



汕头金平工业园区基础设施提升工程项目

Shantou Jinping Industrial Park infrastructure improvement project

可行性研究报告

Feasibility study report

汕头金平工业园区基础设施提升工程项目

可行性研究报告

建设单位：汕头金平工业园区管理办公室 编制单位：广东华纬工程咨询有限公司

汕头金平工业园区基础设施提升工程项目

可行性研究报告编制人员

编制单位：广东华纬工程咨询有限公司

专 业：市政工程

编制人员名单：

项目负责人：	张淑萍	咨询工程师
编制人员：	毛建英	高级工程师
	张春平	高级工程师
	柳浩	咨询工程师
	刘建平	咨询工程师
	蒋胜利	咨询工程师
	孙莉	
	阳永明	
审 核：	黄金华	高级工程师
审 定：	周永军	菲迪克认证咨询工程师

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：广东华纬工程咨询有限公司

住 所：广州市越秀区白云路111号2402房自编之七

统一社会信用代码：91330102070980585X

法定代表人：周永军

技术负责人：毛建英

证书编号：91330102070980585X-18ZYY18 有效期至：2021年09月24日

业 务：建筑，电子、信息工程(含通信、广电、信息化)，
市政公用工程，生态建设和环境工程



发证单位：



广东省工程咨询协会

2018年09月25日

广东省发展和改革委员会监制

目 录

第一章 项目概况	1
1.1 项目名称、承办单位	1
1.2 园区概况及项目的提出	1
1.3 报告编制依据、范围及研究过程	4
1.4 项目概况	6
1.5 项目建设工期	6
1.6 项目总投资、资金筹措及使用情况	7
1.7 效益评价	7
1.8 结论	8
第二章 项目背景及建设必要性	10
2.1 项目背景	10
2.2 项目建设的必要性	12
第三章 研究区域现状及发展分析	17
3.1 研究区域概况	17
3.2 区域发展分析	24
第四章 建设地点和建设条件	34
4.1 建设地点	34
4.2 园区总体情况	34
4.3 气候条件	38
4.4 场地工程地质条件	39
4.5 材料及运输条件	48
4.6 施工作业条件	48
4.7 规划条件	49
第五章 交通分析与流量预测	55
5.1 相关规划	55
5.2 总体思路	61
5.3 预测方法及步骤	61
5.4 交通量预测	63

第六章 设计依据、规范及技术标准	69
6.1 基础资料及相关规划	69
6.2 采用的规范、规程及技术标准	69
第七章 工程方案	74
7.1 工程范围及内容	74
7.2 总体思路	75
7.3 首期通用厂房建设工程方案	75
7.4 园区配套路网改造提升工程方案	93
7.5 交通工程	119
7.6 管线综合工程	130
7.7 给排水工程	133
7.8 照明工程	143
7.9 电力工程	146
7.10 通信工程	148
7.11 绿化工程	149
7.12 施工期间交通组织	152
第八章 海绵城市	154
8.1 海绵城市概述	154
8.2 设计原则	154
8.3 目标及指标	155
8.4 参考的规范及标准	161
8.5 设计参数	161
8.6 指标体系	162
8.7 本项目海绵城市建设指引	164
第九章 环境影响分析	173
9.1 拟采用的环境评价法律、法规依据	173
9.2 环境影响评价标准	174
9.3 环境影响分析及防治措施	175
9.4 项目环境影响综合评价	179
第十章 节能分析	181

10.1 分析依据.....	181
10.2 项目能耗概况和能耗指标.....	183
10.3 节能措施.....	189
10.4 分析结论.....	199
第十一章 水土保持.....	201
11.1 设计原则.....	201
11.2 防治职责.....	201
11.3 因素预测.....	201
11.4 水土流失影响评价.....	202
11.5 水土保持措施.....	202
11.6 水土保持监测.....	203
第十二章 建设管理模式、组织机构与人力资源配置.....	205
12.1 项目建设管理模式.....	205
12.2 项目管理.....	205
12.3 组织架构及人力资源配置.....	211
12.4 人员培训.....	212
第十三章 投资估算与资金筹措.....	213
13.1 编制范围.....	213
13.2 编制依据.....	214
13.3 取费依据.....	217
13.4 总投资估算.....	223
13.5 资金筹措.....	234
第十四章 项目实施方案和进度计划.....	235
14.1 实施方案.....	235
第十五章 招标方案.....	237
15.1 项目招标的主要依据.....	237
15.2 招标的原则.....	238
15.3 项目招标的组织形式.....	239
15.4 项目招标的方式.....	239
15.5 项目招标的具体实施.....	239

第十六章 经济评价	242
16.1 评价依据	242
16.2 项目实施进度	242
16.3 评价参数	242
16.4 费用调整	244
16.5 效益计算	245
16.6 敏感性分析	249
16.7 结论	250
第十七章 财务分析	251
17.1 预期经济社会效益分析	251
17.2 项目投资估算及资金筹措方案	251
17.3 项目预期收益、成本及融资平衡情况	252
17.4 总体评价	255
第十八章 劳动安全与卫生防疫、消防	256
18.1 设计原则	257
18.2 设计依据	257
18.3 危险、有害因素	258
18.4 劳动安全、卫生防疫措施	259
18.5 消防	261
第十九章 社会效益评价	263
19.1 社会影响分析	263
19.2 互适性分析	266
19.3 社会风险分析	266
19.4 社会评价结论	267
第二十章 风险分析	268
20.1 项目风险识别	268
20.2 风险评估	268
20.3 风险防范的主要措施	269
第二十一章 社会稳定风险分析	271
21.1 社会稳定风险概述	271

21.2 项目评价分析依据.....	271
21.3 本项目社会稳定风险内容及其评价.....	272
21.4 本项目社会稳定风险的综合评价.....	280
21.5 风险防范措施分析.....	281
第二十二章 新技术的应用与科研项目建议.....	283
22.1 计算机应用.....	283
22.2 计算机信息化处理.....	283
22.3 从技术上保证进度.....	284
22.4 推广采用新技术、新材料、新工艺，组织好施工生产.....	285
第二十三章 结论与建议.....	287
23.1 项目总体情况.....	287
23.2 相关建议.....	290
 附件.....	 291
附图.....	291

第一章 项目概况

1.1 项目名称、承办单位

1.1.1 项目名称：汕头金平工业园区基础设施提升工程项目；

1.1.2 项目建设单位：汕头金平工业园区管理办公室；

1.1.3 项目范围：本项目位于汕头市金平工业园区金园片区和现代产业集聚区西片区范围；项目建设主要包括园区配套路网改造提升及首期通用厂房建设，总建设面积约 50.3 万平方米、总建筑面积约 20.46 万平方米。

1.2 园区概况及项目的提出

1.2.1 金平工业园区概况

金平工业园区距离潮汕机场 15 公里、厦深高铁中心站 15 公里、汕揭梅高速公路出入口 2 公里，地理位置优越，大学路、潮汕路、金环西路、金凤路等城市主干道贯穿其中，交通便利。园区由原金园片区及升平片区两大工业组团组成，建成了金园工业区（3808 亩）、升平工业区（1253 亩）、升平第二工业区（1140 亩）、荣升科技园（407 亩）、叠金工业区（428 亩）、岐山北工业区（454 亩）等六个工业片区。同时，在建的产业平台有三个，分别是莲塘工业区（3975 亩）、金平工业园区现代产业集聚区（10.7 平方公里）、中以（汕头）科技创新合作区（70.77 平方公里）。

经过二十几年发展，已形成印刷业、印刷与包装机械装备制造业、食品业、输配电控制设备制造业、精细化工、医药制药业和新型材料产业等七大特色产业。园区现有企业 452 家，其中规模以上工业企业 135 家。共有黑牛食品、太安堂药业、金刚玻璃、西陇

科学、东风印刷、光华科技、天际电器、金发拉比、邦宝益智、美联新材料等 10 家上市公司，拥有高新技术企业、知识产权优势企业、创新型企业 92 家。园区是目前粤东地区用地规模大、技术创新能力强、产业特色明显、增长速度快、经济和社会效益好的工业园区，先后被认定为省级民营科技园、省级开发区和省产业转移园。

在技术创新体系建设方面，园区承担市级以上项目 871 项，共投入科研经费超过 16 亿元。2003 年以来，园区企业已累计承担各级各类科技计划项目 1040 项，申请专利 34949 项，发明和实用新型专利的申请量和授权量居粤东各工业园区之首。

在荣誉方面，以工业园区为核心载体的金平区是广东省目前非珠三角地区唯一的“国家科技进步示范区”、是广东省唯一的“全国科技工作试点区”；是“全国科技进步先进区”。2003 年 3 月园区被省科技厅认定为“广东省民营科技园”、“广东省知识产权试点园区”；2004 年 12 月被国家科技部授予“全国科技工作试点区”；2005 年 7 月被广东省科技厅认定为“广东省火炬计划金平包装印刷特色产业基地”；2005 年 9 月被国家科技部火炬中心认定为“国家火炬计划汕头金平轻工机械装备产业基地”；2005 年 10 月被中国包装联合会认定为“中国包装印刷和装备生产开发基地”；2006 年 6 月被中国民营科技促进会认定为“全国先进科技产业园”；2006 年 8 月被广东省人民政府认定为省级开发区，并经国家发改委审核公布。

1.2.2 项目的提出及过程

金平工业园区位于汕头市西北部汕潮揭三市交界“金三角”，于 1992 年开始创建，是广东省 14 个重点民营科技园之一。2018 年，园区完成规模以上工业企业总产值 194.45 亿元，完成工业增加值

49.17 亿元，完成固定资产投资总额 28.25 亿元，创税 10.47 亿元。

近年来，金平工业园区产业发展虽取得了很大进步，但也存在一些制约产业结构升级和空间布局优化的突出问题，同时还面临诸多不利因素的制约和挑战，如投资及金融环境难以宽松、产业结构尚需调整、产业布局尚需衔接、产业竞争力尚需提升壮大、**园区城市基础配套功能尚需完善**，难以满足产业发展和企业经营需求。

金平区“十三五”产业园区发展规划提出：用 3 年到 6 年时间，将金平工业园区建设成为融“品牌工业生产基地、新兴产业前沿阵地和现代服务业发展高地”为一体的生态优良、和谐发展的新型园区，使园区成为促进技术进步和增强自主创新能力的重要载体，带动经济结构调整和发展方式转变的强大引擎，区域中心城市的产业支撑平台，将建设成为科技型、环保型、可持续发展的产城融合基地，使金平工业园区成为汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区。

近日，汕头市出台《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035 年）》，《规划》提出，到 2035 年，我市将力争建成各类开发区 10 个，争取纳入国家开发区目录，总面积达 131.52 平方公里。高新区、保税区、**金平工业园区**、龙湖工业园区、澄海岭海工业园区和潮阳贵屿循环经济产业园区等将重点提升创新能力和产业层次，整合资源，扩容增效；支持具备条件的区县建设一批有潜力的开发区，形成园区经济效应。探索实行“一区多园”叠加“园区+市区镇（街道）协同、园镇联动”、“园区统筹组团发展”等管理模式，建立土地利用绩效考核评估体系，推动开发区高质量发展。

2019 年 9 月 9 日，汕头市委市政府召开工作会议，研究做好迎亚青会城市环境品质提升工作。指出，要多措并举做好汕头迎亚青

会城市环境品质提升工作，按照城市环境品质化提升要求，在环境品质提升工作中应注意重点做好“还绿于民、还路与人、还景于城”的工作重点，发挥城市空间的服务作用，加速推进城市环境提档升级，以崭新的面貌迎接汕头市举办亚青会的“大考”。

根据《区政府会议纪要》（四届四十八次【2019】12号）会议精神，明确由金平工业园区办按照相关规定开展潮阳路等5条市政道路及18条区间路改造工程的前期有关工作，并要求按照项目轻重缓急，优先做好5条市政道路改造的相关前期工作。

为加快推进项目建设，根据基本建设程序，启动《汕头金平工业园区基础设施提升工程项目可行性研究报告》的编制工作。

1.3 报告编制依据、范围及研究过程

1.3.1 编制依据

- 1、《市政公用工程设计文件编制深度规定(2013年版)》；
- 2、《广东省建设工程概算编制办法 2014》；
- 3、《建设项目设计概算编审规程》（CECA/GC2-2015）；
- 4、《投资项目可行性研究指南》计办投资(2002)15号文；
- 5、《建设项目经济评价方法与参数》；
- 6、汕头市城市总体规划（2002-2020, 2017年修改）；
- 7、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集（试行版）》；
- 8、《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035年）》；
- 9、《汕头市金平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 10、《汕头市金平工业区（月浦南片）控制性详细规划》；
- 11、《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规

划》；

- 12、《金平工业园区现代产业集聚区西片区控制性详细规划》；
- 13、《区政府会议纪要》（四届四十八次【2019】12号）；
- 14、国家现行相关技术规范、政策法规；
- 15、汕头市历年统计年鉴；
- 16、委托方提供的相关资料。

1.3.2 报告编制范围

汕头金平工业园区基础设施提升工程项目可行性研究范围包括：

- 1、项目建设背景与必要性；
- 2、需求分析与建设规模；
- 3、研究区域现状及发展分析；
- 4、场址位置与建设条件；
- 5、工程建设方案；
- 6、环境保护与节能分析；
- 7、消防、劳动安全与卫生；
- 8、项目实施进度计划与招投标；
- 9、投资估算与资金筹措；
- 10、经济效益分析；
- 12、社会评价；
- 13、社会稳定风险分析；
- 14、结论与建议等。

1.4 项目概况

1.4.1 拟建地点

本项目位于汕头市金平工业园区金园片区和现代产业集聚区西片区范围，总用地面积为 19858 亩。

1.4.2 建设内容与规模

项目包括金平工业园区约 50.30 万平方米的潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路、金兴一路、金兴二路等配套路网改造提升和首期通用厂房建设，具体建设内容如下：

（1）园区配套路网改造提升，包括潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路等五条主次干路以及金兴一路、金兴二路等园区内路网建设，建设面积约 46.30 万平方米，建设内容包括：道路、桥涵、市政管线（给水、污水、雨水）、通信（5G 通信建设、信息网络建设）、新能源汽车充电桩、燃气、电力及照明、绿化等工程。

（2）首期通用厂房建设，总占地面积约 4 万平方米，建设内容主要包括：首期通用厂房建筑面积约 20.46 万平方米，停车场建设面积约（包括新能源汽车充电桩）0.5 万平方米，信息发布广告设施等。

1.4.3 主要建设条件

项目用地符合城市土地利用规划，各类水、电、通讯等基础设施条件较为成熟，周边交通设施也较为发达，能够满足项目的建设需求。

1.5 项目建设工期

为满足参考建设项目当地实际情况，结合本项目建设范围与规模、建设难易程度、施工条件和使用要求等情况，项目周期计划按

40 个月控制，于 2020 年 3 月开展前期工作，2020 年 4 月完成项目立项，2020 年 4 月至 2020 年 6 月完成初步设计并列入年度固定资产投资计划和设计、施工建设招标工作，2020 年 6 月至 2023 年 5 月完成施工建设，并于 2023 年 6 月竣工验收。

1.6 项目总投资、资金筹措及使用情况

1.6.1 投资估算

本项目估算总投资额为 248503.36 万元，其中建设工程费用 178481.45 万元、工程建设其他费 51614.26 万元、工程预备费为 18407.66 万元。

1.6.2 资金筹措方案

项目资金筹措方式为财政资金、政府债券。2020 年计划使用地方专项债券 80000.00 万元，预计利率 3.25%，债券存续期为 10 年，按年支付利息，到期还本。预计债券利息合计为 26000.00 万元，到期本息合计 106000.00 万元。其余建设资金由本级财政自筹。

1.6.3 项目资金到位及使用情况

本项目前期以财政资金为项目启动资金，由汕头金平工业园区管理办公室作为实施主体进行立项，部分工程已开始施工。计划通过发行 80000.00 万元政府专项债券用于项目下一步的推进。

1.7 效益评价

1.7.1 国民经济评价

1、经济内部收益率 $EIRR=13.77\%$ ，高于社会折现率 (8%)，效益较好；

2、在内部收益率为社会折现率 $i_s=8\%$ 的情况下，经济净现值

ENPV=169358.60 万元，为正值；

3、动态经济投资回收期（含建设期）15.22 年；

4、效益费用比 EBCR=3.76，大于 1，说明项目可以接受。

5、经计算，道路工程内部收益率为 12.74%，净现值为 169358.60 万元，内部收益率大于社会折现率 8%，净现值大于零，从国民经济角度看是可行的。

1.7.2 社会评价

本项目属于城市基础设施和公共配套设施工程，其投资的社会效益远远高于其自身效益，对社会的贡献也大大高于其它方面的投资。总体来说，本项目建成后提升交通运输设施水平，完善区域基础设施配套，供电、供水、通讯、燃气供应安全；有利于优化当地投资环境，促进金平区和汕头市社会经济的发展；有利于保障市民身心健康，提高片区居民的生活水平。

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

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

1.7.3 社会稳定风险分析

经采取有效的针对性措施后，拟建项目社会稳定风险等级评判评判为低。

故本项目的社会风险，在按相关法规、程序实施后，社会稳定性好。

1.8 结论

完善园区基础配套设施建设，是金平工业园区打造汕头乃至粤

东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区的重要支撑基础条件。随着城市化进程的不断推进，金平工业园区的不断开发建设，该区域区间道路通行需求增大，对道路通行品质要求提高，项目建设有利于完善园区道路通行环境，提高人居环境品质，增强道路服务功能，补齐城市基础设施短板，完善片区路网结构，有利于促进社会经济发展。

项目建设意义大，同时建设方案科学、投资估算合理、资金来源明确、社会效益突出。经综合分析论证，本项目建设是非常必要且可行的。为了推进项目的进度，建议尽快展开下一阶段工作。

第二章 项目背景及建设必要性

2.1 项目背景

金平工业园区位于汕头市西北部汕潮揭三市交界“金三角”，于1992年开始创建，是广东省14个重点民营科技园之一。2018年，园区完成规模以上工业企业总产值194.45亿元，完成工业增加值49.17亿元，完成固定资产投资总额28.25亿元，创税10.47亿元。

金平工业园区产业发展虽取得了很大进步，但也存在一些制约产业结构升级和空间布局优化的突出问题，同时还面临诸多不利因素的制约和挑战，如投资及金融环境难以宽松、产业结构尚需调整、产业布局尚需衔接、产业竞争力尚需提升壮大、园区城市功能尚需整合发展。

1、金平工业园区土地瓶颈制约问题

金平区地处汕头市中心区域，人多地少，工业用地尤为紧缺，土地供求矛盾突出，已开发的金平工业园区用地全部排满，企业发展急需的用地无法满足，严重制约了企业发展及项目引进，尤其是一批较大型企业和拟上市公司因无法解决项目用地问题将可能外迁出汕头市。发展空间这一“瓶颈”如果没能取得突破性进展，将极大影响我区乃至我市工业的可持续发展。

2、产业结构需优化调整：目前园区内发展较好的产业集群主要是传统劳动密集型的制造业，如食品、印刷、包装、纺织服装等，产业集群以民营经济为主体，规模相对较小，集群上下游产业链拓展不够。产业链条不完整，企业就很难做大做强，企业成长偏慢又制约了产业集群的快速成长。部分产业链过短的现象，又使得工业产业集群由于缺乏资金、技术和人才，使集群的产品停留在资源的

初级加工上。产业整体规模和竞争力离新时期发展要求相差甚远。

3、产业竞争力需提升壮大：园区现有企业行业比较分散，中间产品居多，受制于下游企业的市场和发展，龙头核心企业和规模型、品牌型、总装类企业（集团）比较缺乏，产业集聚优势和规模竞争力不突出，产业话语权偏弱。同时，少数早期引进的龙头型规模型高科技项目，也随着产业升级加快，新技术不断涌现，而被国内其他城市和地区反超，产业规模和技术优势日益弱化。

4、园区配套功能需整合发展：园区相关的基础与配套设施建设滞后，城市功能不足，缺乏商业服务配套、休闲、酒店设施，难以满足产业发展和企业经营需求。

金平区工业园目前正处在快速发展阶段，根据金平“十三五”产业园区发展思路和发展规划，提出由生产型园区向多功能的城区型园区转变是园区发展的必然趋势，对园区形态的准确定位是金平工业园区快速发展的关键。

完善园区基础配套设施建设，是金平工业园区打造汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区的重要支撑基础条件。随着城市化进程的不断推进，金平工业园区的不断开发建设，该区域区间道路通行需求增大，对道路通行品质要求提高，项目建设有利于完善园区道路通行环境，提高人居环境品质，增强道路服务功能，补齐城市基础设施短板，完善片区路网结构，提升城市面貌形象，提高人民获得感、幸福感。

因此，通过对本项目的建设，不断完善城市功能、基础配套设施，充分发挥园区在区域协调发展和促进经济社会发展中的辐射带动作用，打造一个面向南中国地区的现代产业发展高地，促进金平新型城镇化发展。

2.2 项目建设的必要性

2.2.1 项目的建设是落实《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035年）》的需求

近日，汕头市人民政府办公室印发实施了《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035年）》（以下简称《规划》）。《规划》立足汕头已纳入《中国开发区审核公告目录》（2018年版）的汕头高新区、汕头保税区、金平工业园区、龙湖工业园区、澄海岭海工业园、潮阳贵屿循环经济产业园区等6个开发区，重点提升现有开发区的创新能力和产业层次，整合园区周边产业空间资源，实现扩容增效。同时支持具备条件的区县建设一批有潜力的开发区，争取国家在下一轮修编开发区公告目录时纳入，增加全市开发区的规模总量，形成园区经济效应。到2035年，全市各级各类开发区总量达到10个，包括汕头高新区、汕头保税区、金平工业园区、龙湖工业园区、澄海岭海工业园区、潮阳贵屿循环经济产业园区、濠江工业产业园、潮阳经济开发试验区、潮南区纺织印染环保工业园区（综合处理中心）、南澳县青澳湾旅游度假区。

根据总体规划，我市到2035年规划各类开发区10个，总规划面积达131.52平方公里，打造区域制造业、高新技术产业和生产性服务业集聚发展平台，引领全市经济结构优化调整和发展方式转变。依托特区、港口、对台、侨乡、海洋和区位优势，开发区加强与粤港澳大湾区、深圳先行示范区、海峡西岸经济区和汕潮揭都市圈兄弟城市的协同合作，构建生产、贸易与服务支撑体系相配套的“两核七区”整体空间结构。其中，“两核”即汕头高新区和汕头保税区；“七区”即金平现代高端产业集聚区、龙湖战略性新兴产业集聚区、濠江现代临港产业集聚区、澄海文化创意产业集聚区、潮阳

循环经济产业集聚区、潮南纺织服装产业集聚区、南澳滨海旅游产业集聚区。

作为全省“一核一带一区”沿海经济带的重要一极，市内的汕头高新区、汕头保税区等6个开发区，已纳入全国、全省开发区的总体布局，为强化“一带”产业发展主阵地提供有力支撑。

金平工业区作为汕头市开发区的重要组成部分，担负着建设先行区的重要使命，本项目作为基础设施项目，更是园区发展的重要基础和前提，为金平工业区打造成为汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区奠定坚实的基础。

2.2.2 项目的建设是落实区域功能定位，优化城市道路网络结构，提高基础设施服务水平的需要

金平工业园目前正处在快速发展阶段，根据金平“十三五”产业园区发展思路和发展规划，提出由生产型园区向多功能的城区型园区转变是园区发展的必然趋势，对园区业态的准确定位是金平工业园区快速发展的关键。

完善园区道路基础配套设施建设，是金平工业园区打造汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区的重要支撑基础条件。随着城市化进程的不断推进，金平工业园区的不断开发建设，该区域区间道路通行需求增大，对道路通行品质要求提高，项目建设有利于完善园区道路通行环境，提高人居环境品质，增强道路服务功能，补齐城市基础设施短板，完善片区路网结构，提升城市面貌形象，提高人民获得感、幸福感。

从现实来看，金平工业园区产业发展虽取得了很大进步，但也存在一些制约产业结构升级和空间布局优化的突出问题，同时还面临诸多不利因素的制约和挑战，如投资及金融环境难以宽松、产业

结构尚需调整、产业布局尚需衔接、产业竞争力尚需提升壮大、园区城市功能尚需整合发展。

目前，金平工业园区的基础设施建设还不完善，园区路网、城市地下管网建设缺乏，部分建成区雨、污水无法进入规划的排洪沟或污水处理厂。

本项目的实施将极大的完善工业区以及周边道路的连接，改善工业园区的投资环境和推进工业园区的城市化建设，同时，通过进一步完善路网结构、补齐城市基础设施短板，加强了与城区的经济往来、减轻园区内部交通压力、保障城市交通的便捷快速发挥重要作用。

因此，项目的建设是落实区域功能定位，优化城市道路网络结构，提高基础设施服务水平的需要。

2.2.3 项目的建设是优化城市道路交通环境和交通形象，改善投资环境的需要

城市形象，直观的讲，就是城市给人的印象和感受。城市形象不仅体现着城市管理的水平，体现着市民的素质，而且是一个地方文明进步的标志。今天的城市竞争，再也不仅仅是规模的竞争、经济的竞争，而更表现在城市文化、城市品味、城市生活环境和市民素质的竞争，实质就是城市形象的竞争。越来越多的事实证明，城市环境已经成为城市核心竞争力的主要因素之一。

一个地区的城市化程度取决于其经济发展水平，而经济和交通的发展是互动的，经济要发展，交通等市政基础设施必须夯实，但是目前工业园区部分道路破损严重、人行道不系统直接制约着其通行能力，同时消极影响园区城市面貌形象。

因此，加快推进片区道路基础设施建设，畅通其通行能力，有

利于缓解片区市政道路网的交通负荷、促进片区城市化发展再上新台阶将起到积极的作用。

通过本项目的实施，将使金平工业园区的路网交通更加发达和完善。同时，金平工业园区的建设将有利于城市发展空间的拓展，并积极推动城区发展格局的尽快形成，项目的建设将极大地配合金平工业园区的开发建设，并与既有的城市主干道构成汕头市的路网骨架，大大加快了汕头市的可持续发展，为整个汕头市乃至整个区域整体竞争力的提升发挥作用。

2.2.4 项目的建设是满足周边企业及居民出行需求，构建和谐社会的有力举措

金平工业园区经过二十几年发展，已形成印刷业、印刷与包装机械装备制造业、食品业、输配电控制设备制造业、精细化工、医药制药业和新型材料产业等七大特色产业。园区现有企业 452 家，其中规模以上工业企业 135 家。共有黑牛食品、太安堂药业、金刚玻璃、西陇科学、东风印刷、光华科技、天际电器、金发拉比、邦宝益智、美联新材料等 10 家上市公司，拥有高新技术企业、知识产权优势企业、创新型企业 92 家。园区是目前粤东地区用地规模大、技术创新能力强、产业特色明显、增长速度快、经济和社会效益好的工业园区，先后被认定为省级民营科技园、省级开发区和省产业转移园。

针对园区相关的基础与配套设施建设滞后，城市功能不足，缺乏商业服务配套、休闲、酒店设施，难以满足产业发展和企业经营需求等问题，本项目的实施可以改善金平工业区路网运行状况，对引导园区发展具有明显的现实意义。

因此本项目的实施，有利于为周边企业和居民生活提供良好的

环境，同时极大程度的提高行车舒适性，从而体现政府“执政为民、以人为本”的执政理念，为构建和谐社会提供有力支撑。

综上所述，完善园区道路基础配套设施建设，是金平工业园区打造汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区的重要支撑基础条件。随着城市化进程的不断推进，金平工业园区的不断开发建设，该区域区间道路通行需求增大，对道路通行品质要求提高，项目建设有利于完善园区道路通行环境，提高人居环境品质，增强道路服务功能，补齐城市基础设施短板，完善片区路网结构，促进城市社会经济发展。

因此，项目的建设是迫切的，也是非常必要的。

第三章 研究区域现状及发展分析

3.1 研究区域概况

汕头是中国东南沿海重要港口城市、海上丝绸支路重要门户、广东省域副中心城市、中国沿海开放港口城市、中国著名侨乡，中国优秀旅游城市、中国投资环境百佳城市，素有“岭东门户、华南要冲、海滨邹鲁、美食之乡”美称。

金平区是汕头市政府所在地，也是汕头市政治、经济、文化、商业中心和重要的工业、科技基地，更是汕头经济特区水陆交通枢纽的重要门户。

金平工业园区于 1992 年开始创建，几经扩充、整合和近 20 年的建设，总用地面积超 1 万亩，是广东省 14 个重点民营科技园之一。

3.1.1 汕头市概况

1、汕头市情况

汕头位于广东省东部，北接潮州，东南濒南海，西邻揭阳，地处韩江、榕江、练江出海口，素有“华南要冲，岭东门户”之称，是环珠三角、海峡西岸的重要城市和广东省距离台湾最近的城市。现辖金平、龙湖、澄海、濠江、潮阳、潮南 6 个区和南澳县，总面积 2198.7 平方公里，2018 年年末全市常住人口 563.85 万人，户籍人口 569.42 万人。

汕头是近代中国最早对外开放的港口之一。港口条件优越，汕头港是全国 25 个主要港口之一。1860 年汕头开埠，曾被恩格斯誉为中国“唯一有一点商业意义的口岸”。1981 年设立汕头经济特区，2011 年特区范围正式扩大到全市。汕头是全国著名侨乡，华侨众多，

与海外交往密切，有遍布世界 40 多个国家和地区的海外华侨、华人和港澳台同胞 340 多万人。人文荟萃，崇文重教，文化底蕴深厚，有“海滨邹鲁”之称。地方方言为潮汕话，潮剧、潮乐、潮菜和工夫茶富有特色，是“中国潮菜之乡”。

改革开放 30 多年来，汕头经济社会发展取得了显著成就。荣获“国家卫生城市”“国家环境保护模范城市”“中国优秀旅游城市”“中国投资环境百佳城市”“中国品牌经济城市”“国家知识产权工作示范城市”“国家园林城市”“国家电子商务示范城市”“国家信息消费试点城市”“中国双拥模范城”“广东省文明城市”等称号。全市形成电子信息、机械装备、纺织服装、工艺玩具、化工塑料、食品医药、印刷包装、音像材料等 8 大支柱产业和 17 个产业集群，是中国最大的内衣产业基地，工艺玩具三大生产基地之一、文具用品三大生产基地之一、印刷和包装机械设备四大生产基地之一，澄海区玩具产量约占全世界的 30%，潮南区内衣家居服产量约占全国 35%。

2、经济发展情况

根据 2019 年汕头国民经济和社会发展统计公报（2020 年 3 月 20 日），经省统计局统一核算，2019 年全市实现地区生产总值（初步核算数）2694.08 亿元，比上年增长 6.1%。其中，第一产业增加值 120.88 亿元，增长 3.0%；第二产业增加值 1279.70 亿元，增长 4.1%；第三产业增加值 1293.50 亿元，增长 8.7%。三次产业结构由上年的 4.4：48.8：46.8 调整为 4.5：47.5：48.0。在第三产业增加值中，批发和零售业增长 5.5%，住宿和餐饮业增长 2.4%，金融业增长 6.2%，房地产业增长 1.6%。现代服务业稳步发展，实现增加值 646.21 亿元，增长 9.7%。民营经济增加值 1959.79 亿元，增长 5.5%。

全市人均地区生产总值 47669 元，增长 5.6%。

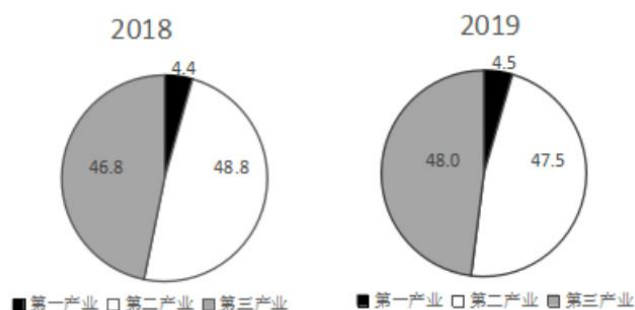


图 3-1 2018、2019 年三次产业增加值占地区生产总值比重 (%)

全市完成一般公共预算收入 138.23 亿元，比上年增长 5.1%；一般公共预算支出 386.80 亿元，增长 17.7%。

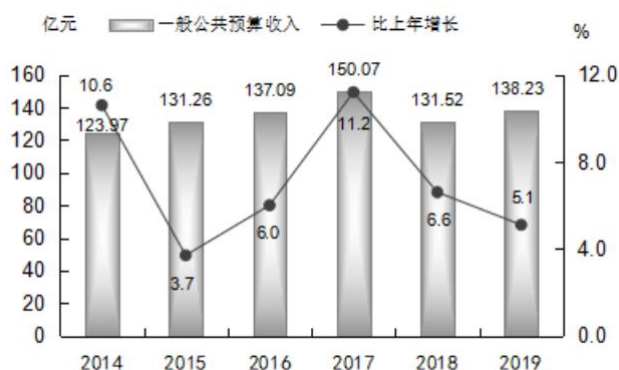


图 3-2 2014-2019 年一般公共预算收入及增长速度

全年居民消费价格总水平上升 3.0%。

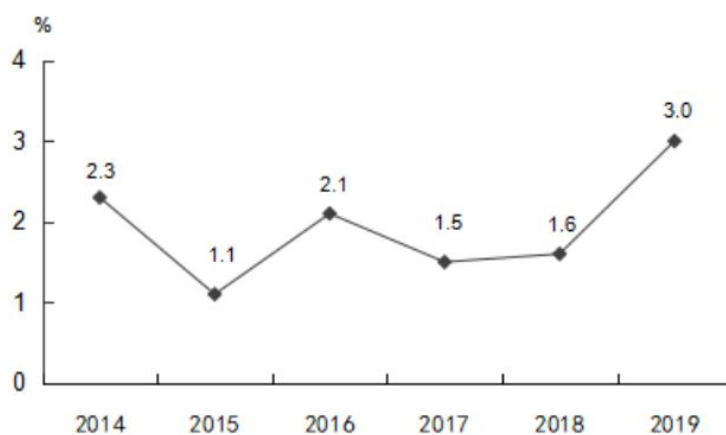


图 3-3 2014-2019 年居民消费价格涨跌幅度

全年城镇新增就业人员 4.91 万人，下降 8.9%；全市城镇登记失业人数 1.86 万人，城镇登记失业率为 2.47%。

3.1.2 金平区概况

1、金平区情况

金平区是汕头“百载商埠”的发祥地，地处汕潮揭三市交界的“金三角”，区域总面积 108.71 平方公里，常住人口 83 万，下辖 17 个街道 171 个社区居委会。人文底蕴深厚，从 1860 年汕头开埠至今已有 150 多年的历史。辖区范围涵盖整个汕头老市区，由原来的安平、同平、公园、金砂、郊区 5 个区于 1991 年、2003 年经过两次合并而成。作为汕头中心城区，是汕头市党、政、军机关所在地，也是汕头市的政治、经济、文化、商业中心和重要的工业、科技基地。

近年来，获评我省非珠三角地区唯一的“国家科技进步示范区”，连续 10 年被评为“全国科技进步先进区”，获得全国国土资源节约集约模范县（市）、全国法治区创建工作先进单位、全国计划生育优质服务先进单位、广东省金融稳定区等多个国家级、省级荣誉称号。

2、经济发展情况

金平区认真贯彻落实中央、省委、市委系列会议精神和决策部署，科学应对经济下行压力，突出供给侧结构性改革，以创文强管为总抓手，深入实施加快振兴发展和创新驱动发展两大战略，坚持抓交通、建平台、造环境、强管理、创文明，推动全区经济社会加快发展。2020 年完成地区生产总值 540.25 亿元，增长 6.5%；公共财政预算收入 8.74 亿元，增长 16.9%；规上工业增加值 105.97 亿元，增长 7.3%；限上批零住餐营业额 579.43 亿元，增长 14.5%；固定资产投资总额 401.34 亿元，增长 12.8%；社会消费品零售总额 642.23 亿元，增长 7.1%。

3.1.3 金平工业园区

金平工业园区于 1992 年开始创建，是广东省 14 个重点民营科技园之一。2018 年，园区完成规模以上工业企业总产值 194.45 亿元，完成工业增加值 49.17 亿元，完成固定资产投资总额 28.25 亿元，创税 10.47 亿元。

1、地理位置及主要组团

金平工业园区位于汕头市西北部汕潮揭三市交界“金三角”，距离潮汕机场 15 公里、厦深高铁中心站 15 公里、汕揭梅高速公路出入口 2 公里，地理位置优越，大学路、潮汕路、金环西路、金凤路等城市主干道贯穿其中，交通便利。园区由原金园片区及升平片区两大工业组团组成，建成了金园工业区（3808 亩）、升平工业区（1253 亩）、升平第二工业区（1140 亩）、荣升科技园（407 亩）、叠金工业区（428 亩）、岐山北工业区（454 亩）等六个工业片区。同时，在建的产业平台有三个，分别是莲塘工业区（3975 亩）、金平工业园区现代产业集聚区（10.7 平方公里）、中以（汕头）科技创新合作区（70.77 平方公里）。

2、产业特色及产业规模

园区是目前粤东地区用地规模大、技术创新能力强、产业特色明显、增长速度快、经济和社会效益好的工业园区，先后被认定为省级民营科技园、省级开发区和省产业转移园。

金平工业园区经过二十几年发展，已形成印刷业、印刷与包装机械装备制造业、食品业、输配电控制设备制造业、精细化工、医药制药业和新型材料产业等七大特色产业。园区现有企业 452 家，其中规模以上工业企业 135 家。共有黑牛食品、太安堂药业、金刚玻璃、西陇科学、东风印刷、光华科技、天际电器、金发拉比、邦

宝益智、美联新材料等 10 家上市公司，拥有高新技术企业、知识产权优势企业、创新型企业 92 家。

园区企业均通过万丰热电厂采用集中供热的方式进行生产经营，在建的莲塘工业区也将采用集中供热的方式，实现热电联供。目前，广东以色列理工学院北校区顺利投入使用，而占地面积近 700 亩的南校区也已启动建设。学院将与汕头大学进行深度合作，逐步形成我区乃至全市科研孵化的示范基地，为金平工业园区的持续创新发展提供充足动力，大大优化园区投资环境，实现“筑巢引凤”的良好发展态势。

3、科技创新水平

民营科技企业是金平工业园区经济发展的主力军。在技术创新体系建设方面，园区承担市级以上项目 871 项，共投入科研经费超过 16 亿元。2003 年以来，园区企业已累计承担各级各类科技计划项目 1040 项，申请专利 34949 项，发明和实用新型专利的申请量和授权量居粤东各工业园区之首。

园区还突出企业的创新主体作用，引导辖内企业与 43 所高等院校及科研机构建立产学研合作机制。目前全区 85%以上的民营科技企业建立了不同层次的技术研发机构，建立粤东首家省级院士工作站，现拥有 2 家院士工作站、4 家博士后科研工作站、6 个省部产学研结合示范基地、2 个省级企业重点实验室、46 家省级工程技术研究中心、38 家市级工程中心。实施产学研合作项目 115 项，获得产学研专项资金 5014 万元。其中，汕头市科技局、汕头大学、华中科技大学共同组建“汕头轻工装备研究院”；广东工业大学、江南大学分别建立了“机械装备研究院”和“轻工技术研发中心”；汕头大学还专门为园区企业设立了“科技服务中心”、“软包装行业技术创

新服务中心”等一批研发机构和科技创新服务平台，为企业提供产品研发、成果转让、技术咨询等公共技术服务。

4、主要荣誉

以工业园区为核心载体的金平区是广东省目前非珠三角地区唯一的“国家科技进步示范区”、是广东省唯一的“全国科技工作试点区”；是“全国科技进步先进区”。2003年3月园区被省科技厅认定为“广东省民营科技园”、“广东省知识产权试点园区”；2004年12月被国家科技部授予“全国科技工作试点区”；2005年7月被广东省科技厅认定为“广东省火炬计划金平包装印刷特色产业基地”；2005年9月被国家科技部火炬中心认定为“国家火炬计划汕头金平轻工机械装备产业基地”；2005年10月被中国包装联合会认定为“中国包装印刷和装备生产开发基地”；2006年6月被中国民营科技促进会认定为“全国先进科技产业园”；2006年8月被广东省人民政府认定为省级开发区，并经国家发改委审核公布。

3.1.4 小结

金平工业园区于1992年开始创建，是广东省14个重点民营科技园之一。2018年，园区完成规模以上工业企业总产值194.45亿元，完成工业增加值49.17亿元，完成固定资产投资总额28.25亿元，创税10.47亿元。

园区是目前粤东地区用地规模大、技术创新能力强、产业特色明显、增长速度快、经济和社会效益好的工业园区，先后被认定为省级民营科技园、省级开发区和省产业转移园。

3.2 区域发展分析

3.2.1 汕头市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要

立足我市经济社会发展的阶段性特征，“十三五”发展坚持和遵循以下原则：

——民生优先，共享发展。坚持人民是推动发展的根本力量 and 以人民为中心的发展思想，从全市人民的根本利益和实现幸福美好生活愿景出发，谋发展、促发展，把增进人民福祉、促进人的全面发展作为发展的出发点和落脚点，大力推进公共服务均等化优质化，着力增强公共服务供给能力，促进发展成果共建共享，不断提高人民获得感和满意度。

——锐意改革，创新发展。继续弘扬特区精神，把创新摆在发展全局的核心位置，深入实施创新驱动发展战略，以规划建设“华侨试验区”和“中以创新合作区”为契机，通过推进供给侧结构性改革，优化供给结构、要素结构、产业结构，进一步培育发展新动力、拓展发展新空间、构建发展新体制，推动发展从要素驱动向创新驱动转变，激发全社会发展活力和潜能，实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续的发展。

——提升水平，开放发展。抓住国家实施“一带一路”战略契机，综合运用国际国内两个市场、两种资源、两种规则，主动对接中国（广东）自由贸易试验区，推进对内对外开放相互促进、“引进来”和“走出去”更好结合，加快融入国际国内开放经济体系，发展更高层次的开放型经济，持续提升国际竞争力，开创汕头开放新局面。

——环境友好，绿色发展。贯彻节约资源和保护环境的基本国策，牢固树立生态文明理念，严格落实主体功能区发展要求，推进

资源能源高效利用，加大环境综合整治和生态系统保护力度，加快建设资源节约型、环境友好型社会，促进人口、资源、环境和经济协调发展，构建绿色发展方式和生活方式，推动形成人与自然和谐发展的新格局，努力打造“美丽汕头”。

分类	范围	发展定位
南部片区	包括广澳港区、海门港区、保税区及周边产业园区所在的濠江区广澳街道、马滘街道、滨海街道以及潮阳区海门镇。	广澳组团：规划国际航运中心，临港产业与保税、物流园区，着力发展港口与海洋经济。
		南山湾组团：规划数码特区、互联网小镇，着力发展大数据、互联网以及“互联网+”等一批战略性新兴产业。
		北山湾组团：规划职业教育集中发展区和滨海生态型疗养度假区，重点发展职业教育、新型健康产业与度假旅游产业。
		海门组团：重点依托华能海门电厂、粤东煤炭中转基地和中电（南方）云信息科技园、汕头国际云计算产业创新基地等园区，规划建设能源基地，着力发展新能源、电子信息等产业。依托莲花峰旅游区，发展休闲娱乐和旅游度假产业。
北部片区	包括“中以创新合作区”	科教组团：推动高校科研成果研发孵化、技术转移、成果转化，与以色列合作推进水处理、生物医药、通用航空、新材料、信息和农业等方面的深度合作，力争打造成为粤东地区创新驱动重要引擎。
		金平工业园组团：发展轻工装备、印刷包装、食品工业、生物医药及现代物流、综合商务等产业，带动汕头市乃至粤东传统产业的转型升级。
		牛田洋生态组团：积极发展休闲度假、康体养生、特色生态、农家风情等旅游项目，打造成为集文化娱乐、观光购物、餐饮住宿为一体的休闲旅游度假目的地。

图 3-4 汕潮揭临港空铁经济合作区空间体系

——四化同步，协调发展。坚持城乡区域和经济社会协调发展，以扩容提质为抓手，以新型城镇化为引领，统筹城乡发展布局，优化城乡资源配置，健全城乡发展一体化体制机制，形成集约高效可持续发展的国土空间开发新格局。统筹推进物质文明和精神文明、经济建设和社会发展，补齐发展短板，调整收入分配格局，不断增强发

展协调性和整体性。

——依法治市，和谐发展。坚定不移走中国特色社会主义法治道路，推进科学立法、严格执法、公正司法、全面守法，促使经济社会发展纳入法治轨道。切实加强各级党组织对经济社会发展的领导核心作用，扎实推进依法行政，加强和创新社会治理，加快建设法治经济、法治政府、法治社会，促进治理体系和治理能力现代化。

园区分类		重点园区	专业镇
新园区		“中以创新合作区”、汕潮揭临港空铁经济合作区（汕头片区）、华侨创新产业城、中以航空产业园、龙东产业园。	凤翔街道、澄华街道、峡山街道、莲下镇、东里镇、外砂镇、谷饶镇、铜盂镇、和平镇、贵屿镇、两英镇、陈店镇、司马浦镇
原有园区	国家级	汕头市高新区、贵屿循环经济产业园区	
	省级	汕头市产业转移工业园（包括保税、濠江、海门、潮南印染处理中心4个片区和澄海玩具礼品、潮阳纺织服装、潮南家居内衣3个产业集聚区）以及金平工业园和龙湖工业园区。	

图 3-5 汕头市工业园区空间体系

进一步优化全市产业园区布局，推进园区基础设施建设，推动要素资源集聚发展，促进产业链延伸配套发展，实现产业功能和空间布局协同，提升产业园区经济带动能力。

中部都市型工业产业集聚区。以金平区、龙湖区以及高新区作为工业经济核心区，在核心区西部以金平工业区为核心，发展包装印刷机械制造产业和精细化工及新材料产业；以莲塘生物制药产业园区为核心，发展生物制药产业。在核心区东部以高新区为核心，建设汕头航天技术应用产业基地；以万吉工业园和珠津工业区为核心，发展发电及输配电装备制造业、电子信息技术和医疗设备

制造业；以汕头外砂机场为依托，在龙湖区外砂镇、新溪镇集聚发展通用航空产业。

3.2.2 《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035 年）》

为深入贯彻落实省委 “1+1+9” 工作部署，我市立足 “一核一带一区” 区域发展新格局，制定出台《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035 年）》，进一步加强对汕头开发区的统筹规划，加快园区转型升级和扩容增效，为汕头承接粤港澳大湾区产业转移、建设省域副中心城市、打造沿海经济带重要发展极提供强力支撑。

