

华侨数字经济创新孵化基地项目可行性研究报告

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

# 华侨数字经济创新孵化基地项目 可行性研究优化方案 (终稿)

二〇二五年四月  
广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

编制单位：广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

工程咨询单位甲级资信证书：甲 232024012048

法定代表人：陈少祥

公司技术负责人：熊丽君

项目名称：华侨数字经济创新孵化基地项目

委托单位：汕头市东海岸投资建设有限公司

审 批： 梁江滨( ) 正高级工程师、咨询工程师

审 核： 熊丽君( ) 高级工程师、咨询工程师

项目组成员：徐小英      丛腾腾      吕晨晖

余翊铖      张爽坤







# 目 录

专家意见回复 .....	1
第一章 概述 .....	6
1.1 项目概况 .....	6
1.2 项目单位概况 .....	12
1.3 编制依据 .....	13
1.4 主要结论和建议 .....	15
第二章 项目建设背景和必要性 .....	17
2.1 项目建设背景 .....	17
2.2 规划政策符合性 .....	20
2.3 项目建设必要性 .....	26
第三章 项目需求分析与产出方案 .....	32
3.1 建设需求分析 .....	32
3.2 建设内容与规模分析 .....	36
3.3 项目产出方案 .....	36
第四章 项目选址与要素保障 .....	39
4.1 项目选址 .....	39
4.2 项目建设条件 .....	40
4.3 要素保障分析 .....	57
第五章 项目建设方案 .....	58
5.1 设计原则 .....	58
5.2 B06-02（之二）地块建设方案 .....	60
5.3 万商路（侨韵路至四海大道）建设说明 .....	114
5.4 用地用海征收补偿方案 .....	149
5.5 数字化方案 .....	149
5.6 建设管理方案 .....	153
第六章 项目运营方案 .....	158
6.1 运营模式选择 .....	158
6.2 运营组织方案 .....	158
6.3 安全保障方案 .....	159
6.4 绩效管理方案 .....	162
第七章 项目投融资与财务方案 .....	165

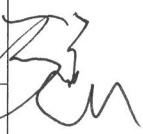
7.1	投资估算.....	165
7.2	融资方案.....	173
7.3	资金平衡分析.....	173
7.4	融资收益平衡情况.....	177
<b>第八章</b>	<b>项目影响效果分析 .....</b>	<b>178</b>
8.1	经济影响分析.....	178
8.2	社会影响分析.....	179
8.3	生态环境影响分析.....	183
8.4	资源和能源利用效果分析.....	189
8.5	碳达峰碳中和分析.....	197
<b>第九章</b>	<b>项目风险管控方案 .....</b>	<b>201</b>
9.1	风险识别与评价.....	201
9.2	风险管控方案.....	202
9.3	风险管控方案.....	204
9.4	风险应急预案.....	205
<b>第十章</b>	<b>研究结论及建议 .....</b>	<b>206</b>
10.1	主要研究结论.....	206
10.2	问题与建议.....	207
<b>附件 1:</b>	<b>项目建议书批复 .....</b>	<b>209</b>
<b>附件 2:</b>	<b>土地情况说明函 .....</b>	<b>211</b>
<b>附件 3:</b>	<b>专家评审意见 .....</b>	<b>212</b>

2025年7月23日华侨数字经济创新孵化基地项目专家意见

序号	专业	专家意见	回复	专家复核意见
1	勘察专业	无		陈书华
2	建筑专业	无		李
3	结构专业	无		吴如伟
4	给排水专业	无		付
5	网络与通信	无		庄建雄
6	造价专业	无		陈
7	电气专业	项目能耗计算分析中，变压器和柴油发电机的规格和数量与建设方案里的数据不一致，应校核能耗的计算结果。	已调整，详见5.2.8节、8.4.2节	王叔

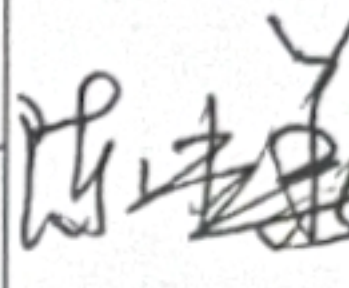

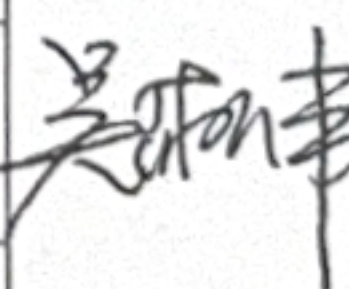
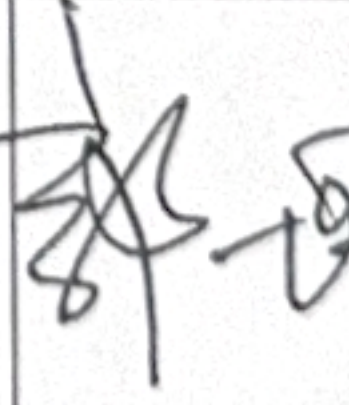
## 2025 年 7 月 17 日专家评审会意见回复

序号	专业	专家意见	回复	专家复核意见
1	勘察专业	应搜集调查上部土层为填海所形成的厚度及其性质，应补充初步判别场地 20 米深度内饱和砂土液化的可能性，并补充填土、液化砂土及地下水对工程影响的初步评价。	已补充，详见 4.2.4 节	陈书第
2	建筑专业	项目的建设周期应按实际情况做调整。	已调整，详见 5.6.2 节	李
3		绿色建筑应按《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)《广东省绿色建筑条例》《汕头市绿色建筑发展专项规划(2023-2035)》，本项目应按不低于国标一星级进行设计。	已调整，详见 5.2.10 节	
4		1#、5#标准层平面没有满足设置防烟楼梯间、消防电梯的要求。	已调整，详见 5.2.4 节平面图	
5	结构专业	本项目为滨海建筑，风荷载效应大，建议明确基本风压值及地面粗糙度类别。	已调整，详见 5.2.5 节第 4 点	吴伟
6		本项目为多、高层钢筋混凝土结构，建议明确地基基础设计等级及多种桩型比选方案。	已调整，详见 5.2.5 节第 4 点 (10)，(13)	
7		建筑物主体结构耐火等级建议取一级。	已调整，详见 5.2.5 节第 4 点 (1)	
8	给排水专业	项目自身不需要配置室外消防水池和室外消防系统建议校核。	已调整，详见 5.2.6 节第 7 点 (2)	李
9		万商路设计中，给排水管材基础和构筑物均应考虑基于现有地质条件进行选型。	已调整，详见 5.3.10 节	
10		在万商路排水系统设计说明中，应补充海绵城市相关内容。	已调整，详见 5.3.10 节第 7 点	
11		中试中心消防设计中缺漏了气体灭火系统内容。	已调整，详见 5.2.6 节第 7 点 (7)	
12	电气专业	项目能耗计算分析中，变压器和柴油发电机的规格和数量与建设方案里的数据不一致，应校核能耗的计算结果。	已调整，详见 5.2.8 节第 3 点~5 点	李
13		电气方案中,照明灯具建议采用更加节能的 LED 灯具。	已调整，详见 5.2.8 节第 10 点	
14	网络与通信	根据数据中心定位确定机房功能、配置设备及对应运营方案。	已调整，详见 6.2	李


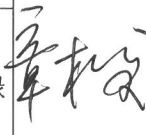

15	专业	建议结合运营场景，考虑光纤入室等需求。	已调整，详见 5.2.9 节第 3 点	
16	造价 专业	投资估算表中地下室建筑结构、装饰工程数量 20809.49m <sup>2</sup> 有误，应为 27024m <sup>2</sup> ，少计 2579 万元，请核对。	已调整，详见 7.1 投资估算	
17		2.室外配套工程中配套设施工程重复计算，请核对。	已调整，详见 7.1 投资估算	

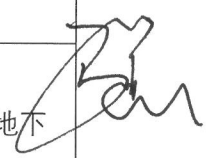


## 专家意见回复

序号	专业	专家意见	回复	专家复核意见
1	勘察专业	第 4.2.4 节中地形地质条件应针对性搜集调查本项目所在场地的地形地貌形成的条件（如上部填土的形成等），及近场地 10km <sup>2</sup> 是否分布全新活动断裂或发震断裂等，明确场区对建筑抗震是否为适宜地段，软弱土层、液化土层等对建筑物抗震的不利影响和采取的相应措施。	已补充地质地勘相关材料，见第 4.2.4 节。	
2		第 4.2.5 节应针对性搜集调查水文条件对本项目所在场地的分布和影响。	已补充水文条件相关材料，见第 4.2.5 节。	
3		本项目设有地下一层的地下工程，第 8.3.5 节中应补充考虑因基坑可能产生地质灾害的评价。	已补充相关地质灾害内容，见第 8.3.5 节。	
4		应补充搜集场地临近已建工程的勘察资料，大致了解场地各岩土层的状况，以便于了解基础持力层的位置等。	已补充地质地勘相关材料，见第 4.2.4 节。	
5	建筑专业	应执行《科研建筑设计标准》（JGJ91-2019）、《数据中心设计规范》（GB50174-2017）。	已补充，见第 5.2.1 节	
6		按《广东省绿色建筑条例》新建大型公共建筑（面积大于 2 万平方米）必须按高于最低等级的绿色建筑标准进行建设（绿建一星），《报告》第 5.2.10 节绿色建筑章节把本项目定义为工业建筑，应重新调整。	已改为民用建筑，见第 5.2.10 节	
7	结构专业	本项目地面以上共 5 栋建筑物，建议补充每栋建筑物基本概况，拟采用的基础形式。	已补充，见 5.2.5 节（13）小点	
8		建议细化万商路路基处理措施，增加软土加固比选方案。	已补充，见路基见 5.3.7、5.3.8 节；	
9		建议结构工程设计依据增加广东省标准《高层建筑混凝土结构技术规程》（DBJ/T 15-92-2021），以便后期施工图设计可做优化比选。	已补充，见 5.2.5 节（1）小点	
10	给排水	补充上位规划，补充新建道路管线与其他相连道路管线连接的可行性。	已补充，见 5.2.12 节	



序号	专业	专家意见	回复	专家复核意见
11	专业	补充新建道路给水排水设计标准、汇水面积、雨水重现期、暴雨强度公式、市政消防栓等设计参数，给水排水管道管径等。	已补充，见 5.2.12 节	
12		补充海绵城市设计篇章及建筑节水节能篇章。	已补充，详见 5.2.6 章第 6 节和第 9 节说明	
13		新建建筑补充建筑高度、层数、体积、消防性质等级、地下消防水池有效消防容积等。	已补充，详见 5.2.6 章第 7 节第 (2) 点说明	
14	电气专业	可研报告对于 B06-02（之二）地块建设方案的论述中，没有对建设 3 栋数字经济中试基地的必要性和可行性进行分析，其功能定位和用途不清晰。	3.1 补充中试基地的建设必要性需求性分析。	
15		万商路的建设方案说明应进行细化，可研中明确路基、道路照明、绿化工程的初步做法。	已补充，见路基见 5.3.7, 5.3.8 节；照明，绿化见 5.3.13, 5.3.14 节	
16		项目能耗计算分析中，用电负荷安装容量为 10000KVA，日用电量计算为 7238KWH，同时考虑用电的需要系数和同时系数，应校核其取值的合理性。	已补充，见 5.2.8 节第 3 点	
17	网络与通信专业	建议设计单位全面检查设计依据，严格执行新标强条内容。	已更新，见 5.2.9 节第 1 点	
18		建议明确数据中心等级，参照 GB50174-2017 明确数据中心等级以及 PUE 指标，对应考虑投资估算。结合后续使用需求及技术迭代（如液冷、光伏供电）进一步降低能耗。	已补充，见 5.2.9 节第 3 点	
19		建议评估接入有线电视系统的必要性，在当前智慧园区和数字建筑的设计背景下，有线电视系统的必要性需要重新评估。	已补充，见 5.2.9 节第 3 点第 8) 小点	

序号	专业	专家意见	回复	专家复核意见
20		《报告》中仅提供总图布置图，没有各栋各层完整的方案设计图，请完善相关内容。	已补充，见 5.2.4 节	
21	造价专业	估算表中应将各建筑物的估算指标分别计列，安装工程应将地下室和地上建筑物分别计列。	按意见分拆地上地下	
22		建议所有前期服务费用下浮 20%，计列 BIM 建模费用，提高预备费费率；入廊费应计入工程建设其他费用；竣工图编制费建议不计列。	前期服务费下浮 20%，计列设计阶段 BIM 建模费，预备费调整到 8%，入廊费调整到二类费，竣工图编制费取消	

## 第一章 概述

### 1.1 项目概况

项目名称：华侨数字经济创新孵化基地项目（根据建设单位意见，本项目名称由跨境数字经济产业园及配套设施建设项目更名为华侨数字经济创新孵化基地项目）

项目性质：新建

所属行业：产业空间及配套基础设施

项目建设地点：广东省汕头市东海岸新城新溪片区 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道）

建设内容：项目位于国家级发展平台汕头华侨经济文化合作试验区核心区，主要建设内容包括 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道）。

1、设备：含 4 台核心交换机，千兆交换机 10 台、6 台核心路由器、4 台接入网关设备、2 套 SDN 控制器、计算节点 50 台、管理节点 8 台、网络节点 4 台。2. 将建设数字经济孵化载体 5 栋。项目总用地面积 34945.98 平方米，总建筑面积 100944 平方米，其中地上总建筑面积 73920 平方米，地下建筑面积 27024 平方米。主要建设内容包含数字经济创新孵化基地 4 栋，建筑面积 61520.00 平方米，主要承担数字经济产业创新所需的孵化、加速、中试等产业平台功能空间；数据孵化中心 1 栋建筑面积 12200 平方米，主要布局创新、研发载体空间；以及为区域功能的完善配建道路长度 360m。

项目建设单位：汕头市东海岸投资建设有限公司

#### 1.1.1 建设目标和任务

习近平总书记深刻指出，“浩瀚的数据海洋就如同工业社会的石油资源，蕴含着巨大生产力和商机，谁掌握了大数据技术，谁就掌握了发展的资源和主动权”。数字经济作为继农业经济和工业经济之后的主要经济形态，正以前所未有的速度重塑全球经济格局。其以数字化知识和信息为核心生产要素，凭借数字技术和信息通信的强大驱动力，通过数字化平台高效开展交易，已成为推动全球经济增长的关键力量。

随着全球数字经济的蓬勃发展，各国纷纷加快数字化转型步伐，积极布局数

数字经济领域。美国早在 2012 年便推出“大数据”计划，投入巨额资金推动大数据技术研发，将其提升至国家战略高度，以巩固自身在数字经济领域的领先地位。欧盟也发布了《数据价值链战略计划》，旨在挖掘数据价值，为经济增长注入新动力，同时出台《通用数据保护条例》（GDPR），加强数据保护，促进数字经济可持续发展。德国的“工业 4.0”计划，则通过数字化和智能化技术，实现制造业的转型升级，提升产业竞争力。印度推出“数字印度”计划，致力于利用数字化技术推动经济发展与社会进步，缩小城乡数字鸿沟。

在这一全球数字经济浪潮中，我国已成为数字贸易大国和数据资源大国，具备超大规模市场、海量数据资源以及丰富应用场景等显著优势。我国政府高度重视数字经济发展，将其作为国家战略的重要组成部分，出台了一系列政策措施，推动互联网+、人工智能等领域的创新应用。从 2017 年《政府工作报告》首次提及“促进数字经济加快发展”，到 2023 年中央经济工作会议强调“要大力发展数字经济”，再到国家数据局的正式揭牌，负责统筹推进数字中国、数字经济、数字社会规划和建设等工作，一系列举措彰显了我国推动数字经济发展的坚定决心。在政策的大力支持下，我国数字经济规模持续扩张，从 2012 年的 11.2 万亿元增长至 2023 年的 53.9 万亿元，11 年间规模扩张了 3.8 倍，数字经济已成为我国经济高质量发展的新引擎。

当前，积极探索数字经济发展机制，充分激发数据要素价值，推动数字技术与实体经济深度融合，已成为我国在信息时代掌握发展主动权的紧迫课题。一方面，需大力发展数字基础设施建设，加快大数据、云计算、5G、人工智能等新型基础设施的布局，为数字经济发展筑牢根基。另一方面，要培育壮大数字贸易经营主体，围绕跨境电子商务、人工智能、文化创意等重点领域，培育一批数字贸易龙头企业，发挥其示范带动效应，同时创新投融资机制，支持中小型数字贸易企业发展，提升市场活跃度。此外，强化数字贸易制度保障至关重要，我国应积极对接国际高标准数字贸易规则，推动制度型开放，构建完善的数字贸易规制体系，加强数字贸易领域的立法与监管，营造市场化、法治化、国际化的一流营商环境。在国际合作方面，我国应积极拓展数字贸易海外市场，巩固与发达国家的合作，同时借助数字“一带一路”建设，加强与新兴市场国家的数字经济合作，积极参与多边数字贸易规则制定，提升我国在全球数字经济治理中的话语权，为构建更加公平、合理、开放的全球数字经济新秩序贡献中国智慧与力量。

从宏观视角看，广东省宛如镶嵌在中国南部海岸线上的一颗璀璨明珠，作为中国经济的前沿阵地，它以蓬勃的发展活力与深厚的文化底蕴闻名于世。全省 21

个地级市各具特色，共同构筑起多元且繁荣的经济文化版图。汕头市提出将加大相关职能部门及电信企业统筹协调力度，发挥通信资源优势，大力推动汕头算力服务高质量发展。统筹布局算力、通信、新技术三大基础设施，加快推进进出口局、绿色数据中心、新型组网、低碳数字产业园等建设，探索打造海上风电联动绿色数据孵化中心新模式。打造辐射全国、面向东南亚乃至全球的区域性国际数据交互枢纽。

为了促进园区高质量发展，打造数字经济示范，项目规划提前建设城市产业数字化底座，建设数字招商平台，为汕头企业数字化转型提供场景和服务，沉淀产业数据，推动地区工业高质量增长；为落实国家产业数字化，数字产业化政策，推动“数实融合”创新生态发展，打造生产性服务业集群创造基础，深度赋能园区产业发展及招商服务，因地制宜发展新质生产力。本次项目计划通过建设加快华侨试验区数字经济发展基础，完善数据业务基础设施，整合汕头华侨经济文化合作试验区资源，探索建立数据出境安全评估便捷机制，发挥试验区的探索能力确保数据安全、高效、有序运行。

### 1.1.2 建设地点

项目建设地点：广东省汕头市东海岸新城新溪片区 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道）。项目建设地点如图所示。



### 1.1.3 建设内容和规模

根据《关于华侨数字经济创新孵化基地项目项目建议书的批复》（汕华管〔2025〕4号）项目主要建设内容：项目总用地面积 103812.2 平方米，其中净用

地面积 83012.2 平方米,配建道路 20800 平方米,总建筑面积 305712.69 平方米,其中计容建筑面积 235163.61 平方米,不计容建筑面积 70549.08 平方米。B06-02(之二)地块建设跨境数据创新中心 1 栋、离岸跨境数据创新中心 1 栋、人工智能创新中心 3 栋;B07-02(之二)地块建设创新中心、办公楼共 7 栋。现阶段考虑项目分两期实施,本次为项目一期,根据需求摸查及深化分析,调整部分建设内容方向。

建设内容:项目位于国家级发展平台汕头华侨经济文化合作试验区核心区,主要建设内容包括 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路(侨韵路至四海大道)。

1、设备:含 4 台核心交换机,千兆交换机 10 台、6 台核心路由器、4 台接入网关设备、2 套 SDN 控制器、计算节点 50 台、管理节点 8 台、网络节点 4 台。2. 将建设数字经济孵化载体 5 栋。项目总用地面积 34945.98 平方米,总建筑面积 100944 平方米,其中地上总建筑面积 73920 平方米,地下建筑面积 27024 平方米。主要建设内容包含数字经济创新孵化基地 4 栋,建筑面积 61520.00 平方米,主要承担数字经济产业创新所需的孵化、加速、中试等产业平台功能空间;数据孵化中心 1 栋建筑面积 12200 平方米,主要布局创新、研发载体空间;以及为区域功能的完善配建道路长度 360m。

#### 1.1.4 要素保障

本项目场址中自然环境、社会环境等均得到论证,施工用水、用电、通讯等均已具备,交通方便,工程的主要建筑材料货源供应较好,对本项目的实施不会造成影响,各项建设条件均能满足建设的要求。

政策配套:项目建设相关土地利用及城市规划经调整好,符合当地规划要求,政府各级部门对项目都表示给予支持。

#### 1.1.5 建设工期

项目初步拟定于 2025 年 4 月—2025 年 7 月完成可研编制、报审及资金申请等工作,2025 年 7 月—2025 年 9 月完成勘察设计及招投标等工作,2025 年 10 月—2028 年 6 月完成工程的施工并验收及交付使用。本项目总计划工期约 39 个月,其中施工工期 29 个月。详见项目实施进度计划表。

#### 1.1.6 投资规模和资金来源

经估算,本项目总投资 88883.69 万元,其中,工程费用 57243.39 万元,工



程建设其他费用 6767.07 万元，预备费 4480.73 万元，土地费用 16647.59 万元，建设期利息 3744.91 万元。

项目资金来源：财政资金、地方政府专项债券资金和国家开发性金融工具额度等。

### 1.1.7建设模式

项目建设管理方式：本项目由汕头市东海岸投资建设有限公司负责项目的建设管理工作。项目的建设管理单位必须严格按照国家及省市相关法律法规开展项目的建设管理。

项目的招标方式和组织形式：项目招投标工作必须根据现行相关文件执行。

### 1.1.8主要技术经济指标

建设内容：项目位于国家级发展平台汕头华侨经济文化合作试验区核心区，主要建设内容包括 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路(侨韵路至四海大道)。

1、设备：含 4 台核心交换机，千兆交换机 10 台、6 台核心路由器、4 台接入网关设备、2 套 SDN 控制器、计算节点 50 台、管理节点 8 台、网络节点 4 台。2. 将建设数字经济孵化载体 5 栋。项目总用地面积 34945.98 平方米，总建筑面积 100944 平方米，其中地上总建筑面积 73920 平方米，地下建筑面积 27024 平方米。主要建设内容包含数字经济创新孵化基地 4 栋，建筑面积 61520.00 平方米，主要承担数字经济产业创新所需的孵化、加速、中试等产业平台功能空间；数据孵化中心 1 栋建筑面积 12200 平方米，主要布局创新、研发载体空间；以及为区域功能的完善配建道路长度 360m。

项目		单位	数值	备注
总用地面积		m <sup>2</sup>	34945.98	
其中	配建道路	m <sup>2</sup>	7200	配建万商路，总尺寸：360（按道路中线长度，起四海大道，终侨韵路）*20（宽）
其中	净用地面积	m <sup>2</sup>	27745.98	
	建筑基底面积	m <sup>2</sup>	10560.00	
	绿地面积	m <sup>2</sup>	5549.20	绿化及种植格植草砖
	广场道路等面积	m <sup>2</sup>	11636.78	
总建筑面积		m <sup>2</sup>	100944	
其中	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	73920.00	
	1#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	12200.00	
	2-4#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	49320.00	
	5#数据孵化中心	m <sup>2</sup>	12200.00	
	连廊	m <sup>2</sup>	200.00	按 0.5 倍面积计算

	地下室建筑面积	m <sup>2</sup>	27024	
	计容建筑面积	m <sup>2</sup>	90080.00	
其中	1#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	17200.00	标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	2-4#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	55480.00	标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	5#数据孵化中心	m <sup>2</sup>	17200.00	标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	连廊	m <sup>2</sup>	200.00	按 0.5 倍面积计算
	不计容面积	m <sup>2</sup>	27024	地下 2 层，停车面积/地面以上计容建筑面积≥30%
	容积率	-	3.25	
	绿地率	-	20%	
	建筑密度	-	38%	
	人防面积	m <sup>2</sup>	10560	《关于规范城市新建民用建筑修建防空地下室的意见》新建 10 层(含)以上或者基础埋深 3 米(含)以上的民用建筑，按照地面首层建筑面积修建 6 级(含)以上防空地下室。

### 1.1.9 绩效目标

项目绩效目标表

项目名称	华侨数字经济创新孵化基地项目			
资金情况 (万元)	年度总金额	88883.69 万元		
	2025 年下达金额	以财政部门下达的指标及批复投资计划为准		
总体绩效目标 (概述)	按工程进度完成项目建设任务，符合标准，通过相关检查验收。数据产业基础设施、配套道路等产业项目建设，推进数字经济产业发展，实现数字经济探索发展。			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	三级指标目标值
	产出指标	数量指标	各类费用支出率	100%
			满足产出指标	完成配建道路、产业园及配套基础设施、绿地、广场道路等内容的建设。
			新开工面积 (平方米)	配建园区道路 7200 m²，总建筑面积 100944 m²
		质量指标	可行性研究规范性	可行性研究内容完整、论证科学
			招投标规范性	招投标程序规范
			设计单位资质达标	设计单位符合资质要求
			监理单位资质达标	监理单位符合资质要求
			施工单位资质达标	施工单位符合资质要求
			施工质量达标验收合格率	100%
		时效指标	工程进度达标率	100%
			资金使用率	100%

		成本指标	和社会平均成本的比较	市场化、基本持平
			投资目标控制达标率	100%
	效益指标	经济效益指标	概算执行率	100%
			设计功能实现率	100%
		社会效益指标	带动就业增长率	一定程度促进就业增长率
			促进高质量发展	完善产业基础设施，实现乡村振兴
		生态效益指标	空气质量优良率	影响极小
			固体废弃物堆弃合规性	符合当地规定，按规定申报
		可持续影响指标	可持续影响指标	符合碳排放及可再生能源利用要求
		服务对象满意度指标	使用者满意度	最大限度满足使用单位需求

## 1.2项目单位概况

### 1) 项目建设单位：汕头市东海岸投资建设有限公司

地址：汕头市龙湖区珠池港区 3 号桥西侧珠港新城 B-1-06-A 地块一楼东侧

法人代表：陈镇荣

汕头市东海岸投资建设有限公司成立于 2015 年 11 月 27 日，注册地位于汕头市龙湖区珠池港区 3 号桥西侧珠港新城 B-1-06-A 地块一楼东侧，法定代表人为陈镇荣。经营范围包括对外投资及资产管理，对基础设施和公益性建设项目的投资，房地产开发经营，建筑工程，室内外装饰，市政工程，消防工程，信息科技工程和环保工程，市场服务管理；物业管理，物业租赁；企业信息咨询服务；保洁服务；园林绿化设计、施工、养护；市政道路清洁作业；市政管道疏通；汽车租赁；机械设备租赁；城市生活垃圾清运服务；生产垃圾分类运输；餐饮服务；餐饮管理；食品销售；日用百货销售；展会服务；接待文艺演出；营业性演出；酒店管理；会务服务；商务秘书服务；电动汽车充电基础设施运营；燃气工程的设计施工；通信管道运营管理；市政设施管理；建筑工程机械与设备租赁；国内贸易代理；金属材料销售；鲜蛋批发；畜禽收购；鲜肉批发；新鲜蔬菜批发；新鲜水果批发；食用农产品批发；谷物销售；塑料制品销售；石油制品销售（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；工程塑料及合成树脂销售；煤炭及制品销售；租赁服务（不含许可类租赁服务）；发电业务、输电业务、供（配）电业务。（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）

汕头市东海岸投资建设有限公司对外投资 22 家公司。

**2) 报告编制单位：广东省建筑科学研究院集团股份有限公司**

编制单位：广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

统一社会信用代码：91440000453860875W

工程咨询甲级资信证书：甲 232024012048

法定代表人：陈少祥

单位地址：广东省广州市先烈东路 121 号大院

## **1.3 编制依据**

### **1.3.1 编制依据**

#### **1. 有关法律法规**

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国招标投标法》（2017 年修订）；
- (5) 《中华人民共和国消防法》（2019 年修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；
- (7) 《中华人民共和国农业法》（2012 年修订）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (9) 《基本农田保护条例》（1998 年）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年修订）；
- (12) 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年修订）；
- (14) 《中华人民共和国建筑法》（2019 年修订）；
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修订）；
- (16) 《中华人民共和国城市房地产管理法》（2019 年修订）。

#### **2. 规范、规程及标准**

- (1) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；
- (4) 《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）；

- (5) 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024 年修订版）；
- (6) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (7) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (8) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (9) 《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）；
- (10) 《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）；
- (11) 《节水型生活（用水）器具》（CJ164-2014）；
- (12) 《用水定额 第2部分：工业》（DB44/T 1461.2-2021）；
- (13) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (14) 《城市电力规划规范》（GB50293-2014）；
- (15) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- (16) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (17) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）；
- (18) 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
- (19) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）；
- (20) 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）；
- (21) 《城市综合交通体系规划标准》（GB/T 51328-2018）；
- (22) 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）；
- (23) 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- (24) 《城市居住区规划设计规范》（GB50180-93）（2016 年版）；
- (25) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- (26) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- (27) 《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）；
- (28) 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；
- (29) 《投资项目可行性研究指南》；
- (30) 国家颁发的其他相关现行技术标准和规范。

### 1.3.2 编制范围

参考《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304号）的相关要求，本报告主要对项目的建设背景及必要性、需求分析与产出方案、建设选址与要素保障、项目建设方案、项目运营方案、项目投融资方案、项目影响效果分析、项目风险管控方案等方面进行

论证，并提出研究结论及建议。

### 1.3.3编制原则

投资项目可行性研究是固定资产投资活动的一项基础性工作，可行性研究结论是项目投资决策的重要依据，可行性研究的根本目的是实现项目决策的科学化、民主化，减少或避免投资决策的失误，提高投资项目的经济、社会和环境效益。

本可行性研究报告编制严格按照国家最新制定的相关法规、政策和标准进行编制，注重项目建设方案的社会、经济、技术的可行性，结合建设场地的自然特征，充分体现了数字经济发展要求。本可行性研究报告编制遵循以下原则：

- 1) 实现经济、社会发展与环境保护“共赢”的目的，促进社会和谐发展；
- 2) 绿色、环保、节能；
- 3) 合理利用土地资源、遵循科学性和可操作性，体现可持续发展。

## 1.4主要结论和建议

### 1.4.1主要结论

本项目建设规模合理，内容充实，功能多样性结合良好，符合当地城市及乡镇的发展规划及方向，项目的实施是可行的，对汕头市经济发展、社会和谐、安定团结等的意义十分重大。建议尽早完成前期工作，尽早实施。

### 1.4.2问题与建议

1.在项目设计阶段等后续工作过程中，要根据项目实际情况，进一步优化各方案，尽快推进项目的实施，以实现社会效益、经济效益、环境效益的预期目标。

2.应充分利用政府给予本项目的支持，抓紧项目的前期工作，加快项目的建设速度。应进一步落实项目的资金，以确保工程的建设进度。

3.根据本项目特点，应合理编制施工方案，科学组织施工，把文明施工放在与工程进度、质量安全同等重要的位置，贯穿施工生产的全过程，大力开展预测、预防、预控活动，将施工过程可能出现的影响文明施工的因素，最大限度地在施工前得到预防和纠正。

4.本项目建设过程中应多听取有关专家的意见和建议，对于建设过程中出现的问题，应用科学的方法进行分析论证。在设计监理和施工的过程中，吸取省市类似项目的建设经验，保证工程按期高效、优质地完成，避免对群众生活、生产产生负面的影响。



5.为进一步提升本项目的知名度与影响力，激励各参建单位积极发挥专业优势，全力以赴打造精品工程，建议设立工程奖项资金。通过设定一系列与工程质量、创新技术应用、项目管理效能等相关的奖项，鼓励各参建单位积极参与行业内具有权威性和影响力的工程奖项评选。此举不仅能够增强参建单位的荣誉感与责任感，促使其在项目建设过程中精益求精，更能通过获奖成果的宣传，提升项目在行业内的知名度与美誉度，为项目的后续运营与推广奠定良好基础。同时，设立奖项资金可吸引更多优秀的专业人才与优质资源向本项目汇聚，助力项目建设水平达到更高标准。在资金来源方面，可考虑从项目预算的专项费用、项目建成后的部分收益提成以及向相关行业协会或企业寻求赞助等途径解决，确保资金的可持续性与稳定性，保障奖项评选活动的顺利开展。

## 第二章 项目建设背景和必要性

### 2.1 项目建设背景

#### 2.1.1 汕头市社会经济发展背景

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，北接潮州，西邻揭阳，东南濒临南海。境内韩江、榕江、练江三江入海，大陆海岸线长 217.7 公里，海岛岸线长 167.37 公里，有大小岛屿 82 个，海域面积 4332 平方公里。总面积 2199 平方公里，2023 年年末户籍总人口 579.34 万人，常住人口 555.75 万人，常住人口城镇化率 71.15%。

汕头，这座充满活力与魅力的城市，拥有众多闪耀的头衔。作为经济特区和省域副中心城市，它在区域经济发展中占据着重要地位，肩负着推动经济增长与创新的重任。它是国家园林城市、国家卫生城市、国家森林城市，城市环境优美宜人，绿树成荫、空气清新，为居民提供了高品质的生活空间。

同时，汕头还是中国投资环境百佳城市、中国品牌经济城市、中国城市信息化 50 强，展现出其在经济发展、品牌建设与信息化进程方面的卓越成就，吸引着众多企业与投资者的目光。

在创新与质量领域，汕头是国家创新型城市、全国质量强市示范城市、国家知识产权工作示范城市以及国家社会信用体系建设示范城市，不断激发创新活力，保障知识产权，构建良好信用环境，促进经济社会高质量发展。作为全省营商环境综合改革试点城市，持续优化营商环境，为企业发展提供有力支持。

在电子商务、双拥工作、节水与信息消费等方面，汕头同样成绩斐然。作为国家电子商务示范城市、全国双拥模范城、国家节水型城市和国家信息消费试点城市，积极探索新经济模式，弘扬双拥传统，倡导资源节约与信息消费升级。此外，作为全国主要港口城市、中国优秀旅游城市和“宽带中国”示范城市，汕头凭借其优越的港口资源、丰富的旅游文化和先进的网络设施，在物流运输、旅游产业发展与信息通信等方面展现出强大的竞争力，而全国黑臭水体治理示范城市的称号更是彰显了其在生态环境治理方面的突出成效，全方位推动城市可持续发展。

2023 年汕头实现地区生产总值(初步核算数)3158.32 亿元，比上年增长 4.2%。其中，第一产业增加值 141.98 亿元，增长 3.4%；第二产业增加值 1523.26 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 1493.08 亿元，增长 3.7%。三次产业结构比重为 4.5：48.2：47.3。人均地区生产总值 56910 元，增长 3.9%。



全年全市一般公共预算收入 133.38 亿元，比上年增长 4.22%；其中，税收收入 83.69 亿元，增长 10.66%。全年一般公共预算支出 363.23 亿元，下降 4.35%。其中，教育支出 101.19 亿元，增长 6.91%；卫生健康支出 49.64 亿元，增长 2.71%；社会保障和就业支出 65.40 亿元，下降 2.31%。民生类支出 284.39 亿元，占一般公共预算支出比重 78.3%，比上年提高 2.9 个百分点。

## 2.1.2 汕头华侨经济文化合作试验区经济社会发展情况

汕头华侨经济文化合作试验区（简称华侨试验区），2014 年 9 月 15 日由国务院批复同意设立，是全国唯一一个以“华侨”和“文化”为核心概念的国家级发展平台。华侨试验区规划面积为 480 平方公里，直管区面积约 28.82 平方公里，包括东海岸新城和珠港新城。

2022 年华侨试验区直管区完成地区生产总值 37.27 亿元，同比增长 12.6%，全年累计实现税收收入 14.12 亿元。2023 年一季度，华侨试验区直管区完成地区生产总值 9.64 亿元，1-4 月份累计实现税收 2.85 亿元。1-6 月累计完成固定资产投资 100.61 亿元；其中，省市重点项目 26 个，年度计划投资 104.54 亿元，1-6 月累计完成固定资产投资 38.77 亿元，完成年度投资计划 37.08%。截至 6 月底，直管区存量登记注册企业 1841 家，总注册资本 674.75 亿元。

### 一、发展定位

根据国务院批复，华侨试验区重点打造“一平台二基地三中心”，即构建海外华侨华人聚集发展创新平台，打造华侨文化交流基地和对外传播基地，建设跨境金融服务中心、国际采购商贸物流中心和旅游休闲中心。大力发展跨境金融、数字经济、文化创意、商务会展、教育培训、旅游休闲、供应链物流和医疗康体等

现代产业。2020 年 6 月，广东省政府印发实施《广东省人民政府关于支持汕头华侨经济文化合作试验区高质量发展的若干意见》。

## 二、基本概况

改革创新举措成效明显。出台《汕头华侨经济文化合作试验区条例》，出台全省首个改革创新规划以及 5 个产业发展扶持政策，出台全市首个新型产业用地（M0）项目政策实施细则。成为国家第二批双创示范基地、全国第 17 个“侨梦苑”、首批中欧区域政策合作试点地区、中国侨联新侨创新创业基地、中国科协“海智计划”汕头工作基地和粤港澳服务贸易自由化省级示范基地等。

城市功能设施逐步完善。完成总规、控规、专项规划、城市规划等 20 余项规划编制工作。获省海岸带综合示范区试点。直管区基础设施配套建设已累计投入约 430 亿元。建成总长 110.8 公里的市政主次干道，跨江大桥 3 座，海堤 24.5 公里；建成一批公园绿地，包括总面积约 983 亩的津湾·东海岸公园、红树林公园，总面积约 62.5 万平方米的绿地等；建成 1 所国家示范性高中、2 所九年一贯制学校和 9 所幼儿园；建成全长约 14.54 公里的粤东首个地下综合管廊。汕头国际眼科中心、汕头市中心医院易地建设、侨韵文化旅游商业带等省、市重点民生项目也在加快推进。在莱湾片区规划建设占地约 1088 亩的汕头大学东海岸校区，总投资约 48 亿元，现已建成项目一期场馆区和项目二期学生宿舍区，项目三期教学实验区已基本完成建设。汕头大学东海岸校区于 2022 年 10 月 1 日正式揭牌启用。

产业引进培育态势良好。重点推进总部经济聚集区建设，已有宝能、太安堂、雅士利等 15 个总部经济项目落户，总投资约 241 亿元，吸引 700 多家企业注册入驻。加快推进深汕协同创新科技园建设，深圳市汕头商会科技园项目、深汕数字科创产业园项目已成功落地，总投资约 15 亿元。加快华侨产业园建设，以总投资 50 亿元的立讯全球电子信息产业中心项目为牵引，大力发展新一代电子信息产业。精心打造数字科技产业基地，已有 59 家企业正式入驻，注册资本合计 13.96 亿元。加快汕头区域性国际通信业务出入口局核心机房建设，着力打造数字产业集群。特色金融稳步发展，全国首个以华侨为核心概念的区域股权交易市场“华侨板”已累计注册挂牌企业 689 家，各融资渠道及产品累计实现融资超 21 亿元，总托管股本超 104 亿股；已有邮政储蓄银行汕头分行、中国人寿财保等 42 家金融机构入驻试验区直管区；截至 2023 年 6 月底，供应链服务企业完成营业额 158.63 亿元。

聚侨引侨服务深入推进。建设运营人才大厦，积极打造国际侨才港，引进各

类创新创业人才入驻,开展创新创业孵化,目前已登记注册项目和企业入驻共计 70 个。加快建设海外华文教育创新发展中心,引导区内文化传播企业创新发展线上海外华文教育,推动国(省)内学校和海外华校“结对子”,有效促进中华优秀传统文化的传播。完善并发挥汕头城市发展与产业展示厅功能,接待国家、省、市各级单位和海外华侨华人超过 500 批次。积极打造“华侨之家”,服务新侨创新创业,为海内外华侨华人社团、商会搭建一个敦睦乡情、参观考察和交流合作的综合服务平台。



## 2.2 规划政策符合性

### 2.2.1 国家规划政策

#### 1、《数字中国建设整体布局规划》

《规划》指出,建设数字中国是数字时代推进中国式现代化的重要引擎,是构筑国家竞争新优势的有力支撑。加快数字中国建设,对全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴具有重要意义和深远影响。

《规划》强调，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平总书记关于网络强国的重要思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，统筹发展和安全，强化系统观念和底线思维，加强整体布局，按照夯实基础、赋能全局、强化能力、优化环境的战略路径，全面提升数字中国建设的整体性、系统性、协同性，促进数字经济和实体经济深度融合，以数字化驱动生产生活和治理方式变革，为以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴注入强大动力。

《规划》明确，数字中国建设按照“2522”的整体框架进行布局，即夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”，推进数字技术与经济、政治、文化、社会、生态文明建设“五位一体”深度融合，强化数字技术创新体系和数字安全屏障“两大能力”，优化数字化发展国内国际“两个环境”。

《规划》指出，要强化数字中国关键能力。一是构筑自立自强的数字技术创新体系。健全社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制，加强企业主导的产学研深度融合。强化企业科技创新主体地位，发挥科技型骨干企业引领支撑作用。加强知识产权保护，健全知识产权转化收益分配机制。二是筑牢可信可控的数字安全屏障。切实维护网络安全，完善网络安全法律法规和政策体系。增强数据安全保障能力，建立数据分类分级保护基础制度，健全网络数据监测预警和应急处置工作体系。

《规划》指出，要优化数字化发展环境。一是建设公平规范的数字治理生态。完善法律法规体系，加强立法统筹协调，研究制定数字领域立法规划，及时按程序调整不适应数字化发展的法律制度。构建技术标准体系，编制数字化标准工作指南，加快制定修订各行业数字化转型、产业交叉融合发展等应用标准。提升治理水平，健全网络综合治理体系，提升全方位多维度综合治理能力，构建科学、高效、有序的管网治网格局。净化网络空间，深入开展网络生态治理工作，推进“清朗”、“净网”系列专项行动，创新推进网络文明建设。二是构建开放共赢的数字领域国际合作格局。统筹谋划数字领域国际合作，建立多层面协同、多平台支撑、多主体参与的数字领域国际交流合作体系，高质量共建“数字丝绸之路”，积极发展“丝路电商”。拓展数字领域国际合作空间，积极参与联合国、世界贸易组织、二十国集团、亚太经合组织、金砖国家、上合组织等多边框架下的数字领域合作平台，高质量搭建数字领域开放合作新平台，积极参与数据跨境流动等相关国际规则构建。



《规划》强调，要加强整体谋划、统筹推进，把各项任务落到实处。一是加强组织领导。坚持和加强党对数字中国建设的全面领导，在党中央集中统一领导下，中央网络安全和信息化委员会加强对数字中国建设的统筹协调、整体推进、督促落实。充分发挥地方党委网络安全和信息化委员会作用，健全议事协调机制，将数字化发展摆在本地区工作的重要位置，切实落实责任。各有关部门按照职责分工，完善政策措施，强化资源整合和力量协同，形成工作合力。二是健全体制机制。建立健全数字中国建设统筹协调机制，及时研究解决数字化发展重大问题，推动跨部门协同和上下联动，抓好重大任务和重大工程的督促落实。开展数字中国发展监测评估。将数字中国建设工作情况作为对有关党政领导干部考核评价的参考。三是保障资金投入。创新资金扶持方式，加强对各类资金的统筹引导。发挥国家产融合作平台等作用，引导金融资源支持数字化发展。鼓励引导资本规范参与数字中国建设，构建社会资本有效参与的投融资体系。四是强化人才支撑。增强领导干部和公务员数字思维、数字认知、数字技能。统筹布局一批数字领域学科专业点，培养创新型、应用型、复合型人才。构建覆盖全民、城乡融合的数字素养与技能发展培育体系。五是营造良好氛围。推动高等学校、研究机构、企业等共同参与数字中国建设，建立一批数字中国研究基地。统筹开展数字中国建设综合试点工作，综合集成推进改革试验。办好数字中国建设峰会等重大活动，举办数字领域高规格国内国际系列赛事，推动数字化理念深入人心，营造全社会共同关注、积极参与数字中国建设的良好氛围。

## 2、《国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知》

（国发〔2021〕29号）

数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态，是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力，促进公平与效率更加统一的新经济形态。数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正推动生产方式、生活方式和治理方式深刻变革，成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。“十四五”时期，我国数字经济转向深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段。为应对新形势新挑战，把握数字化发展新机遇，拓展经济发展新空间，推动我国数字经济健康发展。

数字经济国际合作不断深化。《二十国集团数字经济发展与合作倡议》等在全球赢得广泛共识，信息基础设施互联互通取得明显成效，“丝路电商”合作成

果丰硕，我国数字经济领域平台企业加速出海，影响力和竞争力不断提升。

加快贸易数字化发展。以数字化驱动贸易主体转型和贸易方式变革，营造贸易数字化良好环境。完善数字贸易促进政策，加强制度供给和法律保障。加大服务业开放力度，探索放宽数字经济新业态准入，引进全球服务业跨国公司在华设立运营总部、研发设计中心、采购物流中心、结算中心，积极引进优质外资企业和创业团队，加强国际创新资源“引进来”。

推动“数字丝绸之路”深入发展。加强统筹谋划，高质量推动中国—东盟智慧城市合作、中国—中东欧数字经济合作。围绕多双边经贸合作协定，构建贸易投资开放新格局，拓展与东盟、欧盟的数字经济合作伙伴关系，与非盟和非洲国家研究开展数字经济领域合作。统筹开展境外数字基础设施合作，结合当地需求和条件，与共建“一带一路”国家开展跨境光缆建设合作，保障网络基础设施互联互通。构建基于区块链的可信服务网络和应用支撑平台，为广泛开展数字经济合作提供基础保障。推动数据存储、智能计算等新兴服务能力全球化发展。加大金融、物流、电子商务等领域的合作模式创新，支持我国数字经济企业“走出去”，积极参与国际合作。

积极构建良好国际合作环境。倡导构建和平、安全、开放、合作、有序的网络空间命运共同体，积极维护网络空间主权，加强网络空间国际合作。加快研究制定符合我国国情的数字经济相关标准和治理规则。依托双边和多边合作机制，开展数字经济标准国际协调和数字经济治理合作。积极借鉴国际规则和经验，围绕数据跨境流动、市场准入、反垄断、数字人民币、数据隐私保护等重大问题探索建立治理规则。深化政府间数字经济政策交流对话，建立多边数字经济合作伙伴关系，主动参与国际组织数字经济议题谈判，拓展前沿领域合作。构建商事协调、法律顾问、知识产权等专业化中介服务机制和公共服务平台，防范各类涉外经贸法律风险，为出海企业保驾护航。

## 2.2.2 省规划政策

### 1、《广东省数字经济促进条例》

县级以上人民政府应当将数字经济发展纳入国民经济和社会发展规划，并根据需要制定本级数字经济发展规划。

省人民政府及有关部门应当加强与“一带一路”沿线国家和地区在数字基础

设施、数字商贸、数字金融、智慧物流等领域的交流合作，扩大数字经济领域开放。加强粤港澳大湾区数字经济规则衔接、机制对接，推进网络互联互通、数字基础设施共建共享、数字产业协同发展。

县级以上人民政府及有关部门应当按照本省关于珠三角核心区、沿海经济带、北部生态发展区的区域发展格局，加强数字经济区域优势互补、差异化协调发展。

县级以上人民政府及商务局等有关部门应当推动发展数字商贸，引导支持服务贸易和数字贸易的集聚区、平台及其促进体系发展。促进跨境电子商务综合试验区、数字服务出口基地建设，培育推广云服务、数字内容、数字服务、跨境电子商务等新业态新模式，支持数字化商贸平台建设，发展社交电子商务、直播电子商务等，完善发展机制、监管模式，建设与国际接轨的高水平服务贸易和数字贸易开放体系，提升数字商贸水平。

## 2、《广东省人民政府关于支持汕头华侨经济文化合作试验区高质量发展的若干意见》（粤府〔2020〕33号）

### 一、加快发展现代服务业

（八）支持华侨试验区与中国（汕头）跨境电子商务综合试验区融合发展，结合华侨试验区布局打造功能齐全的跨境电子商务产业园区，发挥华侨华人资源优势，在产业数字化、全球营商网络、跨境电子商务金融等方面先行先试，积极探索建立加快跨境电子商务发展的新体制新机制。

（十）支持华侨试验区依托汕头国际海缆登陆站及卫星地面接收站优势，规划建设国家数字经济创新发展试验区粤东片区，积极发展大数据产业，加快建设主导产业突出、创新能力强、体制机制先行先试的服务外包产业集聚区。

## 3、《2024年广东省数字经济工作要点》

发展数字贸易。加快培育一批具有一定规模和国际竞争力的数字服务出口提供商，扩大软件开发、动漫游戏和大数据服务等数字服务出口规模，推动数字贸易新业态和新模式加快发展。持续推进跨境电商综试区建设，继续完善“六体系两平台”。

推动数字经济领域标准体系建设。对标国内国际先进水平，加强数字领域标准化工作，支持鼓励企事业单位积极参与数字领域标准制修订工作，联合港澳研制实施推广更多高水平的“湾区标准”，积极推动大湾区九市和港澳地区交流合作，

协同推进跨境信息互换、监管互认、执法互助、质量融合发展、缺陷产品管理合作。

加强交流合作。依托粤港、粤澳合作联席会议机制，密切与香港、澳门特别行政区政府的沟通交流，巩固拓展信息化领域合作，支持粤港信息化合作专责小组、粤澳跨境通办专责小组等工作对接，携手港澳加强数字经济领域合作，加快推进粤港澳大湾区智慧城市群建设。深入实施《“数字湾区”建设三年行动方案》，围绕“六通一融”建设目标，建立粤港澳三地高效务实、多层次的工作对接机制。以港珠澳大桥便利化通关、十五运会泛公共服务等重点应用场景为牵引，加快推动“湾事通”综合平台建设。开展数字化应用“揭榜挂帅”征集活动，建立多方参与建设机制。

### 2.2.3 市县规划政策

#### 1、《汕头经济特区数字经济促进条例》（2023 年）

第十六条 市人民政府应当推动数据交易市场建设，组织有关部门探索数据资源确权、流通、交易、应用开发规则和流程，建立健全数据交易治理规则，引进与培育数据商，推动数据、数据产品和服务进场交易。

第二十八条 市、区（县）人民政府及商务、税务、海关等有关部门应当推动数字贸易创新发展，探索放宽数字经济新业态准入，支持发展跨境贸易、跨境物流和跨境支付，促进数字证书和电子签名国际互认，构建国际互联网数据专用通道、国际化数据信息专用通道和基于区块链等先进技术的应用支撑平台，推动数字贸易交付、结算便利化。

支持汕头综合保税区开展跨境电子商务零售进口等新业态新模式创新，打造跨境电子商务物流枢纽，构建海陆双向互通的便利化跨境电子商务口岸和贸易通道。

#### 2、《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》

华侨经济文化合作试验区用足用好省支持高质量发展 24 条政策，加快基础设施和市政配套建设，持续引进总部项目和重大产业项目，大力发展跨境金融、数字经济、商务会展、总部经济等现代生产性服务业，打造现代生产性服务中心。加快推进珠港新城总部经济园区、东海岸新城金融科创园区和深圳汕头协同创新科技园建设，打造现代生产性服务中心。

三大功能平台发展方向：华侨经济文化合作试验区。（1）建立符合广大海外华侨华人意愿和国际通行规则的跨境投资、贸易机制，搭建面向海外华侨华人的聚集发展创新平台、全球华侨文化开放先导区、国家通侨联桥的重要枢纽。（2）发展区域性特色金融服务业，建设全球华侨财富管理中心。（3）探索“离岸科创”相关政策，建设面向全球的“华侨科技成果转化中心，搭建服务全球华侨华人的技术交易市场和知识产权交易市场，建设全球华侨创新创业生态圈。

深度参与“一带一路”建设。发挥地缘优势，推进汕头港与“一带一路”沿线国家和地区重要港口合作，提高集装箱班轮运输竞争力，强化汕头“21 世纪海上丝绸之路”重要门户作用。支持优势企业在“一带一路”沿线国家建设电子商务平台、设立境外仓，建设生产基地和区域总部，参与工业园区、港口等项目建设。依托华侨经济文化合作试验区等功能平台，加强与沿线国家、地区规则对接、政策对接、项目对接，开展文化、旅游、教育、人才、科技、医疗等多领域交流，共同深化国际产能合作和人文交流。

