HC260309E

MA

20221912650

深圳市华创检测咨询有限公司
Shenzhen Huachuang Testing and Consulting Co., Ltd.

检测报告
Test Report

项目名称
Project name: 北外环快速路三角快线立交E匝道改造工程环境质量现状监测

委托单位
Entrusted unit: 太原核清环境工程设计有限公司

单位地址
Unit address: 山西省太原市小店区并州南路西一巷5号

检测类型
Sample type: 委托检测

(检验检测专用章)

重要声明

1. 本报告只适用于检测目的使用。
2. 本报告修改、增删、盖章或涂改无效。
3. 本报告无检测专用章、检测章及检测人签字无效。
4. 本报告不构成证据链,不得部分复制本报告。
5. 本报告结果仅代表检测过程中委托方所提供的工况条件下的项目测定值。
6. 报告编号左上角标注“*”表示该报告不在本机构的CMA认证范围内,该数据仅供参考,不作为司法鉴定的依据。
7. 报告户增加和增加检测费,所有超过标准规定时检测费均不再管理。

检测报告

一、检测信息

委托方名称	太原核清环境工程设计有限公司
委托方地址	山西省太原市小店区并州南路西一巷 5 号
项目名称	北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程环境质量现状监测
项目地址	中山市东区街道、港口镇
采样日期	2026 年 3 月 11 日-2026 年 3 月 12 日
采样人员	张浩东、武斌等
天气情况	2026 年 3 月 11 日 温度: 20.2℃ 湿度: 56% 大气压: 102.1kPa 天气: 晴 风速: 2.1m/s 2026 年 3 月 12 日 温度: 21.1℃ 湿度: 53% 大气压: 101.1kPa 天气: 晴 风速: 2.2m/s

二、检测项目、方法依据、使用仪器、判定标准、控制限值

表 2-1 检测项目、方法依据、使用仪器、判定标准、控制限值一览表

类别	检测项目	检测标准及方法	仪器名称及型号	判定标准	控制限值
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688	《声环境质量标准》 GB 3096-2008 (2 类)	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)
			声校准器 ND9B		

三、检测结果

表 3-1 噪声检测结果一览表

测点名称	检测点位	检测日期	检测时段	检测结果昼间夜间 dB(A)				限值 dB(A)
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	
噪声	南围街民居 113.4019° 东, 22.5699° 北	2026.3.11	昼间	50	53.2	45.4	42.2	60
			夜间	47	49.8	43.6	39.8	50
		2026.3.12	昼间	51	53.2	45.6	42.4	60
			夜间	48	51.1	46.6	45.4	50

注: 执行《声环境质量标准》GB 3096-2008 (2 类) 标准。天气情况: 无雨雪, 无雷电天气, 检测时风速小于 5m/s。

本报告仅对本次实时环境与工况负责。

本页以下无正文

检测报告附页

附图 1: 环境现状监测布点图



附图 2: 现场采样照片



——— 报告结束 ———

编制 Establishment:

张晓娜

审核 Audit:

易小捷

签发 Issued:

陈伟

日期 Date:

2026.3.20

地址: 深圳市龙岗区园山街道保安社区横坪公路 136 号宿舍 205
咨询电话: 18124196788

网址: <http://szhcl.com>
邮编: 558003

北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程声环境影响专项评价

建设单位（盖章）： 中山市代建项目管理办公室

编制日期： 2026 年 5 月

目 录

1 总论	153
1.1 项目基本情况	153
1.2 编制依据	153
1.3 声环境功能区划	155
1.4 评价工作等级及评价范围	156
1.5 评价标准	158
1.6 声环境保护目标	159
2 工程分析	162
2.1 项目概况	162
2.2 交通量预测	162
2.3 声环境影响源强估算	164
3 声环境现状调查与评价	167
3.1 监测点位	167
3.2 监测因子	168
3.3 监测方法	168
3.4 监测时间及频次	168
3.5 执行标准	169
3.6 监测结果与评价	169
4 声环境影响预测和评价	170
4.1 施工期声环境影响预测和评价	170
4.2 运营期声环境影响分析	173
4.3 噪声预测结果与评价	184
5 噪声污染防治措施	191
5.1 噪声污染防治对策一般原则	191
5.2 施工期噪声防治措施	191
5.3 运营期噪声防治措施	194
6 环境管理与环境监控计划	196
6.1 环境保护管理计划	196

6.2 声环境保护监测计划	199
7 结论	201
7.1 项目概况	201
7.2 声环境质量现状结论	201
7.3 声环境影响评价结论	201
7.4 结论和建议	201

1 总论

1.1 项目基本情况

北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。主要对既有 E 匝道桥及匝道路基拼宽至双车道，同时对既有辅道适当外移。E 匝道起点接北外环路，往北下穿规划深江铁路，终点接三角快线，改造全长约 331.937m，里程范围为：EK0+000.000~EK0+331.937；外侧辅道（F 匝道）改造全长约 341.335m，里程范围为：FK0+390.695~FK0+732.030。

项目采用匝道标准，设计速度 30 公里/小时，单向两车道。项目建设内容包括：道路工程、桥梁工程、管线工程、照明工程、交通工程、绿化工程、临时交通组织等。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；

（4）《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》生态环境部第 16 号令，2021 年 1 月 1 日起施行。

（6）《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184 号，2007 年 12 月 1 日起实施）；

（7）《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 号，2010 年 12 月 15 日起实施）；

(8) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(环发〔2003〕94号,2003年5月27日起实施);

(9) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7号)。

1.2.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日修正);

(2) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》(2018年11月29日修正)

(3) 《中山市声环境功能区划方案(2021年修编)》(中环〔2021〕260号);

(4) 《广州市建设工程文明施工管理规定》(2018年2月13日修订);

1.2.3 行业标准和技术规范

(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 声环境》(HJ 2.4-2021);

(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》(HJ 2034-2013);

(6) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010);

(7) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006);

(8) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》(HJ 552-2010);

(9) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7号);

(10) 《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T 90-2004);

(11) 《声学 户外声传播衰减 第2部分:一般计算方法》(GB/T 17247.2-1998);

(12) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008);

(13) 《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025);

(14) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2024);

(15) 《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021);

(16) 《住宅项目规范》(GB 55038-2025)；

1.2.4 项目有关依据

- (1) 《北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程初步设计》(2025 年 12 月)；
- (2) 项目现状监测数据；
- (3) 与项目有关的其他资料、文件。

1.3 声环境功能区划

根据《中山市声环境功能区划方案(2021 年修编)》，本项目为城市快速路立交匝道改造工程，建成后机动车道边界两侧一定距离内为 4a 类声环境功能区。项目建成后 4a 类范围的确定方法如下：

- (1) 相邻区域为 1 类区域，距离为 55m；
- (2) 相邻区域为 2 类区域，距离为 40m；
- (3) 相邻区域为 3 类区域，距离为 25m；
- (4) 当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，临街建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划分为 4a 类声环境功能区。

本项目及周边的北外环路、三角快线均为城市快速路/主干路。根据《中山市声环境功能区划方案(2021 年修编)》，项目周边区域均为 2 类声环境功能区，除距离上述城市快速路/主干路机动车道边界 40m 内区域为 4a 类声环境功能区外，其他区域为 2 类声环境功能区。

本项目下穿规划深江铁路，目前该铁路尚未建成通车，故暂不涉及铁路干线 4b 类声环境功能区。

表 1.3-1 声环境功能区划表

项目	桩号区间	范围	声环境功能区
北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程	E 匝道：EK0+000.000~EK0+331.937 F 匝道：FK0+390.695~FK0+732.030	道路边界线外 40m 范围内	4a 类
		道路边界线外 40m 范围外	2 类
		高于三层(含三层)建筑面向道路一侧	4a 类
		高于三层(含三层)建筑背向道路一侧	2 类

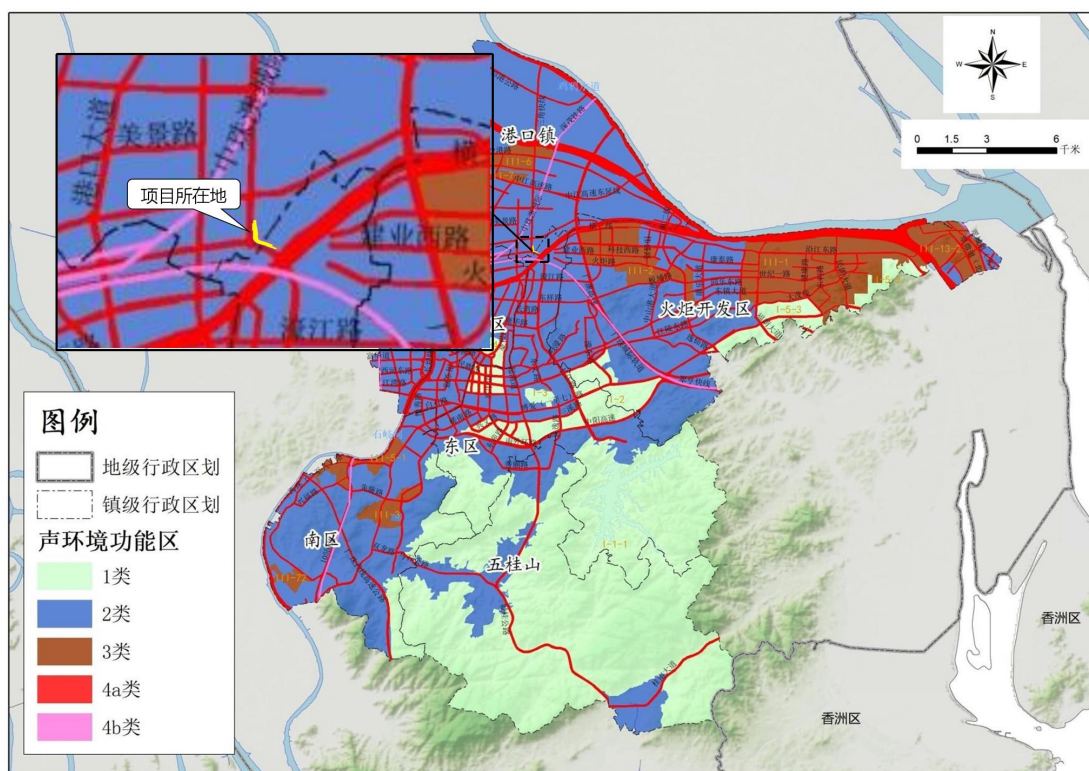


图 1.3-1 项目所在地声环境功能区划图

1.4 评价工作等级及评价范围

1.4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定：

“声环境影响评价工作等级一般分为三级，一级为详细评价，二级为一般性评价，三级为简要评价。

（1）评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。

（2）建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

（3）建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），

且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。
机场建设项目航空器噪声影响评价等级为一级。”