到 2035 年，我市将力争建成各类开发区 10 个，争取纳入国家开发区目录，总面积达 131.52 平方公里。高新区、保税区、**金平工业园区**、龙湖工业园区、澄海岭海工业园区和潮阳贵屿循环经济产业园区等将重点提升创新能力和产业层次，整合资源，扩容增效；支持具备条件的区县建设一批有潜力的开发区，形成园区经济效应。同时，探索实行 “一区多园” 叠加 “园区+市区镇（街道）协同、园镇联动”、“园区统筹组团发展” 等管理模式，建立土地利用绩效考核评估体系，推动开发区高质量发展。

开发区规划出来了下来最主要做两个工作，一个是搞好开发区的软硬环境建设,另一个就是加大招商引资的力度,要搞好道路，供水，供热，供电，污水处理这些方面的硬件建设。

3.2.3 汕头市人口发展规划（2018—2035 年）

坚持综合谋划布局。必须充分认识人口问题始终是我们面临的全球性、长期性、战略性问题，必须建立健全人口与发展综合决策机制，注重把握人口各要素之间、人口与资源环境和经济社会之间的系统辩证关系，切实将人口发展融入经济社会发展总体布局，在经济社会建设和发展重大决策中，充分考虑人口发展因素。

坚持以人民为中心。全面贯彻落实以人民为中心的发展思想，更加注重保障和改善民生，优先投资于人的全面发展，建立健全面向全人群、覆盖生命全周期的人口政策体系、家庭发展等服务保障政策体系和社会环境，全面推进健康汕头和美丽汕头建设，促进人口长期均衡发展。

坚持人口发展规律。以科学态度遵循人口发展规律，适时适当调整完善相关政策体系，确保人口规模适度增长、人口结构合理改善、人口素质不断提升、人口流动更加有序、人口分布更加协调。要不断完善人口预测预报预警机制，建立健全重大决策人口影响评估制度。加强超前谋划和战略预判，提早防范和综合应对潜在的人口系统内安全问题和系统间的安全挑战，切实保障人口安全，推进人口发展。

坚持共建共治共享。要以改革再出发的精神不断创新人口服务管理的理念和方法，统筹推进生育政策、计划生育服务管理制度、家庭发展支持体系和治理机制综合改革。完善党委领导、政府主导、社会协同、公众参与、法治保障的社会治理体制，推进社会治理精细化，构建全民共建共治共享的人口治理新格局，整体推进人口长期均衡发展和现代化特区建设。

完善与主体功能区相配套的人口政策体系。充分发挥保税区、华侨经济文化合作试验区、国家高新区、中以创新合作区、临港经济区等城市重点开发区新型工业化、城镇化主战场作用，实施积极的人口迁入政策，通过以产促城、以城纳人的方式，加强高素质人口集聚和吸纳能力建设。

优化城镇空间布局。加快城区扩容提质，鼓励和引导人口向金平-龙湖主城区、濠江区的传统中心城区，以及新开发区地域适度集

聚，着力提升城市服务和公共设施品质，吸引高素质人口，优化人口结构。重点打造保税区、华侨经济文化合作试验区、国家高新区、中以创新合作区、临港经济区等发展平台，创新引侨聚侨机制和国内外人才引进机制，着力打造成国际化高层次人才聚集的智慧高地。

3.2.4 金平区关于“十三五”产业园区发展规划

一、园区发展定位

由生产型园区向多功能的城区型园区转变是园区发展的必然趋势，对园区型态的准确定位是金平工业园区快速发展的关键。

高标准建设园区生活配套设施，将其发展成融教育培训、研究开发、创业孵化、科技产业、商贸居住、休闲娱乐等综合服务为一体的新型城区型园区是提升金平工业园区工业层次、产业层次、人才层次和资源利用层次的最佳选择，也是园区发展最合理的定位。

二、产业发展规划

科学规划工业园区的建设，以印刷包装产业、医药化工产业、轻工装备产业三大产业为重点的园区仍将处于快速发展阶段。围绕这些传统优势产业，进一步拓宽园区产业基础，完善产业链，逐渐形成上下游产业集聚。此外，金平工业园区应积极发展新型材料、生物制药等新兴产业，适当发展各类生产性服务业为支援产业，充分发挥园区聚集效应，提升企业竞争能力，从而构造特色鲜明、配套完整的产业结构体系。

三、园区发展目标

（一）加快“金平工业园区现代产业集聚区”开发建设进度。根据 2014 年 8 月 19 日汕府办综文[2014]9-304 号文件批准同意，规划建设中的金平工业园区现代产业集聚区规划范围：东临梅溪河，西抵的西环快速路，南起澄海路，北至市界，总用地面积 10.7 平方

公里。规划定位为产城融合示范区、特色产业创新区、城乡统筹先行区，目标是打造一个面向南中国地区的现代产业发展高地，在促进产业转型升级的同时，统筹城乡发展，促进金平新型城镇化发展。

园区采用“一区多园”规划格局，布置四个产业片区及现代物流园、综合商务园，着力发展轻工装备、包装印刷、食品工业、生物医药等特色产业。同时结合省提出的“三大抓手”，以及市提出的“东延、西联、南拓、北优”八字战略和汕潮揭同城化发展战略，通过科学规划、开发、建设，带动我市北部的交通、市政基础设施发展建设，推动产业园区扩能增效和中心城区扩容提质，提升金平在汕潮揭同城化中的地位和功能。

（二）园区将努力争取市、区政府的支持，进一步完善莲塘工业区开发建设及工业园区基础配套设施建设，改善投资硬环境，带动企业增资扩产和改造更新。大力发展高新技术企业，做大做强传统优势产业，初步形成高附加值的产业园区。

（三）园区将致力于整合现有土地资源，形成“区中有园、有序拓展、绿带渗透”的空间布局结构。“区中有园”：以潮汕路、大学路为轴线，整合现有园区，形成一区多园的组团式格局。以规划建设中的金平工业园区现代产业集聚区、岐山北工业区和金园工业区为基础组成“潮汕路工业经济带”，以升平工业区、升平第二工业区、荣升科技园、叠金工业区、中以（汕头）科技创新合作区为基础构成“大学路高新技术产业带”。“有序拓展”：以现有园区作为开发建设的支撑点，逐步推进工业区的发展，新规划的工业园区要坚持成熟一片，开发一片的滚动发展模式。“绿带渗透”：园区之间、园区内部按照自然地理要素分隔和规划市政道路的走向，引入带状绿地和自然生态绿地，形成生态型工业经济带。

（四）用3年到6年时间，将金平工业园区建设成为融“品牌工业生产基地、新兴产业前沿阵地和现代服务业发展高地”为一体的生态优良、和谐发展的新型园区，使园区成为促进技术进步和增强自主创新能力的重要载体，带动经济结构调整和发展方式转变的强大引擎，区域中心城市的产业支撑平台。

1、满足推动产业优化、拓展城市发展空间的要求

要最大程度满足推动金平产业优化升级、拓展汕头市城市发展空间的要求。加快发展现代服务业，大力推进高新技术产业化，加快形成服务经济为主的产业结构，是未来金平经济转型的主要方向。随着汕头市产业升级步伐和中以合作区规划建设步伐的加快，推进金平工业园区产业向高新技术创新和高端服务升级，是产业优化升级的必然要求。高起点进行工业园区二次开发，将大大拓展金平区未来发展空间，优化高端产业布局结构。

2、实现优势传统产业与高端服务的有机融合

金平工业园区要充分利用电子商务整合并有效发挥金平的科教、医疗、卫生、商贸、人才优势，强化优势传统产业的传承与辐射，推进高新技术创新与高端服务相互融合，形成金平工业园区的独特产业发展定位。

3、强化园区对全市的服务和辐射功能

将金平工业园区打造成为品牌工业生产基地、新兴产业前沿阵地和现代服务业发展高地，有利于进一步增强汕头市自主创新能力，形成更多的自主创新成果，培育更多的创新型企业，增强产业发展的创新驱动力，增强金平区高端服务能力，为金平相关产业的发展提供高附加值服务。

3.2.5 小结

根据金平工业园的整体发展目标，为进一步拓展工业发展空间，着重从以下几个方面进行提升：

一是拟将莲塘工业区扩区至 3975 亩，范围为东至贤群采石场，西至揭阳交界，南至大学路，北至垃圾填埋场，正在报请市政府研究同意进行扩区。

二是经市政府批准同意，金平区北部正在规划建设金平工业园区现代产业集聚区，作为现有金平工业园区的延伸和拓展组团。现代产业集聚区规划范围：东临梅溪河，西抵规划的西环快速路，南起澄海路，北至市界，总用地面积 10.7 平方公里，规划定位为产城融合示范区、特色产业创新区、城乡统筹先行区。现代产业集聚区采用“一区多园”规划格局，布置东、西两个产业片区以及现代物流园、综合商务园，主要布局轻工装备、包装印刷、医药生物、食品工业等多种产业，用 3 至 5 年时间打造成为粤东地区的现代产业发展高地，促进产业转型升级，统筹城乡发展，推动金平新型城镇化发展。目前，现代产业集聚区已启动总投资达 18.76 亿元的澄海路、鮀中路等“五路五桥”市政基础设施 PPP 项目建设。

三是作为国家级高新区的重点建设内容，金平区西部正在规划建设总面积 70.77 平方公里的中以（汕头）科技创新合作区，规划范围东至大港河，西与揭阳市交界，南至牛田洋大堤，北与潮州市交界，其核心片区面积约 5.6 平方公里。功能分区主要包括科研高教孵化区、创新产业拓展区、先进产业升级区、宜居生活拓展区和高端服务配套区五个功能区。目前，中以（汕头）科技创新合作区发展战略规划、核心区控制性详规已编制完成。

金平工业园区将继续以高新技术产业为先导，培育特色产业集

群，加强产业投资引导，推动企业和产业向集群化发展。以印刷包装、食品加工、机电机械等特色产业为基础，创建产业集群升级示范区，引导高新技术产业向园区集聚，不断提高自主创新能力，深化“产学研”合作，推进特色产业基地建设，扶持发展科技型企业，争取新增一批国家级高新技术企业。继续实施品牌带动战略，加强专利、商标工作的宣传、引导和服务，打造一批具有较强科技竞争力和辐射带动效应的名牌产品和创新型企业。将园区建设成为科技型、环保型、可持续发展的工业基地，使金平工业园区成为汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区。

第四章 建设地点和建设条件

4.1 建设地点

本项目位于汕头市金平工业园区金园片区和现代产业集聚区西片区范围，总用地面积为 1.98 万亩。

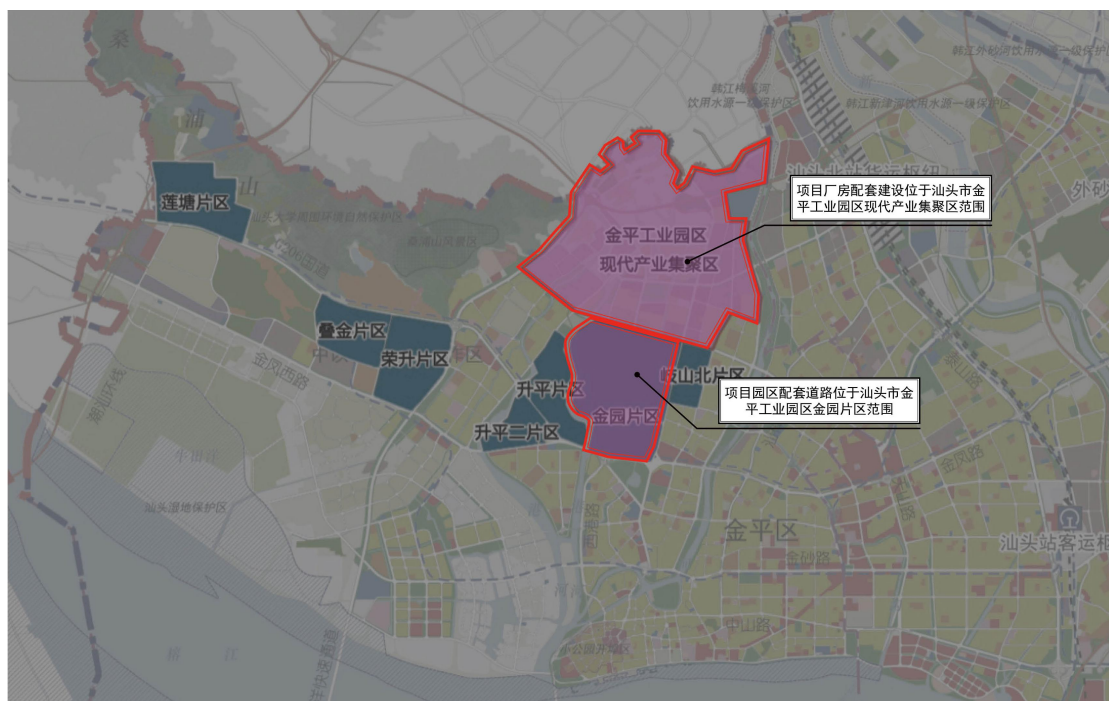


图 4-1 项目建设位置示意图

4.2 园区总体情况

4.2.1 园区现状存在问题

金平工业园区产业发展虽取得了很大进步，但也存在一些制约产业结构升级和空间布局优化的突出问题，同时还面临诸多不利因素的制约和挑战，如投资及金融环境难以宽松、产业结构尚需调整、产业布局尚需衔接、产业竞争力尚需提升壮大、园区城市功能尚需整合发展。

1、金平工业园区土地瓶颈制约问题

金平区地处汕头市中心区域，人多地少，工业用地尤为紧缺，土地供求矛盾突出，已开发的金平工业园区用地全部排满，企业发展急需的用地无法满足，严重制约了企业发展及项目引进，尤其是一批较大型企业和拟上市公司因无法解决项目用地问题将可能外迁出汕头市。发展空间这一“瓶颈”如果没能取得突破性进展，将极大影响我区乃至我市工业的可持续发展。

2、产业结构需优化调整：目前园区内发展较好的产业集群主要是传统劳动密集型的制造业，如食品、印刷、包装、纺织服装等，产业集群以民营经济为主体，规模相对较小，集群上下游产业链拓展不够。产业链条不完整，企业就很难做大做强，企业成长偏慢又制约了产业集群的快速成长。部分产业链过短的现象，又使得工业产业集群由于缺乏资金、技术和人才，使集群的产品停留在资源的初级加工上。产业整体规模和竞争力离新时期发展要求相差甚远。

3、产业竞争力需提升壮大：园区现有企业行业比较分散，中间产品居多，受制于下游企业的市场和发展，龙头核心企业和规模型、品牌型、总装类企业（集团）比较缺乏，产业集聚优势和规模竞争力不突出，产业话语权偏弱。同时，少数早期引进的龙头型规模型高科技项目，也随着产业升级加快，新技术不断涌现，而被国内其他城市和地区反超，产业规模和技术优势日益弱化。

4、园区配套功能需整合发展：园区相关的基础与配套设施建设滞后，城市功能不足，缺乏商业服务配套、休闲、酒店设施，难以满足产业发展和企业经营需求。

4.2.2 园区基础配套现状情况

项目位于金园工业区，所在区域分布有较多企业及部分住宅，对大型货运车辆通行需求较高。



图 4-2 园区道路现状航拍图

1、道路路面现状情况

园区现状道路大部分为水泥混凝土路面，由于园区集装箱货车较多，道路车流量比较大，目前道路局部破损严重、存在积水等现象，通行条件较差。

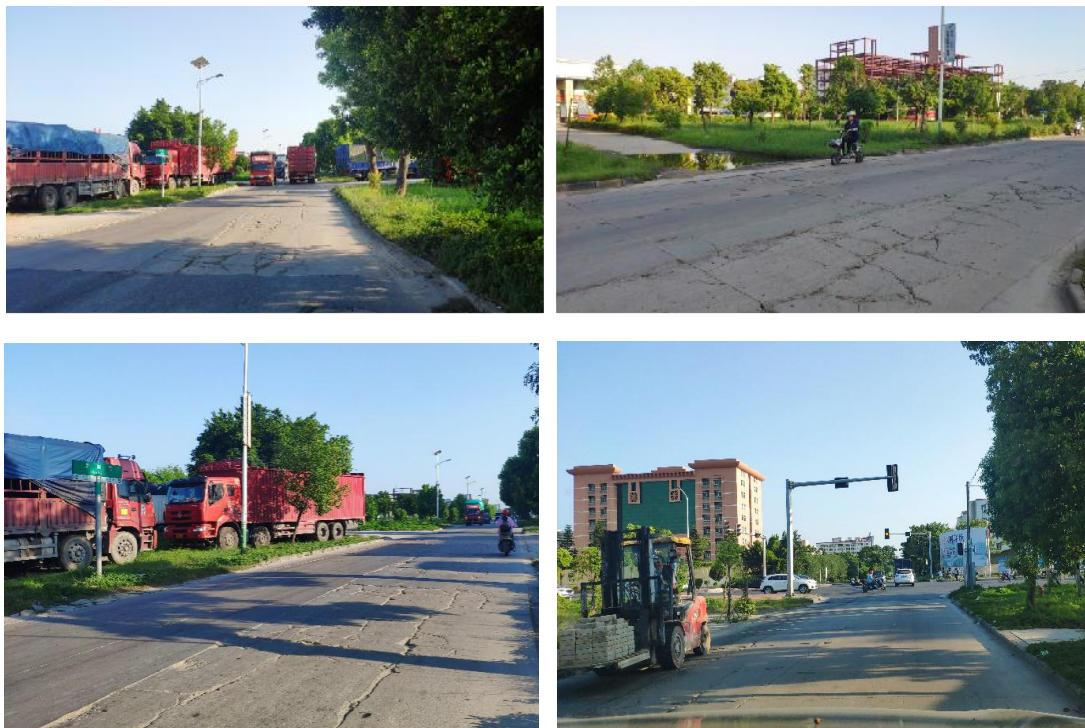


图 4-3 园区路面现状图

2、路灯照明情况

园区目前现状照明大部分沿道路东侧单侧布置，多数使用路灯为太阳能型高杆灯和普通型高杆灯。



图 4-4 园区路灯现状图

3、架空线情况

园区目前架空线较多，分布较为懒散，无统一规划设置。



图 4-5 园区架空线现状图

4.2.3 园区企业现状规模

园区现有企业 452 家，其中规模以上工业企业 135 家。共有黑牛食品、太安堂药业、金刚玻璃、西陇科学、东风印刷、光华科技、天际电器、金发拉比、邦宝益智、美联新材料等 10 家上市公司，拥有高新技术企业、知识产权优势企业、创新型企业 92 家。

4.3 气候条件

汕头境内大部分属热带，处于赤道低气压带和副热带高气压带之间，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。冬季常吹偏北风，夏季常吹偏南风或东南风，具有明显的季风气候特征。北回归线从汕头市区北域通过。全市温和湿润，阳光充足，雨水充沛，无霜期长，春季潮湿，阴雨日多；初夏气温回升，冷暖多变，常有暴雨；盛夏虽高温而少酷暑，常受台风袭击；秋季凉爽干燥，天气晴朗，气温下降明显；冬无严寒，但有短期寒冷。

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

4.4 场地工程地质条件

4.4.1 地形、地貌、土(岩)层成因及形成时代

根据园区部分道路工程勘察报告，拟建场地的地貌单元属三角洲平原滨海地带，地形开阔平坦，地势低洼。本次钻探施工场地大部分为旧建筑物空地及已建道路花圃，地面标高约为 1.80~2.18m(高程系统为 1985 国家高程基准)。场地在勘探深度范围内，根据土(岩)层的地质成因及形成时代自上而下可划分为：

1、人工填土层(Qm1)。

2、冲积相沉积土(Q4a1)：主要由浅黄色粉质粘土组成，形成于第四纪全新世。

3、浅海~海湾相沉积土(Q4m+mc)：主要由深灰色淤泥、灰白~浅黄色粉质粘土、灰色细砂组成，形成于第四纪全新世。

4、海陆交互相沉积土(Q3mc)：主要由灰~灰白色细砂、中砂组成，形成于第四纪晚更新世。

4.4.2 气象及水文

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

4.4.3 地表水概况

场区未见地表水系分布。

4.4.4 地下水概况

1、地下水类型与赋存条件

根据地下水的埋藏条件和含水层的孔隙性，拟建场地的地下水类型主要有孔隙潜水、孔隙承压水二种类型。据施工期间现场观测，各孔初见水位埋深介于0.80~1.10m之间、稳定水位埋深介于1.00~1.30m之间，场地地下水变化幅度0.80~1.00m。

（1）孔隙潜水

孔隙潜水赋存于场地浅部土层中，其来源主要由周边河塘及大气降水直接渗透补给，并以蒸发作为它的主要排泄途径，其动态受季节、气候、海水潮汐等因素影响明显，水位变幅大。孔隙潜水分布于第2层以上，主要埋藏在第1层填土及第4、6、7层中细砂中，在钻孔ZK13经隔水观测得第1层填土层孔隙潜水位埋深为1.30m。

（2）孔隙承压水

孔隙承压水主要赋存于第4、6、7层的细砂及中砂层，含水层的分布范围较大、厚度中等、透水性强，含水量充裕，其动态受季节、气候等因素影响较小，比较稳定。在钻孔ZK13经隔水观测得第4层细砂层承压水位埋深为1.60m、第6、7层的细砂及中砂层承压

水位埋深为 2.10m。

2、地下水对建筑材料的腐蚀性评价

为检测地下水对建筑材料的腐蚀性，勘察施工期间，在场地钻孔 ZK1 的 1.80m、ZK17 的 3.60m、ZK21 的 28.60m 分别采集 1、4、7 层含水层地下水样做水质分析，结果见《水质分析报告》表 8。地下水腐蚀性分析结果统计见下表。

表 4-1 地下水水质分析结果统计表

评价 分项	按环境类型水 对混凝土结构 的腐蚀性评价		按地层渗透性水 对混凝土结构的腐蚀性评价				水对钢筋混凝 土中 钢筋的腐蚀性 评价	
评价 条件	环境类型：II		A				长期浸 水	干湿交 替
项目 编号	S042-	Mg ²⁺	pH	侵蚀 性 CO ₂	溶解性 总固体 S _s	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Cl ⁻
	mg/L	mg/L		mg/L	mg/L	mmol/L	mg/L	mg/L
ZK1	38.68	2.89	9.18	0.00	140.12	0.15		31.60
腐蚀	微	微	微	微	微			微
ZK17	34.43	6.64	7.80	4.36	157.85	1.34	33.78	
腐蚀	微	微	微	微	微		微	
ZK21	19.91	56.89	11.70	0.00	428.20	0.00	40.93	
腐蚀 性评	微	微	微	微	微		微	

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

4.4.5 土(岩)层划分及工程地质特征

拟建场区在本次勘探揭露深度范围内, 根据土(岩)层的地质成因、沉积韵律及物理力学性质, 把场地土(岩)层划分为 7 个层次。其工程地质特征自上而下依次分述如下:

1. 填土(Qm1): 浅黄~黄色, 局部呈灰色, 饱和, 主要成份为粘性土及粉土。新近堆填, 局部含较多填石和生活垃圾, 见少量建筑废料, 未压实。本层于场地内全部分布, 层顶标高 1.80~2.18m, 厚度 0.80~2.80m。标准贯入试验统计 5 次, 校正击数 $N=5.0\sim6.0$ 击, 平均值 $N_m=5.4$ 击。取土样 6 件。

2. 粉质粘土(Q4a1): 浅黄色, 湿, 可塑, 主要由粉、粘粒组成, 粘性好。本层于场地内局部分布, 见于 ZK13 孔。层顶标高 1.36m, 层厚 0.70m。取土样 1 件。

3. 淤泥(Q4m): 深灰、灰黑色, 流塑, 高压缩性, 干强度低, 以粘粒为主, 局部含少量腐植质、贝壳及细砂薄层。本层于场地内局部分布, 见于 ZK17 孔。层顶标高 0.38m, 层厚 0.70m。取土样 1 件。

4. 细砂(Q4mc): 灰色、灰白色, 饱和, 稍密, 级配良好。本层于场地内局部分布, 见于 ZK5、ZK9、ZK17 孔。层顶标高 -0.07~-0.81m, 层厚 1.70~2.10m。标准贯入试验统计 3 次, 校正击数 $N=9.8$ 击, 平均值 $N_m=9.8$ 击。取土样 3 件。

5. 淤泥(Q4m): 深灰、灰黑色, 流塑, 高压缩性, 干强度低, 以粘粒为主, 粘性较好, 局部含砂粒。本层于场地内全部分布。层顶标高 0.66~-2.51m, 层厚 18.60~24.80m。土层中部局部夹细砂层, 即 5-1 层。取土样 6 件。

5-1. 细砂(Q4mc): 灰色、灰白色, 饱和, 中密, 级配良好。本层于场地内局部分布, 见于 ZK1、ZK9 孔。层顶标高 -16.01~-19.20m,

层厚 1.10~2.50m。标准贯入试验统计 2 次，校正击数 $N=18.2\sim18.8$ 击，平均值 $N_m=18.5$ 击。

6. 细砂(Q4mc)：灰色、灰白色，饱和，中密，级配良好。本层于场地内局部分布，见于 ZK1、ZK3 孔。层顶标高-20.64~-23.61m，层厚 1.80~2.70m。标准贯入试验统计 3 次，校正击数 $N=16.8\sim18.9$ 击，平均值 $N_m=17.7$ 击。

7. 中砂(Q3mc)：灰色、灰白色，饱和，中~密实，级配良好。本层于场地内全部揭露。层顶标高-23.17~-25.81m，层厚 4.20~5.70m。标准贯入试验统计 6 次，校正击数 $N=18.9\sim23.1$ 击，平均值 $N_m=21.6$ 击，标准值 $N_k=20.3$ 击。

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

4.4.6 地震效应

- 1、场地土类型与场地类别
- (1) 场地土类型

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

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)第 4.1.5 条规定，按下列公式计算出钻孔 ZK1、ZK9、ZK17 地面下覆盖层范围内土层的等效剪切波速（见下表）。

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

土层的等效剪切波速 V_{se} 估算表

层序	土层名称	剪切波速经验值 v_{si} (m / s)	土层厚度 (m)		
			ZK1	ZK9	ZK17
1	填土	120	2.80	2.80	1.80

3	淤泥	110			0.70
4	细砂	200		1.70	1.70
5	淤泥	110	17.20	15.50	15.80
等效剪切波速 $V_{se}(m/s)$			111.3	115.8	115.3

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

(2) 场地类别

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

(3) 抗震设防烈度和抗震设防类别划分

根据《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》附录 A 的规定，拟建场地的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，建筑根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015) 相关规定，场地特征周期取 0.55s。

因整个路网分布软弱土，属抗震不利地段。应按标准设防类进行抗震设防。

(4) 砂土液化判别

拟建场地自地面以下 20m 深度范围内，第 4、5-1 层细砂层为饱和砂土层，具有饱和砂土液化的地质条件。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 中的有关规定，需采用标准贯入试验法对第 4、5-1 层细砂层饱和砂土的液化势进行进一步判别。

标准贯入锤击数临界值按下式计算：

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

式中：Ncr —— 液化判别标准贯入锤击数临界值；

NO —— 液化判别标准贯入锤击数基准值，No = 12。

ds —— 饱和土标准贯入点深度(m)；

dw —— 地下水位(m)；

ρ_c —— 粘粒含量百分率， $\rho_c = 3$ ；

β —— 调整系数， $\beta = 0.95$ ；

场地液化土层的地基液化指数按下式计算：

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

式中：ILE —— 液化指数；

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

n —— 在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数；

di —— i 点所代表的土层厚度 (m)；

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

经判别，第 2 层细砂层为液化土层，其液化指数 ILE 为 11.6~19.3，液化等级判别为中等~严重，综合评定为严重。

4.4.7 工程地质条件评价

1、不良地质及特殊性岩土

(1) 不良地质

通过对场区的地面地质调查，场区地表被第四系土层所覆盖，场区内在自然条件下未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象发生。但场地上部存在轻微液化饱和砂层，当发生地震时，由于细砂

土层产生液化而降低了土层承载力，从而引起路面沉降及不均匀沉降等危害，应采取挤密措施进行消除。

（2）特殊性岩土

根据勘察揭露情况，拟建场地范围内存在的特殊性岩土主要为填土、软土。

1) 填土

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

2) 软土

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

2、地基土(岩)层评价

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

第 1 层填土，均为新近填土，尚未自重固结，工程力学性质差；

第 2 层粉质粘土呈可塑状态，层位局部分布，工程力学性质一

般；

第3层为流塑状高压缩性淤泥，遇强震时会发生不均匀沉陷；

第4层细砂，层位局部分布，稍密，工程力学性质一般，力学强度一般，自稳性差，可能由于水头差而易产生潜蚀和管涌、流土等；

第5层为流塑状淤泥，高压缩性，工程力学性质差；

第5-1层细砂，层位局部分布，中密，工程力学性质一般；

第6层细砂，层位局部分布，中密，工程力学性质一般；

第7层中砂，层位分布连续，中~密实，工程力学性质较好。

3、地基稳定性和适宜性评价

（1）场地稳定性和适宜性评价

根据区域地质资料，拟建场区及附近无活动构造带分布。

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

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

3）场区内分布有流塑状淤泥及淤泥质土，属高压缩性土，工程力学强度低，在上部荷载作用下，容易引起地基过大沉降和不均匀沉降，而且受振动荷载(或地震)作用下易产生侧向滑动、沉降等，甚至产生震陷现象，从而使地基产生失稳，丧失承载能力。

4）环境工程地质条件简单。

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

根据勘察资料，拟建场地被第四系土层所覆盖，地基稳定性差；拟建场地地形起伏不大，场地建构筑物密布，对工程建设有一定影

响，但可采取措施加以防治和治理，根据勘察结果，本场地属可进行建设的一般场地，排水条件尚可；地基稳定性较差；地下水对工程建设具一定影响。根据《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）有关规定，本场地适宜性分类为适宜性差。

4、地基土均匀性评价

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

4.5 材料及运输条件

本项目基础设施提升工程，需要建设期用水用电、工程材料。通过实地调查了解，本项目所需水电、材料等可在各道路周边地区解决，且材料运输条件良好。

1、工程用水用电

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

3、工程材料

工程主要材料为沥青混凝土。

项目所在地处汕头市金平区，可利用就近商混厂家方便解决。

2、运输条件

工程主要采用汽车运输方式。

项目所在地处汕头市金平区，城市道路网基本形成，为本工程施工运输提供了便利的条件。

4.6 施工作业条件

项目道路施工条件较好，满足沥青摊铺机、挖机等机械作业空

间需要。

4.7 规划条件

4.7.1 《汕头市金园工业区（月浦南片）控制性详细规划》

随着城市产业结构的优化调整，作为金平工业园区八大片区之一的金园工业区（月浦南片），已经形成印刷、印刷及包装机械装备制造、食品、医药等特色产业，是省级民科技园、全国先进科技产业园和省级开发区。经过近 20 年建设，园区目前受到土地瓶颈、园区基础设施建设不完善、生活配套设施和商业服务配套建设相对滞后等的制约，难以满足产业发展和企业经营需求。为进一步拓展工业发展空间，盘活园区闲置土地和空置厂房，逐步优化园区产业布局，促进园区扩容提质和产业结构优化提升，推进产业转型升级，特编制本规划。

1、规划范围

金园工业区（月浦南片）规划范围西至普宁路，东至潮汕路，北起澄海路，南至金环西路，总用地面积 163.56 公顷。规划区范围内的用地按照控制性详细规划的规划编制要求和深度进行编制。

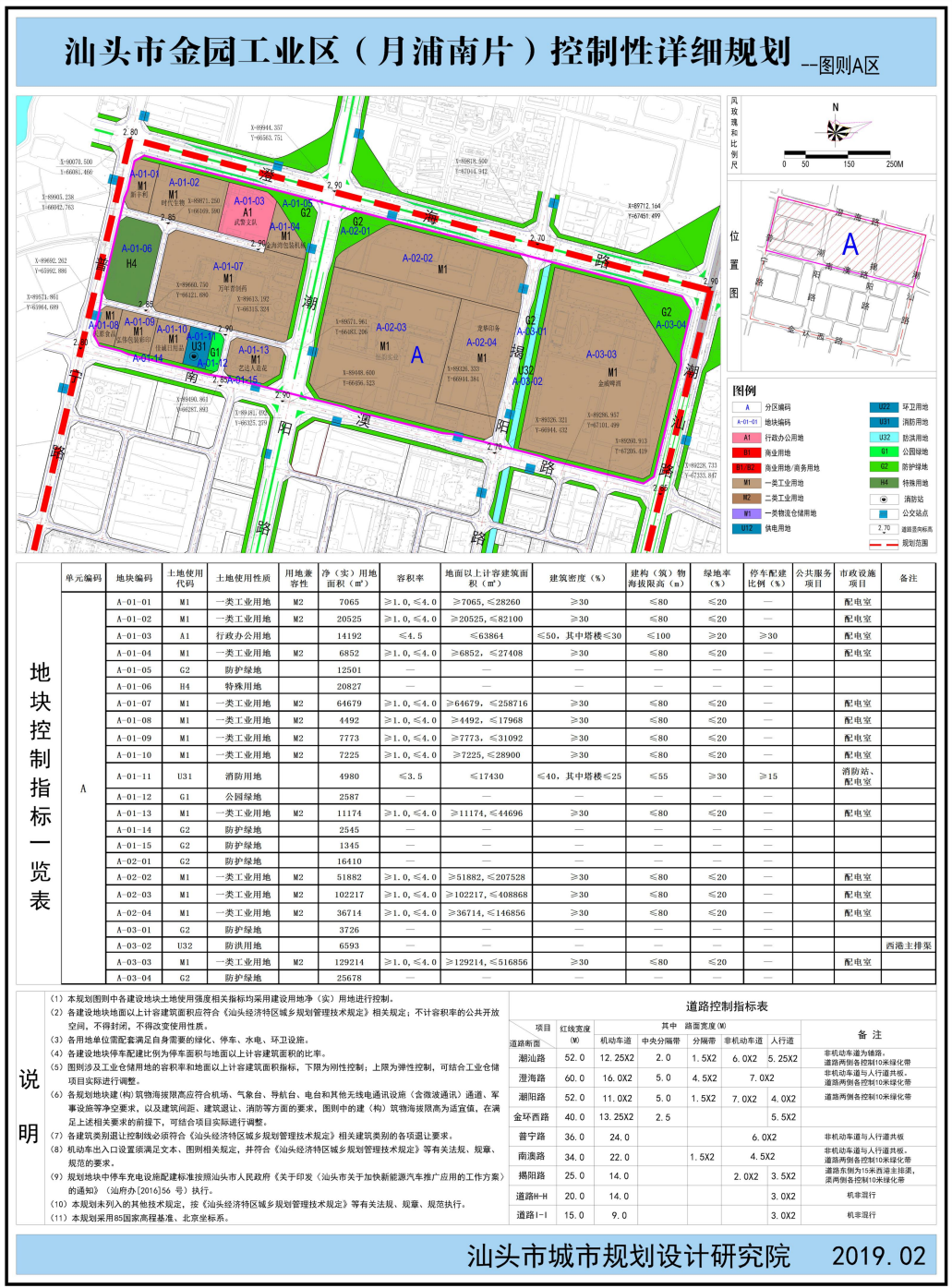
2、性质定位

规划通过园区传统优势产业的创新升级，形成以新技术产业与新兴高端制造业为主导，技术研发、产品展销、物流、电子商务、商业等服务业融合发展的新型产业体系，建设成为“投资环境优良、产业集群效益显著、产业特色鲜明”的科技创新产业园区。

3、发展规模

规划区总用地面积 163.56 公顷。规划产业用地（包括工业用地、物流用地）为 102.94 公顷，经测算规划产业用地产生产业人口约 1.5

万人（含服务人口约 0.25 万人）；规划商业服务业设施用地为 7.63 公顷，总建筑面积约 34.3 万平方米，经测算规划商业服务业设施用地产生就业人口约 0.7 万人。规划区总人口约 2.2 万人。



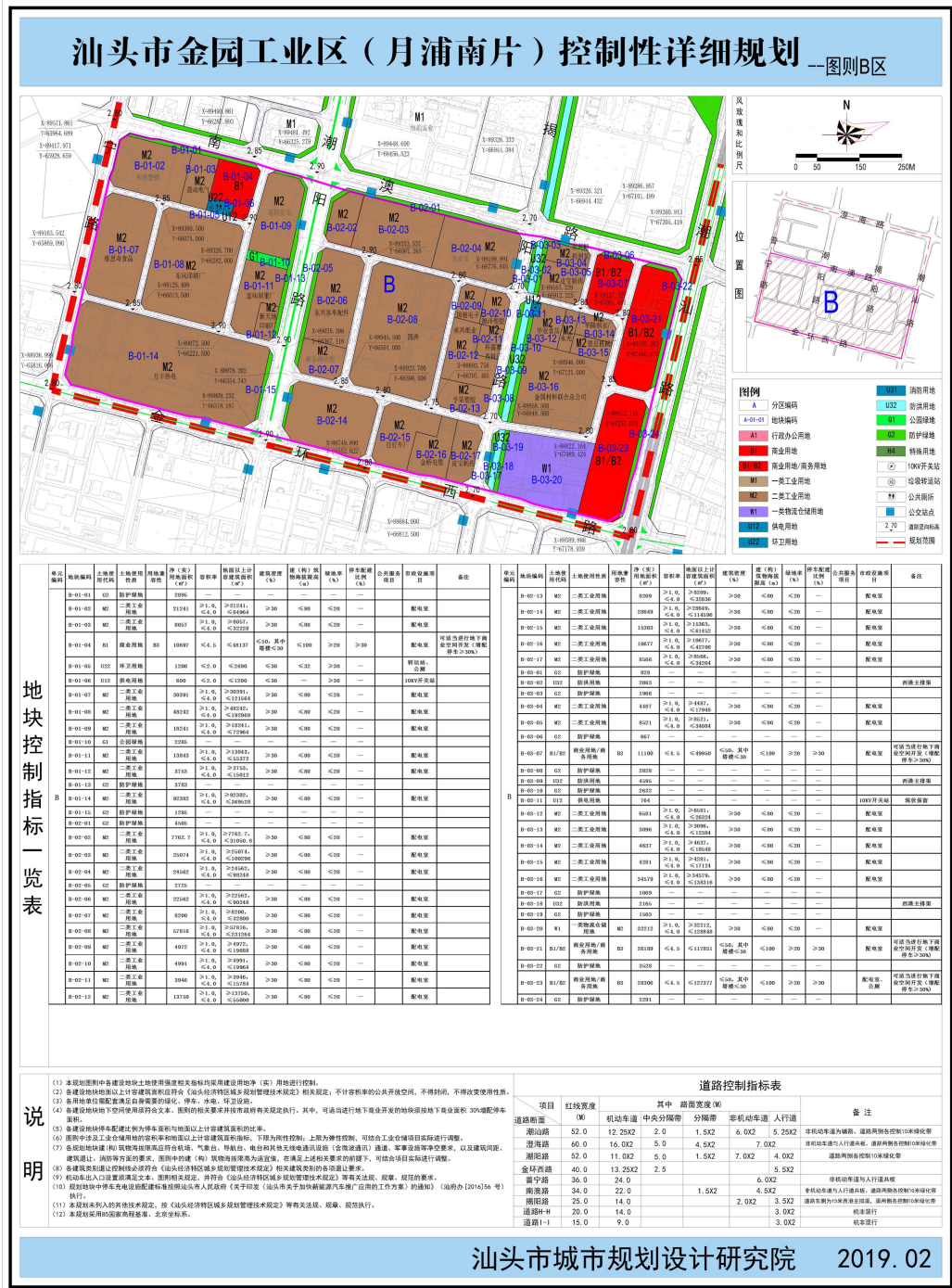


图 4-6 月浦南片规划图

4.7.2 《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》

1、规划范围

东至潮汕路、南至金凤路、西至西港河、北至金环西路，规划总用地面积约 189.64 公顷。

2、性质定位

本规划对规划区的功能定位为：汕头市金园工业区的重要组成部分，以工业、物流仓储、市政公用、居住、交通等功能为一体的现代化产城融合片区。

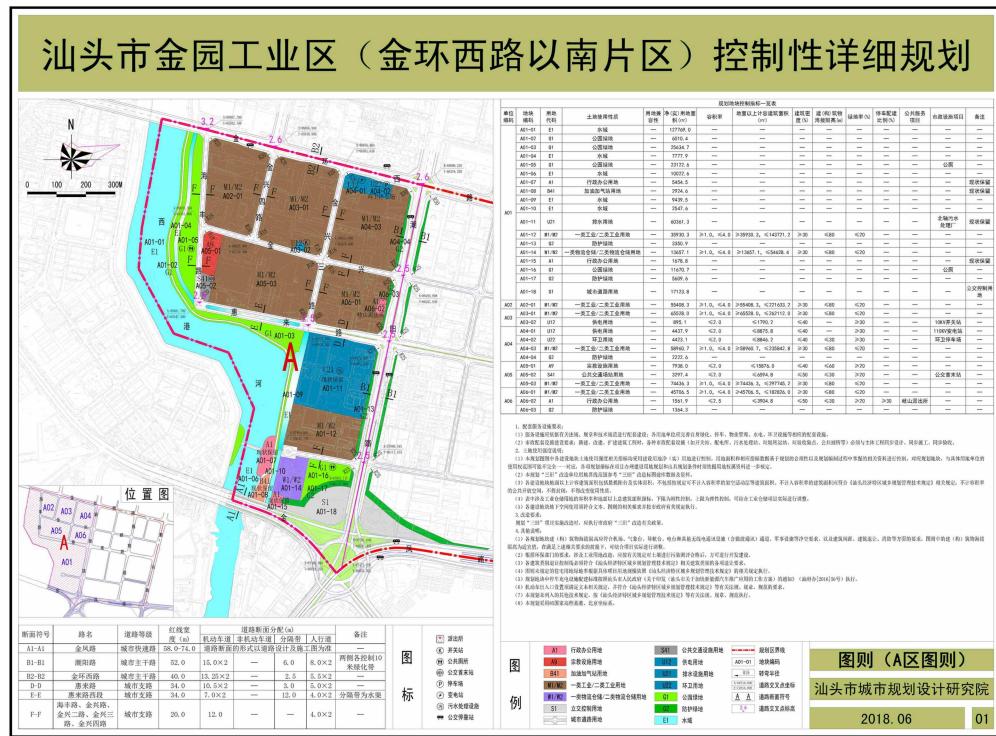
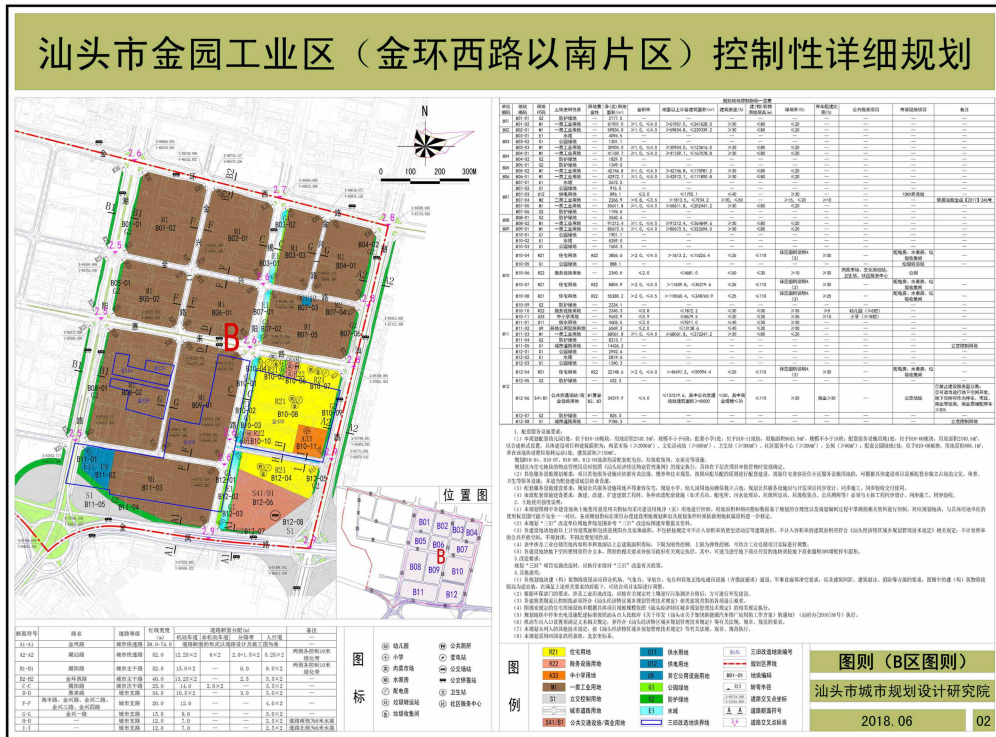


图 4-7 金环西路以南片区规划图

4.7.3 《金平工业园区现代产业集聚区西片区控制性详细规划》

借助以色列理工学院与汕头大学合作创办广东以色列理工学院的契机，结合广东省委省政府提出的“交通设施、产业园区、城区扩容”三大抓手，以及“汕潮揭同城化发展”战略和汕头市提出的“东延、西联、南拓、北优”发展战略，金平区提出在金平区北部片区建设金平工业园区现代产业集聚区。为示范带动并推进集聚区建设，金平区启动集聚区西片区规划建设，特此编制《金平工业园区现代产业集聚区西片区控制性详细规划》。

