

# 汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目

## 可行性研究报告 (报批稿)

建设单位：汕头市龙湖区龙祥街道办事处

编制单位：汕头市韩江建设有限公司

编制日期：二〇二四年四月



# 汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目

## 可行性研究报告

项 目 名 称 汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目

研 究 阶 段 可行性研究报告

委 托 单 位 汕头市龙湖区龙祥街道办事处

编 制 单 位 汕头市韩江建设有限公司

法 定 代 表 人 林秋炎

技 术 负 责 人 张廷富 （注册咨询工程师）

项 目 负 责 人 许树兵 （注册咨询工程师）

研究编制人员 李峰 （注册咨询工程师）

林庆勇 （经济师）

罗伟宾 （市政路桥设计工程师）

林志尧 （助理工程师）

吴日玮 （技术员）

林泽荣 （技术员）

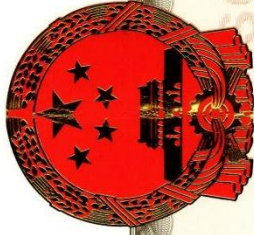
黄玉连 （技术员）

林培润 （技术员）

陈逸纯 （技术员）







# 营业执照

统一社会信用代码  
91440500MA514PC38J



扫描二维码登录国家企业信用信息公示系统了解更多信息、登记、备案、许可、监管信息

名称 汕头市韩江建设有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
法定代表人 林秋炎  
经营范围 全过程工程咨询；工程代建；工程项目建设管理；工程招标；政府采购；工程咨询；环保节能评估；水土保持技术咨询；水资源管理；测绘服务；勘探技术服务；工程设计；建筑信息模型咨询；工程造价咨询；工程监理；工程质量检测；市政公用工程施工；建筑工程装饰工程施工；公路工程施工；钢结构工程施工；建筑劳务分包；房屋建筑工程；水利工程施工；公路工程施工；装饰装修工程施工；机电安装工程施工；环保工程施工；销售；建筑材料；对基础设施、房地产开发、物业管理；物业租赁；（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 人民币伍仟万元  
成立日期 2017年12月13日  
营业期限 长期  
住所 汕头市龙湖区龙华街道汕汾公路龙头工业区厂房主楼第三层



登记机关  
2021年06月02日



## 工程咨询单位备案

温馨提示：标\*部分为公示信息。

备案编号：91440500MA514PC38J-20

一、基本情况			
1.1工程咨询单位基本信息			
单位名称*	汕头市韩江建设有限公司	单位性质	民营企业
统一社会信用代码	91440500MA514PC38J	营业/经营期限	2017-12-13~长期
注册地*	广东省	法定代表人	林秋炎
证件类型	身份证	证件号码	440521197410254576
开始从事工程咨询业务时间*	2020年	邮政编码	515023
通信地址	广东省汕头市龙湖区龙华街道汕汾公路龙头工业区厂房主楼第三层		
职工总数	70	咨询工程师（投资）人数*	4
从事工程咨询专业技术人员数	30	从事工程咨询的高级职称人数	4
从事工程咨询的中级职称人数	24	从事工程咨询的聘用退休人员数	1
除上述情况外的补充说明			
1.2联系人			





备案联系人	姓名	林庆勇	职务	办公室主任
	固定电话	0754-89826137	手机	13502758508
	传真		电子邮箱	sthjjs@126.com
业务联系人*	姓名	林志尧	职务	工程咨询部经理
	固定电话*	0754-89826137	手机	15992242556
	传真		电子邮箱	sthjjs@126.com

温馨提示：标\*部分为公示信息。

备案编号：91440500MA514PC38J-20

二、专业和服务范围					
序号	备案专业*	规划咨询*	项目咨询*	评估咨询*	全过程工程咨询*
1	市政公用工程	√	√	√	√
2	建筑	√	√	√	√
3	水利水电	√	√	√	√
4	生态建设和环境工程	√	√	√	√
5	机械（含智能制造）	√	√	√	√
6	其他（土地整理）	√	√	√	√
7	其他（城市规划）	√	√	√	√
8	其他（工程技术经济）	√	√	√	√



温馨提示：标\*部分为公示信息。

备案编号：91440500MA514PC38J-20

三、专业技术人员配备情况							
序号	备案专业	咨询工程师(投资)人数	人数				备注
			高级职称	中级职称	其他	合计	
1	市政公用工程	1	1	5	2	8	
2	建筑	1	2	5	2	9	
3	水利水电	1	1	2	2	5	
4	生态建设和环境工程	1	2	2	1	5	
5	机械(含智能制造)	1	1	3	1	5	
6	其他(土地整理)	1	0	1	1	2	
7	其他(城市规划)	1	0	1	2	3	
8	其他(工程技术经济)	1	1	3	3	7	

温馨提示：标\*部分为公示信息。

备案编号：91440500MA514PC38J-20

四、非涉密的咨询结果							
序号	备案专业*	服务范围*	合同项目名称*	委托单位	完成时间(年)	项目代码	备注
1	市政公用工程	规划咨询	无	无	2020		



# 目录

目录 .....	I
第一章 概述 .....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.1.1 项目全称 .....	1
1.1.2 项目建设目标和任务 .....	1
1.1.3 建设地点 .....	1
1.1.4 建设内容和规模 .....	1
1.1.5 建设工期 .....	2
1.1.6 建设项目投资估算 .....	2
1.1.7 资金来源 .....	3
1.1.8 主要技术经济指标 .....	3
1.2 建设单位概况 .....	6
1.2.1 部门主要职责 .....	6
1.2.2 部门机构设置 .....	6
1.3 编制依据 .....	7
1.4 主要结论和建议 .....	8
1.4.1 主要结论 .....	8
1.4.2 建议 .....	8
第二章 项目建设背景和必要性 .....	10

2.1 项目建设背景 .....	10
2.2 规划政策符合性 .....	10
2.2.1 满足《汕头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的发展愿景 .....	10
2.2.2 推进《汕头市中心城区“三旧”改造专项规划（修编）》的进程 .....	11
2.2.3 符合《汕头市龙湖区夏桂埔一周厝厝片区控制性详细规划》的要求 .....	11
2.3 项目建设的必要性 .....	12
第三章 项目影响区域现状及规划 .....	14
3.1 研究区域概况 .....	14
3.1.1 汕头市概况 .....	14
3.1.2 龙湖区概况 .....	16
3.1.3 项目现状 .....	20
3.2 项目影响区域分析 .....	23
3.3 项目影响区域社会经济现状及发展情况 .....	24
3.3.1 社会经济现状 .....	24
3.3.2 社会经济发展趋势 .....	25
3.3.3 社会经济发展预测 .....	29
3.4 项目影响区域土地利用现状与规划 .....	31
3.5 项目影响区域交通设施现状及规划 .....	32
3.5.1 综合交通运输现状 .....	32

3.5.2 相关道路技术状态及存在问题 .....	35
3.5.3 交通运输发展趋势 .....	36
3.6 拟建道路在路网中的功能定位 .....	39
第四章 交通量分析及预测 .....	41
4.1 现状交通调查与分析 .....	41
4.1.1 调查目的 .....	41
4.1.2 调查过程 .....	41
4.1.3 现状交通分析 .....	42
4.2 交通预测方法 .....	43
4.2.1 目标与目的 .....	43
4.2.2 范围与年限 .....	43
4.2.3 预测方法和技术路线 .....	43
4.2.4 预测过程 .....	44
4.2.5 预测结果 .....	47
4.2.6 道路服务水平分析与车道数确定 .....	47
第五章 项目建设条件及要素保障分析 .....	50
5.1 建设条件 .....	50
5.1.1 地形地貌 .....	50
5.1.2 气象气候 .....	51
5.1.3 水文 .....	52
5.1.4 抗震设防烈度及设计地震动参数 .....	54
5.1.5 工程地质 .....	55

5.1.6 筑路材料及运输条件 .....	55
5.1.7 拟建项目与相关路网衔接 .....	56
5.1.8 征地及拆迁情况 .....	57
5.2 要素保障分析 .....	58
5.2.1 土地要素保障 .....	58
5.2.2 资源环境要素保障 .....	59
第六章 技术标准 .....	61
6.1 设计依据 .....	61
6.1.1 基础资料 .....	61
6.1.2 相关规划 .....	61
6.2 采用的规范、规程及技术标准 .....	61
第七章 建设方案与规模 .....	64
7.1 总体思路及方案 .....	64
7.1.1 建设目标 .....	64
7.1.2 设计原则 .....	64
7.1.3 总体布置方案 .....	65
7.2 道路工程 .....	66
7.2.1 道路平面设计 .....	66
7.2.2 道路纵断面设计 .....	68
7.2.3 道路横断面设计 .....	69
7.2.4 道路交叉口设计 .....	74
7.2.5 路面结构设计 .....	75



7.2.6 无障碍设施 .....	80
7.2.7 公交车停靠站 .....	81
7.2.8 路基设计 .....	82
7.2.9 软基处理设计 .....	86
7.3 桥涵工程 .....	96
7.3.1 设计原则 .....	96
7.3.2 设计标准 .....	97
7.3.3 桥涵总体布置 .....	97
7.3.4 新建桥梁结构比选 .....	98
7.3.5 桥梁设计要点 .....	101
7.4 道路交通工程 .....	101
7.4.1 交通工程设计原则 .....	101
7.4.2 交通设施设计 .....	102
7.4.3 信号灯设计 .....	104
7.4.4 电子警察设计 .....	105
7.4.5 闭路电视监控系统设计 .....	106
7.4.6 安全设施 .....	106
7.4.7 人行过街设施 .....	107
7.5 给水工程 .....	107
7.5.1 设计依据 .....	107
7.5.2 给水现状概况 .....	107
7.5.3 给水管线改造原则 .....	107

7.5.4 给水工程方案设计 .....	108
7.6 道路排水工程 .....	116
7.6.1 设计依据 .....	116
7.6.2 排水工程概况 .....	117
7.6.3 排水体制 .....	118
7.6.4 排水工程设计方案 .....	118
7.7 道路照明工程 .....	129
7.7.1 设计依据 .....	129
7.7.2 设计原则及标准 .....	129
7.7.3 路灯布置方案 .....	131
7.7.4 灯具比选 .....	134
7.7.5 路灯灯杆及灯具选择 .....	136
7.7.6 智慧路灯杆建设 .....	137
7.7.7 路灯供电方式选择 .....	139
7.8 电力管线工程 .....	140
7.8.1 设计依据 .....	140
7.8.2 设计原则及标准 .....	141
7.8.3 设计方案 .....	141
7.9 通信管线工程 .....	143
7.9.1 设计依据 .....	143
7.9.2 设计原则及标准 .....	143
7.9.3 设计方案 .....	144

7.10 三线落地 .....	144
7.10.1 设计依据 .....	144
7.10.2 设计原则及标准 .....	145
7.10.3 设计方案 .....	145
7.11 环境保护工程 .....	146
7.11.1 工程概况 .....	146
7.11.2 设计依据 .....	147
7.11.3 设计原则 .....	147
7.11.4 树种选择 .....	149
7.11.5 种植土要求 .....	149
第八章 海绵城市工程 .....	152
8.1 设计依据 .....	152
8.2 技术路线 .....	153
8.3 设计原则 .....	154
8.4 海绵城市建设控制指标 .....	155
8.5 海绵城市建设方案 .....	158
8.6 海绵设施维护与监测 .....	160
第九章 项目投融资与财务方案 .....	163
9.1 投资估算 .....	163
9.1.1 编制范围及内容 .....	163
9.1.2 编制依据 .....	163
9.1.3 总估算费用明细 .....	165

9.1.4 各子项估算费用明细 .....	171
9.2 盈利能力分析 .....	183
9.2.1 评价参数 .....	183
9.2.2 项目收入估算 .....	183
9.2.3 项目运营成本估算 .....	186
9.2.4 项目投资现金流量表 .....	187
9.2.5 财务指标 .....	190
9.2.6 项目还本付息情况 .....	190
9.2.7 融资收益平衡情况 .....	192
9.2.8 总体评价 .....	193
第十章 项目影响效果分析 .....	194
10.1 社会影响分析 .....	194
10.1.1 项目对社会的影响分析 .....	194
10.1.2 项目与所在地互适性分析 .....	195
10.1.3 社会风险分析 .....	195
10.1.4 社会评价结论 .....	196
10.2 生态环境影响分析 .....	197
10.2.1 沿线环境特征 .....	197
10.2.2 建设项目对环境影响 .....	197
10.2.3 减缓工程对环境影响的对策 .....	199
10.3 资源和能源利用效果分析 .....	204
10.3.1 节能评估依据 .....	204

10.3.2	节能设计原则 .....	205
10.3.3	能耗状况 .....	206
10.3.4	节能措施和节能效果分析 .....	206
10.3.5	能源消耗种类和计算 .....	206
10.3.6	施工总体节能措施 .....	208
10.3.7	施工节能 .....	208
10.3.8	合理选择照明光源 .....	209
10.3.9	合理选择给水管 .....	209
10.3.10	节水措施 .....	210
10.3.11	加强能源管理 .....	210
10.3.12	项目对所在地能源消费增量的影响评估 .....	211
10.3.13	项目能源利用效率 .....	211
第十一章	实施方案 .....	212
11.1	施工条件及特点 .....	212
11.2	施工组织 .....	213
11.2.1	前期准备工作 .....	213
11.2.2	技术准备 .....	213
11.2.3	施工准备 .....	214
11.2.4	组织准备 .....	214
11.3	项目实施时间表 .....	214
11.4	临时工程的安排 .....	215
11.4.1	临时标志 .....	215

11.4.2 其他临时安全设施 .....	215
11.5 施工期间的交通组织方案 .....	216
11.5.1 一般路段施工交通组织方案 .....	216
11.5.2 交通管制措施 .....	216
11.6 关于规范交通工程施工围蔽措施和落实扬尘防治工作 .....	216
11.6.1 施工现场围蔽要求 .....	216
11.6.2 施工现场防尘要求 .....	217
11.7 招标方案 .....	219
第十二章 土地利用评价 .....	220
12.1 评价依据 .....	220
12.2 项目区域土地利用规划 .....	220
12.3 工程项目占用土地、主要拆迁建筑物的种类和数量 .....	221
12.4 工程项目对当地土地利用规划影响 .....	221
12.5 工程项目与《城市道路交通工程项目规范》的符合性 .....	221
第十三章 社会稳定风险分析 .....	222
13.1 社会稳定风险概述 .....	222
13.2 项目评价分析依据 .....	222
13.3 本项目社会稳定风险内容及其评价 .....	223
13.3.1 本项目风险识别 .....	223
13.3.2 风险程度划分 .....	226
13.3.3 风险程度判断 .....	227
13.3.4 拆迁引发的社会稳定风险及其成因 .....	228

13.4 本项目社会稳定风险的综合评价 .....	230
13.5 风险防范措施分析 .....	231
第十四章 水土保持 .....	234
14.1 编制的目的及意义 .....	234
14.2 编制依据 .....	235
14.2.1 法律法规 .....	235
14.2.2 部委规章 .....	235
14.3 指导思想 .....	236
14.4 编制原则 .....	237
14.5 主体工程水土保持分析评价 .....	238
14.6 工程水土保持措施总体布局 .....	238
14.7 水土流失预防和水土保持措施 .....	239
14.7.1 水土流失预防措施 .....	239
14.7.2 水土保持措施 .....	239
14.8 水土保持监测 .....	239
第十五章 研究结论与建议 .....	240
15.1 研究结论 .....	240
15.2 存在问题及建议 .....	240
附图 .....	242
附件 .....	243





# 第一章 概述

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目全称

汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目。

### 1.1.2 项目建设目标和任务

#### 1) 建设目标

本项目旨在改善龙湖区龙祥街道城中村，完善规划路网，打通断头路，为居民搭乘城际铁路提供良好的外部条件，提高城中村的整体发展水平，提升居民的生活质量，促进区域经济发展。

#### 2) 建设任务

优化区域路网，完善市政道路及配套设施。

### 1.1.3 建设地点

汕头市龙湖区龙祥街道。

### 1.1.4 建设内容和规模

汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目位于汕头市龙湖区龙祥街道辖区，根据项目范围及性质不同，拟划分为三个子项，考虑各子项区域差异及实施成熟程度，项目后期拟分子项单独开展实施。各子项具体如下：

1) 庐山路（浦江路-汕汾路）为城市次干路，道路总长度 1400m，道路红线宽度 30m，双向四车道，设计速度 40km/h；

2) 夏桂埔片区基础设施整治提升，其中洛河路西延为城市支路，道路总长度 140m，道路红线宽度 20m；夏周路为规划小区道路，道路总长度



其他费用 17726.62 万元（包含土地相关费用 14627.40 万元），预备费 911.55 万元。其中：

#### 1) 庐山路（浦江路-汕汾路）子项投资

庐山路（浦江路-汕汾路）投资估算费用为 24390.05 万元。其中：工程费用约 8610.00 万元，工程建设其他费用约 15239.55 万元，预备费约 540.5 万元。

#### 2) 夏桂埔片区基础设施整治提升子项投资

夏桂埔片区基础设施整治提升投资估算费用为 6718 万元。其中：工程费用约 4482.20 万元，工程建设其他费用约 1981.82 万元，预备费约 253.98 万元。

#### 3) 周厝埕片区基础设施提升子项投资

周厝埕片区基础设施提升投资估算费用为 2661.84 万元。其中：工程费用约 2039.52 万元，工程建设其他费用约 505.25 万元，预备费约 117.07 万元。

### 1.1.7 资金来源

申报政府新增专项债券资金及其他来源资金统筹安排。

### 1.1.8 主要技术经济指标

表 1 经济技术指标表

序号	工程费用名称				金额(万元)	投资比例	备注
一	工程费用	单位	工程量	技术经济指标 (元/m <sup>2</sup> 或元/m)	15131.72	44.81%	

1	庐山路（浦江路-汕汾路）	m 2	4200 0	2050	8610.0 0		
1.1	道路工程	m 2	4200 0	600.00	2520.00		
1.2	地基处理工程	m 2	4200 0	550.00	2310.00		水泥搅拌 桩
1.3	给排水工程	m 2	4200 0	450.00	1890.00		
1.4	电力工程	m 2	4200 0	110.00	462.00		
1.5	交通工程	m 2	4200 0	30.00	126.00		
1.6	照明工程	m 2	4200 0	180.00	756.00		智慧路灯
1.7	通信工程	m 2	4200 0	80.00	336.00		
1.8	绿化工程	m 2	4200 0	50.00	210.00		
2	夏桂埔片区基础设施提升 整治				4482.2 0		
2.1	洛河路西延	m 2	2800	1790	501.20		
2.1.1	道路工程	m 2	2800	600.00	168.00		
2.1.2	地基处理工程	m 2	2800	500.00	140.00		水泥搅拌 桩
2.1.3	给排水工程	m 2	2800	400.00	112.00		
2.1.4	电力工程	m 2	2800	110.00	30.80		
2.1.5	交通工程	m 2	2800	20.00	5.60		
2.1.6	照明工程	m 2	2800	50.00	14.00		
2.1.7	通信工程	m 2	2800	80.00	22.40		

2.1.8	绿化工程	m 2	2800	30.00	8.40		
2.2	夏周路（浦江路-龙腾熙园）	m 2	1134 0	1500	1701.00		
2.2.1	道路工程	m 2	1134 0	600.00	680.40		
2.2.2	地基处理工程	m 2	1134 0	450.00	510.30		换填
2.2.3	给排水工程	m 2	1134 0	400.00	453.60		
2.2.4	照明工程	m 2	1134 0	50.00	56.70		
2.3	夏桂埔片区三线落地整治				2280.00		
2.3.1	三线落地整治	m	1200 0	1900.0 0	2280.00		工程量暂估
<b>3</b>	<b>周厝埕片区基础设施提升</b>				<b>2039.5 2</b>		
3.1	道路工程	m 2	6780	600.00	406.80		中兴南路（油车段）
3.2	地基处理工程	m 2	6780	550.00	372.90		
3.3	给排水工程	m 2	6780	400.00	271.20		
3.4	电力工程	m 2	6780	110.00	74.58		
3.5	交通工程	m 2	6780	20.00	13.56		
3.6	照明工程	m 2	6780	50.00	33.90		
3.7	通信工程	m 2	6780	80.00	54.24		
3.8	绿化工程	m 2	6780	30.00	20.34		
3.9	周厝埕北侧沟渠 1#桥梁	m 2	300	12000.00	360.00		
3.10	周厝埕北侧沟渠 2#桥梁	m 2	360	12000.00	432.00		

## 1.2 建设单位概况

项目由汕头市龙湖区龙祥街道办事处作为实施主体，开展项目建设与管理，全面加强项目实施建设的领导，以及项目组织协调工作。

### 1.2.1 部门主要职责

龙祥街道办事处地处龙湖区东北部，成立于 1996 年 12 月，东起新津河，西至乐山路，北起汕樟路，南至黄河路。辖区总面积 9.66 平方公里，总人口约 8.3 万人，其中流动人口约 5 万人，户籍人口为 3.8 万人，处于城乡结合部。龙祥街道党工委、办事处是区委、区政府的派出机构，内设 9 个党政机构。人员情况：在职人员 50 人，行政编制人员 33 人，事业编制人员 17 人，退休人员 23 人，遗属供养 5 人，下辖周厝埕、夏桂埔、洋滨、如龙、、泰龙、新兴 6 个涉农居委和衡山、祥和、龙腾 3 个城区居委。六个涉农居委基本是以农村集体经济自收自支的财务管理形式，经济各自独立。

龙祥街道办事处职责主要负责辖区经济发展规划，民政、残联、教育、文化、卫生、体育、就业、社会保障、社区服务等公共事业发展，组织、实施辖区内的计划生育工作，促进农业生产，并维护辖区稳定和社会治安综合治理。

### 1.2.2 部门机构设置

龙祥街道党工委、街道办事处设 9 个党政机构：党政综合办公室、人大办公室、党建工作办公室（组织人事办公室）、纪检监察办公室、公共服务办公室（党群服务中心）、综合治理办公室、综合行政执法办公室（综

合行政执法队、生态环境保护办公室）、经济发展办公室（农业农村办公室）、应急管理办公室。

### 1.3 编制依据

- 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）；
- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）；
- 《投资项目可行性研究指南》计办投资(2002)15 号文；
- 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- 《汕头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- 《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》草案；
- 《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》（汕头市人民政府令第 182 号）；
- 《汕头经济特区政府投资项目管理条例》（汕头市第十四届人民代表大会常务委员会公告第 4 号，2017 年 12 月 29 日）；
- 《汕头市龙湖区夏桂埔-周厝埕片区控制性详细规划》；
- 《广东省用水定额》（2021 年）
- 国家现行相关技术规范、政策法规；
- 委托方提供的相关资料。

## 1.4 主要结论和建议

### 1.4.1 主要结论

本项目的建设有利于提升龙祥街道城中村人居环境，改善龙湖区的投资硬环境，构建良好服务体系，进一步吸引企业投资，促进当地社会经济发展。提升村居道路，改善人居环境，提高村民生活质量。

项目的建设符合汕头市城市发展总体规划。项目建设条件良好，资金来源可行，建设方案合理，项目建设的社会、环境、经济效益明显，项目建设必要、可行。

### 1.4.2 建议

1) 建议尽快安排可行性研究报告的评审审批工作，以便按计划进行下一步工作。

2) 建议尽快联合街道、居委、第三方咨询机构提前做好摸查、评估工作，进一步落实拆迁情况及科学合理制定征地拆迁方案，同时做好社会稳定风险评估工作，确保项目的顺利开展。

3) 建议尽快落实项目范围内高压塔迁移工作，为项目的开工建设做好准备；

4) 建议尽早做好专业之间、部门之间的协调工作。

5) 建议加快推进项目前期勘察、物探等前期工作，为下一步工作提供更为精确的依据。

6) 项目涉及范围较广，应充分宣传、积极听取居民的合理性建议，尽量减少协调问题带来的工程进度影响。

7) 加强项目组织实施管理，进一步优化咨询、设计、施工计划，并



根据情况的发展变化及时调整计划，保证工程按期完成。

## 第二章 项目建设背景和必要性

### 2.1 项目建设背景

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，为积极响应《“十四五”新型城镇化实施方案》《关于在超大特大城市积极稳步推进城中村改造的指导意见》《关于开展低效用地再开发试点工作的通知》政策，顺应汕头市城市化进程的加速，汕头市区积极稳步实施城中村改造。自汕头开启文明城市创建以来，以往突出的“脏乱差”现象得到明显改善。汕头市区的城中村改造探索从原来的以治标为主解决脏乱问题的旧模式，进化到城乡融合发展的新模式。本项目的建设是对汕头城市发展需求的回应，推进道路交通工程打通城市道路网，解决居住环境臃肿恶化、土地利用效率低下等问题，更新城中村交通优化交通便捷性，同时为城中村带来更大发展机遇实现城乡融合，整体工程旨在实现建设美丽城镇的目标，改善居民基本居住条件。

### 2.2 规划政策符合性

#### 2.2.1 满足《汕头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的发展愿景

《纲要》提出改善汕头中心城区的交通拥堵状况，构建“出入顺畅、出行便捷、运作高效、品质化高”的中心城区交通系统。加强与汕昆高速的联系，实施潮汕路快速化改造，加快海滨路西延、金沙西路建设，实现市区快速通达潮汕机场。实施中山东路快速化改造建设，加强与汕头站的

快速通达。加快打通天山北路等一批主、次干道、支路的断头路、瓶颈路，提高路网连通性。构建交通微循环，提高城市交通出行效率。

本项目的建设打通断头路，联通主次干路，完善区域路网密度，提高交通出行能力。

### 2.2.2 符合《汕头市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

本项目符合《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》的相关要求。项目的建成有助于改善交通网络，加快中心集聚、轴带布局的空间结构打造。此外本项目打通断头路，联通主次干道，有利于改善交通网络，提高城市交通出行效率，符合规划的交通发展目标。

### 2.2.3 推进《汕头市中心城区“三旧”改造专项规划（修编）》的进程

通过“三旧”改造落实城市总体规划、分区规划、各片区控制性详细规划确定的重要交通基础设施和道路网结构，推进重大基础设施建设，打通对城区交通造成瓶颈影响的主次干道，完善城市道路分级层次和各等级道路职能，加大力度推进与改善交通环境关系密切的改造单元建设，改善城区道路交通环境，为建设“宜居城区”提供硬件支撑。

推进多年来因村居搬迁问题造成“断身路”的城市主次干道建设进程，重点打通对城区交通造成瓶颈影响的主次干道，促进公共交通发展。

加大改造用地的支路网密度，重点推进各居住片区的支路网建设，提高支路通行能力，从支路建设的层面解决居民“出行难”问题。

### 2.2.4 符合《汕头市龙湖区夏桂埔一周厝塍片区控制性详细规划》的要求

规划新建庐山路、韶山路，拓宽嵩山路；根据规划区未来交通发展的规模，新建洛河路，完善、拓宽淮河路和浦江路；规划区东西片分别形成

“三纵三横”和“一纵两横”的道路骨架，小区道路以200m~300m间隔布置，形成以城市干路为主要交通联系道路，通过各级别道路的有机组合，建立联系方便、顺畅便捷的道路交通网络。

## 2.3 项目建设的必要性

### 1) 优化城市路网结构

优化汕头市中心城区的路网布局，缓解周边道路的交通压力，完善的路网能够方便市民快速到达城际铁路站点，减少通勤时间，提高交通可达性，从而增强城际铁路的吸引力，促进城际铁路的发展。

### 2) 促进区域经济发展

完善的路网能够带动城际铁路站点周边区域的经济发展，吸引更多的企业和投资，增加就业机会，从而促进区域的繁荣与发展。

### 3) 推动城市更新

在全市“拆除违章建筑还路于民”专项行动中，庐山路的建设也是其中的一项重要内容，有助于推动城市更新和改造，提升城市的整体形象和发展水平。

### 4) 改善社区居民生活环境

城中村的道路基础设施改造还可以改善居民的生活环境，提升城市的整体形象。道路状况的改善可以减少尘土飞扬、积水等问题，使城中村的环境更加整洁、美观。

### 5) 促进城中村经济发展

道路基础设施的改造可以提升城中村的商业价值，吸引更多的投资和商业活动，促进当地经济的发展。同时，良好的交通环境也为居民提供了

更多的就业机会。

因此，通过本项目建设，完善区域市政基础设施，推动产业结构转型升级，促进经济社会高质量发展，有效推进汕头经济特区活力建设，是切实落实建设“宜居城区”的重要举措。

项目建设是非常必要且意义重大的。

## 第三章 项目影响区域现状及规划

### 3.1 研究区域概况

#### 3.1.1 汕头市概况

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，地处韩、榕、练三江出海汇合处，是最早五个经济特区之一、沿海开放城市和著名侨乡，全境位于东经  $116^{\circ} 14' 40'' \sim 117^{\circ} 19' 35''$  和北纬全  $23^{\circ} 02' 33'' \sim 23^{\circ} 38' 50''$  之间，市区距香港 187 海里，距台湾高雄 180 海里，历来就是粤东、赣南、闽西南一带的重要交通枢纽、进出口岸和商品集散地，素有“岭东门户、华南要冲”之美称。市总面积  $2064\text{km}^2$ ，人口 484.64 万人，其中中心城区  $310\text{km}^2$ ，人口 120 万人。辖金平、龙湖、濠江、澄海、潮阳、潮南六个区和南澳县。东西相距 20km，汕头内海自西向东将汕头市区分隔为南北两部分，南北相距 28km，西起牛田洋与揭东县接壤，东至新津河与澄海区隔河相望，南起达濠广澳湾马耳角，北至蛋家园与潮安县相毗邻，东南面临南海。



图 2 汕头市区位图

汕头市区地处低纬度，北回归线横贯其中，属南亚热带季风性气候区。年平均气温 22℃，夏无酷暑，冬无严寒，全年无霜期达 360 天以上。多年平均降雨量达 1683mm。雨季多集中在 4~9 月，雨量占全年 85%。作物一年三熟，四季常青。

1981 年国务院正式批准设置汕头经济特区。1984 年 12 月，特区面积由原来的 1.6km<sup>2</sup> 扩大到 52.6km<sup>2</sup>，南岸广澳片 30km<sup>2</sup>。1991 年 11 月 1 日国务院决定将经济特区范围扩大到全市区。



图 3 汕头市行政区划图

### 3.1.2 龙湖区概况

龙湖区是广东省汕头市的下辖区，位于广东省东部，汕头市的中部偏东。龙湖区区域面积 124.7 平方公里，是汕头中心城区，东北面隔外砂河与澄海区交界，西北隔梅溪河与潮州市潮安区为邻，西边接壤金平区，部分涵盖汕头国家级高新区，南边和东南面朝南海，与汕头市华侨试验区大部分区域重叠。龙湖区是汕头经济特区发祥地，1981 年国务院批准在汕头龙湖 1.6 平方公里范围建立汕头经济特区，1991 年汕头经济特区区域扩大到汕头市区，同年组建成立龙湖区。现下辖 10 个街道、125 个村（社区），户籍人口 48.8 万，常住人口 63.07 万人。近年来，全区获得国家级奖项 45 个，省级奖项 234 个，先后获评全国“七五”普法中期先进集体、广东省推进教育现代化先进区、广东省公共文化服务体系示范区，龙湖区呼援通社工服务中心党支部在建党 100 周年被评为全国先进基层党组织。

经济发展主力军，综合实力稳步提升。2020 年经济发展综合指数在粤



东西北 29 个区中名列第一，全区实现地区生产总值 559.57 亿元，同比增长 3.6 %，总量跃居全市第一；一般公共预算收入 18.71 亿元，同比增长 4.3 %；税收总收入 118 亿元，占全市比重 38 %。今年上半年实现地区生产总值 284.54 亿，同比增长 14.6 %，高于全国、全省、全市增速；规上工业增加值累计完成 42.48 亿元，同比增长 23.0 %；限上批发业和零售业销售额累计完成 519.60 亿元，同比增长 40.6 %；社会消费品零售总额累计完成 153.78 亿元，同比增长 21.5 %；一般公共预算收入累计完成 11.09 亿元，同比增长 12.1 %。

实体经济基础好，产业发展特色鲜明。三次产业结构为 1.34：37.18：61.48。规上工业企业数达 263 家，纺织服装、印刷包装、生物医药、化工塑料、机械设备、电子信息等传统优势产业基础扎实，占全区规上工业产值的 73.9 %，初步形成现代输配电、大健康、高端电子信息、现代机械装备、新经济 5 个百亿产业集群。由万吉、龙盛、珠津三个片区组成的龙湖工业园区是广东省省级高新技术开发区，规划面积为 245.49 公顷，2020 年实现规模以上工业总产值 315 亿元。规划面积 1.36 万亩龙湖东部现代产业园列入全市 8 大重点产业片区，外砂启动区 660 亩土地率先完成征收，有望在近期实现土地出让。建成酱腌菜、桑葚和狮头鹅 3 个市级现代农业产业园。拥有上市企业 15 家（主板 8 家、创业板 1 家、香港上市 1 家、新三板 5 家）。

改革创新排头兵，营商环境持续优化。建有龙湖科创中心等各类科创孵化载体 12 个，2019 年建成面积 2.3 万平方米的省实验室龙湖中心，潮创智谷等 4 个单位囊括全市“南粤侨创基地”。全区共有高新技术企业 140

家，占全市 21.6 %，5 家企业获省“专精特新”企业称号。五年来新认定 18 个省级、39 个市级工程技术研究中心。街道体制改革全面完成，向各街道下放区级行政职权 483 项，实施街道税收增量返还等倾斜政策，简政放权力度持续加大，镇域经济发展活力增强，龙腾街道在全市 64 个镇（街道）综合发展考评中位列第一。实施“弘扬企业家精神扶持企业发展 20 条”“优化营商环境 16 条”，建立“政企直通车”制度。全区市场主体数超 7 万个、企业数超 2.5 万个，2020 年获全市政务考核第一名。

重点项目主战场，核心城区功能突出。2020 年完成固定资产投资额 468.8 亿元，增长 11.8%，总量全市第一。区域内交通网络发达，汕头高铁站及枢纽一体化工程、汕汕铁路、粤东城际轨道、潮汕大桥等重大交通基础设施加快建设，未来 1 小时可达珠三角、粤东北和闽东南，2 小时可达长三角和中南地区。全面完成东厦北路、泰山路等升级改造，连接全市各功能区的中阳大道、汕北大道、海湾隧道等将于年内通车。以高铁站为核心，规划建设 3.5 平方公里的龙湖中央商务区。金融、会展、证券、酒店、餐饮业聚集，拥有 9 家大型商业综合体、6 家星级酒店、130 多个金融网点，华润万象城将于今年竣工营业。成功打造珠江路美食一条街、妈屿岛 3A 级景区、新海街道十一合文创村等一批特色经济先行示范点。2020 年全区限上批发零售 883 亿元，占全市 51%。

宜居宜业幸福地，民生福祉更加殷实。全区建档立卡贫困户 878 户 2095 人实现脱贫出列并继续落实帮扶政策。城镇、农村低保标准分别以年均 11% 和 8% 的水平持续提高。全面完成美丽乡村建设，在 2020 年广东省农村人居环境三年行动验收中获评“优秀”等次，妈屿社区入选广东农房风貌名

村。12宗城市黑臭水体整治达到“初见成效”要求，基本建成自然村“源头截污、雨污分流”系统，空气质量达标率98%。亚青会筹办和全国文明城市创建工作深入推进，亚青会场馆和城市环境品质提升项目落地实施。五年来新建各类学校11所、新增学位约1.25万个，新建改建各类医疗机构12所，国瑞医院、市中医院、中心医院、皮肤医院等在建项目加快推进。统筹兴办各类养老机构，以长者食堂、社区养老服务中心、呼援公益服务、区福利院等为载体，初步建成“幸福养老圈”。

干部队伍干劲足，党建工作坚强有力。巩固拓展“不忘初心、牢记使命”主题教育成果，深入开展党史学习教育，党的基层组织建设三年行动计划持续推进，全区党组织达1155个，党员2.35万名。先后打造“过政治生日”支部主题活动、“我是党员我当先”主题实践活动等38个各领域党建特色品牌，7个被评为汕头市基层党建特色品牌。出台《激励干部新担当新作为若干措施》，营造为干成事想办法、不为干不成事找借口的浓厚氛围。引进高层次人才三年行动计划深入开展，89名硕士研究生落地龙湖，198名博（硕）士研究生确定为拟聘意向人选。深入推进全面从严治党，大力营造风清气正的政治生态，在全市六区一县中率先完成巡察全覆盖任务，广大干部干事创业干劲足、精神佳，全力以赴为实现新定位新目标新任务团结拼搏、不懈奋斗。



图 4 汕头市龙湖区

### 3.1.3 项目现状

#### 1) 庐山路（浦江路-汕汾路）现状

庐山路（浦江路-汕汾路）现状道路南段（浦江路南侧）已经贯通，但北段由于穿过夏桂埔部分自建房，实际上已成为一条“断头路”，严重影响市民的出行。北部路段部分存有农田，自建房因历史遗留问题错综复杂，权属与征地工作进展缓慢。

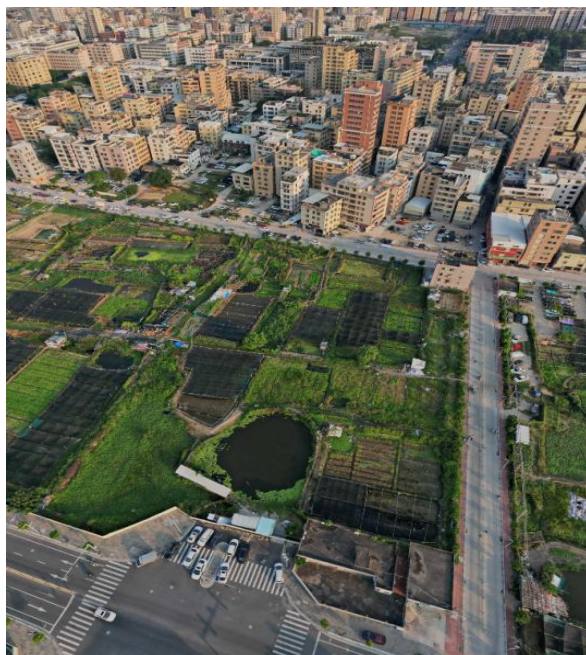


图 5 庐山路现状



## 2) 夏周路（浦江路-龙腾熙园）现状

夏周路，南起浦江路，北至龙腾熙园南侧，位于周厝塍社区和夏桂埔社区交接处。道路现状为土路基，路面条件较差，严重影响居民出行和日常生活。夏周路所在地块属于城市建设用地范围内的道路用地，用地权属归周厝塍和夏桂埔共同所有。周边有金英小学，夏周路的建成将联通金英小学周边道路形成完整路网。



图 6 夏周路现状

## 3) 洛河路西延

洛河路西延，规划为东西走向道路，起点为规划庐山路，终点为现状洛河路，现状为土路路面、空地、农作物耕地和临时厂房，无市政设施。



图 7 洛河路西延现状

#### 4) 中兴南路（油车段）现状

目前已有土路路面，道路尚无配套设施。道路沿沟渠走向，道路两侧多垃圾废弃物。



图 8 中兴南路（油车段）现状

#### 5) 夏桂埔社区主次干路三线落地

部分道路三线架空设置，形成“空中蜘蛛网”，影响美观。



图 9 夏桂埔社区主次干路现状

### 3.2 项目影响区域分析

本报告将从整体和局部两个层次，研究各影响区的经济发展与交通发展对项目建设和需求的影响。项目所在的整体经济区域为广东省汕头市，直接经过的区域是龙湖区，本报告将路线方案直接经过、直接联系的经济区域称为直接影响区，项目所在的整体经济区域称为间接影响区，在此基础上研究项目各影响区的社会经济与交通发展对本项目建设的需求与影响。

根据本项目对沿线地区经济和交通的影响程度，结合各地区社会经济、交通现状和路网状况，项目直接影响区定为广东省汕头市龙湖区，间接影响区为广东省汕头市除直接影响区外的其他地区。

### 3.3 项目影响区域社会经济现状及发展情况

附件2

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

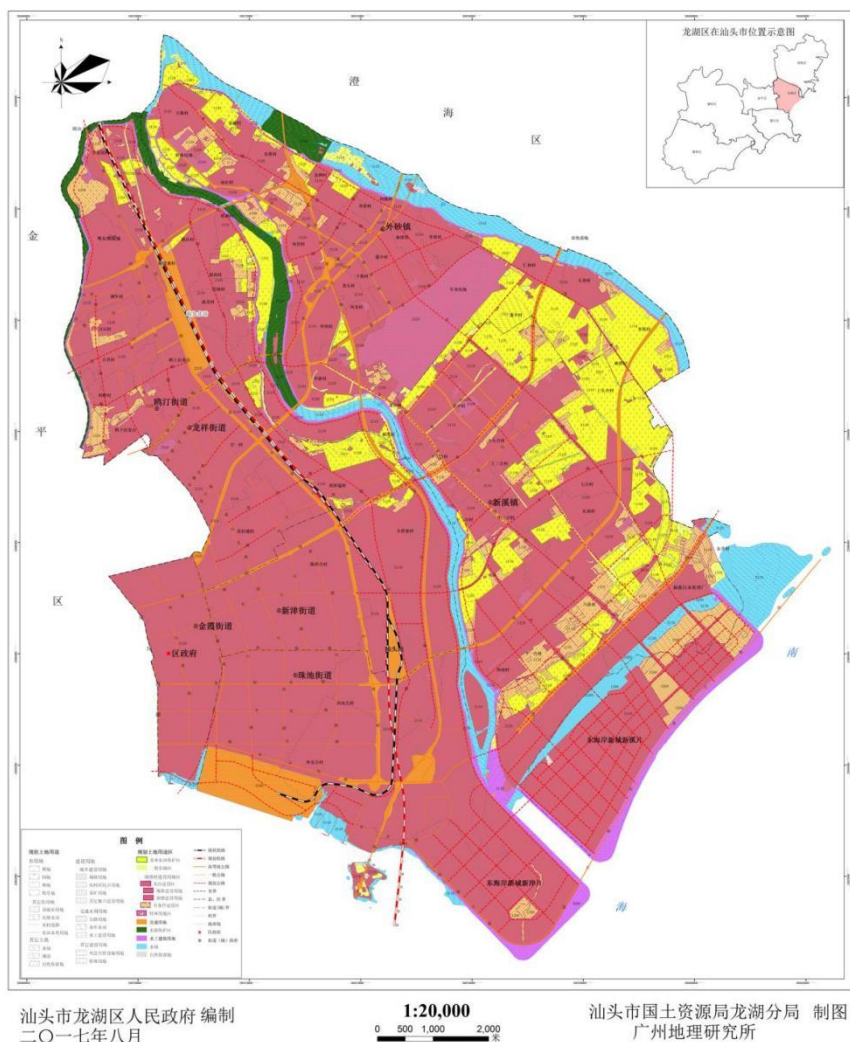


图 10 龙湖区土地利用规划图

#### 3.3.1 社会经济现状

##### 1) 社会发展概况

2022 年，汕头市龙湖区在区委的坚强领导和区人大、区政协的监督支持下，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大和十九届历次全会精神，认真贯彻中央、省、市决策部署，把