本项目建设前沿线现状处于声环境功能区 2 类、4a 类声环境功能区，评价范围内存在声环境保护目标（南围街民居）。根据噪声预测结果，运营期敏感点昼间噪声增量为 2.56dB(A)~4.07dB(A)，夜间噪声增量为 1.31dB(A)~2.28dB(A)，最大增量为 4.07dB(A)，增量在 3dB(A)~5dB(A)之间。同时，项目区域包含 2 类声环境功能区。根据导则“就高不就低”原则，本项目声环境评价工作等级确定为二级。

1.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的有关规定，评价范围的确定原则如下：

对于以移动声源为主的建设项目（如公路、城市道路等），一般以线路中心线外两侧 200m 以内为评价范围；

二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；

如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。

本项目评价等级为二级。根据噪声预测结果，本项目声源贡献值在 200m 范围内可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类功能区标准值要求。

因此，本项目声环境影响评价范围确定为：道路 E 匝道、F 匝道中心线两侧各 200m 以内区域。

1.4.3 评价时段

评价时段考虑施工期和运营期。

（1）施工期：2026 年 7 月—2027 年 4 月，施工期 9 个月，预计 2027 年正式通车；

(2) 运营期：根据特征年交通量预测确定评价时段，为运营开通年的第 1、7、15 年，即 2027 年（近期）、2033 年（中期）和 2041 年（远期）。

1.5 评价标准

(1) 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，本项目建成后声环境功能区的划分如下：

本项目道路边界线外 40m 范围内为声环境 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；40m 范围外为声环境 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；背向道路一侧执行 2 类标准。

根据现场踏勘，本项目沿线敏感点（南围街民居）与道路边界线距离大于 40m，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 1.5-1 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50
4a 类	≤70	≤55

(2) 排放标准

施工期：道路施工期场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）的要求，相关标准值见下表。

表 1.5-2 建筑施工噪声排放标准

昼间	夜间
70dB (A)	55dB (A)

运营期：项目沿线敏感建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求，标准值见下表：

表 1.5-3 主要功能房间室内的噪声限值

房间的使用功能	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq,T}$, dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30

日常生活	40
阅读、自学、思考	35
教学、医疗、办公、会议	40
注：1、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； 2、夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效等级 $L_{Aeq,8h}$ ； 3、当 1h 等效声级 $L_{Aeq,1h}$ 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。	

本项目声环境影响评价范围涉及声环境功能 2 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准。

表 1.5-4 环境噪声执行标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	≤ 60	≤ 50
4a 类	≤ 70	≤ 55

1.6 声环境保护目标

主要是保护沿线的居民点及其他需要特别保护的敏感目标，使其声环境质量满足声环境功能区划及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

根据调查，本工程项目沿线现状声环境保护目标为南围街民居，具体情况详见下表 1.6-1。

表 1.6-1 项目沿线声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	所在地段	敏感点类型	通过形式	相对项目方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明
									4a 类	2 类	
1	南围街民居	北外环三角快线	住宅	路基	路线东北侧	0.13	104.24	112.24	/	约 15 户	评价范围内居民住宅保护目标共约 15 栋，建筑层数以 2 层为主，均为钢筋混凝土结构。目标西南侧为本项目道路，北侧、东侧分布有医院及农田，南侧为工厂，西侧为三角快线。

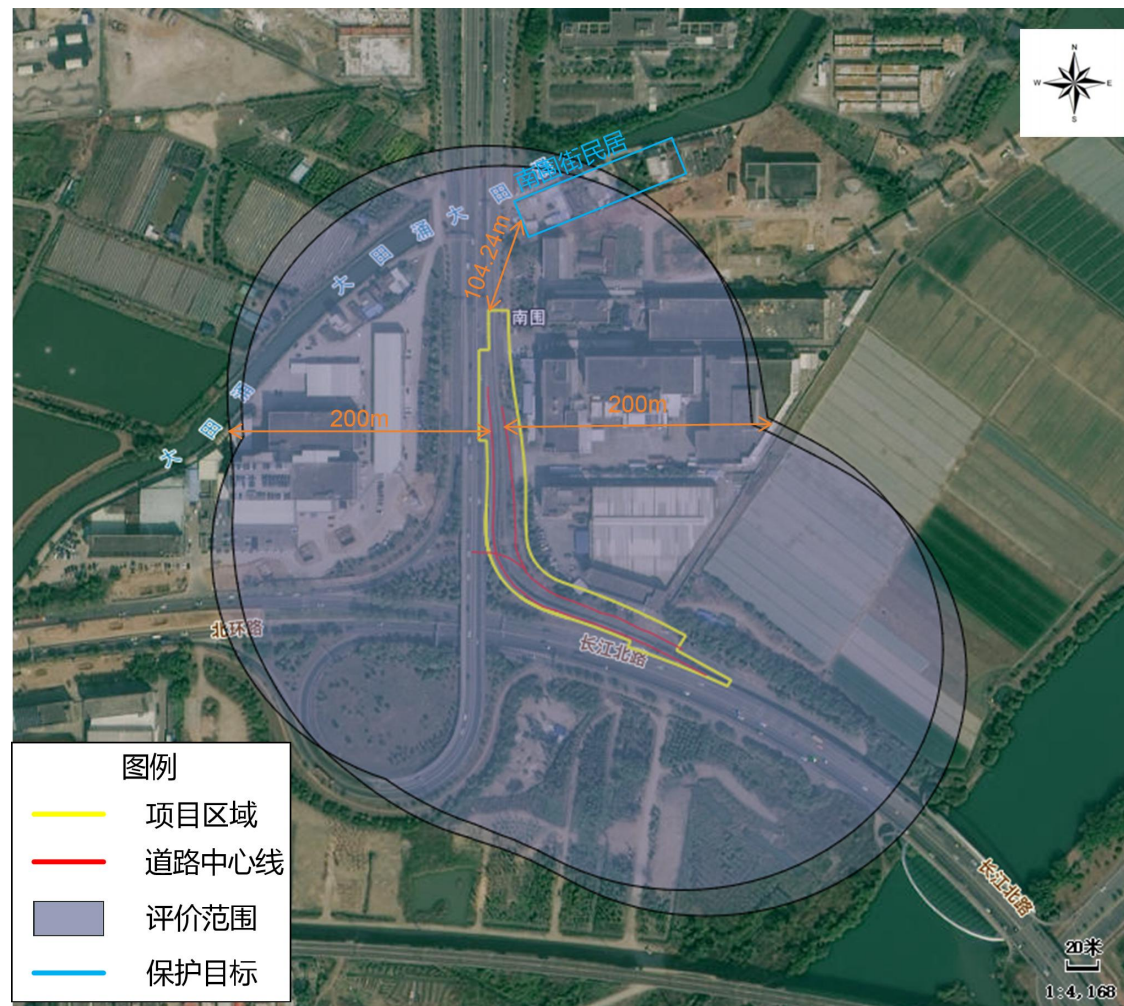


图 1.6-1 声环境保护目标位置分布图

2 工程分析

2.1 项目概况

(1) 项目名称：北外环快速路三角快线立交 E 匝道改造工程

(2) 建设单位：中山市代建项目管理办公室

(3) 建设地点：中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限

(4) 建设性质：改建

(5) 项目地理位置及路线走向：本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。E 匝道起点接北外环路，自南向北，下穿规划深江铁路，终点接三角快线，改造全长约 331.937m，里程范围为 EK0+000.000~EK0+331.937；外侧辅道（F 匝道）改造全长约 341.335m，里程范围为 FK0+390.695~FK0+732.030。项目采用匝道标准，设计速度 30km/h，E 匝道桥梁段总宽 11.5m（单向两车道），F 匝道总宽 11.5m（单向两车道）。项目在既有 E 匝道桥梁基础上单侧拼宽，拼宽段长 140m，桥宽 3.25m。本项目为既有匝道改造工程，不涉及新建道路选线，不涉及跨越河涌施工。

(6) 工程投资及环保投资：本项目总投资 2750.08 万元。建设单位应预留资金，确保各项环保措施落实到位，根据本次评价分析，其中环保投资约 78 万元，占总投资额约 2.84%。

(7) 施工计划：2026 年 7 月—2027 年 4 月。

2.2 交通量预测

1. 预测特征年确定

根据项目建设安排，拟定 2027 年建成通车，以通车后的第 1、7、15 年，即 2027 年（近期）、2033 年（中期）和 2041 年（远期）作为预测特征年。

2. 交通量预测结果

根据建设单位提供的资料，采用内插法得到项目运营近期、中期、远期的交通量，本项目设计车流量情况如下。

表 2.2-1 高峰小时交通量预测结果（单向）

路段			高峰小时交通量 (pcu/h)		
起点	终点	主路/辅道	2027 年	2033 年	2041 年
北外环路	三角快线	主路 (E 匝道主线)	2385	3440	4800
		辅路 (E 匝道外侧辅道 F 匝道)	596	860	1200

根据建设单位提供的资料以及广东同类项目调查结果, 高峰小时车流量为日交通量的 9%左右。

表 2.2-2 日交通量预测结果 (单向)

路段			日交通量 (pcu/d)		
起点	终点	主路/辅道	2027 年	2033 年	2041 年
北外环路	三角快线	主路 (E 匝道主线)	26500	38222	53333
		辅路 (E 匝道外侧辅道 F 匝道)	6622	9556	13333

