

目录

第一章 概述.....	2	3.7 道路建设条件.....	错误! 未定义书签。
1.1 项目背景.....	2	3.8 施工条件.....	21
1.2 项目地理位置.....	3	第四章 工程设计方案.....	22
1.3 任务依据.....	3	4.1 总体设计原则.....	22
1.4 设计依据.....	3	4.2 总体设计方案.....	错误! 未定义书签。
1.5 研究过程.....	4	4.3 道路工程.....	22
1.6 技术标准.....	4	4.4 场平工程设计.....	53
1.7 设计范围及内容.....	4	4.5 交通工程.....	54
1.8 工程规模.....	5	4.6 照明工程.....	56
1.9 项目建设必要性.....	5	4.7 排水工程.....	58
1.10 可研阶段评审意见响应一览表.....	错误! 未定义书签。	4.8 电气工程.....	68
1.11 方案设计阶段评审意见响应一览表.....	错误! 未定义书签。	4.9 智慧交通工程.....	71
第二章 功能定位.....	6	4.10 管线保护.....	75
2.1 项目所在地相关规划情况.....	6	4.11 景观工程.....	79
2.2 区域社会经济发展.....	10	4.12 海绵城市.....	87
2.3 交通预测总体思路.....	错误! 未定义书签。	第五章 沿线环境保护措施.....	错误! 未定义书签。
2.4 交通预测年限.....	错误! 未定义书签。	5.1 环境影响特征.....	错误! 未定义书签。
2.5 交通预测方法.....	错误! 未定义书签。	5.2 环境影响评价.....	错误! 未定义书签。
2.6 交通量预测结果.....	错误! 未定义书签。	第六章 工程投资估算.....	100
2.7 项目功能定位.....	13	6.1 工程概况.....	100
2.8 工程建设意义.....	13	6.2 编制依据及方法.....	100
第三章 建设条件.....	14	6.3 其他说明.....	100
3.1 沿线自然地理概况.....	14	6.4 投资估算明细表.....	100
3.2 工程地质条件.....	15	第七章 问题与建议.....	错误! 未定义书签。
3.3 区域道路现状及评价.....	16		
3.4 道路沿线现状.....	17		
3.5 项目区域内主要控制因素.....	19		
3.6 相关部门意见及社会环境.....	错误! 未定义书签。		

第一章 概述

1.1 项目背景

惠州作为珠三角核心区，是向粤东渗透的地理桥梁和交通枢纽，其定位目标为：从沿江城市向沿海城市转变，实现大港口、滨海城市。

惠州发展目标：建设成为经济、社会、生态全面协调可持续发展的产业强市，拥有良好生态环境和文化魅力的旅游城市、文明城市和宜居城市。

惠州大亚湾地区位于珠三角东岸，惠州市南部，东邻惠东、西邻深圳大工业区、北接惠州市惠阳区、南面拥有 50 多公里的海岸线，是惠州市南部滨海地区的门户、惠州市从沿江走向沿海的战略龙头，也是惠澳大道发展轴的南部端点和惠州重要的海上对外贸易港口。大亚湾经济技术开发区：以“石化新城、绿色港湾”为核心，打造：一个具有世界级影响力的石化之都；一个现代化国际化的港口物流区；一个代表惠州 21 世纪建设水准的生态型滨海新城。



近年来，随着大批重大项目的引入，大亚湾经济得到了飞速发展，快速城市化的进程和经济水平的快速发展，带动了规划区交通需求的迅速增长。同时，规划区工业产业布局的升级调整，对规划区的交通基础设施提出了更高的要求。而大亚湾地区路网的规划和建设尚处于较为滞后的水平，路网的规划和建设成为制约大亚湾地区社会发展的重要因素。

埃克森美孚惠州乙烯项目位于广东省惠州市大亚湾石化园区，是国家首批七个重大外资项目之一，是美国企业在华独资建设的首个重大石化项目，也是近年来广东引进的百亿美元级落

户项目之一。2025 年 7 月一期项目投产，投产的一期项目包括全球最大单体的 160 万吨/年乙烯灵活进料蒸汽裂解装置，以及年产 265 万吨聚乙烯、聚丙烯装置，并采用绿色技术实现氮氧化物排放减少 50%、温室气体减排 35%。项目的建成投产将为惠州打造全球石化产业高地注入强劲动能，为广东建设世界级绿色石化产业集群提供有力支撑。



埃克森美孚惠州乙烯项目

随着埃克森美孚惠州乙烯项目投产及中海壳牌三期等重大项目推进，港区物流运输需求激增。现状道路存在路网密度不足、部分路段超负荷运行、智慧化水平低等问题，制约了产业高效运转与区域协同发展。为落实《惠州市综合交通运输“十四五”规划》及《大亚湾石化区发展规划（2025-2035）》，**需启动埃克森美孚园区配套基础设施工程（三期），构建安全、高效、绿色的现代化交通体系。要求市政基础配套设施不断的完善。**

大亚湾石化区埃克森美孚园区的建设将对片区的产业结构、经济发展起到至关作用，而产业园的建设需要打通园区地块间及对外的交通，一则解决施工时施工机械车辆的进出，二则解决建成后企业车辆的进出。本项目场平和道路的建设，为产业园的建设提供了良好的场地和交通，为片区招商引资工作及园区建设去除后顾之忧。本项目的实施对于园区的建设是必要且急需的。通过分析，规划片区具有突出的区位条件，便捷的对外交通，良好的上游产业基础以及政策的扶持。而伴随着惠州大亚湾石化区龙头作用的转变，以及大亚湾城市功能的提升，规划将利用大湾石化园区中海炼化惠州炼化一体化项目的产品为原料进行深加工，通过园区内的产

业链延伸,将石化基础原料进一步加工成高性能的合成材料、高端专用化学品等新型材料产品,发挥大亚湾港口和国家级经济技术开发区的优势,通过用地的整合、基础设施的完善、绿化景观的营造,积极规划可承载高附加值、高技术含量的新型材料、专用化学品及精细化工产品项目的用地,以吸引国内外有实力的企业和集团前来投资建设。

为满足石化区埃克森美孚园区的顺利建设,解决园区内外交通问题,需对大亚湾石化区埃克森美孚园区内的土地进行平整及市政配套建设。为产业园区的开发提供必要的场地条件和交通条件。

1.2 项目地理位置

本项目位于广东省惠州市大亚湾经济技术开发区荃湾片区。大亚湾开发区毗邻深圳坪山新区,距离香港 47 海里、深圳市中心约 60 公里、东莞市中心约 120 公里,区位优势,拥有惠州港和惠大疏港铁路,位于广东省沿海经济发展走廊,是国家一带一路、粤港澳大湾区战略的重要组成部分,是惠州市对标深圳的核心地区。

荃湾港区是大亚湾石化产业链的核心物流枢纽,内部路网道路的贯通,能够加快货物运输速度,降低物流成本,提升港口的竞争力。完善的道路建设有助于吸引更多企业入驻港区,带动周边产业发展,形成经济集群效应。



项目地理位置图

1.3 任务依据

《惠州大亚湾区建设工程中标通知书》

《广东省惠州市大亚湾石化区埃克森美孚园区配套基础设施工程(三期)勘察设计项目勘察设计合同》

1.4 设计依据

1.4.1 规划依据

- (1)《惠州市城乡规划管理技术规定(2023年)》;
- (2)《大亚湾荃湾港区控制性详细规划》;
- (3)《惠州环大亚湾新区发展总体规划(2013-2030)》;
- (4)《惠州大亚湾新材料创新产业园(西部组团)控制性详细规划》;
- (5)《惠州大亚湾新材料创新产业园(东部组团)控制性详细规划》(未正式批复);
- (6)《惠州市大亚湾经济技术开发区土地利用总体规划(2017—2035)》;
- (7)《惠州市大亚湾经济技术开发区国土空间总体规划(2020-2035年)》;
- (8)《大亚湾综合交通规划(2021-2035年)》;
- (9)《新材料创新产业园场地平整及市政道路建设示意图》;
- (10)《大亚湾区海绵城市专项规划》大亚湾区住房和城乡建设局(2017.09);
- (11)惠州大亚湾经济技术开发区住房和城乡建设局《关于提供新材料创新产业园首期规划设计条件的复函》;
- (12)《关于大亚湾区新材料创新产业园场地平整及配套市政配套设施建设项目方案设计的规划审查意见》;
- (13)《关于大亚湾新材料创新产业园场地平整及市政配套设施建设项目(首期)可行性研究报告的批复》。

1.4.2 相关设计资料

- (1)《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)(2016年版);
- (2)《城市道路路线设计规范》(CJJ193-2012);
- (3)《城市道路交叉口设计规程》(CJJ152-2010);
- (4)《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012);
- (5)《城市桥梁设计规范》(CJJ11-2011)(2019年版);

- (6) 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- (7) 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；
- (8) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (9) 《室外排水设计规范》（GB50014-2011）；
- (10) 《城市工程管线综合规划规范》（GB500289-2016）；
- (11) 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- (12) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (13) 《通信管道与通道工程设计规范》（GB50373-2006）；
- (14) 《公路圬工桥涵设计规范》（JTGD61-2005）；
- (15) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTGD62-2018）；
- (16) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTGD63-2007）；
- (17) 《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）；
- (18) 《道路相关设施设计指引》（试行）（2017.6）—惠州市公用事业管理局
- (19) 其他调查和收集的有关社会经济、交通运输及自然条件、工程地质等资料。

1.5 研究过程

- (1) 2025年9月10日，我公司组织道路、桥涵、排水、交通、电气、照明、绿化等各专业骨干工程技术人员成立项目组，开展本项目勘察设计工作；
- (2) 2025年10月14号~11月30日，完成岩土勘察工作；
- (3) 2025年12月20日，完成岩土工程勘察报告；
- (4) 2025年11月12日，提交方案设计送审稿；
- (5) 2025年12月11日，区共建中心召开方案研讨会；12月17日，提交方案设计研讨会修编稿；
- (6) 2026年1月6日，荃湾港区大诚油库办公点四楼会议室召开项目建设推进会；并于1月14日完成方案设计修编稿报规划审核。
- (7) 2026年2月5日，根据规划初审意见修编。同年3月2日按规划复审意见完成修编。
- (8) 2026年3月25日，在区公建中心三楼一号会议室召开本项目方案专家评审会会议，并形成评审会意见、各部门意见。
- (9) 2026年4月2日，按评审会意见完成修编稿。

1.6 技术标准

本项目主要技术标准按建设部《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016年版）有关规定执行，具体如下：

主要技术指标表

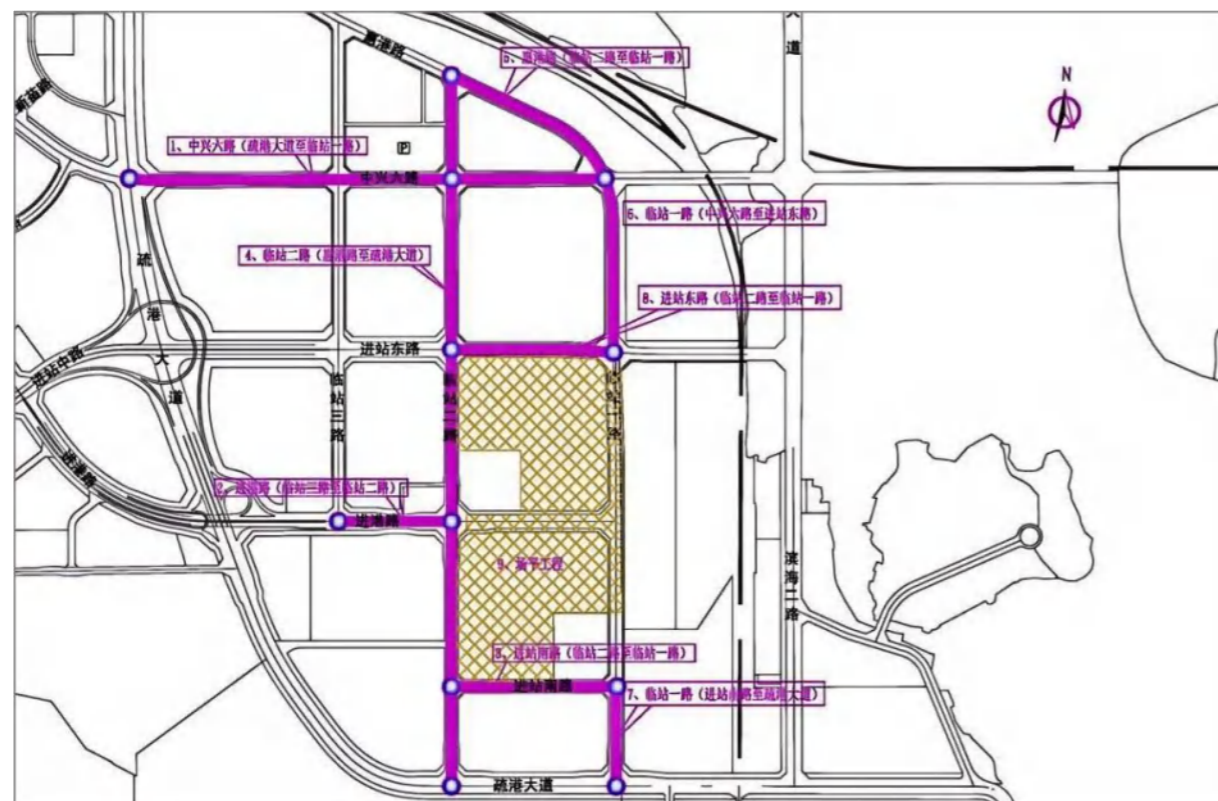
技术指标名称		单位	采用指标	采用指标	采用指标
道路等级			城市主干路	城市次干路	城市支路
车道数			/	/	/
单车道宽度			3.5	3.5	3.5
设计速度		km/h	50	30	20
停车视距		m	60	30	20
不设超高最小半径		m	300	150	70
不设缓和曲线最小半径		m	700	/	/
最大纵坡（一般值）		%	5.5	7	8
最小纵坡		%	0.3	0.3	0.3
凸形竖曲线	一般最小半径	m	1350	400	150
	极限最小半径	m	900	250	100
凹形竖曲线	一般最小半径	m	1050	400	150
	极限最小半径	m	700	250	100
竖曲线最小长度（一般值）		m	100	60	50
设计洪水频率			1/100	1/100	1/100
路面类型（荷载）			BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100
地震动峰值加速度系数		g	0.1	0.1	0.1
道路 最小 净高	机动车道	各种机动车	m	4.5	4.5
	非机动车道		m	2.5	2.5
	人行道		m	2.5	2.5

1.7 设计范围及内容

本项目位于惠州大亚湾荃湾港区，疏港大道东北侧，淡澳河南侧，包含新建及升级改造道路共8条及1个地块的场平。

目前进港路、疏港大道、进站南路临站二路部分道路为现状路，因此，本项目路基衔接标高及两侧地块根据现状道路进行设计，场内区域根据规划标高设计。

本次方案设计主要设计内容包括：道路工程、路基工程、交通工程、排水工程、电气工程、景观工程等。



1.8 工程规模

本项目位于惠州大亚湾，属于惠州市“十四五规划”中重点打造“2+1”产业集群配套基础设施，主要建设内容包括：新建及升级改造道路共8条及一个地块的场平，全长约6076米，红线宽30-40米，地块场平约37万平方米。配套建设DN600-DN1800雨水管、DN500-DN600污水管。

主要工作建设内容：

1) 中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程：新建道路，道路呈东西走向，西侧起点接疏港大道，东侧终点至临站一路；道路路线桩号ZXLK0+000~ZXLK1+436.652，总长约1436.652m；道路红线宽度36米，城市主干路，双向六车道，设计时速50km/h。建设内容包括道路工程、排水工程、电气工程、绿化工程、交通工程等。（原《大亚湾荃湾港区规划B1路道路工程》，已于2017年2月完成设计招标）

2) 进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程：道路升级改造工程，道路呈东西走向，西侧起点接临站三路，东侧终点至临站二路；道路路线桩号JGK0+000~JGK0+325.106，总长约325.106m；道路红线宽度40米，城市主干路，双向六车道，设计时速50km/h。建设内容包括道路改造为沥青砼罩面（远期），井盖提升、电气、绿化、交通工程等升级改造。

3) 进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程：道路升级改造工程，道路呈东西走向，

西侧起点接临站二路，东侧终点至临站一路；道路路线桩号JZK0+000~JZK0+474.418，总长约474.418m；道路红线宽度30米，城市支路，双向四车道，设计时速20km/h；建设内容包括道路改造为沥青砼罩面（远期），井盖提升、电气、绿化、交通工程等升级改造。

4) 临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程：道路新建及升级改造工程，道路呈南北走向，北接惠港路，南接疏港大道；道路路线桩号LZ2K0+000~LZ2K2+041.991，总长约2041.991米，道路红线宽度30米，城市次干路，双向四车道，设计时速30km/h；其中惠港路-中兴六路段约300米、进港路至进站南路段约475米段为道路新建，其余段落为现状水泥路面升级改造，改造为沥青罩面（远期），井盖提升等。建设内容包括道路工程、排水工程、电气工程、绿化工程、交通工程等。

5) 惠港路(临站二路至临站一路)市政工程：道路新建工程，道路呈东西走向，西侧起点接临站二路，东侧终点至临站一路；道路路线桩号HGK0+000~HGK0+545.501，总长约545.501m；道路红线宽度36米，城市主干路，双向六车道，设计时速50km/h。建设内容包括道路工程、排水工程、电气工程、绿化工程、交通工程等。

6) 临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程：道路新建工程，道路呈南北走向，北侧起点接中兴六路，南侧终点至进站东路；道路路线桩号LZ1K0+545.501~LZ1K1+047.534，总长约502.033m；道路红线宽度36米，城市主干路，双向六车道，设计时速50km/h。建设内容包括道路工程、排水工程、电气工程、绿化工程、交通工程等。

7) 临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程：道路拓宽、升级改造工程，道路呈南北走向，北侧起点接进站南路，南侧终点至疏港大道；道路路线桩号LZ1K0+000~LZ1K0+285.668，总长约285.668m；道路红线宽度36米，设计时速50km/h，建设内容包括道路拓宽、沥青砼罩面（远期），井盖提升、雨水、电气、绿化、交通工程等升级改造。

8) 进站东路(临站二路至临站一路)市政工程：道路新建工程，道路呈东西走向，西接临站二路，东至临站一路；路线桩号JZDK0+000~JZDK0+464.973，总长约464.973m；道路红线宽度36米，双向六车道，设计时速30km/h。建设内容包括道路工程、排水工程、电气工程、绿化工程、交通工程等。

9) 场平工程：场平地块位于进站东路南侧，进站南路北侧，临站一路与临站二路之间，场平面积约37万平方米；包括土石方挖填及场地边坡防护、地基处理。

1.9 项目建设必要性

通过对区域社会经济现状评价及发展规划的研究，结合路网规划、区域路网交通量发展预

测，对本项目建设的必要性做了深入、全面的分析，主要如下：

❖ 是城市总体规划建设、区域经济发展的需要

根据广东省“十四五”规划纲要，广东省将继续推进珠三角地区的经济一体化进程，继续推动珠江口东岸经济圈建设，将大力推动深莞惠与广佛肇、珠中江经济圈的融合发展，推进产业布局一体化，构建特色突出、错位发展、互补互促、布局优化的区域产业格局。因为深圳的经济辐射作用强，毗邻深圳的大亚湾地区具有得天独厚的地域优势，随着沿海高速建成通车，深圳和大亚湾地区的经济联系日益紧密。如今随着基于大港口的现代物流业发展和深圳地区部分产业转移，需要大量的土地以承载众多企业的进驻，所以大亚湾地区加紧了各工业园区和市政配套、公共服务设施的建设。

荃湾港区是大亚湾石化产业链的核心物流枢纽，本项目的建设直接服务于埃克森美孚、恒力石化等重大项目。内部路网道路的贯通，优化了石化原料与成品的“隔墙供应”能力，促进年均 250 万吨物流吞吐量的实现。荃湾港区正在建设的“三码头一库区”项目是惠州石化产业链的核心配套工程。这些设施直接服务于埃克森美孚惠州化工综合体、惠州宇新 PDH 等重点项目。本项目建设将促进片区经济发展与物流效率。

(1) 支持国际贸易：港区是国际贸易的重要枢纽，高效的道路网络能够加快货物运输速度，降低物流成本，提升港口的竞争力。

(2) 促进区域经济：完善的道路建设有助于吸引更多企业入驻港区，带动周边产业发展，形成经济集群效应。

❖ 是荃湾港区交通压力缓解与安全性提升的需要

荃湾港区作为珠三角南北出海新通道的重要节点，集装箱运输需求旺盛。现有道路网络（如疏港大道）需承担石化区与港区之间的物流运输，导致重型车辆密集，加剧道路磨损和拥堵风险。

港区内部及周边路网衔接存在短板，尚未形成高效连接，影响深惠产业协同与货物集散效率。本项目建设将缓解片区交通压力及提升交通费安全性。

(1) 分流拥堵：港区通常面临大量的货运和客运压力，建设新道路或优化现有道路可以有效分流交通，减少拥堵。

(2) 提升安全性：合理的道路规划和建设能够降低交通事故率，保障运输安全，尤其是对于重型货车和危险品运输。

❖ 是深入贯彻惠州市委、市政府“2+1”产业集群发展战略思想

项目建成后，将全力推动液化烃库区项目建设，打造 LPG 仓储服务公共平台，为埃克森美孚等项目安全运营提供有力保障，为惠州港口经济发展提供有力支撑。

本项目的推动是响应、落实国家在新形势下关于“深化混合所有制改革”，做大做强市属国有企业，落实市港投集团“一三五行动纲要”的具体体现。

❖ 是加快世界级石化产业基地建设的需要

抓住大亚湾石化区列入全国重点建设的七大石化产业基地的战略机遇，加快完善石化区发展规划，加快推进中海惠炼二期建设，确保如期建成投产；积极推进惠炼二期系列配套项目建设，科学谋划炼化三期，提升石化产业总体规模，肩负起保障国家石化战略资源安全和战略产业发展使命。推动石化区集约化、一体化、高端化发展，加快延伸石化产业链，推进石化中下游产业壮大发展，同步建设全国高端化学品和新材料产业基地。以质量和效益为中心，提升我区石化产业在全球价值链中的地位，建设成为全国发展质量和效益最好的石化产区。全面提升装备水平、配套水平、产出效益、创新能力、生态发展水平、安全管理水平、品牌数量和知名度、对外技术服务能力，形成较强国际竞争力，进入世界一流石化园区之列。

❖ 是大亚湾城市规划与可持续发展的需要

大亚湾荃湾港区的城市规划以第四代港口为核心，通过智能化交通、绿色岸线管理、产业创新升级和城乡融合，构建“港产城”一体化发展格局。其可持续发展路径不仅聚焦于经济效率提升，更强调生态保护与技术创新，为粤港澳大湾区世界级石化基地和滨海城市群建设提供示范。

(1) 优化空间布局：道路建设是城市规划的重要组成部分，能够合理分配港区功能区域，提高土地利用效率。

(2) 绿色交通：通过建设低碳环保的道路设施，推动港区的可持续发展。

第二章 功能定位

2.1 项目所在地相关规划情况

2.1.1 《惠州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

构建“一核两轴，三屏四区”的海陆统筹开发保护格局。

(1) 一核：澳头生活服务核：完善澳头城区公共服务配套设施建设，打造生活服务极核。

(2) 两轴：区域协同发展轴：串联各主要片区，对接深圳坪山、惠东白花的区域协同发展轴线；滨海经济发展轴：联动盐田港、大鹏新区、惠东稔平半岛，发展港口物流、滨海旅游业，

融入沿海经济带的轴线。

(3) 三屏：陆域生态屏障：包括铁炉嶂生态屏障和笔架山生态屏障；海域生态屏障：大亚湾水产资源省级自然保护区。

(4) 四区：世界级绿色石化区及新兴产业拓展区：依托石化区，延伸产业链，于“4+1”轴线片区打造新兴产业拓展区，于南侧霞涌片区发展旅游产业，与稔平半岛共建滨海旅游风光带；临深协同发展区：包括塘横片区等，加强与深圳先行示范区对接，构建产业一流、配套一流、环境一流的产城融合片区；港口枢纽区：构建以石油化工产品、集装箱、大宗散杂货运输为主导功能的现代化枢纽港。

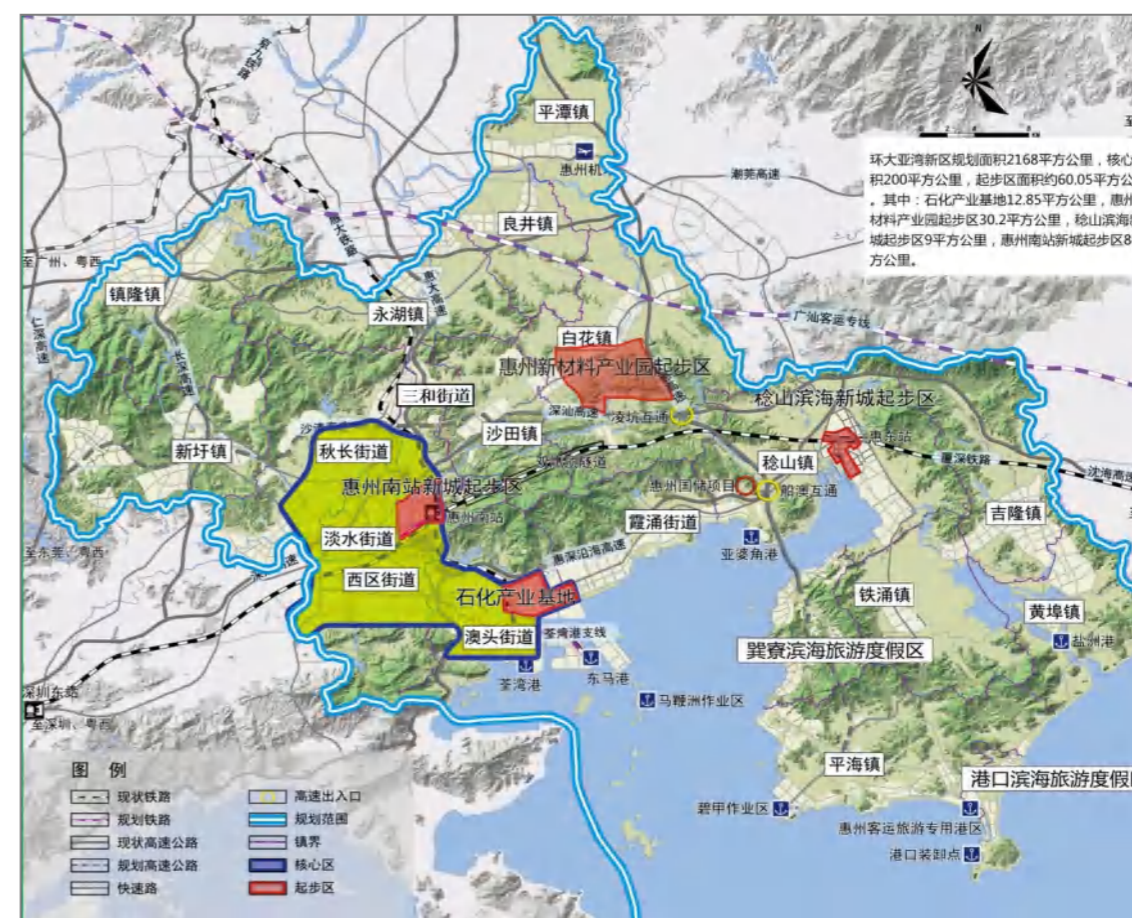


2.1.2 《广东惠州环大亚湾新区发展总体规划修编（2020-2035）》

广东惠州环大亚湾新区（以下简称“环大亚湾新区”）位于惠州市南部，西邻深圳、东莞，东接汕尾，南濒大亚湾，背靠广阔内陆腹地。包括惠阳区和惠州经济技术开发区全境，以及惠东县白花镇及平海半岛上的6个镇、2个旅游管理区。陆地面积2168平方公里，海域面积4520平方公里，大陆海岸线长281.4公里，其中核心区面积约200平方公里。

环大亚湾新区按照“石化为基、多元发展、高端为本、创新引领”的思路，以“产业—城市—海域”联运开发建设模式，合理安排开发时序、开发重点和开发方式，打造西融深港、东

连粤东、辐射，粤北和内陆腹地的战略性新兴增长极。



根据总体规划，新区发展有三个阶段性目标：力争到2017年，起步区见雏形，实现经济总量再造一个惠州。到2020年，现代化生态湾区框架基本形成，成为新兴增长极。到2030年，核心区建设成熟完善，港城融合的现代化生态湾区基本建成。

❖ 空间布局

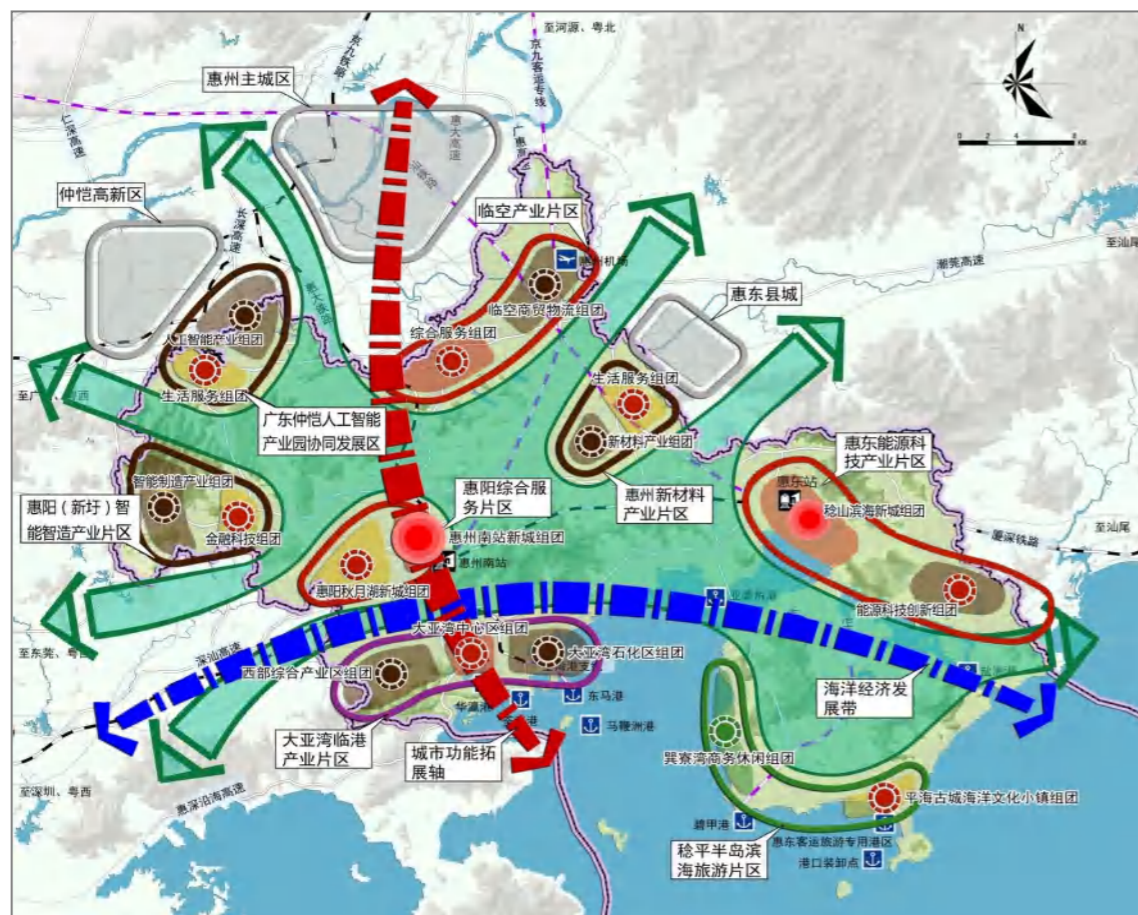
总体空间格局：一轴一带八大片区

环大亚湾新区坚持走新型城镇化和城乡融合发展道路，以海岸带、自然山体和水系为生态本底，以“丰”字交通主框架为引导，打造陆海统筹、区域联动的“一轴一带”，以及功能互补、产城融合的“八大片区”。

一轴：城市功能拓展轴。

一带：海洋经济发展带。

八大片区：大亚湾临港产业片区、惠州新材料产业片区、惠东能源科技产业片区、稔平半岛滨海旅游片区、惠阳综合服务片区、惠阳（新圩）智能智造产业片区、广东仲恺人工智能产业园协同发展区、临空产业片区。



❖ 核心区空间布局

为推动大亚湾临港产业片区和惠阳综合服务片区港城联动发展，重点建设涵盖惠阳区秋长、淡水和大亚湾区澳头、西区街道大部分地区的核心区，面积约 200 平方公里。

- 1) 建设客家与海洋文化相融合的城市景观带。
- 2) 建设港一区一城联动的六大功能组团。惠州南站新城组团、惠阳淡水老城组团、惠阳北部综合发展组团、大亚湾中心区组团、**大亚湾石化区组团**、西部综合产业区组团。



本项目所在片区位于核心区空间的西部综合产业区组团、大亚湾中心区组团，西部综合产业区组团作为深惠双城联动、统筹发展的重要组成部分，着力建设以新能源、电子信息等高新技术产业为主导的现代产业基地。大亚湾中心区组团以建设大亚湾区行政、文化、经济、商务、综合型服务中心，以商业商务、旅游居住等为主导，为东西两翼产业发展提供生产生活配套服务。

❖ 综合交通体系规划

为促进环大亚湾新区的建设发展，惠州市政府在《广东惠州环大亚湾新区发展总体规划修编（2020-2035年）》中提出了以建设“丰”字交通主框架为抓手，谋划外联内畅的交通网络，统筹新区基础设施建设布局，以“交通带动产业、产业支撑城市”的发展思路，构建城市发展百年主框架。

(1) 建设高效通达的现代化综合交通枢纽

1) 推进“丰”字交通主框架建设。大力推进“1号公路”（南北轴线）建设，强化大亚湾石化区与惠州新材料产业园的交通联系，加快干线道路建设步伐（东西交通轴线、中部交通轴线），构建惠州市“五横五纵”网格型快速路支撑体系。启动深莞惠红色干线建设，打通深莞惠对接通道。依托“丰”字交通主框架，完善新区内轨道交通、高速公路、两港、骨干快速路网，实现1小时内通达广深港中心城市。

2) 构建“四横四纵”的高速公路网。“四横”包括潮莞高速、深汕高速、深汕第二高速、

沙清高速等高速公路，是珠三角辐射带动粤东地区发展的重要通道；“四纵”包括仁深高速、长深高速、惠大高速、广惠高速等高速公路，是珠三角带动粤北和内陆地区发展的重要通道。

(2) 完善互联互通的内部交通网络

1) 构筑层次分明的综合交通骨架。构建完善的内部综合交通网，由主干路、次干路、支路组成“环网相扣”的城市交通道路骨架，各组团通过高快速路相互连接一体。完善通村公路网，逐步实现城乡交通一体化。

2) 大力发展绿色公共交通。以轨道交通为骨干，完善公交客运体系，推进轨道交通与有轨电车、BRT、常规公交的衔接，实现“零距离换乘”，加快纯电动公交车更新步伐。加快农村客运站点同步建设，完善农村公共交通网络。推进绿道网、滨水步道建设，串联生态区、农业园、城镇中心区和特色村落，形成“山、海、江、田”特色慢行系统。

3) 建设连续贯通的滨海景观大道。在荃湾港至碧甲港之间新建滨海景观路，串联沿岸滨海旅游景点景区，提升滨海旅游交通服务品质。

2.1.3 《惠州大亚湾经济技术开发区综合交通运输“十四五”发展规划》

根据《“十四五”规划》，“十四五”期间，大亚湾区将从铁路及轨道交通、港口、道路交通、公交场站、慢行交通等方面完善交通基础设施，提升运输服务品质，加强交通可持续发展，市、区两级规划建设项目投资匡算 320 多亿元。到 2025 年，基本建成快速连通、高效带动、智能绿色的综合交通运输体系，“交通带动产业，产业支撑城市”的成效进一步体现。

《“十四五”规划》提出，以区域交通干线为骨架，积极推进对外快速通道、衔接通道的建设，完善大亚湾对外交通路网，实现路网交通的有序转换，提升对外交通可达性和便利性。

大亚湾与深圳的道路衔接，也是深惠交通一体化建设的重要部分。加快推进龙山一路向南延伸至金牛东路规划建设，提升大亚湾与深圳东部区域的快速联系；向北与沈海高速衔接，形成大亚湾西部纵向快速通道，轨道交通路网将更加发达。

2.1.4 《大亚湾综合交通规划（2021-2035）》

未来跨界通勤出行需求持续增长，组团内部客流走廊凸显明显，形成“深圳-西区西部-西区东部”、“南站新城-大亚湾中心区-澳头”、“惠阳中心区-西区东部-澳头”等主要客流走廊。

《大亚湾综合交通规划（2021-2035）》提出构建“湾区直通直连、产城交通协调、品质高效智慧”的现代化综合交通体系，打造世界级绿色石化产业基地、粤港澳大湾区新兴产业高地和珠江东岸生态宜居滨海新城的规划目标。

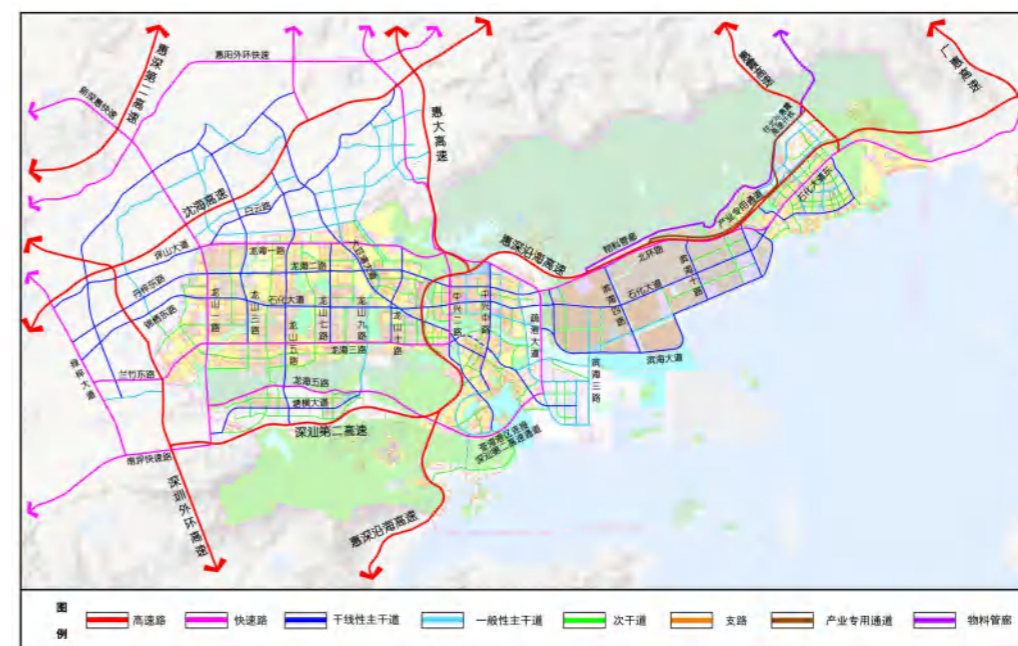
湾区直通直连。通过城际轨道、高速公路、骨干道路等快速直连湾区城市中心和片区节点，提升大亚湾区域高效通达性。

(2) 产城交通协调。协调石化区、港口集疏运交通与客运交通组织，提升货运交通集疏散效率，减弱货运交通对城市交通影响。

(3) 品质高效智慧。完善城市交通基础设施规划，建立高效、便捷、高品质、智慧化的城市交通体系，提升城市交通总体运行效率。

《大亚湾综合交通规划(2021-2035年)》提出构建“提高城市区域门户地位、支撑城市高质量发展、改善城市交通新面貌、提升人民出行幸福感”的现代化综合交通系统的交通发展目标。全力以赴抓项目、提效率、保稳定、促发展，高标准融入大湾区大交通体系。为减少过境交通对中心区的影响、提高路网韧性，规划形成“两环八横十二纵”的骨干路网体系，保障交通快速集散，强化片区对外出行。“两环八横十二纵”的骨干路网体系，完善大亚湾区干线路网布局，并进一步加强与惠阳、深圳和惠东的联系。

本项目位于荃湾港区，荃湾港区是大亚湾石化产业链的核心物流枢纽，内部路网道路的贯通，能够加快货物运输速度，降低物流成本，提升港口的竞争力。完善的道路建设有助于吸引更多企业入驻港区，带动周边产业发展，形成经济集群效应。

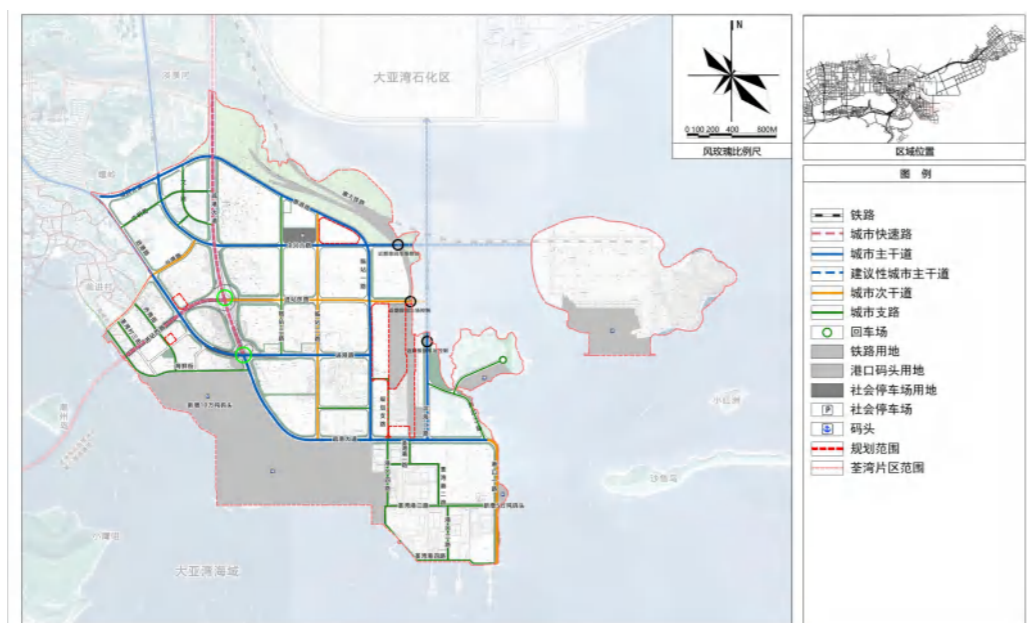


2.1.5 项目所在区域道路规划

根据《惠州大亚湾荃湾片区 HZ-DYW-02-08-05-05 等地块控制性详细规划》综合交通规划图，规划区主要对外交通通道为疏港大道、进港路等。

规划范围内道路交通系统由主干路、次干路和支路组成，主干路为中兴六路、惠港路和临

站一路，道路红线宽度均为 36 米；次干路为进站东路、临站二路，道路红线宽度均为 30 米，支路为临站三路、进站南路，道路红线宽度均为 30 米。



规划区内道路最高点标高为 42.93 米，最低点标高为 3.3 米，最大纵坡为 3.6%，最小纵坡为 0.3%。



2.2 区域社会经济发展

2.2.1 惠州市经济发展现状

(1) 自然地理

惠州市位于广东省东南部，属珠江三角洲东北、东江中下游地区。地处北纬 22° 24′ —23° 57′、东经 113° 51′ —115° 28′ 之间。市境东西相距 152 千米，南北相距 128 千米。东接汕

尾市，南临南海，并与深圳市相连，西南接东莞市，西交广州市，北与韶关市、东北与河源市为邻。全市土地面积 11347 平方千米，海域面积 4519 平方千米，海岸线长 281.4 千米，是广东省海洋大市之一。半岛与海湾相间，良港较多。岛屿罗列，有大小岛屿 162 个。

惠州南部临南海，岛屿星散分布，海岸线曲折多湾，全长二百八十一千米。惠东县稔山镇、铁冲镇、黄埠镇、吉隆镇、盐洲镇、大亚湾澳头镇等地有沿海红树林和湿地分布区，总面积 3634 公顷，其中，大亚湾澳头镇湿地被列为国家级城市湿地公园，考洲洋湿地和稔山湿地被列为市级湿地保护区。

广东三大水系之一的东江及其支流西枝江横贯境内，境内水库容量超过 16 亿立方米，是供给香港、深圳、广州等地的主要水源。

(2) 行政区划及人口

惠州辖惠城区、惠阳区、惠东县、博罗县、龙门县，设有大亚湾经济技术开发区和仲恺高新技术产业开发区两个国家级开发区。

2021 年常住人口 606.6 万人，城镇化率 72.90%；户籍人口 405.91 万人，其中城镇人口 232.98 万人，乡村人口 172.93 万人。全年人口出生率 9.40‰，死亡率 3.16‰，自然增长率 6.24‰。

(3) 经济发展

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2025 年全市地区生产总值 6363.66 亿元，按不变价格计算，同比增长 4.5%。其中，第一产业增加值 333.48 亿元，增长 5.6%；第二产业增加值 3383.90 亿元，增长 5.9%；第三产业增加值

2646.29 亿元，增长 2.6%。农业生产稳中有升。2025 年，全市农林牧渔业总产值 516.05 亿元，同比增长 5.7%，比前三季度上升 0.8 个百分点。粮食产量、单产实现“双增”。全年粮食产量 63.13 万吨，增长 0.3%；单产 369.5 公斤/亩，增长 0.7%。重要农产品和特色农产品生产稳定，蔬菜及食用菌产量增长 4.0%，园林水果产量增长 13.1%，茶叶产量增长 10.5%。肉类总产量下降 0.8%，其中猪肉下降 3.0%，禽肉增长 0.7%；禽蛋下降 0.1%。

工业生产较快增长。2025 年，规上工业增加值增长 8.6%，保持较快增长态势。分门类看，采矿业增加值下降 18.5%，制造业增长 8.7%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 7.5%。

“2+1”产业中，电子行业增长 11.8%，石化能源新材料行业增长 5.6%，生命健康制造业增长 10.8%。新动能产业增势良好，规上先进制造业、高技术制造业增加值分别增长 8.9%、11.7%，占全市规模以上工业增加值比重分别为 61.5%、43.0%。全社会用电量增长 9.3%，其中工业

用电量增长 9.2%。规模以上服务业较快增长。1—11 月，规模以上服务业营业收入增长

6.4%。分行业看，交通运输、仓储和邮政业营收增长 16.3%，其中装卸搬运和仓储业营收增长 31.5%；水利、环境和公共设施管理业营收增长 15.5%，科学研究和技术服务业营收增长 6.7%，居民服务、修理和其他服务业营收增长 4.6%，信息传输软件和信息技术服务业营收增长 2.9%，其中软件和信息服务营收增长 16.7%。客货运市场保持活跃，2025 年，水路运输总周转量增长 10.6%，航空运输总周转量增长 10.6%，铁路运输总周转量增长 5.9%。

固定资产投资降幅收窄。2025 年，固定资产投资下降 23.8%，降幅比前三季度收窄 1.7 个百分点。工业投资占比达 53.1%，其中石油及化学制造业投资增长 23.2%、汽车制造业投资增长 98.9%；工业技改投资增长 17.7%。其他行业看，文化、体育和娱乐业投资增长 47.2%，科学研究和技术服务业投资增长 32.8%，批发和零售业投资增长 8.5%，住宿和餐

饮业投资增长 7.1%。房地产开发投资下降 38.8%，收窄 0.8 个百分点；新建商品房销售面积下降 38.8%。市场消费平稳增长。2025 年，全市社会消费品零售总额 2093.22 亿元，增长 3.4%。按经营单位所在地分，城镇消费品零售额增长 3.7%，乡村消费品零售额增长 2.3%。按消费形态分，限额以上单位商品零售增长 3.6%，餐饮收入增长 2.2%。基本生活类商品保持稳定增长，限额以上单位饮料类、日用品类、粮油食品类零售额分别增长 55.4%、8.3%、4.2%；部分升级类商品销售增长较快，限额以上单位通讯器材类、文化办公用品类、金银珠宝类、家用电器和音像器材类零售额分别增长 111.7%、73.6%、44.6%、10.3%；限额以上单位新能源汽车商品零售额增长 15.4%。线上消费潜力持续释放，限额以上单位网上零售额增长 19.3%。

外贸进出口稳步提升。2025 年，外贸进出口总额 4282.51 亿元，同比增长 8.8%，比前三季度上升 2.9 个百分点。其中，外贸出口总额 2430.95 亿元，增长 9.6%；进口总额 1851.56 亿元，增长 7.7%。

财税金融稳健运行。2025 年，全市一般公共预算收入 538.68 亿元，同比增长 3.0%。税收总收入 1226.04 亿元，增长 2.4%；其中国内税收 874.07 亿元，增长 2.0%。12 月末，金融机构本外存款余额 10170.22 亿元，增长 0.8%；金融机构本外币贷款余额 11476.06 亿元，增长 4.5%。

居民消费价格总体稳定。2025 年，居民消费价格指数(CPI)同比下降 0.5%。消费品价格指数同比下降 0.4%。从八大类构成看，食品烟酒类下降 0.3%，衣着类上涨 7.1%，居住类下降 1.0%，生活用品及服务类下降 0.5%，交通通信类下降 3.4%，教育文化娱乐类下降 0.1%，医疗保健类下降 0.1%，其他用品及服务类上涨 4.7%。

居民收入持续增加。2025 年，居民人均可支配收入 50812 元，同比增长 4.6%。分城乡看，城镇居民人均可支配收入 56843 元，同比增长 4.2%；农村居民人均可支配收入 34006 元，同比

增长 5.9%。

2.2.2 大亚湾区经济发展现状

(1) 自然地理

大亚湾开发区地处广东省惠州市南部，毗邻深圳坪山区，距离香港 47 海里、深圳市中心约 60 公里、东莞市中心约 120 公里，拥有良好的投资营商环境和城市依托，是珠三角东岸地区唯一的石油化工基地。

(2) 行政区划及人口

大亚湾开发区辖澳头、西区、霞涌 3 个街道办事处，29 个行政村、28 个社区。陆地面积 293 平方公里，占惠州市的 2.58%。海域面积（含海岛）1319 平方公里，占惠州市的 29.19%，海岸线 63.1 公里，占惠州市的 22.42%。常住人口 44.82 万人、户籍人口 15.8 万人。

(3) 经济发展

根据惠州市地区生产总值统一核算结果，2025 年全区地区生产总值 1037.58 亿元，按不变价格计算，同比增长 2.3%。其中，第一产业增加值 1.28 亿元，下降 1.8%；第二产业增加值 744.67 亿元，增长 3.3%；第三产业增加值 291.64 亿元，下降 0.5%。

2.2.3 经济社会发展趋势分析

(1) 惠州市

根据《惠州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，展望 2035 年，惠州将基本实现社会主义现代化，经济实力、发展质量跻身全国一流城市行列，人均地区生产总值达到中等偏上发达国家水平。

经济实力跃上新台阶。在质量效益明显提升的基础上，经济保持健康快速发展，全市 GDP 年均增长 7.5%左右，到 2025 年，GDP 超过 6000 亿元，地方一般公共预算收入突破 600 亿元，固定资产投资累计突破 1.6 万亿元。基础设施支撑能力显著提升，新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化取得突破性进展，经济内生动力明显增强，经济结构更加优化，基本形成珠江东岸新增长极。

石化能源新材料、电子信息产业实力国内一流，成为国际一流湾区能源科技创新中心。基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，高质量建成现代化经济体系。社会治理体系和治理能力现代化基本实现。教育、文化、卫生、体育民生事业加快发展，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，能源利用效率稳步提升，生态环境持续优化，建成美丽惠州。中等收入群体显著扩大，基本公共服务达到国内先进水平，城乡区域发展差距和居民生

活水平差距显著缩小。国内一流城市的影响力、知名度显著提升，建成城市特质更加明显、竞争力更强、开放水平更高、民生福祉更好、经济社会发展韧劲更足的粤港澳大湾区现代化城市。

(2) 大亚湾开发区

根据《惠州大亚湾经济技术开发区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，大亚湾开发区“十四五”发展总目标为：“十四五”时期，对接省、市发展目标任务，充分利用有利时机推动高质量发展，打造开发区升级版，着重拓展用好“五个空间”，努力建设“五个湾区”，力争实现“五个跨越”，到 2025 年，大亚湾开发区基本建成国内一流开发区、世界一流石化园区，区域实力、质效、功能、品位、后劲全面提升，对惠州市、广东省的发展形成更多更强的支撑引领带动作用。



“十四五”发展具体目标：

综合实力再上新台阶。经济持续健康发展，地区生产总值突破 1300 亿元，年均增长约 13%，经济质量效益明显提升，科技创新能力、区域带动能力明显增强，在全国国家级经开区的综合

排名实现较大进位，成为惠州高质量发展排头兵，基本建成活力湾区、开放湾区、美丽湾区、安全湾区、幸福湾区“五个湾区”，工业增加值、税收收入、一般公共预算收入、人均 GDP 等主要指标继续居全市前列。

现代产业体系更具竞争力。“1+3”产业发展平台支撑作用全面凸显，石化区基本建成世界级绿色石化产业基地，新兴产业园建成千亿园区，港口现代物流经济带取得重大突破，滨海高端现代服务业集聚区建设初具规模。推进产业基础高级化和产业链现代化，形成更具核心竞争力的现代产业体系。“1+2”先进制造业做强做大，绿色石化产业集群达到世界先进水平，新一代电子信息产业快速发展，新能源汽车产业进一步壮大。现代服务业和总部经济加快发展，战略性新兴产业加快培育。

创新引领获得新支撑。创新发展支撑条件显著优化，高新技术企业、科技型中小企业数量大幅增加，支柱产业、骨干企业创新能力明显增强，创新人才加速聚集，全社会研究与开发(R&D)经费比 2020 年翻一番，达到 39 亿元，数字经济核心产业形成较大规模，基本形成以创新为引领和支撑的产业体系及发展模式，科技创新主要指标达到国家级经开区的中上水平。

改革开放创出新局面。深度融入新发展格局，参与粤港澳大湾区、深圳先行示范区建设取得突出成效，与大湾区城市互联互通更加紧密，对高端要素的吸引力和承载力全面提升。“放管服”改革持续深化，开发区机构规范清理完成，体制优势进一步增强，营商环境显著优化，市场主体更有活力，民营经济加快发展，外向型经济实现高质量发展。人才制度创新取得重大成效。石化区国际化发展水平不断提升。

社会文明程度得到新提高。巩固扩大全国文明城市创建成果，社会主义核心价值观深入人心，人民思想道德素质、科学文化素质和身心健康素质持续提高，公共文化服务体系更加健全，人民精神文化生活日益丰富，文化产业快速崛起，弘扬开发区精神，升华大项目精神，培育企业家精神和工匠精神，形成新时代“大亚湾精神”，高度融入惠州城市文化，凸显“岭东雄郡”城市精神。

生态文明实现新进步。国土空间开发保护格局得到优化，陆海统筹得到加强，海洋经济发展与海洋生态保护实现双赢，生产生活方式绿色转型成效显著，工业企业普及绿色制造，土地、能源、水资源利用效率大幅提高，扎实做好碳达峰、碳中和各项工作，主要污染物实现减量化排放和无害化处理，生态系统的质量和稳定性得到全面提升，主要生态指标居全市前列，建成高品质、高颜值湾区。

民生福祉达到新水平。全面融入粤港澳大湾区优质生活圈，办好一批民生实事，解决一批

民生难事，让群众住房更有保障，出行更加便捷，就业更加充分，生活更有质量，收入增长和经济增长基本同步，教育、医疗等民生事业短板加快补齐，公共服务体系、社会保障体系、生活服务网络更加完善，公共服务供给质量和覆盖面进一步提高，乡村振兴全面推进，让全体人民生活得更富裕、更幸福、更自豪。

区域治理效能实现新提升。城乡基础设施达到国内先进水平，现代化交通体系初步成形，市容环境卫生持续改善，城乡品质面貌持续提升。平安大亚湾和法治大亚湾建设深入推进，全周期管理意识深入人心，以党建为引领的现代化治理体系加快形成。安全生产责任制全面落实，企业本质安全水平明显提升，经济抗风险能力、突发公共事件应急能力、自然灾害防御能力进一步增强，建成国内一流本质安全型园区。产城融合、城乡融合、军民融合更加深入，城市运转更加智慧、高效、安全，与周边地区实现联动发展。

2.3 项目功能定位

本项目道路主要承担园区内外交通及货运需求，为产业园区的开发提供必要的场地及交通运输条件。

2.4 工程建设意义

本项目位于大亚湾荃湾片区，项目建设十分必要，而且技术可行，经济合理，实施上没有阻碍。具体体现如下：

(1) 项目的建设符合大亚湾整体规划和道路综合规划，是改善城市交通现状、加快城市发展的需要；是改善公共设施，提高人们生活水平的需要；是加快城市化、现代化建设和改善投资环境的需要；是大亚湾经济飞速发展的需要。

(2) 近年来，大亚湾区加大了基础设施建设力度，骨架急需拓展，面貌日新月异，人民生活水平日益提高，工程的建设将更好地发挥道路的效率，对改善区域环境，提升区域城市品位，保护区域资源，加大招商引资力度也有重要意义。

(3) 按本报告推荐方案实施，在技术上，应用目前成熟技术，不存在影响工程决策的重大问题；在效益上，工程的社会、经济、环境效益显著；在环境上，不存在影响工程决策的不利因素。

(4) 本报告对项目建设需求、建设条件，工程方案，工程进度计划、工程所需材料等方面分析研究后，认为本项目建设条件具备，时机成熟，技术可靠，宜尽快开工建设。

因此，本项目建设是十分必要的，其社会效益也十分明显。

第三章 建设条件

3.1 沿线自然地理概况

(1) 地理位置

大亚湾，中国南海重要海湾。位于广东省东部红海湾与大鹏湾之间。地处北纬 22° 30′ — 22° 50′、东经 114° 29′ — 114° 49′ 之间。大亚湾北靠海岸山脉，东、西两侧受平海半岛与大鹏半岛掩护，纵深 26 公里，总面积 650 平方公里，黄金海岸线达 52 公里。主要港湾有烟囱湾、巽寮港、范和港、澳头港、小桂湾、大鹏澳。湾中岛屿众多，西北部和中部有港口列岛、中央列岛、湾口有辣甲列岛和沱泞列岛。



(2) 地形地貌

大亚湾的山地丘陵由古生代和中生代的各种变质岩、紫色砂岩、凝灰岩或花岗岩构成。在东西向和北北向断裂控制下，海岸轮廓曲折多变，形成近岸水域“大湾套小湾”的隐蔽形势。拟建工程场地为剥蚀残丘及山间洼地地貌单元，野外钻探期间钻孔孔口标高为 40.46~74.53m，最大高差 34.07m。



(3) 气候

拟建场地位于惠州市大亚湾区，属亚热带海洋性季风气候，雨量充沛，气候温暖潮湿。有气象记录以来至 2014 年，年平均气温 22.7℃，年极端最高气温 38.9℃（2004 年 7 月 24 日），年极端最低气温为 1.3℃（2005 年 1 月 27 日），偶有霜冻。夏季长达 180 天，10 月下旬进入秋季后，除特冷年的 1~2 月份偶有不连续的 2~3 月的短暂冬季外，基本上是秋春相连，长夏无冬。受季风影响，降水具有雨量多、强度大、季节长、雨日多、时程及分布不均等特点。其中 2008 年 6 月 13 日台风“浣熊”带来连续 12 小时降雨量达 402mm；同年 7 月 30 日台风“凤凰”在惠州市连续 12 小时降雨量最大达 304mm，过程降雨达 700mm。

(4) 风况

拟建场地属于东亚季风区，其风向表现出明显的季节性变化，夏季偏南风为主，次为偏东风，冬季偏北风为主，场区全年 8 级以上大风平均日数为 3 天，最大风速 37m/s，历年瞬间极大风速大于 40m/s，且规划区多台风，可达 10-12 级，阵风 12 级以上，常形成风灾。其中 2013 年 9 月 23 日台风“天兔”在惠州市大亚湾形成 13 级台风，中心最大风速达 40m/s，与历年瞬时极大风速持平。

根据惠城区大亚湾区气象观测资料表明市区风况为：大亚湾站(10 月至翌年 3 月)以 NNE 向风为主，(4~8 月)以 SSW 向风为主，(9~10 月)以 NNE 向风为主。风速多年月平均值为 1.84m/s，风速的季节变化是春季、初夏及秋季风速较大，多年月平均风速为 5.0~5.4m/s，盛夏及冬季风速较小，多年月平均风速 4.6~4.8m/s。

(5) 降雨特征

根据 2004~2014 年的多年降雨量记载:多年平均降雨量 1918.2mm,一小时最大雨量 80.7mm (2007 年),年降雨 120~150 日,集中于 5~9 月,降雨量占全年的 83.9%。降雨有自南向北递增的趋势,沿海一带降雨较多,多年最大降雨量 2570.9mm。降雨集中于 4~9 月,降雨量占全年的 88.63%。年平均蒸发量 1026.1mm,潮湿系数 0.98~1.15,年平均湿度 79%。月相对湿度有时可达 89%。累年平均蒸发量 1683.2mm,蒸发量在地区和在年度各月间呈不同变化。年平均湿度 79%。其中 10 月至次年 2 月平均相对湿度小于 80%,5~8 月三个月湿度最高,达 84%。

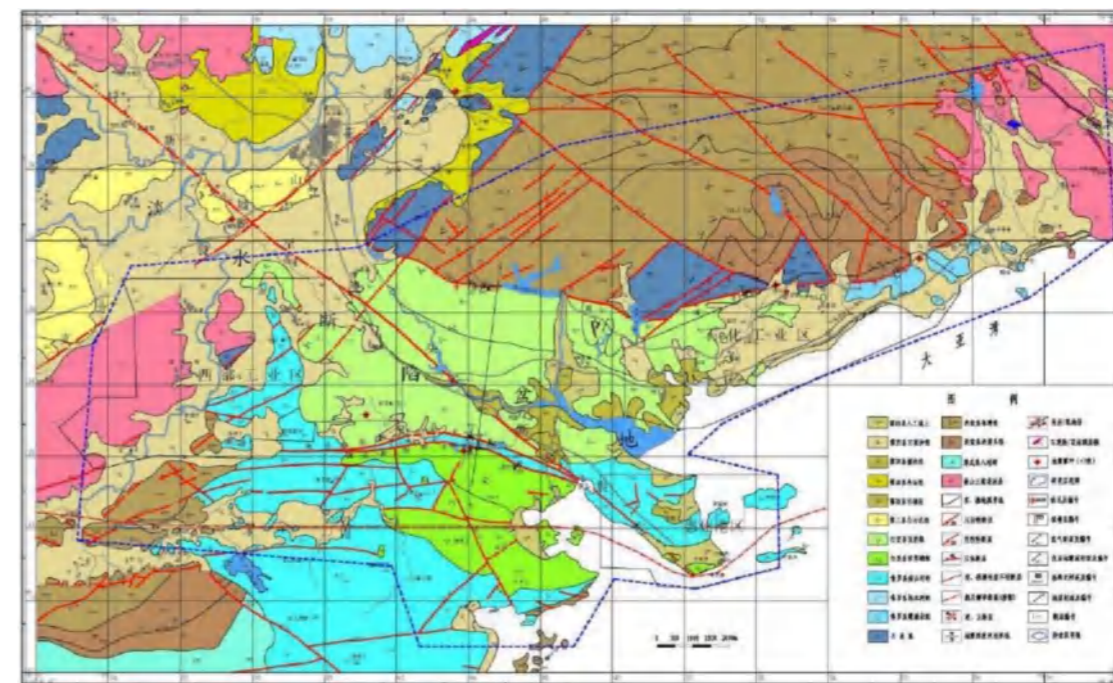
(6) 水文

大亚湾区内水深自北向南逐渐增加,至中部水深 10 余米,湾口水深达 20 米左右。底质为粉砂和黏土。沿岸无大河流注入,来沙最小,年均淤积厚度小于 1 厘米。大亚湾内潮汐属不正规半日潮,平均潮差 0.49 米,最大潮差 2.5 米,湾口东侧的港口港属不正规日潮,平均潮差 0.83 米,最大潮差 2.14 米。涨潮时,外海潮流自中央列岛东西两侧进入湾内,到湾顶向西流动,形成反时针环流;落潮流经中央列岛东侧流出,部分经大鹏澳深槽南退,湾顶落潮向东流动,形成顺时针方向环流。潮流流速,澳头港附近为 0.2 节,最大 0.6 节,虎头门峡谷 1.0 节,大鹏澳 0.8 节,最大 1.2—1.6 节。盐度 28.4—33.3。水体含砂量湾内 4.8 克/立方米、湾口 4.5 克/立方米。平均波高 0.5~0.9 米,年平均气温 22 摄氏度,降水量 1900 毫米。勘察区内地表水主要为泉眼出露的地水系,水量较小。

3.2 工程地质条件

(1) 地层岩性

区域内地层主要为泥盆系、侏罗系沉积岩、燕山期及第四系,其中以泥盆系、侏罗系及第四系最为发育。上覆第四系主要包括第四系人工填土层(Qm1)、第四系冲积层(Qa1)、第四系坡积层(Qd1)及第四系残积层(Qe1);下伏基岩主要为泥盆系春湾组(Dc)夹细粒石英砂岩、粉砂岩,底部黄白色含砾细砂岩;侏罗系山村组(Jn)灰色、黄白色流纹质含角砾晶屑熔结凝灰岩、晶屑凝灰岩。场区大地形为山间谷地、丘陵、冲积平原,地势总体较为平缓,不良地质作用鲜有发育。



(2) 地质构造

根据野外调查与勘探成果及 1:5 万《中华人民共和国地质说明书—澳头幅》的区域地质图表明,场地周边构造较发育,离勘察区最近及有一定规模断裂为澳头断裂。



澳头断裂:分布于西南部澳头一带,由南北两支断裂组成,在澳头以西近东西走向,往西延伸,澳头以东呈北西走向延伸入海,夹持于两断裂间的南山村组流纹岩,北支断裂北盘为优胜组和南山村组,南支断裂南盘为官划湖组。沿断裂发育硅化岩、碎裂岩、糜棱岩、片理化流纹岩及断层泥,沿断裂多泉水点出露,具有多期次活动的特征。北支断裂控制长度 7km,倾向北,倾角为 50°;南支断裂控制长度长 4km,走向 280°,倾向北北东,倾角 60°。

从区域地质构造分析,本工程场地属于相对稳定区,无全新活动断裂,场地的区域地质构造总体上趋于稳定,综合判定场区地质构造稳定性一般。

(3) 地震

勘察区在区域上位于沿海地震多发地带。据有关资料,东西向、北向断裂是控震断裂,北西向断裂是发震断裂。据有关资料,本区未发生过6级以上地震,但4级以下常见。但自1508年以来,区内有记载的地震不少于40次,其中1874~1959年有数次震级较大,人感摇摆,房屋震动,窗门叮当作响,多为区地震波及。1970至1980年的10年间,区内1~2.4级地震有十余次,表现了近期地壳的活动性。多数地震强度不大,震级3~4级,地震活动具“频度高,震级小”特点。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及场地勘察资料,建设区处于地震基本烈度Ⅶ度区,设计基本地震加速度为0.10g,Ⅱ类场地类别时地震动反应谱特征周期0.35s。



(4) 水文地质简况

1) 地下水的类型

本场地含水层主要为赋存于各风化岩层中的基岩裂隙水,含水量较小。

2) 地下水的补给与排泄

场地内地下水来源主要为大气降水及侧向补给,地下水水位随季节性变化,且地下水水位随气候变化而变化。根据区域水文地质资料,该区域年变化幅度为2.0m。勘探期间为枯水季节,晴天天气,实测得地下水位埋深:8.70m~15.70m,地下水位标高:13.83m~18.28m。地下水的径流排泄与地形地貌、地层岩性密切相关,本区地下水流向与地形倾斜方向基本一致,地下水

