

鞍钢集团大数据中心建设项目
可行性研究报告

建设单位：鞍山钢铁集团有限公司

设计单位：中国移动通信集团设计院有限公司

二〇二二年十一月

鞍钢集团大数据中心建设项目 可行性研究报告

建设单位：鞍山钢铁集团有限公司

设计单位：中国移动通信集团设计院有限公司

二〇二二年十一月

鞍钢集团大数据中心建设项目 可行性研究报告

院 长：孙卫东

院 总 工 程 师：高 鹏

项目总负责人：米 楠

专 业 审 核 人：金 健 孙丽玫 谢宜鹏

王海保 姚文军

专 业 负 责 人：米 楠 田泽琦 陈 岚 葛荣阳

赵崔勇 尧志琴 刘 宁 赵黎明

主 要 编 制 人：米 楠 田泽琦 陈 岚 葛荣阳

赵崔勇 尧志琴 刘 宁 赵黎明

项目文件分发表

发往单位或部门	全套 文件	图纸和说明	概（预）算
鞍山钢铁集团有限公司	4		
中国移动通信集团设计院有限公司 存档	1		
合计	5		

联系方式

通信地址：北京市海淀区丹棱街甲 16 号

邮政编码：100080

项目总负责人：米楠

电话：010-52696688

电子邮箱：minan@cmdi.chinamobile.com

专业负责人：米楠 陈岚 葛荣阳 赵崔勇 赵黎明 刘宁 田泽琦 尧志琴

电话：010-52696688

电子邮箱：

chenlan@cmdi.chinamobile.com

zhaoliming@cmdi.chinamobile.com

gerongyang@cmdi.chinamobile.com

minan@cmdi.chinamobile.com

zhaocuiyong@cmdi.chinamobile.com

liuning@cmdi.chinamobile.com

tianzeqi@cmdi.chinamobile.com

yaozhiqin@cmdi.chinamobile.com

项目文件组成

本项目文件由以下文件组成：

全一册 鞍钢集团大数据中心建设项目可行性研究报告

目录

一、	概述	1
1	项目名称	1
2	项目建设单位	1
3	项目建设内容	1
4	可行性研究报告的依据和主要内容	1
二、	项目提出的背景及必要性	4
三、	业务需求分析	6
1	业务发展目标	6
2	机架规模需求（需根据建设方调研市场情况测算）	7
四、	局址情况分析	9
1	局址选择原则	9
2	局址概况	9
五、	工程建设方案	11
1	工程范围	11
2	建设项目设计概要	11
3	园区总平面布置	11
4	建筑设计	15
5	结构设计	22
6	工艺设计	24
7	暖通空调设计	26
8	供配电设计	31
9	给排水设计	40
10	电气设计	41
11	智能化设计	44
12	消防设计	54
13	无障碍设计	59
六、	节能措施	59
1	电源节能措施	60
2	空调节能措施	60
3	电气节能措施	60
4	设计全年平均 PUE 值	61
	各分项 PUE 值如下表所示：	61
七、	环境保护	62
八、	劳动保护	63
1	安全	63
2	卫生	63
九、	项目建设实施进度安排	64
1	土建、机电工程分阶段实施建议	64
2	土建、机电工程建设模式建议	64
3	本项目建设进度安排	64
十、	资金筹措与投资估算	66
1	资金筹措	66
2	投资估算	66

一、概述

1 项目名称

鞍钢集团大数据中心建设项目

2 项目建设单位

鞍山钢铁集团有限公司

3 项目建设内容

项目地块情况：本项目用地位于鞍山市铁东区建国大道东、和平路南地块，该地块建设用地 11350 m²，约合 17.04 亩。用地基本为不规则四边形。

4 可行性研究报告的依据和主要内容

4.1 可行性研究报告的编制依据

(1) 鞍钢集团大数据中心建设规划方案。

(2) 国家和行业相关设计规范和标准。主要规范如下表，但不限于下表规范。

表 1.4.1 -1 现有效规范统计表

序号	规范名称	规范/标准编号
1	《通信建筑工程设计规范》	YD5003-2014
2	《数据中心设计规范》	GB50174-2017
3	《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
4	《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010（2016 版）
5	《通信建筑抗震设防分类标准》	YD5054-2019
6	《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
7	《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50736-2012
8	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
9	《工业建筑节能设计统一标准》	GB51245-2017
10	《建筑防烟排烟系统技术标准》	GB51251-2017
11	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018 版）
12	《气体灭火系统设计规范》	GB50370-2005
13	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974—2014
14	《自动喷水灭火系统设计规范》	GB50084-2017

15	《水喷雾灭火系统技术规范》	GB50219-2014
16	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
17	《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2003（2009 年版）
18	《室外排水设计标准》	GB50014-2021
19	《室外给水设计标准》	GB50013-2018
20	《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》	GB50400-2016
21	《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》	GB50364-2018
22	《民用建筑节能设计标准》	GB50555-2010
23	《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
24	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
25	《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》	GB50689-2011
26	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
27	《民用建筑设计统一标准》	GB50352-2019
28	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
29	《声环境质量标准》	GB3096-2008
30	《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014
31	《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
32	《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
33	《安全防范工程技术标准》	GB50348-2018
34	《综合布线系统工程设计规范》	GB50311-2016
35	《民用建筑电气设计标准》	GB51348-2019
36	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB51309-2018
37	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
38	《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024-2022

4.2 可行性研究报告编制主要内容

本报告为鞍钢集团大数据中心建设项目可行性研究报告，主要包括以下内容：

- （1） 项目提出的背景及建设的必要性
- （2） 业务需求及发展预测
- （3） 工程建设方案
- （4） 节能措施
- （5） 环境保护
- （6） 工程建设进度
- （7） 投资估算

4.3 可研基本结论

本工程一期建设 2 栋单体建筑，总建筑面积约 18340 m²，本项目终期含税总投资为 30749.99 万元，不含税总投资为 27792.83 万元。一期含税总投资为 16495.29 万元，一期不含税总投资为 14948.64 万元，一期拟于 2024 年投产。通过对市场数据中心使用现状、存在的弊端和未来网络发展需求的分析，本报告认为：本项目技术可行、经济可行，社会可行，环境可行。在现阶段新建本工程是相当必要和及时的，项目的建成将有利于企业持续稳定发展，同时也为社会宏观经济和信息化发展创造有利条件。