1、规划范围

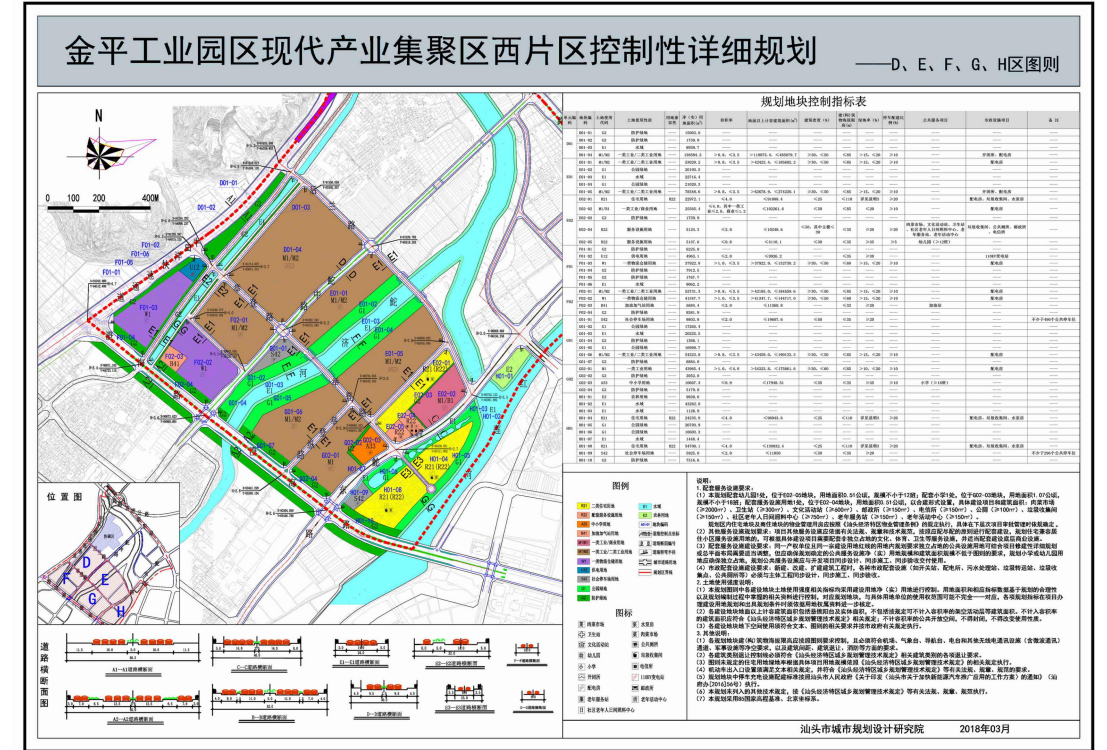
规划片区西靠牛田洋快速通道，东抵大港河，北临汕昆高速公路，南至澄海路，总用地面积 248.96 公顷。其中规划区范围面积 231.53 公顷，协调区范围面积 17.43 公顷。规划区范围内的用地按照控制性详细规划的规划编制要求和深度进行编制。

2、性质定位

本规划区功能定位为：中以合作拓展区、智能制造产业城、现代特色工业园。

3、发展规模

规划区总用地面积 231.53 公顷。规划产业用地（包括工业用地、物流用地）为 85.33 公顷，经测算规划产业用地产生产业人口约 8533 人；新增住宅用地为 8.19 公顷，经测算产生居住人口为 7644 人。规划区总人口约 1.7 万人（含现状人口）。



第五章 交通分析与流量预测

5.1 相关规划

5.1.1 汕头市城市总体规划（2002-2020 年）（2017 年修订）

汕头是我国经济特区，海上丝绸支路重要门户，粤东中心城市。汕头，海上丝绸支路重要的交通枢纽；面向海外华侨华人经济、文化合作试验基地；粤东新兴产业和精细制造业基地；粤东金融、商贸、信息、会展、物流等现代服务业中心；粤东文化、教育、科技研发和医疗、体育中心；粤东旅游服务中心。

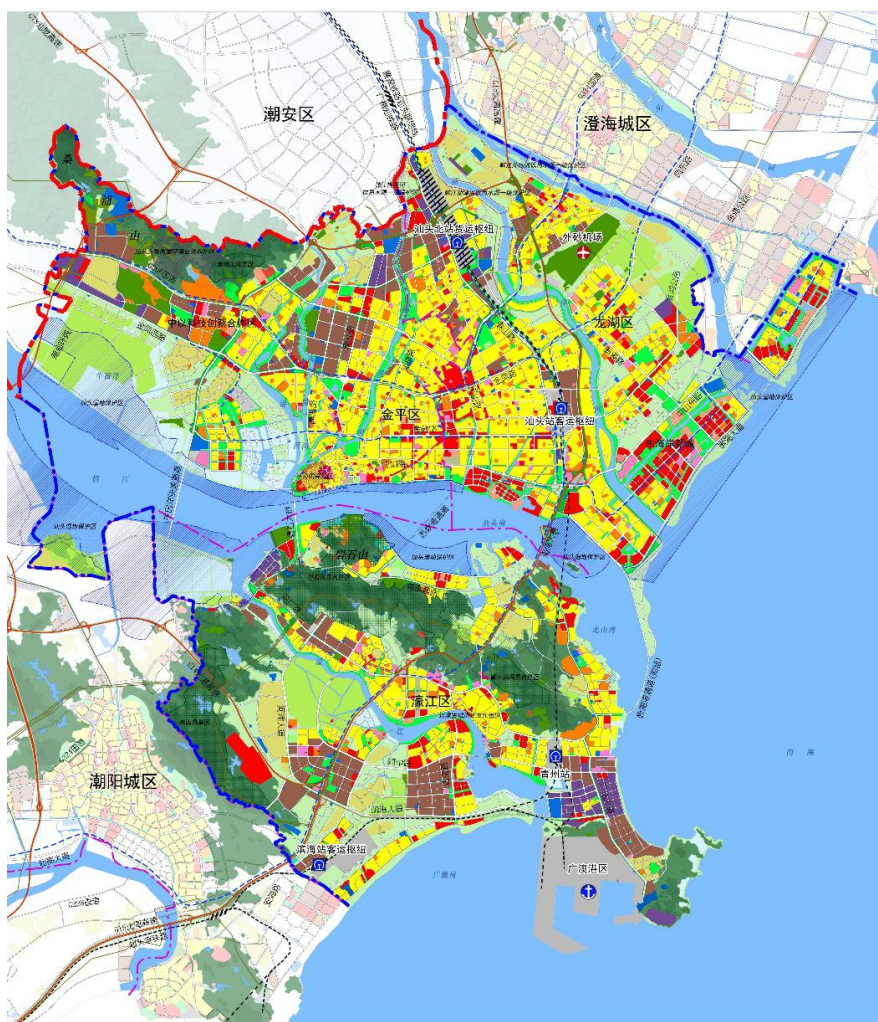


图 5-1 汕头中心城区用地规划图

规划期末全市常住人口约 650 万人，中心城区常住人口 222 万人，其中城市人口 212 万人。规划全市建设用地规模约 720 平方千米，其中城市建设用地规模约 501 平方千米，中心城区城市建设用地规模约 205 平方千米。

规划市域城乡空间结构为“1 心 6 组团”滨海组团式生态带形都市+“3 个生态与乡村片区”，其中：“1 心 6 组团”以金平-龙湖城区为核心，依托带形都市交通走廊串联和构建濠江、潮阳、潮南、澄海、东里-盐鸿和南澳六个紧凑型的城市建设发展组团；“3 个生态与乡村片区”分别为澄海西部、潮阳西部和潮南南部三个片区。



图 5-2 汕头市中心城区道路系统图

The map displays the city of Nanjing, China, with its surrounding regions. The city is bounded by a purple line, indicating its administrative limits. Major roads are shown in orange and yellow, while rivers and water bodies are in blue. The map includes a legend on the right side with symbols for various features:

- 南京 (Nanjing)
- 江苏省 (Jiangsu Province)
- 安徽省 (Anhui Province)
- 浙江省 (Zhejiang Province)
- 江西省 (Jiangxi Province)
- 湖北省 (Hubei Province)
- 湖南省 (Hunan Province)
- 广东省 (Guangdong Province)
- 四川省 (Sichuan Province)
- 贵州省 (Guizhou Province)
- 云南省 (Yunnan Province)
- 陕西省 (Shaanxi Province)
- 甘肃省 (Gansu Province)
- 青海省 (Qinghai Province)
- 宁夏回族自治区 (Ningxia Hui Autonomous Region)
- 内蒙古自治区 (Inner Mongolia Autonomous Region)
- 新疆维吾尔自治区 (Xinjiang Uygur Autonomous Region)
- 西藏自治区 (Tibet Autonomous Region)
- 北京市 (Beijing)
- 天津市 (Tianjin)
- 上海市 (Shanghai)
- 重庆市 (Chongqing)
- 成都市 (Chengdu)
- 武汉市 (Wuhan)
- 广州市 (Guangzhou)
- 深圳市 (Shenzhen)
- 昆明市 (Kunming)
- 贵阳市 (Guiyang)
- 海口市 (Haikou)
- 拉萨市 (Lhasa)
- 银川市 (Yinchuan)
- 乌鲁木齐市 (Urumqi)
- 西安市 (Xi'an)
- 兰州市 (Lanzhou)
- 西宁市 (Xining)
- 昆明市 (Kunming)
- 贵阳市 (Guiyang)
- 海口市 (Haikou)
- 拉萨市 (Lhasa)
- 银川市 (Yinchuan)
- 乌鲁木齐市 (Urumqi)
- 西安市 (Xi'an)
- 兰州市 (Lanzhou)
- 西宁市 (Xining)

根据国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》，汕头是全国“十纵十横”中两个综合运输大通道的重要节点，在“十三五”期间将建设成为全国性综合交通枢纽。围绕构建现代化全国性综合交通新枢纽城市，以提升港口新能力、推进沿海新通

道、筑实网络新结构、实现枢纽新面貌、促进公交发展新方向为导向，着眼“综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通”，做实“一一三五六六”交通大框架，做细“一港两系统三网四交通”大文章，到2020年全市综合交通运输体系整体发展水平处于粤东西北地区前列，全面支撑大汕头湾区城市发展格局。

“一一三五六六”工程包括：一个“大港口”，要建成广澳港区二期工程，并启动三期项目建设；一大批市政道路，要在两年内全面完成升级改造；3条跨江海通道，即建成汕头海湾隧道、牛田洋快速通道、潮汕环线高速公路跨榕江特大桥；5条铁路动脉，即时速350公里的汕汕高铁、厦深铁路汕头联络线、疏港铁路、机场联络线和城市轨道交通完成建设；6条高速公路，即实现沈海、汕昆、揭惠、潮惠、汕湛、潮汕环线等高速公路全面建成、互联互通；6条市政大通道，即金砂路西延、中山路东延、凤东路、海滨路连接东海岸大道、金鸿公路全面改造升级、金砂西路全面升级改造等项目完成建设。全力推进“一一三五六六”工程，进一步完善汕头的内外交通体系，形成比较完整的大交通格局，打造全国性综合交通枢纽。

5.1.3 汕头市中心城区道路快速化与综合提升改善规划研究

秉承“以人为本，改善民生，方便出行”理念，中心城区规划构建“外一中一内”三层高快速环路。

第一层次（快速外环）：由规划潮汕环线高速—汕昆高速—沈海高速—汕湛高速构建外环高速系统，主要解决对外高速公路交通和过境交通需求。

第二层次（快速中环）：由牛田洋快速通道—汕昆高速—滨沙路（规划城市快速路）—中山东路—沈海高速—汕湛高速构建快速中环，主要是连接国、省道，货运外绕通道，强化一城两岸交通联系。



图 5-4 汕头市中心城区三层高快速环路

第三层次（快速内环）：由西港路—金凤路—黄河路—泰山路—沈海高速—磊广路—礐石大桥构建快速内环，提升中心城区与对外交通系统衔接的便捷性，同时有效分解核心片区道路交通压力。

通过加快建设快速路网，完善路网结构体系，实现中心城区范围任意一点 15 分钟上快速路网。综合提升改善金砂路、汕樟路、天山路、海滨路、东厦路、中山路等主次干道，提升路网通行能力与运输效率，改善广大市民出行条件与环境。推动中心城区道路快速化与综合提升改善工程建设，建设综合性交通枢纽，增强省域副中心城市虹吸力、辐射力、引领力。

5.1.4 汕头市金园工业区（月浦南片）控制性详细规划



图 5-5 月浦南片规划图

5.1.5 《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》

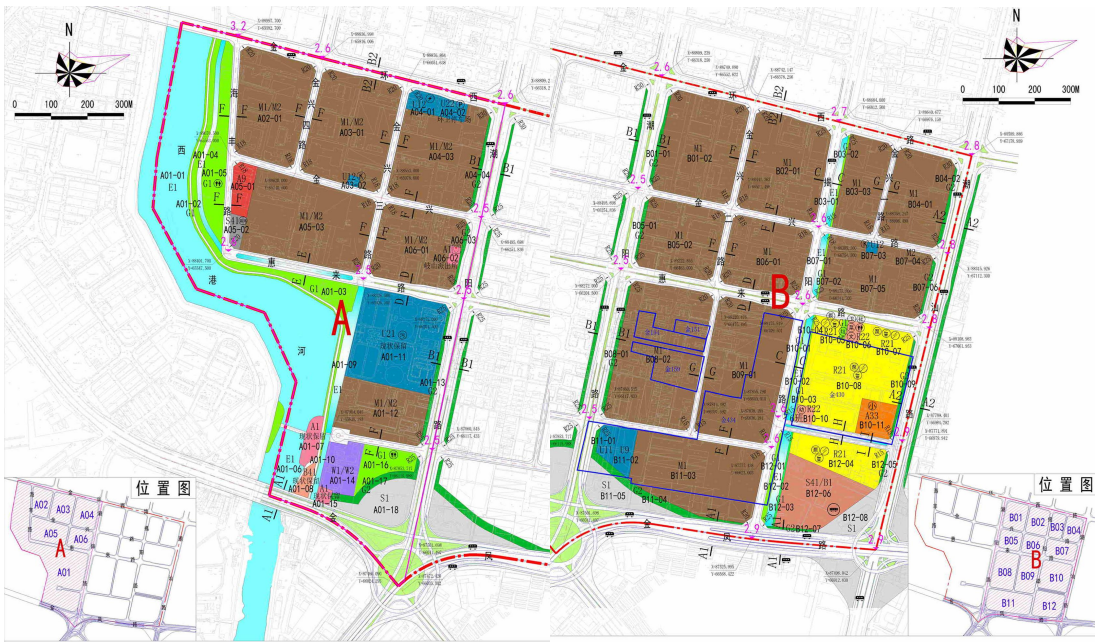


图 5-6 金环西路以南片区规划图

5.2 总体思路

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

5.3 预测方法及步骤

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

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

2、交通方式划分模型：模型用于预测各种交通方式的交通分担

率，主要指步行与自行车、公交车、小汽车三者之间的划分，为优化城市未来的交通运输方式结构提供合理科学的决策支持；

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

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

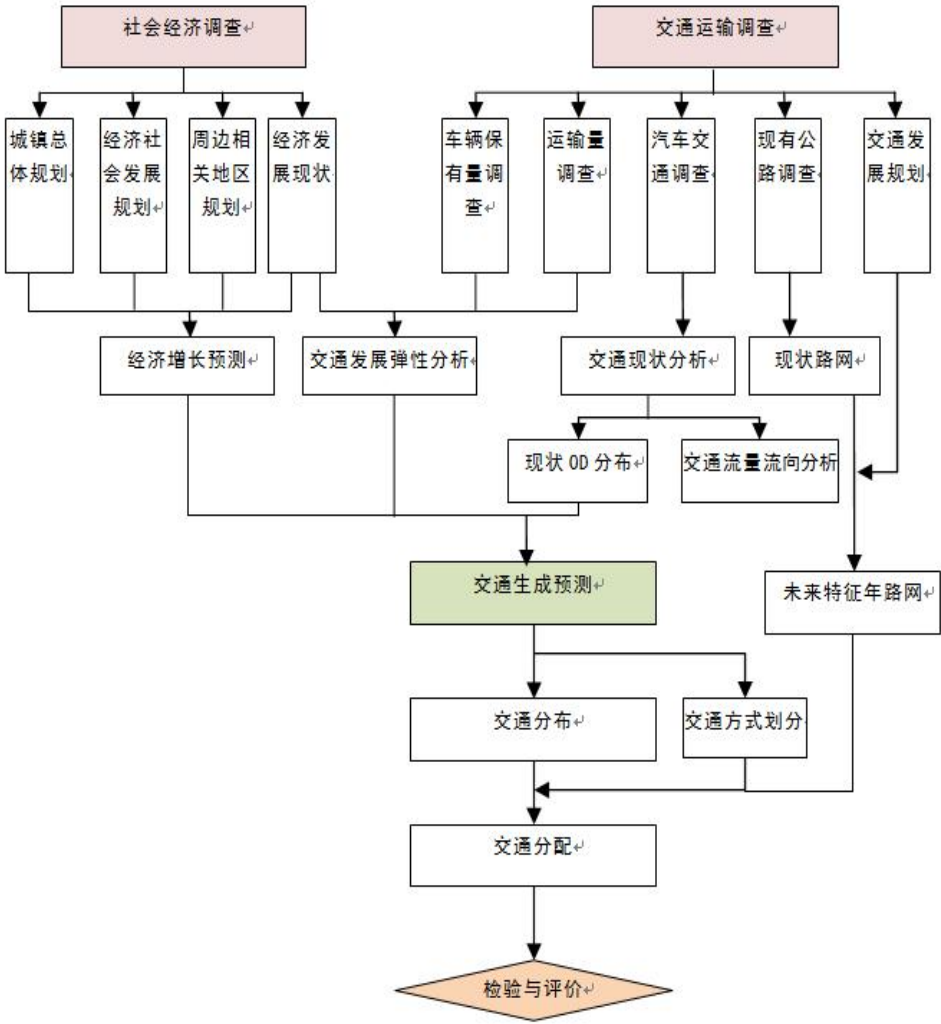


图 5-7 交通预测技术流程

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

项目远景交通量主要由以下几部分构成：

- （1）自然增长的趋势交通量。
- （2）项目建成后的诱增交通量。

5.4 交通量预测

5.4.1 预测依据与技术路线

1、预测依据

- （1）《汕头市城市总体规划（2002-2020 年）（2017 年修订）》；
- （2）《汕头市城市发展战略规划》（2012）》；
- （3）《汕头市综合交通运输体系发展中长期规划（2012-2030 年）》；
- （4）《汕头市综合交通运输体系发展“十三五”规划》；
- （5）《汕头统计年鉴》（2009-2018 年）；
- （6）《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035 年）》；
- （7）《汕头市金平工业区（月浦南片）控制性详细规划》；
- （8）《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》；
- （9）其他相关法规、规范、标准等。

2、技术路线

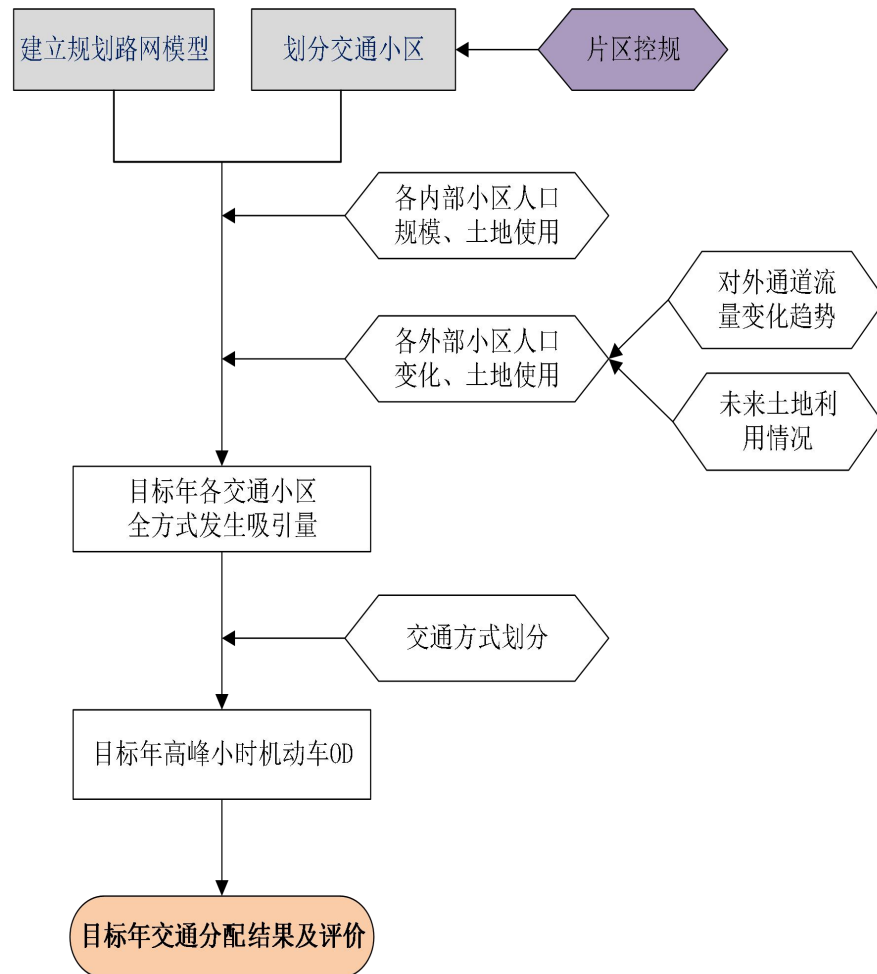


图 5-8 交通需求预测技术路线图

本次规划在采用国内外交通需求预测方面优秀研究成果的基础上，通过对片区现状交通运行状况调查，结合从事交通规划的具体实践经验，采用四阶段方法和 TransCAD 软件进行预测。根据城市未来用地性质与开发强度，结合城市结构和形态的变化，在分析现状社会经济、交通资料的基础上，预测各特征年交通出行的发生与吸引量、交通分布量，通过交通分配，最后获得交通评价数据。交通需求预测的技术路线如上图所示。

3、预测范围及年限

(1) 预测范围

为了合理建立交通需求预测模型，预测本项目沿线不同区段的

交通量，本次预测研究范围以金平工业区为基础，综合考虑汕头高新区、小公园历史文化街区、中心商业区、沟南村，依照四阶段法构建。

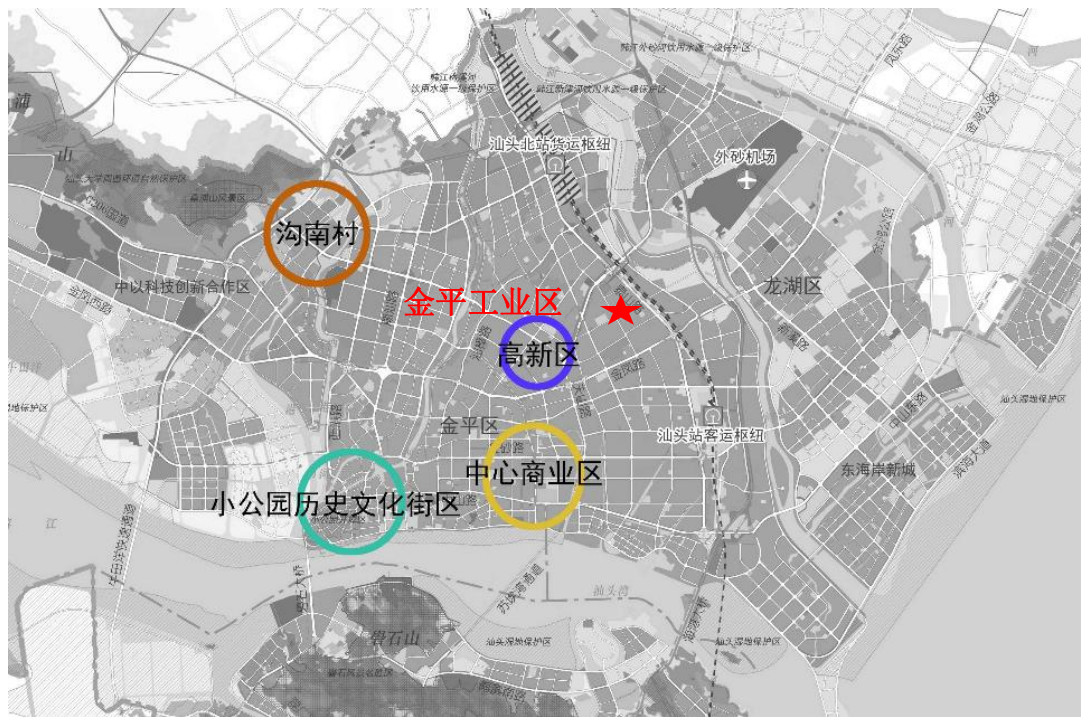


图 5-9 预测范围示意图

(2) 预测年限

本次模型预测年限根据道路设计年限，并结合城市总体规划，预测年限分为三个阶段。

- 近期：2022 年，规划期基年；
- 中期：2031 年，道路通车后 10 年，交通量处于稳定阶段；
- 远期：2041 年，根据道路设计达到饱和年限确定。

5.4.2 交通分区

交通分区是建立需求分析模型的首要工作，将研究范围依据天然屏障、城市路网及空间结构划成若干个交通小区来进行单独研究。

交通小区划分是否恰当将直接影响到需求预测的精度，一般而言小区划分要保证同一划分区域的交通特征的一致性，土地利用同

时要考虑以天然隔离划分（铁路、河流）。

本次交通需求预测将金平工业区分四个交通中区，并根据主要对外通道联系区域，划分汕头高新区、小公园历史文化街区、中心商业、沟南村四个虚拟交通中区。

5.4.3 交通需求预测

考虑到随着城市社会经济的发展，人均出行次数有上升的趋势；而随着城市规模的扩大，人口老龄化和在家工作增加，人均出行次数将有下降的趋势。根据汕头市居民出行调查，参考国内外类似城市的经验，预计 2041 年人口人均出行次数约 2.50 次/人日。

设计高峰小时交通量与年平均日交通量比值分布在 9%~14% 之间，结合周边道路交通调查，本次预测高峰小时系数取为 0.12。

根据各交通方式出行结构、合乘系数、当量小汽车换算系数、高峰小时系数将居民出行生成量转化为高峰小时标准汽车出行量，计算得出各交通中区 2041 年高峰小时当量交通量。

表 5-1 当量小汽车换算系数

车种	换算系数	车种	换算系数
自行车	0.2	旅行车	1.2
两轮摩托	0.4	大客车或小于 9t 的货车	2.0
三轮摩托或微型汽车	0.6	9t~15t 货车	3.0
小客车或小于 3t 的货车	1.0	铰接客车或大平板拖挂货车	4.0

以各交通中区出行发生量和吸引量预测为基础，经过大量分析与试算，并结合其他城区预测经验，对城市客运进行标定得到预测模型，得出各交通中区交通出行分布。

通过出行分布预测得到各小区间的空间 OD 量，将该 OD 在中心城区的基础路网上进行分配。为了直观地反映出预测年客流在中心

城区的空间分布情况，本次客流分配预测采用时间最短路分配模型，将出行 OD 分配到各 OD 对之间时间最短的路径上。分配路网采用实际规划路网，通过分级路网上车辆行驶速度和道路网络密度空间分布的模拟，更真实体现小区之间由于道路资源的差异而体现出来出行时间上的差别。

5.4.4 交通预测结果

根据模型预测出拟建工程路段近、中、远期道路高峰小时交通量预测值如下表所示。

表 5-2 各路段高峰小时流量（pcu/h）

路段	方向	2022 年	2031 年	2041 年
潮阳路等园区主干路	北→南	1166	1567	2106
	南→北	1152	1548	2080
揭阳路等园区次干路	北→南	1209	1625	2184
	南→北	1166	1567	2106
金兴路等园区支路	北→南	1252	1682	2260
	南→北	1180	1639	2132

表 5-3 各交叉口高峰小时流量（pcu/h）

交叉口	方向	2022 年	2031 年	2041 年
潮阳路等园区主干路	东进	1129	1517	2039
	西进	1114	1497	2012
	南进	1152	1548	2081
	北进	1009	1356	1822
揭阳路等园区次干路	东进	656	882	1185
	西进	598	804	1080

交叉口	方向	2022 年	2031 年	2041 年
	南进	1166	1567	2106
	北进	1166	1567	2106
金兴路等园区支路	东进	811	1090	1465
	西进	831	1117	1501
	南进	1200	1613	2167
	北进	1209	1625	2184

第六章 设计依据、规范及技术标准

6.1 基础资料及相关规划

6.1.1 基础资料

- 1、本项目设计说明；
- 2、相关政策文件。

6.1.2 相关文件

- 1、《区政府会议纪要》（四届四十八次【2019】12号）；

6.1.3 相关规划

- 1、汕头市城市总体规划（2002-2020, 2017年修改）；
- 2、《汕头市金平区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 3、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集（试行版）》；
- 4、《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035年）》；
- 5、《汕头市金平工业区（月浦南片）控制性详细规划》；
- 6、《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》；
- 7、《金平工业园区现代产业集聚区西片区控制性详细规划》；
- 8、国家其他有关设计规范与文件。

6.2 采用的规范、规程及技术标准

6.2.1 中华人民共和国国家标准

表 6-1 采用国家行业标准一览表

序号	统一编号	名称
1	GB 50162—92	道路工程制图标准

序号	统一编号	名 称
2	GBJ124—1988	道路工程术语标准
3	GB50010-2010	混凝土结构设计规范
4	GB 50367-2013	混凝土结构加固设计规范
5	GB 50017-2017	钢结构设计标准
6	GB/T50283—1999	公路工程结构可靠度设计统一标准
7	GB50220—95	城市道路交通规划设计规范
8	GB50289—2016	城市工程管线综合规划规范
9	GB5768—2009	道路交通标志和标线
10	GB/T 23827-2009	道路交通标志板及支撑件
11	GB 50092-96	沥青路面施工及验收规范
12	GB 50011-2010	建筑抗震设计规范
13	GB50028-2006	城镇燃气设计规范
14	GB50201—2014	防洪标准
15	GB50013—2006	室外给水设计规范
16	GB50014—2006	室外排水设计规范[2016 年版]
17	GB50069—2002	给排水工程结构设计规范
18	GB 50052-2011	通用用电设备配电设计规范
19	GB 50116-2013	火灾自动报警系统设计规范
20	GB 50217-2007	电力工程电缆设计规范
21	GB 50293-2014	城市电力规划规范
22	GB 50373-2006	通信管道与通道工程设计规范
23	GB 50180-93	城市居住区规划设计规范（2002 年修订）

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

6.2.2 中华人民共和国建设部行业标准

表 6-2 采用建设部行业标准一览表

序号	统一编号	名 称
1	2013 年版	市政公用工程设计文件编制深度规定
2	CJJ37—2012	城市道路工程设计规范（2016 年版）
3	CJJ152-2010	城市道路交叉口设计规范
4	CJJ42-2015	城市道路照明设计标准
5	CJJ75—97	城市道路绿化规划与设计规范
6	CJJ 36-2016	城镇道路养护技术规范
7	GB/T 50802-2012	城市防洪工程设计规范
8	GB50763-2012	无障碍设计规范
9	2017 年 8 月	建设项目环境保护管理条例
10	2014 年 5 月	中华人民共和国环境保护法
11	2006 年 7 月	建设项目经济评价方法与参数（第三版）

6.2.3 中华人民共和国交通部行业标准

表 6-3 采用交通部行业标准一览表

序号	统一编号	名 称
1	JTG B01—2014	公路工程技术标准
2	JTJ/T006—2010	公路环境保护设计规范
3	JTG/T B02-01—2008	公路桥梁抗震设计细则
4	JTG B03-2006	公路建设项目环境影响评价规范
5	JTG D20—2017	公路路线设计规范
6	JTG D30—2015	公路路基设计规范
7	JTG D50-2017	公路沥青路面设计规范
8	JTG D61—2005	公路圬工桥涵设计规范
9	JTG F40—2004	公路沥青路面施工技术规范
10	GB/T 24969-2010	公路照明技术条件
11	JT/T712—2008	路面防滑涂料
12	2002 版	工程建设标准强制性条文（公路工程部分）
13	JTG F10-2006	公路路基施工技术规范
14	JTG/T F30-2014	公路水泥混凝土路面施工技术细则
15	JTG F40-2004	公路沥青路面施工技术规范
16	JTG F41-2008	公路沥青路面再生技术规范
17	JTG F71-2006	公路交通安全设施施工技术规范

6.2.4 中华人民共和国建筑（厂房）行业标准

表 6-4 行业标准一览表

序号	统一编号	名 称
1	GB/T 50353-2013	建筑工程建筑面积计算规范
2	SBJ09-95	物资仓库设计规范
3	GB50187-2012	工业企业总平面设计规范

序号	统一编号	名 称
4	GB50016-2014, 2018 年版	建筑设计防火规范
5	GB50352-2005	民用建筑设计通则
6	JGJ 67--2006	办公建筑设计规范
7	GB50222-2017	建筑内部装修设计防火规范
8	GB50067-2014	汽车库、修车库、停车场设计防火规范
9	GB50118-2010	民用建筑隔声设计标准
10	GB50763-2012	无障碍设计规范
11	GB/T50378-2014	绿色建筑评价标准
12	JGJ 67--2006	业务建筑设计规范

第七章 工程方案

7.1 工程范围及内容

7.1.1 拟建地点

项目位于汕头市金平工业园区金园片区和现代产业集聚区西片区。

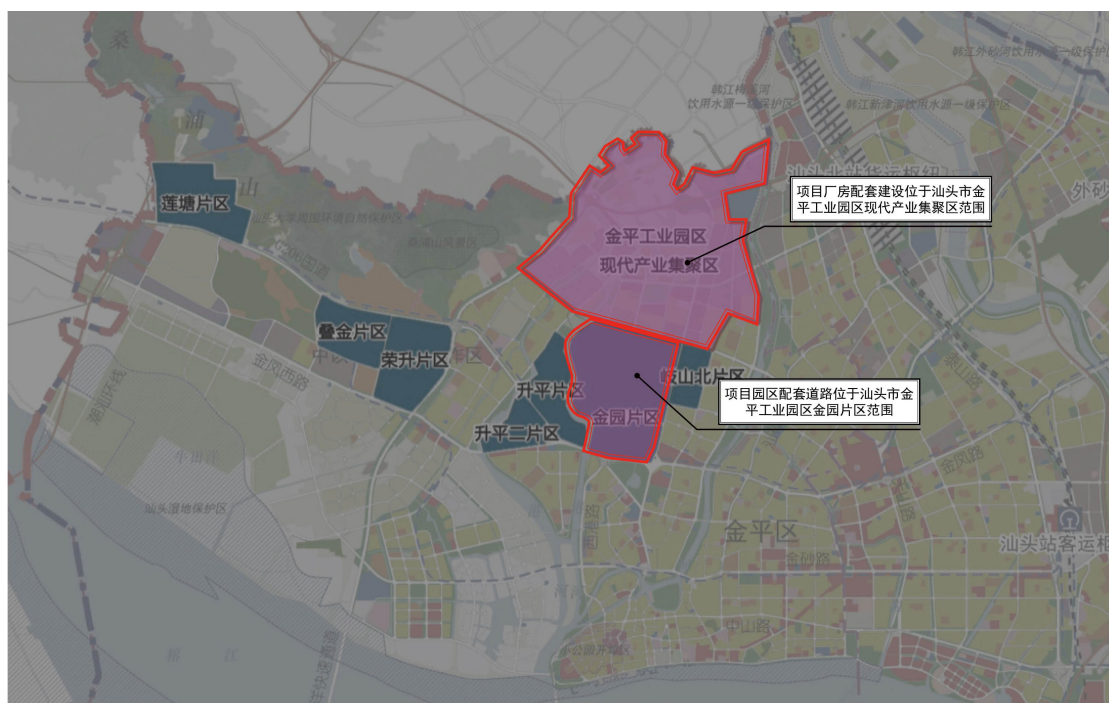


图 7-1 项目建设位置示意图

7.1.2 建设内容与规模

项目包括金平工业园区约 50.30 万平方米的潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路、金兴一路、金兴二路等配套路网改造提升和首期通用厂房建设，具体建设内容如下：

(1) 园区配套路网改造提升，包括潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路等五条主次干路以及金兴一路、金兴二路等园区内路网建设，建设面积约 46.30 万平方米，建设内容包括：道路、桥涵、市政管线（给水、污水、雨水）、通信（5G 通信建设、信息网

络建设）、新能源汽车充电桩、燃气、电力及照明、绿化等工程。

（2）首期通用厂房建设，总占地面积约 4 万平方米，建设内容主要包括：首期通用厂房建筑面积约 20.46 万平方米，停车场建设面积约（包括新能源汽车充电桩）0.5 万平方米，信息发布广告设施等。

7.2 总体思路

7.2.1 首期通用厂房建设

结合项目用地条件实际情况，先行启动建设条件成熟的地块，完善周边基础配套设施、公共服务配套，适当建设标准化厂房，形成出具规模引导园区扩容、提质、增效，建设高水平、高标准、高质量的省级高新技术产业园区奠定基础。

7.2.2 园区配套路网改造提升

根据交通量预测结果，确定车道数和人行道宽度；根据对建设场地规划用地分析，确定路面结构材料和厚度；结合现状交通和地形，合理设计路口，以及周边道路的衔接；尽量利用原有的设施，如交通标志牌、树木、视频监控等；尽量不改变原有的雨水排水体系，在跨越沟渠处设置排水管、箱涵、桥梁等；通信和电力管线的数量根据规划和调研结果确定。

7.3 首期通用厂房建设工程方案

7.3.1 首期通用厂房拟建位置

本项目首期通用厂房建筑选址位于汕头市金平工业园区现代产业集聚区范围，总占地面积约 4 万平方米。



图 7-2 项目建设项目范围示意图

7.3.2 总体方案

7.3.2.1 设计原则

(1) 平面布置除遵循国家有关工业企业总体设计原则外，还应符合有利于环境净化、避免交叉污染等要求；

(2) 厂区按行政、生产、辅助和生活等划区布局；

(3) 生产厂房应布置在厂区内环境清洁，人流货流无交叉干扰的位置，并应考虑产品工艺特点和防止生产时的交叉污染，合理布局，间距恰当；

(4) 危险品库应设于厂区安全位置，并有防冻、降温、消防措施。特殊产品应设专用库房，并有防盗措施；

(5) 厂区主要道路应贯彻人流与货流分流的原则。洁净厂房周围道路面层应选用整体性好、发尘少的材料；

(6) 厂房周围宜设施环形消防车道，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道；

(7) 厂房周围的绿化可辅植草坪或种植对大气含尘、含菌浓度

不产生有害影响的树木，但不宜种花；

(8) 厂房周围不宜设施排水明沟。

7.3.2.2 规划思路

功能布局、厂房分布组合、道路系统、景观系统与公共基础设施统一规划，形成统一整体。

7.3.2.3 设计理念

1、经济适用原则

项目设计遵循“适用、经济、美观”原则。

2、功能合理原则

注重协调发展，项目建设按照片区控制性详细规划，同时充分考虑交通便利条件，力争做到功能合适、经济合理。

3、节约用地原则

在符合当地城市规划及工业区总体规划要求的前提下，高效用地、保护环境。

7.3.2.4 规划总平面

根据工业厂房标准要求和场地现状，参照国家《工业项目建设用地控制指标》和《工业厂房设计规范》，本着合理利用土地资源的原则，场地平面大体呈长条形状，场区设置多个出入口，将规划地块分为两个区域，将生产工作区与办公配套区分开隔离，通过道路将各地块有机的联系在一起，同时布置办公楼、员工宿舍、食堂和活动中心等，区内道路为水泥混凝土路面，网状布置，以满足场区交通物流运输及消防要求。场区内周边空地布置绿地，宜美化场区环境，场区内各建筑物大部分采用南北朝向布置，以利通风采光。

本项目厂房建设总占地面积约 40000 平方米，总建筑面积约 20.46 万平方米。建设内容主要包括场地平整（五通一平）、标准化

厂房建设（含厂房、办公、职工宿舍等功能用房），同时配套建设公共服务设施（含研发办公）、停车场、信息发布广告设施等。

7.3.2.5 建筑意向



图 7-4 厂房建筑效果鸟瞰示意图



图 7-5 厂房建筑意向图（钢结构）



图 7-6 厂房建筑意向图（框架）

7.3.3 场地平整工程

1、工艺方案比选原则

(1)技术先进，稳妥可靠。首先考虑普遍、成熟的工程措施，结合实际情况，科学地加以分析论证。

(2)在比选场地整理措施时，尽量考虑一方平衡，减少弃土，从而最大限度减小对环境的污染，保护周边环境。

(3)投资省，要充分发挥投资效益，在能达到同样效果的情况下，必须选择最为经济的工艺技术方案。

(4)在比选城市雨水排放模式时，要把治水理念提高到以人为本、环境为重和可持续发展的高度，从地区实际情况出发统筹考虑园区建环境为重和可持续发展的高度，从地区实际情况出发统筹考虑园区建宜地选择相应的排水模式。

2、土地整理方法

土地整理工程作为整个土地整理项目的一个环节，它的规划和实施应当与土地整理的其他各项工程协调进行。

土地整理工程通常采用“倒行子法”、“抽槽法”和“全铲法”等三种方法，每种方法都有各自的优缺点，采用何种土地整理方法，应根据地块的地形地貌状况、土地整理方式等具体情况确定。

（1）倒行子法

倒行子法是一种机械与人工结合的整理土地的方法。具体操作分两步进行：

首先根据测量设计，确定开挖线。

然后进行划行取土。沿开挖线，以1米宽度分别向上向下划行，确定取土带和填土带。整理时先挖第一取土带，直至标准地面以下7寸，将土填入第一填土带，将第二取土带厚约7寸耕层肥土，填入第一取土带槽底。再开挖第二取土带生土，填入第二取土带，同时将第三填土带表土反卷在第二填土带上，如此抽生留熟，依次整理。

采用此方法整理土地有两大优点：可保留表土，保持地力均匀；平地加深翻，可达到改良土壤的目的。但此方法操作较为精细，影响施工进度。

（2）抽槽法

抽槽法也是一种机械与人工结合的整理土地的方法。具体操作分三步进行：

首先根据测量设计，确定开挖线。

然后开槽整理。根据设计划行，开槽取土。熟土放至槽梁，生土垫至低处。

最后搜根平梁，进行合槽。采用抽槽法整理土地的最大好处是，同时开多槽，进度快，工效高。缺点是，合槽时，梁上表土不易保存，造成地力不匀。

3）全铲法

全铲法是一种主要依靠机械进行土地整理的方法，在具体操作时，把设计地面线以上的土一次挖去，起高垫低。

这种方法适于机械整理，工效高。但出现生土多，地力不易恢复。人工平地不宜采用此种方法。

3、设计技术要求

考虑松散系数，按照填挖平衡的原则。要求场平填方压实度不低于 93%。本设计采用斜坡式场平，其控制点标高顺应地形布设、考虑场地控制点标高，表面坡度力求平缓，满足自然水系的排水方向，尽量减小填挖方数量，并最大程度减少防护数量。处理好场区内部排水与场平外部排水的相关关系，鉴于场平设计在前道路设计在后的位置关系，因此场平设计应考虑场平设计完毕之后的排水情况，设置必要的临时性与永久性排水设施。

场地整理就是将天然地面改造成工程上所要求的设计平面，由于场地整理时全场地兼有挖和填，而挖和填的体形常常不规则，所以本次设计采用方格网方法分块计算解决。整理场地前应先做好各项准备工作，如清除场地内所有地上、地下障碍物；排除地面积水；铺筑临时道路等。选择场地设计标高的原则是：

（1）在满足总平面设计的要求并与场外工程设施的标高相协调的前提下，尽量挖填平衡，以挖作填；

（2）本工程挖方多于填方，基本能够满足沙石材料的需求，沙石选取应满足相应的规范标准，由于挖方量远大于填方量则要考虑弃土堆场，弃土堆放点控制在 6km 以内，由建设单位根据潮州市当地实际情况选取并提供具体弃土场位置。

4、场地土石方回填要求

（1）应采用级配良好的砂土或碎石土分层夯实，当采用砾石、

卵石或块石作填料时，分层夯实时其最大粒径不宜大于 400mm；分层压实时其最大粒径不宜大于 200mm；

（2）不得使用淤泥、耕土、冻土、膨胀性土以及有机质含量大于 5%的土；

（3）在雨季、冬季进行压实填土施工时，应采取防雨、防冻措施，防止填料受雨水淋湿或冻结，并应采取措施防止出现“橡皮”土；

（4）回填土应分层压实。分层填料的厚度为 50cm 一层、分层压实的遍数，应根据所选用的压实设备，并通过实验确定，要求回填土压实系数为 0.93；

（5）压实填土的施工缝各层应错开搭接，在施工缝的搭接处，应适当增加压实遍数；

（6）未尽事宜，严格按国家规范执行。若实际情况与设计条件不符，应及时通知设计单位。

5、场平区雨水排水系统

场平区利用场平区及周边的地形，将所汇集的场内雨水排除。场区外部排水通过截洪沟将雨水引至场外。本次场地整理设计只考虑场区内部地面自然雨水汇集排水。

6、施工注意事项

（1）建议场平开挖采取自上而下、分区、分段、分层的方法依次进行，严禁先下后上切脚开挖。

（2）对于开挖后不稳定或欠稳定的边坡，建议根据边坡的地质情况和可能发生的破坏情况，采取自上而下、分段跳槽、及时支护的方法进行施工。

（3）采用机械开挖时，建议距整平坡面预留一定保护层，以便

人工进行坡面修整。

(4) 严格控制施工过程和质量，避免超挖、欠挖和倒坡。

(5) 施工过程中遇到较硬岩石确实需要爆破时，建议采用定向、静力爆破等方法施工，并必须按有关规范、规程规定做好相关安全防护措施，杜绝安全隐患，确保安全施工。

(6) 建议土方开挖过程中（尤其是在雨天），对山坡坡体及周边建（构）筑物等加强监测工作，避免因机械施工时振动过大而造成现有坡面大面积垮塌、崩塌等不良现象，如有地质顺层坡面的开挖，施工必须注意安全采取安全措施。

(7) 施工中发现问题的，应及时通知设计单位，会同建设单位和质监等部门等进行处理，确保工程质量。

未尽事宜参照相关施工规范执行。

7.3.4 结构设计

7.3.4.1 设计依据

- 1、《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2018；
- 2、《工程结构可靠度设计统一标准》GB 50153-2008；
- 3、《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012；
- 4、《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008；
- 5、《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 版）；
- 6、《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010（2015 版）；
- 7、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010；
- 8、《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011；
- 9、《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008；
- 10、《建筑消能减震技术规程》JGJ 297-2013；
- 11、《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008；

- 12、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）；
- 13、《建筑结构荷载规范（广东省）》DBJ 15-101-2014；
- 14、《建筑地基基础设计规范（广东省）》DBJ 15-31-2016；
- 15、《全国民用建筑工程设计技术措施•结构篇》（2009 年版）。

