

汕头高新区六合产业园区起步区产业  
及配套基础设施建设（一期）项目

# 可行性研究报告



广东省国际工程咨询有限公司

二〇二三年二月

汕头高新区六合产业园区起步区产业  
及配套基础设施建设（一期）项目  
可行性研究报告

项目负责人： 李硕硕

技术负责人： 刘永锋

法定代表人： 蒋主浮

广东省国际工程咨询有限公司

二〇二三年二月



编号: S04120220354386 (10-1)

统一社会信用代码

9144000045586047XG

# 营业执照

(副本)



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”,  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 广东省国际工程咨询有限公司

类型 有限责任公司(法人独资)

法定代表人 蒋主浮

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注册资本 叁仟壹佰万元(人民币)

成立日期 1988年08月18日

住所 广州市越秀区环市中路316号金鹰大厦13楼

登记机关



2022年10月26日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

# 工程咨询单位资信证书

单位名称： 广东省国际工程咨询有限公司

住 所： 广州市越秀区环市中路316号金鹰大厦13楼

统一社会信用代码： 9144000045586047XG

法定代表人： 蒋主浮

技术负责人： 刘永锋

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 建筑， 农业、林业， 水利水电， 公路， 铁路、城市轨道交通， 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

证书编号： 甲232021011031

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会



编制人员

主要参加人员	李硕硕		经济师
	卢海宇		咨询工程师（投资） 招标师
	焦秀焕		咨询工程师（投资） 造价工程师
	黄艳香		咨询工程师（投资） 造价工程师
	刘奥林		咨询工程师（投资） 经济师
	聂雅静		助理工程师
	郭 上		助理工程师
	程 芃		助理工程师
校	核	黄晓锋	咨询工程师（投资） 高级经济师
审	核	陈伟东	咨询工程师（投资） 高级工程师
审	定	黄 莹	咨询工程师（投资） 高级经济师

# 目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目名称及建设单位.....	1
1.2 编制依据和研究范围.....	1
1.3 项目概况.....	2
1.4 主要技术经济指标.....	5
第二章 项目建设的背景及必要性.....	7
2.1 项目背景.....	7
2.2 项目建设必要性.....	9
第三章 需求分析与建设规模.....	15
3.1 区域发展概况.....	15
3.2 项目影响区域分析.....	18
3.3 项目影响区域社会经济现状与发展情况.....	18
3.4 项目影响区域土地利用现状与规划.....	23
3.5 需求分析.....	25
3.6 项目建设内容与规模.....	25
第四章 建设地点和建设条件.....	28
4.1 建设地点.....	28
4.2 工程建设条件.....	31
第五章 工程建设方案.....	39
5.1 场地平整.....	39
5.2 六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）.....	47
5.3 人才基地配套工程.....	85
5.4 园区配套托育设施.....	114
第六章 节能评价.....	140

6.1 编制依据.....	140
6.2 能耗种类及能耗指标.....	143
6.3 节能措施.....	146
6.4 能源管理.....	164
<b>第七章 海绵城市技术应用.....</b>	<b>166</b>
7.1 海绵城市建设背景.....	166
7.2 海绵城市建设必要性与可行性.....	168
7.3 海绵城市设计目标.....	169
7.4 海绵城市六要素.....	169
7.5 建设依据.....	175
7.6 海绵城市设计方案.....	176
<b>第八章 环境影响评价.....</b>	<b>188</b>
8.1 编制依据.....	188
8.2 环境现状分析.....	189
8.3 污染物的产生预测.....	190
8.4 环境保护措施.....	191
8.5 严格执行环境保护“三同时”制度措施.....	194
8.6 环境影响分析结论.....	195
<b>第九章 绿色建筑.....</b>	<b>197</b>
9.1 编制依据.....	197
9.2 绿色建筑总体目标.....	197
9.3 绿色建筑评价.....	199
9.4 小结.....	209
<b>第十章 水土保持.....</b>	<b>209</b>
10.1 水土保持规划.....	209

10.2 水土流失原因分析.....	210
10.3 可能造成水土流失危害.....	210
10.4 水土保持治理措施.....	211
10.5 水土保持效益分析.....	211
<b>第十一章 劳动安全卫生与消防.....</b>	<b>212</b>
11.1 劳动安全.....	212
11.2 消防.....	217
<b>第十二章 组织机构与劳动定员.....</b>	<b>220</b>
12.1 组织机构.....	220
12.2 项目运营管理.....	222
<b>第十三章 项目实施进度与工程招投标.....</b>	<b>224</b>
13.1 项目实施进度.....	224
13.2 项目招投标.....	232
<b>第十四章 投资估算与资金筹措.....</b>	<b>236</b>
14.1 投资估算.....	236
14.2 资金筹措.....	260
14.3 分年投资计划.....	261
<b>第十五章 项目收益分析.....</b>	<b>262</b>
15.1 经济效益分析范围.....	262
15.2 评价依据.....	262
15.3 经济效益分析.....	262
15.4 清偿能力分析.....	268
<b>第十六章 社会效益及风险分析.....</b>	<b>269</b>
16.1 社会效益分析.....	269
16.2 风险分析.....	274



<b>第十七章 研究结论与建议</b> .....	278
17.1 研究结论.....	278
17.2 问题与建议.....	279

# 汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目

## 专家评审意见及修改情况说明

### 一、专家组意见

#### 《汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目可行性研究报告》评审专家组意见

报告名称	汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目		
建设单位	汕头高新技术产业开发区公共事业服务中心		
编制单位	广东省国际工程咨询有限公司		
评审单位	广东伟信盛工程科技有限公司		
专家组长	李若霓	职 称	高级工程师
专家组意见			
<p>根据固定资产投资项目管理相关规定，广东伟信盛工程科技有限公司于 2023 年 2 月 24 日下午在公司会议室组织召开《汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）评审会，邀请 5 位专家组成专家组（名单附后）。</p> <p>汕头高新技术产业开发区科技与经济发展局、区公用事业服务中心（项目建设单位）、广东省国际工程咨询有限公司（报告编制单位）、广东伟信盛工程科技有限公司（报告评审单位）等有关代表参加会议。</p> <p>会议听取了编制单位对项目可研报告编制内容介绍，专家组经过认真的讨论与交流，形成专家组意见如下：</p> <p>一、总体评价</p> <p>项目可研报告符合国家发改委颁发的《投资项目可行性研究指南》（2002 年）编制要求，依据法律法规、政策等把握尺度准确；文本格式规范，编制深度符合要求，编制内容相对完整，达到可行性研究报告编制要求。</p> <p>二、问题与建议</p> <p>1、更新完善项目法律法规及技术标准等相关编制依据；</p> <p>2、结合《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》完善项目起步区基本情况及水、</p>			

电、气等基础设施情况：

3、完善道路建设方案，深化项目建筑使用功能定位、经济技术指标及功能区分布，补充项目装配式建筑内容，补充项目主要设备表；

4、完善项目节能评价及环境影响评价篇章，补充项目充电桩、柴油发电机能源消耗量；

5、核实项目投资估算表分类，对应修改项目招标情况表，核实完善项目经济收益分析；

6、补充项目征地风险因素分析及相应防范化解措施；

7、补充政府各部门相关意见、会议纪要等相关附件。

综上所述，专家组同意通过《汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目可行性研究报告》评审，报告应按专家组意见修改完善后，方可作为下一步工作依据。

专家组（签名）：

李锐  
吴志华 柯晓 陈嘉敏 马保

2023年2月24日

## 二、专家组意见修改情况

1、更新完善项目法律法规及技术标准等相关编制依据。

回复：已更新完善详见 P4、P48、P95、P132、P224。

2、结合《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》完善项目起步区基本情况及水、电、气等基础设施情况。

回复：已完善，详见 P35-37。

3、完善道路建设方案，深化项目建筑使用功能定位、经济技术指标及功能区分布，补充项目装配式建筑内容，补充项目主要设备表。

回复：已完善道路建设方案，已深化项目建筑使用功能定位、经济技术指标及功能区分布，详见 P49-P84、P86-P87、P114-P118。

本项目投资估算中各项工程单价已考虑装配式建筑的费用，装配式建筑方案待下一步工作具体落实。

项目主要设备表详见 P145-P146。

3、完善项目节能评价及环境影响评价篇章，补充项目充电桩、柴油发电机能源消耗量。

回复：已完善，详见 P140-165、P188-P196。

已补充项目充电桩、柴油发电机能源消耗量，详见 P144-P145。

4、核实项目投资估算表分类，对应修改项目招标情况表，核实完善项目经济收益分析。

回复：已核实项目投资估算表，并完善了项目经济收益分析，详见 P240-P245、P262-P268。

5、补充项目征地风险因素分析及相应防范化解措施；

回复：已补充项目征地风险因素分析及相应防范化解措施，详见 P272-P273。

6、补充政府各部门相关意见、会议纪要等相关附件。

回复：已补充政府各部门相关意见、会议纪要等相关附件，详见P280-P291。

## 第一章 总论

### 1.1 项目名称及建设单位

#### 1.1.1 项目名称

汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设(一期)项目

#### 1.1.2 建设单位

建设单位：汕头高新技术产业开发区公用事业服务中心

地 址：汕头市龙湖区科技中路5号

### 1.2 编制依据和研究范围

#### 1.2.1 编制依据

1、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

2、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

3、《关于构建“一核一带一区”区域发展新格局促进全省区域协调发展的意见》；

4、《广东省人民政府关于优化国土空间布局推动形成若干大型产业集聚区的实施意见》（粤府〔2021〕86号）；

5、《关于下达2021年省级先进制造业发展专项（支持大型产业集聚区建设）资金项目计划的通知》；

6、《汕头市国土空间总体规划（2020-2035年）（征求意见稿）》（征求意见稿）；

7、《汕头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

- 8、《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》；
- 9、《投资项目可行性研究指南（试用版）》；
- 10、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 11、现行有关国家政策、法律法规；
- 12、各专业工程方案依据的相应规范，详见工程建设方案章节；
- 13、投资估算的编制依据，详见投资估算与资金筹措章节；
- 14、建设单位提供的其他基础资料。

### 1.2.2 报告编制单位

单位名称：广东省国际工程咨询有限公司

资信证书：9144000045586047XG-18ZHJ18

发证单位：中国工程咨询协会

法人代表：蒋主浮

### 1.2.3 研究范围

在全面调研的基础上，对本项目的建设背景及必要性、需求分析与建设规模、建设地点和条件、工程建设方案、环境影响及节能、投资估算及财务效益等方面进行分析论证，并提出研究结论和建议。

## 1.3 项目概况

### 1.3.1 项目建设地点

项目建设地位于六合产业园起步区内，起步区地处澄海区东南沿海，对外交通便利，通过中阳大道、汕北大道和金鸿公路等南北向通道便捷联系汕头主城区、汕头站、汕头南站、澄海主城区、广澳港等；通过 S231、莲鸿路、南成路和金狮路等东西向通道，经由沈海高速、潮汕环线便捷联系揭阳潮汕国际机场、潮汕站等区域交通枢纽。

具体建设地点见下图。



图 1.3-1 项目建设地点

### 1.3.2 项目建设内容与规模

本项目建设内容主要包括四部分，具体是场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施。具体建设内容和规模如下：

#### 1、场地平整

场地平整规模为 1961 亩，垫高 2.2 米。

#### 2、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）

六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）全长 2031.61 米，宽 34 米，道路占地面积为 75428.15 平方米。

#### 3、人才基地配套工程

人才基地配套工程占地面积为 13436.03 平方米，计容建筑面积为 53744.12 平方米，容积率为 4.0。

#### 4、园区配套托育设施



园区配套托育设施占地面积 4887 平方米，计容建筑面积 7330.5 平方米，容积率为 1.5。规划为 12 个班，容纳 360 名幼儿。

### 1.3.3 项目建设周期

根据《中华人民共和国住房和城乡建设部建筑安装工程工期定额》（TY01-89-2016）以及《广东省建设工程施工工期定额（2022）》，结合项目实际情况，四个项目综合建设期约为 3 年。

各子项目应该根据实际情况合理安排工期，如政府方需要按照考核任务需要提前工期的应提前做好安排，子项目所需时间应根据政府相关工作进度而定。

### 1.3.4 项目总投资及资金筹措

#### 1.3.4.1 项目总投资

项目总投资 101409.79 万元，其中建设投资 93009.79 万元，建设期利息 8400.00 万元，铺底流动资金为 0 万元。

#### 1.3.4.2 项目建设投资

本项目建设投资为 93009.79 万元，包括工程费用 67118.91 万元，工程建设其他费用 21461.84 万元，预备费用 4429.04 万元。其中，场地平整建设投资为 20160.82 万元，园区配套托育设施建设投资为 5864.99 万元，六合大道建设投资为 30160.50 万元，人才基地配套工程建设投资为 36823.49 万元。

#### 1.3.4.3 项目投资计划

四个分项目综合建设期间约为 3 年，建设投资计划：第一年拟投入建设投资的 30%，第二年拟投入建设投资的 40%，第三年拟投入建设投资的 30%。

#### 1.3.4.4 项目资金筹措

项目总投资 101409.79 万元，拟申请专项债资金 80000.00 万元，项目所需其余资金由财政统筹安排。

### 1.4 主要技术经济指标

主要技术经济指标表

表 1.4-1

序号	指标名称		单位	数量	备注
一	技术指标				
1	场地平整		亩	1961	
2	六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）		m	2031.61	
3	人才基地配套工程				
3.1	用地面积		m <sup>2</sup>	13436.03	约 20.14 亩
3.2	总建筑面积		m <sup>2</sup>	62205.74	
3.3	计容建筑面积		m <sup>2</sup>	53744.12	
	其中	1# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10272.00	
		2# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10272.00	
		3# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10272.00	
		4# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10311.00	
		5# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10311.00	
		6# 邻里中心	m <sup>2</sup>	388.00	
		生活服务配套	m <sup>2</sup>	1452.00	
		其他	m <sup>2</sup>	466.12	
3.4	不计容建筑面积		m <sup>2</sup>	8461.62	
	其中	地下室	m <sup>2</sup>	8061.62	
		架空层	m <sup>2</sup>	400.00	
3.5	容积率		/	4.0	
3.6	建筑密度		/	30.00%	
3.7	绿地率		/	35.00%	
3.8	绿化面积		m <sup>2</sup>	4702.61	
3.9	基底面积		m <sup>2</sup>	4030.81	
3.10	机动车停车位		辆	230	停车配比比例≥15(%)

序号	指标名称	单位	数量	备注
4	园区配套托育设施			用地面积 4887 平方米，12 个班
4.1	用地面积	m <sup>2</sup>	4887	
4.2	建筑基底面积	m <sup>2</sup>	1710	
4.3	景观绿化	m <sup>2</sup>	1710	
4.4	临停车位	m <sup>2</sup>	366.5	35 m <sup>2</sup> /车位，暂定 10 个停车位
4.5	室外游戏场地	m <sup>2</sup>	1100.5	
4.6	总建筑面积	m <sup>2</sup>	7330.5	
	计容面积	m <sup>2</sup>	7330.5	
	不计容面积	m <sup>2</sup>	0	
4.7	建筑密度	%	35%	
4.8	容积率	-	1.5	
4.9	绿地率	%	35%	
4.10	班数	个	12	每班 30 人
4.11	生均用地面积	m <sup>2</sup>	13.6	
4.12	生均建筑面积	m <sup>2</sup>	20.4	
二	投资指标			
1	总投资	万元	101409.79	
1.1	建设投资	万元	93009.79	
1.1.1	工程费用	万元	67118.91	
1.1.2	工程建设其他费用	万元	21461.84	
其中	征地拆迁费	万元	7989.30	
1.1.3	工程预备费	万元	4429.04	
1.2	建设期利息	万元	8400.00	
2	资金筹措	万元	101409.79	
2.1	自有资金	万元	21409.79	
2.2	债务资金	万元	80000.00	
三	本息覆盖倍数	——	1.55	
1	资金盈余	万元	254981.27	
1.1	经营收入	万元	258797.22	
1.2	经营支出	万元	3815.94	
2	偿还本息合计	万元	164000.00	

## 第二章 项目建设的背景及必要性

### 2.1 项目背景

2021 年年初，省委、省政府明确提出，在珠海、汕头、湛江、中山、佛山、肇庆、江门部分重点区域高起点规划、高标准建设 7 个大型产业集聚区，将大型产业集聚区建设成为广东先进制造业发展的重要基地、科技创新产业化的示范高地、对接“双区”“两个合作区”建设和支撑“一核一带一区”协调发展的重大产业平台，不断提升产业承载能力和发展能级，全力打造广东制造业高质量发展新增长极。汕头大型产业集聚区被列为全省重点发展的大型产业集聚区之一。

2021 年 11 月 27 日，汕头召开第十二次党代会，提出坚定不移走“工业立市，产业强市”之路，着力构建更具竞争力的现代产业体系。顺应数字转型新趋势，以战略性新兴产业集群为核心，以重大平台建设为载体，全力打造现代化沿海经济带产业新高地，在新时代经济特区建设中迎头赶上。积极响应省委、省政府关于高起点、高标准建设产业集聚区的号召，全力构筑重大平台载体，以国家高新区、综合保税区、华侨试验区和大型产业集聚区为依托，着力构建支撑产业高质量发展的新动能。国家高新区要发挥创新策源地引领带动作用，聚焦科技创新和战略性新兴产业集聚，打造“工业立市、产业强市”新样板。大型产业集聚区要加快完善交通和园区等基础设施，建立科学高效的管理运营机制，找准突破口和切入点，以一流园区承接世界级产业集群，打造“工业立市、产业强市”新引擎。

六合产业园作为汕头大型产业集聚区核心区，是汕头贯彻落实省委、省政府决策部署，市第十二次党代会精神，走好“工业立市、产业强市”之路，构建“三新两特一大”产业发展新格局，集聚创新资源，发

展产业集群的重要战略抓手。六合产业园位于汕头市东部，东临南海，南至莱美路、莱芜半岛南端，西至金鸿公路、凤东路，北至凤东路、汕头与潮州市界，土地平整，腹地充沛，可开发空间大，交通便利，具备临海临港天然优势，是汕头大型产业集聚区的核心区，面积约 76 平方公里，是发展腹地最大的空间单元，也是汕头未来重大产业项目的承载地和主战场；起步区位于六合核心区六合围片内，面积约 16 平方公里。汕头市委市政府发文明确指出六合产业园由高新区管委会实施管理，履行经济管理职责，负责六合产业园的规划、开发、基础设施建设、土地征收出让、产业发展等经济管理。汕头高新区坚定不移贯彻落实省委、省政府关于建设大型产业集聚区的发展战略和市委、市政府工作部署，高起点规划、高标准建设汕头市六合产业园，高水平引进大项目，高质量培育大产业，全力以赴将六合产业园打造成为汕头经济发展重要增长极和新引擎。

2022 年 3 月 30 日，市委书记温湛滨、市长曾风保带队调研六合产业园，强调要加强顶层设计完善体制机制，科学全面分析论证，形成清晰的发展思路和功能布局，坚持高能级定位、高水平规划、高标准建设，有力有序推进当前园区重点项目、重点工作取得实效。要进一步优化土地功能结构，提升产业用地比例，加快土地收储、建设用地指标投放、资金筹措、标准厂房建设等工作，进一步完善周边交通主干道和污水处理厂、变电站等市政基础设施建设，不断增强园区配套功能。六合产业园可开发面积巨大，发展空间广阔，但目前六合产业园内仅建成宝奥城、鸿利工业园、岭海工业园 3 个工业园区。集聚智能制造、新材料、再生资源、环保科技、玩具工艺、纺织服装、轻工机械设备制造等高端产业。园区现有现代服务业企业 1 家，规模以上工业企业 27 家，高新技术企业 8 家，上市企业 1 家，新三板挂牌企

业 1 家，其他区域还处于待开发状态，应积极响应广东省、汕头的政策精神，科学规划布局六合产业园，加快园区基础设施建设，努力打造具有示范引领作用的一流园区，为汕头走好“工业立市、产业强市”之路、实现经济社会高质量发展提供有力支撑。

本项目就是在以上背景下提出的。

## 2.2 项目建设必要性

2.2.1 项目建设是广东省加快建设大型产业集聚区，引进和培育高端产业集群的需要。

2020 年 8 月 25 日，中国共产党广东省第十二届委员会第十次全体会议在广州召开。会议深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻落实习近平总书记关于促进区域协调发展、加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的重要论述和对广东重要讲话、重要指示批示精神，总结广东省推进“一核一带一区”建设工作情况，分析面临的新形势新任务，对高质量加快构建“一核一带一区”区域发展格局作进一步部署，深入践行新发展理念，以新担当新作为奋力实现“四个走在全国前列”、当好“两个重要窗口”。

会议指出，党的十九大以来，广东省委深入贯彻落实习近平总书记对广东重要讲话、重要指示批示精神，将构建“一核一带一区”区域发展格局纳入“1+1+9”工作部署全力推进实施，不断加大政策、资金、项目等方面工作力度，努力推动“一核一带一区”区域发展格局渐次成形。沿海经济带产业支撑强化，沿海城市优势互补、合作互促的产业

发展势头良好，沿海重要产业集群和产业带逐步形成。

2022 年 1 月 20 日，广东省召开了第十三届人民代表大会第五次会议，代省长王伟中提出要加快建设大型产业集聚区，引进大项目、培育大产业，优先布局电子信息、新能源、先进材料、生物医药与健

康、高端装备制造等产业。在珠海、汕头、湛江、中山、佛山、肇庆、江门部分重点区域高起点规划、高标准建设 7 个大型产业集聚区，以一流园区承载世界级产业集群，汕头大型产业集聚区被列为全省重点发展的大型产业集聚区之一，六合产业园作为汕头大型产业集聚区的核心区，是汕头贯彻落实省委、省政府决策部署，构建产业发展新格局，集聚创新资源，发展产业集群的重要战略抓手。综上，项目建设是广东省加快建设大型产业集聚区，引进和培育高端产业集群的需要。

2.2.2 项目建设是汕头走好“工业立市、产业强市”之路、实现经济社会高质量发展的需要。

工业是国民经济的命脉，推动工业高质量发展，创建现代产业体系，是“十四五”乃至未来更长时间的发展主线。在工业强国的大背景下，汕头市积极响应国家号召，提出坚定不移走“工业立市、产业强市”之路，奋力把经济特区办得更好、办得水平更高，在新时代经济特区建设中迎头赶上。围绕“在新时代经济特区建设中迎头赶上”的奋斗目标，汕头市提出着力构建更具竞争力的现代产业体系。顺应数字转型新趋势，以战略性新兴产业集群为核心，以重大平台建设为载体，全力打造现代化沿海经济带产业新高地。

加快打造高端产业集群。以数字经济为先导，大力发展新能源、新材料、新一代电子信息 3 个战略性新兴产业，赋能纺织服装、玩具创意 2 个特色优势传统产业链式发展，着力培育 1 个大健康产业，实施“百亿企业、千亿产业”培育计划，构建“三新两特一大”产业发展格局。

谋划推动 6000 万千瓦海上风电资源开发。近期加快建设粤东千万千瓦级海上风电基地，打造集施工建设、运维和出口为一体的海上风电母港，建设高端装备产业基地、新产品新技术试验示范应用基地、

政策先行示范区，创建技术创新中心、检测认证中心、人才教育培训中心，形成“1+3+3”海上风电生态体系，建成国际风电创新港，引领海上风电产业发展。同步推进氢能、储能、智慧电气装备等产业发展，打造超 2000 亿元新能源产业集群。加速化学与精细化工省实验室科研成果产业化，大力发展化工新材料、新能源电池材料、可降解塑料等产业，打造超 1000 亿元新材料产业集群。以立讯精密等重大项目为牵引，依托区域性国际通信业务出入口局和“粤东数谷”等平台，大力引进消费电子、5G 通信产业为主的上下游关联产业，加快发展跨境金融、跨境电商和工业互联网等数字经济，打造超 1000 亿元新一代电子信息产业集群。

重构纺织服装产业链、价值链，支持龙头企业组建产业创新联盟，建设供应链选品中心、电商产业园等，整合资源畅通产业循环，打造超 2000 亿元纺织服装产业集群。推进工艺玩具与数字创意融合，培育具有自主知识产权的 IP、具有潮汕文化元素的原创品牌，建设玩具与主题公园、精品文化街区相结合的创意综合体，培育壮大“玩具+”跨界融合新业态，打造超 500 亿元玩具创意产业集群。做大做强生物医药产业，大力发展高端医疗器械设备制造业，拓展精准医疗、智慧健康等服务功能，培育美容保健、旅游体检、美食康养服务业，打造超 500 亿元大健康产业集群。加快发展科技、金融、商务会展、现代物流等生产性服务业，推动与制造业融合发展。

全力构筑重大平台载体。以国家高新区、综合保税区、华侨试验区和大型产业集聚区为依托，着力构建支撑产业高质量发展的新动能。国家高新区要发挥创新策源地引领带动作用，聚焦科技创新和战略性新兴产业集聚，打造“工业立市、产业强市”新样板。综合保税区要对标学习横琴、前海“两个合作区”和海南自由贸易港先进经验，聚焦保



税核心业务，发挥“保税+”功能优势，打造“工业立市、产业强市”新标杆。华侨试验区要充分发挥华侨华人资源优势，加快建设数字特区核心区，构建现代都市产业体系，打造“工业立市、产业强市”新高地。大型产业集聚区要加快完善交通和园区等基础设施，建立科学高效的管理运营机制，找准突破口和切入点，以一流园区承接世界级产业集群，打造“工业立市、产业强市”新引擎。坚持“一把手”抓招商引资，围绕“三新两特一大”产业格局，制定重点产业链式发展行动计划和扶持政策，着力引进世界 500 强、中国 500 强企业的优质项目，做大做强各区工业园区，力争全市工业园区产值占工业总产值比重翻一番。

打造高端产业集群需要依托重大平台载体。六合产业园为汕头市大型产业集群区的核心区，是汕头市目前产业发展最大的空间单元。六合产业园内已建成宝奥城、鸿利工业园、岭海工业园 3 个工业园区。集聚智能制造、新材料、再生资源、环保科技、玩具工艺、纺织服装、轻工机械设备制造等高端产业。园区现有现代服务业企业 1 家，规模以上工业企业 27 家，高新技术企业 8 家，上市企业 1 家，新三板挂牌企业 1 家。产业基础雄厚，创新势头强劲。六合产业园的发展空间巨大，但目前已开发的区域有限，亟需建设一批基础设施为产业园的发展奠定基础，助力汕头市经济高质量发展。综上，项目建设是汕头走好“工业立市、产业强市”之路、实现经济社会高质量发展的需要。

2.2.3 项目建设是进一步开发建设六合产业园，扩大产业园供应的需要。

改革开放 40 年来，汕头市产业整体竞争力不强。以劳动密集型轻工产业为主，缺乏龙头企业和大项目支撑，抗市场风险能力弱。产业用地布局“碎片化”、使用低效问题突出，制约了产业集聚发展。

现代产业集群需要与其相匹配的产业园区载体。当前，国内发展

成熟的现代化工业园区正经历新一轮的规划调整。随着传统产业的升级、现代化高新产业的快速发展，工业园区逐步“退二进三”，占地面积大、产能效率低的产业类型逐步外迁；高新技术人才对园区环境品质的要求日渐提升，园区逐步向环境宜人、生活娱乐配套设施齐全转变。

新一代的工业园区更加注重产城融合，以多种产业形式形成产业集群。通过人才、技术、资金高度集聚，配套设施进一步完善，从传统的工业园区，更多地向承担城市功能方向发展。通过中央商务区、科教创新区、文化会展区等配套区域的规划，实现从“硬件设施”向“软硬结合”的配套服务体系发展。通过创新服务体系，产品设计、产业发展服务、智慧生态环境等措施，打造创新型园区，驱动园区企业发展，实现园区产业发展高端化、品质化发展。除了园区物理空间配套完善外，通过 5G 网络、人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施的建设，打造利于企业与社区发展的智慧城市体系。通过移动互联网，提升园区虚拟空间配套，即线上连接、线下经营的企业社群；以及社交空间，即内外开放、资源整合的生态圈。工业园区的建设方向，从传统的纯产业园区向现代化新城发展，实现从“园区”到“社区”的转变。

六合产业园区产业及配套基础设施建设，将有力支撑省级新型产业园区的规划内容落地实施，进一步扩大本地区新型产业园供应，增强汕头市对周边城市和地区的经济辐射能力。

综上，项目建设是进一步开发建设六合产业园，扩大产业园供应的需要。

所以项目建设是广东省加快建设大型产业集聚区，引进和培育高端产业集群的需要，是汕头走好“工业立市、产业强市”之路、实现经济社会高质量发展的需要，是进一步开发建设六合产业园，扩大产业

园供应的需要。项目建设是十分必要的。

## 第三章 需求分析与建设规模

### 3.1 区域发展概况

#### 1、汕头市

汕头，简称“汕”，广东省辖地级市、省域副中心城市、特大城市，国务院批复确定的中国经济特区、（华侨试验区）国家综合配套改革试验区、海峡西岸经济区中心城市之一、21 世纪海上丝绸之路重要门户、粤东中心城市和东南沿海重要港口城市。截至 2020 年末，全市下辖 6 个区 1 个县，分别是澄海区、潮阳区、潮南区、南澳县、濠江区、金平区、龙湖区，总面积 2199 平方千米。截至 2021 年末，汕头常住人口 553.04 万，人口密度 2515 人每平方千米，人口密度排名全国城市第七。

汕头位于韩江三角洲南端，北接潮州，西邻揭阳，南濒南海，东与台湾隔海，境内韩江、榕江、练江三江入海，是中国大陆唯一有内海湾的城市。

汕头是中国宜居宜业城市、广东省营商环境优秀等级城市、国家卫生城市、国家森林城市、中国最具投资价值旅游城市、荣获全国双拥模范城七次、首届中国美丽城市典范、国家知识产权示范城市、国家电子商务示范城市、国家信息消费试点市（县、区）、国家创新型城市、全国性综合交通枢纽。

汕头是潮汕人重要的祖籍地、聚居地之一，潮汕文化重要的发源地、兴盛地之一。海外华侨港澳台同胞 500 多万人，遍布世界 100 多个国家和地区。潮汕文化是中华民族优秀传统文化的分支，以潮汕方言、潮汕英歌舞、潮剧、潮菜、潮绣、工夫茶、潮汕工艺、潮汕抽纱、潮汕民居、潮汕善堂、潮汕商帮、潮汕木雕、迎老爷、出花园、三山

国王等特色文化为代表。



图 3.1-1 汕头市地图

## 2、澄海区

本项目在地理位置上位于澄海区，澄海区位于广东省东部、汕头市东北部，韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市潮安区，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。北回归线横贯区境，总面积 345.23 平方千米。截至 2019 年，澄海区共辖 3 个街道、8 个镇。根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，澄海区常住人口为 874444 人。

澄海是广东省著名侨乡之一，华侨历史文化底蕴深厚，自古是“海上丝绸之路”的始发港和重要节点，樟林古港作为红头船的启航圣地，是海外侨胞心中的“精神家园”和寻根基地，是红头船的故乡。澄海人侨居海外历史悠久，海外华侨华人遍布全球众大洲，陈慈黉故居被誉为“岭南第一侨宅”，是潮汕乃至全国少有的珍稀历史遗存，是潮汕华

侨文化的一个缩影。

澄海区是“中国玩具礼品城”、“中国玩具制造基地”、国家火炬计划中唯一被认定的“智能玩具创意设计与制造产业基地”，也是全国唯一的“中国玩具礼品出口基地”。

### 3、高新区

汕头高新技术产业开发区（简称高新区）于 1992 年 4 月筹办。1993 年 7 月经广东省政府批准为省级高新区，分东、西两个片区，面积 3 平方公里。1996 年 5 月汕头高新区管委会经省编委批准为副厅级单位，是市政府的派出机构，行使市一级管理权限。2017 年 2 月，经国务院批复同意升级为国家高新区。2018 年 9 月，汕头市委、市政府作出决定，拓展高新区建设管理范围，总面积达到 30 平方公里。

汕头高新区实施功能区和行政区叠加的新型体制机制，围绕打造区域创新策源地的目标，坚持创新驱动发展战略，按照自主创新、支撑发展、产业集聚、特色鲜明、配套完善的要求，以西区高标准规划建设，东区优化提升的总体思路，深化改革，营造良好创新创业生态，努力建设集科研、教育、高新技术产业孵化集聚、创新创业、特色小镇为一体的粤东科学城，成为推动汕头高质量发展的新增长极。

高新区注重科技支撑作用，全力推进重大科技基础设施建设，围绕化学与精细化工广东省实验室、广东以色列理工学院南校区等重大科技平台建设，配套建设初创、孵化、中试、加速、产业化园区，加快推进与国（境）内外知名大学和科研院所的创新合作，大力推进基础设施建设，全力推动建设“先进化学制造、智能制造、新材料、人工智能、海洋生物”等专业型产业园区。

高新区大力培育发展高新技术产业，深入推进营商环境综合改革，制订出台“一套政策”，在引进创新资源、鼓励开展创新活动、扶持企

业发展壮大、构建孵化育成体系、发展风险投资和科技金融、对国家、省、市相关政策给予配套奖补等方面制定具体扶持措施，打造全链条孵化育成和风险投资体系，培育营造良好创新氛围，大力开展产业园区招商，吸引人才、技术、机构和项目落户集聚。目前区内建成国家级科技企业孵化器 1 个，孵化器面积超 2 万平方米，成为高新技术企业培育和壮大的重要基地。

### 3.2 项目影响区域分析

本项目地理位于属于汕头市澄海区，但项目的管辖权属于汕头市高新区。本项目拟开发的区域属于六合产业园起步区的一部分，六合产业园起步区在六合围片区内，面积约 16 平方公里，本项目拟开发面积为 2389 亩。项目的建设对澄海区和高新区经济发展有直接的影响，所有本项目将澄海区和高新区列为项目直接影响区，同时项目也会影响汕头市其他区域，将其列为间接影响区。

### 3.3 项目影响区域社会经济现状与发展情况

#### 3.3.1 项目影响区域社会经济现状

##### 1、汕头市社会经济现状

2021 年，是党和国家历史上具有里程碑意义的一年。汕头坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记视察广东、视察汕头重要讲话重要指示批示精神和党中央决策部署，完整、准确、全面贯彻新发展理念，认真落实省委、省政府“1+1+9”工作部署，坚定不移走“工业立市、产业强市”之路，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，以新担当新作为推动经济社会发展迈上新台阶，顺利完成年度主要目标任务，实现“十四五”良好开局。

##### （1）综合

经省统计局统一核算，2021 年汕头实现地区生产总值（初步核算

数) 2929.87 亿元, 比上年增长 6.1%。其中, 第一产业增加值 125.05 亿元, 增长 2.1%; 第二产业增加值 1412.56 亿元, 增长 4.3%; 第三产业增加值 1392.25 亿元, 增长 8.5%。三次产业结构比重为 4.3 : 48.2 : 47.5, 第三产业比重提高 0.9 个百分点。人均地区生产总值 53106 元, 增长 5.8%。



图 3.3-1 2016 年-2021 年汕头地区生产总值及增长速度



图 3.3-2 2016 年-2021 年三次产业结构图

全年全市一般公共预算收入 146.32 亿元, 比上年增长 2.0%; 其中, 税收收入 103.49 亿元, 增长 3.7%。全年一般公共预算支出



409.83 亿元，下降 4.1%。其中，教育支出 102.26 亿元，增长 8.4%；社会保障和就业支出 74.88 亿元，增长 12.9%。民生支出 314.72 亿元，占一般公共预算支出比重 76.8%，比上年提高 0.6 个百分点。

## （2）工业和建筑业

全年全部工业增加值比上年增长 8.5%。规模以上工业增加值增长 8.6%，其中，国有及国有控股企业增长 28.5%，集体企业增长 14.5%，外商及港澳台投资企业增长 12.1%，股份制企业增长 7.6%。分企业规模看，大中型企业增长 9.9%，微型企业增长 7.7%。分轻重工业看，轻工业增长 6.6%，重工业增长 13.9%。

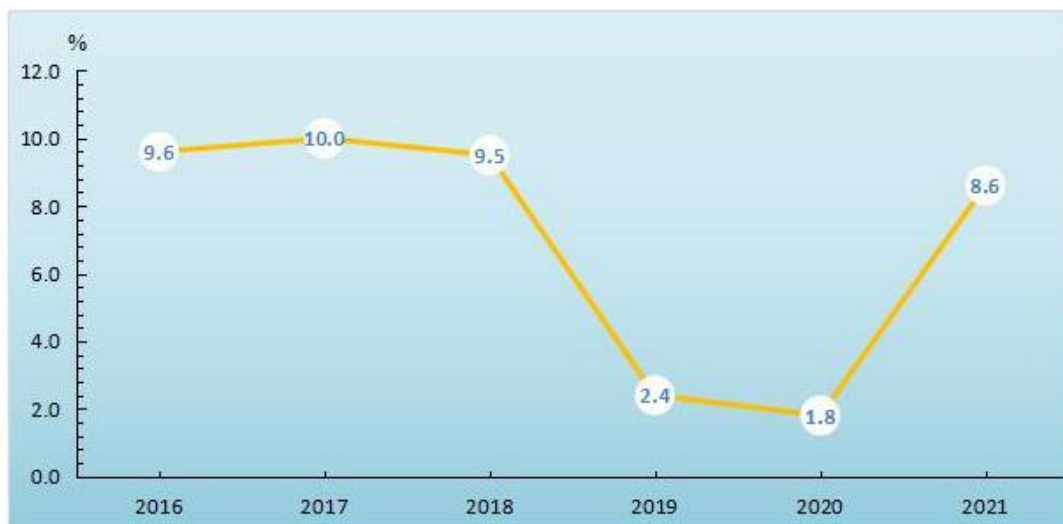


图 3.3-3 2016-2021 年规模以上工业增加值增长速度

高技术制造业增加值比上年增长 22.1%，其中，医药制造业增长 7.7%，医疗仪器设备及仪器仪表制造业增长 35.4%。先进制造业增加值比上年增长 7.3%，其中，先进装备制造业增长 11.8%，先进轻纺制造业增长 7.9%。

全年规模以上工业企业实现利润总额 213.21 亿元，比上年下降 5.3%。亏损企业亏损额 13.38 亿元，亏损面 10.9%。分行业看，采矿业利润增长 54.0%，制造业下降 3.0%，电力、热力、燃气及水

生产和供应业下降 30.5%。

全年具有资质等级的总承包和专业承包建筑企业 187 个，比上年增长 6.3%；完成建筑业总产值 827.85 亿元，增长 4.7%。其中，特、一级资质总承包企业 23 家，完成建筑业总产值 672.66 亿元，增长 9.3%。

### （3）固定资产投资

全年固定资产投资比上年下降 25.3%。分投资主体看，国有经济投资下降 36.2%，民间投资下降 15.8%，港澳台及外商投资下降 24.8%。

在固定资产投资中，第一产业投资比上年增长 154.6%，第二产业投资下降 32.4%，第三产业投资下降 22.9%。工业投资下降 32.2%，占固定资产投资比重 25.7%，其中制造业投资下降 29.7%。基础设施投资下降 36.4%，占固定资产投资的比重为 36.4%，其中，电力、燃气及水的生产和供应业投资下降 38.2%，道路运输业投资下降 41.0%。高技术制造业投资下降 42.3%，先进制造业投资下降 45.3%。

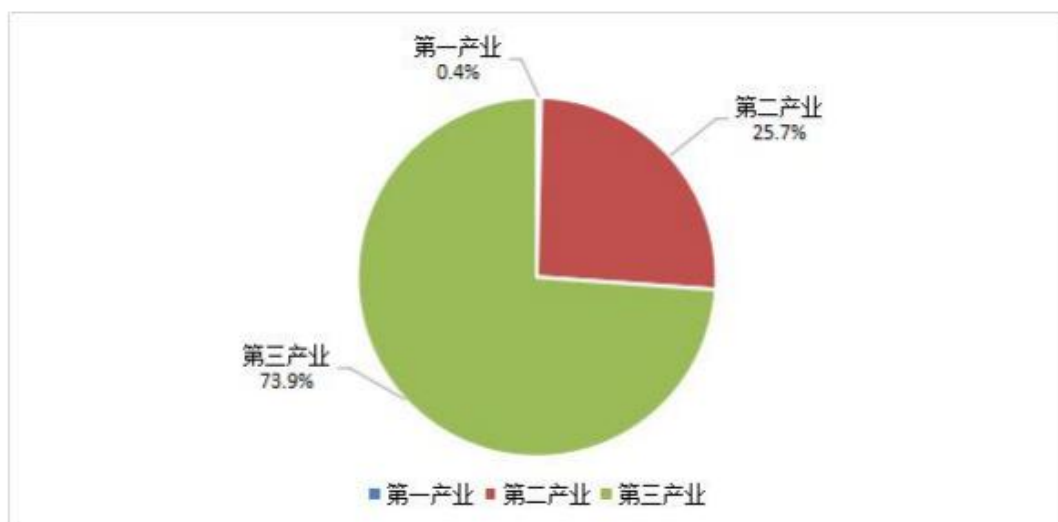


图 3.3-4 2021 年三次产业投资占固定资产投资比重

全年房地产开发投资 484.57 亿元，比上年增长 6.5%。商品房

销售面积 502.33 万平方米，增长 29.7%，其中，住宅销售面积 461.00 万平方米，增长 40.2%。

## 2、澄海区

2021 年澄海区实现地区生产总值 486.68 亿元，比增 5.8%，两年平均增长 1.4%。其中第一产业增加值 41.80 亿元，比增 2.1%，两年平均增长 1.8%；第二产业增加值 254.39 亿元，比增 5.3%，两年平均下降 2.4%；第三产业增加值 190.50 亿元，比增 7.5%，两年平均增长 7.2%。三次产业占比为 8.6:52.3:39.1。

### 3.3.2 项目影响区域的发展前景

高举中国特色社会主义伟大旗帜，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平总书记视察广东、视察汕头重要讲话重要指示精神，牢记嘱托，感恩奋进，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展，坚决扛起汕头经济特区新时代使命担当，全面落实“1+1+9”工作部署，深化实施“1146”工程，坚定不移走“工业立市、产业强市”之路，加快建设现代化活力经济特区，在新时代经济特区建设中迎头赶上，为广东在新征程中走在全国前列、创造新的辉煌作出汕头应有贡献。

今后五年的奋斗目标是：

——打造高质量发展的活力特区。战略性新兴产业、支柱产业集群形成规模，科技研发投入大幅增长，现代化经济体系加快形成，要素市场化配置改革取得重大进展，市场活力和创造力有效激活，省域副中心城市服务带动作用明显增强。

——打造治理高效的法治城市。民主法治建设水平进一步提高，营商环境进一步优化，“平安汕头”“法治汕头”建设取得新成效，城市

应急管理体系和风险防控机制不断健全，基层治理体系和治理能力现代化水平明显提高。

——打造开放包容的文明窗口。社会主义核心价值观深入人心，市民素质和社会文明程度得到新提升，政治生态更加山清水秀，开放多元、兼容并蓄的城市特质更加鲜明，城市形象更具感召力、亲和力、国际吸引力，文化事业和文化产业更加繁荣壮大。

——打造聚侨惠民的和美侨乡。华侨特色历史文化保育活化取得新突破，对外文化交流传播取得新进展，制度型开放迈出新步伐，聚侨惠侨机制更加完善，以侨为“桥”的纽带作用充分发挥，初步建成做好新时代“侨”的文章先行示范市和华侨创新创业首选地。

——打造绿色宜居的智慧都市。高水平全国性综合交通枢纽基本建成，绿色发展体制机制和政策体系基本形成，生态环境质量整体改善，绿色低碳生产生活方式普遍推广，碳减排扎实推进，城市更绿色宜居、更智能智慧。

——打造共同富裕的粤东明珠。乡村振兴高质量推进，基本公共服务保障能力和均等化水平明显提高，城乡居民人均可支配收入与GDP同步增长，区域教育、医疗、文化、商贸“四个高地”基本建成，共同富裕取得新进展。

### 3.4 项目影响区域土地利用现状与规划

#### 3.4.1 项目影响区域土地利用现状

项目所在区域现状用地约80%为集体用地，国有用地占20%，权属构成相对简单。拟收储用地占七成，农转用、已收储和已供应用地占三成。现状用地多以农田、水塘的形式存在。



图 3.4-1 现状用地情况示意图

3.4.2 项目影响区域土地利用规划

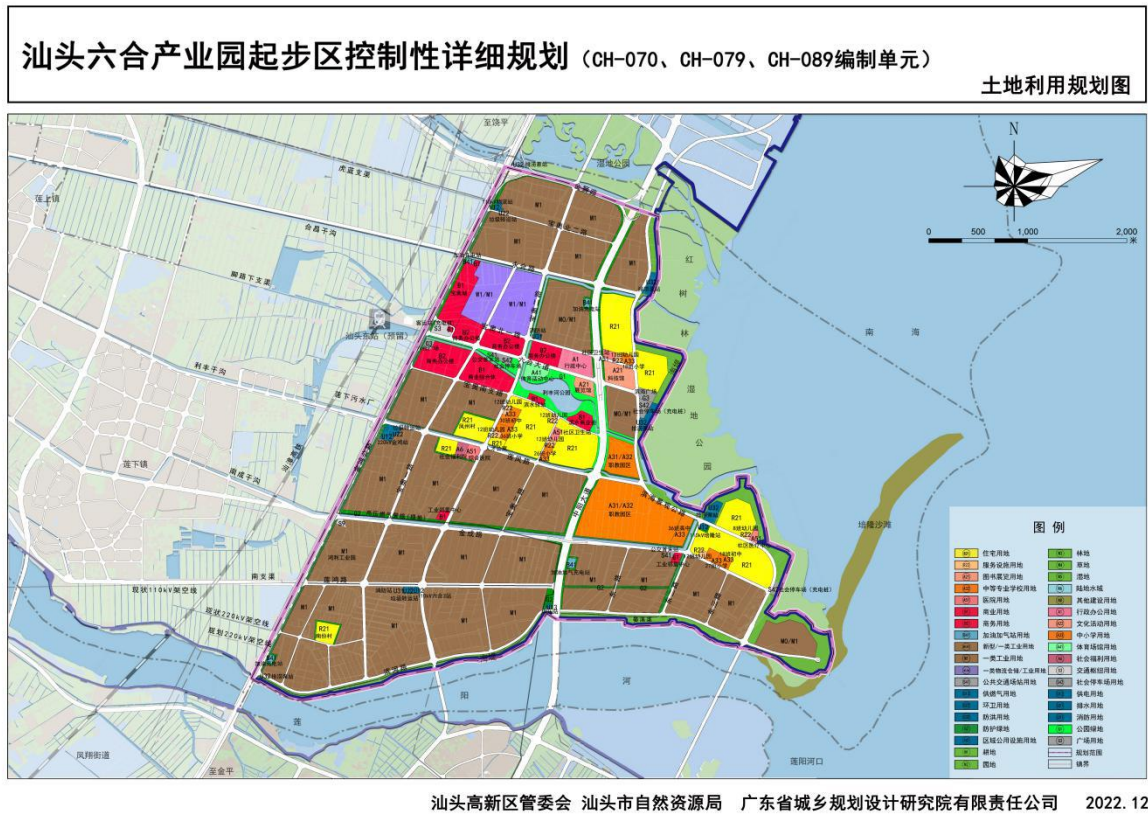


图 3.4-2 六合产业园起步区土地利用规划图

项目所在区域为六合产业园起步区，起步区外围规划主要以工业用地为主，中心区域配套建设住宅、商业、医院、学校、服务设施等，满足产业人口的生活需求。

### 3.5 需求分析

六合产业园作为汕头大型产业集聚区核心区，是汕头市发展产业集群的重要战略抓手，六合产业园的经济地位极其重要。从上述汕头市区域经济发展及六合产业园土地利用规划分析可知，目前六合产业园基本处于待开发状态，存在诸多短板和不足，需完善六合产业园起步区配套设施、配套产业设施等，为园区后续招商引资奠定基础。

#### 1、基础设施方面

本项目基础设施需求主要包括土地平整及道路设施。六合产业园起步区现状用地以农田水塘为主，主要为集体用地，场地需要进行平整，用于出让与后续开发。另外，六合产业园起步区内现状道路除了金鸿公路外，其余均以单幅路、两车道的堤路结合断面为主，道路建设质量偏低，无法满足未来产业园区交通需求。总体而言，产业园区内现状用地需要进行初步改造，同时交通路网需要进一步完善。

#### 2、产业设施方面

根据六合产业园起步区土地利用规划，园区内拟建设产业相关配套设施。本项目拟建设的产业设施主要包括人才基地配套工程及园区配套托育设施，为园区工作人员提供一定的工作空间、居住空间及基础教育资源。

### 3.6 项目建设内容与规模

依据上述分析，本项目建设内容主要包括四部分，具体是场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施。具体建设内容和规模如下：

## 项目建设内容及规模表

表 3.6-1

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	场地平整		亩	1961	
2	六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）		m	2031.61	
3	人才基地配套工程				
3.1	用地面积		m <sup>2</sup>	13436.03	约 20.14 亩
3.2	总建筑面积		m <sup>2</sup>	62205.74	
3.3	计容建筑面积		m <sup>2</sup>	53744.12	
	其中	1# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10272.00	
		2# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10272.00	
		3# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10272.00	
		4# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10311.00	
		5# 人才基地配套工程	m <sup>2</sup>	10311.00	
		6# 邻里中心	m <sup>2</sup>	388.00	
		生活服务配套	m <sup>2</sup>	1452.00	
		其他	m <sup>2</sup>	466.12	
3.4	不计容建筑面积		m <sup>2</sup>	8461.62	
	其中	地下室	m <sup>2</sup>	8061.62	
		架空层	m <sup>2</sup>	400.00	
3.5	容积率		/	4.0	
3.6	建筑密度		/	30.00%	
3.7	绿地率		/	35.00%	
3.8	绿化面积		m <sup>2</sup>	4702.61	
3.9	基底面积		m <sup>2</sup>	4030.81	
3.10	机动车停车位		辆	230	停车配建比例≥15(%)
4	园区配套托育设施				用地面积 4887 平方米，12 个班
4.1	用地面积		m <sup>2</sup>	4887	
4.2	建筑基底面积		m <sup>2</sup>	1710	
4.3	景观绿化		m <sup>2</sup>	1710	
4.4	临停车位		m <sup>2</sup>	366.5	35 m <sup>2</sup> /车位，暂定 10 个停车位
4.5	室外游戏场地		m <sup>2</sup>	1100.5	
4.6	总建筑面积		m <sup>2</sup>	7330.5	
	计容面积		m <sup>2</sup>	7330.5	

序号	指标名称	单位	数量	备注
	不计容面积	m <sup>2</sup>	0	
4.7	建筑密度	%	35%	
4.8	容积率	-	1.5	
4.9	绿地率	%	35%	
4.10	班数	个	12	每班 30 人
4.11	生均用地面积	m <sup>2</sup>	13.6	
4.12	生均建筑面积	m <sup>2</sup>	20.4	





汕头六合产业园在地理位置位于澄海区。澄海区位于广东省东部、汕头市东北部，韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市潮安区，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。北回归线横贯区境，总面积 345.23 平方千米。澄海是广东省著名侨乡之一，华侨历史文化底蕴深厚，自古是“海上丝绸之路”的始发港和重要节点，樟林古港作为红头船的启航圣地，是海外侨胞心中的“精神家园”和寻根基地，是红头船的故乡。澄海人侨居海外历史悠久，海外华侨华人遍布全球众大洲，陈慈黉故居被誉为“岭南第一侨宅”，是潮汕乃至全国少有的珍稀历史遗存，是潮汕华侨文化的一个缩影。

汕头六合产业园由汕头高新技术产业开发区承担园区管理机构职责，履行园区经济管理职权，负责六合产业园的规划、开发、基础设施建设、招商引资、产业发展、运营管理等工作。

#### 4.1.2 项目建设地点

汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设(一期)项目包括六个建设内容，主要为场地平整工程、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路）、人才基地配套工程、园区配套托育设施。项目建设地位于六合产业园起步区内，起步区地处澄海区东南沿海，对外交通便利，通过中阳大道（在建）、汕北大道（在建）和金鸿公路等南北向通道便捷联系汕头主城区、汕头站、汕头南站、澄海主城区、广澳港等；通过 S231、莲鸿路、南成路和金狮路（在建）等东西向通道，经由沈海高速、潮汕环线便捷联系揭阳潮汕国际机场、潮汕站等区域交通枢纽。

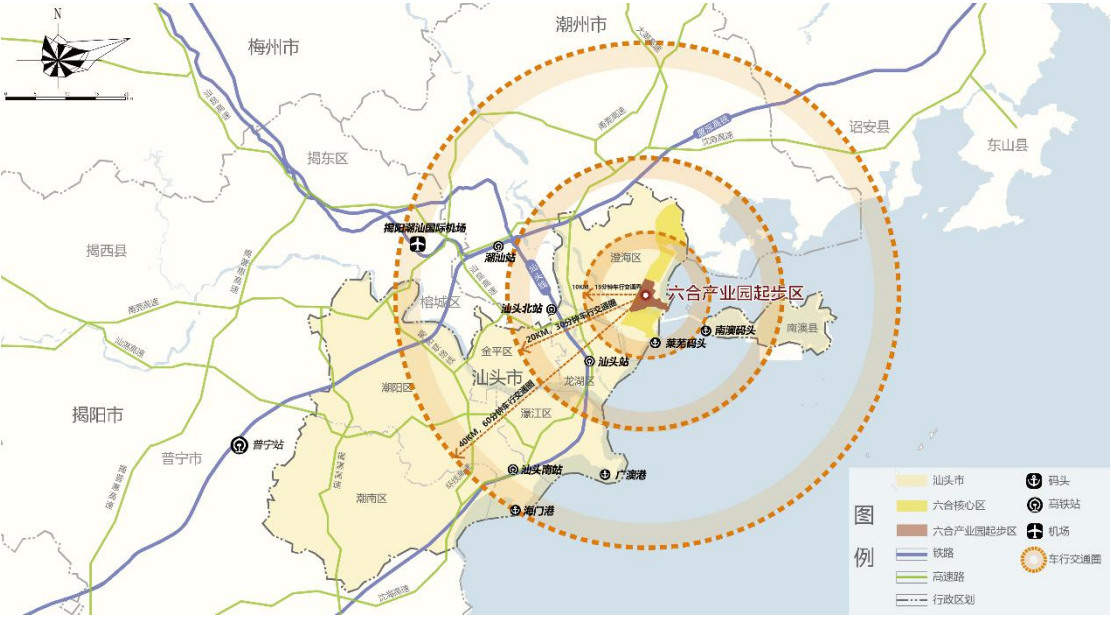


图 4.1-2 六合产业园在汕头市的位置示意图



图 4.1-3 六合产业园起步区范围示意图



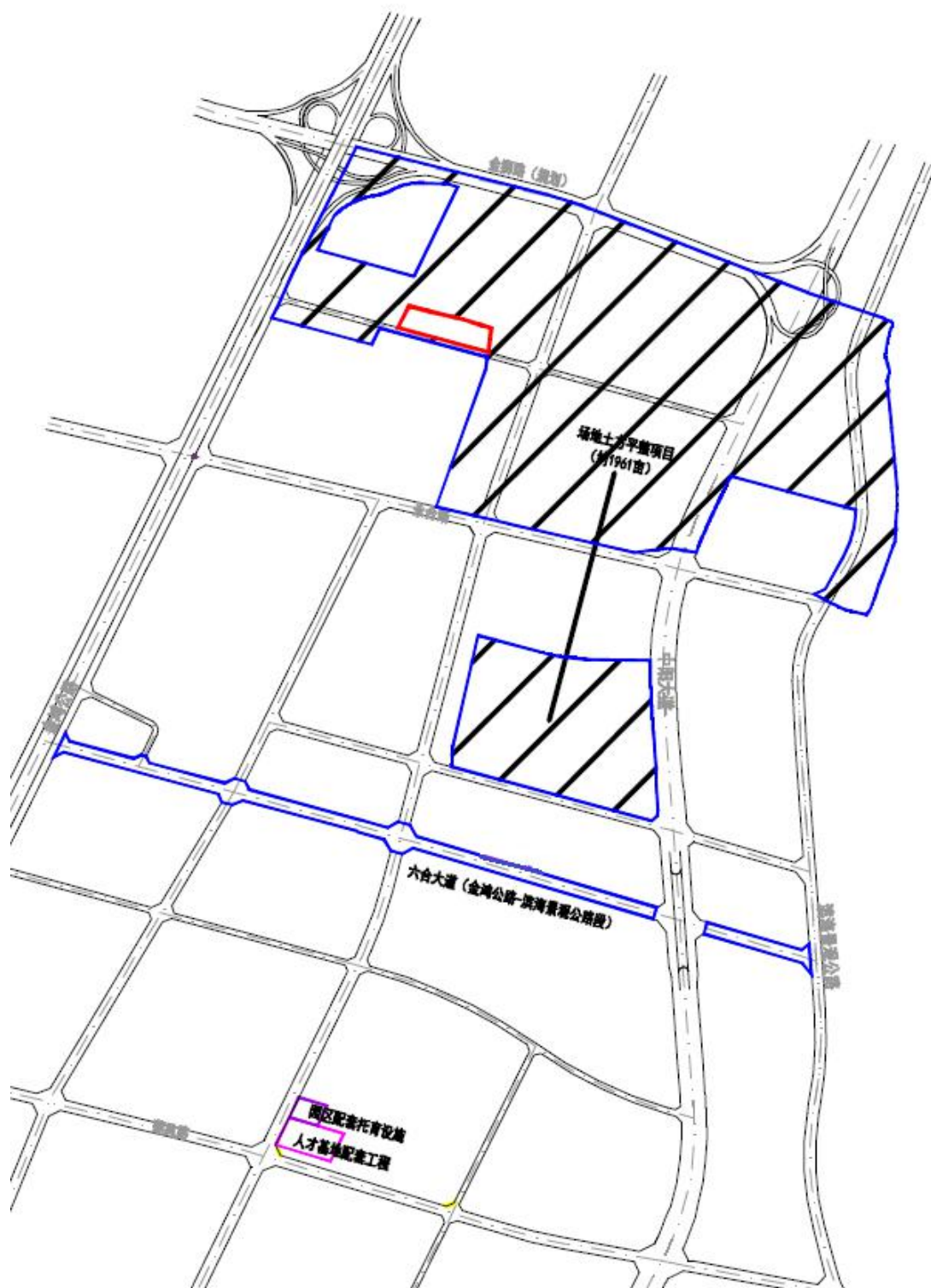


图 4.1-4 具体项目位置图

## 4.2 工程建设条件

### 4.2.1 自然环境

## 1、气候条件

本地区属南亚热带季风气候，阳光充足，雨量充沛。冬半年受极地冷高压控制，盛行东北季风，天气较为干冷。夏半年受副热带高压和热带气旋的影响，盛行西南和东南季风，天气高温多雨，呈现雨热同季的特点。四季变化趋于缓和：春季气温回升早，夏季漫长，秋季降温比较迟，冬季温和。年平均气温 21.2~21.7℃，7 月最热，1 月最冷。近年最低温度出现在 1991 年 12 月 29 日，为 0.1℃；最高温度出现在 2002 年 7 月 4 日，为 39.8℃。年日照时数为 1798~2623 小时，平均为 2176 小时。日照时数最多的是 7 月，高值时段在 7~10 月；日照时数最少是 2~4 月。1979 年~2002 年平均降雨量为 1506 毫米，降雨多集中在 4~9 月，降雨量占全年的 81%。