二、项目提出的背景及必要性

随着 5G、工业互联网、人工智能、云计算、大数据等新技术和新应用的快速发展，数据中心作为经济社会运行不可或缺的数字底座，有效支撑我国数字经济蓬勃发展，推动各行业各领域数字化转型。近年来，数据中心产业规模高速增长，近 5 年年均增速超过 30%。截至 2020 年底，我国在用数据中心机架总规模达到 400+ 万架。同时，数据中心投资力度不断加大，多个省份公布数据中心新基建规划，据不完全统计，24 个省份公布的新基建项目约 2 万个，投资超过 48 万亿，其中包含大量数据中心项目。根据中国信通院测算，2020 年数据中心建设投资达到 3000 亿元，预计未来 3 年，数据中心产业投资将增加 1.4 万亿元。

需求方面，在各大产业信息化发展过程中，数据中心都是必不可少的关键基础设施，数据中心应用遍布三大产业，涵盖农业、采矿业、制造业、金融业、交通、信息传输、软件与服务业、教育、医疗卫生等。其中互联网、通信行业发展最早，占据主要市场份额；其次金融、政府行业信息化数字化相对较早，伴随金融科技、数字政府的推动，政府和金融行业数据中心应用逐渐深入，规模快速增长，市场份额达到 20% 以上；随着“互联网+”、工业互联网、5G 等国家战略的推进，制造、能源等行业数据中心需求不断增长；未来，随着“新基建”的推进，数据中心将加速向各行业扩展和渗透，数据中心在通信互联网行业积累的经验和技術也逐渐向其他行业输出，企业对数据中心的需求将越来越高。

钢铁行业方面，淘汰落后产能，利用闲置厂房和能耗指标积极打造数据中心，已成国内钢铁企业探索转型的重要选项。目前，宝信软件旗下 IDC 业务“宝之云”已经在国内数据中心行业占有重要一席。宝信软件宝之云 IDC 数据中心于 2011 年 12 月份启动建设，2012 年 9 月完成基础环境搭建，开始为宝武集团及社会提供云计算和 IDC 服务。宝之云在上海、武汉、南京建有三大核心基地，其中上海基地位于宝山大数据产业园区，目前可提供 3 万个机柜服务能力，预计到 2023 年总体规模达 5 万个机柜；武汉基地于 2019 年 12 月投运，总体规划 18000 个标准机柜服务能力；南京梅山基地 2020 年 6 月份启动建设，项目建设周期 2 年，建成后可提供 7000 个机柜的运营服务。此外，宝之云在鞍山、昆明、韶关、乌鲁木齐等地均设有数据中心物理节点。

鞍钢现有数据中心机房规模普遍较小、数量多而分散，机柜可扩展空间不足，若采用现有理念继续建设中小型数据中心。一是在云计算和 IDC 服务方面，难以保障鞍钢未来 5 至 10 年信息化发展需要；二是在大数据服务方面，难以支撑全集团数据资源的统一汇聚管理及价值挖掘；三是在信息安全方面，专业技术队伍分散，网络安全风险点多；四是在投资方面，各单位分散建设，基础硬件设备重复投入，负荷不足造成浪费；五是在绿色发展方面，中小型数据中心整体能耗过大，无法兑现《鞍钢集团碳达峰、碳中和宣言》；六是在数字产业发展方面，辽宁地区现有大型数据中心数量较少，市场潜力巨大，但仅靠现有数据中心机房难以抢占东北地区 IDC 服务市场和钢铁、矿山行业工业互联网市场。

按照鞍钢集团“十四五”信息化发展规划中提出的“1+N”数据中心建设模式，结合鞍钢多产业、多基地特点，充分考虑现有数据中心资源，将现有鞍钢数据中心调整为鞍山钢铁核心数据中心，新建鞍钢集团大数据中心，作为集团统一的云计算与 IDC 服务中心，为鞍钢集团总部、工业服务事业单位及鞍钢外部单位提供 IDC 租赁服务和云应用服务；集团统一的灾备中心，为各数据中心提供应用级与数据级灾备服务，鞍山钢铁核心数据中心、攀钢核心数据中心分别为鞍钢集团大数据中心提供同城与异地灾备服务；集团统一的大数据服务中心，全集团各单位信息系统数据统一汇聚到该中心，通过挖掘数据价值为各单位提供大数据分析服务，全面支撑鞍钢产业数字化建设和数字产业发展。同时面向政府、企业提供大规模、高质量、安全可靠、可高度定制的数据中心产品服务。力争通过三至十年时间，将鞍钢集团大数据中心发展成为面向工业企业的工业互联网平台、面向行业的大数据运营示范基地、面向全国的行业云服务主要输出基地之一，形成集“工业互联网+展示、培训、孵化”于一体的示范基地，成为辽宁省工业互联网理念、企业和人才的主要输出基地。

三、业务需求分析

1 业务发展目标

鞍钢集团已发布《数字鞍钢建设工作方案》，未来通过数字鞍钢建设，企业信息化与工业化实现深度融合，人工智能、大数据、工业互联网等新一代信息技术得到深度应用，网络、平台、应用、模式、生态全面升级，劳动效率大幅提升，数据透明、连通、可对标，生产经营及管理知识得到总结及传承，企业能够精准、高效、敏捷组织生产，快速洞察和响应市场环境变化，深层次挖掘客户需求，实现产业链高效协同，打造数字生态，全面支撑鞍钢集团“7531”目标实现。

鞍钢集团大数据中心重点服务于鞍钢集团及外部市场，通过跨行业联合运营、政企合作运营两种模式全面支撑大数据中心持续发展。

（1）服务对象

服务鞍钢：立足鞍钢集团，将鞍钢内部 IT 基础资源逐步集中到大数据中心，一是发挥规模优势，深度整合资源，优化传统服务，为鞍钢内部提供优质的 IDC 服务，降低企业内部 IT 基础资源投入成本和信息系统运维成本。二是持续研发数据治理、大数据分析、工业互联网等高技术增值服务，助力鞍钢数字化转型和创新跨越发展，构建鞍钢新时代核心制造能力。

