天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）建设项目

[可行性研究报告]

广东晖达工程顾问有限公司
Guangdong Huida Engineering Consultants,Led.

建设单位：汕头市金平区住房和城乡建设局

编制单位：广东晖达工程顾问有限公司

编制时间：二〇一六年九月

76

工程咨询单位资格证书

单位名称：广东晖达工程顾问有限公司　　资格等级：乙级

专业	服务范围
建筑	编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位，具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位，具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号：工咨乙12320110045

证书有效期：至2020年08月16日

发证机关

2015年08月17日

中华人民共和国国家发展和改革委员会制

工程咨询单位资格证书

单位名称：广东晖达工程顾问有限公司　　资格等级：丙级

专业	服务范围
市政公用工程(市政交通)	规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、评估咨询、工程项目管理(全过程策划)
建筑	规划咨询、评估咨询、工程项目管理(全过程策划)

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位，具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位，具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号：工咨丙12320110045

证书有效期：至2020年08月16日

发证机关

2015年08月17日

中华人民共和国国家发展和改革委员会制

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）建设
项目可行性研究报告

编制单位：广东晖达工程顾问有限公司

发证机关：中华人民共和国国家发展和改革委员会

证 书 号：工咨丙 12320110045

专　　业：市政公用工程（市政交通）

编制人员名单：

项目负责人：　罗 灿　（注册咨询师、高级工程师）

编 制 人 员：　郭桂林　（注册咨询师、工程师）
宋小勇　（注册咨询师）
陈岱斐　（注册咨询师）
余建强　（注册咨询师）
肖徽耿　（注册咨询师）
禹 辉　（注册造价师、高级工程师）
罗汉松　（电气工程师）
陈曼娜

审　　核：　马 宁　（注册咨询师、高级工程师）

审　　定：　胡 岚　（注册造价师、高级工程师）

目 录

第一章 总论

1.1 项目背景

1.1.1 项目名称

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）建设项目。

1.1.2 项目性质

本项目为新建项目，拟采用勘察设计施工总承包模式建设。

1.1.3 建设单位

汕头市金平区住房和城乡建设局。

1.1.4 编制依据

1、《市政公用工程设计文件编制深度规定(2013 年版)》；

2、《投资项目可行性研究指南》计办投资(2002)15 号文；

3、《建设项目经济评价方法与参数》；

4、《汕头市澄海路(潮汕路～梅溪河)-天山北路(梅溪河～汕樟路）修建性详细规划》；

5、汕头市历年统计年鉴；

6、汕头市城市总体规划（2002-2020,2013 年修改）；

7、国家现行相关技术规范、政策法规；

8、委托方提供的相关资料。

1.1.5 项目提出的理由和过程

项目位金平工业园现代产业集聚区总用地面积 10.7 平方公里，核心区面积 6.67 平方公里。核心区按照功能划分为六大区域：分别一片区、二片区、三片区、四片区、现代物流园、综合商务园。园区内部的澄海路、护堤路、潮阳路等道路为主干道，是园区出入的主动脉，如不打通将制约园区的发展和建设。

为将老城区与园区连接成整体，推进汕头金平区的整体协同与发展，相关基础设施配套工程提上了议事日程，目前正在展开前期研究工作。本次研究的项目为澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)，项目的建成将老城区与园区连接成整体，推进汕头金平区的整体协同与发展。因此，为推进本项目的前期工作，细化各项工程建设方案，金平区住建局委托我公司进行本项目的可行性研究报告编制工作。于金平区工业园现代产业集聚区内。

1.2 项目概况

1.2.1 建设地点

项目位于汕头市金平区西北部，起点为潮汕路与澄海路交叉口，终点为天山北路与汕樟路交叉口，全长约 2.054 公里。

1.2.2 技术标准

道路等级：城市主干路；

计算行车速度：城市主干路：60km/h；

1、路面类型：沥青混凝土路面；

2、标准车道宽度：3.5m；

3、路面结构设计使用年限：城市主干路：20 年；

4、路面设计标准轴载：机动车道为 BZZ-100，非机动车道为 BZZ-60；

5、抗震设防烈度：8 度；

6、道路标准宽度：60m；

7、路拱横坡：双面横坡 2%，人行道单面横坡 2％。

1.2.3 建设规模

本项目起点为潮汕路与澄海路交叉口，终点为天山北路与汕樟路交叉口，全长约 2.054 公里，主要分为道路段和桥梁段，其中澄海路道路红线宽度为 60 米，两侧各 10m 的绿带，长 0.940 公里，天山北路道路红线宽度为 60 米，南侧 10m 的绿带。桥梁红线宽 41m，长约 1.118 公里。

1.2.4 建设内容

工程内容包括道路、桥梁、交通、绿化、照明、排水、给水、电力、电信、燃气、管线综合等。

1.2.5 总投资

本项目总投资约为 131984.88 万元，其中：

① 建安工程费为 81586.20 万元，包括天山北路（汕樟路～潮汕路）建安工程费为 37613.54 万元，梅溪河桥梁建安工程费为 43972.66 万元；

② 工程建设其他费用估算投资为 10400.34 万元；

③ 征地拆迁费：征地标准按国家相关政策为依据，以具体实际支出为准，暂按 20 万元/亩进行计算，初步估算澄海路(潮汕路～梅溪河)征地约 31.5 亩，天山北路(梅溪河～汕樟路)征地约 62.3 亩。拆迁费用参考单价暂按：厂房 0.3 万元/㎡、住宅 0.5 万元/㎡、商业 1.8 万元/㎡，比例暂按厂房 40%、住宅 50%、商业 10%计算，具体以实际摸查为准，初步估算澄海路(潮汕路～梅溪河)拆迁约 5430 平方米，天山北路(梅溪河～汕樟路)拆迁约 50300 平方米。本项目的征地拆迁费用约为 32527.50 万元。

④ 基本预备费：基本预备费按工程费用、工程建设其他费用和征地拆迁费用三项之和的 6%计算。估算费用为 7470.84 万元。

1.2.6 建设工期

项目建设期计划按 36 个月控制，于 2016 年 7 月开展前期工作，预计 2019 年 7 月完成竣工验收。

1.3 主要研究内容

本报告在社会、经济发展与规划、路网现状与规划，对项目建设的必要性、工程技术的可行性、经济合理性等方面进行了综合的分析论证，提出了相应的研究结论。

根据《市政公用工程设计文件编制深度规定》及《公路建设项目可行性研究报告编制办法》（2010 年 4 月）有关道路工程可行性研究报告的范围和深度要求，本项目研究的主要内容包括：

（1）项目建设的必要性论证

（2）工程建设条件分析

（3）建设规模与技术标准

（4）工程方案

（5）环境评价

（6）建设进度计划与工程招投标

（7）节能分析

（8）项目组织机构

（9）投资估算与资金筹措

（10）经济分析

（11）风险分析

（12）社会效益分析

（13）结论与建议

1.4 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 1-1。

1.5 研究结论

项目为金平区发展重要通道，有利于促进汕头协同发展的需要；有利于提升和增加梅溪两岸顺畅的交通联系的现实需要，缓解既有桥闸交通压力和能力的迫切需求；有利于促进沿线村庄的发展，提高周边地区的土地有效使用，促进经济发展与城市建设协调发展的需要；是完善规划北岸金平-龙湖主中心城区形成“3 带+1 环+多放射”为核心的快速交通体系的重要组成部分；是政府体现执政为民，保民生促发展的客观要求。项目建设是必要和迫切的。

项目的建设规模和投资规模合理，经济评价结论是可行的，建议尽快展开下一阶段工作。

表 1-1　　　　主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	设计值
1	道路类别		城市主干路
2	设计年限	年	20
3	设计速度	km/h	60
4	行车道宽度	m	单侧 2*3.5m+3.75m
5	标准路基宽度	m	道路红线宽 60m，澄海路两侧各 10m 绿化带，天山北路南侧 10m 绿化带。
6	路面设计荷载		BZZ－100
7	桥梁荷载设计标准		城市-A 级
8	通航净高		8.0
9	最小通行净高		5.0/4.5
10	坐标系统		54 北京坐标系
11	高程系统		1985 国家高程基准
12	路面结构类型		沥青混凝土
13	总投资	万元	131984.88

第二章　项目区域现状、规划及建设必要性分析

2.1 研究区域概况

2.1.1 汕头市概况

一、地理位置与行政区划

汕头市，别名“鮀城”，处于“大珠三角”和“泛珠三角”经济圈的主要节点，是厦漳泉三角区、珠三角和海峡西岸经济带的重要连接点，拥有亚太地缘门户的独特区位优势汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，东北接潮州市饶平县，北邻潮州市潮安县，西邻揭阳普宁市，西南接揭阳市惠来县，东南濒临南海，与台湾隔海相望，濒临西太平洋国际黄金航道，史称“粤东门户，华南要冲”，是全国五个经济特区之一和沿海开放港口城市，也是全国著名侨乡。其地理坐标介于东经 116° 14'40''～117° 19'35''、北纬 23° 02'33''～23° 38'50''之间，东西纵跨经度 1° 4′ 55″，南北横跨 0° 36′ 17″。汕头市区位见示意图 2-1。

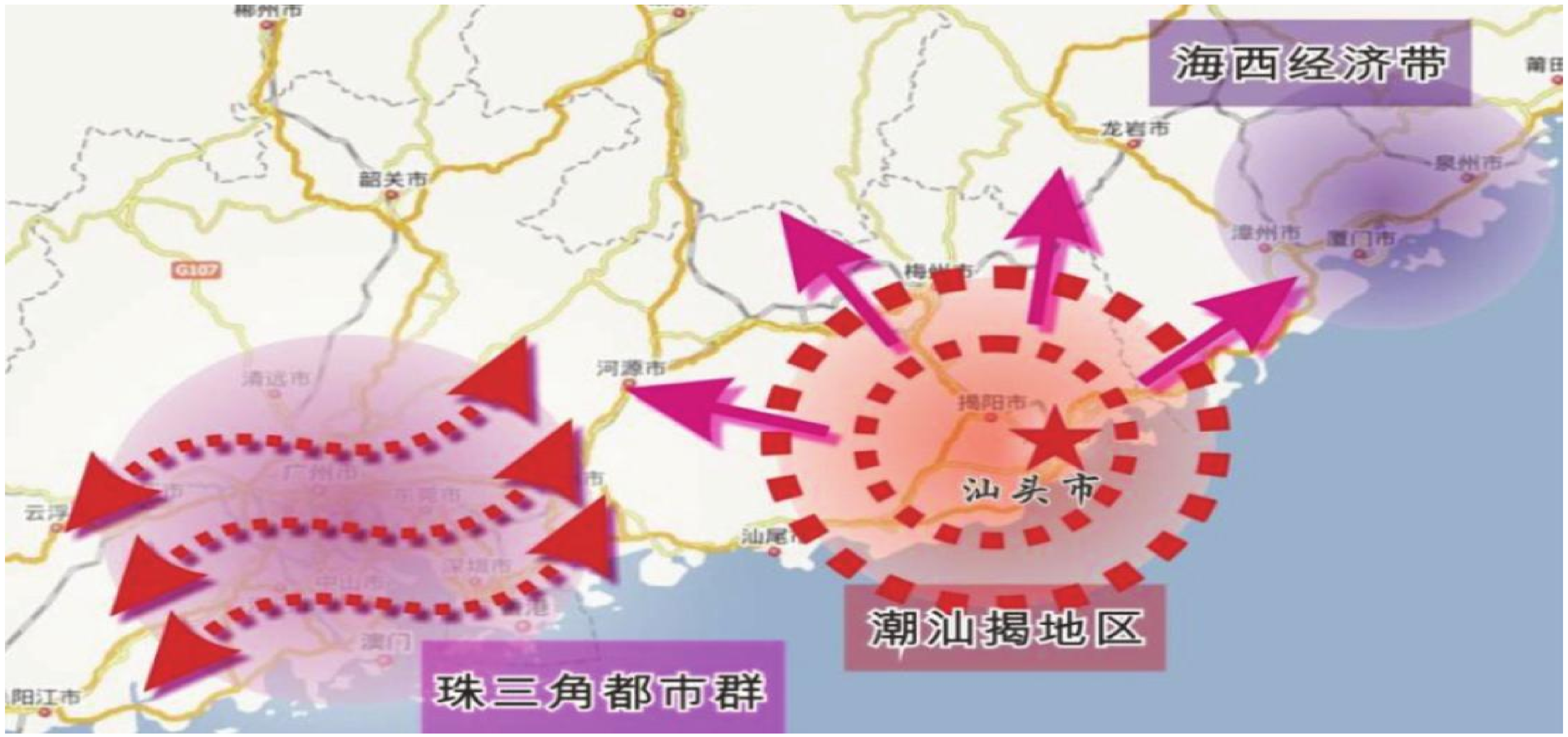


图 2-1 汕头市区位示意

汕头市辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南六个区和南澳县。全市总面积 2064k ㎡，大陆海岸线长 217.7 公里，海岛岸线长 167.37 公里，有大小岛屿 82 个。

汕头市地理位置与行政区划见图 2-2。

图 2-2 汕头市行政区划图

2.1.2 金平区概况

1、地理位置

金平区位于汕头市中心城区西北部，涵盖整个汕头老城区。西和揭东区毗邻，北与揭东区、潮安区接壤，东连龙湖区，南与濠江区隔海相望。地理位置为东经 116°14′40″～117°19′35″，北纬 23°02′33″～23°38′50″，面积 108.71 平方公里。2014 年年末，全区常住人口 83 万。

金平区是汕头市政府所在地，也是汕头市政治、经济、文化、商业中心和重要的工业、科技基地。更是汕头经济特区水陆交通枢纽的重要门户。以工业园区为核心载体的金平区是广东省目前非珠三角地区唯一的“国家科技进步示范区”、是广东省唯一的“全国科技工作试点区”；是“全国科技进步先进区”。

2、行政区划

2013 年 12 月 31 日，金平区辖 17 个街道：石炮台、金砂、金厦、东方、大华、同益、光华、东墩、广厦、海安、新福、乌桥、岐山、永祥、鮀莲、鮀江、月浦等 17 个街道和 171 个社区居委。

2.2 区域发展规划

2.2.1 汕头市社会经济发展规划

1、城市发展规划

根据汕头市城市规划，城市发展的总体目标是在规划期内，加快城市化进程，增强城市核心竞争能力，强化粤东地区中心城市的职能，积极发挥汕头市作为闽西南、粤东、赣东南经济协作区中心城市的作用，将汕头市建设成为区域性综合服务功能较强的现代化港口和特区城市。

汕头中心城区分为南北两岸，用地空间为“一城两区”的总体布局形态。北岸为金平-龙湖主中心城区，在城市布局和功能结构中处于主导地位；南岸为濠江都市组团，处于相对从属地位。

对于旅游方面，规划以汕头市为旅游服务中心，结合潮州、揭阳、梅州、汕尾等市的旅游资源，营造粤东大旅游圈，将汕头市建设成为商务旅游为龙头，集观光度假，寻根问祖、购物娱乐、宗教旅游于一体的综合性旅游区。

汕头市区北岸配套完善旅游服务设施，重点建设环汕头湾旅游圈，小公园历史建筑风貌保护区，完善妈屿岛风景区、桑浦山风景区及蓬州古城的配套建设。南岸建设完善礐石风景区、北山湾旅游渡假区、龙虎滩旅游度假区、青云岩风景区，建设濠江生态城市景观带。

2、经济发展目标

根据《汕头市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，今后五年，汕头市经济社会发展的主要奋斗目标是：到2020年，全市生产总值达到约3100亿元，年均增长9%左右，人均生产总值约5．5万元，年均增长8%左右，提前实现生产总值和城乡居民人均收入比2010年翻一番；地方财政一般预算收入达到176亿元，年均增长6%左右；固定资产投资年均递增18%，五年累计达1万亿元；产业结构更趋优化，研究与发展经费支出占地区生产总值比重达2%以上，形成一批有竞争力的战略性新兴产业和先进制造业产业集群，服务业增加值占地区生产总值比重超过48%；城乡居民收入增长和经济增长同步，城乡区域发展更趋协调，全市城镇化率达75%。

2.2.2 金平区发展规划

一、发展目标

根据汕头市金平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要，综合考虑金平区当前发展状况和未来发展趋势，“十三五”期间，金平区区经济社会发展的主要奋斗目标是：“一个全面、两个基本、三个初步”。

“一个全面”就是全面建成小康社会，到2018年实现地区生产总值和城乡居民人均收入比2010年翻一番，提前两年实现中央提出的“两个翻一番”目标，到2020年全面建成小康社会。“两个基本”就是基本建成辐射带动能力较强的区域核心区、基本形成有效激发创新活力的体制机制。“三个初步”就是初步建成引领汕头创新发展的科技创新先行区、初步建成宜业宜居的产城融合示范区、初步建成公正高效和谐的阳光法治先进区。

二、发展战略

1、牢牢抓住“一个战略目标”

即全面建成小康社会。

2、全力打造“两大战略平台”

即建设中以（汕头）科技创新合作区和金平现代产业集聚区这两大重大战略平台。把“两大平台”打造成为引领金平发展的强大引擎和经济增长极。

——中以（汕头）科技创新合作区要按照科学规划、从容建设的原则，依托汕头大学和广东以色列理工学院创新优势，以增强科技创新能力为核心，大力培育创新型产业体系，建设创新创业公共服务平台，引进一批通用航空、生命科学、水处理等战略性新兴产业，努力建设成为与世界融合的中国“南方硅谷”、中国创新中心，成为带动金平乃至汕头产业转型升级和经济可持续发展的强大引擎。

——金平现代产业集聚区要按照完整产业链布局思路，建设轻工装备、生物制药、印刷包装、食品工业高端集聚区。大力推动现代服务业提速计划、战略性新兴产业倍增计划、传统优势产业提升计划加速实施，加快抢占产业链和价值链制高点，推动传统产业实现集聚化、高端化发展。

3、站准咬紧“三个战略定位”

即科技创新先行区、产城融合示范区、阳光法治先进区这三个战略定位。

——建设科技创新先行区，就是要积极实施创新驱动发展战略，大力培育高新技术产业，扶持大中型企业研发机构，建设科技企业孵化器，培育一批高端产业孵化基地，加快厚植创新发展优势。

——建设产城融合示范区，就是要按照产城深度融合、组团集聚发展的理念，统筹好空间、规模、产业三大结构，规划好生产、生活、生态三大布局，打造生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀的高品质产城融合区。

——建设阳光法治先进区，就是要充分发挥“全国法治区创建工作先进单位”示范作用，保障权利公平、机会公平、规则公平，全力加强法治政府建设，深化简政放权，优化营商环境。进一步创新社会治理，强化培育社会组织，建立多元治理、多元参与、多元服务的基层治理格局。

4、加快构筑“四大城市组团”

即打造西部高端智慧组团、亲水宜居生活组团、城市精品文化组团、现代商贸物流服务业组团。

5、着力实施“五大行动计划”

即按照“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，实施“智慧创新”、“协调发展”、“绿色生态”、“开放互融”、“共建共享”五大行动计划。

2016 年年金平区经济社会发展的主要预期目标是：地区生产总值增长 8.5%—9%，规模以上工业总产值增长 9.5%，社会消费品零售总额增长 15%，固定资产投资额增长 25%，进出口总额增长 5%，公共财政预算收入增长 4%，节能减排完成市下达的任务。

2.2.3 澄海路(潮汕路～梅溪河)-天山北路(梅溪河～汕樟路）修建性详细规划

1、规划范围

规划的澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)起点为潮汕路与澄海路交叉口，终点为天山北路与汕樟路交叉口，全长约 2.054 公里，主要分为道路段和桥梁段，其中澄海路道路红线宽度为 60 米，两侧各 10m 的绿带，长 0.940 公里，天山北路道路红线宽度为 60 米，南侧 10m 的绿带。桥梁红线宽 41m，长约 1.118 公里。沿线经过的村庄有马西村、陇头村、浮西村等。其中需建设跨梅溪桥梁一座，建设的主要干道交叉口包括：潮汕路、潮州路、马西北二街、护堤路、沿江路、汕樟路等道路交叉口。

2、功能定位

（1）连接梅溪河两岸的城市主干路；

（2）承担园区的发展、连接园区与老城区的重要动脉通道；

（3）是北岸龙湖、金平主中心城区形成“3带1环多放射”为核心的快速交通体系的重要组成部分。

2.3 研究区域道路现状及交通发展规划

2.3.1 交通运输发展现状

一、概述

汕头市是我国五个经济特区之一，境内已建成公路、水运、铁路为一体的集疏运交通系统。2013年，汕头市完成全社会客运量4065万人，客运周转量1151471万人公里；完成货运量4630万吨，货运周转量1841256万吨公里。汕头市已基本形成了一个初具规模的多方式协调的综合运输体系。汕头市主要年份综合运输运量情况及汽车保有量情况如表2-7、表2-8所示。

表2-7　汕头市全社会交通运输量汇总

年份	客运量（万人）	旅客周转（万人公里）	货运量（万吨）	货物周转量（万吨公里）
2000	1956	249041	1321	196016
2001	2038	256557	1310	172645
2002	2186	275674	1397	251411
2003	2077	255886	1482	247519
2004	2075	319829	1324	302937
2005	2185	335961	1697	304928
2006	2342	361989	1823	323304
2007	2479	424779	2052	461303
2008	2362	599694	2490	630347
2009	2497	652808	2784	798354
2010	2759	741937	3089	1019789
2011	3162	860222	3578	1340651
2012	3660	1009979	4079	1612914
2013	4065	1151471	4630	1841256
“十五”时期年均增速（%）	2.34	6.98	5.69	11.11
“十一五”时期年均增速（%）	5.25	24.17	16.41	46.89
“十二五”时期年均增速（%）	-5.98	-4.47	21.90	13.56

表2-8　汕头市汽车保有量统计

年份	汽车合计	客车		货车合计
		合计	其中小汽车	
2000	63635	35368	11062	26579
2001	71558	41335	14629	28494
2002	88292	52786	21546	35082
2003	93855	61751	26319	30911
2004	110468	74681	35202	34339
2005	138756	89436	44619	43663
2006	146166	101414	56410	41672
2007	162659	117793	68156	41995
2008	190404	145317	88645	42179
2009	222170	174011	109797	46694
2010	266354	212239	137299	52661
2011	314837	254485	167545	58895
2012	359868	296286	197370	62085
2013	408481	338963	227354	67946
2014	455842	384241	260626	70278
“十五”时期年均增速（%）	23.61	30.57	60.67	12.86
“十一五”时期年均增速（%）	18.39	27.46	41.54	4.12
“十二五”时期年均增速（%）	17.79	20.26	22.46	8.36

二、陆运

汕头市是全国 45 个公路主枢纽城市，以高速公路（深汕、汕汾、汕梅）、国道（324、206 线）、省道组成的公路网四通八达。开展交通基础设施建设大会战，汕揭梅高速公路全线建成通车，汕湛、潮惠、揭惠高速汕头段正加紧建设，潮汕环线高速公路计划 2015 年开工；厦深铁路开通运行，厦深联络线动工建设；全长 11.08 公里的南澳大桥建成通车。

三、空运

潮汕机场距离汕头 28．5 公里，可满足 B767 型等级飞机的起降要求，满足年旅客吞吐量 450 万人次。

四、海运

汕头港是全国 25 个主要港口之一，拥有万吨级以上泊位 18 个，港口年设计通过能力 2518 万吨，其中集装箱吞吐能力 58 万标箱；旅客年设计通过能力 40 万人次。与国际 260 多个港口有货运往来，已开通至地中海、南美、东南亚、日韩、西非等多条国际集装箱班轮航线。广澳港区防波堤、海门港区华能煤炭中转基地正加快建设。

五、重要通道

汕头市中心城区现状联系汕头湾南北两岸主要的跨海通道有两座，分别为海湾大桥（沈海高速）和礐石大桥。

汕头海湾大桥——位于汕头市龙湖区东部出入口妈屿岛海域，是全国第一座大跨度现代化悬索桥，全长 2500 米，宽 23.8 米，设双向 6 车道，历时 4 年建成。海湾大桥南接深汕高速公路，北连汕汾高速公路，是我国沿海高等公路主干线的重要纽带，使深圳、珠海、厦门与汕头四个经济特区的联系更加方便快捷。

汕头礐石大桥——位于汕头市金平区西部出入口，是继海湾大桥之后又一座连接南北城区的大型桥梁。大桥全长 3500 米，比海湾大桥长 1000 米，桥宽 30 米，双向 6 车道。汕头是全国唯一拥有内海的城市，礐石大桥是细细品味汕头城市韵味的最佳观景点。

2.3.2 项目影响区现状道路网存在的问题

1、金平区现有市政路网主要存在以下突出问题：

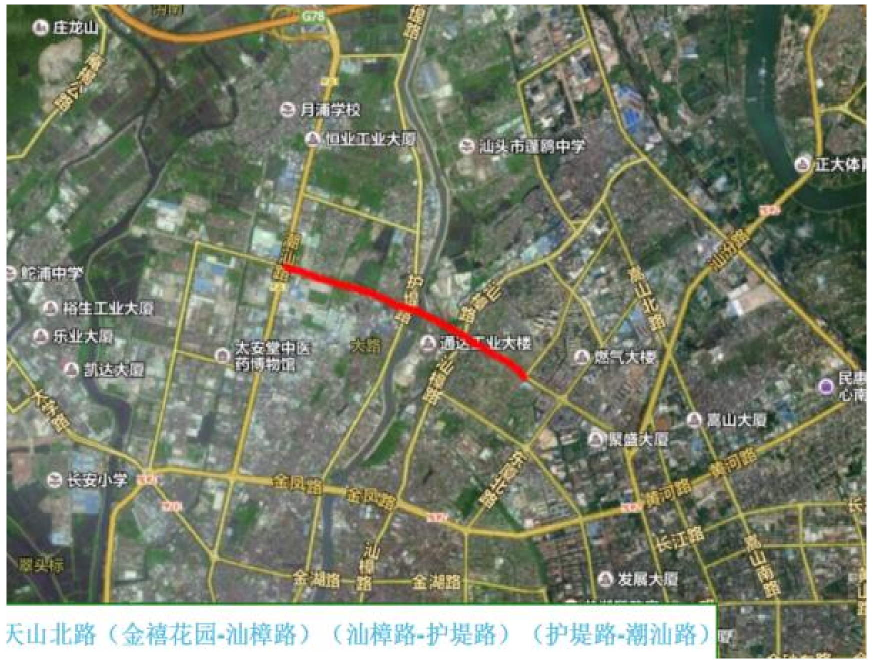
第一，总体上看，看全区的路网发展不平衡，特别是西北部路网很不完善，贯穿南北的主要是两省道（S232，S233）即潮汕路与护堤路，连接东西向是国道 206 与 324 线。即大学路和金凤路。宏观上来对外交通匮乏，这很大程度上阻碍了潮汕揭同城化发展。

第二，汕头西片区的交通建设滞后，多条断头路未拓通，规划路网大部分未推进，阻断东西向交通流，形成交通瓶颈。

例如金环南路南段，这属于金平区与龙湖区交界，滨港路与海滨路尚未联通，增加周边路网压力，造成交通堵塞，不利于交通的疏散。

金沙西路西延，中山西路西延以及天山北路（金禧花园-潮汕路）延这些贯通东西向重要路段目前都尚未开通，大大的影响了东西向交通，也很大程度上阻碍了西北部地区的经济发展。


金新北路（党校路-华山北路）


天山北路（金禧花园-汕樟路）（汕樟路-护堤路）（护堤路-潮汕路）


金环南路（滨港路-海滨路）


中山西路西延（西堤路—福平路）

第三，金平工业园区内许多规划的道路尚未按规划要求建设，如南澳路、揭阳路、惠来路、普宁路、潮阳路等。为了加快工业园的发展，区域基础设施的建设刻不容缓。

2、本项目交通对外道路情况

现状的澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)相交道路主要由潮汕路、潮州路、马西北二街、护堤路、沿江路、汕樟路等组成。其中潮汕路、汕樟路已是成熟交通主干道路。

（1）潮汕路

现状已经建成红线宽度 52 米的沥青混凝土路面，双向 6 车道。该路汕头市中心城区内北接北快速环路，南至金砂路，沿途主干道相连分别为澄海路、金凤路。潮汕路是汕头市内对潮州的主要通道，汕头市南北，交通比较繁重。

（2）护堤路

规划主干道护堤路北起北快速环路，南至金砂路，规划红线宽度分为两段，北起至金湖路规划红线为 52m，双线 6 车道；金湖路至金砂路规划红线宽度为 30m，4 车道。目前护堤路已经建设宽度为 7 米的混凝土路面，主要承担梅溪西岸交通重要通道，行车异常拥堵。

（3）潮州路

潮州路规划为城市次干道，宽度36m，双向4车道，北起鮀东路，南至金湖路；目前潮州路已经建设宽度为7米的混凝土路面厂道；。

（4）马西北二街

规划道路宽度为 25m，连接马西和陇头村的通道。现状为 7 米宽混凝土路面通道，沿线为农田、村庄。

（5）沿江路

规划道路宽度为 20m，现状无道路，沿线为农田、水塘、浮西仓库。

（6）汕樟路

规划主干道汕樟路北起机场路，南至外马路，规划红线宽度为 60m，双线 6 车道；全长 9.63km。现状已按规划建成红线宽度 60 米的沥青混凝土路面，是汕头市对外交通的主要通道。

2.3.3 交通运输发展规划

1、城乡综合交通运输体系收展总体目标

调整常规的过二于简单强调交通先行、设施扩张、机动车导向、追求大街区大路网的交通发展思路，创新构建适应汕头特色的“精巧系统、精细人性、精明精准设施和精密智慧管理”型市域城乡交通模式，将汕头建设成为海上丝绸之路重要的交通枢纽和人性化精明交通都市。

- •海上丝绸之路重要交通枢纽：市域对外交通，统筹市域、协同粤东，构建由航空、航运、铁路及公路组成的全系列、高水平、多功能、协同型、国际化对外交通运输体系；
- •人性化精明交通都市：市域内部交通，突出功能、强化系统、精明投入，构建以“轨道、TRAM、BRT 和承担快速交通功能的城市道路组成、布局均衡的快速交通网络+多类型人性化慢行交通区/网络+垂直化处理点、带、区”系统为主体，新能源交通、自行车、步行、水上客运与旅游交通等低碳、人性化交通方式快速发展的人性化精明交通体系。结合智慧管理，引导市域空间在保持并强化特色的发展方向上以有限投资、精准干预不断提高交通效率、提升交通品质，实现交通与城乡空间、功能协同发展，实现“交通引导（城市发展）转型”（TOT）。


0 2 4 10 KM
图 例
高速公路（现状/规划）
高速公路出入口
快速通路（现状/规划）
结构性主干路（现状/规划）
高速铁路
普通铁路
城际轨道
客运枢纽
货运枢纽
机场
铁路站场
港口码头
公路客运站
主要轨道站点
公路货运站/物流中心

2、市域对外交通

（1）对外交通目标

构筑以海港、铁路站场、公路站场等重要枢纽为中心，国铁干线、高速公路以及国省道为骨架，县乡公路和内河航道为基础，各种运输方式层次分明、衔接顺畅的一体化运输网络。加强区域交通基础设施一体化建设，形成粤东地区“一小时交通圈”，并与珠三角、厦漳泉构筑“两小时交通圈”。

（2）机场

•加强汕头与揭阳潮汕机场的快速交通联系，构筑汕潮揭一体化快速交通网络；通过设立城市候机楼，将潮汕机场客运功能延伸至汕头城区。

•规划期内外砂机场保留为军用机场，长远考虑搬迁；潮南井都预留潮汕第二机场选址。

（3）航道与港口

•通过规划和实施航道整治，全面推进沿海港口和内河航道建设，完善集疏运系统，加强汕潮揭地区与珠三角、长三角、台湾及东南云等地的联系，增强汕潮揭港口影响力。

•以广澳港为核心、整合粤东港口资源，建设成为立足汕头、服务粤东、辐射东南沿海和台湾地区、面向全国和全球的广东枢纽港物流中心，粤东自由贸易港的龙头核心港口，“海上丝绸之路”国际邮轮重要补给港。

（4）铁路

•国家铁路：加快厦深铁路汕头联络线的建设，增强汕头对外辐射能力，改善运输结构，增强资源配置的有效性，构建东联海峡两岸、长三角地区，西通珠江三角洲、港澳地区，北达赣闽、中原地区的高（快）速铁路网络骨架。

•城际轨道：加快汕潮揭城际轨道交通规划建设，构建引导城镇群协同收展、推劢地区一体化发展、满足旅客多元化需求的城际轨道交通网络。在汕头市域内形成以汕头中心城区为中心、往潮州、揭阳、普宁以及饶平方向呈放射状的倒“K”形结构，包括普汕饶城际、汕潮城际和汕揭城际。

•地方铁路：加快沿海港口集疏运铁路建设，重点建设汕头港铁路，自揭阳港铁路普宁南站接轨，向东延伸至海门港和广澳港，预留跨汕头湾接汕头站的通道，规划为客货两用。

（5）公路

•高速公路：贬划形成“一带两环两射一联络”的高速公路网结构。包括：G15 沈海高速公路（带）、潮汕环线高速公路（环一）、S13 揭惠高速公路和 S20 潮莞高速公路（环二）、G78 汕昆高速公路（放射一）、S14 汕湛高速公路（放射二）、潮汕环线联络线（联络）。

•主要公路

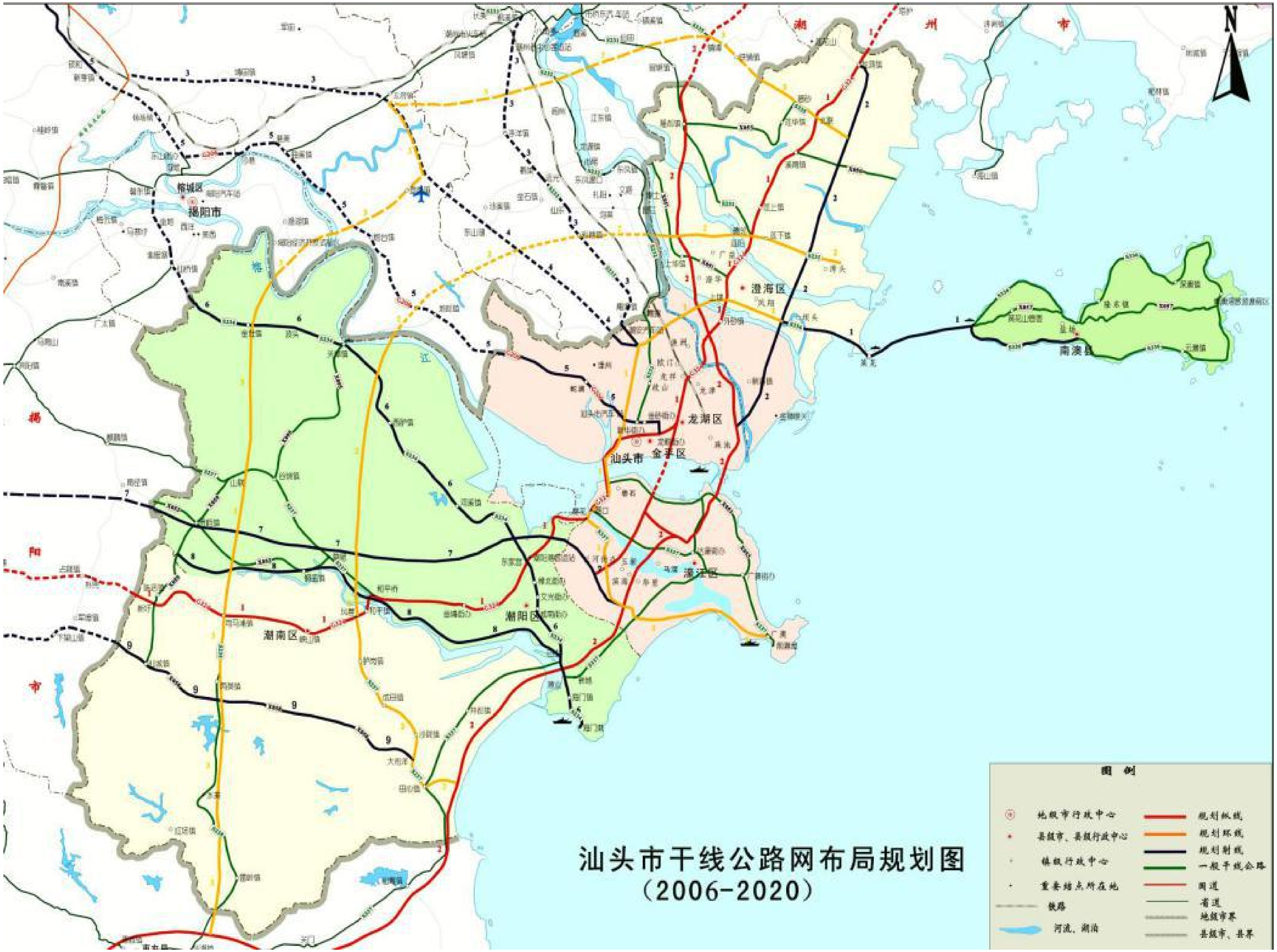
–普宁方向，在现状普宁大道、G324、S237 基础上，新增 G324 外迁对接普宁城区北环路。

–饶平方向，在现状沈海高速、G324 基础上，新增凤东路对接饶平城区，新增澄饶通道连接 S222，南澳新增第二跨海通道连接海山。

–揭阳方向，在现状汕昆高速、G206 和 S234 基础上，新增金凤西路对接揭阳市区环市东路，新增关埠-机场联络线对接潮汕空港经济区。

–潮州方向，在现状汕昆高速、S233 对接潮汕路基础上，新增泰山路北延对接 S233，新增西港路北延对接潮州外环西路。

–惠来方向，在现状沈海高速、S337 基础上，提升 S337 为 G228，向北跨练江对接汕南大道。


汕头市干线公路网布局规划图
（2006-2020）
图例
地级市行政中心
县级市、县级行政中心
镇级行政中心
重要站点所在地
铁路
河流、湖泊
规划纵线
规划环线
规划射线
一般干线公路
国道
省道
地级市界
县级市、县界
汕头市
金平区
龙湖区
澄海区
濠江区
潮阳区
潮南区
南澳县
揭阳市
榕城区
潮
州
市
揭
阳
市
N

3、内部城乡交通

在“精巧系统、精细人性、精明精准设施和精密智慧管理”新型交通模式指引下，为实现城乡交通发展目标，

规划形成“1 带 3 轴 3 联络 25 处关键垂直化处理支撑的快速交通体系，4 类 39 片人性化慢行特色交通示范片区，32 个综合交通枢纽”的总体布局结构。

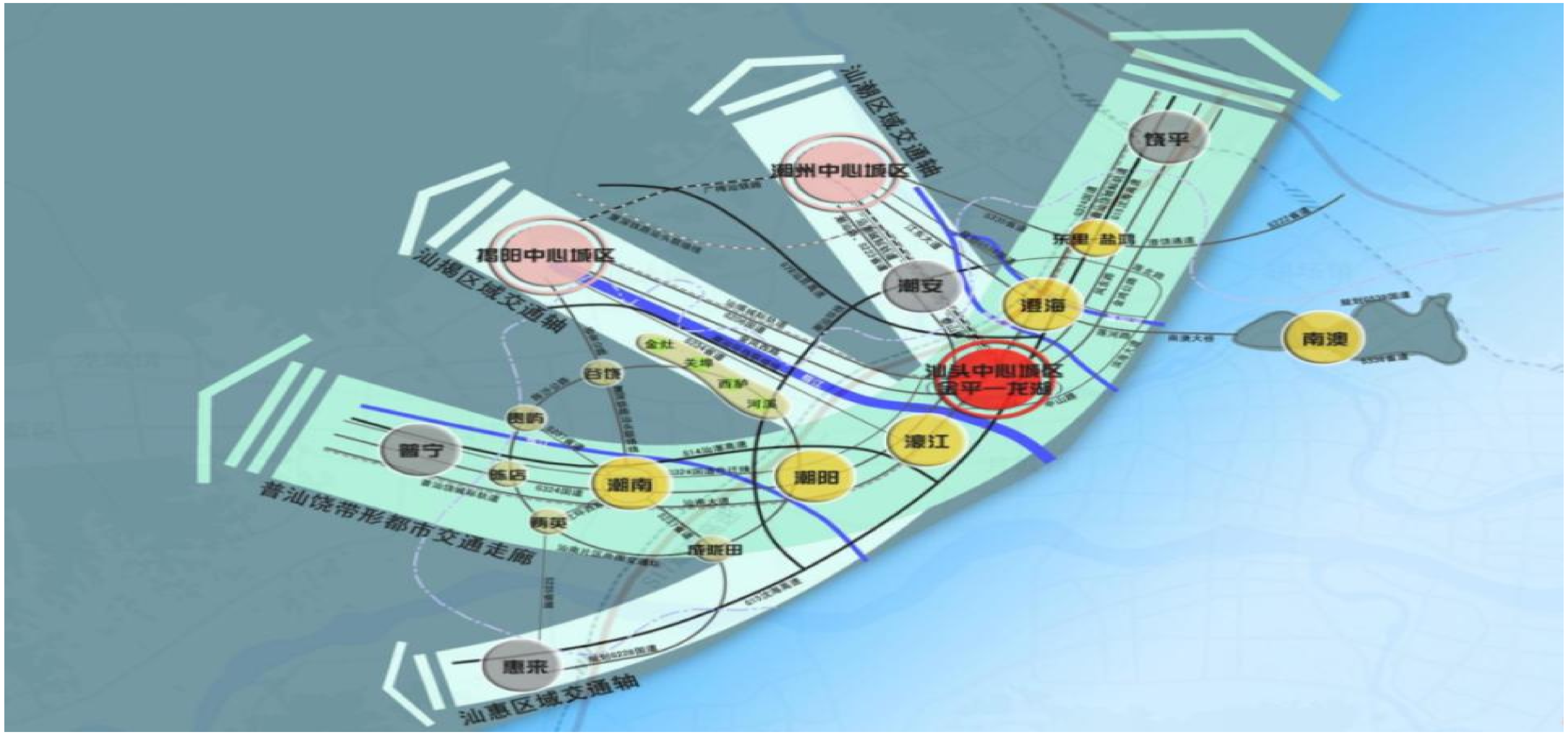
（1）“1 带 3 轴 3 联络 25 处关键垂直化处理”市域快速交通体系

•1 带：1 条贯穿市域的带形都市交通走廊，串联市域总体呈连续分布的都市组团，包括 1 条高速公路、5 条骨架道路、2 条轨道交通。

•3 轴：汕潮轴——连接中心城区至潮州城区（含厦深高铁潮汕站），包括 1 条高速公路、3 条骨架道路、2 条铁路交通和 1 条轨道交通；汕揭轴——连接中心城区至揭阳城区（含潮汕机场），包括 2 条高速公路、3 条骨架道路、1 条铁路交通和 1 条轨道交通；汕惠轴——连接中心城区至惠来（延伸至珠三角），包括 1 条高速公路和 1 条骨架道路。

•3 联络：3 条外围城区的对外快速联络通道：包括汕北联络通道、汕南联络通道、潮汕环线联络通道。

•25 处关键垂直化处理：为保障“1 带 3 轴 3 联络”交通走廊的连续性和快速性，规划减少在交通走廊上开口，对沿线用地开发功能适当控制；或在通过功能复合地段时，以垂直化处理方式实现快速交通与城市街道、商业功能的分离整合、不同方式之间的分离整合。



2.4 项目建设必要性

2.4.1 项目的建设是建设“汕潮揭”都市圈、“汕潮揭”同城化的需要

在广东省委省政府发布的《粤东地区经济社会发展规划纲要(2011-2015 年)》中明确指出了“汕潮揭”同城化的概念，提出粤东地区将建设成为“全省重要的经济增长极、全省对外开放的重要门户、全省海洋经济发展示范区和宜居宜业的特色城市群”。

在强调以汕头中心城区“中心”地位的同时，也凸显了潮州、揭阳、汕尾市区三地的“副中心”地位，希望三市之间的区域联动能不断增强，共同提升重要城镇发展品位。汕头将着眼长远，发挥区域中心城市的集聚辐射作用，全力推进与揭阳、潮州各方面的合作对接，实现优势互补，错位发展，共同推进汕潮揭一体化进程，为粤东繁荣发展作出积极贡献。

《纲要》提出将构建“汕潮揭”都市圈，形成协调发展的粤东城镇群被摆到了非常重要的地位。

围绕提升城市集聚辐射能力，汕头市将重点加快推进对内对外交通基础设施建设，以此推动汕潮揭一体化，推动粤东区域协调合作发展。

本项目是汕头市城市规划东西向主干路，能够实现与揭阳市、潮州市的快速相接。本项目的建设将有力地推动“汕潮揭”都市圈、“汕潮揭”同城化的发展。

2.4.2 项目的建设是区域经济发展的需要，可促进沿线村庄的发展，提高周边地区的土地有效使用，促进经济发展与城市建设协调发展的需要

一个地区的城市化程度，取决于其经济发展水平，而经济和交通的发展是互动的。经济要发展，交通必须先行。但是目前汕头市境内的国道及各主要干道的交通负荷已经大大超过了其通行能力，交通问题在相当程度上成为制约汕头市经济发展的瓶颈。加快推进汕头市国道及各主要干道的建设，对缓解汕头市道路网的交通负荷，促进经济再上新台阶将起到积极的作用。同时，有利于各镇、街道之间的相互沟通，有利于不断发展和壮大经济实力。

由于园区现状用地的基础设施非常匮乏，通过澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)的建设，可以带动沿线园区的建设，又使园区的外部交通条件得以改善，有利于沿线土地价值的提升和招商引资工作的顺利开展。

2.4.3 项目的建设符合汕头市发展规划，是完善区域路网的需要

在《汕头城市总体规划》中，本项目作为汕头市东西向的主干路，是连接金平工业园区现代产业集聚区各片区的重要通道，促进金平区发展具有重要意义，符合汕头市城市发展规划，是完善区域路网的需要。是完善规划北岸金平-龙湖主中心城区形成“3 带+1 环+多放射”为核心的快速交通体系的重要组成部分。根据《总规中提出的快速交通网络体系的“多放射”含有：

鮀浦及揭阳方向：G206、金凤路西延、金砂路西延和海滨路西延、澄海路-天山北路-天山路、金环路； 东厦新城、五矿物流新城、潮安及潮州方向：西港路-潮阳路、潮汕路、护堤路、东厦路、嵩山路和泰山路； 东海岸新城方向：金湖路-长江路、金鸿公路、中山东路、滨海大道； 外砂及澄海方向：G324、凤东路。

其他 ：牛田洋、鮀浦、东厦新城、五矿物流新城之间联系：潮安路-龙江路、鮀东路；外砂与东海岸新城之间联系：东兴路-新潮路； 东海岸新城内部联系：新莱路、津东路；牛田洋片内部联系：鮀中路。

可知，澄海路-天山北路-天山路是快速交通网络体系的重要组成部分。

2.4.4 为园区发展重要通道，促进汕头协同发展的需要。

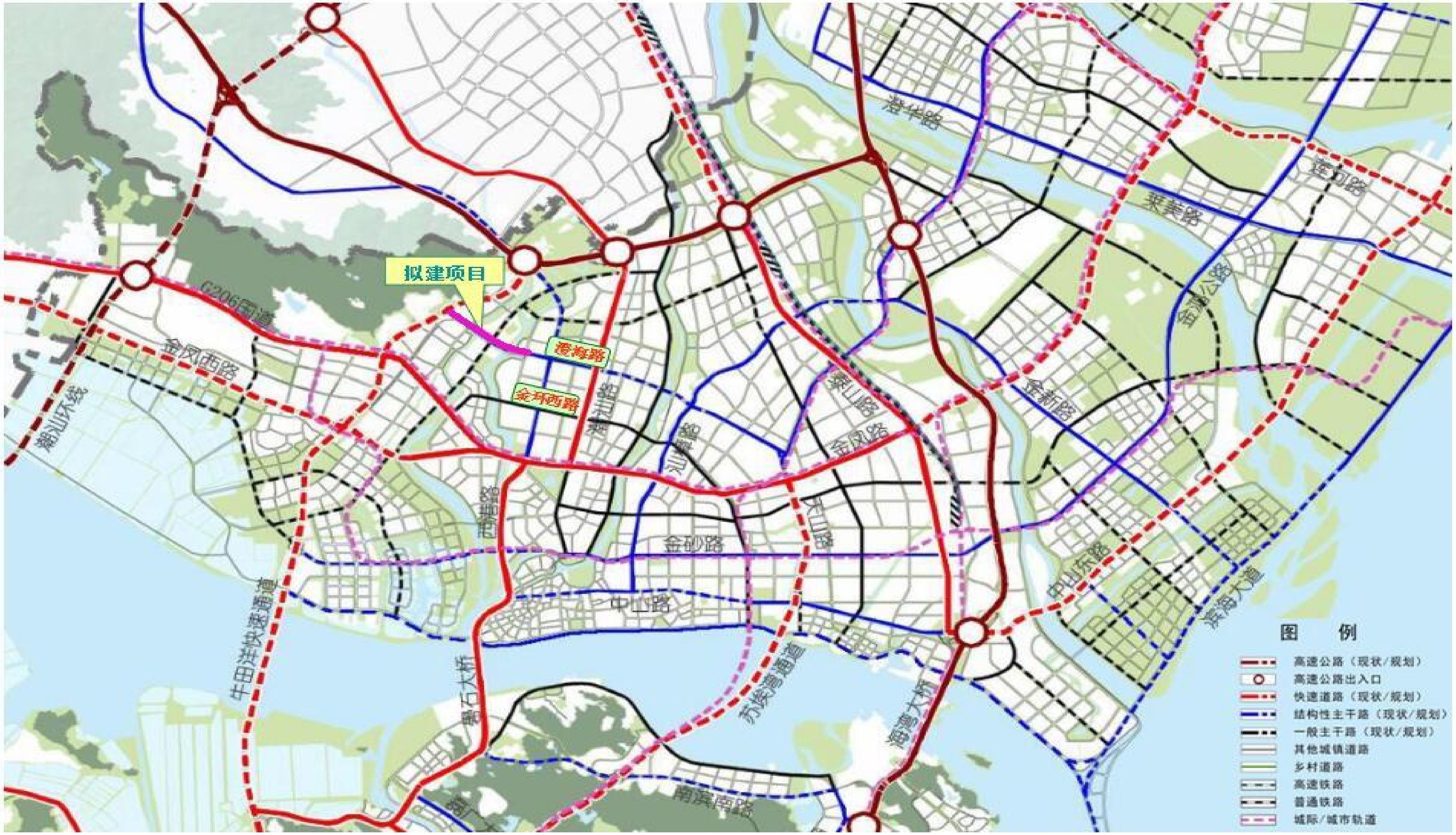
园区能得以大力发展的先决条件是必须解决发展中的一些瓶颈问题，如园区内外的关键路网发展。园区作为提升汕头国际竞争力的一项重要规划，对汕头发展极其重要，以园区产业发展带动城市发展现在已经成为共识。而澄海路是连接汕头主要园区的重要对内对外道路，它的建设是发展汕头园区实现现跨越式发展的客观要求，也是推荐金平老城区、工业园区的关键动脉通道。

2.4.5 提升和增加梅溪两岸顺畅的交通联系的现实需要，缓解既有桥闸交通压力和能力的迫切需求

澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)主要功能是跨越梅溪河。汕头市发展由南向北，分层次发展，根据人员、经济、环境等，金凤路南侧跨越梅溪有三条主干道，间距适中，分别为 1.0km 左右。二金凤路北侧至汕昆高速约 5.7km 范围内，仅有 90 年代较早的桥闸交通桥承担。对于现在两岸道路、经济的发展显然不能适用，故桥闸交通状况特别拥堵，同时两岸的人流也积极寻求南下主要干道，造成既有三条主干道也在特殊时段出现拥堵现象。同时桥闸主要重任为调蓄水利，繁忙的交通也会加快桥闸的使用，现实环境中即使采用限高，限重的措施，也没法根本解决桥闸的重担。故它的建设后能大力顺道人流、车流，大大缓解桥闸交通压力。

2.4.6 是政府体现执政为民，保民生促发展的客观要求

在澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)沿线，有不少村庄和城市建设区域，有一定的服务人口，服务这个区域、作为梅溪连接线的交通桥，满足居民与上下班的民生求。而且在规划服务范围内还有学校、工厂等设施。因此澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)建设既是梅溪河两岸百姓生产生活的需要，也是保民生促发展提高群众幸福感的客观要求。