## 2、水文

六合产业园（六合围片区）整体属于韩江流域，自西北向东南有义丰溪、黄厝草排水渠、莲阳河等主要河流。内部还有诸多灌溉、排水河道，为园区建设创造了良好的生态环境本底。

韩江（为纪念韩愈而得名，古称员江、恶溪、鳄溪）流域包括广东、福建、江西 3 省所属 22 个县、市，流域面积 3.08 万平方公里，其中广东约占有 60%，主要分布在梅县地区和汕头市所属地区。流域南北长 310 公里，平均宽约 98 公里。

韩江干流上源梅江发源于陆丰、紫金两县交界的乌凸山七星炼，称南琴江，自西南向东北流，至琴江口汇北琴江后称琴江，至水寨河口汇五华河，到兴宁水口汇宁江后称梅江，其后又与程江、石窟河、松源河等汇合至大埔县三河坝与来自福建省的汀江汇合形成韩江。三河坝至潮州市竹竿山一段为韩江中游，其间又汇入银江河、大胜溪、

丰良河、凤凰溪和文祠水等支流；竹竿山以下为韩江下游，流到潮州以后进入韩江三角洲，分由东溪、西溪、北溪 3 条水道注入南海，而以东溪为主流。北溪在澄海县东里与南溪会合后经义丰溪入海。东溪与西溪曲折南流，在澄海横陇村由蓬洞河相互沟通，东溪经莲阳河北港入海；西溪下游又分成梅溪、新津河和外砂河分别入海。东溪、西溪及北溪在 20 世纪 60 年代已于多处建成桥闸，使韩江三角洲水流，特别是低水期的水情发生了变化。

韩江干流全长 470 公里，干流上源梅江，山区、丘陵谷地相间。全流域平均年雨量 1620 毫米，其中 4-9 月雨量约占全年的 80%左右，雨量分布自沿海向北增大，过莲花山脉后又向西北逐渐减少。本区域地处韩江下游出海口，汕头市澄海区境内，水系较为发育。

### 3、地形、地质、地貌、地震

六合产业园地处韩江三角洲外缘，海拔在 10 米以下的平原占总面积 81.9%；海拔 10 米以上的丘陵台地占 8.5%；水域占 9.6%，素有“一山一水八分地”之称。地势西北高而东南低。北部为莲花山区，占地 25 平方公里，主峰高 562 米，为全区最高峰。除莲花山外，还有龙船岭、象山、三髻山、仙门山、观音山、凤山冈、管陇山、南峙山、大山、神山、许石山、西山、黄子佃山、水吼山 14 座丘陵。境内平原被丘陵地带和东里河、莲阳河、外砂河分隔成苏北、苏溪、一八、隆都 4 大片。沙滩有北部的六合滩、中部的利丰沙和南部的红肉埕沙。澄海濒临海洋，海岸线长 54.3 公里，属沙坝泻湖海岸，海堤长 46.25 公里。南部有大莱芜和小莱芜（俗称塔岗山）两座半岛及屐桃屿。南部有马礁、东锚礁、礁仔及南锚礁。

六合产业园位于汕头市东北面。汕头市地处地震基本烈度为Ⅷ度的高烈度区，为我国地震重点监视防御区，在 GB18306-2001《中国地

震动参数区划图》上，II类场地条件下，50年超越概率0.1时，地震动峰值加速度为0.20g。地下水位一般不超过1米。汕头市澄海区所在的东南沿海地区是我国南部内陆与海域交接的重要地震活动区带。是研究地震对工程场地影响的重点。

项目所在区域地层为三叠系上统艮口群（T3gk）及侏罗系下统金鸡组（Tu），岩层主要为三迭纪砂页岩、侏罗纪砂岩、火山岩、第四纪晚期三角洲沉积物以及燕山晚期花岗岩，地质构造复杂，主要出露的构造形迹为断裂。地耐力从西向东逐渐减弱。据国家地震局的《中国地震烈度区划分图》中，区域属5级以上地震危险区。

六合产业园（六合围片区）整体位于韩江三角洲冲击平原，地形整体较为平坦。地势自西向东略微倾斜。地形、地质、地貌条件在城市用地标准范围内，在经过少量工程处理后适宜各类建设。

起步区位于莲阳河入海口和黄厝草溪入海口之间，地势较为平坦，最高处高程约为18米，地形坡度均为0-8°之间，经少量工程处理后方可建设，适宜成片开发建设。结合地形、坡度，叠加敏感性要素进行用地适宜性分析，得出适宜、一般适宜区占总面积的95%以上，不适宜区仅占5%，主要分布在（培隆）海洋生态敏感区和地震断裂带控制区。

#### 4.2.2 交通条件

起步区现状对外交通通道主要为金鸿公路，中阳大道仅莲凤路以南段已施工，尚未通车，对外联系较弱，与揭阳潮汕国际机场、汕头站等交通枢纽，及澄海中心区、饶平等周边组团和地区的快捷通道建设相对滞后，制约该片区融入区域一体化进程。目前与莲花山产业平台、汕头站的交通联系需0.5小时；与揭阳潮汕国际机场和南澳岛需1小时。

起步区内现状道路除金鸿公路外，其余均以单幅路、两车道的堤路结合断面为主，道路建设质量偏低。现状道路主要分布于鸿利工业园和宝奥物流园周边，整体路网密度为  $3.11\text{km}/\text{km}^2$ ，未达到规范要求的  $8\text{km}/\text{km}^2$ ，路网整体覆盖亟需完善。现状有宝奥货运超市、西华汽车客运站，以及宝奥城一处建成投入使用和社会公共停车场。

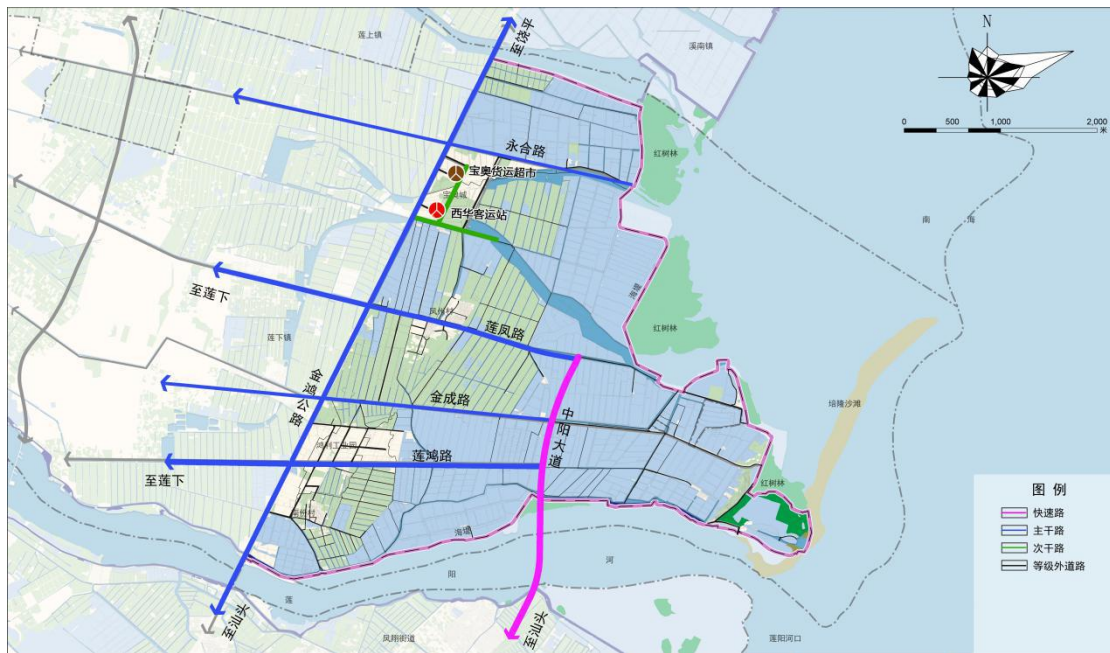


图 4.2-1 六合产业园起步区现状交通设施分布图

#### 4.2.3 市政公用设施配套条件

##### 1、供水

规划区近期由莲下水厂供水，该厂现状规模 9 万立方米/日，近期扩建至 12 万立方米/日，可满足规划区近期用水需求；远期供水由位于规划区外的新建六合围水厂和莲下水厂联合供水，可满足规划区远期用水需求。新建六合围水厂位于起步区外，黄厝草溪北侧，规划规模为 30 万立方米/日，占地 15 公顷，水源地为莲阳河。

规划沿金鸿公路、中阳大道布置主干管，其中金鸿公路管径为 DN600 ~ DN1200，南部与现状 DN600 给水管衔接；中阳大道规划管



径为 DN600 ~ DN800。

## 2、排污

规划区污水排至规划区范围外西侧莲下污水处理厂处理。莲下污水处理厂现状规模 5 万立方米/日，近期开展污水厂二期建设，二期规模 5 万立方米/日。二期建成后莲下污水处理厂总处理规模达到 10 万立方米/日，可满足规划区污水处理需求。

## 3、电力、燃气等

本规划预测法定规划区饱和电力负荷为 286.7MW，主要电源为区内新建 220kV 金鸿站、110kV 物流站、110kV 培隆站和 110kV 六合 3 站。规划新建 220kV 变电站 1 座，110kV 变电站 3 座。新建 220kV 金鸿站位于 CH-089-0300105 地块，占地面积为 19680 平方米，容量为 3×180MVA；新建 110kV 物流站位于 CH-070-0100103 地块，占地面积为 5503 平方米，容量为 3×50MVA；新建 110kV 培隆站位于 CH-089-0600201 地块，占地面积为 4825 平方米，容量为 3×50MVA；新建 110kV 六合 3 站位于 CH-089-0100204 地块，占地面积为 5351 平方米，容量为 3×50MVA。

规划区新增 10kV 中心开关站共 8 座，分别位于 CH-070-0200203 、 CH-070-0300104 、 CH-070-0300401 、 CH-079-0200401 、 CH-079-0200501 、 CH-079-0300102 、 CH-089-0400201 、 CH-089-0400401 地块，每座需建筑面积约 100-150 平方米。片区在土地出让、项目新建、改建、扩建时应按照电力部门技术要求，落实 10kV 公用主干开关站（房）。

规划区内新建 220kV 高压线路采用架空形式建设；新建 110kV 高压线路在金鸿公路沿线采用架空形式建设，其余采用架空或埋地电缆敷设，对于采用电缆敷设的路段同步配套建设电缆通道；新建 10kV

线路均采用埋地电缆敷设。

规划区气源以天然气为主、液化石油气为辅。天然气气源接自规划区外莲华分输站，辅助气源为 LNG 气源。管道天然气由规划区内规划莲下调压站接出，规划新建莲下调压站 1 座，位于 CH-089-0200203 地块，占地约 2539 平方米。规划区内采取中压一级管网系统，沿主要规划道路敷设 De160-De315 中压燃气管道。

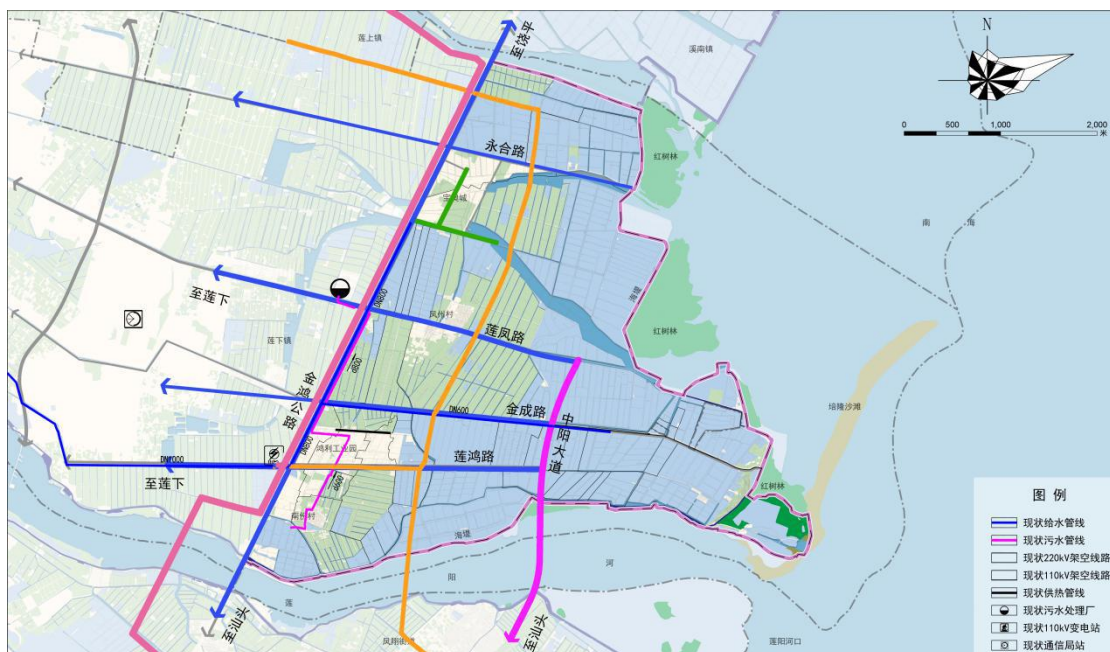


图 4.2-2 六合产业园起步区现状市政基础设施分布图

#### 4.2.4 施工条件

为减少施工土方量以节约投资，在项目设计时对用地范围内的自然地形、地势进行了细致、科学的分析，规划设计做到了充分合理地利用原有地形、地势，并充分地利用建设用地，竖向设计最大限度地减少土方工程量。

汕头市砂、石、水泥、钢材等各种建筑材料供应充足，可满足项目建设需求。当地施工单位实力雄厚，具有着众多的大型建筑施工集团企业，拥有先进的施工技术和先进的施工装备，完全能找到有能力

承担本项目的施工企业胜任本项目的建设需要。

综上，本项目项目所处的区域基础设施配套设施、区位条件良好，各项建设条件均能满足本项目的建设需求。

## 第五章 工程建设方案

本项目为汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目，建设内容包括场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施四个子项。

### 5.1 场地平整

#### 5.1.1 场地现状

本项目的场地平整地块主要位于汕头高新区六合产业园起步区内，起步区的规划范围西以金鸿公路为界，南至莲阳河，北至金狮路，东侧以滨海堤围为界。场地平整项目主要位于起步区的北部，总规模为 1961 亩，平均垫高约 2.2 米，填方量约为 288 万立方。现状以水塘、农田为主，地势平坦。本地块场地平整标高按照《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》执行。



图 5.1-1 起步区规划范围示意图

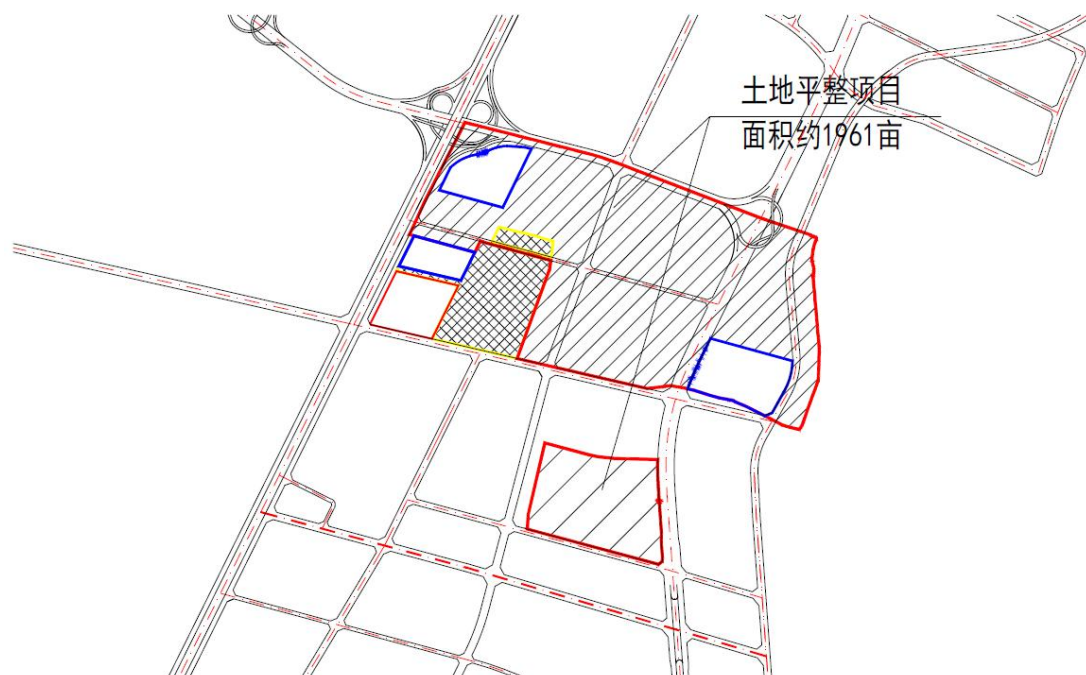


图 5.1-2 场地平整红线图

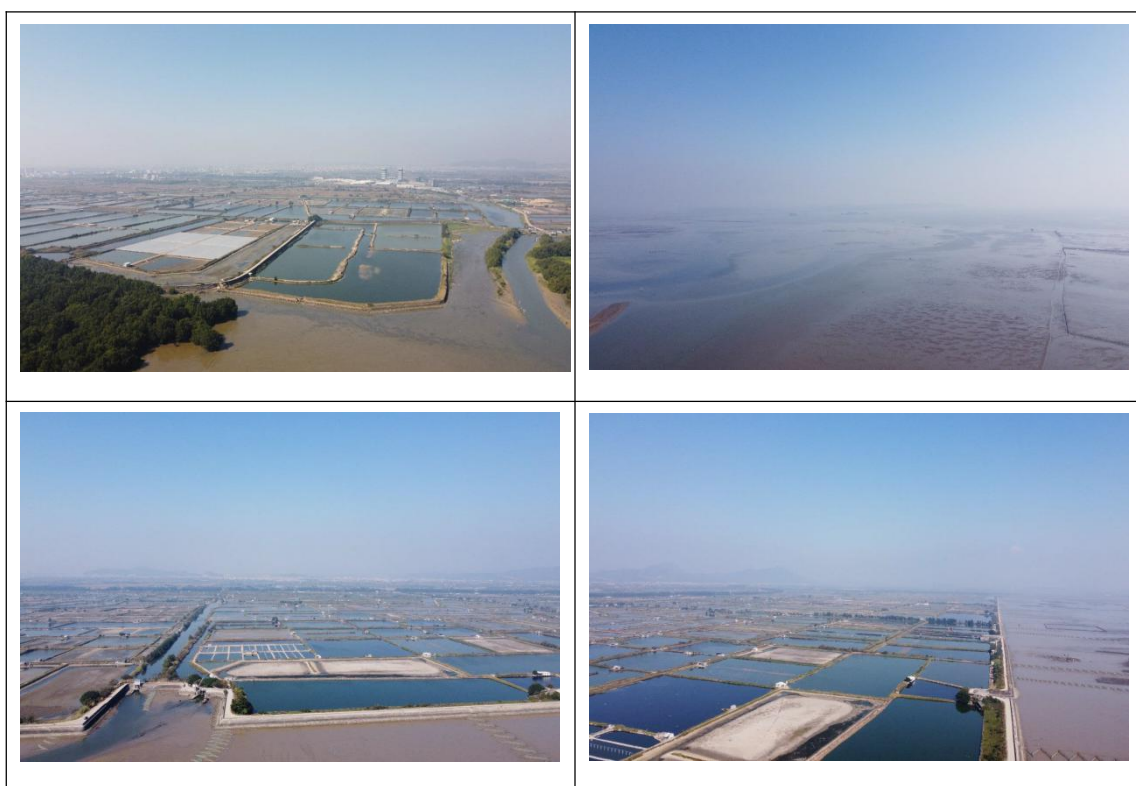


图 5.1-3 场地现状示意图

### 5.1.2 场地平整的程序



场地平整是将需进行建筑范围内的自然地面，通过人工或机械挖填平整改造成为设计所需要的平面，以利现场平面布置和文明施工。在工程总承包施工中，三通一平工作常常是由施工单位来实施，因此场地平整也成为工程开工前的一项重要内容。

场地平整要考虑满足总体规划、生产施工工艺、交通运输和场地排水等要求，并尽量使土方的挖填平衡，减少运土量和重复挖运。

场地平整为施工中的一个重要项目，它的一般施工工艺流程安排是：现场勘察→清除地面障碍物→标定整平范围→设置水准基点→设置方格网，测量标高→计算土方挖填工程量→平整土方→场地碾压→验收。

当确定平整工程后，施工人员首先应到现场进行勘察，了解场地地形、地貌和周围环境。根据建筑总平面图及规划了解并确定现场平整场地的大致范围。

平整前必须把场地平整范围内的障碍物如树木、电线、电杆、管道、房屋、坟墓等清理干净，然后根据总图要求的标高，从水准基点引进基准标高作为确定土方量计算的基点。

土方量的计算有方格网法和横截面法，可根据地形具体情况采用。现场抄平的程序和方法由确定的计算方法进行。通过抄平测量，可计算出该场地按设计要求平整需挖土和回填的土方量，再考虑基础开挖还有多少挖出（减去回填）的土方量，并进行挖填方的平衡计算，做好土方平衡调配，减少重复挖运，以节约运费。

大面积平整土方宜采用机械进行，如用推土机、铲运机推运平整土方；有大量挖方应用挖土机等进行。在平整过程中要交错用压路机压实。

平整场地的一般要求如下：

1. 平整场地应做好地面排水。平整场地的表面坡度应符合设计要求，如设计无要求时，一般应向排水沟方向作成不小于 0.2% 的坡度。

2. 平整后的场地表面应逐点检查，检查点为每 100~400m<sup>2</sup> 取 1 点，但不少于 10 点；长度、宽度和边坡均为每 20m 取 1 点，每边不少于 1 点。

3. 场地平整应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度是否符合设计要求。平面控制桩和水准控制点应采取可靠措施加以保护，定期复测和检查；土方不应堆在边坡边缘。

### 5.1.3 场地平整初步设计方案

#### 5.1.3.1 夯填区基底处理

(1) 清底：清除场地内地表树木、枯木、树桩、树根、草木、垃圾和其它突出的障碍物，挖除表层植物土、软弱土及沟谷两侧崩塌物和坡积物。

(2) 填挖交接面处理：填方区内原始坡度大于 1:5 地段，在场地设计标高下 8m 范围内沿顺坡方向开挖坡度为 1:2 台阶，台阶高度 1.0m，宽度 2.0m，顶面向内倾斜，坡度宜为 2%；对填挖交界面的挖方界面设过渡段，挖方界面下 3.0m 范围内按 1:8 开挖成斜坡(图 5.1-10、5.1-11)。

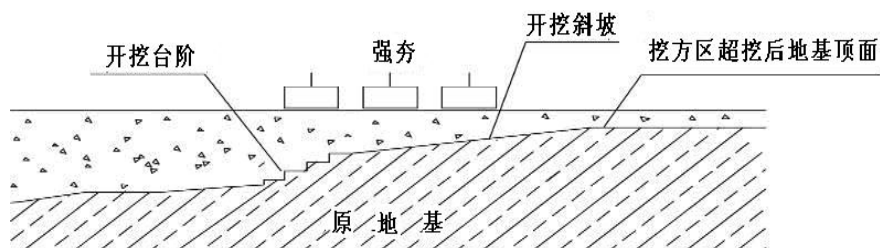


图 5.1-4 填挖交界面过渡段强夯处理示意图

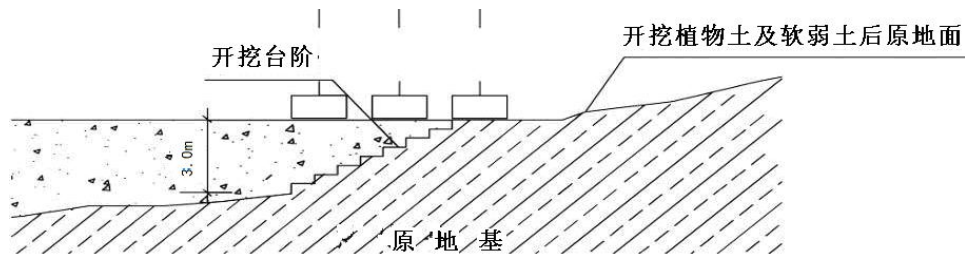


图 5.1-5 接坡强夯处理示意图

(3) 强夯设计：强夯能级视沟底整平后松散层厚度采用 5000~12000kN.m，主夯点按等边三角形或正方形布置，主夯点间距 6.0~8.0m，点夯隔排隔点分四遍完成，击数以最后两击夯沉量平均小于 50~100mm 为停锤标准；满夯采用 2000kN.m 夯击能，每点夯击数为 3~5 击，锤印搭接 1/4（具体参数经试夯后确定）。

为保证填筑体与台阶面应形成良好的结合，填挖交接面台阶部位强夯分层控制厚度 3.0m(图 5.1-12)，强夯能级采用 2000kN.m。

处理后地基承载力不小于 250kPa,压缩模量 15MPa。

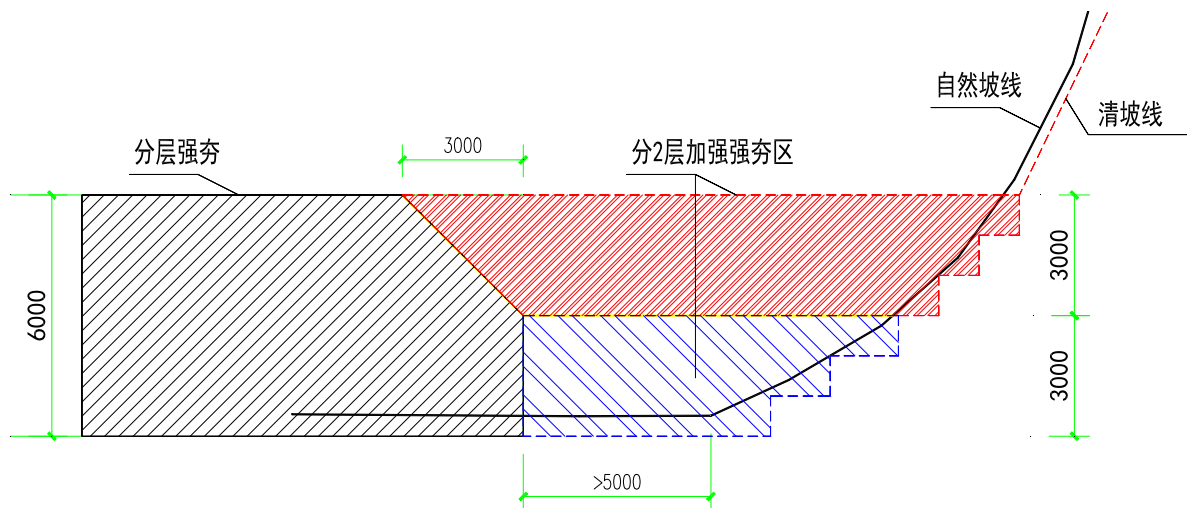


图 5.1-6 填挖交接面台阶部位强夯分层处理示意图

#### (4) 检测

填筑体原始整平面强夯后检测采用动力触探、载荷试验及面波等



室内土工试验和原位测试方法，检测数量按有关规范执行。原始整平面若为卵石层，强夯后按稍密控制质量；若为黄土层，强夯后按重型击实试验压实系数不小于 0.93 控制质量。

5.1.3.2 填筑地基

（1）填筑范围：按《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》提供的场地整平线控制。

（2）填料要求：填料采用场地原有泥土。土中不得含有冻土、污染土和生活垃圾等，有机质含量不得大于 5%；填料的含水量控制在重型击实试验的最优含水量  $W_{op} \pm 2\%$ 。

（3）边坡体填筑：边坡坡面以内 5.0m 采用分层压实法填筑，压实方式可采用冲击压实或振动碾压，分层填筑厚度 0.3 m~0.4 m，填筑体外边到坡面距离宜为 1.0m，(见图 5.1-13 ),压实系数不小于 0.95。

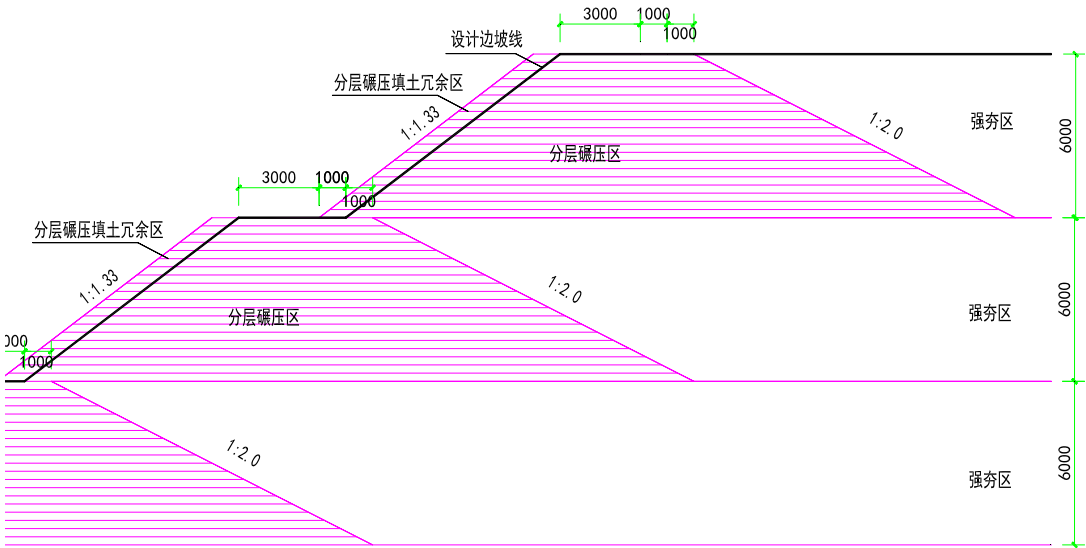


图 5.1-7 边坡侧坡体填筑示意图

（4）强夯设计：

①填筑体强夯在原始整平面强夯检测合格后进行，强夯能级采用 5000~7000kN.m，主夯点按等边三角形或正方形布置，主夯点间距

6.0~7.0m, 点夯隔点不隔排, 分两遍完成, 最后 2 击平均夯沉量 $\leq 50\text{mm}$ ; 满夯采用  $2000\text{kN}\cdot\text{m}$  夯击能, 每点夯击数为 5 击, 锤印搭接  $1/4$  (具体方案及施工参数待试夯后确定), 每遍夯完均整平场地后再进行下遍点夯。施工时按照自放坡坡底由下而上的原则分层施工, 厚度按 6.0m (虚铺 7.0m) 一层进行强夯处理; 回填采用分层堆填摊铺的方法, 分层回填厚度 2.0m, 分 2-4 次虚铺至 7.0m, 严禁进行抛填。

②相邻施工工作面间的搭接: a. 当填筑区域较大, 各工作面施工的起始填筑标高不同时, 相邻工作面的高差不大于施工时的一个填筑层厚度, 不同填筑层的搭接面应错开; b. 对相邻施工工作面搭接部位应采用强夯法补强处理, 补强处理宽度应为上界面大于 2 倍夯锤直径, 下界面按 1:1 向上放坡至层顶面不小于 2 倍夯锤直径; c. 上层点夯位置应布置在下层夯点中间位置(见图 5.1-14)。

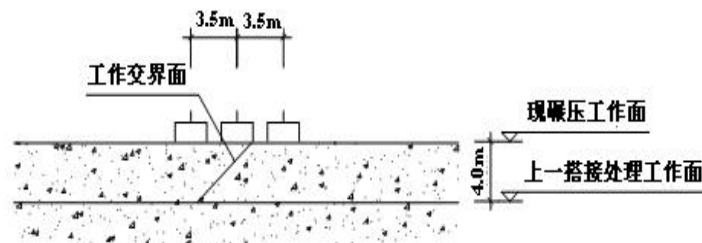


图 5.1-8 工作面搭接强夯处理示意图

③处理后地基土压实系数不小于 0.95 (计算压实系数所用最大干密度系按照《土工试验方法标准》GB/T50123 重型击实试验法求得), 地基承载力不小于  $250\text{kPa}$ , 压缩模量不小于  $12\text{MPa}$ 。

### 5.1.3.3 质量控制与检验

#### 1、现场质量控制

(1) 施工质量偏差控制应符合下列规定: 夯点测量定位允许偏差  $\pm 5\text{cm}$ ; 夯锤就位允许偏差  $\pm 15\text{cm}$ ; 满夯后场地整平平整度允许偏差

±10cm;

(2) 施工过程中应进行以下监测工作:

- ①施工前检查夯锤质量和落距, 确保单击夯击能符合设计要求;
- ②在每一遍施工前, 应对夯点放线进行复核, 夯完后检查夯坑位置, 发现偏差或漏夯应及时纠正;
- ③按设计要求检查每个夯点的夯击次数和最后两击的夯沉量;
- ④ 施工过程中应对各项参数及施工情况进行详细的记录。

## 2、质量检验

(1) 检测方法: 采用动力触探试验、探井取样室内土工试验、载荷试验三种方法进行检测。

(2) 检测要求:

- ①按每 2000m<sup>2</sup> 为一个检测单元, 动力触探试验孔、探井各不少于 3 个; 载荷试验在填方区最顶部两层强夯处理后进行, 每个检测单元不少于 3 点。
- ②当处理面积小于 2000m<sup>2</sup> 时, 检验项目及频数要求按 2000m<sup>2</sup> 要求执行;
- ③检测后孔、井均应及时填实恢复。
- ④当检验指标未达到设计要求时, 应进行两组以上的复检。若复检指标达到设计要求, 可仅处理不合格区域; 若复检指标仍未达到设计要求, 则应对检验划定的不合格范围重新进行处理, 直到合格。

### 5.1.4 施工期间雨水临时排放方案

对场地周边进行适当放坡, 使雨水能够顺着坡面流淌下来, 指定

一个雨水最终汇集位置，并临时预埋一条排雨水管道，接入市政雨水管网。

## 5.2 六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）

### 5.2.1 工程内容和规模

本项目中六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）全长 2031.61 米，宽 34 米，总面积为 75428.15 平方米，定位为城市次干道、园区主干道。六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）的建设有利于形成园区内规整、便捷、均衡的道路交通网络，增强区域通达功能，使整个路网更加完善。

具体建设内容包含道路工程、给排水工程、照明工程、交通工程、电力、通信、燃气、环卫设施及道路附属绿化等。

具体工程内容及规模详见表 5.2-1。

道路工程量表

表 5.2-1

序号	道路名称	道路等级	道路宽度 (m)	道路长度 (m)	面积(m <sup>2</sup> )
1	六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）	城市次干道	34	2031.61	75428.15

### 5.2.2 设计依据

- 1、《城市综合交通体系规划标准》（GB/T 51328-2018）；
- 2、《城市对外交通规划规范》（GB 50925-2013）；
- 3、《城市道路工程技术规范》（GB 51286-2018）；
- 4、《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012，2016 年版）；
- 5、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；

- 6、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（2019年版）；
- 7、《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）；
- 8、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；
- 9、《城市道路路基设计规范》（CJJ0194-2013）；
- 10、《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
- 11、《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- 12、《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）；
- 13、《城市道路照明施工及验收规程》（CJJ 89-2012）；
- 14、《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-1997）；
- 15、《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）；
- 16、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- 17、《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- 18、《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016年版）；
- 19、《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）；
- 20、《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- 21、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 22、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 23、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 24、其他现行国家规范和标准。

### 5.2.3 总体设计思路与原则

（1）在《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》的指导下，充分考虑建设现代化城市的要求，进行本工程方案的设计。

（2）在充分考虑经济现状及发展规划，考虑城市生态环境建设和保护的基础上，研究道路建设标准。

（3）纵断面线形力求与平面线形相协调，满足技术规范，结合现状地形及相关规划。

（4）综合考虑工程经济效益和社会效益，在满足交通需求的前提下，结合远期规划，研究工程规模及横断面布置。

（5）认真调查研究，充分了解现有基础设施及排水、水利规划情况，研究标准合理、使用可靠、投资效益高、满足道路功能需要的排水方案。

（6）重视生态建设和环境保护工作，对沿线区域内自然地貌、河流、山体植被等生态环境进行有效保护，重视水土保持和生态景观设计，使道路与厂区和谐统一，融入自然。

（7）积极采用新技术、新结构、新材料、新工艺，提高项目科技含量，充分发挥项目的经济效益。

#### 5.2.4 道路工程方案

##### 5.2.4.1 建设标准

主干路：道路设计标准为城市次干道，设计速度为 60km/h。

##### 5.2.4.2 总体布置方案

本项目道路平面线位、道路横断面以及纵断面设计标高主要根据《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》确定。

本项目排水工程根据《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》，并结合道路建设实际情况，充分利用地形、自然河流、冲沟及现有排水管渠，采取“高水高排，低水低排”的排水原则，雨水分散就近排放。

排水体制根据《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》确定，本项目道路两侧基本为新建设区域，道路排水系统采用雨污分流制排水体制。

道路沿线结合周边实际情况合理布设交通安全设施，人行道设置

无障碍设施，照明采用 LED 路灯。

#### 5.2.4.3 道路平纵横设计方案

##### 1. 平面设计

- 1) 道路平面线位位置按照规划提供的中心线位确定。
- 2) 道路平面线形应与沿线地形、地质、水文等结合，并符合各级道路的技术标准。
- 3) 应处理好直线与平曲线的衔接，采用尽量大的圆曲线半径，用直线代替缓和曲线的设置，尽量不设置超高、加宽。
- 4) 根据道路等级合理预留沿线建筑出入口、与现状道路顺接等。
- 5) 路线设计应同时考虑经济性、安全性和舒适性。
- 6) 预留市政管网的埋设位置；
- 7) 充分解决道路本身和道路两侧排水问题；
- 8) 与周边用地有较好的衔接。
- 9) 结合市政路网规划、相应道路等级技术标准和现状道路的实际情况，结合道路两侧的用地情况，合理解决道路本身和区域道路网络的交通问题。

本项目为新建道路工程，由于本工程所在区域需先土地平整，平整后地势平坦、地貌较简单，对道路选线影响较小，因此道路路线主要依据区域控制性详细规划线位进行设计。

##### 2. 道路纵断面

###### (1) 纵断面设计控制因素

- 1) 满足道路防、排洪设防要求；
- 2) 满足道路排水要求；

3) 结合地形及两侧用地规划, 尽量减少土方工程数量, 节省工程造价;

4) 满足道路本身相应的技术标准;

5) 满足敷设各种地下管线的要求;

6) 充分满足两侧景观要求;

7) 满足沿线交叉口规划控制标高及桥梁桥位规划控制标高的要求。

由于本项目土地平整后地势平坦, 地形起伏较小。道路竖向设计时, 在满足防洪设防要求和道路排水要求的前提下, 依据道路两侧用地竖向规划, 同时为减少土方工程量, 对于一般路段, 基本采用不小于且接近 0.3% 的纵坡坡度和不小于且接近最小坡段长度的纵坡上下起伏。路线竖向控制点主要按起终点现状路面标高及道路两侧规划地块标高、道路规划竖向标高确定。

本项目道路纵断面设计应遵循总体布局, 满足地区防洪要求、道路交通要求、河道排洪和市政管线敷设要求, 充分利用自然地形及合理改造地形, 处理好与现有道路的衔接; 道路纵坡度、最小坡长等技术标准均应满足规范, 并使纵断面线形合理、顺畅、优美, 保证行车安全、舒适, 纵坡宜缓顺, 起伏不宜频繁, 线性组合应满足行车安全、舒适, 以及与沿线环境、景观协调的要求, 并保持平面、纵断面线性均衡, 保证路面排水通畅。

## (2) 纵断面设计

道路纵断面设计主要以拟合规划竖向标高为原则进行设计, 与现状道路相交时应与道路现状标高拟合。

## 3. 道路横断面设计

本项目道路横断面设计应满足以下原则: 根据《《汕头六合产业



园起步区控制性详细规划》规划道路断面确定，充分考虑道路景观和城市生态环境建设，尽可能多的设置绿化用地；充分考虑沿线居民的通行要求；在建筑密集区，合理布置断面形式，采取工程措施减少道路用地；虑近远期结合，预留管线位置，为远景发展留有适当的余地。

六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）作为城市次干道及园区主干道路，全长 2031.61 米，宽 34 米。横断面组成为：3m（人行道）+1.5m（非机动车道）+0.5m（设施带）+11.5m（机动车道）+1m（绿化带）+11.5m（机动车道）+0.5m（设施带）+1.5m（非机动车道）+3m（人行道）=34 米（路基宽度）。



图 5. 2-1 六合大道标准横断面

#### 4. 竖向设计

竖向规划设计的控制点主要是区内主干路、次干路及支路上的桥梁、涵洞顶标高及道路交叉口的标高。主干路控制纵坡，根据控制点标高，在满足防洪标准、排水纵坡、道路交通纵坡、综合管线敷设及尽量利用原有地形等要求的基础上，由低至高，由里及外，逐点推算。同时，结合规划地块的设计标高进行优化调整，做到道路与地块的高

程衔接合理，尽量避免大量填挖土方。

路线竖向控制点主要按起终点现状路面标高及道路两侧规划地块标高、道路规划竖向标高确定。

#### 5.2.4.4 路基、路面、主要附属工程设计方案

##### 1.路基设计原则

➤ 城市道路路基设计应符合城市总体规划的要求，与城市发展、沿线地块的开发相协调。

➤ 路基设计应符合环境保护的要求，应充分考虑地区特点，尽量有效利用自然地形，减少土石方量；加强园林绿化，改善变化后的地形和景观。另外，对施工中的噪声、振动、尘埃、地基变动、水质污染、地下水位变化等问题应充分研究采取必要措施，努力保护环境。

➤ 路基设计应根据道路所在地区的自然因素与地质条件，设计完善的排水设施和防护工程。路基边坡在受到降水等影响之后，会引起崩塌，阻碍车辆通行。特别是挖方边坡，因地质复杂，若设计时不充分调查研究，施工中就会发生问题，通车后也会因降水及风化作用而坍塌，因此，设计时进行稳定性分析及采取相应的措施是非常必要的。另外，填方的边坡有时也因填方材料而影响其稳定性。因此也应进行稳定性分析，采取相应的措施。

➤ 与周边正在开发项目做好实施边界对接。

➤ 做好路基施工对沿线现状构建筑物的可行性分析。

##### 2.一般路基设计

###### （1）路基边坡坡率

路基设计根据方案确定的技术标准，结合沿线地形、地貌、气象、水文、地质等自然条件，充分考虑采用机械化施工方法、养护因素，注意环境保护。

①路基边坡率：考虑市政道路与周边地块实施的不同步的情况，合理确定边坡率、防护方案是非常必要的，它们直接影响土方工程量、环境保护。

②填方路堤：根据路基填料性质、边坡高度、基底地质条件，结合排水及路基防护来确定路堤边坡率。边坡率为 1:1.5。

③挖方路基：路堑根据岩土性质、水文条件、边坡高度，结合排水及路基防护来确定路堑边坡率。挖方边坡每 10 米设置一个 2m 宽的挖方平台，一级边坡坡率为 1:1，二级及二级以上边坡坡率为 1:1.25。

## （2）路基排水

本工程设置完善的雨水收集系统。路面雨水通过雨水口排向雨水系统内，路基两侧设临时排水边沟。

## （3）路基边坡防护

在满足路基边坡稳定的前提下，路堤防护充分考虑环保和景观要求，采用以植物防护为主、工程防护为辅的原则。填方路基边坡采用植草防护，高边坡路段采用锚索格构梁+混凝土骨架支护。

路基填料强度和压实度要求详见下表。

主干路路基填料强度、粒径及压实度表

表 5.2-2

填挖类型		路槽底面 下深度 (cm)	压实度		填料最小强度 (CBR) (%)		填料最大 粒径 (cm)
			机动车道	人行道	机动车道	人行道	
填方 路基	上路床	0~30	≥96	≥90	8	5	10
	下路床	30~80	≥96	≥90	5	3	10
	上路堤	80~150	≥94	≥87	4	3	15
	下路堤	>150	≥93	-	3	2	15
零填及路堑路床		0~30	≥96	≥90	8	5	10
		30~80	≥94	-	5	3	10

（4）基底处理

当地面横坡或纵坡陡于 1: 5 时，路基本部应挖成宽不小于 2.0m 的台阶，台阶设 4% 向内倾斜的坡度。

3. 软基处理设计

（1）软基处理要求

工后沉降量：

路基容许工后变形			
工程位置 道路等级	桥台与路堤相邻处	涵洞、通道处	一般路段
快速路、主干路	$\leq 0.10\text{m}$	$\leq 0.20\text{m}$	$\leq 0.30\text{m}$
次干路、支路	$\leq 0.20\text{m}$	$\leq 0.30\text{m}$	$\leq 0.50\text{m}$

路基处理交工面承载力需≥100KPa。

（2）路基处治方案选取原则

软基处理方案选择的原则：满足工期、减少对周边建筑物的影响、技术可行、经济合理。道路软基处理方法的选择与以下因素有关：场地环境、周边建筑物、水文条件、地质条件、工后沉降、滑动稳定及

承载力的要求、工期安排、材料及设备来源、技术可行、经济合理等。

### （3）常用软基处理方案介绍

软基处理方法分类有置换法、排水固结法、复合地基法、灌入固化物法、振密、挤密法以及加筋法等。结合本项目地质条件，适用于本项目场地条件常用的软基处理工法有：浅层换填法、堆载预压法、真空联合堆载预压法、深层水泥搅拌桩、低强度混凝土桩、管桩等。

#### ● 浅层换填

浅层换填的基本原理是挖除浅层软弱或不良土，分层或夯实回填性质较好的回填料，从而提高地基承载力，减少沉降。浅层换填法一般处理浅层软弱地基及不均匀地基，处理深度一般不超过 3m。

- 1) 浅层换填法优点：施工工艺简单，处理效果有保证。
- 2) 浅层换填法缺点：一般处理深度有限，超过 3m 造价较高。

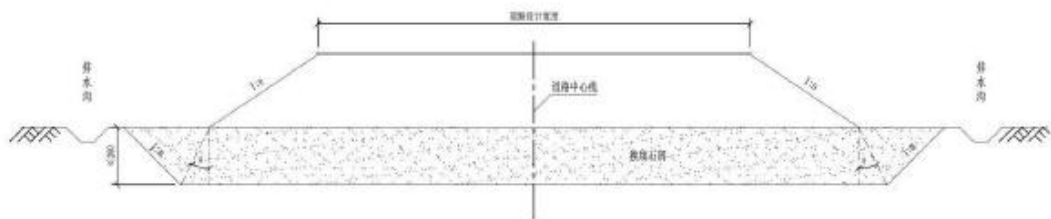


图 5.2-2 浅层换填法处理断面图

#### ● 堆载预压

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

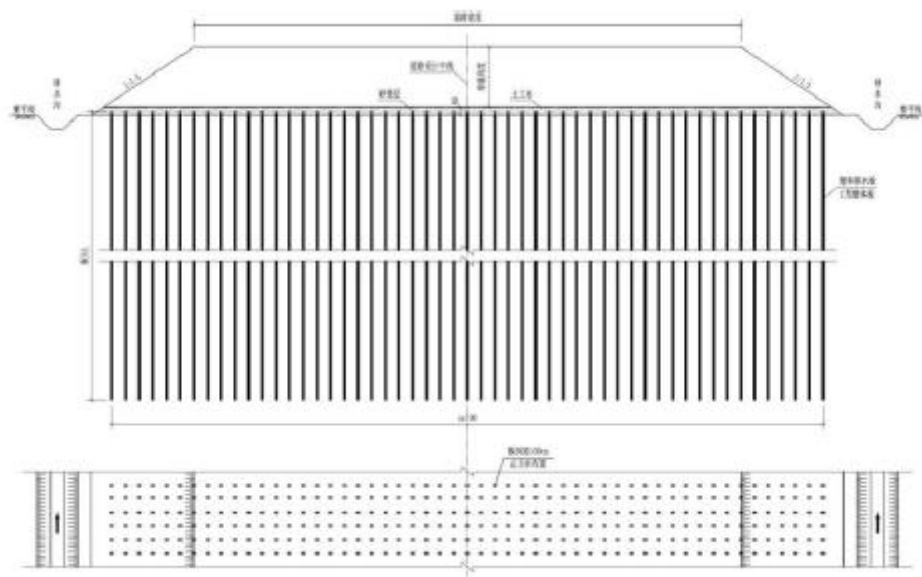


图 5.2-3 塑料排水板堆载预压法处理断面图

堆载预压法的优点：

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

堆载预压法的缺点：

- a、该法施工工期长，沉降收敛慢，堆载期一般为 12 个月，若在雨季施工，由于本地区降雨量大，影响堆土速度，施工周期甚至更长。
- b、该法需要大量的堆载土，堆载土的厚度一般不低于 5m，土方来源困难，达到卸载要求后，还需卸载弃土，造成土方浪费。
- c、由于堆载高，容易发生失稳，有时需要设置反压护道。
- d、堆载荷载施加时，应分级施加。雨季施工时，堆载速度受到影响，进一步延长工期。

#### ● 真空联合堆载预压

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

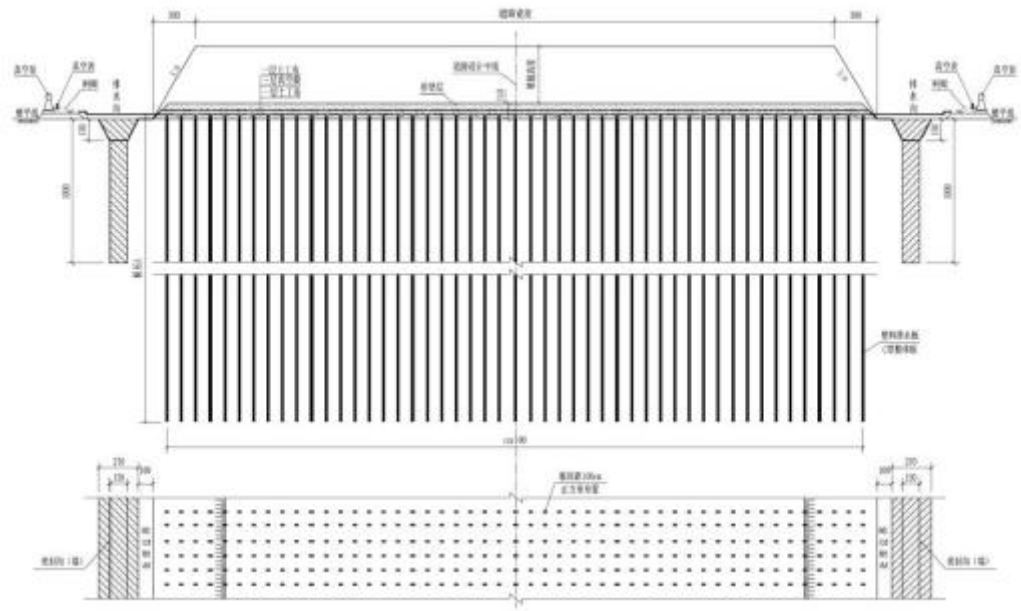


图 5.2-4 真空联合堆载预压法处理断面图

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

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

适用范围：不含有透水夹层，地质纵横向变化不大的深厚软土地基。

● 深层水泥搅拌复合地基

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

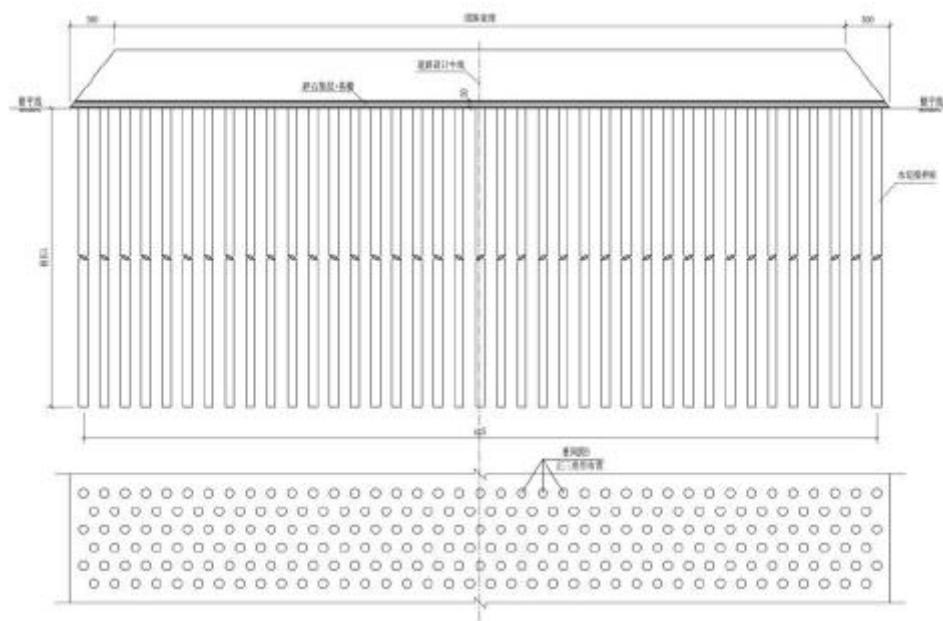


图 5.2-5 水泥搅拌桩处理断面图

适用范围：深层搅拌法适用于处理包括淤泥、淤泥质土、粉土、砂性土、泥炭土等各种成因的饱和软粘土，含水量高且地基承载力标准值不大于 120kpa 的粘性土等地基。对泥炭土或地下水 PH 值较低、有机质含量高的粘性土，宜通过实验确定其适用性。

处理深度：水泥搅拌桩桩径不小于 0.5m，水泥含量一般为 12%~20%，水泥强度一般不高。对于珠海地区，一般处理深度为 15m，根据现有施工机械设备，桩径 $\geq 800\text{mm}$  的搅拌桩最大施工桩长为 25m。若处理更深，则需增加水泥含量和置换率，既不经济又不能保证质量。

该工法技术基本成熟，但是施工过程不易控制，水泥含量不高，



水泥土强度低，桩身容易被压坏，再者，该工法处理深度有限（小直径一般不超过 15m，大直径不超过 25m），处理深度超过 25m 成桩质量较差，且造价高。

### 素砼桩

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

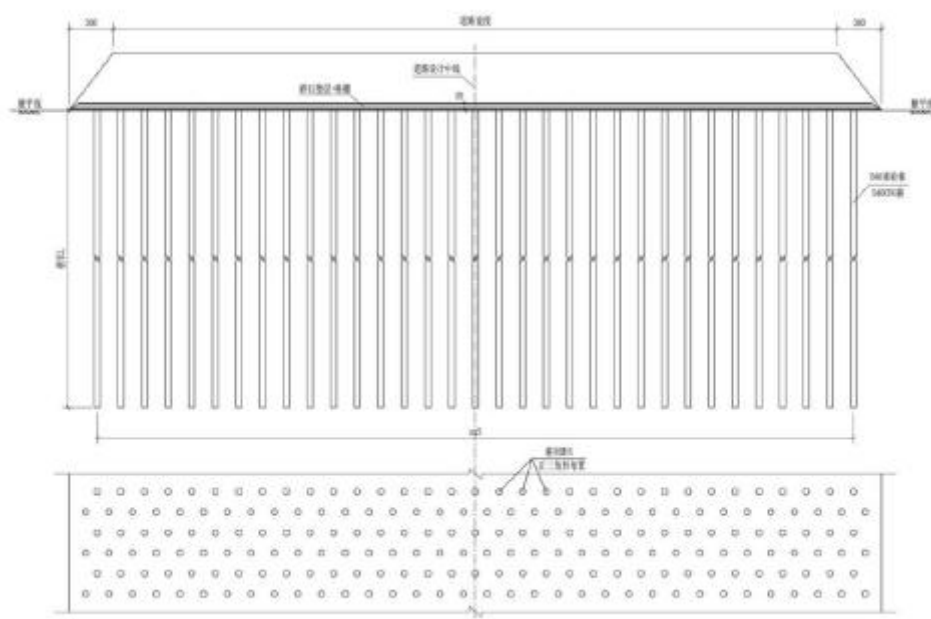


图 5.2-6 素砼桩桩复合地基法处理断面图

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

设计指标：常用的桩径为 400mm 或 500mm。长细比宜 $\leq 60$ ，即 400mm 桩径时加固深度不宜超过 25m，500mm 桩径时加固深度不宜超过 30m。桩身砼强度等级不低于 C20。