服务外部市场：将鞍钢集团大数据中心打造成为继沈阳、大连外辽宁地区的第三级大型数据中心，一是在数据中心规模、质量及安全可靠性等方面满足政府、企业、银行需要，为其提供云计算及 IDC 系列服务；二是打造涵盖移动、云计算、大数据分析、数据交易的综合解决方案能力，围绕鞍山地区政府、金融、教育及省内工业互联网产业链等领域，培育 5G+工业互联网应用等新兴业务，快速提升数据中心的外部市场服务份额。

（2）运营模式

跨行业联合运营：与中国移动通信集团共同组建运营团队，双方依托鞍钢集团大数据中心服务能力，充分发挥各自在行业中的市场及技术优势，将各自的相

关业务纳入鞍钢集团大数据中心，推进数据中心及云网产品的销售和维护工作。中国移动计划将省骨干网络直接接入鞍钢集团大数据中心，提高数据中心对外服务带宽、降低互联网访问延迟。使之成为中国移动通信在辽宁区域骨干节点。

政企合作运营：与辽宁省工业和信息化厅、辽宁省鞍山市人民政府、中国工业互联网研究院合作，共同建设国家工业互联网大数据中心辽宁钢铁行业中心。该中心以支撑企业数字化转型、智能升级、融合创新为导向，以 5G、工业互联网、云计算、人工智能等应用需求为牵引，有效提升钢铁行业工业互联网大数据资源管理、服务和安全水平，充分挖掘钢铁工业互联网大数据的基础资源作用和创新引擎作用，为钢铁产业链提供服务并创造价值，助力辽宁省产业数字化转型，培育壮大辽宁省数字经济，推动数字经济和实体经济深度融合。

2 机架规模需求（需根据建设方调研市场情况测算）

根据鞍钢集团业务发展目标，对未来 5 年内鞍钢集团大数据中心资源需求进行测算，预计共需 990 个机柜，测算明细如下：

表 3.2-1 机架规模需求

	数量	说明	数量	说明
一期	30	鞍钢集团现有信息系统，鞍山钢铁（鞍山地区）及工业服务事业单位现有机房内系统迁移。	30	鞍山政府大数据中心二期扩容
			50	XX 银行备份机房
			40	X 保应用平台升级项目
			10	智慧交通 XX 管理平台
	185	辽宁省内及省外各数据中心的应用级、数据及灾备服务需求	20	XX 区创新中心
			20	XX 医共体平台
			20	XX 生态环境大数据平台
			30	城市一体化平台改造
			30	互联网企业
终期	50	未来 5 年内鞍钢集团及工业服务事业单位新建信息系统需求。	200	未来 5 年为政府、金融、教育及省内互联网产业链领域单位提供机柜租赁、云资源、带宽租赁、数据分析等服务。
	200	未来 5 年内鞍山钢铁新建非生产制造类信息系统需求。		
	75	数据治理、大数据分析服务需求。		

合计	540	450
----	-----	-----

四、局址情况分析

1 局址选择原则

(1) 局址应有安全环境，不应选择在易燃、易爆的建筑物和堆积场附近。应避开断层、土坡边缘、古河道和可能塌方、滑坡或古迹遗址的地方。

(2) 不应选择在城市的闹市地带、电影院、停车场及火车站和有强噪声的工厂附近。

(3) 局址不应选择在生产过程中散发有害气体、较多烟雾、粉尘、有害物质的工业企业附近。

(4) 应选在城市供水、供电、交通道路等条件较好的地区，且有通信管道可能通过条件的地段。

(5) 为降低工程建设项目成本和便利电信管道的敷设应尽量避免繁华闹市区。

(6) 要远离高压走廊、强电磁干扰和环境污染等区域。要充分考虑洪水与地震等自然灾害的影响。

(7) 楼址占地面积除满足一期建设用地外应预留适当发展余地。

2 局址概况

本项目位于辽宁省鞍山市铁东区，数据中心用地 17.04 亩，用地性质为工业用地，地块大致呈不规则四边形。地块规划指标：容积率 ≥ 1.5 ，建筑密度 $\leq 40\%$ 。



国家工业大数据辽宁钢铁行业中心地理位置

2.1 局址周边市政条件

周边设施

本块位于鞍山市铁东区内建国大道东侧、和平路南侧。平面形状为长方形，东西最长 134m，南北最长 87m，红线面积为 11350 m²（约合 17.04 亩）。地块地形高于周边市政道路，周边配套基础设施完备。用地周边基础设施基本齐全，实现了道路、供水、排水、供电、煤气、热力、通讯、有线电视等。场地内地势北高南低，目前场地堆放大量残土需要清运。