排泄主要以渗流的形式排入地下,少量地面蒸发。

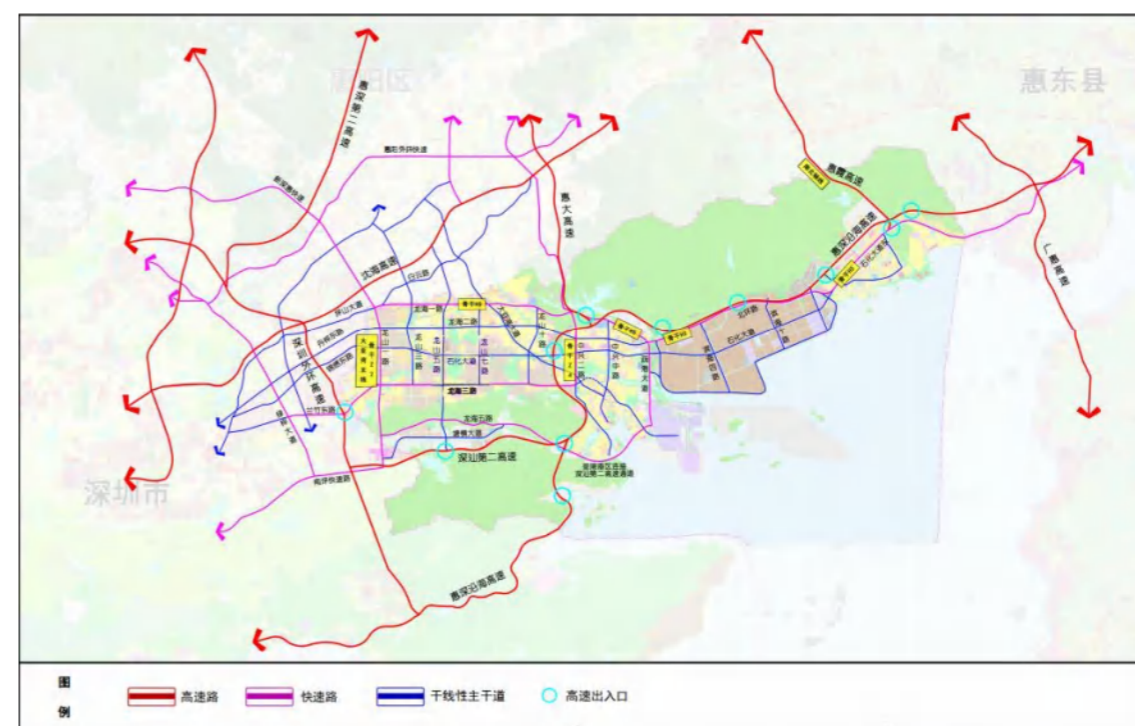
3) 地下水的腐蚀性评价

场地地下水按环境类型考虑,在Ⅱ类环境类型下对混凝土结构具微腐蚀性;按地层渗透性考虑对混凝土结构具微腐蚀性;对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

3.3 区域道路现状及评价

3.3.1 项目周边道路现状概况

周边公路交通较为发达,已建和拟建高速公路和高等级公路及市政路包括:东西向沈海高速公路、惠深沿海高速、北环路、石化大道等;南北惠大高速和广惠高速等。上述干线公路全部建成后,将构成基地周边公路运输的主骨架。



对外交通现状图

3.3.2 内部交通

目前进出荃湾港区的道路仅疏港大道、进港路、货运铁路。片区内部道路仅建成临站二路(中兴六路至进港路)段、临站二路(进站南路至疏港大道)段、临站一路(进站南路至疏港大道)、进站南路(临站二路至临站一路)。**片区路网密度低、连通性差,道路建设滞后,严重限制了片区的发展。**项目周边现状主要道路梳理如下:

- (1) 城市快速路: 疏港大道,双向六车道,设计时速 60km/h。
- (2) 城市主干路: 进港路,双向六车道,设计时速 60km/h; 临站一路,双向四车道;
- (3) 城市次干路: 临站二路,双向四车道;

(4) 城市支路：进站南路，双向四车道。

(5) 惠大铁路一条。



现状道路网示意图

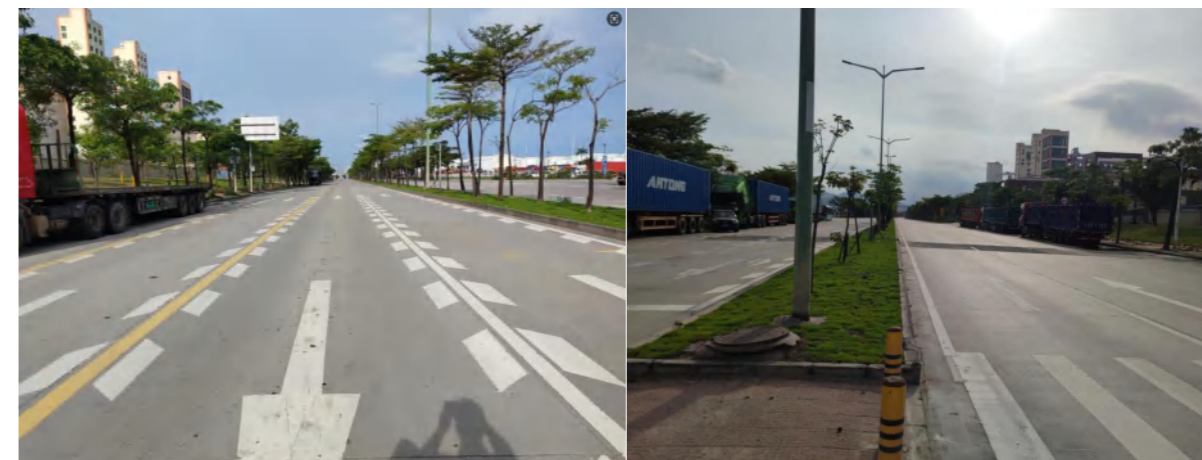
3.3.3 区域道路现状评价

虽然近几年大亚湾石化区道路路网发展迅猛，但是随着园区化和机动化的提高，埃克森美孚园区交通体系仍面临较为滞后的水平，难以支撑园区定位的提升。由于园区道路体系的不完善，造成货运物流体系无法完全形成。埃克森美孚园区路网结构不合理，对外通道资源缺乏，园区内地块联系不足。项目南侧、北侧区域割裂，目前仅可以通过进港路进出项目北侧区域（如东耀建材、闽华建材区域），疏港大道北转东无法进入进港路。临站一路、临站二路均未贯通。这样的道路现状难以支撑埃克森美孚园区的发展，交通状况急需改善。

3.4 道路沿线现状

3.4.1 建设区域内现状

场区内部道路结构简单，除疏港大道、进港路、进站南路、临站一路、临站二路部分路段为成形的交通通道外，其他仅为一些已平整场地，无其他现状道路。现状疏港大道为南北走向的主干路，道路红线宽度为69m，双向六车道，机动车道两侧设有侧绿化带和人行道。



疏港大道现状

3.4.2 沿线管线情况

(1) 雨水管线现状

根据现场踏勘及规划资料，已建道路均已建有雨水管线，部分管道存在堵塞情况，导致道路路面积水。



现状雨水设施

(2) 污水管线现状

根据现场踏勘及规划资料，设计范围内进港路、临站二路沿线有DN400-DN600污水管。进站南路以南项目范围内均有污水管，往南排放，污水最终排往荃湾污水处理厂。

(3) 电力现状

1) 根据现场踏勘及规划资料，设计范围内临站二路（进站东路-进港路）现状人行道底设置有电缆沟，沟内淤积较严重、无电缆。

2) 临站二路（进港路-进站南路）现状无道路，但道路红线范围内已埋设10kV高压电缆。同时有10kV架空高压电缆横穿道路。

3) 中兴六路现状厂区道路南侧有10kV荃茂甲线F3中铁支线，中兴六路与临站一路、惠港

路交叉口处有配套变电箱。



临站二路（进站东路-进港路）现状电力设施



中兴六路沿线现状电力设施

(4) 输油管道

疏港大道东侧铺设现状有珠三角成品油二期输油管道，埋深 1.8-2.5m，输油管道与疏港大道-临站一路平交口，疏港大道-临站二路平交口，疏港大道-中兴六路平交口干扰，需加强保护方案。



临站二路（进港路-进站南路）地埋 10kv 高压电缆



临站一路东侧现状为中海油惠州石化有限公司架空输油管道，输油管道与道路规划边线距离约 3~8 米，临站一路与进站东路交叉口东北侧人行道与输油管道冲突。



临站二路（进港路-进站南路）架空 10kv 高压电缆



现状输油管道

临站一路（中兴六路-进站东路段）与现状油管（中海油惠州石化有限公司产品出厂销售配套设施项目）相交。现状油管铺设于拟建道路中线附近且与道路并行 530m，道路中线距油管最小距离为 0.5m。



3.5 项目区域内主要控制因素

3.5.1 区域内水系（河流、水塘等）

项目区域内无水源保护区，主要存在的水系为场平区域东侧及南侧的水塘。场平设计标高需充分考虑水系标高。



场平东侧水塘

3.5.2 项目所在片区设置管控区域

项目位于石化区内，存在大亚湾开发区危险化学品生产储存专用区域。按照区管委会工作部署和参照“第二石化区”标准，综合考量危险化学品生产储存专用区域功能及封闭管理要求，将设置港区封闭管理区域。因此部分路段需取消设置非机动车道。

惠州大亚湾经济技术开发区管理委员会交通运输和海洋经济局

关于大亚湾石化区埃克森美孚园区配套基础设施工程(三期)涉及非机动车道设置的复函

区公共建设项目事务中心:

《关于征求大亚湾石化区埃克森美孚园区配套基础设施工程(三期)涉及非机动车道设置意见的函》已收悉。经研究,我局意见如下:

经市政府同意,惠州港荃湾港区2.94平方公里范围(东至黄毛洲岛,南至修测海岸线,西至临站二路,北至惠港路)为大亚湾开发区危险化学品生产储存专用区域。下一阶段,按照区管委会工作部署和参照“第二石化区”标准,我局将联合区内有关单位进一步扩大港区封闭管理区域。建议贵中心综合考量危险化学品生产储存专用区域功能及封闭管理要求,规范设置非机动车道。

惠州大亚湾经济技术开发区管理委员会
交通运输和海洋经济局
2025年8月4日

关于非机动车道设置的复函

3.5.3 区域内重要构筑物

项目区域内存在众多已有建筑物,包括消防救援站、砂石材料堆场、厂区施工便道、企业地块等,设计时需要综合考虑上述构筑物的间距、出入需求等。



进港路现状企业用地



进站南路、临站一路现状企业用地

3.5.4 项目区域内重大管线

项目区域内存在输油管道及燃气管道:中海油惠州石化有限公司输油管道,珠三角成品油二期管道,华润燃气管道。道路设计时需充分考虑管线平纵面位置,并做出相应保护措施。



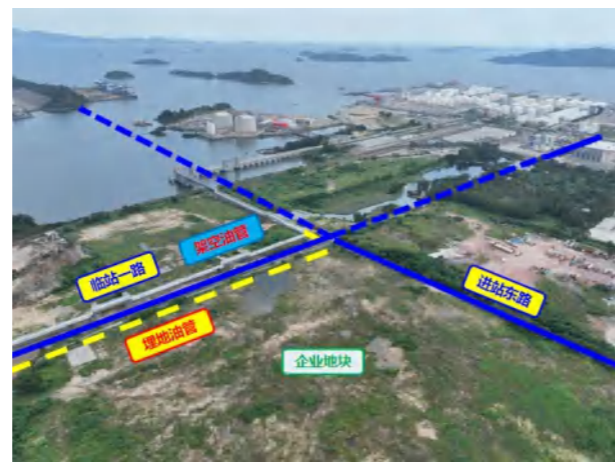


现状输油管道

3.6 施工条件

工程项目沿线地区降水量丰富，水中不含盐，可以满足工程的需要。电力发达，可以与当地电力部门协调解决就近牵引，能保证工程用电。

沥青、水泥、钢材等外购材料可以从东莞、惠州等地供货，交通非常方便，可保证货源，但是为了保证环境卫生，应与当地政府部门协商后合理安排运输。



现场航拍示意图

项目区域内分别存在 10kV 架空和埋地电缆。道路设计时需充分考虑管线平纵面位置，并做出相应保护或者避让措施。



架空、埋地 10kv 高压电缆

第四章 工程设计方案

4.1 总体设计原则

4.1.1 本路段项目特点

- (1) 项目场坪地块规划标高较低，挖方废方量大，**土方平衡和弃方处理是关键**。
- (2) 项目**功能定位高**，为石化开发区提供交通服务。
- (3) 本项目存在现状旧路，路基路面及部分管线已完成，部分人行道、附属设施及绿化未实施，该段为旧路改造提升工程，其余均为新建道路，**设计时应尽最大可能利用现状**。
- (4) 本项目链接园区内众多地块，应充分考虑项目与地块之间的相互影响，**加强协调工作是项目的重难点**。

4.1.2 总体设计原则

本项目作为园区配套道路，应具备快速、安全、舒适的行使条件以及较高的社会效益。本项目是石化区埃克森美孚园区配套基础设施工程的重要组成部分，它需和已有路网、周边城市规划用地以及沿线环境相互协调。根据类似地区道路的设计经验，遵照安全适用、服务社会、尊重现实、整协调、经济美观、自然和谐、生态环保等原则。

根据本项目在规划路网中功能定位，结合地形、地质、水文等自然条件，并考虑对已建工程及周边地块开发的影响，提出以下原则：

- (1) **总体上服从市、区路网规划要求，并符合城市发展规划**。
- (2) 根据已有工程可行性研究的成果，综合考虑影响本项目的主要控制点，如地形、地质、水利、气候、环境保护、人文环境、规划等因素，并通过实地踏勘，进一步优化设计。
- (3) 在相关规划指导设计的基础上，重视道路平纵线形组合设计，力求道路空间线形与沿线自然环境协调，设计中应体现“安全、环保、舒适、和谐”的设计理念，使设计具有安全性、舒适性、先进性和经济性。
- (4) **对场坪地块规划标高进行细化设计**，争取减少弃方。
- (5) 积极协调与其它工程建设的关系，使地下管网、相交道路等总体系统协调、配套，形成完整的综合体系。
- (6) 重视道路与自然环境相协调，注重环境保护。
- (7) 根据项目的特点，结合已往成熟可靠的经验，选择合理的路面构造。
- (8) 充分重视道路的照明设计，不仅是道路必不可少的功能因素，更是城市道路景观的亮

点所在。

(9) 充分重视一些道路元素的设计，如交通标志、标线、公交停靠站、行人过街系统、缘石坡道、盲道、道口等设计，务求细心体贴，体现以人为本的设计宗旨。

4.2 道路工程

4.2.1 设计原则

4.2.1.1 平面布设原则

- (1) 平面线位的走向**应根据规划线位设计**。
- (2) 平面设计应满足相关规范要求。
- (3) 尽可能使道路的线位利于地块开发利用，**满足城市规划的要求**。
- (4) 平纵组合设计，应充分考虑道路两边开挖回填的需要，尽量减少填方。
- (5) 对现状道路的改造，**应尽可能考虑利用老路**，以期减少工程规模。
- (6) 节约土地、重视环境保护，减少水土流失。
- (7) 做好环境保护工作，体现“**工程与环境的协调与和谐**”的环保理念，少填少挖，保护沿线耕地、植被和加强道路种植绿化，使道路与自然和谐相容。

4.2.1.2 纵面布设原则

- (1) 本项目纵断面设计标高以周围重要控制因素为依据，局部段调整坡度以使纵坡更加顺畅，并与周边地块场坪标高协调。
- (2) 依据规划道路竖向标高，**结合周边地块标高**进行设计，满足规划地块使用需求。
- (3) 纵断面设计应尽可能挖填方平衡，以减少借方和弃方，降低造价并且节省用地。
- (4) 对现状道路的改造，**应尽可能考虑利用老路**，以期减少工程规模。
- (5) 纵断面设计需**满足道路及地块的排水需求**。

4.2.2 设计依据

- (1) 《工程设计标准强制性条文》（城市建设工程部分）（2013版）；
- (2) 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）（2016版）；
- (3) 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
- (4) 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；
- (5) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
- (6) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；

- (7) 《城市道路交叉口规划规范》(GB 50647-2011)；
- (8) 《无障碍设计规范》(GB 50763-2012)；
- (9) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)；
- (10) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)；
- (12) 《公交中途站设置规范》(DB4403/T 161—2021)；
- (13) 其它相关施工标准和规范。

4.2.3 技术标准与设计技术指标

1、道路主要技术标准

根据招标文件要求本项目路线位规划及道路的性质、沿线地形地貌条件、交通量预测结果、通行能力分析和道路服务水平评价，采用设计标准如下：

(1) 中兴六路、惠港路、进港路、临站一路

- 1) 道路等级：城市主干路；
- 2) 设计车速：50km/h；
- 3) 标准轴载：BZZ-100；
- 4) 路面结构设计使用年限：30年；道路交通量达到饱和状态时的设计年限20年；
- 5) 地震基本烈度为7度，设计基本地震加速度为0.1g；
- 6) 停车视距：60m；
- 7) 净空要求：机动车道最小净高不小于4.5m，非机动车道最小净高不小于2.5m，人行道最小净高不小于2.5m。

(2) 临站二路、进站东路

- 1) 道路等级：城市次干路；
- 2) 设计车速：30km/h；
- 3) 标准轴载：BZZ-100；
- 4) 路面结构设计使用年限：20年；道路交通量达到饱和状态时的设计年限15年；
- 5) 地震基本烈度为7度，设计基本地震加速度为0.1g；
- 6) 停车视距：30m；
- 7) 净空要求：机动车道最小净高不小于4.5米；非机动车道最小净高不小于2.5米，人行道最小净高不小于2.5米。

(3) 进站南路

- 1) 道路等级：城市支路；
- 2) 设计车速：20km/h；
- 3) 标准轴载：BZZ-100；
- 4) 路面结构设计使用年限：20年；道路交通量达到饱和状态时的设计年限10年；
- 5) 地震基本烈度为7度，设计基本地震加速度为0.1g；
- 6) 停车视距：20m；
- 7) 净空要求：机动车道最小净高不小于4.5m，非机动车道最小净高不小于2.5m，人行道最小净高不小于2.5m。

2、场平设计技术标准

根据本项目建设意义、功能定位、投资规模，本项目主要技术标准如下：

方格网精度：5m×5m；

压实度：85%

3、主要技术指标

本项目主要技术标准按建设部《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012(2016年版))有关规定执行，共包含8条市政道路，其中主干路5条、次干路2条以及支路1条，主干路设计速度为50km/h，次干路设计速度为30km/h，支路设计速度为20km/h。具体见下表：

技术指标名称	单位	采用指标	采用指标	采用指标	
道路等级		城市主干路	城市次干路	城市支路	
车道数		/	/	/	
单车道宽度	m	3.5	3.5	3.5	
设计速度	km/h	50	30	20	
停车视距	m	60	30	20	
不设超高最小半径	m	300	150	70	
不设缓和曲线最小半径	m	700	/	/	
最大纵坡(一般值)	%	5.5	7	8	
最小纵坡	%	0.3	0.3	0.3	
凸形竖曲线	一般最小半径	m	1350	400	150
	极限最小半径	m	900	250	100
凹形竖曲线	一般最小半径	m	1050	400	150
	极限最小半径	m	700	250	100
竖曲线最小长度(一般值)	m	100	60	50	

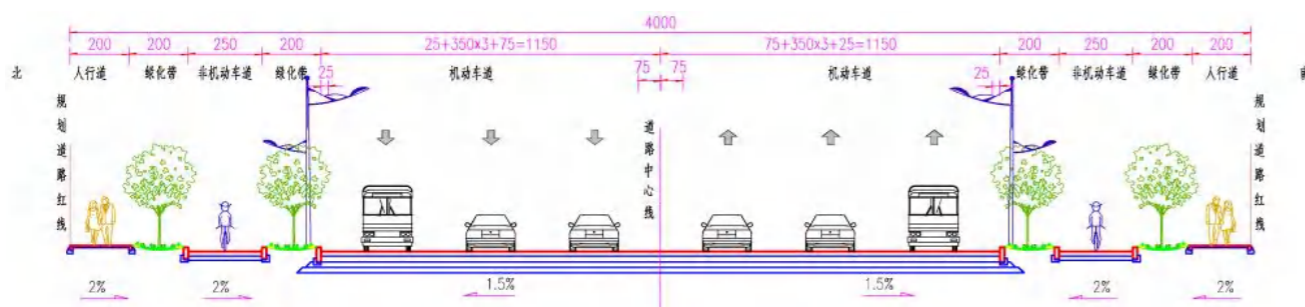
设计洪水频率			1/100	1/100	1/100
路面类型 (荷载)			BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100
地震动峰值加速度系数		g	0.1	0.1	0.1
道路最小净高	机动车道 各种机动车	m	4.5	4.5	4.5
	非机动车道	m	2.5	2.5	2.5
	人行道	m	2.5	2.5	2.5

4.2.4 横断面设计

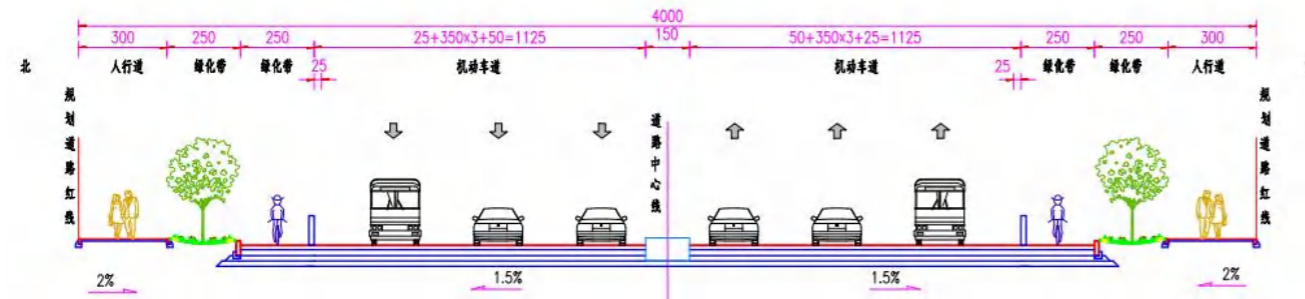
本项目为新建改造提升工程，建成通车后将改善道路周边环境，其服务功能应在满足过往车流、人流交通需求的前提下，道路横断面设计还需结合现状周边道路的横断面等情况，对路幅进行合理的分配。

4.2.4.1 进港路

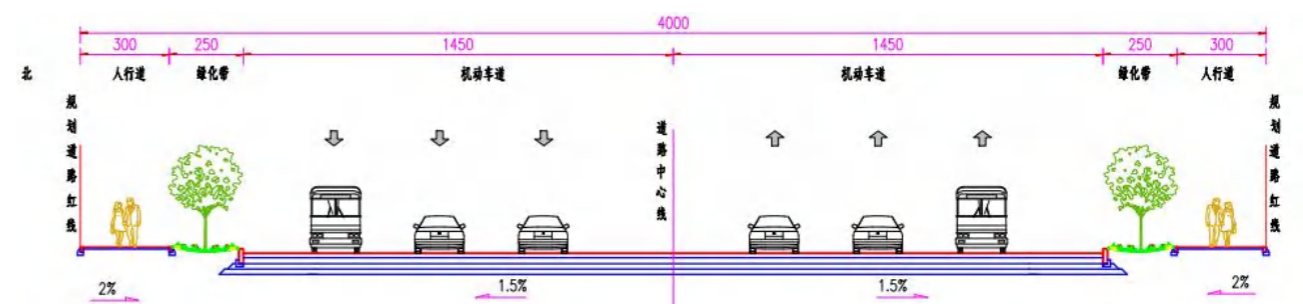
推荐方案：2.0m (人行道)+2.0m (绿化带)+2.5m (非机动车道)+2.0m (绿化带)+11.5m (机动车道)+1.5m (中间带+路缘带)+11.5m (机动车道)+2.0m (绿化带)+2.5m (非机动车道)+2.0m (绿化带)+2.0m (人行道)=40m (红线宽度为40m)。



比选方案一：3.0m (人行道)+2.5m (绿化带)+2.5m (非机动车道)+11.25m (机动车道)+1.5m (中间带)+11.25m (机动车道)+2.5m (非机动车道)+2.5m (绿化带)+3.0m (人行道)=40m (红线宽度为40m)。



方案三 (规划断面)：3.0m (人行道)+2.5m (绿化带)+14.5m (机动车道)+14.5m (机动车道)+2.5m (绿化带)+3.0m (人行道)=40m (红线宽度为40m)。



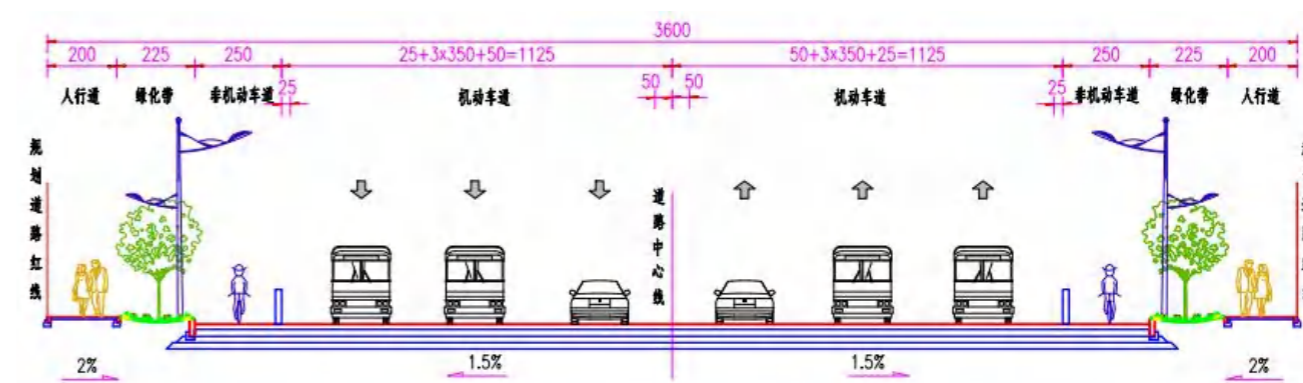
方案比较表

比较列项	优点	缺点	备注
推荐方案	1: 与现状道路断面基本匹配, 改造提升以慢行系统为主。 2: 疏港大道-进港路交通组织更协调。 3: 人行道、非机动车道路权独立, 安全性及舒适度更高。 4: 作为进港主要主干道, 采用三幅路标准。景观效果好, 提升了道路整体形象。同时确保海绵城市指标。	1: 非机动车道及绿化带改造提升, 造价略高。	推荐
比选方案一	1: 机非共板与其他道路协调性更高。 2: 老路利用率相对较高。	1: 非机动车道与机动车道共建, 路面造价略高。 2: 作为进港主要通道, 景观效果一般。 3: 非机动车道安全性舒适性对比推荐方案差一些。	
规划方案	1: 机动车道均为大车道, 大车行驶安全性、舒适性更高。	1: 道路功能性不全, 无非机动车道。 2: 作为进港主要通道, 景观效果一般。	

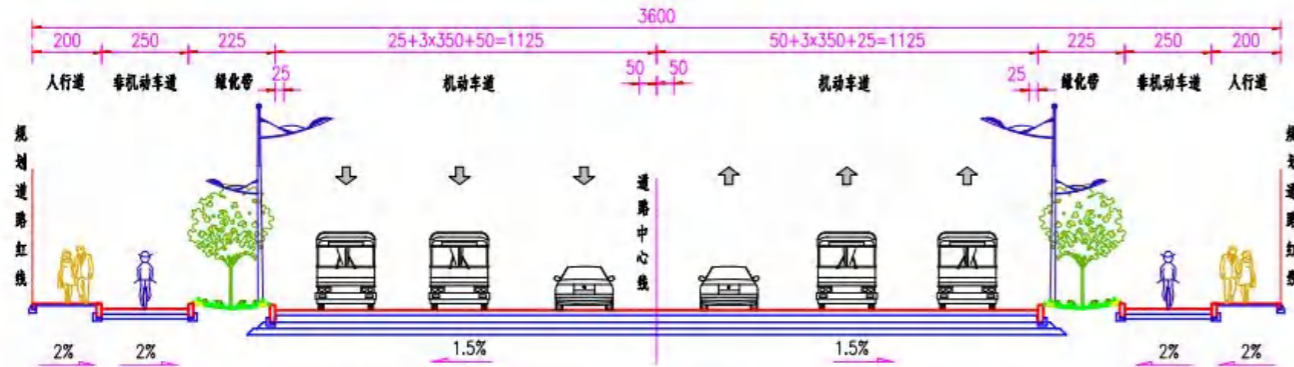
结合现状道路及规划断面，经综合比较，推荐采用方案一的机非共板断面形式，同工可推荐方案一致。

4.2.4.2 惠港路(临站二路至临站一路)、中兴六路(疏港大道至临站一路)、临站一路(进站南路至疏港大道)、进站东路

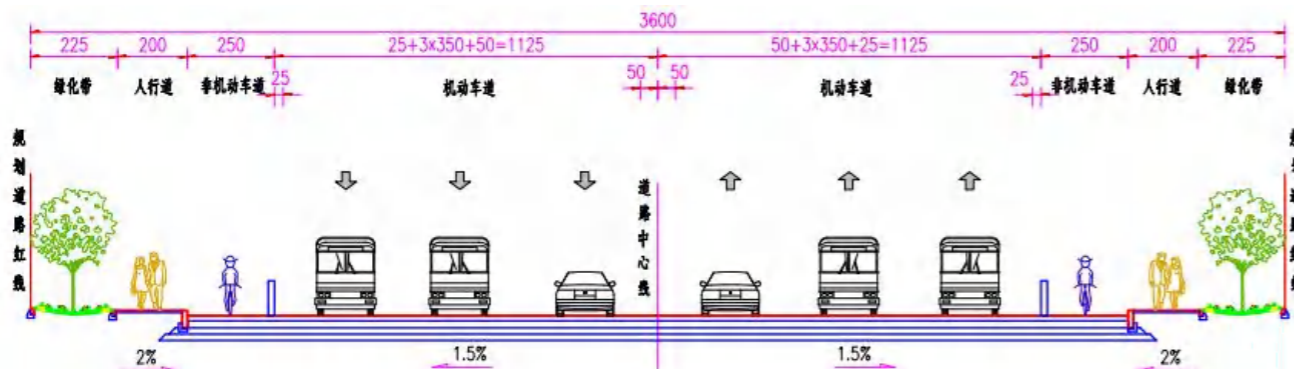
推荐方案：2.0m (人行道)+2.25m (绿化带)+2.5m (非机动车道)+11.25m (机动车道)+11.25m (机动车道)+2.5m (非机动车道)+2.25m (绿化带)+2.0m (人行道)=36m (红线宽度为36m)。



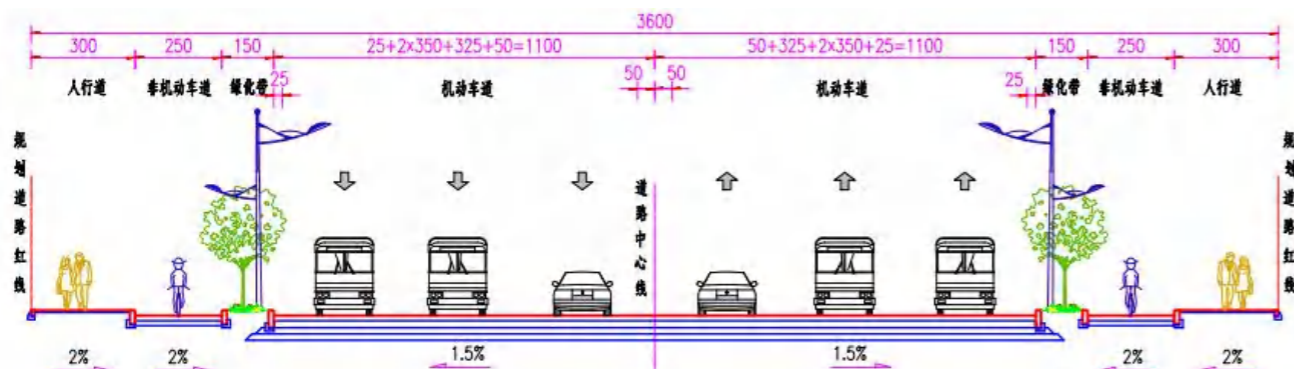
比选方案一：2.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+2.25m（绿化带）+11.25m（机动车道）+11.25m（机动车道）+2.5m（非机动车道）+2.25m（绿化带）+2.0m（人行道）=36m（红线宽度为36m）。



比选方案二：2.25m（绿化带）+2.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+11.25m（机动车道）+11.25m（机动车道）+2.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）+2.25m（绿化带）=36m（红线宽度为36m）。



规划方案：3.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+1.5m（绿化带）+11.0m（机动车道）+11.0m（机动车道）+1.5m（绿化带）+2.5m（非机动车道）+3.0m（人行道）=36m（红线宽度为36m）。



方案比较表

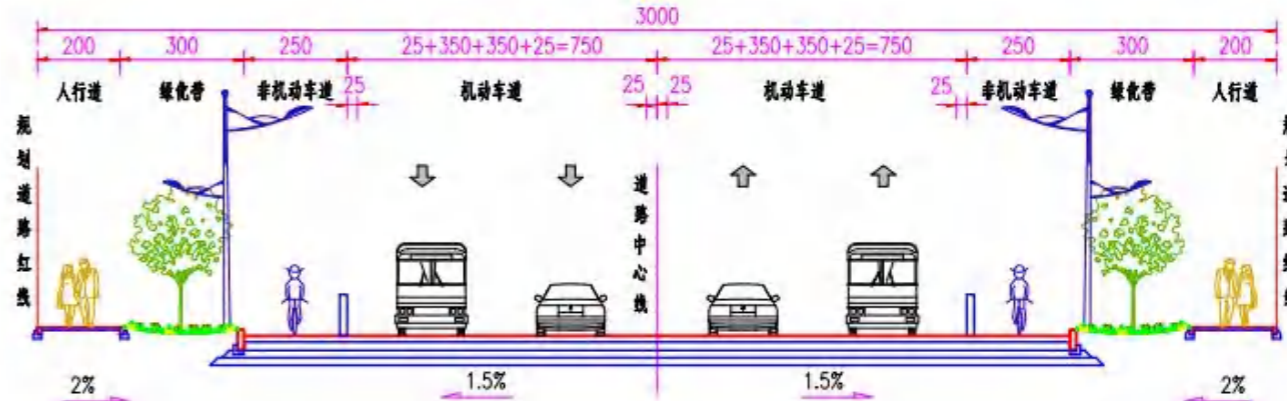
	2: 人行道、非机动车道路权相对独立, 安全性及舒适度更高。		
比选方案一	1: 采用人非共板, 改造费用略低。 2: 相对规划方案调整绿化带宽度, 景观效果相应提升, 确保海绵城市指标。	1: 人非混行, 安全性、舒适性较差。 2: 后期港区管控, 非机动车道功能性缺失, 土地利用效率下降。	
比选方案二	1: 采用机非共板, 非机动车道后期管控可作为停车位或车道使用。 2: 后期厂区建设管道预留绿化带, 减少对道路的破坏。	1: 非机动车道与机动车道共建, 路面造价略高。 2: 机非需要护栏隔离, 新增部分费用。 3: 人非混行, 安全性、舒适性较差。 4: 因场区未来管道埋设绿化带, 绿化带内只能植草或小灌木, 道路整体景观效果一般。	
规划方案	1: 采用人非共板, 改造费用略低。	1: 人非混行, 安全性、舒适性较差。 2: 仓储区人行需求较小, 3m人行道略宽。 3: 后期港区管控, 非机动车道功能性缺失, 土地利用效率下降。 4: 景观的协调性、美观度一般; 无法满足海绵城市指标要求。	

结合现状道路及规划断面, 经综合比较, 推荐采用方案一的机非共板断面形式, 同工可推荐方案一致。

4.2.4.3 临站二路、进站南路

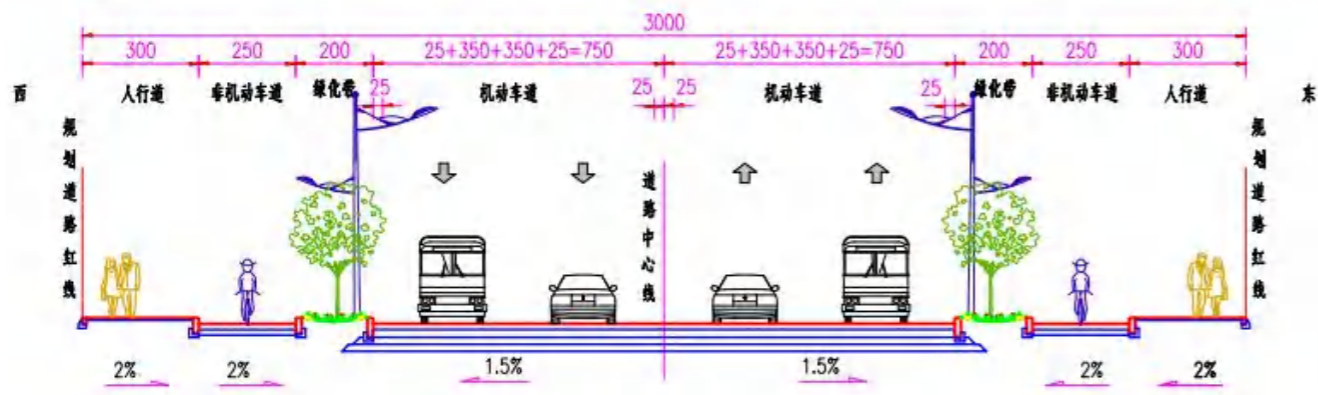
(1) 临站二路(改造提升及新建方案)、进站南路(改造提升方案)

推荐方案: 2.0m(人行道)+3.0m(绿化带)+2.5m(非机动车道)+7.5m(机动车道)+7.5m(机动车道)+2.5m(非机动车道)+3.0m(绿化带)+2.0m(人行道)=30m(红线宽度为30m)。

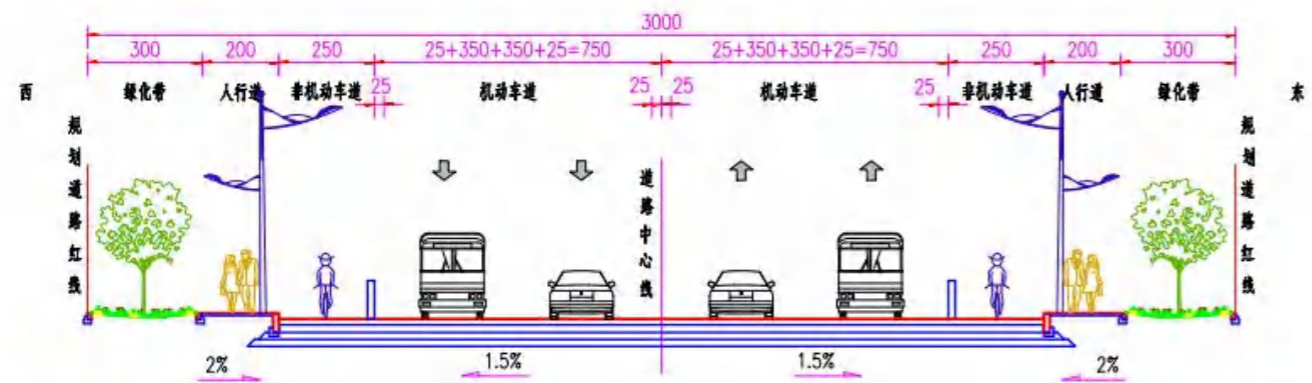


比选方案一: 3.0m(人行道)+2.5m(非机动车道)+2.0m(绿化带)+7.5m(机动车道)+7.5m(机动车道)+2.0m(绿化带)+2.5m(非机动车道)+3.0m(人行道)=30m(红线宽度为30m)。

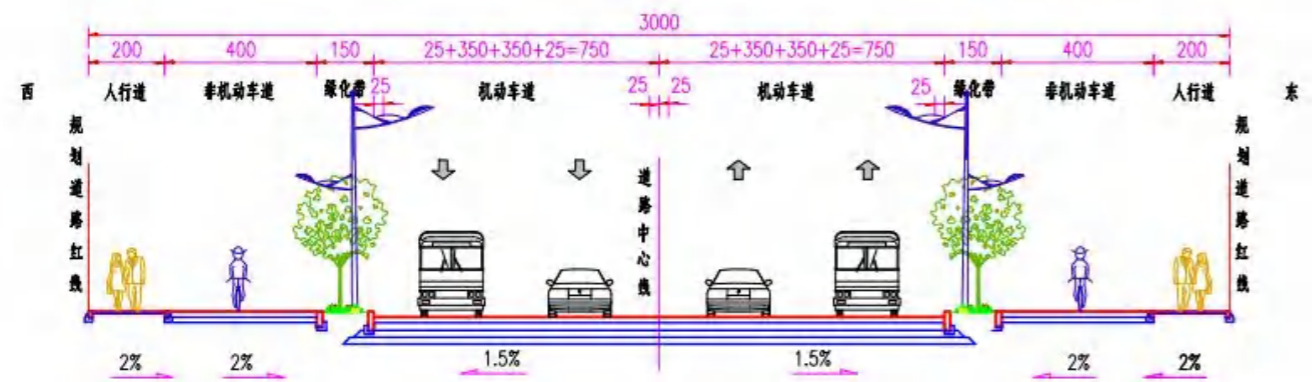
比较列项	优点	缺点	备注
推荐方案	1: 采用机非共板, 非机动车道后期管控可作为停车位或车道使用。	1: 非机动车道与机动车道共建, 路面造价略高。 2: 机非需要护栏隔离, 新增部分费用。	推荐



比选方案二：3.0m（绿化带）+2.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+7.5m（机动车道）+7.5m（机动车道）+2.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）+3.0m（绿化带）=30m（红线宽度为30m）。



规划方案：3.5m（人行道）+2.5m（非机动车道）+1.5m（绿化带）+7.5m（机动车道）+7.5m（机动车道）+1.5m（绿化带）+2.5m（非机动车道）+3.5m（人行道）=30m（红线宽度为30m）。



方案比较表

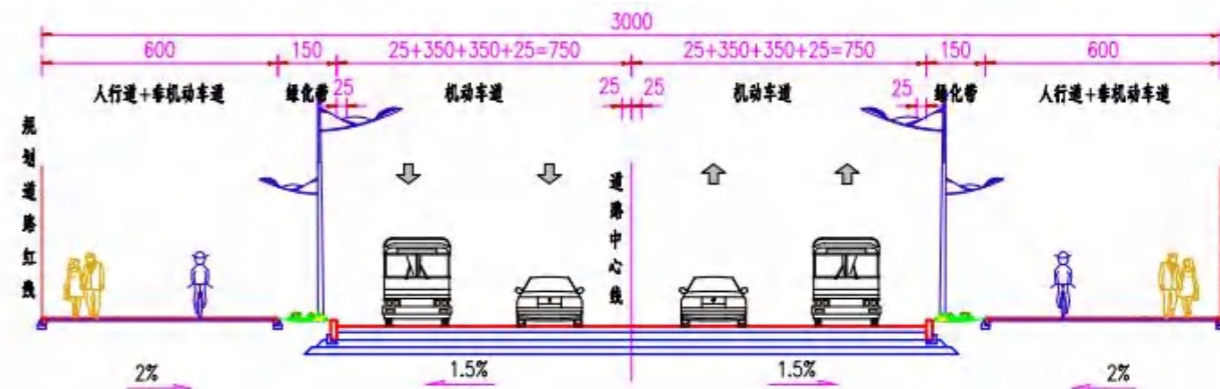
比较列项	优点	缺点	备注
推荐方案	1: 采用机非共板, 非机动车道后期管控可作为停车位或车道使用。 2: 人行道、非机动车道路权相对独立, 安全性及舒适度更高。	1: 非机动车道与机动车道共建, 路面造价略高。 2: 机非需要护栏隔离, 新增部分费用。	推荐
比选方案	1: 采用人非共板, 改造费用略低。	1: 人非混行, 安全性、舒适性较差。	

一	2: 相对规划方案调整绿化带宽度, 景观效果相应提升, 确保海绵城市指标。	2: 后期港区管控, 非机动车道功能性缺失, 土地利用效率下降。
比选方案二	1: 采用机非共板, 非机动车道后期管控可作为停车位或车道使用。 2: 后期厂区建设管道预留绿化带, 减少对道路的破坏。	1: 非机动车道与机动车道共建, 路面造价略高。 2: 机非需要护栏隔离, 新增部分费用。 3: 人非混行, 安全性、舒适性较差。 4: 因场区未来管道埋设绿化带, 绿化带内只能植草或小型灌木, 道路整体景观效果一般。
规划方案	1: 采用人非共板, 改造费用略低。 2: 与现状道路相似度高, 老路利用率相对较高。	1: 人非混行, 安全性、舒适性较差。 2: 后期港区管控, 非机动车道功能性缺失, 土地利用效率下降。 3: 景观的协调性、美观度一般; 无法满足海绵城市指标要求。

结合现状道路及规划断面, 经综合比较, 推荐采用方案一的机非共板断面形式, 同工可推荐方案一致。

(2) 临站二路、进站南路老路利用方案

老路利用方案：6.0m（人行道+非机动车道）+1.5m（绿化带）+7.5m（机动车道）+7.5m（机动车道）+1.5m（绿化带）+6.0m（人行道+非机动车道）=30m（红线宽度为30m）。



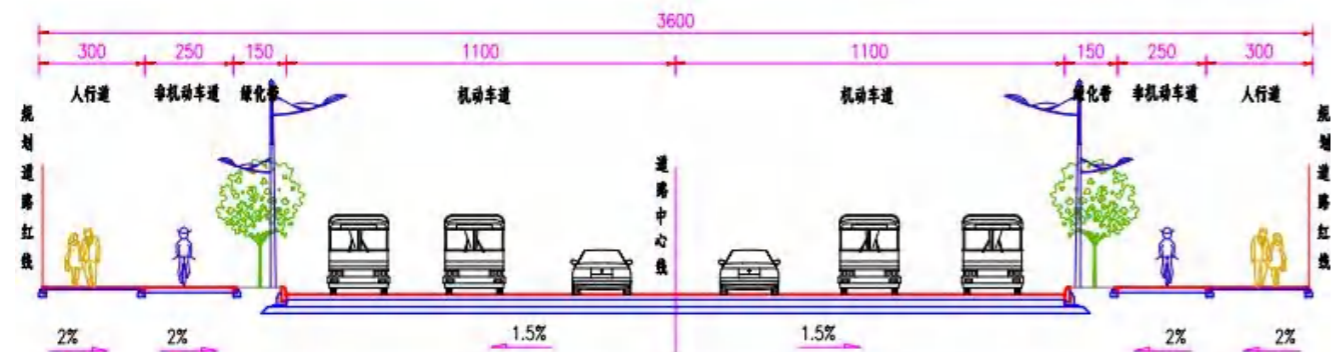
比较列项	临站二路（改造提升及新建方案）、进站南路（改造提升方案）	临站二路、进站南路老路利用方案
优点	1: 机非共板改造使园区道路整体性、功能性更好。 2: 统一的断面形式, 使得园区道路车、人交通流更协调、安全性更高。 3: 远期园区封闭管理, 取消非机动车道, 方案中非机动车道可变为停车位等使用。 4: 一次性改造, 为未来园区建成后的道路整体化	1: 老路利用率高, 更经济。

	改造减少不必要的造价支出，节约政府投资。	
缺点	<p>1: 老路利用率低。</p> <p>2: 预估新增 550 万造价。</p>	<p>1: 老路部分管道管径不满足流量要求，需改造提升，本就需要破开原有慢行系统。</p> <p>2: 机非共板与人非共板交替频繁，车、人交通流更协调、安全性较差。</p> <p>3: 原有道路慢行系统均为人行步砖通铺，舒适性和耐久性会打折扣。</p> <p>4: 远期园区封闭管理，6m 宽空间利用率不足。</p> <p>5: 未来园区道路整体化提升新增部分拆除迁改工作量。</p>
	推荐	

结合现状道路及规划断面，经综合比较，推荐采用改造提升方案的机非共板断面形式，同工可推荐方案一致。

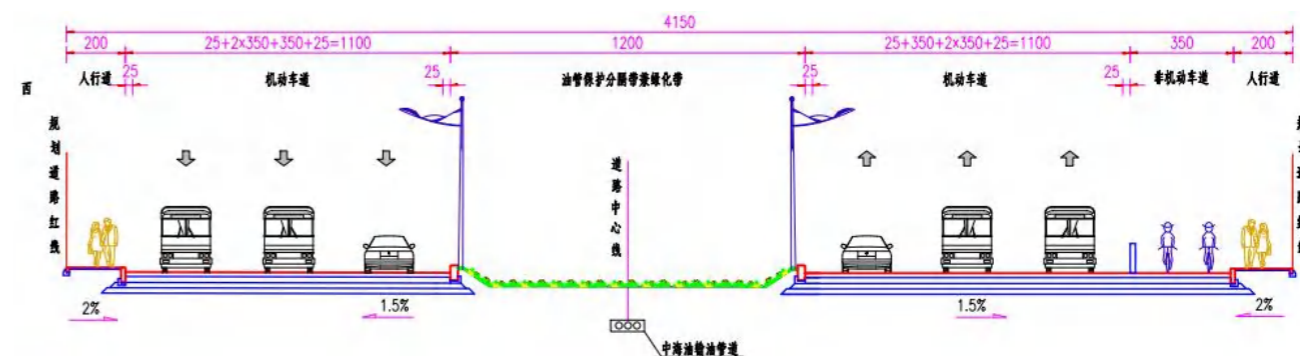
4.2.4.4 临站一路（中兴六路至进站东路）中海油油管保护方案

规划方案：3.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+11.0m（机动车道）+11.0m（机动车道）+1.5m（绿化带）+2.5m（非机动车道）+3.0m（人行道）=36.0m（红线宽度为 36.0m）。

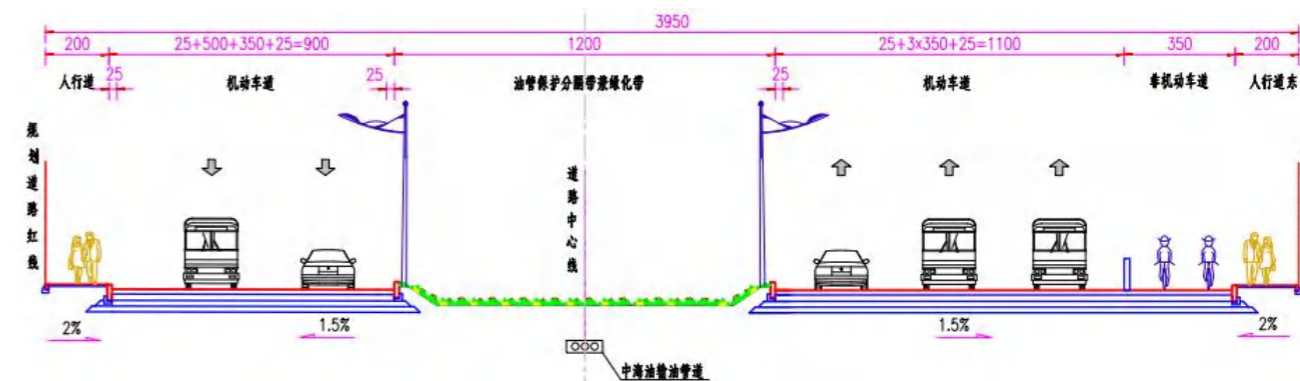


道路分幅双六方案（推荐方案）：2.0m（人行道）+11.0m（机动车道）+12.0m 油管保护分隔带兼绿化带+11.0m（机动车道）+3.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）=41.50m（红线宽度为

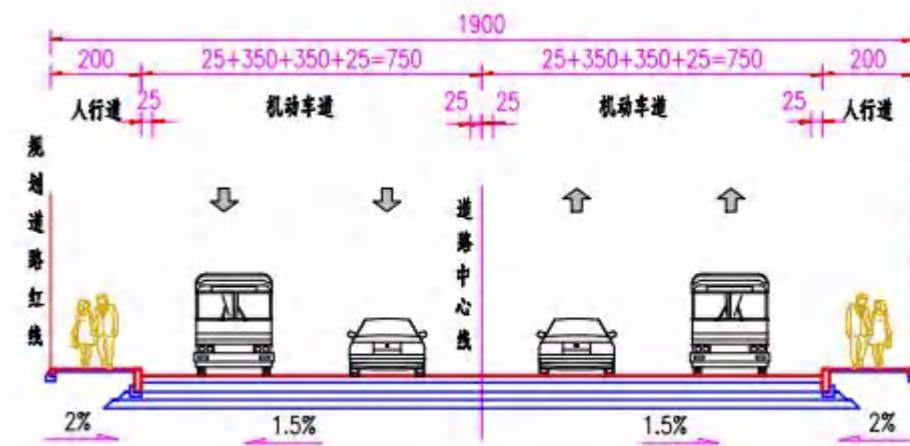
41.50m）。



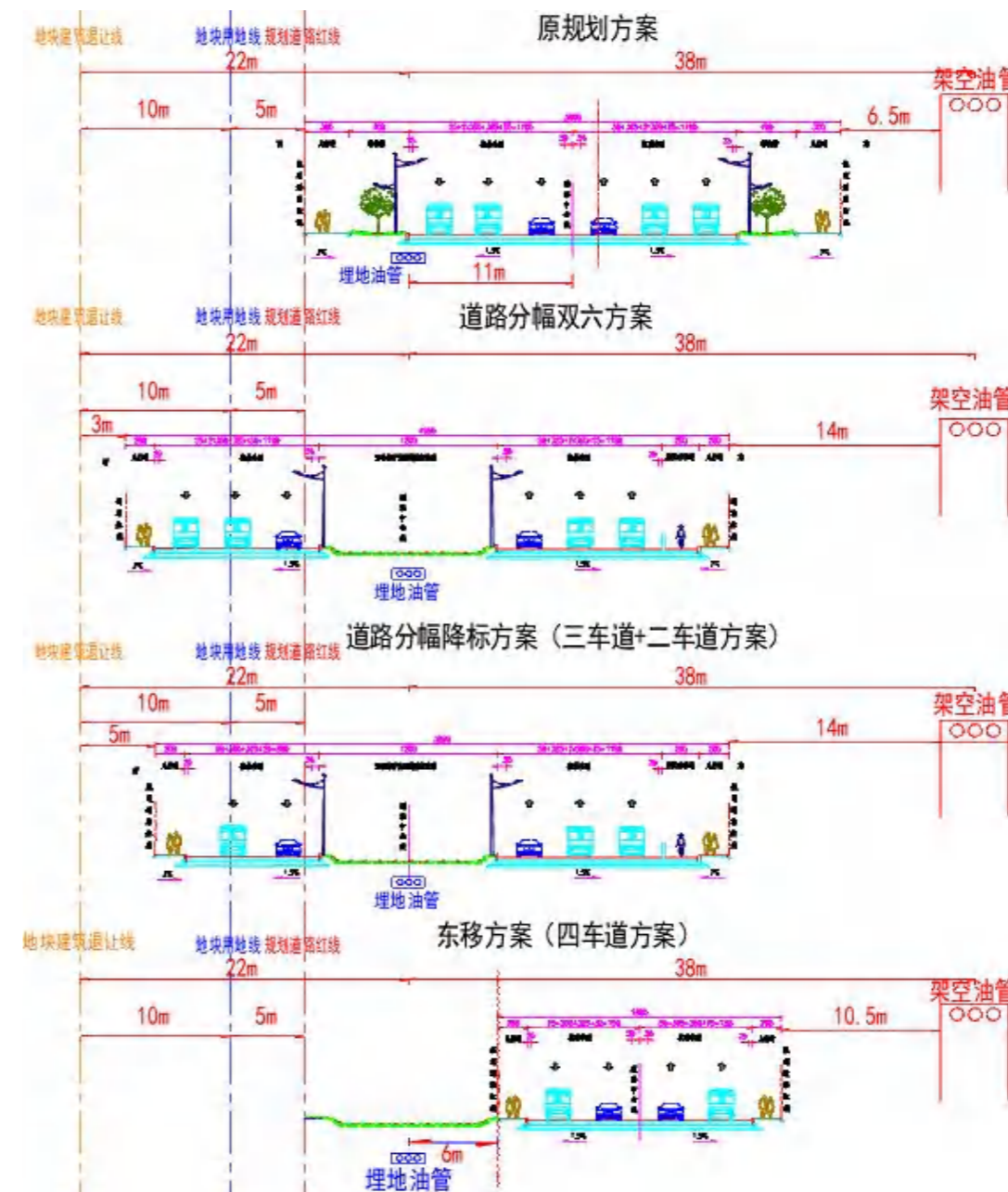
道路分幅降标方案（3+2 方案）：2.0m（人行道）+9.0m（机动车道）+12.0m 油管保护分隔带兼绿化带+11.0m（机动车道）+3.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）=39.50m（红线宽度为 39.50m）。



道路东移方案（四车道方案）：2.0m（人行道）+7.50m（机动车道）+7.50m（机动车道）+2.0m（人行道）=19m（红线宽度为 19m）。



方案	西侧地块影响	油管迁改/保护措施及难度	工程造价	道路交通功能	交叉口衔接
原规划方案	无影响	存在 540m 共线, 且位于行车道, 需迁改, 难度大	建安费 1950 万元。迁改费用较高, 暂估 4000 万 (未含停供损失费), 且存在管道停供问题。	与规划一致, 无影响	与规划一致, 无影响
道路分幅双六 (中线偏移, 3+3) 推荐方案	道路边缘距离建筑退让线 3m	绿化带下设置盖板, 过路段设置盖板涵	建安费约 2700 万 (增加绿化带土方、油管保护)	与规划一致, 中线存在偏移	与规划不符, 需调整顺接路线型
道路分幅降标 (中线偏移, 3+2)	道路边缘距离建筑退让线 5m	绿化带下设置盖板, 过路段设置盖板涵	建安费约 2550 万 (增加绿化带土方、油管保护; 减少车道)	西侧降标, 中线存在偏移	与规划不符, 需调整顺接路线型
东移 (四车道) 方案	无影响	绿化带下设置盖板, 过路段设置盖板涵	建安费约 2300 万 (增加绿化带土方、油管保护; 减少车道)	整体降标, 中线存在偏移	与规划不符, 需调整顺接路线型。北侧交叉口转向交通存在困难。



方案	优点	缺点
原规划方案	1、与规划一致, 无需调整规划线位和场区用地; 2、交通功能齐全;	1、存在与油管 540m 共线, 且油管位于行车道下。需迁改已建成油管, 协调难度较大, 工程造价高。
道路分幅双六 (中线偏移, 3+3)	1、保证双向六车道交通功能; 2、油管设置于道路中分带下, 保证 5m 不动土距离;	1、需调整规划道路中线, 向场区偏移约 11m; 2、需利用企业退让红线 15m 中的 12m, 与地块建筑界距离为 3m, 平交口展宽段最小为 1.85m (局部段落, 约 50m)。

推荐方案		
道路分幅降标 (中线偏移, 3+2)	1、与地块建筑界距离 5m, 可正常设置围墙; 2、油管设置于道路中分带下, 保证 5m 不动土距离;	1、需调整规划道路中线, 向场区偏移约 11m; 2、需利用企业退让红线 15m 中的 10m, 与地块建筑界距离为 5m; 3、道路指标降低, 西侧为双车道, 对港区远期整体发展存在不利;
东移 (四车道) 方案	1、不侵入西侧地块用地; 2、油管设置于道路西侧绿化带带下, 保证 5m 不动土距离;	1、需调整规划道路中线, 向东侧偏移约 8m; 2、西侧地块开口接入临站一路, 仍需压覆油管; 3、道路指标降低, 对港区远期整体发展存在不利; 4、道路上游交叉口受限架空油管墩柱, 东转南方向行车困难。 5、管线需布设在路面上, 且与埋地油管交叉较多

结合现状道路及规划断面, 临站一路 (中兴六路至进站东路) 西侧厂区已有企业入驻, 且中海油油管不动土 5m 距离的要求。经综合比较, 推荐道路分幅双六方案。

4.2.5 平纵面设计

4.2.5.1 平面布设影响因素

- (1) 项目区域城镇规划及城市道路网规划;
- (2) 路线起点及终点;
- (3) 沿线相交道路及规划线位;
- (4) **沿线重大管线等控制因素;**

4.2.5.2 路线纵面布设影响因素

(1) 本项目道路主要根据《片区控制性详细规划》中的竖向规划、同时结合周边地块规划标高进行控制各交叉口的设计标高。

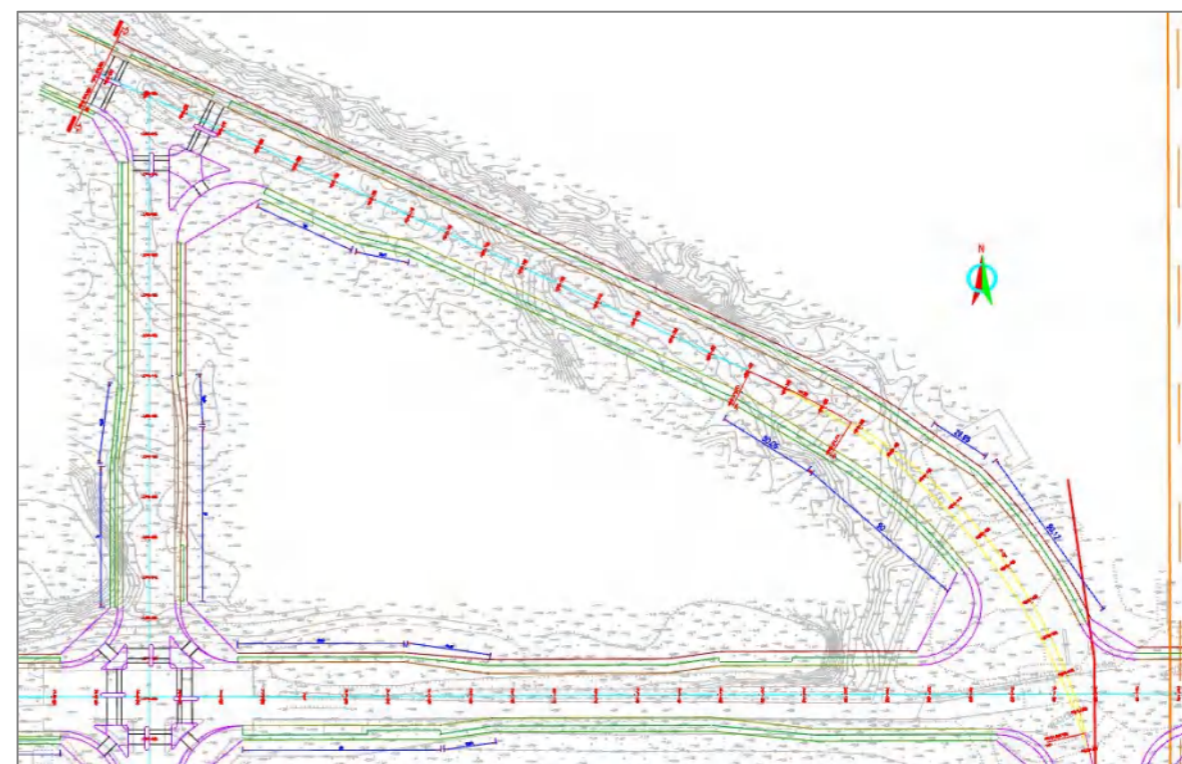
(2) **本项目部分道路与油气管线存在交叉, 需结合管线位置、高程以及保护方式来调整纵断面设计。**

4.2.5.3 惠港路 (临站二路至临站一路)

1) 平面设计

惠港路 (临站二路至临站一路) 为新建道路, 起点顺接设计临站二路, 终点为设计中兴六路, 路线全长 545.501m, 道路等级为城市主干路, 设计速度为 50km/h, 双向 6 车道, 道路规划红线宽度为 36m。

设计线位与规划线位基本一致, 因需要**顺接南段临站一路 (临站一路因受限于埋地油管, 需向西侧调整线位)**, 设计中心线在规划线位基础上将圆曲线向东侧调整约 14.5m, 同时因圆曲线西侧地块用地已经出让, 因此将圆曲线半径由 300m 调整为 251m。全线设置有 1 处平曲线, 线形组合为直线+Ls55+R251, 最小圆曲线半径为 251m (规划 R=300m), 需设置超高, 无需设置加宽, 满足现行规范要求。



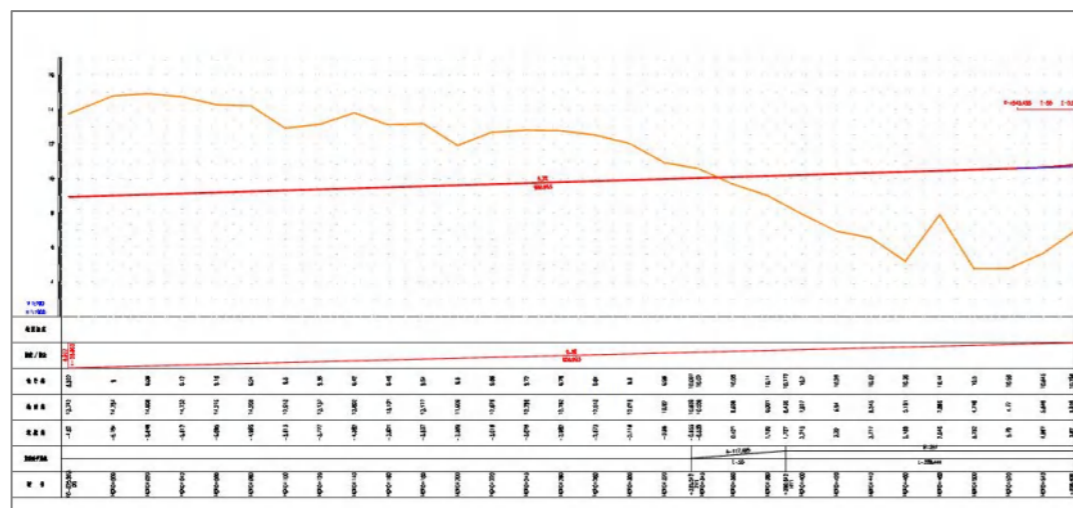
惠港路 (临站二路至临站一路) 道路平面设计图

2) 纵面设计

惠港路 (临站二路至临站一路) 纵断面主要控制有: 沿线现状及规划道路标高、沿线现状建筑、地下管线等。

惠港路 (临站二路至临站一路) 纵断面设计高程控制在 9~10.637m 之间, 全路段为一条纵坡, 最小纵坡为 0.3%, 所采用的纵断面指标均满足 50km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为: 起点临站二路 9.00m; 终点临站一路、中兴六路 10.50m。