握政策取向，抢抓政策机遇，主动作为、狠抓落实，统筹推进疫情防控和经济社会发展，扎实做好“六稳”“六保”工作，坚定不移走好“工业立市、产业强市”之路，推动经济实现质的稳步提升和量的合理增长，实现“十四五”良好开局。

## 2) 经济发展现状

2022 年龙湖区全区实现地区生产总值（初步核算数）614.37 亿元，比上年增长 0.2%。其中，第一产业增加值 8.50 亿元，增长 1.3%；第二产业增加值 214.07 亿元，下降 3.7%，第二产业中工业增加值 151.27 亿元，增长 2.2%；第三产业增加值 391.80 亿元，增长 2.4%。全区三次产业比例为 1.38：34.84：63.77，与上年相比，第一产业比重上升 0.07 个百分点，第二产业比重下降 0.90 个百分点，第三产业比重上升 0.84 个百分点。全区人均地区生产总值 95421 元，下降 0.9%。

### 3.3.2 社会经济发展趋势

#### 1) 社会经济发展趋势分析

##### (1) 经济运行稳固向好

2022 年农业生产继续保持稳步发展。全年全区完成农林牧渔业总产值 16.94 亿元，增长 5.2%。其中农业产值 9.61 亿元，同比增长 1.1%；牧业产值 3.52 亿元，同比增长 9.3%；渔业产值 1.60 亿元，同比下降 1.2%；农林牧渔业服务业产值 2.22 亿元，同比增长 41.7%。

全年完成工业总产值 613.86 亿元，增长 4.1%；其中规模以上工业企业 289 户，完成规模以上工业产值 502.11 亿元，增长 2.2%；规模以上工业产值占全部工业总产值的 81.8%，比重比上年下降 0.3 个百分点；规模

以上工业增加值 92.16 亿元，增长 1.0%。在规模以上工业中，股份制企业增长 1.3%，外商及港澳台商投资企业增长 2.1%，其他经济类型企业增长 87.9%。规模以上工业实现销售产值 449.36 亿元，增长 0.0%，其中出口交货值 89.91 亿元，增长 2.6%；工业产品销售率 89.5%，下降 1.7 个百分点。全区建筑企业完成施工产值 257.94 亿元，下降 1.5%，房屋建筑施工面积 1821.76 万平方米，房屋竣工产值 174.16 亿元。

全年完成全社会固定资产投资额下降 23.1%。其中房地产开发投资下降 16%。（以下数据不含市直项目）全年固定资产投资建设项目 259 个，其中本年度新开工项目 154 个。本年度完成投资额在 1000 万元以上的项目 134 个，其中完成投资额在 2000 万元以上的项目 93 个，完成投资额在 5000 万元以上的项目有 33 个。

## （2）现代产业体系加快发展

产业转型升级动力增强。“工业立市、产业强市”迈出坚实步伐，总投资超 105 亿元的一批“三新两特一大”产业项目落地建设，4 个项目已投产，预计年产值增加约 23 亿元。制定大健康发展行动计划，引进华润制药等 4 家大型企业落户。出台“工改工”奖补措施，实施“工改工”改造项目 36 宗 1007 亩，出让区级工业用地 12 宗 204 亩。

## （3）坚持深化改革、扩大开放，内生活力持续释放

坚持用好改革关键一招，进一步释放区域经济活力和发展潜能。调整下放 248 项区级行政职权，出台区级行政许可事项清单（2022 年版）。积极推行“标准地”供地模式、“带方案”出让供地模式，力争实现工业项目“拿地即开工”。国企、教育集团化、医共体、养老服务等重点领域改

革扎实推进。外贸工作保持平稳，与 170 多个国家和地区建立经贸往来。直播电商、社交电商、跨境电商等蓬勃发展，网络渠道销售额超 120 亿元，占全市 20%以上。

#### （4）坚持统筹协调、培树亮点，乡村振兴持续推进

交通基础设施进一步完善。路网建设持续优化，汕北大道龙湖段、黄山路、韶山路建成通车，完成泰山路等 3 条主干道升级改造。汕汕铁路、汕头站枢纽一体化工程累计拆除 60 万平方米，漳汕高铁前期工作进展顺利，粤东城际铁路、潮汕大桥正式开工建设，海湾隧道建设全面提速。常态化开展创文工作，治理违建面积约 300 万平方米，城区人文气质和市民文明素养同步提升。以龙湖村为重点加强城中村综合整治，实行基层“多网合一”工作机制。“五清”专项行动扎实开展，完成新津河 28.4 公里碧道建设，启动红坎关线—上溪仔沟样板河道工程建设和公合沟改造工程，劣 V 类水体基本消除，PM2.5、空气质量达标率均达到考核要求。

实现农林牧渔业年总产值 15.8 亿元，增长 0.9%。新增宏辉果蔬等省重点农业龙头企业 6 家，提升 3 个市级现代农业产业园和 7 个“一村一品”项目。全区农村集体总资产达 28 亿元，89%以上村（涉农社区）集体经济、经营性收入达 15 万元以上。房地一体农村不动产登记发证率 14.5%。全区涉农村居基本建成美丽乡村。83 个自然村雨污分流工程基本完成，外砂、新溪片区供水管网改造工程完成建设。积极开展风貌提升试点，妈屿岛、十一合等“网红村”热度持续提升。全区村（社区）综合性文化服务中心覆盖率达 100%。

#### （5）民生社会事业全面发展

公共服务基础进一步夯实。基本完成 2021 年十项民生实事，实际投入 34 亿元。新增城镇就业超 7500 人，城镇登记失业率控制在 2.4% 以内。老旧小区改造和天然气管道铺设加快推进。增加学位 6495 个，“双减”政策落实到位，课堂教学提质增效。高标准建设龙湖区紧密型医共体，医疗服务短板加快补齐。“三位一体”养老服务体系加快完善。严格落实常态化疫情防控，累计完成新冠疫苗接种 155 万剂次。持续抓好安全生产、交通安全、消防安全、食品安全工作，安全生产事故起数、死亡人数均同比下降 33.3%，未发生较大事故，社会大局保持稳定。

总的来看，全区经济社会发展态势良好，但受国际国内复杂形势影响，运行中还面临不少困难和问题。一是固定资产投资增长乏力。随着练江流域综合整治、汕湛高速、潮汕环线、印染园区等大型基础设施项目相继完工或收尾，全区基础设施项目投资大幅减少，在库投资项目数量不足，固定资产投资缺乏有力支撑。在历年来累积高基数效应叠加作用下，全区固定资产投资全年下降 26.6%，与市基本持平。二是产业发展后劲不足。企业规模较小，创新动力不强，受疫情、融资、用工、物流、能源等诸多因素制约，抗风险能力不足，生存较为艰难。“三新两特一大”产业优质项目匮乏，建设资金不足、用地指标紧缺、征地拆迁矛盾突出、前期工作缓慢等问题仍然存在。三是财政收支矛盾突出。税收、土地出让等收入有限，刚性支出持续增长，财政供养负担沉重，基础设施建设及项目配套资金难以筹措。

## 2) 主要经济社会指标预测

2023 年，是党的二十大召开之年，是全面落实区第五次党代会各项工

作部署的开局之年，也是适应新阶段、抢抓新机遇、厚植新优势、开创新局面的关键一年。抢抓加快经济社会发展的历史性窗口期、战略性机遇期，聚焦产业转型、工业发展等重点问题，推动龙湖经济社会实现高质量发展。结合区“十四五”规划目标，根据立足当前、着眼长远、尽力而为、量力而行的原则，在综合平衡基础上，兼顾需要和可能，提出2023年全区经济社会发展的主要预期目标是：

- 地区生产总值增长 5%；
- 规模以上工业增加值增长 6%；
- 固定资产投资增长 6%；
- 社会消费品零售总额增长 9%；
- 一般公共预算收入增长 6%；
- 居民消费价格涨幅控制在 3%；
- 节能减排指标完成上级下达控制目标。

### 3.3.3 社会经济发展预测

#### 1) 预测思路

依照国民经济和交通运输的发展关系，国民经济的发展必然促进运输需求量的增加，因此社会经济指标的预测是非常重要的基础工作，其结果直接关系到交通量的发展预测。

本项目社会经济指标的预测，采用趋势型预测。即对项目影响区域主要社会经济指标历史数据进行统计分析。根据影响区域社会经济历史的发展趋势和规律，分析得到未来项目影响区的社会经济发展趋势。在此基础上结合各影响区的“国民经济和社会发展规划”，确定最终的预测结果。

## 2) 预测内容和范围

本项目社会经济发展预测是对汕头市的社会经济指标分别进行预测。在进行区域社会经济发展预测时，根据资料的占有情况，采用聚类分析的方法，将直接影响区按照地域归类后进行预测。根据交通量预测的需要，本项目的社会经济指标预测年限为 2024~2038 年，本项目分别对影响区的人口和国内生产总值的发展速度进行预测。

## 3) 预测模型

影响区域的经济发展预测，采用定性和定量分析相结合的方法综合确定。通过对影响区域历年的人口数据和国内生产总值指数进行回归分析，得到汕头的人口和 GDP 的回归模型和相关系数。

## 4) 预测结果

经过对各影响区指标样本进行包括线形函数模型、多项式模型分析，根据模型及其估计参数，可以计算未来各特征年社会经济发展的预测值。为了使预测结果尽量准确，综合考虑如前所述的各种模型的相对适用性，同时参考影响区社会经济发展规划的有关数据，以及其他文献对影响区社会经济发展的有关预测，根据各影响区经济发展的自身规律和经济发展政策，对由上述模型计算所得的预测结果计算值进行调整。

社会经济发展预测主要根据各影响区社会经济发展“十四五”计划和长远规划，结合所在地历年社会经济发展指标和发展惯性，采用定性和定量相结合的方法，充分考虑项目影响区的地理位置和面临的各种挑战，经综合分析预测，得到项目影响区各地区人口及 GDP 增长率。

项目影响区人口、GDP 发展速度预测结果见表。

表 2 影响区人口增长率(‰)

影响区	2022~2025	2025~2030	2030~2038
中国	7.02	6.94	6.86
广东省	6.3	6.25	6.2
汕头市	7.41	7.33	7.2
龙湖区	7.45	7.36	7.23

表 3 影响区 GDP 增长率(%)

影响区	2022~2025	2025~2030	2030~2038
中国	8.99	8.29	7.59
广东省	9.89	8.79	8.09
汕头市	11.41	10.3	9.04
龙湖区	11.5	10.5	9.16

3.4 项目影响区域土地利用现状与规划

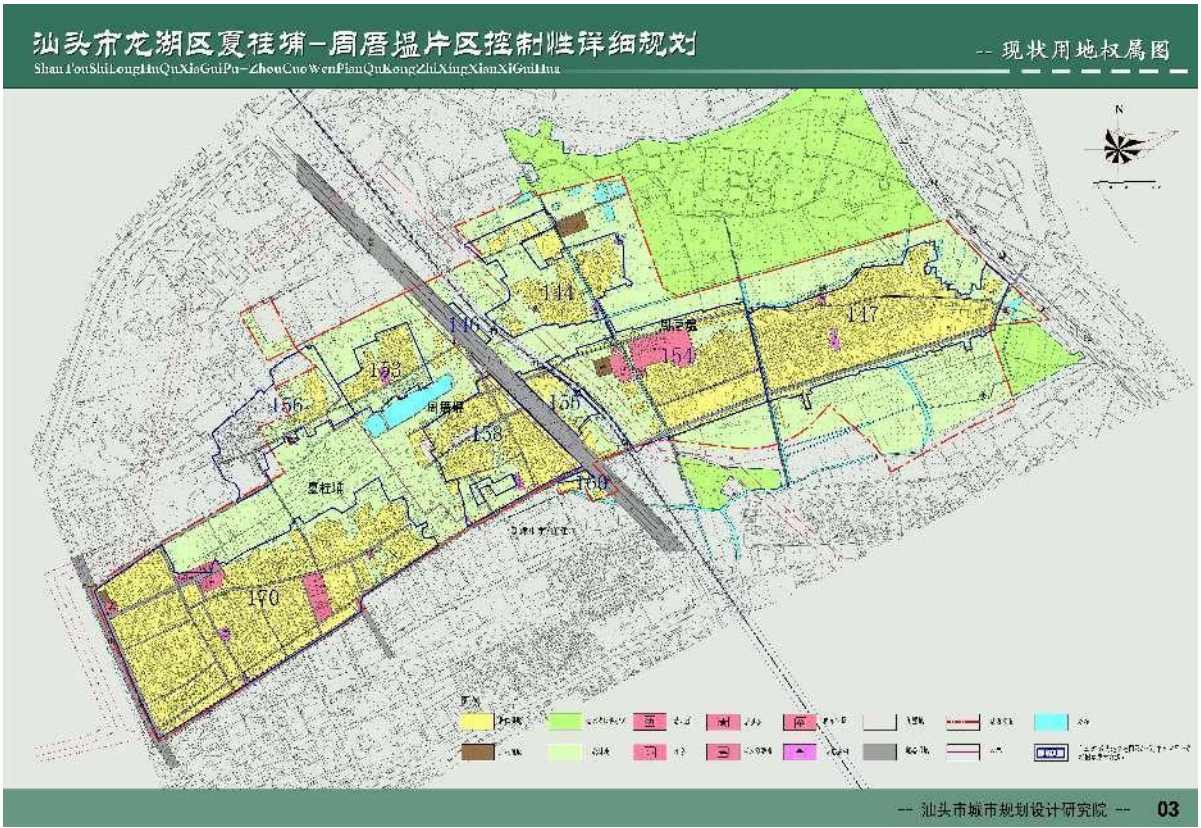






图 11 汕头市龙湖区夏桂埔-周厝埕片区控制性详细规划

### 3.5 项目影响区域交通设施现状及规划

#### 3.5.1 综合交通运输现状

##### 1) 综合运输网

##### (1) 公路

周边有多条国省干线公路和高速公路穿越或连接，如国道 324 线、省道 S201 线、S202 线、S203 线等。其中，国道 324 线是连接广东省内各地区和粤西地区的重要干线公路之一，也是连接粤港澳大湾区和东盟国家的重要通道之一。省道 S201 线是连接汕头市区和南澳县的主要公路，也是南澳旅游环岛公路的一部分。省道 S202 线是连接汕头市区和澄海区的主要公路，也是澄海旅游环湖公路的一部分。省道 S203 线是连接汕头市区和潮阳区的主要公路，也是潮阳旅游环海公路的一部分。高速公路方面，



庐山路周边有深汕东高速公路、汕昆高速公路、汕尾至汕头高速公路等多条高速公路经过或附近。其中，深汕东高速公路是连接深圳和汕头的重要高速公路之一，也是粤东地区最快捷的通往大湾区的高速公路之一。汕昆高速公路是连接汕头和昆明的重要高速公路之一，也是粤东地区最快捷的通往西南地区的高速公路之一。汕尾至汕头高速公路是连接汕尾和汕头的重要高速公路之一，也是粤东地区最快捷的通往粤西地区的高速公路之一。

## （2）铁路概况

汕头火车站，是汕头市的主要铁路客运枢纽，目前有广梅汕铁路、潮汕铁路和汕尾至汕头铁路三条线路经过，可通往广州、深圳、厦门、漳州、福州等地。根据《汕头市综合交通运输体系发展“十四五”规划》，未来将建设漳州至汕头铁路汕头段，实现与粤闽浙沿海城市群的高速铁路双通道；推动汕头经河源至韶关高铁项目纳入国家和省建设规划，构建北联腹地的第二通道和通往大湾区的高铁通道；实施广澳港疏港铁路，完善港区集疏运体系。

## （3）城市道路

已建成或部分建成的道路有泰山路、金凤路、汕汾路、嵩山路、庐山路、浦江路和淮河路；其中泰山路、嵩山路、浦江路、淮河路经过规划区，其道路等级分别为城市快速路（泰山路）、城市主干道（嵩山路）、城市支路（浦江路、淮河路）。

### 2）运输量发展水平及特点

#### （1）城市快速路尚未形成

由于城市快速路尚未建成，城市的过境交通和市内长距离交通主要依

靠已经建成的主次干道系统。造成过境交通严重影响规划区内部交通，降低了规划区路网的整体效能。

### （2）部分主次干道仍存在断头路

目前龙湖区龙祥街道周边虽然已初步形成道路网格局，但路网系统均有多处存在断头路，这些断头路有的是规划区的次干路，起着规划区主要的交通走廊作用，有的对改善局部路网的效能乃至沿线土地的增值起明显作用。由于断头路的存在，使道路“通”的功能未能发挥，增加了周边路网的交通压力，降低了路网的整体效能。

### （3）道路等级较低，通行能力不足

项目范围内除庐山路南延作为城市次干路，其余现状均还未形成主要的骨架道路，只是零星分布有村道供周边村民通行，现状多数道路宽度狭窄，断面以一块板形式布置，机非混行，不能满足城市多种交通方式共存的需要，降低了道路的通行能力。

### （4）公共交通发展落后

现状整个片区的公共交通基本设施发展较为滞后，造成居民出行的不便。

## 3）城市道路的地位和作用

城市道路是主要运输方式之一，是综合体系中的一个子系统。其重要性难以取代，与地区的自然条件和交通环境以及所构成的交通运输结构有着密切的联系，在综合交通系统中具有重要的地位和作用。城市道路的主要特点有以下几个方面：

### （1）城市道路是城市形象的第一要素，它决定了城市的风貌和特色。

城市道路的规划布局、设施建设、技术装备、运营服务等都反映了城市的文化内涵和发展水平。

(2) 城市道路是城市发展的动脉，它连接了城市的各个功能区域，保障了城市内部和外部的交通流畅，促进了城市经济、社会、文化等各方面的发展。

(3) 城市道路是城市生态的基础，它通过道路绿化、节能减排、智能管理等措施，提高了城市的环境质量和生活品质，构建了资源节约型、环境友好型的城市。

(4) 城市道路是城市公共服务的平台，它通过优先发展公共交通、完善换乘设施、实现信息互联互通等方式，提高了公共交通的便利性和舒适性，满足了人民群众日常出行的需求。

以上分析可以看出，城市道路是实现运输交换过程中沟通人流、物流信息流等必不可少的基础设施。当前社会，道路网的建设建成度，通车里程及流量信息也是衡量一个区域乃至一个国家现代化水平的重要标志之一。

### 3.5.2 相关道路技术状态及存在问题

#### 1) 项目所在地区道路网概况

根据《汕头市城市总体规划(2002年-2020年)》，规划新建庐山路、韶山路，拓宽嵩山路；根据规划区未来交通发展的规模，新建洛河路，完善、拓宽淮河路和浦江路；规划区东西片分别形成“三纵三横”和“一纵两横”的道路骨架，小区道路以200m~300m间隔布置，形成以城市干路为主要交通联系道路，通过各级别道路的有机组合，建立联系方便、顺畅

便捷的道路交通网络。

## 2) 存在问题

城市道路尚未成系统，项目范围内庐山路段尚未实施，该段所处建筑密集，实施困难很大；淮河路仅实施了乒乓球训练基地南侧段，路宽仅为9米，与周边的城市道路尚未贯通；浦江路是规划区最主要的交通集散道路，但该路占道情况严重，且与庐山路形成错位交叉口，其现状通行能力不能满足未来交通发展的需要。

规划区内部道路不成系统，道路狭窄、崎岖不平，占道摆卖、停车，占道堆放建筑材料、垃圾等现象严重，道路通行极为不畅。

片区公共交通体系尚不完备，仅于嵩山路设有一个公交停靠站，经过的公交线路仅有两路（3路、24路）；区内居民出行以摩托车、三轮车为主。

### 3.5.3 交通运输发展趋势

#### 1) 项目综合交通结构

项目周边规划东西片分别形成“三纵三横”和“一纵两横”的道路骨架，按照道路在城市道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能，规划区的道路系统分为：快速路、主干道、次干道、支路、小区道路和慢行专用道六级。道路等级具体如下：

##### (1) 城市快速路

规划的城市快速路为泰山路。

◆ 泰山路：规划道路红线为60米，双向八车道，主要是服务于城市组团间的快速通过性交通，同时又是规划区对外交通联系的通道。

◆ 汕汾路：规划道路红线为 52 米，双向六车道，兼具高速公路功能和城市道路功能。

## （2）城市主干道

规划的主干道嵩山路，汕汾路。

◆ 嵩山路：规划道路红线为 40 米，双向四车道，主要是服务于城市组团间的通过性交通，同时又是片区对外交通联系的通道。

## （3）城市次干道

规划的次干道有庐山路、韶山路。

◆ 庐山路：规划红线为 30 米，双向四车道，主要承担金凤路与汕汾路之间及片区内部南北向之间的交通联系。

◆ 韶山路：规划红线为 40 米，双向六车道，主要承担广梅汕铁路以东区域的交通联系，同时收集片区用地出入性交通向汕汾路、凤东路转换的功能，扭转规划区东片由于市级对外交通基础设施分隔所带来的与周边地区交通不便的局面。本次规划在原韶山路的选线规划基础上进行了适当的调整，将规划区内路段裁弯取直，提高了线路的技术指标、改善了沿线道路交叉口，同时也使土地利用更为合理。

## （4）城市支路

城市支路主要承担规划区小区道路的集散和出入交通功能，浦江路、淮河路的规划红线为 25 米，洛河路的规划红线为 20 米。

## （5）小区道路

小区道路主要承担规划地块的集散和出入交通功能，规划红线为 16 或 20 米。

## （6）慢行专用道

规划于陈厝葛北侧一条 6 米慢行专用道，只允许通行行人和自行车专用，与铁路交叉设置人行道口。

## 2）公路网规划

### （1）快速路

规划快速路两条，分别为汕汾路和泰山路。

### （2）普通干线公路

在现状 G324 的基础上，新增 G228，进一步加强潮阳-潮南-惠来的交通联系。规划主要省道包括：S234、S235、S237 以及 S337 等。干线公路按照一级以上公路标准控制。

### （3）轨道交通

粤东城际轨道：粤东城际铁路包括：汕头至潮汕机场段、潮汕机场至揭阳南站段、潮汕机场至潮州东站段、潮州东站段至汕头段、揭阳南站至揭阳站段形成“一环一射”总体布局，主要采用高架和地下线路敷设形式。线路总长 140 公里，其中地下段 38 公里、高架段 96 公里、地面段 6 公里；新建车站 30 座，其中地下站 11 座、高架站 17 座、地面站 2 座，另预留韩江新城站。本项目涉及汕头-机场-潮州-汕头与机场-揭阳“一环一射”段。

## 4）本项目的地位和作用

本工程包含庐山路（浦江路-汕汾路）、洛河路西延、夏周路、周厝塍片区基础设施提升、夏桂埔社区主次干路三线落地等五个子项，项目的建成有利于完善龙湖区路网结构，满足落地企业及住户对周边道路通行、

给水、污水处理、地下管网设施的需求，改善交通出行条件，优化营商环境，提升城市道路网整体服务水平，助力龙湖区经济社会高质量发展。

### 3.6 拟建道路在路网中的功能定位

#### 1) 交通便捷通道

这四条道路将构成一个密集的交通网络，连接龙湖区内部及周边地区，为交通出行提供更为便捷的通道。通过缓解交通拥堵，提高道路通行能力，为企业和居民提供更畅通的交通服务。

#### 2) 商业发展支持

这些建设道路的区域可能会成为商业和居住区域，道路的建成将有助于提升商业区域的可达性和可见性，吸引更多的商业活动和投资，促进当地经济的繁荣。

#### 3) 城市基础设施配套

除了交通功能，这些建设道路还需支持配套基础设施，包括给水、污水处理和地下管网设施。这将满足企业和住户对基础设施的需求，提高城市的居住和工作环境质量。

#### 4) 城市规划与整体服务水平提升

这四条道路的建设有助于优化龙湖区的城市规划，提高城市整体服务水平。通过规划和建设，促使城市在道路交通、基础设施、商业和居住区域等方面的均衡发展，进一步提升城市的宜居性和吸引力。

#### 5) 经济社会发展助推

建成后，这些建设道路将成为龙湖区经济社会高质量发展的助推器。为企业提供更好的交通条件，优化营商环境，吸引更多的投资和就业机会，

推动区域的可持续发展。



## 第四章 交通量分析及预测

### 4.1 现状交通调查与分析

#### 4.1.1 调查目的

交通调查是指为了找出交通现象的特征性趋向，在道路系统的选定点或路段，收集和掌握车辆或行人运行情况的实际数据所进行的调查分析工作。

交通量调查作为交通预测的基础资料，提供交通预测时重要的现状交通数据，通过结合现状、规划等方面的数据资料，进而确定道路的技术标准、断面形式及分期建设标准等，为投资决策提供主要技术参考依据。

#### 4.1.2 调查过程

调查采用人工现场记录通行车辆数收集基础交通数据。交通数据采集点分布见下图。

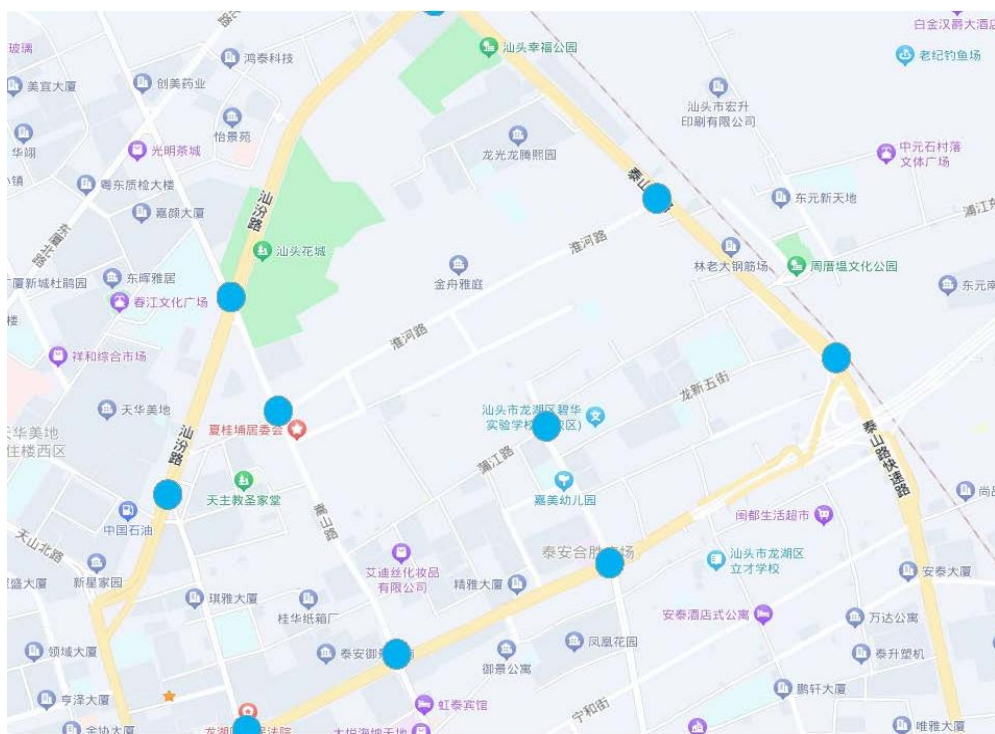


图 12 现状道路调查采集点

本次调查主要收集汕汾路，泰山中路，黄河路，天山南路，衡山路，嵩山路，淮河路，浦江路及已建成庐山路等现状已有的道路的交通情况。交通调查主要流程见《交通调查主要流程图》。

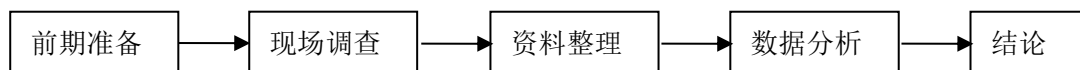


图 13 交通调查主要流程图

影响庐山路建成后交通流的现状道路主要有：汕汾路、泰山中路、黄河路、天山路、衡山路、嵩山路、淮河路、浦江路、庐山南路，通过其他道路进入拟建庐山路基本需途径以上 9 条道路。根据现场的调查记录，得到现状路网中主要道路高峰小时交通流量，见下表。

表 4 主要路段机动车高峰小时交通量统计表

路段名称	高峰小时交通量 (pcu)	12 小时交通量 (pcu)
汕汾路	2630	6850
泰山中路	2465	5893
黄河路	2876	8927
天山路	1158	3950
衡山路	987	2813
嵩山路	1047	4580
淮河路	826	2871
浦江路	680	2462
庐山南路	1240	3846

#### 4.1.3 现状交通分析

拟建道路周边干路已基本成熟，泰山中路、黄河路为城市快速路，汕汾路、嵩山路为主干路，天山路、衡山路、庐山南路为城市次干路，淮河路、浦江路为城市支路。

庐山北路从浦江路至汕汾路，长度约 1400m，途径夏桂埔社区，由于涉

及拆迁民宅等问题，该路段一直未能打通，成为一条“断头路”。现状洛河路位于龙腾熙园南侧，东起泰山中路，西至现状区间路，距离拟建庐山路约 140m，该范围现状为土路路面、空地、农作物耕地和临时厂房，无市政设施。浦江路是规划区最主要的交通集散道路，但该路占道情况严重，且与庐山路形成错位交叉口，其现状通行能力不能满足未来交通发展的需要。

## 4.2 交通预测方法

### 4.2.1 目标与目的

城市道路的建设不仅要满足当前城市交通的需要，更重要的是满足未来交通发展的需要。交通量预测是城市道路投资和建设的基本依据，是决定道路设施建设规模的重要前提。

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

### 4.2.2 范围与年限

### 4.2.3 预测方法和技术路线

根据道路功能定位分析，拟建庐山路主要承担联系夏桂埔社区道路与城市主干路之间的交通。因此，决定了庐山路的交通组成以机动车出行为主的交通特性。

交通量预测采用传统的四阶段法，即交通量的产生、交通量分布、交通方式划分以及交通量分配。利用美国 Caliper 公司开发的基于四阶段法

的交通规划软件（TransCAD）进行全过程数据、图像处理和建模辅助。通过 TransCAD 工作平台的建立，在区域社会经济、交通运输现状的基础上，预测社会经济发展趋势，并根据现状交通分区 OD 调查表，考虑城市组团发展形态等相关因素影响，从而预测项目区域未来各交通区的趋势和诱增的交通出行产生与吸引量，得到未来特征年的出行分布 OD 表；再充分考虑预测期内项目区域交通路网和轨道交通对交通量的分流影响，通过交通量分配，最终获得项目交通量的预测结果。

交通量预测采用传统的四阶段法，即按照交通生成、方式划分、交通分布和交通量分配四步骤进行，详见《交通预测流程图》。

根据城市总体规划、土地利用规划、交通专项规划等建立城市道路全属性基础网络，参数包括网络节点、路段类型、路段延续函数、交叉口惩罚函数等。

模型描述对象为高峰时段机动车交通量（当量小汽车，即 pcu）。

#### 4.2.4 预测过程

##### 1) 交通量生成和分布预测

预测 OD 根据汕头市、龙湖区和各社区国民经济与社会发展预测的经济增长率和交通出行总量计算的弹性系数，推算各交通小区特征量的发生、吸引交通量增长率。确定各 OD 小区交通增长率时，充分考虑了各小区规划发展方向、客货运发展特点、历史交通量增长率、轨道交通影响、客运出行方式的变化、货运通道和方式变化等因素。

交通量分布利用 Frator 法对各 OD 调查和预测值进行收敛计算。

根据划分的交通中区和扩展交通小区，对交通小区内的规划用地面积、

用地性质和区位情况，根据各类用地权重值，分别计算各交通小区的 OD 量，最后将 OD 表中绝对车数据根据 OD 调查基础年车型和区域交通工具的发展趋势转换为标准车数据。

表 5 各类用地权重值表

用地类别		代码			土地使用性质	用地面积 (ha)	比例 (%)
		大	中	小			
规划区总用地						206.99	100
其中		R	R2		居住区用地	164.96	79.70
	居住区用地	其中			居住区用地	164.96	
			R2		二类居住用地	159.66	
			其中	R21	二类住宅用地	121.74	
				R22	公共服务设施用地	22.27	
			中	R23	道路用地	15.65	
			G1		公共绿地	5.30	
	其他用地	T	T1		铁路用地	5.02	2.42
		U	U2	U21	公共交通用地	1.33	0.64
		S	S1		道路用地	21.71	10.49
		G	G2	G22	防护绿地	13.97	6.75

## 2) 交通方式划分和交通量分配

交通量生成及分布预测时，已经综合考虑了项目特征年客运交通出行方式的划分，即交通方式划分和出行分布同时进行，这里不再单独考虑交通方式的划分。

根据国家规范，城市次干路的设计年限为 15 年，且本项目预计在 2027 年建成使用，因此取 2027 年为项目近期预测年限，2041 年为项目远期预

测年限。另取 2035 年为预测特征年。预测结果见下表。

根据项目影响区域交通路况，并参照汕头市、龙湖区道路路网调查等相关资料，确定了项目影响区基年路网。路网中包含了各路段的技术等级、里程、车速、收费、交通环境等因素，以反映各方面因素对交通出行进行选择行驶路线的影响状况。在基年路网的基础上，根据区域路网建设发展规划，拟定预测特征年度路网。

#### （1）交通量——车速模型

交通量——车速模型参考了英国城市道路的交通阻抗计算公式：

$$v=67.6-0.123\times (q+1000)/(W-R)$$

其中：

v—交通量为 q 时路段的行车速度（km/h）；

q—路段交通量（pcu/h）；

W—行车道宽度（m）；

R—行车道宽度减少值（因停车等）（m）。

在进行每一次分配时，都根据各路段上的交通量重新计算各路段的行程时间，以使分配结果与实际情况尽量吻合。对于道路的收费状况，拟按一定标准折算为行程时间，再按总的行程时间来计算各路径的“长度”。

#### （2）分配方法

为把各观测年度 OD 出行量分配至路网，采用了动态的双路径考虑容量限制的的概率分配法，即先将原 OD 表分解成 5 个 OD 分表（分配量依次为 30%、25%、20%、15%、10%），然后分 5 次进行分配，每次分配时，各小区间找出二条最短行程时间路径，再采用以下概率模型确定每一路径的分

配量：

$$P_k = \frac{\exp(-\theta \frac{tk}{T})}{\sum_{i=1}^m \exp(-\theta \frac{ti}{T})}$$

式中：

$P_k$ —第  $k$  条路径分配到出行量的比例系数（或称概率）；

$\theta$ —分配系数，在二条路分配的情况下

$$\theta = [\ln(3T_0 + 2) - \ln(2 - 3T_0)] / T_0$$

$$T_0 = (t_2 - t_1) / T = 2(t_2 - t_1) / (t_2 + t_1);$$

$m$ —可供选择的出行路径数，取为 2；

$t_i$ —第  $i$  条路径的“长度”（用总行程时间）；

$t_k$ —第  $k$  条路径的“长度”（用总行程时间）；

$T$ —各条路径的平均“长度”（用总行程时间）。

#### 4.2.5 预测结果

用 TransCAD 进行配流预测，得出各特征年路段预测交通量，结果见下表：

表 6 项目特征年断面交通量预测（单位 pcu/h、pcu/d）

道路	项目	2027 年	2035 年	2041 年
庐山路（浦江路～汕汾路）	高峰小时交通量 pcu/h	1035	1158	1576

#### 4.2.6 道路服务水平分析与车道数确定

##### 1) 单车道基本通行能力

考虑车行道宽度、侧向净空及中车修正系数后，采用《城市道路工程设计规范》推荐的一条车道基本通行能力。

表 7 一条车道可能通行能力 (pcu/h)

V (km/h)	60	50	40	30
可能通行能力	1800	1700	1650	1600

## 2) 路段设计通行能力

拟建道路属于城市道路，沿线有诸多的平面交叉口，其通行能力应考虑平面交叉口设置、绿信比、交叉口间距的影响修正系数。因此，路段设计通行能力计算按照以下公式计算：

$$C_n = \alpha C \times C_0 \times \delta \times \sum K_n$$

式中：C<sub>n</sub>—为多车道的总通行能力，pcu/h

C<sub>0</sub>—为第一条车道的可能通行能力，pcu/h。

αC—机动车道的道路分类系数，快速路取值 0.75，主干路取值 0.8，次干路取值 0.85，支路取 0.90。

δ—交叉口影响系数。

K<sub>n</sub>—为相应于各车道的折减系数，第一条车道为 1，第二条车道取值 0.95，第三条车道取值为 0.90，第四条车道取值为 0.85，第五条车道取为 0.80。

## 3) 计算单向车道数

单向车道数按下述公式计算：

$$N = AADT \times K \times D / (SFL \times PHF)$$

式中：AADT—年平均日交通量(辆/日)；

K—发生在高峰小时内的交通量占日平均交通量的百分比，根据相关道路交通量观测统计分析，K=0.165

D—交通量重方向系数，D=0.52；



PHF-高峰小时系数,PHF=0.95。

由此计算出本项目所需行车道数为 1.6，即远期本项目设置为双向四车道，能满足交通需求。

#### 4) 服务水平分析

服务水平的评价标准，参照《交通工程手册》服务水平分级标准，以计算 V/C 值作为评价指标，确定各基本路段的服务水平等级。

《交通工程手册》把道路服务水平分为 A 至 F 六个等级。一般描述为：

表 8 路段服务水平标准及运行情况

服务水平	交通状况	饱和度 (V/C)
A	畅行车流，基本无延误	<0.4
B	稳定车流，有少量延误	0.4-0.6
C	稳定车流，有一定延误，但可以接受	0.6-0.75
D	接近不稳定车流，有较大延误，但还能忍受	0.75-0.9
E	不稳定车流，交通拥挤，延误很大，无法忍受	0.9-1.0
F	交通严重阻塞，车辆时开时停	>1.0

按照上表路段交通量预测值和不均衡系数，计算出本项目路段服务水平，见下表。

表 9 庐山路（浦江路～汕汾路）服务水平评价表

	2026 年	2034	2040
V/C	0.38	0.55	0.72
服务水平	A	B	C

根据交通量预测结果，经过测算，庐山路（浦江路～汕汾路）2041 年双向 4 车道的情况下，路段饱和度为 0.72，服务水平为 C 级。因此本项目采用双向 4 车道是合理的。

## 第五章 项目建设条件及要素保障分析

### 5.1 建设条件

#### 5.1.1 地形地貌

汕头地貌以三角洲冲积平原为主，占全市面积 63.62%，丘陵山地次之，占土地面积 30.40%，台地等占总面积 5.98%。汕头市地处海滨冲积平原之上，处在粤东的莲花山脉到南海之间，境内地势自西北向东南倾斜，整个地形自西北向东南依次是中低山——丘陵，台地或阶地——冲积平原或海积平原——海岸前沿的砂陇和海蚀崖——岛屿。东北部有莲花山脉，西北是桑浦山，西南有大南山。东南部沿海沿出江口处为冲积平原或海积平原和海蚀地貌以及港湾和岛屿的分布。韩江、榕江、练江的中、下游流经市境，三江出口处成冲积平原，是粤东最大的平原。

汕头依海而立，靠海而兴，市区及所辖各县（区）均临海洋。汕头海岸线曲折，岛屿多。汕头市大陆海岸线长 217.7 公里，海岛岸线长 167.37 公里，纳入汕头市海洋功能区域工作面积约 1 万平方千米，是陆域面积的 5 倍之多。汕头市有大小岛屿 82 个，最大的海岛是南澳岛，岛西部高峰海拔 587 米，是汕头的最高峰。南澳岛也是广东省唯一的海岛县，周围有南澎列岛、勒门列岛、凤屿、虎屿等。

汕头市受地质结构的影响，大部分为出露岩的燕山期花岗岩，其次为第四系沉积层，部分为中生界的砂页岩层。

龙湖区位于汕头市东北部，东北面隔外砂河与澄海区交界，西北隔梅溪河与潮州市潮安区为邻，西边接壤金平区，南边与东南面是大海，位于

北纬  $23^{\circ} 19'$  —  $23^{\circ} 28'$  , 东经  $116^{\circ} 41'$  —  $116^{\circ} 49'$  之间, 北回归线横穿龙湖区鸥汀街道和外砂街道, 区域面积 125 平方千米 (含东海岸新城填海造地)。龙湖区地貌以三角洲冲积平原为主, 占全市面积 63.62%, 丘陵山地次之, 占土地面积 30.40%, 台地等占总面积 5.98%。龙湖区地处海滨冲积平原之上, 处在粤东的莲花山脉到南海之间, 境内地势自西北向东南倾斜, 整个地形自西北向东南依次是中低山——丘陵, 台地或阶地——冲积平原或海积平原——海岸前沿的砂陇和海蚀崖——岛屿。

### 5.1.2 气象气候

汕头市位于广东省东南沿, 海岸线走向自东北向西南, 属亚热带, 处于赤道低气压和副热带高气压带之间, 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, 北回归线从汕头市区北域通过。全市属南亚热带海洋性气候, 温和温湿, 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, 偶有短时霜冻。

#### 1) 日照

年日照 2000~2500 小时, 日照最短为 3 月份。

#### 2) 降水

年平均降雨量 1560.1mm

最大年份降雨量 2020.4mm(1983 年)

最少年份降雨量 923.9mm(1956 年)

24 小时最高降雨量 384mm(1960 年 9 月 8 日)

降雨量主要集中在春、夏季（4~9 月份），占全年总降雨量的 82%。

### 3) 气温

年平均气温 18℃—22℃

极端最低气温-0.40℃（1955 年 1 月 11 日）

极端最高气温 38.6℃（1982 年 7 月 28 日）

高温多出现于 7 月中旬至 8 月初受太平洋副热带高压控制期间。

### 4) 风

市区主导风向为东-东北，冬半年（10 月至翌年 3 月）盛行偏东风，夏半年（4 月至 9 月）盛行偏南风，具有明显的季风气候特征。夏、秋季多台风，局部地区有龙卷风。

年平均风速 2.7m/s。

实测最大风速 53.0m/s（2001 年 7 月 6 日）。

10 分钟平均最大风速 34.0m/s。

100 年一遇的设计风速为 37.0m/s。

## 5.1.3 水文

### 1) 河流

汕头市位于韩江下游的河网地区，梅溪河和新津河之间的区域。韩江西溪流经澄海区冠山分出外砂河，至汕头市下蓬旦家又分出新津河和梅溪河，三河分别于澄海区南港、龙湖区的妈屿口和西港入海，长度分别为 11.0、15.3、13.9km。作为汕头市和庵埠重要水源的梅溪河和新津河，占潮安站的较低水位流量的 22%。梅溪河长 13.9km，河面宽 80~300m；属于宽浅型泥沙质河床。新津河长 15.3km，河面宽 130~300m，也是属于宽浅型泥沙

