

高栏港石化区市政公用设施一期工程 (十二条道路) 勘察设计 可行性研究报告 (公示稿)

项目编号: 2018GD081QZ

第 一 册 共 二 册



上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

2018 年 05 月

高栏港石化区市政公用设施一期工程 (十二条道路) 勘察设计 可行性研究报告

项目编号: 2018GD081QZ

第 一 册 共 二 册

集团总裁(总院院长)	张 亮
集团总(副总)工程师	王 士 林
设计院院长	郝 维 索
设计院总工程师	李 进
设计负责人	黄 睿

工程设计综合资质甲级
证书编号: A131000017

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

2018 年 05 月

目 录	
第一章 概述.....	1
1.1 项目名称、承办单位、投资项目性质	1
1.1.1 项目名称	1
1.1.2 建设单位名称	1
1.1.3 投资项目性质	1
1.2 项目背景、研究过程及建设必要性	1
1.2.1 项目背景	1
1.2.2 研究过程	3
1.2.3 建设必要性	3
1.3 编制依据	4
1.4 研究范围及内容	4
1.4.1 研究范围	4
1.4.2 研究内容	5
1.5 主要研究结论及建议	5
1.5.1 道路的功能定位	5
1.5.2 交通量预测结论	5
1.5.3 项目规模及指标	6
1.5.4 投资估算与资金筹措	7
1.5.5 环评结论	7
1.5.6 社会经济效益分析与评价	7
1.5.7 存在问题及建议	7
第二章 现状及发展.....	9
2.1 现状交通解析	9
2.1.1 受政策、交通所限，石油化工区的发展受制约	9
2.1.2 区内道路网络缺乏系统性，断头路多，相互间连通能力不足	9
2.1.3 缺乏与周边地区联系的快速通道	9
2.1.4 早期建成的道路较少，局部沉降严重	9
2.2 区域现状概况分析	10
2.2.1 场地及沿线土地开发现状	10
2.2.2 区域交通现状	10
2.2.3 区域水系现状	11
2.2.4 区域管线现状	12
2.2.5 其它构筑物	12
2.3 项目所在地经济建设条件	12
2.3.1 珠海市经济发展概况	12
2.3.2 高栏港经济区发展概况	14
2.3.3 石化区经济发展概况	14
2.4 项目所在地相关规划的认识	14
2.4.1 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008—2020）》	14
2.4.2 《珠江三角洲城镇群协调发展规划（2004—2020）》	15
2.4.3 《珠海 2030 空间发展战略研究（2005—2030）》	15
2.4.4 《珠海市城市总体规划（2001-2020 年）》	16
2.4.5 《珠海市综合交通运输体系规划》	16
2.4.6 《珠海港总体规划（修订）》	17
2.4.7 《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》	17
2.4.8 《高栏港产业布局总体发展规划图》	18
2.4.9 《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》	18
2.4.10 《珠海高栏港经济区石油化工区综合交通规划》	19
2.4.11 《珠海高栏港经济区综合保税区市政工程专项规划》	20
2.5 拟建项目的功能作用及定位分析	20
2.5.1 项目作用分析	20
2.5.2 项目功能定位	20
2.5.3 项目服务对象	21
2.6 对项目设计特点的认识	21
2.6.1 道路设计层次分明，呈现系统性和网络性	21
2.6.2 区块软土地基丰富，软基处理要求较高	21

2.6.3	道路建设方案和区域土地开发性质紧密相关	21
2.7	对周边道路既有资料的收集与分析	22
2.7.1	石化六路（中段）施工图设计资料	22
2.7.2	石化五路基础处理工程勘察资料	22
2.7.3	平湾二路南段施工图设计资料	23
2.7.4	高平四路软基施工图设计资料	23
2.8	本项目现状问题分析及采取对应措施	24
2.8.1	场地工程性质复杂，对勘察工作要求高	24
2.8.2	填海及水域区软基处理技术考虑	24
2.8.3	工业管廊区特殊路基处理	24
2.8.4	现状路基拼宽处理	25
2.8.5	路面结构及沿线设施	25
2.8.6	桥涵工程	25
2.8.7	管线工程	26
2.8.8	电气照明工程	26
2.8.9	安监工程	26
2.8.10	道路景观工程	26
第三章	交通分析及预测	28
3.1.1	预测目的	28
3.1.2	预测方法	28
3.1.3	预测范围	29
3.1.4	建设项目现状交通资料调查与分析	29
3.1.5	交通量预测	30
3.1.6	交通量预测结果	33
3.1.7	部分节点交叉口预测结果	33
3.1.8	路段交通服务水平分析	35
第四章	技术标准	36
4.1	主要设计依据	36
4.2	遵循的主要标准、规范	36
4.2.1	道路、交通工程	36

4.2.2	岩土工程	36
4.2.3	桥梁工程	36
4.2.4	给排水工程	36
4.2.5	照明工程	37
4.2.6	监控工程	37
4.2.7	景观工程	37
4.3	主要技术标准及采用的设计指标	37
4.3.1	道路等级、设计车速	37
4.3.2	道路线形标准	37
4.3.3	荷载标准	38
4.3.4	净空要求	38
4.3.5	计年限	38
4.3.6	抗震设防等级	38
4.3.7	排水标准	38
4.3.8	照明建设标准	38
4.3.9	通信排管建设标准	38
第五章	建设方案与规模	39
5.1	建设条件	39
5.1.1	地形地貌	39
5.1.2	气象条件	39
5.1.3	地质构造及水文条件	40
5.1.4	地震	40
5.1.5	工程地质条件	40
5.1.6	项目所在地区筑路材料及运输条件	42
5.2	总体设计原则	42
5.3	道路工程	43
5.3.1	道路设计原则	43
5.3.2	采用的主要技术标准及设计指标	43
5.3.3	平面设计	44
5.3.4	纵断面设计	45

5.3.5 横断面设计 47

5.3.6 一般路基工程 49

5.3.7 特殊路基处理方案 50

5.3.8 高边坡防护工程 53

5.3.9 路面工程 57

5.3.10 交叉口设计 58

5.3.11 公交车停靠站 58

5.3.1 人行道附属设施及无障碍设计 59

5.4 交通工程 60

5.4.1 标志、标线设计 60

5.4.2 信号灯工程 60

5.4.3 地面道路监控子系统 61

5.4.4 交通违章检测（闯红灯电子警察） 61

5.4.5 通信系统设计 62

5.4.6 配电系统设计 63

5.4.7 防雷保护 63

5.4.8 接地要求 63

5.4.9 管道工程 63

5.5 桥梁工程 63

5.5.1 桥梁工程概况 63

5.5.2 桥梁设计原则 64

5.5.3 技术标准 64

5.5.4 设计原则 64

5.5.5 桥型方案设计 65

5.6 给水工程 66

5.7 排水工程 67

5.8 海绵城市工程 72

5.9 电力通信工程 75

5.9.1 通信工程 75

5.9.2 电力工程 75

5.10 照明工程 76

5.10.1 供配电设计 76

5.10.2 照明设计标准 76

5.10.3 灯具、灯杆及其附属装置 76

5.10.4 照明布置方式 76

5.10.5 灯具控制 76

5.10.6 线缆敷设 77

5.10.7 防雷接地保护 77

5.10.8 节能 77

5.11 监控方案设计思路 77

5.11.1 设计范围 77

5.11.2 设计内容 77

5.11.3 交通信号控制 77

5.11.4 治安监控系统 77

5.11.5 交通视频监控系统 78

5.11.6 电子警察系统 78

5.11.7 通信系统 79

5.11.8 供配电系统设计 79

5.11.9 防雷与接地 79

5.12 道路景观工程 79

5.12.1 工程概况 79

5.12.2 设计策略 80

5.12.3 设计原则 80

5.12.4 设计理念 80

5.12.5 设计目标 80

5.12.6 设计详述 80

第六章 环境影响分析及节能评价 85

6.1 项目周边区域环境特征分析 85

6.2 建设项目环境影响分析 85

6.2.1 气污染源分析 85

6.2.2	噪音污染源分析	85
6.2.3	水污染源分析	85
6.3	环境保护措施	86
6.3.1	大气污染防治及对策	86
6.3.2	噪声的防治及对策	86
6.3.3	水污染的防治及对策	87
6.3.4	生态影响减缓措施及对策	87
6.3.5	水土保持措施	87
6.4	节能评价	88
6.4.1	节能评价概述	88
6.4.2	节能评价依据	88
6.4.3	能耗影响因素分析	88
6.4.4	项目建成后的节能效果分析	89
6.5	道路施工和运营期间节水、节电、节约用地、节约燃油等措施	90
6.5.1	工期间的节能措施	91
6.5.2	重点耗能设备用节能管理	91
6.5.3	运营期间的节能措施	91
第七章	投资估算与资金筹措	92
7.1	编制依据	92
7.2	其他说明	92
7.3	投资估算	92
7.4	资金筹措	92
第八章	国民经济评价	96
8.1	评价依据和方法	96
8.2	评价方案设定	96
8.3	经济费用效益分析	96
8.4	费用调整	96
8.5	财务分析	99
8.6	评价结论	99
第九章	实施方案	100

9.1	总体实施方案	100
9.2	施工组织	100
第十章	社会评价	101
10.1	社会影响效果分析	101
10.2	社会适应性分析	101
10.3	社会风险及对策分析	101
第十一章	新技术应用与科研项目建设	102
11.1	BIM 技术在设计中的应用	102
11.1.1	BIM 的介绍	102
11.1.2	BIM 模型内容	103
11.1.3	BIM 的主要应用点	103
11.1.4	BIM 技术路线	104
11.1.5	BIM 技术使用软件	104
11.2	低影响开发设计的应用：新型透水性人行道铺装材料	105
11.3	高清图像监控系统	106
11.4	适应炎热多雨、重载交通地区的半刚性基层沥青路面设计指标体系	106
第十二章	研究结论与建议	107
12.1	研究结论	107
12.2	存在的问题与建议	107

第一章 概述

1.1 项目名称、承办单位、投资项目性质

1.1.1 项目名称

项目名称：高栏港石化区市政公用设施一期工程（十二条道路）勘察设计。

1.1.2 建设单位名称

珠海汇华基础设施投资有限公司。

1.1.3 投资项目性质

企业自筹。

1.2 项目背景、研究过程及建设必要性

1.2.1 项目背景

（1）粤港澳大湾区——国家经济发展区位优势

粤港澳大湾区是指由广州、深圳、佛山、东莞、惠州、珠海、中山、江门、肇庆（市区）9市和香港、澳门两个特别行政区组成的城市群，是国家建设世界级城市群和参与全球竞争的重要空间载体，与美国纽约湾区、旧金山湾区和日本东京湾区并肩的世界四大湾区之一。

2017年李克强总理在作政府工作报告时明确提出，研究制定粤港澳大湾区城市群发展规划，发挥港澳独特优势，提升在国家经济发展和对外开放中的地位和功能。“粤港澳大湾区”将努力建设为全球创新发展高地、全球经济最具活力区、世界著名优质生活区、世界文明交流互鉴高地和国家深化改革先行示范区。

珠海地处粤港澳都市圈中心地带，是珠江口西岸的核心城市和交通枢纽。2018年，港珠澳大桥通车后，珠海将成为唯一与香港和澳门陆路连接的城市。



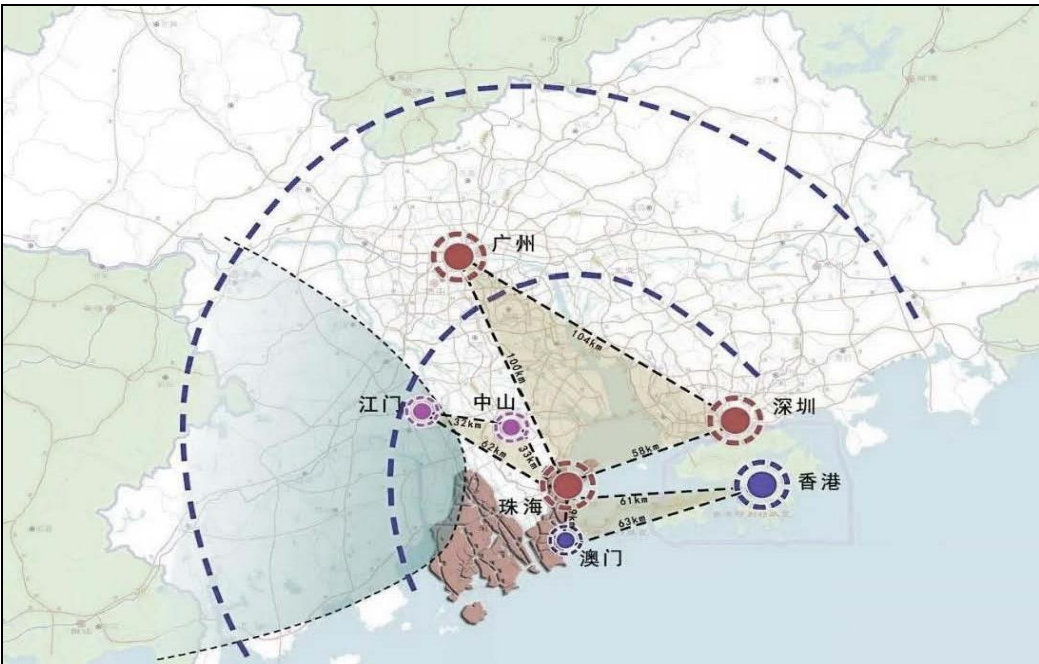
粤港澳大湾区地理位置图

（2）珠海市——粤港澳战略特区区位优势

珠海市作为粤港澳都市圈中心地带，也是我国最早设立的四个经济特区之一。珠海位于珠江三角洲西南部沿海，东北与深圳、香港隔海相望，南与澳门陆地相连，西北及正西毗邻江门市，北与中山市接壤，距广州 140km，既是西江流域主要的出海口，又是我国对外联系的重要口岸。

长期以来，珠海坚持生态环境保护与宜居环境的塑造，成为可持续发展的城市示范地区。随着国家新型城镇化战略的推进，珠海应在继续强调原有发展模式的基础上，强化核心城市的发展定位，围绕国家“一国两制”、“航空战略”、“南海战略”，推进珠海和港澳的区域合作，加快以横琴新区为主的环澳门地区、以航空港为依托的西部生态新城地区、以海洋装备制造为核心的高栏港经济区的开发建设，以高新技术产业功能区为引擎的唐家湾科教城，实现生态环境保护与经济跨越发展的有机结合，通过模式创新打造珠江口西岸核心城市。这些战略性地区的崛起以及珠海发展模式的创新将影响到对原有发展目标和性质的调整，包括对国家经济特区内涵的挖掘，对高品质宜居生态环境的塑造和对区域高端旅游服务功能的供给等。

珠海作为一个港口城市，港口是建设“蓝色珠海”的战略资源和发展引擎，港口经济是实现珠海“科学崛起”的战略支撑和重要增长极。港区将围绕港口经济参与全球经济中高端竞争的根本要求，努力打造珠海科学发展最重要的引擎、珠海全球化发展的大平台、现代化的临港经济示范区、国际化的港口城市和体制机制创新的先行区。



珠海市地理位置图

（3）高栏港——珠海市港区腹地优势

高栏港位于珠海市西南端、黄茅海东岸、珠江鸡啼门至虎跳门出海口之间，最南端泊位距离国际主航道仅 1 海里。随着集疏运系统的不断完善，特别是广珠铁路、高栏港高速的开通和西江战略的深入推进，可通过江海联运、海铁联运直接参与到西江流域的资源配置中，辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区，港区的区位优势、腹地优势日益凸显。

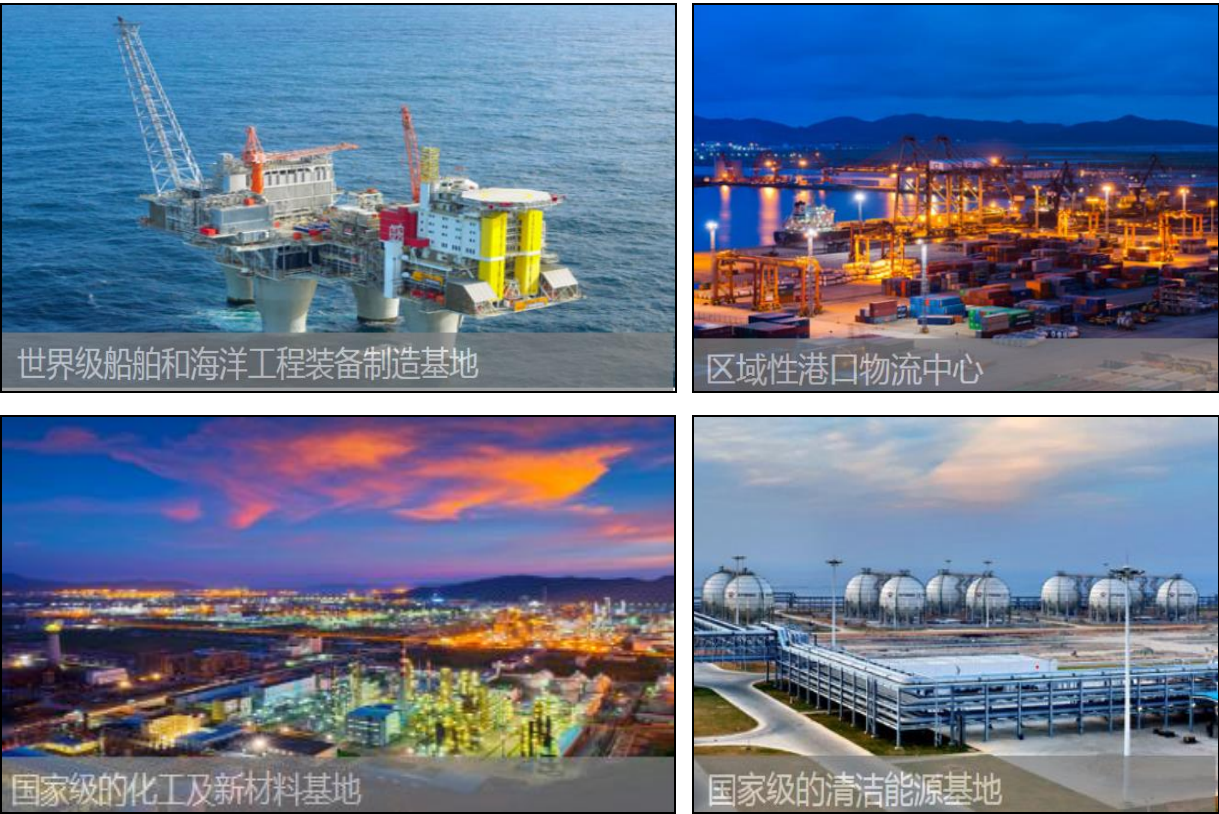
高栏港地理位置十分优越，位于珠海市西南端、珠江鸡啼门至虎跳门出海口之间，东临三灶镇，与澳门隔海相望，东北接红旗镇、斗门区，东南、西南临南海，由高栏、南水两个半岛和三角山、荷包、大杧等 18 个海岛及黄茅海东部沿岸陆域和海域组成，开发总面积 380 平方公里；距离香港、澳门分别为 45 海里和 11 海里，最南端泊位距离国际主航道仅 1 海里。广珠铁路和高栏港高速通车后，高栏港可与珠三角地区形成 2 小时经济圈，辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区,是西江及南中国海走向世界的门户，是广东海洋经济最具活力和潜力的地区之一。国家一类对外开放口岸、全国沿海主枢纽港珠海港的主体港区—高栏港区位于高栏港经济区内。港池面积 88 平方公里，自然水深负 8—10 米，可利用自然岸线 70 多公里，可建设 1—25 万吨码头 100 多个，设计年货物吞吐量 2 亿吨，具备建设 30 万吨级以上原油码头条件，可实现江海联运。



高栏港区位图

（4）高栏港经济区——高栏港重点经济功能区位优势

高栏港经济区是依托华南沿海主枢纽港高栏港而设立的经济功能区，总面积 380 平方公里，总人口约 15.5 万人。2012 年 3 月，经国务院批准，高栏港经济区升级为国家级经济技术开发区，定名为"珠海经济技术开发区"，成为珠江口西岸首个国家级经济技术开发区，是西江及南中国海走向世界的门户，是广东海洋经济最具活力和潜力的地区之一，更是珠海经济发展的引擎和龙头。

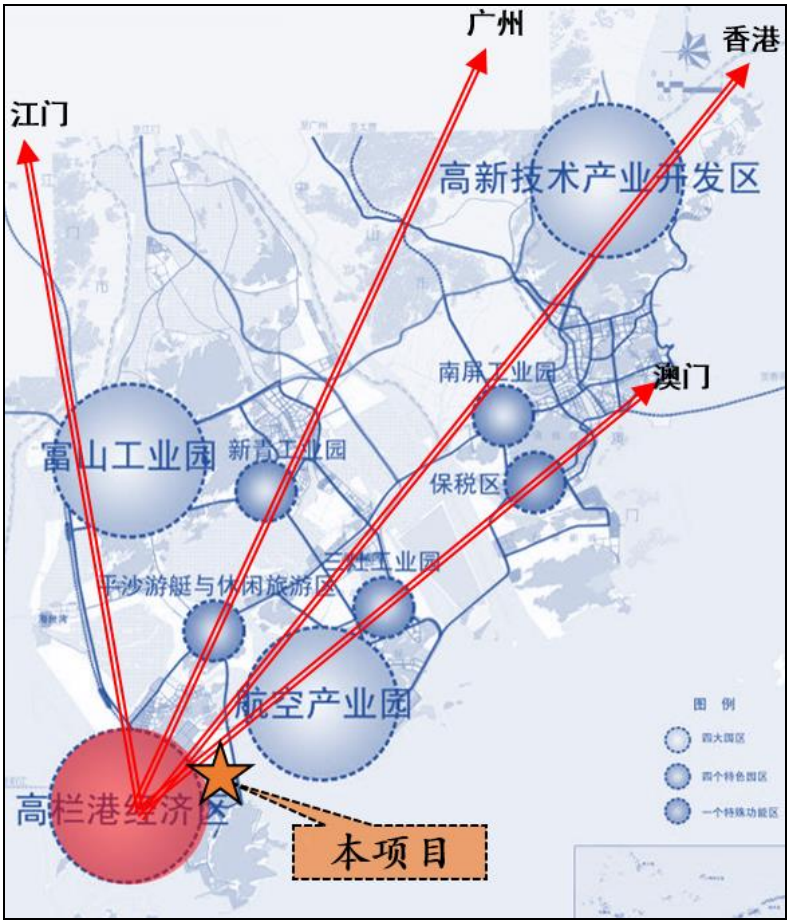


随着集疏运系统的不断完善，高栏港经济区依托“一桥（港珠澳大桥）、两港（高栏港、珠海机场）、两铁（广珠铁路、广珠轻轨）、多高速（港口高速、机场高速、京珠高速、沿海高速、江珠高速）”的现代交通体系，可通过江海联运、海铁联运、海空联运、水陆联运和独特的管道运输，直接参与到西江流域和珠三角的资源配置中，辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区。

高栏港经济港区坚持“以港促产，以产兴城，港产城一体化发展”的工作思路，走港产城联动发展之路，做强港口、做优产业、做美新城。港口建设将以世界眼光、战略思维谋划珠海港发展，按照国际化标准管理营运港口，加快数字化港口建设，形成高端服务体系，确立国家能源接卸港、西江流域龙头港和华南枢纽大港的地位。临港产业将围绕核心资源，走加快临港工业崛起之路，加快建立能够参与全球经济中高端竞争的现代产业体系，率先形成临

港产业高技术化、高端产业集群化、新兴产业规模化、物流服务先进化，打造成为世界级船舶和海洋工程装备制造基地、国家级清洁能源和石油化工基地以及区域性港口物流中心。到2015年，全区地区生产总值超过500亿元，年工业总产值超过1500亿元，财政一般预算收入超过35亿元，全港货物吞吐量超过1.5亿吨，集装箱300万标箱。

高栏港石化区将依托高栏港经济区优良的区位、政策优势，并充分发挥产业优势，建设成为特色鲜明、产业配套完善、产业链清晰、配套设施完善、管理先进的规模化与综合化的“国际重化工业和物流基地”，成为引领珠海市经济发展最重要的引擎和新的增长极。



高栏港经济区地理位置图

1.2.2 研究过程

- (1) 2018年3月24日，我院成立高栏港石化区项目组，组织各专业人员积极展开了对本项目的初次踏勘工作，就本项目的规划及现状进行了初步了解；
- (2) 2018年3月27日，再次组织道路及交通专业进行二次踏勘，对研究范围内的内部交通量进行了初步交通量调查；
- (3) 2018年4月19日：勘察、测量人员进场，开展地形测量及勘察钻孔工作；

(4) 2018年4月21日：与项目所在地排洪渠的设计单位取得联系，并就道路与排洪渠交织处进行桥梁方案拟定，取得渠道设计参数及水文数据；

(5) 2018年4月24日：珠海市住房与城乡规划建设局明确了高栏港石化区市政公用工程设施一期相关道路的规划设计条件，要求设计单位按照国家有关规范和相关市政规划要求并结合周边已建及规划市政道路进行桥梁及配套市政给水、污水、雨水、电缆沟及通信沟设计，预留燃气管位。并与建设单位及规划局关于“石化七路及平湾五路分近远期实施”、“交叉口近远期实施方案”及“公交车港湾设置方式”等问题进行沟通商定。

1.2.3 建设必要性

根据珠海市城市总体规划（2001~2020）及省委、省政府珠海现场办公会的会议精神，珠海将建设成为一个以信息技术为龙头的高新技术产业基地、有较强吸引力的“产、学、研”基地、高附加值的产品出口创汇基地，成为有较强辐射力、吸引力、环境优美、经济繁荣、秩序优良、文明富庶的现代化区域性中心城市。通过一系列项目的实施，提升珠海人居环境的外在质量，实现珠海城市环境的净化、绿化与美化，在城市建设中贯彻精品意识，展示珠海独特的海滨山水城市魅力和内涵。

高栏港经济区作为珠海经济发展最具活力的区域之一，在城市规划的引导下，石油化工区的建设现已进入了一个全新的阶段。本项目的实施，是缓解区域内交通压力，理顺石油化工区内道路交通系统的必然选择是提高企业工作环境的需要；是改善地区投资环境的要求；是促进土地升值、保持经济高速持续发展的重要前提，对提高高栏港经济区整体形象具有重要的意义。

由广东省珠江三角洲9个城市和香港、澳门组成的粤港澳都市圈，已经成为仅次于纽约都市圈和东京都市圈的世界第三大都市圈。2017年李克强总理在作政府工作报告时明确提出，研究制定粤港澳大湾区城市群发展规划，发挥港澳独特优势，提升在国家经济发展和对外开放中的地位和功能。“粤港澳大湾区”将努力建设为全球创新发展高地、全球经济最具活力区、世界著名优质生活区、世界文明交流互鉴高地和国家深化改革先行示范区。珠海地处粤港澳都市圈中心地带，是珠江口西岸的核心城市和交通枢纽。2017年，港珠澳大桥通车后，珠海将成为唯一与香港和澳门陆路连接的城市。

(1) 本项目的建设是高栏港石油化工区进一步开发建设的重要基础

珠海市城市经济已发展到一定阶段，适当加大城市基础设施投资，对于推动经济发展和促进产业结构调整非常必要。本项目建设的多条道路贯穿片区南北及东西主方向，并与通过

高栏港大道与外界连通，其开工建设，将有效的促进区内各地块与外界的迅速连接。是本片区及周边区域相关规划落实和深度开发的必要前提。通过市政道路及相关配套工程的建设，还可带动高栏港经济区基础设施的全面发展，实现珠海市经济快速发展的目标。

（2）是改善区域出行条件，全面完善道路交通系统的需要

由于珠海市近年来的飞速发展，居民生活水平的普遍提高，工企业内车辆数量的不断增加，并且随着珠江三角洲西翼的高速公路主骨架网络的形成，区域内部分道路现有的交通使用条件已经不能满足城市日渐发展的需要，对提高高栏港经济区交通服务水平求与全面完善道路交通系统的需求急剧增大。本项目的建设，能有效缓解目前不断增大的交通压力，对改善区域内目前的交通状况具有十分显著的作用，对完善区域道路网络，提高区域道路服务水平，改善工企业工作人员出行条件，对珠海市长远的发展有着重大的意义。

本项目的实施，可以改善高栏港经济区的交通环境，特别是改善道路沿线的交通环境。通过该路段的建设，还可带动周边基础设施的全面发展，实现珠海市经济快速发展的目标。

（3）是改善环境，提高居民生活质量的需要

随着珠海市的飞速发展，珠海市居民生活水平的不断提高，人们对生活条件与生活质量的要求也不断提高。珠海市作为国内外著名的“最适合人类居住的城市”，其优美的自然环境与友好和谐的生活环境吸引着全世界的人们。城市的发展以发展城市经济、改善居民生活条件、提高居民生活质量为目标。本项目的建设将为石油化工区的交通运输提供巨大的便利，同时配合区域配套设施的建设形成一个统一、协调、优雅、全面的交通区域网络，对改善居民生活条件、提高居民生活质量有着重大的作用。城市功能的优化，令生活在这座城市的居民感到越来越舒适、越来越便捷，处处显现出珠海这个滨海城市的无限魅力。

高栏港经济区作为珠海经济发展最具活力的区域之一，在城市规划的引导下，石油化工区的建设现已进入了一个全新的阶段。本项目的实施，是缓解区域内交通压力，构建石油化工区内道路交通系统的必然选择，是提高企业工作环境的需要；是改善地区投资环境的要求；是促进土地升值、保持经济高速持续发展的重要前提，对提高高栏港经济区整体形象具有重要的意义。

（1）本项目的建设是高栏港石油化工区进一步开发建设的重要基础

本项目建设的多条道路贯穿片区南北及东西主方向，并通过高栏港大道与外界连通，本项目的建设，将有效的促进区内各地块与外界的迅速连接。是本片区及周边区域相关规划落实和深度开发的必要前提。通过市政道路及相关配套工程的建设，还可带动高栏港经济区基

础设施的全面发展，实现珠海市经济快速发展的目标。

（2）是全面完善道路交通系统的需要，是提升招商引资的先决条件

高栏港区域内部分道路现有的交通使用条件已经不能满足日渐发展的需要，对提高高栏港经济区交通服务水平求与全面完善道路交通系统的需求急剧增大。本项目的建设，能够完善园区内部路网骨架系统，提高区域道路服务水平，改善工企业工作人员出行条件，还可带动周边基础设施的全面发展，提升招商引资条件。通过本项目的建设，可以改善高栏港经济区的交通环境，实现高栏港石化区经济快速发展的目标。

（3）是改善环境，提高居民生活质量的需要

本项目的建设将为石油化工区的交通运输提供巨大的便利，同时配合区域配套设施的建设形成一个统一、协调、优雅、全面的交通区域网络，对改善居民生活条件、提高居民生活质量有着重大的作用。城市功能的优化，令生活在这座城市的居民感到越来越舒适、越来越便捷，处处显现出珠海这个滨海城市的无限魅力。

1.3 编制依据

- （1）中标通知书；
- （2）设计任务书；
- （3）《珠海市城市规划条例》；
- （4）《珠三角空间结构规划》；
- （5）《珠海市城市总体规划（2001-2020）》（2015年修订版）；
- （6）《珠海市综合交通运输体系规划》；
- （7）《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》；
- （8）《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》；
- （9）《珠海高栏港经济区综合保税区市政工程专项规划》；
- （10）《海绵城市建设技术指南》；
- （11）《珠海市海绵城市建设技术标准图集》；
- （12）《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）；
- （13）其他相关文件规定。

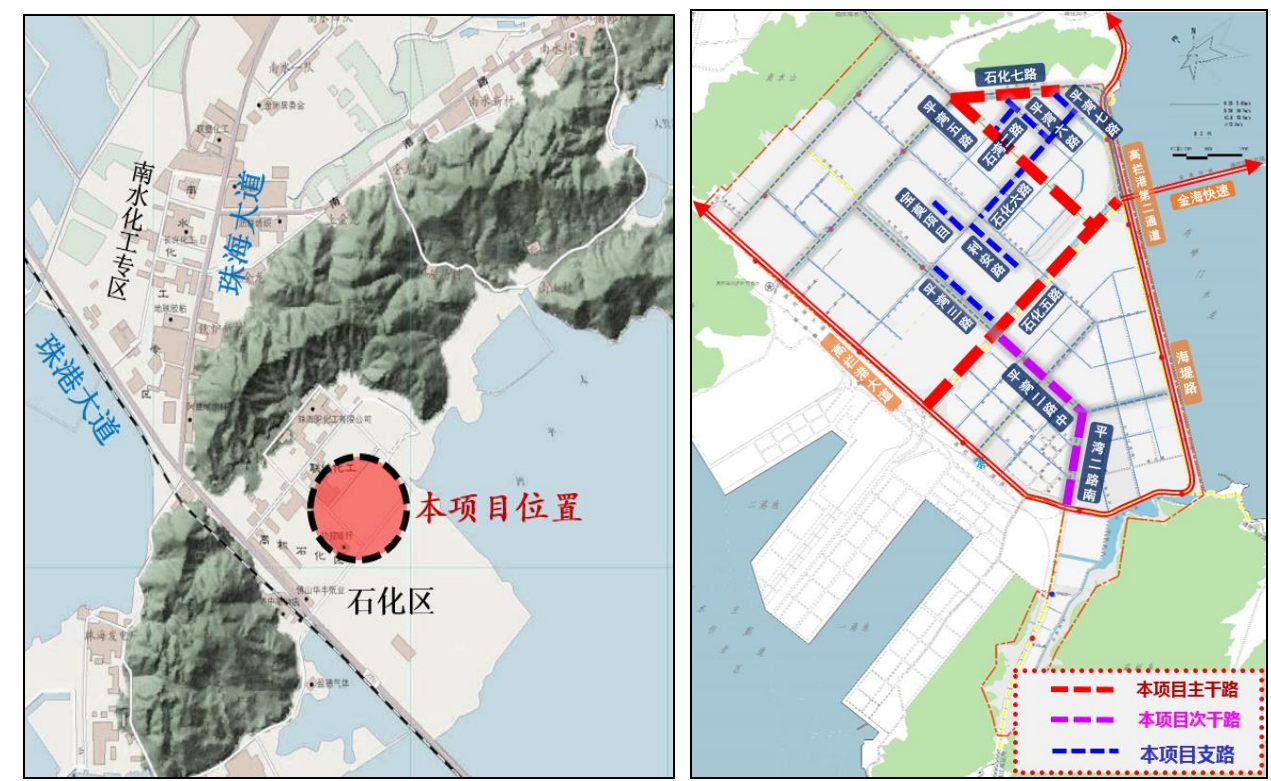
1.4 研究范围及内容

1.4.1 研究范围

石化片区总面积约 3085.5 公顷，包括 C102b 和 C102c 两个单元。北接精细化工区和南水

生活区，南连南泾湾油气化学品仓储区，西临南水码头作业区，东部与航空产业园隔鸡啼门水道相望。本次设计研究范围由南水山、高栏港大道、石化一路、海堤路和石化七路所围合的陆域范围，根据《高栏港石化区市政公用设施一期工程（十二条道路）勘察设计》，片区市政道路（主、次干、支路）工程设计范围包括：

- 3条主干路：石化五路、平湾五路、石化七路；
- 2条次干路：平湾二路（南）、平湾二路（中）；
- 7条支路：石化七路、石湾二路、平湾三路、平湾六路、平湾七路、石化六路、宝莫项目配套路、利安路。



项目所在地及工作范围示意图

1.4.2 研究内容

本工程设计内容主要包含：道路、桥涵、岩土、给排水、电气照明、交通、安监设施、道路景观绿化等市政配套工程。

本工可根据《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）的要求，分章节进行研究论证，其主要研究内容如下：

- (1) 概述；
- (2) 现状及发展；
- (3) 交通分析及预测；

- (4) 技术标准；
- (5) 建设方案与规模；
- (6) 环境影响分析与节能评价；
- (7) 建设计划与进度安排；
- (8) 投资估算与资金筹措；
- (9) 国民经济评价；
- (10) 实施方案；
- (11) 社会评价；
- (12) 新技术应用与科研项目建议；
- (13) 研究结论与建议。

1.5 主要研究结论及建议

1.5.1 道路的功能定位

高栏港石油化工区道路结构明晰，功能明确。高速路和快速联系承担港区对外长距离交通；主干路网与快速走廊共同构成骨干路网，沟通不同组团及承担区域内部交通；次干路兼“集散”和“服务”，所以灵活和多样化的次干路设计有利于保持港区路网的活力；支路主要服务于港区内部地块和厂区，是片区里重要的“毛细”道路。功能定位主要体现在以下几方面：

- 本项目是石化区开发建设的重要前提；
- 本项目承担着对外疏散对内联系交通集散的重要功能；
- 形成高栏港石化区路网体系，完善路网循环系统，充分发挥路网系统功能；
- 有效提升土地使用功能，促进地区及周边的发展；
- 为高栏港石化区等周边产业园提供生活配套服务；
- 本项目的建设是本片区及周边相关规划落实和深度开发的必要前提；
- 形成石油化工区路网体系，划分石油化工区建筑区块，建立新的城市格局；
- 依托项目打造滨海生活岸线、开敞空间，形成“城-海”对话的开敞空间廊。

1.5.2 交通量预测结论

根据项目影响区域历年社会经济发展指标和区域路网历年交通运输发展情况，以及区域城市总体规划、土地利用、产业布局、综合交通等，据交通模型分配计算，道路路段特征年

交通流量如下表。

特征年道路路段高峰小时交通流量预测结果（单向，pcu/h）

序号	特征年	道路等级	2020 年	2030 年	2035 年	2040 年
1	石化七路	支路	566	766	818	——
2	石化六路	支路	554	752	805	——
3	石化五路	主干路	3247	4145	——	4392
4	平湾二路（南）	次干路	1319	1685	——	1783
5	石湾二路	支路	607	805	——	858
6	平湾二路（中）	次干路	1172	1538	——	1636
7	平湾三路	支路	634	832	——	884
8	平湾五路	主干路	1647	2209	2359	——
9	平湾六路	支路	620	818	——	871
10	平湾七路	支路	647	845	——	898
11	宝莫项目配套路	支路	563	755	——	806
12	利安路	支路	594	792	——	845

1.5.3 项目规模及指标

（1）道路等级、设计车速、规划标准断面

序号	道路名称	道路等级	规划断面宽度（m）	设计推荐横断面（m）	道路总长（km）	设计车速（km/h）
1	石化七路	近期支路 远期主干路	36	近期 18 远期 36	1.328	近期 40 远期 60
2	石化六路	支路	18	18	1.980	40
3	石化五路	主干路	60	60	3.635	60
4	平湾二路（中）	次干道	25	24	1.007	40
5	石湾二路	支路	18	18	0.484	40
6	平湾二路（南）	次干道	24	24	1.807	40

序号	道路名称	道路等级	规划断面宽度（m）	设计推荐横断面（m）	道路总长（km）	设计车速（km/h）
7	平湾三路	支路	18	18	1.750	40
8	平湾五路	主干路	50	近期 36 远期 50	2.783	60
9	平湾六路	支路	18	18	0.976	40
10	平湾七路	支路	18	18	0.530	40
11	宝莫项目配套路	支路	12	12	0.500	30
12	利安路	支路	18	18	0.895	40

（2）单车道宽度

- 大型车或混行车道 3.5m、3.75m；

（3）净空要求

- 机动车道≥5.0m；
- 非机动车道和人行道：≥2.5m。

（4）道路设计年限

- 主干路 20 年；
- 次干路 15 年；
- 支路 10 年。

（5）路面结构计算轴载

- BZZ-100 型标准车。

（6）桥梁工程

本项目共包含桥梁 6 座，分别位于石化五路、平湾三路、平湾五路、平湾六路、平湾七路。桥梁建设规模如下：

路名	桥梁名称	孔数及跨径(m)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	斜交角度(°)	结构类型		
						上部结构	下部结构	
							墩身及基础	台身及基础
石化五路	1 号桥	2×20	60.0	40.0	0.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础

路名	桥梁名称	孔数及跨径(m)	桥梁宽度(m)	桥梁全长(m)	斜交角度(°)	结构类型		
						上部结构	下部结构	
							墩身及基础	台身及基础
平湾三路	2号桥	2×25	18.0	50.0	0.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾五路	3号桥	2×25	50.0	50.0	0.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾五路	4号桥	3×25	36~38.25	75.0	30.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾六路	5号桥	20+25+20	18.0~20.24	65.0	40.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾七路	6号桥	20+25+20	18.0~20.24	65.0	40.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础

1.5.4 投资估算与资金筹措

本工程建设项目总投资为 166877.18 万元，其中建筑安装工程费用为 136808.68 万元，其他费为 14897.85 万元，预备费为 15170.65 万元。

1.5.5 环评结论

该项目对改善高栏港石化区的交通运输状况，促进经济发展有巨大的作用。项目的建设不可避免的会对自然及社会环境造成一定的影响。一方面为该区域提供了良好的交通运输条件，促进了沿线土地资源进一步利用与开发，带动产业发展，从而提高居民生活水平。另一方面，在道路施工过程中和通车营运期间，会对附近区域的声环境、大气环境和水环境产生污染和破坏。因此，本报告建议从设计、施工、运营三个阶段逐阶段进行保护，减缓工程实施对环境的影响。

1.5.6 社会经济效益分析与评价

（1）经济效益分析与评价

该项目国民经济投资内部收益率为 14.45%，大于社会折现率 8%，从国民经济角度看是可行的，对国家和地区的经济是有利的。该项目的建成可以较大程度的提高道路的通行条件，

提高道路服务水平在一定程度上吸引附近路网的交通量，减轻附近路网的压力，大大节约了车辆通行时间，从而获得车辆运输成本节约效益和时间节约效益；同时良好的通行条件可以减少交通事故的发生，取得一定的社会效益。

国民经济评价的敏感性分析考虑由于某些因素导致效益减少，费用增加等不利情况对本项目国民经济评价指标的影响程度。本报告考虑了费用不变同时效益减少 20%、效益不变同时费用增加 10%、效益减少 10%同时费用增加 10%、效益减少 20%同时费用增加 10%四种不利情况进行国民经济敏感性分析。从分析结果的 25 种组合中，内部收益率均大于 8%的社会折现率，说明本工程具有较强的抗风险能力。

（2）结论

本项目的建设，一方面可以为港区的建设提供便利的交通条件，另一方面可以完善高栏港石化区的内部路网，加强石化区对外的联系，促进区域内的人员、物质往来，故必将带动高栏港石化区的经济发展。且项目的建设有利于提升高栏港石化区的对外形象，改善招商引资环境，进一步为石化区的发展助力。

综上所述，项目具有良好的经济效益和社会效益。

1.5.7 存在问题及建议

（1）进一步明确道路相关地块开发时序

根据设计任务书，目前一期项目现状已填筑路基，具备实施条件。其中 A1、W2、M3 单元为已明确亟待建设区域，道路建设及软基处理需选用工期较短方案。其余区域尚未明确，需进一步明确其余地块开发时序，以便确定与开发建设协调的设计和建设方案，利于项目推进工作。

（2）建议尽快提供相关规划的正式成果

如：《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》、《珠海市高栏港经济区石油化工区防洪排涝专项规划》、区域防洪评价等。

（3）平面线位和竖向高程

建议尽快明确以下设计是否能够突破道路规划红线范围：

- ①.港湾式停靠站拓宽段（停车港拓宽宽度为 3m，展宽段长 35m，减速渐变段长为 15m，加速渐变段长为 20m）；

②.平湾二路（南）及平湾二路（中）平面线位优化后，道路边线侵入综合保税区东侧边角红线范围，但未侵入其地块建设及车行道范围内。

（4）关于桥梁设计高程

桥位处规划水面标高约 3.0m，按规范要求梁底需高出计算水位 0.5m，20 米跨径梁高为 1.4m(含 0.2m 铺装)，考虑横坡后桥面标高约为 5.3m。规划路面标高 3.5m，因此靠近桥梁处路面需要抬高约 1.8m。但现状桥梁均按照平坡建设，标高较低，小于 3.5m，不满足洪水位要求。

（5）关于污水泵站

项目区域涵盖两处污水泵站，分别为东五路污水泵站，位于设计平湾五路附近，东六路污水泵站，位于设计平湾二路附近。根据相关资料，东六路污水泵站已在实施建设，尚不明确工程进展情况，同时东五路污水泵站为规划污水泵站，尚未启动相关建设程序。

此两处泵站的建设与项目区域污水出路紧密相联，建议尽快启动东五路污水泵站研究设计工作，明确是否结合地块开发放入二期建设还是本次单独立项与一期同步建设。

（6）关于污水管网

区域道路根据规划分期实施，但区域污水的收集排放是一项极为迫切、重要和系统的工程，部分区域需建设临时污水管道以满足项目区域污水排放需求。

（7）关于雨水规划

根据《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》，区域雨水管渠按照 3 年一遇的设计降雨重现期进行设计，但区域作为临海区，是高栏港经济区重点建设区域，未来发展中心，防洪排涝是一项极为重要的工作，建议设计降雨重现期提高至五年一遇。

（8）关于雨水管网

根据区域控规，道路雨水排放与区域排洪渠建设紧密相联，需保证建设时序同步，保证道路雨水顺利排放。

（9）关于基础资料

区域石化六路（西）、石化七路（西）、平湾二路（北）等为现状已建道路，与项目拟建道路关系紧密，但基础资料缺乏，请业主协助搜集提供。

第二章 现状及发展

2.1 现状交通解析

2.1.1 受政策、交通所限，石油化工区的发展受制约

由于此前受填海造地影响、交通瓶颈以及招商引资乏力等因素的制约，虽然石油化工区的开发建设较早，但是欠缺后劲，发展较为缓慢，表现为未填海的面积约占到石油化工区总面积的一半（48.17%）。

由于受工业项目招商引资的制约，石油化工区内建设规模较小，城市道路也只是依托已经填海造地及工业项目建设而开展，尚未形成级配合合理的网络系统；现状唯一的与外界联系的骨架性干道为高栏港大道。使得石油化工区乃至高栏港经济区的对外交通联系不够快捷，是制约该区经济发展的重要因素。



现状石化区道路及工业分布情况

2.1.2 区内道路网络缺乏系统性，断头路多，相互间连通能力不足

内部道路不成网络，造成内部片区之间相互交通联系不畅。路网密度不足，多为支路。内部通行能力不足，也不利于安排建设项目。区内部分道路为断头路，未能与其它道路有效结合以形成道路网络系统，无法充分发挥其疏导、组织交通的功能。



断头平湾二路



断头石化六路

2.1.3 缺乏与周边地区联系的快速通道

现有与珠海主城区的交流全部集中于高栏港大道，高栏港大道既承担对外交通也分担片区内部道路疏导功能，在一定程度上也限制了道路的快速通过性。按照片区今后的发展目标，有必要建设与主城区和其它组团区联系的第二通道。

2.1.4 早期建成的道路较少，局部沉降严重

片区仅有的几条道路需承担的交通功能较为繁忙，且通行的车辆大多为大型运输车和泥头车，对道路路面的破坏较大，且由于地基的不稳定，造成道路局部路段沉降较为严重。新建道路的路面情况较为理想，但多为支路。



道路局部沉降图示（现状高栏港大道及石化六路）

2.2 区域现状概况分析

2.2.1 场地及沿线土地开发现状

（1）场地现状条件

本项目拟建 12 条路现状场地以水域、滩涂、鱼塘、已填筑堆土场地、荒地等为主，场地内地势低平，沿地块有现状排洪渠，场地北侧有现状自然河道及山体（拟建石化七路途经），部分区域地块有已建成厂房，部分道路已依托已经填海造地及工业项目建设而陆续开展。



现状水域及滩涂



现状已经填筑堆土区域及场地北侧山体

（2）场地沿线开发

高栏港石油化工区内用地主要以政府掌控用地与工业用地为主，其中主要企业有华丰造纸、功控玻纤、联成化工、泽阿莫科化工等，企业用地主要沿高栏港大道和石化九场地路、石化七路和东五路等布局，另沿环岛中路和高栏岛有部分用地为村庄建设用地，主要是白石村、铜牛钉村、高栏村、西坑村和荷包围村等五个村的生活自留用地。

已经建成场地主要集中于园区内部靠近高栏港大道、石化六路（西）、石化七路（西）的

西北侧，现状已建成工厂如下所示：



现状已建成工厂

2.2.2 区域交通现状

高栏港石油化工区交通现状主要由对外联系通道及区域内部路网组成。现状与外界联系仅通过高栏港大道一条骨架型主干路。由于受工业项目招商引资的制约，石油化工区内建设规模较小，城市道路也只是依托已经填海造地及工业项目建设而开展，尚未形成级配合理的网络系统，不能满足日后发展需求。目前呈现以下特征：

- **未形成路网：**区内部分道路为断头路，未能与其它道路有效结合以形成道路网络系统，无法充分发挥其疏导、组织交通的功能。
- **局部路段沉降破损：**由于早期建成的道路较少，因此仅有的几条道路需承担的交通功能较为繁忙，且通行的车辆大多为大型运输车和泥头车，对道路路面的破坏较大，且由于地基的不稳定，造成道路局部路段沉降。
- **缺乏配套设施：**缺乏相应的停车设施和公共加油加气站等配套交通设施。

（1）对外联系通道——高栏港大道

高栏港大道：主干路，道路断面红线宽度为 60m，主辅路断面形式，主路为双向 8 车道，辅路各为单向 1 车道。道路位于石油化工区西部，南北走向，南至环岛中路、北至珠海大道和珠港大道，是港区与市区、南水、斗门、金湾等片区联系的主要通道。同时，高栏港大道与广珠铁路并行，货物运输较为便利。



现状高栏港大道

（2）区域内部次干路——石化九路（碧阳路）

石化九路（碧阳路）：城市次干路，现状道路红线为 40m，双向 6 车道，两块板结构，除局部路段有沉降外，其余部分道路状况良好。该道路位于石油化工区北部，东西走向，东至宝塔公司，西连高栏港大道，是现状石油化工区内除高栏港大道外最宽的道路。



现状石化九路（碧阳路）

（3）区域内部支路

支路：石化六路（西）、石化七路（西）、石化八路、平湾二路（北）、平湾四路（北）、东五路及环岛中路。其中部分道路为新修水泥混凝土路面，状况较好，部分道路如石化八路等现状为土石路面，路面状况较差。



石化七路（西）

石化六路（西）



石化八路

平湾二路（北）



平湾四路（北）

环岛中路

2.2.3 区域水系现状

高栏港石油化工区位于广东多雨地区，水系发达。现状已形成有沿平湾二路（北）的排洪渠，渠宽约 26m，汇入沿石化七路（南）的排洪渠；沿石化七路（南）的排洪渠，渠宽约 45m，汇入拟建石化七路北侧自然河道；拟建石化七路北侧有现状自然河道，汇集沿线南场村、南山村排水支流及排洪渠水流，下游汇入围海堤水域，断面宽度约为 26-82m。

园区内部现状亦存在地块水域、鱼塘及滩涂地，部分直接与围海堤水域连通。



沿平湾二路（北）排洪渠

沿石化七路（南）排洪渠

场地内现状河塘较多，市政排水设施不成系统，排水主要以雨水为主，大多经地面漫流后进行场地内现状排洪渠及池塘滩涂地，向东排海。现状自然河道及地块水域如下所示：



现状自然河道及地块水域

2.2.4 区域管线现状

现状石化五路土路基下沿线埋有高压电缆及天然气管道及燃气井等设施。现状通信管线容量虽然大于用户需求量，但随着城市的发展应逐步扩大现状设施的容量，并适时增加新的通信设施，使总的通信容量与用户需求量的变化相适应。



现状高压管线、通信管线及天然气管线

2.2.5 其它构筑物

现状已经建成道路平湾二路（北）沿线、待建平湾二路（南）沿线、石化六路（南）沿线及平湾四路（北）沿线均布设有现状管廊带，架设各类工业管线，本次拟建项目均位于其沿线。现状管廊设施带如下所示：



现状管廊设施带

2.3 项目所在地经济建设条件

2.3.1 珠海市经济发展概况

（1）地理位置

珠海市位于中国广东省南部，珠江出海口西岸，与香港隔海相望，陆地与澳门相连，是全国第二大陆路口岸，也是珠江三角洲主要的商品出口和集散地之一；濒临南海，东与香港、深圳水域相连，距香港 36 海里，南与澳门陆地相接，北距广州市 140 公里，全市海陆总面积约 7653 平方公里，其中陆地域面积 1732.33 平方公里，海岸线(含海岛岸线)总长 700 公里，境内有大小岛屿 144 个。由于地处珠江三角洲河口，水网发达，珠江八大出海口门中有五个(珠江口、磨刀门、泥湾门、鸡啼门、崖门)经过珠海。

（2）人口与行政区划

珠海市于 1980 年设立经济特区，是中国最早设立的 4 个经济特区之一。下辖香洲、斗门、金湾三个行政区。此外，珠海市还设有珠海国家高新技术产业开发区、珠海保税区、万山海洋开发试验区、横琴经济技术开发区、临港工业区等五个经济功能区。2016 年年末，珠海常住人口 167.53 万人，户籍人口 114.78 万人。

（3）经济水平

改革开放以来，珠海从一个落后的边陲小镇发展成为初具规模的现代化花园式海滨城市，已初步形成以电子信息、家电电气、石油化工、电力能源、精密机械制造等产业为主导，现代农业、服务业协调发展的良好格局。目前，珠海高新技术产业作为主要经济增长点和支柱产业中的地位已经确立，在高速向上的发展曲线背后，一个以信息产业为龙头，以电子信息、生物技术及医药、光机电一体化和新材料等产业为主体的高新技术产业集群正在珠海形成。

同时，珠海农业的产业素质和综合实力大幅提高，初步实现了由传统农业向现代农业转变，由封闭经营农业向市场化开发农业转变，由农产品生产向农业产业化经营转变。根据珠江口农业发展的优势和特点，珠海加快农业结构调整，建设“一条鱼、一棵菜、一杯奶”农业“三个一”工程，把品质调优，把档次提高，把规模做大，大力发展特色农产品，形成了以河口型养殖渔业、无公害蔬菜种植业、奶牛乳制品畜牧业为主导的三大特色农业产业布局。目前珠海是珠江三角洲现代化区域性中心城市和科学发展观先行示范市、全国十一个国家级软件开发基地城市、国家级主枢纽港城市、国内干线机场城市、华南港铁联运城市、全国第二大陆路口岸城市、全国第一大水路口岸城市、国内重要石化产业城市。

珠海市历年社会经济发展状况表

年份	年末常住人口 (万人)	GDP (亿元)	GDP 指数 (上年=100)	工业总产值 (亿元)	农林牧渔业 总产值 (亿元)	人均 GDP (元)
2001	128.45	369.53	112.09	734.08	27.74	29315
2002	131.61	411.83	112.37	837.53	31.49	31671
2003	134.85	480.12	117.47	1113.67	33.72	36036
2004	138.86	554.42	114.21	1402.85	36.77	40511
2005	141.57	635.45	113.05	1617.99	40.21	45320
2006	144.49	746.46	116.10	1955.07	44.86	52190
2007	147.44	894.81	117.00	2418.70	46.55	61305
2008	151.12	997.16	109.22	2549.36	51.43	66799
2009	154.18	1038.66	106.55	2467.21	51.62	68051
2010	156.16	1208.60	112.85	3043.68	57.62	78030
2011	156.76	1403.24	111.3	3503.15	65.52	90140
2012	158.26	1509.24	107.27	3214.08	69.57	95819
2013	159.03	1679.00	110.85	3602.60	79.05	105834
2014	161.41	1867.21	110.41	3857.88	83.56	116537
2015	163.41	2025.41	110.04	4210.70	85.62	124706
2016	167.53	2226.37	108.54	4538.47	84.13	134548

注：统计数字来源于《2017 年珠海统计年鉴》。

2016 年全市实现地区生产总值（GDP）2226.37 亿元，同比增长 8.5%。其中，第一产业增加值 48.2 亿元，增长 1.4%，对 GDP 增长的贡献率为 0.4%； 第二产业增加值 1059.77 亿元，增长 5.8%，对 GDP 增长的贡献率为 33.6%；第三 产业增加值 1118.39 亿元，增长 11.7%，对 GDP 增长的贡献率为 66.0%。三次产业的比例为 2.2 ：47.6：50.2。在服务业中，现代服务业增加值 661.66 亿元， 增长 12.6%，占 GDP 的 29.7%。在第三产业中，批发和零售业增长 8.3%，住宿和餐饮业增长 4.2%，金融业增长 12.4%，房地产业增长 16.4%。民营经济增加值 776.72 亿元，增长 12.3%，占 GDP 的 34.9%。

（4）对外贸易

作为中国的经济特区，珠海市是外商投资的热点地区之一。截止 2016 年底，全市累计设立外商投资企业 13534 个，合同外资金额 484.12 亿美元，实际吸收外资金额 257.40 亿美元。

工商登记注册的实有外商投资企业 5359 家。全年完成外贸进出口总额 2753.05 亿元，下降 7.0%。其中，出口 1802.2 亿元，增长 0.5%；进口 950.80 亿元，下降 18.6%。进出口差额（出口减进口）851.46 亿元，比上年增加 225.51 亿元。

（5）工业

经过多年的发展，珠海已从工业化的初级阶段推进到工业化中期阶段，传统产业和新兴产业齐头并进，形成了“轻型外向”的工业发展格局。2014 年全部工业完成增加值 939.16 亿元，比上年增长 10.9%，规模以上工业增加值 897.88 亿元，增长 11.2%。珠海市工业得以迅速发展的原因，主要是近年来珠海大力进行产业结构调整，实施大力发展实业经济和以经济功能区带动全局的战略。现已确定了重点建设高栏临港工业区、万山海洋开发试验区、横琴经济开发区、洪湾保税加工工业区、三灶高新技术开发区和斗门的白蕉、新青工业园区以及一批大学园区等经济功能区。随着特区经济发展，近年来在市中心区南北两翼的南屏、唐家湾等近郊地区，也先后崛起一批高新技术工业园和大学园区。同时，还采取镇区互动的做法，使得工业迅速发展。

由于 1998 年通过实施功能区带动战略，大办实业经济，大办“大学园区～科技创新海岸”，积极构筑“实业旺市、科教兴市、环境强市”三大发展平台，珠海工业沿着总量增长和朝着良性方向发展，特别是实施了“工业西进、城市西拓”重要决策，西部地区（金湾、斗门区）已成为珠海市经济发展的热点和亮点。在西部地区和园区工业的快速增长的带动下，珠海工业生产持续提速，增势强劲，引领经济高速增长，摆脱了多年来依靠政策性驱动维持增速的被动局面和工业发展徘徊不前的困境，开始出现企业(特别是外资工业企业)自主投资、消费结构升级和出口需求增加为动力的扩张势头，而工业的稳步发展，加快了珠海城市化和现代化的进程，珠海市已发展成一个有相当规模的工业城市。

（6）旅游

珠海市拥有全国第二大的陆路口岸--拱北口岸,属实施外国人进入珠江三角洲 144 小时便利签证城市。旅游业逐步成为珠海市经济发展的龙头产业，充分利用珠海独特的自然和人文旅游资源优势，开发的滨海旅游、海岛旅游以及澳门环岛游、南粤水乡风俗游和圆明新园、梦幻水城等格局特色的旅游项目，吸引了港澳和珠三角各地的大量游客。珠海市先后被国家授予中国旅游胜地四十佳、全国园林城市、国家环保模范城市，1998 年又被联合国人居中心授予“国际改善居住环境最佳范例奖”，成为中国城市环境保护和可持续发展的典范，为旅游业发展奠定了基础。2016 年全年接待入境旅游人数 492.06 万人次，增长 4.4%。



珠海市旅游点布局图

2.3.2 高栏港经济区发展概况

高栏港经济区是依托交通部、广东省政府批准的全国沿海主枢纽港——高栏港而设立的，由高栏港区和港后工业区组成；经济区的管理由高栏港经济区管委会负责，经济区管委会为市政府派出机构。高栏港经济区地理位置十分优越，位于珠海市西南端、珠江鸡啼门至虎跳门出海口之间，东临三灶镇，与澳门隔海相望，东北接红旗镇、斗门区，东南、西南临南海，由高栏、南水两个半岛和三角山、荷包、大杙等 18 个海岛及黄茅海东部沿岸陆域和海域组成，开发总面积 380 平方公里；距离香港、澳门分别为 45 海里和 11 海里，最南端泊位距离国际主航道仅 1 海里。广珠铁路和高栏港高速通车后，高栏港可与珠三角地区形成 2 小时经济圈，辐射珠江口西岸城市群和华南、西南、中南地区,是西江及南中国海走向世界的门户，是广东海洋经济最具活力和潜力的地区之一。国家一类对外开放口岸、全国沿海主枢纽港珠海港的主体港区—高栏港区位于高栏港经济区内。港池面积 88 平方公里，自然水深负 8—10 米，可利用自然岸线 70 多公里，可建设 1—25 万吨码头 100 多个，设计年货物吞吐量 2 亿吨，具备建设 30 万吨级以上原油码头条件；可实现江海联运。

目前，高栏港经济区内已有一批国际著名公司在区域内投资，包括美孚、泛澳文伦、BP/阿莫科、阿科、和记黄埔、岩谷、金钱、金光、维多及台湾长兴化工等，合同投资总额达 22 亿美元。所投资的化工及原材料项目包括：45 万 t/年 PTA 项目、22 万 t/年精炼油脂项目、30 万 t/年丙烯酸树脂项目等。同时，在高栏港内一批码头与仓储项目已经或即将开始运行，包括 2 个 5 万 t 级的液化气码头及储量 6200m3 的液化气库区、30 万 t 的油库区、两个 8 万 t 级

