

龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程

可行性研究报告

建设单位：汕头市龙湖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：二〇一八年八月



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



2015 年 08 月 17 日

中华人民共和国国家发展和改革委员会



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
市政公用工程(市政交通)

服务范围

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)
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



2015年08月17日

中华人民共和国国家发展和改革委员会

目 录

第一章 项目概况.....	1
1.1 项目名称、承办单位、投资项目性质.....	1
1.2 项目背景、项目的提出及建设必要性.....	1
1.3 编制依据.....	5
1.4 研究范围及内容.....	6
1.5 项目建设工期.....	7
1.6 项目投入资金情况.....	7
1.7 主要经济技术指标.....	7
1.8 研究结论与建议.....	8
第二章 研究区域现状及发展分析.....	9
2.1 研究区域概况.....	9
2.2 项目影响区域社会经济现状与发展情况.....	11
2.3 项目影响区域土地利用现状与规划.....	13
2.4 项目影响区域交通设施现状与规划.....	18
第三章 建设的必要性.....	22
3.1 拟建项目地点及建设内容.....	22
3.2 现状概况及问题.....	22
3.3 项目建设的必要性.....	23
第四章 工程建设地点和建设条件.....	26

4.1 建设地点.....	26
4.2 气候条件.....	27
4.3 场地工程地质条件.....	28
4.4 工程地质条件评价.....	40
4.5 场地现状.....	48
4.6 材料及运输条件.....	51
第五章、 交通分析与流量预测.....	53
5.1 市域交通体系布局规划.....	53
5.2 片区路网总体结构.....	55
5.3 机动车发展水平预测.....	56
5.4 预测思路.....	57
5.5 交通模型建立.....	59
5.6 交通量预测结果.....	64
第六章、设计依据、规范及技术标准.....	66
6.1 基础资料及相关规划.....	66
6.2 设计依据.....	66
6.3 采用的规范、规程及技术标准.....	67
6.4 技术标准与设计技术指标.....	69
第七章、总体方案设计.....	71
7.1 总体设计思路与原则.....	71
7.2 工程设计范围及规模.....	73

7.3 道路工程.....	78
7.4 交通工程.....	90
7.5 排水工程设计.....	96
7.6 照明工程.....	106
7.7 交通疏解工程.....	110
第八章 环境影响分析.....	120
8.1 执行标准.....	120
8.2 沿线环境特征分析.....	121
8.3 建设项目环境影响分析.....	122
8.4 环境保护目标.....	124
8.5 环境保护措施.....	126
8.6 环境保护评价.....	129
第九章 项目节能评价.....	131
9.1 节能评估依据.....	131
9.2 能耗状况和能耗指标分析.....	133
9.3 节能措施和节能效果分析.....	136
第十章 项目实施方案和进度计划.....	143
10.1 实施方案.....	143
10.2 工程项目管理机构组织方案.....	146
第十一章 招标方案.....	148
11.1 项目招标的主要依据.....	148

11.2 招标的原则.....	149
11.3 项目招标的组织形式.....	150
11.4 项目招标的方式.....	150
11.5 项目招标的具体实施.....	150
第十二章 投资估算与资金筹措.....	152
12.1 编制范围.....	152
12.2 编制依据.....	152
12.3 取费依据.....	155
12.4 总投资估算.....	161
12.5 资金筹措.....	168
第十三章 经济评价.....	169
13.1 评价依据.....	169
13.2 分年投资计划.....	169
13.3 评价参数.....	169
13.4 费用调整.....	171
13.5 效益计算.....	172
13.6 敏感性分析.....	176
第十四章 安全设施和安全条件论证.....	178
14.1 危害因素和危害程度分析.....	178
14.2 安全措施方案.....	178
第十五章 社会效益评价.....	183

15.1 社会影响分析.....	183
15.2 互适性分析.....	186
15.3 社会风险分析.....	187
15.4 社会评价结论.....	187
第十六章 风险分析.....	188
16.1 项目风险识别.....	188
16.2 风险评估.....	188
16.3 风险防范的主要措施.....	190
第十七章 社会稳定风险分析.....	191
17.1 社会稳定风险概述.....	191
17.2 项目评价分析依据.....	191
17.3 本项目社会稳定风险内容及其评价.....	192
17.4 本项目社会稳定风险的综合评价.....	198
17.5 风险防范措施分析.....	199
第十八章 结论与建议.....	202
18.1 结论.....	202
18.2 建议.....	203
附件 1：关于印发《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》的通知（汕住建[2018]46 号）.....	204
附件 2：初步设计各职能部门意见及主要意见回复.....	210

第一章 项目概况

1.1 项目名称、承办单位、投资项目性质

1.1.1 项目名称

龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程。

1.1.2 建设单位

汕头市龙湖区住房和城乡建设局。

1.1.3 投资项目性质

本项目为市政维修改造工程。

1.2 项目背景、项目的提出及建设必要性

1.2.1 项目背景

1、项目所在地背景情况

龙湖区地处汕头湾北岸，是汕头经济特区发祥地和汕头市中心城区，也是汕头建设海湾新区、华侨经济文化合作试验区的核心区。区域面积 117.43 平方公里（其中填海面积 14.3 平方公里），下辖 7 个街（镇），共有村（社区）118 个，居住人口约 90 万人，其中常住人口 55.2 万人（户籍人口 45 万），外来人口约 35 万人。

龙湖经济外向度较高，现代服务业较发达，三大产业比例为 2.4:41.9:55.7。工业发展以园区经济为主，形成纺织服装、印刷包装、生物医药、化工塑料、机械设备、电子信息等 6 大特色产业集群，拥有国家光机电产业基地和输配电特色产业基地 2 块国家级“招牌”，省级创新专业镇（街）4 个，国家级、省级创新型企业 5 家，高新

技术企业 38 家，上市企业 12 家。第三产业迅猛发展，拥有华润万象城、苏宁广场、星湖城、百脑汇、长平新一城、华银六大城市商业综合体，金融机构林立，商贸活跃，形成以十一街区为中心的粤东商业 CBD。吸引中国五矿、中交、中铁、中海、华润、中信等一批央企和苏宁、国美、华润、碧桂园、保利、敏捷等著名民企落户龙湖，设立苏宁、凯撒、潮宏基、联泰、金东海、雅士利等一批企业总部或区域总部。

龙湖区具有良好的投资环境，地理位置优越，交通便利，基础设施和生活服务设施配套完善。广梅汕铁路客（货）运站、汕头海湾大桥、深汕、汕汾和汕梅高速、汕揭高速公路出入口、汕头深水港区等重大交通设施均在辖区内，是汕头市重要的交通枢纽。目前，辖区已建成万吉、珠津、龙新、龙盛等投资环境配套完善的工业片区，粤东物流总部新城、龙东产业园正加快规划建设中，为龙湖区进一步招商引资创造良好条件。

龙湖正在努力打造粤东核心城区、加快推进新型城市化，为汕头东部大发展、巩固提升省域副中心城市、实现全市经济社会大发展大变化、再创新时代汕头特区新辉煌作出更大贡献。

1.2.2 项目的提出

随着城市的发展，车辆的数量和载重在增加，原有的道路按根据旧道路标准设计，其承载力已远远不能满足使用要求，出现了不同程度的损坏，如水泥路面开裂、破损；由于车辆经常停放在人行道，而人行道路面结构原设计所能承受的荷载较低，使得很多人行道砖出现了不均匀沉降。行道树的生长，也使得人行道砖局部隆起。这些病害都影响了道路的正常使用的，对其进行定期的维修加固是必要的。

在此背景下，市委十一届四次全会会议提出，实现“两年内全面改造一大批市政

道路”的目标，提升中心城区市政道路通行率、舒适度，提高人民幸福感，制定该《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》。

《工作方案》提出，在基本完成中心城区第一批市政道路加铺沥青罩面工作的基础上，根据市政府工作部署，汕头市中心城区沥青罩面工作领导小组办公室牵头市政道路管养部门市城管局、金平区政府、龙湖区政府再次对各自所管辖范围的市政道路进行摸查和梳理，并确定将市、区两级市政道路进行汇总分类，分为修缮后加铺沥青罩面和改造后加铺沥青罩面。其中，龙湖区需加铺沥青的市政道路共计 12 条，其中直接加铺沥青的市政道路 10 条、改造后加铺沥青的市政道路 2 条。

2018 年 5 月 28 日，汕头市中心城区沥青罩面工作领导小组印发《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》（汕住建[2018]46 号）的通知，通知明确《工作方案》已经 4 月 12 日市委会议、第十四届 22 次市政府常务会议审议通过，并以此开展相关工作。本项目已纳入 2018 年度建设计划、其中庐山路、汕樟北路建设资金由汕头市财政统筹。

为了推进本项目的前期工作，细化各项工程建设方案，汕头市龙湖区住房和城乡建设局委托我司进行项目可行性研究报告编制工作。我司于 2018 年 5 月接到任务开始，进行了收集资料、现场踏勘、编制可行性研究报告等工作。

1.2.3 项目建设的必要性

省委十二届四次全会明确赋予汕头建设省域副中心城市的定位，支持汕头打造区域经济中心、科教文卫中心、交通枢纽，带动汕潮揭城市群整体跃升。

龙湖区作为中心城区重要的组成部分，局部市政道路现况偏差、通行效率偏低，路容路貌改造迫在眉睫。本项目通过实施道路沥青罩面，道路路面、人行道、绿化带

交通设施等提升完善工程可有效改善道路通行条件及道路环境，提高道路通行能力，提升城市形象，改善人居环境，对促进片区经济、社会和环境可持续发展有着重要的作用。

是实现“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”目标的需要

本项目为圆满完成市委十一届四次全会提出“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”的工作目标，补齐交通基础设施短板，全力推进“一一三五六六”工程，形成比较完整的大交通格局，为推动汕头全面振兴、协调发展注入澎湃动力。本项目为《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》中区属市政道路，建设内容为道路改造后才可加铺沥青罩面。

（2）项目的建设是提高道路通行效率、提升创文环境氛围的需要

本项目道路存在破损率较高、坑洼不平、人行道系统不完善、交通标线磨失等现象，通行效率偏低、路容路貌水平差。通过本项目的改造，将有利于改善区域交通状况、有利于方便居民出行、提高道路通行效率，有利于促进城市开发建设，有利于龙湖区扩容提质，提升创文环境氛围，有利于促进汕头协同发展的需要，有利于促进加快汕头东部大发展。

（3）项目的建设是提高城市形象、促进区域经济发展的需要

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，交通等市政基础设施必须夯实，但是目前汕头市中心城区龙湖区部分道路破损严重、人行道不系统直接制约着其通行能力，同时消极影响汕头特区形象。加快推进龙湖区道路维修改造，畅通其通行能力，有利于缓解龙湖区市政道路网的交通负荷、促进经济再上新台阶将起到积极的作用。

（4）项目建设有利于改善人居环境，提高人民幸福感

本项目 2 条市属道路，其中庐山路为城市次干道，汕樟北路为城市主干道。道路维修改造，改善道路通行环境、优化步行空间，直接提高道路交通及绿化服务水平、提升周边社区的人居环境水平、提高周边居民幸福感。

（5）本项目将地下排水系统一并改造，将畅通道路排水系统、加快排水速度，减缓积水对通行带来的负面影响。

（6）有利于促进沿线商铺及街区的发展，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。

（7）是政府体现执政为民，保民生促发展的客观要求。

因此，综上所述本项目的建设是必要的、迫切的。

1.3 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、《汕头市龙湖区土地利用总体规划(2010-2020 年)》
- 5、关于印发《水泥混凝土面沥青罩面技术指南》（汕住建[2017]79 号）
- 6、关于印发《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》的通知（汕住建[2018]46 号）
- 7、汕头市城市总体规划（2002-2020, 2017 年修改）；
- 8、《汕头市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

- 9、国家现行相关技术规范、政策法规；
- 10、汕头市历年统计年鉴；
- 11、委托方提供的相关资料。

1.4 研究范围及内容

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。

参照《市政公用工程设计文件编制深度规定》、《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：项目建设的必要性论证、工程建设条件分析、交通量预测、建设规模与技术标准、工程方案、环境评价、节能分析、建设进度计划与工程招投标、项目组织机构、投资估算与资金筹措、财务分析、经济分析、风险分析、社会效益分析、结论与建议等。

1.4.1 项目内容及规模

本项目包括2条市属市政道路，道路位于汕头市龙湖区，项目总面积约57444.73 m²。道路名称详见下表：

序号	道路名称	改造范围	道路权属	长度 (米)	宽度 (米)	面积 (平方米)	建设内容
1	汕樟北路	泰山路—下埠桥西	市属道路	1087	40	42265.73	道路改造后加铺沥青罩面
2	庐山路	长江路—珠江路	市属道路	366	30	15179	道路改造后加铺沥青罩面

建设内容：道路改造后才加铺沥青罩面。

主要包括：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等。

1.4.2 功能定位

本项目庐山路为城市次干道、汕樟北路为城市主干道。

其主要交通功能为：

- 1、承担城区交通出行。
- 2、承担内部交通与相交城市主干路交通转换的功能。

1.5 项目建设工期

项目建设期计划按 16 个月控制，于 2018 年 5 月开展前期工作，预计 2019 年 8 月完成竣工验收。

1.6 项目投入资金情况

本项目估算总投资额为 **6093.61** 万元，其中工程费用 4777.52 万元、工程建设其他费 **864.72** 万元、工程预备费为 **451.38** 万元，资金来源为汕头市财政资金。

1.7 主要经济技术指标

序号	技术指标名称	单位	汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	庐山路（长江路-珠江路）
1	道路等级		城市主干道	城市支路
2	车道数		4	4
3	设计速度	km/h	40	30
4	停车视距	m	50（40）	40（30）
5	不设超高最小半径	m	（300）	（150）
6	设超高最小半径一般值	m	（150）	（85）
7	设超高最小半径极限值	m	（70）	（40）

8	不设缓和曲线最小圆曲线半径		m	500	--
9	最大纵坡		%	1.47 (7)	0.042 (8)
10	凸形竖曲线	一般最小半径	m	3000 (600)	(400)
11	凹形竖曲线	一般最小半径	m	3000 (700)	(400)
12	标准车道宽度		m	3.5、3.25	
13	桥涵设计荷载等级		m	城-A	
14	设计洪水频率		m	1/50	
15	路面类型			复合路面	
16	地震基本烈度			地震基本烈度按 8 度设防	

1.8 研究结论与建议

本项目是实现“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”目标、提高道路通行效率、提升创文环境氛围、提高城市形象、促进区域经济发展的需要、改善道路排水系统的需要；有利于改善人居环境，提高人民幸福感；有利于促进沿线商铺及街区的发展，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。

本项目的建设规模符合现状及规划要求，满足路网的交通量需求，建设方案和投资估算合理，经济评价结论是可行的，建议尽快展开下一阶段工作。

第二章 研究区域现状及发展分析

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 $116^{\circ} 14' 40'' \sim 117^{\circ} 19' 35''$ 、北纬 $23^{\circ} 02' 33'' \sim 23^{\circ} 38' 50''$ 之间，东西纵跨经度 $1^{\circ} 4' 55''$ ，南北横跨 $0^{\circ} 36' 17''$ 。

汕头市区位见示意图 2-1。



图 2-1 汕头市区位示意图

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 2064km²，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。

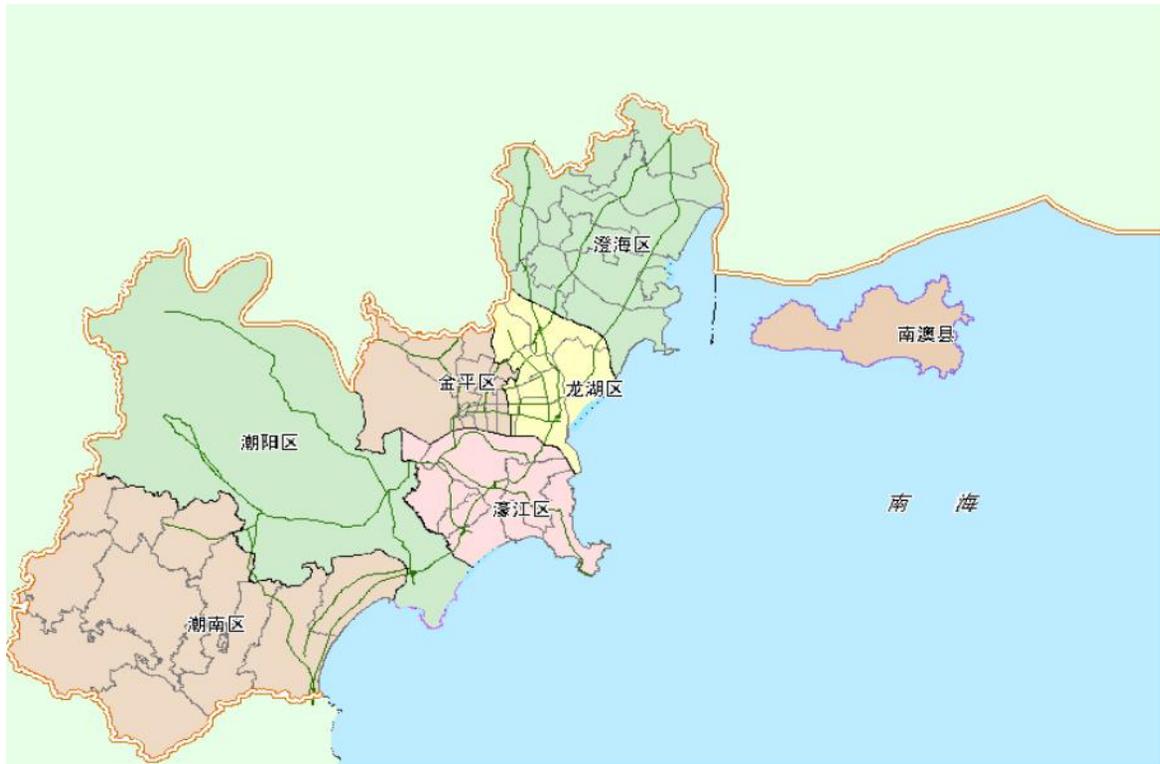


图 2-2 汕头市行政区划图

2.1.2 龙湖区概况

1、地理位置

龙湖区位于广东省东部，韩江三角洲南端，北接潮州，西邻揭阳，东南濒临南海。境内韩江、榕江、练江三江入海，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。

2、行政区划

2003 年，经国务院批准，汕头行政区划作出重大调整，潮阳、澄海撤市建区，原市区 5 个区调整合并为 3 个区，其中河浦、达濠两个区合并为濠江区；升平、金园两

区合并为金平区；龙湖区保留，将原属澄海市的外砂镇、新溪镇划归龙湖区；澄海市撤市设区；潮阳市撤市分设潮阳、潮南两个区。龙湖区辖 5 个街道（珠池街道、金霞街道、新津街道、龙祥街道、鸥汀街道）和 2 个镇（外砂镇、新溪镇）。区人民政府驻金霞街道。

2.2 项目影响区域社会经济现状与发展情况

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。南岸建设完善礮石风景区、北山湾旅游度假区、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 龙湖区发展规划

1、发展目标

推进“东拓北延、扩容提质”发展规划，发挥中心城区对两镇及城乡结合部的辐射带动作用，加快新东区控规编制和两镇城市化步伐。抓住全市加快交通基础设施建设契机，加快谋划连接外砂、新溪两镇的市政道路建设。借助辖区重大平台建设，辐射带动两镇和鸥汀片区发展。加快“一河两岸”、妈屿旅游岛、体育健康城等规划，以香域水岸、宜华城、西南旧村改造等项目带动东部城镇化。

按照“产业向园区集中、园区向城市集中、实现产城融合”思路，抓好东片区战略性新兴产业园区规划，拓展产业发展空间。

2、“十三五”重点建设项目

龙湖区围绕“十三五”时期广东省、汕头市规划纲要明确的发展目标和主要任务，研究提出该区一批关系全局、意义深远、带动作用强的重大项目，本次报送的“十三五”规划项目共 51 项，总投资达 2184 亿元，主要包括由政府配置资源的交通、能源、水利、信息、环保、生态、城市建设、社会事业等建设项目，也包括由政府协调建设、涉及国民经济重要布局的现代服务业、先进制造业、战略性新兴产业、优势传统产业、现代农业等建设项目。

“十三五”规划是我市未来五年发展的宏伟蓝图和行动纲领，在编制全市“十三五”规划项目的同时，结合龙湖区实际，我市将支持龙湖区建设商贸集聚区；支持完善东区基础设施建设，推进厦深铁路连接线、广梅汕铁路增建二线建设，加快泰山路路桥建设，争取尽快启动长江路、黄河路等主干路东延工程建设，打通韶山路、新津路等路段，加快新溪水质净化及供水供电等基础设施建设；支持该区加快扩容提质，重点是加快两镇规划建设等。

2.3 项目影响区域土地利用现状与规划

项目地处汕头中心城区，中心城区包括金平、龙湖、濠江三个区，地处全市核心地带。规划面积为 449.81 平方公里，中心城区现状农用地面积 16986 公顷，耕地面积 6597 公顷，基本农田保护面积 4598 公顷。区内民营工业企业较发达，机械、电子、化工、印刷包装、食品等工业有较好基础。

根据汕头市为广东省副中心城市之一，粤东中心城市，海峡西岸南部主体城市的建设定位，经济特区扩大到全市的新形势，中心城区将发挥作为全市乃至粤东的

商贸、金融、物流、文化、科技的中心作用。按“南（南岸濠江）北（北岸金平、龙湖）两城”城市布局建设，做强做大“粤东城市群中心”。

北岸老市区人口高度密集，可供开发用地不多。规划向东适当围海造地，重点建设东海岸新城，向北建设科技、商贸、物流中心和航空新城；同时实施“三旧”改造，破解土地供需矛盾。旧城改造要注意保持潮汕文化风貌特色和建筑风格。南岸城区（濠江）主要利用滨海砂荒地、低丘台地，建设省重点示范性产业转移工业园的广澳片区和濠江片区、广澳深水港区及配套工程。中心城区规划期内净增建设用地规模控制在 5582 公顷以内。规划期末耕地保有量保持在 6188 公顷以上，其中基本农田保护面积不少于 3114 公顷，重点加强牛田洋片区、河浦街道沿江片区、新溪一外砂片区的耕地保护和基本农田建设。

中心城区山水相依，海岸线绵长，规划期内要严格控制土地开发规模，重视桑浦山、礮石山、达濠岛和海岸带绿化建设，重点加强牛田洋湿地生态保护。

龙湖区规划面积 123.77 平方公里，行政辖五个街道办事处和两个镇。龙湖区是汕头经济特区的发祥地，也是改革开放后形成的新城。按汕头市城市总体规划，龙湖区将发展成汕头新的城市核心区，大型金融、商贸中心所在地。

2020 年耕地保有量保持在 2462 公顷以上，基本农田保护面积保持在 1163 公顷以上；建设用地总规模控制在 8104 公顷以内，增加 1762 公顷，其中城乡建设用地控制在 6791 公顷以内，增加 1480 公顷；规划期内新增建设占用耕地控制在 683 公顷以内，整理开发补充耕地不少于 683 公顷。通过适当围海造地建设东海岸新城。

根据《汕头市龙湖区土地利用总体规划（2010-2020 年）》，新增建设用地全部为城乡建设用地，《汕头市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》分四部分

下达到龙湖区：一是由区自主统筹的 2600 亩，二是市级以上重点项目（中山路、黄河路、长江路、金新路和新溪污水处理厂）835 亩，三是重点项目征地划留用地指标预留 80 亩，四是华侨试验区龙湖部分 10069 亩。龙湖区自主统筹的规模用于安排市政道路、已经落实面积和坐标的征地划留用地、区重点建设项目及民生工程；市级以上重点项目指标和华侨试验区建设用地指标在满足指定项目用地规模的基础上剩余指标在征求市国土资源局和华侨试验区的同意后由龙湖区统筹安排，最终剩余规模和市下达的重点项目征地划留用地指标预留 80 亩一起预留作为征地划留用地，不能用作其他用途。详见下表 2-1 龙湖区分镇（街道）调整后的 2020 年土地利用主要指标表和下图《龙湖区土地利用总体规划图（2010-2020 年）》。

表 2-1 龙湖区分镇（街道）调整后的 2020 年土地利用主要指标表

单位：公顷

行政区域	耕地保有量		基本农田保护面积		建设用地总规模	
	原规划	调整完善后	原规划	调整完善后	原规划	调整完善后
全区	2462.0	1300.0	1163.0	1186.0	8079.1	8949.1
金霞街道	0	0	0	0	434.1	434.1
珠池街道	20.7	0	0	0	1656.0	1795.1
新津街道	27.2	6.7	6.5	6.7	1004.8	1004.8
龙祥街道	276.7	82.4	46.9	75.2	1162.6	1207.2
鸥汀街道	153.7	53.5	73.9	48.9	737.6	767.2
外砂镇	813.9	521.9	467.3	476.1	1610.0	1640.2
新溪镇	1166.8	635.5	568.4	579.1	1474.0	2100.5

备注：

1. 建设用地总规模不包括外砂镇在澄海区的飞地中新增城乡建设用地规模 24.9 公顷。
2. 市下达新增建设用地规模指标增量 906 公顷，实际使用 870 公顷，剩余 36 公顷（540 亩）作为征地划留用地，不能用作其他用途。

汕头市龙湖区土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善

龙湖区土地利用总体规划图

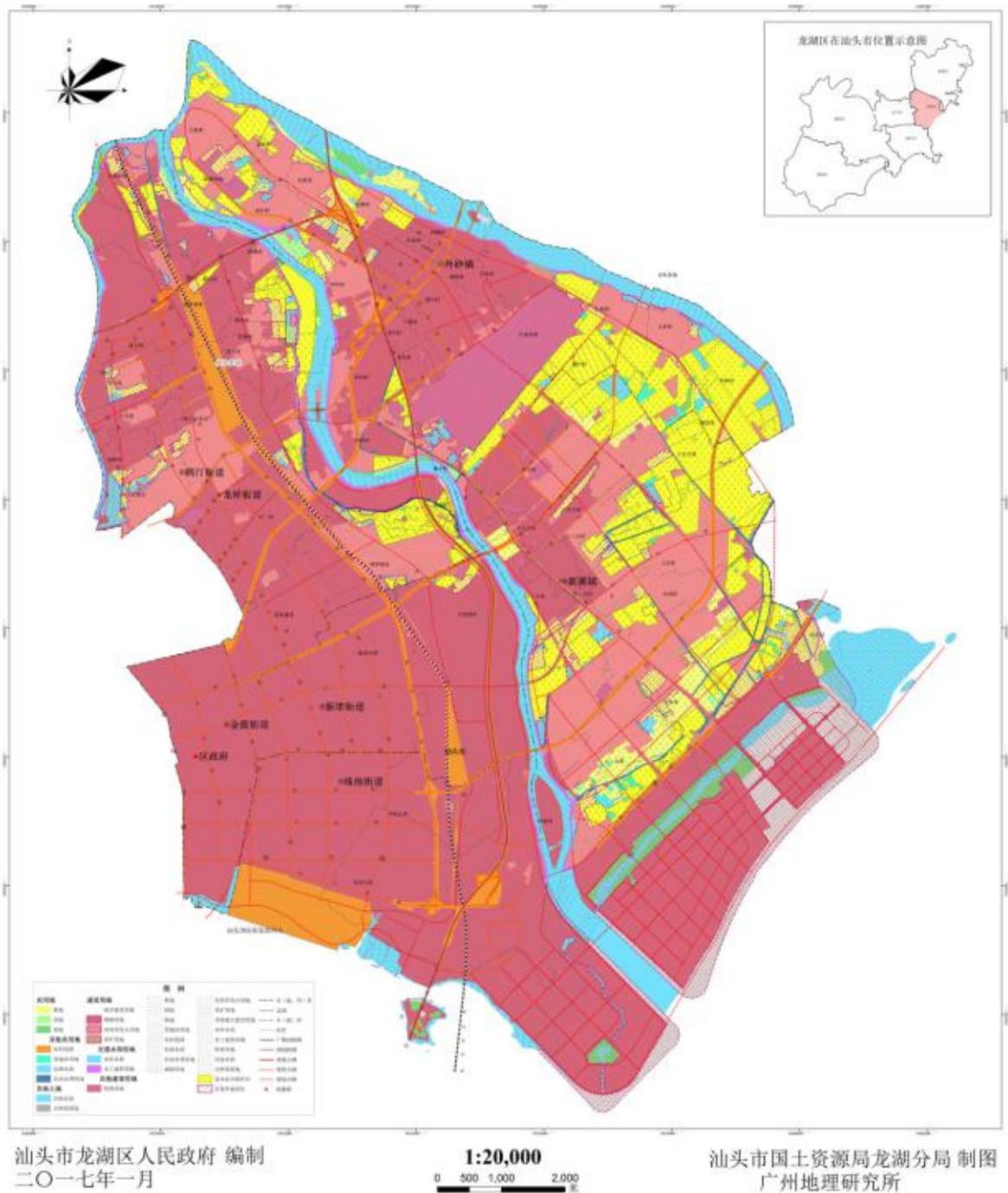


图 2-3 龙湖区土地利用总体规划图（2010-2020 年）

根据 4 月 12 日市委常委会会议、第十四届 22 次市政府常务会议审议通过的《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》的通知，本项目包含 2 条区属市政道路，

在道路改造后加铺沥青罩面。

本项目是在原址对现状道路直接改造，不涉及新增建设用地，不涉及改变规划。

2.4 项目影响区域交通设施现状与规划

2.4.1 交通发展现状

龙湖区地理位置优越，交通便利，基础设施和生活服务设施配套完善。广梅汕铁路客（货）运站、汕头海湾大桥、深汕、汕汾和汕梅高速、汕揭高速公路出入口、汕头深水港区等重大交通设施均在辖区内，是汕头市重要的交通枢纽。

龙湖区道路网络经过多年建设目前已初具规模，但伴随着城市化进程的加速和城区扩容提质的要求，目前的道路网络还存在一些不足。为此，龙湖区着力优化提升和构筑龙湖区未来便捷完善的道路网络系统，区委区政府成立道路交通建设指挥部，整合资源，压实责任，计划分3个阶段全力推动交通项目建设。根据区域状况，龙湖区需要列入建设的道路建设项目共74项，路面建设投资估算逾140亿。其中有不少道路为现有道路的延伸，还有一些新建道路，路名暂不为市民所熟悉。这些道路，有的在在建，有的正在开展可行性研究，有的在开展前期工作。第一阶段主要是打通断头路，初步形成道路网络骨架。第二阶段是完善道路网络骨架，形成较为健全的道路网络：将建设和提升梅溪河、新津河、外砂河的滨河景观道路，构建生态绿色城区。第三个阶段是优化内部道路微循环。

本项目建设内容为2条市属市政道路，分别为庐山路、汕樟北路。

项目性质为道路改造后才可加铺沥青罩面：指对道路进行破损路面、人行道及排水系统改造后再加铺沥青罩面，本次改造的主要内容：道路工程、交通工程、排水

工程、照明工程等主要内容。

本项目提升完成后，有利于改善道路通行条件、有利于方便居民出行、缓解周边道路的交通压力的迫切需求、有利于改善道路排水系统。

2.4.2 交通规划

1、对外交通规划

构筑以高速公路、高等级国道为主骨架的汕头市对外交通公路网络：深汕高速、汕汾高速（深汕、汕汾高速均属于国家高速 G15 沈海高速）、经过潮汕机场的汕梅高速（G78 汕昆高速）、以及在建或规划的 S14 汕湛高速、潮惠高速、潮汕二环线等。

干线公路：广汕（324 国道）、汕揭（206 国道）、省道官汕线、潮汕线等，通往广州、梅州、厦门、潮州、揭阳等市。

2、道路交通系统规划

(1) 道路网络规划

规划城市道路分为 4 个等级：城市快速路、主干路、次干路、支路。规划城市快速路、主干路、次干路总长约为 158.1 公里，网络密度为 2.4 公里/平方公里。

快速路系统

规划在规划区建设东西向快速交通通道，解决城市过境交通和市域内长距离交通问题，缓解规划区内部路网压力。

改造的快速路包括凤东路、滨海大道，道路红线宽度都为 60 米。近期采用部分平面渠化交叉口和部分立交相结合，远期实行全立交、跨线桥和凤东路两侧设双向辅路相结合，滨海大道单侧设双向辅路，严格控制相交道路的接入形式，尽量通过辅路化

解两侧或单侧用地所产生的交通流。

主干路系统

规划新建和改造城市主干路 16 条，总长约 76.9 公里，红线控制宽度为 40—60 米。主要有德泽路、汕汾路、金鸿路、中山路、海滨北路、迎宾路、津东路、东兴路、主干一路、汕樟路、金新南路、主干二路、主干三路、沿河路、新溪路、滨海大道等。

次干路系统

规划城市次干路总长约 76.2 公里。道路红线控制宽度为 30—60 米，主要有青年路、北兴路、中山北路、韶山路、玉山路等。

(2) 城市主要交叉口

主次干路交叉口尽量采取渠化设计，增加进出车道，在距离交叉口 60—100 米的范围内，增加 2—4 个车道的红线宽度。

(3) 城市轻轨系统

预留并控制远期城市轻轨建设用地：一号线起点设在鮀西，沿大学路—金砂路—金鸿路，终点设在新溪；二号线起点设在澄海市区，沿汕汾路—天山路—苏埃隧道—安海路，终点设在潮阳市区。

(4) 公共交通

规划公共交通线网覆盖市区 90%以上，线网密度在市区中心区达 3—4 公里/平方公里，城市边缘区达 2—2.5 公里/平方公里，覆盖全部城市主干路和部分次干路；在城市快速路及其辅路设置公交专用道，形成多等级的公共交通走廊。城市公共汽车拥有量按 800—1000 人一辆标准车计，布置公交停车场，每处规模停放 100—250 辆公交车。公交首末站每处用地 1300—1500 平方米，最小不低于 750 平方米。