### 3、《汕头市人民政府关于印发汕头市国土空间总体规划 (2021—2035 年)的通知》（汕府〔2024〕34 号）

强化现代服务业空间保障。建设“1+4+1”现代服务业集聚区。依托华侨试验区强化高端现代服务业功能，打造跨境电子商务综合试验区和粤东中央商务区，辐射汕潮揭地区。外围区（县）重点建设澄海六合、潮阳练江、潮南峡新、潮南站四大现代服务业集聚区，承担各组团现代服务职能。高水平建设南澳国际旅游与接待设施，支撑旅游产业发展。

经研究分析，本项目建设符合上述国家及广东省、汕头市近年出台的多部法律法规、政策精神，项目与区域发展战略、经济社会发展规划、国土空间规划、专项规划等重大规划的衔接性良好，具有明显的社会效益。

## 2.3 项目建设必要性

### 2.3.1 项目的建设是响应数字经济发展战略，打造跨境数据、跨境交易和数据要素引领发展桥头堡的需要

在当今数字化时代，数字经济已成为全球经济发展的核心驱动力，各国纷纷制定战略抢占数字经济高地。我国亦高度重视数字经济发展，积极推动相关战略部署与实施，在此背景下，本项目的建设显得尤为必要。

从国家数字经济发展战略层面来看，其明确了数字经济在经济转型、创新驱

动及国际竞争力提升等方面的关键地位,并着重强调了数据要素在其中的核心价值。跨境数据作为连接国内外经济活动的关键纽带,以及跨境交易在拓展国际市场、优化资源配置中的重要作用日益凸显。本项目致力于打造跨境数据、跨境交易和数据要素引领发展的桥头堡,正是精准契合了国家战略的核心诉求。

在全球经济格局深度调整与数字化转型加速的趋势下,跨境数据的高效流通与安全利用成为推动国际贸易、金融科技、数字服务等领域创新发展的关键因素。通过本项目建设,能够构建起一套先进、安全且高效的跨境数据管理与交易体系,打破国际数据壁垒,促进国内外数据资源的深度融合与优化配置,为我国企业在全全球数字经济竞争中赢得先机。例如,在跨境电商领域,精准的跨境数据交互可助力企业深入了解国际市场需求与消费者偏好,实现精准营销与个性化服务,大幅提升我国跨境电商企业的国际市场份额与品牌影响力;在国际金融领域,安全可靠的跨境数据流通能够推动跨境支付、金融风险管理等业务的创新发展,增强我国金融机构在全球金融市场的竞争力与话语权。

同时,作为数据要素引领发展的桥头堡,项目将聚焦于挖掘数据要素的潜在价值,创新数据要素的交易模式与定价机制,培育繁荣的数据要素市场生态。这不仅有助于激活海量数据资源的经济效能,推动传统产业数字化转型升级,催生新兴数字经济业态,如数字金融、数字医疗、数字文化创意等,还能吸引全球范围内的数字经济企业、创新人才与资本汇聚,形成强大的数字经济产业集群与创新高地。以数字医疗为例,借助跨境数据与先进的数据分析技术,可实现远程医疗诊断、国际医疗合作研究等创新应用,提升我国医疗服务的国际水平与全球影响力。

因此,本项目的建设是积极响应国家数字经济发展战略的关键举措,对于推动我国数字经济在跨境领域的创新发展、提升国际竞争力、引领全球数字经济发展潮流具有不可替代的重要性与紧迫性,是顺应时代发展趋势、实现经济高质量发展的必然选择。

### **2.3.2项目建设是完善华侨试验区产业链结构,聚焦产业发展,发展数字经济产业的技术基础和创新的需要**

在当今经济全球化与数字化浪潮交织的大背景下,本项目建设对于华侨试验区而言,无疑是推动其持续发展、实现产业升级转型的关键之举。

从产业链结构完善的角度来看,华侨试验区当前在产业布局上存在着一些亟待解决的问题。在数字经济领域,不少关键环节仍处于空白或薄弱状态。例如,

数据存储与处理能力的不足，使得企业在面对海量数据时常常力不从心，难以高效地挖掘数据价值；跨境数据安全保障体系的不完善，也让企业在开展跨境业务时顾虑重重。而本项目的落地实施，将针对性地解决这些问题。通过建设先进的数据中心，能够提供大规模、高可靠的数据存储与计算服务，满足企业日益增长的数据处理需求。同时，构建严密的跨境数据安全保障体系，运用先进的加密技术和监管机制，确保跨境数据的安全传输与使用，为跨境业务的开展消除后顾之忧。这不仅有助于填补产业链的空白环节，还能促进产业间的协同发展。以跨境电商为例，项目的建设可以将电商平台、物流企业、支付机构等紧密连接在一起，形成一个完整的跨境电商产业链闭环。电商平台负责产品展示与销售，物流企业保障商品的高效配送，支付机构提供安全便捷的支付服务，各环节相互协作、相互促进，实现资源的优化配置。此外，数字经济产业的发展还能够带动传统产业的数字化转型。制造业可以借助数字化技术实现智能化生产，提高生产效率和产品质量；服务业能够通过线上化运营拓展业务范围，提升服务质量和客户体验。这种产业间的融合与协同发展，将大大增强华侨试验区产业链的稳定性和竞争力，使其在全球经济竞争中更具优势。

聚焦产业发展方面，本项目的建设为华侨试验区明确了清晰的发展方向。数字经济作为当今世界经济发展的新引擎，具有巨大的发展潜力和创新活力。华侨试验区通过本项目打造跨境数据、跨境交易和数据要素引领发展的平台，能够吸引大量的资源和要素向数字经济领域聚集。一方面，这将引导区内企业加大在数字经济领域的投入和创新，激发企业的创新活力和发展动力。企业可以利用项目提供的平台和资源，开展技术研发、业务模式创新等活动，提升自身的核心竞争力。另一方面，项目的实施将为培育数字经济产业集群创造良好的条件。通过吸引跨境电商、数字金融、大数据分析等相关企业入驻，形成产业集聚效应。在产业集群内，企业之间可以共享基础设施、技术资源和市场信息，开展合作研发、联合营销等活动，降低企业的运营成本，提高企业的创新能力和市场响应速度。例如，数字金融企业可以为跨境电商企业提供便捷的支付结算和融资服务，大数据分析企业可以为企业提供精准的市场分析和营销策略建议，企业之间相互依存、相互促进，共同推动产业的发展壮大。此外，项目的建设还将推动华侨试验区传统产业的升级转型。传统产业可以借助数字经济的技术和理念，对生产方式、管理模式和营销手段进行全面改造，实现向数字化、智能化、绿色化方向的发展，提升产业的附加值和市场竞争力。

从发展数字经济产业的技术基础和创新角度来看，本项目的建设具有举足轻

重的作用。数字经济产业的发展离不开强大的技术支撑和持续的创新能力。本项目将致力于建设一系列先进的数字基础设施，为数字经济产业的发展奠定坚实的基础。高速网络的建设能够实现数据的快速传输和处理，满足跨境电商、流媒体、远程办公等对网络时延要求较高的业务需求。数据中心的建设则可以提供大规模的数据存储和计算能力，支持企业开展大数据分析、人工智能等业务。人工智能平台的搭建将为企业提供智能决策、智能营销、智能客服等服务，帮助企业提升运营效率和客户体验。此外，项目的建设还将吸引一批高端的数字技术企业和创新人才入驻华侨试验区。这些企业和人才将带来先进的技术和创新理念，形成良好的创新生态环境。企业之间的竞争和合作将促进技术的不断创新和进步，推动数字经济产业的技术升级。同时，项目还可以通过设立创新基金、举办创新创业大赛等方式，激发区内企业和人才的创新活力，鼓励他们开展技术创新和应用创新。此外，项目还将搭建科技成果转化平台，加强高校、科研机构与企业之间的合作，促进科技成果的快速转化和应用。通过产学研合作，高校和科研机构的科研成果可以迅速转化为生产力，为企业的发展提供技术支持，推动数字经济产业的快速发展。

### 2.3.3 项目建设是破解技术转化难题、响应政策导向、依托跨境优势、弥补基建短板、促进产学研协同及提升区域竞争力的关键举措

本项目的建设，是推动区域数字经济高质量发展、强化跨境产业协同的关键举措，其必要性体现在多维度的战略布局与产业升级需求中。

首先，破解技术转化瓶颈，打通科技创新链条是核心诉求。当前汕头数字经济领域虽有技术积累，但科技成果转化率低的问题突出。数字经济创新孵化基地作为连接实验室研发与产业化应用的枢纽，通过提供标准化中试车间、共享设备及专业技术服务，可显著降低企业技术验证成本，缩短从“实验室样品”到“量产产品”的周期。例如，汕头大学医学院及本地企业在生物医药、新材料等领域的研发成果，常因缺乏中试平台而难以快速落地，而克拉玛依市数字经济创新孵化基地通过引入 8 套中试装置成功孵化 7 项技术并推动产业化的经验，为汕头提供了可借鉴的模式。

其次，响应政策导向，构建数字经济生态是重要支撑。《汕头经济特区数字经济促进条例》《汕头市信息化发展“十四五”规划》等政策文件明确将数字经济创新孵化基地作为推动数字经济发展的抓手。例如，《条例》设立“数字产业化和产业数字化”专章，提出“加大数字经济创新孵化基地建设，推动科技



成果转移转化”，而《规划》将“建设数字经济技术及产业创新平台”列为重点任务。数字经济创新孵化基地的建设不仅符合政策方向，还能通过集聚数据孵化中心等配套设施，形成“研发—中试—量产”的完整生态链，吸引企业入驻并推动产业链协同创新。

第三，依托跨境优势，赋能区域产业升级是独特优势。汕头作为全国首个国际互联网跨境专用通道试点城市，在数据跨境传输方面具有独特优势。数字经济创新孵化基地可充分利用这一优势，聚焦跨境数字贸易、跨境电商等领域，为企业提供技术验证环境。例如，大龙云平台通过“元宇宙数字贸易解决方案”推动跨境电商发展，而汕头的数字经济创新孵化基地可支持类似技术的中试和优化，助力企业开拓国际市场。此外，汕头的纺织服装、玩具等传统产业（占全国产量近 50%）亟需数字化转型，数字经济创新孵化基地可提供智能生产设备、跨境电商数据分析等技术验证服务，推动产业向高端化、智能化升级。

第四，弥补基础设施短板，吸引优质企业是现实需求。当前，汕头数字经济发展面临算力基础设施不足的瓶颈，制约了对跨境数据传输有高要求的企业落地。数字经济创新孵化基地配套的数据孵化中心，可提供高效、安全的算力支持，满足企业对数据处理和存储的需求。例如，浪潮集团因汕头的数据传输优势和产业场景丰富性，计划构建工业数字基础设施以推动中小企业数字化转型，而数字经济创新孵化基地的算力资源将进一步增强这一吸引力，促进腾讯、阿里巴巴等头部企业入驻，形成产业集群效应。

第五，推动产学研协同，激发创新活力是长期动力。数字经济创新孵化基地可搭建“高校—企业—政府”协同创新平台，促进技术交流与成果转化。例如，化学与精细化工广东省实验室通过与企业共建联合实验室，推动多项技术落地，而汕头的数字经济创新孵化基地可联合汕头大学、广东以色列理工学院等高校，开展数字技术攻关。此外，数字经济创新孵化基地可引入“企业出题、团队答卷”的模式，如河南省沁阳市数字经济创新孵化基地通过“四位一体”创新体系，吸引 50 余家科技型企业入驻，完成 40 余项成果转化。这种模式可有效整合各方资源，加速技术创新和产业化进程。

最后，提升区域竞争力，打造数字经济高地是战略目标。数字经济创新孵化基地的建设将显著提升汕头在数字经济领域的影响力。例如，重庆市通过建设西部数据交易中心和国家先进感知产业创新中心，推动数字经济核心产业增加值占 GDP 比重增至 8%，而汕头可依托数字经济创新孵化基地，打造跨境数字经济创新示范区。此外，数字经济创新孵化基地的规模化效应将带动就业和经济增长，

如汕头市绿色新材料产业园区的数字经济创新孵化基地预计吸引 19 家企业，年产值达 168 亿元，数字经济创新孵化基地作为技术密集型项目，预计将创造更多高技能就业岗位，并推动区域 GDP 增长。

因此，华侨数字经济创新孵化基地建设，是破解技术转化难题、响应政策导向、依托跨境优势、弥补基建短板、促进产学研协同及提升区域竞争力的关键举措。通过构建“技术验证—产业孵化—生态集聚”的完整链条，该基地将成为汕头乃至粤东地区数字经济发展的核心引擎，助力区域向“数字经济第一城”迈进。

综上所述，本项目的建设是必要的。

## 第三章 项目需求分析与产出方案

### 3.1 建设需求分析

#### 1、中国数字经济发展情况

习近平总书记指出，发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点，必须继续做好创新这篇大文章，推动新质生产力加快发展，数字经济是经济发展中创新最活跃、增长速度最快、影响最广泛的领域，对增强发展新动能、提升发展韧性、畅通发展循环，具有重要作用，是培育壮大新质生产力的重要支撑。

2023 年以来，我国 5G、人工智能等技术创新持续取得突破，数据要素市场加快建设，数字经济产业体系不断完善，数字经济全要素生产率巩固提升，支撑了我国新质生产力的积累壮大。具体来看：一是扩量方面，数字经济规模扩张稳步推进。2023 年，我国数字经济规模达到 53.9 万亿元，较上年增长 3.7 万亿元，增幅扩张步入相对稳定区间。

二是增效方面，数字经济在国民经济中的地位和作用进一步凸显 2023 年，我国数字经济占 GDP 比重达到 42.8%，较上年提升 13 个百分点，数字经济同比名义增长 7.39%，高于同期 GDP 名义增速 2.76 个百分点，数字经济增长对 GDP 增长的贡献率达 66.45%，数字经济有效支撑经济稳增长。

三是提质方面，数字经济融合化发展趋势进一步巩固。数字产业化与产业数字化的比重由 2012 年的约 3:7 发展为 2023 年的约 2:8,2023 年，数字产业化、产业数字化占数字经济的比重分别为 18.7%和 81.3%，数字经济的赋能作用、融合能力得到进一步发挥。

四是挖潜方面，数字经济和实体经济融合发展持续拓展深化 2023 年，我国一二三产业数字经济渗透率分别为 10.78%、25.03%和 45.63%，分别较上年增长 0.32、1.03 和 0.91 个百分点，第二产业数字经济渗透率增幅首次超过第三产业。

五是区域方面，综合实力较强的地方彰显数字经济发展活力。2023 年以来，经济基础较好、科技创新能力较强的地区，数字经济发展的规模经济、范围经济效应充分释放，地区数字经济实现了更快、更好、更有韧性的发展

总的来看，数字经济推动经济发展遵循一定的经济规律。在供给端，数字经济通过扩大数字投入，促进劳动生产率及资本回报率的提升，推动经济发展“质”的跃升。在市场端，数字经济通过发挥有效市场作用，吸引市场主体充分参与竞争，推动经济发展活力的释放在需求端，数字经济通过发挥数字投资利率弹性与

数字消费收入弹性有效扩大市场需求，推动经济发展“量”的扩张。

## 2、发展对策：做强做优做大数字经济推动经济高质量发展

习近平总书记指出，数字经济正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量，发展数字经济是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。2024 年政府工作报告再次强调，要深入推进数字经济创新发展。面向“十四五”攻坚期，要充分释放数字经济对发展经济高质量的关键支撑作用，做强做优做大数字经济。

数据是数字经济时代的核心生产要素，海量数据价值的挖掘和释放将对其他要素效率产生价值倍增作用。谁率先在数据要素价值的发挥上领先一步，谁就掌握了发展数字经济的关键因素和主导权。一是强化高质量数据要素供给。提升数据资源处理能力，围绕数据资源、基础硬件、通用软件等建立大数据产业图谱，围绕数据清洗、数据标注、数据分析等需求，推动服务优质化。推进数据标准化体系建设，制定数据格式、接口、存储等软硬件通用标准，数据登记、数据交易、数据共享等环节通用规范，深化企业数据管理国家标准(DCMM)贯标，提升企业数据管理能力和数据供给质量。建立健全国家公共数据资源体系，提升公共数据开放水平，鼓励公共数据主体与专业数商共建共享数据资源，释放数据红利。

加快数据要素市场化流通。建立健全数据要素市场规则，以场景化需求为导向，创新和丰富流通交易服务模式，探索构建高效的标准化交易服务流程和专业的运营管理体系。构建统一规范的数据交易定价制度，建立在使用中流通、场内场外相结合的数据交易制度体系，规范引导场外交易，培育壮大场内交易，有序发展跨境交易。统筹推进全国数据交易场所布局建设，加快构建分层分级、场内场外相结合的全国市场交易体系，面向北京、上海、深圳等已成立的数据交易场所，遴选试点承担国家级数据交易所职能。严厉打击数据黑市交易，营造安全有序的市场环境。

## 3、华侨试验区发展跨境数字经济产业的优势基础

汕头华侨经济文化合作试验区以大力发展跨境数据传输业务为牵引，精准聚焦电商、数字经济、大健康 and 文娱会展四大主导产业，规划建设华南国际电商直播港、数字经济港、大健康港和文娱会展港四大特色鲜明的现代产业空间载体，打造“一区四港”的“1+4”现代产业布局。



**国际海缆与出入口局：**汕头是国内两个同时具备国际海缆登陆站和区域性国际通信业务出入口局的城市之一，现有 4 条国际海缆直连东南亚、美国、日韩等 30 多个国家和地区，出口带宽占全国 34.3%，亚洲直达高速海缆建成开通后汕头国际通信出口带宽将占全国近一半。

**数字通信专用通道：**汕头华侨试验区是全国首个跨境专用通道试点，为企业提供低成本、高效率、合规化的国际互联网访问服务，几百家核准企业已陆续开始享受国际互联网数据专用通道便利服务。

**数字电商：**淘宝保税汕头一号仓落地运营，汕头数字科技产业基地、粤东国际跨境贸易电商产业园建成投产，落户 59 家跨境电商企业，预计带动贸易额超 50 亿元。

**数字金融：**依托合规高速的国际互联网数据专用通道，推动“支付+金融+营销”一体化，引进连连数字、众联支付等金融服务企业，打造面向东南亚和欧洲等地的“支付+金融+营销”一体化服务体系，实现跨境金融业务突破 60 亿元。

**政策支持：**出台《汕头经济特区数字经济促进条例》《关于促进数字经济高质量发展的实施意见》《汕头市东海岸投资建设有限公司关于促进产业发展的奖励办法（修订版）》等政策，明确统筹布局存储与算力基础设施，培育新兴数字产业。

**政务服务：**政务服务和数据管理局大力推动广东省数据资源“一网共享”平台汕头节点建设，有效实现跨部门、跨层级、跨地域间数据共享。

**侨胞资源优势：**汕头是著名侨乡，华侨华人在全球各地积累了广泛的商业网络、先进的技术经验以及多元的文化背景。华侨试验区可以充分发挥侨胞资源优势，吸引侨胞投资创业，促进跨境数字经济产业的发展。

#### 4、华侨试验区发展数字经济创新孵化基地的市场需求

##### 1) 技术转化需求

华侨经济区虽集聚了汕头大学、广东以色列理工学院等高校科研资源，以及化学与精细化工广东省实验室等创新平台，但科技成果转化不足的问题依然突出。数字经济创新孵化基地作为连接实验室研发与产业化的枢纽，可通过提供标准化中试车间、共享设备及专业技术服务，显著降低企业技术验证成本。例如，汕头本地企业在生物医药、新材料等领域的研发成果常因缺乏中试平台难以落地，而克拉玛依市数字经济创新孵化基地通过引入 8 套中试装置成功孵化 7 项技术并推动产业化的经验，为汕头提供了可借鉴的模式。此外，华侨经济区现有近 900 家数字经济企业，涉及跨境电商、跨境金融等领域，其技术验证需求迫切需要数字经济创新孵化基地支撑。

## 2) 政策赋能需求

广东省及汕头市政策文件明确将数字经济创新孵化基地作为推动数字经济发展的重要抓手。例如，《汕头经济特区数字经济促进条例》设立“数字产业化和产业数字化”专章，提出“加大数字经济创新孵化基地建设，推动科技成果转移转化”，而《汕头市信息化发展“十四五”规划》也将“建设数字经济技术及产业创新平台”列为重点任务。华侨经济区作为全国唯一以“侨”为核心的国家级功能区，其跨境数字经济产业园被纳入广东省“十四五”规划重大项目，数字经济创新孵化基地的建设不仅符合政策方向，还能通过集聚数据孵化中心等配套设施，形成“研发—中试—量产”的完整生态链。

## 3) 数字经济产业升级需求

汕头作为全国首个国际互联网跨境专用通道试点城市，拥有 4 条国际海缆直连 30 多个国家和地区，出口带宽占全国 34.3%，且正在建设亚洲直达高速海缆，未来出口带宽将占全国近一半。这一优势为跨境数字贸易、跨境电商等领域的技术验证提供了天然条件。例如，大龙云平台通过“元宇宙数字贸易解决方案”推动跨境电商发展，而汕头的数字经济创新孵化基地可支持类似技术的中试和优化，助力企业开拓国际市场。此外，汕头的纺织服装、玩具等传统产业（占全国产量近 50%）亟需数字化转型，数字经济创新孵化基地可提供智能生产设备、跨境电商数据分析等技术验证服务，推动产业向高端化、智能化升级。

## 4) 基础设施补位需求

当前，汕头数字经济发展面临算力基础设施不足的瓶颈，制约了对跨境数据传输有高要求的企业落地。数字经济创新孵化基地配套的数据孵化中心，可提供高效、安全的算力支持，满足企业对数据处理和存储的需求。例如，浪潮集团因汕头的数据传输优势和产业场景丰富性，计划构建工业数字基础设施以推动中小

企业数字化转型,而数字经济创新孵化基地的算力资源将进一步增强这一吸引力,促进腾讯、阿里巴巴等头部企业入驻,形成产业集群效应。此外,汕头正在探索利用海上风电为数据孵化中心供电的新模式,打造绿色算力节点,与韶关粤港澳算力集群实现错位发展,数字经济创新孵化基地的建设将加速这一目标的实现。

#### 5) 产学研协同需求

数字经济创新孵化基地可搭建“高校—企业—政府”协同创新平台,促进技术交流与成果转化。例如,化学与精细化工广东省实验室通过与企业共建联合实验室,推动多项技术落地,而汕头的数字经济创新孵化基地可联合汕头大学、广东以色列理工学院等高校,开展数字技术攻关。此外,数字经济创新孵化基地可引入“企业出题、团队答卷”的模式,如河南省沁阳市数字经济创新孵化基地通过“四位一体”创新体系,吸引 50 余家科技型企业入驻,完成 40 余项成果转化。这种模式可有效整合各方资源,加速技术创新和产业化进程。华侨经济区还可借鉴厦门集美区“白鹭英才融创汇”的经验,通过校企合作推动人工智能等领域的技术成果转化。

#### 6) 区域竞争力提升需求

数字经济创新孵化基地的建设将显著提升汕头在数字经济领域的影响力。例如,重庆市通过建设西部数据交易中心和国家先进感知产业创新中心,推动数字经济核心产业增加值占 GDP 比重增至 8%,而汕头可依托数字经济创新孵化基地,打造跨境数字经济创新示范区。此外,数字经济创新孵化基地的规模化效应将带动就业和经济增长,如汕头市绿色新材料产业园区的数字经济创新孵化基地预计吸引 19 家企业,年产值达 168 亿元,数字经济创新孵化基地作为技术密集型项目,预计将创造更多高技能就业岗位,并推动区域 GDP 增长。华侨经济区还可借鉴横琴粤澳深度合作区的经验,通过数字经济创新孵化基地推动中医药等产业的国际化发展。

### 3.2建设内容与规模分析

建设内容:项目位于国家级发展平台汕头华侨经济文化合作试验区核心区,主要建设内容包括 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路(侨韵路至四海大道)。

1、设备:含 4 台核心交换机,千兆交换机 10 台、6 台核心路由器、4 台接入网关设备、2 套 SDN 控制器、计算节点 50 台、管理节点 8 台、网络节点 4 台。2. 将建设数字经济孵化载体 5 栋。项目总用地面积 34945.98 平方米,总建筑面积

100944 平方米，其中地上总建筑面积 73920 平方米，地下建筑面积 27024 平方米。主要建设内容包含数字经济创新孵化基地 4 栋，建筑面积 61520.00 平方米，主要承担数字经济产业创新所需的孵化、加速、中试等产业平台功能空间；数据孵化中心 1 栋建筑面积 12200 平方米，主要布局创新、研发载体空间；以及为区域功能的完善配建道路长度 360m。

项目		单位	数值	备注
总用地面积		m <sup>2</sup>	34945.98	
其中	配建道路	m <sup>2</sup>	7200	配建万商路，总尺寸：360（按道路中线长度，起四海大道，终侨韵路）*20（宽）
其中	净用地面积	m <sup>2</sup>	27745.98	
	其中 建筑基底面积	m <sup>2</sup>	10560.00	
	其中 绿地面积	m <sup>2</sup>	5549.20	绿化及种植格植草砖
	其中 广场道路等面积	m <sup>2</sup>	11636.78	
总建筑面积		m <sup>2</sup>	100944	
其中	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	73920.00	
	其中 1#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	12200.00	
	其中 2-4#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	49320.00	
	其中 5#数据孵化中心	m <sup>2</sup>	12200.00	
	其中 连廊	m <sup>2</sup>	200.00	按 0.5 倍面积计算
	地下室建筑面积	m <sup>2</sup>	27024	
计容建筑面积		m <sup>2</sup>	90080.00	
其中	1#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	17200.00	标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	2-4#数字经济创新孵化基地	m <sup>2</sup>	55480.00	标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	5#数据孵化中心	m <sup>2</sup>	17200.00	标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	连廊	m <sup>2</sup>	200.00	按 0.5 倍面积计算
不计容面积		m <sup>2</sup>	27024	地下 2 层，停车面积/地面以上计容建筑面积≥30%
容积率		-	3.25	
绿地率		-	20%	
建筑密度		-	38%	
人防面积		m <sup>2</sup>	10560	《关于规范城市新建民用建筑修建防空地下室的意见》新建 10 层(含)以上或者基础埋深 3 米(含)以上的民用建筑，按照地面首层建筑面积修建 6 级(含)以上防空地下室。

### 3.3项目产出方案

据上分析，结合建设单位意见及规划方案，本项目建成后将产出华侨数字经



济创新孵化基地项目。具体内容详见经济技术指标一览表。

## 第四章 项目选址与要素保障

### 4.1 项目选址

项目建设地点：广东省汕头市东海岸新城新溪片区 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路(侨韵路至四海大道)。项目选址区域地理位置见下图所示。



## 4.2 项目建设条件

### 4.2.1 社会经济条件

今年以来，汕头认真贯彻落实党中央、国务院决策部署和省委、省政府工作安排，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，全市经济总体运行平稳。

#### 一、主要运行情况

根据广东省地区生产总值统一核算结果，2024 年前三季度，我市地区生产总值 2279.30 亿元。其中，第一产业增加值为 105.11 亿元、同比增长 3.2%；第二产业增加值为 1027.42 亿元、同比下降 8.5%；第三产业增加值为 1146.76 亿元、同比增长 4.3%，拉动 GDP 增长 2.1 个百分点。三次产业结构为 4.6:45.1:50.3。

经济运行呈现结构性向好趋势。

（一）经济总体保持活跃。经营主体稳步增加，9 月末，全市各类经营主体达到 55.20 万户，比年初增加 2.10 万户、同比增长 4.0%，前三季度新登记各类经营主体 5.55 万户，其中企业 1.13 万户，新登记制造业企业比去年同期增长 7.4%。用电保持较快增长，前三季度反映企业生产经营的工业用电量增长 6.7%、居全省第 12 位。民间投资保持热情，前三季度全市民间投资增长 10.6%。运输市场稳步增长，客运量、货运量分别增长 20.4%、3.6%。金融持续服务实体经济，9 月末各项存款、贷款余额分别增长 4.5%、7.3%，比年初增加存款 223.61 亿元、贷款 144.70 亿元；全市地方一般公共预算收入增长 2.68%。

（二）农业生产有序推进。前三季度，全市农林牧渔业总产值 190.14 亿元，同比增长 2.3%。粮食蔬果生产稳定，早稻产量增长 0.7%，蔬菜及食用菌产量增长 1.9%，水果（含瓜果类）产量增长 1.4%。生猪产能持续释放，生猪出栏和猪肉产量分别增长 10.5%和 11.5%。水产品产量增长 1.1%，其中，海水产品增长 0.9%，淡水产品增长 1.9%。持续打造“汕字号”特色农业品牌，以狮头鹅为主导产业成功申报国家级现代农业产业园，实现我市国家级现代农业产业园创建零的突破。

（三）工业发展结构向优。园区经济持续扩量增效，前三季度，全市规上工业各类园区企业增加值占规上工业增加值 55.6%，同比增长 7.1%，其中高新区、综保区和省产业转移园（占规上工业增加值分别 3.9%、2.2%和 37.9%）分别增长

10.9%、7.7%和 5.5%，增幅分别比上半年提高 5.3 个、2.9 个和 3.1 个百分点。创新驱动为高质量发展蓄势赋能，规上工业中的高新技术企业、“专精特新”企业增加值分别增长 1.3%和 1.5%，计算机、通信和其他电子设备制造业增加值增长 32.2%(拉动规上工业增长 1.6 个百分点)，高技术制造业占比稳步提升至 11.2%。工业投资、制造业投资已连续 15 个月保持两位数增长，在汕头国际纺织城全球纺织采集中心及工业园区、汕头澄海万洋众创城等大项目带动下，前三季度分别增长 26.5%、33.4%。

（四）现代服务业支撑向好。前三季度，全市服务业增加值 1146.76 亿元，同比增长 4.3%。现代服务业发展态势喜人，在去年同期增长 4.8%的基础上，今年前三季度继续增长 4.3%，占地区生产总值比重提升至 25.6%，经济质量结构更优。交通运输、仓储和邮政业增加值增长 17.8%，新开通汕头南站、潮南站，新建汕头站陆续投入使用，人流更趋活跃。前三季度，全市铁路旅客发送和到达量增长 28.9%；全市快递业务量达 28.8 亿件，在全国各城市排第 8 名，有力支撑电子商务业态发展。连续 3 年举办“中数大会”、开展跨境专用通道电子商务试点工作，数字经济与实体经济加快融合，信息传输、软件和信息技术服务业增加值增长 6.1%。

（五）文旅经济持续活跃。前三季度，全市社会消费品零售总额 1173.83 亿元，同比增长 0.1%。虽然收入预期偏保守影响消费需求，但随着各地消费品以旧换新政策加快落地，节假日激发文旅消费新活力，消费潜能得到有效释放。前三季度，全市限上通讯器材类、机电产品及设备类等商品零售类别分别增长 89.0%、22.3%；新能源汽车增长 9.6%，但受传统燃油车销售仍较低迷影响，限上汽车类下降 14.4%。在暑期假期、世界潮汕菜大会、服博会、不锈钢制品展等活动带动下，各大酒店、民宿和潮汕特色餐饮小吃等服务消费持续保持热度，前三季度全市住宿设施接待过夜游客同比增长 29.3%，限上住宿和餐饮业营业额增长 9.4%。大力发展演唱会经济，推动演唱会“流量”转化为文旅消费的“留量”，截至 9 月底，我市共举办演唱会 9 场。商贸主体加快壮大，粤东地区规模最大、规格最高的汕头国际会展中心和粤东地区首家“白天鹅”品牌酒店启动运营。

（六）民生保障有力有效。物价水平保持稳定，前三季度，全市居民消费价格指数（CPI）同比上涨 0.2%，涨幅与上半年持平。居民收入稳步增长，前三季度，全市居民人均可支配收入 27431 元，同比名义增长 3.8%。按常住地分，城

镇居民人均可支配收入 30607 元，增长 3.5%；农村居民人均可支配收入 19597 元，增长 4.5%。财政收入保持增长，前三季度，全市一般公共预算收入 98.24 亿元，同比增长 2.68%；财政支出向民生重点领域倾斜，一般公共预算支出中社会保障和就业、城乡社区、农林水支出占比分别较去年同期提升 1.3 个、0.9 个和 1.5 个百分点。

#### 4.2.2 位置条件

汕头华侨经济文化合作试验区（简称华侨试验区），2014 年 9 月 15 日由国务院批复同意设立，是全国唯一一个以“华侨”和“文化”为核心概念的国家级发展平台。华侨试验区规划面积为 480 平方公里，直管区面积约 28.82 平方公里，包括东海岸新城和珠港新城。

#### 4.2.3 气候条件

汕头境内大部分属热带，处于赤道低气压带和副热带高压带之间，在东北信风带的南缘。汕头市地处亚欧大陆的东南端、太平洋西岸，濒临南海。冬季常吹偏北风，夏季常吹偏南风或东南风，具有明显的季风气候特征。

北回归线从汕头市区北域通过。全市温和湿润，阳光充足，雨水充沛，无霜期长，春季潮湿，阴雨日多；初夏气温回升，冷暖多变，常有暴雨；盛夏虽高温而少酷暑，常受台风袭击；秋季凉爽干燥，天气晴朗，气温下降明显；冬无严寒，但有短期寒冷。年日照 2000~2500 小时，日照最短为 3 月份。年降雨量 1300~1800 毫米，多集中在 4~9 月份。年平均气温 18℃~22℃，最低气温在 0℃以上；最高气温 35℃~38℃，多出现于 7 月中旬至 8 月初受太平洋副热带高压控制期间。冬季偶有短时霜冻。

汕头市主导风向为东风，静风发生概率为 2.5%，扣除静风下年平均风速为 1.7m/s，非扣除静风下年平均风速为 1.6m/s。春夏季盛行东风，平均风速为 1.7m/s；秋季盛行东风，平均风速为 1.8m/s；冬季盛行东风，平均风速为 1.5m/s。

汕头市的历年平均气温为 23.7 度，其中历年气温最低的月份为 1 月，其平均温度为 15.8 度；历年气温最高月份的为 7 月，其平均温度为 30.2 度。

汕头市历年平均总降水量为 1472mm，历年降水量最高的季节为夏季，为 462mm，降水量最高的月份为 7 月，为 345mm；历年降水量最低的季节为冬季，为 23mm。

#### 4.2.4 地形地质条件

汕头市的主要地貌类型有低山、丘陵、冲积平原、台地（海积或海蚀阶地）和滨海沼泽。以三角冲积平原为主，占全市面积的 63.62%，丘陵山地次之，占全市面积的 30.40%，台地等占全市面积的 5.98%。汕头市地处海滨冲积平原之上，处在粤东的莲花山脉到南海之间，境内地势自西北向东南倾斜，整个地形自西北向东南依次是中低山——丘陵，台地或阶地——冲积平原或海积平原——海岸前沿的砂陇和海蚀崖——岛屿。东北部有莲花山脉，西北是桑浦山，西南有大南山。位于南澳县西部高峰高嶂崇大尖山海拔 587.1 米，是汕头市最高峰。东南部沿海沿江口处为冲积平原或海积平原和海蚀地貌以及港湾和岛屿的分布。韩江、榕江、练江的中、下游流经市境，三江出口处成冲积平原，是粤东最大平原。

汕头市依海而立，靠海而兴，所辖各区、县均临海洋。汕头市海域面积约 1 万平方千米，是陆域面积 5 倍，其中领海基线以内（内水）海域面积约 2570 平方千米。汕头市海岸线曲折，岛屿多。全市海岸线长 217.7 千米，岛岸线长 167.37 千米，全市大小海岛 82 个，其中有居民海岛 3 个（达濠岛、南澳岛、妈屿岛），无居民海岛 79 个，面积大于 500 平方千米海岛 62 个。南澳岛是全市最大海岛，也是广东省的海岛县，周围有南澎列岛、勒门列岛、凤屿、虎屿等。

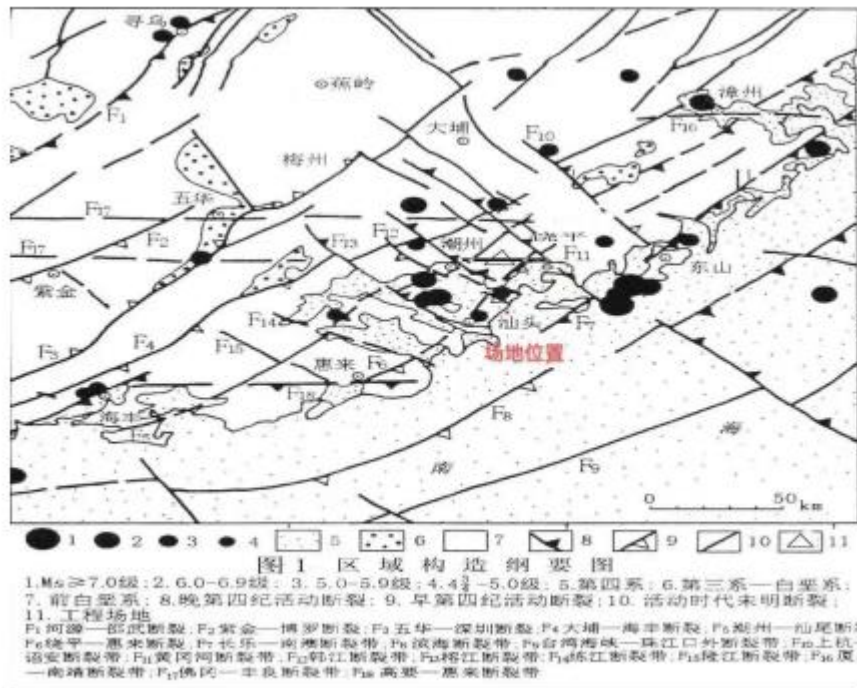
汕头市在地质历史上的构造运动，与整个潮汕地区一起，在中三叠世前属华南古陆隆起区，处于剥蚀阶段，中三叠世的印支运动结束古陆隆起发展历史，进入大陆边缘活动带的演化阶段。晚三叠世处在大陆前缘凹陷带，由于海侵作用，沉积成海陆交互相碎屑岩，早侏罗世及晚三叠世沉积成浅海相碎屑岩；中侏罗世地壳上升为陆地环境，以剥蚀为主；晚侏罗世随着太平洋板块向欧亚板块俯冲的进一步加剧，在断陷盆地以火山强烈喷发为主，形成上侏罗统火山碎屑岩，早白垩世板块俯冲速度减慢，陆地遭受剥蚀，在内陆盆地沉积红色火山碎屑岩；第三纪地壳上升经受剥蚀；第四纪表现为间隙式上升，经风化剥蚀与沉积作用，形成了现代的地貌景观。该市出露地表的岩石主要有两类：低山、丘陵等隆起高地的基底燕山期花岗岩和三角洲平原等下沉地区的第四纪沉积物。

汕头市域范围的区域地质构造属华南褶皱系的一部分。潮汕地区自加里东运动以后经历多期次强烈构造活动，形成褶皱、断陷盆地及深大断裂，组成构造骨架，并控制同期的岩浆喷发、侵入与沉积作用，以及控制自第三纪以后汕头市域内地貌的形成发育和发展，还是当代地震灾害的主要根源。汕头市域内的地质构



造主要有：新丰—军埠—大南山复式褶皱、南澳深断裂带、汕头—惠来深断裂带。

本区位于东南沿海，所处大地构造特征，属大陆边缘活动带。区域处于新华夏系构造第二复式隆起带的东南侧与南岭东西向复杂构造带南部东段之交接地段。新华夏系构造广泛发育，构造以断裂为主，可分为北东向、北西向和东西向三组断裂，以北东向断裂为主体，与北西构造互为配套，构成“多字型”控制全区，韩江三角洲正是北东和北西组断裂交切的断块盆地内发育起来的。东西向构造时隐时现，断续展露。区域构造背景见下图。



场地区域性断裂主要有饶平—惠来断裂(F6)、长乐—南澳断裂带(F7)北西向的韩江断裂(F12)、榕江断裂带(F13)。

饶平—惠来断裂(F6):该断裂从福建云霄附近延入饶平、水吼一带，经澄海、汕头至惠来，从陆丰甲子港潜入南海，总体走向  $N30^{\circ} \sim 50^{\circ} E$ ，倾向南东，倾角  $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，断裂长度超过 100km。该断裂属于晚第四纪活动断裂，同时，沿该断裂带的澄海和汕头两地历史上曾发生过 4 级地震。

长乐—南澳断裂带(F7):该断裂出露于闽粤沿海地区，断裂带中变质变形花岗质岩石分属晚侏罗世早期、晚侏罗世晚期、早白垩世早期等 3 个时期。在 3 期变形中，断裂带运动特征不同:第一期为由北西西向南东东的右行-推覆韧性剪切变形，位移量约 21km;第二期为由北北西向南南东的左行-逆冲韧性剪切变形，其位移量估计达 84km;第三期为具正断层性质的右行走滑-脆性剪切变形(主剪

切面倾向反转为倾向南东), 位移量不足 2km。长乐-南澳断裂带是一条中生代的大型陆内韧性剪切带。

韩江断裂(F12):北起丰顺榴厝以北,往南沿韩江经潮州、澄海等地延入南海。走向为 N45°~65°W, 倾向 NE, 倾角约为 80°, 断裂带宽度 10m~18m, 两侧影响带宽各约 25m, 属平移正断层, 主要发育糜棱岩, 角砾岩, 压碎岩等其中糜棱岩已风化成土状。八十年代在潮州供水枢纽工程竹竿山坝址勘探过程中, 在韩江河道的左侧发现一深槽, 宽 60m~100m, 槽底高程-40m, 据分析主要是受韩江断裂带影响形成的风化深槽。该断层发育于燕山三期花岗岩中, 后被侏罗系的英安斑岩脉和煌斑岩脉切断, 表明该断层形成于燕山运动晚期、侏罗系早期, 该断层在中更新世晚期或晚更新世早期曾发生过强烈运动, 但全新世以来未发生过明显的活动迹象。可能从工程区底下通过, 为基底断裂, 对建筑物的安全稳定影响不大。

榕江断裂带(F13):该断裂的北段由丰顺起, 往北经下堡延伸至兴宁罗岗;南段经揭阳至汕头达濠入海。总体走向 NW320°, 断面倾向 NE, 倾角 65°。断裂南段大部分隐伏于潮汕平原, 在濠江地段始见出露。

项目区域内地质构造相对简单, 属相对稳定地区。如图所示, 饶平一惠来断裂位于场地北西方, 距离场地约 15~20km;长乐一南澳断裂带位于场地南方, 距离场地约 15~25km, 韩江断裂位于场地北方, 距离场地约 25km, 榕江断裂带位于场地西方, 距离场地约 25km。场地 10 公里内无全新世活动断裂或发震断裂, 本场地未发现断裂构造形迹场地是稳定的。

区域地震:本场地所处区域属东南沿海地震带的中段, 东南沿海地震带北起浙江南部, 经福建、广东沿海, 延至海南和广西南部, 形成一条大体上与海岸线平行的狭长地震活动带。历史上曾发生 6 次 7~7 $\frac{1}{2}$  级地震, 20 次 6~6 $\frac{3}{4}$  级地震和上百次 4 $\frac{3}{4}$ ~5.9 级地震。场地区域地震活动的空间分布与整个东南沿海地震带活动特征相似, 大体上有如下一些特征:

(1) 强震活动与断裂构造关系密切, 显示成带分布的特点, 主要形成 NE 向和 NW 向两种地震活动条带。

(2) 地震活动具有从沿海往内陆方向由强变弱的趋势, 7 级大地震发生在滨海地带。



(3) 震源深度比较浅，一般在 5km~25km 左右。

对本工程场地有较大影响的地震主要有：

1) 1067 年潮州一带  $6\frac{3}{4}$  级地震。震区几何中心(相当于震中)位于 N23.6°，E116.6°，相当于潮安县凤塘与揭东县玉滘之间，震中烈度为IX度，本场地受影响烈度推测有VIII度破坏。

2) 1519 年潮阳东北海中 5 级地震。震中位于 N23.5°，E117.2°，相当于南澳东北海域，与 1600 年及 1918 年两次 7 级左右地震震中位置相近。潮州、三饶、潮阳和福建九峰均地震。对本场地估计有V度影响。

3) 1538 年潮州西北  $4\frac{3}{4}$  级地震。震中烈度VI度，史料记载大埔(县治茶阳)地震，本场地受影响烈度为V度。

4) 1600 年南澳 7 级地震。震中位于 N23.2°，E117.3°，震中烈度为IX度，受破坏地区中以南澳最严重，对本场地影响烈度为VII度。

5) 1641 年揭阳  $5\frac{3}{4}$  级地震。震中位于 N23.5°，E116.4°，相当于揭东县，极震区烈度达VII度。对本场地影响烈度为VII度。

6) 1895 年揭阳 6 级地震，震中位于 N23.5°，E116.4°。对本场地影响烈度为VII度。

7) 1886 年汕头  $4\frac{3}{4}$  级地震。震中位于 N23.4°，E116.7°，相当于汕头市月浦附近，震中烈度VI度。估计对本场地影响烈度为V度。

8) 1887 年饶平三饶 5 级地震。震中位于 N24.0°，E117.4°，震中烈度VI度。估计对本场地影响烈度为VI度。

9) 1918 年南澳 7.3 级地震。震中位于 N23.3°，E117.4°，相当于南澳岛东南海面。对本场地影响烈度为VIII度。

10) 1962 年澄海附近  $4\frac{3}{4}$  级地震。震中位于 N23.5°，E116.8°，相当于莲上镇附近。估计对本场地影响烈度小于V度。

11) 2023 年 10 月 23 日广东汕头市南澳县海域发生 5.0 级地震。震源深度 10 公里，震中位于北纬 23.32 度，东经 117.39 度，距海岸线最近约 27 公里。

除上述几次区域强震影响外，1994 年 9 月 16 日台湾海峡 7.3 级地震，对本场地亦造成VI度的破坏。

自 1970 年广东省地震台网建立以来至 2008 年底,在近场区内共记录到  $ML \geq 1.5$  级地震 38 次,其中  $ML \geq 3.0$  级地震共有 3 次,最大地震是 2000 年 9 月 23 日汕头 3.3 级地震。近场区地震震源深度在 1~20km 之间,零散分布在近场区内。近场区范围内的地震活动相对较强,小震活动频度也相对较高。

综合上述多次强震影响场资料,历史地震对本工程场地最大影响烈度为 VIII 度。

我国东南沿海地震带研究成果显示,本区域在未来 50 年至 100 年内发生 7 级大地震的概率非常低,而 5 级至 6 级地震有可能发生。

### 地层岩性

参考周边用地勘察报告,将场地围内岩土层自上而下划分为人工填土层(Q)、第四系海积层( $Q^m$ )、第四系海陆交互沉积层( $Q^{mc}$ )共三大类。各岩土层状况叙述如下:

#### 一、人工填土层(Q)

①人工填土主要为素填土,部分为吹填土。素填土:褐灰色、灰黄色,干-稍湿,松散,欠固结,由粉质黏土、砂土等组成,含较多泥质,成分不均匀,强度不均匀;吹填土:灰黄色,松散,稍湿,主要由粉、细砂组成,为液化砂土。堆填年限不到 5 年。

#### 二、第四系海积层( $Q^m$ )

②淤泥:深灰色,饱和,流塑,干强度低,韧性低,属高压缩性软土,约含粉细砂 5-10%,约含 4~7%有机质,粉细砂微层理和砂包体稍发育。层顶高程 0.08~2.35m,层顶埋深 0.50~2.60m,揭露厚度 9.00~22.00m。其中淤泥和细砂交替产出,水平层理。

②-0 细砂夹层:浅灰色、灰白色,松散状,成份以细粒石英砂为主,砂质较纯,棱角状颗粒,级配不良,夹泥质,细粒含量约 91%。

②)-00 粘土夹层:浅灰色、灰黄色,可塑,以粘粒为主,粘性强。

③黏土:浅灰色、灰黄色,可塑,以黏粒为主,黏性强。

细砂夹层:灰色,稍密状,成份以细粒石英砂为主,砂质较纯,棱角状颗粒,级配不良,夹泥质,约含 5%砾砂,细粒含量约 88%。

#### 三、第四系海陆交互沉积层( $Q^{mc}$ )

④细砂:灰色,稍密状,成份以细粒石英砂为主,砂质较纯,棱角状颗粒,级配不良,夹泥质,约含 5%砾砂,细粒含量约 85~93%。

④-00 淤泥质土夹层:灰黑色、灰色,流塑-软塑,泥臭味、黏性及滑腻感含腐植质,有异味。

⑤淤泥质土:灰黑色、灰色,流塑-软塑,泥臭味、黏性及滑腻感,含腐植质,约含 3~5%有机质,有异味,局部夹细砂薄层。

⑤-00 黏土夹层:浅灰色,可塑,以黏粒为主,黏性强,局部为粉质黏土。

⑤-0 中砂夹层:灰色、灰白色,饱和,稍密,成份以细粒石英砂为主,砂质大体较纯,棱角状颗粒,级配不良,约含 10%砾砂,中粒含量约 59%,约含 30%粉细砂。

⑥黏土:浅黄色、灰黄色,可塑,以黏粒为主,黏性强。

⑥-0 细砂夹层:灰色、灰白色,饱和,中密,成份以细粒石英砂为主,砂质大体较纯,棱角状颗粒,级配不良,约含 10%砾砂,细粒含量约 87%。

⑥-00 淤泥质土夹层:灰黑色,流塑-软塑,泥臭味、黏性及滑腻感,含腐植质,有异味,局部夹腐木碎屑。

⑦细砂:灰色、灰黄色,中密状,成份以细粒石英砂为主,砂质较纯,棱角状颗粒,级配不良,夹泥质,约含 5%砾砂,细粒含量约 90%。

⑧中砂:灰白-灰黄色,饱和,中密-密实,成份以中细粒石英砂为主,砂质大体较纯,棱角状颗粒,级配不良,约含 10%砾砂,中粒含量约 56-68%,约含 15-20%粉细砂。

⑨中砂:浅灰色、灰黄色,饱和,密实,成份以中粒石英砂为主,砂质大体较纯,棱角状颗粒,级配性较差,约含 15%砾砂,中粒含量约 55-70%,约含 20%粉细砂。

#### 四、第四系残积层(Q<sup>cl</sup>)

⑩砂质粘性土:灰褐色、灰黄色,可塑-硬塑,为花岗岩风化残积土,主要由粉、粘粒组成,约 15%为石英砾,水浸状态下易软化崩解。层顶高程-68.22~-66.30m,层顶埋深 68.90~70.90m,揭露厚度 2.70~2.90m。

#### 五、燕山三期花岗岩 (γ<sup>52(3)</sup>)

⑪全风化花岗岩:褐黄-灰黄色,呈坚硬土状,原岩结构基本破坏,尚可辨认,长石和部分云母已风化成黏土类矿物,有残余结构强度。

⑫灰黄、黄褐色，岩芯呈砂土状或碎屑状，由黏土矿物、石英组成，底部岩芯呈碎块状，岩石风化强烈，原岩结构大部分破坏，但清晰可辨，遇水易软化崩解，岩石坚硬程度属软岩，岩体完整程度为破碎。

梳理本项目地质情况如下：

人工填土层（Q）：杂填土，褐灰色、灰黄色，松散欠固结，由粉质黏土、砂土、建筑垃圾等组成，垃圾含量约 5-10%，堆填年限不足 5 年。

第四系海积层（Q<sup>4m</sup>）：以淤泥为主，深灰色，流塑状，高压缩性软土，含粉细砂及有机质，全场分布，厚度 9.00-22.00m；另有细砂、粘土夹层。

第四系海陆交互沉积层（Q<sup>4mc</sup>）：包含细砂、淤泥质土、黏土等，各夹层交错分布，岩性多样。

第四系残积层（Q<sup>el</sup>）：仅部分区域揭露砂质粘性土，为花岗岩风化残积土，水浸易软化。

燕山三期花岗岩（ $\gamma^{52(3)}$ ）：含全风化、强风化花岗岩，风化程度高，遇水易软化。

综上所述，场地内上部无稳定土层，通过地基处理或采用桩基础可以建设。场地原始地貌为滨海滩涂。岩土种类较多，属于中等复杂地基。各岩土层分布厚度及范围不一，工程特性差异显著。填土层土质均匀性差，力学性质普遍差：易震陷的淤泥、淤泥质土软土层，稳定性差，高压缩性，工程力学性质极差，为场地软弱土层，压缩模量变化较大，须经适当的地基处理：黏性土层力学性质一般，承载力一般，不能作为拟建建筑物基础持力层。基岩面起伏变化很大，风化岩空间分布及风化程度不均。综合上述条件，本场地地基均匀性判定为不均匀，对桩基础会将各处的桩基摩阻力或承载力相差较大，导致桩长或桩底标高相差较大。拟建场地广泛分布软弱土(填土和淤泥)。地形起伏不大。场地内未发现全新活动断裂及发震断裂，不良地质作用和地质灾害影响小。综合上述，拟建场地稳定性为基本稳定。拟建场地平整较简单，地基条件和施工条件一般，因工程建设诱发的地质灾害机率不大。针对本场地存在的浅部软弱土，应进行有效地基处理，或采用桩基础等工程措施，可进行本工程建设。

