

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：汕头国际风电创新港基础设施配套项目一期

建设单位（盖章）：汕头市濠江区工业园区办公室

编制日期：2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

公开版

公开版

公开版

公开版

公开版

公开版

公开版

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头国际风电创新港基础设施配套项目一期		
项目代码	[REDACTED]		
建设单位联系人	陈	[REDACTED]	0878
建设地点	汕头市濠江区广澳街道（项目主要建设内容为：同盛路南延及进港运输通道，疏港大道下穿同盛路隧道，港区风电园区内部道路：港区连接线、广澳横二路、广澳纵一路）		
地理坐标	同盛路南延及进港运输通道（起点：E116°45'27.394"，N23°14'48.319"， 终点：E116°45'23.275"，N23°13'55.083"） 疏港大道下穿同盛路隧道（起点：E116°45'12.145"，N23°14'47.721"， 终点：E116°45'43.951"，N23°14'50.735"） 港区连接线（起点：E116°45'21.915"，N23°14'3.468"，终点： E116°45'59.328"，N23°14'0.379"） 广澳横二路（起点：E116°45'13.996"，N23°14'15.957"，终点： E116°45'20.023"，N23°14'17.361"） 广澳纵一路（起点：E116°45'30.286"，N23°14'5.916"，终点： E116°45'29.268"，N23°13'54.453"）		
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）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	同盛路南延及进港运输通道：330000/5.5 疏港大道下穿同盛路隧道：55200/0.92 港区连接线：4560/0.114 广澳横二路：8080/0.202 广澳纵一路：14800/0.37
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）	汕头市濠江区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	濠江发改投审（2025）5号
总投资（万元）	11	[REDACTED]	[REDACTED]
环保投资占比（%）	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		

专项评价设置情况	表1-1 专项评价设置对比表		
	专项评价类别	涉及项目类别	专项设置情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	无
	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	无
	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	无
	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	无
	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	本项目属于城市主干道建设，为城市道路，需编制噪声专项评价。
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	无	
综上，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）：全部”，因此需要进行噪声专项评价。			
规划情况		无	
规划环境影响评价情况		无	
规划及规划环境影响评价符合性分析		无	
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析		
	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发展改革委令第7号），项目属于二十二、城镇基础设施—1、城市道路及智能交通体系建设，属于鼓励类项目。项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）中的禁止准入事项，符合相关产业政策的要求。		
	2、与城市规划的相符性分析		

项目位于汕头市濠江区广澳街道，同盛路南延及进港运输通道起点位于疏港大道与同盛路交叉口（K0+000），终点位于风电装备堆场（K2+273.58）；疏港大道下穿同盛路隧道西起于疏港铁路东侧 180m（K0+080），东至同宏路路口（K1+000），在 K0+530 处下穿同盛路；港区连接线起点与同盛路接顺，终点位于广澳港后方山体平整边缘。广澳横二路起点位于同盛路南延段，终点位于规划广澳横二路。广澳纵一路起点位于广澳港后方山体平整范围边缘与规划广澳纵一路接顺，终点位于规划广澳港三期。本项目属于道路建设，红线范围主要位于交通枢纽区，不占用生态保护红线，符合用地规划。

3、项目与相关文件符合性分析

(1) 项目与《汕头市人民政府关于印发<汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（汕府〔2021〕49号）相符性分析

根据《汕头市人民政府关于印发<汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（汕府〔2021〕49号），本项目所在地位于广澳街道-青州盐场重点管控单元，环境管控单元为ZH44051220002，以下为本项目与“三线一单”的相符性分析：

表 1-2 《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

内容	本项目情况	相符性
生态保护红线	项目不在饮用水源保护区、风景名胜區、自然保护区等生态保护区內，且不在生态红线內，本项目为交通基础设施建设项目，不属于影响主导生态功能的建设活动，符合生态保护红线要求。	符合
资源利用上线	项目施工过程中用水、用电统一由市政部門提供，项目资源消耗量不会达到资源利用上线，故符合资源利用上线要求。	符合
环境质量底线	根据所在区域环境功能区划，项目所在区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB309-2012）及其 2018 年修改单二级标准，项目所在区域的濠江执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类标准，项目所在区域为声环境 3 类区。项目各污染物均可达标排放，不会对区域环境质量底线造成冲击，本项目的建设符合环境质量底线要求。	符合
准入清单	本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止准入类项目，符合广澳街道-青州盐场重点管控单元准入清单的要求。	符合

表 1-3 广澳街道-青州盐场重点管控单元要求（环境管控单元编码：ZH44051220002）

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建纺织服装、服饰业中的印染和印花项目。 1-3.【产业/鼓励引导类】依托综合保税区建设，优先发展现代物流、跨境电商服务产业等符合发	项目属于城市道路建设，不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令第 7 号）中的淘汰类和限制类目录中，也不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）中	符合

		展定位的项目，新建项目向规划产业片区入园集中发展。 1-4.【大气/禁止类】除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	的禁止准入事项。 本项目为城市道路建设，不属于新建纺织服装、服饰业中的印染和印花项目，不涉及现代物流、跨境电商服务产业等符合发展定位的项目。 项目不涉及高挥发有机物原辅材料的使用。	
	能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。 2-2.【水资源/限制类】到 2025 年，城市再生水利用率不低于 15%。 2-3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。	项目属于城市道路建设，不涉及能源资源使用的设施。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】南区污水处理厂出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值；采取有效措施提高进水生化需氧量（BOD）浓度。 3-2.【水/综合类】加快管网排查检测，全力推进清污分流，强化管网混错漏接改造及修复更新，确保管网与污水处理设施联通，到 2025 年，濠江区城市污水处理率达到 95%以上。 3-3.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。 3-4.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。 3-5.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。 3-6.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。 3-7.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	本项目为城市道路建设，项目施工阶段不设集中施工生活区，租用附近居民区，生活污水经预处理后排入市政截污管网。 项目不涉及挥发性有机物排放，不涉及重金属或其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等的产生。 项目产生固体废物经收集后交政府指定的建筑垃圾消纳场处置。	符合
	环境风险防控	4-1.【水/综合类】南区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。	本项目不属于污水处理厂；为城市道路建设，风险管控可控。	符合

	4.2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，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。		
	综上所述，本项目与《汕头市人民政府关于印发<汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（汕府〔2021〕49号）相符。 （2）项目与《广东省人民政府关于调整汕头市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕425号）的相符性分析 根据《广东省人民政府关于调整汕头市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕425号），本项目不在饮用水源保护区范围内。 本项目不设施工营地，施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工现场。施工人员租用附近居民区，依托附近的生活设施，生活污水经预处理后排入市政截污管网，因此施工过程产生的废水对周围水环境的影响较小。 项目营运期主要为路面雨水径流排放，根据华南地区路面径流污染情况调查，路面雨水中污染物浓度随径流时间的推移而逐渐降低，在 5-20 分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后 1h 趋于平稳。项目营运期产生的路面径流经雨水管道收集后排入市政雨水管网，且通过加强对路面环境清扫，对周围地表水环境影响较小。 综上所述，本项目与《广东省人民政府关于调整汕头市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕425号）相符。 （3）项目与《广东省饮用水水源水质保护条例》（2019 年修正）的相符性分析 根据《广东省饮用水水源水质保护条例》（2019 年修正）饮用水地表水源保护区内禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （二）设置排污口； （三）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、油气管道和废弃物回收场、加工场； （四）设置占用河面、湖面等饮用水源水体或者直接向河面、湖面等水体排放污染物的餐饮、娱乐设施； （五）设置畜禽养殖场、养殖小区；		

(六) 排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物、粪便及其他废弃物；

(七) 从事船舶制造、修理、拆解作业；

(八) 利用码头等设施装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

(九) 利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

(十) 运输剧毒物品的车辆通行；

(十一) 使用剧毒和高残留农药；

(十二) 使用含磷洗涤剂；

(十三) 破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源相关的植被的活动；

(十四) 使用炸药、有毒物品捕杀水生动物；

(十五) 开山采石和非疏浚性采砂；

(十六) 其他污染水源的项目。

本项目道路不在饮用地表水源保护区内，本项目建设符合《广东省饮用水水源水质保护条例》（2019 年修正）中相关规定。

(4) 项目与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）相符性分析

根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”。

根据汕头市环境管控单元图，本项目属于广澳街道-青州盐场重点管控单元，环境管控单元为 ZH44051220002。本工程不占用生态保护红线保护范围，工程建设对生态保护红线生态功能不会造成破坏。

因此，本工程符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）相关要求。

二、建设内容

地理位置	汕头国际风电创新港基础设施配套项目一期（以下简称“本项目”）位于汕头市濠江区广澳街道，建设内容主要包括：同盛路南延及进港运输通道，疏港大道下穿同盛路隧道，港区风电园区内部道路（港区连接线、广澳横二路、广澳纵一路）。 同盛路南延及进港运输通道起点位于疏港大道与同盛路交叉口（K0+000），终点位于风电装备堆场（K2+273.58），路线全长为 5.5km，起点坐标为 E116°45'27.394"，N23°14'48.319"，终点坐标为 E116°45'23.275"，N23°13'55.083"。疏港大道下穿同盛路隧道西起于疏港铁路东侧 180m（K0+080），东至同宏路路口（K1+000），道路呈东西走向，在 K0+530 处下穿同盛路，路线全长约 920m，起点坐标为 E116°45'12.145"，N23°14'47.721"，终点坐标为 E116°45'43.951"，N23°14'50.735"。港区连接线约 1140m，起点坐标为 E116°45'21.915"，N23°14'3.468"，终点坐标为 E116°45'59.328"，N23°14'0.379"。广澳横二路约 202m，起点坐标为 E116°45'13.996"，N23°14'15.957"，终点坐标为 E116°45'20.023"，N23°14'17.361"。广澳纵一路约 370m，起点坐标为 E116°45'30.286"，N23°14'5.916"，终点坐标为 E116°45'29.268"，N23°13'54.453"。项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	一、项目概况 本项目为汕头国际风电创新港基础设施配套项目一期，位于汕头市濠江区广澳街道，同盛路南延及进港运输通道起点位于疏港大道与同盛路交叉口（K0+000），终点位于风电装备堆场（K2+273.58），路线全长为 5.5km，道路等级为城市主干道，设计速度 60km/h，双向十车道，红线宽度为 60m。疏港大道下穿同盛路隧道西起于疏港铁路东侧 180m（K0+080），东至同宏路路口（K1+000），道路呈东西走向。在 K0+530 处下穿同盛路，路线全长约 920m，道路等级为城市主干道，设计速度 60km/h，双向十车道，红线宽度为 60m。港区连接线约 1140m，广澳横二路约 202m，广澳纵一路约 370m，道路等级为城市次干道，设计速度 40km/h，双向六车道，红线宽度为 40m。 项目总投资为 116826.55 万元，本次建设内容包括道路工程、隧道工程、管线工程、交通工程、照明工程、电力通信通道工程、绿化工程等。本项目工程建设内容详

见下表。

表 2-1 项目工程内容一览表

类别	工程内容
主体工程	道路工程
	同盛路南延及进港运输通道路线全长约 5.5km，主线道路等级为城市主干路，主线设计车速 60km/h，辅路设计车速 60km/h
	疏港大道下穿同盛路隧道路线全长约 0.92km，主线道路等级为城市主干路，主线设计车速 60km/h，辅路设计车速 60km/h
	港区连接线路线全长约 1.14km，主线道路等级为城市次干路，主线设计车速 40km/h
	广澳横二路路线全长约 0.202km，主线道路等级为城市次干路，主线设计车速 40km/h
	广澳纵一路路线全长约 0.37km，主线道路等级为城市次干路，主线设计车速 40km/h
辅助工程	隧道工程
	设 1 座下沉式隧道，隧道长 460m，其中闭口段长 140m，开口段长 320m，隧道西起于疏港铁路东侧 180m(K0+080)，东至同宏路路口(K1+000)，道路呈东西走向。在 K0+530 处下穿同盛路。
	给排水工程
	1、给水工程：项目水源为市政供水，接通市政供水管网。
	2、排水工程
	(1) 雨水工程
	同盛路南延及进港运输通道：K0+060~K0+960：道路双侧敷设 DN800~3000x1500 雨水管渠，向北汇集后排入疏港大道已设计 3000x2000 雨水管渠。K0+960~K1+080：道路双侧敷设 DN800 雨水管，向南汇集后排入濠江。K1+080~K1+780：道路双侧敷设 DN800~3000x2000 雨水管渠，向南汇集后排入 1#一体化雨水泵闸，最终排至濠江。K1+780~K2+270：道路双侧敷设 DN1000~DN2000 雨水管，汇集后排入 2#一体化雨水泵闸，最终排至濠江。
	疏港大道下穿同盛路隧道：疏港大道北侧新建 DN1800~DN2000 雨水管，疏港大道南侧新建雨水管管径为 DN1400~3000x2000 箱涵
	港区连接线：新建 DN2000 雨水管
	广澳横二路：新建 DN1400 雨水管
	广澳纵一路：新建 DN2000 雨水管
	(2) 污水工程
	同盛路南延及进港运输通道：同盛路南延道路东侧新建污水管管径为 DN400~DN600，自南向北排放，经污水泵站提升后，排入疏港大道新建 DN1400 污水管
	疏港大道下穿同盛路隧道：新建污水管管径为 DN1400，自东向西排入现状沿江路污水管，最终汇入到濠江南区污水处理厂
	港区连接线、广澳横二路、广澳纵一路：新建 DN400 污水管
	(3) 隧道雨水系统：新建一座隧道雨水泵房，对隧道内收集的雨水进行提升后排放。
	照明工程
	包括道路照明，含路灯的布设安装、安全接地系统和照明的供配电控制系统等。
	交通工程
	包括交通标志、交通标线、交通信号灯及其它交通安全设施等。
	电力通信
	电力工程：包含为地面道路规划电力通道设计。
	通信工程：包含地面道路范围内规划通信通道的构筑物设计。
	绿化工程
	绿化设计范围主要为行道树绿化带。
	海绵城市
	人行道及机动车道采用海绵型透水铺装。
环	施工期
	大气：设置施工围挡、保护网；道路洒水抑尘设施等。

保 工 程		水：设置临时隔油沉淀池，施工废水收集处理后回用于工地范围内洒水抑尘。 固体废物：依托主体工程的永久征地，设置临时堆土场。 生态环境：水土保持工程、复绿工程。
	营运期	大气：道路硬化、绿化。 水：道路横坡双侧布置雨水口，经雨水管网收集后排入附近雨水管网。 噪声：道路两侧绿化。 固体废物：道路两侧人行道按一定距离设置垃圾收集桶，收集的路面垃圾由环卫工人定期处理。 生态：道路两侧绿化。

二、主要建设内容

1、道路工程

(1) 道路定线及技术指标

同盛路南延及进港运输通道起点位于疏港大道与同盛路交叉口（K0+000），终点位于风电装备堆场（K2+273.58），道路实施宽度 60m，采用双向八车道设置。其中磊广路至山前约 3.2km，山前至码头单引桥桥头约 2.3km，路线全长为 5.5km。疏港大道下穿同盛路隧道西起于疏港铁路东侧 180m（K0+080），东至同宏路路口（K1+000），道路呈东西走向。在 K0+530 处下穿同盛路，路线全长约 920m。现状道路宽度为 60m，本次设计同时局部考虑接顺道路两侧建构筑物。港区连接线约 1140m，起点与同盛路接顺，终点位于广澳港后方山体平整边缘。广澳横二路约 202m，起点位于同盛路南延段，终点位于规划广澳横二路。广澳纵一路约 370m，起点位于广澳港后方山体平整范围边缘与规划广澳纵一路接顺，终点位于规划广澳港三期。

项目主要技术指标如下表 2-2：

表 2-2 项目工程主要技术指标

序号	指标名称	单位	采用值				
			同盛路南延及进港运输通道	疏港大道下穿同盛路隧道	港区连接线	广澳横二路	广澳纵一路
1	道路等级		城市主干道	城市主干道	城市次干道	城市次干道	城市次干道
2	设计速度	km/h	50	60	40	40	40
3	红线宽度	m	60	60	40	40	40
4	行车道数	条	6（主路）+4（辅路）	6（主路）+4（辅路）	6（主路）+2（两轮车道）	6（主路）+2（两轮车道）	6（主路）+2（两轮车道）
5	行车道宽度	m	3.5	3.75/3.5	3.5	3.5	3.5
6	交通等级		特重	特重	重交通	重交通	重交通
7	设计荷载		BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100
8	路面结构类		复合式路面（刚）	复合式路面	复合式	复合式	复合式路

	型		性基层)	(刚性基层)	路面(刚性基层)	路面(刚性基层)	面(刚性基层)
9	设计抗震烈度	度	8	8	8	8	8
10	路基压实标准		重型击实标准	重型击实标准	重型击实标准	重型击实标准	重型击实标准
11	设超高一般平曲线半径	m	220	2000	/	/	300
12	设超高最小平曲线半径	m	180	/	/	/	/
13	不设超高的最小平曲线半径	m	575.714	2000	/	/	300
14	不设缓和曲线的最小平曲线半径	m	/	2000	/	/	/
15	最小平曲线长度	m	343.747	213.032	/	/	196.593
16	最小圆曲线长度	m	252.645	213.032	/	/	126.59
17	最小缓和曲线长度	m	45.451	/	/	/	35
18	最小坡长	m	136.79	155	120	130	120
19	机动车道最大纵坡	%	3	4.5	0.45	0.3	0.3
20	最大坡长(纵坡)	m	495.455 (0.459%)	245 (4.5%)	/	/	/
21	凸形竖曲线最小半径	m	3500	2500	12000	15000	15000
22	凹形竖曲线最小半径	m	3500	1700	12000	15000	15000
23	竖曲线最小长度	m	90	120	90	90	90

(2) 纵断面设计

①同盛路南延及进港运输通道

本项目范围共设置 9 个变坡点，最大坡度为 3%，最小坡度为 0.0%，最大坡长为 495.455m，最小坡长为 136.79m，最小凸型竖曲线半径 3500m，最小凹型竖曲线半径 3500m。道路纵断面线形设计满足规范要求，其中道路纵坡小于 0.3% 的路段设置锯齿形边沟以利排水。

②疏港大道下穿同盛路隧道

本项目主线 (K0+080~K1+000) 范围共设置 3 个变坡点，最大坡度为 45%，最

小坡度为 0.3%，最大坡长为 245m，最小坡长为 145m(终点衔接现状路)，最小凸型竖曲线半径 2500m，最小凹型竖曲线半径 1700m。本项目范围辅路（设计范围内（K0+240~K0+830））共设置 5 个变坡点，最大坡度为 0.417%，最小坡度为 0.0%，最大坡长为 141.625m，最小坡长为 110m，最小凸型竖曲线半径 15000m，最小凹型竖曲线半径 12600m。道路纵断面线形设计满足规范要求，其中道路纵坡小于 0.3%的路段设置锯齿形边沟以利排水。

③港区连接线

本项目范围共设置 7 处变坡点，最大纵坡 0.45%，最小纵坡 0.3%，最大坡长为 150m，最小坡长为 120m，最小凸型竖曲线半径 12000m，最小凹型竖曲线半径 12000m。竖曲线半径及长度均满足规范要求，且平纵线形组合基本良好。

④广澳纵一路

本项目范围共设置 2 处变坡点，最大纵坡 0.3%，最小纵坡 0.3%，最大坡长为 140m，最小坡长为 130m，最小凸型竖曲线半径 15000m，最小凹型竖曲线半径 15000m。竖曲线半径及长度均满足规范要求，且平纵线形组合基本良好。

⑤广澳横二路

本项目范围共设置 1 处变坡点，最大纵坡 0.3%，最小纵坡 0.3%，最大坡长为 120m，最小坡长为 117.06m，最小凸型竖曲线半径 15000m，最小凹型竖曲线半径 15000m。竖曲线半径及长度均满足规范要求，且平纵线形组合基本良好。

(3) 横断面设计

①同盛路南延及进港运输通道

同盛路南延及进港运输通道定性为城市主干道，为双向十车道，横断面图如下：
60m=4.25m（人行道）+2m（下凹绿地）+23.75m（车行道）+0.5m（分隔护栏）+23.75m（车行道）+2m（下凹绿地）+4.25m（人行道）。