和两个 5000t 泊位的化学品码头和占地 37 万 m2 的大型综合化工库区、储量 40 万 t 的化学品库区等。其中，拟建项目依托的 30 万 t 原油码头、成品油码头及码头库区建设工程已于 2007 年先期立项，并于 2007 年 9 月通过了国家环保部评估中心的评审并获得批复。高栏港经济区良好的港口条件和储运设施，优越的经济地理环境和周边市场环境，完全具有建设世界级现代石油化工区的条件。到 2015 年，全区地区生产总值超过 500 亿元，年工业总产值超过 1500 亿元，财政一般预算收入超过 35 亿元，全港货物吞吐量超过 1.5 亿吨，集装箱 300 万标箱。到 2015 年，平沙新城建设初具规模，港区成为珠海城市格局中的重要城市功能组团；民生福利、幸福指数总体接近香洲主城区水平。

2.3.3 石化区经济发展概况

石油化工区内已启动的项目主要有碧阳化工及联成化工等大型化工项目及华丰纸业等造纸企业。

根据统计，石油化工区现状企业的年生产规模为 124.9 万 t，总投资规模为 29.13 亿元，年工业总产值规模达 68.01 亿元，现状职工人数为 1646 人，呈现出典型的技术和资金密集型企业特征。

2.4 项目所在地相关规划的认识

2.4.1 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008—2020）》

为加强珠三角地区的区域竞争力，《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》（以下简称《纲要》）确定：

- 珠海市作为西岸的核心城市，应带动佛山、江门、中山、肇庆市等珠江口西岸地区，通过提高产业和人口集聚能力，增强要素集聚和生产服务功能，优化城镇体系和产业布局。
- 珠海要充分发挥经济特区和区位优势，加快交通基础设施建设，尽快形成珠江口西岸交通枢纽，增强高端要素聚集发展功能 and 创新发展能力，提升核心竞争力，提高发展带动能力，建成现代化区域中心城市和生态文明的新特区，争创科学发展示范市。
- 应提高珠江三角洲高等级内河航道网的现代化水平，有效整合珠江口港口资源，完善广州、深圳、珠海港的现代化功能，形成与香港港口分工明确、优势互补、共同发展的珠江三角洲港口群体。

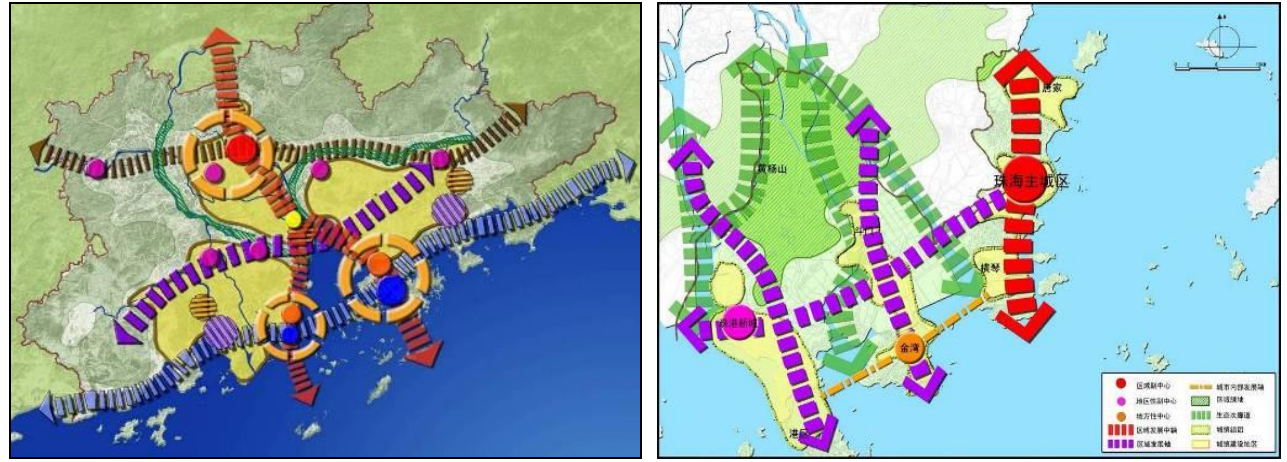
《纲要》强调，应加快建设珠海高栏港工业区、海洋工程装备制造基地、航空产业园区和国际商务休闲旅游度假区。

2.4.2 《珠江三角洲城镇群协调发展规划（2004—2020）》

珠江三角洲是当前我国最重要、最具发展活力、最有发展潜质的经济区之一，也是亚太乃至全球经济增长最快、现代制造业竞争力较强的地区之一。《珠江三角洲城镇群协调发展规划（2004—2020）》指出，要强化广州、深圳、珠海等中心城市地位，整合环珠江口地区“广州～深圳(香港)”、“广州～珠海(澳门)”区域发展中枢上的各项核心功能，打造凝聚区域核心竞争力的“大珠三角”发展“脊梁”，带动珠江三角洲、全省以至“泛珠三角”整体发展。珠海作为珠三角区域副中心，要通过发展特色经济，突出区域性、专业化服务中心的功能，发挥对西岸地区的辐射带动作用。

高栏港经济区是依托交通部、广东省政府批准的全国沿海主枢纽港——高栏港而设立的，由高栏港区和港后工业区组成；经济区的管理由高栏港经济区管委会负责，经济区管委会为市政府派出机构。国家一类对外开放口岸、全国沿海主枢纽港珠海港的主体港区—高栏港区位于高栏港经济区内。港池面积 88 平方公里，自然水深负 8—10 米，可利用自然岸线 70 多公里，可建设 1—25 万吨码头 100 多个，设计年货物吞吐量 2 亿吨，具备建设 30 万吨级以上原油码头条件；可实现江海联运。

目前，高栏港经济区内已有一批国际著名公司在区域内投资，包括美孚、泛澳文伦、BP/阿莫科、阿科、和记黄埔、岩谷、金钱、金光、维多及台湾长兴化工等，合同投资总额达 22 亿美元。

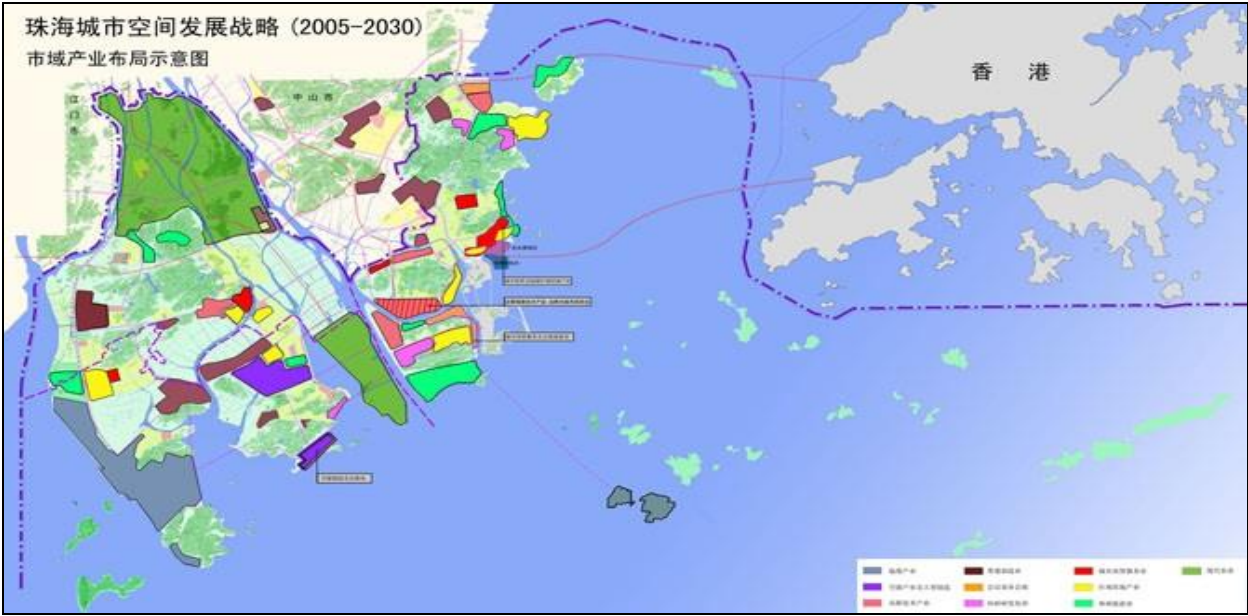


珠三角空间结构规划图

2.4.3 《珠海 2030 空间发展战略研究（2005—2030）》

该规划将珠海定位为：区域性商贸、服务和金融中心；区域性海陆交通枢纽；珠江三角洲西部临海产业基地和亚热带海滨风景旅游胜地。同时，规划对市域层面的产业布局进行了安排，提出临港石化将是珠海市在 2030 年前为着力打造的产业，应加强与其它城市的分工与合作，形成广东省的重化工基地，广东省、西南地区的原材料基地。

规划将高栏港和平沙镇等纳入临港分区，其主导产业为临港产业，未来应通过完善区域交通设施，提升原功能，大力发展临港产业（临港重化工业）、原材料储运批发和大型油气输送等功能。珠海市城市空间发展战略产业示意图及产业布局一览表如下所示：

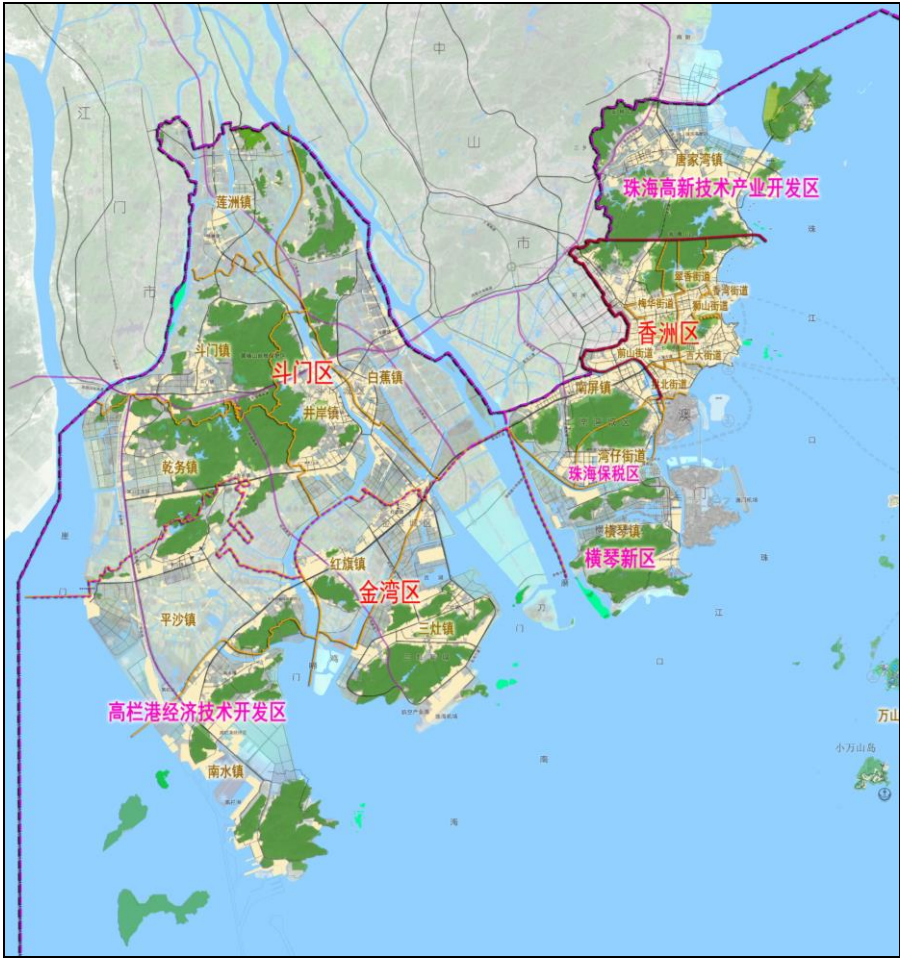


城市分区功能与产业布局一览表

		功能发展指引	主导功能	核心发展要素
鹤洲分区		保留原功能：保留口门的生态环境作用	现代农业	环境资源条件
空港分区		保留、提升原功能，促进依托空港的空港产业、高新技术产业、航空运输及服务、旅客联运枢纽等产业以及会议商务会展、科研研发培训、普通制造业、区域性房地产的发展。控制大型制造业用地。	临港产业、高新技术产业	国家政策 区域交通设施
井岸分区		提升原功能，培育生产生活服务职能，发展高新技术产业、普通制造业、旅游业（休闲度假旅游）、区域性房地产、区域性金融商贸	综合服务业、高新技术产业	环境资源条件 现状基础条件
临港分区	高栏港区	提升原功能：发展临港产业（临港重化工业）、原材料储运批发、大型油气输送	临港产业	区域交通设施
	平沙	改变原功能，培育旅游业（休闲度假旅游）、区域性房地产等生活服务职能。	旅游业	环境资源条件

2.4.4 《珠海市城市总体规划（2001-2020 年）》

2015 年，国务院批准了《珠海市城市总体规划（2001-2020 年）》（2015 年修订），在城市总体规划中，对珠海市的城市性质、空间结构和发展目标进行了定位：



《珠海市城市总体规划（2001-2020 年）》（2015 年修订）

- **城市性质：**国家的经济特区，珠江口西岸区域性中心城市和亚热带海滨风景旅游胜地。
- **空间结构：**建立由“主城区—次中心城—外围新城—中心镇”构成的多层次、组团型的城市空间体系。
- **城市发展目标：**在本规划期内，把珠海建设成为综合实力雄厚与社会、经济、人口、资源、环境全面协调发展的经济特区；成为有较强辐射力和吸引力、经济繁荣、交通发达、秩序优良、文明富庶的现代化的区域性中心城市；成为以信息技术为龙头的高新技术产业基地，集聚力强的产、学、研一体化创新创业基地及高附加值的产品出口创汇基地；成为亚热带海滨花园城市和具有国际影响的滨海风景旅游胜地。

高栏港经济区良好的港口条件和储运设施，优越的经济地理环境和周边市场环境，完全具有建设世界级现代石油化工区的条件。

2.4.5 《珠海市综合交通运输体系规划》

根据《珠海市综合交通运输体系规划》，综合交通主要分为以下三个方面：铁路运输、高速公路运输及港口运输。



《珠海市综合交通运输体系规划》

- (1) **铁路方面：**广珠城际轨道已投入使用，连接珠海高栏港与广州新车站的广珠铁路已经开通，为港口货物运输提供便利。
- (2) **高速公路方面：**珠海市基本形成了比较完善的公路网络,2015 年全市公路通车里程 146,71 公里，其中高速公路通车里程 124.70 公里，路网密度 83.9 公里/100 平方公里。市区对外公路运输以西部沿海高速—京珠高速、江珠高速、太澳高速、高栏港高速、机场高速为骨架。2015 年珠海公路货运总量 9918 万吨，客运量 3348 万人，公路货物周转量 50.9 亿吨公里，公路旅客周转量 61.6 亿人公里。
- (3) **港口方面：**2015 年珠海市共有生产性泊位 147 个，非生产性泊位 5 个，万吨级以上生产性泊位 27 个设计年通过能力 1.52 亿吨，集装箱吞吐能力 188 万标准箱,主要港口完成货物吞吐量 11209 万吨，增长 4.7%，其中中外贸货物吞吐量 2075 万吨，下降 3.0%。港口集装箱吞吐量 134 万标准箱，增长 13.7%。

港珠澳大桥建成后，将消除珠江西岸城市与香港的陆路联系障碍，促进珠三角西部的外向型经济的发展，缩短与香港的经济距离,降低交通成本，珠海市将收益良多。

2.4.6 《珠海港总体规划（修订）》

《珠海港总体规划（修订）》（以下简称“新总规”）于 2010 年 12 月 30 日获得国家交通运输部和广东省人民政府的联合批复。新总规将珠海港定位为“国家综合运输体系的重要枢纽”，并首次明确了珠海港是现代化、多功能的综合性港口。

珠海港是国家综合运输体系的重要枢纽和沿海主要港口之一；是广东省、珠海市全面建设小康社会、率先基本实现现代化的重要依托；是珠海市和广东省、京广铁路沿线、西江沿线等部分地区扩大对外开放，全面参与国际经济合作与竞争的战略资源；是珠江三角洲地区调整产业结构、优化生产力布局、实现区域经济协调发展的重要支撑；是珠海市加快工业化进程，发展高新技术产业和临海工业的重要基础。珠海港将重点发展油气化工品、煤炭、矿石等大宗散货和集装箱运输，并为香港、澳门旅游、客运服务。

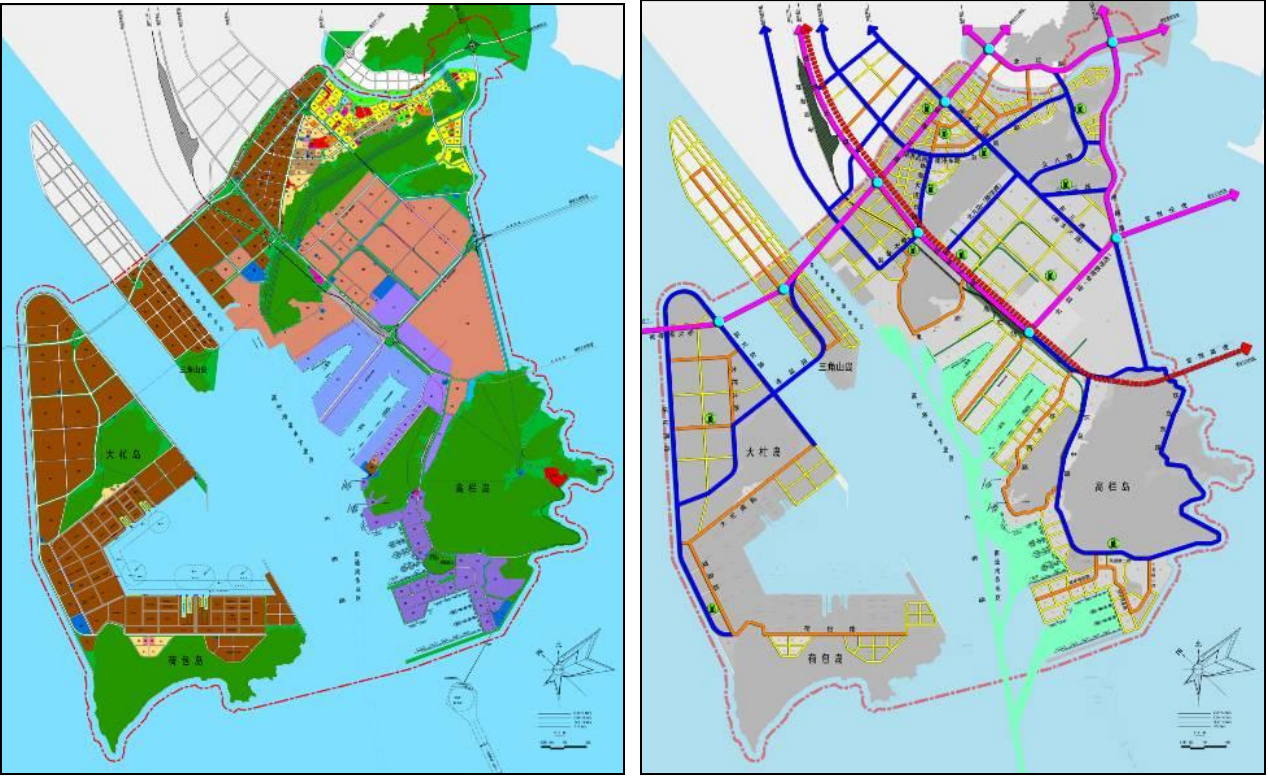


《珠海港总体规划（修订）》

对于高栏港区的建设，规划以油气化工品、新材料、矿石、煤炭等大宗散货、集装箱和杂货运输为主的综合性港区，并为发展临港工业和现代物流服务。高栏港的陆域安排将以发展大宗干散货、油气品等物资中转、储存为主，并积极发展集装箱运输，同时为临港工业、保税仓储、修造船工业发展创造条件。

2.4.7 《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》

《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》对高栏港经济区的城市定位、发展规模、用地布局以及规划控制体系等方面进行了论证，是高栏港经济区范围内相关规划设计工作开展的重要参考。



《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》

该规划将石油化工区定位为高栏石化与化工产业区，将形成以石化中下游产业与天然气化工为主的临港化工产业区，入园工业将以三类工业为主；绿地网络将依托北部、西部和南部的山体，东部的防浪堤及主要的交通廊道等构建；道路交通形成包含一条高速公路、三条城市快速路、六条城市主干路、九条城市支路和广珠铁路支线的综合交通网络；此外，该规划对经济区的生态园区的建设进行了相关的布置，规划高栏港经济区将形成“蓝、绿”，即海洋和绿色系统相间的生态系统，而石化区将是该系统中重要的生态园区，规划还对园区内的产业规划和产业链的构成等进行了较为详细的阐述，并提出了相关的保障措施。

在高栏港内一批码头与仓储项目已经或即将开始运行，其中，拟建项目依托的 30 万 t 原油码头、成品油码头及码头库区建设工程已于 2007 年先期立项，并于 2007 年 9 月通过了国家环保部评估中心的评审并获得批复。高栏港经济区良好的港口条件和储运设施，优越的经济地理环境和周边市场环境，完全具有建设世界级现代石油化工区的条件。到 2015 年，全区地区生产总值超过 500 亿元，年工业总产值超过 1500 亿元，财政一般预算收入超过 35 亿元，全港货物吞吐量超过 1.5 亿吨，集装箱 300 万标箱。

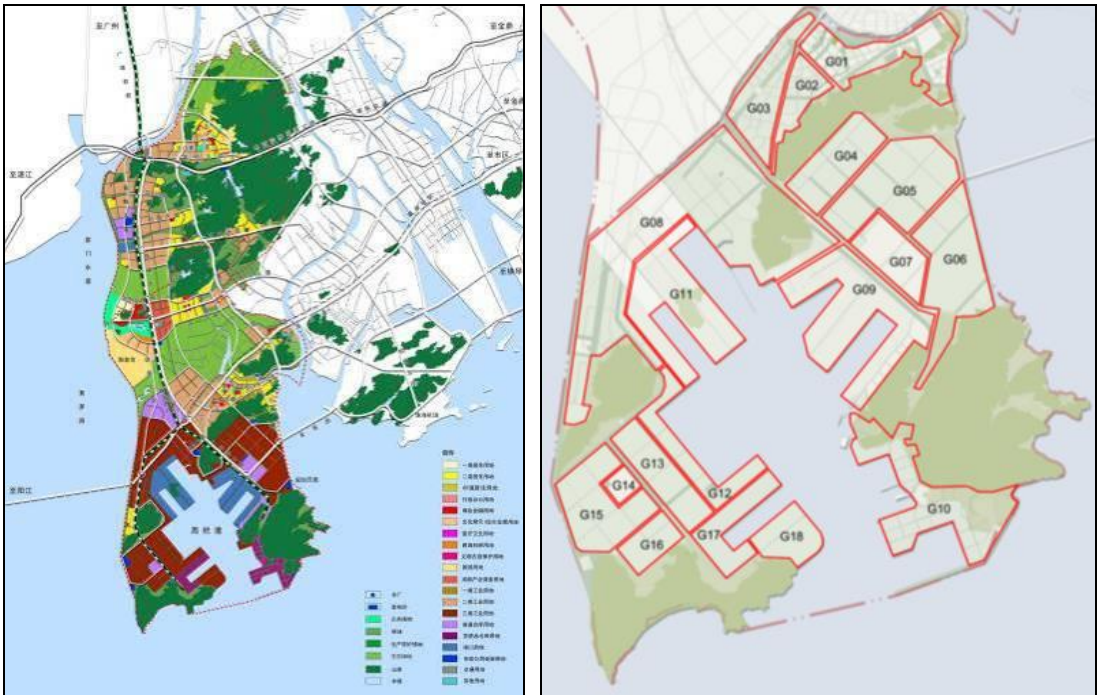
2.4.8 《高栏港产业布局总体规划图》

该规划提出珠海西部沿海城市带的空间结构为“一心、两区、两带、四组团”，结合行政区划将形成港区新城、富山片区及温泉新城三个区，港区新城是西部城市带的产业经济龙头，以石化工业为主导产业，装备制造及物流服务为附属产业，集中发展重工业。

石油化工区为港区新城的重要组成部分，是新城两个石化产业组团中的东部组团，规划远期将容纳 15550 人就业。

石油化工区各类用地开发强度指引一览表

编号	主要用地性质	备注
G04	M ³ （三类工业用地）	石化中游
G05	M ³ （三类工业用地）	综合启动区
G06	M ³ （三类工业用地）	石化上游
G07	W1（一类物流仓储用地）	临港物流基地



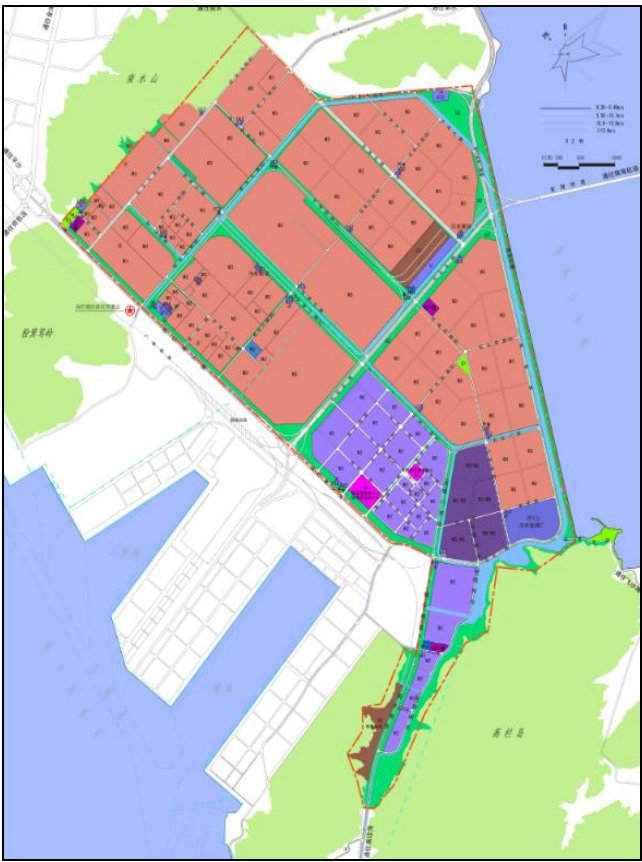
高栏港产业布局总体规划图

产业分布方面将有南至北呈石化产业、综合产业和石化产业的布局结构，以上、中游企业为主，同时可兼容石化企业的工业储罐及物流用地。具体来说，高栏港石化产业组团，是以炼油/大芳烃项目为起点作为启动项目，配合现在的 PTA 项目发展，再在此基础上建设乙烯联合装置，提供石化产品的初级原料，建设一批市场前景广阔、经济效益好的石油化工深加工装置；同时在启动阶段，利用珠海地区良好的港口条件，进口原料，建设附加值高、技术

开发难度大、市场前景好的精细化工产品 & 化工新产品。归纳起来就是二大“龙头”：炼油/大芳烃、乙烯联合装置；六大主产品系列：PTA 下游、丙烯酸系列、异丙苯系列、碳四馏份深加工、氯碱/PVC 系列、天然气化工。再带动进一步的深加工、精细化工及后续加工应用项目的发展。石油化工区的交通网络将包含港区新城道路网络“四纵两横”中最重要的珠港大道、工业大道、北沿路、金海路等，并在规划中部东西两端各布置一处立交，以理顺各级道路之间的衔接关系。

2.4.9 《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》

根据《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》，石油化工区规划定位及发展目标如下：



用地布局规划图

（1）规划定位：依托经济区优良的区位、政策优势，并充分发挥产业优势，将珠海高栏港经济区石油化工区建设成为特色鲜明、产业配套完善、产业链清晰、配套设施完善、管理先进的规模化与综合化的“国际重化工业和物流基地”，成为引领珠海市经济发展最重要的引擎和新的增长极。

（2）发展目标：以国家石化产业调整和振兴规划为契机，重点发展以 PTA 为龙头的芳烃及其后加工产业、以甲醇制烯烃和重油催化裂解为重点烯烃深加工产业、天然气化工产业、

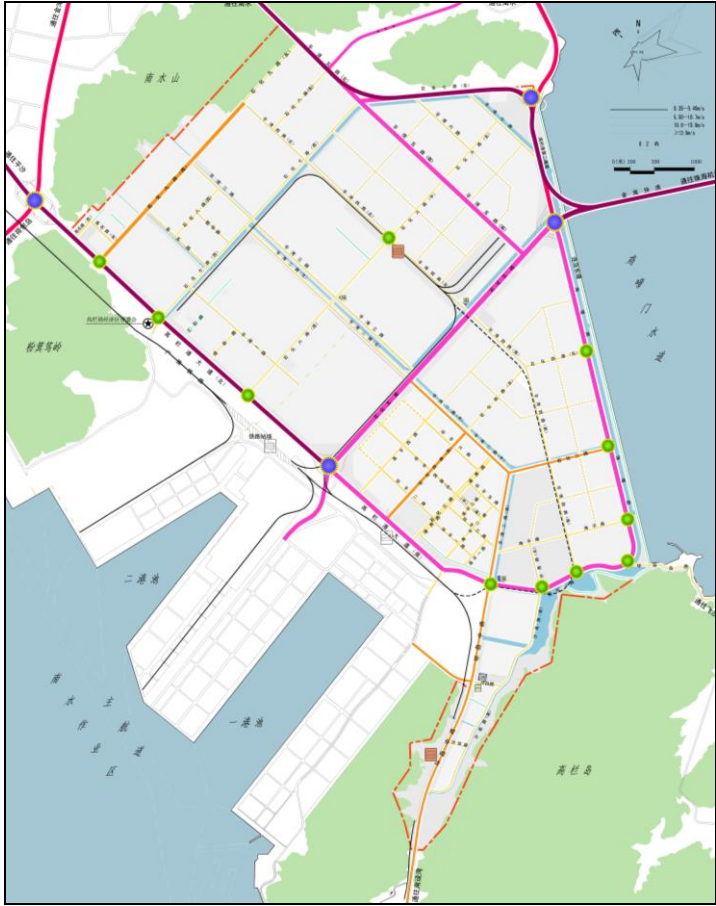
聚氨酯产业、C4 深加工产业、C5 深加工产业、精细化工产业（含化工新材料）、丙烯酸及酯深加工产业、醋酸及其下游深加工产业、合成树脂及塑料产业、润滑油及其配套产业等，以及与之相配套的石化仓储中转产业等，按照重点突破、滚动发展的开发原则和规模化、集约化的发展思路深化高栏港经济区重化工产业的建设。

2.4.10 《珠海高栏港经济区石油化工区综合交通规划》

（1）区域交通环境

受地理区位和发展基础的影响，珠江三角洲沿珠江东、西岸的发展一直存在着较大的差异，特别是在交通条件方面，高栏港石化区尚未形成完善的高效的能支撑区域社会经济快速发展的综合运输体系。在珠江三角洲区域日趋一体化发展的现阶段，构筑高效率、低耗能的交通运输体系已成为近期发展的主要目标之一。港珠澳大桥、西部沿海高速、京珠高速已建成通车，在加上珠江三角洲西岸铁路、港口群的新一轮建设高潮的出现，这都高栏港地区经济飞速发展提供了新的契机和动力。

随着区域交通条件的进一步完善以及未来重大基础设施项目建设的进一步明确，高栏港石化区将在今后的区域发展中承担起更重要的角色。规划中所确定的多项区域交通设施，都与高栏港经济发展有着紧密的关系。



石油化工区道路交通系统规划图

（2）综合交通规划

根据规划，石油化工区综合交通包括**对外交通**和**城市道路交通**两类。

1）对外交通

石油化工区对外交通包括铁路和高速公路两种交通方式。

➤ 铁路

铁路指广珠铁路，是京广铁路的重要组成部分，以货运功能为主，主要承担珠海高栏港区的集疏运功能，预留客运条件。在珠海境内将与高栏港高速共同承担高栏港区的货物集疏运，并将成为高栏港区的集装箱运输的主要通道，并彻底改变珠海港作为国内唯一没有通铁路的主枢纽港的不利状况。

➤ 高速公路

根据规划，石油化工区的高速公路包括西侧的高栏港高速（高栏港大道北）和东侧的金海高速等两条高速公路。

高栏港大道（高栏港大道北）的建设将使得高栏港与区域性高速公路网成功的联系在一起，将极大的改善高栏港经济区的对外交通条件，扩大高栏港的腹地范围，为高栏港建设成为全国主枢纽港提供了重要的交通支撑作用。

金海高速通过连岛通道将珠海机场与高栏港经济区成功的联系在一起，拓宽了高栏港经济区向东的对外交通出口。根据规划，金海高速通过连岛大桥后向北沿高栏港第二通道至石化七路（东）向西，再沿平湾五路向北至规划港珠澳大桥延长线及高栏港高速公路。

2）城市道路交通

石油化工区城市道路交通包括城市快速路、城市主干路、城市次干道、城市支路及其它道路等五类。

➤ 城市快速路

指石油化工区东北部的珠海港第二通道，承担高栏港对外交通的重要作用，也是本区对外联系的重要通道；第二通道起点为石化五路，红线控制 60m。

➤ 城市主干路

城市主干路是石油化工区的骨架性交通干道，承担组团联系及与高等级交通无缝衔接的作用。规划城市主干路主要有高栏港大道（南）、石化五路、平湾五路、海堤路、石化一路等五条城市道路。

➤ 城市次干道

石油化工区规划城市次干道有石化九路（西）、平湾二路南、平湾二路中、环岛中路、石化二路、石化四路等六条。

➤ 城市支路

规划城市支路是石油化工区解决地块出行的交通网络，也是本区道路面积及长度占比最

多的道路类型，红线控制 66m、30m、24m 和 18m 四种类型，共有 42 条。考虑到石化区招商引资及开发建设灵活性的需要，规划预留了可取消的城市支路（即用地布局规划图上虚线表示的城市道路），增强规划的适应性。

➤ 其它道路

其它道路指石油化工区内红线控制小于 18m 的城市道路，主要有 12m、8m 及 7.3m 等三种类型。

2.4.11 《珠海高栏港经济区综合保税区市政工程专业规划》

规划目标：加强与港区交通基础设施的衔接，完善集疏运功能，实现与高栏港经济区及西部片区紧密相连；加强内部交通网络化建设，提高区内交通效率，创建“通达有序、安全舒适、低能耗、低污染、高品质”的交通发展典范：

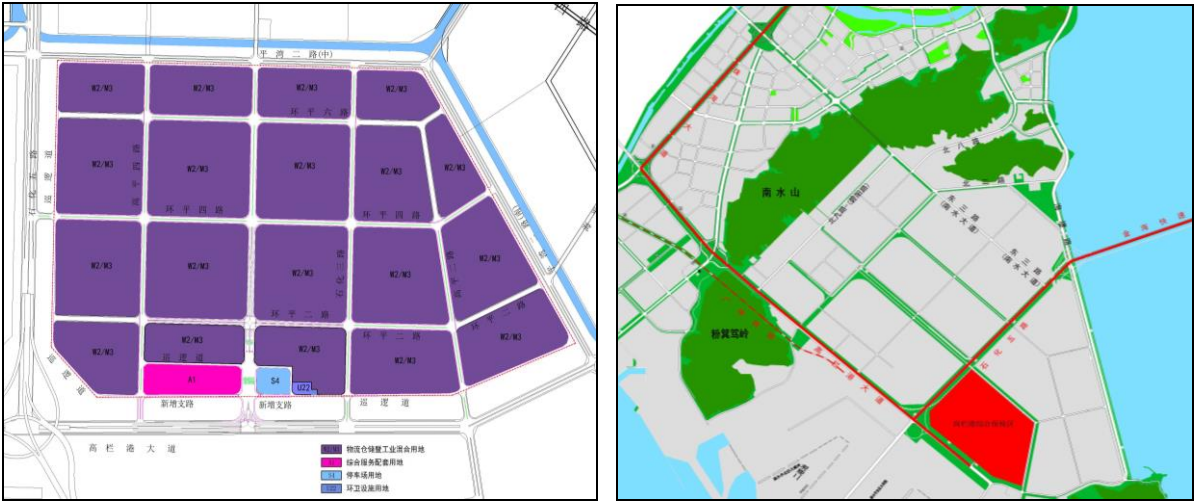
（1）**服务高效：**对外通过铁路、高速公路和快速路等对外交通通道及枢纽设施的建设，积极融入区域综合交通一体化发展。

（2）**出行距离合理：**合理布局工业、物流仓储等各类用地。

珠海高栏港综合保税区位于珠海高栏港经济区石油化工区，目前综合保税区周边只有南侧的高栏港大道与外界连通，其它规划路网尚未实施建设。

对内：高栏港综合保税区由 7 条城市次干路（环平二路、环平四路、环平六路、石化三路、石化四路（西）、高平四路、高平二路）和 2 条支路（新增支路和巡逻道）构成方格状路网，有效保证园区交通的通达性和运行效率。高栏港综合保税区内，次干路长 11.44km，支路长 7.07km。

对外：高栏港综合保税区落成后，对外连接的任务将由高栏港大道承担。高栏港大道通过与珠海大道、石化五路-金海快速和广珠铁路等快速通道和枢纽设施连接，将辐射至珠海西区、主城区乃至珠三角地区。



《综合保税区市政工程专业规划——内、外部交通规划图》

2.5 拟建项目的功能作用及定位分析

2.5.1 项目作用分析

对项目所在的高栏港石化区，有如下作用分析：

- 是粤西地区进入珠海市的西部门户；
- 是国家一类对外开放口岸、全国沿海主枢纽港珠海港的主体港区；
- 是高栏港经济区重点建设区域，未来发展中心。

2.5.2 项目功能定位

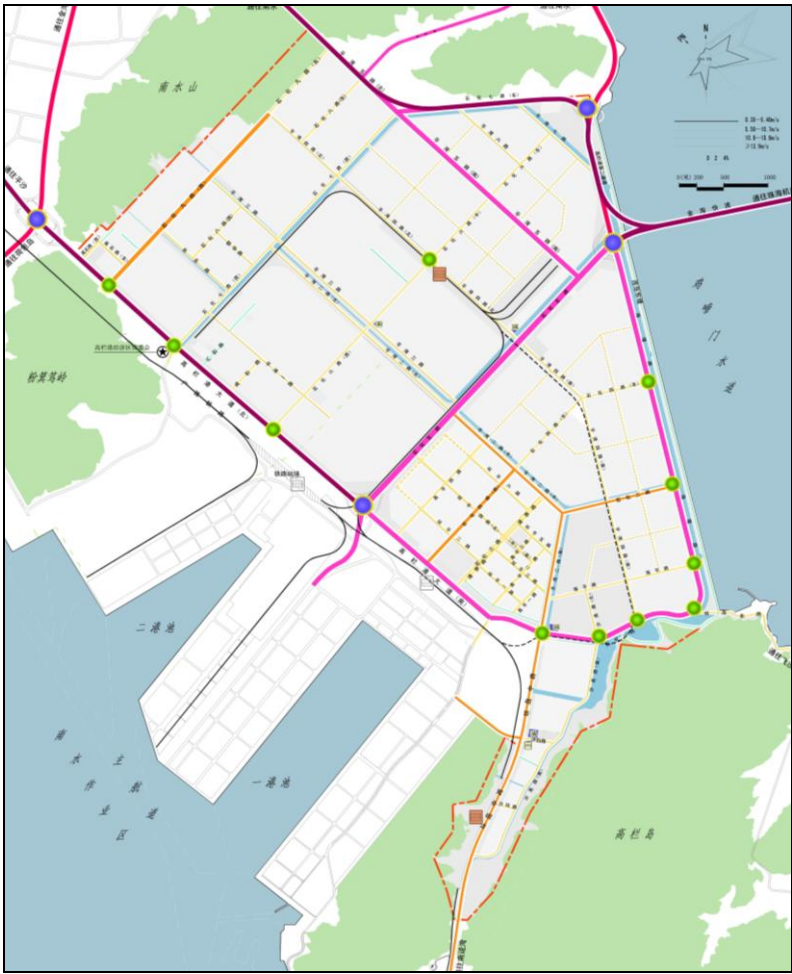
高栏港石化区十二条市政道路的建设是配套石化区建设发展的需要，有利于提高石化区的内外部交通联系，同时对培育新的经济增长点，优化投资环境，带动高栏港经济区的经济发展都有着重要作用，也对改善项目沿线居民的出行条件，完善路网、促进路网合理布局具有重要的意义。



高栏港石化区功能布局及土地利用图

石化区道路结构明晰，功能相对明确。高速路和快速联系承担港区对外长距离交通；主干路网与快速走廊共同构成骨干路网，沟通不同组团及承担区域内部交通；次干路兼“集散”和“服务”，所以灵活和多样化的次干路设计有利于保持港区路网的活力；支路主要服务于港区内部地块和厂区，是片区里重要的“毛细”道路。功能定位主要体现在以下几方面：

- 本项目是石化区开发建设的重要前提；
- 本项目承担着对外疏散对内联系交通集散的重要功能；
- 形成高栏港石化区路网体系，完善路网循环系统，充分发挥路网系统功能；
- 有效提升土地使用功能，促进地区及周边的发展；
- 为高栏港石化区等周边产业园提供生活配套服务；
- 本项目的建设是本片区及周边相关规划落实和深度开发的必要前提；
- 形成石油化工区路网体系，划分石油化工区建筑区块，建立新的城市格局；
- 依托项目打造滨海生活岸线、开敞空间，形成“城-海”对话的开敞空间廊。



石油化工区道路交通系统规划图

2.5.3 项目服务对象

本项目位于高栏港石化区内部，主要服务对象为高栏港石化区内部化工企业、周边片区的交通集散运输，连接现状高栏港大道和拟建高栏港第二通道，兼具服务内部地块和片区集散运输的功能。

2.6 对项目设计特点的认识

2.6.1 道路设计层次分明，呈现系统性和网络性

本项目的道路设计呈现系统性和网络性，设计时应结合土地利用规划和产业布局规划，围绕石化区的空间布局和地块功能定位，本项目道路兼具对外及对内的联系，应分析区域路网的交通特点，并制定出具有针对性的道路设计方案。

（1）主干路（石化五路、石化七路、平湾五路）、快速走廊（高栏港大道）、远期高栏港二通道及金海快速共同构成骨干路网，沟通不同组团及承担区域内部交通；

（2）次干路（平湾二路南、平湾二路中）兼“集散”和“服务”功能，灵活和多样化的次干路设计有利于保持港区路网的活力；

（3）支路（平湾三路、平湾六路、平湾七路、石湾二路、石化六路、宝莫项目配套路及利安路）主要服务于港区内部地块和厂区，是片区里重要的“毛细”道路。

2.6.2 区块软土地基丰富，软基处理要求较高

本工程处于工程地质条件较为特殊的地带，原始地貌是滨海浅滩地貌，高程较低且多为滩涂，近年经填海形成陆域。工程范围内有：

- （1）现状已填海而成的陆域；
- （2）保持原始地貌的滨海浅滩；
- （3）与围海堤相互连通的水域区域；
- （4）紧邻已经建成的工业管廊、管线区域。

根据收集资料显示，本工程场地内软土较厚，填石填土区域石料粒径不均匀且存在较大粒径石料，对本项目的软基处理要求较高。软基也是影响路基安全稳定，路面不均匀沉降的主要因素，因此，在选择设计方案时，我单位根据不同道路位于场地的不同性质，以及其工期的不同要求，对每条道路，选择具有针对性的软基处理方式。

2.6.3 道路建设方案和区域土地开发性质紧密相关

本项目共包含十二条市政道路，根据要求，本项目建设方案与区域土地开发紧密相连，其中综合保税区为先行开发区域，石化五路为园区内骨干型道路，平湾二路（中）及平湾二路（南）紧邻综合保税区，故其建设必为先行道路。宝莫项目配套路所在片区已有厂区入驻其中，利安路所在厂区也已整平待入驻，故其建设也迫在眉睫。其余道路建设时序仅随其后。

由于本项目软土较为深厚，地块建设条件及开发时序要求不同，故本次设计，针对每条道路所在区域的不同及建设时序的不同，拟对其采取不同的软基处理方式。

2.7 对周边道路既有资料的收集与分析

石油化工区位于南水岛与高栏岛之间，原为鸡啼门水沙出海及沿岸流通道。建港工程动工后，高栏港经济区于 1991 年在南水尾闾至高栏岛西北角之间建堤堵口，形成现北、西、南三面环陆的浅海湾。片区内的已建成的道路依托已经填海造地及工业项目建设而开展。考虑到已建成道路的工程地质条件与本项目会有较大的相似之处，我单位在充分理解本次各项技术要求的基础上，对项目所在片区周边道路既有的设计资料进行了收集，通过对既有资料的整理和分析为本工程勘察及设计提供借鉴参考。

2.7.1 石化六路（中段）施工图设计资料

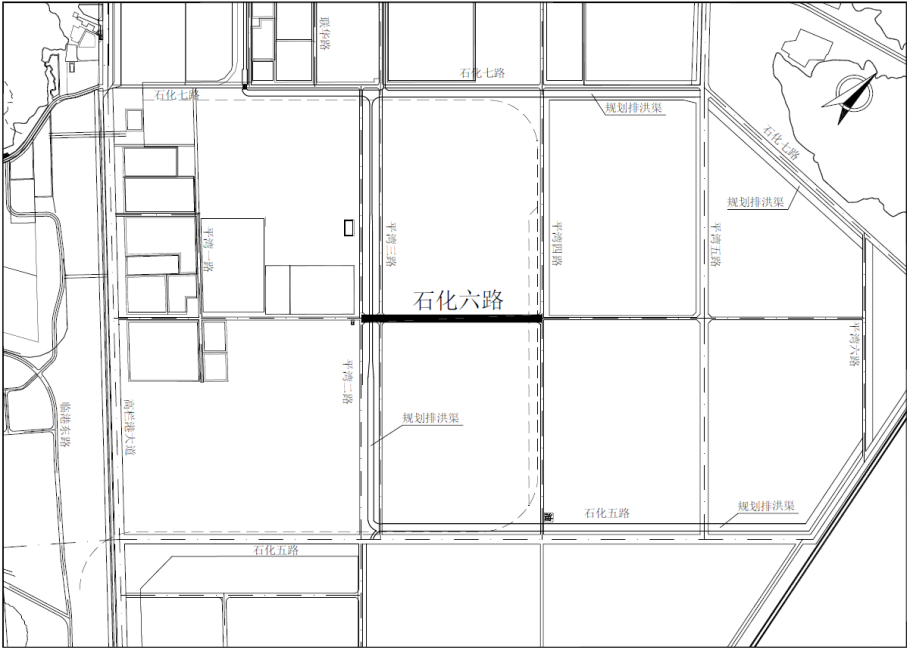
我单位对项目所在片区石化六路（中段）的道路施工图设计资料进行了收集，以确定本设计能与片区现状路网保持连续统一，精确对应。石化六路（中段）与本项目关系为：紧邻本项目石化六路（北段），末端为本项目石化六路（北段）的起点，且与石化五路平行相邻，位于整个石化区基地内部。

石化六路（中段）市政道路工程位于珠海市高栏港经济区石化基地内，支路，道路高栏港大道东侧，起于平湾二路，止于平湾四路，道路全长 1108 米，宽 18 米，路线走向为直线。

石化六路（中段）采用的路面结构形式及软基处理方式如下：

（1）路面结构：水泥混凝土路面（73cm=26cmC35 水泥砼+18cm 水泥稳定级配碎石+18cm 水泥稳定级配碎石+15cm 未筛分碎石）

（2）软基处理方式：根据软土厚度、层位、性质、填土高度及工期要求等因素的不同，最终采用塑料排水板+超载预压，并结合强夯的方案进行处理。



石化六路道路平面区位图

2.7.2 石化五路基础处理工程勘察资料

我单位对项目所在片区石化五路的“石化五路基础处理工程勘察”等相关资料进行了收集，以进一步深入了解该片区的区域地质状况，以及前期对石化五路的地基处理状况，确保本项目能够使用更合理的软基处理方式。

收集的资料包含石化五路地勘资料以及对石化五路前期的处理：

（1）地勘结论：根据区域地质资料，结合勘察结果，场地在勘探深度范围内，揭露较厚填土及在 7 度地震力作用下淤泥〈2-1〉对震陷敏感，除此之外，未见到其它影响场地稳定性的沉陷、崩塌及断裂构造等不良地质作用，场地是稳定的，适宜兴建拟建项目。

1) 拟建项目有简易土路相通，有利于施工机械进出场地施工作业，仅局部地段交通不便，需要临时构筑简易公路方可到达施工路段；此外施工时尚应注意废水、废渣等对周围环境的影响。

2) 根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），珠海市抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为 0.10g。

3) 结合本次勘察结果，按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）有关标准判定，拟建道路场地土类型均属软弱土，场地类别属Ⅲ类，特征周期 0.45s，建筑抗震地段为不利地段。

4) 根据本次勘察结果，素填土<1>、淤泥<2-1>等属松软层，工程性能差，综合厚度大，不宜做为路基基础持力层或下卧层。因场地内素填土<1>填石主要成为为砂岩，块石粒径多为 5~60cm,局部大于 100cm,碎块石含量约为 75%~90%，层厚 4.50~8.70m，常规地基处理方式难以穿透该层，建议采用预应力管桩+预钻引孔或换填法等地基处理方式进行处理，以处理后经检验合格的地基做为路基基础（或管道）持力层或下卧层。

（2）对石化五路的地基处理：石化五路起点与高栏港大道相接，终点海堤路相接，规划红线宽度为 60m，全长约 4132 米，与平湾一路、平湾二路、平湾三路、平湾四路、平湾五路正交。基础处理宽度为现状路基素填宽度，大约为 40m，处理范围为从起点位置到平湾三路处，长度大约为 1652.073m。处理范围起点里程 K0+000.00；终点里程为 K1+652.07。

2.7.3 平湾二路南段施工图设计资料

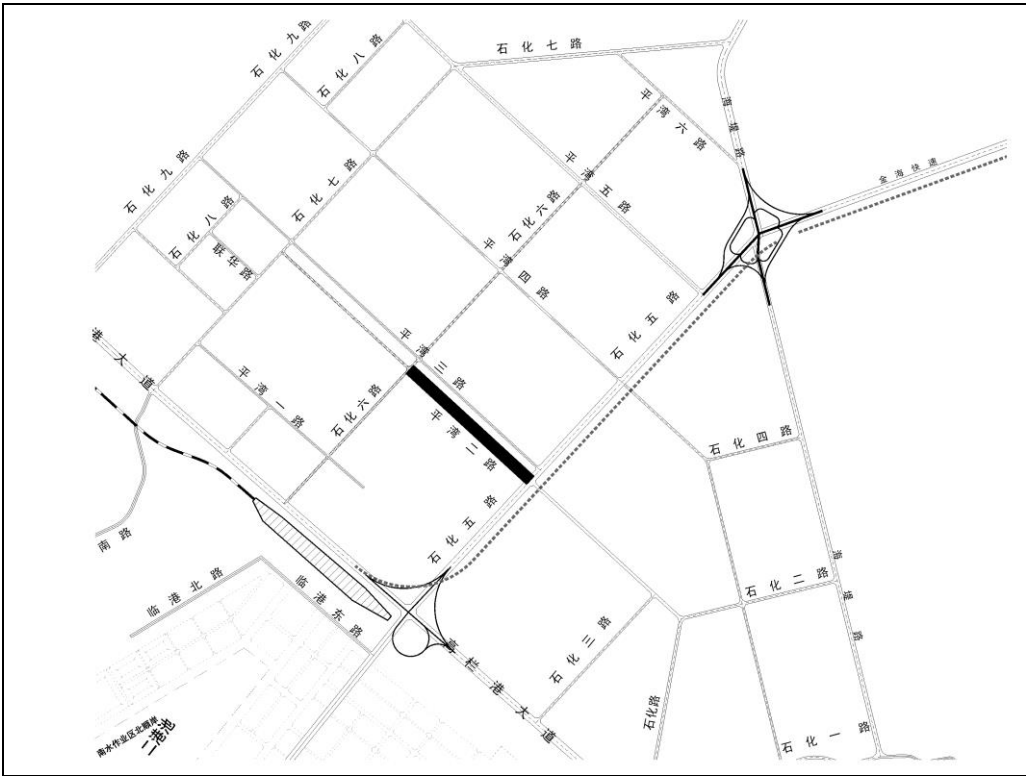
我单位对项目所在片区平湾二路（南段）的道路施工图设计资料进行了收集，以确定本设计能与片区现状路网保持连续统一，精确对应。平湾二路（南段）与本项目的关系：与本项目石化五路平交，与本项目平湾三路紧邻平行，其末端是本项目平湾二路设计起点，位于整个石化区基地内部。

平湾二路（南段）位于珠海市高栏港经济区石油化工区，项目为新建道路工程，支路，呈西北—东南走向，起于石化六路(北五路)，终点止于石化五路(北四路)。道路设计长度1359.704m，路幅宽为18m，双向两车道布置。

平湾二路（南段）采用的路面结构形式及软基处理方式如下：

（1）路面结构：水泥混凝土路面（59cm=24cm 厚 C40 水泥混凝土面层+20cm 厚 3.0MPa 水泥稳定石屑+15cm 厚 2.0MPa 水泥稳定石屑）

（2）软基处理方式：根据岩土工程勘察报告，其为了满足道路的变形、工后沉降等设计要求，路基必须进行软基处理。由于受外侧公用管廊已建桩基的影响，同时考虑到软土深度的分布情况，平湾二路（南段）采用 CFG 桩进行地基处理。



平湾二路南段工程地理位置图

2.7.4 高平四路软基施工图设计资料

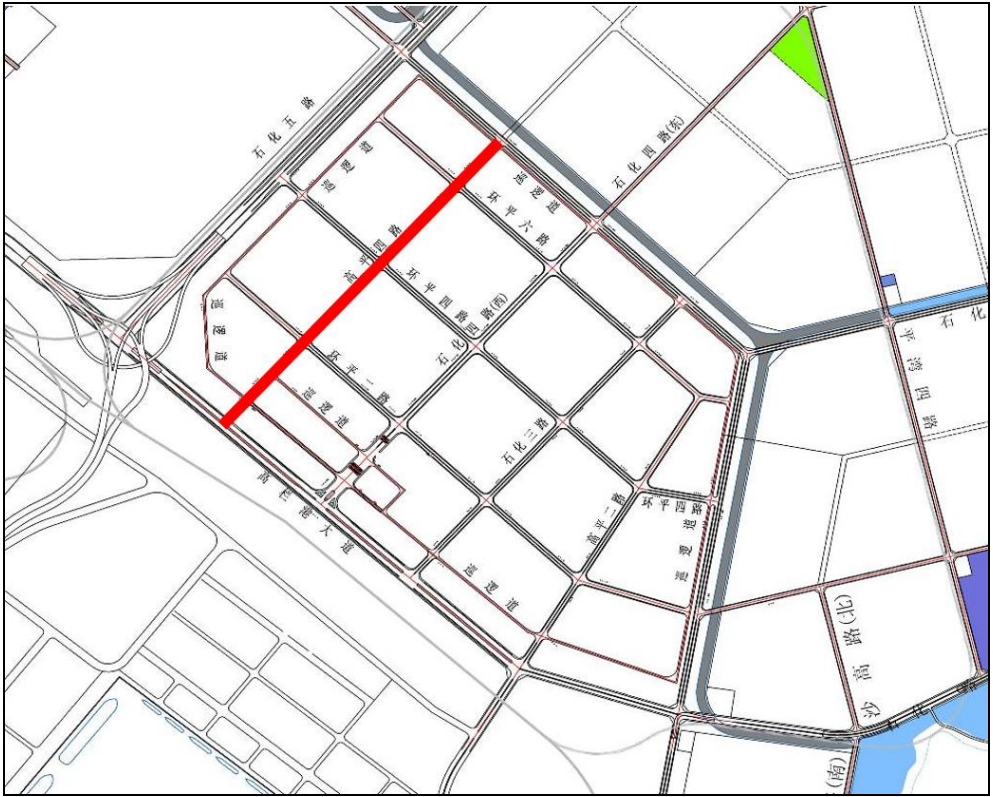
我单位对项目所在片区高平四路的道路软基施工图设计资料进行了收集，以确定本设计能与片区现状路网保持连续统一，精确对应。高平四路与本项目的关系：高平四路位于本项目所在石化区内的综合保税区内，与本项目平湾二路（中）及平湾二路（南）紧邻，是位于整个石化区基地内部。

高平四路，该市政道路规划为城市次干路，长度1468.311m，双向四车道，设计路宽18.5m，考虑两侧管廊绿化带，总宽度约为27.5m。地基处理起止桩号为：FZK0+115~FZK1+455，处理长度1340m，处理宽度约为32.5m，其中包括6个交叉路口。

（1）路面结构：水泥混凝土路面；

（2）软基处理方式：珠海高栏港综合保税区市政道路工程场地工程地质条件较为特殊，原始地貌是滨海浅滩地貌，高程较低且多为滩涂，近年经填海形成陆域，现状高程在0~3m之间，经勘探揭露，表层分布有一层平均厚度约为5m的填石层。填石粒径大小不一，块石粒径大部分在5~40cm之间，部分块石最大粒径超过100cm。

针对高平四路的施工图设计，采用的道路软土地基处理方法是高能量强夯置换石碴桩法，最高能级分别按10000kN.m和12000kN.m控制。



高平四路工程地理位置图

2.8 本项目现状问题分析及采取对应措施

2.8.1 场地工程性质复杂，对勘察工作要求高

➤ 问题分析建议

本工程片区包含陆域区及海域区。陆域区路基部分填土于 2010 年左右完成，场区目前仍然在填土。海域区外围闸口未完全封闭，部分位于海域区的路堤将受海潮影响，可能产生较大的冲刷、淘蚀破坏。滨海地带的淤泥呈流动状态，因此勘察难度主要在于如何取样并保持土样的原始状态。此外，部分道路位于海域的养殖场区，面临水上钻探问题，由于水流和潮汐的影响，给钻孔的定位和孔口的标高的确定带来困难。

这些不同区域道路的工程地质条件不同，要求勘察单位必须具备丰富的软土及海上勘察经验。

➤ 解决措施

（1）处理好勘察难点、重点问题

钻孔定位与潮差修正是关键，同时，海底表层淤泥基本呈浮泥状态，对该层的层面判定和浮泥取样技术也很重要。由于淤泥不易取得原状土试样，勘察时除了应选择适宜的薄壁取土器，并对土样进行细心保存和运输外，还应结合静力触探、十字板剪切试样等原位测试方法，评价软土的性质。

如果对软土地基进行预压处理，则淤泥的含水量、孔隙比、渗透系数，固结系数和压缩指数等指标就很重要。此外，分析淤泥中的黏粒、胶粒含量、有机质含量和 PH 值，对水泥搅拌桩和旋喷桩的设计与施工也很重要

（2）丰富勘察、试验手段

除完成常规陆域、海域钻探外，还需进行标贯试验、动力触探试验、十字板剪切试验、波速测试等多种原位测试手段。除进行常规的室内试验外，还有大量的特殊试验，如固结系数、次固结系数等。因此，要求勘察单位必须拥有相关的试验专业人员、先进的测试仪器，具备较强的工程施工风险管控能力，较强的外业监督、控制能力。

2.8.2 填海及水域区软基处理技术考虑

➤ 问题分析建议

高栏港片区市政道路工程场地地质条件较为特殊，原始地貌是滨海浅滩地貌，高程较低且多为滩涂，近年经填海形成陆域，现状高程在 0~3m 之间。工程所在处软基埋深较深，软土地质较为复杂。



现状高栏港填海及水域区域

➤ 解决措施

针对此类软基，根据我单位收集的相关道路地质勘查资料及现场踏勘情况，拟对其进行软基方案比选，对于埋深较为浅层路段的地基处理方案进行多方案的比选，例如换填、抛石挤淤、强夯处理等。对于已堆土填海区域，软基埋深较为深层的路段，拟采取对 CFG 桩、真空联合堆载预压、水泥搅拌桩等处理方式的比选。对于桥头路段，软土厚度超过 3m，尽量采用复合地基。如 CFG 桩、水泥搅拌桩、PHC 桩+泡沫轻质土等。

2.8.3 工业管廊区特殊路基处理

➤ 问题分析建议

根据收集资料显示，本工程场地内软土较厚，填石填土区域石料粒径不均匀且存在较大粒径石料，对本项目的软基处理要求较高。同时现场踏勘资料显示，现状已经建成道路平湾二路（北）沿线、平湾二路（南）沿线、石化六路（南）沿线及平湾四路（北）沿线均布设有现状管廊带，架设各类工业管线。



拟建平湾二路（南）、平湾二路沿线工业管廊带

➤ 解决措施

考虑到已建成工业管廊区的特殊性，本项目的地基处理不能对现状管廊造成较大地基扰动，故在有工业管廊的道路沿线，应该避免采取堆载预压及强夯处置等软基处理方式。本次设计采取方案比选，对 CFG 桩、水泥搅拌桩等处理方式进行比较。