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

### ● 管桩

管桩复合地基适用于处理粘性土、粉土、淤泥质土、松散或稍密砂土及素填土等地基。管桩桩身强度高，桩体质量有保障，在处理深厚软土有其独特优势，但处理欠固结软土时桩土难于协调变形，易出现不均匀沉降，需要对桩间土进行加固处理。

设计指标：常用的桩径为 400mm 或 500mm。长细比宜≤100，桩身砼强度等级不低于 C60。

在城市道路软基处理中，该法由于桩间距较大，污水管线地基应单独采用水泥搅拌桩复合地基处理。

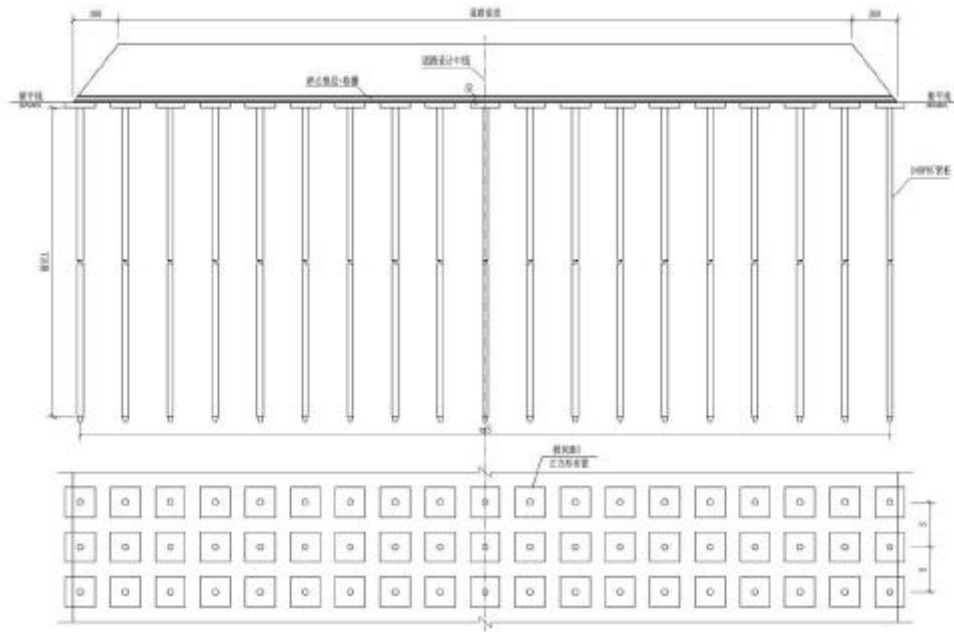


图 5.2-7 PHC 管桩复合地基处理横断面图

（4）各种处理方法技术、工期比较

软基处理方法

表 5.2-3

处理方法	优点	缺点	备注
浅层换填	施工工艺简单，工期短，质量有保证。	处理深度有限，一般不超过 3m。	适用于本项目淤泥深度小于 3m 路段。
堆载预压	处理后，软土物理力学性质得到提高，残余沉降小，能降低部分管线支护费	需要大量土方，在处理淤泥施工过程中堆载路堤容易发生失	在工期允许的情况下，经工期造价比较后使用。

	用。	稳,工期较长,一般需要 12 个月。施工中沉降量较大,对周边建筑物影响较大。	
真空联合堆载预压	土方需求量较少,处理过程中稳定性容易保证,工期相对堆载预压法要短,一般为 6~9 个月。处理后,软土物理力学性质得到提高,残余沉降小,能降低部分管线支护费用。	软土层中有夹砂层时,容易漏气,施工中沉降量较大,对周边建筑物影响较大。	适用于本项目,经工期造价比较后使用。
水泥搅拌桩	处理后,软土指标及受力性能得到提高,沉降量小,处理效果佳。工期较短,一般在 3~4 个月左右。	施工质量不易控制。	适用于本项目,经造价比选后采用。
素砼桩	处理后,大部分路堤填土荷载由桩体承担,沉降量小,处理效果佳。工期一般在 3~4 个月左右。	处理深度超过 25m 时,造价较高。	适用于本项目,经造价比选后采用。
管桩	其桩身强度高,桩体质量有保障,在处理深厚软土有其独特优势,工期在 3 个月左右。	桩间距较大,埋深较大的管线基础需要单独处理;因桩距较大,刚性桩之间容易出现差异沉降。	管桩为刚性桩,能有效减缓桥台跳车,因此适用于桥台段,一般路段不适用。

### (5) 各种处理方法造价及工期比较

#### 软基处理方法造价对比

表 5.2-4

处理方法	不同处理深度造价 (元/m <sup>2</sup> )						工期/月
	5m	10m	15m	20m	25m	30m	
堆载预压	340	380	410	650	—	—	12
真空联合堆载预压	—	—	540	720	620	660	6~9
水泥搅拌桩	410	690	940	1130	1380	1810	3~4
素砼桩	—	—	—	1285	1510	1735	3~4
管桩	—	—	—	1190	1330	1470	3

### (6) 软基处理方案推荐

本项目的软基处理方案应根据现场场地地质情况、沉降控制要求及周边环境影晌来确定。具体软基处理方案待后续设计阶段再进一步明确。若淤泥深度小于 3m,则推荐采用浅层换填工艺,换填石屑;若工期充裕,则推荐堆载预压及真空联合堆载预压的方案,造价较低。

一般场地需清表 50cm 厚；经过生活垃圾填堆场需将路基范围垃圾换填；经过鱼塘需先清淤泥后换填中粗砂。路基范围内的表层树根、草皮、垃圾、淤泥或淤泥质土必须先清理才能进行回填。

填方路基应优先选用级配良好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，不得使用淤泥、泥炭、沼泽土、有机土、含草皮土、强膨胀土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。液限大于 50%、塑性指数大于 26 的土，以及含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料。

路基压实度标准应满足土质路基压实应采用重型击实标准控制，填料应分层进行碾压，且每层厚度不得大于 30cm。具体填筑厚度根据工程所处位置的地质情况确定。

#### 4.路面工程

##### （1）路面方案选择

路面结构一般选用水泥砼刚性路面和沥青砼柔性路面两种形式。

##### 方案一：沥青混凝土路面

具有适应地基变形的特点，维修养护容易，且具有路面平整、无接缝、行车舒适、噪音小等优点。缺点是整体刚度小，容易变形，维修养护费用较高。

##### 方案二：水泥混凝土路面

具有整体刚度好，路面病害少，使用寿命长，维修养护费低等优点；缺点是路由于路基不均匀沉降容易引起开裂，错缝等现象，且行车舒适性较柔性路面差、噪音较大。

路面类型、结构层次和组成材料的选择，应依据道路等级、道路交通繁重程度、路基承载能力、材料供应情况、气候条件、施工考虑、寿命周期、资金筹措等因素，结合本地区路面使用经验、业主的相关

要求，综合考虑和分析后确定，本项目工程路面结构采用沥青混凝土路面结构。其结构层组合如下：

1) 车行道路面结构设计（主干路沥青混凝土路面）

上面层：4cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土

粘层：粘层（0.6L/m<sup>2</sup> 快裂乳化改性沥青 PCR）

下面层：8cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

粘层：粘层（0.6L/m<sup>2</sup> 快裂乳化改性沥青 PCR）

封层：1cm 厚封层

透层：慢裂阳离子乳化沥青 1.1L/m<sup>2</sup>

上基层：20cm 厚 5.5%水泥稳定碎石(上基层:4.0MPa)

下基层：20cm 厚 5%水泥稳定碎石(下基层:3.5MPa)

底基层：20cm 厚 4.5%水泥稳定碎石(底基层:3.0MPa)

2) 人行道路面结构设计

上面层：6cm 厚机压环保砖（23×11.5）

粘结层：3cmWS M20 预拌砂浆

基层：10cm 厚 C20 水泥混凝土

垫层：10cm 厚石屑

3) 非机动车路面结构设计

上面层：4cm 厚 AC-10F 细粒式改性沥青混凝土

粘层：粘层（0.6L/m<sup>2</sup> 快裂乳化改性沥青 PCR）

基层：15cm 厚 C20 水泥混凝土

垫层：10cm 厚石屑

4) 路侧石

中央分隔带采用白麻花岗岩路侧石 A(25×50×50cm);

人行道侧采用花岗岩路侧石 B(15×35×80cm)

### 5) 平缘石

采用白麻花岗岩平缘石 (10×20×80cm)

路面结构设计如下:

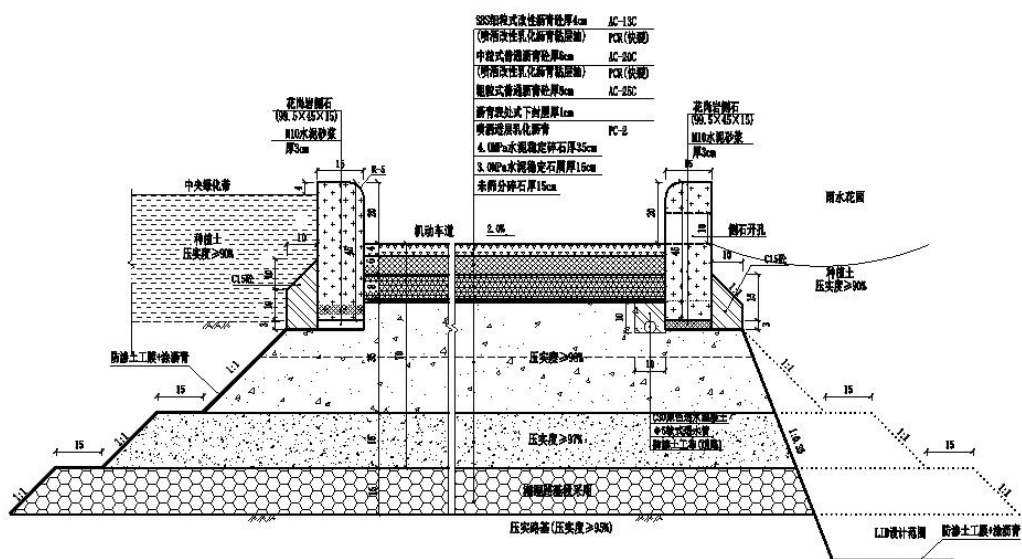


图 5.2-8 机动车道路路面结构图

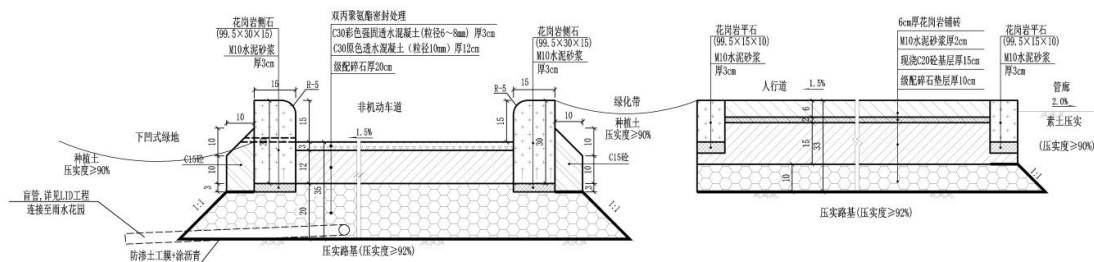


图 5.2-9 非机动车道路面及人行道路面结构图

#### 5.2.4.5 道路交通安全与管理设施

## 1.设计原则

为降低交通事故率，减低事故的严重程度，并为驾驶人员和行人提供及时、准确和合适的信息，根据国家标准《道路交通标志和标线》，

本工程沿线设置警告、指示、禁令、导向、路名牌等标志牌，并在路面划分车行道、人行横道等标线。

1) 交通标志设计原则：交通标志的位置已保证交通通畅和人车安全为目的，结合道路线形、交通状况等情况，根据交通需求设置必要的交通标志，及时准确通过信息，使车辆、行人能顺利、快捷地抵达目的地，避免发生错向行驶。

交通标志的设置应按警告、禁令、指示的顺序、先上后下、先左后右进行排列；各种标志的设置应使驾驶人员和行人容易看到，并能准确判读的醒目位置。

2) 交通标线设计原则：合理确定交通标线设计包括各种路面标线、导向箭头、文字、突起路标等。

交通标线颜色：除紧急停车线采用黄色外，其他各种标线采用白色。

交通标线宽度：纵向标线线宽 15cm，主路进出口的导向车道线线宽 45cm，减速让行线线宽 20cm，人行横道线线宽 45cm。

交通标线的虚线间隔长度：交通标线中的实线段与间隔长度的比例同车速有直接关系，为了达到最佳效果，即闪现率达到 2.5~3 次/秒。黄线实线段长度 4m，间隔长度 6m；白线实线段长度 2m，间隔长度 4m。

### 3) 交通信号设计原则

机动车信号灯杆定位：信号灯杆距路边的净距为 0.5~2m。砂井的定位：砂井与路线石平行，避开标志杆基础和管线。

人行横道信号灯的灯杆应设置在人行横道的两端，灯杆距离路缘的距离为 0.5~2m，不影响行人。

信号控制机及电源箱定位：交通信号控制机及电源箱应设在路边

整洁、阴凉、无水浸、观察路口视线好的地点，电源获取方便，与信号灯连接方便。

#### 4) 监控设施设计原则

立杆距路边的净距为 0.5 ~ 2m，立杆距停止线距离一般跟车道数有关，即交叉口进口段为两个车道，立杆距停止线的距离为 19m；交叉口进口段为三个车道，立杆距停止线的距离为 24m。但也可依据现场实际情况进行调整，调整范围应在 16 ~ 26m 间。

## 2. 设计方案

### (1) 交通标线

#### 1) 标线材料比较

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

**道路交通标线材料比较表**

表 5.2-5

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

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

#### 2) 标线设置

交通标线设计依据是《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）



的规定，并结合以往道路标线设计的经验综合而成。

①路面中心线是用来分离同向行驶的交通流量，无中央分隔带时，采用黄色热熔型反光涂料划线，采取双黄线，线宽 0.15m。

②车行道边缘线是用来表示机动车道的边缘或用以划分机动车道与非机动车道的分界，在路面外侧采用白色热熔型反光路用涂料，实线划法，线宽 0.15m。

③车行道分界线为白色虚线，用来分隔同向行驶的交通流，设在同向行驶的车行道分界线上。线宽 0.15m，实线线段长 2.0m，间隔长为 4.0m。

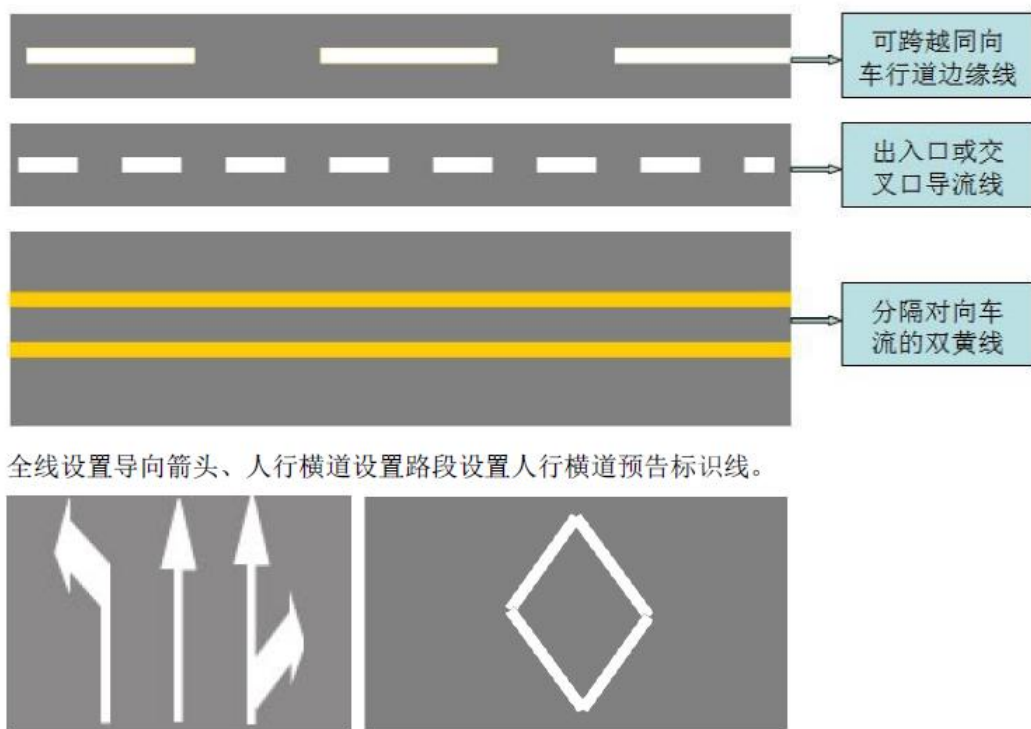
④人行横道线是表示准许行人横穿车行道的标线，采用长 3~5m，宽 0.45m，间距 0.6m 的标线组合而成，采用白色热熔型反光路用涂料。

⑤道路出入口标线是用于引导驶入或驶出车辆的运行轨迹，提供安全交汇，减少与突出缘石碰撞的可能，一般由出入口的纵向标线和三角地带标线组成。出入口标线的颜色为白色，纵向标线线宽为 45cm，线段 3.0m，间距 3.0m；三角地带外围线宽为 20cm，内部线宽为 45cm。

⑥导向箭头用以指示车辆的行驶方向，导向箭头采用 3.0m。

⑦导向车道线设置于路口驶入段，用以指示车辆应按导向方向行驶的导向车道的位置。白色实线，一般线宽为 15cm。

⑧减速让行表示车辆在此路口应减速让干道车辆先行。减速让行线为两条平行的虚线和一个倒三角形，颜色为白色。虚线宽 20cm，两条虚线间隔 20cm。倒三角底宽 120cm，高 300cm。



## （2）交通标志

交通标志是显示箭头法规及道路信息的图形符号，它使交通法规得到形象、具体、简明表达，其具体作用是提供交通信息、起到指导、控制交通，保障交通安全，提高行车效率，是交管部门正确执法的依据。包括警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志。

警告标志：△90cm；

禁令标志：Φ80cm；

指示标志：Φ80cm；

指路标志：采用中英对照。字高 50cm。

以上各类标志分为单独设置和合并设置两种方式，常用的合并设置方式有竖杆、F 型杆、T 型杆、L 型杆、Y 型杆以及门架。

## （3）交通信号和监控设施

本项目在主干路与主干路交叉口、次干路与主干路交叉口设置安装交通信号灯及电子警察设备。

#### 5.2.4.6 道路照明工程

##### 1. 设计原则

(1) 各等级道路照明达到规范要求的照度标准，满足车辆夜间行驶的要求；

(2) 在满足道路照明亮度的基础上，符合照明均匀度要求，为驾驶人员提供舒适的视觉环境；

(3) 道路沿线相交路口处适当提高照度标准，以保证车辆行驶的安全和通行能力；

(4) 选择高效灯具，灯杆造型美观、经济、简单、环保；

(5) 道路照明要求节能，便于维护，易于管理检修，减少维护费用；

(6) 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. 设计范围

主要为六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）范围内新建照明及相应配电设备。

##### 3. 电源及供电系统

起步区内无现状变电站，目前宝奥成、鸿利工业园、南份村等现状建成区仅靠规划范围西侧 110kV 湾头站作为电源供电，供电保障能力不足。

设计道路照明用电负荷等级为三级负荷，采用箱式变电站供电，10kV 电源从附近 10KV 架空线或电缆分支箱环网接入。六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）全长 2031.61 米，按照每 30 米一盏路灯计算，则道路两侧的路灯数量约为 150 盏，假如选择传统高压钠灯，每个路灯的功率约为 50W，假如路灯每天工作时间为 10 个小时，则六

合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）照明安装总容量约为 75KW，同时考虑为景观照明、公交系统、交通监控等预留适当容量，并预留一定容量给规划路接入，选用 2 台变压器容量为 100kVA 的照明专用箱变。

#### 4.照明灯杆的布置及光源的选择

六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）全长 2031.61 米，宽 34 米，在道路两侧对称布置 10 米杆高低臂路灯，安装间距约为 30 米。路灯光源方面可选择传统高压钠灯或者大功率 LED 路灯，高压钠灯应用广泛，灯具制造及光源技术都非常成熟，光效也高，穿透力强，全向发光，单价低，前期投资较小，而大功率 LED 路灯有节能、环保、维护成本低的优点，从节能环保角度考虑，本设计暂定推荐选择 LED 光源。

#### 5.照明灯具及灯杆的选择

本工程所有道路照明灯具均采用 LED 灯具，10 米杆高低臂路灯采用 1\*160W+1\*45W LED 灯具。所有灯具光效要求不低于 70%，并具有防腐、防尘、防潮，防护等级达到 IP65 以上，电气绝缘等级为 CLASS1，防震等级为 8 级。

灯具具体参数如下：

灯具外壳材料：（1）压铸铝，紧固件不锈钢。（2）光源参数：色温 $\leq 4500\text{K}$ ，初始光效 $\geq 120\text{LM/W}$ ，热沉 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ；3000h 光通量维持率 $\geq 96\%$ ，6000h 光通量维持率 $\geq 92\%$ ，平均显色指数  $R_a \geq 65$ 。（3）灯具参数：灯具功率因数 $\geq 0.95$ ，利用系数 $\geq 0.5$ ，防护等级为 IP65。（4）电源驱动部分要求：电器安全性能符合 GB7000.5 技术要求；浪涌抑制性能（抗雷击）的电压保护水平 $\geq 2\text{kV}$ （线-线）和  $4\text{kV}$ （线-地）；电磁兼容性要符合《电气照明及类似设备的无线电骚扰特性的限值和测

量方法》（GB17743-2017）和《电磁兼容限值谐波电流发射限值》（GB17625.1-2012）的要求。（5）灯具采用模组设计，正常使用时灯具温度应 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 。

灯杆方面采用国内知名厂家产品，材质为 SS400 低硅低碳钢，灯杆壁厚不少于 4mm，一次压制成型，埋弧焊接，内外热镀锌后喷塑，要求喷塑均匀、附着力强，灯门在灯臂正向的左侧（方便维护人员巡路时检查灯门），并有防盗链。所有管线和设备要防盗和防恶意破坏，并满足路灯管理单位的要求。

#### 6. 照明电缆及敷设

全线路段路灯照明电缆采用 FY-VV-1kV-4x25mm<sup>2</sup> 穿 PE75 管在中央绿化带及两侧设施带或人行道下敷设，横过机动车道时穿 DN80 镀锌钢管敷设，所有电缆敷设深度不少于 0.7 米，与其它管线交叉时可适当调整埋深。灯具引线为 RVV-3X2.5，路灯每盏灯的相线（整流器的进线侧）宜设熔断器，熔丝额定电流分别为 4A（45~90W 灯具）、6A（160~200W 灯具）。

供电线路全部采用防白蚁电缆供电，照明供电干线在变径或断开处必须用铜套管压接，禁止绞接，所有线路接口必须进行防水防潮处理。

#### 7. 路灯控制

所有路灯采用前后半夜时间智能控制，其中非机动车道路灯前半夜全亮，后半夜全灭；机动车道路灯前半夜按满功率全部点亮，到了车流稀少的下半夜，利用灯具内部的双功率镇流器，自动降低路灯功率和照度，达到节能的效果。路灯控制方式采用手动控制与时间自动控制方式相结合的形式，并且预留中心遥控控制接口，接入当地路灯管理部门的“四遥”控制系统，同时配备监控电缆防盗功能，即当电缆

被盗时自动通过 GPRS 报警给指定手机。

本设计的无线监控路灯控制箱暂定位于道路中部人行道路边处，把该道路照明负荷全接入控制箱，纳入当地市政照明集中遥控管理系统。该管理系统能实现“道路照明开灯时的天然光照度水平为 15 lx；关灯时的天然光照度水平，快速路和主干路宜为 30 lx，次干路和支路为 20 lx。”的功能，并能实现城市全年 365 天每天不同时间的等亮度开关灯时间控制。

## 8. 节能措施

近年来，道路照明耗电越来越大，国家已经意识到能源的紧张，早已提倡绿色照明，提出不少关于节能的规定，本设计将通过以下途径最大限度实施节能措施：

（1）合理配置灯具功率及灯杆间距，在满足照度及亮度前提下，尽量降低灯具功率及拉大安装间距。本工程的照明功率密度 LPD 值为 0.52W/m<sup>2</sup>，满足规范要求并起到节能效果。

（2）采用节能型 LED 路灯，光效要求不低于 70%。

（3）路灯灯具按前、后半夜分开控制，前半夜时所有灯具全亮，后半夜时机动车道灯具减功率运行，非机动车道及人行道上的灯具全部熄灭，以达到节能效果。

（4）路灯照明箱变选用低损耗节能型变压器，并通过合理计算确定变压器容量，平衡三相负荷，同时在箱变内采用集中式无功功率补偿措施，尽量降低变压器损耗。

## 9. 接地系统与防雷保护

系统接地：本设计采用 TN-S 接地系统，沿路灯线路敷设  $\phi 10\text{mm}$  热镀锌圆钢和每个路灯灯杆基础侧打一根  $L=50\times 50$ ， $L=2500\text{mm}$  热镀锌等边角钢接地极作保护接地系统，热镀锌角钢接地极与  $\phi 10\text{mm}$  镀

锌圆钢及灯杆按规范焊接成一整体，灯杆、开关箱、金属构架等用电设备的外露可导电部分均应与接地系统可靠连接，系统内控制箱出线后禁止保护线接零；凡金属线管、电缆铠装间连接处，应设接地跨接导线。工频接地电阻小于 4 欧姆，当接地电阻达不到要求时，应增设  $L=50 \times 50$ ,  $L=2500\text{mm}$  热镀锌等边角钢接地极。

为防止浪涌过电压对设备的冲击，路灯箱内设置氧化锌避雷器过电压防护。

系统防雷接地和灯杆基础共用，不另外设置。

#### 5.2.4.7 技防监控系统工程

现阶段技防系统主要由国标联网方案和高清平安城市方案两部分组成。

##### 1、国标联网方案设置要求

1) 满足 GB/T 28181-2011 标准并高于标准要求。

2) 单平台支持 10 万路监控点位管理、GB/T28181、DB33 等标准互联协议，满足管理、“大联网”的需要。

3) 支持 GB/T28181-2011、ONVIF、PSIA、E-Home、SDK 等方式接入 IP 视频编码设备。

4) 支持非国标设备的非标准码流转化成标准码流。

5) 平台核心模块支持双机热备机制与集群部署方式，存储系统支持 N+1 备份策略。

6) 本项目道路范围内暂按每 200m 设置 1 处，实施时应以地方公安部门意见为准。

##### 2、高清平安城市方案设置要求

1) 全面的高清视频体验

前端支持网络高清、数字高清不同的高清解决方案，并支持 1080P@60fps 编解码能力；采用高保真低码率算法；屏幕本身支持 1080P 甚至更高的物理分辨率。

## 2) 因地制宜的视频监控体验

科学优化监控布局，合理规划监控点位，应针对不同场景专用摄像机，构建分层次城市视频监控联合防控体系，本项目道路范围内暂按每 200m 设置 1 处，实施时应以地方公安部门意见为准。

### 5.2.4.8 道路绿化工程

#### 1.设计原则

##### (1) 生态性原则

因地制宜，选择适应性强的树种，配植上乔灌木结合，营建多树种、多结构、多功能的复层生态景观群落，充分发挥绿色植物防尘、防噪、阻风吸污等功能，

##### (2) 人性化原则

道路绿化景观要符合使用者的行为规律和视觉特性，体现以人为本的设计理念。

##### (3) 系统性原则

绿带是城市的有机组成部分，绿带的各个部分也是有机联系的。我们要用系统、整体的观点看待绿地设计，从景观序列角度出发，串连绿带各部分，与周边自然山体、现代化建筑、沿路街景等元素相互协调，使绿地、自然和城市成为一个有机整体，而不是单一绿地景观的独唱和表演。

##### (4) 经济性原则

设计时尽量采用本地树种，选择乔木及大灌木，减少地被花卉。



选择易栽、易活、易管、抗性强的绿化植物，减少养护管理成本，打造节约型社会。

## 2. 总体设计构思及布局

结合道路现状绿化条件以及两边用地情况，以“环境、景观、生态”为设计理念，通过“简洁、大气、生态”的道路景观特色，形成具有浓郁文化内涵、景观优美的绿化效果，展现“绿色汕头、人文汕头”的城市景观形象。通过路段绿化、路口节点绿化来展示统一中有变化的绿地空间，形成统一协调、丰富多彩的城市道路景观空间。主要表现形式：

（1）大片常绿及观花乔木与列植的树阵，强调大绿量及生态的绿化效果。

（2）大体量块状密植小乔木及大灌木。

（3）具有汕头文化气息的路边休闲空间及路口节点空间。

## 3. 植物选择原则

植物选择总的原则是适地适树，因地制宜。选择适应性强的树种，以乡土树种为主。同一树种在同一城市范围内的不同地段，因各种环境因子不同，其表现有时相差甚远。因此，根据地段的实际情况。选用不同的树种。

（1）应具有耐瘠薄土壤、耐旱、抗寒、抗风等生物学特性。选择易栽、易活、易管、抗性强的绿化植物。

（2）速生树种和慢生树种要合理搭配。速生乔木能迅速郁闭，尽快发挥生态效益和景观效果，但速生树种一般寿命比较短，有的 20~30 年就要更换，不利于道路绿地景观的持久性和连续性。因此，选择寿命长、生长速度适中的某些慢生树种是必须的。

（3）选择抗污染、少虫害、耐修剪的树木品种。树木的病虫害增

加了养护管理上的投入，同时喷洒杀虫剂，灭曲剂也会污染环境，影响卫生，所以选择抗污染，甚至是能吸收污染物的树种，有利于改善环境。

(4) 行道树要分枝点高，冠幅大，枝叶茂密。行道树的分枝点存2.5m 以上，侧枝不能影响车辆行人行走，夏季能形成人片的凉荫，降低道路温度。

#### 4.具体绿化设计

根据道路特色，结合用地周边绿地环境，营建自然、畅通快速、和谐生态的城市景观道。设计构想：本段道路穿越居民区，绿化景观首先是考虑在使用安全：在平交转弯路口留出足够的安全视距，保证司机的视线通畅。

特色：安全防护、绿色背景、乡土群落、组团。

绿化背景树：海南蒲桃、白千层、翻白叶、水荷等。

基调树：大叶榕、香樟、天竺桂、麻楝、垂柳、朴树、洋紫荆(洋蹄甲)、广玉兰等。

开花树：台湾栾树、木棉、刺桐、大叶紫薇、黄槐、风铃木等。

骨干树(行道树)：榕树、香樟、木棉、桂花、假槟榔、蒲葵等。

小乔(中层)：碧桃、四季桂、垂叶榕、罗汉松、小叶紫薇、茶花、紫叶李、紫玉兰、小腊等。

花灌木：双荚槐、八角金盘、澳洲鸭脚木、非洲茉莉球、含笑、白兰等。

#### 5.绿化给水

随着人们环保意识的加强和养护人工成本的增加，喷灌的节水、减低绿化后期养护成本、浇灌对交通影响小等优点被越来越多的运用在公共绿地中。根据本道路的绿地构成，设计在机非分隔绿化带内采

用手控喷灌。并在主管上按 18 米服务半径设置取水阀以便补水和喷灌系统维修时浇灌。为了减少喷头被破坏的可能性，设计选用地埋式旋转喷头。

#### 5.2.4.9 附属工程

##### 1、卫生设施

根据业主以及“创文”精神的要求，道路两侧需布设必要的环境卫生设施，拟沿道路两侧布置分类垃圾桶，间距为 80m。其效果图如下所示。



图 5.2-10 分类垃圾桶

##### 2.无障碍设计

本道路工程在人行道路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。盲道按作用分为行进盲道和提示盲道，提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道入口和转弯处。行进盲道在路段上连续铺设，盲道铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 25~50cm，距离道路边线 1m 处设置，盲道宽度 0.3m 至 0.6m。为保证视力残疾者行走安全，盲道上不得有阻碍行走的任何障碍物。对于确

实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，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，斜坡坡度满足小于 1: 20 的要求。

#### 5.2.4.10 市政管线工程

##### 1. 给水管道工程

###### （1）工程概况

本项目现状周边有大量的农田和鱼塘，没有完善的给水系统。起步区内无给水厂，现状供水水源为莲下自来水厂，水源为莲阳河，供水规模 6 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。起步区目前尚未建成完整的供水管网，仅金鸿公路、金成路等部分路网敷设部分给水主管。

###### （2）用水量预测

针对项目区域包含有居住、商业、道路、绿地等不同性质的用地特点，根据《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》来确定项目用水量。

###### （3）给水工程设计方案

供水管网按照《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》的要求进行敷设。

###### （4）施工要求

###### 1) 给水管管材、连接

本工程给水管道采用 K9 级球墨铸铁管（产品带内外壁防腐），产品质量标准及内外防腐需严格参照国标执行。管道接口采用橡胶圈承插连接。主线所有配件必须使用球墨铸铁管标准配件，如现场为避让其他管线实在无法满足要求，应联系设计院现场确认后用钢制件转

换。

## 2) 管道基础

给水管采用碎石砂基础，厚度为  $h=200\text{mm}$ ，其中上层为  $50\text{mm}$  中粗砂垫层，下层为  $150\text{mm}$  碎石垫层，碎石粒径为  $5\sim 40\text{mm}$ 。

## 3) 阀门

管径  $\text{DN}80\sim 250$  采用闸阀，法兰连接； $\text{DN}300$  及以上规格采用蝶阀，法兰连接。排泥阀、排气阀安装位置应确保排泥阀安装在低点，排气阀安装在高点。阀门井盖采用带有底座的球铁材质。位于车行道上的闸阀井盖采用重型球铁防盗井盖，在花坛、人行道时采用轻型球铁防盗井盖。所有井盖应符合城市管理部门的相关要求。

## 4) 管道支墩

管径 $\geq \text{DN}250$  的管道，其三通、转弯、以及管道末端等位置应设管道支墩，转弯角度 $<10$ 度可不设支墩。

## 5) 基坑

给水管道均采用开挖施工。

# 2. 排水管道工程

## (1) 工程概况

本项目现状周边有大量的农田和鱼塘，没有完善的排水系统。

## (2) 技术标准

- 1) 排水体制采用雨、污分流制；
- 2) 暴雨重现期一般地区采用  $P=3$  年，重要地区或短期积水既能引起较严重后果的地区取  $5$  年；
- 3) 地面综合径流系数  $\psi=0.75$ ；
- 4) 地面集水时间  $t_1=5\sim 10$  分钟。

## (3) 排水工程设计方案

排水现状：现状起步区南份村、凤州村和鸿利工业园污水管网接入莲下污水处理厂；宝奥城现有污水由自有小型污水处理设施处理后排入永合路南侧合昌干沟。莲下污水处理厂位于起步区西侧、利丰渠北侧，现状处理规模 5 万吨/日，纳污范围为莲下、莲上、溪南三镇，洪峰污水量达 6.78 万吨/日，已超负荷运行。二期工程近期建成运营后，处理规模可达到 10 万吨/日。

排水管网按照《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》的要求进行敷设。建成后园区污水都由支管接入金鸿公路东侧污水干管。

#### （4）施工要求

##### 1）管道材料

###### ①雨水管

DN≤600 管道采用高密度聚乙烯（HDPE）中空壁缠绕管（环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$ ）。1350>d>800 管道采用 II 级钢筋混凝土管。d≥1350 时，采用 II 级钢筋混凝土（企口）管。雨水方渠采用钢筋混凝土雨水方渠。

###### ②污水管

DN≤600 管道采用高密度聚乙烯（HDPE）中空壁缠绕管（环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$ ）。

##### 2）管道接口

HDPE 中空壁缠绕管采用承插电热熔连接。

承插式钢筋混凝土排水管按国标 06MS201-1-23 “钢筋混凝土承插口管橡胶圈接口”施工。II 级钢筋混凝土（企口）管按国标 06MS201-1-28 “钢丝网水泥砂浆抹带接口”施工。III 级钢筋混凝土顶管管材采用“F”型钢承口（橡胶圈）接口。

##### 3）管道基础

埋地双平壁钢塑复合缠绕排水管采用碎石砂基础，厚度为  $h=200\text{mm}$ ，其中上层为  $50\text{mm}$  中粗砂垫层，下层为  $150\text{mm}$  碎石垫层，碎石粒径为  $5\sim 40\text{mm}$ 。

II 级钢筋混凝土排水管按国标 06MS201-1-21 “钢筋混凝土管  $120^\circ$  混凝土基础”施工，基础下设  $300\text{mm}$  碎石垫层。

#### 4) 检查井

##### ①雨水检查井

$\text{DN}\leq 1000$  雨水检查井采用圆形混凝土雨水检查井。

$d > 1000$  雨水检查井采用矩形混凝土雨水检查井。

##### ②污水检查井

$\text{DN}\leq 600$  雨水检查井采用  $\phi 1000$  圆形砖砌污水检查井。

顶管中间检查井采用  $\phi 1200$  沉管式检查井。

#### 5) 基坑

雨水管渠、明渠、污水管道均采用开挖施工。

### 3.通信工程

现状区域周边有大量的农田和鱼塘，周边没有完善的信息管线系统。本工程在新建道路人行道下敷设信息管道及工作井，不包括信息光缆的设计。

通信管道在人行道下采用单侧布置管沟，管道的布置为一般路段人行道敷设  $\phi 110\text{PVC}$  管  $6\sim 18$  孔，通信电缆工作井每隔  $80\text{m}$  设一个，在路口过路做一次过路预留。横过路管预留采用 C20 混凝土包封敷设方式，埋深深度为  $0.7$  米，过路管端头增设接线井。

信息电缆工作井采用砖砌体结构，具体参照《通讯管道人孔和管块组群图集》，其中小号三通电信工作井标准图集 RK-2-1(A-C)。

信息主管通常埋深大于等于  $0.7$  米，如埋深不满足要求时，采用

钢筋混凝土包封，两井之间管线纵向坡度大于等于 3‰。

规划有综合管廊的道路，将通信管道纳入综合管廊内。

通信电缆工作井采用砖砌体结构。

#### 4. 电力管线工程

##### （1）电力管线现状

起步区内无现状变电站，目前宝奥成、鸿利工业园、南份村等现状建成区仅靠规划范围西侧 110kV 湾头站作为电源供电，供电保障能力不足。

起步区内现状有一条 220kV 高压线，由塑城站接至苏南站，沿金鸿公路布设；有两条 110KV 高压线，一条由金牛站站接至湾头站，进入区内后沿莲鸿路架设；一条由湾头站接至苏南站，沿莲鸿路出线后向北平行金鸿公路架设。

现状区域周边有大量的农田和鱼塘，周边没有完善的电力管线系统。本工程在新建道路人行道下敷设电力管道及工作井。不包括电力电缆的设计。

##### （2）技术要点

电力管道在道路人行道下采用单侧布置管沟，管道的布置为一般路段人行道敷设 HDPE160 管 4~18 管，电力电缆工作井每隔 50m 设一个，约每间隔 200m 左右或在规路口过路做一次过路预留。横过路管预留采用 C20 混凝土包封敷设方式，埋深深度为 0.7 米，过路管端头增设接线井。

电力电缆工作井采用砖砌体结构，具体做法参照《电力电缆井设计与安装图集》。

电力主管通常埋深大于等于 0.7 米，如埋深不满足要求时，采用钢筋混凝土包封，两井之间管线纵向坡度大于等于 3‰。



## 5.管线综合工程

### （1）设计原则

1)认真贯彻执行方针政策，市政工程管线的布置应符合国家的方针、政策、法令，并与城市的发展相协调。

2)近期、远期相结合，市政工程管线的布置应以城市的总体规划和各工程管线专项规划为主要设计依据。从全局出发，结合工程规划、经济效益、环境效益和社会效益，正确处理集中与分散、近期与远期的关系。

3)尽可能利用现状管线，减少改迁量，无法利用的市政管线按设计管位就位。

4)市政管线尽可能布置在人行道和边分隔带下，当受条件限制时，电信、给水、燃气、排水等工程管线可布置在紧靠边分隔带的机动车道下面。

5)市政工程管线应与城市的景观相结合，电力管线尽量采用电缆沟敷设，局部由于拆迁量过大，可考虑近期架空布线，远期采用电缆沟敷设。

6)管线竖向布置按如下原则：压力管线让重力管线，可弯曲管线让不易弯曲管线。分支管线让主干管线、小管径管线让大管径管线。

#### 5.2.4.11 交通疏解设计

1)施工围蔽：一般路段将施工区域以护栏围蔽，从而将施工范围与周边道路分离。

2)锥型交通路标：一般设置在交叉口及部分临时交通组织时予以设置，指引车流绕过危险路段，保护施工现场设施及施工人员安全。

3)施工警告灯：在基坑开挖路段及人行地道开挖位置等危险路段，

一般设置在护栏或彩钢板上，高度一般为 1.2m。

4) 施工区标志：施工标志一般为长方形，蓝底白字，图案部分为黄底黑色图案。施工区标志一般应设置在施工范围临近各交叉口或路段中，应清楚的对前方施工区域情况予以告知，并提醒车辆进行相应的规避或绕行。

5) 辅助标志：辅助标志一般应沿各交叉口或施工危险路段向外延伸，相邻 1km 内交叉口及小区开口均应设置相应辅助标志。

### 5.3 人才基地配套工程

#### 5.3.1 工程内容和规模

根据《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》，本工程位于六合产业园起步区中部，南临莲凤路，西邻宝奥二路。用地面积约 20.14 亩，计容建筑面积 53744.12 平方米，作为六合产业园区人才基地配套工程。

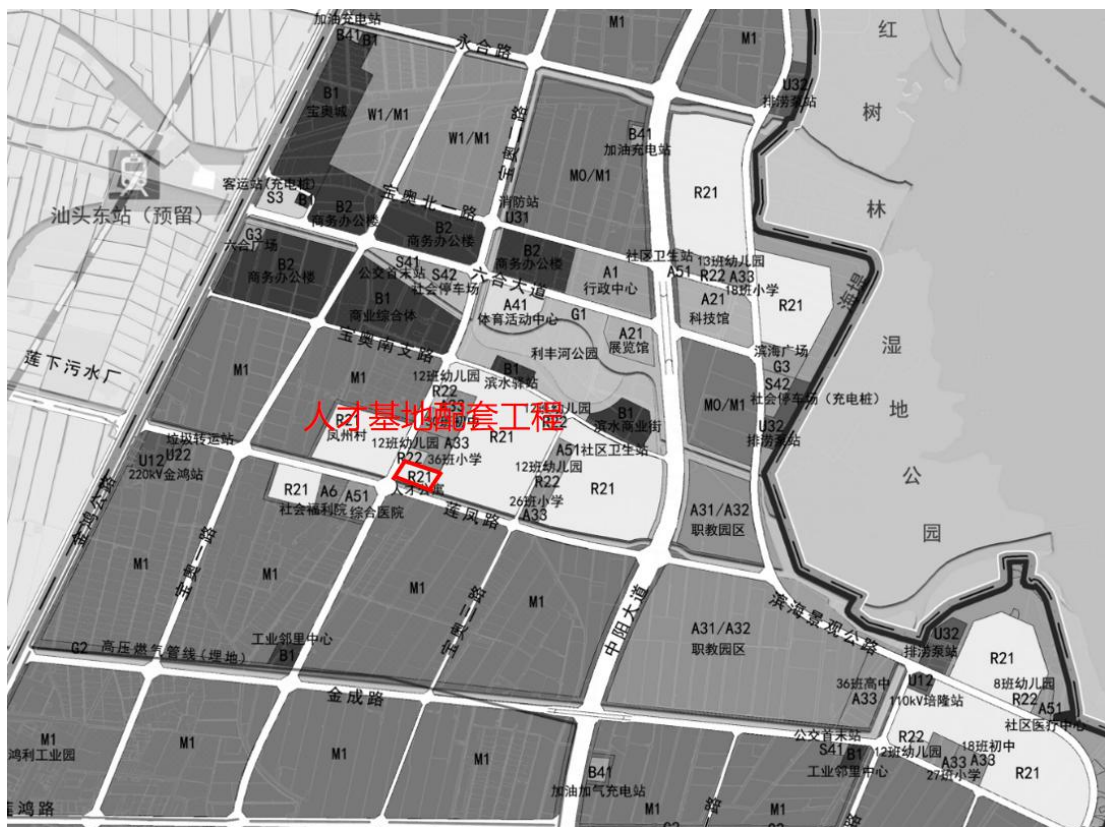


图 5.3-1 人才基地配套工程位置示意图

### 5.3.2 建筑工程

#### 5.3.2.1 设计依据

- 1、《民用建筑设计通则》(GB 50352—2019);
- 2、《宿舍建筑设计规范》(JGJ 36-2016);
- 3、《住宅设计规范》(GB 50096—2011);
- 4、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) (2016 年版) ;
- 5、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012);
- 6、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- 7、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);
- 8、《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005);
- 9、国家和地方与本工程有关的其它现行设计规范、标准、法规和条例。

### 5.3.2.2 总平面设计

#### 1. 总平面设计原则

整体布局规整，具有现代风尚；与产业园区既有建筑在功能、交通、空间形象上协调；突出信息时代便捷、高效、互动的结构理念，充分考虑“建筑—人—环境”三者之间的相互渗透，力争创造出一个舒适的有机居住、生活环境。根据规划要求，本工程技术指标如下：

主要工程技术指标一览表

表 5.3-1

项目		数值	单位	备注
用地面积		13436.03	m <sup>2</sup>	约 20.14 亩
总建筑面积		62205.74	m <sup>2</sup>	
计容建筑面积		53744.12	m <sup>2</sup>	
其中	1# 人才基地配套工程	10272.00	m <sup>2</sup>	
	2# 人才基地配套工程	10272.00	m <sup>2</sup>	
	3# 人才基地配套工程	10272.00	m <sup>2</sup>	
	4# 人才基地配套工程	10311.00	m <sup>2</sup>	
	5# 人才基地配套工程	10311.00	m <sup>2</sup>	
	6# 邻里中心	388.00	m <sup>2</sup>	
	商业配套	1452.00	m <sup>2</sup>	
	其他	466.12	m <sup>2</sup>	
不计容建筑面积		8461.62	m <sup>2</sup>	
其中	地下室	8061.62	m <sup>2</sup>	
	架空层	400.00	m <sup>2</sup>	
容积率		4.0	/	
建筑密度		30.00%	/	
绿地率		35.00%	/	
绿化面积		4702.61	m <sup>2</sup>	
基底面积		4030.81	m <sup>2</sup>	
机动车停车位		230	辆	停车配比比例≥15（%）

#### 2. 总平面布置

##### （1）规划目标

营建优美的人才社区，在考虑社会效益，环境效益的同时提升用

地的经济效益，使工程达到功能组织合理、用地配置得当、结构清晰、道路顺畅、适当配套等要求，创造出以人为本、尊重环境，舒适优美的人居空间，同时具有鲜明的地方特色。

（2）总体布局符合规划、消防、人防、环保、防灾、减灾等要求。实现可持续性发展。建筑造型设计力求体现现代、大方、简约、活泼的特点，以迎合园区年轻的消费群体。造型手法上注重虚实对比及相应的体量穿插，并通过不同体量的高低错落变化，使本来细长笔直较为呆板的建筑体量富有一定的变化韵律，同时也适当采用一些建筑色彩的变化使整个商业气氛呈现出一种缤纷多彩的动感。

人才基地用房利用地形合理布局，部分建筑围合形成宜人的小区空间，小区内部视线通透，视线干扰小，富有韵律感，沿街立面简洁、美观、现代。一层可以设计餐厅，结合小区入口合理布局，由此构成以下几个特点：

1) 总图完整，点、线、面结合，一气呵成；小区环境景观与预留公共绿地有机联系，丰富了园区空间。

2) 小区内交通自呈体系，在小区车道沿外围环形布置，使区内人车分流，内部为应急消防车道，人行在内，车行在外，互不干扰；

3) 小区住宅所有住户都朝向良好，自成一体的景观体系及合理的布局，使得每户都有良好的景观效果。

4) 建筑之间间距大，结合建筑平面，减少视线干扰。

### 3. 竖向设计

竖向设计主要依据地块周边城市道路标高和地形现状标高进行设计。现有场地经平场设计后地势平坦。建筑室内设计标高均略高于场

地标高，尽量减少了填方挖方，建筑正负零标高高于园区道路。

场地雨水经收集后排入区内雨水口，再排入城市排水管网。

#### 4.交通组织和道路系统设计

交通组织结合周边城市道路，尽量做到人车分流，简洁流畅，安全高效。设计结合周边城市道路设置出入口，出入口的位置均满足规划对距离道路交叉口规定的要求。次要出入口，主要供小区业主车行及消防进出使用，主要人行出入口，同时供小区发生火灾时的消防车行使用；小区内的主要道路呈环形布置，宽度 10 米，双向 2 车道，转弯半径不小于 15 米，方便汽车使用的同时，也满足消防车的通行需要。

#### 5.绿化设计

区内的绿化在有限的空间内精心布置，点、线、面结合，同时注重高低搭配。绿地主要集中在中庭、主、次出入口和宅间公共区域，该部分主要以草坪、灌木、花卉为主，局部点缀观赏性较强的乔木。区内主要道路周边布置密植乔木，尽量减少汽车噪声的影响；临街沿道路布置行道树及灌木，高低结合，形成绿化屏障，尽量避免车辆对居住的影响。



图 5.3-1 人才基地配套工程总平面布局图

5.3.2.3 建筑设计

1. 设计原则

1) “以适用、经济、安全、卫生、环保”为设计宗旨，结合当地的人文自然条件及场地的自然环境，根据各建筑单体的使用要求和空间特点，合理确定建筑的结构形式及使用材料，满足消防安全及生产安全的各种不同要求，追求建筑适用空间的自然通风、自然采光及自然视野的各种非人工效果，构建舒适的建筑内部与外部环境，创造出与自然环境相协调的、有现代感及空间感、有丰富文化内涵的建筑单体

及建筑群体。

2) 平面设计做到功能分区完善、合理、充分体现“以人为本、尊重自然、人文环保”的设计思想。

3) 立面设计力求风格创新、独特，同时体现地方传统、地方特色。

## 2.建筑平面设计

1) 根据总体布置，结合场地特点，充分利用地形地貌，满足各单体建筑的使用功能，确定建筑物的平面布局、层数与高度。

2) 平面设计中合理组织套内功能空间，做到动静分区，洁污分区。各功能空间均具有适宜的尺度，避免了房间形态上的比例失调。室内交通组织短捷，不穿行主要功能空间，符合人的生活行为规律。

## 3.立面设计

立面设计力求和区内整体立面相吻合,通过立面线条组合及屋顶局部造型，体现出美观，简洁、大方，做到整体和谐，营造一个优美的居住环境，体现建筑的层次感和现代感，整个建筑风格以明快清新为主。

## 4.剖面设计

剖面设计根据使用功能、建筑造型、结构尺度、并结合地形高差综合考虑。商业建筑一般为 3~5 层，公寓建筑一般为 10 层，高度不超过 30 米。





图 5.3-2 人才基地配套工程效果示意图

### 5.3.3 结构设计

#### 5.3.3.1 结构概述

在本次设计中，按国家现行的有关结构设计规范，本着安全经济的设计原则，在满足规范的前提下，尽量兼顾使用功能要求，精心设计，力求做到安全可靠，经济合理。

根据现行有关设计规范，本工程建筑结构安全等级为二级，结构设计基准期及合理使用年限为 50 年。

#### 5.3.3.2 设计依据

《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）；

《建筑结构荷载规范》（GB50009-20012）；

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；

《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；

《砌体结构设计规范》（GB50003-2012）；

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）。

#### 5.3.3.3 设计荷载

(1)风荷载：基本风压取  $0.8\text{KN/m}^2$

(2)楼面使用荷载标准值

住宅：  $2.0\text{KN/m}^2$

阳台：  $2.5\text{KN/m}^2$

楼梯：  $3.5\text{KN/m}^2$

卫生间：  $2.5\text{KN/m}^2$

屋面：  $2.0\text{KN/m}^2$

#### 5.3.3.4 结构设计

(1) 基础设计：拟采用桩基础。

(2)上部结构：采用框架结构。

(3)结构材料：强度等级：梁,柱,板 C30

钢材、钢筋：HPB300、HRB400 级钢筋。

钢板：3 号钢

焊条：E42；E50

墙体：MU15 砼砖。

#### 5.3.4 给排水、消防设计

##### 5.3.4.1 设计依据

1、《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019）

2、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

3、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

4、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

5、《建筑灭火器配置于规范》（GB 50140-2005）

## 5.3.4.2 设计范围

建筑相关的室内外、生活给水、消防给水、污排水、雨排水。

## 5.3.4.3 设计给排水标准

1、排水 270L/人.天

2、室外消防用水量  $Q=20\text{L/s}$ ;室内消防用水量  $Q=5\text{L/s}$ 。

3、人才基地配套用房给水 300L/人.天

4、灭火器配置基准为中危险级，每具灭火器最小配置级别为 4B，采用干粉灭火器。

## 5.3.4.4 用水量估算

本项目日最高用水量估算约  $167.42\text{ m}^3$ ，最大时用水量约  $31.23\text{ m}^3$ 。用水量估算如下表所示。

项目用水量估算表

表 5.3-2

序号	用水名称	用水量定额	用水量定额单位	用水面积 ( $\text{m}^2$ )	用水时间 (h)	平均时用水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	时不均匀系数 k	最大时用水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	最高日用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )
1	人才基地配套工程	7	$\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$	62205.74	8	18.14	1.5	27.22	145.15
2	室外用水	3	$\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$	9405.20	6	1.18	1	1.18	7.05
3	小计							28.39	152.20
4	不可预见用水	10%						2.84	15.22
5	合计							31.23	167.42

## 5.3.4.5 管件、管材及器材

1、室内给水管采用 PVC-U 塑料给水管。

2、室内排水管采用 UPVC 工程塑料排水管。

3、消防管道采用钢管 (DN80)，焊接或法兰连接，室内消火栓：SN65;室外消火栓：SS-100-16;水泵接合器：SQ-100 (地上式);灭火

器:MFZ-8。

#### 5.3.4.6 管道敷设

给水管和排水管在室内一律采用明装,分别利用管卡或管箍固定,室外给排水管道一律埋地敷设。

#### 5.3.4.7 给排水系统

1、给水及消防在室外采用共用水系统,采用城市管网压力下直接供水,室内给水网为枝状布置,单向供水。

2、排水采用雨水和生活污水分流制,雨水排入市政雨水总管,生活污水经生化池处理后排入市政污水总管。

3、消防系统在室内采用环网,并在屋顶设置检验消火栓,其栓口(最不利点)静水压  $P \geq 0.07\text{MP}$ 。室内消火栓系统利用水泵接合器增压。在距离室外消火栓 15~40 米处设置室外水泵结合器。

4、雨排水:建筑物四周作明沟(盖板)直接排入城市污水管。

#### 5.3.5 电气设计

##### 5.3.5.1 设计依据

- 1、《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019)
- 2、《建筑照明设计标准》(GB50034-2020)
- 3、《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 4、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- 5、《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)

##### 5.3.5.2 设计范围

- 1、低压配电系统设计
- 2、室内照明设计
- 3、防雷接地设计

##### 5.3.5.3 设计标准

1.本设计为三级负荷。采用小区变压器室或城市低压供电网（380/220）引入。

2.基本设计参数：门市  $Kx=0.8, \cos\varphi=0.8$ ；住宅  $Kx=0.7, \cos\varphi=0.65$ 。

#### 5.3.5.4 负荷估算

参照城市供电规划指标，本工程年耗电量约 613.10 万 kwh。变压器容量取 3226.86kVA。用电负荷估算详见下表。

项目用电负荷估算表

表 5.3-3

序号	内容	建筑面积(m <sup>2</sup> )	单位负荷(w/m <sup>2</sup> )	需要系数	估算负荷(Kw)	功率因数 cosθ	S <sub>30</sub> (KVA)	用电量 (万 KWh/年)
1	人才基地配套工程	53744.12	70	0.8	3009.67	0.95	3168.07	601.93
2	地下停车场及架空层	8461.62	8	0.7	47.39	0.95	49.88	9.48
3	景观绿化	4702.61	3	0.6	8.46	0.95	8.91	1.69
4	合计				3065.52		3226.86	613.10