汕头规划 2 条 BRT 线路，形成“2 横 4 纵”公交专用道网络。2 横：金湖路——长江路、中山路；4 纵是天山路、嵩山路、泰山路、汕樟路。

(5) 静态交通设施规划

客货运枢纽站

规划安排 2 个客运枢纽站。其中一个客运枢纽站：位于 324 国道与沿河路东北角，占地 3.36 公顷。另一个客运枢纽站：位于主干三路与纬八路东南角，占地 1.31 公顷。

城市停车泊位

规划社会公共停车场(库)15 座，总用地面积为 22.2 公顷。新建及改建住宅区停车泊位力争达到每户设 1.5 个停车位；大型商业、行政办公、文化娱乐、体育等设施按照有关规范配建停车场(库)。鼓励在市中心区和居住区建设多层停车库(楼)。

公共加油(气)站

城市公共加油(气)站的服务半径宜为 0.9~1.2 公里，公共加油站的选址应符合国家有关规范的相关规定，进出口宜设置在次干路上，并附设车辆等候加油的停车道。

第三章 建设的必要性

3.1 拟建项目地点及建设内容

本项目共包含 2 条市属道路，分别为汕樟北路（泰山路-下埠桥西）、庐山路（长江路-珠江路）。

本项目改造内容为：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等。

3.2 现状概况及问题

本项目涉及 2 条市属道路，本次设计汕樟北路（泰山路-下埠桥西）、庐山路（长江路-珠江路）道路主要存在以下问题：

1、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）起点接现状泰山路、沿线与现状韶山路相交，终点至下埠桥西，道路全长约 1087 米，道路等级为城市主干道，双向四车道，两侧设置辅道，本次设计标准段红线宽 40 米。

- 现状道路两侧主要分布工业厂房、住宅用地、商业用地、农田等用地，现状道路为混凝土路面，道路沿线经过废旧铁路、在建高铁高架桥以及韶山路，现状居民住宅、工业厂房开口较多。
- 现状道路路面整体质量较好，局部板块破损严重。
- 现状侧分带植被良好、局部地被缺失、立缘石破损严重。
- 现状人行道部分被居民简易房、箱变电源占用，导致现状人行道局部较窄或缺失，人行步道砖、行道树局部缺失。
- 现状部分排水井盖、电力通信井盖破损严重。

➤ 现状路灯齐备，局部缺失。

2、庐山路（长江路-珠江路）起点接现状珠江路，终点终接现状长江路，道路全长约 366 米，道路等级为城市次干道，双向四车道，本次设计标准段红线宽 30 米。

➤ 现况道路两侧建筑均为现状。东侧为庐山花园、汕头合众丰田，西侧为龙都雅园、龙都禧园，人行道两侧基本为商铺。

➤ 现状道路路面整体质量较好，局部板块破损严重。

➤ 现状人行步道砖破损、隆起严重。

➤ 现状部分排水井盖、电力通信井盖破损严重。

➤ 现状路灯齐备，局部缺失。

3.3 项目建设的必要性

3.3.1 省委十二届四次全会明确赋予汕头建设省域副中心城市的定位，支持汕头打造区域经济中心、科教文卫中心、交通枢纽，带动汕潮揭城市群整体跃升。

龙湖区作为中心城区重要的组成部分，局部市政道路现况偏差、通行效率偏低，路容路貌改造迫在眉睫。本项目通过实施道路沥青罩面，道路路面、人行道、绿化带交通设施等提升完善工程可有效改善道路通行条件及道路环境，提高道路通行能力，提升城市形象，改善人居环境，对促进片区经济、社会和环境可持续发展有着重要的作用。

3.3.2 是实现“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”目标的需要

本项目为圆满完成市委十一届四次全会提出“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”的工作目标，补齐交通基础设施短板，全力推进“一一三五六六”工程，形

成比较完整的大交通格局，为推动汕头全面振兴、协调发展注入澎湃动力。本项目为《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》中区属市政道路，建设内容为道路改造后才可加铺沥青罩面。

3.3.3 项目的建设是提高道路通行效率、提升创文环境氛围的需要

本项目道路存在破损率较高、坑洼不平、人行道系统不完善、交通标线磨失等现象，通行效率偏低、路容路貌水平差。通过本项目的改造，将有利于改善区域交通状况、有利于方便居民出行、提高道路通行效率，有利于促进城市开发建设，有利于龙湖区扩容提质，提升创文环境氛围，有利于促进汕头协同发展的需要，有利于促进加快汕头东部大发展。

3.3.4 项目的建设有利于改善道路排水系统，减缓雨天积水对通行带来的影响

本项目所涉及到庐山路、汕樟北路，遇大暴雨天气，常出现道路积水严重，很大程度影响了道路通行效率。本项目将地下排水系统一并改造，将畅通道路排水系统、加快排水速度，减缓积水对通行带来的负面影响。

3.3.5 项目的建设是提高城市形象、促进区域经济发展的需要

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，交通等市政基础设施必须夯实，但是目前汕头市中心城区龙湖区部分道路破损严重、人行道不系统直接制约着其通行能力，同时消极影响汕头特区形象。加快推进龙湖区道路维修改造，畅通其通行能力，有利于缓解龙湖区市政道路网的交通负荷、促进经济再上新台阶将起到积极的作用。

3.3.6 项目建设有利于改善人居环境，提高人民幸福感

本项目 2 条市属道路，其中“庐山路”为城市次干道，“汕樟北路”为城市主干

道。道路维修改造，改善道路通行环境、优化步行空间，直接提高道路交通及绿化服务水平、提升周边社区的人居环境水平、提高周边居民幸福感。

3.3.7 有利于促进沿线商铺及街区的发展，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。

道路、尤其是人行道为商铺唯一出入空间，本项目道路两侧多数为商铺等商业服务业设施，通过道路维修改造将道路路面、人行道、树池等部位进行改造升级，大大提升了商业服务空间的环境，间接促进沿线商铺经济活动发展。

3.3.8 是政府体现执政为民，保民生促发展的客观要求。

市政基础设施为民生工程，与人民生活息息相关，健康有序地推进提升区市政基础设施，有效提高道路交通及绿化服务水平、提高周边居民幸福感，本项目是一项惠民利民的民生工程。

因此，综上所述本项目的建设是必要的、迫切的。

第四章 工程建设地点和建设条件

4.1 建设地点

道路改造工程共包含 2 条道路：龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西），位于汕头市龙湖区，项目总面积约 57444.73 m²。

1、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）起点接现状泰山路、沿线与现状韶山路相交，终点终点至下埠桥西，道路全长约 1087 米，道路等级为城市主干道，双向四车道，两侧设置辅道，本次设计标准段红线宽 40 米。



图 4-1 汕樟北路位置图

庐山路（长江路-珠江路）起点接现状珠江路，终点终接现状长江路，道路全长约 366 米，道路等级为城市次干道，双向四车道，本次设计标准段红线宽 30 米。



图 4-2 庐山路位置图

4.2 气候条件

汕头境内大部分属热带，处于赤道低气压带和副热带高压带之间，在东北信风带的南缘。

汕头市地处亚欧大陆的东南端、太平洋西岸，濒临南海。冬季常吹偏北风，夏季常吹偏南风或东南风，具有明显的季风气候特征。北回归线从汕头市区北域通过。全市温和湿润，阳光充足，雨水充沛，无霜期长，春季潮湿，阴雨日多；初夏气温回升，冷暖多变，常有暴雨；盛夏虽高温而少酷暑，常受台风袭击；秋季凉爽干燥，天气晴朗，气温下降明显；冬无严寒，但有短期寒冷。

年日照 2000~2500 小时，日照最短为 3 月份。年降雨量 1300~1800 毫米，多集中在 4~9 月份。年平均气温 18℃~22℃，最低气温在 0℃ 以上；最高气温 35℃~38℃，多出现于 7 月中旬至 8 月初受太平洋副热带高压控制期间。冬季偶有短时霜冻。

4.3 场地工程地质条件

4.3.1 地形、地貌、土(岩)层成因及形成时代

汕樟北路和庐山路场地的地貌单元属三角洲平原滨海地带，地形开阔平坦，地势低洼。本次钻探施工场地为已建道路花圃，地面标高约为 3.19~4.72m(高程系统为 1985 国家高程基准)。场地在勘探深度范围内，根据土(岩)层的地质成因及形成时代自上而下可划分为：

1、人工填土层(Qm1)。

2、浅海~海湾相沉积土(Q4al+m+mc)：主要由深灰色淤泥、浅黄色粉质粘土、灰色中细砂组成，形成于第四纪全新世。

3、海陆交互相沉积土(Q3mc)：主要由灰~灰白色~青灰色粉质粘土及中砂组成，形成于第四纪晚更新世。

4.3.2 气象及水文

汕樟北路和庐山路拟建场区属亚热带海洋性季风气候，常年光照充足，气候温暖，季风明显，雨量充沛，全年无冬。较常见的灾害性天气有低温阴雨、龙舟水、台风、寒露风、低温霜冻等。旱雨季降水量变化较大，其中四至九月份降雨量较大。每年 3 至 4 月、9 至 10 月为平水期，5 至 8 月为丰水期，11 月至次年 2 月为枯水期。

4.3.3 地表水概况

场区未见地表水系分布。

4.3.4 地下水概况

1、地下水类型与赋存条件

根据地下水的埋藏条件和含水层的孔隙性，拟建场地的地下水类型主要有孔隙潜水、孔隙承压水二种类型。据施工期间现场观测，各孔稳定水位埋深介于 1.40~1.70m 之间，场地地下水变化幅度 0.80~1.20 米。

(1) 孔隙潜水

孔隙潜水赋存于场地浅部土层中，其来源主要由周边河塘及大气降水直接渗透补给，并以蒸发作为它的主要排泄途径，其动态受季节、气候、海水潮汐等因素影响明显，水位变幅大。

(2) 孔隙承压水

孔隙承压水主要赋存于第 4、7 层的中细砂层，含水层的分布范围较大、厚度中等、透水性强，含水量充裕，其动态受季节、气候等因素影响较小，比较稳定。

2、地下水对建筑材料的腐蚀性评价

(1) 汕樟北路

为检测地下水对建筑材料的腐蚀性，勘察施工期间，在场地钻孔 ZK1 的 1.80 米及 ZK5 的 7.80 米深度采集不同含水层地下水样做水质分析，结果见《水质分析报告》表 7。地下水腐蚀性分析结果统计见下表。

表 4-1 汕樟北路地下水水质分析结果统计表

评价分项	按环境类型水对混凝土结构的腐蚀性评价	按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价	水对钢筋混凝土中钢筋的腐蚀性评价	
评价条件	环境类型：II	A	长期浸水	干湿交替

项目 编号	S042 -	Mg ²⁺ +	pH	侵蚀性 CO ₂	溶解性总固体 S _s	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Cl ⁻
	mg/L	mg/L		mg/L	mg/L	mmol/L	mg/L	mg/L
ZK1	44.3	1.9	6.79	5.4	143.2	0.80	33.6	33.6
腐蚀性评价	微	微	微	微	微		微	微
ZK5	42.3	2.1	6.93	4.4	133.4	0.89	26.4	26.4
腐蚀性评价	微	微	微	微	微		微	微

根据上述水试样的水质分析试验结果，按照《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001) (2009年版)的相关标准综合判定：本场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋当长期浸水具微腐蚀性、当干湿交替具微腐蚀性。

土的腐蚀性评价

为检测第 2、3 层粉质粘土及淤泥层对建筑材料的腐蚀性，勘察施工期间，在场地质孔 ZK4 的 2.00 米及 ZK5 的 2.30 米深度采取粉质粘土、ZK1 的 0.60 米及 ZK3 的 2.10 米采取淤泥做土的易溶盐分析，土的易溶盐结果统计见下表。

表 4-2 汕樟北路土的易溶盐分析结果统计表

评价分项	土层名称	按环境类型土对混凝土结构的腐蚀性评价		按地层渗透性土对混凝土结构的腐蚀性评价	土对钢筋混凝土中钢筋的腐蚀性评价	土对钢结构的腐蚀性评价
评价条件		环境类型：II		B	B	
项目 编号		S042 ⁻	Mg ²⁺	pH	Cl ⁻	pH
		mg/kg	mg/kg		mg/kg	
ZK4	粉质粘土	39.4	1.9	7.77	210.1	7.77
腐蚀性评价		微	微	微	弱	微
ZK5	粉质粘土	94.4	14.3	7.54	367.8	7.54

腐蚀性评价		微	微	微	弱	微
ZK1	淤泥	81.8	36.2	8.22	171.5	8.22
腐蚀性评价		微	微	微	弱	微
ZK3	淤泥	96.3	12.9	7.61	333.1	7.61
腐蚀性评价		微	微	微	弱	微

根据上述土试样的易溶盐分析结果，按照《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009年版）的相关标准综合判定：第2、3层粉质粘土及淤泥层对混凝土结构具微腐蚀性、对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性、对钢结构具微腐蚀性。

（2）庐山路

为检测地下水对建筑材料的腐蚀性，勘察施工期间，在场地钻孔 ZK1 的 3.00 米及 ZK3 的 1.80 米深度采集不同含水层地下水样做水质分析，结果见《水质分析报告》表 7。地下水腐蚀性分析结果统计见下表。

表 4-1 庐山路地下水水质分析结果统计表

评价分项	按环境类型水对混凝土结构的腐蚀性评价		按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价				水对钢筋混凝土中钢筋的腐蚀性评价	
评价条件	环境类型：II		A				长期浸水	干湿交替
项目 编号	S042 -	Mg2 +	pH	侵蚀性 CO2	溶解性总固体 Ss	HC03-	Cl-	Cl-
	mg/L	mg/L		mg/L	mg/L	mmol/L	mg/L	mg/L
ZK1	61.8	5.2	6.69	6.5	589.7	2.57	229.8	229.8

腐蚀性评价	微	微	微	微	微		微	弱
ZK3	47.2	4.3	6.7 6	4.4	150.3	0.84	36.0	36.0
腐蚀性评价	微	微	微	微	微		微	微

根据上述水试样的水质分析试验结果，按照《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)

(2009年版)的相关标准综合判定：本场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋当干湿交替具弱腐蚀性。

4.3.5 土(岩)层划分及工程地质特征

1、汕樟北路

拟建场区在本次勘探揭露深度范围内，根据土(岩)层的地质成因、沉积韵律及物理力学性质，把场地土(岩)层划分为8个层次。其工程地质特征自上而下依次分述如下：

1. 填土(Qm1)：浅黄~黄色，局部呈灰色，饱和，主要成份为粘性土及粉土。新近堆填，局部含较多填石和生活垃圾，见少量建筑废料，未压实。本层于场地内全部分布。层顶标高 3.19~4.72m，厚度 0.50~1.80m。标准贯入试验统计 2 次，击数 N=5.0~6.0 击，平均值 Nm=5.5 击。

2. 粉质粘土(Q4a1)：灰白~浅黄色，湿，可塑，主要由粉、粘粒组成，夹粘土，粘性好。本层于场地内局部分布，见于 ZK4、ZK5 孔。层顶标高 1.94~4.22m，层厚 2.50~3.80m。标准贯入试验统计 4 次，击数 N=4.0~6.9 击，平均值 Nm=5.5 击。取土样 4 件。

3. 淤泥(Q4m)：深灰、灰黑色，流塑，高压缩性，干强度低，以粘粒为主，局部含少量腐植质、贝壳及细砂薄层。本层于场地内均有分布。层顶标高-0.56~2.81m，层

厚 0.30~3.40m。取土样 7 件。

4. 细砂(Q4a1)：灰色、灰白色，饱和，稍密，级配较差，局部含泥质。本层于场地内大部份分布，只有 ZK2 孔缺失。层顶标高-3.96~2.51m，层厚 3.60~5.60m。标准贯入试验统计 11 次，击数 N=9.0~13.0 击，平均值 Nm=10.8 击，标准值 Nk=10.2 击。

5. 淤泥(Q4m)：深灰、灰黑色，流塑，高压缩性，干强度低，以粘粒为主，局部含少量腐植质、贝壳及细砂薄层。本层于场地内大部份分布，只有 ZK4 孔缺失。层顶标高 0.28~-6.48m，层厚 1.80~10.50m。取土样 8 件。

6. 粉质粘土(Q3mc)：灰白~灰~浅黄色，湿，可塑，主要由粉、粘粒组成，夹粘土，粘性好。本层于场地内全部分布。层顶标高-4.91~-12.38m，层厚 9.00~14.80m。标准贯入试验统计 26 次，击数 N=4.0~7.1 击，平均值 Nm=5.6 击，标准值 Nk=5.3 击。取土样 10 件。

7. 中砂(Q3mc)：灰色、灰白色，饱和，中~密实，级配良好。本层于场地内大部份分布，只有 ZK4 孔缺失。层顶标高-18.71~-25.02m，层厚 1.00~4.20m。标准贯入试验统计 6 次，击数 N=12.6~19.6 击，平均值 Nm=17.3 击，标准值 Nk=15.3 击。

8. 粉质粘土(Q3mc)：灰白~灰~浅黄色，湿，可塑，主要由粉、粘粒组成，夹粘土，粘性好。本层于场地内全部分布。层顶标高-17.96~-26.32m，层厚 1.80~17.00m。标准贯入试验统计 22 次，击数 N=4.2~7.7 击，平均值 Nm=6.0 击，标准值 Nk=5.6 击。取土样 10 件。

各土层的工程地质特征、分布情况及变化规律详见工程地质剖面图和钻孔地质柱状图。

2、庐山路

拟建场区在本次勘探揭露深度范围内，根据土(岩)层的地质成因、沉积韵律及物理力学性质，把场地土(岩)层划分为6个层次。其工程地质特征自上而下依次分述如下：

1. 填土(Qm1)：浅黄~黄色，局部呈灰色，饱和，主要成份为粘性土及粉土。新近堆填，局部含较多填石和生活垃圾，见少量建筑废料，未压实。本层于场地内全部分布，层顶标高3.11~3.55m，厚度0.40~1.80m。标准贯入试验统计4次，击数 $N=4.0\sim 6.0$ 击，平均值 $N_m=5.2$ 击。

2. 细砂(Q4a1)：灰色、灰白色，饱和，稍密，级配较差，局部含泥质。本层于场地内均有分布。层顶标高1.55~2.88m，层厚2.50~8.30m。标准贯入试验统计1次，击数 $N=5.0$ 击。

3. 淤泥(Q4m)：深灰、灰黑色，流塑，高压缩性，干强度低，以粘粒为主，局部含少量腐植质、贝壳及细砂薄层。本层于场地内局部分布，见于ZK2、ZK3孔，层顶标高-0.95~-2.62m，层厚5.40~10.50m。取土样10件。

4. 粉质粘土(Q3mc)：灰白~灰~浅黄色，湿，可塑，主要由粉、粘粒组成，夹粘土，粘性好。本层于场地内局部分布，见于ZK1孔，层顶标高-5.59m，层厚5.70m。标准贯入试验统计3次，击数 $N=5.1\sim 6.3$ 击，平均值 $N_m=5.7$ 击。取土样3件。

5. 中砂(Q4mc)：灰白、浅灰色，饱和，中密，级配良好，中砂占60~70%。本层于场地内均有分布。层顶标高-8.02~-11.45m，层厚5.30~9.50m。标准贯入试验统计11次，击数 $N=16.3\sim 20.7$ 击，平均值 $N_m=18.8$ 击，标准值 $N_k=18.0$ 击。

6. 粉质粘土(Q3mc)：灰白~灰~浅黄色，湿，可塑，主要由粉、粘粒组成，夹粘

土，粘性好。本层于场地内全分布。层顶标高-16.59~-17.85m，层厚 18.60~20.60m。标准贯入试验统计 27 次，击数 N=3.5~7.0 击，平均值 Nm=5.4 击，标准值 Nk=5.0 击。取土样 10 件。

各土层的工程地质特征、分布情况及变化规律详见工程地质剖面图和钻孔地质柱状图。

4.3.6 地震效应

1、场地土类型与场地类别

(1) 场地土类型

①汕樟北路

根据勘探揭露的情况，按地区经验的波速测试数据对照《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》第 4.1.3 条的规定，本场地内填土、淤泥为软弱土；稍密细砂、粉质粘土为中软土。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 4.1.5 条规定，按下列公式计算出钻孔 ZK1、ZK3、ZK5 地面下覆盖层范围内土层的等效剪切波速（见下表）。

$$V_{se}=d_0/t \quad t=\sum_{i=1}^i (d_i/v_{si})$$

土层的等效剪切波速 Vse 估算表

层序	土层名称	剪切波速经验值 v _{si} (m/s)	土层厚度 (m)		
			ZK1	ZK3	ZK5
①	填土	120	0.50	1.80	1.30
②	粉质粘土	160			2.50
③	淤泥	110	0.30	0.90	3.40
④	细砂	160	5.10	3.60	4.20

⑤	淤泥	110	6.40	1.80	
⑥	粉质粘土	160	7.70	11.90	8.60
等效剪切波速 V_{se} (m/s)			137.9	146.6	145.6

经估算，拟建场地地面以下 20m 范围内覆盖土层的平均等效剪切波速 v_{se} 均小于 150m/s。根据《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》的规定，本场地土的类型综合评定为软弱场地土。

②庐山路

根据勘探揭露的情况，按地区经验的波速测试数据对照《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》第 4.1.3 条的规定，本场地内填土、淤泥、淤泥质粘土为软弱土；细砂为中软土；中密状中砂为中硬土。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）第 4.1.5 条规定，按下列公式计算出钻孔 ZK1、ZK2、ZK3 地面下覆盖层范围内土层的等效剪切波速（见下表）。

$$V_{se} = d_0 / t \quad t = \sum_{i=1}^n (d_i / v_{si})$$

土层的等效剪切波速 V_{se} 估算表

层序	土层名称	剪切波速经验值 v_{si} (m/s)	土层厚度 (m)		
			ZK1	ZK2	ZK3
①	填土	120	0.40	0.40	1.80
②	细砂	160	8.30	5.50	2.50
③	淤泥	110		5.40	10.50
④	粉质粘土	180	5.70		
⑤	中砂	260	5.30	8.70	5.20
⑥	粉质粘土	180	0.30		
等效剪切波速 V_{se} (m/s)			186.1	169.7	138.3

经估算，拟建场地地面以下 20m 范围内覆盖土层的平均等效剪切波速：ZK1~ZK2

孔段 v_{se} 小于 250m/s 而大于 150m/s；ZK3 孔 v_{se} 小于 150m/s。根据《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》的规定，本场地土的类型综合评定为软弱~中软场地土。

(2) 场地类别

①汕樟北路

根据从地面以下 20m 范围内土层的等效剪切波速 v_{se} 估算结果和本次勘探揭露情况，以及周边的地质资料，本工程场地的覆盖层厚度小于 80m，按《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》第 4.1.6 条的规定，本建筑场地类别综合评定为 III 类。

②庐山路

根据从地面以下 20m 范围内土层的等效剪切波速 v_{se} 估算结果和本次勘探揭露情况，以及周边的地质资料，本工程场地的覆盖层厚度大于 50m 而小于 80m，按《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》第 4.1.6 条的规定，本建筑场地类别综合评定为 III 类。

2、抗震设防烈度和抗震设防类别划分

(1) 汕樟北路

根据《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》附录 A 的规定，拟建场地的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，建筑根据《中国地震动参数区划图》（GB518306—2015）相关规定，场地特征周期取 0.55s。

因整个路网分布软弱土，属抗震不利地段。应按标准设防类进行抗震设防。

(2) 庐山路

根据《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》附录 A 的规定，拟建场地的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，建筑根据《中

国地震动参数区划图》（GB518306—2015）相关规定，场地特征周期取 0.55s。

因整个路网分布软弱土及液化土，属抗震不利地段。应按标准设防类进行抗震设防。

3、砂土液化判别

(1) 汕樟北路

拟建场地自地面以下 20m 深度范围内，第 4 层细砂层为饱和砂土层，具有饱和砂土液化的地质条件。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）中的有关规定，需采用标准贯入试验法对第 3 层细砂层及第 5 层中砂层饱和砂土的液化势进行进一步判别。

标准贯入锤击数临界值按下式计算：

$$N_{cr} = N_0 \beta [\ln(0.6d_s + 1.5) - 0.1d_w] \sqrt{3/\rho_c}$$

式中：Ncr —— 液化判别标准贯入锤击数临界值；

N0 —— 液化判别标准贯入锤击数基准值，N0 = 12。

ds —— 饱和土标准贯入点深度 (m)；

dw —— 地下水位 (m)；

ρc —— 粘粒含量百分率，ρc = 3；

β —— 调整系数，β = 0.95；

场地液化土层的地基液化指数按下式计算：

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left[1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right] d_i W_i$$

式中：ILE —— 液化指数；

Ni、Ncri —— 分别为第 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值，当实测值

大于临界值时应取临界值；

n —— 在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数；

d_i —— i 点所代表的土层厚度 (m)；

W_i —— i 土层考虑单位土层厚度的层位影响权函数值 (m^{-1})，当该层中点深度不大于 5m 时采用 10，等于 20m 时取 0，在 5~20m 时按线性内插法取值。

经计算，共 10 个标贯点 4 个钻孔遇震时均具液化趋势，其液化指数 ILE 为 5.0~13.7，液化等级判别为轻微~中等，综合评定为中等。

(2) 庐山路

拟建场地自地面以下 20m 深度范围内，第 2 层细砂层及第 5 层中砂层为饱和砂土层，具有饱和砂土液化的地质条件。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)中的有关规定，需采用标准贯入试验法对第 2 层细砂层及第 5 层中砂层饱和砂土的液化势进行进一步判别。

标准贯入锤击数临界值按下式计算：

$$N_{cr} = N_0 \beta [\ln(0.6d_s + 1.5) - 0.1d_w] \sqrt{3/\rho_c}$$

式中： N_{cr} —— 液化判别标准贯入锤击数临界值；

N_0 —— 液化判别标准贯入锤击数基准值， $N_0 = 12$ 。

d_s —— 饱和土标准贯入点深度 (m)；

d_w —— 地下水位 (m)；

ρ_c —— 粘粒含量百分率， $\rho_c = 3$ ；

β —— 调整系数， $\beta = 0.95$ ；

场地液化土层的地基液化指数按下式计算：

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left[1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right] d_i W_i$$

式中： ILE —— 液化指数；

N_i 、 N_{cri} —— 分别为第 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值，当实测值大于临界值时应取临界值；

n —— 在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数；

d_i —— i 点所代表的土层厚度 (m)；

W_i —— i 土层考虑单位土层厚度的层位影响权函数值 (m^{-1})，当该层中点深度不大于 5m 时采用 10，等于 20m 时取 0，在 5~20m 时按线性内插法取值。

经计算，共 19 个标贯点 3 个钻孔遇震时均具液化趋势，其液化指数 ILE 为 5.4~26.1，液化等级判别为轻微~严重，综合评定为严重。

4.4 工程地质条件评价

4.4.1 不良地质及特殊性岩土

1、汕樟北路

(1) 不良地质

通过对场区的地面地质调查，场区地表被第四系土层所覆盖，场区内在自然条件下未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象发生。但场地上部存在中等液化饱和砂层，当发生地震时，由于细砂土层产生液化而降低了土层承载力，从而引起路面沉降及不均匀沉降等危害，应采取挤密措施进行消除。

(2) 特殊性岩土

根据勘察揭露情况，拟建场地范围内存在的特殊性岩土主要为填土、软土。

①填土

拟建场地原部分为河塘及回填平整地，主要成份为粘性土及粉土，饱和，局部含较多填碎石和生活垃圾，见少量建筑废料，该层密实度差，均匀性差，稳定性差，压缩性大，强度低，工程力学性质差，对桩基施工存在一定的不良影响。通过采取置换法、压实法等措施，降低对工程的影响。

②软土

本场地软土层主要为淤泥，该土层具有高含水量、高灵敏度、高压缩性、强度低、渗透性低等特性，在上部荷载作用下，容易引起地基产生过大的差异沉降，而且受振动荷载(或地震)作用下易产生侧向滑动、沉降等，甚至会产生震陷现象，从而使地基产生失稳，丧失承载能力。地基土层稳定性差，在8度强震条件下，易受破坏，产生失稳沉陷，为工程建设地基土地震不稳定土层，是场地工程建设抗震不利地段。采用水泥石搅拌桩或高压旋喷桩对软土层进行改良，以降低对工程的影响。

2、庐山路

(1) 不良地质

通过对场区的地面地质调查，场区地表被第四系土层所覆盖，场区内在自然条件下未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象发生。但场地上部存在中等液化饱和砂层，当发生地震时，由于中细砂土层产生液化而降低了土层承载力，从而引起路面沉降及不均匀沉降等危害，应采取挤密措施进行消除。

(2) 特殊性岩土

根据勘察揭露情况，拟建场地范围内存在的特殊性岩土主要为填土、软土。

①填土

拟建场地原部分为河塘及回填平整地，主要成份为粘性土及粉土，饱和，局部含较多填碎石和生活垃圾，见少量建筑废料，该层密实度差，均匀性差，稳定性差，压缩性大，强度低，工程力学性质差，对桩基施工存在一定的不良影响。通过采取置换法、压实法等措施，降低对工程的影响。

②软土

本场地软土层主要为淤泥和淤泥质软土，该土层具有高含水量、高灵敏度、高压缩性、强度低、渗透性低等特性，在上部荷载作用下，容易引起地基产生过大的差异沉降，而且受振动荷载(或地震)作用下易产生侧向滑动、沉降等，甚至会产生震陷现象，从而使地基产生失稳，丧失承载能力。地基土层稳定性差，在 8 度强震条件下，易受破坏，产生失稳沉陷，为工程建设地基地震不稳定土层，是场地工程建设抗震不利地段。采用水泥土搅拌桩或高压旋喷桩对软土层进行改良，以降低对工程的影响。

4.4.2 地基土(岩)层评价

1、汕樟北路

根据钻孔揭露情况，综合现场标准贯入试验成果资料和室内土工试验资料，对拟建路基场地和管道沿线各土层进行评价。

第 1 层填土，均为新近填土，尚未自重固结，工程力学性质差；

第 2 层粉质粘土呈可塑状态，中等压缩性，层位分布较连续，工程力学性质一般；

第 3 层为流塑状高压缩性淤泥，遇强震时会发生不均匀沉陷；

第 4 层细砂，层位分布连续，稍密，为中等液化土层，工程力学性质一般；

第 5 层为流塑状高压缩性淤泥，遇强震时会发生不均匀沉陷；

第 6 层粉质粘土呈可塑状态，中等压缩性，层位分布较连续，工程力学性质一般；

第 7 层中砂，层位局部分布，中~密实，工程力学性质较好；

第 8 层粉质粘土呈可塑状态，中等压缩性，层位分布较连续，工程力学性质一般。

2、庐山路

根据钻孔揭露情况，综合现场标准贯入试验成果资料和室内土工试验资料，对拟建路基场地和管道沿线各土层进行评价。

第 1 层填土，均为新近填土，尚未自重固结，工程力学性质差；

第 2 层细砂，层位稳定分布，松散~稍密，工程力学性质一般，遇震时有发生液化的趋势；

第 3 层为流塑状高压缩性淤泥，遇强震时会发生不均匀沉陷；

第 4 层粉质粘土呈可塑状态，中等压缩性，局部分布，工程力学性质一般；

第 5 层中砂，层位稳定，中密，工程力学性质较好，遇震时有发生液化的趋势；

第 6 层粉质粘土呈可塑状态，中等压缩性，层位分布较连续，工程力学性质一般；

4.4.3 地基稳定性和适宜性评价

1、汕樟北路

（1）场地稳定性和适宜性评价

根据区域地质资料，拟建场区及附近无活动构造带分布。

①场区地表被第四系土层所覆盖，场区内自然条件下无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象发生，也未发现有变形开裂等迹象。

②拟建路段属于建筑抗震不利地段，对不利地段，应提出避开要求；无法避开时，建议本区域内构筑物加强基础结构措施；

③场区内分布有流塑状淤泥及淤泥质土高压缩性土及中等液化细砂层，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、沉降等，甚至产生震陷现象，从而使地基产生失稳，丧失承载能力。

④环境工程地质条件简单。

根据《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）有关规定，本场地的稳定性分类为稳定性差场地。

根据勘察资料，拟建场地被第四系土层所覆盖，地基稳定性差；拟建场地地形起伏不大，场地建构筑物密布，对工程建设有一定影响，但可采取措施加以防治和治理，根据勘察结果，本场地属可进行建设的一般场地，排水条件尚可；地基稳定性较差；地下水对工程建设具一定影响。根据《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）有关规定，本场地适宜性分类为适宜性差。

（2）地基土均匀性评价

拟建道路工程，本线路较长，具有一定起伏，道路填土层及受力层沿线路变化较大，故此该地基视为不均匀地基。

2、庐山路

（1）场地稳定性和适宜性评价

根据区域地质资料，拟建场区及附近无活动构造带分布。

①场区地表被第四系土层所覆盖，场区内自然条件下无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象发生，也未发现有变形开裂等迹象。

②拟建路段属于建筑抗震不利地段，对不利地段，应提出避开要求；无法避开时，建议本区域内构筑物加强基础结构措施；

③场区内分布有流塑状淤泥，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、沉降等，甚至产生震陷现象，从而使地基产生失稳，丧失承载能力。

④环境工程地质条件简单。

根据《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）有关规定，本场地的稳定性分类为稳定性差场地。

根据勘察资料，拟建场地被第四系土层所覆盖，地基稳定性差；拟建场地地形起伏不大，场地建构筑物密布，对工程建设有一定影响，但可采取措施加以防治和治理，根据勘察结果，本场地属可进行建设的一般场地，排水条件尚可；地基稳定性较差；地下水对工程建设具一定影响。根据《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）有关规定，本场地适宜性分类为适宜性差。

