

# 华侨智能中心项目

## 可行性研究报告



编制单位：深圳群伦项目管理有限公司

建设单位：汕头市东海岸投资建设有限公司

二〇二五年二月

# 华侨智能中心项目

## 可行性研究报告

编 制 单 位：深圳群伦项目管理有限公司

工程咨询资信证书：甲242024012113

发 证 单 位：中国工程咨询协会

法 定 代 表 人：张啸宏

技 术 负 责 人：张彧

主 要 编 制 人 员：何辉 潘汝东 孟雯等

# 工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：深圳群伦项目管理有限公司

住所：深圳市龙华区观澜街道桂花社区观  
光路1211号乐创荟大厦1栋一单元  
1404

统一社会信用代码：91440113068175368R

法定代表人：张啸宏

技术负责人：张彧

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业务：建筑，市政公用工程

证书编号：甲242024012113

有效期：2024年11月28日至2027年11月27日



证书查询

发证单位：中国工程咨询协会



## 工程咨询单位备案

温馨提示：标\*部分为公示信息。

备案编号：91440113068175368R-18

一、基本情况			
1.1工程咨询单位基本信息			
单位名称*	深圳群伦项目管理有限公司	单位性质	民营企业
统一社会信用代码	91440113068175368R	营业/经营期限	2013-05-13~长期
注册地*	深圳	法定代表人	张啸宏
证件类型	身份证	证件号码	429001197207190433
开始从事工程咨询业务时间*	2015年	邮政编码	518130
通信地址	深圳市龙华区观澜街道桂花社区观光路1211号乐创荟大厦1栋一单元1404		
职工总数	92	咨询工程师（投资）人数*	12
从事工程咨询专业技术人员数	16	从事工程咨询的高级职称人数	8
从事工程咨询的中级职称人数	4	从事工程咨询的聘用退休人员数	0
除上述情况外的补充说明			

1.2联系人				
备案联系人	姓名	卢红丹	职务	行政
	固定电话	0755-83266309	手机	13926597319
	传真	0755-83266309	电子邮箱	10281411@qq.com
业务联系人*	姓名	谭文华	职务	总经理
	固定电话*	0755-83266309	手机	13421814193
	传真	0755-83266309	电子邮箱	604709935@qq.com

温馨提示：标\*部分为公示信息。

备案编号：91440113068175368R-18

二、专业和服务范围					
序号	备案专业*	规划咨询*	项目咨询*	评估咨询*	全过程工程咨询*
1	建筑	√	√	√	√
2	市政公用工程	√	√	√	√
3	水利水电	√	√	√	√
4	农业、林业	√	√	√	√
5	公路	√	√	√	√
6	生态建设和环境工程	√	√	√	√
7	水文地质、工程测量、岩土工程	√	√	√	√
8	电力（含火电、水电、核电、新能源）	√	√	√	√

9	煤炭	√	√	√	√
10	石油天然气	√	√	√	√
11	铁路、城市轨道交通	√	√	√	√
12	民航	√	√	√	√
13	水运（含港口河海工程）	√	√	√	√
14	电子、信息工程（含通信、广电、信息化）	√	√	√	√
15	冶金（含钢铁、有色）	√	√	√	√
16	石化、化工、医药	√	√	√	√
17	核工业	√	√	√	√
18	机械（含智能制造）	√	√	√	√
19	轻工、纺织	√	√	√	√
20	建材	√	√	√	√
21	其他（社会稳定风险评估）	√	√	√	√
22	其他（节能）	√	√	√	√
23	其他（综合经济）	√	√	√	√
24	其他（城市规划）	√	√	√	√
25	其他（矿产开发）	√	√	√	√
26	其他（工程技术经济）	√	√	√	√

## 项目主要编制人员

编制人员	何 辉	注册咨询工程师（建筑、市政工程）
	潘汝东	注册咨询工程师
	孟 雯	注册咨询工程师
	苏上宁	注册咨询工程师
	杨为昭	注册咨询工程师
	于海峰	注册咨询工程师
项目负责人	何 辉	注册咨询工程师（建筑、市政工程）
审 核	徐 敏	注册咨询工程师（投资）
审 定	胡 皓	注册咨询工程师（建筑、市政工程）

# 目录

<b>第一章、 概述 .....</b>	<b>6</b>
1.1、 项目概况 .....	6
1.1.1、 项目名称 .....	6
1.1.2、 项目建设目标和任务 .....	6
1.1.3、 建设地点 .....	7
1.1.4、 建设内容和规模 .....	7
1.1.5、 建设工期 .....	8
1.1.6、 投资规模和资金来源 .....	8
1.1.7、 建设模式 .....	8
1.1.8、 主要技术经济指标 .....	9
1.1.9、 绩效目标 .....	10
1.2、 项目单位概况 .....	10
1.3、 编制依据 .....	11
1.4、 主要结论和建议 .....	12
1.4.1、 结论 .....	12
1.4.2、 建议 .....	13
<b>第二章、 建设背景和必要性.....</b>	<b>15</b>
2.1、 项目建设背景 .....	15
2.1.1、 国际形势 .....	15
2.1.2、 国内形势 .....	16
2.2、 项目建设的必要性 .....	19
2.2.1、 是响应国家和省市政策导向的重要举措 .....	19
2.2.2、 推动区域经济数字化转型，促进产业升级 .....	20
2.2.3、 构建新型算力布局，避免智能算力需求外溢 .....	20
2.2.4、 构建人工智能人才梯队，培养高端人才 .....	21
2.2.5、 支撑智慧城市建设，提升公共服务水平 .....	22
2.3、 项目建设的可行性 .....	22
2.3.1、 政策可行性 .....	22
2.3.2、 技术可行性 .....	25
2.3.3、 经济可行性 .....	26
2.3.4、 市场可行性 .....	27



2.3.5、	组织可行性 .....	29
<b>第三章、</b>	<b>需求分析和产出方案.....</b>	<b>30</b>
3.1、	现状分析 .....	30
3.1.1、	国家发展状况 .....	30
3.1.2、	汕头市发展现状 .....	31
3.1.3、	华侨试验区优势分析 .....	33
3.2、	需求分析 .....	34
3.2.1、	需求背景 .....	34
3.2.2、	技术需求分析 .....	34
3.2.3、	市场需求分析 .....	35
3.2.4、	算力需求分析 .....	36
3.2.5、	应用需求分析 .....	40
3.2.6、	业务需求分析 .....	44
3.2.7、	战略需求分析 .....	46
3.3、	建设内容和规模 .....	48
3.4、	项目产出方案 .....	50
3.5、	项目商业模式 .....	54
3.5.1、	盈利模式分析 .....	54
3.5.2、	算力租赁供需格局 .....	55
3.5.3、	AI算力租赁商业价值 .....	56
<b>第四章、</b>	<b>项目选址与要素保障.....</b>	<b>60</b>
4.1、	项目选址或选线 .....	60
4.1.1、	项目位置 .....	60
4.1.2、	项目用地 .....	60
4.2、	项目建设条件 .....	61
4.2.1、	自然环境条件 .....	61
4.2.2、	交通运输条件 .....	62
4.2.3、	公用工程条件 .....	62
4.3、	要素保障分析 .....	63
4.3.1、	规划保障分析 .....	63
4.3.2、	资源环境要素保障 .....	63
4.4、	选址满足性说明 .....	63
<b>第五章、</b>	<b>项目建设方案.....</b>	<b>66</b>

5.1、	技术方案 .....	66
5.1.1、	设计思路 .....	66
5.1.2、	项目总体架构 .....	67
5.1.3、	功能架构 .....	69
5.1.4、	网络架构 .....	70
5.2、	智算中心方案 .....	73
5.2.1、	算力集群 .....	73
5.2.2、	智算运营管理平台 .....	90
5.2.3、	配套基础设施 .....	91
5.3、	人工智能大模型应用 .....	105
5.3.1、	智改数转大模型应用平台设计 .....	105
5.3.2、	监管大模型应用平台设计 .....	111
5.3.3、	安全大模型应用平台设计 .....	116
5.3.4、	政策大模型应用平台设计 .....	119
5.3.5、	大模型应用底座设计 .....	121
5.3.6、	跨境电商数智基础能力中心 .....	123
5.4、	基础支撑环境方案 .....	126
5.4.1、	网络系统 .....	127
5.4.2、	等保三级建设 .....	127
5.4.3、	终端外设 .....	128
5.4.4、	运营商链路 .....	128
5.4.5、	综合运维管理系统 .....	128
5.5、	配套工程方案 .....	132
5.5.1、	加固工程 .....	132
5.5.2、	电力工程 .....	133
5.6、	建设管理方案 .....	133
5.6.1、	组织机构设置 .....	133
5.6.2、	项目建设管理工作范围 .....	133
5.6.3、	项目管理 .....	134
5.6.4、	建设工期 .....	138
5.6.5、	招标方案 .....	139
<b>第六章、</b>	<b>项目运营方案.....</b>	<b>143</b>
6.1、	运营模式选择 .....	143
6.2、	运营组织方案 .....	143

6.3、	安全保障方案 .....	143
6.4、	绩效管理方案 .....	145
<b>第七章、</b>	<b>项目投融资与财务方案.....</b>	<b>146</b>
7.1、	投资估算 .....	146
7.1.1、	投资估算的范围 .....	146
7.1.2、	估算编制的依据 .....	146
7.1.3、	工程量依据 .....	146
7.1.4、	项目投资估算说明 .....	147
7.1.5、	资金筹措 .....	166
7.2、	盈利能力分析 .....	166
7.2.1、	基础参数 .....	166
7.2.2、	项目收入 .....	167
7.2.3、	项目成本 .....	169
7.2.4、	盈利能力 .....	171
7.3、	融资方案 .....	171
7.4、	债务清偿能力分析 .....	172
7.5、	财务可持续性分析 .....	172
<b>第八章、</b>	<b>项目影响效果分析.....</b>	<b>173</b>
8.1、	经济影响分析 .....	173
8.2、	社会影响分析 .....	175
8.3、	生态环境影响分析 .....	177
8.4、	资源和能源利用效果分析 .....	180
8.5、	碳达峰碳中和分析 .....	182
8.5.1、	项目能耗计算 .....	182
8.5.2、	项目碳排放控制方案 .....	184
<b>第九章、</b>	<b>项目风险管控方案.....</b>	<b>186</b>
9.1、	风险识别与评价 .....	186
9.2、	风险管控方案 .....	192
9.3、	风险应急预案 .....	196
<b>第十章、</b>	<b>研究结论及建议.....</b>	<b>197</b>
10.1、	主要研究结论 .....	197
10.2、	问题与建议 .....	198

第十一章、 附表 .....	198
----------------	-----

# 第一章、概述

## 1.1、项目概况

### 1.1.1、项目名称

项目名称：华侨智能中心项目

项目性质：新建

### 1.1.2、项目建设目标和任务

本项目通过建设华侨智能中心，目的是在于增强区域、城市数字化业务，充分发挥数据要素的作用，响应“十四五”数字化经济发展规划的要求。项目建设对于汕头市当地发展有重要意义，具体表现在以下方面：

**一、建成汕头市首个城市级智算中心，实现汕头地区人工智能业务零的突破**

华侨智能中心整体达成800PFlops@FP16算力、提供普惠算力服务；上线小型化、专业化、场景化的行业大模型应用，服务汕头市政府和本地企业，支撑更多领域用户使用公共算力以及大模型应用场景，构建汕头本地人工智能产业生态。

**二、建立健全汕头人工智能产业生态，赋能汕头市千行百业高质量发展**

聚焦“小切口，大纵深”探索数字经济建设新模式，依托华侨智能中心培育、打造区域人工智能先锋示范区，集聚人工智能人才、孵化人工智能产业，建立健全人工智能生态体系，全面拓展“算力+产业服务”“算力+外贸”“算力+金融”“算力+交通”等行业创新应用，赋能汕头市千行百业高质量发展。

### 1.1.3、建设地点

本项目建设地址位于汕头市东海岸新城越华路与南岭路交界深汕数字科创产业园。

### 1.1.4、建设内容和规模

本项目华侨智能中心建设算力规模为不低于800PFlops@FP16，服务于互联网、金融、电信、交通等行业的人工智能应用。项目分两期项目进行建设，建设内容如下：

#### 一、一期项目建设内容

1. 智算中心：包括 500P 算力所需要的 GPU 服务器、配套的不间断电源系统及其配电、空调及新风系统、微模块（含机柜、封闭冷通道）、消防系统、动环监控和视频监控系统等。算力数据中心建设共 198 个标准机架；数据中心采用能效达到《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB-43630-2023）和《服务器和数据存储设备能效“领跑者”评价要求》（T/CECA-G 0284-2024）标准规定的节能水平及以上服务器产品。数据中心平均 PUE $\leq$ 1.3；运载力方面，实现市内单向时延小于 1 毫秒(ms)，省内各城市之间网络时延低于 3 毫秒(ms)。

2. 建设小型化、专业化、场景化的行业大模型应用。

3. 建设支撑环境：包括智算中心和人工智能应用配套的网络系统、网络安全系统、终端外设、智能化系统、运营商链路接入、综合运维管理系统、容灾备份与恢复系统等支撑平台。

4. 室内配套改造升级工程，本次升级改造面积约 3500 平方米。

#### 二、二期项目建设内容

建设不低于300PFlops@FP16规模的人工智能算力基础设施。包括300P算力所需要的GPU服务器、配套的不间断电源系统及其配电、空调及新风系统、微模块（含机柜、封闭冷通道）和算力数据中心建设共132个标准机架等。

### 1.1.5、 建设工期

本项目拟定建设工期为24个月（不含项目前期工程），计划于2025年6月开工，2027年5月底竣工，分两期项目进行建设，其中：

一期项目：建设期计划于2025年6月开工，2026年6月底竣工。

二期项目：建设期计划于2026年6月开工，2027年5月底竣工。

### 1.1.6、 投资规模和资金来源

本项目总投资估算金额为60850.46万元，其中一期项目投资估算金额为43335.57万元，二期项目投资估算金额为17514.89万元。资金由财政统筹、地方政府专项债、开发性银行贷款和企业自筹安排。其中项目财政统筹、开发性银行贷款、企业自筹资金12250.46万元，占总投资的20.13%；发行地方政府专项债48600.00万元，占总投资的79.87%。具体投资如下：

#### 1. 一期项目投资估算

一期项目工程费用36249.97万元，占项目总投资的83.65%；工程建设其他费用2978.23万元，占项目总投资的6.87%；预备费用3138.26万元，占项目总投资的7.24%；专项债券建设期利息934.50万元，占项目总投资的2.16%；专项债券发行费用34.61万元，占当年债券发行金额的0.10%。

#### 2. 二期项目投资估算

二期项目工程费用14499.93万元，占项目总投资的82.79%；工程建设其他费用1354.89万元，占项目总投资的7.74%；预备费用1268.39万元，占项目总投资的7.24%，专项债券建设期利息377.70万元，占项目总投资的2.16%；专项债券发行费用13.99万元，占当年债券发行金额的0.10%。

### 1.1.7、 建设模式

本项目采用DBB模式（设计—招标—建造），由建设单位通过公开招标的方式完成总承包单位的采购工作。

### 1.1.8、主要技术经济指标

本项目的技术经济指标主要包括智算中心升级改造工程（智算中心硬件设备、智算运营管理中心、配套基础设施）、人工智能大模型应用、基础支撑环境、总投资共五大部分内容，具体如下：

表 1.1-1 主要技术经济指标表

序号	名称	工程量	单位
一	智算中心升级改造工程		
1	室内改造工程	3500	m²
2	结构加固工程	3500	m²
3	电力改造工程	1	项
二	智算中心		
(一)	智算中心硬件设备		
1	计算集群	1	项
2	网络系统	1	项
3	安全系统	1	项
(二)	智算运营管理平台		
1	算力云平台	1	项
2	运营管理平台	1	项
3	AI 服务平台	1	项
4	智算数字孪生平台	1	项
(三)	配置基础设施		
1	智算机柜系统	1	项
2	智算监控中心	1	项
3	互联网链路接入	1	项
三	人工智能大模型应用		
1	企业数智化服务系统	1	项
2	监管大模型应用平台	1	项
3	安全大模型应用平台	1	项
4	文档大模型应用平台	1	项
5	大模型应用底座	1	项
6	跨境电商数智基础能力中心	1	项
四	基础支撑环境		
1	网络系统	1	项
2	网络安全系统	1	项
3	终端外设	1	项
4	大模型应用算力服务器	1	项
5	互联网链路接入	1	项
6	综合运维管理系统	1	项
7	容灾备份与恢复系统	1	项
五	总投资		
1	总投资	60850.46	万元
2	项目财政统筹、开发性银行贷款、企业自筹资金	12250.46	万元
3	发行地方政府专项债	48600.00	万元



### 1.1.9、绩效目标

本项目绩效考核目标包括按照一级、二级、三级指标等，分别分析了产出指标、效益指标、满意度指标和过程管理指标，绩效目标如下：

表 1.1-2 绩效指标一览表

一级指标	二级指标	三级指标	指标值
产出指标	数量指标	室内改造面积	3500m <sup>2</sup>
	质量指标	合格率	100%
	时效指标	项目建设周期	24个月
	成本指标	项目总投资	60850.46万元以内
效益指标	社会效益指标	聚焦“智算中心建设”“人工智能大模型应用”“数字化转型建设”“网络安全体系构建”等内容，形成一套赋能汕头千行百业的人工智能能力框架体系，助力汕头市互联网、金融、跨境电商、玩具等行业智转数改。	——
	可持续影响指标	通过引入产业配套的金融产业、智能制造产业联合孵化和带动汕头人工智能产业和网络安全产业生态发展，推动汕头打造成为华南地区的新兴人工智能与数字安全产业的科技创新高地。	——
满意度指标	服务对象满意度指标	区域内群众	≥90%
过程管理指标	计划管理指标	年度投资计划	
	投资控制指标	全过程造价管理	严格控制投资项目，如有重大变更导致超投资情况，按规定履行项目调整程序，对备案投资进行调整。
	工程进度控制指标	工期进度	按照公司进度计划安排执行
	项目安全管理指标	安全管控	无重大安全事故

### 1.2、项目单位概况

建设单位名称：汕头市东海岸投资建设有限公司

单位地址：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；

单位法定代表人：陈镇荣；

股东结构：由汕头华侨经济文化合作试验区财政与金融局100%控股；

注册资本：人民币15,779.6689万元；

经营范围：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）电业务等（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）。

### 1.3、编制依据

项目坚持前瞻性与可操作性有机统一的原则，合理确定汕头市华侨智能中心的工程规模及建设投资，既要立足当前实际，使项目建设具有可操作性，又要充分考虑发展的需要，使项目建设具有一定的前瞻性。本报告编制过程中遵循国家、广东省等有关战略、政策、标准、规范、导则等，以及其他与信息化规划有关的资料，依据包括但不限于下述文件、标准、规范：

1. 《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》（发改高技〔2021〕709号）；
2. 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标的建议》

3. 《“十四五”数字经济发展规划》（国发〔2021〕29号）；
4. 《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》（国科发规〔2022〕199号）；
5. 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）；
6. 《数字中国建设整体布局规划》；
7. 《广东省人民政府关于印发广东省新一代人工智能发展规划的通知》（粤府〔2018〕64号）；
8. 《广东省新一代人工智能创新发展行动计划（2022-2025年）》；
9. 《广东省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》；
10. 广东省通信管理局等九部门关于印发《广东省算力基础设施高质量发展行动暨“粤算”行动计划（2024-2025年）》的通知
11. 《广东省数字经济促进条例》；
12. 《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》；
13. 《汕头经济特区数字经济促进条例》；
14. 《汕头市培育发展新一代电子信息战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025年）》；
15. 《汕头市人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的实施意见》（汕府函〔2020〕105号）；
16. 其他项目有关的文件资料等。

## 1.4、主要结论和建议

### 1.4.1、结论

#### 一、项目条件可行

本项目建设围绕人工智能，对于汕头市响应党中央国务院对于人工智能发展有着至关重要的作用，有助于汕头市尽快按要求实现当地人工智能行动计划目标。

目前汕头市科研创新综合实力不断增强，智能产业服务平台逐步增加。汕头市人工智能产业发展已经形成了较好的基础，在科研创新基础、智能产业服务平台、智能产业目标等方面发展后劲强势，初步形成了发展新一代人工智能科技产业的基础条件。通过华侨智能中心推动汕头在“AI+外贸”“AI+金融”“AI+交通”等方面的技术与应用达到全国领先水平，成为带动汕头产业升级和经济转型的主要动力。

## **二、市场前景广阔**

各国人工智能战略布局进一步升级，人工智能正在从少数大国关注走向全球布局的新格局。人工智能的发展需要高水平算法和算力作为支撑，随着人工智能的进一步发展，市场对于汕头市的算力资源和模型资源的需求愈发强烈。

当前，汕头市正处于推动经济高质量发展的紧要关口和转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，本项目的实施，是响应国家政策的需要，也是区域社会经济发展的需要，以及提升汕头本地企业价值的需求。综合而言，项目能够带来良好的社会效益，具有广阔的市场前景。

## **三、技术有保障**

本项目会联合广东乃至全国高校、科研院所、企业等行业技术力量，建设汕头市华侨智能中心，打造行业大模型。在工程建设方面，通过DBB方式优选社会专业施工力量，从技术、设备、材料等方面力求高品质、高标准。综合而言，项目在技术上有保障。

### **1.4.2、建议**

#### **一、资源统筹，避免浪费**

建议汕头市政府加强顶层设计，做好统一规划、统筹管理和资源调配。集中资源支持、引导市内各区县把算力需求导向汕头市华侨智能中心，提高算力基础设施的利用率，避免重复建设、投资浪费。

## **二、政府补助，确保运营**

根据国内典型智算中心的建设运营情况，华侨智能中心作为非营利的公益性项目，建议政府制定多项奖补政策，确保智算中心的可持续运营，更好地开展运营服务，促进人工智能产业集聚、培育本地智能产业生态、发挥华侨智能中心的辐射带动作用。

## **三、算力是生产力，算法是竞争力**

总体来看，汕头市企业对大模型及算力使用的需求强、应用广，行业数字化渐入佳境，“必须转”成为普遍共识，但是受限于场景多、样本数据少、算力成本高和企业IT开发能力弱等情况，存在AI落地困境。除类似其他城市提供的智能算力基础设施外，汕头企业需要通用行业大模型降低企业AI应用门槛，满足丰富的场景需求。

## **四、整体规划，分步实施**

本项目建议分阶段实施，根据算力使用瓶颈进行横向扩容，紧跟技术路线的更新迭代，确保技术不落后，避免一次性建设规模过大而造成资源闲置。

## **五、加强项目管理，保障项目实施**

项目单位应尽快足额筹措建设资金，保证项目顺利进行，以充分发挥项目效益。项目建设单位应合理调度资金，确保项目顺利实施；同时还应加强成本控制，有效节省开支，依靠科学管理解决资金问题。

本项目实施的内容较复杂，项目单位应组织专门班子，分工负责，制定详尽的分阶段计划，对相关配套条件逐一落实，并拟定时间表，保证各项设施如期投入运行。

加强项目实施管理，合理安排实施计划。施工中与有关部门配合，合理安排工序，确保项目实施。

## 第二章、建设背景和必要性

### 2.1、项目建设背景

#### 2.1.1、国际形势

人工智能是未来国际科技竞争的战略制高点，是新一轮产业变革的重要驱动力量，世界发达国家都在积极抢占人工智能战略制高点，从国家战略层面进行布局，把人工智能作为未来发展的主导型战略。截至2023年12月，已有美国、英国、德国、日本、法国、俄罗斯、阿联酋等50个国家发布了人工智能国家战略，引导、推动人工智能产业的发展已成为全球主要国家的共识。2023年6月，麦肯锡全球研究院在关于人工智能对全球经济影响的报告中指出：人工智能可能在2030年带来约13万亿美元的额外经济产出，将为全球经济每年带来2.6万亿至4.4万亿美元的增长，人工智能可使全球GDP每年增长约1.2%，与历史上其他通用技术相比有大幅提升。

现阶段，中美人工智能领域竞争的核心是人工智能根技术和生态的竞争。中美两国在人工智能的发展中目前处于领先地位且各有优势。美国在基础研究、芯片、框架、创新发明方面领先；中国应用落地方面领先。随着中美竞争态势加剧，人工智能已成为大国竞争的新焦点。

美国在人工智能基础核心技术领域，尤其是在芯片、基础软件、人工智能框架、开源数据集等产业核心领域，积累了强大的技术创新优势。而国内自研的AI芯片如华为昇腾、寒武纪思元、自研的AI框架如华为Mind Spore，百度飞桨等起步不久，对比美国的同类产品缺乏积累，竞争力仍有不足，产业生态的发展成为我国自研AI芯片和框架的最大挑战。

当前我国AI产业的发展主要建立在美国关键根技术的基础上，甚至政府、军事等领域的关键应用，也基于美国AI技术构建。我国欠缺人工智能关键根技术的短板开始凸显，人工智能技术被“卡脖子”，对我国当前人工智能业务连续性产生巨大影响。

未来人工智能根技术是人工智能产业发展的核心，也是未来中美科技竞争的核心，加强发展自主可控的人工智能芯片和开发框架，将我国人工智能产业构建在自主的根基之上，并围绕人工智能的根技术构筑产业生态，成为我国人工智能发展的关键任务和挑战。

### **2.1.2、国内形势**

近年来，我国高度重视人工智能发展，在国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要中，人工智能被定义为国家战略科技力量的关键和数字经济发展的核心动力。

科技部在《新一代人工智能三年行动计划（征求建议）》中提出以提升人工智能科技创新能力为主攻方向，强化战略科技力量，突破核心技术，要求加快芯片、编程框架和编程环境等人工智能核心技术开发，形成安全可信、自主可控的基础软硬件技术生态，并要求提升人工智能基础设施建设水平：布局若干人工智能算力中心，形成广域协同的人工智能平台，提供普惠算力和服务支撑。

2024年国家政府工作报告首次提出要推行“人工智能+”行动，重点要抓三个方面，一是产业赋能方面，让人工智能赋能各行各业，积极支持大模型在垂直领域的开发和应用，让人工智能的产业转型升级赋能新质生产力。二是终端应用方面，通过数字技术推动智能网联汽车、手机、电脑、机器人进行新一轮的终端快速发展。三是场景培育方面，要对新技术、新场景、新业态有一个专门的场景示范行动，在确保安全的情况下，加快在低空经济、教育、培训、医疗等领域的场景应用等。

《广东省新一代人工智能创新发展行动计划（2022-2025年）》提出充分发挥广东数据资源丰富、应用场景广阔、产业基础扎实的优势，立足国际视野，以国家新一代人工智能创新发展试验区、国家人工智能园区建设为重要抓手，坚持政府引导、市场主导、协同创新、开放合作，着力推进“强基固本”“聚势成峰”“创新领航”“智慧赋能”“和合共融”力构筑共建、共享、共赢的人工智能产业创新生态，将广东打造成为全球新一代人工智能创新发展战略高地，为推进国家科技产业创新中心和粤港澳科技创新中心建设提供强大支撑。

《广东省关于人工智能赋能千行百业的若干措施》明确了两个关键时间节点的目标：到2025年，人工智能核心产业规模将超过3000亿元；至2027年，将进一步夯实人工智能产业基础，打造超4400亿元的核心产业规模，并在手机、计算机、家居、机器人等8大门类推出100款以上大规模智能终端产品。同时，计划在教育、养老等领域构建500个以上应用场景，显著提升各行业的劳动生产率。同时，措施提到加快智能算力基础设施建设。出台实施加快我省算力基础设施发展的政策措施，促进珠三角和粤东粤西粤北高效互补和协同联动。加快国家枢纽节点数据中心建设，围绕重点应用场景做强城市边缘智算中心。加强政企合作，加快归集现有训练算力，增强可共享算力。到2027年，重点行业的智算覆盖能力显著提升。

综上所述，全国多数省市都在布局人工智能产业，依托人工智能基础设施为核心抓手发展各具特色的人工智能产业，根据地方传统产业和科研特色，通过人工智能计算中心，打造人工智能产业发展核心引擎，全面支撑科技创新以及产业升级，提升城市科技竞争力，抢占城市发展先机。

在数字经济迅速崛起的背景下，汕头市积极响应国家“数字中国”战略，抢抓数字经济发展机遇，紧扣“新质生产力”等新方向新要求，坚持“数”实融合，推进新型基础设施建设，将智算中心建设和人工智能发展作为推动



汕头市经济高质量发展的重要引擎，推动数字化绿色化协同转型发展，优化数字经济全要素供给配套环境，加快打造开放共享的数字产业生态，以科技赋能助推汕头市“三新两特一大”产业发展格局加快构建。数字经济这一新增长引擎，给汕头市带来了强劲动力，为加快智算中心建设和人工智能发展，汕头市也陆续出台了一系列相关政策：

《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》提出深入应用5G、大数据、人工智能、云计算、工业互联网等新一代信息技术，培育引进5G新材料、5G新零件和5G新终端方向的企业。其中，人工智能的建设总投资不少于6亿元。

《汕头市工业和信息化局 汕头市发展和改革委员会 汕头市科学技术局 汕头市商务局汕头市市场监督管理局关于印发汕头市培育发展新一代电子信息战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025年）的通知》提出加快5G、数据中心、智能计算中心、人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施支撑建设，强化以智能制造为核心的工业技术改造，推动NB-IoT、LTE CAT1、5G等技术在制造业各环节深入应用。建设省级人工智能产业园区。建设“智能制造”“智能医疗”“智能家居”等人工智能开放创新平台，增强人工智能原始创新能力。

汕头市2024年政府工作报告指出，要充分发挥新型国际网络接入试点作用，着力建设国际数据技术创新平台、国际金融结算平台、国际数字产业集聚平台、数据要素交易平台，积极争取国家布局算力基础设施，加快立讯全球电子信息产业中心、移动AI创新应用中心、中国联通粤东5G创新运营中心等项目建设。

2024年11月9日，广东省人民政府印发《汕头临港经济区建设总体方案》，方案要求，华侨经济文化合作试验区建立面向东南亚乃至全球的国际数据交互枢纽。

2015年12月17日，广东省发展和改革委员会印发《华侨经济文化合作试验区发展规划（2015-2030）》，要求华侨经济文化合作试验区建设大数据中心。

汕头市华侨试验区作为国家级战略平台，不管是响应国家战略层面，还是升级汕头市产业布局、优化数字经济营商环境等方面，都需要抢占人工智能发展机遇，通过华侨智能中心建设，打造汕头市新质生产力集聚区，推动汕头市打造成为华南地区的新兴人工智能与数字安全产业的科技创新高地。

## **2.2、项目建设的必要性**

建设华侨智能中心不仅能够推动汕头区域经济数字化转型、满足本地化算力需求、响应国家政策导向，还能支撑汕头市智慧城市建设，培育数字人才，为区域经济高质量发展注入新动能。

### **2.2.1、是响应国家和省市政策导向的重要举措**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届一中全会精神以及习近平总书记关于发展新一代人工智能的系列重要指示批示精神，充分发挥广东数据资源丰富、应用场景广阔、产业基础扎实的优势，立足国际视野，以国家新一代人工智能创新发展试验区、国家人工智能创新应用先导区建设为重要抓手，坚持政府引导、市场主导、协同创新、开放合作，着力推进“强基固本”“聚势成峰”“创新领航”“智慧赋能”“和合共融”五大行动，全力构筑共建、共享、共赢的人工智能产业创新生态，将广东打造成为全球新一代人工智能创新发展战略高地，为推进国家科技产业创新中心和粤港澳大湾区国际科技创新中心建设提供强大支撑。根据《广东省新一代人工智能创新发展行动计划（2022—2025年）》，力争到2025年，广东省人工智能前沿与基础理论研究取得突破，部分关键技术与应用研究达到世界先进水平，开源开放共享创新平台成为引领人工智能发展的标杆，力争形成高端引领、开放共享、自主可控、基础夯实的人工智能一流创新生态，产业集聚效应更加明显，涌现一批世界一流人工智能企业。《广东

省人民政府关于加快建设通用人工智能产业创新引领地的实施意见》粤府〔2023〕90号指出到2025年，智能算力规模实现全国第一、全球领先，通用人工智能技术创新体系较为完备，人工智能高水平应用场景进一步拓展，核心产业规模突破3000亿元，企业数量超2000家，将广东打造成为国家通用人工智能产业创新引领地，构建全国智能算力枢纽中心、粤港澳大湾区数据特区、场景应用全国示范高地，形成“算力互联、算法开源、数据融合、应用涌现”的良好发展格局。因此，本项目以国家、省市相关政策导向为契机、建设华侨智能中心，是贯彻落实国家和广东省政策要求的重要举措。

### **2.2.2、推动区域经济数字化转型，促进产业升级**

在全球数字经济快速发展的背景下，数字化转型已成为区域经济高质量发展的核心驱动力。汕头市作为广东省区域经济的重要节点，承担着推动产业升级、优化经济结构的重要任务。建设华侨智能中心，能够为汕头市经济数字化转型提供强有力的技术支撑和基础设施保障，助力传统产业向智能化、数字化方向转型，培育新兴产业，提升区域经济竞争力。同时，作为汕头市实现经济数字化转型的重要抓手，华侨智能中心通过提供高效算力、数据服务和算法支持，能够赋能汕头市传统产业，推动制造业、服务业、医疗等各个领域的智能化升级，提升生产效率和服务质量，助力汕头市区域经济高质量发展。此外，华侨智能中心的建设还能吸引高新技术企业入驻，形成产业集群效应，进一步推动区域经济结构优化和产业升级。因此，华侨智能中心是汕头市推动区域经济数字化转型、促进产业升级的重要手段。

### **2.2.3、构建新型算力布局，避免智能算力需求外溢**

受成本和算力算法生态影响，汕头市大多数龙头企业通过租用的方式异地布局算力设施的情况较为普遍。根据调研，由于北京等城市算法、软件企业集聚，汕头市龙头企业大部分算力设施布局在省外或周边城市。受广州等地市富余算力和优惠政策的影响，不少龙头企业南方区域算力设施主要布局

在广州和深圳。与此同时，汕头市其他算力资源以通用算力为主，基本没有布局智算设施，算力设施同样面临利用率低的尴尬局面，超过50%的传统数据中心机架处于空置状态。调研显示，全市企业端智能算力需求旺盛，后期仍有较大增长空间，但汕头市智能算力布局相对滞后，且尚未布局普惠AI算力公共平台，面对快速增长的智算需求，企业将不得不“异地找算力”，汕头市将面临算力需求甚至是算力生态二次外溢的窘境。通过建设本地化华侨智能中心，可以避免汕头市本地企业依赖外部算力资源，减少数据传输延迟和成本，提高业务响应速度。同时，本地化算力资源的提供能够降低企业的运营成本，尤其是中小企业的数字化转型门槛，促进更多企业参与智能化应用，避免本地企业智能算力需求的二次外溢。

#### **2.2.4、构建人工智能人才梯队，培养高端人才**

算力算法和算网服务对算力经济高质量发展起着“强筋健骨”的作用，但汕头市企业在大数据、人工智能、云计算等领域仍处于第二或第三梯队，细分领域龙头企业主要位于北京、上海、深圳、杭州、武汉、成都等城市。未来各城市算力经济的竞争，将更多的是算力和算网服务的竞争，缺乏服务和内容支撑的硬件制造高地，极有可能沦为全国算力经济创新的设备生产“大车间”。目前汕头市算力算法人才雁阵尚未形成，在人工智能、大数据等领域人才沉淀不够，顶尖专家、研发团队、复合型创新人才相对较少。在调研过程中企业普遍反映，面对全国性数字化人才大缺口，汕头市在数字化人才方面受广深虹吸效应影响，引才留才难。本地高校人工智能、大数据等相关专业基础较弱，总体基本处于起步阶段，专业人才培养与供给严重不足。根据工信部《人工智能产业人才发展报告》，当前人工智能产业对算法研究岗、应用开发岗和实用技能岗等技术型岗位的人才需求最为旺盛，分别占整体需求岗位的12.2%、19.8%和34.8%，但其人才供需比分别仅为0.13、0.17

和0.98（注：岗位人才供需比=意向进入岗位的人才数量/岗位数量，比值越低供应越少）。

在全国各地都缺乏核心AI技术人才的背景下，汕头市急需加强本土AI人才培育建设。通过建设华侨智能中心，为科研机构和企业提供强大的计算资源和数据处理能力，支持开展前沿性的人工智能技术研究和创新应用开发，结合汕头市近期出台的《汕头市引进博(硕)士三年行动计划有关补助发放办法》，可以吸引高端人工智能人才的入驻，同时借助高校的师资力量，培养更多的人工智能应用人才，解决汕头市人工智能高端人才缺乏的问题。

### **2.2.5、支撑智慧城市建设，提升公共服务水平**

随着信息技术的飞速发展，智慧城市已成为现代城市发展的重要趋势。作为智慧城市的核心基础设施之一，智算中心通过提供强大的算力支持和数据处理能力，在智慧城市的多个领域发挥着关键作用，能够显著提升城市治理能力。华侨智能中心作为汕头市智慧城市建设的核心基础设施，能够为教育、医疗、交通等公共服务领域提供智能化支持。例如，在智慧医疗场景中，智算中心可加速医疗数据分析，提升疾病诊断效率；在智慧交通场景中，可通过实时数据处理优化交通流量，减少拥堵；在智慧教育场景中，通过人工智能分析学生的学习情况和特点，提供精准的学习资源和辅导方案；在智慧环保场景中，通过分析空气质量、水质和噪声数据，智算中心能够为环保部门提供污染源定位和治理建议，提升环境治理效率。通过华侨智能中心的建设，能够为汕头市探索AI在城市治理中的实战应用提供技术支持，推动人工智能技术与城市治理深度融合，提升公共服务水平，增强城市治理能力，改善居民生活质量，打造具有汕头辨识度的宜居韧性智慧城市治理样板，不断提升群众获得感、幸福感、安全感。

## **2.3、项目建设的可行性**

### **2.3.1、政策可行性**

自 2020 年以来，我国针对新型数据中心与算力中心出台多项规划通知与指导意见，提出新型数据中心基础设施建设是重点布局，以算力平台、智能算力中心为代表的新型基础设施建设受到了极大的关注。智能算力中心作为新基建的重要领域之一，顺应了国家数字经济产业发展的趋势。

### 一、总书记重要讲话精神

2023年2月1日，在美国新一轮制裁消息发布的第二天，习总书记在《中央政治局加快构建新发展格局第二次集体学习》又一次强调：加快科技自立自强步伐，解决外国“卡脖子”问题，适度超前部署新型基础设施建设，扩大高技术产业和战略性新兴产业投资；人工智能等正成为新一轮大国竞争的焦点，及时统筹这些尖端领域的教育、科技、人才工作，将有利于科技自立自强的推进。

### 二、中央政策支持

中共中央、国务院2月6日印发《质量强国建设纲要》：推动制造业高端化、智能化，加快人工智能等新技术的深度应用；《二十大报告》：坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推动制造业高端化、智能化，构建人工智能等一批新的增长引擎；《扩大内需战略规划纲要（2022—2035年）》：加快建设新型基础设施，推动人工智能、云计算等广泛、深度应用。

### 三、各部委支持

1. 科技部：发布“国家新一代人工智能公共算力开放创新平台”牌照，要求算力 $\geq 400\text{PFLOPS}$ （FP16），国产开发框架使用率 $>60\%$ 。

2. 《科技部等六部门关于印发〈关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见〉的通知》（国科发规〔2022〕199号）中指出：

为贯彻落实党中央、国务院关于推动人工智能发展的决策部署，统筹推进人工智能场景创新，着力解决人工智能重大应用和产业化问题，全面提升人工智能发展质量和水平，更好支撑高质量发展；构筑人工智能场景创新高

地。推动国家新一代人工智能创新发展试验区和国家人工智能创新应用先导区以场景为抓手开展创新试验，在人工智能科技创新突破、人工智能与产业深度融合、人工智能社会实验等方面开展场景创新示范。推动创新型城市、国家自主创新示范区、高新技术产业开发区开展场景培育工作，在基础设施建设、人工智能成果转化、企业培育、产业升级等方面创新工作模式。

3. 工信部：《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划》指出部署面向AI行业应用的先进网络基础设施，建设超过20个人工智能算力中心，形成支撑人工智能融合应用的智能化基础设施体系。

#### 四、广东省政策支持

《广东省新一代人工智能创新发展行动计划（2022—2025年）》指出，力争到2025年，广东省人工智能前沿与基础理论研究取得突破，部分关键技术与应用研究达到世界先进水平，开源开放共享创新平台成为引领人工智能发展的标杆，力争形成高端引领、开放共享、自主可控、基础夯实的人工智能一流创新生态，产业集聚效应更加明显，涌现一批世界一流人工智能企业。

《广东省人民政府关于加快建设通用人工智能产业创新引领地的实施意见》粤府〔2023〕90号指出到2025年，智能算力规模实现全国第一、全球领先，通用人工智能技术创新体系较为完备，人工智能高水平应用场景进一步拓展，核心产业规模突破3000亿元，企业数量超2000家，将广东打造成为国家通用人工智能产业创新引领地，构建全国智能算力枢纽中心、粤港澳大湾区数据特区、场景应用全国示范高地，形成“算力互联、算法开源、数据融合、应用涌现”的良好发展格局。打造与国际接轨的城市级算力平台，支持各地市按照国家 and 省关于数据中心的规划和布局要求，依托研究机构、高等院校、龙头企业等搭建算力平台，有效整合城市内算力资源，接轨国际最先进的算力产品、算力框架，建设城市级算力调度平台，实现资源共享和优化配置。支持国家新一代人工智能公共算力开放创新平台建设，满足科学研究和创新需求。加强大模型关键技术攻关，围绕基础架构、训练算法、调优对齐、推理

部署等环节，研发千亿级参数的人工智能通用大模型，形成自主可控的大模型完整技术体系。聚焦智能经济、智能社会等行业创新场景，研发具有多模态数据、知识深度融合的垂直领域大模型，支撑多任务复杂场景行业应用。

## 五、汕头市政策支持

《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》提出深入应用5G、大数据、人工智能、云计算、工业互联网等新一代信息技术，培育引进5G新材料、5G新零件和5G新终端方向的企业。其中，人工智能的建设总投资不少于6亿元。

《汕头市工业和信息化局 汕头市发展和改革委员会 汕头市科学技术局 汕头市商务局 汕头市市场监督管理局关于印发汕头市培育发展新一代电子信息战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025年）的通知》提出加快5G、数据中心、智能计算中心、人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施支撑建设，强化以智能制造为核心的工业技术改造，推动NB-IoT、LTE CAT1、5G等技术在制造业各环节深入应用。建设省级人工智能产业园区。建设“智能制造”“智能医疗”“智能家居”等人工智能开放创新平台，增强人工智能原始创新能力。

汕头市2024年政府工作报告指出，要充分发挥新型国际网络接入试点作用，着力建设国际数据技术创新平台、国际金融结算平台、国际数字产业集聚平台、数据要素交易平台，积极争取国家布局算力基础设施，加快立讯全球电子信息产业中心、移动AI创新应用中心、中国联通粤东5G创新运营中心等项目建设。

基于以上分析，汕头市华侨智能中心项目符合国家、省、市政策及行动计划，在政策上是可行的。

### 2.3.2、技术可行性

目前，本项目功能需求比较明确，业务流程清晰，项目建设的软硬件采



用具有灵活性和扩展性的成熟技术，本项目华侨智能中心建设内容主要包括算力基础设施、算力平台软件以及人工智能大模型。

在算力基础设施方面，目前的人工智能芯片主要以GPU为主，国产芯片以华为昇腾、寒武纪为代表，非国产芯片以美国英伟达为代表，相关芯片技术成熟，市场应用广泛。

算力基础设施方面主要包括算力云平台、云平台、AI服务平台等，目前针对此类基础硬件管理平台使用较为成熟，以华为ModelArts、联通沃云平台、电信息壤平台等为例，相关云管平台技术路线成熟，国内不少地市的政务云平台、智算中心平台等都基于上述成熟平台进行搭建。

在人工智能大模型方面，我国在人工智能大模型领域呈现出快速的发展态势，尤其是近期由杭州深度求索人工智能基础技术研究有限公司发布的Deepseek大模型，以其独特的蒸馏技术、开源的模型生态、较低的训练成本迅速风靡全球，人工智能大模型技术百花齐放，在场景应用方面已越来越成熟。

综上所述，华侨智能中心采用的各类人工智能和大模型技术路线较为成熟，该项目在技术上是可行的。

### 2.3.3、经济可行性

在日前召开的2023中国算力（基础设施）大会新闻发布会上，工信部副部长张云明表示，算力为各行各业的数字化转型注入新动能，正在成为经济社会高质量发展的重要驱动力。截至2022年年底，我国在用标准机架超过650万架，算力总规模已达180EFLOPS，排名全球第二位，存力总规模超过1000EB(1万亿GB)。