2.8.4 现状路基拼宽处理

➤ 问题分析建议

根据收集资料石化五路 K0+000~K1+600 段于 2015 年强夯处理，处理宽度 40 米，K1+600~K3+635 段为填石路基，2011 年完成路基填筑，路基宽度约 40 米。强夯段和填石段路基均不满足建设道路 60 米的宽度要求，需要加宽。同时，道路两侧为海域养殖区，远期为石化区储备土地，地基处理方式必须结合近远期综合考虑。



石化五路现状路基填筑图

➤ 解决措施

（1）石化五路 K0+000~K1+600 强夯处理段，下阶段收集强夯竣工验收资料，进一步确定强夯效果；在资料缺乏的情况下可通过钻探结合原位测试，对地基的强夯处理效果进行检验，检测夯后地基的承载力和加固影响深度是否达到设计要求。如达不到要求，需进一步地基处理。

（2）现阶段道路两侧为海域养殖区，远期为石化区储备土地。近期道路建成后，远期两侧地块再填土或建筑深基坑处理，可能会对使用运营中的路基形成水平或竖向的影响。为保证远期地块开发建设地基处理时不拉裂道路地基或减小其对本项目地基的影响，建议在满足正常路基宽度范围后，结合管线布置，对道路两侧进行宽填 5-10 米，一方面保护现状道路路基，另一方面宽填的部分也可作为远期厂区填土的一部分。

2.8.5 路面结构及沿线设施

➤ 问题分析建议

因本工程为港区道路，根据该工程周边相关已经实施的道路工程经验表明，港区重、货车较多，路面结构需要结合交通轴载特点进行设计，来满足大型货车通行需要。且现状已建成道路部分路段存在破裂及不均匀沉降问题。



现状石化六路（南）破损段路面及人行道不均匀沉降

➤ 解决措施

鉴于高栏港区域内货车较多的交通组成特点，拟通过适当加强道路路面结构厚度的方式，满足道路交通轴载的需求。根据现场已建成道路路面结构类型及其运营状况，对水泥路面及沥青路面结构类型作比选，且建议提高路面结构设计等级，即次干路提升至主干路路面结构层次、支路提升至次干路层次，最终选定路面结构根据交通组成预测成果而定。

2.8.6 桥涵工程

（1）桥梁跨径布置及桥型的选择

➤ 现状分析

桥梁跨径布置及桥型的选择是桥梁设计的首要问题，对于本方案更是最为关键的设计节

点。本项目桥梁是道路与道路连接的关键节点，同时作为高栏港石化区一期建设先行示范工程，其既有人行、车行交通功能需求，又有提升区域景观的要求，整体桥型应符合高栏港石化区的特色。桥位处规划水面标高 3.0m，按规范要求梁底需高出计算水位 0.5m，两侧的道路规划标高约 3.5m，桥梁为满足排洪要求，需要抬高路面。

➤ 对应措施

1) 在满足使用功能的前提下，桥梁桥位、桥梁跨径和工程方案充分考虑对水利的影响前提下，选择合理的桥型方案，重视桥梁美学和景观设计。以经济合理、施工方便快捷为主，以便控制工程投资。

2) 在对各种可能的桥型方案进行初步分析的基础上，为减小路面抬高对周边地块开发的影响，尽量采用梁高较小的结构形式。桥型布置与桥位特点结合好，与周边环境协调统一，结构性能优，施工工艺成熟，施工速度快，经济合理。

（2）桥梁的结构安全性问题

➤ 现状分析

桥梁的结构安全性问题是桥梁设计的根本问题，是桥梁设计的基础和前提，需采取有效手段保障桥梁设计的安全，在源头解决问题。

根据按《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》，桥址所在地抗震设防烈度为Ⅶ度；因工程位于城市次干道上，根据《城市桥梁设计规范》判定本桥梁抗震设防类别为 A 类，抗震措施设防等级 8 度，应进行 E1、E2 下抗震验算。

➤ 对应措施

采用先进的空间计算软件进行合理的分析计算，对桥梁施工过程进行全过程计算分析，确保桥梁强度、刚度、稳定性以及抗风、抗震性能满足规范要求。

2.8.7 管线工程

➤ 问题分析建议

根据相关规划，本项目道路红线内拟建管线较多。管线实施若不能与道路同步实施，将会对道路重复进行开挖，造成重复投资。同时也将影响道路的交通，甚至会对道路的使用功能产生破坏。

➤ 解决措施

在管线实施前，对各管线进行合理、科学的综合布置，统一协调各管线施工与道路施工

同步进行。若项目建设资金充足，也可以考虑由政府出资统一建设各管线，再以租用或出售方式供各管线单位使用，从而回收政府投资。

2.8.8 电气照明工程

➤ 问题分析建议

路灯节能管理采用先进的物联网单灯控制体系，获得了最佳的节能管理性能同时，相较于传统粗放型管理模式，其管理技术复杂度也大大增加，对路灯管理部门后期运营提出了较高的素质要求。

智慧路灯对城市管理提供了更多更有效的手段，但是由于初始投资巨大，且在我国城市管理体制中存在多部门接口问题，因而实施困难较大。

➤ 解决措施

在设计中，了解珠海市路灯实际管理需求，切合实际出发，提出路灯管理的优化方案，在经济性和技术性之间做出平衡。

智慧路灯可考虑采用商业方式建设，通过代建-出租的方式，扩展项目承建思路。

2.8.9 安监工程

➤ 问题分析建议

珠海市的城市道路上的监控系统主要服务于两个单位，即承担治安工作的公安部门和承担交通管理工作的交警部门。两个部门业务上既有重叠又互相分割，因而需要对当地管理习惯做详细了解。

本设计主要负责监控外场设备的设计，本设计范围之外的监控数据传输路由，方式以及上级管理平台的设备现状，扩容需求等不明确。

➤ 解决措施

在下阶段设计中，需要与交警部门，公安部门保持沟通，掌握地区监控的基本建设习惯及要求，使设计方案更本地化，能无缝接入系统平台，满足上级部门要求。

2.8.10 道路景观工程

➤ 问题分析建议

目前，石油化工区处于初步开发建设阶段，区内的建设面积不大，现状景观较为简单，

大致可分为面状景观和线状景观两大类，石油化工区现有的面状景观主要分自然景观风貌区和城市建筑景观风貌区。现状线性景观主要由城市道路景观廊道和水系景观廊道两大体系构成。如下图所示：



面景观（自然风貌、建筑风貌）



线景观（道路、水系）

石油化工区现状建设特点较为鲜明（只有工业和村庄建筑），但由于建成区的面积较小，尚未形成有系统性较强的景观风貌体系，且缺少标志性的景观节点。

➤ 解决措施

在本项目的设计中，应通过合理的功能布局、高度分区及城市设计等手段，合理的组织石油化工区的景观风貌体系，形成点、线、面结合的多层次的景观系统，成为高栏港经济区独具特色的产业组团。设计以促进珠海市高栏港片区未来可持续发展为基础，以工业区定位来创造初舒适宜人的道路景观，同时完善景观系统管理体系，提升整体公共空间形象，实现新的跨越式发展。

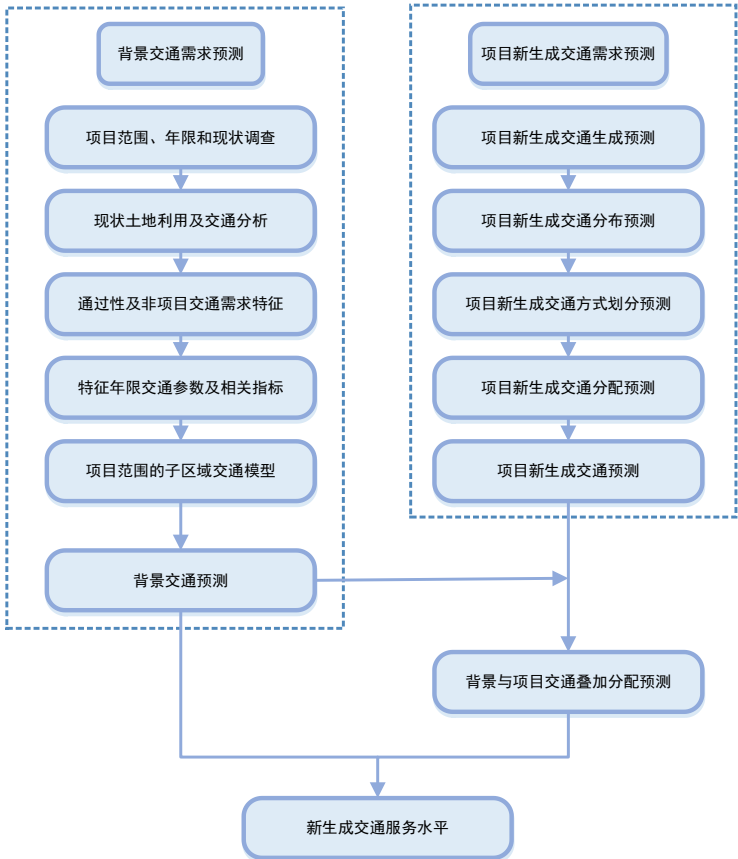
道路植物种类的选择以其功能具备防尘、降噪及净化污染的植物为主。

第三章 交通分析及预测

交通需求包括两类，一类是项目新生成的交通需求；另一类是背景交通需求。项目的新生成交通需求是在背景条件下的某一区域的用地属性的变化；背景交通需求预测包括机动车、公交、自行车和行人的背景交通需求预测。这两类需求叠加分配后即项目交通需求。

由于本项目为新建项目，背景交通需求预测包括通过性交通需求预测和非项目交通需求预测。背景交通预测的OD矩阵由四大部分组成：通过性出行矩阵、项目内部小区之间出行矩阵、项目内部交通小区对外交通产生矩阵和吸引矩阵。项目内部小区之间出行矩阵、项目内部交通小区对外交通产生矩阵和吸引矩阵共同组成非项目交通出行矩阵。

交通需求分析需要建立可用于项目交通预测的分析模型，选取正确的交通预测参数。利用既有交通模型和调查信息，结合传统四阶段法，综合预测项目与背景交通需求。



交通需求预测流程图

3.1.1 预测目的

交通需求分析是以现状调查和规划资料数据为基础，结合城市发展规划和土地利用规划，采用定性和定量相结合的分析方法，对道路本身及周边的路网在未来规划年限所分配的交通流量进行预测，进而确定道路的技术标准、断面形式及分期建设标准等，为投资决策提供主要技术参考依据。

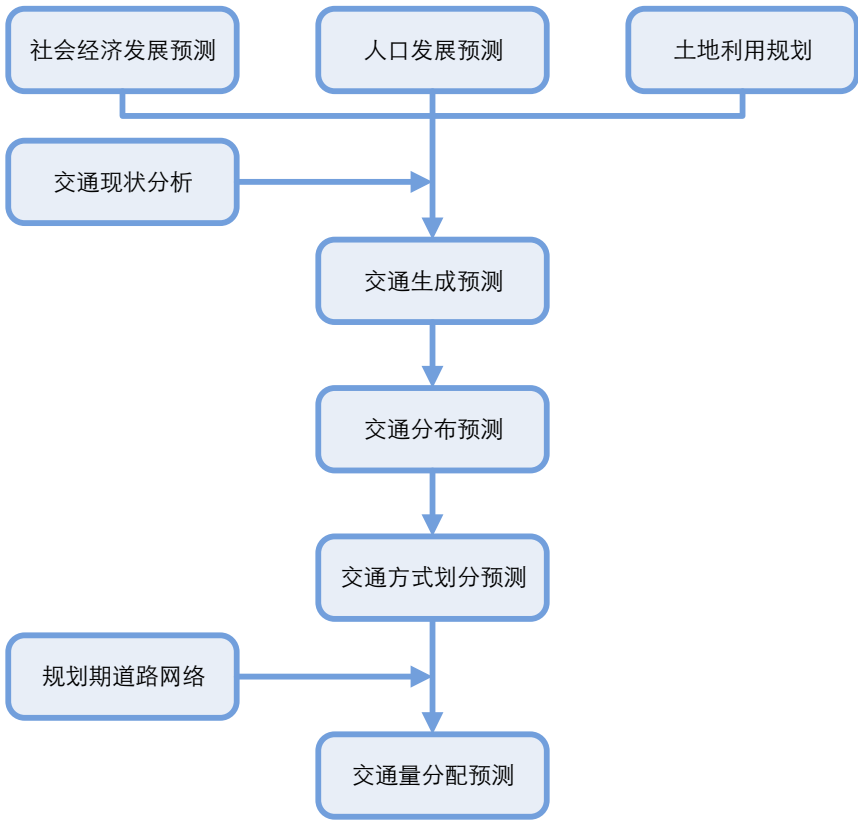
3.1.2 预测方法

预测交通量主要由三部分组成，即趋势增长交通量、转移交通量和诱增交通量，预测过程也相应分别进行，最后加三部分交通量预测结果得到总的预测交通量。

交通量预测采用常规的“四阶段”预测法，利用现有的交通模型和调查信息，即通过交通生成预测、交通分布预测、交通方式划分预测和交通分配预测，并利用国际上较为流行的交通规划软件（TransCAD）进行交通需求预测：

- （1）**第一阶段，交通生成：**通过对现状与规划资料（土地、人口、社会、经济、交通）的调查研究，解析交通现状特征，预测交通量变化各相关因子的发展规律，通过划分交通小区，编制出行OD表，运用回归分析法建立回归方程模型，利用现状人口和现状小区发生、吸引量预测得出未来年小区人口和小区发生、吸引量。
- （2）**第二阶段，交通分布：**利用重力模型法通过出行距离、出行时间来建立阻抗矩阵，对重力模型的参数进行标定，最后对模型进行应用得到现状小区OD表。
- （3）**第三阶段，交通方式划分：**本文默认出行方式为机动车出行。
- （4）**第四阶段，交通分配：**用均衡分配法进行分配，得到拟建项目的路段相关交通流量。

本次交通量预测采用“四阶段”预测方法。计算本项目的路段交通量，交通量预测的基本流程如下图所示。



3.1.3 预测范围

为了更好地分析项目改造对周边道路交通运行状况的影响程度，评估范围不仅涵盖了直接影响区，同时也包括间接交通影响区及部分外围辐射区，研究范围定为：东起海堤路，西至高栏港大道、环岛中路；南起石化一路、沙高路，北至南水山。研究范围示意图如下：



预测范围示意图

3.1.4 建设项目现状交通资料调查与分析

为全面了解拟建项目沿线所在区域道路的特征和构成，准确把握区域内交通流向，以便为后续交通量预测工作提供可靠的基础数据，项目组在影响区各主要路段及交叉口进行了全面的调查工作，充分了解了项目影响区周边主要道路的营运状况及其主要交通流量流向分布。

(1) 车型分类

交通调查车型分类见表。

调查车型分类表

序号	代表车型	对应车型
1	小货车	2.0 吨以下（含 2.5 吨）
2	中货车	2.0 至 7.0 吨（含 7.0 吨）
3	大货车	7.0 吨至 14.0 吨（含 14.0 吨）
4	拖挂车	大于 14.0 吨
6	小客车	19 座以下客车（含 19 座）
7	大客车	19 座以上的客车

(2) OD 表的形成

以交通量观测和 OD 调查为基础，换算成年平均日交通量，进行统计分析，年平均日交通量采用下式计算：

$$Q_{ik}=q_{ik}\beta_i\gamma_{ik}\delta_i$$

式中：Q_{ik}——地点 i、k 类车的年平均日交通量；
q_{ik}——地点 i、k 类车的调查日交通量；
β_i——地点 i 的昼夜率（i=1）；
γ_{ik}——地点 i、k 类车的交通量月不均匀系数，见表；
δ_i——地点 i 的交通量周不均匀系数。
γ_{ik}、δ_i 参考对应交通量观测站资料确定，γ_{ik}、δ_i 为全路段加权平均值。

系数表

车型	月不均匀系数						周不均匀系数
	小货车	中货车	大货车	拖挂车	小客车	大客车	
系数	1.04	1.01	1.02	1.05	1.02	1.04	1.00

根据以上确定的各个系数，将 OD 调查样本数代入，剔除重复调查数据后得到项目初始道路出行 OD 表。在此基础上，利用研究区域内其他项目道路 OD 调查资料对本次调查结果进行补充与修正。考虑到地区出行分布在建成后发展较为稳定，因此，结合现状调查结果，整理得到项目基年 OD 表。

（3）OD 数据分析

1) 车型构成

由现状交通调查统计得到片区现状交通流构成，主要如下。

现状交通构成比例

年份	小客	大客	小货	中货	大货	拖挂车、集装箱
2018	11.59	13.55	0.33	1.23	21.5	51.8

2) 车流分布

石化五路为连接金湾区与斗门区通向珠海机场的重要通道，远期过境交通货流明显，增加片区货运通达的多样性。同时作为片区内部主要通道，沿线主要为货运交通流。平湾五路远期规划作为高栏港片区连接斗门、中山的重要通道，承担部分高栏港高速的货流量，实现分流作用，增大高栏港高速的服务水平，提高行驶的安全性能。

片区研究范围大部分为内部道路，服务于片区沿线工厂，沿线的货流吸引点较少，均为三类工业用地，靠近高栏港处位置分布有二类物流仓储用地。未来高峰小时直行流量高达90%。

3) 相关路段交通调查分析

2013 年，南北向的高栏港高速建成通车，高栏港片区与外界的联系主要依靠高栏港高速进行，此条高速至珠海大道间隔约 6.8km。根据交通量调查，现状由高栏港高速进入高栏港片区双向车流量如表格所示：

高栏港高速路段高峰小时交通流量（pcu/h，单向）

朝向	由南向北	由北向南
流量	537	529

高栏港高速与环港西路交叉处交通量如表格所示：

环港西路交叉口高峰小时交通流量（pcu/h，单向）

进口	北进口	东进口	西进口
流量	408	74	365

南场村进出高栏港片区交通量如表格所示：

南场村交叉口高峰小时交通流量（pcu/h，单向）

进口	南进口	北进口
流量	16	14

根据区域道路流量特征和计算需要，本次主要按照高峰小时道路当量小汽车（pcu）总量来统计分析。由此可见现状交通较少，主要为大型货运车辆。

3.1.5 交通量预测

（1）预测特征年的确定

拟定本项目于 2018 年底开工，2019 年底完成建设，主干路项目远景交通量预测年限为 20 年，次干路、支路为 15 年。将预测基年设定为 2020 年（竣工通车后第一年），主干路交通量预测的目标年为 2040 年，特征年分别为 2020、2030、2040 年；次干路、支路交通量预测的目标年为 2035 年，特征年分别为 2020、2030、2035 年。

（2）划分交通小区

建设项目的交通小区划分以工程范围为基础，以城市道路、河流作为小区边界，共划分为 28 个交通小区，其中包含 4 个外部交通小区。



交通小区示意图

（3）人口与就业分布

1) 人口分布模型

➤ 模型选型

对于基年、远景年城市人口的分布，采用如下模型：

$$P_i = D_f \times H_i$$

式中：Pi： i 小区人口数；Df： i 小区所属特征区 f 的人口密度（cap/km²）；Hi： i 小区不同类型用地加权求和（km²），用地类型包括居住用地、工业用地、教育科研用地和公用设施用地，经测算权重系数分别为 1、0.3、0.2 和 0.2。

中间年份的城市人口分别在基年、远景年的基础上，采用内插法取得。

➤ 模型参数取值

模型参数参考综合交通运输体系规划标定数值。

各特征分区人口分布表（cap/km²）

特征分区	人口密度
边缘地区	10000
工业区	14000
外围地区	11000
学校园区	4000
一般地区	28000
中心区	26000

2）就业岗位分布

由于石油化工区以产业用地为主，无居住用地，因此石油化工区人口规模全部为产业配套的就业岗位人口。根据产业发展特点，除物流园区服务用地采用建筑面积计算就业岗位外，石化及物流产业等的就业岗位规模按照人均用地指标法估算，具体如下：

各特征分区就业岗位表（万个）

功能区	就业岗位	用地面积	可提供岗位
石油化工区	11 个就业岗位/ha（用地面积）	1769.28ha	1.95 万个
物流仓储区	60 个就业岗位/ha（用地面积）	8.50ha	1.7 万个
公共服务设施区	1 就业岗位/150m ² （建筑面积）	62 万 m ²	0.16 万个

石油化工与物流仓储混合用地面积为 99.23ha，如果就业岗位规模按纯石油化工用地来算，可提供岗位约 0.11 万个；如果就业岗位规模按纯物流仓储用地来算，可提供岗位约 0.6 万个。因此，石油化工区总就业岗位规模约为 3.89—4.38 万人。根据上位规划总体布局要求，石油化工区就业人口的居住配套主要安排在高栏港经济区南水生活片区内。

（4）交通生成

本项目交通生成预测小区划分主要依据金湾航空城用地规划，以路网和用地界线划分交通小区。新城内部交通小区，以同一区位的类似建设项目作为参照物进行类比分析，采用建筑面积产生、吸引率法进行预测。

模型表述如下：

$$Q = RX$$

其中：

Q——拟建项目的出行产生（吸引）量；

X——从指标值确定的难易程度及与交通生成的相关性两方面综合选取建筑面积为自变量；

R——出行生成率即单位建筑面积的产生（吸引）出行量。

外围交通小区的趋势交通量增长率采用对应的影响区趋势发生量增长率，考虑到预测范围及精度，广东省其它地市及外省采用广东省省预测值。利用各交通小区的趋势发生量增长率和基年交通发生量，通过下面的公式即可计算未来各特征年各交通小区趋势交通发生量。

$$P_i^n = P_i^0 \cdot (1 + R_i)^n$$

$$A_i^n = A_i^0 \cdot (1 + R_i)^n$$

式中：

P_i^n ——第 i 小区第 n 年交通产生量

R_i ——第 i 小区交通增长率

P_i^0 ——第 i 小区基年交通产生量

A_i^n ——第 i 小区第 n 年交通吸引量

A_i^0 ——第 i 小区基年交通吸引量

（5）交通分布

交通分布预测时采用重力分布模型。重力分布模型可以很好的反映各地区人口、经济指标的变化对出行分布的影响

重力模型公式如下：

$$T_{ij} = P_i \cdot \frac{A_j \cdot f(d_{ij})}{\sum_z A_z \cdot f(d_{iz})}$$

$$T_{ij} = A_j \cdot \frac{P_i \cdot f(d_{ij})}{\sum_z P_z \cdot f(d_{zj})}$$

式中：

Tij——未来年份 i 区与 j 区之间的交通量

Pi——未来年份 i 区交通发生量

Aj——未来年份 j 区交通吸引量

dij——未来年份 i 区与 j 区之间的交通阻抗

f（dij）——未来年份 i 区与 j 区之间的阻抗函数

z——交通小区数

未来年份各小区之间的交通阻抗可以采用小区间距离、行程时间、费用或综合成本,本报告采用各小区间的综合交通成本作为其交通阻抗。根据基准年 OD 调查资料及预测得到的未来年份各交通小区的交通发生量，运用重力模型进行交通分布分析,即可得到未来各特征年 OD 出行分布。

重力模型中，逆幂函数（inverse power）经参数标定 b=0.021，重力模型经 13 次循环完成收敛。

（6）交通分配

1) 交通模型

采用美国公共道路管理局（BPR）所推荐的广义费用函数形式：

$$c_i(x)=k_i+\delta\cdot L_i+\varphi\cdot t_i\cdot\left[1+\alpha\left(\frac{x_i}{C_i}\right)^{\beta}\right]$$

式中：

$c_i(x)$ ——i 路段的广义费用总值

k_i ——i 路段的收费额

δ ——车辆运营成本

L_i ——i 路段的长度

φ ——行为时间价值

行为时间价值是指驾驶员在选择出行路径时，对时间的一个价值判断，主要考虑时间、油耗和收费等口袋成本。全车种分配中的行为时间价值为平均行为时间价值。

2) 交通阻抗

时间价值

小客车时间价值根据 OD 调查时平均载客人数、珠海市人均单位时间价值（GDP）综合确定，预测结果见下表。

小客车时间价值表（元/小时/车）

年份	出行者人均时间价值 （元/人.小时）	节约时间 利用系数	每车人数 （人/车）	车辆时间价值 （元/车.小时）
2018 年	43.98	0.65	4	114.34
2020 年	61.68	0.6	4	148.04
2030 年	94.31	0.5	4	188.62
2040 年	112.09	0.45	4	211.17

运输成本

交通量—车速模型：

交通分配与均衡都是以考虑拥挤对行驶时间的影响为基础和前提的，而考虑的方法则是借助交通量-速度函数。本项目采用世界银行援助的《公路投资优化和改善可行性研究方法》（以下简称“PPK 报告”）的研究得出的车速模型公式，计算特征年不同交通状况下的车速，公式如下：

$$S=a\cdot\exp\left[b\cdot(v/c)^8\right](v/c)_{\leq 0.75}$$

$$S=a_1+b_1(v/c)_{(v/c)>0.75}$$

式中：

S——车速（公里/小时）：

a1，b，b1——车速系数，见下表。

车速系数表

系数	a	b	a1	b1
小客	70.5	-1.24	80.0	-60.0
大客	53.9	-0.77	80.0	-60.0
小货	60.5	-0.97	80.0	-60.0
中货	56.7	-0.86	80.0	-60.0
大货	58.4	-0.91	80.0	-60.0
大型车	50.0	-0.63	80.0	-60.0

车速—成本模型

分配过程中所用车速成本模型如下：

$$Cost = A + B * (Speed - C)^2 + D / (Speed + E)$$

式中：

Cost——运输成本；

Speed——车速；

A、B、C、D、E——模型参数，见下表。

速度~成本模型系数表

系数	小客	大客	小货	中货	大货	大型车
A	981.1	1290.7	968.2	1309.7	1604.5	1893.4
B	0.1107	0.446	0.2919	0.4983	0.7108	0.5919
C	66.8	62.1	56	52.2	53.6	54.5
D	23611.7	8460.9	5114.8	5087.2	10279.1	25522
E	5.7	5.7	8.1	2.3	6.2	12.3

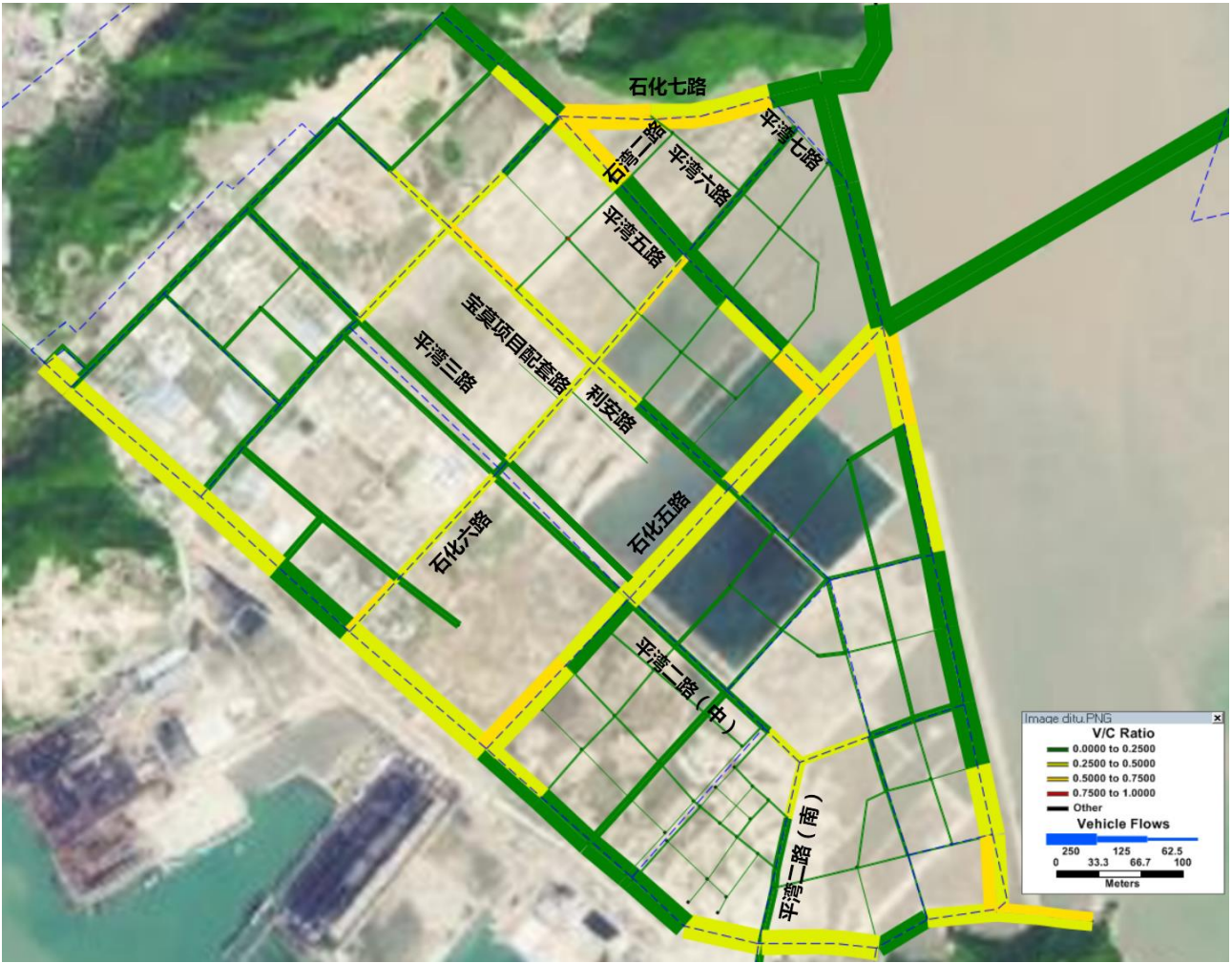
将研究区域不同技术等级道路的运输成本分别进行计算，得到不同技术等级道路标准小客车车辆行驶广义费用，按路网中各段道路的长度和行驶速度计算出各条道路的标准小客车的广义费用，作为交通阻抗进入分配程序中进行计算。

3.1.6 交通量预测结果

据交通模型分配计算，道路路段特征年交通流量如下表。

特征年道路路段高峰小时交通流量预测结果（单向，pcu/h）

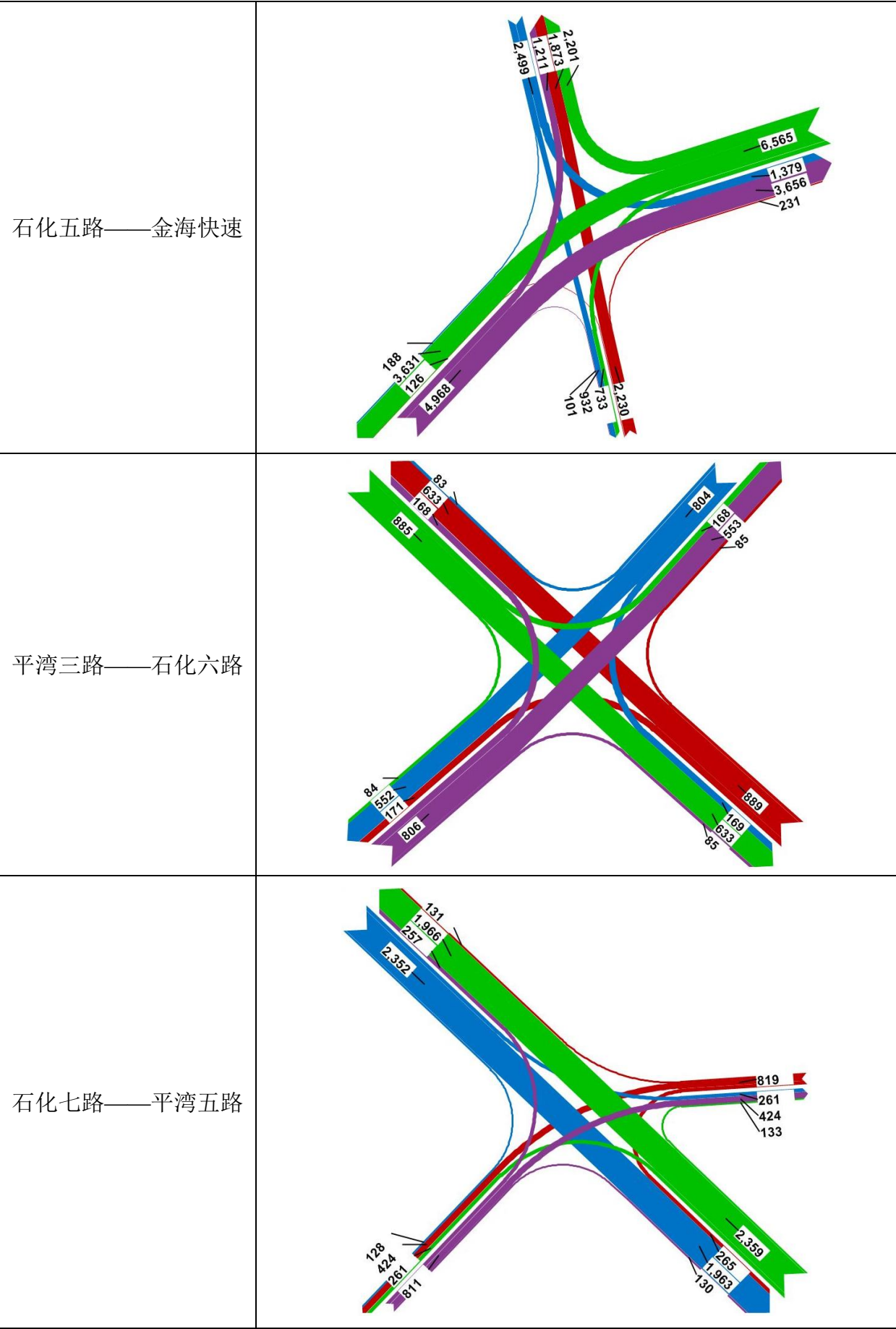
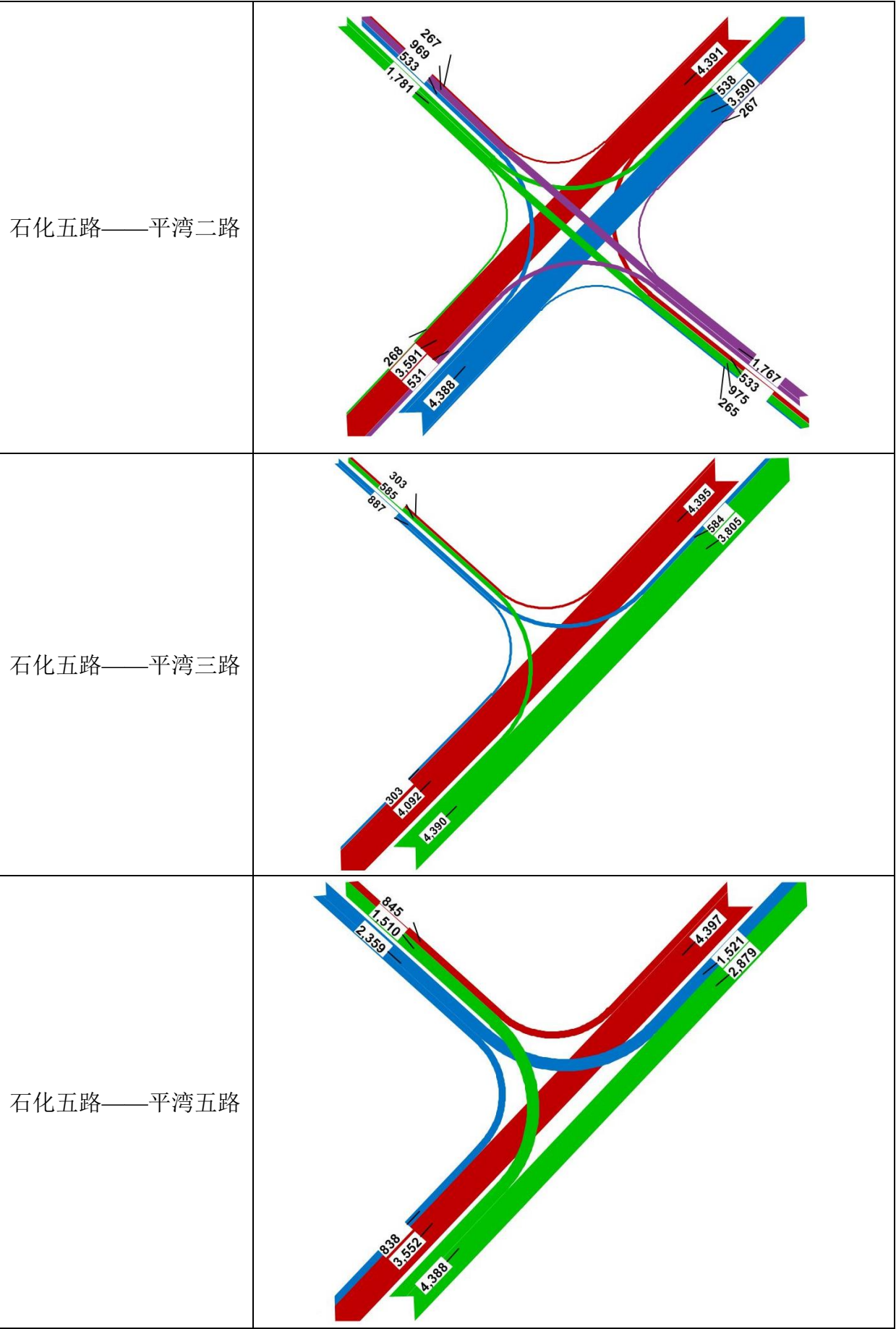
序号	特征年	道路等级	2020 年	2030 年	2035 年	2040 年
1	石化七路	支路	566	766	818	——
2	石化六路	支路	554	752	805	——
3	石化五路	主干路	3247	4145	——	4392
4	平湾二路（南）	次干路	1319	1685	——	1783
5	石湾二路	支路	607	805	——	858
6	平湾二路（中）	次干路	1172	1538	——	1636
7	平湾三路	支路	634	832	——	884
8	平湾五路	主干路	1647	2209	2359	——
9	平湾六路	支路	620	818	——	871
10	平湾七路	支路	647	845	——	898
11	宝莫项目配套路	支路	563	755	——	806
12	利安路	支路	594	792	——	845



远期交通流量分配图

3.1.7 部分节点交叉口预测结果

交叉口名称	路口流量
石化五路—高栏港大道	



3.1.8 路段交通服务水平分析

根据流量预测结果，结合远景目标年道路交通服务水平，确定道路建设规模。

路段经过设计车速、车道宽度、车道数、横向干扰等一系列折减系数，得到路段的实际通行能力。

$$C = C_o \times f_c \times f_n \times f_w \times f_p \times f_b$$

C_o ——基本通行能力；

f_c ——机动车道路等级修正系数，统一为 0.80；

f_n ——车道数修正系数，单向 1 车道为 1.0，单向 2 车道为 1.85；单向 3 车道为 2.6；

f_w ——车道宽度修正系数，车道宽 3.5m，系数取为 1.0；

f_p ——驾驶员修正系数，驾驶员对道路熟悉，系数取 1；

f_b ——自行车修正系数，无机非隔离，系数取 0.8，有机非隔离，取 1.0。

修正后的高峰小时道路单向通行能力计算如下：

道路名称	道路等级	设计车速（km/h）	车道数	通行能力
石化七路	支路	40	双 2	1320
石化六路	支路	40	双 2	1320
石化五路	主干路	60	双 6（主）+双 4（辅）	3744+2442
平湾二路（南）	次干路	40	双 4	2442
石湾二路	支路	40	双 2	1320
平湾二路（中）	次干路	40	双 4	2442
平湾三路	支路	40	双 2	1320
平湾五路	主干路	60	双 6	3744
平湾六路	支路	40	双 2	1320
平湾七路	支路	40	双 2	1320
宝莫项目配套路	支路	30	双 2	1280
利安路	支路	40	双 2	1320

远景目标年服务水平如下表：

远景目标年服务水平

主干路	2019		2020		2030		2040		服务水平
道路名称	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	
石化五路	2907	0.47	3247	0.52	4145	0.67	4392	0.71	C
平湾五路	1460	0.39	1647	0.44	2209	0.59	2359	0.63	C
次干路+支路	2019		2020		2030		2035		服务水平
道路名称	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	交通量（pcu/h）	饱和度（V/C）	
石化七路	502	0.38	566	0.43	766	0.58	818	0.62	C
石化六路	488	0.37	554	0.42	752	0.57	805	0.61	C
平湾二路（南）	1197	0.49	1319	0.54	1685	0.69	1783	0.73	C
石湾二路	541	0.41	607	0.46	805	0.61	858	0.65	C
平湾二路（中）	1050	0.43	1172	0.48	1538	0.63	1636	0.67	C
平湾三路	568	0.43	634	0.48	832	0.63	884	0.67	C
平湾六路	554	0.42	620	0.47	818	0.62	871	0.66	C
平湾七路	581	0.44	647	0.49	845	0.64	898	0.68	C
宝莫项目配套路	499	0.39	563	0.44	755	0.59	806	0.63	C
利安路	528	0.40	594	0.45	792	0.60	845	0.64	C

服务水平分级表

服务水平	饱和度（V/C）	描述
A	<0.4	畅行车流，基本上无延误
B	0.4~0.6	稳定车流，有少量延误
C	0.6~0.75	稳定车流，有一定的延误
D	0.75~0.9	接近不稳定车流，有较大延误
E	0.9~1.0	稳定车流，交通拥挤，延误很大
F	>1	强制车流，交通严重阻塞，车辆时停时开

由上述表可得，根据主干路 20 年，次干路、支路 15 年交通设计服务年限，设计采用车道规模，服务水平基本能维持在三级以上，未来能够满足规划年限的交通需求。

第四章 技术标准

4.1 主要设计依据

- （1）中标通知书；
- （2）设计合同；
- （3）《珠海市城市规划条例》；
- （4）《珠三角空间结构规划》；
- （5）《珠海市城市总体规划（2001-2020）》（2015 年修订版）；
- （6）《珠海市综合交通运输体系规划》；
- （7）《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》；
- （8）《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》；
- （9）《珠海高栏港经济区综合保税区市政工程专项规划》；
- （10）《海绵城市建设技术指南》；
- （11）《珠海市海绵城市建设技术标准图集》；
- （12）《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）；
- （13）其他相关文件规定。

4.2 遵循的主要标准、规范

4.2.1 道路、交通工程

- 《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016 版）；
- 《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012；
- 《城市道路交叉口设计规程》CJJ152-2010；
- 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012；
- 《城市道路路基设计规范》CJJ 194-2013；
- 《无障碍设计规范》GB50763-2012；
- 《道路交通标志和标线》GB5768-2009；
- 《城市道路交通设施设计规范》GB50688-2011。

4.2.2 岩土工程

- 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 版；

- 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）2015 版；
- 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- 《锚杆喷射混凝土支护技术规范》（GB50086-2015）；
- 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）；
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2002）2011 年版；
- 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ 0219-2006）；
- 《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》（GB 50843-2013）；
- 国家、行业、地方现行的相关技术标准及规范。

4.2.3 桥梁工程

- 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）
- 《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）
- 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）
- 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）
- 《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）
- 《公路桥梁抗风设计规范》（JTG/T D60-01-2004）
- 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）
- 《公路工程基桩动测技术规程》（JTG/T F81-01-2004）
- 《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTG/T B07-01-2006）
- 《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50476-2008）
- 《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTJ 275—2000）
- 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ 2-2008）

4.2.4 给排水工程

- 《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）；
- 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）2016 版；
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）；
- 《工程建设标准强制性条文》（2013 版，城镇建设部分）；

- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版，修订版）；
- 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- 《埋地塑料排水管道工程技术规范》（CJJ143-2010）；
- 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）；
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）。

4.2.5 照明工程

- 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 《道路照明用 LED 灯 性能要求》（GB/T24907-2010）；
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）；
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）；
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 粤府函（2012）113 号《印发广东省推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》。

4.2.6 监控工程

- 《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）；
- 《道路交通信号控制机》（GB 25280-2016）；
- 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）；
- 《视频安防监控数字录像设备》（GB20815-2006）；
- 《安全防范工程技术规范》（GB50348-2004）；
- 《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB 28181-2011）；
- 《闯红灯自动记录系统通用技术条件》（GA/T496-2014）；
- 《通信管道与通道工程设计规范》（GB 50373—2006）；
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)；
- 《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055-2011)；

- 《关于实施新建、改建交通信号灯控制机和交通技术监控设备建设指导意见（试行）的函》(珠公交（函）（2017）248 号)。

4.2.7 景观工程

- 《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ75-97；
- 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007；
- 《城市园林绿化评价标准》GB/T 50563-2010。

4.3 主要技术标准及采用的设计指标

4.3.1 道路等级、设计车速

序号	道路名称	道路等级	红线宽度 (m)	车道数	设计车速 (km/h)
1	石化七路	近期支路 远期主干道	近期 18 远期 36	近期双 2； 远期双 4 主+双 2 辅	近期 40 远期 60
2	石化六路	支路	18	双 4	40
3	石化五路	主干道	60	双 6（主）+双 4（辅）	60
4	平湾二路（南）	次干道	25	双 4	40
5	石湾二路	支路	18	双 4	40
6	平湾二路（中）	次干道	24	双 4	40
7	平湾三路	支路	18	双 4	40
8	平湾五路	主干道	近期 36 远期 50	近期双 6 远期双 10	60
9	平湾六路	支路	18	双 4	40
10	平湾七路	支路	18	双 4	40
11	宝莫项目配套路	支路	12	双 2	30
12	利安路	支路	18	双 4	40

4.3.2 道路线形标准

平面设计标准表

设计速度(km/h)	60	40	30
不设超高圆曲线最小半径(m)	600	300	150
设超高圆曲线最小半径一般值(m)	300	150	85
设超高圆曲线最小半径极限值(m)	150	70	40

设计速度(km/h)	60	40	30
平曲线最小长度一般值(m)	150	110	80
平曲线最小长度极限值(m)	100	70	50
圆曲线最小长度(m)	50	35	25
转角 $\alpha\leq7^\circ$ 平曲线最小长度(m)	$700/\alpha$	$500/\alpha$	$350/\alpha$
缓和曲线最小长度(m)	50	35	25

纵断面设计标准表

设计速度（km/h）		60	40	30
凹形竖曲线	一般最小半径（m）	1500	700	400
	极限最小半径（m）	1000	450	250
凸形竖曲线	一般最小半径（m）	1800	600	400
	极限最小半径（m）	1200	400	250
竖曲线最小长度	一般值（m）	120	90	60
	极限值（m）	50	35	25
最大纵坡一般值（%）		5	6	7
最小坡长（m）		150	110	85

横断面设计标准

计算行车速度（km/h）	60	40	30
机动车道路缘带最小宽度（m）	0.5	0.25	0.25
大型汽车或混行车道最小宽度（m）	3.5		
小客车专用车道最小宽度（m）	3.25		
人行道最小宽度一般值/最小值（m）	3.0/2.0		
路拱设计坡度 i（%）	1.0～2.0		
人行道横坡度（%）	1.0～2.0		

4.3.3 荷载标准

- 路面结构计算轴载：BZZ-100KN 标准轴载；
- 桥梁荷载等级：城-A 级；
- 人群荷载：按《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011）取用。

4.3.4 净空要求

- 机动车道：≥5m；

- 非机动车道和人行道：≥2.5m。

4.3.5 计年限

- 路面结构类型：沥青路面；
- 道路使用设计年限：主、次干路 15 年，支路 10 年。

4.3.6 抗震设防等级

建设场地基本烈度为 7 度，抗震设防分类为丁类，抗震构造措施按 8 度设防，水平地震动峰值加速度：0.10g。

4.3.7 排水标准

根据规划，拟建道路雨水重现期采用 5 年重现期。

4.3.8 照明建设标准

根据《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015），本工程石化五路、石化七路、平湾五路照明按照城市主干道照明标准，平湾二路南照明按照城市次干道照明标准，石化六路、石湾二路、平湾二路中、平湾三路、平湾六路、平湾七路、宝莫项目配套路以及利安路照明均按城市支路照明标准，具体标准如下：

照明标准 道路类型	平均照度维持值 Eav（lx）	照度均匀度 （Emin/Eav）	照明功率密度值 LPD（W/m²）
主干路	30	≥0.4	≤1.00
次干路	20	≥0.4	≤0.80
支路	10	≥0.4	≤0.50
人行道	10	/	/
主干路道路交汇处	50	≥0.4	/
次干路道路交汇处	30	≥0.4	/
支路路道路交汇处	20	≥0.4	/

4.3.9 通信排管建设标准

根据规划等相关设计依据，本工程石化五路、平湾二路南、平湾二路中、平湾三路、平湾六路以及平湾七路全线新建 10 孔通信排管；平湾五路、石化七路以及石化六路全线新建 16 孔通信排管；石湾二路、利安路以及宝莫项目道路无新建通信排管。排管采用内径 φ110。

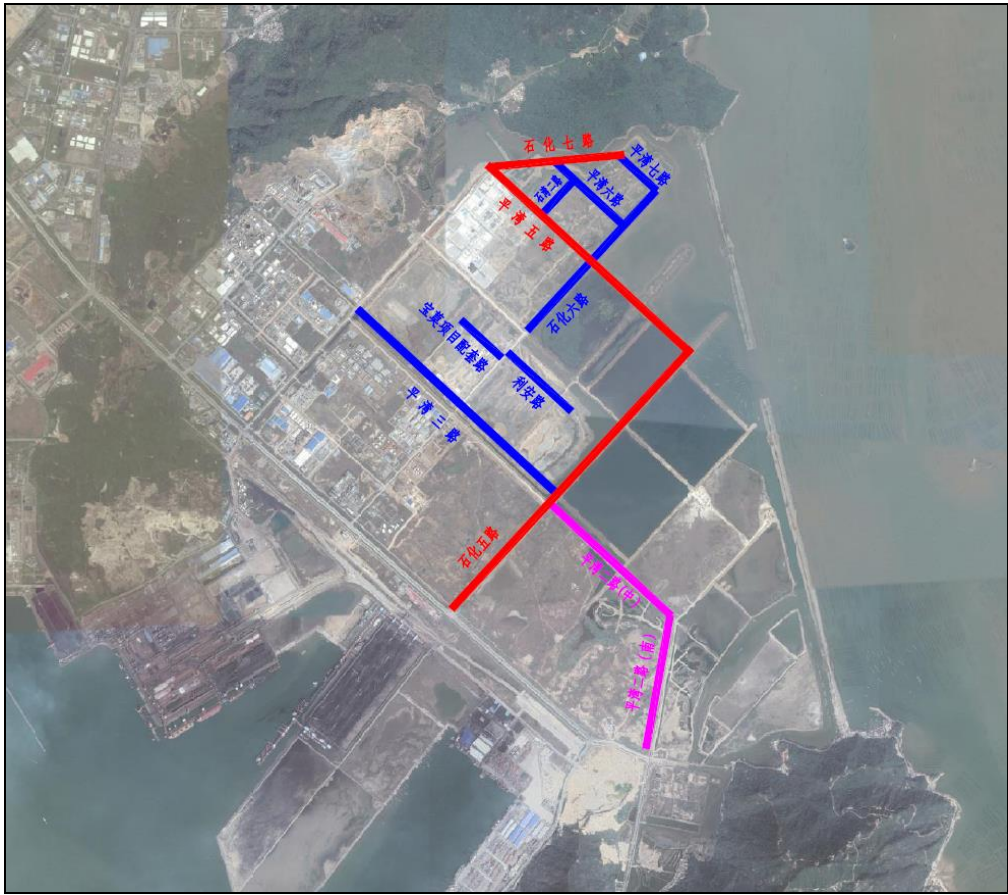
第五章 建设方案与规模

5.1 建设条件

5.1.1 地形地貌

石油化工区位于南水岛与高栏岛之间，原为鸡啼门水沙出海及沿岸流通道。珠海市建港工程动工后，于 1991 年在南水尾闾至高栏岛西北角之间建堤堵口，形成现北、西、南三面环陆的浅海湾。此湾南北宽约 6km，东西长 3~6km，浅海滩涂面积约 26.63km²，滩面高程介于 -1.0~-3.0m 之间，其中：-1.0m 以上 4.09km²、-2.0m 以上 22.99km²、-3.0m 以上 24.69km²、-3.0m 以下 1.94km²，深槽贴近高栏岛。近年来在石油化工区北部实施了填海造地工程，已成陆面积约 6.5km²，场地填土标高 3.7~5.5m。

本项目所在区域地势平坦，石化区内部分规划用地已填土整平，但部分规划用地区域仍然沟渠较多，鱼塘、滩涂分布广泛，缺乏对外联络通道。拟建部分道路位于水域区域，现状填筑的路基宽度小于道路规划红线宽度，故仍需进行宽填处理。拟建场地北侧有现状山体，山脊线在道路途经处较为陡峭，宜先行对场地进行路基宽填及整平。



拟建项目沿线自然条件

5.1.2 气象条件

珠海市属亚热带海洋性季风气候，冬季多偏北风；夏季多东南风，光照充足、气温高、湿度大；夏秋季常受台风影响，风力强、雨量大；春季冷暖气流交替，阴雨多雾。

（1）气温

多年平均气温为 22℃，夏季平均气温 28.1℃，冬季平均气温 15.2℃，极端最高气温 38.5℃，极端最低气温 1.7℃。

（2）降水

每年 3 月至 10 月为雨季，降水日数占全年降水日数的 81.6%；多年平均降水量为 2271.6mm，历年最大降水量达 3379.6mm，历年最小降水量 1200.0mm，日最大降水量 430mm，历年最大小时降水量 108.2mm，多年平均日降水量≥25mm 的天数为 26.4 天。

（3）风况

风况统计分析以荷包岛一年的观测资料为基础。年常风向为 NE，其次为 E 和 S，频率分别为 24.0%，22.3%和 11.0%。冬夏季风向有明显的区别，4、5 月和 9、10 月是风向转向的过渡月份，风向多变。冬季，由于受大陆变性冷高压脊的影响以东北风为主，频率占 46.6%，次之为东向，占 23.6%。风向变动范围在 N-ESE 方向之内，其它方向的风很少出现。

春季，由于北方冷空气逐渐减弱，太平洋副热带高压逐渐加强并向北推进，出现南北气流交错的梅雨天气，偏南方向的风频率逐渐加强。夏季，受热带高压的影响，南风向和印度低压逐渐减弱，以 E、NE 风向为主。

年平均风速为 4.5m/s，以 NE、NNE 为最大，分别为 9.3m/s，9.1m/s。月平均风速以 11 月份最大，为 8.9m/s，8 月份最小 3.3m/s。六级以上大风日数：35 天。

（4）台风

石油化工区所属的珠海市地处台风多发地区，每年 4~11 月为台风影响期，6~9 月为台风盛行期。据 1993-2003 年资料统计，对珠海地区有一般影响的台风 29 次，平均每年 3 次，最多年份 5 次；对珠海地区有严重影响的台风（在珠海附近登陆）13 次，平均每年 1.3 次，最多年份 4 次。1993 年 16 号台风、1999 年 10 号台风在珠海登陆，瞬时极大风速 44.6m/s，过程雨量 142mm（大暴雨）；2003 年 7 号“伊步都”、13 号“杜鹃”两次台风对珠海造成严重损失。2017 年台风天鸽，其风力之大、降雨量之强使珠江口西岸地区遭受几十年一遇罕见风灾。

5.1.3 地质构造及水文条件

（1）区域地质构造

高栏港经济区属珠江三角洲南部沉积区，第四系地层发育，主要为全新世海陆交互相松散沉积，下伏基岩。陆上丘陵及岸外岛屿的岩性以花岗岩为主，其次为砂岩和页岩。近岸水域的全新世松散沉积厚 3~45m，表层以淤泥、淤泥混砂和淤泥质土为主。在南水、高栏、大蛇、荷包诸岛环绕的海区及岛间峡湾之间，基岩之上松散沉积厚达 30~50m。

（2）水文水系

珠海市位于珠江河口西岸区域，珠江由西江、北江、东江和流溪河组成，经八大口门入海。其中磨刀门、鸡啼门和虎跳门由珠海市入海，虎门、蕉门、洪奇门、横门经伶仃洋入海，崖门则经黄茅海入海。因此，珠江八大口门对珠海市的水文有较大的影响。珠海市潮汐属于不正规半日潮，年平均潮差在 1.0m 左右，属于弱潮河口。

①.根据《珠海港总体布局规划》，高栏港经济区潮位特征值（黄海高程，下同）为：

- 最高潮位：2.995m；
- 最低潮位：-1.255m；
- 平均潮位：0.505m；
- 最大潮差：3.41m；
- 平均潮差：1.26m。

②.根据《珠海市鸡啼门西滩开发工程初步设计报告》及《广东省珠海江河流域综合规划报告书》，与石油化工区相关的潮位特征值为：

- 百年一遇潮位：2.98m；
- 五十年一遇潮位：2.84m；
- 五年一遇潮位：1.75m；
- 多年平均高潮位：0.95m；
- 多年平均低潮位：-0.16m；
- 多年平均潮位：0.45m。

5.1.4 地震

珠江三角洲地区，新构造运动具有继承性和新生性的特点，地震活动为新构造运动的主要形式这一。本区新构造运动比较频繁，有大面积上升运动。从区域上四级阶地、海蚀崖等地质现象，可明显看出，有三次沉积叠加特征，上升幅度愈早愈大，愈近期愈小，晚近时期趋于稳定，沿海成陆迅速。

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001）和《建筑抗

震设计规范》(GB50011-2001)附录 A，本场地抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组均为第一组。场地土类型为软弱土，覆盖层厚度一般 10.0m~50.0m，建筑场地类别为Ⅲ类，工程场地处于抗震不利地段。

5.1.5 工程地质条件

（1）地层岩性

按地质年代和成因类型来划分，本次钻探揭露岩土层分为人工填土层（Q4ml）、第四系海陆交互相沉积层（Q4mc）、花岗岩残积层（Q4el）和燕山三期花岗岩（γ52(3)），详述如下：

人工填土层（Q4ml）

人工填土 ①

黄褐色，主要由砂岩块石回填而成，夹杂少量粘性土和中粗砂，呈湿、松散状态，各钻孔均揭露该层。层厚 3.1~10.9m，平均 7.52m。

第四系海陆交互相沉积层（Q4mc）

1）淤泥 ②1

深灰、灰黑色，具腥臭味，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性低，饱和，流塑。该层场地内均有分布。层厚 5.7~19.9m，平均 10.42m。

2）粉质粘土 ②2

褐黄色，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，饱和，可塑。该层场地内均有分布。层厚 1.3~10.7m，平均 5.02m。

3）淤泥质粘土 ②3

深灰、灰黑色，具腥臭味，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性低，饱和，流塑。除 FZK14、IZK4 外，其余钻孔均揭露该层。层厚 4.5~17.2m，平均 9.04m。

4）粉质黏土 ②4

褐黄、（浅）肉红色，具染手特性，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，饱和、可塑。该层场地内均有分布，部分钻孔未钻穿该层。除 QZK6、QZK7、FZK14、IZK4 外，其余钻孔均揭露该层。层厚 2.5~9.0m，平均 5.98m。

5）粗砂 ②5

褐黄、灰白色，主要成分为石英质砂，呈次棱角状，分选性一般，呈饱和、稍密-中密状态。场地内仅 QZK1、QZK2、QZK4、QZK6、QZK7、QZK8 FZK14、IZK4 孔揭露该层。揭

露层厚为 3.0~7.6m，平均 5.96m。

6) 淤泥质粘土 ②6

深灰、灰黑色，具腥臭味，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性低，饱和，流塑。除 ZK8 外，其余钻孔均揭露该层。QZK1、QZK2、QZK4 孔揭露该层。层厚 5.4~6.0m，平均 5.70m。

7) 粗砂 ②7

褐黄、灰白色，主要成分为石英质砂，呈次棱角状，分选性一般，呈饱和、稍密-中密状态。钻孔 QZK2 揭露该层。揭露层厚为 3.7m。

花岗岩残积层 (Q4el)

砾质粘性土 ③

褐黄色，主要由花岗岩原地风化而成，韧性差，干强度低，无摇振反应，可塑~硬塑。仅 QZK3、QZK5、QZK6、QZK7、HZK10 孔揭露该层，揭露层厚为 6.0~4.9m，平均 4.8m。

燕山三期花岗岩 (γ52(3))

1) 全风化花岗岩 ④1

褐黄色，主要由剧烈风化的长石、石英及暗色矿物组成，除石英及未完全风化的长石外，其余矿物风化明显，岩芯呈土状，结构完全破坏手捏易碎，遇水易分解。钻孔 QZK1、QZK2、QZK3、QZK4、QZK5、QZK6、QZK7、QZK8 揭露该层，揭露层厚为 2.0~16.9m，平均 7.96m。

2) 强风化花岗岩 ④2

褐黄色，原岩结构大部分被破坏，节理裂隙较发育，岩芯以碎块状为主，手可折断，敲击声哑，干钻可钻进，RQD 为差的，岩体基本质量等级为Ⅳ~Ⅴ级。钻孔 QZK1、QZK3、QZK4、QZK8 揭露该层，揭露层厚为 2.0~16.9m，平均 7.96m。本次勘察未钻穿该层。

(2) 岩土工程分析与评价

场地地貌属滨海平原地貌。据本次勘察及钻探揭露，场地范围内未揭露有断裂带、古河道、沟浜、墓穴等不良地质现象。场地内及附近未发现地面塌陷、地裂、岩溶、滑坡、和崩塌、泥石流等灾害地质现象。在勘探深度范围内，岩土层总体力学性质较好，适宜兴建拟建项目。各地层在纵向和横向上岩性变化大，层位不稳定，连续性较差。因此，根据勘察区地层分布情况和地基土物理力学特性综合分析，勘察区地层属不均匀地基土。