#### 5.3.5.5 设计内容

1.引入线：建筑进线均采用 XV29 型橡皮绝缘电力电缆（380/220V）穿水煤气钢管埋地引入。

2.本建筑均按普通照明设计。采用三相五线制树干式供电（380V/220V）。TN-N-C 系统。照明灯具为白炽灯及荧光灯。

3.住宅室内照明线路一律采用穿塑料线槽明敷设，门市照明灯具布置二次装修定，门市干线穿阻燃电线管暗敷设。

4.所有室内照明线路均采用 500V 铜芯聚氯乙烯绝缘线。

#### 5、防雷设计

本建筑防雷属第三类防雷的民用建筑物，采用防雷，电气共用接地系统，并预留电气接地。利用柱内的主钢筋作防雷引下线，要求所有防

雷引下线的柱内主筋,必须在进入基础沉台处和沉台内主筋相焊接.用作引下线的柱内的主筋,每组至少有二根( $\Phi 16$  园钢)作通长焊接,确保电气通路。做等电位连接及电源线的过压保护,建筑金属管材,金属窗,突出物等金属构件作等电位连接,总等电位联结电阻  $R \leq 1$  欧。

人行道、建筑出入口的接地线局部埋深 1.2m,并在接地线上敷设 50 厚的沥青层,其宽度超过接 2m。

所有低压架空线在进出线处,装设避雷器与绝缘子,金具连在一起接到电气设备的接地装置上,架空金属管道及在进出处接到防雷或电气设备的接地装置上或独自接地,对电缆进出线,在进出端将电缆的金属外皮、金属线槽、钢管等与电气设备接地相连,联合电阻  $R \leq 1$  欧。

### 5.3.6 弱电智能化方案

#### 5.3.6.1 设计依据

- 1.《智能建筑设计标准》（GB 50314-2015）
- 2.《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）
- 3.《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）
- 4.《安全防范工程技术规范》（GB 50348-2018）
- 5.《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）
- 6.《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198-2011）
- 7.《电子信息系统机房设计规范》（GB 50174-2008）
- 8.《数据中心设计规范》GB50174-2017
- 9.《公共广播系统工程技术规范》GB50526-2010
- 10.《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011
- 11.《有线电视网络工程设计标准》GB/T 50200-2018
- 12.《计算机场地通用规范》（GB/T 2887-2011）

13. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）
14. 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
15. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
16. 《建筑物电子信息系统防雷设计技术规范》（GB 50343-2012）
17. 《公共建筑节能设计标准》（GB 50189 - 2015）
18. 《电子工程防静电设计规范》（GB 50611-2010）

#### 5.3.6.2 设计内容

##### 1、信息设施系统

- （1）综合布线系统
- （2）有线电视系统
- （3）公共广播系统

##### 2、安全防范系统

- （1）视频安防监控系统
- （2）停车场管理系统
- （3）门禁出入口控制系统
- （4）巡更系统
- （5）电梯对讲系统

##### 3、配套工程

- （1）智能化系统机房工程
- （2）智能化系统的配电、防雷和接地

#### 5.3.6.3 设计原则

##### 1、先进性

综合应用各种先进的智能化技术，采用目前先进、成熟、可靠的主流技术，满足建筑物信息畅能、安全舒适、管理高效、节能运行等要求。

## 2、经济适用

综合应用各类技术，降低建筑物的能耗，实现绿色节能的目标。

## 3、针对性

智能化系统设置以满足建筑物的使用与管理需求为导向，与建筑物的建设标准相适应，在多种实现途径中选择最优化、简洁而经济的实现途径；系统配置及功能设计满足用户目前的使用需求及未来的发展需求。

## 4、标准化

设计中采用的技术和设备都尽可能是标准化、具良好开放性的，并遵循国际上通行的通信协议，以利于系统日后的维护、扩展及升级。

### 5.3.6.4 综合布线系统

#### 1、系统概述

本工程综合布线系统主要作为信息网络系统数据通信及电话系统语音通信的传输介质，其中信息网络系统包括公网及智能网。

#### 2、系统结构

公网综合布线系统采用三层星型拓扑结构，即主配线中心、区域配线中心、末端用户配线间。主配线中心设于弱电机房，包括主配线架至区域配线架，数据部分与语音部分分别独立设置；区域配线中心设于层弱电间，包括区域配线架（BD）至楼层配线架（FD）的干线光缆与配线设备；末端用户配线间为水平配线子系统，由楼层配线架至用户信息插座的配线电缆、配线设备和跳线等组成。

主配线架对外与运营商线路对接。地下通信管道的管孔容量、用户接入点处预留的配线设备安装空间、电信间及设备间面积，均应满足至少 3 家电信业务经营者通信业务接入的需要。

主配线间配线架汇接各区域配线架的数据主干（光缆）和语音主



干（铜缆），区域配线架汇接各楼层配线架的数据主干（光缆）和语音主干（铜缆）。

公共网和智能网建筑群数据主干采用 24 芯单模光缆，汇聚层至接入层数据主干采用 12 芯单模光缆。语音主干采用三类大对数非屏蔽对绞电缆。水平数据线缆及信息插座均采用六类 4 对对绞电缆，水平语音线缆及信息插座均采用三类 4 对对绞电缆。

### 3、工作区子系统

#### （1）公共网信息插座设置原则

在人才基地配套用房设置数据点，每间用房设置一个语音点，公共区域设置无线 AP 数据点；其他功能房间等根据业主需求设置数据点及语音点。

（2）各系统工作区信息插座面板均采用原厂英式方形单孔/双孔面板，面板底盒采用国标 86 型热镀锌金属底盒。

（3）数据信息插座均采用六类 RJ45 模块，语音信息插座均采用三类 RJ11 模块。

（4）工作区数据跳线均采用原装跳线，语音跳线由用户自备。

（5）多媒体信息查询发布系统：为了实现多媒体信息发布的需要，首层大堂、电梯前室等处设置多媒体终端及 LED 显示屏，用于播放各类通知及有关信息资讯，信息来源可以是自计算机、闭路电视图像和有线电视节目，通过综合布线系统在需要的位置设置信息点

### 4、配线子系统

（1）水平布线：数据和语音均采用符合国际标准的六类 4 对非屏蔽对绞电缆，线缆阻燃级别为低烟无卤阻燃。

（2）楼层弱电间配线设备：水平数据连接采用 24 端口 RJ45 标准模块铜缆配线架（双配线架型式）；主干数据连接采用 LC 连接头

的电子式智能光纤配线架（双配线架型式），光纤端接要求采用尾纤熔接方式；主干语音连接采用 110 型对插接式大对数配线架。所有配线架均要求采用交叉连接跳线方式，限在配线架之间跳线。

## 5、干线子系统

（1）语音主干采用 3 类 50/100 对大对数非屏蔽对绞电缆，每个语音信息点按主干 1 对铜缆配置。电缆阻燃级别为低烟无卤。

（2）核心层至汇聚层数据主干采用室内 24 芯单模光缆，汇聚层至接入层数据主干采用室内 12 芯单模光缆。光缆阻燃级别为低烟无卤。

（3）主干光缆连接采用 LC 接头的光纤配线架；电话主干铜缆连接采用 110 型对插接式大对数配线架。

（4）各系统所有配线架均要求安装于 19"标准机柜中，各系统共用机柜。机柜内应备有竖向跳线管理器、风扇、电源插座及门锁，并应考虑所有配线架及网络设备安装的容量，备有足够的预留空间。

（5）建筑物配线所有跳线应为原厂原装产品。

## 6、管理

系统的每一电缆、光缆、配线设备、端接点、接地装置、敷设管线等组成部分均应给定唯一的标识符，并设置标签。标识符应采用相同数量的字母和数字等标明。

电缆和光缆的两端均应标明相同编号的标识符，标识符应不易脱落和磨损。

### 5.3.6.5 有线电视系统

#### 1、概述

本系统主机房设置在首层的弱电间内。按照 860MHz 邻频系统进行设计，全部使用 860MHz 设备。放大器、分配器、分支器及电缆均

采用具备双向传输功能的设备。

## 2、系统构成

本系统由信号源、前端系统、传输网络及用户终端组成。

## 3、信号源

取自省/市有线电视网。

## 4、前端系统

前端设备装于有线电视前端机房机柜内，由调制器、混合器、DVD影碟机、录像机、监视器及干线放大器等组成。

## 5、传输网络

传输网络由光电收发器、放大器、分配器、分支器、光缆及同轴电缆等组成。采用 HFC 方式，有线电视前端机房前端设备至弱电间利用多模光缆作为传输介质；弱电间至用户终端的分配网络采用同轴电缆。分配网络干线采用 SYWV-75-9/SYWV-75-7 四屏蔽同轴电缆，至各用户终端的线路采用 SYWV-75-5 四屏蔽同轴电缆。

## 6、用户终端

本工程在下列位置设置有线电视末端插座：具体由业主确定位置及需求，用户终端电平要求达到 60~68dB。

### 5.3.6.6 公共广播系统

#### 1、系统概述

(1)本工程采用兼具服务性广播、业务信息广播、话筒寻呼广播、定时分区广播、背景音乐广播等多种功能的广播系统，整个系统为全数字化传输，以本项目智能网为主要传输媒介，实现远距离传输，多网合一功能。

(2)本项目公共广播系统可向本项目各公共场所及特定区域按需提供可靠的、高质量的背景广播或广播信息。该系统平时播放背景音

乐，当发生突发紧急事件时（消防火警，紧急通知等）系统接收火灾自动报警系统联动信号，自动停止公共广播。

（3）背景广播的选择根据功能特点通过网络控制主机从音乐源中任意选择适合本区的音乐内容，可令不同的区域同时放送不同的背景广播节目，并通过控制主机将音量调整到合适水平，输出至相应功率放大器。

（4）在发生突发公共紧急事件时，无论各栋楼域的背景广播的音量水平状态如何，均能实现自动强行切换，并以最大音量同时向紧急广播区播放不同的紧急广播（疏散与警告信息）内容。

## 2、系统控制方式

广播系统的音频信号框架：总控机房至末端的音频信号传输流程：网络广播系统主机-以太网交换机-设备网络-各楼层区域 IP 网络解码器-末端功率放大器-末端扬声器-末端信号输出接口。

### 5.3.6.7 视频安防监控系统

#### 1、系统概述

（1）本工程采用全高清（1080P）带红外数字视频监控系统。

（2）系统综合安防管理中心设在消防/安防控制室。

（3）摄像机监控部位：建筑外围周边、公共区域进出口、大堂出入口、上下楼梯口；电梯厅、电梯轿厢、地下车库等等场所。

（4）摄像机采集图像信号通过智能专网传输。

（5）前端摄像机由楼层 POE 交换机供电，安防控制室配置 UPS，电池后备时间不少于 30 分钟。

#### 2、系统构成

（1）摄像机视频信号采用六类 4 对非屏蔽双绞线接入计算机网络（智能专网），传送至综合安防管理中心。电梯轿厢内摄像机及传输

电缆均由电梯厂商提供，在电梯机房通过接线盒与本系统提供六类 4 对非屏蔽双绞线 连接接入计算机网络（智能专网）。室外摄像机采用六类 4 对非屏蔽双绞线连接接入计算机网络（智能专网），并安装信号避雷器。

（2）重点防区加设智能视频编码器，并在总控中心配置智能视频分析服务器，对前端拾取的视频图像加以分析。

#### 5.3.6.8 停车场管理系统

##### 1、概述

本工程采用停车场管理系统对出入车辆进行管理。

##### 2、系统构成

系统由入口设备、出口设备、管理服务器及软件组成。系统主机设于弱电机房内，并通过接口与 BMS 集成，统一管理。

（1）入口设备：包括入口控制器、读卡器、自动发卡机、中文电子显示屏、满位指示灯、自动道闸、车辆 感应控制器、感应线圈、彩色摄像机等。主要完成车辆进场时的发卡（或验卡）、车辆图像及进常时间记录 等功能。

（2）出口设备：包括出口控制器、读卡器、费率显示屏、自动道闸、车辆感应控制器、感应线圈、收费计算机、票据打印机、彩色摄像机等。主要实现车辆出的验卡、计费、车辆图像对比等功能。

##### 3、系统功能要求

出入口管理系统应具有自动发卡、车位显示、栏杆自动控制、自动计费、收费金额显示及图像对比等功能。

#### 5.3.6.9 门禁出入口控制系统

门禁系统通过在各重点区域的出入口设置门禁点，通过刷卡识别持卡人身份和使用权限，对通行位置、通过对象、通过时间进行有效

的记录，控制和管理，从而保证重要防护区域的设备、财产和资料安全。

出入口控制系统由网络门禁控制器、读卡器、IC 卡、出门按钮、电子门锁及管理计算机组成。系统采用非接触式 IC 卡实现有关数据的读取。系统能实现与入侵报警系统、视频监控系统及火灾自动报警系统的联动。

拟在以下位置设置门禁：消防控制室、弱电机房等。门禁控制器在吊顶内吸顶安装，读卡器、电子门锁结合门的形式安装。门禁控制器支持以太网通讯方式，数据传输采用安防运维网络。

门禁系统在火灾发生时或需紧急疏散时，火灾自动报警主机控制门锁电源断电，单元门锁自动开启，人员不使用钥匙可安全通过。

#### 5.3.6.10 巡更系统

巡更管理系统对大楼保安人员巡查的运动状况进行记录、发现警情及时报警。

巡更管理子系统在大楼内重要防范点及楼梯口、电梯口、机房门口等主要出入通道上设置巡更站点，巡更站配置读卡器，本工程采用离线巡更系统，设计将尽量利用门禁系统的读卡器作为巡更站用读卡器。

巡更用 IC 卡与门禁系统用 IC 卡通用。巡更点的设置原则需保证大楼内各处均被巡查到，特别是重点防范区。

#### 5.3.6.11 电梯对讲系统

本系统提供电梯轿箱顶、电梯轿箱、电梯基坑、电梯机房以及消防中心五方对讲功能，当电梯轿箱发生运行故障或其它紧急情况时，轿箱内人员可通过轿箱内的对讲设备与消防中心进行对讲求救

#### 5.3.6.12 智能化系统机房工程

## 1、机房设置

（1）首层设安防控制室（兼消防控制室），对视频安防监控系统、出入口控制系统、停车场管理系统、消防控制系统的实时图像、报警信息进行监控。主要设备包括监视器墙、安防工作站、消防工作站及消防控制设备。运行期间由安防部配备专门的保安值班人员负责中心机房监控。

（2）在首层设置弱电机房，主要对本项目核心网络设备、安防各子系统服务器、能源管理系统服务器以及第三方的物业管理系统服务器及各应用服务器设备进行集中管理维护。系统运行期间由业主配备专门的 IT 工程师进行 24 小时管理维护。

（3）各层设楼层弱电间，放置综合布线及网络机柜、安防设备、弱电系统配电箱等设备。

## 2、安防控制室、弱电机房工程

### （1）机房工程内容

机房工程内容包括机房装修、控制台/椅人体工程学、机房空调及通风、照明、防雷接地、配电、消防等项目。

### （2）机房环境

1）根据 GB50174-2008《电子信息系统机房设计规范》中的分级标准，本项目机房属 C 级，其温湿度环境须满足以下要求：

温度：18-28℃。

相对湿度：35～75%。

温度变化率：<10℃/h，不得凝露。

2）机房照度不应低于 500 lx；

3）机房的噪音应小于 65dB；

4）机房的供电电源应满足下列要求：频率 50Hz，电压

## 380V/220V

5) 机房内磁场干扰环境场强不应大于 800A/m。

6) 机房空调及通风: 机房空调及通风由空调专业设计, 须满足机房 24 小时使用要求, 提供新风, 并设排风系统。

7) 机房照明: 机房照度要求达到 500Lux 以上, 照明设备选用高效荧光灯盘, 配电子镇流器。荧光管采用 T8 荧光管。

### 8) 机房消防

机房内设消防报警及自动灭火系统, 具体由消防灭火专业设计。

## 5.3.6.13 智能化系统的配电、防雷和接地

### 1、智能化系统配电

(1) 在弱电主机房内设置 1 套 UPS 系统 (采用两路电源供电, 为中心机房设备供电)。

(2) 在安防控制室设置 1 套 UPS 系统 (为安防控制室内的安防设备供电)。

(3) UPS 系统配备足够容量的全密封阀控式免维护胶体蓄电池组, 以维持 UPS 满负荷输出后备时间为 30 分钟以上 (按功率因数 0.8, 逆变器效率 85%, 电池的放电终压 1.75Vpc 计算)。UPS 容量详见相关系统图。

(4) UPS 主机预留网关接口并开放协议, 可直接接入智能专网 (以太网)。

### 2、防雷与接地装置的设计

智能化系统的接地装置利用建筑物的联合接地装置, 强电设计时, 已在各中心机房、弱电间、弱电竖井处设弱电专用接地端子, 弱电系统的设备、安装金属配件、机柜和线管等均应与弱电专用接地端子可靠联结。本设计采取以下几方面的防雷与接地措施:



(1) 电源的防过电压措施：在配电系统上装设过电压保护器（浪涌限制器）；

(2) 进出建筑物线路的防雷措施：在各系统进出建筑物的线路上设相应的信号避雷器，并将所有进出建筑物的线路作等电位联结；

(3) 室外设备的防雷措施：设相应的信号避雷器，并可靠接地。

### 5.3.7 空调通风设计方案

#### 5.3.7.1 设计依据

1. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)
2. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012
3. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
4. 《公共建筑节能设计标准》广东省实施细则 DBJ 15-51-2007
5. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067 - 2014
6. 《室内空气质量标准 》GB/T18883-2002
7. 《民用建筑隔声设计规范》GB50118 - 2010
8. 《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229 - 2010
9. 《广东省绿色建筑评价标准》DBJ/T 15-83-2017
10. 《车库建筑设计规范》JGJ100-2015
11. 《建筑防烟排烟系统技术标准》 (GB1251-2017)
12. 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014
13. 《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454-2016
14. 全国民用建筑工程设计技术措施 暖通空调.动力 2009 年版
15. 国家和地区有关的设计规范、标准和规定

#### 5.3.7.2 设计参数

##### 1、室外设计参数

## 室外设计参数

表 5.3-4

	干球温度 (°C)		湿球温度 (°C)	相对湿度 (%)	室外风速 (m/s)	大气压 (hPa)
	空调	通风				
夏季	34.2	31.8	27.8	68	1.7	1004
冬季	5.2	13.6	-	72	1.7	1019

## 2、室内设计参数

### 室内设计参数

表 5.3-5

功能	参数	干球温度(°C)		相对湿度(%)		新风量 m <sup>3</sup> /h.人	允许噪声标准 dB(A)
		夏季	冬季	夏季	冬季		
人才基地		26	-	≤65	-	25	≤55

### 5.3.7.3 空调系统

暂定采用多联机空调系统。

### 5.3.7.4 通风系统

1、各机械排风系统的换气次数如下：

#### 机械排风系统换气次数

表 5.3-6

房间功能	换气次数 (次/时)	房间功能	换气次数 (次/时)
高压配电房	12	水泵房	6
变压器房	按发热量计算	电梯机房	15
低压配电房	12	公共卫生间	10~15
隔油器间	8	储油间	20
发电机房	12		

设备用房等按防火分区设置独立的机械送、排风系统。

公共卫生间设机械排风系统，换气次数 10~15 次/h。

设有气体灭火的变压器室、变配电室、及其它气体灭火房间设置事故后排风系统，排风量按大于 5 次/h 计算，在通风风管上设有电动

防火阀，与气体灭火系统联控，并将信号反馈到消防控制中心，气体灭火时，阀门电动关闭，保证房间封闭；灭火后，电动打开阀门，电动开启相应风机，进行灾后排气，风机的控制采用手动和远控方式，手动控制设在气体灭火房间的门外。

厨房预留管道井，通风由专业公司根据业主需求及工艺设备布局设计。

发电机房发电运行时排风量按热平衡计算，平时通风量按 12 次/h 换气次数计算。

## 2、消声、隔振措施

(1) 选用低噪声和低转速设备，机房位置避开消声要求高的场所。通风机房选用防火隔声门和隔声窗。

(2) 一般振动设备选用橡胶隔振垫或橡胶隔振器，振动较大的设备，选用减振弹簧和钢筋混凝土减振板。

(3) 机房内墙壁由土建专业作吸声处理。管道穿过机房围护结构处，其孔洞四周的缝隙填充密实。

(4) 通风机与风管采用不燃软接材料连接。隔振要求较高时，管道与支架间采用弹性材料垫层；穿墙管缝隙用弹性材料填充。

(5) 本工程防排烟风管、事故通风管的支吊架应按《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）设置抗震支吊架。

## 3、通风、空调系统的防火技术措施

(1) 空调、通风系统的所有部件、配件及材料均选用不燃型或防火型。

(2) 空调、通风系统风管穿越防火墙或其它防火分隔时均设置 70℃ 的防火阀，所有排烟风管穿过防火分隔时均设置 280℃ 的防火阀。

(3) 空调、通风系统垂直风管与水平风管连接处均设置 70℃ 的

防火阀，风管穿越机房隔墙处用柔性防火材料填实。

#### 4、空调冷热源系统控制：

（1）本工程多联机空调系统各房间室内机采用温度控制液晶面板，独立调节室内温度。各套多联机中央空调系统应配备集中控制器，由厂家配置控制系统。

（2）通过中央控制平台可远程对系统中的所有主机进行集中远程控制管理、通讯、实时监测控制，并提供网络接口可与楼宇控制通讯。

（3）所选用的机组群控系统，所有末端 DDC 控制器及多联机控制系统均含有能接入楼宇空调控制系统的输出端口，详细设计由专业弱电设计公司完成。

#### 5、空调、通风管材及保温

（1）空调风管、新风管、通风风管均采用镀锌钢板制作。

（2）冷凝水管：采用内涂塑镀锌钢管及其标准配件，管螺纹连接。

（3）处理后的空调新风管、空调送风管，热回收机组风管、冷媒管、冷凝管，采用闭孔发泡橡塑保温管壳或板材，燃烧性能不低于 GB8624-2012 规定的 B1 级，室外管道除保温层外，还加 U-PVC 保护材料保护保温层。

### 5.3.7.5 消防防排烟系统设计

#### 1、主要设计依据

- 1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版);
- 2) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067 - 2014 ;
- 3) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012;
- 4) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- 5) 各专业设计文件。

#### 2、防排烟系统

### （1）防烟设计

本工程不满足自然防烟的楼梯间、前室、合用前室设置正压送风系统，每台风机为独立加压送风系统。防烟楼梯间设常开百叶风口，每层设一个，火灾时全部开启，楼梯间余压为 50Pa；合用前室、前室正压送风口为层层设置，采用常闭电动风口，平时关闭，火灾时开启火灾层及相邻上下层风口，合用前室、前室余压为 25Pa。加压风机设置在专用机房内，机房设置在天面上。

### （2）排烟设计

1) 消防系统风机设计排烟量按计算最大排烟量  $X1.2$  确定。

2) 不满足自然补风条件的排烟区域同时设置机械送风系统，送风量 $\geq$ 排烟量的 50%。

3) 其他区域采用可开启外窗自然防排烟，可开启外窗有效面积大于房间 2%，满足规范要求。

### 3、消防防排烟（平时通风）系统设备、材料的选用要求

（1）消防通风设备产品应有国家消防部门认可的消防产品检测单位检测的合格证书和当地消防部门对消防产品合格证书认可的备案书，消防通风设备制造厂应按满足国家对消防产品的有关制造规范的技术规定。

（2）排烟风管采用镀锌铁皮风管，风管的厚度按《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)选用，风口采用铝合金风口，风机与风管软管连接管采用不燃材料制作。

（3）在管道穿越防火分区处设置防火阀，在排烟支管上设置烟气超过 280℃时能自行关闭的排烟防火阀，在排烟风机入口处的总管上设置烟气超过 280℃时能自行关闭的排烟防火阀；

（4）排烟口设置在顶棚或靠近顶棚的墙面上，且与附近安全出口

沿走道方向的最小水平距离不小于 1.5m，距可燃构件或可燃物的距离不小于 1.0m；

（5）排烟口距防烟分区的最远点水平距离不超过 30m；

（6）排烟风机能在 280℃的环境条件下连续工作不少于 30min，排烟风机及系统中的软接头能在在 280℃的环境条件下连续工作不少于 30min；

（7）排烟风机和用于排烟补风的送风风机设置在专用风机房内。

（8）排烟风管隔热：安装于天花吊顶内的排烟风管外表应设隔热层，隔热层材料采用带网格线铝箔贴面玻璃棉毡玻璃棉毡，厚度 50mm，容重为 40kg/m<sup>3</sup>。

（9）穿过防火墙和变形缝的风管两侧各 2.00m 范围内采用不燃烧材料及其粘结剂。

（10）防火阀的设置

1）排烟风机进风管段排烟防火阀（动作温度 280℃），手动复位、输出开启电讯号，输出风机联锁讯号，当排烟温度达到 280℃时，阀门关闭，并停止风机运行。

2）进、排风管穿越管井墙处，风管穿越风机房隔墙处设防烟防火阀(动作温度 70℃)，并带动作信号输出装置。

#### 4、防排烟系统的自动控制

（1）排烟系统的阀门，具有就地手动，探测器报警联动和消防控制中心遥控启动三种启动方式。排烟阀门开启后，自动联动排烟风机，在风机房和消防控制中心能控制排烟风机的启动和停机。上述防排烟风机的状态信号及排烟阀信号均可反馈到消防控制中心。

（2）排烟系统：火灾时烟感控制开启排烟风机。

（3）排烟风机的进口处装设 280℃排烟防火阀与风机联锁，即防

火阀关闭时风机停止运转。

(4) 手动及自动开启的排烟口与风机联锁。

(5) 气体灭火事故后排风系统的电动阀启动按钮安装在电气设备房门外便于操作的地方。

## 5.4 园区配套托育设施

### 5.4.1 工程概况

本项目中的园区配套托育设施位于六合产业园起步区中部、人才基地配套工程地块位置北侧，占地约 7.33 亩，拟建建筑面积为 7330.5 平方米。拟建设 12 个班，按照《广东省教育厅关于规范化城市幼儿园的办园标准（试行）》，幼儿园班额不宜超过 30 人，所以本项目预计可容纳 360 人。园区配套托育设施的建设内容主要包括幼儿用房、服务用房、附属用房、设备用房、园区整体建设室外工程等。



图 5.4-1 园区配套托育设施位置示意图

### 5.4.2 规划布置

#### 5.4.2.1 规划思想

总体规划应因地制宜、适合幼儿特点，并有利于对幼儿的保教与安全管理。

各组成部分功能分区明确，布局合理，方便使用及管理，避免相互干扰，有利交通疏散。

建筑组合宜紧凑、集中，主要建筑之间宜有廊联系。园区绿化、美化应结合建筑布置、空间组合统一规划和建设。园区建筑物、构筑物应与绿化、美化融为一体，构成优美的育儿环境和人文景观，体现中国传统文化、地域传统文化的现代化园区配套托育设施”，为幼儿创造一个安全友好的游戏、生活、活动空间。

#### 5.4.2.2 规划依据

- 1、用地规划设计要点。
- 2、《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JCJ39-2016（2019 版）。
- 3、《广东省幼儿园督导评估方案》2012 版。
- 4、《广东省教育厅关于规范化城市幼儿园的办园标准（试行）》。
- 5、《建筑设计防火规范》GB50016-2014。
- 6、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2014。
- 7、建设单位对本项目的建设意见。

#### 5.4.2.3 总体设计

- 1、总体布局。

##### （1）项目特点分析

- 1、总平面布局

园内只设一栋建筑，需要与室外游戏场地、景观绿化和硬地广场进行结合，从而能更好利用项目建设地块。



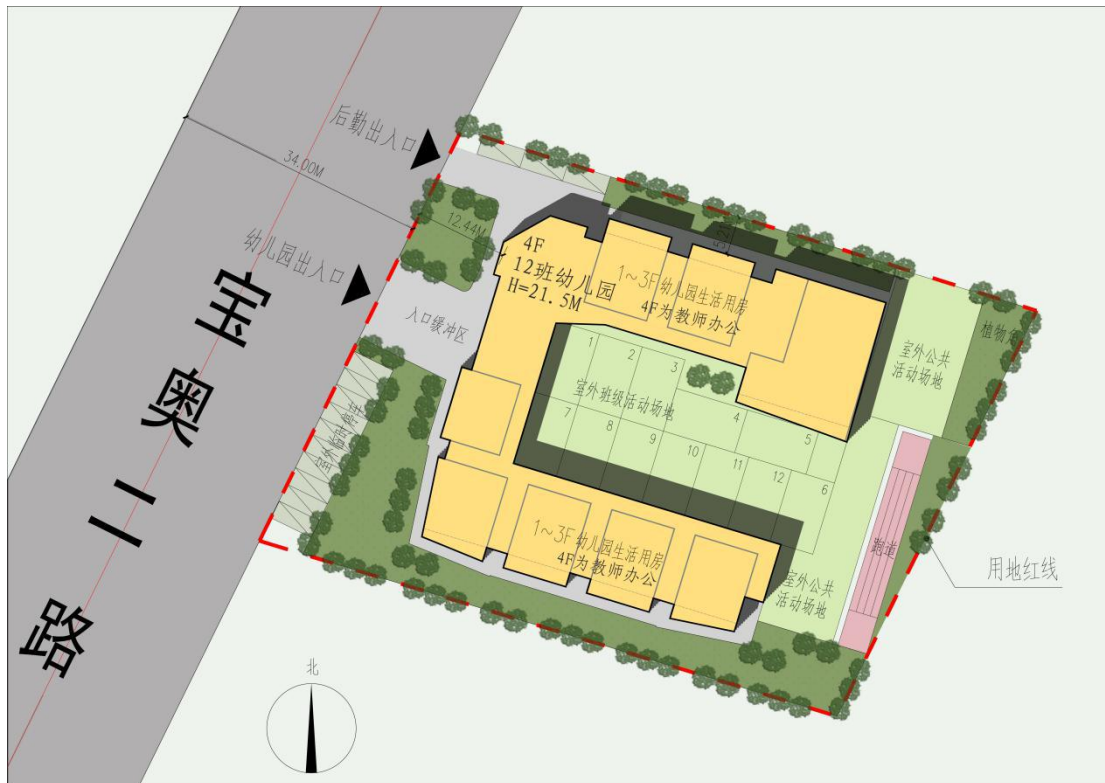


图 5.4-2 园区配套托育设施总平面布局

## 2、交通设计

项目用地在未来规划中场地西侧临市政道路，并将在西侧设置主出入口。在北侧向内形成一广场，形成退缩空间。在广场的西侧设置临时停车接送区，供校车和家长接送停车使用。并于用地北侧设以次入口（后勤入口）。园区内的道路设置则根据学校中人流、车流及消防的要求进行布置，路线通畅便捷，路面标高尽量变化不大。

## 3、景观环境空间。

项目的景观环境同样得益于用地的地形地貌，在此基础上，结合项目的交通设计、场地设计，形成区域环境有特色，整体环境优良的教学环境。并根据绿色建筑建设的要求选择适宜当地气候和土壤条件的乡土植物，且采用包含乔、灌木的复层绿化。

## 4、与东侧小学建筑的协调。

本项目的东侧规划为一个小学，因此在园区配套托育设施平面布置中应对小学和园区配套托育设施的平面布置进行综合的考虑，其中主体活动室均和小学的建筑保证一定的距离，确保采光和通风。

## 5、与外界关系

园区配套托育设施规划布置控制好园区与外界道路的相互关系，充分考虑噪音干扰问题，注重综合教学楼与用地外城市道路的距离，合理布置园区建筑。

## 6、安全设计

项目应考虑幼儿安全问题，屋顶和幼儿活动用房应进行安全设置，如增加屏障或防护网，以保障幼儿安全。

## 7、综合管线

项目园区在综合管线的布置需要进行充分的分析、安排，消除其变化的地形所带来的不便。项目综合管线以总体规划为依据而进行总体布置。做到平面上尽量减少管线的交叉次数，在道路断面的竖向布置则避免各管线抢位、冲突现象。各管线做到与道路中心线平行，并严格依照管线与管线间、管线与建筑物等设施间的最小水平间距、垂直间距等有关规范要求。

管线综合冲突时处理原则：小管让大管；压力管让重力流管；可弯管让不可弯管；工程量小的让工程量大的；检修次数小、方便的让检修次数多、不方便的。给水、煤气管均为压力管，管径较小（不大于 300mm），安排在雨、污水管道的上方埋设，覆土厚度保证大于 0.7m，管底埋深不超过 1.1m。在与给水、煤气管道交叉处，雨、污水重力流管道的最小覆土厚度大于 1.2m，避免了两种不同性质管道的冲突。另一方面对雨、污水管道交叉点的管底标高进行了计算和控制，

从而避免了管线相交时发生矛盾。

5.4.2.4 技术经济指标

项目总体布置主要技术经济指标见下表。

主要技术经济指标表

表 5.4-2

序号	项目	单位	规模与指标	备注
1	用地面积	m²	4887	
1.1	建筑基底面积	m²	1710	
1.2	景观绿化	m²	1710	
1.3	临停车位	m²	366.5	35 m²/车位，暂定 10 个停车位
1.4	室外游戏场地	m²	1100.5	
2	总建筑面积	m²	7330.5	
2.1	计容面积	m²	7330.5	
2.2	不计容面积	m²	0	
3	建筑密度	%	35%	
4	容积率	-	1.5	
5	绿地率	%	35%	
6	班数	个	12	每班 30 人
7	生均用地面积	m²	13.6	
8	生均建筑面积	m²	20.4	

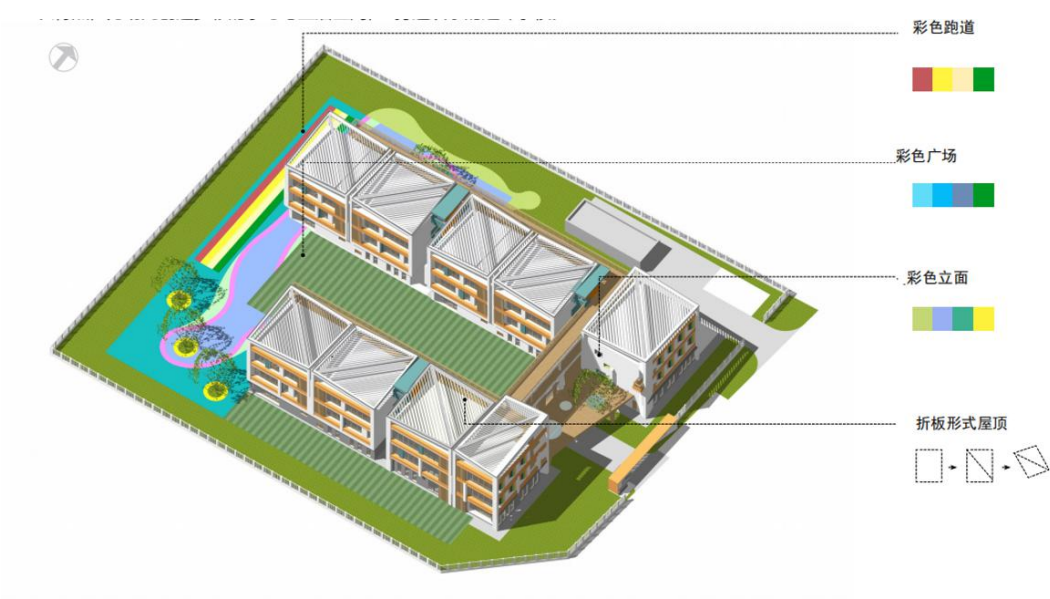


图 5.4-3 园区配套托育设施效果示意图

### 5.4.3 建筑方案

#### 5.4.3.1 设计依据

- 1、《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JCJ39-2016（2019 版）。
- 2、《广东省幼儿园督导评估方案》2012 版。
- 3、广东省教育厅关于规范化城市幼儿园的办园标准（试行）
- 4、《饮食建筑设计标准》(JGJ 64-2017)。
- 5、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 年版)。
- 6、《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-2017)。
- 7、《无障碍设计规范》GB1350763-2012。
- 8、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2014。
- 9、《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)。

#### 5.4.3.2 综合教学楼

##### 1、平面布置。

综合教学楼设置园区配套托育设施全部的室内功能，其中包括办公室兼会议室、图书资料室、保健及观察室、储藏室、门卫室、教职工卫生间、

晨检接待厅、网络控制室、教师值班室、厨房（含主副食加工间、主副食库等）、开水、洗涤消毒间、配电室、垃圾房、活动室、寝室、卫生间（含厕所、盥洗室）、衣帽及教具储藏室、音体活动室、其他兴趣活动室。综合教学楼可容纳 360 个幼儿。

##### 2、交通疏散。

综合教学楼设置两个出入口，建筑入口和主要活动空间设有无障碍设施，建筑的设置两道疏散楼梯，分别位于建筑中部位位置及东部位位置，其中中部位位置的楼梯与教学楼出入口相对应。其中教学楼的中部位位置为主出入口，设置门厅。每个房间到楼梯间的距离皆小于 20 米，

楼梯净宽皆不小于 1.6 米。楼梯间均设有直接对外采光通风的窗。

### 3、立面造型。

建筑体形从平面的设置出发，立面以大面积的虚实对比，光影变换，体块变换组合，塑造丰富新颖的现代建筑形态。同时使用灵活的色彩配置，从而形成吸引幼儿活动的活泼风格。建筑整体风格从周边建筑中提取相应元素，与周围建筑相呼应，淡黄色象征着老师，犹如暖暖的阳光，是给人以光明，带给幼儿学习知识的启蒙；浅浅的淡绿色象征着力孩子，犹如一颗小树苗，努力成长参天大树。新起点，新方向，照耀孩子在阳光下成长。

### 4、装修布置。

装修设计上应体现对成本的经济性与功能适用性控制，材料的选择上尽量体现重点，次要部位选用经济适用的材料。

教学楼室内外装修标准见下表。

室内装修标准表

表 5.4-3

部 位	地(楼)面	墙 面	踢 脚	顶 棚	备 注
入口大堂	防滑砖 (600X600mm)	不燃洁菌板 (A 级)	防滑砖 (同地面)	铝扣板天花 (600X600mm)	墙面做到天花 底, 踢脚线 100mm
公共走廊	防滑砖 (600X600mm)	不燃洁菌板 (A 级) 和 无机涂料	防滑砖 (同地面)	铝扣板天花 (600X600mm)	1.3 米高洁菌 板, 上方无机涂 料, 踢脚线 100mm
楼梯间	防滑砖 (600X600mm)	无机涂料	防滑砖 (同地面)	无机涂料	步级贴 5cm 防滑 条砖
医务室、隔 离室、教具 储藏	防滑砖 (600X600mm)	无机涂料	抛光砖(同 地面)	铝扣板天花 (600X600mm)	踢脚线 100mm
厨房整体 区域	厨房专用防滑 砖 (300X300mm)	墙面砖 (600X300m m)	-	铝扣板天花 (600X600mm)	墙面做到天花 底
音乐室	PVC 地板胶 (3 厚)	防火陶铝吸 音墙面 (15 厚防火陶铝 吸音板, 背 填充 50 厚 玻璃纤维吸 音棉)	PVC 上翻 (同地面)	吸音矿棉天花 (600X600mm)	吸音矿棉板 (19 厚合成矿物纤 维吸音透声膜)
电房区域、 电信机房 及地下室 用房	水泥砂浆	无机涂料	/	无机涂料	踢脚线刷油漆
洗涤消毒 用房、卫生 间	防滑砖 (300X300mm)	墙面砖 (600X300m m)	/	铝扣板天花 (600X600mm)	墙面做到天花 底
活动室、衣 帽储藏间	PVC 地板胶 (3 厚)	不燃洁菌板 (A 级) 和 无机涂料	PVC 上翻 (同地面)	吸音矿棉天花 (600X600mm)	1.3 米高洁菌 板, 上方无机涂 料, 踢脚线 100mm
寝室	阻燃木地板 (B1)	不燃洁菌板 (A 级) 和 无机涂料	/	吸音矿棉天花 (600X600mm)	1.3 米高洁菌 板, 上方无机涂 料
美工活动 室、图书阅 览室	PVC 地板胶 (3 厚)	不燃洁菌板 (A 级) 和 无机涂料	PVC 上翻 (同地面)	吸音矿棉天花 (600X600mm)	1.3 米高洁菌 板, 上方无机涂 料, 踢脚线 100mm
教师办公 区域	抛光砖 (600X600mm)	无机涂料	抛光砖(同 地面)	铝扣板天花 (600X600mm)	踢脚线 100mm

注：1.所有独立的方形柱子需要用 4 厚的铝单板包为圆柱。除了防火门为的门扇均为木质门扇。走廊扶手设置不锈钢立杆带木质扶手，设置两侧成人和儿童扶手。2.空调均选用天花机。3.建筑外墙采用 3 厚铝单板和外墙砖（45X45mm），屋顶铺装为防滑耐磨砖（600X600mm），主要出入口局部设置石材铺装。

室外装修标准表

表 5.4-4

序号	分项	材料	备注
1	墙裙	仿石砖、文化石等	选用的材料应较为大方、简洁，在局部较重要的位置（入口等）门窗与材料的选择应以造型为基础，选用较好的材料。门窗需防火、防盗、坚固。
2	墙身	面砖（1~2 种颜色）、涂料	
3	门、窗	铝合金窗，钢质防火隔声门（带亮子）	

注：墙裙与墙身的区分不宜过于严格，应以造型设计为基础。

5.4.4 结构方案

5.4.4.1 概述

本工程主体结构的设计使用年限为 50 年。各单体主体结构均为框架结构。建筑场地类别为 II 类，本项目抗震设防分类为重点设防类（乙类），汕头市为按地震烈度Ⅷ度设防区。由于本项目为学校建筑，

单体按基本抗震烈度提高一度设防，本项目按IX度设防并采取抗震措施。

#### 5.4.4.2 设计依据

- 1、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)。
- 2、《建筑抗震设防分类标准》GB500223-2008。
- 3、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018。
- 4、《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008
- 5、《建筑结构荷载规范》GB50009-2012。
- 6、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010。
- 7、《混凝土结构设计规范》GB50010-2010。
- 8、《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011。
- 9、《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008。
- 10、广东省标准《建筑地基基础设计规范》DBJ15-31-2003。
- 11、广东省标准《建筑基坑支护工程技术规程》DBJ/T15-20-97。
- 12、《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009 年版）。
- 13、《静压预制混凝土桩基础技术规程》（DBJ/T15-94-2013）。
- 14、《建筑工程抗震管理条例》国务院令第 744 号。

#### 5.4.4.3 设计荷载

根据《建筑结构荷载规范》中有关条文规定取值如下：

##### 1、楼面荷载。

本工程楼面活荷载按《建筑结构荷载规范》、《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009 年版）取值。其中：楼面附加恒载  $1.5\text{KN/m}^2$ ；教室、阅览室考虑  $2.5\text{KN/m}^2$ ；舞台、活动室考虑  $4\text{KN/m}^2$ ；屋面活动场考虑  $3\text{KN/m}^2$ 。

##### 2、风荷载。

根据《建筑结构荷载规范》，基本风压按 50 年重现期  $0.8\text{kN/m}^2$  考虑,地面粗糙度类别为 B 类，塔楼风荷载体型系数为 1.4。

#### 5.4.4.4 建筑物的耐火等级

本项目各单体工程的耐火等级按二级设计，相应其构件的燃烧性能和耐火等级按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中有关条文设计。

#### 5.4.4.5 结构设计安全等级

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》，本项目工程结构安全等级均不低于二级。根据《建筑抗震设计规范》，本工程抗震等级为二级，汕头市为按地震烈度Ⅷ度设防区，由于本项目为学校建筑，按基本抗震裂度提高一度设防，本项目按Ⅸ度设防并采取抗震措施。园区配套托育设施抗震等级为二级,地下室塔楼相关范围抗震等级为二级，地下室其余范围抗震等级为三级。

#### 5.4.4.6 基础设计及结构体系

教学综合楼为钢筋混凝土框架结构。由于用地紧张，电房与厨房没有空余的空间独立出来（两者需要放至首层方便使用），后期设计中考虑（卫生间、盥洗室）下方的厨房区域采用双层楼板。围墙拟考虑砖砌结构，并设置构造柱及圈梁。基础设计初步考虑为采用静压预制混凝土管桩，管桩桩径 400mm,单桩承载力 1200KN,桩端持力层全(强)风化花岗岩。由于本项目仍未进行相关勘察工作，建议尽快开展相关工作，并根据地质勘察的成果进行地基基础设计。另外围墙拟考虑钢筋混凝土条形基础。另外地下室部分混凝土防水混凝土抗渗等级要求至少为 P6。

#### 5.4.5 给排水系统



#### 5.4.5.1 设计依据

- 1、《室外给水设计规范》GB50013-2006。
- 2、《室外排水设计标准》GB50014-2021。
- 3、《建筑给水排水设计规范》GB50015-2009。
- 4、《建筑设计防火规范》GB50016-2014。
- 5、《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2001（2005 年版）。
- 6、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005。
- 7、《二次供水工程技术规程》(CJJ140-2010)。
- 8、《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006
- 9、《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010
- 10、建设单位提供的有关设计基础资料。

#### 5.4.5.2 概述

本项目给排水系统包括给水系统、热水系统、排水系统以及消防水系统等。

#### 5.4.5.3 给水系统

##### 1、水源。

本项目拟从市政给水管网引入一条 DN100 给水干管进入项目地块内，在红线内形成供水支状管网，生活用水，消防用水等分别计量。

##### 2、管材。

园区室外给水管采用 UPVC 给水塑料管，室内给水管采用 PPR 塑料给水管。

##### 3、用水量。

用水量估算见下表。最高日用水量  $9.61\text{m}^3$ 。

##### 4、给水管网及分区。

项目 1 层采用市政直供，2 层以上采用全变频加压供水方式。

## 用水量估算表

表 5.4-5

序号	用水名称	用水量 定额	用水量 定额单 位	用水人 数(人) /用水面 积(m <sup>2</sup> )	用水时 间(h)	平均时 用水量 (m <sup>3</sup> /h)	时不 均匀 系数 k	最大时 用水量 (m <sup>3</sup> /h)	最高日 用水量 (m <sup>3</sup> /d)
1	幼儿	45	L/人.d	360	8	0.68	1.5	1.01	5.40
2	教职工人员	50	L/人.d	57	8	0.12	1.5	0.18	0.95
3	室外用水	3	L/m <sup>2</sup> .d	3177	6	0.40	1	0.40	2.38
4	小计							1.59	8.73
5	不可预见用水	10%						0.16	0.87
6	合计							1.75	9.61

## 5、管材

市政总表至二次供水系统前，埋地且管径 $\geq$ DN100 的采用球墨铸铁管、埋地且管径 $<$ DN100 的采用覆塑 S31603 不锈钢管，明敷的采用 S31603 不锈钢管；二次供水系统（含本身）至用户龙头之间，采用 S31603 不锈钢管。水箱应采用 S31603 不锈钢材质制作。管道、管件及阀门的工作压力为 1.0MPa 水表均采用智能远传水表。另外，根据新规，项目给水需进行深度处理，因此地下室需配置深度处理设备（膜处理技术）和消毒设备（紫外线消毒器）。

## 5.4.5.4 热水系统

## 1、热源。

项目根据节能要求，采用太阳能加空气源热泵结合的供热方式。

## 2、热水供应范围。

寝室卫生间、更衣室。热水供应温度为 60℃，回水温度为 55℃；冷水计算温度为 10℃。

## 3、热水加热方式。

热水系统采用直接加热方式，加热设备空气源热泵、太阳能热水为主的集中供热。

#### 4、热水供水方式。

1) 根据热水使用的特点,采用集中热水供应方式。热水供应系统分区和给水系统分区一致。各区的水加热器、储水器的进水管均由同区的给水系统专用管供给,保证热水系统水压稳定,冷、热水压力平衡。

2) 当冷、热水压力不平衡时,采取持压阀(或冷、热水平衡装置)等措施保证系统冷、热水压力平衡。

#### 5、计量方式。

卫生间每间分别设置水表计量。

#### 6、热水循环。

热水采用机械循环系统,循环管道采用同程布置。当回水管温度低于 50℃ 时自动启动循环泵,高于 55℃ 度时关闭循环泵。

#### 7、热水系统附件。

1) 安全阀:安全阀采用微启式弹簧安全阀,开启压力为系统工作压力的 1.1 倍,且不得大于水加热器本体的设计压力。安装部位:闭式系统的水加热器。

2) 温度计及自动温度调节装置:加热设备、贮水设备、热水供水和回水管上设温度计,温度计的刻度范围为工作温度范围的 2 倍;热水机组、加热设备的热媒管道上设置自动温度调节装置。

3) 压力表:加热设备、贮水设备、压力容器、热水泵和循环泵的出水管均设压力表,压力表的刻度极限值为工作压力的 2 倍,表盘直接不小于 100mm。

4) 排气阀:各热水立管顶部和水平管向上弯的管段均设置自动排气阀。

5) 泄水阀:热水系统最低点及水平干管向下凹的管段设置泄水阀。

## 8、管材。

采用 SUS304 不锈钢管；DN<80 采用卡压式连接，DN≥80 采用焊接；管道、管件及阀门的工作压力为 1.0MPa。

## 9、保温。

保温材料采用硬泡聚氨酯保温板或管壳,外包不燃性玻璃布复合铝箔。

### 5.4.5.5 排水系统

#### 1、排水系统

本项目建筑内部排水采用雨污分流、污废分流制，室外排水采用雨污分流制，粪便污水经化粪池处理，达到排放标准后排入周边市政道路已建或规划建设市政污水管。排水量按给水用水量的 100%计，最高日设计排水量为 9.61m<sup>3</sup>/d。

#### 1、污水系统。

采用粪便污水与生活废水分流系统，粪便污水处理后由专用管道引入园区污水管网。再由园区污水管网收集后排入市政污水管网。

#### 3、雨水系统。

采用雨污分流系统，屋面采用重力流雨水系统，屋面雨水由雨水立管直接引至建筑物雨水收集池，地面雨水口汇集的雨水则排入园区雨水管网。经园区雨水管网收集后排入市政污水管网。

#### 4、室内外排水系统方案。

本工程采用生活污水、生活废水、雨水分流排水体制，室内污水经化粪池处理、厨房污水经隔油池处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）后，最终排入市政污水管。

另外，本工程按汕头市暴雨强度公式：

$$q=2424.17 \times (1+0.533 \lg T)/(t+11.0)^{0.668}$$

室外设计暴雨重现期为 5 年；屋面设计暴雨重现期为 10 年。

本地块 5 年设计暴雨重现期下设计秒流量为 357.504 (ha)

#### 5、管材。

污水系统：室外埋地管采用 HDPE 双壁波纹管；室内重力流排水管用 UPVC 排水管。压力排水采用采用内涂塑钢管。

雨水系统：室外埋地管采用钢筋混凝土管；室内重力流雨水管用承压 PVC 排水管。

#### 5.4.5.6 消防给水及消防设备

1、消防水源由市政给水管网提供。本项目红线内独立设置室外消防栓管网，提供室外消防用水，按规范要求设置室外消防栓与室外水泵接合器位置。

#### 2、消防水量。

按《建筑设计防火规范》，本建筑消防水量为：

(1) 室内消防栓用水量为：20l/s，火灾用水时间为 2 小时。

(2) 室外消防栓用水量为：20l/s。

#### 3、消防栓系统。

##### (1) 室内消防栓

1) 室内消防栓的配置：每个分区底部栓口动压超过 0.5MPa 的楼层采用 DN65 的减压稳压消防栓，其余的均采用 DN65 的室内消防栓；长度 25m 有内衬里的 DN65 消防水带及喷嘴直径 Φ19mm 的消防水枪；Φ25mm 消防软卷盘及喷嘴直径 Φ6mm 的轻便消防水枪。

2) 室内消防栓的布置：包括设备层在内的各层及消防电梯前室均设置消防栓，按直线距离计算消防栓布置间距不大于 30m，并满足同

一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时到达任何部位。在规范规定可采用 1 支消防水枪的场所，消火栓布置间距不大于 50m，并满足同一平面有 1 支消防水枪的 1 股充实水柱同时到达任何部位。

3) 消火栓系统的分区：室内消火栓系统按系统工作压力不大于 2.40MPa 和消火栓栓口压力不大于 1.0MPa 的原则分区，本工程室内消火栓系统从竖向不分区。

4) 消火栓泵的选择：参数：Q=40L/s,H=60m N=45kw,一台（一用一备）。

5) 水泵接合器设置：不设置消防水泵接合器。

6) 管材：热浸镀锌钢管，DN≤50 采用螺纹连接；DN>50 采用沟槽式连接

## （2）室外消火栓

1) 本工程市政给水管网只能提供一路 DN200 的接入管，不能满足室内外消防用水量的要求，需要设消防水池。室外消防给水采用临时高压给水系统，并采用稳压泵维持充水和压力，同时储存室外消防用水的消防水池设置一个消防车取水口，且吸水高度不大于 6.0m。

2) 室外消火栓的布置：室外消火栓沿建筑周围均匀布置，室外消火栓布置间距不大于 120m，保护半径不大于 150m，并在建筑消防扑救面一侧布置的室外消火栓数量不少于 2 个。连接市政的室外消防给水引入管在倒流防止器前设置一个室外消火栓。

3) 管材：采用钢丝网骨架聚乙烯复合给水管,电热熔连接。工作压力=1.2MPa。

## 4、自动喷水灭火系统

（1）设置要求：地下室设备房走廊、各层高度低于 8m 的房间(除了不宜设喷淋系统的房间外)均设自动喷水灭火系统，火灾危险等级为

轻危险级，喷水强度为：4L/min.m<sup>2</sup>，作用面积为：160m<sup>2</sup> 计，火灾延续时间为 1 小时。设计流量为:Q=20L/S，持续喷水时间 1 小时。

（2）自动喷水灭系统的分区：按报警阀处工作压力不大于 1.60MPa 和喷头处工作压力不大于 1.2MPa 的原则分区，本工程自动喷水灭系统竖向不分区。

（3）自动喷水泵的选择：Q=20L/s,H=55m,N=22W,一台（一用一备）。

（4）水泵接合器设置：设置 SQD150 地上式水泵接合器 2 个。

（5）管材：热浸镀锌钢管，DN≤50 采用螺纹连接；DN>50 采用沟槽式连接

## 5、消防给水系统控制方式

（1）在消防控制中心应设置消防给水设施的控制和显示功能的控制柜和控制盘：应设置开关量或模拟信号手动硬拉线直接启泵的按钮；应有显示消防水泵和稳压泵的运行状态；应有显示消防水池、高位水箱的等水源的高水位、低水位、报警水位及正常水位的状态。

（2）稳压泵应由气压水罐上设置的稳压泵自动启、停泵压力开关控制。

（3）发生火灾时可以通过以下方式启动消火栓水泵。由水泵出水干管上的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关连锁启泵；在消防控制中心的工作人员手动启动；水泵启动应在 2min 内正常运转，停泵应由工作人员根据火灾扑救情况确定；在消防水泵房的控制柜设置手动机械启泵功能，在控制柜内的控制线路发生故障时由管理人员启动消防水泵，水泵启动应在报警 5min 内正常运转。

（4）发生火灾时可以通过以下方式启动喷淋水泵：报警阀压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关连锁启泵；在消防控制中心的

工作人员手动启动，水泵启动应在 2min 内正常运转，停泵应由工作人员根据火灾扑救情况确定；在消防水泵房的控制柜设置手动机械启泵功能，在控制柜内的控制线路发生故障时由管理人员启动消防水泵，水泵启动应在报警 5min 内正常运转。湿式报警阀的压力开关信号、水流指示器的信号接至消防控制中心的控制盘。

（5）水泵应配置定时低频自动巡检装置，巡检周期不宜大于 7 天，且能按需要任意设定。

（6）消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室，其防护等级不应低于 IP55。

## 6、建筑灭火器配置

手提式灭火器按规范要求在各机电设备用房、厨房、楼层等处配置：

（1）变配电房等处：E 类火灾，中危险等级，每个配置点配置 MF/ABC4 手提式灭火器两具，单具灭火器最小配置灭火级别 2A，其配置点最大保护距离不大于 20 米。

（2）厨房：A/C 类火灾，严重危险等级，每个配置点配置 MF/ABC5 手提式灭火器两具，单具灭火器最小配置灭火级别 3A/89B，其配置点最大保护距离不大于 9 米。

（3）园区配套托育设施：A 类火灾，严重危险等级，每个配置点配置 MF/ABC5 手提式灭火器两具。

（4）每层的电气竖井、配电房内、每层消火栓箱内，均配置安装 MF/ABC4 手提式灭火器两具，配置灭火级别 2A，其配置点最大保护距离不大于 20 米

### 5.4.5.7 给水排水抗震设计

#### 1、管道及设备抗震设计要求



（1）本项目抗震设防烈度为 7 度，给水、排水、消防设备及管道需要进行抗震设计。

（2）当遭受低于本地区抗震设防烈度的地震影响时，给水、排水、消防管道及设施一般不受损坏及不需修理可继续运行。

（3）当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，给水、排水、消防管道及设施可能损坏经一般修理或不需修理仍可继续运行。

（4）当遭受高于本地区抗震设防烈度的罕遇地震影响时，给水、排水、消防管道及设施不至于严重损坏，危及生命。

## 2、给排水管道及设备抗震设计措施

（1）需要设防的室内给水、热水以及消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管道，当其采用吊架、支架或托架固定时，需设置抗震支承。室内自动喷水灭火系统和气体灭火系统等消防系统当管段设置抗震支架和防晃支架位置重合时，可只设抗震支承。

（2）生活给水、消防机房不设在抗震性能薄弱的部位；设有隔振装置的设备，当发生强烈振动时不破坏连接件，并应防止设备和建筑发生谐振现象。管道及设备抗震设计应由具有相应资质的专业公司设计、安装。

### 5.4.6 电气方案

#### 5.4.6.1 设计依据

- 1、《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019。
- 2、《低压配电设计规范》GB50054-2011。
- 3、《供配电系统设计规范》GB50052-2009。
- 4、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）。
- 5、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010。
- 6、《消防应急照明及疏散指示系统标准》GB51309-2018。