不良地质作用和特殊性岩土

### 1、不良地质作用

根据区域地质资料，拟建场地范围无断层经过迹象，无危岩、岩堆、滑坡、

崩塌、采空区、水库坍岸、泥石流、岩溶等不良地质作用，主要的不良地质作用为砂土液化。

场地 20m 范围包含砂土为吹填土（砂土）、细砂、中砂，具有轻微～中等液化趋势，场地地基液化等级为中等液化，应采取有效措施防止其不利影响，消除液化，可采用碎石挤密桩、搅拌桩进行地基处理；液化土层在强震时，使地基及桩基失效，地面出现不同程度的沉陷，从而导致地上建（构）筑物倾斜、开裂、倾倒或下沉，是场地和地基稳定性的不利因素，设计时其承载力、桩侧摩阻力、土抗力、抗剪强度指标等应根据液化折减系数予以折减，应根据液化等级和建筑抗震分类选择合适的处理措施，包括地基处理和对上部结构采取加强整体性的相应措施等。

## 2、特殊性岩土

本场地的特殊性土有人工填土、软土、残积土、风化岩和孤石。

### 1、人工填土

人工填土主要为素填土，部分为吹填土，呈松散状，属欠固结土，填土其物理力学性质不均，应充分考虑填土自重固结或上部荷载作用下引起的地面沉降以及由于填土的厚度不均引起的不均匀沉降，若其沉降大于基桩的沉降时，则会对基桩产生负摩阻力。场地地坪、道路设计时应考虑不均匀沉降、剪切滑动及侧向变形等不良因素的影响。防治措施：可采用工程措施，如换填、碾压等。

### 2、软土

淤泥、淤泥质土具有含水量高、孔隙比大、压缩性高、承载力低、抗剪强度低、中等灵敏等特点，其工程地质特性如下：

1) 震陷性：当原状土受到震动后，土层结构很容易受到扰动，强度迅速降低，会很快变成稀释状态，易产生侧向滑动、沉降及基底变形等现象。

2) 流变性：软土除排水固结引起变形外，在剪应力的作用下还会产生缓慢及长久的剪切变形。这对建筑地基沉降及地基稳定性均有不利影响。

3) 高压缩性：软土属于高压缩性土，极易因其体积的压缩而导致地面及建筑物的沉降。

4) 低渗透性：因其具有低渗透性及高持水性，对地基的排水固结不利，不仅影响地基的强度，而且也延长地基固结稳定的时间，采用预压地基处理时建议设置塑料排水板或袋装砂井。

5) 低强度和不均匀性：软土分布区地基强度很低，且极易出现不均匀沉降。

6) 软土为新近沉积，属欠固结，当前地表有大范围填土，致使其尚未完成自重固结，将使土层产生沉降（若在地表重新进行填土或堆载，将加快软土的固结），将对桩基产生负摩阻力。

### 3、残积土、风化岩和孤石

残积土为砂质黏性土，呈硬塑～坚硬状，压缩性中等；全风化花岗岩呈坚硬土状，压缩性低；强风化花岗岩呈半岩半土状、砂土状、碎块状，压缩性低，但均具有亲水矿物，浸水易软化、崩解，使承载力迅速降低；对桩基础桩底易软化，造成建（构）筑物桩基础不均匀沉降，这在施工中应引起足够的重视，施工时应做好排水、防水工作。

关于岩面起伏：本场地基岩差异风化严重，造成强、中风化岩面埋深相差较大，在设计、施工时应充分考虑岩石不均匀风化对施工的影响，。措施建议：使用管桩时应试桩，确定其可行性，防止强压断桩，可采用引孔、加桩处理。

孤石是风化过程中残留的较难风化的中风化岩，多呈球状，即“球状风化孤石”。由于孤石的发育和分布规律不明显，不同深度的花岗岩的风化层中均有发育的可能。孤石对管桩易产生断桩风险，钻孔灌注桩易判定位稳定岩层，需进行超前钻探工作。

### 地下水对工程的影响

①.地下水力学作用评价：场地内地下水的类型按其赋存方式可分为第四系填土层上层滞水及基岩裂隙承压水，各岩土层为弱-强透水土层，地下水位埋藏较浅，水量较丰富，吹填土（砂土）、细砂、中砂层易产生流砂、流土、管涌、潜蚀等现象，对基槽设计及施工影响较大。长期大面积降水会对路面、周边建筑物造成危害，边挖边抽水易引起流土，严重时会造成路面、周边建筑物下沉。因此，基槽降水设计时应十分注意，降水时间不易过长，降水时应配合基槽抽水，必要时应对四周土层进行止水处理，处理方法可采用旋喷桩搭接成止水帷幕或采用拉森钢板桩进行支挡止水。暴雨期间边坡受地下水影响，土层剪切强度急剧降低，边坡验算时应考虑地下水对边坡稳定性的不利影响。对基础、地下构筑物应考虑在最不利组合情况下，地下水对结构物的上浮作用；在地下水下降的影响范围内，应考虑地面沉降及其对工程的影响，当地下水回升时，应考虑可能引起的回弹和附加浮托力。

②.地下水对于桩基的影响主要包括以下方面：第一：地下水对于土体参数的影响，这会对桩基承载力产生直接影响；第二：地下水与桩界面的张力对于摩擦力的影响，在成桩过程中需考虑对土体扰动所产生的对侧摩阻力和端阻力的影响，这不仅仅是桩与桩周土之间的摩阻力受影响，桩周土本身的抗剪强度也会受影响，大大降低侧摩阻力。场地地下水类型主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水，桩体穿过潜水含水层时，在施工期可能引起临近地下水位上升，但孔隙水压力会随时间逐渐消退，最终会稳定到施工前的地下水状态，有短期效应；当桩体穿过承压水含水层时，在施工期会引起临近区域地下水位下降，而桩身处及附近地下水位上升（沿桩周渗水），最终不会稳定到施工前的稳定地下水状态，会形成一种新的地下水平衡状态。第三：地下水对挤土桩类的预制管桩的承载力有一定的影响，其影响的程度和土质、地下水的特征有关，对桩底地基土软化，易在桩身范围土层中形成超静孔隙水压力，对桩底造成一种假支撑力现象，应按有关规范对管桩进行多次复打，以消除超静孔隙水压力，建议采用封口型（圆锥型）桩尖，成桩后桩底用混凝土进行浇注封闭。对于非挤土类的钻孔灌注桩而言，地下水对桩基承载力影响不大，地下水主要影响桩成孔过程的桩孔侧壁稳定性，地下水易导致塌孔、缩径等，所以在成孔过程中需要泥浆护壁，并根据孔深调整泥浆浓度，有必要时需采用钢护筒护壁，以便达到护壁效果；混凝土在水下浇灌的过程中，其流动性、初凝时间，黏聚性能会变得更差，若稍有疏忽，很容易产生空洞、蜂窝、离析、夹泥甚至断桩的质量缺陷，须着重控制水下混凝土的浇筑质量，包括选好原材料，做好配合比，改进工机具、严格按操作规程施工，特别在软土层位处应轻锤密击慢拔，或密振慢拔辅以反插成或采用全复打及半复打法处理，保证成桩质量。

③.地下水对浅基础设计和施工的影响：采用浅基础时，应考虑当场地内地下水位升降时，可能引起地基土的回弹、附加沉降和附加的托浮力对地基的影响

④.地下水对基坑设计和施工的影响：本工程属滨海地貌，地下水位埋藏较浅，基坑降水（降压）配合排水是为了满足基坑工程安全和方便现场施工的需要，隔水是出于对环境保护的考虑。

地下水控制主要有以下处理方式：隔水、排水、降水。其中降水是基坑开挖过程中最为常见的地下水处理方式，目的在于降低地下水位、增加边坡稳定性、给基坑开挖创造便利条件；当基坑开挖到基底标高是，承压含水层上覆土的重要

不足以抵抗承压水头的顶托力时，需要降压以防止坑底突涌。降水系统的有效工作需要通畅的排水系统，但除了将坑内抽降的地下水及时排出外，排水系统还包括地表明水、开挖期间的大气降水等的及时排除。为了避免降、排水造成地面沉降，影响周边建筑物、市政管线、桩基等的正常使用，需要设置隔水帷幕，切断基坑内外的水力联系和补给，既避免坑外的水位下降，也能够有效减少坑内降水的水量。这三种地下水处理方式，作用不同，在基坑工程中常常需要组合使用，才能保证地下水处理的合理、可行、有效的实施。

基础选型初步建议：4 栋数字经济创新孵化基地等高层建筑建议采用桩基础-预应力管桩，以全、强风化花岗岩为桩端持力层；道路及管网工程可采用搅拌桩或强夯处理。

#### 4.2.5 水文条件

汕头市地处粤东沿海，面海腹河，境内主要河流有韩江、榕江、练江、濠江和雷岭河等，此外还有新津河、梅溪河、五南排洪沟、大坪排洪沟和北切排洪沟等中小河流，河流之间错综交杂。

韩江，全长 470 千米，流域面积 30112 平方米千米，上游梅江和汀江在三河坝汇流为韩江，过潮州市流入汕头市，从东溪、北溪、外砂河、新津河和梅溪河 5 个口出海，梅溪河径流量约占韩江径流量的 11.5%。

榕江，全长 175 千米，流域面积 4408 平方千米，多年平均年径流量 35.6 亿立方米。主流南河和支流北河在揭阳市双溪咀汇合为榕江，向南流经汕头市潮阳区，在关埠注入牛田洋海域。三洲南岸引榕和潮水溪（引榕）为潮阳区榕江片农业和乡镇供水的重要水源。

濠江，流域面积 136 平方千米，全长 15.5 千米，是一条没有源头的河涌，西北起磊口大桥侧，东南至河渡门嘴，西北接汕头内海湾，东南通南海，主要有五南沟、北切排洪沟、西坑排洪沟、青洲排沟、河渡排沟。

练江，流域面积 1353 平方千米，长 72 千米，多年平均年径流量 10.4 亿立方米，发源于普宁市境内，流经潮阳区、过海门湾桥闸出海。

雷岭河，发源于潮阳区雷岭镇，流域面积 444 平方米千米，潮阳区境内面积 61 平方米千米，下游流经惠来县出海。

场地境内河流纵布，港湾众多，主要河流有韩江、外砂河。



### (1)韩江

韩江流域范围涉及广东、福建、江西 3 省 22 市县，流域面积 30112km<sup>2</sup>。韩江上游由梅江和汀江汇合而成，梅江为主流，发源于广东省紫金县上峰，由西南向东北流经广东省的五华、兴宁、梅县、梅州和大埔等市、县，在三河坝与汀江汇合；汀江发源于福建省宁化县的赖家山，由北向南流经福建省的长汀、武平、上杭、永定等县和广东省的大埔县。梅、汀两江汇合后称韩江，由北向南流经广东省的丰顺、潮安等县，至潮州市进入韩江三角洲河网区，分东、西、北溪流经汕头市注入南海。以梅江为源头，干流总长 470 千米。

### (2)外砂河

外砂河在汕头市区东部，澄海区南部。韩江水网一级汉河，韩江西溪下段的别称。因经外砂镇得名。北起韩江西溪大衙，至坝头南港口入海。长 15 公里，宽 600-800 米。最大排洪量 4200 立方米/秒。可航行 50 吨级以下船只。是韩江三角洲灌溉、排洪、航运、供水的主要河道之一。明代始建堤围，今有防潮防洪堤。1959 年建成外砂桥闸，既改善上游农田灌溉，又是 324 国道的公路桥。该区地下水的分布主要受岩性、构造、地貌和植被等因素的控制和影响。项目区地下水按岩性及其赋存形式、水理性质及水力特征，将地下水主要划分为第四系松散层类孔隙水，每年的 4~9 月，雨水集中，此间为汛期，常伴有洪水出现，与本区地形和降雨情况有关。第四系松散层类孔隙水：地下水位埋深一般较浅，且受季节性变化及潮汐的变化较为明显，地下补给主要靠大气降雨及附近河流侧向径流补给，水量较丰富。该区由于第四纪沉积物厚度较大，多为海陆交互相沉积，形成多层含水结构，除孔隙潜水外，深部尚蕴藏丰富的承压水。上部孔隙潜水层主要分布于三角洲边缘。含水层岩性主要为砂、砂砾，水位埋深较浅。下部承压水一般有 1~3 个含水层，含水层主要由砂砾石、中粗砂、含黏土砂砾组成。

## 4.2.6交通条件

汕头市境内已建成公路、水运、铁路为一体的集疏运交通系统。[108]截至 2020 年，汕头市高速公路为 175.6 千米，每一百平方公里拥有高速公路近 8 千米，密度超过广东省水平。铁路实现普通铁路到动车的转变，港口码头从千吨级提升到 10 万吨级，还建成了海湾大桥、礮石大桥、南澳大桥和众多的农村公路。

2023 年全年，汕头市货物运输总量 7590.74 万吨，比上年增长 4%；其中，公路、民航运输总量分别增长 4.4%、12.9%。货物运输周转量 75.46 亿吨公里，

下降 3.8%；其中，公路、民航周转量分别增长 0.5%、19.9%。全年港口货物吞吐量 3839.91 万吨，其中，港口集装箱货物吞吐量 175.82 万标准箱。

#### 4.2.7 水、电及通讯条件

给排水：本项目用水由市政供水管网供应，拟建场址市政供水管网通达，水量、水质均能满足项目所需。排水采用雨污分流制，雨水经基地的排水设施汇集后排入市政排水管网；生活污水经三级厌氧处理后排入市政污水管网集中处理。

供电：拟建项目的供电电源来自电网公司汕头供电局，各个项目将建设综合变配电房。供电条件良好，供电能力完全能满足本工程的需要。

消防：本建设项目必须按照《建筑设计防火规范》的要求配备和完善有关消防设施。另外，还应积极借助社会消防力量，消防条件能满足项目的需求。

通信条件：拟建项目所在地属于汕头市电信局范围，可开通直拨程控电话，电话容量充足，通信条件完全能满足项目的需求。

#### 4.2.8 规划条件

本项目涉及用地的建设项目，其建设用地的土地利用规划、国土空间规划，符合汕头市城乡发展规划，不涉及基本农田，均位于城市开发边界以内。用地性质为科研教育用地。



汕头市东部城市经济带新溪片区控制性详细规划  
-----B区图则(二)



4.2.9建设项目资源和原材料

项目需要的原材料主要是建筑用材，包括有型钢、高强度螺丝、水泥、钢筋、砂、石、轻质砖、铝合金材料、玻璃等在建筑市场常用的材料以及钢管、竹、

木方等一些施工常用的建筑材料。项目所在区域建设用原材料供应充足，可满足大量生产的需要，供货稳定，质量保证。

材料单价的高低，将直接影响到工程造价。从目前调查到的材料供应情况看，货源及运输条件较好，不会对本项目的实施造成太大影响。

#### 4.2.10 施工场地

本项目场地周围可提供施工场地和材料堆放场地。部分建设场地与附近村庄建筑物距离较近，应加强施工管理，规划好施工场地的布置，避免施工期间影响周边居民的正常生活。

#### 4.2.11 施工用水、用电、排污、排水

项目所在区域的基础设施如：水、电、通讯等配套均较为完善，本项目用水、用电，可与地方供水、电力部门联系，将原有设施做适当调整。

综上所述，本项目所在区域的综合条件不会对其建设形成实质性的干扰。

### 4.3 要素保障分析

本项目选址位置位于汕头市华侨试验区范围内。项目各子项场地供电、供水、交通、通信等条件较好，部分现状场地经场地平整后可满足地势相对平坦要求，周边交通便捷，无污染源及易燃易爆危险品堆放场地，选址符合项目建设选址要求，项目用地基本符合城市总体规划要求（实际以国土、规划部门批示为准），选址所在地区周围市政设施较好，水、电、通信等市政配套条件相对完善，符合本项目建成后投入使用需要。

本项目不涉及占用永久基本农田及耕地、林地、园地、草地等农用地，属于可建设用地范围内新建建筑，土地、资源环境等要素保障条件充分。

## 第五章 项目建设方案

### 5.1 设计原则

#### 5.1.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国建筑法》（2019 年修正）
- (2) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）
- (3) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）
- (4) 《工业建筑设计规范》（ZBBZH/GJ 19）
- (5) 《城市电力规划规范》(GB50293-2014)
- (6) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- (7) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)
- (8) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)
- (9) 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）
- (10) 《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）
- (11) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）
- (12) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年修订版）
- (13) 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）
- (14) 《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）
- (15) 《屋面工程技术规范》(GB50345-2012)
- (16) 《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）
- (17) 《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）
- (18) 《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102-2003）
- (19) 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024 年修订版）
- (20) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (21) 《民用建筑通用规范》GB 55031-2022
- (22) 《工业项目建设用地控制指标》
- (23) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）
- (24) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001(2009 年版)）
- (25) 汕头经济特区城乡规划 管理技术规定



### 5.1.2项目区位

项目位于广东省汕头市华侨试验区新溪片区 B06-02（之二）地块，包含 1 个地块及一条配建道路。详细用地选址如下：



用地选址图

### 5.1.3规划设计原则

#### 1) 个性化原则

项目的建设应立足当下与未来，充分展示高新技术产业园区的特点，并充分反映习近平新时代精神特征。建筑本身既能成为周边企业、生产及贸易服务的多功能场所，也能成为群众喜爱的建筑艺术品。

#### 2) 现代化原则

遵循现代化的原则，实现建筑现代化、设施现代化和管理现代化，运用先进技术将运营管理智能化。

#### 3) 可持续发展原则

本着立足当前、服务长远的原则，做到设施先进、功能齐全、经济高效，同时预留未来发展空间，使项目能够实现可持续性发展。

#### 4) 共享原则

设计将重点考虑与园区项目各功能区块之间的关系，合理规划各项业态配置，做到功能分区明确，配套服务设施齐全，突出其专业性和开放性的特征。同时考虑多功能公共设施的资源共享和综合利用问题，形成具有共享、高效、互动、灵

活等使用特征的产业园区。

#### 5) 绿色、生态原则

尊重生态优先的原则，设计要体现低碳、节能、绿色、生态、环保、“海绵城市”的理念。从空间组织、交通等方面入手，结合绿化、活动场地、广场道路等开敞空间，使自然环境与人工环境相协调。预留景观视线和开敞绿化廊道，营造优美宜人的绿色生态环境。

建筑设计要充分体现绿色建筑主题，降低建筑能耗，减少运行成本，提高舒适度，运用可行的绿色设计方法、适用的绿色技术，以保障绿色建筑目标的达成。在平面布局、建筑形体、空间关系中充分利用自然条件，创造健康舒适的环境。

#### 6) 规范性原则

设计必须遵循国家和地方有关建设标准和设计规范的要求，并符合技术文件的规定。

## 5.2 B06-02（之二）地块建设方案

### 5.2.1 设计依据

- (1) 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）
- (2) 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001-2017
- (3) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）
- (4) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年修订版）
- (5) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (6) 《民用建筑通用规范》GB 55031-2022
- (7) 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）
- (8) 《科研建筑设计标准》（JGJ91-2019）
- (9) 《数据中心设计规范》（GB50174-2017）。
- (10) 《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）
- (11) 《屋面工程技术规范》(GB50345-2012)
- (12) 《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）
- (13) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (14) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017

- (15) 《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ113-2015)
- (16) 《外墙外保温工程技术规程》(JGJ144-2008)
- (17) 《车库建筑设计规范》(JGJ100-2015)
- (18) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)
- (19) 汕头经济特区城乡规划 管理技术规定
- (20) 其他现行相关法律法规和标准及建设单位提供资料等

## 5.2.2 项目规模

建设内容：项目位于国家级发展平台汕头华侨经济文化合作试验区核心区，项目主要建设内容包括 B06-02（之二）地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道）。项目总用地面积 34945.98 平方米，其中配建万商路面积 7200 平方米，净用地 27745.98 平方米，总建筑面积 100944 平方米，地上总建筑面积 73920 平方米；地下建筑面积 27024 平方米；地上包含 1#创新孵化基地，建筑面积 12200 平方米，2-4#创新孵化基地，建筑面积 49320 平方米，5#数据孵化中心，建筑面积 12200 平方米；连廊 200 平方米。

经济技术指标				
项目		单位	数值	备注
总用地面积		m <sup>2</sup>	34945.98	
	配建道路	m <sup>2</sup>	7200	配建万商路，总尺寸：360（按道路中线长度，起四海大道，终侨韵路）*20（宽）
其中	净用地面积	m <sup>2</sup>	27745.98	
	其中			
	建筑基底面积	m <sup>2</sup>	10560.00	
	绿地面积	m <sup>2</sup>	5549.20	绿化及种植格植草砖
	广场道路等面积	m <sup>2</sup>	11636.78	
总建筑面积		m <sup>2</sup>	100944	
其中	地上建筑面积	m <sup>2</sup>	73920.00	
	其中			
	1#创新孵化基地	m <sup>2</sup>	12200.00	6F
	2-4#创新孵化基地	m <sup>2</sup>	49320.00	10F
	5#数据孵化中心	m <sup>2</sup>	12200.00	6F
	连廊	m <sup>2</sup>	200.00	按 0.5 倍面积计算
地下室建筑面积		m <sup>2</sup>	27024	

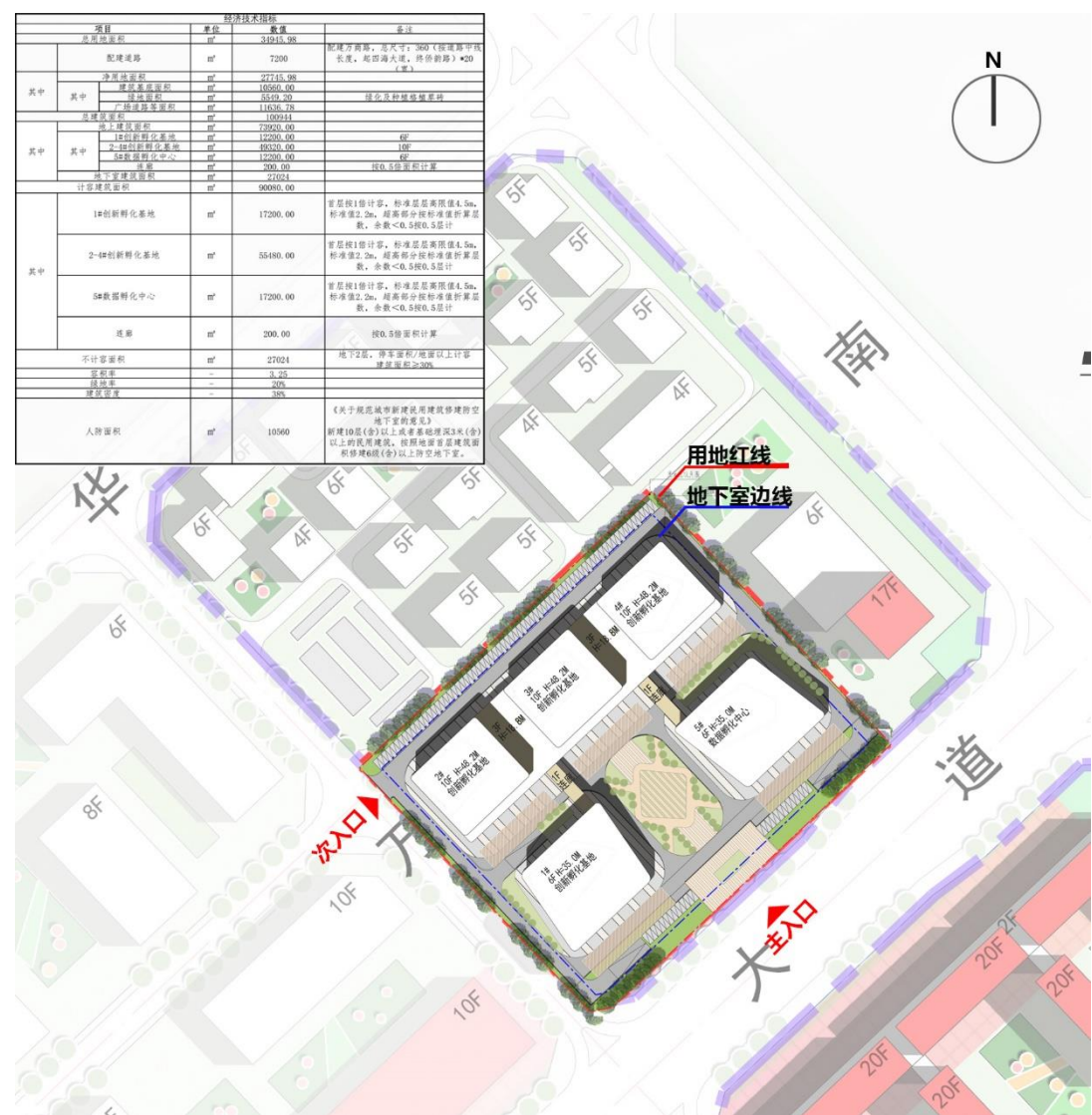


计容建筑面积		m <sup>2</sup>	90080.00	
其中	1#创新孵化基地	m <sup>2</sup>	17200.00	首层按 1 倍计容，标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	2-4#创新孵化基地	m <sup>2</sup>	55480.00	首层按 1 倍计容，标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	5#数据孵化中心	m <sup>2</sup>	17200.00	首层按 1 倍计容，标准层层高限值 4.5m，标准值 2.2m，超高部分按标准值折算层数，余数<0.5 按 0.5 层计
	连廊	m <sup>2</sup>	200.00	按 0.5 倍面积计算
不计容面积		m <sup>2</sup>	27024	地下 2 层，停车面积/地面上计容 建筑面积≥30%
容积率		—	3.25	
绿地率		—	20%	
建筑密度		—	38%	
人防面积		m <sup>2</sup>	10560	《关于规范城市新建民用建筑修建防空地下室的意见》 新建 10 层(含)以上或者基础埋深 3 米(含)以上的民用建筑，按照地面首层建筑面积修建 6 级(含)以上防空地下室。

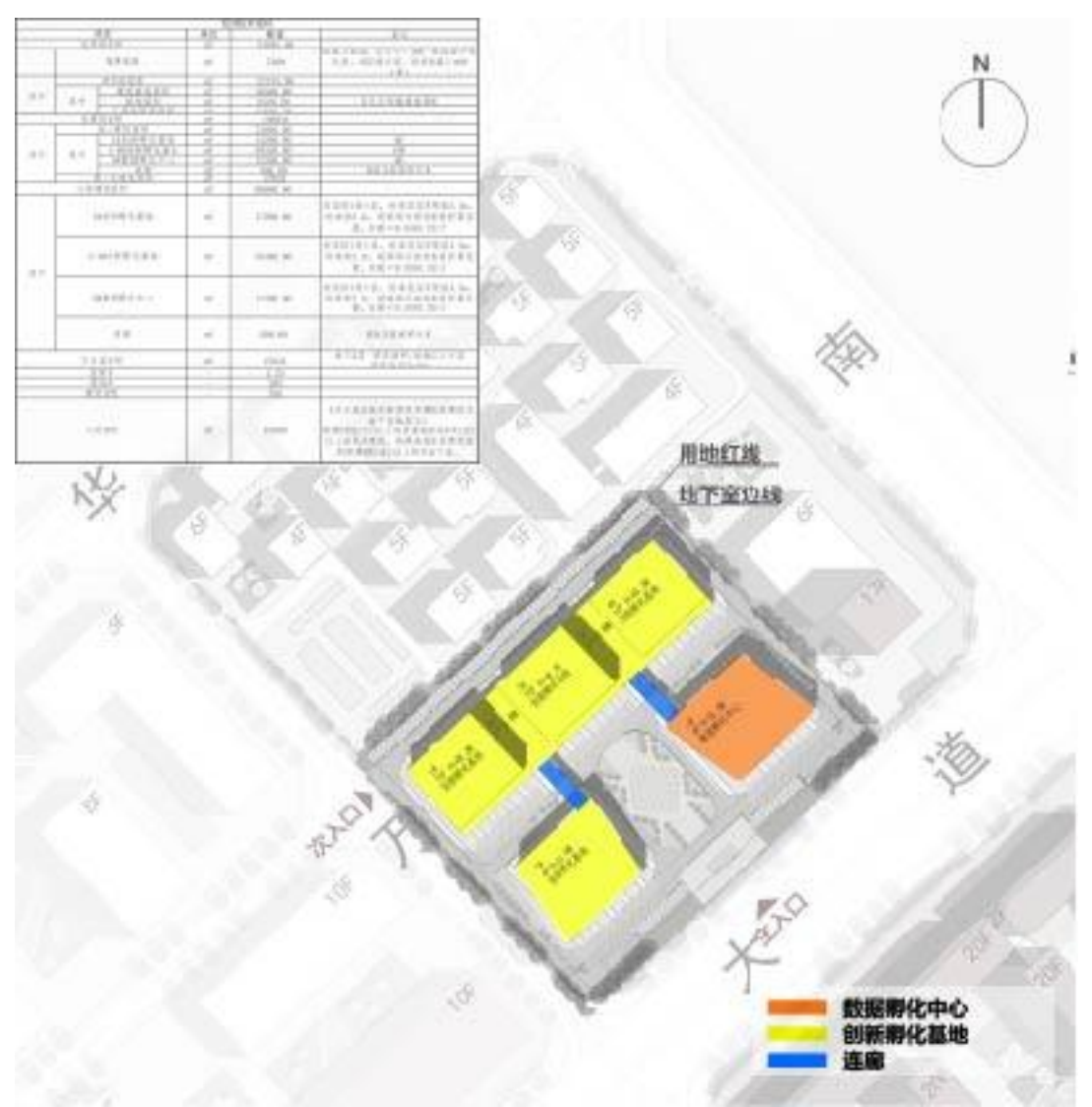
### 5.2.3 规划设计

#### (1) 总平面布局

项目依托汕头国际海缆登录站和区域性国际通信业务出入口局，建设智算中心跨境游戏及数据短剧等数字企业集聚平台，重点打造数据要素开发利用、中央跨境数据流通试验基地、产业发展智能体(产业带+人工智能)，数字文化产品，完善园区配套基础设施。规划总平面详见下图。



B06-02（之二）地块规划总平面



B06-02（之二）地块功能分区

1) 景观设计

项目景观根据总图布局进行设计，B06-02（之二）地块以轴线景观，增强整体协调性，具有较强的仪式感，强调中轴空间。

2) 道路规划

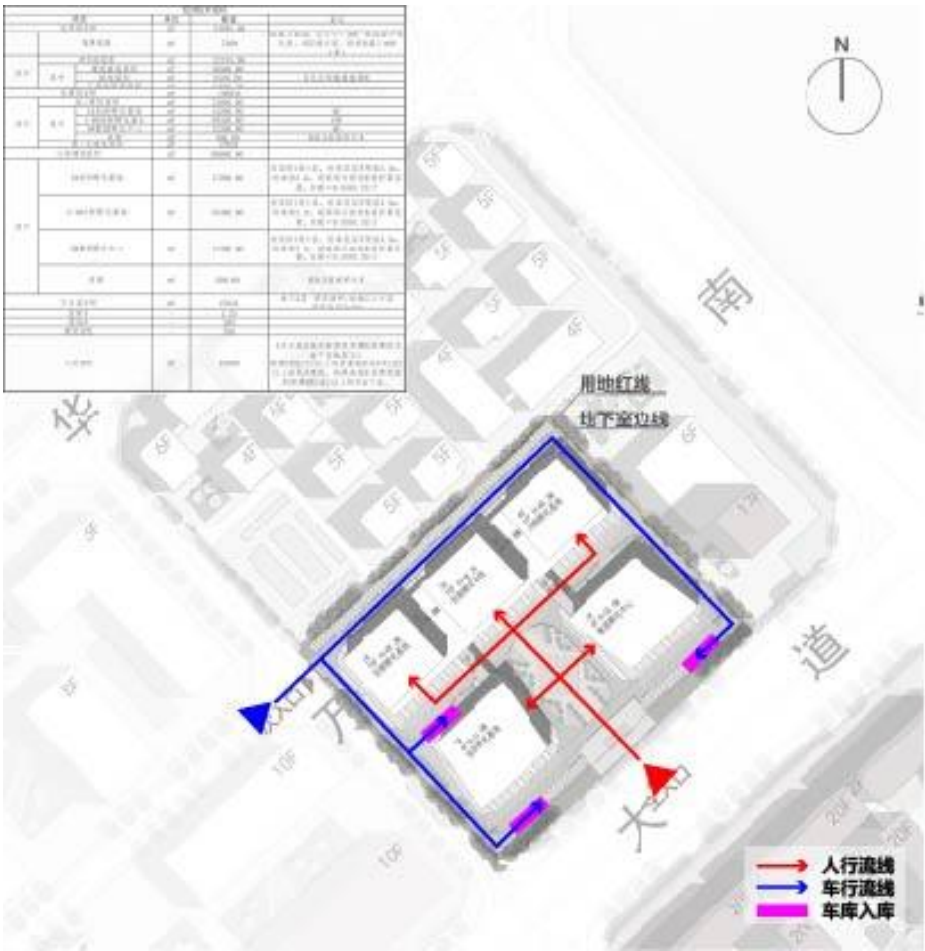
项目建议考虑封闭式园区规划，地块设有独立的环形消防车道，同时沿高层建筑布置救援场地，满足消防救援。

(2) 流线分析

1) 车行流线

基于项目地块与周边交通的特殊性，共设 2 个出入口，以满足人车分流的要

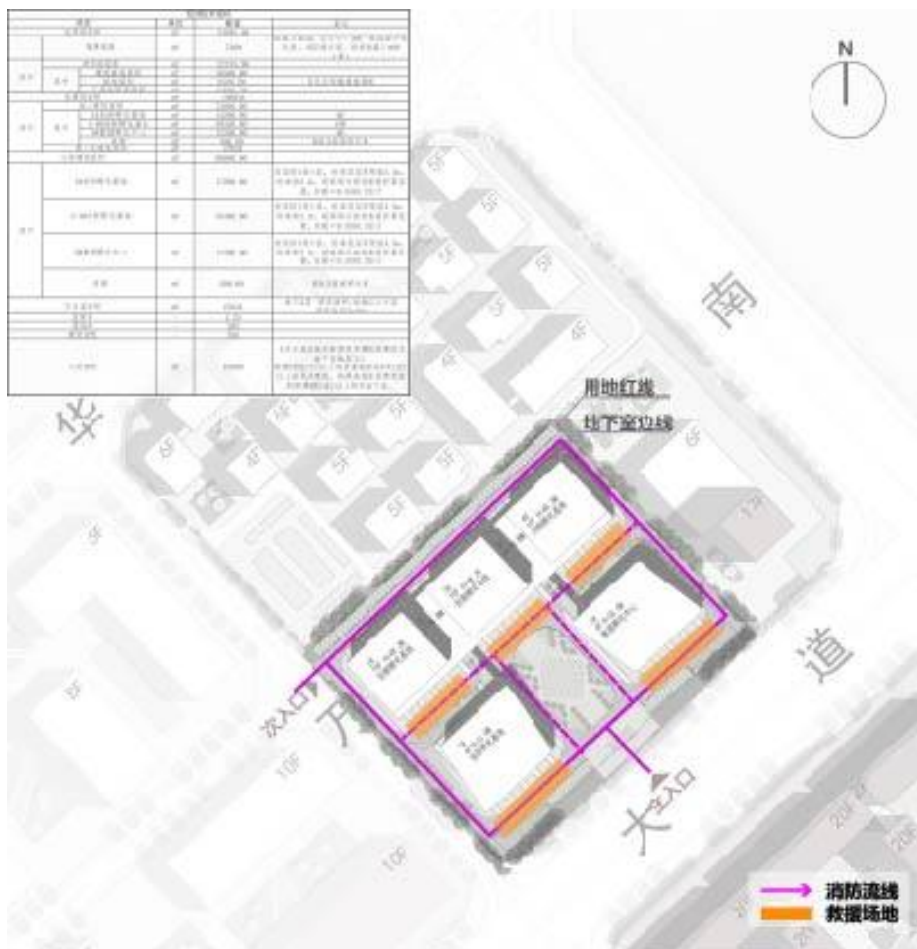
求。人行入口作为主入口，车行入口作为次入口，汽车从次入口进入地下室入口，从而实现人车分流；地块设置一圈环路，满足汽车及消防车的通行需求。



B06-02（之二）地块人车分流分析图

2) 消防流线

规划设置 2 个消防车出入口，并均设置环形消防车道，车道净宽 $\geq 4\text{m}$ ；沿高层建筑长边设置消防救援场地。充电桩随地面临停车位设置。



B06-02 (之二) 地块消防流线分析图

(2) 项目在功能上, 结合“产城融合”的理念, 设置有生产区、实验室及产业配套等, 实现产业人员在不同的场景中自由切换, 既能全身心投入工作, 又能与外界保持良好的交流, 与城市的缤纷生活和舒适健康的自然环境达到良性互动。

在空间上,实现公共空间与城市空间相互融合,通过多层次的城市广场平台,带动交往与交流的发生,提升园区内部空间活力。

在环境上,园内环境设计体现对人的关怀。通过人车分流,使机动车只在外围行驶而不干扰内部舒适的步行环境;控制活动空间尺度,为行人提供舒适的空间感受;完善的服务设施满足使用者多方面的功能需求。

### (3) 园区管理

本项目建议采用封闭式园区管理（建有围墙等安全措施），以下比较封闭式园区及开放式园区优缺点：

### 封闭式园区优点:

### 1.安全性高:



2.管理效率高；

3.形成私密空间，环境质量好；

封闭式园区优点：

1.管理成本较高；

2.与外界交流互动较弱

开放式园区优点：

1.通行便利自由

2.与外界交流互动强

缺点：

1.安全性较低

2.管理难度大

3.人流混杂，环境质量较低

项目鸟瞰效果图如下。



B06-02（之二）地块鸟瞰效果



B06-02（之二）地块夜景立面图

## 5.2.4 建筑设计

### （1）工程概况

B06-02（之二）地块包含 1#创新孵化基地，地上 6 层，建筑高度 35.0m，首层层高 7.5m，标准层层高 5.5m，建筑面积 12200 平方米；2-4#创新孵化基地，地上 10 层，建筑高度 48.2m，标准层层高 4.2m，建筑面积 49320 平方米；，5#数据孵化中心，地上 6 层，建筑高度 35.0m，首层层高 7.5m，标准层层高 5.5m，建筑面积 12200 平方米；连廊 200 平方米，总地上建筑面积 73920 平方米；地下室 2 层，地下建筑面积 27024 平方米，总建筑面积 100944 平方米；均采用钢筋混凝土结构。

### （2）建筑消防设计

项目建筑单体必须严格执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年修订版）及《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等相关规范规定。

建筑编号	建筑名称	建筑性质	建筑层数	消防高度(m)	耐火等级	活在危险性/建筑分类
1#	创新孵化基地	民用建筑	6F	35.0	一级	二类高层
5#	数据孵化中心	民用建筑	6F	35.0	一级	二类高层
2#	创新孵化基地	民用建筑	10F	48.2	一级	二类高层
3#	创新孵化	民用建	10F	48.2	一级	二类高层

	基地	筑				
4#	创新孵化基地	民用建筑	10F	48.2	一级	二类高层

场地内设置环形消防车道，登高场地沿高层建筑长边设置。场地内建筑外墙上设置便于消防救援人员出入的消防救援口，每个防火分区设置不少于 2 个救援口，高层建筑的疏散楼梯设置为防烟楼梯间，并按照每个防火分区不少于一部设置消防电梯。

（3）无障碍设计

根据《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021），建筑主要入口处、建筑室内公共区域地坪有高差处均设轮椅坡道，坡度均小于 1/12。建筑室内设置、无障碍专用厕所，建筑单体电梯必须设置不少于一部无障碍电梯、一部客货两用电梯。停车场设无障碍停车位。

（4）建筑节能设计

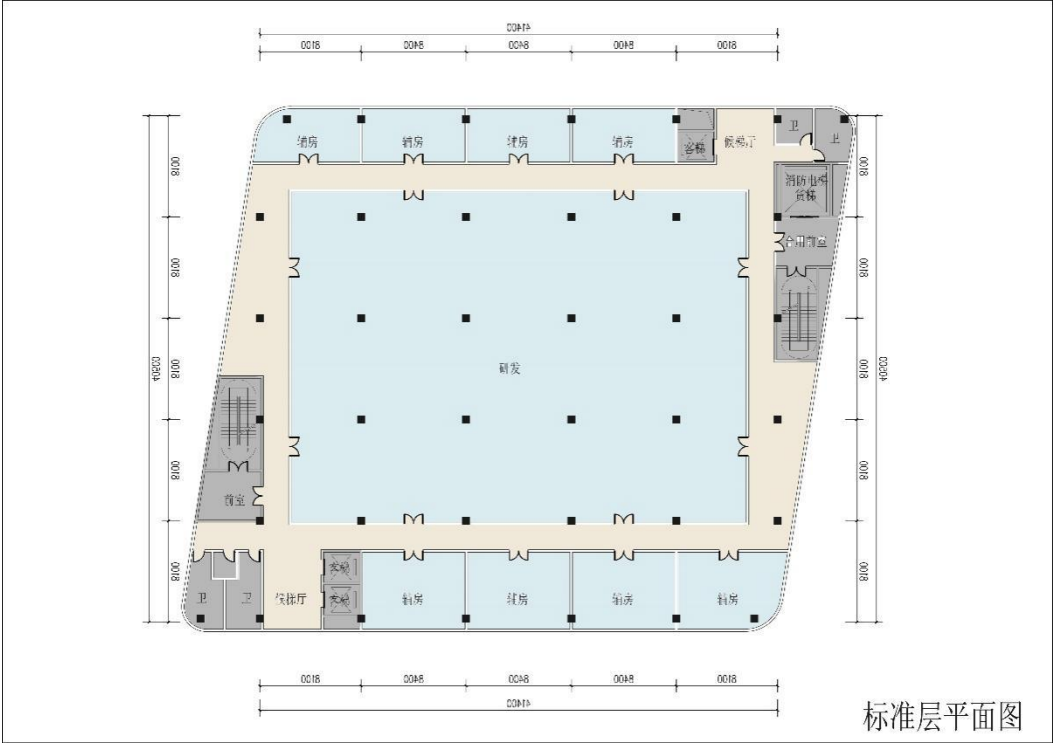
建筑节能设计：根据《民用建筑热工设计规范》，项目处于夏热冬暖地区，应满足夏季隔热要求。同时，考虑到项目的属性，建议本项目按照《公共建筑节能设计标准》相关要求进行节能设计。

（5）综合管线

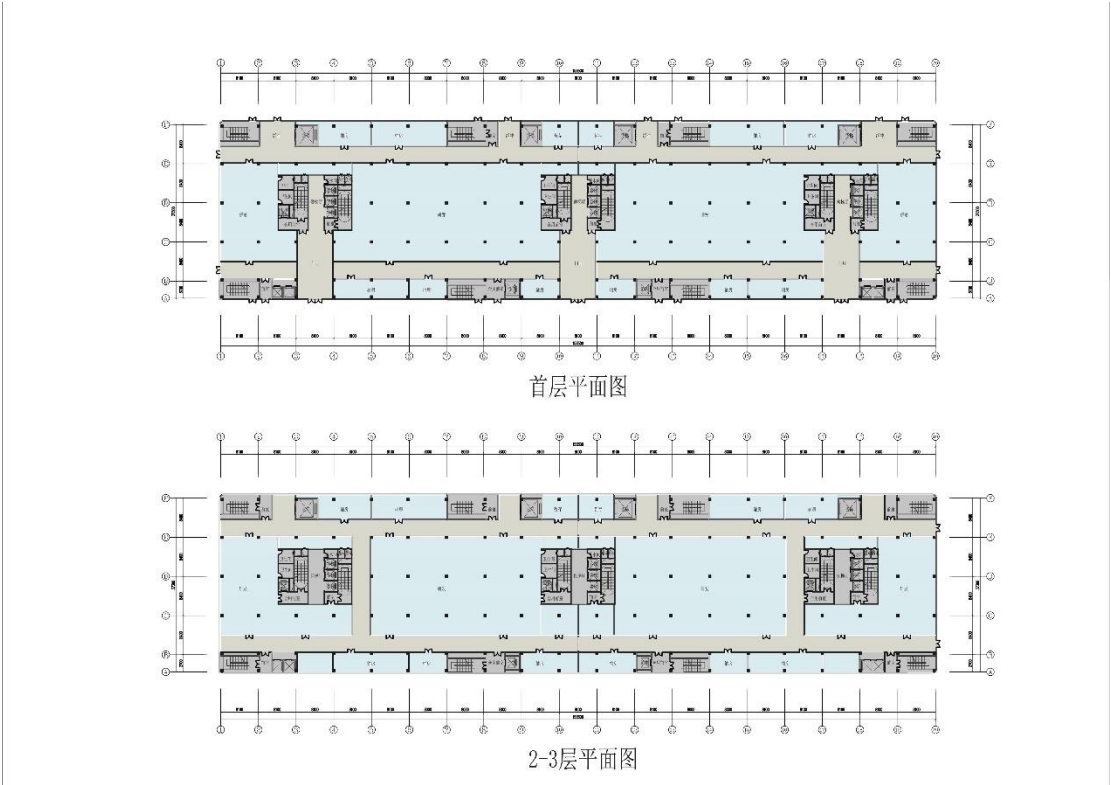
由于本项目方案的合理功能分区，简单、直接的道路系统，本项目的管线布置有充分合理、有利的先决条件。本项目综合管线以单项管线工程规划为依据进行总体布置。做到平面上尽量减少管线的交叉次数，在道路断面的竖向布置则避免各管线抢位、冲突现象。各管线做到与道路中心线平行，并严格依照管线与管线间、管线与建筑物等设施间的最小水平间距、垂直间距等有关规范要求。

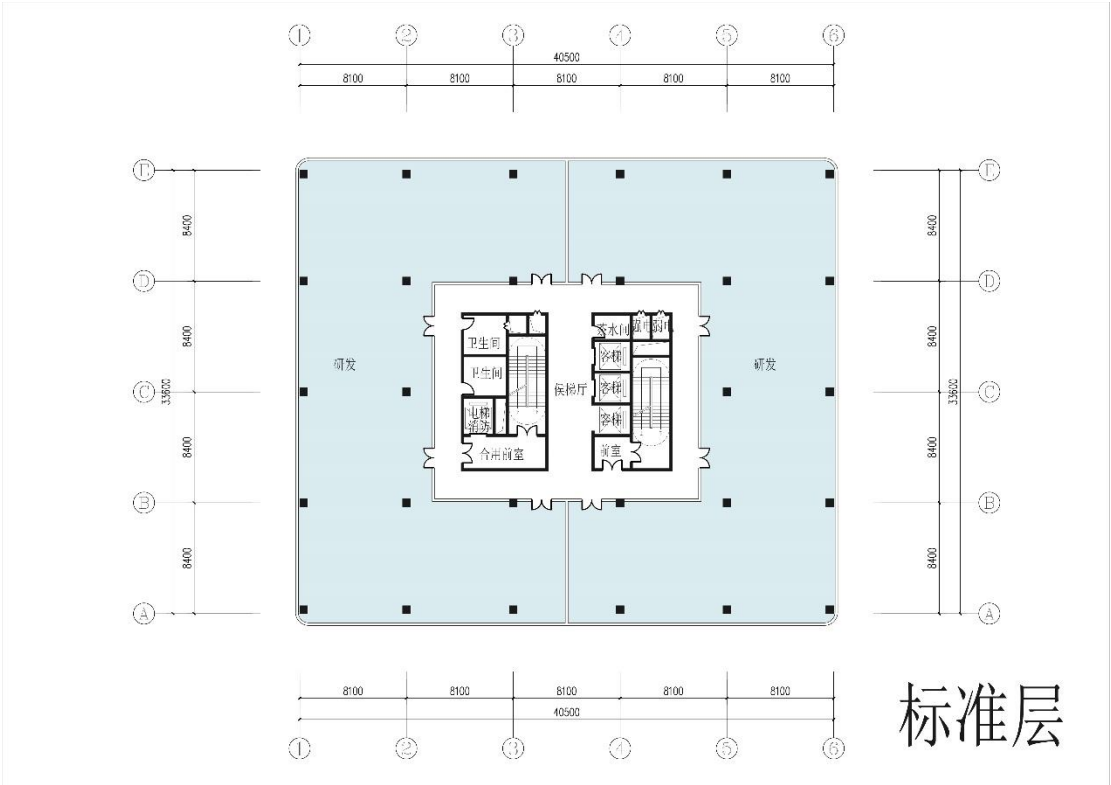
（6）平面图纸



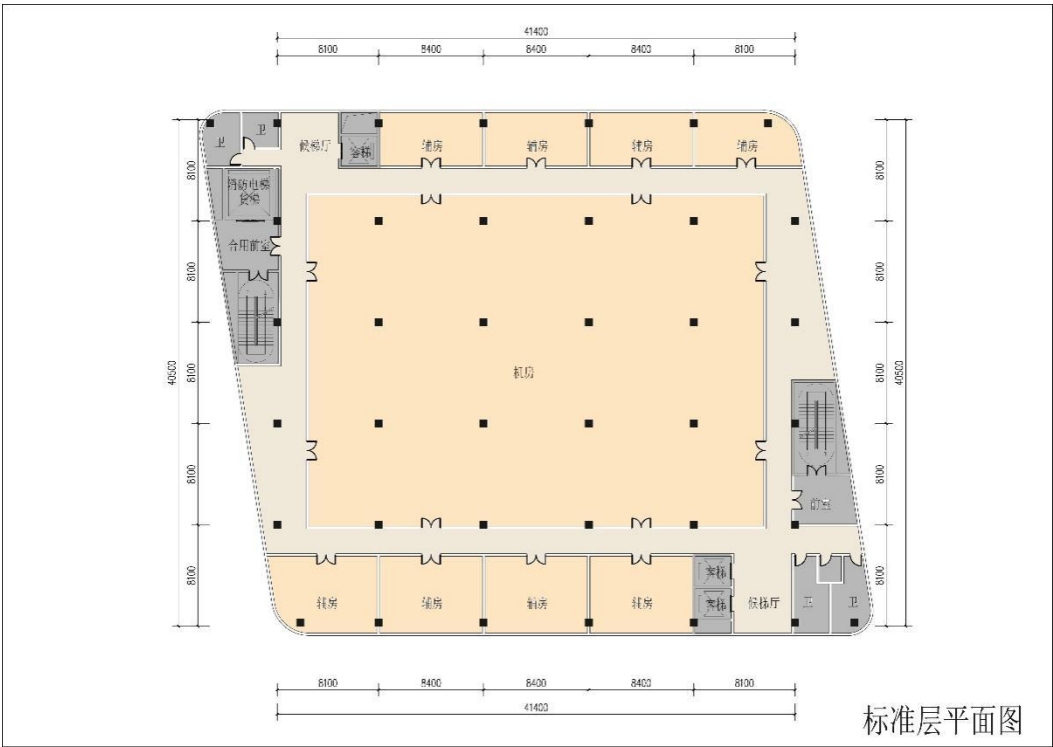


1#创新孵化基地平面图





2-4#创新孵化基地平面图



5#数据孵化中心平面图

## 5.2.5 结构工程

### 1、设计依据

- 1) 《工程结构通用规范》（GB50001—2021）；
- 2) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB50002—2021）；
- 3) 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB50006—2021）；
- 4) 《钢结构通用规范》（GB50006—2021）；
- 5) 《混凝土结构通用规范》（GB50008—2021）；
- 6) 《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012）；
- 7) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223—2008）；
- 8) 《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）2024 年修订版；
- 9) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007—2011）；
- 10) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94—2008）；
- 11) 《混凝土结构设计标准》（GB/T50010-2010）2024 年修订版；
- 12) 《钢结构设计标准》（GB50017—2017）；
- 13) 《建筑钢结构防火技术规范》（GB51249—2017）；
- 14) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
- 15) 《广东省建筑地基基础设计规范》（DBJ15—31—2016）；
- 16) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- 17) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- 18) 广东省标准《高层建筑混凝土结构技术规程》（DBJ/T 15-92-2021）
- 19) 其他现行相关法律法规和标准及建设单位提供资料等。