本项目各车型车流量折算成当量小客车流量时的折算系数根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2021) 中附录 B.2.1.1 中车型分类及交通量折算方法进行折算和归并。

表 2.2-3 车型分类表 (摘自 HJ2.4-2021 附录 B)

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

结合本工程所在片区的规划, 参照项目周边同类型报告, 本工程全路段各车型比例如表 2.2-4 所示。

表 2.2-4 项目预测所需各特征年车型构成预测表

路段	年份	日均车型比例				
		小客车	中型车	大型车	汽车列车	合计
全路段	2027	78.60%	7.80%	6.00%	7.60%	100%
	2033	78.76%	7.95%	5.87%	7.42%	100%
	2041	79.41%	8.12%	5.67%	6.80%	100%

表 2.2-5 预测所需各特征年车型构成比例归并结果

路段	年份	日均车型比例			
		小型车	中型车	大型车	合计
全路段	2027	78.60%	7.80%	13.60%	100%
	2033	78.76%	7.95%	13.29%	100%
	2041	79.41%	8.12%	12.47%	100%

备注: 大型车包含“汽车列车”车型。

根据各车型的换算系数及车型比例, 对设计车流量 (PCU 值) 进行换算, 得到道路的实际车流量。换算方法如下:

$$Q_{\text{标}} = \partial_1 \cdot \eta_1 \cdot Q_{\text{总}} + \partial_2 \cdot \eta_2 \cdot Q_{\text{总}} + \cdots + \partial_n \cdot \eta_n \cdot Q_{\text{总}}$$

式中：Q_标——全天标准车流量，pcu/d；

∂_1 、 ∂_2 、 ∂_n ——各车型车和标准车的换算系数；

η_1 、 η_2 、 η_n ——实际车流量的各车型车所占的比例；

Q_总——自然车流量，辆/d。

表 2.2-6 项目特征年自然交通量预测结果表

路段			年份	自然车流量（辆/d）			
起点	终点	主路/辅路		合计	小型车	中型车	大型车
北外环路	三角快线	主路（E 匝道主线）	2027 年	21319	16757	1663	2899
			2033 年	30847	24295	2452	4100
			2041 年	43443	34498	3528	5417
		辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	2027 年	5327	4187	416	724
			2033 年	7712	6074	613	1025
			2041 年	10861	8625	882	1354

类比当地同类项目，本项目昼间（6:00~22:00）与夜间（22:00~6:00）车流量比为 9:1，故本项目运营期间特征年各车型昼夜小时车流量预测值见下表。

表 2.2-7 项目各路段各车型预测特征年份小时车流量表（辆/h）

路段			2027 年			2033			2041 年		
			昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
北外环三角块线	主路（E 匝道主线）	小型车	943	209	1508	1367	304	2186	1942	432	3450
		中型车	94	21	150	138	31	221	198	44	353
		大型车	163	36	261	231	51	369	305	68	542
	辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	小型车	236	52	377	342	76	547	485	108	776
		中型车	23	5	37	34	8	55	50	11	79
		大型车	41	9	65	58	13	89	76	17	122

2.3 声环境影响源强估算

2.3.1 施工期

本施工期间噪声主要来源于施工机械和运输车辆噪声，道路施工期间，作业机械品种较多，施工过程中一般情况下均是多种机械同时施工，仅有一种机械在运行的情况较少，且不同施工阶段，使用的施工机械也不尽相同。

路基及基础施工所使用的施工机械有挖掘机、平地机、推土机、各类压路机、卡车、打桩机、铲运机等；路面施工时所使用的施工机械有摊铺机、压路机等。施工期各个施工阶段将会同时有 3~8 台设备同时作业。施工期噪声污染源主要由施工作业

机械产生。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）和常见道路施工机械的实测资料，以上常用施工机械设备作业时的最大声级见下表。

表 2.3-1 施工机械设备产生噪声声源情况

机械类型	测点距施工机械距离（m）	L _{max} （dB(A)）
轮式装载机	5	90
平地机	5	90
振动式压路机	5	90
双轮双振压路机	5	81
三轮压路机	5	81
轮胎压路机	5	76
推土机	5	86
轮胎式液压挖掘机	5	86
摊铺机	5	86
卡车	5	86
振捣机	5	84
混凝土输送泵车	5	93

从上表可以看出，各类机械施工的噪声级均比较大，加之人为噪声及其他施工噪声，由于项目施工周期较长，施工机械的功率、声级较大，所以常使人感到刺耳，施工过程如不加以重视和采取相应的措施，会产生严重的噪声扰民。

2.3.2 运营期

道路项目运营期的噪声污染源主要是正常行驶的车辆产生的交通噪声，交通噪声源为非稳态源。主要噪声源包括机动车辆的发动机、冷却系统、排气系统、传动系统等部件产生的噪声，车辆行驶过程中引起的气流湍动、轮胎与路面摩擦产生的噪声，以及路面平整度等原因而使高速行驶的汽车产生的整车噪声。交通噪声是一个综合噪声源，与车流量、车型、荷载、车速等密切相关。

（1）车速核算

本项目 E 匝道设计车速为 30km/h，外侧辅道 F 匝道设计车速为 30km/h，故本报告采用项目设计车速作为各车型的昼间、夜间平均行驶速度进行计算及噪声预测。

（2）单车行驶辐射噪声级

本项目通车运营后的噪声源主要是路面行驶的机动车。根据《环境影响评价技术

导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 B，各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级按下式计算：

$$\text{大型车}(\overline{L_{OE}})_l = 22.0 + 36.32lgv_l$$

$$\text{中型车}(\overline{L_{OE}})_m = 8.8 + 40.48lgv_m$$

$$\text{小型车}(\overline{L_{OE}})_s = 12.6 + 34.73lgv_s$$

式中： $(\overline{L_{OE}})_l$ —大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_m$ —中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_s$ —小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

v_l —大型车的平均速度，km/h；

v_m —中型车的平均速度，km/h；

v_s —小型车的平均速度，km/h。

本项目设计速度为 30km/h，且受匝道线形限制，实际运行速度不会超过设计速度。

出于保守预测考虑，本次评价取平均车速为 30km/h 代入计算。经计算，各车型在 7.5m 处的平均辐射噪声级见表 2.3-2。

表 2.3-2 单车噪声源强调查清单（单位：dB（A））

道路		时段	昼间			夜间		
			小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
北外环三角快线	主路（E 匝道主线）	2027 年	63.9	68.59	75.65	63.9	68.59	75.65
		2033 年	63.9	68.59	75.65	63.9	68.59	75.65
		2041 年	63.9	68.59	75.65	63.9	68.59	75.65
	辅路（E 匝道外侧辅道 F 匝道）	2027 年	63.9	68.59	75.65	63.9	68.59	75.65
		2033 年	63.9	68.59	75.65	63.9	68.59	75.65
		2041 年	63.9	68.59	75.65	63.9	68.59	75.65

3 声环境现状调查与评价

3.1 监测点位

经现场调查，本项目评价范围内声环境敏感点主要受现状交通噪声和社会生活噪声影响，交通噪声主要来自现有道路。

为了解项目周边声环境现状，根据沿线声污染源调查结果和噪声敏感点所在的不同声环境功能，结合其各自所处的地理位置特点及声环境背景，选取项目沿线有代表性的敏感区域作为声环境现状监测区域。

本项目采取以下监测布点原则：

（1）本项目的监测考虑不同功能区、不同环境保护目标的类型及特征和现有噪声源的特点进行布点监测，优先对评价范围内唯一的声环境敏感目标布设监测点；

（2）当保护目标建筑层数不高于三层时，选取受项目影响最直接的一层设置监测点，确保监测结果能够代表目标的声环境现状水平；

（3）本次评价范围内除南围街民居外，其余建筑均为工厂或办公楼，不属于声环境保护目标，因此仅对南围街民居布设监测点，即可完整反映项目沿线敏感目标的声环境现状。

综上，本项目的监测布点具有合理性与代表性。

根据以上原则，本评价委托深圳市华创检测咨询有限公司对项目周边敏感点进行监测，连续监测 2 天，分昼间（6：00～22：00）和夜间（22：00～6：00）进行，其中昼间、夜间各 1 次。噪声监测点布置情况详见下表：

表 3.1-1 噪声监测布点情况一览表

序号	敏感点名称	点位编号	测点位置	监测点所属声环境功能区	影响声源	备注
1	南围街民居	N1	朝向本项目第一排 1 层	2 类	交通	/



附图 3.1-1 环境现状监测布点图

3.2 监测因子

交通噪声监测因子： L_{Aeq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 。

3.3 监测方法

采用积分声级计，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。选在风力小于四级的天气进行测量，户外测量时传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2m。室内噪声测量时传声器距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

选择无其它噪声干扰条件下进行监测，如避开雨天；对于受“犬吠”、“虫鸣”等特殊噪声干扰而导致噪声值受干扰的，应重新选时监测。对于出现异常的噪声，简单分析并记录当时的情况，如果有鸣笛等明显的噪声干扰源，应重测。其他要求按照国家相关规定执行。

3.4 监测时间及频次

每个测点监测 2 天，昼间、夜间各测量一次；昼间监测时间在 06:00~22:00 之间，

夜间监测时间在 22:00~次日 6:00 之间，交通噪声每次每个测点测量 20min 的等效声级。

采用积分声级计，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。选在无雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量，户外测量时传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2m。室内噪声测量时传声器距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

3.5 执行标准

评价标准根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号），本次声环境现状监测的点位在现状评价阶段监测点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

3.6 监测结果与评价

根据下表可知，本项目现状评价阶段声环境监测结果如下：

表 3.6-1 项目声环境现状监测结果及评价

测点名称	检测点位	检测日期	检测时段	检测结果昼间夜间 dB（A）				限值 dB（A）	评价结果
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀		
噪声	南围街民居 113.4019° 东, 22.5699° 北	2026.3.11	昼间	50	53.2	45.4	42.2	60	达标
			夜间	47	49.8	43.6	39.8	50	达标
		2026.3.12	昼间	51	53.2	45.6	42.4	60	达标
			夜间	48	51.1	46.6	45.4	50	达标
注：执行《声环境质量标准》GB 3096-2008（2类）标准。天气情况：无雨雪，无雷电天气，检测时风速小于 5m/s。									