- 7、《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016。
- 8、《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013。
- 9、《建筑照明设计标准》GB50034-2013。
- 10、甲方提供的资料及建设意见。

#### 5.4.6.2 电源与负荷等级

拟由市政引来 1 路 10kV 电源供电，并设置一台柴油发电机作为应急电源。

#### 5.4.6.3 负荷预测

1、二级负荷：消防控制室、消防水泵、火灾应急照明及疏散指示标志用电等消防用电；食堂、厨房主要设备用电，冷库，主要操作间、备餐间照明；

2、三级负荷：其余不属于一二级负荷的普通照明和动力等负荷。

用电负荷估算采用负荷密度法计算，详见用电负荷估算表。

项目用电负荷表

表 5.4-6

序号	内容	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	单位负荷 (w/m <sup>2</sup> )	需要系 数	估算负荷 (Kw)	功率因 数 cosθ	S <sub>30</sub> (KVA)	用电 量(万 KWh/ 年)
1	综合教学楼	7330.5	70	0.8	410.51	0.95	432.11	82.10
2	临停车位	366.5	8	0.7	2.05	0.95	2.16	0.41
3	景观绿化	1710	3	0.6	3.08	0.95	3.24	0.62
4	室外游戏场地	1100	8	0.6	5.28	0.95	5.56	1.06
5	合计				420.92		443.07	84.18

#### 5.4.6.4 园区供电

根据以上用电负荷估算，园区在综合教学楼首层北侧设变配电房一座，结合今后园区配套托育设施增加育儿电器和空调的需要。选用 1 台 400KVA 的干式变压器，向综合教学楼、道路广场、绿化和室外游戏场地及配套设施供电。另外拟设置 1 台 160kW 柴油发电机以满

足确保及消防负荷用电需求。

低压配电由变配电房低压侧馈出电缆至综合教学楼及室外配套设施，各功能建筑物均设配电柜及楼层开关箱，对照明和动力(如风扇、排气扇、厨房设备等)分开进行控制。配电电压为 380/220V。功率因数采用低压侧集中补偿方式，补偿后功率因数不低于 0.9。动力设备如水泵、风机等由低压配电屏单回路放射式配电。对于消防设备如消防泵、应急照明等，均采用双回路末端自动互投方式供电，其中一路引自事故母线段，另一路引自正常母线段。

计算机设备设 UPS 电源。

本项目外电引入工程将从就近变电站引入。

#### 5.4.6.5 一般照明

本项目综合教学楼等均以 T5、T8 型荧光灯照明为主；楼梯、走廊采用吸顶灯。教室、实验室的照度值取 300LX。

园区道路的照明选用 5~6 米高的庭院灯，灯源采用 LED 灯，间距 20~25 米；绿化部分采用草坪灯。控制方式采用光控或时控开关集中控制，路灯线路采用电缆直埋方式。

#### 5.4.6.6 消防应急照明及疏散指示系统

本工程变配电所、自备柴油发电机房、消防控制室、电信机房、（消防）水泵房、楼梯间、公共疏散走道等场所设置集中电源集中控制型的应急照明系统，系统由应急照明控制器、应急照明配电箱、消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成，应急照明控制器设置在首层消防监控室。

应急照明集中电源蓄电池供电持续工作时间不小于 1.0h，采用 A 型应急照明灯具；应急照明系统控制按《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 相关要求实现控制逻辑。

本工程为人员密集场所，疏散照明的地面最低水平照度要求：楼梯间、前室、合用前室、避难走道，不应低于 10.0 lx；公共疏散走道，不应低于 5.0lx；配电室、消防控制室、消防水泵房、自备柴油发电机房等发生火灾时仍需工作的区域，不应低于 1.0lx。配电室、消防控制室、消防水泵房、自备柴油发电机房等发生火灾时仍需工作的区域，备用照明照度不低于正常照明照度。

#### 5.4.6.7 防雷接地

1、经计算本工程年预计雷击次数为：0.15 次/年，防雷等级为二类。

2、本工程采用 TN-S 接地系统方式；防雷接地、电气设备的保护接地、电信设备共用接地极，接地电阻不应大于 1 欧姆。

3、在建筑物屋顶设接闪带和接闪杆由其混合作防直击雷的接闪器，并在整个屋面形成不大于 10M×10M 或 12M×8M 的网格；外墙上的金属构架、较大的金属管，通过预埋件与防雷装置连接。利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，防雷引下线间距不大于 18 米，利用结构基础内钢筋网作接地体。

4、为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。

5、在变配电室、水泵房、电信机房等处设局部等电位联结。

6、本工程采用总等电位联结，将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行联结。

#### 5.4.7 弱电

##### 5.4.7.1 设计依据

- 1.《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016;
- 2.《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007;

3. 《出入口控制系统工程设计规范》 GB 50396-2007;

4. 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019;

5 《安全防范工程技术标准》 GB 50348-2018;

#### 5.4.7.2 电话（光纤）布线系统

1、本工程电话布线系统单独设置，在首层设置 1 处电信机房。

2、电话主干线缆采用穿封闭式金属线槽沿天花敷设,所有槽管应作可靠的接地连接。

#### 5.4.7.3 有线电视系统

本项目不设置有线电视系统，仅在首层电信机房内预留有线电视接入设备安装空间。

#### 5.4.7.4 视频安防系统

本系统采用全数字化视频安防架构。在室外活动区、公共走道、各主要出入口及重要机房等场所设置各种类型的摄像机，并长时间录像，在发生异常情况时便于值班人员及时了解现场情况及回查，总控中心设于首层消防控制室。

#### 5.4.7.5 综合布线系统

1、基于安全性考虑，综合布线系统将建设成独立的校园网综合布线子系统和设备网综合布线子系统两套独立系统。

2、内网综合布线子系统采用核心——汇聚——接入的三层架构，数据主干采用两根 4 芯室外单模万兆光纤，双链路，数据水平采用六类非屏蔽双绞线。

3、设备网综合布线子系统，数据主干采用一根 6 芯室外单模万兆光纤，单链路，数据水平采用六类非屏蔽双绞线。

4、系统包括光缆、六类非屏蔽双绞线、面板、六类模块、数据配线架、光纤配线架、跳线及机柜等。

#### 5.4.7.6 出入口控制系统

1、出入口控制不仅控制了非法人员的侵入，也对相关进出人员的行为时间进行了记录，提高了安全管理的层次。出入口控制系统主要由管理系统、读卡器组成。管理系统负责人员管理、授权、数据采集、统计、分析等。进出人员可采用卡片/人脸方式进行开锁/开闸，读卡器就能将人员信息发送到后台存储。

2、出入口控制系统可以在线工作，也可脱机工作。在线工作时，可实时将数据上传到系统，以供查询。脱机工作时，将数据保存在本地，待连接到网络后将数据上传给电脑处理。

#### 5.4.7.7 火灾自动报警及联动控制系统

本项目火灾自动报警系统采用集中报警系统，在首层设置消防控制室，并设有直通室外的安装出口。系统的组成：火灾自动报警系统、消防联动控制系统、火灾警报及应急广播系统、消防电话系统、电气火灾监控系统、消防电源监控系统、防火门监控系统等。

#### 5.4.8 空调

##### 5.4.8.1 设计依据

- 1、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012。
- 2、《采暖通风与空气调节术语标准》GB/T 50155-2015。

##### 5.4.8.2 设计参数及冷负荷预测

本项目地处南方城市，暂时考虑夏季空调、冬季不设采暖（可根据实际情况考虑使用冷暖空调）。基本设计参数为：夏季：温度 24℃ ~ 26℃，相对湿度 60 %。

##### 5.4.8.3 空调系统

1、本设计主要采用多联机空调,室内机气流组织为上送下回,根据平面布置设挂式室内机.室内机气流组织为上送上回，多联机室外机

放置在屋面层；考虑到本建筑物为重要的场所,为提高室内空气质量,达到环保安全的要求,本设计回风口处安装微静电过滤网。

2、教室、活动室等房间配置室内净化器，预留功率 1KW。

3、教室、活动室等房间设置空调新风系统，经预冷后送入房间，每层设置一台，新风机布置在走道，室外机布置在屋面。

#### 5.4.8.4 冷媒管及冷凝水管

1、铜管材料的选用及安装方法。

1) 采用去氢磷铜无缝管。铜管焊接应采用银氮气保护焊，铜管连接后应做氮气吹污，具体做法详见厂家技术手册。

2) 冷媒配管的保温。

a、配管敷设前先进行非焊接处的保温,但在配管两侧需留 100 ~ 200mm 裸管以便焊接。

b、检漏完成后进行焊接区、扩口区保温处理。

c、管道气密性试验:室内机与室外机之间的配管连接好后,充入氮气进行气密性试验,试压值按设备制造厂要求进行。

2、冷凝水管。

1) 冷凝水管：采用 PVC 及其标准配件，沾胶连接。建筑外立面立管管径均为 DN40。

2) 冷凝水排向室外地沟。

3) 冷凝水管采用 15mm 厚的 PEF 保温材料保温。

#### 5.4.8.5 通风系统

1、各房间卫生间均采用排气扇机械通风。

2、电房设置机械排风系统，负压补风。

3、公共卫生间，换气次数 $\geq 15$  次/时，排风设有排风机直接排出室外。其他办公房间均采用自然通风。

#### 5.4.8.6 防排烟

1、当大楼发生火警时,除消防用排烟.送风.加压风机外,其余空调通风设备应自动切断电源。

2、教学楼疏散楼梯均采用自然排烟，其每层均设有可开启外窗，其面积均大于2 平方。

3、所有室内房间均采用自然排烟方式，其每个房间均设有可开启外窗，其开窗面积均大于其房间面积的2%。

#### 5.4.9 其它

另外为满足园区配套托育设施的学生以及教职员工的用餐需求，学校食堂需配备相应的厨房设备，包括燃气燃油炉灶、水槽一体式灶台，蒸箱、烘焙设备、消毒柜、开水器、制冷设备，抽油烟机、环保净化等除设备等，并与安装工程同步施工安装。



## 第六章 节能评价

### 6.1 编制依据

#### 6.1.1 相关法律法规文件

- 1、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正）；
- 2、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年修订）；
- 3、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南（2018 年本）》（国家发展改革委资源节约和环境保护司、国家节能中心编制）；
- 4、《中华人民共和国可再生能源法》；
- 5、《中华人民共和国电力法》（2018 年修正）；
- 6、《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- 8、《中国节能技术政策大纲》（发改环资〔2007〕199 号）；
- 9、《中国节水技术政策大纲》（国家发展和改革委员会、科技部、水利部、建设部、农业部，2005 年 4 月 21 日）；
- 10、《节约用电管理办法》（国经贸资源〔2000〕1256 号）；
- 11、《能源效率标识管理办法》（国家发展改革委、质监局令第 35 号）；
- 12、《国务院关于加强节能工作的决定》（国家发展和改革委员会令 2006 年第 28 号）；
- 13、《节能中长期专项规划》（发改环资〔2004〕2505 号）；
- 14、《中国节能技术政策大纲（2006）》（发改环资〔2007〕199 号）；
- 15、《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2017 年版）》；
- 16、《国家发展改革委关于印发<可再生能源发电有关管理规定>

的通知》（发改能源〔2006〕13号）；

17、《国家重点节能低碳技术推广目录》（2017年本，节能部分）；

18、《国家命令淘汰用能设备、产品目录》；

19、《民用建筑节能设计标准》（GB 50555-2010）；

20、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；

21、《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令第四十四号）；

22、《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）；

23、《广东省节约能源条例》（2010年修订）；

24、《广东省节能中长期专项规划》；

25、《广东省节能减排综合性工作方案》；

26、《广东省建筑、电力、钢铁、石化、水泥行业固定资产投资项目能评对标准入值（试行）》（粤发改资环〔2015〕413号）；

27、《关于印发广东省主要耗能产品能耗限额（试行）的通知》（粤经贸环资〔2008〕274号）；

28、广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；

29、《汕头经济特区节约能源条例》；

30、《汕头市开展节能降耗节约用电工作实施意见》（汕府办〔2004〕138号）；

31、《汕头市节能技术、设备（产品）推荐目录》（2018年第一批）、（2019年第二批）。

#### 6.1.2 相关标准和规范

1、《民用建筑热工设计规范》（GB50176-93）；

- 2、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- 3、《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）；
- 4、《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T16-92）；
- 5、《工业企业采光设计标准》（GB 50033-2001）；
- 6、《外墙外保温工程技术规程》（JGJ144-2004）；
- 7、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 8、《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）；
- 9、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；
- 10、《空调通风系统运行管理规范》（GB50365-2005）；
- 11、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）。
- 12、《节能技术经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）；
- 13、《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）；
- 14、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；
- 15、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012,2016年版）；
- 16、《工业与民用供配电设计手册》（第四版）；
- 17、《全国民用建筑工程设计技术措施：电气》（2009版）；
- 18、《室外排水设计规范》（GB50014-2006,2016版）；
- 19、《全国民用建筑工程设计技术措施：给水排水》（2009版）；
- 20、《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版）；
- 21、《室外照明干扰光限制规范》（GBT35626）-2017）；
- 22、《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）；
- 23、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- 24、《公共建筑节能设计标准广东省实施细则》（DBJ15-51-2007）；

## 25、《公共建筑能耗标准》（DBJ/T15-126-2017）。

### 6.2 能耗种类及能耗指标

#### 6.2.1 能源消耗种类

根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）对综合能耗计算的能源种类和计算范围规定，综合能耗计算的能源指用能单位实际消耗的各种能源，包括一次能源，主要包括原煤、原油、天然气、水力、风力、太阳能、生物质能等；二次能源，主要包括焦炭、焦炉煤气、汽油、煤油、柴油、液化石油、热力、电力等。

根据能耗发生的阶段可将本项目能耗分为建设期能耗和运营期能耗，其中建设期能耗主要是工程施工过程中电力消耗和汽油、柴油、天然气消耗以及施工生活用电用水消耗，该部分能耗持续时间较短且规模较少，故本篇章不对该部分能耗进行统计，仅统计项目运营期部分能耗。

本建设项目直接资源消耗主要来源于用水、用电，项目能耗将预估本项目用地范围内的用水、用电能耗。

#### 6.2.2 项目能耗

本项目具体能耗指标如下表所示。

项目能耗指标表

表 6.2-1

序号	主要能源及耗能工质名称	计算单位		年需要量	
		实物单位	折标煤系数	实物量	折标煤（t）
1	电力	万千瓦时	1.229	1412.06	1735.42
2	柴油	吨	1.4571	14.4	20.98
3	小计				1756.4
4	自来水	万吨	2.571	20.13	51.75

## 1、电力能耗

根据单位建设用地负荷密度法，参考同类项目用电负荷指标，本项目电力能耗消耗计算如下：

本项目电力消耗主要考虑建筑物用电及道路设施项目用电，具体包括人才基地配套工程、园区配套托育设施及六合大道。

人才基地配套工程的用电负荷详见表 5.3-3，用电负荷估算为 3065.52kW，用电量为 613.10 万 KWh/年。

园区配套托育设施项目的用电负荷详见表 5.4-6，用电负荷估算为 420.92kW，用电量为 84.18 万 KWh/年。

道路工程占地面积约 7.54ha，参考道路与交通设施用电负荷指标 15kW/ha，预计本项道路与交通设施用电负荷为 113.10kW。道路设施用地按每天满负荷运行 8h，每年工作 360 天计算，年总用电量为 32.57 万千瓦时。

本项目充电桩暂按停车位 50%比例配备，拟提供 381 个充电桩，暂定快速充电桩占比 30%，其余为慢速充电桩，即快速充电桩 115 个，慢速充电桩 266 个。

### 充电桩用电量估算

表 6.2-2

序号	内容	数量（个）	单位负荷（w/个）	需要系数	估算负荷(Kw)	功率因数 $\cos\theta$	$S_{30}$ (KVA)	用电量(万 KWh/年)
1	快速充电桩	116	40000	0.35	1624.00	0.95	1709.47	467.71
2	慢速充电桩	266	7000	0.4	744.80	0.95	784.00	214.50
4	合计				2368.80		2493.47	682.21

项目充电桩用电负荷估算为 2368.80kW，用电量为 682.21 万 KWh/年。

综上，本项目总用电负荷约 5968.34kW，合计用电量为 1412.06

万千瓦时，折标煤系数为 1.229，年需要折标煤 1735.42t。

## 2、水耗

本项目用水包括人才基地配套工程用水、园区配套托育设施用水及道路浇洒用水。根据计算，人才基地配套工程每年用水量为 11.12 万吨，园区配套托育设施每年用水量为 0.79 万吨，六合大道道路浇洒用水量约为 8.22 万 t。本项目建成后，预计本项目年耗水量 20.13 万 t。

## 3、柴油

根据需要，项目暂定备用 2 台柴油发电机，功率为 800kW，柴油发电机消耗能源为柴油。根据备用柴油发电机定期保养规程：“每 2 周需空载运行 10 分钟，每半年带负载运行半小时。”按照以上规程，并参照当地市电保证率推算，项目备用柴油发电机全年运作可按 45 小时计，耗油率取 0.2kg/(h·kW)。

### 柴油用量计算

表 6.2-3

	功率/kW	数量/台	油耗 g/kWh	年运行小时数/h	用量/t
柴油机	800	2	200	45	14.4

综上，从项目所在的整个区域来看，本项目能耗占比较小，不会对区域能源供给和需求产生较大影响。

### 6.2.3 主要用能设备表

序号	设备名称	能效对标标准	能效等级
1	电梯	《电梯能效等级》（DB44/T890-2011）	2 级
2	水冷冷水机组	《冷水机组能效限定值及能效等级》（GB19577-2015）	2 级
3	水泵	《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007） 《污水污物潜水电泵能效限定值及能效等级》（GB32031-2015）	2 级
4	风机	《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）	
5	变压器	《电力变压器能效限定值及能效等级》	

		( GB20052-2020 )	
6	灯具	《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》 ( GB20054-2015 ) 《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》 ( GB19043-2013 ) 《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》 ( GB30255-2019 )	2 级

### 6.3 节能措施

#### 6.3.1 施工期间的节能管理

(1) 建立健全能源消耗原始记录和设备能耗台账，按照规定向上级报送能源消耗报表，同时应报送统计分析报告。

(2) 建立设备用能技术档案，节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其它技术文件同等归档。

(3) 加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具。

(4) 施工单位的技术、机务等管理部门，应实行节能管理责任制，并接受上级部门的监督检查。

(5) 加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。

(6) 大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。

(7) 开展节能培训和节能宣传活动。

#### 6.3.2 重点耗能设备用能管理

(1) 实施重点耗能设备用能管理制度。重点耗能设备是指装机容量在 120KW（含）以上的施工机械、设备为重点耗能设备。

(2) 业主应参与对购置或新造的重点耗能设备进行节能技术审查工作，对施工单位购置或新造、设计的机型提出节能要求，同时对机械设备的技术先进性、能耗水平和经济效益等进行评估、审查。凡超过规定能源限制指标的机械设备，要限制购进、制造，杜绝使用高耗能设备。

(3) 施工单位购置或新造重点耗能设备时，应本着选取用能耗低、

效益高，技术先进的原则，要取得购置单位节能管理部门对机型的有关技术规格、能源消耗等技术指标的认同意见。

(4) 施工单位要加强重点耗能设备的用能管理，建立设备能耗档案；配备能源计量器具。对设备用能实行定额考核和经济核算，同时要合理组织施工，减少设备的非生产运转，按施工生产任务和耗能定额分配指标用能。

(5) 施工单位要贯彻执行设备的技术管理制度，对在用的重点耗能设备要实行经常性的维护、保养，定期检查、修理，保持良好的技术状况。

(6) 对技术状况差、耗能高的重点耗能设备，要有停止使用、限期技术改造和更新的具体条件和措施。

(7) 重点耗能设备的节能技术改造必须通过有关节能技术部门的节能技术检测、鉴定，并提出报告，能耗指标达到规定要求的，方可用于施工。

### 6.3.3 道路节能分析

#### 1、电力工程节能措施

##### (1) 优化配电方案

依据经济性和合理性的指标要求，优化设计和选择相应的配电方案。采用公用电压器等方式减少线损，降低电气投资。

采取变压器节能措施。选用节能型变压器，确定所用变压器的基本容量，并将变压器的负载率有效地控制在 0.3 ~ 0.85 区间，同时尽量降低谐波的含量，加大变压器的功率。

##### (2) 减少线路损耗

根据实际需求确定导线截面，根据年度最小费用，设计当前所需电流的经济密度。选择电导率比较小的导线材料。按照不同类别的用



电，选择不同的导线材料，比如铜芯类的导线适用于一、二类的用电，铝芯类导线适用于三类的用电。

### （3）控制电压损失

不同导线材质的电阻率不同，因此在选择电缆的时候需考虑经济性以及合理性，选择电阻率较小的电缆。做好线路走向的合理规划，保证线路走直线，减少线路的长度。

### （4）选用节能型灯具

照明系统是市政电气系统中的重要组成部分，在电能消耗中占据较大的比例，比如路灯和夜景亮化工程等。选择节能型照明灯具，比如 LED 灯、电磁灯等，能源消耗低，发光率高，使用寿命长，具有较好的照明效果。在条件允许的情况下，在灯具安装时，选用可调光开关，能够根据实际情况，适当的调整照明效果，从而最大限度的实现节能。

### （5）改变照明控制

改变照明控制是照明系统节能的一项重要措施，有效的节约能源，避免能源浪费，并且提高照明效率，降低运行维护成本。根据季节时段的不同，对市政路灯照明系统的时间进行调节，根据夏季、冬季的白天时长提前或延迟启动，有效的避免电能的浪费。

### （6）新能源的开发与利用

市政电气节能设计中，开发新能源是重要的节能措施，通过开发与利用，有效的降低能源消耗，并且有利于环境保护，真正的实现节能环保。

我国的日照资源丰富，可以充分利用进行太阳能的开发利用，比如太阳能发电、太阳能供热和路灯风光互补发电等，通过合理的布局和设计，利用太阳光的照射，将其转化为需要的能源，并且进行储存，

最终应用于市政基础耗能设施。

### （7）智能自动化控制

随着计算机网络、控制技术的发展，如污水厂、自来水厂、大型泵站、城市综合管沟等，都需要自动化控制系统。采用控制中心的智能化精确控制系统，结合项目实际情况，采取相应的措施对系统进行节能。自动控制能够按照指令或预设程序对机器设备、分析仪表、检测按照规定指令进行自动作业，从而降低劳动强度，保障生产质量、提高工作效率。

## 2、给排水工程节能措施

### （1）优化工程规划设计

给排水管道布局设计要结合城市的地形、污水处理厂的位置、给排水数量和需求进行优化设计，从而减少给排水成本和排水管道的压力，保证给排水的正常运行。给排水管道的设计要结合城市发展、城市建设标准进行规划设计，在规划设计前，要进行提前勘查，对工业、生活给排水的情况进行调查、分析、计算和校核，满足城镇给排水的需求，保证排水管道规模合理、线路科学，为今后的管道维修和继续扩展提供方便。此外，对排水管道的设计还要考虑天气、季节等自然因素，避免雨水高发期出现排水淹没街道的现象，对管道的疏通能力、排水能力进行综合规划设计。

排水管道位置进行科学合理规划和设计，充分结合城市道路建设规划，以城市道路建设准则为设计依据，充分对市政道路环境进行考察分析，对道路的宽度、环境等进行梳理分析，强化对排水管道位置综合性分析。

鉴于慢车道车流量少，路面振动小的缘故，一般排水管道在慢车道的下方进行铺设；对于比较宽阔的马路，排水管道可铺设在道路两

侧。

## （2）使用新型的污水处理技术

污水处理需要对污水水质进行全面分析，对污水处理单元进行组合，选择最经济、最有效的污水处理方案。SPR 高浊度污水处理技术是目前比较新型的污水处理技术，其工作原理是利用化学的方法将溶解状态的污染物从溶液中离析出来，然后形成具有固相界面的胶粒或微小的悬浮状颗粒，最后使用高效的吸附剂将颗粒从污水中进行分离，由此达到污水处理的标准。

新型污水处理技术的应用提高了污水处理质量，实现污水处理的经济性、可靠性和安全性，是城市健康发展的需求，是节能技术的要求和体现，保证污水处理过程科学合理科学具有经济价值。

## （3）提倡分区供水

在供水时，给水系统中的水资源会产生强大的压力，设计时，应将此压力考虑其中，注重对水资源的高效利用，进而能达到给排水系统节能的效果。提倡分区供水，提高供水服务质量。为保证供水的稳定性，加强管道的压力，可将变频调速供水、管网叠压等方式应用其中，以达到理想的节能效果。

## 3、道路工程节能措施

道路工程主要是针对汽车油耗进行分析。除了汽车本身因素外，道路因素也非常重要。为实现降低汽车燃油的预期目标，需要对道路的曲率、纵坡等因素，进行合理的规划，尽可能避免交通拥堵情况发生。在进行市政道路规划时，必须以交通流量、混合交通状况、横向干扰程度等为设计要素，确保城市道路的建设工作能够满足城市需要，实现最佳的节能目标。

## 6.3.4 建筑节能分析

## 1、建筑节能标准要求

建筑群的总体规划应考虑减轻热岛效应。建筑的总体规划和总平面设计应有利于自然通风和冬季日照。建筑的主朝向宜选择本地区最佳朝向或适宜朝向，且宜避开冬季主导风向。

建筑设计应遵循被动节能措施优先的原则，充分利用天然采光、自然通风，结合围护结构保温隔热和遮阳措施，降低建筑的用能需求。建筑体形宜规整紧凑，避免过多的凹凸变化。

建筑总平面设计及平面布置应合理确定能源设备机房的位置，缩短能源供应输送距离。同一公共建筑的冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置。

### （1）外围护结构传热系数

根据《民用建筑热工设计规范》、《公用建筑节能设计标准》和《全国民用建筑设计技术措施——节能专篇》的规定，对产区内建筑物外墙体、楼面、外门窗传热系数进行限值。

### 夏热冬暖地区外围护结构传热系数限值

表 6.3-1

维护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)
屋面	围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	$\leq 0.50$	—
	围护结构热惰性指标 $D > 2.5$	$\leq 0.80$	
外墙（包括非透光幕墙）	围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	$\leq 0.80$	—
	围护结构热惰性指标 $D > 2.5$	$\leq 1.5$	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 1.5$	—
单一立面外窗 (包括透光幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.20$	$\leq 5.2$	$\leq 0.52$ /—
	$0.20 < \text{窗墙面积比} \leq 0.30$	$\leq 4.0$	$\leq 0.44/0.52$

维护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)
	$0.30 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$	$\leq 3.0$	$\leq 0.35/0.44$
	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.50$	$\leq 2.7$	$\leq 0.35/0.40$
	$0.50 < \text{窗墙面积比} \leq 0.60$	$\leq 2.5$	$\leq 0.26/0.35$
	$0.60 < \text{窗墙面积比} \leq 0.70$	$\leq 2.5$	$\leq 0.24/0.30$
	$0.70 < \text{窗墙面积比} \leq 0.80$	$\leq 2.5$	$\leq 0.22/0.26$
	窗墙面积比 $> 0.80$	$\leq 2.0$	$\leq 0.18/0.26$
屋顶透光部分 (屋顶透光部分面积 $\leq 20\%$ )		$\leq 3.0$	$\leq 0.30$

## (2) 体形系数

根据《公共建筑节能设计标准》的规定，本项目居住建筑、公共建筑属于甲类建筑，体形系数无明确限值。体形系数越小，建筑节能效果越明显。

## (3) 窗墙比及外窗遮阳系数

根据《公共建筑节能设计标准》的规定，当窗墙面积比小于 0.40 时，透光材料的可见光透射比不应小于 0.60；窗墙面积比大于等于 0.40 时，透光材料的可见光透射比不应小于 0.40。

本项目位于夏热冬暖地区，建筑各朝向外窗（包括透光幕墙）均应该采取遮阳措施。东西向宜设置活动外遮阳，南向宜设置水平外遮阳，建筑外遮阳装置应兼顾通风机冬季日照需求。

外窗遮阳系数限值

表 6. 3-2

外窗朝向	东、南、西向		水平朝向 (屋顶透明部分)
遮阳系数	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	0.7	0.5

外窗朝向	东、南、西向		水平朝向 (屋顶透明部分)
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	0.6	
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	0.5	

(4) 空调制冷控制标准

根据《公用建筑节能设计标准》、《全国民用建筑工程设计技术措施-暖通空调动力》和当地设计温控参数的规定，本项目室外、室内设计参数如下。

室外设计参数表

表 6. 3-3

计算参数	夏季	冬季
大气压力 (hPa)	1007.4	1020.4
空调计算温度 (℃)	——	7.1
相对湿度 (%)	72	78
干球温度 (℃)	33.2	7.1
湿球温度 (℃)	27.7	——
室外风速 (m/s)	3.3	2.7

室内设计参数表（居住建筑）

表 6.3-4

季节	温度（℃）	相对湿度（%）	工作区风速（m/s）
夏季	24~28	50~65	≤0.3
冬季	18~24	30~60	≤0.2

## 2、建筑工程节能措施

### （1）建筑墙体

在建筑的围护结构中，墙体具有最大的表面积，需满足《外墙外保温工程技术规程》的规定。据估算，墙体在建筑采暖中的比例占整个总能耗的 30%~40%。

外墙的外保温设计一般采用多孔、空心材料砌筑的外墙结构，保温系统采用的材料应满足防火要求，充分考虑建筑层高的适用范围，选用饰面涂料满足建筑外墙防水、防结露要求。外墙的内保温设计需注重防火设计，保温材料选用导热系数较小的不燃或难燃材料，并在保温层设置保护，施工中可采用保温砂浆抹灰、硬质建筑保温制品内贴以及保温层挂装等做法，选用有胶粉聚苯颗粒的保温浆料、复合硅酸盐保温砂浆等。

围护结构中的热桥部分应进行表面结露验算，确保热桥内表面温度高于房间露点温度。避免在外墙上固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥效应的部件。确需固定时，应在外墙上预埋断热桥的锚固件，并采用减少接触面积、增加隔热间层及使用非金属材料等措施降低传热损失。采取建筑遮阳、环境绿化、淋水降温等主动措施，有利于建筑物围护结构的防热、隔热、散热，从能量传递途径上降低能量的热传递和冷量浪费。

### （2）建筑屋面

屋面保暖设计需满足《屋面工程技术规范》的规定，建筑主要控制指标包括传热系数和热惰性系数。坡屋面必须设置保温隔热层结构，保温层设置在屋顶外侧，面层采用轻质浅色饰面材料。屋面保温层应与外墙的保温层连续，不得出现结构性热桥；当采用分层保温材料时，应分层错缝铺贴，各层之间应有粘结。屋面保温层靠近室外一侧应设置防水层；屋面结构层上，保温层下应设置隔汽层；屋面隔汽层设计及排气构造设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》的规定。

女儿墙等突出屋面的结构体，其保温层应与屋面、墙面保温层连续，不得出现结构性热桥。女儿墙、土建风道出风口等薄弱环节，宜设置金属盖板，以提高其耐久性，金属盖板与结构连接部分，应采取避免热桥的措施。穿屋面管道的预留洞口宜大于管道外径 100mm 以上，伸出屋面外的管道应设置套管进行保护，套管与管道间应填充保温材料。

### （3）门窗设计

在满足通风、采光等必要的前提下，外门窗应尽量采用合适面积的设计尺寸，拟定合理的窗墙比例。东西方向一般不设置大面积窗户，提高门窗的保温和隔热性能。综合所有设计因素可选用热反射镀膜中空玻璃或 Low-E 中空玻璃，满足相应的传热系数和遮阳系数。

依据不同的门窗类型及门窗自身结构特点，选用合适的型材和优化型材截面设计，如平开门窗采用隔热断桥铝合金型材。优化节点设计，合理配置与设计节能门窗的五金配件，避免因风压造成安装窗框门框变形或影响正常使用，导致建筑门窗的气密性能达不到规范要求。

门窗气密性设计，选用气密性等级高的外门窗，外门、窗框和门窗洞之间的缝隙采用高效保温材料填实，并用密封材料嵌缝，缝隙之间应做气密性处理，气密层依托密闭的围护结构层，选用适用的气密



性材料，外窗的气密性不低于《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB/T7106 规定的 6 级。

围护结构洞口、电线盒、管线贯穿处等易发生气密性问题的部位进行节点设计；穿透气密层的电力管线等宜采用预埋穿线管等方式；不同围护结构的交界处以及排风等设备与围护结构交界处应进行密封节点设计。

内门窗主要考虑空间隔断以及内门窗的防火防潮、气密、水密性能满足相关规范，对于特殊空间做专项门窗设计，避免破坏内环境的舒适性。如制热机房的隔热要求，特殊房间的气密性要求等。项目优先选用具有安全防护功能的产品或配件、玻璃，选用具备防夹功能的门窗。

#### （4）幕墙

幕墙设计应符合《玻璃幕墙工程技术规范》、《建筑玻璃点支承装置》、《吊挂式玻璃幕墙用吊夹》、《金属与石材幕墙工程技术规范》、《铝合金门窗工程技术规范》等现行标准规范。优先选用镀膜玻璃、Low-E 玻璃、热反射玻璃、中空玻璃等玻璃处理技术，选用正确的使用工艺，能有效阻碍太阳能向室内辐射。

型材选用铝塑复合材料、“断热桥”型材等高热阻材料，能有效降低热桥（冷桥）效应，减少幕墙的平均导热系数，降低幕墙的能耗。优先选用岩棉、矿棉、玻璃棉等充当保温隔热材料，其优点是保温隔热性能好，导热系数只有  $0.044 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，最高使用温度达到  $650^{\circ}\text{C}$ ，满足幕墙保温隔热要求。

玻璃与铝型材副框间结构粘结采用中型硅酮结构密封胶，粘结性强，耐紫外线性能好；镀膜玻璃不应采用硅酮密封胶，镀膜层所含金属元素与酸性胶反应会破坏镀膜层。玻璃与玻璃、型材槽壁间缝处采

用密度不大于  $0.037 \text{ g/cm}^3$  的聚乙烯泡沫棒作为填充材料,玻璃幕墙开启窗的周边缝隙、明框幕墙与型材间隙宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶密封。

### （5）遮阳设计

外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工,确保连接可靠,符合《建筑遮阳工程技术规范》、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》、《装配式混凝土建筑技术标准》等现行相关标准的规定。

根据房间的使用要求、窗口朝向及建筑安全性综合考虑设置遮阳。采用可调节、固定等遮阳措施或采用可调节太阳得热系数的调光玻璃进行遮阳。

南向宜采用可调节外遮阳、可调节中置遮阳或水平固定外遮阳的方式,东西向外窗宜采用可调节外遮阳设施。

设置绿化遮阳,在不影响自然通风和采光的前提下,通过种植绿植、窗前绿化、屋顶绿化、垂直绿化等方式,降低太阳光辐射。

### （6）地下室

地下室外墙外侧保温层应与地上部分保温层连续,并应采用吸水率低的保温材料;地下室外墙外侧保温层应延伸到地下冻土层以下,或完全包裹住地下结构部分;地下室外墙外侧保温层内部和外部宜分别设置一道防水层,防水层应延伸至室外地面以上适当距离。建筑物的地面、地下室外墙应按照《民工建筑热工设计规范》的要求进行保温验算。

无地下室时,地面保温与外墙保温应连续、无热桥。

## 3、暖通工程节能措施

### （1）风系统节能

根据温湿度控制标准、控制精度、房间朝向、使用时间、洁净度等级等因素划分为不同的空调区域，从而避免过冷过热，减少冷热抵消等现象，避免不必要的能源浪费。使用变风量系统代替定风量系统，对风量进行变频控制调节，能随负荷变化自动调节运行状况，以达到节能的目的。

空气处理设备应最大限度地利用回风，空调区域的设计温度和新风量根据《公共建筑节能设计标准》及广东省实施细则的参数确定。根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》的规定，合理控制新风量，在过渡季节，宜充分利用自然通风，减少新风机组运行时间。

对风管应进行保温防潮处理，减少冷热损失。在条件允许情况下，应降低风管的设计风速。设置新风热回收系统，采用高效热回收装置，设置低阻高效的空气净化装置；设置新风旁通管，当室外温湿度适宜时，新风可不经过热回收系统直接进入室内；与室外连通的新风、排风和补风管路上均应设置保温密闭型电动风阀，并与系统联动。

### （2）水系统节能

空调水系统宜采用闭式循环方式，可以减少水泵能耗，延长管道设备使用寿命。优先选用变流量水系统，使换热设备的供水量和系统的循环水量随空调负荷的变化而增减，以节省输送能量。优先选用变频水泵，使水泵的工作频率以实际需求情况为依据进行调节。

在满足空气处理要求的前提下采用较高的冷水初温，制冷机组蒸发温度每提高 $1^{\circ}\text{C}$ ，可节约制冷机的电耗 $2\%\sim 3\%$ 左右。在条件允许情况下，加大冷水系统供、回水系统的温差（一般不宜大于 $8^{\circ}\text{C}$ ），减少循环水流量，降低能耗。

制冷机的水系统应配置水处理设备和排污设备，保持无垢状态。

此外，制冷机的进水管应设置水过滤器，防止污物堵塞两器的管束降低换热效率。

### （3）冷却塔节能

冷却塔应设置在通风良好的地方，同时远离高温或者有害气体，避免建筑物高温高湿排气或者不洁净的气体对冷却塔的运行产生影响。冷却塔采用超低噪声横流型，节能效率高。优先采用冷却塔变频技术，利用冷却塔进出水温差对比，通过变频器改变冷却塔风机供电频率，通过调节冷却塔风机的转速来达到调节风量以及减少风机能耗的效果。

冷热水管的绝热厚度，应按现行国家标准《设备及管道保冷设计导则》的参考数据以及防表面结露厚度的方法计算。空气调节风管绝热层的最小热阻不小于  $0.74 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 。

## 4、电气工程节能措施

### （1）变压器能耗降低措施

变压器能耗主要是内部铁芯铜片的磁滞损耗及涡流损耗，磁滞损耗和涡流损耗是变压器运作过程不可避免的能耗，可通过变压器的选型，选择适用建筑供配电的节能型变压器，从而降低电气源头供配电的损耗。变压器选型需要考虑变压器的负载率，在满足设计要求的条件下做到节能效益和经济效益最大化。

### （2）供电线路能耗降低措施

考供电线路需满足基本的设计电流。根据线路电阻  $R=\rho L/S$  公式分析，从下述两个方面降低线路能耗。

导线选用电导率较小的材质，减少线路的热损耗，优先选用铜芯导线。减少导线长度，一是导线尽量直线布置；二是低压线路不走或少走回头线；三是导线截面增大。在满足载流量、热稳定的基础上，

增大导线截面达到降低导线电阻的目的。

### （3）提高供电系统的功率因素

减少用电设备无功损耗，提高用电设备的功率因素。选用功率因素高的用电设备，电感性用电设备选用有补偿电容器的用电设备。

选用静电电容器进行无功补偿，电容器可以产生超前无功电流抵消用电设备的滞后无功电流，从而达到提高功率因素的同时又减少整体无功电流，降低电气能源损耗。

### （4）降低高次谐波

电力谐波的主要危害有：引起串联谐振及并联谐振，造成危险的过压电压或过流电流；产生谐波损耗，降低发电、变电、用电设备效率；加速电气设备绝缘老化，缩短电气设备的使用寿命；使设备运转不正常或者不能正确操作；干扰通信系统，降低信号的传递质量，破坏信号的正确传递，甚至损坏通信设备。

变频装置、交流调速设备等具有谐波源的负荷，在运行中注入电网的谐波电流和产生的电压畸变率应符合《电能质量-公共电网谐波》的规定。设备每相输入电流小于等于 16A 的低压电气及电子设备发出的谐波电流值应符合《低压电气及电子设备发出的谐波电流限值》的规定。

### （5）使用高光效光源

根据《建筑照明设计标准》的要求，在满足显色性、启动时间等要求条件下，从发光效率高、显色性好、使用寿命长、启动可靠、方便快捷、性能价格比高等方面选择高效光源。

### （6）采用高效率节能灯具

建筑充分利用天然采光，减少电量消耗。在照明设计中，选择空光效果好、效率高的灯具，注意灯具的配光曲线，不采用效率低于 70%

的灯具。根据市政府《关于印发汕头市推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》的相关要求，应尽量采用 LED 灯具。

#### （7）合理布置灯具

项目环境照明采用灵活多样的照明控制方式，如手动控制、时间控制、光敏控制、微机控制等。根据不同的时间段，不同的需要灵活控制照明，直接减少电能的消耗。建筑有天然采光的楼梯间、走道的照明，除应急照明外，采用节能自熄开关；每个照明开关所控灯源数合理。

#### （8）动力系统节能

减少电动机电能损耗的主要途径主要包括提高电动机的效率和功率因数两个方面，当选择高效电动机时，一般效率可以高到 3 % ~ 6 %，而平均功率因数提高 7 % ~ 9 %，同时能够做到总损耗减少 20 % ~ 30 %，以达到较好的节能效果。

按《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》的标准要求，整体效率能够达 85 %，整体功率因数则可以达到 0.8。优先选用交流变频调速系统，变频调速装置能够满足提高电机在不同负载情况下的效率，变频调速装置与负载变化相适应，可避免全负荷运转导致的低能效高能耗的情况发生。

#### （9）设备监控

配置建筑设备监控系统，对建筑物内各种机电设备进行监视、控制、测量，使各种机电设备安全可靠运行，节约能源、节省人力及确保建筑物环境舒适。

### 5、电梯系统节能措施

#### （1）机械传动和电力拖动系统

选用行星齿轮减速器或无齿轮传动，比传统的蜗轮蜗杆减速器机械效率提高 15 % ~ 25 %。

## （2）制动电能再生利用

传统电梯系统驱动电动机通常是工作在拖动耗电或制动发电状态下。当电梯轻载上行及重载下行以及电梯平层前逐步减速时，驱动电动机工作在发电制动状态下，将机械能转化为电能，而传统电梯系统将这部分电能消耗在电动机绕组中或消耗在外加的能耗电阻上。前者会引起驱动电动机严重发热，后者需要外接大功率制动电阻，不仅浪费了大量的电能，还会产生大量的热量，导致机房升温，同时增加空调负荷，进一步增加能耗。

利用变频器交-直-交的工作原理，将机械能产生的交流电（再生电能）转化为直流电，利用电能回馈器将直流电电能回馈至交流电网，供附近其他用电设备使用，使电力拖动系统在单位时间内消耗电网电能下降，起到节约电能的目的。

## （3）电梯轿厢照明系统

选用 LED 发光二极管，比传统电梯使用的白炽灯、日光灯等照明灯具节约照明用量 90 % 左右，灯具寿命是常规灯具的 30 ~ 50 倍。

## （4）温度传感器

高精度温度传感器可以保证前端传感探测与末端控制系统数据高度一致，避免前端低精度温度传感器探测数据偏差导致末端控制系统控制滞后、执行错误指令或指令执行不及时，导致能耗增加。定期校正传感器精度、系统在线调试以及各种联动功能的综合测试。

# 6、节水措施

（1）提倡科学合理节水，选用节水型卫生洁具，对选用的用水器材和排水设施进行认真审查，对使用不符合节水规定器材的工程不予

验收。

（2）生活给水系统卫生器具配水点出的静水压宜为 350 ~ 450 kPa，避免超压出流。

（3）建立用水台账，制定用水管理制度，提高水的重复利用率，降低用水器具和设备漏水率。推进用水二级计量工作，落实监督制度。

（4）合理利用雨水系统，降低雨水外排量，提高非传统水资源的利用率。

（5）水泵、管道等设备定期进行维护、保养，最大限度减少跑、冒、滴、漏等现象的发生。

（6）选用智能感应式节水器具，避免冲洗阀频繁启闭导致冲洗阀损坏。

## 7、其他措施

### （1）热水系统

在条件允许情况下，优先选用太阳能、空气能等非传统能源作为热水热源，热泵作为辅助加热的热源，减少电能的消耗。做好热水系统设备、管道的保温措施，选择导热系数低、容重轻、机械强度大、防火性能好、不对金属产生腐蚀的保温绝热材料。

### （2）雨水回用系统+中水系统

结合海绵城市设计要求，优先选用雨水回用系统，收集日常生活、生产活动中符合、接近中水水质的废水（非污染废水），经过处理后达到中水水质要求，并与设备机械的弃流冷却水汇入中水系统中储存或二次利用，中水可用于建筑内的绿化灌溉、车位道路冲洗。

### （3）新能源

根据项目所处地理的地域特点，在条件允许情况下，合理开发太阳能、风能发电技术和设施建设，推广风光互补系统的使用，推进风



能装备、太阳能装备的研究升级，提升产区内新能源的占有率，降低火力发电量，进而减少碳排放量，以达到节约能源的目标。

#### （4）新材料的应用

在条件允许情况下，优先选用节能型建筑材料，直接有效的提高建筑外围护结构的热值，降低建筑物内部的能量损失。

### 6.4 能源管理

#### 6.4.1 节能管理制度

建立专门的物管部门，专设节能管理组，负责本项目节能设备的正常运行和维护、保养，负责日常节能管理工作。

制定并实施节水、节电、节能管理制度，制定实施相关的奖惩措施。对于日常照明维护与管理应严格按照《建筑照明设计标准》的要求，遵循以下规定进行管理：

- ①由专业人员负责照明维修和安全检查并做好维护记录；
- ②建立清洁光源、灯具的制度，根据标准规定的次数定期擦拭；
- ③按照光源的寿命定期更换光源；
- ④更换光源时，应采取与原设计安装相同的光源，不得任意更换光源的主要性能参数。

#### 6.4.2 能源计量

按照《中华人民共和国节约能源法》、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的要求，建立能源计量系统，实行企业、生产间、重点工序设备三级计量的管理，配备相应的仪表和设备，建立能源计量器具台账和计量器具档案，实行单独计量，分表核算制度。

建立能源统计工作制度，对涉及能源购入储存、加工转换、输送分配和最终使用四个环节设置分类统计报，细化到生产、辅助生产、

采暖（制冷）、照明等工序。

按照规定对计量器具严格检定，保证能量计算器具的准确性。每月进行能耗统计，定期对能耗状况进行分析，以便及时发现能源管理中的漏洞和能源使用中的问题，及时解决，杜绝能源浪费。

## 第七章 海绵城市技术应用

### 7.1 海绵城市建设背景

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。海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。简而言之，就是在城市的开发建设过程中采用低影响开发理念，运用绿色屋顶、雨水花园等海绵设施，使城市下垫面能够吸收或储存更多雨水，来减少短时强降水带来的积水问题，减轻排水系统的压力，就像一块海绵一样，雨水降下来就会被吸收而不会向低地流淌堆积。

根据《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）及《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号），海绵城市建设的主要目的是“修复城市水生态、涵养水资源，增强城市防涝能力。国务院推进海绵城市建设目标：2020年，20%城市建设区要满足海绵城市要求；2030年，80%城区满足海绵城市要求。

汕头市澄海区位于广东省东部、汕头市东北部，韩江三角洲出海口，东北接潮州市饶平县，西北界潮州市潮安区，西南毗邻汕头市龙湖区，东南与南澳县隔海相望。属于亚热带季风气候，受热带海洋气团和极地大陆气团交替控制，天气的非周期性变化和降水季节变化都很显著的中纬度季风气候类型，阳光充足，雨量充沛，降雨多集中在4~9月，年降水量约在800-1600毫米，年内降水时空分布不均，夏秋（汛期）雨量占全年雨量的80%以上。当短时间内强降水或连续性降水超过城市排水能力时，不少地方都会出现积水现象，“水浸街”给出行带来很大不便。

本项目利用生态手法，雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。



图 7.1-1 海绵城市理念图

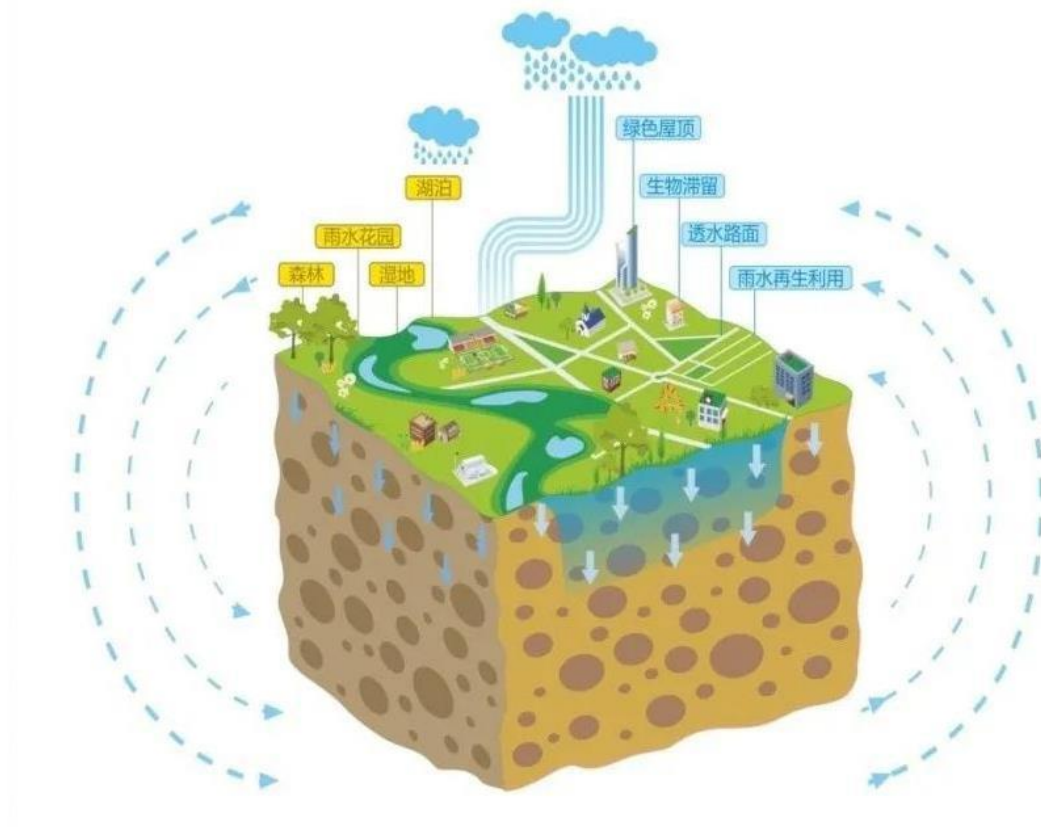


图 7.1-2 海绵城市运作示意图

## 7.2 海绵城市建设必要性与可行性

为保障水安全、整治水环境、修复水生态、丰富水资源，以及结合城市开发建设，满足海绵城市建设要求，汕头市急需构建“源头控制-中途蓄滞-末端排放”全过程控制的海绵城市建设体系。

随着城市化进程，大量下垫面硬化建设，一定程度上改变了自然的水文状态，雨水降落到地面直接形成地表径流，加大了城市排水压力，加上城市发展过程中排泄通道的废弃、水系淤积或堵塞、排水设施能力不足等因素，大暴雨极易引起部分路段积水，甚至某些地势低洼地区的内涝。

在制度建设方面，从 2016 年起，汕头市先后印发了《关于加快推进海绵城市建设的工作方案》《汕头市海绵城市建设专项规划

（2017-2030）》《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》《汕头市海绵城市建设项目“两证一书”实施细则（暂行）》《汕头市发展和改革局关于市级政府投资海绵城市建设项目审批内部工作指引》等制度和技术文件 40 多项，基本建立了海绵城市建设项目从立项、用地审批、方案和施工图审查、竣工验收、运行维护等全过程的管控制度，为汕头市海绵城市建设提供系统性、综合性和基础性指导。

### 7.3 海绵城市设计目标

通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少项目开发建设对生态环境的影响，将 70%以上的降雨就地消纳和利用，使项目开发建设后的水文特征接近开发前。

通过构建区域海绵系统，提升城市生态品质，增强风险抵抗能力。以水体、绿地格局为基础，构建具有“涵养、生态、净化、安全”功能的区域海绵系统，将“渗、滞、蓄、净、用、排”原理渗透到“山、水、林、田、湖”保护开发建设环节中。

海绵城市的建设目标涵盖雨水径流总量、污染物控制、雨水资源利用、峰值流量控制等多个分目标；径流污染控制目标、雨水资源化利用目标又可通过径流总量控制来实现；年径流总量控制率是径流总量控制的核心指标，因此可作为海绵城市建设的核心控制指标。

构建“源头控制-中途蓄滞-末端排放”全过程控制的海绵城市建设体系，全力打造“水韵山灵新汕头”。

### 7.4 海绵城市六要素

海绵城市建设六要素：渗、蓄、滞、净、用、排。

“渗”：能把更多的雨水渗透到城市的地下储存起来。

- “滞”：不能让雨水很快流走，也是要把它更多的留在城市里。
- “蓄”：就是采取多种措施蓄水，城市有水才有灵气。
- “净”：把水净化，跟污水处理一样，雨水也需要处理。
- “用”：有水了就要合理利用。
- “排”：将多余的雨水通过地下管网排出城市。

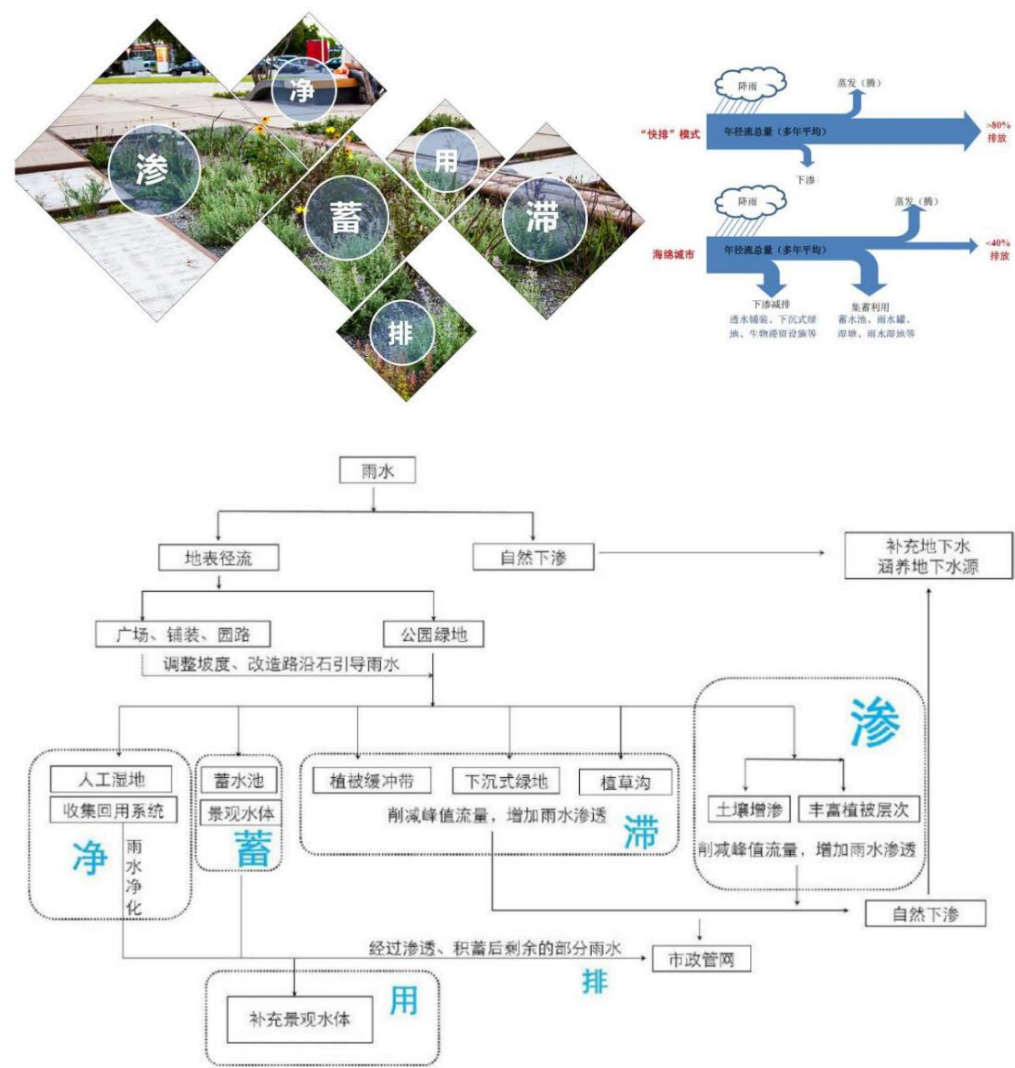


图 7.4-1 海绵城市六要素

7.4.2 渗

由于城市下垫面过硬，到处都是水泥，改变了原有自然生态基底和水文特征，因此，要加强自然的渗透，把渗透放在第一位。渗透雨水的方法多样，主要是改变各种路面、地面铺装材料，改造屋顶绿化，



调整绿地竖向的排降水，从源头将雨水留下来然后“渗下去”。在处理城市路面、广场等区域时，需要对原有的硬质铺装采取改良设计，一般情况下可采用具有渗透性的硬质铺装，并结合该区域的环境绿化可对雨水进行有效地吸纳，避免了出现地下水回灌的问题，其对雨水具有入渗、滞留的能力，同时也可进一步起到减洪、水质净化与地下水涵养的作用。