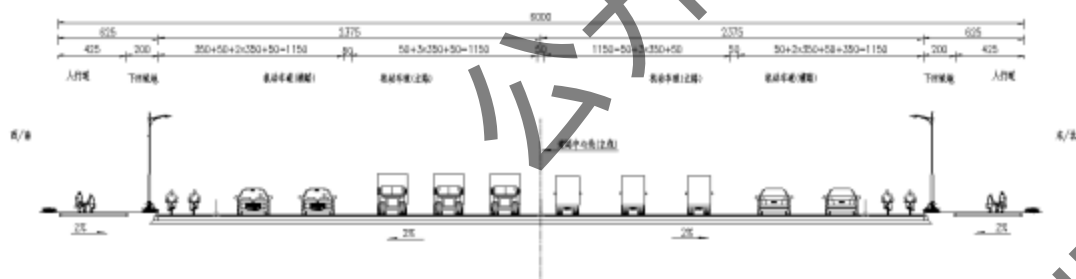


图 2-1 同盛路南延及进港运输通道横断面图

②疏港大道下穿同盛路隧道

疏港大道下穿同盛路隧道定性为城市主干道，为双向十车道；疏港路隧道采用双向六车道形式，横断面图如下：

60m=4.1m 人行道(含设施带)+11.25m 辅路车行道+29.3m 隧道+11.25m 辅路车行道+4.1m 人行道(含设施带)

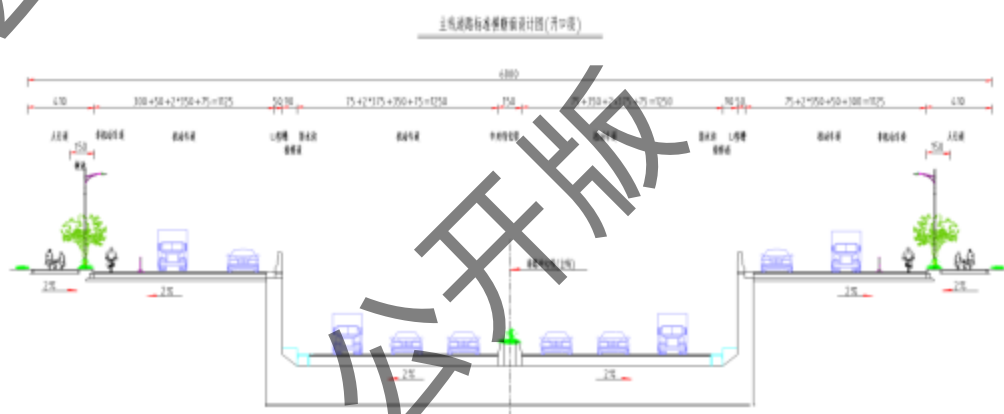


图 2-2 疏港大道下穿同盛路隧道横断面图(开口段)

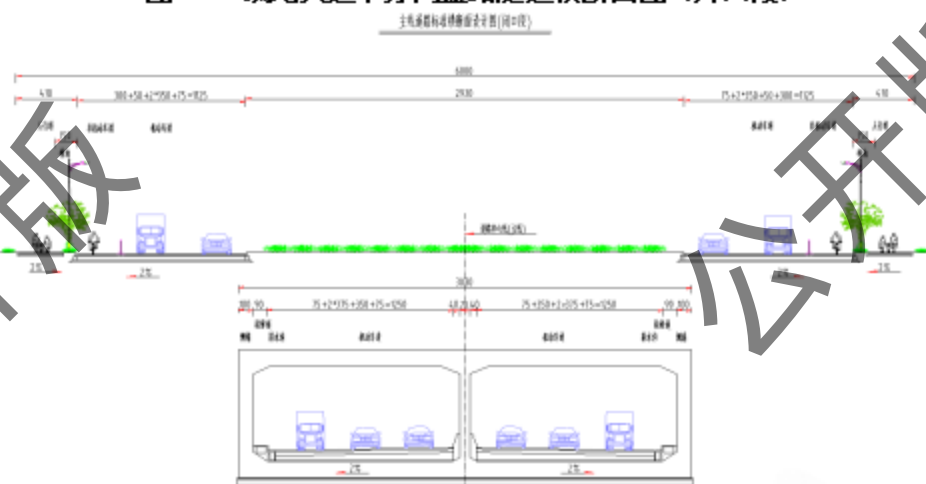


图 2-3 疏港大道下穿同盛路隧道横断面图(闭口段)

③港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路定性为城市次干道，为双向六车道，横断面图如下：

4（人行道）+3.65m（两轮车道）+1m（机非隔离栏）+3.5m×3（行车道）+1.7m中央分隔带+3.5m×3（行车道）+1m（机非隔离栏）+3.65m（两轮车道）+4m（人行道）=40m。

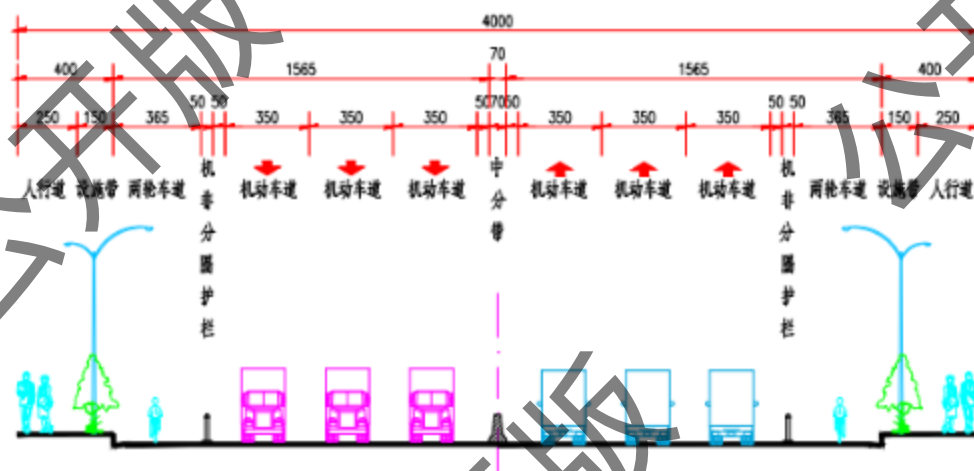


图 2-4 疏港港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路横断面图

(4) 道路横坡、路拱、超高

①同盛路南延及进港运输通道

车行道横坡采用 2.0%，人行道横坡采用 2%，直线型路拱。

本次超高设计主路采用《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）标准进行设计，主路设置 2 处超高。

表 2-3 项目超高设置一览表

道路名称	超高数量	路段			超高设置
同盛路	第一处	K0+161.787	~	K0+321.787	超高渐变段，渐变率 1/168
		K0+321.787	~	K0+461.853	超高 2%，坡向圆弧内侧
		K0+461.853	~	K0++621.853	超高渐变段，渐变率 1/168
	第二处	K0+801.206	~	K0+956.206	超高渐变段，渐变率 1/163
		K0+956.206	~	K1+313.792	超高 2%，坡向圆弧内侧
		K1+313.792	~	K1+468.792	超高渐变段，渐变率 1/163

②疏港大道下穿同盛路隧道

车行道横坡采用 2.0%，人行道横坡采用 1.5%，直线型路拱。

③港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

车行道横坡采用 2.0%，人行道横坡采用 1.5%，直线型路拱。

2、路基设计

(1) 设计原则

根据项目所在区域水文、地形地貌的特点，结合相关道路工程建设的实际经验，遵循因地制宜、就地取材、防治结合、安全经济、造型美观、与环境景观相协调的原则，采取有效的措施防治路基病害，保证路基的稳定。

路基主要设计原则如下：①应与城市规划相协调，尽量有效的利用原有地形，减少土石方量；加强园林绿化，改善变化后的地形和景观；

②满足防洪排涝的要求，避免和防止塌方事故的发生；

③路基必须密实、均匀、稳定，路槽底面路基行车道的设计回弹模量不小于 50MPa；人行道的的设计回弹模量不小于 20MPa。

④路基设计严格遵照《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）和《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）和环保示范工程的有关规定和要求执行。

(2) 一般路基设计

1) 同盛路南延及进港运输通道

①路基压实度标准

路基压实应采用重型击实标准，其中人行道采用支路标准。为保证压实度，土的含水量不能超过最佳含水量 $\pm 2\%$ 。各层位路基压实度标准见下表：

表 2-4 路基压实度、填料强度及粒径要求

项目分类		路面底面以下深度 (cm)	压实度 (重型) (%)		填料最小强度 CBR (%)	
			主干路	支路	主干路	支路
填方路基	上路床	0~30	≥ 95	≥ 92	8	5
	下路床	30~80			5	3
	上路堤	80~150	≥ 93	≥ 91	4	3
	下路堤	> 150	≥ 92	≥ 90	3	2
零填及挖方路基	上路床	0~30	≥ 95	≥ 92	8	5
	下路床	30~80	≥ 93	-	5	3

②低填路基设计

本道路建设需要拆除中央绿化带、人行道和路外绿化带新建车行道，针对这些区域宽度窄，压实度不满足车行道使用标准的特点，本次设计按低填路基进行处理，具

体措施如下：

- 路床范围超挖换填石屑，所选用石屑粒径小于 2mm 的部分不得超过总重的 40%，含泥量应不大于 5%。

- 回填部分压实度应满足路床设计要求。

③特殊路基设计

本道路特殊路基主要为软土路基，项目起点 K0+090~ K0+220 范围存在软土的分布，主要为淤泥。软土一般具有触变性、流变性、高压缩性、低强度、低透水性、不均匀性等特点，在外加荷载及其自重的作用下，极易出现剪切破坏，产生沉降变形。结合本项目实际特征，从路基稳定考虑，将对软土进行处理，对起点 K0+090~ K0+220 范围拓宽路基采用水泥搅拌桩复合地基处理，以降低工后沉降，采用水泥搅拌桩复合地基处理，桩径 50cm，在车行道范围内，采用正三角形布置，桩间距为 1.3m，在人行道范围内，采用正三角形布置，桩间距为 1.5m。碎石垫层 50cm 厚，上铺一层土工格栅。处理范围：横向处理至人行道边缘。

桩体穿透软土层伸入持力层不小于 0.5m。水泥搅拌桩 28 天无侧限抗压强度不小于 0.8MPa，90 天无侧限抗压强度不小于 1.1MPa，单桩承载力不小于 100kN。车行道范围复合地基承载力不小于 80kPa。

④边坡防护

A 土质边坡和类土质边坡，坡高不大于 4m，喷播植草防护；坡高大于 4m，采用三维网植草防护。

B 岩质边坡：强风化层采用 6cm 厚客土喷播防护；硬质岩强风化层采用 8~10cm 厚客土喷播防护。中~微风化层及出露球状风化边坡采用 10~12cm 厚客土喷播防护。

C 高液限土、高岭土、坡残积层及全风化较厚的边坡：该类岩土体容易受雨水冲刷，宜采用各种类型骨架、支撑渗沟等措施分割坡面，并适当调措施间距，以减小水流的冲刷。

D 边坡两端可视面及堑顶部位采用喷播植草防护。

对于每个高边坡，应结合工程措施和边坡高度，在适当位置设置检查踏步，对坡度小于 1:1.00 的边坡，踏步配置单侧扶手以利于边坡的检查、维护；结合地形地貌，

相应自然山坡凹槽处的坡面设置急流槽。

2) 疏港大道下穿同盛路隧道

①路基压实度标准

路基应分层压实，各层路基在达到指定压实度后方可铺筑路面，路基压实度标准采用重型击实标准，压实度需符合下表的规定。

表 2-5 路基压实度标准表

路基类型	路床顶面以下深度 (cm)	主路		辅路及匝道		人行道		粒径
		压实度 (%)	CBR (%)	压实度 (%)	CBR (%)	压实度 (%)	CBR (%)	
填方	0~80	≥95	8	≥94	6	≥92	5	≤100
	80~150	≥93	4	≥92	3	≥91	3	≤150
	>150	≥92	3	≥91	2	≥90	2	≤150
零填方或挖方	0~30	≥95	8	≥94	6	≥92	5	≤100
	30~80	≥93	5	/	4	/	3	≤100

注：1、表中数值均采用重型击实标准；2、人行道采用支路标准。

A 路基填料采用合格土，其指标应符合路基设计规范的要求。杂填土、含有草皮、树根及腐殖质的土严禁作为路基填料。

B 路基基底压实度应不小于 90%，若基底位于路床范围内，应对应满足路床压实度要求。

C 低填浅挖路段回填路基应分层摊铺压实，压实度须满足本说明中“路基压实度标准表”的要求。

D 每一压实层均应检验压实度，经检验合格后方可填筑其上一层。压实度的检验方法和内容按《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）实施。

②特殊路基设计

本项目沿线地质以粉质黏土、砾质黏性土及素填土为主，未存在不均匀夹腐质或淤泥质薄层。针对本项目的地质情况及后期车辆荷载情况，为了保证有足够的地基承载力及减小路基工后沉降，拟对本项目范围内地基进行复合地基处理，对于一般路基范围，采用换填碎石处理；对于隧道范围，采用水泥搅拌桩处理，其处理范围及布桩情况详见隧道册相关图纸；对于挡墙下地基，采用水泥搅拌桩处理。水泥搅拌桩设计 28d 无侧限抗压强度 0.8MPa，设计 90d 无侧限抗压强度 1.2MPa。

③边坡防护

A 填方边坡

本项目填土高度均小于 2m，一般路堤边坡坡面按照 1: 1.5 放坡，同时采用铺草皮防护；填方边坡坡顶设置 0.5m 保护性路肩，设置 3% 的外倾横坡。

B 挖方边坡

本项目路基段挖方高度较小，边坡坡面按照 1: 1 放坡，在挖方边坡坡脚处设置 0.5m 保护性路肩，同时坡面进行铺草皮防护。

C 台阶接顺

对于道路两侧为建筑物的路段，新建步道通过设置台阶与周边接顺，台阶使用 M10 灰砂砖砌筑，用 1cm 厚花岗岩贴砖，单级台阶高度为 18cm，宽度为 20cm，当高差不是 18cm 整数倍时，通过最上面一级台阶调整高度。

3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

①路基设计标高为中央分隔带的外侧边缘设计标高；

②路拱横坡：行车道及非机动车道横坡 2.0%，人行道横坡 1.5%；

③路基边坡：本项目填挖高度均小于 0.5m，一般路段填方边坡为 1: 1.5；挖方边坡为 1: 1。

3、路面设计

(1) 路面设计标准

1) 同盛路南延及进港运输通道

自然区划：华南沿海台风区（VI7 区）；

路面交通量等级：重交通；

路面形式：沥青混凝土路面；

标准轴载：BZZ-100；

最大轴载：295kN（车货总重 1416 吨，48 轴）；

抗滑性能：横向力系数 $SFC_{60} \geq 54$ ，构造深度 $TD \geq 0.55mm$ ；

设计年限：主干路沥青路面 15 年，水泥路面 30 年。

2) 疏港大道下穿同盛路隧道

自然区划：华南沿海台风区（VI7 区）；

路面交通量等级：重交通；

路面形式：沥青混凝土路面；

标准轴载：BZZ-100；

抗滑性能：横向力系数 $SFC_{60} \geq 54$ ，构造深度 $TD \geq 0.55mm$ ；

设计年限：快速路、主干路沥青路面 15 年，水泥路面 30 年。

3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

自然区划：华南沿海台风区（VI7 区）；

路面交通荷载等级：重交通；

路面形式：沥青混凝土路面；

标准轴载：BZZ-100；

抗滑性能：横向力系数 $SFC_{60} \geq 54$ ，构造深度 $TD \geq 0.55mm$ ；

设计年限：15 年。

(2) 路面结构设计

1) 同盛路南延及进港运输通道

表 2-6 道路结构一览表

现状机动车道的路面结构层

加铺	4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C
	6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C（掺 0.3% 的抗车辙剂）
	15cm C35 水泥砼
现有	26cm 水泥砼（弯拉强度 5.0MPa）
	20cm 5% 水泥稳定碎石
	30cm 级配碎石
	总厚度为 101cm

表 2-7 道路结构一览表

拆除中分带新建机动车道，管线破除修复路面的路面结构层

4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C
6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C（掺 0.3% 的抗车辙剂）
40cm C35 水泥砼（弯拉强度 5.0MPa）
20cm C20 砼基层
总厚度为 70cm

表 2-8 道路结构一览表

新建机动车道路的路面结构层

4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C
6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C（掺 0.3% 的抗车辙剂）
28cm 水泥混凝土板（弯拉强度 5.0MPa）
18cm 5% 水泥稳定碎石

	18cm 4%水泥稳定碎石
	15cm 级配碎石
	总厚度为 89cm
	表 2-9 道路结构一览表
	人行道路面结构层
	6cm 陶瓷透水砖
	3cm 干硬性透水水泥砂浆
	15cm C20 透水水泥砼
	15cm 级配碎石
	总厚度为 39cm
	2) 疏港大道下穿同盛路隧道
	表 2-10 道路结构一览表
	新建车行道路的路面结构层
	4cm 中粒式改性沥青砼 AC-16C
	改性乳化沥青
	6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C
	24cm 水泥混凝土板 (弯拉强度 5.0MPa)
	20cm 5%水泥稳定碎石
	20cm 4%水泥稳定碎石
	15cm 级配碎石
	总厚度为 89cm
	表 2-11 道路结构一览表
	人行道路面结构层
	6cm 陶瓷透水砖
	3cm 干硬性透水水泥砂浆
	15cm C20 透水水泥砼
	15cm 级配碎石
	总厚度为 39cm
	3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路
	表 2-12 道路结构一览表
	强风化花岗岩路段的路面结构层
	4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C
	6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C
	28cm C40 水泥混凝土板 (弯拉强度 ≥ 5.0 MPa)
	15cm 5%水泥稳定碎石
	15cm 4%水泥稳定碎石
	15cm 级配碎石垫层
	总厚度为 83cm
	表 2-13 道路结构一览表
	风化花岗岩路段的路面结构层
	4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C
	6cm 中粒式改性沥青砼 AC-20C
	28cm C40 水泥混凝土板 (弯拉强度 ≥ 5.0 MPa)
	均厚 15cm C20 混凝土调平层

总厚度为 53cm

表 2-14 道路结构一览表

人行道路面结构层
6cm 陶瓷透水砖
3cm M10 干硬性透水水泥砂浆
15cm C20 透水水泥砼
15cm 级配碎石
总厚度为 39cm

4、道路附属工程

(1) 同盛路南延及进港运输通道

1) 道路无障碍设计

在道路范围内均设置无障碍设施，具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站。盲道的位置和走向，以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目的。根据《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）和《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）在人行道上设置方便残疾人通行设施。

本道路工程在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。盲道按作用分为行进盲道和提示盲道，提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道入口和转弯处。行进盲道在路段上连续铺设，盲道铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 25~50cm，盲道宽度为 30cm。为保证视力残疾者行走安全，盲道上不得有阻碍行走的任何障碍物。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足小于 1:20 的要求。

人行道的各种路口必须设置缘石坡道，缘石坡道应设置在人行道的范围内，并应与人行横道相对应，缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑，全宽式缘石坡道坡度不大于 1:20，三面坡式缘石坡道各向坡度不大于 1:12。缘石坡道下口与车行道的地面齐平。为防止车辆损坏人行道，缘石坡道应设车止石。

2) 缘石

①机动车道与人行道之间采用 100×15×30cm 花岗岩立缘石，高出路面 15cm。缘石基座采用 C20 混凝土现浇。

②人行道边缘采用 120×15×16cm 花岗岩压条，缘石基座采用 C20 混凝土现浇。

③平石采用 50×25×8cm 花岗岩平石。

(2) 疏港大道下穿同盛路隧道

1) 道路无障碍设计

人行道应充分体现城市整体设计及道路景观风格，并考虑残疾人的通行要求。

在道路范围内均设置无障碍设施，具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站。盲道的位置和走向，以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目的。根据《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）和《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）在人行道上设置方便残疾人通行设施。

本道路工程在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。盲道按作用分为行进盲道和提示盲道，提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道入口和转弯处。行进盲道在路段上连续铺设，盲道铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 25~50cm，盲道宽度为 30cm。为保证视力残疾者行走安全，盲道上不得有阻碍行走的任何障碍物。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，人行道上不宜设置突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足小于 1:20 的要求。人行道的各种路口必须设置缘石坡道，缘石坡道应设置在人行道的范围内，并应与人行横道相对应，缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑，各向坡度均不大于 1:20，缘石坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm。为防止车辆损坏人行道，缘石坡道应设置车止石，间距为 120cm。