### 2、结构设计原则

(1)结构设计应充分考虑汕头地区建筑物抗震设防的特点,选择对抗震有利的结构体系,力求受力合理,安全可靠,经济耐用。

(2)结构设计中应考虑其涉及的间接作用,如地基变形、混凝土收缩、焊接变形、温度变化等。

(3)大跨度空间结构应选用受力合理又能满足建筑外形美观要求的结构形式,并充分考虑其耐久性和日后的使用、维护问题。

(4)结构体系的构件不应影响使用者的视线。

(5)结构体系的选用应该充分考虑公共空间的室内效果,选用合理、美观的结

构类型。

严格执行国家及本地有关规范和规定，在不影响安全和使用前提下，努力使用新的设计理念，采用新的技术，精心设计，尽量满足建筑效果、使用功能和节省投资，为业主创造更大的经济和社会效益。

### 3、工程概况

建设内容：项目位于国家级发展平台汕头华侨经济文化合作试验区核心区，项目主要建设内容包括 B06-02（之二）地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道）。项目总用地面积 34945.98 平方米，其中配建万商路面积 7200 平方米，净用地 27745.98 平方米，总建筑面积 100944 平方米，地上总建筑面积 73920 平方米；地下建筑面积 27024 平方米；地上包含 1#创新孵化基地，建筑面积 12200 平方米，2-4#创新孵化基地，建筑面积 49320 平方米，5#数据孵化中心，建筑面积 12200 平方米；连廊 200 平方米。

### 4、结构参数取值

#### （1）结构物设计使用年限及建筑物结构的安全等级

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018，本项目结构设计工作年限为 50 年，耐火等级为一级。

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018，本工程结构设计基准期为 50 年。

根据《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012），本工程基本风压取值为 0.8KN/m<sup>2</sup>，地面粗糙度类别为 B 类。

#### （2）抗震设防

根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008，本工程抗震设防类别为丙类设防类。

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）2024 年修订版和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程抗震设防烈度为 8 度，基本加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组，场地类别Ⅲ类，场地特征周期 0.55，结构阻尼比按材料类别分别考虑，混凝土结构取 0.05，钢结构取 0.02，具体设计数据以结构深化方案为准。

(3) 混凝土受弯构件最大挠度控制值

构件类别	框支梁、框架梁、主梁			次梁、楼板、楼梯		
	Lo<7m	7m≤Lo≤9m	Lo>9m	Lo<7m	7m≤Lo≤9m	Lo>9m
挠度限值	Lo/200	Lo/250	Lo/300	Lo/200	Lo/250	Lo/300

注： 1、表中 Lo 为构件的计算跨度；  
2、悬臂构件的挠度限值 Lo 为实际悬臂梁长度的 2 倍。

(4) 混凝土构件环境类别

混凝土构件环境类别：地面(±0.000) 以上为一类，天面为二(a) 类，±0.000 以下为二(a) 类。

(5) 结构耐久性对混凝土结构的技术要求

环境类别	设计使用年限(年)	最大水灰比	最小水泥用量(kg/m³)	最大氯离子含量(占水泥用量的百分率) %	最大碱含量 kN/m³
一	50	0.65	225	1.0	不限制
	100	0.65	225	0.06	3.0
二(a)	50	0.6	250	0.3	3.0
	100	0.5	250	0.06	3.0

注：当使用非碱活性骨料时，混凝土中的碱含量不限制

(6) 混凝土结构主筋外保护层最小厚度

位置		室外地面以下				地上(±0.000 以上)			
构件名称		墙、板内侧	墙、板外侧	梁、柱内侧	梁、柱外侧	板	梁	柱	墙
环境类别	一					15	25	30	15
	二 a	20	30	30	30				

注： 1、混凝土主筋保护层厚度除满足上表要求外，还应满足混凝土环境类别要求和混凝土最小保护层要求，且不应小于主筋的公称直径。  
2、基础底板设置垫层时，保护层厚度为 40mm。

(7) 荷载取值

本工程的使用荷载按照《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012）及《工程结构通用规范》（GB50001—2021）规定取值，依据上述规范、汕头市建设用地图划条件，可研阶段取值如下表：

表一：规范关于层高、荷载取值要求				
取值来源	产品定位	层数	层高	荷载
《广东省高标准厂房设计规范》（DBJ/T15-235-2021）	高标准厂房	不应低于4层	首层层高不应小于6米、二、三层层高不应小于4.5m，四层以上层高不应小于4m。	首层楼面荷载不小于1.2T/m²； 二、三层不低于0.8T/m²； 四层以上不低于0.65T/m²；
广州市提高工业用地利用效率实施办法规定（发布日期 2022-05-07）	普通工业用房	/	/	首层楼面荷载不小于1.2T/m²； 二、三层不低于0.8T/m²； 四层以上不低于0.65T/m²；

本工程的使用荷载取值如下表：

荷载取值表			
(单位：kN/m²)			
类别	附加恒载（面层及吊顶）	使用活载	备注
设备区	2.5	8.0	
新型工业用房	2.5	12	二～三层可取 8.0，四层及以上可取



类别	附加恒载（面层及吊顶）	使用活载	备注
			6.5，最终以业主需求为准
普通工业用房	2.5	12	二~三层可取 8.0，四层及以上可取 6.5，最终以业主需求为准
车库	2.0	4.0	
会议室	1.5	3.0	
办公室	1.5	2.5	
楼梯、前室、走廊、电梯厅、通廊	1.5	3.5	
厕所	按实际	2.5	
上人屋面	4.0	2.0	
不上人屋面	3.5	0.5	

注：设备房、工业用房、屋面上有较大荷载时按实计算。

#### （8）混凝土构件裂缝宽度控制

本工程混凝土结构构件的裂缝控制等级为三级。在室内正常环境工作的构件，环境类别为一类；在露天或室内高湿度环境工作的构件，环境类别为二（a）类。

##### 1）普通钢筋混凝土

室内构件的裂缝允许宽度为 0.3mm；在露天或室内高湿度环境工作的构件裂缝允许宽度为 0.2mm。

##### 2）预应力混凝土

室内构件的裂缝允许宽度为 0.2mm；在露天或室内高湿度环境工作的构件不允许出现裂缝。

#### （9）主要结构材料

##### 1）混凝土：C30~C50

##### 2）预应力混凝土：不低于 C40

##### 3）钢筋：HRB400

##### 4）预应力钢绞线：1860MPa

##### 5）钢材：Q235B、Q355B

#### （10）基坑及土方工程

B06-02 拟考虑设置 2 层地下室，基坑总开挖面积约 24520 平方米，基坑最大开挖深度约 9 米，基坑总周长 626 米，支护面积约 4983 平方米，拟采用灌注桩支护+内支撑，基坑内侧采用深层搅拌桩加固，支护外侧采用双排搅拌桩止水帷幕。具体设计后期根据地勘报告深化考虑。

#### （11）主体结构

本项目主体结构拟采用框架—剪力墙结构。

#### （12）地基处理方案：

本项目地基处理方案为软基处理。为防止建筑后地基下沉拉裂造成建筑物不稳定等事故，需要对软地基进行处理，使其沉降变得足够坚固，提高软地基的固结度和稳定性至设计的要求。建议采用搅拌桩或旋喷桩注浆加固法、砂桩、碎石桩、CFG 桩、堆载预压（设置竖向袋装砂井或塑料排水带排水）等方法进行处理。

#### （13）基础方案

本项目地基基础设计等级拟为甲级，根据相邻地块地勘报告判别，由于软土较厚，建议采用灌注桩基础或预应力管桩。灌注桩基础方案有以下优点：1、本项目荷载较大，单桩的柱底承载力较大，因此采用灌注桩，可获的较大的单桩承载力，减少桩数，承台面积小；2、灌注桩在广东俗称“万能桩”，适用于多种软土、砂土、粉土、岩石等地质条件，通过调整桩长桩径和入岩深度达到目标承载力；3、噪音和振动较小，对周围环境影响小，无挤土效应，不会对周围建筑物和地下管线造成不利影响。预应力管桩基础方案有以下优点：1、施工速度快，工期短。2、桩身质量可靠，单桩承载力高。3、经济性较好，场地适应性强，适用于各种常见土层（如粘土、粉土、砂土等）。在合适的持力层（如密实砂层、砾石层、风化岩层）上能提供良好的端承力，成桩质量直观，检测相对简便。

## 5.2.6给排水工程

### 1.设计依据

《建筑给水排水设计标准》（GB50015—2019）

《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020-2021）

《二次供水工程技术规程》CJJ140-2010

《二次供水设施卫生规范》（GB17051—1997）

《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010

《室外给水设计标准》（GB50013—2018）

《室外排水设计标准》（GB500142—2021）

《建筑设计防火规范》（GB500162—2014）（2018 年版）

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

《消防设施通用规范》GB 55036-2022

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067—2014）

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084—2017）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）

《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）

《泡沫灭火系统技术标准》GB50151-2021

《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB T51313-2018

《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T 15-150-2018

## 2.设计范围

室内外给水系统、室内外排水系统、雨水系统、室内外消防栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统和建筑灭火器等。

## 3.生活给水系统

### （1）水源

根据当地市政供水部门提供的资料，可从溪湾大道市政给水管网引入一路DN200进水管，作为本工程生活用水、消防用水和绿化用水。市政自来水供水压力不低于0.14Mpa。

### （2）用水量表

本工程各项用水定额及用水量详见下表。

序号	用水项目名称	使用单位数	单位	用水量标准(L)	小时变化系数(K)	使用时间(h)	用水量(m <sup>3</sup> )		
							平均时	最大时	最高日
1	员工用水	6336	每人每日	40	1.5	8	29.50	44.25	236.00
2	道路绿化用水	17279	每m <sup>2</sup> 每日	2	1	6	5.76	5.76	34.56
3	地库冲洗用水	27024	每m <sup>2</sup> 每次	2	1	6	6.94	6.94	41.62
4	小计						42.20	56.95	312.18
5	未预见	按本表1至3项之和的10%计					4.22	5.69	31.22
6	合计						46.42	62.64	343.39

### （3）室外给水系统

室外给水管网由市政给水管网供给DN200给水管，作为本工程生活用水、消防用水和绿化用水，沿建筑周边敷设成环。

#### (4) 室内给水系统

##### 1) 室内生活给水系统分区如下:

低区: 地下室~2 层由市政管网直供;

高区: 3 层~屋面层由生活水箱和恒压变频增压泵组供给;

2) 各分区最低卫生器具配水点处的静水压不大于 0.45MPa, 在分区内低层部分设置可调式减压阀, 控制水压在 0.20Mpa 左右的最佳水压使用范围内。

3) 生活水箱间、泵房、直饮水机房设置水质检测、安防措施。

#### 4.生活污水系统

##### (1) 污水量

本工程采用生活污水与雨水分流制排水体制。污水量按照按生活用水量减去浇洒用水的 100%计算, 最高日污水排水量 259.6m<sup>3</sup>/d。

##### (2) 排水系统

1. 排水系统采用雨污分流、污废分流, 立管采用伸顶通气。当连接 4 个及 4 个以上卫生器具且横支管的长度大于 12m 的排水横支管或连接 6 个及 6 以上大便器的污水横支管时设置环形通气管。

2. 地上污水管线采用重力流排水, 排入室外污水管网; 地下车库地面集水井排水采用潜污泵提升, 排出室外雨水管网。

3. 生活污水经三级化粪池和厨房废水经隔油池处理后排入区内废水管网。汇集后的废水管网最终排至溪湾大道市政污水管网。

#### 5.雨水系统

##### (1) 市政雨水排水条件

本项目的雨水均采用重力流方式排放至市政雨水管网中。

##### (2) 雨水量

###### 1) 汕头市暴雨强度计算公式:

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

2) 屋面雨水的设计重现期为 10 年, 屋面雨水斗、溢流设施总的排水能力按 50 年重现期雨水量校核。

3) 室外雨水的设计重现期为 5 年, 车道出入口设计重现期为 50 年, 排水能力按 100 年重现期雨水量校核。

##### (3) 排水系统

1. 建筑的屋面雨水采用重力流排水系统。重力流的雨水斗采用 87 型雨水斗或者侧排雨水斗，每个汇水面内设置立管数量不少于 2 根。

2. 地下车库入口处设排水沟以截留进入车道的雨水，并汇流至集水井，由潜污泵提升后排出室外雨水管网。

## 6.海绵城市

本次设计根据《汕头市海绵城市建设技术导则及图集(第一部分技术导则)》的指标要求，结合本项目用地的性质、用地规模、下垫面类型及分布、场地竖向及景观效果等实际情况合理布置海绵城市设施。项目内部通过设置下凹绿地、透水铺装和雨水调蓄池等海绵设施，对场内屋面雨水及室外场地的雨水从源头上进行控制、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现本项目的海绵建设管控目标：年径流控制率不低于 70%，对应降雨量不低于 30.34，年径流污染物削减率不低于 50%。

## 7.消防系统

### (1) 系统设置

室内外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、泡沫-水喷淋系统、气体灭火系统和建筑灭火器。

### (2) 一次消防用水量计算表：

本项目按最大一栋楼建筑高度为 48.2m,体积大于 50000m<sup>3</sup>,二类高层民用建筑计算消防水量。

序号	供水项目	用水标准	火灾延续时间	一次火灾用水量
1	室外消火栓	40L/s	2h	288m <sup>3</sup> (市政直供)
2	室内消火栓	20L/s	2h	144m <sup>3</sup>
3	泡沫-水喷淋系统	90L/s	1.5h	486m <sup>3</sup>
4	合计			918m <sup>3</sup>

其中室外消防系统采用市政管网直供。

消防水源：消防水源为市政水源，本项目在从市政给水管网引入 DN200 市政给水管供本项目消防用水。

在地下室设置消防水池，总有效容积为 630m<sup>3</sup>。

在最高栋楼屋面设高位消防水箱，有效容积 18 m<sup>3</sup>。

### (3) 室外消火栓系统

1)室外消防给水采用临时高压给水系统，在地下室设置消防水池及水泵房，

并采用稳压泵维持充水和压力，经加压后在建筑物周围红线范围内，构成 DN200 环状室外消防供水管，用阀门进行分段。

2) 室外消火栓布置：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。

3) 设置了供消防车取水的取水口，水深满足消防车的消防水泵吸水高度不超过 6 米的要求，取水口与保护建筑的外墙距离不小于 5 米。

#### (4) 室内消火栓系统

1) 室内消防给水采用临时高压系统。本在地下室设置消防水池及水泵房，在最高栋楼屋面设置一个消防水箱，有效容积为 18m<sup>3</sup>。

2) 系统竖向不分区。管网竖向及横向成环状布置。

3) 室内消火栓的间距不超过 30m，水枪的充实水柱长度不小于 13m。室内消火栓的布置，保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位。消火栓立管管径为 DN100。

4) 室外设置消防水泵接合器，沿室外环形消防车道布置。

#### 5) 系统控制

a. 消火栓加压水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关，直接自动启动消防水泵。消防水泵房内的压力开关宜引入消防水泵控制柜内。

b. 消防水泵应能手动启停和自动启动。

c. 稳压泵应由消防给水管网或气压水罐上设置的稳压泵自动启停泵压力开关或压力变送器控制。

d. 消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作。

#### (5) 自动喷水灭火系统

1) 自动喷水灭火系统采用临时高压消防给水系统。自动喷水灭火系统采用串联分区供水方式，竖向不分区。控制报警阀处的工作压力不大于 1.6MPa 或喷头的工作压力不大于 1.2MPa。

2) 每一个报警阀组控制的喷头不宜超过 800 只，报警阀组前的管网连成环



网。屋面水箱能达到最不利点喷头压力要求。

3) 自动喷水灭火系统设水泵接合器,消防车可通过消防水泵接合器向管网供水。

4) 喷头选型:天花吊顶处采用下垂型喷头,公共区域无吊顶部位设直立型喷头。喷头的公称动作温度,吊顶、厨房内采用  $79^{\circ}\text{C}$ ,其它均采用  $68^{\circ}\text{C}$ 。高度大于 800 的天花内设上向喷头,天花内动作温度  $79^{\circ}\text{C}$ ,其余喷头动作温度  $68^{\circ}\text{C}$ 。

5) 系统控制:

a、喷淋水泵应由水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接自动启动消防水泵。消防水泵房内的压力开关宜引入消防水泵控制柜内。

b、在泵房的控制盘上和消防控制中心的屏幕上均设有显示装置。火灾发生后喷头玻璃爆碎,向外喷水,水流指示器动作,向消防控制中心报警,显示火灾发生位置并发出声光等信号。系统压力下降,报警阀组的压力开关动作,并自动开启自动喷淋泵,与此同时向消防控制中心报警,并敲响水力警铃报警。如在确认火灾后,消防控制中心内也可以控制启动喷淋主泵。各消防水泵的运行状况均能在消防控制中心反映。

#### (6) 建筑灭火器系统

按照《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005),本建筑地下车库为 B 类中危险级;地下室和设备机房为中危险级,主要火灾类型为 A 类、B 类、E 类;其余为 A 类中危险级,按规范配置灭火器。

#### (7) 气体灭火系统

1) 设计保护对象为面积约 17200 平方米的 5#数据孵化中心的数据中心以及 1#~4#创新孵化基地的变配电房、信息机房、储油间等。

2) 设置七氟丙烷气体全淹没自动灭火系统,系统灭火剂单位容积的充装量不应大于  $1120\text{kg}/\text{m}^3$ 。

3) 防护区宜以单个封闭空间划分;同一区间的吊顶层和地板下需同时保护时,可合为一个防护区;采用管网灭火系统时,一个防护区的面积不宜大于  $800\text{m}^2$ ,且容积不宜大于  $3600\text{m}^3$ ;采用预制灭火系统时,一个防护区的面积不宜大于  $500\text{m}^2$ ,且容积不宜大于  $1600\text{m}^3$ 。一个防护区设置的预制灭火系统,其装置的数量不宜超过 10 台。

4) 图书、档案、票据和文物资料库等防护区, 灭火设计浓度宜采用 10%; 通讯机房和电子计算机房等防护区, 灭火设计浓度宜采用 8%。油浸变压器室、带油开关的配电室和自备发电机房等防护区, 灭火设计浓度宜采用 9%。

5) 本设计系统充装压力为 2.5MPa (表压); 灭火系统的设计温度为 20℃。防护区的围护结构及门窗的耐火极限不应低于 0.50h, 吊顶的耐火极限不应低于 0.25h。围护机构及门窗的允许压强不宜小于 1200Pa。

6) 防护区的门应向疏散方向开启, 并能自行关闭; 用于疏散的门必须能从防护区内打开。

7) 防护区应设置泄压口, 并宜设在外墙上, 其高度应大于防护区净高的 2/3。

## 8. 抗震设计

1) 室内给水、消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管, 当其采用的吊架、支架或托架固定时, 应按《建筑机电工程抗震设计规范》第 8 章的要求设置抗震支承;

2) 室内管道穿越抗震缝时宜靠近建筑物的下部穿越, 且应在抗震缝两边各装一个柔性管街头或在通过抗震缝处安装门形弯头或设置伸缩节;

3) 室内管道穿过内墙或楼板时, 应设置套管; 套管与管道间的缝隙, 应采用柔性防火材料封堵;

4) 室外生活给水管宜采用球墨铸铁管、双面防腐钢管、塑料和金属复合管、PE 管等具有延性的管道; 当采用球墨铸铁管时, 应采用柔性接口连接;

5) 室外消防给水管宜采用球墨铸铁管、焊接钢管、热浸镀锌钢管;

6) 室外排水管材料宜采用 PVC 和 PE 双壁波纹管、钢筋混凝土管或其他类型的化学管材, 排水管的接口应采用柔性接口; 不得采用陶土管、石棉水泥管; 8 度的 III 类、IV 类场地或 9 度的地区, 管材应采用承插式连接, 其接口处填料应采用柔性材料;

7) 室外生活给水、消防给水管道布置与敷设:

a、管道宜满地敷设或者管沟敷设;

b、管道应避免敷设在高坎、深坑、崩塌、滑坡地段

## 9. 节水、节能措施

(1) 使用节水型卫生器具和配水器具

卫生器具和配水器具节水性能直接影响着整个建筑节水效果。选择节水型卫

生器具和配水器具时,要考虑价格因素和使用对象外,还要考察其节水性能优劣。

(2) 以瓷芯节水龙头和充气水龙头代替普通水龙头。水压相同条件下,节水龙头比普通水龙头有着更好节水效果,节水量为 3%~50%,大部分 20%~30%之间。且静压越高、普通水龙头出水量越大,节水龙头节水量也越大。在建筑中(尤其水压超标配水点)安装使用节水龙头,以减少浪费。

(3) 使用小容积水箱大便器。本工程选用 6L 水箱节水型大便器。

(4) 洗手盆应采用感应式水嘴,小便器和大便器采用感应式冲洗阀。

(5) 控制超压出流

超压出流会造成极大水资源浪费。应根据建筑给水系统超压出流实际情况,对给水系统压力做出合理限定,适当位置应进行减压。给水系统中各分区最低卫生器具配水点处的静水压不大于 0.45Mpa;给水系统中配水支管处供水压力大于 0.2Mpa 者均设支管减压阀,控制各用水点处水压小于或等于 0.2Mpa。

(6) 应充分利用市政给水管网余压可用水头

(7) 注意生活给水管道中减压节流问题,水压过高造成水量浪费、水压过高弊病,同时易产生水击、噪声和振动,致使管件损坏、破裂。减压节流有效措施是控制给水系统配水点出水压力,配水点前安装节流孔板、减压阀等措施来避免部分供水点超压,为用户提供适宜服务水龙头,使竖向分区水压分布更加均匀。

(8) 合理选用变频水泵

冷水供应,热水循环泵采用变频调速装置,经测算可比一般供水设备节电 10%~40%。水泵工作点位于水泵效率曲线高效段内。

(9) 根据生活给水的用途设置分表计量。

## 5.2.7 空调与通风工程

### 1. 空调系统方案的主要概念

1、在满足室内环境舒适的条件下,系统设计时考虑操作的容易性和维修方便性,着重“简单”的同时提供最有效的功能服务。

2、根据不同功能分区的定位,分别进行空调系统方案设计。

3、强调“绿色、环保、以人为本”的理念,保证人员舒适与健康的需求。

4、采用成熟的先进技术,以达到节省运行费用的目的。

同时,为达到以上目的,设计将在最佳的节能措施和如何减少系统的初次及二次运行费用方面寻求最佳的结合点,提出合理的解决方案以满足上述目标。

## 2. 设计依据

- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014
- 《汽车库建筑设计规范》GBJ100-2015
- 《多联机空调系统工程技术规程》JGJ174-2010
- 《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB21455-2019
- 《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2020
- 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- 《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016
- 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 广东省关于印发《建筑防烟排烟系统技术标准》问题释疑
- 广东省《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T15-150-2018
- 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）

其他现行的国家及地方有关规范、政策、条例、规定、技术要求等。

## 3. 主要设计内容（具体以选定方案为准）：

- 1、本项目配套研发、设计、检测、中试区域设计空调系统；
- 2、消防控制中心 24 小时空调系统；
- 3、预留多联机空调或屋顶一体式中央空调（由进驻业主负责）的土建条件。
- 4、预留工艺排风井等常见工艺管道井。
- 5、地下室停车场、设备用房及卫生间平时通风系统；
- 6、整体的消防防排烟系统设计；
- 7、人防通风：按照相关人防标准进行设计。

## 4. 设计参数：

- 1、室外气象参数：

参数	干球温度℃	湿球温度℃	相对湿度%	大气压力 kPa
----	-------	-------	-------	----------

季节	空调	通风			
夏季	34.2	31.8	27.8	--	100.40
冬季	5.2	13.6	--	72	101.90

## 2、室内设计参数（夏季空调设计参数）：

参数 功能	干球温度℃	相对湿度%	新风量 m³/h 人	允许噪声标 准 dB(A)
高层建筑	26	55~65	10	≤50
办公区	26	55~65	10	≤50
生活设施	26	55~65	30	≤45
配套设施	26	50~60	30	≤45

## 5. 空调系统

1.本项目配套研发、设计、检测、中试区域，采用多联机空调系统。多联机室外机设置于屋顶，空调末端根据装修天花形式采用四面出风、暗藏天花风管式等末端。同时设置新风系统。

2.消防控制中心采用分体空调。

3.高层建筑根据目前状况，采用多联机系统，多联机室外机设置于屋顶，空调末端根据装修天花形式采用四面出风、暗藏天花风管式等末端。同时设置新风系统。后期根据业态和出租情况，亦可采用电制冷冷水机组的中央空调系统。

## 6. 通风系统：

1)各层公共卫生间：换气次数≥15 次/时，排风经排气扇或排风机排出室外，利用负压方式自然补风。

2)地下车库等设置机械排风系统，换气次数见下表：

机械通风换气次数

房间功能	换气次数（次/h）	房间功能	换气次数（次/h）
变电房	按实际发热量	水泵房	5
配电房	10	储油间	12
发电机房（平时）	12	事故后排风	6
车库	6	一般设备用房	5
事故通风	12		

3)高、低压配电室、变压器室设置平时通风系统兼事故后排风系统。

4)事故通风：柴油发电机房气瓶间等区域设有事故通风系统，换气次数取12次/h。

5) 电气用房设平时通风兼气体灭火事故后通风系统: 设有气体消防或事故通风的房间在灭火完毕后开启事后排风机(和防烟防火阀)排风。事后排风与平时排风或事故通风合用系统。所有进出该类房间的风管均设置 70℃电动常开型防烟防火阀; 当某个房间发生火灾时, 所有进出该房间的风管上的防烟防火阀全部由消控中心发出的关闭信号自动关闭。灭火完毕后, 再手动或电动开启排风系统的防烟防火阀和相应的风机进行排风。系统设置了下排风口, 换气次数为 6 次/h。

6) 发电机组烟气须经烟气净化处理, 达到排放标准后排出。发电机房储油间的油箱应设置通向室外的通气管, 通气管应设置带阻火器的呼吸阀。

## 7. 防排烟系统

### (1) 防烟系统设计

1) 防烟楼梯间及前室、合用前室尽量采用自然通风的防烟设施; 每五层可开启外窗净面积不小于 2 平方米且布置间隔不大于 3 层, 且在最高部位设置不小于 1 平方米的可开启外窗。

2) 对于设在地下的封闭楼梯间, 当其服务的地下室层数仅为 1 层且最底层地坪与室外地坪高差小于 10m 时, 为体现经济合理的建设要求, 只要在其首层设置了直接开向室外的门或设有不小于 1.2 m<sup>2</sup>的可开启外窗即可。

3) 不具备自然通风条件的防烟楼梯间、前室及合用前室设置机械加压送风系统, 加压送风量按《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)第 3.4.1~3.4.9 表格及公式计算选取, 风机设置于屋面或地下室的专用机房内。设置机械加压送风系统的楼梯间, 在其顶部设置了不小于 1 m<sup>2</sup>的固定窗。靠外墙的防烟楼梯间, 在其外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2 m<sup>2</sup>的固定窗。

4) 机械防烟楼梯间余压值为 40~50Pa, 前室、合用前室余压值为 25~30Pa。当系统余压值超过最大允许压力差时采取泄压措施。机械加压送风系统宜设有测压装置及风压调节措施。

5) 加压送风系统的计算风量按《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)第 3.4.1~3.4.9 表格及公式计算选取。加压送风系统的设计风量不应小于其系统计算风量的 1.2 倍。

6) 加压送风口的设置原则:

a. 楼梯间宜每隔 2 层~3 层设一个常开式百叶送风口 (自垂式百叶);



b.前室每层设一个常闭式加压送风口（电动多叶加压送风口），并应设手动开启装置；

c.送风口的风速不宜大于 7m/s；

d.送风口不宜设置在被门挡住的部位。

## （2）排烟系统设置

1）尽量采用自然排烟方式，不符合自然排烟条件的区域做机械排烟系统。

2）防烟分区内任何一点至自然排烟窗的距离不应大于 30m。

3）自然排烟窗设置于排烟区域的外墙，并符合以下规定：

A.自然排烟窗应设置在储烟仓以内，但室内净高不大于 3m 的区域的自然排烟可设置在室内净高度的 1/2 以上；

B.自然排烟窗的开启形式应有利于火灾烟气的排出；

C.自然排烟窗分散均匀布置，每组长度不大于 3m；

D.设置在防火墙两侧的自然排烟窗之间最近边缘的水平距离不应小于 2m。

4）自然排烟窗开启的有效面积应符合自然排烟窗（口）开启的有效面积尚应符合下列要求：

A.当采用开窗角大于 70°的悬窗时，其面积应按窗的面积计算；当开窗角小于 70°时，其面积应按窗最大开启时的水平投影面积计算；

B.当采用开窗角大于 70°的平开窗时，其面积应按窗的面积计算；当开窗角小于 70°时，其面积应按窗最大开启时的竖向投影面积计算；

C.当采用推拉窗时，其面积应按开启的最大窗口面积计算；

D.当采用百叶窗时，其面积应按窗的有效开口面积计算；

E.当平推窗设置在顶部时，其面积可按窗的 1/2 周长与平推距离乘积计算，且不应大于窗面积；

F.当平推窗设置在外墙时，其面积可按窗的 1/4 周长与平推距离乘积计算，且不应大于窗面积。

5）自然排烟窗应设置手动开启装置，设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗，应设置距地面高度 1.3~1.5m 的手动开启装置。净空高度大于 9m 的场所，尚应设置集中手动开启装置和自动开启设施。

6）采用自然排烟方式时，储烟仓的厚度不应小于空间净高的 20%，且不小于 500mm；同时储烟仓底部距离地面的高度应大于安全疏散所需的最小清晰高

度，最小清晰高度按《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）第 4.6.9 条的规定计算确定。

7) 当建筑内仅在走道或回廊采用自然排烟时，在走道两侧均设置面积不小于  $2\text{ m}^2$  的自然排烟窗且两侧自然排烟窗的距离不应小于走道长度的  $2/3$ 。

8) 当建筑内走道或回廊均采用自然排烟时，应设置有效面积不小于走道、回廊建筑面积 2% 的自然排烟窗。

9) 建筑空间净高 $\leq 6\text{m}$  的场所，自然排烟窗有效面积不小于该房间建筑面积的 2%。

10) 排烟风机应设置在专用机房内且风机两侧应有 600mm 以上的空间。

11) 排烟风机应满足  $280^{\circ}\text{C}$  时连续工作 30min 的要求，排烟风机应与风机入口处的排烟防火阀连锁，当该阀关闭时，排烟风机应能停止运转。

12) 排烟口的设置宜使烟流方向与人员疏散方向相反，排烟口与附近安全出口相邻边缘之间的水平距离不应小于 1.5m；

13) 每个排烟口的排烟量不应大于最大允许排烟量，排烟口的风速不宜大于  $10\text{m/s}$ 。

14) 除地上建筑的走道或建筑面积小于  $500\text{ m}^2$  的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风系统，且补风量不应小于排烟量的 50%。

15) 同一个防烟分区采用同一种排烟方式。

16) 地下汽车库排烟系统

A: 地下车库设置机械排烟（补风）系统，风机及风管等与平时通风系统合用。

B: 地下汽车库按不大于  $2000\text{ m}^2$  划分防烟分区。防烟分区不应跨越防火分区，采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚下突出不小于 0.5m 的梁划分。

C: 地下车库每个防烟分区排烟风机的排烟量根据《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）表 8.2.5 查表选取。地下一层高 4.2 米，每个防烟分区计算排烟量为  $32000\text{m}^3/\text{h}$ ，补风量按不小于排烟量的 50% 计算。

D: 地下汽车库平时通风按实际层高、换气次数计算，其中，排风换气次数 6 次/h，送风换气次数 5 次/h。

E: 地下汽车库送、排风机风量按平时送（排）风量及补风（排烟）量二者取大值。

17) 排烟系统的设计风量不应小于其系统计算风量的 1.2 倍。

18) 排烟口距排烟分区内的最远点均不超过 30 米，排烟口设置于顶棚或靠近顶棚的墙上，排烟口应设置在储烟仓内。

19) 下列部位应设置排烟防火阀：垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；排烟风机入口处；跨越防火分区处。

### (3) 防排烟系统控制

1) 机械加压送风系统、机械排烟系统应与火灾自动报警系统联动，其联动控制应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定。

2) 加压送风机的启动应满足下列要求：

A.现场手动启动；

B.通过火灾自动报警系统自动启动；

C.消防控制室手动启动；

D.系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。

3) 当防火分区内火灾确认后，应能在 15s 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应满足下列要求：

A.应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；

B.应开启该防火分区内着火层及其相邻上下两层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机。

4) 消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施启闭状态。

5) 排烟风机、补风机的控制方式，应满足下列要求：

A.现场手动启动；

B.火灾自动报警系统自动启动；

C.消防控制室手动启动；

D.系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；

E.排烟防火阀在 280℃时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

6) 防烟加压送风系统的控制：火灾时，由消防控制中心开启着火层及相邻两层消防电梯前室或合用前室的加压送风口，同时开启防烟楼梯间、消防电梯前室或合用前室的加压送风机，运行加压送风系统；同时根据楼梯间、前室压力传感器信号，调节风机旁通管上的电动风阀，以保持防烟楼梯间、前室或合用前室

的正压。

7) 排烟系统的控制：排烟风机平时排风，火灾时，由消防控制室指令该防烟分区内的排烟系统风机打开对车库进行排烟，补风机机械补风。当烟气温度超过  $280^{\circ}\text{C}$  时，排烟风机入口的  $280^{\circ}\text{C}$  排烟防火阀关闭，同时停止排烟风机及补风机运行并反馈信号至消防中心。

## 8. 节能措施：

- 1) 选用高能效的空调主机，提高能源利用率，风机效率不低于 60%。
- 2) 空调风机单位风量耗功率和通风系统风机单位风量耗功率均应满足《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）要求。
- 3) 地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。
- 4) 配合建筑专业进行建筑围护结构热工设计，使其传热系数符合节能要求。
- 5) 所有空调设备采用自动控制系统，根据设定的温度控制使设备达到最佳的匹配运行效果，以最大化实现节能。

## 9. 消声减震：

- 1) 本工程的所有设备尽量选用低噪声型、降低噪声源。
- 2) 空调器、风机(纯消防用风机除外)、空调室外机、水管等均作隔振处理。
- 3) 消声降噪：服务公共区域以及安装在人员活动区域的排风机、送风机均采用低噪声的离心风机箱，风机转速不超过  $1450\text{r/min}$ 。根据各个区域的噪声要求，空调器、送排风机组送回风总管上均设置消声器，同时控制风管介质流速。
- 4) 隔振：所有在运行中产生振动的机电设备，均须考虑合适隔振措施，设备进出口接管处，均设置柔性接管，设备采用抗震支吊架、设置隔振器、弹性吊架等。
- 5) 风机的进出口均设不燃或难燃材料软接头(柔性短管)，消防排烟系统与通风空调系统共用风机则需用不燃材料软接头(需有国家防火建筑材料质量监督检验中心合格证)。
- 6) 风机房等的内墙面及顶棚均作吸音构造，并选用隔声门。

## 10. 抗震措施

- 1) 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。
- 2) 通风及防排烟管道采用金属材质时，侧向抗震支吊架的最大间距  $9\text{m}$ ，纵

向抗震支吊架的最大间距 18m；采用非金属材质时，侧向抗震支吊架的最大间距 4.5m，纵向抗震支吊架的最大间距 9m，具体深化设计由厂家完成，最终间距根据现场实际情况在深化设计阶段确定。

3) 重力大于 1.8kN 的空调机组、风机等设备不宜采用吊装安装。当必须采用吊装时，应避免设在人员活动和疏散通道位置的上方，但应设置抗震支吊架。

4) 管段设置的抗震支架与支架重合处，可只设抗震支撑。

5) 其余管道及设备的抗震支吊架应满足相关专业规范要求。

## 5.2.8 供配电工程

### 1. 设计依据

- 1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；
- 2) 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222-2017；
- 3) 《消防设施通用规范》GB 55036-2022
- 4) 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
- 5) 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- 6) 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2020；
- 7) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- 8) 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- 9) 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；
- 10) 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018
- 11) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- 12) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；
- 13) 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021；
- 14) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010；
- 15) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012；
- 16) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013；
- 17) 《气体灭火系统设计规范》GB 50370-2005；
- 18) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014；
- 19) 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017；
- 20) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；

- 21) 《绿色建筑评价标准》 GB/T50378-2019
- 22) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021;
- 23) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021;
- 24) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014;
- 25) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》 GB55019-2021;
- 26) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB50067-2014;
- 27) 《车库建筑设计规范》 JGJ100-2015;
- 28) 广东省《电动汽车充电基础设施建设技术规程》 DBJ/T15-150-2018;
- 29) 其他与本工程有关的国家和地方规范及技术规范。

## 2. 设计内容

本设计包括建设红线内建筑主体的以下内容：

- 1) 电气总平面图；
- 2) 10/0.4kV 变配电及自备电源系统；
- 3) 电力配电系统；
- 4) 照明系统；
- 5) 建筑物防雷、接地系统及安全措施 ；
- 6) 火灾自动报警系统；
- 7) 电气节能及环保措施；
- 8) 绿色建筑电气措施；
- 9) 电气抗震设计

## 3. 负荷计算

采用功率密度法估算，本工程总的计算用电功率约为 9045kW（实际以最终选定的设计方案为准），拟设置变压器总容量 12800kVA。负荷计算如下表：

序号	功能区	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	负荷 密度 (W/ m <sup>2</sup> )	设备 容量 (KW)	需用 系数 Kx	功率 因数 cos φ	计 算 负 荷				
							有功功率 Pjs (KW)	无功功率 Qjs (KVAR)	视在功率 Sjs (KVA)	无功补 偿 Q (KVA R)	功率 因数 cos φ
1	1#数据 孵化中 心	12200	100	1220	0.8	0.8	976	732	1220		
2	2~4# 数据孵 化中心	49320	100	4932	0.8	0.8	3946	2959	4932		



3	5#创新孵化基地	12200	500	6100	0.8	0.8	4880	3660	6100		
4	地下室	27024	15	405	0.8	0.8	324	243	405		
5	室外景观用电	/	/	110	0.8	0.7	88	90	126		
6	泛光照明用电	/	/	180	0.8	0.7	144	147	206		
7	充电桩-快充	135 台	7kW/台	945	0.3	0.95	284	93	298		
同期系数							0.85	0.85			
合计	补偿前			13892			9045	7924	12025	3840	0.8
	补偿后			12672			9045	4084	9925		0.91
				12800			变压器负荷率 $\eta =$		77.5%		
变压器选型为：8 台 1600kVA											

本项目拟设的开闭所、变电所、柴油发电机房、消防控制室的具体位置均应满足建设要求, 需结合建设的具体要求后核实。

一级负荷: 消防水泵、消防风机、消防电梯、消防控制室、防火卷帘、应急照明和疏散指示系统等消防用电设备。客梯、排污泵、生活水泵、安防系统用电、智能化系统设备用电等。

二级负荷: 主要通道及楼梯间照明等。

三级负荷: 不属于一、二级负荷以外的其他负荷。

#### 4. 供电电源及电压等级

本工程采用 2 路 10kV 电源供电, 10kV 配电系统采用单母线分段运行。

#### 5. 变配电所

本工程在园区内接近负荷中心的位置设 2 个 10/0.4kV 变配电所, 1#电房设置 1600kVA\*4 的变压器, 主要供数据孵化中心、充电桩等用电; 2#电房内设干式变压器 1600kVA\*4, 主要供创新孵化基地用电、车库等用电。本项目采用 SCB18 干式环保低损耗变压器。采用 135 个充电桩, 充电桩按 7kW/台。为确保一、二级负荷供电, 设自启动柴油发电机组作应急电源。

#### 6. 备用发电机

结合变电所设置及各业态分布, 本工程拟设置 2 台 1000kW 的柴油发电机组。

当市电停电或同一变电所内两两联络的两台变压器同时故障时,发电机自动启动,通过自动转换开关向消防负荷、安保负荷等一级负荷及部分二级负荷供电,当发生火灾时,切除非消防负荷。发电机启动信号引自低压进线配电柜进线开关的常闭辅助触点,信号延时 0~10s 启动柴油发电机组,15s 内投入额定负载运行。当市电恢复后,柴油发电机组冷却延时,自动停机。

1) 柴油发电机组容量满足下列消防一、二级负荷要求: 应急疏散照明(包括疏散指示灯、出口指示灯、走廊及疏散通道的应急照明等)、消火栓泵、喷淋泵、消防电梯、防排烟设备、楼梯及前室加压系统、消防控制室、地下室排水泵、安防及广播等。

2) 柴油发电机组亦可作为备用电源,在市电停电或供电部门限电时供电给非消防用电设备等用电,如重要的实验室,生产车间设备、冷库、客梯、生活水泵、走道照明用电等。

## 7. 低压配电系统

低压配电系统采用单母线分段运行方式,每两台变压器为一组,两段母线之间设母联开关,母联断路器设有延时自投、自投手复、手动投入方式,并具有机械与电气联锁。

低压配电柜采用抽屉式配电柜,配电柜采用母线上进线、母线上出线或电缆下出线方式。

低压总进线断路器采用三段以上保护、配智能式控制器,分支断路器采用过载长延时、短路瞬时保护,并根据需要可选择配置短路短延时及接地故障保护。

消防馈电断路器取消过负荷保护或过负荷保护仅作用于信号;非消防馈电断路器设分励脱扣器,部分需在火灾时坚持工作的非消防馈电断路器不设分励脱扣器。

变电所内应做局部等电位联接,所有电气设备外露可导电部分必须可靠接地。发电机确保部分由柴油发电机组在变压器低压侧与市电自动切换联络供电,发电与市电的自投切换加设电气及机械联锁。

低压配电系统采用放射式与树干式混合配电方式,对于电梯、消防等重要负荷及弱电系统均采用两路电源末端自动切换方式,并采用柴油发电机组作为后备电源,保障紧急情况下安全保障设施的连续供电。弱电系统机房采用 UPS 电源,确保弱电系统的不间断供电。

## 8. 供电计量

高压采用集中计量，在每路 10kV 电源进线处设置专用计量装置，其型号规格由供电部门确定。

在每台变压器低压主进线处设低压计量装置，计量有功功率、无功功率、峰/谷/平时电能等电量参数。

在分类负荷及有独立计量要求的低压配电回路上分别装设电能计量装置。

专变低压计量装置采用多功能数字式仪表，预留电力监控系统接口进行集中管理。

本工程设电力监控系统，对变配电系统实施动态监视，同时对大楼各类能耗进行统计及分析，并预留接口与城市能耗监测平台连接。

## 9. 主要设备、电缆、导线选择

1) 10kV 开关柜按中置式手车柜设计，要求具有“五防”功能。断路器选用真空断路器，弹簧储能操作机构。操作电源为 DC110V，直流屏选用高频开关配免维护铅酸胶体电池组成套柜，容量 60Ah。信号屏与之配套。本工程 10kV 开关柜采取下进下出接线方式。

2) 低压开关柜按抽屉柜设计，低压开关柜采取电缆采用下进下出线形式、封闭母线采用上进上出形式、保护母线沿开关柜底部敷设的接线方式。

1000~1600kVA 变压器低压侧断路器运行短路分断能力  $I_{cs}$  不低于 50kA，额定耐受电流 1 秒；2000kVA 变压器低压侧断路器运行短路分断能力  $I_{cs}$  不低于 65kA，额定耐受电流 1 秒。

3) 变压器按 SCB18 型干式变压器设计，接线为 D，Yn11，UK=6%，设强制风冷系统及温度监测及报警装置。

4) 柴油发电机组为风冷型，机组为应急自启动型，应急启动电源切换装置及相关设备由厂家成套供货。

5) 在变配电室内敷设的电缆桥架采用梯形桥架，其余为托盘式槽盒。宽度在 200mm 以上的非消防配电线路托盘式槽盒应带散热孔。

6) 采用耐火电缆的消防配电线路明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒表面应涂防火涂料；在电缆井内敷设时，可采用带散热孔托盘式槽盒（或梯形桥架）。当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可采用梯形桥架明敷。

7) 建筑内 10KV 电缆选用 A 类阻燃低烟无卤交联聚乙烯绝缘电力电缆 (WDZAN-YJY-8.7/15kV) 电力电缆。市政供电至开关房的电缆规格、型号由供电部门定。总配变电所至分变电所的 10kV 的电缆采用不低于 750℃、180min 的耐火电缆。

8) 380 / 220V 低压配电回路中使用的绝缘导线额定电压应不低于 750/500V, 电力电缆的额定电压应不低于 1000V。

9) 低压柴油发电机组输出的电源线路应采用 950℃、180 min 的矿物绝缘耐火电缆或母线槽。

10) 封闭式母线选用密集型铜母线。

11) 对于消防供电回路, 电缆、电线的绝缘类型为:

低压供电干线、分支干线电缆: WDZA-RTTYZ 铜芯云母带矿物绝缘波纹铜护套聚烯烃外护套电缆; 分支线路电缆: WDZB1(t1, d1, a3)N-YJY 交联聚乙烯绝缘、聚烯烃护套、燃烧性能等级为 B1、烟气毒性等级为 t1、燃烧滴落物/微粒等级为 d1、腐蚀性等级为 a3 的耐火电力电缆分支线路电线: WDZB1(t1, d1, a3)N-BYJ 交联聚乙烯绝缘、燃烧性能等级为 B1、烟气毒性等级为 t1、燃烧滴落物/微粒等级为 d1、腐蚀性等级为 a3 的耐火电线。

12) 对于非消防供电回路, 电缆、电线的绝缘类型为:

电缆: WDZB1(t1, d1, a3)-YJY 交联聚乙烯绝缘、聚烯烃护套、燃烧性能等级为 B1、烟气毒性等级为 t1、燃烧滴落物/微粒等级为 d1、腐蚀性等级为 a3 的电力电缆; 电线: WDZB1(t1, d1, a3)-BYJ 交联聚乙烯绝缘、燃烧性能等级为 B1、烟气毒性等级为 t1、燃烧滴落物/微粒等级为 d1、腐蚀性等级为 a3 的电线。

## 10. 照明系统

1) 正常照明各房间或场所的照明功率密度值不高于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 中规定的照明功率密度限值, 各房间照明的设计值、灯具的统一眩光值、显示指数等应满足《建筑照明设计标准》GB50034-2024 相关的要求。同时照明设计应满足本工程绿色建筑相关的要求。

疏散照明 (消防应急照明和疏散指示标志)

2) 疏散照明的设置部位:

a. 敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、室外楼梯、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道等

b.人员密集的生产场所、疏散走道

c.配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域，安全出口外面及附近区域、连廊的连接处两端，地下车库等。

d.疏散照明的地面最低水平照度要求应满足：

场所	最低照度水平
疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道	10lx
人民防空地下室的疏散通道及公共活动场所	5lx
疏散走道、人员密集的场所	3lx
配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域，安全出口外面及附近区域、连廊的连接处两端，地下车库等	1lx

3) 本工程采用集中电源集中控制型消防应急照明及疏散指示系统，系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间应满足下列要求：

a.火灾状态下，要求在蓄电池电源供电时的持续工作时间不少于 0.5h；

b.非火灾状态下，本工程按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.6.6 条的规定设计，灯具持续应急点亮时间增加 0.5h；

c.即系统应急启动后，在蓄电池电源供电的持续工作时间总共不少于 1.0 小时；集中电源的蓄电池组和灯具自带蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足本条第 1~2 款规定的持续工作时间，即不少于 1.0 小时。

4) 备用照明的设置

在消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房等场所设火灾时继续工作用的备用照明，其照度不低于正常照度，最少持续供电时间 $\geq 180\text{min}$ ，采用双电源末端自动切换供电，切换时间 $\leq 5\text{s}$ 。

通信机房、安防中心等重要技术用房设停电时继续工作用的备用照明，按正常照明的 100%设置。备用照明采用双电源末端切换供电。

5) 景观、室外照明设计

本工程景观、室外照明由深化单位设计。照明设计避免产生光污染，室外夜景照明光污染的限制符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

6) 一般照明光源及灯具的选择、照明灯具的安装

照明以 LED 灯为主照明设计贯彻“绿色照明”的原则,照明灯具优先选用 LED 光源。走廊、楼梯间、厕所及地下车库光源均采用发光二极管 LED 灯具。

会议室等需要进行装修处配合装修选型。

车库灯具, 平行行车方向照明线槽安装。

主要场所功率密度表

场所		照度标准 (lx)	UGR	Ra	功率密度值 (W/m <sup>2</sup> )
办公/技术用房	一般	300	≤22	≥80	<6.5
	精细	500	≤19	≥80	<9.5
值班室		100	≤19	≥80	<2.5
走道、楼梯间		100	≤25	≥80	<2.5
卫生间		75	—	≥60	<3.5
配电装置室		200	—	≥80	<3.5
变压器室		100	—	≥60	<2.5
电源设备室		200	≤25	≥80	<3.5
主控制室、电子信息机房		500	≤19	≥80	<9.5
风机房、空调机房、水泵房		100	—	≥60	<2.5

会议室等需要进行装修处配合装修选型, 光源以高效 LED 节能灯为主。

走廊选用高效荧光灯, 嵌入天花安装。

车库选用高效荧光灯, 平行行车方向照明线槽安装。

#### 7) 一般照明控制方式

室内照明按需要采用集中控制和就地控制的方式, 部分要求较高的场所按需要可以配置智能照明控制系统。

门厅、走廊等公共场所, 智能照明控制;

办公室, 就地控制; 多功能会议室, 智能照明控制;

疏散楼梯, 红外线感应开关控制(应急时强制亮灯);

车库, 智能照明控制;

设备房, 就地控制。

### 11. 防雷措施

在重要的设备配电线路上为三级防护, 重要的设备前加装四级保护。采用在建筑物上装设避雷网或采用符合标准的金属屋面作为接闪器。避雷网, 带沿



屋角、屋脊、屋檐首檐角等易雷击的部位敷设，建筑物在整个屋面组成防雷网格。防雷引下线应利用结构柱内对角线的两根主筋，并沿建筑四周均匀或对称布置，间距符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）及《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022 的规定要求。突出屋面的金属物体应就近和屋面防雷装置相连，非金属物体应处于接闪器保护范围之内。为防止雷电感应，在建筑物内的主要金属物，如设备、管道、构架、电缆金属外皮及钢窗等，应就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上。

## 12. 接地与安全

本工程电气安全保护采用 TN—S 系统，防雷装置、电气和电子系统等共用接地装置，要求接地电阻不大于  $1\Omega$ ，当实测不满足要求时，应增设人工接地极。

建筑物中各类接地采用联合接地装置，在联合接地装置上应分别引出：变配电系统保护接地、弱电系统工作接地、总等电位联结、电梯井道、测量接地电阻等不同用途的接地端子。每类接地敷设专用接地干线。

在变电所设总等电位联结端子箱，在地下室各主要机房（如制冷机房、水泵房等）及各类室外管线进出地下室处设等电位端子箱。

有洗浴或浴缸设备的卫生间、淋浴间，游泳池、戏水池、喷水池等采用局部等电位联结。

电子信息系统在户外线路进入建筑物处及其后的电源和信号线路上装设电涌保护器。

穿过防雷区界面的所有导电物、电气和电子系统的线路均应在界面处做等电位联结，并在被保护设备处装设电涌保护器。

## 13. 主要设备、电缆、导线选择

1) 本工程抗震设防烈度为 8 度，电气工程应进行抗震设防。

2) 内径不小于 60mm 的电气配管应进行抗震设防，其抗震吊架做法可参照国标图集《建筑电气设施抗震安装》16D707-1 第 24~48 页做法。

3) 重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防，其抗震吊架做法可参照国标图集《建筑电气设施抗震安装》16D707-1 第 24~48 页做法。

4) 应急广播系统应预置地震广播模式。

5) 机电设备安装抗震:

(1)柴油发电机组的安装设计应设置振动隔离装置,与外部管道应采用柔性连接;设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚螺栓应能承受水平地震力和垂直地震力。