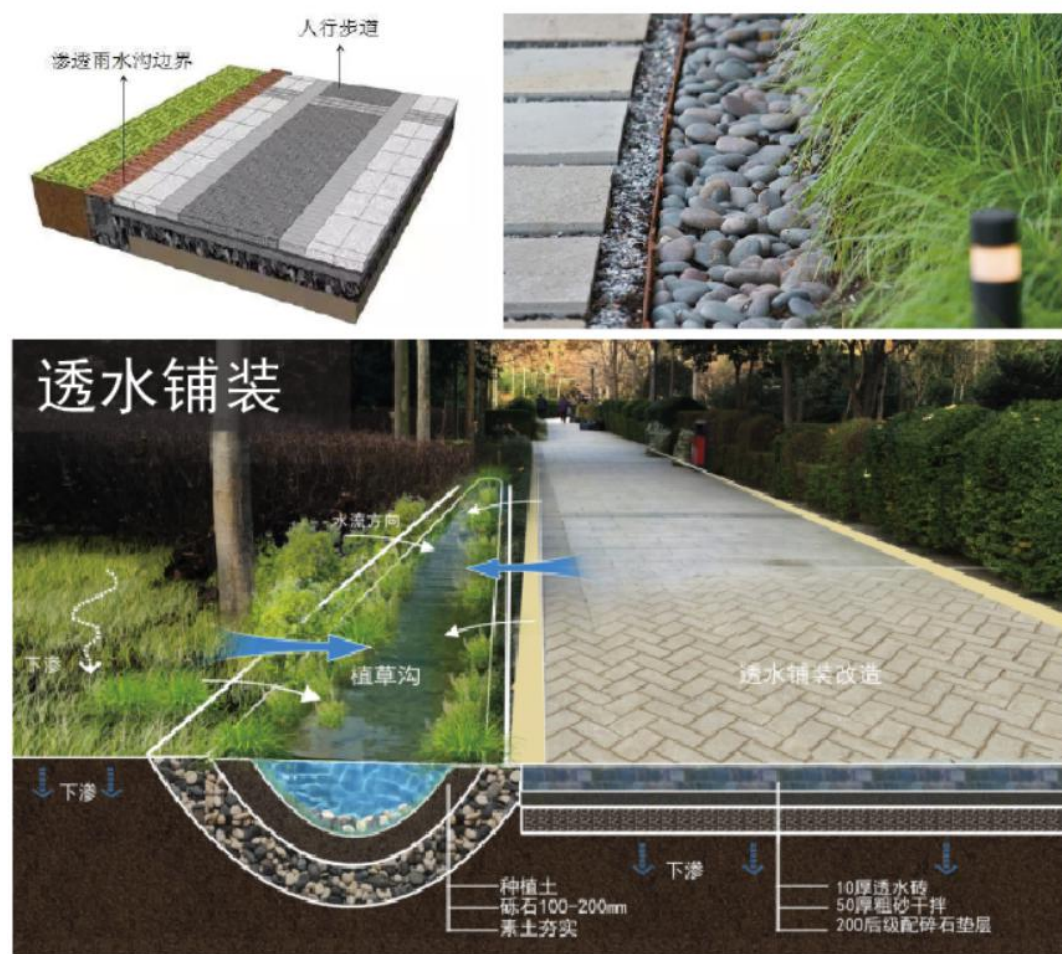


图 7.4-2 透水铺装

### 7.4.3 滞

其主要作用是延缓短时间内形成的雨水径流量。例如，通过微地形调节，让雨水慢慢地汇集到一个地方，用时间换空间。通过“滞”，可以延缓形成径流的高峰。具体形式总结为四种：雨水花园、生态滞



留池、渗透池、人工湿地。

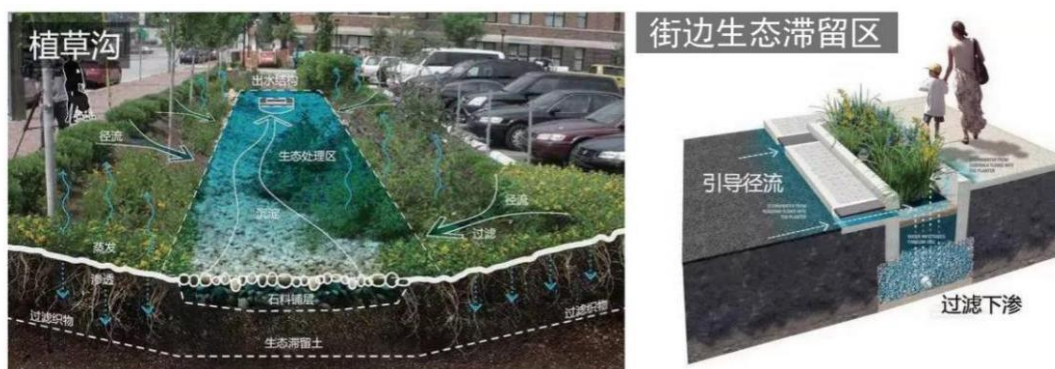


图 7.4-3 生态滞留池

#### 7.4.4 蓄

即把雨水留下来，要尊重自然的地形地貌，使降雨得到自然散落。现在人工建设破坏了自然地形地貌后，短时间内水汇集到一个地方，就形成了内涝。所以要把降雨蓄起来，以达到调蓄和错峰。而当下海绵城市蓄水环节没有固定的标准和要求，地下蓄水样式多样，总体常用形式有两种：塑料模块蓄水、地下蓄水池。



图 7.4-4 地下蓄水池

#### 7.4.5 净

土壤的渗透，通过植被、绿地系统、水体等，都能对水质产生净

化作用。因此，应该蓄起来，经过净化处理，然后回用到城市中。雨水净化系统根据区域环境不同从而设置不同的净化体系，根据城市现状可将区域环境大体分为三类：居住区雨水收集净化、工业区雨水收集净化、市政公共区域雨水收集净化。根据这个三种区域环境可设置不同的雨水净化环节，而现阶段较为熟悉的净化过程分为三个环节：土壤渗滤净化、人工湿地净化、生物处理。

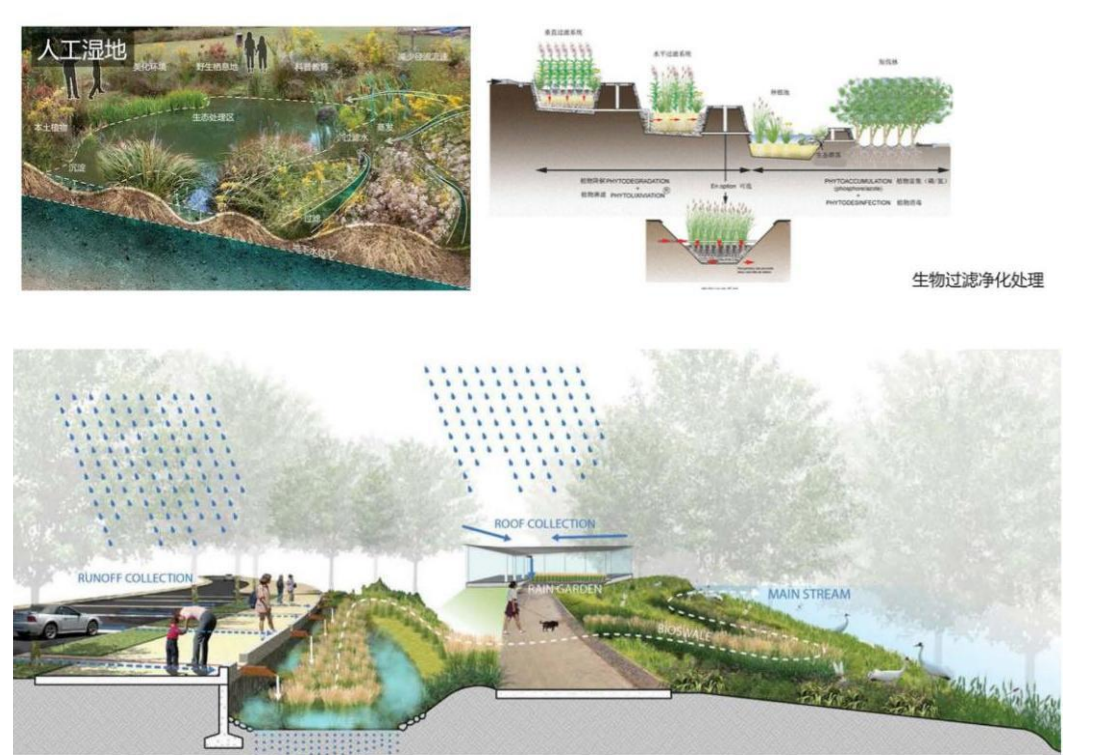


图 7.4-5 净化处理

7.4.6 用

在经过土壤渗滤净化、人工湿地净化、生物处理多层净化之后的雨水要尽可能被利用，不管是丰水地区还是缺水地区，都应该加强对雨水资源的利用。不仅能缓解洪涝灾害，收集的水资源还可以进行利用，如将停车场上面的雨水收集净化后用于洗车等。我们应该通过“渗”



涵养，通过“蓄”把水留在原地，再通过净化把水“用”在原地。

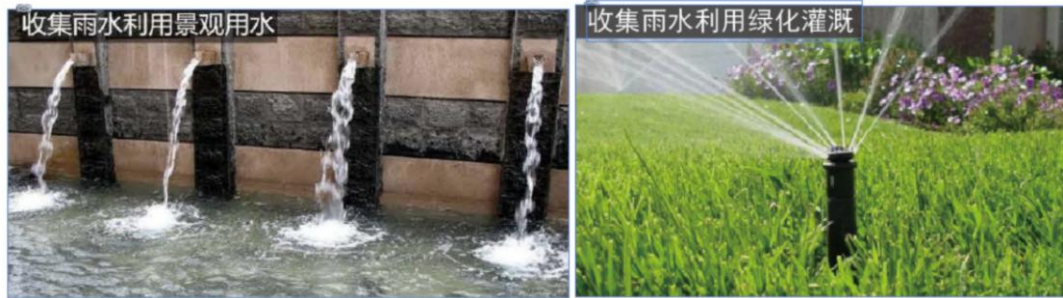


图 7.4-6 雨水收集利用

#### 7.4.7 排

是利用城市竖向与工程设施相结合，排水防涝设施与天然水系河道相结合，地面排水与地下雨水管线相结合的方式来实现一般排放和超标雨水的排放，避免内涝等灾害。有些城市降雨过多导致内涝，这就必须要采取人工措施，把雨水排掉。当雨峰值过大的时候，地面排水与地下雨水管线相结合的方式来实现一般排放和超标雨水的排放，避免内涝等灾害。

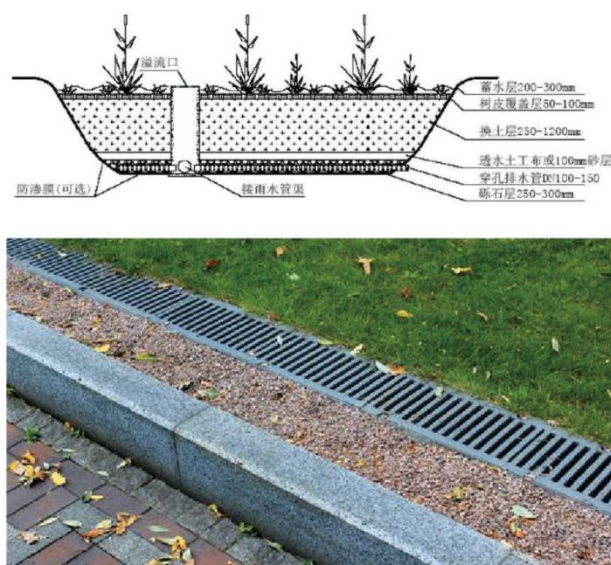


图 7.4-7 排水系统

## 7.5 建设依据

- 1、《城镇排水与污水处理条例》；
- 2、《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23号）；
- 3、《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）；
- 4、《住房城乡建设部关于印发海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）的通知》（建城函〔2014〕1275号）；
- 5、《海绵城市建设工程材料技术标准（试行）》DB3502/Z5011-2016；
- 6、《海绵城市建设工程施工与质量验收标准（试行）》DB3502/Z5010-2016；
- 7、《广东省人民政府关于推进海绵城市建设的实施意见》（穗府办〔2016〕53号）；
- 8、《汕头市海绵城市建设技术导则及图集》。

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

海绵城市建设应以批准的城镇总体规划为主要依据，与城镇排水防涝、河道水系、道路交通、园林绿地和环境保护等专项规划和设计相协调。应贯彻“建设自然积存、自然渗透、自然净化”的海绵城市理念，注重对河流、湖泊、湿地、坑塘和沟渠等城市原有生态系统的保护和修复，采用海绵城市建设的模式。

## 7.6 海绵城市设计方案

### 7.6.1 总体设计方案

根据海绵城市建设要求，结合项目情况。

市政道路方面，可将绿化带设计为下沉式绿化带，人行道及绿道采用透水地砖和透水混凝土，外侧绿化带采用植草沟等海绵措施；

绿地方面，宜利用生物滞留设施、下沉式绿地、植草沟等小型、分散式低影响开发设施消纳自身雨水径流，并开展雨水综合利用；

新建的建筑推广采用绿色屋顶、雨水调蓄与收集利用、透水铺装等措施，提高建筑的雨水积存与蓄滞能力；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。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。

### 7.6.2 具体实施方案

城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输，经截污等预处理后引入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的以雨水渗透、储存、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理。低影响开发设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行，如结合道路绿化带和道路红线外绿地优先设计下沉式绿地、生物滞留带、雨水湿地等。城市道路低影响开发雨水系统典型流程如下图所示。



图 7.6-1 道路海绵系统流程

1、透水铺装

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；根据铺装结构下层是否设置排水盲管，分为半透水铺装和全透水铺装。

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  $1.0\times10^{-3}\text{mm/s}$ ，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。

(1) 透水砖人行步道

人行步道透水砖基本结构组合表

表 7.6-2

结构层	功能	材料
面层	直接承受荷载、透水、储水、抗磨损、抗滑	透水砖（透水路面板）
结构层	功能	材料
找平层	透水、施工找平、连接面层与基层	中砂、粗砂、干硬性水泥砂浆
基层	主要承受荷载、透水、储水	透水水泥混凝土、透水水泥稳定碎石、级配碎石
底基层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响，同时具有承载、透水作用	级配碎石 级配砂砾
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构的整体稳定的影响	粗砂、砂砾、碎石等
土基	吸收、储存结构层下渗水	适宜修建透水人行道的各种土壤

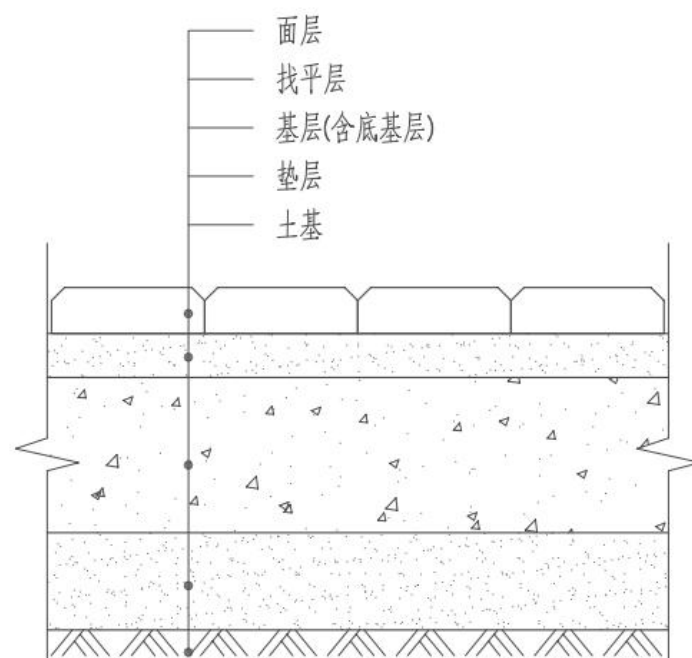


图 7.6-2 人行步道透水砖基本结构组合图



(2) 透水水泥混凝土路面

透水水泥混凝土路面结构组合表

表 7.6-3

结构层	功能	材料
面层	直接承受荷载、透水、储水、抗磨损、抗滑	透水水泥混凝土 露骨透水水泥混凝土
基层	主要承受荷载、透水、储水	透水水泥稳定碎石、级配碎石、级配砂砾
底基层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响，同时具有承载、透水作用	级配碎石 级配砂砾
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构的整体稳定的影响	粗砂、砂砾、碎石等
土基	吸收、储存结构层下渗水	适宜修建透水人行道的各种土壤

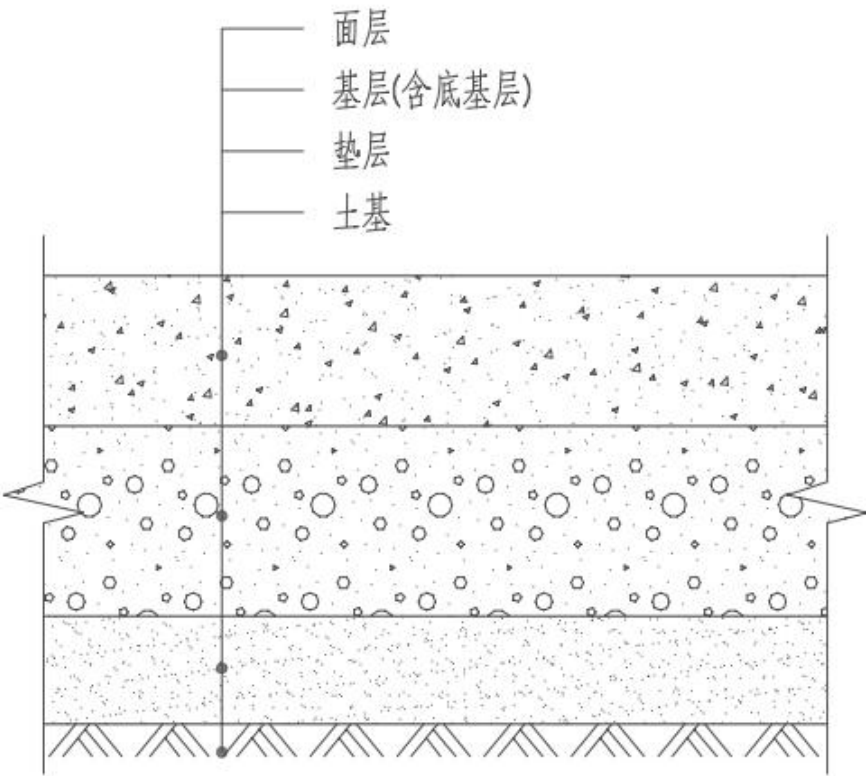


图 7.6-3 透水混凝土路面基本结构组合图



(3) 透水沥青混凝土路面

透水沥青混凝土路面结构组合表

表 7.6-4

结构层	功能	材料
面层	直接承受荷载、透水、储水、抗磨损、抗滑	透水水泥混凝土 露骨透水水泥混凝土
基层	主要承受荷载、透水、储水	透水水泥稳定碎石、级配碎石、级配砂砾
底基层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构整体稳定的影响，同时具有承载、透水作用	级配碎石 级配砂砾
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，缓解含水土基冻胀对路面结构的整体稳定的影响	粗砂、砂砾、碎石等
土基	吸收、储存结构层下渗水	适宜修建透水人行道的各种土壤

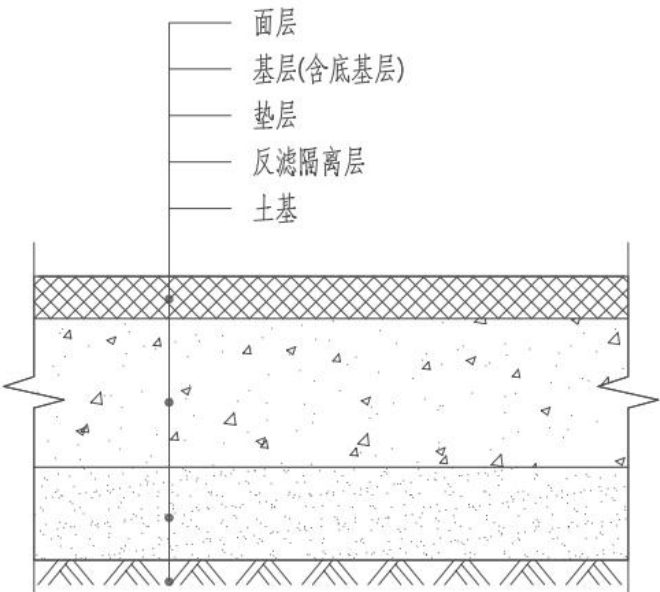


图 7.6-4 透水沥青混凝土路面基本结构组合图

2、生态树池

(1) 生态树池及初雨处理设施均为径流污染处理设施，可设置在人行道、自行车道或绿化带内；

(2) 生态树池及初雨处理设施应能处理汇水面内 10 mm 的初期雨水，初期雨水的污染物去除率应大于 70%（以 SS 计算）；

(3) 生态树池及初雨处理设施应设置沉沙设施，且沉沙设施应易于清理；

(4) 生态树池及初雨处理设施应具备雨水入渗功能；

(5) 生态树池应根据道路景观要求与行道树交错布置。

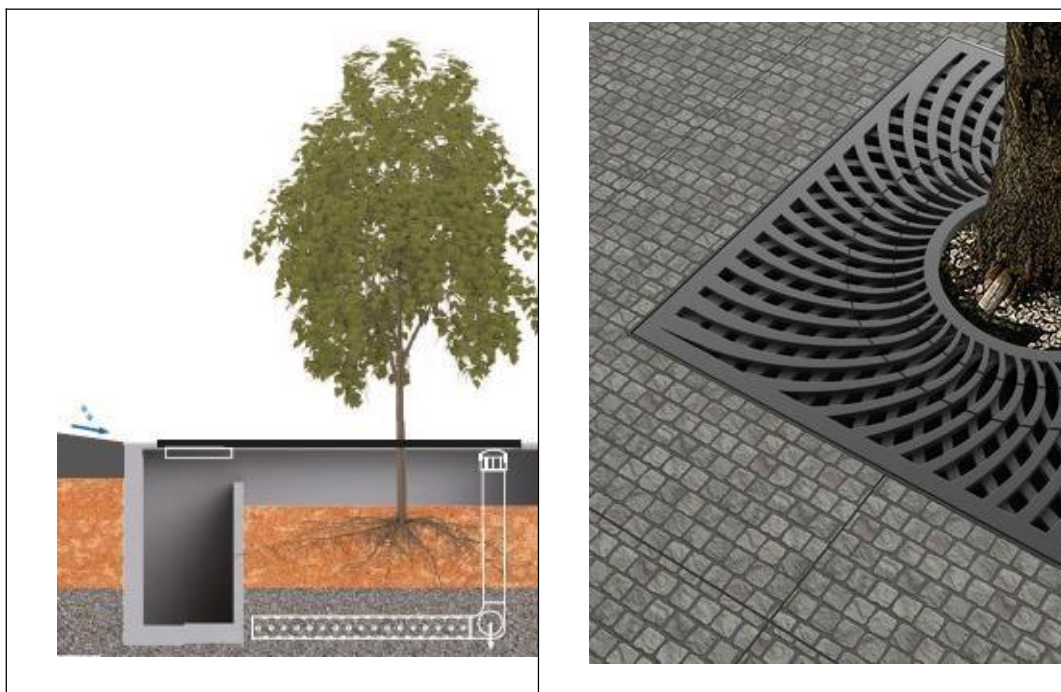


图 7.6-5 生态树池

### 3、下沉式绿地

(1) 下沉式绿地宜包括下列构造：蓄水层、种植土、溢流口；

(2) 在有坡度的路段，下沉式绿地宜结合周边地形，做出起伏有致，自然律动的微地形；

(3) 下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，宜为 100 ~ 200 mm；

(4) 下沉式绿地内应设置溢流口，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50~100mm，且应低于相邻路面；

(5) 道路雨水应经过净化后排入下沉绿地；

(6) 下沉式绿地地下水位及不透水层埋深应大于 1.20 m，土壤渗透系数应为  $4 \times 10^{-6} \text{ m/s} \sim 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ 。

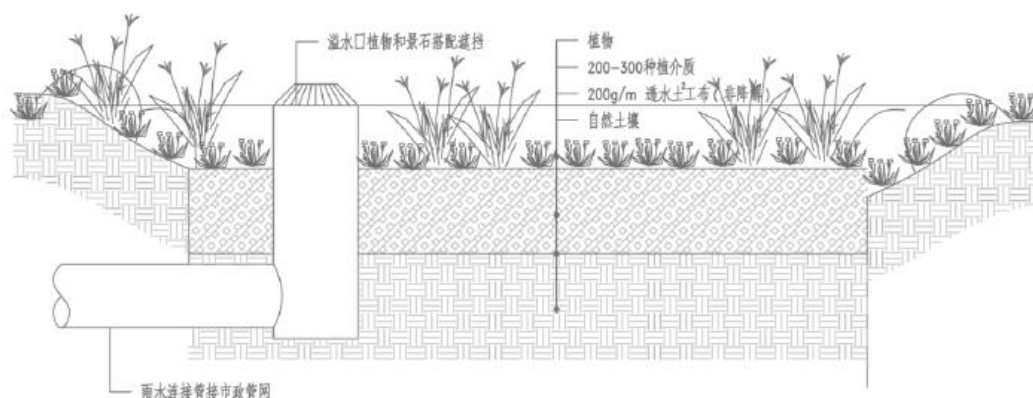


图 7.6-6 下沉式绿地（无透水管）做法详图

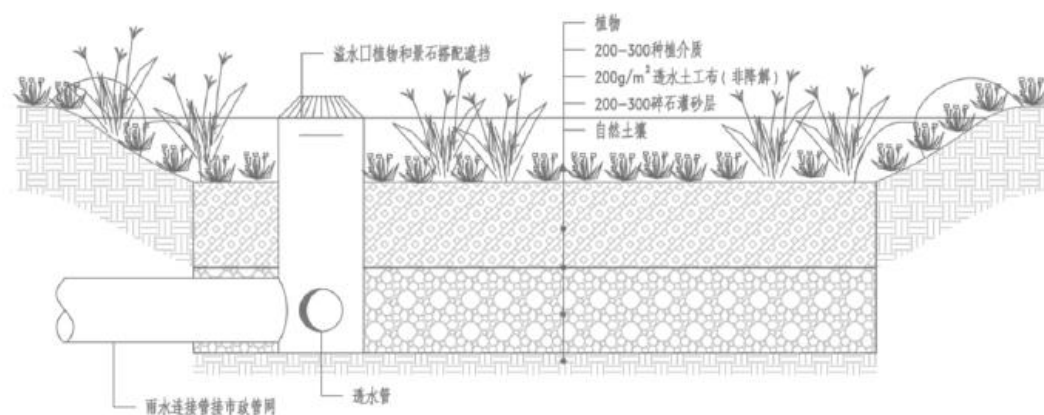


图 7.6-7 下沉式绿地（有透水管）做法详图

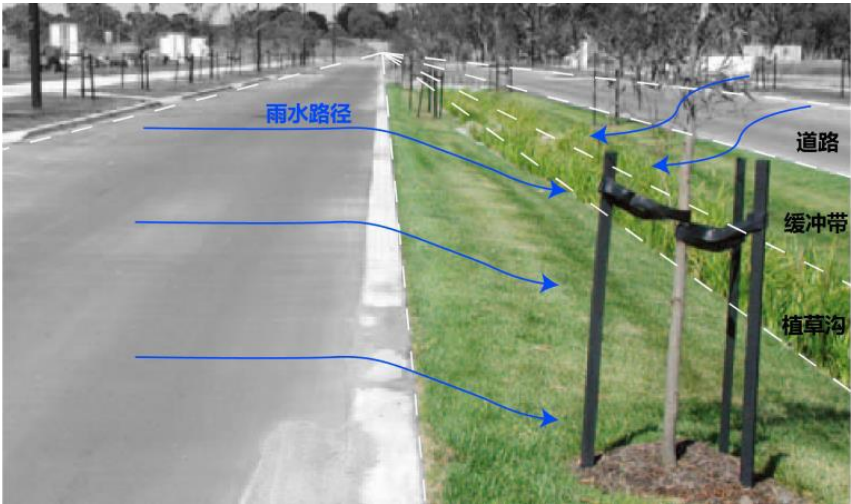


图 7.6-8 下沉式绿地

4、渗井

渗井指通过井壁和井底进行雨水下渗的设施，为增大渗透效果，可在渗井周围设置水平渗排管，并在渗排管周围铺设砾（碎）石。

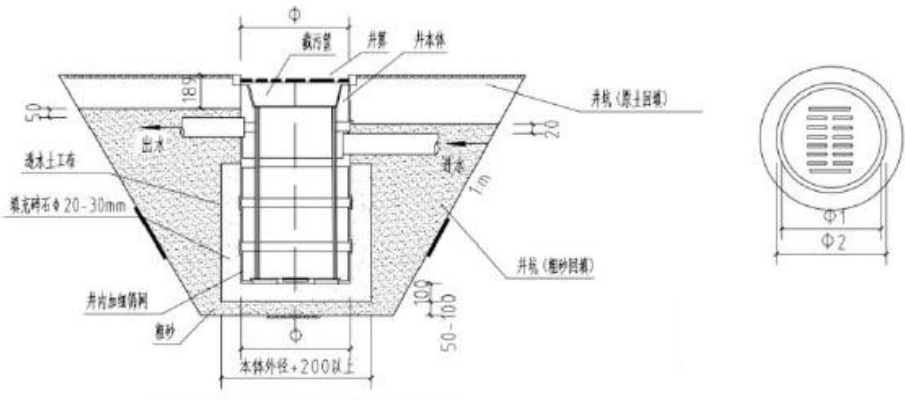


图 7.6-9 渗井构造图

## 5、建筑屋面

(1) 绿色屋顶应根据屋面形式选择适合当地种植的植物种类，屋顶不宜种植高大乔木，不宜选择根系穿刺性强的植物种类；当设计选用乔木时，应根据建筑荷载适当选用，并应栽植于建筑承重墙（或柱）处，土壤深度不够可选用箱栽乔木。

(2) 绿色屋顶应设置雨水排放系统，灌溉宜采用喷灌和微灌方式，灌溉管道应铺设于防水层上。

(3) 地下建筑顶板绿地应具有 1.2 米以上的覆土，宜采用雨水花园、下沉式绿地等设施加强雨水滞蓄能力，且顶板应做好防水措施。

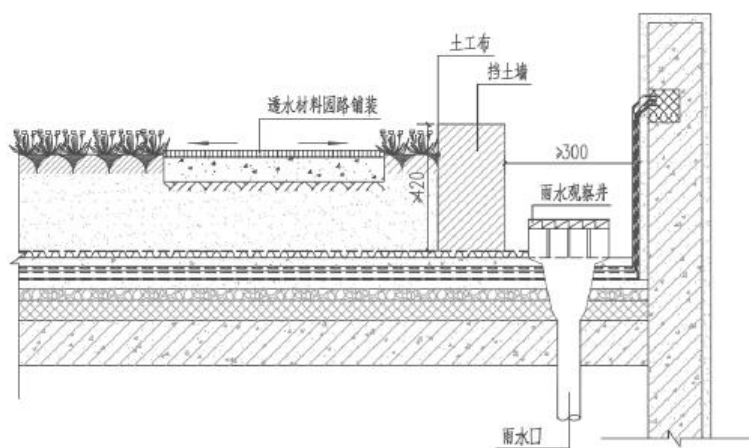


图 7.6-10 花园式屋顶种植构造图

## 6、低冲击开发(LID)模式在道路工程的应用

### (1) (LID)模式的概念

低冲击开发(LID)模式是一种创新的暴雨雨水管理模式，在上世纪九十年代在美国马里兰州开始使用，其目的是减少开发建设对生态环境影响。目前，纽约市、华盛顿、芝加哥等城市也开始利用低冲击开发技术制定发展规划。推行低冲击开发(LID)模式是城市规划变革的重点之一，城市应以对环境更低冲击的方式进行规划、建设和管理。





图 7.6-11 LID 模式

雨水管理可以增加城市水源，在一定程度上缓解水资源供需矛盾，同时还可以有效地减小城市径流量，延滞汇流时间，减轻城市排洪设施压力，减少防洪投资和洪灾损失。我国城市大面积采用地面硬质铺地和排水管道的普及，改变了具有良好透水性的自然地表，使城市水文循环状况发生变化。

低冲击开发模式的目的是要延长雨水聚集时间，减缓雨水的流速。雨水降落在有低冲击开发技术设计的场地上，会放慢速度，通过植物再落到地面，地面有一定的渗透性，它可以吸收部分雨水。这样一来，雨水需要数小时，数天或是几个星期才能进入河流。然而在一个城市环境中，雨水集中进入河流的时间就只要数分钟或是数个小时。因此，在流域上的开发建设，不能建设成为雨水快速进入河流的大通道，而是尽可能的减缓雨水流速。

相对于常规的雨水管理模式，低冲击开发技术利用均匀分布的小尺度的控制设施，从源头控制雨水。低冲击开发模式用渗透、过滤、存储、蒸发以及在接近源头的地方截取径流等设计技术，来模拟场地

的未开发前的水文；把小尺度的、低造价的园林景观设施设置在不同的高程，以达到滞留雨水的目的。

城市的雨水循环，包括蒸发、凝结、降水、径流、市政管网排水、城市河道排水等环节。降落到城市地面上的雨水，可根据其下垫面的不同，分为两种迥异的排放途径：

1) 降落到不透水地面的雨水，其中的一部分作为地面径流排入市政管网，最终排至城市河道，另一部分，则经过蒸发作用重新进入水循环过程的初始环节，再形成降水。

2) 降落到透水地面上的雨水(包括绿化地面和透水铺装地面等)，除地面径流外，其中的一部分形成下渗，回补地下水，并通过蒸发作用再次进入水循环过程的初始环节，再次形成降水，而无法消纳的多余水分，则通过城市雨水口排至市政管网或雨水池，最终进入城市河道。

## (2) 低冲击开发(LID)模式的可行性

通过上面的分析可知，以低影响开发理念来指导城市建设，具有以下一系列的优点。

可以减少区域内的降雨外排流量，提高地区乃至城市防洪能力；

- 1) 可以增加地下水补给量、涵养水源；
- 2) 可以减少地面积水，营造水景观，改善地区及周边环境；
- 3) 可以改善局部热岛效应，调节小气候。

园林绿地作为低冲击开发模式的主要载体，对生态环境及水资源的保护起着至关重要的作用；如果在园林设计阶段以低冲击开发技术作为指导，不仅可以节约造价昂贵的传输暴雨雨水的地下市政管道设施；同时还可以储存并利用雨水浇灌园林植物，补给地下水源，达到节约水资源以及恢复自然生态系统的目的。

雨水排放系统不仅减少了城市排洪管道的压力，还能够补给地下水，形成池塘为野生动植物提供栖息地。在城市化建设快速发展的今天，有必要在开发建设的初始阶段制定保护场地的生态环境的计划，通过在园林的设计阶段使用低冲击开发技术，可以减少对场地的侵蚀，保护地表水的生态循环体系。

低冲击开发模式作为一个完整的理论体系，在国内外已经应用并取得了一定的成效，值得借鉴和推广应用。

本项目在基建时已做好对雨水的吸纳、蓄渗和缓释功能，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。



## 第八章 环境影响评价

### 8.1 编制依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；
- 4、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修订）；
- 5、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〔第 253 号〕）；
- 6、《环境空气质量标准》及第 1 号修改单（GB 3095-2012/XG1-2018）；
- 7、《广东省建设项目环境保护管理条例》；
- 8、关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知（粤环〔2011〕14 号）；
- 9、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- 10、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；
- 11、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- 12、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- 13、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- 14、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；
- 15、《广东省地方标准水污染物排放限值》（DB 44/26-2016）；
- 16、《广东省地方标准大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）；
- 17、《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- 18、《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号，2011 年 2 月 14 日发布）；

19、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日起施行）；

20、《汕头市人民政府关于调整汕头市环境空气质量功能区划的通知》（汕府〔2014〕145号）；

21、《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境功能区划调整方案（2019年）的通知》（汕府办〔2019〕7号）。

## 8.2 环境现状分析

本项目建设地点为广东省汕头市，根据《2021年汕头市生态环境质量状况公报》，汕头市2021年全市生态环境质量持续改善，生态环境治理能力进一步增强，实现了“十四五”生态环境保护工作良好开局。

### 8.2.1 区域空气质量现状

2021年，汕头市环境空气质量综合指数为2.68，全省排名第3；环境空气优良天数为361天，AQI达标率为98.9%，全省排名第2。全年优天数为166天，良天数为195天，轻度污染天数为4天，全年中没有中度、重度污染天数，AQI范围在20~116之间。与上年比较，本年度优天数减少17天，良天数增加17天，轻度污染天数减少1天。首要污染物有臭氧、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>，环境空气质量指数AQI大于50的天数中，臭氧为首要污染物的天数最多，占总数的89.0%，其次是PM<sub>2.5</sub>，占6.0%，PM<sub>10</sub>占5.0%。

### 8.2.2 区域水质现状

2021年，汕头市共监测韩江东溪、西溪、北溪、外砂河、梅溪河、榕江汕头段和练江汕头段共7个江段11个监测断面。其中韩江东溪、西溪、北溪和外砂河等江段水质优，韩江梅溪河感潮河段水质良好，榕江汕头段水质轻度污染，练江汕头段水质中度污染。

### 8.2.3 区域噪声环境质量现状

汕头市区区域环境噪声等效声级平均值为 56.4 分贝，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准值，比上年下降 1.1 分贝，按照城市区域环境噪声总体水平划分，区域声环境质量水平为一般等级。测点等效声级的变化范围为 44.1~72.6 分贝，按各测点所属功能区标准统计，昼间达标测点 264 个，达标率 92.0%，达标测点覆盖面积 264 平方公里。

## 8.3 污染物的产生预测

### 8.3.1 建设期主要污染源和污染物

项目建设过程中，场地平整、掘土、地基深层处理及土石方、建筑材料运输、设备装配等施工行为，在一定时段内都将会对周围环境造成一定影响。主要有以下因素：

- 1、材料及土石方运输车辆噪声、现场施工噪声；
- 2、运输车辆的汽车尾气及燃油机械排放的燃油废气；
- 3、施工中土方挖掘、平整场地以及装载运输产生的二次扬尘；
- 4、施工作业产生的生活污水；
- 5、挖掘土方等产生的固体废弃物；
- 6、施工现场周围的景观影响。

由上面分析可以看出，施工期清理土地、挖掘地基、挖土和填土操作过程中产生的尘埃排放物，会在短期内大大影响当地的空气质量，粉尘排放量随施工作业的活动水平、特定操作和主导天气的不同每天变化很大，而且很大一部分是由于在施工现场临时修筑的道路上，车辆往来行驶所引起的。

因此，建设期对周围大气环境的影响主要是地面扬尘污染，污染

因子为 TSP。这种污染影响是暂时的，可逆的，工程一结束，污染影响也就随之而停止。

### 8.3.2 运营期主要污染源和污染物

项目运营期间产生的污染物主要包括废气、废水、固废、噪声 4 个方面。

#### 1、废气

本项目的废气来源于车辆进出停车场的产生汽车尾气，主要为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、烃类等大气污染物。

#### 2、废水

本项目的废水主要来源于生活污水，生活污水经污水设施处理后可排入市政污水管。

#### 3、固体废弃物

本项目固体废弃物主要来源于员工日常生活垃圾产生的固体废弃物。生活垃圾由市政垃圾收集系统收集转运处理。

#### 4、噪声

项目运营期的噪声污染源主要是建筑内各种动力设备（泵、空调外机、引风机等）运行产生的噪声以及由项目带来的人流、车流等社会活动噪声。

## 8.4 环境保护措施

### 8.4.1 建设期环保措施

#### 1、大气污染防治措施

本项目建设对大气环境可能产生危害的主要污染物是建设过程中产生的建筑粉尘以及汽车尾气等。为了减轻废气对大气环境的影响范围和程度，本着“技术可行、经济合理”的原则，提出以下防治措施。

### （1）建筑粉尘

本项目开挖及建设过程中均有建筑粉尘产生。建议在施工过程中尽量减少粉尘的产生，拉运建筑垃圾时要采用封闭运输，防止撒漏；车辆进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘；尽量避免在大风天气下进行施工作业；定期安排员工对施工场地洒水以减少扬尘量；设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。

### （2）汽车尾气防治措施

汽车尾气排放属于无组织面源排放，其污染防治只能是加强停靠车辆管理，做到汽车有序停放；项目施工期合理建设施工道路，便于车辆进出畅通，并设有路边临时停车，减少汽车在建设用地内的运行时间，从而控制汽车尾气的产生。

（3）工地食堂燃料要用液化石油气或电，不使用煤炭、木材或其它可能带来更大污染的燃料，以减少对周围环境空气的污染。

## 2、声污染防治措施

本项目声污染主要来源于各种作业机械产生的噪声，拟采取以下治理措施。

（1）应严格执行国家噪声排放规定标准。

（2）施工前，必须将施工场地四周用围墙将施工区与外界隔开。在施工过程中尽可能选用机械噪声较低的设备，合理安排施工时间，加强对一线操作人员的环境意识教育来控制施工噪声对周围环境的影响，施工场地的施工车辆出入地点尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

（3）加强环境保护部门的管理、监督作用；建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在开工 15 天前向

工程所在地环境保护行政主管部门申报，经环保部门审查批准后方可开工。夜间施工应征得环保部门同意，并公告周围居民。

### 3、废水污染防治措施

(1)施工产生的泥浆及废水不得直接排入临近的地表水体或地下水水体，应经过沉淀处理后方可排放；临时沉淀池的容积应满足施工污水在池内停留沉降足够长的时间。

(2)施工期间根据需要增设必要的临时雨水排水沟道，夯实裸露地面。施工完成后及时进行路面硬化和空地绿化，搞好植被的恢复、再造，做到边坡稳定，岩石、表土不裸露。尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作，使水土流失降低到最小程度。

(3)应对施工中产生的生产废水进行严格监控，防止污染物超标；可考虑采用先进施工方法减少废水排放，加强管理，杜绝施工机械在运行、清洗过程中油料的跑、冒、滴、漏问题。

(4)施工过程中产生的生活污水应收集处理后，排入临近污水管网，严禁随意排放。

### 4、固体废弃物污染防治措施

(1)精心设计与组织土石方工程施工，争取实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土；对废弃在现场的残余混凝土和残砖断瓦等，及时清理后可以就地或就近用于填埋。

(2)施工区生活营地周围应设有垃圾桶或垃圾池，派专人负责清扫收集，及时统一收集后交由环卫部门清运到垃圾处理场处理，严禁随地处置。

经过以上污染控制措施治理后，该项目建设期产生的污染对环境的影响可控制在可接受的范围内。

#### 8.4.2 运营期环保措施

### 1、废气

为了更加有效的减少停车场内的汽车尾气对大气环境的污染，应加强对停放的车辆管理，使车辆流通顺畅，停放有序，减少在停车场中的运行时间。

### 2、废水

项目产生的生活污水经化粪池后排入市政污水管网，其出水需达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）的排放要求。

### 3、固体废弃物

要求将生活垃圾全部实行袋装化，且由专人负责收集，送至市政指定的垃圾堆放点，再由垃圾清运车及时运至垃圾场进行无害化处理。

### 4、噪声

为了降低动力设备运行产生的噪声，本项目在选择设备时以选用低噪音型设备为宜，并且通过消音、隔音、隔振等方法来辅助降低设备运行噪声。按时组织设备维护保养，检查噪音源，将设备噪音控制在最低水平。设置避免车辆鸣笛的标志，同时加强公共场所的管理工作，避免由于人员聚集造成公共场所喧嚣。

## 8.5 严格执行环境保护“三同时”制度措施

建设项目环保“三同时”是指建设项目需要配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

严格执行环境保护“三同时”制度的措施如下：

1、必须按照相关政策的要求，建设配套防治污染和预防生态破坏的环境保护设施。

2、建设项目需要配套建设的环境保护设施，在主体工程设计阶段委托具有环境保护设施工程设计资质的单位设计。

3、建设单位和施工单位不得随意变更环境保护设施的设计文件，确需变更的，应符合环境影响评价报告及批复文件的要求。

4、从项目开工建设之日起，应及时向区环保局书面报告环境保护设施与主体工程的建设进度。

5、对建设项目实行定期跟踪检查制度，检查、核实建设项目环境保护“三同时”执行情况，督促落实污染防治措施，对于检查过程中发现违反建设项目环保“三同时”的行为依法进行处理。

6、建设项目的主体工程竣工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入运行。需要进行试生产的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试运行。

7、建设项目投入试生产前，建设单位应书面向区环保局申请环境保护设施竣工检查及试运行，并提交环评报告书（表）及批准文件等材料。

9、根据国家对建设项目环境保护分类管理原则，对主要因排放污染物对环境产生污染和危害的建设项目，应提交环境保护验收监测报告（表）。对主要因生态环境产生影响的建设项目，应提交环境保护验收调查报告（表）。

10、承担该建设项目环境影响评价工作的单位不得同时承担该建设项目环境保护验收调查报告（表）的编制工作。

11、接受、配合环境监测站按国家环保总局颁布的《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》实行监测工作。

## 8.6 环境影响分析结论

本项目将完全按照环境影响评价所依据的各项国家标准来指导建设和日常使用。项目建设期的环境污染问题主要是扬尘、尾气、噪声、生活生产垃圾、生产废水、生活污水等对周围环境所产生的不



利影响，该时段的污染具有短期、暂时性，可以通过采取相应的防治措施和严格的管理加以控制，建设期结束后，这些影响自然消失。项目使用期间的环境污染问题主要是车辆尾气、社会噪声、生活污水和生活垃圾，通过采取环境保护防治措施，可以达到国家环境保护法律法规和技术规范的要求。该项目从环境保护角度上是可行的。

## 第九章 绿色建筑

### 9.1 编制依据

- 1、《绿色工业建筑评价导则》（建科〔2010〕131号）；
- 2、《绿色工业建筑评价技术细则》（建科〔2015〕28号）；
- 3、《绿色工业建筑评价标准》（GB/T 50878-2013）；
- 4、《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T 50640-2010）；
- 5、《绿色施工导则》（建质〔2007〕223号）；
- 6、《广东省人民政府办公厅关于印发广东省绿色建筑行动实施方案的通知》（粤府办〔2013〕49号）；
- 7、《广东省住房和城乡建设厅绿色施工导则》（粤建质〔2016〕241号）；
- 8、《汕头市人民政府办公室关于印发贯彻落实广东省绿色建筑行动实施方案的意见的通知》（汕府办〔2015〕42号）。

### 9.2 绿色建筑总体目标

绿色建筑的定义：在全寿命周期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

绿色建筑评价应遵循因地制宜的原则，结合建筑所在地域的气候、环境、资源、经济和文化等特点，对建筑全寿命期内的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等性能进行综合评价。

绿色建筑应结合地形地貌进行场地设计与建筑布局，且建筑布局因与场地的气候条件和地理环境相适应，并应对场地的风环境、光环境、热环境、声环境等加以组织和利用。

《广东省人民政府办公厅关于印发广东省绿色建筑行动实施方案

的通知》（以下简称“方案”）（粤府办〔2013〕49号）提出，合理确定符合我省实际的绿色建筑发展技术路线，建立健全绿色建筑标准体系，以政府投资建筑、保障性住房、大型公共建筑（单体建筑面积在2万平方米以上）为重点，逐步推行绿色建筑标准，切实提高绿色建筑在全省新建建筑中的比重。

本项目属于政府投资项目，属于该《方案》所指的政府投资项目类型，参照现行《绿色工业建筑评价标准》（GB/T 50878-2013）和汕头市关于绿色建筑的相关办法，本项目拟按照绿色建筑评价标识国家一星级标准进行规划、建设和运营，并满足汕头市绿色建筑设计规范和指南等相关要求。因此，本项目拟采用星级目标为一星级标准。

为贯彻国家绿色发展和建设资源节约型、环境友好型社会的方针政策，执行国家对工业建设的产业政策、装备政策、清洁生产、环境保护、节约资源、循环经济和安全健康等法律法规，推进工业建筑的可持续发展，规范绿色工业建筑评价工作，制定本标准。

本项目绿色建筑设计以贯彻国家绿色发展和建设资源节约型、环境友好型社会的方针政策，执行国家对工业建设的产业政策、装备政策、清洁生产、环境保护、节约资源、循环经济和安全健康等法律法规，推进工业建筑的可持续发展为基本理念。以建筑节能为基础，参照现行《绿色工业建筑评价标准》（GB 50378-2019）及《绿色工业建筑评价技术细则》（建科〔2015〕28号）中绿色建筑设计要求，统筹考虑建筑全寿命周期内，控制项均满足要求，依据建筑使用功能统筹考虑全寿命周期内土地、能源、水、材料资源利用及环境保护、职业健康和运行管理要求，通过节地与可持续发展的场地、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室外环境与污染物控制、室内环境与职业健康、运行管理七类指标及技术进步与创新等方

面对建筑工程的绿色性能进行评价，通过采用综合优化设计、适宜的绿建应用技术、施工控制及运营管理等措施，体现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

### 9.3 绿色建筑评价

#### 9.3.1 节地与可持续发展的场地

根据项目的实际情况，节地与可持续发展的场地指标评分项建议考虑以下几项：

##### 1、总体规划与场址选择

（1）项目建设时应符合国家现行产业发展、区域发展、工业园区或产业聚集区规划的要求。

（2）除国家批准且采取措施保护生态环境的项目外，建设场地不得选择在基本农田、文物、生态、矿产保护区、地质条件不良及其他法律法规限制和禁止建设区域。

##### 2、节地

（1）项目建设用地符合国家现行工业项目建设用地控制指标的要求。

（2）合理提高建设场地利用系数，容积率与建筑密度均不低于现行国家有关标准的规定。

##### 3、物流与交通运输

（1）物流运输优先考虑共享社会资源。

（2）物流运输与交通组织合理，满足生产要求；物流运行顺畅、线路短捷，减少污染。

（3）采用资源消耗小的物流方式。

（4）员工交通符合下列条件：包括优先利用公共交通、配置交通运输工具及停放场地、自行车停放场地至少满足 15% 的员工需要。

#### 4、场地资源保护与再生

(1) 因生产建设活动、临时占用和工业生产等所损毁的土地，复垦时符合国家有关规定。

(2) 建设场地满足工业生产的要求，且不影响周边环境质量，场地内设有废弃物分类、回收或处理的专用设施和场所。

(3) 合理利用或改造地形地貌、保护土地资源。

(4) 有效保障场地透水地面和防止地下水污染。

(5) 建设场地的绿地率符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137）和国家有关绿地率的规定。

(6) 建设场地绿植种类应多样，成活率不得低于 90%，且符合生产环境要求。

(7) 建设场地有利于可再生能源持续利用。

(8) 建设场地具有应对异常气候的应变能力。

#### 9.3.2 节能与能源利用

根据项目的实际情况，节能与能源利用指标评分项建议考虑以下几项：

##### 1、能源利用

(1) 单位产品(或单位建筑面积)工业建筑能耗指标应达到下列国内同行业基本水平、先进水平、领先水平。

(2) 设备的能效值分别符合下列要求：

①空调系统的冷热源机组的能效值达到现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB 19577）规定的 2 级及以上能效等级。

②多联式空调机组的能效值达到现行国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》（GB 21454）规定的 2 级及

以上能效等级。

③风机、水泵等动力设备（消防设备除外）效率值达到现行国家标准《通风机能效限定值及节能评价》（GB 19761）和《清水离心泵能效限值及节能评价》（GB 19762）规定的2级及以上能效等级。

④电力变压效率达到现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 24790）规定的2级及以上能效等级。

⑤配电变压器的能效限定值达到现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价》（GB 20052）的规定。

## 2、节能

（1）建筑围护结构的热工参数符合国家现行有关标准的规定。

（2）有温湿度要求的厂房，其外门、外窗的气密性等级和开启方式符合要求。

（3）合理利用自然通风。

（4）主要生产及辅助生产的建筑外围护结构未采用玻璃幕墙。

（5）电力系统的电压偏差、三相电压不平衡指标均符合国家现行有关标准的规定；电力谐波治理符合国家现行有关标准规定的限值和允许值；用电系统的功率因数优于国家现行有关标准和规定的限定值。

（6）合理利用自然采光。

（7）人工照明符合现行国家标准《建明设计标》（GB 50034）的要求。

（8）风机、水泵等输送流体的公用设备合理采用流量调节措施。

（9）按区域、建筑和用途分别设置各种用能的计量设备或装置，进行用能的分区、分类和分项计量。

（10）在满足生产和人员健康前提下，洁净或空调厂房的室内空

气参数、系统风量等的调整有明显节能效果。

（11）采用有效措施，提高能源的综合利用率。

（12）高大厂房合理用辐射供暖系统。

（13）设有空调的车间采用有效的节能空调系统。

（14）根据工艺生产需要及室内、外气象条件，空调制冷系统合理地利用天然冷源。

（15）设计时正确选用冷冻水的供回水温度，运行时合理设定冷冻水的供回水温度。

（16）在满足生产工艺条件下，空调系统的划分、送回风方式（气流组织）合理并证实节能有效。

（17）公用和电气设备（系统）设置有效的节能调节系统。

（18）施工完毕后，对制冷、空调、供暖、通风和除尘等系统进行节能调试，调节功能正常。

### 3、能量回收

（1）设置热回收系统，有效利用工艺过程和设备产生的余（废）热。

（2）在有热回收条件的空调、通风系统中合理设置热回收系统。

（3）对生产过程中产生的可作能源的物质采取回收和再利用措施。

### 4、可再生能源利用

（1）工业建筑的供暖和空调合理采用地源热泵及其他可再生能源。

（2）利用可再生能源供应的生活热水量不低于生活热水总量的10%。

（3）合理利用空气的低品位热能。

### 9.3.3 节水与水资源利用

根据项目的实际情况，节水与水资源利用指标评分项建议考虑以几项：

#### 1、水资源利用指标

- （1）单位产品取水量指标与国内同行业水平对比。
- （2）水重复利用率与国内同行业水平对比。
- （3）对生产过程中产生的蒸汽凝结水设置回收系统与国内同行业水平对比。
- （4）单位产品废水产生量与国内同行业水平对比。

#### 2、节水

- （1）生产工艺节水技术及其设施、设备处于国内同行业先进水平或领先水平。
- （2）设置工业废水再生回用系统，回用率达到国内同行业先进水平或领先水平。
- （3）合理采用其他介质的冷却系统替代常规水冷却系统。
- （4）采用适合本地的植物品种，或采用喷灌、微灌等高效灌溉系统。
- （5）采取有效措施，减少用水设备和管网漏损。
- （6）合理规划屋面和地表雨水径流，合理确定雨水调蓄、处理及利用工程。
- （7）清洗、冲洗工器具等采用节水或免水技术。
- （8）给水系统采用分级计量，水表计量率符合现行国家标准《节水型企业评价导则》（GB/T 7119）的要求。

#### 3、水资源利用

- （1）综合利用各种水资源并符合所在地区水资源综合利用规



划。

（2）给水系统的安全性和可靠性符合国家现行有关标准的规定。

（3）企业自备水源工程经有关部门批准，符合国家现行有关法规、政策、规划及标准的规定。

（4）按照用水点对水质、水压要求的不同，采用分系统供水。

（5）生产用水部分或全部采用非传统水源。

（6）景观用水、绿化用水、卫生间冲洗用水、清扫地面用水、消防用水及建筑施工用水等采用非传统水源。

（7）排水系统完善，并符合所在地区的排水制度和排水工程规划。

（8）按废水水质分流排水，排放水质符合国家现行有关标准的规定。

#### 9.3.4 节材与材料资源利用

根据项目的实际情况，节材与材料资源利用指标一般项建议考虑以下几项：

##### 1、节材

（1）合理采用下列节材措施：工艺、建筑、结构、设备一体化设计；土建与室内外装修一体化设计；根据工艺要求，建筑造型要素简约，装饰性构件适度。

（2）采用资源消耗少和环境影响小的建筑结构体系。

（3）建筑材料和制品的耐久性措施符合国家现行有关标准的规定。

（4）钢结构厂房单位建筑面积用钢量优于同行业同类型厂房的全国平均水平。

## 2、材料资源利用

（1）不得使用国家禁止使用的建筑材料或建筑产品。

（2）采用国家批准的推荐建筑材料或产品、主要厂房建筑结构材料合理采用高性能混凝土或高强度钢、采用复合功能材料、采用工厂化生产的建筑制品或与上述材料效果相同的其他建筑材料、建筑制品或新技术。

（3）场地内既有建筑、设施或原有建筑的材料，经合理处理或适度改造后继续利用。

（4）在保证性能的前提下，使用以废弃物为原料生产的建筑材料，占可用同类建筑材料总量的比例不低于 30%。

（5）在建筑设计选材时考虑材料的可循环使用性能。在保证安全和不污染环境的情况下可再循环材料使用量占所用相应建筑材料总量的 10% 以上。

（6）主要建筑材料占相应材料量 60% 以上的运输距离符合：混凝土主要原料（水泥、骨料、矿物合料）在 400km 以内、预制建筑产品在 500km 以内、钢材在 1100km 以内。

（7）使用的建筑材料和产品的性能参数与有害物质的限量应符合国家现行有关标准的规定。

### 9.3.5 室外环境与污染物控制

#### 1、环境影响

（1）建设项目的环境影响报告书（表）应获得批准。

（2）建设项目配套建设的环境保护设施已通过有关环境保护行政主管部门竣工验收。

#### 2、水、气、固体污染物控制

（1）废水中 useful 物质的回收利用指标达到国内同行业水平情

况。

（2）废气中 useful 气体的回收利用率达到国内同行业水平情况。

固体废物回收利用指标达到国内同行业水平情况。

（3）末端处理前水污染物指标应符合或优于本行业清洁生产国家现行标准的规定；经末端处理后，水污染物最高允许排放浓度应符合或优于国家现行有关污染物排放标准的规定；排放废水中有关污染物排放总量应符合或优于国家现行污染物总量控制指标的规定。