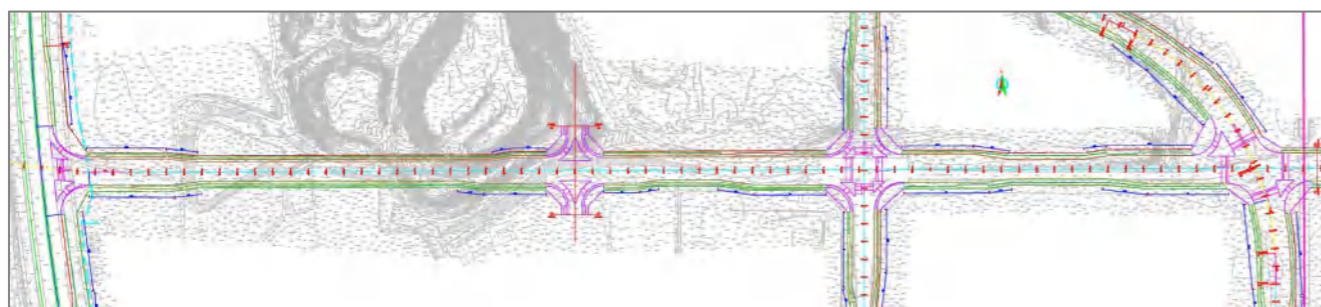
惠港路（临站二路至临站一路）道路纵断面设计图

4.2.5.4 中兴六路（疏港大道至临站一路）

1) 平面设计

中兴六路（疏港大道至临站一路）为新建道路。根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》，中兴六路为东西走向道路，起点接现状疏港大道，路线向东延伸与规划临站三路、设计临站二路相交，道路终点至设计临站一路。道路路线总长约 1436.652m，道路等级为城市主干路，设计速度为 50km/h，双向 6 车道，道路规划红线宽度为 36m。

中兴六路（疏港大道-临站一路）为新建道路，道路设计线位与规划线位一致，因终点与临站一路平交（受限埋地油管需调整线位），终点处平交与规划存在一定调整。全线设置有 1 处平曲线，最小圆曲线半径为 500m，平面线位的各项指标均满足现行规范要求。



中兴六路（疏港大道-临站一路）道路平面设计图

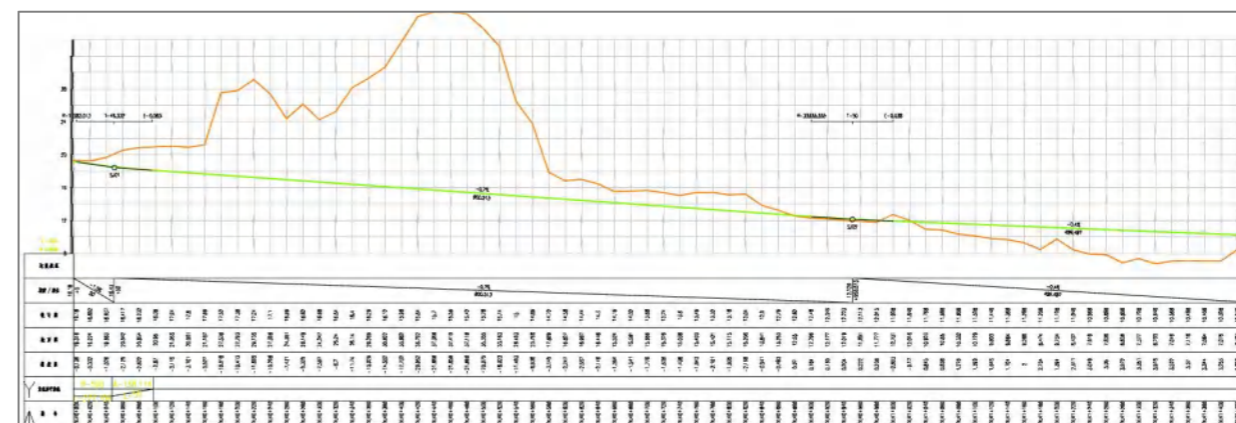
2) 纵面设计

中兴六路（疏港大道-临站一路）纵断面主要控制有：现状疏港大道、规划临站三路、设计临站二路、设计惠港路及临站一路、地下管线、片区内现状建筑地块、用地及地形地貌。

中兴六路（疏港大道-临站一路）设计高程控制在 10.182~18.91m 之间，全路段共设置 4 个变坡点，最大纵坡为 1.5%，最小纵坡为 0.4%，最小坡长为 20.9m（起终点顺坡）。所采用的

纵断面指标均满足 50km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点疏港大道 19.18m，临站三路 14.40m，临站二路 12.36m，终点惠港路、临站一路 10.50m。



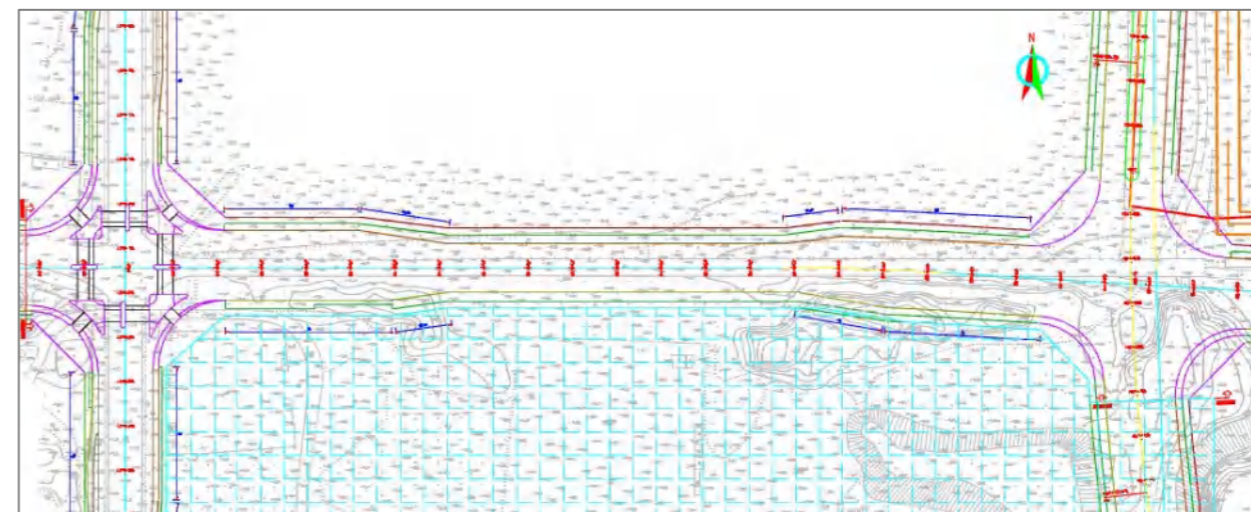
中兴六路（疏港大道-临站一路）道路纵断面设计图

4.2.5.5 进站东路（临站二路至临站一路）

1) 平面设计

进站东路（临站二路至临站一路）为新建道路。根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》，进站东路为东西走向道路，起点顺接临站二路，终点至设计临站一路。道路路线总长约 517.684m，道路等级为城市次干路，设计速度为 30km/h，双向 6 车道，道路规划红线宽度为 36m。

进站东路（临站二路至临站一路）为新建道路，道路设计线位与规划线位一致，全线设置有 1 处平曲线，最小圆曲线半径为 1200m，平面线位的各项指标均满足现行规范要求。



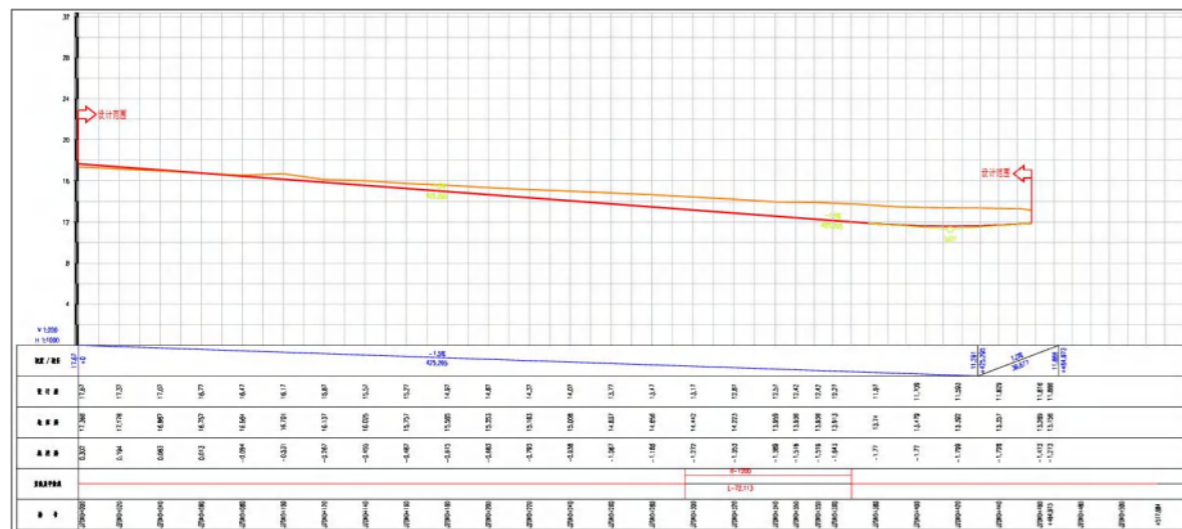
进站东路（临站二路至临站一路）道路平面设计图

2) 纵面设计

进站东路（临站二路至临站一路）纵断面主要控制有：沿线现状及规划道路标高、沿线现状建筑、地下管线等。

进站东路（临站二路至临站一路）设计高程控制在 11.558~17.77m 之间，全路段共设置 1 个变坡点，最大纵坡为 1.5%，最小纵坡为 1.5%，最小坡长为 39.677m（起终点顺坡）。所采用的纵断面指标均满足 30km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点临站二路 17.67m，终点临站一路 11.80m。



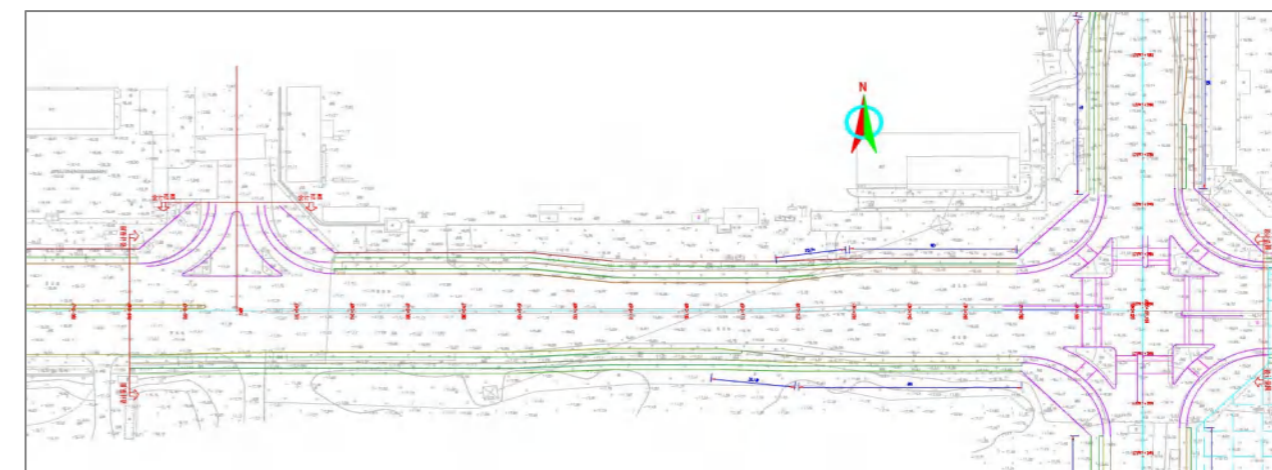
进站东路（临站二路至临站一路）道路纵断面设计图

4.2.5.6 进港路（临站三路至临站二路）

1) 平面设计

进港路（临站三路至临站二路）为升级改造现状道路。起点与现状进港路顺接，终点止于设计临站二路，全长 325.106m，道路等级为城市主干路，设计速度为 50km/h，双向 6 车道，道路规划红线宽度为 40m。

进港路（临站三路至临站二路）路段线位与规划线位基本一致。全线为一条直线，无平曲线。



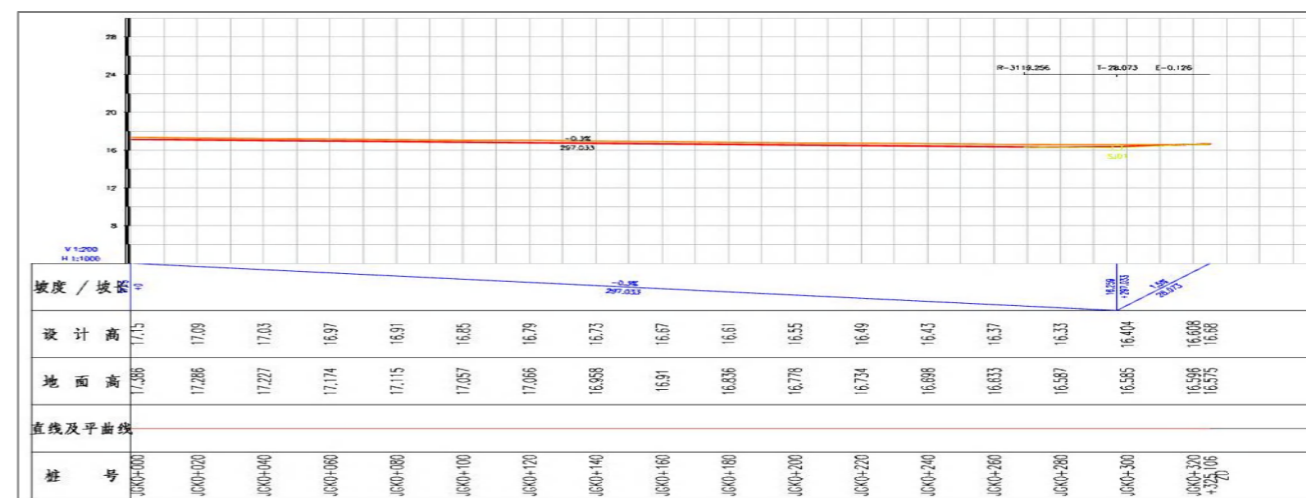
进港路（临站三路至临站二路）道路平面设计图

2) 纵面设计

进港路（临站三路至临站二路）纵断面主要控制有：现状进港路、设计临站二路、沿线现状建筑、地下管线等。

进港路（临站三路至临站二路）纵断面设计尽量拟合现状道路并考虑加铺厚度，设计高程控制在 16.33~17.15m 之间，全路段共设置 1 个变坡点，最大纵坡为 1.5%，最小纵坡为 0.3%，最小坡长（道路终点）为 28.073m。所采用的纵断面指标均满足 50km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点临站三路 17.15m，终点临站二路 16.68m。



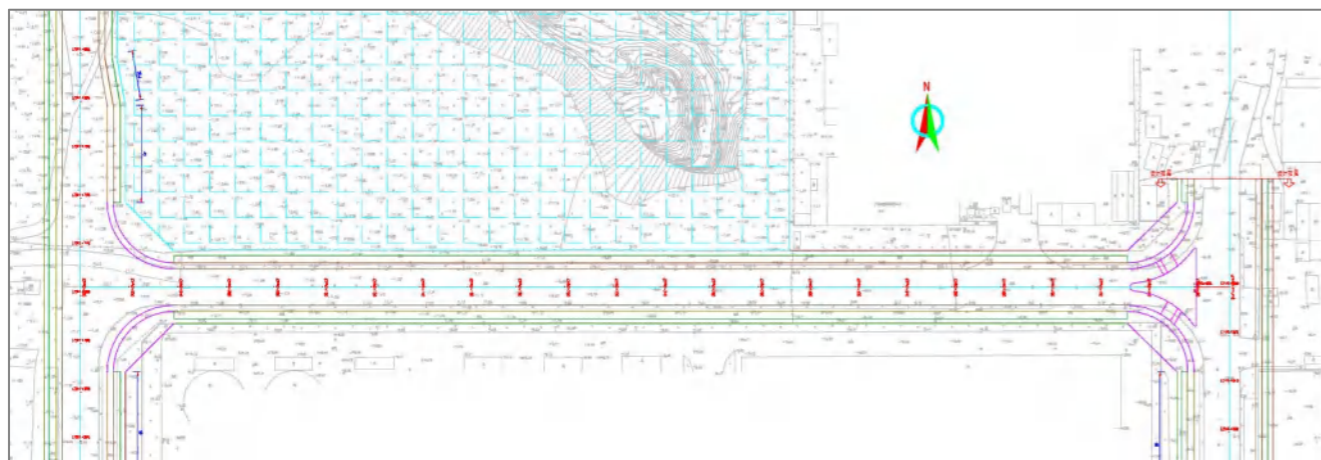
进港路（临站三路至临站二路）道路纵断面设计图

4.2.5.7 进站南路（临站二路至临站一路）

1) 平面设计

进站南路（临站二路至临站一路）为升级改造现状道路，起点与现状临站二路顺接，终点为现状临站一路，全长 474.418m，道路等级为城市支路，设计速度为 20km/h，双向 4 车道，道路规划红线宽度为 30m。

进站南路（临站二路至临站一路）路段线位与规划线位基本一致。全线为一条直线，无平曲线。



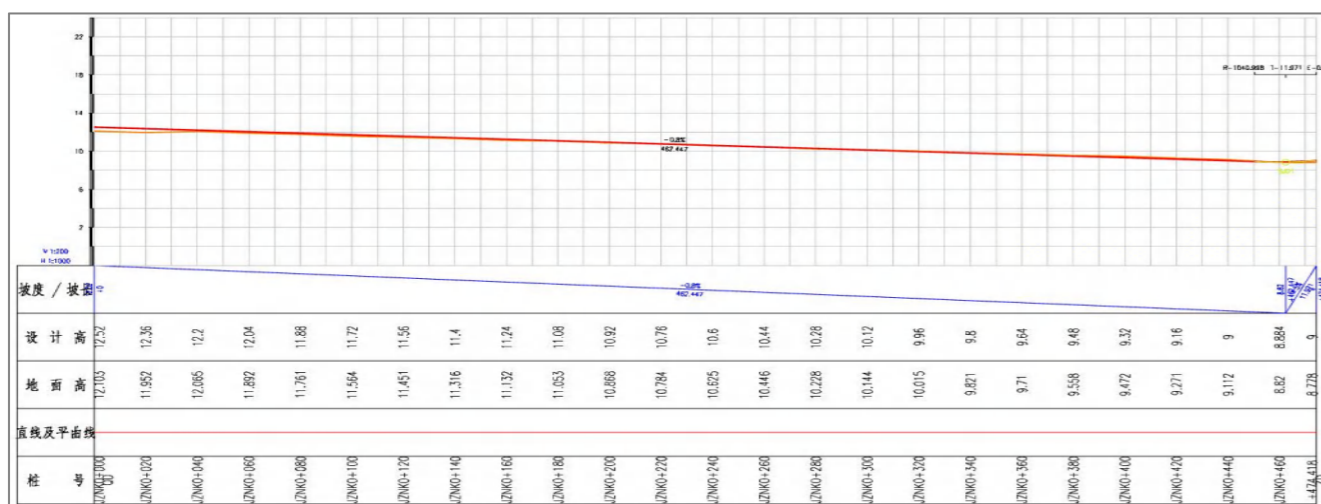
进站南路（临站二路至临站一路）道路平面设计图

2) 纵面设计

进站南路（临站二路至临站一路）纵断面主要控制有：现状临站二路、现状临站一路、沿线现状建筑、地下管线等。

进站南路（临站二路至临站一路）纵断面设计尽量拟合现状道路并考虑加铺厚度，设计高程控制在 8.884~12.52m 之间，全路段共设置 1 个变坡点，最大纵坡为 1.5%，最小纵坡为 0.8%，最小坡长为 11.971m（起终点顺坡）。所采用的纵断面指标均满足 20km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点临站二路 12.52m，终点临站一路 9.00m。



进站南路（临站二路至临站一路）道路纵断面设计图

4.2.5.8 临站二路（惠港路至疏港大道）

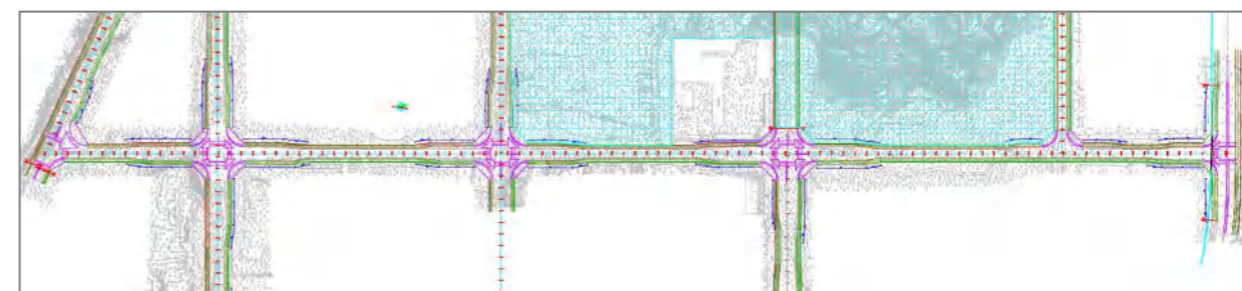
1) 平面设计

临站二路（惠港路至疏港大道）为新建及升级改造道路。其中惠港路-中兴六路段约 300 米、

进港路至进站南路段约 475 米段为新建道路段，其余路段为现状道路升级改造。

起点顺接设计惠港路，线路往南依次与中兴六路、进站东路、进港路、进站南路相交，终点为现状疏港大道，路线全长 2041.991m，道路等级为城市次干路，设计速度为 30km/h，双向 4 车道，道路规划红线宽度为 30m。临站二路（惠港路-中兴六路段、进港路-进站南路段）为新建道路段，临站二路（中兴六路-进港路段、进站南路-疏港大道段）为旧路改造段。

临站二路（惠港路至疏港大道）路段线位与规划线位基本一致。全线为一条直线，无平曲线。



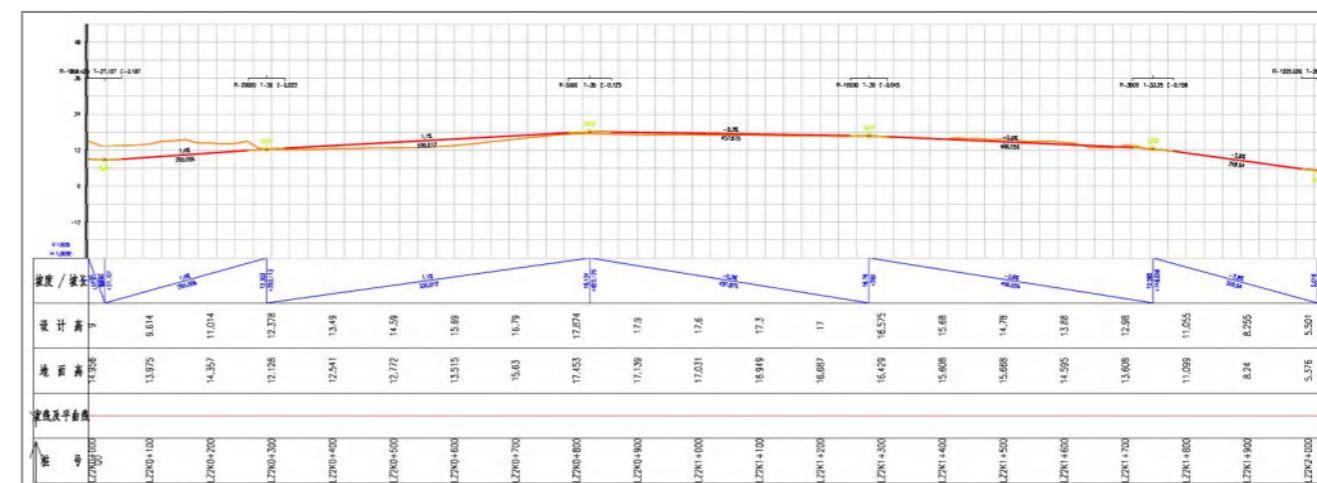
临站二路（惠港路至疏港大道）道路平面设计图

2) 纵面设计

临站二路（惠港路至疏港大道）纵断面主要控制有：沿线现状及规划道路标高、沿线现状建筑、地下管线等。

临站二路（惠港路至疏港大道）纵断面设计尽量拟合现状道路并考虑加铺厚度，设计高程控制在 5.278~18.02m 之间，全路段共设置 5 个变坡点，最大纵坡为 2.8%，最小纵坡为 0.3%，最小坡长为 26.295m（起终点顺坡）。所采用的纵断面指标均满足 30km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点惠港路 9.00m，中兴六路 12.36m，进站东路 17.67m，进港路 16.68m，进站南路 12.52m，终点临疏港大道 5.41m。



临站二路（惠港路至疏港大道）道路纵断面设计图

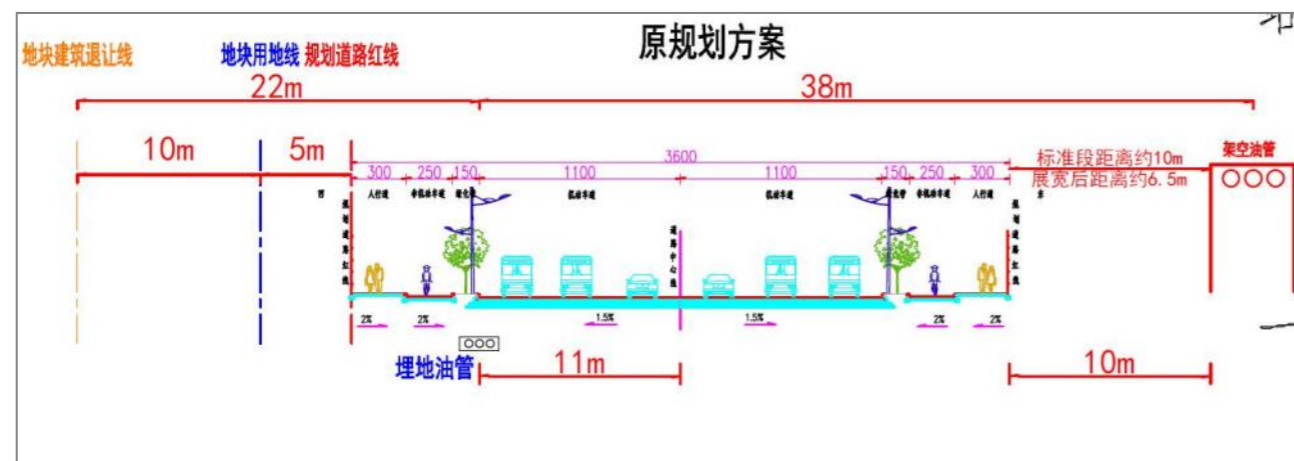
4.2.5.9 临站一路（中兴六路至进站东路）

1) 方案比选

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》，临站一路（中兴六路至进站东路）为南北走向道路，起点接中兴六路，道路终点为进站东路。

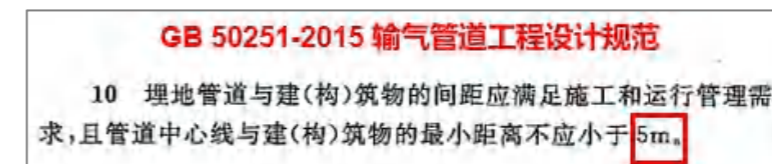
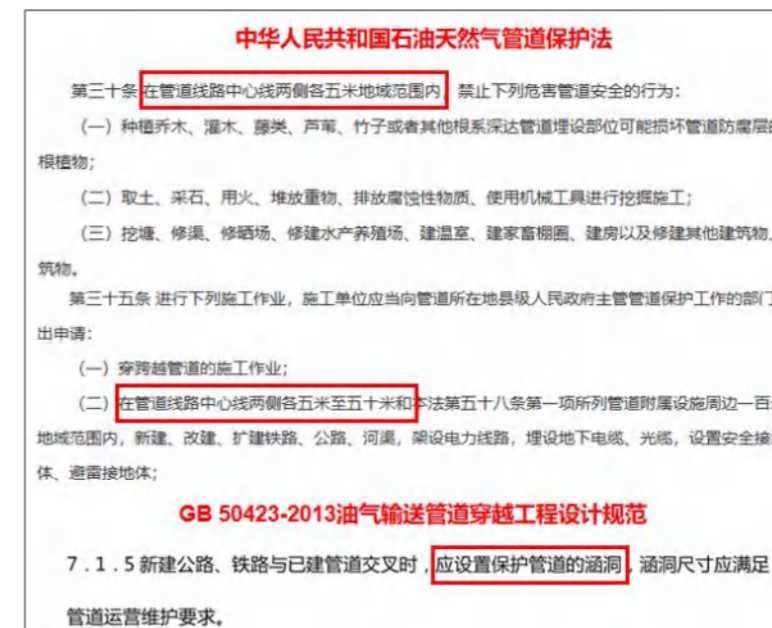
经现场调查，临站一路 K0+550 处至 K1+020 处存在**两条现状输油管道**，**珠三角成品油二期管道为现状地面架空管道**，已查明地形及标高资料，**中海油惠州石化有限公司产品出厂销售配套油管为三根埋地管道**。

拟建临站一路原规划位于架空管道与中海油输油管道之间。**经与中海油惠州石化有限公司现场对接、收集竣工图资料、且物探复测后，确认后中海油输油管道位于架空管道西侧约 38m。**该段油管高程为 3.1m~9.6m，管道竣工图埋深 1.5m 左右，但现状地面标高与竣工图地面标高差异较大，地形发生改变，现状覆土埋深约为 2m~9m。后期存在清土施工。



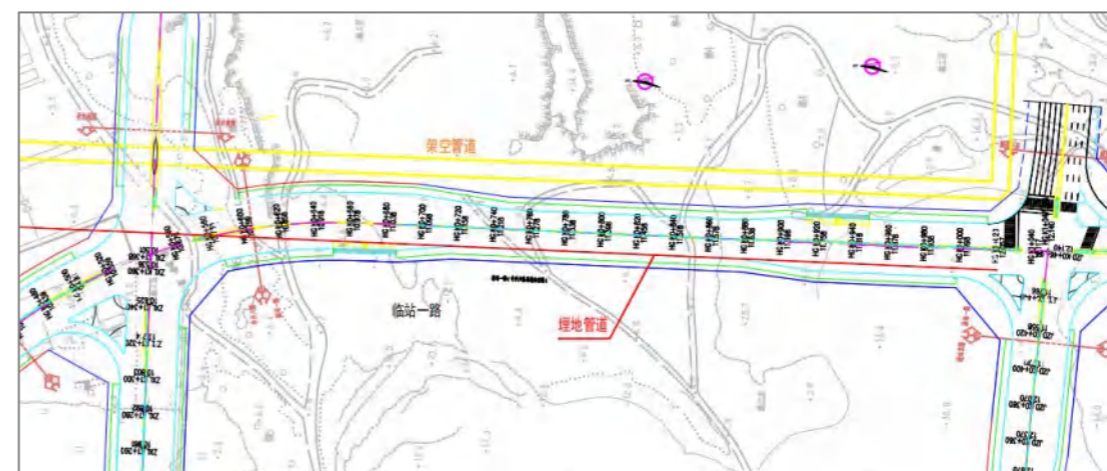
工可方案断面示意图（规划方案）

相关保护规范：依据相关规范要求，并经与中海油惠州石化有限公司对接，道路与输油管道必须保持 5m 间距，且位于道路路面下管道部分需设置保护涵。

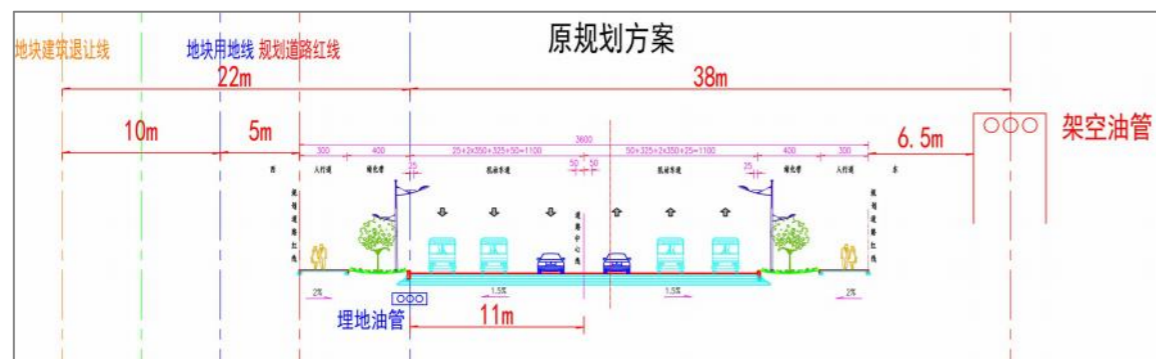


(1) 工可方案（规划方案）

工可方案与规划方案一致，双向六车道，中海油输油管道位于西侧机动车道下，道路中线距离油管中心线仅 10.7m。如对管道原位设置保护涵，则存在机动车道压覆约 540m，且需设置保护涵约 540m，工程规模大（造价约 2230 万元），规模及经济上均不合理。



工可方案平面图（规划线位）

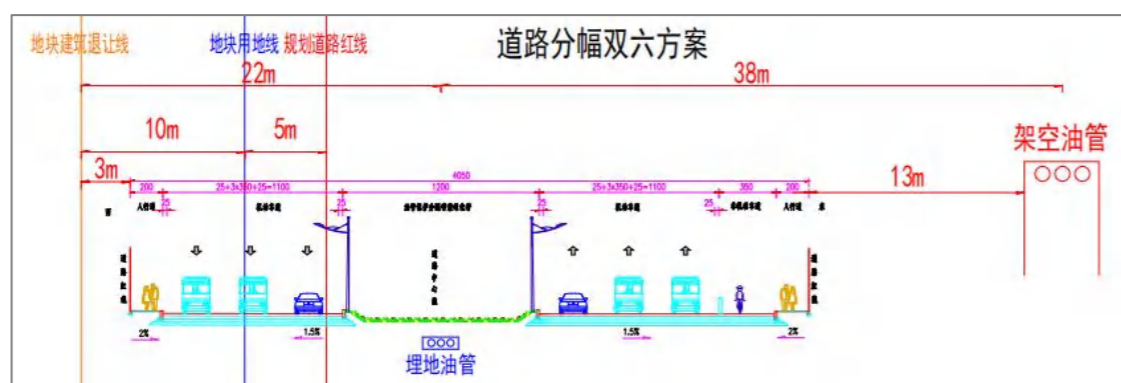


规划方案断面示意图

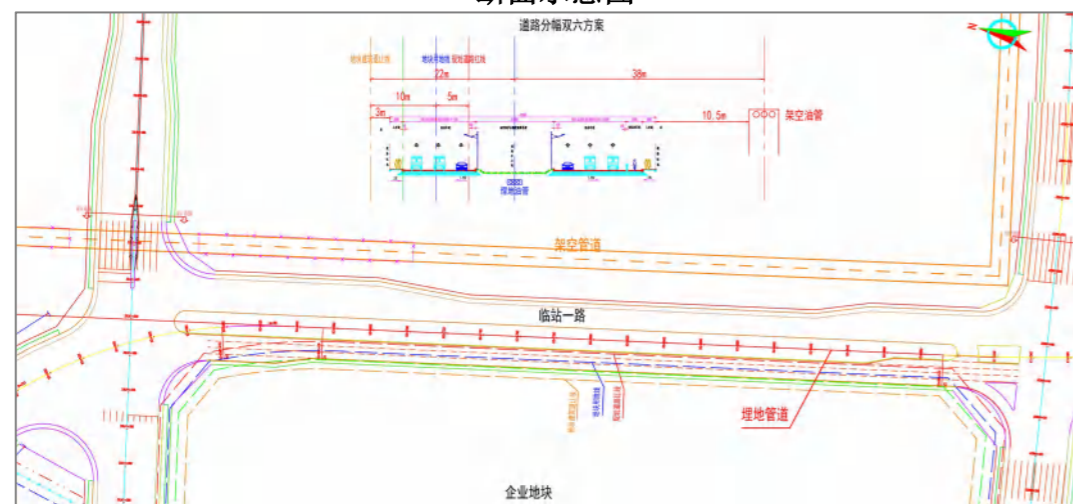
因此建议调整规划方案，对该路段提出比选。同时建议后续进一步勘测管位，并且与主管部门、权属单位同步沟通。考虑本段为新建道路，经研讨，方案阶段暂考虑以埋地管道和架空油管为主要控制因素，提出三个比选方案。

(2) 道路分幅双六（中线偏移，3+3）

调整规划线位，以埋地输油管道为道路设计中线参考线位，在油管上方设置道路中央分隔带（无行车荷载），中分带宽度为12m，保证机动车道距离埋地油管道距离为5m（保证行车道土压力不传递至管道区域）。对管道的保护措施为设置盖板保护。



断面示意图



道路平面设计图

道路指标：临站一路为双向六车道，设计速度50km/h，标准段路基红线41.5m，设置中分带及两侧慢行系统。

交叉关系：该方案中，油管约420m位于中分带下（无行车荷载），约125m位于行车道下。道路中分带设置为12m，保证路面距离埋地油管道为6m。道路距离架空管道最小距离为6.6m。

对油管的保护方案：油管位于中分带段考虑设置盖板保护，穿越平交口及行车道段设置盖板涵保护。

纵面关系：该段油管高程为3.1m~9.6m。道路设计标高暂定为10m~12m（可根据油管标高抬升），影响较小，整体可控。

方案优点：

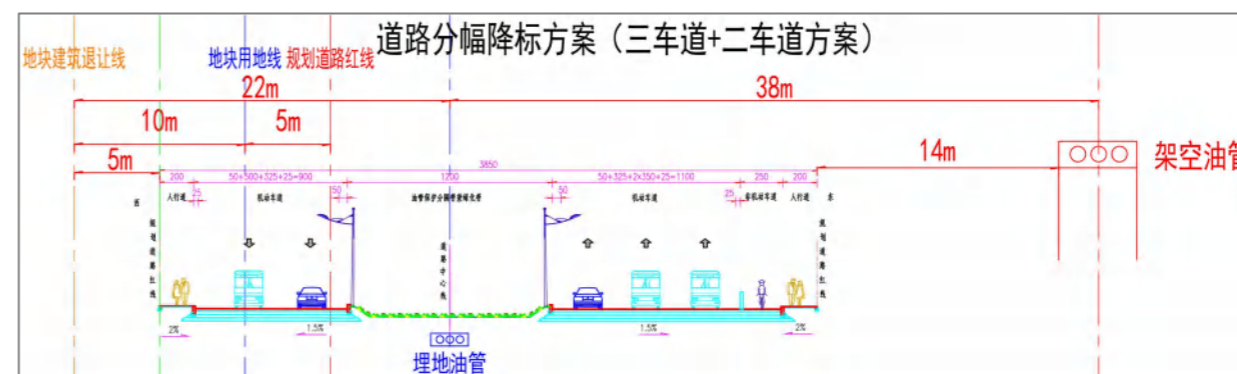
- 1、对规划调整较小，道路中心线向西调整约10m。
- 2、功能相对齐全，可满足整体交通需求
- 3、油管设置于道路中分带下，保证5m不动土距离。

方案缺点：

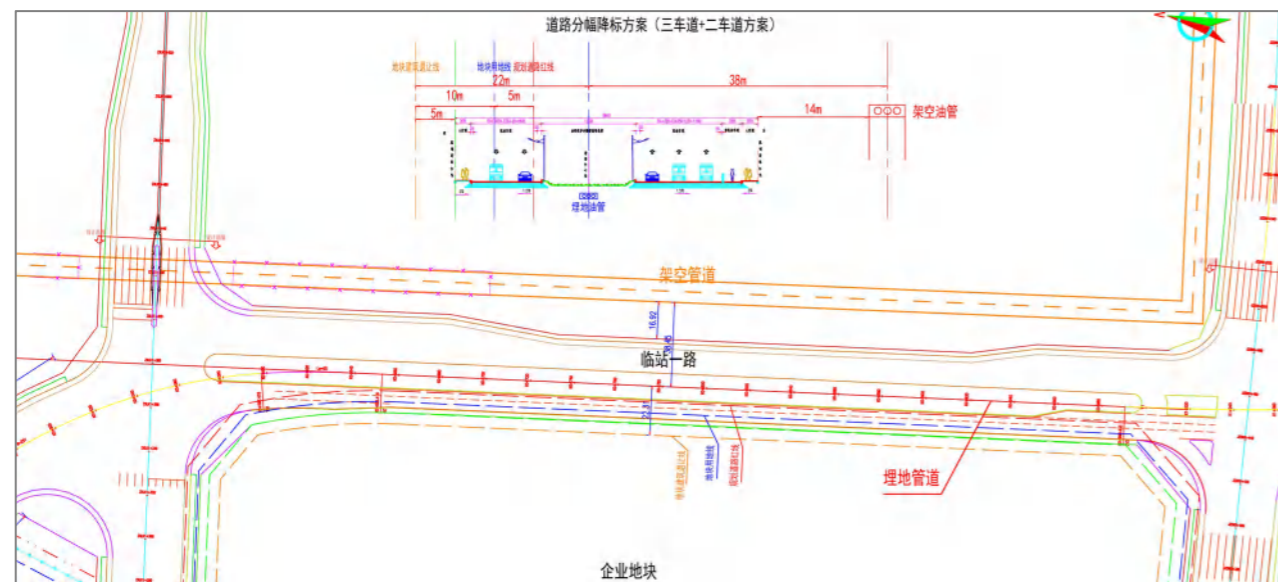
- 1、需调整规划道路中线，向场区偏移约11m；
- 2、需利用企业退让红线15m中的12m，与地块建筑界距离为3m，平交口展宽段最小为1.85m（局部段落，约50m）。
- 3、与油管交叉较长，需设置盖板及盖板涵保护，后期管道检修维护存在一定不便。

(3) 道路分幅降标（中线偏移，3+2）

调整规划线位，以埋地输油管道为道路设计中线参考线位，在油管上方设置道路中央分隔带（无行车荷载），中分带宽度为12m，保证机动车道距离埋地油管道距离为5m（保证行车道土压力不传递至管道区域）。对管道的保护措施为设置盖板保护。



断面示意图



道路平面设计图

道路指标：临站一路为双向五车道，设计速度 50km/h，标准段路基红线 38.5m，设置中分带及两侧慢行系统。

交叉关系：该方案中，油管约 420m 位于中分带下（无行车荷载），约 125m 位于行车道下。道路中分带设置为 12m，保证路面距离埋地油管道为 6m。道路距离架空管道最小距离为 6.6m。

对油管的保护方案：油管位于中分带段考虑设置盖板保护，穿越平交口及行车道段设置盖板涵保护。

纵面关系：该段油管高程为 3.1m~9.6m。道路设计标高暂定为 10m~12m（可根据油管标高抬升），影响较小，整体可控。

方案优点：

- 1、对规划调整较小，道路中心线向西调整约 10m。
- 2、与地块建筑界距离 5m，可正常设置围墙；
- 3、油管设置于道路中分带下，保证 5m 不动土距离。

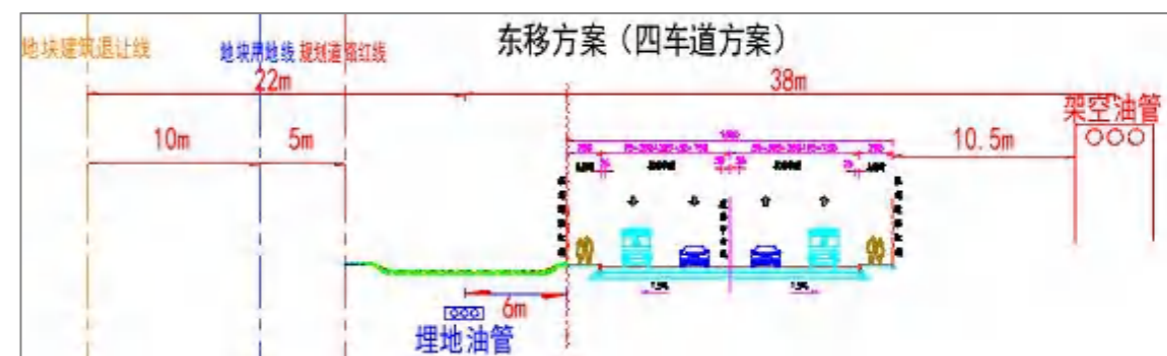
方案缺点：

- 1、需调整规划道路中线，向场区偏移约 11m；
- 2、需利用企业退让红线 15m 中的 10m，与地块建筑界距离为 5m；
- 3、道路指标降低，西侧为双车道，对港区远期整体发展存在不利。
- 4、与油管交叉较长，需设置盖板及盖板涵保护，后期管道检修维护存在一定不便。

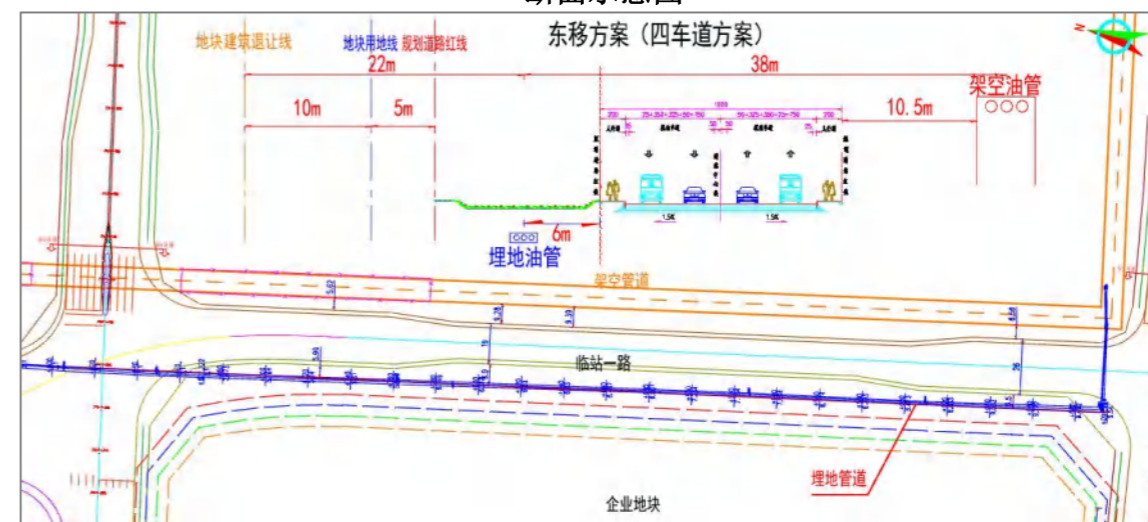
(4) 东移方案（中线偏移，四车道）

调整规划线位，以埋地输油管道、架空输油管道为道路控制边界调整道路线位，道路整体

向东侧偏移：道路技术标准降低，设计时速降低为 30km/h，标准段路基红线 19m。道路边线距离埋地油管道最小距离为 6m（平交口段），道路边线距离架空管道最小距离为 5.62m。



断面示意图



道路平面设计图

道路指标：临站一路为双向四车道，设计速度 30km/h，标准段路基红线 19m，两侧仅设置人行道。对比规划需降低指标。

交叉关系：该方案中，油管约 152m 位于道路下。道路边线距离埋地油管道最小距离为 6m（平交口段），道路边线距离架空管道最小距离为 5.62m。

对油管的保护方案：油管位于中分带段考虑设置盖板保护，穿越平交口及行车道段设置盖板涵保护。

纵面关系：该段油管高程为 3.1m~9.6m。道路设计标高暂定为 10m~12m（可根据油管标高抬升），影响较小，整体可控。

方案优点：

- 1、不侵入西侧地块用地。
- 2、管道主体位于道路以外，后期管道检修维护方便，交叉影响小。

2、油管设置于道路西侧绿化带带下，保证 5m 不动土距离。

方案缺点：

- 1、需调整规划道路中线，向东侧偏移约 8m；
- 2、西侧地块开口接入临站一路，仍需压覆油管；
- 3、对规划调整较大，道路断面及速度指标降低，对港区远期整体发展存在不利；
- 4、道路上游交叉口受限架空油管墩柱，东转南方向行车困难。
- 5、管线需布设在路面上，预留远期管线与两侧地块衔接时，与埋地油管存在较多交叉。

方案比选：

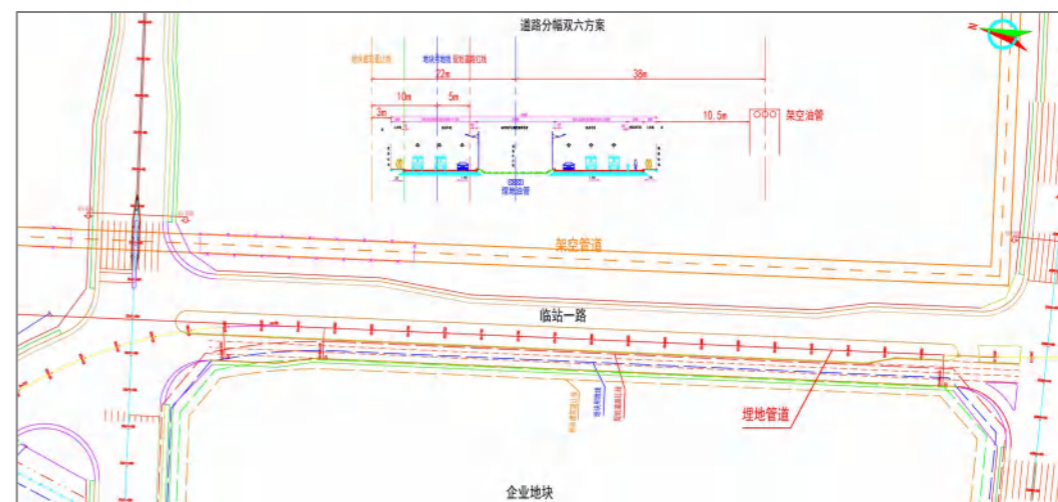
方案	西侧地块影响	油管迁改/保护措施及难度	工程造价	道路交通功能	交叉口衔接
原规划方案	无影响	存在 540m 共线，且位于行车道，需迁改，难度大	建安费约 5910 万元（道路 3680 万元+保护涵 2230 万元），且存在管道停供问题，未含停供损失费。	与规划一致，无影响	与规划一致，无影响
道路分幅双六方案	道路边缘距离建筑退让线 3m	绿化带下设置盖板，过路段设置盖板涵	建安费约 4315 万元（道路费用+保护涵费用）	与规划一致，中线存在偏移	与规划不符，需调整顺接路段线型
道路分幅降标方案	道路边缘距离建筑退让线 5m	绿化带下设置盖板，过路段设置盖板涵	建安费约 4150 万（道路费用+保护涵费用）	西侧降标，中线存在偏移	与规划不符，需调整顺接路段线型
东移(四车道)方案	无影响	绿化带下设置盖板，过路段设置盖板涵	建安费约 3965 万（道路费用+保护涵费用）	整体降标，中线存在偏移	与规划不符，需调整顺接路段线型。北侧交叉口转向交通存在困难。

比选结论：

因比选方案对规划均有较大调整，且都与输油管道存在部分交织：**道路分幅双六方案**存在侵占西侧用地问题，但整体交通功能齐全；**道路分幅降标方案**机动车道与沿线企业联通存在压覆油管问题，且机非分离远期存在不便；**东移(四车道)方案**道路指标降低且无慢行系统，机动车道与沿线企业联通存在压覆油管问题。方案设计阶段本着减少对规划调整以及减少对地块侵占的原则，**暂推荐道路分幅双六（中线偏移，3+3）。**

2) 平面设计

根据上述方案比选及暂定推荐方案一，临站一路（中兴六路至进站东路）为南北走向道路，起点接中兴六路，道路终点为进站东路。道路路线总长约 502.033m，道路等级为城市主干路，设计速度为 50km/h，双向 6 车道（3+3），道路红线宽度为 40.5m。



临站一路（中兴六路至进站东路）道路平面设计图

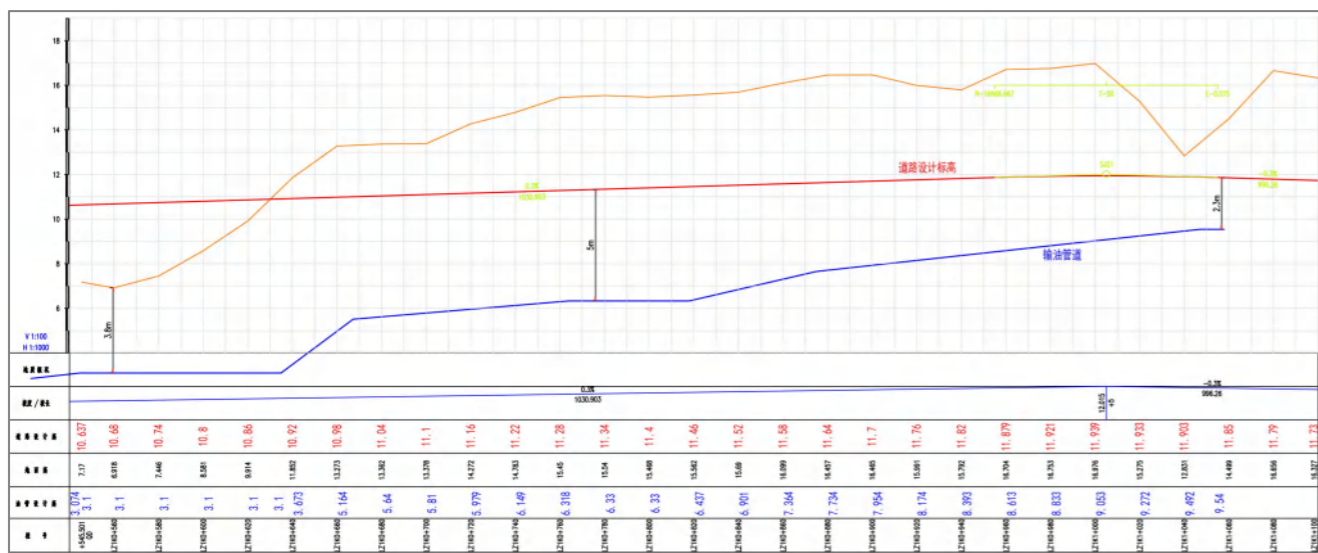
3) 纵面设计

临站一路（中兴六路至进站东路）纵断面主要控制有：沿线现状及规划道路标高、沿线现状建筑、地下管线等。

纵面关系：该段油管高程为 3.1m~9.6m。道路设计标高暂定为 10m~12m（可根据油管标高抬升），影响较小，整体可控。

临站一路（中兴六路至进站东路）设计高程控制在 10.637~12.5m 之间，全路段共设置 3 个变坡点，最小纵坡为 0.3%，最小坡长为 104.5m（起终点顺坡）。所采用的纵断面指标均满足 50km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点中兴六路 10.50m，终点进站东路 11.80m。

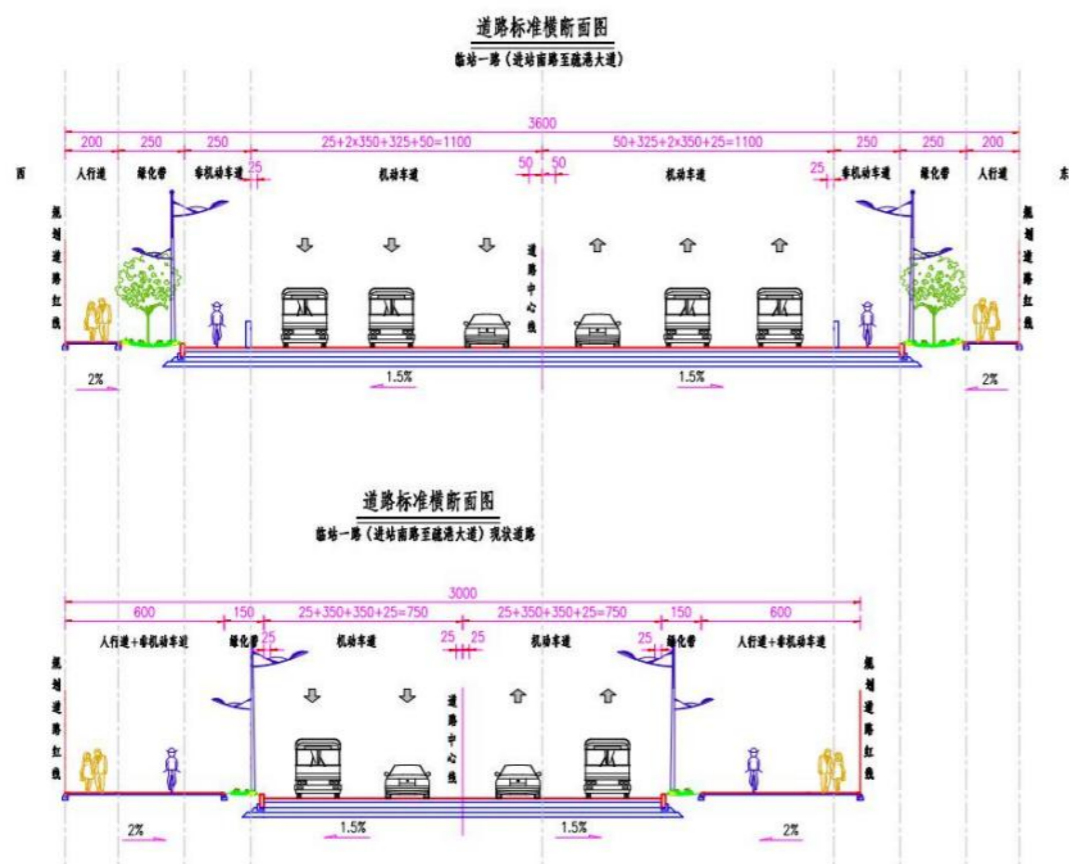


临站一路（中兴六路至进站东路）道路纵断面设计图

4.2.5.10 临站一路（进站南路至疏港大道）

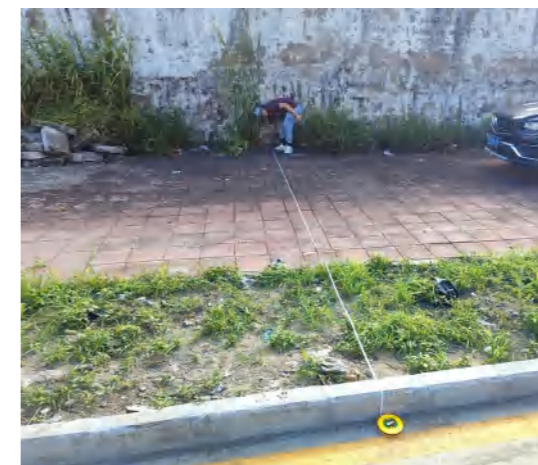
1) 方案比选

临站一路（进站南路-疏港大道）为现状既有道路，工可及规划方案对道路中线进行偏移拓宽，可减少西侧燃气管线的侵占和影响，但对道路东侧房屋存在征拆情况。方案研究阶段沿用工可及规划方案，将中线偏移，双四断面改造为双六断面。



方案设计示意图

但经过方案研究及现场测量，现状道路右侧慢行系统紧贴东侧建筑围墙，宽度为7.5m。同时，考虑本项目区域内存在管控区设置需求（取消非机动车道）。



现状道路东侧慢行系统宽度

因此提出比选，可考虑结合管控区设置情况，取消此处非机动车道设置，压缩慢行系统宽度为4m。



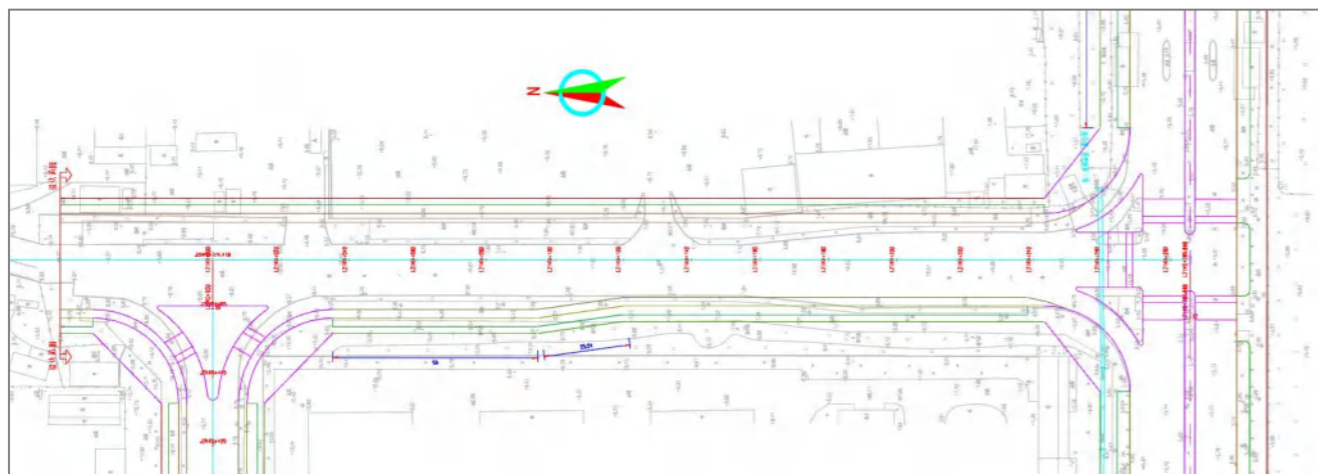
临站一路原位改造横断面示意图

该方案既可满足原位双四改造为双六车道的需求，也可以减少对东侧建筑物的拆迁的影响。但该方案需要拆除现有绿化带及2m人行道，以及人行道下已建成的管线系统。考虑到临站一路是顺接北侧规划线位，原位四改六会对规划有较大调整，因此推荐按原规划方案，向现状道路东侧偏移进行改造升级。

2) 平面设计

临站一路（进站南路至疏港大道）为旧路改造段，起点顺接现状进站南路，终点为现状疏港大道，路线全长 285.668m，道路等级为城市主干路，设计速度为 30km/h，双向 6 车道，道路规划红线宽度为 36m。

临站一路（进站南路至疏港大道）路段线位与规划线位基本一致。全线为一条直线，无平曲线。



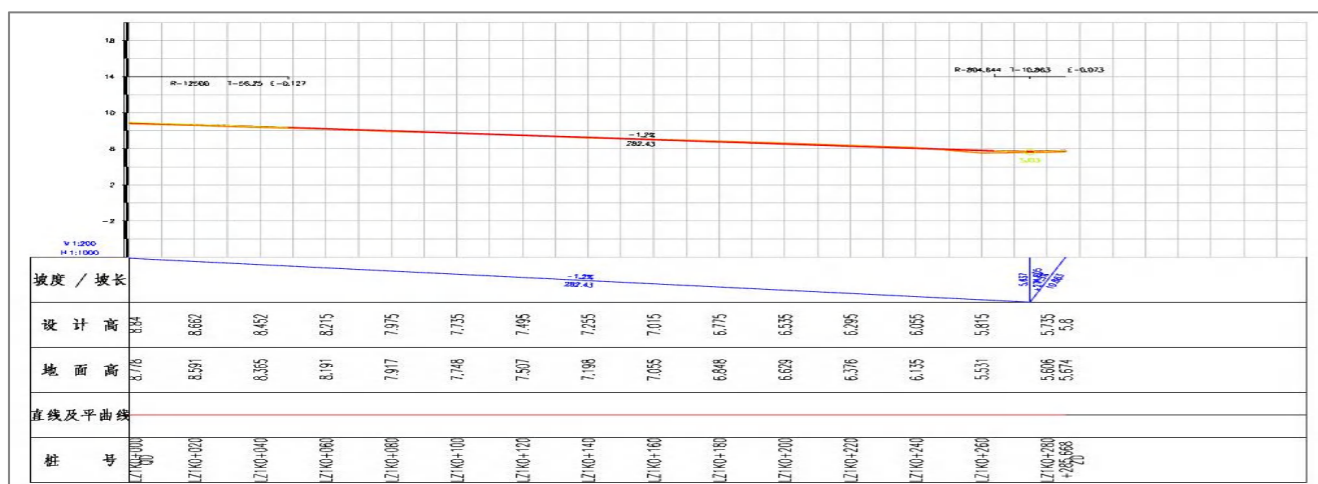
临站一路（进站南路至疏港大道）道路平面设计图

2) 纵面设计

临站一路（进站南路至疏港大道）纵断面主要控制有：沿线现状及规划道路标高、沿线现状建筑、地下管线等。

临站一路（进站南路至疏港大道）纵断面设计尽量拟合现状道路并考虑加铺厚度，设计高程控制在 5.531~8.84m 之间，全路段共设置 1 个变坡点，最大纵坡为 1.5%，最小纵坡为 1.2%，最小坡长为 10.863m（起终点顺坡）。所采用的纵断面指标均满足 50km/h 设计车速的规范值。

相关衔接、交叉道路标高分别为：起点进站南路 9.00m，终点临疏港大道 5.80m。



临站一路（进站南路至疏港大道）道路纵断面设计图

4.2.6 超高加宽设计

(1) 超高设计:

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012），本项目惠港路圆曲线半径（R=251m）小于不设超高半径（R=300m），按规范设置 1.5% 超高。除此路段外，其余路段均不需要设置超高。

(2) 加宽设计:

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012），本项目圆曲线半径均满足不设加宽半径（R>250m）的要求，按规范不设置加宽。

4.2.7 路基设计

4.2.7.1 路基设计原则

(1) 遵循“因地制宜、就地取材、安全经济、顺应自然、与环境景观相协调”的原则，结合因内和惠州市类似项目的建设经验进行路基设计，确保路基具有足够的整体强度及稳定性，路基防护注重景观设计，使道路景观及绿化与周围环境相协调，减少工程建设对沿线自然生态环境的破坏，防止水土流失。

(2) 设计方案工序简单可行，设计方案材料能就地取得并造价合理。

(3) 设计方案工期应满足施工要求，要求工期合理。

(4) 设计方案占工程造价合理，在满足工程要求的前提下，力求造价低廉。

(5) 设计方案应结合地下工程一并考虑，设计方案应有利于基础开挖、地下管道铺设及其他附属工程的施工。

4.2.7.2 地基表层处理

(1) 在路基开挖或填筑前，应先清除表层耕植土、腐殖土等，按 30cm 计列工程数量，若局部段落耕植土、腐殖土及填筑土厚度超过 30cm，以实际发生的工程量为准，将清除土方临时堆放施工场地内，用于绿化带、边坡的绿化。

(2) 填方路基在清表后，应对路基基底进行夯实或碾压密实处理，其压实度（重型）不应小于 90%。

(3) 路堤填筑时，应从最低处起分层填筑，逐层压实；当原地面纵坡大于 12% 或横坡陡于 1:5 时，应按设计要求挖台阶，台阶宽度不应小于 2.0m，向内倾斜 4%。

(4) 对于地表横坡陡于 1:2.5 地段的路堤，须检算路堤整体沿基底或基底下软弱层滑动

的稳定性。

(5) 在地势低洼、容易积水的路段, 应结合排水沟的设置开挖临时排水沟, 降低地下水位, 在清除表土后, 进行晾晒并碾压密实。

4.2.7.3 路拱横坡

路拱横坡为: 车行道采用双向坡, 坡度为 1.5%, 坡道向外; 人行道、自行车道采用单向坡, 坡度为 2%, 坡道向内, 路拱横坡详见道路横断面图。

4.2.7.4 特殊路基设计

(1) 地层岩性

根据勘察揭露, 场地内地层自上而下依次为: 人工填土层(Qm1)、第四系冲积层(Qa1)、第四系残积土层(Qe1), 下伏基岩为侏罗系凝灰质砂岩(J), 现将各岩土层的岩性特征自上而下分述如下:

1) 第四系人工填土层(Qm1)

①素填土: 杂色, 湿, 松散一稍密, 主要由风化岩块、粘性土堆填而成, 碎石含量约 25%, 局部碎石含量超过 25%, 粒径 5-15cm, 局部大于 20cm, 土质不均匀, 结构紊乱, 填土来源为附近山体开挖粘性土及风化土, 密实度及均匀性差, 回填时间约为 5~10 年, 未完成自重固结, 为欠固结土, 无湿陷性, 岩芯采取率为 80%。

2) 第四系冲积层(Qa1)

②-1 粉质黏土: 浅黄色, 黄色, 可塑状, 主要成份为粉粘粒, 夹少量石英砂, 切面光滑, 干强度较高, 韧性中等, 岩芯采取率 90%~95%。

3) 第四系残积土层(Qe1)

③粉质黏土: 褐红色、褐灰色, 可~硬塑, 为侏罗系砂岩风化残积物, 原岩结构全部破坏, 已风化成土状, 遇水易软化, 锹镐易挖掘, 干钻易钻进, 局部夹风化碎屑, 均匀性中等, 岩芯采取率 90%。

