

海洲路（凤浦路-会展大道）项目

项目建议书



广东省国际工程咨询有限公司



广州地铁设计研究院股份有限公司
Guangzhou Metro Design & Research Institute Co., Ltd.

二〇二五年一月

海洲路（凤浦路-会展大道）项目

项目建议书

项目负责人 周一尘、陈 琦

技术负责人 刘永锋、史海欧

法定代表人 蒋主浮、农兴中

广东省国际工程咨询有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

二〇二五年一月

编制人员

主要参加人员	周一尘	工程师 咨询工程师（投资）	
	冯宇	工程师	
	严梁恒	工程师 咨询工程师（投资）	
	李瑞	工程师 咨询工程师（投资）	
	李鑫熳	经济师	
	陈琦	工程师	
	肖祖材	工程师	
	王鑫	工程师	
	朱文聪	工程师	
	校核	韩荣发	高级工程师 咨询工程师（投资）
	审核	张李明	高级工程师 咨询工程师（投资）
审定	谭志刚	高级经济师	

目 录

第一章 概述	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目单位概况.....	2
1.3 编制依据.....	2
1.4 主要结论和建议.....	3
第二章 项目建设背景和必要性	5
2.1 项目建设背景.....	5
2.2 规划政策符合性.....	6
2.3 项目建设必要性.....	8
第三章 项目选址和要素保障	12
3.1 项目选址.....	12
3.2 项目建设条件分析.....	13
3.1 项目建设条件分析.....	14
第四章 工程建设方案	26
4.1 主要采用的规范、规程.....	26
4.2 道路工程.....	32
4.3 桥涵工程.....	41
4.4 桥涵工程.....	43
4.5 管线综合工程.....	74
4.6 给排水工程.....	81
4.7 道路照明工程.....	97

4.8 电力管沟工程.....	101
4.9 绿化工程.....	105
4.10 海绵城市设计.....	110
4.11 数字化方案.....	111
第五章 项目运营方案.....	114
5.1 运营模式选择.....	114
5.2 运营组织方案.....	114
5.3 安全保障措施.....	117
第六章 项目投融资与财务方案.....	122
6.1 投资估算.....	122
第七章 项目影响分析.....	123
7.1 经济影响分析.....	123
7.2 社会影响分析.....	127
7.3 生态环境影响分析.....	133
7.4 资源和能源利用效果分析.....	138
7.5 碳排放影响分析.....	145
第八章 项目风险管控方案.....	149
8.1 风险识别与评价.....	149
8.2 风险管控方案.....	153
第九章 结论与建议.....	159
9.1 结论.....	159
9.2 建议.....	159

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

海洲路（凤浦路-会展大道）项目

1.1.2 项目建设地点

本项目位于海珠区，海洲路（凤浦路-会展大道）北起凤浦路跨越黄埔涌、赤沙涌往南延伸，南至会展大道。会展大道（海洲路-地块配建范围）西起海洲路，向东延伸至会展大道西，终点与会展大道西相接。

1.1.3 项目建设内容和规模

本次工程范围包括两段：

（1）海洲路（凤浦路-会展大道）：北起于凤浦路，跨越黄埔涌至会展大道，全长约 178m，双向 6 车道，规划红线宽度 40m，设计速度为 40km/h。凤浦路交叉口纳入地块配建范围。

（2）会展大道（海洲路-地块配建范围）：西起海洲路，向东延伸至会展大道西，终点与会展大道西相接，全长约 105m，双向 4 车道，规划红线宽度为 30m，设计速度为 40km/h，道路线型为直线。

建设内容包括道路工程、桥梁工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

2. 资金筹措

本项目建设资金由市财政出资，由市土地出让中心统筹安排。

1.1.4 建设模式

本项目业主为广州市土地开发中心，由广州新中轴建设有限公司负责建设管理。

1.2 项目单位概况

建设单位：广州新中轴建设有限公司

法定代表人：甄文君

建设单位地址：广州市天河区珠江新城临江大道海心沙岛东区南教学楼

单位简介：广州新中轴建设有限公司成立于 2006 年 3 月，注册资本 25000 万元，为广州市城市建设投资集团有限公司全资子公司，是广州市城市建设投资集团有限公司工程建设板块的龙头企业之一，主要负责广州市委、市政府及市城投集团委托重点工程项目的开发、建设及管理。公司自成立以来，始终坚持“开拓、创新、求实、诚信”的企业精神，先后建成花城广场、海心沙、火车东站南广场景观改造工程、珠江新城核心区二层连廊等重点项目等。其中海心沙和花城广场已成为市民休闲文化娱乐和广州市迎接四海宾客的城市客厅。目前公司在建工程主要有广州南站区域地下空间及市政配套设施工程项目、琶洲西区（互联网创新集聚区）地下空间及配套设施工程等各类项目 20 余个，并协调管理珠江新城核心区周边各项目。

1.3 编制依据

1. 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》；

2. 《投资项目可行性研究报告指南（试用版）》；
3. 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；
4. 国家及地方有关政策、法规、专业技术规范、工程预算定额、材料价格文件；
5. 项目单位提供的其他相关资料。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

1. 项目建设必要性

本项目建设能够有效地改善城市的交通状况，提高市民的出行便利性，为城市的可持续发展提供有力支撑。同时也有利于加快打造琶洲创新型总部集群，提高对人工智能与数字经济产业的承载力，推动琶洲成为“全球数字经济产业高地”。

2. 建设内容及规模

拟建工程范围包括两段：

（1）海洲路（凤浦路-会展大道）：北起于凤浦路，跨越黄埔涌至会展大道，全长约 178m，双向 6 车道。凤浦路交叉口纳入地块配建范围。

（2）会展大道（海洲路-地块配建范围）：西起海洲路，向东延伸至会展大道西，终点与会展大道西相接，全长约 105m。

建设内容包括道路工程、桥梁工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

3. 主要建设条件

项目场址条件基本满足建设要求，完善市政管网配套设施建设，以保障项目建成后可正常运营。

4. 社会评价

本项目具有良好的经济效益、环境效益和社会效益，社会评价可行。

综合以上分析，本项目建设是必要的，且是可行的。

1.4.2 建议

1. 建议尽快完成地块地质勘探工作，为下阶段工作提供基础资料。

2. 建议项目建设单位安排好资金与工程计划，尽快完成前期工作，开工建设；在施工阶段应把好建设质量关，保障日后使用安全。

3. 拟建项目计划申请市级财政资金支持建设，应提请相关部门给予项目资金支持，保证项目的顺利实施。

4. 为避免项目建设过程中出现单项投资突破现阶段估算，建议建设单位进行限额招标设计。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

随着城市化进程的加快，琶洲作为广州的重要商务区和会展区，其交通压力日益增大。为了确保该区域的高效运转和可持续发展，进一步完善和优化路网显得尤为关键。根据琶洲南区城市设计，琶洲南区打造为独角兽超级方城，是创新融合拓展区。定位为以科技创新为引领的超级大脑，汇聚全球顶尖科技人才的超级街区，多首层与自然连接的超级公园。

海洲路是“八横五纵”骨干路网结构中“纵向”通道之一，北起阅江西路，南止新滘东路，属于城市次干路，为琶洲区域骨干路网的重要组成部分，是连接琶洲南区与其他区域的重要交通纽带，承担琶洲区域对外交通联系及内部交通转换，将提高了整个区域的可达性。2024年2月，《关于琶洲西区基础设施规划建设相关工作的会议纪要》（穗发改会纪〔2024〕9号）会议听取了海珠区政府、广州城投集团有关负责同志关于琶洲西区基础设施规划建设有关情况的汇报，并就存在问题进行了研究。会议认为，琶洲西区是广州市重点发展地区，现已成为广州产业集聚和城市规划建设的标杆，是广州经济增长的重要动力源和增长极。加快推进琶洲西区基础设施建设，优化琶洲西区交通服务水平，打造集约高效、畅顺通达的智慧综合交通体系，对于广州建设湾区人工智能与数字经济试验区，在高质量发展方面发挥排头兵、领头羊和火车头作用具有重要意义。2024年7月，《广州市

交通运输局关于研究推动海洲路（新港东路-琶洲南 TOD 段）前期工作会议的纪要》研究了海洲路（新港东路-琶洲南 TOD 段）项目相关事宜，原则同意纳入琶洲西区片区开发建设工作范围，并支持将项目建设资金纳入琶洲西区土地储备成本（穗发改会纪〔2024〕19 号文）。**加快推进海洲路（新港东路-琶洲南 TOD 段）项目前期研究工作**，进一步核实琶洲南 TOD 规划人口规模，深化交通需求分析，加强项目必要性、可行性、迫切性研究，明确项目资金来源。

为进一步加快周边地块的开发，保障居民出行需求，促进居民就业及经济发展，本项目的建设显得尤为必要及迫切。本项目是琶洲区域骨干路网的关键组成部分，不仅承担着琶洲区域与外部交通的联系任务，还肩负着内部交通转换的重要职责。通过本项目的实施，可以有效提升琶洲区域的交通便利性，缓解交通压力，提高道路通行效率，从而为该区域的经济发展和居民生活提供有力的交通支持。

2.2 规划政策符合性

1. 《广州市综合立体交通网规划（2023-2035 年）》

编织完善的综合立体交通网。以统筹融合为导向，着力补短板、重衔接、优网络、提效能，更加注重存量资源优化利用和增量供给质量提升，完善铁路、道路、水运、民航、邮政快递、油气管道等基础设施网络。至 2035 年，全市综合立体交通网总规模约 2.0 万公里，其中轨道约 2300 公里、道路约 1.5 万公里、航道约 1500 公里、油气管道约 840 公里，全市民用运输机场 1 个，主要港区 7 个，主要铁路

枢纽 21 个，形成高效衔接的公路枢纽集群、多点支撑的邮政快递枢纽集群。其中，道路：包括骨干路网（高速公路、封闭运行快速路）、干线路网（快速路、主干路、国道、省道）、基础路网（次支路、农村公路）及公路客货运枢纽，其中骨干路网里程约 1500 公里，干线路网里程约 3500 公里，基础路网里程约 10600 公里。

2. 《海珠区“十四五”产业发展规划（2021—2025 年）》

《海珠区“十四五”产业发展规划（2021—2025 年）》提出对标国际一流，通过完善业态布局、优化消费环境，将广州塔-琶洲世界级地标商圈打造成品牌高端、业态丰富、配套完善、辐射广泛的国际化商圈，重塑海珠商业新地标。推动琶洲西区发展人工智能、数字经济、总部经济，建设国家级中央商务区；加快广交会展馆四期和会展塔建设，做强会议消费、商务消费，加快促成“读懂中国”项目落地琶洲，新建一批商业综合体和高端商务酒店。推动珠江琶醍啤酒文化创意艺术区升级改造为广州商务休闲文化城市客厅；**推动琶洲南区发展会展配套、文化旅游、休闲娱乐、居住生活，建设世界级生态滨水城区**；推动琶洲中一区发展家居采购、艺术体验、教育培训、亲子互动、休闲娱乐，打造广州家庭生态消费圈；推动琶洲中二区发展餐饮住宿、购物休闲、文化体验，建设广州“文体娱游购”一体化示范区；推动琶洲东区发展商务办公、文化创意、艺术体验、休闲旅游，建设广州 EOD 生态办公示范区。

3. 《琶洲地区发展规划（2019-2035 年）》

《琶洲地区发展规划（2019-2035 年）》立足广州，依托湾区，

服务全国，面向世界，把琶洲地区建设成为“数字+会展+总部”融合创新的产业新高地、智慧高效的综合交通枢纽、具有全国领先水平的创新服务设施、节能低碳的绿色能源先导区、宜居宜业宜游的优质环境示范区。**智慧高效的综合交通网络。**构建满足琶洲区域、广州市域以及粤港澳大湾区三个层面的多元化交通体系，建立以琶洲为核心覆盖粤港澳大湾区的两小时经济圈；打造大湾区快捷直达轨道交通网络，完善辐射市域的道路交通体系，构建琶洲“一主四辅”综合交通枢纽格局，营造安全舒适的慢行空间，构造智慧交通管理系统。

4. 《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划》

《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划》提出：以塑造高品位城市形象，延续高标准生态格局，推动高质量产业发展，营造高品质人居生活四个方面为亮点，以生态为优先、以创新为引领、以人民为中心，以绿色智慧的生产和生活方式、现代化的治理改善人居环境，加快形成创新型数字经济总部优势集群，**致力将琶洲南区打造成琶洲地区高质量发展典范及大湾区“数字+”创新产业新高地**，打造创新融合拓展区（独角兽超级方城）。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 项目建设是落实交通规划，促进城市和谐发展的需要

交通路网不仅是城市基础设施的重要组成部分，更是连接城市各个区域、促进人员和物资流动的关键纽带。一个高效、便捷的交通路网能够显著提升城市的整体运行效率，减少交通拥堵，提高居民的生活质量。《广州市交通运输“十四五”规划》提出共建辐射全省“轴

带支撑、极轴放射”的城际铁路网络推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通融合发展，建设高水平轨道都市。完善不同功能层次的骨架路网来实现支撑城市发展，统筹公路与市政道路一体化发展，形成布局合理、转换高效、循环畅通的路网体系。《广州市综合立体交通网规划（2023-2035年）》提出要构建外联内畅的道路网。统筹融合公路体系和城市道路体系，综合考虑功能定位、技术等级、速度标准等，构建由骨干路网（含高速公路、封闭运行快速路）、干线路网（含快速路、主干路、国道、省道）、基础路网（次支路、农村公路）组成的功能清晰、级配合理、城乡融合的路网体系。

本项目建设是落实交通规划，促进城市和谐发展的需要，通过这一项目的实施，能够有效地改善城市的交通状况，提高市民的出行便利性，为城市的可持续发展提供有力支撑。

2.3.2 项目建设是串联琶洲西区和琶洲南区，完善海珠区骨干路网的重要举措

海洲路是“八横五纵”骨干路网结构中“纵向”通道之一。本项目新建海洲路（凤浦路-会展大道），与现状海洲路（阅江西路-新港东路）、即将动工海洲路（新港东路-凤浦路）衔接，实现海洲路北段贯通。

琶洲西区定位为人工智能与数字经济集聚区，重点发展互联网与云计算、大数据服务、人工智能、新一代信息技术等数字技术产业和数字创意、工业互联网等数字融合创新产业。琶洲南区定位为独角兽超级方城，是创新融合拓展区。形成以科技创新为引领的超级大脑，

汇聚全球顶尖科技人才的超级街区，多首层与自然连接的超级公园。二者定位基本一致。本项目的建设将极大地加大琶洲西区和琶洲南区之间的交通联系，促进两个区域之间的互动与合作。通过便捷的交通网络，可以有效地形成人工智能及数字经济的规模效益，进一步推动琶洲地区的发展，为整个区域带来更多的经济活力和创新动力。

本项目建设是串联琶洲西区和琶洲南区，完善海珠区骨干路网的重要举措，有利于加快打造琶洲创新型总部集群，提高对人工智能与数字经济产业的承载力，推动琶洲成为“全球数字经济产业高地”。

目前，海洲路（新港东路-凤浦路段）、会展大道（海洲路以东-华南快速以西段）已纳入周边地块配建范围，但两段配建道路仍未串联，急需建设海洲路（凤浦路-会展大道段）以形成贯通性路网，保证琶洲南 TOD 交通出行需求。

本项目建设是打通交通路网，满足琶洲南 TOD 交通出行的需要，有利于为居民提供更多的就业选择和生活便利，提高生活质量。

综上，本项目建设是必要的、迫切的。

第三章 项目选址和要素保障

3.1 项目选址

3.1.1 项目选址与要素保障

1. 选址分析

根据片区控制性详细规划，海洲路（凤浦路-规划横一路段段）北接凤浦路，向南延伸，跨越黄埔涌与会展大道相交，跨越赤沙涌，终点至规划横一路，道路红线宽度为40m。

（1）线位：按照规划线位，海洲路北起黄埔涌北侧凤浦路，向南延伸，斜跨黄埔涌（呈75°角），与会展大道相接，向南延伸，跨越赤沙涌（呈156°角），终点与规划横一路相接，全线共设置一处圆曲线，半径为150m。

（2）对用地影响：规划线位用地均为建设用地，不占用道路周边地块开发用地，对周边地块开发无影响。

（3）对海洲路南段影响：按照规划线位，可接顺远期海洲路线位。

3.1.2 土地权属及供给方式

本项目道路红线范围内主要为建设用地，已由市土发中心统一收储。

3.1.3 土地利用状况

本项目拟建海洲路（凤浦路-会展大道）、会展大道（海洲路-地块配建范围）两部分，建设用地位于城市发展边界内，属于城镇建

设用地，现状为荒地。

项目不涉及矿产压覆、耕地和永久基本农田占用及生态保护线红线等情况。

3.1.4 场地现状及周边环境条件

1. 现状场地

场地现状以荒地为主，地势平坦，道路西侧有现状赤沙涌。整体建设条件较好。

2. 现状交通

本项目地块现状东侧为施工临时道路，临时便桥为工地施工主要通道，无社会车辆通行。

3.2 项目建设条件分析

3.2.1 地形、地貌、地震情况

项目位于广州市海珠区，西侧为赤沙涌，南北侧为黄埔涌，现状场地多为绿地及施工场地，地面较为平坦，地面标高约为8.90m-9.20m，为海陆交互相冲积区与碎屑岩台地地貌衔接地带。西侧规划支路用地范围内存在部分建筑暂未完成拆迁。

3. 周边路网建设计划

（1）海洲路北起阅江西路，南止新滘东路，城市次干路，红线宽度40m，为琶洲区域骨干路网的重要组成部分，承担琶洲区域对外交通联系及内部交通转换。

①阅江西路-新滘东路段：纳入市本级财政出资建设，目前处于建设阶段。

②新港东路-凤浦路段：纳入邦华及 331 地块配建范围。

③海洲路（凤浦路-琶洲南 TOD）段：本工程设计范围，纳入市财政出资建设。

④琶洲南 TOD-新滘东路段：结合城中村改造实施（其中石榴岗路-台涌段已纳入地块配建）。

3.1 项目建设条件分析

3.1.1 地形、地貌、地震情况

项目位于广州市海珠区，西侧为赤沙涌，南北侧为黄埔涌，现状场地多为绿地及施工场地，地面较为平坦，地面标高约为 8.90m-9.20m，为海陆交互相冲积区与碎屑岩台地地貌衔接地带。西侧规划支路用地范围内存在部分建筑暂未完成拆迁。

本项目场地现状已展开建筑基坑施工，施工图场地已进行场平，设计地形图为施工前测量地形，施工对项目现场地貌有一定改变。

3.1.2 水文条件

本项目用地范围附近的地表水系主要黄埔涌和赤沙涌。

黄埔涌在场地北侧约 100 米，整条黄埔涌为珠江水系支流，西口为磨碟沙涌口，东口为石基河口，分别与前航道和新洲海相通，全长 7.8 公里，河宽 57~130 米，是一条潮汐河，是防洪、排涝、灌溉的重要河涌。黄埔涌原来是珠江的一条分叉水道，后因两岸平原发展，河床淤浅变窄而成今日的黄埔涌。现建有水闸 8 座，排灌琶洲围内 8700 多亩果园耕地。黄埔涌是广州 2010 年“一大变”工程的重点工程之一，将建成集防洪、观光旅游、交通等功能的小珠江。

赤沙涌在场地东侧约 60m 及西侧约 210m 通过，赤沙涌宽约 20.0 ~ 45.0m，注入黄埔涌。

原赤沙车辆段初步勘察时，黄埔涌的河流水位为 4.52m（涨潮水位，1999 年 5 月 25 日 10:40 时测），水闸的水位痕迹为 5.12m。在赤沙滘-琶洲区间下穿黄埔涌，水深 0.50 ~ 2.00m，雨水丰沛期水深约 5m。赤沙涌和黄埔涌淤积较严重，低潮时可见河流底部发黑，水质偏灰色、较浑浊，肉眼初判污染较严重。

珠江径流年内分配很不均匀，汛期为 4 ~ 9 月，流量占全年径流量的 80% ~ 85%，最大月径流量一般出现在 5 月份或 6 月份；珠江是感潮河段，潮型属不规则半日潮，每天基本上有二涨二落，往复流十分明显，日平均潮差一般为 1.5m 左右。黄埔涌也亦如此。

3.1.3 地质条件

拟选址地块目前尚未进行工程地质勘察，具体工程地质条件暂时无法确定。参考周边项目，工程地质情况如下：

（1）区域构造特点

广州市位于粤中拗陷（三级单元）的中部，广从、瘦狗岭、广三断裂是本区构造的基本骨架，主要以广从断裂和瘦狗岭断裂为界线分成四个构造区：增城凸起，广花凹陷，东莞盆地，三水断陷盆地。

（2）断裂

根据广州市基岩地质构造图，勘察范围西侧的赤沙涌为北亭一天河断裂的主干断裂的位置所在。该断裂为北西走向，在本次勘察范围的断裂面倾向不明；赤沙涌的西侧为一列丘陵（石榴岗、七星岗等），

近似东西向的断裂为广三断裂的次级断裂。三组断裂多期次活动错断导致石榴岗至七星岗基岩层呈格子状分布，并控制着沉积物的分布，本次勘察范围位于赤沙涌东侧的地势低平的沉积地带。

根据《广州市轨道交通十一号线地震安全性评价报告》，本次勘察范围附近的断裂均非全新活动断裂，区域地壳基本稳定。场地范围附近主要断裂包括广三断裂、天河—北亭断裂、沙河断裂：

①广三断裂

广州—三水断裂西起三水，经南海大沥，延入广州，长度 60km 以上。航卫片上表现为东西向的线性异常色带。在布格重力图上表现为东西向的梯度带或两侧出现重力高和重力低。广三断裂走向基本上为近东西向或略有偏转呈 SEE 或 NWW 向，倾向南或 SSE 或 SSW，倾角 50~85°。

构造岩以破碎硅化岩和糜棱岩为主，该断裂南东端把白垩系地层明显错开，其扭动方向是逆时针方向，属斜冲正断裂，在早第四纪曾有过多次活动，但晚更新世以来并无明显活动，最新活动时代为早第四纪。晚第四纪以来，未见地表或近地表的活动迹象。

根据区域资料，广三断裂与本项目距离 1.5km，影响不大。

②天河—北亭断裂

根据广州市基岩地质构造图，天河—北亭断裂为北西走向，主干断裂经过石榴岗至七星岗。在石榴岗至七星岗一带，断裂构造线呈格子状分布，并控制着沉积物的分布，断裂的西盘为倾向北东，倾角 30~50°，上白垩统三水组康乐段，东盘包括上白垩统大朗山组三元

里段、三水组康乐段，以及下白垩统白鹤洞组，地层均倾向正北。本次勘察范围外西侧的赤沙涌为天河—北亭断裂的主断裂，北侧（黄埔涌北岸）为一条支断裂。天河—北亭断裂总体规模不大，活动时代在早更新世至中更新世中期，属于早第四纪活动的断层。

根据区域资料，天河-北亭断裂与本次勘察场地距离约为 200m，本次详勘尚未有揭露明显的断裂构造迹象，但受断裂影响，基岩夹层较多，强风化层厚度较大，局部岩芯破碎。

③沙河断裂

在仑头北山西侧的一条隐伏断裂，该断裂呈北西走向，经琶洲村向北延长至珠江北岸的沙河，该断裂切割了天河向斜南翼地层。

根据区域资料，沙河断裂在项目东侧 1.2km，对本项目影响不大。

（3）褶皱

从区域地质资料来看，本次勘察范围位于天河向斜南翼范围。

天河向斜：天河向斜由白垩系地层组成，向斜核部为白垩系上统大塍山组黄花岗段（K2d2），向两翼依次为白垩系上统大塍山组三元里段（K2d1）、白垩系上统三水组西濠段（K2S2b）、白垩系上统三水组东湖段（K2S2a）等地层。向斜轴线呈北西西—南东东向。天河向斜整体向西倾伏，东部翘起。岩层近东西走向并向东圈闭，南翼地层倾向近北，倾角约 $30 \sim 45^\circ$ ，北翼地层倾向近南，倾角 $15 \sim 20^\circ$ ，倾角较平缓。

（4）地层

勘察范围内人工填土层主要为杂填土和素填土。部分压实填土，吹填砂和碎石，未发现经处理的水泥土。

杂填土<1-1>: 呈杂色，主要成分为砂土、黏性土、废弃混凝土块、建筑材料等，均匀性差，松散~欠压实，为近代人工填土，未完成自重固结。

本层广泛发育，本次勘察共 41 孔揭露，层厚 3.30~6.00m，平均厚度 5.22m，层顶埋深 0.00~0.00m（标高 8.33~9.56m），层底埋深 3.30~6.00m（标高 2.74~5.74m）。

素填土<1-2>: 灰黄色、灰褐色、深灰色，由吹填砂土、粉质黏土、局部耕植土等组成，局部含少量建筑垃圾，为近 20 多年前修建赤沙车辆段时填筑碾压而成。

淤泥质土<2-1B>: 深灰色，流塑，由黏粒、粉粒组成，土质均匀，含有机质，略具臭味。

本层广泛发育，本次勘察共 40 孔揭露，层厚 0.50~4.50m，平均厚度 1.74m，层顶埋深 3.30~6.00m（标高 2.74~5.22m），层底埋深 5.00~10.50m（标高-1.34~4.11m）。

淤泥质粉细砂层<2-2>: 深灰色、灰色，饱和，松散为主，局部稍密，级配良好，成分为石英颗粒，含较多黏粒，局部夹薄层淤泥。

本层广泛发育，本次勘察共 55 孔揭露，层厚 1.00~7.00m，平均厚度 3.33m，层顶埋深 3.00~8.80m（标高 0.57~5.74m），层底埋深 4.60~13.00m（标高-4.10~4.66m）。

淤泥质中粗砂层<2-3>: 深灰色、灰色, 饱和, 松散~稍密, 级配良好, 成分为石英颗粒, 含较多黏粒, 局部夹薄层淤泥, 局部中粗砂含较多蚝壳片。

本层局部发育, 本次勘察共 19 孔揭露, 层厚 2.00~5.90m, 平均厚度 3.96m, 层顶埋深 5.00~13.00m (标高-4.10~-4.11m), 层底埋深 7.70~15.20m (标高-6.30~-1.12m)。

粉细砂层<3-1>: 灰黄色, 灰白色, 饱和, 松散, 局部稍密, 级配良好, 由石英颗粒组成, 含较多黏粒。

本层局部发育, 本次勘察共 18 孔揭露, 层厚 1.10~5.30m, 平均厚度 2.37m, 层顶埋深 5.60~15.20m (标高-6.30~-3.17m), 层底埋深 8.90~17.00m (标高-8.10~-0.10m)。

中粗砂层<3-2>: 黄褐色、灰黄色、灰白色, 饱和, 稍密~中密, 局部松散, 颗粒不均, 级配良好, 由石英颗粒组成, 含少量黏粒, 局部含少量粉细砂或粗砂。

本层广泛发育, 本次勘察共 63 孔揭露, 层厚 1.10~10.80m, 平均厚度 4.31m, 层顶埋深 5.00~15.30m (标高-5.68~-4.03m), 层底埋深 7.90~18.00m (标高-8.83~-0.92m)。

砾砂层<3-3>: 黄褐色、灰黄色、灰白色, 饱和, 中密为主, 局部密实, 颗粒不均, 级配良好, 由石英颗粒及部分卵石组成, 局部含黏粒。

本层局部发育，本次勘察共 30 孔揭露，层厚 0.50~7.80m，平均厚度 3.48m，层顶埋深 7.90~15.00m（标高-6.36~1.72m），层底埋深 12.60~20.00m（标高-10.69~-3.63m）。