(2)变压器的安装设计:

a) 安装就位后应焊接牢固,内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支撑结构上;

b) 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。

(3)配电箱(柜)、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求;靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固,若强度不够,应将顶部与墙壁进行连接;非靠墙落地安装的配电柜、通讯设备机柜根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式;壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接。

(4)订货(定制)的配电箱(柜)应符合抗震要求,箱内的元器件应考虑与支撑结构间的相互作用,元器件之间采用软连接,接线处应做防震处理;配电箱(柜)面上的仪表与柜体组装牢固。

(5)通信机房的蓄电池应安装在抗震架上;蓄电池间的连线应采用柔性导体,端电池宜采用电缆作为引出线;蓄电池安装重心较高时,应采取防止倾倒措施。

(6)安装在吊顶上的灯具,应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移,暗敷接线盒与灯具间应采用金属软管连接。

(7)消防监控室设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

(8)设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

6) 缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。

7) 电气管路不宜穿越抗震缝,当必须穿越时应符合下列要求:

A.采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越,且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头。

B.电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节。

C.抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

D.具体做法可参照国标图集《建筑电气设施抗震安装》16D707-1 第 21~23 页做法。

#### 14. 建筑电气节能

根据原建设部《民用建筑节能管理规定》（建设部令第 76 号）、《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 等节能标准、规定，为有效降低建筑物的能耗，本工程电气设计采取以下节能措施：

1) 供配电系统节能：降低配电系统自身的能耗，提高设备用能效率；

a.变电所靠近负荷中心，低压配电级数不多于三级，主要负荷配电半径不超过 150m，有效地降低配电系统自身的能耗。

b.采用高效节能变压器，有效降低空载损耗，实现变配电系统的经济运行。

c.低压配电系统采用单母线分段运行方式。系统接线适应负荷变化时，可按经济运行方式灵活投切变压器。

d.按照经济电流合理选择电缆截面，降低线路损耗。

e.在低压配电系统设功率因数自动补偿装置，补偿到高压侧的功率因数不低于 0.9，减少无功损耗。

f.电梯、空调器、水泵等采用节能型电动机，提高电动机的能效。

g.动态变化的负荷，如：电梯、给水泵采用变频器控制，根据负荷大小实时调节电能供应。

2) 自控系统节能：提高机电设备的能效比，使机电系统高效运行；

采用建筑设备自动监控系统（BAS）对制冷系统、空调通风系统、给排水系统、电梯等机电设备进行自动监测与控制，实现实时节能。

BA 系统采用分布式直接数字控制器（DDC）系统，制冷系统采用群控方式。

3) 照明节能：提高照明方式与照明器具的效率，实现照明系统的实时控制；

a.按照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013），严格控制各个场所的照度值与照明功率密度值。

b.一般照明采用直接照明为主方式，所有照明灯具、光源、电气附件等均选用高效、节能型，提高照明效率。

c.梯间照明配红外感应节能开关，平时自动开关控制，火灾时强制点亮。

d.车库、内走道等公共区域采用智能照明控制，智能照明可根据时间和所在区域的亮度来调节灯具的开关。

4) 节能管理：避免人为浪费，为提高用能管理水平提供技术手段。

对需独立计费或内部成本核算的用电回路设置有功电度表，进行计量与管理，增强用户的节能意识。

### 15. 电气环保

本工程拟设置 2 台应急柴油发电机组。

发电机组运行时，发电机、柴油机、增压器、烟囱等产生大量热量，设计采用水箱风扇的闭式循环冷却系统进行冷却，并根据机组要求，合理良好的通风量能使发电机组处于最佳工作状况，机组运行时会排放大量含有二氧化碳等有害气体，经机房内的消烟池喷淋间除尘处理后沿专用的排烟管并排出室外地面，经过处理后的烟色将符合环保标准。

为减少机组震动应将机组水平安装调较好，且加装高效减震器；排烟消声器等与构筑物之间实行软性联结减少震动传递，防止震动传出机房外。机组运行时产生的高噪音将会通过空气传递的方式对环境造成超标的影响。室内采用吸音板、所有风机加装消声器，出风口为消声出风口，门采用隔音材料制造。

### 16. 分布式光伏发电系统

根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 5.2.1 要求新建建筑应安装太阳能系统。本项目设置太阳能光伏发电系统，系统采用自发自用余电上网的运行方式，光伏板安装在大楼屋顶。本设计高低压系统预留光伏发电并网的接口条件，屋顶预留相关光伏板安装的条件。

## 5.2.9 弱电系统及智能化

### 1. 设计依据

- 1) 《智能建筑设计标准》（GB50314-2015）；
- 2) 《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）；
- 3) 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；
- 4) 《数据中心设计规范》（GB 50174-2017）；

- 5)《数据中心基础设施施工及验收规范》GB50462-2015;
- 6)《出入口控制系统工程设计规范》(GB 50396-2007);
- 7)《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012);
- 8)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年修订版);
- 9)《办公建筑设计标准》(JGJ/67-2019);
- 10)《视频安防监控系统工程技术规范》(GB50395-2007);
- 11)《安全防范工程技术标准》(GB 50348-2018);
- 12)《入侵报警系统工程设计规范》(GB50394-2007);
- 13)《公共广播系统工程技术标准》(GB/T 50526-2021);
- 14)《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- 15)《建筑物电子信息系统防雷设计技术规范》(GB50343-2012);
- 16)《公共建筑节能设计标准》(GB50189—2015);
- 17)《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- 18)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021);
- 19)《建筑电气与智能化通用规范》(GB 55024-2022);
- 20)《安全防范工程通用规范》(GB 55029-2022);
- 21)甲方提供的设计任务、设计要求和周边市政资料等;
- 22)其他与本工程有关的国家和地方规范及技术规范。

## 2 设计范围

- 1)智能卡应用系统
- 2) 智慧产业园区管理平台
- 3) 信息安全管理系统
- 4) 信息接入系统
- 5) 综合布线系统
- 6) 移动通信室内信号覆盖系统
- 7) 无线对讲系统
- 8) 信息网络系统
- 9) IPTV 电视系统
- 10)公共广播系统
- 11)信息导引与发布系统:

- 12)用户电话交换系统
- 13)建筑设备监控系统
- 14)智能照明控制系统
- 15)建筑设备能效监管系统
- 16)入侵报警系统
- 17)视频安防监控系统
- 18)出入口控制系统
- 19)电梯控制系统
- 20)电子巡查系统
- 21)停车库管理系统
- 22)电梯五方对讲系统
- 23)安全防范综合管理(平台)系统
- 24)机房工程
- 25)项目建设方案

#### (1) 项目整体概况

本项目包含数字经济创新载体建设与通信基础设施升级两大核心板块,总用地面积 34945.98 平方米(约 52.4 亩),总建筑面积 100944 平方米,其中地上总建筑面积 73920 平方米,地下建筑面积 27024 平方米,整体构建起“空间载体 +网络支撑”的数字经济发展生态体系。

#### (2) 建设内容

数字经济创新载体建设

##### a.主体建筑工程

数字经济创新孵化基地 4 栋,建筑面积 61520.00 平方米,聚焦数字经济产业创新,提供孵化、加速、中试等全周期产业平台功能空间,为企业从初创到成长提供有力支撑,助力数字经济项目从构想走向实践:数据孵化中心 1 栋,建筑面积 12200 平方米,重点布局创新、研发载体空间,打造专注于数字经济领域的创新研发高地,推动产业结构向数字化、智能化优化升级。

##### b.配套设施工程



配建区内配套路网 1.3 千米，保障创新空间之间以及与外部的交通顺畅，满足创新空间功能实现的基础通行需求

通信基础设施

### （3）项目核心价值

（4）数字经济创新载体的建设，为加快区域科技成果转化、促进创新要素集聚、提升区域创新能力奠定坚实的空间基础，助力打造数字经济产业发展的优质生态。

通信基础设施的升级，以强大的网络传输与接入能力，为数字经济创新载体提供高效、稳定的技术支撑，保障各类创新研发、孵化加速等活动的顺利开展，两者协同发力，推动区域数字经济高质量发展。

## 3 设计概述

本项目数据孵化中心为 B 级（暂定）。PUE 需低于 1.3。

1) 智能卡应用系统：系统以网络为载体进行建设，是集身份识别、消费、考勤，出入口及金融服务为一体的新型数字化一卡通系统平台。

2) 智慧产业园区管理平台：从项目的整体定位出发，本项目智慧产业园将结合产业园的特点，基于大数据技术、物联网技术、AI 分析技术等，建设产业园所需的大数据平台，并结合产业园运营管理的特点形成各类应用，为园区内企业、园区外企业、创业人员、科技人员等提供线上及线下的各种服务。实现园区交通管理、智慧通行管理、系统访客管理、智慧办公系统、能源管理、视频分析、园区发展趋势分析服务、生活信息服务系统等。

3) 信息接入系统：由通信运营商负责，智能化负责机房及管道预留。

4) 综合布线系统：包含数据、语音、视频以及弱电系统的布线，采用低烟无卤六类综合布线系统，数据主干采用单模光缆通信。其中创新孵化基地的计算机信息系统按光纤到房间配置。

5) 移动通信室内信号覆盖系统：提供移动通信（GSM、CDMA、2G、3G、4G、5G 等）信号的全区域覆盖，此系统由通信运营商负责引入提供，智能化只负责管槽主干路由预留。

6) 无线对讲系统：采用数字传输，频率符合国际标准。

7) 信息网络系统：应部署防火墙、路由器，上网行为检测、数据库审计、核心交换机，汇聚交换机，接入交换机，并配备无线 AP 系统，布置三套网络系

统，分别是办公信息网络系统、智能化设备信息网络系统及无线 AP 信息网络系统，三套网络独立物理链路，独立交换设备。

8) IPTV 电视系统：IPTV（交互式网络电视）系统通过融合网络通信、多媒体技术和智能化管理，为建筑提供高效、个性化的视听服务。

9) 信息导引与发布系统：系统设置的 LED 显示大屏、LCD 显示屏、触摸查询一体机等设备，实现通知公告、物业相关信息、单位信息、广告信息以及有线电视和自办节目等的统一发布、显示和信息查询功能。

10) 用户电话交换系统：提供语音交换功能、支持数据、文本和图像业务，具备数字 IP 电话功能。

11) 建筑设备监控系统：空调系统监控：应对空调系统中冷冻站、换热站、空调机组及新风机组进行全时段运营实时监控；变配电系统监控：应对配电室高低压配电、一级负荷配电、二级负荷配电及重要的配电回路进行实时监控；其它机电设备监控：应对给排水、通排风、电梯、公共区域照明以及其他必要的机电设备进行实时监控。

12) 智能照明控制系统：大堂、展厅、公共走廊等公共区域以及车库设置智能照明控制系统，系统可根据时间、环境照度、节假日等实现不同的模式照明。

13) 建筑设备能效监管系统：水、电、气等能源的数据采集、能源分析、能源诊断及统计系统，能源分层、分路计量、采集、计费等功能。

14) 入侵报警系统：利用传感器技术和电子信息技术探测并指示非法进入或试图非法进入设防区域的行为、处理报警信息、发出报警信息的电子系统或网络。

15) 视频安防监控系统：前端设备采用数字红外高清摄像机，存储采用 IP-SAN 存储，显示采用 LED 拼接屏，预留公安部门接口，符合 GB28181 及 ONVIF 标准。

16) 出入口控制系统：包括门禁出入口及通道出入口管理系统，可与一卡通集成，也可以用人脸识别系统。

17) 电梯控制系统：须与一卡通系统集成，与电梯集成。

18) 电子巡查系统：电子巡更系统是管理者考察巡更者是否在指定时间按巡更路线到达指定地点的一种手段，采用离线式巡更。

19) 访客管理系统：访客可网上预约、现场登记，并联动通道管理系统。

20) 停车库管理系统：采用车牌识别系统，支持快捷支付（微信，支付宝，手机 APP）。

21) 五方对讲系统：管理中心机可与电梯轿厢、电梯机房、电梯顶部、电梯底部分机实现 五方对讲功能。

22) 安全防范综合管理（平台）系统：集成安防各子系统至统一平台集中管理控制，选用国产优质一线产品。

#### 23) 机房工程

机房工程包含：信息接入机房、智能化总控制室、信息网络机房、消防控制室、安防监控中心。

除信息接入机房预留相关用电条件供运营商后期由运营商安装使用外其余机房根据使用要求如下：

机房工程（UPS）：机房网络设备，服务器集中供电，后备时间不小于 60 分钟。

机房工程（精密空调）：机房恒温恒湿控制。

机房工程（地板）：全钢无缝防静电活动地板。

机房工程（天花）：采用优质金属微孔吸音铝扣板，天花表面采用高级粉末静电喷涂。

机房工程（墙面、地面、门窗）：采用彩钢板、高级乳胶漆涂料，防潮漆，保温棉和不锈钢防火门。

机房工程（供电）：采用双回路供电并配置 UPS。

机房工程（机房环境监控系统）：根据具体机房需求设置实时机房环境监控系统电力系统、温湿度、空调、漏水、消防、UPS 等。

防雷接地：设置网接地，接地电阻小于 1 欧姆，配电箱设一二三级防雷。

#### 4.火灾自动与消防控制系统

本工程的火灾自动报警系统采用控制中心报警系统，消防分控室内采用集中报警系统。消防控制室设于首层，设置直通室外的安全出口。

1) 采用对等式环形网络火灾自动报警系统，根据环境特点选择合适的火灾报警探测器。

2) 消防控制室值班人员可通过 **BMS** 集成系统操作视频安防监控系统摄像机自动对准报警区域, 在防灾指挥中心大屏幕显示器上显示报警现场画面, 帮助值班人员及时确认火灾、了解火情。

3) 火灾确认后开启全部声光报警器, 警示室内人员火灾发生; 延时开启火灾应急广播, 指挥人员有序撤离。

4) 将火灾地点、蔓延趋势等信息传送给动态火灾诱导指示系统计算机, 指引人群沿最短的安全路径疏散。

5) 通过消防联动开启失火区域疏散通道上的出入口控制系统电动门。

6) 在消防控制室设置专用消防电话总机, 在火灾发生后需要继续工作的场所装设消防专用电话机, 作为消防人员组织扑救的通信工具。

7) 所有消防用电设备供电线路、消防联动控制线路采用耐火电缆, 保障消防设备在火灾状态下的连续供电。

## 5. 电气火灾监控系统

1) 功能: 主要用于保护配电主回路及配电设备免受漏电、过电流及短路等的危害, 防止电气火灾的发生。

2) 系统组成: 由电气火灾监控设备、剩余电流式电气火灾监控探测器及微型计算机组成, 是用监测剩余电流的互感器、剩余电流探测器、报警器或控制器构成的电气火灾实时监测并实施报警或切断电源的装置。

3) 剩余电流火灾报警探测器及其模块设置地点:

剩余电流火灾报警系统中防火剩余电流检测报警装置安装应根据被保护点的重要性而定。在重点保护范围内, 应在每个配电箱上都配接剩余电流探测器和剩余电流检测模块箱。剩余电流检测模块箱可以设计在分配电箱的侧面或附近, 也可以直接设计在分配电箱内(主断路装置必须是自动开关或接触器)的下口放置漏电探测器, 而控制模块应放在配电箱内易调整的位置并远离主断路装置。

## 6. 防火门监控系统

根据《火灾自动报警系统设计规范》**GB50116-2013** 的要求, 对本项目的常开防火门、疏散通道上的各个防火门的开启、关闭及故障状态信号进行监控, 并将此类信号通过防火门监控器反馈至消防控制室内消防控制室图形显示装置显示, 该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

1) 疏散通道上常开防火门的联动控制: 防火门所在防火分区的两只独立的火灾探测器的报警信号或一只火灾探测器和一只手动火灾报警按钮的报警信号的“与”逻辑作为触发信号, 通过防火门监控器联动关闭防火门, 防火门的开启、关闭和故障信号应反馈至防火门监控器。

防火门监控器应满足国家标准《防火门监控器》GB 29364-2012 的有关要求。

2) 反馈信号: 防火门监控器的工作状态和故障状态等均应反馈至消防联动控制器。

## 7. 消防设备电源监控系统

1) 监控点设置:

A.消防控制室、消火栓泵、喷淋泵、消防电梯等重要消防设备的末端双电源切换箱的主用、备用电源进线端(ATS 前端)及 ATS 出线端。

B.其他消防设备电源的监控点设于低压配电系统配电干线处(或楼层/区域消防设备配电箱进线端)。

2)消防设备电源监控器接收上述监控点的电源工作状态,在电源发生过压、欠压、过流、缺相等故障时能发出报警信息,将这些信号传送至消防联动控制器,并在消防控制室图形显示装置上显示。

3) 系统设备由消防设备电源状态监控器、电压传感器、电流传感器、电压/电流传感器等部分或全部设备组成,并应满足国家标准《消防设备电源监控系统》GB 28184-2011 的有关要求。

## 5.2.10绿色建筑

### 一、设计依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》;
- (2) 《中国节能技术政策大纲》(发改环资〔2007〕199号);
- (3) 《民用建筑节能条例》(国务院令第530号);
- (4) 国务院《关于加强节能工作的决定》(国发〔2006〕28号);
- (5) 国家发展改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资〔2006〕2787号);
- (6) 《固定资产投资项目节能评估和审查指南》(发改环资〔2007〕21号);
- (7) 《固定资产投资项目节能审查办法》(2016年第44号令);

- (8) 《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2008);
- (9) 《广东省节约能源条例》;
- (10) 《广东省节能中长期专项规划》;
- (11) 《民用建筑绿色设计规范》(JGJ/T229-2010);
- (12) 《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019);
- (13) 《广东省绿色建筑条例》
- (14) 《汕头市绿色建筑发展专项规划(2023-2035)》
- (15) 《建筑采光设计标准》(GB50033-2013);
- (16) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013);
- (17) 《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016);
- (18) 《民用建筑节水设计标准》(GB50555-2010);
- (19) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015;
- (20) 《建筑幕墙》(GB/T 21086-2007);
- (21) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》(GB/T 7106-2008);
- (22) 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》(JGJ/T151-2008);
- (23) 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
- (24) 其他国家、省、市现行的相关绿色建筑及建筑节能法律法规等。

## 二、绿色建筑说明

由于本项目为民用建筑,因此结合本项目的实际情况和造价成本等方面的考虑,本项目以《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)标准的一星级为指导目标选择相应的一些技术措施进行设计,进行绿色建筑一星级的评价等相关工作。

## 三、绿色建筑的技术策略

### (1) 安全耐久:

A.场地应避免滑坡、泥石流等地质危险地段,易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施;场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁,应无电磁辐射、含氮土壤的危害。

B.建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。

C.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，并应具备安装、检修与维护条件。

D.建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。

E.建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。

F.卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

G.走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救护等要求，且应保持畅通。

H.应具有安全防护的警示和引导标识系统。

## (2) 健康舒适：

A.室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。

B.应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。

C.给水排水系统的设置应符合下列规定：

1) 生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；

2) 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应少于 1 次；

3) 应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于 50mm；

4) 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

D.建筑声环境设计应符合下列规定：

1)场地规划布局 and 建筑平面设计时应合理规划噪声源区域和噪声敏感区域，并应进行识别和标注；

2)外墙、隔墙、楼板和门窗等主要建筑构件的隔声性能指标不应低于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定，并应根据隔声性能指标明确主要建筑构件的构造做法。



E.应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑,房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定;采用非集中供暖空调系统的建筑,应具有保障室内热环境的措施或预留条件。

F.围护结构热工性能应符合下列规定:

- 1) 在室内设计温度、湿度条件下,建筑非透光围护结构内表面不得结露;
- 2) 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝;

G.主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。

H.地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

I.健康舒适相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020、《民用建筑通用规范》GB 55031 等的规定。

### (3) 生活便利

A.建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统。

B.场地人行出入口 500m 内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。

C.停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件,并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。

D.自行车停车场所应位置合理、方便出入。

E.建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。

F.建筑应设置信息网络系统。

G.生活便利相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 等的规定。

### (4) 资源节约

A.应结合场地自然条件和建筑功能需求,对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计,且应符合国家有关节能设计的要求。

B.应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗,并应符合下列规定:

应区分房间的朝向细分供暖、空调区域,并应对系统进行分区控制;

C.应根据建筑空间功能设置分区温度,合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。

D.冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。

E.垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施;自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。

- F.应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列规定：
- 1) 应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置；
  - 2) 用水点处水压大于 **0.2MPa** 的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件用水器具最低工作压力的要求；
- G.不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。
- H.建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件，并应符合下列规定：
- 1 住宅建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 **2%**；
  - 2 公共建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 **1%**。
- I.选用的建筑材料应符合下列规定：
- 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于 **60%**；
- 现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。
- J.资源节约相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》**GB 55015**、《建筑给水排水与节水通用规范》**GB 55020** 等的规定。

#### (5) 环境宜居

- A.建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。
- B.室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。
- C.配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。
- D.场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 **10hm<sup>2</sup>** 的场地应进行雨水控制利用专项设计。
- E.建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。
- F.场地内不应有排放超标的污染源。
- G.生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。
- H.环境宜居相关技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》**GB 55016**、《市容环卫工程项目规范》**GB 55013**、《园林绿化工程项目规范》**GB 55014**、《建筑给水排水与节水通用规范》**GB 55020** 等的规定

#### 四、绿色施工的技术要求

##### 1.绿色施工对环境影响控制的要求

- 1) 施工单位需制定现场环境保护计划；
- 2) 施工单位需提供环境保护结果自评报告；
- 3) 施工单位需做好现场环境保护措施取证工作，加相应记录表及照片。

##### 2.绿色施工对废弃物管理的要求

- 1) 施工单位需编制废弃物管理计划；

2) 施工单位需按建筑施工、旧建筑拆除和场地清理时产生的固体废弃物分类处理, 并尽量将其中可再利用材料、可再循环材料回收和再利用;

3) 施工单位需按废弃物管理技术做好现场取证工作, 如相应记录表及照片。

#### 3. 绿色施工室内空气质量管理的要求

1) 施工单位需制定室内空气品质管理计划;

2) 室内施工现场保证良好自然通风或采取强制排风措施;

3) 施工单位需做好室内空气质量措施取证工作, 如相应记录表及照片。

#### 4. 绿色施工对建筑材料的要求

1) 施工单位采购材料尽量采用施工现场 500km 以内生产的建筑材料, 其重量应占建筑材料总重量的 70% 以上。

2) 施工单位采购材料需符合现行国家标准 GB18580~18588 和《建筑材料放射性核素限量》GB6566 的要求, 室内游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 等空气污染物浓度符合现行国家《民用建筑室内环境污染控制规范》GB50325 的规定。

## 5.3 万商路（侨韵路至四海大道）建设说明

### 5.3.1 设计依据

《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016 年版);

《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019);

《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)(2018 年修订稿);

《无障碍设计规范》(GB 50763-2012);

《安全防范工程技术规范》(GB50348-2004);

广东省标准《建筑防水工程技术规范》(DBJ15-19-2006);

《绿色建筑评价标准》(GBT50378-2019);

《城市道路工程设计规范》(CJ37-2012)(2016 年版);

《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012);

《城市排水工程规划规范》(GB 50318-2017);

其他现行相关法律、法规和标准及建设单位提供资料等。

### 5.3.2建设规模

新建配建道路紧邻 B06-02（之二）地块，起点四海大道，终点止于侨韵路；道路等级为城市支路，道路总长约 360 米（按万商路道路中线与四海大道、侨韵路道路中线的交点距离），道路红线宽 20 米，总配建道路面积约 7200 平方米。

### 5.3.3道路平面设计

道路平面设计时，在满足道路线形设计规范要求的前提下，着重考虑以下几点：

- （1）选线服从城市路网系统布局，对与本线路相关的规划及在建道路做深入的资料收集和研究工作，避免冲突；
- （2）选线时考虑对现有道路的利用，以较少工程投资；
- （3）对沿线的土地使用情况做好调查核实工作，保证不突破用地红线，减少建、构筑物拆迁工作和协调工作量，节省投资；
- （4）从满足交通功能、工程实施难易程度、环保及景观等角度考虑；
- （5）平面布线尽量采用较大半径，使线形优美流畅，并做好平、纵断面均衡组合，使车辆能安全、舒适行驶；
- （6）注意对自然生态的保护，将城市景观与自然生态完美地结合在一起。

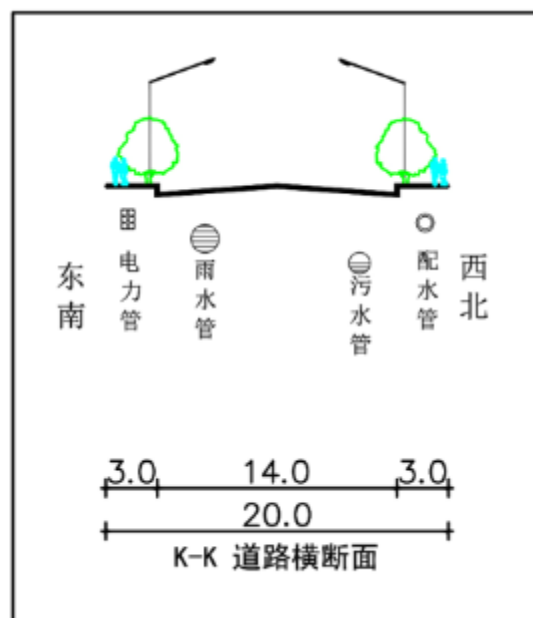
### 5.3.4道路纵断面设计

本设计根据规划要点，主要考虑以下控制因素：

- （1）满足国家现行相关技术标准和规范的要求：沿线道路纵断面设计按规划设定的道路等级、城市道路的技术标准控制，在防洪标高允许的情况下适当采用高标准；
- （2）规划路网标高要求和周边地块顺接标高；
- （3）道路纵断面设计要考虑管线敷设的需要；
- （4）最小纵坡不宜小于 0.3%，以保证道路排水通畅；
- （5）平纵充分结合，与规划道路、在建道路的竖向规划协调一致。

### 5.3.5道路横断面设计

本配建道路等级为城市支路，横断面设计如下：3.0m（人行道）+14.0m（机动车道）+3.0m（人行道）。



### 5.3.6 路基工程

道路设计原则及依据

路基是道路的主骨架，路基及其边坡的稳定是保证道路质量的关键。

①结合地形地质条件、水文条件、路基填挖高度和环境景观要求等选择适当的路基横断面形式、边坡坡率、路基高度、防护及排水措施。

②加强外业原始资料的收集，深入分析研究，应用新技术、新材料、新工艺，以确保路基的稳定和足够的耐久性。

路基设计严格遵照《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013的有关规定办理，在设计前对沿线工程地质、水文等自然条件进行较为深入的调查，在充分收集第一手资料的基础上提出路基填料，路基压实等设计要求，并根据填挖、水文、地质等情况对路基防护工程进行综合设计。

路基填料及压实

为使路基有足够的强度、稳定性和抵抗路面荷载下传产生的变形能力，确保路基、路面的综合服务水平，路基填筑压实采用重型击实标准。路基各部位的填料压实度应符合下表要求。

填挖类别	路槽底以下深度（cm）	压实度（%）
填方	0~80	≥95
	80~150	≥93
	>150	≥92
零填及挖方	0~30	≥95
	30~80	≥93

一般路基设计

本工程为新建道路，现状有旧路、草地等，需对沿线草地部分进行清表、换填合格土处理；清表土应结合附近地形进行集中堆放，用作道路绿化带及边坡绿化填土使用。一般填方路段，边坡为单一坡度，坡率 1:1.5，当地面横坡大于 1:5 时，填方地基应挖成宽度不小于 2m 的台阶，并设 4%向内横坡，挖方边坡坡率根据土质情况取用，一般为 1:1。

特殊路基处理

本着因地制宜、就地取材、安全可靠、经济合理的原则，综合考虑工程的重要性、破坏后的影响程度及修复难易程度等因素，对特殊地基进行多方案的处治设计。

综合考虑本项目各处理方案的特点、施工周期及考虑造价，拟定软土路基处理方式如下：

软土厚度小于 3m，采用水泥土搅拌桩进行处理。最终的处理方法须待路基的详细勘察完成后，并结合周边地块的开发时间顺序及实际施工工期方可最终确定。

路基路面排水系统

本工程路基、路面排水按自成排水系统的原则进行设计，同时，排水设计考虑到环境保护要求。路面排水通过预埋的市政雨水管道和路边设置的雨水口进行集中排水，路基排水主要通过道路两侧堤脚处设置排水沟进行边坡排水收集。

5.3.6.1 路基设计

分路基边坡及边坡防护

（1）路基边坡防护设计

由于道路在场地平整的基础上进行边坡最大高度在 3 米以内，一般路基填方边坡坡率采用 1:1.5，挖方边坡坡率一般采用 1:1。一般路段边坡采用三维网植草防护。

对于路线经过河涌、水塘的路段，应先施工围堰，排水后对河、塘底淤泥进行换填，同时对其边坡进行加固防护处理。

路基填料要求及其压实度标准

1.路基填料及压实

路基压实应满足《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 版）的有关要求；考虑到路基压实度应保证路基具有足够的强度和稳定性，使路面有一个必要的稳固土基，在填筑路堤时，应将填土分层压实。路基各层采用重型击实试验法求得的最大干密度的压实度应符合下表的规定。

路基压实度指标表

填挖类型		路面底面以下深度（cm）	主干路压实度（%）	次干路压实度（%）	支路压实度（%）
压实度（%）	填方	0~80	≥95	≥94	≥92
		80~150	≥93	≥92	≥91
		>150	≥92	≥91	≥90
	零填及挖方	0-30	≥95	≥94	≥92
		30-80	≥93		-

路基于耕植土时，应先清除表层 0.3m 厚耕植土，碾压夯实地表，压实度达到设计要求后方可填筑路基。

路基填料强度指标

项目分类	路面底面以下深度（cm）	填料最小强度(CBR)(%)		填料最大粒径（cm）
		主干路	其他等级道路	
填方路基	0~30	8	6	10
	30~80	5	4	10
	80~150	4	3	15
	>150	3	2	15
零填及挖方	0~30	8	6	10
	30~80	5	4	10

（1）填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂性土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm。



(2) 天然稠度小于 1.1、液限大于 32%、塑性指数大于 12 的粘性土，用作上路床、下路床时，应采取换填或土质改良措施使其压实度达到规定的要求。

(3) 液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土，以及含水量高的土，不得直接路基填料。需要使用时，必须采用翻晒、封闭、掺石灰、水泥等技术措施，经检验合格后方可用于下路床和路堤填料。

(4) 换填部分的填料宜为中粗砂、砂砾、碎石土等透水性好的材料。

## 2. 路基填土

### (1) 一般填方路段

根据路线设计成果，本项目均为填方路基，填方高度在 4.0m 以内。根据前述分析，项目建设场地地势平坦，地貌以杂草丛生的空置地、花圃园、地块场平地、河涌、鱼塘、石渣路为主。一般路段的填筑方案如下：

1) 原地面应进行表面清理，清理深度应根据种植土厚度决定，清表耕植土、淤积的淤泥应集中堆放处理。填方段在清理完地表面后，应整平压实至规定要求，才可进行填方作业。

2) 应做好原地面临时排水设施，并与永久排水设施相结合。排走的雨水，不得流入农田、耕地。

3) 路堤基底为耕地或松土时，应先清除耕植土，平整后按规定压实。在深耕地段，必要时，应将松土翻挖，土块打碎，然后回填、整平、压实。

4) 路堤基底原状土的强度不符合要求时，应进行换填，换填深度应不小于 50cm，并予以分层压实。

5) 路堤应水平分层填筑压实。分层的最大松铺厚度根据试验确定。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实后，再填上一层。

### (2) 台背填土填筑

本项目建设场地内。但是场地内河涌的改造已有规划，因此仅在新兴大道 K0+242.16 布设桥梁。

#### 1) 台后路基处理范围

桥梁台背处理范围：台背填土顺路线方向长度，底部距基础内边缘不小于 2m，顶部距桥头搭板不小于 1m。过渡段长度不小于填土高度 2H。过渡段按倒梯形设计，坡率为 1:1；并设置反坡台阶，坡度为 4%，台阶宽 1m，高 1m。在路床及边坡设置封闭层，路床封闭层厚度 80cm，边坡封闭层厚度为 2m。

## 2) 台后路基填筑要求

台背或墙后填土应采用分层回填压实，分层松铺厚度宜小于 20cm；当采用小型夯实机或小型振动压路机时，松铺厚度不宜大于 15cm，并应充分压（夯）实，压实度应不小于 96%。

桥台台后回填宜与锥坡填土同时进行。台后填土宜在梁体安装完成以后，在两侧对称、平衡地进行。涵洞回填应在涵洞两侧对称均匀分层回填压实。

桥涵台背应优先选用中粗砂、砂砾等透水性好的填料。

## (3) 河涌、沟渠、鱼塘路段

本项目建设范围内河涌纵横交错，场地内西南角及东北角存在个别鱼塘。河涌、沟渠、鱼塘路段应采取清淤处理。河涌、沟渠、鱼塘围堰抽水后，路基范围内先挖除淤泥至硬底，然后采用容易压实的填料回填。换填材料宜采用砂性土等渗水性填料。河涌、沟渠、鱼塘路段经清淤处理后，其余部分的填料、压实要求与一般路段一致。

路基范围内的鱼塘梗、堤梗，应挖除处理，再回填满足路基填料要求的砂性土分层压实。

## 下穿地铁路段填筑

本项目场地内存在地铁维修线下穿规划二路桩号 K2+792-K2+771 路段，为保护结构物，根据《城市轨道交通既有结构保护技术规范》（DBJ/T15-120-2017）的规范要求，对该路段采用泡沫轻质土进行回填，并换填现状土层 1.5m，回填泡沫轻质土。

## 5.3.6.2 特殊路基处理

### 1.地质情况分析

参考工程勘察设计报告，道路范围内存在杂填土（主要由混凝土块、碎砖块等建筑垃圾夹少量粘性土组成，土质及密实度不均匀）、素填土（主要由粘性土组成，局部夹少量碎石等硬质杂物，土质及密实度不均匀）及淤泥层，其地基承载力较低，沉降量大，为保证路堤的稳定，减小工后沉降和沉降差，提高路面的平整度和行车的舒适性，本项目必须针对道路进行软基处理。

### 2.设计原则及标准

软基处理方法有很多,但对于路基应根据不同的工程地质情况选用不同的处理方法,其设计原则为:

1)应本着满足工程经济合理、因地制宜、就地取材的原则。

2)满足路面结构对地基沉降的要求。

3)技术可行、可操作性强,符合场地的实际情况。

4)适合当地的施工水平、施工机械和施工经验,施工方法简便易行,满足工期要求。

设计标准:容许工后沉降,考虑本工程的设计等级,工程的地理位置及工程投资等因素,本次设计所有道路确定采用如下统一标准:

位置 道路等级	桥台与路堤相邻处	涵洞、通道处	一般路段
主干路	$\leq 0.10\text{m}$	$\leq 0.20\text{m}$	$\leq 0.30\text{m}$
次干路、支路	$\leq 0.10\text{m}$	$\leq 0.20\text{m}$	$\leq 0.30\text{m}$

### 3.软基处理方案

软基处理的方法很多,如换填法、预压法、强夯法、深层搅拌法、振冲法、砂石桩法、高压喷射浆法等。应根据工程地质情况,本着经济合理、因地制宜、就地取材、技术可行、方法简便等特点在满足工程建设周期的要求下进行选择。

#### (一)换填法

##### 1)设计原理及作用简介

换填法是将基础底面以下一定范围内的软弱土层利用人工、机械或其它方法清除,分层置换强度较高的砂或砂性土等透水性材,并夯实(或振实)至设计要求。

换填的厚度应根据需置换软弱土的深度或下卧土层的承载力确定,垫层底面的宽度应满足基础底面应力扩散的要求。换填材料宜优先选用碎石、卵石、角砾、圆砾、砾砂、粗砂、中砂或石屑(粒径小于2mm的部分不应超过总重的45%)等,级配良好,且不含植物残体、垃圾等杂质。施工时,一般情况下垫层的分层摊铺厚度可取200~300cm,且应注意基坑排水,除采用水撼法施工砂垫层外,不得在浸水条件下施工,必要时应采用降低地下水位的措施。

##### 2)方案特点

该方法的优点是直观、高效，不留后患，施工不受工期限制，缺点是处理深度浅，当处理深度大于 3 米时，处理费用较高，不经济，且存在弃土(淤泥)的问题，该方法为本项目一般路堤浅层路基处理的推荐方案。

## （二）堆载预压法：

### 1) 设计原理及作用简介

该方法是通过竖向和水平向的排水通道改善软土地基的排水条件，利用上部加载使孔隙水排出，加速软土固结、提高强度、减小地基变形的一种处理方法。其竖向排水系统常采用塑料排水板或袋装砂井，由于塑料排水板强度高、耐久性好、材质均匀可靠、排水效果稳定、过水断面大、不易折断、造价相对较低等优点常被采用；水平向排水系统一般采用砂垫层，内设排水盲沟等。

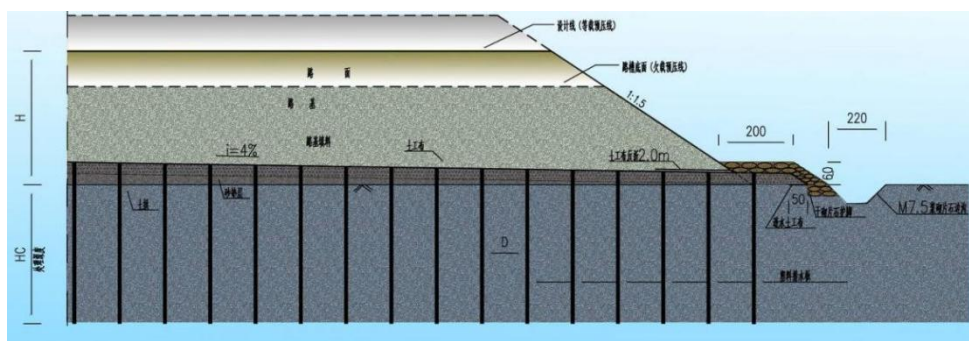


图 5.4-1

### 2) 方案特点

含水量较高的软粘土地区在施工工期相对较宽松的情况下可以采用该方法进行处理即：

袋装砂井(塑料排水板)+砂垫层+土工格栅+堆载

该方法作为一般路基的处理有以下特点：

- (1)路基处理整体效果较好
- (2)施工技术难度较小，设备简单
- (3)工程造价相对较低
- (4)可以全段同时施工，工程工期控制相对容易

### 3) 方案优、缺点分析

该方法作为道路地基处理具有施工技术难度小、设备简单、造价低等优点，但该方法土石方用量大，施工工期较长，堆载过程控制不当易造成路基失稳。

## （三）真空预压法

### 1) 设计原理及作用简介

该方法是在需要加固的软土地基内设置砂井或塑料排水板等竖向排水通道，并在地面铺设排水砂层，其上覆盖不透气的密封膜与大气隔绝，通过埋设于砂垫层中的吸水管，用真空装置进行抽气，因而在膜的内外产生一个气压差，这部分气压差即为作用于地基的预压荷载

## 2) 方案特点

真空预压法采用塑料排水板（袋装砂井）+砂垫层+真空密封膜+真空预压来处理软土地基。有以下特点：

- (1) 加载速度快且不会引起路基失稳
- (2) 加载强度大，一次性可加载相当于 4.0 米堆土的真空预压荷载
- (3) 土方用量少
- (4) 处理深度较大，竖向排水系统采用塑料排水板，处理深度可达 25 米以上
- (5) 使用条件较为严格，所处理范围浅层最好没有透气层。
- (6) 技术难度较大、处理费用相对较高、工期相对较长。

## 3) 方案优、缺点分析

该方法最大特点是加载速度快，可以节省大量超载土方。但工程造价较高，技术难度较大，使用条件要求也较高。根据以往工程经验，若施工处理不当，会造成工后沉降不均匀现象。

## (四) 动力固结法

### 1) 设计原理及作用简介

该方法是利用强烈的夯击能量促进软弱土层中的水排出，使软弱土尽快固结的加固软基的方法，目的是提高土的强度和承载力，降低土的压缩性，消除固结沉降。一般认为软粘土地基该法适应性差，但如果将强夯工艺加以改进，并与排水固结法结合，采用适当的排水措施（设置纵向排水板、横向排水软管、砂垫层等），采用由轻到重、少击多遍、逐级加载的强夯工艺，调整收锤标准，合理确定击数。严格控制夯击的间隔时间，防止孔压逐级积累等施工措施，也可以取得比较理想的处理效果。

### 2) 方案特点

在饱和软粘土地区，如工程建设工期较短，可采用动力固结法即：

袋装砂井+砂垫层+土工格栅+动力固结(强夯)来处理,以达到节约工期的目的,该方法作为一般路基处理方法有以下特点:

- (1)路基处理整体效果较好
- (2)工程造价相对较低,但高于堆载预压法
- (3)可以全路段同时施工,工期较短

### 3) 方案优、缺点分析

该方法优点是可以大大缩短施工工期,且造价适中。缺点是施工噪音大、由于受技术不够成熟、施工工艺要求高、施工质量较难控制等因素的限制,目前有效加固深度一般不超过 8 米。根据本工程软土厚度大,含水量高的特点,本工程不适合采用该方法进行处理。

## (五) 水泥搅拌桩法

### 1) 设计原理及作用简介

该方法是利用搅拌机械将固化剂水泥与软土在原位拌合形成柱状水泥土,水泥土硬凝后成为半刚性桩体与桩间土共同承载,为复合地基处理方法。其施工速度快,工期可根据需要通过调整机械台数满足要求。

### 2) 方案特点

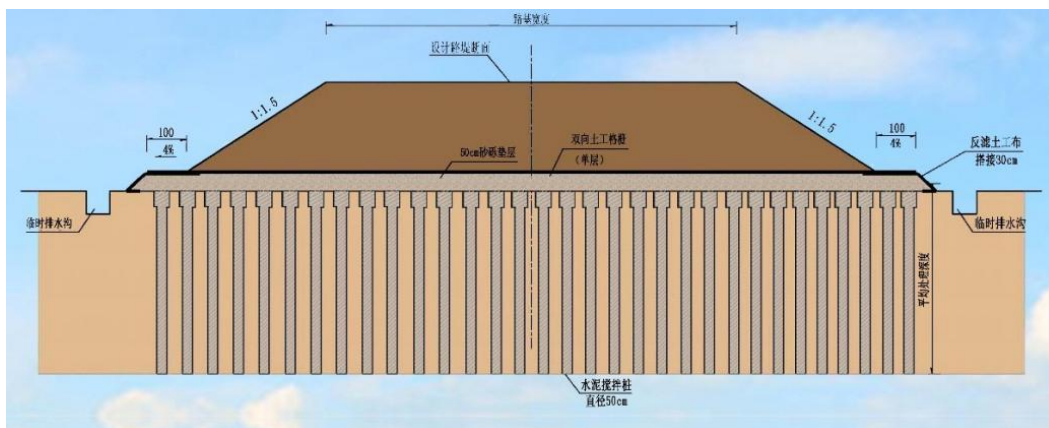
该方法处理软基在工程工期要求紧,软土层厚小于 15 米以及软粘土中泥炭含量少等条件下较为合适,对软土较厚地带加固效果不太理想。

该方法处理软土地基有以下特点:

- (1)路基处理强度高、变形量小、效果好
- (2)工期容易控制
- (3)工程造价较高

### 3) 方案优、缺点分析

该方法具有加固处理后承载力高、工后沉降小、工期易控制、施工简便等优点。但存在工程造价高、检测周期长等缺点。



## （六）高压喷射注浆法（旋喷桩）

### 1) 设计原理及作用简介

该方法是利用钻机把带有喷嘴的注浆管钻至土层预定深度后,以 20~40MPa 的高压喷射流,强力冲击破坏土体,使浆液与土在水动力的作用下搅拌混合,经过凝结固化,在土中形成固结体。旋喷时,喷嘴一面喷射一面旋转提升,固结体呈圆柱状。

### 2) 方案特点

该方法适用于软粘土地区,分旋喷、定喷和摆喷,根据工程需要和地质条件,可分别采用单管、双管及三管法,属复合地基类处理方法,其处理软土地基有以下特点:

- (1)桩身强度高、处理后地基变形量小,加固效果好
- (2)施工技术成熟,设备相对简单,施工空间小
- (3)工期易控制
- (4)工程造价高

### 3) 方案优、缺点分析

该方法优点是处理深度大,工后沉降很小,工期短。缺点是造价昂贵,仅在桥下、高压线下等桩基使用受到限制的场地才少量应用。

### 4.软基处理方案的技术比较

主要从处理效果、施工难易程度、施工工期和对周边建筑物及环境的影响来进行比较,比较结果见下表:



软基处理方案比选表

比选项目	换填法	堆载预压方案	真空预压方案	动力固结方案	水泥土搅拌桩复合地基方案	旋喷桩复合地基方案
施工工(月)	-	8~10	4~5	4~5	3~4	3~4
处理深(米)	一般小于3米	最大约30m	最大约30m	一般小于8m	一般小于15m	最大约30m
加固效果	加固效果好,工后沉降小	加固效果好,但仍存在一定工后沉降	加固效果好,工后沉降小	加固深度有限,淤泥厚时,效果不佳	加固效果好,工后沉降小	加固效果好,工后沉降小
施工难度	施工工艺成熟,施工操作简单	施工工艺成熟,施工操作简单	施工工艺较复杂	施工工艺较复杂	施工工艺成熟,施工操作简单	施工工艺成熟,施工操作较复杂
施工期间对周边建筑物的影响	挖可能土会影响周边建筑物	堆载土会影响周边居民活动	预压区周围会出现裂缝	有震动,对周围建筑物有影响	是对地基土的原位加固,不影响	存在一定挤土效应,对周围建筑物有些影响
对周边环境的影响	无	无	无	有一定的噪声污染	有少量泥浆产生	有一定量泥浆产生

### 5.软基处理方案的选定

参考周边拟建项目勘察报告,项目范围内主要不良地质为淤泥、杂填土及密实度不均匀的素填土,分布广泛,其地基承载力较低( $\leq 100\text{KPa}$ ),沉降量大,需进行软基处理。

对于淤泥层路段,暂考虑采用水泥搅拌桩 15m 深设计。水泥搅拌桩对软土路基进行处理时,复合地基桩呈正三角形布置,桩距 1.2m,直径 50cm,要求复合地基桩打穿软土层进入粉砂层 $\geq 0.5\text{m}$ 。

对于杂填土路段，暂考虑采用换填法处理，换填厚度 2m，将现状的建筑垃圾及生活垃圾挖除，然后以砂性土分层换填，同时用人或机械方法进行表层压、夯、振动等密实处理至满足工程要求。

对于密实度不均匀的素填土路段需要进行翻挖压实处理，处理厚度 2m，处理后路基压实应满足《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 版）的有关要求。

### 5.3.7 路面工程

路面结构方案：

本项目方案推荐采用沥青混凝土路面，路面结构层如下：

4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）

乳化沥青改性粘层油（PC-3）（0.5L/m<sup>2</sup>）

6cm 厚中粒式普通沥青混凝土（AC-20C）

乳化沥青改性粘层油（PC-3）（0.5L/m<sup>2</sup>）

8cm 厚粗粒式普通沥青混凝土（AC-25C）

1cm 厚乳化沥青稀浆封层（ES-3）

乳化沥青透层油（PC-2）（1L/m<sup>2</sup>）

32cm 厚 5%水泥稳定级配碎石

20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石

18cm 厚级配碎石

比选方案采用水泥混凝土路面，路面结构层如下：

26cm 厚水泥砼面层(设计强度 5.0MPa)

1cm 厚乳化沥青稀浆封层（ES-3）

乳化沥青透层油（PC-2）（1L/m<sup>2</sup>）

20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石

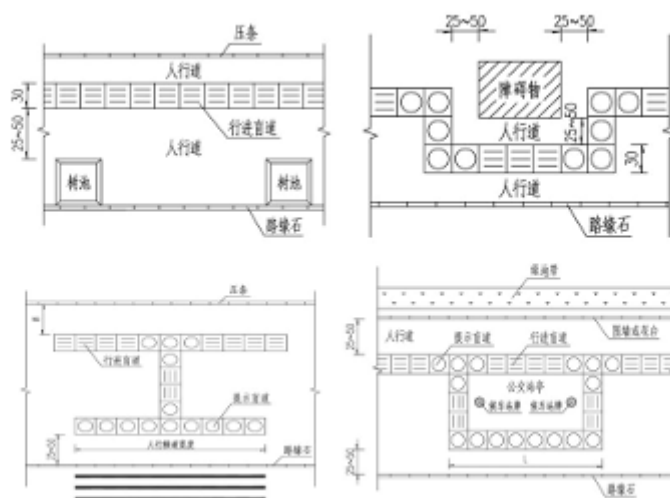
20cm 厚 4%水泥稳定级配碎石

18cm 厚级配碎石

### 5.3.8 无障碍设计

在道路范围内均设置无障碍设施,具体范围包括人行道、人行横道、渠化岛、公交车站。盲道的位置和走向,以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目的。根据《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB55019-2021)在人行道上设置方便残疾人通行设施。

本项目在道路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,盲道宽度为 30cm。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。



无障碍设计图

### 5.3.9 综合管线

管线综合设计包括给水、污水、雨水、电力、通信、燃气和照明等管线的综合设计。通过管线综合设计使各专业地下管线在平面及空间位置上更加合理、规范化。

城市工程管线种类很多,其功能不统一、施工时间不同步,在城市道路有限断面上需要综合安排、统筹规划,避免各种工程管线的互相冲突和干扰,保证城

市功能的正常运转。城市工程管线综合规划应结合城市的发展合理布置,充分利用城市地上、地下空间因地制宜,合理规划。工程管线综合规划与城市道路交通、城市环境、给水工程、排水工程、电力工程、燃气工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业规划相协调。满足各专业容量功能方面的要求和城市地下空间综合布置的要求,使工程管线正常运行。综合考虑给水、排水、电力、电信、燃气等单项工程设计、布置要求,进行管线综合平衡,协调、安排各种管线的建设,使之在用地空间上占有合理位置,以指导下阶段单项工程设计,并为工程管线施工及规划管理工作创造有利条件。

竖向布置遵照《城市工程管线综合规划规范》(GB50268-2016)表 4.1.14 规定的各种管线要求进行布设。如不能满足要求必须进行防护处理,管道在竖向布局上从上到下一般应为:

- ① 电力电缆沟;
- ② 电信、给水、燃气管道;
- ③ 雨水管渠;

④ 污水管道。雨水管道一般布置在道路中央,雨水管道沿道路布置。雨水管道起始端覆土深度不小于 0.7 米,终端埋设深度不大于 3.5 米。雨水排放口内顶尽量控制在常水位以上,尽量减少淹没出流。

当管线综合在竖向上发生冲突时,宜按照下列原则进行协调:

- ① 压力管道让重力自流管线;
- ② 分支管线让主干管线;
- ③ 小管径管线让大管径管线;
- ④ 可弯曲管线让不易弯曲管线

### 5.3.10 给排水工程

#### 1) 给水工程设计

##### 1、给水管布置

根据规划《东海岸新溪片区塔岗围片区支路网设计导则 20210406 (加秦岭路)》,本次设计道路规划建设 DN200 给水管,周围规划地块为商业商务用地。







本项目属于商务地块，片区规划人口为2万。根据《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 第3.2.2条，消防水量按同一时间火灾次数为一次，每次灭火用水量为20L/s计。消火栓平时运行工作压力不小于0.14MPa，火灾时最不利点消火栓的水压不小于0.1MPa(从地面算起)。

现状北侧用地已投入使用，为保障既有用水稳定及消防安全需求，本次设计在道路东侧非机动车道下新建DN300给水支管，给水支管接入K1+000处西侧已建DN500给水管，每隔110m在道路两侧预留给水支管及布置市政消火栓。与相交规划道路给水组成环状管网。管道覆土控制0.8m~1.2m。为满足道路两侧地块的用水，在两侧地块每隔90米设置预留用户支管，支管管径为DN100~DN150。

## 2、给水管材

依据输水管道管材选择原则，对目前较成熟和常用的管道进行经济技术比较，经初步选择，对能满足工程要求的钢管、球墨铸铁管、材进行比较。

### (1) 钢管

应用历史较长，应用范围较广，安装及维护较方便。钢管一般分直缝焊接钢管及螺旋焊接钢管。大口径输水管道一般选用螺旋焊接钢管，一般最大规格为DN2500。螺旋焊管受加工工艺影响，管材存在较大残余应力，和焊缝较长的缺点，一般要求加工完毕后需进行探伤检验，在管段较长时，钢管具有一定的柔性，