质河床。桥闸以上河段水位都高于片区地面，雨水无法自排进河中。

项目区附近主要的水系为龙湖沟及韩江西溪。龙湖沟，在广东省汕头市区中东部。北起新津河铁洲，流经流美、浮东、浮西、北墩、南墩、龙湖工业区、环碧庄、丹霞庄，南至汕头港出海。韩江西溪，韩江下游汉道。自潮州市湘子桥下凤凰台分水口起，至汕头市龙湖区外砂镇大衙村外砂河口止的韩江汉河道，长 41 公里，河宽 700-800 米。自外砂桥闸以下称外砂河。

## 2) 地下水

汕头市地下水含量丰富，水位高。

## 3) 水文

韩江，是中国东南沿海最重要的河流之一，广东省除珠江流域以外的第大流域。古称员水，后称鳄溪。韩江流域范围涉及广东、福建、江西 3 省 22 市县，流域面积 30112 平方千米。韩江上游由梅江和汀江汇合而成，梅江为主流，发源于广东省紫金县上峰，由西南向东北流经广东省的五华、兴宁、梅县、梅州和大埔等市、县，在三河坝与汀江汇合；汀江发源于福建省宁化县的赖家山，由北向南流经福建省的长汀、武平、上杭、永定等县和广东省的大埔县。梅、汀两江汇合后称韩江，由北向南流经广东省的丰顺、潮安等县，至潮州市进入韩江三角洲河网区，分东、西、北溪流经汕头市注入南海。以梅江为源头，干流总长 470 千米

龙湖沟，又名东墩排水沟，又有当地人称其为龙江，又有谐音为隆江。在广东省汕头市区中东部。北起新津河铁洲，流经流美、浮东、浮西、北墩、南墩、龙湖工业区、环碧庄、丹霞庄，南至汕头港出海。全长 13.5 公

里。因流经龙湖村附近，故名。1953 年由人工开挖而成。具有排涝浇溉之利，受益农田 1011.76 公顷。引入韩江水。

龙湖沟、新河沟、三脚关沟和港区排洪沟地处人口密集的汕头市中心城区，主要承担着城市泄洪排涝的功能。过去，由于截污不彻底，且沿沟采用截流式合流制排水系统，降雨时大量雨水进入截污管网，流量超出管网的输水能力，致使大量污水进入“四沟”，其水体遭受严重污染。“四沟”整治后，日常水体将得到明显改善，发黑发臭的现象不再出现，水体景观大为提升。

#### 5.1.4 抗震设防烈度及设计地震动参数

汕头市属于新华夏系第二隆起带与南海沉降带的交接地带。在地质史上，曾发生过多构造运动，最强烈的是燕山运动，其构造变动，以断裂作用最为显著。

市区及其外围的断裂构造主要有北东-北东东向、北西-北北西向和东西向三组。北东-北东东向断裂是闽粤沿海的主干构造，它控制了晚更新世以来断陷盆地的分布和地震活动，为区内主要的活动断裂；北西-北北西向断裂在沿海分布比较密集，往往切割北东和东西向两组，并控制潮汕平原的次级隆起和凹陷以及第四系等厚线的分布，表现出较强的活动性，是东南沿海主要发震构造之一；东西向断裂形成时间最早，受后期构造运动的干扰破坏，行迹短促，分布零星，控制了一些小震活动。

通过社区的断裂主要有北东向的汕头断裂，北西向德榕江断裂和东西向的达俸断裂。据航测资料显示，汕头断裂和榕江断裂的交汇点可能在旧城区附近，在全国城市中，这是一种罕见的构造背景。目前，这两条断裂

的位置还难以在大比例尺图上确定，有待进一步查明。

从历史上看，汕头市地震活动频繁，1067 年以来发生的破坏性地震达 11 次之多，主要分布在南澎列岛及其附近海域和潮汕平原。市区受影响最大的一次为 1918 年南澳 7.14 级地震，影响烈度达 8 级。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），汕头市设计地震分组为第二组。龙湖区、金平区、濠江区、潮阳区、澄海区、南澳县抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g；潮南区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

#### 5.1.5 工程地质

拟建工程场地处汕头市龙湖区境内，本路段为榕江冲积平原区，地势平坦，场区内主要分布居民区、鱼塘、农田及城市道路等。

场地大部分为冲积平原，场区覆盖层主要由第四系素填土、冲积粉质粘土、砂土、海陆交互相淤泥、淤泥质粉质粘土、淤泥质砂等组成；场区中~微风化岩基岩埋深大于 100m。此外，未发现岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、采空区等地质灾害。

#### 5.1.6 筑路材料及运输条件

##### 1) 石料

可从龙湖区附近采石场购买，也可到附近地区采石场采购。

##### 2) 砂

可从本地或附近砂场购买。

##### 3) 填料

本工程路基所需填料首先考虑由工程内部调配，利用符合路基要求的

挖方作为路基填土，不足部分可选择开山石渣、亚粘土、砾质亚粘土等土质较好的材料填筑。工程建设过程中的清表土等弃方可就近弃运到指定弃土场。

#### 4) 其他主要建筑材料

龙湖区建筑材料丰富，钢材、水泥、木材、沥青等主要材料可在汕头市区或周边其他地区采购。

#### 5) 工程用水、用电及其他

本项目附近浦江路、淮河路等多条主要市政道路已经建成，工程施工期间需用水、电等都可由已建成市政道路及其周边居民区和工业区接入。

#### 6) 运输条件

本工程总的运输条件相当便利，公路、水运条件十分优越，现有交通条件可以满足工程材料的采购和运输。各种工程材料均可选择多种运输方式，多数材料可用公路直接运至现场。工程范围内用水、用电十分方便，施工单位均可就近接入。

### 5.1.7 拟建项目与相关路网衔接

项目周边道路包括：泰山路、汕汾路、浦江路、桂华路等，如下图所示：





图 14 项目周边道路分布图

5.1.8 征地及拆迁情况

庐山路北侧部分道路涉及夏桂埔城中村建筑，需对道路红线范围内的建筑进行拆迁并进行货币与物业补偿，根据现场踏勘情况，道路断面优化前拆迁量统计约为 68305 m²。通过取消公交车港湾、缩短步道优化庐山路（夏桂埔段）道路（人行步道原则上不小于 3m），优化后拆迁量约为 54000 m²。

表 10 庐山路征地拆迁情况

	断面优化前拆迁量	断面优化后拆迁量
拆迁楼栋数	201 栋	169 栋
拆迁面积	68305 m²	54000 m²

夏周路需对道路红线范围内的用地及建筑进行征地及构筑物拆迁补偿，根据现场踏勘情况，夏周路征地面积约 17.02 亩。为避免大拆大建，通过缩短步道优化夏周路道路，优化前后拆迁量对比如下表所示：

表 11 夏周路拆迁情况

	砖房 (m2)	砼房 (m2)	简易瓦棚 (m2)
--	---------	---------	-----------

优化前	1339.68	3014.94	1296.05
优化后	687.47	1965.12	1278.10

本项目规划为建设用地，现状为一般农用地及城中村集体建设用地等，其中庐山路北延路段、洛河路西延、中兴南路（油车段）和夏周路道路红线范围内需征地。征地情况如下：

表 12 征地情况

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	征地面积（亩）
1	庐山路（浦江路-汕汾路）	1400	30	59.98（优化后）
2	洛河路西延	140	20	4.2
3	夏周路（浦江路-龙腾熙园）	756	15	17.02
4	中兴南路（油车段）	452	15	10.17

## 5.2 要素保障分析

### 5.2.1 土地要素保障

1) 根据《汕头市龙湖区土地利用总体规划(2010—2020年)》，该地块中约 1300 平方米为耕地，基本农田保护任务为 1186 公顷，建设用地总规模为 8985 公顷，城乡建设用地总规模 7672 公顷。

2) 根据控规全覆盖上报成果，现状用地主要分为居住用地、耕地、村办工业用地和道路等。居住用地主要包括夏桂埔、周厝塍的住宅和公共服务设施用地。区内现状住宅多为自发建设，建筑形式均采用“独立式”，由于建设缺乏管理，造成用地布局混乱、建筑密度高、巷道狭窄、采光通

风差、卫生条件恶劣、公共服务设施滞后、事故隐患多等诸多问题。现状位于淮河路南侧部分用地为耕作农田。区内工业用地为 2-3 处小型村办工业作坊。泰山路东片周厝埕社区西侧紧邻铁路和 220KV 高压走廊，南、北侧则连接着大片的农田保护区，区内有多条排灌沟穿越，中部排灌沟旁埋有 1 条空军输油管。

本项目用地符合片区土地利用规划，道路范围未突破规划道路红线范围。

### 5.2.2 资源环境要素保障

1) 根据《汕头市水网建设规划（2017~2030）》，全市多年平均降水量为 1577mm，多年平均地表水资源量为 18.03 亿  $m^3$ 。汕头市入境水量相当丰富，根据《汕头市水资源综合规划》，汕头市多年平均入境水量 258.91 亿  $m^3$ ，出境水量 267.50 亿  $m^3$ 。

表 13 汕头市水资源地表水资源量计算成果表

区（县）	计算面积（ $km^2$ ）	年雨量	综合径流系数	水资源量	径流深
		（mm）		（万 $m^3$ ）	（mm）
龙湖区	106.56	1462	0.59	9192	863
金平区	151.56	1475	0.55	12293	811
濠江区	134.88	1475	0.53	10542	782
澄海区	345	1236	0.53	22609	655
南澳县	108	1429	0.55	8486	786
潮阳区	668	1601	0.54	57737	864
潮南区	597	1843	0.54	59412	995
全市	2111	1577	0.54	180270	851

根据《汕头市水网建设规划（2017~2030）》，汕头市龙湖区多年平均水资源总量为 1.0109 亿  $\text{m}^3$ 。

表 14 汕头市龙湖区多年平均水资源总量

行政区	计算面积 ( $\text{km}^2$ )	地表水资源量 R	地下水资源量 Q	地表、地下水 不重复量 $Q_{\text{不}}$	水资源 总量 W
龙湖区	106.56	9192	1402	917	10109

根据《汕头市水资源综合规划》，汕头市多年平均地表水资源可利用量 5.529 亿  $\text{m}^3$ ，多年平均浅层地下水资源不重复可利用量 662 亿  $\text{m}^3$ ，合计龙湖区多年平均水资源可利用总量为 1622 万  $\text{m}^3$ 。

表 15 汕头市龙湖区多年平均水资源可利用量

行政区	计算面积 ( $\text{km}^2$ )	地表水资源 可利用量	地表水与地下水不重复 可利用量	水资源可利用总量
龙湖区	106.56	960	662	1622

2) 根据《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》，2021 年，龙湖区空气质量优良天数比例(AQI)不低于 96.5%，细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年均浓度不高于 21 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)年均浓度不高于 36 微克/立方米，空气质量六项基本指标年评价浓度均达到国家二级标准。

综上所述，项目建设的资源要素良好，足以支撑本项目建设。

## 第六章 技术标准

### 6.1 设计依据

#### 6.1.1 基础资料

- 片区地形图；
- 建设单位提供的其他资料；

#### 6.1.2 相关规划

- 《汕头市国土空间总体规划（2020-2035 年）》草案；
- 《汕头市城市总体规划（2002-2020,2017 年修改）》；
- 《汕头市龙湖区夏桂埔-周厝埕片区控制性详细规划》；

### 6.2 采用的规范、规程及技术标准

- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 版）
- 《工程结构通用规范》
- 《建筑与市政地基基础通用规范》
- 《道路工程制图标准》（GB 50162—92）
- 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）
- 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012 ， 2016 版）
- 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）
- 《城市道路交叉口设计规范》（CJJ152-2010）
- 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）
- 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013 ）
- 《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）

- 《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）
- 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
- 《公路工程抗震设计规范》（JTGB02-2013）
- 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）
- 《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）
- 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）
- 《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016 年版）
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）
- 《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）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- 《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）
- 《通信管道与通道工程设计规范》（YD5007-2003）
- 《城市通信工程规划规范》（GB/T50853-2013）
- 《城市综合交通体系规划标准》（GB / T51328-2018）
- 《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016 版）
- 《广东省城市绿化工程施工和验收规范》（DB44-581-2009）
- 《汕头市城乡园林绿化树木品种》（2013 年版）
- 《广东省城市绿化条例》

➤ 现行的其他相关公路工程技术标准、规范、规程

## 第七章 建设方案与规模

### 7.1 总体思路及方案

#### 7.1.1 建设目标

项目坚持“以人为本”，贯彻“安全、舒适、环保、和谐”的设计理念，落实“全面、协调、可持续发展”的科学发展观，以城市总体规划为指导，精心设计，达到“安全第一、服务社会、尊重地区、整体协调自然”的效果。

#### 7.1.2 设计原则

在遵循《控规》和国家现行有关规范、规定、技术标准的前提下，本项目按以下原则进行设计：

- 1) 技术先进，经济合理，安全适用，保证质量；
- 2) 按照《控规》的整体布局和思路，充分结合现场地形、地势、地物等确定道路的道路等级、道路性质、红线宽度、竖向标高、桥涵的结构型式；
- 3) 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口的设计；
- 4) 根据交通工程的要求，处理好人、车、道路、环境之间的关系，并符合环境保护要求，做到“以人为本”，结合“景、路”空间布局，协调好道路交通功能与地下管线、景观、绿化的关系；
- 5) “因地制宜”原则，根据本项目禀赋条件、自然生态条件，选择



合适的设计方案，保证项目落地可操作性。

6) “尊重现状”原则，本项目以在现状基础条件上进行提升改造，最大限度地尊重现状，能少动则少动，能不动则不动。

7) “保障安全”原则，通过对道路典型交通事故的调查，提出以工程技术为主的对策，包括节点渠化设计、慢行系统、交通管理设施布局设计、交通标志标线设计等，同时考虑防汛抢险需要。

### 7.1.3 总体布置方案

汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目位于汕头市龙湖区龙祥街道辖区，根据项目范围及性质不同，拟划分为三个子项，考虑各子项区域差异及实施成熟程度，项目后期拟分子项单独开展实施。各子项具体如下：

1) 庐山路（浦江路-汕汾路）为城市次干路，道路总长度 1400m，道路红线宽度 30m，双向四车道，设计速度 40km/h；

2) 夏桂埔片区基础设施整治提升，其中洛河路西延为城市支路，道路总长度 140m，道路红线宽度 20m；夏周路为规划小区道路，道路总长度 756m，道路宽度 15m；夏桂埔社区主次干路三线落地，总长度约 12km。

3) 周厝埕片区基础设施提升，其中中兴南路（油车段）为乡村支路，道路总长度 452m，道路宽度 15m；北侧沟渠新建两座中桥，1#桥梁跨径 20m，宽度 18m，2#桥梁跨径 20m，宽度 15m。

建设内容为道路工程、交通工程、桥梁工程、给排水工程、照明工程、电力电信管道工程、绿化工程、海绵城市工程、三线落地；

表 16 建设内容

序号	道路名称	道路长度 (m)	道路宽度 (m)	建设内容	路面	路基处理
一	庐山路（浦江路-汕汾路）	1400	30	道路、交通、给水、排水、照明、电力管道、通信管道、绿化等工程	沥青路面	水泥搅拌桩
二	洛河路西延	140	20	道路、交通、给水、排水、照明、电力管道、通信管道、绿化等工程	水泥砼路面	水泥搅拌桩
	夏周路（浦江路-龙腾熙园）	756	15	道路、给水、排水、照明工程	水泥砼路面	换填
	夏桂埔社区主次干路三线落地			主次干路三线落地		
三	中兴南路（油车段）	452	15	道路、交通、给水、排水、照明、电力管道、通信管道、绿化等工程	水泥砼路面	换填
	周厝塍北侧沟渠1#桥梁			跨径 20m，宽度 15m		
	周厝塍北侧沟渠2#桥梁			跨径 20m，宽度 18m		

## 7.2 道路工程

### 7.2.1 道路平面设计

#### 1) 平面设计原则

（1）根据相关规划、道路性质，制定相应的技术标准，满足整体交通功能的需求，并充分体现线路的合理性和经济性。

（2）路线平面、纵断面技术指标与道路本身功能等级、区域道路网

规划、地形条件相协调，在保证行车安全前提下，强调因地制宜选用技术标准，不轻易追求高指标、不片面选用高标准，但在条件允许且经济性论证可行的条件下尽可能选用较高指标，提高道路行车质量。线路平纵线型符合相关设计规范要求，做好平纵组合设计。

（3）注意沿线相交道路系统交通分析与组织，解决好各主要节点的交通组织。

（4）妥善处理好道路与地形、城市规划、城市设计的关系，处理好路、桥、隧道、立交的关系，减少线路填挖方和结构构筑物工程数量，减少对自然山体的破坏，节约工程投资。

（5）尽量处理好设计道路与现状道路的关系。

（6）充分协调好道路设计与征地、拆迁的关系，避免因道路建设而大量拆迁现有建筑物，导致项目投资过大。

## 2) 平面线型技术指标

本项目平面设计以《汕头市龙湖区夏桂埔-周厝埕片区控制性详细规划》依据，按照《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）和《乡村道路工程技术规范》（GB/T 51224-2017）平面技术标准进行设计。

表 17 平面线型技术指标

技术指标		单位	规范标准值		
道路名称			庐山路	洛河路、夏周路	中兴南路
道路等级		/	城市次干路	城市支路	乡村支路
设计速度		km/h	40	20	15
平曲线半径	不设缓和曲线最小半径	m	/	/	100
	不设超高最小半径	m	300	70	40
	设超高最小半径一般值	m	150	40	20

技术指标		单位	规范标准值		
道路名称			庐山路	洛河路、夏周路	中兴南路
	设超高最小半径极限值	m	70	20	10
平曲线最小长度一般值		m	110	60	45
平曲线最小长度极限值		m	70	40	25
圆曲线最小长度		m	35	20	15
缓和曲线最小长度		m	35	20	15
停车视距		m	40	20	15

备注：夏周路为规划区间路，设计速度 20km/h，技术标准可参考城市支路。

本项目沿线周边地块开发已基本成熟，线形已基本固化，且现状道路交通运行总体良好，道路平面线形顺畅。新建路段沿用规划线位，并根据农用地情况，建筑情况进行微调，做到少拆而路通，行畅而不断。

## 7.2.2 道路纵断面设计

### 1) 纵断面设计原则：

- (1) 满足国家现行相关技术标准和规范的要求。
- (2) 充分结合自然地形高程，减少填挖方量，减少对自然山体的破坏，节约工程投资。
- (3) 道路标高满足沿线防排洪的需求。
- (4) 满足与其相交的各现状道路和规划道路控制点标高要求。
- (5) 在城市建设区道路纵断按城市竖向规划要求进行设计，并满足敷设地下市政管线的需求。
- (6) 考虑城市和自然景观对道路竖向的要求。

### 2) 纵断面设计技术指标

本项目纵断面设计以《汕头市龙湖区夏桂埔-周厝塍片区控制性详细

规划》为依据，按照《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）和《乡村道路工程技术规范》（GB/T 51224-2017）竖向技术指标进行设计。

表 18 纵断面设计技术指标

技术指标			单位	规范标准值		
道路名称				庐山路	洛河路、夏周路	中兴南路
道路等级			/	城市次干路	城市支路	乡村支路
设计速度			km/h	40	20	15
最大纵坡一般值			m	6	8	10
最大纵坡极限值			m	7	8	
最小坡长			m	110	60	45
竖曲线最小半径	凸形竖曲线	一般值	m	600	150	90
		极限值	m	400	100	60
	凹形竖曲线	一般值	m	700	150	90
		极限值	m	450	100	60
竖曲线长度	一般值		m	90	50	40
	极限值		m	35	20	15

备注：夏周路为规划区间路，设计速度 20km/h，技术标准可参考城市支路。

由于受规划、现有地坪及周边建筑标高的限制，道路纵向坡度较小，本工程纵坡小于 0.3% 的路段，采用设置锯齿形边沟的方式，解决道路因纵向坡度较小而导致的纵向排水不畅问题。

### 7.2.3 道路横断面设计

#### 1) 横断面设计原则

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

(2) 根据工程建设条件，充分结合沿线地形、地貌、地物、气象、

水文、地质等自然条件；道路征地和建筑拆迁条件；路基填挖情况以及施工、养护管理等因素，因地制宜地综合进行横断面设计。

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

(4) 横断面布置要满足城市景观的需求。

(5) 横断面布置要满足环境保护的原则。

## 2) 道路横断面设计

### ● 庐山路（浦江路-汕汾路）道路标准横断面图

庐山路道路红线宽度 30m，城市次干路，设计速度 40km/h。原规划断面为：30m=6m 人行道+18m 机动车道+6m 人行道，依据《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）“3.4.5 条：城市道路应设置安全便捷的行人和非机动交通设施；”，采用机非共板，优化后道路标准横断面图为：30m=4m 人行道+1.5m 绿化带+2.5m 非机动车道+14m 机动车道+2.5m 非机动车道+1.5m 绿化带+4m 人行道。

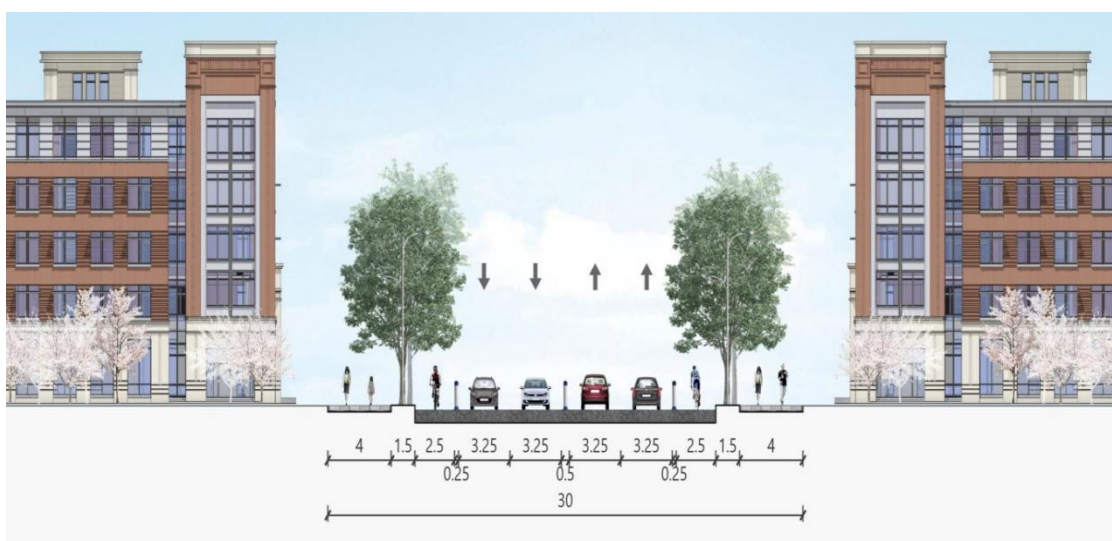


图 15 庐山路（浦江路-汕汾路）道路标准横断面图

因沿线经过夏桂埔居民区，涉及征地拆迁工程量较大，主要有两片建

筑聚集区，其中庐山路（桂华路～浦江路）片区尤为密集，最高楼层 16 层。为顺利推进庐山路北延，打通多年断头路，在不影响机动车和非机动车通行的前提下，且同时满足行人通行需求及规划管线敷设的要求，通过压缩人行道及绿化带减少拆迁量。具体措施如下：

（1）庐山路（桂华路～浦江路）：取消港湾式公交车站改为直接式停靠站；全路段压缩人行道及绿化带，原则上人行道通行宽度不宜小于 3m，若个别楼栋受限，局部压缩至步道 2m，实施阶段部分管线移至路面。调整后的道路标准横断面如下：25m=3m 人行道+2.5m 非机动车道+14m 机动车道+2.5m 非机动车道+3m 人行道。

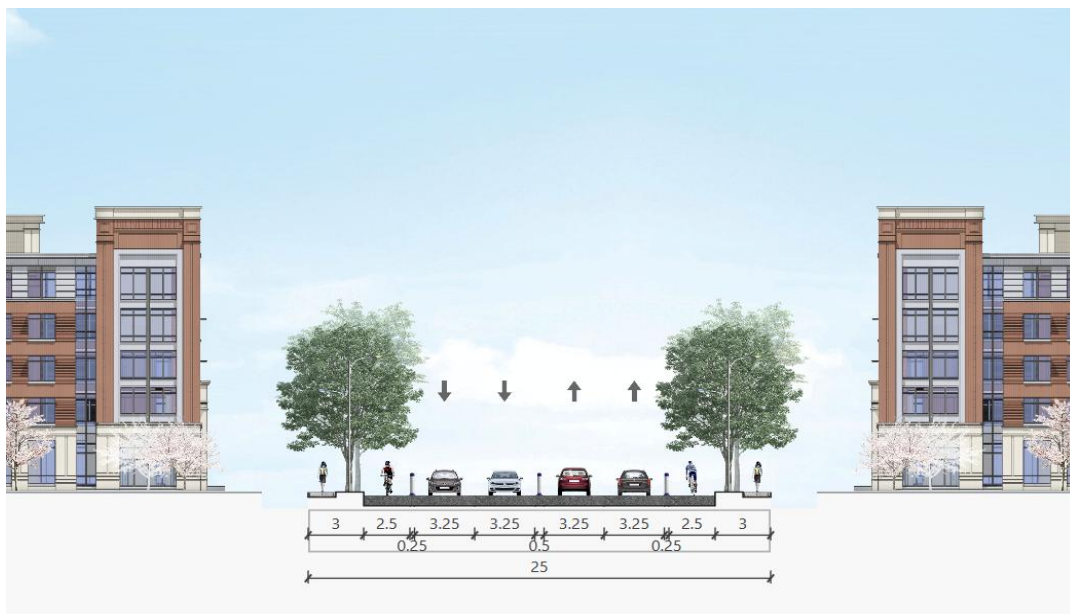


图 16 庐山路（桂华路～浦江路）断面图

（2）庐山路（汕汾路～桂华路）：原则上维持 30m 道路红线宽度，局部压缩人行道，最小宽度不小于 2m，实施阶段部分管线移至路面。

### ● 洛河路西延道路标准横断面图

洛河路西延道路红线宽度 20m，城市支路，设计速度 30km/h。原规划断面为：4m 人行道+12m 机动车道+4m 人行道，增加非机动车道设置，采用

机非共板，优化后道路标准横断面图为：20m=2.5m 人行道+1.5m 绿化带+2.5m 非机动车道+7m 机动车道+2.5m 非机动车道+1.5m 绿化带+2.5m 人行道。



图 17 洛河路西延道路标准横断面图

### ● 中兴南路（油车段）道路标准横断面图

中兴南路（油车段）道路宽度 15m，乡村支路，设计速度 15km/h。拟采用机非共板，划线隔离，优化后道路标准横断面图为：15m=2.5m 人行道+1.5m 非机动车道+7m 机动车道+1.5m 非机动车道+2.5m 人行道。





图 18 中兴南路（油车段）道路标准横断面图

### ● 夏周路道路标准横断面图

夏周路为规划小区道路，道路宽度仅 15m，双向两车道，设计速度 20km/h，双向两车道 + 非机动车道 + 人行步道：  
 $15\text{m} = 2.5\text{m} + 1.5\text{m} + 3.5\text{m} + 3.5\text{m} + 1.5\text{m} + 2.5\text{m}$ 。

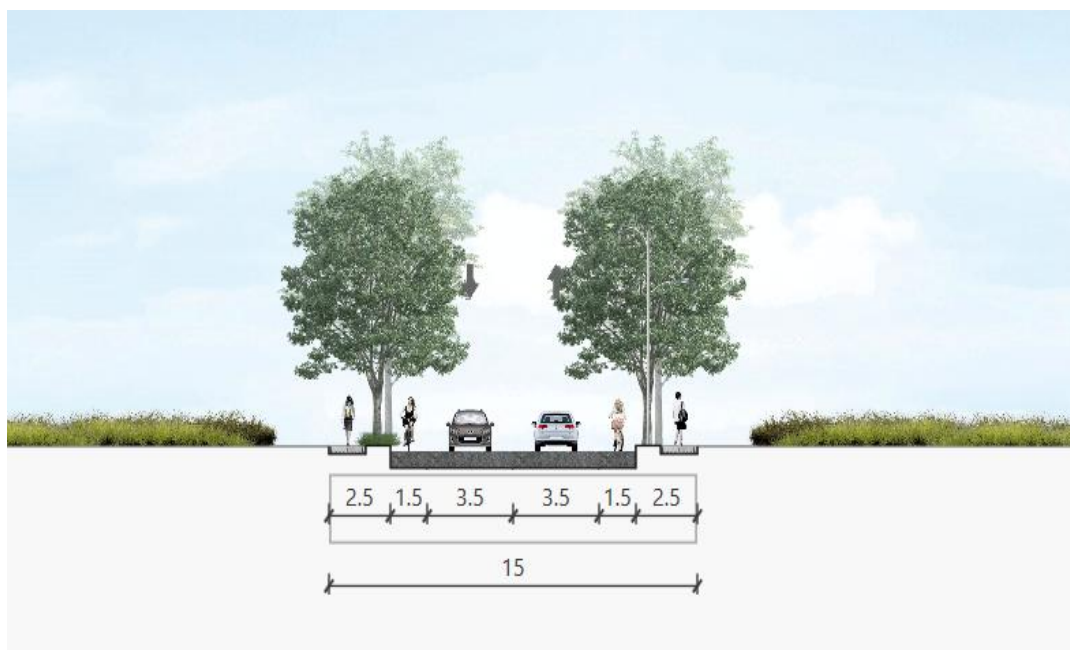


图 19 夏周路道路标准横断面图

## 7.2.4 道路交叉口设计

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

道路与道路交叉分为平面交叉和立体交叉两种，本工程道路设计均采用平交路口。

平面交叉口的设计，考虑进口道通行能力与其上游路段通行能力相匹配，并注意与相邻交叉口之间的协调。交叉口进口道须有足够的停车长度，

出口道须有足够的疏散能力，满足各向车流迅速地驶出交叉口。平面交叉口具有良好的通视，保证车辆有序地通行，确保行人、车辆的安全。交叉口的竖向设计应符合行车舒适、排水迅速和美观的要求，宜采用自流排水。

根据《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）及现状交通组织情况，本项目拟采用以下平交口形式。

表 19 平交口形式

相交道路	浦江路	淮河路	洛河路	汕汾路
庐山路	十字交叉，中央隔离，右进右出	十字交叉，信号灯控制	T 型交叉，右进右出	T 型交叉，右进右出
夏周路	T 型交叉，无信号灯控制	十字交叉，中央隔离，右进右出	/	

### 7.2.5 路面结构设计

路面设计根据交通量及其组成情况和道路等级、使用功能、当地材料、气候、水文、土质等自然条件，结合本地区的实践经验，遵循因地制宜、合理选材、技术可靠、方便施工、利于养护、社会效益好的原则，结合路基进行综合设计。

根据交通量和断面组成以及使用性质进行选型，以就地取材，节约投资为原则，同时考虑当地施工及管理技术，以方便施工为前提进行路面设计，力求选材合理经济，利于养护。路面设计内容包括车行道、非机动车道、人行道。

#### 1) 机动车道路面结构方案比选

根据国内外城市路面使用趋势，车行道路面类型为水泥混凝土路面、沥青混凝土路面及水泥混凝土-沥青混凝土复合路面，三种路面结构各有优缺点，原则上均能满足道路使用要求。

##### (1) 水泥混凝土路面

水泥混凝土路面具有刚度大、稳定性好、使用寿命长等优点，是一种经济、可靠的路面结构，其设计使用年限较沥青混凝土路面长，初期成本、后期养护、维修费用相对较小。水泥混凝土路面在阳光下反光严重，影响司机视力，易使司机疲劳，降低了行车安全性。路面存在大量结构缝，行车震动大、噪音高，降低了车辆行驶的舒适性。水泥混凝土路面养护、维修一般采用小型机具人工作业，作业时间长，较大的维修作业甚至需要中断交通。

##### (2) 沥青混凝土路面

沥青混凝土路面是一种结构可靠、使用性能优良的路面，具有噪声低、震动小、无反光等优点，汽车行驶有较好舒适性。同时，沥青混凝土路面机械化施工程度高，材料及材料配合、机械作业、质量检验均易于科学管理和控制，施工质量易于保证。沥青路面铺筑速度快，相对水泥混凝土路面开放交通早，可以提前发挥路面的使用功能。沥青混凝土路面还具有维修、养护方便、快捷等优点。但其使用寿命较短、易受雨水侵蚀、养护费用较高。

### （3）水泥混凝土-沥青混凝土复合路面

在水泥混凝土路面上加铺沥青层，即修筑水泥混凝土与沥青混凝土复合式路面结构。路面结构组成为：基层+水泥混凝土板+界面层+沥青面层。界面层的材料通常采用的是改性沥青同步碎石或砂粒式沥青混凝土等，厚度5~20毫米，主要起到粘结、防水和防裂作用，材料模量小，具有高粘度、弹性恢复性能好的特点，能够很好地吸收水泥混凝土板由于变形而产生的应力，能够有效地抑制反射裂缝的传播。水泥混凝土-沥青混凝土复合路面不仅可减少沥青用量（与柔性路面相比），而且可弥补刚性路面的不足（行车舒适性差、养护难度大等）。路面整体刚度大，稳定性好，行驶舒适性好。

本项目各条道路等级不同，交通量不同，周边路网不同，根据不同路面结构特点，采用不同路面结构类型。其中庐山路为城市次干路，道路起终点及相交叉淮河路路面结构类型均为沥青混凝土路面，本次拟建庐山路采用沥青混凝土路面。现状洛河路为水泥砼路面，已使用多年，因此洛河路西延采用同类型路面结构。夏周路、中兴南路（油车段）为社区内部道

路，根据社区道路状况，该道路采用耐久性较好的水泥砼路面。



图 20 沥青混凝土路面



图 21 水泥混凝土路面

## 2) 路面结构设计方案

经过初步计算，并结合当地建设经验，拟定路面结构如下：

(1) 机非共板道路（适用于庐山路）：

上面层：细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)      4cm

粘层油：乳化沥青（PC-3，0.5L/m<sup>2</sup>）

下面层：中粒式沥青混凝土(AC-20C) 6cm

抗反射层：自粘式玻璃纤维格栅

粘层油：乳化沥青（PC-3，1.0L/m<sup>2</sup>）

基层：C35 水泥混凝土 22cm

底基层：5%水泥稳定碎石 20cm

垫层：级配碎石 15cm

总厚度 68cm

（2）机非共板道路（适用于洛河路西延、夏周路、中兴南路）：

面层：C35 水泥砼 22cm

基层：5%水泥稳定碎石 20cm

垫层：级配碎石 18cm

总厚度 60cm

（3）人行道

作为环保措施之一，城市道路采用透水路面有重要意义，透水性路面可以减轻集中降雨季节道路排水系统的负担，充分利用降雨增大地表相对湿度，保持土壤湿度，发挥透水性路基的“蓄水池”功能，补充城区日益枯竭的地下水资源。改善城市地表植物和土壤微生物的生存条件。本次人行道采用透水结构。





图 22 透水砖铺装效果图

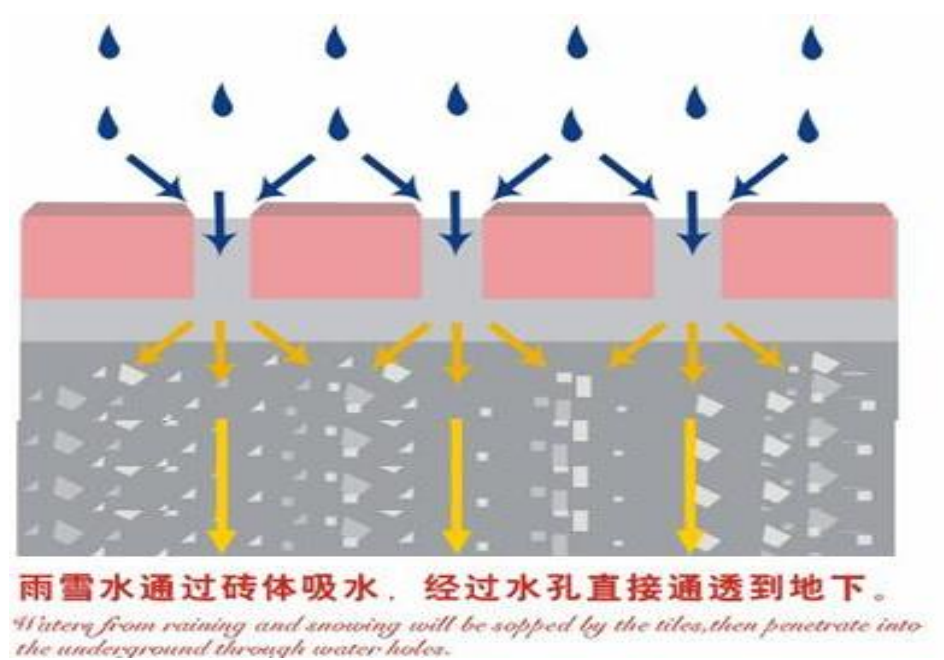


图 23 透水砖功效示意图

### 初步拟定人行道路面结构层

面层：灰色环保透水砖	6cm
调平层：M15 干硬性水泥砂浆	2cm
基层：C20 透水水泥混凝土	15cm
垫层：级配碎石	10cm

总厚度 33cm

### 3) 路缘石设计

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



图 24 路缘石安装实景图

## 7.2.6 无障碍设施

在道路范围内均设置无障碍设施，具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站。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、坡道宽度和坡道。盲道的位置和走向，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。

缘石坡道有全宽式单面坡和三面坡等类型。全宽式单面坡缘石坡道的坡度不应大于 1 : 20，而三面坡缘石坡道正面及侧面的坡度不应大于 1 : 12，其他形式的缘石坡道的坡度均不应大于 1 : 12。



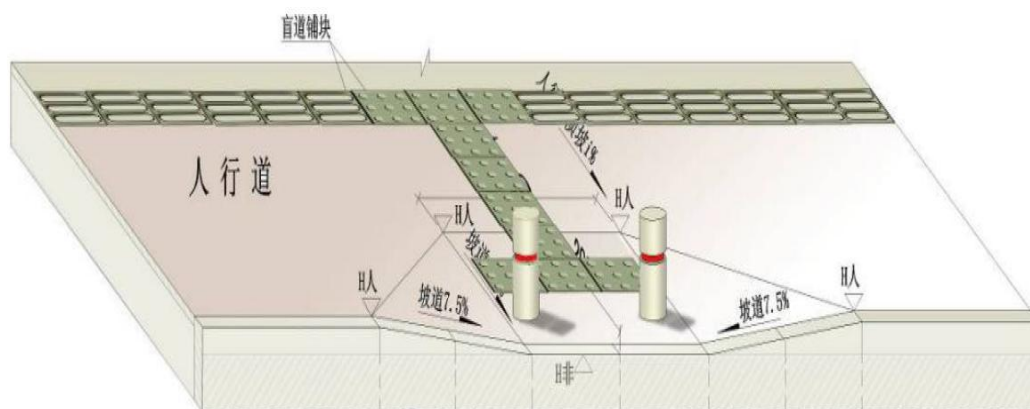


图 25 三面式残疾人坡道轴侧图

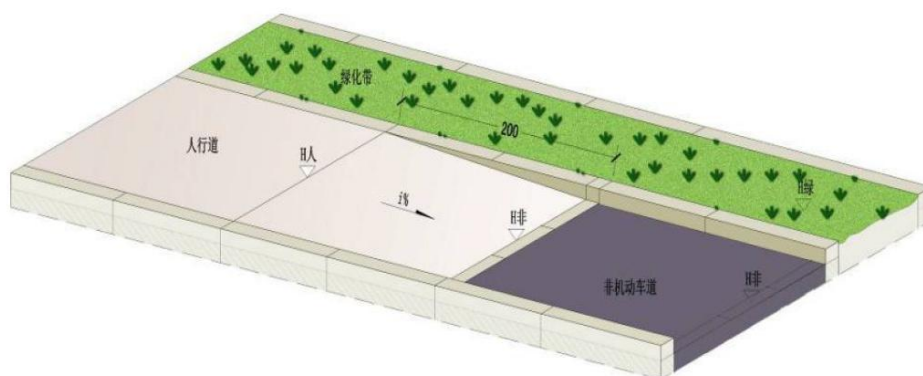


图 26 单面式残疾人坡道轴侧图

盲道按作用分行进盲道、提示盲道，盲道的位置一般在人行道绿带边 0.5m 处，设置宽度为 0.5m。提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道人口和转弯处。

沿人行道的公交车站、桥梁，盲道按规范要求设置。

### 7.2.7 公交车停靠站

城市公交系统是交通的重要组成部分，本项目位于城中村，周边居民较多，公交系统尚不完善。根据《汕头市龙湖区夏桂埔一周厝塍片区控制性详细规划》，本项目沿庐山路共设置三对公交车站，具体位置在细化公交设计时，再与交通管理部门进行沟通确定，充分发挥区内及区间的公共交通需求。

## 7.2.8 路基设计

### 1) 路基设计原则

(1) 路基是路面的基础，必须具有足够的强度、稳定性和耐久性，能够承受交通荷载的作用。

(2) 路基设计应根据道路等级、交通量、沿线地形、地质和水文条件等进行设计，同时应考虑与周边环境的协调性和经济性。

(3) 路基断面形式应与沿线自然环境相协调，避免深挖和高填。

(4) 路基排水设计应与农田水利相结合，不得任意减并农田排灌沟渠，同时应考虑近期发展，做好路基排水设计。

(5) 路基设计应重视防护设施的设计，防止水土流失和滑坡等现象的发生。

(6) 路基设计应符合相关规范的规定，保证其具有足够的强度、稳定性和耐久性，路面应平整抗滑。

### 2) 一般路基设计

#### (1) 填方路基设计

路基填筑前基底必须压实，然后分层填筑路堤。当基底含水丰富时，应先挖沟输干，清除表层等腐殖土，然后分层填筑路堤。草皮和其它种植土路段须先清除表土后再分层填筑路堤。当地面横坡陡于 1: 5 时必须先挖台阶然后填筑路堤，当地面横坡陡于 1: 2.5 时必须对路基的稳定性进行验算。

一般填方段边坡高度 8.0m 以内采用 1: 1.5，坡面采用湿法喷播植草防护或人字骨架骨架防护。局部地段为收缩坡脚、减少征地拆迁，设置了

路肩墙或路堤墙。

## (2) 挖方路基设计

挖方路基边坡根据沿线挖方路段的自然条件，以及岩土分类、地质结构、边坡高度和施工方法等综合因素，本着“安全、经济”的原则进行设计，具体如下：

一般土质挖方边坡、残积坡积岩层或强风化岩层采用湿法喷播或客土喷播植物防护植草防护。

部分路段挖方边坡较高，坡面上根据地质情况的不同采取相应的植物形式，既防护了坡面，又降低了对环境的影响。

局部路段，由于严重受两侧用地限制，采用挡墙防护形式，墙面可采用爬藤植物绿化。

对于残坡积层、全风化岩层或岩石裂隙较发育、强度低、爆破后多呈碎石土状的强风化层边坡，一般采用 1:1.0~1:1.5；对于中风化~弱风化岩层边坡，其坡率采用 1:0.75~1:1.0；微风化岩层边坡，其坡率采用 1:0.5~1:0.75。