可塑状粉质黏土层<4N-2>：黄褐色、红褐色，可塑，黏性好，土质不均，切面较光滑，含较多石英砂粒，韧性干强度高，压缩性中等~高。

本层局部发育，本次勘察共 13 孔揭露，层厚 0.50~2.70m，平均厚度 1.42m，层顶埋深 8.00~17.00m（标高-7.84~0.28m），层底埋深 10.10~17.50m（标高-8.34~-1.82m）。

硬塑状残积粉质黏土层<5N-2>：褐红、棕红、灰黄等色，硬塑，成分以粉黏粒组成，含残留砂粒，土质不均，干强度韧性高，黏性一般，遇水易软化，压缩性中等。

本层局部发育，该层共 16 孔揭露，层厚 0.60~2.90m，平均厚度 1.59m，层顶埋深 7.90~17.40m（标高-8.59~0.92m），层底埋深 10.10~19.00m（标高-9.83~-1.28m）。

碎屑岩全风化层<6>：岩芯呈褐红、棕红、灰褐等色。原岩组织结构已基本风化破坏，但尚可辨认，岩芯呈坚硬土状或密实土状，浸水易软化崩解，压缩性中等-低。该层岩石为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

本层零星发育，本次勘察共 7 孔揭露，层厚 1.10~3.30m，平均厚度 2.40m，层顶埋深 6.80~17.00m（标高-8.10~1.53m），层底埋深 9.50~20.00m（标高-11.10~-1.17m）。

含砾砂岩强风化带<7-1>：呈灰白色夹紫红色，砂砾结构，层状构造，风化强烈，原岩结构大部分破坏，岩性呈坚硬土状、半岩半土状，岩柱状，夹砾，手可折断，遇水易软化，岩块敲击易碎，岩石裂隙渲染铁质，局部风化物呈砂粒状，夹次棱状岩块，胶结云母、石英等较多次生矿物，部分标贯试验反弹。该层为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。

本层广泛发育，本次勘察所有钻孔均有揭露，层厚 0.50~24.00m，平均厚度 5.96m，层顶埋深 7.30~37.80m（标高-29.00~0.88m），层底埋深 14.10~39.20m（标高-30.40~-5.68m）。

含砾砂岩中等风化带<8-1>：岩芯呈暗紫红色，砂砾结构，层状构造，泥质、铁质、钙质胶结为主，节理裂隙较发育，岩石矿物成分局部变化，岩芯多呈块状-短柱状，铁钙质或硅质胶结岩质较硬，锤击可碎，局部夹强风化岩块，近似 RQD 约 35%~85%，岩体较破碎-较完整，局部破碎。天然状态岩石单轴抗压强度为 5.0~29.4MPa、极大值 63.1MPa，天然状态岩石抗压强度标准值为 14.6MPa、饱和状态岩石单轴抗压强度为 5.9~26.6MPa、极大值 52.6MPa，饱和状态岩石抗压强度标准值为 13.7MPa，点荷载取样 2 组，点荷载换算天然抗压强度平均值为 14.70MPa，综合为软岩-较软岩，岩体基本质量等级为 IV-V 级，软化系数平均值为 0.24，为软化岩石。

本层广泛发育，本次勘察共 64 孔揭露，层厚 0.70~20.30m，平均厚度 6.08m，层顶埋深 14.50~39.20m（标高-30.40~-5.68m），层底埋深 16.90~45.20m（标高-36.40~-8.08m）。

含砾砂岩微风化带<9-1>：呈暗紫红色，砂砾结构，层状构造，泥质、铁质、钙质胶结为主，有少量节理裂隙发育，岩石组织结构基本未破坏，矿物成分基本未变化，岩芯多呈长柱状，铁钙质或硅质胶结岩质较硬，局部夹中风化岩块，近似 RQD 约 74%~91%，局部较低，岩体较完整。天然状态岩石单轴抗压强度为 8.7~39.0MPa、极大值 39.0MPa，天然状态岩石抗压强度标准值为 17.8MPa、饱和状态岩石单轴抗压强度为 10.9~37.0MPa、极大值 37.0MPa，饱和状态岩石抗压强度标准值为 15.6MPa，综合为较软岩~较硬岩，本岩层岩块压缩波速度为 4113.0m/s，岩体压缩波速速度为 3457.0m/s，计算完整性指数为 0.706，岩体为较完整，岩体基本质量等级为 III~IV 级。

本层局部发育，本次勘察共 30 孔揭露，层厚 1.30~11.60m，平均厚度 5.09m，层顶埋深 14.10~39.00m（标高-30.02~-5.92m），层底埋深 15.90~42.00m（标高-33.02~-7.72m）。

3.1.4 气象条件

海珠区属南亚热带季风气候，位于北回归线以南。由于四周环水，气候具有海洋性较强的特点。全年暖热，光照充足，雨量充沛，温差较小，干湿季节明显。年平均气温 21.8℃，最冷月为 1 月，平均气温 13.3℃，极端最低气温 0.0℃，出现在 1957 年 2 月 11 日；最热为 7 月，平均气温 28.4，极端最高气温 38.7℃，出现在 1953 年 8 月 12 日。日平均气温全年均在 0℃以上。无霜期年平均 338 天，年平均日照时数为 1906 小时，年总辐射 4489 兆焦/米。雨量充沛，年平均降雨量约 1694.1 毫米，降雨集中在每年 4 月至 9 月，雨季长达 6 个月，

平均降雨量为 1391.1 毫米，占年降雨量的 82.1%。旱季总降雨量只有 303 毫米，占全年降雨量的 17.9%。5 月最多，达 293.8 毫米，占全年的降雨量的 17.3%，最少为 12 月，只有 24.7 毫米，占全年降雨量的 1.5%。极端日最大雨量为 284.9 毫米，出现在 1955 年 6 月 6 日。冬夏季风交替是区内季风气候突出的特征，冬季吹偏北风，夏季吹偏南风，每年 4-8 月盛行夏季风，9-3 月盛行冬季风。夏季风盛行季节，有时会受热带风暴和台风侵袭。冬季风盛行季节，有时会受强冷空气南下影响，会形成“寒露风”和“霜降风”天气。

3.1.5 征地及拆迁条件

项目建设不涉及征地拆迁安置。

3.1.6 社会环境条件

根据广州市地区生产总值统一核算结果，2023 年海珠区地区生产总值为 2720.16 亿元，同比增长 8.6%。其中，第一产业增加值为 1.40 亿元，同比增长 30.9%；第二产业增加值为 486.37 亿元，同比增长 19.9%；第三产业增加值为 2232.39 亿元，同比增长 6.2%。

2023 年末，常住人口 176.83 万人。户籍人口 110.98 万，增长 0.57%。全区户籍人口出生率 7.8%。死亡率 10.99%，自然增长率 -3.19%。出生性别比 113.86%。

3.1.7 公共设施现状

海珠区水源、电力供应充足，饮用水从南洲水厂引水，为设计供水能力 100 万立方米/日的特大型饮用水厂；项目所在片区附近建有 110KV 艺苑变电站。项目用地周边给水、排水、供电等基础设施已建

设完善，公用工程配套有保障。

（1）给水条件

本工程的水源从可就近从各市政道路城市自来水管网引入，给水条件可以满足项目要求。

（2）排水条件

排水可排入市政道路的排水管网，排水条件能满足项目建设要求。

（3）供电条件

拟建项目的供电条件良好，供电能力完全能满足本工程的需要。

综上所述，本项目建设用地符合广州城市总体规划要求，选址所在地区周围环境条件较好，水、电、通信等市政配套条件完善，符合本项目的要求，有利于项目建设和建成后投入使用。

3.1.8 施工条件

项目场址交通条件便利，外来建筑材料、设备，可直接运至施工现场附近。场址区域内配套设施条件较好，适于机械化施工。

综上所述，项目的建设条件已基本具备。

3.1.9 水文条件

本项目用地范围附近的地表水系主要黄埔涌和赤沙涌。

黄埔涌在场地北侧约 100 米，整条黄埔涌为珠江水系支流，西口为磨碟沙涌口，东口为石基河口，分别与前航道和新洲海相通，全长 7.8 公里，河宽 57~130 米，是一条潮汐河，是防洪、排涝、灌溉的重要河涌。黄埔涌原来是珠江的一条分叉水道，后因两岸平原发展，

河床淤浅变窄而成今日的黄埔涌。现建有水闸 8 座，排灌琶洲围内 8700 多亩果园耕地。黄埔涌是广州 2010 年“一大变”工程的重点工程之一，将建成集防洪、观光旅游、交通等功能的小珠江。

3.1.10 资源要素保障

本项目属于城市市政交通设施建设项目，符合污水体水环境保护的要求，与大气环境功能区及相关要求、声环境功能区及相关要求不相矛盾。项目施工过程中严格控制污水排放，营运期地面雨水不会对水环境造成不良影响。项目周边各类资源能够承载项目的建设。

本项目的节能工作重点包括建筑节能、供配电系统节能、照明系统节能、排水系统节能等。项目的节能主要通过采用先进设备、被动节能设计及引导人们行为节能等综合节能措施加以实现。项目建成后经复核能够满足项目的用水需求。并提倡科学合理节水，依靠科技进步、技术创新节水。在工程建设期间，对使用不符合节水规定器材的工程不予验收，结合海绵城市进行雨水回用，提高水资源环境承载力。

经核《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》，未禁止本项目选址。

项目实施后，产生的各项大气污染物经治理后均可达标排放，对周边大气环境影响不大。项目实施后，产生的污水按照污水排放的标准规定，严格执行污染治理措施，达到国家和地区现行排放标准，对所在地区的水环境质量不会造成影响。项目建设对于区域生态环境的影响处在可控范围内。

第四章 工程建设方案

4.1 主要采用的规范、规程

1. 通用规范

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 《公路工程技术标准》 | (JTG B01-2014) |
| 《城市道路工程设计规范》 | (CJJ37-2012) (2016 年版) |
| 《城市道路路线设计规范》 | (CJJ 193-2012) |
| 《城市地下道路工程设计规范》 | (CJJ 221-2015) |
| 《公路桥涵设计通用规范》 | (JTG D60-2015) |
| 《混凝土结构设计规范》 | (GB50010-2010) (2015 年版) |
| 《混凝土结构耐久性设计与施工指南》 | (CCES 01-2004) |
| 《公路桥涵地基与基础设计规范》 | (JTG 3363-2019) |
| 《建筑地基处理技术规范》 | (JGJ 79-2012) |
| 《建筑桩基技术规范》 | (JGJ 94-2008) |
| 《公路工程抗震设计规范》 | (JTG B02-2013) |
| 《建筑抗震设计规范》 | (GB50011-2010) (2016 年版) |
| 《建筑设计防火规范》 | (GB50016-2014) (2018 年版) |

2. 总体、道路工程设计部分

- | | |
|---------------|-------------------|
| 《城市道路交叉口设计规程》 | (CJJ 152-2010) |
| 《无障碍设计规范》 | (GB 50763-2012) |
| 《城市道路路基设计规范》 | (CJJ194-2013) |
| 《城镇道路路面设计规范》 | (CJJ169-2012) |

《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JTG/T D31-02-2013）

《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）

《城市道路交通工程项目规范》 GB 55011-2021

3. 桥梁设计部分

《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019年版）

《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）

《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64-2015）

4. 管线综合设计部分

《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）

《室外排水设计规范》（GB 50014-2021）

《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017）

《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018年版）

《城市电力规划规范》（GB/T 50293-2014）

《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）（2020年版）

《通信管道与通道工程设计规范》（GB50373-2019）

5. 给排水工程设计部分

《室外排水设计规范》（GB 50014-2021）

- 《城市给水工程规划规范》 (GB 50282-2016)
- 《城市排水工程规划规范》 (GB 50318-2017)
- 《室外给水设计标准》 (GB 50013-2018)
- 《给水排水工程管道结构设计规范》 (GB 50332-2002)
- 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》 (CECS 141: 2002)
- 《生活饮用水卫生标准》 (GB 5749-2006)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- 《城市工程管线综合规划规范》 (GB 50289-2016)
- 《混凝土和钢筋混凝土排水管》 (GB/T 11836-2009)
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》 (GB 50268-2008)
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 (GB 50141-2008)
- 《广州市暴雨强度公式(新)》 (广州水务局, 2011)

6. 照明工程设计部分

- 《城市道路照明设计标准》 (CJJ 45-2015)
- 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- 《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009)
- 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 《电力工程电缆设计标准》 (GB50217-2018)
- 《城市道路照明工程施工及验收规程》 (CJJ 89-2012)
- 《广东省推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》 (粤府函〔2012〕113号) ;
- 《LED 城市道路照明应用技术要求》 (GB/T 31832-2015)

《公路隧道照明设计细则》 (JTG/T D70/2-01-2014)

7. 交通工程设计部分

《城市道路交通标志和标线设置规范》 (GB 51038-2015)

《道路交通标志和标线 第 1 部分: 总则》 (GB 5768.1-2009)

《道路交通标志和标线 第 2 部分: 道路交通标志》 (GB 5768.2-2009)

《道路交通标志和标线 第 3 部分: 道路交通标线》 (GB 5768.3-2009)

《道路交通标志和标线 第 4 部分: 作业区》 (GB 5768.4-2017)

《道路交通标志和标线 第 5 部分: 限制速度》 (GB 5768.5-2017)

《道路交通反光膜》 (GB/T 18833-2012)

《路面标线涂料》 (JT/T 280-2004)

《道路交通信号灯》 (GB 14887-2011)

《道路交通信号控制机》 (GB 25280-2016)

《道路交通信号灯设置与安装规范》 (GB 14886-2016)

《道路交通标志板及支撑件》 (GB/T 23827-2021)

《广州市道路交通管理设施设计技术指引》 (2014 年)

广州市重点区域道路交通标识系统 (完善) 设计指引 (2017 年)

8. 电力管沟工程设计部分

《城市电力规划规范》 (GB/T 50293-2014)

《电力工程电缆设计标准》 (GB 50217-2018)

《城市电力电缆线路设计技术规定》 (DL/T 5221-2016)

9. 绿化工程设计部分

《城市绿地设计规范》 (GB 50420-2007) (2016 年版)

《园林绿化工程项目规范》 (GB55014-2021)

《城市道路绿化规划与设计规范》 (CJJ75-97)

4.1.1 总体概述

本项目位于海珠区，包含海洲路、会展大道两部分。其中海洲路（凤浦路-会展大道）北起凤浦路跨越黄埔涌、赤沙涌往南延伸，南至会展大道，规划红线宽度 40m，全长 178m；会展大道（海洲路-地块配建范围）西起海洲路，向东延伸至会展大道西，终点与会展大道西相接，全长约 105m。

本工程建设内容包括：道路工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程、桥梁工程、交通工程等。



图 4.3-4 本项目工程范围

4.1.2 采用的设计规范及行业标准

1. 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）
2. 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012[2016年版]）
3. 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）
4. 《城市地下道路工程设计规范》（CJJ 221-2015）
5. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）
6. 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）
7. 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011[2019年版]）
8. 《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）
9. 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）
10. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
11. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）

12. 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）
13. 《城市道路占道施工交通组织和安全措施设置 第1部分：交通安全设施设置》（DB4401/T 112.1—2021）
14. 《路牌、巷牌》（DB4401/T 56—2020）
15. 《广州市城市道路标准横断面设计指引（试行）》
16. 《广州市道路工程路面结构设计指引》
17. 《广州市城市道路永久性材料运用指引》
18. 《广州市海绵型道路建设技术指引（试行）》
19. 《广州市行道树技术工作手册（修编）》
20. 《广州市平面交叉口范围交通设施精细化设置技术指引》
21. 《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集》（V2.0版）
22. 其他相关的设计规范、规程等

4.1.3 其他现状及设计资料

1. 项目规划用地红线图；
2. 现状测量地形图；
3. 赤沙车辆段及地铁相关设计图纸；
4. 周边地块开发设计图纸。

4.2 道路工程

4.2.1 道路平面设计

本项目道路平面设计以道路红线为基准，并在此基础结合现行《城市道路路线设计规范》进行了平面线形设计。

海洲路道路等级为城市次干路，采用40km/h设计速度标准进行平面设计，道路起点位于海洲路-会展大道交叉口，往北延伸至规划

凤浦路，海洲路设计长度为 178m，路线为直线。



图 4.4-1 海洲路平面设计图

4.2.2 道路纵断面设计

本项目为新建道路，根据片区竖向规划及周边项目设计资料，进行本项目道路纵断面设计：

海洲路纵断面控制点为会展大道与海洲路交叉口、海洲桥通航净高、堤岸人行巡检通道净高、海洲路-规划凤浦路交叉口标高等。纵断面设置 1 个变坡点，最小纵坡为 2.95%，最大纵坡为 2.95%，最小凸形竖曲线半径为 1525m。

会展大道纵断面控制点为会展大道西与本项目交叉处标高、会展大道-海洲路交叉口。纵断面设 1 个变坡点，最小纵坡 0.49%，最大纵坡 1%，最小凹曲线半径 6100m。

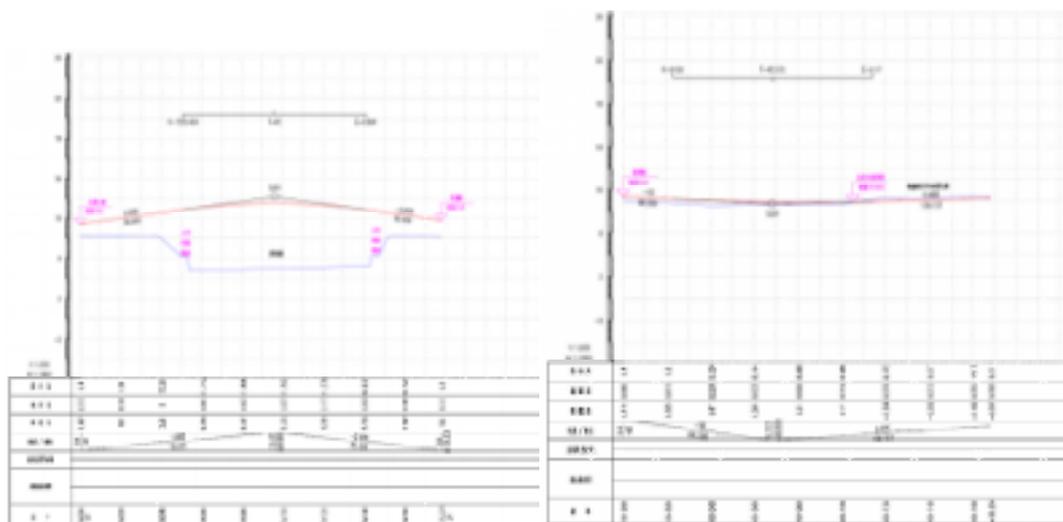


图 4.4-3 道路纵断面图

4.2.3 道路横断面设计

本工程横断面设计根据道路等级、道路功能、前后路段在建项目断面并结合《广州市城市道路标准横断面设计指引（试行）》的要求。

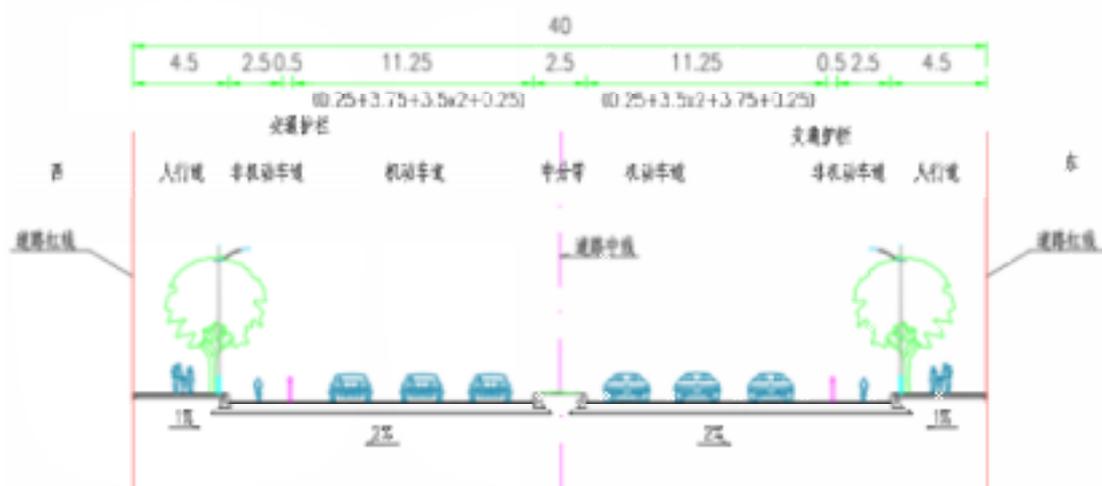


图 4.4-4 海洲路标准横断面图

4.2.4 路面结构设计

1. 设计标准

- (1) 自然区划：IV7 区
- (2) 气候分区：1-4-1

(3) 道路等级：城市次干路

(4) 路面设计基准期：沥青路面 15 年

(5) 标准轴载：BZZ-100

(6) 交通等级：中等交通

2. 路面结构设计

参考《DB4401T 230-2023 城市道路路面结构设计指南》并根据道路等级及预测交通量情况，设计本项目的路面结构如下：

次干道机动车道路面结构（适用于海洲路、会展大道）

上面层：4cm 细粒式改性沥青混合料（AC-13）

下面层：6cm 中粒式改性沥青混合料（AC-20）

基层：34cm 5%水泥稳定级配碎石基层

底基层：18cm 4%水泥稳定碎石下基层

垫层：15cm 未筛分碎石垫层

人行道路面结构

铺装层：8cm 花岗岩行道砖（30×60×8cm）

粘结层：2cm 干硬性水泥砂浆

基层：15cm C20 水泥混凝土

4.2.5 道路交叉设计

本项目设计范围内共设计会展大道——规划次干路、会展大道——规划支道、会展大道——苏沙西路、规划次干路——规划支路 4 个交叉口，各交叉口形式为：会展大道——规划次干路为信号交叉口，其余交叉口均为无信号控制交叉口。

4.2.6 道路无障碍设计

根据《无障碍设计规范》（GB50763-2012）规定，为了方便残疾人行走，道路按规范要求进行了无障碍设计。道路沿线路段、各交叉口范围、人行横道端部及港湾式公汽停靠站台均考虑设置城市无障碍坡道及盲道系统。在人行道处铺设条形盲道砖，在盲道的起终点及拐弯处铺设圆点形的提示盲道砖。在各交叉路口和路段的人行横道端部、港湾式公汽停靠站台、沿街各单位、居民区、街坊等出入口位置设置缘石坡道。

4.2.7 公交系统设计

本项目起点西侧设置有公交首末站，考虑道路长度较短，不再设置路侧公交站。

4.2.8 人行过街系统

人行过街设施设计，应本着“以人为本”的原则，从“行人安全、车辆畅通”的角度出发进行设计。人行过街设施一般考虑 300~500m 设置一处，在客流量较大的路段或交叉口附近进行设置。人行过街通道的宽度根据人行交通量而定，一般为 4~6m。

4.2.9 一般路基设计

1. 路基填筑要求

填方路基应分层铺筑、均匀压实，分层铺设厚度不大于 30 厘米或通过试验确定，保证路基密实、均匀、稳定；路槽底面土基设计回弹模量 $\geq 30\text{MPa}$ 。施工前应查清地下水位情况，保证路基处于干燥或中湿状态。如路基处于潮湿或过湿状态，需对路基进行处理，并增设

碎石垫层。

路基填料应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料。当路床土的塑性指数大于 12、液限大于 32%或最小强度达不到要求时，应采取换填或土质改良措施；当土的液限大于 50%、塑性指数大于 26 时不得直接作为路堤填料；严禁采用膨胀土、淤泥和有机土填筑路堤；鱼塘等浸水部分路基宜采用渗水性较好的砂土填筑，严禁采用粉质土。

当路堑路床受地下水位影响时，要采取设置排水垫层和盲沟等地下设施来拦截、引排地下水或降低地下水位、疏干路床等措施；当低填方路床受毛细水的影响时，要采用填砂或设置排水垫层来阻断毛细水或降低毛细水的上升高度。在桥涵台后采用碎石、砾（角砾）类土、砂类土来填筑，压实度不小于 95%。水田、鱼塘等路段的路基，应视具体情况采取排水、清淤、晾晒、换填等措施。

考虑本项目会展大道、规划次干路及规划支路将整体施工，为方便统一施工，路基设计标准统一采用次干路标准，路基填料强度及路基压实度要求见下表。

次干路路基压实度及填料最小强度要求

表 5.4-1

项目分类		路面底面以下深度(cm)	压实度(%)	填料最小强度(CBR)(%)	填料最大粒径(cm)
			次干路	次干路	
填方路基	上路床	0~30	≥94	6	10
	下路床	30~80	≥94	4	10
	上路堤	80~150	≥92	3	15
	下路堤	>150	≥91	2	15
零填及挖方路堑		0~30	≥94	-	10
		30~80	-	-	10

注：●表中数值均为重型击实标准。

●粗粒土填料的最大粒径，不应超过压实层厚度的 2/3，土的含水量不能超过最佳含水量 2%

2. 一般填方路基设计

(1) 本项目填方高度普遍不大于 5m，一般填方路段的边坡坡率可统一按 1:1.5 放坡；

(2) 填方路堤基底视地形、土质、地下水位、填方边坡高度等不同进行相应处理。原地面清除表土厚度按 0.3m（旱地）或 0.4m（水田）计；填前夯实厚度按 0.1m 计列增加土方量。水田、堰塘地段，应视具体情况采用排水清淤或晾晒压实。若剩余水塘还保留鱼塘使用功能，则应按浸水路堤的要求修筑。

填土高度小于路床厚度（80cm），或土质挖方路段，其地基表层一定厚度属路床范围，应按路床的要求（压实度 $\geq 96\%$ ）处治。

3. 低填浅挖路基设计

对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度之和（1.45m）的路基，称为低填浅挖路基。

低填浅挖方路段，考虑对 80cm 厚路床（天然地基）作超挖并回填 80cm 石屑，压实度不小于 96%。

4. 一般挖方路基设计

路堑设计贯彻“不破坏就是最大的保护”的思想，合理控制挖方深度。

土质挖方深度根据地形、地貌、地下水情况、土质情况及既有人工或自然边坡的稳定情况等因素，兼顾土石方平衡、工程造价等进行设计。本项目挖方深度较浅，均在 3m 以内。土质边坡按 1:1.00 一坡

到顶。

5. 填挖交界处治设计

半填半挖交界路基处治：

（1）纵横向填挖均根据地面坡度确定挖台阶及其尺寸。当地面坡度超过 1: 5 时，需要挖台阶，台阶宽度不小于 2m。

（2）在填挖交界处向挖方方向超挖 80cm 深，然后再回填合格土碾压，直至达到不小于 96% 的压实度。纵向填挖交界超挖的平均长度不小于 10m。横向填挖交界超挖外边缘线应尽量设在中央分隔带中部，如路基填挖交界点距挖方侧路基外缘距离小于半幅路基宽度时，则对路基挖方一侧全部超挖。