2) 缘石、树池边框

主路行车道两侧绿化带采用 100cm×15cm×40cm A 型路缘石，采用花岗岩材质，高出路面 20cm。缘石基座采用 C20 混凝土现浇。

人行道与机动车道间采用 100cm×15cm×30cm B 型路缘石，采用花岗岩材质，高出路面 15cm。缘石基座采用 C20 混凝土现浇。

压条采用 120cm×15cm×16cm 花岗岩。基座采用 C20 混凝土现浇。

平石采用 100cm×25cm×10cm 花岗岩。

导流岛缘石材料采用花岗岩，其尺寸要求同A型缘石。

3) 公交站及无障碍设施

疏港大道作为汕头市重要的城市主干道，本着“以人为本”、“公交优先”的原则，从城市设计的角度出发，在道路沿线合理设置公交停靠站，以满足本项目及相交道路上公交线路运行需要，公交停靠站亭选用现代、美观造型，与全市的公交站亭风格统一，考虑到行人出行的习惯性，本项目公交站位置与现状保持一致。

(3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

1) 道路无障碍设计

在道路范围内均设置无障碍设施，具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站。盲道的位置和走向，以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目的。根据《无障碍设计规范》(GB 50763-2012)和《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB 55019-2021)在人行道上设置方便残疾人通行设施。

本道路工程在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。盲道按作用分为行进盲道和提示盲道，提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道入口和转弯处。行进盲道在路段上连续铺设，盲道铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 25~50cm，盲道宽度为 30cm。为保证视力残疾者行走安全，盲道上不得有阻碍行走的任何障碍物。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足小于 1:20 的要求。

人行道的各种路口必须设置缘石坡道，缘石坡道应设置在人行道的范围内，并应与人行横道相对应，缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑，单面坡缘石坡道坡度不大于 1:20，三面坡式缘石坡道各向坡度不大于 1:12。缘石坡道下口与车行道的地面齐平。为防止车辆损坏人行道，缘石坡道应设车止石。

2) 缘石

①机动车道与人行道之间采用 100×15×30cm 花岗岩立缘石，高出路面 15cm。缘石基座采用 C20 混凝土现浇。

②机动车道与行人二次过街安全岛之间采用 $50 \times 15 \times 8 \text{cm}$ 花岗岩平石； $100 \times 15 \times 30 \text{cm}$ 花岗岩立缘石，高出路面 22cm 。

③人行道边缘采用 $70 \times 15 \times 16 \text{cm}$ 花岗岩压条，缘石基座采用 C20 混凝土现浇。

④平石采用 $50 \times 25 \times 8 \text{cm}$ 花岗岩平石。

5、隧道工程

项目疏港大道下穿同盛路隧道新建一座下沉式隧道，隧道结构形式采用整体式箱型结构，隧道长度 460m ，闭口段长度 140m ，开口段长度 320m ，隧道宽度 30.3m 。

(1) 隧道横断面设计

疏港路隧道采用双向六车道形式，隧道闭口段长度为 140m ，两侧开口段长度合计 320m ，两侧接顺悬臂式挡土墙。闭口段分段长度为 28m 或 42m ，开口段 U 型槽分段长度为 30m 或 35m ，隧道净空 5.0m 。

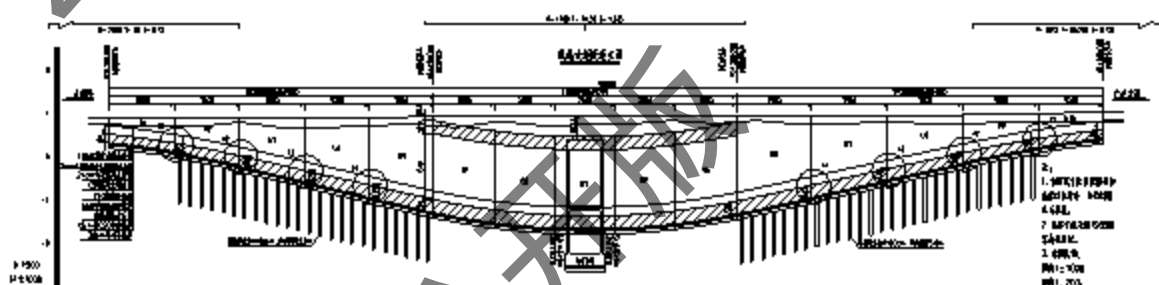


图2-5 疏港大道隧道（明挖方案）立面布置图

1) 隧道开口段断面图

隧道开口段横断面布置为： B （侧墙） $+0.9 \text{m}$ 检修道 $+0.25 \text{m}$ 安全带 $+0.5 \text{m}$ 路缘带 $+ (2 \times 3.75 + 3.5) \text{m}$ 车行道 $+0.5 \text{m}$ 路缘带 $+0.25 \text{m}$ 安全带 $+1.5 \text{m}$ 中分带 $+0.25 \text{m}$ 安全带 $+0.5 \text{m}$ 路缘带 $+ (3.5 + 2 \times 3.75) \text{m}$ 车行道 $+0.5 \text{m}$ 路缘带 $+0.25 \text{m}$ 安全带 $+0.9 \text{m}$ 检修道 $+ B$ （侧墙） $= 28.3 \text{m} + 2B$ 。U 型槽结构底板厚度按隧道埋深分别为 $80 \sim 120 \text{cm}$ ，不同结构厚度设 3m 的线形过渡。侧墙厚度随土侧压力变化设计为 $70 \text{cm} \sim 100 \text{cm}$ 线形变化。

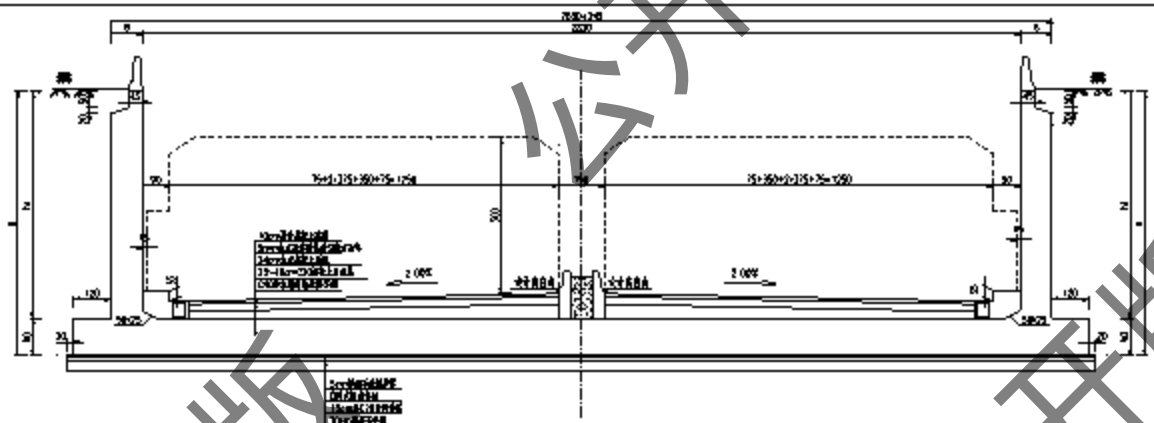


图 2-6 疏港大道隧道开口段断面图（非抗浮桩段）

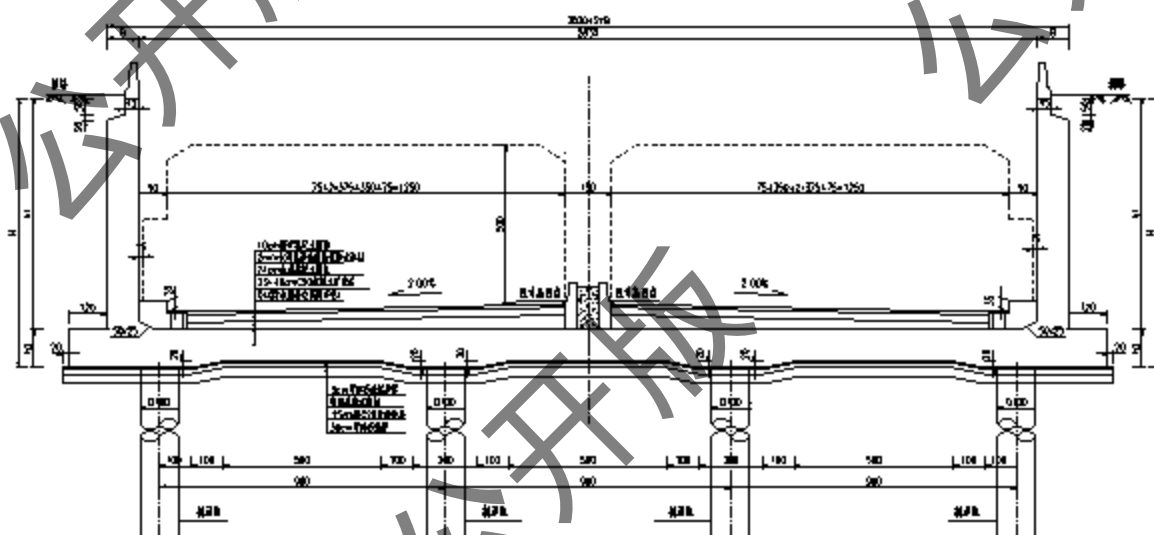


图 2-7 疏港大道隧道开口段断面图（抗浮桩段）

2) 隧道闭口段断面图

隧道闭口段横断面布置为：1.0m（侧墙）+0.9m 检修道+0.25m 安全带+0.5m 路缘带+ $(2 \times 3.75 + 3.5)$ m 车行道+0.5m 路缘带+0.25m 安全带+0.4m 防撞墙+0.7m 中墙+0.4m 防撞墙+0.25m 安全带+0.5m 路缘带+ $(3.5 + 2 \times 3.75)$ m 车行道+0.5m 路缘带+0.25m 安全带+0.9m 检修道+1.0m（侧墙）=30.3m。隧道闭口段框架结构顶板厚 120cm（本项目顶板位置同盛路交叉口地面有通行大型叶片运输车辆需求，经计算顶板较常规需加厚到 120cm 以满足结构受力要求），底板厚 120cm，侧墙厚 100cm。

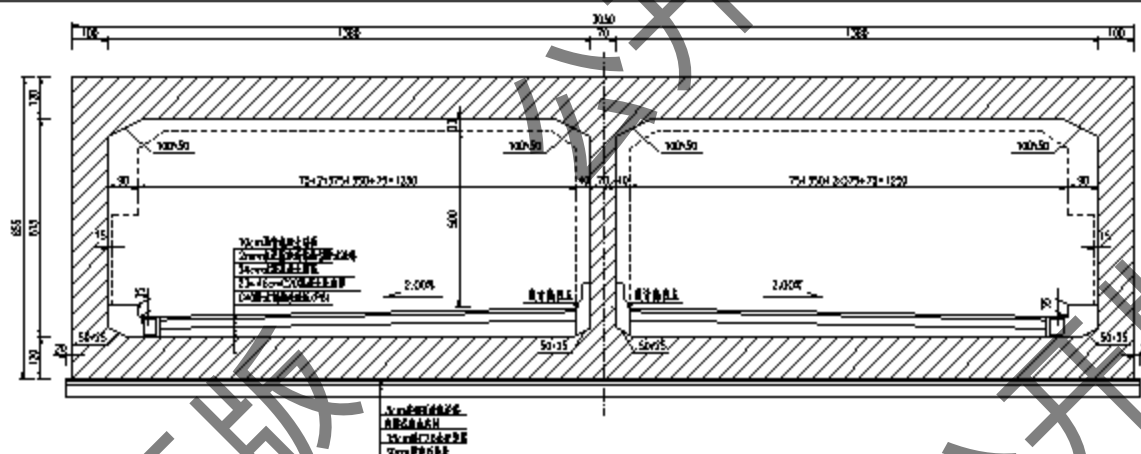


图 2-8 疏港大道隧道闭口段断面图

(2) 隧道防排水设计

1) 防水设计

①主体结构防水

A 隧道主体结构采用 C40 防水钢筋混凝土。防水混凝土抗渗等级为 P8；

B 主体结构采用外包式防水。在隧道结构外侧先涂 3mm 水泥粘结层，再铺设自贴式防水卷材，并作保护层以防止施工作业损伤防水层。

②变形缝及施工缝

A 变形缝的防水处理采用外贴式和中埋式止水带双重防水设计，每道止水带均独立成环状封闭。隧道阶段施工时必须特别保护止水带安全；

B 混凝土浇筑时主体结构分两次浇筑，两次浇筑之间设纵向水平施工缝；混凝土结构分段浇筑时在两次浇筑之间设横向施工缝，在施工缝中部设置钢板止水带防水。

2) 排水设计

项目拟在最低点设置一座埋地式雨水提升泵房，隧道泵房设置在隧道封闭段最低点附近区段，泵房外轮廓尺寸为 12.0×17.9m，结构分上下层，其中上层为泵房的值班室和设备室，下层为蓄水池。

U 型槽与道路相接部分设置纵坡反坡点，避免向隧道内汇水；隧道内设置侧沟，收集路面雨水，并沿着隧道纵坡流向路面最低点汇集至泵房，再经泵房导至地面，经消能井、检查井与周边管网衔接。

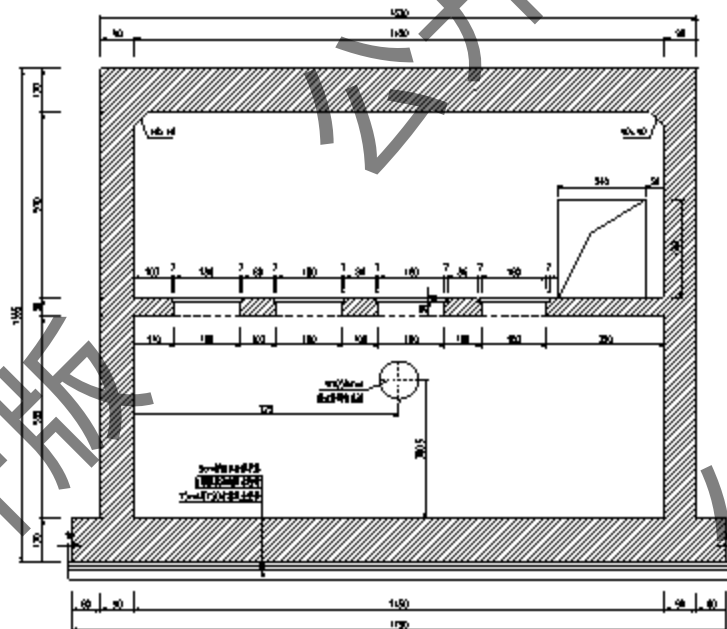


图 2-9 雨水泵房结构断面图

(3) 抗浮设计

本工程隧道结构抗浮稳定安全系数 ≥ 1.10 ，结合本工程，U1，U10区段采用结构自重+压重层抗浮；U2~U5，U6~U9区段采用结构自重+压重层+抗浮桩抗浮；B1~B4区段采用结构自重+压重层抗浮。抗浮桩桩径 1.0m，桩间距 5.0m。

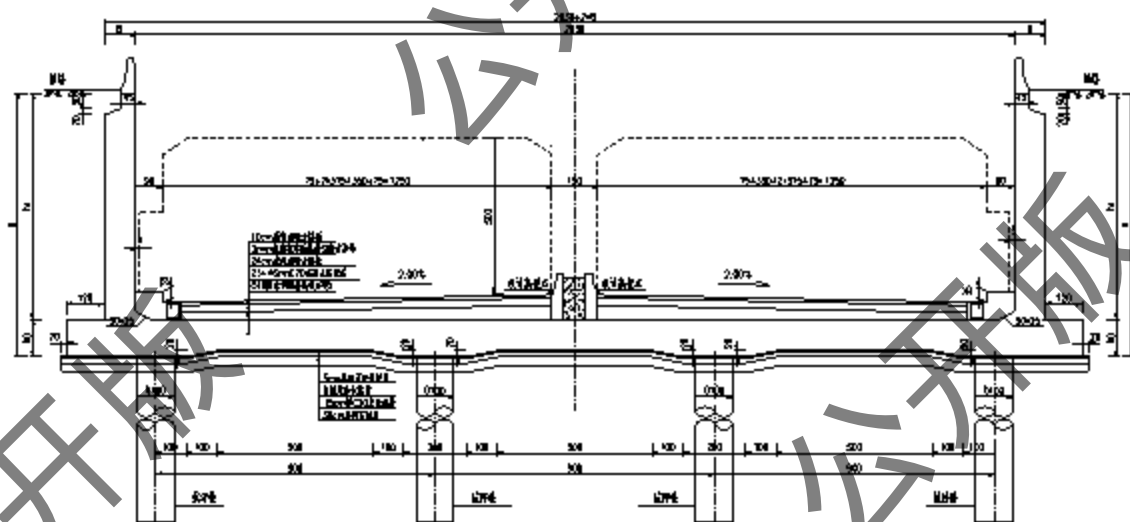


图 2-10 抗浮设计横断面

(4) 路面设计

隧道全线采用沥青混凝土路面。路面结构组成如下：4cm AC-16C（改性沥青）+ 6cm AC-20C（改性沥青）+下封层+24cm 水泥混凝土面板+ C20 混凝土压重层组成，

水泥混凝土面板的强度要求 28d 的弯拉强度不小于 5.0MPa。

(5) 隧道消防

1) 隧道消防灭火系统

本项目疏港大道下穿隧道闭口段长度为 140 米，为小于 500m 的仅限通行非危险化学品等机动车的四类隧道，根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)规定，隧道内应在一侧设置 ABC 类灭火器。根据火灾种类和危险等级，本项目在隧道行车方向右侧每间隔 28 米设置灭火器箱一台，箱内包括 4kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器 4 具。

2) 隧道消防应急照明和疏散指示系统

根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB51309-2018)，本项目设置消防应急照明和疏散指示系统。消防电源等级为二级负荷进行供电。

①系统采用非集中控制型系统，最短路径疏散和避险，设置 A 型应急照明集中电源、A 型消防应急照明灯、大型疏散标志灯。系统可 24 小时不间断的对设备进行巡检，保证整个系统运行在最佳状态，避免火灾发生时的逃生盲区，获悉现场火警信息，应急启动，使逃生人员“安全、准确、迅速”地选择安全通道逃生；同时，预留消防联动接口。

②隧道两侧疏散照明最低水平照度应不低于 1.0 Lx。

③应急照明集中电源设置在水泵房配电间内，输入为 AC220V，输出为 DC36V，蓄电池组在其达到寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间不小于 1.5h。集中电源应为安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池组；防护等级不低于 IP65。

④应急照明采用 A 型消防应急灯具，DC 36V，5W，IP65，在单洞内两侧的检修道顶部 2.5m 处洞壁安装，间距 10m。

⑤疏散指示标志采用大型标志灯（持续型），单面壁装，DC 36V，1W，IP65，应具有防撞设计，灯体凸出墙面应不大于 2cm；在单洞内两侧的检修道离地 0.5m 处洞壁安装，间距 10m。

⑥每台设备及灯具均具有独立地址码及控制芯片，可通过总线进行通信，实现“点式”控制。系统预留接口，能接收、显示、保持火灾报警控制器的火灾报警输出信

号,同时还应能接收、显示、保持消防联动控制器发出的火灾报警区域信号或联动控制信号。

⑦隧道消防应急照明灯具平时常闭,疏散指示标志平时按默认疏散指示方案保持节电点亮模式;当隧道正常照明电源断电、发生应急工况或应急集中电源与后灯具的通信中断时,疏散照明灯具应应急点亮,疏散指示标志转入应急点亮模式;非火灾工况下,系统主电源断电后,灯具持续点亮时间不应超过 0.5h;疏散照明灯具应急点亮后,隧道内疏散照明最低照度应不小于 1lx。

6、桥梁工程

项目同盛路南延及进港运输通道在跨越冲沟处共设置两座桥梁,分别为 1 号桥、2 号桥。1 号桥桩号范围 K3+710~K3+740,2 号桥桩号范围 K4+800~K4+830,桥梁全长均为 30m,平面位于直线段,与冲沟正交,墩台沿径向布置。

(1) 技术指标

道路等级:城市主干路;

设计车速:50km/h;

桥梁横坡:标准横坡:双向 2%人字坡。

荷载等级:桥梁汽车荷载:城-A 级;桥梁人群荷载:按《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011)取用。