由表 3.6-1 可知，本项目周边敏感点昼夜间噪声均可符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求，说明项目所在地周边声环境敏感点的昼间、夜间现状声环境质量良好。

4 声环境影响预测和评价

4.1 施工期声环境影响预测和评价

4.1.1 各施工阶段噪声源分析

根据道路施工特点，施工过程可分为基础施工、路面施工、交通工程施工三个阶段，各阶段主要施工内容和施工机械为：

（1）基础施工：此工序为道路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工内容，同时包括大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、各类压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

（2）路面施工：此工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，施工机械主要为大型沥青摊铺机。根据国内对公路施工期进行的噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50m 外敏感点受到的影响很小。

（3）交通工程施工：此工序主要是对道路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善。该工序基本不用大型施工机械，因此噪声影响微小。

综上所述，道路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，施工过程中各种施工机械对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工过程中，还伴有建筑材料运输车辆所带来的辐射噪声，不可避免会对沿线敏感点产生一定影响。

4.1.2 施工期噪声影响预测与评价

1、预测模型

本项目施工机械噪声对敏感点产生的影响可以近似点声源进行处理，为了解施工机械噪声在不同距离处对项目敏感点的影响，根据点声源随距离的衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，点声源预测模式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

r—预测点距声源的距离；

r₀——参考位置距声源的距离。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

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

式中：L_{eq}—预测点的总等效声级，dB（A）；

L_i—第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

2、预测结果

利用模型，可模拟预测在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间主要噪声源随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4.1-1。

表 4.1-1 主要施工机械不同距离处的噪声级（单位：dB(A)）

施工机械	声源不同距离(m)处的声压级（单位：dB(A)）												
	5	10	20	30	40	50	60	80	100	200	300	450	500
液压挖掘机	86	80	74	70	68	66	64	62	60	54	50	47	46
电动挖掘机	83	77	71	67	65	63	61	59	57	51	47	44	43
平地机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	58	54	51	50
轮式装载机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	58	54	51	50
推土机	86	80	74	70	68	66	64	62	60	54	50	47	46
移动式发电机	95	89	83	79	77	75	73	71	69	63	59	56	55
各类压路机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	58	54	51	50
打桩机	93	87	81	77	75	73	71	69	67	61	57	54	53
振动夯锤	93	87	81	77	75	73	71	69	67	61	57	54	53
风镐	90	84	78	74	72	70	68	66	64	58	54	51	50
混凝土输送泵	93	87	81	77	75	73	71	69	67	61	57	54	53
商砼搅拌车	88	82	76	72	70	68	66	64	62	56	52	49	48
混凝土振捣器	84	78	72	68	66	64	62	60	58	52	48	45	44
空压机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	58	54	51	50
重型运输车	86	80	74	70	68	66	64	62	60	54	50	47	46
沥青路面摊铺机	86	80	74	70	68	66	64	62	60	54	50	47	46

由上表可知，各类施工机械在 5m 处噪声源强普遍在 83~95dB (A) 之间，声源辐射噪声较高；随着距离增加，噪声按点声源几何发散规律逐步衰减。单台施工机械运转时，最近达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）排放限值的距离昼间约为 100m、夜间>500m。

项目施工期间往往是多种施工机械共同作业，因此施工现场噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，其噪声达标距

离要远远超过上述范围。

本项目施工期间若不采取有效的噪声防治措施，施工场界处的施工噪声无法满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）要求，因此本项目在施工期必须采取有效的隔声、降噪措施，以减少施工噪声对声环境的影响。

本项目施工场地周边的敏感点主要为南围街民居，距离施工区域较近，基础施工阶段挖掘机、打桩机、移动式发电机等高噪声设备同时作业时，对近距离居民声环境会产生一定短期影响；路面及交通工程施工阶段机械噪声源强相对较低，影响程度较小。

为保护项目周边居民的正常生活和休息，本工程在施工期间，针对敏感点应采取以下噪声防治措施：

（1）在建筑施工期间的不同施工阶段，严格按《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025）对施工场界进行噪声控制；在施工过程中应尽量选用低噪声设备；施工单位应合理安排施工进度和时间，严禁在中午休息时间使用高噪音、高振动的设备作业，禁止夜间（22:00-6:00）在敏感点路段施工，避免高噪声设备同时施工，保护施工区域周围的声环境。如确需夜间施工，应向当地生态环境主管部门提出夜间施工申请。在获得夜间施工许可后，才可以在规定时间和区域进行非打桩作业等的低噪声夜间施工，并需要在施工前向噪声敏感点居民公布施工时间，并服从有关环保部门的监督。

（2）在居民住宅区等噪声敏感建筑物集中区域内，应使用低噪声施工工艺、施工机械和其他辅助施工设备，同时加强设备的保养，禁止使用国家明令淘汰的产生噪声污染的落后施工工艺和施工机械设备，产生噪声的设备尽可能远离居民住宅的位置，在施工场地边缘设置不低于 2.5 米高的隔声围挡，减少施工噪声对居民正常生活的影响。

（3）运输车辆进入施工现场，严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，尽量减少交通堵塞。

其它道路施工实际经验表明，只要施工单位加强施工管理并采取一系列噪声污染防治措施后，可以将道路施工噪声污染影响范围及影响程度控制在可接受范围内。施工期噪声为间歇性、暂时性影响，仅在施工时段产生，随着施工结束噪声影响将随即消失。

总体而言，本项目在施工期间，其产生的噪声将对沿线产生一定影响，施工单位应加强施工管理并采取一系列噪声污染防治措施，尽量降低施工期噪声的影响，将其控制在可接受的范围内。

4.2 运营期声环境影响分析

4.2.1 预测范围、预测时段

本项目预测范围与评价范围一致，为拟建道路中心线两侧 200m 范围内。

本项目预计于 2027 年建成通车，以通车后的第 1、7、15 年，即 2027 年（近期）、2033 年（中期）和 2041 年（远期）作为预测特征年

4.2.2 预测参数

（1）基本预测模型

a) 第 i 类车等效声级的预测模型

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

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h，水平距离为 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的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)，

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，上式适用于 $r>7.5\text{m}$ 的预测点的噪声预测；

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如下图所示：

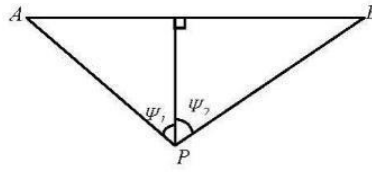


图 4.2-1 有限路段的修正函数，A~B 为路段，P 为预测点

ΔL —由其他因素引起的修正量可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

b) 总车流等效声级

总车流等效声级按下式计算：

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

式中： $L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{\text{eq}}(\text{h})\text{大}$ 、 $0.1L_{\text{eq}}(\text{h})\text{中}$ 、 $L_{\text{eq}}(\text{h})\text{小}$ ——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

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

（2）修正量和衰减量的计算

a) 纵坡修正量（ $\Delta L_{\text{坡度}}$ ）

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

$$\Delta L_{\text{坡度}} = \begin{cases} 98 \times \beta, & \text{大型车} \\ 73 \times \beta, & \text{中型车} \\ 50 \times \beta, & \text{小型车} \end{cases}$$

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量；

β ——公路纵坡坡度，%。

b) 路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见下表。

表 4.2-1 常见路面噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量/(km/h)		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土/dB(A)	0	0	0
水泥混凝土/dB(A)	+1.0	+1.5	+2.0

c) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

① 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见下表；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 4.2-2 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/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为坚实地面（包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面）、疏松地面（包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面）、混合地面（由坚实地面和疏松地面组成）。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

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

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，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；可按下图进行计算， $h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

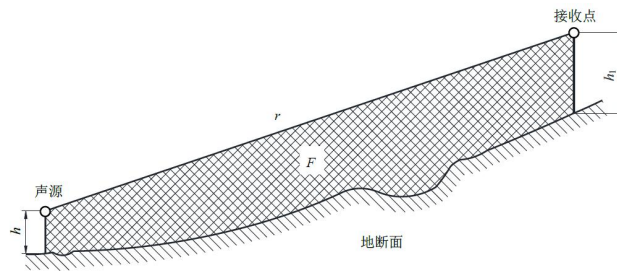


图 4.2-2 估计平均高度 h_m 的方法

③障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。如下图所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

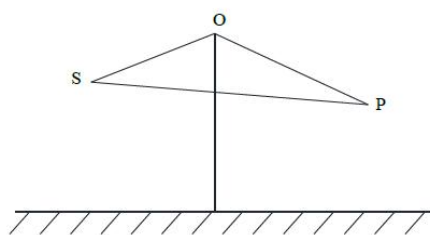


图 4.2-3 无限长声屏障示意图

(a) 有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

首先计算下图所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

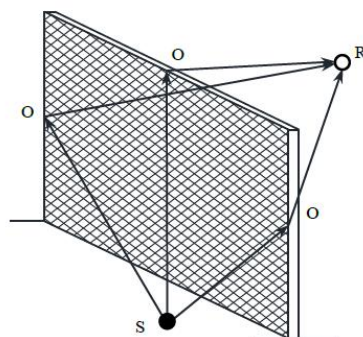


图 4.2-4 有限长声屏障传播路径

声屏障引起的衰减按下式计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left(\frac{I}{3 + 20N_1} + \frac{I}{3 + 20N_2} + \frac{I}{3 + 20N_3} \right)$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 ——上图所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 相应的菲涅尔数。

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按下式进行计算。

$$A_{bar} = -10 \lg \left(\frac{I}{3 + 20N_1} \right)$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 ——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

(b) 双绕射计算

对于下图所示的双绕射情形，可由下式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度, m;

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离, m;

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离, m;