7.3.4.2 设计等级

1、根据《建筑结构可靠度设计统一标准》，本项目办公建筑、居住建筑结构设计使用年限为 50 年，工业厂房按结构设计使用年限为 25 年考虑。

2、本项目为办公建筑，其抗震设防类别为重点设防类；工业建筑，其抗震设防类别为重点设防类或标准设防类；居住建筑，其抗震设防类别为标准设防类。

7.3.4.3 结构设计

各结构单元的结构形式及抗震等级：办公建筑、生活建筑结构形式为框剪，抗震等级为三级；工业厂房结构形式采用框架或框剪，抗震等级为二级。

7.3.5 消防设计

7.3.5.1 设计依据

- 1、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版；
- 2、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）；
- 3、《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）；
- 4、《办公建筑设计规范》（JGJ 67--2006）；
- 5、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2001）（2017 年版）；
- 6、《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2005）；
- 7、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

- 8、《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；
- 9、《民用建筑电气设计规范》（JGJ16-2008）；
- 10、《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 11、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 12、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 13、《消防安全疏散标志设计施工及验收规范》（DBJ/T15-42-2005）；
- 14、《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009 年版）；
- 15、国家及地方有关部门的其他相关规范、规定、规程及设计文件。

7.3.5.2 建筑分类和耐火等级

本项目主要为工业建筑，耐火等级均为二级，防火墙耐火极限不应低于 4h，其他建筑构件耐火等级应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版》中表 3.2.1 不同耐火等级厂房和仓库建筑构件的燃烧性能和耐火极限（h）相关要求。

7.3.5.3 消防车道设置

1、场地内设置多个车行出入口，出入口与城市道路（城市支路）连接，道路畅通满足规划要求。

2、消防车道，宽度大于 4.0 米，满足消防通道要求，转弯半径满足消防车转弯要求，消防车道的坡度不大于 8%。

7.3.6 给排水设计

7.3.6.1 设计依据

- 1、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014；
- 2、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)；
- 3、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014；

- 4、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017;
- 5、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005;
- 6、《办公建筑设计规范》JGJ 67-2006;
- 8、《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2003 (2009 年版);
- 9、《室外排水设计规范》GB 50014-2006 (2014 年版) ;
- 10、《室外给水设计规范》GB 50013 -2006;
- 11、《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015;
- 12、《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018。

7.3.6.2 给水设计

本工程以市政自来水供水为水源。

7.3.6.3 排水设计

本项目生产生活污水排至就近城市道路污水管网，雨水经过室外管井收集后排至市政雨水管网。

7.3.6.4 消防系统

本工程共设置有五个灭火系统，即①室内外消防系统、②室外消防系统、③自动喷淋灭火系统、④气体灭火系统、⑤灭火器系统。

1、消防水源

由市政给水管引入管道，作为消防水池进水之水源。管理用房附属用房屋面设置消防水池（含室外消火栓用水量、室内消火栓用水量、自动喷水灭火系统用水量）。

2、室外消火栓系统

本工程在场区内均组成环状室外给水管网，在建筑物消防水泵接合器的 15~40 米范围及登高面内，各建筑出入口附近分别设置室外消火栓，供火灾时向室内补充水用,符合规范要求。设计室外消火栓流量 40L/S,火灾延续时间按 2 小时计。

3、室内消火栓系统

消防立管为环状管网，各层设消火栓，所有消防立管在底部、顶部用水平干管连接成环状，用阀门分成若干段。设计室内消火栓流量 15L/S,火灾延续时间按 2 小时计。

4、自动喷淋灭火系统

在建筑内设置自动喷水灭火系统。按《自动喷水灭火系统设计规范》，属中危 II 级，喷水强度 8L/min*m² 作用面积 160m²，取喷淋水量 30L/s。

5、气体灭火系统

柴油发电机房、变配电室等不宜用水灭火部位，设置气体灭火系统，由专业厂家设计、调试、运转、维护。设计参数：采用七氟丙烷灭火系统，灭火设计浓度取 9%。

6、灭火器系统

变配电室同时采用手推车式干粉灭火器和手提式灭火器；

生产辅助用房、管理用房辅助用房室内均设置手提式灭火器；

手提式及推车式灭火器视物资危险性程度情况合理设置。

7.3.7 弱电设计

7.3.7.1 设计依据

- 1、《供配电系统设计规范》GB 50052-2009；
- 2、《低压配电设计规范》GB 50054-2011；
- 3、《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011；
- 4、《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010；
- 5、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015；
- 6、《民用建筑电气设计规范》JGJ 16-2008；
- 7、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）；

- 8、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013;
- 9、《建筑照明设计标准》GB 50034-2013;
- 11、《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014;
- 12、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018;
- 13、现行的国家其它设计及施工验收规范。

7.3.7.2 强电系统

1、供电系统

(1) 本建筑的消防控制室、火灾自动报警及联动控制装置、火灾应急照明、防烟及排烟设施、自动灭火系统、消防水泵等为消防负荷，警卫安防、网络、电子监控设备、生活水泵、厂房机械通风设施等为重要负荷。消防负荷及重要负荷，同属一级负荷；其它电力负荷及照明，属三级负荷。

(2) 本项目在附属用房设置变/配电室，由所在区域的高压电站引一路 10KVA 电缆进入配电室，作为主供电源。另外设一台自用的柴油发电机组，作为一级和二级负荷的备用电源。

2、动力系统

(1) 动力与照明配电为三相四线制，电压等级为 380/220V，采用放射式配电方式。

(2) 所有导体一律采用铜质。确保线路的敷设保护措施符合防火要求的前提下，消防用电设备的配电干线线路选用采用矿物绝缘电缆，配电支线采用低烟无卤耐火型电线电缆，其它用电负荷线路选用低烟无卤阻燃型电线电缆。

(3) 消防设备电源采用双回路电缆供电，并在线路末端自动切换，电梯的控制系统由厂家提供。

(4) 配电箱、控制箱按实际情况选用挂墙式或落地式，安装于

配电间内的开关箱、控制箱明装，其余的暗装。灯具开关、插座选用暗装型。

(5) 线路敷设：. 垂直敷设的配电干线在电缆井内用梯式桥架明敷，各层水平干线在走道内用盘式桥架敷设。消防设备供电线路用槽式桥架敷设。电线穿金属电线管在楼板、墙、柱中暗敷。

3、照明系统

(1) 照明选用高效节能的 LED 光源。

(2) 应急照明和疏散指示系统，采用集中控制型系统，应急电源采用集中型蓄电池，电压不大于 DC36V，应急灯及疏散指示灯采用 A 型灯具，电压不大于 DC36V。在疏散楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯间及前室、疏散走道等设置疏散照明，照度不小于 5lx。在消防控制室、消防水泵房、防排烟机房、自备发电机房等设置应急备用照明，照度不小于正常照明的照度。所有灯具要求采用 (LED) 灯具。

(3) 选用高效节能的灯具，室内灯具效率应符合如下规定：敞开式不小于 75%，带透明保护罩不小于 65%。并要求灯具的反射罩具有较高的反射比。

(4) 照明标准值各主要场所照度按照《建筑照明设计标准》(GB50034-2013) 规定执行。

(5) 水泵等设备采用节能控制措施：水泵采用变频控制系统等节能措施。

7.3.7.3 防雷接地系统

本建筑为二类防雷建筑设计。

1、防直击雷

(1) 在建筑物易受雷击的部位及女儿墙顶部的明装敷设镀锌圆钢作接闪器，并利用天面钢筋形成不大于 20mx20m 的网格, 在天面阳

角处装设约 400mm 长避雷短针；

(2) 利用建筑物柱中钢筋作引下线。引下线与每层梁主钢筋焊接；

(3) 外墙上的金属栏杆，门窗等较大金属物应与防雷装置连接；

(4) 垂直敷设的金属管道与每层水平主钢筋作等电位联接。

2、防雷电波侵入

(1) 进入建筑物的电力电缆和信息电缆，在入户端应将金属外皮与接地装置作等电位连接，弱电系统等信息电缆须在进出建筑物处设浪涌保护等过电压保护装置。

(2) 进入建筑物的金属管线在入户端与接地装置连接；

(3) 在低压电缆引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器。电压保护水平值小于或等于 2.5kV，冲击电流值大于或等于 12.5kA。

(4) 楼层配电箱内均设 II 级电涌保护器，其测试波形为 8/20。电压保护水平值小于或等于 2.5kV，标称放电电流值大于或等于 5kA。

(5) 电子信息设备使用的电源和信息插座带过电压保护器。

3、接地及等电位联接

(1) 利用建筑物基础内钢筋网作接地体。

(2) 配电系统的工作接地、防雷接地及电子设备接地共用接地装置，接地电阻不大于 1 欧。

(3) 每层强弱电井内等电位联接点与每层主钢筋焊接。

(4) 进线低压电缆在总配电箱处重复接地，总配电箱出线的接地型式为 TN-S 系统，在强弱电竖井内各敷设 1 根镀锌扁铁作 PE 干线，PE 干线与每层等电位联接点联接，电气装置外露可导电部分均应与 PE 线连接。

(5) 下列导体作总等电位联接

- 低压总配电箱（柜）的 PEN 母线；
- 公用设施的金属管道, 如给排水, 空调, 煤气等管道。
- 建筑物钢筋

(6) 建筑物的卫生间内均作局部等电位连接。

(7) 下列部位尚应作等电位联接；装有金属外壳排风机, 空调器的金属门窗框或靠近电源插座的金属门, 窗框以及外露可导电部分伸臂范围内的金属栏杆, 天花龙骨等金属体。

7.3.7.4 火灾自动报警及消防自动控制系统

1、本项目厂房建筑按规范要求设置火灾自动报警系统。

2、在管理用房附属用房设置消防控制室，消防信号并由其集中控制及显示。

3、选用智能型能离子感烟探测器及智能感温探测器，对建筑进行监测。发电机房厨房等设感温探测器，在各层走道、楼梯前室、合用前室电梯机房、风机房、变配电房以及档案室、主机房等设感烟探测器。

系统设置专用火警电话，警铃及事故广播系统，而且按规范要求设置相当数量的手动报警按钮。通过消防中心设置的联动控制柜，对所有消防设备，按规范要求实现联动和手动控制，实现报警或灭火。

4、导线、电缆的选择及敷设方式

信号导线、电缆均选用铜芯，阻燃型以杜绝电气线路引起的火灾。消防采用防火桥架敷设，分支穿镀锌钢管（SC）保护在天花、墙、柱、板中暗敷。火灾应急广播线路不与其他线路（包括火警信号，联动控制线路等）间管或同桥架敷设。

5、火灾自动报警及消防联动控制系统的主供电电源为消防电源，此外还有直流备用电源，直流备用电源由厂家成套提供。

7.3.7.5 弱电系统

本项目按照信息化管理，配置包括物资信息管理系统、通信接入系统、电话交换系统、信息网络系统、综合布线系统、有线电视系统、会议系统、火灾自动报警系统、安全技术防范系统、视频安防监控系统、出入口控制系统等信息系统。

7.3.8 暖通设计

7.3.8.1 设计依据

- 1、《建筑设计防火规范（GB 50016-2014）》（2018 年版）；
- 2、《建筑防烟排烟系统技术标准（GB51251-2017）》；
- 3、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范（GB50019-2015）》；
- 4、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范（GB50736-2012）》；
- 5、公共建筑节能设计标准（GB50189-2014）；
- 6、公共建筑节能设计标准 -广东省实施细则（DBJ15-51-2007）。

7.3.8.2 夏季室外设计参数

夏季室外计算参数：温度 32.8° C，湿球温度 27.7° C，最热月月平均室外计算相对湿度 84%。

7.3.8.3 防排烟与通风系统

1、自然通风

工业厂房建筑开窗面积较小，自然通风条件较差，需采用机械通风系统。

确保生产辅助用房、管理用房附属用房有外窗的防烟楼梯间每五层可开启外窗面积 2 平方米，以满足自然排烟条件。

2、自然排烟

地上面积超过 100 平方米，且经常有人停留或可燃物较多的公共功能房间可开启外窗（自然排烟口）面积不应小于该房间面积的 2%。

3、通风及防排烟系统

系统形式为：通风和消防排烟合用同一管道系统（低速风系统，排烟管道标准）。平时机械排风，自然补风。消防时机械排烟，机械补风。

排烟量均按规范要求设置，净高小于 4 米，排烟量取 33000CMH。自然补风。

系统风机采用双速耐高温消防轴流风机，设就地启动装置及由消控中心控制。平时满足通风要求，火警时由消控中心（或手动）启动风机高速挡排烟。风机入口端设 280 度能自动关闭的防火排烟阀，并与风机联动。

7.3.8.4 通风空调系统

根据建筑的节能要求和对园区生产生活的运作特点的考虑，空调系统采用按层设置的变频多联机系统。一些公共通道及过堂性质场所，出入节能考虑，不予设置空调。

7.4 园区配套路网改造提升工程方案

7.4.1 设计思路

1、“注重数据库”：建立项目相关的数据库，收集项目区域相关的规划、现状资料及当地的工程经验，作为设计的基础数据库。

2、“注重现状分析”：对现场进行深入的摸查和了解，对建设条件进行梳理和充分的解读, 提出建设方案。

3、“注重总体设计”：本项目为基础设施建设工程，项目存在

多种控制要素，因此本项目应以建筑、道路交通为总体专业，结合城市规划，总体分析，总体把握方案。

4、“全寿命周期设计”：将从全寿命周期阶段综合考虑各阶段可能出现的问题，针对性地提出设计解决方案及合理建议，减少对周边影响，实现经久耐用、环保节能的要求。

5、“多方案比选”：对改造方案提出多方案的有价值的方案进行比选，推荐最优、可实施性的方案。

7.4.2 设计原则与目标

7.4.2.1 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“堤、景、路”空间布局，协调好道路交通功能与防洪、地下管线、景观、绿化的关系；

5、“吸故纳新”原则，充分吸纳一期河堤提升的设计要素优势，保证两段设计尽量一致。同时结合广东省万里碧道新要求，积极吸纳新的设计手法。

6、“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。

7、“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。

8、“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。

7.4.2.2 设计目标

项目的建成将为园区的外延拓展提供有力的基础条件，进一步优化提升园区市政道路、绿化景观，提升改善园区投资环境，促进园区城市社会经济发展。

同时，随着城市化进程和园区规模发展的不断加快，金平工业园区不断开发建设，该区域区间道路通行需求增大，对道路通行品质要求提高，本项目建设将为完善园区道路通行环境，提高人居环境品质，增强道路服务功能，补齐城市基础设施短板，完善片区路网结构，提升城市面貌形象，提高人民获得感、幸福感。

7.4.3 总体布置方案

本项目园区道路建设面积约 46.30 万平方米、主要为潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路等五条主次干路以及金兴一路、金兴二路等园区内路网建设，建设内容包括：道路、桥涵、市政管线（给水、污水、雨水）、通信（5G 通信建设、信息网络建设）、新能源汽车充电桩、燃气、电力及照明、绿化等工程。

表 7-1 道路建设规模内容一览表

序号	项目名称	建设内容	建设规模 (万平方米)
(一)	潮阳路等园区主干路改造	道路工程、交通工程、给水工程、雨水工程、污水工程、照明工程、电力工程、通信工程、绿化工程	建设用地面积约 201936 平方米。
(二)	南澳路等园区次干路改造	道路工程、交通工程、给水工程、雨水工程、污水工程、照明工程、电力工程、通信工程、绿化工程	建设用地面积约 88206.56 平方米。
(三)	金兴一路等园区支路改造	道路工程、交通工程、给水工程、雨水工程、污水工程、照明工程、电力工程、通信工程、绿化工程	建设用地面积约 72804 平方米。

7.4.4 道路工程

7.4.4.1 平面设计

1、平面设计原则

依据道路规划线位、红线及测量地形，平面线形优化设计遵循以下原则：

平面线位走向符合相关交通及路网规划要求，与沿线片区用地规划、地形地物条件相适应，尽量避免对规划用地的分割。

综合考虑与现有路网及规划路网的均衡分布和合理衔接，有利于集散区域交通，促进地方经济发展。

平面线形指标应符合相关规范，在合理范围内，尽量采用较高的技术指标，保证线形连续性。

2、平面设计

本工程平面设计分为园区主干路、园区次干路、园区支路改造道路工程，其中：

潮阳路等园区主干路规划道路红线宽度为 52 米，双向 6 车道，

设计车速为 50 千米/小时。

揭阳路等园区次干路规划道路红线宽度为 25 至 36 米，双向 4 车道，设计车速为 40 千米/小时。

金兴路等园区支路规划道路红线宽度为 12 至 20 米，双向 2 车道，设计车速为 40 千米/小时。



图 7-7 道路建设范围示意图

7.4.4.2 纵断面设计

1、设计原则

道路纵断面设计主要遵循以下设计原则：

道路平、纵线形的技术指标运用应连续、平顺、协调，保证汽车行驶安全、舒适、经济；

充分考虑现状地形及周围环境，因地制宜进行纵断面设计，控制土石方量，节约工程造价；

道路最小纵坡一般不小于 0.3%，以利于路面排水，局部小于 0.3% 路段设置锯齿型边沟；

统筹考虑非机动车道最大纵坡、坡长要求；

道路标高满足地下管线最小埋设深度要求。

2、设计控制因素

- (1) 本工程纵断面设计主要考虑如下因素：
- (2) 金平工业区控规规划标高；
- (3) 周边现状道路标高；
- (4) 道路两侧厂区标高等。

7.4.4.3 横断面设计

道路横断面布置是道路设计的重要内容之一，其布置形式不仅要符合总体规划要求，满足不同种类的交通出行需求，既要保证车辆安全行驶，行人安全通过，而且还要考虑周边地块用地性质，充分考虑道路景观及环境要求，使其与周边地区环境相协调。

1、横断面布置原则

- (1) 与相关工程能够合理衔接，保持断面的一致性，与周边路网相匹配；
- (2) 考虑断面布置与道路功能、建设规模的协调一致；
- (3) 考虑断面布置与目标年的交通量相匹配；
- (4) 满足道路用地红线的控制要求；
- (5) 建设“以人为本”的道路系统，重视道路景观设计，使道路布局、绿化与沿线建筑和谐、美观。

2、横断面设计

(1) 潮阳路等园区主干路横断面设计方案

园区主干路主线设双向六车道，两侧分别设辅道，共八车道规模，如下图所示。

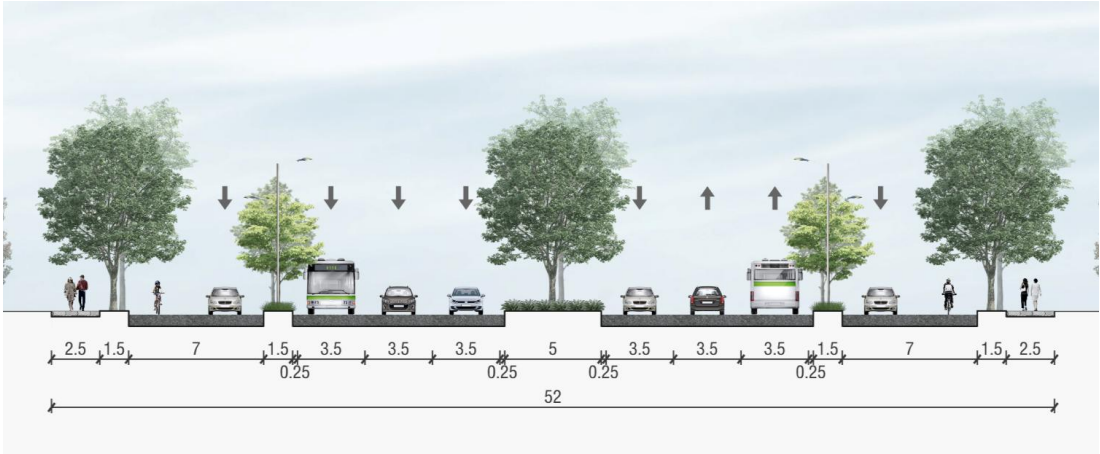


图 7-8 道路标准横断面方案一

(2) 揭阳路等园区次干路横断面设计方案

1) 方案一：

方案一横断面设计按规划布置：2m（人行道）+1.5m（绿化带）+2m（自行车道）+7 m（机动车道）+7m（机动车道）+2m（自行车道）+1.5m（绿化带）+2m（人行道）=25m。

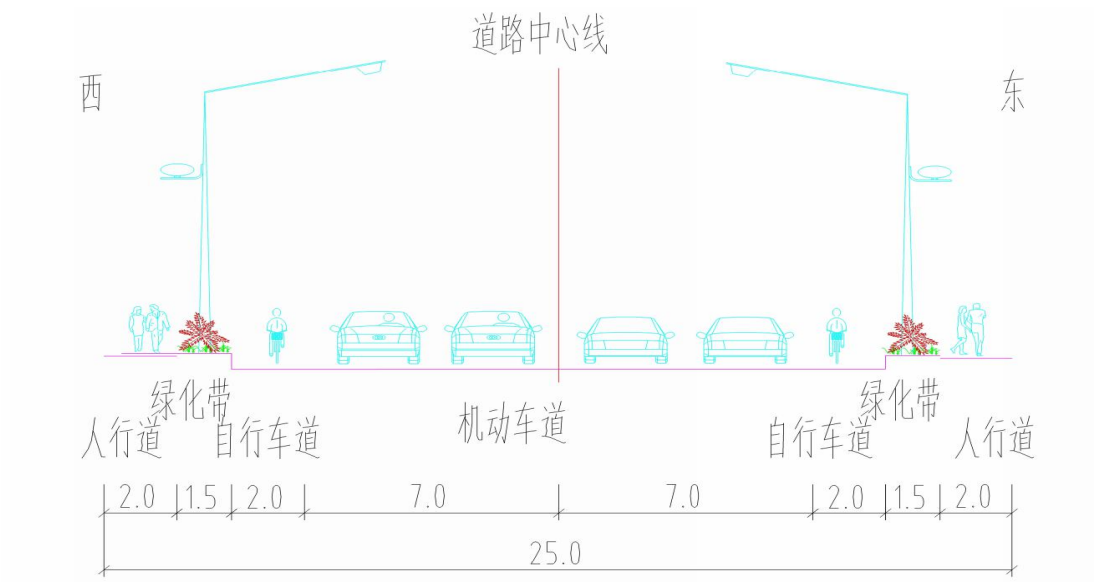


图 7-9 园区次干路断面示意图一

2) 方案二：

方案二横断面设计按规划布置：3m（人行道）+1.5m（自行车道）+1.5m（绿化带）+11 m（机动车道）+11m（机动车道）+1.5m（绿化带）+1.5m（自行车道）+3m（人行道）=34m。

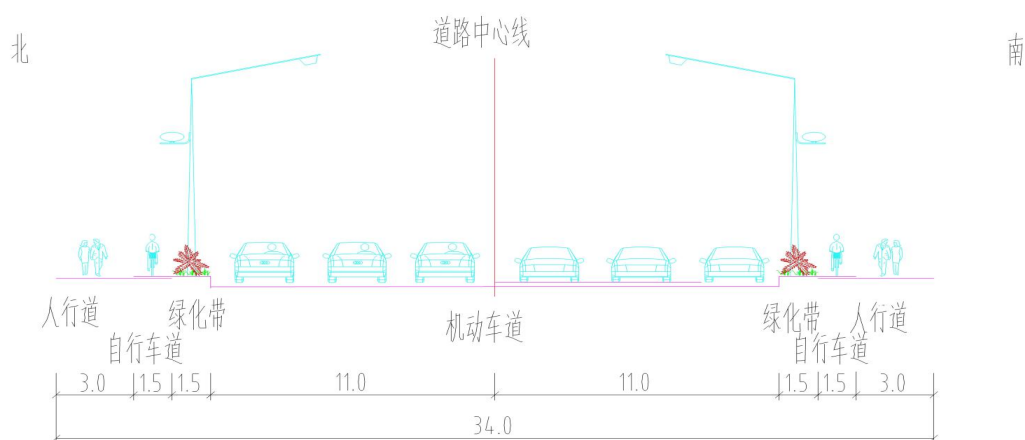


图 7-10 园区次干路断面示意图二

3) 方案三:

方案三横断面设计按规划布置: 2.5m (人行道) +1.5m (绿化带) +1.5m (自行车道) +1.5m (绿化带) +11 m (机动车道) +11m (机动车道) +1.5m (绿化带) +1.5m (自行车道) +1.5m (绿化带) +2.5m (人行道) =36m。

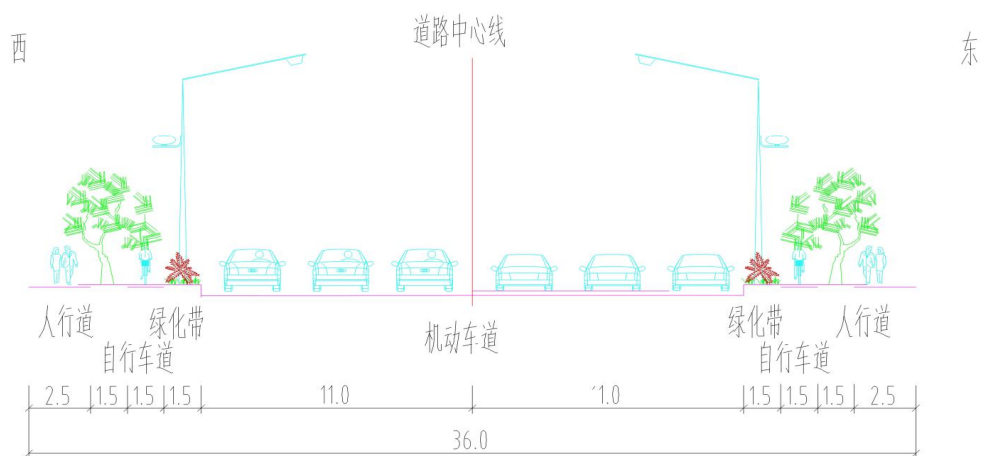


图 7-11 园区次干路断面示意图三

(3) 金兴一路等园区支路横断面设计方案

1) 方案一:

方案一横断面设计按规划布置：3m（人行道）+1.5m（绿化带）+1.5m（自行车道）+4 m（机动车道）+4m（机动车道）+1.5m（自行车道）+1.5m（绿化带）+3m（人行道）=20m。

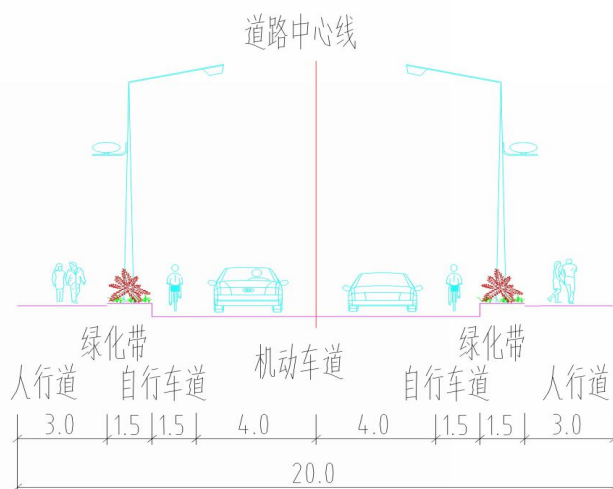


图 7-12 20m 道路断面示意图一

1) 方案二:

方案二横断面设计按规划布置：2m（人行道）+1.5m（绿化带）+4 m（机动车道）+4m（机动车道）+1.5m（绿化带）+2m（人行道）=15m。

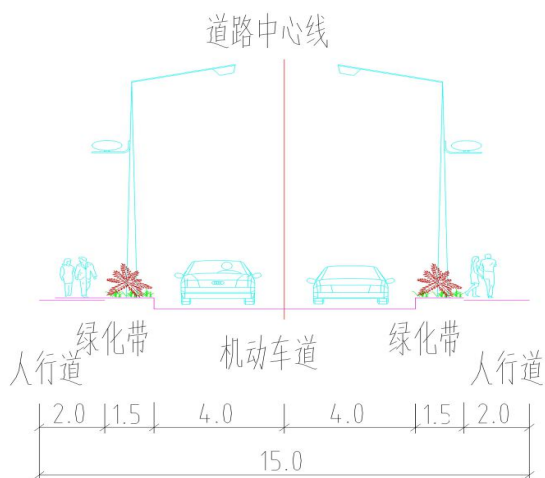


图 7-13 15m 道路断面示意图二

7.4.4.4 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，本次项目建设范围内均为平面交叉。按照道路等级及交通流量状况，平面交叉按照交通信号灯控制及右进右出进行设置。具体考虑如下表所示：

1、平面交叉设计原则

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

2、平面交叉设计

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

3、二次过街设计

随着城市化建设的推进，人口聚集效应的提升，行人过街成为道路设计的一个关键因素。过街设计既体现以人为本的设计理念，也关系行车安全，影响道路运行的重要因素。综合规范要求及现代化城市建设理念，本次建设道路，均设置了二次过街设计。

由于本次设计道路横断面均有中央绿化带，二次过街在该中央

绿化带位置设置人行道，宽度 6~8 米，满足过街行人短暂驻停，并配合交通信号灯系统及倒计时系统，满足人行过街的需求。

4、交叉口表现形式

1) 渠化岛及信号灯控制表现形式

本交叉口适用于主、次干道与主、次干道的交叉口，次干道与次干道的交叉应结合道路红线及交通流量适度考虑是否设置渠化岛。其优点是主线车流与右转车流不相互影响，右转车流不受路口信号灯所影响，可极大的增加交叉口的通行能力。

在下阶段设计中，进一步根据每条道路的交通流量和区域位置，并结合周边地块的开发程度，实施信号灯相位设计，合理分布直行、左转及掉头车道的红绿灯时间控制，控制车流，达到交叉口通行最优化。



图 7-14 交叉口效果示意图

2) 右进右出交叉口表现形式

本形式适用于主次干道与支路相交，其主要目的是满足主次干道的主线通行能力，减少支路车流对主次干道的影响，但由于支路车流无法左转，在采纳本结构形式时应根据周边用地情况，路网等情况选用。



图 7-15 右进右出效果示意图

7.4.4.5 路面结构设计

1、路面类型的比选

(1) 沥青混凝土路面

沥青路面又称柔性路面，其优点主要有：

- ①沥青路面由于车轮与路面两级减振，因此行车舒适性好、噪音小，符合城市低噪音量的要求；
- ②柔性路面对路基、地基变形或不均匀沉降的适应性强；
- ③沥青路面修复速度快，碾压后即可通车；
- ④沥青路面行车舒适，符合现代设计美观的优点，是目前城市主流选用的路面结构。

柔性路面的缺点：

- ①压实的混合料空隙率大，耐水性差，易产生水损坏，雨季较易产生破损；
- ②沥青材料的温度稳定性差，脆点到软化点之间的温度区间偏小，对天然高低温度适应性较差；

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

④沥青路面的造价较高，对道路整体造价影响较大。

（2）水泥混凝土路面

水泥混凝土路面又称刚性路面，其优点：

①水稳定性较高，在暴雨及短期浸水条件下，路面可照常通行；

②温度稳定性高，无车辙现象；

③在相同技术和工艺水平下，水泥路面大修前的使用年限长。水泥路面的设计基准期 30 年，沥青路面的设计基准期 15 年。我国目前的基本状况是超载和重交通路段高速公路沥青路面可使用 5 年，水泥路面可使用 10 年。

水泥路面的缺点：

①在相同平整度条件下，由于刚性路面不减振，因此行车舒适性不及沥青路面；噪音较大，舒适性较低；

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

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

（3）复合式路面（水泥砼+沥青砼）

复合式路面的优点：

①具有沥青砼路面的行车舒适性及低噪声量；

②具有水泥砼路面承受重载或特重载的强度要求，使用寿命长。

复合式路面的缺点：

- ①造价高，是三种路面结构内造价最高的一种；
- ②对于主干道，特别是重型荷载车辆较多的路段，在交叉口处由于频繁的刹车易造成沥青层反卷现象，造成路面损坏；
- ③工程经验上，沥青层容易产生反射裂缝；
- ④施工工序复杂，多层工序以及水泥砼纵横缝的设置及养护的原因，施工工期长。

表 7-2 路面结构方案比较表（以主干道为例）

序号	比较项目	沥青路面	水泥路面	复合路面	备注
1	设计年限	15 年	30 年	15 年沥青层 30 年水泥混凝土层	
2	抗变形、耐磨耗性	易产生变化的车辙，耐磨性较差	不易产生车辙式的变形，耐磨耗性较好	面层易磨损	
3	行车舒适性	无接缝，行车噪声、振动小	多接缝，行车噪声、振动大	行车舒适	
4	明色性	路面反射能力弱，夜间行车性差	夜间明快	同沥青路面	
5	平稳性	比水泥砼路面好	稍差	同沥青路面	
6	施工进度	机械化程度高，施工进度快，摊铺后即可开放交通	机械化程度低，施工速度慢，需要养护到一定龄期才可开放交通	工序复杂，需多道工序施工	
7	病害修补	容易，投资小	困难，投资大	投资最大	
8	市政管线二次铺设	方便	不便	不便	
9	工程造价	较高	稍低	最高	

(4) 推荐的路面结构

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

2、基层材料比选

本工程拟对两种不同的基层材料进行比较：二灰碎石、水泥稳定碎石。

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

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

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

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

3、路面结构

按照《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）提出的路面结构设计理论，结合期间新增的许多新型路面材料，按照《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）进行计算选定。

1) 潮阳路等主干道拟定路面结构如下：

新建机动车道路面结构设计如下：

上面层：4cm 厚细粒式沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA-13）

中面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

下面层：8cm 厚粗粒式沥青混凝土（AC-25C）

22cm 厚 5.5% 水泥稳定碎石基层

22cm 厚 4% 水泥稳定碎石底基层

20cm 厚级配碎石

部分路段需要利用原有路基，可考虑采用以下路面结构：

上面层：4cm 厚细粒式沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA-13）

中面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

下面层：8cm 厚粗粒式沥青混凝土（AC-25C）

5.5%水泥稳定碎石基层(厚度根据设计路面标高调整)

4%水泥稳定碎石底基层(厚度根据设计路面标高调整)

既有路面（水泥路面应凿毛）和路基结构

2）揭阳路等次干道、金兴一路等支路拟定路面结构如下：

新建机动车道路面结构设计如下：

上面层：4cm 厚细粒式沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA-13）

下面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

20cm 厚 5.5%水泥稳定碎石基层

20cm 厚 4%水泥稳定碎石底基层

20cm 厚级配碎石

部分路段需要利用原有路基，可考虑采用以下路面结构：

上面层：4cm 厚细粒式沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA-13）

下面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）

5.5%水泥稳定碎石基层(厚度根据设计路面标高调整)

4%水泥稳定碎石底基层(厚度根据设计路面标高调整)

既有路面（水泥路面应凿毛）和路基结构

3）人行道路面结构设计如下：

6cm 厚 Cf4.0 彩色混凝土砖

3cm 1:3 干硬性水泥砂浆

10cm 厚 C15 水泥砼

20cm 厚级配碎石

4) 非机动车道路面结构考虑其与机动车同幅，部分路段需停靠公交车量，且周边大量的村落，届时会产生部分临时路边停车。综合考虑，采用与机动车道路面结构一致，桥梁结构面层铺装采用12cmC50 防水混凝土+防水层+10cm 沥青混凝土面层。

4、路缘石设计

本工程所有道路的绿化带两侧及人行道两侧均设置路缘石，机动车道两侧设置平石，所有路缘石及平石均采用花岗岩石材料。按照设置位置的不同，采用两种规格：

1) 边分隔带、人行道侧的路缘石采用比路面高 20cm 设置，光面。如下图所示。



图 7-16 路缘石示意图

2) 中央分隔带的路缘石采用比路面高 50cm 设置，粗面。如下图所示：



图 7-17 路缘石示意图

7.4.4.6 路基设计

1、路基设计原则

路基设计应严格遵照规范，在设计前对沿线工程地质、水文等自然条件进行较为深入的调查，根据填挖、水文、地质等情况，对路基排水及防护工程等进行综合设计，路基设计应保证路基具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性。同时设计中应注重水土保持、环境保护及景观协调。

2、路基强度

本工程路基压实采用重型压实标准，填料应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土，一般路段压实标准及填料要求见下表。为保证压实度，土的含水率应控制在最佳含水率 $\pm 2\%$ 。同时，为保证道路使用质量，路基顶面土基回弹模量应不小于 30Mpa。对于路基填土高度小于路面和路床总厚度路段以及挖方路段压实度不能满足下表要求时，应进行翻挖碾压，以满足要求。

表 7-3 路基压实度表

填挖类型	路床顶面以下深度 (cm)	路基压实度 (重型, %)
		主干路
填方	0~80	≥95
	80~150	≥93
	>150	≥92
零填及挖方路基	0~30	≥95
	30~80	≥93

此外，路堤基底的压实度要求不小于 90%。

表 7-4 路基填料要求表

填挖类型		路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR, %)	填料最大粒径 (cm)
路堤	上路床	0~30	8	10
	下路床	30~80	5	10
	上路堤	80~150	4	压实层厚的 2/3
	下路堤	150 以下	3	
零填及路堑路床		0~30	8	10
		30~80	5	10

(1) 一般路基处理

本工程路基主要为现状道路及预留用地绿化，由于现状道路水泥混凝土面层破坏严重，因此需挖出现状道路面层；预留用地绿化部分应在填筑前清除地面 30cm 富含根系的耕植土，碾压稳定后方可进行路基填筑。对于清表后发现杂填土的，应将杂填土挖除，用素土回填并分层碾压。每层松铺厚度不大于 30cm。部分房屋拆迁后遗留房屋基础，需全部予以清除并平整地面。

(2) 新老路基搭接

为减小新老路基交界处差异沉降，新老路基交界处应开外宽 1m

台阶，并铺设土工格栅网，然后分层回填压实。

3、软土路基处理

根据《软土地区岩土工程勘察规程》（JGJ83-2011），拟建道路位于抗震设防烈度 8 度区，设计基本地震加速度值 0.2g，抗震设防等级为 D 类。依据项目初勘资料，场地特殊性岩土主要为填土、深厚软土，未经处理会产生较大不均匀沉降，甚至会产生震陷现象，从而使地基产生失稳，丧失承载能力，必须对上述土层进行地基处理。因此本工程通过综合考虑场地工程地质和水文地质条件、周围环境条件、材料供应情况、施工条件、工期等因素，经过技术经济指标比较分析后择优采用可行的、综合效果最佳的地基处理方法。

（1）软基处理目标

本阶段软土地基设计的重点是对软土的工程特性及地基处理方案进行研究，从而达到以下几个目标：

- 路基处理应满足道路稳定要求；
- 路基处理应满足上部结构承载力要求；
- 路基处理应满足道路工后沉降要求；
- 路基处理应消除砂土液化风险。

根据《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013），主干路软土地基处理容许工后沉降控制标准如下表所示。

表 7-5 容许工后沉降表

位置	控制值
桥台与路堤相邻处	≤10cm
涵洞、通道处	≤20cm
一般路段	≤30cm

4、软土地基常用处理方法

常用的软基处理措施主要包括浅层换填、抛石挤淤、排水固结、碎石桩、水泥搅拌桩、CFG 桩、预制混凝土管桩、泡沫轻质土路堤等。

（1）垫层换填

将路基基础底面一定范围内的软弱土利用人工、机械或其它方法清除，分层置换强度较高的砂、碎石、素土以及其它性能稳定和无侵蚀性的材料，并夯实（或振实）至要求的密实度。优点在于施工便利、造价低、适用范围广，但处理深度浅，一般不大于 3m。

（2）抛石挤淤

通过在软粘土中抛入较大的片石、块石，使片石、块石强行挤出软粘土并占据其位置，以此来提高地基承载力、减小沉降量，提高土体的稳定性。该方法工艺简单、不用抽水、不用挖淤、施工迅速，特别适用于软弱地基表面存在大量积水无法排除，大型施工机械无法进入的区域。对施工区域附近石料丰富，运输距离较短的情况，采用抛石挤淤法进行软基处理，可以有效节约施工成本，缩短工期。但需要一定的沉实稳定时间，处理深度浅，一般不大于 3 米，对快速路和主干路路基工程应慎重选用。

（3）固结排水

在软土路基中设置一系列竖向排水体（袋装砂井，塑料排水板），在其上铺设砂垫层或砂沟，人为地增加土层固结排水通道，缩短排水距离，配合堆载预压、真空预压或真空堆载联合预压，从而加速软土的固结、加速强度的增长。排水固结法对消除软基次固结沉降的效果不明显。

（4）水泥搅拌桩

水泥搅拌桩是利用水泥作为固化剂的主剂，是软基处理的一种有效形式，利用搅拌桩机将水泥喷入土体并充分搅拌，使水泥与土

发生一系列物理化学反应，加固土桩复合地基，从而提高地基承载力，减小地基的沉降。优点是使用广泛，施工技术成熟，大幅提高软土地基承载力及路堤稳定性，控制工后沉降，成桩时间短，对周边环境影响小，缺点是理想施工深度为 8—15m，桩长再加大时需采用双头搅拌桩，且施工控制难度大。

（5）碎石桩

利用单向或双向振动的振动头，边喷高压水流边下沉成孔，然后边填入碎石边振实，形成碎石桩；使桩体和原来的粘性土构成复合地基，以提高地基的承载力和减少沉降。但根据《公路路基设计规范》规定，采用湿法施工（水振动），地基的十字板抗剪强度应大于 15KPa，干法施工（沉管法等），地基的十字板抗剪强度应大于 10KPa，对于未能达到要求的土质，采用碎石桩时须慎重，应通过试验确定其适用性。

（6）CFG 桩

由碎石、石屑、砂、粉煤灰掺水泥加水拌和，用各种成桩机械制成的可变强度桩。通过调整水泥掺量及配比，其强度等级在 C15-C25 之间变化，是介于刚性桩与柔性桩之间的一种桩型。CFG 桩和桩间土一起，通过褥垫层形成 CFG 桩复合地基共同工作。施工期短，处理效果好，施工质量容易控制，置换作用强，可大幅提高软弱地基承载力，可处理深厚软土，处理深度 12—30m；缺点是费用较高。适用于软土厚度大、承载力要求高的桥涵构筑物及高路堤地段。

（7）预应力混凝土管桩

采用离心和预应力工艺成型的圆环形截面的桩，可分为 PHC 桩、PC 桩、PRC 桩等。优点在于适用性广，承载力高，变形小，工期短，适用于对变形控制较为严格的软土地区、桥头路段，但工程造价较

高，施工工艺较复杂。

(8) 泡沫轻质土路堤

泡沫轻质土路堤主要利用其轻质性（容重为 5~12KN/m³），减小附加应力，从而减小工后沉降。适用于软弱地基上路堤、桥头、台背、路基拓宽、修复沉陷等路堤填筑。但其浸水容重会增加，因此应做好排水设计。

3) 软基处理方案比选

软基处理措施应综合考虑场地工程地质和水文地质条件、周围环境条件、材料供应情况、施工条件、工期、经济性等因素确定，结合本项目特点，各处理方式适用性见下表。

表 7-6 地基处理方案比选表

措施	适用性	类型	设计参数	施工周期	处理效果	经济性
垫层换填	深厚软土层及可液化砂土，暂不考虑	换填	/	/	/	/
抛石挤淤		置换	/	/	/	/
塑料排水板	一般路段	固结排水	处理深度≤20 m 间距≤1.5 m	长	减小工后沉降	优
水泥搅拌桩	一般路段	柔性桩	桩径≥0.5 m 桩长≤20 m 桩间距≤2 m	短	承载力提高和沉降控制效果较好，抗液化较好	中
碎石桩	一般路段	散体材料桩	桩长≤20 m 桩径 0.5~1.2 m 桩间距 1.5~2 m	较短	承载力提高和沉降效果一般，抗液化好	中
CFG 桩	所有路段	半刚性桩	桩长≤30 m 桩径 0.4~0.6 m 桩间距 1.5~2 m	较短	承载力提高和沉降效果较好，抗液化好	较差
预应力混凝土管桩	桥头路段	刚性桩	桩长≥25m 桩径. 3~1.2m 桩间距 2~3m	短	承载力提高和沉降效果好，抗液化好	差

措施	适用性	类型	设计参数	施工周期	处理效果	经济性
泡沫轻质土路堤	桥头路段	轻质路堤	容重:~12KN/m	短	沉降控制效果较好	中

结合当地工程建设经验，一般采用的地基处理方案包括垫层换填、抛石挤淤、搅拌桩、CFG 桩、排水固结法。一方面，本工程所经地区软土层厚达 18~25 米，且有潜在的砂土液化风险，因此暂不考虑浅层换填的方案；另一方面本项目建设周期相对较短，排水固结法需要较长的固结周期，且存在大量的堆载和弃方工程量，对环境影响大，因此不考虑排水固结法。

项目地基处理主要解决两个重要的问题：（1）控制道路整体沉降量；（2）控制拓宽部分与现状部分道路间的差异沉降量，因此综合考虑软土层厚度、工程建设成本和工后沉降控制等因素，推荐采用水泥搅拌桩方案进行地基处理。

7.4.4.7 边坡支护

本项目地势较为平坦，不存在高边坡，但是，由于设计路面标高与原地面标高的高差约为 0~2.5m，在条件允许的情况下，应优先采用植草边坡的边坡支护方式，坡率为 1: 1.25~1: 2.0；在房屋较为密集，征地拆迁比较困难的情况下，可利用地下管线施工时的拉森钢板桩或混凝土挡墙作为以后的支护体系，然后在既有村道位置铺设坡道与新建道路衔接，方便村民出行。

7.4.4.8 公交站及无障碍设计

1、缘石坡道

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

人行道和自行车道在交叉路口均设置无障碍通道以满足残疾人

盲道的铺设应连续贯通，在人行道拐弯处应顺弯道弧位铺设。

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

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

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

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

3、人行道拼装

人行道路面砖的拼装应结合简洁、大方的特点，便于后期管理和维护，并在实施阶段结合各管理部门的意见进行，本阶段提供部分拼装样式，供下阶段参考实施。

城市公交系统是交通的重要组成部分，本项目现阶段位处城市郊区，周边村庄较多，交通系统尚未构成。随着本项目的建设，周边土地的开发，势必大量的外来人口进驻，同时也会带动周边人口流动。本着“以人为本”、“公交优先”的原则，为减少公共汽车的停靠对主线交通的影响，同时加强公汽停靠站的容纳能力，本次设计中设置港湾式公共汽车停靠站，站点间距 600~1000m，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。