桥梁设计安全等级:结构安全等级均为一级,结构重要性系数 1.1。

设计基准期:桥梁结构设计基准期 100 年。

设计使用年限:桥梁结构设计使用年限 100 年。

抗震设计:基本烈度八度,地震动峰值加速度值为 0.2g。

(2) 设计方案

1、2 号桥桥型采用 1-30m 简支小箱梁桥,与冲沟正交。

桥梁标准横断面布置为:0.25m(栏杆)+4.0m(人行道)+3.5m(非机动车道)+2.0m(侧分带)+16.0m(机动车道,4 车道)+1.0m(分隔栏)+16.0m(机动车道,4 车道)+2.0m(侧分带)+3.5m(非机动车道)+4.0m(人行道)+0.25m(栏杆)=52.5m(全宽),道路横坡设置为 2%。

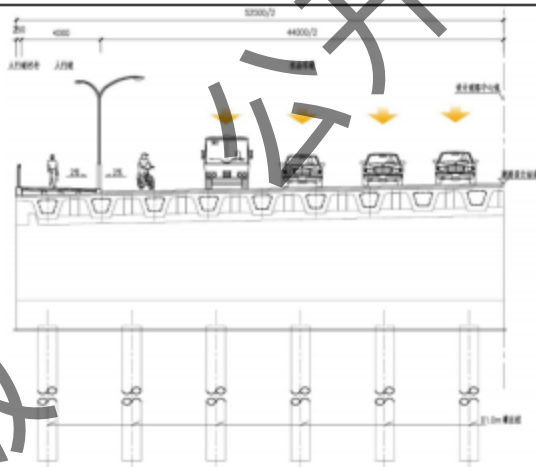


图 2-11 桥梁总图横断面

7、给水工程

(1) 同盛路南延及进港运输通道

同盛路南延道路东侧人行道下设置 DN400 给水管，北接疏港大道现状 DN800 给水管；同盛路南延道路西侧人行道下设置 DN200 给水管；各相交路口预留 DN200~DN400 给水管；各段管道按照平均距离 120 米设置 DN200 的用户预埋管。

(2) 疏港大道下穿同盛路隧道

根据现状给水管的分布情况，对项目范围内现状给水管线进行迁改。改迁管道的管径密切结合规划和近期建设工程，临时改迁管线应符合现状需求。

(3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

港区连接线为新建道路，西侧同盛路设计 DN400 给水管。广澳横二路为新建道路，西侧同盛路设计 DN400 给水管。广澳纵一路为新建道路，北侧港区连接线设计 DN300 给水管。

8、雨水工程

(1) 同盛路南延及进港运输通道

本工程道路双侧设 DN800~3000x2000 雨水管渠，分段排入濠江，具体如下：

K0+060~K0+960：道路双侧敷设 DN800~3000x1500 雨水管渠，向北汇集后排入疏港大道已设计 3000x2000 雨水管渠。

K0+960~K1+080：道路双侧敷设 DN800 雨水管，向南汇集后排入濠江。

K1+080~K1+780：道路双侧敷设 DN800~3000x2000 雨水管渠，向南汇集后排入

1#一体化雨水泵闸，最终排至濠江。

K1+780~K2+270：道路双侧敷设 DN1000~DN2000 雨水管，汇集后排入 2#一体化雨水泵闸，最终排至濠江。

各段管道按照平均距离 120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN600 的过路预埋管。

(2) 疏港大道下穿同盛路隧道

本工程因隧道建设影响，对现状雨水管进行改移并按规划管径建设，新建雨水管管径为 DN1400~3000x2000 箱涵。改造内容具体如下：

疏港大道北侧新建 DN1800~DN2000 雨水管，自东向西收集沿线雨水后向南汇入疏港大道南侧新建 3000x2000 箱涵。

疏港大道南侧新建雨水管管径为 DN1400~3000x2000 箱涵，近期自东向西排入南侧现状水系，最终排至濠江，远期待疏港大道下游 3000x2000 箱涵建成后接通。

各段管道按照平均距离 120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN600 的过路预埋管。

(3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

港区连接线南侧新建雨水管，管径为 DN1000~DN2000，自东向西排入同盛路设计 DN2000 雨水管道，最终排至濠江。北侧新建雨水管，管径为 DN600~DN1000，自东向西分段排入南侧设计雨水管。

广澳横二路道路两侧新建雨水管，管径为 DN800，排入同盛路设计预留雨水井，最终排至濠江。

广澳纵一路道路两侧新建雨水管，管径为 DN600~DN1000，排入港区连接线设计预留雨水井，最终排至濠江。

各段管道按照平均距离 120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN600 的过路预埋管。

9、污水工程

(1) 同盛路南延及进港运输通道

同盛路南延道路东侧新建污水管管径为 DN400~DN600，自南向北排放，由于本

项目 k0+260~k1+300 段为山体段，本次拟在 k1+300 处新建一体化污水提升泵站，本项目范围内污水经污水泵站提升后，排入疏港大道新建 DN1400 污水管，最终汇入到濠江南区污水处理厂。各段管道按照平均距离 90-120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN400 的过路预埋管。

(2) 疏港大道下穿同盛路隧道

疏港大道北侧新建污水管管径为 DN1400，自东向西排入现状沿江路污水管，最终汇入到濠江南区污水处理厂。

疏港大道南侧新建污水管管径为 DN400~DN800，自东向西排放，最终汇入到北侧 DN1400 污水管中。

各段管道按照平均距离 120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN400 的过路预埋管。

(3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

港区连接线道路南侧新建污水管，管径为 DN400，自东向西排放，排入同盛路设计 DN400 污水管，最终汇入到濠江南区污水处理厂。各段管道按照平均距离 90-120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN400 的过路预埋管。

广澳横二路南侧新建污水管，管径为 DN400，排入同盛路设计 DN400 污水管，最终汇入到濠江南区污水处理厂。各段管道按照平均距离 90-120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN400 的过路预埋管。

广澳纵一路西侧新建污水管，管径为 DN400，排入港区连接线设计 DN400 污水管，最终汇入到濠江南区污水处理厂。各段管道按照平均距离 90-120m 并结合两侧用地规划，设置管径为 DN400 的过路预埋管。

10、照明工程

根据《广东省推广 LED 照明产品实施方案》（粤府函〔2012〕113 号）、《关于在市政道路照明工程使用 LED 照明灯具相关要求的通知》（汕城综管通〔2017〕110 号），本项目照明均采用 LED 光源。

(1) 同盛路南延及进港运输通道

本道路工程在新建同盛路南延直线路段两侧对称布置中高杆路灯，灯具采用

200W+300W（杆高 15m）的 LED 灯，间距约 25m。为满足转弯处叶片运输要求，曲线路段弯道外侧区域内无法设置立杆，曲线路段在弯道内侧单侧布置 25 米高杆灯补充照明。平交口采用 15 米高泛光灯，灯具采用 3X300W 的 LED 灯。

（2）疏港大道下穿同盛路隧道

本工程在主路一般路基段采用 13/6 米双光源双臂路灯在道路两侧对称布置，光源为 2x160W+60W 的 LED 灯，间距为 30 米。辅道一般路基段采用 10/6 米双臂路灯在道路两侧对称布置，光源为 140W+60W 的 LED 灯，间距为 30 米。下穿隧道敞口段道路照明，在两侧防撞墙壁对称设置隧道型 LED 灯，光源为 140W 的 LED 灯，间距为 15 米，安装高度距离地面不小于 5 米。道路平面交叉处采用 15 米泛光灯，以提高路口照明水平，泛光灯光源采用 3 盏 280W 的 LED 灯。

在下穿隧道内设置闭口段基本照明灯，在隧道顶部两侧对称设置，间距 9m。同时，为降低车辆进入隧道内的“黑洞效应”，在出入口段设置加强隧道照明灯，安装于基本照明中间。

表 2-15 下穿隧道闭口段灯具布置一览表

功能段		入口段(Dth)	中间段(Din)	出口段(Dex)
亮度(cd/m²)	长度(m)	88	6	30
		60	通长	80
疏港大道隧道左线		60	通长	80
疏港大道隧道右线		60	通长	80
灯具安装 方式	光源	180W	120W	60W
	安装距离	1m	9m	1m
	安装方式	两侧二排	两侧二排	两侧二排

（3）港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

本工程在道路两侧对称布置单挑路灯，灯具采用 240W（杆高 12m）的 LED 灯，间距约 30m，灯杆体检修口距地面不应低于 0.5m，并配备防水槽、盖板及固定螺钉。平交口采用 15 米高泛光灯，灯具采用 3X300W 的 LED 灯。

11、交通工程

项目交通工程包括交通标线、交通标志、施工期间交通疏解。

（1）交通标线

1) 布设原则

通过合理布设标线、导向箭头，确保车流分道行驶，使交通标线与交通标志相配

合,科学合理地诱导交通流,达到交通有序,安全和通畅的目的。本道路工程交通标线类型有:车行道边缘线、车行道分界线、导向车道线、导向箭头、导流线等。

车行道边缘线:白色实线,用来表示车行道的边线,线宽为 20cm。

车行道分界线:可跨越同向车行道分界线采用线宽为 15cm,颜色为白色,当设计速度 $V < 60\text{km/h}$ 时,车行道分界线的实线段长 2m,间距 4m;当设计速度 $V \geq 60\text{km/h}$ 时,车行道分界线的实线段长 6m,间距 9m。禁止跨越对向车行道分界线采用线宽为 15cm,双黄实线。

导向车道线:一般路段导向车道线采用 30~50m,路口间距较小路段采用 25m,白色实线,线宽 15cm。

导向箭头:颜色为白色,箭头长度 450cm,设置 3 组;第一组箭头距离停止线 300cm。

人行横道线及非机动车过街边缘线:采用“5+3”的慢行过街设计,即 5m 宽的横向人行过街加上 3m 宽的非机动车横向过街形式。人行横道线为白色实线,线长 500cm,线宽 40cm,线间隔 60cm;纵向人行横道根据实际人行道宽度设置,线宽 40cm,线间隔 60cm;非机动车道为两条纵向实线与两个非机动车标识组成,线宽 20cm,间距 3m。

人行横道预告标识:配合人行横道设置,为白色菱形图案,在距人行横道线前 30m~50m 设置第一组,间隔 10m~20m 重复设置一组。

导流线:内部填充线宽为 45cm,每隔 100cm,倾斜角为 45° 。

停止线:设于人行横道线往后 2-3m 处,为白色实线,线宽 40cm。

减速标线:车行道横向减速标线为一组垂直于车道中心线的白色标线,线宽 45cm,线与线间距 45cm;车行道纵向减速标线为一组平行于车行道分界线的菱形块虚线。

2) 标线材料要求

考虑性能及使用寿命等方面项目标线采用热熔型标线涂料一次性标划,标线材料应满足:

①反光标线逆反射系数 ($\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$): 初始和通车 15 天内按不低于 II 级

的标准控制,即白色 $RL \geq 250$,黄色 $RL \geq 125$;正常使用 1 年内白色 $RL \geq 150$,黄色 $RL \geq 75$;正常使用 2 年内白色 $RL \geq 100$,黄色 $RL \geq 55$;

②标线材料应具有良好的抗滑(应不小于 45BPN)、耐磨和环保性能;

③标线厚度为 2.0mm (0, +0.50),采用热熔材料,交通标线统一采用预混 30%玻璃微珠的热熔型涂料,施工时再在涂膜上撒布 10%玻璃微珠;

④玻璃微珠的质量应当符合现行国家标准要求,玻璃微珠的施工质量要求:使用的玻璃珠必须过筛,筛除粒径不合格部分。玻璃珠的使用量不小于涂料的 40%,其中 30%掺入涂料中,表面再撒 10%的玻璃珠。表面撒布的玻璃珠嵌入涂料中部分应为玻璃珠粒径的 40%~60%。

⑤钛白粉:为保证标线亮度和反光性能, TiO_2 的质量分数指标按 A1 型等级控制($>98\%$),白色度应满足 GB/T1706-2006 中 A1 类标准,与商定的参比样颜色相近,测试方法采用该标准中 A 法色度法,参考 GB/T5211.20-1999 中规定进行。

⑥树脂:为保证标线涂料在露天环境下的抗氧化和耐磨耐久能力,延缓材料老化速度,树脂材料的软化点 $>105^{\circ}C$ 、常温抗压强度 $>15Mpa$,熔融粘度参考建议在 150~250mpas (测试方法参考 HG/T3660-1999 规定进行)。

(2) 交通标志

本道路工程布设标志类型有:禁令标志、指示标志、指路标志、警告标志。

标志板采用 3003 型防锈铝合金制作制成,标志板厚 3mm,其性能应符合《一般工业用铝及铝合金挤压型材》(GB/T 6892-2015)的有关规定或设计要求,标志采用卷边。

为了提高夜间的视认效果,并使所有反光膜的使用年限得以统一,标志版面采用 V 类反光膜,反光膜逆反射系数、色品坐标、耐候性能等必须满足 GB/T18833《公路交通标志反光膜》的要求。

交通标志的外观必须符合 GB/T 23827-2021《道路交通标志板及支撑件》中的规定,同时,参照 GB5768-2022 的应用指南,标志牌同一版面应采用相同级别相同品牌的反光膜制作,同一路段应采用相同品牌的反光膜。

(3) 施工期间交通疏解

疏港大道工程范围内在施工区域提前设置施工警示标志牌，提示司机道路施工减速行驶或者择路绕行，且要保持车流畅通，施工区内行车速度限速至 20km/h。当施工区域与外围交通有衔接时，在外围道路提前设置施工警示标志牌，提示司机道路施工减速行驶，且要保持车流畅通。围蔽工作面设置相应的引导标志牌，提示车辆减速通过。

12、绿化工程

项目疏港大道下穿同盛路隧道工程为旧路改扩建工程，局部改造，综合全线标准段宽度，人行道外侧现状设有 6m 绿化带，道路中央设 5m 绿化带，绿化率可满足要求；同盛路南延及进港通道工程，道路主要为风电大件运输车辆服务，其要求道路直线段不应小于 23m 车行道宽度要求，故红线内无法布设更多绿地。

(1) 同盛路

同盛路绿化空间为 2 米宽的两侧人行道设施带，结合设置下沉绿地后植物的生境条件，采用耐候性强的开花地被矮生翠芦莉进行种植。

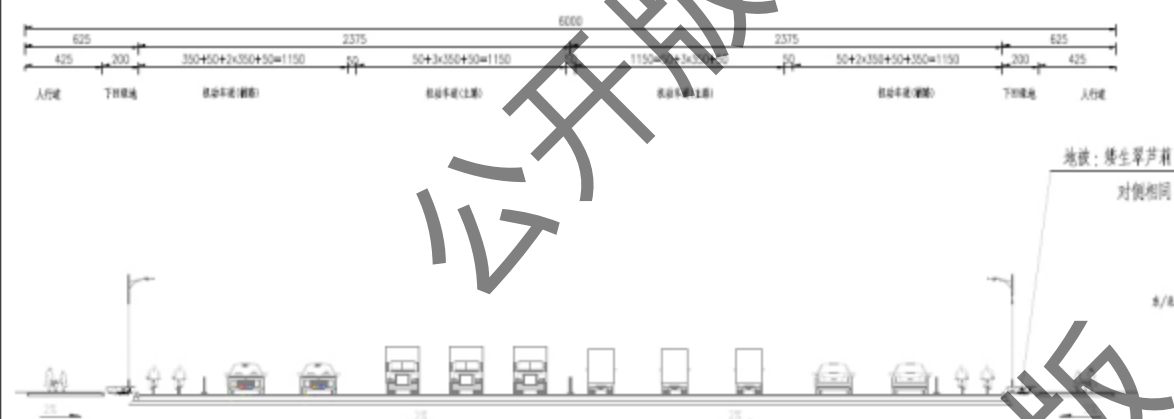


图 2-12 绿化标准横断面图（同盛路）

(2) 港区连接线、广澳横二路

两侧树池行道树，结合海绵城市生态树池设置需要及项目地近海、易受风灾等特点，采用耐涝、深根的乡土植物秋枫，间隔 6 米种植，分枝点应在离地 2.8m 以上，侧枝不能影响车辆行人行走，树池盖板采用成本低，清洁管养简易的胶筑透水石覆盖，有效拓展人行道步行空间。生态树池采用新型吸水模块，树池周边的降雨经过滤后集中汇入排水系统，能有效达到调蓄，过滤雨水的生态效用。

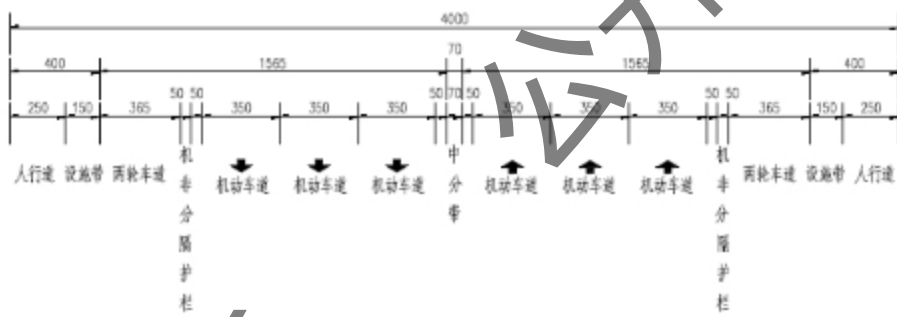


图 2-13 绿化标准横断面图（港区连接线、广澳横二路）

(3) 广澳纵一路

两侧树池行道树，结合项目地近海、易受风灾等特点，采用抗风性强、深根的色叶植物锦叶榄仁，间隔 6 米种植分枝点应在离地 2.8m 以上，侧枝不能影响车辆行人行走，树池盖板采用成本低，清洁管养简易的胶筑透水石覆盖，有效拓展人行道步行空间。生态树池采用新型吸水模块，树池周边的降雨经过滤后集中汇入排水系统，能有效达到调蓄，过滤雨水的生态效用。

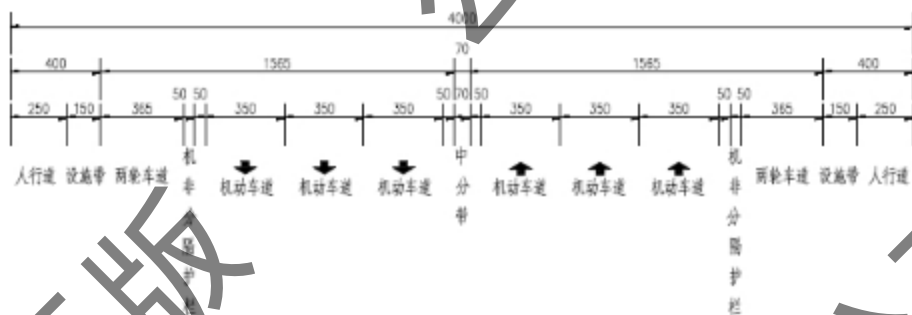


图 2-14 绿化标准横断面图（广澳纵一路）

13、海绵城市设计

(1) 同盛路南延及进港运输通道

由于本道路工程项目属于改建，对现状道路尽量保留利用，尽最大可能保留现状绿化，结合本项目实际情况，采用透水人行道铺装、道路绿化设施、路缘石、雨水口、下凹式绿地等低影响开发设施作为径流控制和污染削减的主要设施。

(2) 疏港大道下穿同盛路隧道

由于本道路工程项目属于改建，对现状道路尽量保留利用，尽最大可能保留现状绿化，结合本项目实际情况，采用透水人行道铺装、环保型雨水口等低影响开发设施作为径流控制和污染削减的主要设施。

(3) 港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路

由于本道路工程属于新建，采用对有条件的区域通过路缘石开口等措施，将路面雨水收集至生态树池中消纳处理，再溢流排放入雨水管网；道路人行铺装采用透水砖铺装等低影响开发设施作为径流控制和污染削减的主要设施。

14、交通量预测

根据建设单位提供的相关资料，本项目预计 2027 年建设完成。根据交通部颁发的《公路工程技术标准》的规定，交通量预测远景年限为项目建成通车后 20 年，运营期考虑到车流量增长情况和实际经济发展年限与环境管理的吻合性，对运营后的第 1 年、第 7 年和第 15 年进行评价，因此本项目交通量预测基年按 2027 年算，预测特征年为 2027 年（近期）、2036 年（中期）、2046 年（主干路远期）、2038 年（次干路远期）。

表 2-16 项目道路预测车流量

年份		2027 年	2036 年	2046 年(2038 年)
项目				
疏港大道	年平均日交通量 (辆/d)	6710	14480	18900
同盛路南延及进港运输通道	年平均日交通量 (辆/d)	7370	16900	25630
港区连接线	年平均日交通量 (辆/d)	2456	5633	8543
广澳纵一路	年平均日交通量 (辆/d)	2142	4901	7433
广澳横二路	年平均日交通量 (辆/d)	2772	6366	9654