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离, m;

d ——声源到接收点的直线距离, m。

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后, 不再考虑地面效应衰减。

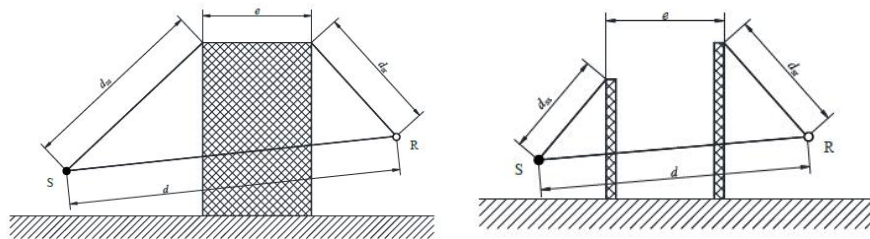


图 4.2-5 利用建筑物、土堤作为厚屏障

(c) 屏障在线声源声场中引起的衰减

无限长声屏障可按式计算:

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中: A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

f ——声波频率, Hz;

δ ——声程差, m;

c ——声速, m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。在使用上式计算声屏障衰减时, 当菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量, 同时保证衰减量为正值, 负值时舍弃。

有限长声屏障的衰减量 A'_{bar} 可按以下公式近似计算:

$$A'_{bar} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中：A'_{bar}——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

A_{bar}——无限长声屏障的衰减量，dB，

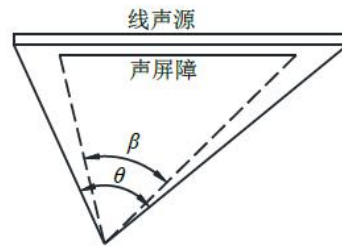


图 4.2-6 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T 90 计算。

④其他方面效应引起的衰减（A_{misc}）

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

（a）绿化林带引起的衰减（A_{fol}）

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

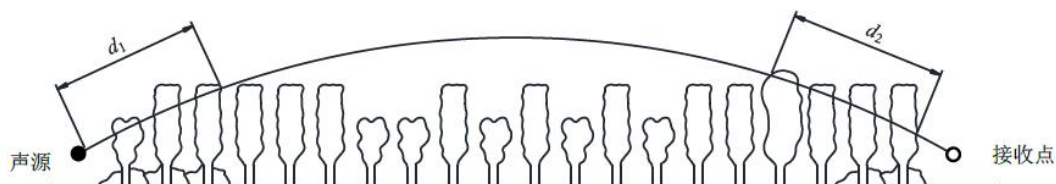


图 4.2-7 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 之间的乔灌木郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系

数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4.2-3 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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

(b) 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

式中 $A_{\text{hous},1}$ 按下式计算，单位为 dB。

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b$$

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度，按下式计算， d_1 和 d_2 如下图所示。

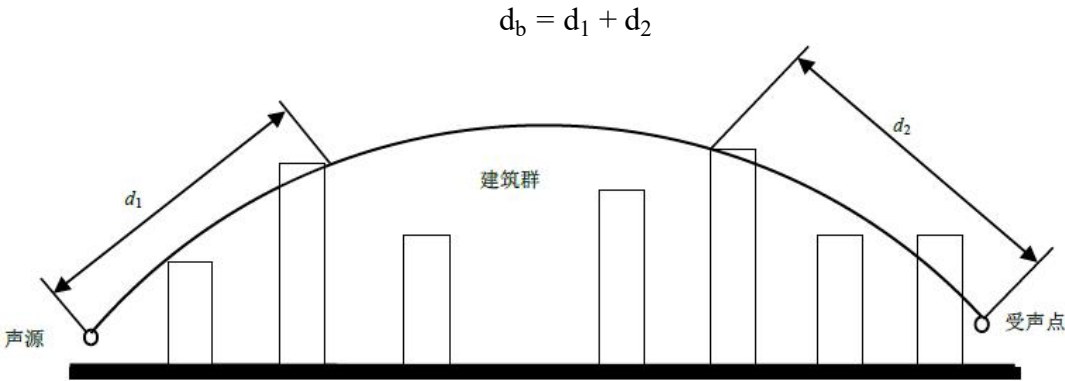


图 4.2-8 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $A_{\text{hous},2}$ 按下式计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10\lg(1 - p)$$

式中：p——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。

对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

d) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_3 = 4H_b/w \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 2H_b/w \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w ——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

上述各公式的计算参数取值如下表所示：

表 4.2-4 计算公式参数取值表

保护目标 名称	所在路 段	时期	时段	$\Delta L_{\text{距离}}$	r	ψ_1	ψ_2	ΔL											
								ΔL_1		ΔL_2								ΔL_3	
								$\Delta L_{\text{坡度}}$	$\Delta L_{\text{路面}}$	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}					A_{fol}	A_{hous}	
												f	δ	c	β	θ			
南围街民居	北外环 三角快 线E匝 道	近期	昼 间	-11.10	112.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
			夜 间	-11.10	112.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
		中期	昼 间	-11.10	112.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
			夜 间	-11.10	112.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
		远期	昼 间	-11.10	112.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
			夜 间	-11.10	112.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0

各参数含义如下：

$\Delta L_{\text{距离}}$ ：距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $15\lg(7.5/r)$ ；

r：从车道中心线到预测点的距离（m）；

ψ_1 、 ψ_2 ：预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL_1 ：线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ ：公路路面引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ：声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{atm} : 大气吸收引起的衰减;

A_{gr} : 地面效应引起的衰减;

A_{bar} : 障碍物屏障引起的衰减;

f : 声波频率, Hz;

δ : 声程差, m;

c : 声速, m/s;

β : 受声点与声屏障两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

θ : 受声点与线声源两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

A_{fol} : 绿化带引起的衰减;

A_{hous} : 建筑物引起的衰减;

ΔL_3 : 由反射等引起的修正量, dB(A);

4.3 噪声预测结果与评价

4.3.1 道路两侧噪声水平分布预测

预测道路两侧水平方向噪声达标范围时仅考虑本项目距离衰减、空气吸收、地面效应的影响，假定道路两侧为空旷地带，不同预测年的昼间、夜间小时的车流量及车型分布进行预测，得到本项目建成后评价路段交通噪声贡献值在道路两侧的衰减变化情况。根据上述原则，经预测可得本项目各路段交通噪声在道路两侧水平衰减情况，见下表。

表 4.3-1 北外环三角快线不同路段各预测年份交通噪声贡献值预测结果（单位：dB（A））

路段	与道路中心线距离/m	时段	运营近期贡献值	运营中期贡献值	运营远期贡献值
E 匝道	30	昼间	65.39	66.94	68.26
		夜间	58.84	60.40	61.74
	40	昼间	63.17	64.72	66.04
		夜间	56.61	58.18	59.52
	50	昼间	60.98	62.54	63.85
		夜间	54.43	56.00	57.33
	60	昼间	59.15	60.70	62.02
		夜间	52.59	54.16	55.50
	70	昼间	57.78	59.33	60.65
		夜间	51.23	52.80	54.13
	80	昼间	56.70	58.25	59.57
		夜间	50.15	51.72	53.05
	90	昼间	55.81	57.36	58.68
		夜间	49.26	50.83	52.16
	100	昼间	55.05	56.61	57.92
		夜间	48.50	50.07	51.40
	110	昼间	54.39	55.94	57.26
		夜间	47.84	49.41	50.74
	120	昼间	53.81	55.36	56.68
		夜间	47.25	48.82	50.16
	130	昼间	53.28	54.83	56.15
		夜间	46.72	48.29	49.63
	140	昼间	52.80	54.35	55.67
		夜间	46.24	47.81	49.15
	150	昼间	52.35	53.90	55.22
		夜间	45.80	47.37	48.70
	160	昼间	51.94	53.49	54.81
		夜间	45.38	46.95	48.29
	170	昼间	51.55	53.10	54.42
		夜间	44.99	46.56	47.89
	180	昼间	51.18	52.73	54.04

		夜间	44.62	46.19	47.52
	190	昼间	50.82	52.37	53.69
		夜间	44.26	45.84	47.17
	200	昼间	50.48	52.03	53.35
		夜间	43.92	45.50	46.83
F 匝道	30	昼间	62.33	63.88	65.20
		夜间	55.77	57.36	58.68
	40	昼间	59.54	61.09	62.41
		夜间	52.98	54.57	55.89
	50	昼间	57.84	59.39	60.71
		夜间	51.28	52.86	54.19
	60	昼间	56.62	58.17	59.49
		夜间	50.06	51.64	52.97
	70	昼间	55.66	57.21	58.53
		夜间	49.10	50.68	52.01
	80	昼间	54.86	56.41	57.73
		夜间	48.30	49.88	51.21
	90	昼间	54.18	55.73	57.04
		夜间	47.62	49.19	50.52
	100	昼间	53.57	55.12	56.44
		夜间	47.01	48.59	49.92
	110	昼间	53.03	54.58	55.90
		夜间	46.47	48.05	49.38
	120	昼间	52.54	54.09	55.40
		夜间	45.98	47.55	48.88
	130	昼间	52.08	53.63	54.95
		夜间	45.52	47.10	48.43
	140	昼间	51.66	53.21	54.53
		夜间	45.10	46.68	48.01
	150	昼间	51.27	52.82	54.13
		夜间	44.71	46.28	47.61
	160	昼间	50.89	52.44	53.76
		夜间	44.34	45.91	47.24
	170	昼间	50.54	52.09	53.41
		夜间	43.98	45.56	46.89
	180	昼间	50.20	51.75	53.07
		夜间	43.65	45.22	46.55
	190	昼间	49.88	51.43	52.75
		夜间	43.32	44.90	46.23
	200	昼间	49.57	51.12	52.44
		夜间	43.01	44.58	45.92

表 4.3-2 各预测年份项目两侧达标距离（单位：m）

路段	时段	达标距离（m）					
		2 类标准			4a 类标准		
		近期	中期	远期	近期	中期	远期
E 匝道	昼间	≥60	≥70	≥80	≥30	≥30	≥30
	夜间	≥90	≥110	≥130	≥50	≥60	≥70