拟建项目
G206国道
金凤西路
潮汕环线
濠梅路
金环西路
潮汕路
泰山路
汕樟路
金凤路
长江路
澄华路
莱美路
金新路
金湖公路
金砂路
西港路
中山路
中山东路
滨海大道
牛田洋快速通道
礐石大桥
苏埃湾通道
海湾大桥
南滨南路
图　例
高速公路（现状/规划）
高速公路出入口
快速道路（现状/规划）
结构性主干路（现状/规划）
一般主干路（现状/规划）
其他城镇道路
乡村道路
高速铁路
普通铁路
城际/城市轨道

第三章　工程建设地点和建设条件

3.1 建设地点

项目位于汕头市金平区西北部，起点为潮汕路与澄海路交叉口，终点为天山北路与汕樟路交叉口，全长约 2.054 公里。

图 3-1 项目建设区位图

3.2 岩土工程地质条件

3.2.1 地形、地貌、地质年代与成因

地貌形态为三角洲沉积平原，地面高程 0.36m～5.20m；拟建场区穿越道路、村庄、学校、鱼塘、工厂以及梅溪河，地面高程 0.36m～5.20m。

岩土层的地质成因及形成时代可划分如下：

1、杂填土（Q4ml):稍湿。由砂土、粘性土混杂碎石等垃圾组成，成分杂乱，强度不均匀。回填时间大于 5 年。

2、浅海～海湾相沉积土（Q4m）：主要由深灰色淤泥、黄褐色粉质黏土、灰白色粉细砂组成，形成于第四纪全新世。层序编号为②，主要由淤泥、粉质黏土以及细砂等组成。

3、海陆交互相沉积土（Q3mc）：主要由灰黄黏土或粉质黏土、灰白～浅灰～灰黄色中粗砂组成，形成于第四纪晚更新世。层序编号为③，主要由粉质黏土、中粗砂等组成。

4、残坡积层（Qel):由土黄色粉质粘土及红褐色花岗岩残积土组成，形成于第四纪全新世。

5、燕山三期侵入岩(γ52(3))

以褐黄色、棕红色中粗粒花岗岩为主，风化剧烈，在场地局部有揭露。根据风化状态，划分为全风化带、强风化带、中风化带。

3.2.2 气象

本地区属亚热带海洋性季风气候，每年的 6～10 月又是受热带气旋影响的主要时段，因而多大雨和暴雨。秋季受来自北方冷空气的影响，气温逐渐下降，此时多晴朗天气，少降水，汕头开始进入旱季。 冬季普遍盛行东北风或北风，来自北方既寒冷又干燥的空气，经过长途跋涉以后，强度已大为减弱，冬季比较温暖，极少出现 0℃以下的严寒天气。

3.2.3 区域地质构造及地震活动简介

根据区域地质资料，区内构造以断裂为主，根据其展布特征和成因划分为东西向构造、北东向构造和北西向构造。北东向构造规模巨大，是本区的主导构造。

1、北东向断裂带

该组断裂带是闽粤沿海的主干构造，规模宏大，直至新构造时期，部分断裂或断裂的某些地段仍有一定的活动性。近年来路线水准测量资料证实，这组断裂现今仍在活动。区内主要北东向断裂有：兄弟屿-南澎断裂带，泉州-汕头断裂带，莲花山断裂带以及河源-邵武断裂带。

2、北西向断裂带

该组断裂带主要分布在沿海地区，形成于燕山期和喜山期，截切北东向、东西向断裂，显示其较新活动性。与北东向相比，其规模较小，是区内中、强震的发震构造之一。区内北西向断裂规模最大的有：练江断裂带、榕江断裂带、韩江断裂带及黄岗水断裂带。

3、北东向-东西向断裂带

该组断裂生成期最早，大多始于加里东期，断裂地表所见多呈不连续分布，单条断裂规模不大且延伸不远。重磁测量显示，该组断裂截断了陆上延入海域的北东向断裂，控制了近期小震的分布，表现出较强的新活动性。该组断裂在本区最大的有：普宁-海丰断裂带、普宁-汕尾断裂带、河源-丰顺断裂带、海丰-惠来断裂带以及广东滨海断裂带。

此组断裂在本区最大的有：河源—丰顺断裂带、海丰—惠来断裂带以及广东滨海断裂带。

本区地震往往发生在规模巨大的北东向断裂与活动性较强的北西向断裂交切处附近，其范围包括上述断块差异活动区至海域沉降带的西北边缘，宽约几公里至 100 公里。就地震活动的频度和强度而言，本区以泉州—汕头地震带为最。

自 1067 年以来，本区域共发生过 Ms>4.75 级地震 39 次，其中 8 级 1 次，7.25 级 1 次，7 级 2 次，6～6.75 级 7 次，5～5.75 级 13 次。陆上地震主要发生在潮汕盆地和漳州盆地，最大为 1067 年韩江口 6.75 级，对汕头影响最大的是 1067 年南澳 7 级地震和 1918 年南澳 7.25 级地震。地震活动由陆地到海域有明显增强之势。

东南沿海的地震活动在时间上的分布，具有低潮和高潮交替出现的周期特点。对历史地震资料分析表明：本区当前正处在第二活动周期的剩余能量释放阶段。

按《广东省地震烈度区划图》，本区设计基本地震加速度值为 0.10g；抗震设防烈度为 7 度,设计地震分组第一组。拟建工程应严格按照国家抗震设防标准进行抗震处理。

3.2.4 土（岩）层的划分及工程地质特征

场址在勘探深度内的土层根据其地质成因、沉积韵律及工程物理力学性质特征等，自上而下可划分为 6 个层次，自上而下分述如下：

第①层杂填土（Q4ml）：色杂，松散-稍密，稍湿，以粉质粘土及碎石块混填而成，含较多生活垃圾及建筑垃圾，底部含少量粘土。多为新近堆填，结构松散，既有路面下杂填土堆填时间较久，填筑时间约＞5 年，又经过分层压实和车辆碾压，部分已经完成了自重压力固结，均匀性较差，密实性较好。局部地段表层存在 20cm 厚混凝土路面，大港河桥梁钻孔区域存在片石，土质不均匀，全场地分布，层厚 0.6 0～4.20m。

第②-1 层粉质黏土（Q4m）：灰、褐黄色，可塑，土质较为均匀，土层稍具黏性及滑腻感，亲水性较强，失水干裂严重，钻探取出岩芯呈土柱状，土层力学性质尚好，本层属海相沉积成因土层。全场地分布，仅在 K0+0750～K0+225 分布

第②-2 层细砂（Q4m）：灰黄色，松散，饱和，该层以细砂为主，局部为中砂。细砂砂质纯，砂粒均匀，级配良好，主要成分为石英、长石、云母等，粘粒含量约占 10%-20%。局部分布，仅在 K0+500～K0+850 分布，第②-3 层淤泥（Q4m）：深灰色，流塑，由粉粘粒组成，局部含含少量腐殖质和螺壳，局部夹粉质黏土、粉砂薄层，具臭味，黏手感强。全场地分布；

第③-1 层中粗砂（Qdl）：浅黄色，饱和，密实，以中粗砂为主，多泥质，级配良好，主要成分为石英、长石、云母等。全场地分布，仅在 K1+380～K1+420 缺失；层顶埋深 8.60～33.60m ，层厚 1.30～14.90m。标准贯入试验统计次数 15 次，标准贯入数为 18.0～53.0 击，平均 36.3 击，标准值为 30.9 击。

第③-2 层粉质粘土（Q3mc）：土黄色，可塑，以粘粒为主，含少量砂粒，粘性一般。

第⑤-2 层强风化花岗岩（块状）（γ52(3)）：花岗结构、块状构造，矿物成份主要为长石、石英、黑云母、角闪石及暗色矿物。该层岩芯呈青灰色、灰白色，灰褐色，钻探取出岩芯呈碎块状，风化不均匀，碎块手折易碎，组成岩石的矿物已大部分被风化，岩层水理性差，遇水软化快。原岩结构清晰可辨。岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级属Ⅴ类。全场地分布，未揭穿。

第⑤-3 层中风化花岗岩（γ52(3)）：花岗结构、块状构造，矿物成份主要为长石、石英、黑云母、角闪石及暗色矿物。该层岩芯呈青灰、灰白色，岩质相对较致密，节理裂隙发育。上部裂隙较发育，岩质较硬，锤击声较清脆，断口较新鲜，取出岩芯呈碎块状或短柱状，下部岩芯呈短柱状或长柱状。

3.2.5 不良地质现象及特殊性岩土评价

（一）不良地质现象

从区域地质资料分析，拟建场地所处大地构造背景稳定，第四纪以来未发现新构造运动迹象，区域稳定性良好，拟建场地未发现滑坡、泥石流等不良地质作用，勘察期间场地

未发现有埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。

场地不良地质作用主要表现为存在流塑、高含水量、高压缩性的淤泥质土层，具易触变、承载力低、工程物理力学性质差等特点，受震动（或地震）作用下易产生震陷趋势，从而丧失承载力的可能性。

（二）特殊性岩土层评价

1、淤泥、淤泥质土

全线分布第②-3 层淤泥（Q4m），淤泥属高压缩性土，工程力学强度低，在上部荷载作用下，容易引起地基过大沉降和不均匀沉降，而且受振动荷载(或地震）作用下易产生侧向滑动及震陷现象，从而使地基失稳或沉陷，丧失承载能力，导致道路开裂甚至沉陷。同时该层对桩基存在负摩阻现象，设计施工过程中应着重考虑。

2、残积土

场地的残积土层层位分布稳定，土层自上而下风化程度减弱，强度逐渐增加。残积土的土质坚硬，均匀性差，粗粒土含量较大，具遇水易软化、崩解的特性；土层的渗透性较差，长时间泡水，其强调有显著降低。

3、风化基岩

存在的特殊岩土层主要为风化基岩，拟建场地处于花岗岩地带，砂质粘性土遇水易产生崩解现象，强风化花岗岩遇水易产生软化现象。各岩土层的层面起伏及厚度变化较大，常无规律发育花岗岩球状风化体（孤石）。本次勘察期间在 HK7 中 4.20-5.60m 处、揭露花岗岩球状风化体（孤石），孤石分布呈无序状，建议设计施工过程中着重考虑。

3.3 水文地质概述

3.3.1 地表水及地下水

场区地处南亚热带，属海洋季风性气候，气候温暖，雨量充沛，旱雨季降水量变化较大，其中四至九月降雨量较大。每年四至五月、十月至十一月为平水期，六至九月为丰水期，十二月至次年三月为枯水期。

本次勘探期间，道路沿线地表水主要为大港河及鱼塘，鱼塘水深一般为 0.50～2.80m，补给源主要为大气降水、地表迳流及人工排放水补给，水位及水量受气候及人工影响明显。

3.3.2 地下水

场地勘探深度内，地下水按其含水介质和赋存条件及水力特征，主要存在上层滞水和孔隙承压水。场地地下水类型为 HCO3_Ca_Na+K 水型。场地处于湿润区，按《岩土工程勘察规范》GB50021-2001-2009 年版附录 G.0.1 条判断，场地环境类型属Ⅱ类。按地层渗透性属 A 类。

场地地下水呈层状分布，属浅循环水。地下水补给、径流、排泄条件及地下水动态保持天然状态。地下水补给方式以大气降水和地表水体直接渗入为主；地下水以潜流形式向下游流动，水力坡度平缓，其流向大体由西流向东。地下水水位升降受气候降雨条件及季节性影响不大。

1、上层滞水赋存于第①层素填土、②-2 层细砂中，其来源主要由大气降水直接渗入补给，并以蒸发作为它的主要排泄途径，水位和水量受气候、季节等因素影响较大，动态不稳定。据施工期间现场观测，各孔稳定水位埋深 0.70～1.50m，水位年变幅 0.50m。

2、孔隙承压水蕴藏在第③-1 层中粗砂层中。第③-1 层中粗砂层含水层，地下水受季节性影响较大，动态比较稳定，含水性较好，储水量一般，径流条件一般，具微承压性。

主要靠大气降水和地表水及周边含水层补给和影响。

3、基岩裂隙水主要埋藏在岩层中，水量小。

3.4 筑路材料及运输条件

本项目属于大型市政基础设施建设，需要大量的砂石、土料、水泥、钢材以及建设期用水用电。通过实地调查了解，本项目筑路材料丰富，工程所需石料、石灰等可在本地及周边地区解决，材料运输条件良好。

A、石料

汕头市石料资源丰富，多为花岗岩，质地坚硬，规格齐全，能满足本工程需要。石料场主要分布于汕潮揭交界的桑浦山麓和南澳，较大型的有镇平石场、海涯石场等，产量大、规格多，运输条件良好，有多条国道、省道通达。

B、四大建材

本工程钢筋、水泥、沥青、木材等材料用量较大，从工程经济考虑，原则以尽可能利用当地材料。需要外购材料可就近购买，汕头及周边地区均有供货，铁路、公路、水运均可。也可由业主单位招标或指定合格的材料生产厂，选择信誉好的材料公司去代理各种材料供应，直接运到工地价进行结算。面层沥青宜使用进口沥青。

C、路基填土

汕头南及北部山体土石分布广，可作为路基土料。

D、工程用水用电

汕头河塘淡水丰富，工程用水可直接从水道中抽取，电力供应方便。

E、运输条件

项目所在地处汕头市区中西部，城市道路网已形成，交通发达，有厦汕铁路、深汕高速公路、S234、G206 等公路与汕头市城市道路连通。汕头水运极为方便，有国内唯一的内海湾及海运码头，为本工程施工运输提供了便利的条件。

3.5 社会环境及沿线现状

3.5.1 现状梅溪河情况

梅溪河是韩江西溪支流，在汕头市郊区下蓬镇疍家园北面与新津河分流，向南流经市区汕头港入海，全长约 13 公里，两岸筑有防洪堤，汕头市有很多工厂分布在河的两岸。梅溪河面较狭，最狭处 70 米，水深流急，上黄村至下黄村之间和龙美村附近尤属险段，为了减轻梅溪下游的压力，月浦乡附近曾辟有红莲池桥闸，通过红莲池河分流入海。在岐山区大路村附近建成有钢筋混凝土结构的梅溪桥闸，设有闸门启闭装置。桥闸在截流蓄水确保旱季时韩江水位较高，能供应汕头自来水厂用水和农田灌溉，发挥了重要作用。

图 3-2 梅溪桥闸附近河道及现状图

3.5.2 现状道路沿线用地情况

规划中的澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)，西起潮汕路，东至汕樟路，规划为汕头市北部快速通道。本项目总长度为 2.054 公里。

1、澄海路现状道路情况

规划澄海路现状多为鱼塘、村庄、厂房，沿线地形平坦，地面标高从 1.0～2.4 不等；主要跨越村庄有马西和陇头村。

2、天山北路大道现状情况

规划天山北路现状多为村庄、厂房，沿线地形平坦，地面标高从 3.5～3.2 不等；主要跨越村庄有浮西村，浮西仓库。

3.5.3 现状澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)交通对外道路情况

现状的澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)相交道路主要由潮汕路、潮州路、马西北二街、护堤路、沿江路、汕樟路等组成。其中潮汕路、汕樟路已是成熟交通主干道路。

1、潮汕路

现状已经建成红线宽度 52 米的沥青混凝土路面，双向 6 车道。该路汕头市中心城区内北接北快速环路，南至金砂路，沿途主干道相连分别为澄海路、金凤路。潮汕路是汕头市内对潮州的主要通道，汕头市南北，交通比较繁重。

图 3-3 潮汕路现状

2、护堤路

规划主干道护堤路北起北快速环路，南至金砂路，规划红线宽度分为两段，北起至金湖路规划红线为 52m，双线 6 车道；金湖路至金砂路规划红线宽度为 30m，4 车道。目前护堤路已经建设宽度为 7 米的混凝土路面，主要承担梅溪西岸交通重要通道，行车异常拥堵。

图 3-4 护堤路现状

3、潮州路

潮州路规划为城市次干道，宽度 36m，双向 4 车道，北起鮀东路，南至金湖路；目前潮州路已经建设宽度为 7 米的混凝土路面厂道。

图 3-5 潮州路现状

4、马西北二街

规划道路宽度为25m，连接马西和陇头村的通道。现状为7米宽混凝土路面通道，沿线为农田、村庄。

图3-6 马西北二街现状

5、沿江路

规划道路宽度为20m，现状无道路，沿线为农田、水塘、浮西仓库。

6、汕樟路

规划主干道汕樟路北起机场路，南至外马路，规划红线宽度为60m，双线6车道；全长9.63km。现状已按规划建成红线宽度60米的沥青混凝土路面，是汕头市对外交通的主要通道。

图3-7 汕樟路现状

3.6 征地拆迁情况

本项目选线由部分农用地穿越，需涉及这些农用地的征用。

目前根据规划的澄海路(潮汕路~梅溪河)—天山北路(梅溪河~汕樟路)线位，红线60m宽度以及两侧10m控制绿带范围内主要穿越的居民区为马西村、陇头村、浮西村及其部分工业厂房，拆迁量大约有6万多平方米的民房、厂房。

第四章　交通分析与流量预测

4.1 市域交通体系布局规划

4.1.1 公路

高速公路及其出入口：包括沈海高速公路(G15)、汕昆高速公路(G78)和汕湛高速(S14)。其中，沈海高速公路（G15）由澄海区湖心村进入外砂镇，经泰山路东侧、海湾大桥至濠江，然后自北向南串联南滨片区、达濠片区和河浦片区，向南接入潮阳、潮南，境内保留外砂（接 G324）、汕头市区（接中山东路）、澳头、达濠、河浦 5 处出入口；汕昆高速公路（G78）由潮安县进入金平-龙湖区北部，向东在外砂镇与沈海高速公路连接，境内在现状月浦（接潮汕路）出入口基础上新增沟南（接牛田洋快速通道）和汕头北站（接泰山路）2 处出入口；汕湛高速（S14）自西北向东南经中信高尔夫北侧接入濠江，在河浦出入口北侧与沈海高速（G15）之间设“T”型互通枢纽。

4.1.2 铁路

（1）　国家铁路及站场

包括广梅汕铁路和厦深铁路汕头联络线，配套布局汕头站和汕头北站两个铁路站场，均为两线合用站点。其中，汕头站为铁路客运枢纽；汕头北站为货运编组站，同时承担城际轨道、城市轨道的列车停车场、车辆段及综合维修基地等功能。

（2）　城际铁路

包括连接中心城区与汕北、汕南（濠江）方向的普汕饶城际（境内设置新溪站、汕头站、中山站、葛洲站、达濠站、河浦站），连接中心城区与潮州的汕潮城际（境内设置汕头站、腾辉塔站、汕头北站），连接中心城区与揭阳的汕揭城际（境内设置汕头站、龙湖站、金凤站、汕大站）。

（3）地方铁路

汕头港铁路从普宁南站引出，沿陈沙公路南侧山边，经潮南区和潮阳区，在安海路东侧接入濠江区，向东北走向至疏港大道南侧后，折向东跨濠江接入广澳港作业区，在濠江境内设有滨海站和广澳港作业区。预留汕头港铁路向北跨榕江对接汕头站的通道，包括沿沈海高速和经青州盐场穿青云岩的两个通道。强制性预控地方铁路廊道及站点黄线。

4.1.3 港口与航运

根据城市建设发展需要，适时对珠池港区功能进行置换调整，作为未来珠港新城 CBD 的发展空间，保留并完善部分客运功能和设施，作为汕头内海湾水上巴士（客运航运）的停靠点和游轮、游艇码头。 广澳港区定位为以石油化工品、集装箱、杂货运输为主，为腹地经济发展和临港产业开发服务的综合性深水港区。 近期保留马山港区功能，为华能电厂提供煤炭运输服务，远期华能电厂搬迁后，马山港区作为文化娱乐和海湾休闲度假基地预留。规划蜈田港区根据其所在煤炭码头堆场功能置换需要，调整为客运和水上巴士码头。

4.1.4 机场

改善中心城区至揭阳潮汕机场的道路交通条件，建立完善的多层次机场快速交通体系（城际轨道、快速路），建设汕头中心城区城市候机楼。规划期内严格控制汕头外砂机场的净空要求，远景考虑搬迁。

4.1.5 中心城区道路交通

中心城区规划形成由快速路、主干路、次干路和支路构成的层次分明、结构清晰的城市道路系统。规划城市快速路、主干路和次干路总长为653千米，路网密度为2.8千米/平方千米，其中北岸金平-龙湖主中心城区为2.9千米/平方千米，南岸濠江都市组团为2.5千米/平方千米。规划倡导具有亲人尺度和活力的街巷空间，支路路网密度控制在3-4千米/平方千米。

规划快速路7条，红线宽度控制为43-61.5米，总长约103千米。分别为金凤路、泰山路、中山东路、牛田洋快速通道、西港路-礐石大桥-G324、天山路-苏埃湾通道-河浦大道-汕南大道、疏港大道。 规划主干路38条，红线宽度控制为30-60米，总长约311千米。主要包括金湖路、长江路、金砂路、中山路、嵩山路、磊广路、广达路、澄海路、天山北路等。 规划次干路红线控制宽度为30-40米，总长约239公里。主要有长平路、揭阳路、外马路、升平路、黄山路、衡山路、珠峰路、沿江路、华山路、东厦路、金新路、大华路、新兴路、永平路、西堤路、东湖路等。

4.2 片区路网总体结构

4.2.1 片区总体定位

本项目位于汕头中心城区中发展较早的金平区。是完善金平工业园现代产业集聚区交通配套、推进金平区及汕头中心城区整体协同发展的重要道路。金平工业园区现代产业集聚区是区委、区政府贯彻落实省提出的“三大抓手”总体要求，加快金平振兴发展的重大举措。总用地面积10.7平方公里，核心区面积6.67平方公里。核心区按照功能划分为六大区域：分别一片区、二片区、三片区、四片区、现代物流园、综合商务园。园区的发展将与金平区整体经济的发展融为一体，成为区域经济内推动城镇化建设的重要组成部分。

本项目天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）即为联系梅溪河两岸的重要城市主干路，是承担金平工业园区发展，连接园区与老城区的重要交通动脉通道，是北岸龙湖、金平主中心城区形成“3带1环多放射”为核心的快速交通体系的重要组成部分。

4.2.2 片区路网结构

根据《汕头市城市总体规划（2002—2020）》，规划北岸金平-龙湖主中心城区形成“3带+1环+多放射”为核心的快速交通总体结构：

3带：串联核心功能单元的滨海带形交通走廊，包括金砂路-金鸿公路、中山路和海滨路-滨海大道以及城市轨道1号线、预留城市轨道3号线（滨海部分）。

1环：环线交通，包括汕樟路-新溪路以及预留的城市轨道3号线（半环部分）。

多放射：①鮀浦及揭阳方向：G206、金凤路西延、金砂路西延和海滨路西延、澄海路-天山北路-天山路、金环路；②东厦新城、五矿物流新城、潮安及潮州方向：西港路-潮阳路、潮汕路、护堤路、东厦路、嵩山路和泰山路；③东海岸新城方向：金湖路-长江路、金鸿公路、中山东路、滨海大道；④外砂及澄海方向：G324、凤东路。

本项目天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）为中心城区快速交通路网结构的重要组成部分，是其中重要的一条城市主干路。项目建成后将澄海路—天山路与远期外围快速干道、朝阳路、护堤路、汕樟路直接相连，形成以北岸金平-龙湖主中心城区的“3带+1环+多放射”为核心的快速交通总体结构布局。充分发挥主要的放射作用，分散部分主城区潮汕路（连接潮州）、规划护堤路（连接潮州）、汕樟路（连接澄海）的对外交通。项目的总体定位为兼具城市快速交通辐射通道的重要交通性城市主干路。

4.3 流量预测思路与方法

4.3.1 总体思路

交通需求预测是道路交通规划建设中的核心内容之一，是利用资料调查与分析的成果建立各种预测模型，并运用这些模型预测规划区域未来交通需求状况的一项工作。其目的是为道路建设的必要性、可行性评价提供依据。交通预测的基本思路是根据分析，建立交通与土地利用之间的基本关系，结合土地利用资料，进而进行交通预测，而交通与土地利用之间的关系模型是一个综合性的系统模型，它包括三个总变量，即土地利用（居住人数、工作岗位数、汽车拥有量、货物流通量等）、交通（出行量、交通量）、交通特征（行程、时间、费用等）。交通需求历来被认为是派生性需求，经济活动、社会活动等本源性需求的变化直接决定交通需求这一派生性需求的大小。因此，通过分析经济活动和社会变化规律，分析它们与交通运输的关系，便可较准确地掌握交通流量的变化规律。交通量的发生与吸引与交通中区的经济及社会发展状况密切相关，交通中区的社会经济的增长可以直接带动交通需求的增长，通过对交通增长相关的社会经济指标的发展预测，确定交通量的发展。

4.3.2 预测方法及步骤

本次交通量预测采用四阶段预测法，其内容包括：交通的发生和吸引（第一阶段）、交通分布（第二阶段）、交通方式划分（第三阶段）、交通量分配（第四阶段）。

（1）交通生成模型：出行生成预测模型是利用所建立的交通出行和城市土地利用、社会经济特征之间的函数关系来推算未来交通出行量的过程，用于预测交通出行产生量和吸引量；

（2）交通方式划分模型：模型用于预测各种交通方式的交通分担率，主要指步行与自行车、公交车、小汽车三者之间的划分，为优化城市未来的交通运输方式结构提供合理科学的决策支持；

（3）交通分布模型：交通分布模型用于预测各交通区之间的出行交换量。即将各交通中区的交通发生量和吸引量联系起来，形成城市交通出行的空间结构。常用的模型有系数增长模型和重力模型，本项目选用双约束重力模型；

（4）交通分配模型：交通分配模型用于预测道路网络中的交通流量，其中 TransCAD 软件中的交通分配模型包括全有全无模型、随机模型、增量加载模型、容量限制模型、用户平衡模型、随机用户平衡模型和系统最优模型。项目预测的方法流程如图 4-1 所示。

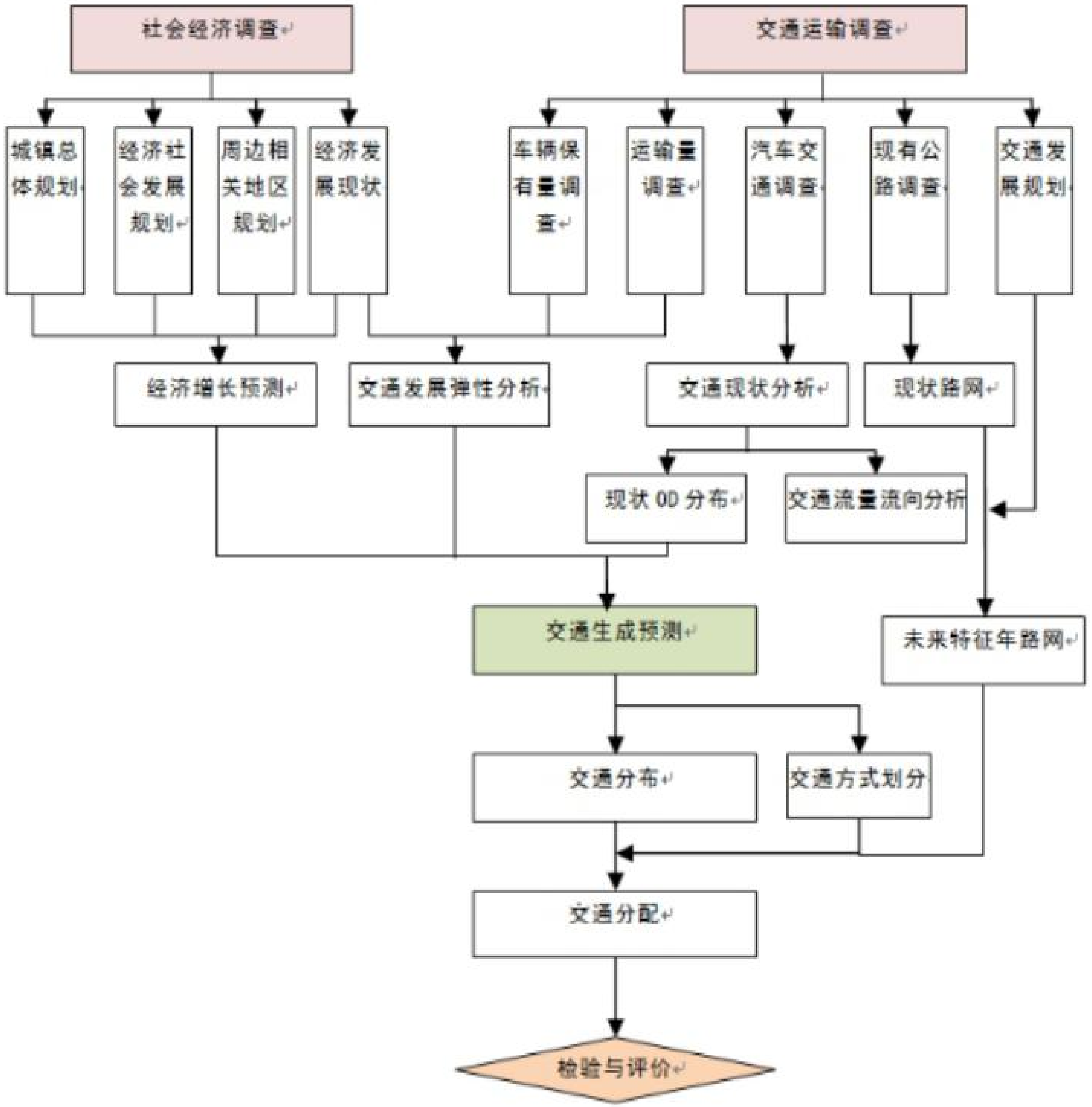


图 4-1 交通预测技术流程

通过对该项目所在地区进行经济调查和资料分析，预测交通量发展水平和客货交通量构成、流量和流向特点，论述运输发展的经济合理性及建设标准、建设规模的必要性、紧迫性，为研究工作提供可靠的依据。交通运输同国民经济密切相关，所以可以通过分析国民经济主要指标，预测其增长系数。

项目远景交通量主要由以下几部分构成：（1）自然增长的趋势交通量。（2）项目建成后的诱增交通量。

4.4 预测特征年分析

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）相关条文规定，快速路、主干路的设计交通量预测年限应为20年，次干路设计年限为15年，支路为10年。综合考虑本项目天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）的建设时序，规划到2019年可以初步完成道路全线建设，由于天山北路规划为城市主干路，因此预测年限拟定为2020年～2040年。未来特征年为近期2020年、中期2030年、远期2040年。

4.5 交通生成

汕头市市域总面积约2064平方公里，2015年，全市总人口达到552.37万人，按照《汕头市近期建设规划说明》，汕头市中心城区初步形成“一市两城、多组联片”的空间总体布局形态。北岸城区形成由新津河、梅溪河、西港河所分隔的“多组联片式”用地布局结构。本项目天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）即为联系梅溪河两岸的重要城市主干路，是承担金平工业园区发展，连接园区与老城区的重要交通动脉通道，是北岸龙湖、金平主中心城区形成“3带1环多放射”为核心的快速交通体系的重要组成部分。

项目交通生成量包括交通产生量和交通吸引量。因为两者的影响因素不同，前者以住户的社会经济特性为主，后者以土地使用的形态为主，故须将出行产生和出行吸引分别进行预测。

对于内部交通中区：本次研究范围为规划区域，适宜采用“原单位法”预测交通发生量。根据各性质地块占地面积、容积率；其次，依据《国内不同类别建设项目出行率参考表》和中国建筑工业出版社出版的《交通出行率手册》，综合确定不同性质的用地对应的主要建筑类型的高峰小时出行率以及产生量、吸引量的比例；最后，按照公式（2-1）计算预测各交通中区高峰小时出行发生量。

对于外围虚拟小区：根据外围小区的现状交通量，按趋势增长法预测得到未来年区域出入境、过境出行量。根据城市总体规划中预测范围周边区域的区位关系、以及各区域未来的社会经济发展趋势，确定增长系数。

$$PA_i = \sum_i S_i b_i \qquad \text{式 2-1}$$

式中:

PA为交通中区的客运出行发生量;

S为交通中区不同类型建筑物的建筑面积;

b为不同用地类型对应的出行率;

i为交通中区编码。

不同性质用地的发生吸引率如下表所示:

表4-1 各类用地高峰小时生成率值

用地类型	生成率(人次/100m2)	发生率(人次/100m2)	吸引率(人次/100m2)
居住用地	0.71	0.59	0.12
商业用地	4.49	1.50	3.00
办公用地	1.47	0.49	0.98
学校用地	8.51	2.13	6.38
文化娱乐用地	1.23	0.49	0.74
其他公共设施用地	0.40	0.27	0.13
仓储用地	0.16	0.13	0.04
对外交通用地	1.54	0.62	0.92
道路广场用地	0.25	0.17	0.08
市政公用设施	0.19	0.13	0.06
绿地	3.36	2.80	0.56
其他用地	0.13	0.08	0.04

4.6 交通分布

交通分布模型用于预测各交通区之间的出行交换量。即将各交通中区的交通发生量和吸引量联系起来，形成城市交通出行的空间结构。出行分布模型一般有两种类型：增长系数法和重力模型法。

增长系数法（Growth Factor Methods）：这种方法用乘数因子（通常根据已预测出的产生和吸引量推算）把一个已知矩阵的元素进行缩放得到一个新的起迄点流量矩阵。当无法获得区域之间的距离、出行时间或所需费用等信息时，通常采用这种方法。

重力模型法（Gravity Model）：该模型的输入包括一个或多个流量矩阵，一个反映区域之间的距离、出行时间或出行费用等有关交通阻力因数的矩阵，以及预测的未来出行产生和吸引流量。重力模型将区域间的出行流量与其交通出行的阻力因数直接关联起来。重力模型最初的核心思想是区域间的流量的大小可以大致表述为区域间距离的一个递减函数，这与物理学关于两物体间的吸引力随两物体间距离增大而减少并无二致。在交通规划中使用该模型时，它是基于如下一种与牛顿学说的有关推理相类似的假设：i 和 j 区域间的出行次数的多少，是区域 i 的总出行流量以及区域 j 在所有区域当中的相对吸引力和可达性的函数。

重力模型法是应用最广的出行分布模型。这种模型将地区之间的流量与地区之间的出行阻力（impedance to travel）直接关联起来。重力模型背后的假设前提是，由区域 i 产生且被区域 j 吸引的出行数与下列因素成比例：（1）区域 i 产生的出行量；（2）区域 j 吸引的出行量；（3）描述区域之间空间隔离或阻力作用的一个函数（常叫做阻抗函数）。

本项目位于快速发展中的城市新区，未来用地发展变化很大，大片的开发区正在建设之中，城市居民出行的分布结构也处在剧烈的变化过程之中，对象区域的交通阻抗都会因交通设施改进或流量的增加而不断变化，这就要求在进行分布预测时，必须加入交通阻抗的因素。因此在进行出行分布预测的时候采用引力模型来预测目标年的居民出行分布矩阵。模型函数形式见公式：

$$T_{ij}^{m} = P_i^{m} \cdot \frac{A_j^{m} \cdot F_{ij}^{m}}{\sum_j (A_j^{m} \cdot F_{ij}^{m})}$$

式中：m—出行目的；

T_{ij}^{m}—i 小区到 j 小区之间目的 m 的出行量；

P_i^{m}—i 小区目的 m 的产生量；

A_j^{m}—j 小区目的 m 的吸引量；

F_{ij}^{m}—阻抗函数，称为摩阻系数，有各种函数形式。

本模型采用 Gamma 函数，该函数具有可避免其他阻抗函数如负指数函数出现短距离出行比重过大的优点，具体函数形式如下：

$$F_t = a \cdot t^{b} \cdot e^{c \cdot t}$$

式中：a,b,c 是需要标定的模型参数。

根据规划年调查的现状 PA 矩阵和交通分区形心间的距离矩阵，应用 Transcad 软件，利用现状交通网络确定现状交通区间的出行时间或距离 t_{ij}，根据现状调查所得的分区出行产生、吸引量标定 a,b,c。根据现状出行调查目的分析，规划片区和国内许多城市一样，基于家的出行占很大比例。同时，随着社会经济发展、生活水平提高，非基于家活动将会较大增加。为此，将出行目的分为四类，即基于家的工作出行（HBW）、基于家的上学出行（HBS）、基于家的其他出行（HBO）和非基于家的出行（NHB），分别进行阻抗函数的标定与检验。

表 4-2 不同出行目的下 Gamma 函数标定情况

出行目的	a	b	c	R^2
基于家上班（HBW）	28503	0.023	0.122	0.95
基于家上学（HBS）	36183	0.057	0.218	0.94
基于家其它（HBO）	157370	1.236	0.095	0.93
非基于家（NHB）	267338	1.215	0.011	0.91

经统计分析，HBW、HBS、HBO、NHB 不同出行目的下，R^2 检验系数均大于 0.9，表明迭代计算所得 a、b、c 值能较好地反映真实情况，误差值在可接受范围之内。

4.7 交通方式划分

交通方式划分是为了预测在未来城市社会经济发展水平下居民出行对各种交通方式的可能利用情况。很明显，所有个体交通方式的选择行为结果反映到整个交通状态上去，应体现为各种交通方式承担的客流流量或客流负荷。交通方式划分预测实质上是为了预测各种交通方式究竟会分担到多少客流流量，所以通常也称交通方式划分预测为交通方式分担率预测。

本次交通预测过程中中，拟采用多项 Logit 模型，是一种非集计模型。在该模型中，可供选择的交通方式叫做选择枝，某个选择枝具有令人满意的程度叫做效用函数。

$$P_{ij}^k = \frac{\exp(V_{ij}^k)}{\sum_k \exp(V_{ij}^k)}$$

P_{ij}^k 代表 i、j 小区间第 k 种交通方式的分担率。使用该模型时，效用函数公式如下：

$$V_{ij}^k = \alpha T_{ij}^k + \beta F_{ij}^k \quad b$$

其中：T_{ij}^k 代表 i、j 小区间第 k 种交通方式的出行时间，F_{ij}^k 代表 i、j 小区间第 k 种交通方式的出行费用。

通过对汕头市 2005 年至 2014 年的所有民用车辆总数统计，以及摩托车数目、载客汽车数目、小汽车数目、货车总数目、小货车总数目进行统计，可以分析得出，在整个汕头市近十年间的机动车总数，摩托车数目，客车和货车的主要车型在整体上都呈现出增长趋势，其中，小汽车的增长速度最快，并且在近期一直保持一个较高的增长趋势，而摩托车的增速逐渐趋于平缓，并且数目有开始减少的趋势。

随着综合交通设施的实施，同时公共交通服务水平提升，也将吸引其他交通方式的居民使用公共交通，特别是以摩托车出行的居民。本项目在对影响区域交通调查统计数据分析基础上，利用交通方式划分预测的离散概率选择模型，对影响区域居民出行进行效用分析，结合城市总体规划及城市发展水平，最终确定预测分析得到规划年影响区域各交通方式的结构比例，如表 4-3 所示。

表 4-3 规划年研究范围内居民交通出行方式比例（%）

年度	步行	非机动车	公交	小汽车	摩托车	其他
2016	10.1	10.3	14.2	32.1	29.4	3.9
2020	9.9	9.1	24.7	34.3	17.6	2.4
2030	10.8	11.4	28.6	41.8	3.6	2.8
2040	10.4	15.2	32.5	31.4	0	2.3

4.8 交通分配

4.8.1 本项目采用的交通分配模型

随机用户均衡 SUE（stochastic user equilibrium）就是指这样一种交通流分布形态，在这个状态下，任何一个出行者均不可能通过单方面改变出现路径来减少自己的估计行驶阻抗。随机用户均衡分配中出行者的路径行为仍遵循 Wardrop 第一原理，只不过用户选择的是自己估计阻抗最小的路径而已。由此可知，连接 OD 对 r-s 的路径 k 被选择的概率 P_k^{rs}，就是其估计阻抗在该 OD 对间所有可能路径的估计阻抗中为最小的概率，即：

$$P_k^{rs} = P_k^{rs}(t) = P_r(C_k^{rs} \le C_l^{rs}, \forall l \ne k \in \varphi_{rs} \mid t)$$

其中：C_k^{rs} 是表示估计阻抗的随机变量；

$$C_k^{rs} = \sum_a T_a \delta_{a,k}^{rs}, \forall r,s,k$$

上述选择概率是一个条件概率，即它是在平衡态的路段阻抗期望值的条件上确定的概率。在该均衡状态下，某个 OD 对之间所有已被选用的路径上，并不一定有相同的实际阻抗值，而只满足下述条件：

$$f_k^{rs} = q_{rs} P_k^{rs}, \forall k,r,s$$

其中：路径流量 f_k^{rs} 与 P_k^{rs} 有关，而 P_k^{rs} 与估计路径阻抗大小有关，估计路径阻抗大小与估计路段阻抗有关且是随机变量，实际路段阻抗又是流量的函数，如此循环相依，达成 SUE 的条件，从而 SUE 更具有普遍性。

4.8.2 道路交通特征及通行能力分析

1）通行能力的确定

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），城市等级道路每条车道的基本通行能力与设计通行能力见表 4-4。

表 4-4 等级道路路段一条车道通行能力

设计速度（km/h）	60	50	40	30	20
基本通行能力【pcu/（km·ln)】	1800	1700	1650	1600	1400
设计通行能力【pcu/（km·ln)】	1400	1350	1300	1300	1100

2）路阻函数的建立

路阻函数是交通分配中计算道路阻抗的函数，它关系到路线流量分配结果的好坏。路阻函数因道路条件、交通条件和交通管理条件而异常。一个地区，其道路条件、交通条件和交通管理条件千差万别，若要保证分配结果可靠，最好的办法对每条道路进行研究，形成各自的路阻函数，这样工作量很大。每个路阻函数的形成，都要基于特定道路现状的观测，道路的现状并不一定代表未来，因此，没有必要对每条道路的路阻函数进行研究。路阻函数的研究要具有宏观性、抽象性和代表性。

最常用的回归公式为美国联邦公路局提出的模型。

$$t = t_0[1+\alpha\ (V/C)^{\beta}]$$

式中，

t：两交叉口之间的路段行驶时间，min；

t0：零流量时的路段行驶时间，min；

V：路段机动车交通量，pcu/h；

C：路段实用通行能力，pcu/h；

α、β，回归参数，根据车速、交通负荷资料用最小二乘法进行标定，建议α=0.15，β=4。

3）道路网络交通质量评价

（1）交通负荷度分析

交通负荷度为交通量与通行能力之比，道路网络由路段和节点组成，因此交通负荷度也有路段负荷度、交叉口负荷度两个方面。

（2）服务水平

服务水平是用来度量道路使用者在速度、舒适、方便、经济和安全等方面得到的服务程度。道路网络服务水平影响因素较多，其中，最主要是V/C及平均行驶车速。

4.9 交通预测结论

4.9.1 交通小区划分

交通小区是结合交通分析和交通需求预测模型的需要将研究区域划分成的若干地理单元，是分析居民、车辆出行及分布的最小空间单元。

根据金平工业园片区的地理位置，结合拟建项目的相关特性，本项目流量预测中交通影响区域北至主干路潮安路，东至主干路汕樟路与珠峰路，南至快速路金凤路，西至主干路潮汕路，交通预测范围约 7 平方公里。交通小区划分如图 4-2 所示。划分交通小区时以规划地块边界及物理分隔界限为主要划分依据，并充分考虑到河流水系、重要干路等物理分割，将影响区域共分为 5 个内部小区。同时结合对外路网情况布置 7 个外部小区，分别为 101-107。

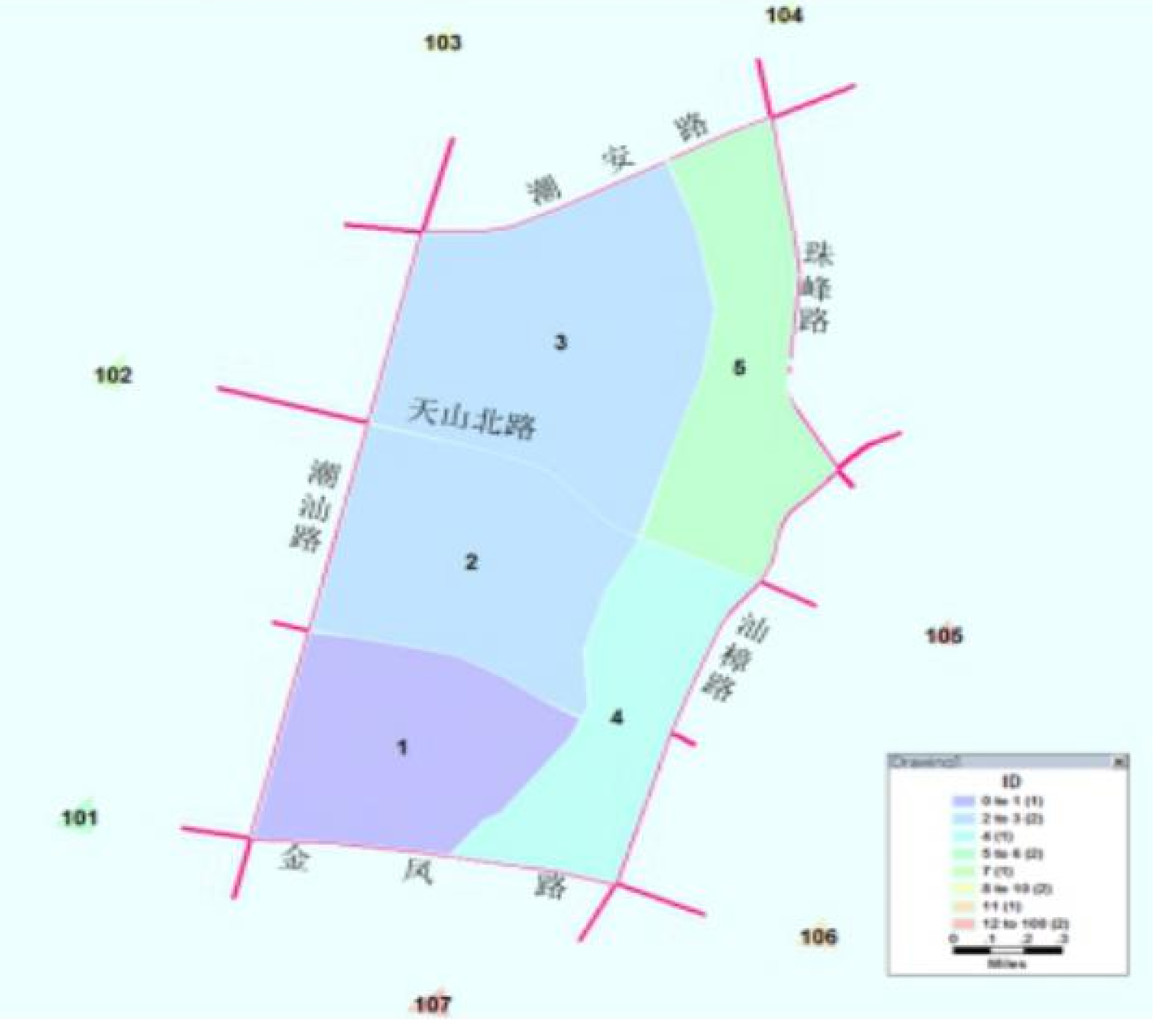


图 4-2 交通小区划分示意图

4.9.2 交通生成结论

根据模型测算，规划目标年各交通小区出行发生与吸引柱状图如下所示。

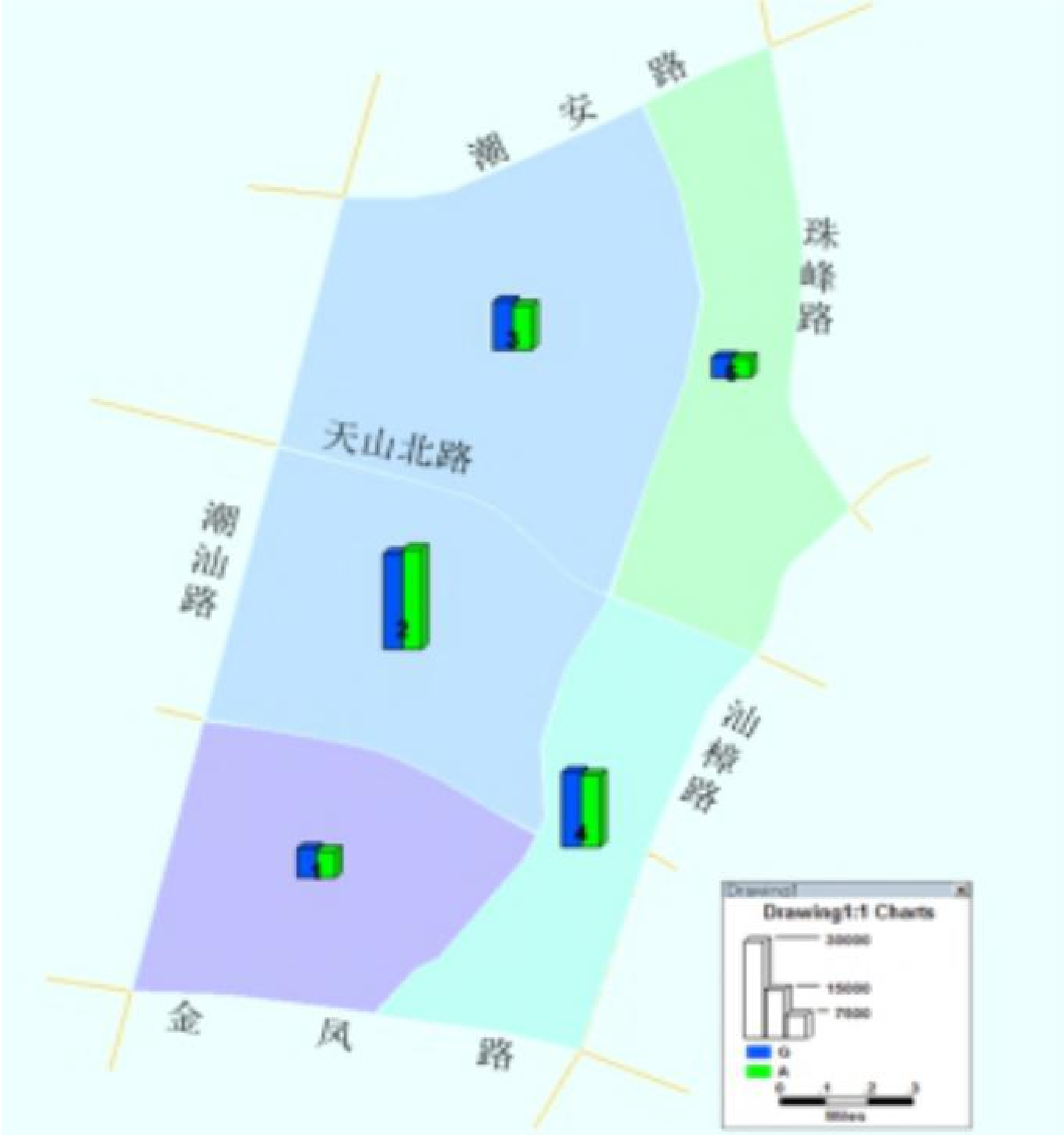


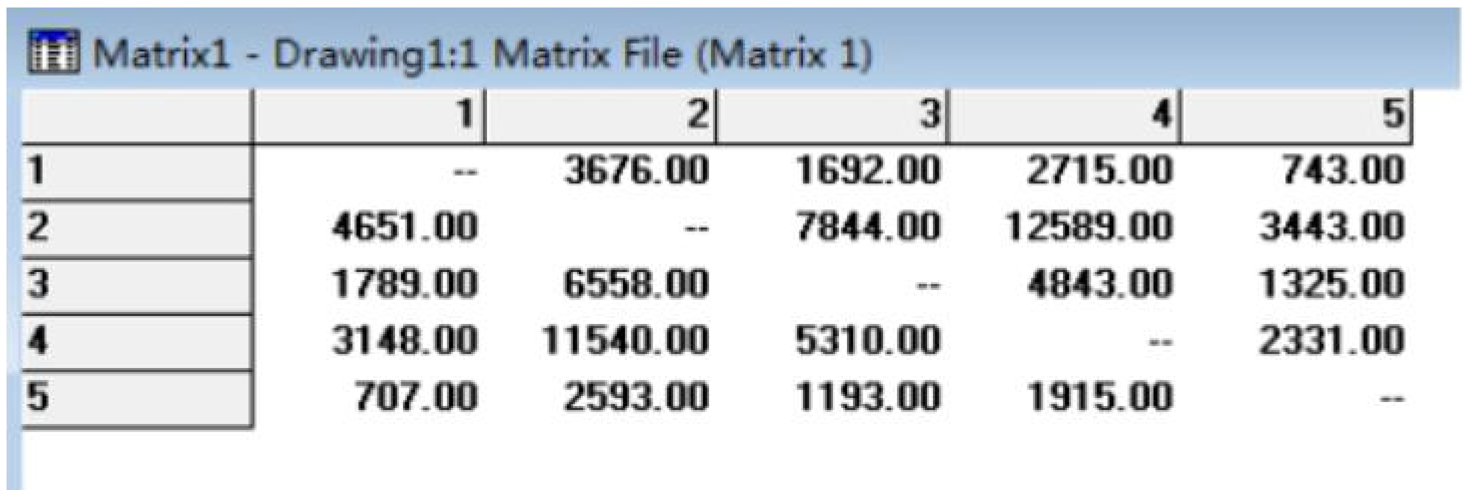
图 4-3 各交通小区出行产生与吸引柱状图

表 4-5 各交通小区交通产生吸引量

交通小区	产生量	吸引量
1	8987	8276
2	29277	30333
3	14804	13957
4	22836	22400
5	6522	6127

4.9.3 交通分布预测结论

根据各特征年各交通小区出行发生量、出行吸引量以及标定不同出行目的的的指数函数参数，使用 TransCAD 软件进行分析，分别计算出各特征中以创新科技产业园片区不同出行目的（HBW、HBS、HBO、NHB）条件下的出行分布矩阵，加和统计后可得到各特征年各交通小区出行分布情况，其 OD 矩阵及期望线图如下所示。