（3）当挖方区为土质时，应优先采用渗水性好的材料填筑。

（4）施工中应根据地下水出露情况和岩土性质，设置完善的地下排水系统（排水渗沟）。

6. 路基防护工程

本工程边坡高度均不大于 3m，与周边项目开发建设时序暂未明确，暂按植草防护考虑。

4.2.10 软弱地基处理设计

1. 设计标准

根据道路的等级，车行道计算荷载按城—B 级（次干路）考虑。

对用于计算沉降的压缩层，其底面应在附加应力与有效自重应力之比不大于 0.15 处。

行车荷载对稳定验算的影响应按静止的土柱作用考虑；行车动荷

载对沉降的影响不予考虑。

软土地基的稳定验算与沉降计算应考虑路堤在施工期及预压期，由于地基沉降而多填筑的填料增量的影响。

软土路基设计应充分考虑道路的施工工期。根据业主的建设计划，本工程道路的建设总工期为 10 个月，道路软基处理的工期按 4 个月考虑：

软基处理工后沉降按下表要求进行控制：

桥台与路堤相邻处	涵洞处	一般路段
≤ 20cm	≤ 30cm	≤ 50cm

2. 软基分布范围

本工程特殊性岩土主要以素填土、软土（淤泥质土层、淤泥质粉细砂层、淤泥质中粗砂层）、软塑状态的粉质粘土为主。素填土分布广，淤泥、淤泥质土分布范围为全部区域，层厚为 7.7-15.2 米。

对于上述特殊性岩土，采用深层处理法。

3. 软基处理方法

一般路段软基处理：采用水泥土搅拌桩法进行处理，处理范围至坡脚。其中车行道及中央绿化带范围搅拌桩采用梅花形布置，桩间距为 1.3m；人行道及非机动车道范围采用梅花形布置，桩间距为 1.6m。搅拌桩直径 50cm，水泥掺量 55~60Kg/m，搅拌桩要求进入粘土层或中粗砂层至少 0.5m，最大桩长按 15.7m 控制。搅拌桩顶设置 30cm 厚的碎石垫层及 TGSG80 双向土工格栅。

新建管线软基处理：位于车行道范围内新建管线，处理原则同道路方案，管槽底面标高以上部分搅拌桩空钻；位于人行道及非机动车

道范围内的新建管线，沿管线走向搅拌桩采用梅花形布置，桩间距为1.3m，管槽底面标高以上部分搅拌桩空钻。

现状管线保护：搅拌桩施打过程中，应与现有保护管两侧保持各0.75m的安全距离。

4.3 桥涵工程

4.3.1 桥梁总体概述

1. 总体设计

海洲路需跨越黄埔涌，拟建一座跨涌桥跨越黄埔涌连接南北两岸TOD区域。桥梁总长约112m，标准宽度40m，设计标准如下：

车道数：双向六车道

设计基准期：100年

设计使用年限：100年

结构安全等级：一级

汽车荷载等级：城-A

2. 设计标准

- (1) 《城市桥梁设计规范》CJJ11-2011（2019年）；
- (2) 《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011；
- (3) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362—2018；
- (4) 《公路桥涵设计通用规范》JTG D60—2015；
- (5) 《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019；

(6) 《公路桥涵施工技术规范》JTG T 3650-2020;

3. 主要设计技术指标

设计荷载：汽车荷载等级为城市-A级；人群荷载按《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011中10.0.5条计算

抗震设防标准：设计基本地震动加速度：0.10g；地震基本烈度为VII度。

结构安全等级：一级。

设计基准期：100年。

设计使用年限：100年。

4.3.2 结构设计方案

(1) 结构设计

根据现状条件和桥梁规模，综合考虑经济性和景观性，本方案推荐采用变高连续现浇箱梁，跨径组成为 $33+46+33=112\text{m}$ ，平面布置如下：

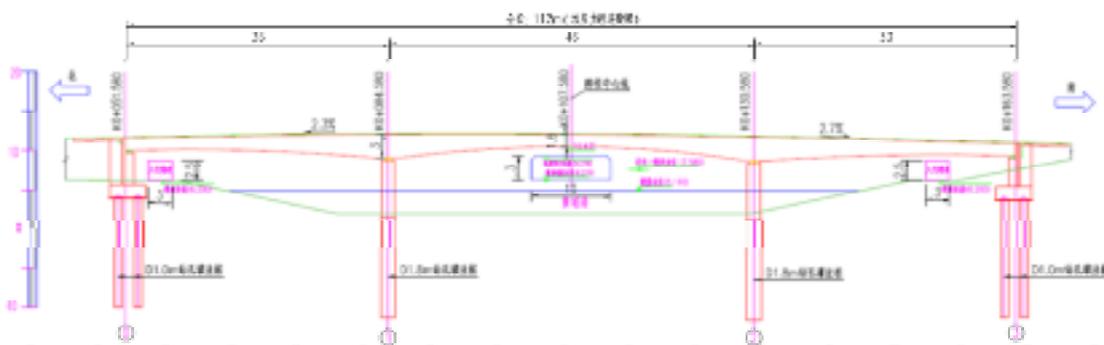


图 5.5-12 桥型布置图

桥面总宽 40m，单幅桥宽 19.5m，采用单箱三室预应力混凝土变高连续梁，支点梁高 3m，跨中梁高 1.6m，变高段采用抛物线；悬臂

长度 1.8m。单幅标准断面布置为：5.0(人行道)+2.5m(非机动车道)+0.5m(护栏)+11.0m(机动车道)+0.5m(防撞墙)。(1)结构设计

4.4 桥涵工程

4.4.1 设计原则

为把本工程建成安全、高速、舒适、美观的现代化道路，全线设有交通安全设施系统。该系统由标志、标线、护栏、其它设施等几部分组成。该系统的设计是按以下指导原则进行的。

1. 本工程设施的规模和水平，与道路等级功能相适应，设计中尽量吸取国内外的成功经验，结合道路工程设计的特点，并根据本工程的具体情况、道路条件和环境景观进行设计使其达到较高的水平。

2. 交通工程安全设施系统设计应以保障交通安全、减少伤亡事故为最高宗旨。因此各项设施应安全可靠，确保运行安全，改善交通状况，提高服务水平，增加行驶的舒适性，为道路使用者提供可靠、及时、明显的信息。

3. 为了体现城市风貌，本工程各种安全设施应与条件及其景观相协调，并进行美化设计，尽可能使各种设施造型美观、大方、庄重。

4.4.2 设计依据、规范及标准

1. 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
2. 《道路交通标志板及支撑》（GB/T 23827-2009）；
3. 《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）；
4. 《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）；
5. 《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311-2009）；

6. 《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886-2016）；
7. 《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）；
8. 《道路交通反光膜》（GB/T 18833—2012）；
9. 《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647-2011）；
10. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
11. 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）（20019年版）；
12. 《广州市道路交通管理设施设计技术指引》（2014.12）；
13. 《广州市重点区域道路交通标识系统（完善）设计指引》（2017.8）；
14. 《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集（V2.0版）》；
15. 《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T 3190-2020）；
16. 《钢结构设计标准》（GB50017-2017）；
17. 《钢结构焊接规范》（GB50661-2011）；
18. 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》（JGJ82-2011）；
19. 《混凝土结构设计规范 GB50010-2010》（2015年版）；
20. 《人行横道以及“礼让斑马线”交通设施设置技术指引》；
- 21.其它有关通用的标准和规范。

4.4.3 设计内容

1. 交通标线

标线用于管制和引导交通，应具有鲜明的确认效果。标线设置在路面上，应具有附着力强、经久耐磨、使用寿命长、耐高温性好、抗

污染、抗变色等性能。同时，标线还应具有施工时干燥迅速、施工方便、安全性能好等性能。在夜间、标线应具有良好反光效果，对行驶车辆的诱导有重要作用。

（1）标线设置要求

根据道路车行道宽度和道路平面设计图合理布置车道，主线车行宽度一般为 3.5 米。路面其余各类均应符合 GB5768-2009《道路交通标志和标线》及相关的规定。

车行道边线、导向车道线、导流带边缘线均采用白色实线，线宽为 15cm。

车行道分界线采用白色虚线，实线段 2m，间隔距离 4m，线宽为 15cm。

停止线采用白色实线，线宽 40cm；停止线无特别说明距人行横道线 3m。人行横道线采用彩色斑马线，彩色斑马线主要以黄、蓝和白三种颜色构成，无特别说明宽度 5m。导向箭头颜色为白色，箭头长 3.0m。

其他出入口标线、导流带、地面文字标记、减速让行标记等等按照国标要求。



图 5.6-1 交通标线图



5.6-2 彩色斑马线

（2）标线施划技术要求

本项目道路交通标线涂料采用热熔型反光环保涂料涂划，热熔型反光环保涂料施划的标线反光性能优良，使用寿命较长，低成本的热熔型标线涂料成了我国道路标线涂料的首选，同时该种标线性价比高、反光性能优良、安全环保、具有良好的耐候性、坚固持久、附着力强、固化快、并且施工简便。

热熔型道路标线涂料利用合成树脂的热塑性，使热熔型涂料具有快干性，利用合成树脂的热熔性，使标线与路面粘接牢固。热熔型反光道路标线涂料一般由热塑性树脂、颜填料、反光材料以及其它助剂组成。热熔涂料在常温下为粉状，成分中无溶剂挥发成分。施工加热使它熔化，然后再利用专门的设备涂敷再地面上，依靠物理冷凝固化成膜。对热熔型道路涂料而言，其流动性是施工过程中非常重要的技术指标。

1) 标线涂料应符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)、《路面标线涂料》(JT/T280-2012)、《道路标线漆常温型》(GN47-1989)和《道路标线漆热塑型》(GN48-1989)的有关规定。

2) 路面标线喷涂前，应仔细清洁路面，保证表面干燥、无起灰现象。

3) 路面标线的颜色、形状和设置位置应符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)的规范和设计要求。

4) 标线施工污染路面应及时清理。

5) 标线线形应流畅，与道路线形相协调，曲线圆滑，不允许出

现折线。

6) 反光标线玻璃珠应撒布均匀，附着牢固，反光均匀。

7) 标线表面不应出现网状裂缝，起泡现象。

8) 连续设置的实线类标线，应每隔 15cm 左右设置排水缝，其它标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm ~ 5cm。

9) 标线的初始逆反射亮度系数应符合相关规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{l}\cdot\text{x}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{l}\cdot\text{x}^{-1}$ 。

(3) 交通标志

1) 标志一般设置要求

道路交通标志的形状、图案、尺寸、设置、构造、反光和照明以及制作，均应按《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）执行。

道路交通标志的颜色范围，按有关规定执行。

道路交通标志的文字应书写规范、正确、工整。根据需要，可用汉字和其他文字。当标志上采用中英两种文字时，地名用汉语拼音，专用名词用英语。

道路交通标志的边框外缘，应有衬底色。衬底色规定为：警告标志黄色，禁令标志白色，指示标志蓝色，指路标志蓝色。

交通标志应设在车辆行进正面方向距离路口 80 ~ 100 米。可根据具体情况设置在道路右侧、中央分隔带，或车行道上方。同一地点需要设置两种以上标志时，可以安装在一根标志柱上，但最多不应超过

四种。

柱式标志不应侵入道路建筑限界内，标志内边缘距路面边缘不得小于 25cm。标志牌下缘距路面的高度不小于 250cm。

单立杆根据不同的支撑面积而采用不同直径的钢管制作具体为支撑标志面积 2.0 平方米以下的单立杆采用 $\Phi 83$ 钢管制作，支撑标志面积 2.0 平方米以上用 $\Phi 102$ 钢管制作，车行信号灯采用 $\Phi 114$ 钢管制作。

各类交通设施标志的杆件、螺栓、螺母均应进行热镀锌防锈处理，所有钢构件（预埋件除外）表面喷涂亚光黑氟碳漆。

2) 标志版面反光材料要求

反光膜必须达到 GB T18833-2012 《道路交通反光膜》中"IV类反光膜"的要求。

反光膜的表面规则的分布有菱形的密封结构。

反光膜具有优异的大入射角及大观察角性能，相关大角度的初始最低逆反射系数必须达到下表要求：

初始最低逆反射系数值

表 5.6-1

观察角	入射角	白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2	-4	360	270	145	65	50	30	18	290	220	105
	+15	265	202	106	48	38	22	13	212	160	78
	+30	170	135	68	30	25	14	8.5	135	100	50
0.5	-4	150	110	60	27	21	13	7.5	120	90	45
	+15	111	82	44	20	16	9.5	5.5	88	65	34
	+30	72	54	28	13	10	6	3.5	55	40	22
1	-4	35	26	12	5.2	4	2	1	28	22	11
	+15	28	20	9.4	4.1	3	1.5	0.8	22	17	8.5
	+30	20	15	6.8	3	2	1	0.6	16	12	6

注：单位为 $\text{cd}/\text{lu} \times /\text{m}^2$



图 5.6-3 常用标志示意图

3) 标志的支撑方式

A. 悬臂式标志杆(L杆、F杆): L杆、F杆采用八角型钢管制作,是标牌和信号灯的支持构件。

B. 单立柱: 单立柱主要支持小型标志。因支持版面大小的不同,单立柱有所区别,具体见各杆件大样图。

C. 本项目遵循多杆合一原则,标志牌及信号灯与路灯共杆。道路“多杆合一”原则上最多只有四种杆:照明路灯杆、信号灯灯杆、视频监控杆、悬臂式标志杆。路口小型标志牌充分利用照明路灯灯杆、信号灯灯杆进行合杆使用。城市道路建设各类杆件综合协调设置,应遵循以下原则:

①交通设施杆件间应先充分整合,在兼顾行业标准的基础上,再对路灯杆与交通设施杆进行杆件整合。

②充分尊重各类专业设备的技术要求,保证各项设备能够方便、高效的服务各专业技术单位和管理部门的使用、管理和维护。

③高度重视资源的集约使用,节约城市建设成本,可尽量杆件合用。

④注重城市景观要求,统筹考虑杆件的结构、外观和空间布置。



图 5.6-4 标志合杆示意图

(4) 交通信号灯

1) 机动车信号灯要求

A. 符合国家标准《道路交通信号灯》(GB14887-2011) 的交通信号灯具 1 类 1 级 (W 型) 全部技术要求, 具有公安部交通安全产品质量监督检测中心按国标全部项目检测报告, 且检测报告在有效期内。

① 机动车灯具采用红灯、绿灯结束前 9 秒倒计时功能。附于车道下游的悬臂杆或立柱式灯杆上 (所有灯具采用 LED 灯具)。② 行人灯具具有绿闪倒计时和盲人提示功能。

B. 机动车信号灯、非机动车信号灯每组由红、黄、绿三个几何位置分立单元组成。同一方向红、黄、绿三色方向指示信号灯应为三个几何位置分立单元。

C. 为了保证路口相位设计的灵活性, 信号灯要使用箭头和全屏可互换的灯具。

D. 灯具外壳必须采用黑色 PC 材料，不用金属材料。其中 PC 材料采用原装产品，不能使用二次料。招标时必须出具相应厂家的材质证明。

E. 所有信号灯光源应采用户外超亮度 LED 管。红色、黄色 LED 管可参考原 HP 公司的 TS 芯片封装。绿色 LED 管可参考美国 CREE 或 NICHIA 芯片或其他具有同等技术参数的同类型产品。

F. 单灯视在功率不超过 15VA，功率因素 >0.95 。采用自耦式变压器电源，恒流供电电路。

G. 机动灯必须使用双层配光方式，通过菲尼尔透镜聚光，通过外透镜进行光束分配，以达到国标所规定的配光要求。

H. 紧固标准件全部采用不锈钢材料。安装支架由钢板成型并热镀锌（锌层厚度不小于 $350\text{mg}/\text{m}^2$ ）。所有密封件采用硅橡胶材料。灯壳的背面设置出线孔，能容纳 20MM 电缆出入并有可靠的防水防尘措施。

I. 灯芯电源和 LED 灯板装成一个整体，但相互之间必须隔开并设置保护罩，以保证 LED 灯板的密封和电源的散热。单个灯具具有独立的模块结构并能任意组合成多灯结构。

J. 前盖开启采用转轴铰簧结构。转轴和铰簧使用不锈钢材料。前盖开启时无需用螺栓，只需手压下铰簧即可。而且可以任意向左或向右双向打开前盖，并可实现与后壳分离，便于维修。

K. 单灯外形规格: $400\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，厚度不大于 155mm。全屏机动三灯重量不大于 15kg。（12）全屏灯/箭头灯单元直径为 $400\text{mm}10\%$ 。

L. 采用有源黄闪灯控制有渠化岛分隔的右转弯车辆。

M. 机动车灯具的上下沿采用半圆形样式；竖式机动车信号灯杆接线口盖板应有防盗功能。

2. 人行横道信号灯的要求

信号灯要求：

(1) 人行横道信号灯每组由红、绿两个几何位置分立单元组成。

(2) 信号灯均需内置盲人过街响声器，音量能按不同时段进行调整，能较好的解决盲人及弱视人士过马路困难的问题。

(3) 灯具外壳材料、光源等要求与机动车灯具要求相同。

(4) 竖式人行横道信号灯杆的接线口盖板应有防盗功能。

(5) 人行横道信号灯应具备按钮式功能。

(6) 人行横道信号灯要求采用静态图案样式，并含双“8”样式倒计时单元。

(7) 人行灯 LED 管数量：红人行 ≥ 60 只，静态绿人行 ≥ 40 只，绿倒计时 ≥ 80 只。

(8) 信号灯应支持调光功能

信号灯支持通过光感进行亮度调节，可支持至少 3 级亮度调节。信号灯应能正常工作，发光单元基准轴上的发光强度应不小于 150cd 且不大于 250cd，亮度应不小于 1500cd/m² 且不大于 2500cd/m²。

(9) 透光镜规格：直径 300mm $\pm 10\%$ 以内。

(10) 灯芯整体厚度 ≤ 85 mm，灯芯安装孔规格：D304mm。

(11) 所有 PCB 板采用厚度 ≥ 1.6 mm 环氧玻璃布板。

(12) 单灯外形规格: 350mm × 350mm。整灯厚度 ≤ 120mm (遮沿除外), 遮沿长度 370-375mm.

(13) 显示屏 LED 串并方式: 每层 ≤ 6 串, 每串 ≤ 3 只, 任意一串损坏不能影响其他支路正常工作。

(14) 绿灯倒计时要求使用每个发光管单独恒流的方式工作, 不得采用恒压方式工作。

(15) 绿灯倒计时要求从人行绿灯开始闪烁时显示倒计时数字, 直至人行绿灯熄灭, 显示的数字不跟随人行绿灯进行闪烁。

行人过街按钮和提示信号灯:

行人按钮应设置于行人过街需求总量不大、时段性较强, 并且已设置人行横道信号灯的路口或路段。当没有行人过街需求时, 行人相位可以跳过, 保证路口通行效率的最大化。

行人过街按钮外形设计应满足以下要求:

(1) 行人过街按钮盒采用合金材料制造, 坚固耐用, 能在室外环境下长期使用;

(2) 行人过街按钮盒壳体或灯杆上标有醒目的字样“行人过街, 请按按钮” ;

(3) 行人过街按钮盒外观整洁、光亮, 不应有凹痕、划伤、裂缝、变形现象, 表面的防护层应无气泡、龟裂和脱落现象。

行人按钮提示指示灯

(1) 行人按钮提示信号灯安装在行人信号灯具上方并与灯具连接为一整体, 技术要求与信号灯要求相同。红灯无行人按按钮时显示

“请按按钮”，行人按按钮后显示“请等待”，行人绿灯亮时提示灯熄灭，行人灯红灯时恢复“请按按钮”状态；

（2）行人过街按钮按下后，按钮上应有指示灯显示，并把行人过街需求信号传递到信号机。该方向行人绿灯亮时，按钮上的指示灯熄灭，通行状态时按钮不起作用；

（3）行人过街按钮按下后，按钮上指示灯的工作电压应为 12-36V 安全电压。

行人过街按钮安装应满足以下要求：

（1）行人按钮应安装在人行横道信号灯的灯杆上，安装时应按要求用两颗螺丝固定在人行横道号灯的灯杆上，确保行人按钮装置稳固；

（2）行人按钮的安装方向，应使行人按钮装置基准轴与地面平行，基准轴的垂面应与人行横道标线平行，并确保人行按钮装置的正面应面向行人等待的方向；

（3）行人按钮安装后，应注意调整按钮上的指示箭头，使箭头指向人行横道标线所在方向；

（4）在采用二次过街的路口设置行人按钮，应在路口两边及中间二次过街岛上都安装行人按钮装置及相应提示标志；

（5）行人按钮的安装高度距离地面不少于 1.2 米；（6）行人过街按钮防尘、防水等级不低于 IP53 等级。

行人按钮提示灯安装规范

（1）行人按钮提示灯的安装分为灯壳安装和灯芯安装两个部分；

(2) 行人按钮提示灯灯壳应采用与人行横道信号灯灯壳相同厂牌型号的产品，以确保能够与人行横道信号灯拼装为一个整体，设置在人行横道信号灯的下端，灯具底部距离地面不少于 2 米；

(3) 行人按钮提示灯灯芯应与灯壳型号相匹配，以确保灯具的密封性良好。

行人按钮提示标志安装规范

(1) 行人按钮提示标志应安装在人行横道信号灯灯杆上，灯杆四面均应安装有明确的指示标志，标志高度介于行人按钮与行人按钮提示灯之间；

(2) 行人按钮提示标志应指示按钮的位置并注明行人按钮使用方法。若采取分时段使用的控制方案，还应注明能够使用的时间范围；

(3) 由于行人按钮提示标志安装的位置不高，所以应对行人按钮提示标志的边、角位进行处理，防止标志对行人造成伤害。

3. 交通管线设计

(1) 交通灯管线

1) 交叉口沿线交通管线构成回路，沿线一侧预埋交通管线，过街时采用明挖的方式，管材采用 5XDN80mm（内径）钢管，其中两条内套直径 60PVC 管，使沿线交叉路口管线连通。

2) 设备手井设置在人行道及设备旁，设备手井与交控接线井之间用 2 根 $\Phi 90$ HDPE 管连通。交通信号灯、人行道灯用 1 根 $\Phi 90$ HDPE 管与路口接线井或设备手井连通。

3) 人行道交通灯管线采用直径 90mm 的 HDPE（高密度聚乙烯管）

埋设，管线设施施工完毕后应进行穿透试验，以确保管道畅通。管内应穿一根 $\Phi 4\text{mm}$ 的铁丝，预留管道的头部应用专用套管进行密封。管线连接大井采用 2 号井，小井采用 4 号井。RVV3X10 m^2 用于连接永久电源，RVV4X1.5 m^2 一灯一线连接人行道灯具与交通信号控制机箱，RVV5X1.52 一灯一线连接机动车灯具与交通信号控制机箱。

（2）电缆（电线）要求

交通信号系统的电缆，一般采用地下敷设，但在某些情况下，例如交通灯挂于高架路墩柱或人行天桥底部，施工单位则需在现有建筑物表面上，装置 PVC 管，以便穿放电缆。把 PVC 管挂于墩柱或直墙表面的施工，交通信号系统的电缆，敷设时不允许在管道或交通井内有接头。

1) 交通信号灯控制电缆应采用多支铜芯、聚氯乙烯绝缘护套（RVV）、线芯标称面积不少于 1.5 m^2 的四芯线或五芯线。机动车信号灯电缆应为 RVV5x1.5 m^2 ，行人灯电缆应为 RVV4x1.5 m^2 。电缆颜色与信号灯颜色对应，采用一灯一缆的连接方式，不能中间驳接。

2) 保护接地线应采用铜芯，黄绿间条聚氯乙烯绝缘（BVR），线芯标称面积不少于 6 平方毫米的单芯线。

3) 整个交叉口所有外部非带电的金属部件应用铜线连成一个完整的接地系统，用保护线接地分别连接至控制机的接地座。所有埋在地下的物件和电缆的设计与安装应使他们在浸水时能连续运行而不出现故障。

信号灯的定点和安装

本工程沿线的交叉口采用两相位或多相位信号控制，图中所示信号灯在施工时需根据现场情况，并考虑停车时间的需要，加以定点和安装，电源接原有信号管线。

供电设施要求

所有交通信号设施供电由路灯箱式变电站提供，每个交通信号灯设施连接路灯开关箱都要经过当地路灯所的批准。要通过埋设交通管道将路灯箱式变电站与最近的交通管线井连接起来，从路灯箱式变电站接驳电缆至交叉口信号机。

（3）交通信号控制机

信号机须为国外整机进口的 SCATS 信号机，通过 RTA（澳大利亚新南威尔士州道路及交通局）的各项测试，并具有经 RTA 批准的使用许可证。

SCATS 信号机可连接的外设数量要求如下：

- 1) 可连接 16 个信号灯组 48 路输出，每个信号灯组均可定义为机动车灯或行人灯，通过增配可以控制 24 个信号灯组。
- 2) 可连接不少于 8 个行人按钮，安装行人按钮就可以响应行人需求进行控制。
- 3) 可连接不少于 16 个通道检测器，通过增配可实现 24 通道检测器或以上的感应控制。
- 4) 可连接 FSK300 波特调制解调器或 RS232 标准通信线路进行实时控制。

SCATS 信号机电气性能及箱体设计要如下：

1) 信号机配备全铝合金外壳，便携式键盘，信号机尺寸符合 RTA 标准。

2) 线路板进行防潮、防腐、防盐雾处理，适应在室外环境下长期稳定运行。电源输入和信号灯输出均有防雷装置。

3) 信号机应具备手控功能（自动、黄闪、关灯、手动转换相位），应在机箱外侧设置旋钮或小门进行以上的手控功能。手控功能配置的钥匙不能与机箱的大门互开。信号机的大门锁采用旋转抽紧式门锁。

4) 灯接线端子应采用 RTA 标准，即信号灯组逐个顺序排列，即灯组 1 红、黄、绿到灯组 2、灯组 3、灯组 4 的排列顺序。接线端子电流 20A 以上。

4. 管线沙井

信号灯控制电缆采用 HDPE 塑料管或热镀锌钢管（过机动车道面时）保护，保护管在机动车道埋深不小于 0.7 米，在绿化带埋深不小于 0.5 米。在电缆转弯、分支处设置工作井，工作井用砖砌完后内壁粗批，井盖要与路面相平。交通信号灯完成线路布置后，工作井内用粗沙回填并用低标号水泥封面作防盗。

5. 防雷接地

信号灯设备均安装于室外，处于 LPZ1 区。在配电箱进线端加装单相过电压保护器；在每组信号灯输出端口，安装馈线防雷器，防雷器就近接机壳或接地。该防雷器可防直击雷的影响。所有金属件均应接地，可利用信号灯的接地网，设备在安装时与接地网相连，形成等电位状态。所有暴露于室外的供电电缆、信号电缆均应采取屏蔽措施，

如采用屏蔽电缆、穿金属管屏蔽等，并采用埋地走线的形式。屏蔽层两端就近接地。

设备采用就地重复接地，每个灯杆或控制箱基础设置 L50x50x5L=2.5m 热镀锌角钢接地极，接地引线采用 $\Phi 16$ 热镀锌圆钢。地极与灯杆应可靠连接，单支地极（含控制箱）小于 10 欧姆。信号灯、灯杆、控制机接地共连接，连接电缆型号 VV-1*16mm²。接地电缆与信号控制线共管敷设，接地网电阻小于 1 欧姆。

6. 路口视频监控系统

主要对交叉口进行 CCTV 闭路电视监控系统的前端设备包括：监控点电源取电，交通监控手井，交通监控管道，机箱和杆座，接地电阻等设计细则进行设计。

根据现场条件，在本工程内选择重要的路段及交叉口设置监控点安装闭路电视，监控道路的交通状况。使用光缆将路口（路段）CCTV 监控前端信号接入交警大队监控室，以实现远程控制。