F 匝道	昼间	≥40	≥50	≥60	≥30	≥30	≥30
	夜间	≥70	≥80	≥100	≥40	≥40	≥50
注：达标距离指距道路中心线的距离。							

根据预测结果，在仅考虑距离衰减、空气吸收及地面效应的理想条件下，各预测年份道路两侧噪声贡献值达标距离如下：E 匝道运营近期、中期、远期昼间噪声均在距离中心线 30 米处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间≤70dB(A)）；夜间噪声达标距离相对较远，运营近期在距离中心线 50 米处可满足 4a 类标准（夜间≤55dB(A)），运营中期需达到 60 米，运营远期需达到 70 米。F 匝道运营各期昼间噪声均在距离中心线 30 米处可满足 4a 类标准；运营近期及中期夜间噪声在距离中心线 40 米处可满足 4a 类标准，运营远期需达到 50 米。在 2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）下，E 匝道昼间噪声近期、中期、远期达标距离分别为距离中心线 60 米、70 米、80 米，夜间达标距离分别为 90 米、110 米、130 米；F 匝道昼间噪声近期、中期、远期达标距离分别为 40 米、50 米、60 米，夜间达标距离分别为 70 米、80 米、100 米。需说明的是，上述预测是在“道路两侧空旷”的理想条件下进行，未考虑实际地形的阻隔、沿线建筑物及绿化带的遮挡效应，因此实际噪声影响范围将小于上述理论计算值。

4.3.2 敏感点噪声预测结果

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“进行敏感目标噪声环境影响评价时，以敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”。

本次环评对本工程道路中心线外 200m 评价范围内的南围街民居进行了噪声影响预测，选取了敏感点距道路中心线最近距离的第一排民房（即噪声现状监测点位 N1）作为接收点，预测出敏感点所受的噪声贡献值，并以敏感点所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的贡献值作为评价量，敏感点预测统计结果详见下表 4.3-3。

根据预测结果可知，在项目运营的近期、中期、远期，本工程评价范围内敏感点均无超标现象，本工程建设对周边敏感点声环境影响较小。

表 4.3-3 公路预测点噪声预测结果与达标分析表 dB(A)

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值/	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
1	南围街民居	0	2类	昼间	60	50.5	50.5	49.54	53.06	2.56	0	51.09	53.82	3.32	0	52.41	54.57	4.07	0
				夜间	50	47.5	47.5	42.98	48.81	1.31	0	44.56	49.29	1.79	0	45.89	49.78	2.28	0