（2）地基土均匀性评价

拟建道路工程，本线路较长，具有一定起伏，道路填土层及受力层沿线路变化较大，故此该地基视为不均匀地基。

4.4.4 路基评价

1、汕樟北路

全路段均为填方路基，根据初步勘察阶段场地路基土工程特性及土层分布情况，该段土层主要以第1层填土、第2层粉质粘土、第3层淤泥层、第4层细砂以及第5层淤泥层为主，第4层细砂层为中等液化土层，第3、5层淤泥层，为软弱下卧层，属

高压压缩性土层，工程性能很差，强度低，承载力特征值 $f_{ak}=40\text{KPa}$ ：

（1）全路段建议考虑采用水泥土搅拌桩及高压旋喷桩方案对该段软土地基进行复合地基加固处理，加固深度及范围以能满足拟建道路的设计荷载及沉降变形要求为准。复合地基加固处理后，进行对场地填筑整平。

（2）全路段也可采用砂碎石桩对细砂层及淤泥层进行挤密处理，加固深度及范围以能满足拟建道路的设计荷载及沉降变形要求为准。复合地基加固处理后，进行对场地填筑整平。

2、庐山路

拟建道路工程，根据初步勘察阶段场地路基土工程特性及土层分布情况，全路段为填方路基：用于道路路基的填料要求挖取方便，压实容易，强度高，水稳定性好。因此

（1）ZK1 孔段设计路面标高及以下土层为第 1 层填土、第 2 层细砂、第 4 层粉质粘土层、第 5 层中砂为主，其中第 2 层细砂及第 5 层中砂为严重液化土层，建议采取挤密措施进行处理，处理深度及范围以能满足拟建道路的设计荷载及沉降变形要求为准，低于路基设计标高部分利用素填土采用分层回填、碾压土料至路面设计标高。以处理后密实度符合设计要求的素填土作为路基持力层，处理后地基承载力要通过现场试验确定。

（2）ZK2~ZK3 孔段设计路面标高及以下土层主要以第 1 层填土、第 2 层细砂、第 3 层淤泥层以及第 5 层中砂为主为主，第 3 层淤泥层，为软弱下卧层，属高压压缩性土层，工程性能很差，强度低，承载力特征值 $f_{ak}=40\text{KPa}$ ，第 2 层细砂及第 5 层中砂为严重液化土层，建议考虑采用水泥土搅拌桩或高压旋喷桩方案对该段软土地基进行复

合地基加固处理，加固深度及范围以能满足拟建道路的设计荷载及沉降变形要求为准，低于路基设计标高部分利用素填土采用分层回填、碾压土料至路面设计标高。复合地基加固处理后，进行对场地填筑整平。

4.4.5 地下（地表）水对路基影响及路基施工注意事项

1、汕樟北路

（1）地下（地表）水对路基影响

①路基施工时应清除表层表土，填方路堤坡面应加强护坡及排水措施，防止坡面冲刷。

②对于填方区需要考虑地表水、地下水、毛细管水产生水浮力和渗透动水压力等作用对路基强度和稳定性的影响，并采取相应的处理措施。

③路基和边坡的排水措施应结合地形和天然水系布设，并做好进出口位置的选择和处理，防止出现堵塞、渗流、冲刷或淤积而影响路基及道路的正常使用。集水管沟的设置根据地形及汇水面积等因素确定。

（2）路基施工注意事项

①用于道路路基的填料要求挖取方便，压实容易，强度高，水稳定性好。因此可选择级配良好的填土材料等。

②路堤边坡形式和坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度和工程地质条件确定。

③土质挖方边坡形式及坡率应根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、排水措施、施工方法等因素综合确定。

④本段分布软弱下卧层，应通过强度和变形验算确定其能否利用或进行处理。

2、庐山路

（1）地下（地表）水对路基影响

①路基施工时应清除表层表土，填方路堤坡面应加强护坡及排水措施，防止坡面冲刷。

②对于填方区需要考虑地表水、地下水、毛细管水产生水浮力和渗透动水压力等作用对路基强度和稳定性的影响，并采取相应的处理措施。

③路基和边坡的排水措施应结合地形和天然水系布设，并做好进出口位置的选择和处理，防止出现堵塞、渗流、冲刷或淤积而影响路基及道路的正常使⤵用。集水管沟的设置根据地形及汇水面积等因素确定。

（2）路基施工注意事项

①用于道路路基的填料要求挖取方便，压实容易，强度高，水稳定性好。因此可选择级配良好的填土材料等。

②路堤边坡形式和坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度和工程地质条件确定。

③土质挖方边坡形式及坡率应根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、排水措施、施工方法等因素综合确定。

④本段分布软弱下卧层，应通过强度和变形验算确定其能否利用或进行处理。

4.5 场地现状

道路改造工程包含 2 条道路，均位于汕头市龙湖区內，道路名称分别为：庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西），全长约 1453 米，项目总面积约 57444.73 m²。

根据现场踏勘结果，拟建道路沿线由已有道路、房屋、商铺、等组成。现状为混凝土面层。部分路面出现有坑洼不平，有积水现象，破损较为严重；道路现状无人行道。

1、庐山路

- 起止范围：长江路—珠江路
- 道路结构：一块板形式，车行道宽约 13 米，人行道宽东侧约 2-3.5 米、西侧 2-3.5 米。
- 道路现状情况：
 - （1）现状为混凝土面层；
 - （2）道路路面状况较好；
 - （3）人行道树池出现爆裂等现象；
 - （4）人行道面层为人行步道砖，有出现坑洼不平积水等现象；



图 4-3 庐山路现状图

2、汕樟北路

- 起止范围：泰山路—下埠桥西
- 道路结构：一块板形式，车行道宽约 12 米，辅道为 6 米，人行道宽东侧约 5-6 米、西侧 5-6 米。
- 道路现状情况：
 - (1) 现状为混凝土面层；
 - (2) 路面出现有坑洼不平，有积水现象；
 - (4) 人行道为水泥层，无人行步道砖，人行道树池出现爆裂等现象；
 - (5) 道路中央有铁路轨道；



图 4-4 汕樟北路道路现状图

4.6 材料及运输条件

本项目属于道路提升建设工程，需要建设期用水用电。通过实地调查了解，本项目所需水电等可在各道路周边地区解决，且材料运输条件良好。

1、工程用水用电

本项目所在地处于城市相对成熟，工程用水用电可就近利用市政用水管道和电力供应方便解决。

2、运输条件

工程主要采用汽车运输方式。

项目所在地处汕头市龙湖区，城市道路网基本形成，为本工程施工运输提供了便

利的条件。

3、建筑材料

工程主要建筑材料为沥青混凝土。

项目所在地处汕头市龙湖区，可利用就近商混厂家方便解决。

第五章、交通分析与流量预测

5.1 市域交通体系布局规划

5.1.1 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。

5.1.2 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。

5.1.3 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。

5.1.4 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。

5.1.5 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-礮石大桥-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、金砂路等。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。

5.2 片区路网总体结构

5.2.1 片区总体定位

本项目位于汕头中心城区中发展较早的龙湖区。是完善龙湖区交通配套、缓解现状城市交通拥堵、推进龙湖区及汕头中心城区整体协同发展的重要道路。同时也是推进汕头市总体规划，完善区域路网格局的重要道路，对促进龙湖区发展具有重要意义，也是周边片区经济的发展和城市功能的完善的重要组成部分与支撑手段。

5.2.2 片区路网结构

根据《汕头市城市总体规划（2002—2020）2017年修订》，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 and 海滨路-滨海大道以及城市轨道交通1号线、预留城市轨道交通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-嵩山路-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。

5.3 机动车发展水平预测

城市机动车保有量受人口规模、经济发展水平、城市交通结构和机动车发展政策等多因素影响和制约，通过对与直管区相类似的国内典型城市现状机动车保有量研究发现：现状城市机动车千人拥有量一般处于150~250辆之间。

在整个汕头城市群机动车发展快速增长的大背景下，至规划期末，综合考虑未来工程所在地经济水平和发达的公共交通系统，区域内机动车发展水平可按照高、中、低三个层次进行预测。

综合考虑区域未来规划的城市交通结构目标、机动车发展政策等因素，选取中方案进行预测。

5.4 预测思路

本次需求分析主要是基于调研和收集的土地利用、分区规划等资料，基于四阶段交通预测模型进行。在机动化出行方式、出行距离等重要参数的选择上，主要基于汕头市市民现有出行特征，并对关键影响因素的未来分析判断，进行趋势判断和指标确定。相关指标确定过程中，同时充分研究了国内具有类似人口规模和空间规模的巨型城市的出行特征，例如上海、北京、广州等城市。

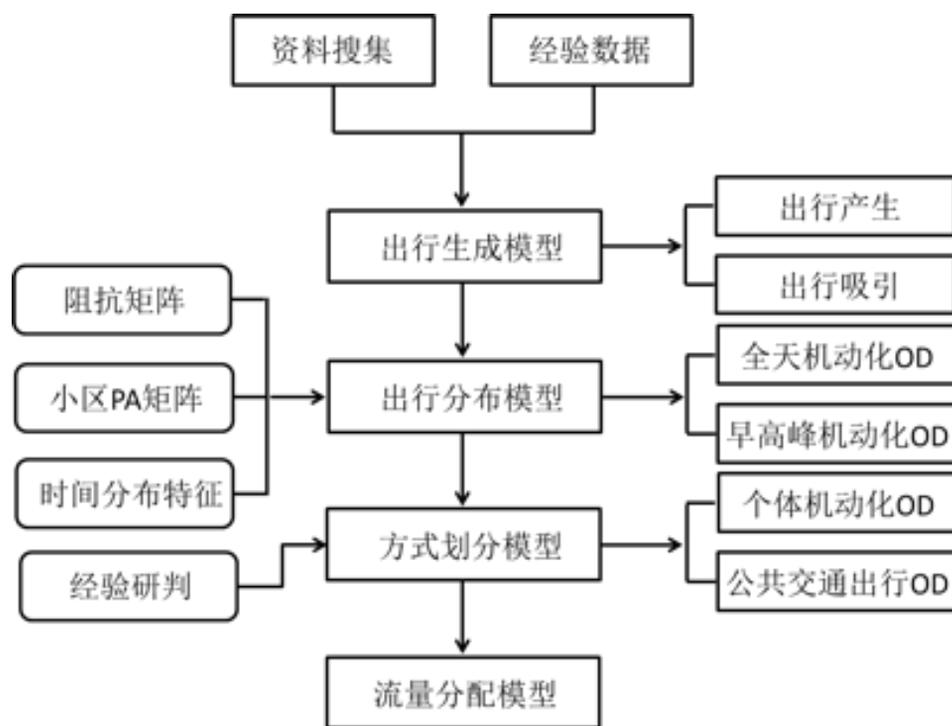


图 5-1 交通流量预测思路图

(1) 交通预测模型构建方法

交通预测模型是交通规划的一个重要组成部分，它主要分析规划区域的社会经济现状、交通现状、土地使用现状等，结合实际情况，通过各种交通分析模型进行定量计算和定性分析，从而推算出未来预测年该地区的规划数据，作为制定该地区交通规划的基础和依据。交通需求预测是在居民出行调查、机动车出行调查、路段

高峰车速调查等交通调查的基础上，构建综合交通规划模型，结合规划年的社会经济发展情况和土地利用规划方案，利用建立的交通分析模型和 TransCAD 交通专业软件，进行交通需求预测。

（2）交通预测模型

本次交通需求预测采用目前通用的“四阶段”预测方法，即将预测分为出行生成、出行分布、方式划分、交通分配四个阶段来进行：

出行生成：预测区域的交通产生量和吸引量；

出行分布：预测区域的交通量分别来自哪个小区和到达哪个小区；

方式划分：预测各区域之间的交通量分别采用哪种交通方式；

交通分配：将各区域之间的交通量分配到路网上，得到每个路段采用不同交通方式的交通流量。

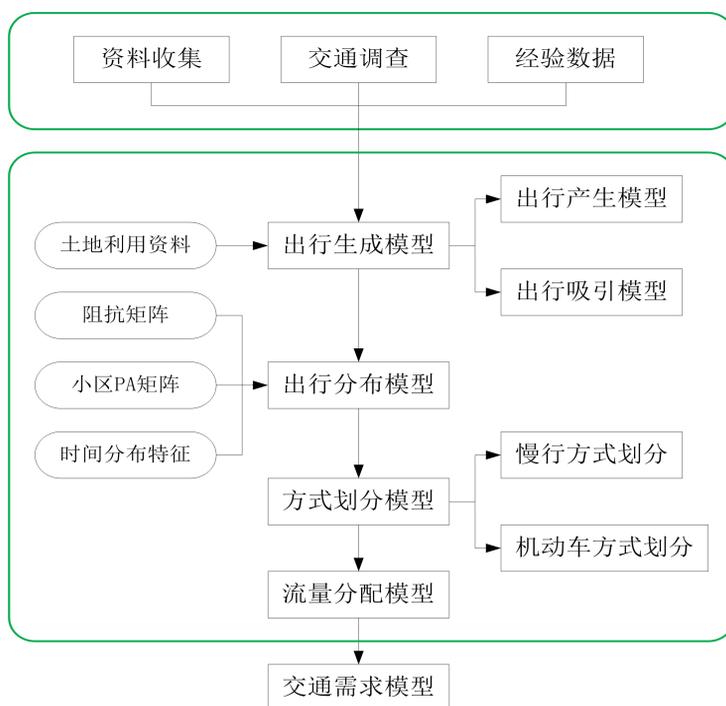


图 5-2 交通需求模型框架图

5.5 交通模型建立

（一）交通模型分析

➤ 出行生成模型

$$P_i = R_i * G_j$$

其中：

P_i ——i 小区的出行产生量；

R_i ——i 小区人口数；

G_j ——区位为 j 的出行产生率，根据前述资料确定未来年出行强度为 2.60 次/人日。

出行吸引采用单位就业岗位吸引率法：

$$A_i = K_{ni} * M_{ni}$$

A_i ——i 小区的出行吸引量；

K_{ni} ——就业岗位类型为 n 的出行吸引率；

M_{ni} ——i 小区就业岗位类型为 n 的就业岗位数。

◆ 出行分布模型

出行分布预测主要采用两种模型，即增长系数模型和重力模型。重力模型是应用比较广泛的分布模型，与增长系数模型向比较，它不仅考虑了用地布局的变化（即模型中的小区发生、吸引量）对区间分布的影响，而且还考虑了交通设施状况（即模型中的区间阻抗）的影响，这与实际情况比较符合，特别是市区内的区间交通分布。但在对外交通出行的区间出行分布，则宜采用增长系数模型，因为这类出行与区间阻抗的大小并无必然的相关性。根据不同层次交通需求分布预测，天府新区出行分布模型分别采用了上述两类模型。

◆ 增长系数模型

增长系数模型的基本假定是交通分布的模式现在和将来变化不大，区间分布的大小主要与小区的发生、吸引增长率以及整个规划区的增长率相关。通常适用于发展较为稳定的情况。以下是底特律增长系数模型的数学表达式：

$$T_{ij} = t_{ij} * \alpha_i * \beta_j * \Gamma$$

其中：

T_{ij} 为 i 小区至 j 小区预测分布量；

t_{ij} 为 i 小区至 j 小区现状分布量；

α_i 为 i 小区发生量增长率，即预测与现状发生量之比；

β_j 为 j 小区吸引量增长率，即预测与现状吸引量之比；

Γ 为规划区域生成量增长率，即预测与现状生成量之比。

◆重力分布模型

重力分布模型的基本假设是：i 区至 j 区的出行分布量与 i 区的产生量 P_i 和 j 区的吸引量之比 A_j 成正比，而与两区之间的阻抗 $F\{IMP_{ij}\}$ 成反比。重力模型适用于对出行阻抗（出行时间、出行费用等）比较敏感的出行分布预测。出行分布预测采用重力分布模型。

$$T_{ij} = P_i * A_j * F\{IMP_{ij}\} / \sum_j (A_j * F\{IMP_{ij}\})$$

其中：

T_{ij} 为 i 小区至 j 小区出行量

P_i 为 i 区发生量

A_j —— j 区吸引量

IMP_{ij} —— i 区到 j 区的出行阻抗

$F\{IMP_{ij}\}$ —— 摩阻函数，用伽玛函数表示：

a, b, c 为阻抗参数（由模拟阶段确定）

e 为自然对数

研究表明，行程时间是影响出行分布的最重要的阻抗。因此根据成都市综合交通规划调查数据，分析不同方式的出行时间分布。

◆方式划分模型

慢行交通（步行+非机动车）、公交、小汽车将是未来结构体系中重要的交通方式，其发展趋势和方向需要加以重点研究。将居民出行方式归并为以下两类方式划分：

*慢行方式

*机动化方式（分为小汽车、公交和摩托车）

1) 慢行方式划分模型

慢行和其他方式对交通状况的敏感性较低，通常与出行的目的和出行距离等因素相关性较大。研究表明出行距离是步行方式选择的最重要影响因素。因此步行方式划分模型实际上就是建立步行方式占全方式的比重与步行距离的对应关系，如下式：

$$M_{ij} = 1 / (1 + EXP(a + b * d_{ij}))$$

式中： M_{ij} —— 步行占从小区 i 到小区 j 全方式出行总次数的比例

d_{ij} —— 从小区 i 到小区 j 的出行距离

a, b —— 待标定的参数

2) 机动车方式划分模型

方式划分采用 LOGIT 概率模型，其形式为

$$P_{ijm} = \frac{\exp(-\theta * r_{ijm})}{\sum_k \exp(-\theta * r_{ijk})}$$

上式中：

P_{ijm} ——小区 i 至小区 j 出行中交通方式 m 的分担率

θ ——待标定参数

r_{ijk} ——小区 i 至小区 j 中交通方式 k 的交通阻抗

小汽车的阻抗为：

$$U_{ijPV} = \alpha_{0PV} + \alpha_{1PV} \cdot \cos t_{ijPV} + \alpha_{2PV} \cdot \text{invehicle time}_{ijPV} + \alpha_{5PV} \cdot \text{parking time}_{ijPV}$$

其中：

$$\cos t_{ijPV} = f^f \cdot d_{ij} / (\text{occ} \cdot a / 60)$$

对于每 OD 对 ij 来说：

d_{ij} = 小汽车行程距离（公里）

a = 时间价值（拥有小汽车各类出行主体每小时的时间价值，单位：元）

f^f = 每公里油耗价格

occ = 平均车辆占有率

◆ 交通分配模型

交通分配预测是将交通流在不同区域之间的空间需求分配到实际的交通网络上，即交通流在道路网或者公交网上的直观分布。交通网络流量是的线网分析评价的直接依据。目前流行的交通规划系统软件基本上都内嵌了交通分配模块，一般无须单独建

立分配模型。目前比较通用的交通分配算法有：容量限制法、增量加载法、动态平衡法等。

（二）交通产生分析

结合区域规划及相关数据分析，并根据类似项目及汕头市其他地区出行的分析对照，最终得到研究区域不同项目的单位出行率。各种设施的单位产生/吸引率见下表：

表 5-1 不同用地性质用地的晚高峰单位发生率和吸引率

用地性质	单位产生率	单位吸引率
商业金融（pcu/平方米/小时）	0.001	0.003
办公（pcu/平方米/小时）	0.0039	0.0009
居住（pcu/平方米/小时）	0.0005	0.0015
教育（pcu/平方米/小时）	0.0015	0.0005
宾馆（pcu/客房/小时）	0.4603	0.4889
展览厅和会议厅（pcu/平方米/小时）	0.002	0.002
会所（pcu/平方米/小时）	0.001	0.01
酒店（pcu/平方米/小时）	0.0011	0.0016
文化娱乐（pcu/平方米/小时）	0.0016	0.0004
体育（pcu/平方米/小时）	0.0015	0.0009
医疗（pcu/平方米/小时）	0.0007	0.0005
工业（pcu/平方米/小时）	0.0001	0.0004

根据用地经济技术指标，预测整个区域交通生成量。其背景交通流量直接受沿线

区域用地规划的影响。

（三）目标年的确定

参考《城市道路工程设计规范》的规定，待道路建成后，其交通量到达饱和状态的预测年限为项目建成通车后 15 年；本项目预计 2018 年底改造完毕，故本项目预测基年为 2018 年，以 2033 年为目标年，特征年分别为 2023 年、2033 年。

表 5-2 车型分类及车辆折算系数

车 型	折算系数
小客车（小货车）	1
大型客车	2.0
大型货车	2.5

5.6 交通量预测结果

表 5-3 特征年交通流量预测结果（pcu/h）

道路名称	高峰小时单向交通量（pcu/h）		
	近期	中期	远期
	（2018 年）	（2023 年）	（2033 年）
汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	840	1080	1560
庐山路（长江路-珠江路）	480	756	980

根据交通量分析并仿真模拟结果，远期 2033 年路段交通流量及饱和度最大，但整体来看拟建汕樟北路高峰小时通行交通流量为 1560pcu，庐山路高峰小时通行交通流

量为 980pcu，根据交通流量预测结果，本项目基本能承受未来相关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。

第六章、设计依据、规范及技术标准

6.1 基础资料及相关规划

1、基础资料

- (1) 本项目咨询合同；
- (2) 本项目实测 1: 500 地形图；
- (3) 管线探测；
- (4) 初步勘察报告。

2、相关规划

- (1) 《汕头市城市总体规划(2002~2020)2017 年修订》 ；
- (2) 《汕头市龙湖区土地利用总体规划(2010-2020 年)》 ；
- (3) 国家其他有关设计规范与文件。

3、相关文件

- (1) 关于印发《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》的通知（汕住建[2018]46 号） ；
- (2) 关于印发《水泥混凝土面沥青罩面技术指南》（汕住建[2017]79 号） 。

6.2 设计依据

- 1、建设单位提供的测量图、地形图及说明等；
- 2、建设地点的水文、地质、用地范围有关情况与资料；
- 3、建设单位的意见及当地有关情况；
- 4、当地城市规划、土地利用情况的有关要求；
- 5、建设单位的具体要求；

6、国家有关的工程建设和设计的法律、法规、标准、规范及当地的有关规定。

6.3 采用的规范、规程及技术标准

1、中华人民共和国国家行业标准

采用国家行业标准一览表

序号	统一编号	名称
1	GB 50162-92	道路工程制图标准
2	GBJ124-1988	道路工程术语标准
3	GB50010-2010	混凝土结构设计规范(2015版)
4	GB 50367-2013	混凝土结构加固设计规范
5	GB 50017-2017	钢结构设计标准
6	GB/T50283-1999	公路工程结构可靠度设计统一标准
7	GB50220-1995	城市道路交通规划设计规范
8	GB50289-2016	城市工程管线综合规划规范
9	GB5768-2009	道路交通标志和标线
10	GB/T 23827-2009	道路交通标志板及支撑件
11	GB 50092-96	沥青路面施工及验收规范
12	GB 50011-2010	建筑抗震设计规范（2016版）
13	GB50028-2006	城镇燃气设计规范
14	GB50201-2014	防洪标准
15	GB50013-2006	室外给水设计规范
16	GB50014-2006	室外排水设计规范
17	GB50069-2002	给排水工程结构设计规范
18	GB 50055-2011	通用用电设备配电设计规范
19	GB 50116-2013	火灾自动报警系统设计规范
20	GB 50217-2007	电力工程电缆设计规范
21	GB 50293-2014	城市电力规划规范
22	GB 50373-2006	通信管道与通道工程设计规范
23	GB 50180-93	城市居住区规划设计规范（2002年修订）

序号	统一编号	名称
24	GB/T 50280-98	城市规划基本术语标准
25	GB 50420-2007	城市绿地设计规范
26	GB 3096-2008	声环境质量标准
27	2002 版	工程勘察设计收费标准

2、中华人民共和国建设部行业标准

采用建设部行业标准一览表

序号	统一编号	名称
1	2013 年版	市政公用工程设计文件编制深度规定
2	CJJ37-2012	城市道路工程设计规范（2016 版）
3	CJJ152-2010	城市道路交叉口设计规范
4	CJJ45-2015	城市道路照明设计标准
5	CJJ75-97	城市道路绿化规划与设计规范
6	CJJ 36-2016	城镇道路养护技术规范
7	GB/T 50805-2012	城市防洪工程设计规范
8	GB50763-2012	无障碍设计规范
9	2017 年 8 月	建设项目环境保护管理条例
10	2014 年 5 月	中华人民共和国环境保护法
11	2006 年 7 月	建设项目经济评价方法与参数（第三版）

3、中华人民共和国交通部行业标准

采用交通部行业标准一览表

序号	统一编号	名称
1	JTG B01-2014	公路工程技术标准
2	JTG B04-2010	公路环境保护设计规范
3	JTG/T B02-01— 2008	公路桥梁抗震设计细则
4	JTG B03-2006	公路建设项目环境影响评价规范

序号	统一编号	名称
5	JTG D20—2017	公路路线设计规范
6	JTG D30—2015	公路路基设计规范
7	JTG D50—2017	公路沥青路面设计规范
8	JTG D61—2005	公路圬工桥涵设计规范
9	JTG F40—2004	公路沥青路面施工技术规范
10	GB/T 24969-2010	公路照明技术条件
11	JT/T712—2008	路面防滑涂料
12	2002 版	工程建设标准强制性条文（公路工程部分）
13	JTG F10-2006	公路路基施工技术规范
14	JTG/T F30-2014	公路水泥混凝土路面施工技术细则
15	JTG F40-2004	公路沥青路面施工技术规范
16	JTG F41-2008	公路沥青路面再生技术规范
17	JTG F71-2006	公路交通安全设施施工技术规范

6.4 技术标准与设计技术指标

根据《城市道路设计规范》（CJJ37-2012）和《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）等的相关规划、规范规定，结合道路的性质、功能、交通量、沿线自然条件和现状情况，设计技术标准如下表：

主要改造道路一览表

序号	道路名称	道路等级	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	设计计算 车速 (km/h)	机动车道数
1	汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	城市主干道	1087	40	40	双向四车道
2	庐山路（长江路-珠江路）	城市次干道	366	30	30	双向四车道

由上表所示，本次设计采用的技术标准分别车道基本宽度为 3.25 和 3.5m，

路面设计荷载为 BZZ-100。

序号	技术指标名称		单位	汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	庐山路（长江路-珠江路）
1	道路等级			城市主干道	城市支路
2	车道数			4	4
3	设计速度		km/h	40	30
4	停车视距		m	50（40）	40（30）
5	不设超高最小半径		m	（300）	（150）
6	设超高最小半径一般值		m	（150）	（85）
7	设超高最小半径极限值		m	（70）	（40）
8	不设缓和曲线最小圆曲线半径		m	500	--
9	最大纵坡		%	1.47（7）	0.042（8）
10	凸形竖曲线	一般最小半径	m	3000（600）	（400）
11	凹形竖曲线	一般最小半径	m	3000（700）	（400）
12	标准车道宽度		m	3.5、3.25	
13	桥涵设计荷载等级		m	城-A	
14	设计洪水频率		m	1/50	
15	路面类型			复合路面	
16	地震基本烈度			地震基本烈度按 8 度设防	

第七章、总体方案设计

7.1 总体设计思路与原则

总体设计思路是道路设计的灵魂，也是保证设计质量的前提。总体设计贯彻“以人为本，循环经济，节约型社会和可持续发展”思路，充分抓住项目中的关键性问题，采取有效的解决措施，做好项目的总体综合协调，提高对项目的理解和驾驭能力。

根据《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》、结合道路实际情况确定的道路范围，并结合现状建设条件开展设计工作。体现安全适用、服务社会、尊重现实、整体协调、经济美观、自然和谐、生态环保等原则，结合本项目特点精心做好总体设计。

7.1.1 设计原则

（1）满足交通功能要求

根据路网规划、道路的功能定位和各项技术指标的要求，在现状道路的基础上，确定合理的路幅型式、断面宽度等，满足道路的功能要求。

（2）注重环境保护的原则

本项目片区位于中心城区，属于改善居民生活条件的重要道路，景观性要求高，道路设计景观时要与周围环境相结合，注重环境保护。

（3）控制用地的原则

道路沿线居民楼较密集，道路线位、纵坡及道路拓宽、路口渠化改造时，必须充分考虑对现状建筑物的影响等问题，在满足设计要求的前提下，应尽量避免拆迁，严格控制建设用地。

（4）节省工程造价的原则

本项目部分路段建设条件较为困难，在坚持设计标准的条件下，因地制宜，结合现状建设条件，合理人行道结构的形式，使适用性与经济性达到最佳结合。始终坚持多方案比选，达到方案最优，投资最省。

（5）贯彻城市道路设计理念，坚持“以人为本”的原则

从安全通行和使用便利角度出发，坚持“以人为本”的原则，完善人行过街设施，实施创建无障碍设施，同步建设方便残疾人、老年人和弱势群体服务的工程配套设施，并进行综合公交系统、行人系统的安排。

（6）平面：平面设计尽可能依照现状道路走向，参考规划线位，并结合现状地形地貌条件，尽可能使道路设计满足功能使用、景观提升要求的前提下，节约工程造价。

（7）纵断面：本项目道路均为旧路改造，道路纵断面设计依据旧路纵断，于原道路标高基础上提高 9~10cm 的沥青铺装层的设计原则，纵断面尽可能满足最小纵坡 0.3% 的要求。

（8）横断面：由于本项目大部分路段不考虑对现状房屋进行拆迁，道路横断面设计以不改变原道路设计断面原则进行。同时，对道路人行道、绿化带、树池等进行优化。

（9）路面结构：据现场踏勘，本项目道路均为混凝土路面，部分路面破损。本次设计对混凝土路面进行道路改造后才可加铺沥青罩面。

7.1.2 道路设计原则

（1）平面：平面设计尽可能依照现状道路走向，参考规划线位，并结合现状地形地貌条件，尽可能使道路设计满足功能使用、景观提升要求的前提下，节约工程造价。

(2) 纵断面：本项目道路均为旧路改造，道路纵断面设计依据旧路纵断，于原道路标高基础上提高 9~10cm 的沥青铺装层的设计原则，纵断面尽可能满足最小纵坡 0.3% 的要求。

(3) 横断面：由于本项目大部分路段不考虑对现状房屋进行拆迁，道路横断面设计以不改变原道路设计断面原则进行。同时，对道路人行道、绿化带、树池等进行优化。

(4) 路面结构：据现场踏勘，本项目道路均为混凝土路面，部分路面破损。本次设计对混凝土路面进行沥青罩面，并对破损路面进行修复处理。

7.1.3 设计目标

本项目的设计目标是将本工程建设成为“安全舒适、生态环保、经济美观”的精品工程。

7.2 工程设计范围及规模

本项目包括 2 条市属市政道路，道路位于汕头市龙湖区，道路名称详见下表：

表 7-1 改造道路表

序号	道路名称	道路等级	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	设计计算车速 (km/h)	机动车道数
1	汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	城市主干道	1087	40	40	双向四车道
2	庐山路（长江路-珠江路）	城市次干道	366	30	30	双向四车道

7.2.1 汕樟北路

汕樟北路（泰山路-下埠桥西）起点接现状泰山路、沿线与现状废旧铁路相交、下

穿现状在建高铁高架桥、与现状韶山路 T 字相交，终点至下埠桥西，道路全长约 1087 米，道路等级为城市主干道，本次设计红线依据现状，其中标准段宽为 40 米。设计车速 40km/h。

本次改造的主要内容：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等。

道路现状：1、现状为混凝土面层；2、路面出现有坑洼不平，有积水现象；3、泥头车较多；4、人行道为水泥层，无人行步道砖，人行道树池出现爆裂等现象；5、道路中央有铁路轨道；

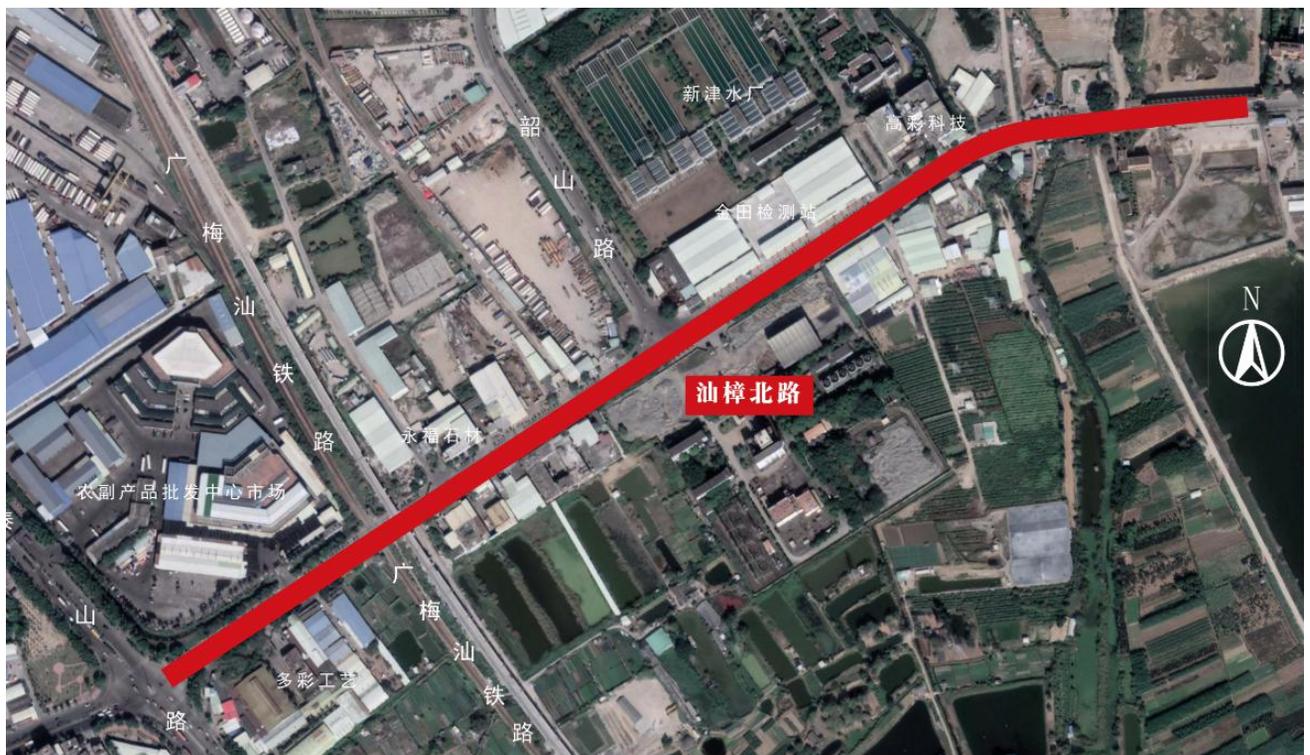


图 7-2 汕樟北路道路位置图

现状道路两侧主要分布工业厂房、住宅用地、商业用地、农田等用地。现状道路为混凝土路面，两侧设置 6 米宽的辅道，道路沿线经过废旧铁路、在建高铁高架桥以及韶山路，现状居民住宅、工业厂房开口较多。