光缆从监控区域的 CCTV 路口机箱终端盒连接到交警大队监控室。

光缆租用（光缆由网络营运商投资建设）：

光缆的建设采用租用网络营运商的光纤使用权（5 年），每个点连接 1 条光纤，光纤需 1 对 1 连接。含 5 年的使用权和相应的维护费。

本工程内光缆可通过交通管道井进行穿线，不足部分管道井由光缆租用营运商投资建设；

本工程外光缆路由应由光缆租用营运商根据已有的光缆资源，选取合理和节省的光缆路由以实现监控通信。

CCTV 主要设备的技术要求

（1）网络高清一体化高速云台摄像机

高清前端拟采用不少于三百万像素（2048*1536P）网络高清一体化高速云台摄像机。具备高清、高性能、宽视角等特性。

网络高清一体化高速云台摄像机需满足以下特征：

云台特性：

- 1) 精密电机控制，运转平稳，定位准确，反应灵敏
- 2) 水平转动 360°，俯仰转动 120°
- 3) 水平手动控制速度 0.1° -80° /秒
- 4) 垂直手动控制速度 0.1° -40° /秒
- 5) 预置目标速度：水平 80° /秒、垂直 40° /秒
- 6) 可变自动巡视速度 1-40° /秒可设置

摄像机特性

- 7) 图像传感器：2048*1536P 星光级图像传感器
- 8) 像素数：2048*1536P
- 9) 日夜功能：支持 IR-CUT 机械切换
- 10) 自动光圈：DC 驱动
- 11) 镜头参数：C/CS 接口，镜头可选
- 12) 照度：超低照度，不低于 0.002LUX/F1.2（彩色模式），0.0002LUX/F1.2（黑白模式）
- 13) 信噪比：52dB 以上
- 14) 增益控制：手动 / 自动
- 15) 白平衡：手动 / 自动

16) 电子快门：手动 / 自动（区间可调，1/3-1/10000）

17) 视频压缩标准：H. 264 / H. 264H/MJPEG/JPEG/SVAC/H. 264，
SVAC 支持 ROI，SVC，加解密，特征信息编码

18) 工作环境：工作温度-20℃--+60℃，工作湿度 ≤ 95%

19) 255 个预置位，预置位精度 ± 0.10

20) 不少于 4 条 32 个预置位巡视功能

网络特性：

1) 采用 H. 264HIGHPROFILE 编码输出 FULLHD1080P@30FPS 实时图像，
超低延时，超低码率；

2) 可支持无线传输

3) 标准 G. 711 音频压缩格式；

4) 支持 2048*1536、720P、DL、VGA 格式；

5) 支持 PAL、NTSC 制式视频环出；

6) 支持视频双码流编码，充分满足实际应用中不同的网络带宽
环境；支持视频叠加显示；内置 WEBSERVER，支持浏览器预览、配置和
升级；

7) 支持前端报警联动抓拍，图片可前端存储、EMAIL 传输或 FTP
上传，默认格式为 JPG；

8) 支持前端录像远程精确定位回放、下载，下载回放图形化操
作方便

9) 支持静态地址、DHCP；

10) 支持多种网络协议：TCP / IP，UDP，SMTP，PPPoE，DDNS，

DNS, UPNP, DHCP, FTP, RTSP 等;

11) 符合 ONVIF 规范;

12) 支持 1 路探头报警输入, 1 路报警输出;

13) 支持最大 256GMicroSD/SDHC/SDXC 卡本地存储。

防护特性:

14) 符合 IP66 标准、CE、FCC 标准、ROHS 认证等

(2) 光纤收发器

1) 全部监控点采用光纤网络传输;

2) 视频信号传输采用光纤传输（单模）方式, 最远支持 80KM;

3) 传输设备采用千兆光纤收发器, 千兆光纤收发器是高可靠、高性能的串行数字光传输设备。设备由光发射端和光接收端构成, 主要用于 1000BASE-T 双绞线与 1000BASE-S/LX 光缆之间数据通讯。

4) 适用于城市骨干网络的传输。

5) 主要应用于以太网设备的百兆、千兆链接, 通过自身的光电转换延长网络传输距离 6) 符合以太网标准协议的百兆、千兆网络设备如交换机、路由器等均可与之互通

7) 遵循 IEEE802.3AB、IEEE802.3 标准

8) 可向下兼容 10M、100M、10/100M 设备

9) 1000BASE-T 端口在全双工或半双工下支持自协商技术
自动适应 RJ-45 平行接口 (STRAIGHT) 和交叉接口 (CROSS)

(3) 光纤收发器机箱

1) 与光纤收发器配套使用。

（4）防雷设备

电源防雷设备：

标称放电电流 $I_N(8/20)$ ：20KA；最大放电电流（单模块） $I_{MAX}(8/20)$ ：40KA；最大容许持续工作电压：385V；标称电压：230V；响应时间： $<25NS$ ；保护器模块可以带电插拔进行测试或更换；工作温度： $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ 。

视频信号防雷设备：

特性阻抗： 75Ω ；接口方式：BNC；额定工作电压：5V；动作电压：6.5V；最大传输率（BIT/S）：200M；响应时间： $<10NS$ 。

数据信号防雷设备：

标称电压：5V；最大持续工作电压：6V；额定负载电流：1.0A；标称放电电流（8/20）：10KA；电压保护水平： $\leq 13V$ ；响应时间： $<10NS$ 。

7. 项目建设必须符合以下原则

（1）保密原则

项目建设的路由设计及施工环节均需保证其保密性，光纤不得与其他网络进行物理连接，不得经过设备的转接处理，必须保证所提供的光纤与其它非有光纤之间没有接口。

（2）保障线路安全原则

线路走向必须安全可靠，以免其轻易受到外界破坏。一般情况下不得进行线路的架空连接。总体要求：

提供光纤线路及相关部件从指定的通信机房连接到指定路口的

机箱。

在机房端，要求利用 ODF 架进行光纤成端。若已有 ODF 支架，则利用现状。若暂无，需新建 OTF 支架。

提供并实施相关尾纤及适配器的布置和连接（包括连接到光端机架的光纤跳线）；在路口信号机端，要求光纤成端，提供光纤终端盒、尾纤和接头等必须部件，并负责安装连接。

3. 施工及相关传输介质、接头相关技术要求

工程施工及选用的联网设备、介质等必须符合国内外相关标准和规范。

除了与其它部门共用的主干光缆外，要求在每一个管井都对相关光缆作出标识。

光纤配线架采用模块式结构。

本设备必须配备防雷设备且满足交警部门防雷的相关要求。

（3）电子警察

1) 闯红灯型电子警察系统建设

新建闯红灯型电子警察系统，电警卡口主要具备闯红灯、路口多种交通违法拍摄功能，同时具备车牌识别、交通流量检测等功能，根据安装地点的实际情况启用设备不同的功能。

系统架构：前端数据采集子系统主要由图像采集设备（电警抓拍单元和反向卡口抓拍单元）、辅助光源（LED 道路环境补光灯和抓拍补光灯）、工业级交换机、光纤收发器等组成，完成通行车辆抓拍、红绿灯状态检测、机动车违章行为检测、违章图片抓拍、补光灯控制、

电警与卡口抓拍。

抓拍单元：闯红灯抓拍采用视频触发闯红灯检测方式，自动对视频流中运动物体进行实时逐帧检测、锁定、跟踪，根据车辆运动轨迹判断车辆是否违章并进行记录，并统计该路口的车流量系统采用 900 万（或以上）CCD 高清摄像机为采集主体，1 台 900 万高清电警抓拍摄像机覆盖单向 3 车道，同步支持 LED 环境补光灯进行夜间补光。设备稳定，结构简单，便于安装维护。

反向卡口抓拍采用线圈检测方式（并具备视频检测功能），1 台 900 万像素的高清卡口抓拍摄像机覆盖 2 个车道，保证视场范围的全覆盖。除了能够捕获在车道上正常行驶的车辆外，还具备捕获跨线行驶车辆的功能。所拍摄的图片能清晰的分辨车牌号码、车牌颜色、车辆类型、车身颜色、人员脸部特征等。

记录关联、违章记录储存、相关信息网络上传等任务。

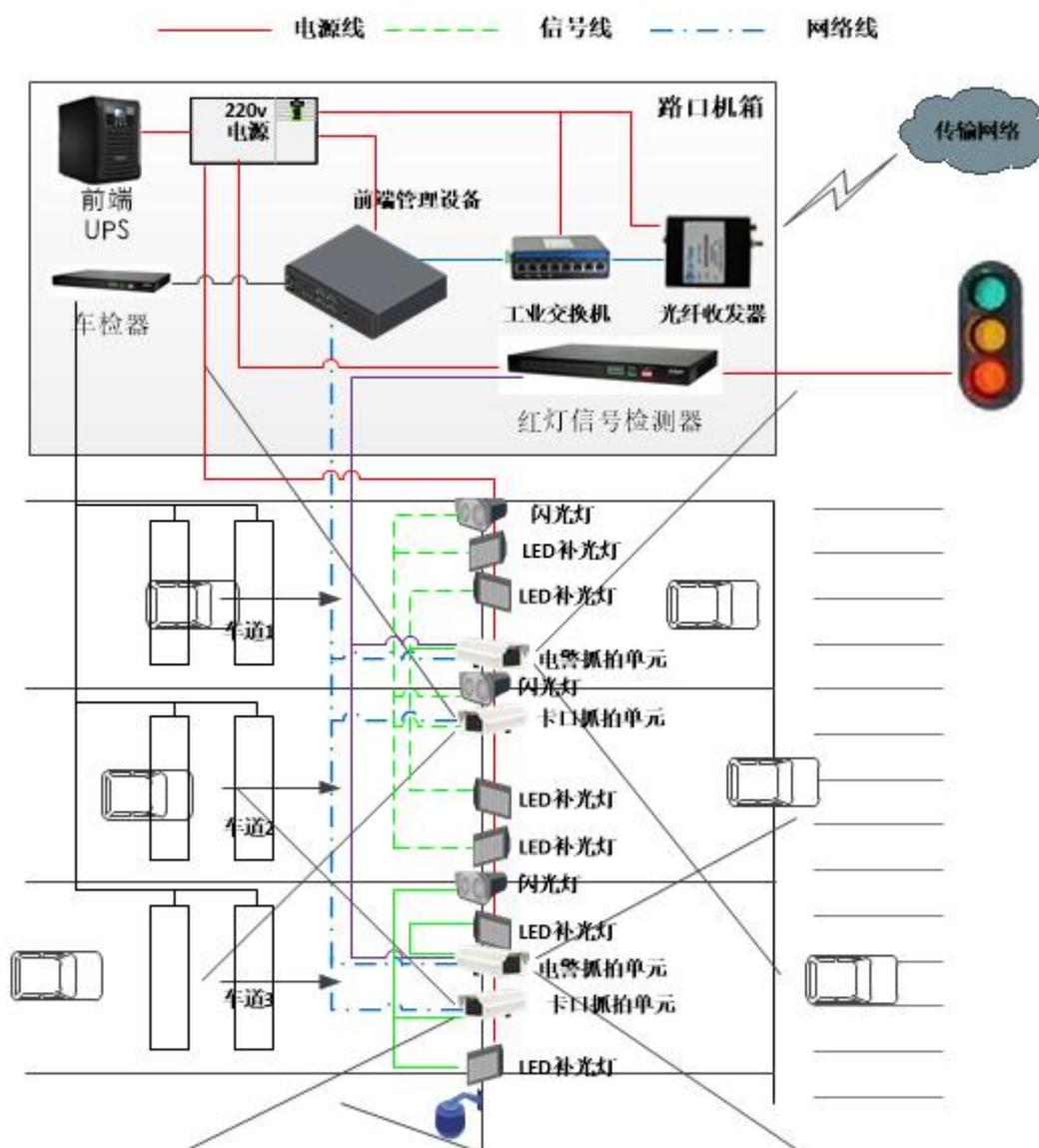


图 5.6-5 电警卡口系统前端系统架构图

本次选用的高清抓拍摄像机采用 900 万像素一体化架构设计，集高清视频采集、高清视频处理等核心功能于一体。所拍摄的图片能清晰的分辨车牌号码、车牌颜色、车辆类型、车身颜色、人员脸部特征等等。

补光灯

为适应夜间照度不足时的车辆捕捉，前端系统的所有车道加装补

光灯。补光灯可有效地对

车辆牌照进行照明及补光，增加图像识别性。电警抓拍单元与补光灯安装在同一根立杆挑臂上，减少立杆数量和投资费用，减少后期设备污物清理难度。

补光单元的建设要求参照“《广东省治安卡口视频监控系统建设规范》、《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》（GA/T995-2012）、《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2009）、《公路车辆智能监测记录系统通用技术条件》（GA/T497-2009）”等相关规范。

电警前端设备的安装地点宜有路灯等辅助光源，或根据实际情况增设夜间稳光光源以减少抓拍图像时补光灯等对车辆驾驶员的影响。补光灯应结合现场安装环境选择智能频闪灯、红外灯、LED灯等，也可根据实际情况采取多种补光方式相结合的模式，在不影响驾驶员驾驶的前提下，保证车牌的识别率和成功率。

闯红灯抓拍采用LED环境补光灯进行光照条件不足时的辅助照明，每个车道分别配置1台LED环境补光灯；反向卡口抓拍采用抓拍补光灯和LED道路环境补光灯进行光照条件不足时的辅助照明，每个车道分别配置1台车牌抓拍补光灯和1台LED环境补光灯。

检测方式：

本次设计闯红灯抓拍采用视频触发方式来检测车辆。本次建设需要对路口车辆进行车流量检测，左转、右转和直行的车辆均通过视频检测即可。

反向卡口抓拍采用采用双线圈检测加视频检测模式：系统工作在线圈检测模式，视频检测模式作为“独立”的系统处于“待命”状态。当车检器或线圈的链路发生故障时，相机在一定时间内无法检测到来自信号检测器的信号或检测到信号检测器的信号不正常，则默认判断为线圈模式发生故障，并立即自动切换到视频检测模式；待车检器或线圈链路修复后，相机重新检测到了来自于信号检测器的信号，则又自动恢复到线圈检测模式。整个过程全部由相机自动处理，无需人为干预。

系统功能要求：

闯红灯拍摄，主要包括拍摄、违法取证、人脸抓拍、人脸取证等功能。

（1）闯红灯拍摄

系统可以实现对单方向各车道闯红灯车辆的监测、图像抓拍等功能。每一违法记录拍摄连续 3 张反映闯红灯过程的图片，其中第一个位置的图片反映机动车未到达停止线的情况，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线；第二个位置的图片反映机动车已越过停止线的情况，并能清晰辨别车辆类型、号牌号码、交通信号灯红灯、停止线；第三个位置的图片反映机动车越过停止线继续前行的情况，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线。

（2）闯红灯违法取证

系统对通行车辆进行实时监控抓拍，每条闯红灯违法记录由三张图片构成，能够清晰表现机动车未到达停止线、越过停止线、越过停

止线后继续向前位移的完整过程，违法过程的图片位移保持适宜的距离，以清晰反映机动车闯红灯违法过程。抓拍图片符合《GA/T496-2014 闯红灯自动记录系统通用技术条件》和《GA/T832-2014 道路交通安全违法行为图像取证技术规范》中的相关要求：

- 1) 能反映机动车未到达停止线的图片，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线；
- 2) 能反映机动车已越过停止线的图片，并能清晰辨别车辆类型、号牌号码、交通信号灯红灯、停止线；
- 3) 能反映机动车与图片中机动车向前位移的图片，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线；
- 4) 能提供录像违法过程录像。

(3) 人脸取证

车辆分别通过卡口抓拍单元和电子警察抓拍单元后，对应的正向卡口图片和闯红灯违法合成图片都汇聚到了路口终端主机上。主机通过图片对应的车道方向属性和车牌识别结果，把同一车辆的闯红灯图片、正向卡口图片和卡口人脸特写图片做匹配合成，形成完整的包含车辆头部、尾部画面的违法合成图片，最终达到闯红灯违法处罚到人的目的。

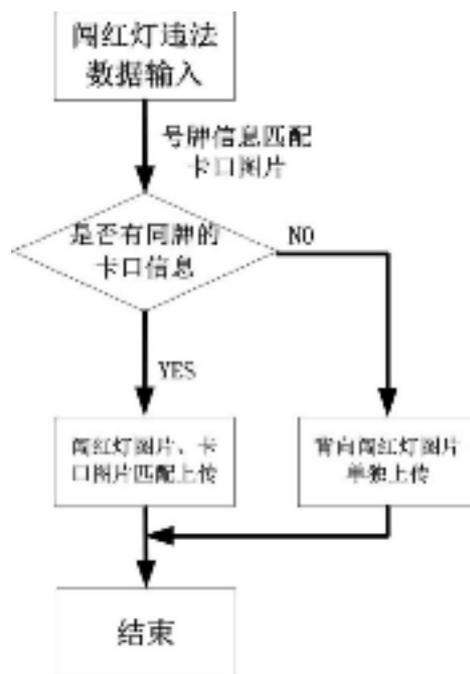


图 5.6-6 人脸取证工作流程图

违法变线

电子警察抓拍单元（包括高清电警抓拍摄像机和反向卡口抓拍摄像机）通过内置高清感光单元的高清摄像机捕捉实时高清道路视频图像，获取的视频图像由高清摄像机内置处理器进行处理，高清摄像机通过视频算法判断车辆的运动轨迹和行为，结合道路标线的划定，自动判断车辆的违法变线交通违法行为，控制高清摄像机拍摄 2 张以上高清图片，并提供违法过程录像，作为违法处罚依据。

卡口抓拍功能

系统兼顾卡口功能，能对所有过往车辆进行图像记录。图片在中心的存储时间不少于 90 天。车牌识别数据应符合广东省治安卡口技术规范，至少包括记录编号、设备编号、检测时间（年月日时分秒）、车牌号码、车牌颜色、检测地点、检测车道信息、检测方向、车牌图片等信息。

其他交通违法行为记录功能

系统在电警卡口设备（包括高清电警抓拍摄像机和反向卡口抓拍摄像机）可检测的范围条件允许的情况下，具体功能如下：

- 1) 对不按导向车道行驶的机动车进行记录
- 2) 违法逆行行为抓拍记录
- 3) 违法压线行为抓拍记录

车辆牌照自动识别功能

系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。白天车辆号牌识别准确率应不小于 90%；夜间车辆号牌识别准确率应不小于 80%。识别准确率统计不包括抓拍到摩托车、非机动车和行人的图片。

4.4.4 交通疏导

1. 围蔽要求

（1）严格按照“广州市委宣传部广州市住房和城乡建设委员会关于进一步完善广州市建设工程施工围蔽管理要求的通知”“广州市建设委员会《广州市建设工程现场文明施工管理办法》”。

（2）按照招标文件的要求。

（3）施工围蔽要求：

工期在半年以上的建设工程，围蔽材料方案示意图如下图所示：



图 5.6-7 围蔽材料方案示意图

1) 适用范围

符合时间要求的全市新建、改建、扩建及大中修的房屋建筑、轨道交通、市政道路、水务、建（构）筑物拆除等工程。

2) 基本要求

a. 假植或真植绿化围蔽以装配式围蔽为基础，在围蔽外墙上安装种植箱，围蔽墙面主体应符合对应的装配式围蔽施工要求。真植绿化围蔽做法也可选用模块式、箱体式、无土式、布袋式建设围蔽。

b. 种植容器：种植箱选用成品 PVC，尺寸、颜色应符合相应要求，安装方式采用螺栓紧固式（选用紧固式螺栓应与种植槽配套）；选用钢板焊接的，焊接材料、焊缝处理也应与装配式围蔽所用钢材处理相同，涂饰外漆应符合设计要求。

c. 绿化材料的选择：（1）垂直绿化植物的立地条件比较差，选用的植物材料应具有浅根性、耐贫瘠、耐干旱、耐水湿、对阳光有高度适应性的特点。（2）根据覆土条件限制，应选择袋装苗，直接放置种植箱内。（3）假植以及真植品种由施工单位自行选择，与周边环境相协调。

2. 疏解方案

本项目实施范围内均为现状空地，不涉及对既有道路的影响，因此施工围蔽建议采用一次全封闭围蔽施工，这样可以减少围蔽时间，采用 A2 装配式方钢结构板围蔽材料，在施工外围提前做好施工预告，尽量降低施工期间，对周边道路及居民的影响，保证施工及过往车辆、行人的安全，在施工区域外围设置施工警告牌标志，提醒车辆绕行及提前选择出行道路。在施工围蔽过程中，如若道路两旁有路口（厂区门口），需预留出入口，满足车辆的出入通行的需求。交叉口范围内的道路施工应尽量安排在夜间完成，并在施工范围外放置提醒标志，尽量降低对现状道路的交通影响。施工围蔽由地块开发统一围蔽。

3. 施工期间实施的管理措施以及注意事项

1) 由市政府提前向传媒通告交通疏导方案，让广大市民和驾驶员提前了解周边区域的交通组织。

2) 施工围蔽措施必须严格按照“广州市委宣传部广州市住房和城乡建设委员会关于进一步完善广州市建设工程施工围蔽管理要求的通知”、“广州市建设委员会《广州市建设工程现场文明施工管理办法》”执行。

3) 本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，包括易拥堵路段和交叉口，施工单位需派出交通协管员（每天 6:00—23:00）、协助辖区交警维持秩序。

4) 实施后可能会出现交通组织设计方案中未能预测的路段断面车流变化，需要根据现场实际流量与交警部门一起及时调整交通组织

和信号控制方案，保证周边道路车流的连续。

5) 施工单位必须针对现状路况成立应急抢修小组对施工范围内出现的问题及时进行解决，例如若施工范围内的车行道、人行道出现破损，影响通行能力，施工单位必须立即对其进行抢修。

6) 施工区域导向车流采用铁马、水马、路锥相结合的方式，同时在迎车方向摆放警示牌、减速牌、导向牌、警示灯；施工作业人员必须穿反光衣、戴安全帽。

7) 本交通组织设计的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装，并且安装的位置不能影响现状道路各种设施的使用。施工单位施工前必须报交警部门审核及认可后和必须在辖区交警指导下才进行施工。

8) 施工单位施工上下部结构时采用的任何施工方法都应以不影响交通通行能力为前提，并注意施工高度的限制，在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行施工，并应该根据施工进度情况相应减少围蔽的范围，尽早还路于民。

9) 施工单位必须严格按照图纸的要求进行围蔽施工，在施工之前，按照图纸对现场踏勘，检验现状与图纸所示是否相符，若现场与图纸不吻合的地方，应立即通知建设单位和设计单位进行调整。

4.5 管线综合工程

1. 设计依据

(1) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）

(2) 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017

- (3) 《广州市片区地下管线详细规划——海珠片区》
- (4) 《海珠生态城启动区控制性详细规划》
- (5) 《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划》
- (6) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB552-2021）
- (7) 《消防设施通用规范》（GB5536-2022）
- (8) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (9) 其他相关的国家标准规范设计范围
- (10) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015—2030年）（老六区）》

2. 设计总体目标

城市工程管线种类很多，其功能和施工时间也不统一，在城市道路有限断面上需要综合安排、统筹规划，避免各种工程管线在平面和竖向空间位置上的互相冲突和干扰，保证城市功能的正常运转。

工程管线综合规划与城市道路、城市环境、给水工程、给排水工程、电力管沟工程、燃气工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业规划相协调。满足各专业容量功能方面的要求和城市地下空间综合布置的要求，使工程管线正常运行。

工程管线综合规划要综合安排，发现并解决各项工程管线在规划设计中存在的矛盾，使之在用地空间上占有合理位置，以指导下阶段单项工程设计，并为工程管线施工及规划管理工作创造有利条件。使得规划更趋科学、合理。

3. 设计原则

充分利用现有工程管线，在满足现行规范和不影响施工的前提下，尽可能保护现有工程管线不作迁移以节约工程投资。当现状管线不能满足需要时，经综合技术、经济比较后，可废弃或抽换。

合理利用地下空间，规划与迁移的工程管线尽可能安排在道路的人行道和绿化带中，工程管线尽可能避免敷设道路的快车道中；只有当人行道和绿化带宽度不足的情况下，将排水管线布置在机动车道内。

工程管线的布置应与城市现状及规划的地下铁道、地下通道、人防工程等地下隐蔽性工程协调配合。

结合远、近期规划和建设情况，为近期实施道路提供建设条件，为远期建设的工程管线预留走廊的位置。

综合考虑给水、排水、电力、电信、燃气等单项工程设计、布置要求，进行管线综合平衡，协调、安排各种管线的建设，以利今后的施工和管理。

对于基建施工所需临时管线，在条件许可时应与永久性管线结合考虑。

应结合城市道路网规划，在不妨碍工程管线正常运行、检修和合理占用土地的情况下，使线路短捷。

地下管线的走向，宜沿道路或与主体建筑平行布置，并力求线型顺直、短捷和适当集中，尽量减少转弯，并应使管线之间及管线与道路之间尽量减少交叉。

当管线交叉时，应符合下列原则：压力管线让重力自流管线；可

弯曲管线让不易弯曲管线；分支管线让主干管线；小管径管线让大管径管线。

雨、污水管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面。

再生水（杂用水）管道与生活给水管道、合流管道和污水管道相交时，应敷设在生活给水管道下面，宜敷设在合流管道和污水管道的上面。

电力电缆与电信管缆宜远离，并按照电力电缆在道路东侧或南侧、电信管缆在道路西侧或北侧的原则布置。

4. 直埋管线设计要求

各工程管线直埋敷设的水平净距的要求

应根据各类管线的不同物性和设计要求综合布置各类管线，工程管线相互间水平距离应符合下表的要求。

工程管线之间的最小水平净距（m）

序号	管线名称	管径		管底埋深	与下列管线的净距				与下列管线的净距			
		管径	管底埋深		直埋	保护管及通道	直埋	保护管				
		mm	m		m	m	m	m				
1	给水	d=200mm	1.0	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	0.5	1.0	1.5	
2	污水、雨水	d=200mm	1.0	1.5	0.5	1.0	1.5	2.0	1.5	0.5	1.0	1.5
3	热力	DN=200mm	1.0	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	0.5	1.0	1.5	
4	燃气	DN=200mm	1.0	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	0.5	1.0	1.5	
5	通信	DN=200mm	1.0	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	0.5	1.0	1.5	
6	电力	10kV	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	2.0	
7	再生水	DN=200mm	1.0	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	0.5	1.0	1.5	

注：1.燃气管线采用聚乙烯管材时，燃气管线与热力管线的最小水平净距应按现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 执行；

各工程管线交叉敷设时最小垂直净距的要求

当工程管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序宜为：电力管线、热力管线、燃气管线、给水管线、雨水排水管线、污水排水管线。工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合下表的规定。

工程管线交叉时的最小垂直净距 (m)

表 5.7-1

序号	管线名称	1	2	3	4	5		6		7
		给水管线	污水、雨水管线	热力管线	燃气管线	通信管线直埋	通信管线保护管及通道	电力管线直埋	电力管线保护管	
1	给水管线	0.15								
2	污水、雨水管线	0.40	0.15							
3	热力管线	0.15	0.15	0.15						
4	燃气管线	0.15	0.15	0.15	0.15					
5	通信管线	直埋	0.50	0.50	0.25	0.50	0.25	0.25		
		保护管及通道	0.15	0.15	0.25	0.15	0.25	0.25		
6	电力管线	直埋	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25
		保护管	0.25	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25
7	再生水管线	0.50	0.40	0.15	0.15	0.15	0.15	0.50	0.25	0.15