根据土工试验及原位测试试验结果，并结合本地区经验确定各地层工程特征指标建议值见下表：

各地层工程特性指标建议值

地层 \ 指标	承载力特征值 fak(kPa)	压缩模量 Es (MPa)	变形模量 E0 (MPa)
人工填土①	120		
淤泥②1	40	1.74	
粉质粘土②2	110	1.34	
淤泥质粘土②3	45	4.25	
粉质粘土②4	120	4.16	
粗砂②5	160	12	
淤泥质粘土②6	50	2.16	
粗砂②7	180	12	
砾质粘性土③	240		55
全风化花岗岩④1	400		110
强风化花岗岩④2	650		225

说明：变形模量由 Eo=αN’估算，对于花岗岩，残积土α取 2.3，全风化α取 2.5，强风化α取 3.0。

各地层的工程性能评价如下：

- 1) 人工填土（层号 1）：主要呈松散状态，总体密实程度不均匀，属新近填筑土，未经处理不能直接作为拟建构筑物的基础持力层。
- 2) 淤泥（层号 2-1）：呈饱和、流塑状态，强度低、压缩性高，属软弱地基土，未经处理不能作为拟建构筑物的基础持力层。
- 3) 粗砂（层号 2-5、2-7）：呈饱和、稍密~中密状态，具有一定的承载力，但埋深较浅，不宜直接作为拟建桥梁的基础持力层，可作为复合地基的基础持力层。
- 4) 粉质粘土（层号 2-2、2-4）：可塑~硬塑状态，具中等的强度及中等的压缩性，力学性质较好，但埋深较浅，不宜直接作为拟建桥梁的基础持力层，可作为复合地基基础持力层。
- 5) 砂质粘性土（层号 3）：主要呈硬塑状态，局部可塑，具中等偏高强度及中等的压缩性，且随深度增加，该层的力学性能有逐渐增强的趋势，但埋深分布不均匀，不宜直接作为拟建桥梁的基础持力层，可作为复合地基的基础持力层。
- 6) 花岗岩风化层（层号 4-1、4-2）：力学性质好，层位稳定，是各类桩基础良好持力层。

5.1.6 项目所在地区筑路材料及运输条件

筑路材料均考虑外购，采用汽车运输或水陆联运方式解决筑路材料运输问题，运输条件便利快捷。

（1）石料

本区域为填海区，工程建设所需石料均可在本区域石料场采购。石料场产量较丰实，有可根据用量而相应增加产量的能力，其岩性多为花岗岩、闪光岩、黑云母花岗岩，岩质坚硬，强度高，能满足工程质量要求。石料可通过汽车运输方式至工地。

（2）砂料

附近无采砂场，砂料均需要外购。可购于珠江流域高栏港区附近的砂场，但近年来，航道部门及当地相关部门禁止在河道乱开采砂的现象，应到政府部门指定的砂场开采地区采砂，或由当地建材公司集中供应。

（3）路基用土

路基用土可在就近丘陵山体取土，土质一般为砂性土、亚粘土等，可满足路基工程的需要，采用汽车运输。

（4）钢材、水泥和木材

钢材、水泥和木材市场供应丰实，可考虑就近购买，或根据市场需要直接到生产厂家订购，可通过汽车、船等单独或联合运输方式。

（5）沥青

沥青可直接购于附近产地，或购买进口沥青。

（6）水、电

本区内水源丰实，但由于受到海潮影响，海水倒灌影响水质，是否可用于工程及生活用水，需要经过水质化验确定。也可直接接驳沿线城区的自来水使用。

工程用电可考虑由沿线片区供电，如用电困难，可采用自发电补充。

5.2 总体设计原则

本设计在保证道路满足城市发展的需要下，维护城市规划布局的合理性、完整性，坚持以人为本的道路建设有利于带动沿线地块开发和促进经济的发展。在满足道路交通功能的前提下，结合周边规划区域路网及土地开发的需要，尽可能为周边土地开发服务，以此带动经济发展。本项目主要为新建工程，提出以下设计原则：

（1）对高栏港石化区的建设背景、交通分析、区域的社会发展状况、交通现状以及规划的综合交通等情况进行充分的资料收集及分析；

（2）体现“节约、环保与工程和谐”的设计理念，设计方案与高栏港石化区地块开发时序相互结合，节约造价，节约沿线土地、减少拆迁，加强道路景观绿化设计，使道路于自然和谐相容；

（3）道路标准横断面设计满足《珠海市市政道路标准横断面规划设计导则》及《珠海市市政道路标准横断面规划设计规范标准图集》的相关要求；

（4）石化区片区路网工程设计时加强与水利、规划、交通、环保、电力、电信等相关部门协调，处理好城镇建设规划、道路等与本项目的关系，充分考虑沿线居民出行的方便，综合考虑研究交叉形式、人行过街、公交站台等位置、拟建规模和设计形式，促进沿线城镇环境、社会、经济协调健康发展的和谐社会；

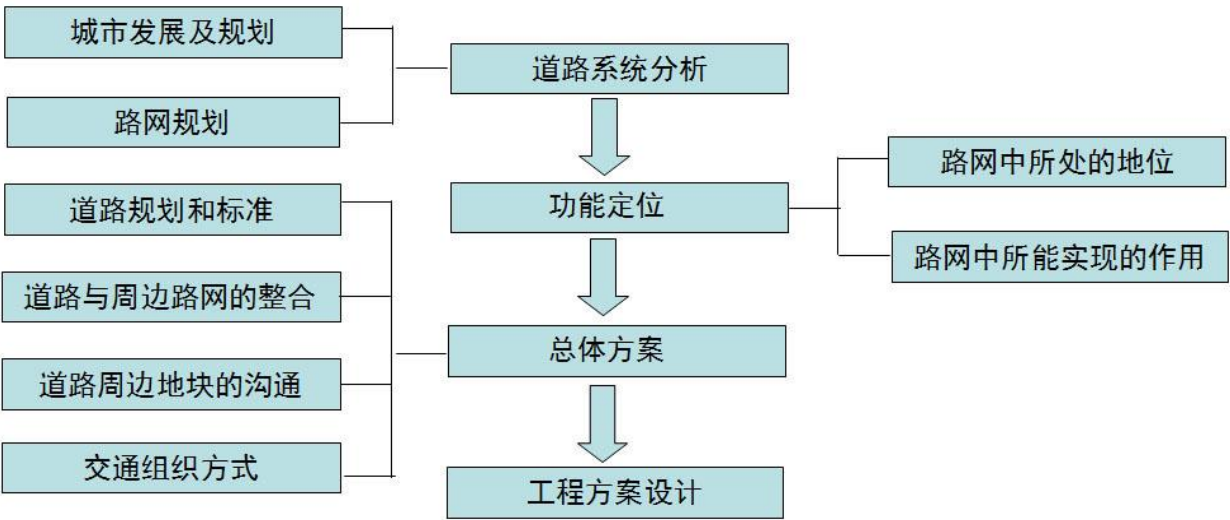
（5）积极引进先进城市道路设计理念，充分考虑工程建设与城市环境的和谐，确保美化城市艺术轴线；

（6）与石化区内部及周边现状路网合理衔接顺畅，处理好与相交道路的交叉关系；

（7）合理处理排洪渠和排水设计，处理好与沿线管线的关系；

（8）处理好施工期间的交通组织。

通过对项目所在区域功能定位及服务对象的梳理和分析，确定片区各条道路在路网所处的地位和作用，以此定位各条道路的交通功能，并结合建设条件，进行方案的设计和比选，并对方案细化，选择经济、合理的方案，以满足石化区经济、社会、交通发展的需要。



5.3 道路工程

5.3.1 道路设计原则

为根据项目特点精心做好方案设计，提出以下设计原则：

- （1）符合珠海市城市总体规划，满足有关法律、法规的规定，满足工程建设强制性标准、规范的规定和要求；
- （2）以交通预测为基准，充分考虑现状条件，符合规划要求，并兼顾远期道路的可扩展性，做到功能上适用、技术上可行，经济上合理为主要准则；
- （3）处理石化区拟建道路与现状建成道路的相交关系，衔接周边地块，为沿线区域经济建设服务，促进石化区区域经济的发展；
- （4）处理好与沿线产业园、村镇规划的关系，在既不限其发展又方便其使用的前提下，使沿线居民方便快捷使用交通通道；
- （5）纵断面线形力求与平面线形相协调，注重平纵组合，满足技术规范，结合地形，尽量减少填挖方；
- （6）在满足“安全、适用、耐久、经济、美观”前提下，充分考虑施工条件、施工工期；
- （7）充分考虑本项目与周边高等级道路的连接，处理好与沿线主要道路的衔接，使整个高栏港石化区的区域路网融为一体；
- （8）积极协调与其它工程建设的关系，使地下管网、排洪渠、相交道路等总体系统协调、配套，形成完整的综合体系；
- （9）重视生态建设和环境保护工作，对道路沿线区域内自然地貌、河流、山体植被等生态环境进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，防止污染水源和水土流失，使道路与周围环境景观和谐统一，融入自然；
- （10）注重设计与施工的协调性，做好施工期间的交通疏解方案设计与措施，减少项目建设期间对沿线区域居民的出行及生活影响，减少对社会的负面影响；
- （11）积极采用新技术、新结构、新材料、新工艺，提高项目的科技含量，充分发挥项目的经济效益。
- （12）充分收集高栏港石化区现状内部或周边已建成道路的资料，吸取其工程设计优点，找出其不足，以使得本项目的设计更具有针对性和合理性。

5.3.2 采用的主要技术标准及设计指标

（1）道路等级、设计车速、规划标准断面

序号	道路名称	道路等级	规划断面宽度（m）	设计推荐横断面（m）	道路总长（km）	设计车速（km/h）
1	石化七路	近期支路 远期主干路	36	近期 18 远期 36	1.328	近期 40 远期 60
2	石化六路	支路	18	18	1.980	40
3	石化五路	主干路	60	60	3.635	60
4	平湾二路（中）	次干道	25	24	1.007	40
5	石湾二路	支路	18	18	0.484	40
6	平湾二路（南）	次干道	24	24	1.807	40
7	平湾三路	支路	18	18	1.750	40
8	平湾五路	主干路	50	近期 36 远期 50	2.783	60
9	平湾六路	支路	18	18	0.976	40
10	平湾七路	支路	18	18	0.530	40
11	宝莫项目配套路	支路	12	12	0.500	30
12	利安路	支路	18	18	0.895	40

（2）单车道宽度

- 大型车或混行车道 3.5m、3.75m；

（3）净空要求

- 机动车道≥5.0m；
- 非机动车道和人行道：≥2.5m。

（4）道路设计年限

- 主干路 20 年；
- 次干路 15 年；
- 支路 10 年。

（5）路面结构计算轴载

- BZZ-100 型标准车。

5.3.3 平面设计

本工程平面线位原则上按照规划的执行，根据高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程设计任务书要求，一期 12 条道路不含远期互通枢纽，参考收集到的总体规划、控制性详细规划等资料的线位，线位设计标准如下：



方案平面设计彩平图

(1) 石化七路：石化七路起于平湾五路，向西与平湾六路斜交，东止于平湾七路，道路全长约 1.3km，规划红线宽度为 36m，起点坐标为 (X=2434 132.601, Y=87513.148)，终

点坐标为 (X=2434247.44, Y=88826.301)，全线不设圆曲线。

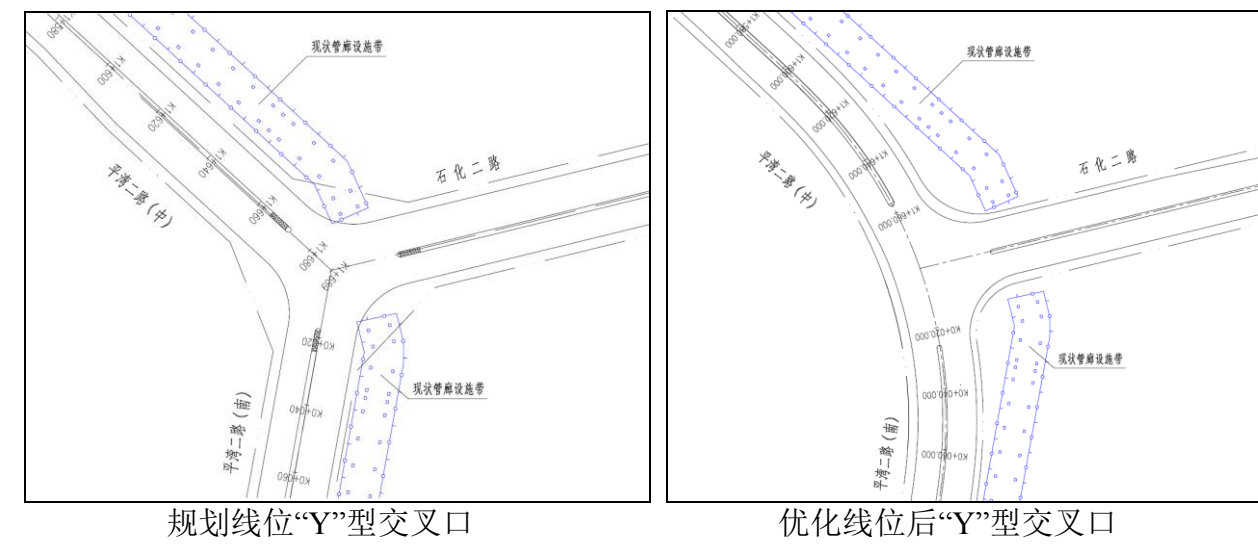
(2) 石化六路：石化六路起于平湾四路，向东北与平湾五路、平湾六路正交，止于平湾七路，道路全长约 2.0km，规划红线宽度为 18m，起点坐标为 (X=2432448.333, Y=87832.574)，终点坐标为 (X=2433866.805, Y=89142.802)，全线不设圆曲线。

(3) 石化五路：石化五路起于高栏港大道辅道，向东北分别与平湾一路、平湾二路（中）、平湾三路、平湾四路正交，终抵平湾五路，道路设计范围全长约 4.1km，根据与终点处平湾五路交叉口实际情况，本次设计实施范围全长 3.6km，规划红线宽度为 60m，起点坐标为 (X=2429601.827, Y=87054.281)，终点坐标为 (X= 2432271.740, Y= 89520.454)，全线不设圆曲线。

(4) 平湾二路（南）：平湾二路（南）北起平湾二路（中），南至环港西路，道路全长约 1.4km，规划红线宽度 24m。起点坐标为 (X=2429525.701, Y=89296.346)，终点坐标为 (X=2428210.911, Y=89058.759)，全线不设圆曲线。

(5) 平湾二路（中）：平湾二路（中）西起石化五路，终点处与平湾二路（南）交叉，道路全长约 1.8km，规划红线宽度 24m。起点坐标为 (X=2430661.632, Y=88089.710)，终点坐标为 (X=2429544.017, Y=89299.656)，终点与平湾二路（南）交叉处设置平曲线，平曲线半径为 R=150m，平曲线长度为 L=115，两侧各设置 35m 长缓和曲线。均满足规范对平曲线一般值要求。

对规划交叉口线型调整的论述：平湾二路（南）、平湾二路（中）及石化二路，三路形成“Y”型交叉口，且在平湾二路（中）道路北侧及平湾二路（南）道路东侧有现状已建成地面管廊带，管廊带距规划道路红线边线的距离较近不足 2m，在交叉口处管廊带上跨石化二路，管廊遮挡了转弯区域的视距，且侵入交叉口人行道范围，为保证在交叉口处的行车视距、交叉口的行人及行车安全，提出对该处交叉口进行优化，将平湾二路（南）及平湾二路（中）用圆曲线相连，将三路交叉的交叉口外移，保证行车视距的要求。示意图如下：



（6）**石湾二路：**石湾二路起于平湾六路，向西南止于平湾五路，道路全长约 0.5km，规划红线宽度为 18m。起点坐标为(X=2433975.043, Y=88302.729)，终点坐标为(X=2433655.501, Y=88007.572)，全线不设圆曲线。

（7）**平湾三路：**平湾三路西起石化六路，东至石化五路，道路全长约 1.4km，规划红线宽度为 18m。起点坐标为（X=2432656.439, Y=86108.433），终点坐标为（X=2430806.835, Y=88110.840），全线不设圆曲线。

（8）**平湾五路：**平湾五路西起石化七路，向东分别与石湾二路、石化六路、石湾一路、平湾六路相交，终点与石化五路相交，全长约 2.8km，规划道路红线宽度为 50m。起点坐标为（X=2434145.902, Y=87424.337），终点坐标为（X=2432273.229, Y=89451.715），全线不设置圆曲线。

（9）**平湾六路：**平湾六路西交石化七路，向东与石湾二路相交，终点与石化六路相交，全长约 1.0km，规划道路红线宽度为 18m。起点坐标为（X=2434142.646, Y=88153.703），终点坐标为（X=2433537.582, Y=88808.753），全线不设置圆曲线。

（10）**平湾七路：**平湾七路北起石化七路，南抵石化六路，全长约 0.5km，道路规划红线宽度 18m。起点坐标为（X=2434200.398, Y=88814.074），终点坐标为（X=2433868.039, Y=89173.891），全线不设置圆曲线。

（11）**宝莫项目配套路：**宝莫项目配套路起点位于石化六路，终点与宝莫项目相交，道路全长约 0.5km，规划红线宽度为 12m。起点坐标为（X=2432560.583, Y=87151.852），终点坐标为（X=2432169.687, Y=87575.067），全线不设圆曲线。

（12）**利安路：**利安路起点位于石化六路，终点与利安项目相交，道路全长约 0.9km，

规划红线宽度为 18m。起点坐标为（X=2432230.531, Y=87631.392），终点坐标为（X=2431623.263, Y=88288.828），全线不设圆曲线。

5.3.4 纵断面设计

（1）设计原则

- 以高栏港石化区的规划路网竖向标高、规划地块标高为控制点；
- 满足周边已建或正在建设的园区内部道路、水系等标高的接顺需求；
- 在满足基本技术指标要求前提下，尽量减少填挖，节省工程投资；
- 有利于道路沿线建筑布置与空间环境的设计，综合新建和现状道路之间的关系使各区域的高程互相衔接；
- 考虑路基中湿状态标高；
- 满足非机动车最小坡长和坡度要求；
- 在满足功能的前提下，注重平纵组合设计；
- 满足桥下净空高度及地面道路净空要求的控制。

（2）纵断面设计

本道路纵断面设计主要根据石化区控制性详细规划，结合横向道路交叉口控制标高和周边地块标高确定，其中：

1) 石化七路：

- 起点与平湾五路交叉口中心标高为 4.770m（顺接平湾五路设计标高）；
- 终点与平湾七路交叉口中心标高为 3.50m（规划标高）；
- 路段全线设置变坡点 4 处，最小凸曲线半径为 R=6000m，最小凹曲线半径为 R=8000m，最小竖曲线长度为 L=64m，最小纵坡为 0.3%，最大纵坡为 1%，最小坡长为 181.170m。

2) 石化六路：

- 起点与平湾四路交叉口中心标高为 3.775m（接现状道路标高）；
- 终点与平湾七路交叉口中心标高为 3.50m（规划标高）；
- 路段全线设置变坡点 1 处，最小凹曲线半径为 R=30000m，最小竖曲线长度为 L=90m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 0.3%，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

3) 石化五路:

- 起点接高栏港大道辅道，与辅道交叉口中心控制标高为 4.02m（规划标高）；
- 设计实施范围终点处控制高程为 4.280m（顺接平湾五路设计标高）；
- 路段全线设置变坡点 6 处，最小凸曲线半径为 R=5000m，最小凹曲线半径为 R=10000m，最小竖曲线长度为 L=100m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 1.2%，最小坡长为 160.000m，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

4) 平湾二路（南）:

- 起点处与平湾二路（中）平交，交叉口中心点控制高程为 3.50 m（规划标高）；
- 终点处与环港西路交叉口中心点控制高程为 4.05m（规划标高）；
- 路段全线设置变坡点 1 处，最小凹曲线半径为 R=30000m，最小竖曲线长度为 L=90m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 0.3%，最小坡长为 183.333m，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

5) 石湾二路:

- 起点处与平湾六路平交，交叉口中心点设计高程为 3.50m（规划交叉口标高）；
- 终点处与平湾五路平交，交叉口中心点设计高程为 3.50m（规划交叉口标高）；
- 路段全线未设置变坡点，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

6) 平湾二路（中）

- 起点处与石化五路平交，交叉口中心点设计高程为 4.660m（顺接石化五路标高）；
- 终点处与平湾二路（南）平交，交叉口中心点设计高程为 3.50m（由规划标高）；
- 路段全线设置变坡点 1 处，最小凹曲线半径为 R=4500m，最小竖曲线长度为 L=90m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 2%，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

7) 平湾三路:

- 起点与石化六路平交，起点处规划控制标高为 3.5m；
- 终点与石化五路平交，终点处排洪渠桥梁控制标高为 4.857m；
- 路段全线设置变坡点 2 处，最小凸曲线半径为 R=6000m，最小凹曲线半径为 R=9000m，最小竖曲线长度为 L=90m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 1%，最小坡长为 205.322m，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

8) 平湾五路:

- 起点与石化七路平交，起点处排洪渠桥梁控制标高为 5.505m；
- 终点与石化五路平交，终点处排洪渠桥梁控制标高为 5.290m；
- 路段全线设置变坡点 4 处，最小凸曲线半径为 R=5000m，最小凹曲线半径为 R=12000m，最小竖曲线长度为 L=100m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 1%，最小坡长为 179.050 m，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

9) 平湾六路:

- 起点与石化七路平交，起点处排洪渠桥梁控制标高为 5.50m；
- 终点与石化六路平交，交叉口中心点设计高程为 3.50m（规划标高）；
- 路段全线设置变坡点 2 处，最小凸曲线半径为 R=4600m，最小凹曲线半径为 R=3600m，最小竖曲线长度 L=50.4m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 1.4%，最小坡长为 116.071m，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

10) 平湾七路:

- 起点与石化七路平交，起点处排洪渠桥梁控制标高为 5.290m；
- 终点与石化六路平交，交叉口中心点设计高程为 3.50m；
- 路段全线设置变坡点 2 处，最小凸曲线半径为 R=8000m，最小凹曲线半径为 R=9000m，最小竖曲线长度 L=56m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 1%，最小坡长为 130.000m，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

11) 宝莫项目配套路:

- 起点与石化六路平交，设计高程为 3.70m（街现状道路）；
- 终点止于宝莫项目，交叉口中心点设计高程为 3.50m（规划标高）；
- 路段全线设置变坡点 1 处，最小凹曲线半径为 R=30000m，最小竖曲线长度为 L=90m，最小纵坡为 0%，最大纵坡为 0.3%，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

12) 利安路:

- 起点与石化六路平交，设计高程为 3.50m（规划标高）；
- 终点止于利安项目，交叉口中心点设计高程为 3.50m（规划标高）；
- 路段全线未设置变坡点，路面两侧设置锯齿形边沟排水。

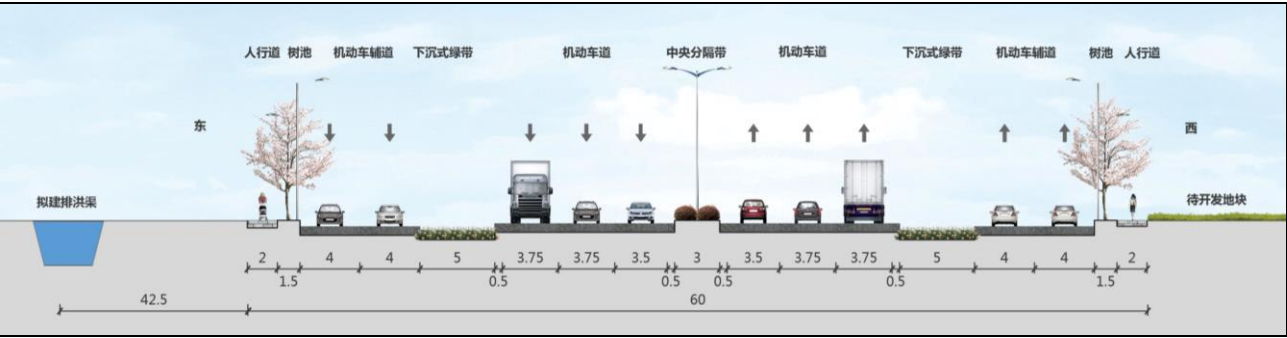
5.3.5 横断面设计

横断面设计依据《珠海市市政道路标准横断面规划设计导则》及《珠海市市政道路标准横断面规划设计规范标准图集》的相关要求，同时依据控规中对道路断面及用地红线的要求，综合考虑城市道路行人、机动车及非机动车交通功能、管线布置、周边现状等因素确定。通过多方案综合比选，结合规划标准横断面的布置，形成各条道路的标准横断面方案如下：

(1) 石化五路：

城市主干路，标准横断面与规划断面一致，红线宽度 60m，标准横断面如下：

60m= 3.5m（人行道）+8m（辅道）+5m（绿化带）+12m(机动车道)+3m（中间分隔带）+12m(机动车道)+5m（绿化带）+8m（辅道）+3.5m（人行道）



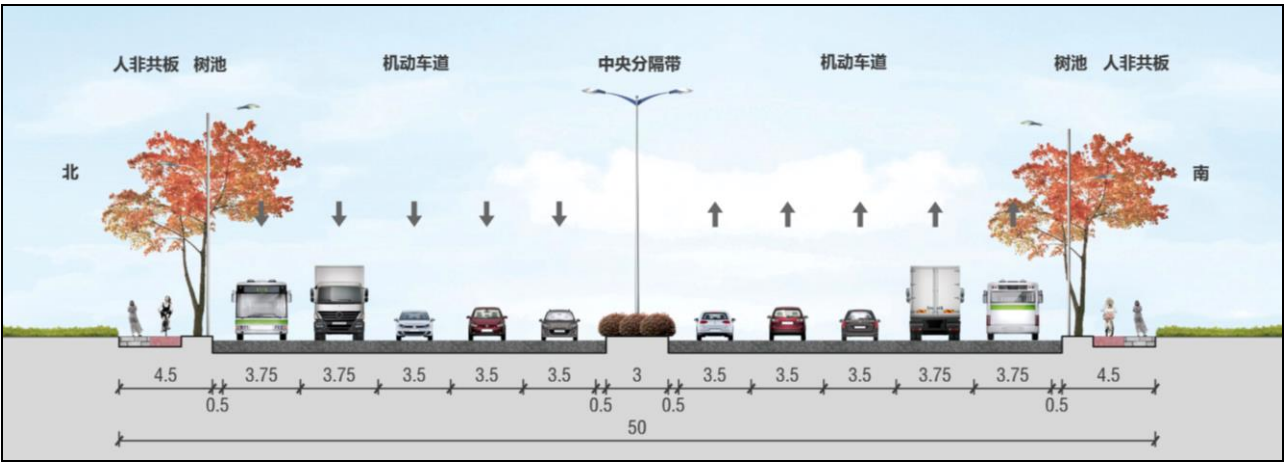
石化五路标准横断面图

(2) 平湾五路：

1) 规划横断面

城市主干路，规划断面红线宽度 50m，标准横断面如下：

50m= 4.5m（人行道、非机动车道）+19m(机动车道)+3m（中间分隔带）+19m(机动车道)+4.5m（人行道、非机动车道）

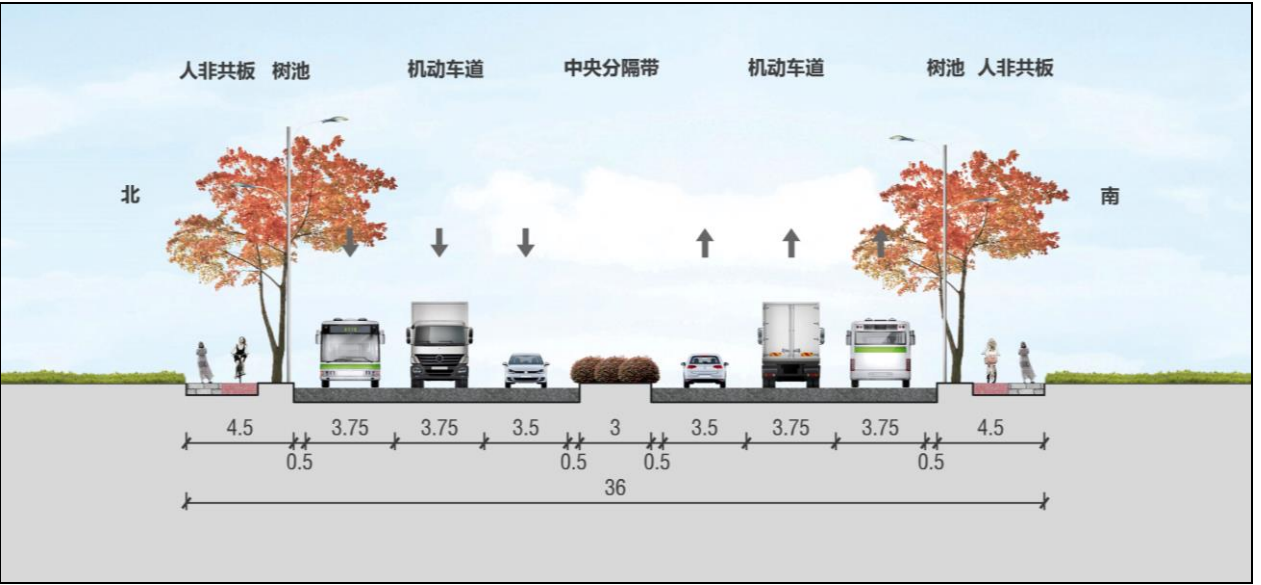


平湾五路规划标准横断面图

2) 比选横断面（推荐方案）

根据平湾五路所在位置及相关规划，对平湾五路提出近远期比选方案，近期方案实施标准横断面宽度为 36m，两侧预留远期拓宽条件，远期按照规划断面实施。近期标准横断面如下：

36m=4.5m（人行道、非机动车道）+12m(机动车道)+3m（中间分隔带）+12m(机动车道)+4.5m（人行道、非机动车道）



平湾五路近期标准横断面图（推荐方案）

比选论述：

①.交通量：根据交通量预测，近期设计采用 36m 宽度断面，车道规模为双向六车道，服务水平基本能维持在三级以上，能够满足近期年限的交通需求。

②.车道通行能力折减：车道数量对通行效率的影响程度可用车道折减系数 α 条来表示。据观测，自路中心线起第一条车道的折减系数 α 条假设为 1.00,则其余车道折减系数依次为：第二条车道 0.8~0.89；第三条 0.65~0.78；第四条 0.5~0.65；第五条车道为 0.4~0.52。即设计车道数越多，则靠近路边的折减系数越小，第四五条车道，其通行能力经折减后，仅为第一条车道通行能力的 1/2 左右，因此过多车道对于增加道路通行能力是有限的；相反，会造成交通通过分集中和交通混乱，给交通组织管理工作带来困难。故近期实施 36m 断面，能够使得道路的通行效率较高且避免造成工程浪费。

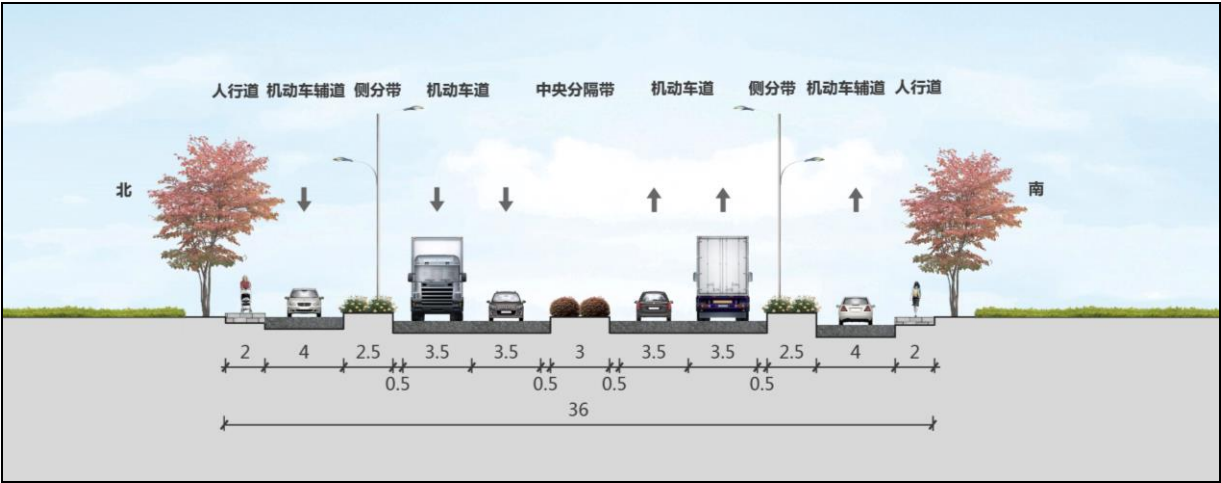
②.断面宽度：平湾五路道路东起于石化五路，向西北延伸，穿越南水山，在南水片区接珠海大道。平湾五路以隧道形式穿越南水山（在南水区被称为南水大道），根据南水区道路规划，规划断面为 36 米的双向 6 车道。故近期实施双向六车道与南水大道断面相互适宜，避免在隧道前折减车道，形成交通瓶颈。

(3) 石化七路:

1) 规划横断面

城市主干路，规划断面红线宽度 36m，标准横断面如下：

36m= 2m（人行道）+4m（辅道）+2.5m 侧绿带+8m(机动车道)+3m（中间分隔带）+8m(机动车道)+2.5m 侧绿带+4m（辅道）+2m（人行道）。

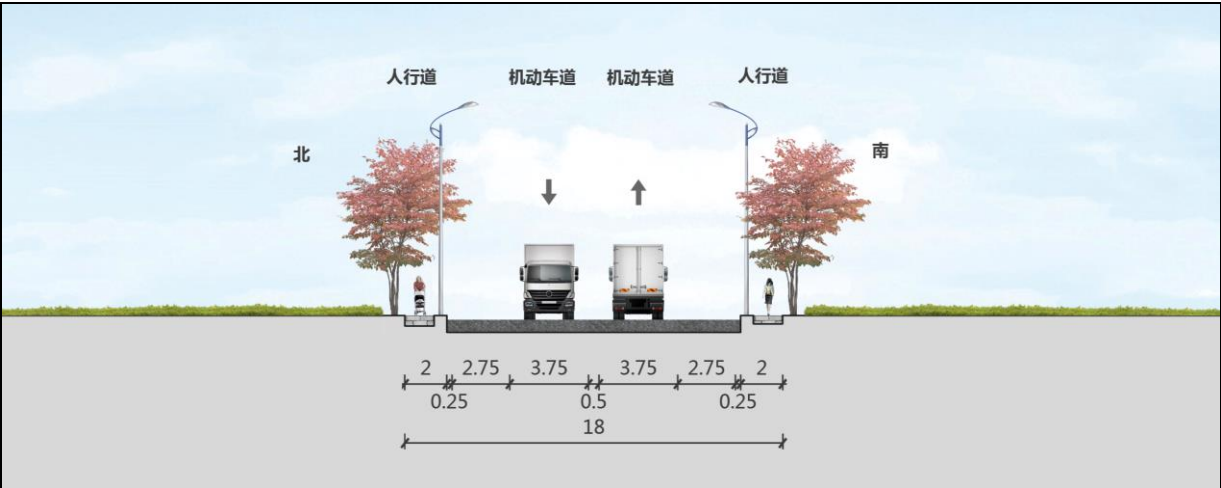


石化七路规划标准横断面图

2) 比选横断面（推荐方案）

根据石化七路所在位置及相关规划，对石化七路提出近远期比选方案，近期方案实施标准横断面宽度为 18m，远期按照规划断面实施。近期标准横断面如下：

18m =2m（人行道）+3m（非机动车道）+4m（机动车道）+4m（机动车道）+3m（非机动车道）+2m（人行道）。



石化七路近期标准横断面图（推荐方案）

比选论述：

石化七路北侧为现状南水山，南侧为规划排洪渠，起点连接平湾五路，与现状石化七路（西）形成平面十字交叉口，终点连接平湾七路（支路），道路中段与平湾六路（支路）平交。

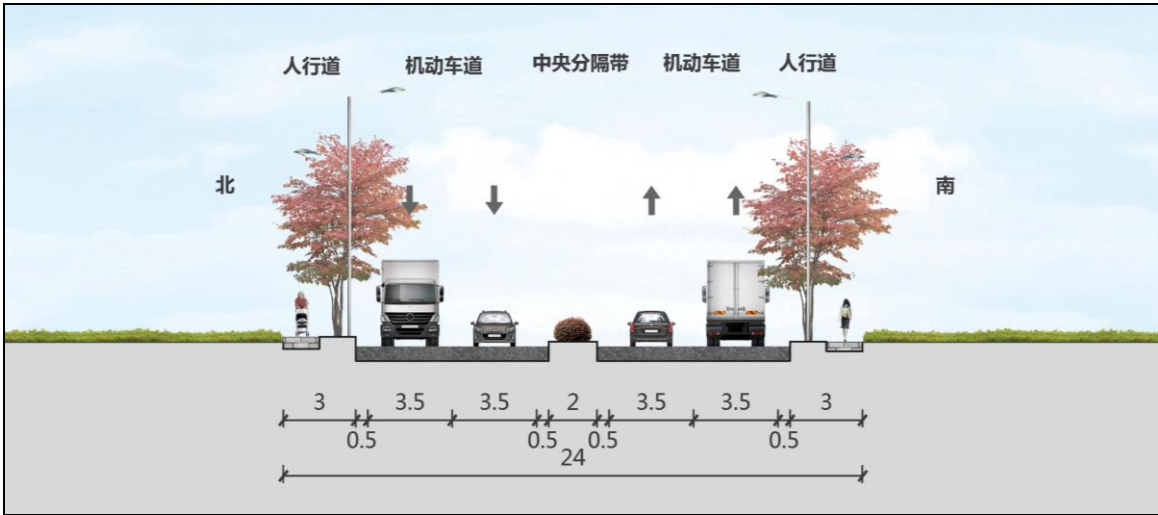
道路两侧无服务地块。且现状石化七路（西）为城市支路，断面宽度 18m。

故本次推荐石化七路考虑近远期结合方案，近期按照城市支路断面宽度 18m 的标准建设，以联通性为主，远期待道路南北侧地块开发，交通需求上涨，再按照规划断面执行。根据交通量预测，近期标准断面 18m（双向两车道）的路段服务水平基本能维持在三级以上，能够满足近期年限的交通需求。

(4) 平湾二路（中）:

城市次干路，标准横断面与规划断面一致，红线宽度 24m，标准横断面如下：

24m=3m（人行道）+8m(机动车道)+2m（中央分隔带）+8m(机动车道)+3m（人行道）。



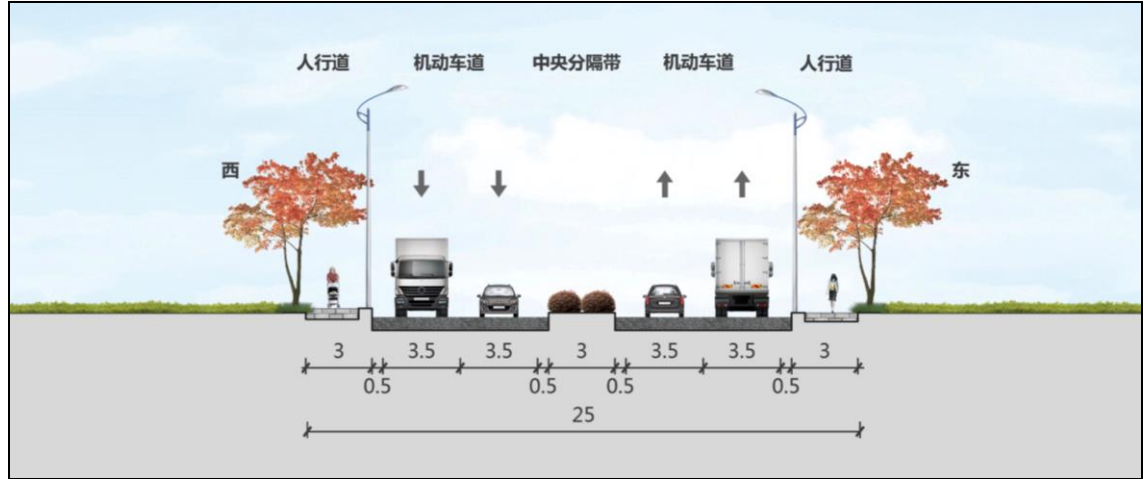
平湾二路（中）标准横断面图

(5) 平湾二路（南）:

1) 规划横断面

城市次干路，规划断面红线宽度 25m，如下：

25m=3m（人行道）+8m(机动车道)+3m（中央分隔带）+8m(机动车道)+3m（人行道）。



平湾二路（南）规划横断面

2) 比选横断面（推荐方案）

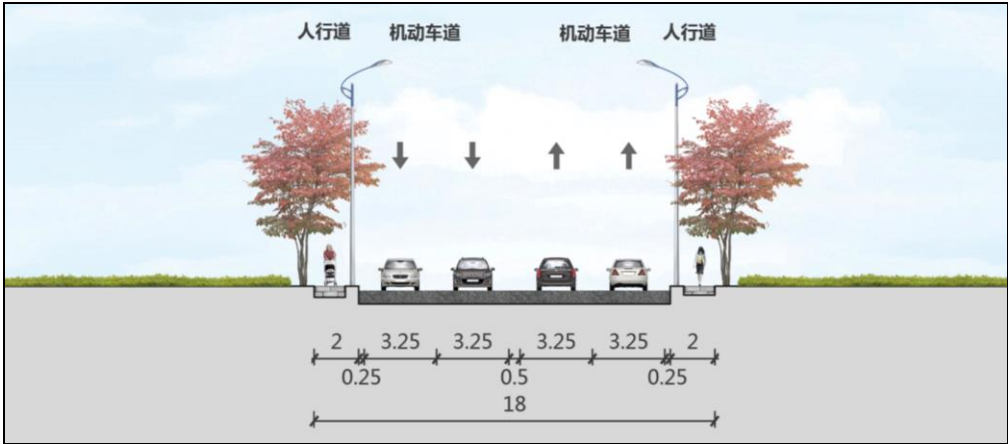
24m=3m（人行道）+8m(机动车道)+2m（中央分隔带）+8m(机动车道)+3m（人行道）。

平湾二路（南）与平湾二路（中）直接相连接，均为平湾二路路段，故为保持道路的连续通畅及统一性，提出平湾二路（南）与平湾二路（中）保持一致断面。

（6）石化六路、石湾二路、平湾三路、平湾六路、平湾七路及利安路：

城市支路，规划断面红线宽度 18m，规划标准横断面如下：

18m =2m（人行道）+7m（机动车道）+7m（机动车道）+2m（人行道）。

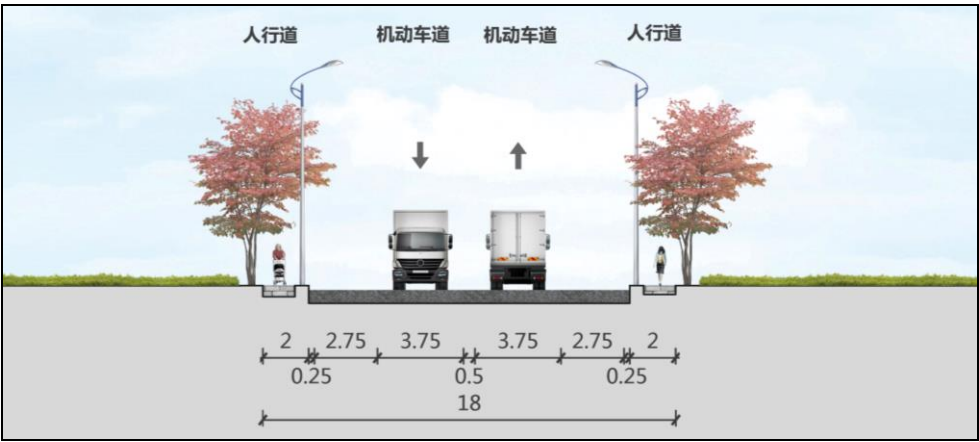


城市支路 18m 规划横断面

2) 比选横断面（推荐方案）

18m =2m（人行道）+3m（非机动车道）+4m（机动车道）+4m（机动车道）+3m（非机动车道）+2m（人行道）。

考虑本项目所在地区为港区，以货运交通为主，根据规范要求，大型车及混行车单车道宽度均不小于 3.5m，且道路等级较低为城市支路，附近多为园区工厂，封闭化管理，根据交通量预测，标准断面 18m（双向两车道）的路段服务水平基本能维持在三级以上，能够满足预测年限的交通需求。且根据现状调查及收集到园区已建成支路的断面，平湾二路等已建成支路即为 18m 标准横断，双向两车道设置。故提出以下比选横断作为本次设计的推荐方案。

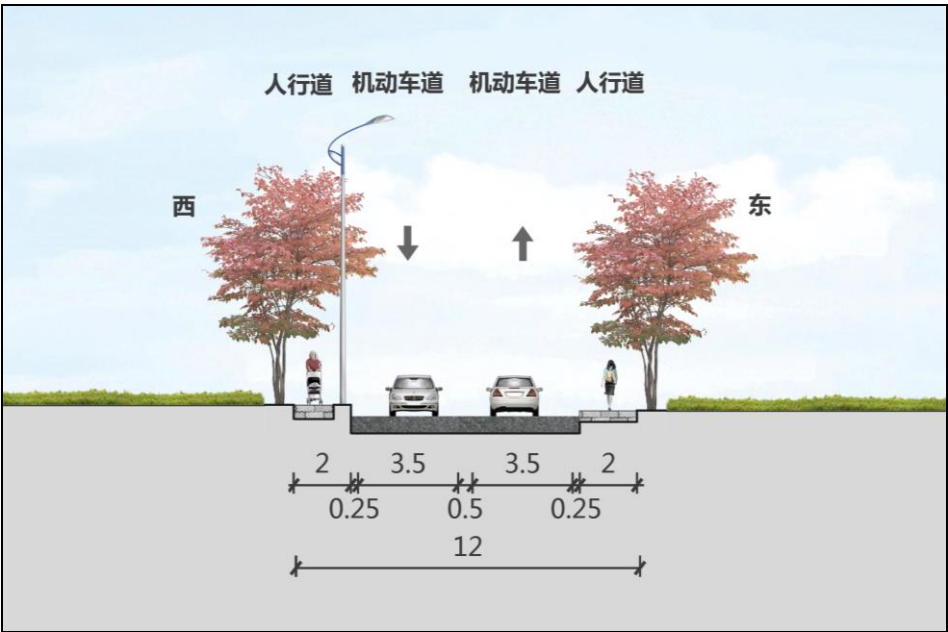


城市支路 18m 比选横断面（推荐方案）

（7）宝莫项目配套路：

城市支路，标准横断面与规划断面一致，红线宽度 12m，标准横断面如下：

12m =2m（人行道）+4m（机动车道）+4m（机动车道）+2m（人行道）。



宝莫项目配套路标准横断面图

5.3.6 一般路基工程

（1）一般路基设计原则

拟建项目路基设计主要受被交横向道路控制标高、周边地块标高、洪水位、地下水位及路基稳定性等因素控制。项目沿线河涌密布，线路沿线的地下水位较高，须保证路床处于干燥或中湿状态。结合规范要求及港区道路特点，要求主干路路床顶面回弹模量不小于 35Mpa，次干路不小于 30Mpa，支路不小于 25Mpa。具体应该满足：

- 路基应稳定均匀，一般路段和与构造物连接段的工后沉降应满足规范要求。
- 路基填筑材料要因地制宜，同时也应符合规范制定的填料要求。
- 路基填料宜选用水稳定性好、压缩性小的土、石材料，并根据路基不同层位，选用性能不同填料，一般是越靠近路面层，填料性质要求越高。

（2）路基填筑方案

1) 填方路基设计

本项目一般路段最大的填土高度少于 3.0m，边坡坡率采用 1：1.5。填方路基边坡坡率根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件确定。当路基边坡受到用地限制时，采用路堤挡土墙或矮墙。

2) 路基压实度标准

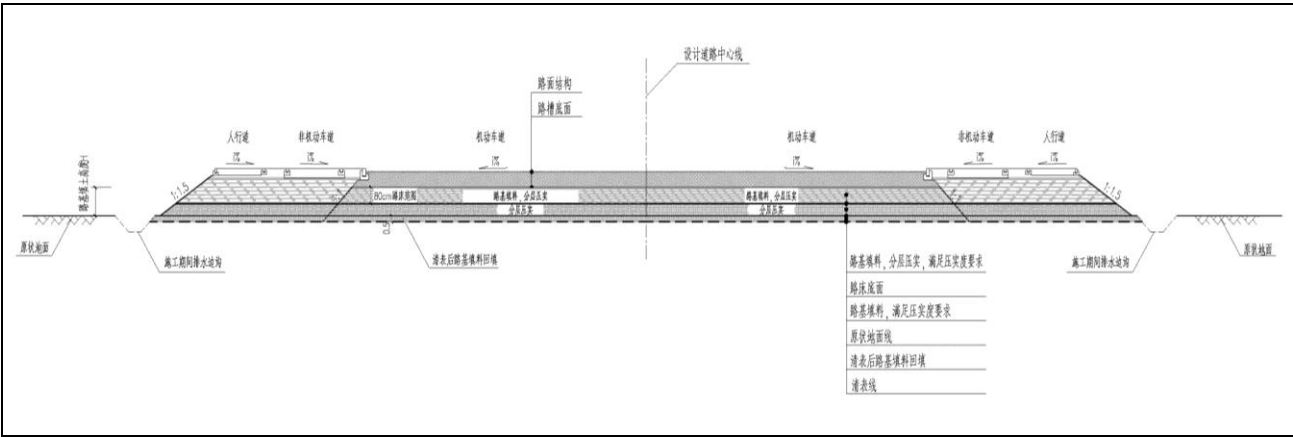
路基压实度采用重型击实标准，按分层压实的原则实施。路基压实标准按照《城市道路

路基设计规范》（CJJ 194-2013），压实度要求如下：

路基压实度（重型击实标准）表				
填挖类型	路面底面以下深度(cm)	压实度(%)		
		主干路	次干路	支路
填方	0～80	95	94	92
	80～150	93	92	91
	>150	92	91	90
零填及挖方路基	0～30	95	94	92
	30～80	93	-	-

3）一般路基设计

- ①.原地面应进行表面清理，清理深度应根据种植土厚度决定，一般为 50cm，清出的种植土应集中堆放。填方段在清理完地表面后，应整平压实至规定要求，方可进行填方作业。
- ②.路堤基地为耕地或松土时，应先清除有机土、种植土，平整后按规定压实。
- ③.做好原地面的临时排水措施，设置施工期间排水边沟，并与永久排水设施相结合。
- ④.路堤应水平分层填筑压实。分层的最大松铺厚度不应超过 30cm。如原地面不平，应由最低处分层添起，每填一层，经压实后，再填上一层。
- ⑤.路堤填筑范围内，原地面的坑、洞等应用中、细海砂回填，并按规定压实。路堤范围内的塘梗均需挖除。
- ⑥.路基填料最小强度和路基压实度应符合规范要求。

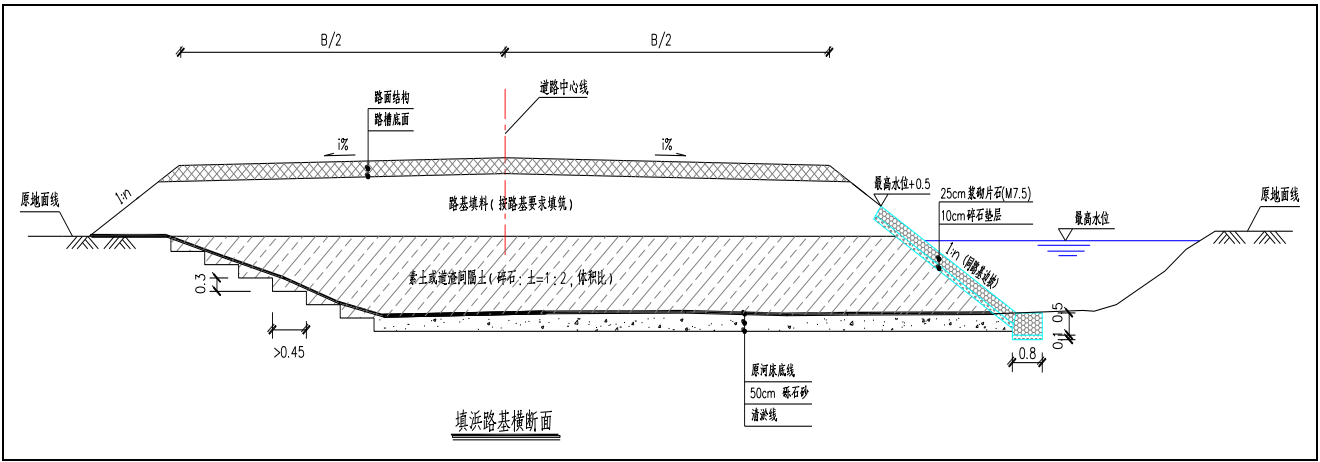


一般路基填筑大样图

4）滨塘路基

在常年积水或池塘（鱼塘）地段施工，应先在用地范围内修好围堰，并将围堰内的水抽干，清除表层淤泥并晒干后才能一般填路基填料（如素填土或道渣间隔土等路基填料）。围堰可用草袋或其他可行的方法修筑，在一般情况下，围堰顶宽 1.0~2.0m，高度以超过常水位 50cm

为宜。围堰应无渗漏，同时应保证整个施工期间始终处于完好状态。条件允许的情况下，建议将整个鱼塘水抽干再进行施工。



滨塘路基填筑大样图

5.3.7 特殊路基处理方案

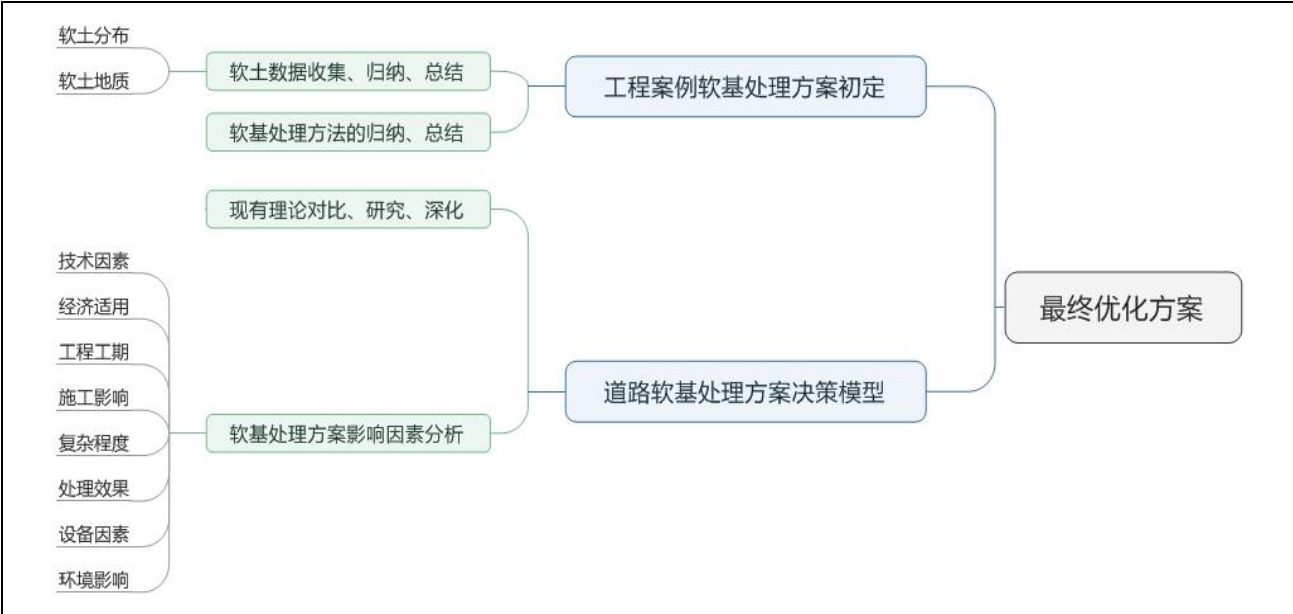
石油化工区位于南水岛与高栏岛之间，原为鸡啼门水沙出海及沿岸流通道。建港工程动工后，高栏港经济区于 1991 年在南水尾间至高栏岛西北角之间建堤堵口，形成现北、西、南三面环陆的浅海湾。片区内的已建成的道路依托已经填海造地及工业项目建设而开展。

考虑到已建成道路的工程地质条件与本项目会有较大的相似之处，我单位在充分理解本次各项技术要求的基础上，对项目所在片区周边道路既有的设计资料进行了收集，通过对既有资料的整理和分析为本工程勘察提供借鉴参考。

本次设计综合考虑场地工程地质和水文地质条件、周围环境条件、各类场地不同的用途和使用要求、材料供应情况、施工条件、工期等因素，经过技术经济指标比较分析后择优采用可行的、综合效果最佳的地基处理方法。

（1）特殊路基处理技术路线

- 1）通过勘探收集地质资料，并进行整理概括，总结软土分布情况和工程性质。
- 2）对现有的各种道路软基处理方式进行总结归纳并作横向比较，比较内容涵括：地质条件、工程造价、施工工期、维修工作量、施工技术可靠性、处理效果、资源消耗、施工复杂程度及环境影响等。
- 3）对影响软基处理方案选择的各指标进行分析，筛选各主次要指标因素（技术、经济、工期、施工、经验设备等）。
- 4）研究现有理论，进行方案比较，建立道路软基处理方案决策模型。
- 5）结合周边工程案例，对决策模型进行验证与完善。



特殊路基处理技术路线

(2) 方案比选

序号	工艺种类	优点	缺点
1	堆载+排水板	① 可以减少预压土方； ② 填土速度可以不受限制； ③ 处理效果好； ④ 造价相对较低；	① 对周围的植物、建筑物影响较大,影响周围土壤环境； ② 有透水层时处理效果较差,需要隔离水源补给； ③ 工期较长。
2	CFG 桩	① 可达到较大的加固深度； ② 显著提高软基承载力和减少沉降。	① 造价相对较高； ② 淤泥质地基采用何种成桩工艺（排土或挤土）有争议。
3	强夯	① 强夯施工工艺较为简单； ② 工程造价相对较低。	① 需要大量土石方，在处理淤泥施工过程中堆载路堤容易发生失稳； ② 工期较长，施工中沉降量较大； ③ 噪音大，震动大，不适合在建筑物或人口密集处使用；
4	泡沫轻质土换填	① 施工工期短，对环境污染小。 ② 进度较易控制； ③ 轻质且整体性好，可现场浇筑施工； ④ 耐水性及耐久性较好； ⑤ 承载力提高幅度相对较大； ⑥ 有效解决软基路段预压不充分遗留的工程沉降问题。	① 含水量对其品质影响较大； ② 对拌和条件要求较高：发泡液、空气的动态流量和压力应保证连续稳定； ③ 不能雨天施工； ④ 造价相对较高。

序号	工艺种类	优点	缺点
5	PHC 管桩	① 施工噪声低、振动轻、污染小； ② 施工速度快，工效高，工期短； ③ 施工中由于压桩引起的应力较小，且桩身在施工过程中不会出现拉应力，桩头一般都完好无损，复压较为容易； ④ 成桩质量较可靠。	① 仍然具有挤土效应，对周围建筑环境及地下管线有一定的影响，要求边桩中心到相邻建筑物的间距较大； ② 施工场地的地耐力要求较高，在新填土淤泥土及积水浸泡过的场地施工易陷机； ③ 过大的压桩力(夹持力)易将管桩桩身夹破夹碎，或使管桩出现纵向裂缝； ④ 造价高。
6	水泥搅拌桩	① 工艺成熟； ② 工期较短，可有效消除主、次固结沉降。	① 淤泥有机质含量、塑性指数较大时，处理效果不好； ② 处理深度通常小于 15m； ③ 造价相对较高。
7	真空联合堆载预压	① 总堆载高度较小，且真空预压使土体先行加固，对路堤稳定影响小于单纯的堆载预压； ② 填土高度为 4m 以内时，对周边地块地下室基坑稳定基本不产生影响； ③ 地基整体强度均匀，深层土体加固效果好； ④ 造价较低。	① 为了防止薄膜损坏，需在薄膜上采取有效的防护措施，可能会影响周围地表开裂。
8	旋喷桩	② 施工设备结构紧凑、体积小、机动性强、占地少； ③ 施工过程中振动很小，噪音也较低。成桩深度较大。	① 大量泥浆排出，容易引起污染;造价相对较高； ② 对于地下水流速过大的地层、无填充物的岩溶地段永冻土和对水泥有严重腐蚀的土质不适用。 ③ 造价相对较高。

(4) 设计控制标准

控制标准：

路基容许工后变形（城市道路路基设计规范 CJJ 194-2013）

工程位置 道路等级	桥台与路堤相邻处	涵洞、通道处	一般路段
	快速路、主干路	≤0.1m	≤0.2m
次干路、支路	≤0.2m	≤0.3m	≤0.5m

（5）本项目软基处理方案设计

通过对高栏港地区近几年新建道路所采用各种软基处理措施的效果进行分析比较，参考周边项目软基处理方式：

- 石化六路中段（最终采用塑料排水板+超载预压，并结合强夯的方案进行处理）；
- 平湾二路南段（最终采用 CFG 桩进行地基处理）；
- 高平四路（最终采用高能量强夯置换石碴桩法）。