数字经济时代，算力已经成为继热力、电力之后新的生产力，能有效带动GDP增长。据中国信通院测算，算力每投入1元，将带动3元至4元的GDP增长。

《2022—2023全球计算力指数评估报告》提出，尽管全球GDP增长普遍放缓，但数字经济保持强劲增长，算力是经济增长的主要驱动力。15个重点国家的计

算力指数平均每提高1点，国家的数字经济和GDP将分别增长3.6‰和1.7‰，预计该趋势在2023年至2026年将继续保持。中国信通院数据显示，2022年我国算力核心产业规模达到1.8万亿元。毕马威与联想集团近日联合发布的《普惠算力开启新计算时代》报告预计，到2025年，我国算力核心产业规模将不低于4.4万亿元，算力关联产业规模可达24万亿元，算力有望成为国家数字经济蓝图中继电子信息制造业和软件业之后的又一超级赛道。《普惠算力开启新计算时代》报告将各行业的算力需求潜力分为四类，分别是以信息通信业和制造业为代表的“普惠双驱型”，以汽车业为代表的“智慧拉动型”，以金融业为代表的“普适促进型”，以及以医疗和教育产业为代表的“发展酝酿型”。其中，制造业将成为“普惠”算力最大的潜在市场；而医疗和教育的算力需求还在酝酿阶段，当“普惠”算力降本后有望迎来爆发期。

汕头市具备“城市场景+产业场景”的场景优势。一是大密度城市治理成为算力算法创新“试验田”。智慧水务、智慧交通、智慧医疗、智慧教育等新型智慧城市建设仍有较大潜力，将为算力算法发展提供广阔的应用场景。二是超大规模智能制造成为算力算法创新“练场”。总体来看，汕头市产业数字化转型仍处于发展初期，市场空间巨大。在国家城市数字化转型示范城市的战略目标下，汕头将进一步释放算力算法市场需求，推动算力算法高水平发展与城市经济高质量转型的深度融合。

华侨智能中心建设完成之后，将有效改善汕头人工智能大模型应用及管理缺乏有效抓手的局面，避免分散建设引起的重复投资和无效投资，通过大模型赋能不同行业应用的市场化运营，将实现较好的经济效益。同时将有效推动汕头产业转型升级，拓宽数据应用场景，推动数字经济业务创新和服务创新。

综上所述，华侨智能中心项目在经济上是可行的。

#### **2.3.4、市场可行性**

华侨智能中心作为人工智能与大数据融合的核心基础设施，是推动汕头市数字经济、产业升级和科技创新的重要力量。华侨智能中心建设从市场分析角度，需从市场需求、行业趋势、竞争格局及政策支持等方面进行市场可行性分析，以确保项目的成功落地和可持续发展。

## 一、市场需求分析

随着人工智能、大数据、云计算等技术的快速发展，智能算力需求呈现指数级增长。预计到2025年，中国智能算力规模将达到1037.3 EFLOPS，2028年将接近2800 EFLOPS<sup>15</sup>。汕头市作为粤东区域经济中心，其产业升级和数字化转型对智能算力的需求尤为迫切。

智算中心在金融、医疗、制造、交通、互联网等领域具有广泛应用。例如，金融领域的风险评估、医疗领域的智能诊断、制造领域的智能制造等，均需要强大的算力支持，汕头市可根据本地产业特点，重点发展相关领域的智能应用，满足市场需求。同时，汕头市周边区域的经济活动和产业布局为智算中心提供了广阔的市场空间。通过提供高性能计算、数据服务和算法服务，智算中心可吸引周边企业、科研机构和政府部门的合作，形成区域算力枢纽。

## 二、行业发展趋势

近年来，智算中心建设逐渐向县域下沉，县域经济数字化转型成为趋势，华侨智能中心的建设推动了本地产业升级，提升区域竞争力。智算中心正朝着绿色低碳方向发展，液冷技术、节能降耗技术等得到广泛应用。同时，智算中心的服务模式从单一算力提供向综合算力、数据、算法服务转变。汕头市可通过灵活的租赁服务、数据服务和算法服务，满足不同用户的需求，提升市场竞争力。

## 三、竞争格局分析

智算中心行业的竞争者包括电信运营商、互联网企业、IT设备供应商等。汕头市可通过与本地企业、科研机构合作，形成差异化竞争优势，目前，智

算中心主要分布在京津冀、长三角和珠三角等经济发达地区。汕头市可通过合理的布局 and 定位，填补区域算力空白，形成区域竞争优势。

因此，汕头市建设智算中心具有显著的市场可行性。通过满足快速增长的市场需求、顺应行业发展趋势、形成差异化竞争优势，并充分利用政策支持，智算中心将成为推动区域经济高质量发展的重要引擎。

### **2.3.5、组织可行性**

本项目由汕头市东海岸投资建设有限公司负责组织协调设计工作和具体实施、验收工作。

#### **一、组织相关部门分解项目目标、落实责任**

汕头市东海岸投资建设有限公司相关工作人员把本项目的实施摆上重要工作议程，切实加强对规划实施工作的领导，把确定的发展目标、指标和主要任务进一步分解到年度，纳入年度工作计划，确保规划目标任务有计划、按步骤地得到落实。

#### **二、加强目标考核管理**

通过加强目标考核管理，构建科学有效的综合绩效评估体系。建立规划纲要实施目标分级责任制度，制定项目任务分解落实方案、项目实施办法和年度实施计划和明确时间表，确保项目有计划按步骤实施。完善项目实施目标责任考核机制，建立项目实施的监测、评估、督查机制，加强监督检查，定期通报情况。制定项目验收标准，验收严格按照标准对系统功能进行逐项测试，未通过验收的部分承建商需立即整改。广泛开展规划的宣传活动，形成良好的社会氛围。

综上所述，项目在组织上是可行的。

## 第三章、需求分析和产出方案

### 3.1、现状分析

#### 3.1.1、国家发展状况

2022年，国家发改委等多部门联合发文，同意启动建设8大国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群，对全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计，“东数西算”工程作为国家继“南水北调”“西气东输”后的又一国家重大战略工程正式全面启动。

根据中国信通院等研究数据，近五年我国在用数据中心、算力中心机架规模年均复合增速超过30%，行业正处于快速成长阶段，预计2022年数据中心、算力中心机柜数量将达670万架，到2024年，我国数据中心、算力中心市场规模将达到6,123亿元，2022-2024年复合增长率达15.9%。“东数西算”工程叠加数字经济的发展方向，将给整个信息通信行业提供巨大的产业发展机遇。

当前，汕头正处于能级位势持续上升、发展方式调整转型、增长动能加快转换、开放格局整体跃升、民生福祉提升优化、城市治理深化变革的关键时期。《中国综合算力指数(2022年)》指出，某个地区的算力越强，算力产业发展速度越快，吸引到的算力服务企业越多，对产业能级和社会发展的带动促进作用就越强。加快算力产业的发展，将对周边乃至全国的数字经济产业链各环节相关企业产生巨大的虹吸效应。

人脸识别、智能语音播报、自动驾驶、工业数字孪生，无数看得见的智能应用背后，其实都是看不见的算力在支撑。有了足够的算力，才能跟上AI时代的发展，但算力太贵了。ChatGPT“越来越聪明”的背后，需要庞大算力支撑，更需要昂贵的费用支撑。纵然当前大多AI模型还远达不到ChatGPT的算力需求，但在国内，可供大模型训练的算力少、价格贵，也

是制约人工智能企业，尤其是中小企业发展的一大因素。因此，国内多地开始布局智能算力基础设施，强化普惠算力供给。

### 3.1.2、汕头市发展现状

近年来，汕头紧扣“新质生产力”等新方向新要求，坚持“数”实融合，推进新型基础设施建设，推动数字化绿色化协同转型发展，优化数字经济全要素供给配套环境，加快打造开放共享的数字产业生态，以科技赋能助推汕头市“三新两特一大”产业发展格局加快构建。数字经济这一新增长引擎，给汕头带来了强劲动力。

作为经济特区和全国著名侨乡，汕头连通粤港澳大湾区、面向东南亚，拥有国内一流的海缆带宽、传输速度、创新政策、通道价格优势，是国内国际数据循环的重要交汇点。在数字经济领域拥有得天独厚的国际通信资源优势、绿色能源优势和先行政策优势，优势的叠加为汕头数字经济的发展，筑牢了根脉、打通了经脉。

汕头以“聚数联侨”为重点，依托国际海缆登陆站、区域性国际通信业务出入口局及粤东数据中心等通信资源优势，深入实施数字经济“1+3+2+4”工作部署，大力推动算力服务等数字产业发展。

（一）算力底座不断夯实。汕头现有数据中心5个，标准机架合计9081个，其中：移动粤东数据中心一期建成标准机架7449个，出口带宽3.2T，是目前省内已投产规模最大、安全等级最高的五星级数据中心。同时，汕头作为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6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。中国移动AI创新中心、中国联通5G创新运营中心等重点项目加快建设，算力网络为满足日益增长的海量数据存储、传输、计算、分析等算力需求提供了重要保障。

（二）算力服务平台建设成效初显。跨境电商平台方面，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，为国内品牌出海提供专业一站式服务，落户59家跨境电商企业，预计带动跨境贸易额超50亿元。跨境金融平台方面，引进连连数字、众联支付等企业，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。跨境游戏方面，网易游戏、星辉互娱等8家跨境游戏企业落地，加快建设跨境游戏创新研发的综合性平台。工业互联网平台方面，搭建物联网解析平台，华旭科技公司发挥粤东首个工业互联网标识解析二级节点平台优势，推动建筑智能化和工业数字化的创新应用场景，年营业额超7.8亿元。同时，积极探索区块链技术协同“星火·链网”出海，赋能跨境数字贸易和跨境数据流通，面向东盟、上合、金砖等国家提供国际化服务。

（三）算力应用不断拓展。华侨试验区积极争取并获批开展国内首个新型国际通讯服务试点，建设新型试点业务管理平台，满足企业数据“出海”低成本、高效率和合规化的需求，开展参与试点商户的摸底、登记工作，第一批试点企业34家已按程序开通运行。

（四）探索打造服务海外华侨华人的汇侨联侨绿色算力节点。推动粤东数据中心等算力基础设施建设和海上风电产业深度融合，探索利用海上风电为算力中心供电的新模式，探索打造面向国内国际双循环和服务海外华侨华人的汇侨联侨绿色算力节点，与韶关粤港澳算力集群实现错位发展，并与地方特色产业实现资源整合和优势互补。目前，华侨试验区已委托中国信通院开展相关专业调研工作并形成《汕头市汇侨联侨绿色算力节点研究报告》。

（五）算力服务发展环境不断完善。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》《汕头华侨经济文化合作试验区管理委员会关于促进产业发展的奖励办法（修订版）》，明确统筹布局以数据中心、超级计算中心、智能计算中心等为代表的存储与算力基础设施，培育人工智能、云计算、区块链、信息安全、卫星互联网等新兴数字

产业，鼓励持有国家数字经济产业主管部门下发的数字经济相关牌照的企业，引荐其业务关联企业落户华侨试验区，打造数字经济领域国内外交流合作开放体系。

### 3.1.3、华侨试验区优势分析

汕头华侨试验区是国务院批准设立的国家级战略平台，承担了先行先试的政策使命和政治责任，具备良好的试点条件。

#### 一、带宽优势

汕头是目前国内3个拥有国际海缆登陆站的城市之一，已建成6条国际海缆直连欧洲、东南亚、日本、韩国等30多个国家和地区，海缆出口带宽占全国一半以上，未来三年还将新建2~3条国际海缆。随着人工智能的快速发展，汕头国际海缆的带宽优势会进一步放大，为选择汕头的数据驱动型企业带来最稳定的网络保障。

#### 二、速度优势

汕头是中国大陆链接新加坡、阿拉伯、北非、东非及西欧国家数据传输时延最短的国际数据通信节点，经测试，汕头面向东南亚及欧洲的国际数据专线业务，通信时延远低于上海、广州、海口等城市，特别是至日本、新加坡的时延分别缩减153.1毫秒、161毫秒，为“来数加工”带来显著优势。

#### 三、人才储备和经验优势

自2021年起，汕头华侨试验区积极探索跨境数据传输新模式，历经四年多努力，成功验证并规模应用了跨境专用通道，积累了丰富的技术路径和风险控制经验，对跨境数据传输及数据安全规则有深刻理解并形成了成熟应用思路，培养了一支专业的试点工作队伍。

#### 四、主导产业优势

汕头是中国最大的内衣生产基地，产量约占全国的45%，名牌产品占全国75%以上，内衣家居服名牌数量位居全国同行业第一。汕头亦是中国三大玩具



生产基地之一，全国7家玩具上市企业有6家在汕头，4个玩具中国驰名商标有3个在汕头，全国三分之一玩具3C产品认证在汕头。汕头的玩具产业不仅产量巨大，而且在品牌和创新方面也占据领先地位，例如在第22届玩博会上，汕头玩具展位数量居全国第二，玩具品牌展位数量居全国第一。服装、玩具产业已形成较大规模，对面向海外客户的电商产业云存在较强需求。

## **五、华人华侨资源优势**

作为全国著名侨乡，汕头华侨众多，我国约6000万海外华侨华人中，潮汕籍1500多万，遍布40多个国家和地区，尤其在东南亚地区，更集中了75%的潮汕籍海外侨胞，在当地经济、政治、社会、文化领域具有举足轻重的影响力。丰富的华人华侨资源为引入优质数据资源提供了便利，可有效保障“来数加工”业务的需求来源，促进商业推广。

## **3.2、需求分析**

汕头市华侨试验区在智算中心和人工智能大模型应用的市场方面展现出了较大的潜力和机会，以下是对本地市场需求的分析。

### **3.2.1、需求背景**

广东省政府提出了建设通用人工智能产业创新引领地的实施意见，明确要构建全国智能算力枢纽中心、粤港澳大湾区数据特区等，这为汕头市华侨试验区发展智算中心和人工智能大模型应用提供了强有力的政策支持。

汕头市在信息技术、人工智能等领域已经有一定的技术积累和应用基础，为智算中心和人工智能大模型应用的发展提供了技术支撑。

### **3.2.2、技术需求分析**

从技术角度分析，华侨智能中心的技术需求主要聚焦在算力技术需求、大模型技术需求以及大数据应用技术需求三个方面。

随着人工智能技术的快速发展，算力需求不断增长。汕头市的企业和科研机构在研发和应用人工智能技术时，对高性能算力的需求日益迫切。智算

中心作为提供高性能算力的基础设施，市场需求将持续增长。

人工智能大模型是智算中心的核心技术之一，包括语言大模型、视觉大模型和多模态大模型等。这些大模型在文本生成、翻译、问答、图像分类、目标检测、视频理解等方面具有广泛的应用场景。汕头市的企业和科研机构在研发和应用这些大模型时，对算法和模型的需求较高。学术角度看，大模型是高耗能、高投入的领域，不是所有机构和企业都有能力、有必要去研发普适性的通用模型。企业角度看，大部分行业和企业，开发通用模型不实际也没必要，而直接接入通用模型API只能提供简单的AI能力，无法覆盖产业复杂的智能化场景。

行业大模型是通用大模型在行业领域内应用，为解决行业问题利用行业数据训练的模型。这里有两个关键点，一是通用大模型、二是行业领域数据。简单点来说，行业大模型就是以通用大模型为基础，用大量的行业领域数据所训练出来的具有行业专业属性的大模型。所以，在应用落地方面，行业大模型更加适合B端用户。

从商业的角度看大模型，能够应用落地，满足企业更多的场景需求、解决实际问题的行业大模型才是企业的刚需。行业大模型比通用大模型拥有更多、更多维度的数据。相比之下行业大模型的构建可以加速行业用户的数字化转型效率。

数据是人工智能技术的核心要素之一。汕头市在推进数字政府建设、智慧城市等项目中积累了大量的数据资源。这些数据资源为人工智能大模型的应用提供了丰富的数据支持。同时，随着数据跨境双向流通机制的探索，汕头市的数据资源将进一步丰富，为人工智能大模型的应用创造更多机会。

### **3.2.3、市场需求分析**

#### **一、市场业态分析**

截至 2023 年 5 月底，汕头现有数据中心 5 个，标准机架合计 9081 个，其

中：移动粤东数据中心一期建成标准机架 7449 个，出口带宽 3.2T，是目前省内已投产规模最大、安全等级最高的五星级数据中心。相关在用数据中心以通用云计算服务为主，汕头地区尚未建设面向人工智能大模型的数据（算力）中心，现阶段汕头市人工智能公共服务市场饱和度较低。

本项目建设汕头市首个面向人工智能业务的城市级智算中心，在数据（算力）中心和人工智能业务领域具有一定的先进性。同时，本项目拟采用国产化自主可控技术路线，人工智能产品供应链稳定，项目建设可持续性、可扩展性得到有效保障。

## 二、目前市场容量预估

为应对汕头市“三新两特一大”产业企业的算力和大模型需求，满足先进制造、健康医疗、智慧城市、文化创意等新兴人工智能应用场景对更高精度、更多形态的要求，解决模型开发难、效率低、作坊式AI开发方式以及图片、语音、视频等非结构化数据爆炸式增长的数据存储、处理要求。

本项目通过用户拜访、客户座谈等多种方式获取模型场景及算力市场需求，共走访了50余家本地制造业企业、3家高校和科研单位及3家人工智能创新企业。就整体调研情况来看，汕头市2024年场景化模型需求超100个，算力需求超500P。

同时，汕头各市级部门、区县均建有一定量的视频算法和数据模型应用，可设立AI算力政务专区，面向汕头市各级政府部门提供人工智能算力服务，与市政务云平台形成算力资源互补，赋能汕头地区数字政府、智慧城市建设，支撑百千万工程高质量发展。

### 3.2.4、算力需求分析

当前，汕头市正处于能级位势持续上升、发展方式调整转型、增长动能加快转换、开放格局整体跃升、民生福祉提升优化、城市治理深化变革的关

键时期。《中国综合算力指数(2022年)》指出，某个地区的算力越强，算力产业发展速度越快，吸引到的算力服务企业越多，对产业能级和社会发展的带动作用就越强。加快算力产业的发展，将对周边乃至全国的数字经济产业链各环节相关企业产生巨大的虹吸效应。

虽然参数量越大的模型越“智能”，但是，很多小参数规模的大模型（以7B和13B为主）在特定领域都有很好的实际效果。

例如：**Baichuan-7B/13B**（参数规模分别达到了70亿和130亿）是基于Transformer架构的大型预训练语言模型，在1.4万亿tokens的训练数据量下，在自然科学、医学、艺术、数学等领域大幅领先**LLaMA-13B**、**Vicuna-13B**等同尺寸的大语言模型，在社会科学、人文科学等领域甚至超越了**ChatGPT**。在大模型的部署灵活性、响应速度、成本效益和特定任务优化上（小模型更易于针对特定领域或任务进行微调）都有显著的优势，使得7B和13B模型在许多商业和实际应用场景中成为理想的选择。目前对于大多数企业和研究机构来说，70B及以下的大模型参数规模能够覆盖绝大部分的市场需求，同时，能够在性能和资源投入之间取得了一个合理的折中，既能保证模型具有足够的理解和生成能力，又不会导致训练和部署成本过高。这种平衡使得企业，特别是国内的企业，能够在有限的资源约束下，最大化模型的性能表现，从而实现最佳的成本效益比。

综上，本项目智算中心专注于为用户提供70B及以下（以7B和13B为主）大模型训练和推理提供算力服务。

显存和算力在深度学习中有重要作用。显存是GPU中用于存储临时数据的内存，显存容量直接影响模型训练时能够处理的数据量。显存容量不足会限制能够训练的模型大小和批处理大小，从而影响训练效率和效果。算力则是指GPU的计算能力，通常用每秒进行浮点运算的次数来衡量（如TFLOPS）。

算力越高，GPU的计算能力越强，能够更快地处理大规模数据和复杂计算任务。因此，智算中心建设既要分析算力需求，又要分析显存需求。

## 一、算力需求

算力可分为训练算力和推理算力。

模型训练（train）是指在给定训练数据集的基础上，通过优化算法调整模型的参数，使其能够更好地适应训练数据，并在未见过的数据上表现出良好的泛化能力。训练阶段通常比推理阶段要求更多的显存，因为涉及梯度计算和参数更新等大量计算。对于细分行业在大模型领域的使用需求，更多的是大模型微调和优化。而模型推理（inference）是指在已经训练好的模型上对新的数据进行预测或分类。推理阶段通常比训练阶段要求更低的显存，因为不涉及梯度计算和参数更新等大量计算。目前，公认的算力估算公式如下：

大模型的训练总算力（Flops）= 6 \* 训练数据的token数量 \* 模型的参数量

大模型的推理总算力（Flops）= 2 \* 输出 token 数量 \* 参数数量

以Llama-2-7b-hf为例，其训练数据的token数量达到了2万亿，但在微调过程中，模型会在一个较小的、包含正确标签或答案的注释数据集上进行监督训练。这个数据集可能包含数千或数百万个token，而不是预训练中所需的数十亿或数万亿个token。

### 1、训练算力

假设企业对7B大模型进行全参数微调，训练数据的token数量约15万，则需要总算力=6\*7\*10<sup>9</sup>\*15\*10<sup>4</sup>=6.3\*10<sup>15</sup> Flops=6.3PFlops。

### 2、推理算力

假设输入token数为128个，输出token数为8个，BS（批处理大小Batch Size）为16，总处理token数=（128+8）\*16=2176个，则需要总算力=2\*7\*10<sup>9</sup>\*2176=3.0464\*10<sup>13</sup> Flops=0.030464PFlops。

推理算力总体需求需要考虑统计企业每天、每周或每月需要执行的推理任务数量，以及每个任务的执行频率。同时考虑在高峰时段，企业可能需要

同时处理多个推理任务的情况，这会增加对算力的需求。假设高峰时段每秒有220个请求，每个请求需要0.030464PFlops，则高峰时段所需的算力为0.030464\*220≈6.70208 PFlops。

根据《2023年汕头国民经济和社会发展统计公报》（2024年尚未公报）显示，高新技术企业总数754家，汕头市在2023年的规模以上工业企业数量达到了2225家，累计市场主体数量超过了53万户。假设每年为10%的高新技术企业提供7B大模型的全参数微调服务，则需要训练算力约475.02PFlops；每年为2.0%的工业企业和市场主体提供7B大模型的推理服务，则需要推理算力约324.98 PFlops，总需约800 PFlops。

二、显存需求

相关机构对70B及以下的大模型训练和推理进行过相关的实测统计，其中对于细分行业在大模型领域的使用需求，更多的是大模型微调和优化，经过检索分析，部分大模型微调所需要的显存归纳如下：

表 3.2-1 大模型微调所需要的显存一览表

模型	LoRa最低显存需求（4Bit量化）	全参微调（FP16）最低显存需求
LLaMA-7B	6GB	84GB
LLaMA-13B	10GB	156GB
LLaMA-30B	20GB	360GB
LLaMA-65B	40GB	780GB

部分大模型推理所需要的算力归纳如下：

表 3.2-2 大模型推理所需要的算力一览表

模型	模型进度	最低显存
LLaMA2-7B	FP32全精度	28GB
LLaMA2-7B	FP16半精度	14GB
LLaMA2-7B	Int8精度	7GB
LLaMA2-7B	Int4精度	3.5GB
LLaMA2-13B	FP32全精度	52GB
LLaMA2-13B	FP16半精度	26GB
LLaMA2-13B	Int8精度	13GB
LLaMA2-13B	Int4精度	6.5GB
LLaMA2-70B	FP32全精度	280GB
LLaMA2-70B	FP16半精度	140GB
LLaMA2-70B	Int8精度	70GB
LLaMA2-70B	Int4精度	35GB

显存的需求在选择GPU芯片时是一个不可忽视的因素。它直接影响到模型能否在GPU上顺利运行、训练效率以及未来扩展的可能性。因此，在选择GPU时，除了考虑算力外，还需要根据具体的应用场景和需求来评估显存的大小是否足够。鉴于本项目专注于提供70B及以下的小型化、专业化、场景化的行业大模型应用，因此，GPU总显存需要满足上述全参微调和推理服务的最低显存要求。

### 3.2.5、应用需求分析

汕头市在制造、医疗、教育、金融等领域已经有一定的应用场景基础。随着人工智能技术的不断发展和普及，这些应用场景对人工智能大模型的需求将进一步增加。例如，在制造领域，可以通过人工智能大模型实现智能化生产、质量检测等；在医疗领域，可以通过人工智能大模型实现疾病诊断、药物研发等。

#### 一、智改数转大模型应用的需求

汕头市高度重视智改数转工作，通过制定一系列行动计划，明确了智改数转领域的发展目标和重点任务，从人工智能、新能源、新材料、新一代电子信息，纺织服装、玩具创意，大健康以及制造业整体智能化改造和数字化转型等多个角度，为汕头市的智改数转工作提供了全面的指导和支持。在智改数转领域，企业为了应对技术革新、市场竞争、数据安全及人才培养等多重挑战，迫切需要建设一系列关键系统。

为了应对数字化转型过程中日益严峻的信息安全挑战。随着信息技术的深化高速发展，数字化转型进一步赋能国家、企业、个人，数字化便利、数字资产的价值不断提升，持续引发黑灰产、APT组织关注，窃取信息、爬取数据、业务篡改等业务安全问题已成为新的攻防焦点。建设政企终端防护类系统可以有效保障政企终端的安全，防止信息泄露和恶意攻击，确保数字化转型的顺利进行。

## 二、监管大模型应用的需求

随着信息技术的迅猛发展和互联网的广泛应用，各类安全风险也随之增加。为了有效应对这些风险，确保监管工作的准确性和高效性，汕头市在监管领域制定一系列行动计划，明确了监管的目标和重点任务。

为了满足对网络信息内容安全态势的精准把握与高效监管需求，特别是针对网络舆情这一关键维度，建设内容安全态势感知系统变得尤为迫切。通过深度融合大数据分析、自然语言处理及人工智能等先进技术，实现对网络舆情的全面监测、深度解析与动态预警。

为了有效应对移动应用市场中日益突出的数据隐私泄露、恶意软件传播等安全问题，建设移动应用安全监管平台成为当务之急。需要构建一套完善的移动应用安全审核与监测机制，能够实现对上架及在运行中的移动应用进行全方位的安全检测与风险评估。利用自动化工具对应用进行代码审查、权限分析、漏洞扫描等，及时发现并处理违规采集用户隐私、存在安全漏洞等问题，确保移动应用市场的合规性与安全性，保护用户权益，促进市场的健康有序发展。

为了维护互联网市场的公平竞争秩序，保护消费者权益免受网络欺诈、虚假宣传等不法行为的侵害，建设互联网市场监管系统势在必行。该系统需要整合市场监管相关部门的数据资源，构建统一的数据共享平台，实现对市场主体行为的全面监控与深度分析。利用大数据分析和人工智能技术，系统能够自动识别异常交易模式、虚假广告等违规行为，提前预警潜在的市场风险，为监管部门提供决策支持。同时，通过跨部门的数据共享与协同监管，系统能够提升监管效率，确保监管措施的有效执行，营造一个公平、透明、有序的互联网市场环境，促进数字经济的高质量发展。

## 三、安全大模型应用的需求

互联网的全球化特性使得网络安全威胁不再局限于国内范围，而是具有跨国性和跨地区性。随着科技的不断进步，网络攻击技术也在不断演变和发



展。黑客利用各种先进的技术手段，如漏洞利用、DDoS攻击、木马病毒等，能够更加隐蔽、复杂和迅速地进行网络攻击，给网络安全带来巨大挑战。互联网已经渗透到人们生活的方方面面，包括通信、交通、医疗、金融等重要领域。一旦这些关键基础设施遭受网络攻击，将会对社会造成严重影响。因此，网络安全问题不仅仅是个人和企业的问题，更成为国家和社会安全的重要组成部分，为了应对这些挑战，加强网络安全防护和提升安全意识变得至关重要。汕头市在发展数字经济和信息化方面高度重视数字安全，多个领域多份政策文件的保障措施章节均提出要有安全保障措施。

为了实现对整个网络环境的全面监控与动态分析，需要集成大数据分析、人工智能及机器学习技术，实时收集、处理并展示网络流量、安全事件、系统日志等多维度数据，形成对网络安全态势的直观展示与深度洞察。建设网络安全态势感知平台有助于及时发现并响应潜在的安全威胁，提升网络安全事件的预警与处置效率，为组织提供实时的网络安全态势感知与决策支持。

为了解决组织在网络安全运营中面临的资源、技术和专业知识不足的问题。建设安全托管运营平台，通过提供全面的安全托管服务，包括安全策略制定、安全事件监测与响应、安全运维管理等，帮助组织降低安全风险，提升安全运营效率。

为了主动发现并应对针对组织的网络攻击和威胁，通过建设威胁诱捕系统，通过模拟组织的关键业务场景和资产，吸引并诱捕潜在的攻击者，从而实现对网络攻击行为的实时监测与深度分析。同时，通过收集和分析攻击者的行为特征、攻击手法等信息，数字安全威胁诱捕系统能够为组织提供关于网络攻击趋势、攻击者画像等有价值的情报，为制定针对性的安全防护策略提供有力支持。

#### 四、建设垂类大模型应用的需求

汕头市积极响应国家关于发展人工智能产业的号召，同时作为国家新一代人工智能创新发展试验区，汕头市在人工智能领域的发展具有重要地位，在抢抓人工智能发展机遇，保障基础供给，整合创新资源，提升产业能级，营造应用生态。这些政策文件明确了汕头市在人工智能领域的发展方向 and 重点任务，包括推动算力基础设施建设、推进算力产业自主可控、提升算力赋能应用能力等，为垂类大模型应用的发展提供了有力的政策支持和战略导向。

垂类大模型是针对特定行业或领域开发的大型人工智能模型，具有高度的专业性和针对性。在汕头市的各个行业中，如智能制造、新能源、新材料、新一代电子信息、纺织服装、玩具创意、大健康、金融、交通等领域，都存在对垂类大模型应用的强烈需求。这些模型能够提供更高效、更准确的解决方案，帮助行业提升智能化水平和业务效率。垂类大模型应用的发展需要技术创新和产业升级的支撑。汕头市在人工智能领域拥有深厚的IT资源和日益完善的产业链，这为垂类大模型应用的发展提供了良好的技术基础和产业环境。通过建设垂类大模型应用，汕头市可以进一步推动人工智能技术的创新和升级，促进相关产业的发展和壮大。

通过建设垂类大模型应用，汕头市可以提升自身在人工智能领域的竞争力和影响力，吸引更多的企业和人才落户汕头，推动城市经济的持续发展和创新升级，为城市的经济社会发展注入了新的活力和动力。

## **五、建设跨境电商数智基础能力中心的需求**

1. 关于跨境电商特色发展。《条例》明确各级人民政府和各部门、单位的工作职责，推动各部门形成工作合力，高标准建设中国（汕头）跨境电子商务综合试验区。《条例》要求跨境电商综试区、综保区、华侨试验区复制推广粤港澳大湾区跨境电子商务改革创新机制，实现联动发展。

2. 关于跨境电商要素保障。一是加强跨境电子商务园区建设和用地保障，培育发展专业镇（街）、专业村（居）。二是规定市商务部门应当制定跨境

电商产业园区认定办法，引导全球跨境电商优势资源在产业园区集聚，对新引进达到市人民政府规定条件的跨境电子商务项目，按照特区招商引资有关优惠政策给予支持。三是鼓励纺织服装、化工塑料、工艺玩具、印刷包装等传统企业开展跨境电商业务，推动上下游关联企业间供应链深度融合，对外贸易转型升级。四是加强财政资金、人才保障，明确将跨境电子商务企业落户、平台搭建、载体建设、人才培养、规划制定、研究咨询、技术研发和技术保障、通关物流、海外仓建设、海外营销体系建设等方面，纳入财政资金重点支持的范围，扶持跨境电子商务发展。

3. 关于优化跨境电商发展环境。一是推动完善跨境电商平台基础设施与物流建设，优化为跨境电子商务企业提供的物流服务，支持跨境电子商务企业融入境外零售体系。二是支持海关落实海关监管方案，推动通关便利化，提升通关系统效率。三是推动跨境金融便利化，满足跨境电商企业融资需求。四是提供退货税务便利，支持企业依法享受税收优惠。

4. 关于跨境电商监督管理。一是优化创新跨境电子商务监管机制，建立标准化便利化监管流程。二是形成适应特区跨境电子商务发展的数据统计制度，定期发布相关数据统计分析报告。三是建立风险防控体系，加强对跨境电子商务交易安全的技术保障。四是构建跨境电商信用体系，依法提供有关信用服务。五是发挥行业组织自治作用，完善纠纷解决和维权机制，依法维护经营者和消费者的合法权益。

### 3.2.6、业务需求分析

汕头地区对基于跨境专线开展“来数加工”业务需求迫切，尤其体现在电商产业云和“外数中算”两大应用场景中。

#### 一、面向海外客户的电商产业云对“来数加工”业务的实际需求

基于跨境专线开展“来数加工”业务试点，部署跨境电商产业云，企业自主在云端部署网站或应用，可显著提升海外用户的访问体验，全面满足跨

跨境电商在客户数据、安全性、性价比、就近维护等方面的需求，市场空间巨大。经统计，在汕头部署跨境电商产业云，企业托管费用约为每年1200元，5KVA机柜租用价格约为每月5000元，仅相当于新加坡和中国香港费用的四分之一。

表 3.2-3 企业实际需求情况

企业名称	企业需求	业务进展情况
广东培图科技有限公司	在电商产业云部署溯源平台，向最终用户提供产业使用的视频介绍、使用说明和产品溯源等服务。	已确定使用“来数加工”试点业务。
广东省西之月科技有限公司	在电商产业云部署跨境选品和海外物流运营管理平台。	企业明确试点正式开展后加入。
亚马逊（中国）投资有限公司	在电商产业云部署云计算业务，为汕头集货仓客户提供货物交运、通关等工作。	企业明确试点正式开展后加入。

## 二、“外数中算”对“来数加工”业务的实际需求

当前，我国产业科技面临着若干重大挑战。一是美国以“小院高墙”的方式限制我国人工智能芯片和产业发展，华为等企业AI芯片需进一步通过海外场景完善其生态系统；二是我国通用算力价格已大幅下降，低于新加坡、美国等国40%以上，在全球算力资源、推理技术及市场价格方面具备领先优势，能够为海外企业提供数据清洗、标记、行业小模型训练及推理服务。去年汕头举办国际潮团年会和世界潮商大会，会议期间经与参会企业对接，仅海外潮籍企业有“来数加工”需求企业就超过100家，需求算力在20-80PFLOPS之间；三是中国出海企业数量众多，柬埔寨、东非等“一带一路”国家电力、政治形势存在一定挑战性，需要通过一定方式满足自身数据存储和处理需要。

表 3.2-4 企业实际需求情况

企业名称	实际需求	业务进展情况
Inkeverse Group Limited (映刻科技海外主体)	Inkeverse Group Limited 的境外用户分布在全球多个地区，包括美国、东南亚、日韩、欧洲。目前在境外拥有 15 万以上用户。为满足境外用户需求，同时支持国内智算行业发展，愿意将其境外数据传输到汕头，使用国内算力资源进行处理分析、模型训推。	已确定使用“来数加工”试点业务。

企业名称	实际需求	业务进展情况
	Inkeverse Group Limited 来数加工的数据类型包括文本、图像、视频，具体内容有动漫/绘画/艺术/人像类的图片和视频；关于生成图片或视频的文本描述。	
ByteDance Ltd.	使ByteDance Ltd. 是字节跳动海外主体。Cici是ByteDance Ltd. 面向海外市场推出的多功能 AI 工具和免费 AI 对话助手，即豆包国际版。ByteDance Ltd. 的境外用户分布在全球多个地区，包括美国、东南亚、日韩、欧洲。为满足境外用户需求，同时支持国内智算行业发展，愿意将ByteDance Ltd. 的境外数据传输到汕头，使用国内算力资源进行处理分析、模型训推。ByteDance Ltd. 来数加工的数据类型包括文本、图像、音频，具体内容有用户对话文本、社交平台图片、语音交互音频。	已确定使用“来数加工”试点业务。
是石科技（江苏）有限公司	是石科技（江苏）有限公司是由盐城超级计算中心与国家超级计算无锡中心科研团队联合组建的民营公司。是石科技的境外用户可能分布在全球多个地区，包括美国、东南亚、日韩、欧洲。随着全球对气候变化研究的关注度不断提升，以及跨国交流合作的日益频繁，境外用户对于气候研究数据的分析处理、多语种翻译等需求逐渐增加。为满足境外用户需求，同时支持国内智算行业发展，愿意将是石科技的境外数据传输到汕头，使用国内算力资源进行处理分析、模型训推。 是石科技来数加工的数据类型包括文本、图像、音频，具体内容有气候研究相关的文本数据、遥感图片，以及翻译相关的多语种文本、语音音频。	企业明确，试点正式开展后加入。

### 3.2.7、战略需求分析

汕头市东海岸投资建设有限公司成立于2015年11月27日，公司坐落在汕头市龙湖区珠池港区，是一家从事基础设施和公益性建设项目的投资、技术服务,技术开发,技术咨询等业务的公司。此外，企业的经营范围还有企业信息咨询服务、技术交流、技术转让、技术推广等。

把握机遇，率先布局智能算力基础设施。除韶关国家枢纽节点数据中心及广州、深圳外，周边城市仅有横琴新区在建规模较大的先进智能算力平台，作为汇侨联侨的重要文化枢纽和节点，我市区位优势明显。瞄准人工智能产

业对智能算力的需求，搭建和签约算力项目，逐步积累算力网络集群的建设和运维经验，通过强化网络和数据安全管控，构建全方位、多层次的防护体系，通过部署多层防火墙、部署入侵检测与防御系统，提供 VPN、数据加密等服务，全方位保障算力中心安全。

立足优势，打造人工智能应用一站式解决方案。人工智能产业发展的关键在应用创新落地。发挥自有能力和生态优势，引入头部互联网企业的技术能力，为各行业智能算力需求，提供从基础设施到场景应用的一站式解决方案，助力打造“智算+工业”“智算+教育”“智算+医疗”“智算+交通”“智算+金融”等智算创新应用，创造智能时代的经济新模式、生活新体验、管理新方式。

加强配合，形成工作合力。一是协同工业和信息化局，结合汕头智算中心契机，探索依托智算中心算力资源，推动相关企业与服务商加快实现数字化转型。二是推动与行业内一批产业模型企业签订产业模型联合开发和拓展框架协议，深化结对共建，通过共同投入、合作运营、协同拓展等模式，积极探索基于算力集群推动产业升级的路径。三是积极算力集群和模型在产业中的应用，邀请本地有智算需求的玩具和纺织企业进行测试试用，探索模型在产业生产、需求响应中的效能提升路径。四是探索数智产业与绿色能源的深度融合路径，邀请立讯等园区和新能源行业企业共同研讨智算绿色园区的“源网荷储与智算中心融合方案”，进一步提升绿电等可再生能源利用率，增强核心竞争力，助推绿色低碳与税收落地协同发展。

本项目的建设符合项目业主的发展战略及方向，着力发展数字经济，推动构建人工智能核心产业链，不仅能为汕头市区域内数字产业提供数据处理服务，还能拓展数字经济和数据中心上下游产业落地汕头市，为汕头市数字经济健康发展按下加速键，是落实企业“十四五”企业发展战略规划的重要工程。

### 3.3、建设内容和规模

建设服务于互联网、金融、电信、交通等行业的人工智能应用，建设总算力不低于800PFlops@FP16规模的算力中心。包括800P算力所需要的GPU服务器、配套的不间断电源系统及其配电、空调及新风系统、微模块（含机柜、封闭冷通道）、消防系统、动环监控和视频监控系统等；建设小型化、专业化、场景化的行业大模型应用；建设支撑环境：包括智算中心和人工智能应用配套的网络系统、网络安全系统、终端外设、智能化系统、运营商链路接入、综合运维管理系统、容灾备份与恢复系统等支撑平台和室内配套改造升级工程等，本次升级改造面积约3500平方米。

表 3.3-1 项目建设内容和规模一览表

序号	名称	工程量	单位	备注
一	智算中心升级改造工程			
1	室内改造工程	3500	m²	包含室内装修，强弱电、空调、通风、消防等
2	结构加固工程	3500	m²	考虑室内承重加固改造。
3	电力改造工程	1	项	暂估。
二	智算中心			
(一)	智算中心硬件设备			
1	计算集群	1	项	包括 AI 算力服务器、AI 算力调度管理服务器、高速存储集群服务器和通用存储集群服务器等。
2	网络系统	1	项	包括出口路由器、核心交换机、服务器管理交换机、安全设备管理交换机、汇聚交换机、接入交换机和 POE 接入交换机等。
3	安全系统	1	项	包括出口防火墙、负载均衡、抗 DDOS 设备、上网行为管理、流量威胁分析系统、万兆防火墙、日志审计、堡垒机、漏洞扫描和 SSL VPN 等。
(二)	智算运营管理平台			
1	算力云平台	1	项	包括调度算法库、实例资源管理、计算资源管理和存储资源管理。
2	运营管理平台	1	项	包括运营管理、多集群管理、计量计费、角色管理、运维监控管理、日志管理和监警告警。
3	AI 服务平台	1	项	包括低代码基础设施、分布式框架支持、AI 开发管家、多种容器连接方式、CLI 命令行工具、存储管理、容器资源配置、容器资源监控、容器日志、模型仓库、镜像服务、模型训练

序号	名称	工程量	单位	备注
				及微调、模型推理、平台服务和用户设置。
4	智算数字孪生平台	1	项	包括环境可视化、资产可视化、配线可视化、容量可视化、监控可视化、演示可视化、数据集成管理和模型定制。
(三)	配置基础设施			
1	智算机柜系统	1	项	包括 UPS 系统、配电柜系统、精密空调系统、机柜系统、封闭通道系统、动环管理系统、漏水检测系统、蓄电池检测系统、门禁控制系统、视频监控系统和消防系统。
2	智算监控中心	1	项	包括楼宇安防系统、多媒体会议系统、大屏系统和终端系统。
3	互联网链路接入	1	项	包括运营商网络带宽租赁 A 链路、运营商网络带宽租赁 B 链路。
三	人工智能大模型应用			
1	企业数智化服务系统	1	项	企业数智化服务平台 数字化协作平台 AI 浏览器 电子印章统一管理服务平台
2	监管大模型应用平台	1	项	内容安全态势感知平台 移动应用安全监管平台 互联网市场监管平台
3	安全大模型应用平台	1	项	安全托管运营平台 安全服务
4	文档大模型应用平台	1	项	政策知识产业运营平台
5	大模型应用底座	1	项	政策知识产业运营平台
12	跨境数据管理系统	1	项	包括 API 网关、跨语言、数据存储、大模型管理、安全管理、智能流程和表单等标准组件。并利用上述组件搭建一个数智基础能力中心，能提供能力管理、配置管理、资源管理、模型管理、流程管理等基础功能。最终为各类跨境电商企业管理提供一个可灵活定制和扩展的业务平台。
四	基础支撑环境			
1	网络系统	1	项	包括出口路由器、核心交换机、云平台汇聚交换机和带外管理交换机。
2	网络安全系统	1	项	包括出口防火墙、负载均衡、抗 DDOS 设备、日志审计、堡垒机、漏洞扫描、SSL VPN、终端安全接入控制系统、上网行为管理、万兆防火墙和数据库审计。
3	终端外设	1	项	包括培训计算机。
4	大模型应用算力服务器	1	项	包括控制节点服务器、计算节点 1 服务器、计算节点 2 服务器、SATA 块存储节点服务器和监控节点服务器。



序号	名称	工程量	单位	备注
5	互联网链路接入	1	项	包括运营商网络带宽租赁 A 链路、运营商网络带宽租赁 B 链路。
6	综合运维管理系统	1	项	包括应用市场、自定义应用、已安装应用观测、采集器 Arkit、主机监控、事件告警、数据探索、观测视图、通用监控、应用性能监控和日志监控。
7	容灾备份与恢复系统	1	项	包括数据备份与恢复管理系统和数据备份介质节点。

### 3.4、项目产出方案

本项目产出方案包括：打造成为以技术创新、数字安全、数字城市、标准孵化、生态运营为核心的人工智能数字安全产业创新平台，助力汕头推动数字化转型，孵化城市人工智能与数字安全新兴产业；为该板块增强产业孵化能力、吸引数字安全等领域科技企业在汕头落户，力争首个运营期内吸引不低于20家优秀互联网信息或数字安全企业入驻汕头市。

本项目建设智算中心和企业数智化服务平台、数字化协作平台、AI浏览器、电子印章统一管理服务平台、内容安全态势感知平台、移动应用安全监管平台、互联网市场监管平台、安全托管运营平台、安全服务、政策知识产业运营平台、云资源管理平台、跨境数据管理系统等12个人工智能大模型应用。智算中心和人工智能大模型应用将立足汕头市和粤港澳大湾区、服务全国，提供算力服务、企业数智化服务、数字化协作服务、内容安全监管服务、互联网市场监管服务、移动应用检测及加固服务、移动应用安全威胁感知服务、网络安全态势感知服务、安全托管监测运营服务、安全托管威胁诱捕服务和智能文件共享管理服务。

聚焦“小切口，大纵深”探索数字经济建设新模式，将大模型融入数字经济行业流程，建设一批示范应用案例。针对汕头“互联网 + 外贸”跨境电商新形态发展、优势玩具产业等特征，建设“跨境电商数智基础能力中心”、“企业数智化服务系统”、“内容安全态势感知系统”等一批人工智能应用案例。从而一方面能够提升数字政府服务效能，另一方面，通过打造的示范