4) 侏罗系凝灰质砂岩(J)

场地下伏基岩侏罗系凝灰质砂岩(J), 块状构造, 碎裂状结构, 主要矿物成分为长石、石英, 云母等, 直径多为 2~15mm, 本次勘察二标段揭露其强、中、微 3 个风化带。现将其岩性特征简述如下:

④-2 强风化凝灰质砂岩根据其形态特征可分为两个亚层: ④-2-1 土状强风化凝灰质砂岩及 ④-2-2 块状强风化凝灰质砂岩, 分述如下:

④-2-1 土状强风化凝灰质砂岩: 褐黄色, 青灰色, 块状构造, 泥质或铁锰质胶结, 岩芯呈坚硬土柱状或半岩半土状, 用镐可挖, 干钻不易钻进, 岩芯遇水易软化, 岩石坚硬程度分类为极软岩, 岩体完整程度分类为极破碎, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩芯采取率 75%~90%。

④-2-2 块状强风化凝灰质砂岩: 青灰色, 褐灰色, 泥质或铁锰质胶结, 块状构造, 钻取岩芯呈碎块状, 用镐可挖, 干钻不易钻进, 局部含破碎中风化块, 裂隙很发育, 岩石坚硬程度分类为极软岩, 岩体完整程度分类为极破碎, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩芯采取率 70%~80%。

④-3 中风化凝灰质砂岩根据其形态特征可分为两个亚层: ⑤-3-1 破碎中风化凝灰质砂岩及 ⑤-3-2 中风化凝灰质砂岩, 分述如下:

④-3-1 破碎中风化凝灰质砂岩: 青灰色、灰白色, 灰褐色, 块状构造, 碎裂状结构, 原岩结构部分破坏, 风化裂隙较发育, 岩芯呈块状, 锤击声哑, RQD=0~35。岩石坚硬程度为软岩, 岩体完整程度为破碎, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩芯采取率 60%~75%。

④-3-2 中风化凝灰质砂岩: 青灰色, 褐灰色, 泥质或铁锰质胶结, 块状构造, 层状、块状结构, 岩芯较完整, 岩芯呈柱状, 局部呈短柱状、块状, 锤击声不清脆, 击打易断, 岩石坚硬程度分类为较软岩, 岩体完整程度分类为较破碎, 岩体基本质量等级为 IV 级, RQD=25~50, 岩芯采取率 70%~85%。

④-4 微风化凝灰质砂岩: 青灰色, 褐灰色, 泥质或铁锰质胶结, 块状构造, 层状、块状结构, 岩芯较完整, 岩芯呈长柱状, 锤击声不清脆, 击打易断, 岩石坚硬程度分类为较硬岩, 岩体完整程度分类为较完整, 岩体基本质量等级为 III 级, RQD=75, 岩芯采取率 85%~95%。

本项目挖方主要集中于中兴六路及场平地, 中兴六路挖方主要为后期填土, 场平地挖方主要为原始山体; 参照原始地形图及现场踏勘, 判断场内软土地基出现在临站二路中兴六路以北段, 惠港路、临站一路, 进站东路及场平地。主要软土地基判断为素填土、淤泥及淤泥质土。具体以后期勘探资料为准。

(2) 特殊性岩土

根据本次勘察结果, 勘察范围内的特殊性岩土主要为杂填土、淤泥质粉质黏土、残积土及风化岩。

1、人工填土

工程沿线分布有厚薄不均的杂填土, 层厚 3.10~10.10m, 平均厚度 5.22m, 为近期堆填土。该层成分较复杂, 局部含碎石、碎砖、混凝土块等, 土层厚度及密实度差异均较大。结构松散, 均匀性差, 抗剪强度较低, 具湿陷性, 受水浸泡后易软化, 土体稳定性差。基坑开挖易产生侧

壁失稳，需加强支护，未经处理不可直接作拟建道路路基持力层。

2、淤泥质粉质黏土

工程沿线分布有淤泥质粉质黏土，此层位为高压缩、高变形、低承载力的软弱土层，若不处理直接作基础持力层易产生不均匀沉降及较大的沉降变形量。

3、残积土及风化岩

工程沿线场地广泛分布有花岗岩残积土及全、强风化岩，残积土及全、强风化岩在开挖松弛或形成临空面后在水头压力作用下易软化、崩解、强度降低。因此，开挖后的坡面、路基面不宜长时间暴露。基坑开挖易产生侧壁失稳，需加强支护。

(3) 处治方案设计

根据地勘资料显示工程范围内主要不良地质为人工填土、软土、残积土及风化岩，均匀性差，呈松散状，属高压缩性土，易产生不均匀沉降、遇水软化、崩解，承载力骤降等特点，不适合作为道路地基的持力层。为保证工程质量、需对工程范围内的地基进行处理。

1、设计标准

1) 沉降计算：

行车计算荷载按城-A级考虑。

主固结沉降 S_c 采用分层总和法计算。

总沉降 S 采用沉降系数 m_s 与主固结沉降计算 S_c ： $S=m_s S_c$ 。

2) 稳定性验算标准：

采用瑞典圆弧滑动法中的固结有效应力法进行稳定验算。施工期稳定安全系数 >1.1 ；运营期稳定安全系数大于 1.2 。

3) 路基容许工后沉降标准

软土路基设计标准参照《城市道路路基设计规范》(CJJ194-2013)执行，主干路工后沉降控制值一般路段取不超过 30cm ；桥台与路堤过渡段 20m 范围内取不超过 10cm ；涵洞、通道处取不超过 20cm 。

4) 处理后复合地基承载力标准

处理后复合地基承载力不小于 120kPa 。

2、地基处理方案

结合深汕地区软基处理的经验，软基加固技术种类繁多，但不同的地基加固技术均有其局限性和适用范围，且不同加固技术在具体加固效果、施工工期和工程造价等方面也差别较大。

结合本项目特点，对一般路段软基处理采用换填法、强夯法、堆载预压法、水泥搅拌桩法、旋喷桩进行方案比选。

1) 换填+强夯法

换填+液夯夯实法施工速度快，工艺简单，施工质量容易保证，工程造价较低，本项目对人工填土厚度 $H<5\text{m}$ 路段，推荐采用局部换填+强夯处理。

2) 强夯法

适用于处理碎石土、低饱和度的粉土与黏性土、杂填土和软土等。

3) 堆载预压法

预压法是常用的软土地基处治方法，一般结合砂垫层使用，适用于容许工后沉降标准较低或路堤填土高度不大的一般路段，其处治原理是利用提前加载进行预压加速基底软土固结排水，尽量让软基的沉降在填筑期与预压期完成，减少工后沉降。其优点是施工方便、造价低；缺点是施工工期较长、工后沉降量较难控制。适用于软黏土、杂填土、泥灰土等土层。由于本项目需外运土石方进行预压和预压再弃运土石方，工程造价较高，施工工期较长，影响本项目建设进度。因此本项目不宜采用预压法进行地基处理。

4) 水泥搅拌桩

本项目存在人工填土和淤泥质粉质黏土，软土深度在 20m 以内，该工法无须放坡大开挖，且施工振动噪音小，施工对沿线建筑物影响较小，软土厚度 $5\leq H\leq 15\text{m}$ 可采用搅拌桩。水泥搅拌桩单桩承载力不低于 150KN 。水泥搅拌桩中心间距为 $1.2\sim 1.4\text{m}$ ，呈梅花型布置，桩径 0.5m ，进入下部持力层不宜低于 1m 。

5) 旋喷桩

旋喷桩适用于处理淤泥、淤泥质土、黏性土（流塑、软塑和可塑）、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。其特点是受土层、土的粒度、土的密度、硬化剂黏性、硬化剂硬化时间的影响较小。对于土中含有较多的大直径块石、大量植物根茎和高含量的有机质，以及地下水流速较大的工程，地层成桩难度大，难以喷射成桩时，需要根据地层情况通过现场做试验桩确定旋喷桩施工技术参数，达到要求的桩径和成桩质量。旋喷桩加固体直径较难控制，尤其是深部的直径，无法用准确的方法确定。施工过程中容易污染环境，成本较高，对于特殊的不能使喷出浆液凝固的土质不宜采用。

4、地基处理方案比选

软基处理方案比选如下表所示：

软基处理方案比选表

软基处理方案	换填法+液压夯实	强夯	塑料排水板（袋装砂井）	水泥搅拌桩	旋喷桩
适用条件	适用于建筑垃圾、杂填土、淤泥、淤泥质土等	适用于处理碎石土、低饱和度的粉土与黏性土、杂填土和软土等	需要一定的超载土方，在土源缺乏地区，使用时需慎重考虑，且需要堆载、卸载，需合理安排工序，使土方得到合理利用，工后沉降不容易控制。	适用于松散填土、淤泥、淤泥质土等。	适用于处理淤泥、淤泥质土、黏性土（流塑、软塑和可塑）、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。
优点	施工工艺成熟，方法简便快捷，造价较低，可迅速提高地基承载力。	不需要翻晒、造价低、工期短	可一次加载，省去分级加载和卸载的时间，预压时间少于堆载预压，可有效消除主固结沉降，适合大面积区域（道路、堆场、码头、机场等）软基处理，不存在弃土问题。	工艺成熟，进度快，工期较短，可有效消除主、次固结沉降。	高压喷射流可切割中密砂层、风化岩层，突破水泥搅拌桩“切不动”的限制；单桩占地面积小，适合狭窄场地。
缺点	换填厚度越大，造价越高；不适合处理软土层较厚、埋深大的地基，地下水位高、易渗水路段抽排水费用高。	对周围建筑物影响较大；受地质条件和地下水影响大；施工质量受人为因素影响较大；检测周期较长。	需要一定的超载土方，在土源缺乏地区需慎重考虑，且需要堆载、卸载，需合理安排工序，使土方得到合理利用，工后沉降不容易控制，工期长。	淤泥有机质含量、塑性指数较大时，处理效果不好，造价较高。	浆液高压喷射流失，对地下水污染风险低，符合绿色施工要求，造价较高，施工工艺较为复杂。
处理厚度	H<5m	3<H≤10m	3≤H≤15m	3<H≤20m	20<H≤30m
推荐意见	推荐	推荐	不推荐	推荐	不推荐

经综合分析对比，本项目一般路基软土地基处理方案如下：

①当软土埋深不超过 5m 时，采用浅层换填+液压夯实处治；②当软土埋深大于 5m 且不大于 20m 时，推荐采用水泥搅拌桩处理。

局部换填+液压夯

本项目对人工填土厚度 H<5m 路段，路堤填筑前应先疏排干地表积水，然后在基底设置 3m 厚碎石硬壳层，以保证路堤稳定。施工顺序为换填 h1=1.8m 厚(暂定)碎石垫层后，采用强夯补强，以消除后期沉降，沉降量 h2 暂按 1.2m 计量，再回填 1.2m 碎石垫层至原地面，于碎石垫层顶面铺设二层土工格栅。换填厚度 h1 和沉降量 h2 可根据试夯动态调整。强夯能级为 2000knxm，

锤径为 2m，夯点按正三角形布置，间距 1.5m。施工前应进行试夯，以确定合理的施工参数和工艺。

在夯击过程中，通过灌砂法检测夯实前原地表的压实度、不同夯击锤数位置及夯实作业空隙处的压实度；测量原地面标高和经夯实整平后地面标高，以比较夯实后路基整体沉降量。

水泥搅拌桩处理

当软土埋深大于 5m 且不大于 20m 时，推荐采用水泥搅拌桩处理，桩径采用 0.5m，桩间距 1.2~1.4m、正三角形布置，桩端进入持力层不宜小于 1m，桩顶采用 50cm 碎石垫层，并在碎石垫层中部设置两层双向土工格栅，具体详见特殊路基处理设计图。根据《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012），计算得水泥搅拌桩复合地基承载力特征值为 140kpa。

水泥搅拌桩处理技术标准：

桩体所用水泥采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，搅拌桩水泥掺量为 18%~22%，水灰比宜为 0.45~0.55，桩体设计水泥用量暂定 75kg/m。施工前必须通过现场试验确定水泥土搅拌桩的适用性。水泥掺量、最佳水灰比应根据室内配比试验和现场试桩试验确定。

桩体施工完成待检测合格后方可施加其他荷载，并在加载前进行试桩。检测标准要求：

1) 成桩 7d 后，检查搅拌的均匀性和成桩的直径。采用浅部开挖桩头进行检查，开挖深度超过停浆面下 50cm。检查数量不少于桩数的 5%。

2) 水泥搅拌桩桩体要求 28d 桩身无侧限抗压强度达到 1.2MPa 以上，90d 桩身无侧限抗压强度达到 2.2MPa 以上。复合地基增强体单桩承载力特征值不小于 150KN，复合地基承载力特征值不小于 140KPa。

水泥土搅拌桩桩顶铺设 0.5m 厚级配碎石垫层。在垫层中间位置铺设 2 层双向土工格栅。双向土工格栅(GSL100/HDPE 拉伸型)技术指标为：每延米双向极限抗拉强度≥100kN/m，双向极限抗拉强度下伸长率≤13%，双向 2%伸长率下的拉伸力≥35kN/m，5%伸长率下的拉伸力≥70kN/m，光老化等级为IV级且应满足蠕变要求。

桩体采用单轴双向搅拌桩机施工成桩，桩体采用“两喷四搅”的方法施工，施工中应严格控制喷浆量及搅拌提升速度，保证桩体质量。湿法施工注浆泵的压力不小于 5.0MPa。搅拌下沉速度不宜大 0.8m/min，钻头喷浆提升速度不宜大于 0.8m/min，垂直度偏差应小于 1%，定位偏差应小于 20mm，桩底标高误差范围为±100mm，桩顶标高误差范围为-50~100mm。

水泥土搅拌桩检测、验收应按相关检测及验收规范执行。

序	桩号	处理方案	长度 (m)	描述	备
---	----	------	--------	----	---

号				注
惠港路（临站二路至临站一路）				
1	HGK0+000.0~HGK0+195.0	水泥搅拌桩	195	消纳场杂填土，下伏10~15m软基
2	HGK0+195.0~HGK0+486.0	水泥搅拌桩	291	消纳场杂填土，下伏10~15m软基
3	HGK0+486.0~HGK0+546.6	换填碎石	60.6	杂填土3-6m
临站二路（惠港路至疏港大道）				
1	LZ2K0+072.0~LZ2K0+270.0	水泥搅拌桩	198	消纳场杂填土，下伏10~15m软基
2	LZ2K1+331.0~LZ2K1+400.0	强夯	69	杂填土3-6m
3	LZ2K1+449.0~LZ2K1+746.8	强夯	297.8	杂填土3-6m
4	LZ2K1+560.0~LZ2K1+658.3	强夯+换填	98.3	原采石坑，现杂填土3-10m
临站一路（中兴六路至进站东路）				
1	LZ1K0+600.0~LZ1K0+997.0	换填碎石	397	杂填土4-9m，钻孔揭示杂填土进行过压实处理。
2	LZ1K0+997.0~LZ1K1+099.0	换填碎石	102.023	杂填土4-9m，钻孔揭示杂填土进行过压实处理。

4.2.7.5 路基排水

道路修筑后，尽量减少对原有水系的干扰和破坏，通过设置纵、横向排水构造物使原有水系贯通。路面排水采用雨水口收集，排入城市雨水管的方式。本次设计出考虑正常雨水管网外，在路堤坡脚设置40×60cm土沟，深挖方及坡高大于6m的连续路堑段坡脚设置60×80cm盖板边沟。

4.2.8 路基边坡防护、支挡

4.2.8.1 防护工程

路基边坡设计本着“安全、经济”的原则，既不因路基边坡过陡留下工程隐患，又不因路基边坡过缓造成投资浪费。

边坡坡率根据路基填土高度、工程地质条件、地形条件、填料类型、用地情况等综合确定。本项目全线路基填方高度小于8m，边坡坡率采用1:1.5。红线外侧设置0.5m宽的平台，保护人行道缘石，设置3%向外倾斜的坡度。

填方路基：填方路基边坡高度 $H \leq 3m$ 采用喷播植草防护；填方路基边坡高度 $3m < H \leq 8m$ 采用三维网植草防护；局部避免拆迁路段采用悬臂式、扶壁式挡土墙受坡。

挖方边坡：挖方路基边坡高度 $H \leq 3m$ 采用喷播植草防护；挖方路基边坡高度 $3m < H \leq 8m$ 采用三维网植草防护。

4.2.8.2 支挡工程

(1) 挡土墙设置原则

综合考量设计路面与现状地面高差、减少民宅拆迁工作量，以及挡墙的耐久安全性和安全性，在拟建道路与部分区段距离民宅较近，拟设置钢筋混凝土挡墙进行支挡，采用悬臂挡墙、扶壁式挡墙。

(2) 钢筋混凝土挡土墙结构设计

1) 挡墙工程材料

A、钢筋砼悬臂式(扶壁式)挡土墙墙身采用C30现浇；

B、垫层采用C20砼垫层；

C、挡墙墙顶设置防撞墙或人行道护栏；

D、墙后填料：采用渗水较好的中粗砂。

2) 挡土墙路堤稳定性计算：

A、挡土墙路堤沿斜坡地基或软弱层带滑动的稳定性采用不平衡推力法进行分析计算。

B、滑面选择

计算滑面为自然坡面、土层与岩层分界面。

C、水荷载的影响

地下水位埋深都较深，因此计算时未考虑地下水的影响。对于个别路段，为安全起见，计算时考虑地下水对土层、滑面的影响。

D、地震烈度：拟建场地位于抗震设防烈度7度区，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组。

E、汽车荷载

本项目根据路基设计规范，将汽车荷载换算成等效均布土层，土层厚度按下式计算：

$$H_0 = q/y$$

其中，y取 $19kN/m^3$ 。

F、设计参数

a、墙后填土：综合内摩擦角 $p=35^\circ$ 、容重 $y=19kN/m^3$ ；

b、基底要求摩擦系数 $f=0.3$ 。

3) 挡墙排水设计

挡土墙墙身下端设置一排 $\phi=8cm$ 的PVC管作泄水孔，间距为2.5m，泄水孔的出水口最低位置宜高于边分隔带或路面30cm，并设5%外倾的坡度。在泄水孔进口处用反滤土工布包砾石和砂砾压实，作反滤层。

4) 挡土墙基础埋置条件

挡土墙基础埋置深度为不小于 1.5m。

(3) 施工注意事项

1) 基坑开挖完成后,对地基承载力采用轻便静力触探,确定地基承载力,当承载力不能满足挡墙基底要求时,需通知现场设计代表进行现场设计变更处理。

2) 挡土墙需待砼强度达到 90%以上时,方可回填墙背填料,分层填筑夯实。不允许向着墙背斜坡填筑,夯实时应注意勿使墙身受到较大冲击。

3) 在挡土墙路段不可使用振动压路机,同时在距挡土墙 2m 范围内,只能使用小于 8t 的压路机,为达到压实度要求,必须根据实际情况增加碾压次数。

4.2.9 路面设计

项目自然区划为 IV7 华南沿海台风区。路面结构设计在因地制宜、合理选材和经济的前提下,应适当考虑舒适和美观以及降低噪音的要求。

4.2.9.1 项目路面总体改造方案

随着近年来大亚湾区的快速发展,荃湾片区交通量车辆有所增长,道路在繁重的车辆荷载作用下,造成了一定程度的破坏,本项目为提高现有道路通行能力,减少交通安全隐患,对现有路面进行修复改造。由于近期荃湾区土地大部分尚未开发,参照塘横产业园及石化区产业园开发经验,近期采用水泥混凝土路面。预留远期加铺层条件。

本项目汽车行驶要求安全、快捷、舒适。根据交通量预测结果、本地区气候、地质条件、水文条件、筑路材料等建设条件,以及环境、景观等要求,同时考虑项目周边均为新建区,远期周边地块建设,施工车辆通行对路面状况影响较大,

近期采用水泥混凝土路面,满足抗压和抗弯拉强度及抗磨能力、承载能力大、耐久性好,使用年限长等优点,待远期土地开发、人员密集后,采用沥青混凝土加铺,满足路面平整、低噪声、行车舒适、施工养护方便等优点,因此设计近期拟采用水泥混凝土路面,远期待周边地块实施完成后,再进行沥青罩面。

4.2.9.2 路面结构比选

(1) 沥青路面抗滑表层方案比选

本项目所经地区属亚热带气候区,海洋性气候明显,气候温和,雨量充沛,台风多,风速大,汛期降雨较为集中。为全面提高和改善沥青路面的路用性能和服务水平,减少沥青路面的早期破坏,全线路面上面层采用改性沥青。

为便于确定表面层混合料组成,将目前用于沥青路面表层的三类混合料从路用性能、施工难度和初期造价进行比较,见下表:

抗滑磨耗层方案比较表

特点及性能	AC-13C	OGFC	SMA-13
级配类型	粗型连续密级配	嵌挤空隙结构	嵌挤密实间断级配
抗车辙变形	**	****	****
抗裂性能	**	**	****
疲劳性能	**	**	****
耐久性	**	**	****
水稳定性	**	**	****
抗滑性能	***	*****	****
路面噪音、反光、溅水、水雾	**	****	***
施工难易程度	**	***	***
初期造价	***	****	****

注:“*”号越多表示性能越好,施工难度越高,初期造价越高。

AC 型是我国传统的沥青混合料类型,属连续密级配,具有施工方便,离析小,空隙小,耐久性好及造价相对较低等特点,在我国修建的城市道路中得到推广应用,《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40—2004)对传统 AC 级配进行调整,进一步改善了其抗滑性能。

OGFC 集料嵌挤作用好、高温抗车辙能力强、噪声低、抗滑性能好,但混合料的空隙率大,其抗裂、抗老化、抗水损害性能较差,路面受到灰尘及其它污物的污染时,结构内部的连通孔隙容易被堵塞,路表水渗入路面结构内部后不能及时排出,这样不仅达不到路面结构内部排水从而提高路面雨天抗滑能力的设计目的,反而容易造成路面水损坏,此路面需定期清洗,保证路面的透水性能。

SMA 具有优良的路用性能,这主要是因为 SMA 混合料在组成上与 AK 混合料有很大不同,它由大量粗集料(粒径大于 2.36mm)、较多的沥青结合料和矿质填料(矿粉)以及少量细集料(机制砂)和纤维稳定剂组成,致使 SMA 有较大的内摩擦角和粘聚力。大量的粗集料构成坚固的骨架结构,即石—石嵌挤结构(粗集料间相互接触),使其具有良好的高温抗车辙变形的能力,而由沥青、填料、稳定剂和细集料组成的改性沥青玛蹄脂(胶泥)填充粗集料骨架的空隙,混合料密实,抗水损害能力强,但造价较高。

由于项目区域内年平均降水量 1730mm,降水季节分配不均,在此气候及行车条件下,路面具有良好的抗车辙性能、抗滑性能、水稳性能等。经经济技术综合分析,AC-13C 具有良好的路用性能,较成熟的施工工艺,运营期间维护费用较低,且造价较低,故表面层推荐采用改性沥青混凝土 AC-13C。

(2) 沥青路面下面层常规沥青混凝土 AC-25 与沥青碎石 ATB-25 的比选

沥青混凝土 AC-25 是项目区域常用的路面结构，施工工艺成熟，造价相对柔性基层低。因下面层厚度较柔性基层薄，且强度稍逊密级配沥青碎石，在防止半刚性基层的反射裂缝方面较差。沥青碎石基层可以增强路面排水能力，减少沥青层的温度收缩裂缝和防止反射裂缝的发生，改善路面使用性能，提高其使用寿命。使工程造价较普通半刚性基层有所增加，但是随着时间的增长，其优良的使用性能会逐渐显现出来，大幅度降低路面的养护维修费用。鉴于工程造价及当地施工经验，本项目沥青路面下面层推荐采用沥青混凝土 AC-25。

(3) 沥青路面基层方案比选

半刚性基层沥青路面结构与柔性基层（级配碎石基层+水泥稳定碎石）沥青混凝土路面结构的比较。

基层方案比较表

路面结构	特点	
	优点	缺点
半刚性基层	1) 具有较高的结构承载能力； 2) 施工经验丰富； 3) 造价较低。	1) 半刚性基层不可避免产生温缩、干缩裂缝，在沥青表面形成反射裂缝或对应裂缝； 2) 路面结构排水差，易产生水损害。
柔性基层	国外的大量研究表明级配碎石基层的强度主要取决于碎石集料间的嵌挤，随着不断压密，强度会更高，不会出现疲劳破坏问题，该种结构只需罩面或处治磨耗层，改善表面功能，仍可继续使用，体现出显著的经济效益； 可以改善路面结构内部排水。	对级配碎石的施工质量要求较高，而我国虽有关于级配碎石的施工要求，但由于我国目前尚未形成完善的柔性基层沥青路面设计体系，限制了级配碎石基层的应用，使得具有级配碎石施工经验的施工单位较少； 如果级配碎石的施工质量差，将影响路面的使用性能。

柔性基层路面结构在欧美及日本等众多国家高速公路上大量采用，使用年限大部分超过 20~30 年仍未发生结构性疲劳破坏，只需进行表面层处理，恢复表面使用功能，仍可继续使用，体现出显著的经济效益，多年的成功应用证明是一种性能可靠的路面结构型式，被认为是发展“永久性路面”的主要路面结构类型。

半刚性基层具有较高的路面结构承载能力，造价较低等优点，但半刚性基层在使用过程中易出现了反射裂缝、水损害等一些早期病害现象。半刚性基层有与之相配套的设计理论和验收标准，在我国高速公路及城市道路路面结构中得到了大面积的推广应用，有丰富的施工经验。本项目经综合经济技术比较，推荐采用半刚性基层结构。

4.2.9.3 新建沥青混凝土路面结构设计

根据道路的交通流量预测，及道路的功能定位，选用合理的车型比例，对路面进行设计弯沉值计算，结合当地的成熟的施工经验及项目区域内常用的路面结构，综合拟定路面结构。

中兴六路（疏港大道至临站一路）、进港路（临站三路至临站二路）、惠港路（临站二路至临站一路）、临站一路（中兴六路至进站东路）、临站一路（进站南路至疏港大道）为城市主干路，双向六车道，设计年限 20 年，远期高峰小时交通流量最高为进港路 5640pcu/h，属重交通等级。通过交通组成分析确定累计轴载作用次数：

(1) 交通分析

1) 确定年平均日交通量(AADT)

高峰小时交通量(pcu/h)是推算年平均日交通量(AADT)的基础。通常，AADT 与高峰小时流量的比值（称为高峰小时系数）在 10~14 之间。对于港区主干路，交通流量相对均衡，高峰现象不如城市道路显著，取高峰小时系数为 12。

计算：

$$AADT = \text{高峰小时交通量} \times \text{高峰小时系数} = 5640 \text{pcu/h} \times 12 = 67680 \text{pcu/日}$$

2) 确定方向系数与车道系数

方向系数(DDF)：双向六车道，假设交通分布均衡，取 DDF=0.5(即每个方向承担 50%的交通量)。

车道系数(η)：根据《公路沥青路面设计规范》(JTGD50)，双向六车道的高速公路、一级公路，设计车道（通常取行驶重车最多的慢车道，即靠右侧车道）的车道系数取 $\eta = 0.40 \sim 0.55$ 。本例为港区主干路，重车比例高，且行驶集中，取 $\eta = 0.50$ 。

3) 确定设计车道年平均日当量轴次(N_d)

首先需要将混合交通的 pcu 转换为实际车辆数，并进一步转换为当量轴次。这是一个复杂过程，通常基于交通组成调查。为进行计算，假设一个典型的港区交通组成及当量轴次换算系数（基于常见工程经验）

车型	占比(%)	平均当量轴次系数(ESAL/辆)	说明
小客车	20	-0.001	贡献极小，可忽略
轻型货车	15	-0.100	贡献较小
中型货车	25	-0.800	主要贡献车型之一

重型货车/集装箱车	36	-3.500	核心贡献车型
公共汽车	5	-1.200	贡献较大

计算加权平均当量轴次系数(E_{avg}):

$$E_{avg}=(20\% \times 0.001)+(15\% \times 0.100)+(25\% \times 0.800)+(35\% \times 3.500)+(5\% \times 1.200)$$

$$E_{avg} \approx 0.0002+0.015+0.200+1.225+0.060=1.500\text{ESAL/辆}$$

计算设计车道日平均货车交通量(辆/日):

年平均日交通量(AADT): 67680pcu/日(假设 1pcu \approx 1 辆小客车, 货车约为 2-3pcu, 此处为简化, 假设 11280 辆/日)

$$\text{设计车道日平均交通量: } AADT \times DDF \times \eta = 11280 \times 0.5 \times 0.50 = 2820 \text{ 辆/日}$$

设计车道日平均货车交通量(假设客车不产生损伤): 2820 辆/日 \times (15%+25%+35%+5%)=2820 \times 80%=2256 辆/日(主要为货车)

计算设计车道日平均当量轴次(N_d):

$$N_d = \text{设计车道日平均货车交通量} \times E_{avg}$$

$$N_d = 2256 \text{ 辆/日} \times 1.500\text{ESAL/辆} = 3384\text{ESAL/日}$$

4) 确定交通量年平均增长率(γ)

港区发展稳定, 但考虑到经济增长和港口吞吐量提升, 取 $\gamma=5\%$ 。

(2) 累计当量轴次计算

根据《公路沥青路面设计规范》, 累计当量轴次 N_e 的计算公式为:

$$N_e = [(1+\gamma)^T - 1] / \gamma \times 365 \times N_d \times \eta$$

T=20 年

$$\gamma = 5\% (0.05)$$

$$N_d = 3384\text{ESAL/日}$$

$\eta = 0.50$ (车道系数已在计算 N_d 时使用)

注: 规范公式中的 η 通常用于将双向交通量折算到设计车道。在本计算中, 我们已在计算 N_d 时通过 $AADT \times DDF \times \eta$ 完成了这一步。因此, 在最终计算 N_e 时, 应使用 N_d 而不应再次乘以 η 。公式应修正为:

$$N_e = [(1+\gamma)^T - 1] / \gamma \times 365 \times N_d$$

计算增长系数:

$$(1+\gamma)^T = (1+0.05)^{20} \approx 2.6533$$

$$[(1+\gamma)^T - 1] / \gamma = (2.6533 - 1) / 0.05 = 1.6533 / 0.05 = 33.066$$

计算累计当量轴次 N_e :

$$N_e = 33.066 \times 365 \times 3384 = 33.066 \times 365 = 12069.09 = 12069.09 \times 3384 \approx 40840000$$

计算结果: $N_e \approx 4.08 \times 10^7$ (次)

(3) 结果分析与确定

设计年限累计值\

按重交通等级 ($N_e = 3 \times 10^6 \sim 1 \times 10^7$) 计算:

累计轴载 4.08×10^7 次; 满足重交通等级要求 ($3 \times 10^6 \sim 1 \times 10^7$)。

(4) 路面结构验证

根据累计轴载 4.08×10^7 次, 推荐结构参数如下:

面层: 26cm C40 水泥混凝土 (5.0MPa)

基层: 20cm 5% 水稳碎石 + 20cm 4% 水稳碎石

垫层: 15cm 未筛分碎石

该结构可承受设计轴载作用, 疲劳应力比 $\sigma_{pr}/f_r = 0.42 < 0.51$ (安全)。

(5) 结论

交通组成以大型车辆为主, 重载车辆占比 51% 符合港区主干路特征;

累计标准轴载 4.08×10^7 次, 验证为重等交通等级;

推荐路面结构满足 20 年设计年限要求。

当前结构 (总厚度 81cm) 可承受累计轴载作用, 且预留约 6.7% 冗余度, 符合 JTGD40-2011 公路水泥混凝土路面设计规范要求。

本项目的路面结构设计如下:

(1) 新建路面结构层一 (中兴六路、惠港路、临站一路新建段)

4cm 细粒式 SBS 改性沥青砼 (AC-13C) (远期)

粘层: PC-3 乳化沥青 (乳化沥青用量: 0.5L/m²)

8cm 中粒式沥青砼 (AC-20C) (远期)

1cm 下封层 (ES-3 型乳化沥青稀浆) (远期)

26cm 厚 C40 水泥混凝土路面

PC-2 乳化沥青透层 (乳化沥青用量: 1.1L/m²)

20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 5%）

20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 4%）

15cm 未筛分碎石

土基回弹模量 $\geq 35\text{MPa}$ ，土路基分层碾压

（2）新建（拓宽）路面结构层设计二（临站二路、进站东路）

4cm 细粒式 SBS 改性沥青砼（AC-13C）（远期）

粘层：PC-3 乳化沥青（乳化沥青用量：0.5L/m²）

8cm 中粒式沥青砼（AC-20C）（远期）

1cm 下封层（ES-3 型乳化沥青稀浆）（远期）

26cm 厚 C40 水泥混凝土路面

PC-2 乳化沥青透层（乳化沥青用量：1.1L/m²）

20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 5%）

20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 4%）

土基回弹模量 $\geq 35\text{MPa}$ ，土路基分层碾压

（3）现状道路沥青加铺路面结构层设计三（进站南路）

4cm 细粒式 SBS 改性沥青砼（AC-13C）（远期）

粘层：PC-3 乳化沥青（乳化沥青用量：0.5L/m²）

6cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）（远期）

1cm 下封层（ES-3 型乳化沥青稀浆）（远期）

26cm 厚 C40 水泥混凝土路面

PC-2 乳化沥青透层（乳化沥青用量：1.1L/m²）

20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 5%）

20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 4%）

土基回弹模量 $\geq 35\text{MPa}$ ，土路基分层碾压

（4）人行道

6cm 普通环保透水砖（30x60x6cm）

2cm 干硬性水泥砂浆

10cm C30 原色透水水泥混凝土

15cm 透水级配碎石基层

土基回弹模量 $\geq 25\text{MPa}$ ，土路基分层碾压

4.2.9.4 改建路面设计

本项目临站二路部分路段、进港路、进站南路、临站一路为道路改造，现状车行道已有水泥路面，现状车行道暂未进行路面检测，根据现场踏勘部分路面存在病害，需进行路面修复处理。

（1）改建路段旧路处治方案

1) 断板

对于调查中的断板将其更换为钢筋砼板，并加设传力杆（新老路面拼接缝是整个路面施工最薄弱的环节），由于沉陷处板块大都碎裂，因此将沉陷的板块也更换为钢筋砼板，并加设传力杆。

注意事项：

①破碎机械严禁采用冲击锤，因其冲击力对周围板块基层有振动影响，最好用人工配合空压机，小型凿岩机也可；

②新浇的混凝土板块的强度不小于原来板块的设计强度，其材料要求、配合比、施工工艺质量标准等应符合有关设计与施工规范的规定要求；

③行车道与超车道之间纵缝内的拉杆钢筋，应予以保留或恢复；横缝（胀缝或缩缝）中的传力杆钢筋也应保留；

④连续换板也应对应于旧板留出纵、横缝；

⑤混凝土配比中需加入一定比例的早强剂；

⑥若换板涉及到原砼板胀缝，换板时应恢复原砼板胀缝传力杆（含套筒）。

2) 角隅碎裂

①当水泥砼板角仅在表层很浅且小范围破坏，不影响砼板整体结构性能时，可只将剥落的表面清理干净即可，以新摊铺的沥青加铺层修补即可。

②当一块水泥砼板上有两处以上的较大角隅断裂时，进行换板处理。

③当板角碎裂较严重时，应按破裂面大小确定切割范围采用坑补法进行修补：

a. 切缝后，凿除破碎部分时，应凿成规则的垂直面，凿深为全深度，并新建钢筋砼板；

b. 与原有水泥砼板的接缝面应涂刷沥青，并在新老混凝土之间加设传力杆（直径 32mm，长 40cm 的光圆钢筋），间距控制在 30cm 左右；

c. 现浇混凝土与老混凝土面板之间应切出宽 3cm，深 4cm 的接缝槽，并灌入填缝材料。

d. 待混凝土达到强度后，方可开放交通。

3) 接缝碎裂

本次调查发现，砼板横向接缝处多有全宽度碎裂产生，且碎裂沿纵向较长，因此应根据最大碎裂尺寸，开挖出正规、直壁的槽形，槽深为全深度，将槽内杂物清理后，新建钢筋砼板，并在原砼板与现浇混凝土之间加设传力杆。

4) 错台

在接缝处，缝两边的路面形成了台阶，对于高差不大于 10mm 的错台，由于设置罩面调平层，可不予以处理。

对高差大于 10mm 的严重错台，应视具体现场决定采用挖除面板的方法，基层破损严重的，将其更换为钢筋砼板，并加设传力杆。

5) 脱空

对于脱空面板应采用压浆稳板的处理办法。钻孔深度以钻穿面板 1~2cm 为宜，压强为 0.3~1.2Mpa。

6) 裂缝

①对于宽度不大于 3mm 的轻微裂缝，采用扩缝灌浆：扩缝顺着裂缝扩宽成 1.5~2.0cm 的沟槽，槽深可按裂缝的深度来定，但不得超过板厚的 2/3。清理扩缝后，灌入 M950 填缝料。

②对于缝宽大于 3mm，不大于 15mm 的裂缝，采用集料嵌锁法全深度补块。

③对于贯穿全厚且大于 15mm 的裂缝，将其更换为钢筋砼板，并加设传力杆。

7) 现有板缝处理

为减少路面水下渗造成基层冲刷，在水泥砼路面病害处理完成后对所有纵横向接缝进行灌缝封水。目前采用得较多的是有机硅填缝胶和聚氨酯填缝胶。有机硅填缝胶应用于水泥路面填缝的施工工艺为室温下灌入缝隙，数小时后液体填缝材料逐渐变为弹性固态，并且与混凝土壁面保持一定强度的粘结。聚氨酯填缝胶由于其价格较低，优良的耐磨性，低温柔软性，粘性好，耐油性优良等优质特点，最近十年发展迅速，其施工工艺类似于自流平式有机硅填缝胶。本次设计中灌缝建议采用聚氨酯橡胶弹性体填缝密封材料（如 M950）。

8) 表面类

对于表面起皮、漏骨、剥落、麻面的病害，由于病害对整个路面结构承载力和路面整体性影响很小，可不予以处理。

(2) 人行道、非机动车道处治方案

现状旧路部分人行道、附属设施未实施，已实施人行道达不到使用要求，本次设计旧路段两侧人行道按新建处理，人行到结构层与新建段保持一致。

4.2.9.5 道路附属工程设计

(1) 公交停靠站设计

1) 设计原则

A. 公交停靠站设置的位置综合考虑交通疏导、乘客换乘公交的便利以及行人的安全；

B. 公共交通线路布置在沿途所经过的各主要客流集散点上（或平交口附近），在满足近期居民出入需求条件下，根据远期规划，为远期公交站布置预留空间；

C. 上下行对称的站点宜在道路平面上错开，即叉位设站；

D. 公交站站台应以“**以人为本**”作为设计原则，充分满足出行的需求；

E. 公交站台设计与时俱进，体现智慧交通理念。

2) 设计方案

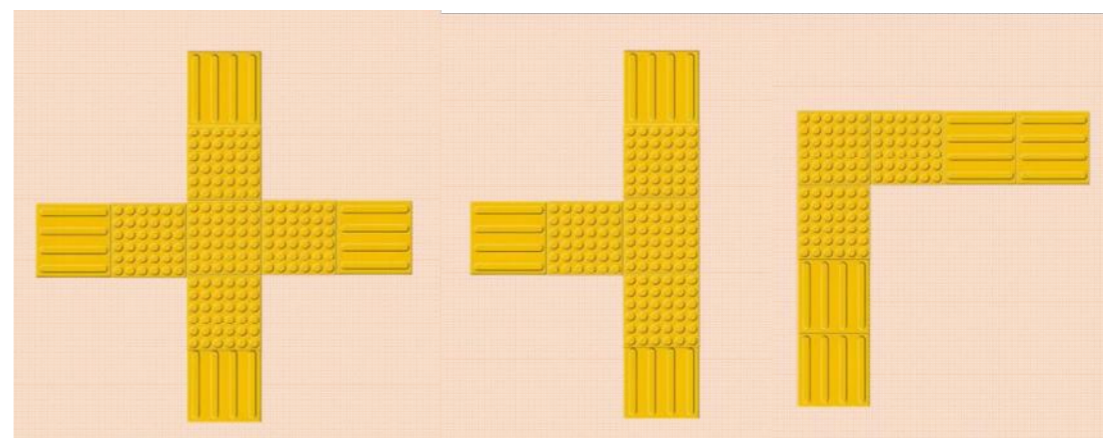
依据相关规划和现状两册用地情况，本次设计共设置 5 对港湾式公交车站。

(2) 无障碍设计

为方便残疾人出行，人行道全线新建无障碍设施，重点考虑人行横道线两端、道路交叉口、公交车站处，以满足无障碍行走要求。

为满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要，我国已有国家行业标准《无障碍设计规范》（GB50763-2012）予以了明确规定。

本道路工程无障碍设施，在人行道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。行进盲道在路段上连续铺设，行进盲道宽度 0.30m。行进盲道转折处设提示盲道。

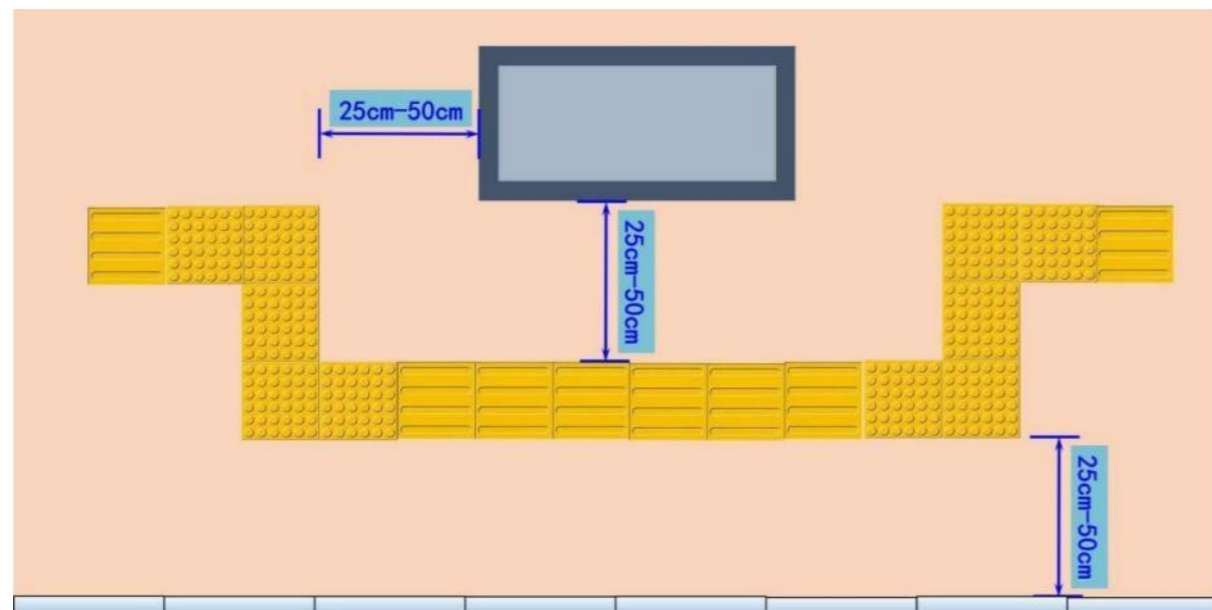


交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，坡道下口与地面齐平。交叉口

人行横道线贯道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。

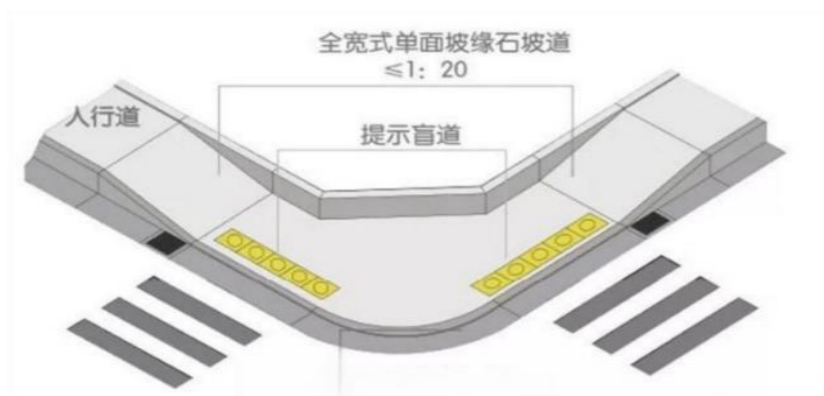
公交车站处在人行道对应的位置设置提示盲道，方便视残者与肢残者候车、上下车。人行道上提示盲道与行进盲道连接提示盲道设置在行进盲道转折处。

无障碍指示标志：在路段上、交叉口、出入口地方设置残疾人指示标志，配合盲道及缘石坡道的设计，供残疾人使用。



(3) 人行系统及过街设计

本项目人行道一般路段均设置人行专用道，其宽度为5m，同时在人行过街处设置2.5米宽非机动车过街通道。人行道铺砖采用6cm普通环保透水砖。为方便人行过街，根据现状交通出入需求综合设置人行道过街。



根据《城市道路交叉口设计规程》4.5.4，当人行横道长度大于16m时，应在人行横道中央设置行人二次过街岛，其宽度不应小于2.0m，困难情况下不得小于1.5m。安全岛两端的保护岛应设反光装置。



(4) 路缘石

绿化带路缘石采用T型混凝土立缘石，人行道两侧采用TP型混凝土平缘石，T、TP型路缘石参见图集23MR404。绿化带倒弧处应采用弧形缘石，禁止采用短直线缘石拼接。缘石靠背及基座采用现浇C20现浇混凝土，靠背后应回填土压实，压实宽度不小于50cm，压实度>90%。路缘石面层的抗滑系数不小于0.5，人行道路缘石面层的抗滑摆值(BPN)大于或等于60，坡道、公交站台处路缘石面层的抗滑摆值(BPN)大于或等于80。

4.2.10 交叉口设计

4.2.10.1 交叉口设计原则

1) 进口道：根据相交道路等级，本项目交叉口根据被交路等级及周边建筑情况，对部分进口道进行拓宽，展宽车道宽3.5m，展宽段与渐变段长度根据交叉道路等级，依据规范设置。

2) 出口道：根据相交道路等级，本项目交叉口根据被交路等级及周边建筑情况，对部分出口道进行拓宽，展宽车道宽3.5m，展宽段与渐变段长度根据交叉道路等级，依据规范设置。

3) 人行过街设施：人行过街横道设置在驾驶员容易看清楚的位置，尽可能靠近交叉口，与行人自然流向一致，并尽量与车行道垂直。人行过街横道宽度5m，非机动车过街横道2m。非机动车和行人在交叉口按照信号灯控制过街。

4.2.10.2 交叉口设计控制标高

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及HZ-DYW-02-08-01-08等地块控制性详细规划》，项目区域内交叉口规划标高如下表所示。

交叉口规划控制标高表

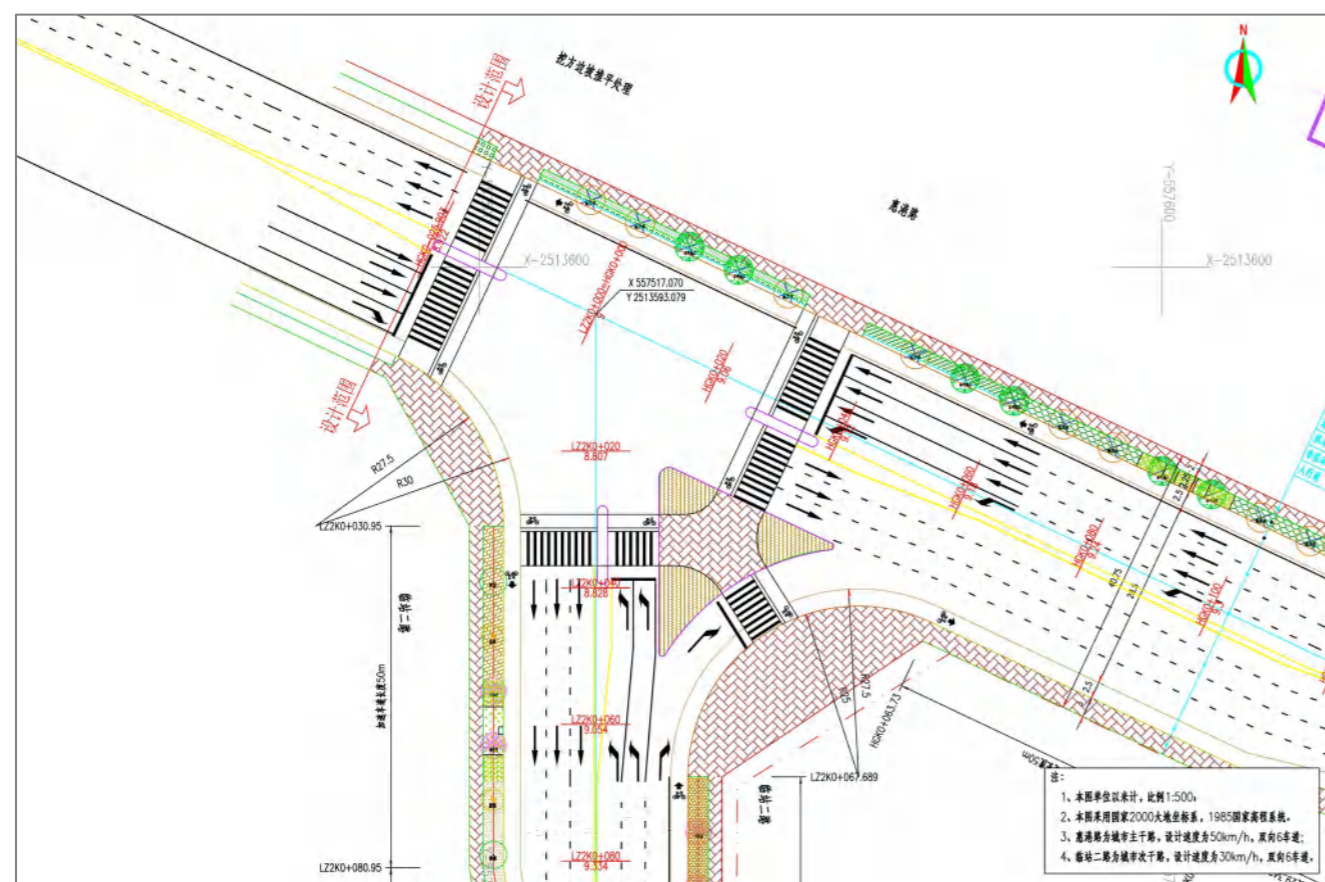
序号	交叉道路		交叉道路		规划高程(m)
	规划道路名称	规划道路等级	规划道路名称	规划道路等级	
1	惠港路	主干道	临站二路	次干道	9.00
2	中兴六路	主干道	疏港大道	主干道	19.18
3	中兴六路	主干道	临站三路	支路	14.40

4	中兴六路	主干道	临站二路	次干道	12.36
5	中兴六路	主干道	临站一路	主干道	10.50
6	进站东路	次干道	临站二路	次干道	17.67
7	进站东路	次干道	临站一路	主干道	11.80
8	进港路	主干道	临站三路	支路	17.15
9	进港路	主干道	临站二路	次干道	16.68
10	进站南路	支路	临站二路	次干道	12.52
11	进站南路	支路	临站一路	主干道	9.00
12	疏港大道	主干道	临站二路	次干道	5.41
13	疏港大道	主干道	临站一路	主干道	5.80

4.2.10.3 设计方案

❖ 惠港路-临站二路

惠港路（临站二路至临站一路）起点与临站二路（次干路）设置为T型灯控平交口，终点与中兴六路（主干路）、临站一路（主干路）形成十字型灯控平交口。

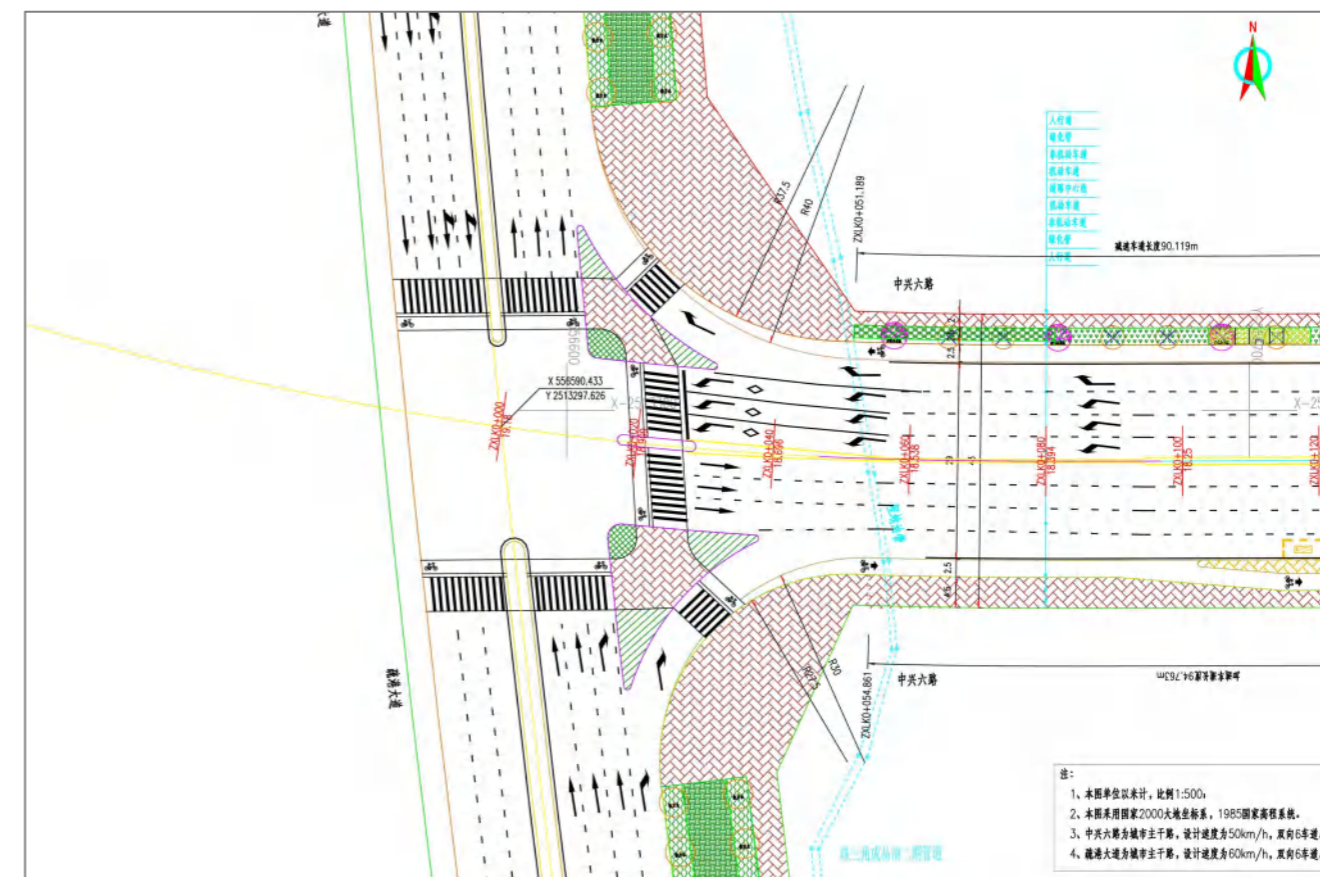


惠港路-临站二路平交口设计图

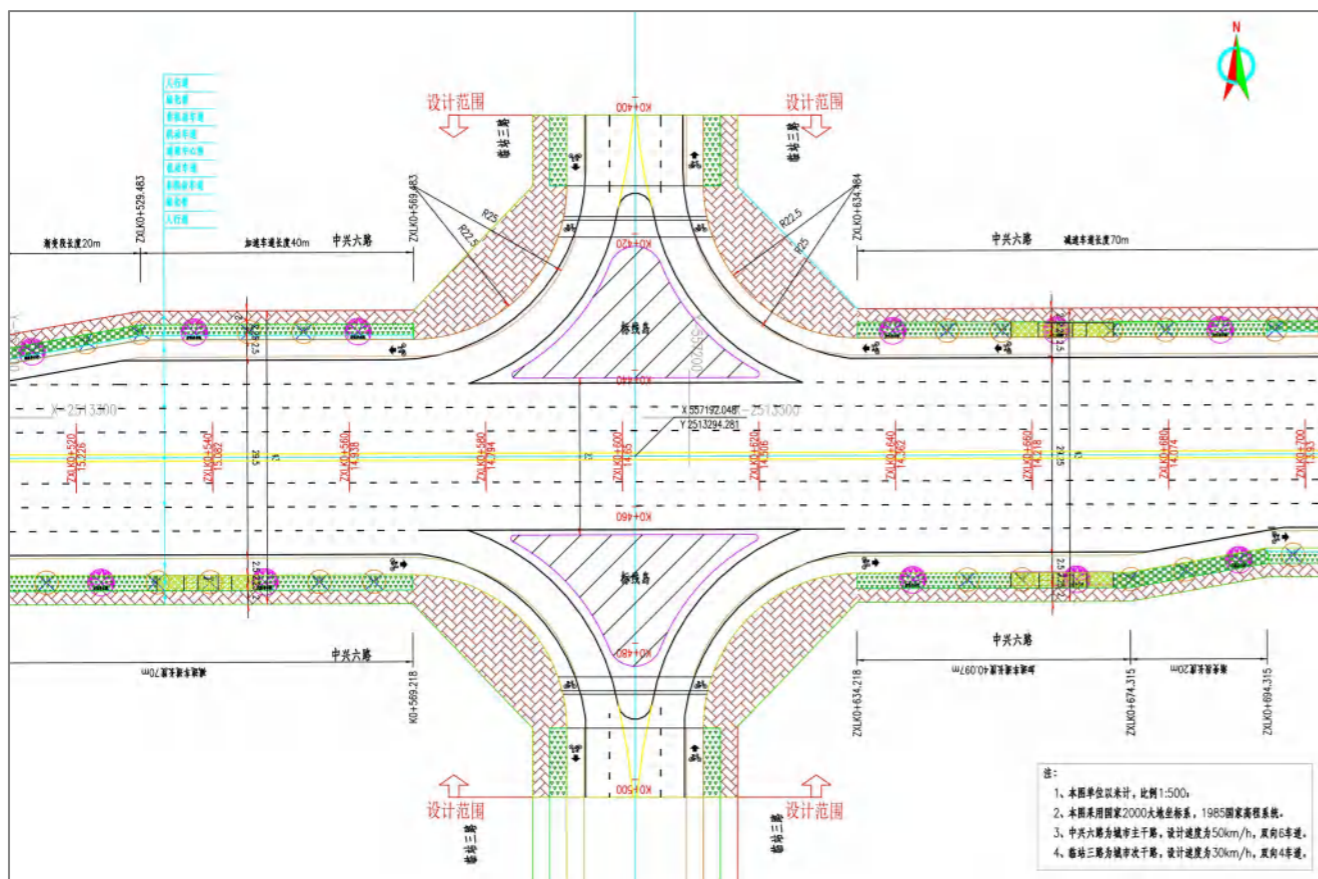
❖ 中兴六路（疏港大道-临站一路）

中兴六路（疏港大道-临站一路）沿线与4处主要路口相交，设计起点与现状疏港大道形成

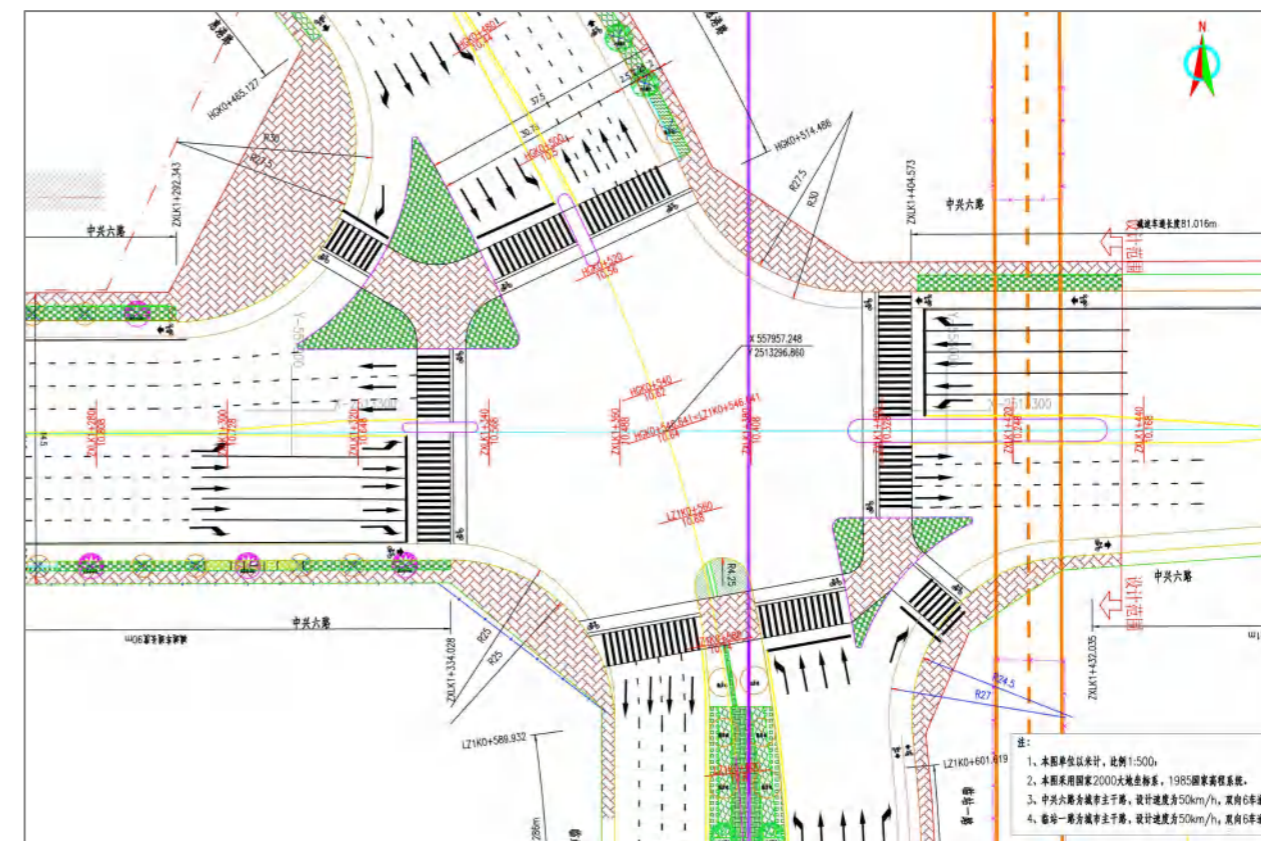
T型灯控平交，往东与规划临站三路（支路）形成右进右出交叉口，与设计临站二路（次干路）为十字平交路口，终点与惠港路（主干路）、临站一路（主干路）设置为十字平交路口。



中兴六路-疏港大道平交口设计图



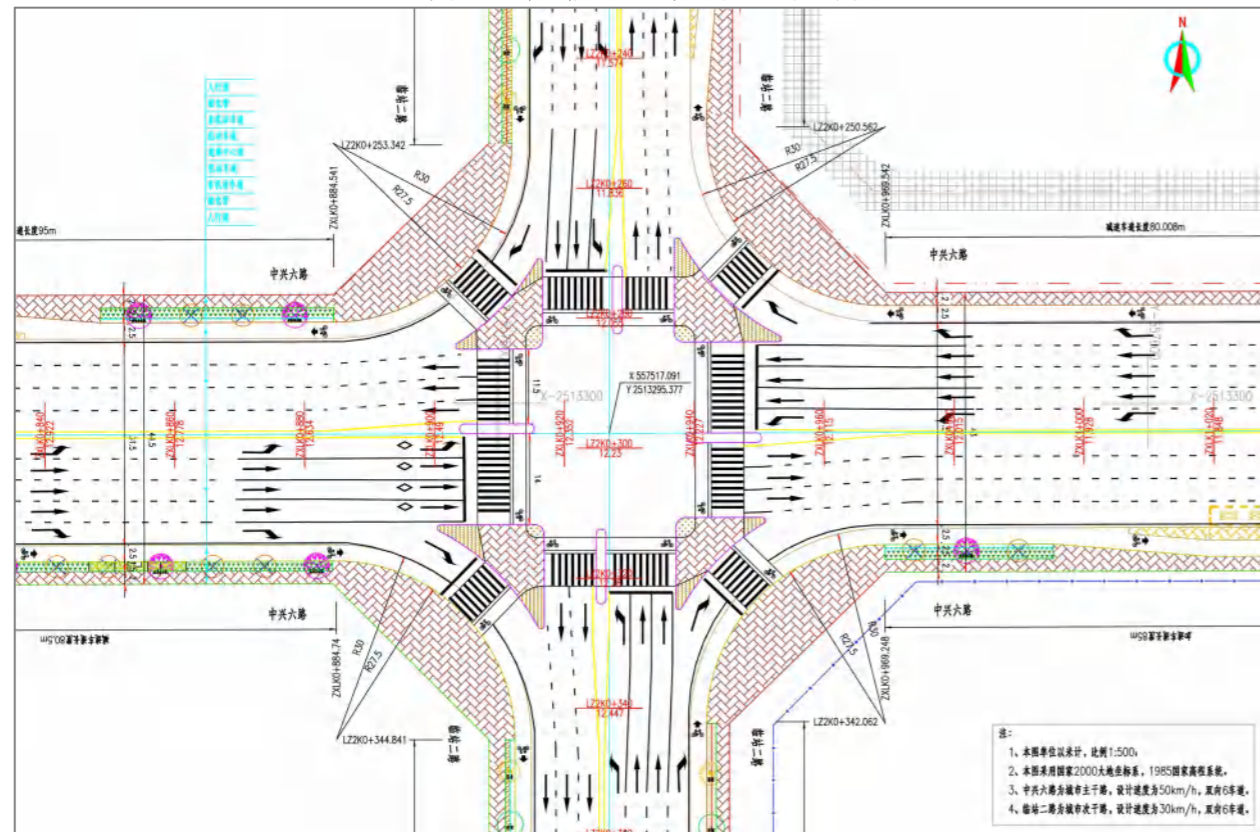
中兴六路-临站三路平交口设计图



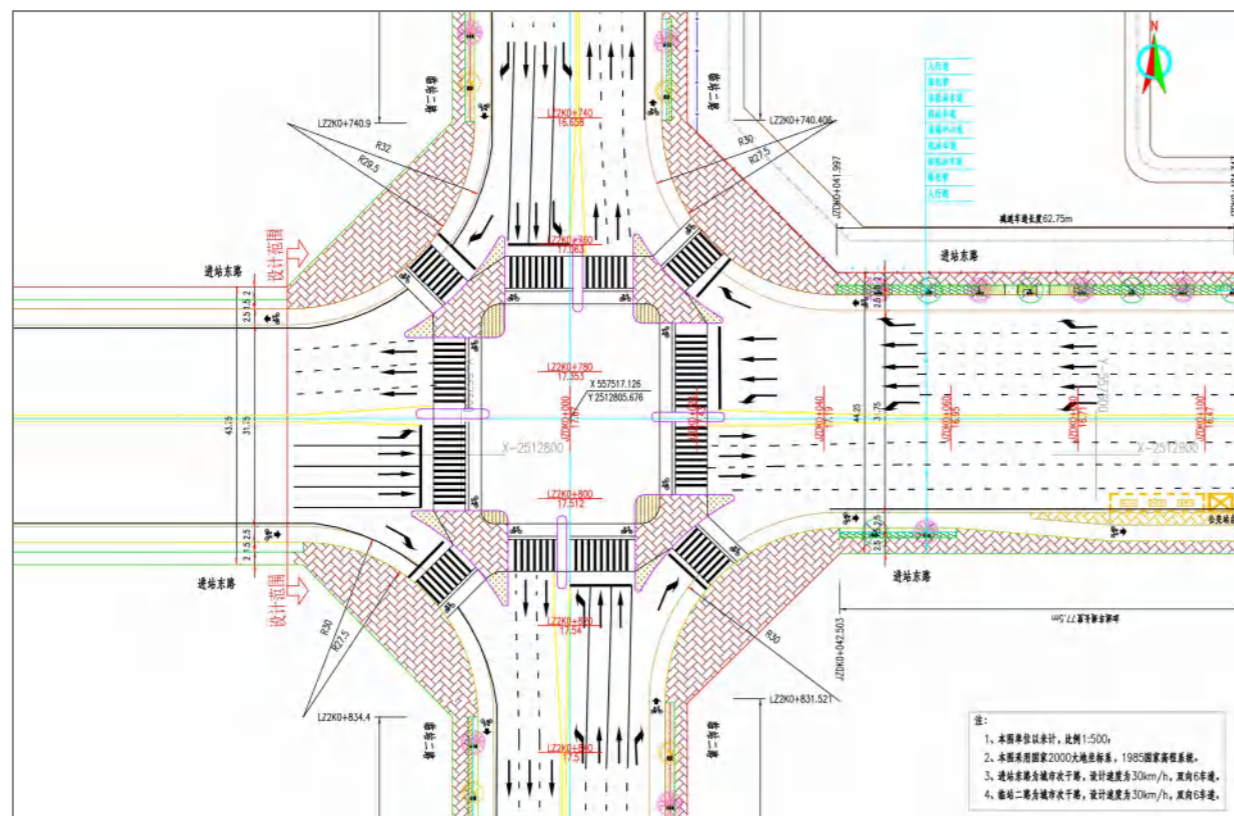
中兴六路-惠港路、临站一路平交口设计图

❖ 进站东路 (临站二路至临站一路)