序号	管线名称	1	2	3	4	5		6		再生水管线
		给水管线	污水、雨水管线	热力管线	燃气管线	通信管线		电力管线		
						直埋	保护管及通道	直埋	保护管	
8	管沟	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.50	0.25	0.15
9	涵洞（基底）	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.50	0.25	0.15
10	电车（轨底）	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	铁路（轨底）	1.00	1.20	1.20	1.20	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

注：1. 用隔板分隔时不得小于 0.25m；

2. 燃气管线采用聚乙烯管材时，燃气管线与热力管线的最小垂直净距应按现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 执行；

3. 铁路为时速大于等于 200km/h 客运专线时，铁路（轨底）与其他管线最小垂直净距为 1.5m。

工程管线与建（构）筑物之间净距要求：应考虑不影响建筑物安全和防止管线受腐蚀、沉陷、震动及重压。各种工程管线与建筑物和构筑物之间的最小水平间距，应符合下表规定：

工程管线与建、构筑物之间的最小水平间距（m）

表 5.7-2

管线名称		建（构） 筑物	地上杆柱（中心）			道路侧 石边缘	有轨电 车钢轨	铁路钢 轨（或 坡脚）
			通信照 明及 <10KV	高压铁塔基础边				
				≤35KV	>35KV			
给水管 线	d ≤ 200mm	1.0	0.5	3.0		1.5	2.0	5.0
	d > 200mm	3.0						
污水、雨水管线		2.5	0.5	1.5		1.5	2.0	5.0
再生水管线		1.0	0.5	3.0		1.5	2.0	5.0
燃气管 线	低压	0.7	1.0	1.0	2.0	1.5	2.0	2.0
	中压 B	1.0						
	中压 A	1.5						
	次高压 B	5.0			5.0			
	次高压 A	13.5						
直埋热力管线		3.0	1.0	3.0 (>330kV 5.0)		1.5	2.0	5.0
电力管 线	直埋	0.6	1.0	2.0		1.5	2.0	10.0 (非电 气化 3.0)
	保护管							
通信管 线	直埋	1.0	0.5	0.5	2.5	1.5	2.0	2.0
	管道、通 道	1.5						
管沟		0.5	1.0	3.0		1.5	2.0	5.0

注：1. 地上杆柱与建（构）筑物最小水平净距应符合《城市工程管线综合规划规范》表 5.0.8 的规定；

2. 管线距建筑物距离，除次高压燃气管道为其至外墙面外均为其至建筑物基础，当次

高压燃气管道采取有效的安全防护措施或增加管壁厚度时，管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。

3. 地下燃气管线与铁塔基础边的水平净距，还应符合现行国家标准《城市燃气设计规范》GB50028 地下燃气管线和交流电力线接地体净距的规定。

工程管线与绿化树种间最小水平净距要求：地下管线不宜横穿公共绿地和庭院绿地，与绿化树种间的最小水平净距，应符合下表中的规定。

工程管线与绿化树种间的最小水平净距（m）

表 5.7-3

管线名称		最小水平净距	
		乔木(至中心)	灌木
给水管线		1.5	1.0
污水、雨水管线		1.5	1.0
再生水管线		1.0	1.0
燃气管线	低压/中压	0.75	0.75
	次高压	1.2	1.2
直埋热力管线		1.5	1.5
电力管线	直埋	0.7	0.7
	保护管	0.7	0.7
通信管线	直埋	1.5	1.0
	管道、通道		
管沟		1.5	1.0

注：直埋蒸汽管道与乔木最小水平间距为 2.0m。

工程管线的最小覆土深度：地下管线应具备一定的覆土厚度，以扩散路面交通荷载的作用，保证使用安全，各类地下管线最小覆土深度应满足下表的规定。当受条件限制不能满足要求时，可采取安全措施减少其最小覆土深度。

工程管线的最小覆土深度（m）

表 5.7-4

序号		1	2	3	4		5		6	7	8
管线名称		给水管线	排水管线	再生水管线	电力管线		通信管线		直埋热力管线	燃气管线	管沟
					直埋	保护管	直埋及塑料、混凝土保护管	钢保护管			
最小覆	非机动车道（含人行道）	0.60	0.60	0.60	0.70	0.50	0.60	0.50	0.70	0.60	—

土 深 度 (m)	机动车道	0.70	0.70	0.70	1.00	0.50	0.90	0.60	1.00	0.90	0.50
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

注：聚乙烯给水管线机动车道下的覆土深度不宜小于1.0m。

4.6 给排水工程

4.6.1 给水工程

1. 设计规范及依据

- (1) 《城市给水工程规划规范》 GB50282-2016;
- (2) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018;
- (3) 《城市工程管线综合规划规范》 GB50289-2016;
- (4) 《城市给水工程项目规范》 GB55026-2022;
- (5) 《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》 GB/T 13295-2019;
- (6) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008;
- (7) 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002;
- (8) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069-2002;
- (9) 《柔性接口给水管道支墩》（10S505）；
- (10) 《室外消火栓及消防水鹤安装》（13S201）；
- (11) 《广州市片区地下管线详细规划-海珠片区》；
- (12) 《海珠生态城启动区控制性详细规划》；
- (13) 《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划（征求意见稿）》；
- (14) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB552-2021)
- (15) 《消防设施通用规范》(GB5536-2022)
- (16) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)

（17）业主提供的相关设计资料。

2. 编制原则

本项目以相关规划为指导，结合现状及远期条件为设计依据，同时需结合项目周边环境及未来发展，从技术、合理性、造价等多角度分析，进行合理化设计。

3. 给水现状分析

现状设计范围内道路为会展大道、规划凤浦路，根据当前收集的项目资料显示无现状给水管线；周边其他市政项目主要涉及《海珠赤沙车辆段开发项目（一期）设计施工总承包项目市政工程》，与该项目于会展大道进行给水管线衔接。

现状设计范围内桥梁段设计范围为现状黄埔涌，河涌下方无其他现状管线。

4. 给水工程规划

根据《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划(征求意见稿)》，本次项目规划无给水厂、加压泵站。规划区南侧新滘东路已建 DN800 给水管，西侧华南快速已建 DN1600 给水管，供水能力能满足规划区用水需求。规划明确于会展大道范围规划 DN800-DN1000 给水管线，于海洲路范围规划 DN600-800 给水管线。

5. 给水管道布置

（1）平面布置：

a. 管线布置原则：满足道路两侧市政消防及绿化喷灌要求，给水管迁改（如有）位置，应尽量位于改造后人行道或非机动车道下方。

b. 给水管在标准断面时按照管线标准横断面放线，若道路不是标准断面，则按平面图所示放线。

c. 非直线管段利用管道承插接头借转角度沿弯路安装，各种管径的借转角度应在允许范围内。

d. 室外消火栓应需随给水管线同步实施。

（2）竖向布置

a. 管线设计尽可能平直，减少纵向转弯，并结合水平转弯点布置，以节省投资，方便施工。

b. 管道竖向设计：按管中埋深 1m 控制，给水管遇非压力管时，压力管避让非压力管。

c. 当新建给水管穿越市政道路车行道，设置钢套管，套管尺寸比给水管大两级。

d. 供水管遇非压力管时，从管顶上弯过，并保持覆土不小于 0.7 米；供水管遇箱涵时从箱底或顶穿过，并需设置钢套管；供水管与电缆线交叉时，应从电缆沟底部穿过，其最小水平净距和最小垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）的规定，供水干管与过路管涵交叉处施工时应注意协调。

① 管线设计尽可能平直，减少纵向转弯，并结合水平转弯点布置，以节省投资，方便施工。

② 管道竖向设计：按管中埋深 1m 控制，给水管遇非压力管时，压力管避让非压力管。

6. 管材及接口

新建给水管采用离心球墨铸铁管（C25级），T型橡胶圈承插接口，管道须经淬火及镀锌处理，管道内外防腐由厂家按国家标准完成。管材质量及规格应符合《离心铸造球墨铸铁管（GB13295-2003）》T型接口的管材要求。管材、零件及内防腐材料和承插管接口处填充料应符合现行国家标准《生活饮用输配水设置及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219的规定。在管道弯曲段可以采用管道接口进行借转，每个接口允许的借转角度 $<3^{\circ}$ 。

7. 管道基础及回填

管道及阀门井地基处理在基底整，坑底垫层高度范围内采用粒径小于40毫米的碎石，压实度 $\geq 90\%$ ，垫层高度0.1m。管坑两侧回填至管顶以上0.5m，管顶以上回填原土，回填质量应满足道路设计要求，满足《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)的要求。管沟槽底不得超挖，遇到松软地基应会同设计及监理单位确定处理措施。

8. 附属构筑物

为保证工程安全、经济运行，根据工程总体设计，结合本段地形条件，沿线设置相关配套建（构）筑物，如管线检修设施、排气设施等。

（1）阀门与阀门井

给水管阀门选用软密封法兰闸阀（不锈钢杆），内喷塑防腐，管径 $> DN300$ 时阀门选用软密封法兰蝶阀（不锈钢杆），配备单独的伸缩节，阀门井做法详见《室外给水管道附属构筑物（07MS101-2）》。

（2）排气阀（井）与排泥阀（井）

为利于管道运行及检修，在管道相对高点设置排气阀，在管道相对低点设置排泥阀，排泥阀不设湿井，泄水管就近接入排水检查井，做法参见《室外给水管道附属构筑物（07MS101-2）》。

（3）管道支墩

球墨铸铁管在管道转弯、三通或管堵位置处应设置混凝土支墩，支墩大样参见《柔性接口给水管道支墩（10S505）》。

（4）消火栓

消火栓采用智慧型消火栓，基本型号为 SSF150/65 型（支管深装），附加智慧模块。球墨铸铁材质，消火栓配套控制闸阀采用软密封法兰闸阀（不锈钢杆），内喷塑防腐，安装详见 07MS101-1-6，消火栓中心距车行道边 0.8m，消火栓安装位置根据人行道施工空间确定。为增强供水安全，给水管采用阀门分成若干独立段，每段内的室外消火栓不宜超过 5 个。

（5）给水阀门井井盖选用

阀门井采用球墨铸铁井盖及井座，且带防盗措施，井盖设施的选用和做法应按广州市地方技术规范执行。《井盖设施建设技术规范》（DBJ440100/T160-2013）。给水阀门井位于铺装地面下，井面与地面相平，可根据道路标高进行适当调整；阀门井在非铺装地面下，井面应高出地面 15cm。

10. 安全生产技术要求

（1）工程须严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》

（GB50268-2008）进行施工及验收。

（2）钢管的焊接按照《工业金属管道工程施工及验收规范》（GB50235-2010）进行施工及验收。

（3）设计文件中反映的现状地下管线资料及建（构）筑物资料仅供参考，施工单位在施工前应核实管线位置、标高，如出现与本设计不符合或其它情况，应及时通知设计人员进行处理。

（4）工程施工前需先挖 2m 深探槽查明地下管线，避免挖断现状管线。施工过程中如遇到电缆、排水、燃气等地下设施及建筑物等，须制定详细的保护方案、临时改迁或永久改迁方案，经规划部门、业主、监理同意并妥善解决后方可施工。

（5）球墨铸铁管非直线管道不能采用弯头时可利用管道承插接头借转角度沿弯路安装，借转角度应在允许范围内。

（6）管线沟槽的宽度应便于管道铺设和安装，应考虑夯实机具便于操作和地下水便于排出，沟槽的宽度及边坡应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008）》规定。

（7）施工期间应合理安排注意临时导水和排水设施，确保施工期间排水顺畅。管线沟槽回填前应清除沟槽中杂物，并严格控制沟槽进水，加强沟槽排水，不得在有积水的情况下回填，避免影响工程施工或发生浮管问题。

（8）所有检查井均按有地下水情况施工，检查井地基处理同管道基础。

（9）给水支管横穿电缆沟时应从电缆沟底下穿过，如高程与电

缆沟冲突，可采用 45° 弯头从电缆沟下穿过。若给水管与其它管线产生高程上的冲突，按压力流管道让重力流管道的原则进行避让。

（10）新、旧给水管接驳时应与相关供水部门协调施工时间，得到其批准方可进行施工，应尽量避免用水高峰，保证居民的正常供水。

（11）给水管道水压试验后，竣工验收前应冲洗消毒，冲洗时应避开用水高峰，以流速不小于 1.0m/s 的冲洗水连续冲洗，直至出水口处浊度、色度与入水口处冲洗水浊度、色度相同为止。管道应采用含量不低于 20mg/L 氯离子浓度的清洁水浸泡 24h，再次冲洗，至水质管理部门取样化验合格为止。

（12）施工及验收应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268-2008）》的进行。

（13）未尽事宜详见国家有关标准图集及规范。

（14）施工单位进场前，一定要详细审阅施工图后进行现场勘察，了解现场情况和施工中可能遇见的风险，考虑各种安全维护措施和可能出现的各种风险。

4.6.2 排水工程

1. 设计规范及依据

- （1）《中华人民共和国城乡规划法（2019 修正）》；
- （2）《中华人民共和国环境保护法（2014 修订）》；
- （3）《中华人民共和国水法（2016 修正）》；
- （4）《中华人民共和国防洪法（2016 修正）》；
- （5）《中华人民共和国水土保持法实施条例（2011 修订）》；

- (6) 《中华人民共和国水污染防治法(2017 修正)》；
- (7) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (8) 《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017）；
- (9) 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- (10) 《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）；
- (11) 《广州市水务局关于印发广州市排水管理办法实施细则的通知》（2018 年 9 月）；
- (12) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)；
- (13) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）；
- (14) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (15) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (16) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)；
- (17) 《井盖设施建设技术规范》（DBJ440100/T 160-2013）；
- (18) 《市政排水管道工程及附属设施》（图集号 06MS201）；
- (19) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）；
- (20) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB552-2021)
- (21) 《消防设施通用规范》(GB5536-2022)
- (22) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)
- (23) 其它相关施工标准和规范；
- (24) 《广州市片区地下管线详细规划——海珠片区》；
- (25) 《海珠生态城启动区控制性详细规划》；
- (26) 《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015 ——

2030年）（老六区）》；

（27）《琶洲西区（A区）控制性详细规划》；

（28）《赤沙车辆段施工跨黄埔涌贝雷梁钢便桥防洪评价报告》；

（29）《广州市轨道交通十一号线防洪涝设防水位计算成果报告》；

（30）业主提供的相关设计资料。

2. 现状水系介绍及内涝标准

（1）暴雨

广州地区暴雨有明显的前后汛期之分，每年4~6月份为前汛期，由于西风带天气系统的影响，平均可发生10次暴雨过程。降雨以锋面雨为主虽然暴雨量级不大，但局地性较强，时程分配较集中，往往发生年最大暴雨强度。7~9月份为后汛期，由于热带天气系统的影响，进入盛夏季节，降雨以台风雨为主，虽然暴雨时程分配较为均匀，但降雨范围广，总量大。

（2）径流

径流由降水形成，广州市多年平均当地径流深1091.2mm(78.81亿m³)。径流年际变化不均匀，最大、最小年径流量的比值可达4~8；径流年内分配也不均匀，汛期(4~9月)径流量占年总量的80~85%，最大径流量多出现在5、6月份。径流深由南向北递增，变化范围为740~1480.7mm。

（3）洪水

本项目所在区域位于珠江三角洲网河区东南部，洪水主要来自于

西江和北江，还受芦苞、西南水闸下泄洪水以及流溪河及区间洪水的直接影响，此外，还受伶仃洋海潮的影响。

珠江流域的洪水均由暴雨形成，由于各水系的气候条件不同，因而洪水的时空分布也存在差异。西、北江的较大或特大洪水多出现在每年的5月~8月，而西、北两江洪水同时在思贤滘遭遇的机会多发生在6、7两个月每年汛期，西北两江洪水在思贤滘遭遇并经思贤滘调节重新分配后，注入西北江三角洲网河区，形成马口站和三水站洪峰锋现时间基本上都是一致的按两江洪水过程同时叠加后思贤滘的洪峰、洪量组成，则西滘口的洪峰、洪量所占的百分比都在80%以上，而北滘口则基本上是在20%以下，西江洪水在思贤滘和西北江网河区的洪水中占着主导地位。

海珠区历史上出现的特大洪水年份包括1914年、1915年、1918年、1920年、1924年、1947年、1949年、1968年、1994年和2005年等年份，主要原因是由于西北两江同时发洪，同时受到珠江口大潮顶托影响以及区间暴雨的同时出现。

（4）潮汐

广州地区的河道属感潮河道，汛期既受来自流溪河、北江、西江洪水的影响及东江洪水的顶托，又受来自伶仃洋的潮汐作用，洪潮混杂，水流流态复杂。

潮汐为不规则半日潮，年平均涨潮、落潮潮差均在2.0m以下，属弱潮河口。潮差年际变化不大，年内变化则较大。受人类活动、全球气候环境及海平面上升等因素的影响，年最高潮位极值有逐年抬高

的趋势。

2. 编制原则

本项目以相关规划为指导，结合现状及远期条件为设计依据，同时需结合项目周边环境及未来发展，从技术、合理性、造价等多角度分析，进行合理化设计。

3. 排水现状分析

（1）雨水部分

本项目所涉河涌为黄埔涌，黄埔涌西口为磨碟沙涌口，与前航道相通，东口为石基河口，与新洲海相通，全长 7.8 公里，河宽 57-130 米。根据现有管线资料及规划资料，项目设计范围无雨水管线。

（2）污水部分

根据《琶洲西区（A 区）控制性详细规划、《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划》（征求意见稿），本工程范围污水管线属于沥滘污水处理系统，沥滘污水处理厂占地 14.7 万平方米，设计规模为 40 万吨/日，主要收集广州市海珠区（除洪德地区）、长洲岛和大学城的污水，纳污面积 125 平方公里，服务人口约 150 万人。

结合管线资料及上述规划资料，现状设计范围道路段会展大道范围及海洲路范围有一根 d600 污水管线，自会展大道从东往西接至海洲路，现状污水管线位置如上图所示；桥梁段设计范围为现状黄埔涌，河涌下方无其他现状管线。

4. 排水工程规划

（1）《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划（征求意见稿）》

雨水:

根据规划中相关内容，现状设计范围内会展大道无雨水管线，规划一根 d1500-d2000 雨水管道于会展大道自东向西排入现状赤沙涌。

污水:

现状设计范围内会展大道无污水干管，规划中需新增一根 d500 污水管道自东向西接至海洲路现状 d600 污水管道。

5. 本次设计与规划衔接

（1）雨水部分

会展大道范围内参考《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划（征求意见稿）》并结合《海珠赤沙车辆段开发项目（一期设计施工总承包项目）》中管线设计内容，原则上会展大道范围与赤沙车辆段项目保持一致。项目拟建 d800~1000 雨水管道，设计埋深约 4.0~4.5 米。

规划凤浦路范围，根据参考《广州市中心城区排水系统控制性详细规划（2015-2030 年）（老六区）》及周边项目《琶洲西区 331 地块项目市政工程及综合管线平衡设计》，设计范围内需新增 d800~d1000 排水管线。

（2）污水部分

参考内容同雨水工程，根据现有管线资料及《海珠赤沙车辆段开发项目会展大道、规划次干路、规划支路建设方案》相关管线资料，原则上会展大道范围与上述赤沙车辆段项目保持一致。《琶洲南区城市设计深化及控制性详细规划（征求意见稿）》中会展大道范围规划

d500 污水管线为已建管线，后续与排水权属部门进行沟通后确认管线具体情况，暂考虑本次工程无新增污水管线。

本次海洲桥工程设计范围内道路无新增污水管道，对现状管线进行利旧，对受桥梁工程影响的污水管线进行临近永久迁改。考虑现阶段资料相对缺乏，无法对现状污水管过流能力进行准确计算与分析，待下一阶段资料完善并与市排水公司进一步沟通后考虑。

8.排水管材

（1）管材类型

在管道工程中，管材所占的投资比例很大，合理选用管道材料是节省工程投资，确保管道安全使用的重要环节。选择排水管材的基本原则是：能满足要求的内压和外荷载，使用性能可靠，维修工作量少，施工方便，使用年限长，造价低。

排水管道对管材的要求是必须具有足够的强度，满足外部荷载和内部水压的要求，排水管道应具有抵抗雨（污）水中杂质冲刷和磨损的能力，管道必须不透水，以防止雨（污）水渗透或地下水渗入；管道的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减少。

排水管网系统要求密闭性要好，应符合闭水试验的要求，以免地下水渗入管内或雨（污）水漏出管外，影响排水管道的正常排水能力和污染周围环境，同时考虑管道摩阻系数要尽量小，保证水流顺畅，管道沿程损失较小，所以需要采用较优的管材。

目前，常用的排水管材有以下几种：

1) 钢筋混凝土管：主要有 II 级钢筋混凝土管和 III 级钢筋混凝土

管，一般开挖段采用 II 级钢筋混凝土管，顶管段采用 III 级钢筋混凝土管。混凝土管的接口形式有平口、企口和承插口，采用胶圈承插口连接密封性能较好。

2) 排水铸铁管：主要有灰口铸铁和球墨铸铁两种，排水管一般多用灰口铸铁，现一般用的较少。

3) UPVC 排水管：UPVC 排水管一般用于建筑给排水，其管径一般小于 DN200，对于市政排水，由于管径比较大，UPVC 管在市政排水管道中应用较少。

4) 埋地聚乙烯排水管：分为双壁波纹管 and 缠绕结构壁管两大类。设计选用的管材应符合国家现行有关产品标准的规定，双壁波纹管应符合现行国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 1 部分：聚乙烯双壁波纹管材》GB/T19472.1 的规定；缠绕结构壁管应符合现行国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》GB/T19472.2 的规定。

5) 埋地给水排水玻璃纤维增强热固性树脂夹砂管：其管材应符合《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T21238-2007 有关规定的要求。

6) 埋地聚乙烯钢肋复合缠绕排水管：其管材应符合行业标准《埋地钢塑复合缠绕排水管材》QB/T2783-2006 的规定。

7) 钢管：在穿越铁路、倒虹过河或泵后压力管的情况下，多采用钢管作为排水管材，一般情况下不采用钢管作为排水管材。

（2）管材比选

目前国内市政排水上比较常用的玻璃钢夹砂管（FRP）、高密度

聚乙烯管（HDPE）和砼管中进行管材的技术经济比较。

1) 重量

采用纤维缠绕生产的玻璃钢夹砂管道，其比重在 1.65-2.0，但其拉伸强度近似合金钢，其比强度是合金钢的 2-3 倍，可设计成满足各类承受内外压力要求的管道。对于相同管径的单重，FRP 管只有砼管的 1/2 左右，HDPE 管的重量则介于 FRP 与砼管之间。

2) 耐腐蚀性能

FRP 管与 HDPE 管的耐腐蚀性能均很优良，尤其在市政及工业排污中，无需再另外防腐。而砼管在输送污水时耐腐蚀性较差，内壁需涂专门防腐剂；另外砼管穿越土壤腐蚀性较强的地方，管道外壁也需特殊防腐处理。

3) 粗糙度

FRP 管与 HDPE 管管道粗糙度小，内壁光滑。不但新生态是光滑的，而且使用相当年后，内壁仍光滑如初，无海藻等水生衍生物附着。而砼管粗糙度大，内壁易结垢，使用过程中口径缩小、流阻变大、运行费用高。且管壁易附着水生衍生物，影响使用。FRP 管与 HDPE 管的热性能优良，是一种相当突出的热的绝缘体；也是优良的电绝缘材料；它的耐低温性能好

综合考虑管材强度、外部荷载、地质条件、产品供应、造价以及广州市排水管应用经验等多方面的因素，本工程管材选用如下：

雨水管：采用 II 级钢筋混凝土圆管，管道接口调整为管径 \leq d1200 采用橡胶圈承插接口，管径大于 d1200 采用企口管。

污水管：根据《广州市河长制办公室关于提高新建污水管网标准，打好水污染防治攻坚战的通知》（穗河长办〔2020〕36号）的要求：财政（或国有资金）投资的新建污水管网项目，管径（DN500~DN1200）的污水管优先采用球墨铸铁管。非财政（或非国有资金）投资的新建污水管网项目，管径（DN500~DN1200）的污水管建议采用球墨铸铁管。合考虑后，工程污水管采用污水专用球墨铸铁管，T型橡胶圈承插接口，管道须经淬火及镀锌处理，管道内外防腐由厂家按国家标准完成。管材质量及规格应符合《离心铸造球墨铸铁管（GB13295-2003）》T型接口的管材要求。

9. 排水管道基础

（1）II级钢筋混凝土管采用120°、180°混凝土基础，具体做法详见《市政排水管道工程及附属设施》（图集号06MS201）。

（2）球墨铸铁管管道基础采用砂石基础。

10. 排水构筑物

（1）排水检查井

1) 沿路适当位置处设置街坊检查井。

2) 检查井选用和做法：覆土小于等于5m，做法详见《预制装配式钢筋混凝土排水检查井标准大样图》，结构做法详见预制装配式钢筋混凝土排水检查井标准图集（试行）。

雨水检查井及沉砂井内壁做防水层，污水检查井内外壁皆做防水层。所有检查井均应安装防坠网。

（2）雨水口的选用

1) 常规路段雨水口采用混凝土联合式双算雨水口，做法详见《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集》第12页。

2) 雨水口连接管管径 $d300$ ，坡度为 $i=0.01$ ，雨水算采用加重型球墨铸铁材料雨水算（承重荷载不小于 $400kN$ ），并且具备防沉降、防盗、防跳、防噪音的功能。

（3）井盖

井盖设施的选用和做法应按广州市地方技术规范执行。《井盖设施建设技术规范》（DBJ440100/T160-2013）。

4.7 道路照明工程

4.7.1 设计原则

1.道路照明设计必须满足车辆通行要求，并达到城市主干路、城市次干路、城市支路的照度水平。

2.道路照明除使道路表面亮度满足要求外，并且达到照度均匀，使驾驶人员视觉舒适，并能看清周围环境。

3.根据道路的现况，合理选择灯具及布置方式，力求做到与周围环境相协调。

4.提倡绿色照明，选择高效光源及灯具，光源选用 LED，灯具、灯杆造型美观、耐用。

5.道路采用带软起动功能的高压节能设备，一方面起到节能效果，另一方面能延长路灯光源使用寿命，减少维护用。

6.注重灯光环境与人文的结合、与城市功能区的配合、与自然环境的融合。

7.满足高标准的情况下，尽量做到低投入，高效益；提高管理水平，减少维护费用。

4.7.2 道路照明光源、灯具、灯杆的选择

1. 本工程道路照明采用 LED 路灯，灯具采用高压热铸铝外壳、耐腐蚀性能好的截光型和半截光型灯具。LED 灯在额定电压和额定功率下工作时，其实际消耗的功率与额定功率之差应不大于 10%；色温范围为 2800-3500K；LED 灯具的寿命不低于 50000h，整灯光效不小于 140lm/W，在燃点 3000h 时，其光通维持率应不低于 98%；在燃点 6000h 时，其光通维持率应不低于 96%。LED 路灯采用内置式 AC220V/DC24V 直流电源驱动模块，灯具功率因数达到 0.95 以上。灯具防护等级应达 IP65，灯具外壳耐腐蚀性能 II 类，防触电保护等级 I 类。