应用案例，助力人工智能走向汕头千行百业，推动大模型垂直化、产业化落地，实现数字产业化、产业数字化发展目标。以促进汕头“互联网+外贸”跨境电商新形态发展为核心，建设以人工智能大模型推理计算为驱动的“跨境电商数智基础能力中心”。该中心可以适应跨境电商的多元市场环境、繁杂政策法规和动态市场需求等特征，1) 发挥人工智能大模型的模式学习和理解能力，规范跨境电商标准数据模型和业务模型；2) 基于人在回路的RLHF算法科学合理的设计管理业务流程；3) 结合人工智能大模型的强大推理计算能力与低代码开发平台的高效开发优势，自动生成跨境电商管理的数据和业务管理流程。实现流程的非静态模板化，而是具备高度的灵活性和可扩展性；4) 实现跨境电商数据和AI服务便捷的数据资产化并对接国内外主流数据交易平台。5) AI+网络安全技术，全面保障政企的智转数改，为新质生产力保驾护航。这样，上述数智基础能力的建设能够有效降低跨境电商管理成本、提高管理效率、防控管理风险，为跨境电商企业在复杂多变的市场环境中实现可持续发展提供有力的支撑和保障。

### （1）算力服务

基于人工智能（AI）应用需求，将所需的计算能力（即算力）通过租赁服务的方式提供给企业和个人用户。这种服务允许用户根据需要租用人工智能计算资源，如图形处理单元（GPU）、虚拟机、存储等，而无需购买和维护昂贵的硬件设备。

本项目800PFlops@FP16算力，主要面向汕头市党政机构、教育机构、科研机构、医疗机构、高新技术企业、新经济企业和人工智能领域科技型企业等制造业提供人工智能普惠算力服务，辐射汕头市和大湾区相关部门和单位。

### （2）企业数智化服务

以网络安全头部企业安全大模型，结合全网大数据、规范化和专业化的安全专家团队、标准化服务流程以及统一的运营托管服务，提供“多对一的管家式安全运营服务”，围绕终端资产运维与管理、网络攻击与防护、敏感

数据文档保护、办公效率行为管理等维度，实现常态化全天候、全方位的威胁监测，帮助客户“保护数据、感知风险、洞见威胁、处置攻击、提升能力”，实现整体持续安全的数字化运营。

一般来说，终端数量越多、所需功能越全面，费用也会相应增加。根据市场调研，目前终端安全防护多以本地部署终端安全防护系统为主。此种模式下，用户需要配备承载系统的服务器设备、按终端数量购买对应的系统授权、每年更新系统的特征库和配套专业的运维人员，投入较大。

主要应用于汕头市的高新技术企业、新经济企业、人工智能领域科技型企业等行业客户提供企业数智化系统服务，辐射汕头市和大湾区相关部门和单位。

### （3）数字化协作服务

围绕用户的工作闭环，以“消息”和“连接”为核心能力，围绕用户的工作闭环，完成对用户的各办公和业务系统的信息、数据、指标等内容汇聚，打破应用系统之间的壁垒，消除信息孤岛，实现可管可控的互联互通，并通过独有的消息推送和处理引擎，持续提高人与人、人与系统、人与设备、人与AI、系统与系统的协作效率和智能化。

一般来说，用户数量越多、所需功能越全面，费用也会相应增加。根据市场调研，目前与本项目数字化协作系统类似的主流产品有飞书，其需要达到商业旗舰版才具有AI应用能力，达到企业旗舰版才有分组讨论等功能。

主要应用于汕头市的党政机构、教育机构、科研机构、医疗机构、重点企业和人工智能领域科技型企业提供数字化协作系统服务，辐射汕头市和粤港澳大湾区相关部门和单位。

### （4）内容安全监管服务

包括舆情监测和主体资产管理服务：

基于大数据为监管单位提供以主流媒体全覆盖为核心的舆情监测，并提供舆情检索、热搜监测、定点监测、信源监测、可视化看板等舆情服务，帮助客户高效地管理网络舆情信息，为客户科学决策提供数据支持。

主体资产管理服务为监管部门摸清辖区资产底数提供帮助与服务，包括：自媒体账号资产管理、站点资产管理、APP资产管理、大V账号资产管理。对辖区范围内的所有网站、公众账号等网络平台登记备案摸清底数；对发布本地信息的自媒体账号逐步摸清底数，纳入名册实施管理，帮助监管部门做到应管尽管，确保底数清晰。

主要应用于汕头市的工信局、网信办、网警、通信管理局、文化和旅游局、市场监管局、教育局（监管在线教育内容）、卫生健康委员会（监管互联网医疗行为）等，辐射汕头市和大湾区相关部门。

#### （5）互联网市场监管服务

将辖区经营主体数据进行汇总，通过先进互联网技术对其互联网经营行为进行采集并识别，实现聚焦辖区市场运行中的各类问题（如：中秋节期间辖区是否存在涉嫌销售“天价”月饼企业），进一步完善现代化市场监管机制，促进超大规模市场不断优化提升，为构建新发展格局提供坚实基础和有力支撑。

主要应用于汕头市的市场监管局、发改局、文化和旅游局、商务局、农业农村局等，辐射汕头市和大湾区相关部门。

#### （6）移动应用检测及加固与移动应用安全威胁感知服务

为满足安全规范和法律的基本要求，如《网络安全法》《个人信息安全规范》《消费者权益保护法》《关于开展App违法违规收集使用个人信息专项治理的公告》《APP侵害用户权益专项整治行动的通知》等要求，进行的合规性评估服务。

从APP运营者和监管部门角度出发，多方面对个人信息的收集、使用、存储、传输、行为和权利保障等多个方面，严格按照国家标准规范和监管发文，

对移动应用进行全面合规检查，率先将监管检测要求运用到合规评估服务中，强制授权、过度索权、不给权限不让用、私自收集使用个人信息等，为企业和机构提供面向移动应用程序的全方位合规评估服务。

移动应用安全检测服务、隐私合规检测服务和安全加固服务主要应用于汕头市的教育机构、卫生机构、重点单位和各行业重点企业，移动应用安全威胁感知服务主要应用于汕头市的市场监管部门，辐射汕头市和大湾区相关部门。

### （7）网络安全态势感知服务

通过数据采集，结合人工智能技术，构建城市网络安全威胁监测、态势感知能力体系，形成针对重点保护目标网络安全态势、异常行为的监测能力体系，及时发现重点监管目标网络安全事件、威胁来源和组织，全面掌握网络安全情况、威胁情报线索等。

主要应用于汕头市的网络安全监管部门，辐射汕头市和大湾区相关部门。

## 3.5、项目商业模式

### 3.5.1、盈利模式分析

当前，以大模型为引领的人工智能发展浪潮向纵深演进，算力成为世界主要国家竞相部署的新焦点，成为新一轮科技革命和产业变革的“必争之地”。大模型以及相关应用的发展，使得算力需求呈现爆发式增长。但除了大型互联网企业、AI龙头企业具有较多的GPU算力芯片储备外，中小企业在发展AI模型、应用过程中，往往遭遇算力瓶颈。在此背景下，智能算力租赁业务迎来发展良机。

汕头市华侨试验区“华侨智能中心项目”的盈利方式为算力租赁服务收入，通过云计算服务提供商出租计算资源来获取收入的模式。用户可以根据

自己的需求租赁服务器或虚拟机实现大规模的计算任务，而无需拥有自己的计算资源。

### 3.5.2、算力租赁供需格局

#### 1、大模型应用需求驱动AI算力租赁景气上行

大模型发展催生算力需求爆发。随着大模型算法在各领域的应用加速落地，智能算力需求激增。根据OpenAI测算，预计2030年全球算力规模将达到56ZFlops，平均年增速65%。目前，国内大部分数据中心的算力供给仍以通用性的X86为主，AI大模型所需的算力供给不足，尚未形成多元化、集约化的算力供给梯度。

购置服务器成本高昂，租赁算力更具性价比。以搭建大语言模型为例，据TrendForce报告显示，运行算力消耗高达3640PF-days的ChatGPT至少需要3万块Ampere A100，按照英伟达A100显卡售价1万-1.5万美元估算，OpenAI需要支付至少3亿美元用于设备购置。算力租赁方面，目前英伟达DGX cloud报价为36999美元/月/台，鸿博股份对外提供英伟达DGX/HGX服务器整机月租，A系列服务器约16万/月/台，H系列服务器约30万/月/台。通过租赁算力可以极大的缓解大模型厂商当期的投入压力，是训练大模型的高性价比选项。

算力租赁回本周周期测算

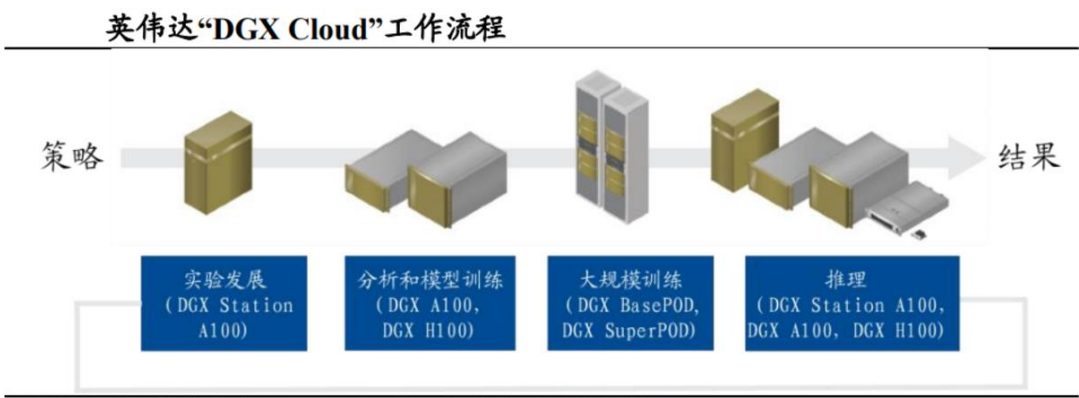
	A800	H800
单卡价格（万元/张）	10	20
单服务器价格（万元/台）	100	180
单服务器算力（P）	5	16
算力租赁价格（万元/月/P）	1	1
单服务器年化租金收入（万元/年/台）	60	192

资料来源：英伟达官网、鸿博股份公告、中关村在线、爱采购，兴业证券经济与金融研究院整理

#### 2、英伟达推出DGX Cloud，国内厂商积极跟进

英伟达布局算力租赁业务，产业趋势向好。2023年3月，英伟达正式推出算力租赁服务方案“DGX Cloud”，该方案由英伟达与微软云、谷歌云、甲骨文等全球顶尖云服务商共同打造，旨在解决AI算力资源不平衡的现状。企业无需采购、部署和管理复杂的本地基础设施，通过云租赁方式即可使用英伟达

DGX AI超级计算专用集群和配套软件，助力企业客户降本增效。“DGX Cloud” 的每个实例都配有8个NVIDIA H100或A100，租金起价3.7万美元/月。企业通过月租DGX Cloud集群，可以高效的扩展大型多节点训练工作负载的开发，无须等待需求量通常很大的加速计算资源。



资料来源：英伟达官网，兴业证券经济与金融研究院整理

海外多个科技龙头企业均已布局算力租赁业务。除了英伟达的“DGX Cloud”，谷歌云AI平台、亚马逊AWS深度学习AMIs、微软Azure和IBM Watson Studio都提供类似服务，提供机器学习训练、推理、HPC等。谷歌云和亚马逊AWS采用英伟达A100、V100、K80等多种类型的GPU，Azure提供英伟达和AMD的GPU供客户选择。对于有出海需求的企业，谷歌云、亚马逊AWS、微软Azure在全球多地部署了云基础设施，提供企业进行全球化布局。

国内多家公司布局算力租赁业务。算力是AI的基础，在大模型兴起、算力搭建成本持续走高的背景下，多家国内企业开始布局算力租赁业务。

### 3.5.3、AI算力租赁商业价值

#### 1、AI大模型衍生大量算力需求，算力租赁可降低下游使用门槛

根据OpenAI资料，AI大模型的算力需求主要分为以下三类：

预训练算力需求：训练一次13亿参数的GPT-3XL模型需要的全部算力约为27.5PFlop/s-day，而训练一次1,746亿参数的GPT-3模型需要的算力约为3,640PFlop/s-day，对应的单次训练成本高达460万美元，普通的中小企业恐难承受。

日常运营算力需求：ChatGPT在日常与用户交互过程中需要大量的算力提供，结合访问量与内容量测算，单月运营算力约4,800PFlop/s-day；2023年1月ChatGPT官网总访问量已经达到6.16亿次，而ChatGPT每次交互产生的算力云服务成本约1~5美分，对应的单月运营成本高达千万美元。

调优迭代算力需求：ChatGPT模型需要不断进行Finetune模型调优，以确保模型处于最佳应用状态；预计每月模型调优带来的算力需求为82.5~137.5PFlop/s-day。

不同 NLP 模型参数量及训练算力对比					
	模型	总计算量 ( PFlop/s-day )	总计算量 ( Flops )	参数量 ( 百万个 )	令牌数量 ( 十亿 )
T5 模型	T5-Small	2.08E+00	1.80E+20	60	1000
	T5-Base	7.64E+00	6.60E+20	220	1000
	T5-Large	2.67E+01	2.31E+21	770	1000
	T5-3B	1.04E+02	9.00E+21	3000	1000
	T5-11B	3.82E+02	3.30E+22	11000	1000
BERT 模型	BERT-Base	1.89E+00	1.64E+20	109	250
	BERT-Large	6.16E+00	5.33E+20	355	250
	ROBERTa-Base	1.74E+00	1.50E+21	125	2000
	ROBERTa-Large	4.93E+01	4.26E+21	355	2000
GPT 模型	GPT-3 Small	2.60E+00	2.25E+20	125	300
	GPT-3 Medium	7.42E+00	6.41E+20	356	300
	GPT-3 Large	1.58E+01	1.37E+21	760	300
	GPT-3 XL	2.75E+01	2.38E+21	1320	300
	GPT-3 2.7B	5.52E+01	4.77E+21	2650	300
	GPT-3 6.7B	1.39E+02	1.20E+22	6660	300
	GPT-3 13B	2.68E+02	2.31E+22	12850	300
	GPT-3 175B	3.64E+03	3.14E+23	174600	300

数据来源：Open AI，国泰君安证券研究

## 2、算力租赁能够实质性降低下游的使用门槛

自建算力：以训练一次1,746亿参数的GPT-3模型为例，需要的算力约为3,640PFlop/s-day，根据单张A100（80G）的参数，单张卡的算力约为0.6PFlop，则需要6000张左右，考虑到45%的训练有效性，则需要1.3万张左右，参考线上各渠道商报价，当下A100（80G）的单价约为10万元左右，则完成一次训练的成本过亿元，这还不包括日常运营算力需求和调优迭代算力需求。



**算力租赁：**同样以训练一次1,746亿参数的GPT-3模型为例，需要的算力约为3,640PFlop/s-day，以国内目前不同平台同等规格的A100（80G）租赁价格为样本，均价为35.75元/小时，需要1.3万张左右，按一天24小时，训练一次30天来计算，通过算力租赁完成一次训练的成本为3亿元左右。

国内目前不同平台的 GPU 租赁价格（截至 2023 年 9 月 3 日）					
平台名称	显卡配置	CPU	内存	磁盘大小(G)	价格（元/小时）
恒源云（Gpushare Cloud）	A800-80G	16	256	系统盘 20/数据盘 50	9
	A100-80G	13	128	系统盘 20/数据盘 50	9
	A100-40G	13	64	系统盘 20/数据盘 50	3.5
腾讯云	A100-40G	16	96	可自定，额外收费	28.64
	A100-40G*2	32	192	可自定，额外收费	57.28
	A100-40G*4	82	474	可自定，额外收费	118.75
	A100-40G*8	164	948	可自定，额外收费	237.51
阿里云	A100-40G	12 核	94G	20G	21.08
	A100-80G	16 核	125G	20G	23.19
百度云	A100-80G	14	120	可自定，额外收费	30.18
	A100-80G*2	28	240	可自定，额外收费	60.36
	A100-80G*4	56	480	可自定，额外收费	120.72
	A100-80G*8	112	960	可自定，额外收费	241.43
	A100-40G*8	112	896	可自定，额外收费	208.67
中国移动云	A100-40G	8	64	可自定，额外收费	21
	A100-40G*2	16	128	可自定，额外收费	42
	A100-40G*4	32	256	可自定，额外收费	84
	A100-40G*8	80	640	可自定，额外收费	210
青云 Qing Cloud	A100*1	8	60	20G	23
	A100*2	16	120	20G	46
	A100*4	32	240	20G	92
	A100*8	64	460	20G	184
天翼云	A100-40G	24	96G	可自定，额外收费	21.3
	A100-40G*2	48	192G	可自定，额外收费	42.6
	A100-40G*4	96	384G	可自定，额外收费	85.2

数据来源：各公司官网，国泰君安证券研究

### 3、AI算力租赁业务聚焦于解决大模型训练的算力需求，连接多方资源

AI算力租赁业务产生的两个催化条件：可用于大模型训练的算力资源和大模型训练需求供需失衡，短期算力需求远高于算力供给（尤其针对用于大模型训练的英伟达A100-SXM和H100-SXM两类GPU）；时间对于大模型研发厂商而言是较为稀缺的资源，即先行完成大模型研发的厂商有望获得更多的先发优势。

AI算力租赁的商业本质为具有大模型训练需求的软件研发厂商向具有GPU资源的厂商租赁GPU算力，按月或按年支付租金，市场上常见租金计量方式包

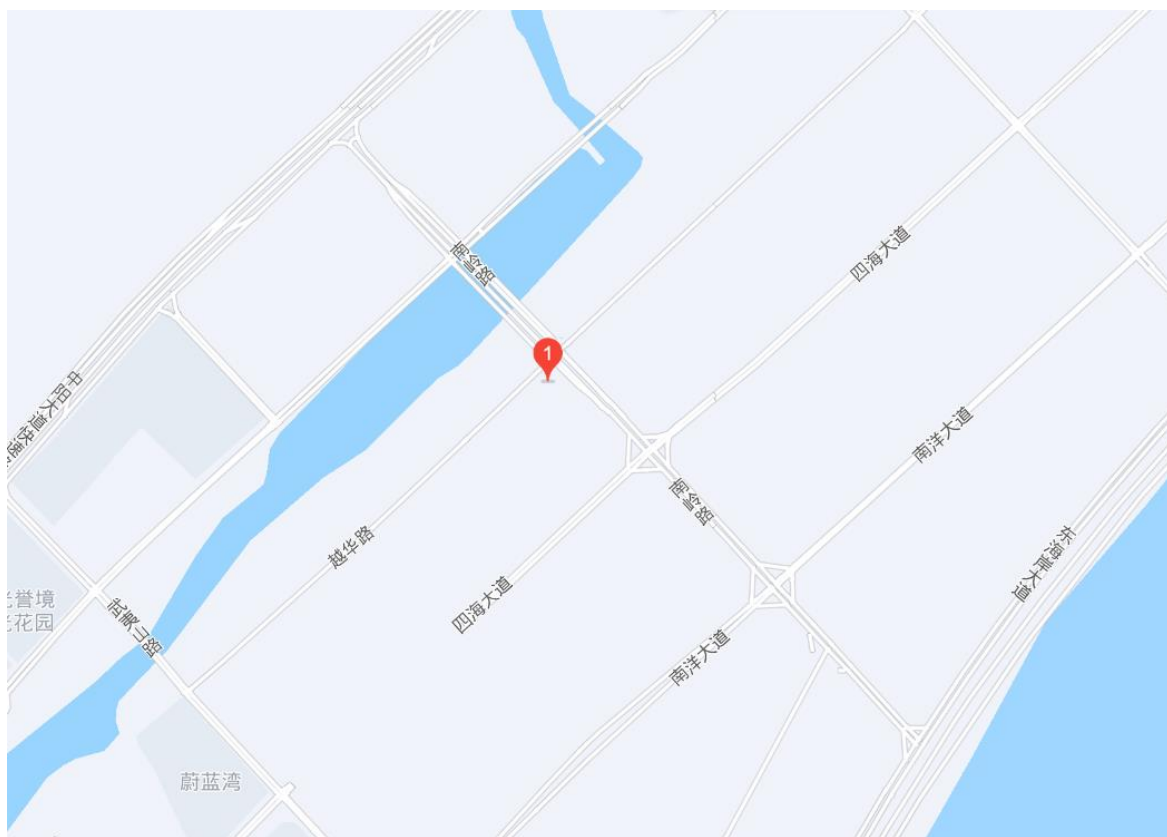
括：按整台服务器租赁（每台服务器含8张GPU），租金按照每台每月计量；按算力规模租赁，租金按每P每年计量；按单张GPU租赁，租金按照每GPU每小时计量。以上三类计量方式可相互换算。

## 第四章、项目选址与要素保障

### 4.1、项目选址或选线

#### 4.1.1、项目位置

本项目建设地址位于汕头市东海岸新城越华路与南岭路交界深汕数字科创产业园。



项目位置图

#### 4.1.2、项目用地

根据相关用地规划专题图，该项目地块规划用地性质为金融保险用地兼容其他商务用地，本项目建设用地符合国家、省、市国土空间规划、经济发展相关规划，用地要素保障条件较好。

## 4.2、项目建设条件

### 4.2.1、自然环境条件

#### 1、地形地貌

汕头市位于中国广东省东部沿海，地处潮汕平原的东南端，是莲花山脉的南延部分与韩江、榕江、练江冲积而成的三角洲地带。

#### 2、气象条件

汕头市位于广东省东部，濒临南海，属亚热带季风气候。其气象条件特点鲜明：四季温和，光照充足，雨量充沛。冬季偶有寒冷天气，但总体偏暖；春季多雨雾；夏季高温多雨，常受台风影响；秋季凉爽干燥。

#### 3、水文地质条件

在水文方面，汕头市水资源丰富，主要由大气降水、江河径流和地下水构成。主要河流包括韩江、榕江、练江等，这些河流为汕头市提供了充足的水资源。汕头港是中国沿海主要港口之一，拥有良好的水运条件。

在地质方面，汕头市地层主要有三叠统上段、下侏罗统、上侏罗统及第四系地层。濠江区域属第四系地层，沉积物类型繁多，蕴藏着多种矿产。汕头地处沿海地带，地质构造相对复杂，但经过详细的地质勘察，已对地下水资源和地质构造有了较为清晰的认识。

综上所述，汕头市的水文地质条件复杂多样，但仍具有较为丰富的水资源和良好的地质基础。

#### 4、场地稳定性及地震安全性评价

##### (1) 场地稳定性分析与评价

场地地形较平坦，场地及附近无断裂，滑坡、塌陷等影响场地及地基稳定性的不良地质作用，根据钻探揭示，拟建场地内无地下洞室等不良地质现象，水文地质条件简单。场地地势较平坦，地貌单一。场地和地基整体稳定良好，适宜建筑。

## (2) 场地安全性综合评价

1) 建筑场地未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，未发现不利工程建设的地下埋藏物，场地的稳定性良好，适宜建筑，本场地考虑为Ⅱ类场地。

2) 拟建场地位于广东省汕头市，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）的相关规定，拟建场地抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.40s。建筑场地类别为Ⅱ类。本项目不考虑液化影响，场地大面积分布的素填土位于基底以下，故属对建筑抗震不利地段。

### 4.2.2、 交通运输条件

项目所在地道路纵横交错，交通十分便利，能满足项目建设要求。工程所需水泥、钢材、硅酸盐砌块等可在本地市场购入。砂、砂砾、砾石、管材和其他所需建筑材料可以就近购进。

### 4.2.3、 公用工程条件

区域内现状道路管网敷设较齐全，能为本项目提供水、电、气、通讯等配套条件。

供电：本项目建设用电可由市政电网供给，由附近市政电网接入口接入即可，电力供应有保障。

供水条件：项目采用市政供水，水质水量均可满足项目建设需求。

排水条件：本项目建设中产生的污水，将通过区域内已建成的污水主管排至当地污水处理厂，可避免因施工引起的环境水质污染。

施工期间保障出行条件及安全防护措施：施工现场周边明显部位应设置安全生产宣传牌；在主要施工部位、主要通道口设置安全警示标识牌。

4.3、要素保障分析

4.3.1、 规划保障分析

本项目位于汕头市。建设地地形简单，地势平坦开阔，交通便利，实施范围均位于“三区三线”划定的城镇开发边界内，不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，符合城市建设用地要求。

4.3.2、 资源环境要素保障

项目所在地位于汕头市，自然、社会环境条件好，无大的环境制约因素。本项目遵循国家可持续发展战略方针，按照环境影响最小化原则，最大限度地降低污染物排放量。工程实施带来的不利影响通过采取切实可行的措施，可予以有效减排或预防。只要全面落实环境影响评价和工程设计提出的环保对策措施，严格执行“三同时”制度，将不会对周围环境造成大的影响。

4.4、选址满足性说明

本项目建设地点电力条件、建筑物的建设规模、楼面荷载、通信条件、距离周边铁路、机场等距离均满足《数据中心设计规范》（GB50174-2017）针对A级数据中心建设的要求，具体情况如下：

A级数据中心机房周边安全距离满足性说明

序号	分类	要求	符合性说明
1	电力条件	两路市电接入，年耗电量约3500万kWh	《节能报告》编制，并报批送审通过后，供电电力部分协助开展方可实施
2	建筑物的建设规模	约3000平方米及相关要求和条件	各项施工设施布置都要满足安全防火和劳动保护的要求。除垂直运输工具外，建筑物四周3m范围内不得布置任何设施。施工现场内 外消防道路和通道应保持畅通等达到要求和建设规模。

3	楼面荷载	A级数据中心建设的要求, 荷载要求是10kN/m <sup>2</sup>	项目拟改变原建筑设计使用功能, 应根据原审查通过的设计文件、验收资料等相关文件, 结合现使用功能要求, 并根据数据中心等级确定抗震设防类别, 按现行规范进行复核加固设计, 并重新报批送审通过后方可实施。
4	通信条件	达到通信条件	根据通信工程设计规范中的要求, 园区内由各电信运营单位通信条件状况达到要求, 项目可提供2条不同运营商互联网出口链路2G外网光纤。
5	距离铁路或者高速公路	不宜小于800m	周边800m内无铁路或者高速公路, 满足要求
6	距离地铁	不宜小于100m	周边100m内无地铁, 满足要求
7	距离甲、乙类厂房和仓库、垃圾填埋场	不应小于2000m	周边2000m内无甲、乙类厂房和仓库、垃圾填埋场, 满足要求
8	距离火炸药库	不应小于3000m	周边3000m内无火炸药库, 满足要求
9	距离核电站的危险区域	不应小于40000m	周边40000m内无核电站的危险区域, 满足要求
10	距离住宅	不宜小于100m	周边100m内无住宅, 满足要求
11	有可能发生洪水的地区	不应设置数据中心	园区处于沿海地带, 城市雨水管网建设完善, 降雨排入管网汇入入海口, 发生洪水的概率极低
12	从火车站、飞机场	不应少于2条道路	建设地附近交通发达, 到达火车站和飞机场便捷方便。

	到达数据中心的交通道路		
13	噪声、辐射等环境条件	噪声、辐射等	噪声和辐射值符合相关强制性标准。

由上表可知，本项目建设地点满足规范要求。



## 第五章、项目建设方案

### 5.1、技术方案

本项目在智算中心的建设规划中，网络架构的设计至关重要，需要考虑如何构建高可用性、高扩展性的网络结构，以满足实际的需求。同时，要确保与其他数据中心的互联互通，实现资源共享和业务协同。在服务器和存储设备方面，需要考虑选择高性能、高可靠性的算力设备，以支持大规模的数据处理需求。此外，需要关注虚拟化技术、容器化技术等新兴的技术趋势，提高资源利用率和灵活性。在数据安全和隐私保护方面，需要采取严密的安全措施，包括访问控制、数据加密、安全审计等技术手段，保护客户数据的安全和隐私。在自动化运维和管理方面，预采用自动化的运维和管理技术，可以提高智算中心的效率和稳定性，降低人工成本，提升服务质量。

#### 5.1.1、设计思路

智能计算中心（简称智算中心）是基于最新人工智能理论，采用领先的人工智能计算架构，提供人工智能应用所需算力服务、数据服务和算法服务的公共算力新型基础设施，通过算力的生产、聚合、调度和释放，高效支撑数据开放共享、智能生态建设、产业创新聚集，有力促进AI产业化、产业AI化及政府治理智能化。

在智算中心的建设规划中，网络架构的设计至关重要，需要考虑如何构建高可用性、高扩展性的网络结构，以满足实际的需求。同时，要确保与其他数据中心的互联互通，实现资源共享和业务协同。在服务器和存储设备方面，需要考虑选择高性能、高可靠性的算力设备，以提供大规模的数据处理需求。此外，需要关注虚拟化技术、容器化技术等新兴的技术趋势，提高资源利用率和灵活性。在数据安全和隐私保护方面，需要采取严密的安全措施，

包括访问控制、数据加密、安全审计等技术手段，保护客户数据的安全和隐私。在自动化运维和管理方面，预采用K8S自动化的运维和管理技术，可以提高数据中心的效率和稳定性，降低人工成本，提升服务质量。

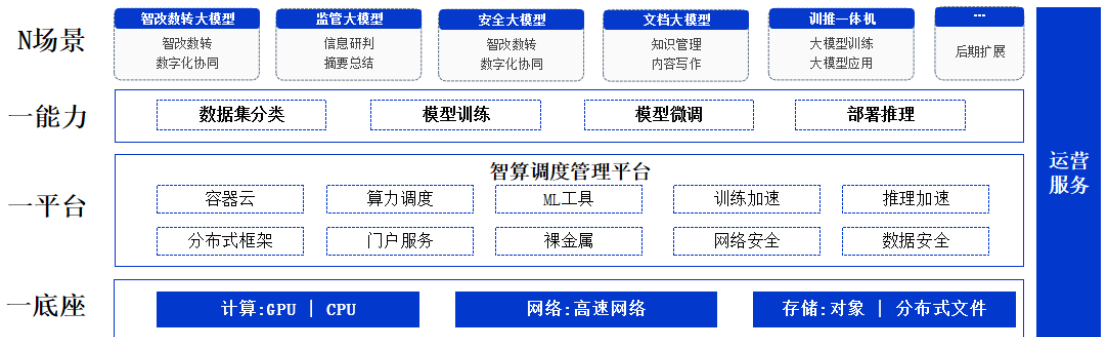
旨在建设智算中心和为互联网、金融、电信、交通及其他行业提供小型化、专业化、场景化的行业大模型应用。

基于目前的应用成果可见，目前汕头智算中心针对有大型应用场景的对象提供服务，这些场景的大模型的构建和维护往往伴随着高昂的成本，包括数据收集、模型训练、算力资源等。而在人工智能产业发展过程中，很多企业实际只针对特定任务或场景进行优化，所需的数据和算力资源相对较少，从而降低开发和应用的门槛。因此，本项目智算中心针对该类应用场景，为小型化、专业化、场景化的行业大模型应用提供算力服务。同时，本项目智算中心采用华为昇腾以及其他以外的AI方案，为汕头市乃至广东省的算力需求者提供多一种算力解决方案。

本项目所有系统为新建系统，与其他系统没有关系。

### 5.1.2、项目总体架构

汕头市华侨智能中心项目构建一底座、一平台、一能力，支撑N个场景应用的“1+1+1+N”一体化平台，并通过运营服务，面向汕头市市、广东省提供稳定、安全、实惠的算力服务和小型化、专业化、场景化的行业大模型应用。



一底座：建设GPU算力服务器、网络系统、存储系统等，共同构成一个坚实的技术支撑，为用户提供高效的数据处理能力和安全保障，确保业务的稳

定运行。

一平台：打造集AI算力管理调度、门户服务、虚拟组网等于一体的智算调度管理平台，为用户提供符合多应用场景的基础算力底座。

一能力：提供AI能力，根据用户需求以及行业大数据，实现一站式行业大模型训练、微调以及部署等服务。

N个场景应用：面向互联网、金融、电信、交通及其他行业提供普惠大模型（智改数转大模型、监管大模型、安全大模型、文档大模型等）应用服务。共建设企业数智化服务平台、数字化协作平台、AI浏览器、电子印章统一管理服务平台、内容安全态势感知平台、移动应用安全监管平台、互联网市场监管平台、安全托管运营平台、安全服务、政策知识产业运营平台、云资源管理平台、跨境数据管理12个应用。该12个应用是通过将已训练完成的人工智能大模型应用于实际场景和行业中，建设垂类大模型应用，以解决具体的问题或提升效率。

该12个应用涵盖政企信息协同、公共数据协同、网络安全和人才培养等方面需求。在政企信息协同方面，数字化协作系统以“消息”和“连接”为核心能力，围绕政府或企业用户的工作闭环，完成对用户的各办公和业务系统的信息、数据、指标等内容汇聚，打破应用系统之间的壁垒，消除信息孤岛，实现可管可控的互联互通，并通过独有的消息推送和处理引擎，持续提高人与人、人与系统、人与设备、人与AI、系统与系统的协作效率和智能化。在公共数据协同方面，智能文件共享管理系统通过智能化的文档管理和知识服务，帮助政府或企业用户更加高效地处理日常工作，同时通过深入挖掘和利用政府或企业内部的业务知识，提升政府或企业的决策质量和创新能力。另外，内容安全态势感知系统和互联网市场监管平台可充分结合政府在监管领域的的数据，对互联网广告、舆情、市场主体等实现更精确的监管，支撑政府相关监管部门实现智慧化决策。在网络安全方面，企业数智化服务系统、移动应用安全监管平台、安全托管运营平台、数字安全威胁诱捕系统和城市网

络安全态势感知系统为政府或企业等用户提供终端、移动应用、业务系统、业务网络和城市网络环境的安全监测、运营、加固和防护等服务，为用户的数智化发展保驾护航。在人才培养方面，在线学习系统和企业培训系统分别从个人和企业的维度为人工智能从业者和企业提供知识技能提升、团队协作、知识共享和企业文化传承等服务，助力汕头市华侨试验区人工智能人才和企业发展。

### 5.1.3、功能架构

本项目的核心应用为智算运营管理平台，功能架构如下：



平台提供人性化的WEB管理平台以及丰富的API接口，便于用户快速获取算力资源进行业务部署。

算力云平台主要提供容器、存储、镜像仓库，以及网络资源等云化资源，缩短业务就绪时间。

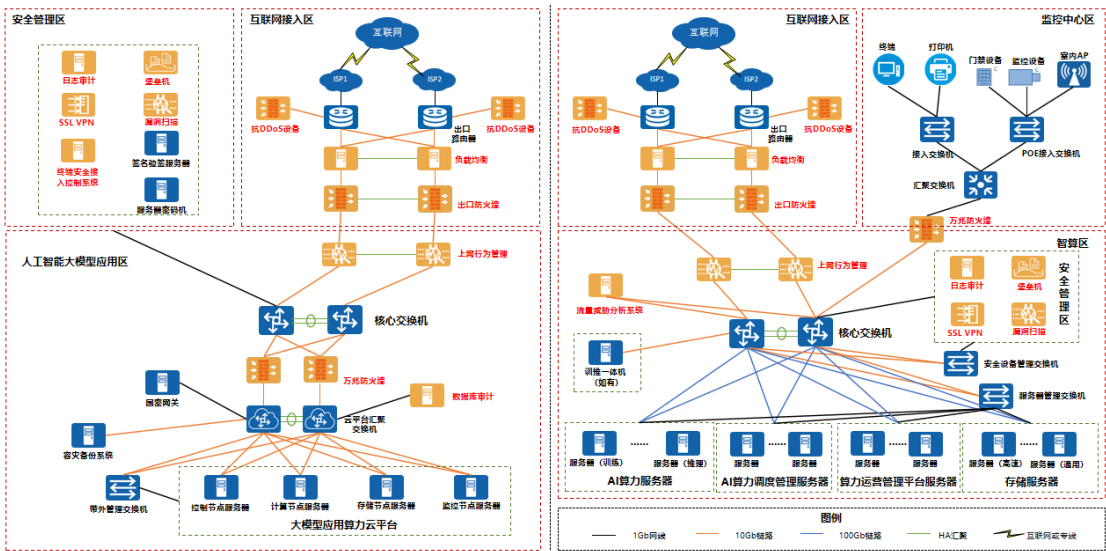
运营管理平台主要实现便于智算中心运营管理人员便捷化管理，减少人员投入。

AI服务平台提供AI算力相关训推管理及调度，能让用户快速搭建大模型训练、推理环境，降低操作难度。

5.1.4、网络架构

5.1.4.1、总体网络架构

华侨智能中心网络架构如下：

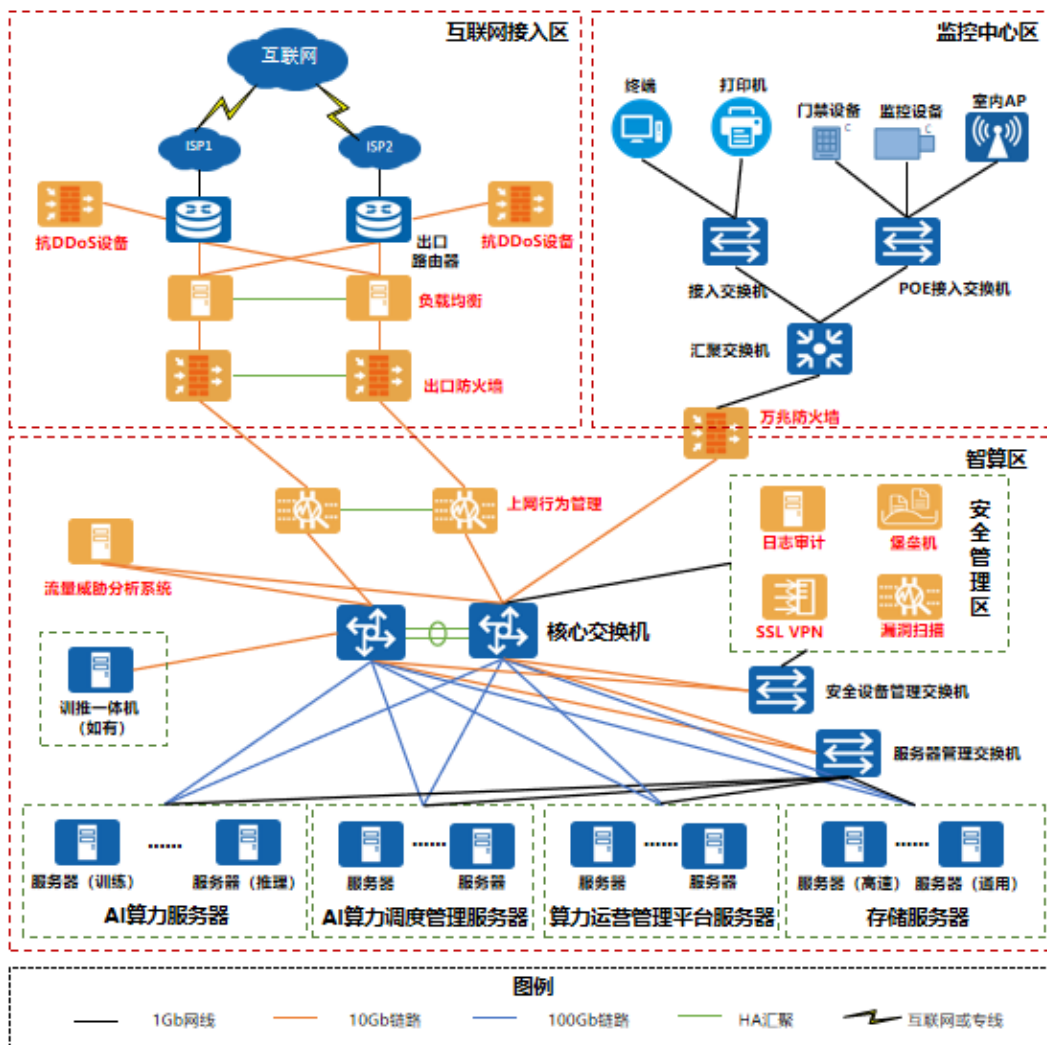


项目网络拓扑图

项目主要提供智算租赁服务和人工智能大模型应用服务，其中智算租赁服务面向对高性能计算资源有需求的用户，人工智能大模型应用服务面向对大模型应用有需求的用户。因为两种服务面对的用户群体不一样，网络系统处理的数据和性能要求不同，网络安全策略不同，基于数据安全考虑，智算中心和人工智能大模型应用的网络系统各自部署，采用物理隔离的方式。

5.1.4.2、智算中心网络拓扑

智算中心的网络拓扑如下：



智算中心网络拓扑图

智算中心分互联网接入区、智算区、监控中心区和安全管理区四个区域。

#### 1. 互联网接入区

为智算中心提供互联网出口，为数据传输、交换提供可靠的网络环境。

#### 2. 智算区

主要提供通用大模型微调训练以及大模型推理等提供AI算力。

#### 3. 监控中心区

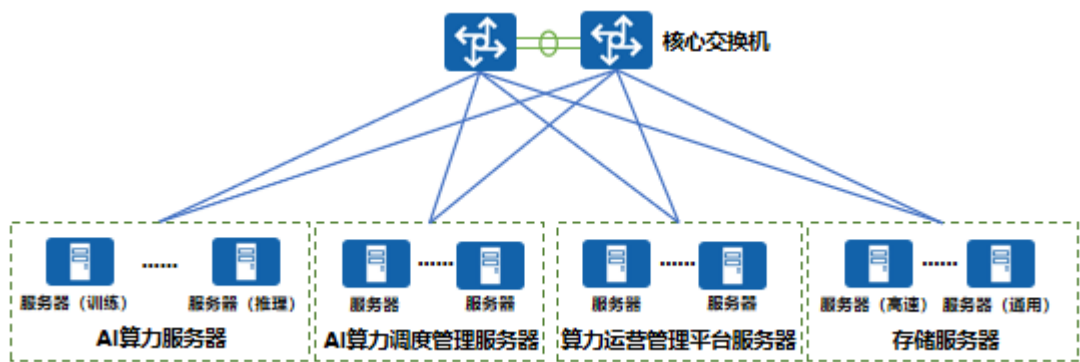
为监控中心区域，承担着网络接入层功能。

#### 4. 安全管理区

在网络中主要起到集中管理和监控网络安全设备、策略及事件，以确保整个网络系统的安全稳定运行的作用。

5.1.4.3、业务网络拓扑

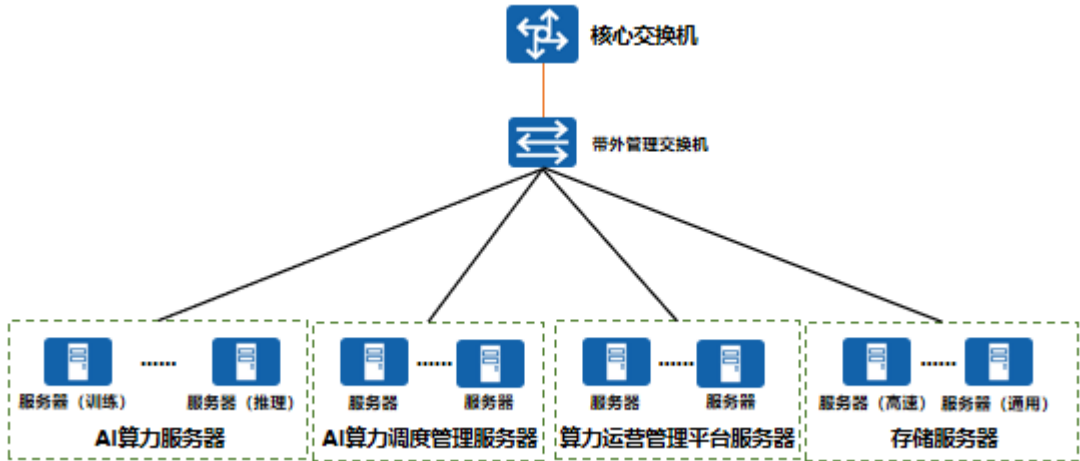
本期所建设的AI算力服务器、AI算力调度管理服务器、算力运营管理平台服务器、存储服务器均通过双口各100G上联至核心交换机，核心交换机间通过5条100G链路进行堆叠，满足智算的高速互联需求。



智算中心业务网络拓扑

5.1.4.4、管理网络拓扑

本项目建设的AI算力服务器、AI算力调度管理服务器、算力运营管理平台服务器、存储服务器均通过管理口千兆上联至带外管理交换机，带外管理交换机万兆上联至核心交换机，实现管理网络出口统一。



智算中心管理网络拓扑



## 5.2、智算中心方案

### 5.2.1、算力集群

在当前DeepSeek浪潮的推动下，AI应用呈现出蓬勃发展的态势。DeepSeek的出现不仅降低了AI应用的门槛，还极大地激发了各行业对算力的需求。随着DeepSeek模型的广泛应用，企业对AI技术的部署热情高涨，智算中心作为算力的基础设施，迎来了新的发展机遇。

近期，全国各地多个智算中心纷纷官宣接入DeepSeek，如河南空港智算中心、无锡太湖亿芯智算中心等，通过部署DeepSeek模型，带动算力的利用。此外，随着推理算力需求的激增，智算中心的建设也更加注重从应用出发，实现“以用定建”的长效运营模式。

同时，智算中心的建设方式也在不断创新。例如，大模型一体机和国产化GPU适配，不仅节省了建设时间，提高了数据中心的可持续性，还确保了数据安全和自主可控。

在DeepSeek浪潮的推动下，智算中心的业务模式也在发生转变。从单纯的硬件建设向专业服务过渡，智算中心将不再仅仅是算力的供应者，更是AI应用的深度整合者和服务商。这种转变不仅提高了算力资源的使用效率，还为智算中心带来了新的增长机遇。