左图为汕樟北路（泰山路-下埠桥西）现状局部混凝土路面开裂、破损严重，对现状混凝土板块开裂、破损严重的板块破除并新建混凝土板块，板块尺寸按现状。



左图为汕樟北路（泰山路-下埠桥西）现状废旧铁路，道路改造时应保留现状，同时应与其平顺衔接。



左图为汕樟北路（泰山路-下埠桥西）现状乙型护栏陈旧，本次设计更换乙型护栏。



左图为汕樟北路（泰山路-下埠桥西）现状侧分带立缘石破损严重，本次设计侧分带立缘石全部更换。



右图为汕樟北路（泰山路-下埠桥西）现状人行道局部被居民简易房或相变电源占用，局部人行道缺失步道砖铺装。

图 7-3 “汕樟北路”现状分析图

通过现场踏勘，车行道混凝土板整体质量较好，局部破损严重，设计方案考虑洗刨加铺沥青，局部板块破损严重，拆出现况混凝土板，新建混凝土板块后加铺沥青。

7.2.2 庐山路

庐山路（长江路-珠江路）起点接现状珠江路、终点接正在改造的长江路，道路全长约 366 米，道路等级为城市次干道，本次设计道路标准红线红线宽 30 米。设计车速 30km/h。

本次改造的主要内容：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等。

道路现状：1、现状为混凝土面层；2、道路路面状况较好；3、人行道树池出现爆

裂等现象；4、人行道面层为人行步道砖，有出现坑洼不平积水等现象；

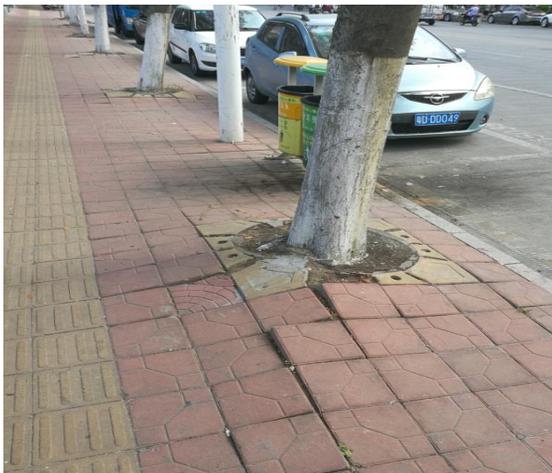


图 7-4 “庐山路”道路位置图

现况道路两侧建筑均为现状。东侧为庐山花园、汕头合众丰田，西侧为龙都雅园、龙都禧园，人行道两侧基本为商铺。两侧建筑比道路均高出一定高度，约 20cm 左右。现况道路布设有雨水管线、污水管线、电力管线、通信管线等市政管线，本次设计仅对雨水、污水进行改造提升，其余均保留现况。现况为混凝土路面，路面质量较好。



左图为庐山路与珠江路路口，现状珠江路标高高于庐山路，致使该路口存在一道“坎”，本次设计将破除该部分板块，通过新建水稳基层及混凝土路面进行顺接。



左图为庐山路（长江路-珠江路）现状人行道步道砖被树池拱起严重，本次设计统一更换步道砖，材质统一采用彩色透水砖，与相交道路一致，同时对树池进行优化。

图 7-5 “庐山路”现状分析图

7.3 道路工程

7.3.1 平面设计原则

与城市、区域用地规划、交通发展规划相协调，符合城市总体规划布局，满足使用功能要求。

依据规划预测的交通量和交通特性，并结合现状交通的特性，参照汕头市同等级已建成道路的技术标准以及现场的实际情况来确定道路路幅组成，完成道路结构及交叉路口的设计。线形指标必须满足相关的技术标准、规范的规定和要求。

路线布设遵循尽可能按规划线位实施的原则，减轻协调难度，节省投资，以利于

项目顺利实施。

重视生态建设和环境保护工作，对道路沿线区域内自然地貌、河流等生态环境进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，防止污染水源和水土流失，使道路与周围环境景观和谐统一，融入一体。

线形在满足现状地形条件的前提下，还必须满足相关规划路网建设的需要，为其预留建设空间。

7.3.2 道路路线设计

前期与汕头规划院沟通情况：汕樟北路（泰山路-下埠桥西）段新规划红线宽 40 米，规划线位相较现状线位有调整，目前新的规划尚未批复。

前期与汕头市住建及城管沟通情况：考虑汕樟北路（泰山路-下埠桥西）段新的规划尚未批复，以及按新规划线位现状涉及征地、拆迁等问题，因此住建及城管部门意见本次改造线位及红线范围依照现状。

本次线位设计尽可能依照现状道路走向，参考规划线位，并结合现状地形地貌条件，尽可能使道路设计满足功能使用要求的前提下，节约工程造价。

表 7-2 改造道路表

序号	路名	设计车速 (Km/h)	平曲线交 点数量 (个)	平曲线 最小半径 (m)	平曲线 最小长度 (m)	圆曲线 最小长度 (m)
1	汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	40	2	400	38.5	38.5
2	庐山路（长江路-珠江路）	30	0	-	-	-

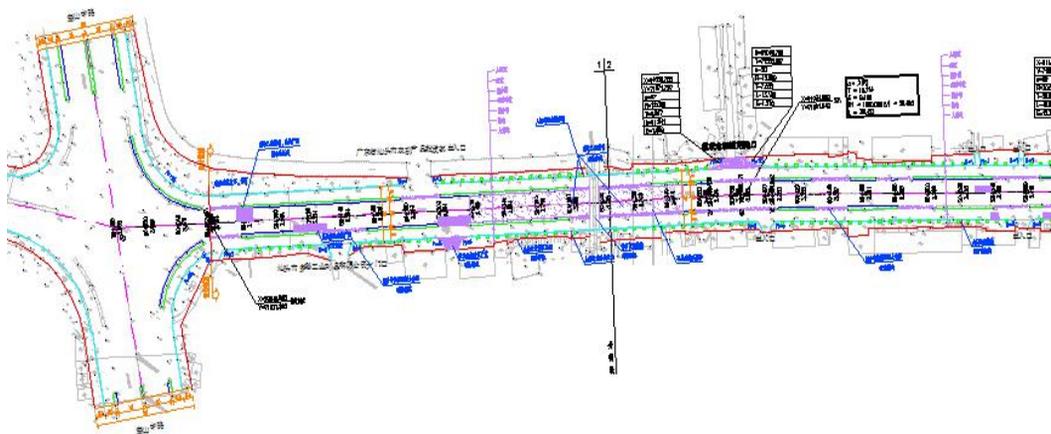
7.3.3 道路平面设计

1、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）

汕樟北路（泰山路-下埠桥西）起点接现状泰山路、沿线与现状废旧铁路相交、下穿现状在建高铁高架桥、与现状韶山路 T 字相交，终点至下埠桥西，道路全长约 1087 米，道路等级为城市主干道，本次设计红线依据现状，其中标准段宽为 40 米。

结合现场情况，汕樟北路方案设计如下：

- (1) 道路平面基本维持现状，现状路面（含辅道）整体良好，局部破损严重板块破除新建，然后将路面整体洗刨 2cm，局部标高不足部分采用中粒式沥青混凝土（AC-20C）调平，最后整体加铺 10cm 沥青罩面；
- (2) 现状侧分带、人行道立缘石全部更换；
- (3) 侧分带地被损坏或缺失重新补种；
- (4) 现状人行道拆除新建，人行道边线与建筑物接顺，步道砖材质沿线统一采用彩色透水砖；补种缺失树池，同时对现状树池进行优化；
- (5) 保留现状路灯灯杆，更换路灯灯具、电缆，局部缺失路灯位置补设路灯；
- (6) 后续施工图设计，应对地下管线进一步排查，施工中应保护现况管线。



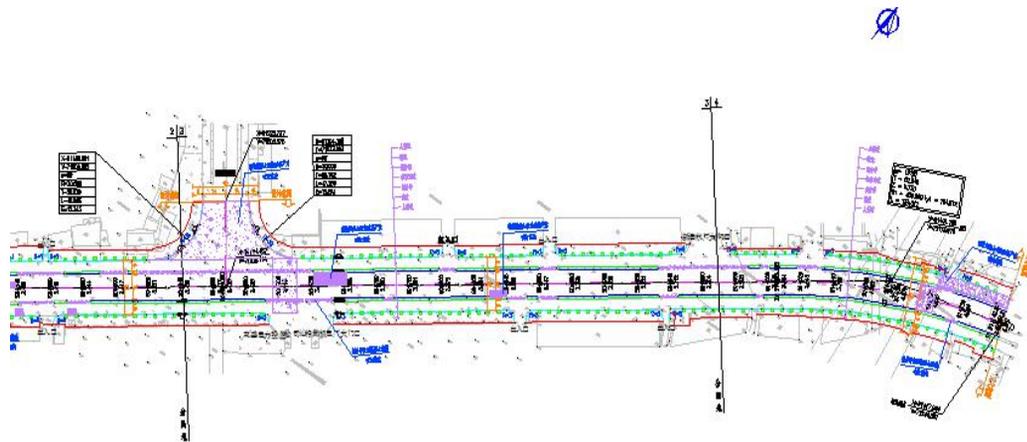


图 7-6 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路平面设计图

2、庐山路（长江路-珠江路）

庐山路（长江路-珠江路）起点接现状珠江路、终点接正在改造的长江路，道路全长约 366 米，道路等级为城市次干道，本次设计道路标准红线红线宽 30 米。

结合现场情况，庐山路方案设计如下：

1、道路平面基本维持现状，现状路面整体良好，针对长江、珠江路口将板块破除，采用水稳基层找顺并新建混凝土路面，然后将路面整体洗刨 2cm，局部标高不足部分采用中粒式沥青混凝土（AC-20C）调平，最后整体加铺 9cm 沥青罩面；

2、现状人行道拆除新建，人行道边线与建筑物接顺，步道砖材质沿线统一采用彩色透水砖；补种缺失树池，同时对现状树池进行优化；

3、后续施工图设计，应对地下管线进一步排查，施工中保护现况管线；并进一步探查该路段地下构筑物，施工采取相应的措施。

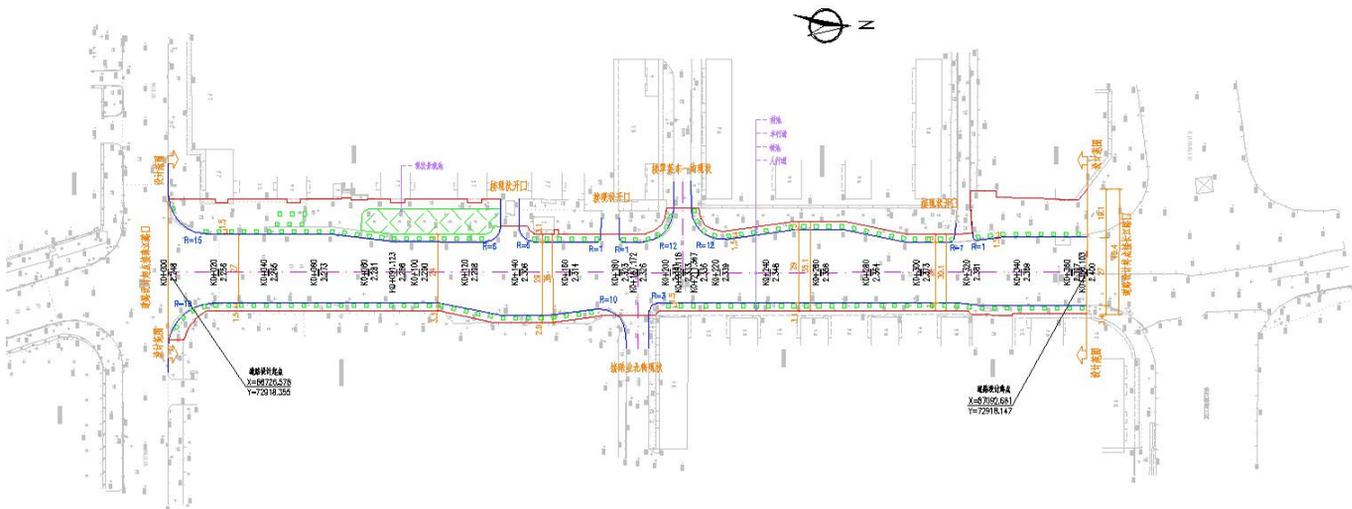


图 7-7 庐山路（长江路-珠江路）道路平面设计图

7.3.4 纵断面设计

1、纵断拟和纵断拟和设计要求

- 1) 满足行车技术要求；
- 2) 满足管线埋深要求；
- 3) 满足桥涵净空要求；
- 4) 满足道路排水要求；
- 5) 满足城市道路景观要求。

2、纵断面设计

- 1) 拟和时尽量利用现状路面标高；
- 2) 基于降低造价减少调平量的目的，同时保证行车安全及舒适的情况下，考虑现状标高纵坡坡度较小，局部路段拟合纵坡时坡长小于规范值，整体拟合纵断设计确保与两侧用地衔接良好；
- 3) 拟和时考虑现状路面结构层厚度情况，铣刨不宜太厚，满足结构层总厚度不小于 15cm；

4) 本次设计 2 条道路：汕樟北路（泰山路-下埠桥西）、庐山路（长江路-珠江路）均为旧路改造，现状路面均为混凝土路面，部分路段混凝土板块破除新建后加铺沥青罩面。根据实测资料拟和纵断，大部分路段拟和情况很好，2 条道路均需要调平，考虑基础资料误差以及拟合误差，调平工程量应以实际为准。调平后以道路路面平顺为准。

7.3.5 横断面设计

1) 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）

本次汕樟北路（泰山路-下埠桥西）段的横断面设计与现状道路断面一致：

2~4m（人行道）+1.5m（树池）+6m（辅道）+1.5 米（侧分带）+14 米（机动车道）+1.5 米（侧分带）+6m（辅道）+1.5m（树池）+2~4m（人行道）=36~40m。标准横断面图如下图所示：

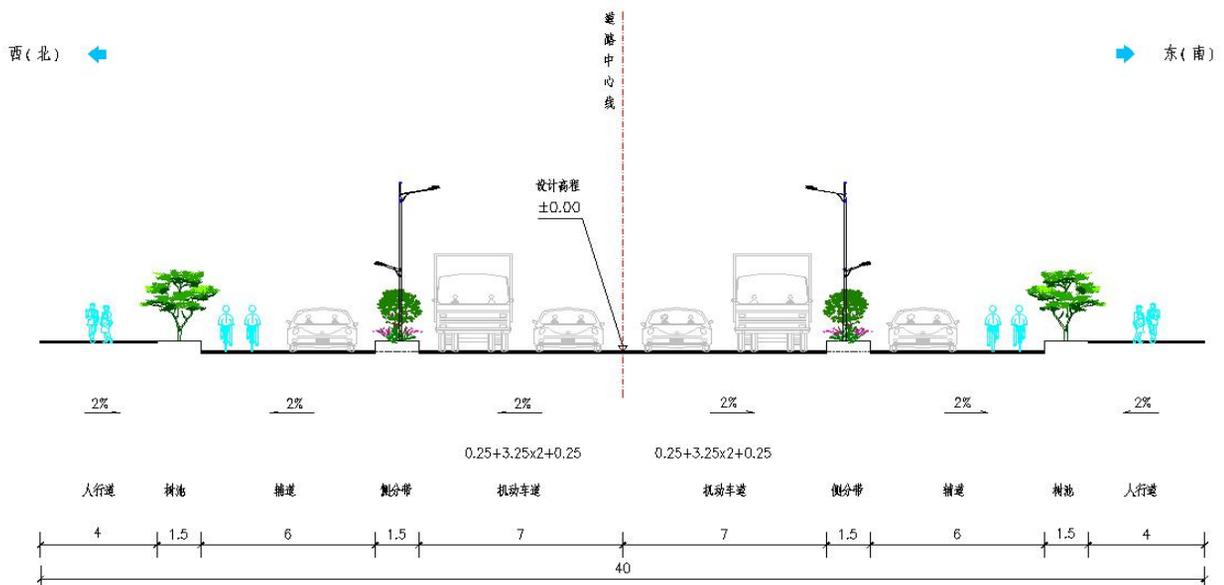


图 7-8 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）标准横断面图



图 7-9 汕樟北路建设示意图

2) 庐山路（长江路-珠江路）

本次庐山路（长江路-珠江路）段的横断面设计与现状道路断面一致： $3\sim 17\text{m}$ （人行道（含树池））+ 4.5m （非机动车道）+ 15m （机动车道）+ 4.5m （非机动车道）+ $3\sim 4\text{m}$ （人行道（含树池））= $30\sim 45\text{m}$ 。标准横断面图如下图所示：

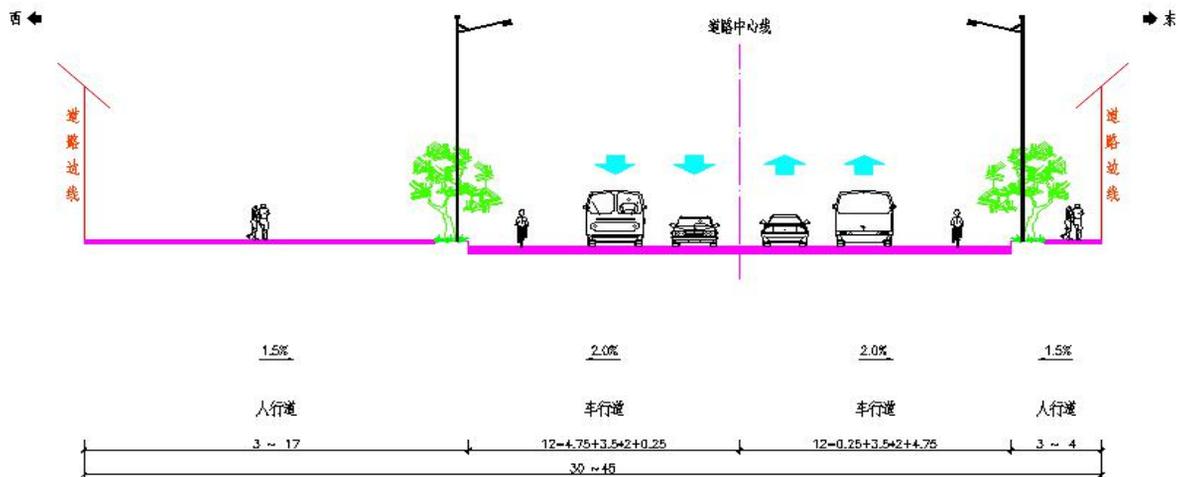


图 7-10 庐山路（长江路-珠江路）标准横断面图



图 7-11 庐山路建设示意图

7.3.6 路面结构设计

一、旧混凝土面板病害处理

(1) 换板

A、整块换板（一块或连续多块），基层需做处理。适用于基层受损路段

混凝土面板需要整块的置换，整块置换的原则是：当板块内有两处以上的裂缝或该板块有两个以上的角损坏，或者一个角的损坏面积大于四分之一板块，同时出现了错台或沉陷，或混凝土板破损后基层已损坏，针对这几种情况，应先对基层进行处理和恢复标高，再进行换板处理。用 C20 混凝土修补基层和底基层，当修补面积较小时，基层与底基层进行一次性换填处治。

如板下基层清除，路基已经破坏或变形，则应先处理路基，可采用片石、碎石对变形部分进行换填，如面积较小，压实有困难时可采用 M7.5 浆砌片石换填；底基层和基层采用 C20 混凝土换填，当破坏或变形厚度不涉及路基时，按路面病害处要求进行相

应深度的结构层处理。

B、整块换板（一块或连续多块），基层不需做处理

混凝土面板需要整块的置换，整块置换的原则是：当板块内有两条以上的裂缝或该板块有两个以上的角损坏，或者一个角的损坏面积大于四分之一板块，但基层完好。

C、板块局部维修（含角隅修补和板边修补）

当混凝土面板内仅有一条贯穿裂缝，或一个角破损，且破损面积小于四分之一板块面积时，只进行板块的局部更换。

二、路面结构设计

（1）路面设计标准

- 1、自然区划：华南沿海台风区（IV7区）；
- 2、路面交通量等级：重；
- 3、标准轴载： BZZ—100；
- 4、设计年限：沥青路面 15 年

（2）路面材料选型

1) 机动车道表面层材料选择

为了提高道路的行车舒适性，道路表面磨耗层材料选择非常重要，目前广东地区技术比较成熟的面层新材料有：AC-13、AM-13、OGFC、SMA-13等，结合以往路面结构使用经验，将各种新型路面结构材料汇总比较如下表所示。

表 7-3 不同沥青混合料结构类型的比较表

特点和性能	AC-13C	AM-13	OGFC	SMA-13
结构类型	悬浮密实结构	悬或嵌挤半空隙结构	嵌挤空隙结构	嵌挤密实结构

空隙率（%）	3~6	>10	>15	3~4（4.5）
沥青用量	中等	很少	很少	较多
抗车辙变形	较好	好	很好	很好
疲劳耐久性	好	很差	差	很好
抗裂性能	好	很差	差	很好
水稳定性	好	很差	很差	很好
渗水情况	很小	很大	很大	很小
抗老化性能	很好	很差	很差	很好
抗磨损	很好	很差	很差	很好
施工难易	易	简单	难	难（温度高、敏感性强）
成本	中	很低	较高	高

从上表看出，AC-13 面层具有良好的防渗、抗裂、抗疲劳的性能，且施工简易，造价合理，存在的缺点是抗车辙性能较差，针对该问题，目前普遍采用 SBS 改性，改善沥青混凝土的性能，满足道路的使用要求。同时，SBS 改性的 AC-13 沥青混凝土，行车舒适性好，耐久性好，特别是高温稳定性和抗水损能力得到很大的提高，行车噪声低。结合汕头实际工程经验，加设木质素纤维的聚合物弹性体颗粒外掺剂，以提高沥青路面的使用性能及使用寿命。

（3）道路面层沥青混合料外掺剂

道路面层沥青混合料外掺剂采用含有木质素纤维的聚合物弹性体颗粒。

表 7-4 外掺剂技术要求

指标	技术要求	测试方法
外观要求	灰黑色圆柱体颗粒	目测
木质素纤维含量（%）	20±5	用溶剂洗去聚合物弹性体后，烘干测定
聚合物弹性体含量（%）	80±5	气象色谱-质谱法或化学法测定
平均颗粒长度（mm）	3-20	人工测量
平均颗粒直径（mm）	3-6	人工测量
颗粒松密度（%）	280-380	缓慢倒入容积为 1 升的

指标	技术要求	测试方法
		容器后测量
2.36mm 筛析通过率，不大于（%）	10	平铺在 2.36mm 筛网上经振敲后称量

面层采用的含有木质素纤维的聚合物弹性体颗粒，其添加量不小于沥青混合料重量的千分之三，能显著提高沥青混合料的抗车辙和抗开裂能力。

表 7-5 面层沥青混合料抗车辙和抗开裂技术要求

指标	技术要求	测试方法
动稳定度（次/mm），不小于	5000	T0719
破坏应变（ $\mu\varepsilon$ ），不小于	2500	T0715

（4）旧路改造路段机动车道路面结构

1) 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）

本次设计机动车道（含辅道）沥青罩面厚度为 10cm，选用 4cm 细粒式改性（SBS+外掺剂）沥青混凝土（AC-13C）及 6cm 厚中粒式沥青混凝土（AC-20C）。

具体路面结构如下：

- 4cm 厚细粒式改性（SBS+外掺剂）沥青混凝土（AC-13C）
- 沥青粘层（乳化沥青 PC-3，用量 0.5L/m²）
- 6cm 中粒式改性沥青砼（AC-20C）
- 2cm~8cm 调平层中粒式沥青混凝土（AC-20C）
- 沥青粘层+玻纤格栅+沥青粘层
- 现状混凝土路面铣刨 2cm

- 20cm 现状混凝土路面

人行道路面结构:

- 6cm 彩色环保型渗水砖（20x10x6cm）
- 2cm M10 水泥砂浆
- 20cm 3.5%水泥稳定级配碎石

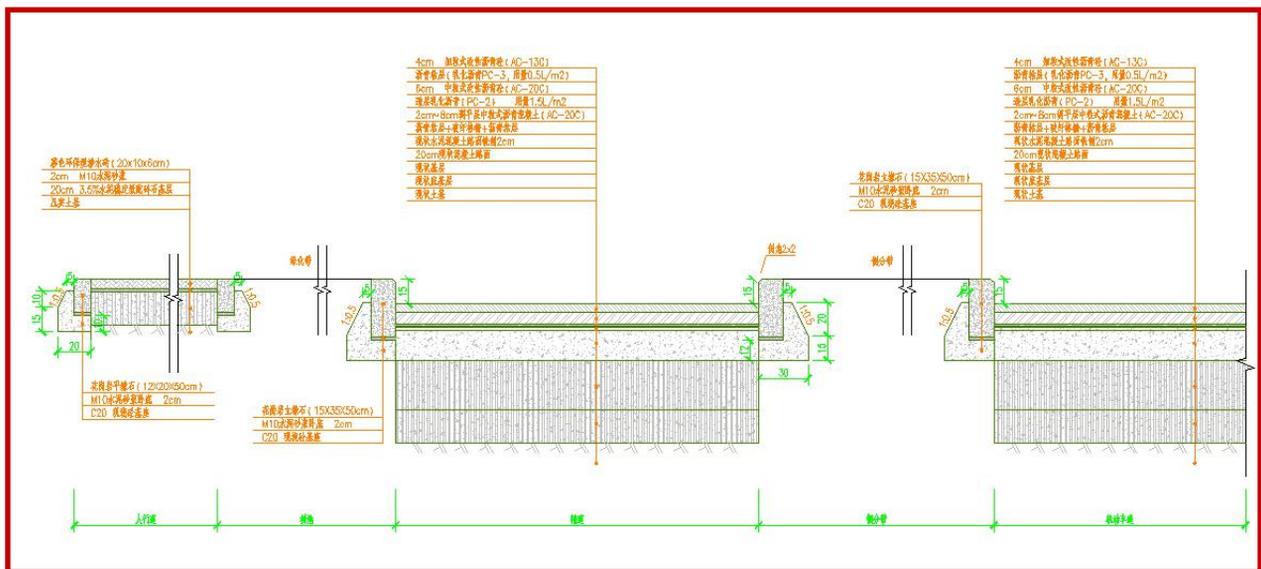


图 7-12 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）路面结构图

2) 庐山路（长江路-珠江路）

本次设计机动车道（含非机动车道）沥青罩面厚度为 9cm，选用 4cm 细粒式改性（SBS+外掺剂）沥青混凝土（AC-13C）及 5cm 厚中粒式沥青混凝土（AC-20C）。具体

路面结构如下:

- 4cm 厚细粒式改性（SBS+外掺剂）沥青混凝土（AC-13C）
- 沥青粘层（乳化沥青 PC-3，用量 0.5L/m²）
- 5cm 中粒式改性沥青砼（AC-20C）
- 2cm~8cm 调平层中粒式沥青混凝土（AC-20C）

- 沥青粘层+玻纤格栅+沥青粘层
- 现状混凝土路面铣刨 2cm
- 20cm 现状混凝土路面

人行道路面结构:

- 6cm 彩色环保型渗水砖（20x10x6cm）
- 2cm M10 水泥砂浆
- 20cm 3.5%水泥稳定级配碎石

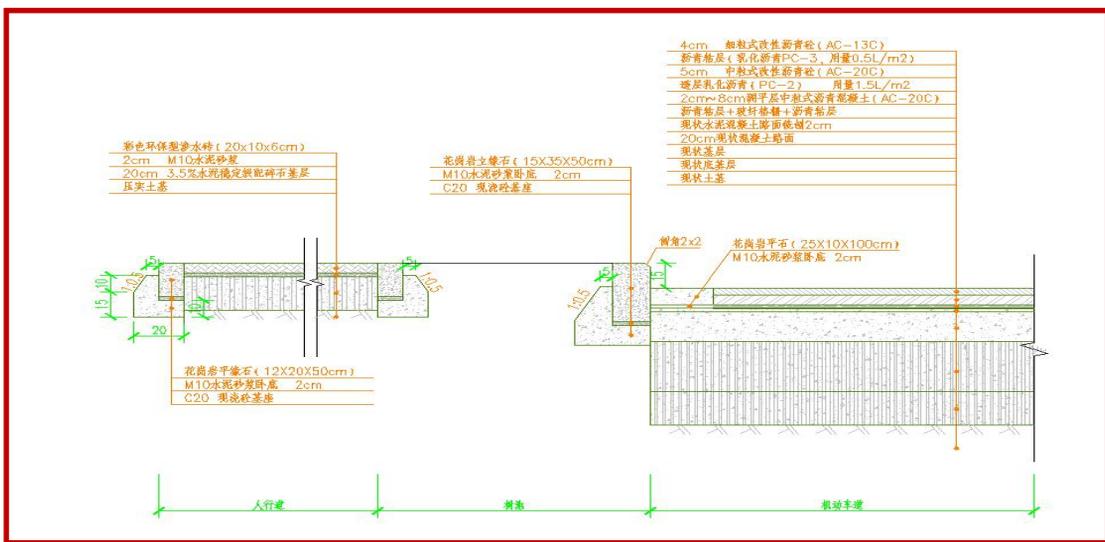


图 7-13 庐山路（长江路-珠江路）路面结构图

7.4 交通工程

7.4.1 概述

交通工程的设计是本着以人为本，按照“保障安全、功能完善、美观实用”的原则，依据国家的相关标准和行业规范进行设计。设计的理念是要求功能完善，采用先进技术、要与汕头市的城市景观相协调，力求交通设施的美观大方、设计要符合发展的需要，要有超前意识，同时讲究整体协调一致。交通工程的设计内容包括交通设施

（包含标志、标线、防护设施、交通信号和人行通道指示标志等）等。

7.4.2 设计原则

（1）设计思路要求功能完善，采用先进技术、要与周边景观相协调力求交通设施的美观大方、设计要符合发展的需要，要有超前意识，同时讲究整体协调一致，特别是与前后衔接道路的交通工程协调一致，保持连接线路的整体性和一致性。

（2）设计以道路及立交的交通组织为依据，结合道路的车流量较大，混合交通等特殊情况，充分考虑客货运交通系统合与分、线路交叉段的合与分、交通主流向与次流向、以及交织段合与分等的交通组织需求，从安全运营的角度出发，设置完善的交通安全和管理设施，保证正常使用，为本项目创造一个快捷、安全、通畅的交通运输环境。

（3）设计以服务道路服务区域主要交通源为重点，从道路的功能定位为出发点，确保目的、方向指示标牌、标识的可读性，消除误判、歧义产生条件，提高判断准确度，保证交通高效和安全。

（4）本项目现场已有较为完善的交通标志标牌，由于道路沥青重新铺装，交通标线以重新设计的原则进行；原有标牌根据新旧程度，老旧的标牌更换，较新的标牌保留，同时根据需要增设标牌。

7.4.3 交通设施

交通设施设计目标是为了充分发挥道路的交通功能，提供与之配套的完善的沿线交通设施，诱导交通，规范行车，保障道路服务水平，实现车辆安全、有序、高效行驶，确保道路交通畅通和行车安全，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。

本项目范围内所有道路交通工程及沿线设施设计内容包括：交通安全设施、服务设施和管理设施。

（1）交通安全设施

1) 标志、标线

交通标志、标线的设计以《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）及《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）为依据。

交通标志的设置，以保证交通畅通和行驶安全为目的，结合道路线形、交通状况、沿线设置等情况，根据交通需求设置不同交通标志，以及时准确提供信息，使车辆能顺利、快捷地抵达目的地，不发生错向行驶。

交通标志的设置应按警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右进行排列。

各种交通标志的设置位置到所指示地点的距离（即视认距离），应满足规范要求。

交通标志版面文字采用中英文对照。

交通标线由车行道分界线、车行道边缘线（路缘线）、导向箭头、指示方向线、交通渠化导流线、警告标线等各类标线组成。

标线采用反光型热熔涂料制作，为增加夜间反光性，应掺反光玻璃微珠。

2) 诱导设施

诱导设施主要是为了使晚间车辆安全行驶，在路面两侧防护栏上设红、黄反光诱导标，以及在分叉口设置反光标志等。

3) 防撞设施

道路中央分隔带、道路路肩两侧均设甲乙型护栏；防止车辆行驶发生失控时造成对向行驶的干扰以及冲出路外。

（2）管理设施

在养护管理过程中，根据行驶情况，在适当地段设置限高型门架标志，防止车辆装载高度超过限定高度而发生交通意外。

（3）其他设施

本工程沿线涉及车行出入口较多，为避免车辆行使速度过快，造成不必要的安全隐患，出入口均设置减速带。



图 7-14 路口减速带示意图

7.4.4 信号灯及监控设计

1、交通信号灯技术要求

信号灯采用 LED 发光方式，信号灯必须符合国标《道路交通信号灯》（GB 14887-2011）的要求。交叉口信号灯按车道功能设置，每组信号灯为具有可显示红、黄、绿三色箭头灯和全屏灯功能的灯具，附于车道下游的悬臂杆或立柱式灯杆上。灯杆基础必须安装地线，接地电阻小于或等于 10 欧姆。