（4）大气污染物的排放浓度、排放速率和无组织排放浓度值应符合或优于国家现行有关污染物排放标准的规定；排放废气中有关污染物排放总量应符合或优于国家现行污染物总量控制指标的规定。

（5）固体废物的储存和处置符合国家现行有关标准的规定，在分类收集和处理固体废物的过程中采取无二次污染的预防措施。

（6）危险废物处置符合国家现行有关标准的规定。

### 3、室外噪声与振动控制

（1）厂界环境噪声符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）的规定。

（2）工艺设备、公用设施产生的振动采取减振、隔振措施，振动强度符合现行国家标准。

（3）《城市区域环境振动标准》（GB 10070）的规定。

### 9.3.6 室内环境与职业健康

#### 1、室内环境

（1）厂房内的空气温度、湿度、风速符合国家现行工业企业设计卫生标准的规定。

（2）辅助生产建筑的室内空气质量符合国家现行有关标准的规定。

（3）工作场所有害因素职业接触限值符合国家现行有关标准的规定，满足职业安全卫生评价的规定。如采取工程控制技术措施仍达不到上述标准要求的，根据实际情况采取了适宜的个人防护措施。

（4）室内最小新风量应符合国家现行有关卫生标准的规定。

（5）建筑围护结构内部和表面（含冷桥部位）无结露、发霉等现象。

（6）工作场所照度、统一眩光值、一般显色指数等指标满足现行国家标准《建筑照明设计标准》（GB 50034）的规定。

（7）工作场所产生的噪声采取了减少声污染和隔声措施，建筑物及其相邻建筑物的室内噪声限值符合国家现行有关标准的规定。如采取工程控制技术措施仍达不到上述标准要求的，根据实际情况采取了有效的个人防护措施。

## 2、职业健康

（1）可能产生职业病危害的建设项目，按照国家现行建设项目职业病危害预评价技术导则的规定进行了预评价，在竣工验收前按照国家现行建设项目职业病危害控制效果评价技术导则的规定进行了职业病危害控制果的评价，验收合格；运行后对相关员工进行定期体检。

（2）工作场所产生的振动采取了减少振动危害或隔振措施，手传振动接振强度、全身振动强度及相邻建筑物室内的振动强度符合国家现行有关标准的规定。如采取工程控制技术措施仍达不到上述标准规定的，根据实际情况已采取了有效的个人防护措施。

（3）工作场所职业病危害警示标识、安全标志设置正确、完整。

### 9.3.7 运行管理

根据项目的实际情况，运行管理指标一般项建议考虑以下几项：

#### 1、管理体系

（1）应通过环境管理体系认证。

（2）应通过职业健康安全管理体系认证。

## 2、管理制度

（1）设置了与企业规模相适应的能源管理、水资源管理、职业健康、安全及环境保护的领导机构和管理部门。

（2）设置了与企业规模相适应的能源管理、水资源管理、职业健康、安全及环境保护的专职人员及管理制度，并进行定期的培训的考核。

（3）鼓励员工提出合理化建议，制定相应的奖励制度。

## 3、能源管理

（1）能源信息准确、完整，有定期检查或改进的措施记录。

（2）能源管理系统符合生产工艺和工业建筑的特点，系统功能完善，系统运行稳定。

（3）企业已建立建筑节能管理标准体系。

## 4、公用设施管理

（1）建筑物和厂区内各种公用设备和管道、阀门、相关设施的严密性、防腐措施符合国家现行有关标准的规定，并已制定相应的应急措施。

（2）对建筑物和厂区各类站房内设备、设施的运行状况已设置自动监控系统，且运行正常。

（3）对建筑物和厂区内公用设备、设施的电耗、气耗和水资源利用等已设置便于考核的计量设施，并进行实时计量和记录。

（4）公用设备和设施已建立完善的检修维护制度，记录完整，运行安全。

### 9.3.8 技术进步与创新

1、在工业建筑建设或运行过程中所采取的创新技术或管理方法是否达到国内领先、国际先进或国内领先。

2、在工业建筑建设或运行过程中采取的新技术、新工艺、新方法，是否获得国家、省部级或行业科学技术奖。

#### 9.4 小结

项目在设计、建设过程中除满足以上全部控制项要求之外，还将结合项目实际情况，按照《绿色工业建筑评价标准》（GB 50378-2019）满足部分评分项与提高创新项的要求，最终评分总分满足《绿色工业建筑评价标准》（GB 50378-2019）一星级的标准。

## 第十章 水土保持

### 10.1 水土保持规划

为全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等相关法律、法规和规章，坚持“预防为主、全

面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的指导方针，对工程环境状况进行实地调查，对工程现有的水土流失状况及水土保持设施进行统计。

## 10.2 水土流失原因分析

本工程的实施将不可避免的带来认为的水土流失，其主要表现在以下几个方面：

（1）土石方工程施工会改变原有的地貌、破坏地表植被，导致地表裸露，遭遇降雨极易引起水土流失。

（2）工程弃渣如果防护不当，将产生严重的局部水土流失，工程弃渣主要来自河道清淤，护岸工程的削坡，排站水闸工程中的基础开挖，开率弃渣充分利用，部分弃渣可回填低洼地，故工程结束后基本无永久性弃渣堆放。

（3）临时工程施工，如开辟施工道路，临时土石料对方场地等会对原始地表造成扰动，形成新的剥离面和开挖创面，引发新的水土流失。

## 10.3 可能造成水土流失危害

（1）加速泥沙的淤积。泥沙随雨水下泄，抬高下游河床，淤积河道，降低河道行洪能力。

（2）污染水质。泥沙、腐殖质进入水体，增大河流含沙量，破坏水生生物的生态环境。使水体遭受悬浮物、浮游物及等无机及有机污染。

（3）水土保持设施被破坏后若不及时恢复，将会加速土壤侵蚀，使工程区裸露地进一步砂砾化，进而导致土地生产力及可利用性下降，水土流失程度加剧。

#### 10.4 水土保持治理措施

（1）尽量缩短施工时间，及时将临时占地恢复为规划设计标准用地，临时用地尽量不要占用原有绿地，占用绿地的施工结束后必须恢复植被，确保绿地面积不受影响；

（2）对于填土应尽可能随填随压，不留松土。同时要开边沟，边坡要用沙袋护砌；

（3）堆积边坡下部建挡土墙或沙袋护砌，上部采用编织袋覆盖避免降雨过程中的冲刷侵蚀；

（4）施工道路两侧设置排水沟，及时排出路面积水，减少冲刷侵蚀；

（5）建设导洪沟，采用排水沟沉沙池等排水设施；

（6）主要施工设施的占用地面，如施工道路、钢材木材加工厂地、搅拌站场地及主要材料堆放场地等，均进行硬化处理；

（7）工程施工应分期分区，避免全面进行，以缩短单项工期，开完裸露面要有防治措施，尽量在枯水期施工，尽量缩短裸露时间，减少水土流失；

（8）水闸排站工程管理机构，应在厂区内及厂区四周采取植物措施。

#### 10.5 水土保持效益分析

水土保持效益包括了经济效益、社会效益和生态效益。

##### （1）经济效益

若不实施水保方案，主体工程的实施将导致严重水土流失。淤积河道造成泥石流等给周边环境带来严重破坏；另外，水土流失将导致本方案的正常运行受到影响，带来经济损失。

##### （2）社会效益



若不实施水保方案，本方案工程的施工将导致严重的水土流失，不但会对生态环境造成影响，还会影响本方案各项目的正常生产运行。很明显本方案的社会效益会受到损失。

实施水保方案后，水土流失基本不发生，各主体工程安全运营更有保障，也可以保护周围景观。

### （3）生态效益

工程建设中表层土受到降雨冲刷或其他土壤的填埋，将受到损失；另一方面，大量的泥沙在没有受到任何防治措施的情况下随水下泄，不但增加了水质的浑浊度，而且通过泥沙的填埋，损坏生物的栖息环境。因此，本项目施工可能造成水土流失不但对项目区的生物种群和生态环境带来损坏，而且对周围生物种群和生态环境带来破坏，导致项目区的生态效益损失。

通过水保方案的实施，易产生水土流失的填挖施工均得到防护，土壤养分得到有效保存和利用，而且主体工程施工结束后，部分项目用地将覆盖植被，不但完善了当地的生态系统，而且有效拦截泥沙，贮存水分，取得良好的生态效益。

## 第十一章 劳动安全卫生与消防

### 11.1 劳动安全

#### 11.1.1 设计原则

1、劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”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。

3、项目应采用文明施工，最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程施工期间安全。

#### 11.1.2 采用的标准

- 1、《中华人民共和国劳动法》（主席令第 28 号）；
- 2、《中华人民共和国安全生产法（2014 修订版）》（主席令第 70 号）；
- 3、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- 4、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；
- 5、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)；
- 6、《国务院关于防尘防毒工作的决定》；
- 7、《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》；
- 8、《关于生产建设工程项目职业劳动安全卫生监察规定》；
- 9、《建设项目职业安全卫生“三同时”管理暂行规定》；
- 10、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2008）；
- 11、《工业企业设计卫生标准》（TJ3679-2008）；
- 12、《工业与民用电力装置接地设计规范》（GBJ65-2008）；
- 13、《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）；
- 14、其他相关行业标准。

#### 11.1.3 主要危险因素及危险程度

根据现场调查，可能对安全卫生产生影响的主要危险因素如下：

a)各种电气设备在运行中，可能会产生的短路故障，易引起火灾、触电等，对运行人员造成不安全影响，并产生一定污染。

b)工程在施工过程中，由于开挖、填筑、交通运输、混凝土作业

等将造成一定范围内的植被破坏。粉尘、噪声、废水、废渣都会对堤线环境造成一定的影响。

c) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 工程区的基本地震动峰值加速度为  $0.15g$ 、基本地震反应谱特征周期为  $0.40s$ , 对应地震基本烈度为Ⅶ度。

#### 11.1.4 劳动安全

1、配备一定数量的安保专职人员。在项目场地主要出入口设置门岗保卫, 实行 24 小时值班, 检查进出车辆和人员, 保证安全; 同时监督和检查整个项目区域安全情况, 及时处理安全隐患, 组织全员的安全教育。

2、对于进入项目场地内的施工单位, 应制定行之有效的施工安全规范, 并对属下员工进行职业安全教育, 规定员工在施工时要配戴安全帽, 工作鞋及手套等劳动保护用品。

3、高空作业、辐射作业、带电操作应严格按照操作规程进行、并按规定用好安全带、防护镜等劳动保护用品。

4、对项目运营期使用的各类机械设备要加强维修、保养, 预防因机械设备故障造成人身安全事故。

5、本项目所有用电设备的金属外壳或底座均应与接地装置良好连接, 项目用地内各类建筑物、路灯杆等均按规范要求设计防雷装置, 并符合有关规范的要求。

6、易燃、易爆、高温、高压等对安全有特殊要求的设备的安装使用需经批准, 并健全审查、审验制度。设备要由专人负责管理使用(需经培训考核合格, 持上岗证方可上机操作)。操作人员要严格遵守操作规程, 运行时不得脱岗。

7、有限空间作业安全防范措施。

（1）在有限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

（2）对任何可能造成职业危害、人员伤亡的有限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认有限空间内有害物质浓度，作业前 30 分钟，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空间。

（3）进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，通风换气次数每小时不能少于 3 次。对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

（4）生产经营单位应建立有限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育。

（5）有限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格。

（6）生产经营单位在作业前应针对施工方案，对从事有限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育；对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

（7）有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有限空间。

（8）有限空间作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离有限空间。

### 11.1.5 卫生防疫

1、项目部对外部进场人员实行严格准入制度，对符合疫情防控要求的人员准予进入工地。

2、对工地内工作人员，建立健康监测和严格外出制度。每天两次对全部人员进行体温测量和登记，发现发热特别是伴有咳嗽、咽喉疼痛等状况等身体异常人员，立即采取隔离、送医等应急处置。

3、项目应设专人负责区域内清洁卫生，在建设和运营过程中都应注重各类人员的工作环境，适当配备防暑降温、降噪、防电离等方面设备和装置，控制工作过程中产生的各类职业危害，保障工作人员的身心健康。

4、项目应按相关的规定配置卫生间、洗手池；同时项目内应配置少量必需药品，以应对紧急情况的发生。

5、做好宣传教育工作，派发资料及宣传传染病的防控知识，加强工人个人卫生教育。教育工人饭前便后以及班后一定要洗手，注意个人卫生，使用肥皂和流动水洗手。

6、按有关规定向相关人员发放劳动保护用品，并定期组织员工进行身体普查，保证员工的身体健康。

7、做好防范措施，门卫及办公室配备体温计，75%酒精，84 消毒液，口罩等应急防范物品，保持施工现场、宿舍卫生及室内空气流通，落实环境消毒制度，切实做好施工现场卫生管理、个人卫生防护和生活垃圾装袋清理，做好处理垃圾污物，消除鼠、蟑、蚊、蝇等病媒生物孳生环境，及时组织开展全面的病媒生物防治与消杀，有效降低病媒生物密度。

8、项目运营期间，做好卫生防疫工作，出现群体性卫生事件时应按规定及时上报，并采取有效措施，避免蔓延。

## 11.2 消防

### 11.2.1 设计原则

1、消防应贯彻预防为主，防消结合的原则，尽量从源头上消灭火灾，将火灾危害控制在最小范围内。

2、项目单位应认真贯彻执行《中华人民共和国消防法》及广东省制定的《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

3、建筑物之间的防火间距应严格按《建筑设计防火规范》的规定设计；建筑物与建筑物之间以道路、平坦空地及绿地相隔，一旦发生火灾有利于对火灾扑灭和控制。

4、项目内各类功能用房均应按《建筑灭火器配置设计规范》配备各种消防器材。

5、特殊功能用房进行内部装修时，选用的装修材料应符合《建筑内部装修设计防火规范》的规定。

### 11.2.2 消防措施

根据《中华人民共和国消防法》有关规范的要求，逐步建立起消防法规健全、宣传教育普及、监督管理有效、基础设施完善、技术装备良好、抢险救援有力、管理体制合理、人员训练有素的城市消防体系。本项目在消防方面应采取以下措施：

#### 1、建筑物消防废水

根据《建筑设计防火规范（GB50016-2014）》规定，生产车间室内消火栓用水量取 10 升/秒，室外消火栓用水量取 25 升/秒，灭火时间取 3 小时。则消防水量约 378 立方米，预计平均消防水池容积 378 立方米。片区内各企业应按其最大建筑物实际情况确定其消防水池容积，建筑物消防废水须导流至各厂区消防废水收集池暂存，待火灾结束后，分批进入片区污水处理站处置。

## 2、储罐泡沫液、消防水混合液

根据《建筑设计防火规范（GB50016-2014）》规定，地下卧式着火罐和相邻罐均采用 0.1 升/分·平方米的冷却水供给强度，火灾延续时间取 4 小时。估算片区内单个企业主要的火源危险区（储罐）面积不大于 2000 平方米，因此消防冷却水的产生量约为 48 立方米。根据《泡沫灭火系统设计规范》（GB50151-2010），泡沫灭火的强度按 8 升/分·平方米（采用移动式消防冷却水系统）、供给时间按 40 分钟计算，主要的火源危险区面积不大于 2000 平方米，因此泡沫液产生量约为 640 立方米，合计泡沫消防水混合液产生量不大于 688 立方米，该类泡沫液可能含有各种有机物，须排至消防废水收集池暂存。片区内各企业须建设足够的容积收集事故发生时产生的泡沫液，并将灭火时的泡沫液贮存起来不外排，待火灾结束后，分批进入片区污水处理站处置。

## 3、消防废水截流和收集系统

片区内各企业的危险单元均应设置硬底化的截流沟用于收集消防废水，并应设置相应的消防废水导流沟，可将污水导流至消防废水池。

## 4、消防栓

沿道路设置消防栓，间距不大于 120 米，并应达到相关技术标准要求。道路宽度超过 60 米时应两侧设置。每个交叉口均应设置消防栓。消防栓要与市政给水工程同时设计，同时施工，同时投入使用。

消防供水标准按同一时间火灾次数为三次，一次火灾用水量 65 升/秒，灭火时间为 2 小时。水源由给水管网提供，园区内供水管网应按最高时用水量加消防流量进行校核，以保证消防用水。

## 5、消防车道

建筑总长度超过 220 米时，应设穿过建筑的消防车道。各工业厂

区的布局，至少应有两个出入口面向宽 9 米以上的道路，便于交通运输和消防疏散。鼓励规模较大的工业企业，设义务或专责消防队负责本厂区日常的消防安全。建筑物内开设消防车道、净高与净宽均应大于或等于 4 米，消防道路宽度应大于 3.5 米，净空不小于 4 米，尽端式消防车道的回车场大于等于 15×15 米。

## 6、消防宣传

加强防火宣传管理，积极开展防火意识教育和防火安全管理，经常检查各部门防火安全措施，减少火灾隐患。



## 第十二章 组织机构与劳动定员

### 12.1 组织机构

#### 12.1.1 建设管理机构

项目由高新区公共事业服务中心及高新区科创投资开发有限公司进行实施，由这两个单位进行组织策划、资金筹措、建设实施、运营维护等，为保证项目的顺利实施，成立专门领导小组，负责前期筹建、合同管理、检查监督、协调和资金落实等工作。项目在建设过程中，由领导小组统筹协调，对项目的概算控制、资金使用、施工组织、建设工期及工程质量等进行管理，确保工程的顺利实施。

其中各管理小组分别设置 1 人管理，专人专职，确保工程在计划工期内保质保量完成。项目建设人力资源配置详见下表。

项目建设管理人力资源配置表

表 12.1-1

序号	名称	人数	部门
1	领导	2	分管领导
2	前期管理	1	由建设单位指定人员
3	质量管理	1	
4	进度管理	1	
5	现场管理	1	
6	合同管理	1	
7	投资管理	1	
合计		8	

注：组织架构为暂定，具体人数需和代建单位协商。

#### 12.1.2 建设管理原则及依据

坚持依法管理原则，严格遵照国家建设管理的法令、法规，建议建立与项目法人制、建设管理制和合同管理制等相适应的建设管理体制，制定并完善各种规章制度和管理办法，使建设管理达到科学化、

规范化、制度化；遵循加强重点、兼顾一般、注重效益的原则，对工程建设的投资计划、建设进度、质量管理、信息管理实行全过程的监督管理，努力实现确保工程质量、降低工程成本、缩短工程建设周期、提高投资效益的建设管理目标。

### 12.1.3 规范化制度建设

为保障工程建设的正常运行，深入贯彻落实国家及部委有关项目法人制、工程监理、合同管理、质量管理、财务管理、行政管理等建设管理法律法规，进一步完善与项目建设管理相配套的规定和办法，切实做到依法管理，同时加强监督检查的工作力度，逐步建立规范化的管理运行模式，建立施工管理制度、环保安全制度等可行的管理制度进行约束。

### 12.1.4 工程施工及质量管理

1、项目的设计、施工、监理以及材料供应等单位按照有关规定和合同负责所承担工作的质量。

2、监理单位、参与建设的单位和个人有责任和义务向法人单位报告工程质量问题。质量管理由专人负责，定期报告工程质量，责任人和监理人要亲自负责。

3、工程建设实行质量一票否决制，对质量不合格的工程，必须返工，直至验收合格。

### 12.1.5 资金管理

1、工程建设资金严格按照有关财务管理制度和合同条款规定进行管理。

2、严格按照批准的建设规模、建设内容和批准的概算实施，不得擅自调整概算、资金的使用范围。

3、项目资金严格按程序审核后支付。建立项目费用报销制度、工

程款申请、审核、批准制度和工程款验收结算制度。

#### 12.1.6 监督检查

定期深入现场，对项目的进展、质量和资金使用情况进行监督检查。可组织技术专家进行技术指导，做到及时发现和解决问题。

#### 12.1.7 项目监理

建议委托具备相应资质的工程施工监理单位依据《监理大纲》、《监理细则》进行监理。由监理单位依据建设工程设计要求，制定工程建设监理制度，委派具有相应工程监理资格的技术人员负责项目工程建设施工监督管理。

工程监理工作完成后，应向项目办提交工程建设工作总结报告和档案资料。

#### 12.1.8 建设工程竣工验收管理

建议按照有关规定作好项目竣工验收各项准备工作。

1、按要求编制项目竣工验收总结报告，在项目建设过程中要做好工程资料档案管理。

2、项目完成建设任务，按规定时间完成总结报告，向建设管理部门申请验收。

### 12.2 项目运营管理

#### 12.2.1 项目经营设想

本项目可经营资源主要包括人才基地配套工程出租、充电桩等。开发建设的人才基地配套工程全部对外租售，由租售单位负责经营。

#### 12.2.2 人员来源及培训

项目主要管理人员从建设单位内部调配，普通员工拟对外公开招聘，以满足项目要求。为了提高项目的管理水平，需对相关人员加以

系统的专业知识和技能方面的培训。

## 第十三章 项目实施进度与工程招投标

### 13.1 项目实施进度

#### 13.1.1 项目周期

根据《中华人民共和国住房和城乡建设部建筑安装工程工期定额》（TY01-89-2016）以及《广东省建设工程施工工期定额（2022）》，结合项目实际情况，预计四个子项目综合建设工期约为3年。

#### 13.1.2 进度安排

四个子项目具体工期安排如下：

园区配套托育设施：前期工作阶段：2022年10月15日-2023年1月30日（暂定）；

方案设计阶段：2022年12月10日-2023年4月8日；

施工招标阶段：2023年4月9日-2023年5月31日；

施工及验收阶段：2023年5月31日-2023年12月11日；

结算定案阶段：2023年12月12日-2024年3月10日。

人才基地配套工程：前期工作阶段：2022年10月15日-2023年1月30日（暂定）；

方案设计阶段：2022年12月10日-2023年5月8日；

施工招标阶段：2023年5月9日-2023年6月30日；

施工及验收阶段：2023年6月30日-2025年6月12日；

结算定案阶段：2025年6月13日-2025年9月10日。

场地平整项目：前期工作阶段：2022年10月15日-2023年2月15日（暂定）；

方案设计阶段：2022年12月10日-2023年5月31日；

施工招标阶段：2023年5月31日-2023年7月10日；

施工及验收阶段：2023 年 7 月 11 日-2025 年 12 月 30 日（暂定）。

六合大道项目：前期工作阶段：2022 年 10 月 15 日-2023 年 3 月 10 日（暂定）；

方案设计阶段：2022 年 12 月 10 日-2023 年 6 月 10 日；

施工招标阶段：2023 年 6 月 10 日-2023 年 7 月 15 日；

施工及验收阶段：2023 年 7 月 16 日-2025 年 12 月 30 日（暂定）。

园区配套托育设施项目实施进度表

表 13.1-1

序号	阶段	工作内容	开始时间	结束时间	工作天数	2022年												2023年											
						11月			12月			1月			2月			3月			4月			5月			6月		
						10	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	28	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	30
1	前期工作阶段	项目建议书批复																											
2		项目可行性研究报告批复																											
3		办理用地规划许可证																											
4	方案设计阶段	方案设计比选	2022/12/10	2023/1/6	30																								
5	初步设计阶段	初步勘察	2023/1/13	2023/1/19	7																								
6		初步设计及概算编制	2023/1/20	2023/1/29	10																								
7		初步设计评审	2023/1/30	2023/2/2	4																								
8		概算审核	2023/2/3	2023/2/15	13																								
9		项目面积测量	2023/2/3	2023/2/9	7																								
10	施工图设计阶段	办理工程规划许可证	2023/2/10	2023/2/24	15																								
11		详细勘察及审查	2023/1/23	2023/2/9	18																								
12		施工图设计及审查	2023/2/10	2023/2/6	25																								
13		预算编制	2023/3/7	2023/3/16	10																								
14	施工招标阶段	预算财政审核定案	2023/3/17	2023/4/6	23																								
15		施工公开招标	2023/4/9	2023/5/15	37																								
16		水土保持报告编制及评审	2023/5/1	2023/5/15	15																								
17		办理施工许可证	2023/5/16	2023/5/20	15																								
18	施工阶段	监理单位、施工单位进场	2023/5/31	2023/5/31	1																								
19		主体工程 (基础、结构、砌体、抹灰、外立面、拆架)	2023/5/31	2023/10/12	135																								
20		附属工程 (室内装修、室外管网、园林绿化等)	2023/9/13	2023/11/11	60																								
21	结算定案阶段	竣工验收、移交	2023/11/12	2023/12/11	30																								
22		结算送审、财政审核定案	2023/12/12	2024/3/10	90																								

备注：此符号为里程碑事件标记，为项目实施过程重要节点。



人才基地配套工程实施进度表

表 13.1-2

序号	阶段	工作内容	开始时间	结束时间	工作 天数	2022年	2023年												2024年												2025年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
						12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	前期工作阶段	项目建议书批复	具体时间需以土地收储、划拨或招拍挂完成以及公用事业服务中心申报的项目建设和可研批复时间为基准。																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

备注：此符号为里程碑事件标记，为项目实施过程重要节点。



场地平整项目实施进度表

表 13.1-3

序号	项目阶段	负责单位	时间安排	备注
			完成日期	
1	前期相关专题	高新区公用事业服务中心	2023 年 1 月中旬	勘察、可研、环评、水保、招标代理等专题同步开展选取服务机构，中标之日起 30 天内签订合同并上传网上进行备案
2	项目建议书	高新区公用事业服务中心、咨询单位	2023 年 1 月上旬	
3	可研报告编制及评审	高新区公用事业服务中心、咨询单位	2023 年 2 月中旬	环评、水保等各项专题同步开展（高新区专项债立项完成）
4	勘察设计（含初设和施工图设计）招标	高新区公用事业服务中心	2023 年 2 月中旬	
5	初步设计及概算	高新区公用事业服务中心、设计单位、发改、概算审核单位、审图单位、预算单位、财局	2023 年 4 月上旬	用地规划许可证、建设工程规划许可证、预算编制单位、设计单位招标等同步开展

6	施工图设计、施工图审查及预算编制、财局审核		2023 年 5 月下旬	
7	施工招标	高新区公用事业服务中心 招标代理单位	2023 年 7 月上旬	施工监理同步招标
9	项目开工	施工单位	2023 年 7 月上旬开工	施工许可证、安监、质监手续办理同步开展

注：1、上述时间安排基于完成土地征收并移交使用；2、时间计划安排仅供参考，参考基建程序开工前准备工作以及政府相关职能部门审批办理时间，按交叉开展紧密衔接节奏编制而成；3、若某一环节工作时间被推后，则下一环节工作时间相应顺延；

## 六合大道项目实施进度表

表 13.1-4

序号	项目阶段	负责单位	时间安排	备注
			完成日期	
1	前期相关专题	高新区公用事业服务中心	2023 年 1 月中旬	可研、环评、水保、招标代理等专题同步开展选取服务机构，中标之日起 30 天内签订合同并上传网上进行备案
2	项目建议书	高新区公用事业服务中心、咨询单位	2023 年 2 月上旬	
3	可研报告编制及评审	高新区公用事业服务中心、咨询单位	2023 年 3 月上旬	环评、水保等各项专题同步开展（高新区专项债立项完成）
4	勘察设计（含初设和施工图设计）招标	高新区公用事业服务中心	2023 年 4 月中旬	
5	初步设计及概算	高新区公用事业服务中心、设计单位、发改、概算审核单位、审图单位、预算单位、财局	2023 年 5 月上旬	用地规划许可证、建设工程规划许可证、预算编制单位招标等同步开展

6	施工图设计、施工图审查及预算编制、财局审核		2023 年 6 月上旬	
7	施工招标	高新区公用事业服务中心 招标代理单位	2023 年 7 月上旬	施工监理同步招标
9	项目开工	施工单位	2023 年 7 月中旬开工	施工许可证、安监、质监手续办理同步开展

注：1、上述时间安排基于完成土地征收并移交使用；2、时间计划安排仅供参考，参考基建程序开工前准备工作以及政府相关职能部门审批办理时间，按交叉开展紧密衔接节奏编制而成；3、若某一环节工作时间被推后，则下一环节工作时间相应顺延；

## 13.2 项目招投标

依据《中华人民共和国招标投标法》，为了保护国家利益、社会公共利益和招投标活动当事人的合法权益，为了维护市场平等竞争秩序，提高经济效益，保证项目质量，本项目对工程服务、施工等进行招投标。

- 1、《中华人民共和国招标投标法》（2017年修正）；
- 2、《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019年修订）；
- 3、《必须招标的工程项目规定》（发展改革委令第16号）。

### 13.2.1 招投标管理的基本原则

工程项目招标投标行为是市场经济的产物，并随着市场的发展而发展，必须遵循市场经济活动的基本原则，必须遵循“公开、公平、公正和诚实信用原则”。

1、公开原则。所谓公开，就是要求工程项目招标具有高度的透明性，实行招标信息、招标程序公开，即发布招标公告，公开招标，公开中标结果，使每一个投标人获得同等的信息，知悉招标的一切条件和要求。

2、公平原则。所谓公平，就是要求给予所有投标人平等的机会，使其享有同等的权利，并履行同等的义务，不歧视任何一方。

3、公正原则。所谓公正，就是要求评标时按事先公布的标准对待所有的投标人。

4、诚实信用原则。所谓诚实信用原则，也称诚信原则，是民事活动的基本原则之一。工程项目招标投标当事人应以诚实、守信的态度行使权利、履行义务，以维持招标投标双方的利益平衡，以及自身与社会利益的平衡。

### 13.2.2 招标范围及内容

结合《必须招标的工程项目规定》，全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括：

1、使用预算资金 200 万元人民币以上，并且该资金占投资额 10%以上的项目；

2、使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。

上述范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

1、施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；

2、重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；

3、勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。

### 13.2.3 招标组织形式与招标方式

#### 1、招标组织形式

本项目招标部分拟委托招标代理单位进行招标。

#### 2、招标方式

本项目的勘察、设计、监理、施工及设备采购等将按照国家规定采取公开招标的方式确定中标单位。

## 13.2.4 招标基本情况表

## 园区配套托育设施项目招标基本情况表

表 13.2-1

招标内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标 金额 (万元)
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察							√	39.12
设计	√			√	√			131.21
建筑工程	√			√	√			2528.44
安装工程	√			√	√			1383.79
监理							√	97.58
主要材料								

## 人才基地配套工程招标基本情况表

表 13.2-2

招标内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标 金额 (万元)
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			279.84
设计	√			√	√			761.30
建筑工程	√			√	√			17131.96
安装工程	√			√	√			10852.54
监理	√			√	√			519.08
主要材料								

## 场地平整工程招标基本情况表

表 13.2-3

招标内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标 金额 (万元)
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			158.46
设计	√			√	√			457.96
建筑工程	√			√	√			15845.84
安装工程	√			√	√			0.00
监理	√			√	√			320.79
主要材料								

## 六合大道工程招标基本情况表

表 13.2-4

招标内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方 式	招标 金额 (万元)
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察	√			√	√			193.76
设计	√			√	√			550.46
建筑工程	√			√	√			19376.35
安装工程	√			√	√			0.00
监理	√			√	√			382.50
主要材料								



## 第十四章 投资估算与资金筹措

### 14.1 投资估算

#### 14.1.1 编制范围

本估算内容包括场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程及园区配套托育设施的工程费用、工程建设其他费用、基本预备费及建设期贷款利息。

#### 14.1.2 编制依据

- 1、《建设项目投资估算编审规程》（CECA/GC 1-2015）；
- 2、《建筑安装工程费用项目组成》（建标〔2013〕44号）；
- 3、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)；
- 4、《建设工程工程量计价规范》（GB50500-2013）；
- 5、《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》；
- 6、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；
- 7、《广东省市政工程综合定额（2018）》；
- 8、《广东省建设工程概算编制办法（2014）》；
- 9、《广东省建设工程计价依据（2018）》（粤建市〔2019〕6号）；
- 10、《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）；
- 11、广东省、汕头市正在执行的有关建经文件；
- 12、委托方提供的其他技术经济资料。

#### 14.1.3 编制说明

工程建设其他费用根据当地计取的费用列项，按国家、行业及地区相关收费标准计算并考虑一定的市场因素计取，具体参考依据分别为：

- （1）建设单位管理费：按财建〔2016〕504号文规定收费标准计

取；

（2）建设项目前期工作咨询费：按计价格〔1999〕1283号文规定收费标准计取；

（3）工程招标代理服务费：按计价格〔2002〕1980号文、发改办价格〔2003〕857号文规定收费标准计取；

（4）工程监理费：按发改价格〔2007〕670号文规定收费标准计取；

（5）工程勘察费：按建标〔2007〕164号文规定收费标准计取；

（6）工程设计费：按计价格〔2002〕10号文规定收费标准计取；

（7）竣工图编制费：按工程设计费的8%计取；

（8）施工图技术审查费：按粤价函〔2004〕393号文、发改价格〔2011〕534号文计取；

（9）劳动安全卫生评审费：按工程费用的0.1%计取；

（10）环境影响咨询服务费：按计价格〔2002〕125号文规定收费标准计取；

（11）检验监测费：按建筑安装工程费用的1.5%计取；

（12）工程保险费：按工程费用的0.3%计取；

（13）工程造价咨询服务费：按粤价函〔2011〕742号文规定收费标准计取；

（14）场地准备及临时设施费：按照用地面积及建筑面积进行估算；

（15）城市基础设施配套费：按粤价〔2003〕160号文计取；

（16）测量测绘费：按国测字〔2002〕3号文、财经字〔1999〕856号文计取；

（17）白蚁防治费：按粤价〔2002〕370号文计取；

- (18) 水土保持咨询服务费：按水保监〔2005〕文计 22 号文计取；
- (19) 社会稳定风险评估费：按粤发改重点〔2012〕1095 号文计取；
- (20) 压覆矿资源评估费：按粤价函〔2012〕602 号文计取；
- (21) 节能评估费：按《绿色建筑工程消耗量定额(TY01-01(02)-2017)》规定计取；
- (22) 园区配套托育设施防空地下室异地建设费：按汕市发改〔2021〕118 号计取；
- (23) 防洪评估费按工程费用的 0.1%估算；
- (24) 地震安全性评价费按工程费用的 0.1%估算；
- (25) 地质灾害危险性评价费按发改办价格〔2006〕745 号文计取；
- (26) BIM 技术应用按粤建科〔2018〕136 号文计取；
- (27) 根据项目类型基本预备费率按 5%计算；
- (28) 参考当前贷款意向，本项目银行贷款利率按 3.5%计取。

#### 14.1.4 投资估算

项目总投资为 101409.79 万元，其中：建筑工程费用 54882.59 万元，设备购置及安装工程费 12236.32 万元，工程建设其他费用 21461.84 万元（其中，征地拆迁费为 7989.30 万元），基本预备费 4429.04 万元，建设投资为 93009.79 万元，建设期利息为 8400.00 万元，铺底流动资金为 0 万元。

场地平整建设投资为 20160.82 万元，园区配套托育设施建设投资为 5864.99 万元，六合大道建设投资为 30160.50 万元，人才基地配套工程建设投资为 36823.49 万元。详见下表：

## 项目及分项投资列表

表 14.1-1

单位：万元

序号	项目	建筑工程费	设备及安装工程	工程建设其他费用	工程预备费	建设投资	建设期利息	建设工程总投资
	总项目	54882.59	12236.32	21461.84	4429.04	93009.79	8400.00	101409.79
1	场地平整	15845.84	0.00	3354.93	960.04	20160.82	0.00	20160.82
2	园区配套托育设施	2528.44	1383.79	1673.47	279.29	5864.99	0.00	5864.99
3	六合大道	19376.35	0.00	9347.94	1436.21	30160.50	0.00	30160.50
4	人才基地配套工程	17131.96	10852.54	7085.50	1753.50	36823.49	0.00	36823.49

## 项目总投资估算表

表 14.1-2

单位：万元

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	备注
		建筑工程费	设备及安装工程	其他费用	工程造价合计	单位	数量	单价（元）		
第一项	工程费用	54882.59	12236.32	0.00	67118.91				66%	
一	场地平整	15845.84			15845.84				16%	
(一)	土地平整项目	15695.84			15695.84	m <sup>2</sup>	1307987.00		15%	平整规模 1961 亩
	1 场地清理及外运	1307.99			1307.99	m <sup>2</sup>	1307987.00	10.00		
	2 填方	14387.86			14387.86	m <sup>3</sup>	2877571.40	50.00		
(二)	管线迁移工程	150.00			150.00	项	1.00	1500000.00		暂估
二	六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）	19376.35			19376.35	m	2031.61		19%	六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）长 2031.61 米，宽 34 米。
	1 路基工程	3771.41			3771.41	m <sup>2</sup>	75428.15	500.00		
	2 软基处理	9051.38			9051.38	m <sup>2</sup>	75428.15	1200.00		
	3 路面工程	4414.77			4414.77	m <sup>2</sup>	75428.15			
	3.1 机动车道	3571.74			3571.74	m <sup>2</sup>	51024.93	700.00		
	3.2 非机动车道	443.70			443.70	m <sup>2</sup>	8873.90	500.00		
	3.3 人行道	399.33			399.33	m <sup>2</sup>	13310.85	300.00		
	4 排水工程	1218.97			1218.97					
	4.1 雨水工程	507.90			507.90	m	2031.61	2500.00		
	4.2 污水工程	711.06			711.06	m	2031.61	3500.00		
	5 给水及消防工程	203.16			203.16	m	2031.61	1000.00		
	6 电气照明	243.79			243.79	m	2031.61	1200.00		
	7 电力管线工程	203.16			203.16	m	2031.61	1000.00		
	8 通信管线工程	101.58			101.58	m	2031.61	500.00		
	9 交通标志标线	101.58			101.58	m	2031.61	500.00		
	10 绿化工程	66.55			66.55	m <sup>2</sup>	2218.48	300.00		

三	人才基地配套工程	17131.96	10852.54	0.00	27984.49	m²	62205.60		28%	用地面积为 13436 平方米， 控规容积率为 4.0。
1	土建工程	9952.90			9952.90	m²	62205.60	1600.00		
2	装修装饰工程	4976.45			4976.45	m²	62205.60	800.00		
3	绿色建筑工程	1244.11			1244.11	m²	62205.60	200.00		
4	给排水及消防工程		2177.20		2177.20	m²	62205.60			
4.1	给排水系统		1244.11		1244.11	m²	62205.60	200.00		
4.2	消火栓系统		933.08		933.08	m²	62205.60	150.00		
5	通风及防排烟系统		1866.17		1866.17	m²	62205.60	300.00		
6	电气工程		5163.06		5163.06	m²	62205.60			
6.1	强电系统		3110.28		3110.28	m²	62205.60			
6.1.1	供配电系统		1866.17		1866.17	m²	62205.60	300.00		
6.1.2	动力照明系统		622.06		622.06	m²	62205.60	100.00		
6.1.3	防雷系统		622.06		622.06	m²	62205.60	100.00		
6.2	弱电系统		2052.78		2052.78	m²	62205.60			
6.2.1	综合布线系统		933.08		933.08	m²	62205.60	150.00		
6.2.2	安全防范系统		497.64		497.64	m²	62205.60	80.00		
6.2.3	火灾自动报警系统		622.06		622.06	m²	62205.60	100.00		
7	通信工程		622.06		622.06		62205.60	100.00		
8	设备购置费	0.00	930.00	0.00	930.00					
8.1	电梯		600.00		600.00	台	20.00	300000.00		
8.2	高低压变配电系统		200.00		200.00	项	1.00	2000000.00		
8.3	变频加压设备		30.00		30.00	台	1.00	300000.00		
8.4	柴油发电机组		100.00		100.00	套	1.00	1000000.00		
9	室外工程	911.47	94.05	0.00	1005.53					
9.1	地面清表和平整	9.41			9.41	m²	9405.20	10.00		
9.2	道路广场工程	211.62			211.62	m²	4702.60	450.00		
9.3	室外绿化工程	117.57			117.57	m²	4702.60	250.00		
9.4	室外景观照明工程	75.24			75.24	m²	9405.20	80.00		
9.5	外水外电工程	497.64			497.64	项	62205.60	80.00		
9.6	室外给排水及消防		94.05		94.05	m²	9405.20	100.00		

	系统									
10	海绵城市设施	47.03			47.03	m²	9405.20	50.00		
四	园区配套托育设施	2528.44	1383.79	0.00	3912.23				4%	用地面积为 4887 平方，容积率为 1.5。
1	土建工程	1172.88			1172.88	m²	7330.50	1600.00		
2	装修装饰工程	879.66			879.66	m²	7330.50	1200.00		
3	绿色建筑工程	146.61			146.61	m²	7330.50	200.00		
4	给排水及消防工程		256.57		256.57	m²	7330.50			
4.1	给排水系统		146.61		146.61	m²	7330.50	200.00		
4.2	消火栓系统		109.96		109.96	m²	7330.50	150.00		
5	通风及防排烟系统		146.61		146.61	m²	7330.50	200.00		
6	电气工程		535.13		535.13	m²	7330.50			
6.1	强电系统		293.22		293.22	m²	7330.50			
6.1.1	供配电系统		146.61		146.61	m²	7330.50	200.00		
6.1.2	动力照明系统		73.31		73.31	m²	7330.50	100.00		
6.1.3	防雷系统		73.31		73.31	m²	7330.50	100.00		
6.2	弱电系统		241.91		241.91	m²	7330.50			
6.2.1	综合布线系统		109.96		109.96	m²	7330.50	150.00		
6.2.2	安全防范系统		58.64		58.64	m²	7330.50	80.00		
6.2.3	火灾自动报警系统		73.31		73.31	m²	7330.50	100.00		
7	通信工程		73.31		73.31	m²	7330.50	100.00		
8	设备购置费		315.00		315.00					
8.1	柴油发电机组		50.00		50.00	套	1.00	500000.00		
8.2	高低压变配电系统		200.00		200.00	项	1.00	2000000.00		
8.3	变频加压设备		30.00		30.00	台	1.00	300000.00		
8.4	厨房设备、除油烟设备		35.00		35.00	套	1.00	350000.00		
9	室外及配套工程	318.91	57.18	0.00	376.08					
9.1	地面清表和平整	3.18			3.18	m²	3176.55	10.00		
9.2	室外游戏场地	65.97			65.97	m²	1099.58	600.00		
9.3	校门	10.00			10.00	个	1.00	100000.00		

9.4	围墙	28.50			28.50	m	285.00	1000.00		
9.5	升旗台	2.00			2.00	个	1.00	20000.00		
9.6	室外景观绿化工程	42.76			42.76	m²	1710.45	250.00		
9.7	室外停车场	16.49			16.49	m²	366.53	450.00		
9.8	校园宣传栏及标识系统	15.00			15.00	项	1.00	150000.00		
9.9	室外给排水		25.41		25.41	m²	3176.55	80.00		
9.10	室外照明工程		31.77		31.77	m²	3176.55	100.00		
9.11	外水外电工程	100.00			100.00	项	1.00	1000000.00		
9.12	燃气工程	35.00			35.00	项	1.00	350000.00		
10	海绵城市设施	10.38			10.38	m²	2076.98	50.00		
第二项	工程建设其他费用			21461.84	21461.84				21%	
1	用地费用及拆迁补偿费			7989.30	7989.30	亩	2101.56	38016.11	8%	
2	建设单位管理费			824.96	824.96	项	1.00	8249577.93		财建〔2016〕504号
3	建设项目前期工作咨询费			276.88	276.88	项	1.00	2768837.02		计价格〔1999〕1283号文
4	工程招标代理费			175.45	175.45	项	1.00	1754487.62		计价格〔2002〕1980号文
4.1	工程监理服务招标费			11.79	11.79	项	1.00	117938.04		
4.2	工程勘察服务招标费			7.14	7.14	项	1.00	71358.55		
4.3	工程设计服务招标费			16.89	16.89	项	0.00	168879.84		
4.4	工程造价咨询服务招标费			7.74	7.74	项	1.00	77423.78		
4.5	水土保持咨询服务招标费			6.89	6.89	项	1.00	68926.02		
4.6	工程招标费			125.00	125.00	项	1.00	1249961.39		
5	工程监理费			1319.94	1319.94	项	1.00	13199358.74		发改价〔2007〕670号文
6	工程勘察费			671.19	671.19	项	1.00	6711891.13		建标〔2007〕164号



7	工程设计费			1900.94	1900.94	项	1.00	19009360.87		计价格〔2002〕10号文
8	竣工图编制费			152.07	152.07	项	1.00	1520748.87		
9	施工图技术审查费			167.19	167.19	项	1.00	1671881.38		粤价函〔2004〕393号文、 发改价格〔2011〕534号文
10	劳动安全评价费			67.12	67.12	项	1.00	671189.11		建标〔2007〕164号，按工 程费用0.1%-0.5%计算
11	环境影响咨询服务 费			50.95	50.95	项	1.00	509496.39		计价格〔2002〕125号
12	检验监测费			1006.78	1006.78	项	1.00	10067836.70		按建筑安装工程费用的 1.5%估算，材料进场检验 费、桩基础检验试验费， 起重设备检验费，室内 空气检验费。结构检验费、 幕墙检验费、钢结构无损 探伤检测费、房屋结构可 靠性评定及安全鉴定费、 防雷设施检测费、节能检 测费、土壤氡检测、沉降 检测费等
13	工程保险费			201.36	201.36	项	1.00	2013567.34		按工程费用的0.3%
14	工程造价咨询服务 费			904.97	904.97	项	1.00	9049712.62		粤价函〔2011〕742号文
14.1	概算编制费			81.51	81.51	项	1.00	815108.02		
14.2	预算编制费			198.99	198.99	项	1.00	1989891.69		
14.3	结算审核费			88.24	88.24	项	1.00	882389.11		
14.4	施工阶段全过程造 价控制			536.23	536.23	项	1.00	5362323.79		
15	场地准备及临时设 施费			1352.80	1352.80	项	1.00	13528041.24		
16	城市基础设施配套 费			2684.76	2684.76	项	1.00	26847564.52		粤价〔2003〕160号
17	测量测绘费			369.54	369.54	项	1.00	3695365.52		国测财字〔2002〕3号、财

									经字〔1999〕856号
18	白蚁防治费			20.86	20.86	项	1.00	208608.30	粤价〔2002〕370号
19	水土保持咨询服务费			669.08	669.08	项	1.00	6690752.35	水保监〔2005〕22号
20	社会稳定风险分析及评估费			70.94	70.94	项	1.00	709430.08	粤发改重点〔2012〕1095号
21	压覆矿产资源评估费			67.12	67.12	项	1.00	671189.11	粤价函〔2012〕602号
22	保障性租赁住房开发策划咨询费用			60.00	60.00	项	1.00	600000.00	
23	节能评估费			20.86	20.86	项	1.00	208608.30	《绿色建筑消耗量定额》(TY01-01(02)-2017)
24	园区配套托育设施防空地下室异地建设费			20.53	20.53	项	1.00	205254.00	汕市发改〔2021〕118号
25	防洪评估费			67.12	67.12	项	1.00	671189.11	暂按工程费用的0.1%估算
26	地震安全性评价费			67.12	67.12	项	1.00	671189.11	暂按工程费用的0.1%估算
27	地质灾害危险性评价费			64.80	64.80	项	1.00	648000.00	发改办价格〔2006〕745号
28	BIM技术应用			217.23	217.23	项	1.00	2172307.76	粤建科〔2018〕136号
第三项	工程预备费			4429.04	4429.04			0.00	4%
1	基本预备费			4429.04	4429.04				4%
2	涨价预备费			0.00	0.00				0%
第四项	建设投资				93009.79				92%
第五项	建设期利息				8400.00				8%
第六项	铺底流动资金				0.00				0%
第七项	建设工程总投资				101409.79				100%
									(一+二+三)

## 场地平整总投资估算表

表 14.1-3

单位：万元

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	备注
		建筑工程费	设备及安装工程	其他费用	工程造价合计	单位	数量	单价（元）		
第一项	工程费用	15845.84	0.00	0.00	15845.84				78.60%	
（一）	土地平整项目	15695.84			15695.84	m <sup>2</sup>	1307987.00		77.85%	平整规模 1961 亩
1	场地清理及外运	1307.99			1307.99	m <sup>2</sup>	1307987.00	10.00		
2	填方	14387.86			14387.86	m <sup>3</sup>	2877571.40	50.00		
（二）	管线迁移工程	150.00			150.00	项	1.00	1500000.00		暂估
第二项	工程建设其他费用			3354.93	3354.93				16.64%	
1	建设单位管理费			229.61	229.61	项	1.00	2296080.00		财建〔2016〕504 号
2	建设项目前期工作咨询费			71.55	71.55	项	1.00	715455.42		计价格〔1999〕1283 号文
2.1	项目建议书			17.36	17.36	项	1.00	173613.60		
2.2	项目建议书评估费			8.58	8.58	项	1.00	85845.84		
2.3	项目可行性研究报告			34.87	34.87	项	1.00	348688.67		
2.4	可行性研究报告评估费			10.73	10.73	项	1.00	107307.31		
3	工程招标代理费			47.52	47.52	项	1.00	475230.46		计价格〔2002〕1980 号文
3.1	工程监理服务招标费			3.27	3.27	项	1.00	32662.83		
3.2	工程勘察服务招标费			1.97	1.97	项	1.00	19676.68		
3.3	工程设计服务招标费			4.36	4.36	项	0.00	43636.89		
3.4	工程造价咨询服务招标费			2.42	2.42	项	1.00	24225.31		
3.5	水土保持咨询服务招标费			2.03	2.03	项	1.00	20299.54		
3.6	工程招标费			33.47	33.47	项	1.00	334729.22		
4	工程监理费			320.79	320.79	项	1.00	3207853.53		发改价〔2007〕670 号文

5	工程勘察费			158.46	158.46	项	1.00	1584584.40	建标〔2007〕164号
6	工程设计费			457.96	457.96	项	1.00	4579611.13	计价格〔2002〕10号文
7	竣工图编制费			36.64	36.64	项	1.00	366368.89	
8	施工图技术审查费			40.07	40.07	项	1.00	400672.71	粤价函〔2004〕393号文、发改价格〔2011〕534号文
9	劳动安全评价费			15.85	15.85	项	1.00	158458.44	建标〔2007〕164号，按工程费用0.1%-0.5%计算
10	环境影响咨询服务费			12.80	12.80	项	1.00	128007.41	计价格〔2002〕125号
11	检验监测费			237.69	237.69	项	1.00	2376876.60	按建筑安装工程费用的1.5%估算，材料进场检验费、桩基础检验试验费、起重设备检验费、室内空气检验费、结构检验费、幕墙检验费、钢结构无损探伤检测费、房屋结构可靠性评定及安全鉴定费、防雷设施检测费、节能检测费、土壤氡检测、沉降检测费等
12	工程保险费			47.54	47.54	项	1.00	475375.32	按工程费用的0.3%
13	工程造价咨询服务费			215.32	215.32	项	1.00	2153163.75	粤价函〔2011〕742号文
13.1	概算编制费			19.35	19.35	项	1.00	193504.28	
13.2	预算编制费			47.32	47.32	项	1.00	473191.94	
13.3	结算审核费			21.13	21.13	项	1.00	211258.44	
13.4	施工阶段全过程造价控制			127.52	127.52	项	1.00	1275209.08	
14	场地准备及临时设施费			316.92	316.92	项	1.00	3169168.80	建标〔2007〕164号
15	城市基础设施配套费			633.83	633.83	项	1.00	6338337.60	粤价〔2003〕160号
16	测量测绘费			261.60	261.60	项	1.00	2615974.00	国测财字〔2002〕3号、财经字〔1999〕856号
17	水土保持咨询服务费			166.24	166.24	项	1.00	1662442.33	水保监〔2005〕22号
17.1	水土保持方案编制费			63.69	63.69	项	1.00	636916.88	
17.2	水土保持施工期监测			77.54	77.54	项	1.00	775375.32	

	费									
17.3	水土保持竣工验收 技术评估报告编制费			25.02	25.02	项	1.00	250150.13		
18	社会稳定风险分析及 评估费			16.63	16.63	项	1.00	166306.30		粤发改重点〔2012〕1095号
18.1	社会稳定风险分析编 制费			9.46	9.46	项	1.00	94614.61		
18.2	社会稳定风险评估费			7.17	7.17	项	1.00	71691.69		
19	压覆矿产资源评估费			15.85	15.85	项	1.00	158458.44		粤价函〔2012〕602号
20	防洪评估费			15.85	15.85	项	1.00	158458.44		暂按工程费用的0.1%估算
21	地震安全性评价费			15.85	15.85	项	1.00	158458.44		暂按工程费用的0.1%估算
22	地质灾害危险性评价 费			20.40	20.40	项	1.00	204000.00		发改办价格〔2006〕745号
<b>第三项</b>	<b>工程预备费</b>			<b>960.04</b>	<b>960.04</b>				<b>4.76%</b>	
1	基本预备费			960.04	960.04				4.76%	建标〔1996〕628号文第一、 二部分费用的5%
2	涨价预备费			0.00	0.00				0.00%	
<b>第四项</b>	<b>建设投资</b>				<b>20160.82</b>				<b>100.00%</b>	

## 园区配套托育设施总投资估算表

表 14.1-4

单位：万元

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	备注
		建筑工程费	设备及安装工程	其他费用	工程造价合计	单位	数量	单价（元）		
第一项	工程费用	2528.44	1383.79	0.00	3912.23				66.70%	
1	土建工程	1172.88			1172.88	m <sup>2</sup>	7330.50	1600.00		
2	装修装饰工程	879.66			879.66	m <sup>2</sup>	7330.50	1200.00		
3	绿色建筑工程	146.61			146.61	m <sup>2</sup>	7330.50	200.00		
4	给排水及消防工程		256.57		256.57	m <sup>2</sup>	7330.50			
4.1	给排水系统		146.61		146.61	m <sup>2</sup>	7330.50	200.00		
4.2	消火栓系统		109.96		109.96	m <sup>2</sup>	7330.50	150.00		
5	通风及防排烟系统		146.61		146.61	m <sup>2</sup>	7330.50	200.00		
6	电气工程		535.13		535.13	m <sup>2</sup>	7330.50			
6.1	强电系统		293.22		293.22	m <sup>2</sup>	7330.50			
6.1.1	供配电系统		146.61		146.61	m <sup>2</sup>	7330.50	200.00		
6.1.2	动力照明系统		73.31		73.31	m <sup>2</sup>	7330.50	100.00		
6.1.3	防雷系统		73.31		73.31	m <sup>2</sup>	7330.50	100.00		
6.2	弱电系统		241.91		241.91	m <sup>2</sup>	7330.50			
6.2.1	综合布线系统		109.96		109.96	m <sup>2</sup>	7330.50	150.00		
6.2.2	安全防范系统		58.64		58.64	m <sup>2</sup>	7330.50	80.00		
6.2.3	火灾自动报警系统		73.31		73.31	m <sup>2</sup>	7330.50	100.00		
7	通信工程		73.31		73.31	m <sup>2</sup>	7330.50	100.00		
8	设备购置费		315.00		315.00					
8.1	柴油发电机组		50.00		50.00	套	1.00	500000.00		
8.2	高低压变配电系统		200.00		200.00	项	1.00	200000.00		
8.3	变频加压设备		30.00		30.00	台	1.00	300000.00		
8.4	厨房设备、除油烟设备		35.00		35.00	套	1.00	350000.00		
9	室外及配套工程	318.91	57.18	0.00	376.08					

9.1	地面清表和平整	3.18		3.18	m²	3176.55	10.00		
9.2	室外游戏场地	65.97		65.97	m²	1099.58	600.00		
9.3	校门	10.00		10.00	个	1.00	100000.00		
9.4	围墙	28.50		28.50	m	285.00	1000.00		
9.5	升旗台	2.00		2.00	个	1.00	20000.00		
9.6	室外景观绿化工程	42.76		42.76	m²	1710.45	250.00		
9.7	室外停车场	16.49		16.49	m²	366.53	450.00		
9.8	校园宣传栏及标识系统	15.00		15.00	项	1.00	150000.00		
9.9	室外给排水		25.41	25.41	m²	3176.55	80.00		
9.10	室外照明工程		31.77	31.77	m²	3176.55	100.00		
9.11	外水外电工程	100.00		100.00	项	1.00	1000000.00		
9.12	燃气工程	35.00		35.00	项	1.00	350000.00		
10	海绵城市设施	10.38		10.38	m²	2076.98	50.00		
<b>第二项</b>	<b>工程建设其他费用</b>		1673.47	1673.47				28.53%	
1	用地费用		622.78	622.78	亩	7.33	850000.00	10.62%	
2	建设单位管理费		62.06	62.06	项	1.00	620598.98		财建〔2016〕504号
3	建设项目前期工作咨询费		31.30	31.30	项	1.00	313005.02		计价格〔1999〕1283号文
3.1	项目建议书		7.04	7.04	项	1.00	70425.46		
3.2	项目建议书评估费		4.52	4.52	项	1.00	45212.73		
3.3	项目可行性研究报告		14.09	14.09	项	1.00	140850.92		
3.4	可行性研究报告评估费		5.65	5.65	项	1.00	56515.91		
4	工程招标代理费		18.49	18.49	项	1.00	184924.96		计价格〔2002〕1980号文
4.1	工程设计服务招标费		1.75	1.75	项	1.00	17497.00		
4.2	工程招标费		16.74	16.74	项	1.00	167427.97		
5	工程监理费		97.58	97.58	项	1.00	975760.61		发改价〔2007〕670号文
6	工程勘察费		39.12	39.12	项	1.00	391222.77		建标〔2007〕164号
7	工程设计费		131.21	131.21	项	1.00	1312124.42		计价格〔2002〕10号文
7.1	方案设计费		13.12	13.12	项	1.00	131212.44		