#### 5.2.1.1、硬件体系建设

在Transformer及大语言模型（LLMs）出现前，绝大部分的AI模型训练和推理，对算力、显存等硬件资源要求不高，使用单机CPU/GPU或分布式小集群即可满足需求。但LLMs的出现，在算力、显存和通信三个方向，都带来特别大的压力：

##### 1) 算力瓶颈：

进行大模型训练时，每输入一个token，整个模型中的每个参数上要进行6~8次的浮点数运算；而若以300万tokens的数据集来训练一个175B的GPT3模



型，那么使用单张理论峰值算力为312TFLOPS(FP16)的A100 GPU，即使不考虑单卡在集群中的性能折损，也至少需要32年才能完成。这是无法被接受的；

## 2) 显存瓶颈：

大模型训练中，LLM训练时的显存压力非常大。微软&英伟达给出了模型状态显存占用公式：单个模型副本中每个参数量大约需要20倍于自身大小的空间占用（基于混合精度 & ADAM优化器的SOTA技术来完成训练）。以175B模型训练为例，因为单个模型参数量达到175Billion，则至少需要3.5TB的显存空间占用。而目前主流算力卡如A100、H100只有80GB的显存空间，所以至少需要44块80GB显存的GPU才能塞下一个模型副本。并且由于算力需求巨大，整个系统会有多个模型副本，总的显存占用是很夸张的。此外，模型训练时，还需要保存激活值用于反向传播。激活值还将额外占用很大一部分空间。虽然有优化激活值空间占用的技术，如激活值重计算（Activation Recomputation）等，但是会引入额外的通信量和计算量；

模型推理中的显存压力相对小些，其中一个原因是推理中计算对精度要求不像训练那般高（训练中的优化器状态更新需要在至少32位精度下进行）。另外，由于推理和训练表现是关联的，只需保证训练出的模型的优质，即使推理时缩减参数精度也不会有很大影响。但即便如此，由于LLM通常拥有足够大的参数量，推理只需1~2倍于模型参数的空间占用也是惊人的；

## 3) 通信瓶颈：

由于大模型训练&推理通常都不能在单卡进行，所以我们需要多算力卡构成集群，不可避免地就存在服务器机内和机间通信。由于大模型本身的结构宽度、激活值尺寸都非常大，根据张量并行、流水线并行等通信规则，机间和机内通信压力都会很大。另外，虽然当前使用多种并行技术将集群利用率保持得比较好，但这是榨干的各种硬件互联带宽资源换来的；

整个集群的通信，不再是简单的点对点（send&recv），而是涉及多个节点间的集合通信（collective communication）概念。集合通信虽然给AI框架封

装提供了高效易用的APIs接口、并基于硬件互联架构优化了底层数据流量，但会引入额外的通信冗余：例如使用Nvidia的通信库NCCL进行Allreduce时，每处理1Byte的数据量就需要约2Byte的传输。而我们整个集群在训练和推理阶段，充斥着高频且大量的集合通信操作，所以会带来非常严重且不可避免的数据传输损耗；

由于算力和显存都存在瓶颈，业界诞生和迭代了很多硬件资源优化技术，如zeRO、选择性激活值重计算等。但其中绝大多数，只是在做不同硬件资源间的"trade off"：用通信换算力、用通信换显存等。这也导致整个集群中通信压力进一步增大；

数据显示，过去四年大模型参数量以年均400%复合增长，AI算力需求增长超过15万倍，远超摩尔定律。

### 5.2.1.2、AI芯片

基于AI芯片的加速计算是当前AI计算的主流模式。AI芯片通过和AI算法的协同设计来满足AI计算对算力的超高需求。当前主流的AI加速计算主要是采用CPU系统搭载GPU、FPGA、ASIC等异构加速芯片。

英伟达（NVIDIA）是全球GPU芯片技术的领导者，其产品以高性能、高带宽和强大的软件生态系统而闻名。英伟达的GPU在深度学习训练方面具有明显优势，这主要得益于其强大的并行计算能力和高效的CUDA编程模型。此外，英伟达的GPU提供大规模集群训练，通过NVLink和InfiniBand等高速通信接口实现多GPU之间的高效协作。英伟达还不断推出新的架构和技术，如Ampere和Hopper架构，进一步提升了GPU的性能和能效比。

近年来，国产AI加速芯片厂商持续发力，在该领域取得了快速进展，相关产品陆续发布，覆盖了AI推理和AI训练需求，其中既有基于通用GPU架构的芯片，也有基于ASIC架构的芯片，另外也出现了类脑架构芯片，总体上呈现出多元化的发展趋势。但是，当前国产AI芯片在产品性能和软件生态等方面与国际

领先水平还存在差距，亟待进一步完善加强。总体而言，国产AI芯片正在努力从“可用”走向“好用”。

国内部分GPU厂商介绍如下：

华为昇腾芯片（HUAWEI Ascend）是华为公司发布的两款人工智能处理器，包括昇腾910和昇腾310处理器，基于华为自主研发的达芬奇架构。

该架构是一种可扩展、可统一的解决器架构。达芬奇架构的核心思想是将计算任务从传统的CPU和GPU中独立出来，通过专用的核心来解决，从而实现更高的效率和性能。昇腾芯片还采用了先进的制造工艺（如7nm工艺），以提升芯片的性能并降低功耗。

昇腾芯片被广泛应用于数据中心、云计算、边缘计算等场景，为AI应用提供强大的算力支持。

作为华为全栈人工智能解决方案的一部分，昇腾芯片与华为自家的算法、软件、硬件等紧密集成，形成了完整的AI生态。

昇腾已经实现了对deepseek的支持，在建设中加入部分昇腾，配合deepseek的私有化部署，支持用户单位对ai应用国产化的需求。

摩尔线程：专注于研发设计全功能GPU芯片及相关产品。公司成立于2020年10月，致力于构建视觉 计算及人工智能领域计算平台，研发全球领先的GPU，建立高性能计算生态系统。摩尔线程拥有能够覆盖GPU研发设计、生产制造、市场销售、服务提供等完整成熟的团队，逐步成为国产现代全功能GPU实现的核心力量。于2021年11月公布首颗国产全功能GPU芯片研制成功。2022年3月30日，公司推出基于其统一系统架构MUSA的首款GPU苏堤、基于苏堤的首款台式机显卡MTT S60、首款数据中心级产品MTT S2000，开拓GPU在中国市场的生态系统，助力驱动数字经济的发展。

沐曦集成电路：国产高性能GPU芯片解决方案领先公司。公司集成成立于2020年9月。公司专注于设计具有完全自主知识产权，针对异构计算等各类应用的高性能通用GPU芯片，致力于打造国内具有商用价值的GPU芯片，产品主要

应用方向包括人工智能、云计算、数据中心等高性能异构计算领域。目前公司有两款产品，MXN系列的MXN 100和MXC系列的MXC 500。MXN系列是面向云端数据中心应用的人工智能推理产品，采用先进工艺结合高带宽内存，提供强大的AI算力和领先的视频编解码能力，可广泛应用于智慧城市、公有云计算、智能视频处理、云游戏等场景。MXC系列通用GPU(GPGPU)芯片是针对AI训练和推理及科学计算的完美解决方案，沐曦自主知识产权架构提供强大高精度及多精度混合算力，可广泛应用于人工智能、数据中心以及科学计算、教育和科研等场景。

瀚博半导体：从AI与视频转向更广阔的通用计算市场。公司成立于2018年12月，目前公司拥有VA1通用AI推理加速卡与SV100系列芯片。VA1加速卡具备高效的AI推理能力，INT8峰值算力超2000TOPS，并能够满足高密度视频的解码，提供FP16的浮点数运算。SV100芯片则聚焦云端的推理，提供深度学习与计算机视觉等场景。

壁仞科技：专研通用计算体系，向图形渲染进发壁仞科技创立于2019年，主要从事GPU、DSA（专用加速器）的研发和销售，致力于开发原创通用计算体系，提供智能计算领域一体化解决方案。公司聚焦云端通用智能芯片，并逐步扩展产品线至人工智能训练和推理、图形渲染等多个领域，实现GPU芯片的全功能全领域覆盖。目前公司产品线主要为BR100系列的通用GPU，针对人工智能（AI）训练、推理，及科学计算等更广泛的通用计算场景开发，包含BR100与BR104两款产品。

阿里平头哥：专注云与AI的芯片研发厂商。平头哥半导体有限公司成立于2018年9月19日，是阿里巴巴集团的全资半导体芯片业务主体，由中天微和达摩院合并而来。

昆仑芯：产品聚焦AI加速芯片，自研XPU架构赋能智慧应用。专注AI加速，打造全链路服务体系。昆仑芯科技是一家AI芯片公司，于2021年4月正式从百度独立出来，当前已完成130亿人民币和20亿美元轮融资。昆仑芯前身是百

度智能芯片及架构部，于2011年6月设立，期间在实际业务场景中持续深耕AI加速领域，是一家在体系结构、芯片实现、软件系统和场景应用均有深厚积累的AI芯片企业。

综合考虑汕头地区的跨境电商、离岸数据中心等特色产业对跨境业务的需求，预期部署的通用大模型和多模态大模型需要较高的多语言，特别是小语种的适配能力。所以除deepseek等国产大模型外，需要部署较多llama等国外开源大模型。对此类大模型的部署来说，英伟达芯片有较好的适应性。同时，英伟达芯片也具有如下特点：

性能表现强劲：NVIDIA在AI芯片领域投入研发多年，技术实力雄厚，其芯片往往能提供出色的计算能力、并行处理能力和低延迟等，可高效处理复杂的AI算法和模型训练、推理任务。例如NVIDIA的A100、H100等芯片，在众多基准测试中表现优异，能满足对算力要求极高的 AI 应用场景。

软件生态完善：NVIDIA的CUDA平台是一个关键优势。经过长时间的发展和积累，CUDA拥有丰富的软件库、工具和开发资源，开发者能轻松在其基础上进行AI算法开发、模型优化等工作，大大提高开发效率。而且众多现有的AI软件和框架都对CUDA进行了良好适配，形成了庞大的生态系统。相比之下，国内AI芯片的软件生态还在建设完善中，在软件兼容性、开发工具丰富度等方面存在一定差距，开发者可能需要花费更多时间和精力去适配和优化。

市场认可度高：NVIDIA在AI领域的品牌影响力较大，其产品经过了大量客户的验证和使用，市场口碑良好。许多大型科技公司、研究机构和企业在开展AI项目时，会优先考虑使用NVIDIA的芯片，因为它们对其性能和稳定性有较高的信任度。这种市场认可度的积累需要时间和大量成功案例的支撑，国内AI芯片在这方面还需要进一步提升。

产品丰富多样：NVIDIA拥有一系列针对不同应用场景和需求的AI芯片产品线，能够满足从云端数据中心到边缘设备等各种场景的需求。无论是大规模的深度学习训练，还是对功耗和成本敏感的嵌入式AI应用，都能找到合适的

NVIDIA芯片产品。而国内AI芯片企业虽然也在不断丰富产品线，但在产品的多样性和市场覆盖范围上，相对还有提升空间。

技术提供与服务优质：NVIDIA为客户提供全面的技术提供和售后服务，包括专业的技术咨询、培训以及及时的软件更新和优化等。这对于开发者和企业用户在使用过程中遇到问题时能够得到快速有效地解决非常重要，有助于减少开发周期和成本。国内AI芯片企业在技术提供和服务网络方面，可能需要进一步加强建设和投入。

综合考虑上述分析结果，国内外GPU芯片技术各有特色，英伟达在训练方面表现突出，而国产算力芯片在推理方面已经具备一定的竞争力。因此在智算中心的芯片选型时，可以根据汕头实际需求进行兼顾配比。

### 5.2.1.3、AI服务器

AI服务器是智算中心的算力机组。当前AI服务器主要采用CPU+AI加速芯片的异构架构，通过集成多颗AI加速芯片实现超高计算性能。

为满足各领域场景和复杂的AI模型的计算需求，AI服务器对计算芯片间互联、扩展性有极高要求。AI服务器内基于特定协议进行多加速器间高速互联通信已成为高端AI训练服务器的标准架构。

目前业界以NVLink和OAM两种高速互联架构为主，其中NVLink是NVIDIA开发并推出的一种私有通信协议，其采用点对点结构、串列传输，可以达到数百GB/s的 P2P互联带宽，极大地提升了模型并行训练的效率 and 性能。OAM是国际开放计算组织OCP定义的一种开放的、用于跨AI加速器间的高速通信互联协议，卡间互联聚合带宽可高达896 GB/s。

### 5.2.1.4、异构计算

异构计算仍然是芯片发展趋势之一。异构计算通过在单一系统中利用不同类型的处理器（如CPU、GPU、ASIC、FPGA、NPU等）协同工作，执行特定任务，以优化性能和效率，更高效地利用不同类型的计算资源，满足不同的计

算需求，比如，通过发挥GPU并行处理能力，可以提高模型，尤其是大模型的训练速度和效率；在数据预处理、模型调优等阶段，可以使用CPU进行计算和决策，或在控制和协调计算资源（如GPU、FPGA等）的工作过程中使用CPU，以确保计算过程的顺利进行；此外，可通过使用FPGA进行推理加速，从而将模型实现在边缘设备的部署，以开展更快速的实时推理工作。

#### 5.2.1.5、私有化算力应用一体机

一体机是专为人工智能大模型应用和部署而设计的集成计算设备，通常包含中央处理器（CPU）、图形处理器（GPU）、存储器、操作系统、AI平台软件及各类模型算法等软硬件组件。

该产品形态丰富，包括服务器、推理卡、加速模组等，全面适配DeepSeek V3/R1满血版/蒸馏版全系列模型。这种多样化的产品形态能够灵活满足不同用户在不同场景下的需求。例如，在智能对话场景中，服务器和推理卡能够提供强大的运算能力，确保对话的流畅性和准确性；在智能编程场景中，加速模组可加速代码的编译和运行，提高编程效率，能够快速实现AI应用的落地。

私有化的一体机租赁提供了一种安全、高效且灵活的AI应用解决方案。

为了支持用户存在的边缘计算节点需求，算力建设中加入不同算力配置的大模型训推一体机。

国产一体机厂商介绍如下：

昇腾一体机：昇腾一体机是基于华为昇腾AI芯片构建的高性能计算平台，将硬件算力与AI大模型能力深度融合，为企业提供一站式AI解决方案。采用昇腾AI芯片（如Ascend 310或910），具备强大的计算能力和高效的并行处理能力，硬件和软件高度集成，支持DeepSeek671B/72B/32B/14B/7B各系列大模型，用户只需进行简单安装和配置即可快速投入使用，大大缩短了部署周期。同时，通过统一管理软件，运维难度和成本显著降低。

Hopper架构一体机：Hopper架构一体机是基于英伟达Hopper架构GPU芯片构建的高性能AI计算设备，主要用于大模型推理和训练任务。H20一体机预装

了DeepSeek等AI软件环境，支持DeepSeek671B/72B/32B/14B/7B各系列大模型，支持开箱即用，简化了部署流程。其一体化设计集成了计算、存储和网络模块，降低了运维成本。H20芯片支持NVLink高速互联技术，可实现多卡并行计算，提升大规模集群的效率。

Ada Lovelace一体机：Ada Lovelace一体机是采用NVIDIA Ada Lovelace架构的Ada Lovelace显卡，支持低精度运算（如FP8、FP16），在AI模型训练和推理任务中表现出色，在AI绘画工具（如Stable Diffusion）中表现出色，处理速度比上一代显卡提升显著，Ada Lovelace显卡完全兼容NVIDIA的CUDA和cuDNN库，能够支持TensorFlow、PyTorch等主流深度学习框架，4090一体机预装了DeepSeek等AI软件环境，支持72B/32B/14B/7B各系列大模型，支持开箱即用，简化了部署流程。

#### 5.2.1.6、组网设计

##### 一、设计目标

为项目的各个业务领域提供网络通信服务，确保服务器、终端设备和业务系统之间拥有一个安全、稳定的以太网连接环境。

为了达到本项目基础网络的高品质和高效率互联目标，在设计基础网络时，需要遵循以下准则：

##### 1、高可靠性

确保项目基础网络的稳定性和可靠性对于项目顺利运作至关重要。在网络规划时，必须选择高可靠性的网络设备，确保网络交换机具备足够的冗余和容错功能；网络架构设计要合理，制定有效的网络备份计划，以确保网络能够自我恢复，从而支持系统的持续运作；同时，网络设备在遇到故障时应该易于诊断和修复，以展现计算机网络的高可靠性。

##### 2、技术先进性和实用性



在确保人工智能算力中心的核心业务和日常办公需求得到满足的同时，网络系统的设计应展现出其前沿性。在构建网络时，应将尖端技术与当前成熟的技术和标准相融合，并深入考虑网络应用的当前状况及未来发展动向。

### 3、高性能

骨干网络的性能对于整个网络的顺畅运作至关重要，设计时需确保网络及其设备的高吞吐量，以实现数据和应用产品的快速传输，避免基础网络成为业务执行的制约因素。

### 4、灵活性及可扩展性

根据未来业务的增长和变化，网络可以平滑地扩充和升级，最大程度的减少对网络架构和现有设备的调整。

### 5、安全性

建立一套统一的网络安全政策，全面评估网络平台的安全需求。确保网络系统免受未授权访问和病毒攻击，保护关键数据不受非法获取、修改或泄露，从而确保数据的高安全级别。

## 二、网络架构设计

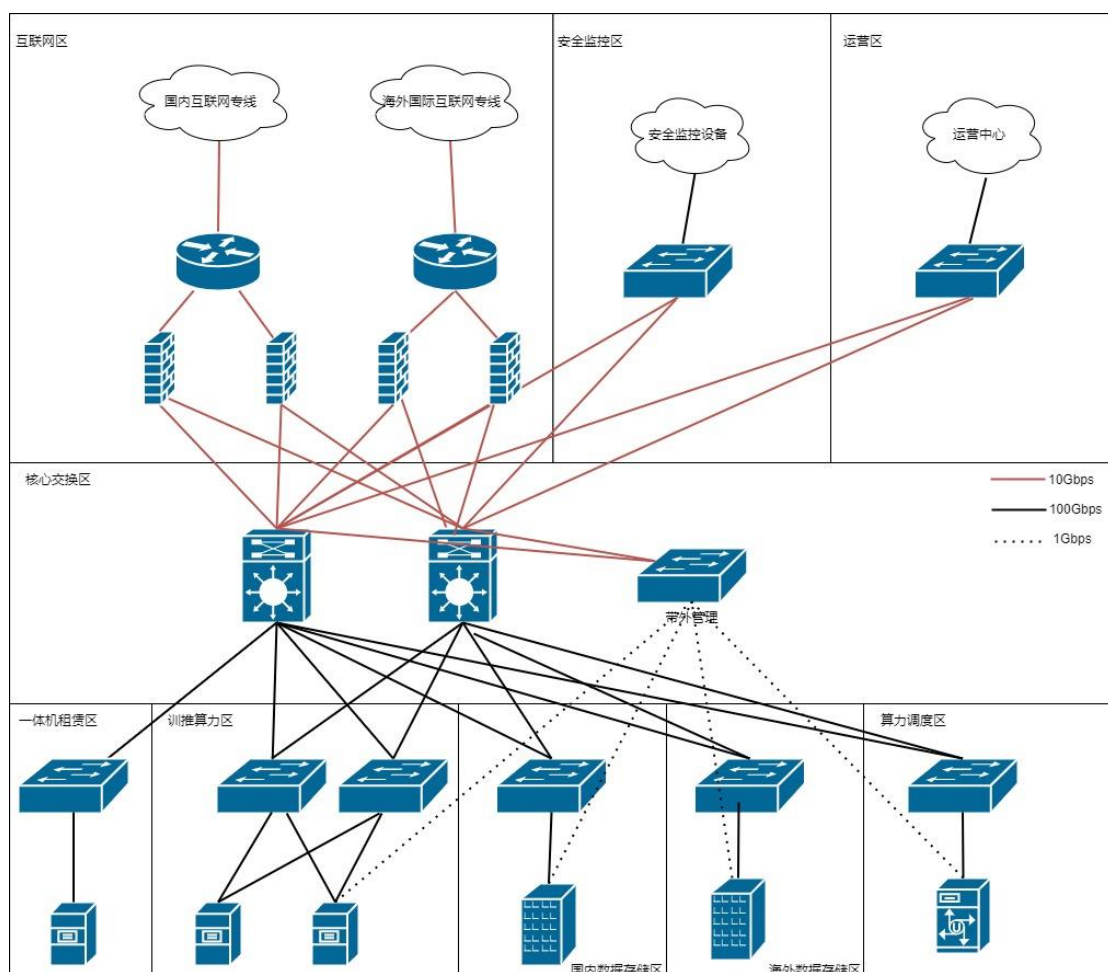


图 项目总体网络拓扑图

为了满足本次项目的智算中心的网络组网能符合建设的先进性、高可用性、可扩展性、安全合规性、高效运营等多方面的考量，需要将整个网络组网划分为多个区域进行建设，具体区域划分如下：

### 1、互联网区

为智算中心提供互联网出口，为数据传输、交换提供可靠的网络环境。考虑到往后外数中算的需求，能设计支持二期扩容海外用户接入到智算中心，一期项目互联网接入为双路主备冗余国内线路接入集群，二期项目能无缝增加接入双路主备冗余海外线路接入集群，网络出口通过路由器、防火墙接入到核心交换层使用10G速率。

### 2、训推算力区

主要为智算中心提供通用大模型训练推理等提供AI算力。

### 3、算力存储区

主要为智算中心通用大模型提供AI算力存储。算力存储区划分为国内数据存储区和海外数据存储区。

### 4、算力调度区

主要为智算中心通用大模型微调训练以及大模型推理等提供AI算力调度。

### 5、核心交换区

主要是连接智算中心各区域的核心交换。

### 6、安全管理区

主要为整个智算中心项目提供流量分析、漏洞扫描、堡垒机等。

安全管理区与核心交换机互联，管理连接所有带外管理交换机。

### 7、运营中心区

为本次项目所在地的运营中心区域，承担着运营及监控接入功能。

### 8、一体化租赁区

主要为私有化租赁一体机需求的产业客户提供独立接入。

## 三、网络分层设计

### 1、核心层设计

网络核心层主要功能为：负责骨干网络之间的优化传输、实现算力服务器的高速接入、构建统一的数据交换中心、安全控制中心与网络管理中心。因此，在网络核心层设计时，网络的高性能与高可靠性是设计的重点。将来系统建设完成后，网络核心层主要包括：网络核心交换机和核心路由器，核心设备间采用高速链路实现互连，并采用全冗余连接方式提高互连可靠性。

核心交换机之间采用100GE光纤链路互连，实现核心交换机之间的高速互连。路由器之间采用10GE链路连接核心交换机，并采用双链路连接起到冗余作用。

### 2、接入层设计

接入交换机部署在各区域，提供终端设备及用户的接入。接入交换机主要提供局域网二层交换，具有高密度的千兆接入端口，通过万兆链路上联到核心节点，为保证接入的高稳定性，避免使用堆叠或级联的方式。

接入层设备选择具有完善安全管理功能的接入交换机实现从网络的最边缘即开始安全的控制，因此需要具备如下的条件：

### 1) 性能方面

接入网交换机要保证所有端口的线速转发，支持万兆上联；要支持堆叠和虚拟化技术。支持802.1P、端口优先级、IP TOS、二到七层流过滤等QoS策略，具备MAC流、IP流、应用流等多层流分类和流控制能力，实现带宽控制、转发优先级等多种流策略。

### 2) 组播方面

接入网交换机要支持IGMP Snooping v1/v2/v3，并且支持IGMP组播源端口检查功能，可限定交换机哪些端口可以有组播源信息的播放，从而避免非法组播挤占网络带宽、扰乱网络的正常运行。

### 3) 认证方面

接入网交换机要支持IEEE 802.1x，与认证系统结合，可严格实现用户身份识别，可根据用户账号、密码、MAC地址、IP地址、交换机IP、交换机端口号、用户所在VLAN的灵活组合，来识别用户身份。将网络中的虚拟用户和生活真实用户相对应，这样，当出现网络安全问题时，比如有人在网络上发表了非法言论，结合日志可以将安全事件到人，做到有据可查。特别是在认证通过后，接入网交换机可自动动态绑定用户MAC地址和IP地址，确保用户通过身份认证后，无法私自篡改自己的MAC或IP地址，以便进行非法攻击或盗用网络资源等行为，保护网络的安全性。要支持Option82功能，即可根据用户账号权限，由DHCP Server分配不同上网范围的IP地址，控制用户上网，实施不同的访问权限和收费策略，满足网络管理和运营需要。

同时支持接入级WEB认证，对于有些不能够安装IEEE802.1x客户端的用户终端可以采用基于网页的认证方式，不需要在用户终端安装任何应用程序甚至插件，只需凭借用户终端上的浏览器即可完成整个网络认证过程。在认证通过后，交换机会自动将通过认证的用户IP+MAC+端口对应的绑定规则下发到安全接入交换机内，对用户的报文做源地址检查和过滤，对于不符合绑定规则的报文直接在端口级拒绝转发，保证网络报文的真实有效。

#### 4) 安全方面

接入网交换机要支持内在的多种安全机制，有效防止和控制病毒传播和网络流量攻击，控制非法用户使用网络资源，保证合法用户合理化使用网络资源，如端口安全、端口隔离、专家级ACL、时间ACL、端口ARP报文合法性检查、基于数据流的带宽限速、六元素绑定、嵌入式硬件过滤BT数据流技术等，满足加强对访问者进行控制、限制非授权用户通信的需求。

#### 5) 管理方面

接入网交换机要支持提供加密传输的SSH（Secure Shell），保证管理设备信息的安全性，防止黑客攻击和控制设备。支持SNMP V1/V2，可以通过SNMP远程对设备进行管理。

### 四、网络技术路线

#### 1、虚拟局域网技术

本项目的基础网络按功能和区域的不同整体考虑Vlan的划分，划分Vlan就是划分网段、划分子网，有利于网络的管理和调整，方便对信息传输进行控制，将Vlan 1统一的设为管理Vlan。划分Vlan的时候，端口一般有两种模式，access和trunk。连接PC用access模式，这表示此端口只允许一个Vlan的信息通过，此时将该端口加入到某个Vlan，则此端口只能接受来自该Vlan的信息。而trunk是Vlan的端口聚合，默认允许所有Vlan的信息通过，除非对某个Vlan进行单独屏蔽。

#### 2、高可用冗余技术

网络的高可用是业务高可用的基本保证，在网络整体设计和设备配置上均按照双备份要求设计。在网络连接上消除单点故障，提供关键设备的故障切换。关键网络设备之间的物理链路采用双路冗余连接，按照负载均衡方式或active-active方式工作。关键主机可采用双路网卡来增加可靠性。全冗余的方式使系统达到99.999%的电信级可靠性。

内网可用化设计体现在适当的冗余性和网络的对称性两个方面。冗余的引入可以消除设备和链路的单点故障，但是过度的冗余同样会使网络过于复杂，不便于运行和维护，因此一般采用双节点双归属的架构设计网络结构的对称，可以使得网络设备的配置简化、拓扑直观，有助于协议设计分析。

- 1) 各个层次结构内部都需要采用冗余的架构；
- 2) 相邻层次之间，同样需要采用冗余的连接；
- 3) 核心层和接入层之间构造为交叉连接，以保证汇聚层与核心层设备直接没有单点故障；

### 3、网络动态路由技术

本项目的基础网络进行通信时采用三层路由协议进行链路选择，在全网数据通信中采用了动态路由，并对采用动态路由协议的网络划分路由区域。全网采用OSPF（开放式最短路径优先）协议用作数据新的路由转发，并且为OSPF划分区域（area），每台设备的router id设置与该设备的loopback地址相同。

在智算中心应用测试接入点的监控安全域防火墙使用静态路由与数据中心核心网络进行通信，可以避免安全域防火墙参与复杂的OSPF路由计算。OSPF协议全部集中在新建网络中，为了能快速收敛网路、减小路由表规模、缩短路径选择计算时间，需要对使用OSPF协议的网路进行路由区域划分，其主要优点在于隐含了其它区域的拓扑结构，这样能明显地减少路由选择协议流量。

#### 5.2.1.7、安全设计

##### 一、分区分域安全管理

根据网络安全等级保护要求，从二级起就提出：应划分不同的网络区域，网络区域之间应采取可靠的技术隔离手段，根据访问控制策略设置访问控制规则，默认情况下除允许通信外受控接口拒绝所有通信。本期项目在建设时就依据等级保护定级情况及业务系统类型，进行安全域划分。

## 二、互联网安全防护建设

互联网出口需遵循相关安全规范要求，满足高可用的链路双向负载均衡服务，提供精细化的安全防护和带宽管理服务，应部署防拒绝服务攻击设备、入侵防御系统、防火墙、上网行为管理和日志审计系统等安全设备。

其中：

1、出口路由器：配置Strict uRPF，用于防止基于源地址欺骗的网络攻击行为。

2、抗DDoS 攻击：应在互联网出口区的网络入口旁路部署抗DDoS 攻击设备，针对互联网上的DDoS 攻击进行有效的防护，需要支持DDoS 检测和清洗。

3、出口防火墙：实现安全区域隔离和访问控制。

4、负载均衡：通过分散流量、增强系统可靠性、支持安全策略实施及促进系统扩展，有效提升整体安全防护能力。

5、上网行为管理：提供上网行为管理审计和专业的流控功能。

## 三、安全管理中心建设

根据网络安全等级保护三级的要求，建设安全管理中心，部署日志审计系统、流量威胁分析系统、堡垒机、漏洞扫描系统和SSL VPN等设备和系统，实现全网威胁可视化、通报预警与处置和统一安全管理等运营能力。

1、日志审计系统：通过全面收集、分析系统日志，实时监控安全事件，满足合规要求，支持故障诊断与性能优化，提升系统安全性与服务质量。

2、流量威胁分析系统：通过实时监控和分析网络流量，识别并响应潜在的安全威胁，提高网络的安全性和可靠性。

3、堡垒机：集成访问控制、账号管理、操作审计与监控于一体的运维安全管理系统，确保对关键服务器和设备的安全访问和操作。

4、漏洞扫描系统：检测网络、系统或应用中的安全漏洞，帮助组织及时修补，提升整体安全防护水平。

5、SSL VPN：实现远程用户的安全接入和内网资源访问。

#### 5.2.1.8、设备清单

##### 一、智算中心硬件和设备

###### （一）计算集群

###### 1、训练集群：

共配备282台训练算力服务器，每台提供 $\geq 1.32$  PFlops@FP16算力。

###### 2、推理集群：

共配备282台推理算力服务器，每台提供 $\geq 1.32$  PFlops@FP16算力。

###### 3、DeepSeek-R1 671B满血推理集群：

共配备8台训练高配版算力服务器，每台提供 $\geq 1.18$  PFlops@FP16算力。以及私有化一体机，共配套30套大模型训练推理一体机。

###### 4、AI算力调度管理集群

共配备相应数量的AI算力调度管理服务器。

###### 5、存储集群

采用三副本存储方式，共配备3PB存储容量，需相应数量的存储容量系统及服务器光模块。

###### （二）网络系统

配备2台出口路由器、4台核心交换机、相应数量服务器管理交换机等。

###### （三）安全系统

配备2台出口防火墙、2台负载均衡、2台抗DDOS设备、2台上网行为管理等相应数量的安全产品，符合等保三级要求。



## 5.2.2、智算运营管理平台

### 5.2.2.1、算力云平台

1. 调度算法库：主要为GPU集群调度算法，为进一步提升GPU资源利用率和任务调度效率，引入了基于深度强化学习的GPU调度算法，优化任务分配策略，实现资源的智能化调度。

2. 实例资源管理：负责AI算力资源的配置和调度，涵盖镜像仓库、工作负载管理、配置中心、流量接入、日志管理、监报告警和安全管理等功能。

3. 计算资源管理：负责对集群、节点和资源调度等进行统一管理，提供灵活的自动伸缩、节点选择器、资源调度等功能。

4. 存储资源管理：负责提供业务数据存储的关键组件，支持块存储、文件存储和对象存储、本地存储等多种方式，满足不同应用场景下的数据存储需求。

### 5.2.2.2、运营管理平台

运营管理平台主要为运营和运维人员提供智算中心的管理功能，主要包括运营管理、多集群管理、计量计费、角色权限、运维监控管理、日志管理和监报告警等功能，帮助管理人员高效地管理平台的资源、用户和服务，保障平台的稳定运行和可持续运营。

### 5.2.2.3、AI服务平台

1. 在模型开发阶段，平台需要能够提供了易于访问的高性能计算资源，解决中小团队和个人开发者面临的算力瓶颈问题。工程师无需担心硬件投资和维护，可以直接利用云端的GPU资源进行快速实验和迭代。预配置的开发环境消除了繁琐的环境搭建过程，避免版本冲突、浪费时间在环境配置上等常见问题。

2. 在模型训练阶段，平台的资源调度功能需要允许开发者根据需求动态分配计算资源，既要确保训练效率，又要避免资源浪费。自动化的训练任务管

理和监控工具能让工程师能够轻松追踪训练进度，及时调整参数，而无需频繁手动干预。

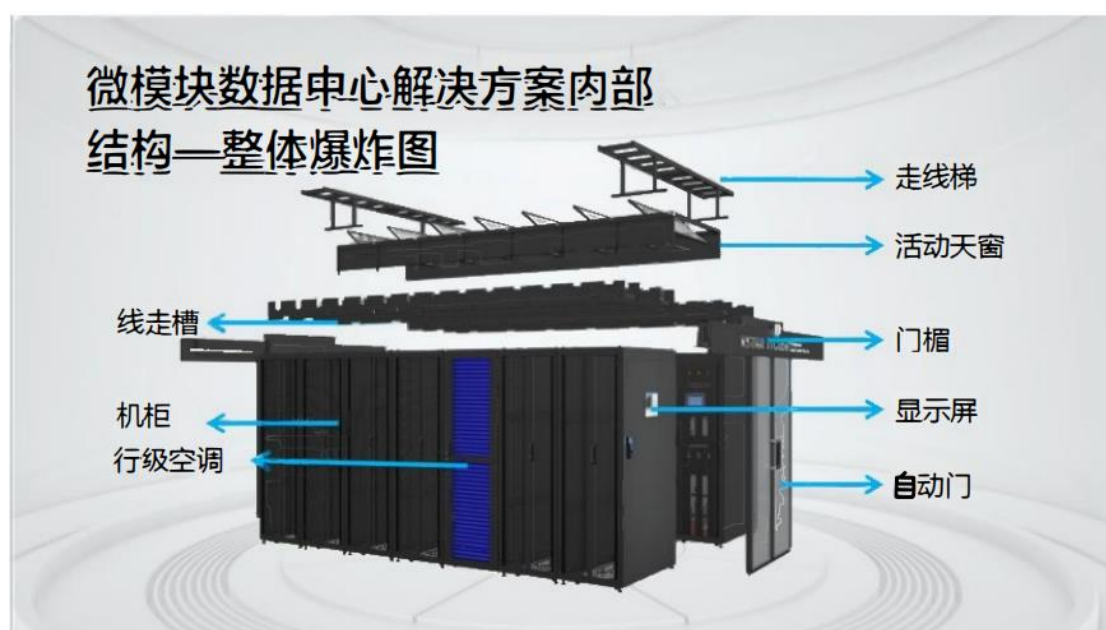
3. 在模型部署和服务化阶段，平台的自动化部署工具需要地简化这个通常复杂且容易出错的过程。使开发者可以专注于模型的性能和业务适配性，而不必过多关注部署的技术细节。平台还需要提供了灵活的扩展能力，允许根据实际需求动态调整服务规模，确保资源的高效利用。

### 5.2.3、配套基础设施

#### 5.2.3.1、智算机柜系统

##### 1、机柜系统

根据智算中心和人工智能大模型应用的硬件设备数量、功率、高度等数据设计，本项目共需330个机柜。采用微模块机柜，主要由机柜、通道门、天窗、线槽等组成，内部集成行级空调、配电柜、UPS 等设备，具有手/自动门、消防联动、顶部走线等功能部件。各部件采用一体化设计，确保相互之间无缝衔接。通道宽度为 1200mm，天窗翻转后通道高度 $\geq 2550\text{mm}$ 。为确保系统的正常运行，机房净高建议 $\geq 2600\text{mm}$ ；



机柜主要为服务器、网络设备、存储设备等设备提供物理空间，标准机柜尺寸为 19 英寸 42U。机柜整体结构由机架、前后门、侧板、底板、层板、U立柱、走线孔、底座组成，标准尺寸为宽×深×高=600×1200×2000mm。

## 2、配电柜系统

精密配电柜应符合国家及行业规定的各项强制性规定。柜体采用全封闭结构防护等级应达到IP3X以上，可有效防止小动物进入柜内造成的短路事件的发生。精密配电柜采用矩形母线，其主母线额定电流100~400A，N相截面与主母线截面相同，柜上所装母线全部需经绝缘处理（套热缩套管）。

配电柜主要性能：

采用的材料和器件，紧固件、密封件，其机械、化学、电气性能以及各种性能的检测方式均应符合中国国家标准、通信行业标准。

在 UPS 输出配电柜后端，为每一个服务器机柜提供配电、安全管理、电量计量、主开关和每一个支路出线回路重要电参量数据采集和存储的功能。为每一台服务器机柜提供灵活可靠的配电输出回路，回路采用可热插拔可调相的开关，回路开关单极或者 3 极，可根据需求清单灵活配置。实现不断电的系统扩容、开关更换、重新配电方案的调整。

## 3、UPS 电源系统

UPS (Uninterruptible Power System)，即不间断电源，是一种含有储能装置，以逆变器为主要组成部分的恒压恒频的不间断电源。主要用于给单台计算机、计算机网络系统或其它电力电子设备提供不间断的电力供应。当市电输入正常时，UPS 将市电稳压后供应给负载使用，此时的 UPS 就是一台交流市电稳压器，同时它还向机内电池充电；当市电中断（事故停电）时，UPS 立即将机内电池的电能，通过逆变转换的方法向负载继续供应 220V 交流电，使负载维持正常工作并保护负载软、硬件不受损坏。UPS 不但直接用于计算机上，凡配有计算机的设备（如交换机、服务器等）、通讯系统、程控电话系统等，均使用 UPS 代替发电机作后备供电使用。微模块话中心机房选用高可

靠性模块化 UPS，所配电池为铅酸免维护电池，寿命为10 年以上，满足后备时间 0.5 小时要求。本系统将来可以在不断电的情况下进行并联扩容。

计算机机房按照国家规定设计为一级负荷，一级负荷要求供配电系统具有非常高的可靠性， 因此，一级负荷的总供电电源应符合下列要求：

一级负荷由两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源应不至于受到损坏。两路电源互为备用，每路电源均能承担本工程全部负荷。即当正常工作电源事故停电时，另一路备用电源能够通过自动切换装置开关进行自动切换。

UPS 电源需采用类模块化结构设计，兼容模块化功能，功率模块支持热插拔，如功率模块故障只需将其拆除后可以继续降额带载，需有极高的输入功率因数和极低的输入电流畸变率保证产品的绿色与环保性，极高的整机效率保证产品的节能性。

#### 4、防雷系统

机房用电是由配电房集中供电实现的，既：由总配电房内配电柜分动力、空调、照明等多条供电线路分别供至楼内用电系统。因此，对网络数据及语音、安全防范等系统设备供电线路防感应雷保护也要整体考虑。本方案制定的目的是考虑实际环境因素和用户实际需要而做出一套比较完整而易于操作的防雷设计及安装技术的防雷方案，从而达到机房网络设备、电子设备安全地运行。

##### 1) 电源线路第一级电源防雷

根据国家有关低压防雷的有关规定，外接金属线路进入建筑物之前必须埋地穿金属管槽 15m 以上的距离进入建筑物，且要在建筑物的线路进入端加装低压避雷器。必须做到在电源的进入端安装低压端的总电源防雷器，将由外部线路可能引入的雷击高电压引至大地泄放，以确保后接设备的安全。

作为系统电源进线端的主级防雷器，在雷击多发地带至少应有80KA的通流容量，可将数万甚至数十万伏的雷击过电压限制到数千伏，防雷器可并联安装在厂房的总配电柜内的电源进线处或配房低压输出端。

## 2) 电源线路第二级防雷保护措施

第二级防雷器安装于分配端（UPS 电源进线处），要求距离第一级防雷器的线路距离大于 10 米；对初级保护的残余雷击能量和雷电波反射、感应雷击进行防护。

对通过电源初级防雷器的雷电能量进一步泄放，可将几千伏的过电压进一步限制到 1 点几千伏，雷电多发地带需要具有 60KA 的通流容量，防雷器可并联安装在楼层配电柜处。

## 3) 电源线路末级防雷保护措施

第三级防雷即用电设备的末级防雷，这也是系电子统防雷中最容易被忽视的地方，现代的设备都使用很多的集成电路和精密的元件，这些器件的击穿电压往往只是几十伏，若不做第三级的防雷，由经过一级防雷而进入设备的雷击残压仍将有千伏之上，这将对后接设备造成很大的冲击，并导致设备的损坏。作为第三级的防雷器，要求有10KA 以上的通流容量。

## 4) 接地

机房的接地应当有直流工作接地、交流工作接地、安全保护接地、防雷保护接地等四种接地方式。

直流工作接地：计算机电路的逻辑地，即直流公共连接点，接地电阻应按计算机系统具体要求确定，应小于  $1\Omega$ 。

交流工作接地：交流电源的中性线接地，地极电阻应小于  $4\Omega$ 。

安全保护接地：设备外壳的安全接地，地极电阻应小于  $4\Omega$ 。

防雷保护接地：在有防雷设施建筑体中可不另设此接地，在没有防雷设施接地建筑体中应该设防雷地线，其接地电阻应小于  $10\Omega$ 。

## 5、机房空调系统

机房环境对机房内设备的正常运行起着至关重要的作用，保持机房内温度、湿度、

洁净度合格是保证机房设备运营正常的必要条件。要求如下：

夏季温度  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，冬季温度  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

夏季湿度  $55\pm 10\%$ ，冬季湿度  $55\pm 10\%$

洁净度 粒度 $\geq 0.5\mu\text{m}$ ，个数 $\leq 18000$  粒/分米<sup>3</sup>

温度变化率  $\leq 5^{\circ}\text{C}/\text{时}$

机柜背对背放置，使空调冷热通道分离，提高空调的效率；每个机柜面前一个地板出风口，使气流组织均匀；空调正对着空调热通道放置，便于回风。

#### 1) 新风机

为了保证机房内空气的新鲜与稳定，满足在机房内工作人员健康的要求以及使机房内能够保证机房内正压需要，设计 2 台新风量为  $400\text{m}^3/\text{h}$  的新风机。

根据上面的概述，所设计选用 XD 系列吊式新风净化机。其产品特点：

引入洁净新风，保持室内正压，保持室内的高洁净度；

粗效、中效、亚高效、电子净化单元（选装）组合型过滤器，容尘量大；

优质风机，三速可调，风量大，噪音低，经久耐用；

超薄卧式机型：适用于狭窄吊顶空间；

特殊的结构强化消音设计，有效降低噪音 35%；

带接地的三芯电源线，符合机房电器安全规范要求；

可实现新风与消防联动；

过滤器可以从两个方向上抽取；

带有 485 智能接口。

#### 2) 排气系统

由于机房区域采用气体消防系统，发生火灾后，需进行事故排气。机房排风系统风量  $Q=2000\text{m}^3/\text{h}$ 。排风机设备选型及特点：

效率高、噪声低、安装方便、运行平稳、风量大、耐高温。

结构紧凑外形美观，箱体采用型材框架、箱板拼装设计。箱板采用优质冷扎钢板

折弯而成，为双层复式结构，内部填装防火保温材料，以防止高湿度环境下发生结露现象，更能有效降噪减振。

耐高温试验，在烟气温度不大于  $280^{\circ}\text{C}$  的高温情况下，可连续运转 30 分钟以上，达到消防排烟之目的。

## 6、机房消防系统

消防系统是机房必不可少的一个保障。现代社会是信息化的社会，信息的快速传递依赖于通信设备的全面发展，随着IT行业的迅猛发展，社会各行各业的自动化办公系统也日渐普及。电子信息系统机房作为现代通信与数据统计与分析的枢纽，共安全性工作已成为重中之重，一旦发生火灾，将导致整个办公系统瘫痪，不仅造成巨大财产损失，甚至带来严重的社会负面影响。

机房火灾的成因：雷电引起的火灾、电气火灾、空调设备引起的火灾，部火灾蔓延至机房。本工程为无管网（柜式）七氟丙烷气体（HFC-227ea）无管网系统设计。采用极早期空气采样设备被设计用来保护大众机房的房间工作层及地板下方。采用VESDA 极早期烟雾探测系统来对上述区域进行保护。

由于机房设备自身的特点和运行要求，机房内的消防灭火系统应有特殊的考虑，计算机机房的设备不能采用水喷淋或是干粉灭火系统，这些都会损害计算机设备，因此需选用七氟丙烷（HFC-227ea）自动灭火系统，其为无管网环保型柜式自动灭火装置。

无管网（柜式）七氟丙烷气体灭火系统，是轻便可移动式自动探测火灾、自动报警、自动灭火的现代化消防设备，其灭火效能高，灭火速度快、毒性低、对设备无污损，灭火装置性能优良，其控制部分可与消防控制中心相衔接。