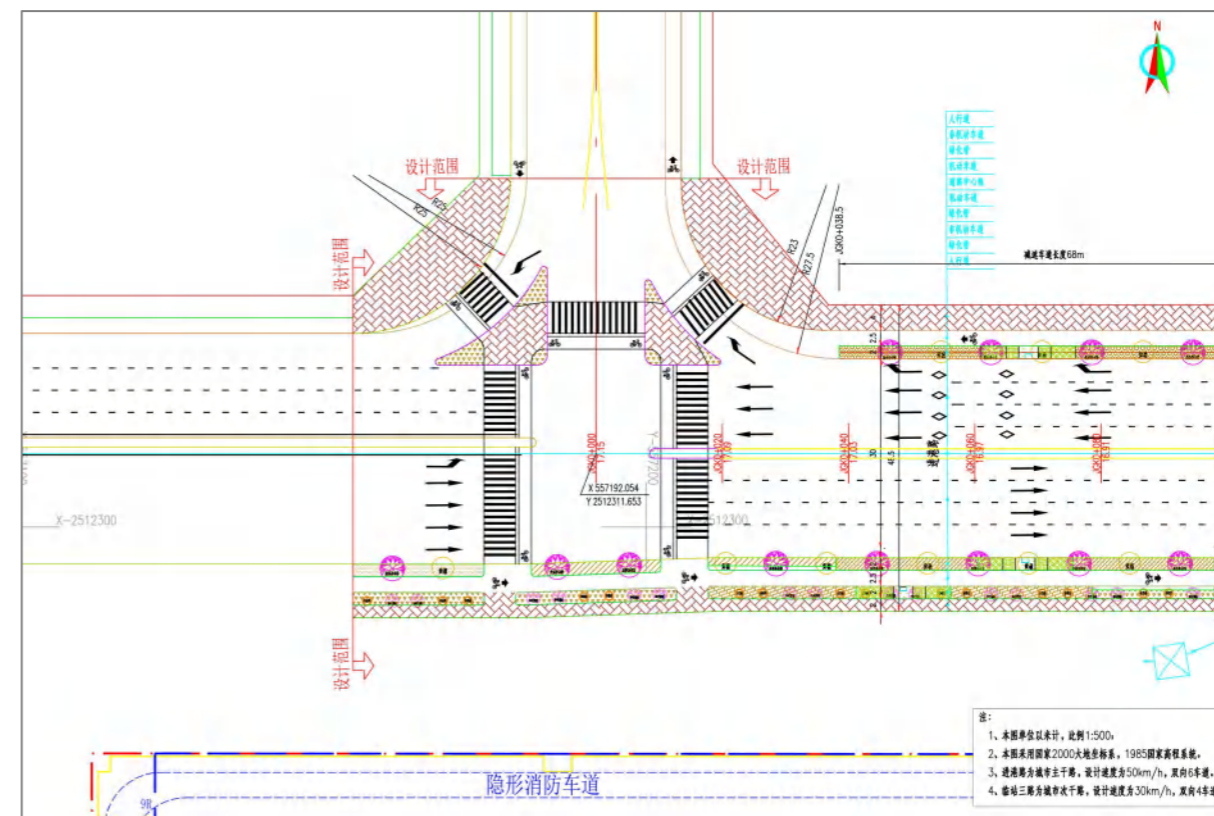
进站东路 (临站二路至临站一路) 设计起点与临站二路、终点与临站一路均为十字平交口。



中兴六路-临站二路平交口设计图



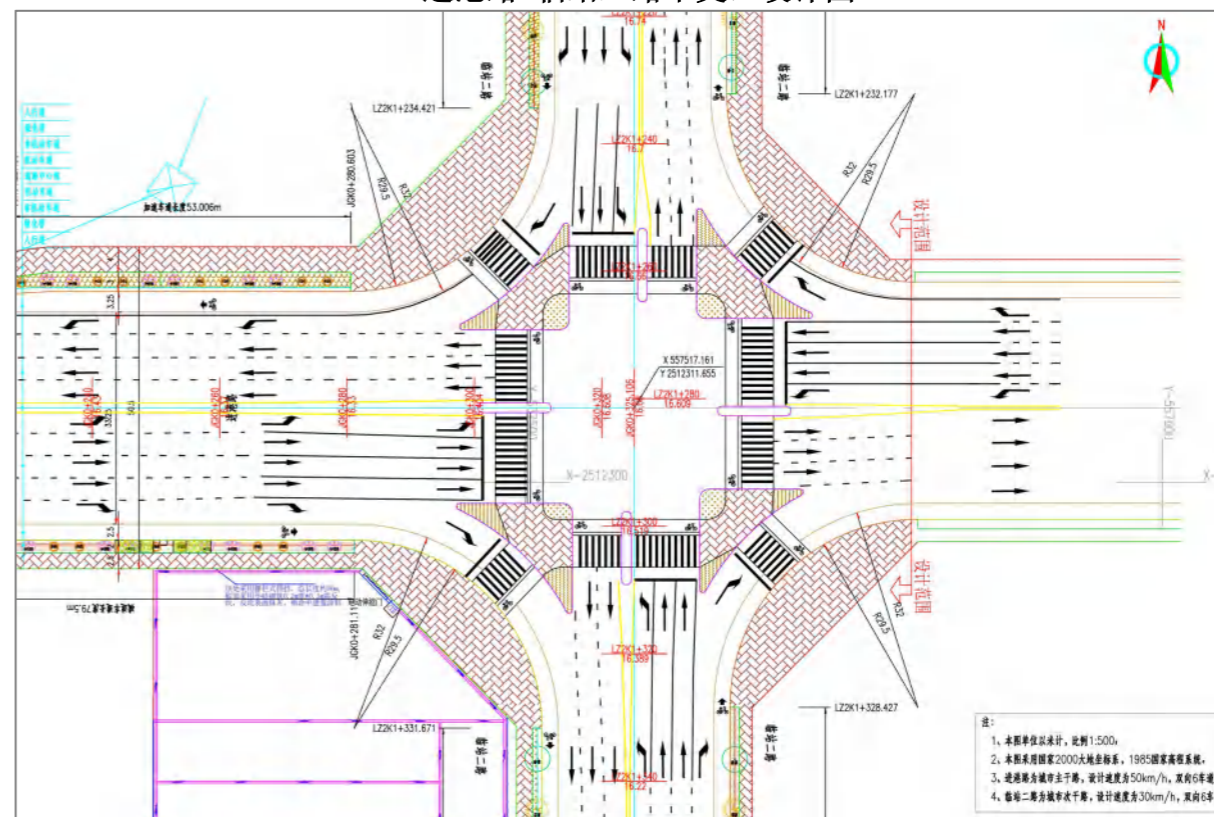
进站东路-临站二路平交口设计图



进港路-临站三路平交口设计图



进站东路-临站一路平交口设计图



进港路-临站二路平交口设计图

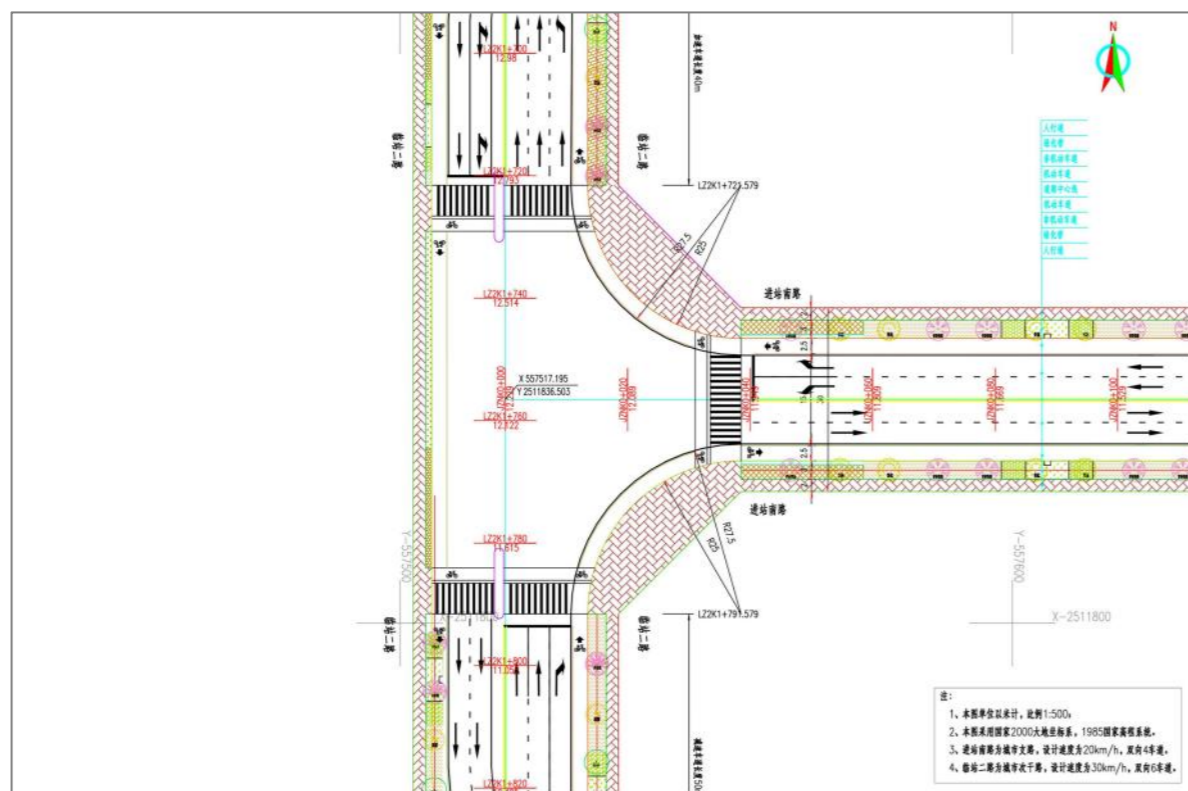
❖ 进港路（临站三路至临站二路）

进港路（临站三路至临站二路）终点与临站二路（次干路）相交，设置为十字平交路口。

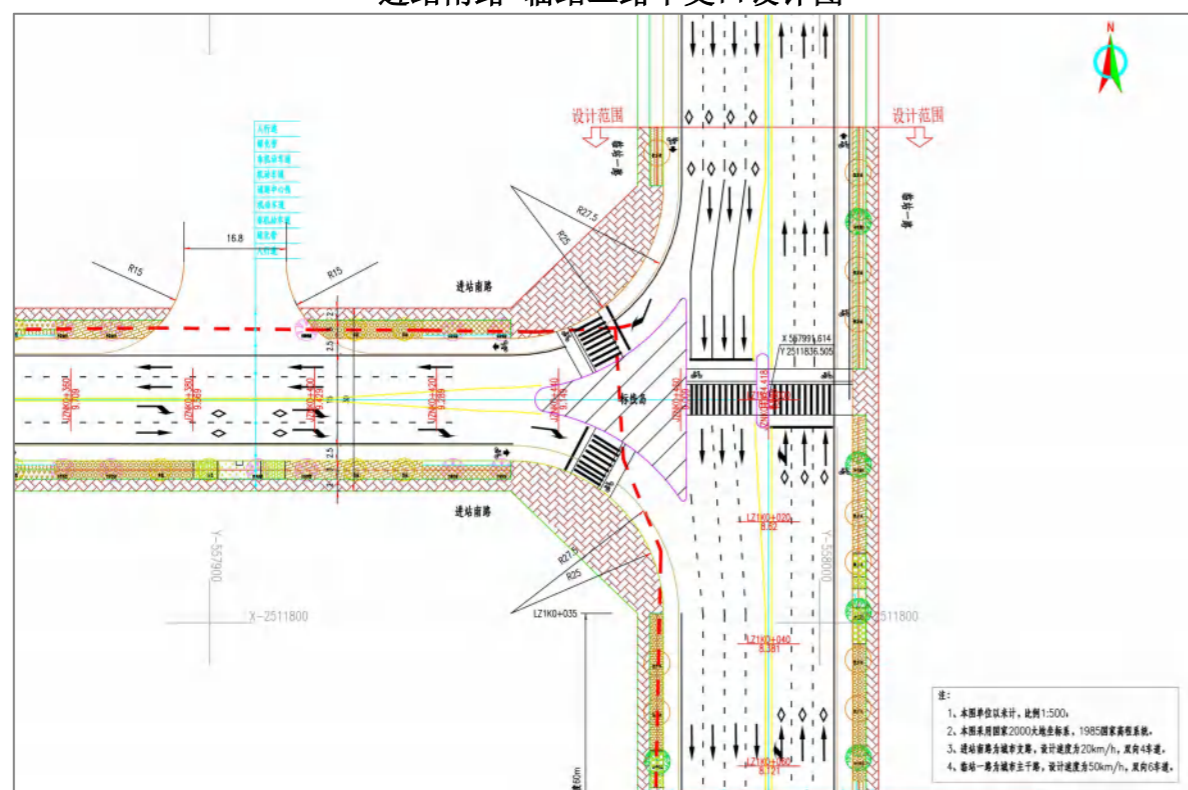
❖ 进站南路（临站二路至临站一路）

进站南路（临站二路至临站一路）设计起点与现状临站二路（次干路）形成十字平交路口，

终点与临站一路（主干路）相交，设置为T型灯控平交口。



进站南路-临站二路平交口设计图

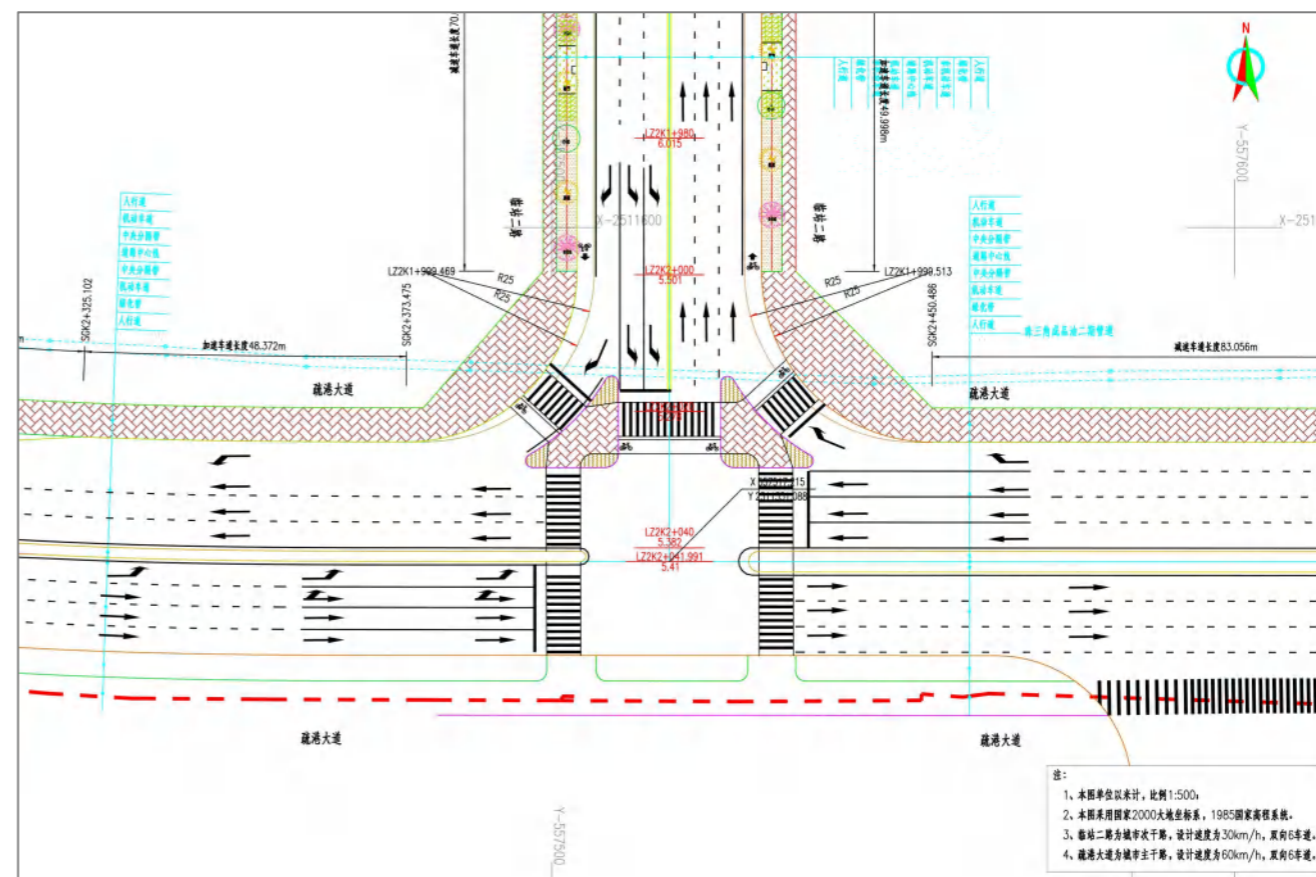


进站南路-临站一路平交口设计图

❖ 临站二路（惠港路至疏港大道）

临站二路（惠港路至疏港大道）起点与设计惠港路（主干路）设置为T型灯控平交口，往

南与中兴六路（主干路）、进站东路（次干路）、进港路（主干路）形成十字平交路口，与进站南路（支路）、终点疏港大道（主干路）形成T型灯控平交口。部分重复平交口设计图见前文4.3.6.3.1-4.3.6.3.5部分。



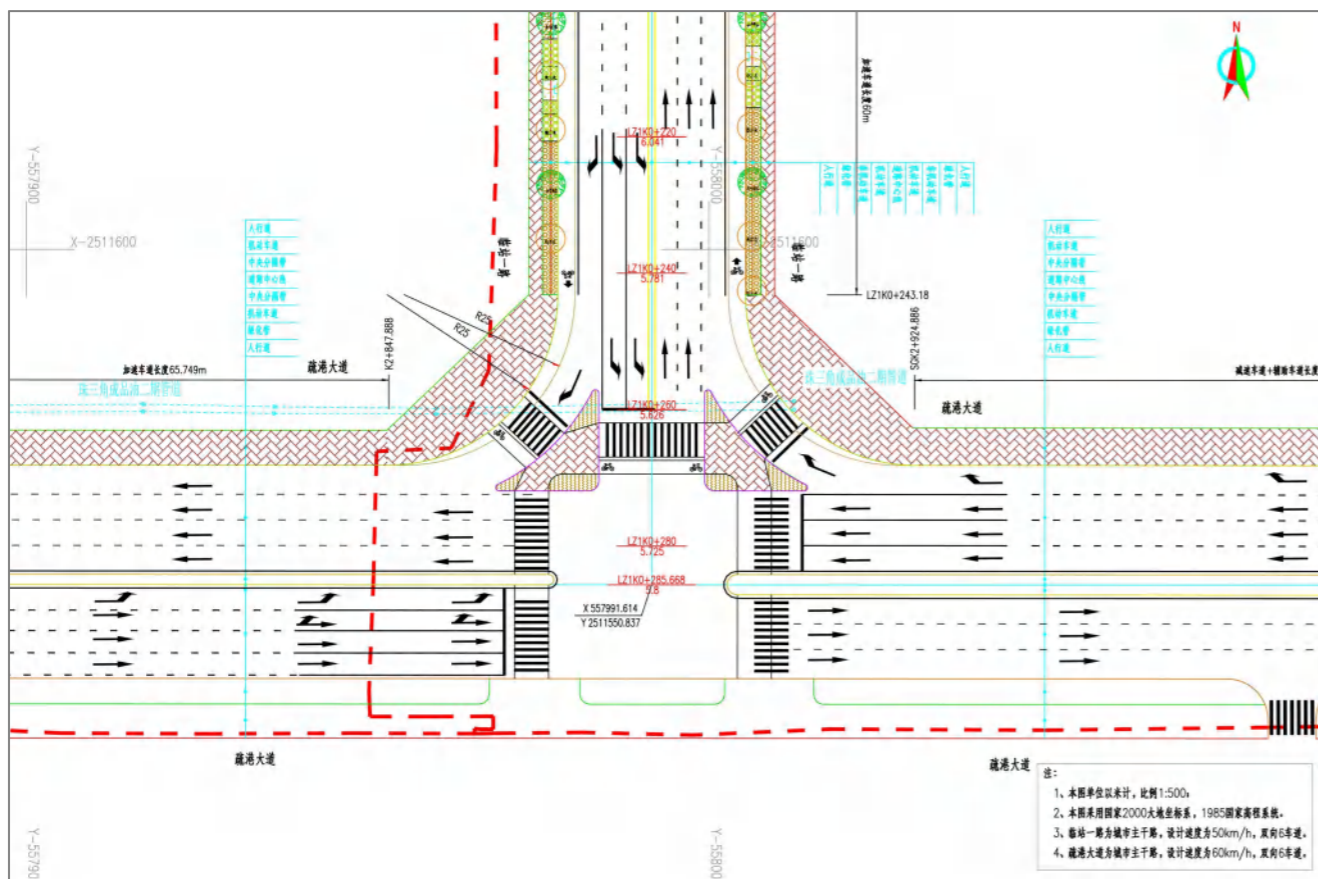
临站二路-疏港大道平交口设计图

❖ 临站一路（中兴六路至进站东路）

临站一路（中兴六路至进站东路）设计起点与中兴六路（主干路）、惠港路（主干路）形成十字型灯控平交，终点与进站东路（次干路）设置为十字平交路口。重复平交口设计图见前文4.3.6.3.1-4.3.6.3.5部分。

❖ 临站一路（进站南路至疏港大道）

临站一路（进站南路至疏港大道）起点与现状进站南路（支路）、终点与疏港大道（主干路）均为T型灯控平交口。



临站一路（进站南路至疏港大道）平交口设计图

4.2.11 公交停靠站设计

- 1) 公交停靠站设置的位置综合考虑交通疏导、乘客换乘公交的便利以及行人的安全;
- 2) 公共交通线路布置在沿途所经过的各主要客流集散点上(或平交口附近), 在满足近期居民出入需求条件下, 根据远期规划, 为远期公交站布置预留空间;
- 3) 上下行对称的站点宜在道路平面上错开, 即叉位设站;
- 4) 公交站站台应以“以人为本”作为设计原则, 充分满足出行的需求;
- 5) 公交站台设计与时俱进, 体现智慧交通理念。

4.3 场平工程设计

4.3.1 场平总体设计思路

(1) 在满足地块用地性质的前提下, 尽量结合原始地貌, 减少场地土石方工程量, 使之既经济合理, 又保持景观优美的效果。

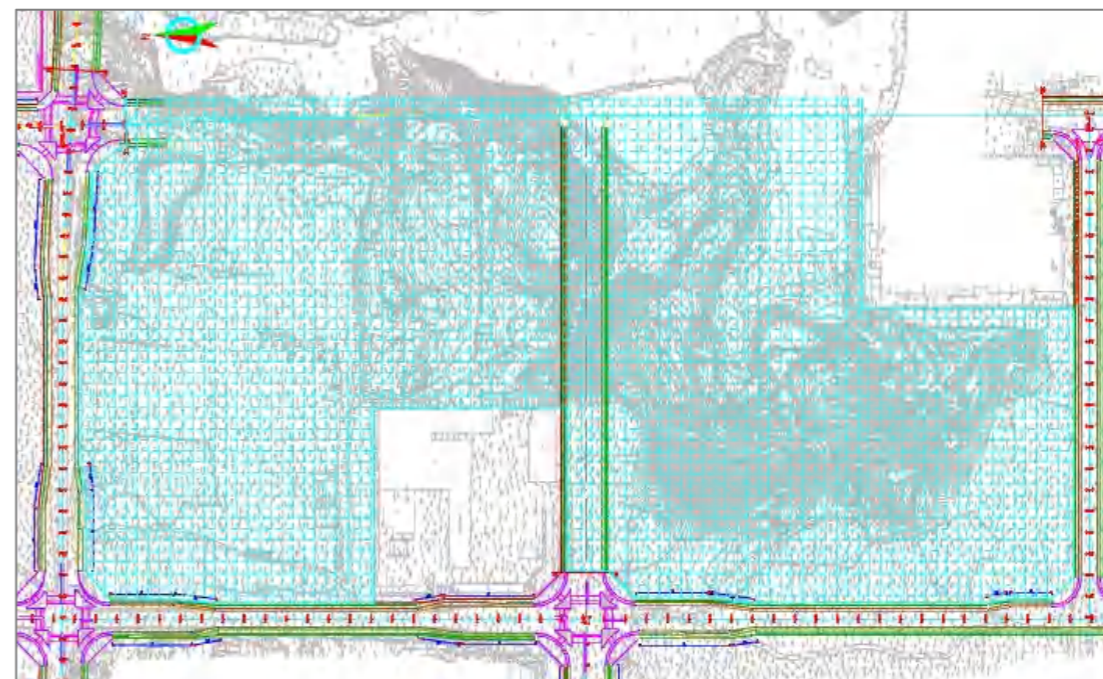
(2) 在确保地块与相邻道路相衔接的前提下, 合理调整地形复杂地块的竖向设计, 减少遮挡结构物高度, 增加安全性, 降低工程造价。

(3) 用地竖向规划设计主要从高程上应解决用地地形的利用和整治, 使之适合城市建设并

满足城市交通的需要。用地地形也应解决地表排水, 并满足防洪、排涝的要求, 为美化环境创造必要条件。率进行控制, 采用斜坡绿化。斜坡以顺接为准, 可根据现场实际情况调整。

4.3.2 设计范围及内容

场平地块位于进站东路南侧, 进站南路北侧, 临站一路与临站二路之间, 场面积约 37 万平方米; 包括土石方挖填及场地边坡防护、地基处理。现场踏勘及历史地形资料, 场地基本呈中间高, 两侧低, 场内自然标高约 0.3~40m。



场平范围示意图

4.3.3 场平竖向设计

目前进港路、进站南路、临站二路部分道路为现状路。因此, 场平标高根据现状道路及规划道路标高进行设计, 场内区域根据规划标高设计。工可阶段计算场平挖方约 111 万 m^3 , 填方约 54 万 m^3 。初步设计阶段, 场平标高整体走向趋势仍保持西北高、东南低, 场地与道路竖向标高平顺衔接, 按照比道路高 30cm~50cm 设计。详细如下图所示。



场平标高示意图

工可阶段计算场平挖方约 111 万 m^3 ，填方约 54 万 m^3 。存在较大挖方外弃。

临站一路及场平区域东侧存在现状水塘，经与建设单位初步沟通，且考虑项目已包含对荃湾村的征地拆迁费用，且后期此处需填平至规划标高。因此暂定此处可作为项目弃土场，道路及场地土方暂考虑在此处弃置，建议下阶段明确后由建设单位统筹弃土事宜。

4.3.4 方案比选

原规划场平标高分别为 14.2m 和 12.2m，方案设计阶段在结合临站一路（中兴六路至进站东路）油管位置调整的基础上，依据调整后的线位及标高，按比道路高 30cm~50cm 作为场平控制高程，提高场平高程。

初步设计阶段，场平挖方约 110 万 m^3 ，填方约 52 万 m^3 ，弃方约 57 万 m^3 。

4.3.5 土石方调配

对地块的土石方调配设计，首先满足本地块内部的填方需要，然后再往需要的地块由近及远进行调配，尽量减少运距，经济合理。整个片区土石方施工挖余方量较大，应根据业主要求，有组织地调运到弃土场。弃土场的设置原则上由业主指定，并按要求进行处理。

4.3.6 土石方开挖方案

项目挖方大，根据现场踏勘，场地存在部分山头，需开挖大量石方。

场地均在供电站 500m 保护范围内，临近中储粮等厂区，本次设计采用机械开挖进行石方开挖，遇无法进行机械开挖的石方时采取静力爆破，相较于普通爆破，静力爆破采用破碎剂的化学反应胀裂岩石，作业时无噪音，无振动，安全不会产生飞石等特点，满足高压电塔、厂区近

距离施工要求，且对管道影响较小。

4.3.7 地基处理方法

参考临近工程地质资料，场地软弱土为人工填土层、淤泥等不良地层，初步拟定采用抛石挤淤处理。以达到场地设计承载力要求，具体方案等勘察报告结果再做进一步优化。

4.4 交通工程

4.4.1 建设目的

本项目安全设施的设计目标是为了合理组织、诱导和管控交通流，充分发挥道路的交通功能，规范行车行为，保障道路服务水平，以实现车辆安全、有序、高效行驶，充分发挥道路的效益。本项目安全设施等级为 C 级。

4.4.2 交通标志

(1) 总体设计原则

交通标志严格按照《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）、《城市道路交通设施设计规范》（2019 年版）（GB 50688-2011）、《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）的有关规定，以能及时辨认标志信息为基本原则，做到版面醒目、美观。通过对司乘人员适时、准确的诱导，将本路的效能充分发挥出来。其总体设计原则如下：

1) 标志的设置以确保交通畅通和行车安全为目的。根据道路等级和交通状况，设置不同种类的交通标志，为道路使用者提供正确、及时的信息，通过交通标志的引导，使道路使用者顺利、快捷地抵达目的地，防止发生车辆错向行驶。

2) 在交通标志的布设上，防止出现信息不足或过载的现象，避免出现互相矛盾的标志内容。对于重要的信息应给予重复显示的机会。互相配合，统一布局，形成整体，并充分考虑与现有道路标志的衔接。

3) 交通标志的设置应充分考虑道路使用者的行动特性，即充分考虑在动态条件下发现、判读标志及采取行动的时间和前置距离。

4) 交通标志应设在车辆行进正面方向最容易看见的地方。本路段根据具体情况设置在道路右侧或车行道上方。

5) 同一地点需要设置两种以上标志时，可以安装在一根立柱上，但最多不应超过四种。应避免出现互相矛盾的标志内容。标志牌在一根立柱上并设时，应按警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右的排列。

6) 路侧式标志应尽量减少标志板面对驾驶员的眩光。在安装时,应尽可能与道路中线垂直或成一定角度:禁令和指示标志为 $0\sim 45^\circ$,指路和警告标志为 $0\sim 10^\circ$,悬臂或附着式悬空标志 $0\sim 10^\circ$ 。

本项目片区内共8条道路,惠港路、中兴六路、进港路、临站一路道路等级为城市主干路,次干路,进站东路、临站二路道路等级为城市次主干路,进站南路道路等级为支路。惠港路、中兴六路、临站一路(中兴六路至进站东路)设计车速为50km/h,进站东路、临站二路、临站一路(进站南路至疏港大道)设计车速为30km/h,进站南路路设计车速为20km/h,每条道路根据各自限速采用单一的限速方案。本项目平交口处考虑从被交路进入本项目路适当位置设置限速标志。

(2) 设置内容

为合理组织交通流、规范驾驶行为,平交口进口道设置方向地点指路标志,出口道合适位置设置禁停、禁鸣和限速的组合标志,人行横道处设置人行横道标志等。具体内容如下:

- 1) 距停止线 $70\sim 100\text{m}$ 处设置指路标志;
- 2) 距停止线 $40\sim 60\text{m}$ 处设置分车道行驶标志;
- 3) 不设分车道行驶标志的,指路标志应当距停止线 $70\sim 80\text{m}$ 。
- 4) 在平交口出口道进入本道路后40m处,设置道路名标志。
- 5) 在平交口L型悬臂式信号灯处,设置附着式组合禁令标志。

(3) 标志版面设计

标志根据其版面内容的不同,分为禁令、警告、指示、指路等几种。

标志版面以驾驶人能够清晰辨认为基本原则,惠港路、中兴六路、临站一路(中兴六路至进站东路)设计车速为50km/h,对应主线上指路标志汉字高度采用40cm;进站东路、临站二路、临站一路(进站南路至疏港大道)设计车速为30km/h,对应主线上指路标志汉字高度采用30cm;进站南路路设计车速为20km/h,对应主线上指路标志汉字高度采用25cm,高宽比为1:1,采用蓝底白字。

主线采用蓝底白字,被交路亦采用蓝底白字。辅助警告类标志一般采用黄底黑字(黑图案),所有标志版面颜色均按国标执行,均带边框。版面内容中汉字间距、笔划粗度、最小行距、边距、颜色以及版面布置等均以《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022)等规范为依据设计。

版面反光材料的选择,既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限,又要考虑版面中内容不同部分区别明显,这样才能使版面的交通信息在夜间有较好的视认效果。

因此本项目中标志反光膜以《道路交通反光膜》(GB/T 18833-2012)为依据,次干路采用VI类反光膜。

(4) 标志结构设计

交通标志设置形式一般为柱式(单柱、双柱),悬臂式和门架式等。标志主要构件Q235B热轧无缝碳素结构钢,连接件采用45号高强碳素结构钢,标志板与立柱采用抱箍连接。所有钢构件均应先加工制作,后热浸镀锌,严禁镀锌后加工。主要钢构件(如立柱、横梁、法兰盘等)镀锌量为 $600\text{g}/\text{m}^2$,热浸镀锌所用的锌应为《锌锭》(GB/T 470-2008)中ZN99.995规定,锌含量不小于99.995%。

标志面板均采用3mm厚铝合金板制作,其中圆形标志采用卷边加固,其它形状的标志采用角铝加固。为加强标志板的强度和便于同立柱连接,标志板后附有滑动槽铝,滑动槽铝用铆钉铆固在标志板上,铆钉头应打磨平滑。所有标志板应符合《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2021)的规定。

4.4.3 交通标线

交通标线主要包括车道分界线、车道边缘线、车道中心线、渠化标线、停止线、导向箭头等。标线主要采用热熔型反光型标线,其材料及配比应符合《路面标线涂料》JT/T280-2022的规定。标线宽度、长度等执行《道路交通标志和标线 第3部分:道路交通标线》(GB 5768.3-2009)的规定。

行车道内、外缘行车道边缘线采用15cm宽的白色实线;行车道分界线根据《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038-2015),采用15cm宽的2m/4m白色虚线。标线厚度均为2.5mm。

人行横道宽5.0米,停车线距人行横道线2.0米,均为白色实线,线宽0.40米。

平交口进口道的导向箭头设置三组,第一组距离停止线3m,第二组与导向车道线起点平行,导向车道根据预测交通量,长度设置为 $30\sim 40\text{m}$,第三组导向箭头与第二组的距离为30m,作为预告箭头;

导向箭头根据《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038-2015),设计速度小于等于40km/h道路导向箭头大小采用3米,设计速度大于40km/h小于等于60km/h道路导向箭头大小采用4.5米;

除上述交通标线外,为提高道路的行车安全性和舒适度,平交口处设置相应的渠化标线,合理引导车流及人流顺畅通过交叉口,并设置齐全的公交站标线及路面标记等。

4.4.4 人行道栏杆

本项目在主干路和次干路的非机动车道与人行道之间设置人行道栏杆，起隔离非机动车与行人的作用，防止非机动车擦碰行人。

本项目在中央双黄线设置隔离栏杆，栏杆净高不低于 1.1m。

人行道栏杆可采用当地常用型式。

4.5 照明工程

(1) 采用和参考的技术规范

- 1) 《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)
- 2) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)
- 3) 《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)
- 4) 《城市照明节能评价标准》(JGJ/T 307-2013)
- 5) 《LED 城市道路照明应用技术要求》(GB/T 31832-2015)
- 6) 《LED 路灯》(CJ/T 420-2013)
- 7) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- 8) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)
- 9) 《并联电容器装置设计规范》(GB50227-2017)
- 10) 《城市照明自动控制系统技术规范》(CJJ/T 227-2014)
- 11) 《国家电气设备安全技术规范》(GB19517-2009)

(2) 设计分界点

与外电设计界面：全线路灯照明采用箱式变电站供电，变电站 10kV 外供电与照明工程专业设计界面在变电站 10kV 进线终端头为界，终端头以下部分为照明工程设计范围。10kV 外电由建设单位与电力职能部门确定相关方案及实施，10kV 外电引入工程及相关管线工程由建设方委托相关单位实施，以后续实际规划为准。

(3) 设计原则

1) 道路照明能为各种车辆的驾驶人员以及行人创造良好的视觉环境，达到保障交通安全，提高交通运输效率，方便人民生活，降低犯罪率和美化城市环境；

2) 不孤立地进行本工程道路照明设计，而是结合道路周边环境，从整体上考虑电源供应点设置、路灯变压器设置及路灯的选用；

3) 路灯照明光源选用节能型 LED 光源；灯杆选用防腐蚀、防紫外线、轻型灯杆；

4) 道路照明设计原则：安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保、维修方便；

5) 在交叉口适当提高照度标准，以便提高道路通行能力。

(4) 设计内容

- 1) 变配电及道路照明设备设计。
- 2) 道路照明设计。
- 3) 电缆敷设设计
- 4) 道路照明设备的防雷与接地设计。

(5) 设计标准

根据《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)规定，本工程道路道路照明设计标准为：

机动车交通道路照明标准值

级别	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制 阈值增量 T1 (%) 最大 初始值	环境 比 SR 最小值
		平均亮度 Lav (cd/m ²)	总均匀度 Uo 最小值	纵向均匀度 UL 最小值	平均照度 Eav (lx) 维持值	均匀度 UE 最小 值		
I	主干路	2.0	0.4	0.7	30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.5	0.4	0.5	20	0.4	10	0.5
III	支路	0.75	0.4	-	10	0.3	15	-

人行及非机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面平均照度 Eh, av (lx) 维持值	路面最小照度 Eh, min (lx) 维持值	最小垂直照度 Ev, min (lx) 维持值	最小半柱面照度 Esc, min (lx) 维持值
I	流量较高的道路	10	2	3	2
II	流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5
III	流量较低的道路	5	1	1.5	1

交会区照明标准值

交会区类型	路面平均照度 Eh, av (lx), 维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
主干路与主干路交会	50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角上， 灯具在 80° 和 90° 高度角方向 上的光强分别不得超过 30cd/1000lm 和 10cd/1000lm
主干路与次干路交会			
主干路与支路交会			
次干路与次干路交会	30		
次干路与支路交会			
支路与支路交会	20		

(6) 灯具布置

照明灯具防护等级不宜低于 IP65，道路照明选用半截光型灯具。LED 光源发光效率不低于 130lm/W，色温 4000K，显色指数不小于 70，寿命不小于 50000h，在标称工作状态下，灯具连续燃点 3000 小时的光源光通量维持率不应小于 96%，灯具连续燃点 6000 小时的光源光通量维持率不应小于 92%；灯具利用系数取 0.6，灯具维护系数取 0.7。

惠港路（临站二路至临站一路）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 250W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

中兴六路（疏港大道-临站一路）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 250W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

进站东路（临站二路至临站一路）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 200W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

进港路（临站三路至临站二路）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 15m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 250W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

进站南路（临站二路至临站一路）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 120W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

临站二路（惠港路至疏港大道）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 200W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

临站一路（中兴六路至进站东路）：采用单臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m，挑臂 2m，灯具采用 250W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

临站一路（进站南路至疏港大道）：采用双臂路灯双侧布灯方式，安装高度 12m/8m，挑臂 2m/1.5m，灯具采用 250W/60W，间距为 35m，在渐变处适当加密布设。

道口处照明较直线段应相应提高，根据实际情况采用道口中杆灯作为加强照明。道口中杆灯所采用光源功率为 3×LED150W（H=15m）灯具为投光灯具。

（7）路灯灯具、光源和杆柱

灯具采用配光合理，重量轻，强度高，外型美观的截光型（半截光型）灯具。采用密闭式道路照明灯具时，光源腔与电器腔应分开独立，光源腔的防护等级不应低于 IP65。灯具电器腔的防护等级不应低于 IP43。

路灯路杆采用圆锥型钢制灯杆，灯杆与法兰盘连接处要设加劲板，所有钢制部件均进行热浸锌防腐处理，灯杆耐用年数不应低于 30 年。灯杆底部均有活门，门内可装配套电器，并有防撬锁。活门开口应有加强措施，确保其力学性能不低于未开门（口）时的强度。

12 米及以下灯杆要求灯杆壁厚不小于 4mm，15 米灯杆要求壁厚不小于 6mm，灯杆内外镀锌防腐处理，镀锌层厚度要求镀锌量为 86um，610g/m²，并能提供耐盐雾 1000h 以上的检测报告。法兰盘厚度不小于 20mm。

杆柱涂层材质应具有抗 UV 功能，保色性、抗粉化不低于 15 年。

杆柱安装完毕标高 2.5 米以下经常触碰的位于特殊地段的柱体宜采用阻燃绝缘措施进行绝缘涂装防护，涂层宜具备防粘贴功能。

（8）供配电系统

根据《城市道路照明设计标准 CJJ45-2015》中 6.1.2 “城市道路照明宜采用路灯专用变压器供电”的原则，本设计系采用 10kV 路灯专用电源环网供电及 0.4/0.23kV 电力系统配电，设置 10kV/0.4kV，100kVA 专用路灯箱变。10kV 路灯高压外线工程由建设单位单独向供电部门申报。基于工程设计的总体要求，并结合现状及远期规划道路的实际分布情况合理布设路灯专用箱变，箱变宜设置在靠近照明负荷中心并便于操作维护的位置。本项目单座变压器供电半径根据路网情况及负荷大小在 500~800m 左右。道路照明电源由户 0.4/0.23kV 预装式组合变电站引出，变电站为一体式结构，防水防尘，结构紧凑，维护方便。

（9）线缆选型和敷设

路灯每回路配电选用 YJV-0.6/1kV-5×25mm² 电力电缆。绿化带保护管采用 2 根 Φ110PE 管，车行道下保护管采用 Φ114 镀锌钢管，镀锌钢管两端均设电缆检修井。地面路灯杆旁均设井（按防盗要求处理）以便于后期线缆敷设及检修。绿化带下保护管埋设深度不小于 0.7m，车行道下保护管埋设深度其不小于 1m。

配电支线采用 BVV-0.45/0.75kv-3×2.5。单灯空开至照明干线采用 VVR-2*6 电缆，灯杆接地端子至接地干线采用 VVR-1*6 电缆。接线采用穿刺线夹连接。

（10）灯具控制管理

本项目路灯主控制方案为单灯亮度控制，LED 灯具内置调光芯片，可通过内置芯片编程，实现路灯工作规定时长后功率自动降低，降低百分数根据当地道路交通状况或者认为设定。同时保留手控和光时控制相结合的传统控制方案。照明控制系统设置于箱式变电站内。

预留远期控制接口，便于纳入交通监控系统或路灯管理部门控制和监控。

（11）灯具节能措施

供电变压器选用高效节能变压器；照明选用高光效、优配光的灯具，灯具效率不低于 95%；从上述方面降低电力系统损耗，提高照明功效，减少能耗。

(12) 接地系统

项目接地型式采用 TN-S 系统, 接地电阻要求不大于 4 欧姆。选用照明干线其中一芯作为接地干线, 把各垂直地极、灯杆等连接成一个接地整体。每杆灯基的地脚螺栓及灯杆地板要求与接地线可靠连接, 所有正常不带电的设备金属外壳及电缆铠装层均要可靠接地, 且保证接地电阻不大于 4 欧姆。箱式变电站外壳接地及变压器中性点接地共用接地装置, 要求接地电阻小于 4 欧姆。变压器中性点接地装置与路灯接地系统分开, 各自独立。

中杆灯杆顶加装避雷针, 利用灯杆作防雷引下线, 与人工接地极相接。

(13) 其他

1) 本照明工程实施时, 应要求灯具投标商作照度复核计算, 并提供相关数据, 以达到设计标准所要求之照明效果。

2) 灯具中标商应向灯杆制造商提供灯具安装仰角及安装口径, 试灯后应进行照度实测复核。

3) 路灯箱式变电站最终位置确定, 业主应及早与当地供电部门做好协商工作, 设计已根据现场情况及路灯供电要求作了相关的预埋管设计, 建议业主在横穿管施工前落实好箱式变电站定点工作。

4) 箱变基础应根据箱变制造商提供的基础设计图施工。

5) 电缆敷设时不经同意不允许开断施工, 电缆对接应采用电缆附件加热缩绝缘工艺。

6) 照明工程施工中, 照明电缆位置与现状管线冲突时, 可适当移动照明电缆位置。本项目为城市道路, 供电预埋管线与现有城市公共设施相交叉、平行敷设时, 应满足国家相关规范的要求。

7) 电缆保护管在侧分带绿化带敷设时, 需注意避免影响树池中植被的种植。

8) 路灯管沟开挖回填土需按照道路密度要求进行夯实, 夯实过程中注意对管群的影响。

9) 绿化带下电缆保护管需通长敷设, 在箱变供电交界点相邻路灯之间需埋设管道贯通相连。

10) 未尽事宜应严格按照国家现行有关规程、规范执行。

4.6 排水工程

4.6.1 横断面布置

4.6.1.1 布置原则

各种地下工程管线一般从道路边线向道路中心方向平行布置, 其次序为:

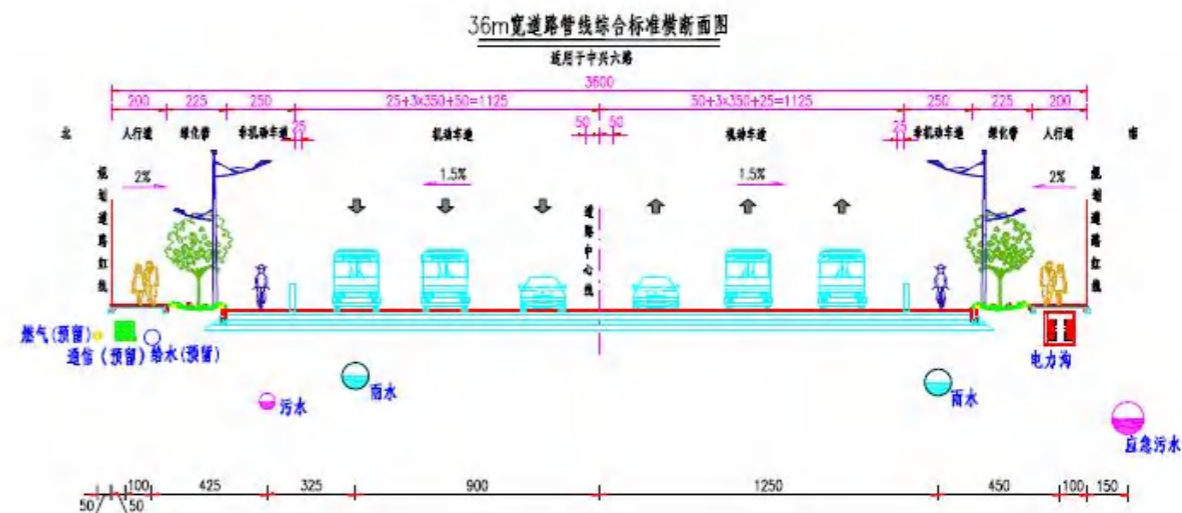
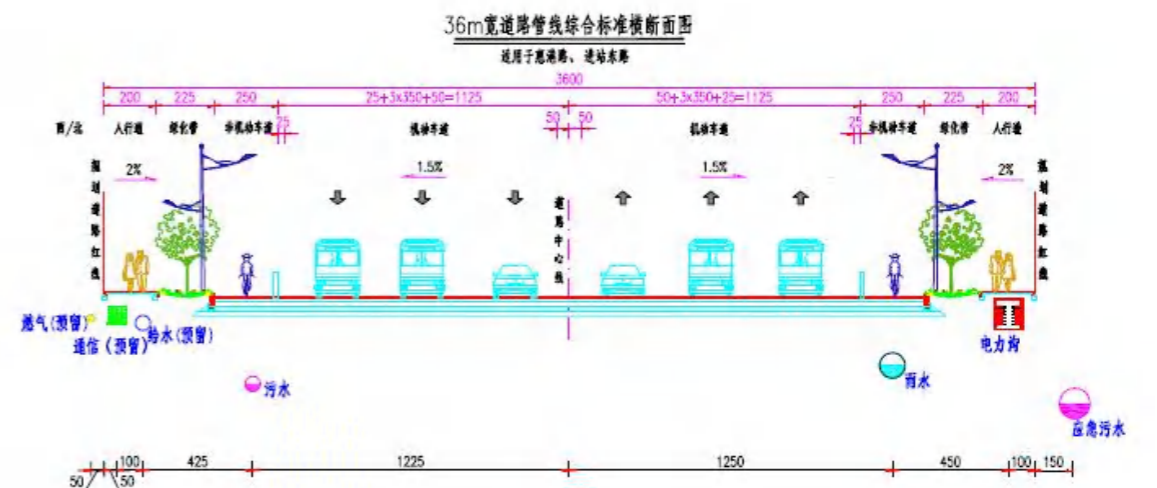
道路东南侧为: 电力、雨水;

道路西北侧为: 通信、给水、燃气、污水;

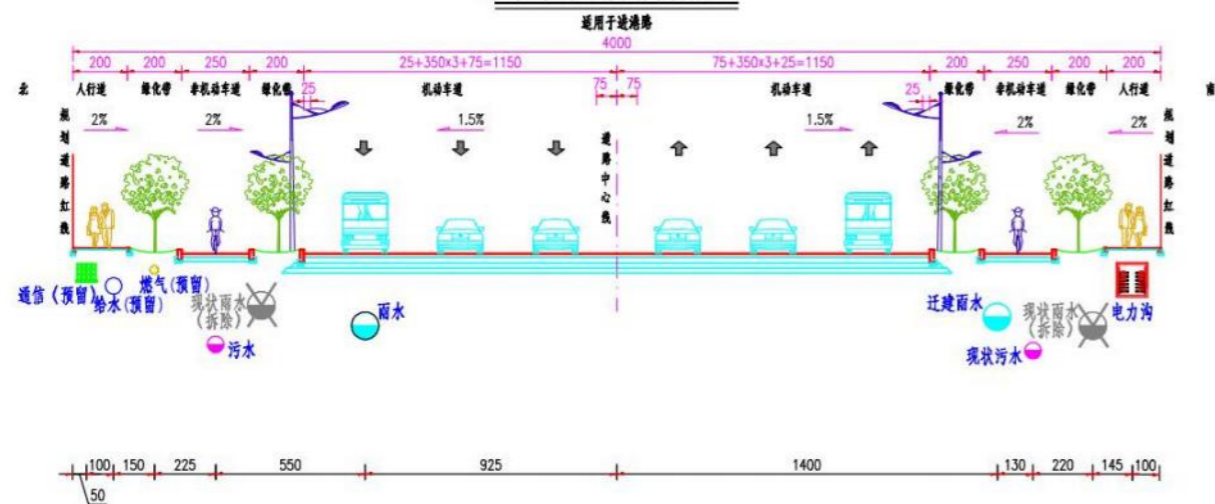
电力、通信、燃气管线尽量布置在人行道和非机动车道下, 应急污水管布置在红线外或者绿化带下;

改造路现状管线保留原管位, 通信、给水、燃气为预留管位。

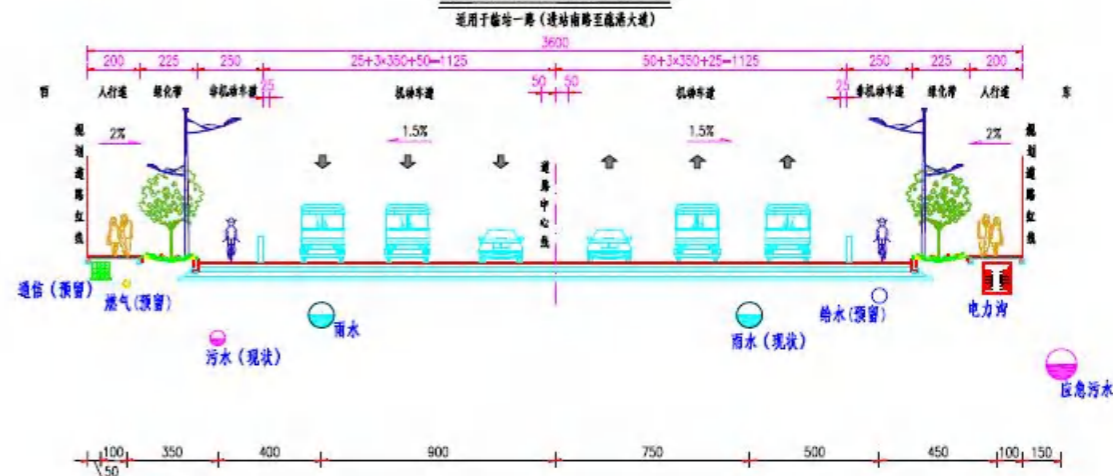
4.6.1.2 布置方案



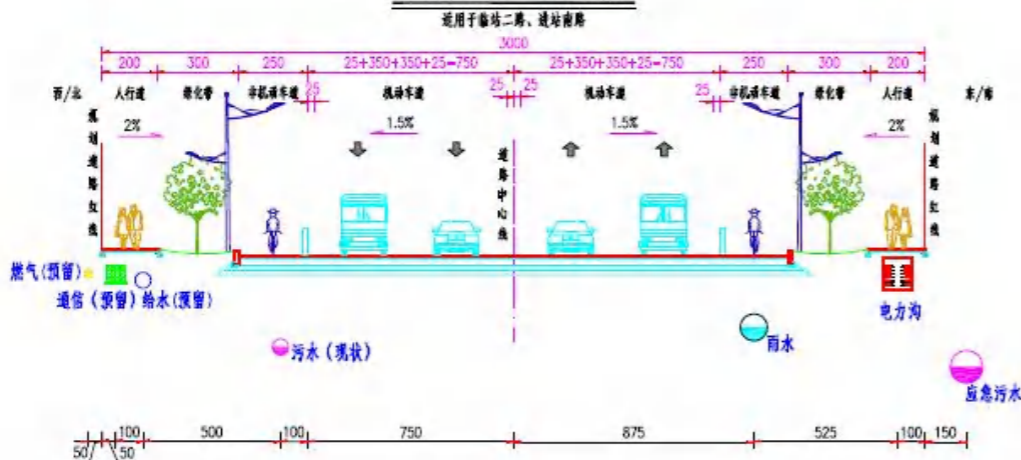
40m宽道路管线综合标准横断面图



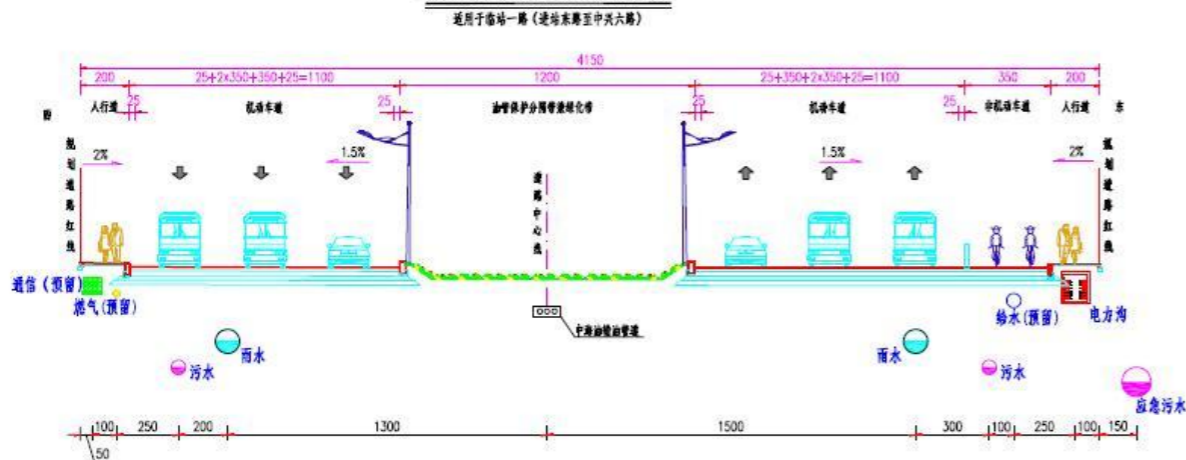
36m宽道路管线综合标准横断面图



30m宽道路管线综合标准横断面图



41.5m宽道路管线综合标准横断面图



4.6.1.3 竖向布置

(1) 在机动车道下给排水管线的最小覆土深度为 0.7 米；在非机动车道下，管顶覆土应不小于 0.6 米。当管道覆土不满足时，应考虑加包管等技术防护措施。

(2) 在机动车道下燃气管线的最小覆土深度为 1.2 米；在非机动车道下，管顶覆土应不小于 0.9 米。当管道覆土不满足时，应考虑加包管等技术防护措施。

(3) 排水管线应满足用户接入的要求，同时节约工程投资，排水管道覆土一般应不小于 1.5 米进行设计。

(4) 工程管线交叉时，自地表面向下排列的顺序为：照明、电力管线、通信、给水、排水管线。

(5) 在各种管线中只有排水管线为重力管线，必须坡向下游，高程只能降低，不能抬高，而电力管线等可以根据地形的变化及实际空间的要求，相应调整高程，局部可通过增设少量的管件，从而减少了各种管线的埋深，这样也就必然节省了配套管线的投资规模。

(6) 整个管线的施工顺序为先下后上，先深后浅，即先施工排水管线，然后依次顺序为给水、电缆沟、直埋电缆。

(7) 结合分期建设的需要，市政配套管线也应考虑分期建设。但应注意的是路口施工比较复杂，为了减少投资，降低施工难度，与修建道路相交所有路口的相关管线均应预埋，并敷设至相交路口以外。

(8) 在交叉路口管线交叉的位置施工管线时，难度比较大。为了减少不均匀沉降对管线的影响，施工中可采取砌砖墩支墩、局部加钢套管、局部做混凝土包管等相应的技术措施。

4.6.2 雨水管道工程

4.6.2.1 雨水设计原则

- 1) 雨水排水遵循"二级排水、蓄排结合、分散出口、就近排放"的原则，排水系统要求做到尽量自排。
- 2) 雨水系统设计要结合现状，充分利用已有的管(渠)设施，因地制宜、全面规划、合理布局，尽量维持现状河涌走向。
- 3) 根据不同用地性质，分别选取不同暴雨强度计算参数，分别进行计算。
- 4) 合理布置管径、坡度、以降低排水管埋深，降低工程造价。
- 5) 雨水收集管道设计，应有足够的排洪能力，不得影响道路交通，雨水排放口应位于经济合理的位置。
- 6) 雨水排水分区的设置要结合具体情况，按分片排涝、适度集中、统一调度、联合运行的原则进行。

4.6.2.2 雨水现状

根据现场踏勘及收集资料，本项目 8 条路，除 4 条现状路升级改造路外，其余 4 条均为新建道路，新建路沿线无现状的雨水管线；改造路沿线均有雨水管，分别如下：

- (1) 惠港路(临站二路至临站一路)市政工程：新建路，沿线无现状雨水管。
- (2) 中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程：新建路，沿线无现状雨水管。
- (3) 进站东路(临站二路至临站一路)市政工程：新建路，沿线无现状雨水管。
- (4) 进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程：改造路，南北侧沿线现状各有一根 DN600 雨水管，雨水均自西向东排放至临站二路现状雨水管。
- (5) 进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程：改造路，现状沿线有 DN800 雨水管，接临站一路现状雨水管，雨水自西向东排至临站一路。
- (6) 临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程：包括改造段和新建段，新建段沿线无现状雨水管，改造段中的临站二路(中兴六路至进港路段)有现状雨水管，雨水管管径 DN600~DN1500；临站二路(进港路至疏港大道段)有现状雨水管，雨水管管径 DN1800，自北向南排至疏港大道现状雨污水管。
- (7) 临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程：新建路，沿线无现状雨水管。
- (8) 临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程：改造路，现状沿线有 DN1800 雨水管，雨水自北向南排放，接疏港大道现状雨水管。

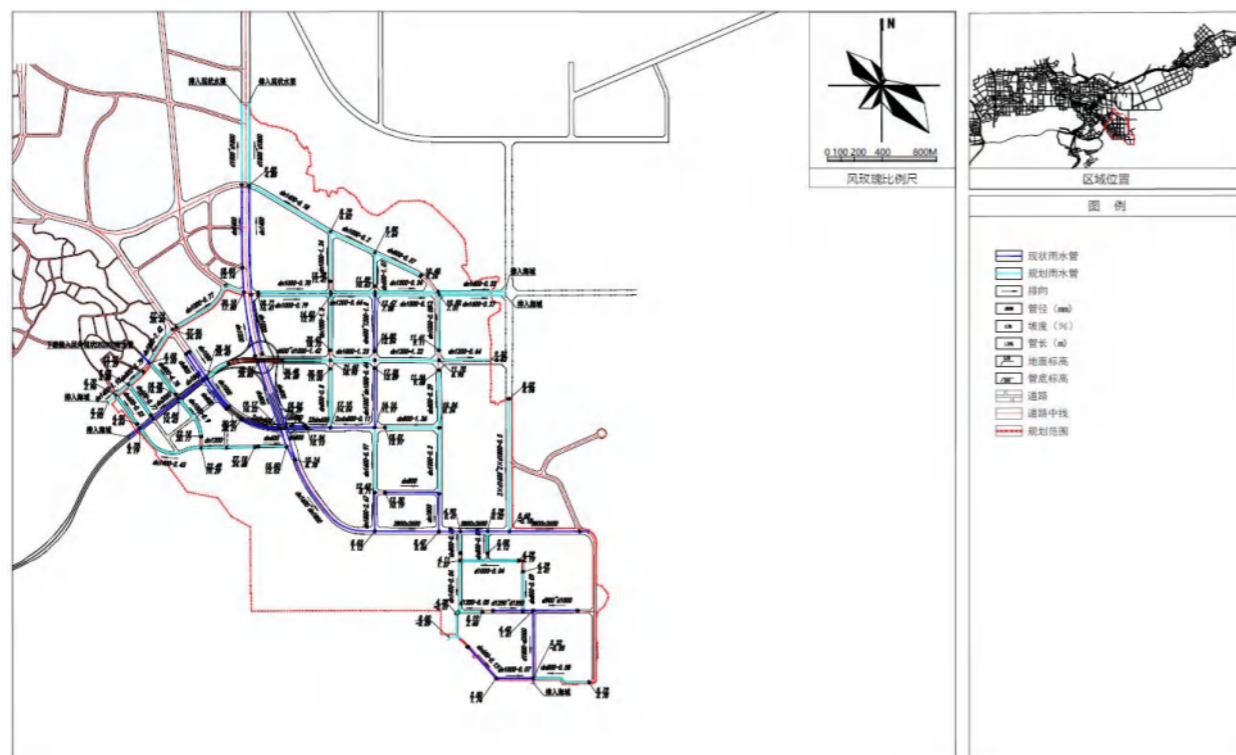


现状水体

4.6.2.3 雨水规划

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》，本项目雨水管道规划如下：

- (1) 惠港路(临站二路至临站一路)市政工程：规划单侧 DN800 雨水管，自东向西排向疏港大道。
- (2) 中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程：规划双侧 DN1000~DN1600 雨水管，自西向东排向规划出水口。
- (3) 进站东路(临站二路至临站一路)市政工程：规划单侧 DN1200 雨水管，自西向东排向规划出水口。
- (4) 进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程：规划双侧 DN600~DN800 雨水管，自西向东排向临站二路。
- (5) 进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程：规划单侧 DN800 雨水管，自西向东排向临站一路。
- (6) 临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程：以站前东路为界，雨水分两边排向，以北区域规划 DN600~DN1200 雨水管，自南向北分别排向中兴六路和惠港路；以南区域规划 DN600~DN1800 雨水管，自北向南排向疏港大道。
- (7) 临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程：规划单侧 DN1000 雨水管，自南向北排向中兴六路。
- (8) 临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程：规划单侧 DN1800 雨水管，自北向南排向疏港大道。



雨水规划图

4.6.2.4 雨水量计算及水力复核

(1) 设计标准

根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)第4.1.3条有关规定:雨水管(渠)设计重现期,应根据汇水地区性质、城镇类型、地形特点和气候特征等因素确定。同一排水系统可采用同一重现期或不同重现期。重现期一般采用2~3年,重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区一般采用3~5年。

考虑本项目片区重要性,本次设计暴雨重现期采用5年。

(2) 暴雨雨水量计算

本工程雨水量计算公式:

$$Q=q \times \Psi \times F \text{ (L/s)}$$

式中:Q—雨水设计流量(L/s)

q—设计暴雨强度(L/s.ha)

Ψ—径流系数,远期取0.65,近期临时管取0.35。

F—汇水面积(ha)

暴雨强度计算采用《惠州市城市规划标准与准则》中的推荐公式:

$$q=1877.373 \times (1+0.4381 \times \lg P)/(t+8.131)^{0.598}$$

式中:P—设计重现期,取P=5

t—降雨历时(分钟), $t=t_1+t_2$

t₁—地面集水时间(分钟),取10min

t₂—管渠内流行时间(分钟)

雨水管的最小流速应大于0.75m/s,最大流速小于5m/s。

管道粗糙系数:雨水管道按照满流计算,钢筋混凝土排水管n=0.013。

(3) 现状管道水力计算复核

路段	起点	终点	汇流管道长度(m)	累计面积(ha)	设计流量(L/s)	管径(mm)	坡度(‰)	流量(L/s)	是否满足
临站二路	中兴六路	进站东路	444	10.14	2717	600	18.0	765	否
	进站东路	进港路	512	9.74	2489	1500	4.4	4689	是
	进站南路	疏港大道	294	46.19	12624	1800	13.0	13106	是
进港路北侧	临站三路	临站二路	325	14.75	3631	600	2.0	255	否
进港路南侧	临站三路	临站二路	325	2.34	576	600	2.0	255	否
进站南路	临站二路	临站一路	445	8.76	2281	1000	9.0	2275	是
临站一路	进站南路	疏港大道	275	43.47	11456	1800	2.5	5337	否

根据上表复核结果,除了进港路(临站三路-临站二路)两侧现状DN600雨水管、临站二路(中兴六路-进站东路)现状DN600雨水管及临站一路(进站南路至疏港大道段)现状DN1800雨水管不满足水力计算过流要求,需进行改造外,其余满足路段现状雨水管进行检测(有缺陷问题进行修复)保留使用,同时检查井井盖更换提升加固,雨水口及其连接管废除重建。