## (3) 填挖交接路基、陡坡路基设计

对于填挖交界路基、陡坡路基，为了减少路基纵向、横向的不均匀沉降，提高路基压实度，在靠近填挖交界的挖方路基一侧，对于路槽超挖 30~80cm 后再用土方回填。路基纵向填挖交界处超挖处理渐变长度不得少于 10.0m。并在填挖交接处设置土工格栅。

当地面横坡陡于 1:5 的斜坡上填筑路基时，必须先在原地面采取开挖台阶措施，台阶宽度不少于 2.0m，并在台阶底部挖成内倾斜 2~4%的反

坡。

在填挖交界处，为了避免路基不均匀沉降，在填挖交界处设置土工格栅；同时，为了减少地下水对路基的破坏，在填挖交界处设置横向渗沟，并与挖方路段纵向渗沟连接共同排除地下水。

### 3) 路基填料及压实度要求

路基填料应均匀、密实，优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土；桥涵台背和挡土墙背优先选用渗水性良好的填料。填方路基应分层铺筑，路基压实度采用重型击实标准，路基填料强度及压实度应满足下表：

表 20 路基填料要求一览表

填挖类型		路面底面以下深度 (cm)	填料最小 CBR 值	填料最大粒径 (cm)
路堤	上路床	0-30	6	10
	下路床	30-80	4	10
	上路堤	80-150	3	15
	下路堤	150 以下	2	15
零填及路堑路床		0-30	6	10
		30-80	4	10

表 21 路基压实度一览表

填挖类型		路面底面以下深度 (cm)	压实度 (%)	
			机动车道	非机动车道、人行道
路堤	上路床	0-30	≥94	≥92
	下路床	30-80	≥94	≥92
	上路堤	80-150	≥92	≥91
	下路堤	150 以下	≥91	≥91
零填及路堑路床		0-30	≥94	≥92
		30-80	-	≥92

4) 路基边坡

边坡坡率应“灵活自然、因地制宜、顺势而为”，不宜采用单一坡度，以减少人工痕迹。低填路段尽量将边坡放缓，与原地貌融为一体，以美化环境，贴近自然；力争经过几年的生态恢复，边坡外形与周围环境融为一体，看不出明显的开挖或填筑痕迹。

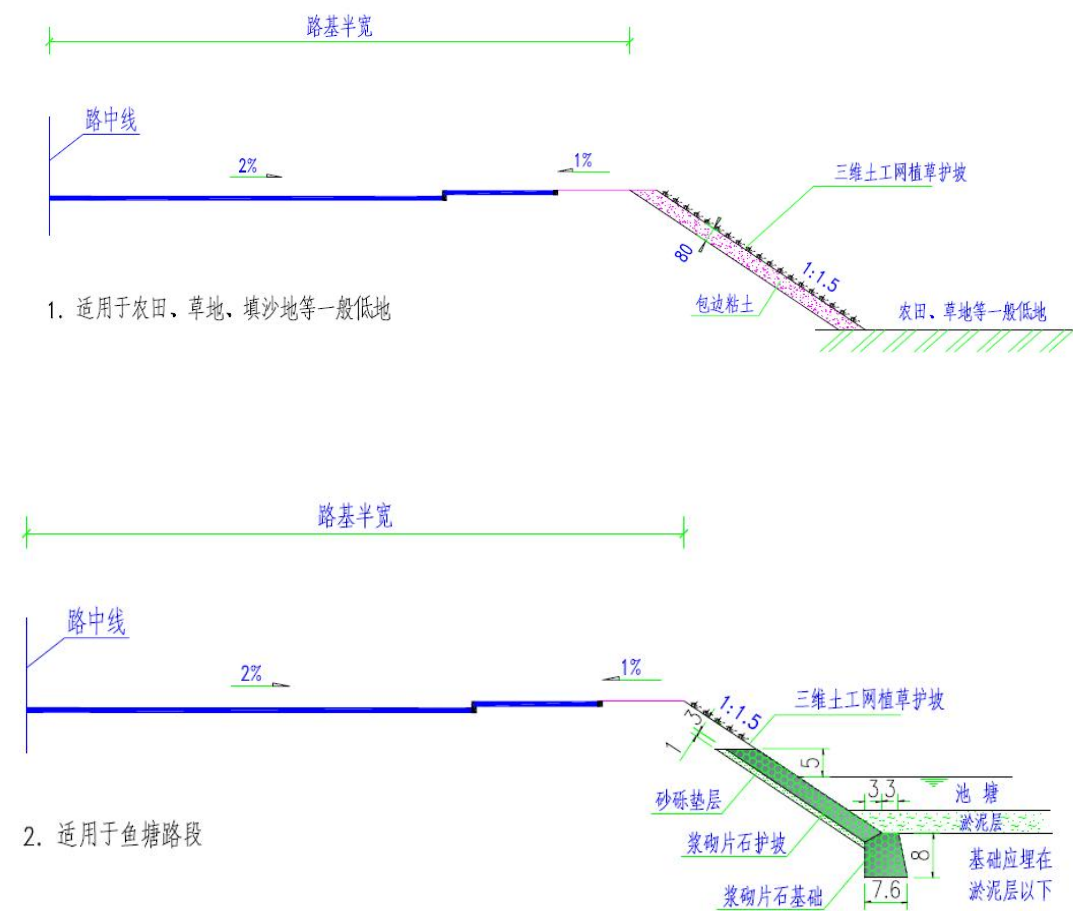


图 27 路基边坡设计图

路基防护设计以安全、经济、实用、美观大方且施工方便为原则。防护类型主要有工程砌护、生物防护及生物和工程相结合防护三种。以安全、美观、环保、经济且施工养护方便为原则，防护以生态植被防护为主，工程防护为辅的形式。

本地区属南方暖湿气候，降雨量较为充沛，存在有利于植物生长的先决条件。为与周围自然景观充分融合，将工程对环境的影响降到最小程度，在保证路基稳定的前提下，首先考虑植被防护。

### 7.2.9 软基处理设计

#### 1) 地基处理目标及技术要求

(1) 地基处理交工面标高为道路设计标高减去路面结构层厚度；

(2) 交工面承载力标准：机动车道回弹模量达到 20Mpa，工后沉降量不大于 300mm，工后差异沉降 50m 内不大于 100mm；非机动车道及人行道回弹模量达到 25Mpa，工后沉降量不大于 500mm，工后差异沉降 50m 内不大于 150mm；挡土墙、沟渠等构筑物承载力应满足其设计要求。

(3) 填土的压实度满足路基设计的要求。

(4) 挖方路段地基处理交工面标高为路槽底面，填方路段地基处理交工面标高为原地面。

#### 2) 地质条件

参考周边淮河路勘探成果，场区主要揭露地层为第四系海陆交互相冲洪积、淤积，现描述如下：

①素填土 (Qm1)：灰褐色，稍湿~湿，稍压实，0.00~0.15m 为混凝土，0.15~0.50m 为回填块状强风化花岗岩，0.50~1.70m 为回填细砂，含较多碎石。局部分布，厚度 0.90~2.60m，地层编号为 1\_1。

②杂填土 (Qm1)：灰黄、灰褐色，稍湿~湿，稍压实，主要由回填粉质粘土混大量碎石、废瓷砖片组成，含较多生活垃圾。零星分布，厚度 1.00~4.60m，地层编号为 1\_2。

③细砂 (Q4a1)：褐黄、灰色，湿~饱和，松散，以粉、细砂粒为主，含少量粘粒，级配差。局部分布，厚度 1.20~6.00m，地层编号为 2\_4。

④细砂 (Q4a1)：浅灰~深灰色，饱和，松散，级配差。零星分布，厚度为 2.00m。地层编号为 3\_4。

⑤淤泥 (Q4mc)：灰黑色，饱和，流塑，含少量粉、细砂及贝壳碎片，味臭。全场地分布，厚度 6.80~20.40m，地层编号为 4\_0。

⑥粉质粘土 (Q4a1)：粉质粘土：浅灰、灰黄色，湿，可塑，以粉、粘粒为主，含少量细砂。零星分布，厚度 4.20m，地层编号为 4-1。

⑦淤泥质细砂 (Q4mc)：细砂：浅灰色~深灰色，饱和，松散~稍密，4.20~7.00m 含较多粘粒，7.00m 以下含较多淤泥质，级配差。局部分布，厚度 1.40~5.50m，地层编号为 4\_4。

⑧粉质粘土 (Q4a1)：深灰、灰红色，湿，可塑，以粉、粘粒为主，其中 15.4~16.0m 含较多细砂，粘性较好。大部分布，厚度 0.50~8.40m，地层编号为 5\_1。

⑨细砂 (Q4a1)：灰白色，饱和，中密，以中、细砂粒为主，级配一般。零星分布，厚度 1.50~10.50m，地层编号为 6\_4。

⑩中砂 (Q4a1)：灰白、灰黄色，饱和，中密，以中、粗砂粒为主，级配好。零星分布，厚度为 6.90m。地层编号为 6\_5。

⑪淤泥质粉质粘土 (Q3mc)：灰黑色，饱和，流塑，局部含少量粉、细砂，较纯。局部分布，厚度 5.10~18.20m，地层编号为 7\_1。

⑫淤泥质细砂 (Q3mc) 淤泥质细砂：深灰色，饱和，松散，含较多淤泥质，级配差。零星分布，最大揭示厚度为 2.80m。地层编号为 7\_5。

⑬淤泥质中砂（Q3mc）：深灰色，饱和，中密，级配差，夹薄层淤泥质。零星分布，最大揭示厚度为 1.40m。地层编号为 7\_5。

⑭粉质粘土（Q3la）：浅灰色，湿，可塑，以粉、粘粒为主，含少量细砂，粘性较好。零星分布，厚度 1.40~3.40m，地层编号为 8\_1。

⑮细砂（Q3la）：浅灰色，饱和，密实，级配一般。零星分布，厚度 3.00~5.50m，地层编号为 8\_4。

⑯细砂（Q3la）：灰白色，饱和，中密，以粉、细砂粒为主，级配差。零星分布，厚度 2.40~15.50m，地层编号为 9\_4。

⑰中砂（Q3la）：浅灰色，饱和，中密，以中、细砂粒为主，级配一般。零星分布，厚度为 5.30m。地层编号为 9\_5。

⑱粉质粘土（Q3mc）：深灰色，湿，可塑，由淤泥质粉质粘土固结而成。零星分布，厚度 3.60~8.10m，地层编号为 10\_1。

⑲细砂（Q3la）：灰黄色，饱和，密实，以中、细砂粒为主，较纯，级配一般。零星分布，厚度为 8.30m。地层编号为 12\_4。

⑳砂质粘性土（Qe1）：灰黄色，稍湿，硬塑，由花岗岩风化而成，含较多石英砂粒。零星分布，厚度为 7.40m。地层编号为 13\_1\_1y。

㉑强风化花岗岩（γ 52(3)）：灰黄色，风化强烈，裂隙发育，岩芯呈碎块状，取芯率较低，原岩结构清晰。零星分布，厚度为 11.00m。地层编号为 14b\_25。

㉒中风化花岗岩（γ 52(3)）：灰黄、灰白色，粗粒结构，块状构造，岩芯呈短柱状为主，少量呈块状，较完整，岩质较坚硬。零星分布，最大揭示厚度为 3.50m。地层编号为 14c\_25。



### 3) 软土地基处理常规方法

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

由于本工程路基段存在软土，从路基稳定考虑，软土对本项目的影响是从建设一开始就存在的，而可液化砂土是一种潜在的可能，是在震动条件下产生的，是偶然的，因此，在选择设计方案时，优先考虑对软土的处理，处理方案及措施以处理软土为主，兼顾砂土液化。

满足场地地质情况的软基处理方法主要有：堆载预压法、真空联合堆载预压法、水泥搅拌桩复合地基法、素砼桩复合地基法。现对以上处理工艺的原理、工艺优缺点作简要介绍如下：

#### (1) 浅层换填（垫层处治）

垫层处治是把地基下一定深度内的软土全部或部分挖除，用砂、碎石、矿渣等强度高、水稳性好的粒状材料回填，或挖砂沟排水的方案，适用于表层软土小于 2.5m 的软土路段的处理。

垫层的作用有：提高地基承载力；减少沉降量；加速软弱土层的排水固结的作用；调整不均匀地基的刚度。

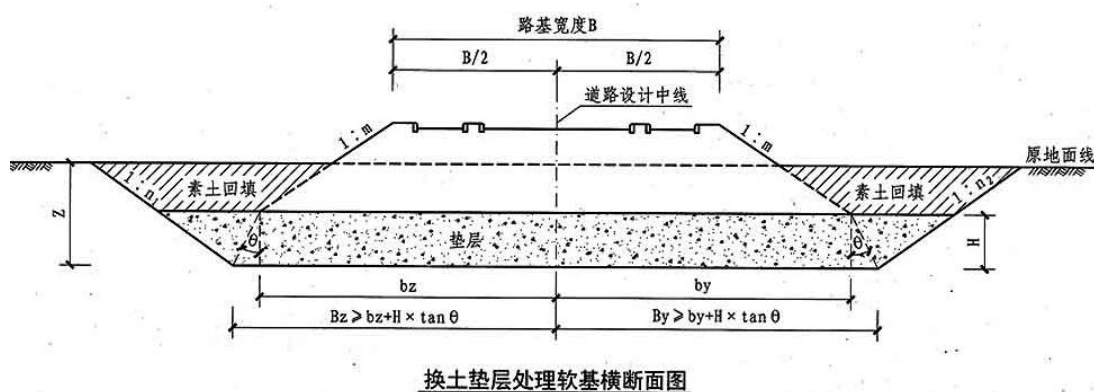


图 28 浅层换填法

## (2) 袋装砂井（或塑料排水板）及预压处理

本方法适用于软土埋深 2.5~25m 范围的一般路段软土地基的处理。袋装砂井是将散体砂装入用化纤织物做成的细长袋子内置于软土中作为竖向排水体的一种方法。由于它可以作成很细的形状，根据“细而密”的原则，能将井间距大大缩小，加快排水固结时间，是一种有效、简便而又普遍的软基处理方法。另一方面，由于装砂的砂袋通常由化纤织物制成，它具有较大的拉伸强度，工程在施工加荷时竖向砂袋正好处在与土体滑动带相交位置，能起到竖向加筋和抗滑作用，对土体的稳定较为有利。

施工工艺流程为：排除地表水→整平原地面→铺设下垫砂层→测设放样→机具定位→打入套管→沉入砂袋→拔出套管→机具移位→埋砂袋头→摊铺上层砂垫层。

为提高软弱地基的承载力，减少构筑物建成后的沉降，提高地基牢固度，预先在袋装砂井处理后的地基上施加一定的静荷载。



图 29 袋装砂井（或塑料排水板）及预压处理

### （3）堆载预压法

堆载预压法的基本原理：在软土地基中插入竖向排水体（塑料排水板或袋装砂井），通过堆载荷载预压，孔隙水通过竖向排水体排出，加快土体固结，从而提高地基土的性能。

堆载预压法的优点：

- a、通过堆载预压后，地基土固结并形成硬壳层，运营期沉降均匀。
- b、由于土体性质得到改善，在城市道路工程中，管线支坑开挖时不会产生滑塌，保证施工安全，降低造价。
- c、堆载预压工法造价低廉。

堆载预压法的缺点：

- a、该法施工工期长，沉降收敛慢，堆载期一般为 12 个月，若在雨季施工，由于本地区降雨量大，影响堆土速度，施工周期甚至更长。
- b、该法需要大量的堆载土，堆载土的厚度一般不低于 5m，土方来源困难，达到卸载要求后，还需卸载弃土，造成土方浪费。
- c、由于堆载高，容易发生失稳，需要设置反压护道。

d、堆载荷载施加时，应分级施加。雨季施工时，堆载速度受到影响，进一步延长工期。

#### （4）真空联合堆载预压法

该法的基本原理：在软土地基中插入竖向排水体（塑料排水板或袋装砂井），通过抽真空和堆载荷载预压，孔隙水通过竖向排水体排出，加快土体固结，从而提高地基土的性能。

真空联合堆载预压法由于施加 80kpa 的负压，代替了将近 4.5 米的堆载荷载，无需卸载，再加上沉降土方荷载，处治效果更好。真空处理时，位移向道路中心，不会失稳，堆载速度快。真空堆载预压法的工期一般为 6~9 个月，施工周期相对于堆载预压法要短。

该工法既有堆载预压的优点，又能很好的克服堆载预压法的缺点。但是该工法要求控制好施工中的每个环节以及监测的每个环节，才能达到预期的效果。

适用范围：不含有透水夹层，地质纵横向变化不大的深厚软土地基。

#### （5）素砼桩法

基本原理：素砼桩桩身具有较高的强度和刚度，可以全长发挥桩的侧摩阻力，将荷载传递给较深的相对硬层。施工时对桩间土有挤密作用，较大幅度提高地基承载力，减少沉降。

适用范围：素砼桩适用性较好，常用于加固粘性土、粉土、人工填土、淤泥质粘土和黄土等地基。

设计指标：常用的桩径为 400mm 或 500mm。长细比宜 $\leq 60$ ，即 400mm 桩径时加固深度不宜超过 25m，500mm 桩径时加固深度不宜超过 30m。桩身

砼强度等级不低于 C15。

素砼桩工法技术成熟，控制好施工过程中的每个环节，处理效果佳，处理深度超过 25m 时成桩质量较差，且造价较高。

#### （6）水泥搅拌桩

水泥搅拌桩是近年软土地基高速公路中使用较多的加固方法。水泥搅拌桩和桩周土共同承担荷载构成复合地基，它是强度和刚度介于柔性桩（砂桩、碎石桩等）和刚性桩（混凝土桩、钢管桩等）之间的一种半刚性桩，它所形成的桩体在无侧限情况下可保持直立，在轴向力作用下又有一定的压缩性。

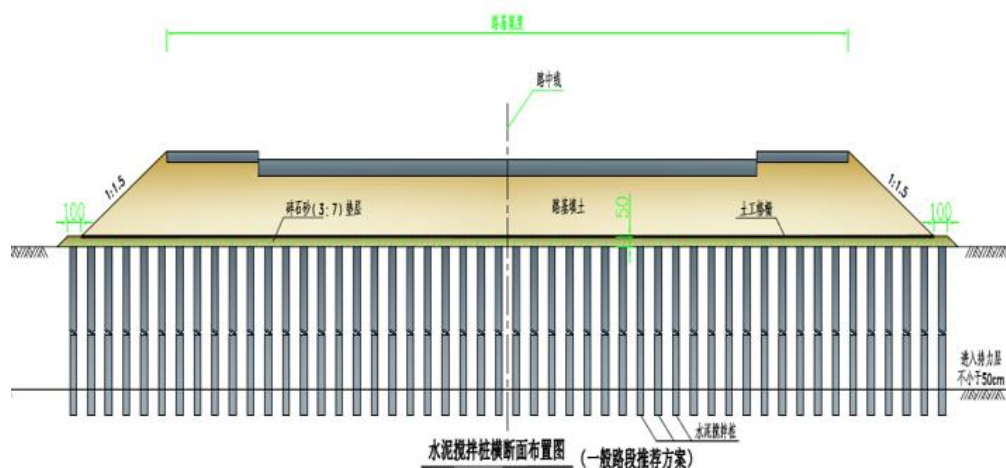


图 30 水泥搅拌桩图

**基本原理：**深层搅拌法是通过特制的机械——各种深层搅拌机，沿深度方向将软土与固化剂（水泥浆，外加一定量的掺和剂）就地进行强制搅拌，使土体与固化剂发生物理化学反应，形成具有一定整体性和一定强度的水泥土加固体，沿深度方向形成的该加固体成为深层搅拌桩，深层搅拌桩与天然地基组成深层搅拌桩复合地基。

**适用范围：**深层搅拌法适用于处理包括淤泥、淤泥质土、粉土、砂性

土、泥炭土等各种成因的饱和软粘土，含水量高且地基承载力标准值不大于 120kpa 的粘性土等地基。对泥炭土或地下水 PH 值较低、有机质含量高的粘性土，宜通过实验确定其适用性。

处理深度：水泥搅拌桩桩径不小于 0.5m，水泥含量一般为 15%~20%，水泥强度一般不高。对于汕头地区，一般处理深度为 15m，根据现有施工机械设备，桩径 $\geq 800\text{mm}$ 的搅拌桩最大施工桩长为 25m。若处理更深，则需增加水泥含量和置换率，既不经济又不能保证质量。

该工法技术基本成熟，但是施工过程不易控制，水泥含量不高，水泥土强度低，桩身容易被压坏，再者，该工法处理深度有限（小直径一般不超过 15m，大直径不超过 25m），处理深度超过 25m 成桩质量较差，且造价高。

水泥搅拌桩复合地基的主要作用是提高地基的承载力和路堤的稳定性以及改善地基的变形特性，减少工后沉降。水泥搅拌桩在高等级公路软基处理中的应用主要有以下三方面：

- a、解决“桥头跳车”问题；
- b、用于高填方路堤的抗滑、减沉；
- c、城市主干道管线地基处理。

#### （7）CFG 桩

由水泥、粉煤灰和碎石或石屑形成的一种可变强度桩，与褥垫层形成一种刚性复合地基。可以显著降低地基沉降，提高地基承载能力。可以显著降低地基沉降，提高地基承载能力。处理深度能达到 25m，成功的处理例子效果良好。但是成桩率低，造价相对的稍贵。

常规的成桩工艺主要有振动沉管、和长螺旋管泵压。

表 22 软基处理方法比较表

处理方法	优点	缺点	备注
堆载预压	处理后，软土物理力学性质得到提高，残余沉降小，能降低部分管线支护费用。	需要大量土方，在处理淤泥施工过程中堆载路堤容易发生失稳，工期较长，一般需要 12 个月。施工中沉降量较大，对周边建筑物影响较大。	在工期允许的情况下，经工期造价比较后使用。
真空联合堆载预压	土方需求量较少，处理过程中稳定性容易保证，工期相对堆载预压法要短，一般为 6~9 个月。处理后，软土物理力学性质得到提高，残余沉降小，能降低部分管线支护费用。	软土层中有夹砂层时，容易漏气，施工中沉降量较大，对周边建筑物影响较大。	适用于本项目，经工期造价比较后使用。
水泥搅拌桩	处理后，软土指标及受力性能得到提高，沉降量小，处理效果佳。工期较短，一般在 3~4 个月左右。	施工质量不易控制。	适用于本项目，经造价比选后采用。
素砼桩	处理后，大部分路堤填土荷载由桩体承担，沉降量小，处理效果佳。工期一般在 3~4 个月左右。	处理深度超过 25m 时，造价较高。	素砼桩为刚性桩，桩土变形不协调，易出现不均匀沉降，不适用于本项目。

#### 4) 软基处理方案推荐

通过比较各类处理方法的优缺点，结合淮河路及周边社区内部道路的处理经验，根据各条道路等级、交通量及交通荷载不同，经初步计算，选择不同的处理方式：

庐山路及洛河路西延拟采用水泥搅拌桩复合地基处理，夏周路、中兴南路（油车段）采用浅层换填处理软土路基。

下一阶段具体处理措施，需结合本项目工程地质勘察报告深化设计。

## 7.3 桥涵工程

### 7.3.1 设计原则

针对本项目桥梁工程特点，初步制定了以下的桥梁总体设计原则：

- 1) 桥梁设计应满足“安全、舒适、经济、美观、便于施工及养护”的总原则。
- 2) 桥型选择应与周围环境相协调，求融(合)胜于求新(颖)。
- 3) 桥梁必须服从于整体设计，其平、纵面与公路线形相融合。但对于跨沙河的桥梁，因由通航的要求，原则上路线服从桥位，但又不因桥位选择造成路线过多绕行或线形指标的降低。
- 4) 桥梁在满足实体质量、功能质量的前提下，同时重视外观质量和社会质量，为沿线居民出行提供方便。
- 5) 结合地形条件和地面构造物特点，精心布跨、深入比选。上部构造以预制吊装、桥面连续的梁板结构为主，以减小施工难度、确保施工质量；对预应力空心板及小箱梁梁均采用简支结构。
- 6) 考虑区内水文特点及水利设施状况，桥涵布设以不压缩河、渠断面，不降低排洪、排灌能力，尽量少占农田为原则；在满足过水断面的前提下，尽量考虑设置涵洞，以减少桥涵数量，降低工程造价。
- 7) 桥型方案宜综合考虑桥位处地形、地物、水文、地质、施工工艺、施工条件、场地等因素，在满足功能的条件下，尽量选择受力明确、外形简捷的结构，采用标准化、系列化、工厂化程度高、造价经济、经验成熟



的预制装配式施工方法，以确保工程质量、加快建设速度、降低工程造价。

8) 综合考虑施工预制简单、重量轻、吊装安全、安装方便等各种因素，沿线桥梁多推荐采用预制空心板或预制小箱梁梁结构，以保证施工方便与结构安全。

### 7.3.2 设计标准

荷载标准：汽车荷载按城市 A 级，人群荷载取 5kPa；

桥涵宽度：与道路宽度同宽；

防洪标准：P=1%，百年一遇；

设计地震动峰值加速度：0.2g；

抗震设防烈度：抗震设防烈度为 8 度。

### 7.3.3 桥涵总体布置

本项目周厝埕社区北侧沟渠新建两座中桥，桥面宽度同现状路或规划路宽桥梁采用钢筋混凝土结构，桥梁上部结构采用工厂预制。



图 31 现状沟渠

桥涵设置一览表如下：

表 23 桥涵一览表

序号	右交角 (°)	孔数-跨径(m)	桥面宽(m)	结构类型
1#桥梁	90	1-20.0	18	简支梁桥
2#桥梁	90	1-20.0	15	简支梁桥

### 7.3.4 新建桥梁结构比选

目前我国常用的中小跨径桥梁上部结构有空心板梁、预应力混凝土简支连续小箱梁及预应力混凝土 T 梁。此外，若条件受限，也可考虑现浇混凝土连续箱梁。现状部分桥梁也均为梁式桥。

由于桥梁结构的造价占工程总造价比重大，因此，结构的合理选型是设计工作的重要因素。对此，在结合美观、经济并且满足建设进度的前提下，根据总体方案的布置，对适应高架结构的各种预制结构方案进行了详尽的结构受力、技术经济、施工等的分析比较，主要比较内容如下：

#### ● 预制预应力空心板梁

目前，在我国公路桥梁中应用最广、所占比例最大的结构是预制装配式混凝土梁，占公路桥梁总量的 75%以上。常见的预制结构型式主要有空心板、小箱梁、T 梁三大类，其中空心板应用时间最早，施工简便，工艺成熟，广泛适用于 6~20m 跨径的桥梁。

空心板常采用多片板式结构，梁高相对较矮，中间设空腔以减轻自重，横桥向采用铰缝连接，板顶设现浇整体化层。空心板根据跨径和主受力钢筋类型分为钢筋混凝土板和预应力混凝土板两种，其中预应力混凝土板根据钢束张拉工艺又分为先张法和后张法。目前高速公路桥梁中采用较

普遍的空心板,底板宽主要有 0.99m、1.24m、1.59m 等几种。为减轻结构自重设计的内腔,对 13m 及以下跨径一般采用橡胶气囊芯模或预埋管成型,对 16m 及以上跨径一般采用钢内模成型。

空心板适用跨径较小,造价较为便宜;当跨径较大时,因其上部构造采用密布结构,材料用量增大,下部结构及基础的材料用量也相应增大,造成上下部结构总造价增大。故空心板主要用于墩高 15m 以下的桥梁。另外,因其梁高较矮,也经常用在桥下净高受限的桥位。

空心板与同为预制结构的小箱梁、T 梁相比,具有以下优势和特点:

- 1) 梁高相对较小,可降低路基填土高度,节约工程造价,尤其是净高受限处尤为明显;
- 2) 板与板之间紧靠布置,外形整齐,景观效果较好;
- 3) 受力机理明确,构造和配束简单;
- 4) 施工工艺成熟,可工厂化集中预制,节约造价,施工质量也易于保证;
- 5) 梁板尺寸较小,重量相对较轻,便于运输和安装;
- 6) 对不同斜度的桥梁适应性较好。

由于预制装配式空心板具有以上特点,相应的理论与技术也比较成熟,故该结构在公路桥梁工程中得到了广泛应用。

### ● 后张 T 梁

适用跨径 20~45m,主梁为预制构件,可工厂化或现场预制,主梁吊装后,现浇混凝土接头形成整体,施工总体上也较为简单,造价相对较低,缺点是桥梁的建筑高度较高,桥下纵梁与横隔板交叉密布,视觉凌乱。

## ● 后张小箱梁

适用跨径 20~35m，一般取 30m 左右，可工厂化生产，对运输和吊装设备有一定要求，施工方法也是主梁安装后现浇纵、横向混凝土湿接头形成简支变连续结构。该结构横向刚度较大，整体性较好，外观相对 T 梁、板梁好，但造价相对空心板梁较高，梁高较空心板梁高，桥下净空布置受限制。

## ● 现浇混凝土连续箱梁

混凝土连续箱梁整体性能好，抗扭刚度大，能适应各种平面线型和桥宽的变化，跨越能力也较大在 25~45m 左右，但设备投资比空心板梁等简支结构稍大，近年来部分施工单位已引进相应施工设备，可以考虑充分利用，以降低投资。同时，只要合理安排施工工艺，加强施工组织管理，箱梁可以做到快速施工，保证工期。

## ● 各梁型总体评价

通过对小箱梁与其它梁形比较：小箱梁结构简洁、施工便利、承载能力强等优点。为不影响渠道泄洪能力，并与上下游桥梁跨径保持一致，本项目设计主要考虑采用预应力砼小箱梁。

表 24 各梁型总体评价

序号	类 别	空 心 板 梁 板 梁	T 梁	小箱梁	混凝土连续梁
1	施工对交通及环境影响	较小	一般	一般	较大
2	施工速度	较快	一般	一般	较慢
3	施工难易和复杂程度	容易	较易	较易	较难
4	结构性能	一般	一般	较好	好

5	行车条件	一般	一般	较好	好
6	相对造价	低	一般	一般	较高
7	综合比选	一般	一般	较好	好

### 7.3.5 桥梁设计要点

上部结构：本项目两座桥梁，跨径 20m，选用预应力砼小箱梁

下部结构：桥台采用重力式桥台，钻孔灌注桩基础。

伸缩缝：在两桥台位置处分别设置 D40 伸缩缝，桥面连续。

支座：采用 LNR 系列水平力分散型橡胶支座。

机动车道设双向 1.5%横坡，人行道及非机动车道设单向 1.5%横坡。

机动车道外侧设置泄水孔。

桥面车行道铺装：桥面铺设 15cm 厚防水混凝土整体化层，内设钢筋网，面层与道路一致，铺设 12cm 沥青混凝土。

栏杆：桥梁人行道临空侧设置人行道栏杆，栏杆高度 1.1m，采用石材栏杆。

桥台、箱涵侧墙后地基处理：为避免由于路基沉降引起道路与桥、涵衔接处的错台现象发生，本设计在桥台两侧各设 6m 长直形搭板，作为道路和桥涵的过渡。搭板较好地实现了桥涵与道路的无缝连接，解决桥头跳车的问题。在桥涵与道路衔接处路基回填中，填料选用透水性好、容易压实的石灰土，将填料的变形量减少。

## 7.4 道路交通工程

### 7.4.1 交通工程设计原则

1) 严格按照国标《道路交通标志和标线》和《城市道路交通标志和

标线设置规范》的规定设计。

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

3) 根据车行道宽度合理布置车道和进行车道划分。

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

## 7.4.2 交通设施设计

### 1) 标志

#### (1) 布设原则

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

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

②在标志设置时要注意结合周围的，给车辆驾驶人员提供正确、及时的信息。

③为了保障行车安全，防止信息过载，同一地点的指路标志不超过 3 块，在同一地点，指路标志和禁令标志不能同时使用。

④重要信息给予重复显示机会(如立交出口预告标志等)。

⑤设计严格按照《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)规定执行。

## (2) 标志布设方案

本项目包含丁字交叉、十字交叉等路口，标志在不同路段及交叉口布设也不同。

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

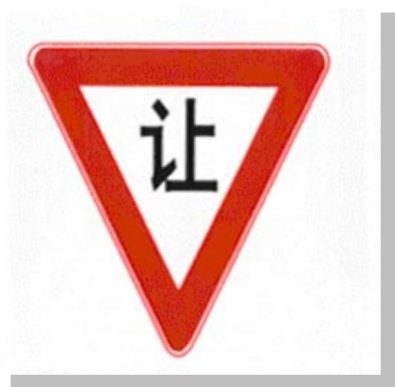


图 32 人行横道标志



减速让行标志

## (3) 标志牌种类及颜色

①警告标志：黄底(反光色)，黑色字体与边框(不反光的)。包括慢行标志等。

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

③指示标志：蓝色底，白色符号(反光的)。包括允许掉头标志等。

④指路标志：白色字体(反光的)，蓝色底(不反光的)。

本项目标志采用Ⅳ类反光膜。

## (4) 标志支撑方式

交通标志根据支撑结构形式的不同可分为：直杆、弯杆、F杆、T杆和龙门架结构等。交通标志板及标志结构的设置不得侵入道路建筑限界，

须满足道路净高 4.5m 和侧向净宽的要求。交通标志板不得被其他物体如绿化、广告牌等所遮挡。

## 2) 交通标线

### (1) 标线的种类及标准

同向车道分界线：为白色虚线或实线，用来分隔同向行驶的车道。车道分界线采用线宽为 15cm；车道分界线虚线主路线段长 6m，间隔 9m，辅路路线段长 2m，间隔 4m。

对向车道分界线：为黄色单实线或双实线，线宽为 15cm。

车行道边缘线：为白色实线，用来表示车行道的边线，线宽为 15cm。

出入口标线：为白色实线，为驶入、驶出匝道或辅道车辆提供安全交汇，减少与突出部缘石碰撞的标线，线宽为 45cm，间距为 300cm。

导向箭头：颜色为白色，导向箭头的总长为 4.5m。

减速线：要求减速路段的减速线采用有振动感的振荡标线。

人行横道线：白色平行粗实线（斑马线），表示准许行人横穿车行道的标线。标线宽度为 40cm，间隔为 60cm。

文字标记：颜色为白色，字高 3~4m，文字字宽为 1~1.5m。

### (2) 标线材料

交通标线材料采用热熔型标线漆。减速线采用有振动感的振荡标线材料。

## 7.4.3 信号灯设计

本项目在庐山路与淮河路交叉口采用信号灯分相位控制车辆通行。

在交通信号灯的选择上选择高标准的箭头指示信号灯为宜。通过细分



分向行车的办法，减少各种交通流的冲突，以提高通行效率，从而大大缩短各向车的停车等候时间及行人等候过马路的时间，进而有效提高单位时间内车流及人流通行量。

交叉口信号灯按照车道功能设置，每组信号灯为红、黄、绿箭头三色灯具。信号灯位于车道下游的悬臂式灯杆或者立柱式灯杆上，所有灯具采用 LED 灯具。灯杆基础必须安装接地线，接地电阻小于等于 4 欧姆。信号灯要具备多时段、多相位、带标准的 RS-232 通讯接口及通讯软件功能。输出大于等于 48 路，每路输出电流大于等于 5A，还必须进行防雷设计，并可通过标准的 RS-232 接口以有线或无线的方式实现信号机与信号机或信号机与中央计算机之间的通讯，以达到协调控制的目的。信号机机箱必须安装在信号机基础上，并保证接地电阻小于等于 4 欧姆。

#### 7.4.4 电子警察设计

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

本项目拟在监控车道路口停车线外安装前后三个环形感应线圈，当红色信号控制灯处在亮的状态时，中央控制模块当前跟踪画面自动切换到由已亮红色信号灯所控制车道全景画面，线圈检测器不间断地对感应线圈进行扫描，当检测到车辆进入第一个线圈时，高清网络摄像机抓拍一张高清图片；当检测到车辆进入第二、三个线圈时，由中央控制模块进行逻辑判断是否为闯红灯行为，若非闯红灯行为，则高清网络摄像机全程只抓拍一张高清图片；若是闯红灯行为，高清摄像机全程将对违法车辆自动采集三张高清图片，记录车辆闯红灯动态过程。高清图像被系统分析并解读出车

辆号牌，此后系统将图像压缩成 JPEG 文件格式，并在其下方以相同格式粘贴上地点、车道编号、方向、时间（年、月、日、时、分、秒）等相关信息，所存图像违法/卡口车辆的车牌号码、车牌颜色、车身颜色、车型等信息清晰可见，最后将图片存入指定路径，将违法/卡口信息添加到相应的数据库，以上过程完成了路口单次闯红灯或卡口记录的检测、数据生成和数据存储。

#### 7.4.5 闭路电视监控系统设计

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

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

- 1) 视频切换：可实现在多路视频信号之间进行切换。
- 2) 摄像头控制：可实现摄像机镜头推、拉、摇、移等动作。
- 3) 视频录像：系统设有时间、日期、地点、摄像机编号提示，可根据需要设置。视频信息在硬盘录像机上可保存一周。
- 4) 视频信息上传：向监控中心系统上传视频信息。

#### 7.4.6 安全设施

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

### 7.4.7 人行过街设施

人行过街系统包括人行横道、人行天桥和人行地道，其作用在于引导和规范行人从指定地点横穿道路。本项目现阶段拟全部采用人行横道，远期建议采用人行天桥过街。

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

## 7.5 给水工程

### 7.5.1 设计依据

- 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012；
- 《室外给水设计标准》GB50013-2018；
- 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
- 《城市给水工程规划规范》GB50282-2016；
- 《城市居民生活用水量标准》GB/T50331-2002；
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014。

### 7.5.2 给水现状概况

汕头中心城区供水管网经多年的建设，现已具有一定的规模，供水管道覆盖区域，规划区内现状嵩山路和泰山路分别有一条 DN1400 和 DN2000 的城市输水干管，现状供水为通过这两条城市道路上的给水干管开口供水至规划区内。本项目道路给水管道需随道路同步配套建设。

### 7.5.3 给水管线改造原则

- 1) 服从规划，统筹考虑，做好本路段给水工程与整个龙湖区给水管

网的结合。

由于给水工程是系统工程，单独的某个区域是整个给水系统中的一个组成部分，人为地割裂开来单独设计，势必会影响整个给水系统的联系。因此，本工程给水设计方案是以《汕头市龙湖区夏桂埔——周厝埕片区控制性详细规划》-（给水工程规划图）为指导，将视野着眼于整个汕头市区龙湖区给水系统，统筹考虑供水系统的设计方案。

#### 2) 做好超前性与可操作性的衔接

要求本工程供水系统运行可靠，维护、管理方便，能耗低。在借鉴国内外类似区域的成功经验的基础上，选择适宜的方案设计标准，使设计方案切实可行既具有的超前性，又符合拟建道路的实际情况，具有可操作性。

#### 3) 供水系统的先进性

给水工程设计方案在符合国家现行的规范和规定的同时要多采用国内外的先进技术和设备、先进的设计手段和思想，制定技术先进、经济合理的给水设计方案。使本工程给水设计方案具有现代化水平。

#### 4) 突出节能环保

本工程给水设计方案要以能耗的高低作为衡量供水系统好坏的重要指标，尽可能地降低能耗，减少日常的运行费用。

#### 5) 供水系统安全、可靠、降低工程投资

本工程给水设计方案要安全、可靠，运行、维护、管理方便，尽可能的降低工程投资。

### 7.5.4 给水工程方案设计

根据《汕头市龙湖区夏桂埔——周厝埕片区控制性详细规划》-（给

水工程规划图），从城市干道上的给水干管接口引水进入庐山路（浦江路-汕汾路）洛河路西延夏周路（浦江路-龙腾熙园）中兴南路（油车段），满足用水需要。本工程给水管道作为拟建道路配套给水管道的延续，为道路两侧服务范围供水。本工程只是龙湖区的一个组成部分，它在满足本工程范围用水的同时，还需承担转输本工程区域外的部分用水量。

### 1) 用水量预测

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），不同类别用地用水指标：

- (1) 工业用地： $30\sim150\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ ；
- (2) 道路与交通设施用地： $20\sim30\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ ；
- (3) 绿地与广场用地： $10\sim30\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ ；
- (4) 居住用地： $50\sim130\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ 。

由于暂缺道路两侧片区规划相关资料，参照《汕头市龙湖区夏桂埔——周厝埕片区控制性详细规划》中各种用地类别的占比，并按本项目污水干管服务范围预测片区最高日用水量约为 2.66 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2) 输配水管线设计

为保证供水的安全性，龙湖区规划输配水管网为环状网。具体到本工程，输配水管道沿道路铺设。输配水管网的布置应满足以下要求：

- (1) 对现状供水管道充分利用。
- (2) 结合龙湖区中心城区的建设和发展需要，输配水管网布置时应考虑供水系统分期建设的可能，并留有充分的发展余地。
- (3) 输配水管网布置应分主、次网，当局部管网发生事故时，断水

范围应减到最小，以保证龙湖区中心城区的供水安全。

(4) 力求以最短距离将水送至用户，以降低工程投资和供水能量消耗。

根据《汕头市龙湖区夏桂埔——周厝埕片区控制性详细规划》并结合道路周边已形成的给水管网及用户远期用水需求，拟在庐山路（浦江路—汕汾路）两侧侧铺设 De160 及 De300 配水管，中间铺设 De630 给水干管，详见“管线综合横断面图”；拟在夏周路（浦江路—龙腾熙园）单侧布置 De200~De300 配水管；拟在洛河路西延段布置 De200 配水管；拟在中兴南路（油车段）单侧布置 De200 管。

### 3) 管材比选

管材选择原则：

A. 管材性能可靠，抗震、防震、防暴裂性能好，输水水质好，能承受要求的内压和外压。

B. 来源可靠，管配件齐全，货源有保障，运输条件好。

C. 施工方便，工程进度快。

D. 使用年限长，寿命 $\geq 50$ 年，维修工作量小。

E. 输水能力好，在相同条件下，输水能力长期保持不变。

F. 工程造价低，技术经济指标合理。

目前可采用的管材主要有：铸铁管、钢管、玻璃钢（PMP）管、卫生级聚氯乙烯（UPVC）管、聚乙烯（PE）管，根据选用标准，可作为配水管网、输水管的几种管材评述如下：

#### (1) 钢管

钢管的优点是管材强度较高，耐工作压力也高，施工敷设方便，适应性强，接口形式灵活，管道渗漏较少，单位管长重量较轻，可用来埋设穿越各种障碍。

输水钢管最重要问题是钢管的防腐蚀，管道内衬水泥砂浆，管道外壁采用 IPN8710 系列防腐涂料（两底两面）。

## （2）铸铁管

分为灰口铸铁管和球墨铸铁管。

灰口铸铁管有较强的耐腐蚀性，但材质较脆，抗冲击和抗震能力较差，比重较大，承压低，且经常发生接口漏水，水管断裂和爆管事故，使用寿命 $\leq 50$ 年，采用标准配件连接，管道需要做砂垫层基础，安装不方便，劳动强度大，综合造价略低。