设备机房内设置烟感和温感探测器，区内设置气体释放点，同时在消防控制区设置声光报警器和气体释放显示灯。

推荐采用毛细管采样保护空间内环境，可监测房间的整体情况。在出于美观或安全考虑需要使用隐藏式采样管的场所，毛细管采样是理想的选择。主采样管网安装在天花板上方空间，毛细管以规则的间距从主管分支，穿过吊顶。同时，吊顶内部及地板下部用标准采样法进行空气采样，以监测其环境。

## 7、机房监控系统

根据机房的实际情况，对机房中配电及动力、环境和安防等进行全面的集中监控。通过开关量采集模块、控制模块、漏水绳等设备将配电参数、开关状态、精密空调、漏水、温湿度、门禁、视频等设备的状态参数进行采集后再通过 RS485\RS232、TCP/IP 等接口采集到的数据上传至机房内的监控服务器；配备现场管理服务器及相应的软件实现对各参数的集中存储、处理与分析。并提供相应的报警方式：电话语音报警、手机短信报警、声光报警、电子邮件报警。系统支持远端 IE 浏览，实现移动办公。通过授权可以在任何有网络的地方实时的对监控系统进行浏览检索、操作控制等。

### 1) 动力监控部分

#### 配电监测

通过电量仪采集配电情况，监测市电的实时供电参数，如三相电压、电流等。设计对机房内蓄电池的参数进行实时监测，一旦发生故障通过监控平台发出对外报警。

通过加装蓄电池检测仪与每节电池进行连线监测，多台蓄电池检测仪通过 RS485智能接口及通讯协议采用总线方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行蓄电池的实时监测。

实时监测蓄电池组的总电压、电池表面温度参数。系统可对监测到的各项参数设定越限阈值（包括上下限、恢复上下限），一旦蓄电池发生故障，



系统将自动切换到相应的监控界面，且发生报警的该项状态或参数会变红色并闪烁显示，同时产生报警事件进行记录存储并有相应的处理提示，并第一时间发出等对外报警。提供曲线记录，直观显示实时及历史曲线，可查询一年内相应参数的历史曲线及具体时间的参数值（包括最大值、最小值），并可将历史曲线导出为EXCEL格式，方便管理员全面了解蓄电池的状况。

### 配电开关

配电柜内有重要的配电开关，监视其是否跳闸断电状态非常必要，一旦开关跳闸断电将造成机房内重要系统的瘫痪，因此设计对配电柜内重要开关的状态进行实时监测，一旦发生报警通过监控平台发出对外报警。

通过采转综合单元将配电开关下出线的强电信号转换成低压直流信号后进行实时状态采集，再采转综合单元的 RS485 智能接口及通讯协议采用总线的方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行开关状态的实时监测。

实时监测配电开关的通断电状态，一旦发生报警，系统将自动切换到相应的监控界面，且发生报警的开关会变成断开状态且变红显示，同时产生报警事件进行记录存储并有相应的处理提示，并第一时间发出对外报警。

### UPS

对机房内 UPS 电源的各部件工作状态、运行参数等进行实时监测，一旦发生故障及报警通过监控平台发出对外报警。

通过 UPS 设备提供的 RS485（或 RS232）智能接口及通讯协议，采用总线的方式将UPS 的监控信号直接（或经采转光隔模块将 RS232 转换成 RS485 信号后）接入监控主机的串口，由监控平台软件进行 UPS 的实时监测。

实时监视 UPS 整流器、逆变器、电池（电池健康检测，含电压电流等数值）、旁路、负载等各部分的运行状态与参数（能监测到的具体内容由厂家的协议决定，不同品牌、型号的 UPS 所监控到的内容不同）。系统可对监测到的各项参数设定越限阈值（包括上下限、恢复上下限），一旦UPS发生越限

报警或故障，系统将自动切换到相应的监控界面，且发生报警的该项状态或参数会变红色并闪烁显示，同时产生报警事件进行记录存储并有相应的处理提示，并第一时间发出对外报警提供曲线记录，直观显示实时及历史曲线，可查询一年内相应参数的历史曲线及具体时间的参数值（包括最大值、最小值），并可将历史曲线导出为 EXCEL 格式，方便管理员全面了解 UPS 的运行状况。

### 蓄电池组

对机房内蓄电池的参数进行实时监测，一旦发生故障通过监控平台发出对外报警。

通过加装蓄电池检测仪与每节电池进行连线监测，多台蓄电池检测仪通过 RS485 智能接口及通讯协议采用总线方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行蓄电池的实时监测。

实时监测蓄电池组的总电压、电池表面温度参数。系统可对监测到的各项参数设定越限阈值（包括上下限、恢复上下限），一旦蓄电池发生故障，系统将自动切换到相应的监控界面，且发生报警的该项状态或参数会变红色并闪烁显示，同时产生报警事件进行记录存储并有相应的处理提示，并第一时间发出等对外报警。提供曲线记录，直观显示实时及历史曲线，可查询一年内相应参数的历史曲线及具体时间的参数值（包括最大值、最小值），并可将历史曲线导出为 EXCEL 格式，方便管理员全面了解蓄电池的状况。

## 2) 环境监控部分

### 精密空调

机房温度出现异常时，将导致机房其他设备运行所需的环境失去保障，因此设计对机房内精密空调的运行状态和参数进行实时监测，同时可对精密空调进行远程的开关机控制。

通过精密空调设备提供的 RS485（或 RS232）智能接口及通讯协议，采用总线的方式将精密空调的监控信号直接（或经采转光隔模块将 RS232 转换成

RS485 信号后)接入监控主机的串口,由监控平台软件进行精密空调的实时监测。

实时监视精密空调压缩机、风机、水泵、加热器、加湿器、去湿器、滤网、回风温度和湿度等的运行状态与参数,并可对精密空调实现远程开关机的控制(能监测到的具体内容由厂家的协议决定,不同品牌、型号的精密空调所监控到的内容不同)。

同时支持与其它子系统的联动控制,如当温度过高时自动联动启动空调进行制冷。系统可对监测到的各项参数设定越限阈值(包括上下限、恢复上下限),一旦精密空调发生故障,系统将自动切换到相应的监控界面,且发生报警的该项状态或参数会变红色并闪烁显示,同时产生报警事件进行记录存储并有相应的处理提示,并第一时间发出对外报警。提供曲线记录,直观显示实时及历史曲线,可查询一年内相应参数的历史曲线及具体时间的参数值(包括最大值、最小值),并可将历史曲线导出为EXCEL格式,方便管理员全面了解精密空调的运行状况。

### 新风机

设计对机房内新风机的运行状态进行实时监测,同时可对新风机实现远程的开关机控制。

由于新风机不具有智能接口,通过数控光隔模块控制继电器装置来实现新风机的开关机电源控制;通过微压差开关检测过滤网两侧的压差信号后再接入采控光隔模块进行采集,所有的模块通过 RS485 智能接口及通讯协议采用总线的方式将信号接入监控主机的串口,由监控平台软件进行新风机开关机控制和运行状态的实时监测。

实时监测新风机的开关机运行状态、过滤网堵塞状态,并可通过监控平台软件实现远程的开关机控制,同时可对新风机进行定时开关机设置,使新风机自动工作不需人为干预,大大延长了设备使用寿命,达到节能降耗、无人值守的目标。

## 温湿度

对于机房内娇贵的电子设备，其正常运行对环境温湿度有较高的要求。因此设计在机房的各个重要部位，安装温湿度传感器（带液晶显示），一旦发现异常立即启动报警。

通过在机房重要部位安装带液晶显示的温湿度传感器对环境温湿度实现监测，既可在温湿度传感器表面实时看到当前的温度和湿度数值，亦可通过温湿度传感器的RS485 智能接口和通讯协议采用总线的方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行温湿度的实时监测。

实时监测机房区域内的温度和湿度值，同时支持与其它子系统的联动控制，如当温度过高时自动联动启动空调进行制冷。系统可对温度和湿度参数设定越限阈值（包括上下限、恢复上下限），一旦温湿度发生越限报警，系统将自动切换到相应的监控界面，且发生报警的参数会变红色并闪烁显示，同时产生报警事件进行记录存储并有相应的处理提示，并第一时间发出对外报警。提供曲线记录，直观显示实时及历史曲线，可查询一年内相应参数的历史曲线及具体时间的参数值（包括最大值、最小值），并可将历史曲线导出为 EXCEL 格式，方便管理员全面了解机房内的温湿度状况。

## 漏水

由于机房内有空调及进出水管等设备，液体泄漏的情况时有发生，这就要求及早发现及时处理，因此设计在机房有空调的地方安装漏水感应绳的定位式漏水检测设备，保证机房设备的稳定运行。

通过在有水泄露地方的四周敷设漏水感应绳，当发生漏水时感应绳将报警信号传给定位式测漏控制模块，通过定位式测漏控制模块提供的 RS485 智能接口及通讯协议，采用总线的方式将漏水报警信号直接接入监控主机的串口，由监控平台软件进行漏水的实时监测。

实时监测机房的漏水情况，发生漏水时系统自动切换到漏水监控界面，并显示具体的漏水位置，可精确到米，同时产生报警事件进行记录存储及有相应的处理提示，并第一时间发出对外报警。

灯光照明：对机房内的灯光照明实现远程开灯和关灯控制、及定时开关灯功能。

### 3) 安防监控部分

#### 门禁管理

使用的门禁控制器，通过门禁控制器设备提供的 RS485 智能接口及通讯协议，采用总线的方式将门禁信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行门禁的实时监测。

实时监控各道门人员进出的情况，并进行记录。可对人员的进出区域、有效日期、进出时段等进行授权，并可对人员进行权限组划分。可对门控器进行远程设置操作。

支持集中发卡功能。支持与其它子系统的联动功能，如：发生火警时联动门禁控制器自动打开各道门的电锁以便逃生等。

#### 视频监控

在机房出入口、机柜间的通道、走廊等重要区域安装半球型摄像机、硬盘录像机，进行全天候的视频图像监视。

半球型摄像机通过视频线直接接入到硬盘录像机，同时将硬盘录像机接入与监控主机相同的内部网络中，通过监控平台软件进行图像监控。

实时监视各路视频图像，通过在电子地图上点击相应的图标即可查看该摄像机的当前画面。灵活设置录像方式，包括24小时录像、预设时间段录像、报警预录像、移动侦测录像以及联动触发录像等多种方式。可设置录像分辨率（CIF、2CIF、D1），每路视频图像按 CIF 分辨率录像时存储空间约为 5G/天，系统配置了硬盘存满时自动从头覆盖，循环录像。支持历史视频检索回放功能，可根据录像的类型、通道、时间等条件进行检索，回放速度可调。

支持与其它子系统的联动功能，如：门打开或发生防盗报警时联动摄像机进行录像，同时弹出相应的视频画面窗口等。

### 防雷

对机房内防雷器的工作状态进行实时监测，一旦发生故障通过监控平台发出对外报警。

采用采控光隔模块采集防雷器提供的干接点信号后，再通过采控光隔模块的RS485 智能接口及通讯协议采用总线的方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行防雷器状态的实时监测。

实时监测防雷器的工作状态，一旦发生报警，系统自动切换到相应的监控界面，且防雷器状态变红闪烁显示，同时产生报警事件进行记录存储及有相应的处理提示，并第一时间发出对外报警。

### 消防

对机房内由消防控制箱提供的干接点信号进行实时火警监测，一旦发生报警通过监控平台发出对外报警。

采用 8 路采控光隔模块采集消防控制箱提供的干接点信号后，再通过 8 路采控光隔模块的 RS485 智能接口及通讯协议采用总线的方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行消防的实时监测。

实时监测机房内的消防火警信号，一旦发生报警，系统自动切换到相应的监控界面，且火警状态图标变红闪烁显示，同时产生报警事件进行记录存储及有相应的处理提示，并第一时间发出对外报警。

### 防盗

考虑到机房设备的安全，在机房的重要区域安装吸顶式红外探测器实时监测机房的人体入侵情况，一旦发生报警通过监控平台发出对外报警。

吸顶式红外探测器的信号直接接入采控光隔模块，通过采控光隔模块的RS485 智能接口及通讯协议采用总线的方式将信号接入监控主机的串口，由监控平台软件进行防盗报警的实时监测。

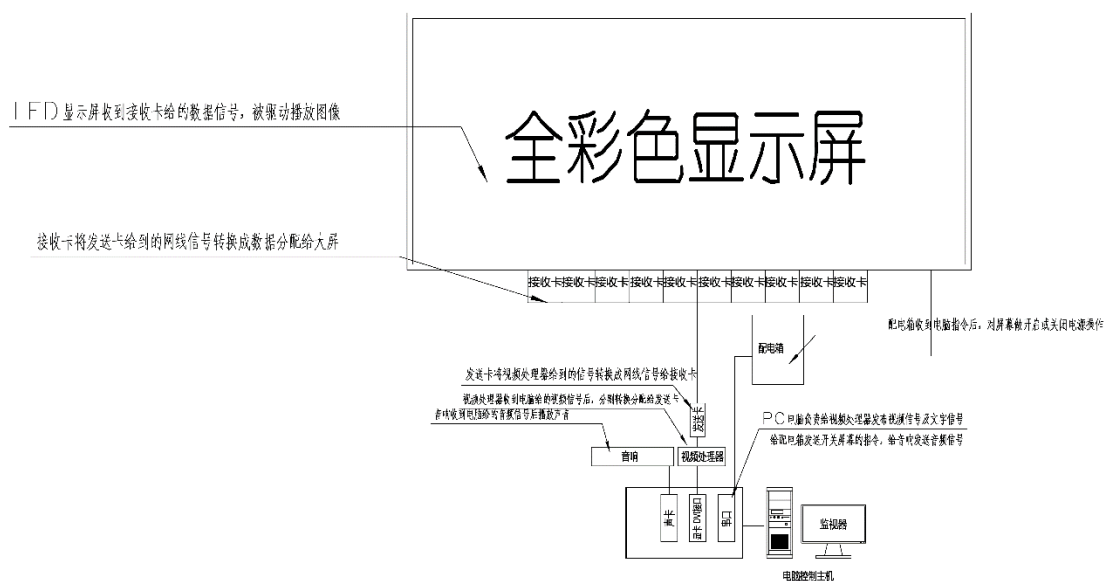
#### 5.2.3.2、智算监控中心

## 1、多媒体会议系统

## 2、大屏系统

### (1) 系统组成

可视化大屏系统主要包含以下几个单元：信号源、显示控制子系统、视频拼接子系统、P1.25mm LED 显示子系统，通讯传输、配电系统、结构子系统、音频子系统及中控系统等。



## (2) 信号源子系统

为显示屏提供播放所需的视频、动画及数码图像等各类信息素材，常用输入设备包括：DVD（及其它碟片输入设备），TV（摄/录像设备、视频编/播设备、有线电视及现场转播设备等），图片生成设备（扫描仪、照相机等），PC 计算机，视频摄像头等。通过信号源系统采集城市网络安全大脑的视频信号通过显示控制子系统进行展示。

### （3）显示控制子系统

显示控制子系统是显示屏主控系统，用以实现将多路多种的不同视频源根据显示需求在 LED 显示屏上显示的综合性视频处理子系统。并可利用主控制机进行集中控制。

#### 5.2.3.3、互联网链路接入

综合考虑，运营商提供双链路、2G 外网光纤网络带宽接入，能够满足双链路冗余及智算中心运营需求。

## 5.3、人工智能大模型应用

### 5.3.1、智改数转大模型应用平台设计

#### 5.3.1.1、企业数智化安全服务平台

##### 5.3.1.1.1建设概述

云计算、大数据、人工智能技术的快速发展推动了企业数字化转型，提升了生产力，实现了降本增效和高质量发展。

尽管已部署多种网络安全措施，但新攻击手段的出现使得传统防护不再足够。企业网络中存在大量未受保护的计算机终端，导致病毒和恶意软件泛滥。系统漏洞、管理手段缺失以及自主知识产权操作系统的缺乏，使国内组织和企业面临重大安全挑战。因此，企业需要更灵活、实用、及时、简单和轻便的数字安全解决方案。

##### 5.3.1.1.2建设目标



设计了数智化安全服务平台，融合网络安全模型、大数据、安全专家团队、标准化服务流程和统一运营托管，提供管家式安全运营服务。服务覆盖终端资产管理、网络防护、数据保护和办公行为管理，实现全天候威胁监测，帮助客户保护数据、感知风险、洞见威胁、处置攻击、提升安全能力，实现数字化持续安全运营。该安全服务助力企业获得资源、技术、管理和执行四大安全能力，为企业数字化提供安全防护，保护核心数据资产，防范内外部安全风险，确保业务发展安全。

### 5.3.1.1.3 总体架构

系统总体架构如下：



企业数智化服务总体架构图

平台分为基础设施层、模型层和应用层。

### 5.3.1.1.4 系统效益

本系统建成后，可为企业提供终端安全运营服务，数据防泄漏服务、数据云盘服务、人员行为审计、应用流量管控、安全运营托管服务等。

企业用户无需投入庞大人力和大量资金，即可享受到海量数据、安全专家、技术平台、运营体系等安全服务化一站式交付体验，便捷获取全网大数据和业界一流专家的资源服务，通过安全服务构建安全保障能力。防止企业资产丢失、降低IT运维人力成本、避免盗版软件法律风险等。同时帮助企业实现终端安全、人员效率提升。

### 5.3.1.2、数字化协作平台

#### 5.3.1.2.1建设概述

经过多年的信息化建设，很多企业已拥有规模化的信息系统，支撑业务开展。但随着应用增多，系统间关系复杂，用户需多系统操作，效率降低。数字化特点包括：

- 1、多系统、多入口，频繁切换，账号密码管理繁琐。
- 2、信息分散，需跨系统处理审批等任务，效率低。
- 3、系统独立，跨系统融合难，业务流程需跨越多个系统。
- 4、移动化应用增多，用户体验要求高，但提高了对系统体验的期望。
- 5、新应用与现有体系融合难度大，信息部门压力增加。
- 6、数据分散存储，形成孤岛，数据分析困难，管理者难以快速获取运营数据。
- 7、内部信息沟通和文件传阅使用低安全渠道，存在安全风险。

#### 5.3.1.2.2建设目标

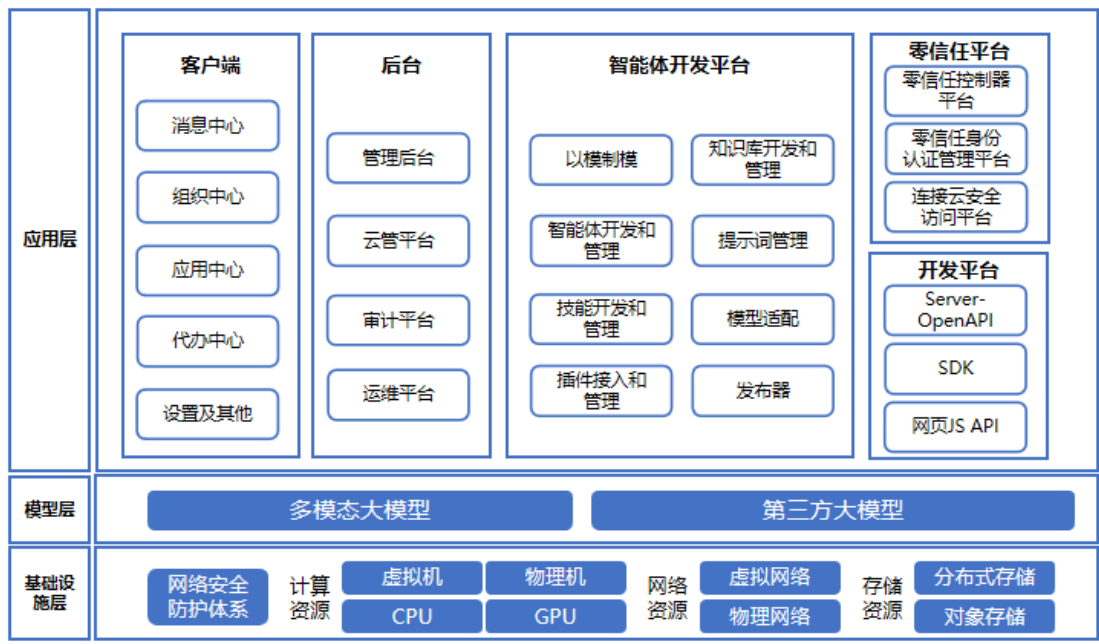
构建面向大型企业的数字化协作平台，满足其安全、智能、高效办公协同需求。

以“消息”和“连接”为核心，整合企业用户办公和业务系统的信息、数据、指标，消除信息孤岛，实现互联互通，提高协作效率和智能化。

平台利用“消息”和“连接”能力，打造融合工作门户、消息中心、事务中心、企业级开放平台的“全景化”智能协同工作平台。

5.3.1.2.3总体架构

数字化协作平台的总体架构如下图：



数字化协作总体架构图

平台由基础设施层、模型层和应用层构成。

5.3.1.2.4系统效益

- 1. 提高办公场景下的沟通和协作效率；
- 2. 确保办公沟通和协作的安全性；
- 3. 提供客户化能力，创建专属协作平台；
- 4. 提升组织效率；
- 5. 降低组织内外协作成本；
- 6. 构建高效沟通与协作文化；

5.3.1.3、AI浏览器

5.3.1.3.1建设概述

在数字化时代，互联网上的信息呈爆炸式增长，用户面对海量信息，难以快速准确地找到自己所需的内容。用户渴望更高效、更精准的搜索和

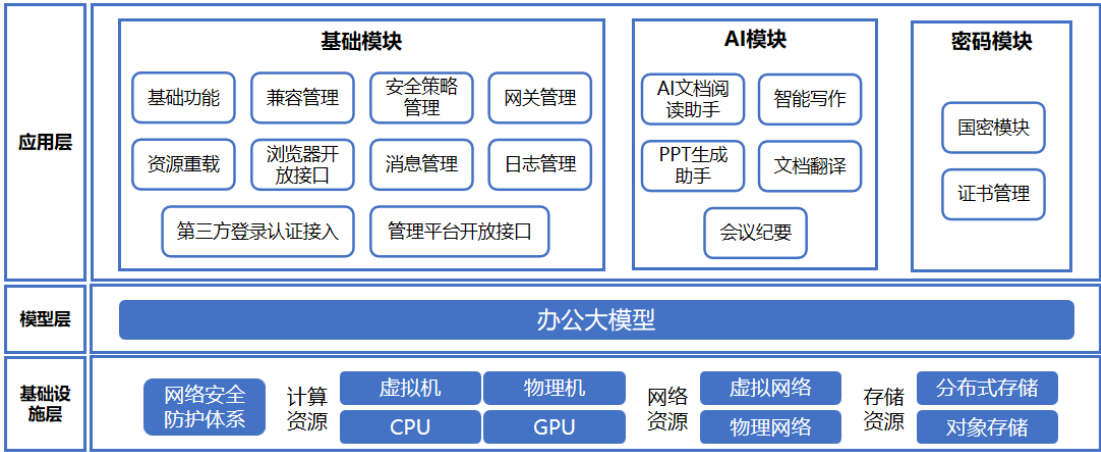
信息获取工具，能够直接提供答案而非大量冗余链接。企业用户群体在日常办公和学习中，需要处理大量的文档、视频等资料。传统浏览器在面对冗长复杂的内容时，缺乏有效的处理和辅助理解功能，无法满足用户快速阅读、提取关键信息、提升学习和工作效率的需求。同时，随着网络安全问题日益严峻，用户在上网过程中对浏览器的安全防护功能也有更高的要求。需要浏览器能够提供全面的安全保护，防止个人信息泄露、恶意攻击等安全威胁。

5.3.1.3.2建设目标

AI浏览器面向windows、Mac、信创等多个平台，以浏览器为载体提供专用的安全办公入口，面向企业客户，以支持国家网络安全大战略、提高整体办公效率，降低协作成本，提供集中管控、企业数据防护、跨平台适配、商用密码算法等功能，打造的跨平台的统一办公解决方案。

5.3.1.3.3总体架构

AI浏览器的总体架构如下：



AI 浏览器总体架构图

平台分为基础设施层、模型层和应用层。

5.3.1.3.4系统效益

一、提升效率，重构信息处理

- 1、长文本速读与结构化输出；

- 2、视频与音频智能处理。

二、赋能跨场景创作与协作，降低技术门槛

- 1、AI写作工具集成；

- 2、多语言实时翻译与跨国协作。

#### 5.3.1.4、电子印章统一管理服务平台

##### 5.3.1.4.1建设概述

信息技术进步推动企业数字化办公需求增长。电子印章，因其高效、便捷和安全，被越来越多企业采纳。

传统印章管理效率低，存在信息传输和安全管理问题。电子印章系统通过电子化手段，远程授权、使用和管理印章，提高管理效率和业务办理速度。电子印章系统还解决了纸质印章使用中的不便，如保管、追溯和异地用印问题，通过数字化技术提升了办公效率和管理水平。

##### 5.3.1.4.2建设目标

本项目旨在为企业打造一套高效、安全、可靠的电子印章系统，以满足企业数字化办公的需求，提升企业的竞争力。

##### 5.3.1.4.3总体架构

电子印章统一管理服务平台的总体架构采用模块化设计，包括基础设施层、数据资源层、应用支撑层、业务应用层四个部分。

##### 5.3.1.4.4系统效益

- 1、通过电子印章系统，实现印章的在线制作、审批、使用，减少纸质文件的传递和盖章环节，提高办公效率。

- 2、建立电子化的印章管理制度，实现印章的统一管理、权限控制和使用监控，确保印章的安全性和可追溯性。

3、与企业的其他信息化系统实现数据共享和互通，促进企业的信息化、一体化建设。

4、通过电子印章，展示企业的现代化、科技化形象，提升企业的品牌价值和市场竞争力。

5.3.2、监管大模型应用平台设计

5.3.2.1、内容安全态势感知平台

5.3.2.1.1建设概述

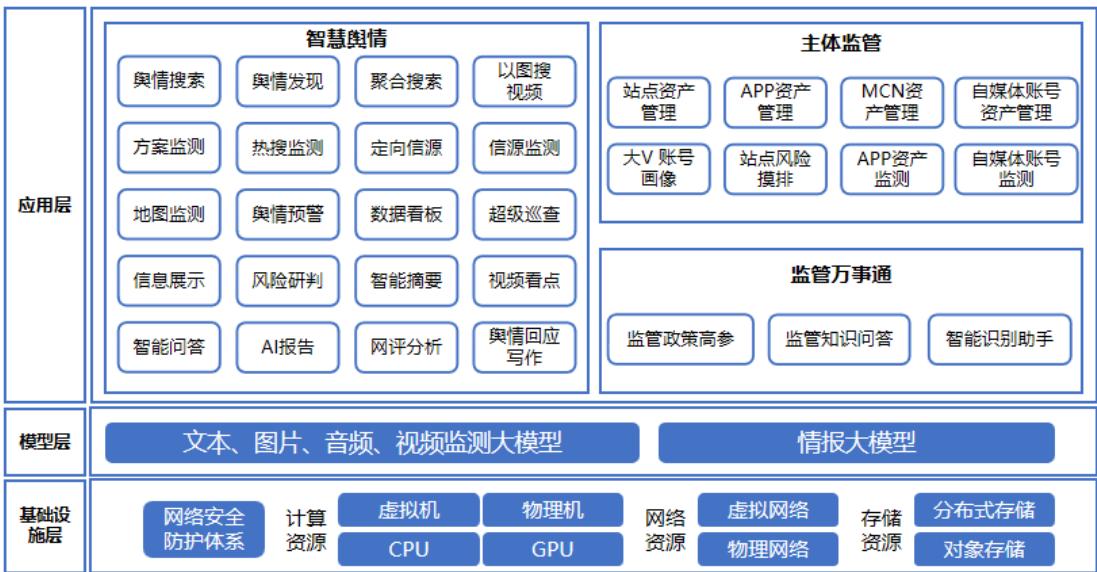
内容安全态势感知平台汇聚了监管单位所需的大模型应用，按照通用、监管万事通、主体资产管理、属地监测监管、涉我舆情服务、专家分析研判、智能报告助手对这些应用进行分类与展示。

5.3.2.1.2建设目标

内容安全态势感知平台根据《网络信息内容生态治理规定》要求，结合网络安全头部企业在内容安全的技术积累，为监管单位提供“看见主体—发现线索—精准识别—辅助研判”全流程服务。

5.3.2.1.3总体架构

内容安全智脑总体架构如下：



## 内容安全智脑总体架构

平台由基础设施层、模型层和应用层构成。

### 5.3.2.1.4系统效益

1. 提升数据采集的准确性和全面性，自动识别和提取网页结构和数据，助力监管底数全面摸清。

2. 具备强大的语义理解和音视频分析能力，显著提高搜索结果的准确性和全面性，提升用户工作效率。

3. 综合分析网络内容的文字、声音和图像，准确识别不良信息，提高用户监管准确性。

4. 运用专业知识和推理能力，辅助一线研判人员，提供精准详细解答。

5. 以“涉政、涉黄、涉爆、违法、不良”为核心的内容安全监测能力，解决互联网内容安全的四大痛点难题。

### 5.3.2.2、移动应用安全监管平台

#### 5.3.2.2.1建设概述

移动APP应用已成为日常生活的主要网络入口，涉及购物、社交、学习、娱乐、办公等多方面活动，极大地改变了现代人的生活方式。然而，其快速发展也带来了安全威胁，如个人信息滥用和移动端安全漏洞，影响了人们的日常生活。

“掌上办公”成为推动建设的重要手段，多个政府部门推出手机APP端线上办理软件。这虽便利了人们生活，但也带来了网络安全问题和信息泄露，损害了相关部门的社会形象。

中央部委监管部门对APP安全和个人信息收集问题越来越重视，要求各地区各行业监管部门对APP进行全方位分析及监控。由于涉及部门众多且

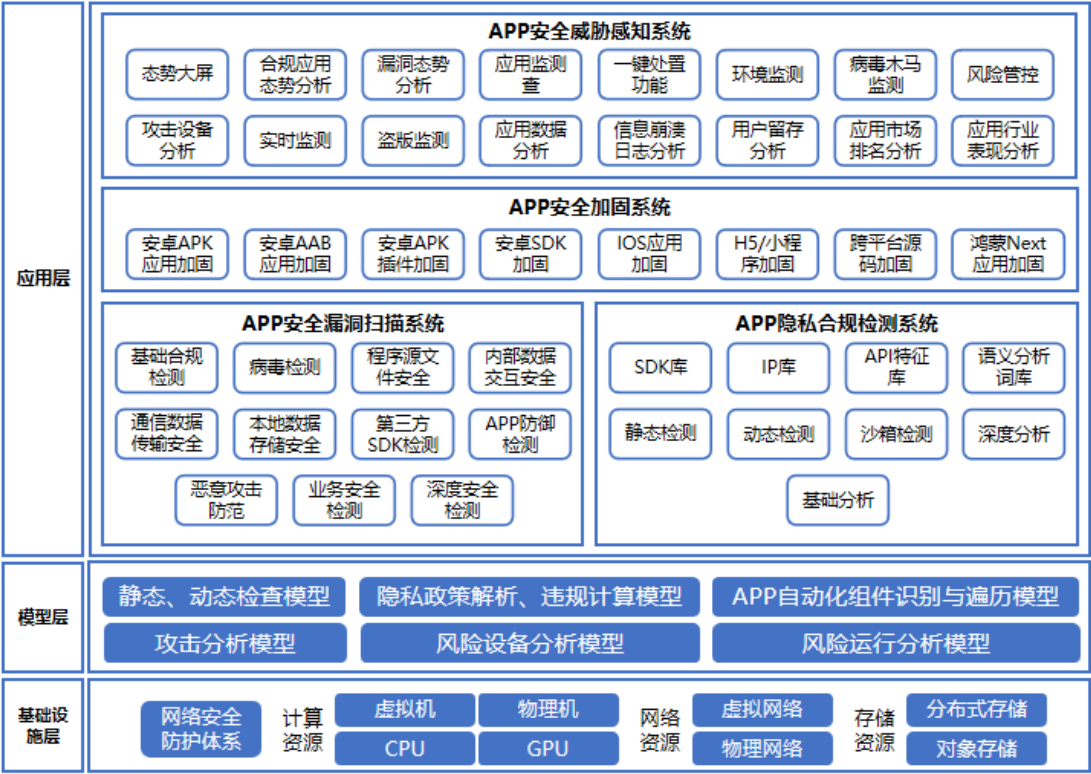
情况复杂，监管部门面临工作量大、检测项复杂、数据统计和展示汇报困难等挑战。

5.3.2.2.2建设目标

针对辖区国内APP安全领域现状，提供针对辖区的整体APP安全方案，为APP开发、测试、上线、运营等各个阶段提供安全检测、加固、监管服务，做到安全始终伴随，安全纵深防御。

5.3.2.2.3总体架构

移动应用安全监管平台的总体架构如下图所示：



移动应用安全监管平台架构图

平台由基础设施层、模型层和应用层组成。

5.3.2.2.4系统效益



在网络安全上升为国家战略的背景下，多个部委联合加强APP安全整治，助力产业园建设APP全生命周期安全体系，使城市能迅速响应国家行动，成为网络安全建设的模范。主要分为：

#### 1. 构建城市APP统一监管平台

平台对城市内所有APP进行安全和隐私合规检测，全面掌握安全动向，确保规范运行，减少管理盲区。

#### 2. 为上级部门整治任务提供技术支撑

为中央网信办、工信部、公安部等下发的监管任务提供技术支撑，快速响应并完成整治。

#### 3. 推动移动应用行业健康发展

推动APP开发者和运营者遵守个人信息安全管理制度，提升技术和管理水平，满足合规要求，推动技术创新和管理创新，提升行业整体水平，构建个人信息保护体系。

规范市场竞争秩序，防止恶性竞争和违规行为，维护市场公平性和公正性，促进行业健康发展。

### 5.3.2.3、互联网市场监管平台

#### 5.3.2.3.1建设概述

我国已形成超大规模市场，市场监管面临新形势、新特点、新挑战。商品和服务市场融合加快，线上线下市场形成复杂生态，新产业、新业态、新模式不断涌现。人民群众对消费安全和消费升级的期待不断提高。

互联网广告和网络交易快速发展，形式不断创新。市场监督管理部门监管重点从传统媒体移转至网络媒体，但面临全量互联网广告发现、海量互联网广告识别等痛点。

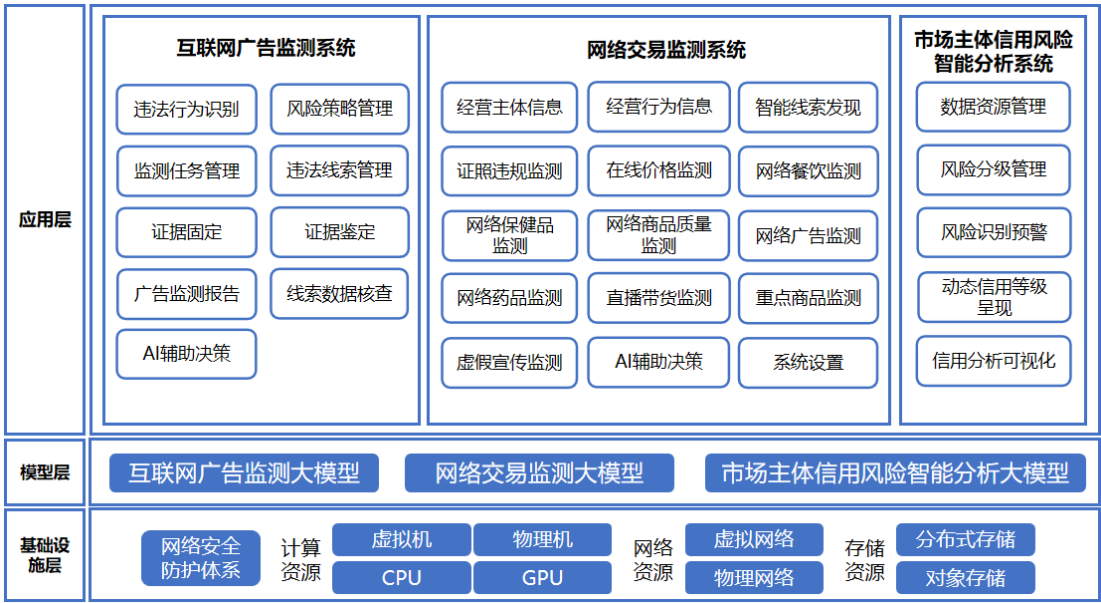
#### 5.3.2.3.2建设目标

一是建立区域经营主体动态数据库，实现网站、网店、平台、微信公众号与市场监管登记库主体信息匹配，通过数据分析全面感知区域经济发展状况，动态、精准、具象描绘行业画像，前瞻性掌握行业发展动向。

二是通过平台自主开展巡查，精准发现交易违法行为，系统自动识别收录信息并注以标签，同时配合人工判定功能，做到监管效率与精准度兼顾。

5.3.2.3.3总体架构

互联网市场监管平台总体架构如下：



互联网市场监管平台总体架构

平台分为基础设施层、模型层和应用层。

5.3.2.3.4系统效益

1. 为市场监督管理部门提供监管工具。互联网广告行业快速发展，精准广告多样化，给监管部门带来执法困难。建立基于互联网技术的底层架构，利用大数据、机器学习等技术应对，并根据监管环境变化不断升级。

2. 帮助相关部门落实监管要求。互联网广告市场份额增大，违法广告转向互联网，给监管部门带来压力。平台通过互联网监测中心建立监管模型，实现违法广告的发现、屏蔽、取证、执法。

3. 强化广告从业者自律警示。广告违法不仅靠行政处罚，行业自律同样重要。市场监督管理部门的强发现能力能促使广告从业者提升自律意识，净化市场环境。

4. 提升市场主体信用风险智能分析能力。市场主体信用风险智能分析系统能预测重大失信风险，量化标识行业和区域市场风险，为监管资源配置、服务优化和企业风险防范提供决策支持。

5. 提高民众满意度。不法分子利用互联网广告进行虚假宣传和诈骗，导致用户损失和监管不满。通过全面大数据监测实现动态监管，提升民众满意度。

6. 实现全面大数据监测，动态监管。建立区域网络交易主体动态数据库，匹配市场监管登记库主体信息，通过数据分析感知电子商务发展状况，描绘产业画像，掌握行业发展动向。

7. 化被动为主动，防范线上交易风险。网络交易违法行为隐蔽性强，查处难度大。平台依托执法经验，提炼违法特征词，建立违法特征模型，开展网络巡查，精准发现违法行为，建立违法线索流转机制，形成闭环。

### **5.3.3、安全大模型应用平台设计**

#### **5.3.3.1、安全托管运营平台**

##### **5.3.3.1.1建设概述**

部署安全托管运营平台，助力企业安全业务和运营能力的持续发展：

1. 实现合规性与统筹能力。利用大数据技术统一管理网络安全数据，提升网络安全，构建标准化数据处理，提供高效安全数据处理性能，实现

大规模数据存储与检索。架构开放性支持未来安全业务扩展，解决信息分散问题，优化安全运营，控制风险。

2. 知识赋能与能力提升。通过专项分析引擎和检测中心处理安全数据，降低误报，提高安全分析效率。实现告警降噪，通过关联分析和事件聚合减少告警数量，提升分析质量，达到高效率的告警降噪。

3. 降本增效与安全闭环。安全运营是企业安全治理的核心，平台功能的紧密耦合提供全流程安全运营支持。快速分析安全问题，实现自动化响应和防御能力评估，提升运营效率，促进企业安全能力迭代优化，向智能化安全运营演进。

4. 有序规划与未来展望。平台结合国际理念和国内安全数据，提供自动化安全防御评估，周期性评估发现弱点，进行差距分析。常态化防御评估确保安全设备效果，量化安全短板，指导安全规划，促进安全创新与业务发展。

### 5.3.3.1.2 建设目标

平台的建设目标旨在构建一个高效、智能、全面的安全管理体系，以应对日益复杂多变的网络安全威胁。该平台通过集成先进的安全技术、流程、人才与最佳实践，为企业提供一站式的安全监测、预警、响应及持续优化服务。平台的建设目标是构建一个全方位、多层次、智能化的安全管理体系，为企业提供高效、专业、可持续的安全保障服务。

### 5.3.3.1.3 总体架构

安全托管运营平台的总体架构如下图所示：



安全托管运营平台架构

平台分为基础设施层、模型层、数据采集层和应用层。

### 5.3.3.2、安全服务

#### 5.3.3.2.1 风险发现

安全专家团队提供风险发现服务，通过渗透测试识别网络和系统中的脆弱点，支持安全防护。

渗透测试服务包括系统层、应用系统层、WEB应用层安全测试，以及业务逻辑测试。

#### 5.3.3.2.2 能力递进

网络安全培训服务涵盖安全意识培训、安全运维操作技术培训和攻防演练。

安全意识培训旨在提升全员网络安全意识，降低安全事件发生概率。

安全运维操作技术培训提升信息运维人员的安全运维技术能力。

攻防演练通过实际攻击检验防守能力，提升安全防御能力。

### 5.3.3.2.3安全保障

重保服务在重要时期对关键信息设施和网络系统进行现场值守和保护。

重要时期安全保障服务包括现场和非现场服务，如安全漏洞扫描、主机安全检查等。

专家应急响应服务在重大网络安全事件后提供处置策略、操作指导、溯源分析和改进建议。

### 5.3.4、政策大模型应用平台设计

#### 5.3.4.1、政策知识产业运营平台

##### 5.3.4.1.1建设概述

我国将人工智能技术视为推动数字经济和产业升级的关键，国家和地方政府已发布政策文件，为大模型研发和应用提供指导和支持。

国家层面，2022年8月，六部门发布指导意见，强调在城市管理、交通治理等领域打造人工智能应用场景，促进政务智能化。

地方政府方面，如上海和深圳，通过政策支持大模型在政务和办公场景的应用，推动智能化转型。

政务专用大模型的构建需求日益增长，以满足政务领域的专业性和安全性，提高数据处理效率和准确性。

构建政策知识大模型并探索其在政府招商和AI办公中的应用，对优化营商环境、提升招商效率和政务人员工作效率具有重要意义。

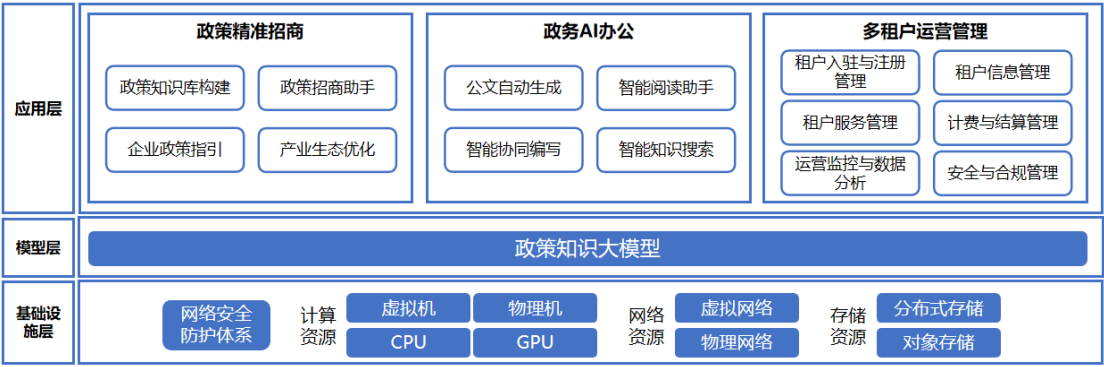
##### 5.3.4.1.2建设目标

基于政务数据和政策知识库，围绕政务客服、企业服务、政务办公、政务服务、政策知识管理、情报分析等方面进行智能应用，提升政务智能

化水平，优化政策执行效果，促使城市智慧政务、智慧城市的建设，助力数字经济高质量发展。

5.3.4.1.3总体架构

政策知识产业运营系统的总体架构如下：



政策知识产业运营平台架构

平台分为基础设施层、模型层和应用层。

5.3.4.1.4系统效益

一、政务智能化转型。政策知识大模型助力政务智能化，实现政务服务自动化、智能化和高效化。例如，DeepSeek大模型提升了公文处理、民意响应和政策解读效率。该模型优化政府工作流程，减少人工干预，提高决策科学性和准确性。

二、优化政府招商模式。政策知识大模型精准分析企业需求，提供定制化政策推荐和服务。智能招商平台帮助政府快速筛选目标企业，精准匹配优惠政策，提升招商效率和成功率。北京经开区通过政务大模型智能中枢，实现了招商服务智能化升级。

三、提升AI办公效率。政策知识大模型在AI办公场景中显著改善政务人员工作效率。智能政务小助手快速解读政策文件，减少人工审核时间与错误率。大模型通过智能写作助手、智能问答等功能，优化政务流程，提升办公自动化水平。

四、助力数字经济高质量发展。政策知识大模型推动数字经济高质量发展。智能化政策解读和应用引导企业创新和产业升级。模型为企业提供精准政策推送和风险预警，降低经营风险。智能化政策支持体系构建科学、高效、公平政策生态，促进数字经济与实体经济融合。

五、促进政策理解和执行。政策知识大模型通过智能检索、一键解读等功能，帮助政策制定者和执行者更好理解政策内容，提升政策执行效率和准确性。AI大模型实时更新政策动态，提供政策对比和风险预警，降低政策理解门槛，提升政策透明度和公众参与度。