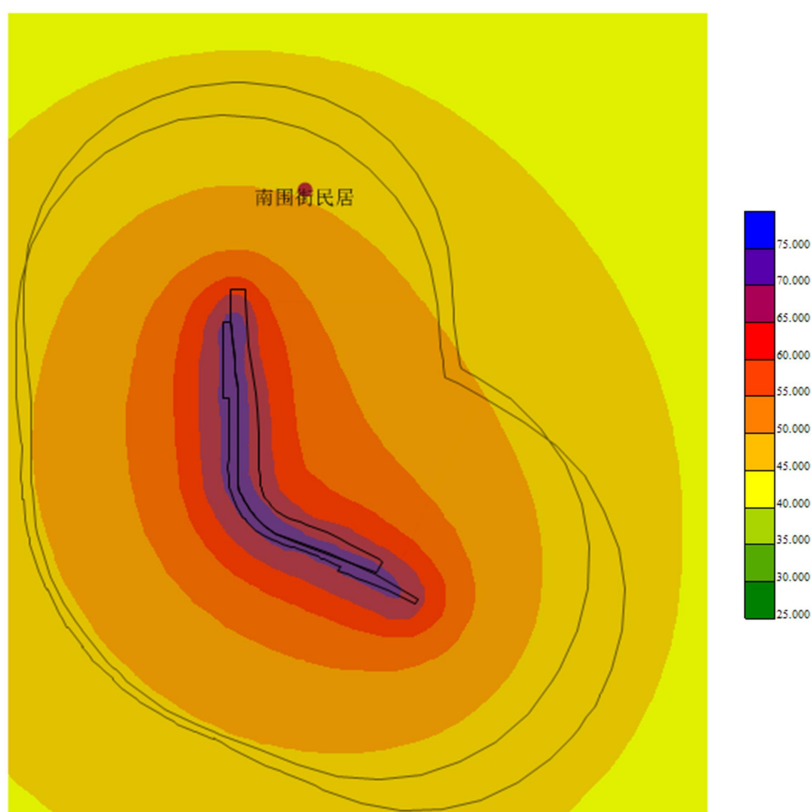


图 4.3-1 运营期近期昼间等声级线图

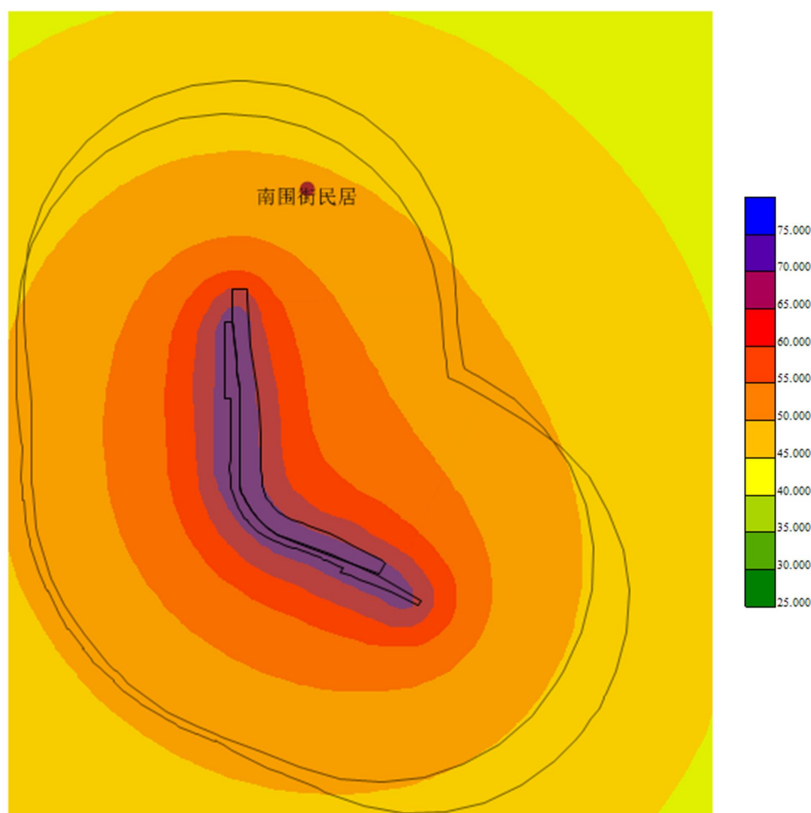


图 4.3-2 运营期中期昼间等声级线图

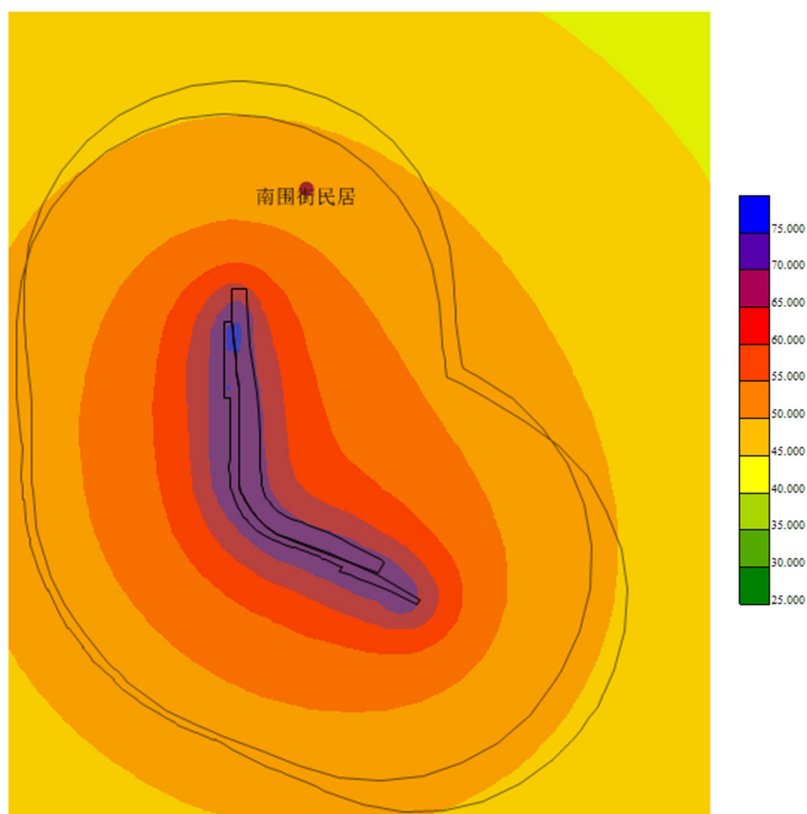


图 4.3-3 运营期远期昼间等声级线图

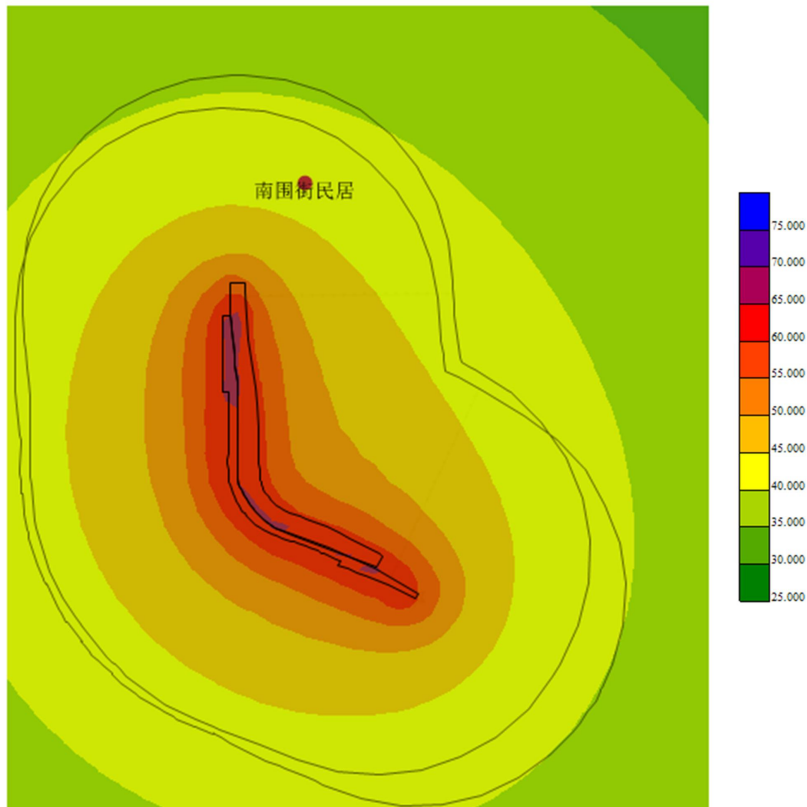


图 4.3-4 运营期近期夜间等声级线图

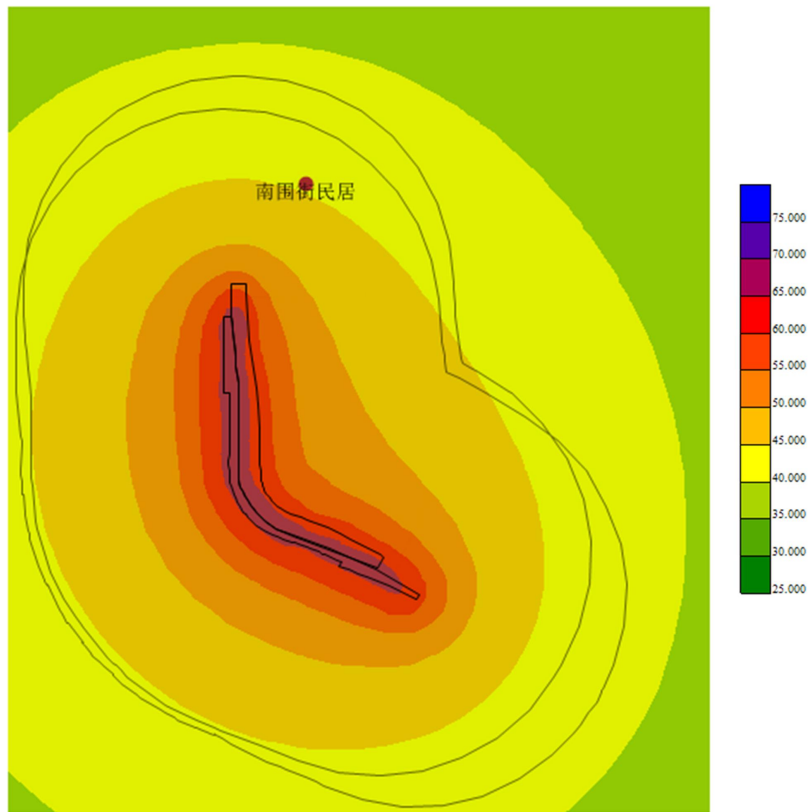


图 4.3-5 运营期中期夜间等声级线图

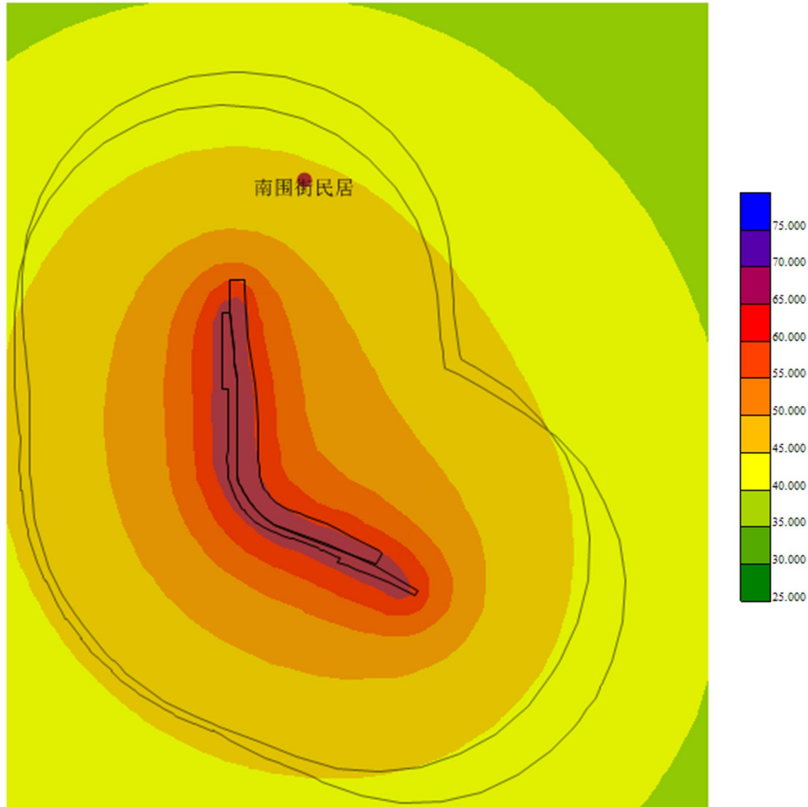


图 4.3-6 运营期远期夜间等声级线图

5 噪声污染防治措施

5.1 噪声污染防治对策一般原则

(1) 从声音的三要素出发，控制环境噪声造成的影响，以降低声源强度、在传播途径上采取挡隔措施为主，以对受体采取围蔽保护作为最后不得已采取的选择；

- (2) 以城市规划为先，避免产生环境噪声污染影响；
- (3) 关注环境敏感人群的保护，体现以人为本的原则；
- (4) 以管理手段和技术手段相结合控制环境噪声污染；
- (5) 针对性、具体性、经济合理、技术可行原则。

5.2 施工期噪声防治措施

(1) 对施工时段的管理

项目针对筑路机械施工的噪声具有突发、无规律、不连续、高强度等特点，可采取合理安排施工时段等措施加以缓解：噪声强度大的施工作业安排在昼间进行或对各种机械操作时间作适当调整，以减少夜间施工噪声对居民的影响；临近敏感点路段施工期高噪声施工机械在午休时间（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）应停止施工作业。对因生产工艺要求或其他特殊需要，确需在夜间进行施工的，施工前建设单位应向有关部门提出申请并征得许可，同时事先通知附近居民后方可进行夜间施工。

(2) 施工机械维护和人员保护

①施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，施工单位要注意保养机械，使机械维持最低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

②对噪声大的声源实行封闭式管理，采取商品混凝土代替混凝土搅拌机，禁止现场搅拌混凝土，对施工机械实行施工前鉴定措施，未达到产品噪声限值者不准使用等措施。土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定振

动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

（3）对施工场地的管理

①各施工单位应当在建筑施工工地显著位置悬挂《建筑施工现场标牌》，标明工程项目名称、施工单位名称、施工单位负责人姓名，工程起止日期和联系电话等事项，及时妥善处理居民噪声污染投诉。

②合理布局施工场地，施工单位应合理安排高噪声设备在场地内的布局，在居民区附近施工时，发电机、空压机等产生噪声较高的设备应尽可能放在远离敏感点的位置。

③施工场地道路应保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

（4）对施工单位及监理单位的要求

①要求施工单位文明施工、有效管理，以缓解敲击、人的喊叫等施工活动的声源。

②建设单位与施工单位应明确施工噪声污染防治责任，并在合同书中予以明确，所需费用也应列明。

③监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的声环境保护目标进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

（5）对声环境敏感点采取的防噪措施

①施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，对强噪声机械必要时建立简易的声屏障（如用塑料瓦楞板等），减少施工噪声的影响程度和范围；闲置的设备应予以关闭或减速。一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的震动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；在施工过程中，减少运行动力机械设备的数量，较均匀的使用动力机械设备；对建筑施工合理布局，使高噪声的机械设备和施工环节远离敏感点。

②合理安排施工时间，噪声大的土方工程的挖掘、填埋、平整等工程应安排在白

天；在敏感点附近施工时要求施工单位严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求。对必须连续进行的个别施工环节（如混凝土浇筑），必须先上报环保部门，经许可同时告知附近敏感点单位及人员后方可施工。

③对于受施工噪声影响的各敏感点，应在靠近敏感点一侧应设置临时围栏、隔声栏板，昼间施工时段要避开午休时间；施工期间，高噪声设备、多台设备施工以及集中施工场地的设置需采取隔声消声措施，如推土机、平地机和运输车辆等噪声源强大，达标距离远，尽量避免多台机械设备同时施工；尽可能以液压工具代替气压冲击工具，减少噪声强度；进出施工场地的施工运输车辆限速行驶，降低施工运输车辆噪声。

④加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，运输车辆尽可能安排在昼间工作，避免产生不必要的环境影响，若要求必须在夜间上路的，在行经周边学校区域时应严格落实禁鸣喇叭的规定。

⑤筑路机械施工的噪声具有突发、无规律、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声一般可采取施工方法变动措施加以缓解。如噪声源强大的作业可对各种施工机械操作时间作适当调整。施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等作为施工活动的声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

⑥对施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与周边周围单位、人员建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和人员应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得公众的理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极处理。

综上所述，施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，只要施工前能够做好施工安民告示，一般的居民均能理解。但是建设施工单位为保护周围居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明、环保施工，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束，总体而言，在采取施工围挡、禁止午休和夜间施工等措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可接受的。

5.3 运营期噪声防治措施

本项目应有针对性的降噪措施控制运营期的交通噪声，并进行跟踪监测。为了创造更好的声环境，建设单位可通过采取以下一系列的措施进一步减少道路对周边敏感点的影响。

(1) 提高工程质量，并加强道路的维修养护，保证施工质量和管理。道路检质员应跟随施工进度坚守岗位及时质检，保证路面的平整度，本道路铺筑采用的是降噪橡胶沥青路面，可以大大减少汽车在行驶过程中产生的振动和噪音。同时要及时修复路面损坏，防止车辆在行驶过程中因坑洼路面产生更大噪音。