新建雨水管水力计算表

设计管段	管长 L(m)	汇水面积 F (ha)	降雨历时 T (min)	暴雨强度 q (L/s.m ²)	设计流量 Q (L/s)	管径 D (mm)	设计坡度 I (%)	流速 v (m/s)	管道输水能力 Q _{max} (L/s)
中兴六路(疏港大道-临站三路)北	560	8.55	15.08	374.03	2078.68	1200	6	1.84	3019.94
中兴六路(临站三路-临站二路)北	314	11.45	17.96	348.72	2595.36	1350	6	1.81	4134.33
中兴六路(临站二路-临站一路)北	448	14.94	22.22	318.55	3093.41	1500	4	1.75	4470.74
中兴六路(疏港大道-临站三路)南	556	6.15	14.83	376.37	1504.54	1000	7	1.92	2005.96
中兴六路(临站三路-临站二路)南	327	20.92	16.81	358.24	4871.40	1500	5	2.76	4998.44
中兴六路(临站二路-临站一路)南	456	36.04	19.25	338.83	7937.48	1800	5	3.12	8128.02
中兴六路下游临时排水段	337	81.47	21.15	325.50	9281.60	2000	4	2.96	9628.31
进港路北侧	298	17.66	14.46	380.04	4362.53	1500	4	2.47	4470.74
进港路南侧	298	3.11	13.13	394.12	796.71	800	5	1.59	935.04
临站二路(惠港路-中兴六路)南	244	4.11	11.87	408.79	1092.09	800	8	2.17	1182.75
临站二路(中兴六路-进站东路)	444	9.42	12.35	403.00	2467.56	1000	30	3.14	4152.73
临站二路(进站东路-进港路)	512	9.87	16.51	360.85	2315.03	1500	3	1.31	3871.78
临站二路(进港路-进站南路)	448	44.64	18.41	345.20	10016.43	1800	8	3.94	10281.23
临站二路(进站南路-疏港大道)	294	49.25	19.56	336.51	10772.41	1800	13	4.24	13106.04
惠港路	390	4.60	14.49	379.75	1135.46	1000	3	1.45	1313.21
临站一路(进站东路-中兴六路)一近期	504	21.07	16.46	361.28	2664.27	1350	3	1.86	2923.42
临站一路(进站东路-中兴六路)一远期	504	9.16	15.45	370.49	2055.88	1350	3	1.54	2923.42
进站东路	470	29.45	15.44	370.53	7092.93	1500	11	4.02	7413.89
临站一路(进站南路-疏港大道)西侧	275	11.60	14.62	378.50	2853.86	1200	10	2.52	3898.73
临站一路(进站南路-疏港大道)东侧	275	45.94	15.43	370.62	11067.17	1800	10	4.35	11494.76
进站南路	445	8.03	12.80	397.80	2076.30	1000	7.5	2.64	2076.37

4.6.2.5 雨水管道方案设计

根据相关规划,结合工程道路竖向设计的实际情况,本次设计的雨水管道的布置方案具体如下:

(1) 惠港路(临站二路至临站一路)市政工程:设计 DN1000 雨水管自东向西排至新建雨水排出口,因下游市政雨水管暂未施工,近期临时通过 DN1350 临时雨水管排至北侧低洼处;设计 DN2200 雨水管衔接中兴六路和进站东路雨水管,汇总后排至新建 2500x2000 雨水管渠排至北侧低洼处。考虑中兴六路(临站一路至海域段),进站东路(临站一路至海域段)涉及惠大铁路,项目实施时间未知,为了解决需要通过该两段道路雨水管排入海域的雨水管出路问题,本次拟在该路段北侧新建两个临时雨水排出口。

(2) 中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程:双侧布管,设计 DN1000~DN1800 雨水管自西向东排,考虑到临站一路至海域段项目实施时间未知,本段雨水管接至惠港路 DN2200 临时雨水管。

(3) 进站东路(临站二路至临站一路)市政工程:设计 DN1200 雨水管,自西向东排,考虑到临站一路至海域段项目实施时间未知,本段雨水管接至临站一路新建 DN1350 雨水管。

(4) 进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程:南北侧沿线现状各有一根 DN600 雨水管,雨水自西向东排至临站二路现状雨水管,经水力复核现状雨水管均不满足过流要求,北侧需拆除新建 DN1500 雨水管;南侧需拆除新建 DN800 雨水管。

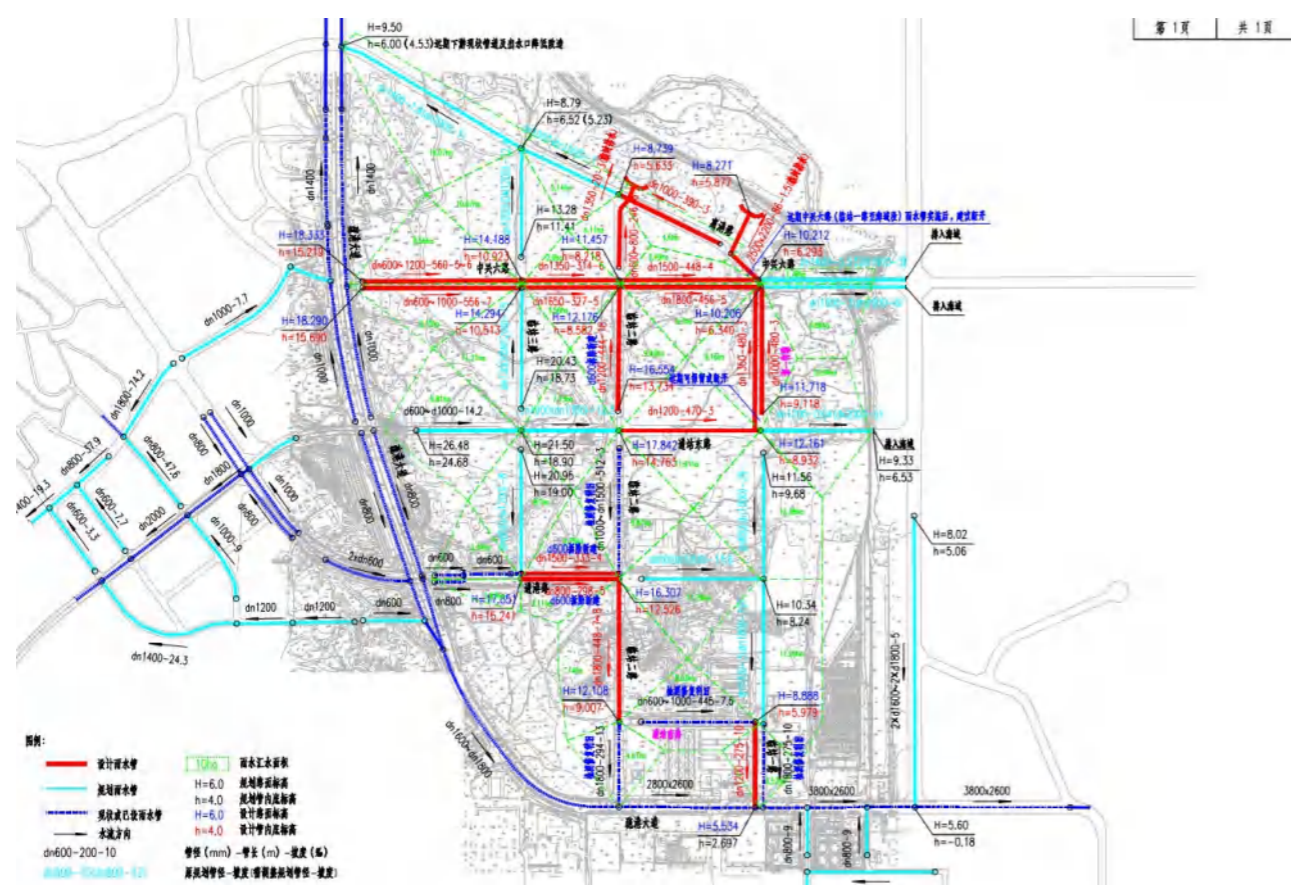
(5) 进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程:现状沿线有 DN800 雨水管,接临站一路现状雨水管,自西向东排至临站一路,井盖及雨水口提升加固。

(6) 临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程:包括改造段和新建段,临站二路(惠港路至中兴六路段)新建段设计 DN800 雨水管,自南向北排至惠港路;临站二路(进港路至进站南路段)新建段设计 DN1800 雨水管,自北向南排至下游现状雨水管;改造段,除临站二路(中兴六路-进站东路)段现状雨水管标高较低,需考虑拆除新建外,其余改造段对现状雨水口及井盖提升加固。

(7) 临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程: 结合道路断面设计及油管位置, 本段西侧设计 DN1350 雨水管、东侧设计 DN1000 雨水管自南向北排至中兴六路设计雨水管。

(8) 临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程: 现状东侧沿线有 DN1800 雨水管, 自北向南排放至疏港大道现状雨水管, 结合道路改造本次对现状雨水口及井盖提升加固, 同时经水力复核本段现状雨水管不满足过流要求, 需在西侧新建 DN1200 雨水管。

本次利用的现状雨水管道均做检测修复措施, 由业主单独委托有资质单位进行检测, 本项目暂定对有缺陷的管道进行修复, 雨水管利旧修复管段为临站二路(进站东路~进港路)、临站二路(进站南路~疏港大道)、进站南路、临站一路(进站南路~疏港大道)。



雨水方案图

4.6.3 污水管道工程

4.6.3.1 污水设计原则

1、尽量利用地形坡度, 采用高水高排, 低水低排的方式, 尽量采用自流排水, 缩短管线长度。

2、合理选择污水出口, 对污水方案进行比选, 选择一个技术经济合理的污水管道系统, 不

设或少设污水提升泵站, 以减少运营维护费用。

3、污水管道系统的布置既要考虑其水力条件、经济条件, 又要考虑其可实施性和可操作性。

4、根据不同用地性质, 分别选取不同的用水量指标、排放系数, 每段管道合理分配给适宜的服务面积, 同时纳污面积除依据明确地形外, 部分地区考虑与邻边系统合理分摊, 使管网计算全面合理, 管网规划经济可行。

5、尽量避免或减少管网穿越不易通过的地带和构筑物, 如河道、铁路、人防工事等, 当必须穿越时采用必要处理措施, 如倒虹吸。

6、合理安排好控制点高程。一方面保证纳污面积内各点的水都能够排出, 并考虑发展, 在埋深上适当留有余地; 另一方面避免因照顾个别控制点而增加全线管道的埋深, 必要时采用局部提升的办法。

7、保护环境, 避免二次污染。

4.6.3.2 排水体制的选择

合理地选择排水体制, 是城市排水系统规划中一个重要问题, 关系到整个排水系统是否实用, 能否满足环境保护要求, 同时也影响到排水工程的总投资、初期投资和运营费用。在城市的发展过程中, 还形成了分流制和合流制并存的混合制的区域。排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合, 同时受现实排水系统状况的限制。排水体制执行情况的好坏, 可直接影响整个排水工程的投资及环境效益。

一般来说, 凡在新建市区或扩建新区建设污水处理工程时, 宜采用分流制。

4.6.3.3 污水现状

根据现场踏勘及收集资料, 本项目 8 条路, 除 4 条现状路升级改造路外, 其余 4 条均为新建道路, 新建路沿线无现状的污水管线; 改造路沿线均有污水管, 分别如下:

- ①、惠港路(临站二路至临站一路)市政工程: 新建路, 沿线无现状污水管。
- ②、中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程: 新建路, 沿线无现状污水管。
- ③、进站东路(临站二路至临站一路)市政工程: 新建路, 沿线无现状污水管。
- ④、进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程: 改造路, 南侧沿线现状有一根 DN400 污水管, 污水均自西向东排放至临站二路现状污水管。
- ⑤、进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程: 改造路, 现状沿线有 DN400 污水管, 接临站一路现状污水管, 污水自西向东排至临站一路。
- ⑥、临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程: 包括改造段和新建段, 新建段沿线无

现状污水管，改造段中的临站二路（中兴六路至进港路段）有现状污水管，污水管管径 DN400；临站二路（进港路至疏港大道段）有现状污水管，污水管管径 DN400，自北向南排至疏港大道现状雨污水管。

⑦、临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程：新建路，沿线无现状污水管。

⑧、临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程：改造路，现状沿线有 DN400 污水管，污水自北向南排放，接疏港大道现状污水管。

目前规划污水处理厂未实施，现状污水管道均排至疏港大道东侧现状应急污水处理设施进行处理

4.6.3.4 污水规划

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》，本项目雨水管道规划如下：

(1) 惠港路(临站二路至临站一路)市政工程：规划 DN600 污水管，自东向西排向规划污水厂。

(2) 中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程：规划 DN400 污水管，自西向东排，其中疏港大道至临站三路段排向临站三路规划污水管；临站三路至临站二路段排向临站二路新建 DN600 污水管；临站二路至临站一路段排向惠港路新建 DN600 污水管。

(3) 进站东路（临站二路至临站一路）市政工程：规划 DN400 污水管，自西向东排向临站一路规划污水管。

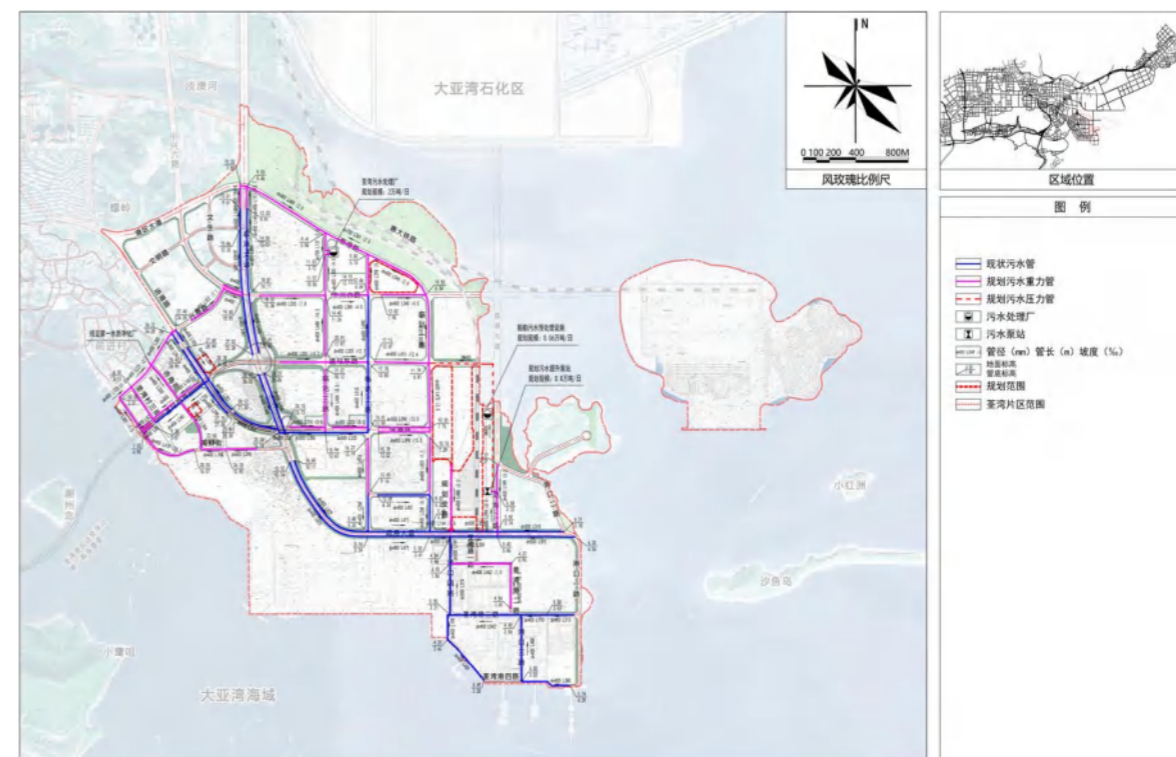
(4) 进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程：规划双侧 DN400~DN500 污水管，自西向东排向临站二路规划污水管。

(5) 进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程：规划 DN400 雨水管，自西向东排向临站一路规划污水管。

(6) 临站二路（惠港路-疏港大道）新建及改造工程：以进港路为界，污水分两边排向，以北区域规划 DN60 污水管，自南向北分别排向惠港路；以南区域规划 DN400 污水管，自北向南排向疏港大道。

(7) 临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程：规划 DN600 污水管，自南向北排向惠港路。

(8) 临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程：规划 DN400 污水管，自北向南排向疏港大道。



污水规划图

4.6.3.5 污水量计算及水力复核

(1) 设计标准

1) 根据各区分项用地给水量预测表结合《惠州市大亚湾排水专项规划修编》，本工程计算污水量时，各单位用地用水指标按下表计算：

各单位用地用水指标

序号	用地性质	用水指标（立方米/公顷·日）（平均日）	污水排放系数
1	居住用地	100	0.9
2	商业用地	130	0.9
3	公共服务设施用地	90	0.9
4	工业用地	120	0.85
5	物流仓储用地	30	0.7
6	道路交通设施用地	20	—
7	公用设施用地	30	0.7
8	绿地	20	—
9	发展备用地	60	0.7

10	村庄建设用地	50	0.7
----	--------	----	-----

2) 城市综合生活用水量指标法:

本项目用地基本为工业和仓储用地, 根据《城市给水工程规划规范》并结合《惠州市大亚湾排水专项规划修编》, 本工程拟选址平均日单位用地城市综合用水量指标为 65m³/(ha·d)。

3) 污水排放系数: 城市污水排放系数为 0.85, 综合生活污水排水系数为 0.9, 工业及仓储的污水量取其用水量 0.8, 公用设施用地的污水量取其用水量的 0.5, 道路广场及绿地不计算污水量。

(4) 地下水渗入量为污水量的 10%。

(2) 污水量计算公式

1) 城市污水设计流量是指生活污水、工业废水以及地下水渗入的总和。

$$Q_{\text{总}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

式中: $Q_{\text{总}}$ ——城市污水总的设计流量 (L/s)

Q_1 ——生活污水设计流量 (L/s)

Q_2 ——工业废水设计流量 (L/s)

Q_3 ——进入污水管的地下水 (L/s)

2) 排污干管流量的确定

排污干管流量设计按远期规模考虑, 排污干管各管段流量根据各服务人口、区域、区域内工业用水情况进行计算。

$$Q_{\text{干}} = Q_j + K_z \times Q_{\text{dr}} + Q_u$$

式中: $Q_{\text{干}}$ ——设计干管污水量 (L/s)

Q_j ——集中污水量 (L/s)

K_z ——总变化系数, 查 GB50014 表 4.1.15 得

Q_{dr} ——早流污水量 (均时), (L/s)

Q_u ——入渗地下水量 (L/s), 本次设计按 15% Q_{dr} 。

$$Q_{\text{dr}} = q_{\text{污}} \times F \times 1000 / 86400$$

F ——本段及转输纳污服务面积 (ha)

$q_{\text{污}}$ ——污水面积比流量 m³/(ha·d)

$$q_{\text{污}} = \beta \times q_{\text{给}}$$

$q_{\text{给}}$ ——综合用水指标, 按 65m³/(ha·d) 计

β ——综合生活污水排水系数, 按 90% 计取。

3) 污水管道水力计算公式

目前排水管道的水力计算仍采用均匀流公式。常用的均匀流基本公式有:

$$Q = A \times v$$

$$\text{流速公式: } v = n^{-1} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

式中: Q ——流量 (m³/s)

A ——水流有效断面面积 (m²)

v ——流速 (m/s)

R ——水力半径

I ——水力坡度

n ——管壁粗糙系数。钢筋混凝土管粗糙系数为 0.013~0.014; 钢管的为 0.012; 玻璃钢管以及塑料管的为 0.01。

(4) 污水量计算其他参数

1) 设计充满度 h/D

我国规定污水管道按不满流 (h/D ≤ 1) 进行设计, 其最大设计充满度规定如表。

最大设计充满度表

管径 (D) 或暗管渠高 (H) (mm)	最大设计充满度 (h/D)
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

2) 设计流速

流速控制在淤积流速和防冲刷流速之间。

最小设计流速: $v_{\text{min}} = 0.60 \text{ m/s}$

最大设计流速: 金属管 $v_{\text{max}} = 10 \text{ m/s}$

非金属管 $v_{\text{max}} = 5 \text{ m/s}$

3) 总变化系数

平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

4) 水力计算复核

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》，进港路（疏港大道-临站二路段）南侧有 DN500 现状污水管，进站南路、临站一路（进站南路至疏港大道段）、临站二路（进站东路-进港路段）、临站二路（进站南路-疏港大道段）均有现状 DN400 污水管，现状污水管水力计算复核如下表。

现状污水管水力计算表

设计管段	纳污面积 F (ha)	均日污水量 (L/s)	总变化系数 Kz	集中流量 Q2 (L/s)	污水计算流量 Q (L/s)	充满度 h/D	最大过流能力 Q _{max} (L/s)	管径 D (mm)	坡度 I (%)
进港路(疏港大道-临站三路段)南	18.4	12.46	2.42	0.00	32.08	0.50	103.41	500	3
进港路(临站三路-临站二路段)南	22.18	15.02	2.38	0.00	37.92	0.50	103.41	500	3
进站南路	11.42	7.73	2.56	0.00	20.92	0.50	57.03	400	3
临站一路(进站南路至疏港大道段)	19.36	13.11	2.41	0.00	33.57	0.50	83.95	400	6.5
临站二路(进站东路-进港路段)	36.2	24.51	2.25	0.00	58.84	0.50	168.15	600	3
临站二路(进站南路-疏港大道段)	19.5	14.67	2.38	0.00	37.14	0.50	57.03	400	3

根据上表水力计算复核结果，现状污水管均满足过水量要求。

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》及《惠州市公用事业管理局道路相关设施设计指引（试行）》第 3.1.2 条，重力流污水管最小管径不应小于 500mm，本工程除现状污水管外，起排污水管管径由于纳污面积较小，污水量小，均按照最小管径 DN500 进行设计，本项目新建污水管水力计算结果如下表。

新建污水管水力计算表

设计管段	纳污面积 F (ha)	均日污水量 (L/s)	总变化系数 Kz	集中流量 Q2 (L/s)	污水计算流量 Q (L/s)	充满度 h/D	最大过流能力 Q _{max} (L/s)	管径 D (mm)	坡度 I (%)
中兴六路(疏港大道-临站三路段)	13.01	8.81	2.52	0.00	23.51	0.50	168.87	500	8
中兴六路(临站三路-临站二路段)	29.82	20.19	2.30	0.00	49.45	0.50	133.50	500	5
中兴六路(临站二路-临站一路段)	7.95	5.38	2.66	0.00	15.12	0.50	133.50	500	5
进站东路(临站二路-临站一路段)	11.72	7.94	2.55	0.00	21.41	0.50	146.24	500	6
进港路(疏港大道-临站三路段)北	4.31	2.92	2.84	92.59	101.33	0.60	138.95	500	3
进港路(临站三路-临站二路段)北	2.46	1.67	3.03	0.00	5.29	0.50	133.50	500	5
临站一路(中兴六路至进站东路)	44.84	30.36	2.20	92.59	163.89	0.50	168.15	600	3
惠港路(临站一路-临站二路)	55.96	37.89	2.15	92.59	179.57	0.60	225.95	600	3
临站二路(惠港路-中兴六路段)	114.88	77.78	1.98	0.00	165.85	0.50	217.09	600	5
临站二路(中兴六路-进站东路段)	80.39	60.48	2.04	0.00	132.32	0.50	217.09	600	5
临站二路(进港路-进站南路段)	14.4	10.83	2.46	0.00	28.30	0.50	157.96	500	7

根据上表计算，除临站一路（中兴六路至进站东路）、惠港路（临站一路-临站二路）和临站二路（惠港路-中兴六路段）和临站二路（中兴六路-进站东路段）设计 DN600 污水管外，其余新建管均采用 DN500。

4.6.3.6 污水管道方案设计

依据相关规划，污水最终排入规划建设的荃湾污水处理厂进行处理。考虑后期企业入驻污水要有出路，且现状应急污水处理设施处理量不满足后期片区内污水处理的需求，需将规划污水处理厂与本工程同步实施建设，

结合工程道路竖向设计的实际情况和控规，本次设计的污水管道的布置方案具体如下：

(1) 惠港路(临站二路至临站一路)市政工程: 设计 DN600 污水管自东向西排放至规划污水管。

(2) 中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程: 设计 DN400 污水管, 自西向东排, 其中疏港大道至临站三路段排向临站三路规划污水管; 临站三路至临站二路段排向临站二路新建 DN600 污水管; 临站二路至临站一路段排向惠港路新建 DN600 污水管。

(3) 进站东路(临站二路至临站一路)市政工程: 设计 DN500 污水管, 自西向东排放至临站一路新建污水管。

(4) 进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程: 设计 DN500 污水管, 自西向东排放至临站二路现状雨水管, 现状污水井盖提升加固。

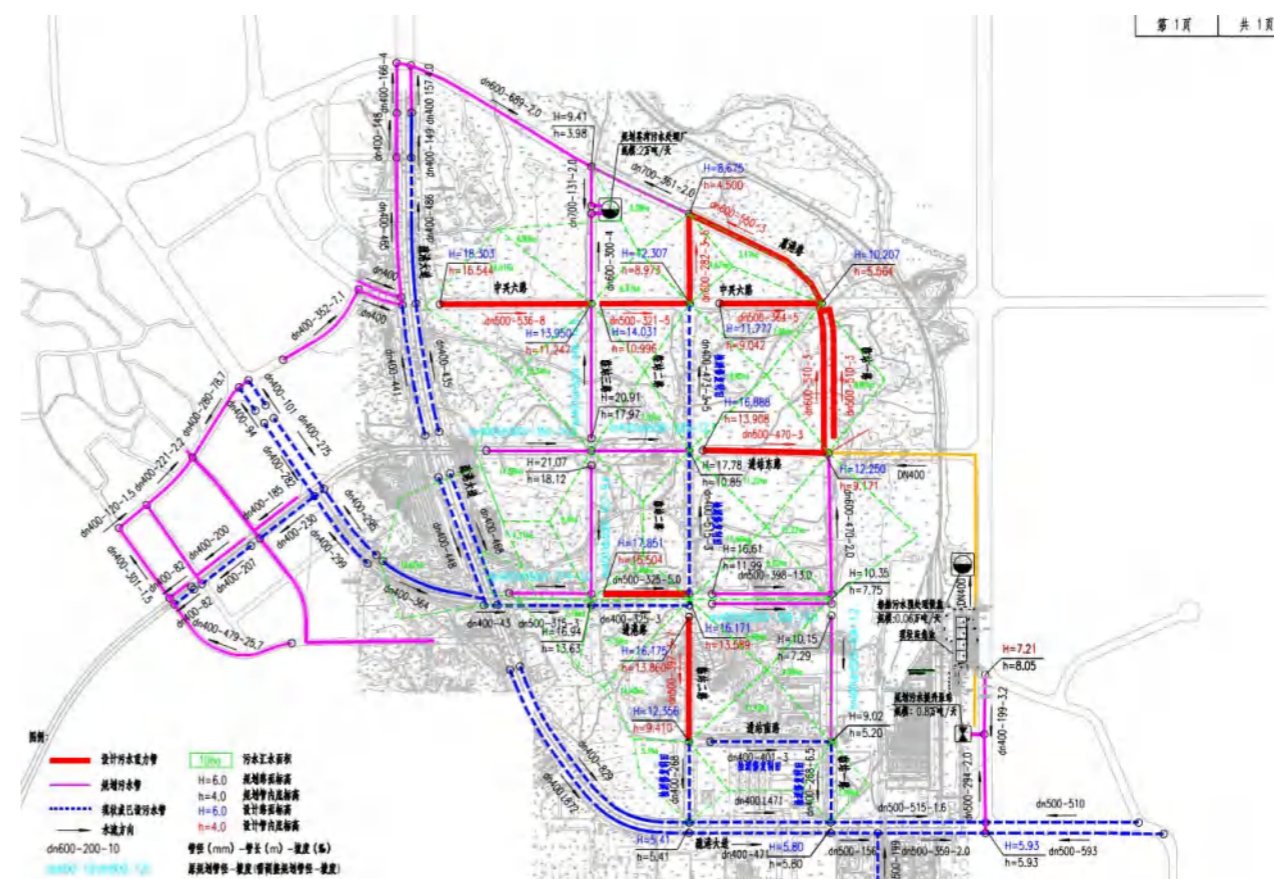
(5) 进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程: 现状沿线有 DN400 污水管, 自西向东排至临站一路, 对污水井盖提升加固。

(6) 临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程: 包括改造段和新建段, 临站二路(惠港路至中兴六路段)新建段设计 DN600 污水管, 自南向北排至惠港路; 临站二路(进港路至进站南路段)新建段设计 DN500 污水管, 自北向南排至现状污水管; 改造段均对现状污水井盖提升加固。

(7) 临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程: 结合道路断面设计及油管位置, 本段西侧设计 DN600 污水管、东侧设计 DN500 污水管自南向北排至中兴六路设计污水管。

(8) 临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造工程: 现状沿线有 DN400 污水管, 自北向南排放至疏港大道现状污水管, 对现状污水井盖提升加固。

本次利用的现状污水管道均做检测修复措施, 由业主单独委托有资质单位进行检测, 本项目暂定对有缺陷的管道进行修复。污水管利旧修复管段为进港路、临站二路(中兴六路~进港路)、临站二路(进站南路~疏港大道)、进站南路、临站一路(进站南路~疏港大道)。



污水方案图

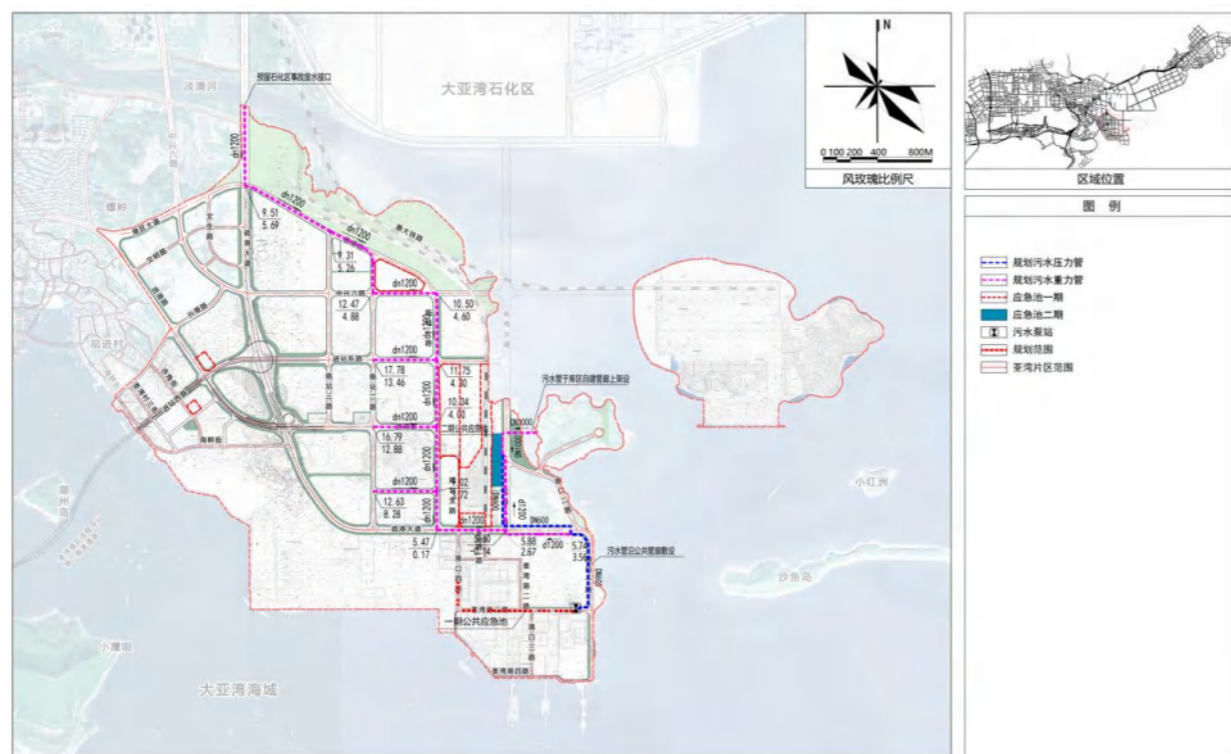
4.6.4 应急污水管道工程

4.6.4.1 应急污水现状

根据现场踏勘及收集资料, 本项目 8 条路, 除 4 条现状路升级改造路外, 其余 4 条均为新建道路, 新建及改造路沿线均没有应急污水管

4.6.4.2 应急污水规划

根据《惠州大亚湾荃湾片区部分道路交通系统及 HZ-DYW-02-08-01-08 等地块控制性详细规划》, 本项目应急污水管道规划分别位于临站二路(中兴六路至惠港路)、中兴六路(临站二路至临站一路)、临站一路(进站东路至中兴六路)、进站东路(临站二路至临站一路)、进站南路(临站二路至临站一路)、临站一路(进站南路至疏港大道), 规划管径均为 DN1200。

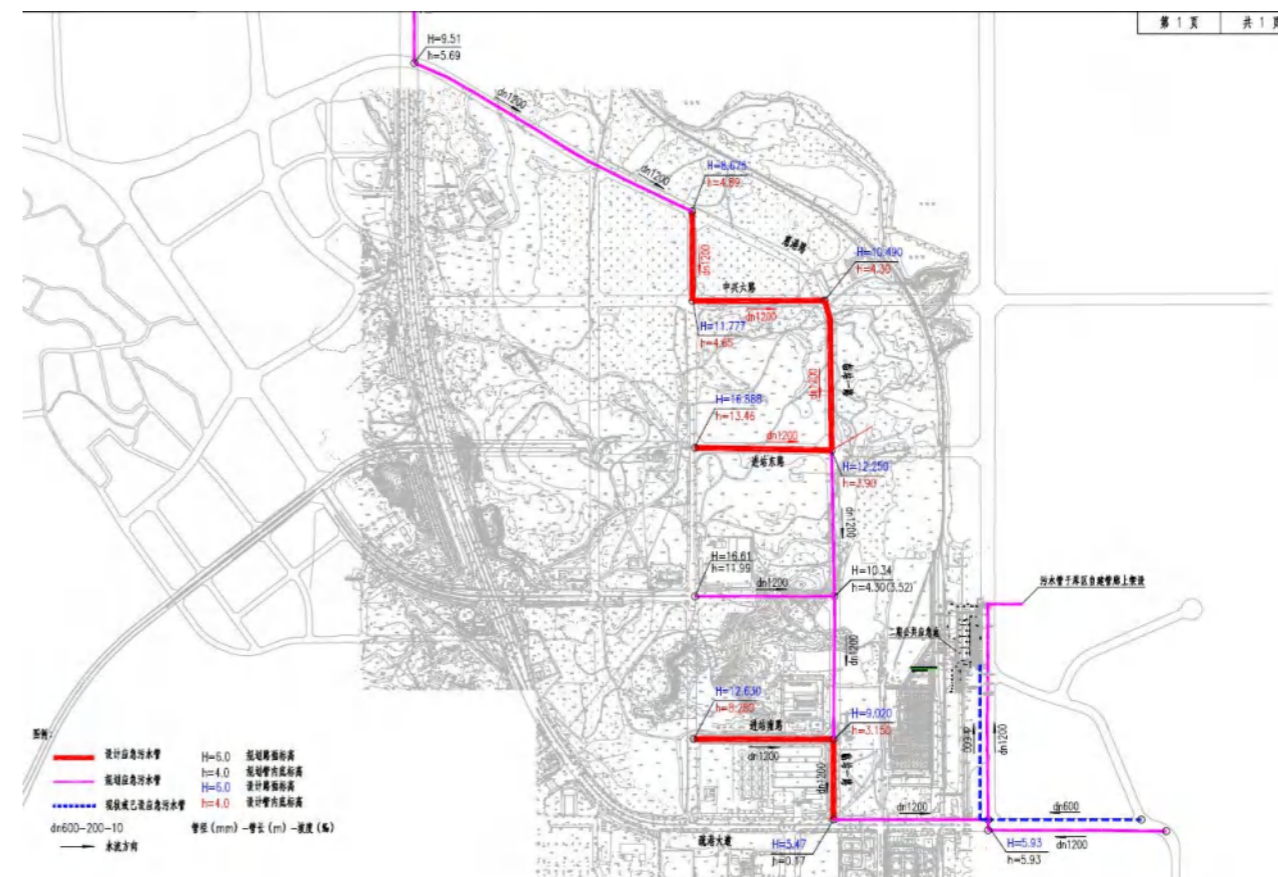


应急污水规划图

4.6.4.3 应急污水管道方案设计

结合工程道路竖向设计的实际情况和控规,本次设计的应急污水管道的布置方案具体如下:

- (1) 临站二路(中兴六路至惠港路): 设计 DN1200 应急污水管位于东侧侧分带, 自北向南排, 排向中兴六路新建 DN1200 应急污水管。
- (2) 中兴六路(临站二路至临站一路): 设计 DN1200 应急污水管位于南侧侧分带, 自西向东排, 排向临站一路新建 DN1200 应急污水管。
- (3) 临站一路(进站东路至中兴六路): 设计 DN1200 应急污水管位于东侧退让带, 自北向南排, 排向临站一路南段规划 DN1200 应急污水管。
- (4) 进站东路(临站二路至临站一路): 设计 DN1200 应急污水管位于南侧侧分带, 自西向东排, 排向临站一路规划 DN1200 应急污水管。
- (5) 进站南路(临站二路至临站一路): 设计 DN1200 应急污水管位于南侧侧分带, 自西向东排, 排向临站一路设计 DN1200 应急污水管。
- (6) 临站一路(进站南路至疏港大道): 设计 DN1200 应急污水管位于东侧侧分带, 自北向南排, 排向疏港大道规划 DN1200 应急污水管。



应急污水方案图

4.7 电气工程

4.7.1 设计依据

- (1) 《城市电力规划规范》(GB/50293-2014);
- (2) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016);
- (3) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- (4) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018);
- (5) 《城市电力电缆线路设计技术规定》(DL/T5221-2016);
- (6) 《中国南方电网公司标准设计 V2.1》;
- (7) 《广东电网规划技术导则》;
- (8) 本院道路、交通、给排水等专业提供的设计文件。

4.7.2 工程概况及设计范围

本工程为中兴六路(疏港大道至临站一路)、进港路(临站三路至临站二路)、进站南路(临站二路至临站一路)、临站二路(惠港路-疏港大道)、惠港路(临站二路至临站一路)、临站一路(中兴六路至进站东路)(进站南路至疏港大道)、进站东路(临站二路至临站一路)共 8 条路

的电力管沟设计，道路位于位于惠州大亚湾荃湾港区，疏港大道东北侧，淡澳河南侧，包含新建及升级改造道路。

4.7.3 现状分析

(1) 沿现状进港路北侧、北段临站二路西侧人行道下有 $2 \times (1.2\text{m} \times 1.2\text{m})$ 电缆双沟，且位于进港路与临站二路西北角为现状 110kV 荃湾变电站。

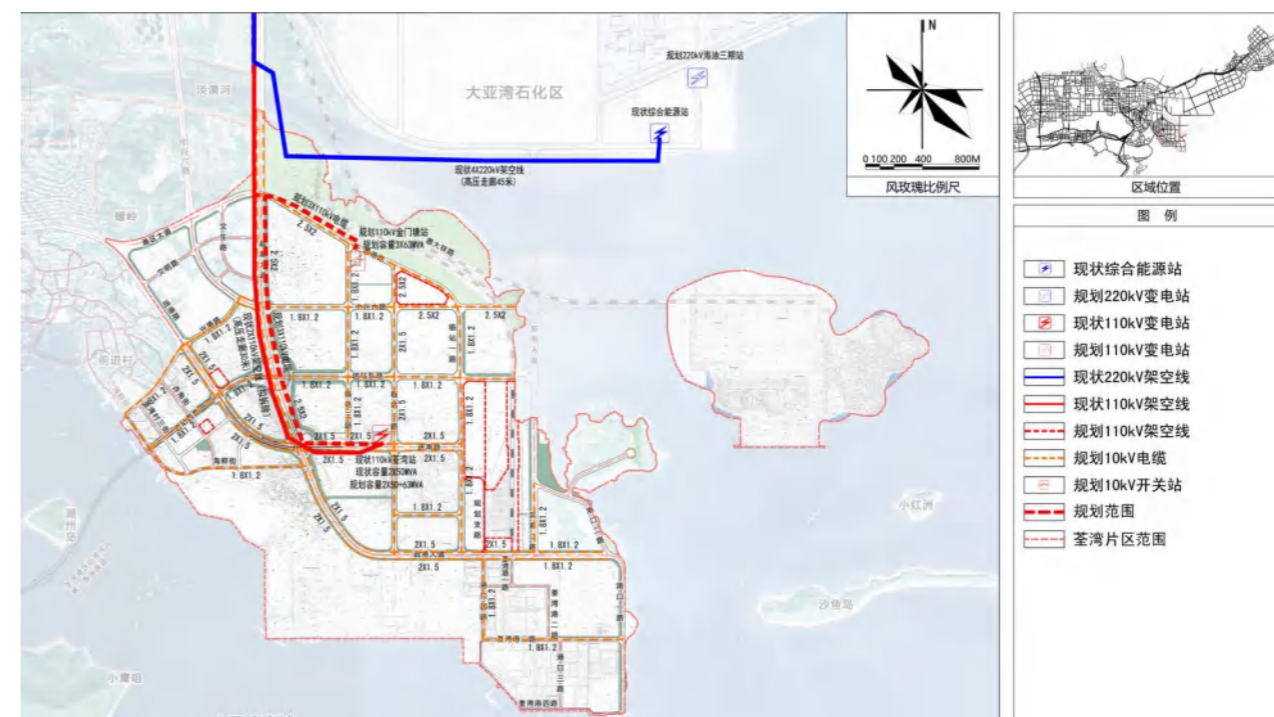
(2) 沿现状南段临站二路西侧人行道下有 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 电缆单沟。

(3) 因考虑现状电缆沟不易迁改，进港路北侧、北段临站二路西侧、南段临站二路西侧保留现状电缆沟，其余按规划新建电缆沟。

4.7.4 电力规划

依据《大亚湾荃湾港区控制性详细性规划》，本项目路段涉及规划电缆沟尺寸分别有 $1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$ 、 $2.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ 、 $2.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，具体分布如下表所示。

序号	项目名称	道路等级	红线宽度	规划电缆沟	电缆沟容量
1	中兴六路(疏港大道至临站一路)市政工程	主干路	36	$1.8\text{m} \times 1.2\text{m} / 2.5\text{m} \times 2.0\text{m}$	二十四线电缆沟
2	进站东路(临站二路至临站一路)市政工程	次干路	36	$1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$	十六线电缆沟
3	进港路(临站三路至临站二路)升级改造工程	主干路	40	$2 \times (2.0\text{m} \times 1.5\text{m})$	二十四线电缆沟
4	进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程	支路	36	$1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$	八线电缆沟
5	临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程	次干路	36	$2.0\text{m} \times 1.5\text{m} / 2.5\text{m} \times 2.0\text{m}$	十六线电缆沟
6	惠港路(临站二路至临站一路)市政工程	主干路	36	$2.5\text{m} \times 2.0\text{m}$	二十四线电缆沟
7	临站一路(中兴六路至进站东路)市政工程	主干路	36	$1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$	二十四线电缆沟
8	临站一路(进站南路至疏港大道)升级改造	主干路	39.5	$1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$	二十四线电缆沟



电力工程规划图

4.7.5 电力方案设计

(1) 现状进港路、临站二路路段已存在电缆沟，根据现状踏勘电缆沟基本完好，且沟内存在周边厂区运行电缆，不易迁改。本次设计保留现状电缆沟不变。

(2) 现状进站南路、临站一路人行道升级改造，本次拟按规划新建电缆沟。

(3) 其余新建道路，本次拟按规划新建电缆沟。

(4) 电缆规模根据道路等级进行设计，主干路按二十四线电缆，次干路按十六线电缆，支路按八线电缆。

(5) 电缆沟的支架水平间距为 0.8m ，沿沟两侧交错布置。路口处改为电力横过管，电力管道均采用玻璃纤维增强塑料电缆导管，过机动车道管顶埋深不小于 0.7m ，且需采用混凝土包封。

(6) 为防止电缆沟及人孔井内积水，要求在沟内最低点及衔接井底设置排水管，以此为基点每隔一雨水井设置排水管，排水管采用塑料增强管 $\text{uPVC}-\phi 150$ 按大于或等于 1% 坡度将沟内积水排至就近雨水井，积水坑出口加格栅，避免杂物堵塞排水管。

4.7.6 电力管沟规模

(1) 本设计电力管沟与其他地下管线统一安排，通道的宽度、深度应考虑远期发展的要求，与市政建设协调建设综合通道。

(2) 满足方便施工，运行维护的需要，并避免道路多次重复开挖。

(3)本工程当电力排管穿越路口交叉处时,采用埋管形式敷设 24 根 BWFRP- \varnothing 175 \times 6 \times 6000 连续纤维在线完整编织缠绕拉挤一次成型保护管作电力过路保护管,直埋于车行道下,并采用砼包封。每隔 200 米预留 12 根过路排管。新建排管两端管口应配置专业封堵装置,防止淤泥杂物堵塞管道。

(4)电力排管统一敷设在道路东、南侧人行道下,位置详见管线布置标准横断面图。电力排管横跨道路的电力电缆管采用壁厚为 6 的玻璃纤维编绕拉挤保护管直埋车行道下,过路排管埋设最小覆土深度不小于 0.7 米(路面与管顶距离),并采用砼包封保护,并在过路管两端设工作井。

本次电力排管及过路排管均建设在新建道路人行道或车行道下,由道路工程进行软基处理后反开挖建设。

4.7.7 电力管沟设置

(1)本工程电力管沟工程主要依据《供电局 20kV 及以下配网基建工程典型设计》(2018 年版)设计,并依照、遵循其他国家规范及标准进行设计。

(2)本电力管沟工程应于与其它专业的地下管线一起,与道路和市政工程同时施工,一次性完成电力排管土建工程,避免多次重复开挖道路,电力电缆可根据实际需要,分期敷设。

(3)电力电缆与其他各类管道、建(构)筑物等相互间容许最小水平净距离及垂直净距离应符合规范《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)中表 2.2.9、2.2.12,以及其他相关规范规定。

◆ 电缆沟设计、施工要求

(1)本工程设置的电缆沟为沉底敷设在人行道下的电缆沟。

(2)电缆沟内每隔两米安装 1 个滚动承缆装置。直线段每 5 个无侧轮间隔设置 1 个全轮。转弯位受水平侧向拉力的滚动承缆装置需采用全轮。滚动轮需采用钢管陶瓷增强阻燃 PP 复合材料。

(3)沉底电缆沟宜每隔 20 米设置检查井一个,每隔 60 米设置电缆工作井一个。

(4)电缆沟排水措施,每个电缆井设置一个 400x400mm 集水坑,并采用 HDPE \varnothing 200 排水管,就近排入市政排水管网雨水井。

(5)电缆沟在人行道上每隔 10m 处设置电缆标志牌;在泥土地面或绿化带,沿电缆走向每隔 20m 设置一个水泥电缆标志桩。电缆转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志牌或水泥电缆标志桩。所有电缆井口均设置电缆标志牌。

(6)电缆构筑物应满足防止外部进水,渗水的要求,当对电缆沟底部低于地下水位或电缆沟与工业水管沟并行邻近时,加强电缆构筑物防水处理;当电缆沟与工业水管沟交叉时,电缆沟位于工业水管沟的上方;

(7)当电缆沟出现高差的情况下,需进行放坡处理,放坡坡度不宜大于 15°。

(8)电缆盖板的尺寸以及承载力按照图纸要求而定。

(9)电缆沟盖板均采用钢筋混凝土材料,并按荷载等级分为行人、行车。

(10)电缆沟盖板须增加防盗功能。

(11)在电缆井旁设置隔板,一段电缆沟只能设置一块隔板,在隔板中上方设置不锈钢丝网(304 不锈钢,孔宽 25mm,丝径 1.5mm),保持电缆沟内通风。隔板混凝土强度等级 C30,隔板厚度为 80mm,板的配筋为双层双向 10@150。隔板预留直径 \varnothing 160 圆孔并进行 R0.5mm 倒角处理,预留圆孔中心与支架对应,方便电缆穿过圆孔后在滚动承缆装置上敷设。最上一层圆孔敷设光缆,其余各层圆孔敷设电缆。

(12)电缆沟内左右两侧的最上层靠墙的电缆支架上各明敷一条 50 \times 5 的热镀锌扁钢作为电缆沟通长接地干线,该接地干线需与其底部的电缆支架托臂及其侧面的支架立柱可靠连接。只有单侧有支架的电缆沟只需在支架侧敷设接地干线。明装接地线需油成黄绿相间颜色。电缆沟两侧的通长接地干线要求每隔 30 米左右做一次等电位连接,该等电位接地带采用 50 \times 5 热镀锌,通过膨胀螺栓固定在电缆沟地面上。每 100 米设置一个垂直接地极,采用 \varnothing 16 热镀锌圆钢,埋深 5 米。在电房处接入电房接地网。接地体(线)的焊接应采用搭接焊,其搭接长度必须符合《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169 规定。地网接地电阻要求不大于 4 欧,若达不到要求需加大地网范围或添加符合环保要求的降阻剂。

◆ 人行道下的电力排管设计、施工要求

(1)本工程设置的电力排管为敷设在人行道下的电缆保护管。

(2)电缆排管每隔 2 米设置管枕用于固定每根保护管,使用 HDPE(高密度聚乙烯)材质。电排管靠建筑物一侧最上层的第一根保护管为光缆敷设专用管,颜色为蓝色,材质及尺寸同其它保护管。

(3)电缆排管直线段每隔 50m 设置一个工作井(直线井),每隔 200m 设置一个直线长井,每隔 250m 设置一个光缆盘缆井,均设置在人行道上。

(4)每个电缆井设置一个 400x400mm 集水坑,并采用 HDPE \varnothing 200 排水管,就近排入市政排水管网雨水井。

(5) 电缆排管在人行道上每隔 10m 处设置电缆标志牌；在泥土地面或绿化带，沿电缆走向每隔 20m 设置一个水泥电缆标志桩。电缆转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志牌或水泥电缆标志桩。所有电缆井口均设置电缆标志牌。

(6) 电缆构筑物应满足防止外部进水，渗水的要求，当对电缆沟底部低于地下水位或电缆沟与工业水排管并行邻近时，加强电缆构筑物防水处理；当电缆排管与工业水排管交叉时，电缆排管位于工业水排管的上方；

(7) 电缆井盖板的尺寸以及承载力按照图纸要求而定。

(8) 电缆井盖板均采用钢筋混凝土材料，并按荷载等级分为行人、行车。

(9) 电缆井盖板须增加防盗功能。

4.8 智慧交通工程

4.8.1 设计依据与设计规范

- (1) 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）
- (2) 《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GAT 496-2014）
- (3) 《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》（GAT 497-2016）
- (4) 《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》（GAT 832-2009）
- (5) 《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》（GA/T 1202-2022）
- (6) 《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）
- (7) 《道路交通信号控制机》（GB25280-2016）
- (8) 《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886--2016）
- (9) 《道路交通信号灯》（GB14887-2011）
- (10) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (11) 《通信管道与通道工程设计规范》（GB 50373-2006）
- (12) 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- (13) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）

4.8.2 建设内容

本项目设置智慧交通系统，主要建设内容如下：

- (1) 交通视频监控系统
- (2) 闯红灯自动记录系统
- (3) 交通信号控制系统

(4) 交通检测系统

(5) 附属设施，如通信和管道设施、供电设施等

4.8.3 交通视频监控系统

视频监控系统通过安装在道路上的监视设备，对道路交通流量、车流密度、道路使用状况以及车辆违法行为进行全天候监测，为交通安全管理和决策服务。视频监控系统分为前段采集单元、传输单元以及后台处理存储单元。前段采集单元为高清网络摄像机，实时捕捉道路上动态交通流，并形成数字信号，通过网线传至光纤收发器；传输通道为光纤通信；后台处理单元可将这些图像数据经过高清解码器输出到电视墙上，同时进行存储备份；后台处理单元设置在交管局交通监控中心。

(1) 设置原则：

本项目中的主、次干路，交通监控系统等级为III级，在各交叉口设置监控点位（项目中支路与主、次干路相交，故交通监控系统等级统一按照III级设置）。

(2) 设置位置：

根据交叉口道路条件，一般设置在渠化岛或交叉口一角。

地面路段上一般主要设置在机非分隔带或道路两侧距路缘石 10~20cm 处。

(3) 功能要求

①、全天候高清视频录像

通过变倍视频监控覆盖范围 ≥ 400 米，并能够保证夜间成像效果。视频流需实时传输至中心存储设备进行录像存储，存储时间长度建议 ≥ 15 天。摄像机的图像分辨率应 ≥ 400 万像素、帧率应 ≥ 25 fps且可调、最低照度彩色应 ≥ 0.0003 Lux，黑白应 ≥ 0.0001 Lux 中的要求。视频图像质量应达到《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198-2011）的要求。视频信号格式与编码应按照《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T28181-2022）的要求，可采用 MPEG4、H.264 和 H.265 等主流图像编码格式。

②、图像防篡改功能

视频监控的原始图像和视频流信息应避免在传输、存储、处理等过程中被人为或程序篡改。

③、云镜控制功能

至少具备监控前端设备切换、云台/快球控制器方向控制、焦距调节、镜头缩放、光圈调节、预置位设置、雨刷和电源开关控制、自定义辅助开关控制、监控前端设备锁定与解锁、云台/快球控制器的参数设定等功能。

④、网络远程维护功能

前端视频采集设备应预留时间校正接口、参数设置接口、运行情况的诊断接口和恢复接口，前端设备进行设置、调试及维护。管理员可以实时查看前端设备的运行状态。可通过网络远程维护、远程设置和远程升级等功能。

⑤、违法视频检测功能

采用动态视频检测技术，能自动检测到机动车违法停车行为，违法照片能清晰地反映“禁停标志、车型、车牌、时间、地点”等违法车辆的基本情况。

⑥、图像抓拍

可以对当前监控的图像进行抓拍，抓拍的图像支持保存在用户指定的抓拍路径。

⑦、违法检测区域自定义功能

违法检测区域由用户在操作界面上自定义，可灵活设置。检测区域可以包括多条车道和多个方向，可在摄像机覆盖范围进行任意定义。

⑧、手动进行违法抓拍功能

在操作平台上，在设置系统自动进行抓拍的同时，亦可以通过切换人工手动进行违法抓拍。当系统设置为人工手动违法抓拍时，自动检测系统暂停工作，由人工通过控制键盘或者软件控制界面对球机进行控制操作及抓拍。系统提供自定义快捷键，以保证最高效率对违法行为进行取证。

⑨、报警联动

当有特殊警情时，实现自动报警并在监控中心发出警示声音，并具备现场录音录像存储等功能。

(4) 安装要求

一般路段或交叉口宜选用高 9m 的杆件。具体尺寸可根据工程实际情况进行确定。

采用悬臂杆安装时，悬臂杆长度宜不超过 6m。具体尺寸可根据工程实际情况进行确定。



路口交通监控设施示意图

4.8.4 闯红灯自动记录系统

闯红灯自动记录系统也称电子警察系统，主要对交叉口闯红灯、不按导向车道行驶、逆行、压线、实线变道、未礼让行人、违法占用公交专用道等违法行为进行监测记录。

系统主要由前端抓拍设施、通信网络及后台接入存储设备等组成。前端抓拍设施至少应配置高清视频摄像机、补光灯、室外机箱、前端管理主机、交换机、光纤收发器、杆件及线缆等。对路口闯红灯行为进行监测时，应配置信号灯检测器。每 3 条车道宜配置一台 900 万像素或以上高清视频摄像机，每条车道宜配置一台补光灯。

(1) 设置原则：

所有灯控交叉口（包括右转车道）、路段灯控人行横道均应设置。

(2) 设置位置：

前端设备一般设置于具有立杆条件的进口道停车线或抓拍点后 15-30m 处。

(3) 功能要求

系统应具备机动车压线、实线变道、逆行、不按规定车道行驶、不按导向车道行驶、路口滞留、绿灯停车、违法掉头、占用黄网格、禁货、大弯小转、越线停车等交通违法行为检测及违法抓拍取证功能，且须具备违法取证事件录像回传功能。

系统应对上述交通违法行为进行抓拍，同时保存记录机动车违章过程的视频流。记录机动

车交通违法行为过程的视频时间应大于 10s, 在视频流能清晰辨别机动车交通违法行为过程证据等。视频流采用 GB/T28181 标准格式编码, 图片、视频编码格式应符合 GA/T832-2014 的要求。

①、车辆捕获功能

a) 在各种时段、各种环境光及各种天气下, 对通过路口的所有车辆进行抓拍。能够记录至少 1 张机动车特写图片, 并获得清晰、可辨的前排司乘人员人脸信息。

b) 应以视频触发为主, 在天气晴朗无雾, 白天环境光照度不低于 200lx, 夜晚辅助光照度不高于 30lx 的情况下进行测试: 白天准确率 $\geq 99\%$, 晚上捕获率 $\geq 99\%$, 车辆图像捕获时应不受雨、雪、雾等天气、环境光和相邻车道通行车辆的影响, 空拍和重拍的图像记录应小于 3%, 并且不发生骑线行驶车辆漏拍的情况。

②、智能补光功能

补光装置应符合《交通技术监控成像补光装置通用技术条件》(GB/T 1202-2014) 等标准要求, 且不影响道路上驾驶员的正常行驶。各种环境光和气候条件下, 可以拍摄到清晰、可辨的图片, 确保车身、车牌和车型等信息都清晰可辨。

③、车辆牌照自动识别功能

a) 依照《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833-2016) 中的要求对机动车实现号牌自动识别; 支持对《中华人民共和国机动车号牌》(GA36-2018) 规定的号牌(摩托车号牌、低速车号牌、临时号牌、拖拉机号牌除外)、武警汽车号牌和军队汽车号牌、港澳号牌等自动识别, 同时支持对新能源号牌的识别。

b) 在天气晴朗无雾, 白天环境光照度不低于 200lx, 夜晚辅助光照度不高于 30lx 的情况下进行测试: 白天准确率 $\geq 99.9\%$; 夜晚准确率 $\geq 99.9\%$

c) 单个号牌特征的识别时间 $\leq 40\text{ms}$ 。

④、闯红灯违法行为抓拍功能

a) 系统支持车辆闯红灯抓拍, 满足《闯红灯自动记录系统通用技术条件》(GA/T832-2014) 中的功能要求。

b) 闯红灯捕获率 $\geq 95\%$, 闯红灯记录有效率 $\geq 90\%$ 。

c) 自动记录系统记录的机动车闯红灯信息应符合《道路交通管理信息代码第 31 部分: 交通违法行为分类与代码》(GA/T 16.31)、《全国道路交通管理信息数据库规范》(GA 329.3)、《交通技术监控信息数据规范》(GA 648) 的要求。自动记录系统 24h 计时误差 $\leq 1\text{s}$ 。

⑤、驾驶人面部特征记录功能

系统应具备驾驶人面部特征记录功能, 驾驶人面部的分辨率应不小于 50*50 像素点。

⑥、自动报警

具备布控缉查车辆自动报警功能。当系统识别出来的车辆号牌结果属于布控车辆时, 能生成报警信息。

⑦、数据传输

支持联网数据传输或现场数据下载功能, 支持断点续传功能。数据传输应符合《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T 28181)。网络传输通道故障时, 能在路口前端的存储介质上保存至少 7 天以上的完整数据信息, 当通信恢复以后, 临时存储的数据能自动续传, 补录到中心平台集中存储[9]。车辆违法图片信息和违法记录数据永久保存。

⑧、图像防篡改功能

原始图像信息应具备防篡改功能, 避免在传输、存储、处理等过程中被人为或程序篡改。

⑨、车身颜色识别功能

识别时间应 $\leq 100\text{ms}$ 。应具备识别车身深浅和颜色, 能识别出不少于 10 种常见车身颜色: 白、黑、红、黄、灰、蓝、绿、粉、紫、棕, 应满足《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833-2016) 的相关规定。

⑩、车型判别功能

应具备汽车、挂车、摩托车等车辆类型识别功能。对于车辆类型为汽车的车辆, 应具备至少能识别小型客(轿)车、面包车、大型客车、小型货车、大型货车、拖挂车等车辆类型。

当车辆图像特征完整的前提下, 车辆类型识别准确率 $\geq 90\%$, 车辆子类型的识别准确率 $\geq 80\%$ 。其他要求应满足《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833-2016) 的相关规定。

⑪、车标识别功能

支持车标识别和车辆子品牌识别, 应满足《机动车号牌图像自动识别技术规范》(GA/T833-2016) 的相关规定。

⑫、时钟同步要求

系统内置计时功能模块, 24h 计时误差应不超过 1.0s。

⑬、高清录像功能

系统采用 H.264、MPEG4 或 MJPEG 等主流编码标准, 并支持 OSD 信息叠加。系统应能实现 24 小时高清视频录像, 视频质量不低于 1080P, 录像中能清晰地反映车辆的颜色、车辆类型、车辆个体属性、运动轨迹、驾驶员人脸信息等, 并提供录像查询、下载等功能。

⑭、超速抓拍功能

支持分别对 12 种车型(大货车、中货车、小货车、客车、小轿车、中客车、危险品运输车、校车、面包车、环卫车、工程车、其他车型)进行不同超速比设置,可设置 12 个超速比区间。在相同道路上,设备支持根据不同的超速比设置对不同车型进行超速抓拍,并输出不同的超速抓拍结果及违法代码。白天识别准确率 $\geq 99\%$;晚上识别准确率 $\geq 99\%$

⑮、违法掉头抓拍功能

在天气晴朗无雾,白天环境光照度不低于 200lx,夜晚辅助光照度不高于 30lx 的情况下进行测试:白天捕获率 $\geq 99\%$,准确率 $\geq 99\%$;晚上捕获率 $\geq 99\%$,准确率 $\geq 99\%$ 。

(4) 安装要求

一般条件下外场监测设备可采用 L 型杆杆安装,立杆设置于路侧或主辅分隔带。

一般摄像机距路面净空高度应不低于 6.5m,附着安装或者现场安装条件有限时,摄像机距路面净空高度不得低于 5.5m。

采用 L 型杆杆安装时,横臂长度根据实际情况,按照杆件长度需达到最内侧车道的中心线为基准。

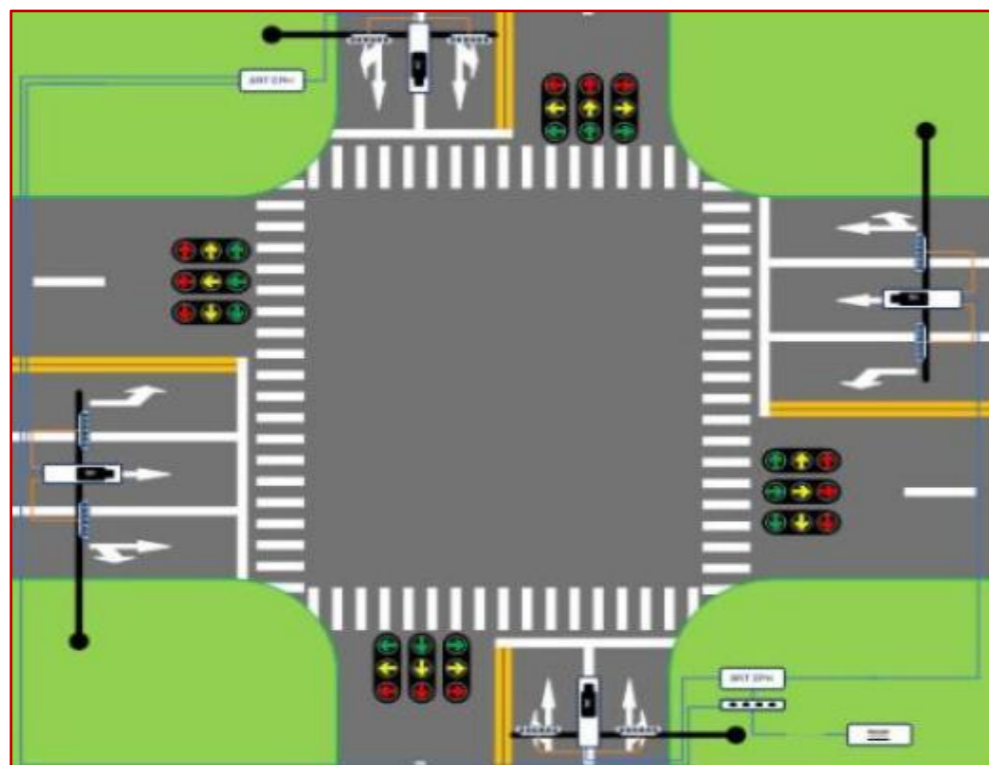


图 4.11-2 电子警察系统效果图

4.8.5 交通信号控制系统

交通信号控制系统布设于交叉口,在交叉口设置交通信号控制主机,可接入现有信号控制

平台,要求设备满足现有平台对信号机的接口要求和通信协议要求。本工程交通信号机暂时采用多时段单点定周期控制功能,未来可根据交通控制需求的变化,应用其他功能。

机动车信号灯主要采用悬臂式、立柱式、附着式三种支撑方式安装。悬臂式适用于设置在进口具有三条及以上车道道路的路口、进口具有三条以下但由于树木遮挡不宜设置立柱式的路口。立柱式适用于设置在进口具有三条以下车道且视角良好的道路路口、设置为临时的信号设施、设置为位于左前方或左右侧的增设灯。附着式适用于设置在高架路或立交桥上的信号灯、借用悬臂杆件安装辅助信号灯等情况。非机动车和人行过街信号灯可采用立柱式安装,也可附着安装在机动车信号灯杆上。

(1) 信号灯设置位置:

主控信号灯的设置方式参照 GB14886-2016《道路交通信号灯设置与安装规范》的规定,并优先设置在出口右侧(立柱式)或出口上方(悬臂式)。

本项目在各交叉口设置信号灯。

4.8.6 交通检测系统

(1) 系统构成

系统可提供车速、车流量、车道占有率、平均车速、车辆排队长度等信息,通过雷达可实时获悉路况信息,从而判别出交通道路拥堵、异常等事件,为信号控制、交通信息发布、交通管理以及统计分析提供数据支撑。

(2) 设置原则

在重点的灯控交叉口设置,与交叉口的监控摄像机同杆。

(3) 功能要求

最远检测距离 $\geq 200\text{m}$,最大可检测车道数应 ≥ 6 条车道。能跟踪区域内所有车辆的行为轨迹,真实量化还原路况状态,提供精准的存在检测、感应检测、单车实时速度、车辆位置等信息,同时提供精准的多断面的车流量、平均速度和占有率等交通流统计数据,以及对区域内多种车辆的异常事件报警。

①、数据采集功能

具备自动按车道、车型采集交通流数据的功能,采集的数据包括交通流量、速度、占有率、车头时距、车型等。采集周期为 5 秒~60 秒可调。

②、数据预处理功能

采集设备能够对交通流数据进行相应的预处理,包括数据格式转换、丢失数据的识别、错

误数据的识别、数据修复纠错和平滑处理；在通信中断的情况下，采集设备能够将预处理后的交通流数据、设备状态数据存储在本数据库，通信恢复后自动上传至服务器。

(4) 安装要求

- ①、同一路段设置多点检测器时，应注意设备间距，以避免同一频段的微波相互干扰。
- ②、检测器的检测区域不应有明显遮挡，如：钢筋混凝土建筑物、金属板、茂密树冠等。
- ③、安装高度宜为相对检测路面 4.5m~7m，若采用正向安装在道路正上方时需保证净空高度不低于 6.5 米。

4.8.7 管道和光缆附属设施

交通管理设施通信采用链路式，传输系统主要包括光缆、光纤收发器、工业以太网交换机等设备。本项目采用 48 芯监控光缆作为主干光缆。外场监控高清视频图像及监控数据采用 IP 化方式，通过光纤收发器点对点汇聚至交叉口交换机，再通过租用运营商网络上传至智能交通指挥中心。地面层纵向交通管道沿道路双侧埋设，全线沿线敷设 2 根 $\phi 110$ PE 管，每隔约 50m 预留一处手孔，在每个设备基础附近设置一处手孔，过路管线采用 $\phi 114$ 镀锌钢管，考虑到平交口设备较多，平交口过路钢管均为 4 根。