五、工程建设方案

1 工程范围

1.1 项目内容

鞍钢集团大数据中心建设建设项目的内容包括：数据中心机房、维护支撑用房，数据中心机房按照国标 A 级建设。

1.1 建设规模

本工程拟建建筑总面积为 18340 m²。

2 建设项目设计概要

2.1 技术经济指标

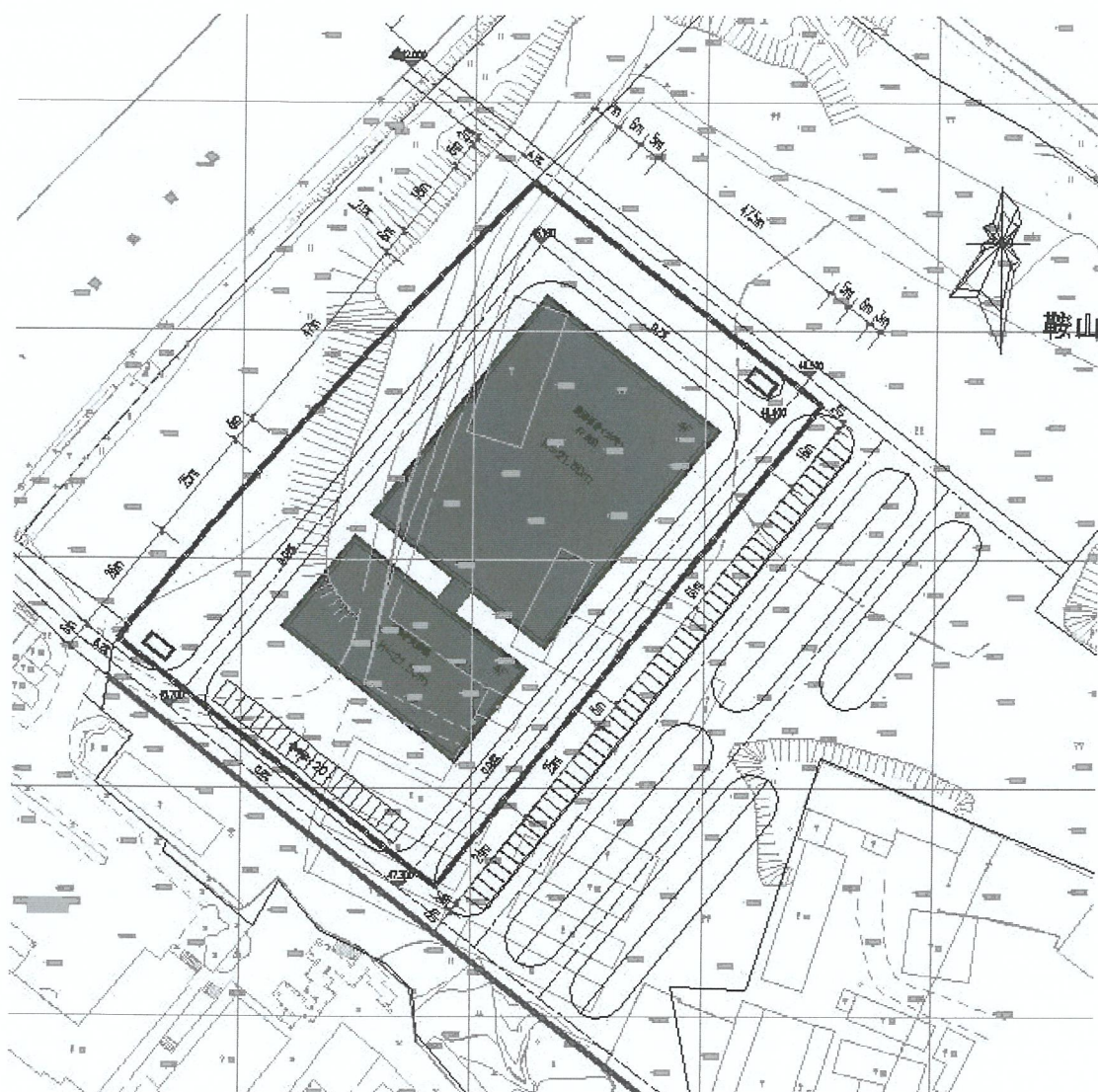
(1) 本项目用地位于鞍山市铁东区建国大道东、和平路南地块，该地块建设用地 11350 m²，约合 17.04 亩。用地基本为不规则四边形。

表 5.1-1 建筑技术指标

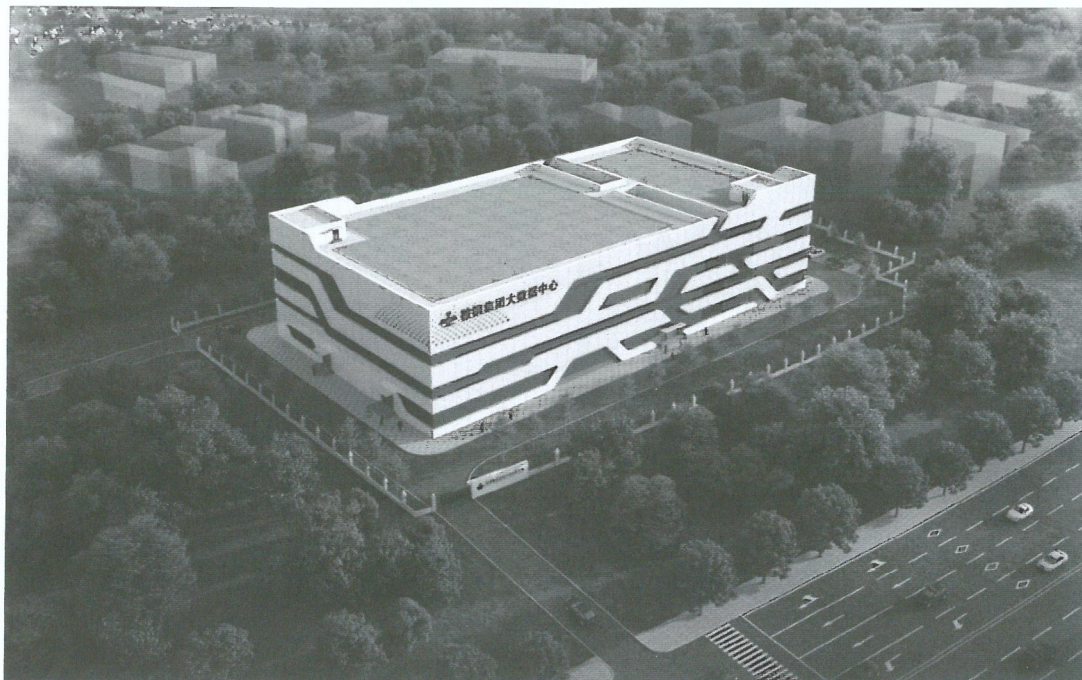
单体	抗震设防类别	安全等级	结构形式	建筑面积 (m ²)	层数	拟采用基础形式	单柱荷载 (kN)
数据中心机房	乙类	一级	框架结构	12000	地上 4 层， 局部地下进线室	浅基础或桩筏基础	压力：标准值约 10000
维护支撑用房	丙类	二级	框架结构	6300 (含室外连廊)	地上 4 层， 地下 1 层	浅基础或桩筏基础	压力：标准值约 9500