图 7-21 港湾式公交停靠站平面布置图

7.5 交通工程

7.5.1 交通标志

1、交通标志的分类

交通标志是用图形符号、颜色和文字向交通参与者传递特定信息，用于管理交通的设施。交通标志主要有警告、禁令、指路和指示标志等。警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案；禁令标志的颜色，除个别标志外，为白色、红圈、红杠、黑图案，图案压杠。指路标志的颜色根据道路等级进行区分，本项目指路标志的颜色为蓝底白图案。标志采用IV类反光膜。

2、标志板几何尺寸

（1）警告标志：

警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案。警告标志的形状为等边三角形，顶角朝上。

三角形标志边长为 90cm。

（2）禁令标志：

禁令标志的颜色，除个别标志外，为白底、红圈、红杠、黑图案，图案压杠。

禁令标志的形状为圆形、八角形、顶角向下的等边三角形。

圆形标志外径主路为 80cm。

八角形标志外径为 80cm。

(3) 指示标志：

指示标志的颜色为蓝底、白图案。指示标志的形状分为圆形、长方形和正方形。

圆形标志直径为 80cm。

正方形边长为 80cm。

长方形边长主路为 140×100cm。

(4) 指路标志：

指路标志的颜色为蓝底白图案。

标志版面为长方形，采用中英文字体对照；

汉字字高 35~50cm

(5) 辅助标志：

汉字字高为 20~30cm。

3、交通标志的设置

交通标志结合交通标线对车辆行驶加以前方出口预告和正确引导。交通标志主要设置在主线道路交叉口及辅路出入口等特殊路段上以指示各种交通信息。

(1) 横向道路标志

在主线道路交叉口前，在距停车线 50m 处用 F 杆设置横向道路路口指示标志。

本工程范围内与主线道路相交的平面交叉口，均设置信号灯控制系统。

沿线街坊及小路采用右进右出进入辅道，以减少在主线道路上

开口而影响主线车流的行驶通畅，这类支路路口辅助设置停车让行及导向标志。

（2）标志板支撑结构

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。

7.5.2 交通标线

1、标线的种类及标准

（1）车道分界线

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。

一般横向道路对向车道分界线为黄色单实线或双实线，线宽为 15cm。

（2）车行道边缘线

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。

（3）出入口标线

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。

（4）导向箭头

导向箭头的颜色为白色，导向箭头的总长为 4.5m。

（5）减速线

要求减速路段的减速线采用有振动感的震荡标线。

（6）人行横道线

人行横道线为白色平行粗实线（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。

（7）文字标记

文字标记颜色为白色，字高 3~4m，文字字宽为 1~1.5m。

2、标线的材料

交通标线材料采用热溶型标线漆。减速线采用有振动感的震荡标线材料。

3、交通信号控制系统

交叉口信号灯按车道功能设置，每组信号灯为红、黄、绿(箭头)三色灯具, 附于车道下游的悬臂杆或者立柱式灯杆上, 所有灯具采用 LED 灯具，信号灯应满足国家规范 GB14887 要求。所有箭头灯具要求可以分别显示红色箭头, 绿色箭头和黄色箭头。

人行横道信号红灯灯芯设有倒计时显示功能，可以在绿闪时间显示倒数数字。灯板、控制板采用双面设计，倒计时控制器具有学习功能，可根据需要随时调整倒计时时间。

通过对交叉口路口、路段行人过街等采用交通信号控制，提高路网的整体通行能力，同时保障行人安全。交通信号控制采用面控与线控相结合的方式，根据交通组织在信号灯交叉口设置交通信号控制机，实现干道绿波及区域内信号协调控制。

4、交通监控系统

在道路交叉口、重要路段设置电子警察、视频监控设施，自动检测和抓拍驾驶人员闯红灯、超速、违法停车、逆行等交通违法行为。

在区域边界主要出入路段设置高清卡口系统，并在道路主要节

点的路段中间增设部分卡口断面，实现通过车辆的全面监控及交通参数检测。

在南侧辅道、滨海空间停车区域设立智能化监控系统，对长停车、停车出入等进行监控管理，并进行实时的发布。



图 7-22 交通监控设施

交通信号及监控设置原则见下表。

表 7-7 主干路信号灯及监控设施布设原则

位置	感知设备		布设密度	布设条件	必建/可选
路口	信号控制	C 类信号机	条件覆盖	满足高峰小时流量条件和连续 8 小时流量条件	必建
		行人检测器	条件覆盖	行人过街需求变化大的路口，周边有医院、学校、商场、小区等	可选
		RFID 阅读器	条件覆盖	施划公交专用道的交叉口	可选
	电子警察	闯红灯违章	全覆盖		必建
	视频监控		全覆盖		必建

路段	信号控制	信号灯	条件覆盖	1. 双向机动车车道数达到或多于 3 条；2. 重点覆盖学校、幼儿园、医院、车站、商业区、住宅区、市场、大型体育场馆等特殊人群聚集地点及行人事故多发区域等	
		行人检测器	条件覆盖	行人过街需求大的路段，周边有医院、学校、商场、小区等	可选
		RFID 阅读器	条件覆盖	施划公交专用道的交叉口	可选
	视频监控	高点	3-10km/个	重点覆盖主辅开口、桥、隧、公交站	必建
		全景拼接	150-200m/个	全覆盖	
		闭路电视	1.5km/个		必建
		闯红灯违章	全覆盖	重点覆盖有特殊安全要求（如学校、医院、重要单位等）的行人过街路段	必建
		超速违章（点测速）	4-5km/个	重点覆盖路段弯道、坡道等事故易发路段	必建
		不按道与逆行行驶违章	2km/个	1. 重点覆盖设定专用行驶规则（公交车专用道等）和单行线行驶规则的连续路段； 2. 在施划公交专用道的主干路路段，当公交专用道连续长度大 1km 时，应设置公交专用道违章监测设备3. 相邻设备间距不应小于 3km	比选
		超速违章（区间测速）		重点覆盖单行道入口位置	可选
		卡口	4~5 公里	重点覆盖交通事故多发和危险路段，村庄、学校等人群密集的道路	必建

5、综合杆件

（1）提升道路景观

由于建设时序及管理部門的不同，以往道路上的立杆各自为政。

仰望天空，各种架空线、标志牌、信号灯、摄像头等将天空切割的七零八落；这是城市快速发展的标志，也是发展的代价，蓝天与市民因为“黑色污染”而相隔。



图 7-23 合杆应用实景



图 7-24 凌乱的杆件及架空线

随着社会的进步发展，道路景观已经显得尤为重要，因此在规划设计阶段，应贯彻合杆的理念，将路灯、标志牌、监控、通信基站等各种路侧设施统筹规划，减少道路立杆数量，打造有序、安全、干净、美观的高品质城市环境，保障城市运行安全。

6、未来智慧交通发展的载体

综合杆件是未来承载智慧交通车路协同系统的 LTE-V、DSRC、5G

等 RSU 的载体，是集智慧照明、视频监控、交通管理、环境监测、无线通信、应急救助等多功能于一体的信息基础设施，实现城市基础设施的万物互联，有效提升城市服务水平。《广东省信息基础设施建设三年行动计划（2018-2020 年）》文件中明确指出汕头市作为“一杆多用”试点。

（1）设计原则

1) 合杆的平面布置应遵循以下原则：

- 合杆的布设必须满足点位控制、整体布局、功能齐全、景观协调的总体要求。
- 合杆的布设应按照先路口布设区域、再路段布设区域的顺序整体设计。
- 合杆布设应以设置要求严格的市政设施点位（如交通信号灯和电子警察等）为控制点，将要求整合的其他杆件设施移至控制点进行合杆，同时调整上下游杆件间距，整体布局。
- 合杆及城市家具应统筹布设，布设在人行道时应设置在公共设施带内。



图 7-25 合杆结构示意图

2) 合杆杆体应进行专业设计，并遵循以下原则：

➤ 合杆的高度应综合考虑周边环境、净空高度、应用功能及设备安装高度需求进行设计。

➤ 合杆以及杆上设施、综合机箱和各类城市家具等应进行系统设计，结合汕头市、园区道路等特色需求，在色彩、风格、造型等方面，与整体道路和滨江空间环境景观整体协调。

➤ 合杆及配套设施应合理预留一定的荷载、接口（如 5G 微基站）、机箱仓位和管孔等，满足未来使用需要。

➤ 合杆应采用新材料、新工艺和新技术，减小多功能杆杆径和箱体体积，提高设施的安全性及安装、维护和管理便捷性。

7.5.3 道路附属工程

1、人行道铺装

本项目人行道铺装坚持环境友好、以人为本、精细化建设的原则，合理经济的利用道路资源，给行人提供安全、顺畅、便利的通行条件。人行道铺装材料优先考虑利用再生资源，以保护环境。

本项目人行道铺装均采用透水砖，符合海绵城市设计趋势，清洁环保，尺寸为 600×300×60mm。

2、侧平石

本项目所有侧缘石均采用花岗岩材料。中分带两侧路缘石外形尺寸采用 100cm×20cm×50cm，侧分带两侧侧石外形尺寸采用 100cm×12cm×30cm，人行道外侧缘石外形尺寸采用 50cm×12cm×20cm，平缘石外形尺寸采用 100cm×30cm×12cm。

3、无障碍设计

本项目无障碍设计需在道路人行道、沿线出入口、道路交叉口、人行过街设施、桥梁、公交车站等设施处满足视力残疾者与肢体残

疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。对此我国已有国家标准《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）予以了明确规定。

（1）路段无障碍设计

本道路工程无障碍设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道（见下图），以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 0.25~0.3m（见下图），行进盲道宽度 0.4m。行进盲道转折处设提示盲道（见下图）。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道（见下图）圈围，以提醒视残者绕开。同时，路段人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足 1：20 的要求。

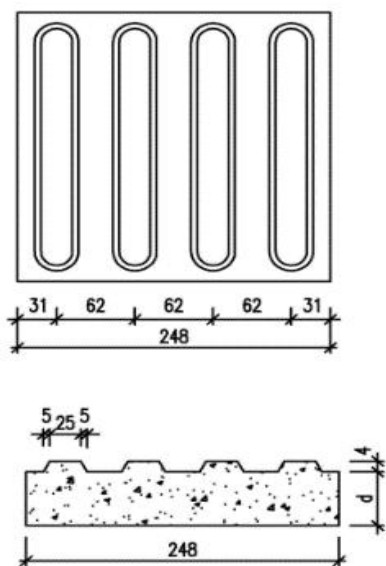


图 7-26 行进盲道

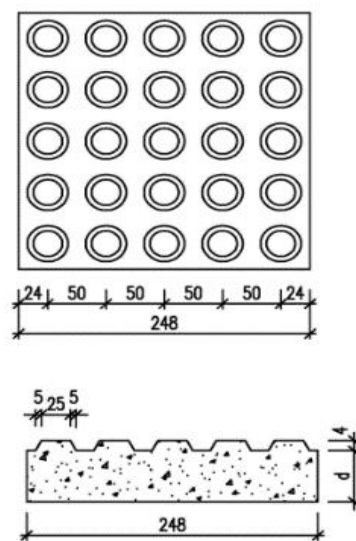


图 7-27 提示盲道



图 7-28 行进盲道位置



图 7-29 人行道障碍物的提示盲道

(2) 交叉口无障碍设计

交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，单面坡缘石坡道坡度为 1: 20（见下图），三面坡缘石坡道坡度为 1: 12。坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行（见下图）。交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。



图 7-30 出入口单面坡缘石坡道



图 7-31 人行横道单面坡缘石坡道

(3) 沿线出入口无障碍设计

沿线出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡式出入口，人行道上行进方向坡度 1: 20，行进盲道连续通过。沿线出入口车辆进出多，出入口宽度大的，设置缘石式的出入口，人行道上行进方向坡度 1: 20，并在坡道上口设置提示盲道。

(4) 公交车站处无障碍设计

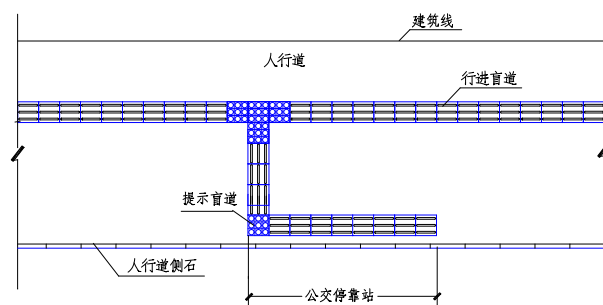


图 7-32 公交站盲道布置

公交车站处在人行道对应位置设置提示盲道与轮椅坡道，方便视残者与肢残者候车、上下车。人行道上提示盲道与行进盲道连接提示盲道设置在行进盲道转折处，并在候车站牌一侧设长度 4m 的提示盲道。轮椅坡道坡度 1: 20。

7.6 管线综合工程

7.6.1 市政公用管线组成

根据《汕头市金平工业区（月浦南片）控制性详细规划》、《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》，本项目市政管线包括给水、雨水、污水、电力、通信、燃气、热力等市政管线。

7.6.2 管线平面综合原则

各种管线的平面布置除必须遵守有关的技术规范外，还要考虑当地规划部门的统一安排。

(1) 工程管线在道路下位置相对固定，从道路红线向道路中心线方向平行布置次序宜为：电力电缆、电信电缆、热力管、燃气管、给水管、雨水、污水。

(2) 道路下工程管线应与道路中心线平行，不宜从道路一侧转到另一侧。

(3) 电力通道、电信通道均设于人行道下，以便今后分期安装、维护；给水管和燃气管为压力管道，检修维护频繁，设于人行道下或非机动车道下；雨水管、污水管属重力管线，一次实施，检修情况少，设于非机动车道下或机动车道边。

(4) 工程管线间及其与建（构）筑物间的最小水平净距应符合相关规范规定。

7.6.3 管线竖向综合原则

(1) 管线的最小覆土深度不能小于规范要求值。

(2) 各工程管线不应再垂直方向上重叠直埋敷设。

(3) 管线自地表向下的排列顺序宜为电力管线、通信/燃气/给水管线、雨水管线、污水管线。

(4) 对于给水与雨、污水管线的交叉，还必须遵循给水管线在上，雨、污水管线在下的埋设原则。

(5) 当管线竖向交叉发生矛盾时，按以下原则处理：

① 压力管线让重力管线；② 分支管线让主干管线；③ 可弯曲管线让不可弯曲管线；④ 小管径管线让大管径管线。⑤ 新建管线避让现状管线。

7.6.4 管线综合横断面

本项目道路属于改建道路，各种市政管线的平面布置应以现状管线为依据，还要考虑当地规划部门的统一安排，结合《汕头市金平工业区（月浦南片）控制性详细规划》、《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》及道路横断面。本次设计电力管道、燃气管道双侧敷设在人行道上，通信管道单侧敷设在西侧人行道上，雨污水管道由于预留支管较多，为了避免预留支管横穿道路，本次设计雨污水管道在道路两侧敷设在辅道下方，本次设计给

水管道为输水管道，敷设在东侧人行道上。管线综合横断面图如下：

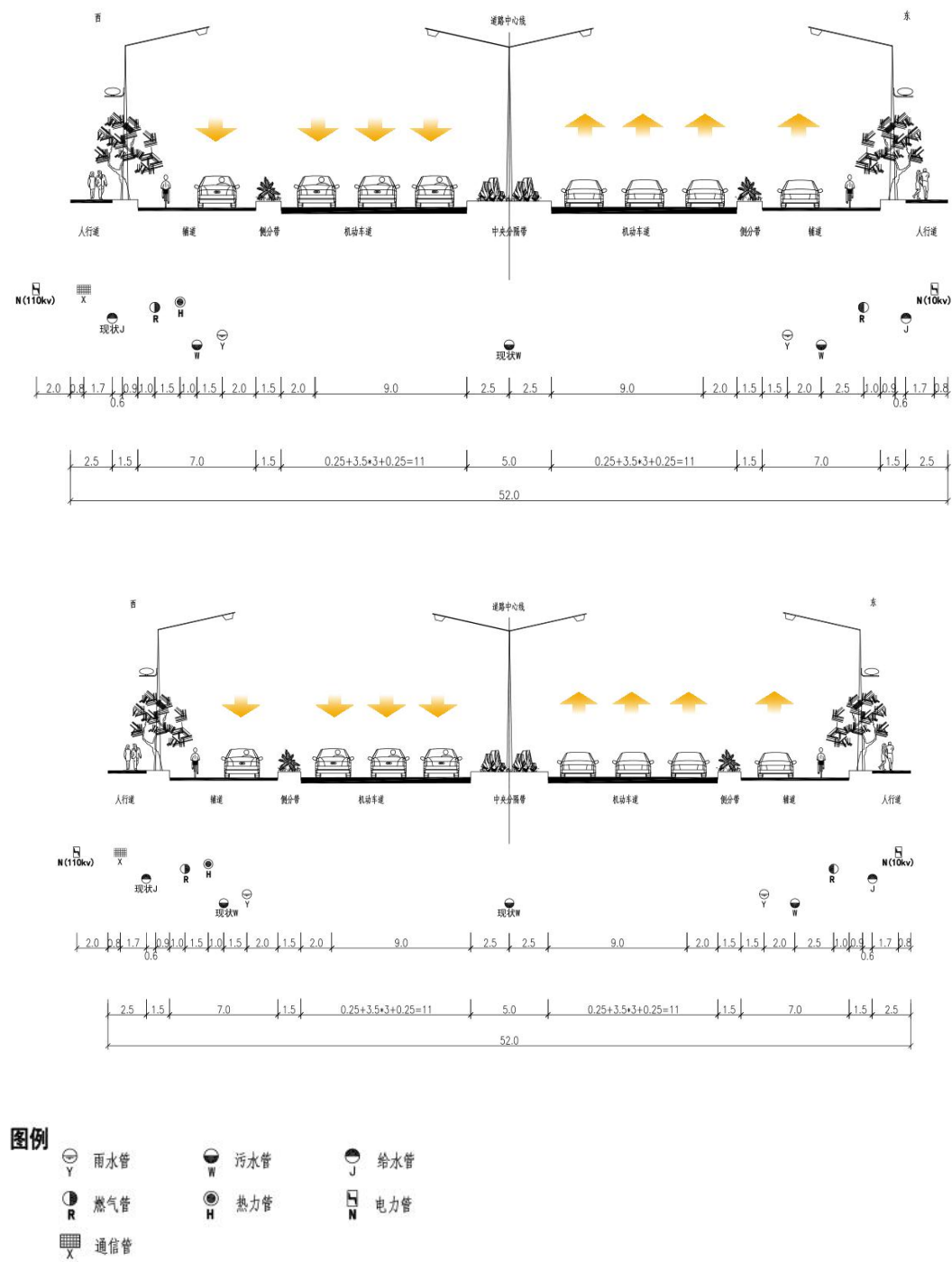


图 7-33 管线综合横断面示意图

7.7 给排水工程

7.7.1 设计依据

- (1) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- (2) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2016 年版
- (3) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- (4) 《工程建设标准强制性条文》（2013 版，城市建设工程部分）
- (5) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
- (6) 《给排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）
- (7) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）
- (8) 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》（CJJ101-2016）
- (9) 《埋地钢塑复合缠绕排水管材》（QB/T 2783-2006）
- (10) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（建设部，2004 年 4 月）
- (11) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）
- (12) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB/T50265-2010）
- (13) 《汕头市城市总体规划》（2002-2020 年）（2017 年修订）
- (14) 《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防洪综合规划》（2016 年 01 月）

7.7.2 设计原则

- 1) 给水管线设计应符合相关规划，并结合现状管线。
- 2) 给水工程设计应按远期、近期结合、以近期为主的原则。
- 3) 道路排水按雨污分流实施。
- 4) 充分利用现有排水管道以节省工程投资，避免浪费。

5) 雨水采用自排，就近入浜。

6) 雨污水服务范围：按规划雨污水系统划分服务范围为准；无规划区域按照道路中心线两侧各 100--200 米计算。

7) 新建管道布置力求符合地形变化趋势。尽可能线路短捷，减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价，确保良好的水力条件。

8) 仔细研究管道敷设坡度与地面坡度之间的关系。所确定的管道坡度，既能满足最小设计流速的要求，又不使管道的埋深过大。

9) 确定合理的管道埋深，满足两侧地块管线接入及与其它管线竖向交叉的要求。

10) 根据工程要求，结合当地习惯，进行管材选择。

11) 雨、污水干管接规划地块的雨污水支管预留井设置到道路红线外 2m。若道路红线濒临现状建筑或红线外为硬化地坪，则根据现场情况在红线内设置预留支管。

12) 积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。

7.7.3 设计标准

排水管道为重力流系统，系统的设计参数以国家有关规范和标准为依据。鉴于给水系统需在规划层面全区域进行管网平差, 本次设计直接根据规划成果进行设计。

1) 雨水设计标准

(1) 雨水流量公式

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

式中： ψ —径流系数。路面及桥面取 0.9，绿地取 0.15，综合径流系数按加权平均计算，本工程取 $\psi=0.65$ 。

q —设计暴雨强度

(2) 暴雨强度公式

$$q = \frac{167A}{(t+b)^n} \quad (\text{L/s} \cdot \text{ha})$$

式中：A=17.367-1.379Ln (P-0.444)

$$n=0.715-0.065\text{Ln} (P-0.640)$$

$$b=11.344-2.314\text{Ln} (P-0.444)$$

P—设计重现期（年）。本工程取 P=2 年。

t—设计降雨历时（min）

$$t=t_1+t_2$$

式中：t₁—地面集水时间（min），t₁取 10min。

t₂—管内雨水流行时间（min）， $t_2 = \frac{L}{60 \cdot V}$ 。

L—设计管段长度（m）

V—管内流速（m/s）

(3) 水力计算公式

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{曼宁公式})$$

式中：V—管内流速（m/s），最小设计流速 0.75m/s

R—水力半径（m）

I—水力坡降

n—粗糙系数，钢筋混凝土管 n=0.013，塑料管 n=0.009。

雨水管道按满流计算。

(4) 设计流速控制

雨水管道满流状态下控制最小设计流速为 0.75m/s。非金属雨水

管道满流状态最大设计流速按照不大于 5m/s 控制。

2) 污水设计标准

(1) 污水量指标

根据《汕头市中心城区北岸排污专项规划》，中心城区北岸区域建设用地面积 182 平方公里，设计污水量 90 万 m³ /d，日变化系数 1.3，则面积比流量为 0.44L/s. ha，以此计算各管道平均流量 Q。

(2) 设计流量

设计流量为最大日最大时流量。其值为平均日平均时污水量乘以总变化系数。

$$Q_z=Q\times K_z$$

(3) 污水量总变化系数 Kz

污水量总变化系数参照《室外排水设计规范(2016 版)》GB50014-2006 中生活污水量总变化系数。详见下表：

表 7-8 污水量总变化系数

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

(4) 设计充满度

管道的设计充满度按分流制污水量的非满流计算。最大设计充满度参照《室外排水设计规范(2016 版)》GB50014-2006，详见下表：

表 7-9 最大设计充满度

管径 (mm)	200~300	350~450	500~900	≥1000
最大设计充满度	0.55	0.65	0.70	0.75

(5) 设计流速

流速计算公式

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}} \text{ (曼宁公式)}$$

式中：V——流速(m/s)；

R——水力半径(m)；

i——水力坡度；

n——粗糙系数，钢筋混凝土管 $n=0.014$ ，塑料管 $n=0.01$ 。

(6) 设计流速控制

污水管道在设计充满度条件下控制最小设计流速为 0.60m/s 。非金属污水管道在最大设计充满度条件下最大设计流速以不大于 5m/s 控制。

(7) 设计坡度

最小设计坡度符合《室外排水设计规范(2016 版)》GB50014-2006 中的要求。

7.7.4 排水工程布置

1、雨水管道布置

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》，本次对现状排水系统进行改造，并对现状单算雨水口进行改造升级为双算式雨水口，两侧现状原有排水管，改造后接入本次新建雨水管道中。

2、污水管道布置

根据《汕头市中心城区北岸排水（雨水）防涝综合规划》规划雨水管渠及泵站的设计重现期按照两年；中心城区的重要地区（主要指行政中心、交通枢纽、学校、医院和商业集聚区等）重现期不小于 5 年，中心城区的地下通道和下沉式广场等设计重现期不小于 20 年。内涝防治标准为：能应对不低于 30 年一遇的暴雨。

3、检查井：

检查井采用混凝土排水检查井，新建和改造更换井盖均采用D400级可调式防沉降球墨铸铁检查井盖，质量应符合行业标准《铸铁检查井盖》（CJ/T511-2017）及省标《可调式防沉降球墨铸铁检查井盖》（DB35/T1537-2015）要求，达合格以上。所有雨、污水检查井加装安全防护网防坠设计。安全防护网网绳的物理性能、耐候性需符合国家或行业标准，网绳断裂强力不小于1000N，边绳断裂强力不小于2000N，环绳断裂强力不小于3000N，“按照该强度要求，防护网站上2个人完全没有问题”，而且防护网具有耐潮湿、耐磨、耐腐蚀等性能。

推行井盖专项识别标志，在井盖周边和井壁内侧设置统一的管线专用标志，标明井盖设施的位置、规格、编号、产权单位、维护单位以及联系电话等，井盖信息纳入电子信息系统，统一管理。

现状路面上检查井拆除旧井盖、井座，改造更换为可调式球墨铸铁井座、井盖，改造后检查井地面标高应与道路标高一致。

4、雨水口

现状道路两侧雨水口采用砖砌偏沟式单算雨水口，道路设计纵断大部分小于0.3%，无法满足排水需求，本次建议破除现状雨水口，改建为砖砌偏沟式双算雨水口。

5、支护方案

本次涉及改造道路均为城市市政道路，机动车车道地下埋设有综合管线，本次改造工程是在现状道路基础上进行提升升级。根据初勘报告有关地质情况、为保护地下管线及地上构筑物，本次排水系统改造不宜采用自然放坡开挖，其基坑必须采取支护措施，支护措施拟采用钢板桩作为基坑围护体系，选用IV拉森钢板桩，桩长为6米。

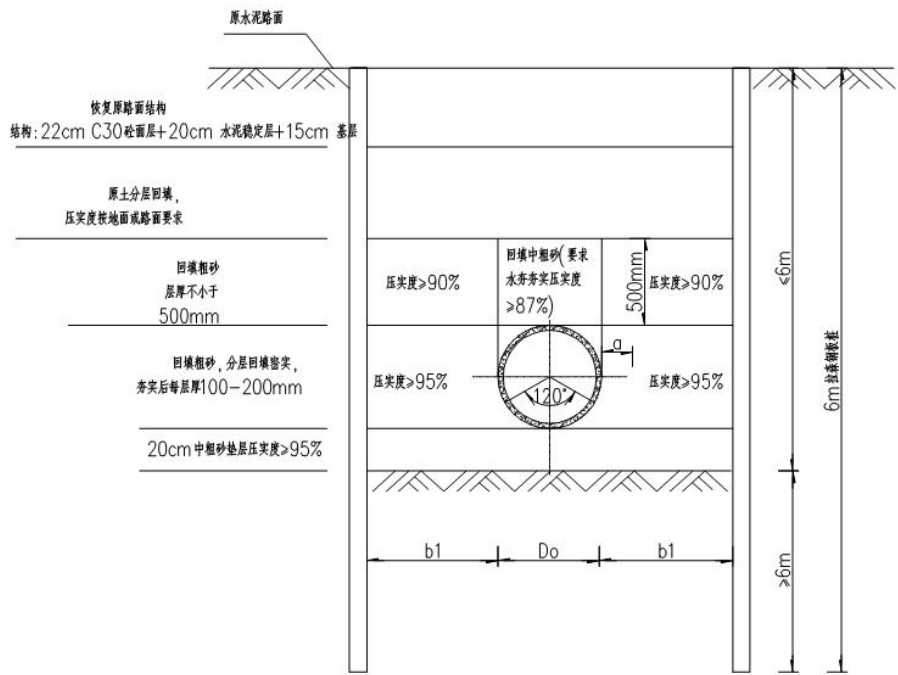


图 7-34 塑料管槽开挖回填支护大样图（用于 6m 拉森钢板桩）

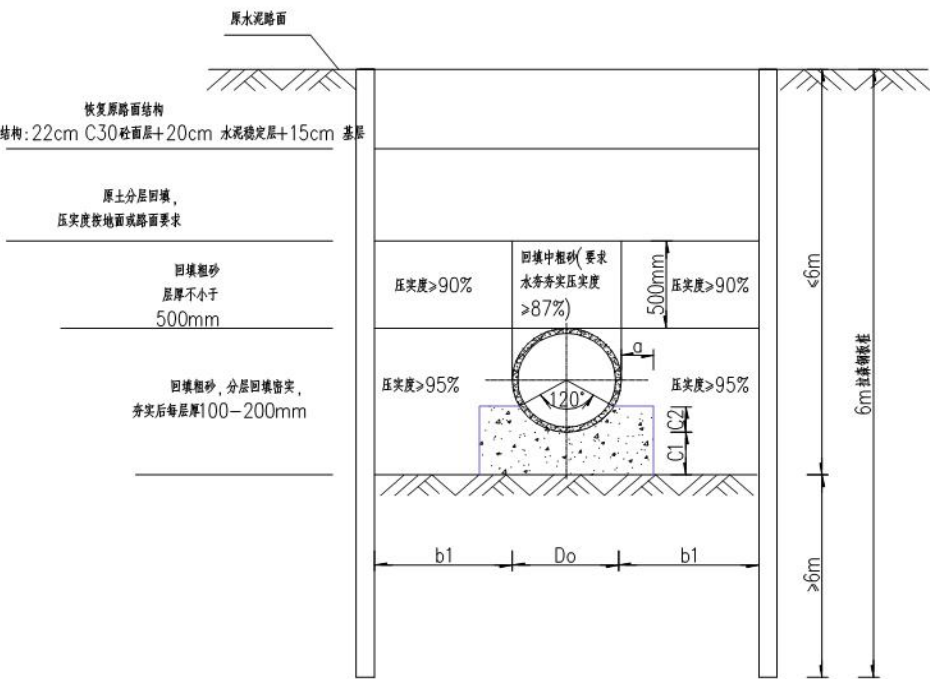


图 7-35 混凝土管槽开挖回填支护大样图（用于 6m 拉森钢板桩）

7.7.5 管材及基础

1、排水管材比选

本次研究对钢筋混凝土管和塑料类排水管进行性能比较，为设

计选用管材提供依据。

表 7-10 各种管材对比一览表

管材项目	HDPE 钢塑复合缠绕管	玻璃钢夹砂管 (RPM)	UPVC 加筋管	钢筋混凝土管	HDPE 双壁波纹管	HDPE 缠绕结构壁管
水力性能	好	好	好	一般	好	好
抗力强度	较高	高	较高	较高	较高	较高
防渗性能	好	好	较好	差	较好	较好
防腐性能	好	好	较好	差	好	好
使用寿命	≥50 年	≥50 年	30~50 年	20~30 年	≥50 年	≥50 年
施工场地	较小	较小	小	大	较小	较小
施工进度	快	快	快	慢	快	快
管材运输	便捷	便捷	便捷	不方便	便捷	便捷
施工设备	简单	简单	简单	较繁琐	简单	简单
管材规格	DN400~DN1400	DN200~DN3000	DN150~DN400	d300~d3000	DN300~DN1200	DN200~DN3000
综合造价	较高	较高	较低	低	较高	较高

钢筋混凝土管从施工条件到使用寿命较塑料管差，故在经济条件许可的条件下，排水管道采用钢筋混凝土管不是上佳的选择。而 UPVC、HDPE 钢塑复合缠绕管由于其市场不规范，管道质量参差不齐，管道变形、破损等情况时有发生，故本次设计不考虑采用。RPM 管在大埋深，大口径更具有优势。HDPE 缠绕结构壁管是一种较为适宜的市政埋地排水管材，其分 A 型、B 型，根据当地管材选用习惯，以 HDPE 缠绕结构壁管（B 型）和玻璃钢夹砂管为主。给水管道选用球墨铸铁管。

根据以上管材特性，结合工程建设经验和运营管理维护经验，

同时兼顾工程当地的管材选用习惯。本次设计排水管材推荐如下：

雨水管道：雨水口连接管采用 DN300 HDPE 缠绕结构壁管（B 型），弹性密封件接口，环刚度 $\geq 8\text{KN/m}^2$ ；采用 360° C25 砼包封加固，包封至管道外壁 20cm 处；管径 DN600~DN800 采用 HDPE 缠绕结构壁管（B 型），橡胶圈接口，环刚度 $\geq 8\text{KN/m}^2$ ；管径 $> \text{d}800$ 采用玻璃钢夹砂管，橡胶圈承插接口。本次设计雨水箱涵采用钢筋混凝土结构。

污水管道：管径 DN500，采用 HDPE 高密度聚乙烯缠绕结构壁管（B 型），橡胶圈接口，环刚度 $\geq 8\text{KN/m}^2$ 。

2、给水管材比选

给水管道可供选择的管材有钢管、球墨铸铁管、玻璃纤维增强塑料夹砂管、钢丝网骨架（聚乙烯）塑料复合管。

钢管主要优点钢材有极好的强度、刚度，制成的管道可承受较高的内、外压力，管道及配件加工制造简单，使用灵活，并且能适应复杂或恶劣的地质情况。主要缺点接口焊缝的质量及防腐处理不易控制；管道锈蚀易对水质造成污染；水力性能一般，摩擦系数一般在 0.013~0.014 之间，管道水头损失较大，能耗较高；钢材价格较高，而且波动较大，不易控制成本。

球墨铸铁管其主要优点是抗拉强度高、是一般灰铸铁管的 3 倍，比钢管大；韧性好，延伸率高，为 5—15%；耐冲击、耐震动、耐腐蚀，承插接口配合定型橡胶圈，安装方便，不易漏水，密封性、稳定性好，并能够适应管道一定的不均匀沉降。主要缺点造价高。

玻璃钢管根据制造工艺的不同有 HOBAS 管和玻璃钢夹砂管两种类型，采用柔性承插接口。HOBAS 管由树脂玻璃短纤维及石英砂在离心浇铸成型，内壁为无毒 UPVC 内衬，高强度、耐腐蚀、重量轻，施工方便，使用寿命长。主要缺点管道为非均质材料制造，材料延伸

性小，管道制作时的内部缺陷难以检查发现，抗压及抗外力冲击能力较差，施工中对于基础及回填要求较高，针对的软土地基，为了满足管道强度和变形要求，施工时需要注意进行基础处理。

钢丝网骨架（聚乙烯）塑料复合管具有优良的耐腐蚀性，使用寿命长；内壁平滑，磨擦系数一般在 0.009 左右，水头损失小，能耗低，耐磨性优越；柔韧性好，抗冲击强度高；主要缺点给水用钢丝网骨架（聚乙烯）塑料复合管属于柔性管道，大口径管道受到内压和外压时变形较大，可能造成接口裂缝；管材价格特别是大口径管材价格较高。

结合本工程给水管径的实际情况，为了提高供水的安全性，保证供水的水质，本工程给水管道一般采用 K9 系列给水球墨铸铁管，滑入式 T 型橡胶圈柔性连接；球墨铸铁管及配件内壁采用水泥砂浆衬里，外壁采用环氧沥青漆加强级防腐。

7.7.6 附属构筑物

（1）雨水口

雨水口采用砖砌联合式双算雨水口，做法详见《雨水口》16S518，页 28。双侧布置，间距按照 30m 左右控制。道路低点处加密布置。雨水口连接管采用 DN300 HDPE 缠绕结构壁管（B 型），设计坡度为 1%，连接管长度不大于 25m。雨水口落底 30cm。雨水口串接个数不大于 2 个。

（2）检查井

雨污水检查井采用钢筋混凝土检查井，做法详见 06MS201-3。检查井采用球墨铸铁防沉降盖座，加装防坠隔板，抗冲击试验 \leq 350kg。车行道上采用 D400 型防沉降井盖，人行道或绿化带上采用 C250 型装饰井盖。

(3) 阀门井

选用地面操作砖砌圆形立式阀门井，内置闸阀，具体做法见《市政给水管道管材及附属设施》07MS101。

(4) 消火栓

消火栓选用地上式消火栓，支管浅装。每隔 120m 设置一个消火栓。配水管网两个阀门之间独立管段内消火栓数量不宜超过 5 个。

1) 排气阀井

给水管道隆起处设置排气阀井，具体做法见《市政给水管道管材及附属设施》07MS101。

2) 排泥湿井

给水管道低洼处设置排泥湿井，具体做法见《市政给水管道管材及附属设施》07MS101。

7.7.7 给排水工程施工

管道采用开槽埋管施工。当管道深度 $H \leq 3\text{m}$ 时，采取基坑排水；当管道深度 $H > 3\text{m}$ 时，采用井点降水，钢板桩加水平支撑系统围护。

7.8 照明工程

7.8.1 设计依据

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

其它相关国家设计规范和规程及地方性有关规定和标准。

7.8.2 照明工程概述及设置原则

本工程为道路改造工程，根据现场勘察，本次涉及道路现状路灯设施老旧缺失或无照明设施，路面照度计亮度不能满足道路照明

标准，因此本工程对该12条路拆除旧照明设施，并按最新规范新建照明设施。

1、照明工程设计原则如下：

a. 道路照明应达到相应城市道路等级的照度标准，满足车辆夜间行驶的要求；

b. 在满足道路照明亮度的基础上，应符合照明均匀度要求，为驾驶人员提供可视功能和视觉舒适的环境；

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

d. 选择高效光源，灯杆造型美观、经济、简单、环保；

e. 道路照明要求节能，便于维护。易于管理检修，减少维护费用；

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

2、照明设计内容

a. 设计标准

本次设计全线照明满足行业标准《LED 道路照明工程技术规范》（DB44/T1898-2016）和《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）的相关要求，设计照明维护系数取 0.7。城市支路常规路段平均照度不小于 10Lx，均匀度均不小于 0.3，城市次干道常规路段平均照度不小于 20Lx，均匀度均不小于 0.4。城市主干道常规路段平均照度不小于 30Lx，均匀度均不小于 0.4。其余参数均按相关要求和标准执行。

b. 光源选择

路灯照明光源采用节能光源 LED 灯。灯具采用高压热铸铝外壳、

耐腐蚀性能好的截光型或半截光型灯具，并采用矩形配光曲线。驱动电源可现场更换。整灯使用寿命大于 50000 小时，配光合理，最大光强水平角 $c=10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，垂直角 $\gamma=50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，半峰光束角 $C0/180$ 平面 $\geq 120^{\circ}$ ， $C90/270$ 平面 $\geq 60^{\circ}$ 。整灯光效大于 120Lm/W，色温 2800K~4500K，显色指数 $R_a > 65$ 。LED 灯具整体光衰减率三年内不得高于 5%。灯具安全符合 GB7000.5 要求，光源腔防护等级 IP65 或以上，灯具电气防护等级应达 IP44，灯具外壳耐腐蚀性能 II 类，防触电保护型式 Class I 或以上。电磁兼容符合 GB17743、GB/T18595、GB17625.1 的要求。能适应宽电压运行，有过压及过流保护，防雷击电压不低于 6000V。灯具灯壳与散热器采用一体化设计，透镜与灯罩采用一体化设计。灯具仰角可调，光源位置可水平、垂直调整。

c. 电源及供电系统

考虑本工程照明用电需求，秉承经济合理原则，12 条新建路灯电源均由原路段现状路灯电源接引来。低压照明电源为 AC380V/220V，TN-S 系统。

d. 路灯控制

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

e. 电缆敷设及路灯接地

照明配电电缆采用 YJV-0.6/1kV-(5x10)5x16mm²，非机动车道下穿 CPVC50 敷设，埋深为 0.7m；车行道下穿机制夹砂玻璃钢管敷设，埋深 0.8m。灯杆内引线为 RVV-0.45/0.75kV-3x2.5。

本路段路灯配电系统接地形式均采用 TN-S 系统，三相间隔供电。灯杆保护接地利用路灯基础做接地极，并和 PE 线可靠连接形

成可靠的重复接地，其中线路首端、末端及分支处的路灯灯杆，其接地装置接地电阻（断开 PE 线测量）不应大于 10 欧。

f. 节能措施

选用节能型光源 LED 灯；

选用单灯调光器，安装在灯具内。单灯调光器可以进行定时调光，在半夜车流量减少的情况下，自动减功率，通过降低光源功率来实现节能。在实现显著节能的同时，保证照度的均匀性和光源电器的产品安全性。

7.9 电力工程

7.9.1 设计原则

1、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。

2、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。

3、供电设施、电缆通道应留有发展余地。

4、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，减少与道路、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。

7.9.2 设计方案

根据金平工业区电力电信工程规划图，本次道路满足沿线两侧地块用电需求。

1、本工程电力管道原则采用电力排管方式敷设，10kv 电缆管材为 DN150/8 FBB 玻璃钢管，如遇交叉路口管材采用 DN150/8 FBB 玻

璃钢管增设混凝土包封的方式。电力排管采用单侧布置，在道路东侧布置 16 孔 10kV 电力排管，管群敷设于人行道下。同时在中央分隔带下预留 2 回路 6 孔 110kV 管线通道，管材为 DN200/10FBB 玻璃钢管，以备后期发展的需要。

2、电缆管群与其他地下市政管道水平以及交叉间距满足《GB50217-2018 电力工程电缆设计规范》中的相关要求。

3、管道敷设于人行道下埋深应不小于 700mm，管道敷设于机动车道下埋设深度应不小于 1000mm，110kV 管道顶距路面也应不小于 1000mm。排管安装时，管道纵向坡度为基本采用沿道路坡度拉直处理，且坡度不小于 0.5%。道路沿线每隔 50m 及交叉路口配置人孔井，井内设集水坑，以便集中排水。每隔 200 米及各交叉路口设置横穿管。连接井井底可设置自渗式集水坑，内填碎石砂，由养护单位定期检查抽排水。有条件情况下，人孔井的排水管需就近接入污水或雨水检查井。

4、人孔井用于电缆敷设时牵拉、盘留、制作和容纳中间对接头，以及用于少量电缆施工时沟内进入通风。预留与被交叉路口的既有道路电力排管或规划道路电力排管联通条件。管道敷设完毕后两端应用管堵封堵。

5、检查井井盖材质采用钢纤维混凝土。承载力等级应不低于 GB 26537-2011 中“B125”要求。井盖钢箍建议使用 Q235 钢板制作，垂直高度等于井盖搁置高度，外包井盖四周，其锥度宜为 1:10，其外形为棱台形。井盖上设置专用标识，其图案与色彩应与路面装饰材料相协调，全路面装饰材料相协调，全路段应采用统一样式的检查井井盖。

7.10 通信工程

7.10.1 设计原则

1) 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。

2) 通信管道根据城市及经济发展应留有发展余地。

3) 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，减少与道路、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。

7.10.2 设计方案

1) 通信管道采用 $\Phi 110$ PVC-U 管，管道采用塑料排架固定，管道间隙充填细砂。通信管道顶一般要求距其所在人行道路面 0.8m，车行道下最小埋深 0.8m，当电力横过管交叉经过时，通信管块埋深适当加大。管道敷设应有一定的坡度，以利渗入管内的地下水流向人孔。管道坡度应为 3‰~4‰，不得小于 2.5‰。

2) 电缆管群与其他地下市政管道水平以及交叉间距满足《GB50217-2018 电力工程电缆设计规范》中的相关要求。

3) 根据通信管道规格设置不同型号的通信人孔井，通信人孔井间距一般 50~100m 左右，通信横过管间距一般为每隔 150~200m 左右设一组 PVC-8 Φ 110 至道路对面设四通井便于接线。通信横过管管顶距道路中心路面一般为 1.5m 左右。过机动车道时要求用混凝土包封，横过管底部素土要求夯实，密实度需达到 93%。

4) 本次设计通信人孔井做法采用《通信管道人孔和手孔图集》-YD5178-2009 中的中号人孔井。

7.11 绿化工程

7.11.1 基本原则

1、设计要求

设计应符合道路绿化设计规范、园林绿化设计相关原理、设计地区实地条件及当地发展规划需求。

2、设计定位

打造“四季多彩、交通合理、出行舒适、弹性远期”的实用性与观赏性并驾齐驱的道路景观。

路侧带的行道树一方面改善道路的空间尺度和季节色彩感，道路空间的视觉效果更上一层楼，另一方面交叉口处完整林荫道的设置，提高慢行出行的非机动车和行人的自然感、生命感、舒适感。

中分带绿化主要满足道路绿化令人舒适、降解尘土等基本功能。

3、设计原则

本次方案的行道树选择除了满足道路功能的树干通直、树形美观、冠大荫浓、分枝点高等要求外，还应选择深根系、抗风性好，耐盐碱，抗病虫害，少落花落叶落果，保存率高的树种。

（1）以人为本原则：

沿线绿化布置为人行空间提供相关的安全保障，对车行、人行空间进行一定的阻挡分隔，以及舒适的慢行出行空间，为城市提供一个生态绿色的人行、车行环境。

（2）生态先行原则：

崇尚自然，以绿成景，绿化种植选用以乡土本土树种为主，配置以自然形态，低养护、易成活的植物品种，减少绿化养护成本。

（3）因地制宜的原则：

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。

（4）低成本维护、持续发展原则：

以发展的眼光考虑设计内容，在绿化设计时考虑建设与经营养护同时并重，选择适合生长、易于养护、病虫害少的苗木，建设一条可持续发展的绿带。

（5）协调性原则：

与周围的景观相协调，结合周边地段规划，高标准美化环境，体现区域人文特色，改善兴业安居吸引力。

7.11.2 具体设计

1、标准段设计

路侧带绿化：行道树以复羽叶栾树为主，在满足不同季节带来颜色变化的同时，打造秋季观赏型林荫大道。

中分带绿化：以灰莉球为主，中分带的设置主要考虑为远期轨道交通建设预留空间，考虑到绿化的经济性、实用性和安全性，全线采用单一简洁矮小的灰莉球。中分带的景观可在轨道交通建成后进一步进行提升。



图 7-36 复羽叶栎树



图 7-37 灰莉球

图 7-38 小叶榄仁

2、特殊节点设计

(1) 港湾式公交站台

设计要点：路侧带的行道树不应公交站台的出现而断开，保持绿化景观的连续性，提高道路空间的生态性、景观性、环境性。

(2) 交叉口

设计要点：本方案在交叉口处实现完整林荫道的建设，向行人和自行车提供连续的树荫。这不仅要求路段上的人行道要种植行道树，而且要求行道树在交叉口范围应按间距要求连续种植。