7.2	初步设计费			39.36	39.36	项	1.00	393637.33		
7.3	施工图设计费			78.73	78.73	项	1.00	787274.65		
8	竣工图编制费			10.50	10.50	项	1.00	104969.95		
9	施工图技术审查费			11.07	11.07	项	1.00	110717.57		粤价函〔2004〕393号文、发改价格〔2011〕534号文
10	劳动安全评价费			3.91	3.91	项	1.00	39122.28		建标〔2007〕164号，按工程费用0.1%-0.5%计算
11	环境影响咨询服务费			6.48	6.48	项	1.00	64829.44		计价格〔2002〕125号
12	检验监测费			58.68	58.68	项	1.00	586834.16		按建筑安装工程费用的1.5%估算，材料进场检验费、桩基础检验试验费，起重机设备检验费，室内空气检验费。结构检验费、幕墙检验费、钢结构无损探伤检测费、房屋结构可靠性评定及安全鉴定费、防雷设施检测费、节能检测费、土壤氡检测、沉降检测费等
13	工程保险费			11.74	11.74	项	1.00	117366.83		按工程费用的0.3%
14	工程造价咨询服务费			75.69	75.69	项	1.00	756930.64		粤价函〔2011〕742号文
14.1	概算编制费			6.22	6.22	项	1.00	62234.50		
14.2	预算编制费			16.29	16.29	项	1.00	162917.92		
14.3	结算审核费			9.19	9.19	项	1.00	91922.28		
14.4	施工阶段全过程造价控制			43.99	43.99	项	1.00	439855.94		
15	场地准备及临时设施费			139.28	139.28	项	1.00	1392795.00		建标〔2007〕164号
15.1	场地准备费			117.29	117.29	项	1.00	1172880.00		
15.2	临时设施费			21.99	21.99	项	1.00	219915.00		
16	城市基础设施配套费			156.49	156.49	项	1.00	1564891.08		粤价〔2003〕160号
17	测量测绘费			39.12	39.12	项	1.00	391222.77		国测财字〔2002〕3号、财经字〔1999〕856号



18	白蚁防治费			2.20	2.20	项	1.00	21991.50		粤价〔2002〕370号
19	水土保持咨询服务费			70.00	70.00	项	1.00	700000.00		水保监〔2005〕22号
19.1	水土保持方案编制费			30.00	30.00	项	1.00	300000.00		
19.2	水土保持施工期监测费			30.00	30.00	项	1.00	300000.00		
19.3	水土保持竣工验收技术评估报告编制费			10.00	10.00	项	1.00	100000.00		
20	社会稳定风险分析及评估费			14.00	14.00	项	1.00	140000.00		粤发改重点〔2012〕1095号
20.1	社会稳定风险分析编制费			8.00	8.00	项	1.00	80000.00		
20.2	社会稳定风险评估费			6.00	6.00	项	1.00	60000.00		
21	压覆矿产资源评估费			3.91	3.91	项	1.00	39122.28		粤价函〔2012〕602号
22	节能评估费			2.20	2.20	项	1.00	21991.50		《绿色建筑消耗量定额》（TY01-01（02）-2017）
23	园区配套托育设施防空地下室异地建设费			20.53	20.53	项	1.00	205254.00		汕市发改〔2021〕118号
24	防洪评估费			3.91	3.91	项	1.00	39122.28		暂按工程费用的0.1%估算
25	地震安全性评价费			3.91	3.91	项	1.00	39122.28		暂按工程费用的0.1%估算
26	地质灾害危险性评价费			14.40	14.40	项	1.00	144000.00		发改办价格〔2006〕745号
27	BIM技术应用			22.90	22.90	项	1.00	229004.82		粤建科〔2018〕136号
第三项	工程预备费			279.29	279.29				4.76%	
1	基本预备费			279.29	279.29				4.76%	建标〔1996〕628号文第一、二部分费用的5%
2	涨价预备费			0.00	0.00				0.00%	
第四项	建设投资				5864.99				100.00%	

## 人才基地配套工程总投资估算表

表 14.1-5

单位：万元

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			总投资比例	备注
		建筑工程费	设备及安装工程	其他费用	工程造价合计	单位	数量	单价（元）		
<b>第一项</b>	<b>工程费用</b>	17131.96	10852.54	0.00	27984.49				76.00%	
1	土建工程	9952.90			9952.90	m²	62205.60	1600.00		
2	装修装饰工程	4976.45			4976.45	m²	62205.60	800.00		
3	绿色建筑工程	1244.11			1244.11	m²	62205.60	200.00		
4	给排水及消防工程		2177.20		2177.20	m²	62205.60			
4.1	给排水系统		1244.11		1244.11	m²	62205.60	200.00		
4.2	消火栓系统		933.08		933.08	m²	62205.60	150.00		
5	通风及防排烟系统		1866.17		1866.17	m²	62205.60	300.00		
6	电气工程		5163.06		5163.06	m²	62205.60			
6.1	强电系统		3110.28		3110.28	m²	62205.60			
6.1.1	供配电系统		1866.17		1866.17	m²	62205.60	300.00		
6.1.2	动力照明系统		622.06		622.06	m²	62205.60	100.00		
6.1.3	防雷系统		622.06		622.06	m²	62205.60	100.00		
6.2	弱电系统		2052.78		2052.78	m²	62205.60			
6.2.1	综合布线系统		933.08		933.08	m²	62205.60	150.00		
6.2.2	安全防范系统		497.64		497.64	m²	62205.60	80.00		
6.2.3	火灾自动报警系统		622.06		622.06	m²	62205.60	100.00		
7	通信工程		622.06		622.06		62205.60	100.00		
8	设备购置费	0.00	930.00	0.00	930.00					
8.1	电梯		600.00		600.00	台	20.00	300000.00		
8.2	高低压变配电系统		200.00		200.00	项	1.00	200000.00		
8.3	变频加压设备		30.00		30.00	台	1.00	30000.00		
8.4	柴油发电机组		100.00		100.00	套	1.00	100000.00		
9	室外工程	911.47	94.05	0.00	1005.53					

9.1	地面清表和平整	9.41		9.41	m²	9405.20	10.00		
9.2	道路广场工程	211.62		211.62	m²	4702.60	450.00		
9.3	室外绿化工程	117.57		117.57	m²	4702.60	250.00		
9.4	室外景观照明工程	75.24		75.24	m²	9405.20	80.00		
9.5	外水外电工程	497.64		497.64	项	62205.60	80.00		
9.6	室外给排水及消防系统		94.05	94.05	m²	9405.20	100.00		
10	海绵城市设施	47.03		47.03	m²	9405.20	50.00		
第二项	工程建设其他费用		7085.50	7085.50				19.24%	
1	用地费用		1712.23	1712.23	亩	20.14	850000.00	4.65%	
2	建设单位管理费		304.64	304.64	项	1.00	3046400.84		财建〔2016〕504号
3	建设项目前期工作咨询费		95.52	95.52	项	1.00	955193.72		计价格〔1999〕1283号文
3.1	项目建议书		24.34	24.34	项	1.00	243410.83		
3.2	项目建议书评估费		9.80	9.80	项	1.00	97984.49		
3.3	项目可行性研究报告		49.13	49.13	项	1.00	491317.79		
3.4	可行性研究报告评估费		12.25	12.25	项	1.00	122480.62		
4	工程招标代理费		58.30	58.30	项	1.00	582998.25		计价格〔2002〕1980号文
4.1	工程监理服务招标费		4.77	4.77	项	1.00	47675.33		
4.2	工程勘察服务招标费		2.92	2.92	项	1.00	29180.80		
4.3	工程设计服务招标费		5.85	5.85	项	1.00	58475.24		
4.4	工程造价咨询服务招标费		2.57	2.57	项	1.00	25668.61		
4.5	水土保持咨询服务招标费		2.66	2.66	项	1.00	26575.81		
4.6	工程招标费		39.54	39.54	项	1.00	395422.46		
5	工程监理费		519.08	519.08	项	1.00	5190759.10		发改价〔2007〕670号文
6	工程勘察费		279.84	279.84	项	1.00	2798449.24		建标〔2007〕164号
7	工程设计费		761.30	761.30	项	1.00	7613022.35		计价格〔2002〕10号文
7.1	方案设计费		114.20	114.20	项	1.00	1141953.35		

7.2	初步设计费			228.39	228.39	项	1.00	2283906.70		
7.3	施工图设计费			418.72	418.72	项	1.00	4187162.29		
8	竣工图编制费			60.90	60.90	项	1.00	609041.79		
9	施工图技术审查费			67.67	67.67	项	1.00	676745.65		粤价函〔2004〕393号文、发改价格〔2011〕534号文
10	劳动安全评价费			27.98	27.98	项	1.00	279844.92		建标〔2007〕164号，按工程费用0.1%-0.5%计算
11	环境影响咨询服务费			17.00	17.00	项	1.00	169961.23		计价格〔2002〕125号
12	检验监测费			419.77	419.77	项	1.00	4197673.86		按建筑安装工程费用的1.5%估算，材料进场检验费、桩基础检验试验费，起重机械设备检验费，室内空气检验费。结构检验费、幕墙检验费、钢结构无损探伤检测费、房屋结构可靠性评定及安全鉴定费、防雷设施检测费、节能检测费、土壤氡检测、沉降检测费等
13	工程保险费			83.95	83.95	项	1.00	839534.77		按工程费用的0.3%
14	工程造价咨询服务费			357.34	357.34	项	1.00	3573385.61		粤价函〔2011〕742号文
14.1	概算编制费			32.70	32.70	项	1.00	327029.42		
14.2	预算编制费			78.88	78.88	项	1.00	788796.80		
14.3	结算审核费			33.26	33.26	项	1.00	332644.92		
14.4	施工阶段全过程造价控制			212.49	212.49	项	1.00	2124914.47		
15	场地准备及临时设施费			509.08	509.08	项	1.00	5090808.00		建标〔2007〕164号
15.1	场地准备费			322.46	322.46	项	1.00	3224640.00		
15.2	临时设施费			186.62	186.62	项	1.00	1866168.00		
16	城市基础设施配套费			1119.38	1119.38	项	1.00	11193796.96		粤价〔2003〕160号
17	测量测绘费			31.10	31.10	项	1.00	311028.00		国测财字〔2002〕3号、财经字〔1999〕856号

18	白蚁防治费			18.66	18.66	项	1.00	186616.80		粤价〔2002〕370号
19	水土保持咨询服务费			244.70	244.70	项	1.00	2446976.50		水保监〔2005〕22号
19.1	水土保持方案编制费			79.98	79.98	项	1.00	799844.92		
19.2	水土保持施工期监测费			129.92	129.92	项	1.00	1299224.62		
19.3	水土保持竣工验收技术评估报告编制费			34.79	34.79	项	1.00	347906.95		
20	社会稳定风险分析及评估费			22.09	22.09	项	1.00	220930.22		粤发改重点〔2012〕1095号
20.1	社会稳定风险分析编制费			12.50	12.50	项	1.00	124961.23		
20.2	社会稳定风险评估费			9.60	9.60	项	1.00	95968.98		
21	压覆矿产资源评估费			27.98	27.98	项	1.00	279844.92		粤价函〔2012〕602号
22	保障性租赁住房开发策划咨询费用			60.00	60.00	项	1.00	600000.00		
23	节能评估费			18.66	18.66	项	1.00	186616.80		《绿色建筑消耗量定额》（TY01-01（02）-2017）
24	防洪评估费			27.98	27.98	项	1.00	279844.92		暂按工程费用的0.1%估算
25	地震安全性评价费			27.98	27.98	项	1.00	279844.92		暂按工程费用的0.1%估算
26	地质灾害危险性评价费			18.00	18.00	项	1.00	180000.00		发改办价格〔2006〕745号
27	BIM技术应用			194.33	194.33	项	1.00	1943302.94		粤建科〔2018〕136号
第三项	工程预备费			1753.50	1753.50				4.76%	
1	基本预备费			1753.50	1753.50				4.76%	建标〔1996〕628号文第一、二部分费用的5%
2	涨价预备费			0.00	0.00				0.00%	
第四项	建设投资				36823.49				100.00%	

## 六合大道总投资估算表

表 14.1-6

单位：万元

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	备注
		建筑工程费	设备及安装工程	其他费用	工程造价合计	单位	数量	单价（元）		
<b>第一项</b>	<b>工程费用</b>	19376.35	0.00	0.00	19376.35				64.24%	
1	路基工程	3771.41			3771.41	m <sup>2</sup>	75428.15	500.00		
2	软基处理	9051.38			9051.38	m <sup>2</sup>	75428.15	1200.00		
3	路面工程	4414.77			4414.77	m <sup>2</sup>	75428.15			
3.1	机动车道	3571.74			3571.74	m <sup>2</sup>	51024.93	700.00		
3.2	非机动车道	443.70			443.70	m <sup>2</sup>	8873.90	500.00		包含设施带
3.3	人行道	399.33			399.33	m <sup>2</sup>	13310.85	300.00		
4	排水工程	1218.97			1218.97					
4.1	雨水工程	507.90			507.90	m	2031.61	2500.00		
4.2	污水工程	711.06			711.06	m	2031.61	3500.00		
5	给水及消防工程	203.16			203.16	m	2031.61	1000.00		
6	电气照明	243.79			243.79	m	2031.61	1200.00		
7	电力管线工程	203.16			203.16	m	2031.61	1000.00		
8	通信管线工程	101.58			101.58	m	2031.61	500.00		
9	交通标志标线	101.58			101.58	m	2031.61	500.00		
10	绿化工程	66.55			66.55	m <sup>2</sup>	2218.48	300.00		
<b>第二项</b>	<b>工程建设其他费用</b>			9347.94	9347.94				30.99%	
1	用地拆迁补偿费			5654.28	5654.28	亩	113.09	500000.00	18.75%	
2	建设单位管理费			228.65	228.65	项	1.00	2286498.11		财建〔2016〕504号
3	建设项目前期工作咨询费			78.52	78.52	项	1.00	785182.86		计价格〔1999〕1283号文
3.1	项目建议书			19.39	19.39	项	1.00	193914.00		
3.2	项目建议书评估费			8.94	8.94	项	1.00	89376.35		
3.3	项目可行性研究报告			39.02	39.02	项	1.00	390172.08		

3.4	可行性研究报告评估费			11.17	11.17	项	1.00	111720.43		
4	工程招标代理费			51.13	51.13	项	1.00	511333.94		计价格〔2002〕1980号文
4.1	工程监理服务招标费			3.76	3.76	项	1.00	37599.88		
4.2	工程勘察服务招标费			2.25	2.25	项	1.00	22501.08		
4.3	工程设计服务招标费			4.93	4.93	项	0.00	49270.71		
4.4	工程造价咨询服务招标费			2.75	2.75	项	1.00	27529.86		
4.5	水土保持咨询服务招标费			2.21	2.21	项	1.00	22050.67		
4.6	工程招标费			35.24	35.24	项	1.00	352381.74		
5	工程监理费			382.50	382.50	项	1.00	3824985.49		
6	工程勘察费			193.76	193.76	项	1.00	1937634.72		建标〔2007〕164号
7	工程设计费			550.46	550.46	项	1.00	5504602.97		计价格〔2002〕10号文
8	竣工图编制费			44.04	44.04	项	1.00	440368.24		
9	施工图技术审查费			48.37	48.37	项	1.00	483745.45		粤价函〔2004〕393号文、发改价格〔2011〕534号文
10	劳动安全评价费			19.38	19.38	项	1.00	193763.47		建标〔2007〕164号，按工程费用0.1%-0.5%计算
11	环境影响咨询服务费			14.67	14.67	项	1.00	146698.31		计价格〔2002〕125号
12	检验监测费			290.65	290.65	项	1.00	2906452.08		按建筑安装工程费用的1.5%估算，材料进场检验费、桩基础检验试验费、起重机设备检验费、室内空气检验费。结构检验费、幕墙检验费、钢结构无损探伤检测费、房屋结构可靠性评定及安全鉴定费、防雷设施检测费、节能检测费、土壤氡检测、沉降检测费等
13	工程保险费			58.13	58.13	项	1.00	581290.42		按工程费用的0.3%
14	工程造价咨询服务费			256.62	256.62	项	1.00	2566232.62		粤价函〔2011〕742号文
14.1	概算编制费			23.23	23.23	项	1.00	232339.82		

14.2	预算编制费			56.50	56.50	项	1.00	564985.03		
14.3	结算审核费			24.66	24.66	项	1.00	246563.47		
14.4	施工阶段全过程造价控制			152.23	152.23	项	1.00	1522344.30		
15	场地准备及临时设施费			387.53	387.53	项	1.00	3875269.44		建标〔2007〕164号
16	城市基础设施配套费			775.05	775.05	项	1.00	7750538.88		粤价〔2003〕160号
17	测量测绘费			37.71	37.71	项	1.00	377140.75		国测财字〔2002〕3号、财经字〔1999〕856号
18	水土保持咨询服务费			188.13	188.13	项	1.00	1881333.53		水保监〔2005〕22号
18.1	水土保持方案编制费			70.75	70.75	项	1.00	707526.94		
18.2	水土保持施工期监测费			88.13	88.13	项	1.00	881290.42		
18.3	水土保持竣工验收技术评估报告编制费			29.25	29.25	项	1.00	292516.17		
19	社会稳定风险分析及评估费			18.22	18.22	项	1.00	182193.56		粤发改重点〔2012〕1095号
19.1	社会稳定风险分析编制费			10.34	10.34	项	1.00	103440.87		
19.2	社会稳定风险评估费			7.88	7.88	项	1.00	78752.69		
20	压覆矿产资源评估费			19.38	19.38	项	1.00	193763.47		粤价函〔2012〕602号
21	防洪评估费			19.38	19.38	项	1.00	193763.47		暂按工程费用的0.1%估算
22	地震安全性评价费			19.38	19.38	项	1.00	193763.47		暂按工程费用的0.1%估算
23	地质灾害危险性评价费			12.00	12.00	项	1.00	120000.00		发改办价格〔2006〕745号
第三项	工程预备费			1436.21	1436.21				4.76%	
1	基本预备费			1436.21	1436.21				4.76%	建标〔1996〕628号文第一、二部分费用的5%
2	涨价预备费			0.00	0.00				0.00%	
第四项	建设投资				30160.50				100.00%	



## 14.2 资金筹措

### 14.2.1 资金来源

项目总投资为 101409.79 万元，拟申请 80000.00 万元专项债，其余部分由财政统筹安排。

### 14.2.2 建设期利息

根据项目建设单位的安排，四个项目建设期约为 3 年，拟申请 8 亿元专项债，于 2023 年申请专项债，年利率暂定为 3.5%。经测算，本项目建设期利息约为 8400.00 万元。根据专项债要求，建设期利息须通过资本金（财政资金）来解决。

本项目拟定债券存续期为 30 年，票面利率为 3.50%，采用每年付息、期末一次性还本的方法，则项目存续期还本付息合计 164000.00 万元。项目还本付息表如下：

项目还本付息表

表 14.2-1

单位：万元

计算期	资本金投入	期初本金金额	本期发行本金	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息
1	30702.94		80000.00		80000.00	3.50%	2800.00
2	40003.92	80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
3	30702.94	80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
4		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
5		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
6		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
7		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
8		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
9		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
10		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
11		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
12		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
13		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
14		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
15		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
16		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
17		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
18		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
19		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
20		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00

21		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
22		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
23		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
24		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
25		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
26		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
27		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
28		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
29		80000.00			80000.00	3.50%	2800.00
30		80000.00		80000.00	0.00	3.50%	2800.00
合计	101409.79						84000.00

### 14.3 分年投资计划

四个项目建设期约为3年，建设投资计划如下：第1年投入建设投资的30%，第2年投入建设投资的40%，第3年投入建设投资的30%。

#### 资金筹措及使用计划表

表 14.3-1

序号	项目	合计	1	2	3
1	总筹措资金	101409.79	30702.94	40003.92	30702.94
1.1	建设投资	93009.79	27902.94	37203.92	27902.94
1.2	建设期利息	8400.00	2800.00	2800.00	2800.00
2	资金筹措	101409.79	30702.94	40003.92	30702.94
2.1	项目资本金	21409.79	6702.94	8003.92	6702.94
2.1.1	用于建设投资	13009.79	3902.94	5203.92	3902.94
2.1.2	用于建设期利息	8400.00	2800.00	2800.00	2800.00
2.2	债务资金	80000.00	24000.00	32000.00	24000.00
2.2.1	用于建设投资	80000.00	24000.00	32000.00	24000.00
2.2.2	用于建设期利息	0.00	0.00	0.00	0.00

## 第十五章 项目收益分析

### 15.1 经济效益分析范围

本项目的经济效益分析主要对项目后续运营中可能存在的经营性内容进行收益预测，为项目还本付息提供收益来源和依据。

### 15.2 评价依据

- 1、国家发展改革委、建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 2、其他有关的政策法规及相关资料。

### 15.3 经济效益分析

本项目经济分析计算期暂定为 30 年，其中 3 年为建设期，27 年为运营期。根据本项目的建设内容，预测本项目建成后的主要收益来源为人才基地配套工程出租收入、园区配套托育设施保教费收入、停车场收入、充电站收入、广告位收入、土地出让收入。各项收入具体如下：

#### 1、人才基地配套工程出租收入

（1）出租面积：本项目建成后可供出租的人才基地配套工程面积为 53744 平方；

（2）出租价格：根据市场调查法，汕头市目前可参考的人才公寓的出租情况较少，现以广州的人才公寓出租情况作为参考。

根据广州 2021 年底发布的一批荔湾区的人才公寓申请公告显示租金范围为 20 元/m<sup>2</sup>~75 元/m<sup>2</sup>，具体租金情况如下：

荔湾区人才公寓房源情况表

序号	行政 区域	街道	总计	是否有电梯	套数	户型				租金区间 (元/㎡·月)
						一房	一房一厅	二房一厅	三房一厅	
1	荔湾区	站前街	1	否	1			1		38
2	荔湾区	西村街	3	否	3		2	1		35-40
3	荔湾区	彩虹街	16	否	15		9	5	1	35-55
				是	1			1		50
4	荔湾区	南源街	14	否	12		8	4		28-40
				是	2		1	1		55
5	荔湾区	逢源街	10	否	10		6	4		20-55
6	荔湾区	华林街	12	否	6	2	3	1		25-50
				是	6	1	3	2		65-75
7	荔湾区	龙津街	13	否	12		6	4	2	32-50
				是	1			1		60
8	荔湾区	多宝街	1	否	1			1		42
9	荔湾区	昌华街	2	否	2		1	1		40
10	荔湾区	花地街	2	否	2		1		1	35-40
11	荔湾区	石围塘街	6	否	6	1	2	3		28-48
12	荔湾区	茶滘街	16	否	16	2	13	1		28-50
13	荔湾区	白鹤洞街	6	否	6		5	1		35-42
14	荔湾区	东沙街	1	否	1		1			38
15	荔湾区	金花街	1	否	1		1			38
16	荔湾区	岭南街	1	否	1			1		42

人才公寓出租价格的影响因素较多，如房屋地理位置、交通条件、房屋户型、房屋装修情况、周边生活便利程度等，不同的人才公寓房源价格差别较大。依据荔湾区这批人才公寓出租价位，再结合汕头市及本项目的实际情况，暂定本项目人才基地配套工程的出租单价为 25 元/平方米·月；出租价格每年增幅暂定为 5%。

（3）经营支出：主要为人才基地配套工程运营管理支出，按年收入的 2% 计算。

## 2、园区配套托育设施保教费收入

（1）园区配套托育设施规划 12 个班，每班 30 人，总计容纳 360 名幼儿；

（2）保教费：根据汕头市教育局部门《2022 年公办幼儿园保教费

收费标准》，本项目暂定为 1600 元/人·学期；保教费每年增幅暂定为 5%；

（3）园区配套托育设施支出：主要为维持园区配套托育设施的日常运营管理而发生的支出，按年收入的 2% 计算。园区配套托育设施教师有从教津贴，其工资暂不列入园区配套托育设施的支出。

### 3、停车场收入

（1）停车位数量：761 个；

（2）停车位价格：参照《汕头市发展和改革局关于中心城区政府定价的机动车停放服务收费标准及有关问题的通知》（汕市发改〔2020〕28 号）以汕头中心城区政府定价的机动车停放服务收费标准（公共交通配套停车服务），小型车 24 小时最高收费标准为 18 元，所以本项目停车位出租单价定为 18 元/个·天；年增幅为 3%；

（3）停车场经营支出：主要为停车场管理支出，暂定为年收入的 2%。

### 4、充电站收入

（1）充电桩数量：根据道路配备新能源充电站，本项目按照停车位 50% 比例配备，拟提供充电桩 381 个，使用率按照 80% 计，周转次数为 2。

（2）根据《广东省人民政府加快新能源汽车创业创新发展的意见》（粤府〔2018〕46 号）规定，自 2018 年 7 月 1 日起全省充电服务价格最高限价调整为 0.8 元/kwh。新能源充电桩电池容量一般在 50-100kwh 之间，考虑到每次充电量不同，按每次充电 60kwh 计，充电桩收费按照 0.8 元/kwh 收费，年增幅为 3%。

(3) 充电站经营成本：主要为充电桩日常养护维修费用，暂定为年收入的 2%。

## 5、广告位收入

(1) 广告位数量：暂定为 30 个；

(2) 广告位价格：出租单价为 200000 元/个·年；年增幅为 5%；

(3) 广告位经营支出：主要为广告位管理支出，暂定为年收入的 2%。

## 6、土地收入

本项目中场地平整有 1961 亩土地可供出让,按照项目周边已在实施的标准厂房地块的出让情况,本项目每亩出让金约 85 万元（含税费），总计出让收入为 166685 万元。暂定 800 亩土地出让收入用于本项目，即 68000.00 万元作为本项目的一部分收益来源。

经测算，项目经营收入为 258797.22 万元，经营支出为 3815.94 万元，项目盈余为 254981.27 万元。

## 项目收益预测

表 15.3-1

序号	收入类型	合计（万元）	备注
<b>1</b>	<b>经营收入</b>	<b>258797.22</b>	
1.1	人才基地配套工程出租收入	88144.13	
1.2	园区配套托育设施保教费收入	6297.88	
1.3	停车场收入	20075.06	
1.4	充电桩收入	43478.67	
1.5	广告位收入	32801.48	
1.6	土地出让收入	68000.00	
<b>2</b>	<b>经营支出</b>	<b>3815.94</b>	
<b>3</b>	<b>盈余</b>	<b>254981.27</b>	

## 各项收益预测表

表 15.3-2

序号	收入类型	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年
1	人才基地配套工程出租收入	88144.13				1612.32	1692.94	1777.58	1866.46	1959.79	2057.77	2160.66	2268.70	2382.13	2501.24	2626.30	2757.61
2	园区配套托育设施保教费收入	6297.88				115.20	120.96	127.01	133.36	140.03	147.03	154.38	162.10	170.20	178.71	187.65	197.03
3	停车场收入	20075.06				493.13	507.92	523.16	538.85	555.02	571.67	588.82	606.49	624.68	643.42	662.72	682.60
4	充电桩收入	43478.67				1068.02	1100.06	1133.06	1167.05	1202.07	1238.13	1275.27	1313.53	1352.93	1393.52	1435.33	1478.39
5	广告位收入	32801.48				600.00	630.00	661.50	694.58	729.30	765.77	804.06	844.26	886.47	930.80	977.34	1026.20
6	土地出让收入	68000.00	68000.00														
7	收入总计	258797.22	68000.00	0.00	0.00	3888.67	4051.88	4222.31	4400.30	4586.20	4780.37	4983.19	5195.07	5416.42	5647.69	5889.34	6141.84
8	经营支出	3815.94				77.77	81.04	84.45	88.01	91.72	95.61	99.66	103.90	108.33	112.95	117.79	122.84
9	收益盈余	254981.27	68000.00	0.00	0.00	3810.89	3970.84	4137.87	4312.30	4494.48	4684.76	4883.53	5091.17	5308.09	5534.74	5771.55	6019.01

序号	收入类型	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1	人才基地配套工程出租收入	2895.50	3040.27	3192.28	3351.90	3519.49	3695.47	3880.24	4074.25	4277.96	4491.86	4716.46	4952.28	5199.89	5459.89	5732.88
2	园区配套托育设施保教费收入	206.88	217.23	228.09	239.49	251.47	264.04	277.24	291.10	305.66	320.94	336.99	353.84	371.53	390.11	409.61
3	停车场收入	703.08	724.18	745.90	768.28	791.33	815.07	839.52	864.70	890.64	917.36	944.88	973.23	1002.43	1032.50	1063.48
4	充电桩收入	1522.74	1568.42	1615.47	1663.94	1713.86	1765.27	1818.23	1872.78	1928.96	1986.83	2046.44	2107.83	2171.06	2236.20	2303.28
5	广告位收入	1077.51	1131.39	1187.96	1247.36	1309.72	1375.21	1443.97	1516.17	1591.98	1671.58	1755.16	1842.91	1935.06	2031.81	2133.40
6	土地出让收入															
7	收入总计	6405.71	6681.48	6969.71	7270.96	7585.87	7915.06	8259.20	8619.01	8995.21	9388.58	9799.92	10230.09	10679.98	11150.50	11642.66
8	经营支出	128.11	133.63	139.39	145.42	151.72	158.30	165.18	172.38	179.90	187.77	196.00	204.60	213.60	223.01	232.85
9	收益盈余	6277.60	6547.85	6830.31	7125.54	7434.15	7756.76	8094.02	8446.63	8815.30	9200.81	9603.92	10025.49	10466.38	10927.49	11409.80

根据项目还本付息情况和收益情况，本项目本息覆盖倍数如下：

### 预期项目收益实现情况下的本息覆盖倍数表

表 15.3-3

计算期	借贷本息支付			项目收益		
	本金	利息	本息合计	土地相关收益	经营性收益	小计
1		2800.00	2800.00	68000.00		68000.00
2		2800.00	2800.00			0.00
3		2800.00	2800.00			0.00
4		2800.00	2800.00		3810.89	3810.89
5		2800.00	2800.00		3970.84	3970.84
6		2800.00	2800.00		4137.87	4137.87
7		2800.00	2800.00		4312.30	4312.30
8		2800.00	2800.00		4494.48	4494.48
9		2800.00	2800.00		4684.76	4684.76
10		2800.00	2800.00		4883.53	4883.53
11		2800.00	2800.00		5091.17	5091.17
12		2800.00	2800.00		5308.09	5308.09
13		2800.00	2800.00		5534.74	5534.74
14		2800.00	2800.00		5771.55	5771.55
15		2800.00	2800.00		6019.01	6019.01
16		2800.00	2800.00		6277.60	6277.60
17		2800.00	2800.00		6547.85	6547.85
18		2800.00	2800.00		6830.31	6830.31
19		2800.00	2800.00		7125.54	7125.54
20		2800.00	2800.00		7434.15	7434.15
21		2800.00	2800.00		7756.76	7756.76
22		2800.00	2800.00		8094.02	8094.02
23		2800.00	2800.00		8446.63	8446.63
24		2800.00	2800.00		8815.30	8815.30
25		2800.00	2800.00		9200.81	9200.81
26		2800.00	2800.00		9603.92	9603.92
27		2800.00	2800.00		10025.49	10025.49
28		2800.00	2800.00		10466.38	10466.38
29		2800.00	2800.00		10927.49	10927.49
30	80000.00	2800.00	82800.00		11409.80	11409.80
合计	80000.00	84000.00	164000.00	68000.00	186981.27	254981.27
本息覆盖倍数	1.55					



#### 15.4 清偿能力分析

经预测分析可知，本项目可用于偿还债券本息资金 254981.27 万元。本项目计划 2023 年申请 30 年期专项债券 80000.00 万元，年利率按 3.50% 计，则债券资金偿还本息合计为 164000.00 万元，整体偿债备付率  $=254981.27/164000.00=1.55$ ，表明本项目盈余资金可以覆盖专项债券本金与利息，能满足专项债券申报要求。

## 第十六章 社会效益及风险分析

### 16.1 社会效益分析

#### 16.1.1 社会影响分析

##### 1、对所在地居民收入的影响

本项目主要涉及场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施等，项目建设和运营的直接收入效应主要通过两个方面体现：一是项目区域基础设施投资运营时需要雇佣本地大量的劳动力，这一收入效应在建设投资周期和运营周期中通过劳动力成本体现出来。同时在建设时需要投入大量的生产资料，这将为当地水泥、玻璃、钢铁等运营商带来商业机会，增加收入。本项目城市基础设施建成后，将提升城市对产业和居民的吸引力，从而带来一定的就业需求，为当地居民提供就业岗位而获得收入，该部分投资的直接收入效应主要通过工人工资形式表现。因此，本项目对所在地居民收入有一定的积极响应。

##### 2、对所在地居民生活水平和生活质量的影响

本项目主要涉及场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施等，项目建设完成后将大幅提高所在地的公共服务供给能力，提升居民出行便捷性，改善交通、居住、教育条件，从而显著提高所在地居民的居住环境和生活便捷性。

在项目施工期间，由于施工人员、材料、机械等会对施工周围环境造成一定的负面影响，如噪音、灰尘等，会对当地居民的生活带来一定的环境影响。所以应注意加强环境保护的监督和管理，将负面影响减至最低。

### 3、对所在地居民就业的影响

一方面,项目的工程建设能在工程实施过程中带来大量就业岗位;另一方面,本项目人才基地配套工程、园区配套托育设施建成后,将提升城市对产业和居民的吸引力,从而带来一定的就业需求。因此,本项目对所在地居民就业具有一定的积极影响。

### 4、对不同利益群体的影响

项目的利益相关群体主要包括:当地政府、所在地居民、企事业单位、施工建设单位、工程评估单位、审计单位等相关群体。上述不同的利益群体均为项目受益群体。

### 5、对弱势群体利益的影响

项目的建设对当地的老人、妇女、儿童、残疾人员等群体利益无负面影响。

### 6、对所在地文化教育卫生等方面的影响

本项目涉及园区基础设施建设,基础设施完善后将有效地改善六合产业园区的面貌和环境。

### 7、对所在地基础设施和公共服务的影响

本项目涉及到基础设施建设,项目建成运营后将显著提高所在地基础设施和公共服务的供给能力。

### 8、对少数民族风俗习惯和宗教的影响

本项目不涉及到对民族风俗和宗教等方面的不良影响。

### 9、项目社会影响分析

总体来看,本项目的建设对当地文化、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汇总情况如下表所示。

## 项目社会影响分析表

表 16.1-1

序号	社会影响因素	影响的范围、程度
1	对所在地居民收入的影响	一定程度提高居民收入
2	对所在地居民生活水平和生活质量的影响	显著提高居民的生活质量
3	对所在地居民就业的影响	一定程度提高居民就业
4	对不同利益群体的影响	正面影响
5	对弱势群体利益的影响	无负面影响
6	对所在地文化教育卫生等方面的影响	正面影响
7	对所在地基础设施和公共服务的影响	显著提高基础设施和公共服务的供给能力
8	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	无负面影响

## 16.1.2 项目与所在地互适性分析

互适性分析主要是分析预测项目能否为当地的社会环境、人文条件所接纳，以及当地政府、居民支持项目存在与发展的程度，考察项目与当地社会环境的相互适应关系。社会对项目的适应性和可接收程度分析如下表所示。

## 社会对项目的适应性和可接收程度分析表

表 16.1-2

序号	社会影响因素	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	所在地居民	较好	施工、运营期间产生噪音等环境污染问题	文明施工、增加环境美化
		被影响居民	较好	反对建设	做好施工组织方案，充分沟通，保护好被影响居民的切身利益
2	当地组织机构	政府有关部门	很好	资金	积极引进政策性资金
		项目单位	较好	意见分散，拖延时间	协调相关部门工作，做好前期准备，落实施工进度
		项目具体实施单位	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		

序号	社会影响因素	相关者	适应程度	可能出现的问题	措施建议
		市政配套	较好	出现水电供应紧张	与供水供电部门协调

### 16.1.3 社会风险分析及相关措施

#### 1、社会稳定风险因素识别

项目在建设、运行过程中引发社会稳定风险的因素归纳起来主要有八种类型：政策规划和审批程序、征地拆迁及补偿、技术经济、生态环境影响、项目管理、经济社会影响、安全卫生和媒体舆情。这八类可细分为 50 个因素。结合本项目及周边环境特点，本项目主要风险因素可大致分为以下几类：

（1）生态环境影响：主要存在于施工期，大量的土方填挖、道路修建工程可能造成的扬尘污染及水土流失，及施工过程中可能产生的噪声污染、固体废弃物及其二次污染；

（2）对当地经济社会的影响：开发造成周边及辐射范围内的土地价值、商业氛围、居民就业及收入、生活成本等的影响；对周边交通道路、公共配套设施的影响；施工期间流动人员对社会环境的影响。

（3）征地拆迁及补偿风险：本项目项目所在区域现状用地约 80% 为集体用地，国有用地占 20%，权属构成相对简单。拟收储用地占七成，农转用、已收储和已供应用地占三成。征地拆迁规模较大，涉及的群众较多，有较大风险。

#### 2、社会稳定风险防范和化解措施

针对主要风险因素的特性，并考虑其之间相互影响，提出以下风险防范和化解措施：

（1）生态环境影响：项目建设单位应加强施工管理，选择具备相应资质、信誉度高的施工单位；严格执行环境保护“三同时”制度，按

照环评要求，做好施工期噪声、扬尘、废水、固废等的控制措施；

（2）对当地经济社会的影响：项目建设单位要向公众公布周围环境质量的变化情况，并积极参与当地居民的共建共赢机制；应尽量加快建设进度，减少对项目周边已建商住、工业区域的影响；项目施工期间，施工单位应充分利用临时道路，尽量减少对交通量较大的现有市政道路的影响，并在主要路口的显著位置提醒司机交通状况；采取以预防为主的治安防范措施，督促施工单位加强对施工人员法制教育和管理工作的。

（3）征地拆迁及补偿风险：（1）加强制度建设。征地拆迁风险防控基础是建立规章制度。完善修改征地拆迁现行政策法规明显滞后的现状，从制度上规范征地程序要求和操作行为。（2）强化监督检查。征地拆迁风险防控关键是监督落实。（3）注重教育管理。要做到疏而不漏，不仅能够让百姓过的安康，更能让进行征地拆迁工作的人员的安全得到更好的保障。在实施征地拆迁工作前必须要规划好工作的方案以及流程，最重要的安全措施更加不能忽视，如果出现了任何有关于征地拆迁的事故，政府必须承担全责，为了大家的安全，征地拆迁的风险可不容小视。

### 3、社会评价结论

本项目主要涉及场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施等。项目的建设将显著提高所在地基础设施和公共服务的供给能力，直接提高了所在地所在地居民的居住环境和生活便捷性，间接提高当地经济水平和居民收入，在采取一定措施后总体社会稳定风险较低。因此，项目从社会评价的角度是可行的。

## 16.2 风险分析

### 16.2.1 项目风险识别

#### 1、政策风险

政策风险主要指国内外政治经济条件发生重大变化或者政府政策作出重大调整，项目原定目标难以实现甚至无法实现。

#### 2、工程技术风险

项目采用技术的先进性、可靠性、适用性和可得性与预测方案发生重大变化，导致生产能力利用率降低，生产成本增加，工程质量达不到预期要求等。工程地质条件、水文地质条件与预测发生重大变化，导致工程量增加、投资增加。

#### 3、项目实施风险

项目涉及面较广，建设过程涉及设计单位、建材供应商、建筑施工单位等多家单位，并接受政府部门的监管，从而使得项目的进度、质量、投资控制的难度增大，一旦某个环节出现问题，将会直接或间接地对整个项目产生影响，导致项目建设成本增加或工期拖延。

#### 4、资金风险

资金风险主要为资金供给不足或资金来源中断导致项目建设期延长，甚至被迫终止。

#### 5、外部协作条件风险。

交通运输、供水、供电等主要外部协作配套条件发生重大变化，给项目建设和运营带来困难。

#### 6、外部环境风险。

主要指社会环境、经济环境及自然环境等外部因素对本项目带来的风险。

### 16.2.2 风险程度分析

本项目主要涉及场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施等。项目建设符合六合产业园建设的政策导向，政策风险较小；同时，基础设施建设工程技术较为成熟，相关施工单位经验丰富，工程技术风险及项目实施风险较小；项目总投资额较大，且有一部分为政府投资，对财政资金要求较高，具有一定资金风险；汕头市社会、经济、行政、自然等环境较为稳定，外部协作条件风险和外部环境风险较低。

综上，本项目主要风险因素及风险程度分析情况如下表所示。

项目主要风险因素及风险程度分析表

表 16.2-1

风险因素	产生原因	影响对象	发生概率	影响程度
政策风险	政府政策作出重大调整	项目进度 项目运营	较低	较大
工程技术风险	采用技术的先进性、可靠性、适用性和可得性与预测方案发生重大变化	项目质量 项目进度	较低	较大
项目实施风险	与合作单位沟通或政府监督出现问题	项目质量 项目进度	较低	较大
资金风险	资金供给不足或资金来源中断	项目进度	一般	较大
外部协作条件风险	外部协作配套条件发生重大变化	项目进度 项目运营	较低	较大
外部环境风险	社会、经济及自然环境等外部因素变化	项目进度 项目运营	较低	较大

### 16.2.3 防范和降低风险措施

#### 1、政策风险应对措施

项目的建设符合广东省、汕头市发展规划和城市规划，有利于加快建设大型产业集聚区，引进和培育高端产业集群的需要，是汕头走好“工业立市、产业强市”之路、实现经济社会高质量发展的需要，是进一步开发建设六合产业园，扩大产业园供应的需要，符合省委、省



政府、汕头市的产业发展方向，因此本项目在政策法规方面的风险较小。

## 2、技术风险应对措施

项目实施过程中应根据项目条件和具体情况，选择适合本项目的施工方式，并尽量采用成熟工艺技术，尽量减少技术风险发生的概率。

## 3、项目实施风险应对措施

针对项目的实施风险，应在进一步提高项目决策科学化的前提下，一方面控制项目建设周期，均衡项目进度；另一方面，以质量标准体系和信息系统管理为手段，进一步提高管理水平，使建设周期可控并进一步缩短。同时，加强与各政府主管部门及合作单位的联系和沟通，减少建设中间环节问题的出现，确保项目顺利实施。

## 4、资金风险应对措施

积极引进专项债资金，做好建设期的资金管理，尽量节省投资。另外，项目通过详细安排投资计划，加强对资金、成本、合同、招标采购、工程进度和质量安全的管理与控制，尽可能节省资金投入，降低项目总投资。

## 5、外部协作条件风险应对措施

项目建设单位应与当地有关职能部门保持密切联系，如果出现市政配套建设不能满足本项目建设进度的情况，应及时向相关职能部门反映解决。

## 6、自然条件变化风险应对措施

项目各参与方应重视勘察阶段报告成果，并对其中反映的问题予以充分重视。工程承包单位应认真审阅工程项目勘察报告并了解工程地质和水文地质情况，通过对勘察报告的研读、分析、掌握工程所在地的地质特点、预测可能出现的不利因素、制定有针对性的技术措施。

工程施工单位必须重视自然环境因素的影响、提前做好调查研究、做好应对的技术措施、做好应急预案。通过以上措施可以有效防范自然条件变化风险。

#### 16.2.4 风险评价结论

据以上分析结果，在落实各项应对措施后，本项目的社会风险较小，项目的社会效益良好。

## 第十七章 研究结论与建议

### 17.1 研究结论

1、项目建设是广东省加快建设大型产业集聚区，引进和培育高端产业集群的需要，是汕头走好“工业立市、产业强市”之路、实现经济社会高质量发展的需要，是进一步开发建设六合产业园，扩大产业园供应的需要。项目建设是十分必要的。

2、本项目建设内容主要包括四部分，具体是场地平整、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）、人才基地配套工程、园区配套托育设施。

场地平整规模为 1961 亩，垫高 2.2 米。

六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）全长 2031.61 米，宽 34 米，道路占地面积为 75428.15 平方米。

人才基地配套工程占地面积为 13436.03 平方米，计容建筑面积为 53744.12 平方米，容积率为 4.0。

园区配套托育设施占地面积 4887 平方米，计容建筑面积 7330.5 平方米，容积率为 1.5。规划为 12 个班，容纳 360 名幼儿。

3、经估算，项目总投资为 101409.79 万元，其中：建筑工程费用 54882.59 万元，设备购置及安装工程费 12236.32 万元，工程建设其他费用 21461.84 万元（其中，征地拆迁费为 7989.30 万元），基本预备费 4429.04 万元，建设投资为 93009.79 万元，建设期利息为 8400.00 万元，铺底流动资金为 0 万元。

4、项目拟申请专项债 80000.00 万元，占项目总投资的比例约为 78.89%。需筹措资本金 21409.79 万元，由政府财政资金统筹投入，其中用于建设投资 13009.79 万元、用于建设期利息 8400.00 万元。

5、本项目计划申请30年期专项债券80000.00万元，年利率按3.5%计，则债券资金偿还本息合计为164000.00万元；项目的收益来源主要有人才基地配套工程出租收入、园区配套托育设施保教费收入、停车场收入、充电站收入、广告位收入、土地出让收入，总收益为258797.22万元，经营支出为3815.94万元，项目收益盈余为254981.27元，所以项目整体偿债备付率 $=254981.27 / 164000.00 = 1.55$ ，表明本项目盈余资金可以覆盖专项债券本金与利息，能满足专项债券申报要求。

6、通过对项目工程方案建设、环境影响评价、劳动安全与卫生、消防、实施进度与工程招投标、资金筹措分析等内容分析，项目是可行的。

## 17.2 问题与建议

1、项目内容较多，建设工期较紧，投资较大，建设单位应通过招投标择优选择设计单位、施工企业和监理单位，以保证工程项目质量、进度和投资按预期得到控制，实现可行性研究报告中预期的目标。同时施工期间设立专门的安全施工管理机构 and 人员，制定和实施安全生产责任制，定期检查安全防护设施，保证安全施工、杜绝重大工程事故。

2、项目涉及面广，建议建设单位加强与相关部门的沟通，争取各有关部门的支持，进一步整合资源，配置好项目所需的优质资源。同时应积极沟通金融机构，尽早落实融资方案，争取项目建设资金及时到位，保障项目建设顺利进行。

## 附件

# 汕头高新区管委会会议纪要

（2023-1）

汕头高新技术产业开发区党政办公室

二〇二三年一月二十日

1月19日下午，市人大常委会副主任、高新区管委会主任林锡波在宝奥城A座17楼党政会议室主持召开管委会办公会议，审议关于汕头高新区2023年度国有建设用地供应计划方案，关于推行汕头高新区建设项目审批阶段涉及消防工程、人防工程、海绵城市设计专篇等方面技术审查购买服务，关于共建有关平台，关于推进“汕头高新区六合产业园核心区（一期）基础设施配套工程”项目专项债申报工作，关于委托第三方机构对“六合产业园起步区100亩地标准厂房建设项目一期工程”等三个项目予以审核购买服务，关于清算预拨给金平区税务局2022年度高新区西片区税收征收经费及关于拨付汕头龙湖海关口岸补助经费等有关事项，研究有关组织人事议题，并作出相应决定。纪要如下：

## （一）

会议听取自然资源与建设局关于汕头高新区2023年度国有建设

- 1 -

用地供应计划方案有关事项的汇报。根据《汕头市 2023 年度国有建设用地供应计划编制工作方案》等文件要求以及管委会的工作部署，区自然资源与建设局编制了《汕头高新区 2023 年度国有建设用地供应计划方案》。

会议审议并原则同意《汕头高新区 2023 年度国有建设用地供应计划编制工作方案》，由自然资源与建设局根据会议讨论意见进一步修改完善后提交党委会议审议。

## （二）

会议听取自然资源与建设局关于推行汕头高新区建设项目审批阶段涉及消防工程、人防工程、海绵城市设计专篇等方面技术审查购买服务有关事项的汇报。根据市政府关于汕头高新区扩区及行政职权调整的有关精神，汕头高新区扩区后总面积扩大，汕头高新区扩区后总面积扩大，建设项目审批业务工作量加大，为进一步提高审批效率，营造良好的营商环境，按工程建设项目审批制度改革工作的要求，拟引进专业技术单位提供建设项目规划建设审批阶段的设计方案、消防工程、人防工程海绵城市设计专篇等方面技术审查咨询服务。

会议审议并原则同意自然资源与建设局提出的意见：一是同意通过广东省网上中介服务超市邀请具备相应资格的三家技术服务单位报名参与比选，按程序择优选取中选方作为高新区建设项目审批阶段的设计方案、消防工程、人防工程、海绵城市设计专篇技术审

查服务单位，服务期限为两年；二是同意《建设工程技术审查服务协议》，相关费用按实际开展业务量以单宗计费，每年不超过 30 万元，相关费用在自然资源与建设局年度预算项目“自然资源业务费”中列支。

### （三）

会议听取科技与经济发展局关于高新区管委会与市委军民融合办共建平台有关事项的汇报。原则同意与市委军民融合办共建有关平台，并联合向市政府呈报请示，由科技与经济发展局继续跟进具体合作事宜。

### （四）

会议听取公用事业服务中心关于推进“汕头高新区六合产业园核心区（一期）基础设施配套工程”项目专项债申报工作有关事项的汇报。公用事业服务中心作为汕头高新区六合产业园起步区（一期）基础设施配套工程的专项债申报主体，负责委托第三方编制汕头高新区六合产业园起步区（一期）基础设施配套工程《项目建议书》《项目可行性研究报告》等专项债申报工作有关文件，通过中介超市选取广东省国际工程咨询有限公司（以下简称广咨公司）作为专项债申报的咨询单位。根据管委会工作部署，原计划申报子项目由六项改为五项，计划项目总投资由 100000 万元调整 182077.26



万元，拟申请专项债资金 140000 万元，项目所需其余资金由财政统筹安排。

会议审议并原则同意公用事业服务中心提出的意见：一是同意汕头高新区六合产业园起步区（一期）基础设施配套工程项目总投资 182077.26 万元，申请专项债资金 140000 万元，报区科技与经济发展局办理立项手续，由区财政金融工作局开具资金证明，区自然资源与建设局出具项目有关用地意见；二是同意项目建议书报区科技与经济发展局审批通过后，由公用事业服务中心委托第三方咨询单位编制社会稳定风险评估报告，在完成可研报告编制后一并报区科技与经济发展局进行审批；三是同意在项目建议书、可研报告编制完成并通过专家评审形成成果、专项债项目入省发改库及发债成功后，分期支付项目建议书、可研报告编制费；在社会稳定风险评估报告编制完成，可研报告经区科技与经济发展局批复后，一次性支付社会稳定风险评估报告编制费。经询价议价，项目建议书和可研报告编制费为 91.60 万元（其中项目建议书为 30.50 万元，可研报告为 61.10 万元），社会稳定风险评估报告编制费最终为 23.40 万元。四是同意两项编制费 115 万元列入 2023 年年度预算，在区自然资源与建设局预算项目“建设项目前期费用”中列支。该项议题按程序提交党委会议审议。

## （五）

会议听取财政金融工作局关于委托第三方机构对“六合产业园



起步区 100 亩地标准厂房建设项目一期工程”等三个项目予以审核购买服务有关事项的汇报。现有“六合产业园起步区 100 亩地标准厂房建设项目一期工程”“汕头高新区杰思大厦电梯更换项目”“汕头高新区中以核心区荣华路西侧（荣华路与学成路交界段）道路及配套应急抢修工程”等三个项目提交区财政金融工作局委托财政审核。

会议审议并原则同意财政金融工作局提出的意见，一是同意通过广东省网上中介服务超市邀请具备相应资格的服务单位报名参与比选，按程序分别择优选取“六合产业园起步区 100 亩地标准厂房建设项目一期工程”“汕头高新区杰思大厦电梯更换项目”“汕头高新区中以核心区荣华路西侧（荣华路与学成路交界段）道路及配套应急抢修工程”等三个项目财政审核的服务商。二是同意三个建设项目的财政审核费用列入财政金融工作局 2023 年度预算，按最终审定金额在预算项目“政府投资工程评审、专项审计、会计检查等专项经费”中列支。

## （六）

会议听取财政金融工作局关于清算预拨给金平区税务局 2022 年度高新区西片区税收征收经费有关事项的汇报。根据汕头高新区管委会会议纪要（2020-19）精神，按高新区西片区区级实际税收分成收入的 6%比例核拨金平区税务局税收征收经费。经测算，2022 年高新区西片区区级分成收入 10347.09 万元，2022 年全年应核拨金平

区税务局税收征收经费 620.83 万元，已于 2022 年度先行预拨付第一、二季度税收征收经费 400 万元，2022 年度剩余未拨付税收征收经费 220.83 万元。

会议审议并原则同意财政金融工作局提出的意见，同意清算预拨金平区税务局 2022 年度剩余未拨付税收征收经费 220.83 万元，待 2023 年度预算批复下达后在区财政金融工作局年初预算“税收征管经费（金平税局征管经费）”中列支。

### （七）

会议听取党政办公室关于拨付汕头龙湖海关口岸补助经费有关事项的汇报。2022 年，汕头龙湖海关全力支持高新区全面落实汕头市委市政府构建发展“三新两特一大”产业格局的部署要求，以海关总署促进外贸保稳提质十条措施为抓手，紧盯高新区内进出口企业难愁盼问题，积极开展辖区“访千企解千难”行动，助企纾困解难。鉴于汕头龙湖海关在为高新区统筹发展和安全，促进外贸保稳提质、科技信息建设等方面进行了大量投入，申请管委会给予经费补助。

会议审议并原则同意党政办公室提出的意见，为更好服务高新区外贸经济高质量发展，同意预拨汕头龙湖海关口岸补助经费 30 万元，待 2023 年度预算批复下达后在党政办公室年度预算项目“文明创建工作（含社会事务等）经费”中列支。

## （八）

会议研究有关组织人事工作。

**参会人员：**林锡波、杨志刚、许育斌、李 扬、张少龙、冯培谦、  
陈 新、林 淳、林圣建、王培林、陈晓丽、欧庆蕙、  
陈宏民、吴奕雄、黄志斌。

第一、二议题（汇报人：冯培谦）

第三议题（汇报人：林淳）

第四议题（汇报人：吴奕雄）

第五、六议题（汇报人：陈新）

第七议题（汇报人：张少龙）

---

分送：党委会、管委会领导，三级以上调研员，各局（室），监察专员办，各直属单位，市场监管局高新分局

---

汕头高新技术产业开发区党政办公室

2023 年 1 月 20 日印发

---

## 汕头高新技术产业开发区科技与经济发展局文件

汕高科经投审〔2023〕3号

### 汕头高新技术产业开发区科技与经济发展局关于 汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套 基础设施建设（一期）项目建议书的批复

汕头高新技术产业开发区公用事业服务中心：

你中心《汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目建议书》及有关资料收悉，经研究，现函复如下：

一、根据2022年10月11日、2023年1月19日高新区管委会办公室会议精神，同意汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目建设（投资项目统一代码：2302-440500-04-01-615067）。

— 1 —

二、项目建设包括4项内容，其中：1、场地平整：平整规模为1961亩，垫高2.2米；2、六合大道（金鸿公路-滨海景观公路段）：全长2031.61米，宽34米，道路占地面积为75428.15平方米；3、人才基地配套工程：占地面积为13436.03平方米，计容建筑面积为53744.12平方米，容积率为4.0；4、园区配套托育设施：占地面积4887平方米，计容建筑面积7330.5平方米，容积率为1.5。

三、项目估算总投资101409.79万元，其中建设投资为93009.79万元，建设期利息8400.00万元。项目拟申请专项债资金80000万元，项目所需其余资金由财政统筹安排。

四、项目由汕头高新技术产业开发区公用事业服务中心组织实施建设。

汕头高新技术产业开发区科技与经济发展局

2023年2月15日



公开方式：主动公开

抄送： 高新区管委会党政办公室、自然资源与建设局、财政金融工作局



## 汕头高新技术产业开发区自然资源与建设局

### 关于《关于请求出具汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目相关用地意见的函》的复函

区公用事业服务中心：

贵中心《关于请求出具汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目相关用地意见的函》收悉，经研究，函复如下：

根据《汕头高新技术产业开发区科技与经济发展局关于汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目建议书的批复》（汕高科经投审〔2023〕3号）及《汕头六合产业园起步区控制性详细规划》，汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目包含4个子项目，选址位于六合产业区起步区内，拟用地规模分别为场地平整1961亩，六合大道113.142亩，人才基地配套工程20.154亩，园区配套托育设施7.331亩。项目选址符合有关规划要求，应按规定办理相关用地手续后方能实施开发建设。

汕头高新技术产业开发区自然资源与建设局

2023年2月16日



## 汕头高新技术产业开发区财政金融工作局

### 资 金 证 明

根据汕头高新区管委会办公会会议纪要（2023-1）研究决定，由汕头高新区公用事业服务中心作为汕头高新区六合产业园区起步区产业及配套基础设施建设（一期）项目的专项债申报主体，该项目总投资估算 101409.79 万元（其中建设投资为 93009.79 万元，建设期利息 8400.00 万元），拟申请专项债资金 80000 万元，其余资金由财政统筹安排。

特此证明。

汕头高新技术产业开发区财政金融工作局

2023 年 2 月 20 日