2. 对路灯线路实现故障监测防盗报警，按要求设置单灯智能节点控制器，要求能接入现有路灯中央管理系统，后台系统能直接监测单灯运行情况，设置单灯开关、调光控制、监测报警等功能。

3. 灯杆采用法兰式钢杆，材质为 Q345 低合金钢或同等级以上，灯杆内外应采用热镀锌防腐处理后，表面再进行彩色喷塑处理，防腐年限不少于 30 年，并能抵抗 40 米/秒风速。

4.7.3 照明方式

道路照明根据道路和场所的特点及照度要求，选用常规照明方式。

$$E_{av} = \frac{\Phi \times U \times K \times N}{S \times W}$$

E_{av} ——道路平均照度

Φ ——光源的总光通量

K ——维护系数，为 0.7

U——利用系数，为 0.6

N——布灯系数，在单侧排列及交错排列时， $N=1$ ；在双侧对称排列时， $N=2$

W——道路宽度

S——路灯安装距离

本项目为城市次干路，其 30 米标准横断面道路采用双挑臂路灯双侧对称布置，安装于人行道内，灯杆中心距离机动车道侧缘石 0.75m，光源为 LED 灯，安装间距为 35m。整灯功率为(140W+140W)，采用 LED 灯，安装高度为 12m，挑臂长度为 2.0m，灯具仰角 8° 。人行道路灯整灯功率为 60W，采用 LED 灯，安装高度为 6m，挑臂长度为 1.5m，灯具仰角 0° 。

经过计算，机动车道路面平均照度为：28.0LX；LPD 值为 0.50W/m²。

非机动车道路面平均照度为：16.8LX；LPD 值为 0.30W/m²。

计算结果均满足规范要求。

4.7.4 供配电系统

(1) 本工程道路照明负荷等级为三级，路灯配电箱电源接自新建箱式变电站(160KVA)。

(2) 新建路灯箱式变电站采用预装式箱式变电站，变电站为钢制一体式结构，防护等级达到 IP65，箱变采用露天安装方式，要求其配置温显及防凝露装置。电源由 10kV 市政公用电源环网供电，配电电压等级 0.4/0.23kV，路灯负荷等级为三级。路灯电源点供电半径不

大于 800 米。变压器安装容量为 160kVA，采用三相干式变压器，变压器选型应符合《电力变压器能效限定值及能效等级》

（GB20052-2020）中能效限定值要求，其空载、负载损耗值不高于能效等级 2 级要求。箱变 10kV 高压外线引入工程由建设单位向供电部门申报建设。箱变旁边设路灯专用配电箱，防护等级达到 IP65，采用露天安装方式，配电箱采用多回路分别给路灯供电。箱变内同时预留备用回路。

（3）道路照明配电系统的接地形式采用 TT 系统，金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱的外露可导电部分，应进行保护接地，并应符合国家现行相关标准的要求。

（4）照明配电线路的供电必须保证灯具端电压维持在额定电压的 90%-105%；配电电压 380/220V。照明线路的功率因数不应小于 0.9。

（5）灯杆检修门安装在车行道外侧；检修门底部距离灯杆安装位置市政完成面的高度为 50cm；检修门需设置使用专门工具开启的闭锁防盗装置。主电缆分支设置于接线手井内，应采用 IP68 的专用电缆防水接头，相应的保护开关应采用 IP68 的电磁式漏电微型断路器，设置于灯杆电气门内离地 500mm 的内壁上。路灯井盖采用球墨铸铁装饰井盖，详见《井盖设施技术规范》（DB4401T 215—2023）3125。

（6）照明控制

1) 照明控制方式有：手动、时控、光控和无线监控集中遥控方式。每种控制方式相互独立，互不干扰。在正常情况下，道路照明由

当地路灯控制所设置的无线监控集中遥控系统按季节变化合理遥控开关灯的时间。

2) 道路照明开关灯时的天然光照度水平，支路为 20 Lx 。

3) 道路照明采用无线监控集中遥控系统时，远动终端具有在通信中断的情况下自动开关路灯的控制功能和手动控制功能。

4) 利用单灯控制系统在路灯中央管理系统进行控制。

(7) 植树道路的照明应符合下列规定

1) 新建道路种植的树木不应影响道路照明，树木布置轴线不宜与灯杆布置轴线重合；

2) 对扩建和改建道路中影响照明效果的树木应进行移植；

3) 不应在高杆灯灯架维修半径范围内种植乔木；

4) 在树木严重影响道路照明的路段可采取下列措施：

a. 修剪遮挡光线的枝叶；

b. 改变灯具的安装方式，采用横向悬索布置或延长悬挑长度；

c. 减小灯具的间距，或降低安装高度。

4.8 电力管沟工程

4.8.1 电力管沟设计

1. 电缆沟内应有承托支架，10kV 支架水平间距为 800mm，双侧交错布置，凡支架直角部分需进行 R0.5mm 倒角处理。

2. 10kV 电力管沟间隔 20m 设置一座检查井，间隔 60m 设置一座工作井，管沟转接处及交叉路口管沟转接处根据现场实际情况设置三通井或四通井。

3. 10kV 电力管沟每隔 200 米以内宜设置一处横过道路的电缆排管，排管两侧设电缆井；半径在 1000m 以下的曲线段，电缆井的间距宜为直线路段间距的 50%~70%；在交叉路口处，应设置横过路口的电缆排管，电缆排管应满足相交道路电力管的容量和规格需求，排管两侧需设电缆井。

4. 电力排管尽可能做成直线，做成圆弧状排管时，要求圆弧半径不得小于 12m；单条电力排管长 6m，为保证排管不挪位和管材平直，要求人行道或绿化带下间隔 2m 电缆导管设置相应高强度管枕一个，车行道下电力排管采用混凝土包封加固。

5. 电缆沟排水

(1) 电缆沟宜每隔 10 米设 $\phi 250$ PVC 管集水口一个，管内须填满细沙，纵向集水口的坡度不小于 0.5%。

(2) 电力排管纵向排水坡度不小于 0.5%，宜在电缆井内设置集水口，并通过以下方式进行排水渗水：

(3) 附近雨水井井底标高低于电缆井井底标高时，在集水口底部设置 200PVC 排水管，通过排水管将积水排至附近雨水井内，排水坡度不小于 2%，并应在排水管上端设置止回阀，防止出现倒灌的情况；

(4) 附近雨水井井底标高不低于电缆井井底标高时，通过集水口将积水渗至地下。

6. 电力管沟防火设计

(1) 10kV 电缆沟每隔 200 米设置防火墙一面，防火墙采用防火

环保膨胀模块。施工时，砌筑防火环保膨胀模块后，防火环保膨胀模块与电缆之间的缝隙采用耐火泥材料封堵密实。当电缆进入电房处的防火墙宜两侧涂刷电缆防火涂料，长度为 1.5 米，涂层厚度为 1 毫米。

(2) 10kV 电缆排管在工作井内的管口施工完毕后必须用管盖进行防火封堵，封堵标准需按供电部门要求进行；电缆支架禁止采用易燃材料制作，符合工程防火要求。

4.8.2 管材选择

1. 10kV 电缆保护管人行道下采用 HEPE 管，管内径 200mm，壁厚 8mm。车行道下电力排管采用 MPP 管，管内径 175mm，壁厚 14mm，车行道下排管采用 C30 混凝土包封。

2. 电缆保护管建议使用单条管长度 6 米。10kV 电缆排管中的光缆专用管，宜采用蓝色且具备阻燃功能，设置于靠近建筑物一侧的最上层并与其他电力管区分。

4.8.3 盖板和支架

1. 电力井盖板采用钢筋混凝土条形盖板。盖板应能承受 20kN/m^2 的分布荷载；盖板采用 3mm 厚 C 型钢板包边。盖板颜色宜与市政道路配合一致。

2. 直线井内采用玻璃纤维钢滚动支架，滚动支架由立柱和滚轴两部分组成，电缆敷设时需在滚动轴转动位处加雪油作润滑。三通井内采用复合材料电缆支架，材料选用不饱和聚酯树脂或环氧树脂。颜色根据电力部门要求确定。

4.8.4 沟槽开挖及回填

1. 电缆排管或电力管沟应与其它专业的地下管线一起，与道路工程同步施工，一次性完成建设，避免多次重复开挖道路。电缆排管或电力管沟施工工序应遵循先开挖工井位，后开挖埋管路径。

2. 施工前路基填土按道路设计要求进行处理，经检验达到设计要求稳定性后，方可开挖沟槽。地基承载力特征值要求不小于 120kPa，若施工时发现实际地质情况与设计或地质资料不符请通知设计人共同研究处理。

3. 管道开挖时按照剖面要求放坡，在电缆沟开挖至足够深度后，把沟底土层夯实、找平后，施工垫层混凝土层。铺填石粉时，需按 200mm 逐层洒水夯实。管道埋设后，回填至与路面层底部，路面层由市政道路工程施工。

4. 管沟回填

5. 电力管沟基础、两侧及电力排管顶部至路面结构层处应回填石屑。具体应符合下表的规定：

6. 沟槽回填土压实度与回填材料

填土部位		压实度(%)	回填材料
管沟基础	管沟底基础	以图纸为准	石屑
	管沟有效支撑角范围		
管沟两侧			
管顶以上 0.5m 内	管道两侧		
	管道上部		
管顶以上 0.5m ~ 1.0m			石屑或按路面结构

4.8.5 接地

1. 10kV 电力管沟内两侧支架顶端焊接通长 50x5 热浸镀锌扁钢作为接地带，采用排管时，在排管垫层两侧各加设 2 根接地线(16mm 热

浸镀锌圆钢)分别位于排管两侧。

2. 电力井内设置 2 根接地极，每段电缆排管中间敷设一组接地极，接地极为 $L50 \times 5 \times 2500$ 镀锌角钢，接地连接为 50×5 镀锌扁钢，在混凝土垫层中通长预埋 2 根 50×5 镀锌扁钢作为水平接地连接线。

3. 接地极采用长 2500mm 的 $L50 \times 5$ 热浸镀锌角钢垂直打入地下(其顶部距离电缆沟底部埋深 0.8m)，排管与工井、沟连接时，相应的接地线要与工井、沟结构钢筋和接地带连接。接地带、接地极、接地线相互焊接，确保不能有断开，其焊接部位须进行防腐处理。

4. 电缆井所有外露金属构件均应与接地系统做良好的电气连接，要求工井单独接地电阻值不大于 10Ω ，系统总接地电阻值不大于 4Ω ，如不满足要求，需增打接地极。

4.9 绿化工程

4.9.1 指导思想

本项目绿化设计范围为项目范围内中央绿化带、侧分带及人行道树池行道树新建，以保证区域间道路交通安全和交通畅通功能为宗旨，在保持良好区域生态环境的前提下，充分考虑所经地域和具体情况及地貌特征，充分体现地方景观特色，结合道路配套绿化措施，更好地展现道路两旁的绿化景观效果，营造良好的具有一定景观特色的花园城市绿色交通，更有效地为所经区域的社会发展提供更加可靠的交通保障措施，积极带动沿线地区的经济腾飞和城市发展的需要，并对

今后的城市土地合理、可持续发展起到良性循环作用，充分体现绿色环保的建设目标。

由于城市道路的立地条件相对较差，路面热辐射使近地气温增高，空气湿度相对低，树木生长土壤成分复杂，土壤易受污染、透水透气性差，汽车尾气中的污染物浓度高，人为活动受伤的几率大，因此需科学、合理地进行行道树选择。充分利用绿色植物除尘、杀菌、降温、增湿、降噪的功能，改善城市环境生态，展示道路风貌。

4.9.2 设计规范及标准

1. 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）
2. 《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ75-97)
3. 《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)（2016年版）
4. 《城市绿化工程施工和验收规范》DB440100T 114-2007
5. 《绿化种植土壤》(CJ/T340-2016)
6. 《园林种植土》DB440100_T 106-2006
7. 《园林绿化养护标准》（CJJ/T287-2018）
8. 《广州市绿化条例》
9. 《广州市行道树技术工作手册》

4.9.3 设计原则

1. 满足城市道路功能需求

满足城市道路功能需求城市道路绿化主要功能是遮阴、滤尘、减弱噪声、改善道路沿线的环境质量和美化城市。我们在道路绿化建设时，须充分考虑行车，行人视觉特点，将路线绿化作为视觉线的导引

对象，提高视觉质量，体现以人为本的原则。道路绿化另一个重要的功能是降温。炎炎夏日下，浓郁的绿荫能使人感到丝丝清凉，烦躁心情可以得到舒缓，有利于交通安全。

2. 讲究生态原则

生态是物种与物种之间的协调关系，是景观的灵魂。在各路段的绿化建设中，要特别注重这一生态景观的体现。植物配置在讲求层次美、季相美的同时，更应有效达到最佳的滞尘、降温、增加湿度、净化空气、吸收噪音，美化环境的作用。

3. 因地制宜适地适树

城市道路绿地建设选择树种时，一定要因地制宜适地适树：根据本地区的气候，选择适宜性强、生长强健、管理粗放的植物，以利于树木的正常生长发育，抗御自然灾害，保持较稳定的绿化成果。

4.9.4 设计理念

1. 适地适树，绿化配置于环境、光照程度相匹配。
2. 打造“简洁大气、高级大气”的道路风光。
3. 强调物种多样性，通过常绿树与落叶树搭配，突出季相变化。
4. 绿地范围主要以乔木为主配合与灌木、地被，提高绿量。
5. 注重绿化造景，在光照强度低的桥底中心铺设卵石，打造多层次景观。

4.9.5 种植设计

本方案海洲路道路绿化设计，人行道绿化带位于光照较好位置，树种选择喜阳乔木或小乔木。较窄的人行道绿化带以常绿大乔木非洲

桃花心木作为行道树，株距为 7m；较宽的绿化带增加开花小乔木多花紫花风铃木，株距为 7m，形成满足遮阴、畅顺通行、美观生态、简约大气，且具有辨识度的道路绿化景观。本方案选择植物均为华南地区常用园林植物，可适应道路环境条件，生长稳定，具有较高观赏价值。

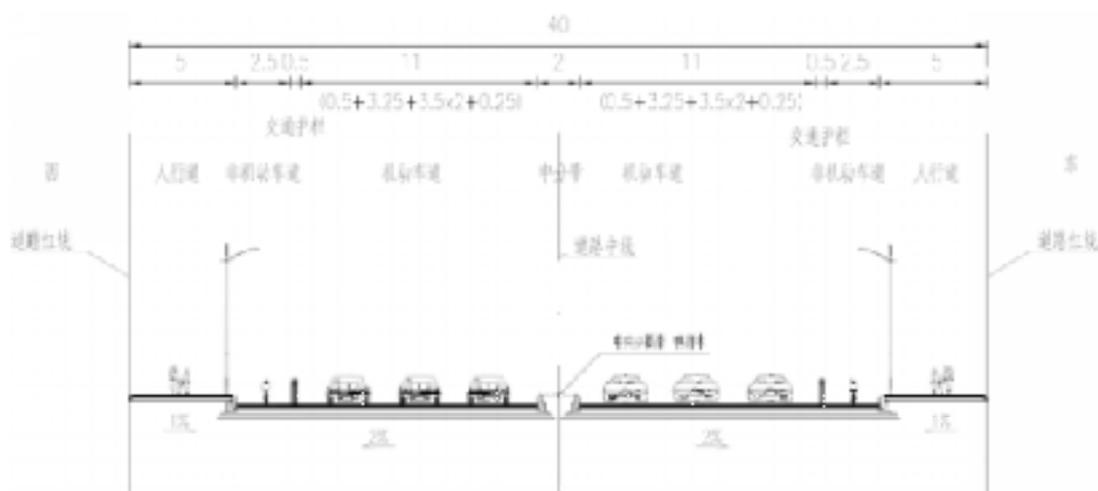


图 5.11-1 绿化标准横断面一

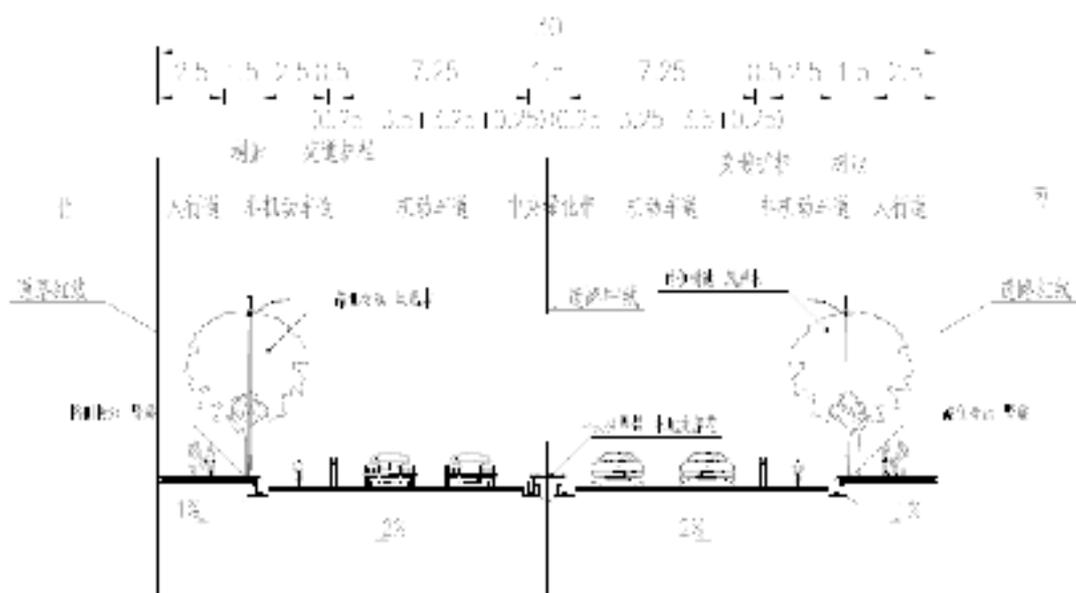


图 5.11-2 绿化标准横断面二

4.9.6 绿化养护

绿化养护浇灌方式采用机械浇灌，养护期内，应及时更新复壮受损苗木等，并能按设计意图，按植物生态特性：喜阳、喜阴、耐旱、耐湿等分别养护，且据植物生长不同阶段及时调整，保持丰富的层次和群落结构。在养护期内负责清杂物、浇水保持土壤湿润、追肥、修剪整形、抹不定芽、防风、防治病虫害（应选用无公害农药），除杂草、排渍除涝等，其中：

1. 追肥：主要追施氮肥和复合肥。草地追肥多为氮肥，在养护一年内，按面积计算约每月每平方米 50 克（分 2-3 次）尿素做追肥，可撒施或水施；花木和乔灌木最好施用复合肥，花木每月每平方米 100 克（分 2-3 次）左右，灌木每株每月 25 克左右，乔木每月每株 150 克左右。施工时的具体用量可由施工方案依实确定。

2. 抹不定芽及保主枝：对路树，如为截干乔木，成活后萌芽很不规则，这时应该在设计枝下高以下将全部不定芽抹掉，在枝下高以上选 3-5 个生长健壮、长势良好、有利用形成均匀冠幅的新芽保留，将其余的抹掉。其余乔灌木依造景需要去新芽，以利用形成优美树型为准。

3. 种植胸径 5cm 以上的乔木，应设苗木支撑的辅助设施，便于植物稳定直立的生长。支撑形式一般采用 4 根镀锌钢管约 1.5m-1.8m 处采用四点支撑，选用支柱应牢固，绑扎树木处应夹垫物，绑扎后的树干应保持直立。

4.10 海绵城市设计

海绵城市是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”，采用渗、滞、蓄、净、用、排等措施，将部分降雨就地消纳和利用。

城市“海绵体”既包括河、湖、池塘等水系，也包括绿地、花园、市政道路等城市配套设施。在市政道路中的建设中着力开展透水铺装路面、生物滞留带、下凹式绿地、生态树池等的推广与应用。海绵城市建设，以城市道路、城市建筑与小区、绿地与广场、水系等建设为载体，城市规划、设计、施工及工程管理等各部门、各专业要统筹配合。

依据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》，构建低影响开发雨水系统，规划控制目标一般包括径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等（如图所示）。各地应结合水环境现状、水文地质条件等特点，合理选择其中一项或多项目标作为规划控制目标。鉴于径流污染控制目标、雨水资源化利用目标大多可通过径流总量控制实现，各地低影响开发雨水系统构建可选择径流总量控制作为首要的规划控制目标。本工程内容为现状道路局部改造，通过设置生态树池、高架桥下设置渗沟，构建低影响开发雨水系统，优先利用自然排水、净化系统，建设生态排水设施。削减城市径流污染负荷、保护和改善城市生态环境。

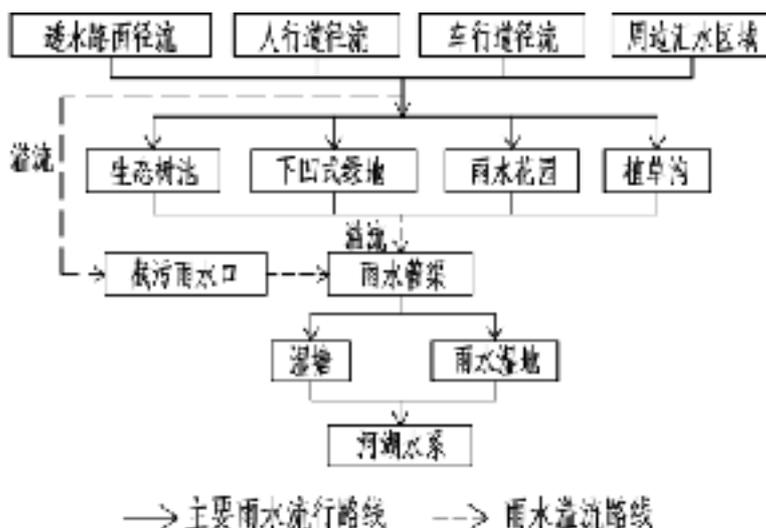


图 5.12-1 城市道路海绵城市系统构建流程示意图

4.11 数字化方案

项目的数字化应用方案，在技术方面建议使用 BIM（建筑信息模型）软件，结合激光扫描技术，将设计和施工过程中所有信息整合到一个虚拟模型中。这可以减少冲突和误差，并加快施工进度。使用移动终端设备，如平板电脑或智能手机，收集现场数据并与主机同步。这可以提高现场响应速度和数据收集的准确性。

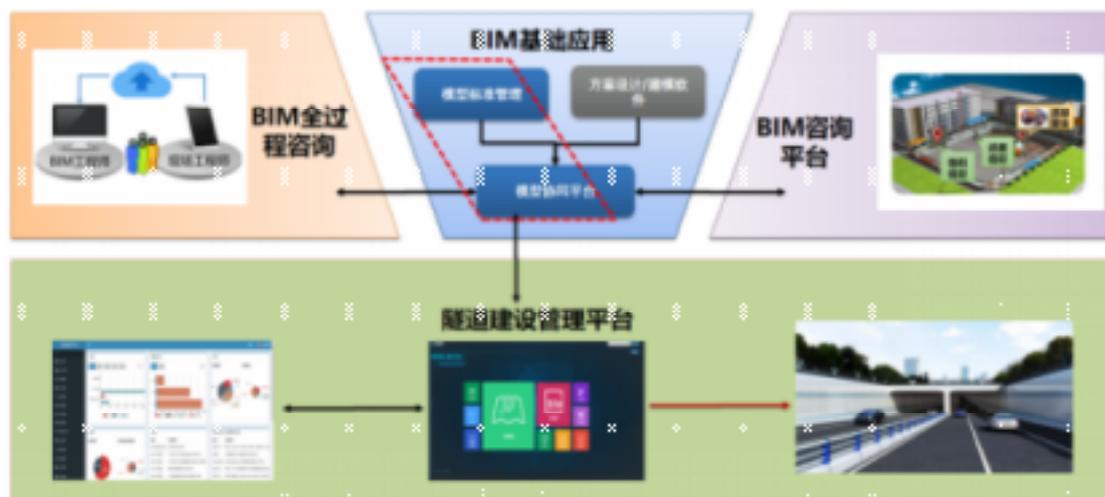




图 5.16-1 BIM应用蓝图

BIM应用内容

表 5.16-1

应用内容	GIS 模型 3D 环境管网模型 3D 隧道模型 3D 建筑土建钢机电专业模型 3D 钢结构幕墙模型 3D 绿化景观模型	结构数据 管线数据 机电数据 人员数据 时间数据	前期管理 投资管理 质安管理 技术管理 验交管理
用户	设计单位	设计单位、施工、监理	业主
应用模式	使用成熟工具，相互引用成果	在模型上加载相关数据，应用于各个专业领域	在模型上实现管理操作、信息展现和辅助决策综合功能

在工程、建设管理和运维方面，建议使用协同云平台，在收集各种信息并优化日常工作流程方面协助团队。利用数字化文件管理系统，将所有文档、图片和数据都可以通过云建立一个中心存储位置，以加快获取和共享文件。在现场、办公室或远程地点定位实时监控系統，为人员提供文档、协作与工程信息，身处于不同位置也可以沟通协作项目。实现数据一体化。



图 5.16-2 协同云平台

工程数据流向图在网络与数字安全保障方面通过 VPN 技术来建立虚拟专用网络，保障数据的安全和机密性。采用远程监控技术，通过视频监控和远程实时数据传输，实现对隧道建设过程中安全问题的预防和解决。采用数字安全保障技术，建立信息安全保护机制，保障数据和信息的安全和可靠性。

第五章 项目运营方案

5.1 运营模式选择

本项目为财政投资项目，项目竣工验收后移交广州市海珠区住房和城乡建设局（广州市海珠区交通运输局、广州市海珠区园林绿化局）负责日常运营养护和维修。

5.2 运营组织方案

6.2.1 道路巡查范围

主路、辅路、人行步道、桥梁（包括过街天桥）以及各项市政附属设施等。

6.2.2 道路巡查内容

1. 路面日常巡查保证每日两次，巡查内容：路面坑槽、裂缝、污染、检查井盖是否丢失、路面松散、沉陷、桥头跳车、拥包等常见路面病害。

2. 桥梁（包括桥下空间及场地）、人行过街天桥、及地下通道日常巡查保证每日两次，巡查内容：桥梁支座、桥墩等上部结构外观检查、泄水管、排水管是否完好，桥面是否破损、伸缩缝是否完好，人行天桥梯道、桥面外观检查，地下通道照明、排水及结构等外观检查。

3. 人行步道日常巡查保证每日两次，巡查内容：外观检查、是否丢失井盖，路面坑槽、塌陷、步道砖是否缺少、丢失等外观检查。

6.2.3 路产、路政巡查

1. 路产巡查：路灯、道路防眩板、隔离墩、防撞桶、护网、防撞门架等交通设施是否损坏、丢失。

2. 路政巡查：掘、占路施工（是否办理手续），未办理手续私挖掘占的进行当场通知，后果严重的进行停工。

6.2.4 道路巡视人员、机构

道路巡视实行班组制，配备相应巡视队员，每4人一组（班长一人），每组配备一辆道路。

6.2.5 巡查制度

1. 日常巡视：每天白班早8:00--17:00，巡视主、辅路、人行天桥、人行步道一次，夜班晚17:00--8:00。巡视主、辅路、人行天桥、人行步道一次，巡视方式主要为驾车环路察看。地下通道采用步行巡查方式，每日8:00--17:00沿线地下通道一次。