在道路交叉口视距三角形范围内，行道树绿带采用通透式配置，即在与行道树距相邻机动车道的路面高度 0.9m 至 3.0m 之间的范围内，树冠不遮挡驾驶员视线。根据以上要求，本次方案交叉口处行道树选择小叶榄仁，植株距根据交叉大小确定，最小植株距不低于 5m。



图 7-39 完整林荫道-交叉口

7.12 施工期间交通组织

7.12.1 施工期间交通组织

本工程属旧路改建工程，现状道路两侧有较多的厂区，存在着客观的交通需求，同时沿线也有若干公交线路行驶和停靠。针对上述情况，在本工程施工时，按不中断和不封闭交通的前提，进行施工期间的交通组织。

因此采用如下施工期间交通组织方案：

- 1、采用分幅施工方式，首先施工东半幅道路，施工车辆利用现状道路作为施工便道，施工的同时，确保现状道路的畅通；
- 2、东半幅施工完成后，开放东半幅交通，西半幅封闭施工；
- 3、施工期间施工区域的起终点、与现状道路相交处，应注意采取围挡措施，并在交叉口处设置明显的交通指示牌，引导车辆行驶，调节各线路交通量，保证施工期间相交道路的行车安全。

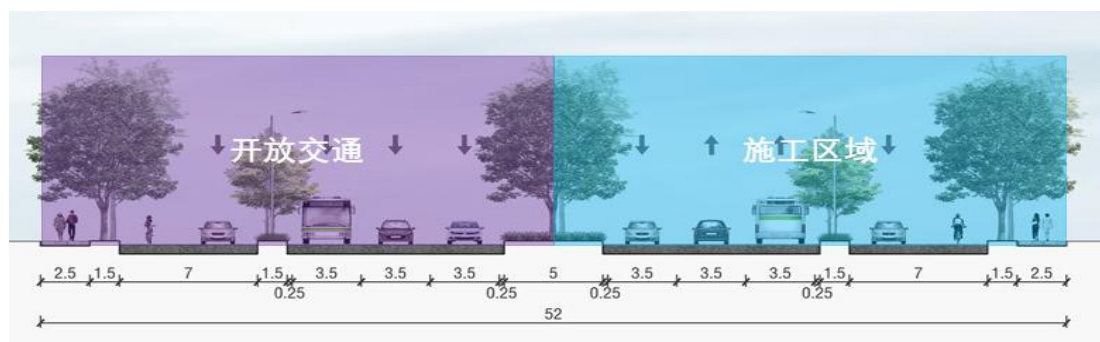


图 7-39 施工组织围挡示意图

7.12.2 施工围挡

工程施工期间为保证交通及行人安全，确保安全文明施工，必须进行施工围挡。

7.12.3 交通安全设施设置

按照施工组织设置围挡，保证施工安全。

按照有关规范设置临时交通导行标志，设置路障、隔离设施。

统一设置各种交通标志、隔离设施、夜间警示信号。

7.12.4 交通组织管理和协调措施

设置专职交通管理人员，对本工程施工期间进行交通秩序维护，预防安全事故的发生，确保交通的安全通畅。

施工单位开工前应做好交通组织方案，通过媒体宣传和交通管制，做到科学合理的分流车辆。施工路段禁止随意停车，以保证车辆顺畅行驶。

采用封闭施工时，施工现场设置围护系统，围护要求必须符合文明施工的要求。

施工车辆进出现场必须保证道路的干净、整洁。进场材料（砂、石料）车辆必须进行加盖，禁止车辆沿路抛洒。车辆出门前派专人对运输车辆进行冲洗，施工便道及所经过道路需进行日常维护和保养。

第八章 海绵城市

8.1 海绵城市概述

在城市传统的发展模式和灰色基础设施下，雨水难以渗入地下，形成了远高于城市开发前的雨水径流总量和径流洪峰，导致越来越严重的城市内涝问题。与此同时，雨水排放总量增加和径流冲刷作用增大，大量污染物随径流进入城市水体，加剧了城市水环境污染，影响城市水环境及整个流域地表水体和地下水的水文循环，影响城市生态系统甚至危及城市饮用水水源。

随着城市发展建设过程中面临日益严重的城市内涝、径流污染、水资源短缺等问题，中央城镇化工作会议精神明确提出了绿色基础设施建设理念，提出了要大力建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”的理念。

8.2 设计原则

1、保护性开发原则

工程建设过程中应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区。

2、低影响开发原则

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。

建设“海绵城市”并不是推倒重来，取代传统的排水系统，而是对传统排水系统的一种“减负”和补充，最大程度地发挥城市本

身的作用。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。

8.3 目标及指标

8.3.1 一般规定

1、汕头市应依托“山、水、城”的自然格局和优良的生态资源本底，坚持走绿色发展道路，在创建国家生态园林城市的同时，融入和突出“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海绵城市建设示范典型。

2、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、排水防涝标准和雨水资源化利用率等。

3、海绵城市规划应以源头治理为重点，结合过程控制与末端治理，形成完善的雨水综合管控体系。

4、汕头市海绵城市建设规划控制目标的选择与取值应以城市雨水排水现状问题为导向，以地区排水防涝、水污染防治和水环境改善为主要目标，以逐步推进雨水资源化利用作为促进城市节水的有效手段。

5、汕头市年径流总量控制率与设计降雨量的对应关系按下表执行。

表 8-1 汕头市年径流总量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

6、低影响开发的各类工程设施应与城镇雨水管渠系统合理衔接。

接，不应降低城镇雨水管渠系统的设计标准。

7、应通过综合整治保证城市自然水体旱天无污水、废水直排，采取措施控制雨天分流制雨污混接污染和合流制溢流污染，以保证自然水体不出现恶臭。

8、应根据汕头市城市总体规划和相关规划科学划定城市水系蓝线，并做好蓝线管控，已划定为饮用水水源的水体，其蓝线还应结合《饮用水水源保护区划分技术规范》相关要求划定，禁止城市规划区的涝水向水源保护区排放。

8.3.2 年径流总量控制率

1、年径流总量控制目标，应综合考虑当地水资源禀赋情况、降雨规律、开发强度、海绵设施的利用效率和经济发展水平等因素后确定；具体到某个地块或建设项目的开发，应结合该区域建筑密度、绿地率和土地利用布局等因素确定。

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指标，年径流总量控制率取值应不低于 70%。综合考虑区域排水规划和现状、区域开发强度和建设阶段等因素，确定不同区域的年径流总量控制率。

3、汕头市年径流总量控制率按照区县行政区域、排水单元（排水分区）分为两级规划控制指标。指标取值应在城市总体规划（全市指标）、区域总体规划（区域指标）、控制性详细规划（控规单元指标）层面的海绵城市相关规划中予以确定。下一级指标的加权平均应满足上一级指标的要求。

4、汕头市各类海绵城市控制目标的制定应围绕排水单元（分区）展开并向下逐级分解。

5、可根据地块建筑密度、绿地率、建设状况（是否建成）以

及用地性质，对年径流总量控制率进行修正执行。

表 8-2 基于建筑密度的控制率调整表

建筑密度	年径流总量控制率调整（%）
建筑密度 ≤ 0.3	0 ~ +5
$0.3 < \text{建筑密度} < 0.4$	不作调整
$0.4 \leq \text{建筑密度}$	-5 ~ 0

表 8-3 基于绿地率的控制率调整表

绿地率	年径流总量控制率调整（%）
绿地率 ≤ 0.3	-5 ~ 0
$0.3 < \text{绿地率} < 0.4$	不作调整
$0.4 \leq \text{绿地率}$	0 ~ +5

表 8-4 基于建设状况的控制率调整表

建设状况	年径流总量控制率调整（%）
建成	-5 ~ 0
未建成	不作调整

表 8-5 基于用地性质的控制率调整表

序号	用地代号	用地名称	年径流总量控制率调整（%）
1	R	居住用地	-5 ~ 0
	S41	综合交通设施用地	
2	A	公共管理与公共服务用地	0 ~ +5
	B	商业服务业设施用地	
	U	公用设施用地	
3	M	工业用地	-10 ~ -5
	W	物流仓储用地	

6、汕头市各类用地年径流总量控制率取值不宜高于 85%。

7、公园绿地（G1 类用地）、防护绿地（G2 类用地）和广场（G3 类用地）、停车场（S42 类用地）由于低影响开发建设条件较好，年径流总量控制率应按 85%目标控制。

8、城市道路的年径流总量控制目标，应根据道路红线内机动车道所占比例确定，城市道路的年径流总量控制率原则上不宜低于 60%，但坡度大于 6%的城市道路可不作径流控制要求。

9、应做好城市水系的蓝线管控，保证城市开发建设过程中天然水域总面积不减少。

10、在整治城市水系岸线时，除码头等生产性岸线及必要的防洪岸线外，生态性岸线率不宜小于 70%。

8.3.3 年径流污染物总量削减率

1、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。

2、新建项目的年径流污染物总量（以 SS 计）削减率不宜小于 50%，改扩建项目不宜小于 40%。

3、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。

表 8-6 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, %)
透水砖铺装	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
人工土壤渗滤	75-95		

8.3.4 城市防洪排涝标准

1、雨水排水系统设计重现期，应按下表的规定取值，并应符合下列规定：1 新建地区按本规定执行，建成区应结合地区改建，道路建设等更新排水系统，并按本规定执行。

2、同一排水系统可采用不同的设计重现期。

表 8-7 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

注： 1 表中所列设计重现期适用于采用年最大值法确定的暴雨强度公式；

2 重要地区是指人员相对密集的商业区、医院、学校等，其他地区为一般地区。

3、内涝防治设计重现期，应按下表的规定取值，并应符合下列规定：

(1) 目前不具备条件的区域，可分期达到标准。

(2) 当地面积水不满足下表的要求时，应采取低影响开发、雨

水系统调蓄、设置雨洪行泄通道和内河整治等综合控制措施。

表 8-8 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 道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。
非中心城区	20	

注：表中所列设计重现期适用于采用年最大值法确定的暴雨强度公式。

4、 汕头市城市防洪标准，应按表 3.4.3 的规定取值，并应符合下列规定：

- （1）汕头市防潮标准与防洪标准相同。
- （2）目前不具备条件的区域，可分期达到标准。

表 8-9 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

8.3.5 雨水资源化利用率

1、海绵城市建设应鼓励开展雨水资源化利用，区域规划控制指标中雨水资源化利用率不宜低于 5%（2020 年底前不宜低于 3%）。

2、建筑与小区系统中，宜对屋面雨水进行收集回用，新建住宅、公建和改建住宅、公建项目的雨水资源化利用率不宜低于 5%。规划用地面积 2 公顷以上的新建公建应配套建设雨水收集利用设施。

3、绿地系统中，新建绿地项目的雨水资源化利用率不宜低于 10%，改建绿地项目的雨水资源化利用率不宜低于 5%。

4、 城市公共供水管网的漏损率应不高于 8%（2020 年底前可不高于 10%）。

8.4 参考的规范及标准

- 1、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）；
- 2、《广东省人民政府关于加快推进城市基础设施建设的实施意见》（粤府〔2015〕56号）；
- 3、《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房城乡建设部 2014 年 10 月）；
- 4、《海绵城市建设工程材料技术标准（试行）》（DB3502/Z5011-2016）；
- 5、《海绵城市建设工程施工与质量验收标准（试行）》（DB3502/Z5010-2016）；
- 6、《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》；
- 7、《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》；
- 8、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集（试行版）》；
- 9、其它相关的国家、行业地方技术规程、规范等。

8.5 设计参数

1、暴雨强度公式

设计暴雨强度公式参照韶关地区暴雨强度公式：

$$q = \frac{958 \times (1 + 0.63 \lg P)}{t^{0.544}} (L / S \cdot ha)$$

式中：q——暴雨强度（L/s·ha）；t——降雨历时（min），
 $t = t_1 + m t_2$ ； t_1 ——地面集雨时间，取 $t_1 = 10 \text{min}$ ； t_2 ——
 管渠内雨水流行时间（min），取 $t_2 = 20 \text{min}$ ；m——折减系数，取

$m=2$ ； P ——重现期，取 $P=3$ 。

2、雨水流量计算公式

雨水量设计采用下列公式：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中： Q ——雨水设计流量（ L/s ）； q ——设计暴雨强度（ $L/s \cdot hm^2$ ）； ψ ——径流系数，公共绿地，林地，园地等取 $0.20 \sim 0.30$ ，道路取 0.90 ，其余均采用 0.70 ，综合径流系数 $\psi = 0.6 \sim 0.75$ ； F ——汇水面积（ hm^2 ）。

3、径流控制要求

道路高粘彩色透水砼非机动车车道铺装占总人行道及非机动车铺装面积 50%以上。对场地雨水实施外排总量控制，场地年径流总量控制率达到 70%。

8.6 指标体系

根据《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》明确的水生态、水环境、水资源、水安全等 4 个方面的定量指标适用于本市市域范围，是海绵城市建设的总体控制指标，绿地、道路和广场、建筑与小区、海绵型村镇等 4 类系统指标是分类控制指标，适用于各类项目建设。指标类型分为约束性、鼓励性 2 种。约束性指标为所有新建（含扩建、成片改造）、改建项目必须执行。鼓励性指标为各项目规划设计时参照执行。本项目将按照总体指标中约束项执行标准执行。

表 8-10 海绵城市建设绩效评价与考核指标

类别	项	指标	要求	方法	性质
一、水生态	1	年径流总量控制率	当地降雨形成的径流总量，达到《海绵城市建设技术指南》规定的年径流总量控制要求。在低于年径流总量控制率所对应的降雨量时，海绵城市建设区域不得出现雨水外排现象。	根据实际情况，在地块雨水排放口、关键管网节点安装观测计量装置及雨量监测装置，连续（不少于一年、监测频率不低于 15 分钟/次）进行监测；结合气象部门提供的降雨数据、相关设计图纸、现场勘测情况、设施规模及衔接关系等等进行分析，必要时通过模型模拟分析计算。	定量（约束性）
	2	生态岸线恢复	在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线、加装盖板的天然河渠等进行生态修复，达到蓝线控制要求，恢复其生态功能。	查看相关设计图纸、规划，现场检查等。	定量（约束性）
	3	地下水位	年均地下水潜水位保持稳定，或下降趋势得到明显遏制，平均降幅低于历史同期。 年均降雨量超过 1000mm 的地区不评价此项指标。	查看地下水潜水位监测数据。	定量（约束性，分类指导）
	4	城市热岛效应	热岛强度得到缓解。海绵城市建设区域夏季（按 6-9 月）日平均气温不高于同期其他区域的日均气温，或与同区域历史同期（扣除自然气温变化影响）相比呈现下降趋势。	查阅气象资料，可通过红外遥感监测评价。	定量（鼓励性）
二、水环境	5	水环境质量	不得出现黑臭现象。海绵城市建设区域内的河湖水质不低于《地表水环境质量标准》IV 类标准，且优于海绵城市建设前的水质。当城市内河水系存在上游来水时，下游断面主要指标不得低于来水指标。	委托具有计量认证资质的检测机构开展水质检测。	定量（约束性）
			地下水监测点位水质不低于《地下水质量标准》III 类标准，或不劣于海绵城市建设前。	委托具有计量认证资质的检测机构开展水质检测。	定量（鼓励性）

类别	项	指标	要求	方法	性质
	6	城市面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制。1.雨水管网不得有污水直接排入水体；2.非降雨时段，合流制管渠不得有污水直排水体；3.雨水直排或合流制管渠溢流进入城市内河水系的，应采取生态治理后入河，确保海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于地表Ⅳ类。	查看管网排放口，辅助以必要的流量监测手段，并委托具有计量认证资质的检测机构开展水质检测。	定量(约束性)
三、水资源	7	污水再生利用率	人均水资源量低于500立方米和城区内水体水环境质量低于Ⅳ类标准的城市，污水再生利用率不低于20%。再生水包括污水经处理后，通过管道及输配设施、水车等输送用于市政杂用、工业农业、园林绿地灌溉等用水，以及经过人工湿地、生态处理等方式，主要指标达到或优于地表Ⅳ类要求的污水厂尾水。	统计污水处理厂（再生水厂、中水站等）的污水再生利用量和污水处理量。	定量(约束性，分类指导)
	8	雨水资源利用率	雨水收集并用于道路浇洒、园林绿地灌溉、市政杂用、工农业生产、冷却等的雨水总量（按年计算，不包括汇入景观、水体的雨水量和自然渗透的雨水量），与年均降雨量（折算成毫米数）的比值；或雨水利用量替代的自来水比例等。达到各地根据实际确定的目标。	查看相应计量装置、计量统计数据 and 计算报告等。	定量(约束性，分类指导)
	9	管网漏损控制	供水管网漏损率不高于12%。	查看相关统计数据。	定量(鼓励性)
四、水安全	10	城市暴雨内涝灾害防治	历史积水点彻底消除或明显减少，或者在同等降雨条件下积水程度显著减轻。城市内涝得到有效防范，达到《室外排水设计规范》规定的标准。	查看降雨记录、监测记录等，必要时通过模型辅助判断。	定量(约束性)
	11	饮用水安全	饮用水水源地水质达到国家标准要求：以地表水为水源的，一级保护区水质达到《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准和饮用水源补充、特定项目的要求，二级保护区水质达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准和饮用水源补充、特定项目的要求。以地下水为水源的，水质达到《地下水质量标准》Ⅲ类标准的要求。自来水厂出厂水、管网水和龙头水达到《生活饮用水卫生标准》的要求。	查看水源地水质检测报告和自来水厂出厂水、管网水、龙头水水质检测报告。检测报告须由有资质的检测单位出具。	定量(鼓励性)

8.7 本项目海绵城市建设指引

根据汕头市海绵城市建设技术导则及图集（试行版）技术指引要求：

1、海绵城市的设计，应从系统研究出发，统筹考虑城市建设与城市水安全、水环境、水资源、水生态的关系进行总体设计，科学指导建筑与小区、道路与广场、公园与绿地、城市水系等的海绵设施设计，避免海绵城市的碎片化建设。

2、海绵城市的设计目标应满足国土空间规划、海绵城市专项规划及控制性规划提出的控制目标与指标要求。

3、根据不同区域的规划控制目标、地块特性，按照因地制宜和经济适用的原则选择海绵城市建设技术措施。

4、源头海绵设施应与排水管渠设施、调蓄设施、排涝除险设施合理衔接，且不应降低城市雨水管渠系统的设计标准。

5、海绵城市的各类设施应采取保障公众安全的防护措施，不应対建筑、绿地、道路、广场的安全和正常使用功能造成负面影响。

6、海绵设施设计应强化经济性和可行性分析，应尽可能减小后期管理维护的工作量，降低运行成本，确保长效运行。

8.7.1 工业园区

1、基本规定

（1）工业园区低影响开发雨水系统综合考虑功能性、实用性、安全性，应采取保障公共安全的防护措施。

（2）工业企业的厂前区、生活区应形成独立的排水分区，可采用与居住区相同的低影响开发技术。

（3）工业园区雨水必须与生产废水、生活污水分流。无污染雨水入渗的工业园区可采用绿地、透水铺装地面、废弃坑塘、渗透管沟、渗井等方式。严禁生产废水、生活污水进入雨水水塘、湿地、蓄水池等低影响开发设施。

（4）产生污染及有毒害物质的工业区绿地不宜设计低影响开发

设施，防止污染地下水及环境。

2、屋面

(1) 工业园区屋顶在保证结构安全的前提下可考虑采用绿色屋顶。绿色屋顶需要考虑生产车间温度、通风、废气、检修对屋顶植物生长的影响。

(2) 工业园区绿色屋顶优先使用在采用钢筋混凝土结构的构筑物屋顶，经过技术经济比较后，钢结构的构筑物屋顶也可采用绿色屋顶。

(3) 屋面雨水宜采取雨落管断接或设置集水井等方式将屋面雨水断接并引入周边绿地内小型、分散的低影响开发设施，或通过植草沟、雨水管渠将雨水引入工业园区内的集中调蓄设施。

3、路面

(1) 工业园区应充分结合现状地形地貌，统筹考虑空间布局，合理布置生产厂房、生产设备、生产设施、道路、停车场与绿地，优化厂房、道路、绿地等的竖向设计，便于无污染雨水径流汇入低影响开发设施。

(1) 工业园区内粉尘污染较大、道路荷载及交通量较大的道路、停车场不宜采用透水铺装；工业园厂前区道路、停车场可采用透水铺装。

(3) 工业园区道路采用公路型时，道路边沟宜采用植草沟，植草沟的宽度、深度、坡度根据计算确定；工业园区道路采用城市型时，立路缘石可采用开口或断接方式，便于雨水进入下凹式绿地。

4、绿地

(1) 工业园区绿地率宜控制在 15%以上，确保厂区具备充足的空间滞蓄雨水径流，满足海绵城市建设年径流总量控制率要求。

(2) 工业园区应充分利用污染企业外围的卫生防护绿化带，进行多层次立体绿化，建成集卫生防护、生态景观、雨水调蓄、水体净化为一体的生态防护带。

(3) 工业园区内绿化植物宜根据绿地竖向布置、水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择能耐盐、耐淹、耐旱、耐受有害气体等能力较强的本土植物。

植物的密度、高度应考虑对生产车间温度、通风的影响，不得影响气体、污染物的扩散。

(4) 工业园区绿地宜采用下沉式绿地滞留和入渗雨水，下沉式绿地内宜根据土壤渗透系数、地下水高度，在土基中设置排水盲沟（管），排水盲沟（管）应与外部排水系统相连，并有防倒流措施。

5、海绵系统

(1) 工业园区海绵城市建设需要针对工业园区建筑密度大、轻质屋面多、绿地面积少、道路硬质场地多，特别是工业原料、成品及生产加工过程中产生的面源污染多等特点区别对待，因地制宜地采取低影响开发措施。

(2) 工业园区应优先利用低洼地形、下沉式绿地、透水铺装等设施减少外排雨水量，优先利用雨水罐、蓄水池、湿塘等下渗设施等作为调蓄空间，既有利于削减峰值流量，同时兼顾雨水的收集利用。

6、排水系统

(1) 化工、石油、电镀、印染、电子产品回收等工厂或危险品储存等仓库的海绵城市设计以雨水径流污染控制为主要目标，其初期雨水径流会对地下水、土壤带来严重影响，应将其收集并与工业污水一并处理，达到相应排放标准后可排入污水管网系统或河道。

(2) 工业园区雨水必须与生产废水、生活污水分流。严禁生产废水、生活污水进入雨水水塘、湿地、蓄水池等。

(3) 工业园区内雨水必须与工业园区外部雨水管、渠、河流系统衔接，外排雨水峰值流量应不大于外部管、渠、河流的接纳能力。

8.7.2 道路

1、人行步道

(1) 汕头市人行步道应因地制宜采用透水路面，采用透水路面时优先采用全透式路面结构。

(2) 人行步道透水路面可采用透水砖、透水水泥混凝土、透水沥青等面层材料。

(3) 透水路面按荷载条件分为人群荷载和轻型荷载，小区、公园等的人行步道按人群荷载设计；商业街、城市道路人行道等步行道按轻型荷载设计。

(4) 人行步道透水路面下的土基应具有一定的透水性能，其渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mm/s}$ ，且土基顶面距离地下水位应大于 1.0m。当土基、土壤渗透系数及地下水高程等条件不满足要求时，应增加路基排水设施。

(6) 下列地区的人行步道不应采用透水路面：盐渍土、软土、膨胀土、有滑坡风险地区、水源保护区。

(6) 城市道路人行步道透水铺装做法可参考 5.2.4 节“小区步道”。

(7) 对美观度要求较高的城市人行道，可采用仿花岗岩人造石透水铺装。在客流量较大、对路面承载力要求高的人行道，可采用天然花岗岩硬质铺装，但应加强结构透水或路面排水措施。

2、城市道路

（1）一般规定

1) 城市道路应保证道路基本功能，在此前提下因地制宜开展海绵城市设计。

2) 城市道路海绵城市设计应统筹道路红线外公共绿地，同步设计，尽可能利用红线外公共绿地消纳道路雨水径流。

3) 采用海绵城市理念设计的城市道路，城市雨水管渠和泵站的设计重现期、径流系数等设计参数仍应按《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016 版））中的相关标准执行。

4) 城市道路的机动车道不宜采用透水铺装。

5) 城市道路的非机动车道应在满足路用要求的前提下，因地制宜地选择透水铺装层，透水铺装层应做好径流雨水下渗对路基的防渗措施。非机动车道透水面层可采用透水混凝土路面或透水沥青路面。

6) 城市道路的人行道，应因地制宜采用透水路面，具体要求可参考本导则 5.3.1 节相关规定。

7) 城市道路绿化带在宽度允许时（一般要求大于 2.5 米）宜采用下沉式绿地、生物滞留设施、植草沟等设施。

8) 路面雨水一般通过路缘石开豁口的形式汇入道路红线内绿化带内设置的低影响开发设施。

（2）道路横断面应按照道路等级、服务功能、交通特征和断面形式，综合考虑各种控制条件，在规划红线宽度范围内优先选用含绿化带的横断面形式，合理布置海绵设施。

（3）城市道路纵坡超过 2%时，道路两旁的生物滞留设施宜修建为台阶式，每级台阶设置挡水坎，每级台阶长度需计算确定，保证生物滞留设施的有效蓄水容积。

(4) 绿化带设计应符合下列要求：

1) 面积、宽度较大的道路绿化带、交通岛、渠化岛等区域可依据实际情况设置雨水湿地、雨水湿塘等设施。绿化带宜低于路面10-30cm。

2) 车行道径流雨水排入绿地时，应设置消能设施，减缓雨水对绿地冲刷。

3) 道路绿化带内低影响开发设施应采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏。

4) 低影响开发设施内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择耐盐碱、耐淹、耐污等能力较强的本土植物。

5) 道路绿化带内生物滞留设施种植土壤应满足《绿化种植土壤》（CJ/T 340）要求，同时具备雨水径流水质净化功能。

(5) 排水系统设计应符合下列要求：

1) 低影响开发设施应通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统相衔接，保证上下游排水系统的顺畅。规划为超标雨水径流行泄通道的城市道路，其断面及竖向设计应满足相应的设计要求，并与区域整体内涝防治系统相衔接。

2) 海绵设施内溢流口过水能力应满足《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016版））中的相关要求，并与排水管道相匹配，宜按计算径流流量的1.5~3.0倍考虑，设置有溢流口的海绵设施宜预留100mm安全超高。

3) 易积水路段以及下凹桥区的排水形式宜采用泵站排水与调蓄相结合的方式，雨水调蓄设施应与市政管网相协调。

4) 濒临河道的市政道路，可通过优化道路断面设计，路面雨水径流宜通过地表漫流或有组织排放等形式排入河道，宜在道路与河

道之间设置植被缓冲带、湿塘等措施，控制雨水径流量和径流污染。

8.7.3 城市广场

1、广场路面

（1）城市广场海绵城市建设目标以削减地表径流与控制面源污染为主、雨水收集利用为辅。

（2）城市广场应因地制宜采用透水铺装，承重要求较高的广场可采用透水铺装与硬质铺装相间布置的形式；对于局部区域不适宜采用透水铺装的，则考虑优化排水系统。

（3）城市广场可采用仿大理石或依花岗岩人造石透水铺装。在人流量较大、对路面承载力要求高的城市广场，可因地制宜采用天然大理石或天然花岗岩硬质铺装，但应加强结构透水或路面排水措施。

（4）城市广场透水路面的做法，可参考本导则 5.3.1 节。

2、广场配套绿地

（1）广场设计时应考虑配套建设绿化用地，以便于将广场雨水引入绿地进行雨水综合处置，广场周围绿地应建为下凹式绿地，如雨水花园、植草沟等。

（2）城市广场绿地宜在满足其休憩、娱乐等景观功能的基础上，围绕雨水收集、净化、滞蓄等功能进行设计，设置植被浅沟、下凹式绿地和雨水花园等小型、分散设施，并合理配置耐淹、耐污植物，形成自然、生态的雨水排放系统。

1) 无地下空间的城市广场可根据广场实际功能要求和现状，在非场地区域设置调蓄水体，深度应根据场地现状水文资料以及周边规划设计控制。

2) 广场场地人流密集的区域不宜设计为蓄水空间。

3) 广场内的景观水体宜具有雨水调蓄功能，平时发挥正常的景观及休闲、娱乐功能，暴雨发生时发挥调蓄功能，并配套设计强排设施。

根据本项目的具体情况，本项目拟采用的控制雨水径流控制措施包括：铺设透水砖降低路面径流系数、建设下凹式绿地调蓄雨水径流、尽量增加绿化铺设面积。

第九章 环境影响分析

9.1 拟采用的环境评价法律、法规依据

环境的法律法规体系是指在一定范围内，按其内在联系将有关开发、利用、保护和改进环境的全部法律规范构成一个有机的整体。目前，我国已经建立了比较完整的环境法律法规体系，包括全国性和地方性两个层面，为解决环境相关问题提供有效依据。

表 9-1 国家及地方环境法律法规体系表

全国性	地方性
1)《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月） 2)《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月） 3)《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月） 4)《中华人民共和国大气污染防治法》（2000 年 4 月修订） 5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年 10 月修订） 6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004 年 12 月修订） 7)《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订） 8)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月修订） 9)《中华人民共和国节约能源法》（2007 年 10 月修订） 10)《危险废物转移联单管理办法》（1999 年 6 月） 11)《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月） 12)《建设项目环境保护分类管理名录》（2002 年 10 月） 13)《环境影响评价公众参与暂行办法》（2006 年 2 月）	1)《广东省环境保护条例》（2005 年 1 月） 2)《广东省建设项目环境保护管理条例》（2004 年 7 月修订） 3)《广东省地表水环境功能区划》（2011 年 1 月修订） 4)《广东省机动车排气污染防治条例》（2000 年 5 月） 5)《广东省固体废物污染环境防治条例》（2004 年 1 月） 6)《广东省清洁生产联合行动实施意见》（2001 年 11 月） 7)《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》（2007 年 12 月） 8)《关于实行建设项目环保管理主要污染物排放总量前置审核制度的通知》（2008 年 7 月）

9.2 环境影响评价标准

按照污染源要素，环境影响评价通常分为水环境影响评价、大气环境影响评价、噪声环境影响评价和固体废物环境影响评价等类型。根据项目工程分析和污染源排放特征，以及所在地环境功能区划，环境影响评价执行如下标准：

表 9-2 环境影响评价执行标准

类型	执行标准	标准分级或分类
环境质量标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	IV类
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）	二级
	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	二级
	《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-1992）	二级、三级
	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	——
环境质量标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二类
	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	——
	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）	二级
	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）	二类
	《炼焦炉大气污染物排放标准》（GB16171-1996）	二级
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	二级
	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）	——
	《汽车大气污染物排放标准》（GB14761--93）	——
	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）	——
环境质量标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3类
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	——
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	——
污染物排放标准	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）	I类、II类
	《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）	——
	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	——
	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	——

9.3 环境影响分析及防治措施

拟建项目施工和运营期间，各项施工活动或作业活动将不可避免地对周围环境产生影响。其中，施工期为近期建设，环境影响是可恢复和局部性的；而运营期涉及长远发展，环境影响应注重预测和防范。

9.3.1 水环境影响预测分析

1、建设期

建设项目在建设过程中，施工将会改变原有土地景观，排入施工污水、淤泥；建筑机械和运输车辆产生一定量的噪音、扬尘等污染，若不经妥善处理，将对周围环境、卫生等产生不良影响。

施工工地污水来自清洗设备或材料的污水、基础施工时的地下水排水、建筑施工人员的生活食堂含油污水及生活污水等方面，其中的工地施工排水含有大量的淤泥。若不搞好工地污水导流、排放污水一方面会泛滥工地，影响施工；另一方面可能会流到道路，影响交通。所以，对工地污水应搞好导流、排放，清洗材料或设备的污水经沉淀后，尽可能循环利用。

本项目建设过程中应加强现场管理，组织文明施工，减少建设期间施工对周围环境的影响，严格实施上述建议措施，使建设期间对周围环境的影响减少到最低程度，做到城市发展与保护环境相协调。

2、运营期

本工程的排水系统采用分流制的排水体制，雨水、污水各自进入相应的收集系统。初期雨水直接进入雨水收集系统，排放至河涌中。初期雨水由于裹挟了大量的道路上的灰尘、垃圾等杂物，直接排入河涌将会使河涌的水质受到一定的污染。建议在有条件的地区考虑设置初期雨水的收集与处理系统，减少对河涌的污染。

本工程污水管主要用于收集生活污水和工业污废水。上述各类

污废水均应在初步处理达标后方能排入附近市政污水管，汇入污水主干管并有组织地排放至污水处理厂，在各污染物质的浓度贡献值与背景浓度值的叠加浓度值均达到标准的前提下，将不会对区域浅层地下水和附近径流水体的水质产生明显不良影响。但污废水无处理或不达标排放的情况下，将会对周边地区的水质产生有害污染，严重影响附近居民的正常日常用水，因此，应当采取有效措施，杜绝污废水无组织性排放。

9.3.2 大气环境影响预测分析

1、施工期

为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到最低限度，建议采取以下防护措施：

开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保护一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

加强回填土堆放场的管理，要制定土方表面的压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

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

运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前用水冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。

施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂

应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。

施工结束时，应及时恢复地面、道路及植被。

2、运营期

拟建项目运营期的大气环境影响主要来自汽车尾气，为了保护自然环境和国家资源，防止汽车尾气对大气环境的污染而引起公害，保障人民生命安全与健康。国家特制定了环境质量标准，污染物排放标准、污染物控制标准等等，从下面几个方面入手。

（1）实行车辆分流行驶：城市人口稠密区域，交通密度高，汽车尾气的排放在某一时间又比较集中，故会引起该区域在某一时间内，大气污染的程度会急剧增加，造成危害人类的健康。这时可采取汽车分流行驶。一方面可解决交通堵塞、乘车难；另外还可使该局部区域大气环境污染程度有所减少，更好地贯彻大气环境质量的执行。

（2）在道路两侧设置足够的绿化退缩，并种植乔木、灌木等尽量遮挡或吸收部分有害物质。

（3）今后现代化的城镇建设，还应考虑自身的循环、多功能的结构形式。合理设计城市居民的日常生活完全以步代车，汽车只用在城外，城内的风能、太阳能、循环水等的高效利用也能使人们在很大程度上摆脱污染和不可再生资源的浪费。

（4）加强和提高人们对保护环境意识—从自己做起，从家庭做起。人们生活中制造的垃圾、废气、废水在人们享受便利的同时也使大气环境污染日益加剧，这是我们不可忽视的一部分。

9.3.3 噪声环境影响预测分析

1、施工期

拟建项目建设过程中噪声环境污染主要来自施工运输车辆的

交通噪声和施工机械产生的施工噪声。其中，施工噪音包括打桩机、起重机、搅拌机、发电机等机械作业时的声音。这类噪音对距离施工场地较近区域的影响较大，随距离增大而影响减小，同时昼间影响较小，夜间影响较大，但随着施工结束，这些影响会随之消失。

2、运营期

拟建项目运营过程中噪声环境污染主要来自本工程的汽车通过路面的噪音污染，道路交通噪声是一种非稳态的、起伏很大的随机噪声，其大小不仅与车辆流量、车辆种类速度快慢及鸣笛有关，而且与街道宽窄、路面条件及两旁建筑等有关。

城市道路交通噪声是由于车辆在道路上行驶，车辆自身驱动系统（包括发动机、风扇、变速箱进排气系统、轮轴等）以及轮胎与路面摩擦所产生的噪声。影响道路交通噪声的因素有很多，主要因素有车速、车流量和路面宽度。建议从以下几个方面入手控制路面噪音影响：

1）修筑低噪声路面，改善路面面层混合料成分，适度修正横向刮纹间距或改作纵向拖纹处理，达到降低路面噪声的效果。

2）修建声屏障，在受保护的环境噪声敏感建筑物之间修筑声屏障，可以有效的控制噪声源的中、高频噪声的传播。

3）建植绿化林带，一般认为，在受保护的环境噪声敏感建筑物前建植绿化林带，可以得到防治交通噪声与汽车尾气污染双重效果。

4）完善交通组织和交通法规。比如：在交通干线交叉口设置明显的限速标志及限制交通流量标志，保证车辆匀速行驶，尽量减少机动车频繁刹车和启动造成的偶发噪声；严格禁止超龄、重载、噪声不达标车辆上路行驶，市区禁止鸣笛等。

9.3.4 固体废物环境影响预测分析

1、施工期

拟建项目建设过程中固体废物环境污染物主要来自生活垃圾和工业垃圾。其中，生活垃圾主要包括施工人员废弃的各种生活用品以及厨房垃圾。工业垃圾主要包括挖掘的土石方、废弃建材（如砂石、石灰、混凝土、木材、废砖等）以及设备安装过程中产生的废包装材料等，基本属于无害废物。随着施工结束，这些垃圾将被科学处理，污染影响会随之消失。

2、运营期

拟建项目建成后产生固体废物污染的主要来自生活垃圾废物及运输散体物料货车散落物料。其中，生活垃圾主要来自周边居民或行人日常生活垃圾以及厨房垃圾。散落物料一般为运输货车没有按照相应规定设置封闭的运输仓而导致在运输过程中散落到路面。

为减少弃土堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

车辆运输松散废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。

沿线树立市民建设文明城市家园，禁止随手丢弃垃圾。

运营过程中应加强管理，文明举止，以减少运营期间对周围环境的影响，使运营期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。

9.4 项目环境影响综合评价

综上所述，本工程设计在施工期、运行期均充分考虑环保因素，气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度，同时注重水土保持及动植物保护，使工程对环境的影响降至较低程度。施工期间的水土流失是本工程的重点控制方面。在施工过程中必须严格执行有关规定、标准，并按前述措施施工，避免水土流失的发生。

综合上述，本工程设计在施工期间、运营期间采取有效的环境保护措施，可以使气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度，对大气、水体等的环境影响较小。

第十章 节能分析

10.1 分析依据

10.1.1 相关法律及条例

- 1、《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修订）；
- 2、国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》（国发[2005]22 号）；
- 3、《节能中长期专项规划》（发改环资[2004]2505 号）；
- 4、《中国节能技术政策大纲》（发改环资[2007]199 号）；
- 5、《固定资产投资项目节能审查办法》（2017 年国家发展和改革委员会令 第 44 号）；
- 6、国家发展改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787 号）；
- 7、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018 年本）；
- 8、国务院《关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）；
- 9、《广东省固定资产投资项目节能审查实施办法》（粤发改资环[2018]268 号）；
- 10、《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；
- 11、《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2014 年本）；
- 12、《固定资产投资项目节能评估报告编制指南》（2011 年）；
- 13、《广东省节约能源条例》；
- 14、《广东省节能减排十三五规划》；
- 15、《汕头经济特区节约能源条例》（2012 年 6 月 28 日）；
- 16、《汕头市“十三五”节能规划》；

17、《广东省推广使用 LED 照明产品实施方案》（粤府函〔2012〕113 号）；

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

19、《民用建筑节能条例》（国务院令第 530 号）；

20、其他有关法律、法规、节能政策。

10.1.2 相关标准及规范

1、《中国南方电网城市配电网技术导则》；

2、《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）；

3、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；

4、《节电技术经济效益计算与评价》(GBT13471-2008)；

5、《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）；

6、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

7、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

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

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

10、《企业能量平衡表编制方法》（GB/T28751-2012）；

11、《企业能量平衡网络图绘制办法》（GB/T28749-2012）；

12、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；

13、《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)；

14、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

15、《民用建筑电气设计规范》（JCJ16-2008）；

16、《建筑外窗气密、水密、抗风压性能分级及其检测方法》

(GB/T7106-2008)；

17、《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》(GB/T8484-2008)；

18、《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2014)；

19、《绿色建筑技术导则》(建科[2005]1199 号)；

20、《绿色建筑评价技术细则》(建科[2015]108 号)；

21、《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)；

22、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 年修订版；

23、《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)；

24、《气体灭火系统设计规范》(GB 50370-2005)；

25、《气体灭火系统施工及验收规范》(GB50263-2007)；

26、《通风机能效限定值及能效等级》(GB19761-2009)；

27、《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)；

28、《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》
(GB12021.3-2010)；

29、国家和地方颁布的其他有关设计规范和用能标准。

10.2 项目能耗概况和能耗指标

10.2.1 项目建设期能耗状况

1、使用节能材料种类

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

2、项目施工过程中机械设备种类和能耗

项目施工过程中使用的机械设备主要有：

(1) 现场运输用起重机、井子架等设备，是主要耗能设备，应做好节能措施。

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

(3) 混凝土浇筑使用机具有塔吊、地泵、振动棒等耗能设备。

(4) 现场使用的机械、机具、大型机械、打夯机等移动式等耗能机械设备。

(5) 模板加工机械有圆锯、电刨等耗能机械设备。

10.2.2 项目运行期能耗状况

10.2.2.1 道路能耗状况

1、年用电量

道路用电主要为市政道路照明、交通信号灯用电等。

(1) 路灯功率计算

本项目园区主干路一般照明配套 LED 路灯（300W）158 套，园区次干路一般照明配套 LED 路灯（300W）328 套，园区支路一般照明配套 LED 路灯（300W）417 套，合计功率 270.9kW。

表 10-1 项目路灯功率选型及计算情况表

用途	道路等级	选型	单位	数量	功率 (w)	合计 (kW)
一般照明	潮阳路等园区主干路	LED 路灯	套	158	300	47.4
	揭阳路等园区次干路	LED 路灯	套	328	300	98.4
	金兴一路等园区支路	LED 路灯	套	417	300	125.1
合计						270.9

由于项目为市政道路，设备用电天数考虑全年。根据实际用电情况计算，年用电量为 75.94 万 kwh。

表 10-2 本项目灯具用电情况计算表

序号	类别	有功功率 (kW)	设备利用系数	年平均有功负荷系数	天使用小时 (h)	使用天数 (d)	年负荷用时 (h)	年耗量 (万 kWh)
----	----	-----------	--------	-----------	-----------	----------	-----------	-------------

1	照明	270.90	0.8	0.8	12	365	4380	75.94
2	合计	270.90						75.94

(2) 交通信号灯等用电功率计算

根据本项目平面布置，园区主干路预计布置 2 处交通信号灯，2 处按 4 点布设；园区次干路预计布置 6 处交通信号灯，6 处按 4 点布设；园区支路预计布置 7 处交通信号灯，7 处按 2 点布设。交通信号灯全部采用 LED 灯，每点的功率按 20W 计，则 LED 交通信号灯功率为 0.92kW，考虑预留及损耗，本次计算按 1.11kW 考虑；另外根据区域监控的需要，本项目预留区域交通监控等电源，本次计算按 2kW 计算。则区域交通信号灯等功率为 3.11kW。

由于项目为市政道路，设备用电天数考虑全年。根据实际用电情况计算，年用电量为 1.36 万 kWh。

(3) 本项目预计年用电量为 77.3 万 kWh。

2、年用水量

综合考虑项目的特点，根据《广东省用水定额》、《室外给水设计规范》（GB50013-2006）和《室外排水设计规范》（GB50014-2006 2016 年版）的有关用水定额，结合项目实际，该项目用水计算如下：

表 10-3 项目用水情况一览表

序号	道路等级	用水项目	用水定额		总数量		用水总量	天数	年用量
			数量	单位	数量	单位	(m ³ /d)	d	万 m ³ /a
1	潮阳路等	绿化用水	0.5	L/m ² ·d	22519.35	m ² ·d	11.26	250	0.28
2	园区主干路	道路浇洒用水	0.1	L/m ² ·d	179416.65	m ² ·d	17.94	250	0.45
3	揭阳路等	绿化用水	0.5	L/m ² ·d	9843.89	m ² ·d	4.92	250	0.12
4	园区次干	道路浇洒用水	0.1	L/m ² ·d	177364.67	m ² ·d	17.74	250	0.44

序号	道路等级	用水项目	用水定额		总数量		用水总量	天数	年用量
			数量	单位	数量	单位	(m³/d)	d	万 m³/a
	路								
5	金兴一路等园区支路	绿化用水	0.5	L/m²·d	15855.00	m²·d	7.93	250	0.20
6		道路浇洒用水	0.1	L/m²·d	56067.00	m²·d	5.61	250	0.14
7	小计						65.39		1.63
8	未预见水量（按 10%计算）						6.54		0.16
9	调整系数						0.6		
10	合计								1.08

3、能耗状况分析

道路的能耗状况分析如表 10-4 所示。

表 10-4 道路主要能源年消耗量结构表

序号	能源种类	年实物消耗量	当量值		等价值	
			参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
1	电(万 kWh)	77.30	1.229tce/万 kWh	95.00	3.02tce/万 kWh	233.44
2	能源消费总量			95.00		233.44
	耗能工质种类	年实物消耗量	参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
3	水(万 m³)	1.08	0.857(tce/万 m³)	0.92	0.857(tce/万 m³)	0.92
4	耗能工质总量			0.92		0.92
5	总计			95.92		234.37

10.2.2.2 建筑能耗状况

1、能源消费的种类

建筑在运营期主要能耗是供电能耗、供水能耗、柴油能耗。用电消耗主要为照明、空调、电梯、通风系统、设备等；用水消耗主要为生活用水；柴油能耗主要为柴油发电机使用。

2、能源消费的数量

(1) 年用电量计算

本项目建筑运行期间的主要能耗为照明、空调、电梯、通风系统、设备等。本项目总建筑面积为 204662 平方米，参考《工业与民用配电设计手册》第三版及《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）中的相关规划单位建筑面积负荷指标值，本项目的厂房建筑面积负荷值取 12w/m^2 ，项目计算用电负荷约为 2455.94 kw，根据实际用电情况计算，年用电量为 286.85 万 kwh。项目建筑年用电量的具体计算表 10-5。

表 10-5 建筑年用电量估算表

序号	项目	建筑面积 (m^2)	指标 (w/m^2)	总用负荷 (kw)	需要 系数	使用天 数 (d)	天使用 小时 (h)	年耗量 (万 kWh)
1	厂房	204662.00	12	2455.944	0.4	365	8	286.85
2	合计	204662.00		2455.94				286.85

(2) 年用水量计算

本项目用水范围主要用于主要用于办公生活用水、其他未预见用水等。根据《广东省用水定额》（DB44T1461-2014）、《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）选取用水指标，其中居民用水指标为 $180\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。经估算，项目年用水量为 1.45 万 m^3 ，详见表 10-6 所示。