图 7-15 信号灯示意图

2、交通信号灯控制主机的选型

采用 64 路信号灯独立输出以上、带有黄闪灯和分道警示灯控制独立输出功能的控制主机，具有 Ethernet 联网接口，通过 TCP/IP 协议与控制中心主机进行数据通讯。具有手动控制模式、特殊日控制、定周期（多时段）、感应控制、实时自适应集中控制模式，可通过以太网实现路口的联网控制；680X480 彩色高清 LCD 显示屏+触摸屏，且有直观快捷的操作模式；独立控制的监控板+黄闪器模块，可在主控箱损坏或拆除的情况下输出黄闪信号，避免路口处于“无信号”状态。GPS 模块能够保证路口时钟的精准，也可以利用该时钟进行无电缆协调控制。

3、控制主机的技术要求

符合《道路交通信号控制机》（GA47-2010）标准要求，具有公安部交通安全产品质量检测中心的检测报告（检测项目不少于 27 项，而且必须具有电磁抗扰度试验项目 4 项，检测报告在有效期内，超过建议下次检测时间的作为超出检测报告有效期处理）。

4、交通信号倒计时显示器

采用通讯式道路交通信号倒计时显示器，红绿双色，位数：二位半。

5、电子警察技术要求

- (1) 数码相机
- (2) 高清 CCD 摄像机
- (3) 数码相机闪光灯
- (4) 高清摄像机频闪灯
- (5) 主控软件功能

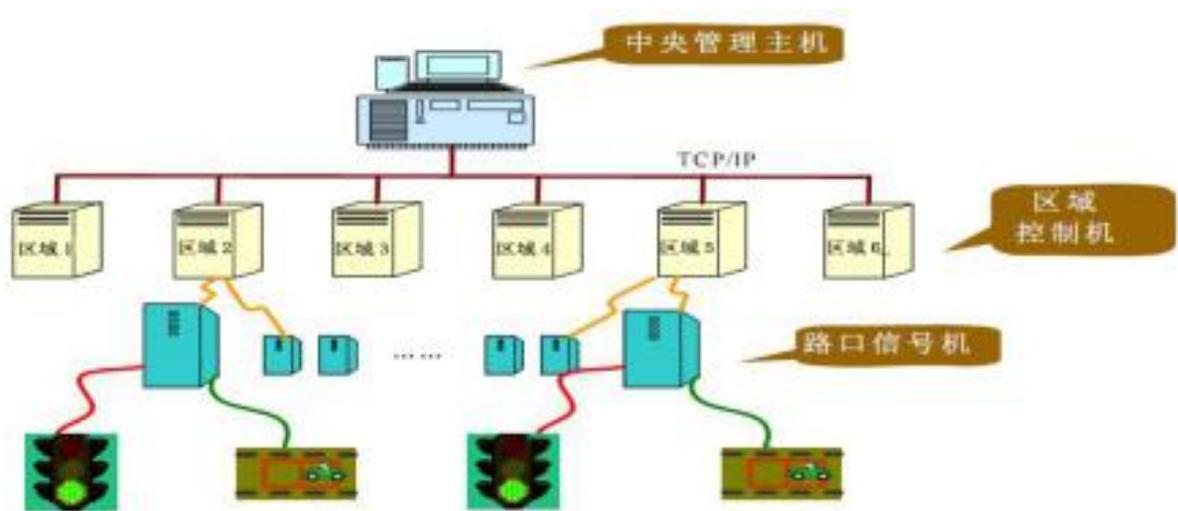


图 7-16 交通信号灯及监控控制系统图

7.5 排水工程设计

7.5.1 设计依据

- (1) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- (2) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2016年版
- (3) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- (4) 《工程建设标准强制性条文》（2013版，城市建设工程部分）
- (5) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
- (6) 《给排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）
- (7) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）
- (8) 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》（CECS 164: 2004）
- (9) 《埋地钢塑复合缠绕排水管材》（QB/T 2783-2006）
- (10) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（建设部，2004年3月）
- (11) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）
- (12) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB/T50265-2010）
- (13) 《汕头市城市总体规划》（2002-2020年）（2017年修订）
- (14) 《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016年01月）
- (15) 《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中）

7.5.2 市政管线综合布置原则

城市工程管线综合规划应根据城市建设远景发展规划合理确定容量，同时考虑近期建设的需要，满足城市的可持续发展。

城市工程管线综合规划应结合城市的发展合理布置,充分利用城市地上、地下空间因地制宜,合理规划。

城市工程管线综合规划应与城市道路交通、城市居住区、城市环境、给水工程、排水工程、电力工程、燃气工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业规划相协调,使规划更趋科学合理。

各种管线的埋设顺序应符合下列规定:

1) 工程管线在道路下面的规划位置: 电力电缆、电信电缆、燃气输气应尽量布置在人行道下面; 给水输水、污水、雨水排水等工程管线可布置在非机动车道或机动车道下面。

2) 工程管线在道路下面的规划位置宜相对固定。从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序, 应根据工程管线的性质、埋设深度等确定。分支线少、埋设深、检修周期短和可燃、易燃和损坏时对建筑物基础安全有影响的工程管线应远离建筑物。布置次序宜为: 电力电缆、电信电缆、燃气配气、给水配水、燃气输气、给水输水、雨水排水、污水排水。

3) 沿城市道路规划的工程管线应与道路中心线平行, 其主干线应靠近分支管线多的一侧, 工程管线不宜从道路一侧转到另一侧。

4) 电力电缆与电信电缆宜远离, 并按照电力电缆在道路东、南侧, 电信管道在道路西、北侧布置。

各种工程的最小覆土深度、管线之间及其与建(构)筑物之间的水平与垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-98)的相关要求。

此外, 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) 分支管线让主干管线；
- 4) 小管径管线让大管径管线；
- 5) 临时管线避让永久管线。

7.5.3 排水管线现状

本次汕樟北路（泰山路-下埠桥西）及庐山路（长江路-珠江路）路段的改造维持现有平纵面不变，在现状车行道加铺沥青罩面。同时对本路段范围对排水管线进行改造升级，使其满足道路及两侧地块排水需求。

根据物探资料，汕樟北路（泰山路-下埠桥西）及庐山路（长江路-珠江路）其管线基本下埋于地下，且管线基本齐全，有电力电缆、电信电缆、燃气配气、给水配水、给水输水、雨水排水、污水排水。本工程仅对排水管线工程进行改造升级，其余管线基本维持不动。

现状排水管线如下：

1、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）现状排水管线

1) 污水工程

根据物探成果资料显示，目前汕樟北路（泰山路-下埠桥西）全线基本无污水管道设置，仅在泰山路路口处设置有 DN600 污水管接口，其终点排入泰山路现状 DN1400 污水干管。

2) 雨水工程

根据物探成果资料显示，目前樟北路（泰山路-下埠桥西）泰山路至广梅汕铁路路段，道路双侧设置有 DN600~DN800 的雨水管，由东向西排入泰山路现状雨水管；广梅汕铁路至韶山路路段，道路双侧设置有 DN400~DN800 的雨水管，终点汇集排入韶山路现状雨水管；韶山路至韩江西溪路段，道路双侧设置有 DN600~DN800 的雨水管，终点接入韩江西溪西侧的自然水沟中。

2、庐山路（长江路-珠江路）现状排水管线

1) 污水工程

根据物探成果资料显示，目前庐山路（长江路-珠江路）全线沿道路东侧布置 DN600 污水管，自北向南排向，终点接入庐山路下游污水管。

2) 雨水工程

根据物探成果资料显示，目前庐山路（长江路-珠江路）全线沿道路东侧布置 DN400 雨水管，自北向南排向，终点接入庐山路下游雨水管。

7.5.4 排水管线规划

由于本工程片区无控规，故本工程以《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016年01月）及《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中）作为本次设计依据，并对设计范围的规划雨污管道进行复核，结合设计范围内的现状条件，布置雨污水管道。

1) 污水工程

根据《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中），汕樟北路（泰山路-下埠桥西）作为本区域的污水干管通道，沿道路单侧布置 DN1200 污水管，上游接韶山路 DN1200 污水管的污水，终点接入泰山路 DN1400 污水干管，最终排入龙珠污水厂。

2) 雨水工程

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016年01月），汕樟北路（泰山路-下埠桥西）泰山路至广梅汕铁路路段，道路双侧设置有DN600的雨水管，由东向西排入泰山路雨水管；广梅汕铁路至韶山路路段，道路双侧设置有DN600~DN800的雨水管，终点汇集排入韶山路现状雨水管；韶山路至韩江西溪路段，道路道路双侧设置有DN400~DN800的雨水管，其部分由东向西排入韶山路雨水管，另一部分由西向东排入韩江西溪西侧的自然水沟。

（2）庐山路（长江路-珠江路）现状排水管线

1) 污水工程

根据《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中），庐山路（长江路-珠江路）全线沿道路双侧布置污水管，道路西侧布置污水管DN800，接庐山路上游污水及长江路西段的污水后，自北向南排向，终点排入珠池路DN1000污水干管；道路东侧布置污水管DN500，自北向南排向，终点排入珠池路DN600污水管。

2) 雨水工程

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016年01月），庐山路（长江路-珠江路）全线沿道路双侧布置雨水管，道路西侧布置雨水管DN1800~DN2000，其接庐山路上游雨水及长江路西段的雨水后，自北向南排向，终点排入庐山路下游的雨水箱涵；道路东侧布置DN1800~DN2000，其接庐山路上游雨水及长江路西段的雨水后，自北向南排向，终点排入庐山路下游的雨水箱涵；

7.5.5 排水管线布置设计

本工程以《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016年01月）

及《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中）作为本次设计依据，并对设计范围的规划雨污管道进行复核，结合设计范围内的现状条件，布置雨污水管道。

（1）雨、污水量预测

1) 污水流量

污水量按照汇水面积和面积比流量的乘积，再乘以总变化系数得到。

2) 雨水流量

雨水量由下式计算求得：

$$Q_{\text{雨}} = \psi q F$$

式中： $Q_{\text{雨}}$ ——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 0.7（规划建筑密集区），0.2（公园绿地）；

F ——汇水面积（ha）；

q ——暴雨强度（l/ha·s）。

暴雨强度 q 按照汕头市最新暴雨强度公式求得，

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

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）， $t=t_1+t_2$ ；

t_1 ——地面流行时间，取 10min；

t_2 ——管内流行时间（min）。

（2）设计参数

(1) 地面汇流时间 t_1

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 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，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道路周边规划用地性质，综合径流系数 ψ ，建筑密集区取 0.70，公园绿地取 0.2。

(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 7-4 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）排水管线设计

1) 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）排水管线设计

①污水工程

根据《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中），汕樟北路（泰山路-下埠桥西）作为本区域的污水干管通道，本路段污水管与规划保持一致，在道路一侧设置 DN1200 污水干管，上接韶山路 DN1200 污水管的污水，终点接入泰山路 DN1400 污水干管，最终排入龙珠污水厂，同时韶山路至下埠桥西路段，仅收集道路地块污水，故此路段设置 DN500 污水管，终点排入汕樟北路设计的 DN1200 污水管。考虑 DN1200 污水干管埋深达 6 米，且需跨越广汕梅铁路及高速铁路，故此管道采用顶管施工的工艺。同时对本工程范围内雨污混流支管进行改造，将其接入新建的污水管，改造后雨水管仅收集地块及道路的雨水，实现雨污分流。

②雨水工程

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016 年 01 月），汕樟北路（泰山路-下埠桥西）设置 DN400~DN800 雨水管，并就近接入现状雨水管及现状水体，其现状雨水管道规模及雨水排向与规划基本一致，同时通过对现状调研，本路段雨水排放稳定，无出现雨天大面积积水问题，基本满足地块雨水排放要求，故考虑造价节约及社会影响等因素，本路段雨水管基本保持不动，并对雨水管道进行清淤及对雨水口及井盖进行提升加固，保持雨水管道排水的顺畅。同时在清淤过程中，若发现雨水管道有脱落或损害的情况，将对雨水管进行替换。本路段设置有快慢车行道，其中间隔离有绿化带，此造成快车行道雨水流行时间过长，故本路段改造时，在原有

雨水口的基础上增设快车行道的雨水口，保证整个路面排水的顺畅。

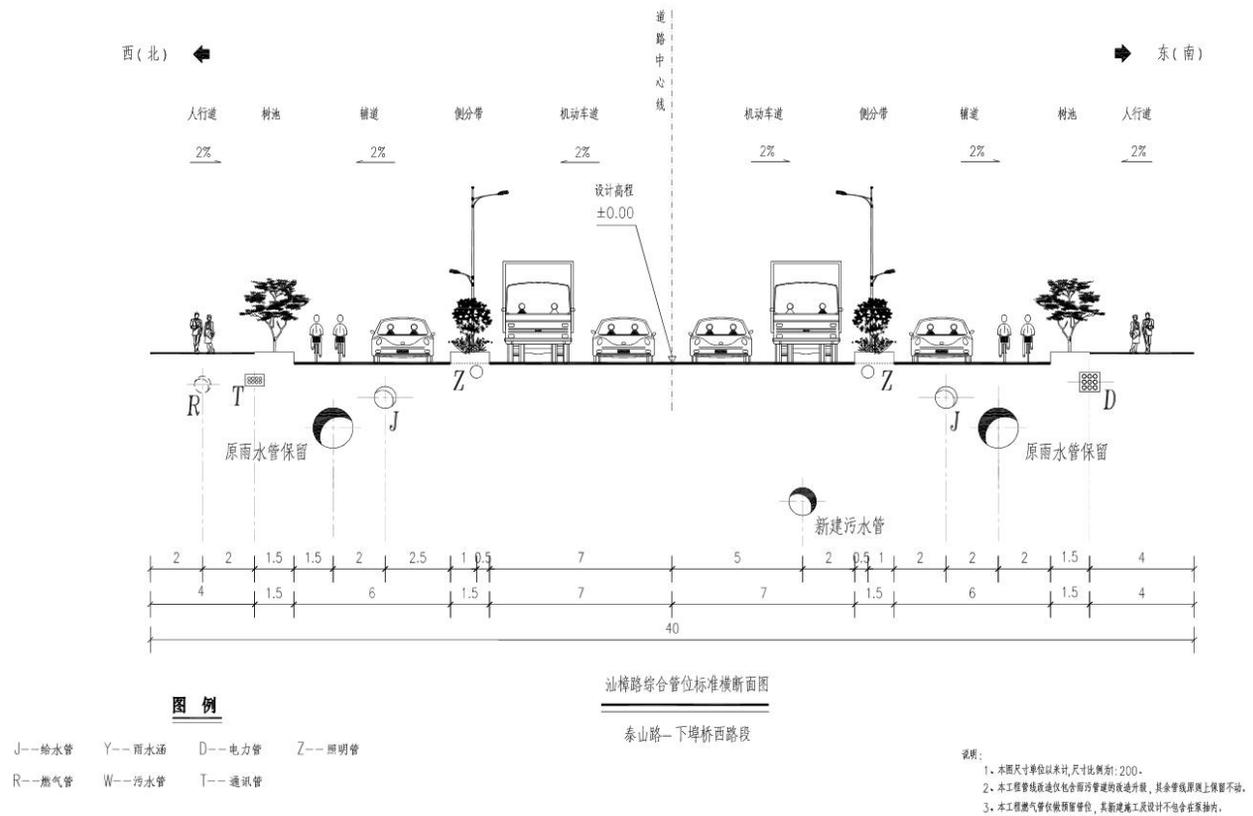


图 7-17 汕樟北路综合管位标准横断面

2) 庐山路（长江路-珠江路）排水管线设计

① 污水工程

根据《汕头市中心城区北岸专项规划》（正在编制中），庐山路（长江路-珠江路）全线沿道路双侧布置污水管，道路西侧布置污水管 DN800，终点排入珠池路 DN1000 污水干管；道路东侧布置污水管 DN500，自北向南排向，终点排入珠池路 DN600 污水管。

根据现场调研情况，目前珠池路在进行雨污水管线改造升级，其作为污水干管的 DN1000 因现状条件限制无法实施，仅实施了满足路段地块排水需求 DN500 管，同时庐山路（珠江路-珠池路）路段，其衔接本工程的 DN1000 污水干管也无法实施，同样仅实施了满足路段地块排水需求 DN600 管。根据以上情况及与相关规划部门及业主单位

汇报，目前本工程 DN800 管下游的旧路改造后污水干管均未实施，本工程 DN800 污水管污水无出路，故需对下游污水干管进行调整。

根据与相关规划部门及职能部门沟通，珠江路（嵩山路-庐山路）、黄山路（长江路-珠江路）即将进行排水改造，已按新调整的规划设计污水干管，故本工程按照新的规划路由布置 DN800 污水干管，在珠江与庐山路交叉口汇集珠江路雨水后，沿珠江由西向东排入黄山路的污水干管。

本工程在道路西侧布置污水干管 DN800，起点接庐山路上游污水干管污水，下游终点近期接驳东侧的 DN500 污水管，统一接入庐山路（珠江~珠池）的 DN600 污水管，并留有远期接驳口，远期待珠江路按新调整的规划实施污水干管后接入珠江路污水干管。在道路的东侧由北向南单侧设置污水管 DN500，收集道路地块两侧的污水，终点排入庐山路（珠江-珠池）的 DN600 污水管。

②雨水工程

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016年01月），庐山路（长江路-珠江路）全线沿道路双侧布置 DN1800~DN2000 雨水管，其接庐山路上游雨水及长江路西段的雨水后，自北向南排向，终点东西侧两管汇集排入庐山路下游的雨水箱涵。本工程雨水管道设置与规划保持一致。

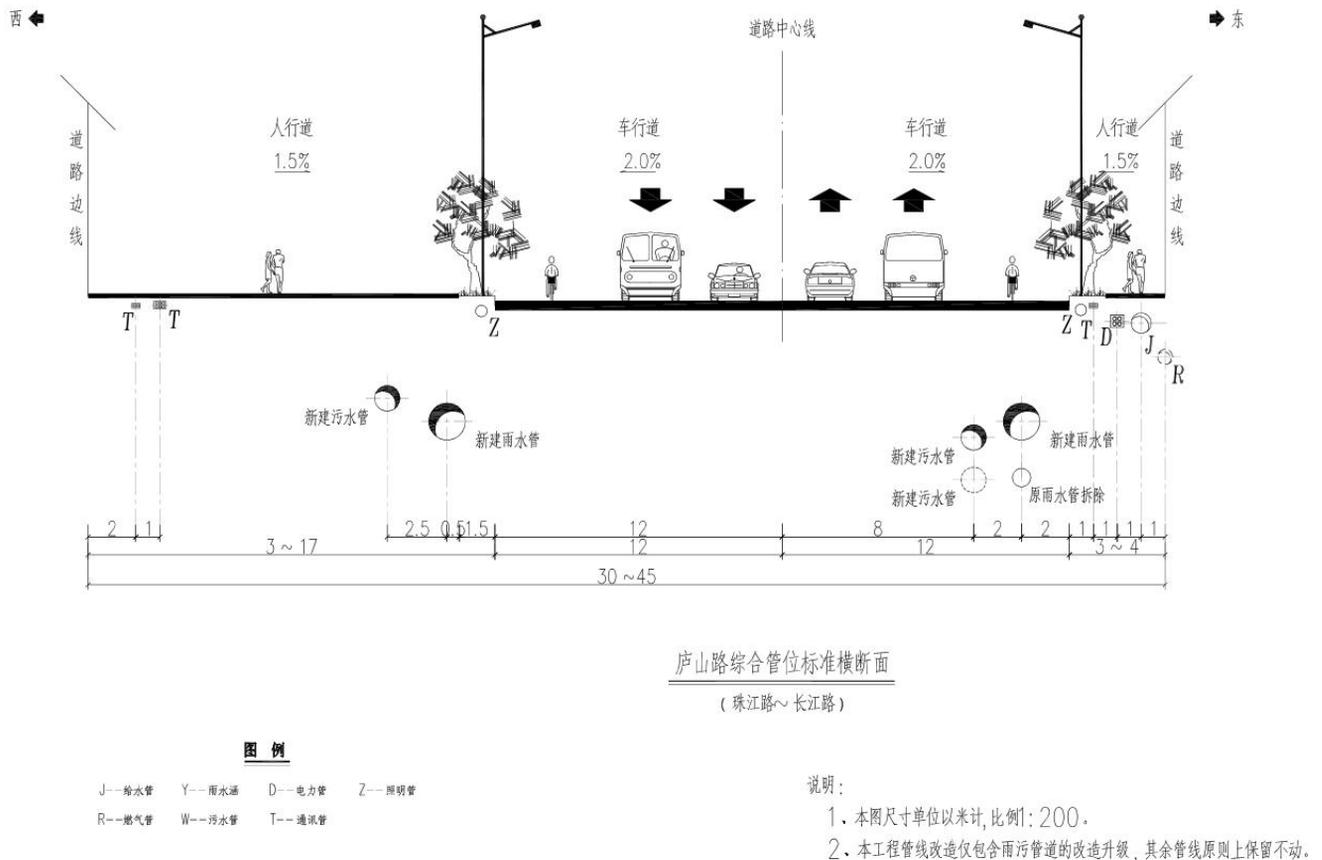


图 7-18 庐山路综合管位标准横断面

7.6 照明工程

7.6.1 设计依据

- 《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015;
- 《供配电系统设计规范》GB50052-2009;
- 《低压配电设计规范》GB50054-2011;

其它相关国家设计规范和规程及地方性有关规定和标准。

7.6.2 照明工程概述及设置原则

- 照明工程设计原则如下:

- a. 道路照明应达到相应城市道路等级的照度标准,满足车辆夜间行驶的要求;
- b. 在满足道路照明亮度的基础上,应符合照明均匀度要求,为驾驶人员提供可视

功能和视觉舒适的环境；

c. 道路沿线相交路口、立交桥处应适当提高照度标准，以保证车辆高速行驶的安全和通行能力；

d. 选择高效光源，灯杆造型美观、经济、简单、环保；

e. 道路照明要求节能，便于维护。易于管理检修，减少维护费用；

f. 合理选用灯具及布置型式，注重灯光环境与人文的结合，与城市功能区相协调，与自然环境相融合。

2) 照明现状描述及设计内容

庐山路现状为城市次干道，现状路灯及光源使用良好，考虑到现状路灯需接入统一节能，智能化控制及为满足现状路灯回路压降满足规范，本次在庐山路道路设计终点与长江路交叉口东南侧人行道上设置一处智能化路灯配电箱，对现状庐山路及周边支路照明路灯进行供电及集中控制。

现状汕樟北路为城市主干道，现状机动车道与非机动车道之间绿化带上有现状双臂钢杆灯，光源为高压钠灯，现状路灯灯杆保存完好，本次设计保留现状路灯灯杆，路灯光源进行更换为节能型 LED 灯。

本次设计全线照明满足规范标准《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）的相关要求，设计照明维护系数取 0.7。城市支路常规路段平均照度不小于 10Lx，均匀度均不小于 0.3，城市次干道常规路段平均照度不小于 20Lx，均匀度均不小于 0.4。城市主干道常规路段平均照度不小于 30Lx，均匀度均不小于 0.4。其余参数均按相关要求和标准执行。

考虑到节能减排，对汕樟北路统一按照规范要求更换路灯灯头，更换规格及照度计

算如下表：

表 7-5 机动车道路灯布置及照度计算表

汕樟北路	
道路等级	城市主干道
车行道标准宽度	14m 机动车道+6m 非机动车道
车道数	双向 4 车道
现状布置形式	双侧对称布置
现状灯杆间距	30m
更新光源参数 (整灯功率)	150w/90w LED 灯
规范要求平均照度 E_{av} (lx)	30
规范要求功率密度 (W/m ²)	1.20
平均照度 E_{av} (lx)	机动车道：30.88 非机动车道：21.6
功率密度 (W/m ²)	0.71

综合以上，按上表设计道路照明可满足各等级道路对应城照明规范要求。

b. 光源选择

更换路灯灯杆、灯具应按各路段原有灯杆、灯具的规格、型号进行配置

新配置 LED 灯具必须采用广东省 LED 标杆体系推荐目录的产品，产品性能要求如下：

- ①LED 光源选用单颗发光芯片。芯片采用进口国际知名品牌的高功率芯片，色温 3000-4000K，平均显色指数 $R_a \geq 70$ ，灯具光效 $\geq 120\text{Lm/W}$ ，灯具在正常工作 3000h 的光通量维持率不应低于 96%，6000h 的光源光通量维持率不应低于 92%。

②选用优质的电源驱动器，驱动器必须具有短路、过载、防雷过压、高温等保护功能。

③灯杆、灯臂、灯具的紧固配件应采用 304 不锈钢产品。

c. 电源及供电系统

庐山路现状路灯电源由新建路灯配电箱引来，新建配电箱电源由业主与相关部门协商由就近路灯箱变引来，汕樟北路路灯照明回路保持现状不变，低压照明电源为 AC380V/220V，TN-S 系统，汕樟北路与泰山路交界处原有控制箱使用年限已久，无法正常使用，本次新建配电箱，新装配电箱应符合以下要求：

①路灯控制方式应采用与目前城市照明中心采用的控制方式相匹配的技术；

②应采用不锈钢箱体，使用统一的开锁工具，控制箱基础面高于地面标高 50cm；

③控制箱内的电缆要标明进出线规格、型号、走向，控制箱内各路灯分支线要加装熔断器保护；

④控制箱内必须预留两路控制输出断路器以备后用。

d. 路灯控制

路灯控制方式与现状路灯保持一致。LED 照明灯具内置控制调节程序，具有调光节能功能；下半夜时，即灯具亮灯 6 小时后自动调至 50%光亮度，达到节能效果。

e. 电缆敷设及路灯接地

为减少电压损失，同时减小电缆相零阻抗（以增大切断线路末端单相接地故障电流的灵敏度），本工程路灯干线采用电缆 VV-1kV-5×25mm²。电缆绿化带下穿 Φ75PVC 管敷设，机动车道下穿 Φ70 热镀锌钢管敷设，埋深 0.7 米。路灯管线应绕开树池入灯杆。路灯座至灯具段的导线采用铜芯塑料护套软电线 RVV-3×2.5mm²。

道路照明配电系统接地型式采用 TN-S 系统。灯杆保护接地利用路灯基础做接地极，并和 PE 线可靠连接形成可靠的重复接地，其中线路首端、末端及分支处的路灯灯杆，其接地装置接地电阻（断开 PE 线测量）不应大于 10 欧；除前述之外的其他场所的路灯灯杆，其接地电阻不应大于 10 欧（断开 PE 线测量），同时不应大于 4 欧（接入 PE 线测量）；否则需补打接地极，路灯配电箱中性点处设工作接地，要求接地电阻不大于 4 欧，并在配电箱处作总等电位联结，将 PE 干线、接地干线、配电箱引出的金属管道、配电箱的金属构件、配电箱外露可导电部分等可靠连接。

f. 节能措施

- 1) 选择灯具时，LED 灯灯具效率不得低于 80%。
- 2) 合理配置灯具功率、杆高及杆距，LPD 值满足规范要求。
- 3) LED 灯具选择后半夜自动降功率运行，灯具点亮 6 小时后自动降低 LED 模块驱动电流，使其降功率运行，但灯具输出光通量不小于额定值的 50%。
- 4) 照明线缆根据需求选择电缆回路。适当加大电缆截面以减少线路损耗。

7.7 交通疏解工程

交通疏解是道路改扩建工程中的重要一环，其设计必须从整体出发，研究改扩建项目出入口与周边路网的关系，并结合工程施工方案，统筹规划，以保证改扩建工程实施时交通顺畅，将建设时影响减少至最低限度。

7.7.1 交通疏解设计原则

1、综合协调原则

交通疏解方案应保证道路施工的正常顺利施工，尽可能为施工提供良好的外部条

件。同时，尽可能减少由于施工对城市的交通、经济、环境、城市建设等影响。

2、交通系统性原则

在设计交通疏解方案时，应充分考虑区域交通状况，通过远端的路网提前分流，尽量减少施工道路的交通压力。

科学安排施工顺序，使先施工的道路不中断原有交通，或为施工期间的交通所利用；整个工程未完全结束时，有计划的开放交通，但不应使新增加的交通流妨碍未完工程的建设。

3、技术可行、经济合理、符合环境要求原则

提出的交通疏解方案基本满足城市交通需求，保证所采取的临时措施费用经济合理，尽量减少对城市环境的负面影响，符合城市环境要求。

7.7.2 交通防护措施

为适应“发展循环经济，建设节能社会”的需要，交通安全设施的材料采用节能材料及新型材料，如采用太阳能路标、太阳能闪灯标志及太阳能交通标志等。

(1) 标志、标线

交通标志、标线以《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)为依据，并参考汕头的习惯做法进行设计。

交通标志的设置，以保证交通畅通和行驶安全为目的，根据交通需求设置不同交通标志，以及时准确提供信息，使车辆能顺利、快捷地抵达目的地，不发生错向行驶。交通标志的设置应按警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右进行排列。各种交通标志的设置位置到所指示地点的距离应满足规范要求。

本次设计范围内的交通标志支撑方式有：竖杆、L型杆、双柱式。

交通标志具体设计详见“各阶段交通疏解平面设计图”。

L型标志牌牌面尺寸采用4.0×2.4，字体大小在如实反映牌面内容的前提下，一般采用40cm，英文字高为汉字字高的1/2，如牌面文字排列有困难时，汉字最小高度为25cm，英文最小高度为10cm。

在疏解范围的道路上设置显著的“庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）施工，车辆请择道行驶”及“前方道路改造施工，车辆减速慢行”的预告标志；施工区域设置“前方施工”、“车辆慢行”等诱导标志。

交通标线由车行道分界线、车行道边缘线（路缘线）、导向箭头、指示方向线、交通渠化导流线、警告标线等各类标线组成。标线采用反光型热熔涂料制作，为增加夜间反光性，应掺反光玻璃微珠。

（2）中央隔离设施

在中央没有隔离带的路段，在中央设置施工水马以分隔对向车流，保证道路使用安全。

（3）其它安全防护措施

由于雨污水管线施工中形成较深基坑，如果机动车道边缘距基坑内缘小于5m的需要设置波形护栏。

（4）施工围挡设计

机动车道外侧围挡距道路缘石或波形护栏25cm，内侧围挡根据管线施工场地的需要并保证人行道有2m的宽度，围挡采用标准规范建设工程施工围挡图集中的装配式钢结构围挡。

各类交通警示标志、标识、标牌的购买和设置，会同交警、路政管理等相关部门

进行现场的指导及设置。

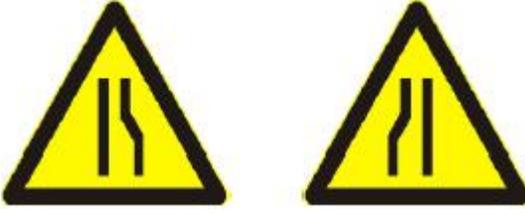
施工区域采用防撞桶及装配式钢结构进行围护，在导向地段前方 500m 设置前方施工、限速 30km/h、施工路段事故多发、禁止超车等标志，在车行道侧的施工围挡上设置红蓝爆闪警告灯。在导向地段采用反光锥和施工闪灯对交通进行渠化，限速 30km/h 提示牌，向左向右改道车辆慢行、电子导向灯标志。

在施工范围外分别设置解除限速 30 标志。

与路政等部门加强联系，为了更好保证行车安全和施工安全，在施工地段的信息板上及时发报有关施工及行车信息。

购买及设置交通标志、标牌，部分标牌标志如下图所示。

1	<p>道路/右道封闭及前方</p> <p>道路右道封闭</p> <p>通告前方交通阻断、绕</p> <p>行情况，设置在施工区域前</p> <p>适当位置</p>	
<p>施工标志</p>		
2	<p>施工告示牌</p>	

1	<p style="text-align: center;">施工警告</p> <p>告示前方道路施工，车辆应减速或绕道行驶，设置于预警区</p>	 <p>The image shows two traffic signs. On the left is a triangular warning sign with a yellow background and black border, depicting a worker digging. On the right is a rectangular blue sign with a white border, featuring a yellow diamond with a black diagonal line and the text '道路封闭 1km' (Road Closed 1km).</p>
2	<p style="text-align: center;">两侧变窄</p> <p>警告驾驶者前方车行道或路面两侧收窄，须减速慢行，设置于预警区</p>	 <p>A triangular warning sign with a yellow background and black border, showing two vertical lines that converge towards the top, representing a narrowing road.</p>
3	<p style="text-align: center;">左/右侧变窄</p> <p>警告驾驶者前方车行道或路面两侧收窄，须减速慢行，设置于预警区</p>	 <p>Two triangular warning signs with yellow backgrounds and black borders. The left sign shows a vertical line that narrows on the left side. The right sign shows a vertical line that narrows on the right side.</p>

7.7.3 施工期间交通疏解方案

汕樟北路（泰山路-下埠桥西）段道路改造因周边路网相对稀疏，考虑周边工业用地较多，施工期间应保证车辆双向能正常通行，根据本项目管线位置的分布特点及其施工工艺将交通疏解划分为三个阶段；庐山路（长江路-珠江路）段道路改造因周边路网发达，施工期间采用全封闭施工，仅预留两侧人行道供行人形式的疏解方式。

1) 汕樟北路（泰山路—下埠桥西）

第一阶段：该阶段施工时对道路西侧车行道、侧分带及辅道进行围挡，围挡施工

期间完成车行道路面改造、侧分带立缘石更换、路灯灯具、电缆更换、排水工程改造及侧分带地被补种等改造内容。该阶段施工时采用装配式钢结构围挡，位置详见断面图，作业宽度共 14.5m，并全天施工。