Matrix1 - Drawing1:1 Matrix File (Matrix 1)

	1	2	3	4	5
1	--	3676.00	1692.00	2715.00	743.00
2	4651.00	--	7844.00	12589.00	3443.00
3	1789.00	6558.00	--	4843.00	1325.00
4	3148.00	11540.00	5310.00	--	2331.00
5	707.00	2593.00	1193.00	1915.00	--

表 4-6 各小区交通分布指标表

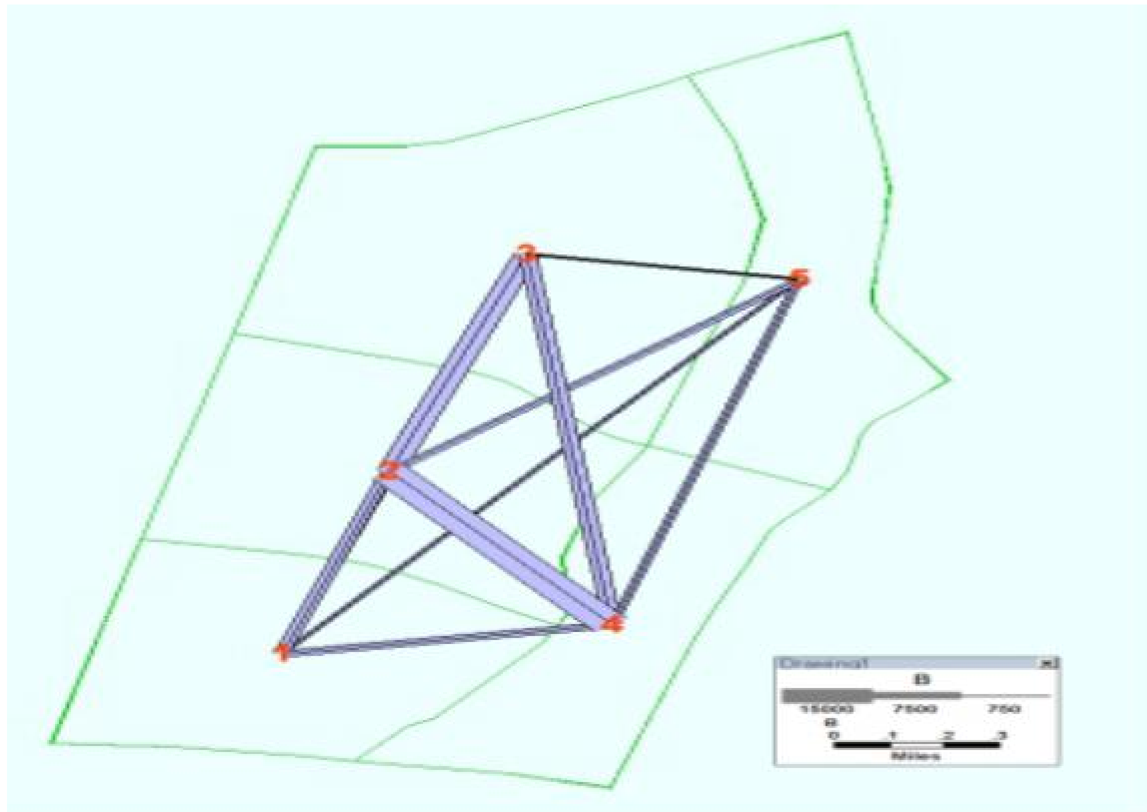


图 4-4 交通小区 OD 期望线图

4.9.4 交通方式结构

随着综合交通体系的构建，同时公共交通服务水平提升，也将吸引其他交通方式的居民使用公共交通，特别是以摩托车出行为主的居民。本项目在对影响区域交通调查统计数据分析基础上，利用交通方式划分预测的离散概率选择模型，对影响区域居民出行进行效用分析，结合城市总体规划及城市发展水平，最终确定预测分析得到规划年影响区域各交通方式的结构比例，如表 4-7 所示。

表 4-7 规划年研究范围内居民交通出行方式比例（%）

年度	步行	非机动车	公交	小汽车	摩托车	其他
2016	10.1	10.3	14.2	32.1	29.4	3.9
2020	9.9	9.1	24.7	34.3	17.6	2.4
2030	10.8	11.4	28.6	41.8	3.6	2.8
2040	10.4	15.2	32.5	31.4	0	2.3

4.9.5 项目交通流量预测

经过模型反复测试，本次交通分配采用 TransCAD 提供的随机用户平衡分配模型（Stochastic User Equilibrium 模型）预测有关路段交通流量，其中道路走行时间路阻函数是 BPR(Bureau of Public Road)函数。根据以上设定，本项目天山北路（汕樟路-护堤路）路段、梅溪河桥路段、天山北路（护堤路-潮汕路）路段规划近、中、远期道路流量与饱和度预测结果分别如下：

表 4-8 项目预测年限高峰小时交通流量及饱和度

路段名称	2020		2030		2040	
	流量（pcu/h）	饱和度	流量（pcu/ h）	饱和度	流量（pcu/ h）	饱和度
天山北路（汕樟路-护堤路）	2784	0.48	4176	0.72	4234	0.73
梅溪河桥	2610	0.45	4002	0.69	4118	0.71
天山北路（护堤路-潮汕路）	1972	0.34	3770	0.65	4002	0.69

根据相似性质用地调查结论，高峰小时系数取为 0.11，则本项目天山北路（汕樟路-护堤路）路段、梅溪河桥路段、天山北路（护堤路-潮汕路）路段规划近、中、远期日道路流量预测结果分别如表 4-9 所示：

表 4-9 项目预测年限日交通流量（双向，pcu/日）

路段名称	2020 年	2030 年	2040 年
天山北路（汕樟路-护堤路）	25309	37964	38491
梅溪河桥	23727	36382	37436
天山北路（护堤路-潮汕路）	17927	34273	36382

4.9.6 交通流量预测结果分析

路段服务水平按表 4-9 所列进行划分：

表 4-9 城市道路路段服务水平划分采用值

服务水平	饱和度	交通状况
A	<0.4	畅行车流，基本无延误
B	0.4-0.6	稳定车流，有少量延误
C	0.6-0.75	稳定车流有一定延误，但司机可以接受
D	0.75-0.9	接近不稳定车流，有较大延误，但司机还能忍受
E	0.9-1.0	不稳定车流，交通拥挤延误很大，司机无法忍受
F	>1.0	强制车流交通严重阻塞，车辆时停时开

根据交通量分析并仿真模拟结果，远期 2040 年路段交通流量及饱和度最大，但整体来看天山北路最大饱和度为0.73,高峰小时通行交通流量为4200pcu,梅溪河桥饱和度为0.71，高峰小时交通量为 4118pcu，均处于 0.6-0.75 的稳定车流状态。根据交通流量预测结果，天山北路与梅溪河桥基本能承受未来濠江各片区开发所产生的交通量。道路定位、规划断面较为科学合理。

第五章　技术标准与建设规模

5.1 采用的规范及标准

1)《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)

2)《城市道路路线设计规范》(CJJ193-2012)

3)《城市道路路面设计规范》(CJJ169-2012)

4)《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)

5)《城市道路交通设施设计规范》(GB50688-2011)

6)《城市道路交通规划设计规范》(GB50220-95)

7)《城市道路交叉口设计规程》(CJJ152-2010)

8)《城市道路路基设计规范》(CJJ194-2013)

9)《城市道路路面设计规范》(CJJ169-2012)

10)　《无障碍设计规范》(GB50763-2012)

11)《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)

12)《道路交通标志板及支撑件》(GBT23827-2009)

13)《路面标线涂料》(JT/T280-2004)

14)《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60-2015)

15)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTGD62-2004)

16)《城市桥梁设计规范》(CJJ11-2011)

17)《公路钢管混凝土拱桥设计规范》(JTG/T D65-06-2015)

18)《公路斜拉桥设计细则》(JTG D65-01-2007)

19)《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTGD63-2007)

20)《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)

21)《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ166-2011)

22)《城镇给水排水技术规范》(GB50788-2012)

23)《室外排水设计规范》(GB50014-2006 (2014 年版))

24)《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)

25)《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

26)《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)

27)《公路照明技术条件》(GBT24969-2010)

28)《城市道路绿化规划与设计规范》(JTJ/75-97)

29)其他有关的国家及地方强制性规程、标准

5.2 建设规模

5.2.1 道路等级

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目是承担金平集聚园区的发展、连接园区与老城区的重要动脉通道，缓解梅溪两岸的交通瓶颈；也是规划中所述北岸龙湖、金平主中心城区形成“3 带 1 环多放射”为核心的快速交通体系的重要组成部分，综合以上因素，本项目推荐采用城市主干路标准进行建设。

5.2.2 计算行车速度

道路的设计速度是与其通行能力、功能定位紧密相关的。本项目设计速度选用 60km/h（城市主干道行车速度高档），满足城市主干路的标准。项目建成后既能满足交通量发展的需求，又能满足道路通行能力及道路服务水平的要求。5.2.3 道路长度及宽度

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目起点为潮汕路与澄海路交叉口，终点为天山北路与汕樟路交叉口，全长约 2.054 公里，主要分为道路段和桥梁段，其中澄海路道路红线宽度为 60 米，两侧各 10m 的绿带，断面宽度 80m；天山北路道路红线宽度为 60 米，南侧 10m 的绿带，断面宽度 80m；桥梁红线宽 41m。沿线经过的村庄有马西村、陇头村、浮西村等。其中需建设跨梅溪桥梁一座，建设的主要干道交叉口包括：潮汕路、潮州路、马西北二街、护堤路、沿江路、汕樟路等道路交叉口。

5.2.4 技术标准

本项目主要技术标准见表 5-1。

表 5-1 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	规范值	设计值
1	道路类别		城市主干路	城市主干路
2	设计年限	年	20	20
3	设计速度	km/h	60/50/40	60
4	行车道宽度	m	大型车或混行车道≥3.5m	单侧 2*3.5m+3.75m
5	标准路基宽度	m	≥20	道路红线宽 60m，澄海路两侧各 10m 绿化带，天山北路南侧 10m 绿化带。
6	路面设计荷载		BZZ－100	BZZ－100
7	桥梁荷载设计标准		城市-A 级	城市-A 级
8	通航净高		8.0	8.0
9	最小通行净高		5.0/4.5	5.0/4.5
10	坐标系统			54 北京坐标系
11	高程系统			1985 国家高程基准
12	路面结构类型			沥青混凝土
13	停车视距	m	70	70
14	道路横坡	%	1.5～2.0	2.0
15	最小平曲线半径	m	600	700
16	平曲线最小长度	m	150（一般值），100（极限值）	425.472
17	圆曲线最小长度	m	50	306.472
18	缓和曲线最小长度	m	50	60
19	最大纵坡	%	5（一般值），6（极限值）	3.694
20	凸曲线最小半径	m	1800（一般值），1200（极限值）	2500
21	凹曲线最小半径	m	1500（一般值），1000（极限值）	2500
22	竖曲线最小长度	m	120（一般值），50（极限值）	60.2

第六章 建设方案

6.1 设计思路及原则

6.1.1 道路工程

● 充分认识本项目在区域路网中的地位和作用，保证道路具备应有的通行能力和服务水平，符合城市总体规划布局，充分发挥各条道路应有的功能和作用，满足道路使用功能要求；

● 由于城市道路埋设地下管线较多，道路设计应照顾到各管线专业的规划与设计，统一安排；

● 满足开发现状用地对交通、景观和市政管网的需求，符合城市总体规划关于地坪高程的要求，并与两侧规划开发建设区域及各交叉道路的竖向规划协调一致。

● 各条道路横断面设计按照规划确定的形式，并统筹考虑全线道路断面及景观效果的一致性；

● 线形指标应满足相关的技术标准、规范的规定和要求，不增加投资的情况下，在合理的范围内尽可能使用较高指标，以利行车舒适；

● 处理好与沿线规划的关系，在既不限制其发展又方便其使用的前提下，合理确定路线与重要控制点的距离，充分利用道路规划红线宽度，遵循尽可能减少占用土地原则，减轻协调难度，节省投资，以利于项目顺利实施；

● 路线布设必须满足生态建设、水土保持和环境保护要求，贯彻“不破坏就是对环境最大的保护”的生态设计理念；

● 道路的平面、纵断面、横断面应相互协调；

● 道路纵断面设计以规划确定的高程为控制点，做到相交道路衔接平顺，结合周边地形、地物高程，合理确定道路纵坡，保证管线的覆土及流向要求，控制工程的填挖方量，尽量节约工程造价；

● 满足国家现行相关技术标准和规范的要求，结合地形、地貌、地物等控制条件，做好平纵线形的组合设计，竖向设计应以便利行车、消除积水为原则，调整其纵、横坡度及雨水出口位置。

● 道路横断面设计在城市规划的红线宽度范围内进行。

● 横断面型式、布置、各组成部分尺寸及比例按照道路等级、计算行车速度、设计年限的机动车道与非机动车道交通量和人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地下管线、绿化、地形等因素统一安排，以保障车辆和人行交通的安全通畅。

● 横断面设计应近远期结合，使近期工程成为远期工程的组成部分，并预留管线位置。

● 对现有道路改建应采取工程措施与交通管理相结合的办法，以提高道路通行能力和保障交通安全。

● 按道路等级、设计年限、交通量等确定路面结构充分考虑到公交车辆交通轴载较大，运行时冲力很大，对路面要求较高的因素。

● 道路设计应处理好近期与远期、新建与改建、局部与整体的关系；

● 道路设计应综合考虑道路建设投资、运输经济与养护费用等关系；

● 应根据交通工程要求，处理好人、车、路、环境之间的关系；

● 道路设计应照顾残疾人使用要求；

- 根据总体规划确定的道路等级和红线宽度，结合交通量分析以及周边路网关系合理的解决机动车道、非机动车道以及人行道的布置关系。
- 道路交通功能与沿线商业发展的协调性；
- 道路交通功能与城市景观的统一性。

6.1.2 桥涵工程

- 桥梁跨径考虑桥位处的地形、地貌、水文、地质情况，与河流断面流量分配相适应。在路线纵断面设计中，受交叉结构物净空要求影响，路基填土高度较高，桥梁设计高程自动满足河流相应洪水频率下的水位要求。桥涵跨径的选择、设置规模的控制以不降低现有河流功能、尽可能不压缩河道为原则，并考虑桥梁满足通航、施工临时设施的需要。
- 桥型设计做到“适用、安全、经济、美观”，与周围环境的协调统一。
- 在满足使用功能的前提下，尽量降低工程造价，节省投资。

6.1.3 交通工程

- 交通工程及沿线设施设计目标是为了充分发挥道路的交通功能，确保行车安全，提供完善的交通安全设施，实现车辆安全、有序、高效行驶，充分发挥道路整体效益。交通工程及沿线设施按照“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行设计。
- 标线标志的设置力求简洁、清晰以及连续，给司机以确切的道路交通情报，使道路交通达到安全、畅通、节约能源的目的。

6.1.4 排水工程

- 环保经济性：贯彻“全面规划、合理布局、综合利用、环境保护、造福人类”的可持续发展的环境保护方针。
- 遵循片区排水规划：城市排水工程是一个系统工程，必须“承上启下”，而本次设计道路排水只是排水系统其中的一个环节，因此，排水体制、竖向、系统性等必须遵循城市排水系统相关规划。
- 节能。充分考虑现有的排水设施，包括片区排水支管和上下游排水管渠和在满足排水的条件下减小埋深、采用较小管径。
- 主次分明。城市道路排水管道担负着三方面作用：道路排水、转输上游来水并接入下游、承接片区排水。必须主次分明，先主线后支线。

6.1.5 照明工程

- 道路照明的设计原则是安全可靠、技术先进、经济合理、节省能源、维修方便。
- 根据道路的照明要求，应对不同路段做相应的路灯布置，充分提高道路的使用效率，减少交通事故、减少犯罪率，便于道路的维修和维护。道路照明采用具有一定高度的灯柱照明，这样可以获得加长灯间距的好处，根据效率和寿命优选光源，选用 LED 灯。
- 道路照明对灯具的要求：①应用高效光源，提高灯具效率；②长寿耐用，有利环保；③提高功率因数，节省能源。

6.1.6 综合管线工程

- 市政道路下所有的管线进行管线综合设计的考虑，区域内设置给水、污水、雨水、电力缆沟和电讯管线。同时，还应考虑燃气、通信等管线的设置或预留埋设位置。

6.2 总体设计方案

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目全长 2.054km(含桥梁段约 820m)，道路红线宽度 60m(桥梁段 41m)，红线外两侧各有 10m 绿化带。主线为双向 6 车道，设计车速 60km/h，道路段北侧设置辅道，设计车速 40km/h。

工程内容包括道路、桥涵及交通、绿化、照明、排水、给水、电力、电信、燃气工程等。本项目总平面示意图详见图 6-1。

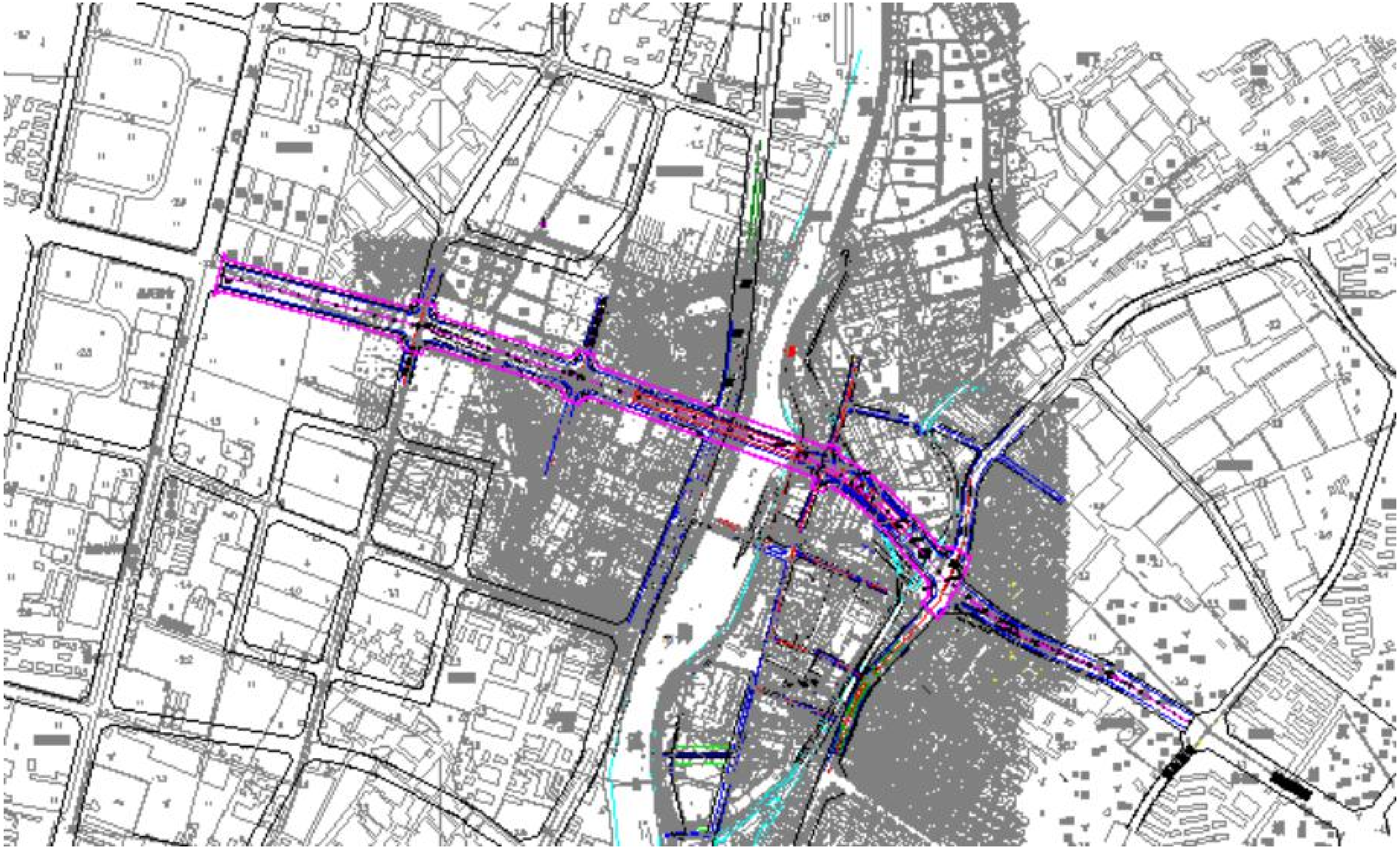


图 6-1 项目总平面示意

6.3 道路工程

6.3.1 道路选线

1、选线原则

（1）.基本中线按总体规划和分区规划的道路中线布置，并与各个层次的规划相衔接。

（2）.避开主要村庄，以免大量拆迁，并尽量利用现有道路进行拓宽改造。

（3）.尽量少占农田，尽量避免对取得用地许可证的建设用地的调整。

（4）.选线基本保持平顺，特别在梅溪的桥位、以及与规划交叉口处衔接，并选择路径最短的线路。

（5）.正确运用技术指标 保持线形连续、均衡，确保行驶安全、舒适。

2．道路选线方案

道路选线主要是以总体规划确定的道路中心线作为基本线型来考虑，由于历史原因、现状村庄的建设、大桥位置等原因，必须考虑投资经济、相关规划的配合衔接、梅溪河道等因素。

1.梅溪河道的要求

a 根据《总规》第一百七十九条 饮用水源保护区 “1． 韩江梅溪河饮用水源保护区：东墩水厂取水口下游 200 米处至取水口上游 3750 米处共 3950 米长河段、取水口上游 4050 米处至上游 6420 米处共 2370 米长河段、取水口上游 6620 米处至大衙断面共 880 米长河段为一级保护区，水质保护目标为Ⅱ类，相应河段两岸堤围内坡脚线各后退 50 米以内为陆域保护范围”。以及《广东省饮用水源水质保护条例》第十八条”饮用水地表水源一级保护区内还禁止下列行为：新建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目……”。

b 梅溪桥闸规模为大Ⅱ型，根据《广东省水利工程管理条例》第三章水利工程保护中第十五条：“大型水闸上、下游宽度三百至一千米，两侧宽度五十至二百米”为水利工程管理范围。

c 桥位宜在河道顺直、水流稳定、地质良好的地段上；桥轴线宜与水流宜正交。本次设计采用与河道水流正交线位。由于缺少水流方向数据，无法完整计算航道净宽的增加值，因此具体主跨宽度和航道尺寸有待水流数据及水下情况探明以后由梅溪大桥的工程可行性研究报告确定。本次线位以垂直堤围设计。

2.接顺现状且路线道路避开村庄，减少重要建筑物拆迁，满足规划要求，满足道路设计线形的要求。

根据起终点顺接既有潮汕路和汕樟路，跨梅溪桥顺直桥位，中间道路主要考虑建设马西、陇头、浮西村庄的居民区，沿线多为池塘及宜于拆迁的厂区，同时保证线形平顺、直畅。根据本条描述，线位稳定控制分为 2 个方案，分别为梅溪桥闸上游和梅溪桥闸下游。规划道路位于桥闸的下游时会部分阻断河道行洪面积，不利于泄洪，同时需拆除东岸重要大厦（通达工业大厦），线形接顺既有现状道路线形不顺畅。故选择规划道路位于桥闸上游。

3.桥址选定

桥闸上游控制范围为取水口至桥闸距离，约为 480m，根据桥位与现状梅溪河桥闸，选定线位外径距离东墩水厂取水口下游 238m（考虑桥宽），尽量远离梅溪桥闸。

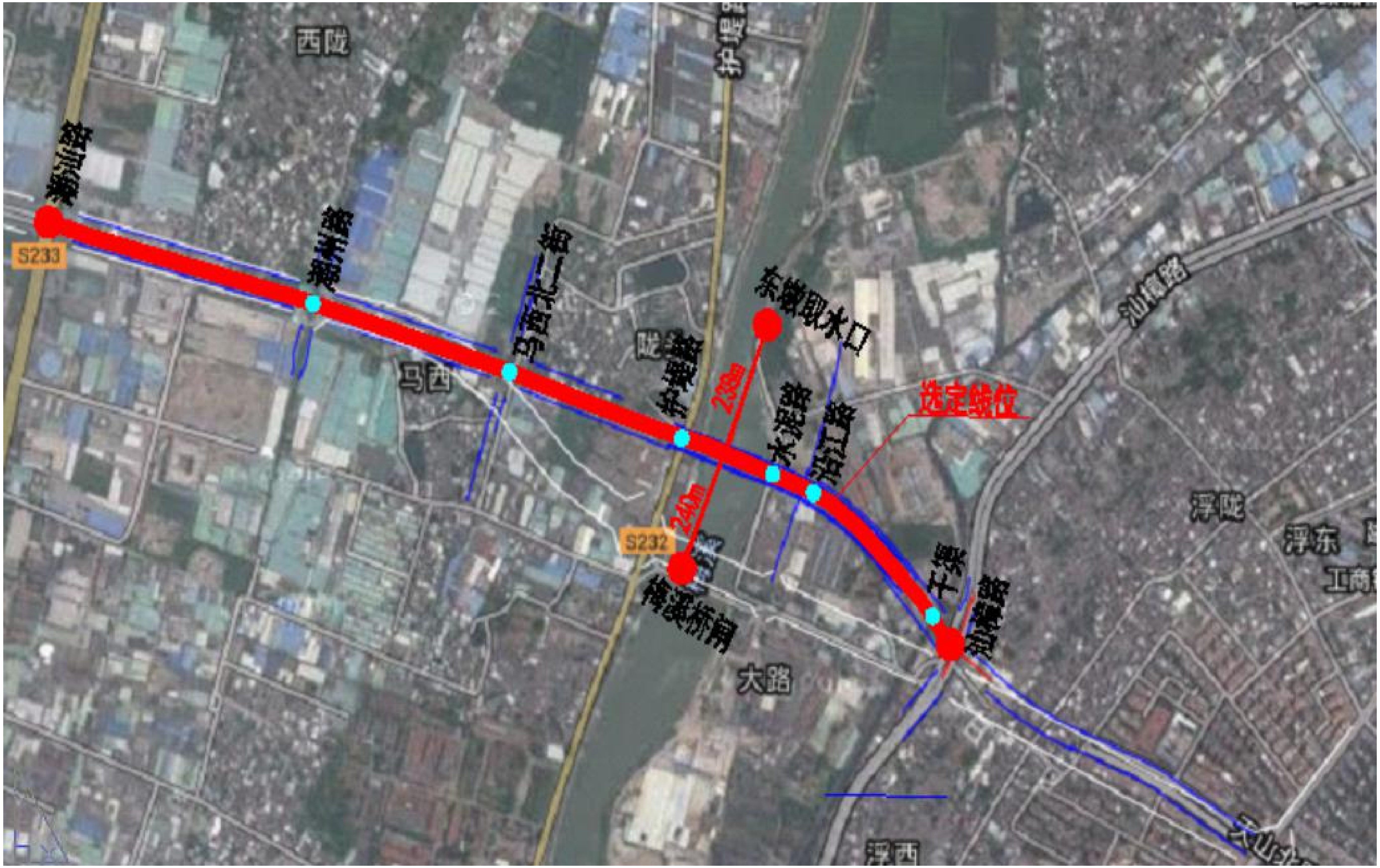


图 6-2 选线方案总平面示意图

6.3.2 道路平面设计

平面线形设计时考虑了线路的直捷、连续、均衡，与地下、地物相适应，与周围环境相协调，在设计过程中，根据地形、地物条件，结合规划情况，合理选择了线形技术指标。在条件允许的情况下，尽可能的选用了较大值，使线形设计技术可行、经济合理，并与周围环境相协调。

道路平面设计根据规划给定的规划坐标及转点，在符合规划地块控制，按《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）的要求设置曲线。按照现行设计规范，道路设计路中线即规划路中心线。

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目呈东西走向，起点位于潮汕路，跨越梅溪河，终点与天山北路与汕樟路交叉口，道路全长 2.054km，最小平曲线半径为 700m，平曲线最小长度为 426.472m，圆曲线最小长度为 306.472m，缓和曲线最小长度为 60m。

6.3.3 道路纵断面设计

路基最小填土高度必须保证不因地下水、地表水而影响其稳定性。路基设计最小填土高度一般应大于路床处于潮湿或中湿状态的临界高度。综合现状及地下水位情况，并综合考虑规划场地高程、场地填筑费用、路基处理费用及纵段规范要求。

路基标准段最大纵坡为 1.364%，凹曲线最小半径为 2500m，竖曲线最小长度为 55m；天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目桥梁段最大纵坡为 3.694%，凸曲线最小半径为 2500m，竖曲线最小长度为 60.17m。

通航水位为 4.744m，通航净空要求 8m，桥面设计标高 17.354m；在主桥西岸上跨的护堤路控制标高采用 11.95 米（按照净高 5.0m 控制）；同时，由于主桥东岸上跨现状水泥路及沿江路控制标高分别为 13.7m、10.66m（按照净高 4.5m 控制）

由于起终点接现状潮汕路、汕樟路，施工时可局部调整路面标高，以确保行车顺畅。

6.3.3 道路横断面设计

1、横断面设计原则

（1）满足交通功能需求，根据规划确定的技术标准及工程规模，结合交通分析及预测结果，充分研究机动车系统、人行系统对道路横断面的基本需求。

（2）根据工程建设条件，充分结合沿线地形、地貌、地物、气象、水文、地质等自然条件；道路征地和建筑拆迁条件；路基填挖情况以及施工、养护管理等因素，因地制宜地综合进行横断面设计。

（3）横断面设计必须满足国家现行相关技术标准的要求，城市建设区段满足市政管线布设的要求。

（4）横断面布置要满足城市景观的需求。

（5）横断面布置要满足环境保护的原则。

2、道路横断面设计

（1）澄海路段(潮汕路~梅溪河)（道路标准横断面图）：设计总宽 80m(道路红线宽 60m+两侧绿化带各 10m)。其中道路红线宽度 60m，具体布置为：5m（人行道）+8.0m（混合车道）+2.0m（边分隔带）+12.0m（机动车道）+6m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+2.0m（边分隔带）+8.0m（混合车道）+5m（人行道）=60m。

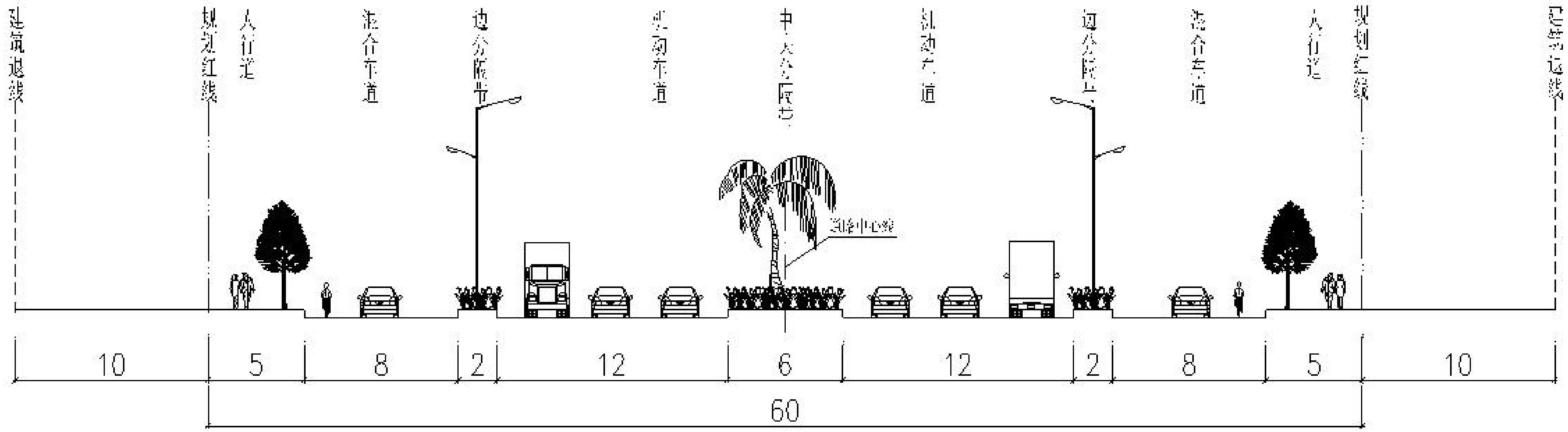


图 6-3 潮汕路-梅溪河道路标准横断面图

（2）澄海路段(潮汕路~梅溪河)（梅溪河西岸引桥标准横断面图）：设计总宽 80m(道路红线宽 60m+两侧绿化带各 10m)。其中道路红线宽度 60m，具体布置为：3m（人行道）+6.5m（混合车道）+6m（人行道）+13.0m（机动车道）+3m（中央分隔带）+13.0m（机动车道）+6m（人行道）+6.5m（混合车道）+3m（人行道）=60m。

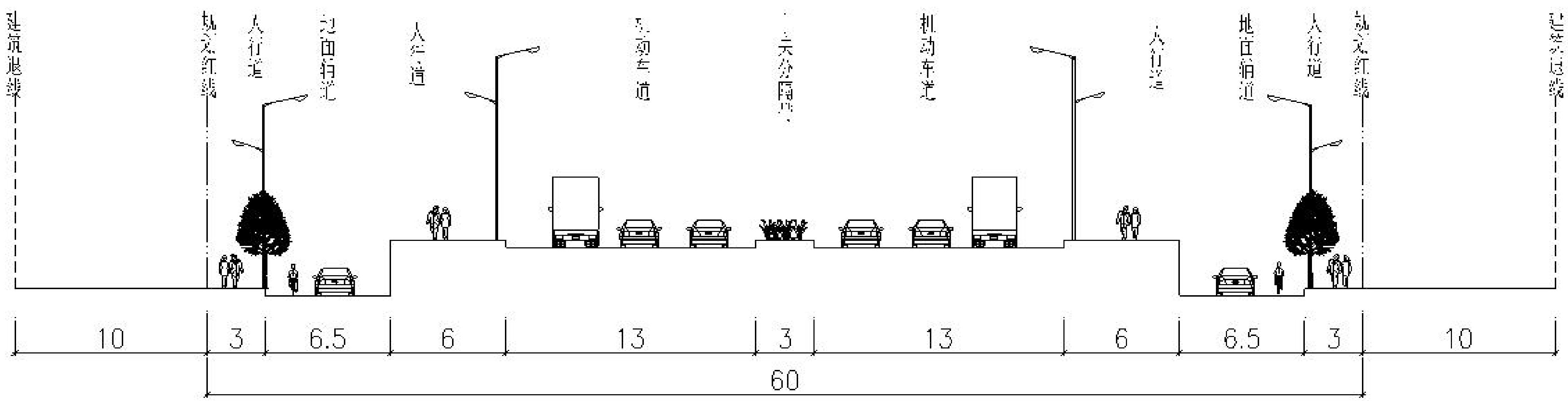


图 6-4 梅溪河西岸引桥标准横断面图

（3）梅溪河主桥标准横断面图： 6m（人行道）+13.0m（机动车道）+3m（中央分隔带）+13.0m（机动车道）+6m（人行道）=60m。

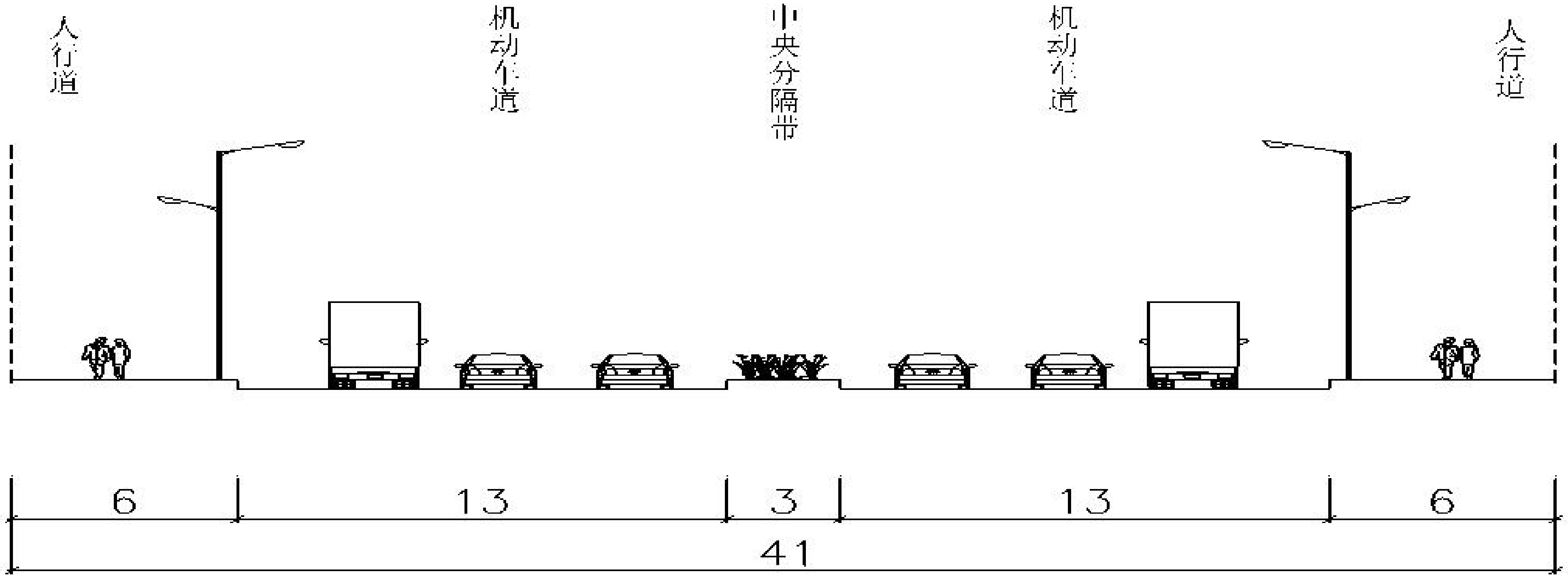


图 6-5 **梅溪河主桥标准横断面图**

（4）天山北路(梅溪河~汕樟路)（梅溪河东岸引桥标准横断面图)：设计总宽 70m(道路红线宽 60m+南侧绿化带各 10m)。其中道路红线宽度 60m，具体布置为：3m（人行道）+6.5m（混合车道）+6m（人行道）+13.0m（机动车道）+3m（中央分隔带）+13.0m（机动车道）+6m（人行道）+6.5m（混合车道）+3m（人行道）=60m。

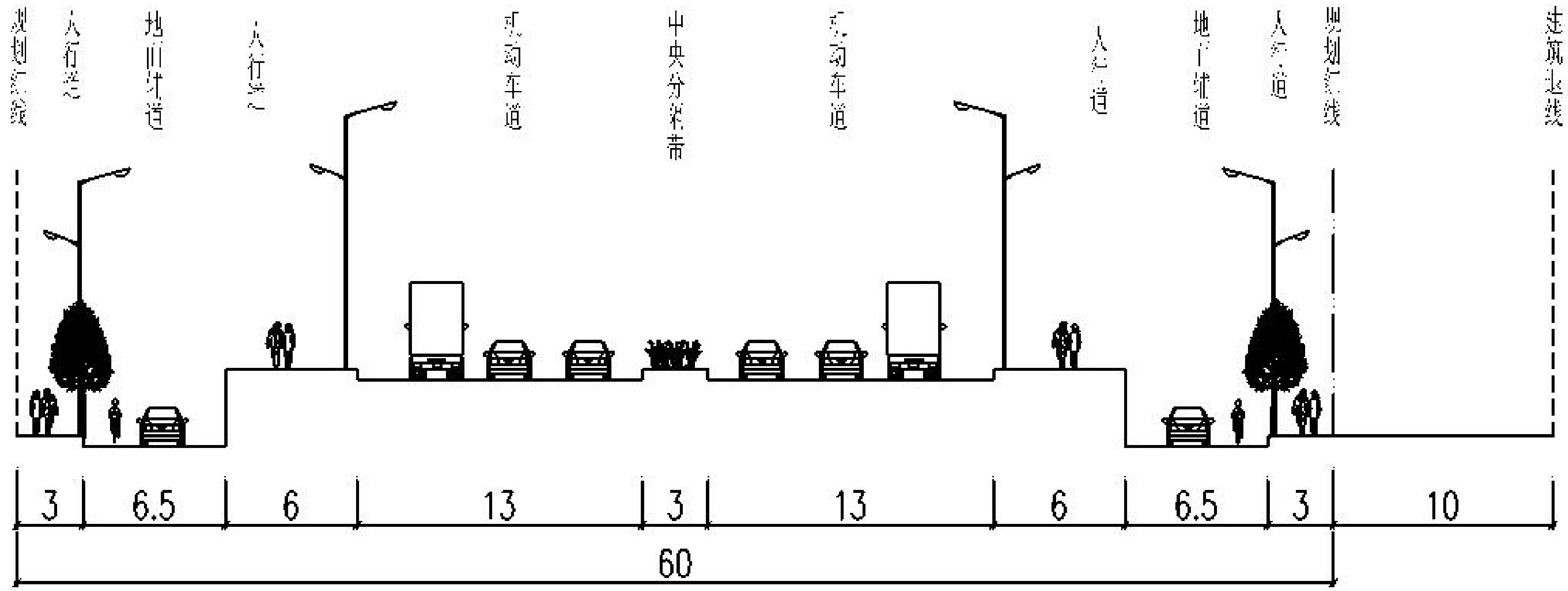


图 6-6 梅溪河东岸引桥标准横断面图

（5）天山北路(梅溪河~汕樟路)（梅溪河东岸引桥标准横断面图）：设计总宽 70m(道路红线宽 60m+南侧绿化带各 10m)。其中道路红线宽度 60m，具体布置为：5m（人行道）+8.0m（混合车道）+2.0m（边分隔带）+12.0m（机动车道）+6m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+2.0m（边分隔带）+8.0m（混合车道）+5m（人行道）=60m。

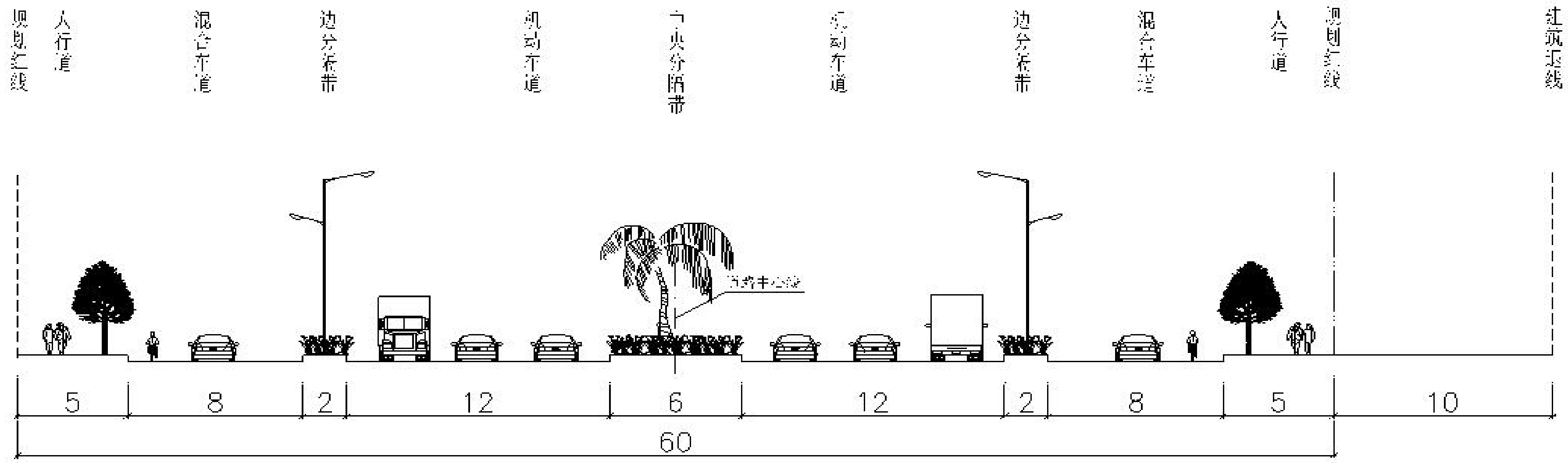


图 6-7 梅溪河-汕樟路道路标准横断面图

6.3.4 道路交叉口设计

根据相交道路的功能、性质、等级、计算行车速度、设计小时交通量、流向、现状及规划情况以及自然条件等综合选择交叉口形式，确保交通流量大、车速要求高的主要流向交通快速、安全、顺畅；应做好交通组织设计，正确组织车流、人流，合理布设各种车道、交通岛，交通标志与标线，尽可能使行人和车辆的通行路线方便、直捷、自然、顺畅，并保证行人、自行车、机动车以安全的时间通过交叉口。

道路与道路交叉分为平面交叉和立体交叉两种，根据近远期分别考虑如下表所示：

表 6-2 交叉口设计表

序号	交点桩号	被交道路名称	道路等级	近期处理方式	远期处理方式
1	K0+000（起点）	潮汕路	快速路	平 A1 交叉口	一般立交
2	K0+536.702	潮州路	次干路	平 A1 交叉口	——
3	K0+964.484	马西北二街	支路	平 B1 交叉口	——
4	K1+320	护堤路	主干路	主线上跨护堤路，地面辅道平 B2 交叉口	一般立交
5	K1+550	8m 宽水泥路	便道	主线上跨水泥路	——
6	K1+630	沿江路	支路	主线上跨护堤路，地面辅道平 B2 交叉口	——
7	K2+053.956（终点）	汕樟路	主干道	平 A1 交叉口	一般立交

1、平面交叉

1）平面交叉设计原则

平面交叉口转弯半径应满足车辆右转行驶的要求，同一条道路与相同级别的道路交叉，交叉口的转弯半径应一致；平面交叉右转弯计算行车速度一般取相交道路中等级较高道路计算行车速度的 0.5-0.7 倍。

2)平面交叉设计

结合现状道路实施情况，布置交通组织，相应进行交叉口渠化设计。在交叉口根据车流量，设置进出车道数，并合理分配车辆流向，开辟左右转及调头专用车道。并按车行轨迹设置渠化岛，在渠化岛内设置几行通道和进行合理绿化，以利于环境保护，减少污染。

2、立体交叉

根据项目规划及项目功能定位，本项目远期与相交主干道及快速路均设置立体交叉。

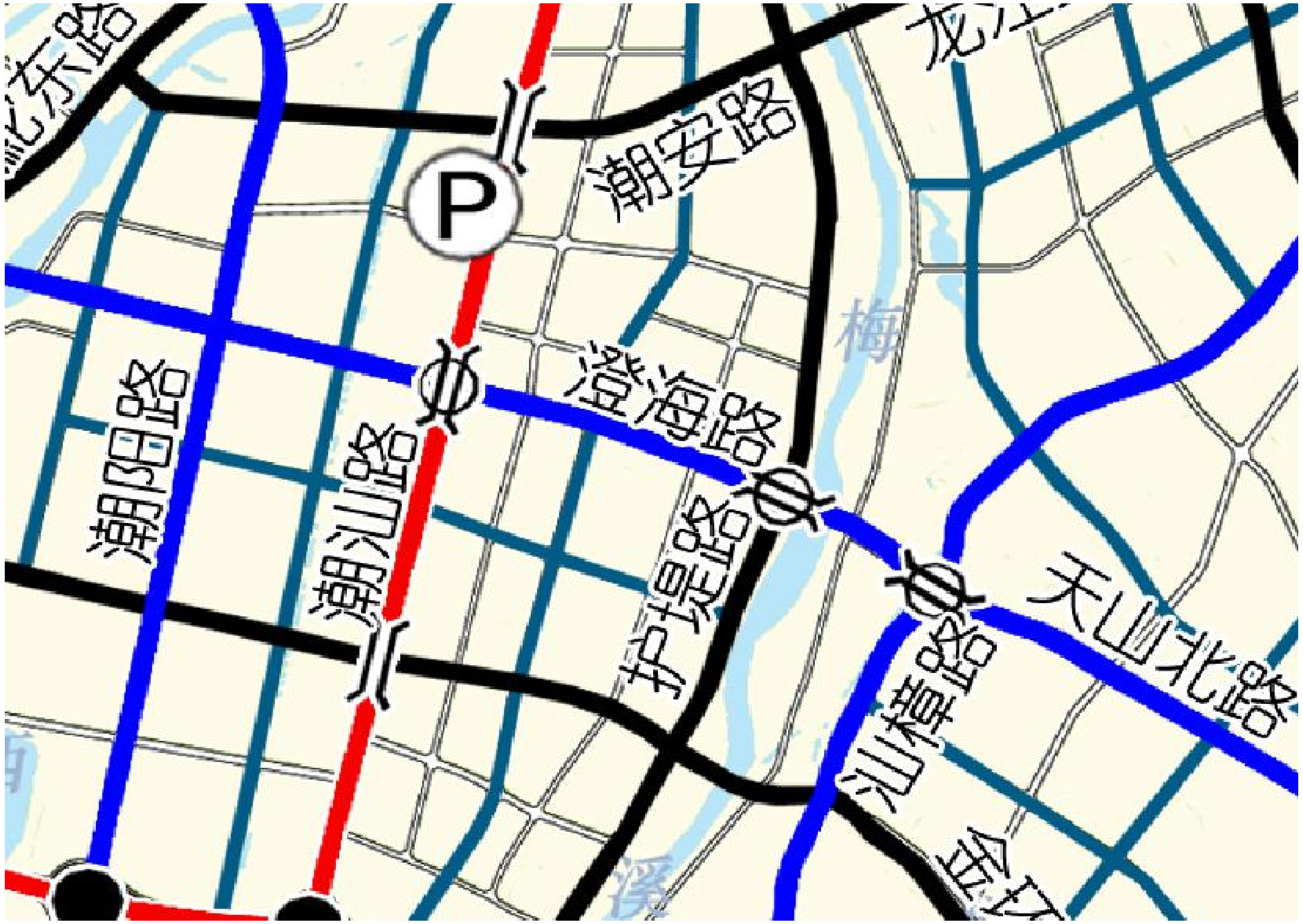


图 6-8《汕头市城市总体规划（2002—2020，2013 修改》规划立交图

3、主要节点交叉口方式

1a）与护堤路交叉口：**（近、远期）**

现有护堤路近期为简易立交的交通组织方式，其中护堤路主线直行下穿，地面交叉口设置平 B2 交叉口，可满足近期的交通需要。

图 6-9 本期与护堤路交叉口鸟瞰效果示意图

2a）与潮汕路、汕樟路交叉口：**（本期）**

根据现状道路建设情况及道路周边地块开发进展，对交叉口采用本期实施方案采用平交，采用平面交叉口设置渠化岛+信号灯控制的形式。

图 6-11 本期与潮汕路、汕樟路交叉口鸟瞰效果示意图

2b）与潮汕路、汕樟路交叉口：**(远期)**

改造潮汕路、汕樟路主线双向 4 车道直行下穿本项目方式，设置下穿交叉口的隧道，保证连接线主线的车流畅通。地面交叉口设置渠化岛+信号灯控制的形式，设置 2 条专用右转弯车道，车流能快速驶入。