### 5.3.5、大模型应用底座设计

#### 5.3.5.1、云资源管理平台

##### 5.3.5.1.1建设概述

云计算的成熟带来了产业界的变革，影响了软件架构、新技术融合、算力服务、管理模式、安全体系和数字化转型。

云计算整合了网边端操作系统，实现端到端算力的全局管理。算力服务由基于云的全局操作系统在多节点独立运行并协同工作，完成算力处理目标。

云网边端一体化提升了算力服务水平，通过服务编排优化计算和网络资源，使算力调度管理更灵活，提高服务水平。

##### 5.3.5.1.2建设目标

云平台系统是业务运行的基础支撑平台，旨在构建弹性、动态、高可靠、高性能的资源池，为安全业务应用提供运行环境，实现资源的动态管理、配置、监控和部署。

##### 5.3.5.1.3总体架构



云平台架构分为物理资源层、基础云平台和云服务管理层。物理资源层包括硬件设备如服务器、存储和网络，云平台兼容主流硬件；虚拟化资源层通过虚拟化技术形成资源池，提供按需IT资源；云服务和管理层提供企业级管理功能，用户通过自服务门户申请资源，管理员通过智能化运维监控系统保障数据和服务安全，实现资源的灵活调度和动态管理。

平台架构示意图如下所示：



云平台总体架构图

系统效益

云平台建设效益主要体现在：

1. 资源利用与成本优化

云平台通过虚拟化技术，实现资源的封装和按需分配，提高资源利用率，降低投资和运维成本，避免过度投资。

2. 业务灵活性与敏捷性

云平台支持快速部署和调整应用程序，缩短上线时间，提高业务敏捷性。其弹性伸缩能力确保应用稳定运行，应对业务增长和突发事件。

3. 管理与运维简化

云平台提供统一管理界面，简化运维工作，降低运维成本。支持自动化运维功能，如自动化部署、监控和报警，提高运维效率和质量。

### 5.3.6、跨境电商数智基础能力中心

以促进汕头“互联网 + 外贸”跨境电商新形态发展为核心，建设以推理大模型为驱动的“跨境电商数智基础能力中心”。该中心提供低成本、可扩展的跨境电商业务系统定制能力，实现高效定制开发业务系统以适应跨境电商的多元市场环境、繁杂政策法规和动态市场需求等特征。能力中心特点有：1) 发挥大模型的模式学习和理解能力，规范定义跨境电商标准数据本体模型和业务流程模型；2) 基于人在回路的RLHF算法科学合理的设计管理业务流程；3) 结合大模型的强大推理计算能力与低代码开发平台的高效开发优势，自动生成跨境电商企业的数据和业务管理流程。实现流程的非静态模板化，而是具备高度的灵活性和可扩展性；4) 实现跨境电商数据和AI服务便捷的数据资产化并对接国内外主流数据交易平台。5) AI+网络安全技术，全面保障政企的智转数改，为新质生产力保驾护航。这样，上述数智基础能力的建设能够形成一个灵活的低成本的业务定制能力，从而有效降低跨境电商管理成本、提高管理效率、防控管理风险，为跨境电商企业在复杂多变的市场环境中实现可持续发展提供有力的支撑和保障。

跨境电商数智基础能力中心的核心内容有以下4大模块中心或平台、接口：

#### 5.3.6.1、核心能力组件

##### 1. API网关组件

利用元服务扩展框架实现数智基础能力中心的API网关组件功能，为上层业务提供服务化的聚合接口，实现业务端与后端服务的解耦合。

##### 2. 跨语言RPC组件

该组件支持跨平台及多种开发语言所提供的多类服务中间件或功能通过远程服务调用方式实现组合，并形成赋能平台所需的相关服务能力。

### 3. 数据存储组件

基于多模态分布式数据库技术，该组件实现对赋能平台所需的基础类数据、业务类数据等相关结构化与非结构化数据进行数据存储。

### 4. 数据网关组件

数据网关组件用于对接底层多源数据，实现多源数据的基础数据接入。

### 5. 标准化服务组件

通过服务内容标准化套件（MetaAPI）、服务路径标准化套件（目录服务DirAPI）等构建数智基础能力中心的业务服务能力标准化体系。

### 6. AI大模型服务组件

接入智算中心建设的运营管理平台中AI服务平台，全面支持DeepSeek等大模型以及各类分类、聚类、预测等AI模型的配置、部署和推理等服务。

### 7. 安全管理服务组件

通过应用账户与权限标准化套件（安全管理UserAPI、ACL）等构建数智基础能力中心的安全管理体系。

### 8. 智能业务流组件

提供对业务流的智能编排和管理。

### 9. 智能表单组件

提供表单应用的设计工具，自定义创建表单，设计表单流程、配置页面。

## 5.3.6.2、能力中心管理平台

为数智基础能力中心搭建一个满足综合管理需求的管理平台，实现管控住“技术、团队、业务”，为第三方用户的能力构建和基础管理环境。

### 1. 能力中心

能力中心模块，是平台用户对数智基础能力中心提供的业务赋能服务使用或管理的入口。

## 2. 配置管理

管理员可通过配置管理功能对数智基础能力中心能力的基础信息配置。

## 3. 资源管理

平台可根据业务需要对接第三方数据库以及代理第三方服务。

## 4. 应用接入

为管理员及开发者提供应用账户、访问权限处理等应用接入所需的管控。

## 5. 预警管理

提供对平台所部署服务器以及平台的核心组件状态进行监控的功能。

## 6. 系统管理

系统管理模块提供平台日常套件更新及用户反馈处理功能。

## 7. 流程模型管理

流程模型管理模块提供流程模型的创建、编辑、查看、配置、管理等。

## 8. 用户管理

用户角色包括超级管理员、管理员、开发者三类，模块提供用户的管理。

## 9. 个人信息管理

个人信息模块为平台登录用户提供了该用户的信息日常维护功能。

### 5.3.6.3、数智赋能服务

数智基础能力中心提供一套服务于平台的基础赋能服务和一套满足上层应用场景需求的业务赋能服务。

其中，基础赋能服务主要是为数智基础能力中心提供基础类的数智服务，其中包含了大模型能力服务、数据资产运营服务、业务数据回写服务、安全数据共享服务、主数据服务、基础CRUD数据服务等。基础赋能服务的构建，是对基础核心组件所提供的技术框架和信息服务接口进行封装与应用，能被上层应用平台直接调用，支撑跨境电商管理流程。

#### 5.3.6.4、组件接口

##### 1. 信息写入接口

为业务数据回写服务能力提供一套标准的数据服务接口，构建标准化、规范化的业务信息采集服务接口。

##### 2. 信息共享服务接口

为数智基础能力中心的安全数据共享服务能力提供一套标准的数据服务接口，构建标准化、规范化的业务信息共享服务接口。

##### 3. 元数据管理接口

MetaAPI文件导出服务主要是用于将基于元数据的平台主数据、平台配置信息、平台权限控制管理信息等元数据文件的文件导出服务。

##### 4. 权限管理接口（ACL API）设计

ACL即Access Control List，主要的目的是提供传统的owner，group，others的读（r）、写（w）、执行（x）权限之外的具体权限设置，ACL可以针对单一用户、单一文件或目录来进行r，w，x的权限控制。

### 5.4、基础支撑环境方案

在有效降低重复建设投资、节能环保的基础上，提高新型基础设施资源的利用率，实现新型基础设施基础支撑环境设施资源的统一规划、统一建设、按需调配、即需即用、有效共享。通过合理规划、小步快跑的方式，在实

现建设集约化、信息共享化、服务标准化、效益最大化的同时，满足新型基础设施的应用需求，为新型基础设施支撑赋能，为项目开展奠定基础。

#### 5.4.1、网络系统

本网络系统主要用于支撑人工智能大模型应用，具体建设内容如下：

##### 1、互联网接入区

为人工智能大模型应用提供互联网出口，为数据传输、交换提供可靠的网络环境，为数据获取提供互联网接入。

##### 2、人工智能大模型应用区

主要运行通用算力云平台，云平台上承载智改数转大模型应用平台、监管大模型应用平台、安全大模型应用平台和文档大模型应用平台等。

##### 3、安全管理中心

根据《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》（GB/T25070-2019）第三级保护的要求，建立安全管理区，实现系统管理、安全管理和审计管理等安全保护要求。

#### 5.4.2、等保三级建设

系统安全保障体系是以“一个中心、三重防护、三个体系”为核心指导思想，构建集防护、检测、响应、恢复于一体的全面的安全保障体系。

“一个中心”是指安全运营管理中心，即“构建先进高效的安全运营管理中心，实现针对系统、产品、设备、策略、信息安全事件、操作流程等的统一管理”。

“三重防护”是指“构建安全区域边界、安全计算环境、安全通信网络三位一体的技术防御体系”。

“三个体系”是指“形成安全技术体系、安全管理体系、安全运维服务体系三个体系，三个体系相互融合、相互补充，形成一个整体的安全防御体

系”。其中，安全管理体系是策略方针和指导思想，安全技术体系是纵深防御体系的具体实现，安全运维服务体系是支撑和保障。

### 5.4.3、终端外设

终端设备环境包括终端设备及其他外设设备，根据本项目的功能设计及区域划分，部署满足不同环境使用功能的终端计算机。本项目配备高性能工作站，用于项目应用、运维、展示、大模型微调、应用开发等。

### 5.4.4、运营商链路

运营商宽带接入双链路，接入两个不同的ISP（互联网服务提供商）提供的宽带线路，通过网络设备将两条链路设置成冗余备份模式，以实现负载均衡、故障切换和冗余备份的目标。

### 5.4.5、综合运维管理系统

综合运维管理系统，定位于本期项目统一运维保障体系的平台支撑，是项目智能运维的产品化实践。建设综合运维管理系统，旨在通过该平台覆盖本期项目的三大运维场景需求：软硬件IT资源的统一监控与告警需求、智算业务相关资源资产管理需求、智算中心日常巡检运维需求。平台通过统一门户、统一用户与权限、统一数据基座、多功能模块的形式进行集成化交付，以技术域及管理域能力，分别实现监控告警智能化、运维数据标准化、运维全景可视化和资源运营精益化，进而促进项目向“监控深入、响应敏捷、执行规范、管理高效”的统一运维保障体系转型。

#### 5.4.5.1、基础设施监控模块

包含以下功能模块：监控范围、网络拓扑监控、监控能力、配置文件管理。

#### 5.4.5.2、日志管理模块

包含以下功能模块：日志分析、日志监控、异常检测、数据权限管理、脱敏设置。

#### 5.4.5.3、网络性能分析模块

包含以下功能模块：数据采集和存储、数据精度、IPV6支持、应用协议发现和定义、虚链路监控、服务路径发现、MAC分析、链路监控、HTTP分析、DNS分析、TCP/UDP分析、关联分析能力、告警和通知、搜索功能、自动故障诊断分析、数据包导出、基线功能。

#### 5.4.5.4、智能告警模块

包含以下功能模块：告警源列表、告警源配置、告警合并规则管理、告警事件管理、分派记录、告警静默管理、通知模板管理。

#### 5.4.5.5、专业运维数据库模块

包含以下功能模块：数据资产、数据开发、数据分析、数据服务、数据迁移、数据质量。

#### 5.4.5.6、机房运维管理模块

包含以下功能模块：巡检管理、计划性运维、资产管理、供应商管理、合同管理、容量管理、成本管理、培训管理、智能控制器。

#### 5.4.5.7、可视化模块

可视化模块需在项目期间完成基于实际数据接入情况和业务需求，设计完成涵盖资源管理、网络质量、网络安全、告警事件、机房环境的多主题平面大屏。

#### 5.4.5.8、容灾备份与恢复系统

##### 1) 数据中心灾备备份方案

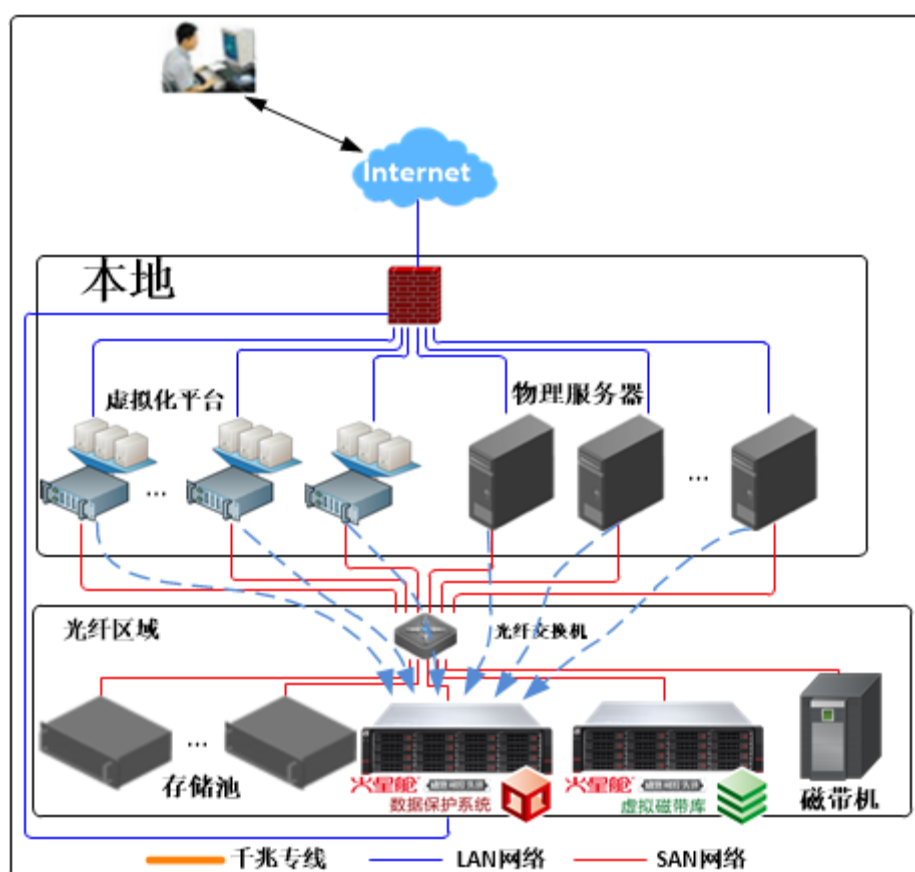
数据级灾备是指关注点在于数据，即灾难发生后，灾备服务平台依靠基于网络的数据复制工具，实现生产中心和灾备中心之间的异步/同步的数据传输，可以确保客户原有的业务数据遭破坏后还有一份可用的备份数据可恢复。



包括机柜、计算资源、存储资源、网络资源、容灾备份资源、安全资源等方面物理隔离。

通过冗余万兆光纤链路连接到相应区域，其中2条万兆链路至办公区，2条万兆链路至互联网区。所有光纤链路接入指定的核心交换机端口，提供核心交换机侧的万兆模块。实现统一互联网出口、统一互联、统一IP规划的网络架构。

每一个区域的业务网络物理独立组网；管理网络可以通过VLAN隔离方式接入业务网络的核心交换机；存储网络物理独立组网，与其它网络之间物理隔离。业务、管理、存储网络冗余建设，无单点故障。



利用数据保护系统中的内置定时备份和CDM高级备份功能载荷负责实现网络安全基础设施群设计采购施工一体化项目各个业务系统数据备份的统一、集中管理，备份数据集中存储于虚拟磁带库中。本方案在实现数据级备份时，主要采用基于万兆以太网的备份架构，此备份方式为即插即用式备份。当数据保护系统接入到本中心网络后，无需改变任何网络架构即可实现对本中

心的数据备份。LAN备份，主要实现部署于LAN环境下的各业务系统的数据备份。在执行数据备份时，其备份数据流从各备份源点通过LAN传输至数据保护系统内置虚拟磁带库中。对于需长久保留的数据可以利用归档功能将备份数据迁移至物理磁带机或磁带库中。

## 2) 传统备份解决方案

### 文件系统保护

支持对UNIX、Linux和Windows等各种文件系统的在线备份，支持完全、增量、差分等备份类型。能够自主地设定文件备份和恢复策略，用户可以设定不同的备份策略，在数据出错时可以将数据恢复到原位置或指定位置。软件具有灵活的数据分类手段，使用户的数据存放更加有序。

### 数据库的保护

支持各种国内外通用数据库的备份与恢复，包括Oracle、Oracle RAC Sybase、SQL Server、MySQL、Exchange、Lotus、南大通用、人大金仓、武汉达梦、神州奥斯卡、TRS等，提供数据库的实时和定时备份，支持全备份、增量备份、差分备份等类型。可以在不需要停止数据库上的任何应用的前提下实现备份，为企业不间断重要业务的使用做出必要的保证。

### 操作系统保护

支持将用户使用的Windows及Linux操作系统在线备份至备份设备，保证用户在操作系统受到损害时在最短的时间内及时恢复，大大缩短停机时间将损失降低到最小。

## 3) CDM高级备份解决方案

CDM (Copy Data Management ) 复制数据管理，也称副本数据管理。它从生产环境通过快照技术获取有应用一致性保证的数据，在非生产存储上生成“黄金副本 (Golden Image)”，这个“黄金副本”数据格式是原始的磁盘格式，可再虚拟化成多个副本直接挂载给服务器，分别用于备份恢复、容灾或者开发测试。

数据保护系统CDM高级备份功能，突破传统备份的冗余的周期循环备份，实现对不同的数据类型的永久增量备份，通过快照技术无限历史点留存，分钟级业务系统及数据恢复的数据保护技术。支持针对非结构化数据、数据库、虚拟化环境的保护，副本数据的深度挖掘使用，异地容灾备份和归档

#### 文件备份

为了达到文件类型数据的保护或容灾的目的，CDM高级备份文件备份支持对Linux、UNIX和Windows平台下各种文件系统的离线和在线备份及系统备份，支持完全、增量、差异备份类型，能够自主地设定备份策略，在数据出错时可以将数据恢复到原位置或指定位置。

为保证备份的高效性和灵活性，文件备份提供快速备份、包含过滤、任务并发、NAS NDMP协议备份、断点续备、永久增量等技术功能。

快速备份：快速备份机制会省去向数据库中做记录的过程，特别是对于海量文件的备份任务，使用快速备份功能，可以缩短备份窗口，提高备份效率。

## 5.5、配套工程方案

### 5.5.1、加固工程

根据《数据中心设计规范》（GB50174-2017）A级数据中心建设的要求，智算中心的机房载荷要求是 $10\text{kN/m}^2$ ，而目前项目建设楼房原设计载荷存在不符合载荷要求的情况（达不到机房载荷要求是 $10\text{kN/m}^2$ ），但根据原设计单位提供的基础结构图，抗压桩的单桩抗压承载力特征 $2000\text{KN}$ ，可在基础结构图的基础上，进行加固工程，增大单位地面面积载荷承重要求，达到 $10\text{kN/m}^2$ ，因此，需开展楼房的加固工程。项目拟改变原建筑设计使用功能，应根据原审查通过的设计文件、验收资料等相关文件，结合现使用功能要求，并根据数据中心等级确定抗震设防类别，按现行规范进行复核加固设计，并重

新报批送审通过后方可实施，必要时在加固设计前根据相关规范要求进行结构检测、鉴定。并根据机房设备布置设计和配套设备、设施等校核确定项目各功能区的使用荷载，并根据所采用机房设备对振动或建筑结构变形要求对结构进行校核，必要时采取相应措施。或采用园区已有机房、租用其他机房等方式作为项目数据中心。

### 5.5.2、电力工程

智算中心用电需求较大，本工程年耗电量约3500万kWh，计划从东海岸变电站110kV 侧或10kV 公网接入侧，引入2 回路10kV 市电电源，每回路市电电源容量为10000kVA。两组2 回路市电电源在正常运行时互为备用，即当其中一路市电电源出现故障或需要检修时，另一路市电电源能够独立承担该组全部用电负荷，确保智算中心的电力供应不中断。另根据《数据中心设计规范》（GB50174-2017）的要求，至少需要满足两路市电接入的需求，此部分由供电电力部分协助开展设计，并由业主单一来源询价采购或其他采购方式发包采购。

## 5.6、建设管理方案

### 5.6.1、组织机构设置

本项目建设期承建单位将组建项目领导小组，负责项目的组织、协调与管理，并负责控制项目建设的进度、质量和投资。项目指挥部下设办公室、施工管理部、行政管理部、物资供应部、计划财务部等职能部门。

### 5.6.2、项目建设管理工作范围

- (1) 设计、工程监理、工程施工的招标；
- (2) 编制建设管理计划、工程进度计划及资金计划；
- (3) 主要设备和关键材料的招标采购工作；

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

(5) 检查执行工程施工合同过程中的技术规范，做好投资、进度、质量控制和合同管理工作；

(6) 工程竣工验收；

(7) 审查接收规整的技术资料，建立技术经济档案。

### 5.6.3、项目管理

项目管理涉及财务、成本、工程等方面管理，因而首先需要完善各种规章制度，如《建设管理单位管理工作实施细则》、《招标投标管理办法》、

《进度计划监督制度》、《建管人员到岗情况检查办法》、《工程进度备案检查办法》等。其他方面管理如下所述：

#### 1、项目监督

项目监督与评价是保证项目顺利实施的重要手段，由项目建设领导小组负责组织实施。

##### (1) 监督与评价组织

项目建设领导小组负责成立项目监督评价管理小组，人员由建设领导小组及有关专家组成，按照项目所确定的目标、实施方案、实施计划、管理制度及国家有关规定进行监督与评价。

##### (2) 监督方式

监督方式为经常性监督和阶段性监督。

##### 1) 经常性监督

经常性监督即对项目活动的各个环节进行监督检查，如项目建设实施计划的落实情况，资金的到位和使用情况，建设工程施工进度及质量等，发现问题，及时纠正，以保证项目的顺利实施。

##### 2) 阶段性监督

阶段性监督即定期对项目实施情况进行监督，如项目相关政策的制定与实施，配套资金的落实，设备质量检验与安装质量验收等。对项目中的不足之处进行修改和完善。

### 3) 监督频率

项目监督评价管理小组对项目监督安排如下：经常性监督，每月一次；阶段性监督，每季度一次。特殊情况，随时组织监督。

### 4) 监督报告

项目监督评价管理小组对阶段性监督检查结果向有关部门提交监督报告。内容包括项目的阶段性进度，实施过程存在的问题及改进措施，实施计划的不足之处及修改建议等。实施进度和计划完成情况以表格形式反映，表格应包括计划量、完成量和未完成的主要原因等。

## 2、项目质量、进度、投资控制

### (1) 项目质量控制

本项目工程质量达到国家现行规范要求，并经验收合格。质量管理内容主要为以下几个方面：

- 1) 审查监理、施工单位的资质和质量保证体系；
- 2) 组织和建立本项目的质量控制体系，完善质量保证体系；
- 3) 对工程质量进行跟踪、检查、监督、控制；
- 4) 完善质量事故的报告和处置制度；
- 5) 督促、检查工程建设是否符合设计图纸要求；
- 6) 督促、检查工程建设是否符合国家有关的规范要求；
- 7) 督促、检查工程材料是否符合有关规范要求。

### (2) 项目进度控制

在施工承包合同、监理合同中明确有关工期、进度的违约处罚等条款，通过招标的优惠条件鼓励施工单位加快进度，控制对投资的投放速度，控制

对物资的供应，建立相应的奖励和惩罚措施等。依据规划、控制和协调等管理职能手段，在工程的准备及实施的全过程中，对工程进度进行控制。

根据目标工期编制合理的项目进度计划，定期收集反映实际进度的有关数据，同时进行现场实地检查。

### （3）项目投资控制

项目投资控制着重是在承发包阶段和施工阶段采取有效措施，及时纠正产生的偏差，把工程造价的发生控制在批准的造价限额以内，以求在工程项目建设中取得较好的投资效益和社会效益。项目建设过程中，应首先确定造价控制目标，制定工程费用支出计划并付诸实施，在计划执行过程中对其进行跟踪检查，收集有关反映费用支出的数据，将实际费用支出额与计划费用支出额进行比较，发现实际支出额与计划支出额之间的偏差，并分析产生偏差的原因，采取有效措施加以控制，以保证造价控制目标的实现。

## 3、项目合同、信息及协调管理

### （1）项目合同管理

合同管理是工程建设管理的重要内容之一，是控制工程投资、进度、质量的基本依据。由于建设工程合同标的大，投入的资金数额大，技术面广、复杂、施工工期紧，使用的人力、物力多，涉及的单位多等原因，更有必要将建设工程合同作为一个系统工程进行科学管理，从而提高工程项目的经济效益和社会效益。因此，工程实施过程中的每个项目，均要以合同形式确定双方或多方的责、权、利，以保证工程项目和工作任务的实现。

在项目建设管理过程中，制定具体的《合同管理办法》，对合同管理的原则、范围、主要内容、合同管理的组织原则及职责、合同承办人的职责、对合同的订立、审查及履行的监督检查，都应提出具体要求，对合同的变更、转让、解除、纠纷等做出符合法律规定的程序要求和解决办法，使合同管理有章可循。

市场经济必须严格按照合同办事，在工程建设招标、材料供应招标、监理招标中应按照合同法和工程建设有关管理制度和规章与中标单位签订完善的合同条款，并严格按照合同进行管理，以保证项目经营管理活动的顺利进行，提高工程管理水平，实现项目工程投资、进度、质量、安全等目标，以取得良好的社会和经济效益。

## （2）项目信息管理

现代管理需要大量的信息支持，建立完善的工程项目管理信息系统，是进行有效管理的基础，是工程项目管理者（业主、监理方、承包商等）对项目进行有效的投资控制、进度控制、质量控制和合同管理的有力工具。本节介绍信息概念、信息管理、工程项目信息系统、工程项目计算机辅助管理、文档管理等。

工程项目建设业主方和项目参与各方都有各自的信息管理任务，为充分利用和发挥信息资源的价值、提高信息管理的效率，以及实现有序的和科学的信息管理，各方都应编制各自的信息管理手册，以规范信息管理工作。信息管理手册描述和定义信息管理的任务、执行者（部门）、每项信息管理任务执行的时间和其工作成果等。同时项目管理班子中每个人涉及到的工作也同信息管理有关，也承担着相应信息管理内容，因而明确项目的信息传递过程及每个人的工作及信息查看权限对做好项目管理有着重要的意义。

## （3）项目协调管理

协调工作是项目的重点，也是保证工程顺利实施的关键，在整个工程实施过程中，建设项目组织与外部关联单位之间，建设项目组织内部各单位、各部门之间，专业与专业间、环节与环节间，以及建设项目与周围环境、其他市政建设工程间存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需进行多头、平行作业的情况下尤为突出。因此，要取得一个建设项目的成功，就必须通过积极有效的组织协调、排除障碍、解决矛盾，以保证实现建设项目的各项预期目标。



#### 5.6.4、建设工期

本项目拟定建设工期为24个月（不含项目前期工程），计划于2025年6月开工，2027年5月底竣工。

项目具体实施进度安排如下：

##### 一期建设工期及进度计划：

（1）2025年1月—2025年5月，做好项目前期准备工作，完成可行性研究报告编制和审批、专项债的申请和审批、项目设计、工程招标等前期准备；

（2）2025年6月—2026年6月，项目进入实施阶段，完成项目主体土建工程、水电气工程施工以及装修装饰工程和设施设备安装；

第一阶段：工程准备（2025年6月～2025年7月）

包括成立项目实施小组、建立组织架构、完成配套工程和信息化系统集成、监理、施工招标等。

第二阶段：建设阶段（2025年7月～2025年11月）

包括工程深化设计、室内改造工程、结构加固工程、电力改造工程、申请通电及用电、机房工程等建设。

第三阶段：实施和采购阶段（2025年11月～2026年2月）

包括设备采购、信息化应用、智能化设施、设备安装、网络安全、软件采购或开发、分系统上线测试以及系统联调、测试。

第四阶段：验收阶段（2026年2月～2026年4月）

包括室内改造工程、结构加固工程、电力改造工程、智算平台、业务应用系统的分步验收和分项整改。

第五阶段：试运行阶段（2026年4月～2026年6月）

建设项目为试运行、整改，工作内容包括用户在线测试、业务应用测试、整改。

（3）2026年6月，工程竣工、验收合格，投入使用。

## 二期建设工期及进度计划：

(1) 2026年3月—2026年6月，做好项目前期准备工作，完成可行性研究报告编制和审批、项目设计、工程招标等前期准备；

(2) 2026年6月—2027年5月，项目进入实施阶段，完成项目机房配套以及设施设备安装；

第一阶段：工程准备（2026年6月～2026年7月）

包括成立项目实施小组、建立组织架构、完成配套工程和信息化系统集成、监理、施工招标等。

第二阶段：建设阶段（2026年7月～2026年9月）

包括工程深化设计、机房工程等建设。

第三阶段：实施和采购阶段（2026年9月～2027年1月）

包括设备采购、信息化应用、智能化设施、设备安装、分系统上线测试以及系统联调、测试。

第四阶段：验收阶段（2027年1月～2027年3月）

包括智算系统和平台、业务应用系统的分步验收和分项整改。

第五阶段：试运行阶段（2027年3月～2027年5月）

建设项目为试运行、整改，工作内容包括用户在线测试、业务应用测试、整改。

(3) 2027年5月，工程竣工、验收合格，投入使用。

资金使用计划：在专项债申请拨付后，结合建设工期和进度，由财政统筹和建设单位自筹安排等支付方式进行支付。

## 5.6.5、招标方案

### 5.6.5.1、招标依据

为保证工程质量，缩短工程建设期，防范和化解工程建设中的违规行为，规范招标活动，保护国家利益、社会公共利益和招标活动当事人的合法权

益，按照《中华人民共和国招标投标法》，编制本项目招投标方案。在招标过程中要遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则，并接受依法实施的监督。

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例（2019年修订）》；
- (3) 国家发展和改革委员会2018年第16号令《必须招标的工程项目规定》；

#### 5.6.5.2、项目招标范围

根据《必须招标的工程项目规定》（2018年第16号令），项目勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- 1、施工单项合同估算价在400万元人民币以上；
- 2、重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在200万元人民币以上；
- 3、勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在100万元人民币以上。

本项目招标范围为：设计，施工，设备采购，监理。

#### 5.6.5.3、招标方式

- 1、项目采用公开招标方式。
- 2、在国家和省市指定媒介发布招标公告。

在广东省公共资源交易网或汕头市公共资源交易服务中心网站公开发布工程设计、施工、监理、设备采购等招标公告。

投标人资格：

- (1) 投标人必须具有独立法人资格；

(2) 设计、施工、设备采购、监理、投标单位资质等级需符合国家的有关规定。

(3) 项目主要管理人员具有项目管理资格、经验及能力。

(4) 招投标程序：招标公告发布—招标文件发售—开标评标—推荐中标候选人—确定中标人。

#### **5.6.5.4、招标组织形式**

本项目采用委托招标的组织形式。由实施机构委托具有从事过类似工程招标且信誉良好的招标代理机构代理招标。

#### **5.6.5.5、招投标相关要求**

1、项目经上级部门批复同意后，项目承办单位在指定的媒体上发布招标公告。

2、委托具有相应资质招投标代理机构编制招标文件，并报市发改局和行业主管部门审查。

3、在招标文件开始发出之日起20个日历天内，具有承担投标项目能力的法人或者其它组织都可以投标。投标人少于3个时，应当重新进行招标。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件作出完全响应。

4、开标时委托招标代理单位主持，邀请所有投标人参加，并接受政府行政监督部门的全程监督。中标候选人的投标文件应当最大限度的满足招标文件中规定的各项综合评价标准，充分响应招标文件的实质性要求，并经专家评审的最低价，由低到高的顺序推荐前三名。

5、评标将严格按照国家七部委12号令《评标委员会和评标方法暂行规定》进行。

6、中标人确定后，招标人向中标人发出中标通知书，该通知书具有法律效力，若中标人放弃中标项目，应当承担法律责任。自中标通知书发出30日

之内，按照招标文件，项目承办单位和中标人签订书面合同，同时，中标人不得向他人转让中标项目，不得将中标项目肢解后向他人转让。

#### 5.6.5.6、工程招标基本情况

本项目设计，施工，监理和设施设备采购采用公开招标。

项目名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	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			
设计	√			√	√			664.50	招标限额执行，达不到公开招标条件的，建议采用政府采购或者其他合法方式
施工	√			√	√			1845	
设备采购	√			√	√			50816.74	
监理	√			√	√			640.54	

## 第六章、项目运营方案

### 6.1、运营模式选择

项目由业主通过公开招投标方式选择第三方公司对本项目进行施工和运营管理。

### 6.2、运营组织方案

1、总经理办公室：包括总经理、副总经理、执行助理等高级管理人员，负责项目整体规划、战略和决策。

2、运营部门：包括行政、营销、管理、财务、人力资源等职能部门，负责项目日常运营和管理。

3、市场营销部门：包括市场营销、销售、公关、媒体等职能部门，负责制定和执行项目的市场推广和销售策略。

4、技术部门：包括IT、网络、设备维护等职能部门，负责项目技术设备和网络的维护和管理。

5、安全保卫部门：包括保安、消防、安全等职能部门，负责项目内部和外部的安全管理和保护。

6、物业管理部门：包括维修、保养、清洁等职能部门，负责项目物业和设施的维护和管理。

### 6.3、安全保障方案

1、火灾防范：项目应该建立健全的消防管理制度，配备必要的消防设备和器材，并进行定期检查和维护保养，确保消防设备的正常运行。员工应该接受消防培训，增强火灾防范意识和应急处置能力，确保火灾发生时能够迅速有效地应对。

(1) 保证建筑施工质量。竣工后严格按国家相关规定进行验收。

(2) 消防电源的负荷分级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》的有关规定。充分保证消防供电、配电系统的自主性。

(3) 购置消防产品要执行行业准入标准，实行强制认证，要经质量检测部门认可，方可使用。

(4) 消防设施器材平时要注意维护，并按规定进行检查检验。

2、供电安全：项目应该定期检查电气设备和线路，确保供电安全。应该采取防止电器过载、短路等措施，并加强员工的电气安全意识培训，提高电器使用安全管理水平。

3、用水安全：项目应该加强用水安全管理，保证水的质量和数量。应该定期对水进行检测和监测，避免水受到污染和损坏。

4、食品安全：项目的餐饮服务非常重要，应该建立健全的食品安全管理制度，保证餐饮食品的卫生安全。应该定期进行食品卫生检查和培训，严格控制食品质量，确保客户的餐饮安全。

5、紧急事件应急处置：项目应该建立健全的紧急事件应急处置预案，包括突发事件的报警、应急救援、客户疏散等方面。应该定期进行应急演练，提高员工的应急处置能力，确保紧急事件的及时有效处置。

#### (1) 公共突发事件安全防范对策措施

根据建筑物的使用功能，分析其内部可能发生的主要公共事故为火灾、中毒等危害事故。

1) 电气设备的安装及检查维修必须符合安全要求，不得有乱拉乱接电线现象。避免电气引发的火灾事故的发生。

2) 加强相关客房的安全管理，严禁任何人携带易燃易爆物品进入。严禁任何人违章用火用电。

3) 按《建筑物防雷设计规范》的要求设置避雷设施。

4) 消防设施、器材的配置要符合国家相关要求。

5) 保障疏散通道、安全出口畅通,并设置符合国家规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施,保持防火门、防火卷帘、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态。

#### (2) 突发公共事故应急对策措施

1) 编制公共突发事件应急救援预案,应急预案要明确应急系统中各机构及人员的权利和职责。

2) 突发事件发生时,各有关人员应根据各自的分工,并根据事态的严重程度,在第一时间分别向有关部门报告或报警,同时组织紧急救援工作。

3) 对于突发性火灾事故,如果火势较小,应迅速组织扑灭;如果火势较大,或现场有易爆物品存在,有可能发生爆炸危险的,应迅速组织人员撤离现场,同时向有关部门报告或报警。有条件切断电源的,应迅速切断电源,防止事态扩展。

### 6.4、绩效管理方案

研究制定项目全生命周期关键绩效指标和绩效管理机制,提出项目主要投入产出效率、直接效果、外部影响和可持续性管理方案。大型、复杂及分期建设项目,应按照子项目分别确定绩效目标和评价指标体系,并说明影响项目绩效目标实现的关键因素。



## 第七章、项目投融资与财务方案

### 7.1、投资估算

#### 7.1.1、投资估算的范围

依据项目的建设内容，本项目投资估算的内容包括工程费用、工程建设其他费用、预备费用和建设期利息。其中工程费用包括地上建筑的建筑安装工程、设备购置费用；工程建设其他费用包括建设单位管理费、工程设计费、工程勘察费、招标代理服务费、工程建设监理费等；预备费用包括基本预备费用；建设期利息包括专项债利息和专项债券发行费用。

#### 7.1.2、估算编制的依据

1、工程费用估算采用投资指标估算法。投资指标参照《广东省建设工程计价依据（2018）》，并参照当前汕头建材的物价水平和建筑市场的供需情况，综合测算制定；

2、《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；

3、主要材料预算价格：参照汕头市住房和城乡建设局发布的工程造价信息的主要建筑材料价格；

4、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

5、《建设项目投资估算编制规程》CECA/GC-2015；

6、部分价格厂家询价，并考虑保管、运输、施工等综合因素；

7、部分投资指标参照了近期汕头市实施的类似工程的估算价和概算价。

#### 7.1.3、工程量依据

工程量依据本项目建设内容及规模确定。

#### 7.1.4、项目投资估算说明

本项目总投资估算金额为60850.46万元，其中一期建设投资估算金额为43335.57万元，二期投资估算金额为17514.89万元。

序号	项目和费用名称	投资估算 (万元)
一	一期、二期项目总投资	
(一)	一期总投资估算表	43335.57
1	工程费用	36249.97
2	工程建设其他费用	2978.23
3	预备费	3138.26
4	专项债利息	969.11
(二)	二期总投资估算表	17514.89
1	工程费用	14499.93
2	工程建设其他费用	1354.89
3	预备费	1268.39
4	专项债利息	391.69
二	项目总投资（一期+二期）	60850.46
二	地方政府专项债情况	
(一)	地方政府专项债总额	48600.00
1	一期地方政府专项债金额	34611.22
2	二期地方政府专项债金额	13988.78

总投资表组成汇总如下：

序号	工程和费用名称	合计（万元）	税率	可以抵扣的进项税	扣税后投资
一	工程费用	50749.90		5,778.00	44,971.90
1	建筑工程	945.00	9%	78.00	867.00
2	安装工程	900.00	9%	74.00	826.00
3	设备费	48904.90	13%	5,626.00	43,278.90

二	工程建设其他费用	4333.12	6%	245.00	4,088.12
其中：	土地费用	0.00			-
三	预备费	4406.64		523.05	3,883.59
四	建设投资	59489.67		6,546.05	52,943.62
五	建设期利息	1360.80		-	1,360.80
	存量投资	0.00			-
六	总投资	60850.46		6,546.05	54,304.41

#### 一期：

其中工程费用36249.97万元，工程建设其他费用2978.23万元，预备费用3138.26万元，专项债券建设期利息（含专项债券发行费用）969.11万元，具体构成如下：

名称	金额	总投资占比
工程费用	36249.97	83.65%
工程建设其他费用	2978.23	6.87%
预备费	3138.26	7.24%
专项债利息	934.50	2.16%
专项债券发行费用	34.61	0.08%
总投资	43335.57	100.00%

具体情况详见总投资估算表。

#### 1. 工程费用

智算中心的升级改造工程、硬件设备购置、智算运营管理平台的搭建、人工智能创新应用中心设备购置、基础支撑环境建设、配套工程等，经估算，工程费用为36249.97万元。

#### 2、工程建设其他费用

主要包括建设单位管理费、工程监理费、项目前期工作咨询费、工程设计费、施工图审查费、招标代理服务费、工程量清单及控制价编制费、审核招标控制价、审核竣工结算费、全过程造价咨询服务费、场地准备及临时设施费、工程保险费、工程检测费等共计2978.23万元。

### 3、预备费

依粤建公告〔2020〕37号，按基本预备费＝（工程费用＋工程建设其他费用）×基本预备费费率，基本预备费计算基数不含土地使用费和其他补偿费，费率取值应按照国家及有关部门的规定，一般应为5%～8%。取8%。共计3138.26万元；

### 4、建设期利息合计969.11万元

（1）根据资金筹措方案，专项债的年利率按当年债券发行金额2.7%计取，共计934.50万元。

（2）专项债券发行费按当年债券发行金额的0.1%计取，共计34.61万元。

### 二期：

其中工程费用14499.93万元，工程建设其他费用1354.89万元，预备费用1268.39万元，专项债券建设期利息（含专项债券发行费用）391.69万元，具体构成如下：

名称	金额	总投资占比
工程费用	14499.93	82.79%
工程建设其他费用	1354.89	7.74%
预备费	1268.39	7.24%
专项债利息	377.70	2.16%
专项债券发行费用	13.99	0.08%
总投资	17514.89	100.00%

具体情况详见总投资估算表。

### 1. 工程费用

智算中心的升级改造工程、硬件设备购置、配套工程等，经估算，工程费用为14499.93万元。

## 2、工程建设其他费用

主要包括建设单位管理费、工程监理费、项目前期工作咨询费、工程设计费、施工图审查费、招标代理服务费等、工程量清单及控制价编制费、审核招标控制价、审核竣工结算费、全过程造价咨询服务费、场地准备及临时设施费、工程保险费、工程检测费等共计1354.89万元。

## 3、预备费

依粤建公告〔2020〕37号，按基本预备费=（工程费用+工程建设其他费用）×基本预备费费率，基本预备费计算基数不含土地使用费和其他补偿费，费率取值应按照国家及有关部门的规定，一般应为5%~8%。取8%。共计1268.39万元；

## 4、建设期利息合计391.69万元

（1）根据资金筹措方案，专项债的年利率按当年债券发行金额的2.7%计取，共计377.70万元。

（2）专项债券发行费按当年债券发行金额的0.1%计取，共计13.99万元。

一期投资估算表

序号	项目和费用名称	投资额（万元）					技术经济指标				比例
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置	其他费用	合计	单位	负荷或工程量	单位指标（元/单位）	备 注	
一	工程费用	945.00	900.00	34404.97		36249.97	m <sup>2</sup>	0.00			83.65%
(一)	智算中心升级改造工程	945.00	900.00	0.00	0.00	1845.00	m <sup>2</sup>				4.26%
1	室内改造工程	630.00					m <sup>2</sup>	3500.00	1800.00	室内改造工程，约 2766.20 平方米至 3500 平方米，后期设计按施工图标准计算，包含室内装修，强弱电、空调、通风、消防等	
2	结构加固工程费用	315.00					m <sup>2</sup>	3500.00	900.00	考虑室内承重加固改造	
3	电力改造工程		900.00				项	1.00	9000000.00	暂估	
(二)	智算中心	0.00	0.00	25104.60		25104.60					57.93%
1	智能算力平台			18324.88		18324.88	项				42.29%
1.1	算力服务器										
(1)	AI 算力服务器（训练）			7304.40			台	180	405800.00	CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.32 PFlops@FP16 算力,单卡 GPU 显存≥24G，GPU 显存带宽≥64GB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇需配置达到 AI 算力服务器（训练）要求。	

(2)	AI 算力服务器（推理）			6748.20			台	180	374900.00	CPU 配置：≥1 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.32 PFlops@FP16 算力,单卡 GPU 显存≥24G，GPU 显存带宽≥64GB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇配置需达到 AI 算力服务器（推理）要求。	
(3)	AI 算力服务器（训练高配版）			666.92			台	4	166730.00	CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.18 PFlops@FP16 算力，单 GPU 卡显存≥96GB，显存带宽≥4.0TB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇需配置	
1.2	私有化一体机										
(1)	大模型训练推理一体机 A			990.40			台	4	247600.00	国产化一体化设备： CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥2.56 PFlops@FP16 算力，单 GPU 卡显存≥64GB，显存带宽≥392GB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇配置需含大模型中心、实时服务、知识数据、知识问答、知识训练、知识检索、模型调用统计、算力纳管及调度等应用的模型训练与推理。	
(2)	大模型训练推理一体机 B			856.15			台	5	171230.00	CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.18 PFlops@FP16，算力单 GPU 卡显存≥96GB，显存带宽≥4.0TB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇需配置含大模型中心、实时服务、知识数据、知识问答、知识训练、知识检索、模型调用统计、算力纳管及调度等应用的模型训练与推理。	

(3)	大模型训练推理一体机 C			164.00			台	4	410000.00	CPU 配置: ≥1 颗处理器; GPU 配置: 每台提供≥1.32 PFlops@FP16 算力, 单卡 GPU 显存≥24G, GPU 显存带宽≥64GB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇配置需, 含大模型中心、实时服务、知识数据、知识问答、知识训练、知识检索、模型调用统计、算力纳管及调度等应用的模型训练与推理。	
1.3	管理服务器			1594.81			项	1.00	15948100.00	共配备相应数量的 AI 算力调度管理服务器和共配备相应数量的存储容量系统及服务器光模块	
2	智算网络系统			699.95		699.95	项	1.00			1.62%
2.1	互联网接入区-出口路由器			44.10			台	2	220500.00	双出口路由器	
2.2	智算区										
(1)	核心交换机			348.30			台	2	1741500.00	双核心交换机	
(2)	服务器管理交换机			30.89			批	1	308900.00	满足相应服务器和交换机数量的服务器管理交换机	
2.3	运营中心区			8.91			批	1	89100.00	安全设备管理交换机 汇聚交换机 接入交换机 POE 接入交换机	
2.4	核心交换机光模块										
(1)	100G 光模块			266.49			批	1	2664900.00	满足相应服务器和交换机数量的服务器管理交换机	
(2)	10G 光模块			1.19			批	1	11900.00	满足相应服务器和交换机数量的服务器管理交换机	
(3)	光转电模块			0.07			批	1	700.00	满足相应服务器和交换机数量的服务器管理交换机	