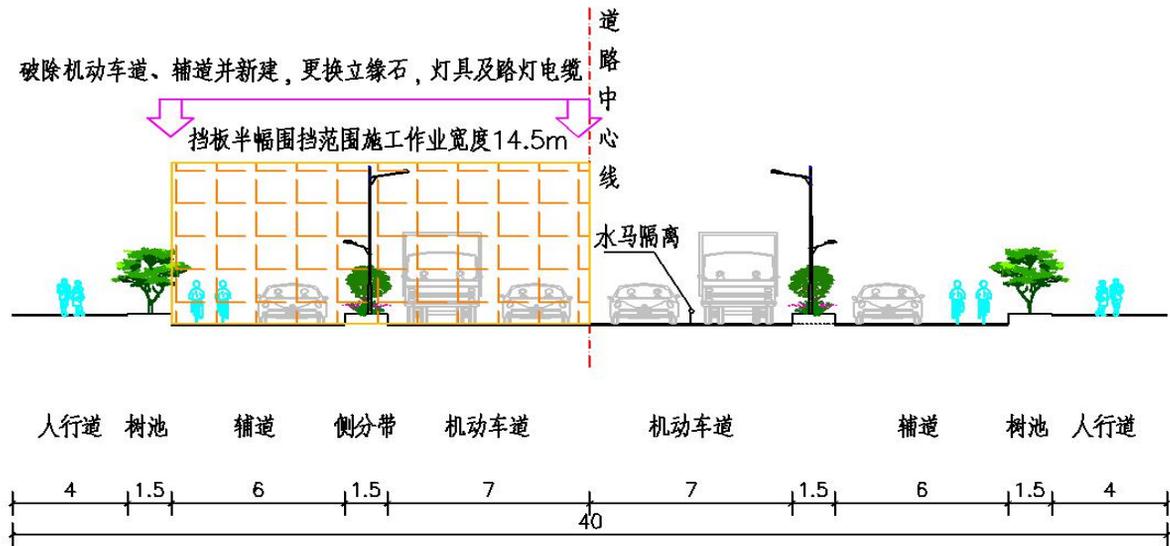


图 7-19 第一阶段交通疏解横断面图

第二阶段：该阶段施工时对道路东侧侧车行道、侧分带及辅道进行围挡，围挡施工期间完成车行道路面改造、侧分带立缘石更换、路灯灯具、电缆更换、排水工程改造及侧分带地被补种等改造内容。该阶段施工时采用装配式钢结构围挡，位置详见断面图，作业宽度共 14.5m，并全天施工。

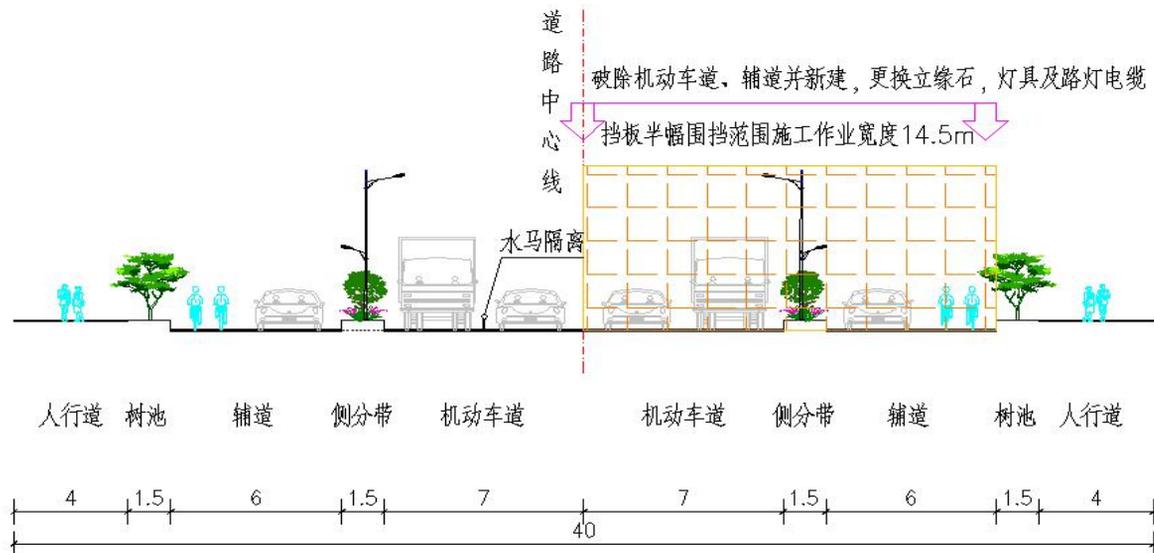


图 7-20 第二阶段交通疏解横断面图

第三阶段：该阶段施工时同时对道路两侧人行道进行围挡，围挡施工期间完成人行道改造铺装、更换立缘石及优化树池等改造内容。该阶段施工时采用装配式钢结构围挡，位置详见断面图，并全天施工。

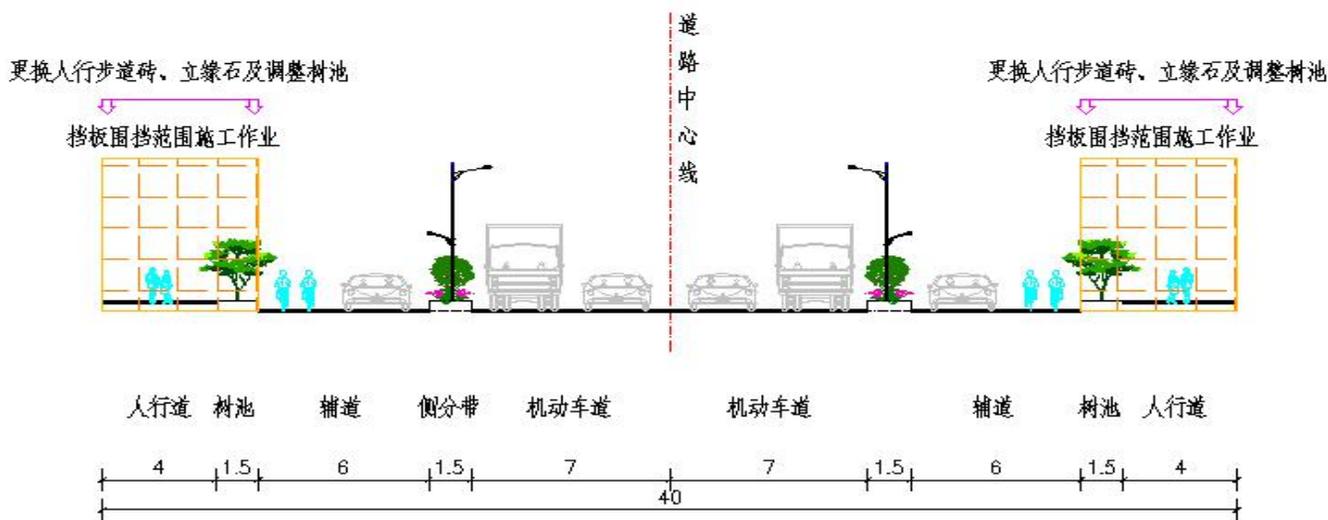


图 7-21 第三阶段交通疏解横断面图

2) 庐山路（长江路—珠江路）：施工时道路采用全封闭施工，仅预留两侧人行道

供行人形式的疏散方式，围挡施工期间完成道路里面改造、排水改造、立缘石、人行道砖更换、路灯灯具、电缆更换及树池优化等改造内容。施工时采用装配式钢结构围挡，位置详见断面图，并全天施工。

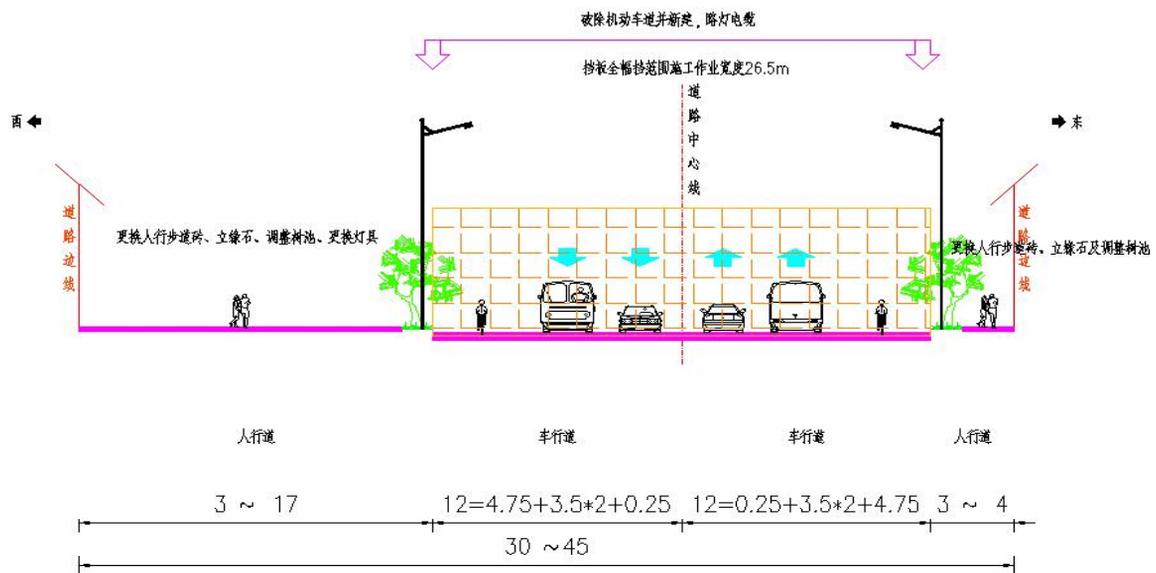


图 7-22 庐山路（长江路-珠江路）交通疏解横断面图

7.3.4 非机动车道及人行系统

汕樟北路和庐山路为原址原地改造道路，非机动车与机动车共板，通过划线分隔，另外根据现状宽度设置人行道，并设置树池，提升慢行交通的舒适性。沿线通过交叉口斑马线实现过街需求。

7.3.5 无障碍设计

本项目全线进行无障碍设计，具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站等。

各种路口必须设置缘石坡道，根据路口型式正确选用单面坡道、三面坡道、坡道宽度、盲道的位置和走向等，以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目

的。

缘石坡道分为单面坡和三面坡，本方案一般采用单面坡缘石坡道，型式根据设置地点选择方形、长方形或扇形，高出车行道的地面 2cm，坡道下口宽度一般大于 2m，坡度小于等于 1:12。

盲道按作用分行进盲道、提示盲道，位置一般设置在人行道绿化带边缘 0.5m 处，设置宽度为 0.5m，提示盲道设在行进盲道的起终点、人行横道入口和转弯处。

7.7.6 施工现场安全防护

1、现场实行全封闭施工，除安全区维护人员外，任何施工车辆及人员未经允许不可进入施工区域进行作业。经允许进入的作业人員需按照規定进行着装，并只能在安全区域内作业。

2、所有施工安全防护措施，包括：标志、标牌、锥形标、警示灯、防撞桶等准备充分，以保证受损后能够补充恢复。

3、施工机械车辆运输时，为了防止污染道路，每日由专人负责清扫施工段路面，并做好施工区域道路维护工作。

7.7.7 施工期间实施的管理措施以及注意事项

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。

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种设施的使用。

施工单位所采用的任何施工方法都应不影响交通通行能力为前提，并注意施工高度的要求。在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行围蔽施工，并应该

根据施工进度的情况相应减少围蔽的范围，尽早还路于市民。

第八章 环境影响分析

8.1 执行标准

- (1) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》2017 年
- (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》，2016 年 9 月修订
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年修订
- (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》，2016 年 11 月 7 日修正版
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，2000 年 3 月 20 日，国务院第 284 号令
- (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

8.2 沿线环境特征分析

本项目位于汕头市龙湖区，地形以平原为主，气候温和，河涌较多。周边的民居较多，属于房屋密集的城中村地段。

场地沿线分布有民居、企事业单位、商铺等，本项目的实施，对沿线自然环境的改变不大，但是施工期间由于噪声和扬尘等原因，会有一些影响。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。

8.3 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。

8.3.1 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、废弃的建筑材料、垃圾等形成；建筑施工废水包括开挖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、COD_{Cr}、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，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，混凝土搅拌，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，在居民作息时间应停止施工。合理安排作业施工，减少对周边居民生活产生的影响。

（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，不加以治理将发出异味和恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁衍、鼠类肆虐的场所。

（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

施工期间由于要在狭窄的街道施工，对景观有一定的破坏。但这些影响依然是短期的，随着项目的完工会随之消失。

8.3.2 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

近的民居或临街商铺，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。

8.3.3 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 7 点以前禁止作业，施工时间与附近居民同步。

8.4 环境保护目标

项目所在地环境功能属性如表 8-1 所示。

表 8-1 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。

8.5 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。

8.5.1 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，尽量做到道路线型流畅，造型优美；路基边坡宜设计成为系统的防护工程，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丢弃，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，外运的弃土应尽量减少毁坏其他地方的植被、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。

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。

8.5.2 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) 施工单位应该与当地环卫部门联系，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，需要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

在进行施工方案设计时，应采取各种有效措施，减少施工期间对河涌的影响，具

体设计方案包括：

- （1）围堰施工，合理设置排水管，采用水泵抽水，保持河涌水流顺畅。
- （2）选择在枯水期施工，减少抽水量，降低对水源的污染。
- （3）施工铺装前，先施工临时护栏，架设安全网，防止建筑垃圾落入河涌或沟渠。

8.5.3 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。

8.6 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，本项目建设从环保的角度上看，是可行的。

第九章 项目节能评价

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。

9.1 节能评估依据

9.1.1 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审查办法》（国家发改委2016年第44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》（2014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“十三五”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照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。

9.1.2 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。

9.2 能耗状况和能耗指标分析

9.2.1 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) 项目施工过程中机械设备种类和能耗

项目施工过程中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。

9.2.2 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。

路灯功率选型及用电计算情况如下表所示：

表 9-1 路灯功率选型及计算情况表

序号	类别	数量 (套)	规格 (W)	用电负荷总量 (kW)
1	更换灯具	61	150W LED 灯 IP65	9.15
2	更换灯具	61	90W LED 灯 IP65	5.49
3	新建单臂钢杆灯	5	3*250W LED 灯 IP65	3.75
	合计			18.39

表 9-2 本项目灯具用电情况计算表

序号	分区	装设功率 (kW)	需要系数	$\cos\phi$	$\text{tg}\phi$	有功功率 (kW)	无功功率 (kW)	视在功率 (kW)
1	照明	18.39	0.75	0.9	0.48	13.79	6.68	15.33
	合计	18.39				13.79	6.68	15.33

序号	类别	有功功率 (kW)	设备利用系数	年平均有功负荷系数	天使用小时 (h)	使用天数 (d)	年负荷小时 (h)	年耗量 (万 kWh)
1	照明	13.79	0.7	0.7	12	365	4380	2.96
	合计	13.79						2.96

根据上表可知，本项目年耗量为 2.96 万 kWh，按照一定百分比计算出线路损耗年耗量为 0.07 万 kWh，因此本项目年用电量总计 3.03 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 9-3 项目用水情况一览表

序号	用水项目	用水定额		数量		日均用水量 (m ³ /d)	年均用水天数 (d/a)	年用水量 (万 m ³ /a)
		数量	单位	数量	单位			
1	绿化景观、道路浇洒用水	2	L/(m ² ·d)	58254	m ²	116.51	180	2.10
2	小计					116.51		2.10
3	不可预见用水量 (10%)					11.65		0.21
4	总计					128.16		2.31

3、能耗状况分析

本项目的能耗状况分析如表 9-4 所示。

表 9-4 主要能源年消耗量结构表

序号	能源种类	年实物消耗量	当量值		等价值	
			参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
1	电(万 kWh)	3.03	1.229tce/万 kWh	3.72	3.02tce/万 kWh	9.15
2	能源消费总量			3.72		9.15
	耗能工质种类	年实物消耗量	参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
3	水(万 m ³)	2.31	0.857(tce/万 m ³)	1.98	0.857(tce/万 m ³)	1.98
4	耗能工质总量			1.98		1.98
5	总计			5.70		11.13

9.3 节能措施和节能效果分析

9.3.1 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%。

9.3.2 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、90W、250W、280W、300W 等规格型号 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 120lm/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 36lm/W。LED 的发光效率目前量产的水平在 100lm/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

效率大于 90%，最终被路面利用的光能效率(应用光效)为 81lm/W。

不同光源的光效分析如下：

高压钠灯： $120 \times 30\% = 361\text{lm/W}$ ；LED 灯： $100 \times 81\% = 81\text{lm/W}$

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 9-5 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 灯路灯	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

描述	LED 灯路灯	金卤灯路灯	高压钠灯路灯
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。

9.3.3 节能效果分析

近年，随着国家对节能减排工作的不断强化，节能标准和法规不断完善，节能减

排日渐深入人心，节能技术得到广泛的推广和应用，也取得了一定的成效。

发展循环经济、节能减排，作为我国国民经济和社会发展规划中的重要任务，不仅是政府的一个行动目标，也能让人们能获得一个较好的生态环境，更是一个人类解决资源匮乏和环境污染问题的必要之路。采用节能技术、节能措施及节能材料，会增加项目增量投资成本，但节能投资会有长远的回报的，建议建设单位在建设和生产过程中，结合本项目的实际情况，采用国内成熟的、效果明显的节能技术和措施，切实有效地达到预期节能降耗目标，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。

综上所述，项目建设具有较好的节能减排效果和经济效益。

第十章 项目实施方案和进度计划

10.1 实施方案

10.1.1 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。

10.1.2 项目进度安排

本项目建设规模较大，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 16 个月控制，于 2018 年 5 月开展前期工作，预计 2019 年 8 月完成竣工验收。具体进度计划如下：

1、项目前期阶段

2018 年 5 月至 2018 年 7 月，完成前期摸查、工程初勘测量、建设方案设计论证、项目可行性研究报告编制等前期工作。

2、项目准备阶段

2018 年 7 月至 2018 年 10 月，初步设计、招投标、勘察设计、施工图预算编制及开工

前准备工作。

3、项目实施阶段

（1）、2018年11月~2019年8月，进行项目施工，各项工程有序交叉展开。

（2）、2019年8月，进行项目总竣工验收并交付使用。因项目的建设期较长，建议采用先竣工先验收的方式进行。

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	2018 年								2019 年							
				5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
一	项目前期阶段	前期摸查、初堪测量、可研编制等前期工作	3 个月	■	■	■													
二	项目准备阶段	初步设计、招投标、施工图设计等开工前准备工作	4 个月			■	■	■	■										
三	项目实施阶段	项目施工	10 个月							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		竣工验收	1 个月																

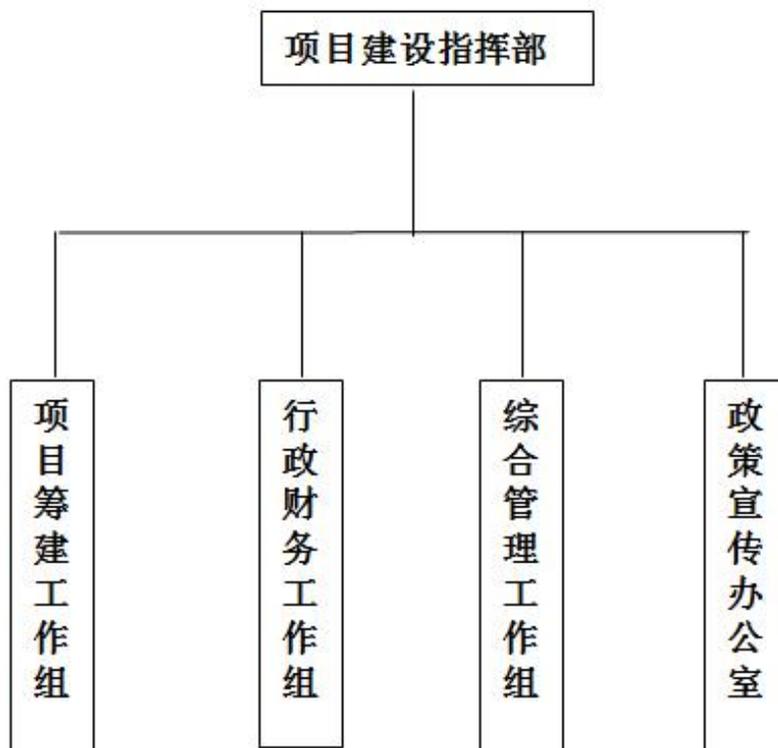
10.2 工程项目管理机构组织方案

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。

10.2.1 建设阶段的组织机构

本项目作为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资金筹措，②项目建设，③政策法规等三大领域问题，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、拆迁、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。

③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。

④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的工作，包括对设计、施工、监理等工作管理与监控。

⑤项目运营办公室

负责对接项目建成后的运营维护工作。

10.2.2 运行期间的组织机构

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。

第十一章 招标方案

11.1 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》（2013年修订）；
- 3、《必须招标的工程项目规定》（国家发展和改革委员会第16号令）；
- 4、《广东省建设工程招标投标管理条例》；
- 5、《中华人民共和国政府采购法实施条例》；
- 6、《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）；
- 7、《关于调整广东省政府采购限额标准的通知》（粤财采购[2017]7号）；
- 8、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（中华人民共和国财政部令第87号）；
- 9、《广东省2017年政府集中采购目录及采购限额标准》（粤财采购〔2016〕7号）；
- 10、《汕头市2017年政府集中采购目录及采购限额标准》（汕头市财采购[2017]3号）；
- 11、《汕头市2017年集中采购机构采购项目实施方案》（汕头市财采购[2017]4号）；
- 12、其他有关招标投标事项的规定。

11.2 招标的原则

《招标投标法》第五条规定了招标投标活动应遵循的原则，即“招标投标活动应当遵循公开、公平、公正和诚实信用原则。”

（1）公开原则

公开原则是指招投标的程序应透明，招标信息和招标规则应公开，有助于提高投标人参与投标的积极性，防止权钱交易等腐败现象的滋生。

（2）公平原则

公平原则是指参与投标者的法律地位平等，权利与义务相对应，所有投标人的机会平等，不得实行歧视。

（3）公正原则

公正原则是指投标人及评标委员会必须按统一标准进行评审，市场监管机构对各参与方都应依法监督，一视同仁。

“三公”原则中，公开是基础，只有完全公开才能做到公平和公正。

（4）诚实信用原则

诚实信用原则是指招标、投标人都应诚实、守信、善意、实事求是，不得欺诈他人，损人利己。“诚实信用原则”在西方常被称为债法中的“帝王原则”，也是我国《民法》和《合同法》的基本原则。“诚实信用原则”要求重合同、守信用是对当事人利益之间的平衡。在法律上，“诚实信用原则”属于强制性规范，当事人不得以其协议加以排除和规避。

11.3 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。

11.4 项目招标的方式

项目的招标方式为公开招标。

11.5 项目招标的具体实施

本项目拟采用勘察设计施工总承包方式。采用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16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、监理等：采用公开招标方式。

其他服务：包括招标代理、施工图预算编制、初步设计、前期各项咨询报告等，可采用直接委托的方式。

项目招标基本情况见下表。

表 11-1 招标基本情况表

建设项目名称：龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程

本条目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算 金额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√			33.20	
设计	√			√	√			101.17	
建筑（市政）工程	√			√	√			4777.52	
安装工程									
监理	√			√	√			116.05	
设备									
重要材料									
其他							√	1065.67	
<p>情况说明： 本项目总投资为 6093.61 万元。为降低工程造价，提高工程质量，根据《汕头市建设工程招标投标管理办法》有关规定，申请该项目的勘察设计施工总承包、监理等实行公开招标。</p> <p style="text-align: right;">建设单位盖章 年 月 日</p>									

第十二章 投资估算与资金筹措

12.1 编制范围

本项目为龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程，本项目工程估算范围包括道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等，工程主要内容有：机动车道沥青罩面、破除破损人行道及新铺环保透水砖、更换立道牙、平道牙、平石、交通标志牌设置、路名牌、标线、路灯、雨水及污水管道重新铺设等。

12.2 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、参照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、广东省物价局、广东省财政厅《关于调低城市基础设施配套费标准的通知》（粤价[2003]160号）；

9、汕头市财政局、汕头市规划局《关于收取城市基础设施配套费有关问题的通知》（汕规[2005]70号）；

10 参照、国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283号）；

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

12、中国工程咨询协会《关于工程咨询服务（境内）人工成本要素信息调查情况的通报》（中咨协政[2015]46号）；

13、财政部、国家测绘局《关于印发〈测绘生产成本费用定额〉及有关细则的通知》（财建[2009]17号）；

14、《广东省水土保持条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会第68号公告）；

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、参照中国城市规划协会《关于发布城市规划设计计费指导意见的通知》（[2004]中规协秘字第022号）；

17、参照《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）；

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

号)；

19、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）；

20、**参照**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》；

21、《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）；

22、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“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340号）；

23、《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)；

24、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》；

25、财政部、国家税务总局《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税[2016]36号）；

26、《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）；

27、《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）；

28、《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）；

29、《广东省住房和城乡建设厅关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》（粤建市函〔2018〕898号）；

30、《关于建设工程施工扬尘污染防治措施和用工实名管理费用计价有关事项的通知》（粤建标函〔2018〕106号）；

31、本报告所确定的工程技术方案和工程量；

32、当地现行取费等有关规定；

33、国家规定的相关法律、法规等；

34、委托单位提供的其它资料。

12.3 取费依据

1、人工日工资单价按 98 元计算。

2、汕头市中心城区 2018 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、建设项目前期工作咨询费参照《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283号）计算。

4、环境影响评价费参照《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）计算。

5、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	$1000 \times 2\% = 20$
1001-5000	1.5	5000	$20 + (5000 - 1000) \times 1.5\% = 80$
5001-10000	1.2	10000	$80 + (10000 - 5000) \times 1.2\% = 140$
10001-50000	1	50000	$140 + (50000 - 10000) \times 1\% = 540$
50001-100000	0.8	100000	$540 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 940$
100000 以上	0.4	200000	$940 + (200000 - 100000) \times 0.4\% = 1340$

6、1:500 地形图测量报告（含横纵断面、中桩定测、物探）费用参照财政部、国家测绘局发布的《2009 测绘生产成本费用定额》计算；

7、工程勘察设计费：参照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。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

序号	计费额	收费基价
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		

8、施工图审查费：参照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、场地准备及临时设施费：参照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0.5%计取。

10、工程监理费：参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号）计算。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		

11、施工图预算编制费：参照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）计算，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

序号	咨询项目名称		服务内容	收费基数	最高收费标准						备注	
					100万元以内	101-500万元	501-1000万元	1001-5000万元	5001万元-1亿元	1亿元以上		
1	投资估算的编制或审核		依据建设项目可行性研究报告编制或核对项目投资估算，出具投资估算报告或审核报告	估算价	1.3‰	1.1‰	0.9‰	0.7‰	0.5‰	0.4‰	差额定率累进计费	
2	工程概算的编制或审核		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	概算价	2‰	1.8‰	1.6‰	1.3‰	1.2‰	1.1‰	差额定率累进计费	
3	工程预算的编制或审核	清单计价法	单独编制或审核工程量清单	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	预算造价（预算价、招标控制价）	3‰	2.5‰	2.4‰	2.2‰	2‰	1.8‰	差额定率累进计费
		清单计价法	单独编制或审核预算造价	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	预算造价（预算价、招标控制价、投标报价）	1.8‰	1.6‰	1.4‰	1.2‰	0.9‰	0.8‰	差额定率累进计费
		定额计价法	编制或审核预算造价	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	预算造价（预算价、招标控制价、投标报价）	3.5‰	3‰	2.8‰	2.7‰	2.4‰	2‰	差额定率累进计费
4	工程结算的编制		依据竣工图等竣工资料编制工程结算，出具工程结算书	结算价	4.5‰	4‰	3.5‰	3.3‰	3‰	2.5‰	差额定率累进计费	
5	工程结算审核	(1) 基本收费	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	送审结算价	2.8‰	2.5‰	2.2‰	1.6‰	1.3‰	1‰	基本收费为差额定率累进计费；总收费=基本收费+效益收费	
		(2) 效益收费		核减额 + 核增额	5%							
6	施工阶段全过程造价控制		工程量清单编制开始到工程结算审核的造价咨询服务	概算价	12‰	11‰	10‰	9‰	8‰	7‰	差额定率累进计费；不包驻场人员的费用	
7	工程造价纠纷鉴证		受委托进行鉴证	鉴证后标的额	12‰	10‰	8‰	7‰	6‰	5‰	差额定率累进计费；原被告单方有造价或双方均无造价	
			受委托进行鉴证	争议差额	争议差额在1000万以下（含1000万）按5%收取，1000万以上按4%收取						双方各有造价	
8	钢筋及预埋件计算		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	按实际钢筋用量	12元/吨							
9	工程造价咨询工日收费标准		受委托派出专业人员从事工程造价咨询服务	工时	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							

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。

12、招标代理费：参照国家计委发布的《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）计取及发改价格[2011]534号计算。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》及发改价格[2011]534号文相关调整。

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%
10000-50000	0.05%	0.05%	0.05%
50000-100000	0.035%	0.035%	0.035%
100000-500000	0.008%	0.008%	0.008%
500000-1000000	0.006%	0.006%	0.006%
100 亿元以上	0.004%	0.004%	0.004%
最高限额	350 万元	300 万元	450 万元

13、检验监测费及其他：参照《广东省建设工程概算编制办法 2014》，按工程费用的 1.0% 计算。

14、工程保险费：参照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）及《广东省建设工程概算编制办法 2014》，按工程费用的 0.3% 计取。

15、劳动安全评价费：参照《广东省建设工程概算编制办法 2014》，按工程费的 0.3%计算。

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

17、水准点及路线测定费参照市场价暂定。

18、旧路检测费（弯沉测量、抽芯取样等）：参照《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2011）、《城镇道路养护技术规范》（CJJ36-2006），按工程费用 $\times 0.5\%$ 计算。

19、预备费包括基本预备费和价差预备费，基本预备费按工程费用和工程建设其他费用两项之和的 8%计算，价差预备费依据国家计委投资[1999]1340号文规定，按零计算。

12.4 总投资估算

1、工程费用

本项目包括道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等。工程估算费为 4777.52 万元，其中汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程估算费为 3093.84 万元、庐山路（长江路-珠江路）道路改造工程估算费为 1683.68 万元。

2、工程建设其他费用

包括建设项目前期工作咨询费、环境影响评价费、项目建设管理费、1:500 地形图测量（含横纵断面、中桩定测、物探）、工程勘察费、工程设计费、施工图审查费、场地准备及临时设施费、工程监理费、施工图预算编制费、工程招标代理服务费用、

检验监测费及其他、工程保险费、劳动安全评价费、城市基础设施配套费、水准点及中线测定费、旧路检测费（弯沉测量、抽芯取样等）等，估算投资为 864.72 万元。

3、基本预备费

基本预备费按工程费用和工程建设其他费用两项之和的 8% 计算。估算费用为 451.38 万元。

4、工程估算总投资

本项目估算总投资为 6093.61 万元。

工程投资估算汇总表见表 12-1。

表 12-1 投资估算汇总表

序号	工程和费用名称	建筑工程费 (万元)	设备及工器 具购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合 计 (万元)	技术经济指标			总投资比例 (%)
							单位	数量	单位价值(元)	
一	工程费用	4777.52				4777.52	m ²	57444.73	831.67	78.40%
1	汕樟北路（泰山路-下埠桥西）	3093.84				3093.84	m ²	42265.73	732.00	50.77%
1.1	道路工程	1581.16				1581.16	m ²	42265.73	374.10	
1.2	排水工程	1240.35				1240.35	km	1.087	11410759.74	
1.3	交通工程	225.85				225.85	km	1.087	2077758.68	
1.4	照明工程	46.48				46.48	km	1.087	427560.35	
2	庐山路（长江路-珠江路）建设工程	1683.68				1683.68	m ²	15179.00	1109.22	27.63%
2.1	道路工程	548.16				548.16	m ²	15179.00	361.13	
2.2	排水工程	1106.43				1106.43	km	0.366	30230251.48	
2.3	交通工程	7.70				7.70	km	0.366	210437.79	
2.4	照明工程	21.39				21.39	km	0.366	584399.86	
二	工程建设其他费用				864.72	864.72				14.19%
1	建设项目前期工作咨询费				151.64	151.64				

龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程

序号	工程和费用名称	建筑工程费 (万元)	设备及工器 具购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合 计 (万元)	技术经济指标			总投资比例 (%)
							单位	数量	单位价值(元)	
1.1	可行性研究报告				19.07	19.07	参照计价格[1999]1283号文,按编制 可行性研究报告计算 3000-10000万元:12-28万元			
1.2	初步勘察报告				19.36	19.36	参照计价格[2002]10号文			
1.3	1:500地形图测量(含横纵断 面、中桩定测、物探)				30.44	30.44	参照2009年测绘生产成本费用定额			
1.4	初步设计(不含概算)				74.54	74.54	参照计价格[2002]10号文 按设计费的45%计,扣除概算编制费 3000-5000万元:103.8-163.9万元			
1.5	概算编制费				8.23	8.23	参照粤价函[2011]742号文 100万元以内:2‰ 101-500万元:1.8‰ 501-1000万元:1.6‰ 1001-5000万元:1.3‰ 5001-10000万元:1.2‰			
2	环境影响评价费				2.58	2.58	参照计价格[2002]125号 暂估			
3	项目建设管理费				92.02	92.02	财建[2016]504号文 1000万元以下:2% 1001-5000万元:1.5% 5001-10000万元:1.2%			
4	工程勘察费				33.20	33.20				

龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程

序号	工程和费用名称	建筑工程费 (万元)	设备及工器 具购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合 计 (万元)	技术经济指标			总投资比例 (%)
							单位	数量	单位价值(元)	
4.1	工程勘察费（详堪）				33.20	33.20	计价格[2002]10号文 建标[2011]1号文 结合当地市场价格，按工程费用的 1.1%计算，已扣初步勘察费用			
5	工程设计费				101.17	101.17				
5.1	施工图设计费				101.17	101.17	参照计价格[2002]10号文 按设计费的55%计			
6	施工图审查费				8.73	8.73	参照发改价格[2011]534号文 按勘察设计费×6.5%计算			
7	场地准备及临时设施费				23.89	23.89	参照建标[2011]1号文 按工程费用×0.5%计算			
8	建设工程监理费				116.05	116.05	参照发改价格[2007]670号文 3000-5000万元：78.1-120.8万元			
9	施工图预算编制费				20.79	20.79	参照粤价函[2011]742号文 100万元以内：4.8‰ 101-500万元：4.1‰ 501-1000万元：3.8‰ 1001-5000万元：3.4‰ 5001-10000万元：2.9‰			
10	工程招标费				21.87	21.87	参照计价格[2002]1980号文 参照发改价格[2011]534号文			

龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程

序号	工程和费用名称	建筑工程费 (万元)	设备及工器 具购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合 计 (万元)	技术经济指标			总投资比例 (%)
							单位	数量	单位价值(元)	
10.1	勘察设计施工招标代理费				20.24	20.24	参照计价格[2002]1980号文 参照发改价格[2011]534号文 100万元以下：1.0% 100-500万元：0.7% 500-1000万元：0.55% 1000-5000万元：0.35%			
10.2	监理招标代理费				1.63	1.63	参照计价格[2002]1980号文 参照发改价格[2011]534号文 100万元以下：1.5% 100-500万元：0.8%			
11	检验监测费及其他				47.78	47.78	参照《广东省建设工程概算编制办法 2014》 按工程费用×1.0%计算			
12	工程保险费				14.33	14.33	参照建标[2011]1号文、《广东省建 设工程概算编制办法 2014》 按工程费用×0.3%计算			
13	劳动安全评价费				14.33	14.33	参照《广东省建设工程概算编制办法 2014》 按工程费用×0.3%计算			
14	城市基础设施配套费				191.10	191.10	汕规[2005]70号文 按工程费用×4%计算			
15	水准点及中线测定费				1.35	1.35	暂估			

龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程

序号	工程和费用名称	建筑工程费 (万元)	设备及工器 具购置费 (万元)	安装工程费 (万元)	其他费用 (万元)	合 计 (万元)	技术经济指标			占总投资比例 (%)
							单位	数量	单位价值(元)	
16	旧路检测费（弯沉测量、抽芯 取样等）				23.89	23.89	《城镇道路路面设计规范》 (CJJ169-2011) 《城镇道路养护技术规范》 (CJJ36-2006) 按工程费用×0.5%计算			
三	预备费				451.38	451.38				7.41%
1	基本预备费				451.38	451.38	取工程费用、其他费用两项之和的 8%			
2	价差预备费				0.00	0.00				
四	投资估算合计 (一+二+三)					6093.61				100.00%

12.5 资金筹措

本项目估算总投资额为 6093.61 万元，其中工程费用 4777.52 万元、工程建设其他费 864.72 万元、工程预备费为 451.38 万元，资金来源为汕头市财政资金。

第十三章 经济评价

13.1 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。

13.2 分年投资计划

年份	2018年	2019年
各年投资比率(%)	50	50
用款额(万元)	3046.81	3046.81

13.3 评价参数

1. 贸易汇率

按《建设项目经济评价参数》规定，采用值 6%。

2. 运输费用

综合汽车运输成本影子价格换算系数采用 0.943，货车平均运载系数采用 5.8。车速变化时运输成本按比例调整： $C=501.3328-12.3304V+0.10198V^2$ 。

3. 社会折现率

根据《建设项目经济评价参数》，社会折现率采用 8%。

4. 交通事故率

交通事故率按下式计算：

高速公路： $R=0.005*AADT-40$ ($R \geq 5$)

一级公路： $R=0.003*AADT+37$ ($R \geq 5$)

二级公路： $R=0.007*AADT+133$ ($R \geq 5$)

三级公路： $R=0.03*AADT+140$ ($R \geq 5$)

式中：R—路段的事故率(次/亿车公里)；

AADT—路段的年平均日交通量(辆/日，中型车)。

5. 车速与交通量的关系模型如下：

高速公路： $V=245/Q^{0.1082}$

一级公路： $V=245/Q^{0.1691}$

二级公路： $V=227/Q^{0.1691}$

三级公路： $V=116/Q^{0.1323}$

四级公路： $V=82.5/Q^{0.0988}$

6. 评价年限

按《公路建设项目经济评价办法》，经济评价年限为建设年限加道路投入运营后的预测年限。本项目投入使用后预测年限为10年。本项目经济评价年限采用12年，评价基年取2018年。

7. 残值

残值取工程费的0%。

8. 年养护管理费

道路年养护管理费按 30 元/平方米计算。

13.4 费用调整

项目主要投入物和产出物的费用，按照《方法与参数》规定的原则，参考收集到的广东省口岸价格进行测算。

1. 建设费用调整

建设费用包括建筑安装工程费用、其它基本建设费、预留费用三项，以下对主要投入物价格予以调整。

(1) 主要建筑材料的影子价格

项目建设所需的建材主要为沥青混凝土，随着我国市场经济发展和贸易范围的扩大，建材市场发育比较完善，大部分货物的价格由市场形成，处于竞争性市场环境中，市场价格能够反映支付意愿或机会成本，因此主要建筑材料的影子价格可近似取其真实价格。

(2) 劳动力工资的调整 影子工资可由下式计算：

$$SWR=MWR \times CF2$$

其中：

MWR——财务评价中的工资

CF2——影子工资系数

影子工资系数与项目所在地区劳动力的状况、结构及就业水平有关。根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）颁布的《国民经济评价参数》中 3.12 条的规定，并结合本工程为城市重要基础设施建设项目，技术含量高，机械化施工水平较高

的特点，影子工资系数取 1.0 较为合适。

(3) 项目建设费用中的税金、国内建设期利息（和预留费用中的建设期物价上涨费）属于转移支付，在国民经济评价中予以剔除，其它各项费用不作调整。

13.5 效益计算

项目建设对整个国民经济所产生的效益包括可以量化的直接经济效益和难以量化的间接社会效益。社会效益是多方面的，一般可分为经济效益、社会效益和环境效益三部分。

1、由于交通流得到改善（或道路等级的提高）而产生的车辆运行成本节约效益和行驶时间的节约效益，以及交通运输（网）得到改善而产生的效益和交通事故减少的效益等。

2、随着交通条件的改善，使沿线土地增值和沿线居民出行方便所产生的效益。但这种增值又受到城市规划等诸多因素的影响，难以定量地计算。正是由于间接经济效益难以定量分析的特点，使得在进行项目国民经济评价时，以分析道路建设带来的直接交通经济效益为主，其他效益只做定性分析，不做定量分析。

3、符合汕头市龙湖区经济发展和整体规划的要求，满足政府的社会目标。建成后将成为具有较强辐射能力和带动能力的区域文化经济中心的一部分，对整个地区的良性发展有着重要的社会意义。

4、项目实施后可完善该地区的市政设施，以满足周边地区的市政基础设施需要。项目建成后快捷方便的交通以及良好的区域环境有助于提高区域成熟度，体现高品质的区域形象，为人们整体生活质量和生活品位的提高创造条件，提高人民物质文化生

活水平及社会福利。

本项目实施以后，将产生较大的国民经济效益。现仅对可以量化的主要经济效益进行计算。

本项目的国民经济效益主要有：

1、运输费用节约效益

实施本项目以后，由于增加了新运输通道，使原有通道的运输压力得到了极大缓解，运输条件得到改善，车辆的运输费用随之减少。计算公式如下：

运输费用节约效益=[无项目时货（客）运的运输成本（元/千吨公里，元/千人公里）-无项目时货（客）运的运输成本（元/千吨公里，元/千人公里）]*有此项目时新路的货（客）运量（千万吨，千万人）*新路的长度（公里）

2、加速货物运转所形成的效益

实施本项目以后，节约货物在途中运行的时间，加速了资金周转。计算公式如下：

（无项目情况下路网总时间[车小时]-有项目情况下路网总时间[车小时]）*运输时间价值[元/车小时]

3、诱增交通效益

实施本项目后，由于增加了新运输通道，运输条件得到改善，将诱增交通量。预测诱增交通量：趋势交通量=1:4。计算公式如下：

诱增交通效益=0.25*[无项目时货（客）运的运输成本（元/千吨公里，元/千人公里）-无项目时货（客）运的运输成本（元/千吨公里，元/千人公里）]*有此项目时新路的货（客）运量（千万吨，千万人）*新路的长度（公里）

4、减少交通事故效益

新建公路运输项目的改善使得车辆运行有了良好的环境，交通事故发生的次数也得到了减少，从而形成了公路交通的安全性。由于道路交通事故的减少而降低的经济效益，形成了运输事故减少的经济效益。

计算公式如下：

减少交通事故的效益=有此项目时交通事故数量（次/亿车公里）*有此项目时新路的货（客）运量（车）*新路的长度（公里）/10⁷

5、时间价值的增长

由于劳动者人均国内生产总值是随生产的发展而逐年增长，所以时间价值也是随时间推移而提高的。根据汕头市历年人均地区生产总值统计资料，预测本项目计算期内时间价值的增长率为5%。

6、经济评价计算结果

（1）经济内部收益率 EIRR=17.12%，高于社会折现率(8%)，效益较好；

（2）在内部收益率为社会折现率 $i_s=8\%$ 的情况下，经济净现值 ENPV=3402.84 万元，为正值；

（3）动态经济投资回收期（含建设期）8.56 年；

（4）效益费用比 EBCR=2.23，大于 1，说明项目可以接受。

（5）结论

经计算，内部收益率为 17.12%，净现值为 3402.84 万元，内部收益率大于社会折现率 8%，净现值大于零，从国民经济角度看是可行的，对国家和地区的经济是有利的。该项目的建成可以较大程度的提高道路的通行条件，提高道路服务水平在一定程度上吸引附近路网的交通量，减轻附近路网的压力，大大节约了车辆通行时间，从而获得

车辆运输成本节约效益和时间节约效益；同时良好的通行条件可以减少交通事故的发生，取得一定的社会效益。

8、具体计算结果如下：

表 13-1 效益计算表（单位：万元）

年份	降低运营成本的效益	加速货物运转所形成的效益	诱增交通效益	事故减少效益	合计
2020	152.92	932.24	38.23	1.15	1124.54
2021	169.64	1036.15	42.41	1.22	1249.43
2022	188.14	1151.65	47.03	1.29	1388.11
2023	208.59	1280.02	52.15	1.37	1542.12
2024	231.19	1422.69	57.80	1.45	1713.14
2025	256.17	1581.27	64.04	1.54	1903.03
2026	283.77	1757.53	70.94	1.64	2113.88
2027	314.27	1953.43	78.57	1.74	2348.00
2028	347.94	2171.17	86.99	1.84	2607.95
2029	385.13	2413.18	96.28	1.96	2896.56

表 13-2 国民经济评价计算表（单位：万元）

年份	投资	养护费	大修费	费用合计	经济效益	净现金流量
2018	3,046.81			3046.81		-3046.81
2019	3,046.81			3046.81		-3046.81
2020		190.00		190.00	1124.54	934.54
2021		199.50		199.50	1249.43	1049.93
2022		209.47		209.47	1388.11	1178.64
2023		219.95		219.95	1542.12	1322.17
2024		230.94		230.94	1713.14	1482.19
2025		242.49		242.49	1903.03	1660.54
2026		254.62		254.62	2113.88	1859.27
2027		267.35		267.35	2348.00	2080.65

年份	投资	养护费	大修费	费用合计	经济效益	净现金流量
2028		280.71		280.71	2607.95	2327.23
2029		294.75		294.75	2896.56	2601.81

13.6 敏感性分析

国民经济评价的敏感性分析考虑由于某些因素导致效益减少，费用增加等不利情况对本项目国民经济评价指标的影响程度。本报告考虑了费用不变同时效益减少 20%、效益不变同时费用增加 10%、效益减少 10%同时费用增加 10%、效益减少 20%同时费用增加 10%四种不利情况进行国民经济敏感性分析。国民经济敏感性分析评价结果见下表。

从分析结果可以看出，在下面 25 种组合中，内部收益率均大于社会折现率 8%，说明本工程具有较强的抗风险能力。

表 13-3 项目经济敏感性分析表

效益变化 成本变化		效益	效益	效益	效益	效益
		-20%	-10%	不变	10%	20%
成本-20%	经济内部收益率 EIRR (%)	17.12%	20.00%	22.68%	25.22%	27.62%
	经济效益费用比 EBCR	2.23	2.50	2.78	3.06	3.34
成本-10%	经济内部收益率 EIRR (%)	14.36%	17.12%	19.69%	22.10%	24.39%
	经济效益费用比 EBCR	1.98	2.23	2.47	2.72	2.97
成本不变	经济内部收益率 EIRR (%)	11.99%	14.65%	17.12%	19.44%	21.63%
	经济效益费用比 EBCR	1.78	2.00	2.23	2.45	2.67
成本+10%	经济内部收益率 EIRR (%)	9.90%	12.49%	14.88%	17.12%	19.23%

成本变化		效益变化	效益	效益	效益	效益	效益
			-20%	-10%	不变	10%	20%
	经济效益费用比 EBCR		1.62	1.82	2.02	2.23	2.43
成本+20%	经济内部收益率 EIRR (%)		8.04%	10.57%	12.90%	15.07%	17.12%
	经济效益费用比 EBCR		1.48	1.67	1.86	2.04	2.23

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；

- 5、绿化带花木病虫害毁损。

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 $\gt;10\Omega$ 。

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。

14.2.3 注意保护绿化植被的安全

本项目绿化带应注重森林防火和林木病虫害防治。

1、森林防火方面，应参照《森林防火条例》（1988 年 1 月 16 日国务院发布，2008 年 11 月 19 日国务院第 36 次常务会议修订通过）制定并严格执行具体的防火措施。

2、林木病虫害防治方面，应按照《森林病虫害防治条例》（1989 年 12 月 18 日国务院颁布）等有关规定，采取积极防治措施。

第十五章 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。

15.1 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。

15.1.1 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。

15.1.2 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。

15.1.3 项目对当地社会服务容量和城市化进程的影响

本项目位于汕头市龙湖区，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。

15.1.4 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在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 15-1 所示。

表 15-1 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。

15.2 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 15-2 社会对项目的适应性和可接收程度分析表

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

15.3 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、居民住宅区等环境敏感点的保护。

15.4 社会评价结论

由于本项目属于城市基础设施工程，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，完善区域基础设施配套，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。

第十六章 风险分析

16.1 项目风险识别

本项目为市政道路建设工程，属于市政基础设施建设，其可能面临的风险详见表

16-1 所示：

表 16-1 项目主要风险因素识别表

序号	名称	内容
1	政策风险	主要指与项目相关的规划政策文件的调整变动，增加项目立项等前期工作开展的难度。
2	工程风险	主要指项目的工程设计方案、施工方法等发生重大变化，导致项目工程量增加、投资增加、工期延长、工程质量降低等所造成的损失。
3	技术风险	主要指项目采取的建筑技术不先进、不合理引起的各种工程问题，给项目造成质量、工期以及资金的损失。
4	外部协作风险	主要指项目建设所需的原料材料供应、重大设备预安排、供水排水、供电供气、通讯、交通等主要外部协作条件发生重大变化，给项目建设开展带来困难。

16.2 风险评估

本项目主要风险因素的评估水平详见表 16-2：

表 16-2 项目风险评估分析表

主要风险因素	风险程度					说明
	高	较高	中	较低	低	
1 政策风险						
1.1 相关规划调整					√	政府大力支持该项目建设，相关规划政策已获批准实施，短期内不会发生重大调整变动。
1.2 相关政策调整					√	
2 工程风险						
2.1 工程地质					√	据临近建筑地质勘察和地质灾害评估报告进行分析，项目用地地质条件较好。
2.2 工程量					√	具有可控性。
2.3 工程组织					√	项目将由龙湖区住建局负责实施建设管理，工程组织有保障。
3 技术风险						
3.1 可得性					√	项目技术先进、成熟、适用。
3.2 先进性					√	
3.3 适用性					√	
3.4 可靠性					√	
4 外部协作风险						
4.1 交通运输					√	项目所在区域基础配套设施较为完善，能满足项目施工及运营需求。
4.2 供水					√	
4.3 供电					√	

16.3 风险防范的主要措施

1、加强与政府相关部门的沟通。第一时间获取相关规划政策信息，落实好项目的建设资金，保障项目能顺利开展。

2、加强与设计单位联系。降低因双方沟通不及时或资料共享不协调造成的设计方案频繁变更；对设计方案组织专家评审，及时发现问题并调整，避免不必要的工程量。

3、加强与施工方的沟通协调。增进双方对项目建设的共识，协助配合施工方开展各项工作，提高其工作效率。

4、加强施工监理工作。健全工程监督机制与责任机制，及时发现施工过程中出现的各种技术、质量问题，并在调整达到要求后方可允许继续施工，杜绝因责任心不强或谋私动机引起的各种施工质量问题。

5、加强技术管理。在保证项目能正常开展施工的前提下，尽量选择技术成熟、先进、适用、可靠的施工方案。

6、加强项目管理。从项目前期工作到项目施工阶段，健全招投标管理，优中选优，精心组织承包方施工。

综上所述，项目实施虽然会存在各种社会风险，但只要采取适当的风险防范措施，能将社会风险对项目的影响降到最低。

第十七章 社会稳定风险分析

17.1 社会稳定风险概述

依据风险调查结果，识别可能发生的社会稳定风险事件，判断风险影响的范围，考虑其可能产生的原因及潜在的后果等，依据有关社会稳定风险评估文件要求，社会稳定风险评估主要从项目的合法性、合理性、可行性和可控性四个方面重点进行分析论证。

17.2 项目评价分析依据

- 1、《中华人民共和国突发事件应对法》；
- 2、中华人民共和国《风险管理原则与实施指南》（GBT24353-2009）；
- 3、《中共中央办公厅、国务院办公厅转发〈中央政法委员会、中央维护稳定工作领导小组关于深入推进社会矛盾化解、社会管理创新、公正廉洁执法的意见〉的通知》（中办发[2009]46 号）；
- 4、《关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）（中办发[2012]2 号）》；
- 5、国家发展和改革委员会《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）；
- 6、《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》及其附件（发改投资[2013]428 号）；

7、《广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法》（粤发改重点[2012]1095号）；

8、《汕头市人民政府关于印发汕头市人民政府重大行政决策社会稳定风险评估办法的通知》（汕府〔2016〕8号）；

9、项目建设单位提供的其他数据和资料。

17.3 本项目社会稳定风险内容及其评价

17.3.1 本项目风险识别

根据拟建项目的实际，围绕项目建设实施的合法性、合理性、可行性和可控性，结合建设方案，本项目社会稳定风险调查的主要内容为：

1、拟建项目的合法性：包括与国家和当地国民经济和社会发展规划、产业政策的符合性，与城市总体规划以及控制性详细规划的符合性，相关前置审批文件的取得及其合法合规性等。

2、拟建项目所在地周边的自然环境现状和社会环境状况，以及项目实施可能对当地经济社会的影响。包括可能对行业发展和区域经济的影响，对已建或拟建关联项目的影响，对当地总体发展规划、经济发展、关联行业发展、就业机会的影响等；包括拟建项目占用地方资源（土地、水资源、交通、污染物排放指标、自然和生态环境等）带来的影响，拟建项目的建设和运营活动对项目所在地文化、生活方式、宗教信仰、社会习俗等非物质性因素的影响，能否被当地的社会环境、人文条件所接纳等。

3、群众、利益相关者对拟建项目建设实施的意见和诉求。包括对项目规划、环境

影响评价、公众参与的情况及意见反馈情况等。

4、拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府和基层组织、社会团体的态度。包括项目所在地各级政府在施工影响、污染物排放等方面对拟建项目的支持态度等，项目所在地存在的社会历史矛盾和社会背景等。

5、媒体对拟建项目建设实施的态度，调查大众媒体以及网络论坛等对拟建项目的意见、诉求和舆论导向等。

6、调查同类项目曾经引发的社会稳定风险，风险的原因、后果及处置措施等：

表 17-1 主要风险点列表

序号	风险因素		可能原因	潜在后果	
1	合法性	法律风险	决策机关是否享有相应的决策权，并在权限范围内进行决策，决策内容和程序是否符合有关法律法规以及党和国家的相关规定。	1. 越权决策 2. 决策程序不合法，决策不科学	1. 决策不合法 2. 项目程序违规
		政策风险	是否符合国家发展政策，是否符合区域国民经济和社会，发展规划、城市总体规划。	1. 不符合区域总体规划 2. 政绩工程 3. 项目建设规模偏大	1. 导致项目失败 2. 项目重新审查，影响项目进度 3. 造成项目资金浪费
2	合理性	噪声风险	施工及运营期噪声是否符合国家标准，是否会产生扰民现象。	噪声防治措施不到位，噪声超标	1. 施工噪声扰民，群众阻碍施工 2. 运营期汽车噪音引发周边群众不满，上访事件
		大气污染风险	施工及运营期大气污染是否符合国家标准，是否会产生扰民现象。	大气污染防治措施不到位，污染超标	1. 施工期群众阻碍施工 2. 运营期群众不满，上访事件
		生态环境破坏风险	项目是否造成生态环境破坏，引起环境恶化。	1. 施工、运营期对地表水、空气、环境卫生造成影响 2. 生态环境保护措施不到位	1. 施工期群众阻碍施工 2. 群众认为生活品质受到影响，导致集体上访事件
3	可行性	工程方案风险	技术标准和设计方案是否可行。	1. 技术标准偏高或偏低 2. 设计方案不合理	1. 项目重新审查，影响项目进度 2. 项目实施后引发社会负面舆论

序号	风险因素		可能原因	潜在后果	
	资金筹措 风险	项目筹措方案是否可行，资金是否有保障，是否超越本地区财力。	1. 地方政府财政状况不允许 2. 与相关银行未达成贷款约定	1. 项目开展不顺利或无法开展 2. 引发社会负面舆论	
4	可控性	施工风险	施工安全是否有保障。	1. 防护加固方案不合理，防护措施不到位 2. 施工单位安全生产管理不善	1. 引发施工人员安全事故
		社会治安 风险	是否会存在社会治安隐患，是否会对当地居民的生产生活带来影响，是否引发施工人员的不满、上访事件。	1. 周边群众借机阻碍施工 2. 施工影响周边居民交通出行和日常生活，居民投诉并可能发生冲突 3. 拖欠务工人员工资	1. 影响项目进展 2. 引发群众投诉并发生冲突事件 3. 施工人员上访、闹事等
		社会舆论	是否会引发社会负面舆论、恶意炒作，宣传解释和舆论引导工作是否充分。	1. 政府部门宣传不到位 2. 缺乏有效的正面舆论引导工作 3. 媒体不负责任，恶意炒作	1. 群众不了解项目情况，盲目反对 2. 引发社会负面舆论，给项目实施造成很大困扰 3. 宣传引导不到位，造成群众对政府工作的不信任

17.3.2 风险程度划分

本次评估参照国家发展和改革委员会《关于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），项目风险等级划分如下：

高风险：大部分群众对项目有意见、反应特别强烈，可能引发大规模群体性事件。

中风险：部分群众对项目有意见、反应强烈，可能引发矛盾冲突。

低风险：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。

表 17-2 风险程度划分等级

风险等级	高（重大负面影响）	中（较大负面影响）	低（一般负面影响）
总体评判标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反应特别强烈，可能引发大规模群体性事件。	部分群众对项目建设实施有意见、反应强烈，可能引发矛盾冲突。	多数群众理解支持，但少部分群众对项目建设实施有意见。
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所，发生打、砸、抢、烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡事件，非法集会、示威、游行，罢工、罢市、罢课等。	如集体上访、请愿，发生极端个人事件，围堵施工现场，堵塞、阻断交通，媒体（网络）出现负面舆情等。	如个人非正常上访，静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品，散布有害信息等。
风险事件参与人数评判标准	200人以上	20人~200人	20人以下
单因素风险程度评判标准	2个及以上重大或5个及以上较大单因素风险	1个重大或2到4个较大单因素风险	1个较大或1到4个一般单因素风险
综合风险指数评判标准	>0.64	0.36~0.64	<0.36

17.3.3 风险程度判断

1、合法性风险

项目的建设符合区域相关规划，符合科学发展观要求。根据4月12日市委常委会、第十四届22次市政府常务会议审议通过的《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》，本项目的建设是积极响应会议上提出的“两年内全面完成升级改造一大批市政道路，提升中心城区市政道路通行率、舒适度，提高人民群众出行幸福感”的重要项目，项目符合政策合法性要求。

2、合理性风险

该项目施工期间产生的噪声，需要采取适当的措施（如选用低噪声设备、合理安排施工时间等）来满足相关环保要求。虽然通过采用合理降噪措施后噪声能达到国家相关标准，但是周边群众还是感觉受到影响，容易导致集体上访或者阻扰施工。故项目拟采取的相关降噪措施是否能执行到位，是一个很重要的风险因素。

本项目施工期的大气污染源主要表现在：运送物料的汽车引起扬尘污染；物料堆放期间由于风吹等也引起扬尘污染；沥青的摊铺过程中产生的沥青烟气中含有毒有害物质，有损于操作人员和周围居民的身体健康。本项目运营期间的大气污染则来自汽车排放尾气中的氮氧化物和碳氢化合物。

本项目为龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程，对整个龙湖区域而言，占地相对集中，项目带来的植被损失较少，对区域整体植被影响也较小。项目建成后运营期产生噪音和大气污染影响较小。

3、可行性风险

本项目初步设计将组织有关专家进行审查论证，可确保项目技术方案合理，投资

估算基本准确，方案技术经济指标符合国家有关规定。

本工程估算总投资 6093.61 万元，由市财政资金解决，表明本项目的资金筹措方案是合理可行的，建设资金来源是可靠有保证的。

4、可控性风险

项目无征地拆迁，不存在征地拆迁风险。本项目施工内容简单，施工工艺成熟，施工地段地形相对简单，不存在较复杂的施工风险。

当发生与工程有关的社会治安问题时，当地居民、施工单位或建设单位在人员、经济、社会影响等各方面均受到影响或遭受损失，直接影响工程建设和居民的生产生活。类似项目以前存在着一定的社会治安问题，但该项目建设通过前期选择合适的劳务公司、制定合理施工组织和监管措施等一系列社会治安问题的防范措施，可以起到一定的控制和预防作用。同时，项目建设及施工单位应加强与当地政府的密切沟通合作，全面营造安全、和谐、稳定的社会治安环境。

虽然项目得到居民群众以及周边单位的大力支持，但由于项目建设期必将会对周边环境及居民的交通出行产生一定的影响。因此，在该项目建设过程中，舆论宣传和正面引导的作用显得尤为重要，舆论宣传将是项目建设的重要组成部分，建设单位务必重视并加强当地各大主流媒体和网络的宣传工作，及时通过各种形式公布项目建设进度情况，使周边群众能及时了解项目情况，以争取周边群众对项目理解和支持。

17.4 本项目社会稳定风险的综合评价

根据以上风险分析，对单因素风险进行整理汇总，编制形成本项目主要风险因素及风险程度汇总表如下。

表 17-3 主要风险汇总表

序号	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度
1	项目合法性引起的风险	较低	中等	较小
2	生态环境影响风险	中等	中等	一般
3	项目可行性风险	很低	中等	较小
4	施工风险	很低	中等	较小
5	社会治安风险	较低	较大	一般
6	社会舆论风险	较低	中等	较小

综上所述，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。

17.5 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。

17.5.1 加强项目的建设规划的宣传，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，进一步加快龙湖区经济快速发展，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。

17.5.2 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，运输车辆在全市穿越时，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。

17.5.3 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；运营期在路基两侧铺设专用集污管道。

水土流失保护方面，由于本项目为旧路改造，设计标高与道路周边房屋相差不大，不存在水土流失的问题。

17.5.4 加强风险预警

建立风险预警制度，对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。

第十八章 结论与建议

18.1 结论

本项目包括 2 条市属市政道路，道路位于汕头市龙湖区，项目总面积约 57444.73 m²。

道路名称详见下表：

序号	道路名称	改造范围	道路权属	长度 (米)	宽度 (米)	面积 (平方米)	建设内容
1	汕樟北路	泰山路—下埠桥西	市属道路	1087	40	42265.73	道路改造后加铺沥青罩面
2	庐山路	长江路—珠江路	市属道路	366	30	15179	道路改造后加铺沥青罩面

建设内容：道路改造后加铺沥青罩面。

主要包括：道路工程、交通工程、排水工程、照明工程等。

项目建设是完善区域路网的需要；项目的建设是区域经济发展的需要；是改善道路条件，满足出行需求的需要；是美化环境，提高生活质量的要求；本项目的建设有利于实现远期规划目标，为龙湖区的发展奠定基础。因此，本项目的建设是必要的、迫切的。

本项目是在原址对现状道路直接改造，不涉及新增建设用地，不涉及改变规划。

本项目总投资 **6093.61** 万元，建设条件具备，工程技术可行，社会效益较好。

项目建设期计划按 16 个月控制，于 2018 年 5 月开展前期工作，预计 2019 年 8 月完成竣工验收。

本项目估算总投资额为 **6093.61** 万元，其中工程费用 4777.52 万元、工程建设其他费

864.72 万元、工程预备费为 451.38 万元，资金来源为汕头市财政资金。

18.2 建议

为了推进项目的进度，建议相关部门尽快开展以下工作：

（1）本次可行性研究报告编制过程中，进行了深入的摸查，并征求过相关部门的意见，但是工作难免有疏漏，建议下阶段做详细的旧路检测，以查明旧路病害情况，对应进行处理。

（2）本项目建设意义重大，建设工期紧，为满足项目需求，施工单位进入现场前，应制定完善的交通疏解方案，避免出现交通瘫痪问题。

（3）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。

（4）对现有的地下管线进行施工前，包括检查井盖高度调整、雨水口位置调整、标志牌位置迁改、个别路灯位置的迁改等，应报相关主管部门批准。

附件 1：关于印发《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》的
通知（汕住建〔2018〕46 号）

汕头市住房和城乡建设局文件

汕住建〔2018〕46 号

关于印发《中心城区第二批市政道路加铺 沥青罩面工作方案》的通知

汕头市中心城区沥青罩面工作领导小组成员单位：

《中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案》已经 4 月 12 日市委常委会议、第十四届 22 次市政府常务会议审议通过，现予印发，请认真组织实施。

汕头市中心城区沥青罩面工作领导小组

办公室（代章）

2018 年 5 月 8 日

中心城区第二批市政道路加铺沥青罩面工作方案

为贯彻落实市委十一届四次全会精神，实现“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”的目标，提升中心城区市政道路通行率、舒适度，提高人民群众出行幸福感，中心城区沥青罩面工作领导小组办公室（以下简称“领导小组办公室”）特制定如下工作方案：

一、基本情况

在基本完成中心城区第一批市政道路加铺沥青罩面工作的基础上，根据市政府工作部署，领导小组办公室牵头中心城区市政道路管养部门市城管局、金平区政府、龙湖区政府再次对各自所属管辖范围内的市政道路进行摸查和梳理，并确定将市、区两级市政道路进行汇总分类：路面修缮后直接加铺沥青罩面（现状路面破损率<20%）、道路改造后才可加铺沥青罩面（即对破损严重的路面路基、排水管网、人行步道、绿化等先行改造后再予以沥青罩面）。经摸查，确定中心城区 399 条市政道路列入第二批加铺沥青罩面改造范围，改造面积约 127.04 万平方米，估算总投资约 5.98 亿元。为便于项目的实施过程的协调工作，将市属、区属项目按行政区域进行划分。具体如下：

（一）金平区需进行加铺沥青罩面的市政道路共 387 条，面积约 119.15 万平方米，估算总投资约 5.28 亿元（不含乌桥岛、“三环三线”以及小公园等改造范围内的市政道路，详见附件 1）。主要包括：

1. 路面直接加铺沥青罩面的市政道路共 353 条，面积约 108.87 万平方米，估算总投资约 4.36 亿元。其中：（1）市属道路有 2 条，面积约 5.32 万平方米，估算总投资约 0.21 亿元；（2）区属道路有 351 条，面积约 103.56 万平方米，估算总投资约 4.15 亿元。

2. 改造后才可加铺沥青罩面的市政道路共 34 条，面积约 10.28 万平方米，估算总投资约 0.91 亿元。其中：（1）市属道路有 2 条，面积约 1.05 万平方米，估算总投资约 0.1 亿元；（2）区属道路有 32 条，面积约 9.23 万平方米，估算总投资约 0.81 亿元。

上述项目属于金平区自加压力部分且已列入中心城区第一批市政道路加铺沥青罩面的道路，虽已完成立项招标工作，但鉴于项目建设内容调整，金平区应结合融资工作的需要，完善基建程序。

（二）龙湖区需进行加铺沥青的市政道路共 12 条，面积约 7.89 万平方米，估算总投资约 0.7 亿元（详见附件 2）。主要包括：

1. 路面直接加铺沥青罩面的市政道路共 10 条，面积约 4.28 万平方米，估算总投资约 0.34 亿元。其中：（1）市属道路有 3 条，面积约 3.54 万平方米，估算总投资约 0.31 亿元；（2）区属道路有 7 条，面积约 0.74 万平方米，估算总投资约 0.03 亿元。

2. 改造后才可加铺沥青罩面的市属市政道路共 2 条，面积约 3.61 万平方米，估算总投资约 0.36 亿元。

二、建设内容

（一）路面修缮后直接加铺沥青罩面：指对道路的路面进行修缮后加铺沥青罩面，同时应结合实际，对道路两旁的人行步道、绿

化带侧石等内容进行同步升级改造。

（二）道路改造后才可加铺沥青罩面：指对道路进行整体改造后再加铺沥青罩面，改造内容包括：道路工程、交通工程、排水工程、给水工程、照明工程、绿化工程等。其中，排水工程应结合实际，优先采取雨污分流方式。

（三）交通基础设施设置：根据相关规范和要求，科学合理设置慢行系统（自行车道、人行步道）、停车泊位等；同时配套相关道路交通标志、标线、隔离设施、交通信号灯及监控等交通安全设施。