(2) 道路设置绿化带。树木具有声衰减作用，不同植物具有不同的降噪效果，植物的种植结构对降噪作用也有很大的影响。绿化带除可降低道路交通噪声污染外，还能够净化空气，减轻城市的热岛效应，提高城市生态系统的自净能力。

(3) 设置车道隔离栏。设置车道隔离栏的主要作用是疏通交通，减少交通事故，能较明显减少交通噪声污染。

(4) 加强行车管理，在路段、路中进口处设交通标志，限制大型车通行，限制夜间行车速度，在敏感点附近路段，应当设立相应的减速标志、设置减速带、禁鸣喇叭标志，强制禁止无汽车环保标志的车辆上路。

(5) 加强交通管理，在车流量高峰期在一些路口安排交警指挥交通，加大对违规行驶的处罚力度，确保路上文明安全行车可以保持道路交通的流畅性，大大降低交通噪声。

(6) 跟踪监测。由于道路噪声对周边声环境的影响是受诸多因素影响的，而环境影响评价阶段的不确定性所带来的预测误差也是不可避免的，为最大程度的减少本工程各道路交通噪声给敏感点室内声环境质量带来的影响，建设单位应落实项目投入使用后的噪声跟踪监测工作，并根据验收监测以及近期跟踪监测的结果预留后期道路噪声防治措施的必需经费，对验收监测或近期跟踪监测噪声超标的敏感点应及时进行评估并积极采取相应噪声控制措施，应切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

根据前述分析，确定本项目工程降噪措施（加强道路两侧绿化、设置标志牌）的责任主体是中山市代建项目管理办公室；管理降噪措施（限制车速、禁鸣喇叭、定期养护路面）的责任主体是项目的运营单位。在各建设单位依据本环评要求，落实各项降噪措施（道路两侧绿化、加强管理、限制车速、禁鸣喇叭、定期养护路面等），确保敏感点声环境质量满足相应声功能区划的要求。

6 环境管理与环境监控计划

道路工程项目在施工期和运营期均会对环境产生影响。就本项目的特点而言，尽管施工期的环境影响范围较广，影响程度较大，但随着施工工程的结束，这种影响将随之消失；而运营期产生的环境影响是长期的。因此，必须加强本项目的环境保护管理工作，采取有效的监控措施，使项目产生的环境影响降到最低程度。

6.1 环境保护管理计划

6.1.1 环境保护计划目标

通过制定系统的、科学的环境管理计划，使本报告所提出的负面环境影响的防治或减缓措施在本项目的设计、建设和运营过程中得到落实，从而实现环境建设和公路工程建设符合国家同步设计、同步施工和同步投产的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实，环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将本工程建设和运营中对环境带来的不利影响减缓到最低限度，使建设项目的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

6.1.2 环境保护管理体系

本工程的环境保护工作由中山市代建项目管理办公室负责，具体负责贯彻执行国家、交通运输部和广东省各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境监理机构，配置环保专业人员，专门负责本道路建设工程施工期的环境保护管理工作。本工程的环境管理机构体系见表 6.1-1。

表 6.1-1 环境管理机构体系示意表

项目阶段	环境保护内容	环境保护执行单位	管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究阶段	环境影响评价	环保设计单位	中山市代建项目管理办公室	中山市生态环境局
设计期	环保工程设计	环保设计单位		
施工期	实施环保措施，环境监测，处理突发性环境问题	承包		
竣工验收期	竣工验收调查报告、制订运营期环境保护制度	运营单位		
运营期	环境监测及管理	委托监测单位	道路运营部门	

6.1.3 环境保护管理职责

建设单位应做好以下工作：

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促设计单位依据报告表及其批复要求，在编制设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告表中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- (3) 负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
- (4) 组织环境监测计划的实施。
- (5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。
- (6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

6.1.4 环境保护管理任务

(1) 施工期环境管理任务

为有效地控制工程施工期间的环境污染，不但要在建设施工阶段对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况，以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

①建设单位在工程总体发包时要将施工期环境保护措施列入合同文本，要求施工单位严格执行，并实行奖惩制度。

②施工单位应遵照工程合同的要求，按照国家和地方政府制定的各项环保、环卫法规组织施工，并按环评报告表建议的各项环境保护措施和建议，做到文明施工、保护环境。

③委托具有相应资质的监理单位设专职环境保护监理工程师，监督施工单位落实各项施工期环境保护措施。

④施工单位应在各施工工场配专(兼)职环境管理人员，负责各类污染源的现场控

制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间。

⑤做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向沿线及受影响区域的居民做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受能力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务。

⑥主管部门及施工单位应设立专门“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理市民投诉。

（2）运营期环境管理任务

运行期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全的环境监督和管理制度。定期维护、保养和检修各项环保处理设施，以保证这些设施的正常运行；根据环境监测的结果，制定改进或补充环保措施的计划。

6.1.5 环境管理计划

环境管理计划的目的是评价各项减轻环境污染措施的有效性，对项目施工和运营过程中未曾预测到的环境问题及早做出反应，根据监测数据制定政策，改进或补充环保措施，以使项目对环境的影响降到最低程度。制定的原则是根据预测和建议中各个阶段主要环境影响、可能超标路段及超标指标而定，重点是敏感区。

施工期：针对本工程施工期可能产生的环境污染进行监测，制定监控计划，将施工期产生对地表水（施工污水等）、环境空气（工程扬尘）、生态（水土流失）、环境噪声（施工机械噪声等）影响的污染因素等内容，反馈给建设单位和施工部门，以改进施工方法和施工计划，使施工期产生的污染减到最低程度，有效控制施工期污染。

运营期：针对本项目建成投入使用后的环境污染因素，重点对道路机动车噪声污染、尾气污染以及生态恢复状况进行监测，以反映项目环境保护措施的有效性，项目建成后影响区域的环境质量，同时验证环评结论。

6.1.6 环境保护计划的执行

环境监控计划的制订主要是为了落实环境影响报告表所提出的环境保护措施及

建议：对项目的实施（设计、施工）期间的监督和运营期的监测等工作提出要求。

（1）设计阶段设计单位应将环境影响报告表提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位、交通及环境保护部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作。

（2）标阶段承包商在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告表提出的环境保护措施及建议的响应条文。

（3）施工期设立独立的环境监理机构，向建设单位和当地环境保护主管部门负责，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况。各承包单位应配备环保员，具体监督、管理环保措施的实施。在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的耕地和植被。

（4）运营期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

6.2 声环境保护监测计划

6.2.1 制定目的及原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。

6.2.2 监测方法和监测机构

- （1）按照国家环境监测方法进行；
- （2）委托具有监测资格的单位进行监测。

6.2.3 监测方案

表 6.2-1 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	监测方法	执行标准	实施机构	负责机构
施工期	沿线敏感	L_{Aeq}	1 次/季	2 日	昼夜各 1 次	依据《声环境质量标准》	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）2 类、4a 类标准	受业主委	项目建设单位

	感点					(GB3096-2008)的有关规定		托的	
运营期	沿线各敏感点	L _{Aeq}	2次/年				《声环境质量标准》(GB 3096—2008)2类、4a类标准和《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)的相关要求	有资质的监测单位	项目运营单位
注：1、施工期间的监测次数可根据需要适当增加。									

6.2.4 监测数据分析和管理的

环境监测数据对本项目今后的环境管理有着重要的价值，通过分析这些数据，可以验证项目运营后的环境质量变化是否与预测结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。

7 结论

7.1 项目概况

本项目位于中山市东区街道、港口镇交界处，北环立交东北象限。E 匝道起点接北外环路，自南向北，下穿规划深江铁路，终点接三角快线，改造全长约 331.937m，里程范围为 EK0+000.000~EK0+331.937；外侧辅道（F 匝道）改造全长约 341.335m，里程范围为 FK0+390.695~FK0+732.030。项目采用匝道标准，设计速度 30km/h，E 匝道桥梁段总宽 11.5m（单向两车道），F 匝道总宽 11.5m（单向两车道）。项目在既有 E 匝道桥梁基础上单侧拼宽，拼宽段长 140m，桥宽 3.25m。本项目为既有匝道改造工程，不涉及新建道路选线，不涉及跨越河涌施工。

7.2 声环境质量现状结论

监测结果表明，在噪声监测期间，各声环境敏感点昼、夜间声环境质量均可满足相应声功能区划的要求。

7.3 声环境影响评价结论

7.3.1 施工期声环境影响评价

本项目建设施工过程中产生的噪声源主要是各种施工机械、运输车辆等。施工期间在不采取任何防护措施的情况下对沿线居民区居民的正常生活造成一定的影响。但其影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。施工机械噪声夜间影响较为严重，本工程未经允许禁止夜间施工。施工机械操作场地应采取临时降噪措施，如安置临时围挡设施。

7.3.2 运营期声环境影响评价

根据声环境影响预测结果，敏感点建筑昼间、夜间无超标现象。不同预测年各敏感点噪声水平较现状出现不同程度的增加。随着年限增加，车流量增加，噪声超标值和增量也越大。总体而言，本工程建设对敏感点的声环境影响不大。

7.4 结论和建议

本工程施工期在采取上述治理及控制措施后，各类施工噪声能从影响程度、影响

时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，而施工作业难以做到全封闭施工，因此本工程的建设施工仍将对周围环境造成一定的影响。因此建设单位应对施工期的噪声污染防治引起重视，落实控制措施，尽可能将该影响控制在最低水平。在落实本评价提出的噪声治理措施后，本工程施工期噪声对周边环境及敏感点的影响是可以接受的。

根据对项目运营期的噪声影响预测分析结果可知，建设单位应加强交通和车辆的管理措施，在各条道路两侧合理设置道路绿化带。应通过跟踪监测及时了解本工程交通噪声对敏感点的影响，切实保护沿线敏感目标的声环境质量，并根据噪声监测实际情况以及敏感点公众的噪声治理诉求，对敏感点的降噪设施进行及时调整。本工程道路建成后交通噪声对沿线敏感点的影响在可接受的范围内。

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

注: “□” 为勾选项, 可√; “()” 为内容填写项。