表 10-6 项目年用水量估算表

序号	用水项目	用水定额		总数量		日均用水量 (m ³ /d)	年均用水天数 (d/a)	年用水量 (万 m ³ /a)
		数量	单位	数量	单位			
1	综合生活用水	180	L/(人·d)	200	人	36.00	365	1.314
2	小计					36.00		1.314
3	不可预见用水量 (10%)					3.60		0.131
4	总计					39.60		1.45

(3) 柴油年消耗量计算

本项目拟设柴油发电机组作为备用电源。柴油发电机按年满负荷运行 24h 计，通过计算项目需购入柴油 29.74 吨。

3、能耗状况分析

本项目建筑的能耗状况分析如下表 10-7。

表 10-7 建筑主要能源年消耗量结构表

序号	能源种类	年实物消耗量	当量值		等价值	
			参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
1	电 (万 kWh)	286.85	1.229tce/万 kWh	352.54	3.02tce/万 kWh	866.30
2	柴油 (t)	29.74	1.4571tce/t	43.33	1.4571tce/t	43.33
3	能源消费总量			395.88		909.63
	耗能工质种类	年实物消耗量	参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
4	水 (万 m ³)	1.45	0.857 (tce/万 m ³)	1.24	0.857 (tce/万 m ³)	1.24
5	耗能工质总量			1.24		1.24
6	总计			397.12		910.87

10.2.2.3 项目运行期总能耗状况

本项目的总能耗状况分析如下表 10-8。

表 10-8 能源年消耗量结构表

序号	能源种类	年实物消耗量	当量值		等价值	
			参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
1	电 (万 kWh)	364.15	1.229tce/万 kWh	447.54	3.02tce/万 kWh	1099.74
2	柴油 (t)	29.74	1.4571tce/t	43.33	1.4571tce/t	43.33
3	能源消费总量			490.88		1143.08
	耗能工质种类	年实物消耗量	参考折标系数	折标量 (tce)	参考折标系数	折标量 (tce)
4	水 (万 m ³)	2.52	0.857 (tce/万 m ³)	2.16	0.857 (tce/万 m ³)	2.16
5	耗能工质总量			2.16		2.16
6	总计			493.04		1145.24

10.3 节能措施

10.3.1 建筑节能措施

10.3.1.1 建筑设计规划中的节能措施

1、建筑朝向和平面形状。同样形状建筑物，南北朝向比东西朝向的冷负荷小，因此建筑物应尽量采取南北朝向；空调建筑的平面形状，应在体积一定的情况下，采用外围护结构表面积小的建筑，因为外表面积越小，冷负荷越小，能耗越少；

2、合理规划空间布局及控制体形系数。设有空调系统的建筑，其空间布局应十分紧凑，尽量减少建筑物外表面积和窗洞面积，这样可以减少空调负荷。体形系数的定义是建筑物的外表面积与其所包围的体积之比值。对于相同体积的建筑物，体形系数越大，说明单位建筑空间的热散失面积越高，研究表面，体形系数每增大 0.01，能耗

指标约增加 2.5%。因此，在建筑设计时应尽量控制建筑物的体形系数；

3、增加场址的绿化面积。绿化对区域气候条件起着十分重要的作用，它能调节改善气温，调节碳氧平衡，减弱温室效应，减轻城市的大气污染，降低噪声，遮阳隔热，是节约建筑能耗的有效措施；

4、条件允许情况，建议采用屋顶或外墙铺设太阳能光伏发电装置，或者外墙利用光伏材料，光伏材料发电以提供本建筑的部分用电，以减少电能消耗；

5、严格按照《室外给水设计规范》（GB50013-2006）进行给水系统的设计，从给水系统的设计上限制超压出流的产生。

10.3.1.2 建筑围护结构的节能措施

据有关资料介绍，围护结构的传热系数每增大 $1\text{w/m}^2\cdot\text{k}$ ，在其他条件不变的件下，空调系统设计计算负荷增加近 30%。所以改善建筑外围护结构的保温性能是建筑首要的节能措施。

1、外墙的节能措施。采用环保、节能型建筑材料，可有效减少通过围护结构的传热，达到显著的技能效果。采用新型墙体材料和复合墙体围护结构。对垂直墙面可采用外廓、阳台、挑檐阳遮阳设施和浅色墙面、反射幕墙等；

2、门窗节能措施。门窗是建筑能耗散失的最薄弱部位，面积约占外围护结构面积的 30%，其能耗约占建筑总能耗的 2/3，其中传热损失为 1/3。所以应合理控制窗墙比，一般北向不大于 25%，南向不大于 35%，东西向不大于 30%。尽量使用新型保温节能门窗，采用热阻大、能耗低的节能材料制造的新型保温节能门窗（塑钢门窗）可大大提高热工性能。尽量减少门窗的面积，设置可调节的活动遮阳，如窗帘、百叶、热反射帘或自动卷帘等。通过改善门窗产品结构（如

加装密封条），提高门窗的气密性，防止空气对流传热。

10.3.1.3 屋面节能措施

可采用架空屋面、浅色屋面和种植屋面来隔离太阳辐射热，可增加隔热层并设架空通风层，在空气通风层内贴上热反射材料来通风散热。

10.3.1.4 空调通风系统节能措施

1、选用高效的多联机空调机组，IPLV(C)比规范要求的节能限值提高 8%；分体空调能效比满足 2 级能效。

2、空调通风系统采用自动控制，既提高了使用的舒适性，又防止了因超温和不合理运行造成的浪费。

3、普通机械通风系统风机单位风量耗功率 <0.27 ；新风系统风机单位风量耗功率 <0.24 ；全空气系统风机单位风量耗功率 <0.30 。

4、选用低噪音、高效率的通风设备，禁止采用淘汰产品。

10.3.1.5 照明系统节能措施

1、一般照明采用直接照明方式，所有照明灯具、光源、电气附件等均选用高效、节能型，提高照明效率。尽量采用细管高效荧光灯作为照明的主要灯具。此灯具有管细（ $\Phi 26\text{cm}$ ）、效率高（比普通荧光灯节电 10%，亮度提高 20%）、寿命长（达 8000h）、与传统粗管荧光灯完全兼容等特点；

2、直管形荧光灯配电子镇流器或节能型电感镇流器；

3、走道、楼梯等地方主装设定开关（声控延时开关），节省用电；

4、尽可能充分利用自然光，保证建筑物内部有足够日照。

10.3.1.6 电气节能措施

本工程采取以下电气节能措施：

1、供配电系统节能：降低配电系统自身的能耗，提高设备用能效率；

2、自控系统节能：提高机电设备的能效比，使机电系统高效运行；

3、照明节能：提高照明方式与照明器具的效率，实现照明系统的实时控制；

4、节能管理：避免人为浪费，为提高用能管理水平提供技术手段。

5、供配电系统节能措施

变配电系统设备采用节能、高效型设备，实现变配电系统的经济运行。低压配电系统采用单母线分段运行方式，空调等季节性使用负荷由独立的低压母线配电，系统接线适应负荷变化时，按经济运行方式灵活投切变压器。按照经济电流合理选择电缆截面，降低线路损耗。在低压配电系统设功率因数自动补偿装置，补偿后的功率因数大于0.9，减少无功损耗。

10.3.1.7 节水措施

1、项目内污水网线及雨水管线的规划、设计应原则上采用以重力流为主的方案，以节省能源消耗。同时，采用合适的供水系统，充分利用市政供水压力，按规范进行合理的给水系统分区，杜绝超压出流的情况。

2、水泵采用节能型电动机，提高电动机的能效；生活给水泵采用变频器控制，根据负荷大小实时调节电能供应。

3、项目管理建筑用房中所有卫生间选用的卫生洁具均应为符合国家节水标准节水型卫生洁具，可显著节约用水。例如：洗手盆采用延时自动关闭的水龙头、冲洗厕所应选用节水型水箱等。

4、节水的前提是防止漏损，最大的漏损途径是管道。为了减少管道漏损，在铺设管道时，需选用质量好的管材并采用橡胶柔性接口。另外还须加强日常的管道检漏工作，杜绝长流水的现象。

5、项目通风、空调设备的冷却用水，均应循环使用，提高水的循环利用率及回用率。

6、绿化采用滴灌、漫灌等方式，并可考虑使用天然水体的储水作为绿化用水，以节约用水。当条件成熟后，可考虑增加中水回用系统，将中水在绿化、清洗等用水水质要求较低的场所使用，使水资源得到循环使用。

7、要不断强化节水教育，在公共场所张贴节水宣传资料，在广大员工中传播节水理念，树立节水意识，努力培养科学、文明、节约的用水习惯。

10.3.1.8 施工节能措施

1、施工区和生活区分区供电，选用节能用电设备，由专业人员优化用电线路布设，减少多余线路；

2、严格控制非节能大功率用电器具的使用；

3、合理选用降耗装置，确定机械使用最大满载率，减少单位工作消耗量；

4、尽量避免夜间施工，确需夜间施工时，要使用于施工照明的太阳灯得到最优化布置；

5、采用先进的节水施工工艺和合理的管网布置，选用优质的管材和附件；

6、建立健全用水责任制，并安排专人负责节水工作；

7、建立用水记录和统计分析，加强用水设施的日常维护和管理。

10.3.1.9 运营管理节能措施

1、提高运行管理人员的技术素质，加强对管理人员的专业培训，提高管理人员的专业素质，实行管理人员从业证书制度。

2、实行合理的用能计费制度。

3、定期对本项目管路系统进行检漏，减少泄露带来的能量损失。

4、在过渡季节尽量利用室外空气的自然冷量。

5、合理设定设备的启动和停止时间。

6、做好设备管理运行及维护工作，保证各系统良好高效运行，既是项目正常运营的基础保障，也是做好节能降耗工作的前提。

7、针对本项目各单位的实际消耗量，参照相应能源管理制度，对节能表现好的部门，给予一定的物质奖励；而对于能源浪费的行为，视行为的轻重，给予相应的处罚。

8、加强管理，合理使用设备，严格按照操作规程进行操作，尽量避免空转、空载等无用功的情况出现。

9、要做好对所有设备的耗能量数据采集分析、审核工作，定期对设备各系统的水电气能耗、环境温度变化和设备运行数据进行采集整理，并定期分析能耗与设备运行情况，以提高设备的运行效率并制定改善方案。

10、杜绝长流水、长夜灯；管理用房要求人离关灯、关风扇；严格按照操作规程进行操作，尽量避免空转、空载等无用功的情况出现。

11、加大节能宣传力度

大力宣传绿色节能生活方式和工作方式，将节能贯穿到日常生活和工作中，使大家养成绿色生活的意识和节能习惯，有关人员养成绿色工作意识和节能习惯。应当将绿色节能意识体现到生活和工作的各个细节，如温馨提示语可有效地起到提示作用，养成离开室内随手关灯的习惯，杜绝白昼灯、长明灯，尽量使用自然光，室内亮度足够时，

不开灯。空调温度设置在 26℃ 以上，不使用时要关闭，养成节约用水的好习惯，杜绝“跑冒滴漏、细水长流”现象，节约每一滴水。

10.3.1.10 其他节能措施

绿色建材的使用标准：

1、水泥制品及混凝土产品

混凝土外加剂释放氨限量应符合《室内装饰装修材料混凝土外加剂释放氨的限量》GB18588 的要求；放射性限量应符合《建材放射性核素限量》（GB6566）的要求；能耗应符合《水泥制品能耗等级定额》（JC710）的要求；碱含量、氯离子应符合相关国家或行业产品标准。

2、墙体材料

使用代用纤维制造无石棉的墙体材料；鼓励使用废物（工业矿渣等）加工利用制造的墙体材料产品；

3、玻璃产品

采用热反射玻璃、低辐射（LOW-E）镀膜玻璃、吸热玻璃构成的中空玻璃。

4、卫生器具

节能执行《建筑卫生陶瓷能耗等级定额》（JC72）的标准；使用节水型器具；给排水管材符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评定标准》（GB/T17219）。

5、建筑门窗

使用保温、密封性能好的门窗型材、玻璃和密封结构；木门窗有害物质应符合《室内装饰装修材料木家具中有害物质限量》（GB18584）规定的有害物质限量要求。

6、装饰装修材料

材料中的氫、甲醛、氨、苯和挥发性有机化合物等有害物质的含量应符合相关的国家标准和行业规定。

10.3.2 道路节能措施

10.3.2.1 施工阶段节能措施

1、节能措施

(1) 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。

(2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。

(3) 施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。

(4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

(5) 根据当地气候和自然资源条件，充分利用太阳能等可再生能源。

2、机械设备与机具节能

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

(2) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

(3) 合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

3、施工用电及照明节能

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

(2) 照明设计以满足最低照度为原则，照度不超过最低照度的20%。

10.3.2.2 运营期间节能措施

1、充分利用天然光

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

2、合理选择景观灯

选择高效率的光源有利于减少照明电能的消耗。通常使用的景观灯照明光源有 LED 灯、高压钠灯、金卤灯、高压汞灯、低压钠灯。本项目照明光源预采用 LED 灯。

3、LED 光源优势

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

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

光灯的 20 倍。

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

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

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

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

4、采用景观灯先进技术

从景观灯能耗的分析，以下几个方面是景观灯照明的主要节能途径：下限功率、克服电网电压升高、按需照明、降低线损等。节电时注意照度的下降不能影响景观效果。

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

6、节能管理措施

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

10.4 分析结论

项目始终把“节能、节水、节地、节材”作为重中之重，在规划、设计、施工、运行管理中，严格按照国家相关建筑法规及规范要求，积极响应国家节能号召，从全方位多角度，把握“节约”的总体概念，从建筑规划设计、建筑围护结构材料、到设备的选择、建筑技术的应用、再到运行管理，通过全方位、全过程的控制措施，使该项目达到综合“节能、节水、节地、节材”的效果。

近年，随着国家对节能减排工作的不断强化，节能标准和法规不断完善，节能减排日渐深入人心，节能技术得到广泛的推广和应用，也取得了一定的成效。

发展循环经济、节能减排，作为我国国民经济和社会发展规划中的重要任务，不仅是政府的一个行动目标，也能让人们能获得一个较好的生态环境，更是一个人类解决资源匮乏和环境污染问题的必要之路。采用节能技术、节能措施及节能材料，会增加项目增量投资成本，但节能投资会有长远的回报的，建议建设单位在建设和生产过程中，结合本项目的实际情况，采用国内成熟的、效果明显的节能技术和措施，切实有效地达到预期节能降耗目标，在实际运营过程中，根据实际天气等情况的做好道路照明节能控制和道路维护，节能效果可进一步提高。项目采取的节能技术和采用的照明设备符合规范要求。

综上所述，项目建设具有较好的节能减排效果和经济效益。

第十一章 水土保持

根据建设与治理同步进行的原则，工程分地段有计划施工，施工过程中对水土流失进行控制，工程完工时，施工现场地、取土场地水土流失将基本完成整治，以得到有效控制。

11.1 设计原则

严格遵循《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、项目所在地有关水土保持的法律、法规和规章制度，贯彻执行“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，尽量减少施工过程中造成的人为水土流失。

11.2 防治职责

根据项目建设的特点，本项目水土流失影响因素主要在于堤顶道路碎石路路基开挖。根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，本项目工程造成的水土流失防治责任者为 EPC 中标单位。

11.3 因素预测

- 1、破坏原来已建设好的道路环境，开挖已建道路路面和植树；
- 2、开挖土堆放影响交通，雨天造成道路泥泞，水土流失，晴天尘土飞扬；
- 3、取土场或多或少损坏水土保持和已有的植被；
- 4、造成水土流失的其他危害，如土表被剥蚀，作物、植树生长

受到影响，干扰居民生活，暂时损坏自然环境。

11.4 水土流失影响评价

11.4.1 对主体工程的影响

本工程若施工期所造成的水土流失严重，可能导致堤顶道路塌方毁坏。可能致使工区进水或中断交通，造成施工受阻，工期推迟，导致工程费用的增加。

11.4.2 对环境保护的影响

工程建设期因开挖等施工造成路基短期裸露的地面，土方运输等造成晴天灰尘飞扬，都会影响周围的空气质量，散落的泥土造成道路雨天泥泞难行，但其环境的影响较小。

11.5 水土保持措施

根据国家对水土保持和环境保持的总体要求，水土保持方案是项目建设设计的组成部分，并为项目服务。水土流失治理以预防为主，做好临时排水系统，尽量减少泥沙流失，确保工程正常施工，施工结束后，结合护坡提升改造，进行绿化、美化。

1、本工程项目水保工程措施主要是：修建稳定的堤坡，确保土堤在水流的作用下不会滑坡、坍塌；

对坡面采取防护措施，建立临时排水系统，防止地面径流慢坡流动等，并对流域内的裸露边坡进行水土保持治理。

2、水保生物措施主要是：种植草皮覆盖裸露地面。

填筑施工过程中，土料松散、运输中散落易为水流下携带流落。其施工中的水保措施为：

土方填筑时应边上料边碾压，不让疏松土料上堤后搁置。碾压密

实的土壤在水流作用下，流失量小于疏松土。

土方填筑完成后，应随即进行生态材料砌筑或草皮护坡，绿化固土，不让土质裸露面暴露久置，并尽量在枯水季节安排施工，避免在汛期进行土方施工。

3、尽可能在少雨水季节抓紧施工，必须在多雨水季节施工时，应准备好适当的遮盖设施，雨水来临前进行全面覆盖，必要时应采取截水沟、排水沟、填土草袋临时拦挡措施等有效的工程防止水土流失。

4、尽可能提高施工进度，减少堆土和其它令土壤暴露的时间，施工时挖土和堆土应尽量采用合理的施工方式，对于临时堆场必须实行良好的维护，在堆土时候，尽量采用逐段堆置方法，并及时进行压实和遮盖，尽可能将水土流失降低到最低程度。

5、加强责任范围，根据“谁开发、谁保持、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和有关技术规范，由所属有关政府部门设立相应的管理机构，负责管理与管线有关的道路植被情况。

6、工程建设期及竣工后都要定期对责任范围内的环境状况和水土情况进行监测。

11.6 水土保持监测

为了及时掌握主体工程建设引起的水土流失变化、治理效果及存在问题，进一步修正和优化水土保持方案，正确评价主体工程建设对区域环境的影响程度，为科学防治水土流失提供基础数据。根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案技术规范》的要求，在工程建设过程中，必须落实水土保持监测工作。通过有效的监测、监督，保证水土保持防治方案切实得到落实，新增水土流失得到控制，生态环境逐步得到恢复。

工程施工前进行现状调查,掌握工程区植被现状、土壤侵蚀模数、水土流失量等;施工期每隔 3 个月巡测一次,监测工程区水土流失量、地貌、地表植被破坏情况等;工程运行期每隔半年巡测一次,监测工程区水土流失量及植被恢复状况。

监测成果必须符合水土保持有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所有监测方法的操作规程进行监测,以记实的方式形成文字叙述资料及数据表格、图样。成果要实事求是、真实可靠。

第十二章 建设管理模式、组织机构与人力资源配置

12.1 项目建设管理模式

根据《区政府会议纪要》（四届四十八次【2019】12号）会议精神，明确由金平工业园区办按照相关规定开展潮阳路等市政道路及区间路改造工程的前期有关工作。

考虑到金平工业园区办本身具备项目管理能力和相关经验，建议本项目由汕头市金平工业园区管理办公室为项目建设管理单位，其建设管理单位必须严格按照国家及省市相关法律法规进行前期立项、招标、建设实施和运营管理，实际以审批部门批复为准。

12.2 项目管理

12.2.1 工程实施过程各阶段内容

项目实施时期是指从开展项目前期工作、立项正式确定该建设项目到建成后建筑及配套设施正常使用的这段时间，这一时期包括项目实施准备、资金筹集安排、勘察设计和材料采购、施工准备、施工和使用准备、试运转直到竣工验收和交付使用等各个工作阶段。这些阶段的各项投资活动和各个工作环节，有些是相互影响，前后紧密衔接的；也有些是同时开展、相互交叉进行的。因此需将项目实施时期各个阶段的各个工作环节进行统一规划、综合平衡，作出合理而又切实可行的安排。

1、建立项目实施管理机构

项目实施管理机构，其主要职能是建设前期准备阶段、规划、

设计以及施工所需各项报批手续。办理勘察设计的委托手续及签订相应的合同和协议；提供设计必需的基础资料；项目初步设计及总概算一旦批准之后，即可着手进行施工准备，项目建设施工阶段中，项目实施管理机构对项目实施全面的质量、进度、成本、合同、信息、安全文明的控制管理，并组织协调好各方关系，直至竣工验收交付使用。具体是否开展初步设计应由当地规划部门批复为准。

项目管理部具体负责组织项目的实施，主要任务是组织协调建设项目相关的各部门关系，办理整个建设过程的建设手续，组织招标确定施工、监理单位及签订相应的合同和协议；提供设计必需的基础资料；申请或订购设备和材料；管理工程施工直至竣工验收交付使用。

2、工程建设准备阶段

在工程建设准备阶段，落实核发建设用地规划许可证及规划设计条件，规划方案及初步设计审批和核发建设工程规划许可证等内容。同时落实有相应资质和技术能力的勘察设计单位进行工程勘察、图纸设计。

3、施工准备

项目初步设计及总概算一旦批准之后，即可着手进行施工准备。施工准备包括的主要工作内容有：通过招标或比选形式选择施工、监理、造价咨询服务机构等，并签订工程合同。此外，还需组织设备和材料订货；完成施工用水、用电和道路等工程；进行临时设施建设和报批开工报告等。施工单位要根据施工图编制详细的施工组织设计，监理单位编制工程建设监理大纲和细则，获得开工前各项批准文件。本项目还应征求卫计局、国土、规划等部门的意见，以满足其出入口设置在其地块内容的合法性。

4、施工阶段管理

施工阶段是项目实施时期的主要阶段，是项目从开工到竣工验收所经过的过程，此阶段的主要工作目标就是要在投资预算的范围内，按项目建设进度计划的要求，高质量地完成建筑工程、安装工程、室外工程、管线工程等施工，对项目实施全面的质量、进度、成本、合同、信息、安全文明的控制管理，并组织协调好各方关系。

5、竣工验收

这个阶段包括以下各项活动：工程使用前准备工作；竣工验收、交付使用。该项目按批准的设计文件规定的内容建设完，并经工程建设质量主管部门按照国家规定的质量标准，检查验收。合格后，签发验收报告。会同施工单位办理竣工结算，提交竣工验收资料，并整理归档，完成整个项目建设。

12.2.2 工程建设管理方案

1、资金管理

项目在执行过程中，必须具有严格的资金计划，具备完善的资金管理制度，并凭借经济、行政和法律三种约束手段，把资金落到实处。

2、监管工作

（1）建设管理单位根据项目的管理特点和要求，确定项目高质量的管理人员，凡具备该资格的从业人员才有可能从事项目的管理工作。

（2）充分利用经济合同法规各级项目责任人的权利和义务，有效避免各级责任人间的冲突和矛盾，加强各级责任人间的协调与配合，使“责、权、利”相对等的原则得以充分体现。

（3）招标采购工作是项目管理的核心环节，直接影响项目的进

度和质量。需加强对项目招标采购的监督管理。

3、建设管理

建设管理工作的重点是：工程质量、工程进度和工程投资。项目建设管理单位应做好项目的组织协调工作，确保项目按合同工期、投资、质量完成。

（1）编制建设管理计划及资金计划、审查施工图纸是否满足设计文件和规范要求，以及使用单位提出的一些特殊的功能和技术要求；

（2）采用公开招标确定工程承建商，签订施工合同；

（3）采用公开招标确定工程监理单位，签订监理合同；

（4）审批承建商提交的施工组织设计、施工进度计划、施工方案、施工质量保证体系等技术文件，并检查落实；

（5）检查承建商执行工程施工合同过程中的技术规范，作好投资、进度、质量和合同管理工作；

（6）检查工程所采用由投资方招标确定的供货商提供的主要设备和关键材料是否符合设计图纸和合同所规定的质量标准，并作好其他材料的招标采购工作；

（7）作好资金管理，按进度作好结算工程提款工作，节约投资；

（8）根据工程进度情况，审核承建商进度及付款申请，签发工程付款凭证、支付工程款；

（9）组织竣工验收；

（10）组织工程竣工决算的审查和审计；

（11）审查接收承建商及监理公司规整的技术业务资料，建立工程技术档案。

4、投资管理

项目的投资控制着重是在承发包阶段和施工阶段采取有效措施，随时纠正发生的偏差，把工程造价的发生控制在造价限额以内，以求在工程项目建设中取得较好的投资效益和社会效益。项目建设过程中，首先确定造价控制目标，制定工程费用支出计划并付诸实施，在计划执行过程中对其进行跟踪检查，收集有关反映费用支出的数据，将实际费用支出额与计划费用支出额进行比较，发现实际支出额与计划支出额之间的偏差，并分析产生偏差的原因，采取有效措施加以控制，以保证控制目标的实现。

5、质量管理

工程质量达到国家现行规范要求，并经验收合格。质量管理内容主要有以下几个方面：

- (1) 审查监理、施工单位的资格和质量保证条件；
- (2) 组织和建立本项目的质量控制体系，完善质量保证体系；
- (3) 对工程质量进行跟踪、检查、监督、控制；
- (4) 质量事故的报告和处置；
- (5) 督促、检查工程建设是否符合设计图纸要求；
- (6) 督促、检查工程建设是否符合国家有关的规范要求；
- (7) 督促、检查工程材料是否符合要求。

6、进度管理

在施工承包合同、监理合同中写进有关工期、进度、进度违约金等条款，通过招标的优惠条件鼓励施工单位加快进度，控制对投资的投放速度，控制对物资的供应，建立相应的奖励和惩罚措施等。依据规划、控制和协调等管理职能手段，在工程的准备及实施的全过程中，对工程进度进行控制。

根据目标工期编制合理的项目进度计划，定期收集反映实际进

度的有关数据，同时进行现场实地检查。

7、合同管理

合同管理是工程建设管理的重要内容之一，是控制工程投资、进度质量的基本依据。由于建设工程投入涉及的单位多等原因，有必要将建设工程合同作为一个系统工程进行科学管理，从而提高工程项目的经济效益和社会效益。因此，工程实施过程中的每个项目，均要以合同形式确定双方或多方的责、权、利，以保证工程项目和工作任务的实现。

在项目建设管理过程中，制定具体的《合同管理办法》，对合同管理的原则、范围、主要内容、合同管理的组织原则及职责、合同承办人的职责、对合同的订立、审查及履行的监督检查，都提出了具体要求，对合同的变更、转让、解除、纠纷等做出符合法律规定的程序要求和解决办法，使合同管理有章可循。

严格按照合同办事，在工程建设招标、材料供应招标、监理招标中应按照合同法和工程建设有关管理制度和规章与中标单位签订完善的合同条款，并严格按照合同进行管理，以保证项目经营管理活动的顺利进行，提高工程管理水平，实现项目工程投资、进度、质量、环保等目标，取得良好的社会和经济效益。

8、组织协调

协调工作是项目管理的重点，也是保证工程顺利实施的关键。在工程实施过程中，建设项目组织与外部各关联单位之间，建设项目组织内部各单位、各部门之间，专业与专业间、环节与环节间，以及建设项目与周围环境、其它建设工程间存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需进行多头、平行作业的情况下尤为突出。因此，必须通过积极有效的组织协调、排除障碍、

解决矛盾，以保证实现建设项目的各项预期目标。

9、安全建设管理

首先，监督和要求施工单位建立健全工程项目安全生产制度。必须建立有符合该项目特点的安全生产制度，参与项目的管理、监理、施工及相关人员都必须认真执行制度的规定和要求。工程项目安全生产制度要符合国家、地方、相关行业及单位的有关安全生产政策、法规、条例、规范和标准。其次，做好安全检查。对安全检查结果必须认真对待，需要整改的必须限定整改完成时间，落实整改方案 and 责任人。

10、资金管理

项目建设资金开设专用账户，专款专用。制定每月用款计划，确保建设资金足额、恰当、适时用于工程建设。

12.3 组织架构及人力资源配置

1、建设期间组织管理机构

本项目由汕头市金平工业园区管理办公室为项目建设管理单位，负责实施管理。

2、运营管理机构

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

3、人员配置

项目完成后，由相关机构负责日常的运营维护管理工作，管理人员由相关机构负责配备。

12.4 人员培训

随着社会的进步与科技的发展，新技术、新知识、新手段的不断涌现，根据项目实施、运行的实际情况及工作需要，合理安排，对不同的在职岗位人员进行培训、学习，以提高工作人员的技术、业务、服务素质与管理水平，以创造更好的效益、价值，更好的服务于社会。

第十三章 投资估算与资金筹措

13.1 编制范围

项目建设主要包括园区配套道路及厂房配套基础设施，总建筑面积约 50.3 万平方米、总建筑面积约 20.46 万平方米。其中：

（一）园区配套路网改造提升，建设面积约 46.30 万平方米、主要为潮阳路等 5 条市政道路及 18 条区间路改造项目，建设内容包括道路工程、交通工程、给水工程、雨水工程、污水工程、照明工程、电力工程、通信工程、绿化工程以及管线迁改工程等。

（二）首期通用厂房建设，总占地面积约 4 万平方米，总建筑面积约 20.46 万平方米，建设内容主要包括场地平整（五通一平）、标准化厂房建设（含厂房、办公、职工宿舍等功能用房），同时配套建设公共服务设施（含研发办公）、停车场、信息发布广告设施等。

项目工程估算范围包括汕头金平工业园区基础设施提升工程的建设投资，由建设工程费用、工程建设其他费用及工程预备费三部分构成，不含涨价预备费和建设期利息，为静态投资。

建设工程费用：本项目建设内容主要分为：“首期通用厂房建设”、“园区配套路网改造提升”两大块。首期通用厂房建设建设内容包括土建工程、装饰工程、安装工程。园区配套路网改造提升内容包括道路工程、交通工程、给水工程、雨水工程、污水工程、照明工程、电力工程、通信工程、绿化工程以及管线迁改工程等。

1、工程建设其他费：包括建设用地费（包括征地补偿费和拆迁补偿费），项目建设管理费，项目可行性研究报告，修建性详细规划，初步设计（含方案设计、扣除概算编制），工程概算编制，工程

勘察报告，1:500 地形图测量，管线探测，环境影响评价报告表，社会稳定风险分析报告，社会稳定风险评估报告，项目水土保持方案报告，项目防洪影响评价报告，地质灾害危险性评估报告，地震安全性评价报告，施工图设计，施工图审查费，施工图预算编制，招标代理服务费（包括设计施工一体化招标代理费、监理招标代理费），建设工程监理费，场地准备及临时设施费，工程保险费，检验监测费及其他和城市基础设施配套费等。

2、工程预备费：基本预备费按建设工程费用、工程建设其他费用两项之和的 8% 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。

13.2 编制依据

1. 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》；

2. 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》；

3. 中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询指南》

4. 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》；

5. 《广东省物价局、广东省财政厅、广东省地震局关于印发广东省工程建设场地地震安全性评价收费项目及标准的通知》（粤价【1998】264 号）；

6. 参照国家计委《关于印发建设前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）；

7. 国家计委《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中

“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340号）；

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. 《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）；

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

12. 中国城市规划协会文件（2004）中规协秘字第022号；

13. 《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》（保监[2005]22号）；

14. 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）；

15. 建设部《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164号）；

16. 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）；

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

18. 《地质调查项目预算标准（2010年试用）》（中国地质调查局）；

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

20. 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）；
21. 参照广东省物价局发布的《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742号）；
22. 《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
23. 《中国工程咨询协会关于工程咨询服务(境内)人工成本要素信息调查情况的通报》（中咨协政[2015]46号）；
24. 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）；
25. 《财政部关于印发〈基本建设项目成本管理规定的通知〉的通知》（财建[2016]504号）；
26. 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）；
27. 《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）；
28. 《广东省地质灾害性评估取费指导价格》（2017）；
29. 《安徽省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. 参照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）》；
31. 《汕头市财政局、汕头市城乡规划局关于印发汕头市城市基础设施配套费征收管理有关规定的通知》（汕市财综〔2018〕73

号)；

32. 本报告所确定的工程技术方案和工程量；
33. 当地现行取费等相关规定；
34. 国家规定的相关法律、法规等；
35. 委托单位提供的其它资料。

13.3 取费依据

1、根据《汕头市中心城区(北区)2019 年第四季度材料综合价格表》，其中，不含税建筑材料综合价格=含税建筑材料综合价格/(1+综合折税率)。

2、建设用地费，包括拆迁补偿费。

(1) 征地补偿费：征地面积约 162.3 亩，按 50 万元/亩估算。

(2) 拆迁补偿费：拆迁面积约 96100 平方米，暂按 2200 元/m²估算。

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

表 13-1 项目建设管理费总额控制数费率表

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

4、根据财建[2016]504 号文的相关规定，项目建设管理费总额控制数以项目审批部门批准的项目总投资（经批准的动态投资，不含项目建设管理费）扣除土地征用、迁移补偿等为取得或租地土地使用权而发生的费用为基数分档计算。

5、项目可行性研究报告（含募投情况说明）：计价依据参照《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）计算。

6、修建性详细规划：参照中国城市规划协会文件（2004）中规协秘字第 022 号计算。

7、工程勘察报告：参照国家发展计划委员会、建设部发布的《工程设计收费标准》（计价格[2002]10 号）和国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1 号）计取。

8、1:500 地形图测量：参照《2009 年测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17 号）计算。

9、管线探测：参照《2009 年测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17 号）计算。

10、初步设计（含方案设计、扣除概算编制）：参照国家发展计划委员会、建设部发布的《工程设计收费标准》（计价格[2002]10 号）计取。参照道路工程 III 级，按工程设计费的 45%计，并扣除工程概算编制费；其中专业调整系数为 1.0，工程复杂程度调整系数为 1.0，附加调整系数为 1.0。

11、工程概算编制：参照《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742 号）计算，以总投资额为计算基数。

12、环境影响评价报告表表：参照国家计委、国家环境保护总

局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）。

13、社会稳定风险分析报告：参照《中国工程咨询协会关于工程咨询服务(境内)人工成本要素信息调查情况的通报》（中咨协政[2015]46号）。

14、社会稳定风险评估报告：参照《中国工程咨询协会关于工程咨询服务(境内)人工成本要素信息调查情况的通报》（中咨协政[2015]46号）。

15、项目水土保持方案报告：参照《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》（保监〔2005〕22号）计算。

16、地质灾害危险性评估报告：参照《广东省地质灾害性评估取费指导价格》（2017）和《地质调查项目预算标准（2010年试用）》（中国地质调查局）计算。

17、地震安全性评价报告：参照《广东省物价局、广东省财政厅、广东省地震局关于印发广东省工程建设场地地震安全性评价收费项目及标准的通知》（粤价【1998】264号）和国家发展计划委员会、建设部发布的《工程设计收费标准》（计价格[2002]10号）。

18、施工图设计费：参照国家发展计划委员会、建设部发布的《工程设计收费标准》（计价格[2002]10号）计取。参照道路工程III级，按工程设计费的55%计，其中专业调整系数为1.0，工程复杂程度调整系数为1.0，附加调整系数为1.0。计算依据详见计价格[2002]10号文之附表《工程设计收费基价表》（单位：万元）。

表 13-2 工程设计收费基价表

序号	计费额	收费基价
1	200	9.0

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

19、施工图审查费：参照国家发展和改革委员会文件《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534 号），按工程勘察设计费的 6.5%计取。施工图预算编制：参照《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742 号）计算，以工程费用为计算基数。

20、招标代理费：包括设计施工一体化招标代理费和监理招标

代理费。参照国家计委发布的《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）和《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534号）计取。计算依据详见计价格[2002]1980号文之附表《招标代理服务收费标准》及发改价格[2011]534号文相关调整。

表 13-3 招标代理服务收费标准

<div>服务类型</div> <div>费率</div> <div>中标金额（万元）</div>	货物招标	服务招标	工程招标
100 以下	1.5%	1.5%	1.0%
100-500	1.1%	0.8%	0.7%
500-1000	0.8%	0.45%	0.55%
1000-5000	0.5%	0.25%	0.35%
5000-10000	0.25%	0.1%	0.2%
10000-50000	0.05%	0.05%	0.05%
50000-100000	0.035%	0.035%	0.035%
100000-500000	0.008%	0.008%	0.008%
500000-1000000	0.006%	0.006%	0.006%
1000000 以上	0.004%	0.004%	0.004%
上限	350	300	450

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

表 13-4 施工监理服务收费基价表

序号	计费额	收费基价
1	500	16.5

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

22、场地准备及临时设施费：参照国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1号），按建设工程费用的 0.5%计取。

23、工程保险费：参照国家住房和城乡建设部发布的《市政工程设计概算编制办法》（建标[2011]1号），按建设工程费用的 0.3%计算。

24、检验监测费及其他：参照《广东省房屋建筑工程检测收费标准》（2014），按建设工程费用的 1.0%计算。

25、城市基础设施配套费：参照《汕头市财政局、汕头市城乡规划局关于印发汕头市城市基础设施配套费征收管理有关规定的通知》（汕市财综〔2018〕73号），按建设工程费用的4%计算。

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

13.4 总投资估算

1、建设工程费用

本项目为金平工业园区基础设施提升工程，项目建设内容主要分为：“首期通用厂房建设”、“园区配套路网改造提升”两大块。首期通用厂房建设建设内容包括土建工程、装饰工程、安装工程、弱电工程。园区配套路网改造提升内容包括道路工程、交通工程、给水工程、雨水工程、污水工程、照明工程、电力工程、通信工程、绿化工程以及管线迁改工程等。估算投资为178481.45万元。

2、工程建设其他费用

包括建设用地费（包括征地补偿费和拆迁补偿费），项目建设管理费，项目可行性研究报告（含募投情况说明），修建性详细规划，初步设计（含方案设计、扣除概算编制），工程概算编制，工程勘察报告，1:500地形图测量，管线探测，环境影响评价报告表，社会稳定风险分析报告，社会稳定风险评估报告，项目水土保持方案报告，项目防洪影响评价报告，地质灾害危险性评估报告，地震安全性评价报告，施工图设计，施工图审查费，施工图预算编制，招标代理服务费（包括设计施工一体化招标代理费、监理招标代理费），建设工程监理费，场地准备及临时设施费，工程保险费，检验监测

费及其他和城市基础设施配套费等。估算投资为 51614.26 万元。

3、工程预备费

基本预备费按建设工程费用和工程建设其他费用两项之和的 8% 计算，则为 18407.66 万元；涨价预备费不计。则工程预备费为 18407.66 万元。

4、工程估算总投资

本项目估算总投资为 248503.36 万元。

工程投资估算汇总表见表 13-5。

表 13-5 投资估算汇总表

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
一	建设工程费用	178481.45		178481.45	m²	667608.56	2673.44	71.82%	
(一)	首期通用厂房建设	58737.99		58737.99	m²	204662.00	2870.00		
1	土建工程	36839.16		36839.16	m²	204662.00	1800.00		
2	装饰工程	10233.10		10233.10	m²	204662.00	500.00		
3	安装工程 (给水、排水、电气、消防、通风)	9209.79		9209.79	m²	204662.00	450.00		
4	弱电工程	2455.94		2455.94	m²	204662.00	120.00		
(二)	园区配套路网改造提升	119743.46		119743.46	m²	462946.56	2586.55	48.19%	
1	园区主干路改造	48558.87		48558.87	m²	201936.00	2404.67		
1.1	道路工程	34530.73		34530.73	m²	179416.65	1924.61		
1.2	交通工程	619.48		619.48	m	2375.00	2608.35		
1.3	给水工程	2689.75		2689.75	m	2375.00	11325.26		
1.4	雨水工程	4446.05		4446.05	m	2375.00	18720.20		

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
1.5	污水工程	1899.54		1899.54	m	2375.00	7998.06		
1.6	照明工程	800.20		800.20	m	2375.00	3369.27		
1.7	电力工程	1348.32		1348.32	m	2375.00	5677.13		
1.8	通信工程	1181.23		1181.23	m	2375.00	4973.59		
1.9	绿化工程	1043.57		1043.57	m²	22519.35	463.41		
2	园区次干路改造	51610.17		51610.17	m²	188206.56	2742.21		
2.1	道路工程	31259.00		31259.00	m²	177364.67	1762.41		
2.2	桥梁工程	598.80		598.80	m²	998.00	6000.00		
2.3	交通工程	1076.02		1076.02	m	4923.00	2185.70		
2.4	给水工程	5243.75		5243.75	m	4923.00	10651.54		
2.5	雨水工程	6189.14		6189.14	m	4923.00	12571.89		
2.6	污水工程	1466.55		1466.55	m	4923.00	2978.97		
2.7	照明工程	679.48		679.48	m	4923.00	1380.22		

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
2.8	电力工程	1991.64		1991.64	m	4923.00	4045.57		
2.9	通信工程	2354.44		2354.44	m	4923.00	4782.52		
2.10	绿化工程	751.36		751.36	m²	9843.89	763.27		
3	园区支路改造	15074.42		15074.42	m²	72804.00	2070.55		
3.1	道路工程	6495.11		6495.11	m²	56067.00	1158.46		
3.2	桥梁工程	529.20		529.20	m²	882.00	6000.00		
3.3	交通工程	398.52		398.52	m	1543.00	2582.73		
3.4	给水工程	1772.56		1772.56	m	1543.00	11487.78		
3.5	雨水工程	1603.96		1603.96	m	1543.00	10395.08		
3.6	污水工程	1375.99		1375.99	m	1543.00	8917.65		
3.7	照明工程	520.98		520.98	m	1543.00	3376.39		
3.8	电力工程	876.20		876.20	m	1543.00	5678.54		
3.9	通信工程	766.90		766.90	m	1543.00	4970.20		

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
3.10	绿化工程	735.00		735.00	m²	15855.00	463.58		
4	管线迁改工程	4500.00		4500.00	项	1.00	45000000.00		暂估
二	工程建设其他费用		51614.26	51614.26				20.77%	
1	建设用地费		29257.00	29257.00				11.77%	
1.1	征地补偿费		8115.00	8115.00					征地面积约 162.3 亩，按 50 万元/亩估
1.2	拆迁补偿费		21142.00	21142.00					拆迁面积约 96100 平方米，暂按 2200 元/m²估
2	项目建设管理费		1411.34	1411.34					财建[2016]504 号文 1000 万元以下：2% 1001-5000 万元：1.5% 5001-10000 万元：1.2% 10001-50000 万元：1% 50001-100000 万元：0.8% 100000 万元以上：0.4%

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
3	项目可行性研究报告 (含募投情况说明)		120.47	120.47					参照计价格[1999]1283号文， 以总投资额为计算基数 行业调整系数取 0.7，工程复杂 系数取 1.2
4	修建性详细规划		74.27	74.27					中国城市规划协会文件(2004) 中规协秘字第 022 号 复杂系数 1.2
5	工程勘察报告		1784.81	1784.81					参照计价格[2002]10号文、 建标[2011]1号文 按工程费用的 1.0%计算
6	1:500 地形图测量		134.79	134.79					《2009 年测绘生产成本费用定额》(财建[2009]17 号)
7	管线探测		385.96	385.96					《2009 年测绘生产成本费用定额》(财建[2009]17 号)

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
8	初步设计 (含方案设计、扣除概算编制)		1528.36	1528.36					参照计价格[2002]10号文, 专业调整系数为1.0, 工程复杂程度调整系数为1.0, 附加调整系数为1.0 初步设计费按工程设计费的45%
9	工程概算编制		275.27	275.27					参照粤价函[2011]742号文, 以总投资额为计算基数
10	环境影响评价报告表		61.09	61.09					参照计价格[2002]125号文, 以总投资额为计算基数
11	社会稳定风险分析报告		74.80	74.80					参照中咨协政[2015]46号文
12	社会稳定风险评估报告		69.06	69.06					参照中咨协政[2015]46号文
13	项目水土保持方案报告		286.96	286.96					参照保监[2005]22号文

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
14	项目防洪影响评价报告		47.10	47.10					参照《安徽省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》文，以单项涉河工程费为计算基数，复杂程度系数 1.1、附加调整系数 1.4
15	地质灾害危险性评估报告		81.22	81.22					参照《广东省地质灾害性评估取费指导价格》（2017）、《地质调查项目预算标准（2010 年试用）》（中国地质调查局）
16	地震安全性评价报告		80.48	80.48					参照粤价函[1998]264 文、计价格[2002]10 号文
17	施工图设计		2204.44	2204.44					参照计价格[2002]10 号文，专业调整系数为 1.0，工程复杂程度调整系数为 1.0，附加调整系数为 1.0，按工程设计费的 55% 计
18	施工图审查费		376.54	376.54					参照发改价格[2011]534 号文按勘察设计费×6.5%计算

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
19	施工图预算编制		470.17	470.17					参照粤价函[2011]742 号文,以工程费用为计算基数
20	招标代理服务费		85.09	85.09					
20.1	设计施工一体化招标代理费		74.50	74.50					参照计价格[2002]1980 号文 参照发改价格[2011]534 号文
20.2	监理招标代理费		10.58	10.58					参照计价格[2002]1980 号文 参照发改价格[2011]534 号文
21	建设工程监理费		2453.09	2453.09					参照发改价格[2007]670 号文
22	场地准备及临时设施费		892.41	892.41					参照建标[2011]1 号文 按建设工程费用 $\times 0.5\%$ 计算
23	工程保险费		535.44	535.44					参照建标[2011]1 号文 按建设工程费用 $\times 0.3\%$ 计算
24	检验监测费及其他		1784.81	1784.81					参照广东省建设工程检测收费标准 按建设工程费用 $\times 1\%$ 计算

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 (万元)			技术经济指标			占总投资比例 (%)	计价依据/备注
		工程费用	其他费用	小 计	单位	数量	单位价值 (元)		
25	城市基础设施配套费		7139.26	7139.26					参照汕市财综[2018]73 号文 按建设工程费用×4%计算
三	工程预备费		18407.66	18407.66				7.41%	
1	基本预备费		18407.66	18407.66					取建设工程费用和其他费用之和的 8%
2	涨价预备费		0.00	0.00					
四	建设投资 (一+二+三)			248503.36				100.00%	

13.5 资金筹措

本项目估算总投资额为 248503.36 万元，其中建设工程费用 178481.45 万元、工程建设其他费 51614.26 万元、工程预备费为 18407.66 万元，资金来源为财政资金。