2. 巡视路线：由道路巡视队驻地出发进入主辅路，各一部车。两名巡视员驾车沿内外侧主路各巡视一圈；两名巡视员驾车沿内内环辅路巡视一圈。

3. 办公室值班：安排一辆值班抢险车，定员2人24小时值班，随时出动维护现场。

6.2.6 巡视信息统计、反馈与档案管理

1. 巡视员每天填写《值班日记》和《道路巡视记录机并向巡视班长汇报巡路情况。道路巡查过程中，对重要情况要随时进行照相，遇有路面塌陷、坑槽等严重路面损坏情况，立即通知维修队进行抢修。

2. 巡视班长每天填写《巡视班长日志》，统计道路需要修补的数据，每周一、三两次向项目经理部汇报统计资料，由项目经理部统一安排修补。

3. 道路巡视队每月召开一次队务会，研究道路状况，不断提高维护工作水平。

4. 道路巡视队设专人进行道路资料的整理、存档工作，并将统计的资料定期输入资料库，作为基础数据的一部分。

6.2.7 施工作业准备工作

6.2.7.1 制定计划

施工作业前，按照道路信息统计结果，对于日常小修，按区域划分，集中时间或固定时间完成；对于中修，按照统计信息制定养护计划后执行。

6.2.7.2 制定方案

确定养护计划后，制定方案，包括技术方案，施工组织方案和交通导行方案。对于中修较复杂的工程，还要邀请技术专家讨论确定技术可行性方案和选用新材料、新工艺、新技术的论证。

6.2.7.3 人员、机械、材料的准备

1. 在养护工作开始前，应该按照前述机构设置，建立施工作业分队，施工作业队伍建成后，应完成各项养护用料的调查落实，经试验合格后签订供货协议，并按需要分批组织进场。各科预制构件、材料根据施工进度计划安排，提前与厂家签订供货协议，并提交构件加工计划。

2. 沥青砼、无机结合料的供应要事先与搅拌站取得联系并提交供应计划。各项周转材料要根据工程施工进展情况，随时组织材料进场。以上工作须经后方可进行。材料进场要做好存放、保管工作，并认真进行标识。

3. 养护所需的各种机械设备，将按照养护安排作好准备并随时组织进场，以保证养护。

6.2.7.4 现场养护施工的交通组织原则

养护工作的最大特点是在现有交通的情况或短时中断交通的情况下实施，这需要养护时对交通进行合理组织。

（1）严格执行道路施工现场交通管理标准。设置符合国家标准的安全警示标志、在施工现场施工人员须穿着反光背心等。

（2）在保证施工作业的前提下，应本着占路时间最短、占路面积最少、影响交通最小的原则制定组织方案，影响交通比较大的工序必须安排在夜间交通低峰时间进行。日常养护不断路，可半幅式或分车道施工。

（3）对抢修或影响交通的施工作业要做好交通导改方案。

（4）注意与重大节日、重大政治活动等因素的相互干扰，时间上尽可能避免与这些因素发生冲突。

5.3 安全保障措施

项目在运营期间可能对环境产生的影响主要为交通事故和自然灾害风险等对项目的影晌，对此建立健全安全管理责任制度，落实安

全管理措施，消除各种安全隐患，防止发生各类事故，并把风险和损失降到最低。

5.3.1 安全管理体系

为了加强项目运营的管理，保护项目设施，保障交通畅通，根据国家有关法律、法规的规定，结合项目实际情况，制定项目运营期的主要管理制度。

1. 运行管理制度

为规范和加强本工程运行管理工作，提高运行管理水平，保障道路的完好、安全畅通，维护通行秩序，及时有效处置各类突发事件，制定包括但不限于道路运行、信息发布、设施维养、超限治理等主要管理制度。

运行管理制度表

表 6.3-1

序号	主要制度名称	说明
1	运行管理实施细则	维护本工程安全运行，日常工作的具体措施
2	信息发布管理制度	本工程相关通行、施工等信息发布、信息报告的管理制度
3	设施维养实施细则	依据相关标准、规范、制度和办法制定的确保运营养护及时、有效的设施维养工作制度
4	超限治理工作管理制度	依据国家法律法规对超限车辆依法治理的相关工作制度

2. 养护维修管理制度

为更好实施和高效的开展各项养护维修工作，保障养护维修作业过程符合技术要求，保证养护维修质量，制定包括但不限于机电设备、计重收费设备管理、维修保养管理、专项（大修）养护工程管理、养护机械设备管理、材料的养护管理、养护巡查与检查管理等主要管理

制度。

养护维修管理制度表

表 6.3-2

序号	主要制度名称	说明
1	机电设备管理办法	规范机电系统设备的购置、使用与维护维修管理，确保机电系统安全、稳定、可靠的运行
2	维修保养管理办法	对项目养护维修保养工作全过程的控制，确保维修保养工作质量、养护后各项指标达到考核要求
3	专项(大修)养护工程管理办法	加强项目中大修工程养护管理，规范工程建设行为，确保工程质量和后续的各项指标达到要求
4	养护机械设备管理办法	对机械设备的管理和控制，达到合理配备，规范管理正确使用，并使设备处于安全、经济的条件下运行
5	材料的养护管理办法	对路用材料的采购、贮存、防护、交付过程及不合格物品的控制，确保采购的路用材料符合规定标准，不发生质变，以保证本工程各项工作质量
6	养护巡查与检查规定	及时发现道路及其附属设施的病害及损坏掌握、收集道路路况和交通信息，制定养护对策提供帮助
7	养护作业安全管理制度	保障项目养护维修作业人员和设备的安全及过往车辆安全运行，规范养护维修工程的安全管理和作业行为
8	养护作业环境保护制度	控制项目作业实施过程中对环境的影响及相关对策

5.3.2 运营质量目标

1. 质量目标

质量目标为切实保障项目设施的正常使用和为社会提供持续稳定的服务，对项目设施进行管理、养护和维修的工作内容及质量符合国家、广东省、广州市、区、及相关法律法规和行业规范的规定。

对运营维护服务包括人员及设备配置、水环境、设施养护、保洁、运营养护管理等按照绩效考核表进行定期和临时考核。考核得分要求为 90 分以上。

对项目设施进行管理、养护和维修的工作内容及质量符合《城镇道路养护技术规范》(CJJ36-2016)《城市桥梁养护技术规范》

(CJJ99-2003)《城市道路管理条例》(国务院令第 198 号)《城市道路养护维修作业安全技术规程》(DGTJ8-2183-2015)、《建设工程安全生产管理条例》《建设项目环境保护管理条例》、及其他国家、广东省、广州市、区等相关法律法规和行业规范的每一项规定。

如因适用法律以及国家行业规范、标准的调整,新的法定标准高于原标准或高于承诺标准的,执行新的法定标准。新的法定标准低于承诺标准的,仍执行承诺标准。

2. 安全环境目标保障人民群众出行安全,营造和谐、平安的公路交通环境,严格遵守严格依照环境保护及水土保持投资预算投入保护措施建设的相关规定。

3. 服务目标

积极响应广东省有关工作要求,适应交通发展要求和公众出行需求的新变化,探索完善服务规范标准体系,全面提升服务质量和惠民便民能力。

运营绩效服务考核包括人员及设备配置、水环境、设施养护、保洁、运营养护管理等。

通过绩效评估,对项目运营维护效率、公共服务质量、公众满意度、项目协议履约情况等综合评价,并将评价结果依法对外公开,接受社会公众监督。同时根据评价结果和合同约定,对运营维护和服务中存在的问题,及时做出调整和改进,切实提高服务质量和运营维护水平。

4. 养护目标

确保道路的安全性、可靠性及耐久性。

5. 廉政目标

确保实现廉政建设“零”违纪。

第六章 项目投资融资与财务方案

6.1 投资估算

6.1.1 工程概况

1. 工程基本情况

(1) 建设项目性质：新建。

(2) 建设地点及规模：本项目位于海珠区，包含海洲路、会展大道道路。海洲路道路北起凤浦路跨越黄埔涌、赤沙涌往南延伸，南至会展大道，为南北走向的城市次干路，全长 178m；会展大道道路西起海洲路，向东延伸至会展大道西，终点与会展大道西相接，全长约 105m。

本工程建设内容包括：道路工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程、桥梁工程、交通工程等。

2. 编制范围

本项目投资估算编制范围为海洲路项目的建设投资，包含建筑工程费、安装工程费、工程建设其他费、预备费等费用。

6.1.2 建设投资估算

经估算，项目总投资 8792.30 万元，其中建安工程费 6425.64 万元，工程建设其他费 1743.75 万元，预备费 622.91 万元。

第七章 项目影响分析

7.1 经济影响分析

本项目采用国家计委和建设部建设部 2006 年 7 月 3 日以发改投资[2006]1325 号文印发的《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》进行经济评价。

根据《建设项目经济评价方法和参数》中规定，交通运输项目的经济评价以国民经济评价为主。而且，考虑到本工程是不收费的公益性项目，即项目在财务方面不产生任何现金流，不需作财务分析。因此本项目将以国民经济评价结果为主分析评价项目的经济效益，决定项目的取舍。

从国民经济整体角度出发，用影子价格考察度量项目的效益和费用，计算项目给国民经济带来的净效益，衡量项目在经济上的合理性。对项目效益的计算采用“有”、“无”对比法进行。

7.1.1 基础数据

1. 建设规模、项目计算期

本工程设计总长约 255m，项目计算期为 15 年，其中建设期为 2 年，运营期 13 年。

2. 运量预测

根据该路特征年各断面全日交通量预测值，可测算本项目运营期内每年的客货运量，详见客货运量预测表。

3. 贸易费用率和社会折现率

本项目贸易费用率取 6%，社会折现率取 8%。

项目总投资 8792.30 万元，其中建安工程费 6425.64 万元，工程建设其他费 1743.75 万元，预备费 622.91 万元。本项目资金来源按财政资金解决，建设期 4 年，计划 2024 年投入 2%、2025 年投入 8%、2026 年投入 60%、2027 年投入 30%。

4. 净残值率

根据《公路建设项目经济评价办法》，净残值率取建设费用的 50%，在项目计算期末以免费用的形式回收。

7.1.2 国民经济费用调整

7.1.2.1 征地拆迁费用的调整

本项目不涉及建设用地费。

7.1.2.2 建安工程费用的调整

1. 劳动力工资的调整

根据本项目使用劳动力的情况，结合该地区的劳动力结构、就业水平等因素，影子工资换算系数取 1。

2. 材料费用的调整

针对本项目所消耗的主要材料，如水泥、钢材、沥青混凝土、木材用影子价格进行调整，其他材料不作调整。

3. 机械费用的调整

机械费用仅对油料用影子价格进行调整。

4. 项目投入中属转移支付项目的剔除

项目投入中规费和税金属转移支付项目，予以剔除。

7.1.2.3 工程建设其他费用和基本预备费的调整

工程建设其他费用剔除属转移支付的费用，基本预备费根据工程费用和工程建设其他费用的变化进行调整。

国民经济费用调整表

表 8.1-1

单位：万元

序号	项目名称	财务投资	经济投资
1	工程费用	6425.64	6788.43
2	工程建设其他费用	1743.75	2337.43
3	基本预备费	622.91	737.29
4	总投资	8792.30	10453.46

7.1.3 国民经济效益计算

交通运输项目的国民经济效益有些可以定量，有些难以定量。针对本项目的特点，对以下几项经济效益进行定量计算：

1. 运输费用节约效益

$$B1 = (CzLz - CyLy) Qz$$

B1 - 运费节约效益，万元/年；

Cz - 原相关线路的单位运输费用，元/吨公里（元/人公里）；

Lz - 原相关线路的运输距离，公里；

Cy - 有项目时的单位运输费用，元/吨公里（元/人公里）；

Ly - 有项目时的运输距离，公里；

Qz - 运输量，万吨/年（万人次/年）。

2. 旅客节约时间效益

$$B2 = 1/2bTzQzp$$

B2 - 旅客节约时间效益，万元/年；

b - 旅客的单位时间价值（按人均国民收入计算）元/小时。项目计算期第 1-12 年按每年 7% 的速度增长，第 13 年-15 年按每年 5% 的速度增长；

T_z - 节约的时间，小时/人，为无项目时旅客在其他线路上的旅行时间减有项目时旅客在本线路上的旅行时间；

Q_{zp} - 客运量中的生产人员数，万人次/年。

3. 缩短货物在途时间的效益

$$B_3 = PQTs \times i$$

B_3 - 缩短货物在途时间的效益，万元/年；

P - 货物的影子价格，取平均价格 6000 元/吨；

Q - 货物运输量，万吨/年；

T_s - 缩短的运输时间，小时；

i - 社会折现率，取 8%。

4. 提高交通安全的效益

$$B_4 = P_{sh} (J_w - J_y) M$$

B_4 - 提高交通安全的效益，万元/年；

P_{sh} - 交通事故平均损失费，元/次，根据统计资料取 8000 元/次；

J_w 、 J_y - 分别为无项目和有项目时的事故率，次/万车公里；

M - 交通量（万车公里、万换算吨公里）。

5. 减少拥挤的效益

$$B_5 = (C_z - C_{zy}) L_z (Q_{zn} - Q_z)$$

B5 - 减少拥挤的效益，万元/年；

Czy - 有项目时原相关线路及设施的单位运输费用，元/吨公里；

Qzn - 原有相关线路的正常运输量，万吨/年；

项目计算期内分年分项效益详见国民经济效益计算表。

7.1.4 国民经济盈利能力分析

根据以上调整和计算后的基础数据，编制国民经济效益费用流量表，由国民经济效益费用流量表可以计算出以下指标：

1. 经济内部收益率（EIRR）=15.17%，大于社会折现率 8%。

2. 当社会折现率为 8%时，项目经济净现值（ENPV）为 4260 万元，大于零。

从上述二项经济指标来看，本项目国民经济盈利力能力较强。

7.1.5 结论

在国民经济评价中，还有其他效益如减少路网拥挤的效益、提高运输质量的效益、包装费用节约效益等，由于缺少量化数据，尚未计算在内。上述的计算结果表明：本项目的国民经济效益较好，具有一定的经济盈利能力和抗风险能力，社会效益较好。

7.2 社会影响分析

7.2.1 项目对社会的影响分析

项目对社会的影响分析主要研究的是城市道路项目建成后对道路沿线周边地区乃至整个城市的社会、经济、环境发展影响的评价方法和评价指标，从理论上系统地分析社会经济影响评价的过程。

7.2.2 社会影响的预测

道路建设对城市社会的影响主要是由拆迁引起的人口分布的变化，进而对社会治安、社区结构、就业、生活服务设施、文化设施等产生的影响

本项目的社会评价采用“利益相关者分析法”。利益相关者包括主要利益相关者、次要利益相关者等两大类。社会评价重点关注关键利益相关者对项目的实施及实现目标的影响。

利益相关者分析一般按照以下四个步骤进行：（1）界定利益相关者；（2）分析利益相关者的利益构成以及项目对他们的利益所产生的影响；（3）对每一个利益相关者的重要性和影响力进行分析；（4）为重要的利益相关者指定出相应的参与方案。

项目建设涉及的受益者主要是沿线居民、沿线企事业单位，以及依靠本项目过境的其他车辆、客流等，各自起不同的作用。

本项目的利益相关者分析过程详见表下表。

项目所在地不同利益群体分析表

表 8.2-1

利益群体		对项目的兴趣	对项目的态度和要求	权力
直接利益群体	居民	项目的直接受益者。项目建成后提供完善的交通道路设施，减少交通堵塞，使道路通行能力显著提高，将大大提升当地居民的工作、学习以及生活环境质量，生活和工作条件会得到大幅度改善。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成，要求政府提供政策支持。	较小
间接利益群体	政府	希望通过项目建设，改善地区交通状况，提高路网通行效率，给周边提供基础设施保障，同时提升沿线城市基础设施建设水平和服务能力、提升城市形象，带动当地的社会和经济发展，促进房地产及商业开发，增强竞争能力。	加快项目建设，要求项目如期完成，对项目有宏观管理的权力。	很大

项目管理单位	在上级管理部分指导下，负责项目建设的设计、筹划、协调、管理和组织实施。希望项目建设能够如期完成。	支持项目建设。代表政府部门与设计、监理、施工单位横向联系与协调，要求项目按计划建成。	较大
--------	--	--	----

7.2.3 项目与所在地互适性分析

本项目的建设得到海珠区政府有关部门的大力支持，本项目建成后将极大提升道路的服务水平，为沿线居民和机关单位的交通出行带来了便利。因此本项目的建设得到社会组织和多数利益相关者的拥护和支持。

7.2.4 社会风险分析

根据对征地项目实施过程中易发生的社会风险的经验判断，并结合海珠区境内工程项目的具体情形，项目可能会诱发的异议、损失或不适等诸多社会风险及其评价主要如下：

（1）项目合法行、合理性遭质疑的风险

风险内容：该项目的建设是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；该项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否经过严谨科学的可行性研究论证；建设方案是否具体，详实，配套措施是否完善。

风险评价：项目合法性、合理性遭质疑的风险很小。

1) 本项目合法，手续完备，程序完备，为周边区域提供基础设施保障，提升沿线城市基础设施建设水平和服务能力，提升城市形象的为民办实事项目。

2) 本项目符合区域经济发展需要及当地利益本项目的建设是解决现状交通运行的迫切需要，能缓解交通量增长的压力，拓展海珠区中心城区交通通道的通行能力，有利于提升海珠区路网建设品质，有效提高区域路网的通行能力，同时也能有效分流周边道路的交通量，确保主通道安全、快捷运行，提高综合交通运输效率。有利于提升土地开发价值。

(2) 项目可能造成环境破坏的风险

风险内容：本项目施工期及运营期可能会带来一定的环境风险。

风险评价：项目造成环境破坏的风险极小。

本项目施工期间的噪声、粉尘、废弃土石方、会对周边环境产生一定的影响。项目在施工期间严格按照设计方案进行施工，严格依照环境保护及水土保持投资预算投入保护措施建设，做好各项防治，废弃土石方集中堆放，对路面进行洒水处理粉尘，在白天进行施工作业，基本上对周边环境影响不大，不会产生噪声扰民现象。

(3) 群众抵制征地的风险

风险内容：本项目不涉及征地拆迁。

风险评价：项目不存在群众抵制征地的风险。

(4) 群众对生活环境变化的不适风险

风险内容：本项目沿线多为荒地。项目建设对沿线居民生活环境改变较小。但在施工期间将对旧路通行有较大的干扰，会对沿线居民带来一定不便。

风险评估：群众对生活环境变化的不适风险较小。

建议施工前提醒告知广大市民施工情况。建议项目实施前，施工前交通疏解方案报批交警，并应与交警部门进行沟通协商，通过电视、报纸等媒体做好宣传，并提前做好交通引导标志，可降低施工对沿线群众出行的影响。

（5）交通疏解措施不得当导致交通拥堵的风险分析

风险内容：交通疏解方案是否得当，是否获得交警大队的批准，是否获得沿线群众的支持，均属于项目的风险源。

风险评估：施工期间做好施工公告，采取以上措施风险可控。

（6）树木迁移方案引发的风险

风险内容：项目范围内共有树木 36 株，未发现古树名木。其中胸径 20-80cm 的大树共计 33 株，胸径 ≥ 80 cm 的古树后续资源有 3 株。经初步评估需对树木进行迁移。

风险评估：树木迁移方案引发的风险较小。

2. 社会稳定风险防范措施

根据对项目可能诱发的风险及其评价，采取了下述风险防范措施。

（1）严格依法推进项目前期审批程序，确保项目合法合规。要严格依法推进项目前期审批各项工作，完成环境影响评价、地质灾害评估、可行性研究、节能评估等多项前期工作，完成项目审批手续，确保项目合法合规。

（2）在项目设计、施工和运营时严格落实环境影响评价中提出的各项环境保护措施建设单位应严格执行环境保护“三同时”制度，

按照经批复的环评要求，严格落实提出施工期和运营期的各项环保措施。施工期间，施工单位应成立噪声控制监督小组，加强现场施工管理，加强设备日常维修，降低设备声响及振动。施工场地合理布局，远离周边环境噪声敏感建筑，合理施工时间，夜间严禁进行噪声大的作业。

严格执行危险废物、一般工业固体废弃物、生活垃圾分类收集、分类处理。生活垃圾严格分类收集处理，许多垃圾如废纸张、废塑料等都可通过分选后直接回收再利用，餐厨有机物可采取厌氧消化等方式进行处理。垃圾分类后，既可以在垃圾源头减量又可以采用分类处理，既可以提高垃圾回收利用的效率，又可以减少二次污染。

（3）严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，采取下列措施：施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放；合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午和夜间施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备；严格控制施工机械设备的运行路线和操作规范，对项目施工进行合理布局，尽量远离声环境敏感区域。

（4）本项目在掌握准确现状交通的基础上与相关部门制定有针对性、可操作性的交通疏解方案，既要节约环保，又要施工方便，尽量降低对现状交通流的影响。建议施工前提醒告知广大市民施工情况。施工现场车辆进出场时，要避免每日上、下班（学）时段，不要造成施工现场周围交通不畅或发生事故等。

（5）迁移单位熟悉树木资料，核对清楚树木的确切情况，做好记录，并与相关部门签字认可。工程实施前，向有关单位提出监护的书面申请，办妥各种手续。工程实施前，把施工现场管线和绿化的详细情况和制定的保护措施向现场施工技术负责人确认，明确各级人员的责任。工程实施前，落实保护树木的组织措施，并设置必要的树木安全标志牌。做好工程施工过程中的环保措施。

7.2.5 社会评价结论

通过对社会组织和多数利益相关者的调研，参照周边工程项目的经验总结，可以得出以下结论：本项目合法性、合理性遭质疑的风险很小；造成环境破坏的风险较小；遭群众抵制的风险很小；群众对生活环境变化的不适风险较小；交通疏散措施不得当导致交通拥堵的风险较小；树木迁移方案引发的风险较小。在落实必要的防范措施可以降低和避免可能发生的社会风险，综上，本项目从社会评价角度衡量是可行的。

7.3 生态环境影响分析

7.3.1 编制依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》；
2. 《建设项目环境保护条例》；
3. 《广东省建设项目环境保护管理条例》；
4. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
5. 《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）；

6. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
8. 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
9. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
10. 《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
11. 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
12. 《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
13. 国家和地方其它有关设计规范。

7.3.2 建设地区的环境现状

1. 水环境质量现状

根据广州市生态环境局发布的《2023年广州市环境质量状况公报》，2023年，广州市10个城市集中式饮用水水源地水质达标率为100%。自2011年起，广州市城市集中式饮用水水源地水质达标率稳定保持100%。2023年，广州市地表水国考、省考断面水质优良断面比例为85.0%，其中I类水质断面比例为5%，II类水质断面比例为55%，III类水质断面比例为25%，IV类水质断面比例为15%，V类、劣V类水质断面比例均为0%。

2. 空气环境质量现状

根据《2023年广州市环境质量状况公报》，2023年广州市空气质量优良天数比率（AQI达标率）和 $\text{P m}^2.5$ 年均值均达到省下达的年度目标。环境空气综合指数为3.28，同比下降3.0%，空气质量同比改善；空气质量达标330天，同比增加24天；AQI达标率为90.4%，同比增加6.6个百分点。环境空气中 $\text{P m}^2.5$ 、PM10、二氧化氮、臭氧、

二氧化硫和一氧化碳 6 项指标全部达标，P m². 5 平均值为 23 微克/立方米，达到世界卫生组织第二阶段标准值；PM10 平均值为 41 微克/立方米，优于国家标准；二氧化氮平均值为 29 微克/立方米，优于国家标准；二氧化硫平均值为 6 微克/立方米，远优于国家标准；臭氧（第 90 百分位浓度，下同）为 159 微克/立方米，摸杆达标；一氧化碳（第 95 百分位浓度，下同）为 0.9 毫克/立方米，远优于国家标准。

3. 声环境质量现状

根据《广州市声环境功能区区划》（穗环〔2018〕151 号）声环境功能区的划分，项目所在区域为 2 类区，应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境噪声等效声级限值。根据《2023 年广州市环境质量状况公报》，2023 年，广州市功能区声环境昼、夜间平均等效声级分别为 56.3 分贝和 50.7 分贝，昼、夜间监测总点次达标率分别为 93.8%和 86.2%，城市声环境功能区夜间达标率优于全国文明城市考核要求；城市区域声环境昼间等效声级平均值为 56.0 分贝，属三级水平（对应评价为一般）；城市道路交通噪声昼间等效声级平均值为 69.4 分贝，属二级水平（对应评价为较好）。

7.3.3 项目污染源分析

1. 废水

本项目施工期产生废水主要有设备、材料清洗污水。

2. 废气

施工期间挖土、运土、汽车运输和施工机械都会产生扬尘，粉尘

是施工期间的主要污染物。运营期有各种燃油机械和运输车辆排放少量氮氧化物、碳氢化合物等大气污染物，经大气稀释作用后，其对周围环境空气质量影响较小。

3. 噪声

施工期间噪声主要来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声，对附近的声环境质量产生一定影响。运营期间噪声主要是车辆行驶的声音。

4. 固体废物

本项目施工过程中会产生一些余泥、弃土、砂土和失效的混凝土等建筑施工废物，另有施工工地的生活垃圾，不加治理将发出异味和恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁衍、鼠类肆虐的场所。

5. 生态环境

本项目在施工期间会对周围植被和生态系统造成一定影响。

7.3.4 项目污染防治措施

1. 严格控制工程破坏植被的面积

尽管道路施工植被破坏不可避免，工程完工后应迅速实现弃土区、土地开挖区、边坡等的局部位置的植被覆盖，可以先植草再种树，以促进植被的恢复和形成多层植被的形式。

2. 水土流失防治措施

工程开挖、填方路堤的土层裸露面要及时加固，路基土石方工程结束后应立即植草护坡。

3. 弃土、取土的处理

弃土的堆放点应统筹安排，尽可能选择山沟荒地，并应及时对弃土方进行压实，在其表面进行植被覆盖，必要时设置防护工程。取土坑应选在高地、荒地上，尽量不占耕地，且使用后必须恢复植被。对于深而宽的取土坑可与地方水产养殖、农田排灌结合起来，综合利用。

4. 噪声防治措施

加强对施工机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器，在敏感路段严格限制行车速度，特别是夜间的超速行驶。

道路施工现场 200 米以内有居民区时，应合理安排施工时间，尽可能将噪声大的作业安排在白天施工，尽量避免夜间施工。必须在夜间施工时，应征得当地政府及环境管理部门的书面同意。

运营期加强道路路面管理，经常修整路面，保持足够的平整度，以降低交通噪声的影响。超过噪声标准的路段，采取降噪处理，措施主要有：植树等。利用“生态墙”可降低噪声和废气引起的环境污染。对超标、超载汽车进行整治，可有效延长道路使用寿命，保护人生财产安全。

5. 大气污染防治措施

施工现场尤其是采石场、采砂场，应经常洒水，以有效的控制扬尘。临时施工道路应经常洒水。运送砂石料的运输车辆，用帆布、盖套等遮盖，以防物料飞扬，沿途撒漏。

水泥混凝土混合料的拌和，应采用站拌方式，拌和站应远离居民区和敏感点至少 250 米外，另外拌和站须配备除尘设备。

沥青混合料应采用集中厂拌方式，其拌和机应配备有除尘设备，

拌和厂应远离居民区和敏感点不少于 1 公里。

运营期道路途经居住区加密种植树木，并使之形成绿化立体屏障，从而减少大气污染和噪音声的影响。在 CO、SO₂、NO_x、等超标路段的道路两旁种植对气体吸附力强的树种。在 CO、SO₂、NO_x、等严重超标路段，应加密种植林木，设置绿化带，使之形成绿化立体屏障，既可进一步降低噪声，又可吸附汽车尾气，净化空气。