管道埋设深度应满足《通信管道与通道工程设计规范》（GB50373-2019）相关要求，管道的埋深不小于 70cm。预埋时，应根据道路情况对基础进行处理，利用素土/细砂填充均匀、夯实，并用适量混凝土回填，预埋时管内穿 10#铁丝。

4.8.8 供电设施

交通管理外场设备布置特点为点位较分散、单点负荷较小，宜按三级负荷设计。

根据惠州市监控系统建设特点，外场监控设备、平交口处监控摄像机和电子警察均引至就近的照明箱变。

低压电缆采用 YJV 型电缆，穿管敷设，横穿道路时穿 $\phi 114$ 镀锌钢管保护；壁挂机箱到监控设备采用 YJV-0.6/1KV 3*6 mm² 电缆。壁挂机箱到补光灯设备采用 RVV -3*2.5mm² 电缆。电缆线应满足设备负载的功率要求，铜芯、绝缘强度不小于 100M Ω 。应根据载流量及电压降计算结果，确定设备配置线缆线径，部分供电距离较远设备应适当加大线缆线径。

4.9 管线保护

为保护现状石油管线，本项目新建 6 处钢筋混凝土盖板涵。涵洞设置一览表如下：

涵洞设置一览表

桩号	结构类型	交角(°)	孔数×孔径(孔×m)	涵洞长度(m)	备注
----	------	-------	------------	---------	----

ZXLK0+054.115	钢筋砼盖板涵	79	1-4.0×1.0	56	油管保护涵
LZ2K2+014.500	钢筋砼盖板涵	92	1-4.0×1.0	92	油管保护涵
LZ1K0+259.716	钢筋砼盖板涵	89	1-4.0×1.0	100	油管保护涵
ZXLK1+379.599	钢筋砼盖板涵	90	1-6.0×4.0	76	油管保护涵
LZ1K1+018.968	钢筋砼盖板涵	90	1-6.0×1.6	64	油管保护涵
LZ1K0+989	钢筋砼盖板涵	90	1-6.0×1.6	20	油管保护涵

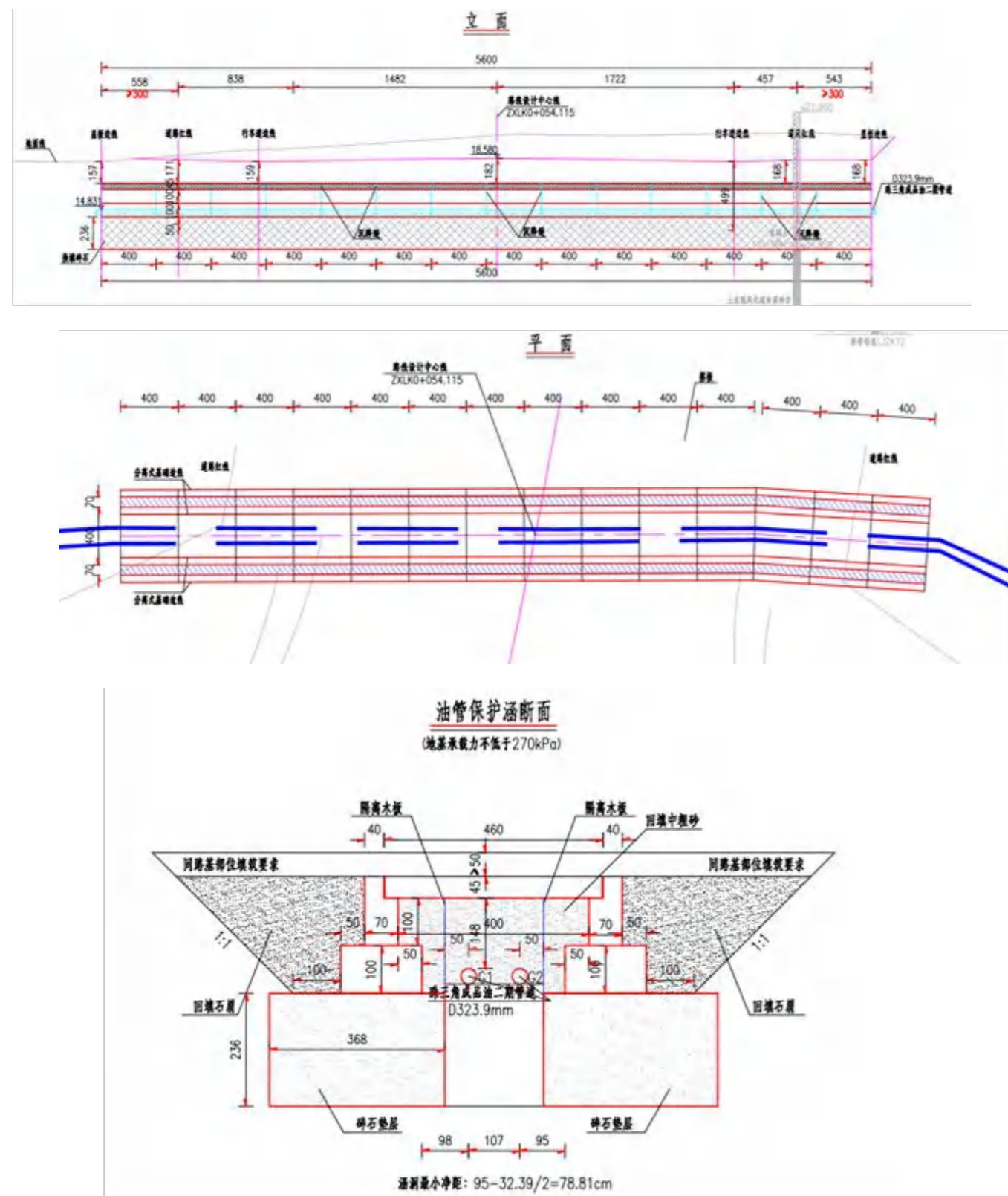
4.9.1 技术标准与规范

- (1) 《公路工程技术标准》JTG B01-2014；
- (2) 《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015；
- (3) 《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020；
- (4) 《公路圬工桥涵设计规范》JTG 3361-2025；
- (5) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018；
- (6) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》JTG/T 3310-2019；
- (7) 《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019；
- (8) 《公路工程抗震规范》JTG B02-2013；
- (9) 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020；
- (10) 三部委《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发(2015)

36 号。

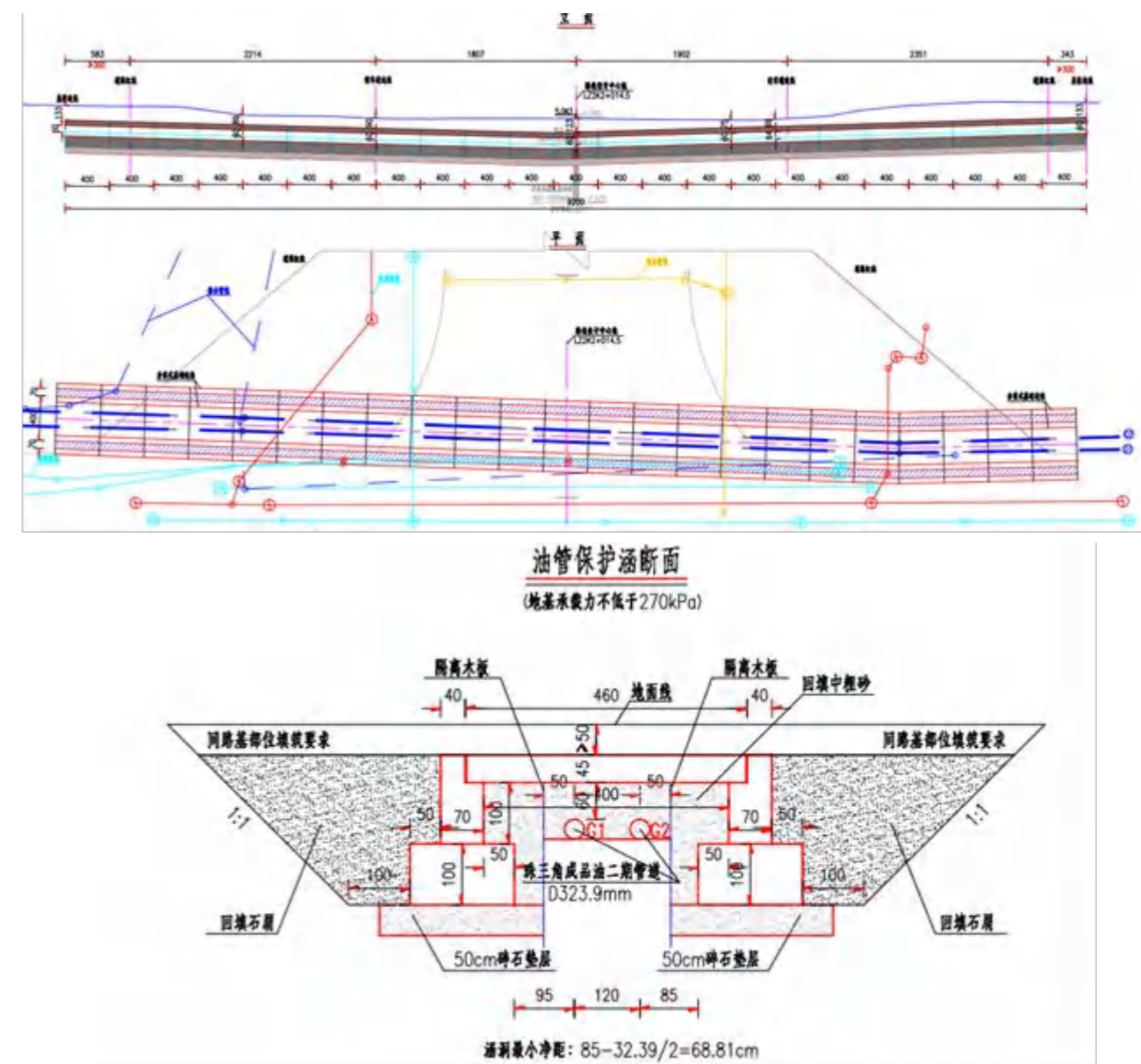
4.9.2 石油保护涵设计

(1) ZXLK0+054.115 钢筋混凝土盖板涵，本涵为珠三角成品油二期管道保护涵，位于中兴六路（疏港大道-临站一路）上，要求输油管道顶部至盖板底部距离不小于 60cm。涵身基础底标高应低于管线底标高。盖板长度不小于规划用地范围宽度以外 3m。由于未准确测出 G1、G2 石油管道各位置具体埋深，结合既有探坑开挖数据，管道埋深 3.5m，本涵可按暗涵设计，本涵尺寸暂定为 1-4×1m，涵长 56m，涵顶填土高度 1.57~1.82m。建议施工前向权属单位安全交底，准确定位管道位置，探测石油管道管顶标高及埋深后进行设计。涵洞布置如下：



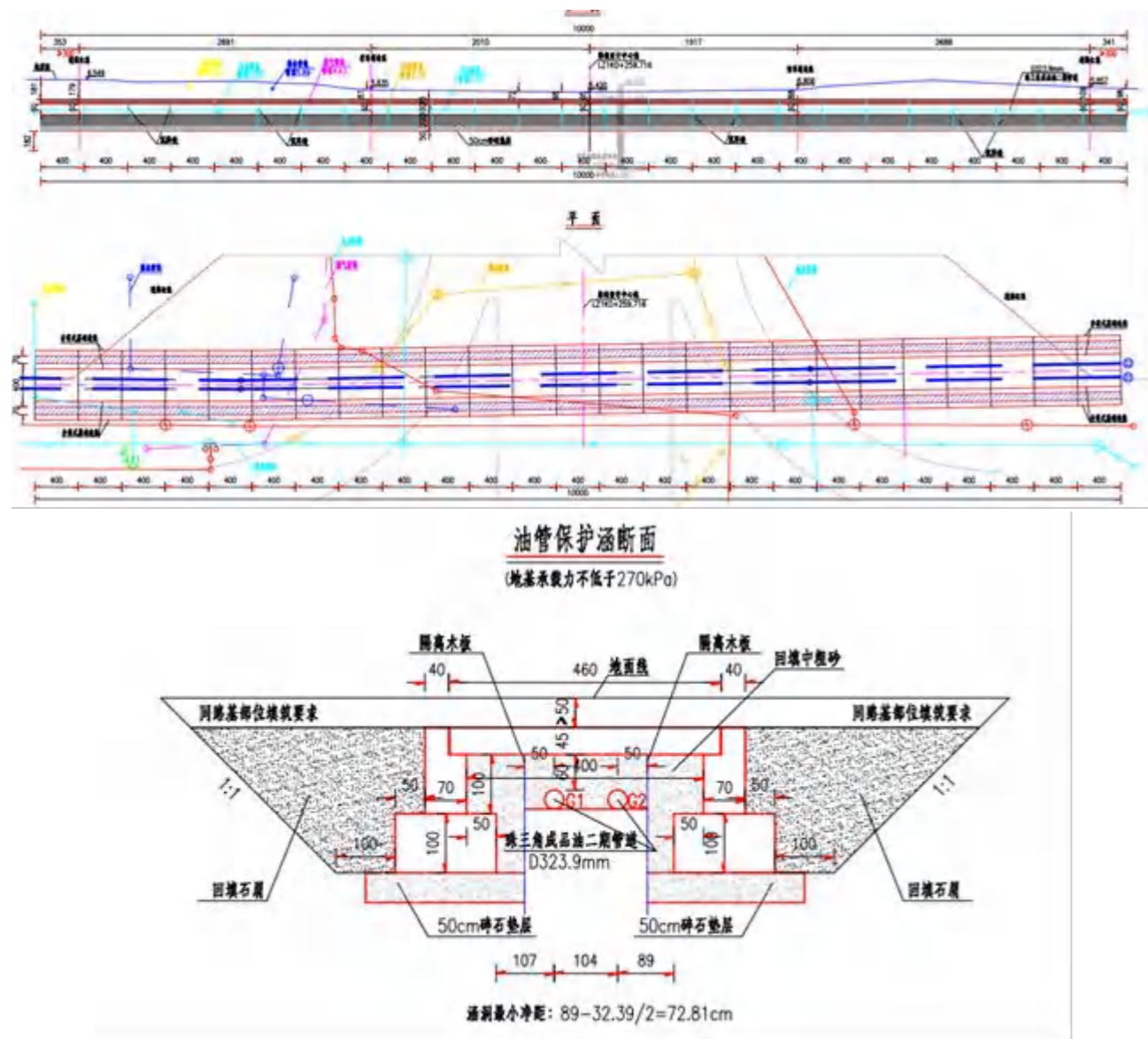
(2) LZ2K2+014.500 钢筋混凝土盖板涵，本涵为珠三角成品油二期管道保护涵，位于临站二路（惠港路至疏港大道）上，要求输油管道顶部至盖板底部距离不小于 60cm。涵身基础底标高应低于管线底标高。盖板长度不小于规划用地范围宽度以外 3m。由于未准确测出 G1、G2 石油管道各位置具体埋深，结合既有探坑开挖数据，管道埋深 2.1m~2.4m，本涵可按暗涵设计，本

涵尺寸暂定为 1-4×1m，涵长 92m，涵顶填土高度 0.69~1.33m。建议施工前向权属单位安全交底，准确定位管道位置，探测石油管道管顶标高及埋深后进行设计。本涵与现状疏港大道电信、电力、给水、雨水、污水等管线均存在交叉冲突，建议加强与管线单位的沟通，征求相关单位意见，确定迁改或保护方案。涵洞布置如下：

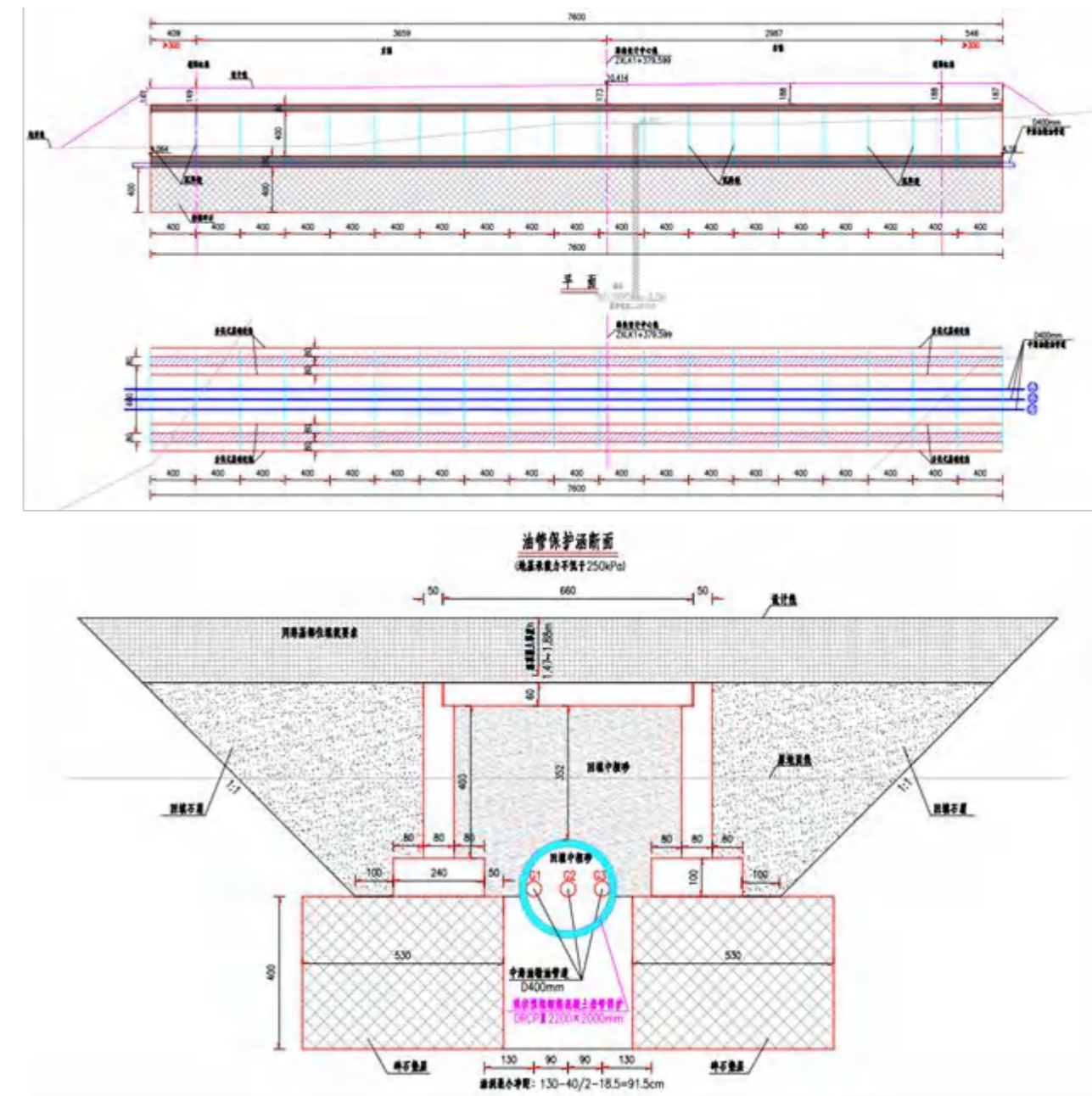


(3) LZ1K0+259.716 钢筋混凝土盖板涵，本涵为珠三角成品油二期管道保护涵，位于临站一路（进站南路至疏港大道）上，要求输油管道顶部至盖板底部距离不小于 60cm。涵身基础底标高应低于管线底标高。盖板长度不小于规划用地范围宽度以外 3m。由于未准确测出 G1、G2 石油管道各位置具体埋深，结合既有探坑开挖数据，管道埋深 2.1m~2.4m，本涵可按暗涵设计，本涵尺寸暂定为 1-4×1m，涵长 92m，涵顶填土高度 0.69~1.33m。建议施工前向权属单位安全交底，准确定位管道位置，探测石油管道管顶标高及埋深后进行设计。本涵与现状疏港大道电

信、电力、给水、雨水、污水、燃气等管线均存在交叉冲突，建议加强与管线单位的沟通，征求相关单位意见，确定迁改或保护方案。涵洞布置如下：



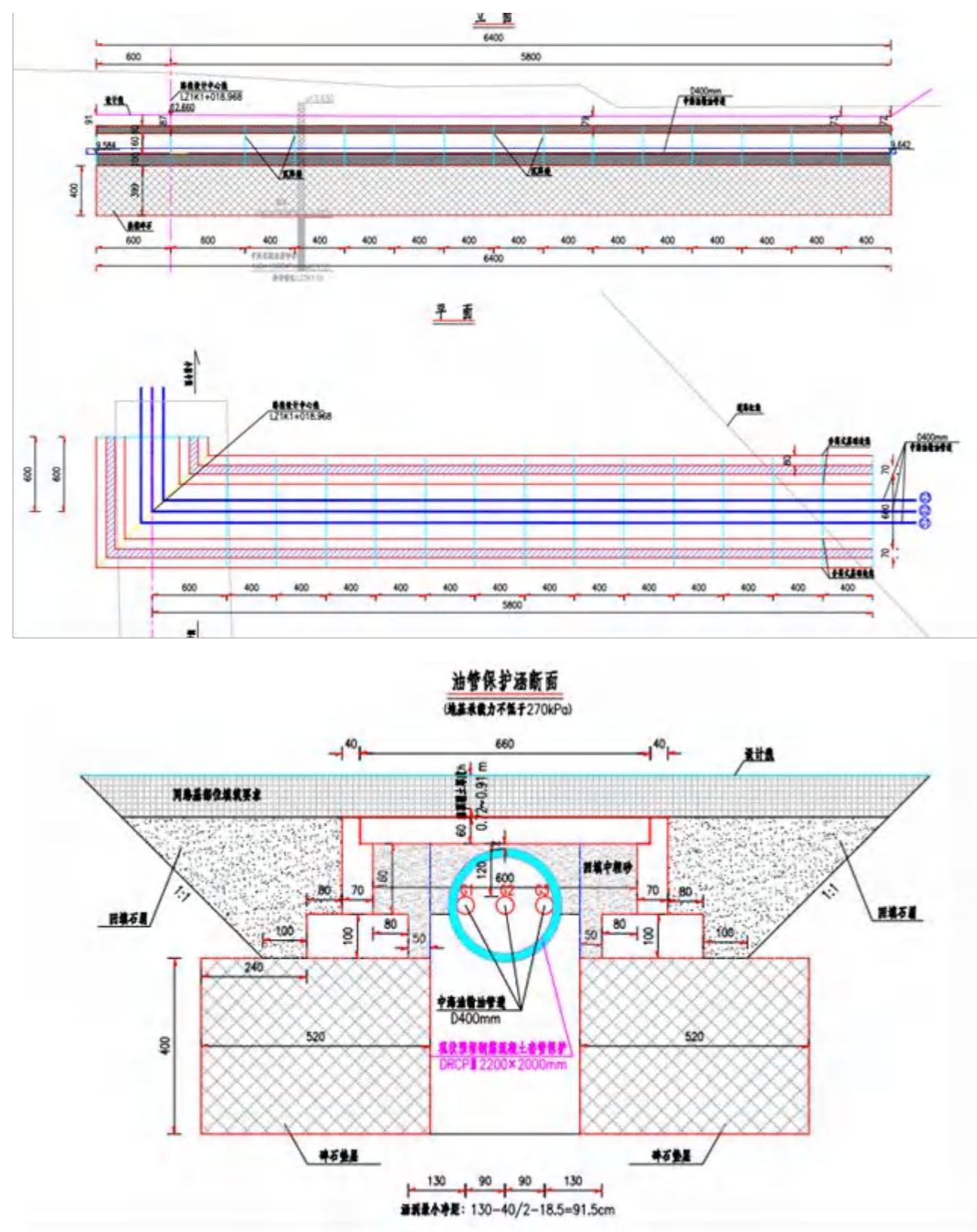
(4) ZXLK1+379.599 钢筋混凝土盖板涵，本涵为中海油输油管道保护涵，位于临站一路（中兴六路至进站东路）上，要求输油管道顶部至盖板底部距离不小于 60cm。涵身基础底标高应低于管线底标高。盖板长度不小于规划用地范围宽度以外 3m。由于未准确测出 G1、G2、G3 石油管道各位置具体埋深，结合中海油竣工图相关资料，管顶埋深 6.66m~7.07m，本涵按暗涵设计，涵洞尺寸为 1-6×4m，涵长 76m，涵顶填土高度为 1.47m~1.88m，基底换填 4m 碎石垫层。建议施工前向权属单位安全交底，准确定位管道位置，探测石油管道管顶标高及埋深后进行设计。涵洞布置如下：



根据中海油输油管道竣工图相关资料，该处三根石油管道采用预埋 DRCPIII2200×2000mm 钢筋混凝土套管穿越现状平交口（原规划路）的管道保护措施，建议征求权属单位意见，是否还需设置钢筋混凝土盖板涵保护。

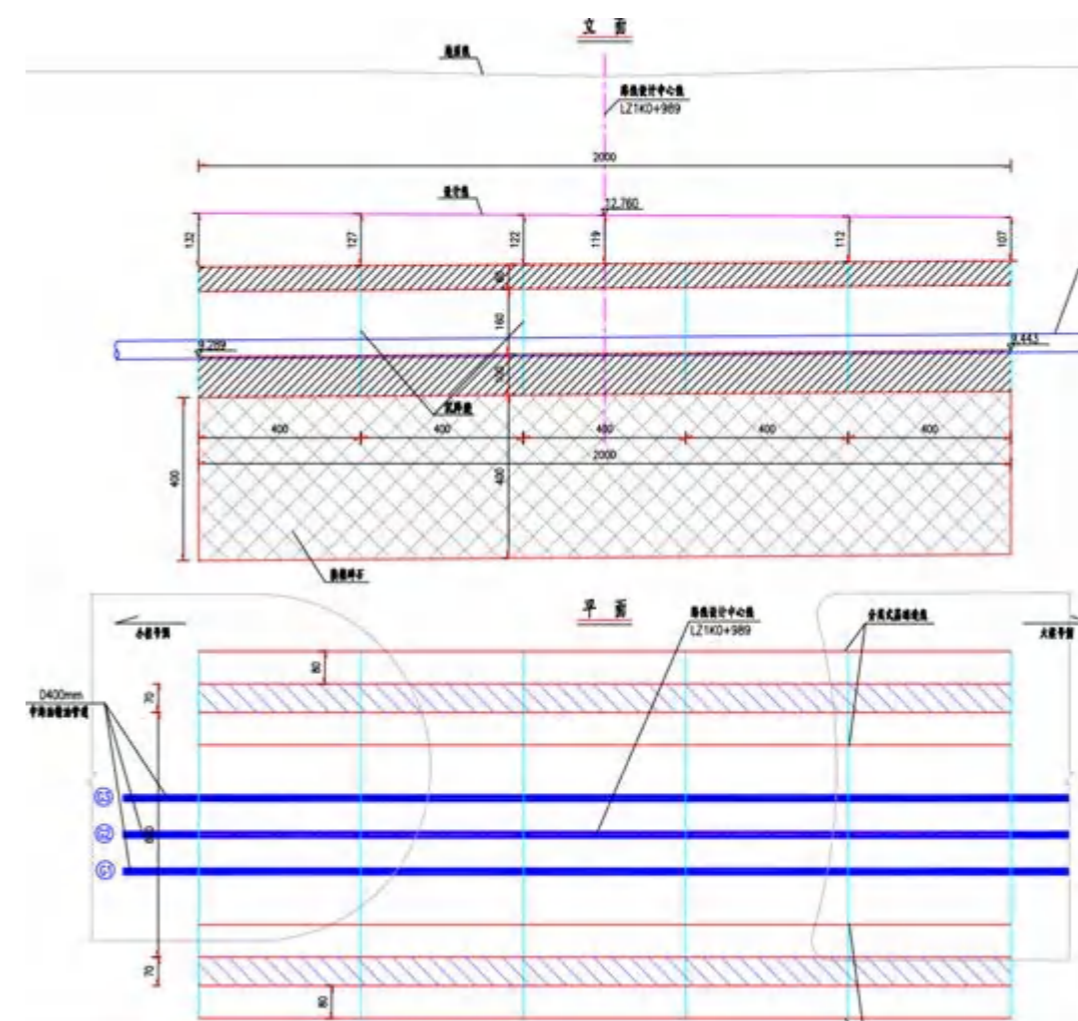
(5) LZ1K1+018.968 钢筋混凝土盖板涵，本涵为中海油输油管道保护涵，位于临站一路（中兴六路至进站东路）上，要求输油管道顶部至盖板底部距离不小于 60cm。涵身基础底标高应低于管线底标高。盖板长度不小于规划用地范围宽度以外 3m。由于未准确测出 G1、G2、G3 石油管道各位置具体埋深，结合中海油竣工图相关资料，管顶埋深 2.56m~2.78m，本涵按暗涵设计，涵洞尺寸为 1-6×1.6m，涵长 64m，涵顶填土高度为 0.72m~0.91m，基底换填 4m 碎石垫层。建议施工前向权属单位安全交底，准确定位管道位置，探测石油管道管顶标高及埋深后进行设计。

涵洞布置如下:



根据中海油输油管道竣工图相关资料, 该处三根石油管道采用预埋 DRCPIII2200×2000mm 钢筋混凝土套管穿越现状平交口(原规划路)的管道保护措施, 建议征求权属单位意见, 是否还需设置钢筋混凝土盖板涵保护。

(6) LZ1K0+989 钢筋混凝土盖板涵, 本涵为中海油输油管道保护涵, 位于临站一路(中兴六路至进站东路)上, 要求输油管道顶部至盖板底部距离不小于 60cm。涵身基础底标高应低于管线底标高。盖板长度不小于规划用地范围宽度以外 3m。由于未准确测出 G1、G2、G3 石油管道各位置具体埋深, 结合中海油竣工图相关资料, 管顶埋深 2.87m~3.12m, 本涵按暗涵设计, 涵洞尺寸为 1-6×1.6m, 涵长 20m, 涵顶填土高度为 1.07m~1.32m, 基底换填 4m 碎石垫层。建议施工前向权属单位安全交底, 准确定位管道位置, 探测石油管道管顶标高及埋深后进行设计。涵洞布置如下:



起一张贯通内外、循环互哺的生态廊道网络。这套网络如同园区的“绿色血液循环系统”，不仅承载着净化空气、调节微气候的生态功能，更象征着资源、能量与活力在园区内外的自由流通与协同共荣。



道路绿化主题结构图

本次绿化设计范围为红线范围内路侧绿化带。全线运用现代设计方法，道路绿化采用规则式绿化形式为基础，以简洁干练的线条强化现代感。

现根据道路等级，打造三类绿化主题：

(1) 城市主干道——迎宾大道，绿映门户

1) **包含道路：**中兴六路（疏港大道至临站一路），进港路（临站三路至临站二路），惠港路（临站二路至临站一路），临站一路（中兴六路至进站东路），临站一路（进站南路至疏港大道）。

2) **设计思路：**这5条主干道是进入园区的重要通道，是园区与区域对话的“形流通轴”，承载着连接外部、形象展示与迎宾入港的功能。

3) **设计手法：**紧扣迎宾礼序的核心，采用高大乔木规则式种植的手法，营造出强烈的视觉冲击感与庄重的仪式感，有力彰显园区的实力与恢宏气度；同时，在乔木林下搭配耐阴灌木，利用植物的高矮、色彩、形态差异，丰富景观层次，营造出既大气又精致的道路景观效果。

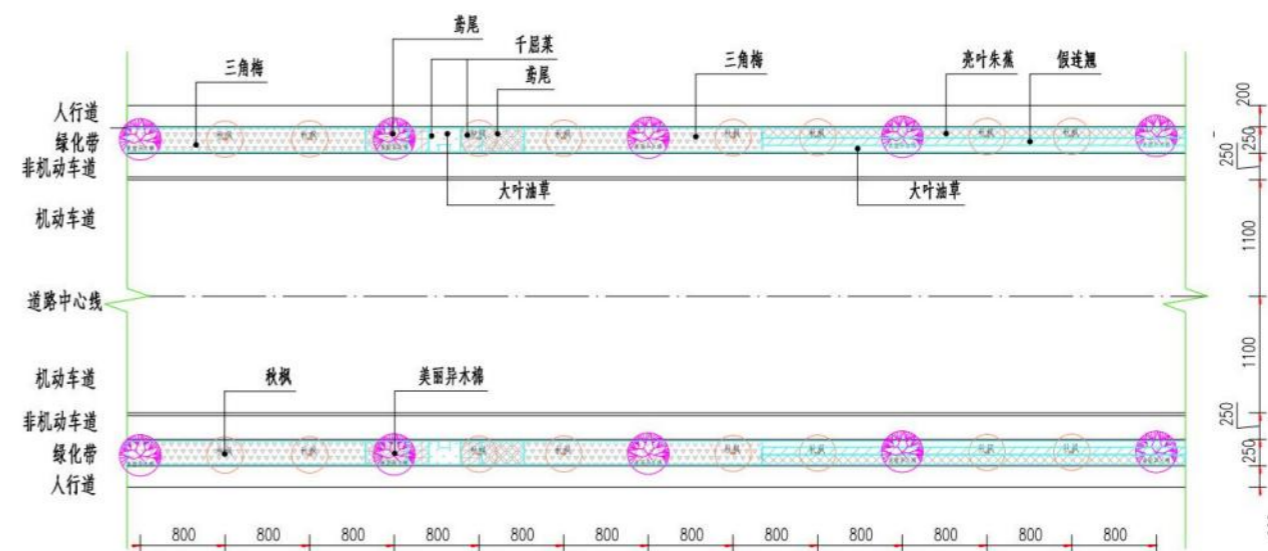
设计风格基调：大气磅礴，以迎宾的姿态展现园区的开放与热情，着重塑造能代表园区形象的标志性道路景观。

4) **植物设计：**

①**横向道路：**中兴六路（疏港大道至临站一路）、进港路（临站三路至临站二路）

作为进入园区的核心横向通道，是外来人员与车辆感知园区风貌的首要“视觉窗口”，需以“大气舒展、景观震撼”为目标，打造兼具迎宾仪式感与观赏价值的绿色廊道。

中兴六路乔木选择美丽异木棉与秋枫，美丽异木棉秋季盛花，满树粉黛，形成震撼的视觉焦点；秋枫则为常绿大乔木，枝叶茂密，提供稳定的绿色背景。二者搭配，实现了春秋有景、四季常绿的时序变化，并打造入口迎宾观赏效果。灌木选择三角梅、假连翘、亮叶朱蕉等，形成色彩鲜艳、层次丰富的花带。三角梅花期长、花色热烈；假连翘和亮叶朱蕉则通过叶色与花色的错落对比，延长了群落的整体观赏期，且均为耐修剪、易管理的优良品种。



中兴六路路侧绿化带（2.5m宽）标准段平面图

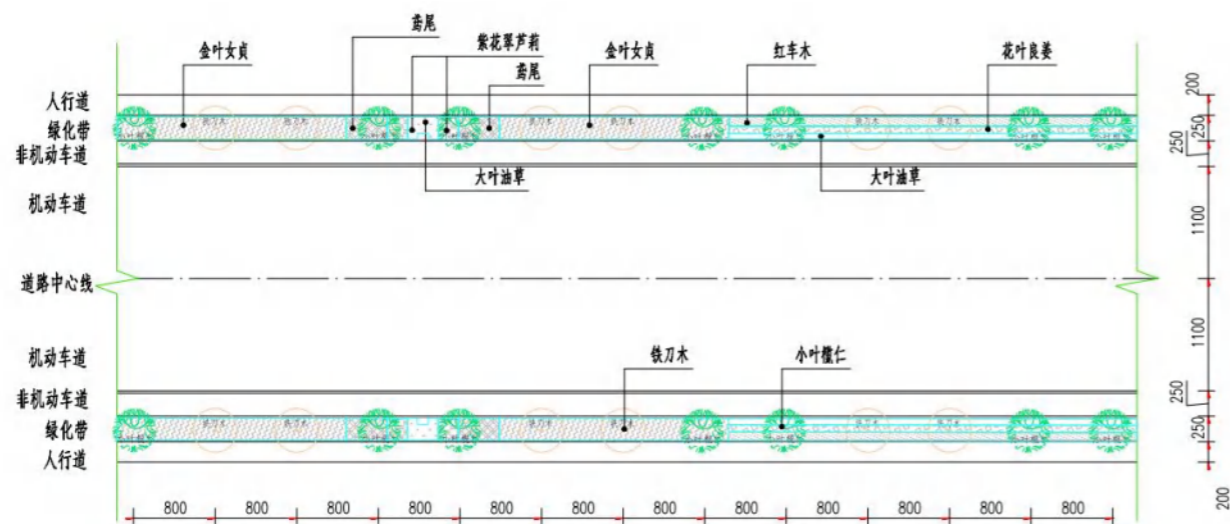


主要植物选择

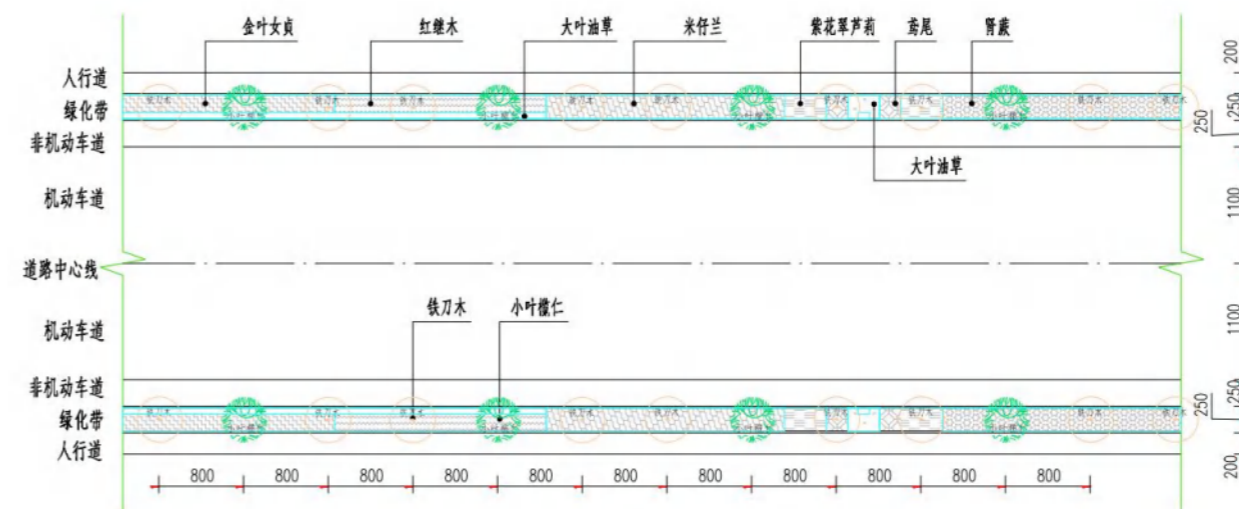
②纵向道路：惠港路（临站二路至临站一路），临站一路（中兴六路至进站东路），临站一路（进站南路至疏港大道）

作为园区核心纵向交通通道，不仅承担着高效串联内部交通的功能，更因临近滨海的优越区位，成为对外展现园区风貌与滨海生态特色的重要形象窗口。为强化这条纵向通道在空间秩序上的连贯性与整体性，削弱因路段划分带来的中间割裂感，特采用统一的植物选择与种植形式，构建完整且富有辨识度的景观序列。

上层乔木主要采用小叶榄仁、秋枫、铁刀木规则式变化种植，小叶榄仁树形挺拔、层次分明，如同整齐的仪仗队；秋枫树冠饱满，填补空间，间隔种植既统一了风格，又避免了单调，形成了节奏分明、连续大气的纵向序列；铁刀木树形端正、枝繁叶茂，兼具遮阴与景观性。下层种植金叶女贞、红车木、三角梅、花叶良姜、红继木等灌木，形成持久的色叶与观花地被景观，打造了一条纵向的绿色活力展示廊道。

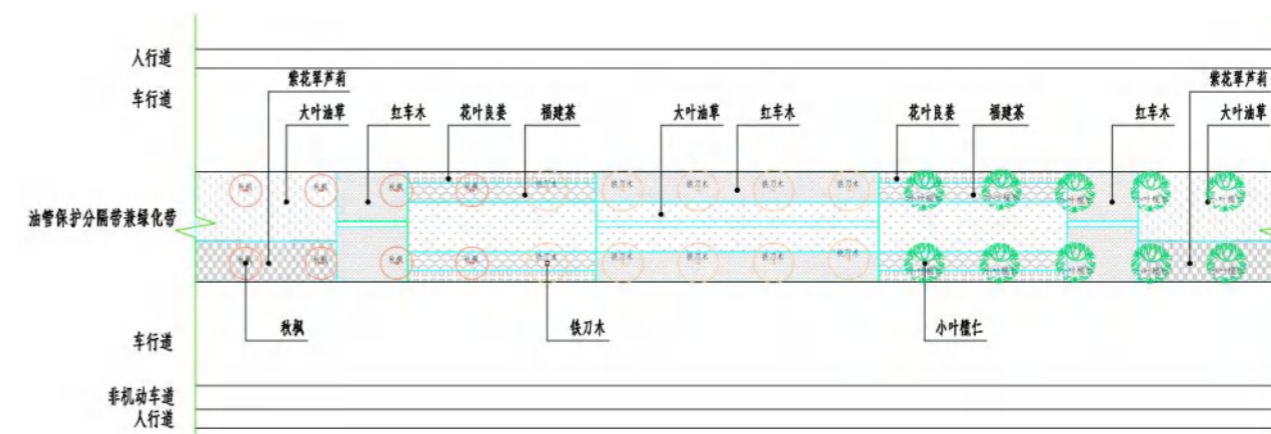


惠港路绿化带（2.5m 宽）标准段平面图



临站一路（进站南路至疏港大道）2.5m 宽绿化带标准段平面图

临站一路（中兴六路至进站东路）段绿化为油管保护分隔带兼中央绿化分隔带，带宽约12米。结合已建地下油管的保护要求，乔木层采用铁刀木、小叶榄仁、秋枫进行双排规则式种植，沿分隔带两侧布局，规避油管上方区域，既保障管线安全，又打造出高大挺拔的乔木骨架；下层选用福建茶、红车木、花叶良姜成块状配植，通过色块搭配丰富景观层次。整体种植形式兼顾管线保护与景观营造双重需求打造出层次分明、视野开阔的大气中央分隔带景观。



临站一路（中兴六路至进站东路）中央绿化带标准段平面图

(2) 城市次干道——发展纽带，绿融活力

1) 包含道路：临站二路（惠港路至疏港大道），进站东路（临站二路至临站一路）两条城市次干道，是内部各功能区之间的“产业联动环”。

2) 设计思路：以“生态防护为基、活力景观为韵”为核心思路，紧扣次干道“产业联动”的功能属性，通过复层植被系统构建“生态+活力”双驱动的道路景观。一方面，优先选用常绿骨架树种、抗污染先锋树种及抗风树种，强化植被对粉尘、化工污染物的吸附与净化能力，打造守护园区环境的“生态滤芯”；另一方面，通过丰富灌木层植物种类与色彩搭配，优化季

相观赏效果，让道路既满足实用防护需求，又能为内部通勤人员营造充满生机的出行氛围，最终形成兼具生态功能性与景观活力的绿色廊道。

3) **设计风格基调：**生态务实、活力轻盈。既突出植被对园区环境的防护作用，体现“务实”的功能导向；又通过色彩丰富的灌木与花期植物，营造轻盈灵动的景观氛围，传递园区内部的活力与联动感，避免工业园区道路的沉闷感。



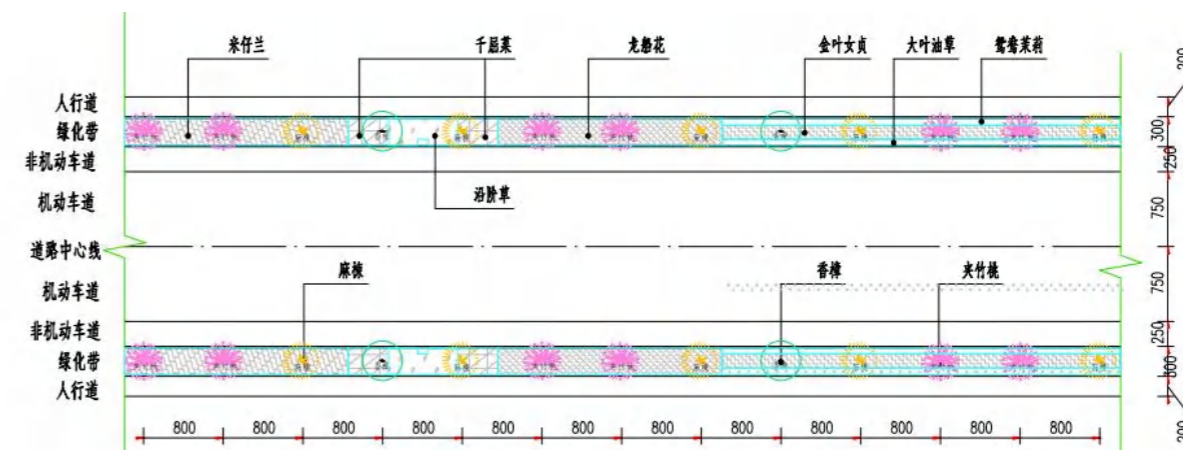
城市次干道路侧绿化效果图

4) **植被设计：**

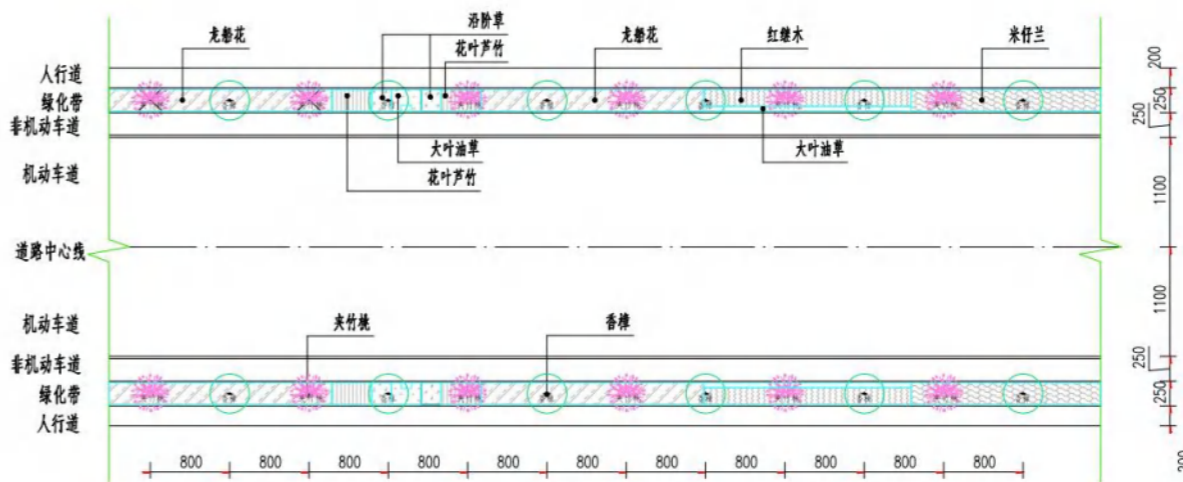
乔木种植香樟、麻楝、夹竹桃，香樟作为常绿阔叶乔木，枝叶繁茂，吸附粉尘和有害气体的能力突出，夹竹桃被誉为“环保卫士”，对二氧化硫、氮氧化物等化工区典型污染物具有极强的吸收和抗性，且夹竹桃花期长，花色艳丽，在发挥生态功能的同时兼顾了观赏性。麻楝树形挺拔、冠幅舒展，兼具良好的遮阴效果与抗风性能。

灌木层配植龙船花、紫花翠芦莉、鸳鸯茉莉，红继木及米仔兰。龙船花、紫花翠芦莉与鸳鸯茉莉花期交错衔接，实现几乎全年有花的观赏效果。红继木叶色艳丽、色块表现性强，米仔兰枝叶细密且四季常绿，兼具淡淡的芳香，多种灌木搭配既丰富了色彩层次与季相变化。

草本选择大叶油草，耐践踏、易养护，适配次干道人流、车流较多的环境，同时形成整齐的绿色基底，衬托上层植被景观。



临站二路路侧绿化带（3m宽）标准段平面图



进站东路路侧绿化带（2.5m宽）标准段平面图



主要植物选择

(3) 城市支路——绿韵花影，细润空间

1) 包含道路：进站南路（临站二路至临站一路）

设计思路：以“细腻景观赋能日常，绿色空间舒缓心境”为核心思路，紧扣城市支路“小而精”的空间属性与“服务园区人员”的功能定位，摒弃主干道的大气庄重与次干道的防护导向，聚焦“宜人尺度”与“感官体验”。通过精细化的植被搭配与景观营造，打造细腻的道路环境，让园区人员在短途通勤中能直观感受自然绿意与四季花韵，缓解工作疲劳，提升工作生活幸福感，将支路打造成“藏于园区的治愈系绿色空间”。

2) 设计手法：结合支路道路宽度，控制乔木种植密度与灌木组团规模，避免景观拥挤压迫；乔木选用中等冠幅品种，灌木以“小组团、多节点”形式布局，确保步行与车行视野通透，契合“宜人细腻”的空间感受。

3) 设计风格基调：雅致细腻、温馨治愈：以“绿韵”为底色，用层次柔和的植被构建舒适绿色背景；以“花影”为亮点，用错落的花色与光影营造灵动氛围；整体风格摒弃工业感与厚重感，突出“小而美”的雅致感与“贴近生活”的温馨感，让道路成为治愈工作疲惫的“绿色缓冲带”。兼顾视觉、嗅觉双重体验——选用花色艳丽的观花植物（宫粉紫荆、黄槐）满足视觉享受，搭配芳香灌木（米仔兰），让微风中携带淡淡花香，营造“可观可闻”的沉浸式绿色空间，进一步提升出行舒适度。

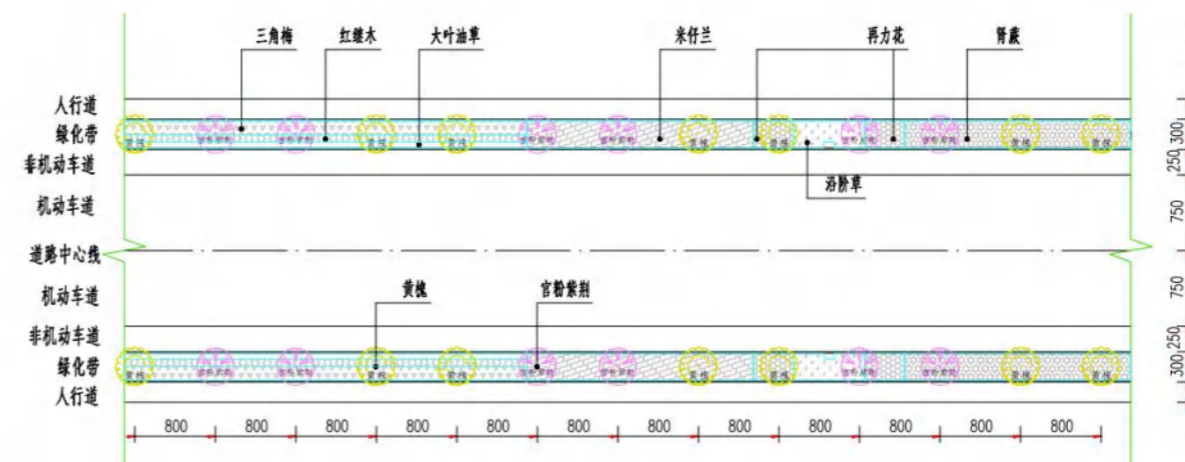


进站南路绿化效果图

4) 植物选择：

乔木选用宫粉紫荆与黄槐。宫粉紫荆春季盛花，粉紫色花朵缀满枝头，形成“花树映路”的浪漫景观，且树干挺拔、冠幅舒展，不会给道路带来压抑感；黄槐夏季开花，明黄色花朵清新明快，与宫粉紫荆的粉紫形成色彩互补，同时黄槐为常绿乔木，冬季仍能保持翠绿，确保支路四季有绿。二者搭配，实现“春粉夏黄、四季常青”的季相变化，为支路奠定“花影随行”的景观基础。

灌木选择米仔兰、红继木、红车木、肾蕨、亮叶朱蕉等，打造色彩丰富、层次鲜明的下层景观。红继木叶色紫红艳丽，四季不褪，与上层乔木的粉紫、明黄花色形成强烈视觉对比，且耐修剪，适配支路细腻的造景要求；红车木新叶鲜红、老叶翠绿，叶色渐变富有层次，亮叶朱蕉叶色浓艳且株型挺拔，二者与红继木搭配，进一步丰富色叶层次，让下层景观色彩更富韵律；米仔兰叶片翠绿光亮，夏季绽放的白色小花香气浓郁，为支路增添嗅觉体验，柔化硬质道路空间；肾蕨株型蓬松、叶片翠绿，作为地被层点缀其间，减少土壤裸露。各类灌木高低错落、疏密结合，且均为耐养护、易管理品种，适配园区支路的日常管护需求。



进站南路路侧绿化带（3m宽）标准段平面图



主要植物选择

(4) 平交口绿化

设计以确保交通安全为最高原则，采用‘简约而不简单’的造景手法，打造开阔、精致、标识性强且无需长期频繁维护的节点景观。

优先选用三角梅与景石搭配，经塑形打造艺术化视觉焦点，提升路口辨识度；铺设红继木、假连翘色块，丰富色彩层次且强化警示作用，与三角梅形成鲜明对比，保障远距离可视性。通过合理搭配，在保障交通安全的同时优化景观，实现安全与美观兼顾。



平交口绿化效果图

(5) 公交站区域绿化

将公交站从单纯候车点升级为兼具荫蔽、感官愉悦与人文关怀的“微花园”，缓解候车焦虑。种植凤凰木、蓝花楹等观赏乔木，蓝花楹春末夏初（4-5月）绽放蓝紫色花海，凤凰木盛夏（5-7月）盛开红花，二者树冠宽大可有效遮荫、改善夏日体验，花色冷暖对比鲜明，成为园区季节性景观地标；下层配植栀子花、双色茉莉等花境，进一步提升感官舒适度。



公交站位置绿化意向图

4.10.4 绿化工程量

(1) 主干道绿化工程量

中兴六路（疏港大道-临站一路），进港路（临站三路至临站二路），惠港路（临站二路至临站一路），临站一路（中兴六路至进站东路），临站一路（进站南路至疏港大道）绿化工程量如下：

主干道绿化工程量

序号	植物名称	规格(cm)			数量	单位	备注
		胸径(cm)	高度(cm)	冠幅(cm)			
中兴六路（疏港大道-临站一路）							
乔木							
1	秋枫	12	500-600	300-350	156	株	树形优美，冠幅饱满，分支点高度不少于2.5m，一级主枝3-5根以上，不用截干树，全冠，假植苗
2	美丽异木棉	12	400-500	250-350	87	株	树形优美，冠幅饱满，分支点高度不少于2.5m，不用截干树，全冠，假植苗
灌木及地被							
3	假连翘		30-35	20-25	649.80	m ²	36袋/m ² ，袋苗，枝叶饱满，密植不露土
4	紫花翠芦莉		30-35	20-25	1141.60	m ²	36袋/m ² ，袋苗，枝叶饱满，密植不露土
5	亮叶朱蕉		45-50	30-35	326.60	m ²	16袋/m ² ，袋苗，枝叶饱满，密植不露土
6	三角梅		45-50	25-30	1264.50	m ²	16袋/m ² ，袋苗，枝叶饱满，密植不露土
7	鸢尾		20-25	20-25	283.20	m ²	36袋/m ² ，袋苗，枝叶饱满，密植不露土
8	千屈菜		80-100	10-20	141.60	m ²	袋苗，密度25株/m ²

9	大叶油草				516.30	m ²	草卷, 满铺
其他							
10	种植土回填				566.88	m ³	30cm 种植土回填
二	进港路(临站三路至临站二路)						
乔木							
1	美丽异木棉	12	400-500	250-350	23	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
2	黄槿	10	300-400	200	21	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于1.8m,不用截干树,全冠,假植苗
3	细叶紫薇	5-6	180-200	12-150	65	株	树形优美,冠幅饱满,假植苗
4	夹竹桃		200-300	150-200	65	丛	低分支丛生,6个分枝以上,树形优美,冠幅饱满,假植苗
灌木及地被							
5	三角梅		45-50	25-30	250.00	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
6	假连翘		30-35	20-25	72.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
7	红车木		45-50	30-35	182.00	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
8	鸢尾		20-25	20-25	104.80	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
9	美人蕉		40-45	20-25	52.40	m ²	16株/m ² ,密植,袋苗
10	大叶油草				262.10	m ²	草卷,满铺
11	米仔兰		25-30	20-25	305.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
12	龙船花		30-35	20-25	151.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
13	肾蕨		30-35	20-25	77.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
其他							
14	种植土回填				127.29	m ³	30cm 种植土回填
三	惠港路(临站二路至临站一路)						
乔木							
1	铁刀木	12	400-500	250-350	53	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
2	小叶榄仁	10-12	400-500	200-300	56	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
灌木及地被							
3	红车木		45-50	30-35	190.50	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
4	花叶良姜		45-50	30-35	148.10	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
5	金叶女贞		30-35	20-25	447.40	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
6	福建茶		25-30	20-25	533.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
7	鸢尾		20-25	20-25	127.25	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
8	紫花翠芦莉		30-35	20-25	61.60	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
9	大叶油草				227.50	m ²	草卷,满铺
其他							
10	种植土回填				142.67	m ³	30cm 种植土回填
四	临站一路(中兴六路至进站东路)						
乔木							

1	铁刀木	12	400-500	250-350	47	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
2	小叶榄仁	10-12	400-500	200-300	37	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
3	秋枫	12	500-600	300-350	30	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,一级主枝3-5根以上,不用截干树,全冠,假植苗
灌木及地被							
4	紫花翠芦莉		30-35	20-25	619.85	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
5	红车木		45-50	30-35	1521.70	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
6	大叶油草				1957.75	m ²	草卷,满铺
7	米仔兰		25-30	20-25	87.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
8	鸳鸯茉莉		30-35	20-25	27.10	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
9	花叶良姜		45-50	30-35	431.70	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
10	福建茶		25-30	20-25	799.80	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
其他							
11	种植土回填				747.12	m ³	30cm 种植土回填
五	临站一路(进站南路至疏港大道)						
乔木							
1	铁刀木	12	400-500	250-350	54	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
2	小叶榄仁	10-12	400-500	200-300	27	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
灌木及地被							
3	假连翘		30-35	20-25	312.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
4	红继木		30-35	20-25	426.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
5	金叶女贞		30-35	20-25	438.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
6	紫花翠芦莉		30-35	20-25	105.60	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
7	鸢尾		20-25	20-25	52.80	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
8	大叶油草				71.70	m ²	草卷,满铺
9	肾蕨		30-35	20-25	347.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
10	米仔兰		25-30	20-25	197.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
其他							
11	种植土回填				356.97	m ³	30cm 种植土回填

(2) 次干道绿化工程量

临站二路(惠港路至疏港大道), 进站东路(临站二路至临站一路)绿化工程量如下:

次干道绿化工程量

序号	植物名称	规格(cm)			数量	单位	备注
		胸径(cm)	高度(cm)	冠幅(cm)			
一 临站二路（惠港路至疏港大道）							
乔木							
1	麻楝	12	450-550	200-300	131	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
2	香樟	10-12	400-500	250-350	69	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
3	夹竹桃		200-300	150-200	65	丛	低分支丛生,6个分枝以上,树形优美,冠幅饱满,假植苗
灌木及地被							
4	红继木		30-35	20-25	163.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
5	鸳鸯茉莉		30-35	20-25	691.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
6	金叶女贞		30-35	20-25	365.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
7	千屈菜		80-100	10-20	554.40	m ²	袋苗,密度25株/m ²
8	沿阶草		15-20	15-20	448.55	m ²	49袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
9	红车木		45-50	30-35	1618.00	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
10	肾蕨		30-35	20-25	501.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
11	米仔兰		25-30	20-25	837.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
12	龙船花		30-35	20-25	190.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
13	大叶油草				1039.00	m ²	草卷,满铺
其他							
14	种植土回填				773.24	m ³	30cm种植土回填
二 进站东路（临站二路至临站一路）							
乔木							
1	香樟	10-12	400-500	250-350	39	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于2.5m,不用截干树,全冠,假植苗
2	夹竹桃		200-300	150-200	43	丛	低分支丛生,6个分枝以上,树形优美,冠幅饱满,假植苗
灌木及地被							
3	米仔兰		25-30	20-25	238.50	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
4	红继木		30-35	20-25	274.50	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
5	花叶芦竹		40-45	20-25	81.60	m ²	16株/m ² ,密植,袋苗
6	沿阶草		15-20	15-20	40.80	m ²	49袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
7	大叶油草				176.70	m ²	草卷,满铺
8	龙船花		30-35	20-25	323.90	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
其他							
9	种植土回填				102.66	m ³	30cm种植土回填

(3) 支路绿化工程量

进站南路（临站二路至临站一路）绿化工程量如下：

城市支路绿化工程量

序号	植物名称	规格(cm)			数量	单位	备注
		胸径(cm)	高度(cm)	冠幅(cm)			
一 进站南路（临站二路至临站一路）							
乔木							
1	宫粉紫荆	10-12	350-450	200-250	50	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于1.8m,不用截干树,全冠,假植苗
2	黄槐	10	300-400	200	48	株	树形优美,冠幅饱满,分支点高度不少于1.8m,不用截干树,全冠,假植苗
灌木及地被							
3	三角梅		45-50	25-30	495.00	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
4	亮叶朱蕉		45-50	30-35	144.00	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
5	红继木		30-35	20-25	163.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
6	再力花		25-30	20-25	151.20	m ²	4丛/m ² ,5-7芽/丛
7	沿阶草		15-20	15-20	127.75	m ²	49袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
8	红车木		45-50	30-35	485.00	m ²	16袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
9	肾蕨		30-35	20-25	122.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
10	米仔兰		25-30	20-25	241.00	m ²	36袋/m ² ,袋苗,枝叶饱满,密植不露土
11	大叶油草				184.00	m ²	草卷,满铺
其他							
12	种植土回填				277.04	m ³	30cm种植土回填

4.11 海绵城市

4.11.1 设计依据

- (1) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）；
- (2) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房和城乡建设部，2014年）；
- (3) 《低影响开发雨水控制利用设施分类》（GB/T 38906-2020）；
- (4) 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）；
- (5) 《惠州市海绵城市规划建设技术导则》（惠州市住房和城乡建设局，2016年11月）；
- (6) 《大亚湾区海绵城市专项规划》（惠州大亚湾经济技术开发区住房和规划建设局，2018

年7月)；

- (7) 《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)(2016年版)；
- (8) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)；
- (9) 《城市绿地设计规范》(GB50420-2007)(2016年版)；
- (10) 其它相关技术标准和规范。

4.11.2 设计原则

(1) 生态优先、低影响开发

道路海绵城市设施应充分利用道路绿化带及人行道等既有建设空间，通过合理的铺装结构设计及植物群落配置，提高下垫面渗透性与生态自净能力，实现年径流总量控制率及年径流污染物去除率等目标，构建生态优先、低影响的道路雨洪管理体系。

(2) 系统衔接、安全排放

海绵设施应与道路排水系统有机结合，确保暴雨期间排水安全，不影响道路通行与结构稳定。通过建立“渗—滞—净—排”的排水体系，使各类设施在不同降雨条件下协同发挥作用，降低排水瓶颈及溢流风险。经海绵设施调蓄和净化后的雨水，在下渗吸收后的剩余部分应有序排入市政排水管网，实现系统的安全衔接与有序排放。道路海绵城市设施的类型选择及施工布置应统筹考虑地下综合管网与附属设施条件，尽量减少对既有管线及相关设计的调整。

(3) 因地制宜、分区控制

道路海绵城市设施设计应充分结合道路竖向标高、汇水特征及绿化空间条件，采取分散式、小规模、多点布置的总体布局。设施选型与道路等级定位相协调，兼顾地质、土壤渗透性与地下管网条件，确保设计经济合理、施工便捷。

(4) 综合利用、景观融合

海绵设施与道路绿化一体化设计，兼顾雨水调蓄、生态修复与景观效果，形成可视化的绿色排水系统。通过高差、植物分层和材质变化强化空间层次，使海绵设施既具备技术功能，又成为景观绿化构图的有机组成，提高道路的可观赏性与可识别性。

4.11.3 设计目标与控制指标

4.11.3.1 设计目标

本项目的海绵城市设施以雨水径流调控与面源污染控制为双重目标，重点实现以下三个功能：

(1) 渗——增强下渗能力

通过设置透水铺装、植草沟等设施，构建分散式渗透系统，提高道路绿化带及人行道区域的雨水下渗率，使雨水部分就地渗入，降低综合径流系数，实现自然积存、自然渗透。

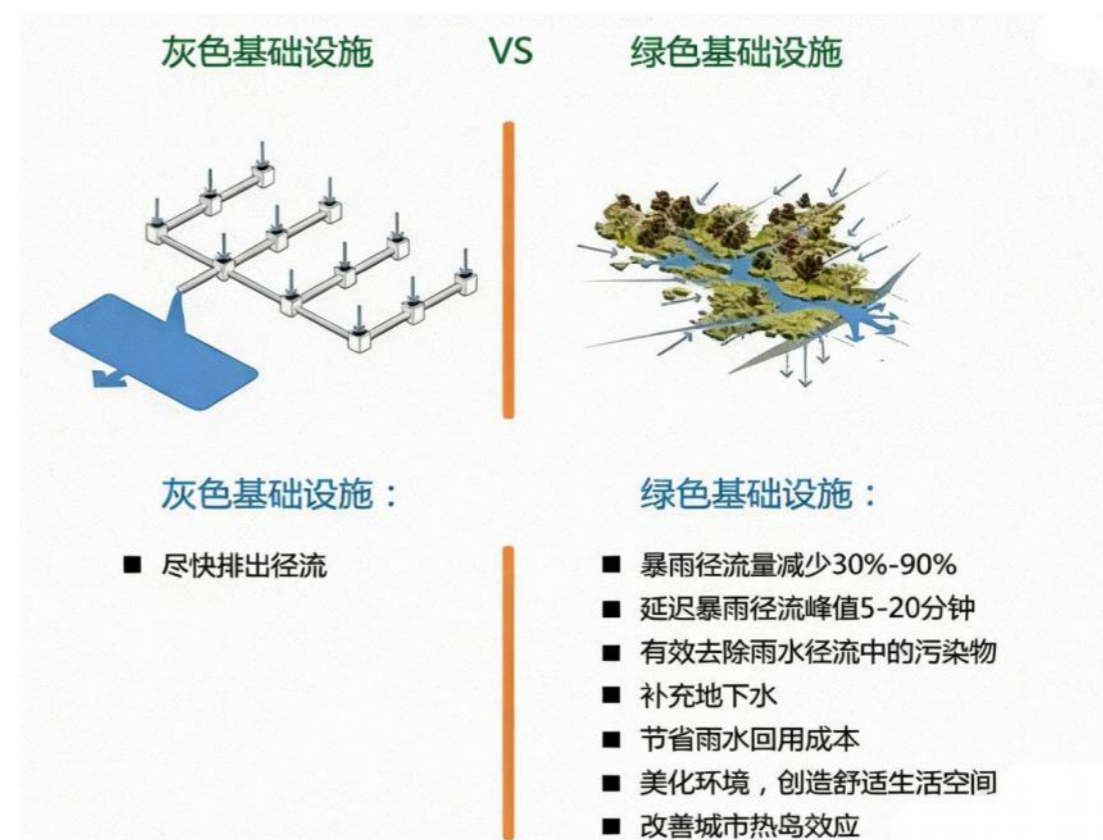
(2) 滞——削峰缓流

在绿化带中设置生物滞留设施，以延缓汇流时间、削减峰值流量，实现对中小雨事件的有效滞蓄，保障道路排水安全并提高设施的调蓄效益。

(3) 净——污染削减

利用生物滞留土层的过滤与植被根系吸附功能，降低雨水中悬浮物(SS)、总氮(TN)和总磷(TP)等污染物浓度，发挥绿化系统的生态净化效应，实现雨水质与量的同步控制。