图 6-13 远期与汕樟路交叉口示意图

图 6-14 远期汕樟路隧道效果图

3）本线与支路交叉口

根据现状道路建设情况及道路周边地块开发进展，对交叉口采用简单平交方式，

主线车流不受控制，相交出入口采用右进右出的平交交通组织方式，设置小型渠化岛对支路进出车辆进行导流。

图 6-15 与支路右进右出方案示意图

6.3.5 路面结构设计

1、路面类型的比选

（1）沥青混凝土路面

沥青路面又称柔性路面，其优点：

①沥青路面由于车轮与路面两级减振，因此行车舒适性好、噪音小，符合城市低噪音量的要求；

②柔性路面对路基、地基变形或不均匀沉降的适应性强；

③沥青路面修复速度快，碾压后即可通车。

柔性路面的缺点：

①压实的混合料空隙率大，耐水性差，宜产生水损坏，一个雨季就可能造成路面大量破损；

②沥青材料的温度稳定性差，脆点到软化点之间的温度区间偏小，包不住天然高低温度，冬季易脆裂，夏季易软化；

③沥青是有机高分子材料，耐老化性差，使用数年后，将产生老化龟裂破坏；平整度的保持性差，不仅沉降会带来平整度劣化，而且材料软化会形成车辙。

（2）水泥混凝土路面

水泥混凝土路面又称刚性路面，其优点：

①水稳定性较高，在暴雨及短期浸水条件下，路面可照常通行；

②温度稳定性高，无车辙现象；

③水泥混凝土是无机胶凝材料，主要水化产物水化硅酸钙既是其强度的主要来源，既耐老化，又无污染。但在更长时期，会与所有岩石一样，产生风化现象，水泥石风化与沥青老化相比，时间长 10 倍以上，不构成工程问题；

④平整度的保持期长；

⑤在相同技术和工艺水平下，水泥路面大修前的使用年限长。水泥路面的设计基准期 30 年，沥青路面的设计基准期 15 年。我国目前的基本状况是超载和重交通路段高速公路沥青路面可使用 5 年，水泥路面可使用 10 年。

水泥路面的缺点：

①在相同平整度条件下，由于刚性路面不减振，因此行车舒适性不及沥青路面；噪音较大，我国对低噪音水泥路面尚未开展研究和应用；

②在路基、地基变形或不均匀沉降条件下，易形成脱空，附加应力很大，极易产生断裂破坏，对路基稳定性要求高，对不均匀沉降的适应性差；

③水泥路面强度高、硬度大，即使断板后也难于清除，修复难度大，新浇筑面板的养护期较长。

（3）复合式路面（水泥砼+沥青砼）

优点：

①具有沥青砼路面的行车舒适性及低噪声量；

②具有水泥砼路面承受重载或特重载的强度要求，使用寿命长。

缺点：

①造价较大；

②沥青层容易产生反射裂缝；

③因水泥砼纵横缝的设置及养护的原因，施工工期长。

表 6-3 路面结构方案比较表

序号	比较项目	沥青路面	水泥路面	备注
1	设计年限	设计目标为 15 年，可通过维修延长使用年限	设计目标为 30 年	
2	抗变形、耐磨耗性	易产生变化的车辙，耐磨性较差	不易产生车辙式的变形，耐磨耗性较好	
3	行车舒适性	无接缝，行车噪声、振动小	多接缝，行车噪声、振动大	
4	明色性	路面反射能力弱，夜间行车性差	夜间明快	
5	平稳性	比水泥砼路面好	稍差	
6	施工进度	机械化程度高，施工进度快，摊铺后即可开放交通	机械化程度低，施工速度慢，需要养护到一定龄期才可开放交通	
7	病害修补	容易，投资小	困难，投资大	
8	市政管线二次铺设	方便	不便	
9	工程造价	较高	稍低	

（4）推荐的路面结构

综上所述，考虑到本工程不仅应具有安全、高效、快捷的使用功能要求，还应具有美观、舒适的使用条件，本工程机动车道推荐采用沥青混凝土路面结构形式。

2、基层材料比选

本工程拟对两种不同的基层材料进行比较：二灰碎石、水泥稳定碎石。

二灰碎石属于半刚性基层结构，具有较高的强度稳定性、尤其是后期强度高，板体性好，适于机械化施工，施工工艺已相对成熟，质量能够得到保证；但水稳性较差，养护时间长，早期强度低。

水泥稳定石同样属于半刚性基层结构，具有较高的强度稳定性、尤其是早期强度高、板体性好及良好的水稳性，养护时间短，适于机械化施工。

考虑为缩短工程，提前开放交通，基层养护时间不多，故推荐采用早期强度高，养护时间短的水泥稳定碎石基层。

采用水泥稳定碎石作为基层时，控制反射裂缝是主要的技术难点。总的来讲，不追求过高强度和保证施工工艺是控制缩裂的最有效方法。控制强度的快速增长也是非常必要的。

3、路面结构

按照《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）提出的路面结构设计理论，结合期间新增的许多新型路面材料，按照《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）进行计算选定。

按照道路等级及交通等级，各层厚度按照规范的适宜厚度进行初步拟定后计算水泥砼层厚度。各路面结构的模量和强度等参数按照规范推荐值选用。

经过初步计算，并结合当地建设经验，拟定路面结构如下：

①推荐方案

机动车道路面结构设计如下：

上面层：4cm 厚细粒式改性沥青混凝土（AC－13C）

中面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土（AC－20C）

下面层：8cm 厚粗粒式沥青混凝土（AC－25C）

1cm 下封层油

24cm 厚 5.5％水泥稳定碎石基层

20cm 厚 4％水泥稳定碎石底基层

15cm 厚级配碎石

人行道路面结构设计如下：

6cm 厚 Cf4.0 通体彩色砼砖

3cm1:3 干硬性水泥砂浆

10cm 厚 C15 水泥砼

20cm 厚级配碎石

推荐路面结构详见图 6-16 所示。

②比选方案

机动车道路面结构设计如下：

面层：26cm 水泥混凝土

20cm 厚 5.5％水泥稳定碎石基层

20cm 厚 4％水泥稳定碎石底基层

20cm 厚级配碎石

比选车行道路面结构详见图 6-17 所示。

图 6-16 路面结构（推荐方案）

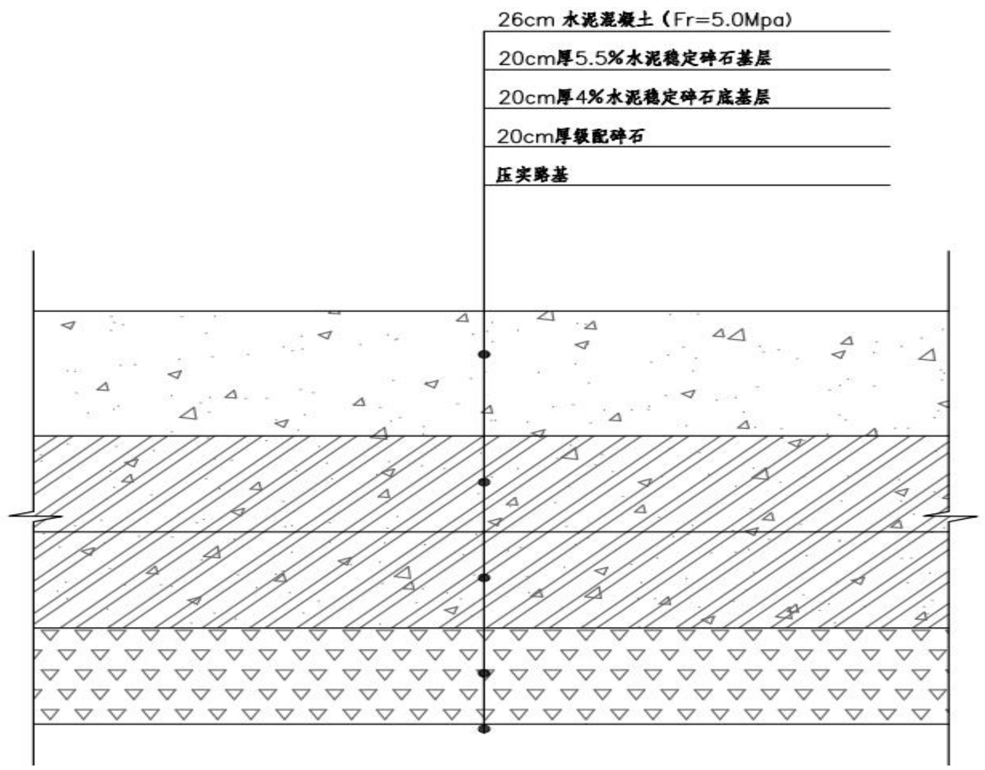


图 6-17 路面结构（比选方案）

辅道路面结构考虑园区承担繁重交通，采用与机动车道路面结构，桥梁结构采用 10cmC50 防水混凝土+防水层+10cm 沥青混凝土面层。人行道路面结构同推荐方案。

4、路缘石设计

本工程所有道路的绿化带两侧及人行道两侧均设置路缘石，机动车道两侧设置平石，所有路缘石及平石均采用 MU30 花岗岩石。如下图所示。

图 6-18 路缘石示意图

6.3.6 路基设计

1、路基设计原则

(1)满足道路路基需要的强度、稳定性和变形要求的原则。

(2)根据工程地质条件，采用适宜的地基处理方法的原则。

(3)软土地基的稳定验算与沉降计算考虑路提在施工期及预压期，由于地基沉降而导致填料增量影响的原则。

(4)软基处理施工工艺可行、质量可靠、经济、环保，并满足工程建设工期的原则。

2、路基处理的程序

道路路基处理尽可能早期进行，有充分的间隔时间使软基达到沉降稳定后方可进行填土施工。

3、工程一般路基适宜的软基处理方法

工程较常采用的软基处理工艺有：塑料排水板（袋装砂井）堆载预压、塑料排水板（袋装砂井）真空预压、水泥喷粉桩（搅拌桩）、钉形水泥土双向搅拌桩、碎石桩、挤密砂桩、CFG 桩（水泥粉煤灰碎石桩）、动力排水固结法等，大部分属于添加剂法。选用情况如下表所示：

表 6-4 各种软基处理工艺的优缺点比较表

工艺类种	优点	缺点
换填垫层（加固深度3-4m）	施工工艺成熟，方法简便快捷，造价较低，可迅速提高地基承载力	换填厚度越大，造价越高；不适合处理软土层较厚、埋深大的地基，地下水位高、易渗水路段抽排水费用高。
塑料排水板（袋装砂井）堆载或超载预压（加固深度小于 20m）	施工工艺成熟，方法简便，造价低，可有效消除主固结沉降。	工期长，若堆载高度太大则会显着增加造价；难以有效解决地基次固结沉降。
塑料排水板（袋装砂井）真空预压（加固深度小于15m）	可一次加载，省去分级加载和卸载的时间，预压时间少于堆载预压，可有效消除主固结沉降，适合大面积区域（道路、堆场、码头、机场等）软基处理，不存在弃土问题	工序要求高，尤其是止水帷幕和真空封膜要保证密封，造价稍高于堆载预压；难以有效解决地基次固结沉降。
普通水泥搅拌桩（加固深度小于 20 米）	工艺成熟，进度快，工期较短，可有效消除主、次固结沉降。	淤泥有机质含量、塑性指数较大时不适用；软基深度大于 20 米时，处理效果不好，工后沉降大。
水泥喷粉桩（加固深度小于 18m）	工艺成熟，进度快，工期较短，可有效消除主、次固结沉降。	淤泥有机质含量高、塑性指数较大时，处理效果不好；处理深度通常小于18m；造价较高。
钉形水泥土双向搅拌桩（加固深度 25m）	工期短，水泥土拌和效果优于普通搅拌桩，处理深度较大，对于提高承载力和减少工后沉降效果优于普通水泥搅拌桩。	属于新专利技术。
动力排水固结（加固深度8-10m）	地基土在较短时间内完成大部分固结沉降，成为超固结土，大大降低工后沉降并迅速提高承载力；此外，还可实现对地基的预震作用，有效地消除砂土液化；该法还有利于地下管线的开挖。	施工程序复杂；降水和排水措施必须得到保障；水塘路段须采取额外措施以保证处理效果；处理深度一般不大于10m；对周边环境影响较大。
碎石桩（加固深度20-25m）	工期短，工艺成熟，有较好的抗液化性能；利于孔隙水消散。	造价昂贵；对于十字板剪切强度很低的淤泥质土，成桩困难，桩径较难控制，承载力提高幅度小。工后沉降不易控制。
挤密砂桩（加固深度约为20m）	兼有挤密、置换和排水固结的作用；可有效处理易液化地基；造价比碎石桩低；工期较排水固结法短。	处理淤泥质地基需结合堆载预压，且需控制好置换率；不适合高承载力要求地基。
CFG 桩（水泥粉煤灰碎石桩，加固深度 25－30m）	进度快，可达到较大的加固深度（大于20m）显着提高软基承载力和减少沉降。	造价较高，淤泥质地基采用何种成桩工艺（排土或挤土）有争议；淤泥质地基慎用。
高真空击密法（加固深度小于 10m）	工期较真空预压短，造价较真空预压低，迅速提高表层土承载力，可有效控制差异沉降和消除主固结沉降，适合大面积区域（道路、堆场、码头、机场等）软基处理，无弃土问题。该法还有利于地下管线的开挖。	工艺要求高，对强夯参数、施工流程和检测标准需通过现场试验确定，对设计和施工经验有较高要求。属于新专利技术，目前没有写入规范，且掌握此项工艺的施工单位不多，不易操作。
预制管桩（加固深度大于30m）	进度快，可达到较大的加固深度（大于30m）显着提高软基承载力和减少沉降。	造价较高，静力压桩机。

根据地质钻探结果可知，对于大部分路段淤泥深度大于 30m，根据方案对比表推荐采用 CFG 桩，部分路段大于 30m 及桥头附近范围地基采用预制管桩处理。

6.3.7 挡墙设计

本项目挡墙段设计主要分为路基段挡墙和跨梅溪河高架落地接顺挡墙，段高度约 2.0～3.5m，需接顺挡墙过渡段。根据挡墙的高度和位置不同采用不同的挡墙设计，路基段挡墙采用 C25 片石混凝土重力式挡墙；高架落地段挡墙采用 C35 混凝土悬臂式挡墙，悬臂厚采用 60cm。

6.3.8 缘石坡道、人行道、盲道等附属设施铺设

城市道路过街路口及交叉路口与人行横道对应的缘石坡道应采用三面坡坡道，坡度不得大于 1 / 12。

人行道和自行车道在交叉路口均设置无障碍通道以满足残疾人和自行车辆的过街通行需要，包括在中央绿化带也设置过街通道满足人行、自行车过街和等候交通信号。在各无障碍通道临近机动车道边缘设置防撞石柱避免机动车对无障碍开口可能造成的危险，提高行人安全。

盲道的铺设应连续贯通，在人行道拐弯处应顺弯道弧位铺设。

盲道行进方向遇到与地面平齐的井盖，可在扑盖前后各对称铺设 4—6 块提示盲道砖，不必绕开井盖铺设育道。但如果遇高山地面的升盖或其他障碍物则应绕道铺设。

盲道铺至缘石坡道口或梯级时，应距离坡道底边 250～500mm 处铺设与坡道口或梯道口长对应的宽 600mm 的提示盲道。

盲道行进方向如遇叉道需铺设盲道的，应在交叉位置按不同方向各铺 3～4 块提示盲道砖，如行进盲道是并排铺设盲道砖的，则需相应增加铺设提示盲道，在盲道的终止位置也需铺设提示盲道。

人行道上设置的公交车站应在站亨前候午位置铺设提示盲道，并与行进盲道连接。盲道砖应按规范要求采用的块材，颜色为中黄色。

6.3.9 公共设施及街道家具设计布置

道路沿线为了给行人提供舒适的活动空间，还需要大量的配套设施，并合理的配置分布。包括：路标和照明设施等。远期可结合绿道建设，设置休闲座椅、导游设施等

垃圾箱：应独立设置在步行、休息等人流密集或停留时间较长并易于产生丢弃物的场所。按照 50～100 米设置。

图 6-19 公共设施及街道家具设计图

6.3.10 公交车停靠站

本着“以人为本”;“公交优先”的原则，为减少公共汽车的停靠对主线交通的影响，同时加强公汽停靠站的容纳能力，本次设计中设置港湾式公共汽车停靠站，站点间距 800～1500m，位于潮州路与马西北二街之间位置，充分发挥区内及区间的公共交通需求。

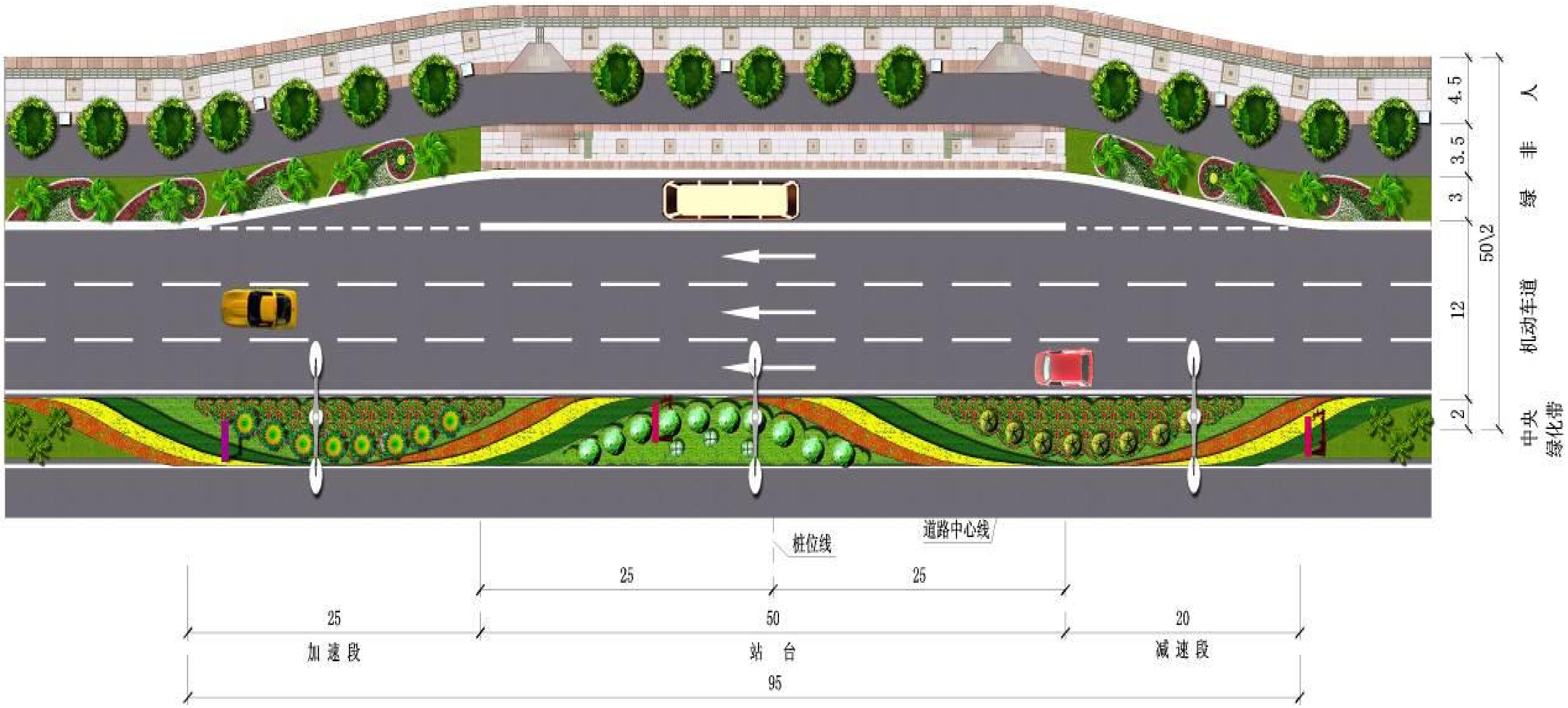


图 6-20 港湾式公交停靠站平面布置图

6.4 桥涵工程

6.4.1 设计原则

应遵循 “安全、适用、耐久、美观、环保、经济、先进、成熟”的原则，并重点从以下几方面考虑落实：

（1）安全原则，在健全的安全风险管理体系下，充分吸收国内外先进、成熟的桥梁建设理念及技术，在技术可靠的前提下积极创新，选择最能符合项目建设条件特点、确保结构安全、施工安全、运营安全的设计方案。

（2）适用的原则，应体现需求引导设计的理念，首先从建设、运营、养护管理需要角度进行功能规划及分析，以创建安全、快捷、舒适的通行环境，提供及时、到位、有效的救援服务，实现全寿命周期内项目营运的高品质为功能定位，依据此功能定位规划桥梁结构的功能设计，并充分考虑对结构的影响及要求。

（3）耐久的原则，本项目设计寿命为 100 年，在结构设计中，应充分考虑结构的可检性、可修性、可换性、可控性、可持续性。

（4）美观的原则，景观工程应该融合建设场地的特点；应通过多方面的景观设计实现本项目的景观文化主题；景观设计应包括总体协调、结构造型、色彩、灯光、绿化等方面。

（5）环保的原则，减少泥沙开挖、泄漏；降低施工噪音，相关方案应获得环保部门的认可。工程建设方案应尽量减小对水流流态及泥沙冲淤变化影响，相关方案应获得水利部门的同意。

（6）经济原则，应贯彻设计使用寿命周期内成本最优的原则，考虑设计方案的经济性，以初步设计概算在可控范围内，实现较高性价比为经济性考虑的主要原则。

6.4.2 技术标准

跨梅溪河高架技术标准包括以下内容：

（1）净空要求：梅溪河为规划Ⅴ航道，双向通航净宽为 80 米，桥下通航净高不少于 8m，两侧上跨道路净空根据道路等级要求 4.5m，其中上跨护堤路净空为 5.0m，其他上跨支路净空考虑 4.5m。

（2）设计荷载：

汽车荷载：城市-A 级。

人群荷载：按《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011）取值。

（3）地震荷载：抗震设防烈度为 8 度，地震峰值加速度值为 0.20g（g 为重力加速度）。

（4）通航水位：最高通航水位按 10 年 1 遇洪水位 4.744m 控制。

（5）桥梁结构设计基准期：100 年。

（6）桥梁结构设计安全等级：一级。

6.4.3 主桥桥型的初步选定

桥型选择首先应满足行车和通航的功能要求，兼顾在宽广水域环境下的景观融合性、经济性、施工方法和施工难度。主桥有众多桥型可以选择，梁式桥、斜拉桥、拱桥、自锚式悬索桥理论上均可满足要求。

梁式桥：连续梁桥、连续刚构桥均属梁式桥范畴。从材料上看，梁式桥可以采用预应力混凝土结构，也可以采用钢结构或钢-砼组合结构。预应力混凝土连续梁桥是预应力桥梁中的一种，它具有整体性能好、结构刚度大、变形小、抗震性能好，特别是主梁变形挠曲线平缓，桥面伸缩缝少，行车舒适等优点。加上这种桥型的设计施工均较成熟，施工质量

和施工工期能得到控制，成桥后养护工作量小。上述种种因素使得这种桥型在公路、城市和铁路桥梁工程中得到广泛采用。自 60 年代中期在德国莱茵河上采用悬臂浇筑法建成 Bendorf 桥以来，悬臂浇筑施工法和悬臂拼装施工法得到不断改进、完善和推广应用，从而使得预应力混凝土连续梁桥成为许多国家广泛采用的桥型之一。预应力混凝土连续梁桥的主要断面形式是箱型断面。采用预应力混凝土连续箱梁，可使跨越能力大大增加，目前 100m 左右跨径范围，预应力混凝土连续梁桥占主导地位，钢结构连续梁的应用也越来越多。

斜拉桥：斜拉桥又称斜张桥，是将主梁用许多拉索直接拉在桥塔上的一种桥梁，是由承压的塔、受拉的索和承弯的梁体组合起来的一种结构体系。其可看作是拉索代替支墩的多跨弹性支承连续梁。其可使梁体内弯矩减小，降低建筑高度，减轻了结构重量，节省了材料。本桥可以采用独塔也可以采用双塔，但对于双塔来说，主跨 100m 左右跨径偏小，不属于斜拉桥的经济跨径，造价较高。本项目可采用独塔斜拉桥。

拱桥：本桥可采用中承式或下承式拱桥，结构型式有钢管混凝土或钢结构，施工方法可以先梁后拱，也可以先拱后梁，先梁后拱，河中设置临时墩需根据航道要求设置。先拱后梁需设置扣索、风缆等许多施工临时构造，常用于山区、峡谷等地形条件受限的情况。本项目拱桥方案是可行的，且景观效果独特，推荐使用。

自锚式悬索桥：自锚式悬索桥是一种不设重力式地锚，而以加劲梁梁端锚固主缆，承受主缆端部的水平分力与竖向分力的悬索桥体系。它与常规的地锚式悬索桥的区别在于不设地锚、加劲梁承受主缆水平分力而造成主梁存在较大的轴向压力。自锚式悬索桥同时具备常规地锚式悬索桥的各项优点，也是以承受拉力的缆索或链索作为主要承重构件，由悬索、索塔、索鞍、锚碇（梁端锚体，而非地锚）、吊杆、桥面系等部分组成。主要承重构件是悬索，它主要承受拉力，一般选用抗拉强度高的钢材（钢丝、钢绞线、钢缆等）制作。本桥可采用独塔结构，其施工顺序为先梁后缆，主梁一般采用顶推法施工，河中设临时墩，施工时对航道影响较大，施工过程复杂，自锚式悬索桥一般采用钢箱梁，造价偏高。因此本桥不适宜采用自锚式悬索桥方案。

根据以上，本项目拟对系杆拱桥、斜拉桥、梁式桥三种桥型进行方案比选。

6.4.4 主桥桥梁方案比选

桥址处河道宽约 180m，桥梁孔跨的选用满足通航净宽的要求，根据梅溪河为规划Ⅴ航道，双向通航净宽为 80 米，同时根据桥位所处位置为河道变宽处，水流横向流速较大，根据规范考虑通航每侧富裕 10～15m，桥跨主跨不用小于 110m。且下游梅溪桥闸处于行洪泄洪关键位置，河道右岸有设有闸前船舶停泊处、梅溪桥闸通行孔，故水中桥墩尽量靠近左岸设置。桥位及河道现状如下图所示，桥梁方案比选如下表。

图 6-21 桥位及河道图

表 6-5 主桥方案比较表

主桥适用方案表	名称	**方案 1　　主桥 56+136+56m 连续梁细杆拱**	方案 2　**主桥 72+136+72m 连续梁**	方案 3 **主桥 90+136m 斜拉桥**
	主桥效果			
	规模造价	主桥长度 248m，主桥面积约 10168 m2，单位造价 2.2 万/m2；主桥建安约 2.24 亿。	主桥长度 280m，主桥面积约 11480m2，单位造价 1.4 万/m2；主桥建安约 1.61 亿。	主桥长度 226m，主桥面积约 9266m2，单位造价 2.5 万/m2；主桥建安约 2.32 亿。
	结构特点	由梁到吊杆在传到拱肋，传力途径明确。两侧配跨，跨中梁高可相对较小	由梁受力，根据受力特点调整梁高。东西岸线形变化，需考虑构造措施，	主墩设置桥塔，受力由梁至索，索传到塔，梁高较小。
	施工方法及工期	先梁后拱施工，最终调索，主梁施工工期约 415 天。	梁悬灌施工，主梁施工工期约 360 天。	梁悬灌施工，每段施工上索并调整索力，成桥后整体调索，主梁施工工期约 465 天。
	景观性	吊杆、拱展现刚柔并济，寓意彩虹。	截面富于变化、力感凸出；造型比较普通。	塔形炫丽，造型凸出，索、梁展现刚柔并济，景观好。
	结论	单位造价高，施工期间稍长，但景观性较好，配合下游桥闸造型，两者回应；后期维修费用比较底。 **推荐使用**	单位造价稍低，施工方法比较成熟，工期较短，但是造型不够凸出，景观性差。 **不推荐使用**	单位造价高，但景观性较好，配合下游桥闸造型，两者回应；但是后期维修费用比较高，同时不利于交通通行，施工期间较长，线形控制要求较高。 **不推荐使用**

注：桥梁范围内淤泥深度超过 30m，地震设防烈度较高，桥梁单价相较于其他地区偏高。

6.4.5 推荐桥梁方案设计

根据纵断面设计，桥梁孔跨布置为（3-35+31m）连续箱梁+（31+38+35+40）m 连续箱梁+（56+136+56）m 连续梁细杆拱+2-（4-35m）连续箱梁，桥梁全长约 820m（不含引道）。

主桥主梁采用预应力混凝土单箱五室箱梁，梁高 4.0m，桥面宽 41.0m；拱肋计算跨度 136m，设计矢高 25m，矢跨比 1/5.44，拱轴线采用二次抛物线。拱肋采用哑铃形钢管混凝土截面。拱肋全高 2.8m，上下钢管及腹腔内灌注 C50 微膨胀混凝土。　吊杆顺桥向间距 8m，全桥共设 15x3 根吊杆，每侧 15 根。 吊杆采用 PES(FD)7 型低应力防腐拉索（平行钢丝束），外套复合不锈钢管，配套使用冷铸镦头锚。

引桥采用分离式箱梁，每幅箱梁采用单箱两室箱梁，梁高 2.0m。顶板厚 22cm，底板厚 0.25m，腹板厚度 0.5～0.7m。混凝土采用 C50 混凝土。引桥考虑计入匝道预留，预制结构不适用。故选定现浇结构。

主桥、引桥桥墩均采用实体桥墩，墩纵横向尺寸根据上部结构形式变化；桩基均采用群桩基础，C30 水下混凝土，桩径主桥采用直径 2.0m 桩径，引桥采用直径 1.5m 桩径。伸缩缝为 160 型伸缩缝。桥台采用一字型桥台。

全桥跨径组合如下图：

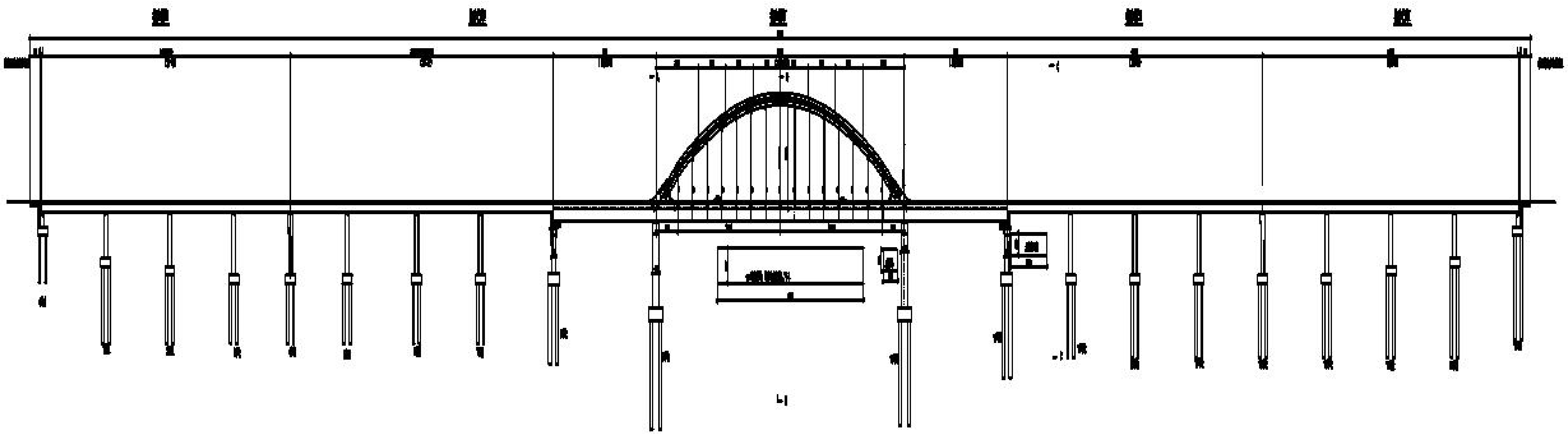


图 6-22 全桥平立面布置图

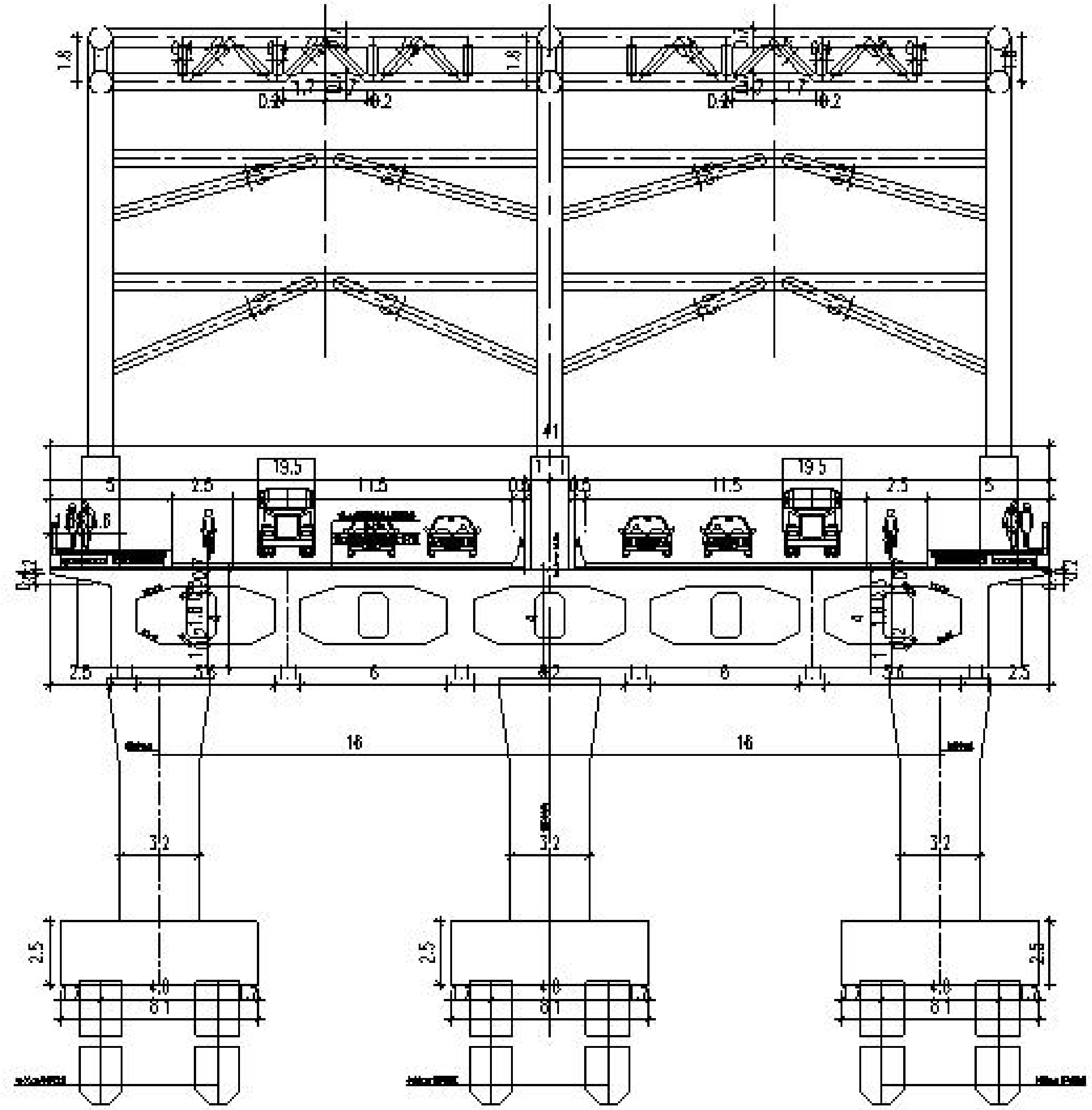


图 6-23 主桥横断面布置图

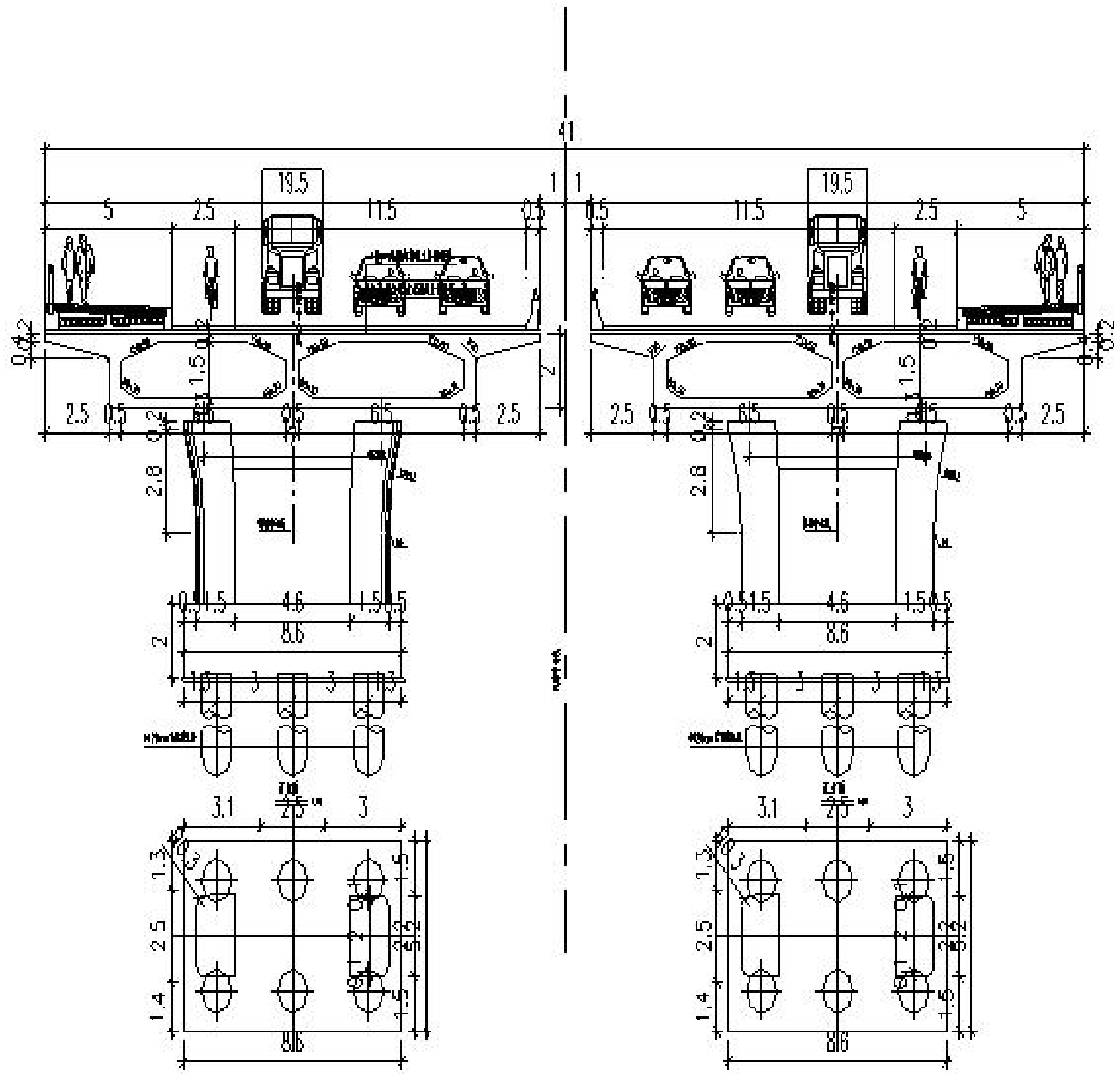


图 6-24 引桥箱梁横断面布置图

6.4.6 主桥桥梁施工方案

主桥施工顺序为：

（1）施工水中墩基础。

（2）搭设临时支架施工梁部。

（3）利用梁部平台施工拱肋，泵送拱肋混凝土。

（4）待拱肋缀板内混凝土达到设计强度的90%后，吊杆初张拉。

（5）安装栏杆、铺设桥面铺装、安装伸缩缝、安装泄水管等。

（6）调整吊杆力达到设计成桥索力。

（7）完成交通工程施工。

（8）交工验收并投入使用。

6.4.7 涵洞

由于天山北路处有引道位于干渠上，修建道路后，为了满足排水功能，需要在相应位置处修建箱涵，具体数量和截面尺寸见下表所示。

表 6-6 箱涵数量统计表

编号	道路位置	道路里程	截面尺寸（mm）
1	辅道	K1+700	合流箱涵 2600×2200
2		K1+800	合流箱涵 3000×2200
3	主干道	K1+990	合流箱涵 6500×2200

箱涵初定尺寸：顶板和底板厚度都为45cm，边腹板厚度为45cm，中腹板厚度为50cm。

6.4.8 人行天桥（远期）

根据本项目特点，远期根据项目所在辐射范围内地块、集聚产业园、社区的等发展，同时保证行人交织对本项目快速行车的干扰，建议远期结合港湾式公交位置设置人行天桥一座。人行天桥造型如下：以海洋文化为设计思路，以波浪和船锚造型设计顶棚，造型优美，体现了人性化设计理念。桥侧结合绿化设计，生态而美观。

图 6-25 人行天桥方案示意图

6.5 交通工程

6.5.1 交通工程设计原则

1、严格按照国标《道路交通标志和标线》的规定设计。

2、标志的设置力求简洁、清晰及连续，给道路使用者以确切的道路交通信息，使道路达到安全、畅通、节约能源的目的。

3、根据车行道宽度合理布置车道和进行车道划分。

4、为了保持车辆行驶的连续性，及人行的安全，在过街人群数量大的地点，可以设置人行横道过街。

6.5.2 交通设施设计

1、标志

（1）布设原则

交通标志在整个交通安全设施当中起着重要作用，它用文字和图案为道路使用者提供明确、及时和足够的信息，引导和组织交通流，交通标志设置的合理与否直接关系到该路的交通运行状况，也影响着道路使用者对道路的认识与理解。交通标志布设的一般原则是：

①确保行驶快捷，交通流顺畅。以完全不熟悉本路段及周围路网体系的外地司机为使用对象，通过交通标志引导，使道路使用者顺利、快捷地抵达目的地，避免发生误导行驶。

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(如立交出口预告标志等)。

⑤设计严格按照《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)规定执行。

（2）标志布设方案

本工程为城市主干路，全路段含丁字交叉、十字交叉等路口，标志在不同路段及交叉口布设也不同。

本道路根据要求需设置警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志，交叉口均采用交通信号灯控制。

（3）标志版面尺寸和图形、字符

①标志版面 60km/h 的设计速度进行设计，指路标志汉字高度为 45cm；汉字高宽比是 1:1，采用国家标准矢量汉字标黑简体，英文字高为汉字高度的 1/2。版面尺寸按不同版面内容确定，尽量达到统一，版面内容中汉字间距、笔划粗度、最小行距、边距均以国标为依据。

②根据本项目特点在不同地点设置功能不同的标志，同时在路段上适当增设版面活泼的公益性标志，给予司机人性化刺激。

（4）标志牌种类及颜色

①警告标志：黄底(反光色)，黑色字体与边框(不反光的)。包括慢行标志等。

②禁令标志：红色边框，红色条，白底(反色光)，黑色字体(不反色光)。包括限速标志、限高标志、让行标志等。

③指示标志：蓝色底，白色符号(反光的)。包括允许掉头标志等。

④指路标志：白色字体(反光的)，蓝色底(不反光的)。

（5）标志反光材料

表 6-7　不同反光材料主要特性比较表

型号	反光特性	使用年限	视认效果	造价	应用场合
一、二级	好	10 年	好	高	高速、I 级公路、城市主干线
三级	好	10 年	好	较高	高速、一、二级汽车专用公路
四、五级	一般	7 年	一般	较低	一、三级公路

本工程设计推荐道路和被交道路上标志采用二级反光膜。

（6）标志支撑方式

①支撑方式的选用

标志支撑方式是根据道路条件(车道数、交叉形式、路侧净宽等)，交通条件(交通量、行驶速度等)，提供信息量的多少(标志数量、尺寸)和不同支撑方式的视认性差别等因素确定，在满足要求的前提下尽可能地选择较为经济地支撑方式。

表 6-8 标志不同支撑方式主要特性比较表

类型	稳定性	视认性	造价	适用情况
单柱式	一般	一般	经济	版面信息较为单一，尺寸较小
双柱式	稳定	一般	经济	版面信息较复杂，尺寸较大
悬臂式	一般	较好	介于柱式和门架式之间	版面信息比较重要，且版面不大
门架式	稳定	较好	较贵	需要提供地信息量较多，多个版面合并设置

通过综合分析，全线主要标志采用结构形式如下：

单柱式：人行横道标志、警告标志、路名牌等。

悬臂式（含双悬臂）：指路标志、车道行驶方向标志等。

附着式：限高标志。

②支撑结构设计

根据标志版面尺寸大小及设置位置的需要，标志支撑结构有单柱式、双柱式、单悬臂式、双悬臂式、门架式、附着式等。标志底板采用铝合金板，为了保证标志板面的平整度，对于版面尺寸较小的标志板(8m2)厚度采用 2mm，版面尺寸较大的标志板(8m2)厚度采用 3mm，并均采用铝合金龙骨加固。标志的立柱以及连接件均采用 Q235 钢，焊条全部采用 J42，所有钢材均采用热浸镀锌防腐处理，钢构件镀锌层厚度 550m，紧固件锌层厚度 850m。标志基础采用钢筋混凝土基础，根据板面的大小及地基承载力决定其尺寸及埋置深度。

2、标线

在道路上只有道路轮廓清楚，才能有较好的行驶条件，也才能保证顺畅行车和交通安全，因此，在进行安全设施设计时，应特别注意司机的视力识别方向，使司机对视野范围以外更远道路的行进方向树立信心。司机视力识别方向是指:司机在可见路段范围内由某些设施(如标线、护栏、路边树木、道路线形等)指出了道路的行进方向，为司机建立了方向参照系，司机视线扫过方向参照系，心里就在延伸道路，把在视野范围内形成的空间曲线向外延伸。因此在道路上设置标线、突起路标、轮廓标就是为司机建立道路行进方向的参照系。

标线除了引导司机视线外，还对司机进行警告、管理的重要手段之一。许多研究表明：司机行车的大部分时间在注意着路面标线，吸引司机视线的路面标线，有别于瞬时提供信息的交通标志，另外，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地道行驶轨迹，从而不妨碍相邻车道车辆的运行。

（1）标线设计

车道分界线用断线区分各车道。在交叉口停车线前、人行横道前用实线，以示禁止变更车道。

人行横道线：路段上的应选择行人交通汇合处设置。交叉口处人行横道一般布置于停车线前不小于 1m 处，以使行人最快通过为原则。

停车线：交叉口、人行横道前应设置停车线。

在一定地点表示指路、指示、禁令、慢行警告内容的路面标志符号、文字配合标志牌设置。

港湾式停靠站标线表示公交车通向专门的分离引导和停靠位置，包括公交车进出引导的横向标线和斑马线。港湾式停靠站标线的颜色为白色。

车道分隔线：线宽 15cm。

人行横道线：宽度 3～5m，线宽 40cm，间距为 60cm，线宽参照现行规范。

停车线：距人行横道 2m，线宽参照现行规范。

（2）标线材料

从目前高等级道路常用的道路标线材料来看，有热熔型标线涂料、加热熔剂型标线涂料、常温熔剂型线漆等。各种标线性能对比见下表。

表 6-9 道路交通标线材料比较表

	常温熔剂型标线	热熔型标线涂料	加热熔剂型标线涂料
夜间反光性能	一般	很好	良好
施工难易程度	辊、刷、喷涂	自动、手动机喷涂	喷涂
干燥时间	10～30 分钟	<3 分钟	<10 分钟
耐磨性	较差	较好	一般
使用寿命	4～8 个月	20-36 个月	8～15 个月
一次性投资	小	大	中

由上表可以看出，热熔型标线涂料在反光性能及使用寿命等方面均优于其它两种类型，因此本设计推荐选用热熔型标线涂料。

6.5.3 信号灯设计

在现代城市道路网中，平面交叉路口成为通行能力与通行安全的卡口，交通阻塞大部分是由于平面交叉路口通行能力不足造成的。造成叉路口通行能力不足的原因主要有两个方面：一方面是道路规划设计的路段通行能力已不能满足；另一方面是道路规划设计的路段通行能力可以满足。

目前交通量最大需求，但是路口信号灯没有进行最佳配置，造成了交叉路口不必要的拥塞。因此需要在交通路口设置合理的交通信号灯来保障机动车驾驶员及行人人身安全、提供良好的出行环境、解决路口行车秩序问题。

（1）信号灯设计基本原则

1）可持续性原则。采用生态的、可持续性设计来处理城市平面交叉口信号灯。

2）实用性。全面分析未来需求与现有条件,充分考虑现时功能的要求，从实际需要出发，从管理特色着手；力求实现系统建设与使用同步，并且易于操作。

3）可行性。方案应具体可行，能最大限度地满足交通管理实际工作的需要。在保证先进性的前提下，应尽量节省资金，确保以最少的投入获取最大效果。

4）高可靠性。只有力求系统安全、可靠、稳定地运行，才能提供优质的服务。

5）规范性。路口信号灯的设置应满足相应的规范要求。

6）具有最佳的性能价格比。

7）良好的可管理性和可维护性。设备应考虑它的可管理性和可维护性。

（2）方案设计

人行道信号灯设置原则：人行横道信号灯安装在人行横道两端内沿或外沿线的延长线、距路缘的距离为 0.8m 至 2m 的人行道上，采取对向灯安装。

机动车道信号灯设置原则为：当进口停车线与对向信号灯的距离大于 50 米时，应在进口处增设至少一个信号灯组；当进口停车线与对向信号灯的距离大于 70 米时，对向信号灯应选用发光单元透光面尺寸为φ400mm 的信号灯。机动车道信号灯在路口对面两侧规范设置，在有中心隔离带路段，将路口左侧交通信号灯调整在中心隔离带设置，扩大交通信号可视范围。

（3）交通信号灯控制方案

交通控制是整个智能交通系统（ITS）的核心，是关系到智能交通系统能否充分发挥其效能的重要前提。根据本工程所在位置的道路网和交通流分布特点，可根据具体路口情况采取以下控制策略：中心计算机协调控制；紧急优先控制；无缆线控；多时段定周期控制；本地人工强制控制；黄闪控制；备用控制等。

以上所列的交通信号控制方式，均支持远程绿波带交通信号控制系统，可根据路口交通条件和交通流量状况任意调用。根据目前本工程所在区域的交通控制状况和今后发展需要，本工程建议采用下列交通控制战略：

1）在实现通信的情况下，本工程远期采用绿波带协调控制；近期采用路口独立控制；

2）在没有通讯的情况下，预留无缆线控制接口；

3）本工程所有设置信号灯的道路交口采用多相位控制；

4）根据各个路口的实际需要，在晚间实行黄闪或特别周期；

5）根据交通管制预案，设置若干预案方案；

6）对于个别路口间距较大，交通连续相关不太紧密的路口，或次干路流量较小的路口，考虑采用单点多时段定周期控制；

7）对于个别路口临时的交通控制特殊需求，可随时对信号控制器进行人工干预（本地或远程）。

（4）主要设备选择

1）信号灯灯杆选择

所有灯杆用钢管加工完成后整杆热镀锌处理，喷户外耐用涂料。结合本市信号灯使用情况，目前机动车道信号灯可使用一体式信号灯与悬臂式信号灯。一体式交通信号灯不用单独灯杆，建造成本大大降低；一体式交通信号灯不同常规信号灯灯杆有横杆，所以在做基础时的成本也大大降低；但是一体化信号灯高度比较低（4.5m），当车辆较多特别有大型车辆时，容易造成大车后面的车辆无法看到信号灯而造成闯红灯时间，带来一定安全隐患；悬臂式信号灯的基础较大，造价高，同时具有信号灯安装高度高，由于信号灯挑至道路中，增加了信号灯的可视性。通过两种灯杆样式的比较可知，一体化信号灯主要使用在车流量较少、交通相位较为简单的路口，悬臂式信号灯主要使用在道路宽度达、相位多，交通流量较大的路口。根据以上分析，结合本市信号灯设置情况，本工程推荐使用悬臂式信号灯。