对轻微的不均匀沉降有一定的抗御能力，但是连接钢管须采用焊接，施工速度较慢，钢管需内外进行防腐处理，且造价较高。

### (2) 球墨铸铁管

球墨铸铁管是一种铁、碳、硅的合金，其中碳以球状游离石墨存在，球墨铸铁中，球状石墨对铁使之坚韧。球墨铸铁具有铁的本质，钢的性能。球墨铸铁管管件外防护喷锌，涂沥青。

内防护：1、水泥砂浆内衬。2、衬环氧陶瓷、环氧聚乙烯等。

接口：用胶圈，有 T 型滑入式、K 型机械式，施工方便。由于接口具有柔性，管线遇到小的弯度时，容易调井。施工方便，另外柔性接口的管线可以适应复杂的地形变化。

### (3) 钢丝网骨架塑料复合管

钢丝网骨架塑料复合管是一款改良过的新型的钢骨架塑料复合管。这种管材又称为 **srtp** 管。这种新型管道是用高强度过塑钢丝网骨架和热塑性塑料聚乙烯为原材料，钢丝缠绕网作为聚乙烯塑料管的骨架增强体，以高密度聚乙烯(HDPE)为基体，采用高性能的 HDPE 改性粘结树脂将钢丝骨架与内、外层高密度聚乙烯紧密地连接在一起，使之具有优良的复合效果。因为有了高强度钢丝增强体被包覆在连续热塑性塑料之中，因此这种复合管克服了钢管和塑料管各自的缺点，而又保持了钢管和塑料管各自的优点。钢丝网骨架塑料复合管，采用了优质的材质和先进的生产工艺，使之具有更高的耐压性能。同时，该复合管具有优良的柔性，适用于长距离埋地用供水、输气管道系统。钢丝网骨架聚乙烯复合管采用的管件是聚乙烯电熔管件。连接时，利用管件内部发热体将管材外层塑料与管件内层塑料熔融，把管材与管件可靠地连接在一起。

### (4) 管材详述

管材选择应从工程的规模、重要性、对管口径及工压的要求、考虑基于现有地质条件、地形、外荷载状况、工程的工期要求、资金的控制等方面进行综合分析比较后确定。各管材技术经济比较详见下表所示：

经过技术经济比较，本项目给水管材采用离心铸造的球墨铸铁管(PN=1.0Mpa)K9 级，球墨铸铁管材质、规格、管件必须符合《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》(GB/T 13295-2019)标准。

球墨铸铁管内衬水泥砂浆执行《压力管线和无压力管线用球墨铸铁管及管件



--水泥砂浆内衬》(IS04179:2005)标准。外防腐采用金属锌层和沥青终饰涂层,管的锌涂层和终饰层应符合《球墨铸铁管外表面锌涂层 第1部分:带终饰层的金属锌涂层》(GB/T17456.1-2009)要求,管件的锌涂层和终饰层应符合《球墨铸铁管外表面锌涂层 第2部分:带终饰层的富锌涂料涂层》(GB/T17456.2-2010)要求。管道沿线应设置管道标志,在管道顶部上方 300mm 设置警示带,

### 3、连接方式

球墨铸铁管之间采用承插连接(T型接口,DN300-DN600采用C30级、DN150采用C40级),接口中的承口方向应为逆水方向。

### 4、市政消火栓的布置

(1)市政消火栓沿建筑物周围均匀布置,保护半径不应超过 150m 安装间距不宜大于 120m。

(2)市政消火栓应沿道路设置,在主要道路路口、重点设施处设置消火栓,消火栓应布置在消防车易于接近的人行道和绿地等地点,不应妨碍交通,距路边距离 0.5—2.0m,距离建筑外墙距离不小于 5.0m,必要时应设置防撞装置。消火栓宜采用地上式室外消火栓,且设置应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的相关要求。

(3)消火栓的安装位置:消火栓安装时尽量减少对车辆、行人的影响。

(4)消火栓选择及其参数:本工程采用消防栓型号为:SSF100/65-1.0型,按《室外消火栓及消防水鹤安装》(13S201)。

### 5、管道附属构筑物

#### (1)检修阀门

给水干管的阀门根据配水管网分段、分区检修的需要设置,一般情况下设在连接管的下游,以保证阀门关闭时,减少对支管的供水影响。阀门间距一般为 500~1000m,同时,给水管上室外消火栓的数量不超过 5 个须设置一个阀门。配水管网中的阀门布置,应满足事故管段的切断需要。其位置结合连接管以及重要供水支管的节点设置。支管与干管相接处,一般在支管上设置阀门,以使支管的检修不影响干管供水。除特别注明外,  $DN < 50mm$  采用截止阀:  $50mm \leq DN \leq 300mm$  采用软密封闸阀: DN300 以上的控制阀门采用软密封偏心式法兰蝶阀。

阀井采用立式阀门井,井盖应高于阀门全开的高度,并留有 20cm 的操作高度,阀门井做法详见《给水排水标准图集》05S502,井盖、井座均采用防盗型球

墨铸铁井盖，井盖收口尺寸根据采购的井盖尺寸定，样式以开发区供水中心要求的为准，不同水质供水管道阀门井盖应予以区分；阀门井位于路面上时，井面与道路地面平齐，位于绿化带内时，井面高于绿化带地面 0.15m。

### (2) 排气阀

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

### (3) 排泥阀

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

### (4) 管道支墩

在管道转弯或三通位置处应设置砼支墩，支大样参见《给水排水标准图集》10SS505《柔性接口给水管道支》。

## 6、给水基础、开挖及回填

给水管道基础考虑基于现有地质条件进行选型。一般采用放坡开挖埋设，沟槽开挖后应采取适当的排水措施防止管槽扰动。基底承载力特征值要求不小于 100kpa。管道基础：采用 200mm 厚砂石基础。管道安装经验收合格后，应及时回填到管顶以上 500mm 高度。管道回填材料均采用中粗砂。回填时应对称分层夯实，回填密实度要求详见本册管道回填大样图。回填时沟槽内应无积水并不得带水回填。沟槽回填应从管道，检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管道及构筑物不产生位移，必要时可采用限位措施。

## 7、给水管道试压

管道施工完毕后，在全部土前应进行水压试验，试验之前应对管道、接口、阀门、配件、伸缩器以及其他附属构筑物仔细进行外观检查，确定合格后方可进行压力试验。水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m，水压试验合格后，应及时回填其余部分。本工程管道设计工作压力为 0.6Mpa，试验压力为 1.1Mpa，要求分段试压，分段长度不超过 1km，其他技术要求详见《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)

## 8、给水管道清洗、消毒

A.管道分段试压合格后应对整条管道进行冲洗消毒。

B.管道在验收前,必须进行通水冲洗,第一次冲洗流速大于 1.0m/s,冲洗应按达到出口处浓度不大于 1NTU,色度不大于 5 度、且无异味。

C.第一次冲洗完成后,应进行含氯水浸泡消毒,经有效氯浓度不低于 30mg 的清洁水浸泡 24 小时后进行第二次冲洗,经试验管网游离余气量不小于 0.05mg/l,细菌总数不超过 100 个/L,检测不出大肠杆菌群的水质标准时,才能结束冲洗,并将管道投入使用。

D.管道冲洗消毒的具体做法和要求应严格执行《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)。

### 3) 排水工程设计

#### 1、排水管道布置

雨水管:根据相关规划,兴业路 K0+000-K0+820 已设计/施工 d900~d1500 雨水单管,既有雨水管收集兴业路 K0+000-K0+820 范围两侧地块及路面雨水,往北侧接入西湖路。本次兴业路 K0+820-K1+014 新建雨水管 d800 收集两侧地块雨水及路面雨水,往南侧接入凤凰大道雨水管,新建雨水管布置于西侧非机动车道下。既有雨水管每 100m 新建预留支管及检查井。

污水管:根据相关规划,兴业路 K0+000-K0+820 已设计/施工 d1200 污水单管,既有污水管收集兴业路 K0+000-K0+820 范围两侧地块污水,往北侧接入西湖路污水管。本次兴业路 K0+820-K1+014 新建污水管 d300 收集两侧地块污水,往南侧接入凤凰大道污水管,新建污水管布置于东侧非机动车道下。既有污水管每 100m 新建预留支管及检查井。

竖向设计:雨水管道支管覆土 1.80~2.2 米,主管管道覆土控制 1.80~3m;污水管道支管覆土 2.0~2.5 米,主管管道覆土控制 2.2~3.5m;为满足道路两侧地块的接驳需求,在两侧地块设置预留 2 处用户支管,污水为 DN300,雨水为 DN800。

#### 2、污水量计算

用水量按《城市给水工程规划规范》根据不同用地用水量指标选用。本项目用地大多为二类居住用地,故用水量指标选 130m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·d)。

给水日变化系数,根据《室外给水设计标准》GB50013-2018 第 4.0.9 条,宜采用 1.1-1.5。本项目选用 1.5。

平均日用水量=最高日用水量/日变化系数

污水量按给水量 90%确定,考虑 10%地下水下渗。污水管道按非满流计算,

计算公式如下：

总污水量设计污水量标准按照给水量规划标准的 90%。

每一设计管段的污水设计流量包括以下几种流量：本段流量  $q_1$  一是从管段沿线街坊流来的污水量；转输流量  $q_2$  一是从上游管段和旁侧管段流来的污水量；集中流量  $q_3$  一是从工业企业或其他大型公共建筑物流来的污水量。本段流量设计

本段流量采用下式计算： $q_1=F*q_0*K_z$

KZ--生活污水量总变化系数，按下表内插取值：

平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

$q_0$ --单位面积的本段平均流量，即比流量：

$$q_0=n*p/86400$$

n--污水量标准(I/人.d)

P--人口密度(人/10'm<sup>2</sup>)

排水管渠的流速，按下列公式计算：

$$V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}i^{\frac{1}{2}}$$

式中：V--流速(m/s)

R--水力半径(m)

i--水力坡降

n--粗糙系数

排水管最小流速  $V_{min}=0.75m/s$ ，最大流速  $V_{max}=5m/s$

4、排水管材

(1) 管材比选

市政排水工程中，选择合适的管材对工程质量、造价以及环境效益有着较大的影响，合适的管材有利于工程建设质量和价格的控制，而且方便建成后污水设施的维护。

目前国内用于排水管道工程的管材有多种选择，包括近几年来随着新技术和新材料的发展，出现的多种新型管材，它们各有特点，各有所长。用于市政排水

管道工程的管材主要有：

金属管材(主要指钢管、球墨铸铁管)；

普通的钢筋混凝土管材(主要指一级、二级离心钢筋混凝土管)；加强的钢筋混凝土管材(主要指三级离心钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管、预应力钢筒混凝土管(简称 PCCP 管) )；

玻璃钢夹砂管材(主要指缠绕式玻璃钢夹砂管和离心式玻璃钢夹砂管等) 合成材料管材(主要指 UPVC、UPVC 加强筋管、HDPE 管、FRPP 等)。

#### A.钢管

机械强度大，可承受很高的压力，管件制作、加工方便，适用于地形复杂地段或穿越障碍等情况。但突出的问题是管道的腐蚀及其防护。内外防腐的施工质量直接和管道的使用寿命有关，且钢管的综合造价较高。尽管如此，在一些特殊条件下仍是其他管材所不能替代的。

#### B.球墨铸铁管

分可延性和铸态球墨铸铁管，抗拉、抗弯强度大，延伸率大，耐压力大，耐腐蚀优于钢管，但价格偏高，且管配件有时需用钢制配件转换，因而产生防腐问题。

#### c.预应力钢筋混凝土管

预应力钢筋混凝土管：利用先张法、后张法对环向钢筋、纵向钢筋进行张拉，使混凝土内产生预应力，从而提高管材的承载力。具有节约钢材、抗震性好、使用寿命长等特点。据生产工艺分为一阶段管和三阶段管。多用于有压水的输送，管径范围  $\Phi 800 \sim \Phi 1400$ ，承受内压能力为  $0.4 \sim 1.2 \text{MPa}$ ，粗糙度系数  $n=0.013 \sim 0.014$

一阶段和三阶段管较耐腐蚀，价格一般，但工作压力有限，自重大，运输安装不便，管子破损率较高，管承口的不规则圆易导致接口漏水，管配件需用钢制件转换。

#### D.预应力钢筒混凝土管

预应力钢筒混凝土管(PCCP)是由两种不同材料组成的复合体，其结构形式是由薄钢板焊成的筒体外包混凝土，缠绕预应力钢丝和用砂浆做保护层。其具有高抗渗性，能承受很大的内外荷载，接口密封性好。由于它本身能抵抗较大的外荷载，使其不依赖土壤的侧向支撑，因而对回填土要求较柔性管低。主要用于有

压水的输送，管径范围为 $\Phi 1200\sim\Phi 2000$ ，承内压的能力分为 9 级，最大可达 2.0MPa，粗糙度系数较其他混凝土低， $n=0.010\sim 0.012$ ，但其价格较贵。

预应力钢筒混凝土管(PCCP)分内衬式和嵌置式，钢环状承插口密封性强，兼有钢管和混凝土管的某些优点，但管材自重大，也需一些钢制转换件，运输、安装不便，相应增加了管材的施工制作配套费用，必要时需在保护层外涂沥青防腐。这种管材对于大口径能显示其性价比方面优越性。

本工程就目前国内市政排水上比较常用的混凝土管、高密度聚乙烯管(HDPE)和玻璃钢夹砂管(FRP)进行管材的技术经济比较：

(2)管材选用雨水管材：经过经济技术比较，本项目采用 II 级钢筋混凝土管，管材技术指标必须满足 GB/T11836-2009 标准，管径 DN<1200 采用承插式接口，DN>1200 采用企口式接口。管道覆土深度 $\leq 5.0\text{m}$  采用  $120^\circ$  混凝土基础，覆土深度 $>5.0\text{m}$  采用  $180^\circ$  混凝土基础。

污水管材：经过经济技术比较，本项目采用 HDPE 中空壁缠绕结构壁管，管材技术指标必须满足执行国家标准 GB/T19472.2-2004《埋地用(PE)结构壁管道系列一第二部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》，环刚度  $SN>8\text{KN}$ 。管道采用砂石基础。

## 5、排水附属工程

(1)管道地基：排水管道地基处理与道路软基处理一并考虑，要求排水管地基承载力达 100kPa 以上方可进行管道施工。管道基础处理对地基松软或不均匀沉降地段施工时应采取加固处理措施。详见道路软基处理部分。

(2)管道施工：填方段需回填至管顶 500mm 后反开挖沟槽施工，挖方段从道路设计路基层开挖沟槽施工。

(3)沟槽开挖：管道的施工方案主要考虑基于现有地质条件进行选型。根据地质情况、地下水位、开挖深度、地面场地条件确定。沟槽开挖宜分段快速施工，敞口时间不宜过长，管道安装完毕及时验收合格后，应立即回填沟槽。

当沟槽开挖深度较大时，应合理确定分层开挖的深度。沟槽的开挖深度超过 3m 时应分层开挖。每层的深度不宜超过 2m。人工开挖多层沟槽的层间留台宽度：放坡时不应小于 0.8m，直槽不宜小于 0.5m，安装井点设备时不应小于 1.5m。

沟槽开挖沟槽底部的开挖宽度，满足《给水排水管道工程及施工验收规范》(GB50268-2008)4.3.2 的相关要求： $B=D_0+2(b_1+b_2+b_3)$ ，管道开挖构造底部沟槽

开挖宽度详大样图。

放坡坡度按《给水排水管道工程及施工验收规范》(GB 50268-2008)4.3.3 的相关要求执行,管道施工方式详见纵断图中标注。

(4) 管道回填:排水管道管顶两侧回填石屑至管顶以上 500mm,石屑以上回填原土至设计路基底,若管道埋深较浅,管顶以上不够回填 500mm 石屑已经达到路基层时则根据实际情况,回填石屑至路基层后,按道路路基要求回填。分层夯实,虚铺层厚 300mm,若无坚土,则用砂层回填,密实度要求见《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008。

(5) 闭水实验:污水管道及其附属构筑物施工完毕后,应遵照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)进行闭水实验后方可覆土。

闭水试验法应符合下列程序:

A 试验管段灌满水浸泡时间不应小于 24h

B 试验水头应按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)第 9.3.4 条的规定确定:

C 试验水头达规定水头时开始计时,观测管道的渗水量,直至观测结束时,应不断地向试验管段内补水,保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得小于 30min。D 实测渗水量应按下式计算:

$$q=W/T \cdot L$$

式中: q--实测渗水量[L/(min · m)];

W--补水量(L);

T--实测渗水观测时间(min);

L--试验管段的长度(m)

闭水试验应做记录,记录表格符合《管道闭水试验记录表》的规定。

(6) 排水检查井:

沿线设置雨水、污水检查井,均采用钢筋混凝土检查井,详见图集 20S515。

A. 沉泥井: 为方便管道掏挖淤泥,在雨水井内设置沉泥槽,井底比下游干管深 0.5m。

雨水管道每隔一定距离沉泥井,设置采用钢筋混凝土沉泥井,详见图集 20S515。



B.井环、井盖：井环、井盖：采用球墨铸铁防盗井盖、井环。人行道和绿化带下井盖承压等级为轻 B125，车型道下井盖承压等级为重 D400；井盖样式须符合当地管养单位的标准，要求具备防沉降、防盗、防跳、防噪音、防滑、防意外开启的弹性紧锁等功能。检查井盖平铺装路面，非铺装路面处井盖高出地面 50mm。井盖及盖座必须开启方便灵活，具备可调节高度、弹性紧锁、防沉降、防盗、防响、防滑、防跳及意外开启功能。井盖上应有业主标志，注明检查井类型、承压等级、抢修电话、生产日期等。其余未尽事宜详见《井盖设施建设技术规范》DBJ440100/T160-2013。

C.排水构筑物均需在井壁设置标识铭牌，标识铭牌版面尺寸不少于 15cmx10cm，其内容包括井盖设施权属部门名称、24 小时报修电话；标识铭牌应牢固安装在井壁处显著位置；标识铭牌应采用防腐蚀和具有反光性能的材质，以保持耐久和版面信息清晰。

D.防坠网：为避免在检查井盖损坏或缺失时发生行人坠落检查井的事故，检查井须安装防坠落装置(防坠落网)，防坠落装置应牢固可靠，且有一定的承重能力。防坠网要求：网绳为高强度聚乙烯等耐潮防腐材料；网体的网绳直径为 8mm，所有网绳由不小于 3 股单绳制作而成，单绳断裂强力>3000N；耐冲击>500 焦耳，网绳不断裂。

挂钩螺栓要求：材质为 304 不锈钢，螺杆直径 8mm，长度 100mm。安装要求：防坠网安装在距井盖 30cm 处，在井筒壁沿圆周平均分布 8 个螺栓。验收标准：用 150kg 重物放至网中 2~3 分钟后取出。检查井筒壁、膨胀螺栓和防坠网。应均无破损。

#### (7) 雨水口：

采用混凝土侧入式及平入式进水井。与雨水检查井连接管管径采用  $d=300\text{mm}$ ，坡度  $i=0.01$ 。做法详见图集 16S518。平算式雨水口的算面标高应比周围路面标高低 3cm~5cm。立算式雨水口进水处路面标高应比周围路面标高低 5cm。雨水口连接支管： $d=300$ ，II 级钢筋混凝土管，承插式接口，坡度不小于  $i=0.01$ 。

### 6、安全生产、环境及职业健康安全管理的技术要求

A.给排水工程的施工应按设计及相关规范、规程要求进行，遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，

确保安全施工。

B.给排水工程的建设、养护、维修工程的作业现场应当设置明显标志和安全防护设施。

C.穿越河道、铁路、桥梁等特殊重要构筑物的给排水工程在施工前应查明工程场区周边状况，重视施工过程对周边环境可能造成的人员、构筑物破坏的安全影响，设计及施工方案需报主管部门审批后方可实施。

D.给排水工程施工前必须对该道路/地面下的管线进行详细的摸查，相距现有地下管线较近时，须会同相关单位对现有管线的保护、改线和迁移制定可行的方案。

E.给排水管道敷设位置与房屋建筑距离较近时，应对房屋建筑进行鉴定，根据所需做好房屋支护，确保安全方可开挖施工。

F.给排水工程施工期间应合理安排注意临时导水和排水设施，确保施工期间排水顺畅。

G.给排水构筑物内的孔洞，应加设盖板或临时栏杆，防止人、物坠落。

H.污水污泥池、检查井内易产生和积累有毒有害气体，下检查井清淤时应按照地方相关要求执行，通风充分，在确保安全的情况下人员才能下去。

I.排水工程因接触污水、污泥等污染物，应注意卫生措施，避免影响身体健康。

J.给水管道必须试验合格，并网运行前进行冲洗和消毒，经检验水质达到标准后方可允许并网通水投入运行。

其他未尽事宜，应按照相关安全生产的法律法规执行。

## 7. 海绵城市

按照汕头市海绵城市的设计要求，本项目设置了透水铺装、下凹式绿地等海绵设施（部分指标由园区整体平衡）。

本项目具体海绵城市规划方案如下：

（1）项目区域中的道路结合景观设计，采用下凹式绿地进行雨水调蓄，并在绿地内增设溢流井或溢流口，溢流口的标高要低于路面5cm且高于下凹式绿草地最低点20cm。

（2）铺设透水铺装：场地内人行通道、车行道、广场等合理采用透水铺装。

（3）遵循控制雨水径流处理为主、景观效果设计为辅的方针。

## 11.2 海绵排水系统

（1）屋面雨水 → 雨水立管 → 场内雨水管网。

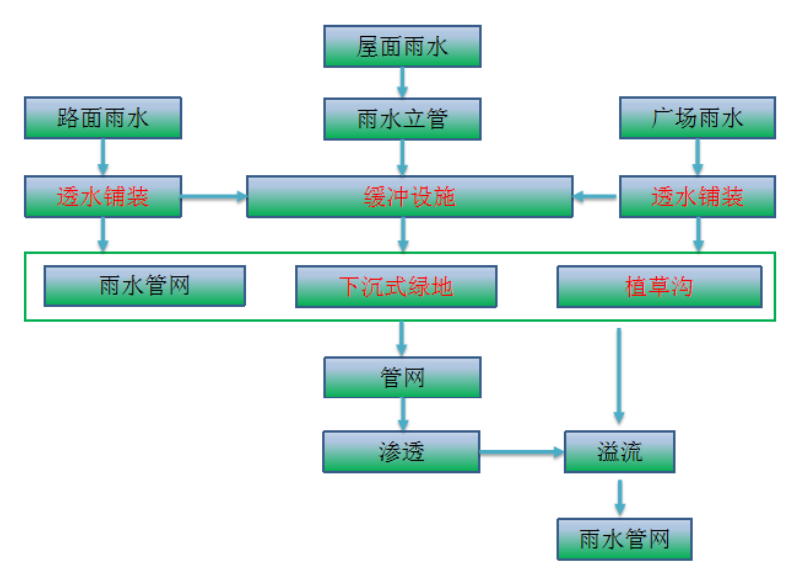
(2) 屋面雨水 → 雨水立管 → 下凹式绿地 → 透水垫层 → 补充地下水/场内雨水管网。

(3) 绿地雨水 → 下凹式绿地 → 透水垫层 → 补充地下水/场内雨水管网。

(4) 室外地面雨水 → 下渗 → 透水垫层 → 补充地下水/场内雨水管网。

(5) 室外地面雨水 → 路缘石开口 → 下凹式绿地 → 补充地下水/场内雨水管网。

雨水流线示意图：



### 5.3.11 照明工程

#### 1. 设计规范及标准

道路照明及供配电设计应执行的相关设计规范、标准及法规，主要有下列标准（但不限于下列）：

1. 《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015
2. 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009
3. 《20KV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013
4. 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
5. 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
6. 《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018
7. 《LED 城市道路照明应用技术要求》GB/T31832-2015
8. 《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T24827-2015
9. 《井盖设施建设技术规范》DBJ440100/T 160-2013
10. 《道路照明用 LED 灯性能要求》GB/T 24907-2010

- 11.《道路照明工程技术规范》DBJ/T 15-242-2022
- 12.《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021
- 13.《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022
- 14.道路等相关专业提供的工程设计资料、原施工图设计图纸;
- 15.甲方提供的设计任务书及设计要求。

## 2.设计范围

本工程的设计范围为道路红线内的以下电气系统:

- (1) 供配电系统 (2) 照明系统 (3) 防雷接地系统

## .设计分工

- (1) 电源分界点为新建路灯专用箱变 10kV 进线端。

(2) 本工程仅做功能性道路照明, 交通、绿化等沿途市政设施用电已预留用电电源, 用电接线由相关专业完成。

## 3.供配电系统

负荷分类:

本工程用电负荷等级为三级负荷。

## 2.供电电源

本工程拟在设置新建一台 200kVA 路灯专用箱变(能效等级不低于 2 级)和一台户外路灯照明配电控制箱, 负责给本工程道路照明供电; 供电半径不大于 1000 米。路灯专用箱变 10kV 电源由供电部门提供, 本次设计外电部分线路的型号、规格和长度仅为暂定, 以外电设计单位图纸为准。

## 4. 照明设计

根据《城市道路照明设计标准》, 本工程道路照明设计标准为:

1) 机动车交通道路照明以路面平均照度、路面照度均匀度、眩光限制、环境比和诱导性为评价指标。

2) 人行道路照明以路面平均照度、路面最小照度和垂直照度为评价指标。

3) 交会区照明采用路面平均照度为评价指标。

4) 道路照明确保其有良好的诱导性。

5) 机动车交通道路两侧设置的与机动车交通道路分隔的非机动车道路的平

均照度值为相邻机动车交通道路的照度值的 1/2。

6)机动车交通道路两侧设置的人行道照明,当人行道与非机动车道混用时,人行道路的平均照度值与非机动车道路相同;当人行道与非机动车道分设时,人行道路的平均照度值为相邻非机动车交通道路的照度值的 1/2,但不得小于 5lx。

7) 道路照明的维护系数为 0.7。

机动车交通道路照明标准值:

道路分类	照明标准				
	平均照度 Eh.av(lx)	平均亮度 Lav(cd/m2)	照度均匀度 UE	眩光限制阈值 增量 TI(%)最大初始值	环境比 SR 最小值
支路	10	0.75	0.3	10	-
次干路	20	1.5	0.4	10	0.5
主干路	30	20	0.4	15	0.5

人行及非机动车道照明标准值:

级别	道路类型	路面平均照度 Eav(lx)	路面最小照度 Eav(lx)	垂直最小照度 Eav(lx)	最小半柱面照度 Eav(lx)
1	商业步行街;市中心或商业区行人流量高的道路;机动车与行人混合使用、与城市机动车道连接的居民区出入道路	15	3	5	3
2	流量较高的道路	10	2	3	2
3	流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5
4	流量较低的道路	5	1	1.5	1

交汇区照明标准值:

交会区类型	路面平均照度 Eav(lx),维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
主干路与次干路交会	50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角上,灯具在 80° 和 90° 高度角方向上的光强分别不超过 30cd/1000lm 和
主干路与次干路交会			
主干路与支路交会			
次干路与支路交会	30		

支路与支路交会	20		10cd/1000lm。
道路照明功率密度值：			
道路级别	车道数(条)	照明功率密度值 (LPD)(W/m2)	对应照度值 (lx)
主干路	≥6	1.0	30
次干路	≥4	0.80	20
支路	≥2	0.5	10

车行道、人行道照明采用高低双挑臂路灯，交错布置，灯杆设置于两侧绿化带距离车行道 0.5 米，间距 30 米，机动车道距路面高 10 米，车行道侧额定功率 100w，半截光型，挑臂长 1.5 米，仰角可调，非机动车道与人行道距路面高 6 米，车行道侧额定功率 30w，挑臂长 1 米，仰角可调

5.光源、灯具及其附属装置选择

本工程光源采用 LED 灯，系统光效不小于 130lm/W，色温（4000）K，显色指数大于 70，同类光源的色品容差不应大于 7SDCM；在寿命周期内光源的色品坐标与初始值的偏差不应超过国标规定的 0.012。

本工程所标的 LED 灯功率为 LED 灯珠模块总功率，不包括电源驱动模块功率。

LED 路灯在标称的额定电源电压及额定频率下工作时，其消耗的功率与额定功率之差不应大于 10%，功率因素不应小于 0.95。

LED 路灯额定平均寿命不低于 50000h。LED 路灯额定最大温度值不大于 58℃，LED 管的最大热沉温度不大于 65℃。

灯具采用密闭式道路照明灯具，半截光型，铝合金外壳，防护等级不低于 IP65，灯具配光曲线为矩形，灯具效率>90%，灯具效能限值不能低于 130lm/W；光通量维持率，3000h 不小于 96%，6000h 不小于 92%。

灯具光源腔的防护等级不应低于 IP66，电气腔的防护等级不应低于 IP67。

灯具电源应通过国家强制性产品认证；灯具的电源模组应可现场替换，LED 光源模组宜可现场替换，且替换后防护等级不应降低。

灯具的无线电骚扰特性、谐波电流限值、电磁兼容抗扰度应符合现行国家标准。

灯具带定时调光功能，预留 1~10VDC 电源接口。

灯具配光光学性能要求为 III 类；灯具性能等级要求为 A 类

## 6.道路照明配电及控制系统

本工程照明主回路干线电缆选用 YJV-1kV-5x16 电力电缆。干线电缆至每一灯具处，采用绝缘穿刺线夹（配防水密封盒）进行分接，分支电缆采用 ZR-YJV-3x4；所有回路均采用三相配电，要求灯具接线按 U、V、W 相别顺序接电，力求三相平衡。分支电缆引至路灯接线端子处接熔断器后，改用 RVV-3x4 软护套线引至灯具。

正常运行情况下，灯具端电压维持在额定电压的 90%~105%。

每个灯具均设熔断器作为单独保护装置。将熔断器安装在灯杆分支进线处的接线盒内，150W 及以下灯具，采用 4A 熔丝；250W 灯具，采用 6A 熔丝；400W 灯具，采用 10A 熔丝。

## 7.路灯基础及灯杆

灯杆基础采用现浇钢筋混凝土基础，基础上设有与灯杆连接配套的法兰盘。

灯杆横向布置在灯柱中心离车道边侧石外边线 0.75 米处；纵向根据给定位置施工，施工过程中如遇障碍物影响，可适当移动，以不超过 2 米为宜。灯具安装纵向中心线和灯臂纵向中心线应一致，灯具横向水平线与地面平行，紧固后目测应无倾斜。低杆中心线倾斜度不大于 0.005；在连续排列为一直线的灯杆段，段内灯杆错位（横向偏离）不大于 100mm，对于道路弯曲段，错位可放宽为 200mm 以内；灯杆的纵向偏移允许±500mm，但仅限于相对于自身的原设计位置而言，不可以与以后的灯杆连续积累误差，即各自灯杆误差按自己原设计定位就地消化。

灯杆底部带有法兰盘，通过地脚螺栓安装在灯杆基础上。

灯杆维护门采用 M8 外六角螺栓上锁，维护门下方设防盗板。

灯杆的所有连接部件必须为不锈钢材料，必须有防止挑臂转动的措施。

灯杆进行表面喷塑处理，处理后要求表面色泽一致，无脱落现象，喷塑保持期不小于 10 年。

灯杆下部设接线盒，接线盒内灯具分支出线处装设熔断器。

为防止路灯或其它电器元件被盗，线路敷设应考虑防盗措施。

对于涉及的有限空间作业，其安全管理应严格按照有关管理机关要求执行。



灯具选用《广东省 LED 标杆体系推荐产品目录》（有效期内）的产品。

## 8. 电缆敷设

道路照明干线电缆穿 HDPE 保护管 $\varnothing 75$ 设在中间分隔下，距机动车道路侧石边 0.75 米，埋地深度不小于 1 米。

电缆与地下管道接近和交叉的最小净距：与热力管为 2 米；交叉时为 0.5 米；与其它管道接近或交叉时为 0.5 米。禁止将电缆平行敷设在管道的上面或下面。电缆与热力管道交叉时，电缆应在热力管道的下面通过。电缆穿越在机械损伤可能的地方，均应穿钢管保护。若在排水沟底穿过时，管顶距排水沟底不应小于 0.5 米。穿越城市道路时应两端伸出 0.5 米。

道路照明干线电缆配电至每一灯杆处，应采用绝缘穿刺线夹进行分接；安装好穿刺线夹后，需采用灌胶防水密封接线盒进行防水密封处理；将穿刺线夹放入防水密封接线盒后，需用绝缘胶带将盒体 3 个电缆出入口做密封缠绕，然后将混合好的袋装胶（防水密封接线盒配送）灌入盒内，待胶体凝固后盖上灌口盖，埋入地中；施工完毕后，应确保防水密封接线盒防护等级达到 IP68。

## 9. 接地及安全

1. 照明供电均采用 TN-S 接地系统。基本上是按照充分利用自然条件的原则考虑。因此，防雷地网不另外设置，而是利用灯杆的钢筋混凝土基础为主要接地体。

2. 各灯具灯杆处应设置保护接地装置，其接地电阻在断开配电线路 PE 干线时的测量值应小于  $10\Omega$ ；PE 线与每根路灯钢杆接地螺栓可靠连接，在线路分支、末端及中间适当位置处做重复接地形成联网。

3. 金属灯杆及构件、灯具外壳、配电控制箱的外露可导电部分、均进行保护接地，并与 PE 先连接成地网，在任一点的接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

4. 为防雷电磁脉冲，照明配电控制箱电源进线处装设浪涌保护器。

5. 为防止直击雷和电磁脉冲，在箱变高低压、线路输入输出端装设氧化锌避雷器保护，在照明控制配电箱进线端装设浪涌保护器保护。

注：预留 $\varnothing 10$  热镀锌圆钢，实际接地形式应与附近一致，按当地管理部门意见执行。

## 10. 节能措施及其他

- 1.本工程采用节能设计标准,采用节能环保的 LED 光源,有较好的节能效果,确保道路照明功率密度值不大于《城市道路照明设计标准》中的规定。
- 2.选择灯具时, 确保灯具效率不得低于 90%。
- 3.在后半夜根据道路情况采用调光运行,降低灯具运行功率,进一步节省用电。
- 4.制定维护计划, 定期进行灯具清扫、光源更换及其他设施的维护。

### 5.3.12绿化工程设计

#### 1.设计理念、思路

##### (1) 设计理念

道路绿化设计的指导思想是以生态学为基础,将道路行道树建设成具有良好的生态效益,创造出同周围生态人文环境融为一体的良好的道路绿化景观。在充分考虑了人车分隔需要的同时,植物的选择上充分利用植物的自然形态,利用不同植物色彩、质感、花期的变化形成线条流畅、层次丰富、韵律感强的彩带式的立体绿化景观,从而体现“以人为本,生态优先”的设计思想,同时能够满足道路绿化各项功能要求的生态景观系统。因地制宜,结合用地规划、现状及日后发展方向,充分考虑实地实情,合理布局,进行实事求是的方案设计。

##### (2) 设计原则

对道路的绿化,应遵循以下基本原则:

##### 1) 保障行车安全的原则

应树立植树新理念,新植树不应种在新建或改建道路的路侧净区内,不能因种植绿化而影响到行车安全。

##### 2) 改善环境与提高景观质量的原则

绿化是道路景观的重要组成部分,各种植物的组成与布局应赏心悦目,与道路的总体环境相协调,达到改善和提高景观质量,缓解驾驶人心理压力,利于行车安全的效果。

##### 3) 自然协调性原则

植物绿化除考虑与道路环境相协调外,还应考虑与路域外的环境相协调,使道路有机地融入周围的环境中。这就要求在植物布局上应适地、适树、在品种的选择上,尽可能采用当地本土植物。

#### 4) 易于养护管理的原则

应考虑到道路的植物养护是粗放性的,不可能像城市小区或公园那样进行精细管理与养护。因此,应选择耐贫瘠、易养护、抗病虫害的当地生植物品种,不能因植物的管理带来额外的养护成本的大增。

#### (3) 设计思路

深入调查拟建道路周边植物种植情况,结合相交道路绿化种植形式及植物品种,使新建道路融入现有道路景观中。

#### 2.现状绿化情况

项目周边为村庄、工地及荒地,不涉及历史名园、林荫路。现场局部位种植有零星乔木。相关现状树木情况详见“城市树木保护专章”。

#### 3.设计方案

##### (1) 植物配置:

##### 20 米宽断面道路

人行道树池(1.5 米):行道树为复羽叶栎树,株距 6 米。

##### (2) 灌溉方式

本项目绿化带植物取水方式为喷淋灌溉。行道树池植物取水方式为洒水车人工灌溉。

##### (3) 养护期

本项目绿化工程植物养护期为一年。

### 5.4用地用海征收补偿方案

项目在现有规划用地范围内实施,不新增用地、用海,项目建设符合用地性质。项目用地成本暂按片区征地成本考虑 400 万元/亩。

## 5.5数字化方案

### 5.5.1BIM 概述

本项目数字化方案主要是施工阶段的 BIM 技术运用。

建筑信息模型(Building Information Modeling,简称 BIM)作为一项新的信息技术,它的提出和发展,对建筑业的科技进步产生了重大影响,已在业界得到了普遍关注,并对其寄予厚望,希望能够通过 BIM 技术的应用促进建筑业的技

术升级和生产方式转变。**BIM** 是在建设工程及设施全生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称,是工程项目有关信息的共享知识资源。**BIM** 的作用是使工程项目信息在规划、设计、施工和运营维护全过程充分共享、无损传递,使工程技术和管理人员能够对各种建筑信息做出高效、正确的理解和应对,为多方参与的协同工作提供坚实基础,并为建设项目从概念到拆除全生命期中各参与方的决策提供可靠依据。应用 **BIM** 技术,可望大幅度提高建筑工程的集成化程度,促进建筑业生产方式的转变,提高投资、设计、施工乃至整个工程生命期的质量和效率,提升科学决策和管理水平。对于投资,有助于业主提升对整个项目的掌控能力和科学管理水平、提高效率、缩短工期、降低投资风险;对于设计,支撑可持续设计、强化设计协调、减少因“错、缺、漏、碰”导致的设计变更,促进设计效率和设计质量的提升;对于施工,支撑工业化建造和绿色施工、优化施工方案,促进工程项目实现精细化管理、提高工程质量、降低成本和安全风险;对于运维,有助于提高资产管理以及物业使用和应急管理水平。

根据《关于开展建筑信息模型 **BIM** 技术推广应用工作的通知》的要求,本项目建议在施工阶段采用 **BIM** 技术。

### 5.5.2 **BIM** 推广政策依据

为响应国家、广东省、汕头市对建设行业 **BIM** 技术应用的号召,本项目拟在施工阶段采用 **BIM** 技术。早在 2011 年 5 月 11 日,住房和城乡建设部印发了《2011—2015 年建筑业信息化发展规划纲要》(建质〔2011〕67 号),提出了“‘十二五’期间,基本实现建筑企业信息系统的普及应用,加快建筑信息模型(**BIM**)、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用,推动信息化标准建设,促进具有自主知识产权软件的产业化,形成一批信息技术应用达到国际先进水平的建筑企业”的发展目标。《2011~2015 建筑业信息化发展纲要》把 **BIM** 作为支撑行业技术升级的核心技术重点发展,**BIM** 技术也被列为国家“十二五”科技支撑计划的重点研究和推广应用技术。2015 年 6 月 16 日住建部发布了《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(建质函〔2015〕159 号),规定了“到 2020 年,建筑行业甲级勘察设计单位以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现 **BIM** 与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用;以国有资金投资为主的大中型建筑,申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态小区的新

立项项目的勘察设计、施工、运维维护中,集成应用BIM的项目比率要达到90%。”的发展目标。2016年8月23日住建部又发布了《2016—2020年建筑业信息化发展纲要》(建质函〔2016〕183号),提出了“‘十三五’时期,全面提高建筑业信息化水平,着力增强BIM、大数据、智能化、移动通讯、云计算、物联网等信息技术集成应用能力,建筑业数字化、网络化、智能化取得突破性进展,初步建成一体化行业监管和服务平台,数据资源利用水平和信息服务能力明显提升,形成一批具有较强信息技术创新能力和信息化应用达到国际先进水平的建筑企业及具有关键自主知识产权的建筑业信息技术企业。”发展目标。

在国家的系列政策指导下,各地也纷纷出台配套的工作落实文件,广东省住房和城乡建设厅2014年9月3日下发了《关于开展建筑信息模型BIM技术推广应用工作的通知》,明确了广东省BIM推广应用工作的主要任务、推广应用工作的目标、推广应用工作的主要措施。

### 5.5.3BIM在本项目施工阶段的运用

#### 1.工程量快速统计——辅助成本估算。

BIM含工程信息的数据库可以真实地提供造价管理需要的工程量信息,借助这些信息,计算机可以快速对各种构件进行统计分析,从而大大减少根据图纸或者CAD文件统计工程量带来的繁琐人工操作和潜在错误,同时能够非常容易地实现工程量信息与设计方案保持完全一致。通过BIM获得的准确的工程量统计,可以用于前期设计过程中的成本估算、进行施工开始前的工程量预算。

#### 2.管线综合——及时排除施工中的碰撞冲突。

在CAD时代,设计院主要由建筑或者机电专业牵头,将所有图纸打印成硫酸图,然后各专业将图纸叠在一起进行管线综合,由于二维图纸的信息缺失以及缺失直观的交流平台,导致管线综合成为建筑施工前最让业主不放心的“最后一公里”。利用BIM技术,通过搭建建筑、结构、机电等专业的BIM模型,设计师能够在虚拟的三维环境下方便地发现设计中的碰撞冲突,从而大大提高了管线综合的设计能力和工作效率。这不仅能够及时排除项目施工环节中可能遇到的碰撞冲突,显著减少由此产生的变更申请单,而且大大提高了施工现场的生产效率,降低由于施工协调造成的成本增长和工期延误。

#### 3.施工模拟——直观、精确地反映整个施工过程。

通过BIM与施工进度计划相连接,将空间信息与时间信息整合在一个可视

的 4D (3D+Time) 模型中,可以直观、精确地反映整个建筑的施工过程。4D 施工模拟技术可以在项目建造过程中合理制定施工计划、精确掌握施工进度,优化使用施工资源以及科学地进行场地布置,对整个工程的施工进度、资源和质量进行统一管理和控制,以缩短工期、降低成本、提高质量。通过 BIM 可以对项目的重点或难点部分进行可建性模拟,按月、日、时进行施工安装方案的分析优化。对于一些重要的施工环节或采用新施工工艺的关键部位、施工现场平面布置等施工指导措施进行模拟和分析,以提高计划可行性;也可以利用 BIM 技术结合施工组织计划进行预演以提高复杂建筑体系的可造性(例如:施工模板、玻璃装配、锚固等)。借助 BIM 对施工组织的模拟,项目管理方能够非常直观地了解整个施工安装环节的时间节点和安装工序,并清晰把握在安装过程中的难点和要点,施工方也可以进一步对原有安装方案进行优化,以提高施工效率和施工方案的安全性。

#### 4.施工现场 3D 配合——为各方提供交流的沟通平台。

BIM 可成为施工现场各方交流的沟通平台,这一平台不仅集成了建筑物的完整信息,同时还提供了一个三维的交流环境。这大大提高了传统模式下项目各方人员在现场从图纸堆中找到有效信息进行交流的沟通效率。通过在施工现场搭建基于 BIM 模型的交流平台,可以让项目各方人员方便地通过 BIM 模型协调项目方案,增加项目的可造性,及时排除矛盾,显著地减少由此产生的变更。由于 BIM 模型直观的表现力,也为机构和专业人员之间的交流减少了语言交流障碍。这些都有助于缩短施工时间,降低由于设计协调造成的成本增长(譬如业主需求变化),提高施工现场生产效率。

#### 5.竣工模型交付——为业主提供完整的建筑物全局信息。

建筑作为一个系统,当完成建造过程准备投入使用时,首先需要对建筑进行必要的测试和调整,以确保它可以按照当初的设计来运营。在项目完成后的移交环节,主管单位需要得到的不只是常规的设计图纸、竣工图纸,还需要正确反映真实的设备、材料安装使用情况,常用件、易损件等与运营维护相关的文档和资料。可实际上这些有用的信息都被淹没在不同种类的纸质文档中了,而纸质的图纸是具有不可延续性和不可追溯性的,这不仅造成项目移交过程中可能出现的问题隐患,更重要的是需要主管单位在日后的运营过程中从头开始摸索建筑设备和设施的特性和工况。BIM 模型能将建筑物空间信息和设备参数信息有机地整合

起来，从而为业主获取完整的建筑物全局信息提供平台。通过 BIM 模型与施工过程的记录信息相关联，甚至能够实现包括隐蔽工程图像资料在内的全生命周期建筑信息集成，不仅为后续的综合训练馆管理带来便利，并且可以在未来进行翻新、改造、扩建过程中为业主及项目团队提供有效的历史信息，减少交付时间，降低风险。

#### 5.5.4 施工总包方 BIM 服务内容

本项目相关参与方包括政府、业主、建设管理机构、设计院、施工总包、监理、BIM 顾问等，工作模式采用目前国内比较常用也是应用效果比较好的模式：由 BIM 顾问方牵头，施工参与 BIM 建模和应用，其他各相关单位应用成果的模式，具体工作要求如下：

**BIM 施工阶段工作要求：**

##### 1. 施工 BIM 模型审核

配合 BIM 顾问对施工单位深化后的 BIM 模型、成果进行审核，由 BIM 顾问方组织业主、设计院、监理单位以及施工总包等相关方联合审核，形成审核记录，确保其与设计的一致性和专业性，符合设计要求。

##### 2. 变更 BIM 模型审核

在施工过程中将设计变更及时地反馈给施工单位，由施工单位负责 BIM 模型的维护和更新，设计单位负责审核。（不含设计模型发生重大改变的情况）。

配合 BIM 顾问对施工单位变更后的 BIM 模型、成果进行审核，由 BIM 顾问方组织业主、设计院、监理单位以及施工总包等相关方联合审核，形成审核记录，确保变更 BIM 模型与变更图纸一致。

##### 3. 竣工模型审核、验收

配合 BIM 顾问对施工总承包单位及其分包单位完成的竣工 BIM 模型并进行审核、验收。

### 5.6 建设管理方案

#### 5.6.1 项目建设组织模式

根据相关政策文件规定，本项目由建设单位汕头市东海岸投资建设有限公司负责建设管理。具体工程项目管理措施如下：

### 1.工程监理

本工程均按国家建设部发布的有关工程监理的法规性文件规定、实行工程监理。根据合同要求，委托有相应的监理资质的监理单位对工程进行全过程实行全方位的监理，包括设计阶段、施工阶段、竣工阶段等的监理。审核总监理工程师编制的项目监理的指导性文件，专业监理工程师编制的可具体实施和操作的业务文件。

### 2.质量管理

严格按照国家建设项目建设程序和管理制度严格管理，建设工程定期检查，严格按照国家技术标准和质量要求组织实施。项目建设按图施工，明确规定项目的技术标准、质量和工期等，不降低建设标准。

对工序交接、隐蔽工程检查、设计的变更审核、质量事故的处理。质量和技术的鉴证等进行控制，对出现违反质量规定的事件、容易形成质量隐患的做法采取措施予以制止。

建立工程质量日记、质量汇报会等制度以了解和掌握质量动态，及时处理质量问题。

### 3.进度控制

编制项目实施总进度计划，审核项目阶段性进度计划，制定材料采购计划，寻找出进度控制点，确定完成日期。当实施进度与计划发生差异时候，必须及时制定对策，调整其他计划，建立新的平衡，制定保证不突破总工期的措施，包括组织措施、技术措施、经济措施等。

### 4.资金管理

项目建设资金实行专户、专项管理。按照国家制定规范的项目财务、会计和报账管理制度，建立资金使用审批制度，设立规范的基本建设财务账簿、编制用款计划和定期上报项目进展情况统计。与审计部门配合，对资金 Usage 情况进行定期检查和审计。

进行投资风险预测，分析项目价格构成因素，事前分析费用最容易突破的环节，从而明确投资控制的重点。定期检查和对照费用支付情况，对项目超支和节约情况作出分析，提出改进方案。

### 5.合同管理

本项目合同主要包括鉴定合同、设计合同、施工合同以及建设工程相关的其



他合同。合同管理由合同的主要条款、合同的订立和履行、合同的变更与解除、合同的违约责任等部分组成。按照本项目的规模和工期、项目的复杂程度、项目单项工程的性质。选择合同的具体类型、使用条款等。

6.工程协调

项目的建设过程需要处理与土地、规划、建设、交通、消防、环保、电力、水、通信、卫生等有关部门的协调问题，严格遵守国家有关规章制度，积极主动地和各级职能部门配合，争取各部门的帮助，以保证建设项目的顺利进行。

项目的施工建设过程需要处理与设计方、政府有关部门、管理方、施工方、监理方、分包方等有关方面的协调问题，严格遵守国家有关规章制度，各方主动配合和帮助，以保证建设项目的顺利进行。

7.竣工验收

在接到施工单位提交的竣工报告后，及时组织初检。建设项目全部完成后，由项目管理单位会同使用单位及相关职能部门的技术人员和专家组成的验收组验收项目，签发竣工验收报告。

5.6.2项目进度安排

项目初步拟定于 2025 年 4 月—2025 年 7 月完成可研编制、报审及资金申请等工作，2025 年 7 月—2025 年 9 月完成勘察设计及招投标等工作，2025 年 10 月—2028 年 6 月完成工程的施工并验收及交付使用。本项目总计划工期约 39 个月，其中施工工期 29 个月。详见项目实施进度计划表。

工期计划一览表

编号	工作内容	工作时间 (月)	2025年					2026年					2027年					2028年				
			3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	1	3	5
			4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6
1	可研编制及报审等	2																				
2	勘察设计及招投标	3																				
3	施工	32																				
4	竣工验收、交付使用	2																				

5.6.3项目招投标

根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》、中华人民共和国国家发展和改革委员会《中华人民共和国招标投标法实施条例》（国务院令 第 613 号，2011 年 12 月 20 日）以及《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委令〔2018〕16 号）、《关于进一步加强和完善我省工程建设招标投标管理工作的若干意见》、《广东省建设工程招标投标管理条例》和《广

东省建设工程招标投标管理条例实施细则》、国家发展改革委办公厅关于进一步做好《必须招标的工程项目规定》和《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》实施工作的通知（发改办法规〔2020〕770号）等文件的相关规定和要求，建议本项目的设计、施工、监理、设备（含工艺设备）及重要材料等均采用公开招标方式进行。具体招投标分析如下：

### 1、招标范围

包括项目的设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要材料、设备（含工艺设备）采购等，具体按照有关文件执行。

### 2、招标组织形式

采用委托招标，由项目业主委托具有相应资质，从事过类似工程且信誉良好的招标代理机构代理招标。项目招标将遵循公平、公正、公开、诚信的原则确定中标单位。

### 3、招标方式

#### （1）设计

项目的设计采用公开招标方式，集思广益，招选国内具备相关资质的设计单位进行设计，以保证设计水平和质量。

#### （2）建筑工程和安装工程

公开招标，在保证施工单位资质和能力的基础上，也保证工程的经济性。同时，建议选取具备相关资质、同类型项目施工经验的单位。

#### （3）监理

公开招标。

#### （4）设备（含工艺设备）

公开招标。符合政府采购规定的按相关规定执行。

#### （5）重要材料

公开招标。符合政府采购规定的按相关规定执行。

### 4.招投标程序

按照《中华人民共和国招标投标法》及《招标公告和公示信息发布办法（国家发展改革委令〔2017〕10号）》，招标人和投标人均需遵循招标投标法律和法规的规定进行招标投标活动。

依法必须公开招标项目的招标公告应当按规定在国家或者省发展改革部门

指定的媒介发布。在指定媒介发布招标公告的同时，招标人根据项目的性质和需要，也可以在其他媒介发布招标公告，其公告内容应当在指定媒介发布。

### 5.其他

中标施工单位按照招标范围内所含的工程项目包工包料，除部分非主体工程经建设单位同意分包给符合资质条件的其他单位完成外，一律不准分包。同时，施工单位应当重视相关保密规定。