表 2-17 项目交通量车型比构成预测一览表

路段	年份	车流量			
		大型汽车	中型汽车	小型汽车	合计

疏港大道	2027 年	11.2%	13.8%	75%	100%
	2036 年	14.7%	13.7%	71.6%	100%
	2046 年	17.8%	14.5%	67.7%	100%
同盛路南延及进港运输通道	2027 年	60%	25%	15%	100%
	2036 年	65%	25.9%	9.1%	100%
	2046 年	69%	26.5%	5.5%	100%
港区连接线	2027 年	20%	15%	65%	100%
	2036 年	14.9%	17.9%	67.2%	100%
	2038 年	13.9%	18.3%	67.8%	100%
广澳纵一路	2027 年	20%	15%	65%	100%
	2036 年	14.9%	17.9%	67.2%	100%
	2038 年	13.9%	18.3%	69%	100%
广澳横二路	2027 年	20%	15%	65%	100%
	2036 年	14.9%	17.9%	67.2%	100%
	2038 年	13.9%	18.3%	69%	100%

表 2-18 项目交通量车型比构成预测一览表

路段	年份	车流量 (辆/d)		
		大型汽车	中型汽车	小型汽车
疏港大道	2027 年	251	463	5033
	2036 年	710	992	10368
	2046 年	1121	1370	12796
同盛路南延及进港运输通道	2027 年	1474	921	1106
	2036 年	3662	2189	1538
	2046 年	5895	3396	1410
港区连接线	2027 年	491	845	5553
	2036 年	366	1008	5741
	2038 年	341	1031	5895
广澳纵一路	2027 年	428	735	4831
	2036 年	319	877	4995
	2038 年	298	897	5129
广澳横二路	2027 年	554	955	6275
	2036 年	413	1140	6487
	2038 年	385	1165	6661

本项目昼间 16 小时与夜间 8 小时车流量比为 9:1, 各型车的昼夜小时交通量(单位: 辆/h)按下式计算:

$$\text{昼间: } N_{h,j(d)} = \frac{N_{d,j} \times 0.9}{16}$$

$$\text{夜间: } N_{h,j(n)} = \frac{N_{d,j} \times (1 - 0.9)}{8}$$

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

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

N_{dj} ——第 j 型车的日自然交通量, 辆/d;

根据以上车型构成比、昼夜间交通量比, 以及各车型折算系数, 计算得出未来特征年的交通量预测结果, 见下表。

表 2-19 项目特征年交通量预测结果一览表

路段	年份	车流量 (辆/h)					
		昼间			夜间		
		大型汽车	中型汽车	小型汽车	大型汽车	中型汽车	小型汽车
疏港大道	2027 年	14	26	283	3	6	63
	2036 年	40	56	583	8	12	130
	2046 年	63	77	720	14	17	160
同盛路南延及进港运输通道	2027 年	83	52	62	18	12	14
	2036 年	206	123	87	46	27	20
	2046 年	332	191	79	74	42	18
港区连接线	2027 年	28	48	312	6	11	69
	2036 年	21	57	323	5	13	72
	2038 年	19	58	332	4	13	74
广澳纵一路	2027 年	24	41	272	5	9	60
	2036 年	18	49	281	4	11	62
	2038 年	17	50	289	4	11	64
广澳横二路	2027 年	31	54	333	7	12	78
	2036 年	23	64	365	5	14	81
	2038 年	22	66	375	5	15	83

一、工程总平面布置

同盛路南延及进港运输通道起点位于疏港大道与同盛路交叉口 (K0+000), 终点位于风电装备堆场 (K2+273.58), 路线全长为 5.5km。疏港大道下穿同盛路隧道西起于疏港铁路东侧 180m (K0+080), 东至同宏路路口 (K1+000), 道路呈东西走向。在 K0+530 处下穿同盛路, 路线全长约 920m。港区连接线约 1140m, 广澳横二路约 202m, 广澳纵一路约 370m, 详见附图 1 项目地理位置图。

二、施工现场布置

本项目不设施工营地, 施工人员食宿依托附近村庄服务设施, 施工过程所需建筑材料全部外购, 不设混凝土、沥青搅拌场、施工便道。但本工程设置包括机械修配、材料堆放保管、钢筋、临时办公等的施工临建区, 以及用于临时堆放土方的临时堆土场, 设置于路基征地范围内, 最大限度使用本项目路基范围, 不占用路基征地范围外

总平面及现场布置

	用地。
施工方案	一、施工条件 1、建筑材料及运输条件 本项目建设所需要用到的筑路材料主要有土料、石料、砂料、沥青、木材、钢材、水泥等，通常都来源于市场。本项目建设所需建筑材料原则上按市场价在市场上统一购买。为保证材料的品质，可根据市场情况，选择信誉好、质量可靠的生产厂家或厂商，采取订购的方式购买，亦可采用招标方式进行购买。项目所在片区相对经济发达，水路、公路交通发展有一定的水平，从料场至工程地区一般可使用汽车进行运输，局部路段需设置简易道路。 2、自然气候条件 本工程所在区域属于亚热带季风气候，全年无冰冻期，除每年雨季及热带气旋、台风对施工有一定影响外，全年均可施工作业。 3、工程用水及用电 本项目施工用水、生活用水均可由市政自来水提供。 本项目沿线电网密布，电力充足，用电方便。公路施工用电和施工人员生活用电可与地方电力部门协商解决。 二、施工方案 项目施工内容包括道路工程、隧道工程、管线工程、交通工程、照明工程、电力通信通道工程、绿化工程等。

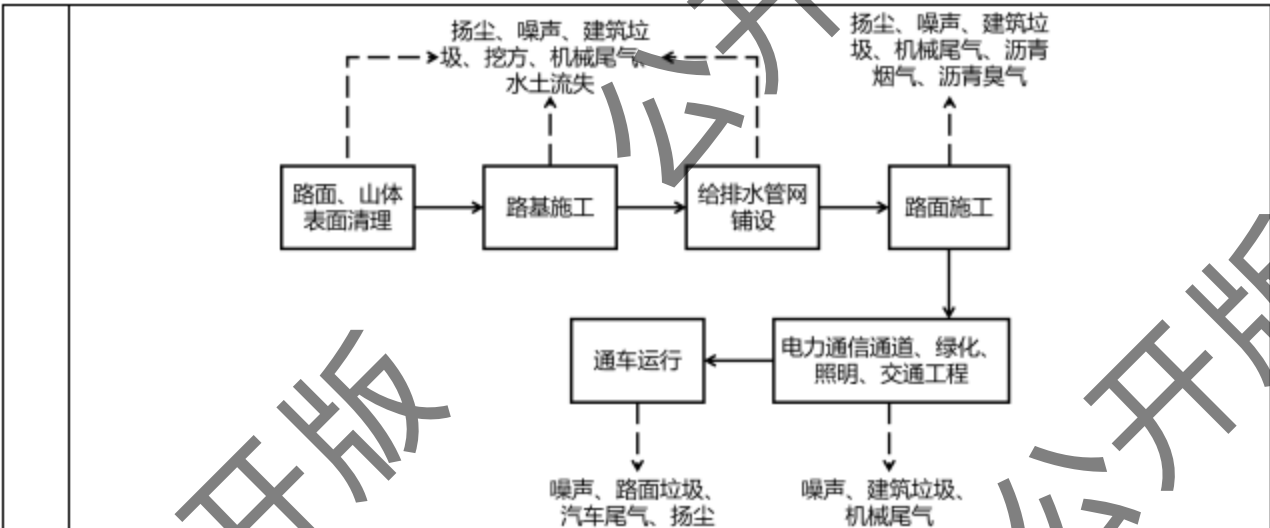


图 2-15 施工工艺流程图

路面、山体清表：对山体表面杂草、树木等障碍物进行清除，对原有混凝土路面进行刨花处理，此过程中将产生机械噪声、机械尾气、施工扬尘和建筑垃圾。

路基施工：本工程需要进行开挖山体，山体开挖过程中坚石及次坚石采用静力爆破施工，会产生一定的水土流失及扬尘；产生的污染物主要为机械运作时产生的噪声、机械尾气、扬尘和挖方。

材料、挖方运输：施工前和施工过程中，机械作业和机械运输主要产生的污染物为机械尾气、噪声和扬尘。

给排水管网铺设：对沿线道路施工铺设给水管道、雨污排水管道，施工过程产生机械噪声、尾气、扬尘以及建筑垃圾，少量水土流失。

路面施工：采用混凝土沥青铺设，施工过程中产生的噪声、机械尾气、扬尘、沥青烟气、沥青臭气和建筑垃圾。

电力通信通道、绿化、照明、交通工程：路面施工完成后，对道路两侧绿化、照明、交通标识等进行施工，施工过程中产生的噪声、机械尾气、建筑垃圾。

营运期通车：通车后，将产生扬尘、路面垃圾、汽车尾气和噪声。

三、建设周期

项目工程计划总工期为 28 个月，计划 2025 年 8 月起全面施工，2027 年 4 月建成通车。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、本项目所在地环境功能属性

3-1 建设项目所在地环境功能属性表

项目		类别内容
环境功能区划	环境空气	根据《汕头市人民政府关于调整汕头市环境空气质量功能区划的通知》（汕府〔2014〕145号），项目位于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018修改单二级标准
	地表水	濠江执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准
	声环境	根据《汕头市人民政府关于调整汕头市声环境功能区划的通知》（汕府〔2015〕24号）及《汕头市声环境功能区划调整方案（2019年）》（汕府办〔2019〕7号），本项目为城市主干道，建成前后相邻区域为3类区，确定道路边界线20m范围内为4a类功能区，20m范围外为3类功能区
生态保护红线		本项目工程沿线不涉及生态保护红线及海洋红线
饮用水源保护区		本项目不涉及饮用水源保护区
是否涉及基本农田保护区		否
是否自然保护区、风景名胜区		否

二、生态环境现状

1、主体功能区规划和生态功能区划

主体功能区划规划情况：根据《广东省主体功能区规划》（广东省人民政府二〇一二年九月）一本规划将广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发—生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域，明确这四类主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向及目标、开发指引，以及区域政策和绩效考核等方面的保障措施。广东省海洋主体功能区规划作为本规划的重要组成部分，根据国家有关要求和本规划另行编制实施。

汕头市：

（一）功能定位。汕头市的金平区、龙湖区、潮阳区、潮南区、澄海区、濠江区划入国家级重点开发区域海峡西岸经济区粤东部分；南澳县划入国家农产品主产区，是全省唯一的海岛县。全市功能定位为：国家经济特区、东南沿海重要的工贸、文化、人居名城、海峡西岸重要的经济中心、粤东中心城市、现代化港口城市和生态型海滨城市、临港工业、现代服务业和效益农业基地，对海外华人有重要影响的侨城。

（二）提升拓展地区。

生态环境现状

(1) 东部城市经济带，西起海湾大桥，沿海岸线向东北延伸至澄海莱芜和六合围，重点发展现代服务业，承接高新技术产业和总部经济，建成汕头新的城市中央商务区，打造生态新城区。

(2) 工业经济带，东起保税区、广澳港，沿深汕高速公路及海岸至潮南区陇由镇，依托经济特区、汕头保税区、广澳深水港和海门港，重点发展装备制造业、海洋产业和物流业，建成现代化滨海工业新城。

(3) 生态经济带，东起北山湾旅游度假区，沿汕头海湾南岸一榕江向西北延伸，重点发展生态效益农业、高新技术产业、科教园区、都市生态旅游和生态小城镇，建成汕头西部生态经济发展轴和生态经济廊道。

(三) 重点保护地区。

(1) 大南山、小北山、莲花山等重要的区域绿地

(2) 海域岸线，包括沿海岸的防护林带、红树林保护带、滩涂和湿地以及可供旅游开发的海湾沙滩资源。

(3) 南澳岛，适度开发海岛旅游资源，保护南澎列岛周边海域生态系统及珍稀濒危水生野生动物，保护候鸟的栖息地和环境

(4) 牛田洋湿地生态敏感地区。

(5) 韩江饮用水源保护区和市域内饮用水库。

(6) 基本农田以及各级自然保护区、森林公园、风景名胜区等。

生态功能区划情况：根据《广东省环境保护规划纲要（2006—2020年）》，根据生态环境敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异性等，把全省陆域和沿海海域划分为6个生态区、23个生态亚区和51个生态功能区。在此基础上，结合生态保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要，全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区；结合近岸海域环境功能区划、水质目标和海洋生态保护的要求，近岸海域划分为近岸海域严格控制区、有限开发区和集约利用区，实行生态分级控制管理。各地必须划定不小于附表3所规定面积的陆域和近岸海域严格控制区。对照生态功能区划图，项目所在区域生态功能区划为E3-1-2潮汕平原生态农业-城市经济生态功能区。

2、项目用地及周边生态环境现状

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），本项目穿越非生态敏感区，生态环境调查的内容包括项目路线两侧 300m 范围土地利用状况、陆生（动植物）生态环境的调查，附近生态敏感区及古树名木、国家和地方保护的珍稀濒危植物等生态重点保护对象的调查。

(1) 土地利用类型

根据《汕头市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，项目周边 300m 范围主要为交通枢纽用地、物流仓储用地、工业用地和居住用地；从现场调查情况来看，项目疏港大道下穿同盛路隧道沿线两侧的用地类型以工业用地和物流仓储用地为主（项目沿线两侧的地块为建成区）；同盛路南延及进港运输通道沿线两侧用地主要以工业用地、山体、墓园；港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路沿线两侧用地主要以山体为主；均未经过自然保护区、森林、草原、重要湿地等。



同盛路南延及进港运输通道、港区连接线沿线现状



疏港大道下穿同盛路隧道沿线现状



广澳纵一路、广澳横二路沿线现状

(2) 植被类型

根据现场的野外调查，评价区域没有发现重点保护野生植物。

本项目位于广东省东南部，属于潮汕平原丘陵“植被分段”，自然植被以次生植被为主，富于热带性，主要为中亚热带地区的人工植被，丘陵台地分布的为相思树、舒仔树、桃金娘、山芝麻、剪鵒草、蜈蚣草群落等。经对建设项目内及周边植被的全面调查发现，植被类型总体可分为次生人工林、灌草丛、农作物。其中，林地多分布在地，灌草丛主要分布在坡地，农作物群落主要分布于周边耕地。

项目疏港大道下穿同盛路隧道沿线所在片区为已建成区，大部分地面已无植被覆盖。植被主要为道路两侧的防护绿化带，主要行道树种为小叶榕、樟树、大王椰等，行道树群落结构以乔木为主，较少分布灌木、草本层，或仅有一些地面自然生长的杂草。周边区域企业均建设厂区绿地，不同企业厂区绿化程度不同，主要设置在厂区入口，在入口处及临路的围墙部分种植绿化植物，厂区内其他地面则基本被硬化。

项目同盛路南延及进港运输通道、港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路沿线低山丘陵区因人为活动多，山体开挖、修筑坟墓、临时道路、场地平整等人为干扰影响，加剧了山丘附近植被退化，周边主要植被为相思林、桉树林等，灌草丛在项目周边区域内分布很广，主要分布于区域已平整地和低矮山头。灌丛灌木植物种有桃金娘、梅叶冬青、野牡丹、漆树、田菁、地桃花等。杂草主要有五节芒、红毛草、牛筋草、稗草、翼茎阔苞菊、蟛蜞菊、白花鬼针草、飞机草、薇甘菊、一年蓬、小飞蓬、柳叶蓼、三裂叶豚草。

项目所处位置周边分布有一些村庄居住区。村庄绿化植被多为竹类和果树类，主要物种有：吊丝竹、芭蕉、荔枝、木棉、大叶榕等。

(3) 动物

根据实地调查，评价范围内未发现有重要野生动物或鸟类的栖息或繁殖地，亦未发现有珍稀濒危野生动物或鸟类分布。

由于人类开垦和密集的生产生活活动的干扰影响，自然生态环境已不同程度遭到干扰，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所，规划各片区内未有发现珍稀、濒危保护动物。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、

麻雀等鸟类。总体上，野生动物种类稀少，无大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类等。动物以亚热带森林灌草地-农田动物群为主，无固定的迁徙动物。总体来说，评价区域内生态功能价值较低，野生动物资源及生态分布相对贫乏，发现的物种均为南方常见动物物种。

综上所述，根据实地踏勘和调查，本工程沿线评价区内人为活动强烈，在长期和频繁的人类活动中，工程沿线地区的土地资源的利用已达到很高的程度，以居民区城市生态系统为主。生态功能尚好，一般干扰下可恢复，生态问题不显著，灾害不大。

三、地表水环境质量现状

本项目位于汕头市南区污水处理厂濠江分厂的纳污范围内，根据《广东省人民政府办公厅关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2005〕569号），濠江附近海域属于濠江口临海工业排污混合区，主要功能为港口、排污，水质目标为四类，执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）第四类标准要求。

为了解濠江口临海工业排污混合区的地表水环境质量状况，本评价引用广东省生态环境厅公众网-环境质量与监测-江河水质质量（https://gdee.gd.gov.cn/hjjce/jahy/content/post_4666141.html）中发布的《广东省2024年近岸海域水质监测信息》中2024年5月5日、7月10日和10月16日对点位编号GDN04008（临近濠江入海口广澳湾区域）的海水水质监测结果进行评价，具体详见下表。

表 3-2 水质监测点位信息表					
点位编号	功能区类别			坐标	
GDN04008	海水四类			E116.7500, N23.2200	

表 3-3 2024 年濠江水质监测结果一览表					
采样时间 监测项目	5 月 5 日	7 月 10 日	10 月 16 日	第四类标准	达标情况
pH 值	7.86	8.15	8.16	6.8-8.8	达标
无机氮	0.524	0.101	0.120	0.50	达标
活性磷酸盐	0.010	0.003	0.003	0.045	达标
石油类	0.009	0.017	0.023	0.50	达标
溶解氧	8.00	7.35	6.49	3	达标
化学需氧量	0.77	0.88	0.79	5	达标
铜	/	0.0004	/	0.050	达标
汞	/	0.000017	/	0.0005	达标
镉	/	0.00004	/	0.010	达标
铅	/	0.00011	/	0.050	达标

注：“/”表示无监测值。

由上表可知，点位编号 GDN04008（临近濠江入海口广澳湾区域）的相关监测项目均符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）第四类标准要求。

四、大气环境质量现状

1、环境空气质量功能区划

根据《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023 年）》（汕府〔2023〕38 号），项目所在地属于环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二级标准。

2、环境空气质量达标情况

为了解项目所在区域环境空气质量，本项目引用《2024 年汕头市生态环境状况公报》中 2024 年汕头市空气质量监测数据进行评价，具体详见下表。

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7μg/m ³	60μg/m ³	11.7%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13μg/m ³	40μg/m ³	32.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33μg/m ³	70μg/m ³	47.1%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20μg/m ³	35μg/m ³	57.1%	达标
CO	日平均质量浓度第 95 百分位数	900μg/m ³	4000μg/m ³	22.5%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	136μg/m ³	160μg/m ³	85%	达标

综上，项目所在区域大气环境中的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单的二级标准，说明项目所在区域环境空气质量为达标区，环境质量状况较好。

五、声环境质量现状

为进一步了解项目沿线声环境质量现状，本评价委托广东汇锦检测技术有限公司于 2025 年 7 月 24 日-26 日对疏港大道、同盛路及沿线敏感点声环境质量进行了现状监测，声环境现状监测结果见下表。

检测点位	检测日期	监测时间	检测结果 dB(A)					参考限值 dB(A)	
			Leq	L10	L50	L90	Lmax	昼间	夜间
疏港大道与同盛路交汇	2025-7-24	11:03	67.6	72.1	64.9	60.9	73.0	70	55
	2025-7-24	22:02	53.4	58.7	53.4	49.1	59.3		
	2025-7-25	11:08	67.8	71.8	6.7	63.5	73.4		