上述三大功能相互衔接，通过“透水铺装——植草沟——下沉绿地、生物滞留带——道路雨水管网”形成完整的雨水径流调控路径，使雨水实现“渗得下、留得住、排得出”的综合利用体系。



基础设施对比图

4.11.3.2 控制性指标

根据《广东省海绵城市建设技术导则》、《惠州市海绵城市规划建设技术导则》及《大亚湾区海绵城市专项规划》要求，结合惠阳区气候类型、年均降雨量约1980mm、雨季集中、地块渗透性中等条件，计算年径流总量控制率与年径流污染物去除率两个控制性指标，具体如下：

本项目大亚湾荃湾片区年径流总量控制率为70%，相对应设计降雨量为27.4mm。年径流污染物去除率为40%。

4.11.3.3 引导性指标

根据《惠州市海绵城市建设技术导则》及《大亚湾区海绵城市专项规划》要求，为实现控制性目标的落实，根据道路红线宽度、绿化带布局及渗透潜力等条件，确定以下引导性指标。

引导性指标

指标名称	控制目标值 (%)	指标分析
蓄水滞水型绿地占比	≥50	高程低于周围汇水区域的绿地占绿化总面积的比例
透水铺装率	≥30	人行道、停车场、广场等空间采用透水铺装的面积占其总面积的比例
不透水下垫面径流控制比例	≥70	下沉绿地、透水铺装等透水设施对硬化面径流进行分流的径流量占硬化下垫面总径流量的比例

4.11.4 海绵城市设施体系

为落实“源头减排、过程控制、系统治理”的海绵城市建设思路，本项目在道路绿化设计中构建以“渗、滞、蓄、净、排”为核心功能的海绵设施体系，通过下沉式绿地、生物滞留带、透水铺装及植草沟等措施的综合应用，实现雨水的就地收集、渗透与净化，构建安全、弹性、生态的道路绿化系统。

4.11.4.1 设施比选

各类低影响开发技术包含若干不同形式的低影响开发设施，主要有透水铺装、绿色屋顶、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井、湿塘、雨水湿地、蓄水池、雨水罐、调节塘、调节池、植草沟、渗管/渠、植被缓冲带、初期雨水弃流设施、人工土壤渗滤等。各单项设施往往具有多个功能，因此应根据设计目标灵活选用低影响开发设施及其组合系统。

低影响开发技术和设施选择遵循以下原则：注重资源节约，保护生态环境，因地制宜，经济适用。结合气候、土壤、土地利用等条件，选取适宜的低影响开发技术和设施。促进雨水的储存、渗透和净化。

低影响开发雨水控制利用设施性能表

设施代码	单项设施	功能	控制目标	经济性
------	------	----	------	-----

		集蓄利用 雨水	补充地 下水	削 减 峰 值 流 量	净 化 雨 水	转 输	径 流 总 量	径 流 峰 值	径 流 污 染	建 造 费 用	维 护 费 用
010101	透水砖铺装	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	低	低
010102	透水水泥混凝土铺装	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	高	中
010103	透水沥青混凝土铺装	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	高	中
010104	构造透水铺装	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	低	低
010105	嵌草透水铺装	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	中	高
010201	生物滞留带	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	低	低
010202	雨水花园	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	中	低
010203	生态树池	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	中	低
010204	高位花坛	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	中	低
010300	下沉式绿地	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	低	低
010401	简单式绿色屋顶	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	高	中
010402	花园式绿色屋顶	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	高	中
010500	渗透塘	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	中	中
010600	渗井	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	低	低
020100	蓄水池	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	高	中
020200	雨水罐	●	○	◎	◎	○	●	◎	◎	低	低
030100	调节塘（干塘）	○	○	●	◎	○	○	●	◎	高	中
030200	湿塘	●	○	●	◎	○	●	●	◎	高	中
030300	调节池	○	○	●	○	○	○	●	○	高	中
030400	合流制溢流调蓄池	○	○	◎	●	○	○	●	●	高	高
030500	多功能调蓄	○	○	●	◎	○	◎	●	●	中	中
040100	人工土壤渗滤	●	○	○	●	○	○	○	◎	高	高
040200	植被缓冲带	○	○	○	●	—	○	○	●	低	低
040301	自然土坡驳岸	○	○	○	●	—	○	○	●	低	低
040302	木桩驳岸	○	○	○	●	—	○	○	●	中	中
040303	石笼驳岸	○	○	○	●	—	○	○	●	中	高
040304	连锁植草砖驳岸	○	○	○	●	—	○	○	●	高	高
040305	块石驳岸	○	○	○	●	—	○	○	●	低	低
040306	生态砌块驳岸	○	○	○	●	—	○	○	●	中	高
040400	雨水湿地	●	○	●	●	○	●	●	●	高	中
040501	旋流沉砂池	○	○	○	●	○	○	○	●	中	中
040502	平流沉砂池	○	○	○	●	○	○	○	●	中	中
050101	转输型干式植草沟	◎	○	○	◎	●	◎	○	◎	低	低
050102	渗透型干式植草沟	○	●	○	◎	●	●	○	◎	低	低
050103	湿式植草沟	○	○	○	●	●	○	○	●	中	低
050200	渗管/渠	○	◎	○	○	●	◎	○	◎	中	中

设施代码	单项设施	功能					控制目标			经济性	
		集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	转输	径流总量	径流峰值	径流污染	建造费用	维护费用
050300	管渠及附属构筑物	○	○	●	○	●	○	●	○	中	中

(引用自《低影响开发雨水控制利用设施分类》GB/T 38906-2020 (附录A))

根据本项目荃湾片区海绵城市各项指标要求，结合道路绿化带分布形式，综合考虑海绵城市设施的功能性、工程的可实施性及安全性等方面，最终选取下沉式绿地、生物滞留带、透水铺装和植草沟四类设施作为道路绿化系统的主要海绵城市设施。

人行道区域全部采用透水铺装，人行道作为汇水的主要承接面之一，其雨水径流量较高，通过全面透水化处理可以显著提升下渗比例，削减外排负荷。因此，透水铺装作为面层设施，承担“源头渗透与初步净化”的首要功能，为后续的线性调蓄设施创造条件。

植草沟布置在人行道侧的绿化带内，形成与透水铺装相衔接的线性汇流通道。雨水经透水铺装下渗后，多余部分通过人行道边缘的坡向溢流入沟体，在沟内经土层、滤层和植被净化后下渗或沿纵向排放。植草沟在道路全线连续贯通布置，以保证径流能实现完全的收集与渗滤，提升系统的均匀性与效率。在局部汇水集中处，植草沟底部的穿孔排水管(DN150 UPVC)与雨水主管接通，形成有序溢流通道，用于超标降雨的排放与系统泄洪。

下沉式绿地与生态滞留带交替布设于绿化带中，其两侧与植草沟连接，作为系统的调蓄与深度净化的节点单元，滞蓄由植草沟输送的径流。下沉式绿地以蓄滞为主，生态滞留带兼具净化与蓄排双重功能，两者共同提升系统对雨水的消纳能力和净化能力。

4.11.4.2 海绵设施整体布置

本项目共包含8条道路，根据道路绿化带的宽度条件与汇水特征，结合《惠州市海绵城市规划建设技术导则》“因地制宜、分区控制”的原则。在有限的线性带状空间内，通过沿线连续的植草沟形式实现雨水的线性收集和初步净化；以节点式下沉绿地、生物滞留带等设施承担调蓄与深度净化功能；在人行道区域采用透水铺装，提高下垫面渗透性；在溢流管渠系统中设置溢流井与排水盲管，保障暴雨时排水安全。相比常规的浅层下沉绿化设计，本项目多种海绵设施组合形成的“渗—滞—净—排”一体化海绵体系，可以确保设施在中小降雨事件中能发挥实质性作用。

根据绿化带宽度与可利用空间条件，将道路分为线型海绵城市设施道路和节点性海绵城市设施道路两类差异化的海绵城市措施。形成差异化布置的主要因素体现在三个方面：

(1) 空间条件限制：较窄的绿化带无法容纳较大体量的下沉式绿地或生物滞留带，布置成线型，对空间要求低，可在细长地带内发挥雨水收集与导排作用，满足最基本的径流控制功能。

(2) 汇水量差异：绿化带宽度与人行道宽度通常成比例关系，较窄绿化带对应的人行道宽度亦较小，汇入的雨水径流量有限，采用线型海绵设施布置即可实现渗透与初步滞蓄；相反，宽绿化带对应更宽人行道，汇水量更大，需设置节点型下沉式绿地、生物滞留带等设施以增强调蓄与净化能力。

(3) 景观协调性考虑：布置海绵设施的同时，维持道路景观整体搭配合理，实现生态功能与景观效果的协调统一。

线型海绵设施道路：绿化带较窄的道路（绿化带宽度为2.0m~4m），如惠港路（临站二路至临站一路）、中兴六路（疏港大道-临站一路）、进站东路（临站二路至临站一路）、进港路（临站三路至临站二路）、进站南路（临站二路至临站一路）、临站二路（惠港路至疏港大道）、临站一路（进站南路至疏港大道），受带状空间限制，则布置线型的植草沟、下沉式绿地、生物滞留带以及人行道的透水铺装设施，以实现雨水的收集、下渗与初步净化。

节点型海绵设施道路：绿化带较宽的道路（绿化带宽度为12.0m），如临站一路（中兴六路至进站东路），设置线型的植草沟、透水铺装和节点型下沉式绿地、生物滞留带四类设施，构建“线性收集+节点调蓄”的雨水调控系统。

4.11.4.3 线型海绵设施设计

(1) 设计思路

线型绿化带海绵设施适用于绿化带较窄（绿化带宽度为2.0m~4.0m）的道路区段，包括惠港路（临站二路至临站一路）、中兴六路（疏港大道-临站一路）、进站东路（临站二路至临站一路）、进港路（临站三路至临站二路）、进站南路（临站二路至临站一路）、临站二路（惠港路至疏港大道）、临站一路（进站南路至疏港大道）。

设计目标是构建以“线性收集—渗透净化—安全排放”为主的海绵系统，使人行道与绿化带共同形成高效的渗蓄单元，实现中小降雨事件下雨水的就地消纳与分散调蓄，削减地表径流峰值，提升排水安全与生态效益。

在空间布局上，本类道路的海绵设施按照“面线结合、连续布设”的原则进行整体设计。

线型道路海绵设施工程量表

序号	名称	规格(cm)	数量	单位	备注
一	惠港路（临站二路至临站一路）				
1	生物滞留带		m ²	836.50	
1.1	种植土		m ³	167.00	
1.2	中砂		m ³	83.50	
1.3	填料		m ³	83.50	
1.4	砾石		m ³	245.69	
2	下凹式绿地		m ²	241.50	
2.1	种植土		m ³	135.28	
3	植草沟		m	303.00	
3.1	种植土		m ³	29.21	
3.2	1: 1 沙质土过滤层		m ³	42.20	
3.3	透水土工布		m ²	199.98	
3.4	20-30 砾石		m ³	45.19	
4	DN150 穿孔管		m	837.00	
5	溢流式雨水口		座	22.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	0.55	
二	中兴六路（疏港大道-临站一路）				
1	生物滞留带		m ²	1648.00	
1.1	种植土		m ³	329.00	
1.2	中砂		m ³	164.50	
1.3	填料		m ³	164.50	
1.4	砾石		m ³	479.02	
2	下凹式绿地		m ²	558.00	
2.1	种植土		m ³	312.94	
3	植草沟		m	380.00	
3.1	种植土		m ³	42.10	
3.2	1: 1 沙质土过滤层		m ³	52.10	
3.3	透水土工布		m ²	250.80	
3.4	20-30 砾石		m ³	57.36	
4	DN150 穿孔管		m	881.00	
5	溢流式雨水口		座	46.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	1.15	
三	进站东路（临站二路至临站一路）				
1	生物滞留带		m ²	490.50	
1.1	种植土		m ³	97.80	
1.2	中砂		m ³	48.90	
1.3	填料		m ³	48.90	
1.4	砾石		m ³	141.49	
2	下凹式绿地		m ²	153.00	
2.1	种植土		m ³	84.18	
3	植草沟		m	250.50	

3.1	种植土		m ³	23.30	
3.2	1: 1 沙质土过滤层		m ³	34.43	
3.3	透水土工布		m ²	165.33	
3.4	20-30 砾石		m ³	37.88	
4	DN150 穿孔管		m	641.00	
5	溢流式雨水口		座	16.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	0.40	
四	进港路（临站三路至临站二路）				
1	生物滞留带		m ²	607.50	
1.1	种植土		m ³	121.20	
1.2	中砂		m ³	60.60	
1.3	填料		m ³	60.60	
1.4	砾石		m ³	175.37	
2	下凹式绿地		m ²	196.50	
2.1	种植土		m ³	107.74	
3	植草沟		m	380.00	
3.1	种植土		m ³	41.60	
3.2	1: 1 沙质土过滤层		m ³	51.40	
3.3	透水土工布		m ²	250.80	
3.4	20-30 砾石		m ³	56.76	
4	DN150 穿孔管		m	881.00	
5	溢流式雨水口		座	24.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	0.60	
五	进站南路（临站二路至临站一路）				
1	生物滞留带		m ²	720.00	
1.1	种植土		m ³	143.70	
1.2	中砂		m ³	71.85	
1.3	填料		m ³	71.85	
1.4	砾石		m ³	209.12	
2	下凹式绿地		m ²	283.50	
2.1	种植土		m ³	159.94	
3	植草沟		m	310.00	
3.1	种植土		m ³	34.70	
3.2	1: 1 沙质土过滤层		m ³	43.00	
3.3	透水土工布		m ²	204.60	
3.4	20-30 砾石		m ³	47.22	
4	DN150 穿孔管		m	776.50	
5	溢流式雨水口		座	18.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	0.45	
六	临站二路（惠港路至疏港大道）				
1	生物滞留带		m ²	2193.00	
1.1	种植土		m ³	438.30	

1.2	中砂		m ³	219.15	
1.3	填料		m ³	219.15	
1.4	砾石		m ³	651.02	
2	下凹式绿地		m ²	1039.50	
2.1	种植土		m ³	593.54	
3	植草沟		m	995.00	
3.1	种植土		m ³	109.40	
3.2	1:1 沙质土过滤层		m ³	135.25	
3.3	透水土工布		m ²	656.70	
3.4	20-30 砾石		m ³	149.19	
4	DN150 穿孔管		m	2730.00	
5	溢流式雨水口		座	69.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	1.73	
七	临站一路（进站南路至疏港大道）				
1	生物滞留带		m ²	495.00	
1.1	种植土		m ³	98.70	
1.2	中砂		m ³	49.35	
1.3	填料		m ³	49.35	
1.4	砾石		m ³	143.65	
2	下凹式绿地		m ²	198.00	
2.1	种植土		m ³	111.18	
3	植草沟		m	112.00	
3.1	种植土		m ³	12.19	
3.2	1:1 沙质土过滤层		m ³	15.05	
3.3	透水土工布		m ²	73.92	
3.4	20-30 砾石		m ³	16.64	
4	DN150 穿孔管		m	456.50	
5	溢流式雨水口		座	11.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石		m ³	0.28	

（注：进港路的绿化带由非机动车道两侧的两个 2m 宽的绿带构成）

（2）设施构成与技术要点

线型道路的海绵设施由两部分组成：植草沟（线性收集单元）与透水铺装（渗透单元）。

两者协同作用，在有限空间内实现径流的“渗、滞、净、排”全过程控制。

植草沟为本类道路的核心海绵设施，设置于道路绿化带内侧，紧邻人行道布置，主要承担收集、滞蓄、渗透及初步净化雨水的功能。沟体为线性浅沟结构，通过植物、土壤及滤层的多重作用实现径流削减与水质改善。

结构层次与构造自上而下依次为：

1) 种植土层（厚 20cm）：采用疏松透水、富含有机质的园林种植土，满足植物生长与初

步过滤功能；

2) 过滤层（厚 25cm）：1:1 比例的沙质土混合层，用于截留悬浮物并防止堵塞；

3) 透水土工布：铺设于过滤层下方，防止细颗粒下渗；

4) 碎石排水层（厚 30cm，粒径 20~30mm）：形成临时蓄水与排水通道，底部设穿孔 UPVC 排水管（DN150）；

5) 素土夯实层：压实密实，保持地基稳定。

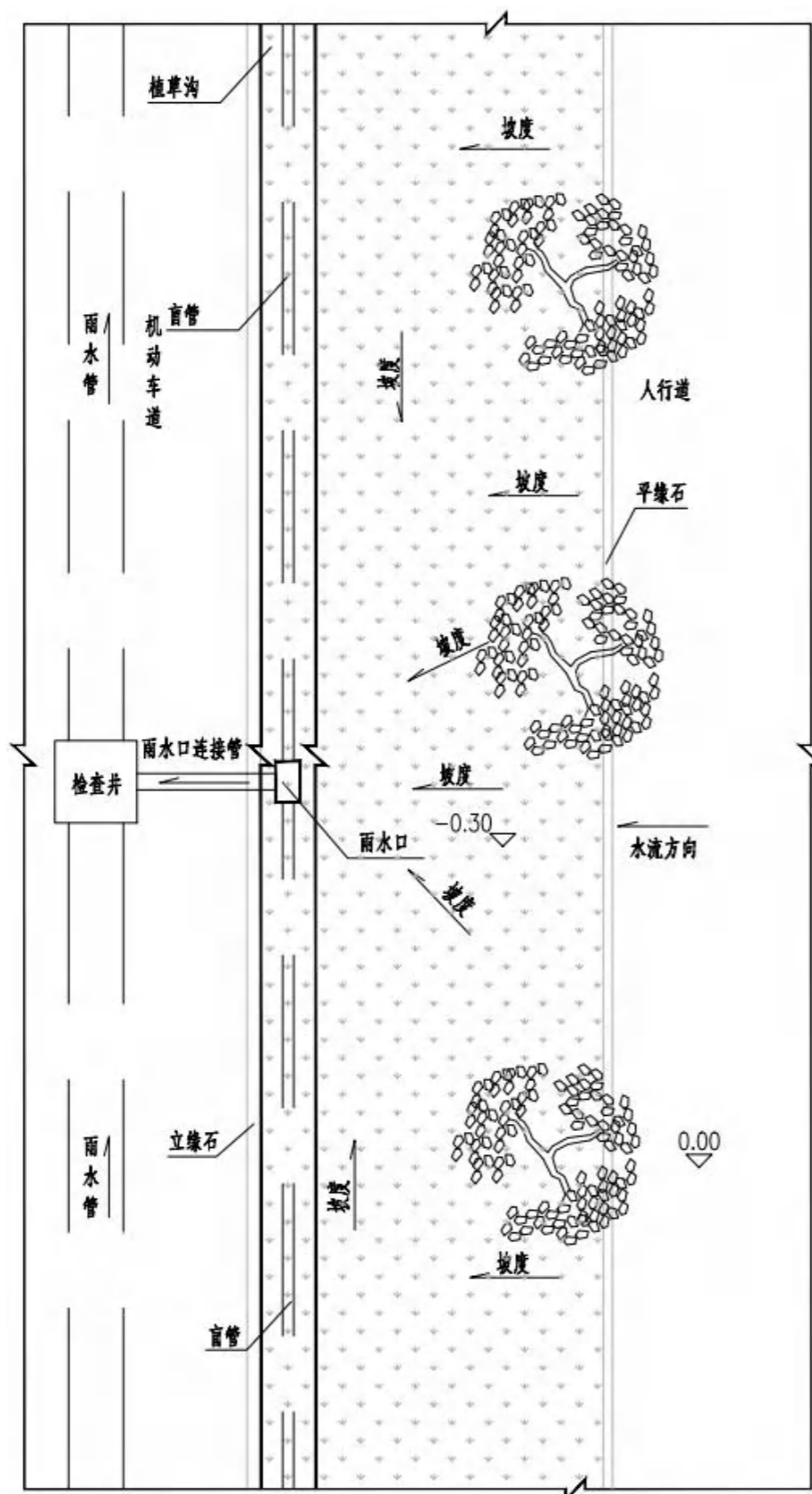
沟体断面采用梯形或倒抛物线形，沟底宽度 0.6m，边坡坡度≤1:3，纵坡控制在 4%以内。

沟体深度约 0.75~0.85m，沟底设纵向排水盲管。

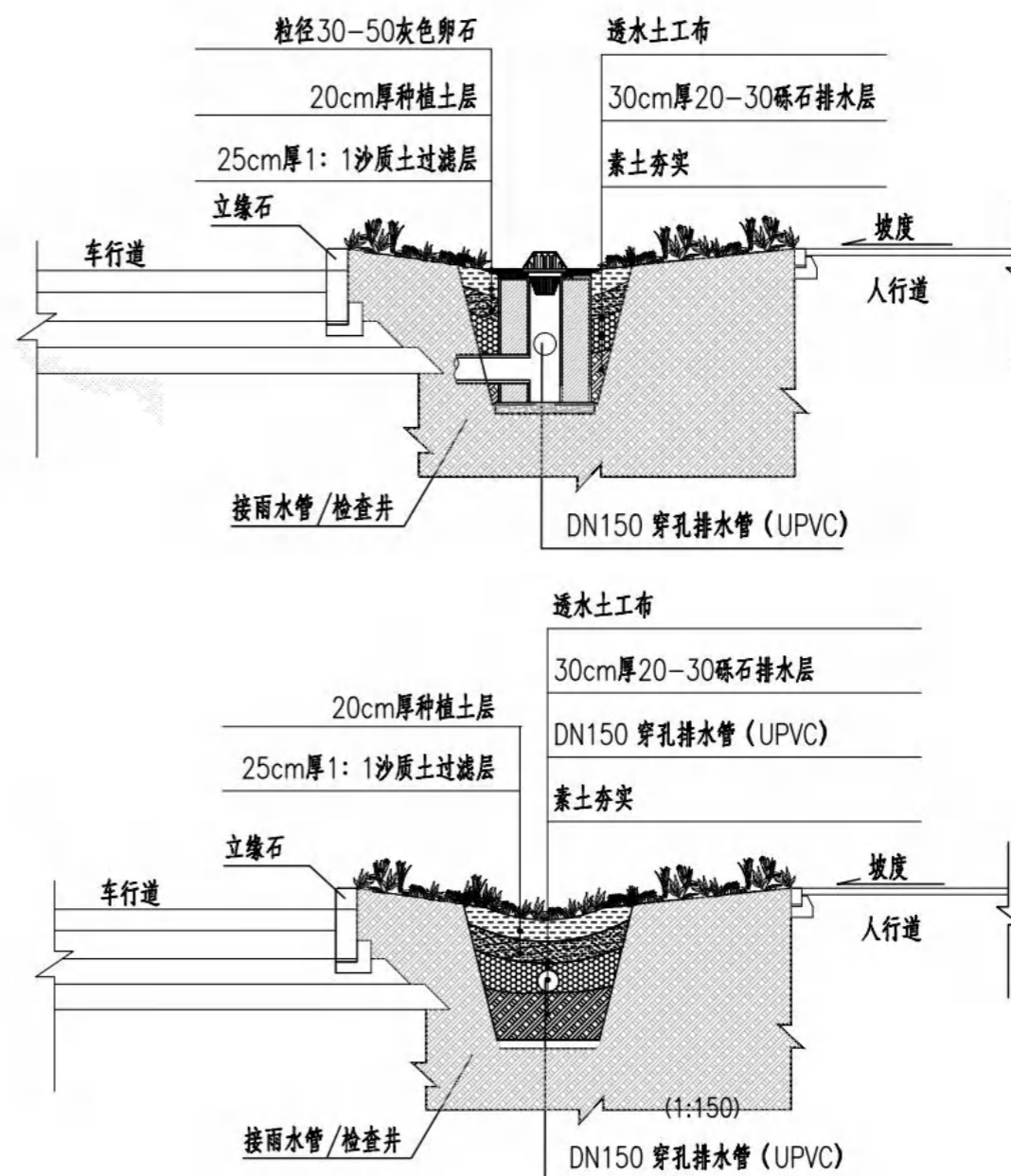
沟内最大流速≤0.8m/s，曼宁系数取 0.25。设计雨后 24~48h 内可基本排空，保持良好的透水与恢复能力。

植草沟沿线均设置穿孔排水管（DN150 UPVC），纵向贯通形成渗排系统。在部分汇水集中处，通过检查井节点与市政雨水管相连，用以在暴雨时排出超标雨水。此类节点仅为系统溢流排放口，不改变植草沟的结构形式。

植物配置以耐湿、抗冲刷、根系发达的大叶油草为主，其根系致密、抗冲刷能力强。



植草沟大样图



植草沟横断面图

4.11.4.4 节点型海绵设施设计

(1) 设计思路

节点型绿化带海绵设施适用于绿化带较宽（绿化带宽度为12.0m）的道路区段，主要为临站一路（中兴六路至进站东路）。可布置完整的雨水渗蓄与净化系统，采用“线性收集+节点调蓄”的综合组合模式。

设计目标为构建“线性收集—节点滞蓄—分层净化—有序排放”的一体化雨水调控体系，使道路沿线具备良好的径流削减与污染物净化能力，实现中小雨量条件下的自然消纳和暴雨条件下的安全排放。

在空间布局上，本类道路海绵设施遵循“面—线—点结合、连续布设”的原则。

各类设施的尺寸与体量依据《海绵城市建设技术指南（试行）》和《惠州市海绵城市规划建设技术导则》确定。综合考虑汇水面积、径流系数与设计降雨量，滞蓄容积可满足年径流总量控制率 70%与污染物削减率 60%的目标要求，具体工程量见下表。

节点型道路海绵设施工程量表

序号	名称	数量	单位	备注
1	生物滞留带	m ²	2181.00	
1.1	种植土	m ³	13158.65	
1.2	中砂	m ³	36.33	
1.3	填料	m ³	36.33	
1.4	砾石	m ³	107.90	
2	下凹式绿地	m ²	661.00	
2.1	种植土	m ³	61.07	
3	植草沟	m	187.50	
3.1	种植土	m ³	12.50	
3.2	1:1 沙质土过滤层	m ³	14.13	
3.3	透水土工布	m ²	123.75	
3.4	20-30 砾石	m ³	18.38	
4	DN150 穿孔管	m	488.00	
5	溢流式雨水口	座	27.00	
5.1	粒径 30-50 灰色卵石	m ³	0.68	

(2) 设施构成与技术要点

节点型道路海绵设施由四部分组成：透水铺装（面渗单元）+ 植草沟（线汇单元）+ 下沉式绿地（蓄滞单元）+ 生态滞留带（净化单元）。各设施相互衔接、协同运行，构建连续的“渗—滞—净—排”循环系统。

① 透水铺装设计

透水铺装设置于人行道及非机动车道区域，采用透水砖结构。铺装面横坡 1%~2%，坡向绿化带，确保径流汇入植草沟，形成“面—线”式渗流控制体系。

② 植草沟设计

结构及参数与单一型海绵设施设计一致，主要对沿线雨水的收集与初步净化。沟底设置 DN150 穿孔排水管，纵向贯通，在汇水集中处与滞留单元相连。沟宽 0.6m，边坡≤1:3，深度 0.75~0.85m。

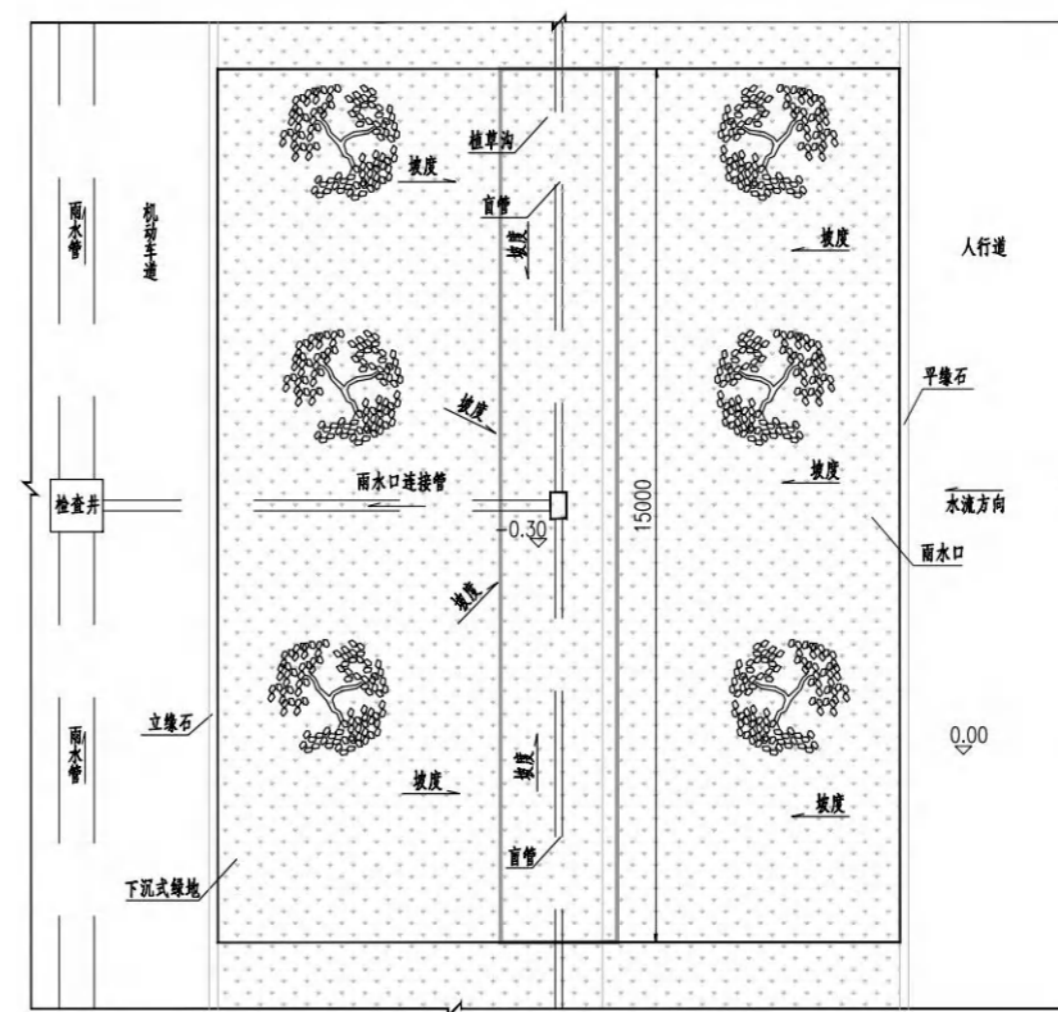
③ 下沉式绿地设计

下沉式绿地为综合体系的调蓄单元，位于植草沟下游或局部节点处，主要承担雨水的暂时

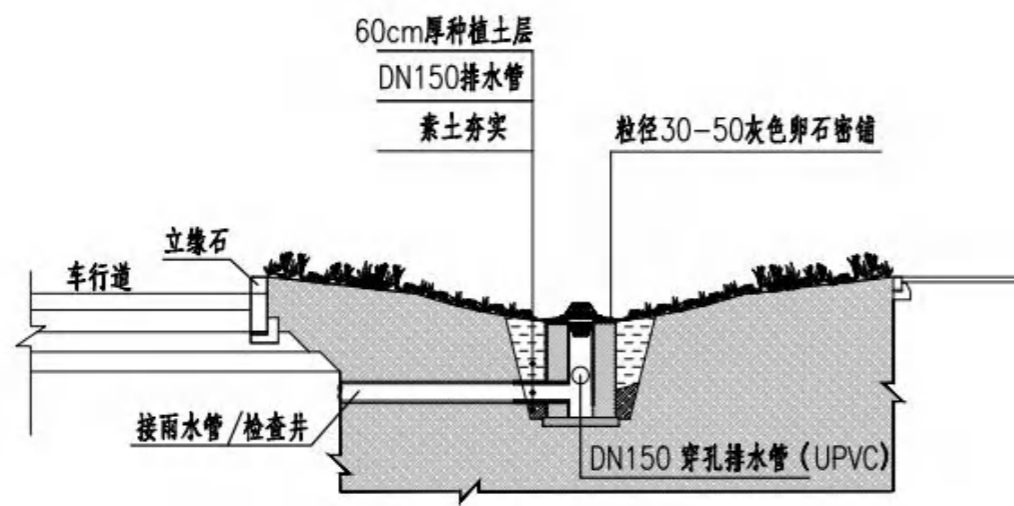
滞蓄、渗透和过滤净化功能。下沉深度约 0.3~0.5m，雨水经植草沟汇入后在池内滞留，通过过滤与下渗实现污染物削减。

结构自上而下为：

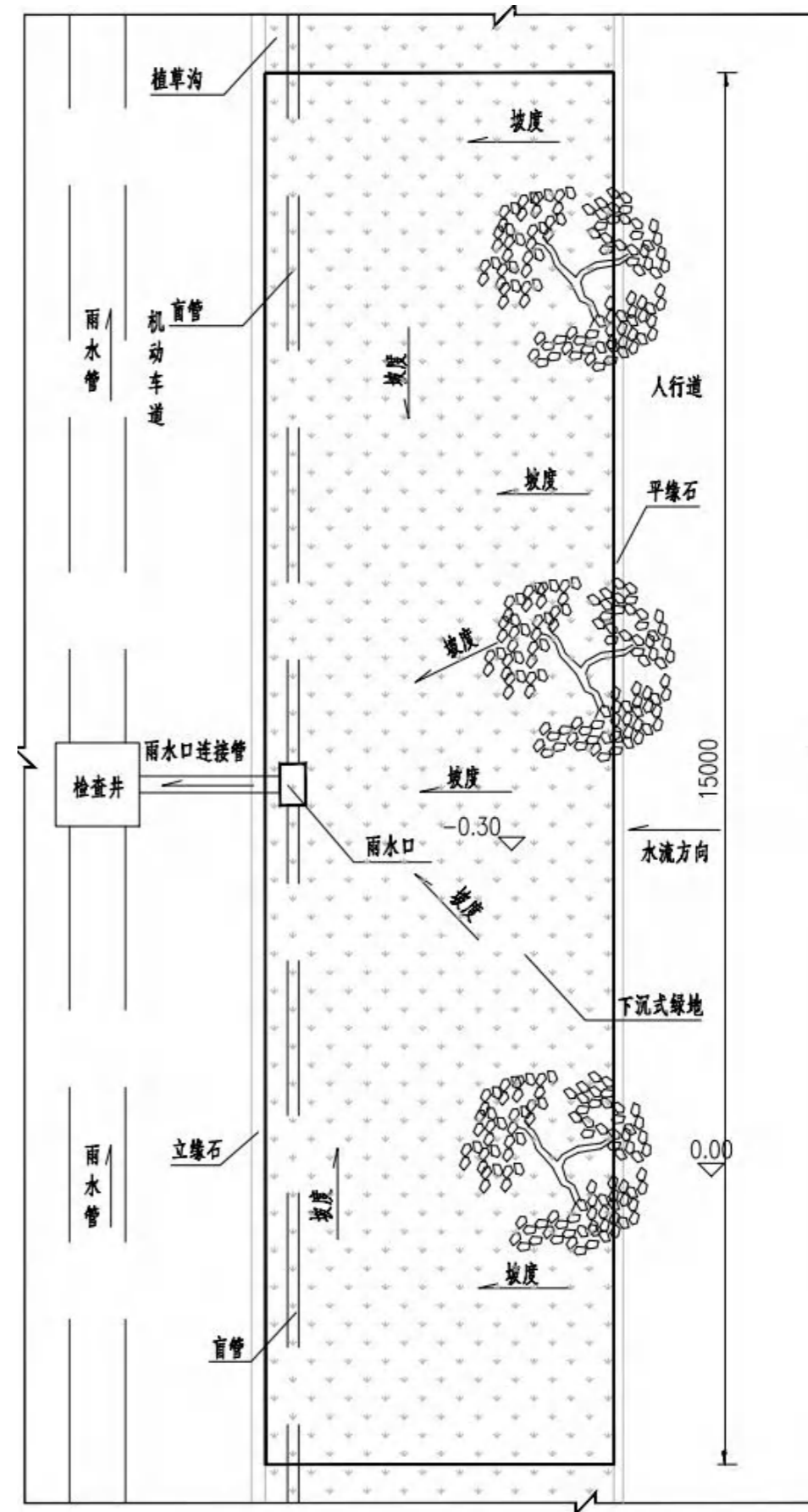
- 1) 卵石层（厚 30cm）：填充粒径 30~50mm 灰色卵石，提供蓄水空间并稳定水力结构；
- 2) 种植土层（厚 60cm）：种植乔木、灌木及地被植物，兼具景观与生态功能；
- 3) 穿孔排水管（DN150 UPVC）：沿底部铺设，用于导排滞蓄水；
- 4) 素土夯实层：夯实稳定。



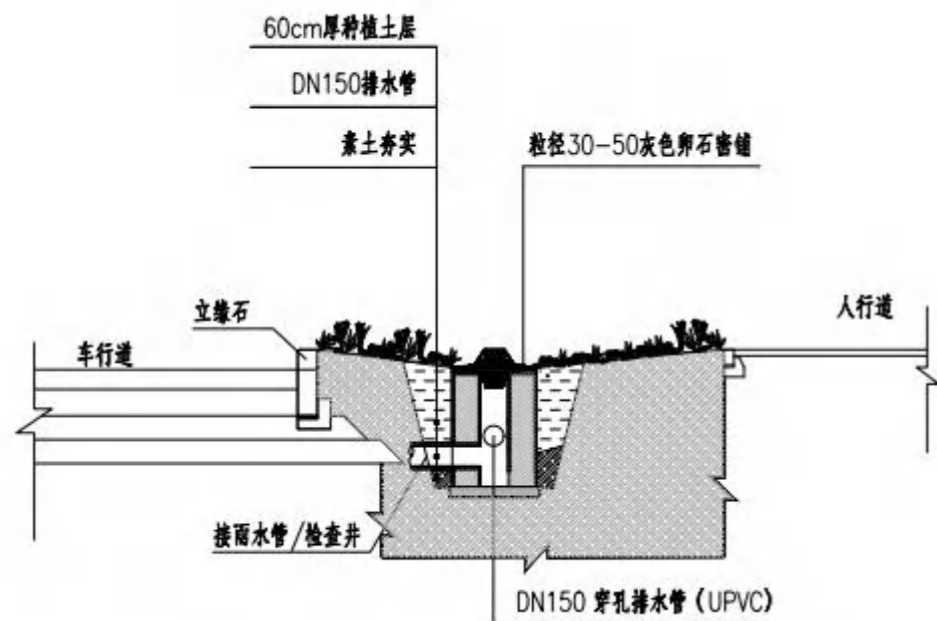
下沉式绿化大样图一



下沉式绿地剖面图一



下沉式绿化大样图二



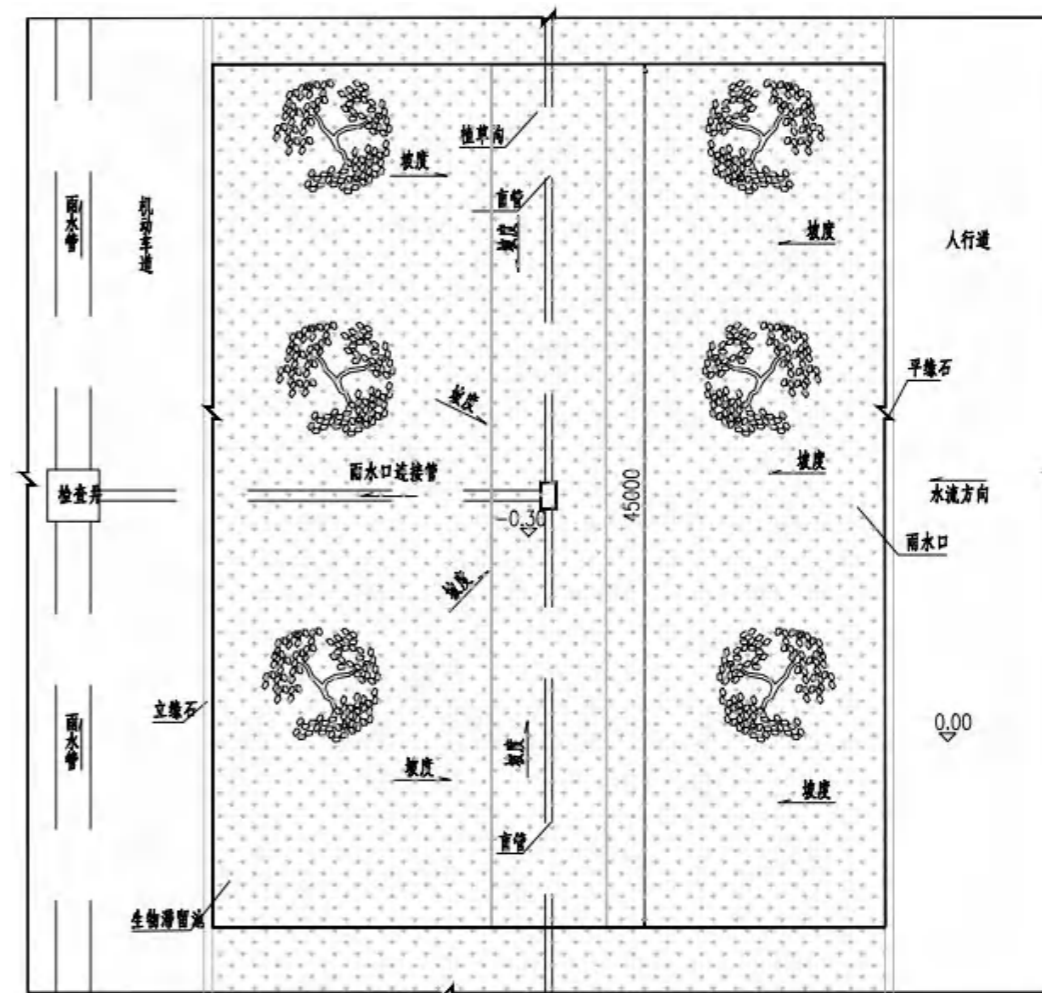
下沉式绿地剖面图二

④生物滞留带

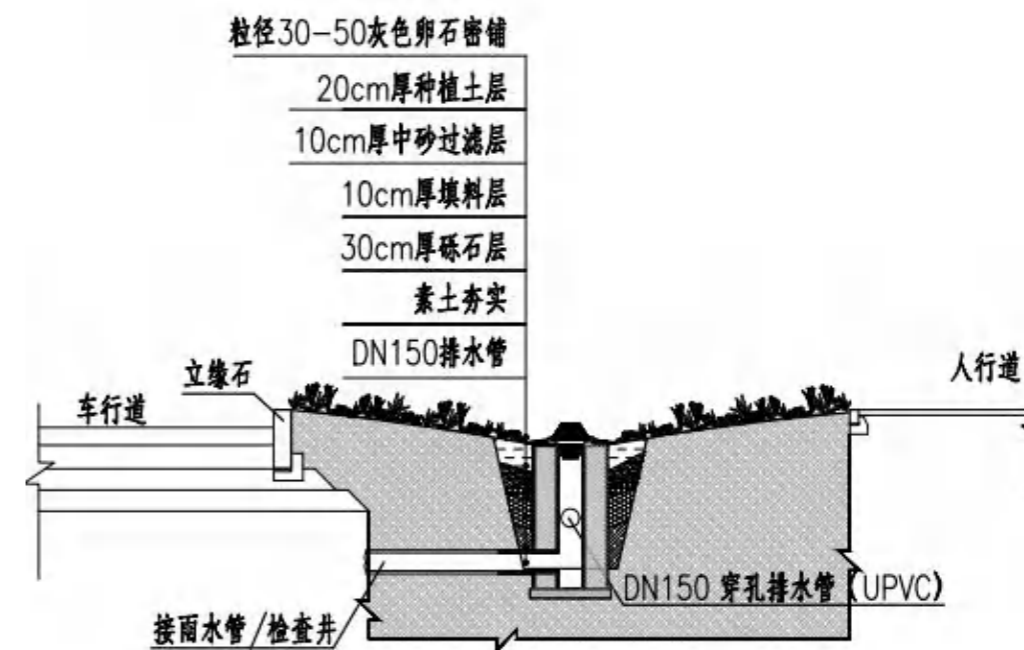
生态滞留带布设于绿化带节点或绿化交叉口位置，与植草沟系统串联，兼具雨水蓄滞、过滤、吸附及溢排功能，是系统的核心净化单元。

典型结构自上而下包括：

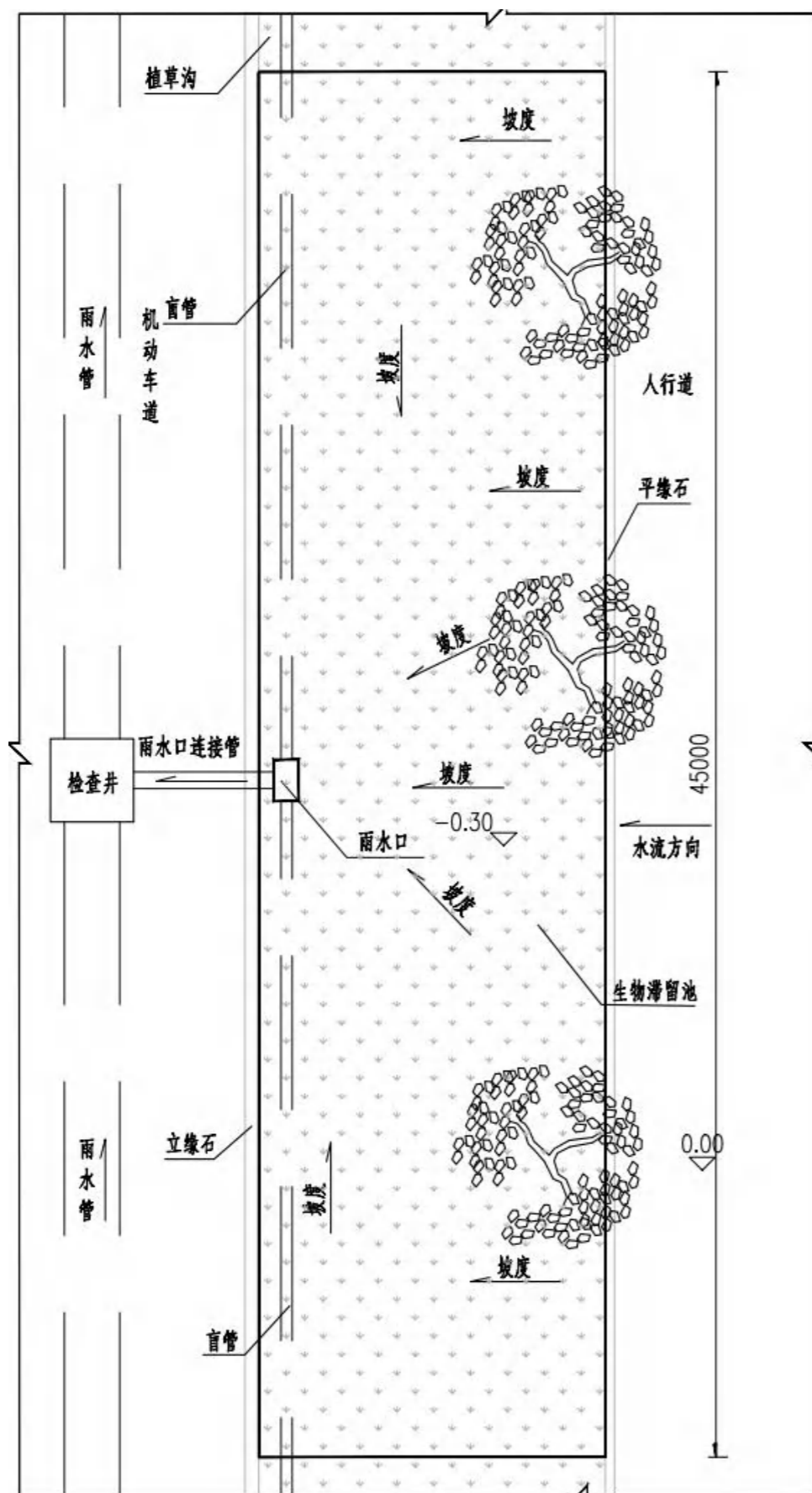
- 1) 卵石层（厚 40cm）：填充粒径 30~50mm 灰色卵石，提供蓄水空间并稳定水力结构；
- 2) 种植土层（厚 20cm）：用于植被生长及初步过滤；
- 3) 中砂过滤层（厚 10cm）：拦截悬浮颗粒、提高渗滤速率；
- 4) 填料层（厚 10cm）：介质为腐殖土与火山石混合物，提供微生物附着界面；
- 5) 砾石排水层（厚 30cm）：粒径 20~40mm，形成渗排通道；
- 6) 排水管（DN200）：与道路雨水管或检查井连接；
- 7) 素土夯实层：夯实稳定。



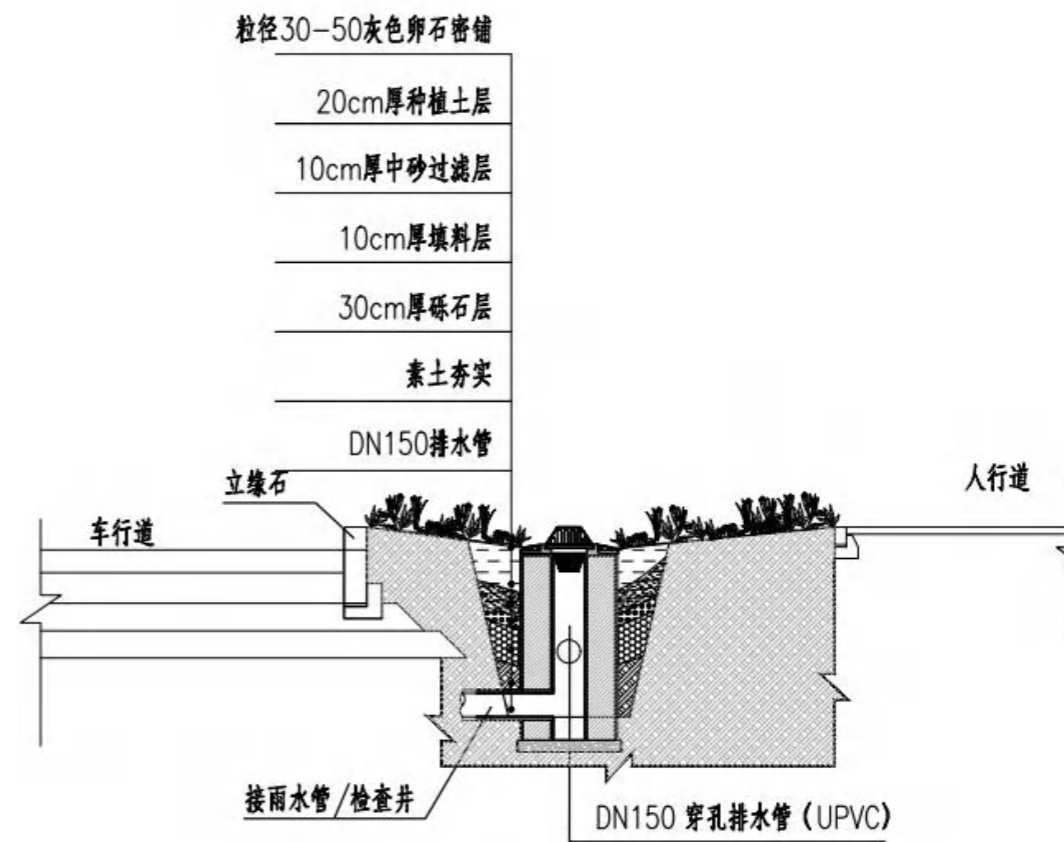
生物滞留带大样图一



生物滞留带横断面图一



生物滞留带大样图二



生物滞留带横断面图二

(3) 溢流雨水口系统设计

为保证节点型道路海绵设施体系在强降雨及暴雨工况下的排水安全，在绿化带系统末端及局部低洼节点设置溢流雨水口系统。该系统主要用于收集经植草沟、下沉式绿地或生态滞留带处理后的剩余雨水，并将超标雨量有序排入市政雨水管网，防止设施超负荷积水。

① 系统组成与布置原则

溢流雨水口由雨水篦子、沉砂井、溢流立管及连接管道等部分组成，兼具集水、沉砂、溢流及导排功能。

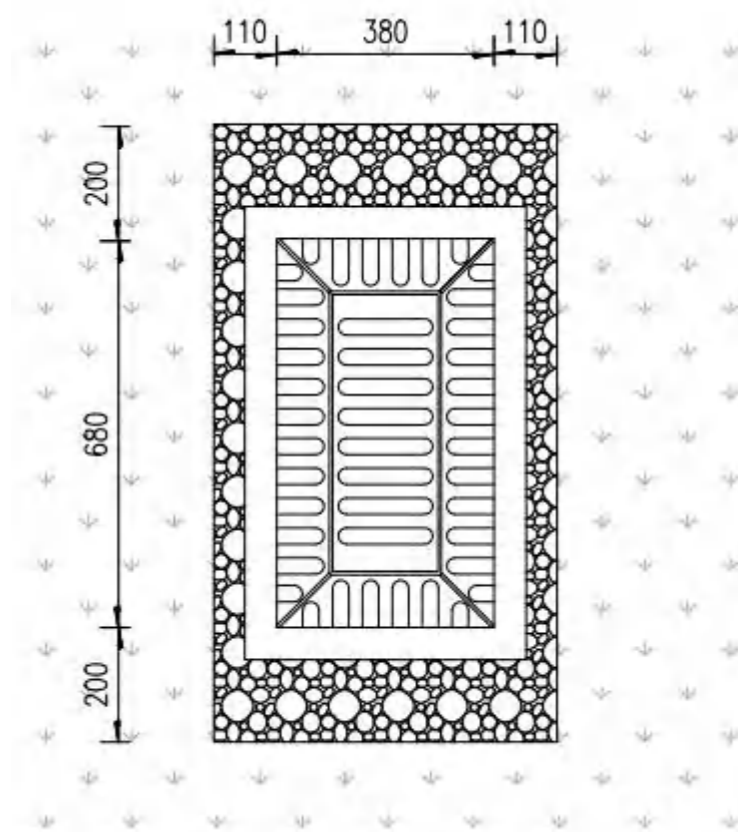
溢流口布置于绿化带最低处或汇水集中位置，与植草沟、滞留带或下沉式绿地的排水盲管相连；井体采用钢筋混凝土结构，设置于绿化带侧缘，井盖与地面齐平；雨水口上部设置可拆卸雨水篦子，用于拦截大颗粒杂质及便于后期清淤维护；溢流立管采用 DN200 雨水管，与市政雨水主管相接，井底设 100mm 厚 C15 混凝土垫层，以提高结构稳定性；雨水管道坡度控制在 0.3%~0.5%，确保重力排水畅通。

② 结构与构造做法

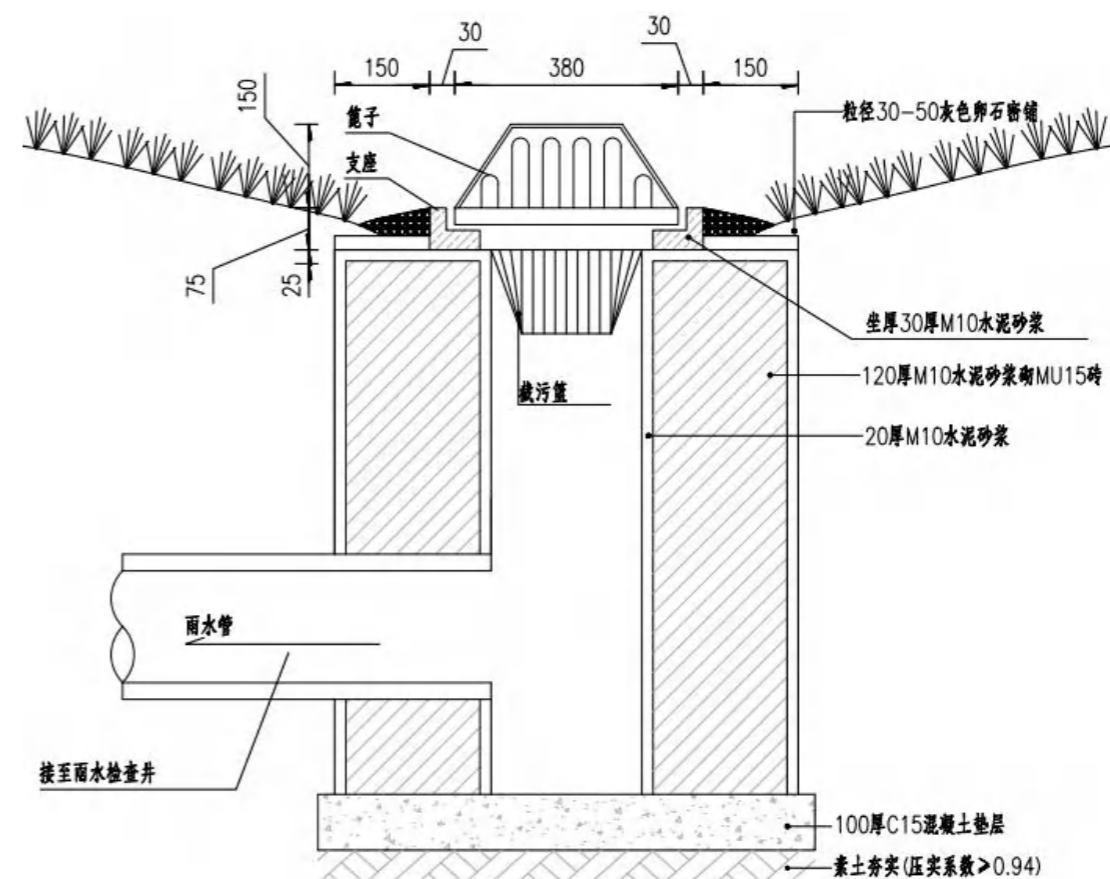
溢流口系统的典型结构如下图所示，井体断面尺寸 750×450mm，井深 1.0~1.4m。

主要构造如下：

- 1) 井口覆以粒径 30~50mm 灰色卵石密铺层，以增强排水能力并起到防冲刷作用；
- 2) 坐厚 30mm M10 水泥砂浆层，内衬 120mm 厚 MU15 混凝土砖砌体；
- 3) 砖砌体外水泥砂浆抹面 20mm 厚；
- 4) 雨水篦子下设沉砂腔（深度 150~200mm），便于沉积物收集与清掏。
- 5) 井底铺设 100mm 厚 C15 混凝土垫层，底部素土夯实（压实系数 ≥ 0.94 ）；



溢流雨水口大样图



溢流雨水口横断面图

(4) 竖向与排水系统衔接

节点型海绵设施道路的人行道采用 1%~2% 横坡，坡向绿化带；绿化带整体纵坡控制在 0.3%~0.5%。雨水径流经透水铺装下渗后溢入植草沟，再依次汇入下沉式绿地或生态滞留带，最终通过穿孔排水管与雨水主管渠连通，实现“渗—蓄—排”连续控制。

排水路径如下：

人行道→植草沟→下沉式绿地/生态滞留带→穿孔排水管→溢流井→雨水主管渠。

4.11.4.5 指标验证

为确保海绵城市设施的功能落实与控制指标达标，需要合理确定各类型设施的规模。设施规模直接关系到年径流总量控制率（70%）及年污染物去除率（40%）的实现程度，在道路绿化系统中，下沉式绿地与透水铺装分别承担滞蓄调控与下渗渗透两项核心功能：前者通过临时蓄水削减径流峰值，后者通过原位下渗减少径流外排。因此，根据控制性目标、径流系数及设计降雨量，分别计算下沉绿地、透水铺装与生物滞留带的规模，以指导设施布设比例。

(1) 下沉绿地规模计算

根据《低影响开发雨水系统构建技术指南》，以径流总量控制为目标时，低影响开发设施

的设计调蓄容积应满足“单位面积控制容积”指标。

1) 计算采用容积法, 其公式为:

$$V = 10 \times H \times \phi \times F$$

式中:

V——设计调蓄容积 (m³) ;

H——设计降雨量 (mm) ;

ϕ ——综合雨量径流系数;

F——汇水面积 (hm²) 。

2) 具体参数取值为:

设计降雨量: H = 27.4mm;

综合径流系数: $\phi = 0.690$;

汇水面积: F = 25.3128hm²;

各类下垫面面积分布与径流系数表

地面种类	面积 (m ²)	径流系数	综合径流系数
机动车道	189590.31	0.85	0.690
人行道	38971.24	0.25	
绿化面积	24566.15	0.15	
总汇水面积	253127.7	/	/

3) 具体计算步骤如下:

计算总需调蓄容积:

$$V=10 \times 27.4 \times 0.631 \times 25.3128=4783.48\text{m}^3$$

本项目设计下沉式绿地面积 3207.44 m², 生物滞留带面积 9171 m²;

绿化带设计有效调蓄容积:

$$V=A \times h$$

A——设计面积 (m²) ;

h——设计深度 (m)

$$V=A \times h=3207.44 \times 0.35+8605 \times 0.4=4791\text{m}^3 > 4783.48\text{m}^3$$

经核算, 下沉式绿化带下沉 35cm, 生物滞留带下沉 40cm, 实际调蓄容积约为 4791m³ > 4783.48m³; 实际可控制 27.40mm 的雨水; 年径流总量控制率约为 70.11% > 年径流总量控制率目标 70%, 经复核, 达到海绵城市设计目标。

(2) 透水铺装与生物滞留带规模计算

为实现年污染物去除率不低于 0.40 的目标, 本项目采用“人行道全面透水铺装+复杂型生物滞留带”的组合。依据《指南》表 4-1: 透水铺装年污染物去除率取 0.80, 复杂型生物滞留带取 0.95; 下沉式绿地与湿式植草沟不计入污染物去除率。本项目设计透水铺装面积为 28348.9 m², 生物滞留带面积 8605 m²。

$$\text{年 SS 总量去除率} = \text{年径流总量控制率} \times \text{低影响开发设施对 SS 的平均去除率} = 70.11\% \times (38971.24 \times 0.8 + 9171 \times 0.9) / (38971.24 + 9171) = 57.42\% > 40\%$$

4.11.5 超标雨水排放路径

超标雨水排放遵循“海绵设施预处理→溢流收集→管网输送→市政排水系统→终端排放”的路径, 具体细化如下:

雨水落在绿化带后, 先经海绵设施进行调蓄、渗透、净化, 当降雨量超出海绵设施设计承载力, 雨水水位达到海绵设施最高设计水位时, 启动溢流系统。

绿化带内超标雨水, 经溢流雨水口收集, 通过连接管接入就近市政雨水管, 同时, 生物滞留带、下沉式绿地的超标雨水, 经内部溢流雨水口收集, 直接接入市政雨水管。

4.11.6 管理与维护

应建立健全海绵设施的维护管理制度和操作规程, 配备专职管理人员和相应检测手段, 并对管理人员和操作人员加强专业技术培训。

- (1) 海绵设施的维护管理部门应做好雨季来临前和雨季期间设施的检修和维护管理, 保障设施运行正常、安全运行。
- (2) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时, 应及时清理垃圾与沉积物, 确保设施运行安全。
- (3) 定期观测下沉式绿地表面, 及时清除杂物, 以保证其雨水调蓄能力和渗透能力。
- (4) 根据植物生长状况及降水情况, 适当对植物进行灌溉、修剪。
- (5) 根据透水铺装下渗功能确定, 定期使用高能吸尘器清理, 然后采用高压清洗机清洗透水铺装。
- (6) 其它未详事宜应按照有关规范严格执行。

第五章 工程投资估算

5.1 工程概况

5.1.1 建设项目基本信息

建设单位：惠州大亚湾经济技术开发区公共建设项目事务中心

项目名称：广东省惠州市大亚湾石化区埃克森美孚园区配套基础设施工程(三期)

建设地点：惠州大亚湾经济技术开发区

建设性质：新建工程

主要内容：道路工程、场平工程、桥涵工程、给排水工程（包含雨水、污水、海绵城市）、电气工程、通信工程、交通工程、绿化景观等项目。

5.1.2 方案设计情况

项目分为建安工程费用工程、建设其他费用、预备费。

5.1.3 估算基本情况

本项目工程投资估算 62462.807 万元，其中：工程费用 33260.0807 万元，其他费用 28002 万元，预备费 1200 万元，资金来源于专项债。

5.2 编制依据及方法

5.2.1 编制依据

- 《广东省惠州市大亚湾石化区埃克森美孚园区配套基础设施工程(三期)》方案设计图。
- 《广东省建设工程概算编制办法》(2014)、《建筑工程工程量清单计价规范》GB50500-2013、《广东省市政工程综合定额 2018》、《广东省通用安装工程综合定额 2018》、《广东省园林绿化工程综合定额 2018》。
- 惠市住建函【2020】275 号文：自 2020 年 3 月 1 日起，惠州市动态人工调整系数为 1。
- 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税的通知》（建办标函（2019）193 号），自 2019 年 4 月 1 日起，工程造价计价依据中增值税税率调整为 9%。
- 工程材料价格参考《2025 年 1 月份大亚湾开发区建筑装饰工程材料信息价格》、《惠州工程造价信息》2024 年 12 月份、其中商品混凝土价格参考《惠阳淡水地区 2025 年 9 月份商品混凝土信息价》，上述信息价无参考价则结合周边市场价格综合计取。

5.2.2 编制形式及方法

本概算采用三级概算编制形式，以概算定额法编制。

5.3 其他说明

- 1、预算包干费、概算幅度差按各专业规定计取；
- 2、本工程造价暂未考虑后期因材料价的涨幅，所造成工程费用的增加；
- 3、拆除工程废弃方、淤泥方外运、外弃土方：运距暂按 5 公里计列；
- 4、本工程造价不包括建设期贷款利息；

5.4 投资估算明细表

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）			技术经济指标			占投资额（%）	备注
		建筑安装工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（万元）		
一	工程费用	33260.08		33260.08		6.007		53.25%	
(一)	惠港路(临站二路至临站一路)市政工程	3500.29		3500.29	km	0.545	6422.55	5.60%	
(二)	中兴六路(疏港大道至临站一路)	8522.37		8522.37	km	1.368	6229.80	13.64%	运距暂
(三)	进站东路(临站二路至临站一路)市政工程	1625.68		1625.68	km	0.465	3496.09	2.60%	按 5km,
(四)	进港路(临站三路至临站二路)	773.59		773.59	km	0.325	2380.27	1.24%	消纳费
(五)	进站南路(临站二路至临站一路)升级改造工程	934.56		934.56	km	0.475	1967.50	1.50%	暂按 18
(六)	临站二路(惠港路-疏港大道)新建及改造工程	5023.45		5023.45	km	2.042	2460.06	8.04%	元/m3,
(七)	临站一路(中兴六路至进站东路)	4133.93		4133.93	km	0.502	8234.92	6.62%	具体以
(八)	临站一路(进站南路至疏港大道)	1259.83		1259.83	km	0.285	4420.47	2.02%	实际发
(九)	交通疏解工程	175.31		175.31	项	1	175.31	0.28%	生为准

(十)	场平工程	7311.07		7311.07	m ²	3700 00.00	0.02	11.70%	
二	工程建设其他费用		28002.00	28002.00				44.83%	
三	预备费		1200.00	1200.00				1.92%	
1	基本预备费		1200.00	1200.00				1.92%	按区经 济发展 和统计 局意见 调整
2	价差预备费		0.00	0.00				0.00%	不计
四	建设期贷款利息		0.00	0.00				0.00%	不计
五	流动资金		0.00	0.00				0.00%	不计
总投资估算(一)+(二)+(三)+(四)+(五)				62462.08				100.00 %	