项目招标方式具体情况详见下表。

招标方式一览表

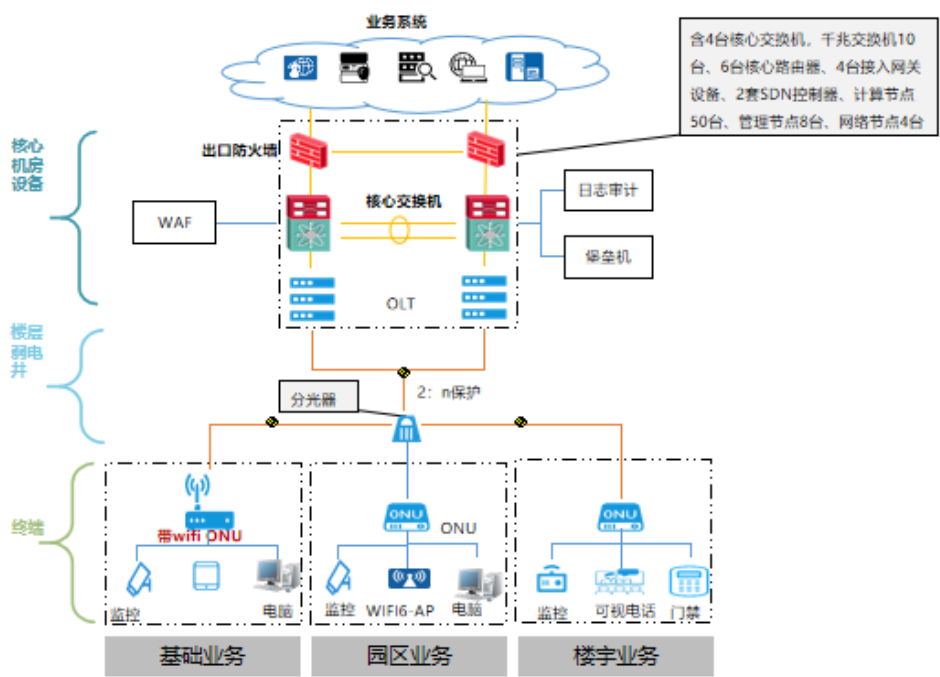
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算金 额（万元）	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
勘察	√			√	√				
设计	√			√	√				
建安工程	√			√	√				
监理	√			√	√				
其他							√		
情况说明： 本项目总投资 88883.69 万元，其中，工程费用 57243.39 万元，工程建设其他费用 6767.07 万元，预备费 4480.73 万元，土地费用 16647.59 万元，建设期利息 3744.91 万元。									
建设单位盖章 年 月 日									

## 第六章 项目运营方案

### 6.1运营模式选择

根据相关规定，本项目建成后，由汕头市东海岸投资建设有限公司负责运营使用。

华侨数字经济中试基地项目 — 络结构图



### 6.2运营组织方案

本着“因事设岗、合理精简、科学分工、职责分明”的原则，建议各子项目的使用单位在现有编制和合同聘任人员的基础上，根据未来发展规划等实际情况，经请示相关部门后定岗设编。

项目建设过程中，建设单位应时刻重视文化保护意识、技术培训，特别需对技术人员进行实践培训，对特殊工种工人委托当地劳动部门进行培训，培训一个月的专业知识后，特殊工种工人与技术人员经考核合格方能上岗工作。

随着社会的进步与科技的发展，新技术、新知识、新手段的不断涌现，根据项目实施、运行的实际情况及工作需要，合理安排，对不同的在职岗位人员进行培训、学习，以提高工作人员的技术、业务、服务素质与管理水平，以创造更好的效益、价值，更好地服务于社会。

本项目数据孵化中心的服务对象涵盖本地产业基础领域与第三方市场主体，

需基于差异化需求构建分层服务体系。政务侧服务对象主要包括政府部门及公共事业机构，例如可参照桂林华为云计算数据中心模式，承载政务云、警务云及区域内行政事业单位的核心业务。其核心需求聚焦于数据安全与主权保障，需满足《信息安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）三级防护标准，确保政务数据全生命周期可控，例如盐城市公安局盐南高新区分局数据中心通过托管模式承载所有应用系统、业务数据及感知数据的汇聚与管理。

## 6.3 安全保障方案

### 6.3.1 设计原则

劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。

因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺，新建项目的劳动卫生防护措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

工程项目及劳动场所的劳动安全卫生防护措施和有毒有害因素的强度，必须符合国家有关劳动安全卫生技术标准和相关的设计卫生标准。

建筑施工现场的运输道路、机械安装、供水、排水、供电系统、材料堆放脚手架等临时设施，必须符合安全和劳动卫生的要求，最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程施工期间安全、文明施工。

### 6.3.2 编制依据

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令（2014）13号）；

《中华人民共和国职业病防治法》（根据2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第三次修正）；

《中华人民共和国传染病防治法》（2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过对《中华人民共和国传染病防治法》作出修改）；

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；

《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）；

《建筑抗震设计规范》GB/T50011-2010(2024年修订版)；

《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010);  
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);  
《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019);  
《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013);  
《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17-2004);  
《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年局部修订);  
《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013);  
《机械安全 安全防护的实施准则》(GB/T30574-2014);  
《机械防护安全距离》(GB12265-90);  
《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)等相关现行规定。

### 6.3.3 劳动安全

#### 1、主要危险有害因素

##### 1)、施工期危险因素和危害程度分析

项目施工期危险因素主要有以下几方面:电气设备过载、泄漏,导致设备损坏、起火、触电,造成对人身生命的伤亡,以及污染的危害:机械设备失检、失能导致机具控制失灵,吊件坠落:易燃易爆物品储存混装、过量,监守不严,导致火灾、造成爆炸,违反治安条例及可能造成设备损坏,人身伤亡;施工作业带边界不清、无栏栅挡板、保安灯、闪光灯等,影响车辆通行、非施工人员进入现场,造成施工现场混乱:施工机械噪声、震动过大,引起妨碍对话、音响信号联络、从而会妨碍作业安全、还会对作业人员造成不适感及耳聋:建筑材料含有毒、放射元素、有害气体挥发,导致人身中毒、潜伏导致职业病。

##### 2)、运营期危险因素和危害程度分析

(1)运营期间危及劳动安全因素项目运营期危险因素主要有以下几方面:火灾、电气设备过载故障及供电设备故障:排水系统不完善,建筑结构地震设计烈度设防未满足要求;地面材料不防滑或防滑效果不明显,存在安全事故隐患:应采取适当的防范和控制措施以免人员伤亡事故发生。

(2)运营期间影响卫生因素运营期间产生的主要污染物为生活垃圾及生活污水,排水系统设施不完善,污水乱排以及垃圾站设施不完备影响周边环境卫生。

#### 2、安全措施

项目在施工过程中的劳动安全工作需要采取以下安全防范措施：

- 1)、施工前认真编制详细可行的施工组织设计及施工安全纪律。
- 2)、建立各级安全生产责任制。做好施工的安全管理，必须重点放在责任的落实上，由此建立起一整套从单位领导到全体职工层层分解落实、层层责任清晰的管理制度，以制度界定每一个人在安全工作中的责任。
- 3)、合理布置施工总平面图，将有噪声设备布置在对周围环境影响小的区域，并采取隔离消音措施，同时选用优质低噪设备，从而减少噪声危害。
- 4)、在施工现场设置屏障，杜绝非施工人员进入，危险部位设警示牌，基坑设防护栏。严格执行建筑设备和脚手架安装拆卸操作规程，操作人员必须持证上岗。
- 5)、所有用电设备均考虑静电接地，并加强管理和维护，保证操作人员的人身安全。变压器及现场设备电机及转动部分，必须加装保护罩，避免绞伤人员。
- 6)、施工期间采取有效的安全防范措施，加强安全生产教育，提高工人的安全施工意识。现场施工人员施工期间必须佩戴安全帽、安全带，特殊作业如电焊、钢筋工等必须戴绝缘手套、防护眼罩等。
- 7)、施工现场出入口设警示标志，避免造成交通事故。

### 6.3.4 卫生防疫

严格按照《关于生产建设项目工程项目职业安全卫生检查的暂行规定》（国家劳动部〔1998〕48号）的规范进行职业安全卫生工程设计，以防为主，从根本上保障从业人员的安全与健康。

- 1、工作场所应当符合国家职业卫生要求。一是施工人员应注重施工现场环境卫生，生活污水不得随意排放。二是加强净化空气、提升环境。
- 2、防噪声及防振动：工作人员每天在其工作连续接触时间不超过 8h 情况下噪声 A 声级限制值为 85dB。
- 3、防尘、防污、防腐蚀、防毒：施工场地内生活用水及排放水均满足规范要求。
- 4、积极推广运用先进的职业危害控制技术，采用职业安全健康管理体系等先进的管理方法，促进职业卫生状况的改善。
- 5、加强从业人员的劳动保护，有效防止职业危害。

### 6.3.5消防

#### 1.加强对施工人员的消防安全培训工作

要搞好消防安全管理工作，消防安全培训是关键，对员工的消防培训应从以下三个方面进行：

（1）组织全体施工人员，认真学习贯彻执行《中华人民共和国消防法》，进一步增强全员的消防安全法律意识和责任意识。

（2）教育施工人员及时报警。火灾报警是一个很重要的环节，旦发生火灾，若不及时报警，自己又无法处置，后果往往不可收拾；同时应教育施工人员报告火警是每个公民应有的权利和应尽的义务，以纠正个别人员对报警的错误认识。

（3）进一步强化应对火灾的能力。火灾多为突发性事故，火灾发生后容易造成人心理上的恐惧，或因处置不当，错过了扑救初起火灾的最佳时机，小火变成大火，小灾酿成大灾，因此，应加强施工人员的基本消防技能培训，使人们懂得“三懂三会”的消防基础知识。

#### 2.易燃易爆物品的消防安全管理

（1）施工中用的易燃易爆物品应设专用的仓库分类隔离存放推土机、挖掘机、装载机所用的柴油、汽油、润滑油等应按消防规范严格执行。

（2）机械设备保养及修理所用的碎布、施工手套等易燃保温用品存放要远离火源，并按照施工需要严格控制使用，由专人负责调派，以降低施工现场的火灾载荷。

（3）施工现场及周边，严禁乱丢烟头。

3.加强对消防器材与设备的管理施工现场确定的专兼职消防人员应按照《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》的有关要求，对施工现场的各种消防器材定期进行检查和维修，保证其完整好用。

4.项目运营期间，需加强对生产设备设施，以及易燃物品的消防安全管理，确保工作人员严格按照安全生产相关规定操作设备，妥善存放易燃易爆物品，定期检查商贸市场内的各种消防器材，保证消防设施可随时正常使用。

### 6.4绩效管理方案

#### 1.编制依据

（1）《中华人民共和国预算法》；



- (2) 《中华人民共和国预算法实施条例》；
- (3) 《中共中央 国务院关于全面实施预算绩效管理的意见》；
- (4) 《国务院关于进一步深化预算管理制度改革的意见》；
- (5) 财政部关于印发《项目支出绩效评价管理办法》的通知（财预〔2020〕10号）等。

2.绩效评价

根据上述文件，结合周边建设项目，参考地方其他相关规定，本项目的绩效目标如下：

项目绩效目标表

项目名称	华侨数字经济创新孵化基地项目			
资金情况 (万元)	年度总金额	88883.69    万元		
	2025 年下达金额	以财政部门下达的指标及批复投资计划为准		
总体绩效目标 (概述)	按工程进度完成项目建设任务，符合标准，通过相关检查验收。数据产业基础设施、配套道路等产业项目建设，推进数字经济产业发展，实现数字经济探索发展。			
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	三级指标目标值
	产出指标	数量指标	各类费用支出率	100%
			满足产出指标	完成配建道路、产业园及配套基础设施、绿地、广场道路等内容的建设。
			新开工面积 (平方米)	配建园区道路 7200 m²，总建筑面积 100944 m²
		质量指标	可行性研究规范性	可行性研究内容完整、论证科学
			招投标规范性	招投标程序规范
			设计单位资质达标	设计单位符合资质要求
			监理单位资质达标	监理单位符合资质要求
			施工单位资质达标	施工单位符合资质要求
			施工质量达标验收合格率	100%
		时效指标	工程进度达标率	100%
			资金使用率	100%
		成本指标	和社会平均成本的比较	市场化、基本持平
			投资目标控制达标率	100%
	效益指标	经济效益指标	概算执行率	100%
			设计功能实现率	100%
		社会效益指标	带动就业增长率	一定程度促进就业增长率
促进高质量发展			完善产业基础设施，实现乡村振兴	
生态效益指标		空气质量优良率	影响极小	

		标	固体废弃物堆弃合规性	符合当地规定，按规定申报
		可持续影响指标	可持续影响指标	符合碳排放及可再生能源利用要求
		服务对象满意度指标	使用者满意度	最大限度满足使用单位需求

## 第七章 项目投融资与财务方案

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制范围

本项目投资估算编制范围包括：B06-02(之二)地块、配建华商路道路及配套基础设施的全部建设内容的投资估算，按照建筑工程费用、安装及购置工程费、其他工程费用、工程建设其他费用、预备费用分别估算，上述估算包括但不限于建设单位提供的相关数据。

本项目投资估算不考虑：特殊地质处理费、开办费等。

费用发生包含了从现阶段到竣工交付使用的整个基本建设过程。

估算表中所计列的项目主要由设计人提供，个别项目及费用在设计招标项目报告中未提及，而在工程建设过程中必然发生的，则由编制人进行估算。同时，部分开项由建设单位或使用单位提供，仅为暂定数额，其他各部分项目的造价均已结合了定额标准及当前市场水平进行测算。

估算结合本阶段方案、按现阶段物价指数，结合汕头市本地情况及现已建工程的结算等各种资料进行估算，由于现处于前期阶段，资料有限，本次估算难免有所偏差，建议建设单位在每一个适当的前期阶段，应再制订较准确的设计深化估算、概算、预算，并作调整。

#### 7.1.2 编制依据

1) 国家计划委员会、建设部联合以“计投资(1993)530号《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》(第三版)”颁发的文件及其有关规定、方法；

2) 中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询评估指南》(1998)；

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

4) 广东省住房和城乡建设厅关于发布广东省标准《广东省建设项目全过程造价管理规范》的公告(粤建公告(2019)23号)；

5) 广东省住房和城乡建设厅关于印发《广东省建设工程计价依据(2018)》的通知(粤建市(2019)6号)(包括《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额(2018)》《广东省市政工程综合定额(2018)》《广东省通用安装工程综合定额(2018)》

《广东省园林植被工程综合定额（2018）》《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》）；

6) 《市政工程投资估算编制办法》（建标〔2007〕164号）；

7) 《广东省房屋建筑工程概算定额》2014年版；

8) 材机单价按2025年第一季度水平测算；

9) 广东省及汕头市有关建设工程定额及近期工程造价信息、国家和地方发布的有关规范要求；

10) 项目建设单位提供的项目相关资料；

11) 本报告中的相关建设内容及标准及相关专家、部门等提出的意见。

### 7.1.3 投资估算编制说明

1) 征地拆迁费：参考周边区域土地成本。

2) 项目建设管理费根据财建〔2016〕504号文财政部关于印发《基本建设财务管理规定》的通知计列。

3) 前期工作费包括编制项目建议书、可行性研究报告及评估等，依据发改价格〔2015〕299号，标准参照《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格〔1999〕1283号）计取。

4) 环境影响咨询服务费依据计价格〔2002〕125号，标准参照建标〔2007〕164号执行。

5) 勘察设计费收费依据发改价格〔2015〕299号，标准参照计价格〔2002〕10号文《国家计委、建设部关于发布工程勘察设计收费管理规定的通知》；竣工图编制费按设计费的8%计取。

6) 施工图技术审查费依据国家发展改革委印发《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》计取。

7) 监理费依据发改价格〔2015〕299号，标准参照发改价格〔2015〕299号，参照发改价格〔2007〕670号执行。

8) 招标代理服务费依据发改价格〔2015〕299号，标准参照国家计委计价格〔2002〕1980号《招标代理服务收费管理暂行办法》。

9) 工程保险费根据中国国际工程咨询公司咨经〔1998〕11号文，结合中国人民保险公司的有关规定，按建安工程费用总额的0.3%计算。

10) 白蚁防治费按粤价〔2002〕370号文规定计取。

- 11) 人防易地建设费按粤发改价格函〔2021〕150号规定计列。
- 12) 场地准备及临时设施费根据建标〔2007〕164号文《市政工程可行性研究报告投资估算编制办法》，以第一部分工程费用的0.5%计取。
- 13) 检验检测费参照粤建市〔2013〕131号，按工程费的2%计列。
- 14) 城市基础设施配套费：按粤价〔2003〕160号。
- 15) 施工阶段造价咨询费按粤价函〔2011〕742号《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》计列。
- 16) 水土保持设施施工验收费根据保监〔2005〕22号《关于开发建设项目水土保持咨询服务费计列的指导意见》。
- 17) 地震安全性评价按《中华人民共和国防震减灾法》相关规定计取。地质灾害评价根据《地质灾害危险性评估收费管理办法》相关规定计取。
- 18) 节能评估依据国家发展和改革委员会令第6号《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》。
- 19) 基本预备费以第一部分“工程费用”总值和第二部分“工程建设其他费用”总值之和，预备费率考虑项目类别及该阶段特点，按8%计取。
- 20) 涨价预备费根据计投资〔1999〕1340号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》中的规定执行，投资价格指数为零，取费为零。

#### 7.1.4 投资估算

经估算，本项目总投资 88883.69 万元，其中，工程费用 57243.39 万元，工程建设其他费用 6767.07 万元，预备费 4480.73 万元，土地费用 16647.59 万元，建设期利息 3744.91 万元。详见项目投资估算表。

序号	工程项目或费用名称	估算价值(万元)				技术经济指标			占合计比例%	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置及其它费用	合计	单位	数量	单位价值/元		
一	第一部分:建筑工程费用	44111.83	13131.56		57243.39	m²	100944.00	5670.81	64.40%	编制依据
A	地下室工程	14732.31	2796.74		17529.05	m²	27024.00	6486.47	19.72%	
1	土建装饰工程									
1.1	土石方工程	2334.87			2334.87	m³	194572.80	120.00	2.63%	
1.2	基坑支护工程	1993.20			1993.20	m²	4983.00	4000.00	2.24%	灌注桩支护+内支撑、基坑内侧采用深层搅拌桩加固,支护外侧采用双排搅拌桩止水帷幕
1.3	地下室建筑结构工程	9458.40			9458.40	m²	27024.00	3500.00	10.64%	含基础工程
1.4	地下室装饰工程	945.84			945.84	m²	27024.00	350.00	1.06%	
2	安装工程									
2.1	电气工程		945.84		945.84	m²	27024.00	350.00	1.06%	
2.2	给排水工程		216.19		216.19	m²	27024.00	80.00	0.24%	
2.3	消防工程		486.43		486.43	m²	27024.00	180.00	0.55%	
2.4	通风空调工程		405.36		405.36	m²	27024.00	150.00	0.46%	
2.5	弱电及智能化工程		216.19		216.19	m²	27024.00	80.00	0.24%	
2.6	抗震支架		135.12		135.12	m²	27024.00	50.00	0.15%	
2.7	人防机电增加费		369.60		369.60	m²	10560.00	350.00	0.42%	
2.8	充电桩工程		22.00		22.00	个	110.00	2000.00	0.02%	预留
B	数字经济中试基地工程	17634.00	8828.12		26462.12	m²	61520.00	4301.38	29.77%	按照计容面积实际测算
1	土建装饰工程									
1.1	首层建筑结构工程	4096.00			4096.00	m²	20480.00	2000.00	4.61%	层高 7.2m~7.5m
1.2	标准层建筑结构工程(二层以上)	5540.40			5540.40	m²	41040.00	1350.00	6.23%	层高 4.2m~5.5m
1.3	地上装饰工程	4921.60			4921.60	m²	61520.00	800.00	5.54%	
1.4	外立面装饰工程	3076.00			3076.00	m²	61520.00	500.00	3.46%	
2	安装工程									

序号	工程项目或费用名称	估算价值 (万元)				技术经济指标			占合计比例%	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置及其它费用	合计	单位	数量	单位价值/元		
2.1	电气工程		1845.60		1845.60	m²	61520.00	300.00	2.08%	
2.2	给排水工程		769.00		769.00	m²	61520.00	125.00	0.87%	
2.3	消防工程		1107.36		1107.36	m²	61520.00	180.00	1.25%	
2.4	通风空调工程		2768.40		2768.40	m²	61520.00	450.00	3.11%	
2.5	弱电及智能化工程		1538.00		1538.00	m²	61520.00	250.00	1.73%	
2.6	电梯工程		492.16		721.40	m²	61520.00	80.00	0.91%	
2.7	抗震支架		307.60		307.60	m²	61520.00	50.00	0.35%	
<b>C</b>	<b>数据实验中心</b>	<b>3119.00</b>	<b>1506.70</b>		<b>4625.70</b>	<b>m²</b>	<b>12200.00</b>	<b>3791.56</b>	<b>5.20%</b>	
1	土建装饰工程									
1.1	首层建筑结构工程	400.00			400.00	m²	2000.00	2000.00	0.45%	层高 7.2m~7.5m
1.2	标准层建筑结构工程 (二层以上)	1377.00			1377.00	m²	10200.00	1350.00	1.55%	层高 4.2m~5.5m
1.3	地上装饰工程	732.00			732.00	m²	12200.00	600.00	0.82%	
1.4	外立面装饰工程	610.00			610.00	m²	12200.00	500.00	0.69%	
2	安装工程									
2.1	电气工程		244.00		244.00	m²	12200.00	200.00	0.27%	
2.2	给排水工程		152.50		152.50	m²	12200.00	125.00	0.17%	
2.3	消防工程		219.60		219.60	m²	12200.00	180.00	0.25%	
2.4	通风空调工程		488.00		488.00	m²	12200.00	400.00	0.55%	
2.5	弱电及智能化工程		244.00		244.00	m²	12200.00	200.00	0.27%	
2.6	电梯工程		97.60		721.40	m²	12200.00	80.00	0.81%	
2.7	抗震支架		61.00		61.00	m²	12200.00	50.00	0.07%	
<b>D</b>	<b>室外及配套工程</b>	<b>8626.52</b>			<b>8626.52</b>	<b>m²</b>	<b>137145.33</b>	<b>629.01</b>	<b>9.71%</b>	
1	室外道路工程	698.21			698.21	m²	11636.78	600.00	0.79%	内部
2	管网配套工程	1191.88			1191.88	m²	47675.00	250.00	1.34%	
3	地基处理费用	1031.16			1031.16	m²	17185.98	600.00	1.16%	换填+管桩

序号	工程项目或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			占合计比例%	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置及其它费用	合计	单位	数量	单位价值/元		
4	绿地工程	166.48			166.48	m²	5549.20	300.00	0.19%	
5	高低压变配电工程	691.20			691.20	KVA	3840.00	1800.00	0.78%	双回路包含高可靠
6	柴油发电机	250.00			250.00	KW	1000.00	2500.00	0.28%	
7	外水外电接入工程	500.00			500.00	项	1.00	5000000.00	0.56%	包含永久用电用水接入
8	围墙大门工程	200.00			200.00	m	1000.00	2000.00	0.23%	
9	标识标志工程	353.30			353.30	m²	100944.00	35.00	0.40%	
10	泛光工程	504.72			504.72	m²	100944.00	50.00	0.57%	
11	配建道路	864.00			864.00	m²	7200.00	1200.00	0.97%	
12	海绵城市增加费	515.58			515.58	m²	17185.98	300.00	0.58%	
13	配套设施工程	100.00			100.00	项	1.00	1000000.00	0.11%	
14	配套连廊工程	60.00			60.00	m²	200.00	3000.00	0.07%	
15	数字基座及业务应用平台，建设可信数据空间、云计算系统、网络系统、视图库融合解析服务中心、数据出境安全评估平台	1500.00			1500.00	项	1.00	15000000.00	1.69%	
二	第二部分:工程建设其它费用			6767.07	6767.07	m²	100944.00	670.38	7.61%	编制依据
1	可行性研究报告编制费			84.24	84.24					计价格[1999]1283 号
2	项目建议书编制费			42.06	42.06					
3	项目建设管理费			723.10	723.10					财建[2016]504 号
4	环境影响咨询服务费			19.45	19.45					计价格[2002]125 号
5	节能评估报告编制费			24.00	24.00					参考计价格[1999]1283 号
6	地震安全评估费			40.00	40.00					参照粤价[1998]264 号计取
7	工程勘察费			489.61	489.61					依据《广东省建设工程概算编制办法（2014）》按工程费的0.8~1.1%计取



序号	工程项目或费用名称	估算价值 (万元)				技术经济指标			占合计比例%	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置及其它费用	合计	单位	数量	单位价值/元		
8	工程设计费			1161.31	1161.31					计价格[2002]10 号 (方案设计和施工图设计)
9	施工图审查费			107.31	107.31					发改价格[2011]534 号, 按工程勘察设计费的 6.5%计
10	竣工图编制费									计价格[2002]10 号, 取工程设计费的 8%
11	绿色建筑技术咨询费			28.09	28.09					粤建节协[2013]09 号 (一星级)
12	绿色建筑设计费			58.07	58.07					粤建节协[2013]09 号 (一星级)
13	全过程造价咨询			417.30	417.30					粤价函[2011]742 号
14	工程建设监理费			952.37	952.37					发改价格[2007]670 号
15	工程检验、监测费			1144.87	1144.87					广东省概算编制办法 (2014)
16	招标代理服务费			116.65	116.65					发改价格[2011]534 号, 计价格[2002]1980 号
16.1	施工招标代理费			54.17	54.17					
16.2	设计招标			24.76	24.76					
16.3	监理招标			14.29	14.29					
16.4	造价招标			6.26	6.26					
16.5	检验检测招标			17.17	17.17					
17	工程保险费			171.73	171.73					参考现行保险政策, 取工程费用的 0.3%
18	场地准备及临时设施费			286.22	286.22					参照建标[2011]1 号, 取工程费用的 0.5%
19	城市基础设施配套费			415.89	415.89					粤价[2003]160 号
20	测绘费			35.00	35.00					定线、竣工测绘、规模测算、水准测量

序号	工程项目或费用名称	估算价值（万元）				技术经济指标			占合计比例%	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置及其它费用	合计	单位	数量	单位价值/元		
21	水土保持费			125.60	125.60					包含水土保持补偿费
22	高可靠供电费			57.60	57.60					
23	BIM 建模			136.32	136.32					粤建科[2019]12 号（考虑设计阶段 BIM 建模）
24	入廊费			100.00	100.00					
25	白蚁防治费			30.28	30.28					
三	第三部分:预备费			4480.73	4480.73	m²	100944.00	443.88	5.04%	预备费费率按 8%
1	基本预备费	（[一]+[二]）*7%		4480.73	4480.73	m2	100944.00	443.88	5.04%	
四	第四部分:土地费用			16647.59	16647.59	m²	100944.00	1649.19	18.73%	建筑面积
五	第五部分:贷款利息			3744.91	3744.91	m²	100944.00	370.99	4.21%	建筑面积
六	建设投资合计	44111.83	13131.56	31640.30	88883.69	m²	100944.00	8805.25	100.00%	建筑面积

### 7.1.5 资金筹措及投资计划

项目资金来源：财政资金、地方政府专项债券资金和国家开发性金融工具额度等。

投资计划：初步计划各子项目拟在建设期第一年投入总投资的 30%，第二年投入总投资的 30%，第三年投入总投资的 40%，实际以财政部门下达指标为准。

### 7.2 融资方案

本项目总投资 88883.69 万元，项目所需资金将积极申报中央预算内投资、中央投资、上级补助资金、债券资金等国家及省的各类资金，不足部分由财政配套资金解决。

现阶段拟申请 70888 万元政府专项债，政府专项债利率 3.6%、每年支付利息、期限为 20 年（融资期限）。

### 7.3 资金平衡分析

#### 7.3.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国会计法》；
- (2) 2006 年 7 月国家发展改革委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (3) 《投资项目可行性研究报告指南》（2002 年试用版）；
- (4) 中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询评估指南》[1998]；
- (5) 《企业会计制度》和相关会计准则；
- (6) 建设单位提供的项目经济评价基础资料；
- (7) 市场信息、其他现行相关经济法规和政策。

#### 7.3.2 项目经营收入

##### 一、营业收入估算

本项目营业收入主要包括数据孵化中心出租收入、数字经济创新孵化基地出租收入、创新中心出租收入、配套用房出租收入、停车场出租收入、充电桩收益、广告收益。

1、数据孵化中心出租收入：本项目建成后数据孵化中心 12200.00 平方米，根据沿海地区类似数据中心的租赁市场，租金每平方米月单价为 120 元，租金每年增长 2.5%，则运营期 1 年数据孵化中心出租收入=12200.00×100×12=1756.80 万元。

2、数字经济创新孵化基地出租收入：本项目建成后形成数字经济创新孵化基地 48244.95 平方米，根据汕头地区类似项目的租赁市场，租金每平方米月单价为 60 元，租金每年增长 2.5%，则运营期 1 年数字经济创新孵化基地出租收入=61520.00×60×12=4429.44 万元。

3、停车场出租收入：本项目建成后形成车位 675 个，根据汕头地区类似项目的租赁市场，租金每月每个车位为 800 元计算，租金每年增长 2.5%，则运营期 1 年停车位出租收入=675×800×12=648.00 万元。

4、充电桩收益：本项目建成后形成充电桩 26 个，根据汕头地区类似项目的市场情况，电费平进平出，服务费按照每小时 4 元计算，满足率 50%，租金每年增长 2.5%，则运营期 1 年充电桩服务费收入=26×5×12×365=56.94 万元。

5、广告收益：预计每栋数据孵化中心每年可吸引至少 5-8 家大型企业投放广告。假设平均每家企业的年度广告投放费用为 200-300 万元，那么仅数据孵化中心 1 栋每年的广告收益有望达到(5×200+3×300)=1900 万元

参考同类项目情况，本项目债券存续期内第一年各项收入总额为 8498.38 万元/年。

项目各项收入测算表（单位：万元）

计算期	收益来源					合计
	1	2	5	6	7	
	数据孵化中心出租收入	数字经济创新孵化基地出租收入	停车场出租收入	充电桩收益	广告收入	
第 4 年	1756.80	4429.44	648.00	56.94	1900.00	8791.18
第 5 年	1800.72	4540.18	664.20	58.36	1947.50	9010.96
第 6 年	1845.74	4653.68	680.81	59.82	1996.19	9236.23
第 7 年	1891.88	4770.02	697.83	61.32	2046.09	9467.14
第 8 年	1939.18	4889.27	715.27	62.85	2097.24	9703.82
第 9 年	1987.66	5011.50	733.15	64.42	2149.68	9946.41
第 10 年	2037.35	5136.79	751.48	66.03	2203.42	10195.07
第 11 年	2088.28	5265.21	770.27	67.68	2258.50	10449.95
第 12 年	2140.49	5396.84	789.53	69.38	2314.97	10711.20
第 13 年	2194.00	5531.76	809.26	71.11	2372.84	10978.98
第 14 年	2248.85	5670.06	829.49	72.89	2432.16	11253.45

计算期	收益来源					合计
	1	2	5	6	7	
	数据孵化中心 出租收入	数字经济创新 孵化基地出租 收入	停车场出租收 入	充电桩收益	广告收入	
第 15 年	2305.07	5811.81	850.23	74.71	2492.96	11534.79
第 16 年	2362.70	5957.10	871.49	76.58	2555.29	11823.16
第 17 年	2421.77	6106.03	893.28	78.49	2619.17	12118.74
第 18 年	2482.31	6258.68	915.61	80.45	2684.65	12421.71
第 19 年	2544.37	6415.15	938.50	82.47	2751.77	12732.25
第 20 年	2607.98	6575.53	961.96	84.53	2820.56	13050.56
收入合计	36655.16	92419.07	13520.35	1188.04	39642.99	183425.60

### 二、成本估算

本项目经营成本主要包括员工工资福利费。

1、员工工资福利费：项目运营后新增员工 10 人，按 10 万元/年计算工资福利费，本项目达到设计运营规模预计产生工资福利费为 100 万元/年。

2、燃料动力成本：由入驻使用单位实际缴纳。

通过以上测算，债券存续期内经营成本为 1700 万元。

项目各项成本测算表（单位：万元）

计算期	成本支出		小计
	员工工资福利费	燃料动力成本	
4	100.00	0.00	100.00
5	100.00	0.00	100.00
6	100.00	0.00	100.00
7	100.00	0.00	100.00
8	100.00	0.00	100.00
9	100.00	0.00	100.00
10	100.00	0.00	100.00
11	100.00	0.00	100.00
12	100.00	0.00	100.00
13	100.00	0.00	100.00
14	100.00	0.00	100.00
15	100.00	0.00	100.00
16	100.00	0.00	100.00
17	100.00	0.00	100.00
18	100.00	0.00	100.00
19	100.00	0.00	100.00
20	100.00	0.00	100.00
合计	1700	0.00	1700.00

### 三、项目还本付息分析

据上测算,本项目第一年运营收益 8791.18 万元。本项目借款总额按 70888.00 万元(不含建设期利息),20 年期借款年利率按 3.6%,得 20 年还本付息总额为 115465.56 万元,采用先息后本还款方式,年还款利息为 2551.97 万元,详见下表。

项目还本付息情况一览表

计算期	期初本金金额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
1	0.00		21266	3.60%	383	382.80
2	21266.40		45368	3.60%	1213	1213.21
3	45368.32		70888	3.60%	2150	2150.07
4	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
5	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
6	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
7	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
8	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
9	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
10	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
11	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
12	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
13	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
14	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
15	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
16	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
17	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
18	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
19	70888.00		70888.00	3.60%	2551.97	2551.97
20	0.00	70888.00	0.00	3.60%	0.00	70888.00
合计		70888.00	0		44577.56	115465.56

根据上表,本项目收益在 20 年还本付息后,具有一定盈利(总盈利 66260.04 万元),年平均盈利为 2454.08 万元,符合参考的新增债券需求申报等有关政策文件的相关收益要求。

7.3.3 财务分析结论

项目是华侨数字经济创新孵化基地建设的具体落实,建成后将具有广泛的影响力和良好的经济效益,在运营期间需加强对成本的控制,在提高服务能力的前提下开源节流,同时也需要政府及相关部门从政策上大力支持,提高项目的盈利

能力。

7.4融资收益平衡情况

根据项目收入稳定的现金流收益规模分析收益平衡情况，按收益的 100%计算本息覆盖倍数，测算项目全周期融资本息偿付保障倍数约为 1.57，符合相关债券收益要求。

项目融资收益平衡测算表（单位：万元）

收支费用	金额
收入合计	183425.60
运营成本合计	1700.00
可用还款额（收益）	181725.60
债券本金合计	70888.00
债券利息合计	44577.56
债券本息合计	115465.56
本息覆盖倍数	1.57

## 第八章 项目影响效果分析

### 8.1 经济影响分析

项目建设初期，大规模资金投入到土地开发、建筑施工以及设备购置中，这对本地建筑、建材和机械产业起到直接带动作用。以建筑材料为例，项目启动后，本地水泥、钢材等建材企业订单量显著增长，部分企业甚至临时扩充生产线，从而推动地区 GDP 在短期内实现明显增长。同时，项目建设创造了大量临时就业岗位，从一线建筑工人到技术工程师，不同层次的就业需求都得到一定程度地满足，有效缓解了当地就业压力。

在建设阶段，参考广东地区建筑工程行业的一般用工标准，每万平方米建筑施工需投入建筑工人约 200 人。本项目总建筑面积 100944 m<sup>2</sup>，则施工高峰期建筑工人数量约为  $100944 \div 10,000 \times 200 = 1803$  人。运营阶段，以汕头数字产业为例，据 2024 中国数字经济创新发展大会透露，汕头数字经济企业快速增长。假设项目运营后，数据孵化中心吸引企业入驻情况与汕头数字经济企业平均水平相似，预计吸引 20 家企业，平均每家企业用工 50 人；数字经济创新孵化基地吸引 30 家企业，平均每家企业用工 40 人等。汇总得出运营期直接就业岗位数为  $(20 \times 50 + 30 \times 40 + 15 \times 30) = 2250$  人。考虑间接带动就业，广东数字经济发展带动的间接就业人数一般为直接就业人数的 1.5 倍左右，则间接就业人数为  $2250 \times 1.5 = 3375$  人。

积极与汕头本地高校、职业院校合作培养数字产业人才。如汕头大学与当地数字企业合作开设了 3 个数字经济相关专业，每年输送实习学生 150 人，毕业后留本地就业比例为 60%，则每年为本地产业培养并留住专业人才  $150 \times 60\% = 90$  人。随着项目发展，未来与更多院校合作，预计合作专业数量可达 5 个，每年输送实习学生 250 人，留本地就业比例提升至 70%，则每年可培养并留住人才  $250 \times 70\% = 175$  人。

以 2024 中国数字经济创新发展大会在汕头举办为例，该次大会吸引了近 3000 人参与，参会国内外企业数量众多。通过举办此类活动，促进贸易合作意向金额达 50 亿元。假设项目运营后，每年举办 2 次类似规模的数字产业交流活动，每次活动促进贸易合作意向金额按此次大会的 80% 估算，即  $50 \times 80\% = 40$  亿元，则每年通过活动促进的贸易合作意向金额为  $40 \times 2 = 80$  亿元。



根据广东地区数字产业企业的平均税负率及营收情况估算。2023 年广东数字经济规模达 6.9 万亿元，数字经济核心产业企业数量众多。以汕头数字经济企业为例，假设数据孵化中心企业预计年总营收 3 亿元，参考广东数字技术应用企业平均税负率约 6%，则数据孵化中心企业年纳税额约为  $3 \times 6\% = 0.18$  亿元；数字经济创新孵化基地企业预计年总营收 5 亿元，平均税负率按 6.5% 计算，年纳税额为  $5 \times 6.5\% = 0.325$  亿元；创新中心企业预计年总营收 2 亿元，平均税负率 6%，年纳税额为  $2 \times 6\% = 0.12$  亿元。

以汕头数字经济产业园区周边商业发展为参考，项目就业人员平均每天在周边消费约 80 元，一年工作 250 天。项目运营期直接和间接就业人数共  $2250 + 3375 = 5625$  人，则一年带动周边商业营业额增长  $5625 \times 80 \times 250 = 1.125$  亿元。同时，考虑项目吸引外来商务人员带来的消费增长，假设每年吸引外来商务人员 5000 人次，平均每人次消费 1000 元，则这部分带动的营业额为  $5000 \times 1000 = 500$  万元，两者相加得出项目对周边商业营业额的总带动额为  $1.125 + 0.5 = 1.175$  亿元。

对比汕头数字经济项目建设前后周边房价和租金的变化。项目建设运营后，房价上涨至 14,000 元/m<sup>2</sup>，租金上涨至 35 元/月 · m<sup>2</sup>。假设周边房地产总面积为 100 万平方米，则房地产总价值增长  $100 \times (14,000 - 12,000) = 20$  亿元，租金总收入增长  $100 \times (35 - 30) \times 12 = 6$  亿元。

从长期来看，产业园将成为传统产业数字化、智能化转型的重要驱动力。传统制造业企业借助跨境电商拓展销售渠道，实现生产与销售模式的革新，推动汕头地区产业结构优化升级，提升经济发展的质量与可持续性。随着园区企业规模不断扩大，盈利能力增强，地方税收收入将稳步增加，为基础设施建设、教育和医疗等公共事业提供有力的资金支持。此外，园区对数字经济专业人才的吸引力，将促使电商运营、数据分析等领域人才汇聚，提升地区人力资源水平，为经济长期发展注入智力动力。综上所述，项目建设对当地财政的经济效益由拉动地方经济发展及税收收入的反哺中体现。

## 8.2 社会影响分析

### 8.2.1 社会效益分析

项目建设有着较好的社会效益。

**就业促进与人才培养：**项目建设阶段创造大量临时就业岗位，涵盖建筑施工、工程管理等领域，缓解当下就业压力。运营阶段，跨境电商、物流、数字服务等企业入驻，带来电商运营、物流配送、数据分析等长期稳定的就业机会，满足不同学历层次和技能水平人群的就业需求。同时，园区与本地高校、职业院校合作开展人才培养计划，为学生提供实习和就业机会，提升人才的实践能力和专业素养，为当地产业发展培育专业人才。

**区域交流与文化融合：**作为数字经济创新孵化基地，吸引国内外企业、人才汇聚，增进汕头与世界各地的经济交流，促进多元文化在本地交融。企业间的合作交流不仅带来商业机会，也推动不同文化背景人员的思想碰撞，丰富本地文化内涵，提升城市的国际化水平和文化包容度，助力汕头打造开放、多元的城市形象。

**社区发展与公共服务提升：**项目的发展带动周边社区的基础设施建设与完善，如交通、餐饮、住宿等配套服务。随着企业和人口的集聚，社区商业繁荣发展，居民生活更加便利。地方税收的增加为教育、医疗、文化等公共服务提供资金支持，提升公共服务质量，改善居民生活品质，促进社会和谐稳定发展。

## 8.2.2 社会影响效果

本项目的社会影响分析旨在分析预测项目可能产生的正面影响和负面影响。本项目主要从以下几点进行分析：

### 1、项目对所在地区居民收入的影响

本项目实施期间将需要大量的建筑、物流、建材、咨询设计等服务，提供了当地乃至外来务工人员就业机会。项目的建设有助于提升当地旅游行业竞争力，创造有利的营商环境，促进城乡环境的整体提升，吸引更多的企业前来投资，对于当地居民而言，项目的建设有利于增加收入。

### 2、项目对所在居民出行的影响

在项目的建设施工期，会影响道路交通以及现有商住建筑的使用，对市民出行及生活造成一定影响，所以一定要做好交通疏解和友好协商等工作，将这种影响程度降到最低。

### 3、项目对所在地区居民生活水平和生活质量的影响

项目的建设对于当地居民生活水平的影响主要是基础设施提升，水电等公用工程、室外工程的改造，提高当地居民的生产、生活质量。

#### 4、项目对所在地区居民就业的影响

短期看,项目在一定程度上增加了直接就业机会,如建筑安装业。从长远看,片区整体经济活力的展现将吸引更多的投资,相关工业加工、电商、广告等配套服务业的发展将增加更多的商业机会,从而增加就业机会;随着间接对投资环境的改善,会给当地居民提供更多的就业机会。因此,项目的建设对当地居民就业的影响长远且积极。

#### 5、项目对所在地区少数民族风俗习惯和宗教的影响

项目的建设对所在地区少数民族风俗习惯和宗教的无负面影响。

#### 6、项目对当地社会服务容量和城市化进程的影响

项目建成后,更新的室外工程如道路、植被,以及公用工程:供配电、给排水、弱电通信等管线,可使数字经济配套设施较为薄弱区域受益,扩充市政资源容量。项目的实施有利于改善当地投资环境,对汕头市推进新型城镇化进程、促进乡数字经济发展等有较大的正面影响。

### 8.2.3互适性评价

本项目是重要的民生工程,大多数直接利益群体均可从项目中受益,项目实施中对这一群体特别关注,倾听他们的意见和建议,处理好相关矛盾,采取必要的环境保护措施,将会使项目实施对社会的不利影响降至最低。

社会对项目的适应性和可接收程度分析详见下表。

项目所在地不同利益群体分析表

序号	社会因素	相关者	相关者的兴趣	对项目的态度、要求	影响程度	措施建议
1	不同利益群体	当地居民	建设效果、投入使用时间、内容设置	快速、适用、美观、功能齐备	大	群策群力，集思广益，调查意见
		周边企事业单位	建设效果、施工期、投入使用时间	文明施工、保护环境	一般	正确处理矛盾与冲突
		材料供应商、设计方、监理方、施工方	价格、建设要求	价格有竞争力，技术要求合理	大	尽可能进行公开、公正地招标解决问题
2	当地各级组织机构	村委会及街道办	建设效果、时间	支持项目建设、关注项目建设中的经济、美观和适用程度	大	重视
		市政府及镇政府	建设效果、时间		大	重视
		发改委	建设规模、效果、时间		大	前期特别重视
		住建局	建设规模、效果、时间		大	重视
		自然资源局	建设规模、效果、时间		大	前期特别重视
3	当地文化、技术条件	地区特色与文化	与地区的气候特征、文化特色相协调	建筑形象应该可以体现汕头当地的气质和文化内涵	大	重视
		设计技术	设计方案的效果、设计收费	技术方案可行，施工方案合理，工程费用有竞争力	大	加强项目建设管理组织，采用公开招标选取最佳合作单位
		施工技术	技术要求、价格		大	
		监理	工程监管复杂程度、监理收费		大	

### 8.2.4项目负面影响

项目建设也会造成一些负面影响。

(1) 在项目的建设施工期，会影响道路交通以及现有商住建筑的使用，对市民出行及生活造成一定影响，所以一定要做好交通疏解和友好协商等工作，将这种影响程度降到最低。

(2) 在项目的建设施工期，还会产生噪声、震动、废水等对周围环境造成一定程度的影响。在项目的运营期对环境影响相对较小，主要因子是噪音、振动、生态环境、汽车尾气的污染。经采取相应的环保措施处理后，对周边环境不会造成明显影响。

## 8.2.5 社会影响分析结论

项目的建设,是符合国家和地方经济社会发展总体规划和城乡融合发展相关政策的。综合来看,项目得到了广大群众和政府等相关群体的大力支持,具有良好的社会经济效益,不存在与所在地的互适性问题,故对该项目的社会效益评价是正面与肯定的,该项目是可行的。

同时,本项目作为城乡融合发展的基础项目,受益的是整个社会,将促进三大产业的发展,所带来的潜在经济社会效益是难以估量的。项目建设前瞻性强,对汕头市华侨试验区经济社会的可持续发展意义重大,建议尽快投入建设。

## 8.3 生态环境影响分析

### 8.3.1 环境保护执行标准

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订) ;
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修订) ;
- (3) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(中华人民共和国国务院令 第 682 号) ;
- (4) 《城市区域环境噪声标准》(GB3096-2008);
- (5) 《大气环境质量标准》(GB3095-2012);
- (6) 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- (7) 《污水综合排放标准》(GB8978 -2012);
- (8) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (9) 《地下水质量标准》(GB/T14848-93);
- (10) 《水污染物排放限值》(DB44/26-2001);
- (11) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (12) 《城市区域环境噪声标准》GB3096-2008;
- (13) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011;
- (14) 《环境影响评估技术导则&总则》HJ/T2.1-93, 国家环境保护总局;
- (15) 《饮食业油烟排放标准》(试行) GB18483-2001;
- (16) 《社会生活环境噪声排放标准》GB22337-2008;
- (17) 《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11T811-2011;
- (18) 广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001;
- (19) 广东省《水污染物排放限值》DB44/26-2001;

国家和地方颁布的其他有关环境保护规范、标准。

### 8.3.2项目所在地环境现状

#### 1.自然环境

项目位于汕头市华侨试验区范围内,周边风景优美址内无矿产资源和重要的森林植被,环境良好、空气污染度低。

#### 2.生态环境

项目建设用地范围内没有文物古迹和风景名胜等,无工业污染源,空气清新,全年空气污染指数都保持在 50 以下。

#### 3.社会环境

项目建设场址周边为建成区,部分选址周边群众密集度中等,无固定噪声源,社会关系较简单。

#### 4.特殊环境

项目建设用地内无自然保护区等特殊环境影响。

### 8.3.3环境影响分析

#### 8.3.3.1 建设期环境影响分析

项目建设内容包括土建工程、公用工程以及室外工程、设备安装等,项目建设期对环境的影响主要体现在以下方面:

1、水污染。废水主要来源于生活污水、洗涤水以及车辆设备冲洗水等。本项目废水成分相对比较简单,污染物浓度低,对周围水环境质量的影响不大。

2、空气污染。各种燃油动力机械和运输车辆排放的废气,及建筑材料、废弃建材拆除、运输与搬运过程中产生的扬尘。

3、固体废弃物。施工产生的固体废物主要有拆除废弃的建材、施工人员产生的生活垃圾及撒落的砂石料、工程土、混凝土等。

4、噪声污染。噪声扰民是施工工地最为严重的污染因素,主要有设备噪声,施工设备主要是运输车等设备的发动机噪声及电锯噪声等。装修阶段,主要是使用电锯、电刨、切割机、磨石机设备时产生的噪声。

#### 8.3.3.2 运营期环境影响分析

项目运营期间对环境的影响主要体现在以下方面:

1、水污染。本项目水污染主要为生活污水及场地冲洗、生产加工废水,其

中，参考同类污水的水质监测数据，生活污水水质如下表示；生产加工废水原水水质：BOD51000-1500mg/L，CODcr2000-2500mg/L，SS900-1200mg/L。

废水主要污染源、污染物浓度

序号	污染源	污染物名称（单位：mg/L, PH 除外）				
		PH	CODcr	BOD5	SS	动植物油
1	生活污水	6~8	250	110	180	20

2、环境空气污染。本项目建成后，所排放的大气污染物主要有烤烟生产废气、机动车尾气、备用发电机运行时排放的尾气等。

3、固体废弃物。项目运营期产生的固体废弃物主要包括生活垃圾、生产废弃物等。这些固体废物长期积压可能导致蚊蝇、臭气、疾病的危害。

4、噪声污染。备用柴油发电机组、水泵、变压器以及各种通风排气设施机电设备工作时的噪声等噪声源。

8.3.4环境保护措施

8.3.4.1 建设期环境保护措施

1、空气污染。为使施工对周围环境空气的影响降到最小程度应采取围蔽作业，并建议采取以下防护措施：

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

（2）对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

（3）做好水土保持措施：

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关法规要求，项目建设必须认真做好水土保持工作。为了防止水土流失，应重点注意如下工作：

及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷，排水沟应分段设置沉砂池，以减轻场地最终出口沉砂池的负荷，在施工中应实施排水工程，以预防地面径流直接冲刷施工浮土，导致水土流失加剧。

2、污水污染。项目在施工时产生的生活污水、车辆、设备冲洗水等须经沉淀、隔油等处理，不得直接外排。

施工工地的粪便污水需经三级厌氧化粪池处理；工地食堂油水需经隔油渣处

理后方可外排。

3、固体垃圾处理措施。施工场地的生活垃圾应统一收集，交环卫部门处理。

4、噪声污染。施工单位须按建筑施工场地噪声的要求进行施工，并合理布置声源，尽量选用低噪声机械设备和工艺，对高噪声设备采取有效隔声、消声和减振措施，确保施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关要求。

施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业区远离声环境敏感区，不得在夜间从事高噪作业，避免扰民。若需在夜间连续施工作业，需按规定取得相关部门许可，并予以公告受影响公众。

### 8.3.4.2 运营期环境保护措施

#### 1、污水处理

项目产生的粪便污水经化粪池处理，达到《水污染排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后，与其他一般生活污水一同排入市政污水管网，汇入污水处理厂集中处理。

#### 2、废气处理

项目运营产生的废气主要来自机动车尾气。对于生产废气，项目拟设置专门的净化除尘设备，除尘设备要根据含尘气体的温度、湿度、理化性及含尘浓度等参数，合理选择滤料、过滤风速及清灰方式。

厨房油烟废气应由高效静电除油烟净化+活性炭吸附处理达标后用专用烟管引至楼顶排放；油烟废气排放应达到《饮食业油烟排放标准》即油烟浓度 $\leq 2$ 毫克/立方米。柴油发电机应使用优质低硫轻柴油，并对发电机废气进行净化，保证外排废气达到《大气污染物排放限值》第二时段二级标准。

#### 3、固体废弃物处理

固体废弃物处理应以保障公共环境卫生和人体健康、防止环境污染为宗旨，遵循“减量化、资源化、无害化”原则。尽可能从源头避免和减少生活垃圾产生，对产生的生活垃圾应尽可能分类回收，实现源头减量。生活垃圾由物业公司清洁人员负责收集后，交市环卫部门统一运输处理。

积极推行垃圾分类，具体实施如下：

##### 1) 定义

垃圾分类，指按一定规定或标准将垃圾分类储存、分类投放和分类搬运，从



而转变成公共资源的一系列活动的总称。分类的目的是提高垃圾的资源价值和经济价值，力争物尽其用。

## 2) 解决措施

面对此现状，首先一定要尽快规范拾荒者的经营行为，加强引导和管理，在使其减少对社会不良影响的前提下，实现从无序到有序的经营企业的转变，充分发挥垃圾分类回收利用的作用。更重要的是，必须建立更加超前的消费者分类回收体系。