处 N1	2025-7.25	22:07	53.6	59.4	49.7	46.1	60.7		
同盛路西侧 工厂 N2	2025-7.24	14:06	63.5	70.7	61.8	58.0	71.7	65	55
	2025-7.24	22:32	52.1	60.2	50.2	47.2	60.9		
	2025-7.25	11:38	63.7	70.9	63.0	56.8	72.1		
	2025-7.25	22:37	52.3	59.2	49.7	46.1	60.7		
同盛路东侧 N3	2025-7.24	14:06	67.8	75.9	65.5	63.3	76.5	70	55
	2025-7.24	23:07	53.6	59.4	52.5	48.9	60.3		
	2025-7.25	14:51	66.9	72.0	64.5	61.9	73.2		
	2025-7.25	23:12	53.8	58.2	53.6	49.0	58.8		
园区内部 N4	2025-7.24	14:46	66.7	71.6	65.6	61.1	72.7	65	55
	2025-7.24	23:47	52.4	59.9	51.4	46.2	60.2		
	2025-7.25	15:19	58.8	63.0	57.1	52.9	64.3		
	2025-7.25	23:52	52.6	60.8	51.6	48.2	61.3		
同盛路入园 区段 N5	2025-7.24	15:14	58.6	63.3	55.7	53.3	64.8	60	50
	2025-7.25	00:15	48.3	55.0	47.7	42.3	55.9		
	2025-7.25	15:19	58.8	63.0	57.1	52.9	64.3		
	2025-7.26	00:20	48.5	53.3	48.4	44.5	54.2		
园区四侧 N6	2025-7.24	15:54	63.8	69.0	63.7	56.8	70.3	65	55
	2025-7.25	00:55	52.6	56.9	49.8	48.0	58.2		
	2025-7.25	15:59	63.9	72.2	62.6	60.7	72.8		
	2025-7.26	01:00	52.8	59.8	51.7	48.5	61.3		
园区四侧 N7	2025-7.24	16:30	67.1	75.6	60.9	60.6	75.9	65	55
	2025-7.25	01:31	53.3	59.8	50.7	48.2	60.3		
	2025-7.25	16:35	67.3	75.6	65.9	60.1	76.0		
	2025-7.26	01:36	53.5	57.6	51.3	47.4	59.4		
园区四侧 N8	2025-7.24	17:15	66.6	72.8	66.1	59.9	73.6	65	55
	2025-7.25	02:16	52.8	58.8	50.0	46.6	60.1		
	2025-7.25	17:20	66.8	71.2	66.2	60.5	71.8		
	2025-7.26	02:21	52.6	60.3	51.7	47.8	60.7		
园区四侧 N9	2025-7.24	17:57	66.3	73.4	63.6	61.7	74.9	65	55
	2025-7.25	02:58	52.3	58.1	51.0	46.9	58.4		
	2025-7.25	18:02	66.5	73.4	65.5	61.1	73.9		
	2025-7.26	03:03	52.5	57.1	49.8	47.3	58.5		

表 3-6 项目现状车流量监测结果

路段名称	测定日期	测定时间	车流量 (辆/20min)				合计
			大型汽车	中型汽车	小型汽车	摩托车	
疏港大道与同盛路交汇处 N1	2025-7.24	11:03	63	79	133	41	916
	2025-7.25	11:08	65	80	131	45	921

根据监测结果表明,所有监测点位昼间和夜间监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相对应标准。说明拟建项目沿线声环境质量良好。

六、电磁辐射质量现状

项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类

	项目，无需开展电磁辐射现状开展监测与评价。 七、地下水环境质量现状 根据《环境影响评价技术导则地下水环境（试行）》（HJ610-2016），本项目属于“T 城市交通设施”中的“138、城市道路”，因此，本项目地下水环境影响评价项目类别为IV类，可不开展地下水环境影响评价。 八、土壤环境质量现状 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）可知，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中的其他，类别为IV类，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目可不开展土壤环境影响评价。因此，本项目不进行土壤环境质量现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目同盛路南延及进港运输通道、港区连接线、广澳纵一路、广澳横二路为新建道路，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。 一、与项目有关的原有环境污染问题 本项目在已建成的城市道路疏港大道基础上建设一条隧道，现状城市道路（疏港大道）已建成并投入运营，现状主要环境问题为机动车尾气、机动车噪声及路面雨水、城市道路垃圾。 1、机动车尾气 现状道路的废气主要来自行驶的机动车尾气，机动车尾气中含有多种化合物，一般以 CO、NO₂ 和 THC 等为主。机动车尾气污染物的排放过程十分复杂，不仅取决于机动车本身的构造、型号、年代、行驶里程、保养状态和有无尾气净化装置，而且还取决于燃料、环境温度、负载和驾驶方式等外部因素。目前莞穗路及周边道路有相关部门定期进行道路路面清洁、洒水降尘以及养护，同时，道路两侧设有绿化带，因此可一定程度上降低动车尾气的排放量。 2、机动车噪声 现状道路在营运期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、冷却制动系统噪声、传动机械噪声等，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产

生噪声；道路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声，昼间噪声范围为 54~68dB（A），夜间噪声范围为 44~53dB（A）。

3、路面雨水

现状道路无污水产生，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到项目附近的河涌中，从而对地表水水质产生影响。路面地表径流产生的污染物主要有少量 COD_{Cr}、石油类、SS 等，污染物的浓度与行驶的机动车流量、机动车类型、降水强度、降水周期、道路性质等多项因素有关，较难估算。现状道路已有建成的雨水管网，污染物经雨水管网收集后排入市政雨水管网，经环境影响分析可知，路面雨水中的污染物 COD_{Cr}、石油类、SS 等含量较小，污染物经雨水管网收集后排入市政雨水管网，不会对纳污水体造成明显的不良影响。

4、固体废物

现状道路不产生固体废物，固体废物主要来源于道路沿途可能存在被行人丢弃的少量生活垃圾、杂物，由环卫部门收集后统一处理。

二、生态破坏问题

本项目线路无占用生态环境安全控制区、自然与文化遗产保护区和基本农田，无原有生态破坏问题。

一、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），并参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）的要求以及道路工程的污染特点，本项目环境影响评价范围具体见下表所示。

表 3-7 评价范围一览表

序号	环境要素	评价范围
1	大气环境	无需设置评价范围
2	声环境	本项目道路中心线两侧各 200m 以内区域
3	水环境	不涉及地表、地下水
4	土壤环境	无需设置评价范围
5	生态环境	本项目道路中心线两侧各 300m 以内区域

生态环境
保护目标

二、环境保护目标

1、环境空气保护目标

本项目无需设置大气评价范围，因此本项目无大气环境保护目标。

2、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），结合项目实际情况，以建设项目边界向外延 200m 作为声环境评价范围，根据实地踏勘，项目边界外 200m 范围内声环境保护目标见下表：

表 3-8 项目边界外 200m 范围内声环境主要环境保护目标

所在路段	敏感点位于道路的桩号	环境保护敏感目标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对项目方位	距离道路边界（红线）距离（m）
同盛路南延及进港运输通道	K1+100	河渡村	居民区	约 1000 人	声环境 2 类	西北	168

3、地表水环境保护目标

本项目沿线不涉及地表水环境保护目标。

4、地下水环境保护目标

本项目沿线不涉及地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水水资源。因此本项目无地下水环境保护目标。

5、土壤环境保护目标

本项目无需设置土壤环境评价范围，因此本项目无土壤环境保护目标。

6、生态环境保护目标

本项目中心线向外延 300m 作为生态环境评价范围。根据实地踏勘，项目评价范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，无生态环境保护目标。

一、环境质量标准

1、地表水环境质量标准

项目执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

表 3-9 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录）

序号	项目	Ⅲ类标准
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	溶解氧	≥5
3	化学需氧量	≤20
4	五日生化需氧量	≤4

评价标准

5	氨氮	≤1.0
6	总磷（以 P 计）	≤0.2（湖、库 0.05）
7	总氮	≤1.0
8	石油类	≤0.05
9	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	粪大肠菌群（个/L）	≤10000

2、大气环境质量标准

本项目所在地区属于二类环境空气质量功能区，大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。

表 3-10 环境空气污染物基本项目浓度限值

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

3、声环境质量标准

根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境区划调整方案（2019 年）的通知》（汕府办〔2019〕7 号），本项目位于声环境 3 类区、4a 声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准、4a 类标准。

表 3-11 声环境质量标准

区域	声环境功能区类别	等效声级 LeqdB (A)		标准依据
		昼间	夜间	
边界线 20m 以内	3 类	65	55	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
	4a 类	70	55	
边界线 20m 以外	3 类	65	55	
边界线 20m 以内居住区	2 类	60	50	

根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境区划调整方案（2019 年）的通知》（汕府办〔2019〕7 号）有关规定：“将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功

能区。距离的确定方法如下：

- a) 相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m；
- b) 相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m；
- c) 相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m。

当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界的区域定为 4a 类声环境功能区。”项目建成后，项目道路沿线两侧边界 20m 范围内执行 4a 声环境功能区标准限值，其他区域执行 3 类声环境功能区标准限值。

另外，根据《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）：“评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行”。

二、污染物排放标准

1、水污染物排放标准

施工期

本项目施工阶段不设集中施工生活区，租用附近出租房供施工人员生活及办公。施工人员生活污水排入租住的村落污水管网系统中。

施工废水经隔油沉淀池初步处理后回用于路面洒水降尘，不外排。

运营期

运营期污水主要为路面雨水径流，水质简单，由雨水管收集路面雨水，结合道路纵坡及相关规划进行布置，就近接入现状河涌水体。

2、大气污染物排放标准

（1）施工期施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气、路面铺设产生的沥青烟气污染物排放执行广东省《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；路面铺设产生的沥青臭气无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准。

表 3-12 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（摘录）

污染物指标	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂		0.4
CO		8
NO _x		0.12
沥青烟气	生产设备不得有明显无组织排放存在	

表 3-13 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) (摘录)

污染物项目	恶臭污染物厂界标准中新扩改建二级标准 mg/m ³
臭气浓度	20 (无量纲)

(2) 运营期机动车尾气排放执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB18352.6-2016)和《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)相应标准限值。

表 3-14 《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) (摘录)

阶段	车辆类别	测试质量(TM)/(kg)	限值 (mg/km)			
			CO	THC	NOx	PM
V	第一类车	全部	500	50	35	3.0
	第二类车	TM≤1305	500	50	35	3.0
		1305<TM≤1760	630	65	45	3.0
		1760<TM	740	80	50	3.0

表 3-15 《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) (摘录)

阶段	限值 (mg/kWh)			
	CO	THC	NOx	PM
V	1500	130	400	10

3、噪声排放标准

(1) 施工期项目边界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。

表 3-16 施工期噪声排放标准 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	30

(2) 本项目运营期间声环境保护目标的室内噪声限值执行《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中关于住宅噪声允许噪声级的标准。

表 3-17 运营期噪声排放标准 (单位: dB(A))

房间的使用功能	噪声限值 (等效声级)	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活		40
阅读、自学、思考		30
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 LAeq,8h;

3、当 1h 等效声级 LAeq,1h 能代表整个时段噪声水平时, 测量时段可为 1h;

4、噪声限值应为关闭门窗状态下的限值。

4、固体废物排放标准

施工期产生的建筑垃圾的处置执行《城市建筑垃圾管理规定》(建设部 2005 号

	第 139 号令)和《广东省建筑垃圾处理条例》，生活垃圾的贮存处理按照《城市环境卫生设施规划标准》(GB50337-2003)中的要求进行综合利用和处置；一般工业固体废物临时暂存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的有关规定。
其他	本项目产生的污染物主要集中在施工期，为暂时性污染，施工期执行《建筑施工现场环境与卫生标准》(JGJ46-2004)的要求，施工期结束后污染随之消失。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期水环境影响分析

项目施工期水环境污染主要包括施工场地废水、施工人员生活污水、地表径流、隧道施工废水、隧道涌水等。

1、施工场地废水

本项目现浇混凝土主要来自车载泵送商品混凝土，不在现场制备，不产生砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水。本工程施工期施工废水主要来自基坑、沟渠、管线开挖等工程、管网敷设完检漏、施工机械运转、暴雨冲刷浮土、建筑砂石、弃土等产生的地表径流、雨水冲刷施工场地、清洗施工机械的废水，主要污染物为 SS 和石油类。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。

根据《公路环境保护设计规范》(JTJ/T006-98)和类比调查结果，施工场地车辆冲洗水平平均约为 $0.08\text{m}^3/\text{辆} \cdot \text{次}$ ，本项目同时作业的施工机械按 10 部计，每天每台冲洗 2 次，则施工机械冲洗废水用量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，由于冲洗过程中有损耗，损耗量为 10%，则施工废水产生量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ 。

施工废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，该类废水主要污染物为 SS、石油类，施工单位可参照同类型项目处理此类生产废水的做法：在施工工地出入口一侧设置沉淀池；对混凝土浇筑、部分混凝土的养护排水以及施工车辆冲洗水进行沉淀处理，沉淀后的废水用于场地冲洗和洒水抑尘。同时，场地内设置临时排水沟，冲洗水部分蒸发，剩余冲洗水经排水沟进入隔油沉淀池。对于沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。根据同类项目施工期环境监理经验，在整个施工期，保持沉淀池运行正常，场地废水基本达到零排放，定期清运沉淀池的沉积物，对周边水体实现了零污染。因此只要在施工期加强管理，配合相应措施，施工期生产废水是可以避免污染周边水体的。

2、地表径流

在施工开挖过程中，由于地表植被破坏以及地形坡度、土壤密实度等的改变，将导致开挖区局部水土流失强度增加，同时临时堆土的流失等也会对周围水环境带

来一定的不利影响。尤其遇暴雨期间，各开挖面地表土受冲刷流失进入附近水体，将使水体浑浊度上升。此外，由于施工物料，如沙、土、石、水泥等装运过程的洒落或堆放管理不严，若不采取措施，在降雨期间随雨水进入附近水环境，污染水体。

施工场地内做好现场围蔽及采取其他防止雨水冲刷的措施，并在施工场地建设临时的雨水导排沟、导排沟末端设置沉淀池，暴雨径流经沉淀池沉淀处理后上清液回用于场内的日常洒水，不会对周围环境造成明显不利影响。

3、桩基施工泥浆水

本项目的桥涵施工以预制安装为主，根据地形、地势及交通条件灵活采用吊装设备架设。

本工程设置 2 座桥梁，分别为 1 号桥、2 号桥。1 号桥桩号范围 K3+710~K3+740，2 号桥桩号范围 K4+800~K4+830，桥梁全长均为 30m，采用钻孔灌注桩作为桥梁、桥墩，桥梁上部采用预制空心板梁、预制 T 梁、预制小箱梁，施工过程不涉及水域，只要做好污染防治措施，对周围环境的影响不大。

本项目陆域桩基施工工序为地表清理→钻孔→基坑开挖→吊放钢筋笼→灌注水泥砼，施工过程中废水主要为施工泥浆水。

钻孔灌注桩施工过程中会有少量含泥浆废水产生，本工程施工钻孔时将采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染。在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，也会限制在基坑范围内。经查阅相关资料，钻孔漏浆的发生概率<1.0%，可见因钻孔漏浆造成水污染的可能很小，施工泥浆经泥浆沉淀池处理后用于洒水抑尘，污泥经干化后用于填方。

本项目施工中注意加强施工管理，采用先进的环保施工工艺，提高施工进度和质量，不将施工泥渣随意弃入水体，则桥梁施工对水体的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。因此，桥梁施工期在加强管理，做好环保措施的情况下，对沿线水体的影响很小。

4、生活污水

施工期生活污水主要来自施工人员产生的日常生活污水等。施工期高峰期施工人员约 50 人。员工用水参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）表 2 居民生活用水定额表的小城镇用水定额，员工生活用水量按 140L/（人·d）计，

本工程施工期 28 个月（约 840 天），则施工期间员工用水量为 5880t/施工期（7t/d），产污系数按 0.9 计，则生活污水排放量为 5292t/施工期（6.3t/d）。

项目员工租用附近居民区，生活污水经预处理后排入市政截污管网，预计不会对周围环境造成明显影响。

5、隧道施工废水

隧道施工废水主要产生于隧道壁修整、衬砌、锚固过程，主要由地下水和施工浆液混合后形成。一般情况下，隧道施工中外排废水的流量变化较大，主要是由地下水丰度、施工方式等诸多因素造成。主要污染物为 SS，由于隧道出水含有水泥成份，其中所含 CaO 、 SiO_2 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好。一般情况下，隧道施工循环的废水产生量在 $200\sim 400\text{m}^3$ 左右，一个工作日可完成一个工作循环。

隧道施工废水经沉淀处理后，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水，禁止排入附近敏感的地表水体，对环境的影响较小。

二、施工期大气环境影响分析

1、施工扬尘

本项目施工期间对环境空气影响最主要的是施工扬尘。在干燥地表的开挖和钻孔，破坏地表，造成土壤酥松，产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面、植被和建筑物表面；开挖的回填及泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起；而装卸和运输过程中，会造成部分粉尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土沿道路表面晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘。

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。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：

$$Q=0.123(V/5)^{(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘， $\text{kg/km} \cdot \text{辆}$ ；

V——汽车速度， km/h ；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

下表为一辆 10t 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。由此可见，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。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 4-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10 (km/h)	0.402112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.151671	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20 (km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

一般情况下，施工工地在自然风力作用下产生的扬尘的影响范围在 100 米以内，若在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水，可抑制扬尘。施工现场洒水抑尘试验结果如下表。

表 4-2 施工现场洒水抑尘的试验效果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.16

可见，施工期对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少约 70%，并将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围内，且在 50m 处以满足广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2000）无组织配方监控浓度限值。因此，施工期通过对运输道路及时清扫和浇水，并加强施工管理，采用商品混凝土浇筑，采用封闭车辆运输，从而最大程度减少扬尘对周围环境空气的影响。

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

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

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 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。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以煤尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

表 4-3 不同粒径尘粒的沉降速度

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
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
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，尘粒的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 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。根据现场的情况，其影响范围也有所不同，因此施工扬尘会对该区域造成一定影响。施工过程中扬尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，可引起各种呼吸道疾病，影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，施工扬尘降低能见度，易引发施工事故。粉尘飘落在附近建筑物和树叶上，影响景观。

为减少施工扬尘量，应该在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻扬尘污染，只要增加洒水次数，即可大大减少空气中粉尘浓度；同时，车辆在运输土石方和散粒建筑材料时，应按载重量装载并且设有围蔽、覆盖等防护措施；施工结束后，及时对施工占用场地恢复植被。

2、施工机械及运输车辆排放尾气

施工机械一般燃用柴油作动力，开动时会产生一些燃油废气；施工运输车辆一般是大型柴油车，产生机动车尾气。施工机械和运输车产生的废气污染物为 CO 、 NO_x 、烟尘。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。在一般的情况下，距离现场 50m 处 CO 、 NO_2 小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，均能满足环境空气质量二级标准的要求。

施工单位应禁止运输车辆超载；使用柴油必须符合《普通柴油》（GB252-2015）中相关要求的柴油；加强对施工燃油设备的维修、保养；同时，建议施工单位对各施工燃油设备安装尾气净化器。确保其尾气达到《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）中第三阶段，

不得排放黑烟。施工机械废气会对工程沿线的环境保护目标会产生一定影响，但是由于施工周期较短，且随着施工的结束施工机械废气的影响也随之消失。

施工期运输车辆排放的大气污染物相对较少，只要加强运输车辆管理，使用合格的柴油，尽量保证车辆尾气达标排放，这样对周围环境空气的影响不明显。

3、沥青烟气、沥青臭气

本项目沥青混合料采用外购方式，施工现场不设置沥青搅拌站，沥青烟气、沥青臭气主要来源于施工时沥青摊铺过程。沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并(a)芘等有毒有害物质，这些有毒有害物质对操作人员和近距离周围居民的身体健康有一定的影响。本项目采用外购成品沥青，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地，对施工现场的影响只有沥青冷却固化过程中挥发的少量烟气和臭气，该部分烟气产生量相对于沥青熔融和搅拌过程要小的多，并且沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，摊铺工序具有流动性和短暂性，对周围环境的影响时间也比较短暂。

类比同类道路施工期污染源强分析，沥青熔融产生的沥青油烟：下风向 50m 外苯并(a)芘浓度低于 $0.0001\text{mg}/\text{m}^3$ ，酚在 60m 左右浓度接近 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 在 60m 左右浓度接近 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工单位在沥青路面铺设过程严格注意控制沥青的温度，沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，因此对大气环境影响范围一般比较小，主要受影响的是现场的施工人员，可以满足沥青烟气达到广东省《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的要求，沥青臭气达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准对周围环境空气的影响不明显。

三、施工期声环境影响分析

施工期噪声主要源于各种施工机械设备运作和运输车辆行驶产生的噪声。在施工初期，地面平整阶段，运输车辆的行驶和施工设备的运行具有分散性，噪声的影响是属于流动性和不稳定性，此阶段对周围环境的影响不明显。随后进行的定点开挖等固定噪声源的增多，运行时间将较长，此阶段对周围环境的影响较明显。但影响的大小很大程度是取决于施工点与以上敏感点的距离和施工时段，距离施工场地越近或在夜间施工影响是最大的。