3	智算网络安全系统			258.48		258.48	项	1	258480 0.00	满足等保三级要求，配备安全网络设备	0.60%
4	智算运营管理平台	0.00	0.00	1674.2 5		1674.25	项	1	167425 00.00	含算力云平台、运营管理平台、AI 服务平台	3.86%
5	智算数字孪生平台			224.25		224.25	套	1	134010 .00	环境可视化、资产可视化、配线可视化、容量可视化、监控可视化、演示可视化、数据集成管理、模型定制	0.52%
6	智算机柜系统			2472.6 4		2472.64	项	1.00	247264 00.00	本期共需 198 个机柜。采用微模块机柜，主要由机柜、通道门、天窗、线槽等组成，内部集成行级空调、配电柜、UPS 等设备，具有手/自动门、消防联动、顶部走线等功能部件。各部件采用一体化设计，确保相互之间无缝衔接。	5.71%
7	智算监控中心			89.35		89.35	项	1.00	893500 .00	安防监控系统、进入管控系统，会议系统等设备	0.21%
8	互联网链路接入			1360.8 0		1360.80	项				3.14%
8.1	运营商网络带宽租赁 A 链路			680.40			月	60	113400 .00	名称:互联网出口链路 2G 外网光纤(A 链路)	
8.2	运营商网络带宽租赁 B 链路			680.40			月	60	113400 .00	名称:互联网出口链路 2G 外网光纤(B 链路)	
(三)	人工智能大模型应用			8006.1 5		8006.15					18.47%
智改数转大模型应用平台				1275.1 2							
1	企业数智化服务平台			427.99			套	1	427988 0.00	企业数智化服务平台	
2	数字化协作平台			483.12			套	1	483115 0.00	数字化协作平台	
3	AI 浏览器			244.01			套	1	244005 0.00	AI 浏览器	

4	电子印章统一管理服务平台			120.00			套	1	120000 0.00	电子印章统一管理服务平台	
监管大模型应用平台				1740.0 3							
1	内容安全态势感知平台			600.00			套	1	600000 0.00	内容安全态势感知平台	
2	移动应用安全监管平台			420.02			套	1	420023 0.00	移动应用安全监管平台	
3	互联网市场监管平台			720.01			套	1	720009 0.00	互联网市场监管平台	
安全大模型应用平台				1800.0 1							
1	安全托管运营平台			1500.0 0			套	1	150000 00.00	安全托管运营平台	
2	安全服务			300.01			套	1	300005 0.00	安全服务	
文档大模型应用平台				720.21							
1	政策知识产业运营平台			720.21			台	1000	720205 0.00	政策知识产业运营平台	
大模型应用底座				480.81							
1	云资源管理平台			480.81			台	1000	480812 0.00	包含以下功能模块：基础应用平台模块、文件高效流转协作模块、后台管理功能、AI 知识库、AI 文件助手、AI 知识问答、AI 云文档、AI 知识搜索	
跨境电商数智基础能力中心				1989.9 7							
1.1	核心能力组件			453.37			项	1	453370 0.00	API 网关组件、跨语言 RPC 组件、数据存储组件、数据库源管理、服务源管理、时序数据存储、图数据存储、向量数据存储、状态及日志数据存储、数据网关组件、分类检索、关键字检索、条件组合查询、接口示例生成、查询结果	

										展示、标准化服务组件、信息库管理、业务信息模型配置、业务信息模型在线校验、业务信息模型控制、AI 大模型服务组件、安全管理服务组件、安全认证、访问日志、统一账户、查询授权、写入授权、智能业务流组件、业务流模型编辑、大模型 Agent 支持、业务流模型加载、业务流实例发起、业务流实例驱动、业务流实例查询、接口访问安全、智能表单组件、创建表单应用、发布表单应用、发起填报事项、填报事项查询、集成填报界面、查询填报历史、访问安全	
1.2	能力中心管理平台			540.75			项	1	540750 0.00	能力中心、能力搜索、类型搜索、业务搜索、标签搜索、能力详情、基础信息查看、接口文档查看、数据格式查看、支撑应用查看、流程图查看、能力监控统计、应用分析、开发者分析、部门分析、能力访问日志、开发者查询、应用查询、结果查询、时间范围查询、能力授权申请、能力授权管理、普通授权、递归授权、能力创建、安全数据共享能力创建、业务数据回写能力创建、政务流程服务能力创建、CRUD 能力创建、主数据服务能力创建、配置管理、能力标签管理、能力分类管理、能力来源管理、能力所属部门管理、能力主管单位管理、服务商区域管理、资源管理、第三方数据库、第三方服务、应用接入、开发者管理应用账户、账户查询、账户启用、账户禁用、令牌刷新、管理员管理应用账户、账户查询、账户启用、账户禁用、批量启用、批量禁用、令牌查	

									看、预警管理、服务器监控、核心组件监控、系统管理、套件版本管理、用户反馈管理、流程模型管理、流程创建、基础信息配置、业务说明配置、业务表单配置、初始流程图配置、流程图及表单查看、基础信息查看、数据格式查看、流程拓扑查看、流程图编辑、流程图编辑、流程图导入、XML 流程图导出、流程图图片导出、完整性校验、流程节点配置、节点表单预设、流转规则配置、节点扩展信息、节点通知、并行规则配置、合并规则配置、流程模型生命周期管理、模型运行、模型停止、转测试阶段、转生产阶段、用户管理、管理员用户、超级管理员、管理员、开发者用户管理、开发者创建、开发者删除、第三方服务商信息管理、个人信息管理、个人信息查看、密码修改、信息更新	
1.3	数智赋能服务			710.35		项	1	710350 0.00	数智赋能服务主数据服务、主数据服务能力构建、主数据导入更新、主数据搜索查询、主数据查询结果下载、大模型服务、大模型服务能力构建、知识图谱查询、知识问题能力、向量数据服务、数据资产运营管理服务、数据资产运营管理服务、业务数据回写服务、基础事件采集、批量事件采集、安全数据共享服务、基础同步取数、时序数据查询、模糊查询、匹配查询、聚合查询、排序查询、自定义条件查询、基础 CRUD 数据服务、主键数据 CRUD、自增 ID 数据 CRUD、政务流程服务、流程任务新建、流程任务新建、流程表单提交、流程提	

										交权限校验、流程提交格式校验、流程 表单数据查询、流程提交步骤校验、流 程上下文查询	
1.4	组件接口			285.50			项	1	285500 0.00	组件接口	
(四)	支撑环境			1294.2 2		1294.22	项	1	129422 00.00		2.99%
1	网络系统			245.16			项	1	245160 0.00	互联网接入区-出口路由器 人工智能大模型应用区 核心交换机 云平台汇聚交换机 带外管理交换机	
2	网络安全系统			167.32			项	1	167320 0.00	出口防火墙 负载均衡 抗 DDOS 设备 安全管理中心 日志审计 堡垒机 漏洞扫描 SSL VPN 终端安全接入控制系统	
3	终端外设			67.50			项	1	675000 .00	50 台培训终端-培训计算机	
4	大模型应用算力服 器			318.60			项	1	318600 0.00	控制节点服务器 计算节点 1 服务器 计算节点 2 服务器 SATA 块存储节点服务器 监控节点服务器	
5	互联网链路接入			248.40							
(1)	运营商网络带宽租赁 A 链路			124.20			月	60	20700. 00	名称:互联网出口链路 1G 外网光纤(A 链 路)	

(2)	运营商网络带宽租赁 B 链路			124.20			月	60	20700. 00	名称:互联网出口链路 1G 外网光纤(B 链 路)	
6	综合运维管理系统			148.24		148.24	项	1	148240 0.00	综合运维管理系统	
7	容灾备份与恢复系统			99.00		99.00	项	1	990000 .00	容灾备份与恢复系统,数据备份与恢复 管理系统 数据备份介质节点	
二	工程建设其他费用				2978.23	2978.23					6.87%
1	建设用地费				0.00	0.00	本项目不涉及				
2	建设单位管理费				402.50	402.50	按照财建[2016]504 号文				
3	工程监理费				649.17	649.17	按照发改价格[2015]299 号文,参照发改价格[2007]670 号文计 算				
4	项目前期工作咨询费				104.76	104.76	参考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)				
4.1	可研编制费				47.07	47.07	参考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)				
4.2	可研评审费				10.62	10.62	参考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)				
4.3	节能评估费				47.07	47.07	根据发改价格[2015]299 号,参照国家计委计价格[1999]1283 号 文件,参考可研编制收费标准计算				
5	工程设计费				673.85	673.85	计价格【2002】10 号,信息化基础设施建设项目按 7 折计取				
6	施工图审查费				0.53	0.53	按发改价格[2011]534 号,按 1.5 元/m²计取。				
7	招标代理费				43.67	43.67	参考计价格[2002]1980 号				
8	工程量清单及控制价 编制费				31.82	31.82	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价 函(2011)742 号)				
9	审核招标控制价				68.55	68.55	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价 函(2011)742 号)				
10	审核竣工结算费				41.53	41.53	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价 函(2011)742 号)				
11	全过程造价咨询服务 费				270.35	270.35	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价 函(2011)742 号)				

12	场地准备及临时设施费				362.50	362.50	按工程费用的 1%计算	
13	工程检测费				181.25	181.25	按工程费用的 0.5%计算	
14	工程保险费				108.75	108.75	按工程费用的 0.3%计算	
15	安全预评价费				39.00	39.00	依《广东省安全评价收费指南(第二轮征求意见稿)》(粤安专协[2013]17 号), 取表格象限的低位值	
三	预备费				3138.26	3138.26	依粤建公告〔2020〕37 号, 按基本预备费=(工程费用+工程建设其他费用)×基本预备费费率, 基本预备费计算基数不含土地使用费和其他补偿费, 费率取值应按照国家及有关部门的规定, 一般应为 5%~8%。取 8%。	7.24%
四	建设期利息				969.11			2.24%
1	专项债利息				934.50			
2	专项债券发行费用				34.61			
五	项目总投资	945.00	900.00	34404.97	7085.60	43335.57		100.00%

二期投资估算表

序号	项目和费用名称	投资额（万元）					技术经济指标				比例
		建筑工程	安装工程	设备及工器具购置	其他费用	合计	单位	负荷或工程量	单位指标（元/单位）	备 注	
一	工程费用	0.00	0.00	14499.93		14499.93	m <sup>2</sup>				82.79%
(一)	智算中心	0.00	0.00	14499.93		14499.93					82.79%
1	智能算力平台			12212.71		12212.71	项				69.73%
1.1	算力服务器										
(1)	AI 算力服务器（训练）			4139.16			台	102.00	405800.00	CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供约 1.32 PFlops@FP16 算力。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇需配置达到 AI 算力服务器（训练）要求。	
(2)	AI 算力服务器（推理）			3823.98			台	102.00	374900.00	CPU 配置：≥1 颗处理器； GPU 配置：每台提供约 1.32 PFlops@FP16 算力。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇配置需达到 AI 算力服务器（推理）要求。	
(3)	AI 算力服务器（训练高配版）			666.92			台	4	1667300.00	CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.18 PFlops@FP16 算力，单 GPU 卡显存≥96GB，显存带宽≥4.0TB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇需配置	
1.2	私有化一体机										



(1)	大模型训练推理一体机 A			990.40			台	4	2476000.00	国产化一体化设备： CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥2.56 PFlops@FP16 算力，单 GPU 卡显存≥64GB，显存带宽≥392GB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇配置需含大模型中心、实时服务、知识数据、知识问答、知识训练、知识检索、模型调用统计、算力纳管及调度等应用的模型训练与推理。	
(2)	大模型训练推理一体机 B			1198.61			台	7	1712300.00	CPU 配置：≥2 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.18 PFlops@FP16，算力单 GPU 卡显存≥96GB，显存带宽≥4.0TB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇需配置含大模型中心、实时服务、知识数据、知识问答、知识训练、知识检索、模型调用统计、算力纳管及调度等应用的模型训练与推理。	
(3)	大模型训练推理一体机 C			246.00			台	6	410000.00	CPU 配置：≥1 颗处理器； GPU 配置：每台提供≥1.32 PFlops@FP16 算力，单卡 GPU 显存≥24G，GPU 显存带宽≥64GB/s。相关内存、硬盘、网卡、外接接口、冗余电源、冗余风扇配置需，含大模型中心、实时服务、知识数据、知识问答、知识训练、知识检索、模型调用统计、算力纳管及调度等应用的模型训练与推理。	
1.2	管理服务器			1147.64			项	1.00	11476400.00	共配备相应数量的 AI 算力调度管理服务器和共配备相应数量的存储容量系统及服务器光模块	
2	智算网络系统			520.64		520.64	项				2.97%
2.2	智算区										

(1)	核心交换机			339.58			台	2.00	1697900.00	双核心交换机	
(2)	服务器管理交换机			16.63			批	1	166300.00	满足相应服务器和交换机数量的服务器管理交换机	
2.3	运营中心区										
2.4	核心交换机光模块										
(1)	100G 光模块			164.43			批	1.00	1644300.00	满足相应服务器和交换机数量的服务器管理交换机	
6	智算机柜系统			1766.58		1766.58	项	1.00		本期共需 132 个机柜。采用微模块机柜，主要由机柜、通道门、天窗、线槽等组成，内部集成行级空调、配电柜、UPS 等设备，具有手/自动门、消防联动、顶部走线等功能部件。各部件采用一体化设计，确保相互之间无缝衔接。以及二期数据中心机房改造等配套	10.09%
二	工程建设其他费用				1354.89	1354.89					7.74%
1	建设用地费				0.00	0.00	本项目不涉及				
2	建设单位管理费				185.00	185.00	按照财建[2016]504 号文				
3	工程监理费				297.26	297.26	按照发改价格[2015]299 号文，参照发改价格[2007]670 号文计算				
4	项目前期工作咨询费				61.71	61.71	参考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）				
4.1	可研编制费				26.63	26.63	参考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）				
4.2	可研评审费				8.45	8.45	参考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）				

4.3	节能评估费				26.63	26.63	根据发改价格[2015]299号，参照国家计委计价格[1999]1283号文件，参考可研编制收费标准计算	
5	工程设计费				295.89	295.89	计价格【2002】10号，信息化基础设施建设项目按7折计取	
6	施工图审查费				0.53	0.53	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价函(2011)742号)	
7	招标代理费				32.80	32.80	参考计价格[2002]1980号	
8	工程量清单及控制价编制费				14.42	14.42	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价函(2011)742号)	
9	审核招标控制价				29.40	29.40	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价函(2011)742号)	
10	审核竣工结算费				19.78	19.78	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价函(2011)742号)	
11	全过程造价咨询服务费				118.10	118.10	按照广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准表(粤价函(2011)742号)	
12	场地准备及临时设施费				145.00	145.00	按工程费用的1%计算	
13	工程检测费				72.50	72.50	按工程费用的0.5%计算	
14	工程保险费				43.50	43.50	按工程费用的0.3%计算	
15	安全预评价费				39.00	39.00	依《广东省安全评价收费指南(第二轮征求意见稿)》(粤安专协[2013]17号)，取表格象限的低位值	
三	预备费				1268.39	1268.39	依粤建公告〔2020〕37号，按基本预备费=(工程费用+工程建设其他费用)×基本预备费率，基本预备费计算基数不含土地使用费和其他补偿费，费率取值应按照国家及有关部门的规定，一般应为5%~8%。取8%。	7.24%
四	建设期利息				391.69			2.24%

1	专项债利息				377.70			
2	专项债券发行费用				13.99			
五	项目总投资	0.00	0.00	14499.93	3014.96	17514.89		100.00%

### 7.1.5、资金筹措

本项目资金来源为财政统筹、地方政府专项债、开发性银行贷款和企业自筹安排。其中项目财政统筹、开发性银行贷款、企业自筹资金12250.46万元，占总投资的20.13%；发行地方政府专项债48600.00万元，占总投资的79.87%。

## 7.2、盈利能力分析

### 7.2.1、基础参数

#### 1、项目计算期

本项目计算期14年，其中建设期2年，运营期12年。

#### 2、税费

税费按相关规定执行。具体如下：

增值税：6%、9%、13%；

城市维护建设税：5%；

教育费附加：3%；

地方教育费附加：2%。

#### 3、折旧与摊销

本项目建筑物折旧年限20年。残值率按5%计；设备折旧年限10年，残值率按5%计。

#### 4、财务基准收益率

财务基准收益率是项目财务内部收益率指标的基准和判据，也是项目在财务上是否可行的最低要求，也用作计算财务净现值的折现率。依据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），本项目财务基准收益率为3%。

## 7.2.2、项目收入

### 1、收入可行性

项目收入来源于算力租赁服务收入，项目收费标准根据地区行业平均水平估算，项目收入具有可行性，项目收入用于本项目债券资金偿还。

项目取得的收入可以弥补本项目的运营成本、偿还债券本息等。收入参考类似项目收费的历史数据，若无历史数据则查询相关产品的市场价，若无市场价则参考可研报告相关数据，以确保项目收入的合理性和可行性。

### 2、收入的分类

本项目收入来自算力租赁服务收入。

### 3、收入的增长

根据2024年3月5日在第十四届全国人民代表大会第二次会议上国务院李强总理《2024年政府工作报告》提出今年发展主要预期目标是：国内生产总值增长5%左右；城镇新增就业1200万人以上，城镇调查失业率5.5%左右；居民消费价格涨幅3%左右；居民收入增长和经济增长同步；国际收支保持基本平衡；粮食产量1.3万亿斤以上；单位国内生产总值能耗降低2.5%左右，生态环境质量持续改善。

根据提出的居民消费价格涨幅3%左右，结合当地物价增长状况，本着谨慎性原则，本项目收入单价增长按每3年上涨6%计。

### 4、收入单价及规模

根据市场调研和本项目算力建设规模情况，本项目采用按使用算力规模租赁的模式，即根据用户实际使用的算力规模（如PFlop/s或TFlop/s等）进行计费。用户可以根据自身需求动态调整算力规模，实现更灵活的算力使用。

算力租赁服务价格参考百度云、阿里云和腾讯云的官方网站报价，其中，百度云算力8张A100卡，算力约为2.48P（FLOPS@FP16），月租赁报价价格为116360.26元（图1），折合1P（FLOPS@FP16）/月价格约为4.69万元；阿里云算力1张V100卡，算力约为0.125P（FLOPS@FP16），月租赁报价价格为9495元（图2），折合1P（FLOPS@FP16）/月价格约为7.59万元；腾讯云算力8张V100卡，算力约为1P（FLOPS@FP16），月租赁报价价格为4.21万元（图3）。

序号	算力供应商	租赁费（1P（FLOPS@FP16）/万元/月）
1	百度云	4.69
2	阿里云	7.59
3	腾讯云	4.21

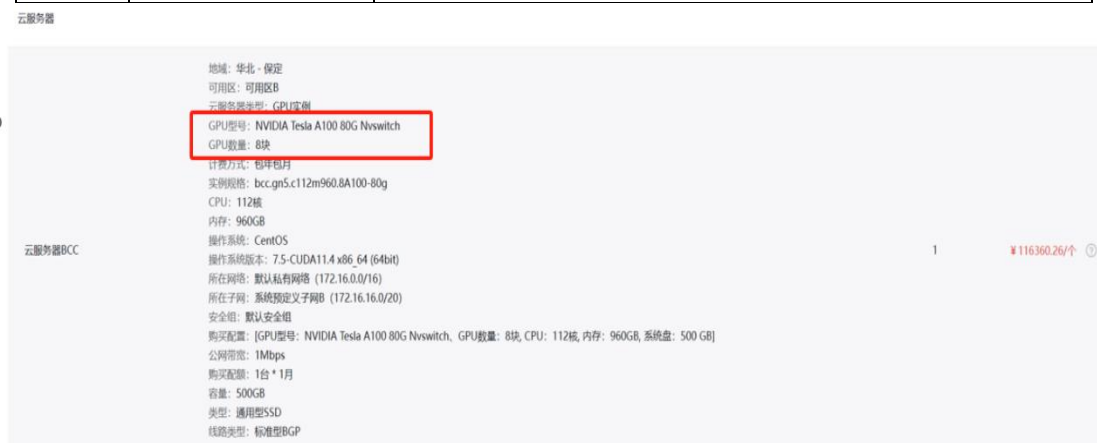


图 1 百度云智能算力租赁服务报价截图

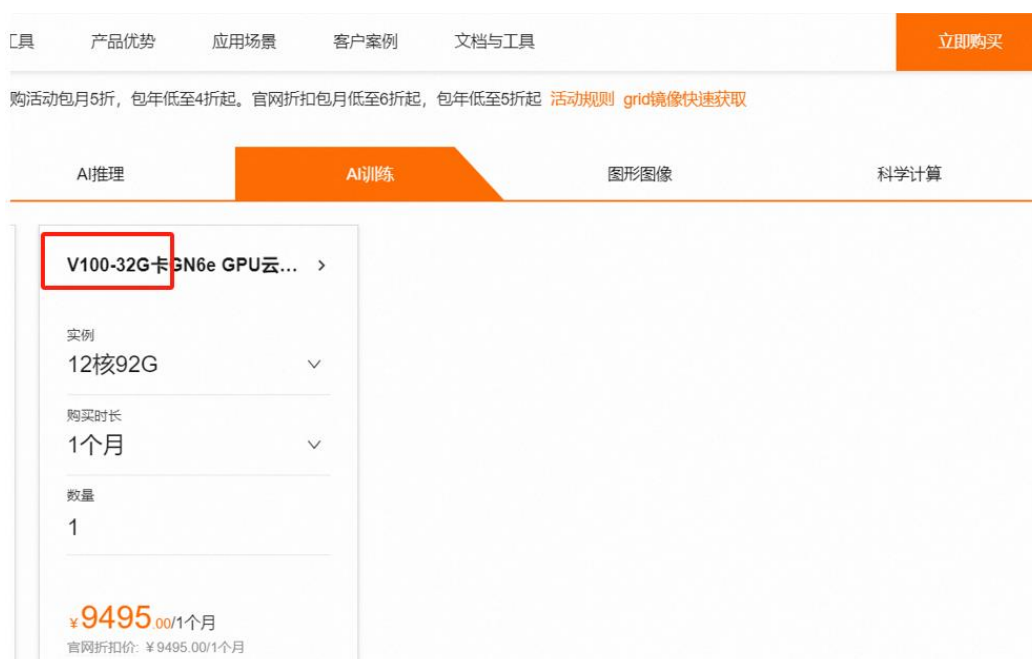


图 2阿里云智能算力租赁服务报价截图

实例 选型不再纠结，机型对比一键搞定！ [机型对比](#)

全部CPU 全部内存

全部机型 标准型 内存型 计算型 **GPU机型** FPGA机型 NPU机型

高IO型 大数据型 裸金属云服务器 高性能计算集群 蜂驰型

全部实例类型 GPU计算型GN6 GPU计算型GN6S GPU计算型GN7 GPU计算型GN8

**GPU计算型GN10X** GPU计算型GN10Xp GPU推理型GI3X GPU计算型GT4 GPU渲染型GI1

GPU渲染型GNV4 GPU计算型PNV4 GPU视频增强型GN7vi GPU计算型PNV5t

机型	规格	vCPU	内存	处理器型号	内网带宽	网络收发包	费用
<input type="radio"/> GPU计算型GN10X	GN10X.9X...	36核	160GB	Intel Xeon Skylake 6133(2.5GHz/-)	13Gbps	250万PPS	21000元/月
<input checked="" type="radio"/> GPU计算型GN10X	8 * NVIDIA V100	72核	320GB	Intel Xeon Skylake 6133(2.5GHz/-)	25Gbps	490万PPS	42000元/月

已选机型: GN10X.18XLARGE320 (GPU计算型GN10X, 72核320GB)

费用总计: **42045.00 元** (费用明细)

实际消费以使用情况为准, 可能低于此价格, 此数据仅供参考

[购买此配置](#) [加入预算清单](#)

图 3腾讯云云智能算力租赁服务报价截图

考虑本项目普惠公益性，对外提供算力租赁服务定价为11000元/月（取12万每年）。项目设计算力为800P；见收入预测表。

4、收入预测

项目含税总收入共计136,335.61 万元。

7.2.3、项目成本

1、项目财务费用

1.1债券偿还

项目专项债拟发行14年期专项债券，年利率2.70%。专项债券资金在建设期中按需投入，在建设期中只付息（建设期利息已计入项目总投资），不还本。运营期中间只付息（用营业收入进行付息），不还本，期末到期还本。所有借款都在计算期最后几年内偿还。



## 2、项目经营成本费用

### （1）运营成本

项目运营管理费用主要指企业行政管理部门为组织和管理生产经营活动而发生的各种费用。主要包括：企业行政管理部门在企业经营管理中发生的，应当由企业统一负担的公司经费、工会经费、待业保险费、劳动保险费、咨询费、诉讼费、业务招待费、办公费、差旅费、邮电费等。项目运营成本按运营收入的2%计。

### （2）工资及福利费

企业职工福利费是指企业为职工提供的除职工工资、奖金、津贴、纳入工资总额管理的补贴、职工教育经费、社会保险费和补充养老保险费（年金）、补充医疗保险费及住房公积金以外的福利待遇支出，包括发放给职工或为职工支付的以下各项现金补贴和非货币性集体福利。

项目人员暂定30人，包括项目经理、管理人员、安全运营人员、讲解人员、技术人员、安全专家、销售人员、财务及行政等等。基于城镇私营与非私营单位就业人员平均工资，结合工资水平较为具备竞争力的同业企业工资及福利水平，人均工资为 12.6万元/年。（按照人均工资7500元/月，福利费用按每人工资 40%计算）。人员工资每年增长3%。

### （3）其他费

管理及其他费用按运营收入的1%测算。

### （4）资产运营维护费

算力中心运营维护费主要指在项目运营过程中每年对本项目所涉及算力及相关设施设备进行的维修维护管理，对设备硬件及软件进行升级，按设备硬件及软件原值1%平均计提。

### （5）总成本费用

项目总成本为109,674.10万元（见后附成本表格“总成本费用估算表”）。

#### 7.2.4、盈利能力

盈利能力分析是项目财务评价的主要内容之一，是在编制现金流量表的基础上，计算财务内部收益率、财务净现值、投资回收期等指标。本项目符合专项债发债要求，是具有一定收益的公益性项目，盈利分析采用项目融资本息覆盖倍数=经营期息前现金净流量÷债券存续期债券本息和计算，本项目累计息税折旧摊销前利润为86306.52万元，本息覆盖倍数1.24。

##### 1、财务内部收益率（FIRR）

财务内部收益率是指项目在整个计算期内各年净现金流量现值累计等于零时的折现率，它是评价项目盈利能力的动态指标。计算项目投资的财务内部收益率（所得税后）为13.94%。

##### 2、财务净现值（FNPV）

财务净现值是指按设定的折现率 $i_c$ 计算的项目计算期内各年净现金流量的现值之和。本项目的财务净现值（所得税后）为8033.01万元，大于0。

##### （3）投资回收期（ $P_t$ ）

投资回收期是指以项目的净收益偿还项目全部投资所需要的时间，一般以年为单位，并从项目建设起始年算起。投资回收期可根据现金流量表计算，现金流量表中累计现金流量（所得税前）由负值变为0时的时点，即为项目的投资回收期。本项目投资静态回收期（所得税后不含建设期）为6.82年。

#### 7.3、融资方案

本项目资金来源为财政统筹、地方政府专项债、开发性银行贷款和企业自筹安排。其中项目财政统筹、开发性银行贷款、企业自筹资金12250.46万元，占总投资的20.13%；发行地方政府专项债48600.00万元，占总

投资的79.87%，其中申请的地方政府专项债资金48600.00万元不变，如项目财审工程量清单及招标控制价下浮，多出的费用可用于支付工程建设其他费用或其他未虑费用。债券发行期14年，债券年利率2.70%。

## 7.4、债务清偿能力分析

### 1、资金测算平衡

根据融资平衡测算分析，在满足假设条件的前提下，本项目计算期内组合融资经营期息前现金净流量86306.52万万元，项目组合融资本息覆盖倍数=经营期息前现金净流量÷债券存续期债券本息和=1.24。

### 2、偿债能力分析

以本息覆盖倍数作为项目偿债能力衡量的指标。债务本息偿付保障倍数大于1，就说明项目具有偿债能力，该指标越高，说明项目的偿债能力越强；否则，如果该指标小于1，则说明项目无力偿还到期债务；指标越低，项目偿债能力越差。经测算，项目组合融资本息覆盖倍数1.24，表明项目偿债能力强。

## 7.5、财务可持续性分析

经测算，本项目将实现总经营收入136,335.61 万元（含税），所得税后融资经营现金流量覆盖贷款本息倍数为1.24。

综上所述，项目盈利能力较强，具备良好的债务清偿能力与财务可持续性，项目在财务上可行。

## 第八章、项目影响效果分析

### 8.1、经济影响分析

#### 1、区域经济影响分析。

产业升级与转型推动：该项目将吸引大量人工智能相关企业和人才聚集汕头市。一方面，能促使传统产业借助人工智能技术进行升级改造，提高生产效率、产品质量和创新能力，推动制造业、服务业等传统产业向智能化、数字化方向转型；另一方面，会催生一批新兴的人工智能产业，如智能机器人研发、智能数据分析等，丰富区域产业结构，提升区域产业的整体竞争力。

区域税收增长：大型智能算力中心和人工智能大模型应用项目的发展将带来可观的经济效益，企业的盈利增长将为汕头市带来丰厚的税收收入。这些税收可以用于区域的基础设施建设、公共服务提升、教育医疗投入等，进一步促进区域经济的可持续发展。

提升区域影响力：项目的成功建设将使汕头市在人工智能领域占据重要地位，吸引更多的企业、投资和人才关注，提升汕头市在全国的影响力。这有助于汕头市加强与其他地区的合作与交流，拓展区域发展空间，为经济发展带来更多机遇。

#### 2、行业经济影响分析。

对科技行业的带动：作为人工智能领域的核心基础设施，智能算力中心将为科技行业提供强大的算力支持，加速人工智能技术的研发和应用。这将推动汕头市、广东省乃至整个华南地区的科技企业在人

工智能算法、模型训练、智能应用开发等方面取得突破，提升科技行业的整体创新能力和技术水平，促进科技行业的快速发展。

对相关产业的赋能：人工智能大模型的应用将广泛渗透到各个行业，如金融、医疗、交通、教育等。在金融领域，可用于风险评估、智能投顾等；在医疗领域，可辅助疾病诊断、药物研发等；在交通领域，可优化交通流量、实现智能驾驶等。这将提高相关产业的生产效率、服务质量和管理水平，推动产业的智能化升级，为相关产业带来新的发展机遇和增长空间。

产业协同发展：项目的建设将促进人工智能产业链上中下游企业的协同发展。上游的芯片制造、服务器生产等企业将获得更多的订单和市场需求；中游的算法研发、模型训练等企业将有更好的技术平台和数据支持；下游的应用开发、解决方案提供等企业将有更广阔的应用场景和市场空间。这种产业协同效应将增强整个产业链的竞争力，推动人工智能产业的健康发展。

### 3、宏观经济影响分析。

经济增长新动力：人工智能作为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，对经济增长具有强大的推动作用。大型智能算力中心和人工智能大模型的应用项目将成为汕头市经济增长的新动力，带动相关产业的发展，增加投资和消费，促进经济的持续增长。根据行业预测，未来几年内算力产业相关公司的业绩有望实现较高增长，这将为宏观经济的发展提供有力支撑。

提升国家竞争力：在全球范围内，人工智能技术的竞争日益激烈。汕头市建设大型智能算力中心和人工智能大模型应用项目，有助于提升我国在人工智能领域的技术水平和产业竞争力，增强国家的综合实

力。这对于我国在国际经济舞台上的地位提升和可持续发展具有重要意义。

促进产业创新升级：项目的实施将推动人工智能技术与其他产业的深度融合，激发产业创新活力，促进产业创新升级。这将有助于我国加快经济结构调整和转型，实现经济的高质量发展，适应新时代经济发展的要求。

## 8.2、社会影响分析

1、项目所在地区居民收入的影响项目实施运营后，给地区投资及发展带来直接改善。也给当地居民提供了更多的就业机会，部分居民可以从事相关行业工作。

### 2、项目对所在地区居民生活水平和生活质量的影响

项目建设期间会产生噪音、废气、粉尘等污染，对附近居民日常生活有影响。本项目的污染源主要是生产、建设垃圾，只要做好集中收集和无害处理工作，使环境污染因素和结果得到适当处理，将符合相关标准。项目的建设，有利于提高当地居民生活水平，对居民生活质量的提高起到间接保障作用。

### 3、项目对所在地区居民就业的影响

短期来看，项目的建设，可提供一定的建设和施工工作岗位，日后投入运营，将提供一定职工工作岗位，对促进本项目地区周边区域的就业将产生良好的作用。通过项目建设，对地方产业发展起到示范、辐射、带动作用。

4、项目对所在地区不同利益群体以及所在地区弱势群体的影响本项目的建立及运营对不同利益群体不存在负面影响，项目的建设及运

营将提升地区创新创业布局，对当地的妇女、儿童没有不良的影响，同时不会对残疾人员的利益产生负面影响。

5、项目对当地基础设施、社会服务容量和城市化进程的影响项目的建设和运营，将使用部分当地的供水、供电、市政、通信等基础设施和社会服务，但由于项目选址合理，用地性质符合城市规划的要求，基础配套设施和社会服务容量已经按照城市规划予以布置，项目的建设和运营，是在城市发展总体框架内，不会对当地基础设施、社会服务容量造成额外负担。

7、项目对所在地区少数民族风俗习惯和宗教的影响项目不会对当地民族的风俗习惯、生活方式和宗教信仰有影响，不会引发民族矛盾，宗教纠纷，影响社会安定。

项目的社会影响分析详见下表

项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响范围		影响程度
		短期	长期	
1	对居民收入的影响	解决部分居民的就业，从而提高这部分居民的收入	有助于培养人才，有良好的促进作用	良好
2	对居民生活水平与生活质量的影响	项目的建设会产生一定环境污染，有短暂不利影响	一定程度有利于提高当地居民生活水平，对居民生活质量的提高起到间接保障作用	一般
3	对居民就业的影响	可提供大量的工作岗位，对促进居民就业影响作用良好	促进人才培养，增加就业机会	良好
4	对不同利益群体的影响	无	无	一般
5	对脆弱群体的影响	无	有利于妇女儿童权益的保障	一般
6	对地区文化、教育、卫生的影响	促进当地文化和教育的发展，影响程度较好		良好
7	对地区基础设施、社会服务容量和城市化程度的影响	不会对当地基础设施、社会服务容量造成额外负担		一般
8	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	对少数民族风俗习惯和宗教信仰的影响较少		一般

### 8.3、生态环境影响分析

#### 一、环境和生态现状具有以下特点：

自然生态方面：原生自然生态系统已受到较大程度城市化的改变，自然植被以城市绿化植物为主，存在部分公园绿地等，但自然林地、湿地等生态系统面积有限。区域内的野生动物多为适应城市环境的常见物种，如麻雀、喜鹊等鸟类和小型哺乳动物如老鼠等，生物多样性相对较低。

环境质量方面：空气质量可能受到城市交通、工业活动等因素影响，存在一定程度的污染物浓度波动，主要污染物可能包括颗粒物



(PM2.5、PM10)、氮氧化物等。地表水环境受城市污水排放影响，需依赖完善的污水处理系统维持水质。土壤环境在城市建设过程中可能存在一定程度的污染隐患，但建成区的大部分土壤已被硬化或覆盖。

## 二、项目在各方面的影响评价

### 1. 污染物排放影响

废气：智能算力中心设备运行产生的热量需冷却，若采用传统风冷方式，制冷设备的能耗可能间接导致电力生产过程中的废气排放增加；若使用水冷方式，可能存在冷却塔水汽挥发及少量化学药剂挥发问题。人工智能大模型应用相关的硬件设备运行也有类似情况。

2. 地质灾害防治影响：项目建设智能算力中心和人工智能大模型应用项目，本身属于室内设施建设为主，在建设过程中对地质结构扰动较小，基本不会引发地质灾害。但如果施工过程中存在不合理的挖掘或地下空间利用，可能对局部地质稳定性产生轻微影响。

3. 防洪减灾影响：项目若位于城市排水系统规划合理的区域，且自身建设不影响原有排水通道和防洪设施，对防洪减灾影响不大。但如果在建设过程中堵塞或破坏了排水管道等设施，可能在暴雨等极端天气下加剧内涝风险。

4. 水土流失影响：由于项目建设在城市建成区内，地面多已硬化，项目施工期可能因地表扰动产生少量扬尘和局部的水土流失，但相比自然土地开发项目，水土流失量相对较小，且在施工结束后可通过恢复地表硬化和绿化措施得到有效控制。

## 三、生态环境影响减缓、修复和补偿措施

### 1. 生态环境影响减缓措施

污染物减排：采用高效节能的设备和技术，降低能耗，减少废气排放；对废水进行分类收集和处理，提高水资源利用率；建立完善的固体废弃物分类回收和处理体系，特别是对电子废弃物进行专业处理。

施工管理：在施工过程中，合理安排施工顺序和时间，减少地表扰动面积和时间，避免在暴雨季节进行大规模土方作业。对施工场地进行围挡，减少扬尘扩散。

## 2. 生态修复和补偿措施

绿化建设：在项目区域内和周边增加绿化面积，选择适合本地生长的植物，构建多层次的植被群落，为城市生物提供栖息地。

生态通道构建：如果项目规模较大，可考虑设置生态通道，如绿色屋顶、垂直绿化墙等，连接周边的绿地和栖息地，促进生物的迁徙和交流。

## 四、污染物减排措施

废气减排：采用新型节能制冷设备，提高能源利用效率，减少电力消耗从而降低发电环节废气排放；对于可能产生的化学药剂挥发，采用密封式设备和先进的废气收集处理系统。

废水减排：安装中水回用系统，对冷却废水等进行处理后回用，减少污水排放；对生活污水采用高效的污水处理设备，确保达标排放。

固体废弃物减排：建立电子废弃物回收中心，与专业的回收处理企业合作，提高电子废弃物的回收利用率；对其他固体废弃物进行源头减量，如推广无纸化办公等。

## 五、与生态环境保护政策要求的符合性评价

目前国家和地方都大力倡导绿色发展、节能减排和生态保护。该项目如果能有效落实上述生态环境影响减缓、修复和补偿措施以及污染物减排措施，符合城市建设中的生态环境保护规划要求，可满足相关生态环境保护政策对城市建设项目的的基本要求。但在项目实施过程中需严格遵守环境影响评价、环保设施“三同时”等制度，确保各项措施执行到位。

## 8.4、资源和能源利用效果分析

### 一、资源利用情况分析

1. 矿产资源：智能算力中心和人工智能大模型应用项目建设中，主要涉及服务器、网络设备等硬件，其生产可能消耗铜、金、银等少量矿产资源用于电子元件制造，但项目本身不直接涉及矿产资源开采，且在设备采购环节可关注设备生产过程中的资源利用效率和可回收性。

2. 森林资源：项目建设过程中木材使用量较少，主要可能用于部分临时建筑或装修材料。运营阶段对森林资源没有直接依赖，但纸张等办公用品的使用会间接影响森林资源，可通过数字化办公等措施减少纸张消耗。

### 3. 水资源（含非常规水源）

建设阶段：施工用水主要用于混凝土搅拌、场地降尘等，用量相对有限。可考虑收集雨水用于降尘等非饮用水用途，提高水资源利用效率。

运营阶段：设备冷却用水需求较大，若采用水冷方式，需保障水资源供应和循环利用。可利用中水等非常规水源作为补充，减少对新鲜水资源的依赖。通过安装先进的水循环处理系统，提高水的重复利用率。

### 4. 能源

建设阶段：施工机械、照明等消耗电能和燃油，应选用节能型施工设备和合理安排施工时间，减少能源消耗。

运营阶段：智能算力中心服务器等设备运行能耗高，需大量电力供应。可采用高效节能的服务器设备和先进的电源管理系统，优化能源分配，降低能源消耗。同时，可考虑利用太阳能等可再生能源为部分辅助设备供电。

## 5. 再生资源、废物和污水资源化利用

再生资源：项目中的废旧金属、塑料等可回收物可通过回收系统进行分类回收，实现资源再生利用。

废物：电子废弃物是重点关注对象，可通过专业回收渠道，提取其中有价值的零部件和材料进行再利用。其他一般废物如包装材料等也应分类回收处理。

污水资源化利用：建设污水处理和中水回用设施，将生活污水和部分符合条件的生产废水处理回用于绿化灌溉、设备冷却补充水等，提高水资源再生利用水平。

6. 设备回收利用情况：项目中的服务器、网络设备等硬件在使用寿命结束后，可通过专业的电子设备回收企业进行回收。部分零部件可进行再制造或翻新利用，其余材料可进行资源回收，减少电子垃圾对环境的危害。

## 二、资源节约和关键资源保障措施

### 1. 资源节约措施

提高设备能效：选用符合高能源之星标准的服务器等设备，降低单位计算能力的能耗。优化设备布局和运行参数，减少不必要的能源损耗。

水资源循环利用：建立完善的水资源循环系统，提高水的回用率，设置水表等计量设备加强用水管理，对水资源消耗进行实时监控和分析。

减少材料浪费：在建设阶段，优化施工方案，减少建筑材料的浪费；在运营阶段，推行无纸化办公，减少纸张等办公用品消耗。

## 2. 关键资源保障措施

能源保障：与当地电力供应部门协商，确保稳定的电力供应，并制定备用电源方案，如配备柴油发电机或与储能系统结合，应对突发停电情况。同时，积极探索与可再生能源供应商合作，增加可再生能源在能源供应中的比例。

水资源保障：评估当地水资源供应能力，与供水部门沟通确保项目用水指标。建立雨水收集和中水回用系统，作为水资源的补充保障措施。

## 3. 供应链安全措施

多元化供应商选择：对于关键设备和材料，选择多家供应商，避免因单一供应商问题导致供应链中断。建立供应商评估和风险管理体系，定期评估供应商的稳定性和可靠性。

库存管理：保持适量的关键设备和材料库存，特别是那些供应周期长或易受国际形势影响的物资，但要注意避免过度库存造成资源浪费。

# 8.5、碳达峰碳中和分析

## 8.5.1、项目能耗计算

### 1、年用电量

本项目用电区域主要为建筑各功能分区，算力中心一般设施用电和算力设备用电，用电量估算如下表所示：

区域	面积 (m <sup>2</sup> )	用电 指标 (W/ m <sup>2</sup> )	负荷估算 (KW)	需要系 数	负荷系数	有功功 率 (kW)	日运 行时间 (h)	年运 行天数 (d)	年耗电 量(万 kw·h)
算力中心 一般设施 用电	3500	167	584.5	0.8	0.8	374.08	12	365	163.85
不可 预见 用电	10%								16.38
合计									180.23

类型	算力 (P)	用电指标 (P·KW·h)	负荷系数	日运行时间 (h)	年运行天数 (d)	年耗电量 (万 kw·h)
算力设备 用电	800	5.7	0.75	24	365	2995.92
不可预见 用电	10%					299.59
合计						3295.51

根据测算，本项目的年耗电量为180.23+3295.51=3475.74万千瓦时。

## 2、年用水量

本项目用水包括各类建筑用房，停车场和道路清洁，植被灌溉，公共厕所和未预见用水量，可参照广东省用水定额各处的用水定额和用水量，本项目用水涉及生活、办公、植被灌溉、园区内外配套道路浇洒用水。项目人员定额13人计，人员用水标准50L/人·d，年工作365天。

序号	用水项目	使用数量	用水定额	使用天数/次数	年用水量 (m³)
1	办公人员	13	50L/（人·日）	365	237.25
不可预计用水	10				23.73
合计					260.98

根据测算，本项目年耗水量约260.98吨/年。

## 3、综合能耗

根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）以及当地相关标准，各能源折标煤参考系数如下：

折标煤系数表

能源名称	计量单位	折标煤系数
水	m <sup>3</sup> /a	0. 2571kgce/m <sup>3</sup>
电	KW•h/a	0. 1229kgce/KW•h

项目综合能耗估算

	能源种类	计量单位	年耗实物量	参考折标系数	年耗能量 (tce)
年耗能量	电力	10 <sup>4</sup> kw • h	3475. 74	0. 1229kgce/kWh	4271. 69
	能源消费总量 (tce)				4271. 69

综合上述分析，本项目综合能耗为4271. 69吨标煤。

4、建筑碳排放分析计算

根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021），本项目尚未到建设阶段，结合上述节能分析，主要碳排放因素为电能。

8.5.2、项目碳排放控制方案

1. 能源结构优化

增加可再生能源使用比例：在项目场地安装太阳能光伏发电系统或利用其他可再生能源发电设备，为部分设备供电，减少对传统电力的依赖，降低因电力消耗产生的碳排放。

采用低碳能源：探索使用低碳能源，如氢能等用于特定设备或辅助设施，替代高碳能源。

2. 节能降耗措施

设备节能升级：持续更新服务器等设备，采用更节能的新型设备，降低单位计算能力的能耗，减少设备运行产生的碳排放。优化设备运行参数和管理系统，提高设备运行效率，避免能源浪费。