第一、树立垃圾分类的观念。

第二、改造或增设垃圾分类回收的设施。

第三、改造垃圾储运形式。

第四、实行家庭短期收集，定期分时段分类回收。

## 3) 垃圾箱设置

根据垃圾种类，设置可回收物、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾四种垃圾箱，如下图所示：



垃圾箱设置示意图

## 4、噪声处理

项目主要噪声源为机动车、备用发电机组、变压器等，交通噪声主要通过管理手段进行控制，设备噪声方面，应设置专用设备房，选用低噪声环保型设备，并对高噪设备进行有效的隔声、消声吸声及减振等综合降噪处理，确保项目噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（B1234-2008）和《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）2、4类声功能区标准的要求。

### 8.3.5 地质灾害及特殊环境影响分析

在本项目建设过程中涉及较差地质条件下的地基挖建等工程,本项目场地范围内岩土层以人工填土层、第四系海积层及海陆交互沉积层为主,其中人工填土层松散欠固结,第四系海积层中的淤泥为高压缩性软土,流塑状态且强度低。在此地质条件下,基坑开挖工程风险显著。若施工过程中未对基坑进行适当支护,极易产生地质灾害。一方面,松散的人工填土层在开挖扰动后,因缺乏有效约束,可能发生坍塌,掩埋施工设备与人员;另一方面,淤泥等软土层在地下水及土压力作用下,会产生侧向变形,导致基坑侧壁失稳,引发滑坡灾害。此外,基坑开挖还可能破坏原有的地下水径流条件,形成管涌现象,进一步削弱地基土强度,危及基坑及周边建筑物安全。因此,基坑开挖施工必须采取科学合理的支护措施,并做好地下水控制,以防范地质灾害发生,保障工程安全顺利推进。

#### 1、基坑开挖缺乏合理稳定处理的地质灾害风险

本项目主要建设 B06-02(之二)地块及地块西侧万商路,场地内岩土层复杂,自上而下有人工填土层、第四系海积层、第四系海陆交互沉积层、第四系残积层以及燕山三期花岗岩。其中人工填土层松散欠固结,第四系海积层多为高压缩性软土,如淤泥呈流塑状态。

若基坑开挖缺乏合理稳定处理,极易产生多种地质灾害。人工填土层在开挖扰动下,由于其松散的特性,可能发生局部坍塌,进而导致周边土体失衡,形成更大范围的滑坡。对于海积层和海陆交互沉积层中的软土,在无有效支护时,会因土压力和水压力的作用发生侧向挤出,使基坑侧壁失去稳定,引发滑坡和坍塌。同时,地下水的渗流作用在缺乏止水措施时,可能导致管涌和流砂现象,破坏地基土的结构,使基坑底部隆起,严重影响基坑及周边建筑物的安全。此外,这些地质灾害还可能进一步引发周边道路的沉降和开裂,影响万商路的正常使用。

#### 2、基坑开挖稳定性评价

在进行基坑稳定性评价时,必须充分考虑地基处理和打桩等内容。地基处理方式如换填法、强夯法、深层搅拌法等,对于改善场地的地质条件、提高地基承载力和稳定性至关重要。换填法可去除不良的人工填土层,换填为强度较高的材料,增强基底的稳定性;强夯法能使一定深度范围内的土体密实,减少土体的压缩性;深层搅拌法则可针对软土层形成复合地基,提高土体的抗剪强度。

打桩方式包括预制桩(如钢筋混凝土预制桩、预应力混凝土管桩)和灌注桩

（如钻孔灌注桩、沉管灌注桩）。预制桩具有较高的桩身质量和强度，能有效地将上部荷载传递到深层稳定土层；灌注桩则适应性强，可根据不同的地质条件和荷载要求进行设计和施工。

在稳定性评价中，需要对不同的地基处理和打桩方案进行分析和比较，评估其对基坑稳定性的影响。考虑桩的类型、桩长、桩径、桩间距等参数，以及地基处理的范围、深度和处理效果等因素。同时，还需结合场地的地质条件、基坑的尺寸和形状、周边环境等实际情况，综合确定最优的方案，以确保基坑在开挖和使用过程中的稳定性，避免地质灾害的发生。

本项目环境影响分析的目的在于使建设单位、建设行政主管部门和生态环境部门以及公众对拟建项目的各种意见、建议和要求贯彻于整个环境影响评价中，沟通各方与项目建设方的相互了解，弥补环境影响评价过程中可能存在的疏漏，制定出严格的环境监管措施与实施计划，使该项目的规划设计更加完善和合理，从而有利于项目的综合效益。

## 8.4 资源和能源利用效果分析

### 8.4.1 用能标准和节能规范

节能既是一项长期的战略任务，也是当前一项紧迫的任务。项目将严格按照以下标准及设计规范实施提高能源利用效率：

#### 一、相关法律法规、规划

1. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
2. 《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年修正）；
3. 《中华人民共和国建筑法》（2019 年 4 月 23 日修正版）；
4. 《“十四五”能源领域科技创新规划》；
5. 《“十四五”节能减排综合工作方案》；
6. 《2024 年能源工作指导意见》；
7. 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；
8. 《科技部等九部门关于印发<科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030 年）>的通知》（国科发社〔2022〕157 号）；
9. 《广东省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》；

10. 《广东省能源发展“十四五”规划》；
11. 《广东省碳排放管理试行办法》（粤府令第197号）；
12. 《广东省加强节能节电管理工作意见》。

## 二、合理用能方面的标准

1. 《设备及管道绝热技术通则》（GB/T4272-2008）；
2. 《设备及管道绝热设计导则》（GB/T8175-2008）；
3. 《设备及管道绝热效果的测试与评价》（GB/T8174-2008）；
4. 《固定资产投资项目节能审查办法》（自2023年6月1日起施行）；
5. 《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）；
6. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；
7. 《公共机构能源资源消耗限额》（DB44/T2267-2021）。

## 三、建筑类相关标准及规范

1. 《民用建筑节能管理规定》（建设部令第143号）；
2. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
3. 《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）；
4. 《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）；
5. 《绿色建筑评价标准》（GB/T51356-2019）；
6. 《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）；
7. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）；
8. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）。

## 四、分析要求

1.项目节能和新技术应用的要求必须坚持贯穿到设计、建设、运营的全寿命周期，“高标准、高水平、高质量、高效能”地建设。

2.项目功能布局、交通组织、材料工艺的选择等应符合节能环保要求，充分考虑发展3R（减量、回用、循环）原则，充分体现循环经济理念，走可持续发展的道路。

3.倡导绿色建设和绿色施工，最大限度地节约资源、保护环境。

4.通过加强运营阶段的管理，倡导节能意识。

### 8.4.2 能源利用情况分析

项目运营期年能耗量主要是电力、用水等内容，电力能耗包括设备、动力、空调、通风系统、照明系统等，其中机械设备、空调、照明占能耗的比例较大。用水能耗是各具体项目的生活用水消耗。

项目采用多联机空调；空调能耗按设备功率计算。详细计算见下表：

项目空调用电量计算表

功能区	设备名称	数量	单机功率(kW)	需要系数	有功功率(kW)	日使用小时	年使用天数	负载系数	平均年耗电量(万kWh)
研发实验室	多联机室外机	53	20	0.9	954.00	12	120	0.7	96.16
	天花机室内机	169	6.25	0.9	950.63	12	120	0.7	95.82
实验区域	多联机室外机	53	20	0.9	954.00	12	120	0.7	96.16
	天花机室内机	169	6.25	0.9	950.63	12	120	0.7	95.82
办公区域	多联机室外机	19	20	0.9	342.00	12	120	0.7	34.47
	天花机/壁挂机/风管机室内机	301	1.25	0.9	338.63	12	120	0.7	34.13
合计									452.58

注明：本次计算不考虑 5#数据孵化中心的空调用电，仅考虑公区通风。

2、通风系统能耗

项目通风系统为数据孵化中心通风、数字经济创新孵化基地通风等。通风用电按设备能耗计算，详细计算见下表：

通风用电计算表

设备名称	数量	单机功率(kW)	需要系数	额定功率小计(kW)	日使用小时	年使用天数	负载系数	平均年耗电量(万kWh)
5#数据孵化中心排风机	4	7.5	0.7	21.00	8	180	0.7	2.12
5#数据孵化中心送风机	4	5.5	0.7	15.40	8	180	0.7	1.55
5#数据孵化中心排风机	4	7.5	0.7	21.00	8	180	0.7	2.12
5#数据孵化中心送风机	4	5.5	0.7	15.40	8	180	0.7	1.55
1-4#研发实验室排风机	8	11	0.7	61.60	8	180	0.7	6.21
1-4#研发实验室送风机	8	7.5	0.7	42.00	8	180	0.7	4.23

设备名称	数量	单机功率(kW)	需要系数	额定功率小计(kW)	日使用小时	年使用天数	负载系数	平均年耗电量(万kWh)
1-4#实验区域排风机	8	11	0.7	61.60	8	180	0.7	6.21
1-4#实验区域送风机	8	7.5	0.7	42.00	8	180	0.7	4.23
1-4#办公区域新风机组(吊顶式/立柜式)	4	1.5	0.7	4.20	8	180	0.7	0.42
1-4#卫生间排风机(壁挂式/吊顶式)	20	0.05	0.7	0.70	8	180	0.7	0.07
地下室双速风机（排烟排风）	2	15	0.7	21.00	8	180	0.7	2.12
地下室双速风机（排烟排风）	2	18.5	0.7	25.90	8	180	0.7	2.61
电缆井/管道井排风机（小型轴流风机）	5	0.1	0.7	0.35	8	180	0.7	0.04
								33.48

项目给排水能耗为变频水泵、潜污水泵用电。水泵用电按水泵功率计算，详细计算见下表：

项目给排水设备用电量计算表

设备名称	额定功率	数量	总额定功率	需要系数	平均有功负荷系数	年运行时间	平均年耗电
	(kW)	台/套	(kW)	Kx		(h)	万 kWh
变频水泵	2	7.5	15	0.6	0.7	2000	1.26
变频水泵	2	11	22	0.6	0.7	2000	1.85
潜污水泵	5.5	10	55	0.7	0.7	1000	2.70
合计			61.6				5.81

项目插座用电量计算表

项目	面积(m²)	负荷密度(W/m²)	总功率(kW)	需要系数	平均有功负荷系数	日使用小时	年使用天数	平均年耗电量(万kWh)
5#数据孵化中心-办公区	1220	40	48.80	0.6	0.75	10	250	5.49
5#数据孵化中心-机房（设备用电）	10980	40	439.20	0.6	0.75	10	250	49.41

项目	面积 (m <sup>2</sup> )	负荷 密度 (W/m <sup>2</sup> )	总功率 (kW)	需要系 数	平均有 功负荷 系数	日使 用小时	年使 用天 数	平均年耗 电量(万 kWh)
1-4#数字经济 创新孵化 基地-研发实 验室	24179	60	1450.74	0.6	0.75	10	250	163.21
1-4#数字经济 创新孵化 基地-实验室	24179	85	2055.22	0.6	0.75	10	250	231.21
1-4#数字经济 创新孵化 基地-办公区	13162	40	526.48	0.6	0.75	10	250	59.23
总计			4520.44					508.55

照明用电根据单位面积功率法计算。详细计算见下表：

项目照明用电量计算表

功能区域/场所	面积 (m <sup>2</sup> )	功率 密度 (W/ m <sup>2</sup> )	总功率 (kW)	需要 系数	平均 有功 负荷 系数	日使 用小时	年使 用天 数	平均年 耗电量 (万 kWh)
5#数据孵化中心 -办公区	1220	6.5	7.93	0.6	0.7	12	250	1.00
5#数据孵化中心 -机房	10980	9	98.82	0.8	0.8	14	250	22.14
1-4#数字经济创 新孵化基地-研 发实验室/实验 室	48358	9	435.22	0.8	0.8	14	250	97.49
1-4#数字经济创 新孵化基地-办 公区	13162	6.5	85.55	0.6	0.7	12	250	10.78
地下车库	27024	2	41.62	0.6	0.7	3	250	1.31
道路	3600	2	7.20	0.4	0.7	6	250	0.30
绿化	3600	0.8	2.88	0.3	0.6	6	250	0.08
总计			679.23					133.09

电梯用电按设备功率计算，详细计算见下表：

项目电梯用电量计算表

建筑区域	电梯类型	数量	单台设备功率(kW)	装机功率(kW)	需要系数	平均有功负荷系数	年运行时间(h)	平均年耗电量(万kWh)
数据孵化中心	客梯	2	20	40	0.18	0.7	3000	1.51
数据孵化中心	货梯	1	30	30	0.18	0.7	3000	1.13
1#数字经济创新孵化基地	客梯	2	20	40	0.18	0.7	3000	1.51
1#数字经济创新孵化基地	货梯	1	30	30	0.18	0.7	3000	1.13
2-4#数字经济创新孵化基地	客梯	3	20	60	0.18	0.7	3000	2.27
2-4#数字经济创新孵化基地	货梯	3	30	90	0.18	0.7	3000	3.40
总计				290				10.96

项目充电桩电能损耗如下：

充电桩电能损耗计算表

序号	功能区	数量(台)	功率(kW/个)	有功功率	日使用(h)	年使用(d)	负载率β	年用电量(10 <sup>4</sup> kWh)
1	车库	135	7	283.5	7	250	70%	34.73
								34.73

项目变压器电能损耗如下：

变压器电能损耗计算表

序号	变压器型号	单台容量(kVA)	数量(台)	合计(kVA)	ΔP0(kW)	ΔPk(kW)	t(h)	负载率β	τ(h)	变损(10 <sup>4</sup> kWh)
1	SCB18型	1600	5	6400	1.56	10.3	8760	79%	3000	16.475
										16.48

项目用电量统计表

项目	用电量(万 kWh)	占比
空调	452.58	36.41%



项目	用电量(万 kWh)	占比
通风	33.48	2.69%
水泵	5.81	0.47%
插座	508.55	40.92%
照明	133.09	10.71%
电梯	10.96	0.88%
充电桩	34.73	2.79%
小计	1179.2	
线损、弱电等（4%）	47.168	3.80%
变压器损耗	16.48	1.33%
合计	1242.85	100%

项目规划设置备用发电机 2 台，拟定安装在地下室备用发电机房内。根据备用柴油发电机一般的定期保养规程：“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 30 小时计，发电机使用含硫量小于 0.035%的柴油作为燃料，耗油率取 0.228kg/h·kW。

柴油用量计算表

发电机容量 (kW)	数量 (台)	耗油率 (kg/h·kW)	年运行时间 (h)	年耗油量 (t)	折标系数 (kgce/kg)	折标煤 (t)
1000	2	0.228	30	13.675	1.4571	19.93

注：柴油折标煤系数来源于《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2008），采用系数 1.4571kgce/kg。

项目年用电量为 2521.74 万 kWh，用水量约 8.1 万 t，根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）计算。综合考虑电和柴油两种能耗，并转换为标煤的单位，则项目年总能耗详见下表。

项目运营期使用的能源种类有电力、柴油和水。

项目能源统计一览表

种类	实物量	等价值				当量值			
		折标系数	单位	折标量 (tce)	比例 (%)	折标系数	单位	折标量 (tce)	比例 (%)

种类	实物量	等价值				当量值			
电力 (万 kWh)	1242.85	2.905	tce/万 kWh	3610.48	98.83 %	1.229	tce/万 kWh	1527.46	97.27 %
水(万 m³)	8.92	2.571	tce/万吨	22.93	0.63%	2.571	tce/万吨	22.93	1.46%
柴油 (t)	13.675	1.4571	kgce/kg	19.93	0.55%	1.4571	kgce/kg	19.93	1.27%
合计	-	-	-	3653.34	100.00%	-	-	1570.32	100.00%

结合绿色建筑一星的相关标准，将在多栋楼屋顶上设置 7000 m² 的光伏发电设备，按照每平方米装机容量 146W，则总装机容量为 1022kW。则预测太阳能光伏板年发电量为 112 万 kWh。通过空调 APF 相比《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 提升 8%节省 36.18 万 kWh、照明采用智能控制以及变电所位置尽量靠近负荷中心从而节省 13.31 万 kWh、电梯采用能量回馈节省 3.29 万 kWh，共计通过节能措施每年节省电量 52.78 万 kWh，并通过节水器具二级能效，考虑节省比例 20%，也就是每年减少用水量 1.78 万吨。

综上，考虑光伏发电属于绿电，不抵消总电量能耗计算，能评后项目年用电量 1190.07 万 kWh，年用水量为 7.14 万 m³，柴油年用量为 13.675 吨。因此，如节能评估报告所述节能措施得到落实，则项目全年综合能耗：1500.88 吨标准煤（当量值）；3495.44 吨标准煤（等价值）。

评估后项目能源统计一览表

种类	实物量	等价值				当量值			
		折标系数	单位	折标量 (tce)	比例 (%)	折标系数	单位	折标量 (tce)	比例 (%)
电力 (万 kWh)	1190.07	2.905	tce/万 kWh	3457.15	98.90 %	1.229	tce/万 kWh	1462.60	97.45 %
水(万 m³)	7.14	2.571	tce/万吨	18.36	0.53%	2.571	tce/万吨	18.36	1.22%
柴油 (t)	13.675	1.4571	kgce/kg	19.93	0.57%	1.4571	kgce/kg	19.93	1.33%
合计	-	-	-	3495.44	100.00%	-	-	1500.88	100.00%

## 8.5 碳达峰碳中和分析

为共同应对全球气候变化，世界近 126 个国家已承诺在 2050 年左右实现碳中和。中国在 2020 年提出“二氧化碳的碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取到 2060 年前实现“碳中和””。为实现应对气候变化的目标，中国积极制定和实施了一系列应对气候变化的战略、法规、政策、标准与行动，构建起碳达峰、碳中和“1+N”政策体系。

2023 年 12 月 27 日，中国建筑节能协会和重庆大学在重庆联合发布的《2023 中国建筑与城市基础设施碳排放研究报告》显示，2021 年全国房屋建筑全过程碳排放总量为 40.7 亿 tCO<sub>2</sub>，占全国能源相关碳排放的比重为 38.2%。2022 年 4 月 1 日起，国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 正式生效，《规范》明确“建设项目可行性研究报告、建设方案和初步设计文件应包含建筑碳排放分析报告”。



注：建造阶段的建材碳排放和施工碳排放仅包含房屋建筑，不涉及基础设施；  
建材碳排放仅为能源碳排放，不含建材的工业过程碳排放；  
全国能源相关碳排放总量106.4亿tCO<sub>2</sub>，数据源自国际能源署（IEA）。

2021年中国房屋建筑全过程碳排放

实现碳达峰、碳中和，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。

### 8.5.1 分析依据

《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》；

国务院关于印发《2030 年前碳达峰行动方案》的通知（国发〔2021〕23 号）；  
《碳排放权交易管理办法（试行）》（中华人民共和国生态环境部令 2021 第 19 号）；  
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；  
《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019；  
生态环境部等七部门联合印发《减污降碳协同增效实施方案》（环综合〔2022〕42 号）；  
《关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025 年）》；  
广东省住房和城乡建设厅关于印发《建筑碳排放计算导则（试行）》的通知等。

8.5.2分析过程

项目占地面积 34945.98 平方米，建筑面积 100944 平方米，绿化面积为 5549.20 平方米。

根据《建筑碳排放计算导则（试行）》，从碳排放源来看，建筑全生命期的碳排放主要包括几个方面：一是建筑材料、设备的生产、运输过程的化石能源消耗和能耗；二是建筑建造阶段的碳排放；三是运行阶段的碳排放；四是建筑拆除阶段的碳排放。

建筑碳排放评价指标，包括总量指标和单位指标。

碳排放评价指标表

类型	名称	核算范围
总量指标	TCEB 建筑外延碳排放	CJZ+CCC
	TCEU 建筑运行碳排放	CM
	TCEL 建筑总体碳排放	CJZ+CM+CCC-Cp
单位指标	ICEA 单位面积碳排放	TCEL/AREA
	ICEB 单位面积年度碳排放	(CM（考核年度）-Cp（考核年度）)/AREA

1. 建筑建造阶段碳排放 CJZ 核算：

$$CJZ=\sum_{i=1}^n (E_i \times Q_i)$$

其中，Ei 为第 i 种能源的使用量，Qi 为第 i 种能源的碳排放因子。

本项目采用方法三：经验公式法。此方法为颗粒度最粗的建造阶段碳排放量估算方法，只适用于没有任何建筑建造阶段的能耗相关的数据，但仍需进行建造阶段碳排放核算的工程项目。该方法通过经验公式估算建筑的单位面积建造碳排

放量,再结合建筑面积计算出整个建造过程的碳排放总量估算值。经验公式如下:

$Y=X+1.99$

其中, X 为地上层数, Y 为单位面积的碳排放量, 单位为: kgC02。

则建造阶段碳排放估算值为 (12+1.99) ×100944=1261.54tC02。

2. 运行阶段碳排放 CM 核算:

运行阶段的碳排放 CM 为建筑使用阶段消耗的各类能源折算的碳排放量之和。

运行阶段能耗折算碳排,指各种能耗折算成碳排放的量。能耗主要包括电能、气、油、煤等几个方面, 各类能耗均应为建筑被提供的总能耗减去可再生能源提供的能耗, 假设运行阶段共消耗 n 类能源, 计算公式为:

$CM=\sum_{i=1}^n (E_i \times Q_i)$

其中, Ei 为第 i 种能源的使用量, Qi 为第 i 种能源的碳排放因子。本项目运营期碳排放估算值如下:

运营期碳排放估算值							
序号	能耗品种	年消耗量		排放因子值	单位	碳排放估算值	备注
		单位	消耗量			(tC02)	
1	电力	万 kW · h	2536.20	0.3748	kgC02/kWh	223019.12	按照 50 年
2	天然气	万 Nm³	0	1.564	kgC02/m³	0	按照 50 年
3	合计					223019.118	

3. 拆除阶段碳排放 CCC 核算:

拆除阶段能耗折碳排放计算,指各种能耗折算成碳排放的量。能耗主要包括电能、气、油、煤等几个方面。

公式为:

$CCC=\sum_{i=1}^n (E_i \times Q_i)$

其中, Ei 为第 i 种能源的使用量, Qi 为第 i 种能源的碳排放因子。

本项目拆除阶段仅消耗电耗,按照方法一:施工能耗定额法估算,预计拆除阶段需要施工人员 100 人,按照每人 10m2 估算,需要办公场地建筑面积 500m2, 然后按照 40kWh/(m2 · a) 的单位面积电耗估算办公场地的用电量,预计拆除工程施工为 12 个月,则预计碳排放估算值为 2.70tC02。

拆除阶段碳排放估算						
序号	施工人数	施工办公生活面积	单位面积电耗 (kWh/ (m² · d))	拆除期耗电量	排放因子值	碳排放估算值 (tCO₂)
1	50	500	40	0.36	0.3748	2.7

4. 碳汇量 Cp 核算:

建筑碳汇  $C_p$  主要包括绿化、水体等碳汇措施的碳汇量。

$$C_p = \sum_{i=1}^n [|C_i| \times Q_i]$$

其中， $|C_i|$ 表示第  $i$  种碳汇的量，单位视碳汇类型而定，一般为面积单位  $m^2$ ； $Q_i$  表示第  $i$  种碳汇的碳汇因子。

本项目碳汇量主要来自于绿化，绿化面积为  $5549.2m^2$ ，则年碳汇量估算为  $38.64\ tCO_2$ 。

序号	碳汇类型	面积 ( $m^2$ )	单位面积年固 碳量 ( $kgCO_2/m^2$ )	年度碳汇量 ( $tCO_2$ )	全使用周期 50 年碳汇量 ( $tCO_2$ )
1	密植灌木，高度 0.9	4439.36	5.13	22.77	1138.70
2	乔木	1109.84	14.3	15.87	793.54

根据估算，本项目各项碳排放评价指标表如下表所示：

碳排放评价指标

阶段	分类	单位	数值 ( $tCO_2$ )	备注
建造阶段	施工 CJZ	$tCO_2$	1261.54	
运行阶段	运行 CM	$tCO_2$	223019.12	
拆除阶段	拆除 CCC	$tCO_2$	2.7	
/	碳汇 $C_p$	$tCO_2$	1932.23	

碳排放评价指标

名称	核算公式	单位	核算结果
TCEL 建筑总体碳排放	$CJZ + CM + CCC - C_p$	$tCO_2$	222351.13
TCEA 单位面积碳排放	$TCEL / AREA$	$tCO_2$	2.46
TCEB 单位面积年度碳排放 (投放年)	$(CM(投产年) - C_p(投产年) / AREA$	$tCO_2$	0.0131

## 第九章 项目风险管控方案

### 9.1 风险识别与评价

项目主要的风险考虑因素

本项目整个过程中可能出现的风险有多种类型,可能产生的风险主要有如下几方面:社会稳定风险、市场风险、技术风险、工程风险、经营风险、财务融资风险、外部协作条件风险和不可抵抗的外力风险。

#### (1) 社会稳定风险

本项目用地征收补偿(安置)方案,由当地政府相关部门按当地有关征收补偿(安置)标准执行,建设单位通过支付土地征拆成本取得土地。

#### (2) 市场风险

考虑到本项目主要属于社会效益项目,不需承担市场风险。

#### (3) 技术风险

在本项目进行过程中由于制度上的细节问题安排不当带来的风险,称为技术风险。这种风险的一种表现是延期,工程延期将直接导致项目不能按时“交钥匙”,影响正常运营,严重的有可能导致项目的放弃。另一种情况是工程缺陷,指施工建设过程中的遗留问题。该类风险可以通过制度安排上的技术性处理减少其发生的可能性。本项目相类似项目案例较多且技术成熟,技术风险小。

#### (4) 工程风险

工程风险主要指项目选址所在地的工程地质条件、水文地质条件的风险。由于本项目涉及地下部分,对工程地质条件和水文地质条件要求高,地震、台风等自然因素将对项目的影响极低。如果工程地质、水文地质条件与项目建设要求不符,将在一定程度上影响项目的建设。但查看各个地块周边地质资料,项目区域内发展相关工程风险的概率极小。

#### (5) 财务风险

考虑到本项目以财政投资为主,财务风险主要为收入不利形成的还款延期风险,风险发生概率较低。

#### (6) 外部协作条件和风险

外部协作条件风险主要是供电、交通、给排水、通讯、消防、环保等市政基础设施配套设施是否具备和完善,如果上述条件不具备,将会大大增加项目的投资,延误项目工期,对项目的建设和实施都非常不利。

#### (7) 不可抗拒的外力风险

本项目和其他许多项目一样要承担地震、火灾、江水和暴雨等不可抵抗而又难以预计的外力的风险。

## 9.2 风险管控方案

### 9.2.1 合法性分析

风险内容：项目的决策是否与现行政策、法律法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；项目审查审批及报批程序是否严格；项目与国家、地方社会经济发展规划、产业规划、城市规划、专项规划等是否相协调。

项目经过充分可行性论证，严格按照《数字经济发展纲要》、《汕头市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《汕头市城市总体规划》等相关政策要求以及技术规范实施。项目的实施符合有关的国民经济和社会发展的总体规划、专项规划、区域规划等要求，项目目标与规划内容衔接和协调，项目建设各阶段严格执行国家法律法规和有关政策规定及标准，坚持严格的审查审批和报批程序。

风险评估结论：项目无合法性风险。

### 9.2.2 合理性分析

风险内容：项目的选址及用地方案是否合理。包括项目建设地点、占地面积、土地利用状况、占用耕地情况等内容。拟建项目占地规模是否合理，工程数量及投资规模是否合理，是否符合集约用地和有效用土的要求，工程地质条件是否适合项目工程，新增占用农田、耕地、林地、居民用地是否合理等。

本项目选址拟定在汕头市华侨试验区范围内，土地占用合理，不涉及基本农田等。场地规划方案因地制宜，符合当地“三区三线”划定范围及《汕头市国土空间总体规划》的要求，不会对周边群众造成影响。

风险评估结论：项目无合理性风险。

### 9.2.3 可行性分析

风险内容：项目的建设条件及工程方案是否经过科学的可行性研究论证，是否充分考虑自然条件、社会条件、环境条件等建设条件的制约。从资源优化配置的角度，通过社会效益评估结论以及经济效益分析结论，判断拟建项目的经济合理与可行性。

#### 1. 项目建设条件及设计方案可行

本项目从自然条件（包括地形、地质、水文、气候等）、乡镇规划、产业布



局、区域交通条件、周边建（构）筑物、水电及通讯设施条件等方面进行了科学分析与论证，保证了拟建项目在各方面的可行性。

经现场初步勘察，项目配套符合工程建设条件，施工过程中应充分考虑地质条件及材料运输条件，做好施工期间交通的疏导工作，做好现场环境保护措施，避免施工对周边群众工作生活的影响。项目建设方案基本可行。

## 2.项目效益可行

项目建成后，能为汕头“十四五”期间产业升级和经济结构优化提供强大助力，通过构建跨境数字经济生态，推动传统产业向数字化转型，加速数字经济与实体经济深度融合，实现经济发展的质的飞跃。在土地资源利用上，可有效整合园区周边零散低效用地，提高土地利用效率，优化城市空间布局，为产业发展拓展新空间，带动区域协同发展。就业方面，项目从建设到运营的各个阶段，都能创造大量就业岗位，涵盖不同技能和学历层次，为当地居民提供更多就业选择，提升居民收入水平，缩小城乡收入差距，促进社会公平。社会层面，多元文化的交流碰撞，不仅提升城市文化活力，还能增强城市的凝聚力和吸引力，吸引更多人才和资源汇聚，为构建文明、和谐、包容的现代化城市奠定坚实基础。综上所述，华侨数字经济创新孵化基地项目在经济、土地利用、就业、社会等多方面效益显著，具有极高的可行性，值得大力推进实施。风险评估：项目可行性风险极小。

## 9.2.4可控性分析

风险内容：项目所在地可能受到的社会影响，包括群众的利益生活、生产的影响、环境保护是否令群众接受的影响。

1.对于群众异议和诉求，项目建设单位保证尊重群众知情权以及在建设过程中加强与群众、政府的沟通协调，在事前大家取得一致意见；同时依据法律、政策进行充分合理解释、有力论证和详细说明，并取得大部分群众的理解和支持。

2.项目建设期，施工要求严格按有关规定实施和管理；加强对施工垃圾和污水等收集处理、采取合理布局施工现场、合理安排施工作业时间、合理安排施工运输车辆的走行路线和走行时间、合理选择施工机械设备等措施减轻环境影响。

运营期，加强对群众的活动噪声以及生活垃圾等管理措施，建立全面的管理制度，减少对群众生活、生产的影响程度。

风险评估结论：项目可控性风险很小。

### 9.3 风险管控方案

应对风险的机制有两种。一种机制是规避，即以一定的措施降低不利情况发生的概率；另一种机制是分担，即事先约定不利情况发生情况下损失的分配方案。国际上在各参与者之间分担风险的惯例是：谁最能控制的风险，其风险便由谁承担。

#### （1）社会稳定风险的规避

本项目的社会稳定风险较小，符合国家、广东省、汕头市的城乡发展规划及相关要求，当地群众支持项目开展。

#### （2）市场风险的规避

本项目市场风险主要为经营风险，需要根据长期发展情况制定合理运营策略，平滑市场风险。

#### （3）技术风险的规避

技术风险是由于项目建设单位在与承包商进行工程分包时约束不严或监督不力造成的，所以项目建设单位应完全承担责任。对于工程延期和工程缺陷应在分包合同中做出规定，与承包商的经济利益挂钩。项目建设管理单位还应在工程费用以外留下一部分维修保证金或施工后质量保证金，以便顺利解决工程缺陷问题。对于影响整个工程进度和关系整体质量的控制工程，项目建设单位还应进行较频繁的期间监督。

为了将技术风险降至最低，应充分借鉴国内相类似项目的成功经验，合作方的选择采用公开招标方式，在项目建设全过程中还将组织力量对技术难题进行攻关，将风险降至最低。在初步设计评审、施工图审查等环节严格把关，在项目施工前组织专家对施工方案进行专题论证，确保施工安全。同时，建议建设单位尽早开展地质勘探工作。

#### （4）工程风险的规避

在项目实施阶段应对项目建设地点进行全面准确地开展地质勘探工作，以便为项目设计提供可靠的基础数据，以降低项目建设的工程风险。

#### （5）财务风险的规避

考虑到本项目以财政投资为主，财务风险主要为收入不利形成的还款延期风险，风险发生概率较低。

#### （6）外部协作条件风险的规避

项目的外部协作条件和风险相对较低,项目地块周边的市政建设力度不断加大,电力、给排水等市政基础配套设施基本完备。

#### (7) 不可抵抗外力风险的分担

这种风险具有不可预测性和损失额的不确定性,有可能是毁灭性损失。而项目业主和参建单位都无能为力。对此可以依靠保险公司承担部分风险。这必然会增大工程费用,对于大型项目往往还需要多家保险公司进行分保。

综上分析,本项目的建设在各风险方面制定并采取了相应合理可行的防范化解风险的积极措施,项目的建成将为实现汕头市“十四五”发展目标提供助力,完善打造粤东数字经济发展基础,实现三产融合跨越式发展;可增加就业人数,有助于提高当地居民的生活水平,为建设美丽乡村、和谐社会提供助力。

因此,本项目属于低风险类项目,项目的建设将得到社会各界人士的大力支持,能为当地社会环境、人文条件所接纳,因此,项目建设是可行的。

## 9.4 风险应急预案

为了加强项目风险管理,树立风险预警观念和风险管理理念,重视风险价值的存在,建立积极主动的风险管理机制,变事后控制为事前防范,实现对重大风险的预警管理,有效预防和控制重大风险,最大限度降低损失,确保项目健康稳定发展,应制定项目风险应急预案。

建设单位应当对工程项目重大风险的处置以“切实可行、积极应对”为原则,实行统一领导、统一组织、分级负责、快速反应、协同应对。

## 第十章 研究结论及建议

### 10.1 主要研究结论

综合各方面因素考量，华侨数字经济创新孵化基地项目具备充分的可行性，发展前景广阔。

从经济层面来看，项目在短期能凭借投资有效拉动本地建筑、建材等相关产业，创造即时的经济增长动力，同时带动就业；中期随着产业集聚，贸易额显著增长，产业竞争力大幅提升；长期则推动经济结构优化，贡献持续稳定的税收，为地区经济的高质量、可持续发展筑牢根基。

社会效益上，就业促进成效显著，无论是建设阶段的临时岗位，还是运营后的长期稳定职位，都能满足多元就业需求，且人才培养计划为产业发展输送专业人才。区域交流方面，吸引国内外资源汇聚，有力提升城市国际化形象和文化包容度。社区发展与公共服务也因项目建设得到极大改善，居民生活品质显著提高。

从市场环境分析，数字经济是当下全球经济发展的重要趋势，市场需求持续增长，项目的建设符合市场发展方向，具备良好的市场前景和发展潜力。在政策支持上，国家和地方政府积极鼓励数字经济、数字电商等领域发展，出台一系列优惠政策，为项目建设和运营提供了有力的政策保障。

综合来看，华侨数字经济创新孵化基地项目在经济、社会、市场和政策等多方面均具备可行性，建议尽快推进项目落地实施，以充分释放其在促进经济发展、推动社会进步等方面的积极作用。

建设内容：根据《关于华侨数字经济创新孵化基地项目项目建议书的批复》（汕华管〔2025〕4号）项目主要建设内容：项目总用地面积 103812.2 平方米，其中净用地面积 83012.2 平方米，配建道路 20800 平方米，总建筑面积 305712.69 平方米，其中计容建筑面积 235163.61 平方米，不计容建筑面积 70549.08 平方米。B06-02(之二)地块建设跨境数据创新中心 1 栋、离岸跨境数据创新中心 1 栋、人工智能创新中心 3 栋；B07-02(之二)地块建设创新中心、办公楼共 7 栋。

现阶段考虑项目分两期实施，本次为项目一期。本次主要建设内容包括建设内容：1、设备：含 4 台核心交换机，千兆交换机 10 台、6 台核心路由器、4 台接入网关设备、2 套 SDN 控制器、计算节点 50 台、管理节点 8 台、网络节点 4 台。2.将建设数字经济孵化载体 5 栋。项目总用地面积 34945.98 平方米，总建筑面积 100944 平方米，其中地上总建筑面积 73920 平方米，地下建筑面积 27024

平方米。主要建设内容包含数字经济创新孵化基地 4 栋，建筑面积 61520.00 平方米，主要承担数字经济产业创新所需的孵化、加速、中试等产业平台功能空间；数据孵化中心 1 栋建筑面积 12200 平方米，主要布局创新、研发载体空间；以及为区域功能的完善配建道路长度 360m。

经估算，本项目总投资 88883.69 万元，其中，工程费用 57243.39 万元，工程建设其他费用 6767.07 万元，预备费 4480.73 万元，土地费用 16647.59 万元，建设期利息 3744.91 万元。详见项目投资估算表。

项目初步拟定于 2025 年 4 月—2025 年 7 月完成可研编制、报审及资金申请等工作，2025 年 7 月—2025 年 9 月完成勘察设计及招投标等工作，2025 年 10 月—2028 年 6 月完成工程的施工并验收及交付使用。本项目总计划工期约 39 个月，其中施工工期 29 个月。详见项目实施进度计划表。

项目具有良好的经济、社会效益和还本付息能力，项目财务及风险评价可行。

项目建设管理方式：根据相关政策文件规定，本项目由汕头市东海岸投资建设有限公司负责项目的建设管理工作。

经过多方面的综合论述，项目的建设规模合理，内容充实，符合当地的城乡发展规划及产业发展方向符合当地的城乡融合发展规划及产业发展方向，项目的实施是可行的，对汕头市华侨试验区的经济发展、社会和谐、安定团结等的意义十分重大。建议尽早完成前期工作，尽早实施。

## 10.2 问题与建议

针对本项目的性质及存在的问题，本可行性研究报告建议：

1. 在项目设计阶段等后续工作过程中，要根据项目实际情况，进一步优化各方案，尽快推进项目的实施，以实现社会效益、经济效益、环境效益的预期目标。

2. 应充分利用政府给予本项目的支持，抓紧项目的前期工作，加快项目的建设速度。应进一步落实项目的资金，以确保工程的建设进度。

3. 根据本项目特点，应合理编制施工方案，科学组织施工，把文明施工放在与工程进度、质量安全同等重要的位置，贯穿施工生产的全过程，大力开展预测、预防、预控活动，将施工过程可能出现的影响文明施工的因素，最大限度地施工前得到预防和纠正。

4. 本项目建设过程中应多听取有关专家的意见和建议，对于建设过程中出现的问题，应用科学的方法进行分析论证。在设计监理和施工的过程中，吸取省市类似项目的建设经验，保证工程按期高效、优质地完成，避免对群众生活、生产产生负面的影响。

5.为进一步提升本项目的知名度与影响力，激励各参建单位积极发挥专业优势，全力以赴打造精品工程，建议设立工程奖项资金。通过设定一系列与工程质量、创新技术应用、项目管理效能等相关的奖项，鼓励各参建单位积极参与行业内具有权威性和影响力的工程奖项评选。此举不仅能够增强参建单位的荣誉感与责任感，促使其在项目建设过程中精益求精，更能通过获奖成果的宣传，提升项目在行业内的知名度与美誉度，为项目的后续运营与推广奠定良好基础。同时，设立奖项资金可吸引更多优秀的专业人才与优质资源向本项目汇聚，助力项目建设水平达到更高标准。在资金来源方面，可考虑从项目预算的专项费用、项目建成后的部分收益提成以及向相关行业协会或企业寻求赞助等途径解决，确保资金的可持续性与稳定性，保障奖项评选活动的顺利开展。

## 附件 1：项目建议书批复

## 汕头华侨经济文化合作试验区管理委员会文件

汕华管〔2025〕4号

关于跨境数字经济产业园及配套设施建设项目  
项目建议书的批复

汕头市东海岸投资建设有限公司：

《关于报请批准跨境数字经济产业园及配套设施建设项目建议书的请示》（汕东海岸〔2025〕21号）及相关资料收悉。经研究，现批复如下：

一、根据中共汕头华侨试验区工作委员会《党工委会议纪要》（〔2025〕6号）和汕头华侨试验区管委会《主任办公会议纪要》（〔2025〕7号），原则同意启动跨境数字经济产业园及配套设施建设项目。

二、项目建设地点。本项目位于汕头市东海岸新城新溪片区

- 1 -

B06-02（之二）地块、B07-02（之二）地块。

三、项目主要建设内容。项目总用地面积 103812.2 平方米，其中净用地面积 83012.2 平方米，配建道路 20800 平方米，总建筑面积 305712.69 平方米，其中计容建筑面积 235163.61 平方米，不计容建筑面积 70549.08 平方米。B06-02（之二）地块建设算力中心 1 栋、离岸算力中心 1 栋、中试基地 3 栋；B07-02（之二）地块建设创新中心、办公楼共 7 栋。

四、项目总投资。项目匡算总投资 255545.59 万元。

五、其他事项。项目资金来源于财政资金、地方政府专项债券资金和国家开发性金融工具额度等；项目总建设期为 30 个月；项目统一代码为 2503-440500-04-01-966036，作为该投资项目全建设周期唯一身份标识。

六、请据此开展下一步工作，按《政府投资条例》（国务院令 第 712 号）、《汕头经济特区政府投资项目管理条例》有关要求，落实各项建设条件，抓紧完善土地、规划等各项审批审核手续，进一步落实建设资金，并委托有资质的单位编写项目可行性研究报告按程序报我单位审批。

汕头华侨经济文化合作试验区  
管理委员会

2025 年 4 月 3 日

抄送：市发改局、工信局、自然资源局、住建局、统计局。

汕头华侨试验区管理委员会

2025 年 4 月 3 日印发



## 附件 2：土地情况说明函

## 汕头华侨经济文化合作试验区规划与生态环境局

汕华规函〔2025〕12 号

### 关于跨境数字经济产业园及配套设施建设项目 土地情况的函

汕头市东海岸投资建设有限公司：

贵司《关于申请出具跨境数字经济产业园及配套设施建设项目土地情况说明的请示》（汕东海岸〔2025〕22 号）收悉。经研究，有关意见如下：

一、上述项目涉及土地权属清晰，属于国有存量用地，符合《汕头市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。该建设项目应符合所在片区法定控制性详细规划、《汕头经济特区城乡规划条例》及《汕头经济特区城乡规划管理技术规定》等法律法规、技术规范、规划等要求，并按规定办理相关手续。

二、项目土地经依法履行审批手续后，将可作为项目的建设用地。

汕头华侨经济文化合作试验区  
规划与生态环境局

2025 年 4 月 15 日

### 附件 3：专家评审意见

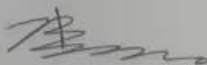
#### 《跨境数字经济产业园及配套设施建设项目（一期）可行性研究报告》专家评审意见

2025 年 4 月 21 日下午，汕头华侨经济文化合作试验区管理委员会在华侨试验区管委会 317 会议室组织召开了《跨境数字经济产业园及配套设施建设项目（一期）可行性研究报告》（以下简称《报告》）专家评审会。会议邀请了勘察、建筑、结构、给排水、电气、网络与通信和估算的七位专家组成专家组。市工信局、自然资源局、统计局，华侨试验区经发局、规划局、建管局和财金局等相关政府职能部门代表参加了会议。

专家组听取了编制单位广东省建筑科学研究院集团股份有限公司对《报告》的介绍，认真审阅了《报告》的全部内容，本着客观、科学、公正的原则，结合有关部门意见，经充分讨论和评议，形成专家组意见如下：

##### 一、总体评价

1、项目主要建设内容包括 B06-02（之二）地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道段）。项目总用地面积 34945.98 平方米，其中配建万商路面积 7200 平方米，总建筑面积 90174.44 平方米，地上总建筑面积 69364.95 平方米，地下建筑面积 20809.49 平方米。地块包含跨境数据创新中心 2 栋，建筑面积 21120 平方米；数字经济中试基地 3 栋，建筑面积 48244.95 平方米。跨境数字经济产业园及配套设施建



设项目（一期）的建设，是响应数字经济发展战略，打造跨境数据、跨交易和数据要素引领发展桥头堡的需要；是完善华侨试验区产业链结构，聚焦产业发展，发展数字经济产业的技术基础和创新的需要；是依托区域优势，吸引海内外华侨华人共同探索建立跨境数字经济规则和贸易机制的需要。因此，项目的建设是必要的。

2、《报告》编制依据充分，编制内容完整，编制深度符合相关要求。

专家组原则同意该《报告》通过评估。《报告》需结合专家组意见修改完善后，方可作为下阶段工作的依据。

## 二、意见与建议

### （一）勘察专业

1.第 4.2.4 节中地形地质条件应针对性搜集调查本项目所在场地的地形地貌形成的条件（如上部填土的形成等），及近场地  $10\text{km}^2$  是否分布全新活动断裂或发震断裂等，明确场区对建筑抗震是否为适宜地段，软弱土层、液化土层等对建筑物抗震的不利影响和采取的相应措施。

2.第 4.2.5 节应针对性搜集调查水文条件对本项目所在场地的分布和影响。

3.本项目设有地下一层的地下工程，第 8.3.5 节中应补充考虑因基坑可能产生地质灾害的评价。

4.应补充搜集场地临近已建工程的勘察资料，大致了解场地各岩土层的状况，以便于了解基础持力层的位置等。



## （二）建筑专业

1.应执行《科研建筑设计标准》(JGJ91-2019)、《数据中心设计规范》(GB50174-2017)。

2.按《广东省绿色建筑条例》新建大型公共建筑(面积大于2万平方米)必须按高于最低等级的绿色建筑标准进行建设(绿建一星),《报告》第5.2.10节绿色建筑章节把本项目定义为工业建筑,应重新调整。

## （三）结构专业

1.本项目地面以上共5栋建筑物,建议补充每栋建筑物基本概况,拟采用的基础形式。

2.建议细化万商路路基处理措施,增加软土加固比选方案。

3.建议结构工程设计依据增加广东省标准《高层建筑混凝土结构技术规程》(DBJ/T 15-92-2021),以便后期施工图设计可做优化比选。

## （四）给排水专业

1.补充上位规划,补充新建道路管线与其他相连道路管线连接的可行性。

2.补充新建道路给水排水设计标准、汇水面积、雨水重现期、暴雨强度公式、市政消火栓等设计参数,给水排水管道管径等。

3.补充海绵城市设计篇章及建筑节水节能篇章。

4.新建建筑补充建筑高度、层数、体积、消防性质等级、地下消防水池有效消防容积等。

#### （五）电气专业

1.可研报告对于 B06-02（之二）地块建设方案的论述中，没有对建设 3 栋数字经济中试基地的必要性和可行性进行分析，其功能定位和用途不清晰。

2.万商路的建设方案说明应进行细化，可研中明确路基、道路照明、绿化工程的初步做法。

3.项目能耗计算分析中，用电负荷安装容量为 10000KVA，日用电量计算为 7238KWH，同时考虑用电的需要系数和同时系数，应校核其取值的合理性。

#### （六）网络与通信专业

1.建议设计单位全面检查设计依据，严格执行新标强条内容。

2.建议明确数据中心等级，参照 GB50174-2017 明确数据中心等级以及 PUE 指标，对应考虑投资估算。结合后续使用需求及技术迭代（如液冷、光伏供电）进一步降低能耗。

3.建议评估接入有线电视系统的必要性，在当前智慧园区和数字建筑的设计背景下，有线电视系统的必要性需要重新评估。

#### （七）造价专业

1.《报告》中仅提供总图布置图，没有各栋各层完整的方案设计图，请完善相关内容。

2.估算表中应将各建筑物的估算指标分别计列，安装工程应将地下室和地上建筑物分别计列。

3.建议所有前期服务费用下浮 20%，计列 BIM 建模费用，



提高预备费费率；入廊费应计入工程建设其他费用；竣工图编制费建议不计列。

专家组组长：[Signature]

专家组成员：[Signature] [Signature] [Signature]  
[Signature] [Signature] [Signature]

2025 年 4 月 21 日

5/5

专家组组长：[Signature]

## 《华侨数字经济中试基地项目优化版可行性研究报告》专家评审意见

2025年7月17日上午，汕头华侨经济文化合作试验区管理委员会在华侨试验区管委会317会议室组织召开了《华侨数字经济中试基地项目优化版研究报告》（以下简称《报告》）专家评审会。会议邀请了勘察、建筑、结构、给排水、电气、网络与通信和估算的七位专家组成专家组。市工信局、自然资源局、统计局，华侨试验区经发局、规划局、建管局和财金局等相关政府职能部门代表参加了会议。

专家组听取了编制单位广东省建筑科学研究院集团股份有限公司对《报告》的介绍，认真审阅了《报告》的全部内容，本着客观、科学、公正的原则，结合有关部门意见，经充分讨论和评议，形成专家组意见如下：

### 一、总体评价

1、项目主要建设内容包括B06-02（之二）地块及地块西侧万商路（侨韵路至四海大道）。项目总用地面积34945.98平方米，总建筑面积100944平方米，其中地上总建筑面积73920平方米，地下建筑面积27024平方米。主要建设内容包括数字经济中试基地4栋，建筑面积61520.00平方米，主要承担数字经济产业创新所需的孵化、加速、中试等产业平台功能空间；数据实验中心1栋建筑面积12200平方米，主要布局创新、研发载体空间；以及为区域功能的完善配建道



路长度 360m。华侨数字经济中试基地项目的建设，是响应数字经济发展战略，打造跨境数据、跨交易和数据要素引领发展桥头堡的需要；是完善华侨试验区产业链结构，聚焦产业发展，发展数字经济产业的技术基础和创新的需要；依托区域优势，吸引海内外华侨华人共同发展数字经济，开展研发试验的需要。因此，项目的建设是必要的。

2、《报告》编制依据充分，编制内容完整，编制深度符合相关要求。

专家组原则同意该《报告》通过评估。《报告》需结合专家意见修改完善后，方可作为下阶段工作的依据。

## 二、意见与建议

### （一）勘察专业

应搜集调查上部土层为填海所形成的厚度及其性质，应补充初步判别场地 20 米深度内饱和砂土液化的可能性，并补充填土、液化砂土及地下水对工程影响的初步评价。

### （二）建筑专业

1.项目的建设周期应按实际情况做调整。

2.绿色建筑应按《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)、《广东省绿色建筑条例》、《汕头市绿色建筑发展专项规划(2023-2035)》，本项目应按不低于国标一星级进行设计。

3.1#、5#标准层平面没有满足设置防烟楼梯间、消防电梯的要求。

### （三）结构专业

1.本项目为临海建筑，风荷载效应大，建议明确基本风





压值及地面粗糙度类别。

2.本项目为多、高层钢筋砼结构，建议明确地基基础设计等级及多种桩型比选方案。

3.建筑物主体结构耐火等级建议取一级。

#### （四）给排水专业

1.项目自身不需要配置室外消防水池和室外消防系统，建议校核。

2.万商路设计中，给排水管材基础和构筑物均应考虑基于现有地质条件进行选型。

3.在万商路排水系统设计说明中，应补充海绵城市相关内容。

4.中试中心消防设计中缺漏了气体灭火系统内容。

#### （五）电气专业

1.项目能耗计算分析中，变压器和柴油发电机的规格和数量与建设方案里的数据不一致，应校核能耗的计算结果。

2.电气方案中，照明灯具建议采用更加节能的LED灯具。

#### （六）网络与通信专业

1.根据数据中心定位确定机房功能、配置设备及对应运营方案。

2.建议结合运营场景，考虑光纤入室等需求。

#### （七）造价专业

1.投资估算表中地下室建筑结构、装饰工程数量20809.49m<sup>2</sup>有误，应为27024m<sup>2</sup>，少计2579万元，请核对。

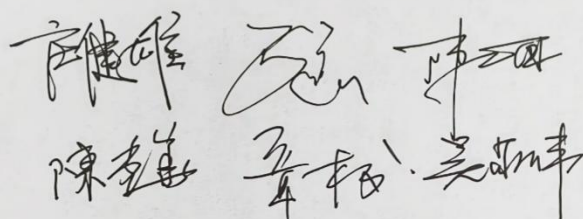
2.室外配套工程中配套设施工程重复计算，请核对。



3.绿色建筑费用调整为一星。

专家组组长: 

专家组成员:

  
陈雄 陈雄 陈雄  
陈雄 陈雄 陈雄

2025 年 7 月 17 日