通过以上现状道路的运营状况，结合地勘资料及施工工期要求，考虑结合道路所服务地块的开发进度要求、道路周边地块现状开发建设程度，本项目采取的软基处理方案共 2 种，论述如下：

1) CFG 桩处理

①.对工期要求紧迫的：石化五路、宝莫项目配套路及利安路；

建设方案与区域土地开发紧密相连，其中综合保税区为先行开发区域，石化五路为园区内骨干型道路，平湾二路（中）及平湾二路（南）紧邻综合保税区，故其建设必为先行道路。宝莫项目配套路所在片区已有厂区入驻其中，利安路所在厂区也已整平，待入驻，故其建设也迫在眉睫。因此，工期较长的软基处理不适合此类道路。

②.道路沿线有已建成管廊设施及建筑物的：平湾二路（南）、平湾二路（中）、平湾三路；平湾二路（南）、平湾二路（中）、平湾三路外侧均有已建设的工业管廊，且紧贴道路红线，强夯、堆载+排水板、真空联合堆载预压等软基处理均会对工业管廊产生较大影响。

③.道路位于水域区域：石化六路、平湾五路。

对于以上情况的 8 条道路采取 CFG 桩处理，其中石化五路前 1.4km（横断面尺寸 40m）于 2015 年地基采用强夯地基处理，经过实地调查估计为现状已经稳定，考虑到投资造价，暂定不需要深层软基处理，后面区域为水域，采用块石填筑，路基基本已经成型。根据收集的到资料，填筑块石厚度为 9-13m 厚度。实地调查估计地下水位较高，经过几年自然沉降，隆起不明显，为了为了满足道路的变形、工后沉降等设计要求，路基必须进行软基处理。考虑到软土深度的分布情况及工期要求，本次采用 CFG 桩进行地基处理。



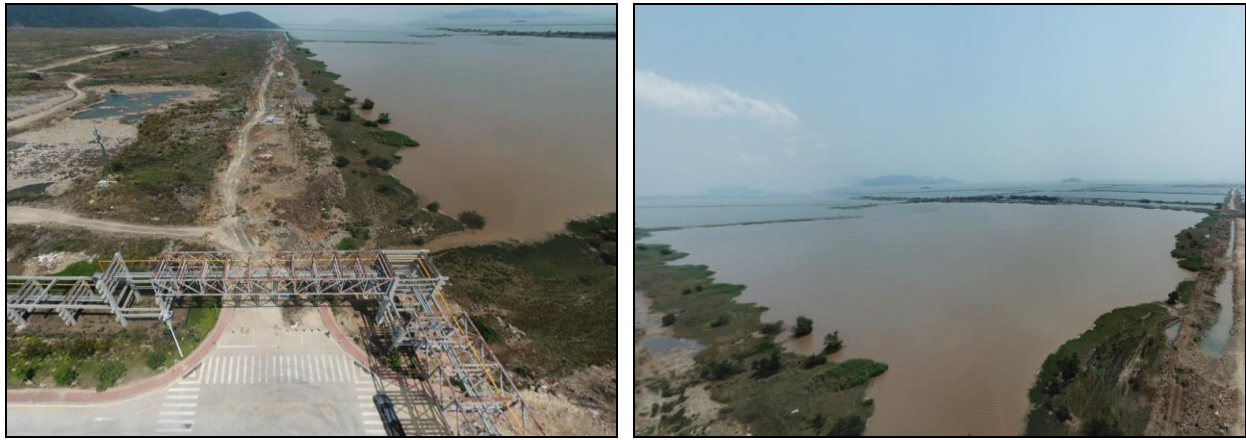
石化五路前 1.4km 已强夯处理的路基



石化五路后半段填筑山皮石，外侧为水域



平湾二路（南）、平湾二路（中）管廊区域



石化六路、平湾五拟建道路位于水域

2) 堆载预压+排水板处理

对工期要求不紧迫、沿线也无已建成管廊设施及建筑物及道路位于非水域区域的：平湾六路、平湾七路、石湾二路及石化七路，结合整个片区的填土工程（如在水域需考虑围堰或待片区填土完成），采用投资节省、工期相对较长堆载预压+排水板处理方式，共计 4 条道路。

对于新建相交道路采取不同软基处理方式的，以及新建道路与旧路相交处两路软基处理方式不同的，均设计软基处理过渡段以减小路基不均匀沉降对道路的影响。

5.3.8 高边坡防护工程

(1) 工程概况

本工程石化七路位于南水山南侧，勘察场地地势整体较为平坦，区域地质构造稳定。坡脚为石化七路道路边线(设计高程 3.5m)，现状场地相对高差约 50m。



石化七路线位示意图

该边坡高度高，边坡坡脚过往行人、车辆频繁，其破坏后果很严重，带来的经济损失和社会影响大，依据《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013），本工程边坡工程安全等级定为一級。

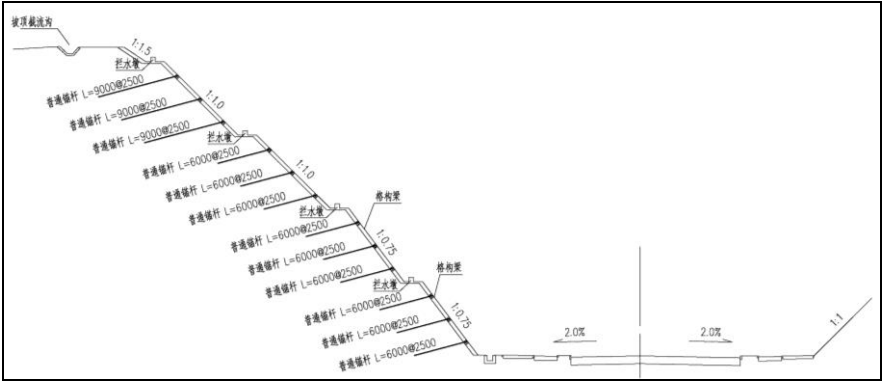
(2) 设计标准与原则

- 1) 边坡安全等级：边坡安全等级为一級。
- 2) 使用年限：本工程边坡治理措施合理使用年限为 50 年。
- 3) 坡顶设计临时堆载不大于 20kpa；坡顶周边 5m 内严禁堆载钢筋、水泥等建筑材料。
- 4) 坚持动态设计的原则，在开挖支护过程中及时掌握地层信息，支护结构性状，对比设计，分析评估，如有必要应及时调整设计，以确保边坡安全。

(3) 支护设计

1) 边坡设计

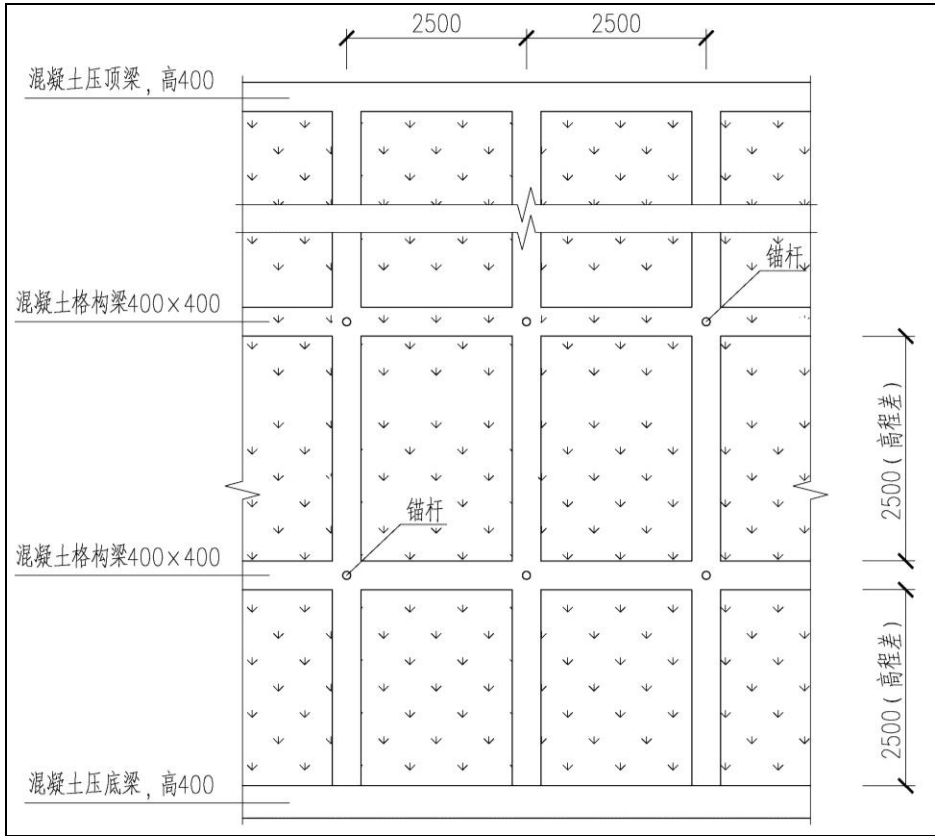
- ①.边坡高度 $\leq 8\text{m}$ 段：按 1:0.75 坡率进行适当修坡，坡面客土喷播植草绿化。
- ②.边坡高度 $> 8\text{m}$ 段：采用分级放坡支护的支护形式，边坡高度 8.0~42m。坡底二~三级放坡坡率 1:0.75,其余放坡坡率 1:1.0,采用锚杆+框架格构梁支护；锚杆杆筋采用 28mmHRB400 钢筋，水平和垂直间距为 2.5m；坡面格构间采用客土喷播植草绿化。



边坡横断面示意图



边坡横断面示意图



格构梁沿坡面布置大样图

2) 排水设计

排水系统的组成：本工程排水系统主要包括边坡坡顶截水沟、平台拦水墩、坡脚排水沟、竖向跌水沟及消能池等几部分。

在坡顶设置 2m 宽硬化带,防止雨水冲刷,坡顶设置截水沟,沟身截面尺寸为 1400×800mm（宽×高）,采用浆砌片石结构。在平台内侧设置拦水墩,截面尺寸为 500×500mm,采用钢筋混凝土结构。坡面设置 4 条急流槽,将坡顶截水和平台积水引入坡脚排水系统,急流槽截面尺寸为 1000×540mm,采用钢筋混凝土结构,沟内采用踏步消能,兼做上下通道。坡脚排水沟沿着坡脚全长设置,截面尺寸为 1000×800mm（宽×高）,采用钢筋混凝土结构。

3) 喷播植草绿化

对于治理后坡面的绿化防护可在格构梁及锚杆施工完成后,在坡面及格构梁内采用客土挂网植草及灌木进行绿化防护。挂网的目的是让种植基材在边坡表面形成一个持久的稳定层,避免雨水冲刷滑落。过塑镀锌铁丝网直径 2.4~3.2mm,网孔规格为 50mm×50mm。网与坡面之间的最小距离保持 6cm 左右,网与网搭接长度不小于 10cm。挂过塑镀锌铁丝网时应拉紧网,网间用镀锌铁丝连接。

施工时选用一定量的植物种子,来增强绿化效果,同时可起到改良土壤作用。植物种子用量配比为:百慕达 3g/m²、多花木兰 10g/m²、车桑子 10g/m²、山毛豆 4g/m²、金鸡菊 8g/m²。

坡面交叉间及平台种植勒杜鹃、软枝黄蝉,灌木规格高 30~35cm、冠 20~30cm,坡面 1 株/m²、平台 2 株/m²。

将草籽种子和附着剂、纸纤维、复合肥、保湿剂及水按一定比例充分混合。将配好的混合材料用液压喷播植草机直接喷射在坡面上。为防止雨水冲刷,可用无纺布（160g~180g/m²）覆盖,覆盖无纺布时,应扎紧边口（用 U 型钉或竹签固定）,无纺布幅之间重叠 10~15cm。待草苗长到 5~6cm 时,逐步揭掉无纺布。

有机基质材料配比表

材料		重量比
土壤	表层土壤粘性土或壤土	75
有机质	蘑菇肥	5
	泥炭土	10
肥料	三元复合肥	0.5
	长效复合肥	0.5
粘合剂	普通硅酸盐水泥	7
保水剂	PR3 005	0.5
	SAP 吸水王	0.5
PH 缓冲剂		1

(4) 施工技术要求

1) 锚杆

①.锚杆大面积施工前,应按照《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）附录 C 的要求进行基本试验。

②.锚杆采用预钻孔普通钢筋全粘结锚杆,与水平方向倾角为 15°,沿锚杆轴线方向每 1.5m 设置一个对中支架,锚孔直径不小于 90mm,采用干钻法成孔,孔位偏差不大于 20mm,锚孔偏斜度不应大于 2%,钻孔深度超过锚杆设计长度应不小于 0.5m。

③.灌浆前应进行清孔,可采用高压风将钻孔内的泥尘清除干净,注浆管应与锚杆同时放入孔内,注浆管端头到孔底距离宜为 100mm,锚筋制作前要求对钢筋进行除污、除锈处理。

④.注浆采用纯水泥浆,水泥采用 P.O42.5 普通水泥,水灰比宜为 0.45~0.55,可选用相应掺加剂,以增加浆体的流动性和可泵性,注浆压力宜控制在 0.5~0.8MPa 左右,浆体材料 28d

无侧限抗压强度不应低于 30MPa，常压注浆，要保证浆液饱满，不得有里空外满的现象。

⑤.锚杆的防腐处理：对于锚杆需要进行除污、除锈处理，水泥浆的保护层不小于 25mm，锚头与格构梁整体浇筑；关于支护结构防腐措施。

⑥.施工图未尽说明，参考相关规范及规程、技术要求进行。

2）钢筋砼框架（格构）梁

①.混凝土强度等级为 C30。

②.混凝土保护层厚度 50mm。

③.格构梁横向间隔 10~15m 设置伸缩缝一条，伸缩缝用浸沥青木板填塞，厚 20mm。

④.钢筋砼格构梁埋入土中具体深度见详图。

⑤.钢筋砼梁格内普通植草。

⑥.梁主筋搭接长度不小于 35d。

⑦.格构梁格内植草绿化，并设置泄水孔，泄水孔采用 φ80PVC 管，长 500，埋入土内 300，内端外包双层尼龙网

3）爆破工程

①.根据现场具体情况及《爆破安全规程》（GB6722-2014），距离场地 300m 范围内有居民楼等重要建（构）筑物，如采用炸药明爆进行施工存在极大安全隐患，建议采用控制爆破。

②.对场地现存的松石或表土层进行清除，将岩石裸露，达到能够钻孔爆破的条件。

③.在距建（构）筑物不同距离区域内采用相应的控制爆破方案，并且在实施过程中对爆破振动进行实时监测，实现信息化爆破施工管理，确保爆破施工安全。

④.控制施工前需要了解岩石性质、作业环境、工作量、破碎程度、工期要求、气候条件情况、节理、走向及地下水情况进行详细调查。钻孔参数、钻孔分布和破碎顺序需要根据破碎对象的实际情况（岩石性状）确定。

⑤.根据控制爆破特性和施工进度要求，综合各方面因素，本工程台阶高度选取 3~5m，施工顺序应先上后下，先外后内，为加快施工进度，当上面一个台阶向内控制破碎开挖完成 3~5m 时，开始进行下一个台阶的施工，形成梯步式工作面。

⑥.坡面防护工程施工应采取必要的安全防护措施，如挂设安全防护拦截网，施工时禁止上下层交叉作业。

⑦.做好边坡施工安全监测成果的整理、反馈工作，以指导施工。边坡的变形数据的处理分析，对边坡未来的状况进行预报、预警，并对边坡的稳定现状进行科学的评价，预测可能出现的边坡破坏。

（5）监测

1）基本要求

①.边坡监测应由建设单位委托有资质的监测单位编制监测施工图，经建设单位、设计、监理和建设单位共同认可后实施，监测施工图应根据《建筑边坡工程技术规范》

（GB50330-2013）相关内容编制。

②.变形监测的技术要求应符合《工程测量规范》（GB 50026-2007）的相关规定，变形监测精度应不低于二等。

2）测点设置

①.监测内容

根据边坡工程安全等级和实际情况，本边坡的监测方法有人工巡视和仪器监测，监测时间分为边坡治理施工期和边坡使用期。本工程边坡施工期监测以仪器监测为主，主要监测内容包括：边坡的位移和沉降监测、锚杆应力监测，地表裂缝监测、降雨及洪水监测和地下水位监测。

②.监测点设置

A、位移及沉降观测点：沿坡顶及平台按 20~30m 间距设置观测点，监测剖面设置应不少于 5 条，宜布置在地勘横剖面附近，每条剖面上布置监测点不少于 3 个。

B、地表裂缝监测点：坡顶背后 1.0H（岩质）~1.5H（土质）范围内布设。

C、锚杆应力监测：监测数量不宜少于总量的 5%，且均不应少于 3 根。

3）监测要求

①.应在开工前设置好位移兼沉降观测点，并建立初始读数。

②.边坡预警值及允许值：根据规范，本工程支护结构水平位移要求控制在 0.002H（H 为边坡高度），且不大于 50mm；沉降变形要求控制在 0.0015H，且不大于 40mm；报警值作为现场监测报警的标准，取控制值的 75%。

③.施工过程中，当出现一下情况之一时，应及时与甲方、设计和监理单位取得联系并采

取相应的加固措施：有软弱外倾结构面的岩土边坡支护结构坡顶有水平位移迹象或支护结构受力裂缝有发展；无外倾结构面的岩质边坡或支护结构构件的最大裂缝宽度达到国家现行相关标准的允许值；土质边坡支护结构坡顶的最大水平位移已大于边坡开挖深度的 1/500 或 20mm，以及其水平位移速度已连续 3d 大于 2mm/d；支护结构中有重要构件出现应力骤增、压屈、断裂、松弛或破坏的迹象；边坡底部或周围岩土体已出现可能导致边坡剪切破坏的迹象或其他可能影响安全的征兆；根据当地工程经验判断已出现其他必须报警的情况。

④.应采取有效措施监测地表裂缝、位错等变化。监测精度对于岩质边坡分辨率不应低于 0.5mm、对于土质边坡分辨率不应低于 1.00mm。

⑤.观测结果应及时提交设计人员，提交时间应在观测的当天，最迟第二天，遇险情况应在当天以最快的速度提交。监测资料应包括：观测基准点和观测点的位置、编号、观测日期、本次观测值和累积观测值；观测资料应编制成表或绘制成曲线，变形观测结束应将上述资料汇总并附必要的文字说明。

4) 监测周期与监测频率

①.监测周期：一级边坡工程竣工后的监测时间不应少于二年。

②.监测频率：施工期间要求每三天一次，台风、暴雨及连续降雨等灾害性天气期间时应不少于每天二次，竣工后半年内要求每周测一次，剩下一年半一个月监测一次。

5) 技术要求

①.垂直和水平位移监测点

A、可根据现场实际情况，选择埋设观测墩或专门监测标识。

B、监测点埋设应以稳定土层为基础，尽量避免因基础自身的不稳定性而产生的变形导致监测结果的误差。

②.锚杆应力监测：监测数量应为锚杆总量的 5%~10%；监测仪器应具有良好的稳定性和长期工作性能，可以选用钢弦式、电阻应变式或液压式测力计，使用前应进行标定，合格方可使用；在安装测力计后的最初 10d 内宜每天测定一次，第 11~30d 宜每 3d 测定一次，以后每月测定一次，但当遇有降雨、临近地层开挖、相邻锚杆张拉、爆破震动以及拉力测定结果发生突变等情况时，应加密监测频率。

（6）试验与检验检测

1) 锚杆基本试验数量不少于 3 根，具体位置在正式施工前由设计、施工、甲方、监理共同在现场确定。锚杆验收试验数量取每种类型锚杆总数的 5%，且均不少于 5 根。锚杆基本试验和验收试验严格按照《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）附录 C 要求执行。

2) 所使用的原材料（钢筋、砣、水泥、砂、石等）应符合有关标准的要求，进场应按有关标准进行质量检验和隐蔽检查。

3) 施工现场所用混凝土和砂浆严禁现场搅拌，应使用经检验合格的商品混凝土和砂浆，混凝土应进行抗压强度试验，试块数量为每 100m³取一组，每组试块不得少于 3 个

4) 其他有关检测项目及施工中的质量控制要求参考相应规范规程执行。施工检测应由具备相关资质的第三方进行。

（7）应急注意事项

1) 若边坡开挖施工中发现地质条件与本设计所依据的勘察资料不符，本设计应根据监测和施工中所获信息进行相应的变更和调整，贯彻信息化设计施工原则。

2) 本边坡施工过程中，对重要的市政管线应做好醒目的指示牌，并注意保护好监测点，及时精确的监控量测，若出现异常情况，及时通知设计、建设方和监理等相关人员，制定好加固方案再进行处理。

3) 施工前，应对周围管线及地下构筑物进行现场定位（水平及竖向）量测复核，若支护体系与周围管线或构筑物位置相冲突，应及时通知设计方，待设计方调整好设计方案后方可施工。

4) 当出现下列情况时应立即停工并通知建设单位和设计单位：a) 边坡边缘位移较大或位移速率突然加大；b) 边坡顶部地表面出现连续裂缝或较宽的非连续裂缝；c) 周围建筑或道路出现裂缝或较大的不均匀沉降；

5) 施工前应查清边坡周边管线资料，如与支护结构有冲突，应及时通知设计单位，调整支护方式。

6) 施工单位施工之前应编制完善的施工组织设计和安全专项施工方案，通过专家评审后方可组织施工。对工程整体施工顺序进行科学合理的规划，应充分考虑水文、地质、气象等因素对施工的影响，确保工程质量。

7) 其它一切未尽事宜参照有关规程、规范执行。

5.3.9 路面工程

（1）路面比选

路面设计考虑以下因素：

- 1) 交通量、交通组成和道路等级；
- 2) 道路使用性质对路面温度以及面层的功能要求；
- 3) 高栏港石化区的沿线气候、水文、地质等自然条件及本地区筑路材料分布情况；
- 4) 已建成路面的使用情况。
- 5) 遵循因地制宜，合理选材、方便施工、利于养护等原则，结合路基进行综合设计。

根据自然条件和远景交通量发展需要，并结合现状珠海成熟片区及新建片区路网例如富山工业园、横琴口岸片区，对沥青混凝土和水泥混凝土路面进行比选，具体如下表所示：

路面结构比选表

路面形式	水泥混凝土路面	沥青混凝土路面
使用寿命	设计年限主干路 30 年，次干路及支路 20 年	设计年限主干路及次干路 15 年，支路 10 年
造价	低	稍高
平坦性及震动噪音	产生接缝震动，噪音稍大	行车舒适，噪音和震动小
明色性	路白光较强，视觉效果差	路面反光能力弱，视觉柔和
施工性	受外界影响大，养生期长	受环境因素影响小，施工进度快
抗变形能力及耐磨性	难以产生车辙变形，耐磨性强，基层压实度不均匀时易产生裂缝	材料选择不当时易产生车辙，耐磨性差，寒地易出现裂缝
维修难易	维修规模大，复杂	养护维修工艺简单
地下管线维修及增设	不便于管线维修，增设，路面不易恢复，费用高	便于地下管线维修与增设
材料来源	便利	便利
景观效果	白色路面景观效果差	档次高，黑色路面景观效果好
推荐方案		推荐

（2）路面设计标准

- 1) 沥青路面设计以双轮单轴载 100KN 为标准；
- 2) 路面设计基准期：主干路为 15 年，次干路为 15 年，支路为 10 年；
- 3) 主干路属于重型交通等级，次干路及支路属于中型交通等级；

4) 路基顶面回弹模量：主干路 35MPa，次干路 30Mpa，支路 25Mpa。（因本工程所在处为高栏港石化区，平时交通以港区货运大型车为主，故土基顶面回弹模量较一般设计提高一个等级设计）

（3）路面结构设计

1) 机动车道

①.主干路（总厚度：81.8cm）

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）
粘层：改性乳化沥青粘层油 PC-3，0.3~0.6L/m²
中面层：6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-20C）
粘层：改性乳化沥青粘层油 PC-3，0.3~0.6L/m²
下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25C)
封层：0.8cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3）
透层：乳化沥青透层 PC-2， 0.7~1.5L/m²
上基层：18cm 水泥稳定级配碎石（4.0MPa）
下基层：15cm 水泥稳定级配碎石（3.5MPa）
底基层：15cm 水泥稳定级配碎石（2.5MPa）
垫层：15cm 级配碎石垫层

②.次干路及主干路辅道（总厚度：63.8cm）

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）
粘层：改性乳化沥青粘层油 PC-3，0.3~0.6L/m²
下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C）
封层：0.8cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3）
透层：乳化沥青透层（PC-2） 0.7-1.5L/m²
上基层：18cm 水泥稳定级配碎石（4.0MPa）
下基层：18cm 水泥稳定级配碎石（3.5MPa）
垫层：15cm 级配碎石垫层

③.支路（总厚度：61.8cm）

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）
粘层：改性乳化沥青粘层油 PC-3，0.3~0.6L/m²
中面层：6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-20C）

封层：0.8cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3）
透层：乳化沥青透层 PC-2， 0.7~1.5L/m²
上基层：18cm 水泥稳定级配碎石（4.0MPa）
下基层：18cm 水泥稳定级配碎石（3.5MPa）
底基层：15cm 级配碎石垫层

2）非机动车道及人行道（总厚度：29cm）

6cm 彩色同质砖
3cm 中砂垫层
透水土工布
10cm C20 透水混凝土
10cm 级配碎石

5.3.10 交叉口设计

（1）交叉口渠化设计

结合高栏港石化区片区用地及道路网结构、路段交通量的分析，对交叉口按照功能分级，对每级交叉口的形式及交通组织提出要求，结合交叉口流向流量预测的结果，指导下一步的交通设计。

本次设计高栏港石化区主干路与沿线次干路及支路相交处的次干路及支路均做了渠化拓宽设计、次干路与次干路相交处也均做拓宽设计。因本项目主干路：石化五路及石化七路道路两侧均设置有辅道，平湾五路规划断面为双向 10 车道，经预测道路断面宽度能够满足要求，故本项目主干路暂不考虑拓宽处理，与主干路相交的次干路及平交的支路，均做拓宽；主干路右进右出式处支路不考虑拓宽处理。拓宽原则如下：

1）**拓宽宽度：**进口道次干路压缩中央分隔带及道路单侧拓宽，总拓宽宽度为 2m，进口道支路道路单侧拓宽 3.25m；

2）**展宽段及渐变段：**进口道次干路展宽段长度 60m，减速渐变段长度 30m；进口道支路展宽段长度 40m，减速渐变段长度 20m；

当交叉口处人行道过街横道长度大于 16m 时，设置行人二次过街安全岛。

（2）本项目重要交叉口一栏表

为更合理的适应本项目所在区域的地块开发，对于近期开发地块及需要交通通达处地块，本次交叉口设计分为近期及远期。本项目沿线主要包含 6 个重要的交叉口，如下表所示：

本项目沿线交叉口设计一览表

序号	主路	被交道路	道路等级	主路交点桩号	交叉口类型	相交型式	控制方式
1	石化五路	平湾二路	主—次	K1+480.000	平 A1 类	十字型平交	灯控
2		平湾四路	主—支	K2+592.073	近期平 A1 类； 远期平 B1 类	近期十字型平交，远期右进右出	灯控
3		平湾五路	主—主	K3+589.073	平 A1 类	丁字平交	灯控
4	石化七路	平湾五路	主—主	K0+000.000	平 A1 类	丁字型平交	灯控
5	平湾五路	石化六路	主—支	K1+538.650	近期平 A1 类； 远期平 B1 类	近期十字型平交，远期右进右出	灯控
6	平湾二路（中）	平湾二路（南）	次—次	K1+680.000	平 A1 类	丁字型平交	灯控
7	其余支路	其余支路	支—支	——	平 B2 类	十字或丁字平交	减速让行

5.3.11 公交车停靠站

现状高栏港石化区未设置公交停靠站系统，为了完善该片区的公交系统，方便周边居民及工厂员工的出行需求，提高地块之间公共交通的通达性，本次设计以《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》中的公共交通规划为基础，完善了公交系统的设计。

公交停车港是公共环境设施的一部分，为了适应人类不断的对城市空间环境进行创造，使其适合各自生活方式和行为需求，公交站台伴随着城市的发展而形成，伴随着人们生活的理想而发展，公交站台是连接乘客与公共汽车的重要交通设施。它的主要功能体现在保障人们在等候、上下车辆时的安全性、方便性和舒适性。城市公交站台是构成城市环境的主要内容之一，同时公交站牌、候车亭信息布局与设计是城市景观中相当重要的一部分。我们充分分析和利用各种因素，并充分考虑到它们的物质使用功能与精神功能的作用，提高其整体的艺术性，体现出城市特有的人文精神与艺术内涵，来推动城市公交站台的人性化设计。

本次设计根据高栏港石化区周边地块发展，合理的设计了公交停车港的位置。

公交停车港长度及宽度：停车港宽度为 3m，展宽段长 35m，减速渐变段长为 15m，加速渐变段长为 20m。示意图如下所示：



港湾式停靠站

5.3.1 人行道附属设施及无障碍设计

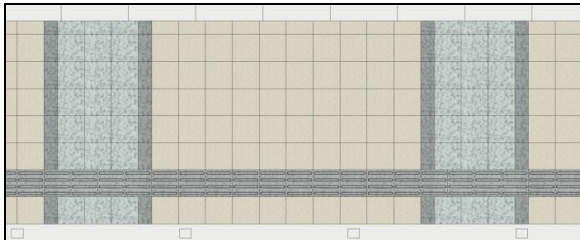
（1）路缘石、路边石

路缘石及路边石表面不得有蜂窝露石、脱皮、裂缝现象。两节间采用 1：3 水泥砂浆安装后勾缝宽 0.5cm，安装路缘石、路边石在直道上应笔直，弯道上应圆顺，无折角，顶面应平整无错开，不得阻水。缘石露出路面 15cm。

（2）人行道透水砖

本次设计结合景观打造，采用灰色透水砖进行人行道铺面。透水砖为近年来新兴的一种路面结构，被称之为“会呼吸的路面”。

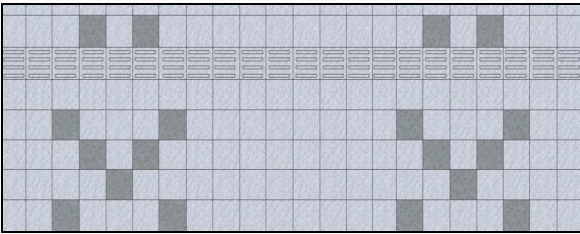
人行道采用透水砖，具有环保、防滑、美观、经济等优点，正逐步被各地采用。颜色采用灰色或由业主根据道路总体景观效果合理选择。透水砖方块表面不得有蜂窝、露石、脱皮、裂缝等现象，必须表面平整，颜色均匀线路清晰、棱角整齐。人行道透水砖采用挤浆法安砌，不得有翘动现象，不得有积水现象，人行道上必须设置连续的盲道，在交叉口处须设置残疾人坡道。人行道铺装建议采用米黄、深灰、浅灰等调和色彩进行搭配，图案以简洁的几何形态为主，凸显的现代特色。



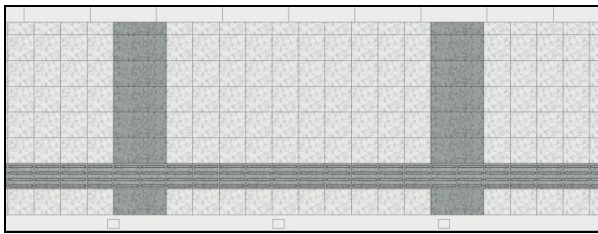
方案一



方案二



方案三



方案四

（3）人行道绿化

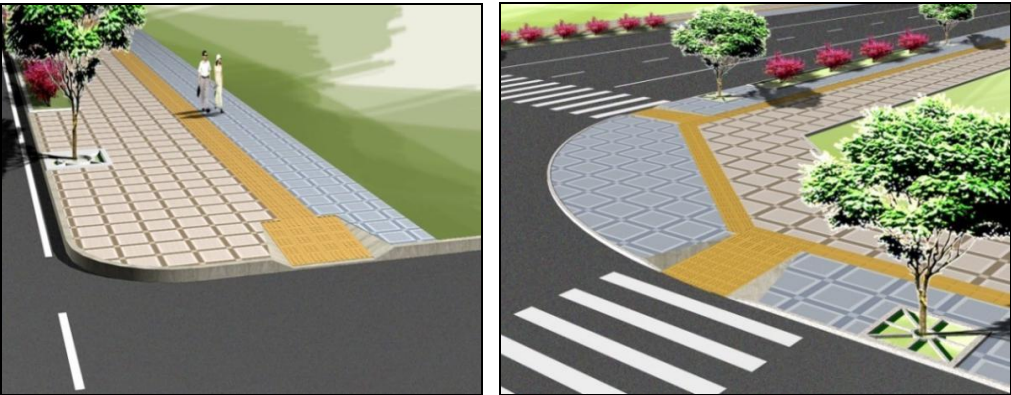
道路标准段的绿化设计总体设计思想为营造大体量，大尺度的绿化景观效果。乔木、灌木、地被植物高低错落，形成立体景观。常绿、落叶搭配使用，形成四季常青，三季有花的景观效果。线、面的结合使道路成为穿插各个地块的纽带道。

（3）无障碍设计

无障碍设计是在路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街设施、桥梁、公交车站等设施处为了满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等出行的需要而进行的道路设施设计。

本道路工程无障碍设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设，行进盲道转折处设提示盲道。

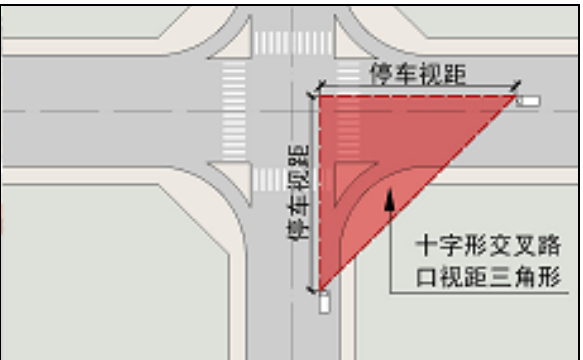
交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，坡道下口高出车行道的地面不得大于 20mm。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。



路口无障碍设计大样图

（4）视距三角

视距三角形是指驾驶员接近交叉口前，对横向道路两侧的通视范围。图中是相交道路上同时到达交叉口的车辆在冲突点前能避让冲突及时制动所需的停车视距。交叉口设计中在视距三角形内不得有任何高于 1.2m 妨碍视线的物体。因此，需要对交叉口视距范围内的植栽高度、高架路、人行天桥的桥墩及台阶高度进行控制，尽可能使视线通透。



视距三角示意图

5.4 交通工程

5.4.1 标志、标线设计

（1）标志

1) 布设原则

- ①确保行驶快捷，交通流顺畅；
- ②在标志设置时要注意结合周围的，给车辆驾驶人员提供正确、及时的信息；
- ③为了保障行车安全，防止信息过载，同一地点的指路标志不超过 3 块，在同一地点，指路标志和禁令标志不能同时使用；
- ④重要信息给予重复显示机会；

2) 标志版面尺寸和图形、字符

按不同道路等级的设计速度进行设计，指路标志版面内容中汉字高度、汉字间距、笔划粗度、最小行距、边距均以国标为依据。标志反光材料采用高强级 IV 类反光膜。

3) 标志布置措施

平面交叉口、指路标志、限速标志、非机动车指示标志、允许掉头标志、注意行人标志。

（2）标线

标线除了引导司机视线外，还是对司机进行警告、管理的重要手段之一。路面标线能促使更好地组织交通，帮助司机确定汽车沿着车道地行驶轨迹，从而不妨碍相邻车道车辆地运行。本工程标线设置完全按照国标《道路交通标志和标线》（GB-5768-2009）及相关规范执行。

本目标线设置为：

- 车道边缘线：宽 15cm 实线；车道分界线：主干路宽 15cm 实 6 虚 9、次干路及支路宽 15cm，实 2 虚 4 虚线。
- 人行横道线：宽 0.4m，长 5m，间距 1m。导向箭头：主干路长 6m、次干路及支路长 3.0m。

5.4.2 信号灯工程

交通信号灯是保障道路交通有序畅通的根本手段。结合标志标线设置信号灯系统，保障道路交通安全。

交通信号控制系统交通安全设施的重要组成部分，本工程路口形式包括十字路口和丁字路口，在各个路口设置联网信号控制系统。该系统可简单配时控制交通灯相位，也可在具有通信网络的情况下，接入区域信号机联网网络中，形成由点到面的信号灯区域控制。

道路交通信号灯结合交通工程设计，满足《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）、《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886-2016）等国家相关标准要求，经由交警部门认可后实施。交通信号控制系统交通安全设施的重要组成部分，本工程路口形式包括十字路口和丁字路口，在各个路口设置标准联网信号控制系统。

标准联网信号控制机提供先进的交通信号控制功能。其系统不仅能够按预案准确控制路口信号灯保障行车安全，还能实现自适应控制、区域协调控制等功能，调节区域交通流量。自适应控制是指在各交叉口，交通信号控制系统可以根据系统自身实时采集的各方向车流信息自动地调整信号配时方案，使交通信号根据各方向交通需求的变化而变化。区域协调控制是指交叉口与相邻信号交叉口可以进行协调控制，实现绿波”控制，可以灵活的设置绿波区间，根据需要合并与分离绿波区间，并可以与相交道路实现协调控制。采用该系统可以提高整个区域道路通行能力，提高交通运行的整体效率，减少车辆在路口的停车延误，降低车辆尾气污染和噪音污染，保障绿色交通环境。

与此同时，标准配置的信号控制机还能采集的路口分车型流量、车速（瞬时速度、平均速度）、占有率等交通参数在智能交通管理中心进行处理后提供交通信息发布和决策支持之用。交通信号控制系统根据路口形状、交通流量等综合条件确定是否设置。本次设计交叉路口信号控制系统与地面标线交通渠化保持一致。

交通信号控制系统包括信号机、信号机箱、信息采集线圈、机动车信号灯和人行横道信号灯等。

（1）交通信号控制机

交通信号控制机采用工业级外场防护机箱安装在交叉路口侧。其功能包括：

- 1) 时钟校准：对路口信号机进行自动时钟校准，校时命令每天至少执行 1 次，校时时间可设置；可随时对选定路口或区域进行时钟校准；
- 2) 时间表控制：系统具有时间表控制功能；
- 3) 线协调控制：系统能够根据时间表设置进行线协调控制，协调模式为 2 种：多时段协调控制、感应式协调控制；
- 4) 行人控制：系统能够在线协调或区域协调控制的条件下及时响应或等待响应路段行人过街请求，使行人利用交通流间隙过街通行；
- 5) 紧急车辆优先：系统能够按预定时间和预定路线进行绿波信号推进，以满足各种重大

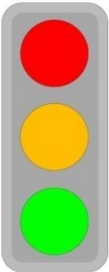
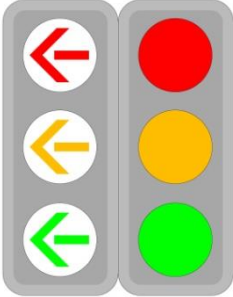
活动、重大事件及特殊警务的通行需求。系统能响应特殊情况下的警务、消防、救护、抢险等特种车辆的紧急请求，使车辆迅速通过沿线路口；

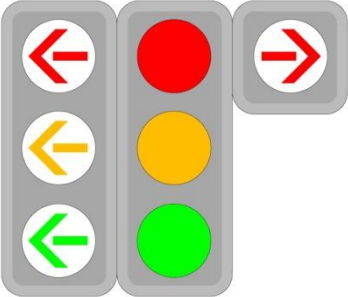
- 6) 状态监视：监视系统运行状态，路口设备状态等；
- 7) 路口图形监视：监视路口放行状态、倒计时、检测器状态，相位、优先、协调状态等；
- 8) 流量监视：监视流量、占有率、平均速度、车头时距等，支持流量报警；
- 9) 勤务预案执行状态监视：监视预案的所有路口的联机状态、当前放行状态、预案执行情况。
- 10) 监视子区交通状态：子区各控制点的饱和度，子区各控制点的平均延误，子区各控制点的排队长度；
- 其他系统功能包括：远程控制管理、查询统计等。

(2) 信号灯

机动车信号灯为 Φ400mm 规格，其余要求需满足《道路交通信号灯》（GB14887）。
人行横道信号灯设置于人行横道两端，采用 Φ300mm 规格，由内有红色行人站立图案的单元和内有绿色行人行走图案的单元组成。其余要求需满足《道路交通信号灯》（GB14887）。
道路交通信号灯组一般采用下表四种排列形式：

道路交通信号灯组排列形式

序号	排列顺序	说 明	图 示
1	➤ 竖向安装； ➤ 从上向下应为红、黄、绿。	用于两相位的设置方式。	
2	➤ 竖向安装，分为两组； ➤ 左边一组为左转方向指示信号灯，从上向下应为红、黄、绿； ➤ 右边一组为机动车信号灯，从上向下应为红、黄、绿。	用于四相位的设置方式。	

序号	排列顺序	说 明	图 示
3	➤ 竖向安装，分为三组； ➤ 左边一组为左转方向指示信号灯，从上向下应为红、黄、绿； ➤ 中间一组为机动车信号灯，从上向下应为红、黄、绿； ➤ 右边一组为右转方向指示信号灯，采用一个红黄复合灯。	用于直行非机动车与右转机动车干扰较大的路口，右转方向指示灯不亮时，同一种情况。	
4	➤ 竖向安装； ➤ 从上向下应为红、黄、绿。	用于控制掉头车辆。	

5.4.3 地面道路监控子系统

交通视频监控设计选用一体化遥控高清摄像机，在地面交叉口原则以每个路口每个方向布设一台监视摄像机，悬臂立柱式安装，全面监视地面交叉口的交通通行情况，并且每个路口需配备前端存储设备。
遥控摄像机采用水平 360°云台，遥控变焦镜头，可帮助监控人员直观了解路口实时情况，巡逻整个区域，同时可对感兴趣区域重点观察。

5.4.4 交通违章检测（闯红灯电子警察）

为加强对交叉路口的管理，在所有信号灯控制路口设置闯红灯电子警察（兼具卡口、超速检测功能），以了解车辆的主要行驶路径及至各主要交通点的行程时间，同时能查询和处理违章超速，更好的保障道路交通安全。
在本工程中，有信号控制设备的交叉口均需要设置交通违法行为监测设备。电子警察控制主机与信号控制机箱相邻放置，抓拍摄像机立杆设置在隔离带或人行道上，距离停车线 25~30 米。每根进口车道对应 1 套 LED 光源补光灯，确保低照度下的抓拍清晰度。原则上一台高清摄像机（700 万高清）最多抓拍三个车道，,安装时应位于所抓拍车道的正中间，相机安装位置三车道中间。
3 车道设置 1 套电子警察设备，其中包括 1 套高清摄像机，3 个补光灯，1 套后台分析软件和 1 套视频处理存储设备；4 车道设置 2 套电子警察设备，其中包括 2 套高清摄像机，4 个补光灯，2 套后台分析软件和 2 套视频处理存储设备；5 车道设置 2 套电子警察设备，其中包

括 2 套高清摄像机，5 个补光灯，2 套后台分析软件和 2 套视频处理存储设备。

每个交叉口设置 1 套控制主机，负责处理交叉口车辆违法信息，存储图片、视频、数据和通信。

电子警察系统的具体指标要求如下：

（1）机动车闯红灯行为记录

系统应能至少记录以下 3 张反映闯红灯行为过程的图片：

- 能反映机动车未到达停止线的图片，能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线；
- 能反映机动车已越过停止线的图片，并能清晰辨别车辆类型、号牌号码、通信信号灯红灯、停止线；
- 能反映机动车与机动车向前位移的图片，清晰辨别车辆类型交通信号灯红灯、停止线。

（2）图片记录

系统记录的图片应符合以下要求：

- 图片格式应采用 JPEG 格式，JPEG 图片编码应符合 ISO/IEC 15444:2000 的要求；
- 图片应具有防篡改功能；
- 记录的每张图片应包含时间信息，至少精确到 0.1s；
- 图片记录要求应符合 GA/T 832 的要求；
- 记录的最终图片应合成为一个图片文件，且至少应包含：时间、地点、方向、车道和设备编号等信息，
- 设备编号规则应符合 GA/T 1043 的要求；

合成的图片清晰度应能满足人工对车辆号牌号码认定的要求，图片不应出现红灯信号泛白、光晕等颜色失真现象；图片合成时，不得出现原始图片遗漏、错位等情形。

（3）信息记录

闯红灯自动记录系统记录的机动车闯红灯信息符合 GA16.31、GA329.3、GA648 的要求。

（4）闯红灯捕获率

在标注的适用条件下，闯红灯捕获率应不小于 90%。

（5）记录有效率

在标注的适用条件下，记录有效率应不小于 80%。

（6）计时误差

闯红灯自动记录系统 24h 计时误差应不超过 1s。

（7）数据传输

- 数据传输要求

闯红灯自动记录系统应具备联网数据传输或现场数据下载功能。

- 联网数据传输

通过网络将机动车闯红灯信息自动传输到指定数据中心，且信息传输应具有防丢失、防篡改等功能。视频数据传输应符合 GB/T 28181 的要求。

- 现场数据下载

现场将机动车闯红灯信息人工或自动下载到存储介质中后带回数据中心，下载过程不得删改原始信息，且应自动生成下载日志信息，包括下载人、下载时间等信息。

（8）号牌识别（扩展功能）

系统应具备车辆号牌自动识别功能，用于号牌识别的字符库应齐全，能识别 GA36 规定的号牌（除临时号牌外）、武警汽车号牌和军队汽车号牌。日间车辆号牌识别准确率应不小于 90%夜间车辆号牌 识别准确率应不小于 80%。

（9）录像（扩展功能）

系统应具备录像功能，采用 H.264、MPEG4 或 MJPEG 编码标准，视频质量不低于 720P 及 8fps,并能 确保前端存储连续录像时间不小于 7 日；录像支持 OSD 信息叠加，叠加的信息至少包括日期、时间（精 确到秒）、监控点名称、设备编号等信息。

（9）通过车辆图像记录（扩展功能）

应能清晰记录通过车辆的图片，捕获率应不小于 95%。

（10）逆行记录（扩展功能）

应能清晰记录逆行车辆的图片，图片应符合 GA/T 832 的要求，捕获率应不小于 80%,记录有效率应不小于 80%。

（11）不按所需行进方向驶入导向车道记录（扩展功能）

应能清晰记录不按所需行进方向驶入导向车道的图片，图片应符合 GA/T 832 的要求，捕获率应不小于 80%,记录有效率应不小于 80%。

（12）不按规定车道行驶记录（扩展功能）

应能清晰记录不按规定车道行驶车辆的图片，图片应符合 GA/T 832 的要求，捕获率应不小于 80%，记录有效率应不小于 80%。

（13）车流量记录（扩展功能）

应能准确记录车流量，信息应符合 GA/T 920 的要求，检测精度应不小于 90%。

5.4.5 通信系统设计

网络传输系统主要由前端局域网、接入线路和中心网络三部分组成。

前端局域网主要用于汇聚前端各种网络设备，接入线路连接路口局域网和中心网络（传输带宽不小于 100M），中心网络采用“汇聚-核心”的网络架构（用于连接路口局域网的带宽不小于 100M，用于中心网络交换的带宽不小于 1000M）。

每个交叉口设置 1 台路口汇聚交换机，每个方向设置 1 台路口接入交换机，负责处理交叉口车辆违法信息，存储图片、数据和通信。

5.4.6 配电系统设计

根据本工程外场监控设施的重要性，其用电负荷等级定为三级负荷。
监控供电引自箱变（电气专业提供）独立的监控回路，在路口处设置路口监控配电箱，以放射供电方式，向各监控设施进行供电。监控进线电缆采用 YJV 电缆穿管敷设。

5.4.7 防雷保护

电气设备防雷保护分为直接雷击防护和感应电涌保护两大部分。
(1) 直接雷防护
本项目直击雷防护主要针对对外场门架遥控外场摄像机等小范围的物体，可选用常规的Φ50 圆钢制作避雷针。
(2) 感应雷防护
1) 电源防雷
为提高弱电设备供电电源质量，防止电源过电压对弱电设备的损害，在外场设备电源出线端设三相电源防雷器作为第一级防护，出线端设置单相电源防雷器作为第二级防护。
2) 信号防雷
为防止雷电通过外场金属信号线传入两端弱电设备，在车辆检测器、遥控摄像机、视频抓拍系统设备的金属信号线两端均设置了信号传输电平和速率相适应的信号防雷器。

5.4.8 接地要求

(1) 对所有外场设备做保护接地，摄像机要做防雷接地，防雷接地电阻须小于 10 欧姆，保护接地小于 4 欧姆。当保护接地与防雷接地共用接地体时，接地电阻不大于 1 欧姆。
(2) 监控设备的供电电缆应做屏蔽接地，防雷接地。一般可在外场设备处将铠装层接地；电力电缆及通信电缆从室外进入设备或机房处应采取防浪涌的保护措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都要可靠接地。
(3) 其他要求按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），《民用建筑电气设计规范》（JGJ16-2008），《数据中心设计规范》（GB50174-2017），《民用闭路电视系统工程技术规范》（GB50198-2011）等执行。

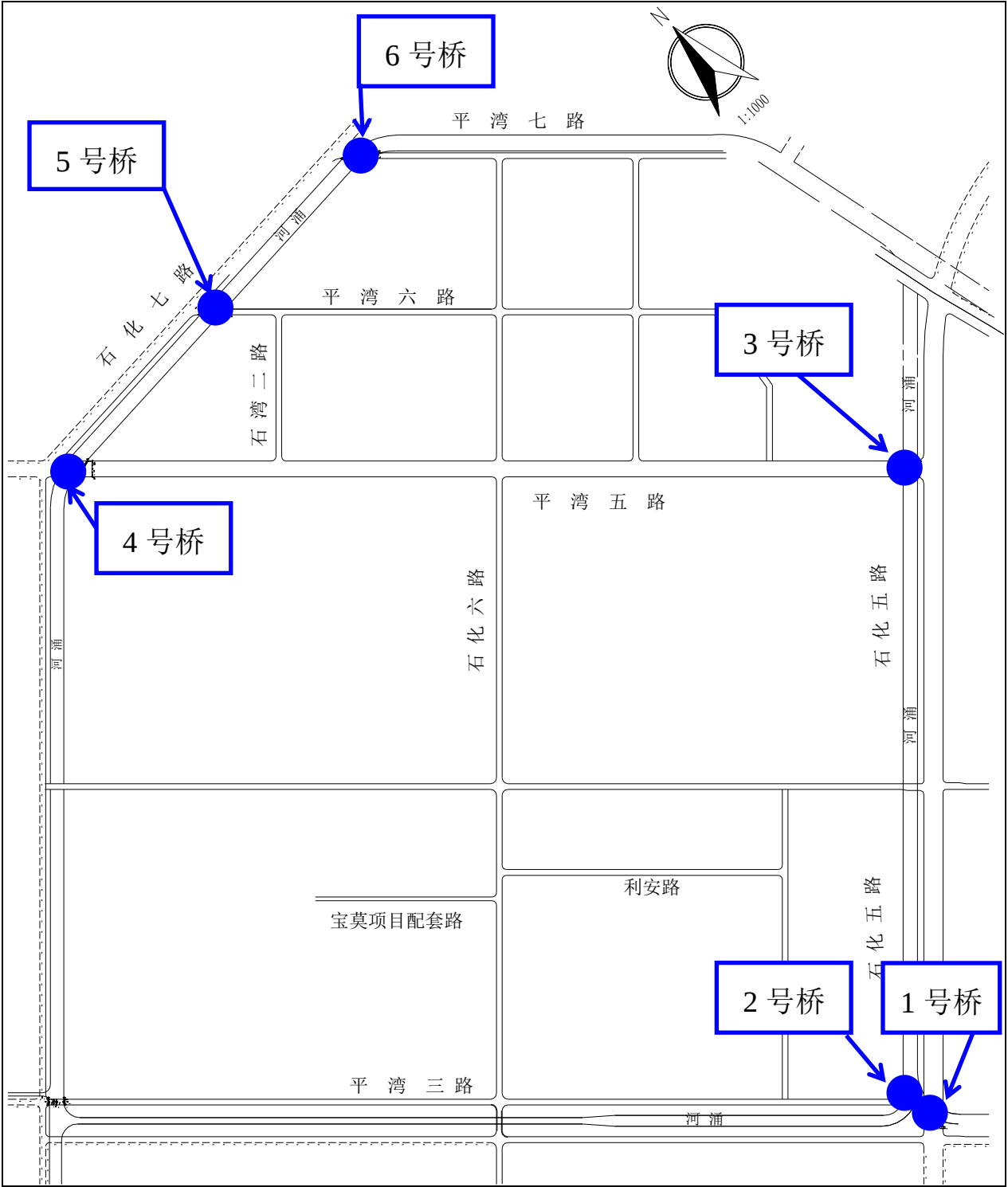
5.4.9 管道工程

路段管线沿道路南侧埋设 2 根 PE110 管，作为光缆和电缆管线通道。过路位置可根据现场实际情况适当调整，但应满足《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）的要求。

5.5 桥梁工程

5.5.1 桥梁工程概况

本项目共包含桥梁 6 座，分别位于石化五路、平湾三路、平湾五路、平湾六路、平湾七路。桥梁平面位置如下图所示：



桥梁平面位置

桥梁表

路名	桥梁名称	孔数及跨径（m）	桥梁宽度（m）	桥梁全长(m)	斜交角度（°）	结构类型		
						上部结构	下部结构	
							墩身及基础	台身及基础
石化五路	1号桥	2×20	60.0	40.0	0.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾三路	2号桥	2×25	18.0	50.0	0.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾五路	3号桥	2×25	50.0	50.0	0.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾五路	4号桥	3×25	36~38.25	75.0	30.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾六路	5号桥	20+25+20	18.0~20.24	65.0	40.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础
平湾七路	6号桥	20+25+20	18.0~20.24	65.0	40.0	预制简支小箱梁	桩柱式墩	重力式桥台、承台桩基础

5.5.2 桥梁设计原则

桥梁设计总体上应按照“安全、适用、经济、美观和有利环保”的原则，根据桥址处的具体情况，选择跨径合理、受力明确、施工简便、注重景观与环境协调、养护费用低的桥型方案。

- （1）按照“安全、适用、经济、美观、有利环保、可持续”的原则；充分吸取建桥的新理论、新材料、新工艺和先进经验进行设计，做到技术先进、经济合理、施工便捷。
- （2）在满足功能、经济合理的前提下，应注重桥梁功能与景观、文化的和谐统一，与周边环境相协调。
- （3）桥梁设计需考虑施工速度快，以满足工期要求。
- （4）尽量减少对水利设施、防洪规划的影响，减小桥梁基础施工对河堤的影响。
- （5）除满足各个方面使用功能外，力求技术先进，结构新颖美观，施工方便，使用耐久，能反映国内建桥技术的新水平、新结构、新工艺。
- （6）以经济合理、施工方便快捷为主，以便控制工程投资。

5.5.3 技术标准

桥涵设计采用的主要技术标准如下：

- （1）道路等级：城市主干路/次干路路/支路；
- （2）设计速度：60km/h、40km/h、30km/h；
- （3）汽车荷载：城-A级；
- （4）桥梁设计基准期：100年；
- （5）桥梁设计使用年限：50年；
- （6）设计安全等级：一级；
- （7）耐久性设计：环境类别为III类，作用等级D级；
- （8）抗震设防等级：建设场地基本烈度为7度，抗震设防分类为丙类，抗震构造措施按8度设防，水平地震动峰值加速度：0.10g；
- （9）桥面净宽：

石化五路标准断面：0.25m（人行道栏杆）+3.25m人行道+11.0m（机动车道）+1.5m（绿化带）+14.0（机动车道）+1.5m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）1.5m（绿化带）+11.5m（机动车道）+3.25m（人行道）+0.25（人行道栏杆）=60.0m。

平湾五路标准断面：0.25m（人行道栏杆）+4.25m人行道+12.0（机动车道）+3.0m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+4.25m（人行道）+0.25（人行道栏杆）36.0m。

平湾三路、平湾六路、平湾七路标准断面：0.25m（人行道栏杆）+1.75m人行道+7（机动车道）+7m（机动车道）+1.75m（人行道）+0.25（人行道栏杆）=18m。

5.5.4 设计原则

桥梁设计总体上应按照“安全、适用、经济、美观和有利环保”的原则，根据桥址处的具体情况，选择跨径合理、受力明确、施工简便、注重景观与环境协调、养护费用低的桥型方案。

- （1）按照“安全、适用、经济、美观、有利环保、可持续”的原则；充分吸取建桥的新理论、新材料、新工艺和先进经验进行设计，做到技术先进、经济合理、施工便捷。
- （2）在满足功能、经济合理的前提下，应注重桥梁功能与景观、文化的和谐统一，与周边环境相协调。

- (3) 桥梁设计需考虑施工速度快，以满足工期要求。
- (4) 尽量减少对水利设施、防洪规划的影响，减小桥梁基础施工对河堤的影响。
- (5) 除满足各个方面使用功能外，主桥力求技术先进，结构新颖美观，施工方便，使用耐久，能反映国内建桥技术的新水平、新结构、新工艺。
- (6) 以经济合理、施工方便快捷为主，以便控制工程投资。

5.5.5 桥型方案设计

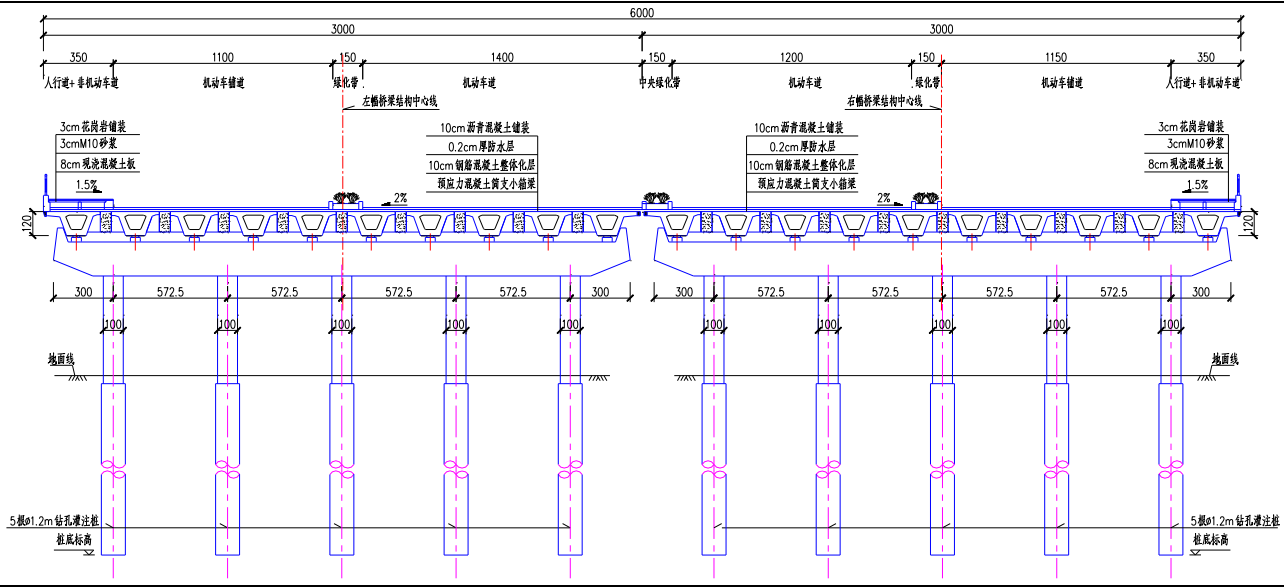
(1) 桥梁总体布置

城市桥梁是城市现代化的标志之一，桥型应具有时代气息，桥梁结构选择要充分体现现代化设计技术水平，使桥梁这一人工构筑物和城市自然环境及人文景观协调、和谐，满足城市景观要求。此外，在满足桥梁使用功能及桥型美观的前提下，力求工程节省投资。