3 园区总平面布置

园区共建设 1 栋数据中心机房、1 栋维护支撑用房，园区建设总规模为 18340 m²，园区总平面图及效果图如下所示。



总平面布置图



园区效果图

3.1 总平面布置方案

(1) 建筑物构成

本项目总平面由数据中心机房楼、维护支撑用房构成，总建设规模 18340 m²。

(2) 总平面布置原则

根据数据中心建筑的功能特性，结合局址地形条件，总平面布置的原则为：
符合建筑防火规范的要求，满足消防间距要求，设置好消防车道。

符合城建规划红线的要求，使整个建筑群组成一组良好的景观。

满足建筑功能，使建筑具有良好的朝向。

设有良好的车流与人流组织路线。

合理布置绿地与地上停车场。

3.2 园区道路

本工程园区地块主要道路在场地内形成环路，并能顺畅地到达各个建筑，满足消防规范要求，道路铺地 3179 平米。建筑各出入口明确、独立，场地内道路顺畅，交通流线自然流畅。地面停车临近维护支撑用房设置，便于员工使用，停车位总计 40 个。

3.3 园区绿化

本地块用地紧凑，绿化景观主要围绕建筑周边布置，力图营造出安静、优美的的工作环境，绿化面积总计 1500 平米。首先，沿场地四周进行线状绿化，种植富有当地特征的乔木，并在场地四周铺设草坪，形成围合空间；其次，利用场地不易布置建筑的边角场地设置集中绿化景观，在场地西、南侧结合办公用房布置绿化停车场和集中景观绿地，作为维护人员休息漫步的场所；地上停车场用新型环保的绿化生态砖铺砌。

3.4 园区给水

1) 本期工程拟考虑从北、西两侧市政路上分别引入一条 DN150mm 的给水接口，在整个园区周边形成 DN150mm 环状供水管网。

2) 各建筑 1 层至 3 层采用为市政自来水直供，3 层以上供水由维护支撑用房地下一层泵房内的变频加压设备供水。加压供水管为枝状管网，管径为 DN80mm。

3) 数据中心机房楼生产用水（空调系统冷却塔用水）由设置在维护支撑用房地下一层的冷却塔补水池和变频加压设备供水，从加压泵房内引出两路供水管。

3.5 园区排水

1) 园区内雨、污分流排水。室内生活污水首先排入场区污水管网，经室外化粪池处理后，有组织的排入场区附近的市政污水管网。

2) 园区雨水通过室外管网有组织的收集后，就近排入附近市政雨水管网。

3.6 园区水消防

1) 消防水池及泵房：本次工程新建一座消防水池及泵房，设置在维护支撑用房地下一层，水池和泵房贴建，并分别建设消防水池和补水池。

2) 室外消火栓系统：拟采用由室外消火栓泵加压供水，室外单独成环状管网布置，环管上相隔 120 米左右设置地上式消火栓。

3) 室内消火栓系统：系统采用临时高压制，从消防泵房的室内消火栓水泵引出两路管道后，在园区内成 DN200mm 环状管网布置。

4) 自动喷洒系统：系统采用临时高压制，从消防泵房的自动喷淋消防水泵

引出两路管道后，在园区内成 DN200mm 环状管网布置。

5) 每组消防水泵结合器均按距离附近室外消火栓、消防水池取水口不超过 40m 的规定布置。

3.7 园区通信管道

园区通信管道考虑多路由市政通信光缆管道，拟分别从建国大道和和平路引入。每路通信光缆管道考虑 $\Phi 100$ 管道为单元，进局管道应按终期容量一次建成，分次使用，适当预留备用管孔，在跨路敷设地段采用 2 条以上路由。

3.8 园区智能化系统管道

园区智能化系统主干管道与通信系统同路由，每路管道考虑 $\Phi 100$ 管道为单元，在单体建筑散水外设置独立入户人孔井或手孔井，就近引入至单体楼消防控制室或集中控制室（或值班室等）；室外周界报警、视频监控信号线（电源线）采用穿 SC 管直埋，从智能控制中心引接至各个室外设备。

4 建筑设计

4.1 设计原则

- (1) 数据中心机房、维护支撑用房等各类用房布局紧凑功能合理；
- (2) 主机房、电源用房、空调用房需求综合考虑，总体平衡；
- (3) 柱网尺寸、层高与机架尺寸、冷热通道尺寸、机电设备路由管道匹配协调，提高装机率；
- (4) 维护支撑用房以大开间办公为主；
- (5) 维护支撑用房内装简洁朴素，外装不搞豪华装修，节约集约用地；
- (6) 建筑材料在满足消防、安全、节能、环保等要求的前提下，选用当地常规建材，降低建设成本；
- (7) 所有系统均需配置旁路，做到无单点故障；
- (8) 机房设置货梯，高度大于 2400mm，载重量大于 2T。