球墨铸铁管的性能较灰口铸铁管有较大的提高，抗耐腐蚀性能远高于钢管，强度是灰口铸铁管的多倍，适应地基变形的能力及抗震效果好，重量较轻，承压高；发生漏水、渗水、爆管事故的现象很少，减少了管道的漏损和维修费用。使用寿命 $\geq 50$ 年，采用标准配件连接，管道不需要做砂垫层基础，安装方便，劳动强度小，综合造价略高。

## （3）夹砂玻璃钢（RPMP）管

耐腐蚀，不结垢，能长期保持较高的输水能力，对水质无影响，使用寿命 $\geq 50$ 年，强度高，粗糙系数小。与同管径的预应力钢筋混凝土管和铸铁管相比，过流量要大 30%，重量只有钢管的 1/4 左右，是预应力钢筋混凝土管的 1/5~1/10，因此便于运输和施工，采用玻璃钢标准配件连接，管道基础要采用砂垫层，综合造价低。

#### （4）聚氯乙烯（UPVC）管

可适应较大水量，有一定强度、表面光滑、不结垢、水头损失小、耐腐蚀、重量轻、加工方便，抗震和水密性较好、不易漏水，可以提高施工效率，降低施工费用。但管材的强度较低，膨胀系数较大，用在长距离管道时，需考虑温度补偿措施。采用标准配件连接，管道基础要采用砂垫层，综合造价低。

#### （5）聚乙烯（PE）管

比重小，热导率低，抗拉、抗压、抗弯强度较大，物理机械性能较高，是 UPVC 管的 5 倍；表面光滑、摩阻小，水输送能力高且可以适应较大水量变化；不结垢、不滋生细菌；抗腐蚀性能良好，对高低温适应能力强；比重小、连接性能可靠、不易漏水、施工方便、施工费用低；使用寿命 $\geq 50$  年，运行、维护方便、费用低；大口径管道综合造价高，但口径在 DN400 以下的管材有价格优势；属于新型管材，国外应用极为广泛。

结论：在给水管网管材选择中，要综合管材的物理机械性能、耐蚀性、液体输送能力，生物毒性等技术因素，同时还要根据工程的具体情况，对技术、经济、安全、工期等方面分析比选，综合平衡后确定。

在管材的物理机械性能方面，传统管材（铸铁管、钢管）在硬度、抗拉、抗压、抗冲击强度等方面要优于新型管材（夹砂玻璃钢管、UPVC、PE）。但是在耐蚀性方面，由于自身组成化学组分的原因，新型管材要优于传统管材。根据一些资料显示，新型管材的绝对粗糙系数远远小于传统管材。相同条件下，过流量要大于传统管材 1/4，在新型管材中，PE 和 UPVC 管的液体输送能力又要高于夹砂玻璃钢管。铸铁管的主要化学组分为 C，玻

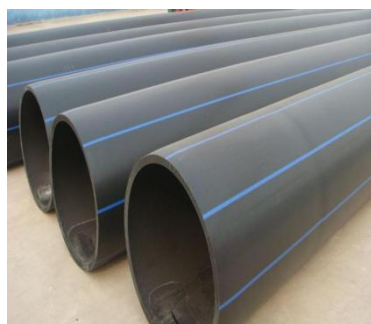


玻璃钢为不饱和聚酯，UPVC 是卫生级聚氯乙烯，PE 管为聚乙烯。金属材料的管道会因腐蚀，滋生微生物等原因而污染水质，夹砂玻璃钢管、UPVC、PE 管内壁光滑，不易滋生藻类物质，不会影响身体健康。

灰口铸铁管价格适中，但由于其低强度、低韧性的特点，曾导致渗漏、爆管，影响到供水的安全性和供水水质，属于国家淘汰的产品。钢管防腐要求较高，容易影响使用年限。使用球墨铸铁管综合造价稍高，球墨铸铁管一般在大口径使用。同铸铁管和钢管相比，夹砂玻璃管、UPVC 管、PE 管同时具备使用寿命长，比重小，运输和安装方便的特点。但是夹砂玻璃钢管存在着维修不方便，使用困难的问题，一般只作为原水输水管，配水管网较少采用。UPVC 管存在着对温度适应性差，强度有限，容易脆化，用在长距离管道时，需考虑温度补偿措施。而 PE 管基本上继承了 UPVC 管性能上的一切优点，而物理机械强度较 UPVC 管高得多，是 UPVC 管的 5 倍，在小口径管道范围内，价格也还是具有一定的优势，综合运行维护费用，从一个长远的时期来看，综合造价还是较有优势的。

近些年来，随着对水质要求的提高，在国内外使用的配水管现采用最多的是 UPVC 和 PE 管两种管材。其中 PE 管的用量呈现加速增长的势头，是比较安全、可靠的供水管材。

综上所述，除特别注明外，本工程给水管管材推荐选用聚乙烯（PE）管；穿越障碍物时选用钢管或者采取防护措施。



聚乙烯（PE）管



球墨铸铁管



焊接钢管

图 33 管材类型

### 3) 管道附属设施

#### (1) 检修阀门

给水干管的阀门根据配水管网分段、分区检修的需要设置，一般情况下设在连接管的下游，以保证阀门关闭时，减少对支管的供水影响。阀门间距一般为 500~1000m，同时，给水管上室外消火栓的数量不超过 5 个须设置一个阀门。

配水管网中的阀门布置，应满足事故管段的切断需要。其位置结合连接管以及重要供水支管的节点设置。支管与干管相接处，一般在支管上设置阀门，以使支管的检修不影响干管供水。

除特别注明外， $DN < 50\text{mm}$  采用截止阀； $50\text{mm} \leq DN \leq 300\text{mm}$  采用闸阀； $DN > 300$  以上的控制阀门采用蝶阀。

#### (2) 排气阀

根据线路布置及工程需要，为保证管道正常运行，在管线纵断每个起伏变化的最高处，变坡以及其它可能产生负压的部位或平直段每隔 1000 米处设置排气阀。

#### (3) 排泥阀

在管线纵断面起伏低处、纵向同坡向，每 0.5~1.0km 左右均设置排泥阀，其管径按规程为干管的 1/4~1/5，考虑到管线纵坡小，放水时间按 6 小时计算。

#### （4）用户支管的设置

为尽量满足各用地单元用水，设计按干管每 120 米左右设置一条用户支管考虑，支管管径为 DN150~DN200。

#### （5）消火栓

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，消火栓应沿道路设置，并宜靠近十字路口，纵向间距不得大于 120m。

### 4）管道施工方案

#### （1）管道开槽

本工程范围内管道施工开槽采用明开槽形式。

#### （2）管道基础

本工程给水管道采用砂基础。

#### （3）管道回填

沟槽回填时，应符合下列要求：

- ①管道沟槽回填材料为中粗砂；
- ②砖、石、木块等杂物应清除干净；
- ③采用明沟排水时，应保持排水沟通畅，沟槽内不得有积水；
- ④回填土或其他回填材料运入槽内时不得损伤管节及其接口；
- ⑤要求一层虚铺厚度控制在 200mm 的范围内；
- ⑥管道两侧和管顶以上 50cm 范围内的回填材料，应由沟槽两侧对称

运入槽内，并不得采用机械推土回填和强夯，以保护管道不受损坏。

### 5) 管网运行维护

维持管网水质是管理工作的重要任务之一。有些地区管网中出现黄水和浑水，其原因除了出厂水水质不合格外，还由于水管中的积垢在水流冲击下脱落、管线终段的水流停滞、或管网边远地区的余氯不足而致细菌繁殖等引起。

为保持管网的正常水量或水质，可采取以下措施：

(1) 通过给水栓、消火栓和放水管，定期放去管网中的部分“死水”，并借此冲洗水管。

(2) 长期未用的管线或管线末端，在恢复使用时须冲洗干净。

(3) 无论在新覆管线竣工后，或旧管线检修后均应冲洗消毒。消毒之前先用高速水流冲洗水管，然后用 20-30mg/l 的漂白粉溶液浸泡一昼夜以上，再用清水冲洗，连续测定浊度和细菌，直到合格为止。

## 7.6 道路排水工程

### 7.6.1 设计依据

- 《室外排水设计标准》(GB50014—2021)；
- 《给水排水制图标准》(GB/T50106-2001)；
- 《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201)；
- 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)；
- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013 年版)；
- 《市政排水管渠工程质量检验评定标准》(CJJ3-90)；
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)；

- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
- 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》（CECS164：2004）；
- 《混凝土及钢筋混凝土排水管》（GB / T11836-2009）；
- 《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管系统第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》（GB/T19472.2-2017）。

### 7.6.2 排水工程概况

本项目配套的道路排水工程包括雨水工程和污水工程两部分，根据城市道路高程和地块地形标高、已建的城市道路，按照街坊内排水就近原则，对街坊地块进行排水分区划分。规划污水收集由泰山路污水主干管系统和韶山路污水主干管系统组成，泰山路污水主干管系统收集范围主要为规划区西片，区域面积约1.5km<sup>2</sup>，韶山路污水主干管系统收集范围为规划区东片，区域面积约1.0km<sup>2</sup>。经泰山路旁草坪条的截留管将污水送至汕头龙湖污水处理厂。污水的大体流向为自北向南。规划污水采用重力流的形式，变管径污水管的衔接采用管底平接方式。在满足排水工程及管线综合要求的基础上，尽量减少污水管的埋深以减少工程量。所以保留利用泰山路现状的两条污水管。主干次道一般采用双侧布管。

### 7.6.3 排水体制

城市排水体制一般分为合流制和分流制两种类型。传统意义上的合流制对环境水体造成严重污染，现已基本不采用，现在常采用截流式合流制排水系统，主要用于城市排水系统的改造。分流制和截流式合流制排水系统各具优缺点，下面就环境保护、工程造价、建设工期及运行维护管理等方面将两种排水制度进行比较。

表 25 截流式合流制与分流制比较表

	截流式合流制	分流制
环境保护	受纳水体在大雨天遭受污染较大。	雨、污水分流，避免污染源扩大。 雨水排放或再利用；污水统一收集，处理后排放或再利用。
经济造价	前期投资投资小，后期投资（泵站、污水厂等）大。	前期投资相对高（相对合流制高20%~40%）。
维护管理	晴天管道流速低，易产生沉淀；晴、雨天流入污水厂的水量变化大，增加了管理复杂性。	分流制系统可以保持管内水流流速，不致发生沉淀；流入污水厂的水量与水质变化小，污水厂运行易于控制。
建设工期	前期建设工期短，后期投入建设工期较长。	前期建设工期长，后期投入建设工期较短。

本项目为新建项目，根据相关规范及片区排水规划要求，采用雨污分流制的排水体制。

### 7.6.4 排水工程设计方案

#### 1) 雨、污水量预测

##### (1) 污水流量

根据前面的预测，片区最高日用水量约为 2.66 万 m<sup>3</sup>/d，日变化系数

取 1.3，则片区平均日用水量约为 2.46 万 m<sup>3</sup>/d。根据《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)，片区综合污水量取相应的综合用水量的 80%，即污水排放系数取为 0.8，地下水渗漏量按 10%计。

## (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)；

$\psi$ ——综合径流系数，它是各种地面径流系数的加权平均值，取为 0.6；

$F$ ——汇水面积 (ha)；

$q$ ——暴雨强度 (l/ha·s)。

暴雨强度  $q$  按照城市暴雨强度公式求得，汕头市暴雨强度总公式：

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

式中：

$P$ ——暴雨重现期，按照片区控规及现行规范，不低于 2 年；

$t$ ——降雨历时 (min)， $t = t_1 + t_2$ ；

$t_1$ ——地面流行时间 (min)；

$t_2$ ——管内流行时间 (min)。

按照规范取  $P=2$  年，单一重现期暴雨强度公式：

$$q = \frac{2798.419}{(t + 10.321)^{0.695}}$$

## 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为 10min。

### （2）径流系数 $\psi$

地面径流系数  $\psi$  直接影响雨水量，是反映城市硬地化水平的指标，它与设计区域内的用地性质和建设有关。按照规定，绿地、草地的径流系数为 0.10~0.20，而水泥路面、沥青路面的径流系数为 0.85~0.95，随着环境的改善，绿化面积的增加，径流系数越来越小（可在 0.6~0.35 间变动），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  $\psi$  取 0.6。

### （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 26 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
$\geq 1000$	0.75

### （4）设计流速

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



### 3) 排水管线平面布置

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

#### (1) 雨水系统

本工程雨水管道平面布置参照道路设计标高及走坡，做到就近、顺坡排放，力求在合理布置的同时减小管道埋深、节约工程造价。本工程设计计算庐山路（浦江路-汕汾路）雨水管道断面尺寸为： $d600\sim d1000$ 。通过道路雨水系统组织排放的雨水通过道路雨水管道分段就近接入道路沿线浦江路预留雨水管道。洛河路西延雨水管道断面尺寸为： $d600\sim d1000$  通过道路雨水系统组织排放的雨水通过道路雨水管道分段就近接入道路沿线洛河路原有雨水管道。夏周路（浦江路-龙腾熙园）雨水管道断面尺寸为： $d600\sim d1000$ 。通过道路雨水系统组织排放的雨水通过道路雨水管道分段就近接入道路沿线浦江路预留雨水管道。中兴南路（油车段）雨水管道断面尺寸为： $d600\sim d800$  通过道路雨水系统组织排放的雨水通过道路雨水管道分段就近接入道路沿线原有雨水管道。

#### (2) 污水系统

由于污水工程的系统性，污水管道排向主要依照相关规划污水干管和主干管位置及走向确定。庐山路（浦江路-汕汾路）污水管道断面尺寸为： $d500$ 。通过道路污水系统组织排放的污水通过道路污水管道分段就近接入道路沿线浦江路预留污水管道。洛河路西延污水管道断面尺寸为： $d400$  通过道路污水系统组织排放的污水通过道路污水管道就近接入道路沿线洛河路原有污水管道。夏周路（浦江路-龙腾熙园）污水管道断面尺寸为：

d400。通过道路雨水系统组织排放的污水通过道路污水管道分段就近接入道路沿线浦江路预留污水管道。中兴南路（油车段）雨水管道断面尺寸为：d400 通过道路污水系统组织排放的污水通过道路污水管道分段就近接入道路沿线原有污水管道。。

#### 4) 排水管道附属设施

##### (1) 雨水口

根据道路断面宽度和断面形式，采用边沟式单篦雨水口，沿道路边沟与检查井对应并错开布置，采用 DN300 管、坡度 1.0% 与检查井接通，连接管管顶覆土不小于 0.7m。

##### (2) 检查井选择

采用国标钢筋混凝土检查（沉砂）井，井径分配如下：

- 1) 井径  $\Phi 1000$  适用于  $d \leq 600$  管；
- 2) 井径  $\Phi 1250$  适用于  $d 800$  管；
- 3) 井径  $\Phi 1500$  适用于  $d 1000$  管；
- 4) 矩形检查井适用于  $d \geq DN1200$  管。

为满足排水管道检修及清淤要求，检查井间距采用 30-50m。同时，为方便沿线地块及规划路口排水管道接入，雨、污水管道检查井分别向道路两侧预留支管并设置预留井。

##### (3) 检查井井筒安全网和检查井盖子盖

根据近年来报道的有人失足跌入排水检查井不幸遇难的各类悲剧，针对这个问题，目前市场上有在检查井内安装子盖或适用双层井盖和在井筒安装安全网两种安全措施，来达到井盖丢失时防止行人不幸坠落的目的。



图 34 井筒安全网及检查井子盖

5) 管线综合

(1) 综合管线设置

市政道路下所有的管线进行管线综合设计的考虑，区域内设置给水、污水、雨水。同时，还应考虑电力、燃气、通信、电视公用天线、闭路电视电缆等管线的设置或预留埋设位置。

(2) 道路下管线横断面敷设位置

据相关道路专业对道路横断面进行的优化设计，同时参考本次道路配套设计的各管线进行横断面敷设位置的考虑。按照管线尽量布置在人行道、绿化带以及非机动车道的原则进行布置。局部断面考虑宽度要求等因素的影响将部分管线设置在车行道下，但应布置在靠近道路侧石的位置处。

本项目的工程管线均采用地下敷设。

工程管线在道路下面规划位置，从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序宜为：电力电缆沟(管)、电信管、燃气管、配水管、排水管。竖向布置从上到下依次是电力电缆沟(管)、电信管、燃气管、给水管、排水管。当管线在路口交叉时，电信管让给水管、电力电缆沟(管)；电信管、电力电缆沟(管)、给水管让排水管。当电力电缆沟(管)、电信管在道路交叉口时应穿管敷设，若覆土厚度不满足要求，应采取加固措施。

给水管、排水管、电力电缆沟(管)一般布置在道路的东、南侧，电信管、燃气管一般布置在道路的西、北侧。

管线位置布设详见“道路管线标准横断面图”。

### (3) 各工程管线敷设的水平净距、垂直净距的要求

应根据各类管线的不同物性和设计要求综合布置各类管线，工程管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距应当符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—2016）表 4.1.9 的规定。

### (4) 管线与建(构)筑物、绿化树种之间净距要求

考虑不影响建筑物安全和防止管线受腐蚀、沉陷、震动及重压，各种管线与构筑物或建筑物之间的最小水平距离应符合规范要求。

各种管线离建筑物的水平顺序，由近及远宜为：电力管线或电信管线、燃气管、给水管、雨水管、污水管。各类管线的垂直顺序，由浅入深宜为：电信管线，小于 10KV 电力电缆、大于 10KV 电力电缆，煤气管、给水管、雨水管、污水管。

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

管线之间遇到矛盾时，按下列原则处理：

- ①临时管线避让大管线；
- ②小管线避让大管线；
- ③压力管避让重力自流管线；
- ④可弯曲管线让不可弯曲管线。

地下管线与绿化树间的最小水平净距，宜符合规范要求。

### （5）竖向综合及平衡设计

竖向综合及平衡设计主要是协调安排各种工程管线在地下空间的竖向位置，满足管线的施工和运行维护要求，避免管径之间的相互影响。确定地下工程管线覆土深度一般考虑下列因素：保证工程管线在荷载作用下不损坏，正常运行；满足竖向规划要求。

对于直埋敷设管线，必须满足《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—2016）表 4.1.1 中的工程管线最小覆土深度要求。

综合考虑上述原则和要求，本管线综合设计确定了给水、污水、雨水、电力、通信和燃气等六种专业管线在道路下敷设的竖向位置：路面+电力+电信+燃气+给水配水+雨水管线+污水管线，各管线中线相对于路面的高程为： $0.00+0.80+1.0+1.0+1.6+2.2+2.5$ ，由于各专业管线提供的资料有限，上述高程值需在各专业管线完成专项设计后，进行相应的调整，雨污管线为重力流，其高程应不低于上述给定值，同时要求雨、污水专业进行专项设计时，必须协调好雨、污两种管线的竖向位置。

### 管材比选

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

#### 1) 重量

对于相同管径的单重，钢筋混凝土管最重，玻璃钢夹砂管较重，硬聚氯乙烯缠绕式排水管较轻，高密度聚乙烯管最轻。

## 2) 耐腐蚀性能

玻璃钢夹砂管、高密度聚乙烯系管、硬聚氯乙烯管的耐腐蚀性能均非常优良，尤其在市政及工业排污中，无需另作防腐处理，同时在抗渗方面优势也较为明显；砼管在输送污水时耐腐蚀性较差。

## 3) 水力学性能

玻璃钢夹砂管、高密度聚乙烯管、硬聚氯乙烯管管道粗糙度小，内壁光滑，不但新生态是光滑的，而且使用相当年后，内壁仍光滑如初，无海藻等水生衍生物附着；钢筋混凝土管粗糙度大，内壁易结垢，使用过程中口径缩小、流阻变大、运行费用高，且管壁易附着水生衍生物，影响使用。

## 4) 热力学性能

玻璃钢夹砂管、高密度聚乙烯管及硬聚氯乙烯管的热性能优良，是相当突出的热的绝缘体，也是优良的电绝缘材料，耐低温性能好。

## 5) 运输、装卸、安装费用

玻璃钢夹砂管、硬聚氯乙烯管、高密度聚乙烯管单位管长重量轻于砼管，尤其是大管径管道，可有效节省运输油耗和装卸费用。在安装方面，由于管材单位重量较轻，管道吊装及连接等都较砼管方便快捷，且接口稳定性较好。

## 6) 维护费用

玻璃钢夹砂管、高密度聚乙烯管及硬聚氯乙烯管耐腐蚀性好，使用寿命长，内壁光滑不结垢，使用期间一般不需维修，即使维修也十分简单。钢筋混凝土管却因腐蚀、结垢、水生物附着等需定期维修，既增加了费用，又消耗人力，影响管网工作。

## 7) 经济比较

就管材价格而言，增强聚丙烯模压排水管最高，玻璃钢夹砂管次之，高密度聚乙烯（HDPE）管和硬聚氯乙烯（UPVC）缠绕式排水管相当，钢筋混凝土管最低。

表 27 常用管材综合比较表

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

综上所述，按照国家设计规范，从综合造价和安全性角度出发，充分考虑项目沿线地质条件，选择排水管道管材。通过比选，本项目管径  $d \leq 1200\text{mm}$  开挖施工排水管道采用 HDPE 缠绕结构壁（B 型）管，环刚度等级采用 SN8（公称环刚度  $\geq 8\text{kN/m}^2$ ），管道接口采用双承插橡胶密封圈连接，



操作简易快捷，提高了施工工效，同时也大大缩短了建设周期；管径  $d > 1200\text{mm}$  开挖施工排水管道采用 II 级钢筋混凝土管（企口式，橡胶密封圈连接）。

## 7.7 道路照明工程

### 7.7.1 设计依据

- 《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015；
- 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
- 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2018；
- 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- 《LED 路灯》DB44/T609-2009；
- 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050—2008；
- 《道路照明用 LED 灯性能要求》GB/T24907-2010；
- 道路专业提供的平、纵、横断面图；
- 国家其他相关标准及行业标准。

### 7.7.2 设计原则及标准

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

表 28 机动车交通道路照明标准值表

级别	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制 阈值增量 TI (%) 最大 初始值	环境比 SR 最小值
		平均亮度 $L_{av}$ (cd/m <sup>2</sup> ) 维持值	总均匀度 $U_0$ 最小值	纵向均匀度 $U_L$ 最小值	平均照度 $E_{h,av}$ (lx) 维持值	均匀度 $U_E$ 最小值		
I	快速路、主干路	1.50/2.00	0.4	0.7	20/30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.00/1.50	0.4	0.5	15/20	0.4	10	0.5
III	支路	0.50/0.75	0.4	—	8/10	0.3	15	—

道路类型	道路级别	路面平均亮度 $L_{av}$ /(cd/m <sup>2</sup> ) 维持值	路面亮度总均匀度 $U_0$ 最小值	路面平均照度 $E_{h,av}$ /lx 维持值	照度均匀度 $U_E$ 最小值	眩光限制阈值增量 TI/% 最大初始值
镇区道路	主干路	1.00/1.50	0.4	15/20	0.4	10
	干路	0.75/1.00	0.3	10/15	0.3	10
	支路	0.50	0.3	8	0.3	15
	巷路	—	—	5	—	—
村庄道路	干路	0.50	0.3	8	0.3	15
	支路	—	—	8	—	—
	巷路	—	—	5	—	—

注 1：表中所列的平均照度仅适用于沥青路面。若系水泥混凝土路面，其平均照度值相应降低约 30%。  
注 2：表中各项数值仅适用于干燥路面。  
注 3：表中对每一级道路的平均亮度和平均照度给出了两挡标准值，“/”的左侧为低挡值，右侧为高挡值。

庐山路（浦江路-汕汾路）为规划城市次干路，采用沥青路面，设计道路平均照度约为 20Lx，路面总均匀度约为 0.4；洛河路西延为规划城市支路，采用水泥砼路面，设计道路平均照度约为 8Lx，路面总均匀度约为 0.3；夏周路（浦江路-龙腾熙园）为规划小区道路，采用水泥砼路面，设计道路平均照度约为 8Lx，路面总均匀度约为 0.3；中兴南路（油车段）为乡村支路，采用水泥砼路面，设计道路平均照度约为 8Lx，路面总均匀度约为 0.3。

机动车道交通道路照明功率密度值表如下表：

表 29 机动车交通道路照明功率密度值表

道路 级别	车道数 (条)	照明功率密度 (LPD) 限值 (W/m <sup>2</sup> )	对应的照度值 (lx)
快速路 主干路	≥6	≤ 1.00	30
	<6	≤ 1.20	
	≥6	≤ 0.70	20
	<6	≤ 0.85	
次干路	≥4	≤ 0.80	20
	<4	≤ 0.90	
	≥4	≤ 0.60	15
	<4	≤ 0.70	
支路	≥2	≤ 0.50	10
	<2	≤ 0.60	
	≥2	≤ 0.40	8
	<2	≤ 0.45	

表 30 灯具配光类型、布置方式与灯具安装高度、间距关系表

配光类型	截 光 型		半截光型		非截光型	
布置方式	安装高度 H(m)	间距 S(m)	安装高度 H(m)	间距 S(m)	安装高度 H(m)	间距 S(m)
单侧布置	$H \geq W_{\text{eff}}$	$S \leq 3H$	$H \geq 1.2W_{\text{eff}}$	$S \leq 3.5H$	$H \geq 1.4W_{\text{eff}}$	$S \leq 4H$
双侧交错布置	$H \geq 0.7W_{\text{eff}}$	$S \leq 3H$	$H \geq 0.8W_{\text{eff}}$	$S \leq 3.5H$	$H \geq 0.9W_{\text{eff}}$	$S \leq 4H$
双侧对称布置	$H \geq 0.5W_{\text{eff}}$	$S \leq 3H$	$H \geq 0.6W_{\text{eff}}$	$S \leq 3.5H$	$H \geq 0.7W_{\text{eff}}$	$S \leq 4H$

注：W<sub>eff</sub>为路面有效宽度(m)。

7.7.3 路灯布置方案

1) 道路照明布灯方案的设计应根据道路的类型、宽度选择合适的布灯形式、灯高和灯间距，以满足道路照明的功能性要求，达到良好的照明效果。因此重点是确定道路类别、照明质量标准、灯具和光源以及布置方式，计算所选择的几种组合方式的照明指标以选择最优方案。

庐山路（浦江路-汕汾路）道路宽度为 30m，采用对称布灯，设计道路

平均照度约为 22.66Lx，双挑双臂灯高度 11/7 米，灯具功率为 140W+60W（LED 110lm/W），路灯间距为 34 米；洛河路西延道路宽度为 20m，采用对称布灯，设计道路平均照度约为 10.64Lx，双挑双臂灯高度 8/4 米，灯具功率为 40W+15W（LED 110lm/W），路灯间距为 27 米；夏周路（浦江路-龙腾熙园）道路宽度为 15m，采用单称布灯，设计道路平均照度约为 10.18Lx，单挑单臂灯高度 10 米，灯具功率为 50W（LED 110lm/W），路灯间距为 30 米；中兴南路（油车段）道路宽度为 15m，采用对称布灯，设计道路平均照度约为 10.43Lx，双挑双臂灯高度 6/4 米，灯具功率为 20W+10W（LED 110lm/W），路灯间距为 18 米。

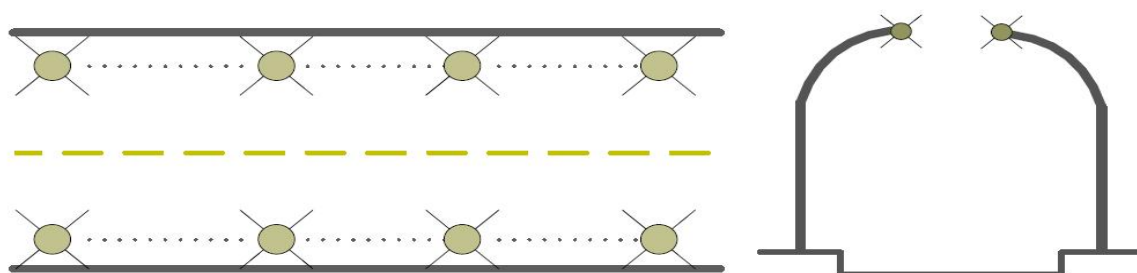


图 35 双侧对称布置方式

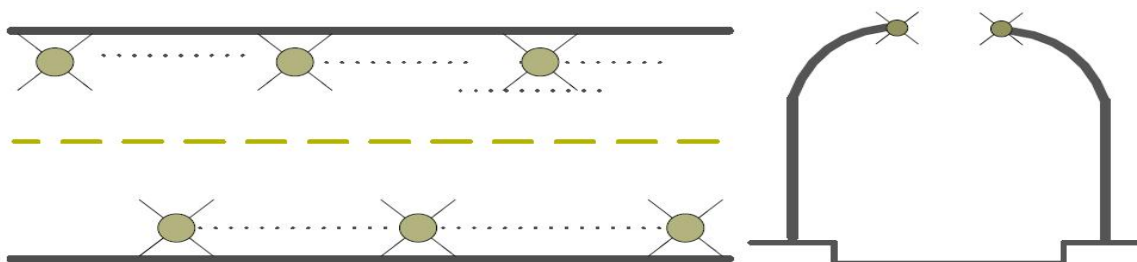


图 36 双侧交错布置方式

2) 对于转弯半径<1000m 的弯道，必须考虑路宽和视觉引导性。作为较宽的弯道，相对布灯比交错布灯有更好的视觉引导性。

一般来说，灯具在弯道外侧布置灯间距是直道时的 0.7 倍；在内侧布置灯间距是直道时的 0.55 倍。转弯半径越小，灯间距须越小。



图 37 灯具样式图

3) 冲突区：在交叉路口，若仍然只采用规则布灯的方式，路口中心区的亮度(照度)有可能达不到标准的要求，这时就有必要另行安装附加灯杆和灯具。这种附加的灯具往往要经过专门设计。采用的泛光灯要配置挡光板或格栅等限制眩光措施，否则，尽管提高了亮度(照度)，但眩光限制却达不到标准要求。

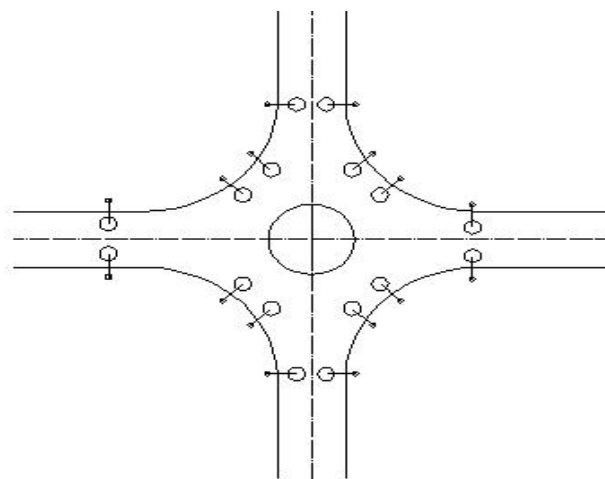


图 38 典型布灯方式

路灯布置需有助于防止交通拥堵，并有助于驾驶员辨别正确的出口。设计原则是：让交叉路口有更高的亮度水平；让主次要道路的布灯方式不一样。因此推荐采用 12 米的中杆投光灯做补充照明来提高路口亮度。



图 39 投光灯样式图

7.7.4 灯具比选

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

LED 光源目前主要应用在指示灯、信号灯、显示屏、景观照明等领域，作为道路照明应用已有大量的实践数据，市场上各灯具制造商都在推出应用于道路照明的 LED 灯具，以下列举 LED 路灯在实际应用中的测试数据：

表 31 LED 路灯与传统路灯综合成本对比表

比较内容	单位	高压钠灯（400W）	led灯（168W）
实际功率	瓦	480	168
年电费	元	$480 \times 11 \times 365 / 1000 \times 0.8 = 1542$	$168 \times 11 \times 365 / 1000 \times 0.8 = 530$
理论产品寿命	小时	20000	100000
实际产品寿命	小时	5000-8000	60000
7年电费	元	$1542 \times 7 = 10794$	$530 \times 7 = 3710$
政府支出电费	元	10794	3710
7年政府维护成本费用	元	$200 \times 7 = 1400$	0
7年政府节约电费	元	10794-3710=7084	
注：计算依据为：电灯时间11小时、电费按0.8元/度			

LED 灯具具有以下优势：



### 1) 大幅度降低日常成本

节约用电 60% (实际运用最高纪录为节约用电 77%) 电费以 0.8 元 / 度计算, 1000 盏路灯以往每年电费支出约为 154.2 万元计。改造后, 按最低 60% 节电率计算, 保守估计每年至少可节省电费支出约 92.52 万元。

### 2) 大幅度减少维护成本支出

传统路灯需经常更换光源配件, 每支灯杆用于更换配件的材料采购成本和人工成本每年约 200 元。led 灯由于使用寿命长, 使用期间将减少路灯的维护费用, 以 1000 盏路灯进行计算, 节能改造后每年可节省维护费用约 20 万元。

### 3) 综合经济效益

LED 灯光源保修 7 年, 使用寿命长达 60000 小时, 以 1000 盏路灯进行计算, 6 年内所产生的直接节能经济效益约为:  $(92.52 \text{ 万元} + 20 \text{ 万元}) \times 7 \text{ 年} = 787.64 \text{ 万元}$ 。

### 4) 综合经济价值

该项目除具有直接节电效益之外, 其对供配电设施及线路的保护作用使得供配电设施延长有效使用寿命, 养护费用相应减少; 同时亦减轻主送电变压器及电缆的负担, 减轻供电材料的投入资金, 另节约的电能缓解了城市供电紧缺的现状。

### 5) 视觉效果

改造后, 消除了原高压钠灯使用中存在的耗电量大、视觉效果差 (严重偏色、显色性低)、维护费用高等缺点。为机动车驾驶人员和路人创造出良好的视觉环境, 在保障交通安全、提高交通运输效率、节约电费、维

护费的同时也美化了城市夜晚环境。

#### 6) 绿色无污染

LED 灯具可结合光伏设备将太阳能转化为电能，为 LED 灯具提供可再生的能源供应，充分利用清洁能源，减少了对传统能源的依赖，符合节能减排政策的要求。材料选用绿色环保无污染从发展绿色环保节能型社会的长远目标来看，道路照明光源采用 led 灯是未来的发展趋势。

#### 7) 真正的减排

光伏成套设备作为 LED 灯具的能源来源之一，具有环保和可持续发展的优势。不仅减少了对化石能源的消耗，还有效降低了二氧化碳等温室气体的排放，为地球环境保护和可持续发展贡献一份力量。

传统路灯的优点是黄色光比较透雾，在雾霾天气下比较有照度优势。

综合对比上述灯具，在本工程中，采用 LED 灯具代替传统的高压钠灯灯具。按照相关规定，公共项目照明需采用 LED 灯具，因此本项目道路照明方案选择 LED 灯具作为路灯光源。

### 7.7.5 路灯灯杆及灯具选择

光源采用 LED 发光二极管相结合，LED 整体发光效率为 110Lm/W 以上，灯具电源效率 $\geq 88\%$ ，灯具功率因数达 0.95 以上，防护等级达 IP67，防触电保护类别为 I，灯具的温升和光学性能应符合《灯具一般安全要求与试验》（GB7000.1-2002）的规定。

灯杆选择优质高强度热扎卷板钢材（Q235），厚度不小于 4.0mm，灯杆异形加工完成后经酸洗处理再作内外热镀锌防腐处理，镀锌厚度不小于 80  $\mu\text{m}$ ，表面无锌瘤，锌疤及漏锌等现象，后表面再喷塑处理。喷塑层厚



度不小于 100  $\mu\text{m}$ ，附着力二级以上。灯具灯杆安装后应能够抵抗 52m/s 风力，在沿海地区较多使用。

高强度热扎卷板钢材 Q235 钢板制的钢杆质量应符合 Q/320282BN001-2000 标准，焊接应达到国际 GB50205-95 和 GB/T3323-2005 标准。灯杆防腐处理为热镀锌，符合：GB2694-2003 和 GB/T13912-2002 标准，灯杆防腐寿命大于 20 年。灯杆表面喷塑厚度  $\geq 100 \mu\text{m}$ ，附着力达到 GB9286-1998 标准要求，喷塑材料为全聚酯塑粉。灯杆工艺和验收标准按国家标准执行。设计系数 1.8，灯杆的设计寿命大于 20 年。

路灯基础：路灯基础按《高杆照明设施技术条件》（CJ/T3076-1998），并参考《混凝土结构设计规范》、《架空送电线路基础设计技术规定》进行设计。采用现浇钢筋混凝土基础，基础设计考虑了地下水位季节性变化的影响，埋深大于 0.5m，采用天然地基。当基础置于柔弱地基时，铺设垫层或采取其他措施，垫层采用混凝土或铺石灌浆。

#### 7.7.6 智慧路灯杆建设

为推进智慧城市建设，路灯考虑智慧路灯杆建设。

智慧路灯均采用 TCP/IP 联网方式，以光纤传输和无线传输为载体，各个应用功能模块划分 VLAN 逻辑隔离走内部网连接，各系统汇聚一起通过交换机到区域机房，再经汇聚交换机到总机房防火墙与各个平台连接。根据信息安全的要求划分为网络边界区、汇聚核心区、智慧路灯接入区等三个安全区域。

片区管理应平台统一建设。平台对监控与报警系统各组成系统进行系统集成，并具有数据通信、信息采集和综合处理功能；预留与各专业管线

配套监控系统联通；预留与各专业管线单位相关监控平台联通；与城市市政基础设施地理信息系统联通或预留通信接口；具有可靠性、容错性、易维护性和可扩展性。

系统分为前端感知层、传输层、平台层、应用层。前端感知层为加载在路灯杆上的基础设备，主要包括 LED 灯、5G/无线 AP、视频监控、信息发布大屏、应急求助、物联网传感器等，感知层负责接收前端基础模块的各类信息，包括：状态信息、报警信息、异常信息等，同时感知层可接收后台的指令后可对前端设备进行控制。

传输层为前端感知层与平台层之间的纽带，通过传输层，前端感知层所有的管理数据及业务应用数据均是通过传输层发送到平台。同时平台下发的各类指令经传输层给到前端感知层。平台层负责接收来自于应用层的请求，验证请求的数据，调用相应的业务逻辑进行数据处理，并将处理结果返回给应用层，并提供接口平台将其他第三方相关系统接入。

智慧路灯杆前端感知是智慧路灯管控系统的信息来源及应用执行端，智慧路灯杆前端感知依托前端路灯杆，集成智能照明、5G/无线 AP、智能安防、信息发布、智能市政等终端设备。把前端感知终端集成到一根路灯杆上，变成一个信息采集、信息发布、信息传输的载体。

公共广播在人流密集区域建设公共广播，用于播放环境音效、应急通知。、应急求助设备在存在安全隐患的区域设置。在道路上人员密集场所预留 5G 或公共网络设备安装条件。预留智能市政设备接入条件。智能市政设备包括井盖监测模块、垃圾桶监测模块、雨水井监测模块等。信息发布设备根据道路人留分布的特点，在人员长时间停留的公交车站、景观平

台处涉足。

### 7.7.7 路灯供电方式选择

鉴于城市供电线路通道资源的匮乏，以及从资源共享、提高资源综合效益等角度考虑，现在未采用 10kV 专线供电的城市既不可能也不宜投资建设 10kV 路灯供电专线。同时，国内原采用 10kV 路灯供电专线的城市，基本上均转为 10kV 城市公网供电。但为了降低城市公共负荷的峰谷变化对路灯供电质量的影响，推荐以城市公网上的路灯专用变压器供电。

路灯供电网络设计既要符合城市道路规划的要求，也应参照城市电力规划规范的要求，布设在市区主次干路、繁华街区路灯配电线路推荐采用地下电缆。

D, yn11 结线组别的三相配电变压器是指高压绕组为三角形、低压绕组为星形且有中性点和“11”结线组别的三相配电变压器，D, yn11 结线比 Y, yn0 结线的零序阻抗要小得多，有利于单相接地短路故障的切除。另外，Y, yn0 结线变压器要求中性线电流不超过低压绕组额定电流的 25%，严重地限制了接用路灯这类单相负荷的平衡度，影响了变压器设备能力的充分利用，因而在 TN 及 TT 系统接地形式的低压电网中，推荐采用 D, yn11 结线组别的配电变压器。

本工程需安装 2 台路灯 D, yn11 结线组别的三相配电变压器和配电控制箱。路灯配电控制箱内设有手动和自动控制方式，采用微电脑时间控制器实现定时自动亮灯和熄灯，并预留无线遥控接口。

为保证照明光源在正常电压条件下工作，确保光源电器的使用寿命及效率，按规定计算供电电压的上、下限。同时，满足正常运行情况下灯具

端电压的偏差允许值限制要求，避免线路末端电压符合要求而始端电压超限的情况发生。因此路灯采用单回路供电，供电线路采用 YJV22-5×16mm<sup>2</sup> 电力电缆，由配电控制箱引至各灯杆。

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

接地系统设计采用 TN-S 接地方式。采用电缆中的 1×16mm<sup>2</sup> 电线作为接地线。接地线与每支灯杆连接，并在每个灯基础的接线井内打一根重复接地极，以加强接地效果，使接地网电阻小于 4 欧姆。

## 7.8 电力管线工程

### 7.8.1 设计依据

- 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016;
- 《城市电力规划规范》GB / T50293-2014;
- 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2018;

- 《低压配电设计规范》GB50054-2011;
- 《供配电系统设计规范》GB50052-2009;
- 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013;
- 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050—2008;
- 道路专业提供的平、纵、横断面图;
- 国家其他相关标准及行业标准。

### 7.8.2 设计原则及标准

- 电力工程设计应以城市发展规划和城市电力系统为依据,做到新建与改造相结合,远期与近期相结合;
- 电力设施应经济适用、合理布局,符合城市环保要求,减少对城市的电磁辐射污染;
- 供电设施、电缆通道应留有发展余地;
- 电缆通道应根据城市地形、地貌特点和城市道路网规划,沿道路、人行道、绿化带架设。路径做到短捷、顺直,减少碰道路河流、铁路等的交叉,对接近建筑物、其他市政设施的安全距离,应符合相应的规范要求。

### 7.8.3 设计方案

根据相关控规图,本次道路满足沿线两侧地块用电需求。

供电电源由附近的官埭 220KV 变电站供给。

#### 1) 10KV 开关站

规划开关站四座,用地规模按不小于 500m<sup>2</sup>/座控制,与 10KV 变电所联体建设。

2) 10KV 变电所：一般用户由公共配电房供电，负荷较大的用户可以单独设置配电所，配电所容载比不小于 2.2，变电所主变容量一般按 2x630KVA 设置，每座建筑面积 80-100m<sup>2</sup>，可置于建筑物底层或地下室。

### 3) 10KV 线路

规划在周边道路路下敷设 10KV 配电线路，采用地下电缆沟敷设，沿道路东、南侧人行道敷设，详见《电力、电信工程规划图》。

道路断面按 1.4m×1.4m 电缆沟（洛河路西延）、1.2m×1.2m 电缆沟（庐山路）及 1.0m×1.0m 电缆沟（夏周路、中兴南路）等，本次设计位于道路南侧设置电缆沟，电缆沟中心距人行道外侧约 1m，为钢筋混凝土结构，为钢筋混凝土结构；详见标准横断面管位布置图。