建筑节能：对项目建筑进行节能改造，如增加外墙保温层、使用节能门窗等，减少建筑的冷热负荷，降低空调等建筑能耗设备的运行时间和能耗，从而减少碳排放。

### 3. 碳捕捉与封存（CCS）或利用（CCUS）技术探索

关注CCS/CCUS技术发展，若技术成熟且经济可行，可考虑在项目中应用，对排放的二氧化碳进行捕捉、储存或利用，如用于化工原料生产等。



## 第九章、项目风险管控方案

### 9.1、风险识别与评价

根据本项目的特点，参考本类项目的运行和实施状况，其风险最主要由需求风险，建设风险，运营风险，融资风险，财务风险，经济风险，社会风险，环境风险，网络与数据安全风险等方面构成。

#### （一）风险识别

##### 1、需求风险

风险发生可能性：中等。随着人工智能领域发展迅速，技术和应用场景不断更新迭代，市场对智能算力及人工智能大模型应用的需求存在不确定性。例如，若出现新的更具竞争力的算力解决方案或更受青睐的人工智能应用模式，可能导致对本项目所提供服务的 demand 发生变化。

损失程度：较高。若需求不足，会造成算力中心资源闲置，设备利用率低下，前期建设投入难以通过运营收益收回，运营成本难以分摊，影响项目的整体经济效益。

风险承担主体韧性或脆弱性：项目运营方相对脆弱，其收益依赖于市场需求，若需求下滑，运营方需要承受较大的经济压力，且可能面临资金周转困难等问题。

风险后果严重程度判断：较严重。可能导致项目盈利能力受损，甚至出现亏损，影响项目的可持续发展。

##### 2、建设风险

风险发生可能性：中等。建设过程涉及众多复杂环节，如施工技术要求高（确保机房环境符合智能算力中心要求等）、设备采购与安装调试难度大（大型服务器等设备的精准安装和兼容等）、施工进度把控难（可能受天气、施工人员等多因素影响）。

损失程度：高。建设出现问题可能导致工期延误，增加建设成本（如人工成本超支、设备闲置产生损耗等），若施工质量不过关，还可能影响后续运营的稳定性和可靠性，例如机房制冷、供电等系统出现故障隐患。

风险承担主体韧性或脆弱性：建设方较为脆弱，一旦出现建设风险，需承担合同违约、成本增加等责任，且难以在短期内有效弥补损失，容易陷入资金和进度的双重困境。

风险后果严重程度判断：严重。会直接影响项目能否按时按质交付使用，对项目的整体推进产生重大阻碍。

### 3、运营风险

风险发生可能性：很高。运营期间需应对设备故障（服务器等硬件长时间运行易出现故障）、技术更新换代快（需不断升级以保持竞争力）、运维人员素质要求高（需专业人才保障系统稳定运行）、服务质量保障（满足不同用户需求）等多方面挑战。

损失程度：较高。设备故障可能导致服务中断，影响用户体验和信任度，造成客户流失；技术更新不及时会使项目竞争力下降，运营收益减少。

风险承担主体韧性或脆弱性：运营方有一定韧性，可通过建立应急预案、储备技术人才等措施应对部分运营风险，但面对一些突发且严重的设备大面积故障或重大技术变革时，仍较脆弱，恢复成本较高。

风险后果严重程度判断：较严重。长期来看会影响项目运营效益和市场口碑，制约项目发展。

### 4、融资风险

风险发生可能性：中等。受宏观经济形势（如利率波动、货币政策变化）、项目自身资质（如项目预期收益的认可度、资产抵押情况）等因素影响，可能出现融资渠道不畅、融资金额不足等情况。

损失程度：高。若融资不到位，项目建设可能停滞，无法按计划开展，错过市场最佳时机，前期投入也可能打水漂。

风险承担主体韧性或脆弱性：项目发起方或投资方较脆弱，在融资出现问题时，可能面临资金链断裂风险，且重新寻找融资渠道往往成本较高、难度较大。

风险后果严重程度判断：严重。直接关系到项目能否顺利启动和推进，是项目前期面临的关键风险之一。

## 5、财务风险

风险发生可能性：很高。项目运营成本高（设备折旧、能耗、人员工资等），收益回收周期较长，且受市场竞争、价格波动（如算力服务价格变化）等因素影响，容易出现收支不平衡、资金周转困难等情况。

损失程度：较高。财务状况不佳可能导致无法按时偿还债务、无力进行设备更新和技术升级等，影响项目持续运营。

风险承担主体韧性或脆弱性：项目运营主体较脆弱，财务风险一旦爆发，很难依靠自身力量快速扭转局面，可能需要外部资金注入或进行债务重组等。

风险后果严重程度判断：较严重。关乎项目的生存和发展，处理不当会使项目陷入困境。

## 6、经济风险

风险发生可能性：中等。宏观经济形势变化（如经济衰退、通货膨胀）、行业竞争加剧（新进入者冲击、同行低价竞争）等都可能影响项目的经济效益，降低投资回报率。

损失程度：较高。可能导致项目收益下滑，达不到预期的经济目标，使投资方和运营方的经济利益受损。

风险承担主体韧性或脆弱性：投资方和运营方有一定韧性，可通过调整运营策略、拓展市场等方式应对部分经济风险，但在宏观经济环境恶化等大背景下，应对难度较大。

风险后果严重程度判断：较严重。影响项目的整体盈利能力和投资价值。

## 7、社会风险

风险发生可能性：低。但如果项目建设和运营过程中出现噪音、交通拥堵等扰民情况，或者在数据使用方面引发隐私争议等，可能引发周边居民或用户的不满。

损失程度：中等。可能面临公众舆论压力，需要花费精力和成本去处理投诉、协调关系，影响项目形象，在一定程度上影响项目的推进和运营。

风险承担主体韧性或脆弱性：项目运营方相对脆弱，社会风险一旦引发，需要积极应对，否则容易引发更大的舆情危机，损害品牌形象和社会声誉。

风险后果严重程度判断：一般严重。虽不会直接导致项目停摆，但处理不当会对项目发展产生负面影响。

## 8、环境风险

风险发生可能性：中等。如前文所述，项目存在污染物排放、能源消耗等环境相关问题，若不符合环保政策要求，可能面临整改、罚款等情况；同时，极端天气等自然灾害可能影响项目的正常运行（如暴雨导致机房进水等）。

损失程度：较高。环保违规会带来经济损失，自然灾害可能破坏设备，造成服务中断，增加维修成本和恢复时间。

风险承担主体韧性或脆弱性：运营方较脆弱，面对环境风险需要投入较多资源进行应对和整改，且自然灾害往往具有突发性和不可控性，恢复运营难度较大。

风险后果严重程度判断：较严重。影响项目的合规运营和正常服务提供。

## 9、网络与数据安全风险

风险发生可能性：很高。智能算力中心和人工智能大模型涉及大量的数据存储、传输和运算，容易成为网络攻击的目标，如黑客入侵、数据泄露等情况随时可能发生。

损失程度：极高。一旦发生数据安全事故，不仅会损害用户隐私和权益，导致用户流失，还可能面临巨额法律赔偿、监管处罚，严重损害项目的声誉和公信力。

风险承担主体韧性或脆弱性：运营方非常脆弱，数据安全事故的影响往往是灾难性的，即便采取了安全防护措施，也很难完全杜绝此类风险，且事后修复和挽回声誉的成本极高。

风险后果严重程度判断：严重。对项目的生存和发展构成重大威胁。

（二）主要风险确定

综合分析各风险因素，项目面临的主要风险包括网络与数据安全风险、建设风险、运营风险、融资风险以及财务风险。这些风险发生的可能性较高，损失程度大，对项目的顺利推进、持续运营以及整体效益有着至关重要的影响，需要重点关注并提前制定相应的防范和应对措施。

（三）风险评价

1、风险评价方法

本项目使用风险概率-影响矩阵，结合专家评估法进行风险评价。

2、概率和影响定义

根据项目特点，将项目概率与影响定义如下：

概率定义表

序号	定义	量表	数值
1	极其可能发生	很高	0.90
2	较大可能发生	高	0.70
3	有一定可能发生	中	0.50
4	有较小可能发生	低	0.30
5	基本不可能发生	很低	0.10

影响定义表

序号	定义	量表	数值
1	有严重影响	很高	0.80
2	有较大影响	高	0.40
3	有一些影响	中	0.20
4	有较小影响	低	0.10
5	基本没有影响	很低	0.05

### 3、风险评价结果

按照风险因素对投资项目影响程度和风险发生可能性大小，我们将风险分为极低风险（0.01-0.02），低风险（0.02-0.10），中风险（0.10-0.24），高风险（0.24-0.36），极高风险（0.36-0.72）五个等级。根据前面章节的分析，结合专家评估结果，该项目各项风险的风险影响程度评价见下表：

序号	识别风险	发生可能性	后果严重程度	得分	风险等级
1	需求风险	0.50	0.30	0.15	中风险
2	建设风险	0.50	0.70	0.35	高风险
3	运营风险	0.80	0.40	0.32	高风险
4	融资风险	0.50	0.70	0.35	高风险
5	财务风险	0.80	0.40	0.32	高风险
6	经济风险	0.50	0.40	0.20	中风险
7	社会风险	0.30	0.20	0.06	低风险
8	环境风险	0.50	0.30	0.15	中风险
9	网络与数据安全 安全风险	0.80	0.60	0.48	极高风险

通过风险评价结果可知，本项目建设风险，运营风险，融资风险和财务风险为高风险，网络与数据安全风险为极高风险，其他风险为中、低风险。

## 9.2、风险管控方案

### （一）项目主要风险的防范和化解措施

#### 1. 网络与数据安全风险

技术防护：采用先进的防火墙、入侵检测系统、加密技术等，对数据在存储、传输和运算过程中的安全进行全方位保护。定期对网络安全系统进行升级和漏洞扫描，及时修复发现的安全漏洞。

人员管理：对涉及数据处理和系统维护的人员进行严格背景审查和安全生产培训，制定严格的数据访问权限和操作规范，防止内部人员违规操作导致的数据泄露风险。

应急响应计划：建立完善的网络与数据安全应急响应机制，一旦发生安全事件，能够迅速启动预案，进行数据备份恢复、事故调查和对外沟通等工作，降低损失和影响。

#### 2. 建设风险

项目管理优化：引入专业的项目管理团队，制定详细科学的施工计划和进度表，加强对施工过程中各个环节的监控和协调。采用先进的项目管理软件，实时跟踪项目进度、成本和质量情况。

技术支持保障：在建设前期，对施工技术方案进行充分论证和优化，确保施工工艺符合智能算力中心和人工智能项目的特殊要求。与设备供应商密切合作，在设备采购、安装和调试过程中提供技术指导和现场支持。

风险转移与分担：通过购买工程保险等方式，将部分建设风险转移给保险公司，降低因不可抗力或意外事件导致的损失。同时，在施工合同中明确建设方和施工方的责任和风险分担机制。

#### 3. 运营风险

设备维护管理：建立完善的设备维护保养计划，定期对服务器、网络设备 etc 硬件进行检查、维修和更换，确保设备的稳定运行。储备关键设备

的备用件，以应对突发的设备故障。同时，利用智能监控系统对设备运行状态进行实时监测，提前发现潜在故障隐患。

技术创新与人才储备：设立专门的研发团队或与科研机构合作，持续关注人工智能和智能算力领域的技术发展趋势，及时对系统进行技术升级和优化。加强对运维人员的培训和引进，建立人才激励机制，确保拥有一支高素质、稳定的运维队伍。

服务质量提升：建立用户反馈机制，及时了解用户需求和意见，不断改进服务质量。制定服务标准和应急预案，确保在出现服务中断等问题时能够快速响应和解决，减少对用户的影响。

#### 4. 融资风险

多元化融资渠道：积极拓展多种融资方式，除了传统的银行贷款外，还可以考虑股权融资、债券发行、政府专项基金支持等途径，降低对单一融资渠道的依赖。与金融机构保持良好的沟通和合作关系，及时了解融资政策变化，调整融资策略。

项目包装与价值提升：加强对项目的可行性研究和商业计划书的编制，充分展示项目的优势和潜力，提高项目在金融市场的吸引力。通过优化项目结构、引入战略合作伙伴等方式，提升项目的投资价值和融资能力。

风险预警与资金管理：建立融资风险预警机制，对宏观经济形势、利率波动等因素进行实时监测，提前做好应对准备。合理安排资金使用计划，确保资金的高效利用，避免资金闲置或过度消耗，提高项目的资金流动性和偿债能力。

#### 5. 财务风险

成本控制：建立全面的成本核算和预算管理体系，对项目建设和运营过程中的各项成本进行严格控制。优化设备采购、能耗管理、人员配置等



环节，降低不必要的成本支出。同时，定期对成本控制效果进行评估和调整，确保成本控制目标的实现。

收益管理：制定合理的价格策略，根据市场需求和竞争情况，灵活调整智能算力服务和人工智能应用的收费标准。积极拓展市场，增加用户数量和业务量，提高项目的收益水平。同时，加强对应收账款的管理，及时催收款项，减少坏账损失。

财务规划与风险管理：制定长期的财务规划，合理安排项目的资金投入和收益分配，确保项目在不同阶段都有稳定的资金支持。建立财务风险评估模型，定期对项目的财务状况进行评估和分析，及时发现潜在的财务风险，并采取相应的措施进行防范和化解。

## （二）社会稳定风险调查分析及应对措施

### 1. 风险点、可能性及影响程度

噪音、交通拥堵等扰民问题：可能性较低-中等，但如果发生，可能引起周边居民的不满和投诉，影响项目的正常建设和运营。影响程度一般严重，可能导致项目进度受阻或形象受损。

数据使用隐私争议：可能性中等，随着公众对数据隐私的关注度日益提高，如果在数据收集、使用和共享过程中处理不当，容易引发社会关注。影响程度较严重，可能导致用户流失和社会舆论压力。

### 2. 防范和化解方案措施

针对扰民问题：在项目建设前期，充分做好环境影响评价和周边居民沟通工作。合理安排施工时间，采用低噪音施工设备，减少施工噪音对居民的影响。对于可能造成的交通拥堵问题，与交通管理部门合作，制定交通疏导方案，如优化施工场地出入口设置、调整周边道路通行规则等。在运营阶段，持续关注对周边环境的影响，及时解决出现的问题。

针对数据隐私问题：建立严格的数据隐私保护制度，遵循相关法律法规和行业标准，在数据收集前获得用户明确授权，对数据的存储、使用和

共享进行严格的加密和权限管理。加强对数据处理过程的透明度，定期向用户和社会公开数据隐私保护措施和执行情况，接受公众监督。同时，建立用户投诉处理机制，及时处理用户关于数据隐私的疑问和投诉。

### 3. 社会稳定风险等级建议

通过采取上述防范和化解措施，预计社会稳定风险等级可控制在低风险状态。在项目实施过程中，持续关注社会舆情和居民反馈，根据实际情况及时调整和完善风险防范措施，确保项目建设和运营对社会稳定的影响最小化。

### （三）“邻避”问题综合管控方案

1. 信息公开与沟通：建立项目信息公开平台，从项目规划、建设到运营全过程，及时向周边居民和社会公众公开项目的相关信息，包括项目的功能、环保措施、安全保障等内容，提高公众对项目的认知度和认同感。加强与周边社区的沟通与互动，定期组织座谈会、开放日等活动，听取居民意见和建议，解答公众疑问。

2. 利益共享与补偿机制：探索建立合理的利益共享机制，如为周边居民提供就业机会、社区发展基金等，让居民从项目建设和运营中获得实际利益。对于项目可能对周边环境和居民生活造成的负面影响，制定相应的补偿方案，如环境改善措施、噪音补偿等，缓解居民的抵触情绪。

3. 环境与安全保障：加强项目的环境和安全管理，确保项目的建设和运营符合环保、安全等相关标准。在项目周边设置环境监测点和安全防护设施，定期向公众公布环境监测数据和安全运行情况，消除居民对项目可能带来的环境污染和安全隐患的担忧。

4. 公众参与和监督：在项目决策过程中，充分听取公众意见，将公众参与纳入项目审批的必要环节。建立公众监督机制，鼓励居民对项目建设和运营过程中的环境、安全等问题进行监督和举报，及时处理公众反馈的问题，形成政府、企业和公众共同参与的项目管理模式。通过以上综合管

控方案，有效化解可能引发的“邻避”问题，确保项目建设和运营在社会稳定的环境下顺利进行。

### 9.3、风险应急预案

#### 一、风险评估与识别

全面剖析项目，确定可能的重大风险，涵盖自然灾害（如地震、洪水）、技术难题（系统崩溃、关键设备故障）、人员问题（关键人员流失、操作失误）等。

#### 二、应急处置流程

发生风险时，立即启动应急指挥小组。建立信息快速上报通道，指挥小组按风险类型调配资源。如遇技术故障，安排技术专家抢修；自然灾害则优先保障人员安全，开展救援与恢复工作。

#### 三、应急演练要求

每半年组织一次演练。全体人员参与，模拟多种风险场景。演练后评估效果，针对问题及时改进。

#### 四、责任分工

明确各部门和人员职责，如安全部门负责现场安全、技术部门处理技术问题。

#### 五、资源准备

储备应急物资和设备，定期检查。同时整理消防、医院等外部救援力量联系方式。

## 第十章、研究结论及建议

### 10.1、主要研究结论

本项目的建设能够聚焦“智算中心建设”“人工智能大模型应用”“数字化转型建设”，“网络安全体系构建”等职能内容，形成一套辐射华南的国家级新一代人工智能能力框架体系，并通过积极引入产业配套的金融产业、智能制造产业联合孵化和带动汕头人工智能产业和网络安全产业生态发展，致力推动汕头打造成为华南地区的新兴人工智能与数字安全产业的科技创新高地，是一项民生工程，民心工程。

建设必要性：项目的建设立足汕头、面向广东、辐射华南打造面向中小企业的数字安全服务中心，引入网络安全及人工智能企业，推动人工智能开发从“作坊式”到“工业化”行业应用平台的升级，全面赋能城市、政府、企业及生态伙伴，有利于吸引高端人才，增强地区的竞争力。

要素保障性：项目所在区域为城市建设区，不涉及占用耕地、基本农田等情况，土地要素保障到位。同时，本项目建设不涉及环境敏感区，也无明显的环境制约因素，资源环境要素保障齐备。

工程可行性：从技术角度考虑，当前工程施工技术完全能够支持项目的建设需求。同时，施工过程中采取有效措施，以减少对周围环境和交通的影响。

风险可控性：通过前期的风险评估，识别可能的风险点，如建设风险，运营风险，融资风险、财务风险等，制定相应的风险管理计划和应急预案，降低不确定性带来的负面影响，并在施工和运营阶段持续进行风险监控，及时应对可能出现的问题。

综上所述，通过对项目建设的必要性、要素保障性、风险可控性等方面进行分析和论证，认为该项目建设必要，建设条件基本具备，社会效益

显著，风险基本可控，资金来源可靠，应加快推进步伐，尽早建成以发挥其综合效益。

## 10.2、问题与建议

1、地块周围存在已完工还未正式投运的项目，建议施工中做好安全防护措施，避免对已完工项目的影响。

2、项目单位应积极做好各项前期工作，抓紧落实相关配套资源，认真开展施工前的设计、招标等工作，力争项目尽快建设，尽快投入运营。

3、在工程建设过程中应严格执行国家基本建设程序，实行招投标制度、工程监理制度，建设标准和质量必须按照地区总体规划的要求实施确保工程质量和安全生产。

4、建议业主提前着手进行招商活动，以迅速吸引与本项目所在园区发展战略相契合的产业和企业。

## 第十一章、附表

收入预测表																		第12年（半年）/ 或前一年2020年
序号	项目	收入说明	合计	建设1年	建设2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	
1	算力服务	总算力200P，一期建成后（建设第3年）开始进入运营期，第一年运营期单位算力成本100元/小时/100%。之后逐年递减，达到满利用率达到100%，并持续稳定。	103,130.33		1,800.00	2,730.00	4,330.00	5,390.00	6,437.20	7,416.00	8,404.00	9,376.41	10,184.64	10,184.64	10,490.18	10,490.18	10,490.18	6,245.00
	出租算力（P）				500.00	630.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	
	出租率				30.00%	35.00%	45.00%	55.00%	65.00%	75.00%	85.00%	95.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
	收费（万元/年）				12.00	12.00	12.00	12.00	12.36	12.36	12.36	12.73	12.73	12.73	13.11	13.11	13.11	
2	企业安全管理服务	一期建成后运营期第1年预期购买企业安全管理服务的用户为1000个用户，运营期第1年2000个用户，第2-12年每年按数量按10%增长。	2,003.93		30.00	60.00	73.00	86.40	106.79	126.16	153.78	190.07	238.08	273.70	338.30	405.96	487.14	243.87
	目标服务对象（个）				1,000.00	2,000.00	2,400.00	2,880.00	3,456.00	4,147.20	4,976.64	5,971.97	7,166.36	8,599.63	10,319.56	12,383.47	14,860.17	
	收费（万元/年）				0.300	0.300	0.300	0.300	0.331	0.331	0.331	0.332	0.332	0.332	0.333	0.333	0.333	
3	数字化协作服务	一期建成后运营期第1年预期购买数字化协作服务的用户为1000个用户，运营期第1年2000个用户，第2-12年每年按数量按10%增长。	2,003.93		30.00	60.00	73.00	86.40	106.79	126.16	153.78	190.07	238.08	273.70	338.30	405.96	487.14	243.87
	目标服务对象（个）				1,000.00	2,000.00	2,400.00	2,880.00	3,456.00	4,147.20	4,976.64	5,971.97	7,166.36	8,599.63	10,319.56	12,383.47	14,860.17	
	收费（万元/年）				0.300	0.300	0.300	0.300	0.331	0.331	0.331	0.332	0.332	0.332	0.333	0.333	0.333	
4	内容安全监管服务	一期建成后运营期第1年预期购买内容安全监管服务的单位数为5家，运营期第1年10家，第2-12年每年按数量按10%增长，第2-12年购买服务的单位数按10%增长。	3,181.90		78.00	160.00	187.60	168.38	176.86	187.80	204.58	234.08	287.48	285.30	320.87	381.96	388.26	194.13
	目标服务对象（个）				5.00	10.00	10.30	11.03	11.38	12.16	12.37	14.71	16.18	17.80	19.08	21.53	23.69	
	收费（万元/年）				15.00	15.00	15.00	15.00	15.45	15.45	15.45	15.91	15.91	15.91	16.39	16.39	16.39	
5	互联网平台监管服务	一期建成后运营期第1年预期购买互联网平台监管服务的单位数为2家，运营期第1年4家，第2-12年每年按数量按10%增长，第2-12年购买服务的单位数按10%增长。	1,568.50		30.00	75.00	78.78	82.69	89.43	93.90	103.39	117.02	138.73	141.60	160.43	176.48	194.13	97.00
	目标服务对象（个）				2.00	5.00	5.23	5.51	5.79	6.08	6.69	7.35	8.09	8.90	9.79	10.77	11.84	
	收费（万元/年）				15.00	15.00	15.00	15.00	15.45	15.45	15.45	15.91	15.91	15.91	16.39	16.39	16.39	
6	移动应用检测及加固服务	一期建成后运营期第1年预期购买移动应用检测及加固服务的单位数为12家，运营期第1年12家，第2-12年每年按数量按10%增长，第2-12年购买服务的单位数按10%增长。	3,165.30		144.00	144.00	161.20	168.76	171.70	180.28	198.31	234.69	247.16	271.87	308.03	354.34	407.37	203.00
	目标服务对象（个）				12.00	12.00	12.60	13.23	13.89	14.59	16.04	17.65	19.41	21.36	23.49	27.01	31.67	
	收费（万元/年）				12.00	12.00	12.00	12.36	12.36	12.36	12.36	12.73	12.73	12.73	13.11	13.11	13.11	
7	移动应用安全检测感知服务	一期建成后运营期第1年预期购买移动应用安全检测感知服务为2家，运营期第1年4家，第2-12年每年按数量按10%增长，第2-12年购买服务的单位数按10%增长。	762.48		34.00	36.00	37.00	39.69	42.92	46.07	49.58	56.17	61.79	67.07	77.61	84.71	93.18	46.59
	目标服务对象（个）				2.00	3.00	3.19	3.31	3.47	3.65	4.01	4.41	4.82	5.34	5.87	6.46	7.11	
	收费（万元/年）				12.00	12.00	12.00	12.00	12.36	12.36	12.36	12.73	12.73	12.73	13.11	13.11	13.11	
8	网络安全态势感知服务	一期建成后运营期第1年预期购买网络安全态势感知服务的单位数为10家，运营期第1年10家，第2-12年每年按数量按10%增长，第2-12年购买服务的单位数按10%增长。	1,568.50		30.00	75.00	78.78	82.69	89.43	93.90	103.39	117.02	138.73	141.60	160.43	176.48	194.13	97.00
	目标服务对象（个）				2.00	5.00	5.23	5.51	5.79	6.08	6.69	7.35	8.09	8.90	9.79	10.77	11.84	
	收费（万元/年）				15.00	15.00	15.00	15.00	15.45	15.45	15.45	15.91	15.91	15.91	16.39	16.39	16.39	
9	安全托管运营服务	一期建成后运营期第1年预期购买安全托管运营服务单位数为15家，运营期第1年15家，第2-12年每年按数量按10%增长。	7,564.79		180.00	300.00	376.00	396.90	420.35	450.71	496.78	551.72	617.09	679.88	770.08	847.09	931.79	465.90
	目标服务对象（个）				15.00	30.00	31.50	33.08	34.73	36.47	40.11	44.12	48.54	53.39	58.73	64.60	71.06	
	收费（万元/年）				12.00	12.00	12.00	12.00	12.36	12.36	12.36	12.73	12.73	12.73	13.11	13.11	13.11	
10	大数据应用底座服务	一期建成后运营期第1年预期购买大数据应用底座服务为100家，运营期第1年购买单位数为100家，第2-12年每年按数量按10%增长。	6,303.99		180.00	300.00	316.00	330.76	357.71	375.69	413.15	468.10	514.91	566.40	641.73	705.90	776.50	388.33
	目标服务对象（个）				100.00	200.00	215.00	230.76	247.29	264.65	291.12	321.23	355.35	393.89	437.28	486.00	539.69	
	收费（万元/年）				1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.03	1.06	1.06	1.06	1.09	1.09	1.09	
11	文博大数据应用平台服务	一期建成后运营期第1年预期购买文博大数据应用平台服务为1000用户，运营期第1年2000个用户，第2-12年每年按数量按10%增长。	2,003.93		30.00	60.00	73.00	86.40	106.79	126.16	153.78	190.07	238.08	273.70	338.30	405.96	487.14	243.87
	目标服务对象（个）				1,000.00	2,000.00	2,400.00	2,880.00	3,456.00	4,147.20	4,976.64	5,971.97	7,166.36	8,599.63	10,319.56	12,383.47	14,860.17	
	收费（万元/年）				0.300	0.300	0.300	0.300	0.331	0.331	0.331	0.332	0.332	0.332	0.333	0.333	0.333	
12	网络数据管理系统	一期建成后运营期第1年预期购买网络数据管理系统单位数为200用户，运营期第1年200家，第2-12年每年按数量按10%增长。	699.96		7.50	15.00	18.00	21.00	26.70	32.01	38.41	47.45	58.94	69.30	84.41	101.30	121.56	60.70
	目标服务对象（个）				200.00	500.00	600.00	720.00	864.00	1,036.00	1,243.00	1,491.00	1,789.00	2,146.00	2,575.00	3,096.00	3,708.00	
	收费（万元/年）				0.300	0.300	0.300	0.300	0.331	0.331	0.331	0.332	0.332	0.332	0.333	0.333	0.333	
含税收入合计			136,338.61		2,838.00	4,088.00	6,781.00	6,817.66	8,133.85	9,359.71	10,474.83	12,071.86	13,882.49	15,236.36	16,028.08	14,897.17	18,088.80	7,539.26
营业总收入（不含税）			126,231.23		2,387.26	3,434.91	5,425.47	6,431.73	7,472.14	8,726.57	9,881.82	11,398.54	12,153.29	12,477.70	12,234.01	13,586.51	16,236.13	7,103.97
增值税销项			7,673.98		143.24	230.09	325.53	385.90	460.39	524.14	592.90	683.31	729.20	748.66	794.05	821.16	852.37	426.18

总成本费用估算表

单位：万元

辅助报表7

序号	项 目	测算说明	合 计	建设1年	建设2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	第13年（半 年）/预测上一 年的50%
一	运营成本																	
1	运营管理费	参考同类业务的直接运营成本，按营业收入的2%左右计提。	2,062.77		36.00	54.60	86.40	105.60	128.54	148.32	168.10	193.51	203.69	203.69	209.80	209.80	209.80	104.90
2	外购燃料及动力费	800P全年用电为3500万千瓦时，电费单价涉及峰谷值价差，项目本着审慎性原则，采用平段电价0.53元/kWh计，同时结合算力中心的利用率计算，建设期2年500P的利用率60%，第1年利用率70%，第2年80%，第3年90%，第4年100%。项目用水量极少，均为项目员工日常生活用水，预计15000元左右一年。考虑物价上涨等因素，债券存续期内，本费用按照每3年增长3%计算。	25,790.97		697.13	1,300.00	1,485.50	1,671.00	1,912.20	1,969.56	2,028.65	2,089.51	2,152.19	2,216.76	2,283.26	2,351.76	2,422.31	1,211.16
3	人工工资及福利	项目人员暂定30人，包括项目经理、管理人员、安全运营人员、讲解人员、技术人员、安全专家、销售人员、财务及行政等等。基于城镇私营与非私营单位就业人员平均工资，结合工资水平较为具备竞争力的同业企业工资及福利水平，人均工资为 12.6万元/年。（按照人均工资 7500元/月，福利费用按每人工资 40%计算），每年增长3%预计。	5,815.21		189.00	378.00	389.34	401.02	413.05	425.44	438.21	451.35	464.89	478.84	493.20	508.00	523.24	261.62
4	场地租金	按项目建设场地租金均价均为1.5元/平方米/天，本次项目租赁场地约3500平方米。后续按每3年3%的年均增长率逐年增加。	2,604.26		94.50	191.63	191.63	191.63	197.37	197.37	197.37	203.29	203.29	203.29	209.39	209.39	209.39	104.70
5	物业费	按3500平场地估计，按照每平米1.7元/月计算。后续按每3年3%的年均增长率逐年增加。	97.08		3.57	7.14	7.14	7.14	7.35	7.35	7.35	7.57	7.57	7.57	7.80	7.80	7.80	3.90
6	链路租赁费	根据带宽需求，为保障实际业务对带宽需要，前5年的链路费用从项目款中支出，第6年起算入运营成本。按照项目链路金额计算，约321.84元/年。考虑物价上涨等因素，债券存续期内，链路租赁费每3年按照3%增长率逐年增加。	2,472.17		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	321.84	321.84	321.84	331.50	331.50	331.50	341.44	170.72
7	资产运维费	债券存续期内对设备硬件及软件进行升级，按设备硬件及软件原值1%平均计提。	6,212.64		172.02	416.55	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	489.05	244.52
8	其他费	管理及其他费用按运营收入的1%测算	1,363.36		25.31	40.65	57.51	68.18	81.34	92.60	104.75	120.72	128.82	132.26	140.28	145.07	150.59	75.29
	运营成本合计		46,418.45		1,217.52	2,388.56	2,706.56	2,933.61	3,228.90	3,329.70	3,755.31	3,876.84	3,971.36	4,062.97	4,164.29	4,252.37	4,353.63	2,176.81
	经营成本合计（不含税）		42,311.97		1,109.53	2,174.86	2,463.18	2,668.88	2,935.94	3,030.14	3,422.38	3,536.41	3,623.71	3,707.09	3,800.25	3,880.45	3,972.77	1,986.38
	经营成本进项税		4,106.48		108.00	213.71	243.39	264.73	292.96	299.56	332.93	340.44	347.65	355.87	364.04	371.92	380.86	190.43
二	折旧																	
	折旧		48,053.05		1,642.23	3,959.52	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	3,188.97	1,133.23	523.71	523.71
三	利息支出																	
	利息支出		16,325.95	467.25	1,123.35	1,123.35	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	984.00	656.00	164.00
	其中：建设期利息			467.25	656.10	188.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	运营利息			0.00	467.25	1,123.35	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	1,312.00	984.00	656.00	164.00
	总成本费用 合计（含税）		109,674.10		3,327.01	7,471.43	8,653.77	8,880.82	9,176.11	9,276.91	9,702.52	9,824.05	9,918.57	10,010.18	8,665.26	6,369.60	5,533.34	2,864.52
	总成本费用 合计（不含税）		105,567.62		3,219.01	7,257.73	8,410.39	8,616.09	8,883.15	8,977.35	9,369.59	9,483.62	9,570.92	9,654.30	8,301.22	5,997.68	5,152.48	2,674.09

固定资产折旧表																		
单位：万元																		
序号	项目/年份	折旧年限	年折旧率	计算期														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	建筑物	20	4.75%															
1.1	原值				8,239.15	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51	11,025.51
1.2	当期折旧费				196.00	457.53	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71	523.71
1.3	净值				8,043.15	10,371.98	9,848.27	9,324.56	8,800.85	8,277.14	7,753.43	7,229.72	6,706.01	6,182.30	5,658.59	5,134.88	4,611.17	4,087.46
2	机器设备	10	9.50%															
2.1	原值				30,446.97	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90	43,278.90
2.2	当期折旧费				1,446.23	3,501.98	4,111.50	4,111.50	4,111.50	4,111.50	4,111.50	4,111.50	4,111.50	4,111.50	2,665.26	609.52		
2.3	净值				29,000.74	38,330.69	34,219.19	30,107.69	25,996.19	21,884.69	17,773.19	13,661.69	9,550.19	5,438.69	2,773.42	2,163.91	2,163.91	2,163.91
3	运输设备																	
3.1	原值																	
3.2	当期折旧费					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	净值					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	其他	10	10.00%															
4.1	原值				-													
4.2	当期折旧费				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3	净值				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	合计																	
5.1	原值				38,686.12	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41	54,304.41
5.2	当期折旧费				1,642.23	3,959.52	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	4,635.21	3,188.97	1,133.23	523.71	523.71
5.3	净值				37,043.89	48,702.66	44,067.45	39,432.24	34,797.03	30,161.82	25,526.61	20,891.40	16,256.19	11,620.98	8,432.01	7,298.78	6,775.07	6,251.36



还本付息估算表    单位：万元																	
序号	项目	合计	计算期 (年)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	专项债融资																
1.1	期初余额			34611.22	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	36450.00	24300.00	12150.00	
1.2	本期新增	48600.00	34611.22	13988.78													
1.3	期末余额		34611.22	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	48600.00	36450.00	24,300	12,150	-
1.4	利率		2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%	2.70%
1.5	利息	16514.80	467.25	1123.35	1312.20	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	984.00	656.00	164.00
1.10	还本	48600.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12150.00	12150.00	12150.00	12150.00
1.11	成本合计	16514.80	467.25	1123.35	1312.20	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	984.00	656.00	164.00
1.12	其中：建设期利息	1312.20	467.25	656.10	188.85												
1.13	运营期利息	15202.60	0.00	467.25	1123.35	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	984.00	656.00	164.00
1.14	还本付息合计	65114.80	467.25	1123.35	1312.20	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	13462.00	13134.00	12806.00	12314.00
可用于偿债资金		80446.02	0.00	1,277.73	1,660.05	2,962.29	3,762.87	4,737.22	5,705.43	6,459.24	7,852.13	8,529.58	8,671.10	9,090.76	8,572.56	8,311.36	2,853.69
利息备付率		4.87															
偿债备付率		1.24															

税金及附加估算表 单位：万元																		
序号	项 目	参数	合计	计算期（年）														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	税金及附加		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1	城市维护建设税	7%	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	教育费附加	3%	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	地方教育附加	2%	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	增值税		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	销项税额		7,717.12	0.00	143.24	230.09	325.53	385.90	460.39	524.14	592.90	683.31	729.20	748.66	794.05	821.16	852.37	426.18
2.2	进项税额		10,653.56	2,324.73	3,381.54	1,162.52	243.39	264.73	292.96	299.56	332.93	340.44	347.65	355.87	364.04	371.92	380.86	190.43
2.2.1	运营成本进项税额		4,106.48		108.00	213.71	243.39	264.73	292.96	299.56	332.93	340.44	347.65	355.87	364.04	371.92	380.86	190.43
2.2.2	固定资产进项税额		6,547.08	2,324.73	3,273.54	948.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	进项税留抵税额			2,324.73	5,563.02	6,495.45	6,413.31	6,292.14	6,124.71	5,900.13	5,640.17	5,297.30	4,915.75	4,522.96	4,092.95	3,643.71	3,172.20	2,936.44

资金筹措与使用计划表      单位:万元				
序号	项目	合计	1	2
	投资进度	100.00%	71.22%	28.78%
一	总投资	60850.46	43335.57	17514.89
1	建设投资	59489.67	42366.46	17123.20
2	建设期利息	1360.80	969.11	391.69
3	存量投资	0.00	0.00	0.00
二	资金筹措	60850.46	43335.57	17514.89
1	自筹资金	12250.46	8724.35	3526.11
	其中：存量资产	0.00	0.00	
	其他自筹资金	12250.46	8724.35	3526.11
2	专项债融资	48600.00	34611.22	13988.78
	其中：用于建设投资	48600.00	34611.22	13988.78
	扣进项税	6546.05	4661.87	1884.18
	扣进项税后投资	54304.41	38673.70	15630.71

项目利润估算表 单位：万元

序号	项 目	合计	计算期（年）														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	营业收入	128618.49	0.00	2387.26	3834.91	5425.47	6431.75	7673.16	8735.57	9881.62	11388.54	12153.29	12477.70	13234.01	13686.01	14206.13	7103.07
2	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	总成本费用	105567.62	0.00	3219.01	7257.73	8410.39	8616.09	8883.15	8977.35	9369.59	9483.62	9570.92	9654.30	8301.22	5997.68	5152.48	2674.09
4	补贴收入	0.00															
5	利润总额	23050.87	0.00	-831.75	-3422.82	-2984.92	-2184.34	-1209.99	-241.78	512.03	1904.92	2582.37	2823.40	4932.79	7688.33	9053.65	4428.98
6	弥补以前年度亏损	6053.07						0.00	0.00	512.03	1904.92	2184.34	1451.77				
7	应纳税所得额	16997.80	0.00	-831.75	-3422.82	-2984.92	-2184.34	-1209.99	-241.78	0.00	0.00	398.02	1371.63	4932.79	7688.33	9053.65	4428.98
8	所得税	6967.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.51	343.00	1233.00	1922.00	2263.00	1107.00
9	净利润	16083.36	0.00	-831.75	-3422.82	-2984.92	-2184.34	-1209.99	-241.78	512.03	1904.92	2482.86	2480.40	3699.79	5766.33	6790.65	3321.98
10	期初未分配利润			0.00	-831.75	-4254.57	-7239.49	-9423.83	-10633.82	-10875.59	-10414.56	-8699.64	-6464.78	-4232.38	-902.60	4286.73	10398.39
11	可供分配的利润 (9+10)	13720.36	0.00	-831.75	-4254.57	-7239.49	-9423.83	-10633.82	-10875.59	-10363.56	-8509.64	-6216.78	-3984.38	-532.60	4863.73	11077.39	13720.36
12	提取法定盈余公积 (9*10%)	2695.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.00	190.00	248.00	248.00	370.00	577.00	679.00	332.00
13	可供投资者分配的利润	13388.36	0.00	-831.75	-4254.57	-7239.49	-9423.83	-10633.82	-10875.59	-10414.56	-8699.64	-6464.78	-4232.38	-902.60	4286.73	10398.39	13388.36
14	应付优先股股利	0.00															
15	提取任意盈余公积	0.00															
16	应付普通股股利	0.00															
17	向投资者利润分配	0.00															
14	未分配利润	13388.36	0.00	-831.75	-4254.57	-7239.49	-9423.83	-10633.82	-10875.59	-10414.56	-8699.64	-6464.78	-4232.38	-902.60	4286.73	10398.39	13388.36
15	息税前利润（利润总额+利息支出）	38253.47	0.00	-364.50	-2299.47	-1672.92	-872.34	102.01	1070.22	1824.03	3216.92	3894.37	4135.40	6244.79	8672.33	9709.65	4592.98
16	息税折旧摊销前利润 (息税前利润+折旧+摊销)	86306.52	0.00	1277.73	1660.05	2962.29	3762.87	4737.22	5705.43	6459.24	7852.13	8529.58	8770.61	9433.76	9805.56	10233.36	5116.69

项目投资现金流量表 单位：万元																	
序号	项 目	合计	计算期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	现金流入	136335.61	0.00	2530.50	4065.00	5751.00	6817.65	8133.55	9259.71	10474.52	12071.85	12882.49	13226.36	14028.06	14507.17	15058.50	7529.25
1.1	经营收入	128618.49	0.00	2387.26	3834.91	5425.47	6431.75	7673.16	8735.57	9881.62	11388.54	12153.29	12477.70	13234.01	13686.01	14206.13	7103.07
1.2	增值税销项税	7717.12	0.00	143.24	230.09	325.53	385.90	460.39	524.14	592.90	683.31	729.20	748.66	794.05	821.16	852.37	426.18
1.3	补贴收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4	回收资产余值	0.00															
1.5	回收流动资金	0.00															
2	现金流出	101985.96	34611.22	15206.30	2388.56	2706.56	2933.61	3228.90	3329.70	3755.31	3876.84	4070.87	4405.97	5397.29	6174.37	6616.63	3283.81
2.1	建设投资	48600.00	34611.22	13988.78													
2.2	流动资金	0.00															
2.3	经营成本	42311.97	0.00	1109.53	2174.86	2463.18	2668.88	2935.94	3030.14	3422.38	3536.41	3623.71	3707.09	3800.25	3880.45	3972.77	1986.38
2.4	进项税额	4106.48	0.00	108.00	213.71	243.39	264.73	292.96	299.56	332.93	340.44	347.65	355.87	364.04	371.92	380.86	190.43
2.5	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.6	应纳增值税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7	维持运营投资	0.00															
2.8	调整所得税	6967.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.51	343.00	1233.00	1922.00	2263.00	1107.00
3	净现金流量	34349.65	-34611.22	-12675.80	1676.44	3044.44	3884.04	4904.65	5930.01	6719.20	8195.01	8811.62	8820.40	8630.77	8332.80	8441.88	4245.44
4	累计净现金流量		-34611.22	-47287.02	-45610.59	-42566.15	-38682.11	-33777.46	-27847.46	-21128.25	-12933.24	-4121.63	4698.77	13329.54	21662.34	30104.21	34349.65
5	所得税前净现金流量	41317.16	-34611.22	-12675.80	1676.44	3044.44	3884.04	4904.65	5930.01	6719.20	8195.01	8911.13	9163.40	9863.77	10254.80	10704.88	5352.44
6	所得税前累计净现金流量		-34611.22	-47287.02	-45610.59	-42566.15	-38682.11	-33777.46	-27847.46	-21128.25	-12933.24	-4022.12	5141.28	15005.04	25259.84	35964.72	41317.16
	计算指标：	所得税后															
	财务内部收益率：	6.74%															
	财务净现值：	4295.74															
	静态投资回收期(a)	10.47															

项目资本金现金流量表      单位：万元																	
序号	项   目	合计	计算期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	现金流入	136335.61	0.00	2530.50	4065.00	5751.00	6817.65	8133.55	9259.71	10474.52	12071.85	12882.49	13226.36	14028.06	14507.17	15058.50	7529.25
1.1	经营收入	128618.49	0.00	2387.26	3834.91	5425.47	6431.75	7673.16	8735.57	9881.62	11388.54	12153.29	12477.70	13234.01	13686.01	14206.13	7103.07
1.2	销项税额	7717.12	0.00	143.24	230.09	325.53	385.90	460.39	524.14	592.90	683.31	729.20	748.66	794.05	821.16	852.37	426.18
1.3	补贴收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4	回收资产余值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	回收流动资金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	现金流出	130283.97	8724.35	5866.98	3700.76	4018.56	4245.61	4540.90	4641.70	5067.31	5188.84	5382.87	5717.97	18859.29	19308.37	19422.63	15597.81
2.1	项目资本金	12250.46	8724.35	3526.11													
2.2	借款本金偿还	48600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12150.00	12150.00	12150.00	12150.00
2.3	借款利息支付	16047.55	0.00	1123.35	1312.20	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	1312.00	984.00	656.00	164.00
2.4	经营成本	42311.97	0.00	1109.53	2174.86	2463.18	2668.88	2935.94	3030.14	3422.38	3536.41	3623.71	3707.09	3800.25	3880.45	3972.77	1986.38
2.5	进项税额	4106.48	0.00	108.00	213.71	243.39	264.73	292.96	299.56	332.93	340.44	347.65	355.87	364.04	371.92	380.86	190.43
2.6	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7	应纳增值税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.8	维持运营投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.9	所得税	6967.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.51	343.00	1233.00	1922.00	2263.00	1107.00
3	净现金流量	6051.64	-8724.35	-3336.48	364.24	1732.44	2572.04	3592.65	4618.01	5407.20	6883.01	7499.62	7508.40	-4831.23	-4801.20	-4364.12	-8068.56
4	累计净现金流量		-8724.35	-12060.84	-11696.60	-9964.17	-7392.13	-3799.48	818.53	6225.74	13108.74	20608.36	28116.76	23285.53	18484.33	14120.20	6051.64
	计算指标：	所得税后															
	财务内部收益率：	13.94%															
	财务净现值：	8033.01															
	静态投资回收期(a)	6.82															