施工期噪声影响分析详见噪声专项评价。

四、施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾及工程施工人员少量的生活垃圾。

1、建筑垃圾

本项目施工期产生的建筑垃圾，主要有废弃的筑路材料，采用建筑面积预测建筑垃圾的产生量：

$$J_s = Q_s \cdot C_s$$

式中： J_s ——建筑垃圾总产生量（t）；

Q_s ——总建筑面积（ m^2 ），本项目建筑（施工）总面积为 $412640m^2$ ；

C_s ——平均每平方米建筑面积垃圾产生量（ t/m^2 ），取 $0.06t/m^2$ 。

则本项目建设过程中产生的建筑垃圾量约为 24758.4 吨。

建筑垃圾经过分类收集后可以利用的部分如钢筋、木材等约占 20% 的建筑废物可直接外卖回收利用；约 80% 的建筑垃圾不能利用。项目施工期产生的建筑垃圾总量为 24758.4 吨，其中可回收利用部分为 4951.68 吨；不能利用部分为 19806.72 吨，收集后送往政府指定的建筑垃圾消纳场处置。

2、生活垃圾

项目施工期施工人员生活垃圾主要成份是废纸、瓜果皮核、饮料包装瓶、塑料等。生活垃圾产生系数按 $0.5kg/人 \cdot 日$ 计，本工程施工期日高峰施工人数约 50 人，施工期 28 个月（约 840 天），则施工期生活垃圾产生量为 21t，生活垃圾经收集后交由环卫部门统一处置。

3、沉淀池废油废渣

施工废水的隔油沉淀池中会存在少量的废油废渣，将按照危险废物进行管理，收集后用容器暂存于各施工大临工程设置的危险废物暂存间，交由有处理危险废物资质的单位定期处理。

五、施工期生态环境影响分析

项目选址区域现状主要为物流仓储用地、工业用地和山体等，区域内物种多样性简单，没有处于野生自然状态的、受国家保护的野生动植物，路基开挖和填筑对地表生态环境带来一定扰动。在施工期间，由于占地、挖方、填方等，造成植被破坏、土壤侵蚀等，使沿线地区局部生态结构发生一定变化。

1、对陆生生态环境影响

(1) 植被

项目建设会造成一定程度的植被损失，减少植被生物量，破坏生境。然其上的植物种类多为华南地区常见种类，无珍稀物种，因此项目占用对当地的植物多样性影响不大。施工结束后应及时平整绿化，做好绿化带的建设工作，有助于降低施工对当地植物生物量的影响。

(2) 陆生动物

施工期的噪声、振动、灯光、尘土、废气和污水等会使建设地域及其附近的陆生动物暂时迁移到离工地较远的地方，鸟类会暂时飞走。评价区域内以防护绿地的麻雀、喜鹊、青蛙、蛇类等鸟禽为主，工程沿线没有需要保护的野生动物分布。施工活动影响更多的是人群健康，必须积极采取有效措施，重点降低施工扬尘和噪声对人群的影响。

2、降低土壤质量

施工期由于机械的碾压以及施工人员的践踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。因此施工时应保留表土用作施工期结束后的绿化所用。

3、水土流失

本项目不设料场、渣场，主体工程区施工过程形成裸露地面遇雨水冲刷易发生水土流失。随着工程进展，路基、排水等的实施，水土流失量将日渐减少。

在营运期 1~2 年生态环境就会逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态，基本上不存在较大的水土流失问题。针对水土流失。项目施工完成后及时将路面全部硬化，绿化带及时种植绿化植物，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。

4、对水生生态的影响

项目在施工场地出入口一侧设置沉淀池；对施工场地废水进行沉淀处理，沉淀后的废水用于场地冲洗和洒水抑尘。同时，场地内设置临时排水沟，冲洗水部分蒸发，剩余冲洗水经排水沟进入隔油沉淀池。对于沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，

确保沉淀池的正常运行。根据同类项目施工期环境监理经验，在整个施工期，保持沉淀池运行正常，场地废水基本达到零排放，定期清运沉淀池的沉积物，对周边水体实现了零污染。因此只要在施工期加强管理，配合相应措施，施工期生产废水是可以避免污染周边水体的，对水生生态影响可以接受。

运营期生态环境影响分析

一、运营期水环境影响分析

1、路（桥）面雨水径流

路面径流污染物的浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量以及雨前的干旱时间等。由于影响因素太多，且各影响因素的随机性强、变化大、偶然性高，很难得出一般的规律和统一的测算方法。

本工程运营期的水污染源主要来自路面雨水径流。路面径流的主要污染物为COD、石油类、SS等，随着降雨的冲刷排入项目所在地的雨水管网，会对纳污水体的水质产生影响。

路面径流量由下式计算：

$$Q_m = \sum C \cdot \frac{Q}{1000} \cdot A$$

式中：Q_m——路面径流量，t/a；

C——径流系数，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021），路面为的沥青混凝土路面，C取0.9；

Q——多年平均降雨量，mm，濠江区的多年平均降雨量为1593mm；

A——汇水面积，m²，按路面面积计。

路面径流污染物其浓度取决于交通量、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等多种因素，影响因素变化性大，随机性强，偶然性高。

根据华南环科所及其他环评单位对广东地区路面径流污染情况试验有关资料，降雨历时1小时，降雨强度为81.6mm，在1小时内按不同时间段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况，变化情况如下表所示：

表 4-4 路面径流中污染物浓度随降雨历时的变化情况

历时	5~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4
SS	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125
BOD ₅	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	4.3
COD _{Cr}	200.5~150.3	150.3~80.1	80.1~30.6	45.5
石油类	22.3~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由上表可知，路面雨水中污染物浓度随径流时间的推移而逐渐降低，在 5-20 分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后 1h 趋于平稳。项目运营期产生的路面径流经雨水管道收集后排入市政雨水管网，对地表水环境影响较小。

表 4-5 运营期道路路面径流污染物排放量

同盛路南延及进港运输通道				
项目	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	石油类
平均值 (mg/L)	125	4.3	45.5	11.25
路面径流量 (t/a)	473121			
污染物排放量 (t/a)	59.14	2.03	21.53	5.32
疏港大道下穿同盛路隧道				
项目	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	石油类
平均值 (mg/L)	125	4.3	45.5	11.25
路面径流量 (t/a)	79140.24			
污染物排放量 (t/a)	9.89	0.34	3.60	0.89
港区连接线				
项目	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	石油类
平均值 (mg/L)	125	4.3	45.5	11.25
路面径流量 (t/a)	65376.72			
污染物排放量 (t/a)	8.17	0.28	2.97	0.74
广澳横二路				
项目	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	石油类
平均值 (mg/L)	125	4.3	45.5	11.25
路面径流量 (t/a)	11584.296			
污染物排放量 (t/a)	1.45	0.05	0.53	0.13
广澳纵一路				
项目	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	石油类
平均值 (mg/L)	125	4.3	45.5	11.25
路面径流量 (t/a)	21218.76			
污染物排放量 (t/a)	2.65	0.09	0.97	0.24

路面径流采用市政管网排水，并结合海绵城市理念，采用透水人行道路面，车行道路面雨水通过雨水井进入市政管网。通过加强对车辆漏油以及装载易散失物资车辆的管理，加强路面环境卫生清扫，可有效减少污染物产生，从而减少对水环境的影响，故运营期的路面径流对水环境影响可以接受。

二、运营期大气环境影响分析

本项目运营期环境空气污染源主要为机动车尾气，主要污染物为 NO₂、CO、THC（烃类）和烟尘等，其中 NO₂ 和 CO 排放浓度较高。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筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在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。氮氧化物产生于过量空气中的氧气和

氮气在高温高压的气缸内。碳氢化合物产生于气缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃烧。本评价选取评价因子 NO_2 、 CO 。

车辆污染物源强计算方法如下：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中： Q_j —— j 类气态污染排放强度， $\text{mg/s} \cdot \text{m}$ ；

A_i —— i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} ——汽车专用公路运行工况下， i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆} \cdot \text{m})$ 。

①单车排放因子

根据生态环境部、工业和信息化部等部门联合发布的《关于实施汽车国六排放标准有关事宜的公告》，2023年7月1日起，我国全面实施国六排放标准6b阶段，故本工程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（中国第六阶段）》（GB18352.3-2016）的标准进行大气源强计算，大型车采用《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（Ⅱ类）和重型车。本环评采取的机动车尾气污染物排放系数见下表：

表 4-6 通行车辆综合排放因子（单位： $\text{mg}/(\text{辆} \cdot \text{m})$ ）

污染物类别	车型		
	小型车	中型车	大型车
CO	0.5	0.63	6
NO_x	0.035	0.045	0.69

②大气污染物排放源强

根据各预测年的预测交通量、车型比，并利用 $\text{NO}_2/\text{NO}_x=1.0$ 的比例进行换算，分别计算得到项目日均小时交通量下 NO_2 、 CO 大气污染物排放量，结果见下表。

表 4-7 项目不同预测年份机动车尾气污染物排放源强表（单位： $\text{mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ）

路段	年份	CO	NO_x
疏港大道	2027 年	0.0499	0.0042
	2036 年	0.1165	0.0104
	2046 年	0.1619	0.0149
同盛路南延及进港运输通道	2027 年	0.1155	0.0127
	2036 年	0.2792	0.0309
	2046 年	0.4424	0.0495
港区连接线	2027 年	0.0724	0.0066
	2036 年	0.0660	0.0058

广澳纵一路	2038 年	0.0633	0.0056
	2027 年	0.0630	0.0058
	2036 年	0.0575	0.0050
	2038 年	0.0569	0.0049
广澳横二路	2027 年	0.0817	0.0075
	2036 年	0.0745	0.0065
	2038 年	0.0738	0.0064

综上，项目建成后主要大气污染物为车辆尾气排放的 CO、NO₂ 等，由于产生量较少，汽车尾气经道路两侧绿化吸收净化对周围环境的影响不大。

三、运营期声环境影响分析

详见《汕头国际风电创新港基础设施配套项目一期声环境影响专项评价》。

四、固体废物

运营期固体废物主要来源是运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、沿途车辆及行人丢弃的垃圾、绿化树木的落叶等，沿道路呈线性分布。该固体废物为一般城市垃圾，可交由环卫部门进行清理处置，经妥善处置后，对周边环境产生污染影响较小。

五、生态环境影响分析

项目周边无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，项目运营期主要环境影响为大气、水、声环境影响，对生态环境造成的影响可以接受。

六、环境风险分析

1、风险源调查

本项目为公路工程项目，不存在危险物质。

2、风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

3、环境风险识别

本项目本身不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中列明的危险物质，但运营期的环境风险主要在于车辆运输货物可能出现的污染风险，车辆装载的货物多种多样，其中常见的危险货物主要有：各种油品（汽油、柴油、润滑油等）；化学药品（各类酸、碱、盐，其中很多属于易燃、易爆、有毒、有腐蚀性的危险化学品）；各种气体（很多属于易燃易爆、剧毒品，例如液化石油气、氯气、

氢气、乙炔气等）。对沿途的居民、行人、其他车辆及设施等构成潜在的巨大威胁，且有可能对大气、土壤等局部环境造成污染，甚至造成较大范围的人员伤亡和财产损失。因此，加强危险品运输污染风险的防患不仅是道路运输安全管理工作中的重要一环，同时也是项目前期环境影响评价工作中的重要内容。

4、事故风险对环境影响分析

本项目可能发生的环境风险事故主要为危险品泄漏到大气中、危险品泄漏到土壤中、危险品泄漏到水体中三种。

(1) 事故风险对大气环境影响分析

当危险品泄漏到大气中时，项目周围的声环境保护目标将受到影响。如果剧毒物质泄漏，将造成下风向的部分人群中毒、不适甚至死亡。本工程应与市交通应急系统进行对接和联动，快速反应，将有毒气体泄漏的影响降到最低。

(2) 事故风险对土壤环境影响分析

若发生危险品泄漏到土壤中，将对土壤、地下水造成污染，导致生长在该土壤上的植被出现病害，对在该区域活动的居民产生健康风险。由于本工程路段地面硬化铺装范围将随着地区发展而增加，因此发生危险化学品污染土壤的概率很低。

(3) 事故风险对水环境影响分析

当发生车辆碰撞引起化学品泄漏事故时：若泄漏量较少，且毒性、腐蚀性不大的化学品，可采用现场清理和地面冲洗相结合的方法进行处理，不会对临近地表水体造成污染；若泄漏量较大，或泄漏物质为有毒、有腐蚀性的化学品，此时必须在泄漏地点以及雨水管上下游进行封堵，避免化学品进入雨水管，然后对路面和现场进行清扫和冲洗，冲洗废水应予以收集后单独处理。

(4) 环境风险防范措施

①充分利用先进技术和监控设备全路段安装先进监控系统、调度指挥和安全监控系统，充分利用先进技术和监控设备对机电设备、车辆运行状况进行全方位监控。

②配备必要的交通安全设施，包括：设置交通标志、标线、护栏、隔离栅、反光突起路标及视线诱导设施等。并在适当位置竖立醒目的标志牌，提醒车辆尤其是装载有危险品的车辆注意安全形式，防止事故发生。

选址
选线
环境
合理性
分析

本项目所在区域不涉及重要、特殊敏感区域，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别行政区、饮用水水源保护区、基本草原、自然公园、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场/索饵场/越冬场和洄游通道、天然渔场、水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地禁封保护区、封闭及半封闭海域。本工程临时占地主要包括机械修配、材料堆放保管、钢筋、临时办公等的施工临建区，以及用于临时堆放土方的临时堆土场。施工过程所需建筑材料全部外购，不设混凝土、沥青搅拌场、施工便道。施工临建场地、临时推土区均在项目红线范围内，不超出用地范围，不额外占地。经采取相应措施后，项目施工期、运营期对周边大气环境、地表水环境、声环境、生态环境等影响不大。

因此项目选址、选线合理。

五、主要生态环境保护措施

一、施工期水污染防治措施

1、施工场地生产废水

施工期对水体的影响，主要来源于土方开挖、材料堆放、施工排水、机械维修等对沿线水体产生的污染。工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染环境。

(1) 合理安排施工顺序，雨季时尽量减少土地开挖面；合理设置临时工程措施，确保施工地段的排灌系统畅通；不能避免时，保证其施工期间排水通畅，不出现积水浸泡工作面的现象。如防护不能紧跟开挖完成时，对开挖面采取加覆盖物等防护措施。

(2) 定期清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，尽量避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。若产生含油废水，应设置隔油沉淀池对废水进行处理后回用，将产生的废油收集后定时清运。

(3) 施工材料如油料、化学品物质等的堆放地点应远离附近水域，应备有临时遮挡的帆布或采取其他防止雨水冲刷的措施。项目设置雨水导流沟，导流沟连接至沉淀池，防止雨季雨水混合废渣进入附近水域。

(4) 施工现场机械和设备在清洗维修过程中产生的废水，其主要污染物为 SS 和石油类，应在施工场地建立临时隔油沉沙池，废水经沉淀后回用（如用于场地洒水降尘等）。

(5) 施工时应对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流而污染环境或淹没排水渠或市政设施。

2、地表径流

施工单位加强施工期的环境管理，做好现场围蔽及采取其他防止雨水冲刷的措施，并在施工场地建设临时的雨水导排沟、导排沟末端设置沉淀池，暴雨径流经沉淀池沉淀处理后上清液回用于场内的日常洒水，不会对周围环境造成明显不利影响。

3、桩基施工泥浆水

施工期生态环境保护措施

施工泥浆经泥浆沉淀池处理后用于洒水抑尘，污泥经干化后用于填方，不会对周围环境造成明显不利影响。

4、隧道施工废水

隧道施工废水经沉淀处理后，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为施工降尘、路面洒水等用水。

5、施工人员生活污水

项目施工人员在项目附近居民点就近临时居住，生活污水的主要污染物为COD_{Cr} (250mg/L)、BOD₅ (150mg/L)、SS (150mg/L)、NH₃-N (25mg/L)、TP (5mg/L)、LAS (10mg/L)，施工人员生活污水经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，排入市政截污管网引至市政污水处理厂处理达标后排放，不会对周围水环境造成明显影响。

在采取上述措施，加强管理的情况下，本项目施工期产生的废水不会对附近水体水质产生不良影响。

二、施工期大气污染防治措施

1、施工扬尘

针对工程施工期间扬尘问题，建设单位在施工期拟采取以下控制措施：

①砂石、石灰、水泥等散状物料运输和临时存放，应采取防风遮挡措施，如设置工地围挡，减少起尘量。粉状物料堆放点尽量远离居民区。

②施工现场应保持一定的湿度，开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。特别是沿途靠近环境敏感点的区域施工时，要加强洒水的频率和强度。

③工程开挖土方应集中堆放，以缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

④运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前将先冲洗

干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。

⑤水泥混凝土运输应采用密封罐车。

⑥施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

2、施工机械及运输车辆排放尾气

施工机械设备分布比较分散，污染物排放强度很小，只要加强燃油机械设备的维护和保养，保证设备在正常良好的状态下工作，对周围环境空气的影响甚微。施工期运输车辆排放的大气污染物相对较少，只要加强运输车辆管理，使用合格的无铅汽油，尽量保证车辆尾气达标排放，这样对周围环境空气的影响不明显。

3、沥青烟气、沥青臭气

道路在铺盖沥青混凝土时会产生少量沥青烟气、沥青臭气，本项目路面施工过程中使用的沥青混凝土来源于商品沥青混凝土，不在现场烧制沥青，不在施工现场进行沥青混凝土搅拌，从根本上控制了沥青烟气的产生。在商品沥青混凝土运输至施工现场并开始进行路面铺设，沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，对周围环境影响时间也比较短暂，只要施工单位在沥青路面铺设过程中严格注意控制沥青的温度，以免产生过多的有害气体，本项目沥青铺设过程中产生的废气不会对周围环境产生较大影响。

为减轻工程建设对沿线敏感点和环境空气质量的影响，应采取如下的预防和治理措施：

- 1) 本工程不设沥青搅拌站，统一购买商业沥青；
- 2) 沥青摊铺时间按照在人员活动较少时段一夜间和非上班高峰期进行施工；
- 3) 严格按照沥青路面铺设规程进行施工，施工人员为专业的操作人员使用专用的沥青浇筑车辆和工具，一次摊铺成型，减少重复搅动，减少施工时间。

在做好上述措施后，沥青烟气可以满足广东省《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，沥青烟气可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准，由于沥青混凝土施工为移动进行，其对固定地点的影响只是暂时的，且沥青铺设持续时间较少，对周边敏感点和环境空气的影响较小。

在采取上述措施并加强管理的情况下，施工过程中不会对周围环境空气质量产生明显不良影响。

三、施工期声污染防治措施

施工噪声给周边声环境造成的污染是不可避免的，但污染是短期的、暂时的。一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。施工单位应采取必要的噪声控制措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。施工期间应采取以下噪声污染防治措施：

(1) 尽量采用符合国家有关标准的低噪声的施工机械和运输车辆，使用低噪声的施工工艺，如用液压工具代替气压工具，用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩等。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应注意对设备的养护和正确操作，尽量使筑路机械的噪声维持在最低声级水平。对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

(2) 加强施工机械设备的维修和保养，使之维持最佳工作状态和最低声级水平，以降低噪声源强。

(3) 合理安排施工活动，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，在夜间不允许施工。

(4) 施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求施工单位通过文明施工，加强有效管理予以解决。

(5) 合理布局施工现场，选用低噪声施工机械，高噪声的重型施工设备在环境敏感目标附近需经过降噪减震措施后使用。

(6) 对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盔等。

(7) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，合理安排施工时间，高噪声级的施工机械在夜间(22:00~次日6:00)和午休(12:00-14:00)期间应停止施工，由于特殊工艺必须在夜间连续作业时，应提前到当地生态环境局办理夜间施工许可手续，并及时张贴告知周围群众。

在采取以上措施后，施工过程中不会对周围声环境质量产生明显不良影响。

四、固体废物

施工期的固体废弃物主要为废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

1、废弃土石方

本工程挖方部分作为填方利用，弃方运送至合作单位指定的合法弃土场。

2、建筑垃圾

建筑工地施工过程中会产生大量废弃施工材料等。其中，废弃建材的多少，与施工水平的优劣有关，除金属建材和部分木材、竹料经再加工后可再利用外，其它固体废物一般都不能重新利用，需要进行处理或堆置存放。在长期堆存过程中，某些废弃物会因表面干燥风化而引起扬尘，造成危害，污染周围环境空气。为了控制建筑废弃物对环境的污染，减少堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