电缆沟中心线平行于道路边线，其纵坡基本与道路纵坡相同。施工中在满足电缆沟断面的条件下，其盖板顶面应与人行道顶平齐，电缆沟盖板应与人行道路面规格相协调，并应注意活动盖板与盲道铺装应配合，不得截断盲道图案。

电缆沟盖板：每隔 15m 左右及电缆沟在转角、端头及过路管处设置 7 块活动盖板以利检修。盖板采用钢筋砼结构。

每隔 100 米左右或在路口处设 6Φ150 动力横过管，管口末端设电缆直通井。电缆沟过道路交叉口改为 DN150 GC-MPP 改性聚丙烯复合电缆导管，埋深约 0.7m，横过管底部素土夯实，密实度需达 93%，施工时应在压路机压过后再挖沟埋管，电力过路管采用 DN150 GC-MPP 改性聚丙烯复合电缆导管，穿机动车道须用混凝土包封管群组合包封。

电缆沟坡度要求与人行道路坡度一致，为防止沟内积水，在电缆沟最

低点及过路管下设置排水管，并以此为基点每隔一个雨水井设一处，排水管采用塑料增强管 uPVC- $\Phi$ 150，按大于 1%坡度将沟内积水排入就近的雨水井。

## 7.9 通信管线工程

### 7.9.1 设计依据

- 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
- 《城市通信工程规划规范》GB/T50853-2013；
- 《通信管道与通道工程设计标准》GB50373-2019；
- 《通信线路工程设计规范》GB51158-2015；
- 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2018；
- 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050—2008；
- 道路专业提供的平、纵、横断面图；
- 国家其他相关标准及行业标准。

### 7.9.2 设计原则及标准

- 通信工程设计应以城市发展规划和城市建设系统为依据，做到新建与改造相结合，远期与近期相结合；
- 通信管道根据城市及经济发展应留有发展余地；
- 通信管道应根据城市地形、地貌特点和城市道路网规划，沿道路、人行道、绿化带架设。路径做到短捷、顺直，减少砟道路、河流、铁路等的交叉，对接近建筑物、其他市政设施的安全距离，应符合相应的规范要求。

### 7.9.3 设计方案

根据《汕头市城市总体规划（2002-2020 年）》，本规划区市话交换属殴汀电信局服务范围；根据“光进铜退”的规划思路，规划采用电信综合接入网方式解决用户通信需求；规划区内规划电信综合机房 4 处，结合其它公建设置，建筑面积为每处 150m<sup>2</sup>。规划邮政所 4 处，结合其它公建设置，建筑面积为 150m<sup>2</sup>。

规划沿周边道路西、北侧人行道埋设电信管道，通信管道的管孔数应满足各类通信业务（包括电话、数据通信、有线电视等信息服务行业）的要求，详见《电力、电信工程规划图》。

管道在道路北侧人行道下支架埋地敷设，支架每 2 米设置一组，管道中心距人行道外边约为 0.5m，埋深 0.7m 左右。管道在过道路交叉口时，改用一组混凝土包封管接续。每隔 100 米左右设置一组 $\varnothing$  110 混凝土包封过路管，过路管在末端设置小号直通人孔井；通信管道在过机动车道下横过管需用混凝土包封埋深不小于 0.8m，过路管底部素土一般要求夯实，密实度需达到 93%。

本工程根据通信管道规格设置不同型号的通信人孔井，通信管道在直线段每 80~120m 左右设置一座人孔井，通信人孔井施工时应按图纸要求做好拉力环穿钉的预埋及积水坑的设置，人孔井类别根据需要分设直通型，三通型，通信人孔井井盖及井座选用尼龙防盗型井盖及井座。

### 7.10 三线落地

#### 7.10.1 设计依据

- 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；



- 《城市通信工程规划规范》GB/T50853-2013;
- 《通信管道与通道工程设计标准》GB50373-2019;
- 《通信线路工程设计规范》GB51158-2015;
- 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2018;
- 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050—2008;
- 《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T5221-2016;
- 道路专业提供的平、纵、横断面图;
- 国家其他相关标准及行业标准。

### 7.10.2 设计原则及标准

- 原则上拟建管线避让已建成管线，临时性管线避让永久性管线，分支管线避让主干管线，小管径管线避让大管径管线，压力管线避让重力流管线，可弯曲管线避让不宜弯曲管线，技术要求低的管线避让技术要求高的管线，柔性结构管线避让刚性结构管线;
- 地下管线埋设的深度和各类管线的水平间距、垂直间距以及与建筑物、构筑物、树木等的间距，按照国家有关技术标准执行;
- 下地管道的路径的选择应符合：1) 应避免管道遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；2) 满足安全要求条件下，应保证管道路径最短；3) 应便于敷设、维护。

### 7.10.3 设计方案

“三线”下地应统一规划、统一建设、统一管理，对架空线路进行清理规整后，敷设在社区道路或绿化带内，管道采用同一走廊，并连续与用户接驳，管材及井盖应选择耐用性好的材料；敷设管线应用数字、色彩来

区分各类管线相应的权属单位，以便于日后管线的管理与维护。

在片区改造中，对架空线规整主要以“下地为主，架空为辅”为原则，以及按照相关的国家设计规范进行设计，对能下地线缆进行下地整治，对于受一些地形及外部因素影响而不能建造管道，“三线”无法下地的情况，以做架空线槽的形式进行设计。

1) 不具备下地条件的区域，通过优化线路结构进行改造，规整方式采用供电部门常用桥架（槽盒或套管）、外墙敷设、线杆规整三种方式。

推荐采用桥架（槽盒或套管）进行统一规整，室外及建筑表皮采用套管，套管宜进行美化处理或采用栅格架、护栏架等外形美观的构件进行遮挡；建筑内部楼道至入户前采用槽盒，符合安全要求及横平竖直美观要求。不具备条件采用桥架（槽盒或套管）的区域，宜采用外墙敷设有序梳理并进行捆绑整合。室外线路没有合适墙体敷设时，采用线杆规整方式。

2) 存在安全隐患的室外悬挂式变压器和电力配电箱原则上要求移入建筑内；不能移入建筑内的，须采取相关措施解除安全隐患。

3) 严重影响周边环境的室外交接箱及其它通信设施要求移入建筑内或移至隐蔽位置。

4) 同步清理废弃的线路、线杆以及各种安放在墙体上的负载物。

5) 强弱电线缆分别套管下地，需满足规范间距要求。

6) 下地部分采用光纤，下地前融合，出地后分离，应做好防护措施。

## 7.11 环境保护工程

### 7.11.1 工程概况

本项目位于汕头市龙湖区龙祥街道，道路绿化设计范围分为：

庐山路两侧 1.5m 绿化带，洛河路西延两侧 1.5m 绿化带，中兴南路（油车段）人行道行道树。

### 7.11.2 设计依据

- 道路等相关专业提供的设计图纸；
- 《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ75-97；
- 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012；
- 《城市绿地设计规范》GB50420-2007；
- 《广东省园林绿化工程综合定额》（2010）；
- 《广东省城市绿化工程施工和验收规范》DB44-581-2009；
- 《城市用地竖向规划规范》；
- 《道路绿化设计资料图集》。

### 7.11.3 设计原则

行道树绿带是城市规划的重要元素，是城市绿化的重要部分。新建、扩建道路应当种植行道树，同一路段的行道树应当有统一的景观风格。行道树的种植，应当符合行车视线、行车净空、道路照明和行人通行的要求。同时应满足遮阴及美化城市的功能。

行车视线要求：弯道内侧及交叉口的视距三角形范围内，不得种植高于最外侧机动车道中线处路面标高 1m 的树木，保证行车视距。行道树的栽植不得遮挡交通信号灯和交通标示牌。

#### 1) 满足功能要求

道路绿化应满足道路主要交通要求，组织交通，消除疲劳，保证行车、行人安全，使司机、行人视线畅通，转弯区应有足够的安全视距。城市道

路有自身独特的功能要求，路段植物的种植要满足行车视距规定，中央隔离带植物满足防炫要求。

## 2) 针对性要求

针对不同道路的自身特点进行景观设计，做到因地制宜、科学种植。

## 3) 艺术整体性原则

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

## 4) 长远性、经济性原则

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

## 5) 以人为本的生态原则

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

#### 7.11.4 树种选择

针对道路沿线的地域特点，以适生树种为主体树种，既体现该地域的绿化景观特色，又保证植物在低养护工作量下良好生长，降低总体造价。

在树种选择上，须根据汕头市气候及种植条件，参照《汕头市城乡园林绿化树木品种推荐手册》，樟树、芒果、盆架子、人面子、宫粉紫荆、苹婆、幌伞枫、国槐、铁冬青、美人树、火焰木、海红豆、台湾栾树、小叶榄仁、锦叶榄仁、大叶榄仁、红花玉蕊、洋红风铃木、复羽叶栾树、白玉兰、小叶榕等可作为行道树备选树种。

除了充分利用本地乡土树种的潜在优势，道路功能进一步完善的同时，适度引进优质的引种驯化树种，丰富绿化景观，实现植物品种多样化

#### 7.11.5 种植土要求

绿化范围内填种植土 1 米深，满足树木生长最低土层厚度要求。



图 40 种植土

园林绿化种植土壤应满足园林植物生长所需要的土壤条件，不应混入各类侵入体。对问题土壤应采取改良等措施，不能出现肉眼可见的侵入体。园林绿化种植土壤土层下应无大面积不透水层，否则其底部应根据实际情况采取有效的排蓄水措施。污泥、淤泥等不宜直接作为园林绿化陆地种植

土壤。

园林绿化种植土壤划分级为一级、二级、三级，应分别满足表 2 各级相应的指标。园林乔木、灌木、竹类种植土壤宜达到三级或以上级别；园林一、二年生花卉、多年生花卉种植土壤宜达到二级或一级。草坪植物种植土宜达到三级或以上级别，但石砾含量应达到二级水平。

园林绿化种植土壤用于园林中种植一、二年生花卉、多年生花卉（宿根和球根花卉）、草坪植物、竹类、灌木、乔木等植物的绿化用土壤。

绿化种植对土壤是有要求的，土壤溶液的酸碱性强弱程度，用土壤溶液中氢离子浓度的负对数表示。

土壤中可溶性盐的总量。以质量百分数（%）表示。土壤中所有含碳的有机物质，包括土壤中各种动、植物残体、微生物体及其分解和合成的各种有机物质。

#### 水解性氮

亦称“土壤碱解氮”，包括无机的矿物态氮和部分有机物质中易分解的、比较简单的有机态氮，它是铵态氮、硝态氮、氨基酸、酰胺和易水解的蛋白质氮的总和。

土壤中可被植物吸收的磷，一般包括土壤溶液中的离子态磷酸根，以及一些易溶的无机磷化合物和吸附态磷。

土壤中直径大于 0.1mm 的孔隙占总空隙的比例，用百分率（%）表示。这类孔隙没有毛管作用，充满空气，也称非毛管孔隙。

#### 4) 养护与管理

##### （1）排水与灌水

根据植物的习性和气候环境等因素，针对不同的树种浇水，旱生植物一次浇透；干透再浇；湿生植物及时浇水，防止干旱缺水；水生植物保证不缺水；中生植物和旱生植物及时排水，保证不受水淹。

为了节约人力、物力，全路段的绿化带考虑采用自动喷淋系统。



图 41 喷灌

喷头的平面布置和型号根据绿化带种植类型来布置，喷头宜根据实际情况，采用目前较先进，且较经济的品种，充分满足草地和乔灌木的喷灌。

## 第八章 海绵城市工程

### 8.1 设计依据

- 《防洪标准》（GB50201-2014）
- 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）
- 《城市水系规划导则》（SL431-2008）
- 《城市水系规划规范》（GB50513-2009）（2016 年版）
- 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）
- 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》
- 《低影响开发雨水综合利用技术规范》（SZDB/Z145-2015）
- 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）2016 年版
- 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）
- 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）2016 年版
- 《城市园林绿化评价标准》（GB/T50563-2010）
- 《公园设计规范》（GB51192-2016）
- 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）
- 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）



- 《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）
- 《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》（2020 年 01 月）
- 汕头市住房和城乡建设局关于印发《汕头市海绵城市建设技术导则及图集（试行版）》的通知（汕住建通〔2020〕10 号）\_文件通知\_汕头市住房和城乡建设局

## 8.2 技术路线

海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水释放并加以利用。

海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

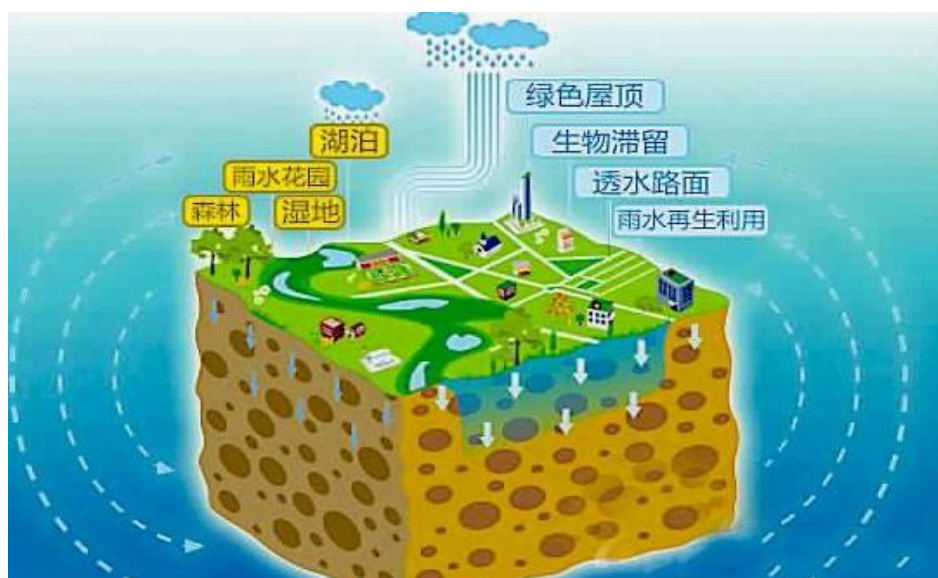


图 42 海绵城市

汕头市依托“山、水、城”的自然格局和优良的生态资源本底，更应坚持走绿色发展道路，在创建国家生态园林城市的同时，融入并突出“海绵城市”理念，全力打造“水韵山灵新汕头”，实现“旖旎山水卷，园林海绵城”的总体目标，建设自然渗透、自然积存、自然净化的粤东水网城市的海绵建设示范典型。

### 8.3 设计原则

1) 海绵城市建设应遵循“规划引领、安全为重、生态优先、统筹兼顾、因地制宜、经济可行、近远结合、管治并重”的基本原则，通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，统筹实施排水系统，对城市原有生态系统进行低影响开发，从而实现生态保护和生态恢复。

2) 因地制宜确定海绵城市建设目标和具体指标，科学严格实施相关规划，完善技术标准规范，统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，实施源头减排、过程控制、系统治理，切实提高城市排水、防涝、防洪和防灾减灾能力。

3) 城市开发建设时应按照划定的蓝线和绿线，保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

4) 根据当地水利设施、排水管网以及生态调蓄系统的建设情况，综合采用工程和非工程措施提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，将雨洪资源化利用起来，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，保障城市水安全，以保护人民生命财产安全和社会经济安全。

5) 整个城市的水系、生态、地理环境、人文景观和社会经济有其唯一性，因此所需要采用的海绵城市措施也应该因地制宜，结合城市总体规划及控规，合理确定低影响开发控制目标与指标，科学规划布局和选用下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、透水铺装、多功能调蓄等低影响开发设施及其组合系统。

## 8.4 海绵城市建设控制指标

汕头市海绵城市建设控制指标应包括年径流总量控制率、年径流污染物总量削减率、城市防洪排涝标准等。

### 1) 年径流总量控制率

根据《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》以及《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》，汕头市属于年径流总量控制率的 V 区，年径流总量控制率应为（ $60\% \leq \alpha \leq 85\%$ ），如下图所示：

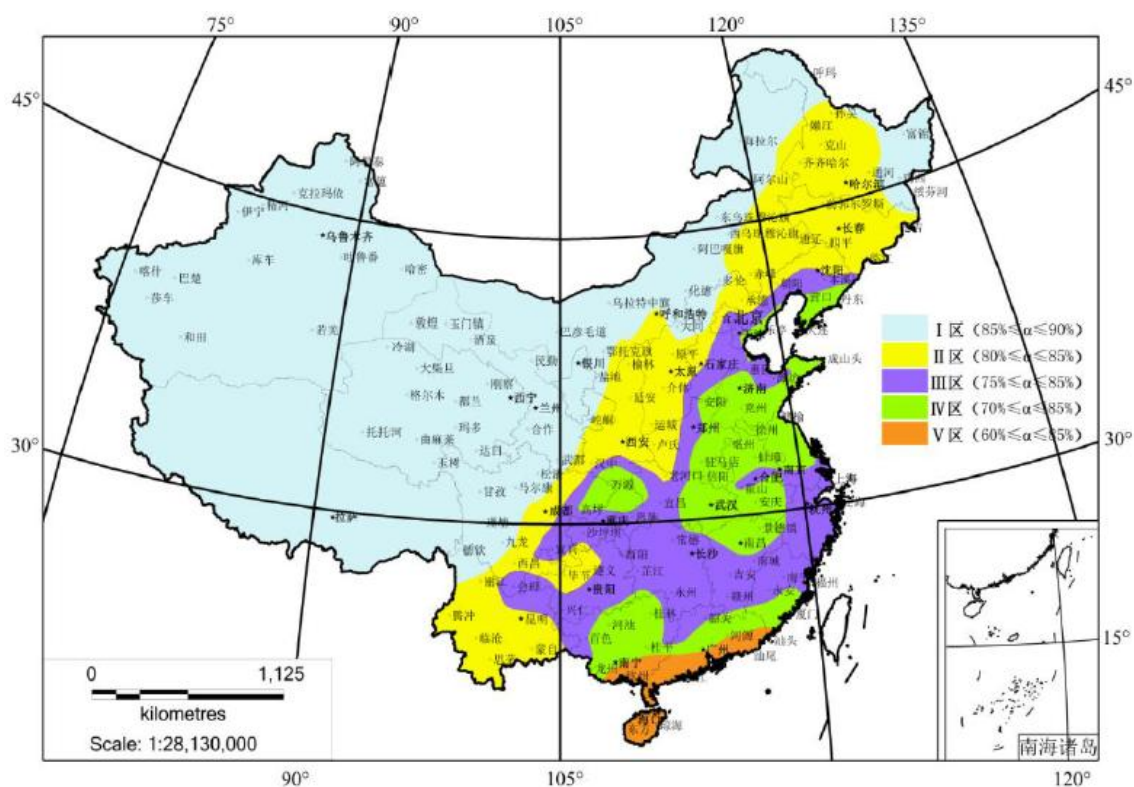


图 43 我国大陆地区年径流总量控制率分区图

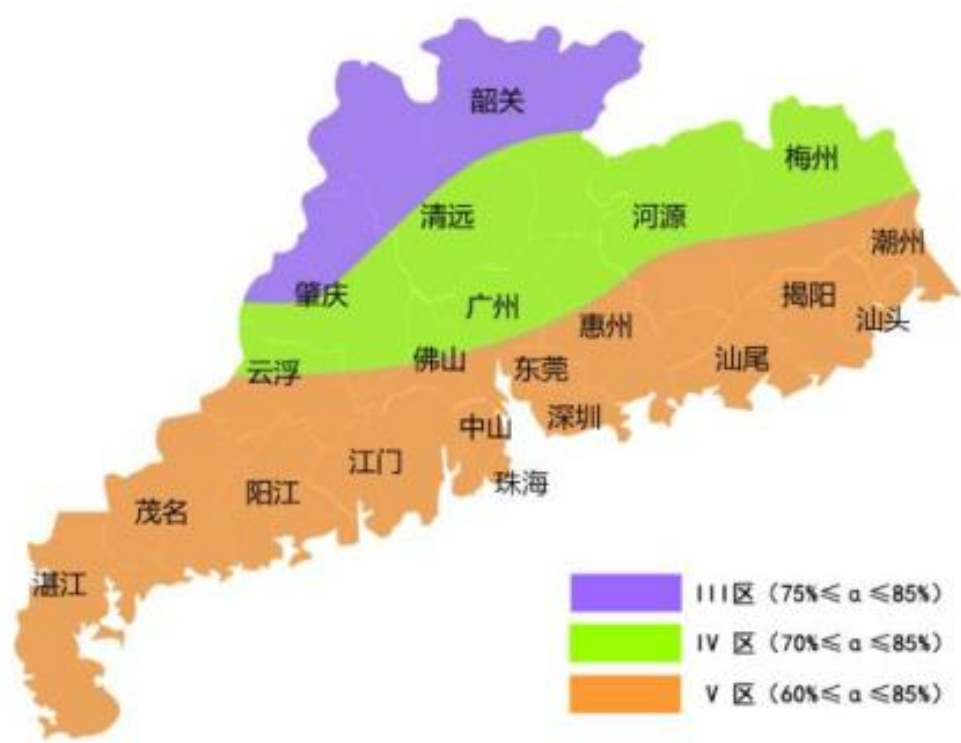


图 44 广东省海绵城市建设年径流总量控制率分区图

根据《汕头市海绵城市建设技术导则及图集第一部分技术导则》3.2.2，汕头市选取年径流总量控制率作为年径流总量控制目标的反映目标，年径流总量控制率取值应不低于 70%。

综合考虑汕头市的自然环境和城市定位、规划理念、经济发展等方面条件，汕头市年径流总量控制率目标设为 70%，相对应设计降雨量 30.34mm。

表 32 汕头市年径流控制率与设计降雨量的关系

年径流总量控制率 (%)	60	65	70	75	80	85
设计降雨量 (mm)	21.94	25.78	30.34	35.78	42.95	52.81

2) 年径流污染物总量削减率

径流污染控制是汕头海绵城市建设的重要目标之一，既要控制分流制径流污染物总量，也要控制合流制溢流的频次和污染物总量。

由于径流污染物中，颗粒物 SS 最具有代表性以及和其他污染物的相关性，通常雨水径流污染削减以 SS 计。

年径流污染物总量（以 SS 计）削减率应结合区域（项目）内建设情况、用地性质、水环境质量要求、径流污染特征等合理确定，新建项目不宜小于 50%，改扩建项目不宜小于 40%。

各类低影响开发设施对于径流污染物总量的削减率应以实测数据为准，缺乏资料时，可参照《汕头市海绵城市建设技术导则及图集第一部分技术导则》3.3.3 取值，如下表所示：

表 33 低影响开发设施年径流污染物总量削减率一览表

单项设施	年径流污染削减率 (以 SS 计，%)	单项设施	年径流污染削减率 (以 SS 计，%)
透水砖铺砌	80-90	蓄水池	80-90
透水水泥混凝土	80-90	雨水罐	80-90
透水沥青混凝土	80-90	转输型植草沟	35-90
绿色屋顶	70-80	干式植草沟	35-90
下凹式绿地	—	湿式植草沟	—
简易型生物滞留设施	—	渗管/渠	35-70
复杂型生物滞留设施	70-95	植被缓冲带	50-75
湿塘	50-80	初期雨水弃流设施	40-60
人工土壤渗透	75-95		

### 3) 城市防洪排涝标准

排水防涝标准是城市水安全重要指标，也是海绵城市重要的约束性指

标。排水防涝包括雨水排水系统设计标准、内涝防治设计标准。

参照《汕头市海绵城市建设技术导则及图集第一部分技术导则》3.4 相关内容，雨水排水系统设计重现期、内涝防治设计重现期、汕头市城市防洪标准如下表所示：

表 34 雨水排水系统设计重现期

区域范围	一般地区	重要地区
中心城区	3~5	5~10
非中心城区	2~3	3~5

表 35 内涝防治设计重现期

区域范围	重现期	地面积水设计标准
中心城区	30	1、居民住宅和工商业建筑物的底层不进水。 2、道路中任一条车道的积水深度不超过 15cm。
非中心城区	20	

表 36 汕头市城市防洪标准

区域范围	重现期	备注
中心城区	100	
非中心城区	50	一级支流 20 年一遇，二级支流 10 年一遇

## 8.5 海绵城市建设方案

### 1) 布置思路

根据项目用地性质、用地规模、项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。

### 2) 采取措施

具体海绵建设方案如下：

#### (1) 道路雨水



道路与绿地之间采用无道牙或设道路豁口设计，并设置截留设施对径流污染进行控制。场地竖向道路雨水经地面径流组织排至就近海绵设施，部分区域需设施植草沟进行引流。道路雨水经开口路缘石或植草沟引导流入绿地海绵设施，进行滞蓄、下渗作用，超过海绵设施容积的雨水经溢流口流入小市政雨水管网。



图 45 道路雨水示例图

## （2）下凹式绿地

要达到满足项目的年径流总量控制率，除通过屋顶绿化、透水铺装等下渗设施降低场地的径流外，还需要设置具有调蓄功能的生物滞留设施。结合工程实际情况，采用下凹式绿地作为本项目低影响开发设施。

下凹式绿地是一种高程低于周围路面的公共绿地，也称低势绿地。与“花坛”相反，其理念是利用开放空间承接和贮存雨水，达到减少径流外排的作用。

下凹式绿地透水性能良好，建设成本与常规绿地相近，可减少绿化用水并改善城市环境，具有补充地下水、调节径流和滞洪以及削减径流污染物的作用。



图 46 下凹式绿地示例图 1



图 47 下凹式绿地示例图 2

### 3) 内涝治理

本项目拟通过源头低影响开发构建，削减源头径流雨水，加之雨水管道改造，提升区块排水能力，应对短历时降雨强度。

### 4) 水质治理

本项目拟通过排水系统的雨污分流，杜绝污水进入雨水系统；在源头、中部和末端分别采用相应的低影响开发技术手段，净化、控制径流雨水，削减面源污染，保障城市市政雨水管网的水质良好。

## 8.6 海绵设施维护与监测

### 1) 设施维护



### （1）基本要求

根据《汕头市海绵城市建设技术导则及图集第一部分技术导则》第7章相关要求执行。

海绵城市建设设施应有专职运行维护和管理人员，各岗位运行维护和管理人员应经过专业培训后上岗；维护管理部门宜对设施的效果进行监测和评估，确保设施的功得以正常发挥。

应定期对设施进行日常巡查，在雨季来临前和雨季期间，应加强设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。

应加强低影响开发设施数据库的建立与信息技术应用，通过数字化信息技术手段，进行科学规划、设计，并为低影响开发雨水系统建设与运行提供科学支撑。

本项目分为规划路及绿地两部分，应针对地块性质采取相应维护措施，确保低影响开发雨水设施顺利运行。

### （2）规划路海绵设施的运行维护

雨水口应定期清理，防止被树叶、垃圾等堵塞，雨季时应增大清理排查频率。严禁向雨水口倾倒垃圾、生活污水和工业废水。

透水铺装应定期采用高压清洗和吸尘清洁，避免孔隙阻塞，以恢复透水铺装的透水性能。

树池应及时补种修剪植物、清除杂草。

### （3）绿地海绵设施的运行维护

本项目绿地海绵城市建设设施主要为下凹式绿地，应定期对生长过快的植物进行修剪，根据降水情况对植物进行灌溉。

进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应及时设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施。

严禁使用除草剂、杀虫剂等农药。

## 2) 监测与评估

(1) 建立海绵设施的监测评估制度，制定相关工作规程，配备专职人员，加强能力建设。对重要区域或典型设施，原则上每年开展一次评估。

(2) 加强降雨、河流水系控制点的水位流量水质、排水管网控制点水位流量、城市不同用地类型初期雨水水质、典型排水口水量水质、地下水位等监测，并做好监测资料的整理、汇总、分析、评估、归档和发布。

(3) 合理布局监测点，布置监测设施，明确相关监测指标及监测仪器要求。

(4) 通过监测降雨量和径流量，对年径流总量控制率进行评估。用于评估的监测历时应不少于一年，流量监测频率不低于 1 次/5min。

## 第九章 项目投融资与财务方案

### 9.1 投资估算

#### 9.1.1 编制范围及内容

本项目工程估算费用，包括建设工程费用、工程建设其他费用及工程预备费，不含涨价预备费和建设期利息，为静态投资。

1、建设工程费用：包括汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目建设工程费用。

2、工程建设其他费：包括建设单位管理费，前期测绘费，勘察费，工程设计费，建设工程监理费，招标代理费，施工全过程造价咨询服务费，项目建议书编制费，可行性研究编制费，社会稳定风险分析编制费，施工图审查费，场地准备及临时设施费，城市基础设施配套费等。

3、工程预备费：基本预备费按建设工程费、工程建设其他费两项之和的5%计算，本项目建设投资按静态投资计，本次估算未考虑涨价预备费。

#### 9.1.2 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、中国建设工程造价管理协会《建设项目投资估算编审规程》：

4、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》；

5、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》；

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

7、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）；

8、参照广东省物价局、广东省计划委员会《转发国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（粤价[2000]8号）；

9、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）；

10、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）；

11、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）；

12、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）；

13、《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；

14、广东省住房和城乡建设厅《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》、《广东省市政工程综合定额（2018）》、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》、《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》《广

东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》；

15、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）；

16、《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）；

17、《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）；

18、本报告所确定的工程技术方案和工程量；

19、汕头市现行取费等有关规定；

20、国家规定的相关法律、法规等；

21、委托单位提供的其它资料。

### 9.1.3 总估算费用明细

项目估算总投资额为 33769.89 万元，其中工程费用 15131.72 万元、工程建设其他费 17726.62 万元（含土地费用 14627.40 万元）、工程预备费为 911.55 万元，资金来源为专项债券资金及财政资金。

序号	工程费用名称				金额 (万元)	投资 比例	备注
一	工程费用	单位	工程量	技术经济指标 (元/m <sup>2</sup> 或元/m)	15131.72	44.81%	
1	庐山路(浦江路-汕汾路)	m 2	4200 0	2050	8610.0 0		
1.1	道路工程	m 2	4200 0	600.00	2520.0 0		
1.2	地基处理工程	m 2	4200 0	550.00	2310.0 0		水泥搅拌桩

1.3	给排水工程	m 2	4200 0	450.00	1890.0 0		
1.4	电力工程	m 2	4200 0	110.00	462.00		
1.5	交通工程	m 2	4200 0	30.00	126.00		
1.6	照明工程	m 2	4200 0	180.00	756.00		智慧路灯
1.7	通信工程	m 2	4200 0	80.00	336.00		
1.8	绿化工程	m 2	4200 0	50.00	210.00		
2	夏桂埔片区基础设施提升整治				4482.2 0		
2.1	洛河路西延	m 2	2800	1790	501.20		
2.1.1	道路工程	m 2	2800	600.00	168.00		
2.1.2	地基处理工程	m 2	2800	500.00	140.00		水泥搅拌桩
2.1.3	给排水工程	m 2	2800	400.00	112.00		
2.1.4	电力工程	m 2	2800	110.00	30.80		
2.1.5	交通工程	m 2	2800	20.00	5.60		
2.1.6	照明工程	m 2	2800	50.00	14.00		
2.1.7	通信工程	m 2	2800	80.00	22.40		
2.1.8	绿化工程	m 2	2800	30.00	8.40		
2.2	夏周路（浦江路-龙腾熙园）	m 2	1134 0	1500	1701.0 0		

2.2.1	道路工程	m 2	1134 0	600.00	680.40		
2.2.2	地基处理工程	m 2	1134 0	450.00	510.30		换填
2.2.3	给排水工程	m 2	1134 0	400.00	453.60		
2.2.4	照明工程	m 2	1134 0	50.00	56.70		
2.3	夏桂埔片区三线落地整治				2280.0 0		
2.3.1	三线落地整治	m	1200 0	1900.00	2280.0 0		工程量暂估
3	周厝埕片区基础设施提升				2039.5 2		
3.1	道路工程	m 2	6780	600.00	406.80		中兴南路 (油车 段)
3.2	地基处理工程	m 2	6780	550.00	372.90		
3.3	给排水工程	m 2	6780	400.00	271.20		
3.4	电力工程	m 2	6780	110.00	74.58		
3.5	交通工程	m 2	6780	20.00	13.56		
3.6	照明工程	m 2	6780	50.00	33.90		
3.7	通信工程	m 2	6780	80.00	54.24		
3.8	绿化工程	m 2	6780	30.00	20.34		
3.9	周厝埕北侧沟渠 1#桥梁	m 2	300	12000.00	360.00		
3.10	周厝埕北侧沟渠 2#桥梁	m 2	360	12000.00	432.00		
二	工程建设其他费用				17726. 62	52.49 %	

1	土地相关费用			14627.40		1. 1+1. 2+1. 3
1. 1	征地费用		暂按 91. 37 亩, 20 万元/亩计	1827. 40		
1. 2	房屋拆迁补偿费		拆迁面积暂按 5. 8 万 m2 暂估	11600. 00		含拆迁费用
1. 3	退迁地场地处理		退迁面积暂按 30 亩, 按 40 万/亩暂估	1200. 00		
2	建设单位管理费	可研总投资	财建〔2016〕504 号文	229. 13		
3	测绘费	实物量计费	财建〔2009〕17 号	50. 00	38. 04	暂估
4	项目建议书报告编制费	可研总投资	计价格【1999】1283 号	12. 59		下浮 35%
5	可行性研究报告编制费	可研总投资	计价格【1999】1283 号	25. 45		下浮 35%
6	可行性研究报告评估费	可研总投资	计价格【1999】1283 号	5. 90		下浮 35%
7	社会稳定风险评估编制费	可研总投资	沪发改投〔2012〕130 号	7. 76		下浮 35%
8	社会稳定风险评估评审费	可研总投资	沪发改投〔2012〕130 号	4. 92		下浮 35%
9	建设工程监理费	工程费用	发改价格〔2007〕670 号文	200. 40		下浮 35%
10	勘察费〔按实物量计费〕	工程费用	建标〔2011〕1 号文 按	98. 36		下浮 35%



			工程费用的 1%暂估			
11	工程设计费	工程费用	计价格 [2002] 10 号文 专业系数 0.9、复杂 系数 1.0 附加系数 1.0	256.96		下浮 35%
12	施工全过程造价咨询服务费	工程费用	粤价函 【2011】 742 号	79.64		下浮 35%
13	水土保持咨询服务费	工程费用	保监 [2005]22 号	79.68		下浮 35%
13.1	水土保持方案编制费	工程费用		40.47		下浮 35%
13.2	水土保持监测费	工程费用		39.21		下浮 35%
14	水土保持设施竣工验收 技术评估报告编制	工程费用		15.70		下浮 35%
15	检验监测费	工程费用	按工程费 用×1%暂 估	151.32		
16	招标代理费	工程费用	计价格 [2002]19 80 号文	26.57		下浮 35%
16.1	施工招标代理费	工程费用	计价格 [2002]19 80 号文	21.53		下浮 35%
16.2	勘察设计招标代理	勘察设 计费	计价格 [2002]19 80 号文	2.30		下浮 35%
16.3	工程监理招标代理	监理费	计价格 [2002]19 80 号文	1.50		下浮 35%
16.4	检验监测费招标代理	检验监测 费	计价格 [2002]19 80 号文	1.24		下浮 35%

17	勘察、施工图审查费	勘察设计费	发改价格[2011]534号 按工程勘察设计费的6.5%计算	23.10		
18	场地准备及临时设施费	工程费用	建标[2011]1号文 按工程费用的1%计取	151.32		
19	城市基础设施配套费	工程费用	汕市财综[2018]73号	605.27		
20	工程保险费	工程费用	建标[2011]1号文 按工程费用的0.3%计取	29.51		下浮 35%
21	高压电塔及管线迁改工程			975.64		暂估
22	防洪评价报告编制费	工程费用	关于河道管理范围内建设项目防洪影响咨询服务费计列的指导意见	30.00		暂估
23	涉路安全评价报告		广东省安全评价收费指南	15.00		暂估
24	募投报告编制费			5.00		暂估
25	绩效评价报告编制费			10.00		暂估
26	财务咨询评价费			5.00		暂估

27	法律咨询服务费			5.00		暂估
三	预备费	计费基础	计算依据及费率	911.55	2.70%	
1	基本预备费	一+二	(工程费用+工程建设其它费用-土地相关费用)×5%	911.55		
四	建设项目总投资 (一+二+三)			33769.89	100.00%	

#### 9.1.4 各子项估算费用明细

##### 1) 庐山路（浦江路-汕汾路）子项投资

庐山路（浦江路-汕汾路）投资估算费用为 24390.05 万元。其中：工程费用约 8610.00 万元，工程建设其他费用约 15239.55 万元，预备费约 540.5 万元。

序号	工程费用名称				金额(万元)	投资比例	备注
一	工程费用	单位	工程量	技术经济指标 (元/m <sup>2</sup> 或元/m)	8610.00	35.30%	
1	庐山路（浦江路-汕汾路）	m <sup>2</sup>	42000	2050	8610.00		
1.1	道路工程	m <sup>2</sup>	42000	600.00	2520.00		
1.2	地基处理工程	m <sup>2</sup>	42000	550.00	2310.00		水泥搅拌桩
1.3	给排水工程	m <sup>2</sup>	42000	450.00	1890.00		

1.4	电力工程	m2	42000	110.00	462.00		
1.5	交通工程	m2	42000	30.00	126.00		
1.6	照明工程	m2	42000	180.00	756.00		智慧路灯
1.7	通信工程	m2	42000	80.00	336.00		
1.8	绿化工程	m2	42000	50.00	210.00		
二	工程建设其他费用				15239.55	62.48%	
1	土地相关费用				13039.60		1.1+1.2+1.3
1.1	土地费用			暂按 59.98 亩计	1199.60		暂估
1.2	房屋拆迁补偿费			拆迁面积暂按 5.4 万 m2	10800.00		含拆迁费用
1.3	退迁地场地处理			退迁面积暂按 26 亩，按 40 万/亩暂估	1040.00		
2	建设单位管理费	可研总投资		财建〔2016〕504 号文	130.38		
3	测绘费	实物量计费		财建〔2009〕17 号	28.45		暂估
4	项目建议书报告编制费	可研总投资		计价格【1999】1283 号	12.59		已综合计算所有子项的费用
5	可行性研究报告编制费	可研总投资		计价格【1999】1283 号	25.45		
6	可行性研究报告评估费	可研总投资		计价格【1999】	5.90		

			1283 号			
7	社会稳定风险评估编制费	可研总投资	沪发改投[2012]130号	7.76		
8	社会稳定风险评估评审费	可研总投资	沪发改投[2012]130号	4.92		
9	建设工程监理费	工程费用	发改价格[2007]670号文	114.03		下浮 35%
10	勘察费[按实物量计费]	工程费用	建标[2011]1 号文 按工程费用的 1%暂估	55.97		下浮 35%
11	工程设计费	工程费用	计价格[2002] 10 号文 专业系数 0.9、复杂系数 1.0 附加系数 1.0	146.21		下浮 35%
12	施工全过程造价咨询服务费	工程费用	粤价函【2011】742 号	45.32		下浮 35%
13	水土保持咨询服务费	工程费用	保监[2005]22 号	45.34		下浮 35%
13.1	水土保持方案编制费	工程费用		23.03		下浮 35%
13.2	水土保持监测费	工程费用		22.31		下浮 35%
14	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制	工程费用		8.93		下浮 35%
15	检验监测费	工程费用	按工程费用×1%暂估	86.10		
16	招标代理费	工程费用	计价格[2002]1980 号文	17.29		下浮 35%

16.1	施工招标代理费	工程费用	计价格 [2002]1980 号文	12.25		下浮 35%
16.2	勘察设计招标代理	勘察设计 费	计价格 [2002]1980 号文	2.30		下浮 35%
16.3	工程监理招标代理	监理费	计价格 [2002]1980 号文	1.50		下浮 35%
16.4	检验监测费招标代理	检验监测 费	计价格 [2002]1980 号文	1.24		下浮 35%
17	勘察、施工图审查费	勘察设计 费	发改价格 [2011]534 号 按工程 勘察设计费 的 6.5%计算	13.14		
18	场地准备及临时设施费	工程费用	建标 [2011]1 号 文 按工程 费用的 1%计 取	86.10		
19	城市基础设施配套费	工程费用	汕市财综 [2018]73 号	344.40		
20	工程保险费	工程费用	建标 [2011]1 号 文 按工程 费用的 0.3% 计取	16.79		下浮 35%
21	高压电塔及管线迁改工程			975.64		暂估
22	涉路安全评价报告		广东省安全 评价收费指 南	15.00		暂估
23	募投报告编制费			2.85		暂估
24	绩效评价报告编制费			5.69		暂估
25	财务咨询评价费			2.85		暂估

26	法律咨询服务费			2.85		暂估
三	预备费	计费基础	计算依据及费率	540.50	2.22%	
1	基本预备费	一+二	(工程费用+工程建设其它费用-土地相关费用)×5%	540.50		
四	建设项目总投资(一+二+三)			24390.05	100.00%	

## 2) 夏桂埔片区基础设施提升整治子项投资

夏桂埔片区基础设施提升整治投资估算费用为 6718 万元。其中：工程费用约 4482.20 万元，工程建设其他费用约 1981.82 万元，预备费约 253.98 万元。

序号	工程费用名称				金额(万元)	投资比例	备注
一	工程费用	单位	工程量	技术经济指标(元/m <sup>2</sup> 或元/m)	4482.20	66.72%	
1	洛河路西延	m <sup>2</sup>	2800	1790	501.20		
1.1	道路工程	m <sup>2</sup>	2800	600.00	168.00		
1.2	地基处理工程	m <sup>2</sup>	2800	500.00	140.00		水泥搅拌桩
1.3	给排水工程	m <sup>2</sup>	2800	400.00	112.00		
1.4	电力工程	m <sup>2</sup>	2800	110.00	30.80		

1.5	交通工程	m2	2800	20.00	5.60		
1.6	照明工程	m2	2800	50.00	14.00		
1.7	通信工程	m2	2800	80.00	22.40		
1.8	绿化工程	m2	2800	30.00	8.40		
2	夏周路（浦江路-龙腾熙园）	m2	11340	1500	1701.00		
2.1	道路工程	m2	11340	600.00	680.40		
2.2	地基处理工程	m2	11340	450.00	510.30		换填
2.3	给排水工程	m2	11340	400.00	453.60		
2.4	照明工程	m2	11340	50.00	56.70		
3	夏桂埔片区三线落地整治				2280.00		
3.1	三线落地整治	m	12000	1900.00	2280.00		工程量暂估
二	工程建设其他费用				1981.82	29.50%	
1	土地相关费用				1384.40		暂估价
1.1	征地费用			暂按 21.22 亩，20 万元/亩计	424.40		
1.2	房屋拆迁补偿费			拆迁面积暂按 4000m2 暂估	800.00		含拆迁费用
1.3	退迁地场地处理			退迁面积暂按 4 亩，按 40 万/亩暂估	160.00		
2	建设单位管理费	可研总投资		财建〔2016〕504 号文	67.87		