第十四章 项目实施方案和进度计划

14.1 实施方案

14.1.1 项目实施原则

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

14.1.2 项目进度安排

为满足参考建设项目当地实际情况，结合本项目建设范围与规模、建设难易程度、施工条件和使用要求等情况，项目周期计划按40个月控制，于2020年3月开展前期工作，2020年4月完成项目立项，2020年4月至2020年6月完成初步设计并列入年度固定资产投资计划和设计、施工建设招标工作，2020年6月至2023年5月完成施工建设，并于2023年6月竣工验收。具体进度计划如下：

1、项目决策阶段

2020年3月至2020年4月，完成项目可行性研究报告编制等立项前期工作。

2、项目准备阶段

2020年4月至2020年6月，完成初步设计、招投标及开工前准备工作。

3、项目实施阶段

2020年6月至2023年5月，进行施工图设计、施工工作，各项工程有序交叉展开。

2023年6月，进行项目总竣工验收并交付使用。

表 14-1 项目建设进度计划表

序号	阶段	内容	预计 工期	2020 年												2021 年												2022 年												2023 年						
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6			
一	决策阶段	可研编制等前期立项工作	2个月																																											
二	准备阶段	初步设计列固投、招投标开工前准备等工作	3个月																																											
三	实施阶段	施工图、项目施工	36个月																																											
		竣工验收	1个月																																											

第十五章 招标方案

15.1 项目招标的主要依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》（中华人民共和国主席令 第 21 号）；
- 2、《中华人民共和国招标投标法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第 613 号）；
- 3、《中华人民共和国政府采购法》（中华人民共和国主席令 第 68 号）；
- 4、《中华人民共和国政府采购法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第 658 号）；
- 5、《工程建设项目施工招标投标办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 30 号）；
- 6、《必须招标的工程项目规定》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 16 号）；
- 7、广东省实施《中华人民共和国招标投标法》办法（广东省第十届人民代表大会常务委员会公告 第 3 号）；
- 8、广东省实施《中华人民共和国政府采购法》办法（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告 第 12 号）；
- 9、《广东省人民政府办公厅关于进一步深化政府采购管理制度改革的意见》（粤办函[2015]532 号）；
- 10、《关于调整广东省政府采购限额标准的通知》（粤财采购[2017]7 号）；
- 11、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（中华人民共和国财政部令第 87 号）；

12、《广东省 2017 年政府集中采购目录及采购限额标准》（粤财采购〔2016〕7 号）；

13、《汕头市 2017 年政府集中采购目录及采购限额标准》（汕头市财采购[2017]3 号）；

14、《汕头市 2017 年集中采购机构采购项目实施方案》（汕头市财采购[2017]4 号）；

15、《汕头市人民政府关于印发关于进一步加强汕头市政府投资房屋建筑和市政公用工程招标投标管理工作意见的通知》汕府〔2019〕43 号；

16、其他有关招标投标事项的规定。

15.2 招标的原则

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

1、公开原则

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

2、公平原则

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

3、公正原则

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

“三公”原则中，公开是基础，只有完全公开才能做到公平和

公正。

4、诚实信用原则

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

15.3 项目招标的组织形式

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

本项目招标拟委托有资质的中介机构进行招标。

15.4 项目招标的方式

项目的招标方式为公开招标或不采用招标方式。

15.5 项目招标的具体实施

根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省建设工程招标投标管理条例》等有关规定，项目的设计和施工均采用公开招标方式进行。

本项目的招标范围为：勘察、设计、施工以及监理。招标方式为公开招标，通过公开招标，可以在较广的范围内择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的设计单位、监理公司、施工企业和生产供应商，以保证工程的质量和降低工程造价，提高工程项目的社会效益和影响。

项目招标基本情况见下表。

表 15-1 招标基本情况表

建设工程名称：汕头金平工业园区基础设施提升工程项目

本条目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
工程勘察	核准			核准	核准		
设计	核准			核准	核准		
建安工程	核准			核准	核准		
监理	核准			核准	核准		
其他							核准

第十六章 经济评价

16.1 评价依据

- 1、《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）；
- 2、《公路建设项目经济评价方法》（[1998]交计字 500 号文）；
- 3、《投资项目可行性研究指南》（试用版）；
- 4、本项目运营管理技术方案及投资估算；相关技术、经济政策和法规等资料；
- 5、项目国民经济评价采用推荐方案，根据“有-无”对比原则进行分析，得出项目经济评价结果，并提出结论性意见。

16.2 项目实施进度

项目周期计划按 40 个月控制，于 2020 年 3 月开展前期工作，2020 年 4 月完成项目立项，2020 年 5 月至 2020 年 6 月完成初步设计并列入年度固定资产投资计划和设计、施工建设招标工作，2020 年 6 月至 2023 年 5 月完成施工建设，并于 2023 年 6 月竣工验收。

16.3 评价参数

1、贸易汇率

按《建设项目经济评价参数》规定，采用值 6%。

2、运输费用

综合汽车运输成本影子价格换算系数采用 0.943，货车平均运载系数采用 5.8。车速变化时运输成本按比例调整：

$$C=501.3328-12.3304V+0.10198V^2。$$

3、社会折现率

根据《建设项目经济评价参数》，社会折现率采用 8%。

4、交通事故率

交通事故率按下式计算：

$$\text{高速公路：} R=0.005 \times \text{AADT}-40 \quad (R \geq 5)$$

$$\text{一级公路：} R=0.003 \times \text{AADT}+37 \quad (R \geq 5)$$

$$\text{二级公路：} R=0.007 \times \text{AADT}+133 \quad (R \geq 5)$$

$$\text{三级公路：} R=0.03 \times \text{AADT}+140 \quad (R \geq 5)$$

式中：R—路段的事故率(次/亿车公里)；

AADT—路段的年平均日交通量(辆/日，中型车)。

5、车速与交通量的关系模型如下：

$$\text{高速公路：} V=245/Q^{0.1082}$$

$$\text{一级公路：} V=245/Q^{0.1691}$$

$$\text{二级公路：} V=227/Q^{0.1691}$$

$$\text{三级公路：} V=116/Q^{0.1323}$$

$$\text{四级公路：} V=82.5/Q^{0.0988}$$

6、评价年限

按《公路建设项目经济评价办法》，经济评价年限为建设年限加道路投入运营后的预测年限。本项目道路改造参照路面设计基准期为 10 年，按投入使用后预测年限为 20 年。本项目经济评价年限采用 23 年，评价基年取 2020 年。

7、残值

残值取工程费的 0%。

8、年养护管理费

道路年养护管理费按 30 元/平方米。

9、大修理费

大修理费按十年进行一次考虑（大修理费按年养护管理费的 10 倍计算，大修当年不计养护管理费）。

16.4 费用调整

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

1. 建设费用调整

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

(1) 主要建筑材料的影子价格

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

(2) 劳动力工资的调整 影子工资可由下式计算：

$$SWR=MWR \times CF2$$

其中：

MWR——财务评价中的工资

CF2——影子工资系数

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

资系数取 1.0 较为合适。

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

(4) 进行项目国民经济评价时，以分析道路建设带来的直接交通经济效益和土地增值效益为主，其他效益只做定性分析，不做定量分析。根据投资估算表，建设投资为 248503.36 万元。

16.5 效益计算

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

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

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

3、此项目是一项社会效益，环境效益，经济效益相统一的城市建设工程，不仅可以满足周边地区的市政基础设施需要，还可以提高区域成熟度，体现高品质的区域形象，为人们整体生活质量和生活品位的提高创造条件，提高人民物质文化生活水平及社会福利；不仅有利于城市总体形象的改观，同时可以改善经营性单位的对外

形象，对提升汕头商贸市场竞争力具有重要意义。

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

本项目的国民经济效益主要有：

（1）运输费用节约效益

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

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

（2）缩短里程效益

实施本项目以后，缩短了部分车辆的运输距离，车辆的运输费用随之减少。计算公式如下：

缩短里程效益=无项目时货（客）运的运输成本（元/千吨公里，元/千人公里）*有此项目时新路的货（客）运量（千万吨，千万人）*新路比老路缩短的里程（公里）

（3）加速货物运转所形成的效益

实施本项目以后，节约货物在途中运行的时间，加速了资金周转。计算公式如下：

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

（4）诱增交通效益

实施本项目后，由于增加了新运输通道，运输条件得到改善，

将诱增交通量。预测诱增交通量：趋势交通量=1:4。计算公式如下：

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

（5）减少交通事故效益

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

计算公式如下：

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

（6）土地增值效益

本项目首期通用厂房建设总面积约 20.47 万平方米，建设内容包括土建工程、装饰工程、安装工程、弱电工程。预计项目建成后土地平均增值 200 元/m²。

（7）时间价值的增长

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

（8）经济评价计算结果

①经济内部收益率 EIRR=12.99%，高于社会折现率(8%)，效益较好；

②在内部收益率为社会折现率 is=8%的情况下，经济净现值

年份	投资	养护费	大修费	费用合计	经济效益	净现金流量	社会折现率 i=8%	
							净现金	折现值

							流量	
							折现值	累计值
2020	62,125.84			62125.84		-62125.84	-57523.93	-57523.93
2021	87,707.07			87707.07		-87707.07	-75194.68	-132718.60
2022	87,707.07			87707.07		-87707.07	-69624.70	-202343.30
2023	37,275.50	1607.76		38883.26	21332.34	-17550.92	-12900.45	-215243.75
2024		1688.14		1688.14	25680.73	23992.59	16328.95	-198914.80
2025		1772.55		1772.55	28220.71	26448.16	16666.83	-182247.97
2026		1861.18		1861.18	31024.20	29163.02	17016.34	-165231.62
2027		1954.24		1954.24	34119.22	32164.98	17377.74	-147853.89
2028		2051.95		2051.95	37536.79	35484.84	17751.26	-130102.63
2029		2154.55		2154.55	41311.30	39156.75	18137.15	-111965.48
2030		2262.27		2262.27	45480.81	43218.54	18535.69	-93429.79
2031		2375.39		2375.39	50087.52	47712.14	18947.15	-74482.64
2032		0.00	24941.57	24941.57	55178.16	30236.60	11117.93	-63364.71
2033		2618.86		2618.86	60804.50	58185.64	19809.94	-43554.77
2034		2749.81		2749.81	67023.91	64274.10	20261.88	-23292.89
2035		2887.30		2887.30	73899.95	71012.65	20727.92	-2564.97
2036		3031.66		3031.66	81503.05	78471.39	21208.38	18643.40
2037		3183.25		3183.25	89911.26	86728.01	21703.60	40347.01
2038		3342.41		3342.41	99211.05	95868.64	22213.92	62560.93
2039		3509.53		3509.53	109498.28	105988.75	22739.70	85300.62
2040		3685.01		3685.01	120879.14	117194.14	23281.29	108581.91
2041		3869.26		3869.26	133471.36	129602.10	23839.08	132420.99
2042		0.00	40627.18	40627.18	147405.38	106778.20	18185.96	150606.95

16.6 敏感性分析

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

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

表 16-3 项目经济敏感性分析表

效益变化 成本变化		效益	效益	效益	效益	效益
		-20%	-10%	不变	10%	20%
成本 -20%	经济内部收 益率 EIRR (%)	12.99%	14.41%	15.72%	16.96%	18.13%
	经济效益费 用比 EBCR	3.50	3.93	4.37	4.81	5.25
成本 -10%	经济内部收 益率 EIRR (%)	11.64%	12.99%	14.26%	15.44%	16.55%
	经济效益费 用比 EBCR	3.11	3.50	3.89	4.27	4.66
成本不 变	经济内部收 益率 EIRR (%)	10.46%	11.78%	12.99%	14.13%	15.21%
	经济效益费 用比 EBCR	2.80	3.15	3.50	3.85	4.20
成本 +10%	经济内部收 益率 EIRR (%)	9.43%	10.71%	11.89%	12.99%	14.03%
	经济效益费 用比 EBCR	2.54	2.86	3.18	3.50	3.82
成本 +20%	经济内部收 益率 EIRR (%)	8.50%	9.76%	10.91%	11.99%	12.99%
	经济效益费 用比 EBCR	2.33	2.62	2.91	3.21	3.50

16.7 结论

综上所述，汕头金平工业园区基础设施提升工程的建设，从国民经济评价角度，该项目是可行的。

第十七章 财务分析

17.1 预期经济效益分析

本项目属于工业园区基础设施提升工程，其投资的社会效益远远高于其自身效益，对社会的贡献也大大高于其它方面的投资。总体来说，本项目建成后提升工业园区交通运输设施水平，完善区域基础设施配套，供电、供水、通讯、燃气供应安全；有利于优化当地投资环境，促进金平区和汕头市社会经济的发展；有利于保障市民身心健康，提高片区居民的生活水平。

项目的建设是落实《汕头市开发区总体发展规划（2019—2035年）》的需求；项目的建设是落实区域功能定位，优化城市道路网络结构，提高基础设施服务水平的需要；项目的建设是优化城市道路交通环境和交通形象，改善投资环境的需要；项目的建设是满足周边企业及居民出行需求，构建和谐社会的有力举措；完善园区基础设施配套建设，是金平工业园区打造汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区的重要支撑基础条件。

17.2 项目投资估算及资金筹措方案

1、投资估算

本项目估算总投资额为 248503.36 万元，其中建设工程费用 178481.45 万元、工程建设其他费 51614.26 万元、工程预备费为 18407.66 万元。

2、资金筹措方案

项目资金筹措方式为财政资金、政府债券。2020 年计划使用地方专项债券 80000.00 万元，预计利率 3.25%，债券存续期为 10 年，

按年支付利息，到期还本。预计债券利息合计为 26000.00 万元，到期本息合计 106000.00 万元。其余建设资金由本级财政自筹。

3、项目资金到位及使用情况

本项目前期以财政资金为项目启动资金，由汕头金平工业园区管理办公室作为实施主体进行立项，部分工程已开始施工。计划通过发行 80000.00 万元政府专项债券用于项目下一步的推进。

17.3 项目预期收益、成本及融资平衡情况

1、预期收益

本项目债券存续期为 10 年，建设期为 3 年，运营期按 7 年考虑。本项目为汕头金平工业园区基础设施提升工程项目，本项目的收益有：厂房出租收益、广告收益、停车位收益等方面的内容。参考汕头市及周边地区的收费标准，各项收入价格（2020 年）预测如下：

（1）厂房出租收入：项目建设 20 栋厂房建筑，总面积约 20.5 万平方米，可供出租。参照金平工业园区厂房现有出租信息 0.6--0.75 元/m²/天，考虑本项目厂房为新建，出租单价暂按 1 元/m²/天，运营期内出租率年平均按照 80%，预计年收入为 $20.5 \times 1 \times 365 \times 80\% = 5986$ 万元（2020 年）。

（2）广告收入：园区内设有广告设施，会产生广告收入，按广告面积约 35 万平方米。参考汕头市及周边的广告牌收费情况，按 600 元/平方米/年，预计年收入为 $35 \times 600 = 21000$ 万元。

（3）停车位收入：本项目建设完成后，可提供社会停车位约 150 个，按周转次数 3 次/日，停车场的使用率按 80%计，参考汕头市及周边的停车位收费情况，产业园停车费按 20 元/个·次、预计年收入为 $150 \times 3 \times 365 \times 20 \times 80\% = 210$ 万元。

2019 年汕头市 GDP 增长率为 6.1%，各项收入价格按 2020 年价格基础上以 6.1%增长率预测。经估算，7 年运营期内累计收入为 273487 万元，运营成本按每项收入 15%计，则 10 年运营期内累计收益为 232464 元；（详见表格）

表 7-1：项目各项收入测算表

单位：人民币万元

收益来源	厂房出租	广告	停车位	小计
2020 年	0	0	0	0
2021 年	0	0	0	0
2022 年	0	0	0	0
2023 年	7150	25082	251	32483
2024 年	7586	26612	266	34464
2025 年	8048	28236	282	36566
2026 年	8539	29958	300	38797
2027 年	9060	31785	318	41164
2028 年	9613	33724	337	43675
2029 年	10199	35781	358	46339
合计	60196	211179	2112	273487
收益	51167	179502	1795	232464

汕头金平工业园区基础设施提升工程项目到期收益为 232464 万元，可用于资金平衡的项目收益为 232464 万元：厂房出租收益 51167 万元、广告收益 179502 万元、停车位收益 1795 万元；（详见表格）。

表 7-2：项目收益测算表

单位：人民币万元

序号	项目	单位	合计
	汕头金平工业园区基础设施提升工程项目	万元	232464
1	厂房出租收益	万元	51167
2	广告收益	万元	179502
3	停车位收益	万元	1795

2、项目融资成本

汕头金平工业园区基础设施提升工程项目总投资 248503.36 万元，按照资金募集计划，本期债券 80000.00 万元，期限为 10 年，预计债券存续期本息累计 106000.00 万元。（债券利率按照 3.25% 测算）。项目融资还本付息资金通过项目收益安排。

表 7-3： 项目融资还本付息情况表

金额单位：人民币万元

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
2020 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2021 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2022 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2023 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2024 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2025 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2026 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2027 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2028 年	80,000.00		80,000.00	3.25%	2,600.00	2,600.00
2029 年	80,000.00	80,000.00	0.00	3.25%	2,600.00	82,600.00
合计		80,000.00			26,000.00	106,000.00

3、项目资金测算平衡表

按项目自身收益的 100%、90%和 80%比例计算收益的情况下的资金平衡表如下表：

表 7-4： 项目收益与融资平衡情况（按项目自身收益的 100%）

单位：人民币万元、倍

项目名称	项目总投资	用于资金平衡的项目收益	本期计划发行额	本期计划发行期限	其他融资金额	预计融资成本	资金覆盖倍数
汕头金平工业园区基础设施	248503.36	232464.00	80000.00	10	0	26000.00	2.19

项目名称	项目总投资	用于资金平衡的项目收益	本期计划发行额	本期计划发行期限	其他融资金额	预计融资成本	资金覆盖倍数
提升工程							
合计	248503.36	232464.00	80000.00	10	0	26000.00	2.19

表 7-5：项目收益与融资平衡情况（按项目自身收益的 90%）

单位：人民币万元、倍

项目名称	项目总投资	用于资金平衡的项目收益	本期计划发行额	本期计划发行期限	其他融资金额	预计融资成本	资金覆盖倍数
汕头金平工业园区基础设施提升工程	248503.36	209217.00	80000.00	10	0	26000.00	1.97
合计	248503.36	209217.00	80000.00	10	0	26000.00	1.97

表 7-6：项目收益与融资平衡情况（按项目自身收益的 80%）

单位：人民币万元、倍

项目名称	项目总投资	用于资金平衡的项目收益	本期计划发行额	本期计划发行期限	其他融资金额	预计融资成本	资金覆盖倍数
汕头金平工业园区基础设施提升工程	248503.36	185971.00	80000.00	10	0	26000.00	1.75
合计	248503.36	185971.00	80000.00	10	0	26000.00	1.75

按项目自身收益的 100%、90%和 80%比例计算收益的情况下的本息覆盖倍数分别为 2.19、1.97 和 1.75。

17.4 总体评价

基于财政部对地方政府发行专项债券的要求，本项目组合可以通过发行专项债券的方式进行融资以完成资金筹措，并以项目预期收益所对应的充足、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，我们未注意到本期专项债券在存续期内出现无法满足专项债券还本付息要求的情况。

综上所述，通过发行地方政府专项债券的方式满足本项目组合资金需求应是现阶段较优的资金解决方案。

17.4.1 主管部门责任

本项目主管部门为汕头金平工业园区管理办公室，应当充分发挥专项债券使用效益，加快专项债券资金周转，防范资金长期滞留，确保相关资金按照规定用途规范使用，同时加快项目建设进度，确保项目融资本息得到充分保障。

17.4.2 潜在风险评估

本项目主要风险因素及风险程度汇总表如下：

序号	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度
1	合法性风险	较低	中等	较小
2	生态环境风险	较低	中等	一般
3	施工风险	很低	中等	较小
4	社会治安风险	较低	一般	一般
5	社会舆论风险	较低	中等	较小

17.4.3 项目风险控制

考虑市场价格变化因素，预计项目预期收益将足额提存债券本息，保障债券不存在到期违约风险。

第十八章 劳动安全与卫生防疫、消防

18.1 设计原则

1、劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。

2、因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺。新建项目的劳动卫生防护措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

3、工程项目及劳动场所的劳动安全卫生防护措施和有毒有害因素的浓度（强度），必须符合国家有关劳动安全卫生技术标准和相关的设计卫生标准。

4、建筑施工现场的运输道路、机械安装、供水、排水、供电系统、材料堆放、脚手架及食堂等临时设施，必须符合安全和劳动卫生的要求，最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程施工期间安全、文明施工。

18.2 设计依据

- 1、《广东省劳动安全卫生条例》；
- 2、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）；
- 3、《生活饮用水卫生标准》；
- 4、《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- 5、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 6、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年修订版；
- 7、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

- 8、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年局部修改稿）；
- 9、《建筑工程施工职业技能标准》（JGJT 314-2016）；
- 10、《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB 23821-2009）。

18.3 危险、有害因素

本项目仅针对一般情况的主要危险有害因素进行论述。

1、危险因素分析

（1）土石方工程：在土石方工程施工期间，乱挖乱填不作支撑防护边坡坍塌而造成人身伤亡，机具事故，填方不密实引起下沉失稳，明挖回填不紧密、会导致地面沉陷。乱弃土石方污染环境，作业场所排水不畅灌淹坑泡浸致使边坡坍塌，不设沉淀池引起泥浆、砂石漫流，排入市政管道会堵塞渠道，污染水质，污染环境。

（2）机械伤害：主要有挤压、碰撞和撞击、接触(包括夹断、剪切、割伤、擦伤、卡住)等。在建筑施工安装及设备使用过程中，由于使用不当或意外故障可能导致对机械安装使用人员的伤害。

（3）高处坠落：施工人员高处作业如果没有防护措施或防护措施有缺陷，工人有坠落摔伤的危险。在项目建设过中，若电梯或高空防护措施出现严重质量问题，将有可能引发高处坠落伤害。

（4）电气伤害：电气事故可分为触电事故、静电事故和电气系统故障危害事故等几种。

（5）违反操作规程电焊或吸烟有可能引发火灾、项目建成使用过程中，场地内的各类设施和家具等均属于易燃物质，若遇明火可能会引发火灾危险。

2、有害因素分析

(1) 粉尘危害：项目在建设过程中将产生施工粉尘，若浓度高于容许浓度，施工人员将直接遭受粉尘的危害。

(2) 噪声危害：在施工及使用过程期间均存在不同程度的噪声污染，如打桩、混凝土浇筑、汽车运输、泵机、设备、电梯等。

18.4 劳动安全、卫生防疫措施

18.4.1 劳动安全措施

1、施工期劳动安全

根据项目建设的相关法律、法规，在施工中建筑安全工程安全生产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全的安全生产责任制度和群防群治制度。

(1) 对施工现场的安全管理人员、特种作业人员及其施工作业人员进行安全生产培训。

(2) 建筑施工企业在编制组织设计时，应当根据建筑工程的特点制定相应的安全技术措施；对专业性较强的工程项目，应当编制专项的安全施工组织设计，并采取安全技术措施。专项安全施工组织设计，必须报市建筑安全生产监督机关备案。

(3) 施工现场使用的安全防护用品、电气产品、安全设施、架设机具、以及机械设备等，必须符合规定的安全技术指标，达到安全性能要求。

2、运行期劳动安全

在项目运行过程中贯彻“安全第一，预防为主”的方针，确保项目实施后符合职业安全的要求，保障劳动者在工作过程中的安全和健康，提高劳动生产效率。

(1) 建筑物防雷，火灾危险、环境保护、设备管理及其它危险、有害因素的防护工作，要符合设计要求，制定相关措施并落实来保障。专业设备的使用需由合格的技术人员管理。

(2) 项目劳动安全设计必须达到有关要求，有关设备设施需经过当地安全生产部门验收合格后才可投入使用。运行过程中，相关人员需严格按照操作规程操作各种设备、机械，并对有关人员定期进行安全生产培训，牢固树立“安全第一”的信念。

(3) 建筑规划与设计应符合消防规范的要求：在安全保卫的前提下，设立多个应急出口。设立消防通道，确保所有的建筑都在消防喷淋的履盖的范围内。合理布置室内外的消防栓，保证其水压及流量符合规范要求，建筑的楼梯布置及疏散总宽度均在规范控制范围内。以保障在紧急救援的情况下能有序操作与疏散。

18.4.2 卫生及新型冠状病毒防疫措施

1、供水系统设计严格执行《生活饮用水卫生标准》。给水管材宜采用薄壁不锈钢管，避免管道锈蚀而污染水质。排水系统雨水、污水分流。

2、工程施工弃渣土应引起高度重视，要严格按照汕头市政府所颁布的各项管理条例实施预防，避免由于管理不严，产生水土流失和扬尘污染环境。

3、施工期间所产生的污水，应通过市政管理部门指定的排放方式排向污水系统，排出前应作沉淀及分离处理。

4、施工期所产生的废气，应控制在市环保部门规定的排放标准，严禁超标排放造成污染。

5、新型冠状病毒预防措施

在传染病爆发流行时，采取的措施包括针对病原体、易感人群、

传播途径和疫源地等方面的措施。新型冠状病毒肺炎暂时没有有效的疫苗，做好个人防护是最切实可行的办法。

预防手段包括但不限于如下措施，具体应严格按国家、省、市的相关规定执行：

①在项目运行过程中尽量减少外出，不要去人群聚集处，避免近距离接触任何有感冒或流感样症状的人；

②管理人员和施工人员作业时需佩戴医用外科口罩或 N95 口罩；

③不要接触、购买和食用野生动物(即野味)，避免在未加防护的情况下接触野生动物和家禽家畜；

④注意手卫生，勤洗手，使用洗手液或肥皂，流水洗手，或使用含酒精成分的免洗洗手液；

⑤打喷嚏或咳嗽时不要用手去捂，要用手肘部或纸巾遮住口、鼻；

⑥工作场所保持清洁，勤开窗，多保持通风状态；

⑦注意多喝水、多休息、避免熬夜、适度运动，以提高个体免疫能力；注意营养、合理饮食，肉类、禽类和蛋类要充分煮熟后食用；

⑧准备常用物资，如体温计、一次性口罩、消毒用品等。

18.5 消防

1、生产、储存、运输、销售或者使用、销毁易燃易爆危险物品的单位、个人，必须执行国家有关消防安全的规定。进入生产、储存易燃易爆危险物品的场所，必须执行国家有关消防安全的规定。禁止携带火种进入生产、储存易燃易爆危险物品的场所。储存可燃物资仓库的管理，必须执行国家有关消防安全的规定。

2、禁止在具有火灾、爆炸危险的场所使用明火；因特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续。作业人员应当遵守消防安全规定，并采取相应的消防安全措施。进行电焊、气焊等具有火灾危险的作业人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并严格遵守消防安全操作规程。

3、公安消防机构及其工作人员不得利用职务为用户指定消防产品的销售单位和品牌。

4、电器产品、燃气用具的质量必须符合国家标准或者行业标准。

5、任何单位、个人不得损坏或者擅自挪用、拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占消火栓，不得占用防火间距，不得堵塞消防通道。公用和城建等单位在修建道路以及停电、停水、截断通信线路时有可能影响消防队灭火救援的，必须事先通知当地公安消防机构。

其他消防说明详见方案说明章节有关内容。

第十九章 社会效益评价

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

19.1 社会影响分析

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

19.1.1 项目对园区发展就业和收入的影响

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

的提高。

19.1.2 项目对园区居民生活环境的影响

城市是人口、资本、生产和消费聚集的地方，聚集是城市区别于农村的最主要标志。城市由于聚集而产生了农村无法比拟的巨大的经济和社会效益。城市作为人类主要的聚集地，正成为越来越多群众关注的焦点。城市的生态建设与环境保护作为人类生存、发展、繁衍的基本条件，作为现代经济发展、文化活动、社会交往的载体，早就引起世界范围的关注。

本项目建成后将有利于改善该园区的居住生活环境，将给区域内的居民和生产企业营造出良好的生态环境，提高城区供水和排涝能力，减轻污水对周边水域的污染，对改善人民生活、提高人民素质起了重要的作用。

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

但在工程项目施工期间，尘土和噪声污染是影响周边环境的主要因素。尘土污染集中在车辆来往频繁的地方，主要是建筑工地引起的，尘土对项目施工人员的健康产生一定的不利影响。另外，由于项目施工区域距园区企业厂区较近，居民区较远，因此，离施工现场较近的厂区会受到一定的噪声影响，但影响不大。

19.1.3 项目对当地社会服务容量和城市化进程的影响

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

动区域城市化进程。

19.1.4 项目对不同利益相关者的影响

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

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

表 19-1 项目社会影响分析表

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

19.2 互适性分析

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

表 19-2 社会对项目的适应性和可接收程度分析表

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

19.3 社会风险分析

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

19.4 社会评价结论

由于本项目属于城市基础设施工程，其投资的社会效益远远高于其自身效益，对社会的贡献也大大高于其它方面的投资。总体来说，本项目建成后提升交通运输设施水平，完善区域基础设施配套，供电、供水、通讯、燃气供应安全；有利于优化当地投资环境，促进汕头市社会经济的发展；有利于保障市民身心健康，提高片区居民的生活水平。

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

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

第二十章 风险分析

20.1 项目风险识别

本项目为基础设施建设工程，属于市政基础设施建设，其可能面临的风险详见表 20-1 所示：

表 20-1 项目主要风险因素识别表

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

20.2 风险评估

本项目主要风险因素的评估水平详见表 20-2：

表 20-2 项目风险评估分析表

主要风险因素	风险程度					说明
	高	较高	中	较低	低	
1 政策风险						
1.1 相关规划调整					√	政府大力支持该项目建

主要风险因素	风险程度					说明
	高	较高	中	较低	低	
1.2 相关政策调整					√	设，相关规划政策已获批准实施，短期内不会发生重大调整变动。
2 工程风险						
2.1 工程地质				√		据临近建筑地质勘察进行分析，项目用地地质条件软土层较多。
2.2 工程量					√	具有可控性。
2.3 工程组织					√	项目将由汕头金平工业园区管理办公室负责实施建设管理，工程组织有保障。
3 技术风险						
3.1 可得性					√	项目技术先进、成熟、适用。
3.2 先进性					√	
3.3 适用性					√	
3.4 可靠性					√	
4 外部协作风险						
4.1 交通运输					√	项目所在区域基础配套设施较为完善，能满足项目施工及运营需求。
4.2 供水					√	
4.3 供电					√	

20.3 风险防范的主要措施

- 1、加强与政府相关部门的沟通。第一时间获取相关规划政策信息，落实好项目的建设资金，保障项目能顺利开展。
- 2、加强与设计单位联系。降低因双方沟通不及时或资料共享不协调造成的设计方案频繁变更。
- 3、加强与施工方的沟通协调。增进双方对项目建设的共识，协

助配合施工方开展各项工作，提高其工作效率。

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

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

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

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

第二十一章 社会稳定风险分析

21.1 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。

21.2 项目评价分析依据

- 1、《中华人民共和国突发事件应对法》；
- 2、中华人民共和国《风险管理原则与实施指南》（GBT24353-2009）；
- 3、《中共中央办公厅、国务院办公厅转发〈中央政法委员会、中央维护稳定工作领导小组关于深入推进社会矛盾化解、社会管理创新、公正廉洁执法的意见〉的通知》（中办发[2009]46号）；
- 4、《关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）》（中办发[2012]2号）；
- 5、国家发展和改革委员会《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492号）；
- 6、《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》及其附件（发改投资[2013]428号）；
- 7、《广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法》

（粤发改重点[2012]1095号）；

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

9、项目建设单位提供的其他数据和资料。

21.3 本项目社会稳定风险内容及其评价

21.3.1 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：

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

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

3、群众、利益相关者对拟建项目建设实施的意见和诉求。包括对项目规划、环境影响评价、公众参与的情况及意见反馈情况等。

4、拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府和基层组织、社会团体的态度。包括项目所在地各级政府在施工影响、污染物排

放等方面对拟建项目的支持态度等，项目所在地存在的社会历史矛盾和社会背景等。

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

6、调查同类项目曾经引发的社会稳定风险的原因、后果及处置措施等。

表 21-1 主要风险点列表

序号	风险因素			可能原因	潜在后果
1	合 法 性	法 律 风 险	决策机关是否享有相应的决策权，并在权限范围内进行决策，决策内容和程序是否符合有关法律法规以及党和国家的相关规定。	1、越权决策 2. 决策程序不合法，决策不科学	1. 决策不合法 2. 项目程序违规
		政 策 风 险	是否符合国家发展政策，是否符合区域国民经济和社会，发展规划、城市总体规划。	1. 不符合区域总体规划 2. 政绩工程 3. 项目建设规模偏大	1. 导致项目失败 2. 项目重新审查，影响项目进度 3. 造成项目资金浪费
2	合 理 性	噪 声 风 险	施工及运营期噪声是否符合国家标准，是否会产生扰民现象。	噪声防治措施不到位，噪声超标	1. 施工噪声扰民，群众阻碍施工 2. 运营期汽车噪音引发周边群众不满，上访事件
		大 气 污 染 风 险	施工及运营期大气污染是否符合国家标准，是否会产生扰民现象。	大气防治措施不到位，污染超标	1. 施工期群众阻碍施工 2. 运营期群众不满，上访事件
		生 态 环 境 破 坏 风 险	项目是否造成生态环境破坏，引起环境恶化。	1. 施工、运营期对地表水、空气、环境卫生造成影响 2. 生态环境保护措施不到位	1. 施工期群众阻碍施工 2. 群众认为生活品质受到影响，导致集体上访事件

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

21.3.2 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 21-2 风险程度划分等级

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

21.3.3 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。项目严格按照《汕头市金平工业区（月浦南片）控制性详细规划》、《汕头市金园工业区（金环西路以南片区）控制性详细规划》的要求建设，项目符合政策合法性要求。

2、合理性风险

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

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

本项目为汕头金平工业园区基础设施提升工程项目，对整个金平区域而言，占地相对集中，项目带来的植被损失较少，对区域整体植被影响也较小。项目建成后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。

本工程资金由财政资金解决，表明本项目的资金筹措方案是合理可行的，建设资金来源是可靠有保证的。

4、可控性风险

本项目涉及征地拆迁。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。

21.3.4 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。

21.4 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 21-3 主要风险汇总表

序号	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度
1	项目合法性引起的风险	较低	中等	较小
2	生态环境影响风险	中等	中等	一般
3	项目可行性风险	很低	中等	较小
4	施工风险	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。

21.5 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。

21.5.1 加强项目的建设规划的宣传，以营造良好的社会舆论氛围

要通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传项目的实施将改善地区的基础设施条件，进一步加快金平区经济快速发展，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。

21.5.2 减少施工期间的扰民

遵守土地、城市管理部门和市、镇、村等政府及职能部门的法律法规，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，降低对项目沿线周边群众日常生活的影响。施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放，运输车辆在市區穿越时，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。

21.5.3 完善配套工程，严格执行环境保护措施

完善配套工程，严格实施对施工期和运营期污染的控制措施，

执行环境保护措施。加快工程供水、供电、排污、消防等配套工程的实施，严禁乱拉、乱接、偷接、偷排等现象，尽量采取环保材料和节能设计。

其中水污染处理方面，施工期在靠近河涌道施工时，要注意在靠近岸线处修建临时的围挡措施，防止在暴雨过程中把大量的水土、陆上污染物随雨水冲入河道内引起污染；施工营地的生活污水经氧化粪池处理后，与其它施工废水进行再利用，用于附近农田、果园等的灌溉，或排至荒地自然蒸发；营运期在路基两侧铺设专用集污管道。

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。

21.5.4 加强风险预警

建立风险预警制度，对项目建设和运行过程中发生的不稳定因素进行每日排查。突发事件一旦发生或是出现苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

与相关管理部门紧密联系和依靠村镇政府，采取以预防为主的治安防范和环境保护措施。

第二十二章 新技术的应用与科研项目建议

遵循“科技是第一生产力”的原则，广泛应用新技术、新工艺、新产品、新材料“四新”成果，充分发挥科技在施工生产中的先导、保障作用。根据本工程的实际情况，计划在该工程上推广以下新技术等。

22.1 计算机应用

本项目所有设计图表，均采用计算机辅助设计，计算机出图率达100%。

22.2 计算机信息化处理

目前，计算机的应用已普及到各行各业，在施工企业的管理过程中，计算机也起着越来越重要的作用。采用计算机管理技术，实施信息化施工管理，已是历史发展的必然。应用计算机进行项目管理。采用计算机对施工进度实施动态管理和监控，能有效地适应施工现场的情况变化，通过应用项目管理软件，可以对材料、工序、人工、机械设备等进行优化，达到确保总工期目标的目的。

1、信息化施工管理

(1) 信息化是指用电子信息技术等高新技术对社会经济的各个方面进行改造、革新和重组，从而达到一个比工业化时期更先进，更高效的新的人类文明水准。

(2) 企业信息化将有利于企业合理配置企业资源，优化组合企业生产要素，从而在市场竞争中取得优势。信息化施工就是利用计

算机技术、网络技术，并采用相关的软件搜索、整理、传送、处理和反馈施工过程和管理过程中的信息，从而及时、准确的实施决策，并通过合理配置和优化组合生产要素，确保工程管理目标的实现。

2、文档和合同管理系统

使用文档和合同管理系统，建立科学合理的文档管理体系。所有文件、合同、协议等通过输入或扫描手段存入微机，使各种来往的文件、信息以文字、图片或声音的形式存储到计算机中。操作者或使用者可以快速查询，做到信息的完整和有序。

3、施工管理

(1) 采用项目计划管理软件，编制工程进度计划，并对施工进度进行跟踪管理，确保关键工序，并根据现场实际情况，对网络计划及时做出调整，保证施工工期达到预期目的。

(2) 采用项目成本管理软件，对施工进行综合管理。

(3) 使用财务软件，通过使用计算机进行财务处理，减少信息处理时间，使项目和总部对项目财务状况有详细的了解。

4、网络及应用方案

通过国际互联网或企业内部信息网技术，使企业和工程项目达到信息资源共享，提高决策能力和管理水平。同时，现场的工程质量、进度、安全、文明施工情况，以及资源需求情况可及时向总部汇报并取得支持。

22.3 从技术上保证进度

1、由项目部总工程师全面负责该项目的施工技术管理，项目经理部设置工程技术部，负责制定施工方案，编制施工工艺，及时解决施工中出现的问题，以方案指导施工，防止出现返工现象而影响

工期。

2、实行图纸会审制度，在工程开工前已由总工程师组织有关技术人员进行设计图纸会审，并及时向业主和监理工程师提出施工图纸、技术规范和其他技术文件中的错误和不足之处，使工程能顺利进行。

3、采用新技术、新工艺，尽量压缩工序时间，安排好供需衔接，统一调度指挥，使工程有条不紊地进行施工。

4、实行技术交底制度，施工技术人员在施工前认真做好详细的技术交底。

5、施工时采用计算机进行网络管理，确保关键线路上的工序按计划进行，若有滞后，立即采取措施予以弥补。计算机的硬件和软件应满足工地管理的需要，符合业主统一的管理的规定。

22.4 推广采用新技术、新材料、新工艺，组织好施工生产

1、推行全面质量管理，开展群众性的 QC 小组活动，在施工中制定全面质量管理、工作规划，超前探索和解决施工中的疑难问题，消除质量等通病。

2、用现代化技术设备

工程实施中，将运用高精度的仪器，采用先进的检测手段，控制施工的每个环节。

3、建立完善的技术管理体系

按照实施性施工组织设计确定的施工程序，精心组织流水线平行作业，控制每道工序，狠抓工序衔接，实行施工技术、测量、试验、计量技术资料全过程的标准化、规范化、精细化管理，做到技术标准、质量标准、管理标准相统一。

4、妥善保管好有关工程进度、质量检验、障碍物拆除以及所有影响本工程的原始记录和照片。

5、按照监理工程师和业主的技术要求，利用人才优势，发挥技术专长，实行规范化、程度化、标准化施工作业，在现场树立典型示范作业面，为创优质工程奠定坚实的技术基础工作。

第二十三章 结论与建议

完善园区基础配套设施建设，是金平工业园区打造汕头乃至粤东地区的品牌工业生产基地和产业集群升级示范区的重要支撑基础条件。随着城市化进程的不断推进，金平工业园区的不断开发建设，该区域区间道路通行需求增大，对道路通行品质要求提高，项目建设有利于完善园区道路通行环境，提高人居环境品质，增强道路服务功能，补齐城市基础设施短板，完善片区路网结构，有利于促进社会经济发展。

23.1 项目总体情况

23.1.1 项目建设规模及内容

项目包括金平工业园区约 50.30 万平方米的潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路、金兴一路、金兴二路等配套路网改造提升和首期通用厂房建设，具体建设内容如下：

（1）园区配套路网改造提升，包括潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路等五条主次干路以及金兴一路、金兴二路等园区内路网建设，建设面积约 46.30 万平方米，建设内容包括：道路、桥涵、市政管线（给水、污水、雨水）、通信（5G 通信建设、信息网络建设）、新能源汽车充电桩、燃气、电力及照明、绿化等工程。

（2）首期通用厂房建设，总占地面积约 4 万平方米，建设内容主要包括：首期通用厂房建筑面积约 20.46 万平方米，停车场建设面积约（包括新能源汽车充电桩）0.5 万平方米，信息发布广告设施等。

23.1.2 项目建设工期

为满足参考建设项目当地实际情况，结合本项目建设范围与规模、建设难易程度、施工条件和使用要求等情况，项目周期计划按40个月控制，于2020年3月开展前期工作，2020年4月完成项目立项，2020年4月至2020年6月完成初步设计并列入年度固定资产投资计划和设计、施工建设招标工作，2020年6月至2023年5月完成施工建设，并于2023年6月竣工验收。

23.1.3 项目总投资、资金筹措及使用情况

1、投资估算

本项目估算总投资额为248503.36万元，其中建设工程费用178481.45万元、工程建设其他费51614.26万元、工程预备费为18407.66万元。

2、资金筹措方案

项目资金筹措方式为财政资金、政府债券。2020年计划使用地方专项债券80000.00万元，预计利率3.25%，债券存续期为10年，按年支付利息，到期还本。预计债券利息合计为26000.00万元，到期本息合计106000.00万元。其余建设资金由本级财政自筹。

3、项目资金到位及使用情况

本目前期以财政资金为项目启动资金，由汕头金平工业园区管理办公室作为实施主体进行立项，部分工程已开始施工。计划通过发行80000.00万元政府专项债券用于项目下一步的推进。

23.1.4 效益评价

1、国民经济评价

(1) 经济内部收益率EIRR=13.77%，高于社会折现率(8%)，效益较好；

(2) 在内部收益率为社会折现率 $i_s=8\%$ 的情况下，经济净现值 $ENPV=169358.60$ 万元，为正值；

(3) 动态经济投资回收期（含建设期）15.22 年；

(4) 效益费用比 $EBCR=3.76$ ，大于 1，说明项目可以接受。

(5) 经计算，道路工程内部收益率为 12.74%，净现值为 169358.60 万元，内部收益率大于社会折现率 8%，净现值大于零，从国民经济角度看是可行的。

2、社会评价

本项目属于城市基础设施工程，其投资的社会效益远远高于其自身效益，对社会的贡献也大大高于其它方面的投资。总体来说，本项目建成后提升交通运输设施水平，完善区域基础设施配套，供电、供水、通讯、燃气供应安全；有利于优化当地投资环境，促进汕头市社会经济的发展；有利于保障市民身心健康，提高片区居民的生活水平。

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

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

综上所述，项目建设意义重大，同时建设条件良好、工程方案科学、投资估算合理、资金来源明确、社会效益突出、社会稳定风险低。经综合分析、比选论证，本项目建设是可行的。为了推进项目的进度，建议尽快展开下一阶段工作。

23.2 相关建议

1、建议在开工准备工作过程中，加强对接相关部门、规划报建情况。同时，在实施过程中，应与周围厂区加强沟通协调与疏导，减少对居民生活造成干扰。

2、本项目建设意义重大，建设工期紧，为满足项目需求，建议迅速落实前期工作，以保证项目建设的顺利进行。

3、建议同步推进本项目的其他专题等审批工作，遵守各项环保法律、法规，接受当地的相关部门的监督和管理，严格执行我国建设项目环境保护“三同时制度”，对各项污染防治措施逐项予以落实、并加强污染治理设施的运行管理。

4、注重节能减排及环境保护，利用先进的科学技术降低项目建设过程中的资金投入及环境影响。

附件

- 1、《区政府会议纪要》（四届四十八次【2019】12号）；

附图

- 1、项目区位图；
- 2、首期通用厂房建设区位图；
- 3、园区配套道路范围图。

附件 1：《区政府会议纪要》（四届四十八次【2019】12 号）

区政府常务会议纪要

四届四十八次〔2019〕12 号

汕头市金平区人民政府办公室

2019 年 11 月 6 日

10 月 25 日上午，区政府党组书记、代理区长陈玩雪同志在区机关办公楼 11 楼 1111 会议室主持召开区政府常务会议。会议传达全国扫黑除恶专项斗争第二次推进会和全省扫黑除恶专项斗争视频会议精神，研究我区贯彻落实意见；审议《关于汕头市第二中学金凤半岛新校区建设规模及建设计划等有关事项的请示》《关于向原民办教师和原代课教师发放生活困难补助的请示》《关于解决聘请专业技术人员经费的请示》《关于实施河湖景观工程——万里碧道市级示范点项目的请示》《关于要求拨付金平工业园区潮阳路等 5 条市属道路及 18 条区间路改造工程前期相关费用的请示》《关于继续做好金平区出口企业出口信用保险工作的请示》《关于我区机关事业单位养老保险准备期基金清算工作有关资金问题的请示》《关于区机关事业单位基本养老保险基金收支缺口补助资金安排的请示》和资金安排问题；听取区财政局关于 2019 年 1-9 月财政支出情况的汇报。纪要如下：

一、会议传达全国扫黑除恶专项斗争第二次推进会和全省扫

- 1 -

六、会议审议区工业园区办《关于要求拨付金平工业园区潮阳路等 5 条市属道路及 18 条区间路改造工程前期相关费用的请示》。会议明确：（一）原则同意区工业园区办按规定开展潮阳路、揭阳路、南澳路、惠来路、普宁路等 5 条市属道路及 18 条区间路改造工程的初步勘察、初步设计、可行性研究等相关前期工作，所需资金 200 万元先由区财政预拨，候专项资金到位后再予以抵扣。（二）区工业园区办要按照轻重缓急，优先做好 5 条市属道路改造的相关前期工作。

项目区位图

项目区位图