6. 水环境影响防治措施

施工材料（如沥青、油料、化学品等）应远离地面水，并提供环行排水沟和渗水坑，以防意外溢出污染地面水。

现场施工人员的生活污水应建立临时化粪池进行集中处理，严禁直接排入水体。修建道路排水工程时，应建造临时绕行渠道，以便继续使用灌溉渠和排水沟。

7.3.5 环境影响评价结论

在各项污染治理措施切实逐项落实，并加强污染治理设施的运行管理的前提下，本项目保证在施工期和运营期各种污染物达标排放，使项目对周围环境质量影响较小，符合国家、地方的环保标准。因此，本项目建设在环保的角度上是可行的。

7.4 资源和能源利用效果分析

7.4.1 用能标准和节能规范

1. 《中华人民共和国节约能源法》；
2. 《节能中长期专项规划》（发改环资[2004]2505号）；
3. 《中国节能技术政策大纲（2006年）》；

4. 《国务院关于加强节能工作的决定》（国务院令 28 号）；
5. 《节约用电管理办法》（国家经贸委、国家发展计划委 [2000]1256 号）；
6. 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
7. 《广东省 LED 路灯地方标准》（DB44/T609-2009）；
8. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
9. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
10. 《广东省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（粤府办[2008]29 号）；
11. 《广东省节约能源条例》（2010 年修订版）；
12. 《广东省节能中长期专项规划》；
13. 《广东省节能减排综合性工作方案》。

7.4.2 项目建设能源消耗概述

本项目属于新建道路项目，其能源消耗主要包括两个方面：

1. 建设期能源消耗

主要指建设期间施工机具所耗用的燃油、电能、以及路面、路基等构造物所使用的沥青、水泥、钢材、木材等主要材料的运输、加工带来的直接能源消耗。建设期间的能源消耗属于一次性投入，主要是人力物力的大量投入，虽然存在着对能源的直接消耗，但其比例相对较小，节能潜力也不大。

2. 运营期能源消耗

主要指项目运营期间道路照明、机电等设备正常运营耗用的电能，以及对养护管理设备进行养护维修所耗用的能源消耗；其次是由于道路交通条件改善车辆行驶所带来的燃油节约，间接节约的能源消

耗。

运营期间的能源消耗是一种长期的连续投入，主要体现在运输过程中机动交通运输工具的燃料。随着城市汽车保有量的逐年增加，汽车的燃料消耗需求也越来越大，因此在项目建设过程中采取措施节约运输燃料油对国民经济具有重要的意义。

7.4.3 运营期间能耗指标分析

道路建成后，主要消耗能源为电能和水。

7.4.3.1 项目能耗指标分析

1. 电耗

本项目为城市次干路，其 30 米标准横断面道路采用双挑臂路灯双侧对称布置，安装于人行道内，灯杆中心距离机动车道侧缘石 0.75m，光源为 LED 灯，安装间距为 35m。整灯功率为（140W+140W），采用 LED 灯，安装高度为 12m，挑臂长度为 2.0m，灯具仰角 8° 。人行道路灯整灯功率为 60W，采用 LED 灯，安装高度为 6m，挑臂长度为 1.5m，灯具仰角 0° 。

经过计算，机动车道路面平均照度为：28.0LX；LPD 值为 0.50W/m²。

非机动车道路面平均照度为：16.8LX；LPD 值为 0.30W/m²。电能消耗指标计算如下：

（1）照明时间划分

本工程照明时间按照季节昼夜时间长度不同而定：在春、秋两季每日照明时间 11h，共 182 天；夏季每日照明时间 10h，共 91 天；冬

季每日照明时间 13h，共 92 天。

每年共计 365 天，共计 4108h。

（2）道路照明能耗计算

项目用电情况一览表

表 8.4-1

序号	路灯类型	数量	路灯功率	年运行时间	年总耗电量	备注
		(盏)	(W)	(h)	(kWh)	
1	双挑臂路灯 140W+140W	8	280	4108	9202	
2	人行道路灯 60W	8	60	4108	1972	
3	合计				11174	

（3）能耗状况分析

本项目的能耗状况分析如下表所示。

项目能耗状况分析表

表 8.4-2

序号	能源种类	实物量	当量值		备注
			折标系数	tce	
1	电 (万 kWh)	1.12	0.1229	kgce/kWh	1.38
2	合计 (tce)				1.38

2. 耗能工质

项目年消耗新水为 0.48 万吨，折合标准煤为 0.41t，具体计算如下：

根据《广东省用水定额》(DB44T1461—2014)，用水定额取 2.1 升/m²·日，道路绿化面积为 6273 m²。

因此年需要实物量为： $2.1 \times 6273 \times 0.001 \times 365 / 10000 = 0.48$ 万吨

折合标准煤： $0.48 \times 0.857 = 0.41$ (吨标准煤)

7.4.3.2 运营期间燃油消耗分析

城市道路节能主要体现在过往车辆燃油消耗的节约上。而影响车辆耗油量的主要因素除车辆自身的技术性能外，还包括道路条件：主要指路面平整度、纵坡等，路面平整良好，纵坡小，耗油量就低，反之则高；道路通畅时耗油量低、拥挤时则高。本项目道路采用沥青路面，坡度较小，行使平顺，节能效果较好。

7.4.4 项目节能措施分析

7.4.4.1 建设期节能措施

建设期施工单位在施工中应更加细化，提高工艺流程，优化施工方案，减少环境污染；合理安排工序，严格质量要求，杜绝返工现象。施工期节能降耗终点应实现从生活区向施工现场的转移，工地的节能主要体现在现场施工活动，工程项目分别供电、供水，分路计量装置设施及沉淀等应在施工前做好合理安排。施工现场的大功率机械选用力求合理，尽可能采用能效较高的设备，并注意维修保养及合理安排起吊，空载运行应杜绝。施工期间工地上应以 LED 代替高质钠灯或汞灯，少数项目按机械功率折算台班耗电进行控制，这样可以有效的减少施工用电量。

施工期间，节能措施建议采取管理规范化。项目部经理负责，并设节约活动专管员，材料、设备、质量、安全、生活、后勤条线配合，计量抄表应落实到人。项目节能降耗台账，水、电计量装置应有抄表

台账，付费应有单据；主要建材与商品砂浆等有进料单、验收单与台账；大功率机械建立使用台班记录与用电计算表式单，报表现据、台账可追溯，减少项目达标节能效果原始数据不完整的现象发生。节约方案交底及节能专项巡查等应安排专人负责，做到有记录可查证。

7.4.4.2 运营期节能管理

项目运营期的节能管理主要是照明节能管理，总路灯能耗上分析，以下四个方面是路灯照明的主要节约途径：下限功率、克服电网电压升高、按需照明、降低线损。但是节电时应注意照度的下降不能影响道路交通功能。

1. 使用调压节电设备要根据路灯的工作电压、电压降、光源类型等来设定节电电压，克服电网电压升高造成的能耗，同时避免因电压波动造成的线损提高。

可调功率镇流器是通过改变阻抗参数而改变工作电流，从而改变光源的消耗功率，功率调整幅度较大，节电效果显著，而且对路灯运行影响小，是目前比较应用在高压钠灯上效果较好的节电方式。

2. 加强按需照明控制，除根据道路的交通情况利用调压节电等方法外，后半夜行人或车辆稀少时照明程度可以适当降低。按照目前的主要技术手段采用后半夜调暗路灯的方法。采用这种方法，节能率可以达到 50%左右。

采用深夜关掉不超过半数灯具的方法，其优点是简单实用，缺点是会是道路路面亮度（或照度）均匀度降低。采用这种办法时要注意的是不允许关掉道路纵向相邻的两盏灯具，以避免均匀度降低过多。

3. 一般照明电路线损可达 3%以上。采用功率因数校正模块实现提高照明线路的功率因数，实现功率因数到 0.98，可实现节能率为 2.5%。

4. 选择合理的控制方式，采用具有可靠度高和一致性好的控制设备也是一项重要的节能措施。控制方式选择的合理，控制设备质量可靠，做到需要开灯时能即刻开启，需要关灯时马上就能关闭，这样才能准确控制全年的灯具燃点时间，达到节能目的。

5. 在硬件设计时充分考虑能源管理和提高利用率的要求，如对照明配电采用集中控制与分别控制相结合；手动、自动控制相结合，对于节假日、不同季节，实现分时段灵活掌控，在满足景观要求的同事尽量节能。

城市道路照明控制宜以时控为基础，并辅以光控功能。首先应根据所在地区的地理位置（经纬度）和季节变化，参照国家天文台提供的民用晨昏蒙影时刻活道路照明管理单位总结的一年内每天早晚时段与照度的对应关系的资料，合理确定路灯的开关灯时间。还要考虑由于天气变化所造成的偏离平均值的情况，确保能在浓云蔽日、突降暴雨等情况下路灯能够及时提供照明，天气恢复正常后又能适时地将路灯关闭。在这种情况下可选用有光控功能的路灯，如：增设日光感应探测器等设备，以便路灯根据环境的亮度启动或关闭路灯。不能实施光控时，应适当启用人工干预手动控制的功能以便使道路照明的开、关准确合理。

6. 根据本地实际情况调整开、关灯时的照度水平，虽然提高关灯

照度水平可能会多消耗一部分电能，但是一方面是关灯延长时间很短，同时可以适当降低开灯的照度水平来补偿，因此电能消耗增加很少。通过提高开、关灯照度水平能够有效的改善道路照明环境，减少交通事故，带来更高的经济效益。

7. 在道路绿化景观建设阶段应尽量选择耐旱草种和树种，项目建成后，在对该段道路绿化的维护期间，按照节约投资的原则。采用先进的节水灌溉技术。制定各种规章制度推行节约用水并监督执行。

8. 加强节能计算，实行量化管理。对项目电能使用情况进行统计和监测，依靠能源计算和监测获得数据，准确分析能源利用情况，以便及时发现能源管理中的漏洞和能源使用中的问题，并及时提出合理有效的节约措施，杜绝浪费。

7.4.5 结论

本工程主要涉及的能耗为道路照明，其中项目直接能耗为道路照明，预计每年将消耗电能 1.12 万 kwh（不包括变损、线损等），折合 1.38 吨标准煤每年。在实际运营过程中，根据实际天气等情况的做好道路照明节能控制和道路维护，节能效果可进一步提高。项目采取的节能技术和采用的照明设备符合规范要求。

综上，项目建设具有较好的节能减排效果和经济效益。

7.5 碳排放影响分析

7.5.1 项目建成后的碳排放分析

本项目建成后将完善周边路网，极大提升周边交通出行的便利性

及舒适性，减少因道路等级低、路况差、绕行距离远等不利因素带来的额外能耗，减少碳排放。

7.5.2 道路施工及运营期间降碳措施

7.5.2.1 施工期间的降碳措施

1. 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率，降低碳排放。施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算，对比分析，并设计规定相应的预防与纠正措施。

2. 强化现场材料管理，建立钢材、沥青、木材、水泥、砂石料等大宗材料进场验收管理制度；钢材、沥青、木材、水泥、砂石料等材料的消耗、评估值需达到分解指标；优先采用高效钢筋与预应力技术、钢筋直螺纹连接、电渣压力焊技术等节材效果明显的新技术。

3. 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。选择逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电、机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

4. 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺，应优先考虑耗用电能或其它能耗少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

5. 利用场地自然条件，合理设计生产、生活及办公临时设施的外形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。

临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调设备的使用时间及耗能量，在其外墙窗设遮阳设施。合理配置空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

6. 临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临时用电线路合理设计、布置，临时用电设备宜采用自动控制装置，采用声控、光控等照明灯具。照明设计以满足最低照度为原则。

7.5.2.2 重点碳排放设备管理

1. 实施重点耗能设备用能管理制度。重点耗能设备是指装机容量在 120KW（含）以上的施工机械、设备为重点耗能设备。

2. 施工单位购置或新造重点耗能设备时，应本着选取用能耗低、效益高，技术先进的原则，要取得购置单位节能管理部门对机型的有关技术规格、能源消耗等技术指标的认同意见。

3. 施工单位要加强重点耗能设备的用能管理，建立设备能耗档案；配备能源计量器具。对设备用能实行定额考核和经济核算，同时要合理组织施工，减少设备的非生产运转，按施工生产任务和耗能定额分配指标用能。

4. 施工单位要贯彻执行设备的技术管理制度，对在用的重点耗能设备要实行经常性的维护、保养，定期检查、修理，保持良好的技术状况。

5. 对技术状况差、耗能高的重点耗能设备，要有停止使用、限期技术改造和更新的具体条件和措施。

6. 重点耗能设备的节能技术改造必须通过有关节能技术部门的

节能技术检测、鉴定，并提出报告，能耗指标达到规定要求的，方可用于施工。

7.5.2.3 运营期间的降碳措施

1. 道路运输管理机构要运用行政许可制度调整道路运输运力结构。客运装备方面，引导推荐运输企业及车主选用高效低耗的新型车辆；货运装备方面积极引导发展集装箱、厢式货车等集装化运输，逐步提高其在运营车中的比重，采用大吨位的专用车辆运输，推进拖挂、甩挂运输，提高牵引车利用率。

2. 各级道路管理机构要提升养护水平，加强预防性、及时性养护，保持公路的良好技术状况和安全畅通，提高路面耐久性，延长公路使用寿命。要积极推广废旧沥青混合料再生利用、改性沥青、乳化沥青等环保经济型技术在养护工程中的应用。

3. 推广使用燃油节能添加剂，燃油清净剂、润滑油节能添加剂，子午线轮胎等汽车节能技术；推广汽车节能驾驶操作技术，增强驾驶员的节能意识，全面提高驾驶员的驾驶技术水平。

第八章 项目风险管控方案

8.1 风险识别与评价

8.1.1 风险识别

1. 工程进度风险

影响工程进度的因素很多，主要有以下几点：

- (1) 设计不当造成的过多的设计变更；
- (2) 外界配合条件不当造成的外部交通运输受阻、水电供应不及时、社会干扰、建设资金投入的延误等；
- (3) 计划协调，业主、设计、监理、施工、设备供货各单位组织协调不力，造成停工待料和工序脱节；
- (4) 突发事件和不可预见事件的发生，如恶劣天气、自然灾害等；
- (5) 安全、质量事故的调查、分析，争执的调解、仲裁。

因此，预计发生该风险的概率较低，判断影响程度为较大。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于一般风险。

2. 工程技术风险

工程风险主要存在于项目建设过程中由于施工质量管理不善和不可预测重大变化发生时，导致的工程量增加、投资增加、工期拖长、工程安全隐患、工程质量不合格等风险；或由于项目场址的工程地质或水文地质情况的特殊或勘探不清，致使项目在施工中出现问题，延误工期，造成经济损失。

因此，预计发生该风险的概率较低，判断影响程度为中等。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于较小风险。

3. 环境影响风险

项目施工期间现场人员的生活污水，建筑施工过程中产生的扬尘、各种施工机械设备排放出的烟尘气以及装修涂料挥发的有机气体等。施工过程会产生各种建筑废料，另外施工现场也产生一定的生活垃圾。施工过程中机械设备会产生相应的机械噪声污染，另外材料装卸、拆除模板以及清除模板上附着物的敲击声等噪声也较大。项目运营期实验过程产生的废水及其他用房产生的生活污水。车辆进出院区时产生的尾气。固体垃圾为生活固体垃圾。项目建设基本不改变场地的标高，并设计了相应的措施保障本项目不对周围的排水、截水等造成不良影响。项目运营期水泵、风机、空调机的噪声源。项目单位及施工单位会制定相应的环保措施，预计发生该风险的概率较低，判断影响程度为较大。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于一般风险。

4. 财务风险

项目的建设资金主要是由市财政资金统筹安排解决，实施过程中可能出现不确定因素，影响项目运营。因此，预计发生该风险的概率较低，判断影响程度为较大。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于一般风险。

5. 安全施工和运营风险

项目建设施工过程中会对周边居民造成一定的影响，施工过程中由于外来人口增多，施工单位如果没做好安全卫生管理，从而影响到

周边小区等。通过加强施工期间的管理，可以降低对周边居民的影响。因此，预计发生该风险的概率较低，判断影响程度为较大。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于一般风险。

6. 桥梁施工导致航道改变的风险

桥梁的建设是连接两岸交通的重要环节。然而，施工活动可能会导致航道的临时性或长期性改变，进而影响到航运的正常进行。桥梁施工期间，对航道的影​​响主要体现在以下几个方面：

（1）航道占用：施工期间，桥梁建设需要在河床上进行打桩、搭建支架等活动，这将占用部分航道，影响船只的正常通行。

（2）水流改变：施工活动可能会改变原有的水流方向和流速，对航道的水文条件造成影响，进而影响航行安全。

（3）悬浮物增多：施工过程中产生的泥沙、混凝土等悬浮物可能会进入水中，增加水体的浑浊度，影响航道的能见度。

（4）噪音和振动：施工机械的运行会产生噪音和振动，这不仅影响周围环境，也可能对航行中的船只造成干扰。

（5）临时交通管制：为了保证施工安全和施工进度，可能会实施临时的交通管制措施，限制或调整航道的使用。

因此，预计发生该风险的概率中等，判断影响程度为较大。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于一般风险。

7. 桥梁桩基施工对地铁结构影响引发的风险

地铁隧道与桥梁桩基施工区域的邻近性可能导致地铁结构承受额外的振动和压力。在施工过程中，振动波可能会通过土壤传播，对

地铁隧道的结构完整性造成潜在威胁。此外，施工活动可能引起地下水位的变化，进而影响地铁隧道的水文地质条件。因此，预计发生该风险的概率中等，判断影响程度为较大。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于较大风险。

8. 桥面标高抬高对周边地块排水和绿道边坡支护影响的风险

由于桥面标高提升，周边地块的排水系统可能面临重新设计和改造的挑战。原有的排水路径可能不再适用，需要建立新的排水渠道以防止积水和洪水。此外，桥面抬高可能对绿道边坡的稳定性造成影响，需要采取额外的支护措施来确保边坡安全，防止滑坡和坍塌事故的发生。因此，预计发生该风险的概率较高，判断影响程度为中等。比照风险概率 - 影响矩阵，风险属于一般风险。

8.1.2 风险评价

参照《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资〔2012〕2492号）、《广东省发展改革委关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（粤发改重点〔2012〕1095号）分级标准，风险等级分为高、中、低风险，具体见下表。

一般情况下，项目整体的风险等级判定依据“就高不就低”的原则和“叠加累积”的原则进行判断。

项目社会稳定风险等级评判参考标准表

表 9.1-1

风险等级	高风险 (重大负面影响)	中风险 (较大负面影响)	低风险 (一般负面影响)
总体判断标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反应特别强	部分群众对项目建设实施有意见、反应强	多数群众理解支持,但少部分人对项目建设

风险等级	高风险 (重大负面影响)	中风险 (较大负面影响)	低风险 (一般负面影响)
	烈,可能引发大规模群体性事件。	烈,可能引发矛盾冲突。	实施有意见,通过有效工作可防范和化解矛盾。
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所、发生打、砸、抢、烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡事件,非法集会、示威、游行,罢工、罢市、罢课等。	如集体上访、请愿、发生极端个人事件,围堵施工现场,堵塞、阻断交通,媒体(网络)出现负面舆情等。	如个人非正常上访,静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品,散布有害信息等。
风险事件参与人数评判标准	200人以上	20人~200人	20人以下
单因素风险程度评判标准	2个及以上重大或5个及以上较大单因素风险	1个重大或2到4个较大单因素风险	1个较大或1到4个一般单因素风险
综合风险指数评判标准	> 0.64	0.36~0.64	< 0.36

综合考虑风险源识别成果以及项目具体情况,采用单因素风险评判标准判断本项目的风险等级。项目可能发生群体事件的主要风险集中于项目准备、实施阶段。

本次识别的风险因素中8个主要风险因素进行风险估计,其中有1个较大风险、6个一般风险、1个较小风险。单因素风险程度评判为低风险。

8.2 风险管控方案

9.2.1 风险防范和化解措施

根据预测的主要风险因素及其风险程度,提出如下相应的控制和防范对策,以期减小可能的损失。

1. 进度措施

加强与供水、排水、供电、交通等职能部门的沟通和协调,提前做好市政配套设施的规划和建设工作,预留本项目建设所需要的容

量，确保项目建设和运营时能得到各市政资源的充足供应。

2. 技术措施

为防范和规避工程风险，项目应按照基建程序做好规划、勘察等前期工作，尽可能查明地质情况，降低因出现不良工程及水文地质带来的风险，使工程技术风险有效降低。项目的招投标程序应严格按照相关法律法规执行，切实达到比选出技术过硬、方案科学合理、工程质量可靠的承建单位，并在工程建设期间严格把握质量关、管理关，真正达到防范和规避工程技术风险的目的。

3. 环保措施

在签订施工合同时，明确文明施工的奖惩措施，要求施工单位做到科学组织施工和文明施工，尽量不占用城市道路，不影响市民的出行。合理安排交通疏解措施，尽量保证学校教学的正常进行，保持交通顺畅。设置交通拥堵及交通事故应急预案，由专人负责指挥，发生事故时及时上报。根据相关标准设置交通标识，由专人维护交通设施，确保施工交通安全。尽可能采用先进的降噪声、粉尘等环境污染源的施工方法；合理安排施工时间，不允许进行有噪声源和强光的施工。

在项目建成运营后，通过加大环境保护方面的投入与管理力度，严格按规范要求建设和使用污水污物处理设施，制订并实行科学的日常保洁管理工作制度；在人的管理方面，首先通过教育学习，培养和强化员工的环保观念与环保意识，让其起到模范带头作用，从而有效实现环保工作的管理目标。

4. 资金风险应对措施

对于资金风险的控制，项目首先大力争取政府支持，落实资金来源。同时项目应认真、充分估计不确定因素对项目建设投资的影响，引入招标代理、造价咨询等中介服务机构参与项目建设，以达到控制造价、确保质量和工期的目的。另外，项目应详细安排投资计划，加强对资金、成本、合同、招标采购、工程进度和质量安全的管理与控制，尽可能节省资金投入，降低项目总投资。

5. 文明施工措施

合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午和夜间施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。严格控制施工机械设备的运行路线和操作规范，对项目施工进行合理布局，尽量远离声环境敏感区域。建设单位应要求所有参与工程的人员必须遵守文明施工的有关规定及条例。每一个工作计划的制定应以不对工程环境造成影响为目标。建设单位应加强施工管理，选择具备相应资质、信誉度高的施工单位，在相关的施工合同中明确防止社会稳定风险的职责条款，明确采取防止风险的措施，确保施工期间环保责任的落实并取得实效。施工过程中，建议以施工单位作为周边居民交流的平台，建立专门的机构，直接处理施工过程中对周边居民影响的相关投诉和意见，将相关矛盾转移至施工单位，降低矛盾冲突的层级。建设单位应严格执行环境保护“三同时”制度，按照环评要求，做好施工期噪声、扬尘、废水、固废等的控制措施，减少对居民的影响。施工单位在施工现场对施工项目内容和时间安排做明确标识，尽量避开居民休息时间，取得周边居民的充分谅解。对施工中产生高强度噪

声的设备，采取防震降噪等措施。同时，根据周边居民的作息特点，在夜晚安排噪声小、扬尘少的建设工序；对噪声大的设备（如搅拌机）设点时应避开住宅等。对确需在晚间进行的施工，应先与周边居民进行协商，若无法调整，可考虑采用补贴方式予以适当补偿。

6. 桥梁施工导致航道改变采取的措施

桥梁施工期间需要采取相应的措施，例如，提前规划施工时间，尽量避开航运高峰期；使用先进的施工技术减少对航道的占用；加强施工期间的环境监测，及时清理施工产生的污染物；设置临时航道、加强航道管理；设置临时航道和信号灯等，确保航道的畅通和船只的安全。

7. 桥梁桩基施工对地铁结构影响采取的措施

在桥梁桩基施工过程中，为防止对地铁结构产生不利影响，应采取以下措施：首先，进行详细的地质勘探和结构分析，以评估施工对地铁结构的潜在风险。其次，设计合理的施工方案，包括选择合适的桩型和施工方法，以减少对地铁隧道的振动和位移。在施工期间，应实施实时监测，包括对地铁隧道的位移、倾斜和振动进行连续监测，确保地铁结构的安全。此外，建立应急预案，一旦监测数据超出安全范围，立即采取措施，如暂停施工、调整施工方案或采取加固措施。通过这些措施，可以最大限度地降低施工对地铁结构的影响，确保地铁运营的安全和稳定。

8. 桥面标高抬高对周边地块影响的风险采取的措施

排水风险管控：

在道路桥梁排水工程中，预先进行相关的分析，详细制定非开挖拉管施工技术的应用方案，避免施工中管道出现错位或漏水的情况。

结合海绵城市理念，对雨水资源进行收集与应用，保证水资源在净化后合理使用，实现资源最大化利用。根据地形条件，设计集中式路基排水，将积水进行集中排放到既有河渠中，桥梁两侧采用横向排水设计方案，优化地下和路基内部排水设计，保证排水设计能够满足实际排水需要。

绿道边坡支护风险管控：

定期评估：属地绿道管理部门应定期委托专家进行稳定性初步评估，评估应符合一定的要求，包括挡土墙稳定性初步评估表和坡面稳定性初步评估表。

施工技术措施：边坡开挖后，按设计图纸要求采用挂网喷锚的方式进行护坡，设计未明确区域采用喷射素混凝土后进行护坡，防止雨水冲刷。

9.2.2 风险等级

综合考虑风险源识别成果以及项目具体情况，本项目可能发生风险事件的主要风险集中于项目全过程。在充分考虑风险防范、化解措施后，本项目单因素风险程度评判为低风险。根据项目的单因素风险判定法的判定结果，分析认为本项目在充分落实风险处置措施后，能够有效降低风险，总体社会稳定风险较低，最终判定为低风险。

9.2.3 分析结论

综上所述，在落实风险防范和化解措施后，本项目的综合风险判

定为低级。项目建设单位及其他相关单位应高度重视社会稳定风险防范工作。

第九章 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目建设必要性

本项目建设能够有效地改善城市的交通状况，提高市民的出行便利性，为城市的可持续发展提供有力支撑。同时也有利于加快打造琶洲创新型总部集群，提高对人工智能与数字经济产业的承载力，推动琶洲成为“全球数字经济产业高地”。综上，项目的建设是十分必要和迫切的。

9.1.2 主要建设条件

项目场址交通条件便利，外来建筑材料、设备，可直接运至施工现场附近。场址区域内配套设施条件较好，适于机械化施工。项目的建设条件已基本具备。

9.1.3 投资估算

1. 投资估算

项目总投资 8792.30 万元，其中建安工程费 6425.64 万元，工程建设其他费 1743.75 万元，预备费 622.91 万元。

2. 资金筹措

本项目建设资金由市财政出资，由市土地出让中心统筹安排。

9.2 建议

1. 建议尽快完成地块地质勘探工作，为下阶段工作提供基础资

料。

2. 建议项目建设单位安排好资金与工程计划，尽快完成前期工作，开工建设；在施工阶段应把好建设质量关，保障日后使用安全。

3. 拟建项目计划申请市级财政资金支持建设，应提请相关部门给予项目资金支持，保证项目的顺利实施。

4. 为避免项目建设过程中出现单项投资突破现阶段估算，建议建设单位进行限额招标设计。