3	测绘费	实物量计 费	财建 [2009]17 号	14.81		暂估
4	项目建议书报告编制费	可研总投资	计价格 【1999】 1283 号	0.00		已 在 第 一 个 子 项 庐 山 路 考 虑
5	可行性研究报告编制费	可研总投资	计价格 【1999】 1283 号	0.00		
6	可行性研究报告评估费	可研总投资	计价格 【1999】 1283 号	0.00		
7	社会稳定风险评估编制费	可研总投资	沪发改投 [2012]130 号	0.00		
8	社会稳定风险评估评审费	可研总投资	沪发改投 [2012]130 号	0.00		
9	建设工程监理费	工程费用	发改价格 [2007]670 号文	59.36		下浮 35%
10	勘察费[按实物量计费]	工程费用	建标 [2011]1 号 文 按工程 费用的 1% 暂估	29.13		下浮 35%
11	工程设计费	工程费用	计价格 [2002] 10 号文 专业 系数 0.9、 复杂系数 1.0 附加系数 1.0	76.12		下浮 35%
12	施工全过程造价咨询服务 费	工程费用	粤价函 【2011】 742 号	23.59		下浮 35%
13	水土保持咨询服务费	工程费用	保监 [2005]22 号	23.60		下浮 35%
13. 1	水土保持方案编制费	工程费用		11.99		下浮 35%

13.2	水土保持监测费	工程费用		11.61		下浮 35%
14	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制	工程费用		4.65		下浮 35%
15	检验监测费	工程费用	按工程费用×1%暂估	44.82		
16	施工招标代理费	工程费用	计价格[2002]1980号文	6.38		下浮 35%
17	勘察、施工图审查费	勘察设计费	发改价格[2011]534号 按工程勘察设计费的6.5%计算	6.84		
18	场地准备及临时设施费	工程费用	建标[2011]1号文 按工程费用的1%计取	44.82		
19	城市基础设施配套费	工程费用	汕市财综[2018]73号	179.29		
20	工程保险费	工程费用	建标[2011]1号文 按工程费用的0.3%计取	8.74		下浮 35%
21	募投报告编制费			1.48		暂估
22	绩效评价报告编制费			2.96		暂估
23	财务咨询评价费			1.48		暂估
24	法律咨询服务费			1.48		暂估
三	预备费	计费基础	计算依据及费率	253.98	3.78%	

1	基本预备费	一+二	(工程费用+工程建设其它费用-土地相关费用)×5%	253.98		
四	建设项目总投资 (一+二+三)			6718.00	100.00%	

### 3) 周厝埕片区基础设施提升子项投资

周厝埕片区基础设施提升投资估算费用为 2661.84 万元。其中：工程费用约 2039.52 万元，工程建设其他费用约 505.25 万元，预备费约 117.07 万元。

序号	工程费用名称				金额 (万元)	投资比例	备注
一	工程费用	单位	工程量	技术经济指标 (元/m <sup>2</sup> 或元/m)	2039.52	76.62%	
1	周厝埕片区基础设施提升	m <sup>2</sup>	6780	1840	2039.52		
1.1	道路工程	m <sup>2</sup>	6780	600.00	406.80		中兴南路(油车段)
1.2	地基处理工程	m <sup>2</sup>	6780	550.00	372.90		
1.3	给排水工程	m <sup>2</sup>	6780	400.00	271.20		
1.4	电力工程	m <sup>2</sup>	6780	110.00	74.58		
1.5	交通工程	m <sup>2</sup>	6780	20.00	13.56		
1.6	照明工程	m <sup>2</sup>	6780	50.00	33.90		

1.7	通信工程	m2	6780	80.00	54.24		
1.8	绿化工程	m2	6780	30.00	20.34		
1.9	周厝埕北侧沟渠 1#桥梁	m2	300	12000.00	360.00		
1.10	周厝埕北侧沟渠 2#桥梁	m2	360	12000.00	432.00		
二	工程建设其他费用				505.25	18.98%	
1	土地相关费用			暂按 10.17 亩，20 万元/亩计	203.40		暂估
2	建设单位管理费	可研总投资		财建（2016）504 号文	30.88		
3	测绘费	实物量计费		财建[2009]17 号	6.74		暂估
4	项目建议书报告编制费	可研总投资		计价格【1999】1283 号	0.00		已在第一个子项庐山路中计算考虑
5	可行性研究报告编制费	可研总投资		计价格【1999】1283 号	0.00		
6	可行性研究报告评估费	可研总投资		计价格【1999】1283 号	0.00		
7	社会稳定风险评估编制费	可研总投资		沪发改投[2012]130 号	0.00		
8	社会稳定风险评估评审费	可研总投资		沪发改投[2012]130 号	0.00		
9	建设工程监理费	工程费用		发改价格[2007]670 号文	27.01		下浮 35%
10	勘察费[按实物量计费]	工程费用		建标[2011]1 号文 按工程费用的 1%暂估	13.26		下浮 35%

11	工程设计费	工程费用	计价格 [2002] 10 号 文 专业系数 0.9、复杂系 数 1.0 附加系数 1.0	34.63		下浮 35%
12	施工全过程造价咨询服务费	工程费用	粤价函 【2011】742 号	10.73		下浮 35%
13	水土保持咨询服务费	工程费用	保监 [2005]22 号	10.73		下浮 35%
13. 1	水土保持方案编制费	工程费用		5.45		下浮 35%
13. 2	水土保持监测费	工程费用		5.28		下浮 35%
14	水土保持设施竣工验收 技术评估报告编制	工程费用		2.12		下浮 35%
15	检验监测费	工程费用	按工程费用 ×1%暂估	20.40		
16	施工招标代理费	工程费用	计价格 [2002]1980 号文	2.90		下浮 35%
17	勘察、施工图审查费	勘察设计 费	发改价格 [2011]534 号 按工程勘察 设计费的 6.5%计算	3.11		
18	场地准备及临时设施费	工程费用	建标[2011]1 号文 按工程 费用的 1%计 取	20.40		
19	城市基础设施配套费	工程费用	汕市财综 [2018]73 号	81.58		
20	工程保险费	工程费用	建标[2011]1 号文 按工程 费用的 0.3% 计取	3.98		下浮 35%
22	防洪评价报告编制费	工程费用	关于河道管 理范围内建 设项目防洪	30.00		暂估

			影响咨询服务费计列的指导意见			
24	募投报告编制费			0.67		暂估
26	绩效评价报告编制费			1.35		暂估
28	财务咨询评价费			0.67		暂估
30	法律咨询服务费			0.67		暂估
三	预备费	计费基础	计算依据及费率	117.07	4.40%	
1	基本预备费	一+二	(工程费用+工程建设其它费用-土地相关费用)×5%	117.07		
四	建设项目总投资(一+二+三)			2661.84	100.00%	

## 9.2 盈利能力分析

### 9.2.1 评价参数

#### 1) 项目评价年限

本项目计划建设年限 3 年，投入使用后即按运营期计算，投入使用后预测 28 年。本项目评价年限为 30 年。

#### 2) 预计收益增速

汕头市 2018—2021 年全市生产总值(GDP)同比增速按可比价格计算分别为 6.9%、6.1%、2.0%和 6.1%，其中 2020 年 GDP 增长率为 2.0%，主要因为受疫情影响。综合考虑，本项目各项收入价格按当前价格基础上以 6%增长率预测。



图 48 2016—2021 年汕头地区生产总值及增长速度

### 9.2.2 项目收入估算

本项目为市政道路项目，项目建成后的主要收益来源包括停车位收入、广告收入和智慧灯杆等。

参考汕头市及周边地区的收费标准，各项收入第一年预测如下：

#### 1) 停车位收益

根据《城市道路路内停车泊位设置规范》（GA/T 850-2021），并结合现场踏勘，本项目有条件设置路边停车位约 304 个。根据《汕头市发展和改革委员会关于中心城区政府定价的机动车停放服务收费标准及有关问题的通知》（汕市发改〔2020〕28 号）附件 2—《汕头市中心城区政府定价的机动车停放服务收费标准表(公共交通配套停车服务)》，参考汕头市及周边的停车位收费情况，停车费按 2 小时内收费 5 元/小时，超过两小时每小时加收 3 元，24 小时最高收费标准为 18 元，全年 365 天计算，停车利用率取 80%进行测算；

汕头市中心城区政府定价的机动车停放服务收费标准表  
(公共交通配套停车服务)

类型	收费标准						备注
	室内			露天			
	2小时以内 (含) 每小时 (元/辆次)	2小时后每小 时加收 (元/辆次)	24小时最高 收费标准 (元/辆次)	2小时以内 (含) 每小时 (元/辆次)	2小时后 每小时加收 (元/辆次)	24小时最高 收费标准 (元/辆次)	
小型车	5	3	28	3	2	18	1.车辆停放30分钟内免费(不含自动收费停车设施);军警车辆、实施救助的医院救护车、市政工程施工车辆以及法律法规规定的其他应当免收机动车停放服务费的车辆免费。 2.机械停车位数量超过停车场总停车位数量50%的,机动车停放服务收费(摩托车除外)可在拟定收费标准基础上加收30%,收费按“四舍五入”取整到元。
中型车	10	6	56	6	4	36	
大型车	15	9	84	9	6	54	
二轮 摩托车	2						3.计费时段不足1小时的,按1小时计。连续停放时间超过24小时的,超出部分重新累加计费。 4.向市民开放的车位按配套停车设施收费标准执行。
三轮 摩托车	4						

图 49 汕头市中心城区机动车停放服务收费标准表

2) 智慧路灯收入

结合本项目设计方案及现场踏勘测算，项目可新设智慧灯杆位约 46 处，位于庐山路（浦江路-汕汾路）。每处智慧灯杆可在广告收益、5G 微基站租赁等获取直接收益：

①挂载 5G 微基站：每个智慧灯杆每年 3 万元，出租率按 80%，年收益为 110.4 万元；

②广告收入：每个智慧灯杆计划设置 1 个电子屏广告位，广告费收费标准为 2100 元/月/屏，每次播放 30S，每 10 分钟轮播 1 次，播放时间段是早上 8 点到晚上 11 点，共 15 个小时，即每月可播放 2700 次，相当于 1.11 元/次，全部时段可以播 20 个不同的广告。广告费收费标准为 2.52 万元/年，出租率按 55%，年收益为 1275.12 万元。

综上所述，项目收入估算如下表所示。

表 39 项目收入估算表（单位：元）

序号	项目名称	建设期			运营期		
1	运营期	1	2	3	4	5	6
2	停车位收入				1597824.00	1693693.44	1795315.05



3	广告收入				12751200.0 0	13516272.0 0	14327248.3 2
4	5G 微基站收入				1104000.00	1170240.00	1240454.40
5	总收入			0.00	15453024.0 0	16380205.4 4	17363017.7 7
序号	项目名称	运营期					
1	运营期	7	8	9	10	11	12
2	停车位收入	1903033.95	2017215.99	2138248.95	2266543.88	2402536.51	2546688.71
3	广告收入	15186883.2 2	16098096.2 1	17063981.9 9	18087820.9 0	19173090.1 6	20323475.5 7
4	5G 微基站收入	1314881.66	1393774.56	1477401.04	1566045.10	1660007.81	1759608.27
5	总收入	18404798.8 3	19509086.7 6	20679631.9 7	21920409.8 9	23235634.4 8	24629772.5 5
序号	项目名称	运营期					
1	运营期	13	14	15	16	17	18
2	停车位收入	2699490.03	2861459.43	3033147.00	3215135.82	3408043.96	3612526.60
3	广告收入	21542884.1 0	22835457.1 5	24205584.5 8	25657919.6 5	27197394.8 3	28829238.5 2
4	5G 微基站收入	1865184.77	1977095.86	2095721.61	2221464.90	2354752.80	2496037.97
5	总收入	26107558.9 0	27674012.4 4	29334453.1 8	31094520.3 7	32960191.5 9	34937803.0 9
序号	项目名称	运营期					
1	运营期	19	20	21	22	23	24
2	停车位收入	3829278.20	4059034.89	4302576.98	4560731.60	4834375.49 9	5124438.02 9
3	广告收入	30558992.8 3	32392532.4 0	34336084.3 5	36396249.4 1	38580024.3 7	40894825.8 3
4	5G 微基站收入	2645800.25	2804548.26	2972821.16	3151190.42	3340261.85	3540677.56
5	总收入	37034071.2 8	39256115.5 5	41611482.4 9	44108171.4 3	46754661.7 2	49559941.4 2
序号	项目名称	运营期					
1	运营期	25	26	27	28	29	30
2	停车位收入	5431904.31	5757818.57	6103287.68	6469484.94	6857654.04	7269113.28

	入					1	3
3	广告收入	43348515.3 8	45949426.3 1	48706391.8 8	51628775.4 0	54726501.9 2	58010092.0 4
4	5G 微基站 收入	3753118.22	3978305.31	4217003.63	4470023.84	4738225.27	5022518.79
5	总收入	52533537.9 1	55685550.1 8	59026683.1 9	62568284.1 9	66322381.2 4	70301724.1 1

### 9.2.3 项目运营成本估算

本项目运营成本主要包括维护费、配套人员工资及福利、管理费用、税费及其他费用等费用。项目运营成本估算按总收入的 10% 计算，即各年运营成本估算如下表所示。

表 40 项目运营成本估算表（单位：元）

	项目名 称	建设期			运营期		
1	运营期	1	2	3	4	5	6
2	运营成 本				1545302.40	1638020.54	1736301.78
序号	项目名 称	运营期					
1	运营期	7	8	9	10	11	12
2	运营成 本	1840479.88	1950908.68	2067963.20	2192040.99	2323563.45	2462977.25
序号	项目名 称	运营期					
1	运营期	13	14	15	16	17	18
2	运营成 本	2610755.89	2767401.24	2933445.32	3109452.04	3296019.16	3493780.31
序号	项目名 称	运营期					
1	运营期	19	20	21	22	23	24
2	运营成 本	3703407.13	3925611.56	4161148.25	4410817.14	4675466.17	4955994.14
序号	项目名 称	运营期					
1	运营期	25	26	27	28	29	30
2	运营成 本	5253353.79	5568555.02	5902668.32	6256828.42	6632238.12	7030172.41

## 9.2.4 项目投资现金流量表

项目投资现金流量表是融资前的财务评价，通过项目评价参数、项目总成本估算表及项目收入估算表等基础财务数据，编制项目投资现金流量表，申报政府新增专项债券资金 27015.91 万元（占总投资比例约 80%），缺口部分 6753.98 万元由财政资金统筹解决。项目现金流量表如下表所示。

表 41 项目现金流量表（单位：元）

序号	项目	建设期		运营期			
		1	2	3	4	5	6
1	现金流入	0.00	0.00	0.00	15453024.00	16380205.44	17363017.77
1.1	营业收入	0.00	0.00	0.00	15453024.00	16380205.44	17363017.77
2	现金流出	90053040.00	90053040.00	90053040.00	1545302.40	1638020.54	1736301.78
2.1	建设投资	90053040.00	90053040.00	90053040.00	0.00	0.00	0.00
2.2	运营成本	0.00	0.00	0.00	1545302.40	1638020.54	1736301.78
3	净现金流量	-90053040.00	-90053040.00	-90053040.00	13907721.60	14742184.90	15626715.99
4	累计净现金流量	-90053040.00	-180106080.00	-270159120.00	-256251398.40	-241509213.50	-225882497.51
	静态投资回收（年）	16.25					
序号	项目	运营期					
		7	8	9	10	11	12
1	现金流入	18404798.83	19509086.76	20679631.97	21920409.89	23235634.48	24629772.55
1.1	营业收入	18404798.83	19509086.76	20679631.97	21920409.89	23235634.48	24629772.55

2	现金流出	1840479.88	1950908.68	2067963.20	2192040.99	2323563.45	2462977.25
2.1	建设投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	运营成本	1840479.88	1950908.68	2067963.20	2192040.99	2323563.45	2462977.25
3	净现金流量	16564318.95	17558178.09	18611668.77	19728368.90	20912071.03	22166795.29
4	累计净现金流量	-209318178.57	-191760000.48	-173148331.71	-153419962.81	-132507891.78	-110341096.49
	静态投资回收(年)	16.25					
序号	项目	运营期					
		13	14	15	16	17	18
1	现金流入	26107558.90	27674012.44	29334453.18	31094520.37	32960191.59	34937803.09
1.1	营业收入	26107558.90	27674012.44	29334453.18	31094520.37	32960191.59	34937803.09
2	现金流出	2610755.89	2767401.24	2933445.32	3109452.04	3296019.16	3493780.31
2.1	建设投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	运营成本	2610755.89	2767401.24	2933445.32	3109452.04	3296019.16	3493780.31
3	净现金流量	23496803.01	24906611.19	26401007.86	27985068.33	29664172.43	31444022.78
4	累计净现金流量	-86844293.47	-61937682.28	-35536674.42	-7551606.09	22112566.35	53556589.13
	静态投资回收(年)	16.25					
序	项目	运营期					

号		19	20	21	22	23	24
1	现金流入	37034071.28	39256115.55	41611482.49	44108171.43	46754661.72	49559941.42
1.1	营业收入	37034071.28	39256115.55	41611482.49	44108171.43	46754661.72	49559941.42
2	现金流出	3703407.13	3925611.56	4161148.25	4410817.14	4675466.17	4955994.14
2.1	建设投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	运营成本	3703407.13	3925611.56	4161148.25	4410817.14	4675466.17	4955994.14
3	净现金流量	33330664.15	35330504.00	37450334.24	39697354.29	42079195.55	44603947.28
4	累计净现金流量	86887253.28	122217757.28	159668091.51	199365445.80	241444641.35	286048588.63
	静态投资回收(年)	16.25					
序号	项目	运营期					
		25	26	27	28	29	30
1	现金流入	52533537.91	55685550.18	59026683.19	62568284.19	66322381.24	70301724.11
1.1	营业收入	52533537.91	55685550.18	59026683.19	62568284.19	66322381.24	70301724.11
2	现金流出	5253353.79	5568555.02	5902668.32	6256828.42	6632238.12	7030172.41
2.1	建设投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	运营成本	5253353.79	5568555.02	5902668.32	6256828.42	6632238.12	7030172.41
3	净现金流量	47280184.12	50116995.16	53124014.87	56311455.77	59690143.11	63271551.70
4	累计净现金流量	333328772.75	383445767.91	436569782.79	492881238.56	552571381.67	615842933.37
	静态	16.25					

	投资回收 (年)	
--	-------------	--

### 9.2.5 财务指标

根据项目现金流量表等，可以看出项目评价期限 27 年内累计净现金流量为 61584.29 万元，大于 0；项目静态投资回收期为 16.25 年，远远短于评价期限 27 年。说明本项目可以考虑接受，项目投资回收快，抗风险能力强。

### 9.2.6 项目还本付息情况

根据《地方政府专项债券发行使用管理工作要求》“一、（五），单个债券项目原则上不得低于 5000 万元”，以整千万为申报单位，不能出现百万及以下尾数”。本项目总投资 33769.89 万元，假设通过发行政府专项债券融资 27016 万元，期限 27 年。根据中国地方政府债券信息公开平台网站公布的“广东省 2022 年第三批专项债券发行结果”，本项目参照公开利率，假设 2023 年期发行利率 4.2%。债券按每年支付利息，到期偿还本金。应还本付息情况如下：

表 42 项目还本付息表（单位：元）

年度	期初本金金额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
第 1 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 2 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 3 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 4 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 5 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 6 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 7 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 8 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04

第 9 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 10 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 11 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 12 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 13 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 14 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 15 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 16 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 17 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 18 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 19 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 20 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 21 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 22 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 23 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 24 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 25 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 26 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 27 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 28 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 29 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	11346683.04
第 30 年	270159120		270159120.00	4.20%	11346683.04	281505803.04

年						
合计		270159120.00			340400491.20	610559611.20

### 9.2.7 融资收益平衡情况

根据运营期每年的净现金流量，偿还融资本金和利息情况如下，本息覆盖倍数约为 1.45，大于《地方政府专项债券发行使用管理工作要求》文件所要求的 1.4 倍。

表 43 项目融资收益平衡情况表（单位：元）

年度	借贷本息支付			收益
	本金	利息	本息合计	
第 1 年		11346683.04	11346683.04	0.00
第 2 年		11346683.04	11346683.04	0.00
第 3 年		11346683.04	11346683.04	0.00
第 4 年		11346683.04	11346683.04	13907721.60
第 5 年		11346683.04	11346683.04	14742184.90
第 6 年		11346683.04	11346683.04	15626715.99
第 7 年		11346683.04	11346683.04	16564318.95
第 8 年		11346683.04	11346683.04	17558178.09
第 9 年		11346683.04	11346683.04	18611668.77
第 10 年		11346683.04	11346683.04	19728368.90
第 11 年		11346683.04	11346683.04	20912071.03
第 12 年		11346683.04	11346683.04	22166795.29
第 13 年		11346683.04	11346683.04	23496803.01
第 14 年		11346683.04	11346683.04	24906611.19
第 15 年		11346683.04	11346683.04	26401007.86
第 16 年		11346683.04	11346683.04	27985068.33
第 17 年		11346683.04	11346683.04	29664172.43
第 18 年		11346683.04	11346683.04	31444022.78
第 19 年		11346683.04	11346683.04	33330664.15
第 20 年		11346683.04	11346683.04	35330504.00
第 21 年		11346683.04	11346683.04	37450334.24
第 22 年		11346683.04	11346683.04	39697354.29
第 23 年		11346683.04	11346683.04	42079195.55
第 24 年		11346683.04	11346683.04	44603947.28
第 25 年		11346683.04	11346683.04	47280184.12
第 26 年		11346683.04	11346683.04	50116995.16
第 27 年		11346683.04	11346683.04	53124014.87



第 28 年		11346683.04	11346683.04	56311455.77
第 29 年		11346683.04	11346683.04	59690143.11
第 30 年		11346683.04	281505803.04	63271551.70
合计	270159120.00	340400491.20	610559611.20	886002053.37
本息覆盖 倍数	1.45			

## 9.2.8 总体评价

基于财政部对地方政府发行专项债券的要求，本项目可以通过发行专项债券的方式进行融资以完成资金筹措，并以预期的收益所对应的充足、稳定现金流作为还本付息的资金来源。通过对本项目组合收益与融资自求平衡情况的分析，本项目本息覆盖倍数约 1.45，大于《地方政府专项债券发行使用管理工作要求》文件所要求的 1.4 倍，满足专项债还本付息要求。

## 第十章 项目影响效果分析

### 10.1 社会影响分析

#### 10.1.1 项目对社会的影响分析

本项目是汕头市区的重要通道。本项目的建成，将对沿线区域的政治经济发展作出重大贡献，对落实广东省政府提出的区域经济协调发展战略具有重要意义。

##### 1) 居民生活水平与生活质量的影响

项目的建成，有利于城市经济的发展和人民生活水平的提高，能有效地促进片区经济的提速发展，对提高居民生活质量有很大的促进作用。但应指出本工程位于汕头市中心城区，项目施工期间由于施工人员、材料、机械等会对施工周围环境仍旧会造成一定的负面影响，如噪音、灰尘等。

##### 2) 对卫生的影响

该项目无污染源，只要严格遵守安全文明施工的有关规定，卫生方面无大的负面影响。因此，改造该项目，对于汕头市卫生健康和人文环境负面影响甚微。

##### 3) 对汕头市基础实施、服务容量和城市化进程的影响

项目的实施，改善开发建设环境，提高城市形象，可以更好地为招商、引资打下坚实的基础，为经济建设服务。

综上所述，项目建成投入使用后，所取得的社会效益是非常显著的，将在社会各方面间接体现，一般难于量化。

### 10.1.2 项目与所在地互适性分析

本项目的建设，得到省、市各级政府有关部门以及沿线人民群众的大力支持。本项目的建设，将会改善该区域的交通条件，大大刺激沿线地方经济的快速发展。当地政府、各部门和人民群众对本项目极为重视并大力支持，愿意积极做好项目实施前的协调工作，为本项目提供良好的社会环境。

本项目充分考虑了未来城市的发展方向、布局形态和用地性质，分析了城市空间发布结构和特点，城市发展的规划和布局，同时考虑与城市规划的用地不冲突，征地的可能性以及与其他城市公用事业协调性，达到与控规、以及城市总体规划的密切配合。

本项目考察与当地社会环境的相互适应关系。分析的社会因素包括：不同利益群体、当地组织机构、当地技术文化条件。项目建设符合地区各利益群体的关系，得到各类组织的支持，适合现有的技术条件和地区文化条件，具有很好的社会合适性。

### 10.1.3 社会风险分析

本工程存在一定的建设风险。项目建设风险集中反映为工程技术风险和投资风险两个方面。

#### 1) 技术风险

项目技术风险：本工程会受地质条件、环境条件、气候条件等诸多因素的约束，存在一定的技术风险。总的来说项目采用的施工技术为成熟技术，但在工程施工中有许多不定因素，工程设计方案是否能按预期设计实现，也存在一定的技术风险和安全风险。设计和施工单位仍应充分认识技

术风险可能出现的每个环节，加强安全风险防范和预控措施。从总体上讲，本项目的工程技术为成熟技术，风险不大。

## 2) 投资风险

在可研阶段，投资估算根据主要工程量及类似工程发生费用估算，考虑整个项目建设周期较短，但建设投资仍然存在人工、建设材料价格上涨风险。

## 3) 风险防范措施

### (1) 技术风险防范措施

为保证工程技术的顺利实现，设计单位在初步设计阶段要做好现场考察和详细调查，尽量将地下及周边环境设施情况调查清楚，通过精心设计，掌握各种控制因素，充分考虑工程实施的方便性和可行性。同时，及早同相关部门做好沟通和协调工作，在施工阶段重点地做好安全防护，采取有效措施，以保证技术方案的顺利实现。

### (2) 投资风险防范措施

本工程的施工周期较短，但存在物价上涨因素造成的投资风险，在施工期应加强施工组织和工期计划，合理安排资金使用计划和材料采购时机，针对存在的投资风险，做好详细的分析并加强预测和预控。对施工条件和地下不确定因素，设计和施工单位均应在前期做好细致的调查工作，做到事前了解，提前防范，并提前作好周围各相关单位的协调工作，减少或杜绝不必要的费用支出，在资金使用上控制风险。

## 10.1.4 社会评价结论

本工程建设后社会效益较为显著，有利于改善周边路网结构，提高道

路通行能力；有利于沿线土地开发，繁荣区域经济；有利于扩大就业，促进社会综合事业发展；有利于提高沿线及片区人民生活水平，改善人民的生活环境。项目在建设和运营过程中会给当地带来一定的环境污染，但是只要采取积极有效的防治措施，就可得到妥善解决。项目所在地的社会环境、人文条件适应项目的建设和可持续发展，社会风险较低。

## 10.2 生态环境影响分析

### 10.2.1 沿线环境特征

本项目为新建道路，不涉及道路改线及路基大开挖，土方量较小，项目建设过程中对环境的影响较小。

### 10.2.2 建设项目对环境的影响

#### 1) 建设期环境影响因素

##### (1) 交通影响

工程建设期，对道路交通的影响因素有：

- ①市政工程施工将不可避免对现状道路交通产生影响；
- ②建筑材料的运输和堆放，可能会对周边道路交通有一定影响；
- ③基坑开挖施工，晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响交通环境。

以上因素会对道路交通产生不同程度的影响，轻则会造成交通拥挤，重则需要机动车辆临时改道通行，但这些影响随着工程的竣工而消失。

##### (2) 大气污染

施工期间，泥土的运输和堆放使大气中悬浮颗粒物含量增加，污染空气，影响市容和景观；施工扬尘使附近的建筑物、景观小品、花草树木等蒙上尘土，给区域环境的整洁带来不良影响；阴雨天气，由于雨水的冲刷

以及车辆的辗压，使施工现场路面变得泥泞不堪。

### （3）噪声

施工噪声是对工地周围居民影响较大的环境问题。一般噪声影响大多发生在施工初期的挖掘、推土、打桩等过程，其中打桩过程一方面的噪声级较高，另一方面持续的时间也相对较长，因此对周边的环境影响也较大。建筑施工单位应采取以下措施减缓施工噪声对周围的影响。施工机械噪声源详见下表。

表 44 施工机械噪声表

机械名称	噪声值	机械名称	噪声值
推土机	79-96	打桩机	83-112
前斗式装料机	72-97	空压机	82-98
拖拉机	77-96	气动扳手	83-88
搅拌机	75-90	劣土机	82-90
混凝土破碎机	80-90	振荡器	70-80
发电机	82-93	空气锤	80-98
重型卡车	85-96	混凝土泵	75-86
移动式吊车	75-95	重型机械	86-88

### （4）污水

施工期间废水主要是来自施工废水、施工人员产生的生活污水。施工废水包括土石方开挖和钻孔产生的泥浆水、场地平整致使地面裸露时雨水冲刷而产生的含泥废水、施工运输车辆冲洗、机械设备运转的冷却水和洗涤水；建筑物养护、冲洗产生的含悬浮物、石油类废水。

生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水。含 SS/CODCr、BOD5 氨氮、动植物油、细菌等污染物。

### (5) 沟渠排灌影响

施工期间需要进行围堰或导流，势必对原有沟渠的排灌造成影响。

### 2) 使用期环境影响特征

工程建成以后，将对片区的生活生产环境、交通环境、旅游环境、投资环境产生持久的影响。

## 10.2.3 减缓工程对环境影响的对策

### 1) 环保设计依据

表 45 本工程环保分析依据如下：

分类	依据	备注
相关法律	《中华人民共和国环境保护法》（2014-04-24） 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修正） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015-08-29） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996-10-29） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015-04-24） 《中华人民共和国水土保持法》（2010-12-25） 《中华人民共和国水法》（2002-08-29） 《中华人民共和国土地管理法》（2004-08-28） 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）	
相关条例	《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订） 《汕头市环境噪声污染防治条例》	
相关标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《污水综合排放标准》（GB20426-2006） 广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001） 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	

## 2) 环保设计原则

工程建设项目的实施一般会对环境产生影响，在项目可研阶段应该充分调查涉及的各种环境影响因素，预测和评价项目实施可能对环境带来的影响，并按照社会经济发展与环境保护相协调的原则提出预防或减轻不良环境影响的措施。

本工程建设是汕头市社会环境和自然环境优化的一部分，项目建设会对社区的社会环境和自然环境产生影响。

设计在保证交通功能的前提下，尽可能保护并优化城市环境。一方面综合分析施工建设、使用运行对环境的影响因素，并采取相应的预防保护措施；另一方面，设计方案中注重项目沿线环境优化和开发利用。

本工程环保设计按以下原则进行：

- (1) 预防为主和影响最小化原则；
- (2) 资源消耗减量化原则；
- (3) 优化使用可再生资源原则；
- (4) 资源循环利用原则；
- (5) 工程材料无害化原则。

## 3) 建设期环保措施

### (1) 对交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地影响该区域的交通，在制订施工方案时充分考虑到影响交通的各个因素，建议采取相应的缓解措施：

①建设工地尽量采取封闭式施工方法，即将工地与周围分隔，可在工地四周设置围护栏，以起到阻隔工地扬尘和飞灰对周围环境的影响。



②采用商品质混凝土浆，这样可以大大减少扬尘影响，同时还可减轻水泥搅拌机的噪声影响。

③严格按照渣土管理有关规定，运输车辆不得超载，被运渣土不得含水太多，造成沿途泥浆滴漏，从而影响城市道路整洁，渣土必须及时清运并按照指定的运输线路行驶，送往指定的倾倒地点，以减少由于渣土产生的扬尘对环境空气质量的影响。

④运输车辆必须根据核定的载重量装载建筑材料和渣土，对于在运输过程中可能产生扬尘的装载物在运输过程中应加以覆盖物，防止运输过程中的飞扬和洒落。

⑤驶离建筑工地的车辆轮胎必须经过清洗，以避免工地泥浆带入城市道路环境。

⑥坚持文明施工，设置专用场地堆放建筑材料，堆放过程中要加苫布覆盖，以防建材扬尘。

⑦妥善合理地安排工地建筑材料及其他物件的运输时间，确保周围道路畅通。

⑧施工车辆必须定期维修保养，施工车辆应达到相关的汽车废气排放标准，排放废气的施工机械亦应达到相关的排放标准。

⑨工地食堂燃料应使用液化石油或电，不使用燃料油或其它可能带来更大污染的燃料，以减少对周围环境的污染。

## （2）减小噪声措施

①选用低噪声的建筑机械，不采用锤式打桩工艺，而改用静压桩或孔桩工艺。

②对于产生高噪声的机械，应设法安装隔声装置，例如建立隔声房，以最大限度减轻高噪声施工机械对周围环境的影响。

③在施工场地周围设置简易隔声屏障，减轻噪声对周围环境的影响。

④不设水泥搅拌机使用商品混凝土浆，可有效减轻建筑施工噪声对环境的影响。

⑤施工单位应根据建设项目所在地区的环境特点，合理安排高噪声机械使用时间，以减轻噪声对周围环境的影响。

严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，采取各种有效措施，把施工场界噪声控制在国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的指标范围内。

表 46 建筑施工场界噪声值单位 Db(A)

施工阶段	主要噪声源	施工场界噪声标准	
		昼间	夜间
土石方	挖土机、装载车等	75	55
打桩	各种打桩机	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

### （3）减少污水污染措施

①施工期间产生的泥浆水含有大量的悬浮物，工程施工单位应在工地建废水沉淀池，一切外排水必须先经沉淀后才能外排，避免对排水管网的堵塞以及对海洋环境的影响。

②加强施工机械管理，尽量避免跑、冒、漏、设置固定的车辆冲洗场所和隔油、沉砂地等处理设施。

③施工场地四周设排水沟，将场地废水收集经过沉淀处理后排放。

④尽量加大重复用水率，降低污水排放量。

⑤土石方开挖应科学规划，按着“当天开挖多少，及时推平碾压多少”的原则进行施工，避免不必要的堆、弃土造成水土流失污染水体。

⑥工程完工后尽快绿化和固化地面，尽量减少雨水对裸露地表的冲刷，减少水土流失对地表水的影响。

⑦建设前期可修建防渗旱厕，将粪便污水用作农肥，后期尽量利用已有城市设施，降低施工人员生活污水的不利影响。工地食堂废水应经过隔油预处理后外排。

#### （4）减少建筑垃圾污染措施

建设单位将会同各有关部门，为本工程的建筑垃圾制定堆放、运输、处置计划。运输计划应与有关交通、环卫部门联系，避开交通高峰时间，按规定路线行驶，并确保计划严格执行。

施工中遇到有毒有害物质，不得自行处理，应依法交有资质第三方专业机构处理。

#### （5）减少影响排灌措施

首先应该选择在旱季进行施工；其次围堰或导流对原有排水断面影响应减小到最小；第三应该和管理单位通力配合，做好时间上的配合。

#### 4) 绿化恢复植被对策

绿化对于稳定路基、保护斜坡、水土保持和美化环境等均能起到良好的作用，应充分利用公路边坡及路域进行绿化。

#### 5) 使用期环保建议

##### （1）加强管理

项目改造后，休闲游憩、购物的人流将会增多，建议对餐饮、卫生间、垃圾桶等服务设施进行统一的规划管理，减小生活垃圾的污染。

## （2）加强监控

加强使用期沿线敏感点的环境监控工作，视超标情况，制定相应的管理措施，比如禁鸣喇叭、限制大型货车通行等。

## 10.3 资源和能源利用效果分析

### 10.3.1 节能评估依据

#### 1) 相关法律、法规、规划

《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七十七号）；

《中华人民共和国水法》；

国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》；

国务院《关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）；

《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委 2016 年第 44 号文）；

《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2014 年本）；

《固定资产投资项目节能评估报告编制指南》（2018 年本）；

《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020）》；

其他有关法律、法规、节能政策。

#### 2) 行业准入条件、产业政策

《国务院关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》（国发[2005]40 号）；

《产业结构调整指导目录》（2019 年本）；

《中国节能技术政策大纲》；

《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术等》（国家发改委 2005 第 65 号）。

### 3) 相关标准及规范

《中国南方电网城市配电网技术导则》；

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；

《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）；

《评价企业合理用热技术导则》（GB/T3486-1993）；

《企业能耗计量与测试导则》（GB/T6422-2009）；

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；

《企业节能量计算方法》（GB/T13234-2009）；

《节能措施经济效益计算与评价》（GB/T13471-2008）；

《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）；

《节水型企业评价导则》（GB/T7119-2006）；

《广东省用水定额》（DB44/T1461-2021）；

《用能单位能源计量器具配备与管理通则》（GB17167-2006）；

国家和地方颁布的其他有关设计规范和用能标准。

## 10.3.2 节能设计原则

能源问题已经成为世界性的重大问题之一，合理利用能源、降低能耗被列为经济发展的重大课题。我国解决能源问题的方针是开发与节约并举，把节约放在首位。节能是另外一种形式的“能源开发”，是解决我国能源供应紧张、保护能源资源、保护环境的有效途径。

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。

本项目在设计、施工、使用的各个环节，都应采取技术上可行、经济上合理的措施，注重环境保护和节约能源。

### 10.3.3 能耗状况

#### ①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) 加工钢筋所用钢筋机械有切断机、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。

### 10.3.4 节能措施和节能效果分析

本项目直接耗能主要是电力消耗和用水消耗。本项目辅助耗能主要为绿化及道路浇洒用水。

### 10.3.5 能源消耗种类和计算

#### 1) 电能消耗计算

### (1) 项目运营负荷的计算

本项目用电主要为 LED 路灯用电。项目运营用电负荷计算见下表。

表 47 项目用电负荷计算情况表

数量 (盏)	路灯选型 (w, 机动 车)	路灯选型 (w, 人行 道)	功率 (w)	需要 系数	$\cos \varphi$	$\tan \varphi$	有功功 率 (kW)	无功功 率 (kW)	视在功 率 (kW)
182	280	150	50960	0.9	0.9	0.48	45.86	24.46	50.96

### (2) 项目设备年用电消耗量

新建道路位于城区，设备用电天数考虑全年（减除设备维保检修时间）。

每天运营时间按 12 小时计算。用电设备用电时间及年用电量具体看下表。

表 48 用电设备用电时间及年用电量

有功功率 (kW)	同时系 数	计算负荷 (kW)	年平均有 功负荷系 数	天使用小 时 (h)	使用天 数 (d)	年负荷 用时 (h)	年耗量 (万 kWh)
45.86	0.9	41.27	0.75	12	365	4380	18.07

### 2) 用水量消耗计算

用水量的计算采用单位指标法，用水单位指标参照《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）和《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016），并根据所在区域和实际情况选取。

表 49 项目年用水量计算情况表

序号	用水项目	用水定额		总数量(面积)		用水总 量	天 数	年用 量
		数量	单位	数量	单位	(m <sup>3</sup> /d)	d	万 m <sup>3</sup>
1	绿化用水	2	L/m <sup>2</sup> ·d	4770	m <sup>2</sup>	9.54	365	0.35
2	道路浇洒用水	2.5	L/m <sup>2</sup> ·d	50848	m <sup>2</sup>	127.12	365	4.64
3	小计					136.66		4.99
4	未预见水量（按 10%计算）					13.67		0.50
5	合计					150.33		5.49

### 3) 能源消耗结构表

本项目使用的能源品种及消费数量见下表。

表 50 能源消耗结构表

能源种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量
电力	万 kWh	18.07	1.229	22.21
能源消费总量(吨标准煤)				22.21
耗能工质种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量 (tce)
水	万 m <sup>3</sup>	5.49	0.857	4.70
耗能工质总量(吨标准煤)				4.70
项目年耗能总量(吨标准煤)				26.91

#### 10.3.6 施工总体节能措施

根据建设项目呈线性布置的特点，在施工中采用多点布设材料堆放点，一般按不大于 800m 设置一个材料堆放点，以减少材料二次转运的能源消耗。

在设备选型上，选择同类国内先进设备，如选用节能、环保的低油耗运输车辆等；施工时间内，做好施工机械和车辆的调度，提供工作效率；运输线路选择上，尽量选择路况好、运输距离短的路线。

#### 10.3.7 施工节能

建立有效的激励和制裁机制，实现工地节能。建筑工地采用节能灯、节水龙头，减少跑冒滴漏；注意节约水泥、沥青、砂石等，减少建筑材料的浪费；土方充分利用形成堆坡造景，尽量做到土方平衡，减少运输量、运输距离；对施工工地用水进行合理使用，减少直接排放量。绿化建设阶



段应尽量选择耐旱草种和树种。

### 10.3.8 合理选择照明光源

选择高效率的光源有利于减少照明电能的消耗。采用光源智能降压—稳压—调光技术。

采用降电流节能技术，在确保功能和效果的前提下，合理调整亮灯数量和ación。

### 10.3.9 合理选择给水管

本项目道路工程包含地下管线，主要包括污水管、雨水管、给水管等管线。其中给水管涉及水的输送，建议做好相关设计及施工。

#### 1) 选择合适的管径

为保证管网的有效性、避免重复建设、减少输水能耗，需要对新建管段的水力参数进行计算优化。

#### 2) 选择合理的管材

由于管道建设所占投资的比重较大，且因管材选用不当造成事故或出现资金浪费的实例也较多，因此合理经济确定管材的选用对节省投资、方便施工、安全运行意义很大。

根据要求并结合汕头市的实际，本着输水成本（实质是能耗）低、经济合理、供水安全可靠、便于施工等原则，本工程给水管的管材建议选用球墨铸铁管及钢管。球墨铸铁管和钢管的管壁粗糙系数较小，有利于降低输水能耗，并可深埋，能承受较大外压，符合市政道路敷设的要求。产品均符合国标《节水型产品技术条件及管理通则》的要求。

### 10.3.10 节水措施

项目区域内所有用水设施均选节水型设备，项目区内绿化带的布置在满足本片区总体规划的前提下，尽量选择耐旱草种和树种，采用先进的节水灌溉技术，制定各种规章制度推行节约用水并监督执行。

### 10.3.11 加强能源管理

在硬件设计时充分考虑能源管理和提高利用率的要求，如对动力配电采用集中控制与分别控制相结合；照明为分散控制和集中控制并举，在监控室照明交替时间控制等方法，以达到节能目的。同时，加强针对能源计量管理为内容的设计，用以配合建立必要的能源考核制度。

在本项目投入使用期间，将制定相关的节能制度，针对用能部门和部位加强管理，并对用能岗位的相关操作人员进行严格的节能教育和节能技术培训。通过充分满足使用功能条件下的能源计量测定，建立科学实用的能源使用考核制度。

本项目建成后，主要是因为人为或自然原因导致路灯设施的损坏及因质量问题而出现电能的损耗发生，项目单位要加强管理工作，成立路灯检测小组，定期进行各路段的路灯设施检查维修工作。运营过程中加强路灯维护，对灯具老化残旧、灯罩破损、配光效果差、光源衰减严重、远达不到正常照明水平或采用非截光灯具的道路，可根据道路情况按设计标准进行光源、灯具的更换，在达到节电效果的同时道路的各项照明功能指标。