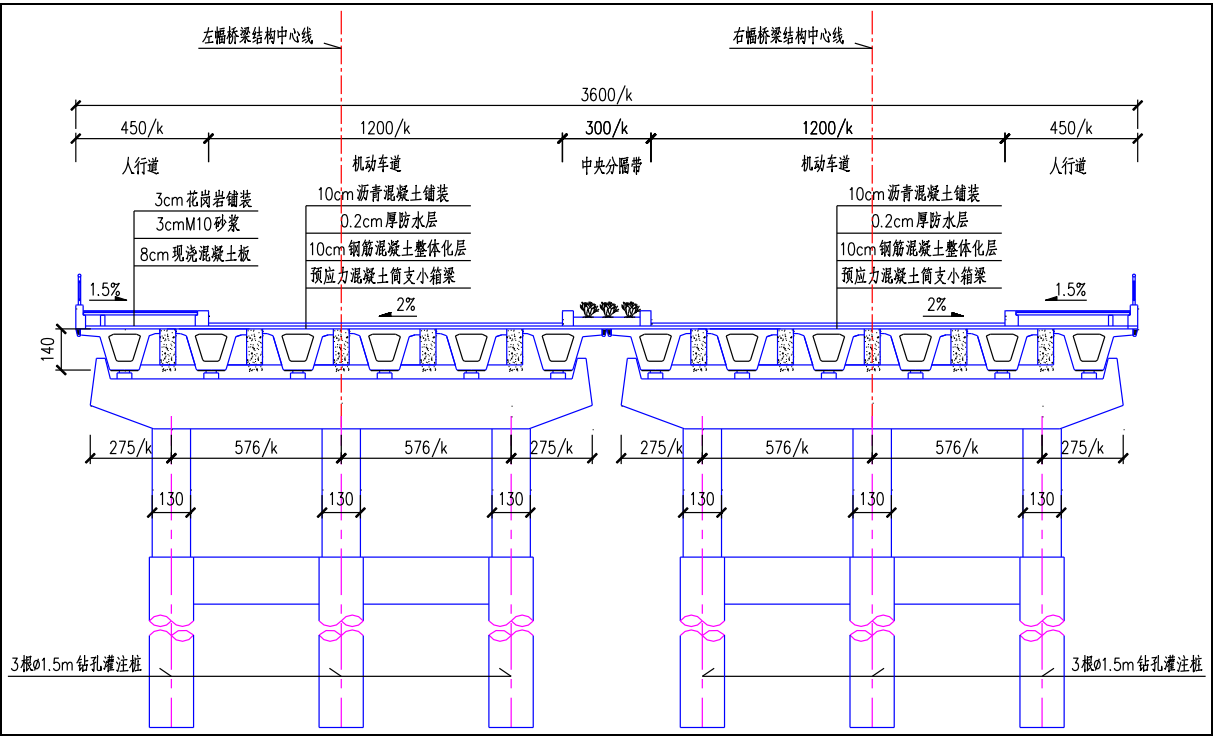
本项桥梁布置的控制因素如下：

- 1) 根据初步调查，排洪渠最高洪水位约为 3.0m，而园区规划路面高程约为 3.5m，为满足规范要求，梁底应高于计算水位 0.5m，因此，为避免过多抬高路面标高，应减小桥梁跨径，采用梁高较低的结构形式。
- 2) 桥梁位于工业园区内，景观要求较高，路面起伏不宜过大。
- 3) 为减少建设工期，桥梁上部结构优先考虑预制结构。

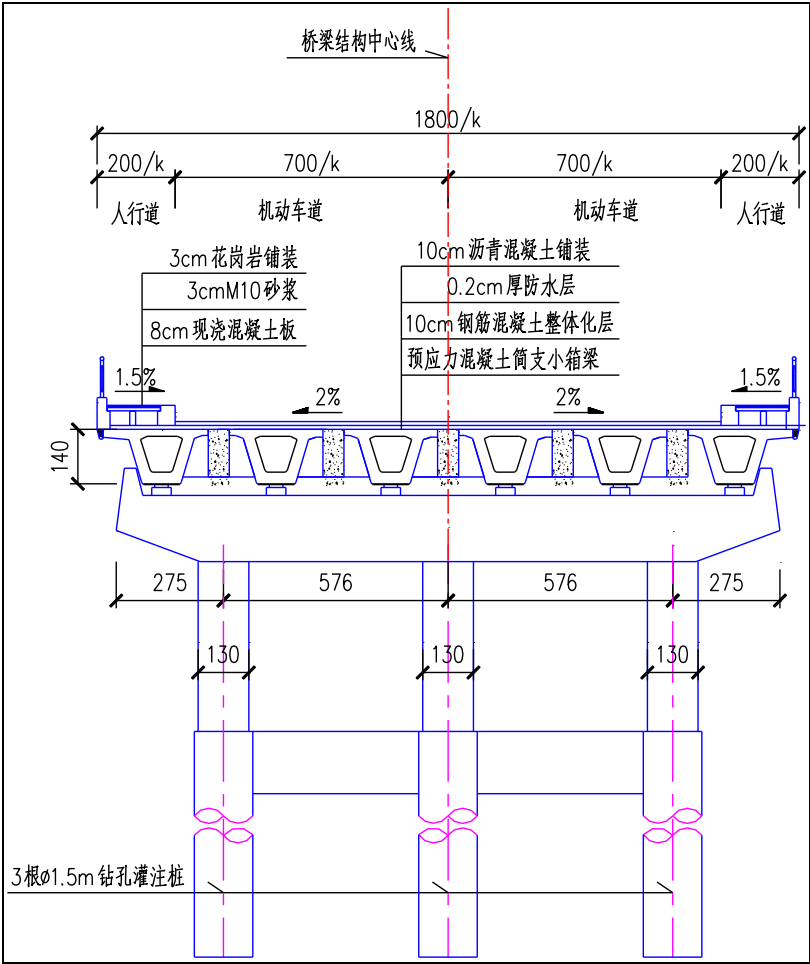
综合考虑以上因素，本桥推荐方案采用 20m、25m 预应力混凝土简支小箱梁。



1 号桥 标准横断面



3、4 号桥 标准横断面



2、5、6 号桥 标准横断面

（2）下部结构

本工程跨河桥梁的规模较小，考虑上部结构形式，本项目下部结构采用常规的重力式桥台和桩柱式桥墩。

桩基选择

根据工程实践，桩基可采用预制方桩、PHC 桩和钻孔灌注桩。

1）预制方桩

打入桩，可现场制作，一般入土深度较浅，对土有挤压效应，造价较低。但预制方桩因强度和施工原因，单桩容许承载力较小，桩数很多，承台较大；且施工噪音大，对周边既有构造物安全影响较大，本次设计不考虑。

2）PHC 管桩

为工厂制作，桩身采用 C80 高强混凝土，桩身内有预应力，入土可较深，对土有挤压效应。PHC 管桩抗弯能力一般，且施工噪音大，对周边既有构造物安全影响较大。

3）钻孔灌注桩

经典工艺，桩身抗弯能力强，对土无挤压作用，施工工艺简单，无需专用设备；其噪音小，泥浆可以外运，对周边既有构造物影响不大。

桩型比较表

项目	预应力混凝土管桩	钻孔灌注桩
力学性能	单桩承载力高，抗弯能力较强	单桩承载力高，抗弯能力强
挤土效应	群桩数量较多时，挤土效应明显	无挤土效应
施工速度	预制后沉桩，施工速度快	现场砼浇注量大，施工速度较慢
工程造价	单位混凝土提供承载力较高，性价比较高	相同条件下，造价相对较高
对环境的影响	周围建筑离桩基较近时，需采取一定的保护措施	对周围建筑物影响较小，施工过程中需对泥浆进行收集、处理
桩身质量控制	工厂预制，桩身质量较易控制，但桩接头焊接质量需严格控制	与施工质量有关，各环节需严格控制

根据本地区以往工程建设经验，区域内软土层较厚，桥梁工程普遍采用钻孔灌注桩作为桥梁桩基础，在各类复杂地质状况下进行钻孔桩施工已积累了大量的丰富经验。

综合以上分析，根据相关地质资料以及该地区桥梁的基础工程经验，本工程均采用钻孔桩基础，桩基直径、桩基数量及长度根据计算确定。

（3）桥梁附属设施设计

1）桥面铺装：桥面铺装分两层，上层为 10cm 厚的沥青混凝土，结构同路面的上、中面层；下层为 10cm 现浇混凝土层。在沥青铺装层底铺设一层 0.2cm 厚纤维增强桥面粘结防水层。

2）伸缩缝：采用 D80mm 型钢伸缩缝伸缩缝。

3）支座：板式橡胶支座。

4）人行道栏杆：采用简洁型通透式人行道护栏，配合 LED 光源。

5）桥面排水：主线通过主桥线型排水沟，在主桥与引桥连接处通过排水管收集雨水排入地面雨水系统，引桥通过较大尺寸的桥面排水管将雨水迅速排除，防止桥面积水。原则上每墩设置一组，通过在桥墩处设置的雨水口，由雨水管沿墩柱引入地面集水井，排入排水系统。

6）防震措施：梁底设置横向混凝土挡块，边墩梁底设置纵、横向混凝土挡块，以防止上部梁体结构由于地震而落梁。

7）避雷措施：本工程桥梁需要采取必要的避雷措施。将桩基、承台、墩柱、主梁及护栏的主筋连成一体，形成导电通路。本桥的避雷接地与电气接地共用整个导电通路，导电电阻小于 10 欧姆。导电通路的位置应用标记注明，接地装置的具体要求详见电气专业的图纸和设计说明。

5.6 给水工程

（1）工程设计范围

给水工程的设计内容包括：高栏港石化区市政公用设施一期共 12 条路（石化七路、平湾七路、石湾二路、利安路、平湾六路、宝莫项目配套路、石化五路、平湾三路、平湾二路中、平湾二路南、石化六路及平湾五路）的生活给水管道系统和消防给水管道系统。

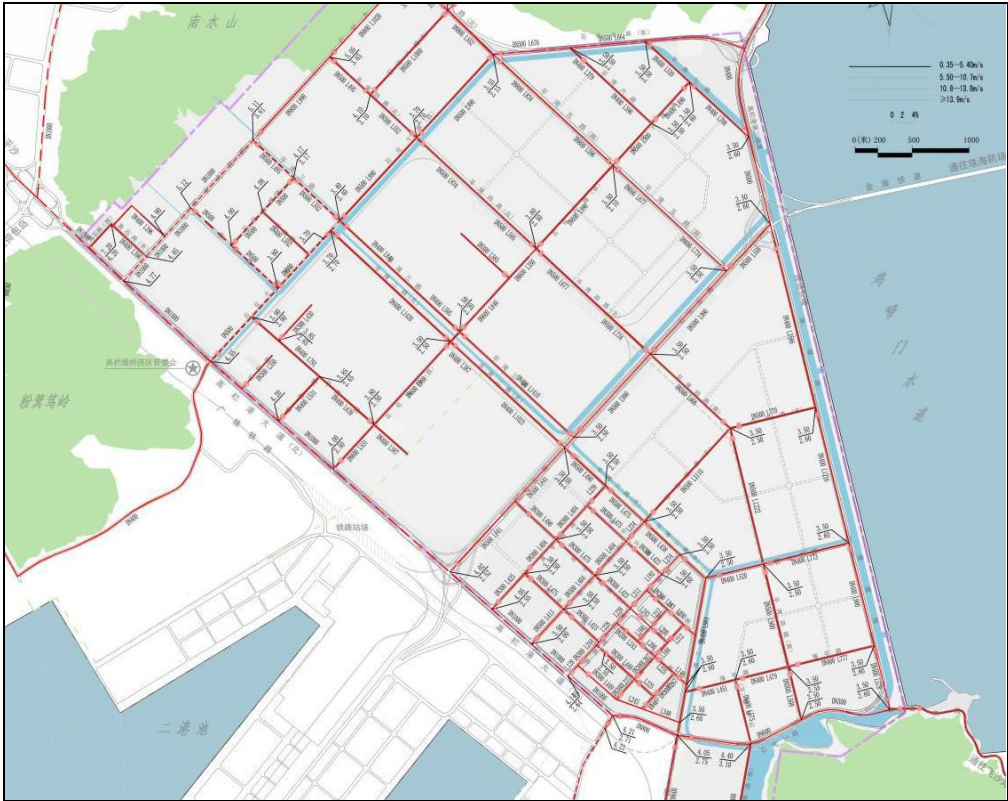
（2）工程概况

1）现状概况

工程范围内拟建道路为新建道路，工程范围内用地以填海为主，前期建设条件良好。道路全线无市政给水管道及消防给水设施，为解决本工程所处两侧地块用水问题及满足消防供水需要，本设计配套进行相应给水和消防设计。给水管道两侧、交叉路口及预留支管处近期均采用盲板封堵，远期与规划给水管道接顺。

2）规划概况

本工程给水管道是根据《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》中相关规划资料进行布置。本工程拟建给水管道驳接周边现状或规划给水管道，连接成环进行供水。由规划可知，目前近期供水水源主要取自高栏港大道 DN1000 城市给水主干管，给水系统为单水源、枝状管网供水，供水安全性不高，随着位于石油化工区北侧珠港大道规划给水干管的建成，将形成多水源供水，且通过石油化工区内干管相互连通，形成环状供水管网，其水量和水压均能满足石油化工区需求。



石化区给水工程规划图

（3）设计原则

- 1) 本工程给水管道为周边地块提供生活和消防用水。
- 2) 本设计结合地块的相应规划，管道按远期设计，按远期一次性实施。
- 3) 结合现状、地块功能、发展需要、道路路幅，合理布置给水管道的管位。
- 4) 给水管道埋设应考虑适当的覆土深度，管道标高充分考虑给水管道与其它综合管线的相对位置，合理布置管道标高，避免与其它管线发生冲突。

（4）给水管道布置

1) 给水水量指标

依据《城市给水工程规划规范》、《建筑设计防火规范》，消防用水量应按同一时间内的火灾次数为 2 次和一次灭火用水量为 25L/s 确定，消防用水量为 50L/s，最不利点市政消火栓的

压力不应小于 0.15Mpa。

2) 给水管道的布置

本工程消防管道与生活给水管道共用，消防栓可兼作排气阀作用，设置在每段管段的坡度上升的最高处，最低处设置排泥井。

3) 与规划管道的接驳

本工程消防管道起终点与规划给水管接驳（具体位置以现场实际情况定），消防给水管接驳点压力不应小于 0.30Mpa。

（5）管道及管道基础

1) 给水管道采用球墨铸铁管，壁厚级别为 K9 级，管道内外防腐出厂自带，公称压力 1.0MPa，采用 T 型滑入式柔性接口，密封胶圈应为丁苯橡胶或更高等级产品。球墨铸铁管之间应采用球墨铸铁管件，如三通、弯头、异径管等；球墨铸铁管与其它管材及阀门采用法兰连接；

2) 本工程的消火栓采用 SSF100/65-1.0 型，采用支管浅装方式，具体安装要求详见国标《室外消火栓及消防水鹤安装》第 15 页。消火栓距离路边 0.5m，位置可根据现场情况并征得设计单位同意后进行局部调整，但消火栓距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2m，距建筑外墙或外墙边缘不宜小于 5m，消火栓间距不得大于 120m。

3) 管道基础采用砂夹石（中粗砂中加 40%级配碎石，碎石粒径 3~5cm）垫层基础，厚 200mm，管道垫层基础表面应平整，其密实度应大于 93%。其它技术要求、沟槽开挖应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》中的相关内容。

5.7 排水工程

（1）工程设计范围

排水工程的设计内容包括：高栏港石化区市政公用设施一期共 12 条路（石化七路、平湾七路、石湾二路、利安路、平湾六路、宝莫项目配套路、石化五路、平湾三路、平湾二路（中）、平湾二路（南）、石化六路及平湾五路）的雨水管道系统和污水管道系统。

（2）工程概况

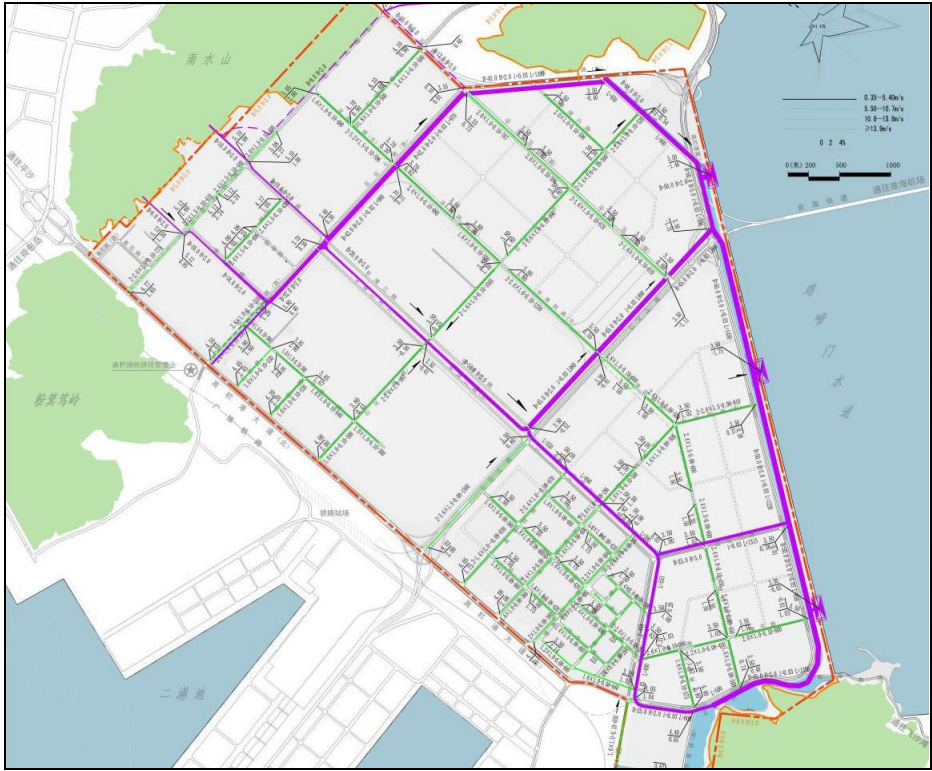
1) 现状概况

工程范围内拟建道路为新建道路，没有完善的市政道路和雨水收集系统。工程范围内用地以填海为主，前期建设条件良好。

2) 规划概况

①雨水工程规划

根据《珠海高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》中相关规划资料，本次设计范围道路的排水系统应为雨污水分流的排水体制，分别设置雨水、污水两套管道系统。



石化区雨水工程规划图

- 石化区雨水工程规划图石油化工区内雨水均采用重力直排式排水模式，区内雨水依靠重力分散、就近排入排洪渠，再转输入海。雨水规划中：
- 石化七路、平湾七路、石化五路、平湾三路、平湾二路（中）及平湾二路（南）雨水采用近水近排的原则，通过设置多排放口将收集的雨水就近排入相邻排洪渠内；
- 石化六路雨水由南向北排入平湾七路排洪渠内；
- 平湾五路雨水一部分排入石化七路和石化五路的排洪渠，一部分汇集到石化六路并最终排入平湾七路排洪渠内；
- 平湾六路雨水由北向南汇入石化六路并最终排入平湾七路排洪渠内；
- 石湾二路雨水由北向南汇入平湾五路并最终排入石化七路排洪渠；
- 宝莫项目配套路及利安路雨水分别汇入石化六路并由北向南排入平湾三路排洪渠。

②污水工程

污水规划中，由于目前石油化工区内尚无污水处理厂，区内污水通过石化九路、平湾三路、东五路、石化七路和高栏港大道污水管由东北向西南收集后，通过临时排污高位水池后

最终输送至南水污水处理厂处理，南水污水处理厂位于规划石油化工区西北侧，现状规模 5.0 万 m³/d。



石化区污水工程规划图

石化区污水工程规划图对于本工程的污水管道而言，按照规划，平湾七路和平湾六路污水均由西向东排入平湾五路以北段石化六路污水管道，平湾五路以北段石化六路和石湾二路污水均由北向南排入平湾五路，上述五条路污水汇集于平湾五路后由西向东排入东五路污水泵站，经泵站提升后途经石化五路、平湾四路及海平路最终排入石化污水处理厂；宝莫项目配套路及利安路污水分别汇入平湾五路以南段石化六路，平湾五路以南段石化六路污水由北向南排入平湾三路，在平湾三路汇集后沿平湾二路（中）排入东六路污水泵站，该泵站污水近期通过污水压力管道途经平湾二路（中）、石化七路及高栏港大道排入临时排污高位水池内，远期通过污水压力管道途经平湾二路（中）、平湾二路（南）及海平路最终排入石化污水处理厂；石化五路污水一部分由南向北排入东五路污水泵站，一部分通过平湾二路排入东六路污水泵站；平湾二路（中）及平湾二路（南）污水均由西向东排入石化污水处理厂。因此本工程污水管道实施后为了避免部分污水近期没有出路，建议东五路污水泵站及石化污水处理厂与本工程同步实施。

（3）设计原则

1) 汇水面积：本工程雨水汇水面积按道路路面、桥面的雨水排放，并收集道路两侧

120~150 米范围内地块的雨水排放；

2)排水管道埋设应考虑适当的覆土深度，高程系统充分考虑排水与其它管线的相对位置，合理布置管道标高，预留适量的支管接口，便于周边排水的接入，又避免与其它管线发生冲突；

- 3) 充分利用现状排水系统，以减少工程造价。
- 4) 高水高排，低水低排。

（4）设计主要技术参数

1) 雨水工程

①暴雨强度公式：

采用珠海市 3 年一遇暴雨强度公式：

$$q = \frac{2502.662}{(t + 11.977)^{0.586}}$$

式中：q——设计暴雨强度（l/s·ha）；

t——降雨历时（min）；

$$t=t_1+t_2$$

t1 为地面集水时间：根据汇水距离、地面坡度和地面种类计算确定。

t2 为管道内流行时间；

②雨水设计流量；

雨水设计流量按下式进行计算：

$$Q=\Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q——流量（l/s）

Ψ——径流系数，按地面覆盖情况确定，路面及桥面采用 0.90，绿地采用 0.15；

综合径流系数取为 0.65。

F——汇水面积（ha）；

2) 污水工程

根据《珠海市城市规划技术标准与准则》（2015 版），单位建设用地综合用水量指标宜为 0.4 万 m³/km²·d~1.0 万 m³/km²·d；根据珠海市污水系统专项规划（2006-2020），规划生活用水折污系数取 0.85。总变化系数 K 依据室外排水设计规范（GB50014-2006）（2016 版）选取，如下表所示，

综合生活污水量总变化系数

平均日流量（L/s）	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

备注：当污水平均日流量为中间数值时，总变化系数可用内插法求得。

3) 粗糙系数 n：

混凝土管选取 n=0.013，塑料管选取 n=0.011。

（5）排水工程设计

1) 排水体制

本工程采用雨、污水分流的排水体制。

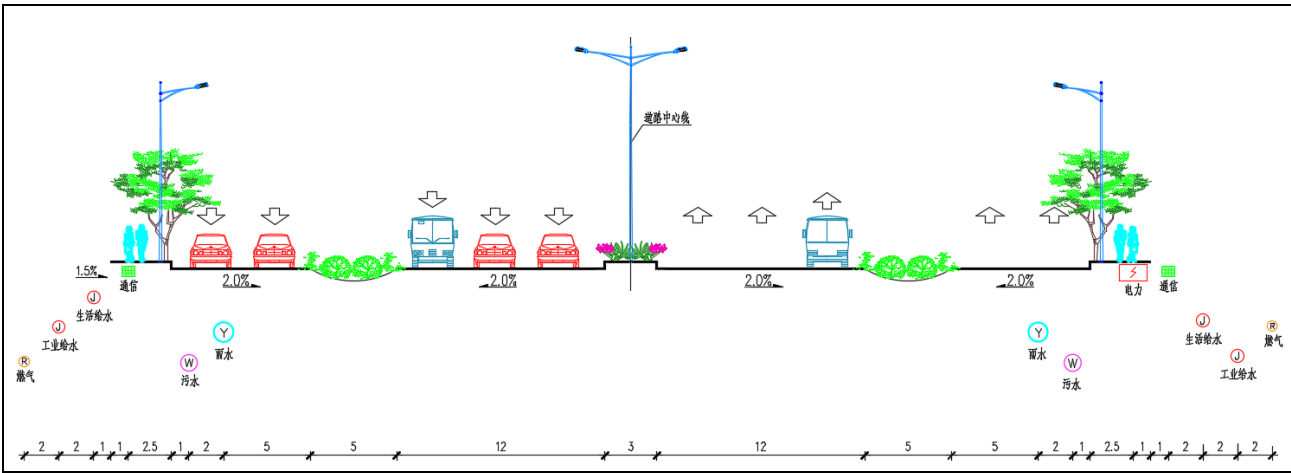
2) 设计最大最小流速

雨水管道设计最大流速：5.00m/s；雨水管道设计最小流速：0.75m/s。

3) 管线综合横断面设计

①石化五路排水横断面布置：

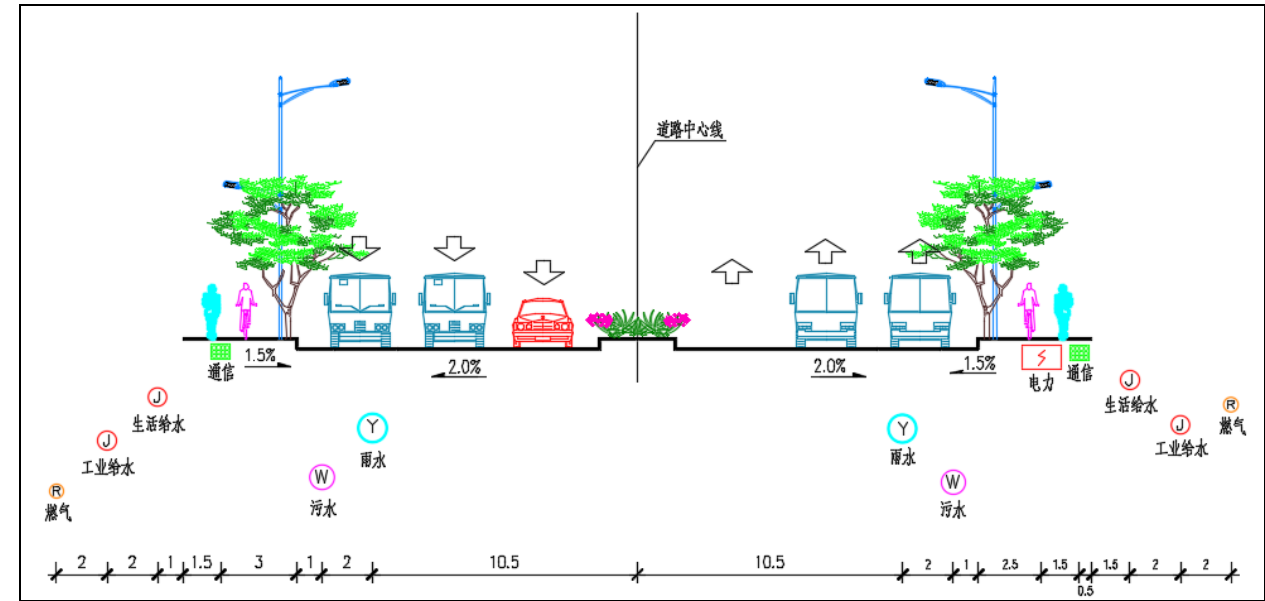
本断面适用于石化五路，断面宽度为 60m。雨污水管道分别沿道路两侧布置于机动车辅道下，通信、生活给水、工业给水、燃气沿道路两侧布置于人行道及道路红线外，电力管道单侧布置于道路南侧人行道下。



石化五路排水横断面布置

②平湾五路排水横断面布置：

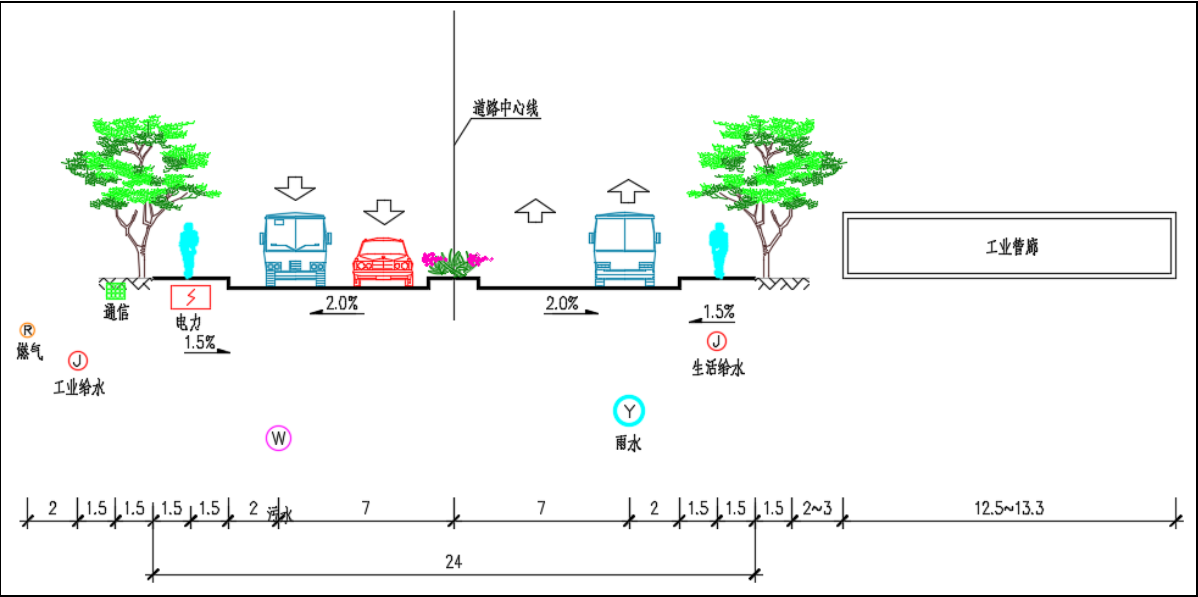
本断面适用于平湾五路，断面宽度为 36m。雨污水管道分别沿道路两侧布置于机动车道下，通信、生活给水、工业给水、燃气沿道路两侧布置于人行道非机动车道及道路红线外，电力管道单侧布置于道路南侧人行道非机动车道下。



平湾五路排水横断面布置

③平湾二路（中）、平湾二路（南）排水断面布置：

本断面适用于平湾二路（中）、平湾二路（南），断面宽度为 24m。雨水管道沿道路东侧布置于机动车道下，污水管道沿道路西侧布置于机动车道下，电力管道沿道路东侧布置于人行道下，生活给水管道沿道路东侧布置于道路红线外，通信管道沿道路西侧布置于人行道下，工业给水管道及燃气管道沿道路西侧布置于道路红线外，在道路东侧还有一个现状工业管廊，位于道路红线外。

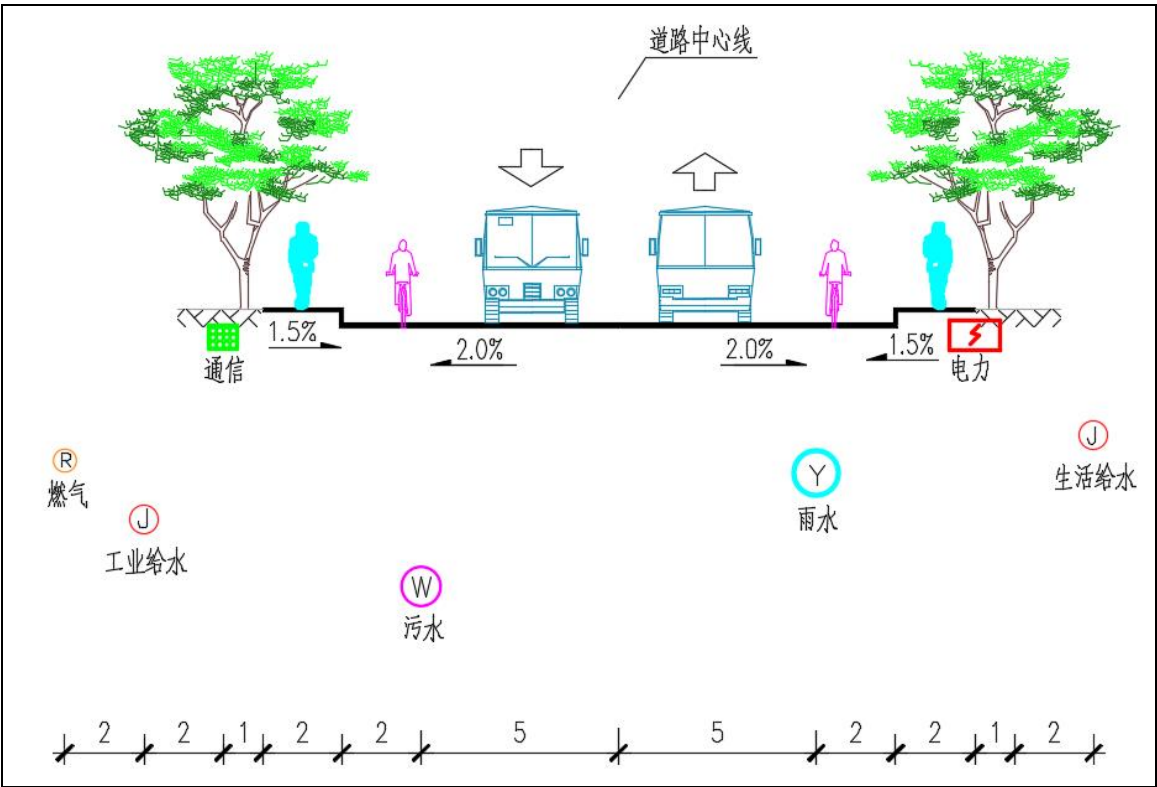


平湾二路（中）排水断面布置

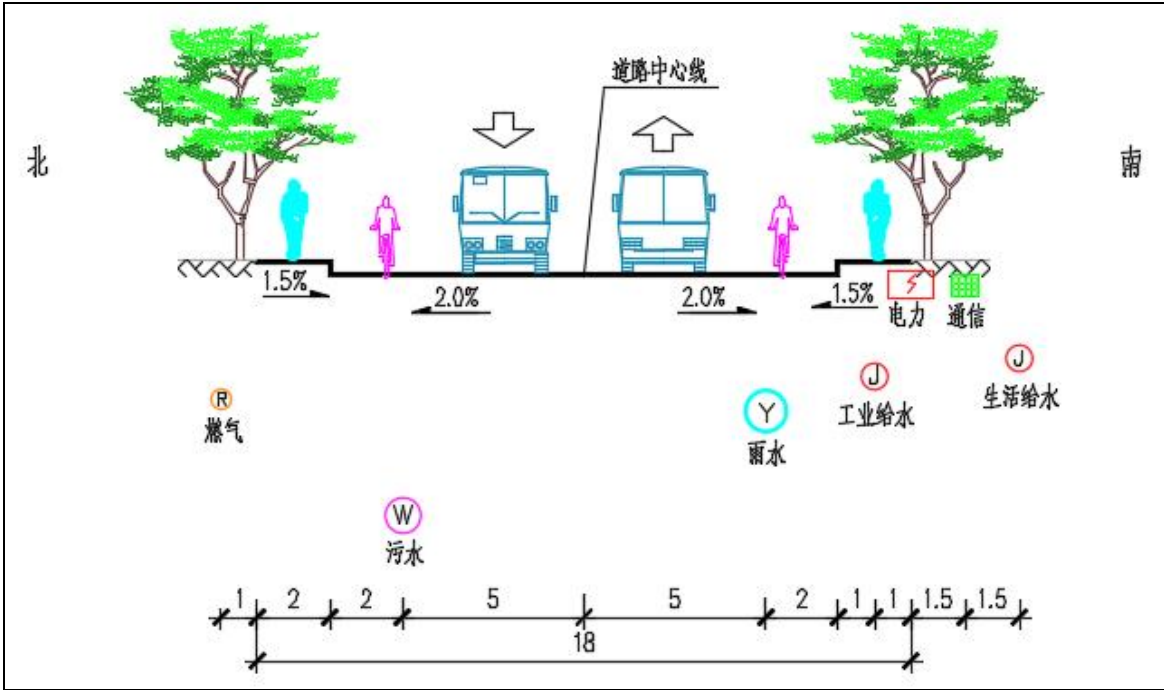
④18m 宽度排水横断面布置：

本断面适用于石化六路、石湾二路、平湾三路、平湾六路、平湾七路及利安路，断面宽

度为 18m。雨水管道沿道路东侧布置于机动车道下，污水管道沿道路西侧布置于机动车道下，电力管道沿道路东侧布置于人行道下，生活给水管道沿道路东侧布置于道路红线外，通信管道、工业给水管道及燃气管道沿道路西侧布置于道路红线外。



18m 宽度排水横断面布置

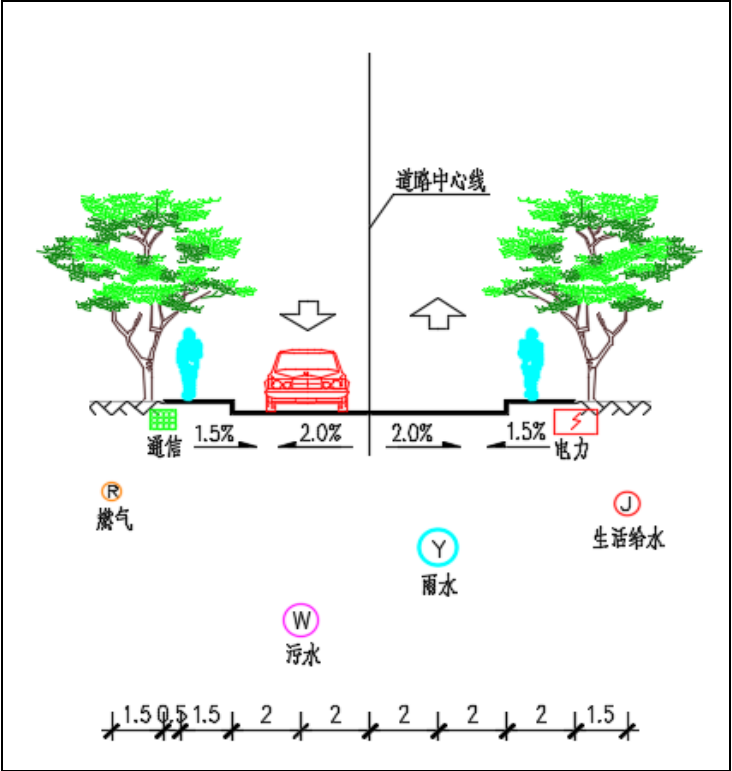


石化七路排水断面布置

石化七路因北侧为山体，管道敷设较为困难，基于周边环境实际情况考虑，除燃气管敷设在北侧道路道路红线外绿化带下外，通信、电力、给水等管线敷设在南侧人行道及绿化带下，断面示意图如上图所示。

⑤宝莫项目配套道路排水横断面布置：

本断面适用于宝莫项目配套路，断面宽度为 12m。雨水管道沿道路东侧布置于机动车道下，污水管道沿道路西侧布置于机动车道下，电力管道沿道路东侧布置于人行道下，生活给水管道沿道路东侧布置于道路红线外，通信管道沿道路西侧布置于人行道下、燃气管道沿道路西侧布置于道路红线外。



宝莫项目配套道路排水横断面布置

4) 雨水管道布置

本次工程设计范围内雨水管道结合沿线地形走向及河涌的分布的情况进行布置，管道收集后采用分散式就近排入规划排洪渠，本工程雨水管道，根据规划进行设计。

5) 雨水排出口

本次设计考虑将雨水排出口按规划水体岸线进行设置，为保证河涌过水能力八字翼墙可不作，但其下应游护砌，防止管道对下游的冲刷，保证河岸护堤的稳定性。

6) 污水管道布置

本次工程设计范围内污水管道结合沿线地形走向进行布置，管道收集后排入规划污水泵

站或污水处理厂，本工程污水管道，根据规划进行设计。

7) 检查井设置

排水检查井位于机动车道、非机动车道内，井盖标高应根据绿化设计的标高进行调整，一般要求比绿化地面填高 100mm。位于车行道下的检查井井盖标高，应保证施工后与道路路面相平。车行道检查井井盖采用重型带铰链防盗球墨铸铁井盖，人行道、非机动车道检查井井盖采用轻型带铰链防盗球墨铸铁井盖。井盖应带“雨水”，“污水”字样标示。

本工程范围内的检查井采用钢筋混凝土排水检查井。埋地塑料管道与检查井的连接详见国标图集《埋地塑料排水管道施工》（06MS201-2）第 56 页（第六种连接方式）。检查井井筒须设置防坠落设施，采用锦纶、维纶或涤纶等材料，承重能力不应小于 100kg。检查井井盖采用防沉降井盖，井盖基座采用钢筋混凝土结构，并与检查井井筒分离浇筑。检查井底板采用钢筋混凝土结构。

8) 管材及管道基础

管材选择必须满足以下要求：

- ①具有足够的强度，以承受外部荷载内部的水压。
- ②内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。
- ③经济、耐用。

9) 管材比选

常用的排水管材有：

①钢筋混凝土管

这种管道制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。但存在抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。钢筋混凝土管口径一般在 500mm 以上，长度在 1m～3m。多用在埋深大或地质条件不良的地段。其接口形式有承插式、企口式和平口式。

②钢筒混凝土管

钢筋混凝土管道的管径一般小于 1600mm，当需要更大的口径时，一般采用钢筒混凝土管。钢筒混凝土管抗酸、碱侵蚀及抗渗性能较钢筋混凝土管好，重量大，运输、施工不便。③内肋增强聚乙烯螺旋波纹管

③内肋增强聚乙烯螺旋波纹管

内肋增强聚乙烯螺旋波纹管内壁光滑、耐腐蚀性好、柔韧性好、重量轻，采用电热熔接口，施工方便。

④钢管

钢管钢管有较好的机械强度，耐高压，耐振动，重量较轻，单管长度大，接口方便，有强的适应性，但耐腐蚀性差，防腐造价高。如国外作防腐层，使用寿命可达 20 年，钢管一般多用于大口径（1.2m 以上）和高压处，及因地质、地形条件限制及穿越铁路、河谷和地震区时，一般在污水管道中钢管宜少用，以延长整个管网系统的耐久性。

几种常用管材的特性比较，如下表所示：

管材比选表			
管材及性能	钢筋/钢筒混凝土管	钢管	内肋增强聚乙烯螺旋波纹管
使用寿命	较长	较长	长
抗渗性能	较强	强	较强
防腐能力	强	较强	强
承受外压	可深埋，能承受较大外压	可深埋，能承受较大外压	受外压较差，易变形
施工难易	较难	方便	方便
接口形式	承插式 橡胶圈止水	现场焊接 刚性接口	橡胶圈止水（电热熔）
粗糙度 （n 值） 水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.013 水头损失较大	0.008 水头损失较小
重量 管材运输	重量较大 运输较麻烦	重量较大 现场制作	重量较小 运输方便
价格	便宜	较便宜	较贵
对基础要求	较高	较低	较低

根据上表可知，各种管材均有优缺点。合理地选择管材，对降低排水系统的造价影响很大，一般应考虑技术、经济及市场供应因素。结合当地发展需求及相关部门文件，本工程污水管、雨水管选材如下：

➤ 雨水管道

雨水口连接管采用内肋增强聚乙烯螺旋波纹管，环刚度 12KN/m²，承插电热熔连接。雨水管道管径 DN<600 时采用内肋增强聚乙烯螺旋波纹管，环刚度 12KN/m²，承插电热熔连接；DN1200≥雨水管道管径≥DN 600 时，采用Ⅱ级钢筋混凝土排水管，橡胶圈密封，承插连接；雨水管道管径>DN1200 采用Ⅱ级钢筋混凝土排水管渠，橡胶圈密封，企口连接。

钢筋混凝土管道基础采用 120° 混凝土基础，详见国标图集《混凝土排水管道基础及接口》（06MS201-1），雨水管渠采用混凝土基础。

➤ 污水管道

污水管道开挖施工管材采用内肋增强聚乙烯螺旋波纹管，环刚度 12KN/m²，承插电热熔连接。内肋增强聚乙烯螺旋波纹管基础采用砂碎石基础，基底先铺设一层厚度为 200mm 碎石，上层铺设厚度为 200mm 的中粗砂。基础表面应平整，其密实度应达到 90%以上。

5.8 海绵城市工程

（1）通用海绵措施

1) 透水铺装

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。

透水铺装结构应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）的规定。透水铺装还应满足以下要求：

- （1）透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时，可采用半透水铺装结构。
- （2）土地透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。
- （3）当透水铺装设置在地下室顶板上时，顶板覆土厚度不应小于 600mm，并应设置排水层。



透水砖铺装典型结构示意图

适用性：透水砖铺装和透水水泥混凝土铺装主要适用于广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路，如建筑与小区道路、市政道路的非机动车道等，透水沥青混凝土路面还可用于机动车道。

透水铺装应用于以下区域时，还应采取必要的措施防止次生灾害或地下水污染的发生：

- （1）可能造成陡坡坍塌、滑坡灾害的区域，湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质区域。
- （2）使用频率较高的商业停车场、汽车回收及维修点、加油站及码头等径流污染严重的区域。

优缺点：透水铺装适用区域广、施工方便，可补充地下水并具有一定的峰值流量削减和雨水净化作用，但易堵塞，寒冷地区有被冻融破坏的风险。

2) 下沉式绿地

下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路50-200mm 的绿地；广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积的，可用于调蓄径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地等。

狭义的下沉式绿地应满足以下要求：

- （1）下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为100-200mm。
- （2）下沉式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50mm。



下沉式绿地实景图

适用性：下沉式绿地可广泛应用于城市建筑与小区、城市道路及城市绿地内。对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础小

于 3m 的区域，应采取必要的措施防止次生灾害的发生。

优缺点：狭义的下沉式绿地适用区域广，径流控制效果较好，建设费用可控且后期维护费用较低，但大面积应用时，易受地形等条件的影响。

3) 植草沟

植草沟指种有植被的地表沟渠，可收集、输送和排放径流雨水，用于衔接其他各单项设施及雨水管渠排水系统。除转输型植草沟外，还包括渗透型的干式植草沟及常有水的湿式植草沟，可分别提高径流总量和径流污染控制功能。

植草沟应满足以下要求：

- （1）浅沟断面形式宜采用抛物线形、三角形或梯形。
- （2）植草沟的边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:3，纵坡不应大于 4%。
- （3）植草沟最大流速应小于 0.8m/s ，曼宁系数宜为 0.2-0.3。
- （4）转输型植草沟内植被高度宜控制在 100mm-200mm。



植草沟实景图

适用性：植草沟适用于建筑与小区内道路，广场、停车场等不透水地面的周边，城市道路及城市绿地等区域，是生物滞留设施、湿塘等低影响开发设施的预处理设施。植草沟也可与雨水管渠联合应用，场地竖向允许且不影响安全的情况下也可代替雨水管渠。

优缺点：植草沟具有建设及维护费用低，易与景观结合的优点。

4) 旱溪

旱溪就是不放水的溪床，人工仿造自然界中干涸的河床，配合植物的营造在意境上表达出溪水的景观。在人造溪的时候，先是素土夯实，再碎石垫层，再混凝土，最后把天然石头放在之上。这样一来，即使在没有水的时候，露出来的依然是一种景观：天然原石景观，就避免没水时难看的状况出现。适用性：旱溪适用于小区、公园内道路的周边，晴天作为景观，雨天可以存水。旱溪可与雨水管渠联合应用，场地竖向允许且不影响安全的情况下也可代替雨水管渠。

优缺点：旱溪节水，低维护，方便介入。在雨季，也可以盛水，水旱两便。



旱溪实景图

5) 生物滞留设施

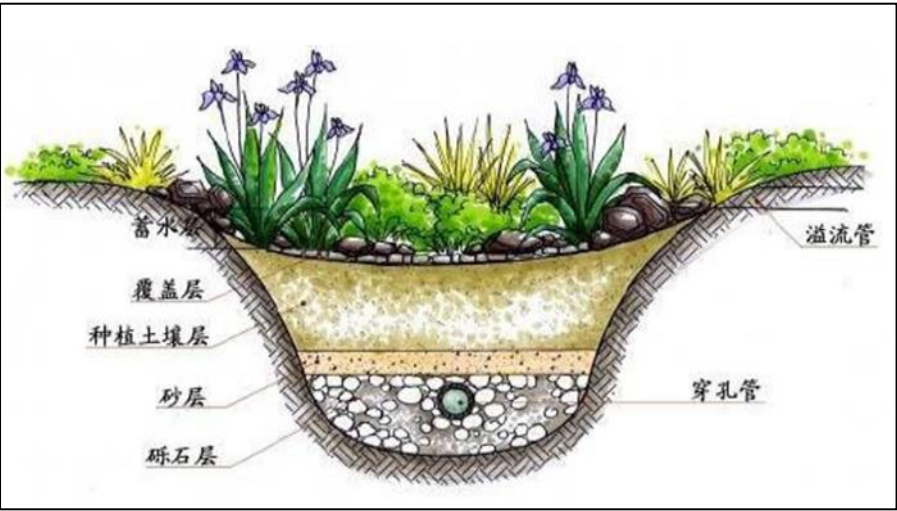
生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，简易型和复杂型生物滞留设施按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、种植花坛、生态树池等。

生物滞留设施应满足以下要求：

- (1) 对于污染严重的汇水区应选用植草沟、植被缓冲带或沉淀池等对径流雨水进行预处理，去除大颗粒的污染物并减缓流速；应采取弃流、排盐措施防止融雪剂侵害植物。
- (2) 屋面径流雨水可由雨落管接入生物滞留设施，道路径流雨水可通过路缘石豁口进入，路缘石豁口尺寸和数量应根据道路纵坡等经计算确定。
- (3) 生物滞留设施应用于道路绿化带时，若道路纵坡大于 1%，应设置挡水堰/台坎，以增加雨水渗透量；设施靠近路基部分应进行防渗处理，防止对道路路基稳定性造成影响。
- (4) 生物滞留设施内应设置溢流设施，可采用溢流竖管、盖篦溢流井等，一般溢流设施

顶低于汇水面 100mm。

- (5) 生物滞留设施宜分散布置且规模不宜过大，设施面积与汇水面面积之比一般为 5%-10%。
- (6) 复杂型生物滞留设施结构层外侧及底部应设置透水土工布，防止周围原土侵入。
- (7) 生物滞留设施的蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为 200mm-300mm，并应设 100mm 的超高；换土层介质类型及深度应满足水质净化的设计要求，还应符合园林植物种植及园林绿化养护管理技术要求；为防止换土层介质流失，换土层底部一般设置透水土工布隔离层，也可采用厚度不小于 100mm 的砂层（细砂和粗砂）代替；砾石层起到排水作用，厚度一般为 250mm-300mm，可在其底部埋置管径为 100mm 的 PVC 穿孔管，砾石应洗净且粒径不小于穿孔管的开孔孔径；为提高生物滞留设施的调蓄作用，在穿孔管底部可增设一定厚度的砾石调蓄层。



雨水花园断面效果图

- 适用性：生物滞留设施主要适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周边绿地，以及城市道路绿化带等城市绿地内。
- 对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1 m 及距离建筑物基础小于 3 m 的区域，可采用底部防渗的复杂型生物滞留设施。
- 优缺点：生物滞留设施形式多样、适用区域广、易与景观结合，径流控制效果好，建设费用可控且后期维护费用较低。

6) 沿河道路生态护坡

生态护坡是对透水性水泥混凝土的空隙环境营造植物的生长，组成的一种生态砼技术。

由于生态砼的透水性和多连通孔隙性，能保证植被的生长、恢复生态环境、净化水源、湿润土壤，更能有效的降解被污染水的毒性。传统的护坡技术只能起到片面的加固，保护水土流失的作用。而现行的护坡技术，既能减少水对土壤的冲刷力，调节水对土壤的压力，能更好的做到保护水土流失、维持生态平衡、美化生活环境。

适用性：适用于新规划道路、河道的区域。



沿河生态护坡实景图

7) 生物滤床

为减少雨水对河流的污染，在雨水管渠进河道之前，设置生物滤床对雨水进行处理。在滤床内设置滤水层，利于雨水下渗和侧渗，并可在其上部种植耐淹植物，起到对污染物的吸收及净化作用。

适用性：生物滤床适用雨水进河道之前的污染物处理。

优缺点：生物滤床对雨水的污染物有较好的去除够力，但需要不定期对滤床进行维护。



生物滤床效果图

5.9 电力通信工程

5.9.1 通信工程

根据规划等相关设计依据，本工程石化五路、平湾二路南、平湾二路中、平湾三路、平湾六路以及平湾七路全线新建 10 孔通信排管；平湾五路、石化七路以及石化六路全线新建 16 孔通信排管；石湾二路、利安路以及宝莫项目道路无新建通信排管。排管采用内径 $\phi 110$ ，除石化五路通信排管主要敷设于道路双侧人行道下之外，其余道路新建通信排管主要均敷设于道路单侧人行道下，覆土不小于 1m。

通信管道每隔 150~200 米左右设置一处通信横过路管，横过路管均采用 $6\times\phi 110$ ，管顶部距人行道外侧路缘石约 0.8m，管道埋深约 0.8m 左右，过机动车道时砼包封加固保护。

通信管道横过路预留、转弯及路口处设置人孔井。道路的起点、终点与相交通信管道顺接，排水坡度大于 1%。

通信排管底部素土要求夯实，密实度需达到 93%以上，排管两侧和管顶用中粗砂回填。

5.9.2 电力工程

根据规划等相关设计依据，本工程石化五路、平湾五路、石化七路、平湾二路南、平湾二路中、石化六路、平湾三路以及平湾七路全线新建 10KV 甲型电缆沟；平湾六路全线新建 10KV 乙型电缆沟；石湾二路、利安路以及宝莫项目道路无新建电力电缆沟。除石化五路电力电缆沟设置在道路双侧之外，其余道路新建电力电缆沟均设置于道路单侧，沿线各路口根据规划预留与 10KV 甲型、乙型电缆沟接驳。

本工程电缆沟的设计参照《珠海市市政电缆沟通用图集（YBJG002）》，10KV 甲型电缆沟断面净空 $H\times B=0.9\times 1.0\text{m}$ ，10KV 乙型电缆沟断面净空 $H\times B=0.8\times 1.0\text{m}$ 。

电缆沟内沿侧墙设双排电缆支架，其中 10KV 甲型电缆沟设四层支架，10KV 乙型电缆沟设三层支架。

电缆沟位于人行道时，固定盖板顶预留人行道砖位置，活动盖板上贴人行道砖后顶标高与相应道路设计标高齐平；电缆沟位于绿化退让内时，固定盖板顶预留 200mm 种植土，活动盖板上贴人行道砖后顶标高与道路设计标高齐平；

电缆沟内电缆支架选用复合材料支架。10KV 甲型电缆沟和 10KV 乙型电缆沟架中心点承重不小于 200kg，每组电缆支架的水平间距为 0.8m；同时便于拉管和拖管，支架水平方向应能承受 200kg 扭力。

电缆沟沟底坡度与设计路面保持一致，电缆井的排水管就近排向雨水检查井，排水管采用 UPVC 管，管径 D200，排水坡度不小于 1%。

5.10 照明工程

5.10.1供配电设计

本工程道路照明用电负荷等级为三级负荷，一般采用 10kV 供电，220/380V 配电，供电电源引自就近 10kV 电网。

照明供电系统在道路范围内一共设置 14 座 100KVA 户外箱变，其中石化五路、平湾五路以及平湾三路各设置 3 座 100KVA 户外箱变；平湾二路南和石化六路各设置 2 座 100KVA 户外箱变；石化七路、平湾二路中、平湾七路以及利安路各设置 1 座 100KVA 户外箱变。户外箱变低压交流 380V 配电服务范围在 500 米范围内控制。低压侧出线为道路照明、监控信号等预留回路。

5.10.2照明设计标准

根据《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015），本工程石化五路、平湾五路照明按照城市主干道照明标准，平湾二路中、平湾二路南照明按照城市次干道照明标准，石化六路、石化七路、石湾二路、平湾三路、平湾六路、平湾七路、宝莫项目配套路以及利安路照明均按城市支路照明标准，具体标准如下：

照明标准 道路类型	平均照度维持值 Eav（lx）	照度均匀度 （Emin/Eav）	照明功率密度值 LPD（W/m²）
主干路	30	≥0.4	≤1.00
次干路	20	≥0.4	≤0.80
支路	10	≥0.4	≤0.50
人行道	10	/	/
主干路道路交汇处	50	≥0.4	/
次干路道路交汇处	30	≥0.4	/
支路路道路交汇处	20	≥0.4	/

5.10.3灯具、灯杆及其附属装置

根据《印发广东省推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》(粤府函【2012】113 号)本工程应选用高光效、节能型 LED 灯作为道路照明光源。LED 路灯应为模块化设计，光源、灯具和驱动电源应可分拆更换。

（1）光源： LED 路灯整体系统光效：≥100lm/W；3000h 光通量维持率≥96%，6000h 光通量维持率≥92%；平均寿命：≥30000h；色温：3000K~4000K；显色指数：≥70；在标称的条件下工作，LED 道路照明产品实际消耗的功率与其标称额定功率的偏差应在正负 5%以内。

（2）灯具：主干路机动车道采用具有蝙蝠形或矩形配光曲线的截光型灯具，对眩光加以控制；次干路、支路机动车道采用具有蝙蝠形或矩形配光曲线的半截光型灯具，对眩光加以控制；灯具防护等级 IP65，需满足抗腐蚀要求；灯具要求具有防震功能，适用于产生振动的道路、桥梁场所等场所照明。灯具安装后车行道侧利用系数要求不低于 0.7。

（3）LED 灯具选择必须考虑照度、节能、防护等级等方面的要求，按安装规范安装后应符合 CJJ45-2015 和 CJJ89-2012 规范的要求。

5.10.4照明布置方式

（1）石化五路采用双侧对称布置的方式，布置在道路中央绿化带以及两侧人非车道上，中央绿化带路灯选用杆高 12 米等高双臂路灯，每杆路灯配置 240W+240W LED 灯，挑臂长为 2.5m/2.5m，仰角为 10°，纵向间距约 30m，两侧人非车道路灯选用杆高 10 米单臂路灯，每杆路灯配置 150W LED，挑臂长为 2.0m，仰角为 10°，纵向间距约 30m。

（2）平湾五路采用双侧对称布置的方式，布置在道路两侧人非车道上，路灯选用杆高杆高 12 米/6 米高低双臂路灯，每杆路灯配置 240W+60W LED，挑臂长为 2.5m/1.5m，仰角为 10°/5°，纵向间距约 30m。

（3）平湾二路南、平湾二路中采用双侧对称布置的方式，布置在道路两侧人行道上，路灯选用杆高 9 米单臂路灯，每杆路灯配置 90W LED 灯，挑臂长为 2.0m，仰角为 10°，纵向间距约 25m。

（4）石化六路、石化七路、石湾二路、平湾三路、平湾六路、平湾七路、利安路采用单侧对称布置的方式，布置在道路一侧人行道上，路灯选用杆高 12 米单臂路灯，每杆路灯配置 120W LED 灯，挑臂长为 2.5m，仰角为 10°，纵向间距约 30m。

（5）宝莫项目配套路采用单侧布置的方式，布置在道路西侧人行道上，路灯选用杆高 9 米单臂路灯，每杆路灯配置 60W LED 灯，挑臂长为 2.0m，仰角为 10°，纵向间距约 25m。

（6）另外，按规范要求 在道路交叉路口处设置加强灯进行加强照明，公交站台处、半径小于 1000 米转弯处恰当加密路灯布置。

5.10.5灯具控制

路灯控制方式有：手动、时控、光控、遥控。手动一般在调试检修时进行，一般情况下，

路灯由远程智能监控系统控制；本工程路灯安装远程智能监控系统。远程智能监控系统在每个路灯控制箱内设置 1 个路灯智能控制器，通过电力载波通信与路灯连接，通过无线或有线网络与后台的监控系统实现通信，并通过后台的监控系统实现路灯的实时控制。

5.10.6 线缆敷设

地面道路照明电缆穿 UPVC70 管沿人行道埋地敷设，埋设深度 0.7 米。过路处在路两端设置电缆连接井，并采用 SC100 镀锌钢管连通。

5.10.7 防雷接地保护

（1）低压配电系统的接地形式采用 TN-S 制。变压器中性点、电气设备金属外壳、电缆金属外皮、全线路灯均应可靠接地，接地电阻小于 4 欧姆。

（2）地面道路路灯利用基础内主钢筋作为接地极,金属灯杆、穿线管、PE 线与路灯基础内主钢筋可靠连接，接地电阻不大于 10 欧姆。

5.10.8 节能

（1）道路照明设计时，选择既技术先进、经济合理又节约能源的供配电方案，及灯具布置方案。

（2）变压器选择应考虑道路用电负荷特点，绝大部分为夜间照明负荷，在白天，变压器的负荷率很低，几乎为空载，因此本工程推荐采用非晶合金铁芯的变压器，这种变压器的特点是空载损耗低，是一般普通变压器空载损耗的 20%，从而达到节能的效果。

（3）采用高功率因素灯具，减少供电线路损耗。

（4）道路照明灯具通过单灯控制系统，与相应的节能装置配合可实现集中式的、无极的、稳压、调压的节能功能，同时通过单灯调光功能也可实现节能。

5.11 监控方案设计思路

5.11.1 设计范围

本工程为珠海市高栏港石化片区道路工程，设计范围包括信号控制系统、安监系统，及其相应的通信系统、供配电系统等附属子系统。

5.11.2 设计内容

本工程道路等级为城市主干路功能，根据《城市道路交通设施设计规范》对城市道路监控系统等级的划分，本工程监控系统为 III 级，即“III 级交通监控系统的设备配置应在道路主要交叉口、互通式立交等重点区段，设置交通参数检测器、摄像机等监控设施”。

5.11.3 交通信号控制

地面道路交通控制主要采用地面交叉口信号灯控制作为控制手段。地面辅路的平面交叉口设置信号灯控制系统可以合理疏导交通行驶，保护交通秩序和驾驶员的生命财产安全。路口信号灯是城市道路建设的基本要求，也是地面交通道路管理的主要手段，应能接入上级管理联网系统，可与上级信号控制系统实现数据通信，上传交通数据信息或者下载新的路口数据特征、配时方案等功能。通信协议需符合上级控制系统要求。

地面交叉口处设计交通信息的采集，可以利用路口信号控制机的交通感应模块获取，也可利用路口闯红灯识别系统的视频图像识别功能来获取。

交通信号控制系统采用感应式信号机，通过埋设在交叉口路口停车线附近的电磁感应线圈，可靠地采集路口交通数据信息。交通信号控制系统可以根据系统自身实时采集的各方向车流信息自动地调整信号配时方案，使交通信号根据各方向交通需求的变化而变化。与此同时，信号控制系统采集的路口分车型流量、车速（瞬时速度、平均速度）、占有率等交通参数也可以作为地面交叉口重点交通监控数据提供给上级监控系统做数据分析，在监控中心进行处理后提供交通信息发布和决策支持之用。