4.2 建筑平面

4.2.1 本工程建设内容：

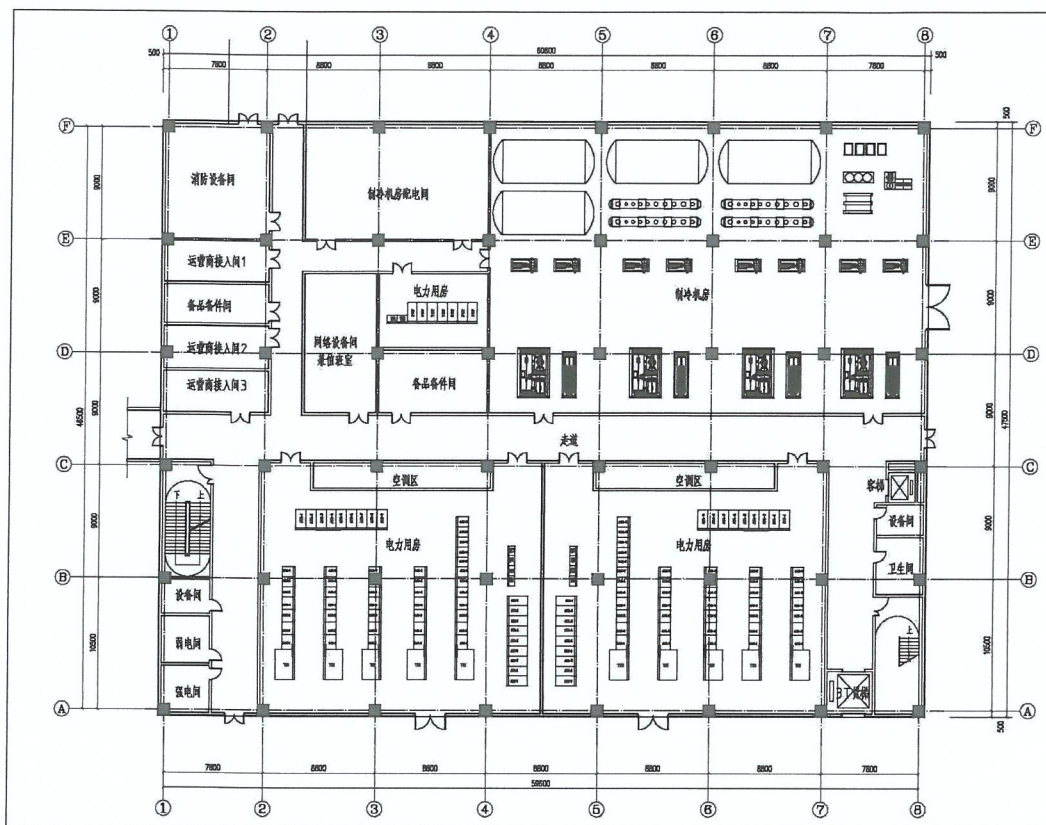
- (1) 数据中心机房：拟建 1 栋，建筑面积 12000 m²，数据中心机房楼地上 4 层，建筑高度 21.5m，每层建筑面积约 2878.5 m²，出屋面楼梯间及设备用房面积约 426 m²；地下局部进线室面积约 60 m²。
- (2) 维护支撑用房：拟建 1 栋，建筑面积 6300 m²（含室外连廊 100 m²）。地上 4 层，建筑高度 21.5m，每层建筑面积约 1200 m²，出屋面楼梯间及设备用房面积约 200 m²；地下 1 层，地下建筑面积 1200 m²。

4.2.2 机房建设内容

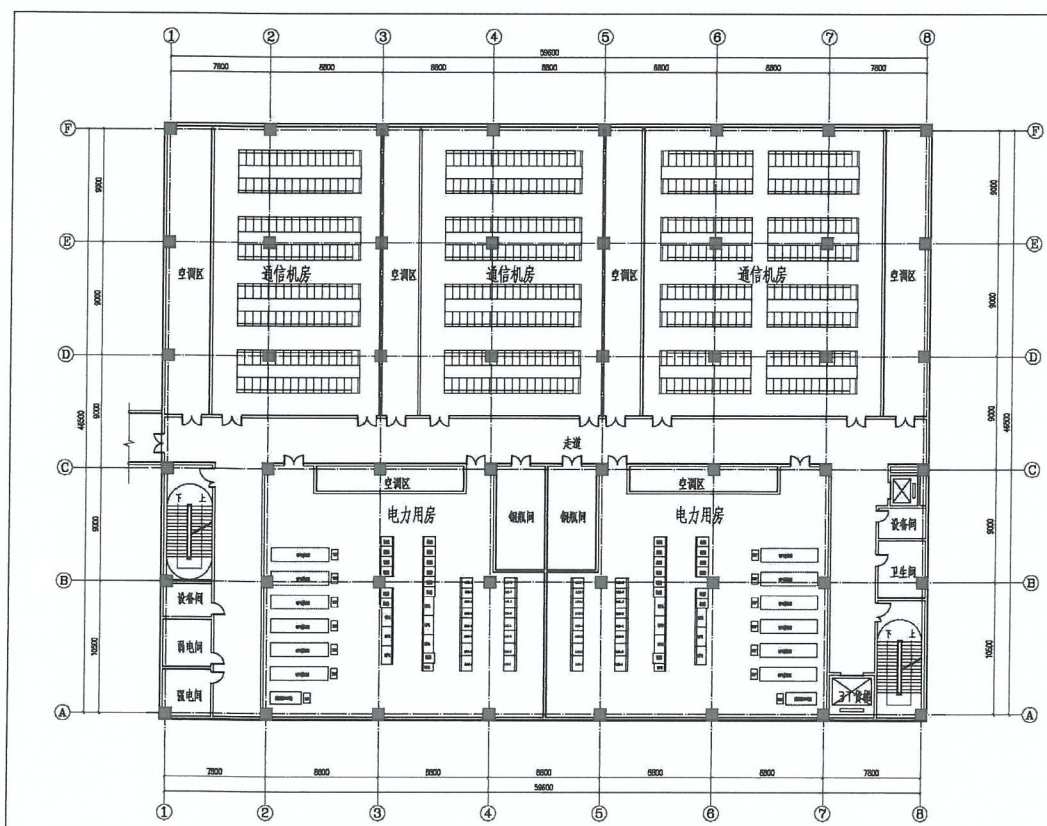
本次建设数据中心机房楼，采用 4 层数据中心机房楼方案（消防设计按丙类厂房考虑）。单体建筑面积约为 12000 m²。结构形式为 4 层钢筋混凝土框架结构。为达到通信建筑的适用性、投资经济性，平面设计采用规整的矩形大平面，力求使机房的面积利用率最高，各种线路最短。数据机房主要采用 8.8m/7.8m×9.0m/10.5 作为柱网尺寸，统一的柱网布置提高了机房的利用率，同时矩形平面机房的体形系数低，有利于建筑节能。

根据使用功能，在平面上部布置机房区，下部布置电力电源区，集约布置辅助区。机房平面设置一条横向主走道，并与两条纵向走道相互连接，疏散楼梯分别设置在建筑两端，满足防火规范对疏散距离的要求。每栋建筑分别设计了主、次出入口。建筑设有一部货梯与一部客梯，货梯首层设贯通门，大型设备可由室外卸货平台直接进入电梯，避免了外门对设备搬运的阻碍及设备对入口门厅楼地面的损害。次出入口主要用途为消防疏散。