为加强城市公共基础设施的建设，合理利用电能，降低电能的损耗，项目单位可自建检漏队伍进行检漏，也可采取委托专业检漏单位定期检查进行检测，应及时发现不必要的电能损耗原因并采取有效措施进行维修。

采取合理有效的检测措施，并要用国家能耗标准要求建立节能责任制，作为一项长效机制，落实到项目单位的日常工作中，安排专人负责路灯的管理工作，定期进行检查，避免一切人为或自然因素而造成的电能的浪费。

### 10.3.12 项目对所在地能源消费增量的影响评估

本项目新增能源消费量（等价值：137.35 吨标准煤，数量极小）占汕头市“十三五”能源消费增量（十万吨级以上）控制数比例（m%）为 m 小于 1，根据国家节能中心节能评审评价指标（详见表 17），当  $m \leq 1$  时，本项目对汕头市“十三五”期间能源消费增量的影响程度为：影响较小。

表 51 固定资产投资项目对所在地（地市）完成节能目标影响评价指标表

项目新增能源消费量占所在地“十二五”能源消费增量控制数比例（m%）	项目增加值能耗影响所在地完成“十二五”单位 GDP 能耗下降目标的比例（n%）	影响程度
$m \leq 1$	$n \leq 0.1$	影响较小
$1 < m \leq 3$	$0.1 < n \leq 0.3$	一定影响
$3 < m \leq 10$	$0.3 < n \leq 1$	较大影响
$10 < m \leq 20$	$1 < n \leq 3.5$	重大影响
$m > 20$	$n > 3.5$	决定性影响

本项目对汕头市完成节能目标影响程度为：影响较小。

### 10.3.13 项目能源利用效率

根据《企业能量平衡表编制方法》GB/T16615-1996，分析项目内部能源转换、输送、使用等各环节耗能，通过计算项目能源利用率约为：90%以上。

## 第十一章 实施方案

### 11.1 施工条件及特点

本项目位于汕头市，濒临南海，属南亚热带海洋性季风气候，温和湿润，日照充足，冬无严寒，夏无酷暑，年平均气温 18℃—22℃，年平均降雨量 1554.9 毫米，年平均相对湿度 82%，年平均风速 2.7 米/秒，主导风向为东风或东北风，气候十分宜人、舒适。

石料资源丰富，多为花岗岩，质地坚硬，规格齐全，能满足本工程需要。石料场主要分布于汕头市与潮州、揭阳交界处的桑浦山麓，生产量多，石质坚硬，材质良好，强度高，储量丰富，可加工成各种规格的碎石、块石，运输条件良好。

本项目周边有较为完善的道路运输条件，施工便道沟通即有道路网，可解决各种施工车辆的通行问题。鉴于以上工程条件和特点，并考虑本次工程及技术要求高等因素，必须对施工环节严格控制，因此，项目在组织计划和施工中应注意：

1) 为保证工程质量和进度，建议业主应选择技术装备好的施工队伍施工。

2) 应创造良好的施工环境，及早解决拆迁问题，特别是解决水、电、气管线干扰问题，以免影响施工进度。另外，施工时还要做好沿线交通疏导工作。

3) 应合理组织施工材料和机械的调配工作，以免影响施工进度。

4) 软土地段应尽早安排施工，完成预压减少施工后期的下沉量。

5) 本项目施工环境复杂, 制约因素多, 施工组织应考虑周全, 合理安排施工辅道疏导交通。

6) 本项目土源应结合周边绿化土地开发, 在沿线附近适当地点借土解决。

## 11.2 施工组织

### 11.2.1 前期准备工作

为确保工程顺利进行, 本工程的建设机构需负责工程的组织与实施。统筹协调与市各行政主管部门、周边环境关系, 落实规划、消防、交通疏解、管线迁移等条件, 统筹处理设计、施工中的重大问题, 落实建设资金计划, 编制材料、土建工程、机电设备等供应和建设计划, 进行工程招、投标等工作。为此, 应做好技术准备、施工准备和组织工作。

### 11.2.2 技术准备

技术准备是工程设计工作开展的基础, 主要包括以下内容:

- 1) 工程的环保评估;
- 2) 与其他道路工程的协调;
- 3) 根据各设计阶段的要求完成沿线的工程地质钻探及工程地质勘察报告;
- 4) 沿线地形图的补测及修测;
- 5) 进行相关地区的管线调查及资料收集;
- 6) 进行相关地区的建筑物、构筑物调查及资料收集;
- 7) 与相关部门及地方政府进行联系, 协调处理相互间的关系, 办理项目的工程建设审批、报建等方面的各种手续。

### 11.2.3 施工准备

为保证工程按期开工，要切实做好施工前的准备工作，应该在沿线地方有关部门的密切配合下，按工程策划的进度要求提前组织实施。

主要包括以下几项工作：

- 1) 施工场地的落实及平整
- 2) 施工用水、用电、通信的落实

施工用水、用电、通信，在工程开工前，应与有关部门联系，确定管线接引方案，并做好临时管线的接引。

- 3) 弃碴场地的落实

剩余土方由市余泥渣土排放管理处指定地点弃倒。

### 11.2.4 组织准备

建议组建相应的组织机构来完成工程的“质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、信息管理、组织协调”的任务。按照国家、省市政府制定的工程招、投标制度，选择较好的施工、监理、科研单位来完成本工程的建设任务。同时应对通过其他道路项目建设管理的总结的基础上，组织准备相应的合同文件、制定完善的管理制度、管理办法和 workflows，确保工程依据规章制度、工作流程顺利推进。

## 11.3 项目实施时间表

工程实施内容进程安排如下：

项目项建、工可、勘察设计等前期工作，2024 年 8 月底完成；

项目建设期为 36 个月，计划从 2024 年 9 月开工，预计至 2027 年 8 月竣工。

## 11.4 临时工程的安排

### 11.4.1 临时标志

道路施工时，临时交通标志的设计与设置是保证道路在不封闭交通的情况下顺利完成道路建设的重要条件，是道路交通组织方案中重要的组成部分。因此，在临时交通标志的设计中，一定要根据道路施工中可能出现的各种施工组织 and 交通组织以及各种突发情况，制定不同的临时交通标志设置方案。同时从安全性、经济性出发，合理设计临时交通标志的版面和支撑方式，以充分发挥临时交通标志的有效功能，保障道路建设安全实施，使车辆安全、顺利地通过施工路段。

临时标志采用移动式，可回收及循环使用。临时交通标志版面采用三级反光膜。临时标志尺寸根据路段施工

限速要求及《公路养护安全作业规程》（JTGH30-2015），按《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）进行设计。标志版面采用国标图案，标志使用的所有材料及制作均应符合有关规范的要求。本项目需设置临时标志内容有限速标志、施工标志、警示标志等。

### 11.4.2 其他临时安全设施

为保证道路施工和车辆的安全运行，在施工路段设置必要的临时安全设施：黄闪灯及 LED 箭头灯、交通锥及防撞桶、路栏协调管理，由于道路施工，在施工影响区域内运行的交通流已不再稳定，因此需要安排人员在道路施工期间对现场交通进行管理，同时配置交通清障设置用于管理交通。人员进入施工区时必须穿戴反光衣，注意安全。

## 11.5 施工期间的交通组织方案

### 11.5.1 一般路段施工交通组织方案

施工时必须做好交通组织工作，确保不中断交通，同时确保施工期间的安全；在施工范围前后，设置必要的预告、警示标志，如前方施工、中间封闭、右道封闭、限速标志、解除限速标志等，引导过往车流正确、安全、有序地通过；施工范围设置隔离墩或其它防撞设施，并涂反光漆等。

### 11.5.2 交通管制措施

项目施工期间应安排交通协管员管理路面交通，确保道路施工顺利进行。在施工区发生事故引起道路堵塞时，利用安排在施工区的拖车等救援设施进行交通事故处理。

## 11.6 关于规范交通工程施工围蔽措施和落实扬尘防治工作

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）的通知》和市委市政府的有关要求，为落实建设工程扬尘防治“6个100%”管理标准，保护和改善大气环境质量，维护汕头市良好城市形象。结合交通工程实际，汕头市交通运输局印发了《汕头市交通运输局关于进一步规范交通工程施工围蔽措施和落实扬尘防治工作的通知》（汕市交规便函【2019】101号），提出了指导意见，本工程将按通知要求规范围蔽措施、落实降尘防治工作。

### 11.6.1 施工现场围蔽要求

1) 位于建筑物周边、临近现有道路、占用道路施工的施工场地均需100%围蔽。短期临时性围蔽可采用常规水马或常规铁马；1~6个月用采取固定或移动式围蔽，可采用装配式钢结构灰色钢板围蔽，围蔽高度不低于



2.5 米，且应分段间断并做好斜撑等防颠覆固定措施，可悬挂公益广告标语；6 个月以上应采取固定式围蔽，可采用装配式钢结构设置仿真草皮的钢板围蔽，围蔽高度不低于 2.5 米，底部设置不低于 20cm 混凝土底座，并做好斜撑等防倾覆固定措施，可悬挂公益广告标语。

2) “三集中”生产场地需 100%围蔽，应采用固定式围蔽，可采用装配式钢结构设置仿真草皮的钢板围蔽（要求同上）。

3) 驻地办公场所需 100%围蔽，应采用中心城（镇）区以及靠近市区道路或车站、码头等人流密集区域。应采用砌筑式砖墙围蔽，墙体色彩以灰色为主，可设置规格为 2800x1400mm 或 2400x1200mm 的公益广告画；位于其它地段应采用固定式围蔽，可采用装配式钢结构设置仿真草皮的钢板围蔽（要求同上）。

4) 施工基坑和泥浆池均需 100%围蔽，一般应采用三道围护：第一道警戒线，第二道常规水马或常规铁马，第三道标准化定型钢护栏围蔽，高度不低于 1.2 米，护栏立柱间距不大于 2 米，护栏立柱与基础锚固并设高度 20cm 踢脚线。

### 11.6.2 施工现场防尘要求

1) 施工现场作业区进出通道、临时设施室内地面、材料堆放场、钢筋加工场、仓库地面等主要区域应 100%硬化。

2) 工地堆放的砂土、物料应 100%覆盖。非施工作业面的裸露土或闲置 3 个月内的土堆，应采取覆盖、压实、洒水等压尘措施，可采用 2000 目或以上的高密目网进行覆盖；裸露 3 个月以上的土堆应采取绿化措施。弃土、废料及其他建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或密布网；土方开挖后

应尽快回填，不能回填的应采取覆盖或者固化等措施。

3) 中心城（镇）区范围内以及靠近市区道路或车站、码头等人流密集区域的施工工地，应 100%设置喷淋降尘，减少对周边环境的影响。

4) 工地出入口内侧应设置洗车场地，配置混凝土浇筑的矩形洗车槽、全自动洗轮机等，对车辆 100%进行清洗。

5) 驶出工地的渣土和粉状物料运输车辆应平装（不高于车厢围栏）且 100%遮盖。

## 11.7 招标方案

根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定，为保护社会公共利益和业主的合法权益，提高本项目经济效益，保证项目质量，本项目拟进行招标。

表 52 本项目的设计、监理、施工均采用公开招标的方式。

	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							√	98.36	
设计	√			√	√			256.96	
建筑工程	√			√	√			15131.72	
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√			200.40	
设备									
重要材料									
其他									
情况说明：									
<p>本项目建安工程申请核准各子项分别公开招标，项目投资估算 33769.89 万元。根据国家发展和改革委员会 2018 年第 16 号令公布的《必须招标的工程项目规定》要求，作上述申报。</p>									

## 第十二章 土地利用评价

### 12.1 评价依据

- 《中华人民共和国土地管理法》
- 《中华人民共和国土地管理法实施条例》
- 《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部 42 号令）
- 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）
- 《公路建设项目用地指标》（2011. 北京）

### 12.2 项目区域土地利用规划

《汕头市龙湖区土地利用总体规划(2010-2020 年)》。规划至 2020 年，中心城区规划城市建设用地共 8079.1 公顷，其中：

1) 基本农田保护区：规划至 2020 年，全区基本农田保护区总面积 1154.2 公顷，其中基本农田面积 1150.0 公顷（包括上级下达指标 1116.0 公顷和规划期预留的基本农田 34.0 公顷）、线状地物面积 4.2 公顷。

2) 一般农地区：规划至 2020 年，全区一般农地区总面积 1716.6 公顷。

3) 城镇村建设用地区：规划至 2020 年，全区城镇村建设用地总面积 6756.7 公顷（龙湖工业园区位于城市规划范围内，也纳入该区），基本覆盖了龙湖区建设用地。

4) 生态环境安全控制区：区域总面积 231.8 公顷，包括梅溪河、新津河、外砂河饮用水源一级保护区等，大部分地域已划为禁止建设区加以严格保护。

5) 其他用地区：规划至 2020 年，全区其他用地区总面积 2511.4 公顷，包括未纳入安全生态控制区的水域、自然保留地等其他土地、其他独立建设用地以及交通水利用地。

### 12.3 工程项目占用土地、主要拆迁建筑物的种类和数量

本项目规划为建设用地，现状为农用地及城中村建设集体建设用地等，庐山路（浦江路-汕汾路）、夏周路、洛河路西延、中兴南路（油车段）道路红线范围内均需征地。

### 12.4 工程项目对当地土地利用规划影响

依据《龙湖区夏桂埔-周厝埕片区控制性详细规划》（2011.11），本项目道路两侧规划用地为村庄建设用地、二类居住用地、商业用地、公园绿地。

本项目部分用地涉及拆迁征地，出于经济性和社会稳定性考虑，庐山路（浦江路-汕汾路）路段和夏周路考虑调整道路规划横断面，但项目用地仍处在规划道路红线范围内，因此本项目的实施并未对当地的用地规划造成影响。

### 12.5 工程项目与《城市道路交通工程项目规范》的符合性

项目符合《城市道路交通工程项目规范》规范要求。

## 第十三章 社会稳定风险分析

### 13.1 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。

### 13.2 项目评价分析依据

- 《中华人民共和国突发事件应对法》；
- 《中华人民共和国风险管理原则与实施指南》（GBT24353-2009）；
- 《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）；
- 《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）》；
- 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）；
- 《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）；
- 《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)；

- 《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)；
- 项目建设单位提供的其他数据和资料。

### 13.3 本项目社会稳定风险内容及其评价

#### 13.3.1 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，拟建项目的建设活动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的原因、后果及处置措施等。

表 53 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	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	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	1. 施工期群众阻碍施工 2. 群众认为生活品质受



		风险		影响 2. 生态环境保护措施不到位	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
		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	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

### 13.3.2 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 54 风险程度划分等级

风险等级	高风险 (重大负面影响)	中风险 (较大负面影响)	低风险 (一般负面影响)
总体判断标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反应特别强烈，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，但少部分人对项目建设实施有意见，通过有效工作可防范和化解矛盾
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所、发生打、砸、抢、烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡事件，非法集会、示威、游行，罢工、罢市、罢课等	如集体上访、请愿、发生极端个人事件，围堵施工现场，堵塞、阻断交通，媒体（网络）出现负面舆情等	如个人非正常上访，静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品，散布有害信息等
风险事件参与	200 人以上	20 人~200 人	20 人以下

人数评判标准			
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

### 13.3.3 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。

#### 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。

本项目为城市市政道路建设项目，项目带来的植被损失较少，对区域整体植被影响也较小。项目建成后营运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，投资概算基本准确，方案技术经济指标符合国家有关规定。

本项目资金由各级财政统筹安排，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

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。

### 13.3.4 拆迁引发的社会稳定风险及其成因

拆迁引发的社会稳定风险，即政府在执行拆迁决策、实施拆迁的过程

中给人民群众的生活、生产、生命、财产等与其切实利益相关的各个方面造成的负面影响和损失的可能性。

拆迁对原居住区及其成员的生产、生活、精神等方面造成严重影响，这些影响是多方面的：失去收益性物业、失去工作机会、失去宅基地及住宅、失去赖以生存的土地、原有生活方式和邻里关系改变、产生失落感、剥夺感等。另外，不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感等。

因城市拆迁需要而迁出原居住地的被拆迁人，在理论上被称之为“引致移民”，又称之为非自愿移民。与主动移民不同，引致移民的被动性本身即具有一种无奈与悲壮的色彩。为了公共利益的需要，他们失去土地，拆迁时不得不离开家园，失去原有的生存空间，去适应一个新的未知环境。引发征地拆迁社会稳定风险的原因，分析如下：

#### （1）拆迁的强制性

在我国拆迁基本上是政府行为而不是市场行为，由政府发布公告、组织与实施，政府行为常带有一定的强制性，这样做利于保证工程建设进度要求。土地征收在对农民进行合理补偿的前提下进行，不以农民自愿和同意为条件。其产生的负面作用也是不容忽视的。

#### （2）补偿不足

土地的价值具有很强的区域性，不同的区位土地价值相差显著。随着城市化的演进和城市的不断扩张，城市边界土地升值明显，土地升值的预期加强，“惜地”思想普遍，要价和附带条件越来越高。

(3) 补偿安置中的社会保障力度不够

拆迁居民的基本生活、基本医疗等生存性的需要应该得到尊重和保护，政府是责任主体，有关保险机构是实施主体，但是社会保险需要资金的投入。所以如果没有筹集足够的资金或者资金被挪用，被征地拆迁居民的社会保障措施将会落空。另外，失业人口数量的增加，缺乏失业保险和就业培训，可能诱发社会不稳定因素。

(4) 拆迁带来的破坏性

当人们耕种的土地被征用、被迫迁移时，其原有的生产系统将遭受破坏，大量有收益的土地和其它有收益的生产资料将会丧失，收入来源减少；教育和医疗保健等福利设施及服务短期内将有可能恶化；社会关系网解体。这种破坏性将影响区域内的社会经济发展，影响被拆迁者的生产生活水平的提高。

(5) 补偿不公平等其它原因

不同历史年代之间、不同区域之间、不同征地性质之间的不同补偿标准和方式，有可能导致群众相互对比甚至盲目攀比，造成误解，产生不公平感。另外，政府征地程序不到位、粗暴施工、村集体使用和分配补偿费不当等都可能诱发社会稳定风险。

13.4 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 55 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	较低	较大	一般
5	社会治安风险	较低	中等	较小
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。

### 13.5 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。

#### 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，进一步加快潮南区经济快速发展，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。

#### 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。

### 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，由于本项目为在现状平坦的空地上新建道路，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。

### 4) 加强风险预警，做好征地拆迁现场维稳工作

建立风险预警制度，对征地拆迁过程中发生的不稳定因素进行每日排查。加强征地拆迁现场的治安保障，突发事件一旦发生或是出现发生的苗头后，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。



5) 创新思路，讲求科学的征地拆迁方法，以人为本

在征地拆迁过程中要不断创新工作思路，讲求科学有效的拆迁方法，尤其要千方百计应用那些已被实践证明效果十分显著的征地拆迁工作方法。如在拆迁过程中，实施“四同时”征收模式，将经济留用地、安置区用地与项目主体用地进行“捆绑”，“同时选址、同时规划、同时报批、同时建设”，最大程度地照顾被征地群众的利益。在房屋征收过程中，还要按规定做好公开、公示工作，保证被征收对象的知情权。

## 第十四章 水土保持

### 14.1 编制的目的及意义

根据《中华人民共和国水土保持法》和《建设项目环境保护条例》等有关法律、法规，从事可能引起水土流失的生产建设单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失。

本项目属新建项目，根据有关法律、法规规定，应编制水土保持方案。项目水土保持方案编制的目的和意义在于：

1) 根据“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，明确项目建设的水土流失防治责任范围。

2) 明确项目建设的水土流失防治目标、防治措施及方案实施进度，根据项目施工实际情况，

3) 针对目前项目区水土流失现状与存在的问题，编制切实可行的水土流失防治方案，为项目防治水土流失提供技术依据，有利于防止水土流失，遏制水土资源的破坏，保护、恢复和重建生态环境，确保水土资源的可持续利用。

4) 将水土流失防治纳入工程建设的总体安排和年度计划中，以实现水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”。

5) 为水行政主管部门对本项目建设水土流失防治工作进行监督检查、管理和验收提供依据。

## 14.2 编制依据

### 14.2.1 法律法规

- 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- 《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月）；
- 《中华人民共和国环境保护法》（2014-04-24）
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）
- 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修正）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月）；
- 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修正版）
- 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令，1998 年 11 月）；
- 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院第 257 号令，1998 年 12 月）；
- 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院第 3 号令，1988 年 6 月）；

### 14.2.2 部委规章

- 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部第 24 号令，2005 年 7 月）；
- 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令，2000 年 1 月）；
- 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 24 号令，2005 年 7 月）；

- 《开发建设项目水土保持方案管理办法》（水利部、国家计委、国家环保局，水保[1994]513 号，1994 年 11 月）；
- 《关于规范水土保持方案技术评审工作的意见》（水利部，水保[2005]121 号，2005.6）；
- 《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（水利部令第 25 号，2005 年 7 月）；
- 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部，水保[2007]184 号，2007 年 5 月）；
- 《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部，公告[2006] 第 2 号，2006 年 4 月）。

### 14.3 指导思想

方案编制应以《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规为指导，严格贯彻“预防为主，全面规划，综合治理，因地制宜，加强管理，注重效益”的水保工作方针，以《开发建设项目水土保持技术规范》为设计依据，结合主体工程采取具有水保功能的防护措施，重点针对工程扰动、破坏的区域进行水土流失防治，及时有效地控制工程建设过程中造成的新的水土流失，保护区域良好的生态环境。

结合本工程的实际情况，充分利用现有资料，在实地调查等工作的基础上，确定建设项目水土流失的责任范围，提出水土保持分区防治措施和总体布局，对各水土保持措施进行规划，提出年度实施计划，使水保措施落到实处，从而达到控制水土流失。在防治项目建设引起水土流失的同时，保障项目的正常运营，更好的发挥经济效益和社会效益，促进项目所在地

区经济社会的可持续发展。

#### 14.4 编制原则

为体现因地制宜、因害设防宗旨，针对工程实际与特点，在编制过程中主要遵循以下原则：

1) “谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”原则：根据有关法律法规的规定，“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”，据此确定项目的水土流失防治责任范围。

2) “三同时”：水土保持工程应与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

3) 预防为主，突出重点，加强临时防护：水土流失防治方案以预防为主，对重点防治区采取重点防治。加强施工过程中的临时防护。

4) 生态优先，综合治理：以人与自然和谐相处的思想，依靠大自然的力量，充分发挥生态自我修复能力，同时通过工程措施和植物措施结合，综合治理，加强植物与生态恢复，加快水土流失防治。

5) 防治措施体系完整性原则：防治措施体系完整性包括空间完整性和时间完整性。对于非重点防治区，亦应当采取相应的水土保持措施，在空间上构成完整的水土流失防治措施体系。对于在施工时序上存在配套水土保持措施滞后的部位，适时采取临时防治工程，在时间上构建完整的水土流失防治措施体系。

6) 因地制宜原则：各分区水土流失特点不尽相同，应因地制宜采取适当的防治措施。工程措施主要考虑经济性，植物措施还应结合立地条件施行。

## 14.5 主体工程水土保持分析评价

方案通过对主体工程进行水土保持分析评价，得出如下结论：

1) 工程在选线、选址、建设方案、布局、施工组织设计等方面基本满足规范的约束性规定，同时也满足南方红壤丘陵区 and 线型等工程的特殊规定，工程建设无水土保持限制性因素。

2) 主体工程在占地性质、类型、可恢复性等方面对水土保持而言基本没有形成水土保持制约因素。

3) 主体工程选择的施工方案、施工方法、施工工艺等基本考虑了水土保持的要求，选择对水土保持有利的措施和方案。

4) 主体工程设计中的部分防护措施具有水土保持功能，方案将表土剥离、边坡防护、排水工程 and 环境保护工程界定为水土保持工程。

5) 经分析，工程可能造成水土流失的重点区域有道路工程和临时堆土场；可能造成水土流失重点时段为工程施工期；水土流失的影响因素主要为人为活动、降雨等；水土流失以水力侵蚀为主。

6) 通过对主体工程水土保持分析和评价，主体工程设计中尚有部分设计不能满足水土保持的地方，本方案予以补充和完善。

综上所述，从水土保持角度分析，工程建设没有限制性因素；在工程建设中全面实施本方案提出的水土保持措施的前提下，工程建设是可行的。

## 14.6 工程水土保持措施总体布局

本工程水土流失防治总体布局为：在水土流失防治分区的基础上，统筹布置水土保持措施，以全局的观点来考虑，做到主体工程设计与水土保持方案相结合，工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，

治理水土流失与恢复、提高地力相结合，将项目施工期造成的新的水土流失降低到最低。

## **14.7 水土流失预防和水土保持措施**

### **14.7.1 水土流失预防措施**

1) 在工程设计过程中尽量做到土方挖填平衡，在施工组织设计优化挖填工序，减少土石方开挖量。道路建设和管道敷设的施工过程中不得大量弃土，避免废渣乱堆乱放，加强临时性防护措施的布设。

2) 项目建设区水土流失以水力侵蚀为主，应尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，规避雨季汛期流失高峰。

3) 必要的弃土弃渣，应先建拦挡和排水设施。土渣稳定后及时布置植物护坡。

### **14.7.2 水土保持措施**

坡面采取客土喷播植草及三维土工格网、方格网植草护坡等，并于坡脚设排水沟。

## **14.8 水土保持监测**

工程建设水土保持监测区域为整个防治责任范围，以项目建设区域为主。根据工程水土流失影响分析和工程布局，结合工程建设水土流失预测结果，本工程选取边坡工程、临时堆土场和淤泥干化场为水土保持的重点监测区域。水土保持监测采取地面观测、调查监测和场地巡查相结合的方法，以调查巡查为主。

## 第十五章 研究结论与建议

### 15.1 研究结论

经过技术标准、建设条件、工程方案、节能、环境影响、资金来源、进度安排及国民经济评价等多方面研究论证后，认为本项目的实施是可行的。

### 15.2 存在问题及建议

1) 因拟建庐山路沿线经过夏桂埔居民区，涉及征地拆迁工程量较大，主要有两片建筑聚集区，其中庐山路（桂华路～浦江路）片区尤为密集，最高楼层 16 层。为顺利推进庐山路北延，打通多年断头路，建议在不影响机动车和非机动车通行的前提下，且同时满足行人通行需求及规划管线敷设的要求，通过压缩人行道及绿化带减少拆迁量。庐山路道路标准横断面局部优化调整方案及退迁地范围应尽快征求自然资源局等相关部门意见。同时建议尽快联合街道、居委、第三方咨询机构提前做好摸排、评估工作，进一步落实拆迁情况及科学合理制定征地拆迁方案，同时做好社会稳定风险评估工作，确保项目的顺利开展。

2) 项目建设范围广、涉及现状管线多而复杂，建议进一步加强对接相关管线管理部门，全面梳理现状管线及扎实做好管线迁改方案，协调相关部门同步配合做好管线迁建工作，切实减少对周边生产生活产生影响。

3) 庐山路与汕汾路交叉处，拟建庐山路东侧为官埭变电站(220kv)，有两座高压塔侵占道路红线范围，建议尽快落实高压塔迁移工作，为项目的开工建设做好准备；



4) 本项目具有投资大、工程内容复杂, 涉及专业广, 建议做好专业之间、部门之间的协调工作。加强项目组织实施管理, 进一步优化咨询、设计、施工计划, 并根据情况的发展变化及时调整计划, 保证工程能按期完成。

## 附图

DL-01 项目地理位置图

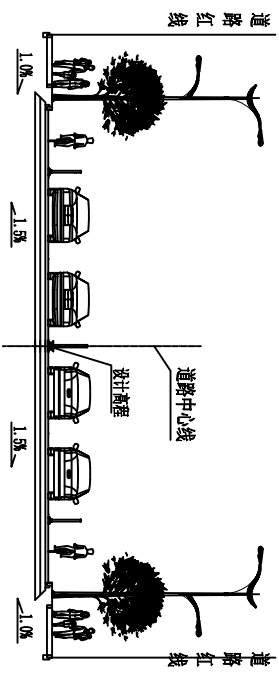
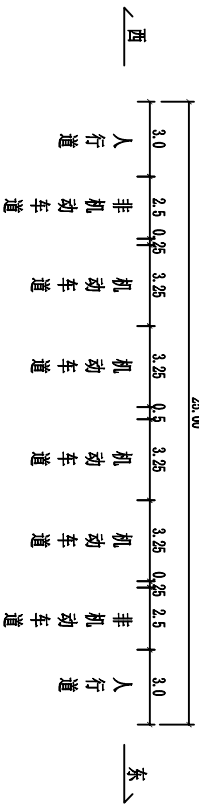
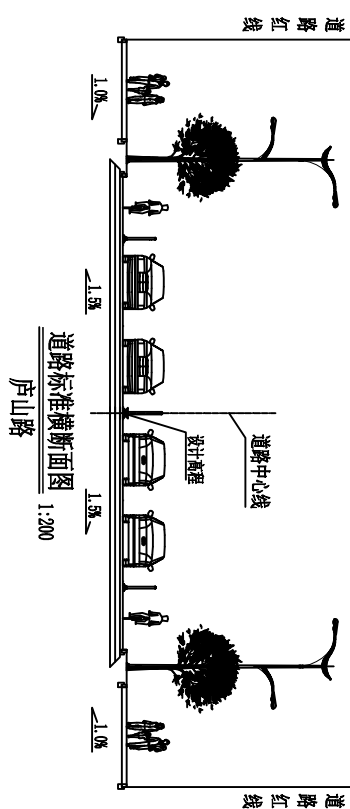
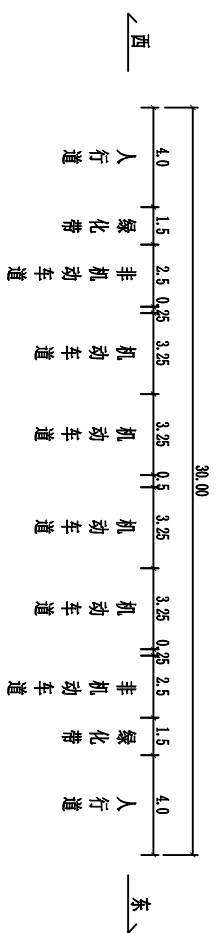
DL-02 道路标准横断面图

DL-03 路面结构大样图





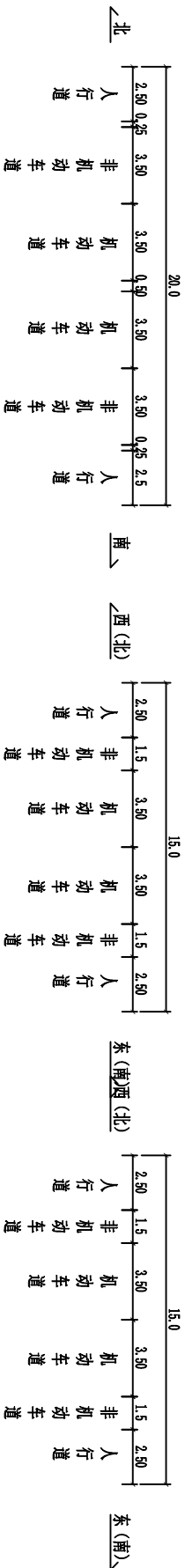




说明:  
1. 本图尺寸单位均以米计;

图 纸 内 容		道 路 标 准 横 断 面 图	
建设单位	汕头市龙湖区龙祥街道办事处	日期	2024.04
工程名称	汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目	图 号	DL-02





道路标准横断面图  
洛河路西延  
1:200

道路标准横断面图  
中兴南路(油车段)  
1:200

道路标准横断面图  
夏南路  
1:200

说明:  
1. 本图尺寸单位均以米计;

图 纸 内 容	道路标准横断面图	
	业 务 号	日 期
建设单位	汕头市龙湖区龙祥街道办事处	2024.04
工程名称	汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目	图 号 DL-02





路面结构设计图

自然区域划分	IV <sub>7</sub>		
适用道路	庐山路	洛河路西延、夏周路、中兴南路	各条道路
道路类型	机非共板	机非共板	人行道
结构形式	<div><div><div>粘层油 (RC-3, 0.5L/m<sup>2</sup>)</div><div>自粘式玻璃纤维格栅</div><div>粘层油 (RC-3, 0.5L/m<sup>2</sup>)</div></div><div><div>4cm厚细粒式改性沥青砼 (AC-13C SBS)</div><div>6cm厚中粒式沥青砼 (AC-20C)</div><div>22cm C35水泥混凝土</div><div>20cm 5.0%水泥稳定级配碎石</div><div>15cm厚级配碎石</div></div><div>土基回弹模量≥20MPa</div></div>		
附注说明	<div><div><div>22cm C35水泥混凝土</div><div>20cm 5%水泥稳定碎石</div><div>18cm 厚级配碎石</div></div><div>土基回弹模量≥20MPa</div></div> <div><div><div>6cm 灰色透水砖</div><div>2cm M15干硬性水泥砂浆</div><div>15cm C20透水水泥混凝土</div><div>10cm 级配碎石</div></div><div>土基回弹模量≥20MPa</div></div>		
图 例	<div><div>细粒式改性沥青砼</div><div>中粒式沥青砼</div><div>粗粒式沥青砼</div><div>水泥砼</div><div>水泥稳定碎石</div><div>人行道砖</div><div>中粗砂</div><div>级配碎石</div></div>		

说明:

1. 本图尺寸单位除注明外均以厘米计;
2. 各沥青层的粗、细集料、填料, 透层沥青、粘层沥青的材料规格, 混合料级配应符合《公路沥青路面施工技术规范》、《公路改性沥青路面施工技术规范》的要求;
3. 细粒式沥青砼 (AC-13C) 的沥青采用48SBS改性沥青 (96MHF-70石油沥青+48SBS改性剂);

图 纸 内 容	路面结构大样图		业务 号	
	建设单位	日期	图 号	
工程名称	汕头市龙湖区龙祥街道办事处	2024. 04	DL-03	
	汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目			



## 附件

附件一 可行性研究报告评审会专家组意见书

附件二 中选中介服务机构通知书

附件三 资金证明

附件四 用地意见

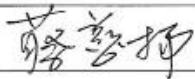
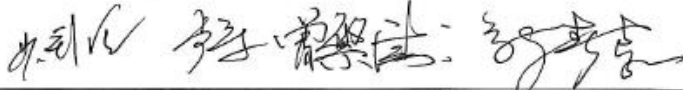
附件五 区常委会议纪要

附件一 可行性研究报告评审会专家组意见书

专家组评审意见汇总表

项目名称	汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目			
评审性质	<input checked="" type="checkbox"/> 可行性研究 <input type="checkbox"/> 环境影响评价	<input type="checkbox"/> 社会稳定风险分析 <input type="checkbox"/> 安全生产技术	<input type="checkbox"/> 方案设计 <input type="checkbox"/> 节能技术	<input type="checkbox"/> 初步设计 <input type="checkbox"/> 规划
建设单位	汕头市龙湖区龙祥街道办事处			
组织单位	汕头市潮人工程管理有限公司			
评审专家	蔡慈扬、曾繁涛、蔡春豪、卢渠、林彩玲			
评审时间	2024 年 4 月 11 日（星期四） 下午 14 时 30 分			
评审地点	龙祥街道二楼会议室			
评审意见				
<p>汕头市龙湖区龙祥街道办事处委托汕头市潮人工程管理有限公司组织召开《汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目可行性研究报告》（以下简称《报告》）专家评审会，邀请 5 位专家组成专家组，并邀请龙湖区发改局、财政局、住建局、自然资源局、汕头市韩江建设有限公司等单位代表共同参加评审会议。</p> <p>与会人员听取了编制单位——汕头市韩江建设有限公司对《报告》的介绍，认真审阅了报告的全部内容，本着客观、科学、公正的原则，结合有关部门意见，经充分讨论和评议，形成专家组意见如下：</p> <p>一、项目总体评价</p> <p>《报告》参照《投资项目可行性研究指南》及《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）的编制要求且结合项目情况进行可行性分析，达到研究深度，揭露了建设项目所在地发展现状及存在问题并合理结合规划对项目的前景和可行性进行了较</p>				

附件一 可行性研究报告评审会专家组意见书

<p>为全面的分析，依据的法律、标准、政策正确。《报告》分析了项目建设背景和必要性、项目影响区域现状及规划、交通量分析及预测、项目建设条件及要素保障分析、技术标准、建设方案与规模、海绵城市工程、项目投融资与财务方案、项目影响效果分析、实施方案、土地利用评价、社会稳定风险分析、水土保持等与项目建设相关的实质性内容。</p> <p>总体而言，《报告》层次清晰，内容较为全面，论证较为充分科学，评估严谨、结论准确，对项目的实施提出了较为有效的建议和解决方案，经修改后可作为下一阶段工作的依据。</p> <p>二、专家组意见和建议总结</p> <p>1、补充、完善《报告》引用的相关规范、规划等编制依据；</p> <p>2、与项目周边已建配套设施做好衔接，避免重复建设；</p> <p>3、综合考虑拟建项目近远期情况、结构安全及耐久性、环境影响等方面对建设方案做进一步调整、优化；</p> <p>4、校核、补充项目总体成本计算方式与依据、加强项目成本分析与控制；</p> <p>5、综合考虑与会单位及专家个人意见并对《报告》进行修改完善。</p>	
专家组组长签名	
其他专家签名	

## 附件二 中选中介服务机构通知书

# 广东省网上中介服务超市

## 中选中介服务机构通知书

编号：ST2312200251

汕头市韩江建设有限公司：

受汕头市龙湖区龙祥街道办事处委托，汕头市龙湖区龙祥街道办事处-汕头市粤东城际铁路龙湖站及城中村周边路网优化提升项目可行性研究报告编制（采购项目编码：44050770764984X2312030062）通过广东省网上中介服务超市直接选取方式进行公开选取并经过项目业主确认，你机构为本项目的中选中介服务机构，服务金额确定为（暂不做评估与测算）。服务时限为：无要求，按照合同双方自行约定。

请你机构在此通知出具之日起按照规定，在3个工作日内与汕头市龙湖区龙祥街道办事处接洽，在15个工作日内与汕头市龙湖区龙祥街道办事处按照采购公告确定的内容以及网上报名承诺书有关内容签订中介服务合同，在合同签订之日起5个工作日内将合同在广东省网上中介服务超市上备案公示（合同中法定保密的内容应去掉），并依合同约定完成工作。

汕头市公共资源交易中心龙湖分中心

2023年12月20日



附件三 资金证明

汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目

龙祥街道城中村改造项目

固定资产投资预备计划项目申请表

建设单位（盖章）

汕头市龙湖区龙祥街道办事处

经办人：黄东纯

电 话：88380403

建设项目名称	单位经济性质	工程建设性质	项目地址	计划建设年限
汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目	机关单位	新建	汕头市龙湖区龙祥街道辖区	项目建设期为三年计划2024年9月开工。预计至2027年8月竣工
申请建设理由	优化城市路网结构、促进区域经济发展、推动城市更新、改善社区居民生活环境、促进城中村经济发展		建设用途落实情况	
建筑总面积（平方米）	其中建设内容及建筑面积（平方米）			
	建设内容	该项目主要对粤东城际铁路龙湖站及城中村周边道路及配套设施进行优化提升，主要包括：1）庐山路（浦江路-汕汾路）道路总长度1400m，道路红线宽度30m；2）洛河路西延道路总长度140m，道路红线宽度20m；3）夏周路道路总长度756m，道路实施宽度8m；4）周厝埕片区基础设施提升，中兴南路道路总长度452m，道路宽度15m；北侧沟渠新建两座中桥，跨径均为20m，宽度为18m和15m。5）夏桂埔社区主次干路三线落地整治，总长度约12km。建设内容为道路工程、交通工程、桥梁工程、给排水工程、照明工程、电力电信管道工程、海绵城市工程、三线落地整治等。		
	建筑面积			
生产能力或设备购置				备注
总投资（万元）	资金具体列明来源及金额			
33769.89	申报政府新增专项债券资金及其他来源资金统筹安排			
主管部门意见			财政部门意见	项目建设资金通过申请地方政府专项债券资金及上级补助资金等方式解决。结合资金实际到位情况组织实施，防止出现“半拉子”工程。
说明：1、本表适用于固定资产投资，包括自筹基建、非工交技改、学校建设、集体（联营）所有制建设、私人集资由单位承建、商品房建设、利用外资项目等。 2、投资单位：内资为万元，外资为万美元。				



## 附件四 规划及用地预审意见

### 关于汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目 项目规划及用地预审意见

汕头市龙湖区龙祥街道办事处:

你单位汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目地点位于汕头市龙湖区龙祥街道内,经研究,提出意见如下:

原则上同意汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目按规划进行建设,项目动工建设前需按规定办妥相关用地手续。



## 附件五 区常委会议纪要

# 区委常委会会议纪要

七届第88次

中共汕头市龙湖区委办公室

二〇二四年三月二十二日

3月14日下午，区委书记蔡向鸿同志主持召开区委常委会（扩大）会议暨区委审计委员会会议、区创建文明城市工作领导小组会议、区贯彻落实“百县千镇万村高质量发展工程”指挥部会议，传达学习贯彻习近平总书记系列重要讲话和重要指示精神，传达学习上级有关会议、文件精神，通报有关情况，听取有关汇报，审议有关文稿。纪要如下：

### （一）

会议传达学习习近平总书记在全国两会上的重要讲话和全国两会精神，3月12日省委常委会（扩大）会议、3月13日全省干部大会、3月13日市委常委会（扩大）会议、3月14日全市干部大会精神，研究我区贯彻落实意见。会议强调，要提高政治站位，深入学习领会全国两会精神，准确把握党中央对国内外形势的科学判断，切实把习近平总书记系列重要讲话和全国两会精神转化为加快推进龙湖高质量发展的科学思路和务实举措，在

— 1 —

## 附件五 区常委会议纪要

关精神，研究我区贯彻落实意见（书面），听取七届龙湖区委第五轮常规巡察暨第二轮巡察“回头看”综合情况报告、上一轮巡察整改有关情况报告、关于 2023 年区委巡察工作情况及 2024 年主要工作安排的报告。会议强调，全区各级各部门要深刻领会《条例》精神实质，准确把握政治巡察定位，切实担负起协助、配合、支持巡视巡察工作责任，主动接受监督，抓好整改落实。要紧盯巡察整改不放，把巡察整改作为履行管党治党责任、推动高质量发展的重要抓手，与抓好当前各项重点工作整体谋划、一体推进，强化源头治理，以高质量的整改成效推动各项工作高质量发展。

### （四）

会议审议并原则同意龙祥街道关于汕头市龙湖区龙祥街道城中村改造项目有关事项，由龙祥街道作为建设主体启动项目建设。

会议审议并原则同意区人大党组关于召开龙湖区七届人大四次会议有关事项，要求区人大党组按程序办理并组织实施。

会议审议并原则同意区政协党组关于召开政协第七届汕头市龙湖区委员会第四次会议有关事项，要求区政协党组按程序办理并组织实施。

会议审议并原则同意区政协党组《政协汕头市龙湖区委员会