交通信号控制机与上级信号灯管理系统联网，可采用接受上级信号控制系统的控制，以系统自适应优化控制、实时方案形成或选择、人工直接干预控制等多种方式，直接控制路口信号灯色，在一定区域范围内协调各个路口交通疏导关系。并可通过交通指挥平台的图形界面，配置路口的特征参数、控制参数，直接下载至路口信号灯控制机，实时更新路口数据

交通信号控制系统根据路口形状、交通流量等综合条件确定是否设置。本次设计交叉路口信号控制系统与地面标线交通渠化保持一致。在机动车有流向交织且达到一定的预测交通流的地方均建议设置交通信号灯系统。

5.11.4 治安监控系统

治安监控点一般设置在道路两侧或路口的合适位置。在保证重要点部位覆盖的同时，尽量把监控范围最大化。以下区域应当设置视频监控：

- （1）重要场所：学校、公园、广场、场馆、车站等。
- （2）路口：在每个大十字路口以对角线方式设置 2 台高清一体化快球摄像机；每个小十字路口、T 字路口设置 1 台高清一体化快球摄像机。
- （3）公共交通设施：覆盖巴士站的点位请设置在巴士站台前 5 至 10 米处（车辆行进方向的前段）。

（4）行人过街设施：人行地道共设置 7 个监控点，路面 4 个出入口各设置 1 个监控杆（每杆挂设 1 个球机），地下过道部分吊装 3 个监控点（两端采用半球对射，中间采用球机）。天桥：按实际情况在天桥两侧路面设置监控杆，杆的顶端高度比桥面高出 2 米。

5.11.5交通视频监控系统

摄像机布设设计，需要达到对地面交叉口的全覆盖，即管理人员能清晰和完整地对覆盖范围内的交通流进行观察。因此本工程在每个路口每个方向配置一台一体化云台摄像机。

5.11.6电子警察系统

在本工程中，有信号控制设备的交叉口均需要设置交通违法行为监测设备。电子警察控制主机与信控机箱相邻放置，抓拍摄像机立杆设置在隔离带或人行道上距离停车线 25~30 米。

当进口车道数为 1~3 根时，配置 1 套电子警察设备；其中包括 1 套 680 万高清摄像机，与车道数相同数量的补光灯，1 套后台分析软件和 1 套视频处理存储设备。

当进口车道数为 4~6 根时，配置 2 套电子警察设备；其中包括 2 套 680 万高清摄像机，与车道数相同数量的补光灯，2 套后台分析软件和 2 套视频处理存储设备。

电子警察系统的具体指标要求如下：

（1）机动车闯红灯行为记录

系统应能至少记录以下 3 张反映闯红灯行为过程的图片：

- a) 能反映机动车未到达停止线的图片，并能清晰辨别车辆类型、交通信号灯红灯、停止线；
- b) 能反映机动车已越过停止线的图片，并能清晰辨别车辆类型、号牌号码、通信信号灯红灯、停止线；
- c) 能反映机动车与 b)图片中机动车向前位移的图片，并能清晰辨别车辆类型交通信号灯红灯、停止线。

（2）驾驶人面部特征记录

系统宜能记录机动车闯红灯行为对应驾驶人面部特征的图片,驾驶人面部的分辨率应不小于 50×50 像素点,作为认定机动车闯红灯违法驾驶人的参考资料。

（3）图片记录

系统记录的图片应符合以下要求：

- a) 图片格式应采用 JPEG 格式，JPEG 图片编码应符合 ISO/IEC 15444:2000 的要求；

- b) 图片应具有防篡改功能；
- c) 记录的每张图片应包含时间信息，至少精确到 0.1s；
- d) 图片记录要求应符合 GA/T 832 的要求；
- e) 记录的最终图片应合成为一个图片文件，且至少应包含：时间、地点、方向、车道和设备编号 等信息，
设备编号规则应符合 GA/T 1043 的要求；
- f) 合成的图片清晰度应能满足人工对车辆号牌号码认定的要求，图片不应出现红灯信号泛白、光 晕等颜色失真现象；图片合成时，不得出现原始图片遗漏、错位等情形。

（4）信息记录

闯红灯自动记录系统记录的机动车闯红灯信息应符合 GA 16.31、GA329.3、GA 648 要求。

（5）闯红灯捕获率

在标注的适用条件下，闯红灯捕获率应不小于 90%。

（6）记录有效率

在标注的适用条件下，记录有效率应不小于 80%。

（7）计时误差

闯红灯自动记录系统 24h 计时误差应不超过 1s。

（8）数据传输

a) 数据传输要求

闯红灯自动记录系统应具备联网数据传输或现场数据下载功能。

b) 联网数据传输

通过网络将机动车闯红灯信息自动传输到指定数据中心，且信息传输应具有防丢失、防篡改等功能。 视频数据传输应符合 GB/T 28181 的要求。

c) 现场数据下载

现场将机动车闯红灯信息人工或自动下载到存储介质中后带回数据中心，下载过程不得删改原始信息，且应自动生成下载日志信息，包括下载人、下载时间等信息。

（9）号牌识别（扩展功能）

系统应具备车辆号牌自动识别功能，用于号牌识别的字符库应齐全，能识别 GA36 规定的号牌（除 临时号牌外）、武警汽车号牌和军队汽车号牌。日间车辆号牌识别准确率应不小

于 90%;夜间车辆号牌 识别准确率应不小于 80%。

（10）录像（扩展功能）

系统应具备录像功能，采用 H.264、MPEG4 或 MJPEG 编码标准，视频质量不低于 720P 及 8fps,并能 确保前端存储连续录像时间不小于 7 日；录像支持 OSD 信息叠加，叠加的信息至少包括日期、时间（精 确到秒）、监控点名称、设备编号等信息。

（11）通过车辆图像记录（扩展功能）

应能清晰记录通过车辆的图片，捕获率应不小于 95%。

（12）逆行记录（扩展功能）

应能清晰记录逆行车辆的图片，图片应符合 GA/T 832 的要求，捕获率应不小于 80%,记录有效率 应不小于 80%。

（13）不按所需行进方向驶入导向车道记录（扩展功能）

应能清晰记录不按所需行进方向驶入导向车道的图片，图片应符合 GA/T 832 的要求，捕获率应不 小于 80%,记录有效率应不小于 80%。

（14）不按规定车道行驶记录（扩展功能）

应能清晰记录不按规定车道行驶车辆的图片，图片应符合 GA/T 832 的要求，捕获率应不 小于 80%, 记录有效率应不小于 80%。

（15）车流量记录（扩展功能）

应能准确记录车流量，信息应符合 GA/T 920 的要求，检测精度应不小于 90%。

5.11.7通信系统

通信系统的功能主要是为外场设备和控制中心之间提供实时、准确、可靠、安全、灵活的信息沟通通道。中心与外场设备之间主要存在数据和视频两类信息的通信问题，所以在本工程中需要考虑数据和视频信息的接入。

本工程网络传输系统主要由前端局域网、接入线路和中心网络三部分组成。前端局域网主要用于汇聚前端各种网络设备，接入线路连接路口局域网和中心网络（传输带宽不小于 100M），中心网络采用“汇聚-核心”的网络架构（用于连接路口局域网的带宽不小于 100M，用于中心网络交换的带宽不小于 1000M）。路口汇聚交换机为每个路口配置 1 台，路口接入交换机为每个方向 1 台。

5.11.8供配电系统设计

根据本工程外场监控设施的重要性，其用电负荷等级定为三级负荷。

根据监控设备的布设及用电负荷，采用直接从附近箱式变电站取一路低压~380/220V 电源，作为附近监控系统设备用电的电源，以放射供电方式，向各监控设施进行供电。

5.11.9防雷与接地

（1）防雷保护

电气设备防雷保护分为直接雷击防护和感应电涌保护两大部分。

直接雷防护：本项目直击雷防护主要针对对外场门架遥控外场摄像机等小范围的物体，可选用常规的 Φ50 圆钢制作避雷针。

感应雷防护分为电源防雷和信号防雷。电源防雷：为提高弱电设备供电电源质量,防止电源过电压对弱电设备的损害,在外场设备电源出线端设三相电源防雷器作为第一级防护,出线端设置单相电源防雷器作为第二级防护。信号防雷：为防止雷电通过外场金属信号线传入两端弱电设备,在车辆检测器、遥控摄像机、视频抓拍系统设备的金属信号线两端均设置了信号传输电平和速率相适应的信号防雷器。

（2）接地保护

对所有外场设备做保护接地，摄像机要做防雷接地，防雷接地电阻须小于 10 欧姆，保护接地小于 4 欧姆。当保护接地与防雷接地共用接地体时，接地电阻不大于 1 欧姆。

监控设备的供电电缆应做屏蔽接地，防雷接地。一般可在外场设备处将铠装层接地；电力电缆及通信电缆从室外进入设备或机房处应采取防浪涌的保护措施，其避雷装置、过电压吸收装置等都要可靠接地。

其他要求按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010,《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008,《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008,《民用闭路电视系统工程技术规范》GB50198-2011 等执行。

5.12 道路景观工程

5.12.1工程概况

项目位于广东省珠海市高栏港片区，共有 12 条道路景观绿化设计，分别为平湾二路（中）、石化五路、石化六路、石化七路、石湾二路、平湾二路（南）、平湾三路、平湾五路、平湾六

路、平湾七路、宝莫项目配套路及利安路。

5.12.2设计策略

- （1）准确的风格定位，加强落实性；
- （2）丰富的植物景观，应用多样性；
- （3）因地的土壤改良，提高适宜性；
- （4）重点的造价分配，加大合理性；
- （5）完善的施工过程，确保优质性。

5.12.3设计原则

城市道路绿化是城市园林绿地系统的重要组成部分，本次种植设计遵循“一路一树、一路一景”具有识别性的原则，选择适应石化区环境条件、生长稳定、抗污染、吸废气、耐性强、耐贫瘠的乡土植物；植物配置形式以简洁、大气为主，注重整体的景观效果；绿化景观视觉效果要有通透感，注重整体性。

- （1）贯彻以乔木为主体，植物群落配置、生物多样性的思想，在有限的绿化空间，最大限度的增加绿量，发挥最大的生态效应；
- （2）充分挖掘植物本身形态、色彩和季相变化的自然美，定位景观风格，让绿化特征成为道路特征，成为一种“标识”性的语言；
- （3）绿化设计要体现四季有景，同时要考虑景观群落的稳定性与低养护成本和简单易行的养护技术；
- （4）针对地域特点，植物选择上以乡土树种及耐盐碱树种为主，同时搭配优良的新优品种，既体现该地域的绿化景观特色，又丰富了植物品种。

5.12.4设计理念

以生态理论为指导，以“一路一树、一路一景”为理念，结合城市特色和区域内各道路的功能定位，在满足行车安全的条件下，因地制宜选择植物品种，发挥最大生态效应，营造富有特色和人性化的景观道路。

5.12.5设计目标

- （1）促进珠海市高栏港片区未来可持续发展，以工业区来定位、创造舒适宜人道路景观；
- （2）完善景观系统管理体系，提升整体公共空间形象，实现新的跨越式发展。

5.12.6设计详述

（1）石化七路

1）道路定位

道路位于石化区，定位为支路，通过选用冠大荫浓、姿态自然优雅的行道树，营造一条营造一条热烈简洁的林荫景观道路。

2）设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。侧分绿带靠近人行道外侧行道树选用凤凰木，凤凰木树形优美开展、姿态自然优雅，营造热烈简洁的林荫景观道路。

（2）石化六路

1）道路定位

道路位于石化区，定位为支路，无中分绿带，侧分带通过选用抗污染、抗有害气体的植物，营造一条舒适、康体的景观道路。

2）设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。侧分绿带靠近人行道外侧种植香樟，香樟抗污染且易吸收废气。

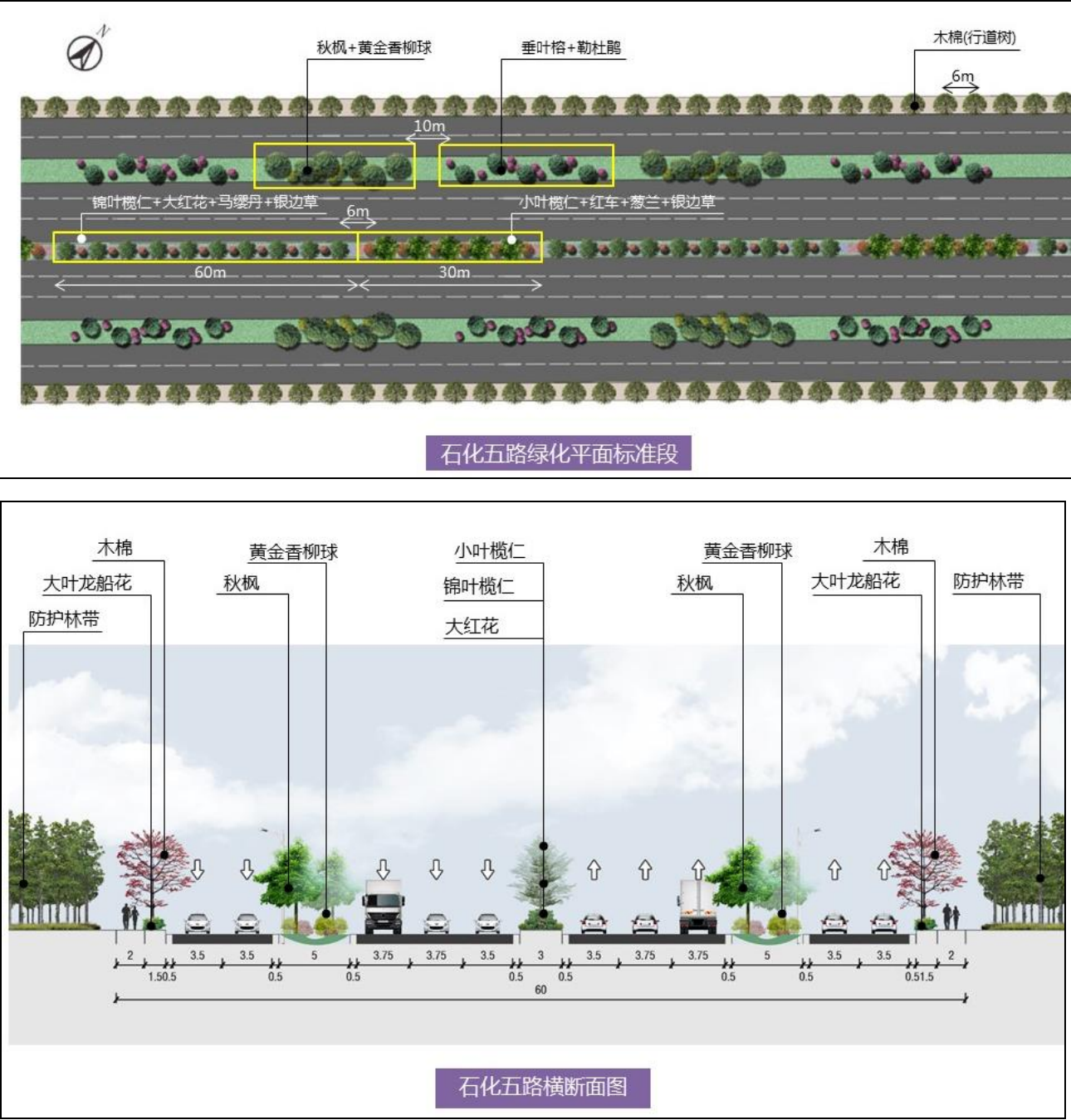
（3）石化五路

1）道路定位

道路位于石化区，定位为主干路，选用树形挺拔、花色艳丽的行道树，营造一条自然生态、层次丰富的海绵式生态道路景观。

2）设计方案

中分绿化带（3m）、侧分带（5m）及树池绿化（1.5mX1.5m）：树池绿化（1.5mX1.5m）行道树选用木棉，木棉树型优美开展，春天时满树红花，花大而美丽；侧分带（5m）分 2 个组团：秋枫+观赏草、垂叶榕+勒杜鹃，组团间间隔 10m；中分带（3m）分大组团：锦叶榄仁+大红花，小组团：小叶榄仁+红车；下层则选用适合下凹式海绵生态的植物品种：水生鸢尾、花叶美人蕉、翠芦莉、肾蕨、紫花马缨丹、芦苇、芒草、狼尾草等营造自然生态、层次丰富的海绵式的生态道路景观。



(4) 平湾二路（南）

1) 道路定位

道路位于石化区，定位为次干路，24 米宽，通过选用抗污染、抗有害气体的植物，营造一条舒适、康体的景观道路。

2) 设计方案

中分绿化带（2m），选用乔木大王椰子，灌木则选用红绒球，大王椰子树干挺拔壮观，

叶片飘逸洒脱，极富滨海特色；人行道宽 2m,不建议设置行道树池，建议在靠人行道外侧种植抗污染栾树，下层种植大叶龙船花，营造干净、整洁的道路景观。

（5）石湾二路

1) 道路定位

道路位于石化区，18 米宽，通过选用抗污染、抗有害气体的植物，营造一条舒适、康体的景观道路。

2) 设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。靠近道路侧行道树选用非洲桃花心木，非洲桃花心木抗污染、枝叶浓密，树形优美，营造绿色、舒适的绿荫景观道路。

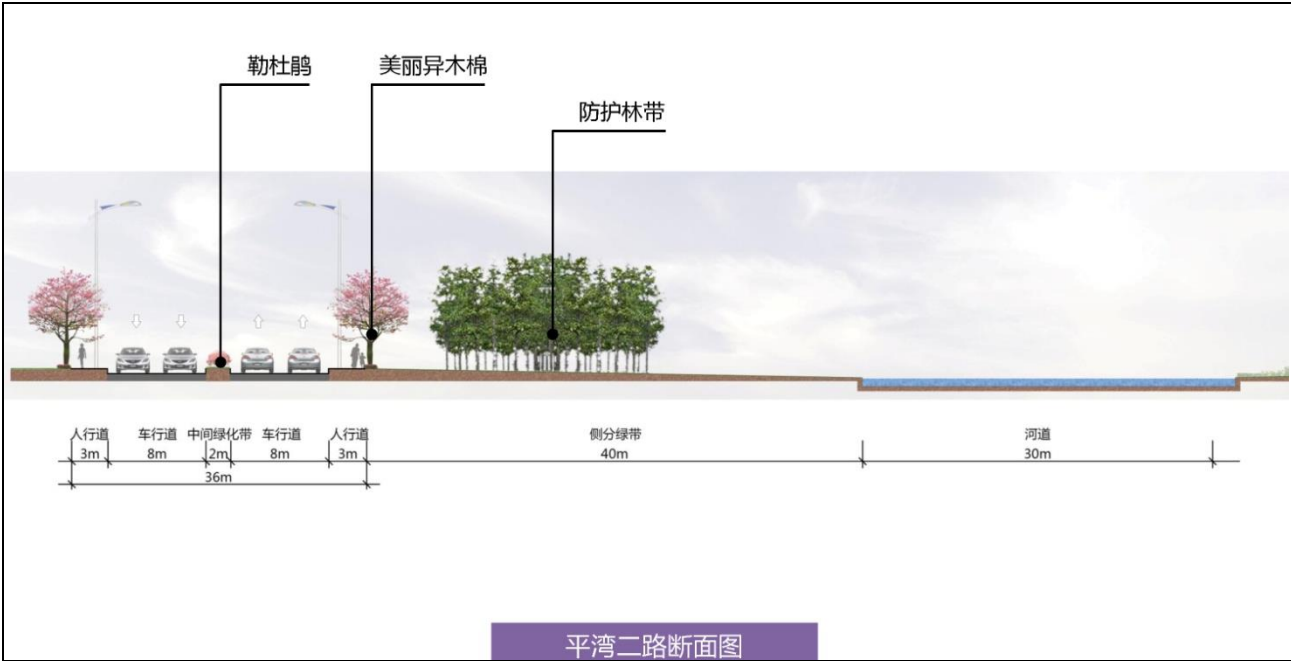
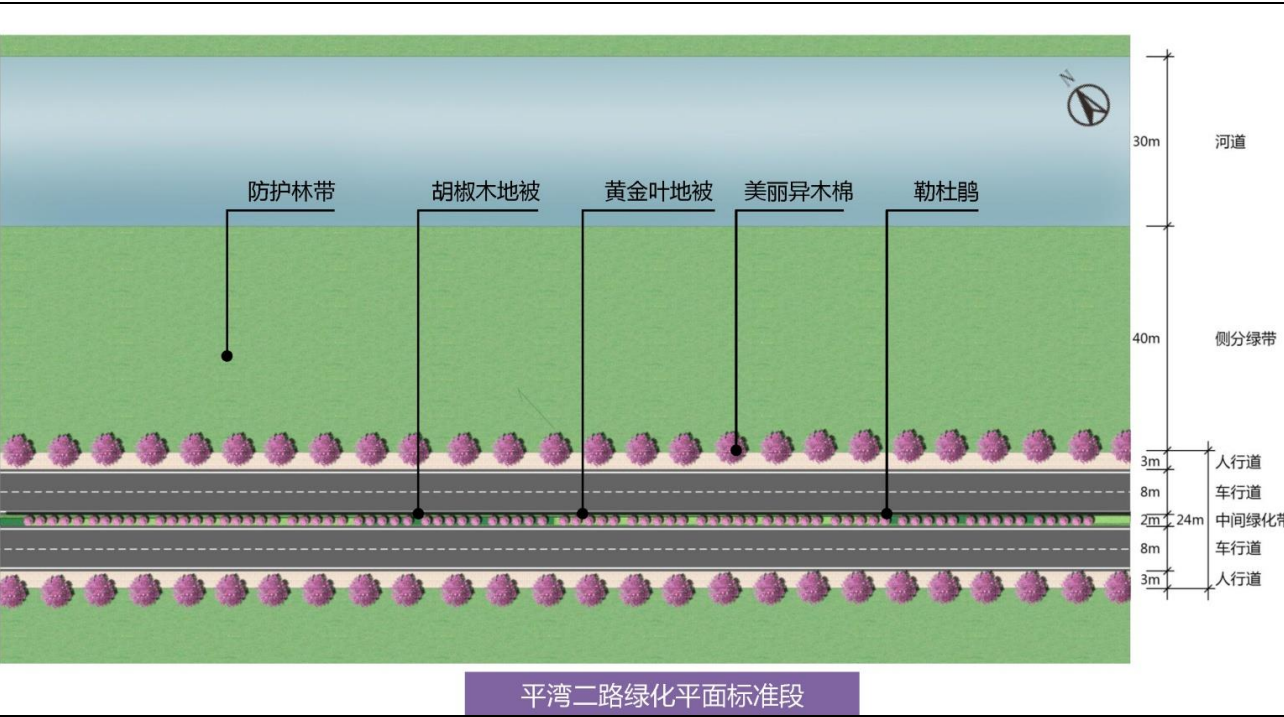
（6）平湾二路（中）

1) 道路定位

平湾二路段道路临河，定位为次干路，共 24 米宽，有中分带，通过选用树形高大雄伟、色彩丰富的行道树，营造一条丰富、多彩的生态滨河景观道路。

2) 设计方案

人行道宽 3m,不建议设置行道树池。靠近道路侧行道树选用美丽异木棉，美丽异木棉树形挺拔，花多浓密，开花期尤为美丽，营造秋末冬初的道路景观；中分带绿带宽 2 米，灌木选用勒杜鹃，下层种植黄金叶和胡椒木地被，每 50 米间隔种植。



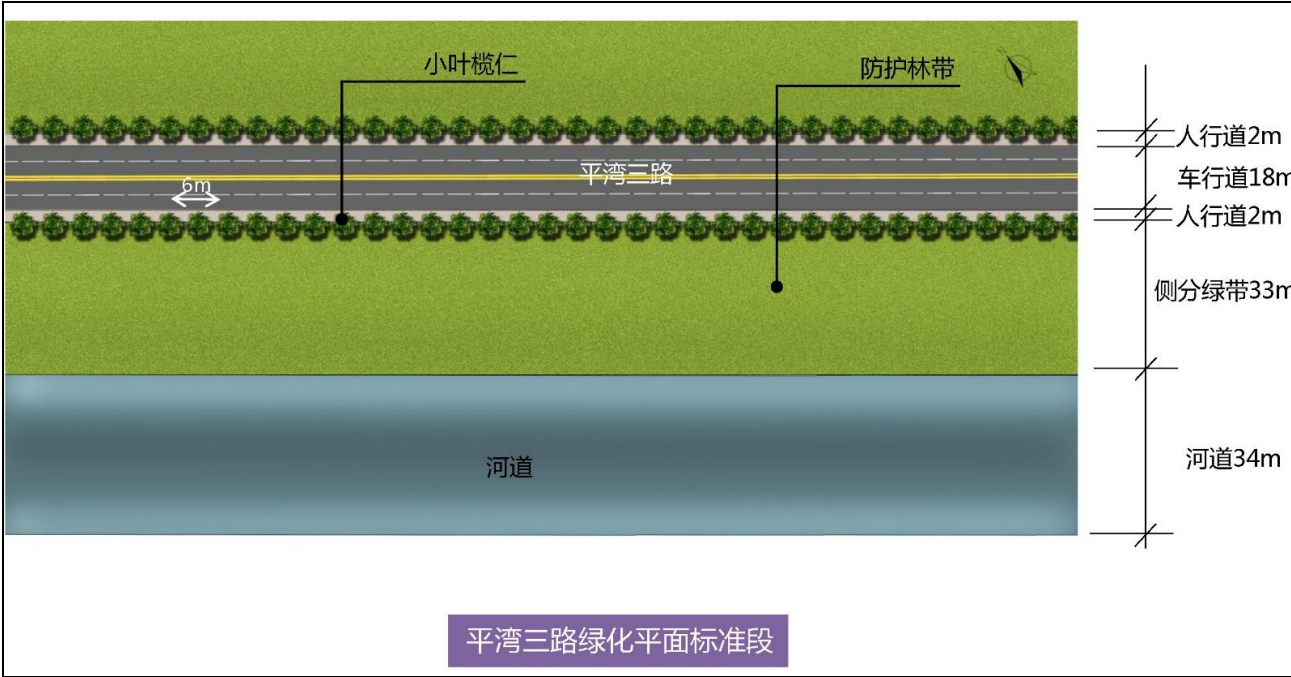
（7）平湾三路

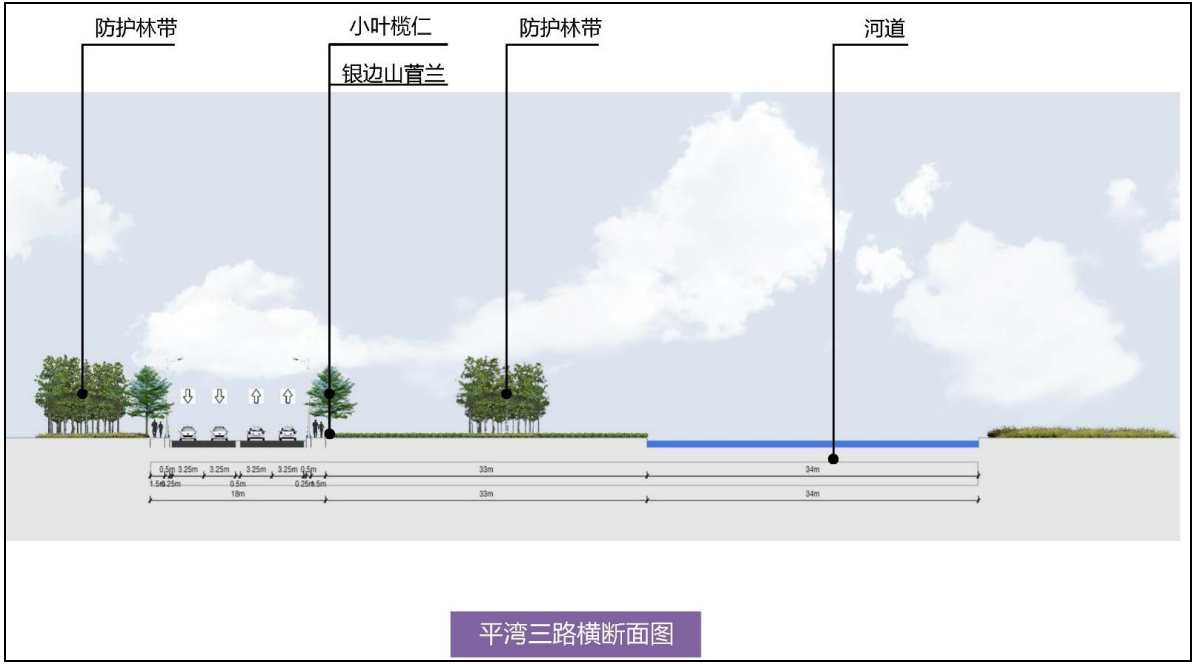
1) 道路定位

道路临河，通过选用树形高大雄伟、色彩丰富的行道树，营造一条丰富、多彩的生态滨河景观道路。

2) 设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。上层植物靠近道路侧种植小叶榄仁，下层植物：银边山菅兰。





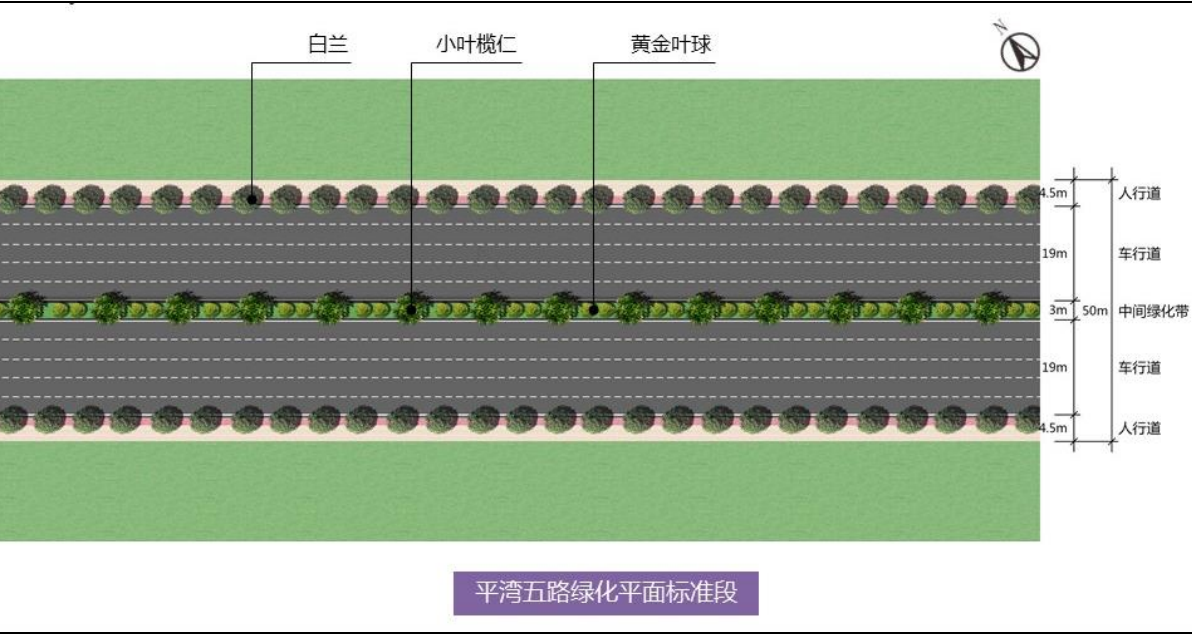
（8）平湾五路

1) 道路定位

定位为主干路，通过选用树形优美、香气浓郁的行道树，营造一条热烈简洁的林荫景观道路。

2) 设计方案

树池绿化（1.5mX1.5m）：行道树选用白兰树，白兰树每到花开时，白花满树，花白如玉，花香似兰，营造芳香四溢的景观效果。中分绿化带（3m）：选用小叶榄仁+黄金榕球，营造简洁大气的道路景观。



（9）平湾六路

1) 道路定位

定位为支路，共 18 米宽，无中分绿带，侧分带通过选用抗污染、抗有害气体的植物，营造一条舒适、康体的景观道路。

2) 设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。侧分绿带靠近人行道外侧种植阴香，阴香抗污染且易吸收废气。

（10）平湾七路

1) 道路定位

定位为支路，共 18 米宽，无中分绿带，侧分带外侧通过选用抗污染、抗有害气体的植物，营造一条舒适、康体的景观道路。

2) 设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。侧分绿带靠近人行道外侧种植扁桃，扁桃树姿优美，枝叶繁茂。

（11）宝莫项目配套路

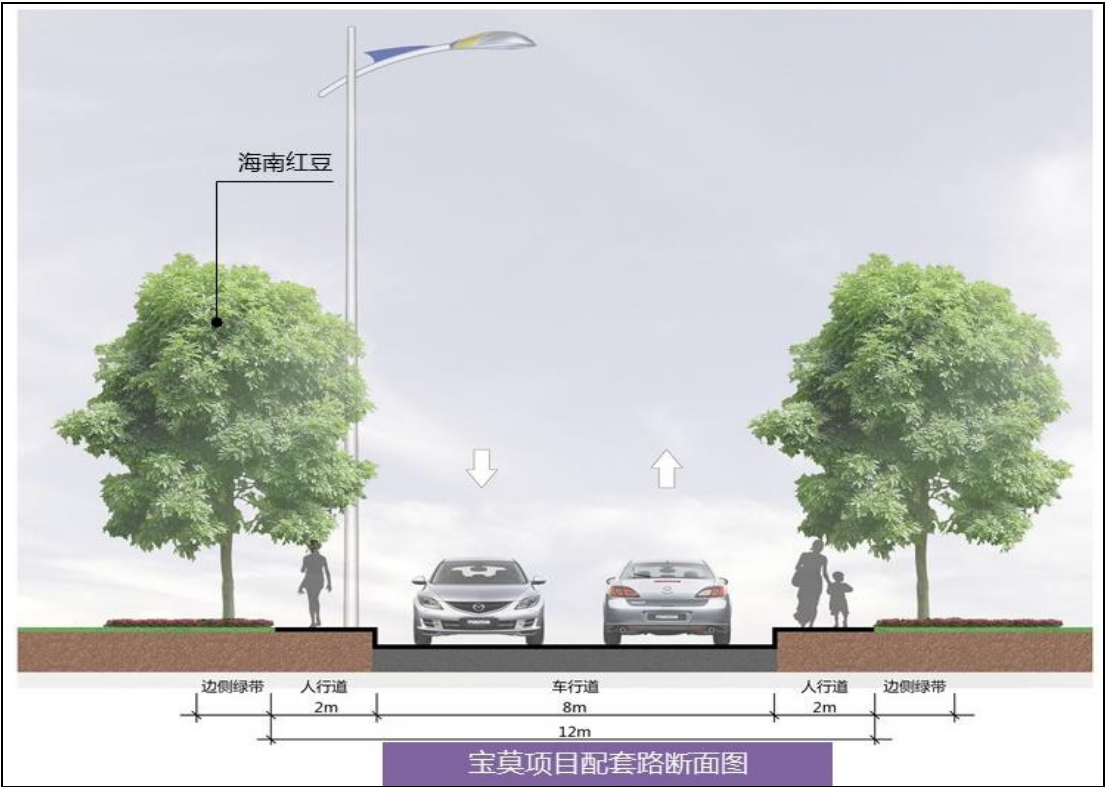
推荐方案：

1) 道路定位

道路定位为支路，共 12 米宽，无中分绿带，侧分带外侧通过选用树形挺拔、冠大荫浓的乔木，营造一条静谧的林荫景观道路。

2) 设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。侧分绿带靠近人行道外侧种植海南红豆，海南红豆树冠圆球形，枝叶繁茂，营造一条静谧的林荫景观道路。



(12) 利安路

推荐方案：

1) 道路定位

道定位为支路，共 18 米宽，无中分绿带，侧分带外侧通过选用树形挺拔、四季常绿的乔木，营造一条花色艳丽的林荫道。

2) 设计方案

人行道宽 2m,不建议设置行道树池。侧分绿带靠近人行道外侧种植火焰木，火焰木四季常绿，花大且红艳。

第六章 环境影响分析及节能评价

6.1 项目周边区域环境特征分析

本项目所在的石油化工区位于高栏港石化区东部沿海的中部，东眺航空港，西连南水作业区港口码头，北靠南水山，南依高栏岛，依山临水，外部自然景观资源丰富。目前，石油化工区处于初步开发建设阶段，场地内部以工业和村庄建筑为主，尚未形成有系统性较强的景观风貌体系。

空气质量情况：石油化工区内空气质量良好，各监测点 NO₂、SO₂、甲醇的小时平均浓度值及日平均浓度值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996)及其修改单中的二级评价标准的要求。各监测点 TSP、PM₁₀ 的日平均浓度值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996)及其修改单中的二级评价标准的要求。各监测点的 TVOC 小时平均浓度值均符合评价标准的要求。硫化氢小时平均浓度值符合评价标准的要求。

水质情况：该海域的水质基本良好，仅有氨氮一项的测定值偏高，超过《海水水质标准》(GB 3097-1997)中的三类标准外，CODMn 部分监测点超过《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准、其他指标均低于二类标准。

声环境现状：声环境质量现状监测与评价表明，项目所在区域声环境质量能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

6.2 建设项目环境影响分析

6.2.1 气污染源分析

项目施工对空气的污染主要是施工扬尘以及施工机械。施工扬尘污染主要来自以下几个方面：

（1）路基开挖、土地平整及路基填筑等施工过程。如遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染。

（2）水泥、砂石、混凝土等建筑材料。如运输、装卸、仓库储存方式不当，可能造成泄漏，产生扬尘和大气污染。

（3）灰土拌和会产生扬尘和粉尘。

（4）施工所需散体建筑材料数量:较大，施工将增加车流量，加之建筑砂石、土、水泥等泄漏会增加路面起尘量。

（5）施工期燃油机械和车辆会产生废气中的主要污染物为总悬浮物微粒、二氧化碳、一氧化碳及氮氧化物等。

（6）施工期间的沥青不是现场制作，而是从沥青加工站购买使用。由于沥青加工站的沥青加工不为本项目的内容，因此对于沥青加工产生的沥青烟和控制排放标准以及环保措施不列入本评价中。

（7）本项目的沥青烟主要来源于施工过程沥青摊铺过程。沥青烟雾中含有 THC、TSP 及苯等有毒有害物质，这些有毒有害物质对操作人员和周围居民的身体健康有一定的影响。

该项目施工过程中对环境空气影响最主要的是粉尘，运期机动车尾气营运期间主要的大气污染源是机动车尾气。

6.2.2 噪音污染源分析

（1）施工期噪音污染源分析

建设施工过程中的噪声源主要是各种工程施工机械、沥青搅拌机及混凝土搅拌机等。各种类型工程施工机械产生的噪声声级值一般在 81 至 90dB 之间，而各种搅拌机产生的噪声声级值一般在 84 至 90dB 之间。

（2）营运期噪声源分析

噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶机动车产生的噪声主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等声源组成，其中，发动机噪声是主要的噪声源。

6.2.3 水污染源分析

（1）施工期水污染源分析

施工期间的水污染源主要来自：

1）雨水冲刷施工现场，雨水径流含有大量悬浮固体物，短暂性的影响河水水质；

2）施工区的生活营地污水；

3）施工区生产废水：基坑废水、机械车辆维修冲洗废水和罐车冲洗废水等。施工期主要水污染物为 SS 和石油类。

（2）营运期水污染源分析

在营运期，水污染源主要为路面雨水。路面雨水含有少量石油类、SS 等污染物,在降雨初期污染物浓度较高，雨水经道路两侧的雨水管网收集后排放。

6.3 环境保护措施

6.3.1 大气污染防治及对策

（1）施工期大气污染防治措施及对策

为了减轻施工期对周围环境空气质量的影响，主要是控制和减少施工扬尘的产生及汽车尾气的排放。应对本项目施工期产生的扬尘给予足够的重视，并采取切实可行的措施，使施工场地及运输沿线附近的扬尘污染控制在最低限度。根据建设部《关于有效控制城市扬尘污染的通知》，建设单位在工程预算中应包括用于施工过程扬尘污染控制的专项资金，施工单位要保证此项资金专款专用，并在施工过程落实以下防护措施：

1）文明施工，利用合适的材料，将工地与外界隔绝起来，减轻施工对周围环境的影响，特别是对居民生活的影响，因此建议对施工工地边界，用挡网、围幕布将工地与外界隔绝起来，既可减轻对周围人群正常生活的影响又可防止坠物伤人事故的发生，利于管理。

2）对施工场地应经常洒水，以防止扬尘。开挖、钻孔和拆迁过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

3）对可能产生扬尘的废物应采用围隔堆放的方法进行处理。加强回填土方堆放场的管理，要采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

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

5）运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等搅带泥土散落路面。

6）对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

7）施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

8）材料仓库和临时材料堆放应防止物料散漏污染。仓库四周应有疏水沟系,防止雨水浸湿，水流引起物料流失。

9）粉尘、扬尘、燃油产生的污染物对人体健康有害，对受影响的施工人员应做好劳动保护。

10）建筑工地主要道路应该硬化并保持清洁，出口处应该设置冲洗设施，运输车辆驶出

现场前应将槽帮和车轮冲洗干净，严禁带尘带土出场；施工过程应设置密目网，防止和减少物料、渣土和垃圾外溢；物料和垃圾应密闭运输，严禁凌空抛撒、野蛮装卸；施工土方和水泥、石灰等易产生扬尘污染的料堆应严密遮盖或在库房内存放；工地应设立临时密闭式垃圾堆，堆放不能及时清运的垃圾、渣土；一次性浇注混凝土量在 30 立方 m 以上的工程应使用预拌混凝土，现场搅拌砂浆应当使用散装水泥，现场搅拌设备应采取有效防尘措施。

11）施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面原状及植被。

（2）营运期大气污染防治对策

控制机动车尾气污染牵涉的问题很多，一个单独的项目是无法控制机动车尾气污染的，这要靠全社会的经济和技术上的进步才能达到。

环境空气质量影响预测表明，本项目建成投入营运后，虽然路面上行驶机动车排放尾气污染物将对路两侧的环境空气质量影响较小，但路面扬尘可能对周围环境空气质量造成影响。因此，有必要采取措施对本项目营运期可能产生的环境空气污染进行防治，具体来讲可以采取以下措施：

1）加强道路管理及路面养护，保持道路良好的运营状态，减少车辆尾气的排放。切实避免由于与其它相联的网络、立交、匝道不通畅造成行车速度下降，尾气污染物排放增加而污染大气环境。

2）严格执行国家制定的尾气排放标准，加强车管执法力度，以减少尾气污染物排放。

3）加强道路绿化，利用植物对尾气的净化作用减少机动车尾气污染。

6.3.2 噪声的防治及对策

（1）施工期噪声污染防治措施对策

1）在施工安排、运输方案、场地布局等方面考虑减少施工对周围居民生活的影响，兼顾敏感区在敏感时刻的声环境要求，合理安排作业时间。超标严重的施工场地应有必要的噪声控制措施，如将高噪声的设备尽量远离敏感区等。对距居民区 150m 以内的施工现场，噪声大的施工机械应在夜间(22:00～06:00)应停止施工。

2）应规定建材运输车辆途径村庄时应减速，慢行禁鸣喇叭。

3）施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，如工地用的发电机要采取隔声和消声处理。选用低噪声设备，可从根本上降低声强，低噪型运载车在行驶中的噪声声级比同类水平其它车辆约降低 10～15dB(A),不同型号压路机噪声声级可相差 5dB(A)。要合理安排设

备位置。

4) 针对筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。可采取合理安排施工工序等措施加以缓解。如噪声源强大的作业可放在昼间（06:00~22:00)进行

5) 考虑到土建工程的施工期较长，施工安排应尽量减少施工对居民的影响，合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业区应远离报告中所提的敏感点，并对设备定期保养，严格操作规范，须采取临时的隔声围护结构或吸声的隔声屏障，也可考虑在靠近敏感点一侧建临时工房以代替隔声墙作用，减轻噪声影响；土方工程则应尽量采取多台设备同时作业，缩短影响时间。

6) 施工运输车辆进出场地应安排在远离声敏感点一侧。

（2）营运期噪声污染防治措施

- 1) 控制道路沿线建设。
- 2) 注意路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。
- 3) 在建筑物与道路之间种植树林，保护环境。

6.3.3 水污染的防治及对策

（1）施工期水污染防治措施及对策

1) 工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

2) 建议施工人员的生活区租用当地民房。

3) 施工营地必须设置垃圾箱和卫生处理设施，并定期清运集中处置。

4) 施工机械严格检查，防止油料泄漏。机械维修过程中产生的少量残油全部分类回收并储存，施工结束后可集中出售给有关废油回收企业。

5) 机械车辆清洗产生的废水中采取沉淀池和油水分离系统进行处理。处理过的生产废水含油量在 5mg/L 以下达标排放。

6) 砂石料冲洗废水。其悬浮物含量:大，需建沉降地，悬浮物进行沉淀后排放。部分废水澄清后可用建筑工地洒水防尘。

7) 施工物料堆场应远离地表水体，不得堆置在水体岸边 200m 工范围内，并设置在径流不易冲刷处，粉状物料堆场应配有草包蓬布等遮盖物并在周围挖设明沟防止径流冲刷。

8) 加强对施工机械的管理。防止机械跑、冒、滴、漏，防止油料进入河流中引起水污染。

9) 施工场地废水应沉淀隔油隔渣处理达 DB44/26-2001 第二时段一级标准后排入深涌。

严禁污水直接进入深涌。

10) 施工营地、施工便道设置尽量远离水体和环境敏感点。

（2）营运期水污染防治措施

1) 路面雨水经道路两侧的雨水管网收集后排放。

2) 在本项目路面雨水管排入排洪渠处设雨水管闸，泄漏液体若进入雨水管，则关闭雨水管入排洪渠的闸门，对雨水管中的泄漏液体进行处理，达标后排放。

6.3.4 生态影响减缓措施及对策

（1）保证绿化带宽度，确保道路绿化率达到有关标准要求；

（2）合理配置绿化植物种类

（3）本项目道路绿化规划设计中应重视合理配置绿化树种。乔木具有比灌丛、草坪高得多的“绿量”，乔木的环境生态效应更为明显，因此，建议本项目道路绿化体系以乔木树种为主体，以本土绿化植物为骨干，灌丛、草坪相结合，观花、观叶、观果植物相结合，建设高生态功能的道路绿化体系；

（4）临时施工用地上和永久占用土地上的表土，是富含营养物质的，在开工时，应把表土清理集中堆放，工程完工后，再将表土回填到复绿的区域内；

（5）精心组织施工，创文明工地。

6.3.5 水土保持措施

本项目应高度重视水土保持工作，减缓水土流失量。建议采取如下水土保持措施，防治水土流失：

（1）施工期间的临时用地应及时恢复原状，并建设好排水设施，做好绿化的复绿工作，避免水土流失。

（2）合理规划施工进度

4 至 9 月份为雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应与气象部门密切联系，及时掌握热带风暴和暴雨等灾害性天气情况，事先掌握施工路段区域降雨的时间和特点，合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将填铺的松土压实，用沙袋、废纸皮、稻草或草席等遮盖坡面进行临时应急防护，减缓暴雨对坡面的冲刷。

（3）路面土方工程和路面排水工程同步进行

实际施工中要充分考虑本地一次降雨量大的气候特点，结合道路沿线的具体情况，落实

路面排水工程措施。在进行土方工程的同时，对于路面的排水工程，争取同步进行，避免雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而引起水土流失。

（4）沉沙池的建设和管理

施工中须进行沉沙池的建设，施工排水和路面径流经沉沙池沉淀泥沙后才能排出，避免泥沙直接进入水体；注意沉沙池中泥沙量的增加，及时清理，防止泥沙溢出进入水体。

（5）严格按边坡防护规范施工

工程设计对填方、挖方路段均有相应的边坡防护规范，严格按设计施工，既可稳定边坡，保证公路安全；又可有效的防止水土流失。

（6）绿化工程和道路同期投入使用

道路建成后，尽早在绿化带进行绿化工程，绿化工程和道路应同期投入使用，避免绿化带土壤的流失。

6.4 节能评价

6.4.1 节能评价概述

按照国家发展与改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787 号)的规定，在项目项目建议书中必须包括节能分析篇。主要内容有：项目应遵循的合理用能标准及节能设计规范；建设项目能源消耗种类和数量分析；项目所在地能源供应状况分析；能耗指标；节能措施和节能效果分析。根据《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》（国办发〔2007〕64 号），各类投资项目开工建设前必须按照规定完成项目节能评估和审查。城市道路运输节能是指在完成相同运输生产任务的前提下，通过采取一定的措施，使能源的消耗量减少，其实质是提高能源利用效率。主要包括以下内容：

（1）道路建设期间的节能

道路建设期间的能源消耗是一次性投入，主要是人力、物力的大量投入，虽然存在着对能源的直接消耗，但其比例相对较小，节能潜力不大。建设时要考虑从综合运输的角度，规划合理的路网，切实减少旅客和货物中转次数，努力实现多种运输方式的“无缝衔接”。

（2）道路使用期间的节能

道路使用期间的能源消耗是一种长期的连续投入，主要体现在运输过程中各种道路运输工具的能耗。随着城市道路交通的日益发展，汽车的燃油消耗愈来愈大，因此在项目建设过程中采取措施节约运输燃油对社会经济发展具有重要意义。同时，通过大力推进节能科技进步，研究推广应用道路养护技术及道路沿线设施太阳能综合利用技术、废旧轮胎翻新利用等

节能技术，提高能源利用效率。

6.4.2 节能评价依据

节能分析评价主要依据及规范有：

- （1）《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》（国办发[2007]64 号）；
- （2）《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787 号）；
- （3）《关于交通行业全面贯彻落实国务院关于加强节能工作的决定的指导意见》（交体法发 [2006]592 号）；
- （4）《中国节能技术政策大纲》（2006 年）；
- （5）《中华人民共和国节约能源法》；
- （6）《中华人民共和国可再生能源法（修正案）》。

6.4.3 能耗影响因素分析

影响道路运输燃油消耗的因素很多，但主要有以下两类。

（1）车辆本身的燃油经济性

这是车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已有定值，不是项目节能评价所关注的重点。

（2）车辆的行驶状态

这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能。可包括为以下方面：道路条件，包括几何特征（纵坡、曲率和路面宽度等）和路面特性（平整度等）；车辆特性，包括物理特性和行驶特征（发动机功率、转速和车辆重量等）；交通状况，如流量、交通组成、行人流量和非机动车流量等；地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量与道路交通条件密切相关。车辆的运行过程通常由起步、换挡、加速、减速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件（路面平整度、路面宽度、平纵线形等）和良好的交通状况（快慢车分道行驶、无非机动车、横向干扰较小等）时，车辆运行状态稳定，其耗油量相对较小；而当道路、交通状况恶劣时，车辆行驶中加减次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于稳定行驶时增加很多，尤其是当停车次数增加，起动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的数倍。

1）道路条件对燃油消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况、侧向净空和道路

横坡等所决定,此外燃油消耗也通过车速而受道路几何条件的间接影响。

研究表明当路线纵坡较小时（-3%~+3%）,行车速度主要随平曲线形曲率的增加而降低，并当平曲线半径 R~400m 时车辆行驶速度才明显降低。

道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要影响因素为路面平整度，在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节约燃油 30%~40%,因为非高级路面要克服较大滚动阻力。

2）交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要是指道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等。在这些方面，高速公路的耗油节约明显优于其他等级公路。研究经验表明，燃油消耗是车速的函数，而车辆的实际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集中体现。在高速公路上行驶的车辆，由于有良好的交通状况，其车辆油耗主要取决于道路行驶质量和驾驶技术等因素；在二级及二级以下等级公路上行驶，由于交通状况极其复杂，非机动车和行人及横向干扰很大，致使车辆频繁地加速、减速和停车燃油消耗比高速公路大很多。研究表明，汽车每次停车起动的燃油消耗相当于汽车多跑 180m 左右。通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，主要是由汽车以低速行驶时，节气门开度小，曲轴转速高，发动机在非经济工况下工作。

根据在高速路面条件下研究得到的“基本燃料消耗指数”，结合我国的代表车种与燃料消耗率的关系，得出不同车种、不同车速在高级、次高级路面下的燃料消耗率见下表。

平均速度 /km.h-1	小客车		大客车		中小货车		大货车	
	燃料消耗率 /L.km-1	指数	燃料消耗率 /L.km-1	指数	燃料消耗率 /L.km-1	指数	燃料消耗率/L.km-1	指数
5	0.2083	292	0.7143	32	0.365	300	0.7692	331
10	0.166	233	0.5556	256	0.2841	234	0.5882	253
15	0.1389	195	0.4545	209	0.2326	11	0.4762	205
20	0.119	167	0.3846	177	0.198	63	0.4	172
25	0.1064	149	0.3333	153	0.1761	145	0.3448	148
30	0.0962	135	0.2941	135	0.158	131	0.3125	134

35	0.0885	124	0.2703	124	0.146	120	0.2778	119
40	0.0833	117	0.25	115	0.1361	112	0.2632	113
45	0.0787	110	0.2381	110	0.128	105	0.2439	105
50	0.0758	106	0.2273	105	0.123	101	0.2381	102
55	0.0735	103	0.2222	102	0.1215	100	0.2326	100
60	0.0719	101	0.2174	100	0.122	100	0.2353	101
65	0.0714	100	0.2222	102	0.1245	102	0.2381	102
70	0.0719	101	0.2366	109	0.128	105	0.2439	105
75	0.0725	102	0.2439	112	0.1335	110	0.2564	110
80	0.0741	105	0.2632	121	0.1391	115	0.2778	119
85	0.0758	106	0.2857	131	0.1451	119	0.2992	129

6.4.4 项目建成后的节能效果分析

（1）节能计算的内容与方法

1) 计算的内容

本项目不考虑道路建设期的节能，仅考虑在道路营运期间的节能情况，计算评价期采用项目设计年限，即主干路通车后 20 年，次干路、支路通 15 年。本项目处于滨海地区，纵坡较小，全部为高级路面铺装。

在新老路的交通条件中，对燃油消耗影响较大的有老路的行驶车速较低及横向干扰导致汽车的加速、减速和停车所带来的燃油消耗的增大。横向干扰通常难以定量确定，但其已反映在道路平均行驶车速之中，因此，本次节能计算仅计算因行驶车速不同所带来的燃油节约。

2) 计算方法

项目建成后的油耗节约效益的计算采用"有无对比 M 的分析方法，无此项目时的汽车燃油消耗与建设本项目后新老路汽油燃油消耗之差额即为油耗节约量。新建项目的燃油节约主要包括以下方面。

燃油节约量计算公式为：

$$B_f = \sum (Q_{wi} \times F_{wi} \times L' - Q_{yi} \times F_{yi} \times L) \times 365$$

式中：

Bf——燃油消耗节约效益（升）

Qwi——“无项目情况”下，原有项目分车型交通量(绝对数，辆/日)；

Qyi——“有项目情况”下，拟建项目分车型交通量(绝对数，辆/日)；

Fwi——“无项目情况”下，原有项目分车型燃油消耗量(升/车公里)；

Fyi——“有项目情况”下，拟建项目分车型燃油消耗量(升/车公里)；

L’——原有相关道路里程（公里）；

L——拟建项目的里程（公里）。

（2）节能计算结果与评价

从燃油的节约来看，通过本工程的建设，使路况得到改善，汽车得以在较为经济的运行速度范围内行驶，从而使燃油得到节约。经分析各年度、分车型的燃油节约量，到本项目评价期末，本项目运营期内节约燃油消耗量为 78280915.7 kg，折标准煤系数为 1.4714 千克标准煤/千克，折算为标准煤量为 115182.54 吨标准煤。

从电能的节约来看，通过节能措施，可实现约 30％节能。节能措施主要包括：

1）道路照明采用智能照明、调控装置，进行半夜灯控制。

2）采用高光效、节能型灯具，同时按《城市道路照明设计标准》要求的功率密度限值进行控制。

从燃油和电能两项主要节能方面的量化考核，可以看出通过本项目的建设大大节约了燃油能源和电力能源，取得一定的经济效益和社会效益。节约了能源，提高了能源的利用效率。

6.5 道路施工和运营期间节水、节电、节约用地、节约燃油等措施

根据《中国节能技术政策大纲》的要求，优化路网结构，构建公路大通道，提高能源利用效率。本项目的建设，对于公路与城市道路网络的完善、区域经济发展和城市便捷联系具有重要意义。从节能的角度，符合构建节能型产业体系，推动产业结构优化升级，促进经济增长由主要依靠工业带动和数量扩张带动，向三次产业协同带动和优化升级带动转变，立足节能源推动发展等要求。

（1）提高汽车的技术、经济性能开发、推广汽油发动机直接喷射、多气阀电喷、稀薄燃烧、提高压缩比、发动机增压等先进技术；开发柴油发动机轿车；开发、推广混合动力汽车；研发自重轻、载重量大的运输设备。

（2）发展使用节能型汽车鼓励发展节能型轿车；加快轻型汽车的柴油化进程，发展使用柴油的汽车、专用车、厢式车和重型汽车，提高柴油车在运营车中的比重;提高专用车、厢式

车和重型汽车列车在载货车中的比重。重点发展适合高速公路、千线公路的大吨位多轴重型汽车列车、短途集散用小型货运汽车和适合农村道路的客车。

（3）研究、推广现代化物流技术建设一批客货运输综合枢纽，形成布局合理,大、中、小配套的道路客、货运站体系；建立以主枢纽为货运节点的道路货运信息服务系统，为我国道路货运中小型企业提供社会化的货物配载、交易及其他的信息服务；引导道路运输扩展仓储、配送等运输功能和服务范围；引导运输企业向规模化方向发展，推广甩挂运输、拖挂运输技术。加强对运输车辆的组织和现代化管理，制定运行油耗标准和载荷限量，提高车辆实载率和能源利用率。

（4）完善城市交通体系，调整交通结构，优化交通流优先发展公共交通、轨道交通和其它节能型交通运输方式。提高公共交通的运输效率。逐步确立公共交通在城市交通中的主体地位，特大城市形成以大运量和快速交通为骨干，常规公共汽(电)车为主体，出租汽车等其他公共交通方式为补充的城市交通体系。大中城市基本形成以公共汽（电）车为主体，出租车为补充的城市公共交通体系。

（5）发展公交优先和交通智能管理技术开辟城市公共交通车辆专用或优先行使通道，建立公共交通信号优先系统。建立智能交通综合调度系统，信号灯自适应系统，紧急情况处理系统等智能交通体系。

（6）加快国家高速公路网的建设，增加高等级和等级公路比重按交通量大小进行公路技术改造，逐步提高我国公路网的路面技术等级，提高路面铺装率，以减少车辆行驶阻力。建立整治超载超限的长效机制，杜绝超载车辆对公路的损害。推广道路沥青路面材料再生技术和乳化沥青铺路技术。

（7）统筹考虑路车关系，促进汽车运输节能研究路网布局、路面等级、交通标志设置等与汽车行驶油耗的关系，制定公路工程节能设计及道路节能评价等规范标准，保障道路项目建设节能。完善评价标准，加强监测和评价能力建设。

（8）研究、完善汽车技术状况检查方法及实施车辆检测维护（工/M)制度，推广确有效果的汽车节能新工艺、新材料、新技术、新产品。

（9）推广汽车替代燃料技术，因地制宜推广汽车利用天然气、醇类燃料、合成燃料和生物柴油等替代燃料技术，开发研究电动汽车、氢气汽车等新型动力。

（10）加强汽车驾驶员节能驾驶操作培训，推广汽车节能驾驶操作技术，增强驾驶员的节能意识，全面提高驾驶技术水平。

（11）推广使用科学的节能照明控制技术。道路照明、建筑物泛光照明和区域场所照明，要采用金属卤化物灯和高压钠灯等节能型电光源。发展城市景观照明中的半导体照明（LED）工程技术。杜绝长明灯等浪费现象

（12）注重路线平、纵线型和路线方案的优化，避免大起大落的锯齿型纵坡，尽量缩短线路长度，节省能源。

（13）加强道路科学管理，合理布置收费站，减少车辆阻塞。

（14）选择能耗低、耐久性、强度高的建筑材料，在施工中采用先进的节能机械设备，以节约能耗。

6.5.1 工期间的节能措施

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

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

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

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

（5）利用场地自然条件，合理设计生产、生活及办公临时设施的外形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。临时设施宜采用节能材料,墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调设备的使用时间及耗能量，在其外墙窗设遮阳设施。合理配置空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

（6）临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临时用电线路合理设计、布置，临时用电

设备宜采用自动控制装置，采用声控、光控等照明灯具。照明设计以满足最低照度为原则。

6.5.2 重点耗能设备用节能管理

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

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

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

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

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

（6）重点耗能设备的节能技术改造必须通过有关节能技术部门的节能技术检测、鉴定，并提出报告，能耗指标达到规定要求的，方可用于施工。

6.5.3 运营期间的节能措施

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

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

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

第七章 投资估算与资金筹措

7.1 编制依据

- (1) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500—2013);
- (2) 广东省建设厅颁发的 2010 年《广东省市政工程综合定额》;
- (3) 广东省市政工程计价办法[2010 年];
- (4) 珠海市 2018 年 2 月份工程造价信息, 信息价中没有的材料价格按本地市场价格综合计取;
- (5) 《市政工程投资估算编制办法》【2007 年】;
- (6) 本工程设计图纸及主要工程数量。