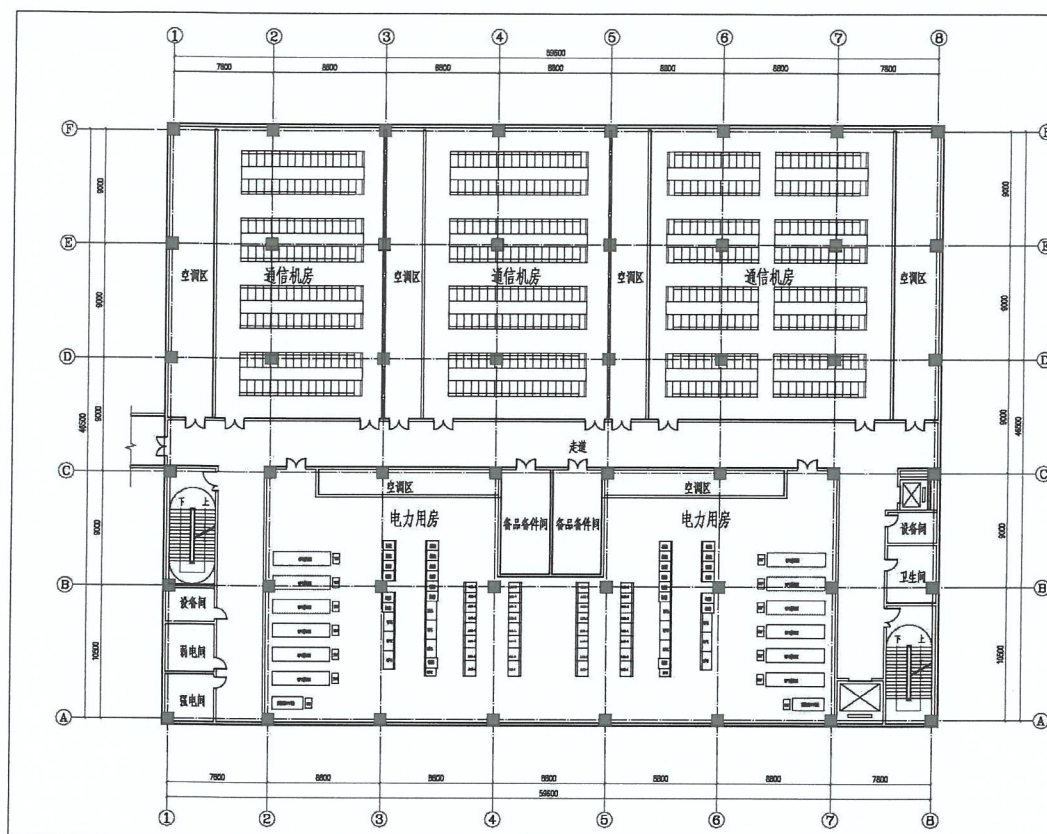
为方便使用，数据中心机房每层与维护支撑用房采用室外连廊进行连接。



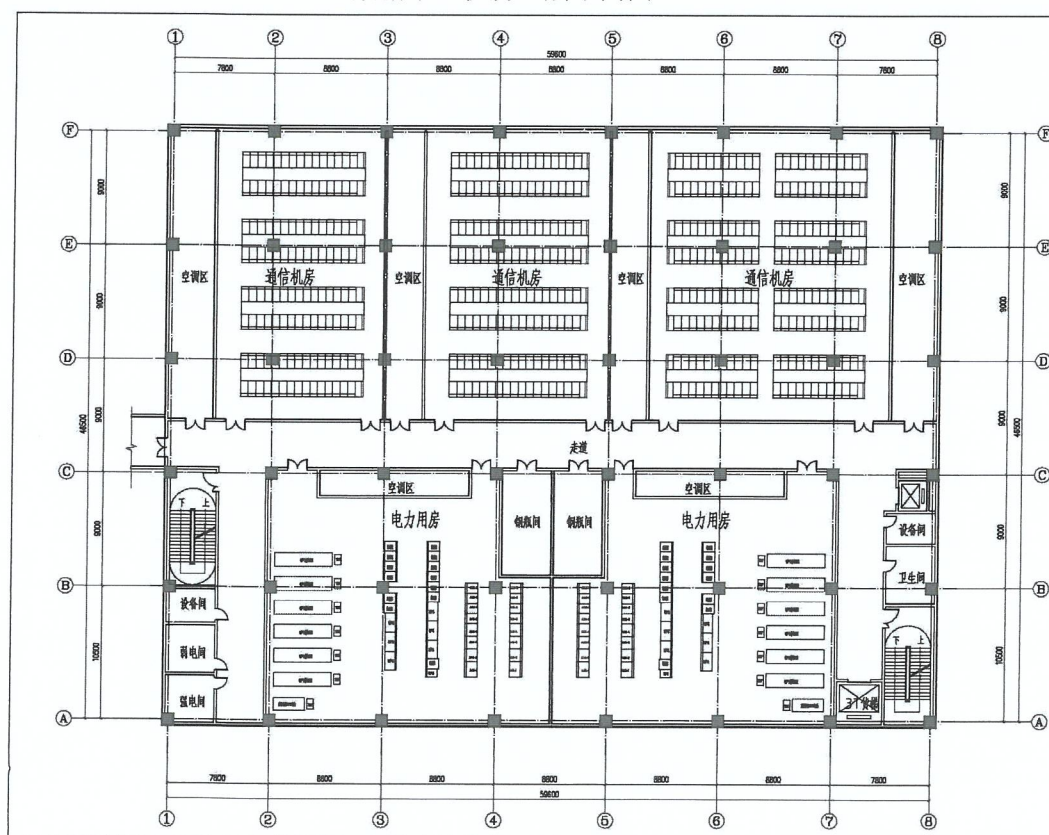
数据中心机房首层平面图



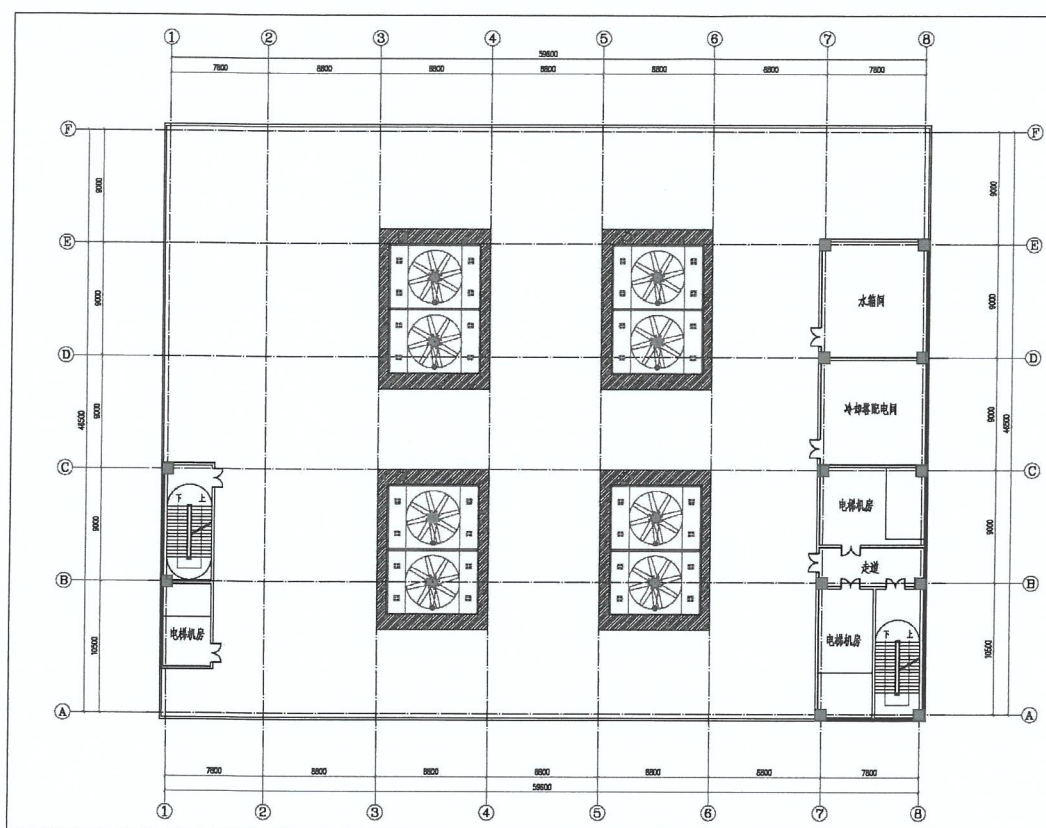
数据中心机房二层平面图



数据中心机房三层平面图



数据中心机房四层平面图



数据中心机房屋顶层平面图

4.2.3 维护支撑用房

本次建设 1 栋维护支撑用房，消防设计按多层民用建筑考虑。单体建筑面积为 6300 m²；各层面积分别为：地下室 1200 m²，首层 1200 m²，标准层 1200 m²，屋顶层 200 m²。