项目实施主体在项目报建过程中，应对项目进行实地考察、核实、优化，明确项目建设范围及内容后再予以立项报建。市属项目的建设范围及内容，应征求市设施管理部门市城管局、交通局以及市公安交警支队的意见并确认后方可立项报建。

三、工作计划

鉴于此项任务时间紧、任务重，项目实施主体按“轻重缓急，先易后难”的原则，科学安排、有序推进项目建设，统筹协调好各区域间交通疏导工作，尽量减少对周边群众日常出行的影响，力争“两年内全面完成升级改造一大批市政道路”。其中：

（一）路面修缮后直接加铺沥青罩面的市政道路，力争 2018 年底前基本完工；

（二）改造后才可加铺沥青罩面的市政道路，尽可能在 2018 年底前完工，2019 年 8 月底前全面完工。

具体建设时限，以可研批复时间为准。

四、工作措施

（一）实施主体

鉴于本次加铺沥青罩面的大部分市属与区属道路均相邻相连，由区政府统一组织实施，有利于科学安排施工计划，有利于做好交通疏导工作。为确保项目能够顺利在 2019 年 8 月底前完工，决定按行政区域划分，将区域内的市属、区属市政道路统一由金平区政府和龙湖区政府负责组织实施。

（二）资金保障

1. 资金保障：25 米宽及以上的道路由市财政统筹，25 米宽以下的道路由相关区财政出资建设。项目建设所需资金，参照第一批沥青罩面工作方式，由市财政局牵头市发改局和金平区政府、龙湖区政府研究落实。

2. 市属道路项目管线单位权属井座提升改造费用纳入工程建设成本，建成后移交市城管局属下市管网中心管理，通过市管网中心向营运单位收取有偿使用费上缴市财政，收回建设成本。区属道路项目由区参照市属项目自行协商解决。

（三）审批程序

1. 除市属项目工程预结算审核外，其余报建程序的审批权限下放至金平、龙湖区政府。市财政局应根据工作需要提前介入上述工程的预结算工作，以“成熟一个审核一个”的方式，对具备施工图和预算书的路段予以受理审核。

2. 按《汕头经济特区政府投资项目管理条例》、《关于优化汕头市中心城区现状市政设施维修改造工程建设管理的若干意见》办

理报建程序，相关审批部门可结合项目实际，进一步简化审批程序，采取“并联审批”模式，全面提速项目开工前的有关审批环节。

（四）工作要求

1. 市交通局、市城管局、市公安交警支队等部门要靠前服务，主动与项目实施主体对接，妥善处理好改造道路的公交线路调整、市政配套设施、交通标志牌及标线等设置及交通管制等问题。市城管局作为市属道路的主管部门，要主动与项目实施主体对接，确保道路改造范围、改造内容符合相关要求。

2. 项目实施主体要尽快编制项目建设交通组织方案并报相关部门审定；要根据《中心城区市政道路加铺沥青罩面工作注意事项》的有关要求，做好项目施工前、中、后相关事项；要及时与各管线单位对接，确保改造项目的道路建设与管线建设同时设计、同步施工、同时验收。

3. 各管线单位要尽快对改造项目的管线情况开展摸查，并主动与项目实施主体对接，确保改造项目的道路建设与管线建设同时设计、同步施工、同时验收。

（五）监督管理

市审计局要加强监管力度。同时，上述各类项目在办理施工许可前，质监、安监部门也要提前介入监督，加强质量、安全监督。

附件 2：初步设计各职能部门意见及主要意见回复

一、汕头市住房和城乡建设局意见及回复

汕头市住房和城乡建设局

关于对龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、 汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路 改造工程初步设计意见的复函

龙湖区住建局：

你局《关于征求龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计意见的函》（汕龙建函〔2018〕193号）悉。经研究，提出以下意见，供参考：

一、珠池路规划污水干管的最终出口在黄山路三脚关沟旁 DN1800 污水干管，考虑到黄山路该路段刚进行沥青罩面，近期不会实施排水改造，为不影响片区部分区域污水排放，经与规划部门沟通，同意重新调整污水出路排往衡山路。

二、庐山路（长江路-珠江路）污水干管建议仍按规划管径实施，以收集庐山路（黄山路-珠江路）两侧片区污水，若仅考虑本段污水则北侧路段污水没有出路。经了解，珠江路（嵩山路-庐山路）、黄山路（长江路-珠江路）即将进行排水改造，已

按规划设计污水干管，故建议将庐山路污水干管走向调整往珠江路（庐山路-黄山路）排放，则该片区污水干管系统即可形成。

三、设计方案建议征求规划、市政设施管理部门的意见。

汕头市中心城区沥青罩面工作领导小组
办公室（代章）
2018年8月8日
电子印章



汕头市住房和城乡建设局办公室 2018年8月8日印发

校对入:张 勇

(共印 4 份)

汕头市住房和城乡建设局意见回复：

1、珠池路规划污水干管的最终出口在黄山路三角关沟旁 DN1800 污水干管，考虑到黄山路该路段刚进行沥青罩面，近期不会实施排水改造，为不影响片区部分区域污水排放，经与规划部门沟通，同意重新调整污水出路排往衡山路。

回复：经与相关规划部门沟通，按意见执行，庐山路（长江-珠江）路段按污水专项规划增设 DN800 污水干管，下游排向调整至珠江路。

2、庐山路（长江路-珠江路）污水干管建议仍按规划管径实施，以收集庐山路（黄山路-珠江路）两侧片区污水，若仅考虑本段污水则北侧路段污水没有出路。经了解，珠江路（嵩山路-庐山路）、黄山路（长江路-珠江路）即将进行排水改造，已按规划设计污水干管，故建议将庐山路污水干管走向调整往珠江路（庐山路-黄山路）排放，则该片区污水干管系统即可形成。

回复：经与相关规划部门沟通，按意见执行，庐山路（长江-珠江）路段按污水专项规划增设 DN800 污水干管，下游排向调整至珠江路。

3、设计方案建议征求规划、市政设施管理部门的意见。

回复：按意见执行，已征询相关部门意见。

二、汕头市城乡规划局意见及回复

汕头市城乡规划局

汕规会〔2018〕306号

关于对庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路 （泰山路-下埠桥西）道路改造工程 初步设计的意见

龙湖区住建局：

贵局《关于征求〈龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计〉的意见函》（汕龙建函〔2018〕193号）悉。经研究，我局意见如下：

一、根据《汕头市城市总体规划（2002—2020年）（2017年修订）》，汕樟路（外马路—324国道）规划为城市主干道，红线宽度40米，双向机动车道不少于6条，两侧控制10米绿带。初步设计应加强与总规对接，按一次性设计原则，完善道路横断面设计（含两侧各预留控制宽度10米绿化带）。

二、本改造项目应处理好与周边道路路面、管道等的衔接问题，理顺路面、管网标高之间的相互协调。庐山路（长江路-珠江路）路段应与庐山路（珠池路-珠江路）和庐山路（长江路-安和街）路段改造工程项目设计单位联系衔接，确保道路、管道、高程顺接。


汕头市城乡规划局
2018年8月6日

汕头市城乡规划局意见回复：

1、根据《汕头市城市总体规划（2002-2020）（2017年修订）》，汕樟路（外马路-324国道）规划为城市主干道，红线宽度40米，双向机动车道不少于6条，两侧控制10米绿化带。初步设计应加强与总规对接，按一次性设计原则，完善道路横断面设计（含两侧各预留控制宽度10米绿化带）。

回复：经现场调研，按40米红线实施，项目拆迁量大，费用高，项目实施难度大。经多次与汕头市龙湖区住建局沟通明确：本项目仅依据现状道路断面，红线衔接周边建筑物等条件进行改造。

2、本改造项目应处理好与周边道路路面、管道等的衔接问题，理顺路面、官网标高之间的相互协调。庐山路（长江路-珠江路）路段应与庐山路（珠池路-珠江路）和庐山路（长江路-安和街）路段改造工程项目设计单位联系衔接，确保道路、管道、高程顺接。

回复：按意见执行。

三、汕头市交通运输局意见及回复

汕头市交通运输局

汕市交公函〔2018〕210号

汕头市交通运输局关于龙湖区庐山路 和汕樟北路道路改造工程 初步设计的复函

龙湖区住建局：

你局《关于征求〈龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计〉意见的函》收悉。经我局研究，提出如下意见：

一、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）在S0+330处下穿现状高铁汕樟高架桥，建议在该路段配套相关交通警示，保障过往车辆安全。

二、建议与在建的广梅汕铁路龙湖南至汕头站增减二线工程做好衔接，合理安排施工时序，做好施工组织及安全管理工作，切实保障铁路安全。

三、公交站点调整建议。一是汕樟北路S0+160处道路北侧公交站点建议移至S0+240处；二是汕樟北路S0+780处道路公交站点，北侧建议移至S0+895处，南侧移至S0+810处；三是庐山路港湾式公交站点，建议庐山路K0+140处港湾整体南移20米，保

障庐山路与珠业北街交通口的行车安全。

四、站牌亭迁移工作由市公共管理所与你局进行对接。
对于上述路段公交站点公交站亭（牌）迁移的费用，也应统一纳入道路改造经费。联系人：杨泉（副所长），联系电话：13715999948。



公开方式：不公开

抄送：市公共管理所。

汕头市交通运输局意见回复：

1、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）在 S0+330 处下穿现状高铁汕樟高架桥，建议在该路段配套相关交通警示，保障过往车辆安全。

回复：按意见完善。

2、建议与在建的广梅汕铁路龙湖南至汕头站增减二线工程做好衔接，合理安排施工时序，做好施工组织及安全管理工作，切实保障铁路安全。

回复：按意见执行。

3、公交站点调整建议。一是汕樟北路 S0+160 处道路北侧公交站点建议移至 S0+240 处；二是汕樟北路 S0+780 处道路公交站点，北侧建议移至 S0+895 处，南侧移至 S0+810 处；三是庐山路港湾式公交站点，建议庐山路 K0+140 处港湾整体南移 20 米，保障庐山路与珠业北街交通口的行车安全。

回复：关于汕樟北路公交站点按意见调整，关于庐山路 K0+140 处港湾整体南移 20 米后红线会侵占“汕头合众丰田”4s 店围墙，涉及用地权属问题，故本次设计依据现状。

4、站牌亭迁移工作由市公共交通管理所与你局进行对接。对于上述路段公交站点公交站亭（牌）迁移的费用，也应统一纳入道路改造经费。

回复：按意见执行。

四、汕头市城市管网建设管理服务中心意见及回复

汕头市城市管网建设管理服务中心

关于征求《龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计》意见的复函

汕头市龙湖区住房和城乡建设局：

贵局的汕龙建函[2019]193 号来函收悉，有关龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计意见回复如下：

1. 龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路施工设计时应考虑对原有地下管线进行安全保护措施。

2. 按市政府规定，城市关于地下管网建设应纳入“四统一”，建议将弱电管线改造新增纳入投资预算，随项目改造一并施工，避免重复投资以及道路建成后重复开挖现象。

专此复函

汕头市城市管网建设管理服务中心

2018年8月6日

汕头市城市管网建设管理服务中心意见回复：

1、龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路施工设计时应考虑对原有对下管线进行安全保护措施。

回复：按意见执行。

2、按市政府规定，城市关于对下管网建设应纳入“四统一”，建议将弱电管线改造新增纳入投资预算，随项目改造一并施工，避免重复投资以及道路建成后重复开挖现象。

回复：本次改造工程主要针对排水管线改造升级及车行道改造为沥青混凝土路，排水管线与车行道加铺沥青均位于车行道下，开挖断面仅限于车行道范围，弱电位于人行道范围，只进行更换步道砖，考虑对弱电进行改造涉及到给水及电力等其他多个工程，且弱电现基本满足地块两侧的服务要求，故建议弱电的改造纳入未来与其他管线一并升级改造。

五、汕头市公安局交通警察支队意见及回复

汕头市公安局交通警察支队

汕市公交(函)〔2018〕109号

关于龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计的意见函

汕头市龙湖区人民政府办公室：

贵府“关于征求《龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计意见》的函”（汕龙府办函〔2018〕407号）文收悉。交警支队十分重视，专门组织相关人员进行研究。现将有关意见答复如下：

一、汕樟北路

1、由于汕樟路西段（泰山路以西）已经改造完成，道路断面为：中央绿化隔离、机非共板、双向六车道。为确保道路风格一致性，建议汕樟北路（泰山路-下埠桥西）拆除侧分带，采用与于汕樟路西段相同横断面，即道路断面为：中央绿化隔离、机非共板、双向六车道。

2、韶山路为双向八车道的道路，汕樟北路的韶山路交叉口应设置信号灯及配套交通监控。

3、欠缺铁路道口的交通组织及相应的交通安全设施设计，应完善。

4、导向箭头应布设三组。

- 5、人行横道线要求统一采用红底白标线。
- 6、交叉路口前应设置“分向行驶”指示标志。

二、庐山路

1、由于该路的标志原采用反光材料的使用年限为5-7年，目前已经超过使用年限。要求在本次道路改造中，应将标志更新、完善列入项目建设。

2、导向箭头应布设三组。

3、人行横道线要求统一采用红底白标线。

三、由于汕头市是沿海城市，属于台风多发地区，建议标志的设计抗风力等级达到45m/s。

四、标志标线、信号灯、交通监控要严格按照相关标准规范设置。

五、因建设周期较长，设计时与道路实际开通时的道路交通流发生较大变化，以及设计前对周边道路交通情况调研不细致，存在纰漏，或道路拆迁不到位等原因，出现交通安全隐患的，需及时与我支队联系，共同商讨完善相应交通安全设施，消除隐患，以策安全。

六、交通工程施工图设计必须再次征求我支队意见。

特此致函



汕头市公安交通警察支队

2018年8月20日

汕头市公安局交通警察支队意见回复：

一、汕樟北路

1、由于汕樟路西段（泰山路以西）已经改造完成，道路断面为：中央绿化隔离、机非共板、双向六车道。为确保道路风格一致性，建议汕樟北路（泰山路-下埠桥西）拆除侧分带，采用汕樟路西段相同横断面，即道路断面为：中央绿化隔离、机非共板、双向六车道。

回复：经多次与汕头市龙湖区住建局领导沟通明确：本项目仅依据现状道路断面，红线衔接周边建筑物等条件进行改造。

2、韶山路为双向八车道的道路，汕樟北路的韶山路交叉口应设置信号灯及配套交通监控。

回复：按意见完善。

3、欠缺铁路道口的交通组织及相应的交通安全设施设计，应完善。

回复：按意见完善。

4、导向箭头应布设三组。

回复：按意见完善。

5、人行横道线要求统一采用红底白标线。

回复：按意见执行。

6、交叉路口前应设置“分向行驶”指示标志。

回复：按意见完善。

二、庐山路

1、由于该路的标志原采用反光材料的使用年限为5-7年，目前已经超过使用年限。要求在本次道路改造中，应将标志更新、完善列入项目建设。

回复：按意见执行。

2、导向箭头应布设三组。

回复：庐山路规划定位为城市次干道，设计时速 30km/h，因此导向箭头布设二组即可。

3、人行横道线要求统一采用红底白标线。

回复：按意见执行。

三、由于汕头市是沿海城市，属于多台风多发地区，建议标志设计的抗风力等级达到 45m/s。

回复：按意见执行。

四、标志标线、信号灯、交通监控要求严格按照相关标准规范设置。

回复：按意见执行。

五、因建设周期较长，设计时与道路实际开通时的道路交通流发生较大变化，以及设计前对周边道路交通情况的调研不细致，存在纰漏，或道路拆迁不到位等原因，出现交通安全隐患的，需及时与我支队联系，共同商讨完善相应交通安全设施，消除隐患，以策安全。

回复：按意见执行。

六、交通工程施工图设计必须再次征求我支队意见。

回复：按意见执行。

六、汕头市城市综合管理局意见及回复

汕头市城市综合管理局

汕城综管函〔2018〕940号

关于《龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计》意见的复函

龙湖区住建局：

贵局《关于征求〈龙湖区庐山路（长江路-珠江路）、汕樟北路（泰山路-下埠桥西）道路改造工程初步设计〉意见的函》（汕龙建函〔2018〕193号）悉，我局意见和建议如下：

一、关于庐山路（长江路-珠江路）改造的建议

（一）、排水方面

1、西侧预留街坊雨水支管、街坊污水支管请充分利用原已铺设的旧街坊支管位置，并以不破坏庐山路西侧原雨水箱涵为原则；雨水边沟井应采用联合式双蓖雨水口，各个路口应结合现场实际增设雨水口，防止积水。

2、庐山路与珠江路交叉路口的管线比较乱，建议在此次改造中理顺该路口的管线。

3、DN800 规划污水干管建议先预埋，并预留上下游的驳接口。

（二）、道路方面

路面改造建议延长至安和街，使全路段均为沥青路面，步道应按可停车标准铺设，并与交警部门衔接停车位设置方案。

3、路灯方面

- 1 -

（一）有关灯杆及光源配置方面

①因市城管局前期已实施庐山路（长江-珠江）LED 改造项目，原有 LED 灯具必须利用；该路段原有灯杆尚能满足有关要求，可翻新后利用。施工单位在对该路段的路灯进行改造时，如数量增加，应按各路段原有灯杆、灯具的规格、型号进行配置。

②新配置 LED 灯具必须采用广东省 LED 标杆体系推荐目录的产品，产品性能要求如下：

1) LED 光源选用单颗发光芯片。芯片采用进口国际知名品牌的高功率芯片，色温 3000-4000K，平均显色指数 $Ra \geq 70$ ，灯具光效 $\geq 120\text{Lm/W}$ ，灯具在正常工作 3000h 的光通量维持率不应低于 96%，6000h 的光源光通量维持率不应低于 92%。

2) 选用优质的电源驱动器。驱动器必须具有短路、过载、防雷过压、高温等保护功能。

③灯杆、灯臂、灯具的紧固配件应明确采用 304 不锈钢产品。

（二）有关电源控制方面

建议在该路段合适的位置设置专变或申请路灯电表并新装路灯配电箱，以解决该路段及周边路灯取电困难的问题。新装配电箱应符合以下要求：

1) 路灯控制方式应采用与目前城市照明中心采用的控制方式相匹配的技术；

2) 应采用不锈箱体，使用统一的开锁工具，控制箱基础面高于地面标高 50CM；

3) 控制箱内的电缆要标明进出线规格、型号、走向，控制箱内各路灯分支线要加装熔断器保护；

4) 控制箱内必须预留两路控制输出断路器以备后用。

（三）有关管线敷设、电缆接线方面

该道路都包含步道及侧石改造内容，鉴于以往有关部门在进行步道或侧石改造时都严重损坏路灯线路，导致路灯不亮，且留下很大的安全隐患，要求建设单位在实施上述各条道路改造时，都必须按规范同步对路灯线路进行改造，具体技术要求如下：

1) 采用电缆穿管敷设，电缆于灯杆两端处作防盗处理；必须按规范保证电缆敷设深度，并在灯杆两侧和管道两端预留不少于 0.5 米的电缆余量。

2) 步道埋设优质 PVC 管，路口及过道必须埋设钢管，管口必须密封；变压器和控制箱周边及横过路面处应多埋 2 条管道。

3) 出于防水考虑，电缆接线应设置在灯箱门内。电缆接线不宜采用端子连接，建议采用压制连接，增强连接强度，电缆头必须增加防水胶布包扎，增加绝缘效果；灯杆基础内的预埋管应采用较大口径的管道，以方便线路进出敷设。

4) 必须按规范做好路灯线路走向的标记。

（四）有关过道井砌筑及灯杆基础浇制方面

1) 过道两端必须砌筑过道井，过道井顶面必须密封，并做出明显标记。

2) 因本次道路改造时将提高路面和步道面标高，灯杆基础必须重新浇制，新浇制灯杆基础面应与人行道面平齐，地脚螺栓露出地面部分套 PVC 管保护，并封 10CM 厚 C10 砼块。砼块尺寸应略大于法兰盘，已保证能密封保护法兰盘。

（五）接地保护方面

按规范做好接地保护系统，要求单独敷设接地母线，并经权威部门测试验收合格。

二、关于汕樟北路（泰山路—下埠桥西）改造的建议

（一）、排水方面

1、汕樟路建于上世纪 90 年代，利用旧管线作为雨水管，需检测原管线是否存在脱节、破损等情况，若无法满足使用要求，应更换新管，并每隔一定距离的井位增设街坊预留雨水支管。

2、新建 DN1200 污水管 WS25~WS18 设计的污水管底标高需提高，驳入点汕樟路西侧现状井的管底标高只有-1.96。新建 DN1200 污水管也可以驳入汕樟路东侧现状 DN1400 截污管。

3、汕樟路原有的排水管线并没有雨污分流，现状管改为雨水管，改造时需理清两侧住户的排水支管现状，并驳入相应的污水管和雨水管，避免混接。

（二）、道路方面

1、汕樟路（泰山路—韶山路）现状路面破损严重，维修频率较高，建议对现状混凝土路面进行全面检测，以确定是否满足承载要求，对无法满足要求的老路面应进行处理后再加铺沥青。

2、目前市区多条已完成沥青罩面改造道路的检查井盖出现跳车、噪音，雨水井盖偏小等现象，请对井盖、井座的采购、安装加强管控，避免发生类似现象。

（三）、关于路灯方面

1、有关灯杆及光源配置方面

（1）汕樟北路（泰山-下埠桥西）原有灯杆尚能满足有关要求，可翻新后利用。其中，市城管局前期已实施汕樟北路（铁路-下埠

桥西）LED 改造项目，该路段原有 LED 灯具必须利用；汕樟北路（泰山-铁路）灯具使用已久，必须更换。施工单位在对该路段的路灯进行改造时，如数量增加，应按各路段原有灯杆、灯具的规格、型号进行配置。

（2）新配置 LED 灯具必须采用广东省 LED 标杆体系推荐目录的产品，产品性能要求如下：

①LED 光源选用单颗发光芯片。芯片采用进口国际知名品牌的高功率芯片，色温 3000-4000K，平均显色指数 $Ra \geq 70$ ，灯具光效 $\geq 120\text{Lm/W}$ ，灯具在正常工作 3000h 的光通量维持率不应低于 96%，6000h 的光源光通量维持率不应低于 92%。

②选用优质的电源驱动器。驱动器必须具有短路、过载、防雷过压、高温等保护功能。

③灯杆、灯臂、灯具的紧固配件应明确采用 304 不锈钢产品。

2、有关电源控制方面

该路段原设置两个电源点为照明设施提供照明用电，但汕樟路与泰山路交界处原有控制箱使用年限已久，无法正常使用，必须重新配置控制箱。新装配电箱应符合以下要求：

①路灯控制方式应采用与目前城市照明中心采用的控制方式相匹配的技术；

②应采用不锈钢箱体，使用统一的开锁工具，控制箱基础面高于地面标高 50CM；

③控制箱内的电缆要标明进出线规格、型号、走向，控制箱内各路灯分支线要加装熔断器保护。

④控制箱内必须预留两路控制输出断路器以备后用。

3、有关管线敷设、电缆接线方面

该道路都包含步道及侧石改造内容，鉴于以往有关部门在进行步道或侧石改造时都严重损坏路灯线路，导致路灯不亮，且留下很大的安全隐患，要求建设单位在实施上述各条道路改造时，都必须按规范同步对路灯线路进行改造，具体技术要求如下：

①采用电缆穿管敷设，电缆于灯杆两端处作防盗处理；必须按规范保证电缆敷设深度，并在灯杆两侧和管道两端预留不少于0.5米的电缆余量。

②步道埋设优质PVC管，路口及过道必须埋设钢管，管口必须密封；变压器和控制箱周边及横过路面处应多埋2条管道。

③出于防水考虑，电缆接线应设置在灯箱门内。电缆接线不宜采用端子连接，建议采用压制连接，增强连接强度，电缆头必须增加防水胶布包扎，增加绝缘效果；灯杆基础内的预埋管应采用较大口径的管道，以方便线路进出敷设。

④必须按规范做好路灯线路走向的标记。

4、有关过道井砌筑及灯杆基础浇制方面

①过道两端必须砌筑过道井，过道井顶面必须密封，并做出明显标记。

②因本次道路改造时将提高路面和步道面标高，灯杆基础必须重新浇制，新浇制灯杆基础面应与人行道面平齐，地脚螺栓露出地面部分套PVC管保护，并封10CM厚C10砼块。砼块尺寸应略大于法兰盘，已保证能密封保护法兰盘。

5、接地保护方面

按规范做好接地保护系统，要求单独敷设接地母线，并经权

威部门测试验收合格。

（四）园林绿化方面：

- 1、上述两条道路的改造升级需对原道路两侧的行道树的品种进行调整统一，并对缺株进行补种，确保景观整齐优美；
 - 2、道路分车绿化带的侧石需至少高于路面 20CM，避免绿化受到行车破坏；绿化带覆土低于侧石 5CM。
- 三、施工图完成后再送我局会商研究，消除缺陷确保项目顺利进行。

专此复函



汕头市城市综合管理局

2018年8月23日印发

汕头市城市综合管理局意见回复：

一、关于庐山路（长江路—珠江路）改造的建议

1、排水方面

1) 西侧预留街坊雨水支管、街坊污水支管请充分利用原已铺设的旧街坊支管位置，并以不破坏庐山路西侧原雨水箱涵为原则；雨水边沟井应采用联合式双算雨水口，各个路口应结合现场实际增设雨水口，防止积水。

回复：按意见执行。

2) 庐山路与珠江路交叉路口的管线比较乱，建议在此次改造中理顺该路口的管线。

回复：本次管道只针对排水管线，故按要求将此路口的排水管道进行理顺。

3) DN800 规划污水干管建议先预埋，并预留上下游的驳接口。

回复：经与规划相关部门沟通，本路段按污水专项规划布置 DN800 污水干管，下游预留出口远期接入新调整的珠江路污水干管。

2、道路方面

路面改造建议延长至安和街，使全路段均为沥青路面，步道应按可停车标准铺设，并与交警部门衔接停车位设置方案。

回复：路面改造范围与龙湖区住建局领导多次沟通，项目至安和街段已有其他项目实施。

3、路灯方面

1) 有关灯杆及光源配置方面

①因市城管局前期已实施庐山路（长江路—珠江路）LED 改造项目，原有 LED 灯具必须利用；该路段原有灯杆尚能满足有关要求，可翻新后利用。施工单位在对该路段的路灯

进行改造时，如数量增加，应按各路段原有灯杆、灯具的规格、型号进行配置。

回复：按意见执行。

②新配置 LED 灯具必须采用广东省 LED 标杆体系推荐目录的产品。

回复：按意见执行。

③ 灯杆、灯臂、灯具的紧固配件应明确采用 304 不锈钢产品。

回复：按意见执行。

2) 有关电源控制方面

建议在该路段合适的位置设置专变或申请路灯电表并新装路灯配电箱，以解决该路段及周边路灯取电困难的问题。新装配 电箱应符合以下要求：

①路灯控制方式应采用与目前城市照明中心采用的控制方式相匹配的技术；

②应采用不锈箱体，使用统一的开锁工具，控制箱基础面高于地面标高 50cm；

③控制箱内的电缆要标明进出线规格、型号、走向，控制箱内各路灯分支线要加装熔断器保护；

④控制箱内必须预留两路控制输出断路器以备后用。

回复：按意见执行。

3) 有关管线敷设、电缆接线方面

该道路都包含步道及侧石改造内容，鉴于以往有关部门在进行步道或侧石改造时都严重损坏路灯线路，导致路灯不亮，且留下很大的安全隐患，要求建设单位在实施上述各条道路改造时，都必须按规范同步对路灯线路进行改造，具体技术要求如下：

①采用电缆穿管敷设，电缆于灯杆两端处作防盗处理；必须按规范保证电缆敷设深度，并在灯杆两侧和管道两端预留不少于 0.5 米的电缆余量。

②步道埋设优质 PVC 管，路口及过道必须埋设钢管，管口必须密封；变压器和控制箱周边及横过路面处应多埋 2 条管道。

③出于防水考虑，电缆接线应设置在灯箱门内。电缆接线不宜采用端子连接，建议采用压制连接，增强连接强度，电缆头必须增加防水胶布包扎，增加绝缘效果；灯杆基础内的预埋管应采用较大口径的管道，以方便线路进出敷设。

④必须按规范做好路灯线路走向的标记。

回复：按意见执行。

4) 有关过道井砌筑及灯杆基础浇制方面

①过道两端必须砌筑过道井，过道井顶面必须密封，并做出明显标记。

②因本次道路改造时将提高路面和步道面标高，灯杆基础必须重新浇制，新浇制灯杆基础面应与人行道面平齐，地脚螺栓露出地面部分套 PVC 管保护，并封 10cm 厚 C10 砵块。砵块尺寸应略大于法兰盘，已保证能密封保护法兰盘。

回复：按意见执行。

5) 接地保护方面

按规范做好接地保护系统，要求单独敷设接地母线，并经权威部门测试验收合格。

回复：按意见执行。

二、关于汕樟北路（泰山路一下埠桥西）改造的建议

1、排水方面

1) 汕樟路建于上世纪 90 年代，利用旧管线作为雨水管，需检测原管线是否存在脱节、破损等情况，若无法满足使用要求，应更换新管，并每隔一定距离的井位增设街坊预留西水支管。

回复：按意见执行。

2) 新建 DN1200 污水管 WS25~WS18 设计的污水管底标高需提高，驳入点汕樟路西侧现状井的管底标高只有- 1.96。新建 DN1200 污水管也可以驳入汕樟路东侧现状 DN1400 截污管。

回复：设置的 DN1200 污水干管下游终点接入标高根据物探资料确定。

3) 汕樟路原有的排水管线并没有雨污分流，现状管改为雨水管，改造时需理清两侧住户的排水支管现状，并驳入相应的污水管和雨水管，避免混接。

回复：按意见执行，将道路两侧地块的合流管一并接入新设置的污水管，原雨水管保留，实现雨污分流。

2、道路方面

1) 汕樟路（泰山路—韶山路）现状路面破损严重，维修频率较高，建议对现状混凝土路面进行全面检测，以确定是否满足承载要求，对无法满足要求的老路面应进行处理后再加铺沥青。

回复：本次初步设计阶段暂无路面检测报告资料，施工图阶段建议建设单位委托专业公司做相应路面检测。

2) 目前市区多条已完成沥青罩面改造道路的检查井盖出现跳车、噪音，雨水井盖偏小等现象，请对井盖、井座的采购、安装加强管控，避免发生类似现象。

回复：按意见执行。

3、关于路灯方面

1) 有关灯杆及光源配置方面

① 汕樟北路（泰山—下埠桥西）原有灯杆尚能满足有关要求，可翻新后利用。其中，

市城管局前期已实施汕樟北路（铁路一下埠桥西）LED 改造项目，该路段原有 LED 灯具必须利用；汕樟北路（泰山—铁路）灯具使用已久，必须更换。施工单位在对该路段的路灯进行改造时，如数量增加，应按各路段原有灯杆、灯具的规格、型号进行配置。

②新配置 LED 灯具必须采用广东省 LED 标杆体系推荐目录的产品。

回复：按意见执行。

2) 有关电源控制方面

该路段原设置两个电源点为照明设施提供照明用电，但汕樟路与泰山路交界处原有控制箱使用年限已久，无法正常使用，必须重新配置控制箱。新装配电箱应符合以下要求：

①路灯控制方式应采用与目前城市照明中心采用的控制方式相匹配的技术；

②应采用不锈钢箱体，使用统一的开锁工具，控制箱基础面高于地面标高 50cm；

③控制箱内的电缆要标明进出线规格、型号、走向，控制箱内各路灯分支线要加装熔断器保护。

④控制箱内必须预留两路控制输出断路器以备后用。

回复：按意见执行。

3) 有关管线敷设、电缆接线方面

该道路都包含步道及侧石改造内容，鉴于以往有关部门在进行步道或侧石改造时都严重损坏路灯线路，导致路灯不亮，且留下很大的安全隐患，要求建设单位在实施上述各条道路改造时，都必须按规范同步对路灯线路进行改造，具体技术要求如下：

①采用电缆穿管敷设，电缆于灯杆两端处作防盗处理；必须按规范保证电缆敷设深度，并在灯杆两侧和管道两端预留不少于 0.5 米的电缆余量。

②步道埋设优质 PVC 管，路口及过道必须埋设钢管，管口必须密封；变压器和控制箱

周边及横过路面处应多埋 2 条管道。

③出于防水考虑，电缆接线应设置在灯箱门内。电缆接线不宜采用端子连接，建议采用压制连接，增强连接强度，电缆头必须增加防水胶布包扎，增加绝缘效果；灯杆基础内的预埋管应采用较大口径的管道，以方便线路进出敷设。

④必须按规范做好路灯线路走向的标记。

回复：按意见执行。

4) 有关过道井砌筑及灯杆基础浇制方面

①过道两端必须砌筑过道井，过道井顶面必须密封，并做出明显标记。

②因本次道路改造时将提高路面和步道面标高，灯杆基础必须重新浇制，新浇制灯杆基础面应与人行道面平齐，地脚螺栓露出地面部分套 PVC 管保护，并封 10cm 厚 c10 砵块。砵块尺寸应略大于法兰盘，已保证能密封保护法兰盘。

回复：按意见执行。

5) 接地保护方面

按规范做好接地保护系统，要求单独敷设接地母线，并经权威部门测试验收合格。

回复：按意见执行。

4、园林绿化方面

1) 上述两条道路的改造升级需对原道路两侧的行道树的品种进行调整统一，并对缺株进行补种，确保景观整齐优美；

回复：按意见执行，经现场踏勘，两侧行道树长势良好，本次设计保留现状。

道路分车绿化带的侧石需至少高于路面 20cm，避免绿化受到行车破坏；绿化带覆土低于侧石 5cm。

回复：按意见执行。

三、施工图完成后再送我局会商研究，消除缺陷确保项目顺利进行。

回复：按意见执行。