2）灯具

灯具外壳采用铝合金外壳灯盖具有独立开启的功能。防护等级为 IP66，工作电压范

围：190V-250V，亮度≥4000cd/㎡，绿色波长为 505--510 纳米之间，红色波长为 618～623 之间，黄色波长为 588～596 之间。信号灯的亮度应可根据信号机的控制进行 6 级调整。

3）光源

所有信号灯采用户外超高亮度 LED 灯管，其颜色由自身决定，配光系统应作成无色透明，并不含反光装置，以防止假显示现象出现。单个发光单元视在功率不应超过 20VA。

4）信号机

对路口实施交通信号控制，根据需要安装必要的交通信号控制机、整屏分段信号灯、多相位箭头灯，行人信号控制功能。使得路口具备单点定周期多时段控制、手动控制、无缆线控、绿波带控制，提高路口通行能力，改善交通秩序，减少交通事故。信号机共有 32 路输出端口,其中四组人行灯、六组车行灯（车行灯或人行灯）。每路输出负载不小于 600W。所有信号灯灯输出均采用短路保护电路，每路信号灯路输出大于 600W 即自动保护，输出短路排除后能自动恢复工作。控制机最多可设置 12 个相位、8 种计划、20 个方案、32 个时段，有良好的人机对话界面，可用电脑或专用操作终端，采用填表方式修改或显示路口示意图及信号机的控制参数。采用法拉电容做断电时的数据保护，可确保各项参数在断电 500 小时内完整保存。

5）基础

交通信号设施基础采用 C30 砼现场浇制，基础顶面低于路缘石面 150mm。当灯杆立好后，在地脚镙栓头涂抹黄油，再用软塑管套套好，用粘胶带包扎后方可回填混凝土。

6）手孔井

每套信号灯设置一个手孔井，规格为 450×450×700mm（内净尺寸），手孔井用砖砌完后内壁粗批，井盖要与路面相平。井内最低层管底与井底顶面最少距离为 20cm。

（5）信号灯电源及电缆

信号灯电源引自路灯照明箱站，信号灯配电采用单相两线制，由箱站至交通信号机之间的电源电缆为 YJV22-1.3×25，与照明同路由直埋敷设至各路口信号机。信号机供电回路电压降小于 10%。机动车道信号灯控制电缆采用 KVVP-1,7×1.5，人行道信号灯控制电缆采用 KVVP2-1,5×1.5，从路口的交通信号机分别直接引至各相应信号灯。电缆在绿化带内及人行道内穿 PE100DN63 管敷设，管顶埋深≥0.7m，电缆在道路段穿预埋 G70 镀锌钢管敷设。

（6）信号灯接地防雷

本工程接地采用 TN-S 系统，信号机内应设有专门的接地端子，接地端子通过人工接地极、接地线极、PE 线与大地有效连接,信号机机柜、内部电路单元固定支架、固定螺栓等在正常使用操作中易触及到的金属零部件与 PE 线及人工接地线可靠电气连接。机内的避雷器的接地线不能直接与机内的保护接地端子连接，安装时应分别接入大地。

灯杆接地、重复接地和防雷统一考虑，道路上的每根灯杆利用钢筋混凝土基础作为自然接地体，灯杆基础内主筋、预埋螺栓、箍筋、钢垫板可靠焊接，金属灯杆、PE 线与接地系统做可靠电气连接，接地电阻小于 10 欧姆，以现场实测为准，不满足要求时补打人工接地极。人工接地极采用 G50 镀锌钢管，L=2.5m。接地所用扁钢、角钢均采用表面热镀锌，接地体间焊接处理入前应作沥青防腐处理，接地极与灯杆通过 40×4mm 扁铁可靠连接。

（7）其它

1）信号灯设计方案需由交管部门审查；

2）标志标牌、路灯及绿化树木不得影响驾驶人员对信号灯的可见性。

6.5.4 电子警察设计

为规范车辆驾驶人员行为，自觉遵守道路交通安全法，采取在平交路口和人行过街处设置电子警察抓拍系统，对交通违法行为进行抓拍。

本项目拟在监控车道路口停车线外安装前后三个环形感应线圈，当红色信号控制灯处在亮的状态时，中央控制模块当前跟踪画面自动切换到由已亮红色信号灯所控制车道全景画面，线圈检测器不间断地对感应线圈进行扫描，当检测到车辆进入第一个线圈时，高清网络摄像机抓拍一张高清图片；当检测到车辆进入第二、三个线圈时，由中央控制模块进行逻辑判断是否为闯红灯行为，若非闯红灯行为，则高清网络摄像机全程只抓拍一张高清图片；若是闯红灯行为，高清摄像机全程将对违法车辆自动采集三张高清图片，记录车辆闯红灯动态过程。高清图像被系统分析并解读出车辆号牌，此后系统将图像压缩成 JEPG 文件格式，并在其下方以相同格式粘贴上地点、车道编号、方向、时间（年、月、日、时、分、秒）等相关信息，所存图像违法/卡口车辆的车牌号码、车牌颜色、车身颜色、车型等信息清晰可见，最后将图片存入指定路径，将违法/卡口信息添加到相应的数据库，以上过程完成了路口单次闯红灯或卡口记录的检测、数据生成和数据存储。

6.5.5 闭路电视监控系统（CCTV）设计

闭路电视监控系统（CCTV）对道路交通状况实现全程宏观实时监控。系统可以实现道路内外进出道路和重要出入口的交通状况监控，为指挥调度人员提供实时的、直观的、可靠的信息，从而方便指挥调度人员对突发事件、通行拥堵等特殊情况做出快速、准确的响应。

闭路电视监控系统（CCTV）主要由前端设备、传输设备和中心控制室设备三部分构成。对 CCTV 设备的功能要求如下：

1、视频切换：可实现在多路视频信号之间进行切换。

2、摄像头控制：可实现摄像机镜头推、拉、摇、移等动作。

3、视频录像：系统设有时间、日期、地点、摄像机编号提示,可根据需要设置。视频信息在硬盘录像机上可保存一周。

4、视频信息上传：向监控中心系统上传视频信息。

6.5.6 安全设施

本道路拟采用安全警示桩作为安全设施;安全警示桩安装于绿化带自由端以及断口、小型交叉口两侧,对行驶车辆起警示作用。

6.5.7 人行过街设施

人行过街系统包括人行横道、人行天桥和人行地道，其作用在于引导和规范行人从指定地点横穿道路。本项目近期拟全部采用人行横道。

行人斑马线设置在交叉路口及临近公交停靠站的位置,避免在弯道设置行人斑马线。交叉口范围内利用合适的机动车相位通行。相位中设置人行相位，本着“以人为本”的原则，人车完全分离。

6.5.8 施工期间的交通疏解

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目所在场地现状有鱼塘、排水渠、农田、厂房和民居等，施工时应做好交通疏解措施，减少对居民出行的影响。本项目与已建的潮汕路、汕樟路道路连接，则应在该处设置施工指示牌。

（1）交通疏解方案

A、施工期间行车交通疏解方案

由于天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目两侧有村庄及厂房，以及跨梅

溪高架桥梁的特殊要求，道路工程建议分段施工，先施工潮汕路至马西北二街道路段，然后其他道路段配合根据拆迁总体进度分段实施；梅溪桥是控制工程建设进度的关键节点，且施工期间周围道路比较发达，宜提前实施，引桥应根据配合征地拆迁分段施工。

施工过程中，应树立施工标识牌。在房屋、厂房旁边施工道路时，应做好施工围蔽措施；护堤路现状为水泥路，属重要繁忙交通，引桥施工时应组织好交通，保证施工期间通行顺畅。

B、施工期间航运的交通疏解方案

施工主桥时，采用先梁后拱的施工方案，施工时应在主梁旁边树立限高标志牌，在河涌设置安全警示灯等。主梁的模板最低处的标高应满足通航要求，临时墩设置应服从航道部门的通航要求，综合考虑整个施工过程对通航的影响不大。

（2）交通组织措施

一、组织管理措施

①成立交通协调管理小组。为使交通组织方案全面落实、责任到人，成立相应的交通协调管理小组。协调有关单位、人员之间的关系，检查处理有关交通组织问题等。

②建议施工路段期间安排 2 人担任交通协管员，24 小时轮班指挥交通。协管员应着反光衣，佩戴值勤袖章，手拿红旗。其主要职责是对施工单位违章作业，影响交通安全的行为进行监督和制止；听从交警指挥，配合交管部门做好交通、安全维护等工作。

二、临时配套措施

①施工场地要与行车道严格隔离。采用钢骨架 PVC 塑料波纹板结合形成稳固可靠的隔离墙，板面用绿色油漆喷涂，并附有安全文明施工宣传标语。

②施工现场的标志要醒目，夜间配有安全警示灯。

③设置临时交通引导标志和禁令标志。

三、管理措施以及注意事项：

①向传媒通告本项目的施工疏解情况，让广大驾驶员了解施工区域的交通组织。

②施工围蔽措施必须严格按照相关的标准、规定执行。

③本工程施工范围内如出现车行通道、人行道出现破损、积水及会影响行人、车辆通行能力等情况，施工单位必须及时对其进行抢修。

④本交通组织设计中的各类临时交通实施必须在辖区交警部门指导下安装，并且安装的位置不能影响现状道路各功种设施的使用，特别在有波形围蔽处设置的立柱式标志牌，不能伸出围蔽侵占道路净空。

⑤开工前，在相关路口设置交通提示导向路牌，提示本道路正在施工会对通行影响，引导车辆通行，并设置告示牌以提醒行人、车辆通行时注意安全。交通高峰期可能会出现交通拥堵的地方需安排专门人员协助维持交通，必要时暂停施工以缓解拥堵情况。

⑥在确实影响较大的部位，尽量安排在周末或晚间突击施工完成；如有需要，在有合适条件的地方设置新建临时便道。

6.6 照明工程

6.6.1 设计原则及标准

城市道路照明是一个城市照明的首要环节，是功能性照明的主要体现者，城市道路照明不仅在照亮城市、减少城市夜间交通事故、预防犯罪、保护市民安全方面发挥着重要作用，而且在美化城市、提高城市品位方面发挥着不可替代的作用。

道路照明的设计原则是安全可靠、技术先进、经济合理、节省能源、环保及维修方

便。

根据道路的照明要求，应对不同道路做相应的路灯布置，充分提高道路的使用效率，减少交通事故、减少犯罪率，便于道路的维修和维护。道路照明采用具有一定高度的灯柱照明，可以获得加长灯间距的好处。

根据道路设计方案特点，并考虑道路周边环境，保证照度达到相对均匀，并且使道路整体美观大方，达到少投资、节省能源的目的。根据国内道路照明标准，使得本工程设计在满足功能照明的前提下，达到安全可靠、节省能源、维修方便、造型美观和长寿命的目的。

设计采用常规照明布灯方式，达到照明标准参见下表。

表 6-10 机动车交通道路照明标准值表

级别	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制阈值增量 TI(%) 最大初始值	环境比 SR 最小值
		平均亮度 Lav (cd/m2)	总均匀度 Uo 最小值	纵向均匀度 UL 最小值	平均照度 Eav(lx) 维持值	均匀度 UE 最小值		
I	快速路、主干路	1.5/2.0	0.4	0.7	20/30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.0/1.5	0.4	0.5	15/20	0.4	10	0.5
III	支路、小区路	0.5/0.75	0.4	——	8/10	0.3	15	——

结合国内目前同类道路照明状况，本项目路网照明设计如下：

表 6-11 本项目道路路灯设计情况表

道路类型	路灯功率（W）	平均亮度（cd/m²）	平均照度（LX）	均匀度最小值	功率密度值（W/m²）
城市主干道	300W+50W、240W+50W	2.0	30	0.4	≤1.0

6.6.2 道路照明方式布置

结合国内目前同类道路照明状况，主干路道路平均照度约为 30 lx，路面均匀度为 0.4，对应功率密度为 0.9w/m^2（4 车道及以上)；灯具维护系数为 0.7。主干路与次干路、支路交会区平均照度（维持值）不低于 50lx；

常规照明灯具的布置可分为单侧布置、双侧交错布置、双侧对称布置、中心对称布置和横向悬索布置五种基本方式。

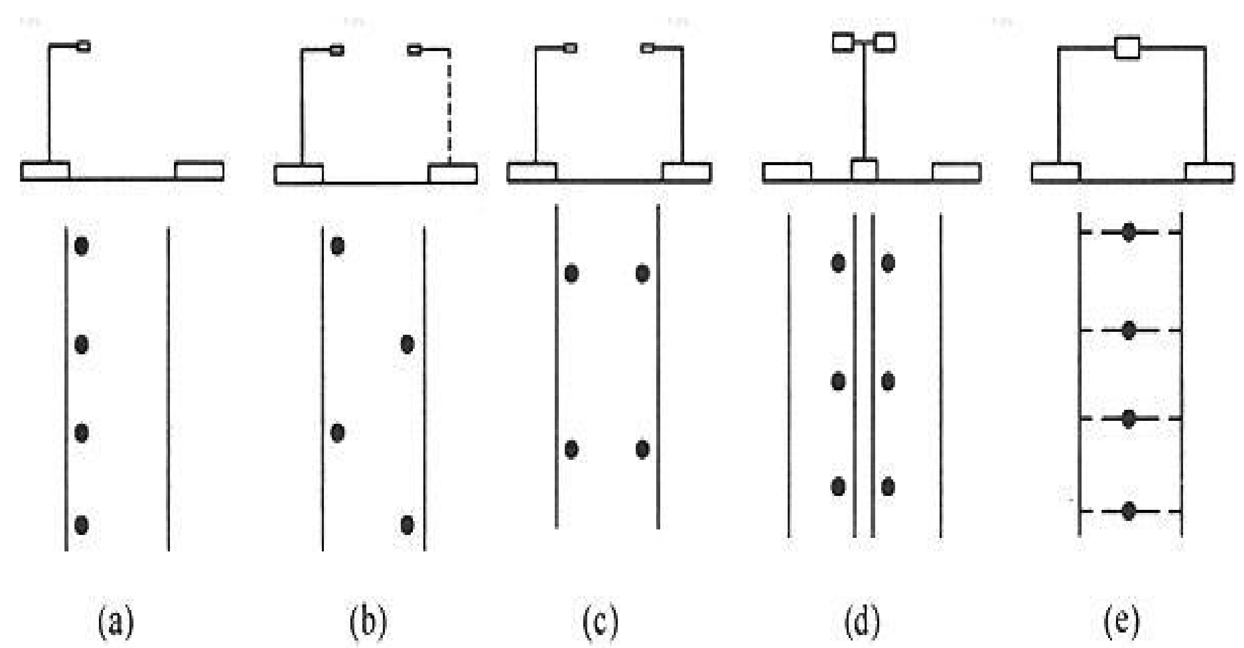


图 6-26 常规照明灯具布置示意图

目前国内常采用单侧布置、双侧交错布置、双侧对称布置、中心对称布置四种方式布置，灯具配光类型、布置方式与灯具安装高度、间距关系表详下表。

表 6-12 灯具的配光类型、布置方式与灯具的安装高度、间距的关系

配光类型	截　光　型		半　截　光　型		非　截　光　型	
布置方式	安装高度	间距	安装高度	间距	安装高度	间距
	H(m)	S(m)	H(m)	S(m)	H(m)	S(m)
单侧布置	H≥Weff	S≤3H	H≥1.2Weff	S≤3.5H	H≥1.4Weff	S≤4H
双侧交错布置	H≥0.7Weff	S≤3H	H≥0.8Weff	S≤3.5H	H≥0.9Weff	S≤4H
双侧对称布置	H≥0.5Weff	S≤3H	H≥0.6Weff	S≤3.5H	H≥0.7Weff	S≤4H

注: Weff 为路面有效宽度(m)。

道路照明布灯方案的设计应根据道路的类型、宽度选择合适的布灯形式、灯高和灯间距，以满足道路照明的功能性要求，达到良好的照明效果。

在本项目标准段路灯采用高低叉型 LED 路灯，间距原则上按 35m 间隔布置，在路口处有中杆灯时，间距适当调整，标准段路灯杆高 13m/8m，路灯功率为 300W+50W；车道路段辅道及人行道采用高低叉型 LED 路灯，路灯杆高 13m/8m，功率为 240W+50w。

6.6.3 灯具比选

道路照明对灯具的要求：①应用高效光源，提高灯具效率；②长寿耐用，有利环保；③提高功率因数，节省能源。

为响应国家节能减排的政策，在本项目中全部采用 LED 灯具。

LED 作为一种全新概念的固态光源，以其无与伦比的节能、环保、长寿命，可控性等技术优势，成为近年全球道路照明的高新技术。LED 灯具采用宽电压输入，电压范围可达 AC170～250V。LED 所产生的光谱中，没有紫外线、红外线、热量和辐射，是典型的绿色照明光源。

LED 光源目前主要应用在指示灯、信号灯、显示屏、景观照明等领域，作为道路照明应用已有大量的实践数据，市场上各灯具制造商都在推出应用于道路照明的 LED 灯具。

6.6.4 路灯控制方式

路灯控制方式：箱变低压室内设转换开关，使道路照明控制可分就地手光控、定时(经纬时钟控制器)控制。

本项目道路照明控制推荐以时控为基础，并辅以光控功能。

首先根据本地区的地理位置(经纬度)和季节变化，参照国家天文台提供的民用晨昏蒙影时刻或道路照明管理单位总结的一年内每天早晚时段与照度的对应关系的资料，合理确定路灯的开关灯时间。除此之外，还考虑由于天气变化所造成的偏离平均值的情况，比如：有时在白天可能会遇到浓云蔽日、突降暴雨的情况，这时就需要开启路灯提供照明，在这种情况下就需要有辅助的光控功能自动开启路灯，而当天气恢复正常后又能适时地将路灯关闭。并且针对目前各地正积极推广应用的道路照明“三遥”系统，为保证在通信线路发生故障的情况下或监控中心瘫痪时不至于造成大面积长时间灭灯，在控制系统中配置“三遥”功能，以保证道路照明的正常运行。

6.6.5 路灯供电方式选择

本项目外接电源为景观地埋箱式变电站 YDS11-H-250/10 10/0.4kV 250kVA。为了减少在输送过程中的损耗，本项目需要 2 套。外电由金潮汕路和汕樟路接入。

每个馈电回路采用三相四线制，路灯电缆采用铜芯电力电缆 VV-0.6/1KV，在人行道位置敷设采用穿管敷设，穿越车道部分穿 PC 管，埋深 0.7 米，并采用混凝土包封，在街道两侧分别设置一座手孔井，便于穿线；在手孔井内口用石棉绳及混凝土堵塞路灯穿线

管道；

单灯电源电压为交流 220V，灯具配线采用 L1、L2、L3 顺序换相排线以达到三相电源负荷平衡。灯具灯杆内部接线导线均采用护套线（RVV-0.5KV），截面选择：灯支线采用 RVV-3×2.5。

电缆敷设中间不得留有接头，当电缆长度不够时，可利用灯杆处灯杆内部进行连接并烫锡防水绝缘。电缆接头须采用铜套管连接，电缆接头良好，电缆芯线的连接应采用压接方式，压接面应满足电气和机械强度要求。

为保证照明光源在正常电压条件下工作，确保光源电器的使用寿命及效率，按规定计算供电电压的上、下限。同时，满足正常运行情况下灯具端电压的偏差允许值限制要求，避免线路末端电压符合要求而始端电压超限的情况发生。因此路灯采用单回路供电。

6.6.6 防雷和接地保护

1、低压配电系统的接地形式采用 TN-S 制，采用五芯电缆中的一芯电线作为接地线。

2、配电箱、路灯金属外壳，电缆金属外皮，电缆保护管及所有金属支架，外壳均应与接地线有良好连接。在配电箱处做接地系统，接地网的接地电阻：R≤4Ω。接地作法详国标 03D501-4；路灯灯杆需做重复接地，每根灯杆利用灯基础钢筋做重复接地并设置镀锌角钢（L50×50×5，L=2500）与基础钢筋电焊连接作为重复接地极，接地电阻小于 10Ω。

6.7 给水工程

1、给水管线改造原则

1）结合规划发展目标，近远期结合，使供水事业能够与社会、经济的发展相协调。

2）实事求是，根据具体情况及发展目标，确定合理的供水规模，以达到既节约投资又能适应社会发展的目的。

3）在科学合理的布局供水规模与管网位置的基础上，优化管网系统，合理利用水资源，降低供水成本。

4）以减少对市民生活、交通的影响为原则。

5）积极推广使用经过鉴定的行之有效的新技术、新材料。

6）充分考虑经济高速发展使供水急剧变化的因素，使供水系统的规模及设备、材料、技术等具备一定的超前性。

2、给水规模预测

本次供水的主要控制因素为金平工业园现代产业集聚区，其总用地面积 10.7 平方公里，核心区面积 6.67 平方公里。核心区按照功能划分为六大区域：分别一片区、二片区、三片区、四片区、现代物流园、综合商务园。

根据产业园的建设规模。可推算主管沿澄海路布设时管径为 800mm 才能满足要求。

3、给水工程设计

（1）管网布置

本项目范围处于月浦水厂、庵埠水厂和东墩水厂的的供水范围，现状供水主干管主要为潮汕路 DN1800，护堤路 DN800，沿江路 DN800 供水管，本次规划将沿澄海路敷设 DN800 供水管，同时管道随上跨梅溪桥架设进入天山北路（沿江路~汕樟路段）与沿江路现状供水干管连通，使规划区域内形成互相联通的供水环网。

管网采取环状供水系统；按最高日最高时用水量及设计水压计算，并按发生消防、最不利管段发生故障时、最大转输流量三种情况校核本项目范围处于月浦水厂、庵埠水厂和东墩水厂的的供水范围，现状供水主干管主要为潮汕路 DN1800，护堤路 DN800，沿

江路 DN800 供水管，本次规划将沿澄海路敷设 DN800 供水管，同时管道随上跨梅溪桥架设进入天山北路（沿江路~汕樟路段）与沿江路现状供水干管连通，使规划区域内形成互相联通的供水环网。；严禁给水管网与非生活性给水系统直接连接。为保证消防用水安全，规划控制在交叉路口及每隔 120 米处设置消防栓。

（2）管材选择

根据规划要求和对周边居民供水需求分析，并对各种常用给水管材的性能进行比较，从项目经济性及实际情况考虑，本项目主管全线采用 DN800 给水管，。

本给水工程设计方案突出“生态、环保、节能”的设计思路，在设计方案中积极采用新材料、新技术、新工艺，构建资源节约型、环境友好型的社会。

用于常规供水工程的管材种类很多，设计方案对给水工程经常使用的、且具有可比较性的预应力钢筋混凝土管材、钢管、球墨铸铁管和“新型管材”（本文件将硬聚氯乙烯塑料管（PVC-U）、聚乙烯管（PE）、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管（PSP）、聚丙烯管（PP）等称为“新型管材”)，进行如下的比较：

管材优、缺点详见下表所示：

表 6-13 管材优、缺点一览表

管材类型	优点	缺点
新型管材	1、能满足给水工程的需要。 2、管材重量：重量轻。所以管道运输和敷设方便。大型机的使用量少。施工快。 3、水利特性：粗糙系数较低，目前国家权威部门推荐的数值是 0.011，因此同等规格的管材，新型管材的过流能力大，可以有效降低供水能耗。 4、化学稳定性：化学稳定性好，它耐酸、耐碱，抗腐蚀性强，因此新型管材适用范围广。 5、蠕变性能：柔性较大，尤其适合埋地，可克服地质条件变化（如回填土）引起的管体或连接处损伤。 6、接口形式：接口有承插式胶圈密封接口和热熔连接接口，因此新型管材对各种地基条件的适应性强。 7、接口密封性：接口密封性好，抗渗性高，接口可借助转角大。 8、绝缘性：绝缘性好。 9、抗冲击性：通过试验新型管材的抗冲击性高。 10、发展方向：新型管材的生产工艺较新，目前国家正在积极推广使用新型管材，今后在进一步完善设计及施工验收标准的条件下该管材有很大发展前景。	1、管道沟槽回填：管道沟槽回填要求严格，同时还需控制管材的弹性变形。 2、管材系列：管材系列还需完善。虽然各地新型管材的产品样本标明可生产直径 DN3000 的管材，但受生产企业加工能力的限制，实际生产的规格多为中小管径。 3、管材价格：新型管材的价格略高。 4、线膨胀变形：线膨胀变形较大。温度差变换对新型管材存在影响。 5、老化和使用寿命：随着时间的推移，新型管材存在老化现象。因此，国家权威部门要求新型管材的使用寿命必须达到 50 年。
钢管管材	1、能满足给水工程的需要，施工敷设方便。 2、多年来一直使用，从设计、施工、运行、维护上都比较成熟。 3、接口形式：主要采用焊接连接，接头少，接口形式灵活，特别适用于地形复杂或易地震区内的给水管道系统中，或局部躲让其他类管道时使用。 4、管材强度高，耐压工作压力高，重量较轻。	1、化学稳定性：化学稳定性相对较差，不耐腐蚀，防腐要求较高。 2、管材价格：价较高。 3、水力特性：钢管的粗糙系数较高，一般为 0.013，管道过流能力略低。
球墨铸铁管材	1、能满足给水工程的需要。 2、多年来一直使用，从设计、施工、运行、维护上都比较成熟。 3、接口形式：在采用承插式胶圈密封接口的管材对各种地基条件的适应性强。 4、接口密闭性：接口密封性好，抗渗性高，接口可借助转角也满足需要	1、管材重量：管材重量重，所以管道运输和敷设不变。大型机的使用量多。 2、水力特性：钢管的粗糙系数较高，一般为 0.013，管道过流能力略低。 3、质脆，不耐振动和弯曲，工作压力较钢管低。 4.综合造价相对较高。

A、球墨铸铁管

采用 K9 级给水球墨铸铁管，球墨铸铁管管材及管件应符合《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》(GB/T 13295-2008)的要求，外表面喷锌，最后喷涂沥青图层，内表面内衬水泥砂浆。零件、承插管接口处填充料和内防腐材料应符合现行国家标准《生活饮用输配水设置及防护材料的安全性评价标准》（GB/T17219）的规定，出厂时管道做好内防腐，内防腐采用涂料不得含有对人体有害的成分。球墨铸铁管采用 T 型滑入式橡胶圈接口。管道公称压力等级不小于 1.0MPa。

B、钢管

采用 Q235B 钢管，管材必须满足《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T3091-2008）规范要求,管道公称压力等级不小于 1.0MPa。钢管连接采用焊接。钢管焊接及焊缝检测必须满足《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）的要求。钢管与其它管材连接处采用法兰连接。

C、PE 管

管材应符合《给水用聚乙烯（PE）管材》（GB/T 13663-2000）的要求，管件应具有质量检验部门的产品质量检验报告和生产厂的合格证。管材存放、搬运和运输时，应用非金属绳捆扎，管材端头应封堵。管材、管件存放、搬运和运输时，不得抛摔和剧裂撞击。管材、管件存放、搬运和运输时，不得曝晒和雨淋；不得与油类、酸、咸等其它化学物质接触。管材、管件从生产到使用之间的存放期不宜超过一年。

（3）推荐管材

综上所述不同管材使用及材料特性存在明显差别，影响管道供水水质的因素是多方面的。为了保证严格的水质要求，除了采用先进的制水工艺流程及设备并辅以严格的操作管理外，还要有合理的管道设计和选择优质的管材，但无论是选择何种管材，均应达到国家卫生部 2001 年新颁布的《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》的要求。

本工程对管道的要求及对水质的要求较高，同时工期紧张，综合考虑工期、施工难易程度、经济性、腐蚀性，以及后期便于维护，本工程给水管推荐采用球墨铸铁管材，且国内小口径（DN 小于 1000mm）球墨铸铁管生产厂家比较多，宜于采购。

（3）沟槽开挖

开槽明挖施工管道管坑宽度，严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》确定。开挖管道施工基坑支护将根据管道埋设深度采用不同的型式，如槽钢、钢板桩等。

（4）地基处理

管道地基处理方式同新建道路地基处理，处理后地基土承载力要求大于 120kPa。

（5）管道基础

给水管道采用 150mm 砂垫层基础。

（6）回填

管道敷设完毕经检验合格后，应尽快回填，先将管下三角区部分用中粗砂回填密实，然后用中粗砂土或符合要求的原土回填管道两侧，回填时应分层夯（振）实，要求两侧同时对称回填。回填土要求控制好回填材料、最佳含水量、虚铺厚度，其参数应根据现场试验确定。回填土内不得含有机物，砖块、石块等。密实度要求必须同时满足《给水排水排水管道工程施工及验收规范》及《城市道路设计规范》要求。

（7）附属构筑物

根据总体设计方案，结合本段地形条件，沿线需设置相关配套建（构）筑物，如：管线检修设施、泄水设施、排进气设施等。

①阀门与阀门井

大于 DN400 阀门井，采用蝶阀井。阀门井位于人行道上时，井面与道路地面标高平

齐区统一标准井盖。小于等于 DN400 给水管道采用暗杆式弹性座封闸阀，阀门井采用立式阀门井,参见《室外给水管道附属构筑物标准图集》（05S502）。

②排气阀与排气阀井

根据线路布置及工程需要，为保证管道正常运行，在管线纵断每个起伏变化的最高处、平直段每隔 1000 米处以及其它可能产生负压的部位设置排气阀。排气阀井采用钢筋混凝土结构,参见《室外给水管道附属构筑物标准图集》（05S502）。

（3）泄水阀与泄水阀井

根据线路布置及工程需要，为保证管道正常运行，在管线纵断低洼处设置泄水阀，阀门采用手动闸阀。不能自流排入水体的增设湿井，抽排溢流至附近雨水检查井或河涌。泄水阀井及湿井采用钢筋混凝土结构,参见《室外给水管道附属构筑物标准图集》（05S502）。

（4）管道支墩

在管道转弯或球墨铸铁管件位置设置混凝土支墩,支墩大样参见《给水排水标准图集》（10SS505）。

6.8 排水工程

1、排水体制

根据《汕头市城市总体规划（2002-2020 年）》及片区规划，澄海路（潮汕路~护堤路段）属于岐山片合流区域，将在机动车道下建设合流管渠，远期接入护堤路合流管渠，最后接入规划 1#泵站，污水提升后输送至北轴污水处理厂进行处理后排放，雨季时雨水强排至梅溪河；天山北路（沿江路~汕樟路段）属于欧汀分流片区，将于两侧机动车道敷设雨水及污水管道，直径 1650，其他污水支管采用 DN400、DN800，雨水经由木材厂泵站强排入梅溪河，污水输送至龙珠水质净化厂进行处理后排放。

2、设计原则和要求

（1）设计原则

1）可实施性原则。所设计的排水管网须与现状以及规划相结合，尽可能采用成熟的工艺，确保设计成果切实可行。

2）安全及稳定性原则。所设计的排水管网须保证安全可行，不出现重大安全事故。

3）经济性原则。尽可能使所设计的排水管网在保证实现其功能的前提下，投资小、造价低，充分体现其经济性。

4）新建排水系统在服从规划的条件下尽可能采用雨污分流排水体制，便于对污水进行综合处理，保护水资源及水环境

5）可持续发展原则。考虑现状情况，从实际出发，坚持实际情况与城市发展目标两者兼顾的原则，落实城市建设总体战略规划的指导思想，使城市建设具有可持续性。

6）结合防洪排涝规划，雨水可就近以重力流的方式排入自然水体，充分利用地形坡度，减少管网长度和埋深，少设或不设泵站，以减少建设费用和运行费用。

7）符合国家现行的有关强制性标准，严格遵照国家现行的相关法律、法规、政策。

（2）设计主要要求

1)污水管道起始端埋深应大于或等于 1.6m;雨水管道起始端埋深应大于或等于 1.4m。雨（污）水预留管应考虑接纳道路周边地块 200 米范围内的雨（污）水。

2）污水检查井井底设置流槽，流槽顶可与 0.85 倍大管管径处相平。 污水管道每隔 90m～120m 预留街坊接入管，预留接入管管径不小于 d400。

3)雨水口深度为 800mm,沉泥槽深度 150mm。雨水检查井底不设置流槽，设置 300mm～500mm 的沉砂层；雨水管道每隔 90～120m 左右预留街坊接入管，预留接入管管径一般不

小于 d600。

4）设计要求管道基础下的地基强度，干路应大于 120kPa。当天然地基满足设计要求时，管基采用 150mm 厚碎石垫层＋150mm 厚砂垫层基础。当原地基强度不能满足设计要求时，管道基础须按《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》（CECS164：2004）要求进行处理。

5）管道和其它管道交叉处理按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014 版）要求处理。工程管线之间水平、垂直最小净距应符合该规范附录表 B 的规定。

6）在道路两侧设置双篦雨水口，雨水口间距视雨水量及路面坡度而定。

7）一般情况下排水管道检查井最大间距原则上按《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014 版）中规定控制。

8）雨水口距离主管检查井较远时采用串联方式再接入主管检查井。

9）雨水就近排入河涌，通过内河涌排入外河涌。雨水口采用八字式雨水口。

10）排水管道必须在回填前采用闭水法进行严密性试验。闭水试验采用《给排水管道工程施工及验收规范》附录 B《闭水法试验》方法进行。

3、排水工程设计方案

（1）雨、污水量预测

1）污水流量

根据相关规划，综合生活污水排放系数按 0.85 计算，工业废水排放系数按 0.7 计算；地下水渗入量取污水量的 10%计算；采用人均综合用水量指标法预测污水量计算公式如下：

污水量=规划人口×单位人口综合用水量指标×日变化系数×污水排放系数×（1+地下水渗入系数）

其中，人均综合用水量指标为 380L/(cap˙d)

2）雨水流量

雨水量由下式计算求得：

$Q_{雨} = \psi qF$

式中：Q 雨——雨水设计流量（l/s）；

ψ——综合径流系数，它是各种地面径流系数的加权平均值，取为 0.65；

F——汇水面积（ha）；

q——暴雨强度（l/ha·s）。

暴雨强度 q 按照城市暴雨强度公式求得，参照广州市政工程研究所编制的汕头市暴雨公式：

$$q = \frac{1602.902(1+0.633\lg P)}{(t+7.149)^{0.592}}$$

式中：P——暴雨重现期，按照规范取为 2 年；

t——水流的总流行时间（min），t=t1+t2；

t1——地面流行时间，取 10min；

t2——管内流行时间（min）。

2）设计参数

（1）地面汇流时间 t1

地面汇流时间关系到暴雨强度，规范规定为 8～15min，是指雨水从屋面到第一个雨水口的流行时间，与集水距离、地形坡度和地面铺盖情况有关。本工程根据实际情况取为 10min。

（2）径流系数ψ

地面径流系数ψ直接影响雨水量，是反映城市硬地化水平的指标，它与设计区域内

的用地性质和建设有关。按照规定，绿地、草地的径流系数为0.10～0.20，而水泥路面、沥青路面的径流系数为0.85～0.95，随着环境的改善，绿化面积的增加，径流系数越来越小，根据分类规划用地面积采用加权平均法计算确定。考虑本工程实际情况和片区规划用地性质，综合径流系数ψ取0.65。

（3）设计充满度

雨水管道设计充满度按满流设计；污水管道按非满流设计。不同管径污水管道的最大设计充满度参照下表。

表 6-14　　　　重力流污水管道最大设计充满度表

管径(mm)	设计最大充满度
300	0.55
350～450	0.65
500～900	0.70
≥1000	0.75

（4）设计流速

雨水管道最小设计流速不小于0.75m/s，污水管道在设计充满度下最小设计流速不小于0.6m/s。

3）排水管线平面布置

排水管道排向主要依照相关规划，结合工程实际确定。力求在合理布置的同时减小管道埋深、节约工程造价。

4、管材比选

目前国内的排水管材种类繁多，但在市政排水工程中，常用的排水管主要有玻璃钢夹砂管（RPMP）、钢筋混凝土管、高密度聚乙烯（HDPE）管、硬聚氯乙烯（UPVC）缠绕式排水管及增强聚丙烯(FRPP)模压排水管等，下面对这几种管材进行技术经济比较：

表 6-15 常用管材综合比较表

性能＼管材	钢筋混凝土管	UPVC 管	HDPE 管	RPMP 管
水力性能	内壁粗糙，易结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢
抗渗性能	较弱	较强	强	强
耐腐蚀性	一般	较好	好	好
耐冲击性	外力撞击会造成管皮脱落	在硬物冲击下有破裂、断裂危险	好	好
柔韧性	差	较差	好	较好
热力学性能	一般	较好	好	好
摩阻系数	0.013～0.014	0.009～0.011	0.009～0.011	0.009～0.011
水头损失	较大	较小	较小	较小
连接方式及密封性能	承插式，橡胶圈止水；差	套筒式，橡胶圈止水；较好	热熔、电熔粘接；好	套管橡胶圈止水；较好
重量及运输安装	重；麻烦	轻，方便	轻，方便	轻，较方便
施工难度	较难	容易	容易	较容易
基础处理要求	较高	较低	较低	较低
管材价格	低	较高	较高	高
综合造价	低	高	高	较高
维护难度	高	低	低	低
使用寿命	20～30 年	50 年	50 年以上	50 年以上
二次污染	有	无	无	无

从综合造价和安全性角度考虑，本工程排水管道管径d≥600mm排水管道采用钢筋混凝土管；管径d＜600mm排水管道采用HDPE管。

5、管道支护及地基处理

由于本工程填土方较大，为了减少施工工程量，在挖方段采用沟槽开挖施工而在其余填方路段则先做好管道基础，敷设好管道后再进行填土工程，填土土方量应注意区别确定。

（1）管道沟槽的宽度应便于管道铺设和安装，应便于夯实机具操作和地下水排出。

（2）沟槽的最小宽度 B 应按以下公式计算确定。

B≥D1+2(S+b1)

式中：b1——管道一侧支撑宽度（mm）

D1——管外径（mm）

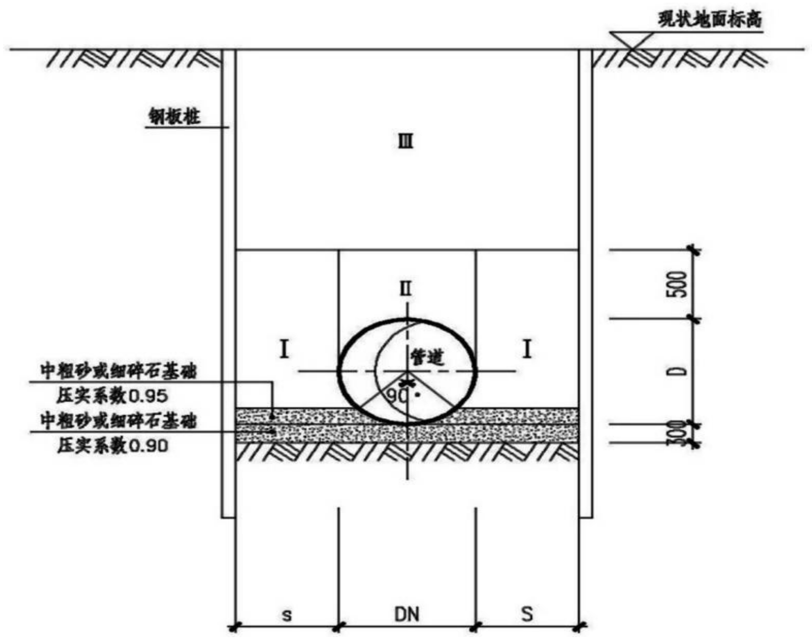
S——管壁到沟槽的距离（mm）

表 6-16 推荐的 S 值

序号	管公称直径 DN(mm)	S(mm)	备注
1	300<DN≤500	400	
2	500<DN≤1000	500	
3	1000<DN≤1500	600	
4	1500<DN≤3000	800	

（3）沟槽边坡的最陡坡度应付合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。

（4）根据沟槽的土质情况，开挖深度小于 2.5m 采用放坡开挖，大于 2.5m 采用沟槽壁设置支撑或护板开挖，如下图。



说明：本中图尺寸均以 mm 计;S 值见表 6.11-5 中推荐的 S 值。

图 6-27　管基示意图

表 6-17 管槽回填土分布质量表

序号	填土区类	质量要求	备注
1	I	土壤压实系数不小于 0.95	
2	II	土壤压实系数不小于 0.85	
3	III	土壤压实系数：道路不小于 0.96，农田 0.85	

注：当沟槽需要支撑时，沟槽槽底的宽度应增加 300mm。

（5）管道地基的处理应结合上部道路的地基处理,且承载力不小于 120kPa。

（6）当沟底遇到岩石、卵石、硬质土、软的膨胀土、不规则碎石块及浸泡土质而不宜作沟底基础时，应根据实际情况挖除后做人工基础。基础厚度宜采用 0.3～0.5DN，且不得小于 150mm。

（7）当沟底遇到地下水时，应根据实际情况采取明沟排水或井点降水施工。

（8）管道基础通常采用砂垫层做管基。其厚度按如下公式确定：

H=（1＋D0）×10%

其中：H——砂垫层厚度（m）；D0——管道直径（m）

（9）回填采用砂回填，需分层夯实，密实度按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)执行。

6.9 综合管线工程

6.9.1 电力管道工程

1、规划设计的技术原则

电网规划应从全局出发，合理布局，贯彻“分层分区”原则。网络结构应满足安全标准、稳定标准和电能质量标准，经济灵活，适度超前经济发展规划。

（1）工程管线的平面位置和竖向位置均应采用城市统一的坐标系统和高程系统。

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

（3）应充分利用现状工程管线，当现状工程管线不能满足需要时，经综合技术经济比较后可废弃或抽换。

2、电力管网

（1）根据《汕头市城市总体规划》(2002～2020)，沿澄海路(潮汕路～梅溪河)—天山北路(梅溪河～汕樟路)规划有 110kV 电缆通道，配置 18 孔 DN160 电力管沟。

（2）沿天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目东南侧规划 10kV 电缆通道，配置 9 孔 DN160 电力管沟，道路两侧覆有 110kV 电缆，配置 18 孔 DN160 电力管沟。

（3）桥梁上的 10kV 电缆通道在人行道板下敷设，道路两侧覆有 110kV 电缆，由于梅溪河 110kv 电缆与桥梁位置需要有一定的距离，不能随桥布设，需要根据电力部位统筹规划选择合适的方法实施。

3、技术要求

电力电缆采用铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套（YJV）电力电缆。

（1）车行道下敷设的电缆埋设深度不小于 1.0m，人行道下敷设的电缆,电缆外皮至地面深度应不小于 0.5 米，距排水沟底不宜小于 0.3m。电缆应敷设于壕沟里，并应沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不少于 100mm 的软土或砂层。沿电缆全长应覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，保护板采用 50mm 厚 C20 混凝土。

（2）并列管相互间宜留有不小于 20mm 的空隙。

（3）当排管线行路径条件受限时，排管中心距可缩减为 220mm。

（4)电缆通道上,每隔 10～15 米左右设置电缆标志牌或每隔 20 米安装电缆标志桩。

（5)电缆埋管敷设按路面自行修复设计,若路面为市政修复则需回填至与路面平齐。

（6）垫层地基土的容许承载力 80kN/m2 时，垫层需做加固处理。

（7)电缆沟纵向每隔 1m 设置承托支架,支架使用复合材料支架。电缆沟每隔 20 米设置检查井一座，每隔 80 米设置工作井一座，每隔 200 米左右设置中间头井一座。电缆井盖板采用预制混凝土盖板，并加装饰盖板。路面上应设置明显电缆标志，直线段每隔 10m 及电缆转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志牌。当路面为泥土路面时，采用每隔 20m 竖立电缆标志桩，所有电缆井口应设置电缆标志牌。

（8)开挖时根据土质类型进行放坡或使用挡土板支护,在电缆沟开挖至足够深度后,将沟底土层夯实，找平后，再浇筑混凝土垫层。

（9）铺填石粉、砂时，需按 200mm 逐层洒水夯实。

（10）电缆管必须保持平直，采用复合材料管枕对电缆管进行卡位和固定，施工中防止水泥及砂石漏入管中，覆土前电缆管端口必须用管盖封好。

6.9.2 通信管道工程

1、设计原则

本设计遵循“投资合理、规划统一、立足现在、适度超前”的指导思想，以满足目前应用需求为基础，同时考虑到今后技术发展趋势使本通信管道工程具有技术先进、结构合理、扩展性强的特点。

1、综合考虑电信、联通、铁通、广电等各通信部门的需求，采取必要的合理整合，进行共享共建。

2、通信管道宜敷设在人行道下，如在人行道无法敷设的，可敷设在慢车道下，不宜敷设在快车道下。

3、通信管道与通道中心线应平行于道路中心线或建筑红线。

4、通信管道与通道位置不宜选在埋设较深的其他管线附近。

5、通信人孔井内不得有其他管线穿越。

6、城区直线路水泥管的段长最大不得超过 150m，塑料管道段长不得超过 200m。

7、每段通信管道应按直线敷设，如遇道路弯曲或需绕越地上、地下障碍物，且在弯曲点设置人孔而管道段太短时，可建弯管道。弯曲管道的段长应小于直线管道最大允许段长。

8、水泥管道弯管道的曲率半径不应小于 36m，塑料管道的曲率半径不应小于 10m。弯管道中心夹角宜尽量大。同一段管道不应有反向弯曲（即“S”形弯）或弯曲部分的中心夹角小于 90° 的弯管道（(即“U”形弯）。

9、通信管道最小覆土深度和通信管道与其他地下管线及建筑物的最小净距应符合《通信管道与通道工程设计规范》（GB 50373－2006）中的规定。

表 6-18 路面通信管道管顶的最小深度表（m）

管道类别	人行道下	车行道下	电车轨道	铁路
水泥管、塑料管	0.7	0.8	1.0	1.5
钢管	0.5	0.6	0.8	1.5

表 6-19 通信管道与其他地下管线及建筑物的最小净距表（m）

其他管线类别		最小水平净距（米）	最小交叉净距（米）
给水管	直径小于 300mm	0.5	0.15
	直径 300——500mm	1.0	
	直径大于 500mm	1.5	
排水管		1.0	0.15
热力管		1.0	0.25
燃气管	压力≤300KPa	1.0	0.3
	300KPa＜压力≤800KPa	2.0	
电力电缆	35KV 以下	0.5	0.5
	≥35KV	2.0	

10、考虑预埋管道横穿道路，各主要交叉路口和沿路段每隔 200～300m 埋设一组砼包封 PVC-U 管穿过马路，以便将通信光纤接续和布放支线。。

2、管沟规划

通信管沟由既有道路接入。由于本工程区域内道路密度大，方便通信管道的分散布局，因此考虑每条道路管道规模不需太大，且仅在道路单侧设置。

通信管道穿管埋地敷设在绿地或人行道处。通信管预留 18 孔 DN110mm，每个地块内基本保证有两个方向的管道引入。每段管道应按直线敷设，如遇道路弯曲在弯曲点设置人孔，当管道段太短时，可设置弯管道，管道曲率半径不小于 10m。

通信管道每隔 70-80 米设置人孔为宜，最大不大于 100 米，管道埋深为室外地坪下 0.7m～1.2m，管道过路段采用混凝土包封。管道应有一定的坡度，便于散水，管道坡度与道路纵坡相同，但最小不得小于 2.5‰。

管道建议选用 DN100 双壁波纹管，内穿 DN32PVC 子管。

通讯管线的设置按照统一规划、统一建设、统一管理的原则，综合信息管道统一建设，各通信运营商共同使用。将固定电话、有线电视、移动通讯等已有的电信运营商的需求综合考虑，并预留政务用管以及未来发展使用管道等，统一规划成同沟埋设的弱电管网群。

3、技术要求

（1）电信管道材质：目前电信管道采用的电信管材有水泥管、塑料波纹管。钢管、格栅管几种类型，本项目管材建议采用 PVC 管。

（2）管道埋深：管顶至路面的埋深不应小于表 6-20 的要求，当达不到要求的，应采用混凝土包封或钢管保护。进入人孔处的管道基础顶部距人孔基础顶部不应小于 0.40m，管道顶部距人孔上覆底部不应小于 0.3m。管道坡度应为 3～4%，不得小于 2.5‰。

表 6-20 路面至管道的最小深度表（m）

类型	人行道下	车行道下	与电车轨道交越从轨道底部算起	与铁道交越从轨道底部算起
水泥管、塑料管	0.7	0.8	1.0	1.5
钢管	0.5	0.6	0.8	1.2

（3）铺设塑料管的一般规定及要求

① 塑料管的接续部位，相邻两管之间应错开 300mm。塑料管每隔 3000mm，用φ10mm 的钢筋网片固定，钢筋网片是从离人孔外侧 1000mm 处开始安装。

②铺设塑料管的管底垫层砂浆标号，应符合设计要求，垫层砂浆的饱满程度应不低于 95%，两行管之间的坚缝应填充 1:2.5 砂浆，其填充白灰水泥砂浆的饱满程度不低于 90%。

③管底两侧抹 1:2.5 水泥砂浆，要求作到抹严、压实、平整光滑、无欠茬、不空鼓和不漏水。

④塑料管的铺设方法为：将插口套上橡胶圈，插入承口端在接续管另一端垫上木板用锤子（8 磅左右）敲击木板，接头处橡胶圈进入承口即可。

（4）通信管道工程用石料，应符合下列规定：

①石料中含泥量，按重量计不得超过 2%。

②针状、片状石粒含量，按重量计不得超过 20%。

③硫化物和硫酸盐含量，按重量计不得超过 1%。

④石子中不得含有树叶、草根和木屑等杂物。

（5）人（手）孔井盖应符合下列要求：

①人（手）孔井盖装置应用灰铁铸铁或球磨铸铁铸造，铸铁的抗拉强度不应小于117.68MPa，铸铁质地应坚实，铸件表面应完整，无飞刺、砂眼等缺陷。铸件的防锈处理应均匀完好。

②井盖与口圈应吻合，盖合后应平稳，不翘动。

③井盖的外缘与口圈的内缘间隙不应大于 3mm；井盖与口圈盖合后，井盖边缘应高于口圈 1～3mm。

④盖体应密实厚度一致，不得有裂缝、颗粒隆起或不平。

⑤人（手）孔井盖应有防盗、防滑、防跌落、防位移、防噪声设施，井盖上应有明显的用途及产权标志。

（6）通信管道的各种高程，以水准点为基准，允许误差不应大于±10mm。

（7）施工现场条件允许，土层坚实及地下水位低于沟（坑）底，且挖深不超过 3m 时，可采用放坡法施工，放坡挖沟（坑）的坡度与深度的关系按表 6-21 的要求执行。

表 6-21 放坡挖沟（坑）的坡度与深度的关系

土壤类别	H：D	
	H<2m	2m<H<3m
粘土	1:0.10	1:0.15
砂粘土	1:0.15	1:0.25
砂质土	1:0.25	1:0.50
瓦砾、卵石	1:0.50	1:0.75
炉渣、回填土	1:0.75	1:1.00

注：表中 H 为深度；D 为放坡（一侧的）宽度。

（8）当管道沟及人（手）孔坑深度超过 3m 时，应适当增设倒土平台（宽 400mm）或放大放坡系数。

（9）PVC 管道的敷设及要求

①直埋管和接头在粘合前应用棉纱或干布将承口内侧、插口外侧和管孔擦拭干净，使被粘僵在保持清洁，无尘砂与水迹，当表面沾有油污时，应用丙酮等清洁剂擦净。

② 用油刷蘸胶粘剂，冷刷被粘接插口及接承口内侧时，应轴向涂动，动作迅速，涂刷的胶粘剂应适量，不得漏涂或涂抹过厚，涂刷时，应先涂承口，后涂插口，冬季施工时必须注意。

③承插口涂刷胶粘剂后，应找正方向，即管材上所印刷的厂名等文字要在同一条直线上，将管子插入承口后使其对直，再加挤压，使其接口固定。

④若管子发生安装后管材移位，脱出以及管内有异物时，应作返工处理，及时地加以纠正。

⑤下管可由人工进行，由地面人员将管材传递给槽底施工人员，严禁将管材由槽边翻滚入内，也严禁用绳索串心吊施管材，以防管材受到损伤。

⑥在埋管时，要严禁泥土等异物混入管内。

⑦铺设两层以上管道时为防止断裂，上下接头必须错位，间距不小于 1.5 米，多层依次错位，同时平铺四管和铺两层三管以上时管群要用钢筋网加固，操作从人孔一米外开始设置第一个，然后每隔 3 米设置一个，确保管群不错位，防止垮塌，各接头点 80-100 厘米长用左上 M10 砂浆浇灌，加强其接头点巩固，防止浸水或树根渗入。