7.2 其他说明

- (1) 建设单位管理费按照财政部《关于印发<基本建设财务管理规定>的通知》(财建〔2016〕504 号文) 的相关规定计列。
- (2) 工程监理费按照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格[2007]670 号) 的相关规定计列。
- (3) 项目建议书的编制和评估费用按照国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》(计价格〔1999〕1283 号) 以及广东省物价局、广东省计划委员会《转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》(粤价〔2000〕8 号) 的相关规定计列。
- (4) 可行性研究报告的编制和评估费用按照国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》(计价格〔1999〕1283 号) 以及广东省物价局、广东省计划委员会《转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》(粤价〔2000〕8 号) 的相关规定计列。
- (5) 工程勘察费根据《市政工程投资估算编制办法》【2007 年】的规定按第一部分工程费用的 0.8%计算。
- (6) 设计费根据国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本) 的相关规定计取。
- (7) 环境影响咨询服务费中的环境影响报告书的编制和评估费用按照国家计委《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(计价格[2002]125 号)、发改价格【2011】534《关于

降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》的相关规定计列。

(8) 场地准备费及临时设施费根据《市政工程投资估算编制办法》【2007 年】的规定按第一部分工程费用的 1%计算。

(9) 工程保险费根据《市政工程投资估算编制办法》【2007 年】的规定按第一部分工程费用的 0.3%计算。

(10) 施工图审查费根据广东省建设厅《关于执行建筑工程施工图技术审查中介服务收费标准的通知》(粤建设函[2004]353 号)、发改价格【2011】534《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》的规定按勘察费和设计费之和的 6.5%计列。

(11) 工程基本预备费按照建筑安装工程费用与工程建设其他费用之和的 10%计列。

7.3 投资估算

本工程建设项目总投资为 166877.18 万元, 其中建筑安装工程费用为 136808.68 万元, 其他费为 14897.85 万元, 预备费为 15170.65 万元。

7.4 资金筹措

本项目总投资 166877.18 万元, 由企业自筹。估算表如下:

名称: 高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
一	工程费用				136808.68	
A	石化七路				5150.67	
1	软基工程				2139.05	
2	道路工程				877.71	
3	交通工程				39.84	
4	绿化工程				123.85	
5	电力、通信工程				459.81	
6	监控工程				85.24	
7	照明工程				179.86	

名称：高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察设计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
8	排水工程				570.11	
9	边坡				675.21	
B	石化六路				11527.16	
1	软基工程				5498.24	
2	道路工程				1244.13	
3	交通工程				59.40	
4	绿化工程				125.82	
5	电力、通信工程				674.39	
6	监控工程				42.62	
7	照明工程				387.71	
8	排水工程				3494.85	
C	石化五路				49290.84	
1	软基工程				23409.39	
2	道路工程				8429.72	
3	交通工程				341.75	
4	桥梁工程				1560.00	
5	绿化工程				1872.51	
6	电力、通信工程				2121.90	
7	监控工程				170.47	
8	照明工程				1100.73	
8	排水工程				10284.37	
D	平湾二路南				8218.26	
1	软基工程				3781.89	
2	道路工程				1151.64	

名称：高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察设计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
3	交通工程				63.25	
4	绿化工程				231.80	
5	电力、通信工程				397.86	
6	监控工程				42.62	
7	照明工程				331.83	
8	排水工程				2217.37	
E	石湾二路				1359.16	
1	软基工程				555.79	
2	道路工程				284.61	
3	交通工程				14.52	
4	绿化工程				22.68	
5	照明工程				61.21	
6	排水工程				420.35	
F	平湾二路中				10340.56	
1	软基工程				4819.15	
2	道路工程				1476.71	
3	交通工程				35.25	
4	绿化工程				297.23	
5	电力、通信工程				503.95	
6	监控工程				85.24	
7	照明工程				292.64	
8	排水工程				2830.40	
G	平湾三路				7720.34	
1	软基工程				3215.48	

名称：高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察设计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
2	道路工程				859.89	
3	交通工程				52.50	
4	桥梁工程				702.00	
5	绿化工程				296.56	
6	电力、通信工程				822.24	
7	监控工程				85.24	
8	照明工程				551.63	
9	排水工程				1134.81	
H	平湾五路				30311.61	
1	软基工程				14681.76	
2	道路工程				4307.63	
3	交通工程				191.32	
4	桥梁工程				2935.40	
5	绿化工程				488.83	
6	电力、通信工程				950.27	
7	监控工程				170.47	
8	照明工程				700.73	
9	排水工程				5885.19	
I	平湾六路				4284.12	
1	软基工程				1065.06	
2	道路工程				635.47	
3	交通工程				29.28	
4	桥梁工程				760.50	

名称：高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察设计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
5	绿化工程				85.58	
6	电力、通信工程				241.64	
7	监控工程				42.62	
8	照明工程				102.27	
9	排水工程				1321.72	
J	平湾七路				2564.87	
1	软基工程				584.90	
2	道路工程				374.49	
3	交通工程				15.90	
4	桥梁工程				760.50	
5	绿化工程				64.31	
6	电力、通信工程				159.14	
7	监控工程				42.62	
8	照明工程				146.09	
9	排水工程				416.92	
K	宝莫项目配套路				1881.29	
1	软基工程				883.42	
2	道路工程				277.53	
3	交通工程				14.00	
4	绿化工程				67.93	
5	监控工程				42.62	
6	照明工程				77.62	
7	排水工程				518.17	

名称：高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察设计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
L	利安路				4159.79	
1	软基工程				2422.09	
2	道路工程				607.19	
3	交通工程				26.85	
4	绿化工程				84.02	
5	监控工程				85.24	
6	照明工程				165.04	
7	排水工程				769.37	
二	工程建设其他费用				14897.85	
1	征地拆迁费				0.00	
2	建设单位管理费	财建[2016]504 号			1207.51	
3	建设工程监理费	发改价格[2007]670 号			1950.73	
4	编制项目建议书	计价格〔1999〕1283 号			52.52	
5	评估项目建议书	计价格〔1999〕1283 号			10.73	
6	编制可行性研究报告	计价格〔1999〕1283 号			105.04	
7	评估可行性研究报告	计价格〔1999〕1283 号			14.59	
8	工程勘察费	按工程费用的 1.1%计算			1504.90	
9	工程设计费	计价格[2002]10 号			4349.82	
10	编制环境影响报告书（含大纲）				33.35	
11	评估环境影响报告书（含大纲）	发改价格【2011】534			5.87	
12	场地准备及临时设施费	按工程费用的 1.0%计算			1368.09	
13	工程保险费	按工程费用的 0.3%计算			410.43	
14	施工图技术审查费	发改价格【2011】534			380.56	

名称：高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察设计						
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
15	施工阶段全过程造价控制	粤价函[2011]742 号			974.26	
16	检验监测费	按工程费用的 1%计算			1368.09	
17	水土保持方案编制费	深水保【2007】362 号			226.81	
18	水土保持监测费	深水保【2007】362 号			548.83	
19	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	深水保【2007】362 号			114.40	
20	社会稳定风险评估报告编制费	参照沪发改投【2012】130 号			29.18	
21	社会稳定风险评估报告评估费	参照沪发改投【2012】130 号			16.67	
22	节能评估报告表	项目建议书编制费用的 50%			26.26	
23	测量测绘费	国测财字【2002】3 号			49.22	
23.1	用地现状地形图测绘	幅	9	9353.67	8.42	
23.2	管线探测费	km	19.984	1683.23	3.36	
23.3	市政工程放线	点	334	648.58	21.66	
23.4	管线工程竣工验收测量	km	19.984	7896.38	15.78	
24	规划设计方案				80.00	暂估
25	绿色图章方案				30.00	暂估
26	海绵城市方案				40.00	暂估
三	预备费				15170.65	
1	基本预备费	（一+二）*10%			15170.65	
四	建设项目总投资	一+二+三			166877.18	

第八章 国民经济评价

8.1 评价依据和方法

（1）国家发展改革委员会、建设部编制的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）

（2）国家计委计办投资[2002]15 号《投资项目可行性研究指南》（试用版）

项目国民经济评价采用推荐方案，根据“有-无”对比原则进行分析，得出项目经济评价结果，并提出结论性意见。该项目为非收费项目，根据规定只做国民经济评价，不做财务分析。项目交通量取自交通量预测章节，分年投资比例取自投资估算章节。

本工程分年投资比例如下：

年 份	合计	第一年
各年投资比率(%)	100	100
用款额（万元）	166877.18	166877.18

8.2 评价方案设定

项目国民经济评价采用“有此项目”和“无此项目”对比的方法（简称“有无对比法”），从国家角度考察此项目在不同状态下国民经济的费用与效益，“有此项目”是指所研究的路网在项目实施后将要发生的情况；“无此项目”是指不实施本项目，现有公路运输系统在评价期内将要发生的情况。具体计算方法为：计算有此项目时拟建的项目在实施后将要发生的所有费用，与无此项目时，不实施拟建项目而又要满足公路需求所发生的最小费用之差，即为实施本项目的效益，然后通过计算经济评价指标反映项目的经济可行性。

8.3 经济费用效益分析

（1）贸易汇率

按《建设项目经济评价参数》规定，采用值 6%。

（2）运输费用

国内货物的影子运价为 0.43 元/吨公里。

（3）社会折现率

根据《建设项目经济评价参数》，社会折现率采用 8%。

（4）交通事故率及损失费

1) 交通事故率按下式计算：

$$R=0.005 \times AADT-40 \quad (R \geq 5)$$

式中：R— 路段的事故率(次/亿车公里)；

AADT—路段的年平均日交通量(辆/日，中型车)。

2) 交通事故平均损失费：根据《广东省统计年鉴》（2016 年）的统计资料，平均每宗交通事故的损失费用约为 3077 元。本项目平均每宗交通事故的损失费用取 14000 元，一级公路取 10000 元。

（5）评价年限

本项目投入使用后预测年限为 20 年，本项目经济评价年限采用 22 年，评价基年取 2018 年。

（6）残值

根据《公路建设项目经济评价办法》，残值取工程费的 50%，以负值计入评价末年的费用中。

（7）年养护管理费

按建设部建城[1993]412 号《全国市政工程施工设施养护维修估算指标》计算。

（8）大修理费

本项目设计为沥青混凝土路面，大修理费按十年进行一次考虑（大修理费按年养护管理费的 10 倍计算）。

8.4 费用调整

项目主要投入物和产出物的费用，按照《方法与参数》规定的原则，参考收集到的广东省口岸价格进行测算。

（1）建设费用调整

建设费用包括建筑安装工程费用、其它基本建设费、预留费用四项，以下对主要投入物价格予以调整。

1) 主要建筑材料的影子价格

项目建设所需的建材主要有木材、钢绞线、钢材、钢筋、水泥、沥青等，随着我国市场经济发展和贸易范围的扩大，建材市场发育比较完善，大部分货物的价格由市场形成，处于竞争性市场环境中，市场价格能够反映支付意愿或机会成本，因此主要建筑材料的影子价格可近似取其真实价格。

2) 劳动力工资的调整

影子工资可由下式计算：

$$SWR=MWR\times CF2$$

其中：

MWR——财务评价中的工资

CF2——影子工资系数

影子工资系数与项目所在地区劳动力的状况、结构及就业水平有关。根据《建设项目经济评价方法与参数》〈第三版〉颁布的《国民经济评价参数》中 3.12 条的规定，并结合本工程为城市重要基础设施建设项目，管线复杂，技术含量高，机械化施工水平较高的特点，影子工资系数取 1.0 较为合适。

3）土地的影子价格

土地的影子价格是比照《方法与参数》，根据土地的不同使用性质，分别计算其机会成本，并考虑拆迁和安置等实际资源消耗的增加部分。根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的有关规定，土地的影子价格=土地机会成本+新增资源消耗费用，土地的机会成本为其最佳替代产出品净收益在评价期内的现值之和，同时考虑了农产品的复种指数和年均增长情况。新增资源消耗费用在这里主要考虑了拆迁补偿等费用。

根据《建设项目经济评价方法与参数》〈第三版〉颁布的《国民经济评价参数》中 3.15 条的规定，本项目是通过划拨、双方协议方式取得土地使用权。项目的土地补偿费、青苗补偿费、地上建筑物拆迁补偿费及安置补偿费已按照佛山市政府公布的各级地段货币补偿指导价格进行计算，同时也遵照佛山市的相关规定按区位补偿价格计算了各类奖励费、税费。因此，土地补偿费、青苗补偿费、地上建筑物拆迁补偿费及安置补偿费可以认为是接近公平的市场交易价格，将其直接换算为国民经济评价使用的影子价格是可行的。

根据《建设项目经济评价方法与参数》〈第三版〉颁布的《国民经济评价参数》中 3.16 条的规定，工程土地征用费中土地补偿费、青苗补偿费视为土地机会成本，征地管理费、耕地占用税、耕地开垦费等属于转移支付，不计为费用。地上建筑物补偿费、安置补助费视为新增资源消耗，换算成影子价格。

4）项目建设费用中的税金、国内建设期利息（和预留费用中的建设期物价上涨费）属于转移支付，在国民经济评价中予以剔除，其它各项费用不作调整。

建设经济费用调整见下表：

建设经济费用调整计算表						
单位：元						
序号	费用名称	单位	数量	估算费用	影子价格或换算系数	经济费用
一	第一部分 建筑安装工程费	km	17.7	1368086800	0.890	1217597252
1	工料机及其它费用	km	17.7	1217597252	1	1217597252
2	税金	km	17.7	150489548	0	0
二	第三部分 工程建设其他费用	km	17.7	148978500	1.000	148978500
1	建设用地费	km	17.7	0	1	0
2	建设单位管理费及其他费用	km	17.7	148978500	1	148978500
三	预备费用	km	17.7	151706500	1	151706500
四	建设期贷款利息	km	17.7	0	0	0
五	总投资	km	17.7	1668771800	0.910	1518282252

（2）经济效益计算

项目建设对整个国民经济所产生的效益包括可以量化的直接经济效益和难以量化的间接社会效益。社会效益是多方面的，一般可分为经济效益、社会效益和环境效益三部分。经济效益又可分为直接经济效益和间接经济效益。

直接经济效益是指道路使用者获得的效益，主要是由于交通流得到改善（或道路等级的提高）而产生的车辆运行成本节约效益和行驶时间的节约效益，以及交通运输（网）得到改善而产生的效益和交通事故减少的效益等。

间接经济效益是指随着交通条件的改善，使沿线土地增值和沿线居民出行方便所产生的效益。但这种增值又受到城市规划等诸多因素的影响，难以定量地计算。正是由于间接经济效益难以定量分析的特点，使得在进行项目国民经济评价时，以分析道路建设带来的直接交通经济效益为主，其他效益只做定性分析，不做定量分析

本项目实施以后，将产生巨大的国民经济效益。现仅对可以量化的主要经济效益进行计算。

1) 国民经济效益主要内容

①.降低车辆运输成本效益

实施本项目以后，由于增加了新运输通道，使原有通道的运输压力得到了极大缓解，运输条件得到改善，并缩短了部分车辆的运输距离，车辆的运输费用随之减少。

②.旅客节约时间效益

由于新建本项目，缩短车辆行驶距离，同时改善原有道路行车条件提高了车辆运行速度，节约旅客出行时间。

③.减少交通事故效益

由于新建本项目，改善原有路网的运输条件，减少的交通事故损失。

2) 时间价值

①.时间费用单价

珠海市金湾区 2016 年劳动者人均地区生产总值为 174174 元/人·年（见 2017 年珠海统计年鉴）。

劳动者全年工作时间为（365-52*2-10）×8=2008 小时/人·年。

每个劳动者时间费用为 174174/2008=86.74 元/人·小时。

②.各种车辆的时间价值

大、小客车时间价值的计算见下表：

大、小客车时间价值的计算表

项目 车型	职工时间费用 元/人·小时	平均乘车 人数	职工出行 比率	时间机会 率	时间价值 (元/小时)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
小客车	86.74	4	64%	1/2	111.03
大客车	86.74	30	11%	1/2	143.12

注：时间机会率是只能用于有效生产的节约时间占整个节约时间的比例，取 0.5。

货车的时间节约，不仅是驾驶员及助手的时间节约，而且能减少货物的在途时间，加快货物和资金的周转。由于各企业情况不同，货物种类繁多，要详细计算货车的时间价值是很困难的，而且我国这方面的资料也比较缺乏。故参考日本效益增大的计算方法，即中、小型

货车的时间价值为小客车的 2 倍，大型货车的时间价值为小客车的 2.2 倍。

③时间价值的增长

由于劳动者人均国内生产总值是随生产的发展而逐年增长，所以时间价值也是随时间推移而提高的。根据佛山市历年人均地区生产总值统计资料，预测本项目计算期内时间价值的增长率为 5%。

3) 效益计算

本项目国民经济评价仅计算由公路使用者获得的可定量的几项效益：

降低营运成本的效益（B1）

$$B1 = (\text{无项目情况下路网总周转量[车公里]} \times \text{无项目情况下各种车型车辆的平均单位营运成本[元/车公里]} - \text{有项目情况下路网总周转量[车公里]} \times \text{有项目情况下各种车型车辆的平均单位营运成本[元/车公里]}) \times 365 \div 10000。$$

旅客时间节约效益（B2）

$$B2 = (\text{无项目情况下路网总时间[车小时]} \times \text{旅客时间价值[元/车小时]} - \text{有项目情况下路网总时间[车小时]}) \times \text{旅客时间价值[元/车小时]} \times 251 \div 10000$$

以上效益作为效益流量，按各年的运输量逐年计算并列入国民经济效益费用流量表。

除此之外，项目的实施还将对提高人民的生活福利、促进经济发展、改善社会、自然环境产生积极的影响。

4) 经济评价指标

本项目国民经济效益费用流量及经济评价指标见下表，由表中数据可见，该项目国民经济投资内部收益率为 14.45%，大于社会折现率 8%，从国民经济角度看是可行的，对国家和地区的经济是有利的。该项目的建成可以较大幅度的提高道路的通行条件，提高道路服务水平在一定程度上吸引附近路网的交通量，减轻附近路网的压力，大大节约了车辆通行时间，从而获得车辆运输成本节约效益和时间节约效益；同时良好的通行条件可以减少交通事故的发生，取得一定的社会效益。

国民经济效益费用流量表

[illegible]

(3) 敏感性分析

国民经济评价的敏感性分析考虑由于某些因素导致效益减少，费用增加等不利情况对本项目国民经济评价指标的影响程度。本报告考虑了费用不变同时效益减少 20%、效益不变同时费用增加 10%、效益减少 10%同时费用增加 10%、效益减少 20%同时费用增加 10%四种不利情况进行国民经济敏感性分析。国民经济敏感性分析评价结果见下表。

从分析结果可以看出，在 25 种组合中，内部收益率均大于 8% 的社会折现率，说明本工程具有较强的抗风险能力。

	效益变化	效益 -20%	效益 -10%	效益 不变	效益 10%	效益 20%
成本变化						
成本-20%	经济内部收益率EIRR (%)	14.45%	16.09%	17.68%	19.21%	20.70%
	经济效益费用比EBCR	1.51	1.70	1.89	2.08	2.27
成本-10%	经济内部收益率EIRR (%)	12.92%	14.45%	15.91%	17.33%	18.70%
	经济效益费用比EBCR	1.35	1.51	1.68	1.85	2.02
成本不变	经济内部收益率EIRR (%)	11.65%	13.08%	14.45%	15.77%	17.05%
	经济效益费用比EBCR	1.21	1.36	1.51	1.67	1.82
成本+10%	经济内部收益率EIRR (%)	10.56%	11.91%	13.21%	14.45%	15.65%
	经济效益费用比EBCR	1.10	1.24	1.38	1.51	1.65
成本+20%	经济内部收益率EIRR (%)	9.62%	10.91%	12.13%	13.31%	14.45%
	经济效益费用比EBCR	1.01	1.14	1.26	1.39	1.51

从分析结果可以看出，在 25 种组合中，内部收益率均大于 8% 的社会折现率，说明本工程具有较强的抗风险能力。

8.5 财务分析

该项目为非收费公路，根据规定只做国民经济评价，不做财务分析。

8.6 评价结论

项目国民经济评价结果显示，在正常情况下，经济内部收益率为 14.45%，大于 8% 的社会折现率，表明项目是可行的，从敏感性分析来看，本工程也具有较强的抗风险能力，建议尽快实施本项目。

第九章 实施方案

9.1 总体实施方案

通过分析项目区域的实施条件，找出影响、制约本项目工程周期、质量和造价的重要因素后，制定相应的实施方案如下：

- （1）工程实施本着先急后缓的原则，采取先主体后配套的方式进行建设。
- （2）采用公开招、投标，认真选择施工设备好，技术力量强，建设高等级道路有一定经验的施工单位承担施工任务。
- （3）全面采用机械化施工，以确保施工质量和进度，不良地基处治等重点工程，应尽早开工，以免影响全线按时通车。
- （4）严格按照国家要求进行监理工作，以确保工程质量和工程进度。

9.2 施工组织

- （1）前期准备工作
- 为确保工程顺利进行，本工程的建设机构需负责工程的组织与实施。统筹协调与市各行政主管部门、周边环境关系，落实规划、消防、交通疏解、管线迁移、征地拆迁等条件，统筹处理设计、施工中的重大问题，落实建设资金计划，编制材料、土建工程、机电设备等供应和建设计划，进行工程招、投标等工作。为此，应做好技术准备、施工准备和组织工作。
- （2）技术准备
- 技术准备是工程设计工作开展的基础，主要包括以下内容：
 - 1) 工程的环保评估；
 - 2) 与其他道路工程的协调；
 - 3) 根据各设计阶段的要求完成沿线的工程地质钻探及工程地质勘察报告；
 - 4) 沿线地形图的补测及修测；
 - 5) 进行相关地区的管线调查及资料收集；
 - 6) 进行相关地区的建筑物、构筑物调查及资料收集；
 - 7) 与相关部门及地方政府进行联系，协调处理相互间的关系，办理项目的工程建设审批、报建等方面的各种手续。

- （3）施工准备

施工前期的准备工作主要围绕施工现场的“三通一平”和征地拆迁、管线迁移开展。为保证工程按期开工，要切实做好施工前的准备工作，应该在沿线地方有关部门的密切配合下，按工程策划的进度要求提前组织实施。主要包括以下几项工作：

- 1) 征地、借地及建筑物的拆迁
- 征地拆迁是一项涉及面广、制约关系复杂的系统工程，而且直接影响到工程建设的顺利开展，因此，应由专门机构来统一协调，组织安排实施。宜委托政府专业部门来统一协调组织实施。
- 2) 施工场地的落实及平整
- 3) 施工用水、用电、通信的落实
- 施工用水、用电、通信，在工程开工前，应与有关部门联系，确定管线接引方案，并做好临时管线的接引。
- 4) 弃碴场地的落实

本工程的土石方采用统一调配，满足回填需要外，剩余土方由市余泥渣土排放管理处指定地点弃倒。

- （4）组织准备
- 本工程规模大，建议组建相应的组织机构来完成工程的“质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、信息管理、组织协调”的任务。按照国家、省市政府制定的工程招、投标制度，选择较好的施工、监理、科研单位来完成本工程的建设任务。同时应对通过其他道路项目建设的总结的基础上，组织准备相应的合同文件、制定完善的管理制度、管理办法和 workflows，确保工程依据规章制度、工作流程顺利推进。

第十章 社会评价

10.1 社会影响效果分析

本项目的实施对珠海市的经济发展和经济结构优化建设均会产生一定影响。

（1）项目的相关利益群体

本项目的建设主要涉及到合理开发利用资源、保护生态环境、优化重大布局、保障公共利益等方面的影响，项目外部性将对以下群体产生影响。

地方政府：本项目的实施，必然对珠海市的区域规划产生正面影响。

周边企业及附近居民：本项目对周边企业员工及附近居民的出行、生活将产生一定影响。

以上社会群体是本项目的相关利益群体。

（2）项目对不同利益群体的影响

本项目地方政府、周边企业及附近居民为本项目的不同利益群体，在项目的建设中受到不同的影响。

地方政府：将从项目建设中取得土地出让金等土地收入；高栏港石化片区基础设施的建设与完善将有利于政府的招商引资工作，促进当地经济发展；本项目的建设是适应珠海市规划的需要，有助于推进城市化进程。

本项目建成后，将提升片区的居住生活条件，以及交通出行条件，因此，周边企业与附近居民对本项目的实施持积极态度。

10.2 社会适应性分析

（1）本项目的建设主要利益获得者

珠海高栏港经济区石油化工区的建设目标是成为特色鲜明、产业配套完善、产业链清晰、配套设施完善、管理先进的规模化与综合化的国际重化工业和物流基地，成为引领珠海市经济发展最重要的引擎和新的增长极。本项目的实施将构建珠海高栏港石化区及周边地区的路网结构，为实现石化区的建设目标提供基础性条件。

（2）本项目的社会适应性分析及对策

项目建设过程中产生的噪音会对周边的居民产生一定的影响。应对噪声较大的设备进行隔声降噪处理，同时对运输车辆加强管理，以防止噪音扰民。

建筑材料和垃圾运输过程中，为防止对市政道路的破坏，项目单位采取有效的办法，防止道路凹陷、污染，同时对运输时间和运输车辆的管理上加大力度，减少对大气的污染。

10.3 社会风险及对策分析

投资建设项目在建设和运营过程中存在各种不确定因素和诸多的风险，在决策阶段必须进行分析，评价风险和不确定因素对项目的影响，并制定有效的防范措施，以降低不利影响，保证项目目标的顺利实现。

本项目的风险主要来源于以下几个方面：

（1）政策风险分析

政策风险主要是指由于政策调整或政治经济条件发生了重大变化，项目原定目标难以实现的可能性。

现阶段项目建设政策、机制尚未成熟，对于土地供应管理体制的变化，在项目运转和操作过程中仍存在许多的问题，而且由于政策变化较快，使得项目建设具有很大的变化性。随着政策的改变会给开发商的前期工作带来一定的困难，因此可能给本项目的管理、资金管理等方面带来风险。

（2）市场风险分析

市场风险是指由于市场需求的变化给项目带来的损失的可能性，这也是竞争性项目常遇到的重要风险。

本项目虽然经过了市场分析和预测，但若市场供需总量的实际情况与预测值发生偏离；或者是市场出现新的竞争对手，打破原有的市场竞争格局；又或者由于市场条件的变化等，都将对项目的效益产生重大影响。

（3）工程风险分析

征地工作是一大难题，很可能会影响本项目的进度，因工期拖长而造成损失，给项目的效益产生重大影响。

在项目操作和运行的过程中，应制定有效风险控制措施，以降低不利影响，保证项目顺利实施。

第十一章 新技术应用与科研项目建议

11.1 BIM 技术在设计中的应用

我方根据石化片区及该项目的特点，经过多方调研后拟定本工程 BIM 技术工作内容、主要应用点、技术路线及建模使用的基本软件。

11.1.1 BIM 的介绍

（1）BIM 的定义

“BIM”源自于“Building Information Modeling”的缩写，中文译为“建筑信息模型”，它是建筑、工程与施工（AEC）产业中最具前瞻性的创新技术之一。利于项目可视化、精细化建造。BIM 不再像 CAD 一样只是一款软件，而是一种管理手段，是实现建筑业精细化，信息化管理的重要工具。通俗来讲，BIM 并非任何一款软件，也不只是新技术，而是先进的各专业协同工作的信息化管理平台，是辅助工程管理的工具和过程。BIM 的核心的信息共享，它依靠一些列的软件采用协作的方式打造数字模型和归集工程信息，对 BIM 的最有效使用落实在对信息的使用上，如何在工程各阶段有效收集、录入、分析、提取、修改、传递信息才是最重要的，而三维模型本身是次要的，其只是信息的载体。

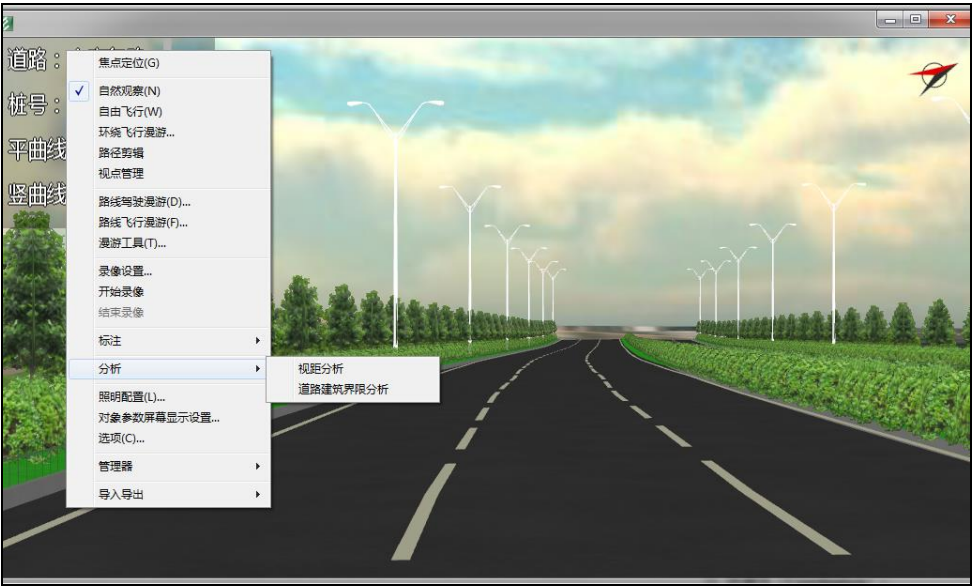
BIM 技术最初源于建筑行业，随着城市化进程脚步不断加快，市政工程建设也日趋完善化且复杂化，其对市政工程设计的要求也越来越高。其中，BIM 技术在市政工程设计中的渗透融合，已经逐渐成为一种应用趋势。

（2）BIM 技术的特点

BIM 技术有以下八种特点：可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性、一体化性、参数化性、信息完备性。

1) 可视化

可视化即“所见所得”的形式，对于市政行业来说，BIM 提供了可视化的思路，让人们将以往的线条式的图纸形成一种三维的立体实物图形展示在人们的面前；不同于效果图，因为效果图是分包给专业的效果图制作团队进行识读设计制作出的线条式信息制作出来的，并不是通过构件的信息自动生成的，缺少了同构件之间的互动性和反馈性，然而 BIM 提到的可视化是一种能够形成互动性和反馈性的可视。更重要的是，项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行。



2) 协调性

不管是施工单位还是业主及设计单位，无不在做着协调及相配合的工作。一旦项目的实施过程中遇到了问题，就要将各有关人士组织起来开协调会，找各施工问题发生的原因，及解决办法，然后出变更，做相应补救措施等进行问题的解决。在设计时，往往由于各专业设计师之间的沟通不到位，而出现各种专业之间的碰撞问题。BIM 的协调性服务就可以帮助处理这种问题，也就是说 BIM 信息模型可在前期对各专业的碰撞问题进行协调，生成协调数据，提供出来。

3) 模拟性

模拟性并不是只能模拟设计出的建筑物模型，BIM 模拟性 还可以模拟不能够在真实世界进行操作的事物。在设计阶段，BIM 可以对设计上进行模拟实验，例如：道路的平、纵、横组合，根据平纵横数据资料模拟驾驶员视角，从而更直观检验道路各项指标组合的合理性。后期运营阶段可以模拟日常紧急情况的处理方式的模拟，例如地震人员逃生模拟及消防人员疏散模拟等。

4) 优化性

事实上整个设计、施工、运营的过程就是一个不断优化的过程，当然优化和 BIM 也不存在实质性的必然联系，但在 BIM 的基础上可以做更好的优化、更好地做优化。优化受三样东西的制约：信息、复杂程度和时间。没有准确的信息做不出合理的优化结果，BIM 模型提供了实际存在的信息，包括几何信息、物理信息、规则信息。复杂程度高到一定程度，参与人员本身的能力无法掌握所有的信息，必须借助一定的科学技术和设备的帮助。BIM 及与其配套的各种优化工具提供了对复杂项目进行优化的可能。

5) 可出图性

BIM 并不是为了出大家日常多见的设计图纸。而是通过对可视化展示、协调、模拟、优化以后，可以帮助业主出如下图纸：

- ①.综合管线图（经过碰撞检查和设计修改，消除了相应错误以后）；
- ②.综合结构留洞图（预埋套管图）；
- ③.碰撞检查侦错报告和建议改进方案等。

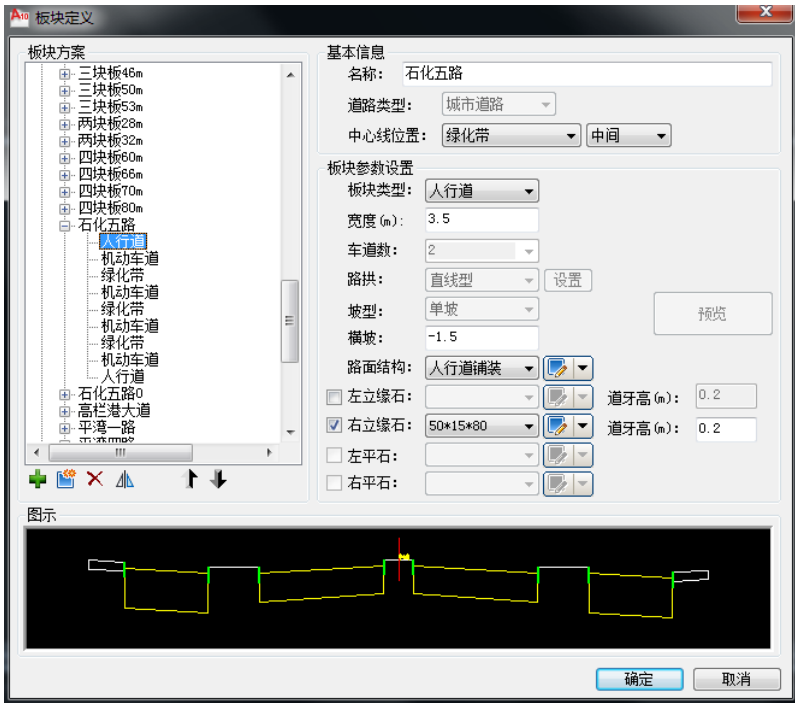
6) 一体化性

基于 BIM 技术可进行从设计到施工再到运营贯穿了工程项目的全生命周期的一体化管理。BIM 的技术核心是一个由计算机三维模型所形成的数据库，不仅包含了建筑的设计信息，而且可以容纳从设计到建成使用，甚至是使用周期终结的全过程信息。

7) 参数化性

参数化建模指的是通过参数而不是数字建立和分析模型，简单地改变模型中的参数值就能建立和分析新的模型；BIM 中图元是以构件的形式出现，这些构件之间的不同，是通过参数的调整反映出来的，参数保存了图元作为数字化建筑构件的所有信息。

通过调整横断面的参数，重新更新模型，就可以得到道路模型，无需重新绘制道路平面。如下图所示：



8) 信息完备性

信息完备性体现在 BIM 技术可对工程对象进行 3D 几何信息和拓扑关系的描述以及完整的工程信息描述。

(3) BIM 技术的难点

市政项目设计到多个专业，专业多样性，目前没有一款软件能够实现所有专业的建模，术业有专攻，单一软件无法完成专业众多的市政项目。市政类三维软件又大都处于开发完善阶段，类似软件较多，各专业软件的选择存在一定难度。另外，市政方案的表达需要结合多个专业，而多个软件的模型需要选用合适的平台进行合成展示。

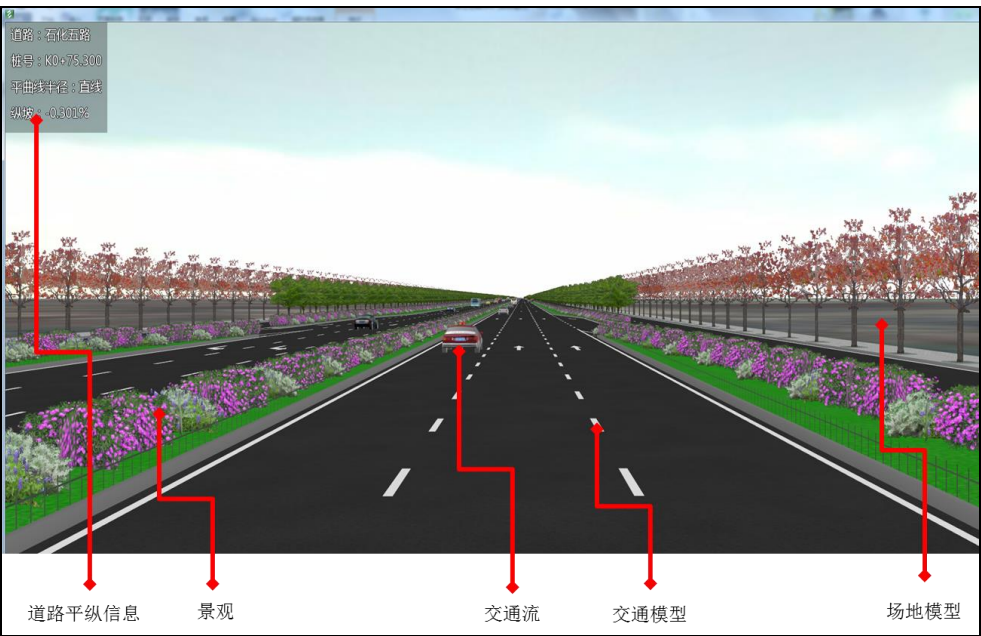
11.1.2 BIM 模型内容

根据《高栏港石化区市政公用设施一期（十二条道路）工程勘察计》设计招标文件：涉及到道路、桥涵、岩土、管线、路灯、交通、安监设施、道路景观绿化等专业，根据设计内容，拟定 BIM 的工作内容为道路、桥梁、管线综合、交通标志标线，而景观等其他专业为辅助配合设计。

11.1.3 BIM 的主要应用点

针对本项目及石化区的特点，拟定本项目的 BIM 主要应用点：

- (1) 可视化
 - 规划方案表现：创建并整合方案体量模型与周边环境模型，利用 BIM 三维可视化的特性展现规划阶段的设计方案。
 - 场地分析上：在三维模型场景下，形成多个设计方案的模型，提出设计构想、创意表达、结构方式等，使设计方案决策更直观高效。
 - 方案比选：在三维模型场景下，形成多个设计方案的模型，提出设计构想、创意表达、结构方式等，使设计方案决策更直观高效。



可视化及过程模拟示意图

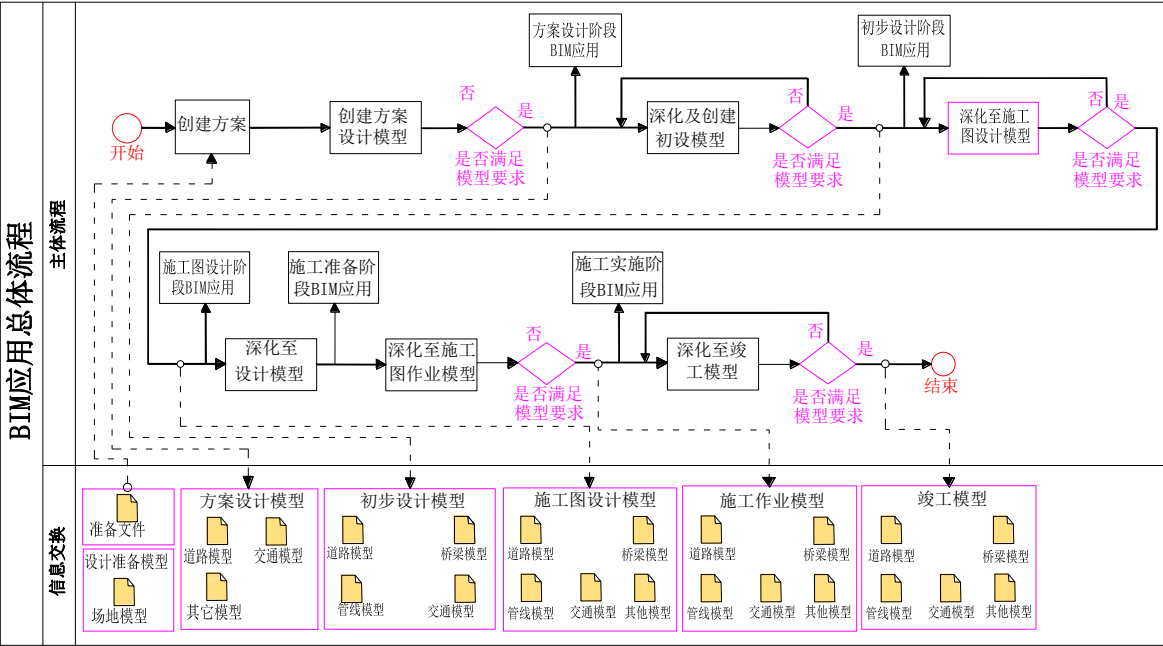
(2) 管线碰撞检查，设计优化

管线综合自身的碰撞检查：由于二维图纸的局限性，各专业管线之间、设计管线与现状管线的空间碰撞是难免的，通过 BIM 技术创建市政配套管线模型并进行碰撞检查，提前发现问题，反馈给设计相关专业，进而修改设计，尽量避免错误。

管线、缆线管廊和立柱、路灯、监控设施等的基础碰撞检查：在施工开始前利用 BIM 模型的三维可视化特性对综合管网、交通工程、电气监控工程的设计进行空间协调，尽量减少管线与立柱基础、路灯基础、监控设施之间的碰撞，进而减少后期的设计变更，缩短工期。使用 BIM 技术优化设计施工、高效协调、解决常规诟病是减少造价，增加经济效益的一种有效方法。

11.1.4 BIM 技术路线

我院讨论拟定本项目 BIM 技术的应用总体流程如下表：



11.1.5 BIM 技术使用软件

BIM 模型是 BIM 技术的基础，根据我院以往 BIM 项目的经验、结合石化区远期的规划特点，拟定选用以下软件：

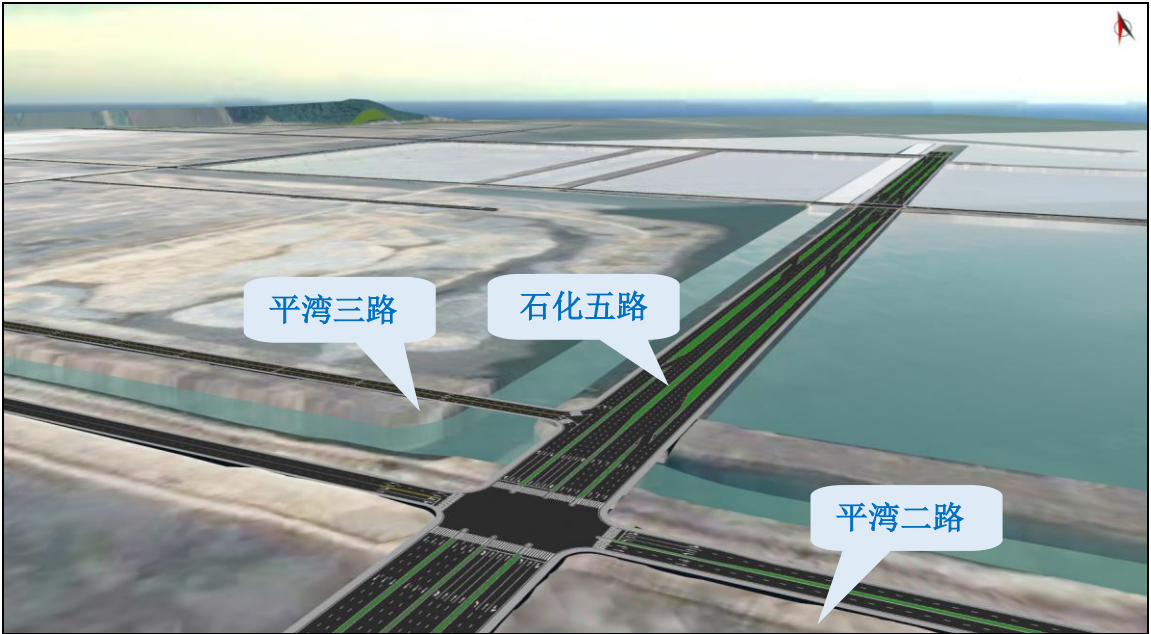
(1) 道路桥梁模型

采用 Roadleader 实现道路、桥梁模型的三维建模，该软件是一套完整的智能化、自动化、三维化软件。本软件比较完整的覆盖了市政道路设计和公路设计的各个层面，能够有效地辅助设计人员进行地形处理、平面设计、平面数据校核、纵断设计、横断校核、横断设计、边

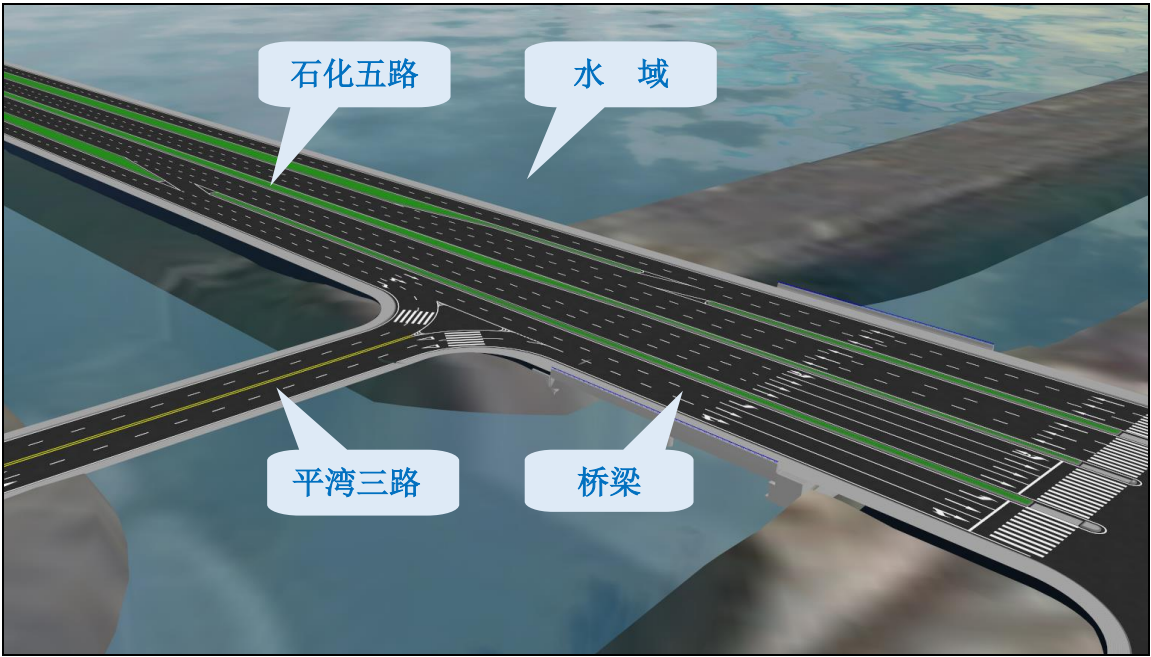
坡设计、交叉口设计、立交设计、三维漫游和效果图制作等工作。Roadleader 基于 BIM 理念，以脱离 DWG 图形的独立的 BIM 信息为核心，所有设计、三维、算量、出图等工作都紧密围绕这个核心进行。该软件的数据文件可以有效的传递给交通工程、管线工程。

使用该软件，可与石化片区远期的管廊工程、道路工程、交通枢纽工程、工业建筑工程（工业厂房）等信息共享，不会出现信息断头、信息无法传递的现象。另外，该三维设计模型可结合交通仿真软件，使得仿真结果更加直观、精确，提高道路通行能力。

本项目道路、桥梁建模局部示意图如下所示：



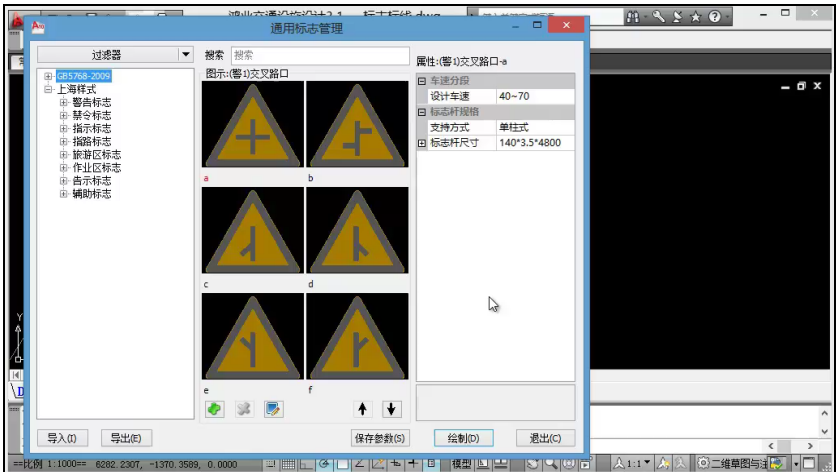
本项目路网模型



本项目桥梁模型

（2）交通设施模型

交通工程的模型，拟采用交通设施 3.1 建模，该软件的基础模型是 Roadleader 工程绘制的 DWG 文件。选用道路配套软件，配有国标级构件库，数据库与道路贴合，可高效完成设计建模、出图、工程量统计等工作。根据项目的实际情况，后期还会参数化设计石化片区的标志牌。



交通标志



交通标志实例

（3）管线模型

本工程管线分为雨水、污水、给水、电力、电信、燃气六大类。常规设计、施工管线间位置靠图纸交接，施工时存在的诸多碰撞点以施工先后来进行避让。BIM 中心的介入使得所有管线在同一个三维空间，利用 BIM 手段可进行管位可行性及平纵碰撞分析，并进行合理化

调整后给出优化方案，指导设计与施工。三维管线综合，通过管线间空间位置冲突检测，避免设计错误传递到施工阶段。

管线模型采用管立得 2018 建立，管道建立模型的基础是 Roadleader 生成的 dwg 文件。管线采用二三维一体化的设计方式，平面视图管线表现为二维方式，转换视角，管线表现为三维方式，可以直观查看管线与周围地形、地物、建构筑物的关系。

管道可采用直埋、架空、管沟等敷设方式，电力电信管线支持电缆直埋、管沟、管块、排管等敷设方式。

竖向设计完成后，可以将检查井、管道、阀门等转化为真实的三维形式，在三维基础上可以针对具体情况进一步细化设计，也可以直接绘制三维管线。

进行三维碰撞检查：与鸿业三维道路软件路立得、鸿业三维总图软件设计成果合成，由软件自带的三维查看和发布功能形成 EXE 格式自执行三维查看和录制 AVI 格式三维漫游文件。道路等可根据情况设置透明度，更好检查管线与地下构筑物、桥墩等的碰撞情况。

（4）合模

合模是指将道路模型、桥梁模型、交通设施模型、管线模型等模型整合到一个模型中，保证各专业模型的信息不丢失，供三维查看与检查，这是多专业协调设计的重要步骤。本项目拟采用 Autodesk 公司的 Navisworks 将各专业模型合模，进行多专业模型的检查。

11.2 低影响开发设计的应用：新型透水性人行道铺装材料

“低影响开发”（Low Impact Development，简称 LID）是尽可能在源头上处理好水资源，减少对原有水文条件的破坏，也即从水的角度来指导城市的设计和开发。其旨在解决城市雨水控制利用与城市基础设施建设、雨水排放与径流污染控制、径流流量的削减和洪涝灾害防治以及城市水环境保护与综合整治等方面的矛盾，为此建设部已将“低影响开发”列入国家“十二五”重大课题。

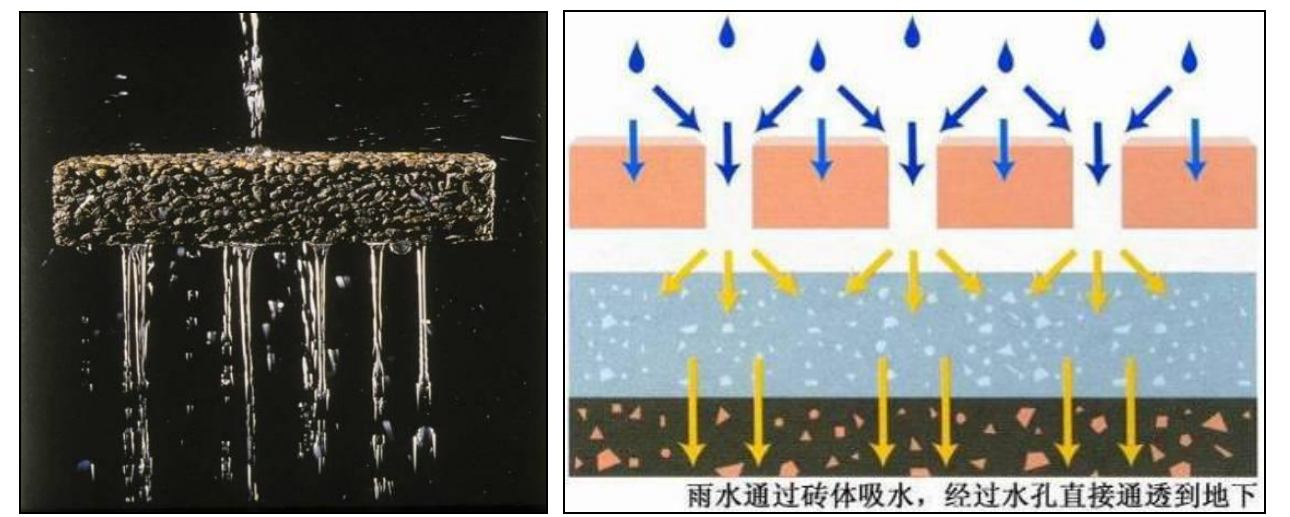
针对本项目所在高栏港石化区的区位特点，低影响开发模式比较适合在本区域应用。城市道路作为城市基础设施的重要组成部分，应当积极响应关于实行低影响开发模式的理念。

本次道路设计在人行道透水铺装结构方面做了一些设计尝试。传统的人行道铺装一般采用不透水的材料铺筑，一方面，雨天雨水在人行道铺装表面易形成漫流或积水；另一方面，不透水的人行道铺装成为雨水向土壤补充的阻隔，不利于行道树等道路绿化植物的生长。

透水性人行道铺装是指人行道铺装各结构层全部或者部分采用透水性的材料，雨水通过铺装层中的孔隙直接排放至土壤或设置于人行道边缘的排水系统后集中收集排放。人行道采

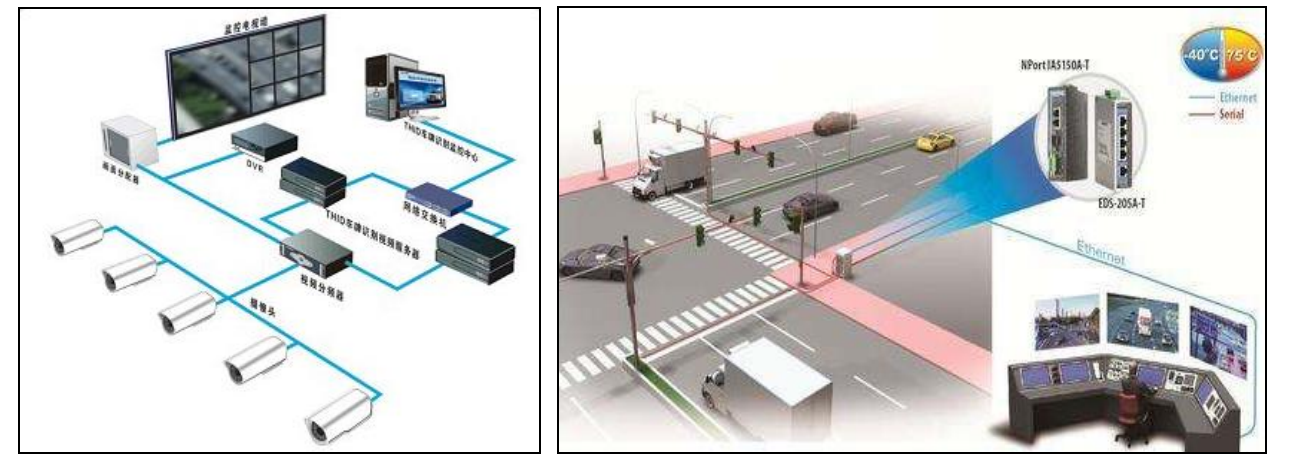
用透水性铺装，雨天不会在表面形成积水，可以做到雨天不湿鞋，提高了行人行走的舒适性。另一方面，透水性人行道铺装还能够起到增加地下水补给，涵养水分，促进行道树和绿化带植物生长的作用。同时，在雨水透过铺装层的过程中，还能带走路表的热量，起到一定的降温作用，能够缓解日益严重的城市热岛效应。

除了道路人行道、非机动车道采用透水铺装外，还可通过优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系等，充分利用道路中绿化带的“渗、蓄、滞”作用，可有效降低道路路面的径流量。



11.3 高清图像监控系统

监控系统采用高清数字图像，能清晰的记录整个路口的过往车辆、行人，对其行为信息甚至是身份信息能做出识别。特别是图像分辨率超过 500W 的路口电警系统甚至能准确的获取过往所有驾驶员的面部图像。高清视频监控系统不仅对道路交通管理，也对社会治安排查有着不可或缺的助力。



高清图像监控系统示意图

11.4 适应炎热多雨、重载交通地区的半刚性基层沥青路面设计指标体系

珠海市位于IV7 华南沿海台风区，气候条件具有多雨潮湿和炎热的特点。根据石化区的的功能定位，未来片区内重载货车较多，相对于小客车，货车车辆具有轴载相对较重，启动制动较为频繁等特点，对沥青路面高温稳定性和抗车辙性能提出更高的要求。针对珠海市高栏港片区气候条件和交通组成特点，应在规范规定的基础上对路用材料的性能指标提出有针对性的更高的要求，以提高路面结构的高温稳定性和耐久性，避免半刚性基层沥青路面的早期水损坏，降低后期维修费用和对交通影响。

第十二章 研究结论与建议

12.1 研究结论

（1）本项目的建设符合《珠海市城市总体规划（2001-2020）》（2015 年修订版）、《珠海市综合交通运输体系规划》、《珠海高栏港经济区总体规划（2007—2020）》及《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》的要求，对高栏港石化区的长期发展有重要意义。

（2）项目社会效益明显，国民经济效益良好。对扩大当地居民就业机会、提高沿线居民卫生条件、繁荣地方经济都有积极的作用。建设带来的少量负面影响，可通过采取有效的措施，尽量减少并妥善解决。综观全局，项目所在地的社会环境、人文条件适应项目的建设。项目的建设，有利于地方经济的可持续发展，社会效益显著，社会风险较小。

综上所述，本项目社会综合效益良好，对高栏港石化区的经济建设健康发展意义重大，应尽快实施。

12.2 存在的问题与建议

（1）进一步明确道路相关地块开发时序

根据设计任务书，目前一期项目现状已填筑路基，具备实施条件。其中 A1、W2、M3 单元为已明确亟待建设区域，道路建设及软基处理需选用工期较短方案。其余区域尚未明确，需进一步明确其余地块开发时序，以便确定与开发建设协调的设计和建设方案，利于项目推进工作。

（2）建议尽快提供相关规划的正式成果

如：《珠海市高栏港经济区石油化工区控制性详细规划》、《珠海市高栏港经济区石油化工区防洪排涝专项规划》、区域防洪评价等。

（3）平面线位和竖向高程

建议尽快明确以下设计是否能够突破道路规划红线范围：

①.港湾式停靠站拓宽段（停车港拓宽宽度为 3m，展宽段长 35m，减速渐变段长为 15m，加速渐变段长为 20m）；

②.平湾二路（南）及平湾二路（中）平面线位优化后，道路边线侵入综合保税区东侧边角红线范围，但未侵入其地块建设及车行道范围内。

（4）关于桥梁设计高程

桥位处规划水面标高约 3.0m，按规范要求梁底需高出计算水位 0.5m，20 米跨径梁高为

1.4m(含 0.2m 铺装)，考虑横坡后桥面标高约为 5.3m。规划路面标高 3.5m，因此靠近桥梁处路面需要抬高约 1.8m。但现状桥梁均按照平坡建设，标高较低，小于 3.5m，不满足洪水位要求。

（5）关于污水泵站

项目区域涵盖两处污水泵站，分别为东五路污水泵站，位于设计平湾五路附近，东六路污水泵站，位于设计平湾二路附近。根据相关资料，东六路污水泵站已在实施建设，尚不明确工程进展情况，同时东五路污水泵站为规划污水泵站，尚未启动相关建设程序。

此两处泵站的建设与项目区域污水出路紧密相联，建议尽快启动东五路污水泵站研究设计工作，明确是否结合地块开发放入二期建设还是本次单独立项与一期同步建设。

（6）关于污水管网

区域道路根据规划分期实施，但区域污水的收集排放是一项极为迫切、重要和系统的工程，部分区域需建设临时污水管道以满足项目区域污水排放需求。

（7）关于雨水规划

根据《珠海市城区排水（雨水）防涝综合规划（2013~2020）》，区域雨水管渠按照 3 年一遇的设计降雨重现期进行设计，但区域作为临海区，是高栏港经济区重点建设区域，未来发展中心，防洪排涝是一项极为重要的工作，建议设计降雨重现期提高至五年一遇。

（8）关于雨水管网

根据区域控规，道路雨水排放与区域排洪渠建设紧密相联，需保证建设时序同步，保证道路雨水顺利排放。

（9）关于基础资料

区域石化六路（西）、石化七路（西）、平湾二路（北）等为现状已建道路，与项目拟建道路关系紧密，但基础资料缺乏，请业主协助搜集提供。