①对可再利用率高的废料，如木材、竹料等，应进行回收，以节省资源。

②施工时产生的土方应做好防尘、防水土流失措施。项目挖土方可用于路基回填、路基边坡绿化、中央分隔带绿化及施工临时占地复绿。

③施工产生的废弃物，如废润滑油、废机油等属于危险废弃物，危险废弃物的管理、储存、运输和处理需要采取特殊控制措施，应严格遵守国家环保总局颁布的相关环境标准和管理办法。由取得危险废物经营许可证的专业单位及时清运至指定地点或按照有关规定处理。

④在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并将建筑垃圾统一收集、装运、运送至市政部门指定地点处理。

⑤严禁将建筑垃圾直接倒入附近河流或海域。

建筑垃圾的临时贮存要求：事先将垃圾进行分类，建筑工地垃圾：分为剩余混凝土（工程中没有使用掉的混凝土）、建筑碎料（凿除、抹灰等产生的旧混凝土、砂浆等矿物材料）以及木材、纸、金属和其他废料等类型。将废料统一进行堆放，配备专业清运工人进行清运处理。且分类堆放应符合下列要求：

①建筑垃圾可采取露天或室内堆放方式，露天堆放的建筑垃圾应及时苫盖，避免雨淋和减少扬尘。

②建筑垃圾堆放区应至少保证 3 天以上的建筑垃圾临时贮存能力。如无专用提升设施，建筑垃圾堆放高度不宜超过 3m。

③建筑垃圾堆放区地坪标高应高于周围场地不小于 15cm，堆放区四周应设置排

水沟，满足场地雨水导排要求。

④放区应设置明显的分类堆放标志。

3、生活垃圾

项目施工期建筑工人生活垃圾须避雨集中堆放，统一由环卫部门运往垃圾处理场作无害化处理，日产日清，并要选择好垃圾临时存放地的位置，对垃圾堆放点应进行定期的清洁消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇，影响周围环境。建设过程中应加强管理，文明施工，使施工期间对周围环境的影响减少到较低限度，做到发展与保护环境相协调。

在采取以上措施后，施工过程中产生的固体废弃物对周边环境影响不大。

五、生态环境

(1) 划定最小施工范围，减小植物及植被受影响范围。根据地形划定最小施工作业区域，把施工活动限定在尽可能小的范围，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏。

(2) 加强对评价范围内现有植被的保护，严格限定施工范围，治理护坡，落实各项水土保持措施，避免两栖爬行动物栖息地发生大的水土流失；严防燃油泄漏，防止油污对土壤环境造成污染；对工程废物进行快速处理和及时运出，防止施工固废遗留物对环境造成污染；加强对施工人员的宣传教育，杜绝捕食两栖爬行动物行为；早晚施工注意避免对两栖、爬行动物的碾压伤害，冬春季节施工发现冬眠的蛇及两栖动物，应安全移至远离工区的相似生境中。

(3) 在施工期，要加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对水体水质及其鱼类产生影响。尤其是涉水施工产生的施工废水及固体废弃物要及时收集处理，严禁直接排入沿线水体中。对于鱼类保护动物，应采取水污染防治措施，包括施工场地的设置、生活污水和施工废水处理等；施工中产生的弃渣必须进行收集统一清运，弃渣运送至指定弃渣场堆放，不得排至敏感水域内，以免水质受到污染。

(4) 施工单位在保质保量施工的前提下，应尽量缩短临时占地时间，施工完毕后应立即恢复植被或复垦。

(5) 现有植物的清除为不可避免的，施工结束后在人行道及隔离带的绿化中予

以恢复。

(6) 施工结束后应及时平整绿化, 做好绿化带的建设工作, 有助于降低施工对当地植物生物量的影响。

(7) 水土保持措施

根据《中华人民共和国水土保持法》第十八条规定: 修建铁路、公路和水利工程, 应当尽量减少破坏植被, 废弃的砂、石、土必须运至规定的专门存放地堆放, 不得向江河、湖泊、水库和专门存放地以外的沟渠倾倒; 在铁路、公路两侧地界以内的山坡地, 必须修建护坡或者采取其他土地整治措施; 工程竣工后, 取土场、开挖面和废弃的砂、石、土存放地的裸露土地, 必须植树种草, 防止水土流失。

针对项目特点确定方案的水土保持措施, 贯彻“以人为本、人与自然和谐共处、可持续发展”的理念, 突出“预防为主、重点治理、生物防护优先”、与主体工程设计相衔接和“三同时”的原则, 使拟定的各项水土保持措施具有可操作性, 拟定的各项水土保持措施如下:

①施工单位应随时与气象部门联系, 及时了解降雨时间和强度, 采取适当防护措施。尽可能在少雨水季节抓紧施工, 施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通, 必须在多雨水季节施工时, 应准备好适当的遮盖设施, 雨水来临前进行全面覆盖, 必要时应采取截水沟、排水沟、填土草袋临时拦挡措施等有效的工程防止水土流失, 地质不良地段的路基施工应尽量避免雨季。

②雨季填筑路堤时, 应随挖、随运、随压, 以保证路基的质量。每层填土表面应平整, 碾压密实。修建稳定的堤坡, 确保土堤在水流的作用下不会滑坡、坍塌, 对坡面采取防护措施, 建立临时排水系统, 防止地面径流慢坡流动等。

③填筑施工过程中, 土料松散、运输中散落易为水流下携带流落。土方填筑时应边上料边碾压, 不让疏松土料上堤后搁置。碾压密实的土壤在水流作用下, 流失量小于疏松土。土方填筑完成后, 应随即进行生态材料砌筑或草皮护坡, 绿化固土, 不让土质裸露面暴露久置。

④在堆土场周围, 设土工布围栏, 以减少灰土随雨水流失, 污染环境。

⑤无法用作路基填料的废方应合理弃置, 禁止乱弃, 避免水土流失造成二次污染。

	另外，水土保持工程建设中应严格执行水土保持法的“三同时”管理规定，做到水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。为充分发挥各种水土保持工程的防护作用，施工中对水土保持工程需进行合理安排，如路基边坡等防护加固工程视具体情况，或先行与主体工程，或穿插、或稍后及时进行；道路绿化安排在主体工程竣工验收前完成。 合理安排施工顺序，分段施工，缩短施工战线，使路基工程与护坡、排水、挡土墙、植树种草等防护工程同时完成，以利于植被恢复，减少水土流失，确保第一段路基工程、防护工程、绿化工程完毕后再开始下一段的土方工程。 结论：在采取以上措施后，施工后对周边生态环境影响不大。
运营期生态环境保护措施	一、运营期水污染防治措施 1、路（桥）面径流污染防治措施： 1) 加强道路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，按时按质检修，确保排水畅通。 2) 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路。 3) 加强对漏油车辆、装载易散失物资车辆的管理。 4) 加强路面环境卫生清扫。 本项目建成通车后，只要建设单位加强管理，通过道路合理设计，统一收集路面径流并引至道路排水系统，可避免或降低路面径流对附近水域的影响。 二、运营期大气污染防治措施 项目营运期间产生的大气污染物主要是行驶的机动车排放的尾气，产生的尾气对周围环境会产生一定的影响，可通过采取以下治理措施： (1) 根据当地气候和土壤特征，在建设项目引道工程两侧种植乔、灌木等树种，既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，减少大气中总悬浮微粒，又可以美化环境和改善道路沿线景观效果。 (2) 严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路。 (3) 本项目建成后，全路段路面硬化，道路两侧的扬尘污染得到根本地改善。 本项目建成通车后，只要建设单位加强管理，对周边的大气环境影响不大。 三、运营期声污染防治措施

(1) 修筑低噪声路面，改善路面面层混合料成分，适度修正横向刮纹间距或改做纵向拖纹处理达到降低路面噪声的效果。

(2) 修建声屏障，在受保护的环境噪声敏感建筑物之间修筑声屏障，可以有效的控制噪声源的中、高频噪声的传播。

(3) 道路两侧加强绿化降噪。

(4) 完善交通组织和交通法规。比如：在交通干线交叉口设置明显的限速标志及限制交通流量标志，保证车辆匀速行驶，尽量减少机动车频繁刹车和启动造成的偶发噪声；严格禁止超龄、重载、噪声不达标车辆上路行驶，市区禁止鸣笛等。

综合上述分析，可保证项目通车后的交通噪声不会影响各声环境敏感点所在功能区的要求。

四、运营期固废污染防治措施

项目投入运营后，道路两侧人行道按一定距离设置垃圾收集桶，收集的路面垃圾由环卫工人定期处理。

通过加强管理，项目通车后行人产生的固体废物对环境造成的不良影响可以接受。

五、运营期生态污染防治措施

(1) 营运管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。

(2) 配备专业技术员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

(3) 通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。

通过加强管理，项目对生态环境造成的不良影响较小。

六、环境风险防范措施

运营期的风险主要是指交通事故引起的车辆爆炸燃烧、危险品的泄漏等事故。结合道路运输实际，具体措施如下：

①加强管理，严禁各种泄漏及散装载重车辆上路，防止散装货物、污染物排放和发生交通事故。

②应严格执行危险品运输的有关规定，办理有关危险品准运证，运输危险品车辆应有明显标志；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、使用报废车辆拼装或自行改装车辆、自行改造容器从事危险货物运输。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。

③在道路两端设置警示牌、标志牌，提醒运输危险化学品车辆限速、安全通行等字样；在桥梁路段设置防撞护栏，同时深化防撞护栏和防渗挡板设计，将防护栏设计为加强型防撞护栏，按规范设计防撞等级，确保达到防止事故车辆坠落的强度要求，并在此基础上加高侧分带台阶高度，使危险化学品运输事故形成一定的缓冲带，达到双重保障，防渗挡板可防止泄漏液体危险品直接进入水体而污染水体。

④交通管理部门要建立健全事故应急响应预案，完善报警响应制度。一旦发生事故，则采取应急措施，尽量减少污染物的排放量；管理单位同时应常备各类事故应急防护处理的设备及器材，如应急防护处理车辆、围油栏、降毒解毒药剂、固液物质清扫回收设备等，以保证应急抢险的需要。

综上，运营期对危险品运输应采取严格的管理措施，加以防范，建设单位按本评价落实相关风险防范后，可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

项目环境监测计划如下：

表 5-1 环境监测计划一览表

时段	环境要素	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
施工期 运营期	环境噪声	周边敏感点	等效连续声级 L_{eq}	1次/季（有投诉时增加监测频率）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	环境空气		TSP	1次/季（有投诉时增加监测频率）	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	环境噪声		等效连续声级 L_{eq}	每年一次，每次连续监测两天，每天两次，昼夜各一次（有投诉时增加监测频率）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

一、环境管理

1、环境管理机构

建设单位是本项目施工期的环保管理机构，道路建设施工期间由建设单位设置

环境管理部门，具体负责和落实工程施工全过程的环境保护管理工作。主要工作包括制定环保工作计划、协调主管部门和施工单位做好环境管理工作，配合地方环保部门共同做好工程区域的环境保护监督和检查工作。施工单位应严格按照环境保护有关条例规定开展施工活动。

2、机构人员要求

施工人员应具备相关环保知识，并具备道路项目环境管理经验。施工期间注意饮食卫生，做好环境卫生日常管理工作，对各种生活垃圾及时处理，防止疾病的传播。环境监理机构应具备从事该项工作的资质。

3、环境保护管理计划

环境保护管理计划由施工期和运营期环境管理计划组成，用于组织实施本报告中所提出的环境影响减缓措施。

二、环境监理计划

环境监理工作，需由业主委托社会化、专业化具有相关工程资质的环境监理单位，依据国家环境保护法律法规、主管部门批准的工程项目建设文件中环境保护的内容和签订的建设项目环境监理合同，对项目实施监理工作。

1、环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域和工程影响区域。

工作范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边环境污染和生态破坏的区域；克服工程营运造成环境影响所采取环境措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段环境监理，施工阶段环境监理，工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

2、环境监理内容

根据环境影响报告表环保措施要求和施工设计文件，审查好施工单位制定的有关保护措施，并做好施工现场检查，发现问题应及时通知施工单位整改。施工期主要检查场地景观的保护措施；施工及生活污水排放、钻渣堆存及其防护情况等的环境保护措施等。

本工程环境监理的主要内容有以下几方面：

①收集工程的有关资料，包括项目的基本情况、环境影响报告、环境保护设计、

施工设备与施工工艺等；熟悉施工现场环境情况，了解施工过程的排污环节、排污规律以及防治措施；

②审查工程初步设计、施工图设计中环境保护设施是否正确落实了经批准的环境影响报告提出的环境保护措施；

③协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

④按施工进度计划和排污行为，确定监理重点；对施工过程中各项环保措施的落实情况以及环境保护工程的施工质量进行检查监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

⑤系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程质量；

⑥及时向业主和环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工中出现的问
题，并提出解决建议；负责起草工程环境监理工作计划和总结。

三、三同时验收一览表

本项目各项环保设施落实后，可使废水、噪声、固体废物达标排放，不会对周边环境造成不良影响，达到良好的环境效益。因此，项目施工建设过程应同时落实各项环保设施，本项目环保“三同时”验收情况见下表。

表 5-2 建设项目环境保护“三同时”一览表

时段	污染类型	污染物	污染防治措施	验收标准
施工期	施工废气	沥青烟气、沥青臭气、CO、NO _x 、颗粒物	采取防风遮挡等措施，洒水抑尘；加强运输车辆管理，使用合格的无铅汽油，尽量保证车辆尾气达标排放；摊铺沥青时规范沥青铺设操作。	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	施工废水	SS、石油类	施工废水经临时隔油沉淀池处理后回用于施工现场；生活污水经市政管网，排入城镇污水处理厂	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
	施工噪声		采用低噪声施工机械，加强施工设备的维护保养；按劳动卫生标准控制工人工作时间，加强施工管理、文明施工；加强对施工运输车辆的管理，施工便道应远离声环境保护目标。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	施工固废	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾经分类收集后由环卫部门统一清运处理；建筑垃圾等获得批准后运至指定的受纳地点排放。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《广

					广东省固体废物污染环境防治条例》(2018 年修订)、《广东省城乡生活垃圾处理条例》	
	生态保护			①做好挖填土方的合理调配工作，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失、堵塞排水管道。②合理安排施工进度，工程结束后及时清理施工现场，撤出占用场地。③尽量避开雨季施工。如需雨季施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设所造成的水土流失。④配备专业人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。	不对周边生态环境造成明显影响	
运营期	交通噪声	/		在敏感路段严格限制行车速度；在环境敏感地段实行交通管制措施；定期做好路面的维修保养，对受损路面应及时修复等，可有效降低噪声对周边声环境的影响	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 3 类、4a 类标准	
	汽车尾气	CO、NO ₂ 、THC、PM		加强交通管理、加强绿化，定期洒水抑尘	《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）、《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）	
	路（桥）面径流	SS		利用道路两侧沿线雨水管道，就近排入河涌	对周边水环境无不良影响	
	生态保护	/		加强绿化	不对周边生态环境造成明显影响	
本项目总投资约 279851.34 万元，其中环保投资约 570 万元，约占工程总投资额的 0.2%，尚在建设单位经济可承受范围内。具体环保措施投资估算见下表：						
表 5-3 本项目环保投资概算一览表						
环保投资	项目阶段	污染源	环保措施		环保投资（万元）	
	施工期	施工现场扬尘	设置围挡、保护网；加强施工管理；定期洒水；工程弃渣及时外运；限制施工场地内车速等		80	
		废气	施工机械和运输车辆尾气	使用合格的燃油，添加助燃剂，加强对设备的维修保养		/
			沥青烟气、沥青臭气	沥青混合料采用外购方式，施工现场不设置集中沥青拌合站；敏感点附近路段沥青摊铺施工时选择合适的天气条件，避免敏感点位于施工区域的下风向。		/
		废水	施工废水	经临时隔油沉淀池处理后回用于施工现场		40
生活污水			租用施工沿线当地民房，生活污水直接进入下水		/	

				管道，排入现有污水收集处理设施	
		噪声	施工机械和运输车辆	尽量采用低噪声机械，加强机械的维护保养；合理安排施工作业时间和区域。距离道路沿线声环境保护目标 200m 范围内，严禁夜间（22:00~6:00）施工。严禁夜间打桩作业。渣土运输车辆的行驶路线避让环境敏感区，避免夜间运输。施工区域设置围挡遮挡噪声等	100
		固废	建筑垃圾	运往指定填埋场处理等	40
			生活垃圾	收集后交由环卫部门统一处置	
	运营期	水土	裸露地面	设置临时排水沟、临时沉沙池，开挖面使用草席、土工布、草编袋等进行覆盖，设土工布围栏以减少水土流失	50
		废气	机动车尾气	加强道路沿线绿化，对机动车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标的车辆上路	/
		废水	路（桥）面径流	利用道路两侧沿线雨水管道，就近排入雨水管网	/
		噪声	交通噪声	道路沿线种植绿化带，选择乔木、灌木，加强绿化降噪效果。加强路面养护工作，保证路面平整和良好的路况条件；在部分路段设置限速和禁鸣标志；优化交叉口红绿灯设置。	200
	环境管理与环境监测	/	/	施工期环境管理与监测费用；运营期环境管理与监测费用	60
	合计				570

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	施工结束后应及时平整绿化；施工时应保留表土用作施工期结束后的绿化所用；采取水土保持措施，生态复绿	不对周边陆生生态环境造成明显影响	加强道路两侧绿化	不对周边陆生生态环境造成明显影响
水生生态	施工废水及固体废弃物要及时收集处理，严禁直接排入沿线水体中	施工不会对水体施工段水生生物产生明显影响	/	不对周边陆生生态环境造成明显影响
地表水环境	施工废水经临时隔油沉淀池处理后回用于施工现场；生活污水经生活污水处理系统预处理后排入市政污水管网，进入市政污水处理厂处理	施工废水不外排，不对沿线水体产生不良影响	加强道路排水系统的日常维护工作；加强路面环境卫生清扫	不对沿线水体产生不良影响
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	尽量采用低噪声机械，加强机械的维护保养；合理安排施工作业时间和区域；距离道路沿线声环境保护目标200m范围内，严禁夜间（22:00~6:00）施工；严禁夜间打桩作业；渣土运输车辆的行驶路线避绕环境敏感区，避免夜间运输；施工区域设置围挡遮挡噪声等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	道路沿线种植绿化带，选择高大乔木，加强绿化降噪效果。加强路面养护工作，保证路面平整和良好的路况条件；在部分路段设置指路、指示、限速标志	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	设置围挡、保护网；加强施工管理；定期洒水；工程弃渣及时外运；限制施工场地内车速等；使用合格的燃油，添加助燃剂，加强对设备的维修保养；沥青混合料采用外购方式，施工现场不设置集中沥青拌合站；敏感点附近路段沥青摊铺施工时选择合适的天气条件，避免敏感点位于	施工扬尘执行广东省《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；臭气浓度无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准	加强交通的管理提高道路利用效率；加强路面的管理和维护；加强绿化，利用植来吸收污染物，减轻污染。	符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018修改单二级标准

	施工区域的下风向			
固体废物	土石方：废弃土石方统一收集后运送到市政部门指定地点处理；建筑垃圾：主要包括废水泥渣、钻孔渣、施工废弃物，经统一收集后运送到市政部门指定地点处理；沉淀池废渣：收集后交由有资质的单位处置；生活垃圾：收集后交由环卫部门统一处置	对周围环境不造成明显影响	道路两侧人行道按一定距离设置垃圾收集桶，收集的路面垃圾由环卫工人定期处理	/
电磁环境		/	/	
环境风险	严格按照相关设计规范进行道路交通安全设施的施工	落实风险防范措施	安装交通监控系统、配备完善的交通安全设施、加强危险品运输的通行管理及证书管理、制定风险事故应急预案	落实风险防范措施
环境监测	噪声监测、TSP	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	噪声跟踪监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a类
其他	/		/	/

七、结论

综上，项目选址选线合理，符合汕头市“三线一单”生态环境分区管控要求。项目所在地现状环境质量较好，有较大的环境容量；采取的环保措施可行，能实现达标排放；各类污染物达标排放影响分析结果表明，项目建设营运对周围环境质量影响较小。

因此，在建设单位加强项目的环境管理，严格遵守“三同时”等环保制度，严格落实本报告提出的各项环保措施，确保污染防治设施稳定运行和污染物达标排放前提下，从环保的角度分析，本项目的建设是可行的。