⑧ 管材长短的调整，可用切割的方法进行，在切割前应先量好尺寸，并画上锯断环线，切割处切口要垂直于管材轴线，且应光滑平整。

⑨管材与人（手）孔的连接若采用短管，不应小于 1.5 米，进人（手）孔一米处用 1:2.5 砂浆全浇灌，管子出人（手）孔按水泥管出口处理，改设喇叭口，不作留长。

（10）通信管道工程的沟（坑）挖成后，凡遇到被水冲泡的，必须重新进行人工地基处理，否则，严禁进行下一道工序的施工。

（11）通信管道沟底地基的宽度应符合下列要求：

①管道基础宽 630mm 以下时，其沟底宽度应为基础宽度加 300mm（即每侧各加 150mm）。

②管道基础宽 630mm 以上时，其沟底宽度应为基础宽度加 600mm（即每侧各加 300mm）。

③无基础管道（水泥管块的管道在非特殊情况不应采用此法）的沟底宽度，应为管群宽度加 400mm（即每侧各加 200mm）。

（12）为便于穿线及检修，通信管线需要沿线设置工作井，采用交叉设计原则，通信管线井的距离不大于 150m。

（13）管线地基承载力不小于 120kPa。沟槽在填方地段或沟槽超挖的，管道基础以下必须分层夯实回填，密实度不小于 90%。对于地质条件较差地段，如淤泥、杂填土等，必须进行换填。换填材料根据具体情况分别采用原土、砂石、浆砌片石、素混凝土等，具体采用材料及换填深由不同的地质情况确定。

6.9.3 燃气工程

1、气源

根据《汕头市主城区燃气专项规划(2003—2020)》，本工程气源由广厦气化站提供。

2、管径

根据汕头市《总归》天然气输配系统采用中压一级管网系统，供气干管管径为 DN200，敷设在本项目道路下。

3、管网布置

燃气管道采用支状与环状相结合的敷设方式。环网布置的大小，需既能充分保证配气的可靠性、互补性，又利于实现区域切断，以方便转换和检修操作；管网走向尽量靠近燃气负荷密集区，尽可能减少跨越公路、交通干道及繁华地区的次数。燃气管线布置力求短直，沿路敷设，按先人行道或绿化带、后非机动车道、尽量不在机动车道的原则埋设。燃气管网穿越道路尽量随道路建设预埋过路套管，套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管两端应密封。燃气管道应与道路同步建设，避免重复开挖。

燃气管道埋设的最小覆土厚度（地面至管顶）应符合下列要求：

表 6-22 燃气管道最小覆土深度(m)

位置	机动车道	非机动车道	人行道
覆土厚度（m）	0.9	0.6	0.8

4、中压管道安全间距

中压管道采用埋地敷设时，与建构、筑物或其它相邻管道之间要有一定的距离以保证安全，安全间距符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 中表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 的要求。

表 6-23 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间水平净距(m)

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">项 目</th><th colspan="3">地下燃气管道</th></tr>
<tr><th rowspan="2">低压</th><th colspan="2">中压</th></tr>
<tr><th>B</th><th>A</th></tr>
<tr><td rowspan="2">建筑物的</td><td>基础</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>外墙面（除地面处）</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">给水管</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">污水、雨水、排水管</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">电力电缆（含电车电缆）</td><td>直埋</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>在导管内</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">通讯电缆</td><td>直 埋</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>在导管内</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">其它燃气管道</td><td>DN≤300mm</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>DN＞300mm</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">电杆(塔)的基础</td><td>≤35KV</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>>35KV</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">通讯照明电杆(至电杆中心)</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">铁路路堤坡脚</td><td>5.0</td><td>5.0</td><td>5.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">有轨电车钢轨</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">街树(至树中心)</td><td>0.75</td><td>0.75</td><td>0.75</td></tr>
</table>

5、管材及管件

聚乙烯管具有较好的热稳定性、柔韧性与严密性、易施工、耐腐蚀、寿命长等优点，不足之处是重荷载下易损坏。结合本工程中压管道敷设情况，中压管道主要敷设在人行道或绿化带内，重荷载较少，因此本工程中压管道管材以聚乙烯管为主。

聚乙烯管道及管件应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 1 部分：管材》GB15558.1 和《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 2 部分：管件》GB15558.2 的规定。

6.9.4 管线综合

城市工程管线为城市现代化发展程度的标志，是城市运作发展的脉络。随着城市化的快速、高标准的发展建设，工程管线种类越来越多。本工程设计将进行照明、排水、给水、电力、通信及燃气管道的横断面位置综合设计。

据工程管线综合布置的原则和规定，结合本工程相关规划，确定各专业管线的道路横断面位置。

1、管线布置的基本要求

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

（2）应充分利用现状工程管线。当现状工程管线不能满足需要时，经综合经济、技术比较后，可废弃或抽换。

（3）平原城市应避开土质松软地区、地震断裂带、沉陷区以及地下水位较高的不利地带；起伏较大的山区城市，应结合城市地形的特点合理布置工程管线位置，并应避开滑坡危险地带和洪峰口。

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

（5）编制工程管线综合规划设计时，应减少管线在道路交叉口处交叉。当工程管线竖向位置发生矛盾时，宜按下列规定处理：

①压力管线让重力自流管线。

②可弯曲管线让不易弯曲管线。

③分支管线让大管径管线。

④严寒或寒冷地区给水、排水、燃气等工程管线应根据土壤冷冻深度确定管线覆土深度；热力、电信、电力电缆等工程管线以及严寒或寒冷地区以外的地区的工程管线应与根据土壤性质和地面承受荷载的大小确定管线的覆土深度。工程管线的最小覆土深度应满足表 6-24 的规定。

表 6-24 工程管线的最小覆土深度（m）

管线名称		电力管线		电信管线		热力管线		燃气管线	给水管线	雨水管线	污水管线
		直埋	管沟	直埋	管沟	直埋	管沟				
最小覆土深度（m）	人行道下	0.50	0.40	0.70	0.40	0.50	0.20	0.60	0.60	0.60	0.60
	车行道下	0.70	0.50	0.80	0.70	0.70	0.20	0.80	0.70	0.70	0.70

注：10kV 以上直埋电力电缆管线的覆土深度不应小于 1.0m。

2、道路范围内管线布置方案

城镇道路改建涉及管线种类繁多，包括给水管、污水管、雨水管、电力和电信等，管线布置错综复杂，须对各管线工程进行综合安排，以防止和解决各管线之间可能发生的各种问题，技术上满足各种管线的功能要求，做到经济合理。各类管线相互件的水平与垂直净距应符合表 6-25 要求，各管线交叉时的最小垂直净距应满足表 6-26 的要求，管线与建筑物（构筑物）的最小间距应满足 6-27 的要求。

表 6-25 各种地下管线之间的最小水平净距（m）

管线名称		给水管	排水管	煤气管			电力电缆	电信电缆	电信管道
				低压	中压	高压			
排水管		2.0	2.0	-	-	-	-	-	-
煤气管	低压	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-
	中压	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-
	高压	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-
电力电缆		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-
电信电缆		1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.5	-	-
电信管道		1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.2	0.2	-

表 6-26 各种管线交叉时的最小垂直净距（m）

序号	管线名称		给水管	污、雨水排水管	燃气管	电信管线		电力管线	
						直埋	管块	直埋	管沟
1	给水管线		0.15						
2	污、雨水排水管		0.40	0.15					
3	燃气管线		0.15	0.15	0.15				
4	电信管线	直埋	0.50	0.50	0.50	0.25	0.25		
		管块	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25		
5	电力管线	直埋	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
		管沟	0.15	0.50	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50
6	沟渠（基础底）		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
7	涵洞（基础底）		0.15	0.15	0.15	0.20	0.25	0.50	0.50

表 6-27 各种管线与建筑物和构筑物的最小水平净距（m）

管线名称		建筑物基础	地上杆柱（中心）	城市道路侧石边缘	公路边缘	围墙或篱笆
给水管		3.0	1.0	1.0	1.0	1.5
排水管		3.0	1.5	1.5	1.0	1.5
煤气管	低压	2.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	中压	3.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	高压	4.0	1.0	2.0	1.0	1.5
电力电缆		0.6	0.5	1.5	1.0	0.5
电信电缆		0.6	0.5	1.5	1.0	0.5
电信管道		1.5	1.0	1.5	1.0	0.5

注：①表中给水管与城市道路侧面边缘的水平间距 1.0m 适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时，应大于或等于 1.5m；②表中给水管于围墙或篱笆的水平间距 1.5m 是适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应大于或等于 2.5m。

根据上述，综合设置本次各综合管线布置图如下：

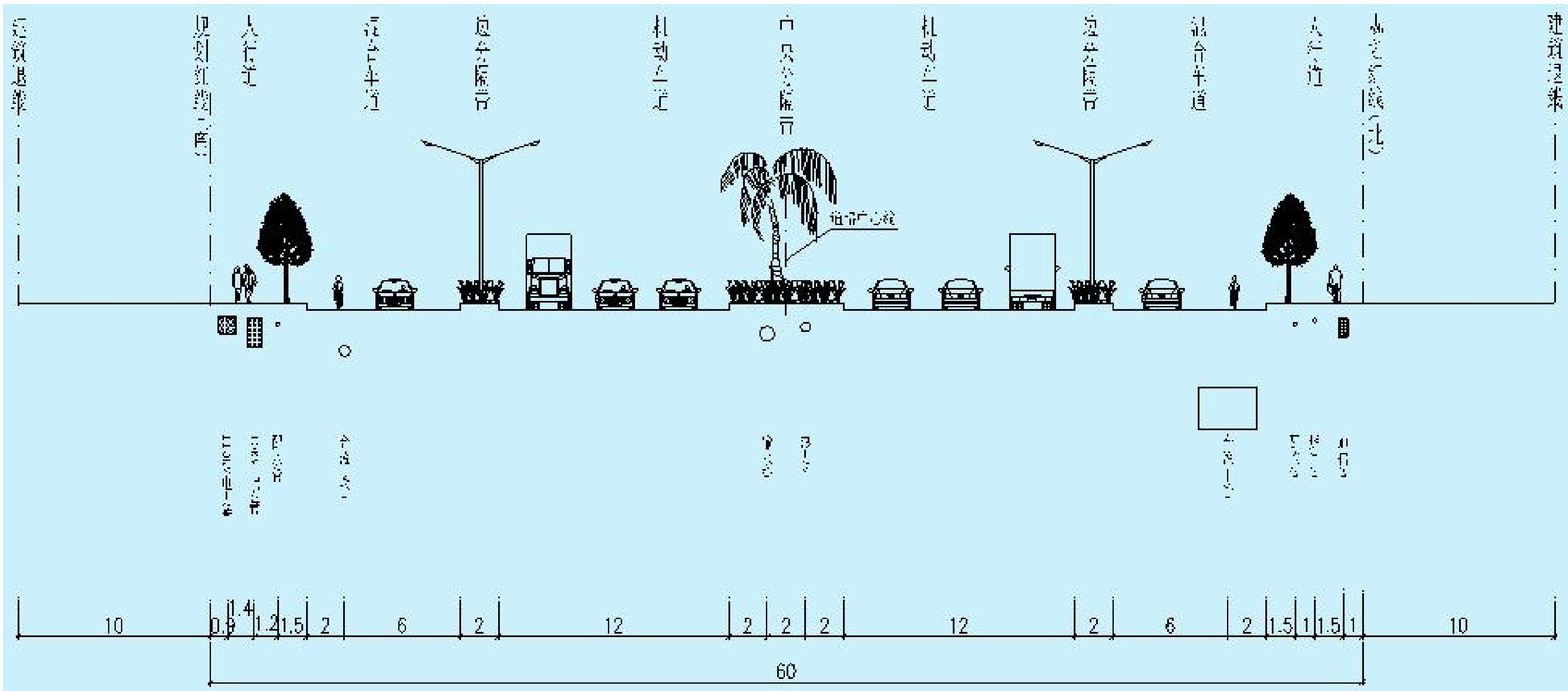


图 6-28 澄海路管线综合横断面图

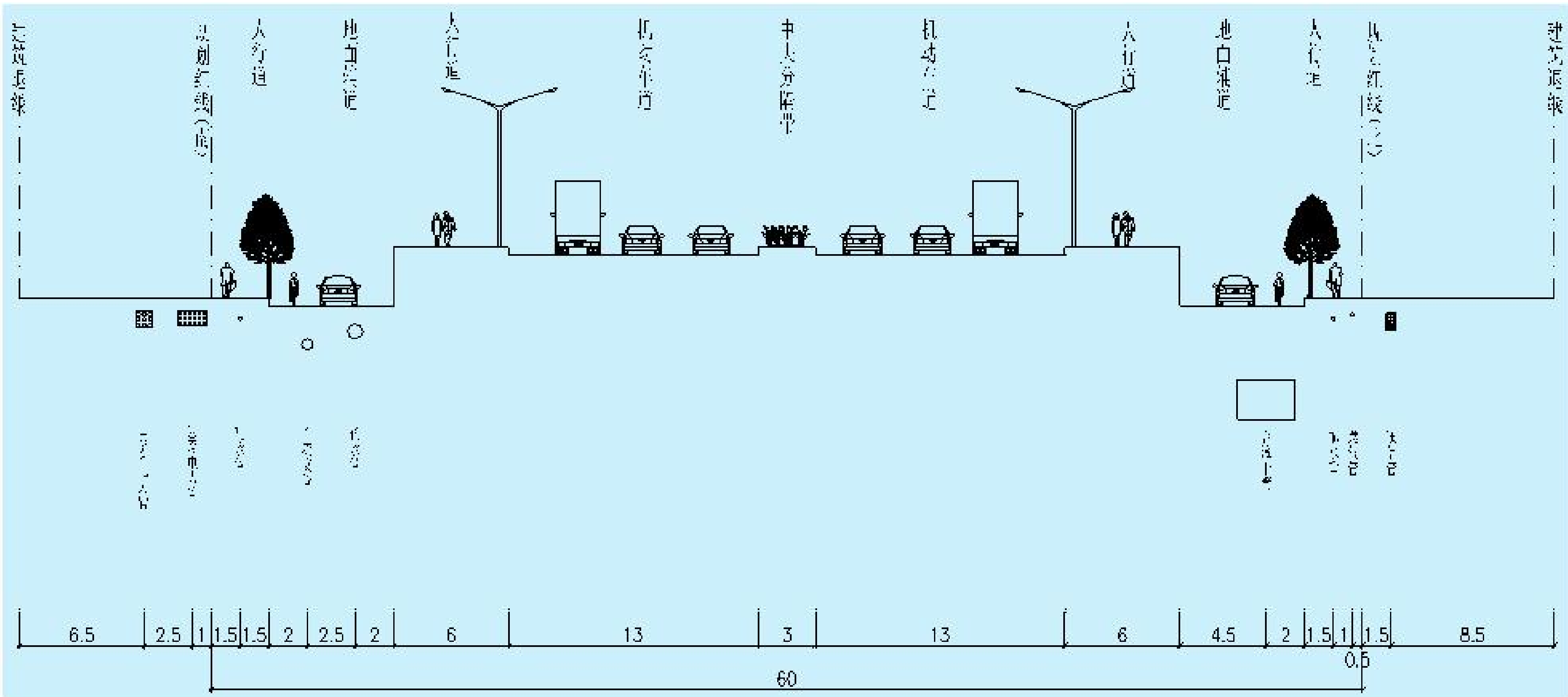


图 6-29 梅溪桥西岸引桥管线综合横断面图

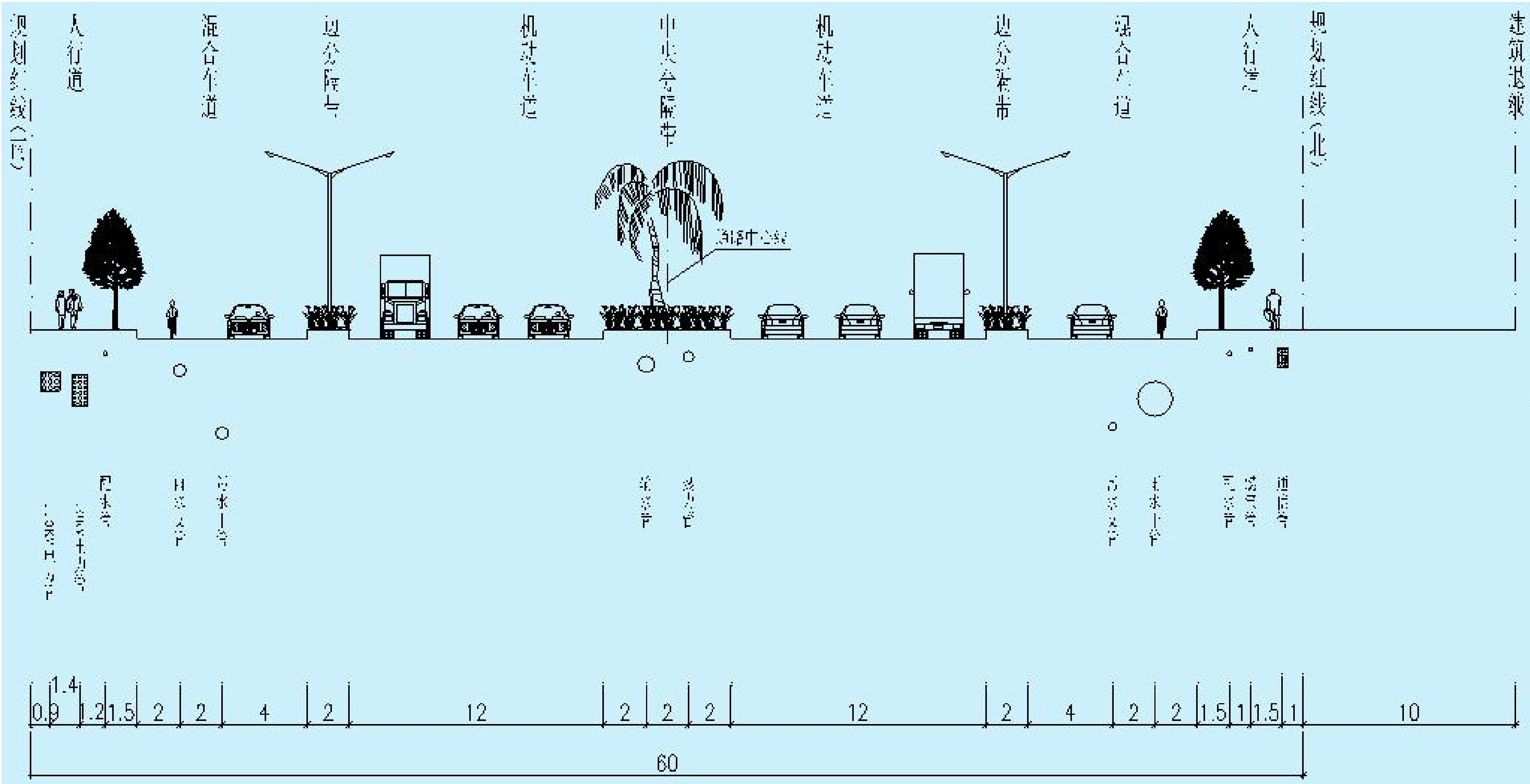


图 6-30 天山北路（梅溪桥东岸）管线综合横断面图

6.10 绿化工程

6.10.1 设计原则

（1）满足功能要求

道路绿化应满足道路主要交通要求，组织交通，消除疲劳，保证行车、行人安全，使司机、行人视线畅通，转弯区应有足够的安全视距。城市道路有自身独特的功能要求，路段植物的种植要满足行车视距规定，中央隔离带植物满足防炫要求。

（2）针对性要求

针对不同道路的自身特点进行景观设计，做到因地制宜、科学种植。

（3）艺术整体性原则

道路绿化要讲究美学效果，具有一定观赏价值。综合考虑植物生长各时期艺术效果及四季景色变化，做到四季长青、季季有花。绿化设计必须将道路、附属设施及环境相符合。要考虑四季景观及绿化的效果，采用常绿树和落叶树，乔木和灌木，速生树和慢长树相结合，不同树形、色彩变化的树种的配置。种植绿篱、花卉、草皮，使乔、灌、花、篱、草相映成景，丰富美化道路环境。

（4）长远性、经济性原则

绿化设计应注意道路本身及环境区域内的发展变化，使绿化工程能适应道路长期发展的需要。对植物选择、种植方式、经济价值进行综合考虑，既要景观效果，又要经济合理。

（5）以人为本的生态原则

以人的行为需求为中心，将关心人、满足人的需要融汇于设计中，考虑行车速度和视觉特点，将沿路中央分隔绿化带作为视觉线性设计对象，合理划分景观环境空间和景点布置，提高视觉质量及行车安全性。充分利用绿色植物吸收有害气体、滞尘、减噪的功能，使具有不同生态特性的植物各得其所，形成疏密有度、错落有致的植物群落、构成一个和谐健全，并能发挥最大生态效益的道路植被系统。

6.10.2 设计内容

本项目绿化以常绿加开花为主导的手法进行设计，植物搭配分高、中、低三层，在统一中求变化，在变化中求协调，色彩艳丽、花色迷人的地被植物来丰富景观效果。

选用的植物品种

1)乔木：香樟、秋枫、细叶榄仁、鸡蛋花、凤凰木、美丽异木棉、宫粉紫荆、梅花、黄槐、红千层等。

2)灌木：金凤花、细叶紫薇、黄金榕、江南杜鹃、米兰、黄金叶、木樨榄、非洲茉莉、红花继木、双夹槐、希美莉、龙船花、玉堂春等。

3)地被植物：马樱丹、长春花、毛杜鹃、黄金叶、红花继木、福建茶、鸭脚木、花叶假连翘、 龙船花、台湾草等。

植物品种意向图

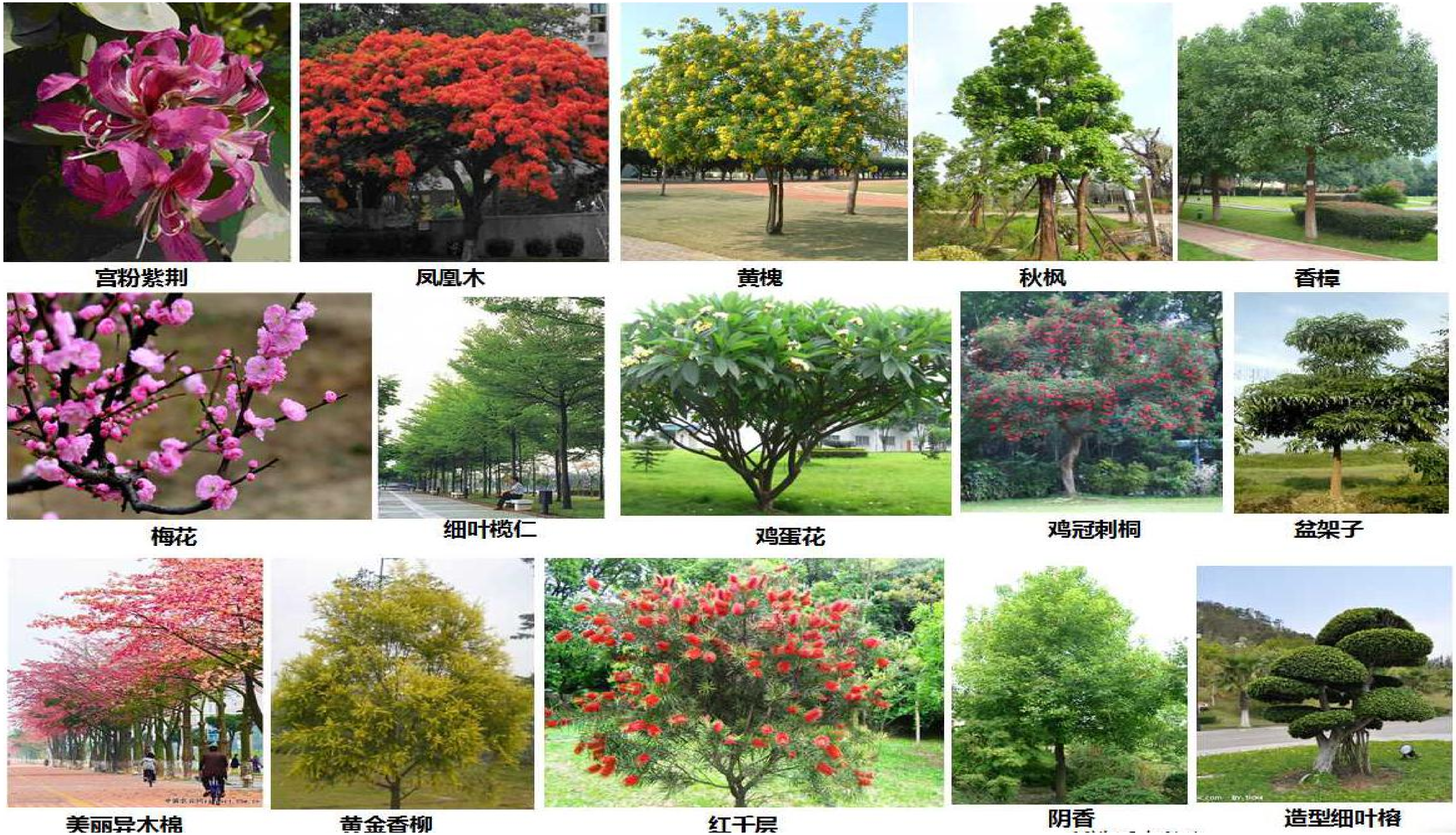


图 6-31 乔木示意图

图 6-32 灌木、地被示意图

绿化总体设计效果

根据以上原则结合现状提出方案如下

图 6-31 绿化效果图

第七章　环境影响分析

7.1 执行标准

（1）中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》1998 年 12 月

（2）中华人民共和国交通部令 2003 年第 5 号《交通建设项目环境保护管理办法》

（3）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日）

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 4 月修订

（6）《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 2 月修订

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004 年 12 月修订

（9）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000 年 3 月 20 日，国务院令第 284）

（10）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）

（11）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准

（12）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

（13）《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类区标准

（14）《大气污染物综合排放标准》（GB1629-1996）

（15）《广东省大气污染物排放限值》（B44/27-2001）

（16）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

（17）《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）

（18）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（19）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2011）；

（20）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

（21）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（22）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（23）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）；

（24）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；

（25）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）

（26）其它有关的法规与标准

7.2 沿线环境特征分析

本项目为连接金平工业园现代产业集聚区与老城区的重要动脉通道，金平工业园区现代产业集聚区位于汕潮揭三市交界处，东临梅溪河，西抵规划中的西环快速路，南起澄海路，北至市界，地理位置优越，总用地面积 10.78 平方公里，其中核心区用地面积 6.67 平方公里。园区的建设目标是打造一个面向南中国地区的现代产业发展高地，在促进产业转型升级的同时，统筹城乡发展，促进金平新型城镇化发展。

场地现状周边分布有农田、厂房、民居等，自然条件良好，本项目的实施，在一定程度上会引起沿线自然环境的改变，或对自然资源的带了一定程度的破坏。本项目所跨越的梅溪河位于二级水源保护区，临近东墩水厂取水口为一级水源保护区。为此，在实施本项目前，应对项目建设期间和运营期间的影响做全面、综合、细致的分析和评估，通过道路线形的选择、路线纵坡的确定、排水设施的优化设计等措施，将对环境的影响降至最低。从完善路网建设、方便居民出行、改善旅游区交通环境的角度来看，会在一定程度上，能促进生产力发展，提高人民生活水平，促进整个社会的可持续性发展。

7.3 建设项目环境影响分析

道路建设在一定程度会对周围环境造成的影响，这是伴随道路建设而产生的客观事实。因此，进行道路建设的同时应采取各种措施尽可能地将环境影响降到低限度。就形态而言，环境影响主要包括生态环境影响、大气环境影响、水环境影响、固体废弃物影响、声环境影响以及文物保护等内容；就时态而言主要包括施工期对周围环境的暂时影响和营运期对周围环境的长期影响。

7.3.1 施工环境影响分析

（1）对生态环境的影响

本项目在施工过程中，土石方填挖等工程行为将会在一定程度上改变沿途地形地貌，对绿化环境造成一定的破坏；此外，若不采取必要的配套防范措施，会产生水土流失、植被破坏等严重的生态环境破坏。

（2）对水环境的影响

项目施工期产生废水分为暴雨地表径流、建筑施工废水和生活污水三大类。暴雨地表径流由雨水冲刷浮土、建筑材料、机械和垃圾等形成；建筑施工废水包括开挖等过程中产生的泥浆水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂用水和厕所冲洗水。根据以往施工期间的水质监测分析，施工期废水中主要污染物是 SS、CODcr、BOD5、石油类等。施工产生的废水会随着雨水被冲刷至附近的沟渠和农田，对沿线周边水环境造成较大的污染。

（3）对大气环境的影响

本项目在施工过程中，路基施工中灰石料的装卸、运输、拌和及混凝土搅拌以及材料的堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，粉尘是施工期间的主要污染物。各种燃油机械和运输车辆排放少量氮氧化物、碳氢化合物等大气污染物，同时临时生活设施也产生少量的油烟，少量的氮氧化物、碳氢化合物和油烟等大气污染物，这些会对大气环境造成一定的影响，给沿线周边居民的生产生活带来诸多不便。

（4）对声环境的影响

本项目在施工过程中，各种施工作业机械（如混凝土拌和机械、打钻机等）运转时的

强大噪声，对沿线周边居民的生产生活有较大的影响。

（5）固体废物

项目施工过程中会产生一些余泥、弃土、砂土和失效的混凝土等建筑施工废物，另外，施工工地的生活垃圾，不加治理将发出异味和恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁衍、鼠类肆孽的场所。

（6）对周边交通的影响

本项目在建设过程中，施工用运输车辆对周边的交通会造成一定的影响。

（7）对景观的影响

施工期间由于要进行房屋拆迁工作，以及道路的建设、管线施工等工作，对景观的破坏较大。但这些影响依然是短期的，随着项目的完工会随之消失。

7.3.2 营运期环境影响分析

（1）对水环境的影响

机动车行使产生一定量的污染物（汽车尾气的有害物质、路面状况差引起的或一些油类污染物），积压在路面或积聚扩散在道路两侧，降雨时将随着雨水被冲刷至附近的沟渠或农田，对沿线周边的水环境造成一定的影响。

（2）对大气环境的影响

机动车尾气排放的污染物有 CO、NOX、THC、Pb 以及多环芳烃化合物等，对大气环境会造成一定的影响，排放物的数量和种类与发动机的性能、汽车运行状况、路面状况等密切相关。

（3）对声环境的影响

公路行使车辆的噪声也影响着沿线周边居民的生产生活，其噪声大小与多种因素有关，如发动机的性能、汽油类型、路面状况等。

7.3.3 环境敏感点调查及分析

本项目沿线经过环境敏感点较少，可能产生的环境污染主要是施工扬尘污染、路基卸载机械设备产生噪音、施工废料、生活垃圾等，目前控制措施路基卸载时洒水，减少扬尘。定期检修机械设备、尽量较少鸣笛、晚上 10 点以后、早上 6 点以前禁止作业，施工时间与附近居民同步。

7.4 环境保护目标

项目所在地环境功能属性如表 7-1 所示。

表 7-1 建设项目所在地环境功能属性表

序号	功能区类别	功能区分类及执行标准
1	水环境功能区	III类区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
2	环境空气功能区	二类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
3	声环境功能区	2、4类区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类标准4
4	基本农田保护区	否
5	风景名胜保护区	否
6	水库库区	否
7	城市污水处理厂集水范围	是

从上表可知，本项目的主要环境保护目标为：

（1）水环境保护目标本项目为道路工程，在运营期间不产生污水，对水环境不会产生不利影响。

（2）大气环境保护目标

保护建设项目周围大气环境质量符合环境功能区的要求；环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

（3）声环境保护目标

声环境保护目标是确保该建设项目建成运营后其周围声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2、4a 类标准。

7.5 环境保护措施

通过对施工期和营运期的污染源分析，为了降低对区域生态环境产生影响，有必要从设计、施工、营运三个阶段入手，提出有效、可行的环保措施和建议。

7.5.1 设计时期的环保措施

1、道路选线

选线在符合地区规划的前提下尽量与人口密集区保持一定距离；对环境敏感区尽量绕避；尽量减少拆迁。尽可能少的占用地和分割生态区、具有特殊用途的土地；尽量避免对重要基础设施干扰和影响。

线路两侧设置完整顺畅的排水系统，水流应结合周围地形和环境排入一定水域，以免造成水土资源流失和污染；合理设置通道，其数量和规模要以能满足人、车通行为原则，不能因道路的修建影响沿线居民的生产和生活。

与路网及规划严密配合，尽量减少车辆绕行距离，尽量线型流畅，造型优美；路基边坡宜设计系统的防护工程，使其稳定路基、减少水土流失、节省土地资源和美化路容；弃碴地结合地区经济发展规划，同时选择贫瘠地段集中弃，注意保护当地植被和水土资源，并采取相应的挡护、植保措施，弃土应尽量减少毁坏植被、侵占农田，应对弃土堆及时整平复垦、绿化或修建水土保持工程，禁止在河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物。对工程中临时用地进行恢复。

对于跨越梅溪河的桥梁，在制定桥梁设计方案时，应从材料选择、桥梁跨度、结构型式、施工方案等方面综合比选，最终选定本项目的主桥采用 56+136+56m 连续梁细杆拱的结构型式。主要是从以下几个方面考虑得出的结果：

（1）尽可能减少桥墩在河涌中的数量，并避开对梅溪河堤围的影响，选择主桥跨径组合

为56+136+56m。

（2）在材料选择方面，主拱采用钢结构，并要求施工时在工厂预制完成后，然后在现场分段焊接或栓接，减少在现场施工的时间，尽可能防止焊渣落入梅溪河。主梁采用钢筋混凝土预制结构，在现场吊装，然后浇筑后浇带，减少在现场施工混凝土的数量。

（3）在主拱节点设计上，优先选择螺栓连接，尽可能减少焊接的数量。

（4）在施工方案的选择方面，应优先选择先拱后梁的施工顺序，减少在河涌搭设支架的面积。

2、排水管沟和排水箱涵设计

排水设计应尽可能保留原有的河涌和排水沟，需要改变水流方向时，应确保不减少过水断面。当道路将原有的农田分隔时，应考虑设置排水管，有效疏通洪水。

3、绿化设计

绿化是道路环境保护的重要措施之一，根据交通量、人口分布等具体情况，在适当位置进行绿化，可达到恢复植被、美化环境、减少水土流失、防噪防尘等目的。

7.5.2 施工阶段的环保措施

1、防止水土流失

（1）通过合理划分施工段，每一段成型后，应立即进行下一步工序，尽量缩短土石裸露的时间。

（2）管线安装完毕后，应边填边碾压，避免开挖出的疏松土料在施工范围内搁置太久；碾压密实的土壤水流作用下的流失量可有效减少。

（3）无论挖方还是填方均应做好施工排水和水土流失控制措施，不让地表流水漫坡流动而侵蚀裸露土壤；施工时应加强对水土流失的监控和防护。

（4）预先选择好弃土区，弃土区宜选择在低洼处，工程施工剩余土方及时运往弃土区；弃土完成后应及时覆盖，避免裸露土表长期被水流侵金蚀。

2、预防扬尘

为减少施工期扬尘对周围环境的影响，在施工过程中应对施工区内的运输道路和施工工地定期洒水，运输车辆应配备洗刷设备，屑粒物料与多尘料堆的四周和上方应封盖，以减少扬尘。

3、生活垃圾和废弃物

（1）施工单位应该和当地环卫部门联系，以便及时清理施工现场的生活废弃物；施工单位应对施工人员加强管理教育，不随意乱丢弃废弃物，以保证施工人员的工作生活环境卫生质量和减免对土环境的不良影响。

（2）工程建设单位应会同有关部门共同制定本工程废弃物处置方案，以便废弃物及进得到处理。

（3）施工中遇到文物、有毒有害废弃物应立即暂停施工，并及时与文物、环保、卫生部门联系，经采取措施处理后方可继续施工。

4、噪声、振动采取的措施

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，离开施工作业场地边界30m外，昼间噪声不允许超过75dBA，夜间55dBA。

搅拌机、破碎机、电锯等设备房建立临时隔声板降低噪声污染。

合理安排施工组织计划，施工机械选用有消声装置的或尽量远离有敏感点的区域；噪声大的施工机械设备除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业外不宜在干扰居民休息的时间进行施工；必须在夜间施工时，需征得当地政府及环境管理部门的书面同意。同时经常对施工机械检查和维修以减少噪声。

5、交通疏导

本项目所用运输车辆必须严格遵守各种交通规则，应尽量避开车流高峰期；废弃物运输车辆应严格按照预先确定的路线行驶，并定期检查执行情况。

6、施工方案设计

在进行主桥施工方案设计时，应采取各种有效措施，减少施工期间对梅溪河的影响，具体设计方案包括：

（1）桩基施工前，先在桩位打入钢护筒，然后搭设施工平台，打桩完成后，抽干钢护筒的水，安装模板施工承台。

（2）桩基施工时产生的泥浆，禁止直接排入梅溪河。

（3）选择在枯水期施工下部结构，减少抽水量，降低对水源的污染。

（4）建议在承台附近安装塔吊，分段吊装钢主拱，从而减少搭设支架的面积。

（5）在主梁下设置安全网，防止建筑垃圾落入梅溪河。

7.5.3 运营阶段的环保措施

1、空气污染采取的措施

交管部门做好旧车的淘汰、报废管理，禁止超标排放车辆行驶。

环境监测部门对该区域空气质量进行适当监测，如超标严重，可及时预报，提醒群众少在该地停留，向公众标明大气污染状况。

2、减少噪声、振动影响而采取的措施

对工程两侧区域的环境规划，尽量避免在噪声防护距离内规划集中居民区、医院住院部和学校等敏感点。绿化带对美化城市景观、防止大气污染和保持人们愉悦心态具有十分积极的作用，同时具备一定的吸声降噪功能，在绿化设计中，选择常绿树种，采用高大乔木与低矮灌木搭配密植的方法，形成密集的混合林带，所选用的树种、株、行距等考虑吸声、降噪要求，可起到一定的降噪效果。

3、扬尘

为了减少运营期扬尘对周围环境的影响，应定期对道路洒水

7.6 环境保护评价

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

第八章　项目节能措施

能源紧缺是当今世界各国面临的共同问题，也是我国面临的重大课题，我国人口众多，能源紧缺，为促进能源的合理和有效使用，因此，节约能源已成为我国的一项基本国策。

节能是基本建设领域内的一项长远战略方针。节能是指加强用能管理，采用技术上可行、经济上合理、环境社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源，提高能源利用效率和经济效益。

8.1 节能评估依据

8.1.1 相关法律、法规、规划

（1）《中华人民共和国节约能源法》（2007 年，中华人民共和国主席令第 77 号）；

（2）国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》；

（3）国务院《关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）；

（4）《节能中长期专项规划》（发改环资[2004]2505 号）；

（5）《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（国家发改委 2010 年第 6 号令）；

（6）国家发展改革委《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）；

（7）《固定资产投资项目节能评估和审查指南》（发改环资[2007]21 号）；

（8）《节约用电管理办法》（国家经贸委、国家发展计划委[2000]1256 号）；

（9）《印发广东省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法的通知》（粤府办[2008]29 号）；

（10）《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2011 年本）；

（11）《固定资产投资项目节能评估报告编制指南》（2011 年）；

（12）《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020）》；

（13）《汕头经济特区节约能源条例》；

（14）《汕头市“十二五”节能规划》；

（15）《广东省推广使用 LED 照明产品实施方案》；

（16）《广东省人民政府办公厅关于进一步加大工作力度确保完成推广使用 LED 明产品工作任务的通知》（粤办函〔2013〕257 号）；

（17）其他有关法律、法规、节能政策。

8.1.2 相关标准及规范

（1）《延时节能照明开关通用技术条件》（JG/T7-1999）；

（2）《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；

（3）《路灯管理与路灯技能设计、施工、维护技术标准指导手册》；

（4）《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

（5）《中国南方电网城市配电网技术导则》；

（6）《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；

（7）《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；

（8）《节电技术经济效益计算与评价》（GBT13471-2008）；

（9）《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）；

（10）《广东省 LED 路灯地方标准》（DB44/T609-2009）；

（11）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

（12）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

（13）《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》（GB19043-2013）；

（14）《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》（GB19044-2013）；

（15）《企业能量平衡表编制方法》（GB/T28751-2012）；

（16）《企业能量平衡网络图绘制办法》（GB/T28749-2012）；

（17）国家和地方颁布的其它有关设计规范和用能标准；

（18）市政道路相关设计标准。

8.2 能耗状况和能耗指标分析

8.2.1 项目建设期能耗状况

（1）使用建筑节能材料种类

在项目建设期，建筑上可大量采用节能新型材料，具有显著的社会效益、节能经济效益和环境效益，潜力很大。

（2）项目施工过程机械设备种类和能耗

项目施工过程使用的机械设备主要有：

（1）现场运输用起重机、井子架等设备，是主要耗能设备，应做好节能措施。

（2）加工钢筋时所使用的钢筋机械有切断机、钢筋弯曲机、砂轮切割机和电焊机等耗能设备。

（3）混凝土浇筑使用机具有塔吊、地泵、振动棒等耗能设备。

（4）现场使用的机械、机具、大型机械、打夯机等移动式等耗能机械设备。

（5）模板加工机械有圆锯、电刨等耗能机械设备。

8.2.2 项目运行期能耗状况

1、项目年用电量

本项目用电主要为市政道路照明、交通信号灯用电等。

（1）路灯功率计算

本项目一般照明配套 13m/8m 高低叉型 LED 路灯（300W+50W）124 套，配套 13m/8m 高低叉型 LED 路灯（240W+50W）44 套，合计功率 56.16kW。

由于项目为市政道路，设备用电天数考虑全年。根据实际用电情况计算，年用电量为 20.5 万 kwh。

表 8-1　　项目路灯功率选型及计算情况表

用　途	选 型	单位	数量	功率（w）	合计（kW）
一般照明	高低叉型LED路灯 300W+50W 圆锥灯杆高13m/8m	套	124	350	43.4
	高低叉型LED路灯 240W+50W 圆锥灯杆高13m/8m	套	44	290	12.76
合计					56.16

（2）交通信号灯等用电功率计算

根据本项目平面布置，预计布置 6 处交通信号灯，4 处按 4 点布设，2 处按 3 点布设，交通信号灯全部采用 LED 灯，每点的功率按 20W 计，则 LED 交通信号灯功率为 0.44 kW，考虑预留及损耗，本次计算按 0.6kW 考虑；另外根据区域监控的需要，本项目预留区域交通监控等电源，本次计算按 1.4kW 计算。则区域交通信号灯等功率为 2kW。

由于项目为市政道路，设备用电天数考虑全年。根据实际用电情况计算，年用电量为

1.75 万 kWh。

（3）本项目预计年用电量为 22.25 万 kWh。

2、项目年用水量

综合考虑项目的特点，根据《广东省用水定额》和《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）的有关用水定额，结合项目实际，该项目用水计算如下：

表 8-2　　项目用水情况一览表

序号	用水项目	用水定额		总数量		用水总量	天数	年用量
		数量	单位	数量	单位	（m³/d）	d	m³
1	绿化用水	0.5	L/m²•d	89610	m²•d	44.81	365	16353.83
2	道路浇洒用水	0.1	L/m²•d	88469	m²•d	8.85	365	3229.12
3	小计					53.65		19582.94
4	未预见水量（按10%计算）					5.37		1958.29
5	调整系数					0.6		
	合计							12924.74

3、能耗状况分析

本项目的能耗状况分析如表 8-3 所示。

表 8-3　　主要能源年消耗量结构表

序号	项目	折算标煤系数		年耗能量		
		标煤/计量单位	数据	计量单位	年消耗量	折标煤(tce)
1	电	tce/万kWh	1.229	万千瓦时	22.25	27.35
2	水	tce/万m3	0.857	万m³	1.29	1.11

8.3 节能措施和节能效果分析

8.3.1 施工阶段节能措施

1、节能措施

（1）制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。

（2）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，如选用变频技术的节能施工设备等。

（3）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，并有预防与纠正措施。

（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的或其它能耗较少的施工工艺。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）根据当地气候和自然资源条件，充分利用太阳能等可再生能源。

2、机械设备与机具节能

（1）建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。

（2）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。机电安装可采用节电型机械设备，如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。

（3）合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

3、生产、生活及办公临时设施节能

（1）利用场地自然条件，合理设计生产、生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。可根据需要在其外墙窗使用遮阳设施。

（2）临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的的材料，减少夏天空调的使用时间及耗能量。

（3）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。

4、施工用电及照明节能

（1）临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临电线路合理设计、布置，临电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

（2）照明设计以满足最低照度为原则，照度不超过最低照度的 20％。

8.3.2 运营期间节能措施

1、充分利用天然光

20 世纪 70 年代以来，世界各国对有交利用天然光、节约照明用电的问题作了许多研究。天然光是资源丰富、费用最小的绿色能源。在道路照明中应合理利用天然光，通过关闭或调节一部分照明设备，节约照明用电。

2、合理选择路灯

选择高效率的光源有利于减少照明电能的消耗。通常使用的路灯照明光源有 LED 灯、高压钠灯、金卤灯、高压汞灯、低压钠灯。本项目照明光源预采用 50W、240W、300W 规格型号 LED 路灯。

3、LED 路灯相对高压钠灯节能对比分析

高压钠灯光线分散，光场分布为一个中心亮的圆斑形状，大量的能量则浪费在路灯的正下方中心处和道路的外侧，利用率低。目前新型的 LED 路灯采用先进的配光设计，有效控制光线的分布，利用率高。 高压钠灯的发光效率大约为 1201m/w(流明每瓦)，但由于高压钠灯的光线是四面发散的，必须通过灯具反射光线使之达到路面，由于钠灯发光时温度很高，反射器设计难度大且效率低，因此灯具本身的光能损失就达 35%，再加上从灯具里面出来的光线不能全部达到路面，一部分照射到了路面以外的区域，真正被路面利用的光能仅占钠灯总光能的 30%，也就是最终被路面利用的光能效率(应用光效)为 361m/W。LED 的发光效率目前量产的水平在 1001m/W。LED 是单向发光的，而且是冷光源，可以通过使用高效率的塑胶透镜来使光理想分配到路面，通常其灯具效率大干 90%，最终被路面利用的光能效率(应用光效)为 811m/W。

不同光源的光效分析如下：

高压钠灯：120×30%=361m/W；LED 灯：100X81%=81m/W

由此可见，LED 灯的光效比高压钠灯的光效提高 56%。

LED 路灯与高压钠灯路灯、金属卤化灯路灯技术参数对比情况如下表（以 60WLED 路灯为例）。

表 8-4　LED 路灯与金卤灯路灯、高压钠灯路灯的技术参数对比

描述	LED 路灯	金卤灯路灯	高压钠灯路灯
供电	电网 AC100～240V	电网 AC220V	电网 AC220V
发光源	LED 灯	金属卤素灯（属节能灯）	高压钠灯
功率	60W（节能>80%）	125W（节能>30%）	125W
发热	LED 为冷光源，但电源发热，程度一般	中等	发热严重
光色（色温）	3000～10000（太阳色至亮白光）	4000～8000（白色）	2700～5000（黄色）
光源照度衰减	小于 10%	大于 30%	大于 40%
发光源寿命（预估）	40000 小时（10 年）	5000 小时（一年多）	3000 小时（一年）
无功损耗	极小	有	有
垂直地面路灯中心照度（8 米高度）	22lux 以上	22lux 以上	22lux 以上
照度均匀度	0.43，优	>0.35，良	>0.40，优
照射范围（均匀度）	半径 12 米以上	半径 12 米以上	半径 12 米以上
高压镇流器等配件	无，不怕破坏	有，灯杆底，怕破坏	有，灯杆底，怕破坏
环境保护	无闪烁、冷光源	发热，外壳容易发黄	发热，外壳容易发黄
防火等级	94V-0	94V-0	94V-0
灯壳反光罩	不需（节约成本）	需	需
安装	方便		

4、LED 光源优势

LED 光源具有节能、环保、单色性好、光线柔和、发光效率高、无热辐射等特点。而大功率 LED 路灯除了具有上述一般 LED 路灯的特点外，还具有以下特点：

（1）光电转换率高。大功率 LED 光源是低电压微电子产品，光电转换效率高。据文献介绍，在同等亮度下，LED 灯具耗电仅是白炽灯的十分之一，荧光灯的三分之一，而寿命却是白炽灯的 50 倍，荧光灯的 20 倍。

（2）光的利用率高。LED 的发光角度通常情况下小于 180 度，且 LED 光源可以根据需要设计成定向发光的光源，光源发射出的光可以直接打到地面，灯具出光效率高，在设计合理的情况下，灯具的出光效率甚至能够达 90%以上。

（3）初始照度设计低。由于现有路灯寿命较短，光衰较大，在三年使用期内为了达到正常照明效果，初始照度设计值一般较高。而 LED 灯具在同样的使用周期内，光源几乎没有衰减，除考虑灯具污染带来的光衰外，初始照度与照度维持值基本相同，这样会进一步降低灯具的功率要求。

（4）电源使用效率高。电源效率方面，目前普遍使用的高压钠灯镇流器的功率损失在 20%，也就是说 1 个 250W 高压钠灯的实际功耗为 300W。而 LED 路灯开关电源的效率可以做 90%以上，一个 100W 的 LED 路灯的实际功耗只有 110W。

（5）安全、可靠使用寿命长。LED 是利用固体半导体芯片作为发光材料做成的发光器，低电压、发热量低、可触摸、可承受高强度机械冲击和振动，不易破碎，重量轻，便于安装维护。具有绿色环保、使用寿命长等诸多优势。

5、合理选择路灯灯具

灯具的利用系数是道路照明灯具重要的光学性能，它是指落在一条无限长平直道路上的光能量和灯具中光源光能量的比值。利用系数的降低将增加耗电量，形成能耗。对周围有建筑物，环境比较明亮的一般城市支路，宜采用半截光型灯具。

6、采用路灯先进技术

从路灯能耗的分析，以下几个方面是路灯照明的主要节能途径：下限功率、克服电网电压升高、按需照明、降低线损等。节电时注意照度的下降不能影响道路交通功能。

7、道路照明外接电设计时，通过使用低容量的箱式变压器，增加变压器的数量，减少电能传输过程中的损失。

8、节能管理措施

加强使用单位内部能耗管理，配备专职人员负责企业节能工作，发现浪费问题及时解决，并对工作人员进行节能教育，培养工作人员的节能意识。制定有效的节能管理制度，控制各类设备的有效利用率，并对耗能较大的设备实行单表计量考核。

8.3.3 节能效果分析

根据计算，本项目采用 LED 路灯，预计年用电量为 22.25 万 kWh；如采用高压钠灯或金属卤化灯，预计年用电量为 46.35 万 kWh。则节电量约 24.10 万 kWh，按 0.67 元/kWh 计算，预计可节约资金约 16.15 万元。

在实际运营过程中，根据实际天气等情况的做好道路照明节能控制和道路维护，节能效果可进一步提高。项目采取的节能技术和采用的照明设备符合规范要求。

综上，项目建设具有较好的节能减排效果和经济效益。

第九章 投资估算与资金筹措

9.1 编制范围

本项目为天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）项目，本项目工程估算范围包括天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的道路工程、桥梁工程、交通工程、给水工程、排水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、燃气工程、绿化工程等。

征地及拆迁补偿费用按照现场摸查结果和地形图，套用周边区域征地拆迁的单价计算，预列部分不可预见费用。

9.2 编制依据

1、国家发展改革委、建设部联合以“发改投资[2006]1325 号《关于印发建设项目经评价方法与参数的通知》”颁发的文件及其有关规定、方法（第三版）；

2、中国国际工程咨询公司咨经[1998]11 号《关于印发经济评估方法的通知》，中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询指南》；

3、国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1 号）；

4、建设部《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164 号）；

5、中国建设工程造价管理协会《建设项目总投资组成及其他费用规定》；

6、国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》、《关于改进建筑安装工程费用项目划分的若干规定》；

7、《财政部关于印发〈基本建设项目建设成本管理规定〉的通知》（财建[2016]504 号）；

8、国家计委、建设部计价格[2002]10 号《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》；

9、广东省物价局发布的《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742 号）；

10、国家计委计价格[2002]1980 号《国家计委关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》；

11、国家发改委《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格[2007]670 号）；

12、《国家发展改革委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》（发改价格[2011]534 号）；

13、国家计委、国家环保总局“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）；

14、国家计委《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“涨价预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340 号）；

15、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）

16、《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；

17、广东省住房和城乡建设厅《广东省建设工程计价通则》（2010）、《广东省建设工程计价通则》、《广东省建筑与装饰工程综合定额》、《广东省安装工程综合定额》、《广东省市政工程综合定额》和《广东省园林绿化工程综合定额》；

18、《国有土地上房屋征收与补偿条例》（国务院第 590 号令）；

19、《广东省征地保护标准（2010 修订调整）的通知》（粤国土资利用发[2011]21 号）；

20、《汕头经济特区地价管理规定》（汕府令第 167 号）

21、《广东省住房和城乡建设厅关于营业税改征增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》（粤建市函〔2016〕1113 号）

22、《关于调整我市中心城区人工单价及建筑材料综合价的通知》（汕建价[2016]1 号）；

23、《关于执行营改增后建设工程计价依据有关事项的通知》（汕建价[2016]2 号）；

24、本报告所确定的工程技术方案和工程量；

25、当地现行取费等有关规定；

26、国家规定的相关法律、法规等；

27、委托单位提供的其它资料。

9.3 取费依据

1、人工日工资单价按 97 元计算。

2、汕头市中心城区 2016 年第二季度材料综合价格表，其中，不含税建筑材料综合价格=含税建筑材料综合价格/（1+综合折税率）。

3、项目建设管理费：依据《基本建设项目建设成本管理规定》（财建[2016]504 号)计算。计算依据详见财建[2016]504 号文之附表《项目建设管理费总额控制数费率表》（单位：万元）。

项目建设管理费总额控制数费率表

工程总概算	费率（%）	算　例	
		工程总概算	项目建设管理费
1000 以下	2	1000	1000×2%=20
1001-5000	1.5	5000	20+（5000-1000）×1.5%=80
5001-10000	1.2	10000	80+（10000-5000）×1.2%=140
10001-50000	1	50000	140+（50000-10000）×1%=540
50001-100000	0.8	100000	540+（100000-50000）×0.8%=940
100000 以上	0.4	200000	940+（200000-100000）×0.4%=1340

4、城市基础设施配套费：按照汕规[2005]70 号文计取，取工程费用的 4%计算。

5、前期工作咨询费：

（1）可行性研究报告编制费（含初步设计方案比选）根据《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、计价格[2002]10 号计取；

（2）节能评估报告编制费、社会稳定风险分析报告编制费、社会稳定风险评估报告编制费及评审费按中咨协政[2015]46 号计取；

（3）环境影响报告编制费及评审费根据《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）计取；

（4）水土保持报告编制及评审费按保监[2005]22 号文计；

（5）地质灾害评估费按《地质灾害危险性评估收费管理办法》计取；

（6）初步勘察费用按计价格[2002]10 号文计取；

（7）防洪评估报告按市场价格计取。

6、工程勘察设计费：根据国家发展计划委员会、建设部发布的《工程设计收费标准》（计价格[2002]10 号）计取。本项目参考建标[2011]1 号文，工程勘察费按工程费用的 1.1%

计取。计算依据详见计价格[2002]10 号文之附表《工程设计收费基价表》（单位：万元）。

工程设计收费基价表

序　号	计 费 额	收 费 基 价
1	200	9.0
2	500	20.9
3	1,000	38.8
4	3,000	103.8
5	5,000	163.9
6	8,000	249.6
7	10,000	304.8
8	20,000	566.8
9	40,000	1,054.0
10	60,000	1,515.2
11	80,000	1,960.1
12	100,000	2,393.4
13	200,000	4,450.8
14	400,000	8,276.7
15	600,000	11,897.5
16	800,000	15,391.4
17	1,000,000	18,793.8
18	2,000,000	34,948.9
注：计费额>2000000 万元的，以计费额乘以 1.6%的收费率计算收费基价		

7、施工图预算编制费：根据广东省物价局发布的《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742 号）计取，本项目根据相关规定采用清单计价法。计算依据详见粤价函[2011]742 号文之附表《广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表》。

广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2" colspan="3">咨 询 项 目 名 称</th><th rowspan="2">服务内容</th><th rowspan="2">收 费 基 数</th><th colspan="6">最高收费标准</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>100 万元以内</th><th>101-500 万元</th><th>501-1000 万元</th><th>1001-5000 万元</th><th>5001 万元-1 亿元</th><th>1 亿元以上</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">投资估算的编制或审核</td><td>依据建设项目可行性研究方案编制或核对项目投资估算，出具投资估算报告或审核报告</td><td>估算价</td><td>1.3‰</td><td>1.1‰</td><td>0.9‰</td><td>0.7‰</td><td>0.5‰</td><td>0.4‰</td><td>差额定率累进计费</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">工程概算的编制或审核</td><td>依据初步设计图纸计算或复核工程量，出具工程概算书或审核报告</td><td>概算价</td><td>2‰</td><td>1.8‰</td><td>1.6‰</td><td>1.3‰</td><td>1.2‰</td><td>1.1‰</td><td>差额定率累进计费</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">工程预算的编制或审核</td><td rowspan="2">清单计价法</td><td>单独编制或审核工程量清单</td><td>依据施工图编制或审核工程量清单，出具工程量清单书或审核报告</td><td>预算造价（预算价、招标控制价）</td><td>3‰</td><td>2.5‰</td><td>2.4‰</td><td>2.2‰</td><td>2‰</td><td>1.8‰</td><td>差额定率累进计费</td></tr>
<tr><td>单独编制或审核预算造价</td><td>依据施工图、工程量清单编制或审核工程量清单报价，出具工程报价书或审核报告</td><td>预算造价（预算价、招标控制价、投标报价）</td><td>1.8‰</td><td>1.6‰</td><td>1.4‰</td><td>1.2‰</td><td>0.9‰</td><td>0.8‰</td><td>差额定率累进计费</td></tr>
<tr><td>定额计价法</td><td>编制或审核预算造价</td><td>依据施工图编制或审核工程预算，出具工程预算书或审核报告</td><td>预算造价（预算价、招标控制价、投标报价）</td><td>3.5‰</td><td>3‰</td><td>2.8‰</td><td>2.7‰</td><td>2.4‰</td><td>2‰</td><td>差额定率累进计费</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">工程结算的编制</td><td>依据竣工图等竣工资料编制工程结算，出具工程结算书</td><td>结算价</td><td>4.5‰</td><td>4‰</td><td>3.5‰</td><td>3.3‰</td><td>3‰</td><td>2.5‰</td><td>差额定率累进计费</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2" colspan="2">工程结算审核</td><td>（1）基本收费</td><td rowspan="2">依据竣工图、签证资料、工程结算书等进行审核，出具工程结算审核报告</td><td>送审结算价</td><td>2.8‰</td><td>2.5‰</td><td>2.2‰</td><td>1.6‰</td><td>1.3‰</td><td>1‰</td><td>基本收费为差额定率累进计费；总收费=基本收费+效益收费</td></tr>
<tr><td>（2）效益收费</td><td>|核减额|+|核增额|</td><td colspan="6">5%</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3">施工阶段全过程造价控制</td><td>工程量清单编制开始到工程结算审核的造价咨询服务</td><td>概算价</td><td>12‰</td><td>11‰</td><td>10‰</td><td>9‰</td><td>8‰</td><td>7‰</td><td>差额定率累进计费；不包驻场人员的费用</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2" colspan="3">工程造价纠纷鉴证</td><td>受委托进行鉴证</td><td>鉴证后标的额</td><td>12‰</td><td>10‰</td><td>8‰</td><td>7‰</td><td>6‰</td><td>5‰</td><td>差额定率累进计费；原被告单方有造价或双方均无造价</td></tr>
<tr><td>受委托进行鉴证</td><td>争议差额</td><td colspan="6">争议差额在 1000 万以下（含 1000 万）按 5%收取，1000 万以上按 4%收取</td><td>双方各有造价</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="3">钢筋及预埋件计算</td><td>依据施工图纸、设计标准和施工操作规程计算或审核钢筋（或铁件）重量，提供完整的钢筋（或铁件）重量计算明细表、汇总表或审核报告</td><td>按实际钢筋使用量</td><td colspan="6">12 元/吨</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="3">工程造价咨询工日收费标准</td><td>受委托派出专业人员从事工程造价咨询服务</td><td>工时</td><td colspan="6">具有高级工程师职称的注册造价师：190 元/人·工作小时；注册造价师或高级职称的咨询人员：150 元/人·工作小时；工程造价中级资格专业人员：100 元/人·工作小时；工程造价初级资格专业人员：60 元/人·工作小时</td><td></td></tr>
</table>

说明：1.以上收费标准为最高收费标准，委托双方可在最高收费标准范围内协商确定具体收费标准。
2.造价咨询费不足 2000 元的按 2000 元收取。
3.工程主材无论是否计入工程造价，均应计入取费基数。合同包干价加签证项目，包干价部分应计入取费基数。
4.工程预算的编制或审核、工程结算的编制或审核的收费标准不包括钢筋及预埋件计算，凡要求钢筋及预埋件计算的按相对应的收费标准另行收费。

8、施工图审查费：根据国家发展和改革委员会文件《国家发展改革委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》（发改价格[2011]534 号）计取。

9、工程监理费：按照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670 号）计取。计算依据详见发改价格[2007]670 号文之附表《施工监理服务收费基价表》（单位：万元）。

施工监理服务收费基价表

序 号	计 费 额	收 费 基 价
1	500	16.5
2	1,000	30.1
3	3,000	78.1
4	5,000	120.8
5	8,000	181.0
6	10,000	218.6
7	20,000	393.4
8	40,000	708.2
9	60,000	991.4
10	80,000	1255.8
11	100,000	1507.0
12	200,000	2712.5
13	400,000	4882.6
14	600,000	6835.6
15	800,000	8658.4
16	1,000,000	10390.1
注：计费额大于 1000000 万元的，以计费额乘以 1.039%的收费率计算收费几家，其他未包含的其收费由双方协商议定		

10、场地准备及临时设施费：根据国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1 号），按工程费用的 1%计取。

11、招标代理费：按国家计委发布的《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980 号）计取。计算依据详见计价格[2002]1980 号文之附表《招标代理服务收费标准》。

招标代理服务收费标准

服务类型 / 费率 / 中标金额（万元）	货物招标	服务招标	工程招标
100 以下	1.5%	1.5%	1.0%
100-500	1.1%	0.8%	0.7%
500-1000	0.8%	0.45%	0.55%
1000-5000	0.5%	0.25%	0.35%
5000-10000	0.25%	0.1%	0.2%
10000-100000	0.05%	0.05%	0.05%
1000000 以上	0.01%	0.01%	0.01%

12、环境竣工验收报告、规划验收实测报告费用根据市场价暂定。

13、道路修建性详细规划按（2004）中规协秘字第 022 号计取。

14、预备费包括基本预备费和涨价预备费，基本预备费按工程费用、工程建设其他费用和征地拆迁费用三项之和的 6%计算，涨价预备费依据国家计委投资[1999]1340 号文规定，按零计算。

9.4 总投资估算

1、工程费用

包括天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的道路工程、交通工程、给水工程、排水工程、照明工程、电力工程、通讯工程、燃气工程、绿化工程、桥梁工程等。估算投资为 81586.20 万元。

其中：天山北路（汕樟路～潮汕路）建安工程费为 37613.54 万元，梅溪河桥梁建安工程费为 43972.66 万元。

工程费用估算表见表 9-1。

2、工程建设其他费用

包括项目建设管理费、城市基础设施配套费、前期咨询费用、勘察设计费、施工图预算编制费、施工图审查费、工程监理费、场地准备及临时设施费、招标代理服务费用、工程保险费、环境竣工验收报告、道路修建性详细规划、规划验收实测报告费用等，估算投资为 10400.34 万元。

3、征地拆迁费

征地标准按国家相关政策为依据，以具体实际支出为准，暂按 20 万元/亩进行计算，初步估算澄海路(潮汕路～梅溪河)征地约 31.5 亩，天山北路(梅溪河～汕樟路)征地约 62.3 亩。拆迁费用参考单价暂按：厂房 0.3 万元/㎡、住宅 0.5 万元/㎡、商业 1.8 万元/㎡，比例暂按厂房 40%、住宅 50%、商业 10%计算，具体以实际摸查为准，初步估算澄海路(潮汕路～梅溪河)拆迁约 5430 平方米，天山北路(梅溪河～汕樟路)拆迁约 50300 平方米。本项目的征地拆迁费用约为 32527.50 万元。

4、基本预备费

基本预备费按工程费用、工程建设其他费用和征地拆迁费用三项之和的 6%计算。估算费用为 7470.84 万元。

5、工程总投资

本项目总投资约为 131984.88 万元。

工程投资估算表见表 9-2。

表 9-1 工程费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	估算金额（万元）	经济指标（元）
一	**工程费用**			81586.20	
1	道路工程	km	2.054	29519.97	143719417
1.1	车行道		69079	3221.25	466
1.1.1	4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13	m^2	69079	386.84	56.00
1.1.2	沥青道路专用增强纤维（掺 1.5‰）	t	9.67	58.03	60000.00
1.1.3	6cm 中粒式沥青砼 AC-20C	m^2	69079	595.79	86.25
1.1.4	8cm 粗粒式沥青砼 AC-25C	m^2	69079	717.87	103.92
1.1.5	1cm ES-3 型稀浆封层	m^2	69079	42.14	6.10
1.1.6	24cm6%水泥稳定碎石	m^2	75987	668.69	88.00
1.1.7	20cm 4%水泥稳定石屑	m^2	75987	547.11	72.00
1.1.8	15cm 厚级配碎石	m^2	75987	204.79	26.95
1.2	人行道	m^2	18051	443.13	245
1.2.1	6cm 厚花岗岩步道砖	m^2	18051	244.85	135.64
1.2.2	6cm 厚导盲砖	m^2	1338	44.75	334.45
1.2.3	10cm C15 水泥砼	m^2	19389	78.53	40.50
1.2.4	20cm 厚级配碎石	m^2	21328	75.01	35.17
1.3	路基	m^2	97315	24974.31	2566
1.3.1	水泥粉煤灰碎石桩（CFG）	m	2003891	22143.00	110.50
1.3.2	填中砂	m^3	306684	2831.31	92.32
1.4	其他	m^2		881.28	
1.4.1	中央分隔带路缘石（花岗岩 20×70×70）	m	2950	124.21	421.04
1.4.2	边绿带、人行道缘石(花岗岩 15×50×70)	m	12148	280.65	231.03
1.4.3	平石（花岗岩 8×15×70）	m	15098	70.76	46.87
1.4.4	树池石（30×10×135）	m	6067	60.07	99.00
1.4.5	车止石	个	64	1.08	168.50
1.4.6	引道挡墙（C35 钢筋砼，均高 4m，宽 2m）	m	260	182.00	7000.00
1.4.7	港湾式停靠站	个	2	15.00	75000.00
1.4.8	人行道栏杆	m	4553	147.51	324.00
2	桥涵工程	m^2	41255	43972.66	10658.80
2.1	主桥（钢拱桥）	m^2	10168	20336.00	20000.00
2.2	引桥（现浇预应力混凝土连续箱梁）	m^2	23649	20574.46	8700.00
2.4	合流箱涵 2600×2200 钢板桩支护	m^2	1118	447.20	4000.00
2.5	合流箱涵 3000×2200 钢板桩支护	m^2	1125	450.00	4000.00
2.6	合流箱涵 6500×2200 钢板桩支护	m^2	845	338.00	4000.00
2.7	临时箱涵 7500×2500 钢板桩支护	m^2	2850	1197.00	4200.00
2.8	临时箱涵 15000×2500 钢板桩支护	m^2	1500	630.00	4200.00
3	交通工程	km	2.054	964.95	4697901
3.1	交通工程			934.49	
3.1.1	交通标志牌（5×2.4m）	套	10	8.96	8958.71
3.1.2	交通标志牌（4×2.4m）	套	10	7.31	7310.92
3.1.3	交通标志牌（1×2m）	套	2	0.33	1642.57
3.1.4	方形标志牌（A=80cm）	套	12	0.72	603.96
3.1.5	圆形标志牌（D=80cm）	套	12	0.61	509.56
3.1.6	标志立柱（Φ76×4×2900）	套	24	1.94	808.73
3.1.7	标志立柱（Φ89×4×5150）	套	22	2.70	1225.11
3.1.8	交通标线	km	2.054	143.78	700000
3.1.9	信号灯	组	22	660.00	300000
3.1.10	视频监控	套	4	92.00	230000
3.1.11	管线连接井	座	70	14.00	2000
3.1.12	信号灯组电缆管道	km	2.504	2.14	8562
3.2	交通疏解			30.45	
3.2.1	临时交通标线	m^2	4108	3.36	8.19
3.2.2	标志立柱（2×Φ89×4×4500mm）	套	10	1.65	1647.88
3.2.3	标志立柱（Φ89×4×5150mm）	套	10	1.23	1225.11

序号	工程或费用名称	单位	工程量	估算金额（万元）	经济指标（元）
3.2.4	反光标志牌	块	20	1.28	640.17
3.2.5	水马	m	4108	22.88	55.7
3.2.6	施工警示灯	套	6	0.06	91.73
4	给水工程	km	2.054	1465.69	7135774
4.1	球墨铸铁管 DN800（放坡开挖）	m	1875.2	558.81	2980
4.2	球墨铸铁管 DN800	m	824.8	206.20	2500
4.3	PE 管 DN200（放坡开挖）	m	4326	365.31	844.45
4.4	消火栓	个	32	10.72	3350
4.5	砖砌阀门井（含阀门）	座	6	7.08	11800
4.6	排泥湿井	座	12	9.96	8300
4.7	水泥粉煤灰碎石桩（CFG）	m	27838	307.61	110.50
5	排水工程	km	2.054	1125.03	5477250
5.1	雨水工程	km	2.892	662.40	2290453
5.1.1	双篦雨水口	个	96	1.98	206
5.1.2	雨水支管 HDPE 管 DN600 放坡开挖	m	1866	396.17	2123.12
5.1.3	雨水管道 钢筋混凝土管 DN800 放坡开挖	m	1026	256.50	2500
5.1.4	砼雨水检查井（Φ1000）	个	18	4.55	2526.29
5.1.5	砼雨水检查井（Φ1200）	个	10	3.20	3200
5.2	污水工程	km	1.805	462.63	2563036
5.2.1	合流管道 II 级企口式钢筋砼管 d1500 钢板桩支护	m	322	123.65	3840
5.2.2	合流管道 II 级企口式钢筋砼管 d1650 钢板桩支护	m	259	103.60	4000
5.2.3	污水干管 钢筋混凝土 DN800 钢板桩支护	m	480	120.00	2500
5.2.4	污水支管 HDPE 管 DN400 钢板桩支护	m	744	81.84	1100
5.2.5	污水检查井Φ800	个	24	4.86	2025
5.2.6	污水检查井Φ1200	个	16	5.12	3200
5.2.7	污水检查井 2200×2200	个	19	23.56	12400

序号	工程或费用名称	单位	工程量	估算金额（万元）	经济指标（元）
6	照明工程	km	4.108	434.91	1058683
6.1	VV-0.6/1KV 电缆	m	4108	25.29	61.56
6.2	高低叉型 LED 路灯 300W+50W 圆锥灯杆高 13m/8m	组	124	272.80	22000
6.3	高低叉型 LED 路灯 240W+50W 圆锥灯杆高 13m/8m	组	44	90.20	20500
6.4	箱式变压器(容量 250kVA)	组	2	32.00	160000
6.5	隐蔽式过路井 砖砌 600×600×1000mm	座	136.9333333	14.62	1067.53
7	电力工程	km	4.5752	1657.04	3621787
7.1	10kV 9f160 电力管沟 钢板桩支护	m	1875.2	718.20	3830
7.2	110kV 18f160 电力管沟 钢板桩支护	m	1875.2	909.47	4850
7.3	110kV 18f160 电力管沟	m	824.8	29.37	356.04
8	通讯工程	km	2.7	926.19	3430330
8.1	3×6f110 管沟 钢板桩支护	m	1875.2	909.47	4850
8.2	3×6f110 管	m	824.8	16.72	202.68
9	燃气工程	m	2700	221.63	820.84
9.1	燃气管沟（dn200）	m	1875.2	187.52	1000
9.2	燃气管 dn200	m	824.8	34.11	413.52
10	绿化工程	km	2.054	1298.15	6320087
10.1	乔木(道路红线范围)	棵	758	101.42	1338
10.2	灌木(道路红线范围)	㎡	20842.56	428.31	205.5
10.3	地被植物(道路红线范围)	㎡	31263.84	240.48	76.92
10.4	绿化喷淋(道路红线范围)	m	9999.6	3.50	3.5
10.5	乔木(道路两侧)	m	312	41.75	1338
10.6	灌木(道路两侧)	m	15001.6	308.28	205.5
10.7	地被植物(道路两侧)	m	22502.4	173.09	76.92
10.8	绿化喷淋(道路两侧)	m	3750.4	1.31	3.5

表 9-2　　建设投资估算表

序号	项目	估 算 价 值（万元）			技术经济指标		
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值(元)
一	**工程费用**	**81586.20**		**81586.20**	**㎡**	**128385.46**	**6354.78**
1	**道路工程**	**29519.97**		**29519.97**	**㎡**	**87130.66**	**3388.01**
1.1	车行道	3221.25		3221.25	㎡	69079.20	466.31
1.2	人行道	443.13		443.13	㎡	18051.46	245.48
1.3	路基(采用水泥粉煤灰碎石桩(CFG))	24974.31		24974.31	㎡	97315.42	2566.33
1.4	其他	881.28		881.28			
2	**桥梁工程**	**43972.66**		**43972.66**	**㎡**	**41255**	**10658.80**
2.1	钢拱桥	20336.00		20336.00	㎡	10168	20000.00
2.2	现浇预应力混凝土连续箱梁	20574.46		20574.46	㎡	23649	8700.00
2.3	合流箱涵 2600×2200 钢板桩支护	447.20		447.20	㎡	1118	4000.00
2.4	合流箱涵 3000×2200 钢板桩支护	450.00		450.00	㎡	1125	4000.00
2.5	合流箱涵 6500×2200 钢板桩支护	338.00		338.00	㎡	845	4000.00
2.6	临时箱涵 7500×2500 钢板桩支护	1197.00		1197.00	㎡	2850	4200.00
2.7	临时箱涵 15000×2500 钢板桩支护	630.00		630.00	㎡	1500	4200.00
3	交通工程	964.95		964.95	m	2054	4697.90
4	给水工程	1465.69		1465.69	m	2054	7135.77
5	排水工程	1125.03		1125.03	m	2054	5477.25
6	照明工程	434.91		434.91	m	4108	1058.68
7	电力工程	1657.04		1657.04	m	4575.2	3621.79
8	通讯工程	926.19		926.19	m	2700	3430.33
9	燃气工程	221.63		221.63	m	2700	820.84
10	绿化工程	1298.15		1298.15	m	2054	6320.09
二	**工程建设其他费用**		**10400.34**	**10400.34**			
1	项目建设管理费		792.69	792.69	财建[2016]504 号文		
2	城市基础设施配套费		3263.45	3263.45	汕规[2005]70 号文		
3	前期咨询费		678.84	678.84			
3.1	可行性研究报告编制费(含初步设计方案比选)		150.49	150.49	计价格[1999]1283 号文		
3.2	节能评估报告编制费		59.36	59.36	中咨协政[2015]46 号		
3.3	社会稳定风险分析报告编制费		64.27	64.27	中咨协政[2015]46 号		
3.4	社会稳定风险性评估及评审费		66.73	66.73	中咨协政[2015]46 号		
3.5	环境影响报告编制及评审费		50.00	50.00	计价格[2002]125 号文		
3.6	水土保持报告编制及评审费		40.00	40.00	保监[2005]22 号文		
3.7	地质灾害评估费		35.00	35.00	地质灾害危险性评估收费管理办法		
3.8	初步勘察费用		175.00	175.00	计价格[2002]10 号文		
3.9	防洪评估报告		38.00	38.00	按市场价暂列		
4	工程勘察费		722.45	722.45	计价格[2002]10 号文 建标[2011]1 号文 按工程费用的 1.1%计算，已扣除初勘费用		

序号	项目	估 算 价 值（万元）			技术经济指标		
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值(元)
5	工程设计费		1994.46	1994.46	计价格[2002]10 号文		
6	施工图预算编制费		218.24	218.24	粤价函[2011]742 号文		
7	施工图审查费		176.60	176.60	发改价格[2011]534 号文		
8	建设工程监理费		1275.72	1275.72	发改价格[2007]670 号文		
9	场地准备及临时设施费		815.86	815.86	建标[2011]1 号文 按工程费用×1％计算		
10	招标代理服务费		81.93	81.93	计价格[2002]1980 号文		
10.1	勘察设计施工总承包招标代理费		66.34	66.34	总承包招标代理费以工程费为计算基数，按工程招标服务类型费率计算。		
10.2	监理招标代理费		7.64	7.64			
10.3	施工图预算编制招标代理费		2.45	2.45			
10.4	前期咨询招标代理费		5.50	5.50			
11	工程保险费		244.76	244.76	建标[2011]1 号文 按工程费用×0.3％计算		
12	环境竣工验收报告		48.00	48.00	暂定		
13	道路修建性详细规划		39.33	39.33	（2004）中规协秘字第 022 号		
14	规划验收实测报告费用		48.00	48.00	暂定		
三	**征地拆迁费**		**32527.50**	**32527.50**			
1	征地费		1876.00	1876.00	暂按 20 万元/亩计		
1.1	澄海路(潮汕路～梅溪河)		630.00	630.00	31.5 亩，暂估		
1.2	天山北路(梅溪河～汕樟路)		1246.00	1246.00	62.3 亩,暂估		
2	拆迁补偿费		30651.50	30651.50	拆迁费用参考单价暂按：厂房：0.3 万元/㎡，住宅 0.5 万元/㎡，商业 1.8 万元/㎡；比例为厂房 40%：住宅 50%：商业 10%计算，具体以实际摸查为准		
2.1	澄海路(潮汕路～梅溪河)		2986.50	2986.50	5430 ㎡，暂估		
2.2	天山北路(梅溪河～汕樟路)		27665.00	27665.00	50300 ㎡，暂估		
四	**预备费**		**7470.84**	**7470.84**			
1	基本预备费		7470.84	7470.84	取工程费用、其他费用和征地拆迁费之和的 6%		
2	涨价预备费		0.00	0.00			
五	**建设总投资** **（一+二+三+四）**			**131984.88**			

9.5 资金筹措

本项目总投资约 131984.88 万元，其中建设工程费用 81586.20 万元、工程建设其他费用为 10400.34 万元、征地拆迁费为 32527.50 万元、预备费为 7470.84 万元。资金来源为汕头市财政资金。

第十章　经济评价

项目建设投资所产生的社会经济影响是指项目建设过程中，给某一区域（国家或省）社会经济所带来的影响。它涉及的宏观领域相当广泛，其中有些指标可以进行定量计算与评价，而另一些则比较困难。本次评价只选取其中几个影响较大的方面重点进行社会经济效益的分析、评价。

10.1　本项目国民经济经济评价依据

1、《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、《公路建设项目经济评价方法》（[1998]交计字 500 号文）;

3、《投资项目可行性研究指南》（试用版）;

4、本项目运营管理技术方案及投资估算；相关技术、经济政策和法规等资料；

5、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。

10.2　评价参数

1、社会折现率:根据建设项目经济评价方法与参数的规定，取社会折现率为 8%。

2、评价年限：本项目天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）定位为城市主干路，评价年限为 22.5 年（含建设期 2.5 年）。

3、运输成本模型:车辆运输费用主要有燃料费、润滑油费、轮胎损耗、车辆折旧费、保养修理费、保险费和固定费等费用组成。1987 年上海市政工程设计研究院在有关城市调查资料的基础上，建立了一些城市车辆运行成本的计算模型，本研究采用其中五个城市平均关系模型（见表 12-1 所示）。

表 10-1　　车辆运输成本模型

车型	运 输 成 本 模 型
中、小客车	C=2459.18V-0.51927925(1+r)T-1987
大型客车	C=2832.232V-0.354049(1+r)T-1987
中、小型货车	C=2814.263V-0.380858(1+r)T-1987
大型货车	C=3328.343V-0.391694(1+r)T-1987

注：V——车速（km/h）(采用平均技术车速)，道路建成后天山北路的平均车速为 60km/h。
C——车辆运输成本，元/千车公里；
r——通货膨胀率（即涨价系数）,按 6%计算；
T——计算年份。

10.3　效益计算

1、运输成本节约效益计算公式：

B=(Cw-Cy)*(Qh+QK*0.1)（万元/年）

其中：B—相应年度的运输成本节约效益（万元/年）

Cw—道路改建前运输成本（元/千吨公里）

Cy—道路改建后运输成本（元/千吨公里）

QK—相应年度旅客周转量（万人公里）

Qh—相应年度货物周转量（万吨公里）

2．运输时间节约效益

以货物运输速度提高引起资金周转期缩短而获得效益来考虑，按在途物资所需资金利息（采用社会折现率）的减少支出量来计算。即:

Bhi=Pr*Qh*I*T/（16*365）*L

其中：Bhi——货物节约在途时间价值

Pr——计算年度在途货物平均价格（元/吨）

Qh——新建道路货物周转量（万吨公里）

I——社会折现率

T——全程节约时数

L——新建道路长度（km）

3.居民、旅客节约在途时间价值

这是以居民或旅客乘车时间缩短，可以多创造价值增加净产值来考虑。即：

Bk=Ie*Qk*T/（8*365）L

其中：Bk——旅客节约在途时间价值（万元）

Ie——计算年度居民或旅客的国民生产净值份额（元/人）

Qk——新建道路的旅客周转量（万人公里）

T——全程节约小时数（小时）

L——新建道路长度（公里）

4. 减少拥挤节约效益

道路建成后，吸引了相关路网的车流量，使相关道路交通量发生转移后，运输成本降低所获得的节约效益。

$B=(C_Z-C_{ZY})L\left(Q_{ZN}-Q_Z\right)$

其中：B---减少拥挤的效益，万元/年

C_{ZY}---有项目时原相关线路及设施的单位运输费用（元/吨公里）

Q_{ZN}---原有相关线路的正常运输量（万吨/年）

5. 提高交通安全、提高运输质量减少拥挤节约效益

B=P*(Jw-Jy)*MK

其中：B—相应年度减少交通事故节约效益（万元/年）

P—道路交通事故平均损失费（万元/次）

Jw—道路改建前交通事故率

Jy—道路改建后交通事故率

MK—车辆行驶量（万车公里/年）

6.提高运输质量节约效益

B=(Sw-Sy)*Pr*Qh/L

其中：B—相应年度提高运输质量节约效益

Sw—道路改建前货损率

Sy —道路改建后货损率

Qh —相应年度货物周转量（万吨公里）

Pr —相应年度在途货物平均价格

10.4 国民经济费用的调整和计算

1、建安工程费中的人工、原木、钢材、沥青、水泥等主要材料作影子价格调整。

对建安工程费中的人工费用影子价格进行调整,人工数量中50%按民工考虑,民工影子工资换算系数0.5；50%为正式工,影子工资换算系数1。所以工资换算系数按0.75予以调整；

2、土地费用调整

土地是项目的特殊投入物。在国民经济评价中，土地影子费用包括拟建项目占用土地而使国民经济为此而放弃的效益，即土地的机会成本，以及国民经济为项目占用土地而新

增加的资源消耗。本项目占用的土地主要是耕地，主要种植水稻、果树或蔬菜，土地最好的替代用途是蔬菜。耕地的机会成本按下式计算：

OC=NBO*(1+g)t-1* [(1-(1+g)n*(1+I)-n/(I-g))

其中：OC--土地的机会成本；

n--项目占用土地的年限，本项目计算期按 22 年计算；

t--年序号；

NBO--土地单位面积净效益，每亩年净收益按 2500 元计；

I--社会折现率；

g--土地单位面积净效益增长率，按 3％计算。

3、剔除建筑安装费建设期利息。

10.5 养护维修

本项目每年的养护、维修及绿化费用为 30 万元，年增长速度 2.5%。

10.6 大修费用

道路大修计划每 10 年一次，按日常养护费用的 10 倍计算。

10.7 工资及福利费

道路建成后，需增加道路清扫、绿化及其它维护人员 4 人，当年人均工资及福利费按 12000 元/人˙年，当年年职工工资及福利总费用为 4.8 万元，以后年份预测职工工资及福利费平均按 6％增长。

10.8 水电费用

天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）有高低叉型 LED 路灯（300W+50W）124 套，高低叉型 LED 路灯（240W+50W）44 套，单叉型 LED 路灯（100W）44 套。路灯年耗电量约 20.5 万度，交通信号灯年用电量为 1.75 万度,电力影子价格按 0.2239 元/度，照明和交通信号灯费用合计需 4.98 万元/年。

绿化用水和道路浇洒用水合计 12924.74m^3/年，用水影子价格按 1.32 元/吨,用水费用合计需 1.71 万元/年。

1．其它管理费用

其它管理费用按前几项费用的 20%计算。

2．工程残值

按项目调整后的国民经济费用的 50%计，以负值计入评价末年成本费用。

10.9 效益计算

道路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，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，有关本项目所产生的社会效益本章不做详细讨论。根据《道路建设项目经济评价办法》，道路建设项目直接经济效益包括以下内容：道路运输成本降低效益；运输时间节约效益；交通事故减少而获得的效益。本项目各年直接经济效益计算见表 10-2 所示。

表 10-2　　项目各年直接效益计算结果表　　　单位：万元

年度	效益合计	运输成本节约效益	货物节约时间效益	旅客节约时间效益	减少拥挤的效益	减少交通事故效益	提高运输质量节约效益
2020	10667.93	2219.29	2890.28	2341.66	1562.89	1621.40	32.41
2021	11655.07	2387.96	3109.94	2696.00	1681.67	1744.63	34.88
2022	12743.92	2569.44	3346.29	3103.96	1809.48	1877.22	37.53
2023	13946.25	2764.72	3600.61	3573.65	1947.00	2019.89	40.38
2024	15275.33	2974.84	3874.26	4114.41	2094.97	2173.40	43.45
2025	15883.56	3052.19	3974.99	4432.46	2149.44	2229.91	44.58
2026	16523.91	3131.54	4078.34	4775.08	2205.32	2287.89	45.74
2027	17198.50	3212.96	4184.37	5144.20	2262.66	2347.37	46.93
2028	17909.55	3296.50	4293.17	5541.85	2321.49	2408.40	48.15
2029	18659.50	3382.21	4404.79	5970.23	2381.85	2471.02	49.40
2030	19450.92	3470.15	4519.31	6431.73	2443.78	2535.27	50.68
2031	20286.59	3560.37	4636.82	6928.90	2507.32	2601.18	52.00
2032	21169.50	3652.94	4757.37	7464.51	2572.51	2668.82	53.35
2033	22102.83	3747.92	4881.07	8041.51	2639.39	2738.20	54.74
2034	23090.03	3845.36	5007.97	8663.12	2708.01	2809.40	56.16
2035	24134.79	3945.34	5138.18	9332.78	2778.42	2882.44	57.62
2036	25241.07	4047.92	5271.77	10054.20	2850.66	2957.39	59.12
2037	26413.12	4153.17	5408.84	10831.39	2924.78	3034.28	60.66
2038	27655.51	4261.15	5549.47	11668.66	3000.82	3113.17	62.24
2039	28973.16	4371.94	5693.76	12570.65	3078.85	3194.11	63.86

10.10　国民经济评价

根据《道路建设项目经济评价方法》，国民经济效益评价的评价指标主要有以下四个：经济净现值、经济效益费用比、经济内部收益率。国民经济评价结果汇总见表 11-3。由表 11-3 可见，本项目的经济内部收益率高于社会折现率 8%；经济净现值大于零，这表明该项目从国民经济角度衡量是可行的。

表 12-3　　国民经济效益评价计算表　　单位：万元

序号	年份 项目	建设期			营运期					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	效益流量				10667.9	11521.4	12443.1	13438.5	14513.6	15674.7
1.1	运输费用节约效益				2219.3	2396.8	2588.6	2795.7	3019.3	3260.9
1.2	旅客节约时间效益				2341.7	2529.0	2731.3	2949.8	3185.8	3440.7
1.3	缩短货物在途时间效益				2890.3	3121.5	3371.2	3640.9	3932.2	4246.8
1.4	提高交通安全效益				1621.4	1751.1	1891.2	2042.5	2205.9	2382.4
1.5	减少拥挤的效益				1562.9	1687.9	1823.0	1968.8	2126.3	2296.4
1.6	其它				32.4	35.0	37.8	40.8	44.1	47.6
2	费用流量	38101.3	38101.3	51299.8	1555.7	1559.0	1560.6	68.0	69.7	71.5
2.1	固定资产投资	38101.3	38101.3	51299.8	1494.2	1494.2	1494.2			
2.2	流动资金									
2.3	日常维护费用				50.0	51.3	52.5	53.8	55.2	56.6
2.4	大修费用									
2.5	工资及福利费				4.8	5.1	5.4	5.7	6.1	6.4
2.6	水电费用				6.7	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
3	净现金流量	-38101.3	-38101.3	-51299.8	9112.3	9962.4	10882.5	13370.5	14443.9	15603.2
4	累计净现金流量	-38101.3	-38101.3	-51299.8	-42187.5	-32225.1	-21342.6	-7972.1	6471.8	22075.1
		经济内部收益率 EIRR= 10.71 % 经济净现值 ENPV(8%)= 35043.06 万元								

序号	年份 项目	营运期							
		10	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
1	效益流量	16928.7	18283.0	19745.6	21325.2	22178.3	23065.4	23988.0	24947.5
1.1	运输费用节约效益	3521.7	3803.5	4107.8	4436.4	4613.8	4798.4	4990.3	5189.9
1.2	旅客节约时间效益	3715.9	4013.2	4334.2	4681.0	4868.2	5063.0	5265.5	5476.1
1.3	缩短货物在途时间效益	4586.5	4953.4	5349.7	5777.7	6008.8	6249.1	6499.1	6759.1
1.4	提高交通安全效益	2573.0	2778.8	3001.1	3241.2	3370.8	3505.7	3645.9	3791.7
1.5	减少拥挤的效益	2480.1	2678.5	2892.8	3124.2	3249.2	3379.2	3514.3	3654.9
1.6	其它	51.4	55.6	60.0	64.8	67.4	70.1	72.9	75.8
2	费用流量	73.3	75.1	77.0	16396.3	81.1	83.2	85.4	87.6
2.1	固定资产投资								
2.2	流动资金								
2.3	日常维护费用	58.0	59.4	60.9	62.4	64.0	65.6	67.2	68.9
2.4	大修费用				16317.2				
2.5	工资及福利费	6.8	7.2	7.7	8.1	8.6	9.1	9.7	10.2
2.6	水电费用	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
3	净现金流量	16855.4	18207.9	19668.6	4929.0	22097.2	22982.2	23902.6	24859.9
4	累计净现金流量	38930.5	57138.3	76806.9	81735.9	103833.1	126815.3	150717.9	175577.8

序号	年份 项目	营运期						合计
		18	19	20	21	22	23	
1	效益流量	25945.4	26983.2	28062.6	29185.1	30352.5	31566.6	**420816.2**
1.1	运输费用节约效益	5397.5	5613.4	5838.0	6071.5	6314.3	6566.9	**87544.1**
1.2	旅客节约时间效益	5695.1	5922.9	6159.9	6406.3	6662.5	6929.0	**92371.0**
1.3	缩短货物在途时间效益	7029.4	7310.6	7603.0	7907.1	8223.4	8552.4	**114012.2**
1.4	提高交通安全效益	3943.4	4101.1	4265.2	4435.8	4613.2	4797.8	**63959.2**
1.5	减少拥挤的效益	3801.1	3953.1	4111.3	4275.7	4446.7	4624.6	**61651.1**
1.6	其它	78.8	82.0	85.3	88.7	92.2	95.9	**1278.6**
2	费用流量	90.0	92.4	94.9	97.5	100.1	-63648.3	**86172.2**
2.1	固定资产投资						-63751.2	**68233.7**
2.2	流动资金							
2.3	日常维护费用	70.6	72.4	74.2	76.1	78.0	79.9	**1277.2**
2.4	大修费用							**16317.2**
2.5	工资及福利费	10.9	11.5	12.2	12.9	13.7	14.5	**176.6**
2.6	水电费用	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	**167.4**
3	净现金流量	25855.5	26890.9	27967.7	29087.6	30252.3	95214.8	**334644.1**
4	累计净现金流量	201433.3	228324.2	256291.9	285379.5	315631.8	410846.7	

10.11 敏感性分析

国民经济评价的敏感性分析主要是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。本报告考虑了三种不利情况，对国民经济进行敏感性分析。分别为：

费用不变，效益减 10%；

效益不变，费用增 10%；

效益减 10%，同时费用增 10%。

国民经济敏感性分析评价结果汇总见表 10-4。

表 10-4 国民经济敏感性分析结果汇总表

敏感性因素及变化幅度	内部收益率 EIRR（%）	净现值（8%） ENPV（万元）
正常情况	10. 71%	35043.06
费用升 10%，收益不变	9.79%	24915.13
费用不变，收益降 10%	9.81%	22958.72
费用升 10%，收益降 10%	8.94%	12830.80

从分析结果可以看出，在以上三种情况下，本项目的内部收益率始终高于社会折现率，净现值始终大于 0，证明本项目有较强的抗风险能力。

第十一章　实施方案

11.1 实施进度计划

11.1.1 项目实施原则

在项目建设实施的过程中，要本着“全面布局、合理安排、科学设计、保证质量”的原则，认真组织项目的实施，科学安排工程进度，保证项目高效率、高质量的实施。

11.1.2 项目进度安排

本项目建设规模庞大，涉及的部门和单位较多，需要加强各方协调与沟通。前期工作需要进行充分的论证与审查，由于审批环节较多，因此工作应安排紧凑，做到环环相扣。再者，本项目的建设与国土、规划、城建、环保、交通等政府部门密切相关，所以应广泛征求各个部门对本项目建设的意见和建议。建议本项目的设计工作分区、分时逐步进行。

参考建设项目当地实际情况，结合本项目建设内容、工程量大小、建设难易程度、施工条件和使用要求等情况，项目建设期计划按 36 个月控制，于 2016 年 7 月开展前期工作，预计 2019 年 7 月完成竣工验收。具体进度计划如下：

1、项目前期立项阶段

项目于 2016 年 7 开始展开前期论证工作，预计至 2016 年 10 月，项目完成建设方案论证、可行性研究报告与环境评价等前期立项工作。

2、项目建设准备阶段

项目立项完成后，即刻展开招投标工作，预计于 2016 年 10 月至 2016 年 11 月中完成总承包招标工作，随即开始展开勘察设计工作及开工前准备工作，预计到 2016 年底可以全部完成。

3、项目施工阶段

预计项目在 2017 年初正式开工建设，至 2019 年 6 月完工，具体工程施工进度安排如下：

①、2017 年 1 月至 2017 年 12 月，进行天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的管道工程建设；

②、2017 年 11 月至 2018 年 10 月，进行天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的道路、桥梁工程建设；

③、2018 年 11 月至 2019 年 1 月，进行天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的照明工程建设；

④、2019 年 2 月至 2019 年 4 月，进行天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的绿化工程建设；

⑤、2019 年 4 月至 2019 年 6 月，进行天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）的交通工程建设。

4、竣工验收、交付使用

2019 年 7 月，进行项目竣工验收并交付使用。项目的具体进度计划安排见表 10-1。

表 10-1　　项目建设进度计划表

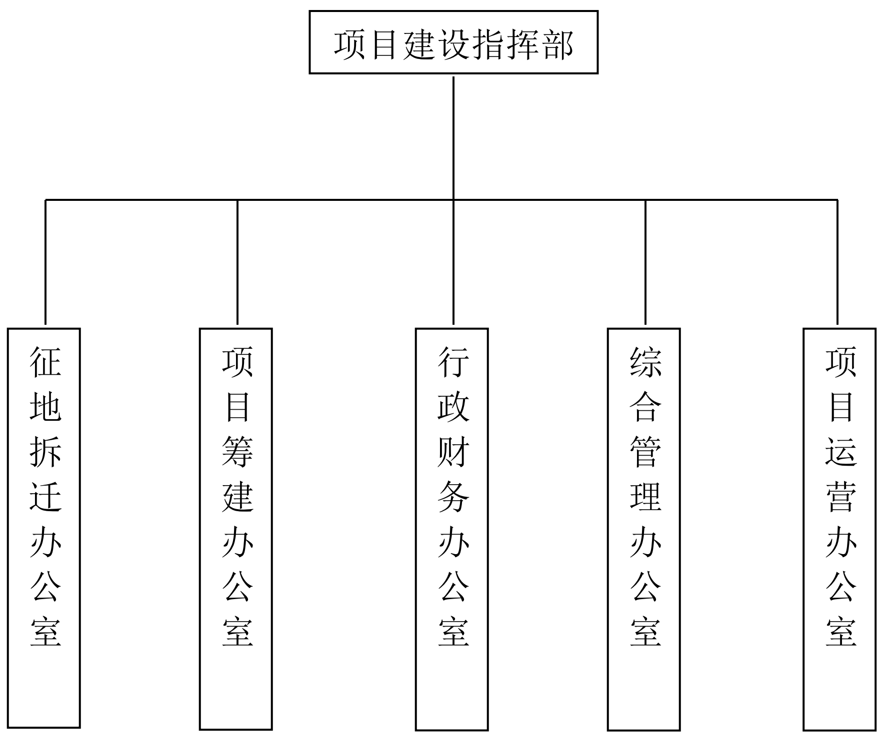
序号	阶段	内容		预计工期	2016 年							2017 年												2018 年												2019 年						
					6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
一	前期准备阶段	工程初步勘察、建设方案论证与设计		3 个月																																						
		项目可研编制、环评等立项		2 个月																																						
二	建设准备阶段	勘察设计施工总承包模式招投标		1.5 个月																																						
		勘察设计、预算编制、开工前准备等		2 个月																																						
三	工程施工阶段	金凤西路二期	管道工程	12 个月																																						
			道路、桥梁工程	12 个月																																						
			照明工程	3 个月																																						
			绿化工程	3 个月																																						
			交通工程	3 个月																																						
四	竣工验收阶段	竣工验收		1 个月																																						

本项目的组织机构分两阶段考虑，第一阶段为建设期，第二阶段为运营管理期。

11.1 建设期的组织机构

本项目作为一项重大的城市基础设施建设项目，如何建立一个与社会发展，市场变化相适应的实质系统是组织实施工作的重要组成。针对项目建设主要是面对：①用地处理，②资金筹措，③项目建设，④政策法规等四大领域问题，为更好地集约解决上述方面必然产生的难点，加快推进项目建设，实现规划目标。建议在初始阶段成立由区级领导任总指挥的建设指挥部，全权负责项目的规划、土地征收、建设、管理以及运营维护等。该机构设置及职能分工如下：

（1）机构设置



（2）职能设计

①指挥部领导层

作为一个决策层，全面负责项目建设的领导工作，负责开发建设资金的筹措，控制和管理，协调各组织间的关系，对项目建设各环节进行决策并下达和监控实施。

建议领导层由一位区领导挂帅，鉴于初、近期都是做有关大布局和控制大格局的工作，故规划局、建设局、国土资源局、以及公用事业等部门也应有领导参加。

②征地拆迁办公室

负责对项目范围内的土地征购、拆迁、赔偿、协调与管理，保证工程的顺利推进。

③行政财务办公室

负责对项目建设提供行政、财务服务，并按相关要求行使部门职能。

④综合管理办公室

负责对项目合同体系设计，项目形象策划，媒体报道等对外宣传工作。

⑤项目筹建办公室

负责项目开发建设和各项工程技术工作的组织管理，控制项目进度，质量和造价。包括项目目标计划的分解，编制，监控和修改等工作；项目的合同管理工作，含各项合同起草，合同过程管理，合同体系管理的系统工作，项目基建档案的建立和管理工作。

具体负责各项业主项目和管理工作，包括对设计、施工、监理等工作的管理与监控。

⑥项目运营办公室

负责对接项目建成后的运营维护工作。

11.2 运行期的组织机构

项目建成投入使用后，运行期间的管理由当地市政交通管理部门进行日常的运营管理，不再单独设立独立管理机构。

第十二章　招投标

12.1 项目招标的主要依据

1、《中华人民共和国招标投标法》；

2、《工程建设项目施工招标投标办法》（中华人民共和国国家发展计划委员会、中华人民共和国建设部、中华人民共和国铁道部、中华人民共和国交通部、中华人民共和国信息产业部、中华人民共和国水利部、中国民用航空总局第 30 号令）；

3、《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家发展计划委员会第 3 号令）；

4、《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展计划委员会第 5 号令）；

5、《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会第 9 号令）；

6、《广东省建设工程招标投标管理条例》；

7、《汕头经济特区建设工程施工招标投标管理条例》。

8、《汕头市建设工程招标投标管理办法》；

9、《关于进一步加强汕头市政府投资建设工程施工招标投标管理的意见》（汕府办[2015]80 号）；

10、《中华人民共和国政府采购法实施条例》；

11、《关于调整广东省省级政府采购公开招标数额标准和采购限额标准的通知》（粤财采购[2015]23 号）；

12、《广东省人民政府办公厅关于进一步深化政府采购管理制度改革的意见》（粤办函[2015]532 号）；

13、《关于统一广东省政府采购公开招标数额标准和采购限额标准的通知》（粤财采购[2015]24 号）；

14、其他有关招标投标事项的规定。

12.2 项目招标的组织形式

招标有组织自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件的标底，组织开标、评标能力的业主可以自行招标；凡不具备条件的业主应当委托具有相应资质证书的工程建设招标代理机构代理招标。如业主自行招标，则需要按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展计划委员会令第 5 号）的规定向项目审批部门报送书面材料。

本项目招标拟委托有资质的中介机构进行招标。

12.3 项目招标的方式

项目的招标方式为公开招标。

12.4 项目招标的具体实施

本项目是财政拨款的建设项目，本项目拟采用勘察设计施工总承包方式。采用勘察设计施工总承包方式进行招标有利于缩短前期工作期限。

按建设单位要求，本项目要在 36 个月内全部完成并办理竣工验收，因本项目建设的特殊性，项目的实施进度受多方面的影响。根据国家、广东省及汕头市有关规定，针对招标范围和工程的具体情况，招标方式如下：

勘察设计施工总承包、监理、前期咨询、施工图预算编制等：采用公开招标方式。

其他服务：包括监理招标代理、施工图预算编制招标代理、前期咨询招标代理、环境竣工验收报告、道路修建性详细规划、规划验收实测报告等，可采用直接委托的方式。项目招标基本情况见下表。

表 10-2 招标基本情况表

建设项目名称：天山北路（汕樟路～潮汕路，含梅溪河大桥）项目

<table>
<tr><th rowspan="2">本条目</th><th colspan="2">招标范围</th><th colspan="2">招标组织形式</th><th colspan="2">招标方式</th><th rowspan="2">不采用
招标方式</th><th rowspan="2">招标估算金额
（万元）</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>全部招标</th><th>部分招标</th><th>自行招标</th><th>委托招标</th><th>公开招标</th><th>邀请招标</th></tr>
<tr><td>勘　　察</td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td>√</td><td></td><td></td><td>722.45</td><td></td></tr>
<tr><td>设　　计</td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td>√</td><td></td><td></td><td>1994.46</td><td></td></tr>
<tr><td>建筑工程</td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td>√</td><td></td><td></td><td>81586.20</td><td></td></tr>
<tr><td>安装工程</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>监　　理</td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td>√</td><td></td><td></td><td>1275.72</td><td></td></tr>
<tr><td>设　　备</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>重要材料</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>其　　他</td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td>√</td><td></td><td></td><td>897.08</td><td>包括前期咨询、施工图预算编制等</td></tr>
<tr><td colspan="10">情况说明：
本项目总投资为 131984.88 万元，招标估算总金额为 86475.91 万元。为降低工程造价，提高工程质量，根据国家、广东省及汕头市有关规定，申请该项目的勘察设计施工总承包、监理、前期咨询、施工图预算编制等实行公开招投标。

建设单位盖章
年　月　日</td></tr>
</table>

注：情况说明在表内填写不下，可附另页。

第十三章　社会效益评价

道路建设的目的是促进运输，而运输是生产过程中流通领域的继续。构成社会生产和再生产的四个要素——生产、分配、交换和消费，只有在运输的基础上才能得到有机的结合和顺利的实现，所以道路建设项目有社会效益大及发挥效益所需时间较长的特点。同时它是基础行业，对社会的各个领域都会带来巨大的影响,既有有利的，也有不利的。

13.1 社会影响分析

城市基础设施的建设，对于推动城市经济跨越式发展和促进产业结构调整不仅必要，而且见效快。根据《中国统计年鉴》有关数据计算，基础设施投资提高 7 个百分点，其直接对 GDP 的贡献率至少增加 0.5 个百分点，城市基础设施对于 GDP 的直接贡献率达到 0.17%左右，并且由于城市基础设施投资的社会效益大大高于其自身效益，为其他资本投资的 3～4 倍，对社会的贡献要远远高于其他方面的投资。

13.1.1　项目对当地居民就业和收入的影响

本项目实施后，所在区域内的道路基础设施将得到优化，路网密度提高，区域交通更为流畅和便捷，周围环境得到根本改善。项目的实施，将带动区域的经济发展，活跃贸易活动，促进旅游资源开发利用，为招商引资创造有利条件，为区域居民提供更多就业机会，使区域产业结构升级，提升企业效益，增加居民收入。实践证明，基础设施的完善能够带动产业发展，带动居民收入的提高。

13.1.2　项目对居民生活环境的影响

城市是人口、资本、生产和消费聚集的地方，聚集是城市区别于农村的最主要标志。城市由于聚集而产生了农村无法比拟的巨大的经济和社会效益。城市作为人类主要的聚集地，正成为越来越多群众关注的焦点。城市的生态建设与环境保护作为人类生存、发展、繁衍的基本条件，作为现代经济发展、文化活动、社会交往的载体，早就引起世界范围的关注。本项目建成后将有利于改善该地区的居住生活环境，将给区域内的居民和生产企业营造出良好的生态环境，提高城区供水和排涝能力，减轻污水对周边水域的污染，对改善人民生活、提高人民素质起了重要的作用。

另外，项目的建设将实行科学规划，合理利用资源，切实保护周边环境，有利于可持续发展。这不仅符合可持续发展战略和环境保护的要求，也为人们创造了良好的工作和生活环境。

但在工程项目施工期间，尘土和噪声污染是影响周边环境的主要因素。尘土污染集中在车辆来往频繁的地方，主要是建筑工地引起的，尘土对项目施工人员的健康产生一定的不利影响。另外，由于项目施工区域较接近民居，因此，离施工现场较近的居所会受到一定的噪声影响。

13.1.3　项目对当地社会服务容量和城市化进程的影响

本项目位于汕头市金平区，横跨梅溪河，预期的区域经济社会发展和城市化进程的加快对公用配套设施提出了较高要求。项目的建设将进一步改善周边路网，从根本上改变区域电力、燃气、给排水、通讯等的供应状况，促进区域旅游业、商业服务网点的建设，有力推动区域城市化进程。

13.1.4　项目对不同利益相关者的影响

项目对不同利益相关者的影响主要表现对当地群众的生活和工作的影响。当地政府将在保证农民基本利益的基础上，给予项目建设单位在项目建设过程中一定的协助和支持。因此，本项目的建设对当地不同利益者所造成的影响不大。

总体来看，本项目其性质是基础设施工程，对当地文化、经济、环境方面都有一定的促进作用。本项目对社会的影响分析的汇总情况见表 13-1 所示。

表 13-1　　　　　项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响的范围、程度
1	对当地居民就业和收入的影响	建设期间能提供一定的劳动力需求，运营后间接对居民的就业提供保障，间接提高居民的收入，影响程度一般。
2	对居民生活水平与生活质量的影响	能进一步提高当地居民的生活水平和改善生活质量，主要是改善居民生活居住环境，影响较好。
3	对地区社会服务容量和城市化进程的影响	本项目是市政公用设施中的重要组成部分，是城市公共服务设施。项目的建成将改善东环线区域内社会公共服务的质量，提高社会服务群体容量，促进城镇化发展。
4	对不同利益相关者的影响	土地由当地政府较早作出了安排，影响程度不大。
5	对弱势群体的影响	影响程度较小。
6	对地区文化、教育、卫生的影响	间接影响到当地文化素质，促进基础教育的建设和卫生条件的改善，影响程度一般。
7	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	不会对少数民族风俗和宗教产生影响。

13.2 互适性分析

本项目经过精心准备、全面策划、逐步实施，社会对项目有较好的适应性和可接受程度，具体如下表所示。

表 13-2　　　　　社会对项目的适应性和可接收程度分析表

<table>
<tr><th>序号</th><th>社会因素</th><th>相关者</th><th>适应程度</th><th>可能出现的问题</th><th>措施建议</th></tr>
<tr><td>1</td><td>不同利益相关者</td><td>附近居民</td><td>较好</td><td>施工期间产生环境污染问题</td><td>文明施工、增加环境保护措施</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">当地组织机构</td><td>当地领导班子</td><td>好</td><td>协调、管理、控制</td><td>协调相关部门工作，做好前期准备，落实建设进度</td></tr>
<tr><td>具体实施单位（施工、设计、监理等）</td><td>较好</td><td>建设质量问题，建设周期过长</td><td>严把各项工作质量关，加强各项工作的前期检查和后期监督</td></tr>
<tr><td rowspan="5">3</td><td rowspan="5">当地技术文化条件</td><td>设计</td><td>较好</td><td rowspan="5">出现各种形式的质量问题</td><td rowspan="5">严格按照可研要求设
计、施工、监理</td></tr>
<tr><td>施工</td><td>较好</td></tr>
<tr><td>监理</td><td>较好</td></tr>
<tr><td>建筑材料</td><td>较好</td></tr>
<tr><td>市政配套</td><td>较好</td></tr>
</table>

13.3 社会风险分析

项目的建设过程可能对当地的自然环境造成一定的破坏和影响，带来一定程度的环境污染,如施工扬尘、噪声和挖填道路等。因此，建议严格执行本报告环保措施，加强施工控制和管理，尽量降低对环境的破坏和污染，特别要注意对本项目附近政府机关、学校、居民住宅区和医院等环境敏感点的保护。

13.4 社会评价结论

由于本项目属于城市基础设施工程，服务面广，故其投资的社会效益远远高于其自身效益，对社会的贡献也大大高于其它方面的投资。总体来说，本项目建成后提升交通运输设施水平，保障金凤西路二期和学林路道路畅通，供电、供水、通讯、燃气供应安全；有利于优化当地投资环境，促进汕头市社会经济的发展；有利于保障市民身心健康，提高城区居民的生活水平。

项目建设带来的负面影响主要是施工和运营中对环境带来一定的污染，但只要采取积极有效的措施都是可以得到妥善解决的。

综上所述，项目所在地的社会环境、人文环境条件适应项目的建设与可持续发展，社会风险很小，项目的社会效益是显著的。

第十四章　安全设施和安全条件论证

14.1 危害因素和危害程度分析

14.1.1 危害因素

本项目在建设和运营过程中可能的危害因素主要包括：

1、因工程设计或施工、监理等造成的责任事故；

2、工程建设过程中因防护不周或操作不当造成的伤亡事故；

3、因建材质量或施工设备等造成的质量事故；

4、项目运营过程中因消防问题、人为损坏等造成建、构筑物及绿化等设施设备毁损等。

14.1.2 危害程度

上述危害因素一旦出现，均可导致人员伤亡、财产毁损等重大事故损失，必须严加防范。

14.2 安全措施方案

14.2.1 严格遵循相关规定

《劳动法》和《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》(国家劳动部第 3 号令）规定，凡新建、改建、扩建工程项目，其劳动安全卫生设施必须符合下列规定：

1、生产性建设工程项目（包括新建、扩建和技术改造项目，以下简称为工程项目）必须符合国家和省有关安全生产方面的法规、标准，工程项目中的劳动安全措施和设施，应与本工程同时设计、同时施工、同时投产使用（以下简称“三同时”)。

2、设计单位在编制工程项目初步设计文件时，应同时编制《劳动安全卫生专编》，并严格执行现有的安全生产法规和技术标准，同时设计劳动安全防护措施。

3、建设单位应对承担工程项目设计、施工的单位提出具体安全生产要求，提供必须的资料和条件，并对设计、施工过程中落实“三同时”情况进行检查督促。

4、《建设项目（工程）劳动安全卫生预评价管理办法》(原劳动部 1998 第 10 号令）第二条规定的建设工程项目必须实行安全预评价，由建设单位自主选择并委托经国家、省安全生产综合管理部门审查认可、具备劳动安全卫生预评价资格的单位承担。

5、初步设计会审前 15 天，建设单位必须将拟建工程项目的安全生产评价报告书和初步设计文件，包括《劳动安全卫生专编》、《工程项目劳动安全卫生初步设计审批表》及有关图纸、资料，报送安全生产综合管理机构审查，未经审查同意的工程项目不得进行施工。

6、建设单位在项目竣工验收前，应通知有相应资质的检测检验机构进行检验与评价。

7、建设单位在对生产设备进行调试时，必须同时对劳动安全防护措施和设施进行调试，对其效果作出评价，并制定完整的安全生产方面的管理规章制度。

8、建设单位在项目竣工验收前 20 天，须将试生产中劳动安全防护设施的运行情况、措施的效果、检测数据、存在问题及今后采取的措施写出专题报告，连同《工程项目劳动安全卫生验收审批表》报有关安全生产综合管理机构审查，并认真落实审查意见。经验收合格后，方可正式投入生产或使用。

9、各级安全生产综合管理机构对建设项目的“三同时”实施行使监察职能，按分级管理的原则负责监察。各级安全生产综合管理机构应严格按国家有关安全生产法规和标准对劳动安全防护措施和设施进行设计审查和验收，对建设单位报送审查的工程项目劳动安全评价报告及验收专题报告，应进行认真审查并作出明确答复。

10、根据国家劳动安全卫生标准和行业劳动卫生设计规定以及广东省人民政府第 147 号令《广东省建设项目安全设施监督管理办法》，审查建设项目可行性研究报告文件中的劳动安全卫生认证内容，审查并批复建设项目劳动安全卫生预评价报告和建设项目设计的劳动安全生产专篇。根据建设单位报送的建设项目劳动安全卫生验收专题报告，对建设项目竣工进行劳动安全卫生验收。

对违反“三同时”规定的建设单位及承担可行性研究、劳动安全卫生预评价、设计、施工等任务的单位，及时下达整改通知，并监督检查其整改情况。

14.2.2 采取切实可行的安全措施

1、施工安全

（1）施工现场出入口、施工便道交叉口等，提前设置警示牌，施工现场设置醒目的安全标志牌，保持正常的交通安全秩序。对作业人员进行定期安全教育，施工前作好施工安全交底。

（2）夜间施工保证作业面、便道足够照度，雨天采取必要的防滑措施。从事作业的人员必须穿好工作衣、工作鞋，并戴好安全帽和手套，特殊工种应持证上岗，并按有关规程进行操作。

（3）定期进行设备检查和安全用具检查和保养，对不符合要求的应进行整改，杜绝事故隐患。

（4）现场临时用电拉线应符合有关规定，接好触电保护器，设专职电工进行日常管理、检修维护供电系统，机电设备必须有良好的接地。

（5）施工现场的孔洞，应加设盖板或临时栏杆，防止人、物坠落。

（6）土方开挖应从上而下逐层挖掘，严禁掏挖。开挖深度超过 1.5m 时，必须根据土质和深度放坡或加可靠支撑；开挖深度超过 2m 时，周边必须设置护身栏杆。作业时要随时注意检查土壁变化，发现有裂纹或部分塌方，必须采取果断措施，将人员撤离，排除隐患，确保安全。配合机械挖土、清底、平地、修坡等作业时，不得在机械回转半径以内作业。

（7）按照消防管理体系的需要，配备相应的专（兼）职管理检查人员和消防安全检验设备，标记工程沿线的可用水源及消防安全设施点，配备气体灭火及防爆器具，在施工总平面布置中考虑消防通道，以便发生火灾时消防车可深入现场。

（8）密切注意水文、天气预报信息，提前做好应急方案与防范准备，施工机械、人员撤至安全地域。项目部成立防台风、防汛领导小组及抢险队。办公生活区安设避雷杆，接地电阻≯10Ω。

2、运营安全

（1）提高道路线形设计的安全性，使设计的公路线形能够满足技术标准和驾驶员稳定驾驶的期望，从源头上减少交通安全事故。

（2）按《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）规范要求设置道路全线的交通标志和标线，重点位置设置电子监控设备，规范车辆和行人行为，尽可能减少交通安全事故。

（3）由于南方多雨暖湿的气象环境，交通易受雨、雾天气的影响，建议设置电子警示牌，根据恶劣天气的程度设定安全运营车速警示。

（4）沿线设置监控保安系统，对盗抢、匪警和突发事件进行 24 小时监视。

（5）应加强路政管理和对环境影响的监测，对运送有毒有害物质和散装含尘物料的汽车实行监控管理，避免由于泄漏或滴漏、洒落、吹落路面后产生扬尘及受雨水冲刷后进入排水系统造成对周围环境的污染。

第十五章　社会稳定风险分析

15.1 社会稳定风险概述

15.1.1 社会稳定风险内涵

社会稳定风险，广义上是指一种导致社会冲突，危及社会稳定和社会秩序的可能性，是一类基础性、深层次、结构性的潜在危害因素，对社会的安全运行和健康发展会构成严重的威胁。一旦这种可能性变成现实性，社会风险就会转变成公共危机。广义的社会风险是一个抽象的概念，它涵盖了生态环境领域、政治领域、经济领域、社会领域和文化领域的各种风险因素。在狭义上，社会风险是指由于所得分配不均、发生天灾、政府施政对抗、结社群斗、失业人口增加造成社会不安、宗教纠纷、社会各阶级对立、社会发生内争等社会因素引起的风险，仅指社会领域的风险。

15.1.2 项目实施引发的主要社会稳定风险内涵及其成因

本项目实施主要有由征地拆迁引发社会稳定风险。由于本项目为道路新建工程，项目在实施过程中，涉及土地征用和房屋拆迁。新征用地对当地土地所有者会有一定的影响，今后应在项目的各个阶段应不断优化线位，以最大限度减少对用地的占用。

征地引发的社会稳定风险，即政府在执行征地拆迁决策、实施征地拆迁的过程中给人民群众的生活、生产、生命、财产等与其切实利益相关的各个方面造成的负面影响和损失的可能性。

征地拆迁对原农村集体及其成员的生产、生活、精神等方面造成严重影响，这些影响是多方面的：失去收益性物业，失去农业工作机会，失去宅基地及住宅，失去赖以为生的土地，原有生活方式、生产方式和邻里关系改变，产生失落感和剥夺感等。另外，不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感等。

因征地拆迁需要而迁出原居住地的被拆迁人，在理论上被称之为“引致移民”，又称之为非自愿移民。与主动移民不同，引致移民的被动性本身即具有一种无奈与悲壮的色彩。为了公共利益的需要，他们失去土地，拆迁时不得不离开家园，失去原有的生存空间，去适应一个新的未知环境。引发征地拆迁社会稳定风险的原因，分析如下：

15.1.2.1 征地拆迁的强制性

在我国，征地拆迁基本上是政府行为而不是市场行为，由政府发布公告、组织与实施，政府行为常带有一定的强制性，这样做有利于保证工程建设进度要求。土地征收在对农民、养殖户进行合理补偿的前提下进行，不以当地居民和从业者的自愿和同意为条件。其产生的负面作用是不容忽视的。

15.1.2.2 补偿金补偿不足

土地的价值具有很强的区域性，存在极差地租，不同的区位土地价值相差显著。随着城市化的演进和城市的不断扩大，城市边界土地升值明显，群众的土地升值的意识加强，“惜地”思想普遍，要价和附带条件越来越高。同时，基于我国目前的征地补偿标准，当地的补偿标准尽管和过去相比有了巨大的增加，但是由于实行的不是市场价，所以很难赶上土地价值增长的步伐，和农民、养殖户的不断增加的要求和欲望相比，征地补偿常常显得不高。

15.1.2.3 补偿安置中的社会保障力度不够

失地农民的基本生活、基本医疗等生存性的需要应该得到尊重和保护，政府是责任主体，有关保险机构是实施主体，但是社会保险需要资金的投入。所以如果没有筹集足够的资金或者资金被挪用，被征地拆迁群众的社会保障措施将会落空。另外，失业人口数量的增加，缺乏失业保险和就业培训，可能诱发社会不稳定因素。

16.1.2.4 征地拆迁带来的破坏性

当人们耕种的土地被征用、被迫迁移时，其原有的生产系统将遭受破坏，大量有收益的土地和其它有收益的生产资料将会丧失，收入来源减少；社会边缘化；物流格局改变可能使某些原有经济活动萎缩及其有关收入损失；教育和医疗保健等福利设施及服务短期内将有可能恶化；社会关系网解体。这种破坏性将影响区域内的社会经济发展，影响被拆迁人的生产生活水平的提高。

16.1.2.5 补偿不公平等其它原因

不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众相互对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感。另外，政府征地程序不到位、粗暴施工、村集体使用和分配补偿费不当等都可能诱发社会稳定风险。

15.2 项目评价分析依据

1、国家发展改革委《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492）号）；

2、《关于印发（省发展改革委重大项目社会稳定风险评估工作实施细则（试行））的通知》（粤发改重点[2011]1575 号）；

3、《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发[2011]3 号）；

4、广东省计委、建设厅、交通运输厅、国土资源厅及沿线各市等部门颁布的有关规定和执行办法；

5、《中华人民共和国土地管理法》，1998.10.29；

6、《中华人民共和国环境保护法》，1989.12.26；

7、《交通建设项目环境保护管理办法》，2003.5.13；

8、《中华人民共和国公路法》，1997.7.3；

9、《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》，2007.9.9；

10、《环境影响评价公众参与暂行办法》，2006

11、《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2004）；

15.3 本项目社会稳定风险内容及其评价

在征地拆迁过程中，社会稳定风险衍生于相关利益群体对征地拆迁项目的抗拒，这种抗拒有多种表现形式，如闭门不见、上访、留置原地拒绝拆迁、暴力对抗甚至群体示威等。因此，对征地拆迁项目所涉及的影响社会稳定的风险进行界定，应认真分析征地拆迁实施后群众可能引发的异议、遭遇到的损失或不适，这些异议、损失或不适即为引起社会不稳定的风险。在识别了本项目可能面临的六大类社会稳定风险的基础上，对下述六大类风险发生的可能性大小分别进行定性评价。为便于评价表述准确，本报告把风险发生可能性的大小划分成 5 个等级，可能性由小至大依次表述为：很小、较小、中等、较大、很大，并根据专家经验，界定各类风险发生可能性的大小。

根据对征地拆迁项目实施过程中易发生的社会风险的经验判断，并结合本项目的具体情形，对本项目建设可能会诱发的异议、损失或不适等诸多社会风险及其评价主要如下：

15.3.1 项目合法性、合理性遭质疑的风险

风险内容：该项目的决策是否符合法律法规、是否符合党和国家的方针政策，是否有充分的政策、法律依据；该项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否符合科学发展观要求，是否符合大多数群众的根本利益，并得到大多数群众的理解和支持；是否经过严谨科学的可行性研究论证，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素；建设方案是否具体、详实，配套措施是否完善。

风险评价：项目合法性、合理性风险很小。

本项目是金平区道路交通网络的重要组成部分。随着金平区社会经济的发展以及区域产业园区规划的实施，本项目承担的交通量将有较大的增长。为适应区域社会经济增长要求，满足项目交通量增长的需要，迫切需要对项目进行建设。因此，项目的建设符合区域相关规划，符合科学发展观要求。项目经过充分可行性论证，符合土地使用、管理等有关法律法规；严格按照《中华人民共和国土地管理法》等法规的要求，积极响应《关于促进粤东地区实现“五年大变化”的指导意见》重要文件精神，符合《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28 号)、国土资源部《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部第 27 号令)、《关于完善农用地转用和土地征收审查报批工作的意见》(国土资发[2004]237 号）等有关规定办理用地报批手续，程序合法，手续齐全。

因此本项目合法，合理，手续完备，程序完备，征收拆迁程序届时可以继续依法开展。

但是，上述依法进行的活动短期内并不一定能彻底解决群众急剧转变生活方式和环境造成的价值和社会失落感，对征地的合理性会怀疑，随着异地建设补偿和货币补偿等方案的公布和实施进程的展开，拆迁问题应该得到持续关注。

15.3.2 群众抵制征地拆迁的风险

风险内容：由于拆迁涉及群众的切身利益，加上群众对征地拆迁的政策缺乏理解，因此在拆迁问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制拆迁。拆迁项目中群众最敏感、最担忧的问题是失去赖以谋生和生活和土地。

本项目推荐方案将征用较多农用地，拆迁量约 6 万平方米。因此，被征地的沿线居民的生活将受到一定的影响。这些被征地的居民失去了生活的保障，补偿安置的方式直接影响居民今后一段时间的生活。因此，当征地拆迁会导致当地群众用地面积减少并危及其生存时，群众可能会对拆迁项目产生强烈的排斥和抵触情绪，这种负面情绪一经积累有可能演变为激烈的抵制行动，从而影响社会稳定。

本项目建设过程中，将对征地的村民的生活会造成一些不便和冲击。如果补偿不合理，即使是少数人不满意，也有可能影响项目的进度和社会的不稳定。另外，原有生活生产方式的转变，短期内会影响收入水平的提高。

风险评价：在群众抵制征地拆迁方面有一定程度的风险。

本项目为新建项目，征地总体说来不大，但拆迁、征地必然对沿线居民的生产、生活、工作和学习等各方面造成不同程度的影响。本着“为弱势群体的利益着想”的考虑，若建设单位和地方政府严格按照交通厅、国土资源厅规定发放征用土地费；同时，地方政府对征地方案、补偿标准、安置方式等，在所在村庄进行公示；各级土地行政主管部门应跟踪检查征地补偿安置方案的实施情况，督促相关人民政府和有关部门严格兑现补偿费用，不得侵占、截留、挪用，并落实安置措施和资金发放的监督管理机制。加之，本项目实际拆迁的用地范围不大，配合上述措施，项目征地拆迁对区域内的居民影响可以尽量降到最低，尽量减低群众抵制征地拆迁的风险。

15.3.3 群众对生活环境变化的不适风险

风险内容：本项目沿线的当地居民以城镇居民为主。由于本项目的建设将在一定程度上改变当地居民的生存现状，使得居民与外界与城市的联系更加便捷密切，因此项目造成居民内心的不安与担忧的可能性较小。

风险评价：群众对生活环境变化的不适风险较小。

本项目涉及少量征地。参照广东地区近年来类似工程常用的安置办法，本项目拟采用货币补偿形式，即由建设单位将拆迁费和水土保持费用等其余经费一起拨付给当地政府，由地方政府统一包干负责。由于项目征地本身涉及的群众较少，且补偿措施已经很完善，对沿线居民日常生活的影响不是很大，因此，群众对生活环境变化的不适风险较小。

15.3.4 群众对生活保障担忧的风险

风险内容：本项目新增少量用地，因此，项目影响范围较小，仅限于征地的沿线居民，不会产生大范围的征地拆迁，对群众的生活保障存在一定的担忧。

风险评价：群众对生活保障担忧的风险很小。

本项目在实现公共利益的同时，兼顾被征地群众的利益，把群众的短期需要和长远利益结合起来综合考虑。

本项目涉及征地拆迁，将会严格执行补偿政策，并逐户协商进行补偿，使被占用土地的群众其生活质量不低于原有水平，让道路的建设对拆迁户的生活带来的不利影响减到最轻。并且，对于拟建项目建设过程中拆迁的基础设施，就近异地给以恢复或者按照不低于原标准予以补偿，本项目就所设计拆迁的电力设施，已经与相关的电力部门进行协商，电力部门方面已经做出调整，项目建设过程中造成的电力设施的拆迁不会对沿线公用设施的使用发生干扰。

一系列保障制度和有关部门的落实实施，大大解决了群众对生活保障的担忧。

15.3.5 项目可能引发社会矛盾的风险

风险内容：本项目的主要利益相关者包括道路使用者（车主、运输公司等）、道路相关业者（维护、服务公司等）、区域居民、政府、金融机构、被征地拆迁人群等。必须分析本项目对各主要利益相关者的影响及其对本项目的可接受程度。

风险评价：项目的社会适应性较强，可能引发的社会矛盾风险很小

1、项目的主要利益相关者

项目的主要利益相关者包括：项目沿线的各类道路使用者、运输企业、为道路运输服务的相关企业、本地居民、政府、金融机构等。其中，项目沿线的各类道路使用者、运输企业、为道路运输服务的相关企业是项目的受益者；本地居民既是项目的受益者，也可能是项目的受损者。

2、利益相关者的需求和对项目的认可程度分析

道路的使用者对本项目的建设持积极的态度，本项目能满足其生产营运需要。

运输企业可通过道路的便捷来增加营运收入，应持支持态度。

为道路运输服务的相关企业对本项目的建设持积极的态度。本项目的建设同样可以增加其营运收入。

3、在项目沿线周边生活工作的居民也是项目的受益者，受益的方面主要包括：①项目的建设为部分待业和再就业人员提供了新的就业机会，这种就业机会除了直接的项目就业岗位外，还包括间接的由项目所带动的周边餐饮、住宿、车辆保养维修等就业机会。②通过本项目的基础设施建设，即道路设施建设，改善了当地的交通环境，方便了周边居民的出行。由于项目的建设，涉及到的拆迁居民将受到一定的影响，但通过适当拆迁补偿后，预计将能消除项目对其带来的不良影响。总体来看，项目沿线周边居民对项目

持支持态度。

4、政府和金融机构

本项目的建设是响应国家整体规划、响应政府政策，建设国家鼓励类项目，政府部门对该项目应该是支持的。本项目为PPP融资项目，能够得到金融机构的支持。

综上所述，本项目与当地社会环境的适应性较好，可能引发社会矛盾的风险很小。

15.3.6 项目可能造成环境破坏的风险

风险内容：本项目在施工期间，需征用临时用地，可能会对当地的生态和景观造成一定程度的破坏。在建设期内项目的施工会对地表水、空气、噪声环境等方面产生一定程度的不利影响。施工过程中会产生一定的粉尘和废气，施工机械会有作业噪声，施工物堆料场受降雨冲刷会引起地表径流污染，施工营地生活污水未经处理直排或生活垃圾随意抛弃会引起污染。另外，项目在运营期可能也会对周边环境造成一定程度的影响。

随着国民经济的不断发展，国家、社会及公民对环境保护的意识也不断增强。交通部颁发的有关勘查设计规范中，对环境保护问题均有明确规定。本项目外业调查及内业编制时从工程角度对环境保护问题给予了充分的重视和考虑，包括社会环境影响、噪音影响、废水影响、工程地质水文的影响、生态影响等。

风险评价：项目造成环境破坏的风险很小。

本项目的建设运营不可避免对沿线环境产生负面影响，不利影响主要表现以下几个方面：

15.3.6.1 噪声影响

项目施工期间：使用的作业机械类型较多，有铲运机、平地机、压路机、沥青砼推铺机、打桩机、卷扬机、推土机、压路机、混凝土搅拌机械等。这些机械运行时在距声源15m处的噪声值在75～105dB。因该项目部分地段离居民区较近，因此，这些突发性非稳态噪声源将会对周围环境产生一定影响。

运营期间：主要是道路上行驶的机动车辆，主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等组成，所产生噪声会影响就近居民点。

15.3.6.2 大气污染影响

1、施工中搬运泥土和水泥、石灰、沙石等的装卸、运输、拌合过程中有大量尘埃散逸到周围环境空气中，同时，道路施工时，运送物料汽车的行驶，物料堆放期间由于风吹等都会引起扬尘污染，尤其是在风速较大、装卸和车辆行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重。

2、运送施工材料、设施的车辆，内燃机、打桩机等施工机械的运行时排放出的污染物将对空气造成污染。

3、本项目在沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有THC、TSP和苯并[a]芘等有毒有害物质，但由于该沥青烟气属于无组织排放气体，排放量较小，因此对对操作人员和周围居民的身体健康将造成的损害较小。

4、营运期机动车尾气，主要来自排气管排出的内燃机废气（约占机动车尾气的60%）、曲轴箱泄漏气体（约占机动车尾气的20%）以及汽化器蒸发的气体（约占机动车尾气的20%）。机动车尾气以一氧化碳（CO）、氮氧化物（NOx）、碳氢化合物（HC）等为主。由于目前汽车基本使用无铅汽油，因此铅的污染影响可不予分析。

5、营运期道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染。

6、营运期车辆在运送散装物料时，如水泥、沙石、土等由于洒落、风吹等原因，使

物料产生扬尘污染。

15.3.6.3 水污染的影响

项目施工期施工面的水土流失、施工人员的生活污水等对附近的水体产生一定程度的污染。一般情况，施工期因污染物量大且集中，因而对水环境有一定污染。因此在施工过程中必须明确：

1、在项目初步设计阶段应明确施工营地、物料堆场等的位置。

2、施工废水的环境影响

生活料堆场、搅拌站/厂和预制场，则容易因遮阻不善或受暴雨冲刷等原因，使含泥沙、含酸性化学物质的冲洗废水进入水体，甚至建材随暴雨冲刷进入水体，影响水质，本项目经过梅溪河，因此对施工期的环境影响应予以高度重视。施工机械废水估计产生量为0.05吨/天•台；含油量：800-2000mg/L；应采取有效的环保措施以减轻在河涌附近施工产生的施工废水对地表水体造成的污染。

3、施工期生活污水的环境影响

施工工地用水包括盥洗、饮用水、食堂、淋浴、洗衣、施工现场生活用水，根据建筑施工手册中规定的用水定额指标，本项目施工期生活用水按中等浓度生活污水水质进行预测，即污水中悬浮物、BOD5和CODCr的浓度根据资料分别取值为220mg/L、200mg/L和400mg/L、总氮（氨氮+有机氮）40 mg/L、总磷8 mg/L、石油类100 mg/L。上述影响均属短期影响，待施工结束后可完全恢复。

4、营运期水环境影响

车辆行驶过程中，会产生一定的泥沙、粉尘和其它有害物质，并随着降水产生的路面径流进入沿线水体，而影响周围的水环境。

15.3.6.4 固体废物的环境影响

包括现场施工人员的生活垃圾和道路建筑工地产生的建筑垃圾。垃圾具体由当地环卫部门定期集中收集处理。

15.3.6.5 施工对地下水环境的影响分析

本建设项目属于线性工程建设项目，路线没有穿越地下水环境敏感区，本项目的建设对所在区域地下水水质、水位的影响较小。

15.3.6.6 对生态环境的影响

由于挖填工程等会破坏植被，改变地形，造成新的坡面等，将对自然生态环境产生多层次的影响，具体包括以下几个方面：

1、路基的开挖使沿线植被遭到破坏，农田被侵占，地表裸露，从而使沿线地区的布局生态结构发生一定的变化。裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

2、桥涵工程的开挖、填筑、弃渣等扰动局部地表，会影响施工范围内或下游水域水生生物及其生境，但本项目涉及河流较小，且已经收到污染，水生生物种类较少，本项目的桥梁建设为跨越式，对水生生物的影响较小。

3、本项目占用部分的基本农田，农田和耕地的占用将造成一定的农业损失，将减少地表植被面积。

4、临时堆放场地引起植被破坏和水土的流失。

15.3.6.7 对社会环境的影响

1、项目施工造成永久性占地，使沿线的土地资源进一步紧张，对村镇的农业生产造成一定的损失；项目临时占地会造成沿线居民的生活的交通生活的不便。

2、施工中堆场侵地和因工程需要，使一些水利渠道填埋或改线，破坏了农民的原有水利灌溉设施。项目全线设有桥梁(含跨线桥)、涵洞及互通等设施，从工程自身角度来看，项目遇到水渠全部采用盖板涵或箱涵结构过水，以保证沿线水渠灌溉的畅通，已经最大限度地降低了对沿线农业灌溉系统的干扰。

3、工程施工期的噪声、扬尘对拟建道路沿线的学校师生、村民造成一定的工作、学习及生活的影响。

4、运营期项目对沿线社会经济发展、资源开发、产业结构的调整、居民生活水平以及人口素质的提高起到积极作用。道路修建后的交通便利会使沿线地区的土地功能发生巨大的转变，在造成沿线土地增值的同时，加快城乡贸易流通，使农副产品进入城市转化为商品，提高沿线居民的经济收入。交通条件的改善，沿线的第三产业也会兴起，地区的经济将会得到长足发展，转变沿线的经济增长方式，减缓由于道路占用沿线农民的耕地而造成的第一产业的损失。

15.3.6.8 运营期事故风险

事故风险：主要为有毒有害及易燃易爆物质在交通运输过程中的散落、泄漏等因素形成的环境危害。

从风险事故的可能性来说，交通运输中发生风险事故的地点、时间及种类都具有不确定性，但从风险事故的影响程度上来说，重点注意的是对湖州水道的水质防护。

15.3.6.9 环境影响分析

本项目施工期、运营期所产生的各种环境影响，通过施工期对生态环境、水环境、声环境、大气环境和固体废物管理采取环保措施予以防治，营运期采取生态恢复与补偿措施、景观恢复措施、复垦绿化措施和交通噪声防治措施予以补偿后，各种影响得到减缓与控制，不会对环境与敏感人群造成很大的影响，项目在建设过程中落实好本环评提出的各项污染防治措施，水土保持措施及《基本农田保护条例》中相关要求的前提下，是一项公益建设项目，符合社会利益、经济利益和环境利益协调统一的原则，从环境影响的角度来看是可行的。项目实施后也不改变现有环境功能区级别，均可满足各环境要素的承受能力，对环境影响均较小。

15.3.7 群众担忧项目安全的风险

风险内容：本项目施工期环境风险主要体现在：施工造成水环境污染，施工期环境风险发生概率极小。营运期环境风险体现在：运输有毒有害的气相化学危险品的车辆在运输途中发生交通事故引发毒气突然泄漏会造成严重的环境危害。

本项目为道路新建工程，通过在项目建设期及营运期采取措施，在设计过程中进行工程防范设计、在施工期采取施工风险防范措施，在营运期对化学危险货物运输严格执行相关法律法规，并对施工人员和生产人员采取劳动和生产卫生防护措施，全方位保证项目安全。通过以上安全保护措施的实施，并在建设和运营时群众进行宣传教育，群众对项目建设的安全顾虑应该能相应消除，对项目安全性的心理担忧不严重。

<u>风险评价：采取防治措施后，群众担忧项目安全的风险较小。</u>

15.4 本项目社会稳定风险的综合评价

通过以上对项目可能引发的不利于社会稳定的七大类风险可能性大小进行的单项评

价，为便于度量该项目整体风险的大小，有必要对各类风险的可能性大小进行量化，然后得到项目的综合风险大小。

首先根据专家经验确定每类风险因素的权重 W，取值范围为[0，1]，W 取值越大表示某类风险在所有风险中的重要性越大。其次确定风险可能性大小的等级值 C，上文已将风险划分为 5 个等级（很小、较小、中等、较大、很大），等级值 C 按风险可能性由小至大分别取值为 0.2，0.4，0.6，0.8，1.0。然后将每类风险因素的权重与等级值相乘，求出该类风险因素的得分（即 W*C），把各类风险的得分加总求和即得到综合风险的分值，即∑W*C。综合风险的分值越高，说明项目的风险越大。一般而言，综合风险分值为 0.2～0.4 时，表示该项目风险低，有引发个体矛盾冲突的可能；分值为 0.41～0.7 时，表示该项目风险中等，有引发一般性群体性事件的可能；分值为 0.71～1.0 时，表示该项目风险高，有引发大规模群体性事件的可能。

本项目综合风险值求取见表 15-1。

表 15-1　　　　项目风险评价

风险类别	风险权重(W)	风险发生的可能性(C)					W*C
		很小 0.2	较小 0.4	中等 0.6	较大 0.8	很大 1.0	
项目合法性、合理性遭质疑的风险	0.10	√					0.02
群众抵制征地拆迁的风险	0.30			√			0.18
群众对生活环境变化的不适风险	0.15		√				0.06
群众对生活保障担忧的风险	0.10	√					0.02
项目可能引发社会矛盾的风险	0.10	√					0.02
项目可能造成环境破坏的风险	0.15	√					0.03
群众担忧项目安全的风险	0.10		√				0.04

从表中可看出，根据专家分析，本项目可能引发的不利于社会稳定的单因素风险值均低于为 0.18，属于较小风险，风险程度低，意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能，特别是涉及到企业现有生产用房以及坟地的征用拆迁，有可能会受到企业和坟地拥有者的抵制，因此要注意做好宣传和拆迁补偿工作。

本项目的社会稳定风险等级应为低风险，即，多数群众理解支持但少部分人对项目有意见，通过有效工作可防范和化解矛盾。

建议政府部门和投资单位通过群众问卷调查、座谈调查等形式与上述专家开展的风险分析结果进行对比，并按一定权重进行加权平均确定更准确的风险值。

15.5 风险防范措施分析

在项目的实施和运营过程中，要注意加强对项目实施和运行过程中可能出现的个体矛盾冲突的防范，并随时戒备和监控项目实施和运行过程中可能出现的风险发生。根据对项目可能诱发的风险及其评价，可采取以下的风险防范措施。

15.5.1 加强项目的建设规划和拆迁政策的宣传，以营造良好的社会舆论氛围

要通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传项目的实施将改善地区的基础设施条件，进一步加快濠江区经济快速发展，完善区域综合运输体系，改善区域出行条件等正面的影响。尽管短期内当地群众会有少量的利益损失或者转型期的生活不便，甚至带来感情的痛苦、焦虑等，权衡利弊，当地群众将会是最大的受益者。因此，有必要继续加强国家的政策法规宣传，宣传项目的合法和合理性，营造良好的社会舆论氛围。

15.5.2 继续注重对群众切身利益的保护

由于本项目的拆迁补偿工作还未开始，投资方应积极配合政府有关部门切实做好对群众切身利益的保护工作。

一是继续落实项目工作方案的投资方责任；

二是加强安全管理工作，不断完善需要配套的安全设施；

三是协助政府开展政策宣传及民意调查工作，掌握群众的实际困难和需求；

四是严格执行拆迁安置实施方案的工作内容，开展拆迁补偿、安置、以及有关征地补偿标准落实发放工作；

五是做好群众的社会保障工作，要加强资金监督，确保专款专用。

15.5.3 减少施工期间的扰民

遵守土地、城市管理部门和市、镇、村等政府及职能部门的法律法规，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，降低对项目沿线周边群众日常生活的影响。施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放，运输车辆在市区穿越时，应注意车速、行驶时间等，水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、转运和临时存放等全部过程中，应采取防风遮盖措施以减少扬尘。

15.5.4 完善配套工程，严格执行环境保护措施

完善配套工程，严格实施对施工期和运营期污染的控制措施，执行环境保护措施。加快工程供水、供电、排污、消防等配套工程的实施，严禁乱拉、乱接、偷接、偷排等现象，尽量采取环保材料和节能设计。

其中水污染处理方面，施工期在靠近河涌道施工时，要注意在靠近岸线处修建临时的围挡措施，防止在暴雨过程中把大量的水土、陆上污染物随雨水冲入河道内引起污染；施工营地的生活污水经厌氧化粪池处理后，与其它施工废水进行再利用，用于附近农田、果园等的灌溉，或排至荒地自然蒸发；营运期在路基两侧铺设专用集污管道，桥梁两端排水口修建一定容积的路面径流雨水沉降池，并定期进行清理；另在梅溪河桥的一侧设事故收集池，以收集事故发生时的废水，避免排入梅溪河或附近农灌系统。

水土流失保护方面，结合主体工程已设计的排水沟、边坡、边坡防护等一系列具备水土保持功能的措施，本项目水土保持方案主要考虑施工期的临时防护措施和完工后为恢复地力而进行的土地整治工程等。该方案实施后将保证工程安全运行，改善项目区域的生态环境，使项目区的生态系统向良性循环方向发展。

15.5.5 加强风险预警

建立风险预警制度，对征地拆迁、项目建设和运行过程中发生的不稳定因素进行每日排查。突发事件一旦发生或是出现苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

与相关管理部门紧密联系和依靠村镇政府，采取以预防为主的治安防范和环境保护措施。一是确保补偿款到位然后进场施工，首先保证村集体和村民的切身利益。二是确需强制进场的，在补偿款到位的前提下，对现场进行证据保全，同时要求公安、民政等部门到现场维持秩序。三是公安部门在项目全过程加强综合治理工作，保证征地涉及区域日常治安环境的良好。四是密切关注极少数村民可能因对补偿不满意引发的上访、闹访、煽动群众、示威等动向，第一时间采取教育、说服、化解等措施，将问题消除在萌芽状态。五是确保各项资金到位，在拆迁、实施和运营阶段按需足量投入，设专职管理人员和部门，负责项目实施过程中的相关工作。

第十六章　研究结论与建议

16.1 结论

1、本项目建设符合汕头市城市总体规划，符合片区修建性详细规划，得到政府重点支持。

2、本项目建设有利于金平区工业园区的开发，连接开发区与老城区，完善城市市政公用设施，提高该区域地块价值，完善城市功能。

3、本项目建设有利于完善金平工业园区交通网络，加快产业经济发展。

4、有利于改善投资硬环境，构建良好服务体系，进一步吸引企业投资，促进当地社会经济发展。

5、本项目社会效益明显，对区域交通改善和城市发展贡献具大，对地方提供就业机会，改善当地群众收入，促进当地社会和谐稳定都有积极作用。

6、本项目对环境有一定影响，通过采取必要的措施，可以将其对环境的影响减少到最低程度，同时相比项目用地现有的生态环境，项目的建设还将通过基础设施建设使现有环境得到一定改善。

7、本项目风险较小，采取必要的措施可以减少大多数风险可能造成的损失，甚至防止一些风险的出现。

综上所述，通过对本项目在多方面的分析研究后，本可研认为，项目建设条件良好，资金来源可行，建设方案合理，本项目的建设具有良好的可行性。

16.2 建议

结合工程实际情况，提出以下几点建议：

1、本项目建设意义重大，建设工期紧，为满足项目需求，建议迅速落实前期工作，以保证项目建设的顺利进行。

2、本项目涉及沿线建筑物及构筑物的拆改，建议下阶段与相关居民区及企事业单位进一步沟通，及时制定拆迁安置的方式和办法，妥善处理征地拆迁问题。

3、建议尽快安排地下管线物探调查，以利于后续工程的实施。

4、建议运用科学的管理模式，保证项目科学有序的运行。

5、注重节能减排及环境保护，利用先进的科学技术降低项目建设过程中的资金投入及环境影响。

6、建议结合规划资料进行详细分析论证，完善布局，有利于后一阶段初步设计和施工设计工作。

附件：

1、专家组意见及专家组意见回复

2、关于天山北路（澄海路）建设项目选址意见的复函 汕规函【2016】558 号文

3、关于对天山北路工程有关土地情况的复核 汕国土资函【2016】1037 号文

4、天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）项目可行性研究报告设计文件

图册

1、专家组意见

专家组意见书

项目名称	《天山北路(汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥)建设项目可行性研究报告》评审会		
委托单位	金平区发改局	日　期	2016年9月20日
编制单位	广东晖达工程顾问有限公司		
评审专家	郑国辉、刘贵生、杨茂华、温一凡、陈晓鸣、张少强		

受金平区发改局委托，汕头市厚盛投资咨询有限公司于2016年9月20日组织有关专家，在机关办公楼14楼西会议厅召开了《天山北路(汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥)建设项目可行性研究报告》(以下简称《可行性研究报告》)专家评审会，区党政办、国土分局、规划分局、环保分局，区发改局、区监察局、区财政局、区住建局、区水务局、区农业局、区城管局等单位主要负责人参加。

专家组认真审阅了《可行性研究报告》，并听取了编制单位对《可行性研究报告》内容的介绍，经过沟通和讨论，本着"独立、科学、公正"的宗旨，形成专家组意见如下：

一、总体评价

本项目工程可行性研究报告设计深度基本满足《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013年版)要求，内容基本齐全，原则上通过《可行性研究报告》评审，但部分内容存在欠缺和不足，按本次专家评审意见修改后，可作为下一阶段工作的依据。

二、意见及建议

1、本项目工可研报告文件组成应按照《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013年版)规定的章节内容及编排顺序进行调整，并完善施工方案章节；给水排水章节建议在建设方案中独立于管线综合章节分别论述，与概述及改造内容的提法相统一。

2、根据道路等级、预测的交通量、交叉口情况，混行车辆干扰情况，补充分析道路通行能力及测算道路的机动车车道数。

3、本项目跨越梅溪河二级水源保护区，临近东墩水厂取水口一级水源保护区，可研报告中应增加详细论证内容及防污染措施，同时增加项目与梅溪河堤围关系说明内容。

4、建议进一步优化纵断面设计。

1

5、横断面的布置应结合现状天山北路、汕汾路的横断面和澄海路拟改造的横断面综合考虑，使这条横贯中心城区东西向主干道的道路断面布置、通行能力、景观等方面能够协调匹配，建议进一步优化横断面布置。

6、路面结构设计方案建议再进行优化，同时补充辅道和桥梁铺装的路面结构。

7、软基处理CFG桩适宜深度为30米以内，本项目CFG桩处理深度平均为35米，建议进一步论证和优化地基处理方案。

8、主桥方案受通航影响较大，鉴于上、下游已建设的桥梁已经无法满足规划的航道要求，建议进一步征求航道部门的意见，论证能否降低航道等级，减少主桥跨径。

9、按《总规》(2015修改版)澄海路及潮汕路近期规划实施污水干管，并连接至北轴污水处理厂，建议本项目污水的排向提法修正，并综合考虑与该规划的协调。

10、建议增加梅溪河大桥和东岸引桥的综合管线布置方案，补充相应的管线综合横断面图；并结合本片区及周边的现有和规划变电站，优化电力管网规划的内容，建议补充地基处理形式、管材选取、具体孔数、布置方式等，明确建设规模。

11、给排水工程的设置情况未完整表述，与投资估算表中产生的管道工程量未对应，建议补充完善；路面结构的水泥稳定碎石上基层数量与工程费用估算表的数量不一致，工程招标代理费进一步核实。

专家组长：郑国辉

专家组成员：陈晓鸣　杨茂华　刘贵生　[illegible]　[illegible]

2016年9月20日

2

专家组意见回复

1、本项目工可研报告文件组成应按照《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013 年版)规定的章节内容及编排顺序进行调整，并完善施工方案章节；给水排水章节建议在建设方案中独立于管线综合章节分别论述，与概述及改造内容的提法相统一。

回复：已调整报告结构，增加了相关章节内容，同意按照给排水章节独立于管线综合，完善相关内容。

2、根据道路等级、预测的交通量、交叉口情况，混行车辆干扰情况，补充分析道路通行能力及测算道路的机动车车道数。

回复：已在第 4.9 中补充跨根据预测交通流量分析道路的通行能力与饱和度情况，同时进一步论证本项目道路断面的合理性。

3、本项目跨越梅溪河二级水源保护区，临近东墩水厂取水口一级水源保护区，可研报告中应增加详细论证内容及防污染措施，同时增加项目与梅溪河堤围关系说明内容。

回复：已在第 7.5 节中，补充跨越梅溪河的主桥在设计阶段和施工阶段，防止污染水源的措施。

4、建议进一步优化纵断面设计。

回复：纵断面设计满足规范要求，核查规划地块高度满足近远期排水要求，维持原设计。

5、横断面的布置应结合现状天山北路、汕汾路的横断面和澄海路拟改造的横断面综合考虑，使这条横贯中心城区东西向主干道的道路断面布置、通行能力、景观等方面能够协调匹配，建议进一步优化横断面布置。

回复：本次设计横断面已综合考虑澄海路改造横断面、天山北路等横断面现状情况，且符合规划和满足快慢通行要求，维持原设计。

6、路面结构设计方案建议再进行优化，同时补充辅道和桥梁铺装的路面结构。

回复：路面结构满足行车要求，同时考虑远期本项目交通比较繁重，建议维持原设计。补充辅导与桥梁铺装的路面结构说明。

7、软基处理 CFG 桩适宜深度为 30 米以内，本项目 CFG 桩处理深度平均为 35 米，建议进一步论证和优化地基处理方案。

回复：经工可勘察资料，本工程软基处理深度部分段大于 30m，对于大于 30m 路段及桥头地基处补充论证地基处理方案。

8、主桥方案受通航影响较大，鉴于上、下游已建设的桥梁已经无法满足规划的航道要求，建议进一步征求航道部门的意见，论证能否降低航道等级，减少主桥跨径。

回复：经航道局沟通本桥址范围除满足内河Ⅴ级河道要求，也需满足船闸停泊处及通行处船只掉头需求，主桥跨径无法压缩。建议维持原设计。

9、跨越梅溪河的人行道可仅设置在主桥部分，两侧可设置梯道连接护堤路和沿江路，减少桥梁面积，降低工程造价。

回复：本次桥梁造价主要受主桥控制，两侧引桥不设置人行道导致主要人行通行功能中断，且桥梁断面存在突变，不利于城市桥梁美观要求，综合考虑维持原设计。

10、按《总规》(2015 修改版)澄海路及潮汕路近期规划实施污水干管，并连接至北轴污水处理厂，建议本项目污水的排向提法修正，并综合考虑与该规划的协调。

回复：护堤路主干管先于本项目实施（根据中心城区排水管网改造工程），故本项目排到护堤路主干管，后接入规划 1#泵站。是合理的，建议维持原设计。

11、建议增加梅溪河大桥和东岸引桥的综合管线布置方案，补充相应的管线综合横断面图；并结合本片区及周边的现有和规划变电站，优化电力管网规划的内容，建议补充地基处理形式、管材选取、具体孔数、布置方式等，明确建设规模。

回复：补充梅溪桥综合管线布置，东岸引桥综合管线布置参照图工可-12.，完善电力电信相关内容。

12、给排水工程的设置情况未完整表述，与投资估算表中产生的管道工程量未对应，建议补充完善；路面结构的水泥稳定碎石上基层数量与工程费用估算表的数量不一致，工程招标代理费进一步核实。

回复：投资估算表已根据最新图纸修改铺装面层的材料、水泥稳定碎石上基层的厚度，已核实修改相关费用，详见投资估算表。

2、关于天山北路（澄海路）建设项目选址意见的复函 汕规函【2016】558 号文

汕头市城乡规划局

汕规函〔2016〕558 号

关于天山北路（澄海路）建设项目选址意见的复函

金平区人民政府:

贵区《关于协助提供天山北路工程立项有关规划资料选址情况的函》（汕金府函〔2016〕128 号）悉，经查阅相关规划资料，复函如下:

根据《汕头市城市总体规划（2002-2020，2013 年修改）》，澄海路（牛田洋快速通道—护堤路）为城市主干道，规划道路红线宽度控制为 60 米（西港河-梅溪河段两侧各另控制 10 米绿带），机动车道双向不低于 6 条；天山北路（护堤路—汕樟路）为城市主干道，规划道路红线宽度控制为 60 米（道路南侧另控制 20 米绿带），机动车道双向不低于 8 条。线路具体走向、中线坐标、断面形式由贵区委托具备相应资质的规划设计单位，依据城市总体规划、控制性详细规划编制道路修建性详细规划方案后报审。

汕头市城乡规划局

2016 年 8 月 23 日

3、关于对天山北路工程有关土地情况的复核 汕国土资函【2016】1037 号文

汕头市国土资源局

汕国土资函〔2016〕1037 号

关于对天山北路工程有关土地情况的复函

金平区政府:

贵府《关于协助提供天山北路工程立项有关土地情况的函》（汕金府函〔2016〕125 号 ）悉，现将有关情况函告如下:

一、天山北路（汕樟路-潮汕路，含梅溪河大桥）为我市中心城区重要的城市主干道，属民生工程，便民利民，我局将予以支持。

二、项目选址必须符合金平区土地利用总体规划，用地规模必须符合行业用地定额标准。

三、项目实施开发建设前，应依法办理用地预审、农用地转用、土地征收等审批及供地手续，并依法取得土地使用权。

汕头市国土资源局

2016 年 9 月 8 日