结构形式为 4 层钢筋混凝土框架结构。柱网 8.1*11.8m，平面设计采用规整的矩形大平面，力求使面积利用率最高。

维护支撑用房每层与数据中心机房采用室外连廊进行连接，连廊两端设防火门隔离。其中：

负一层：主要用于制冷机房、消防水池及水泵房等公辅设备用房；

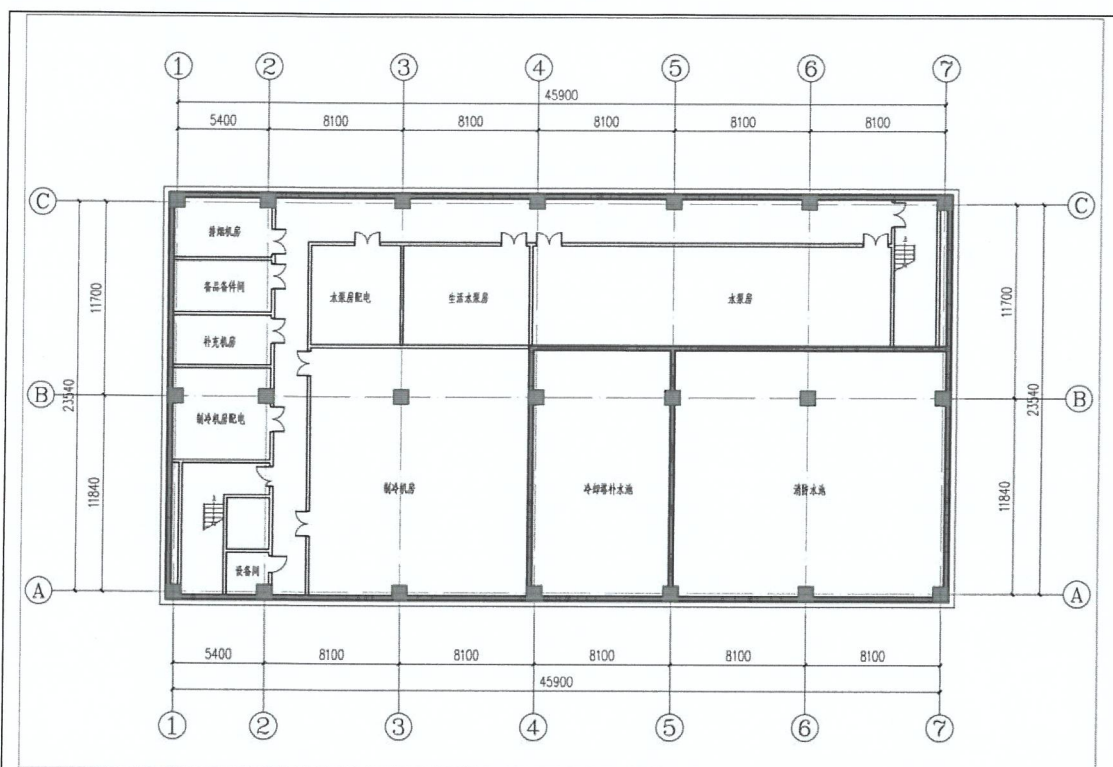
一层：主要用于大堂、大数据中心展示区、变配电室、消防控制室、网络设备间、数据中心监控中心（ECC）、接待室及公共服务区 15 人；

二层：主要用于信息调度指挥/运维中心、一线运维人员集中办公及安全运营中心 65 人；

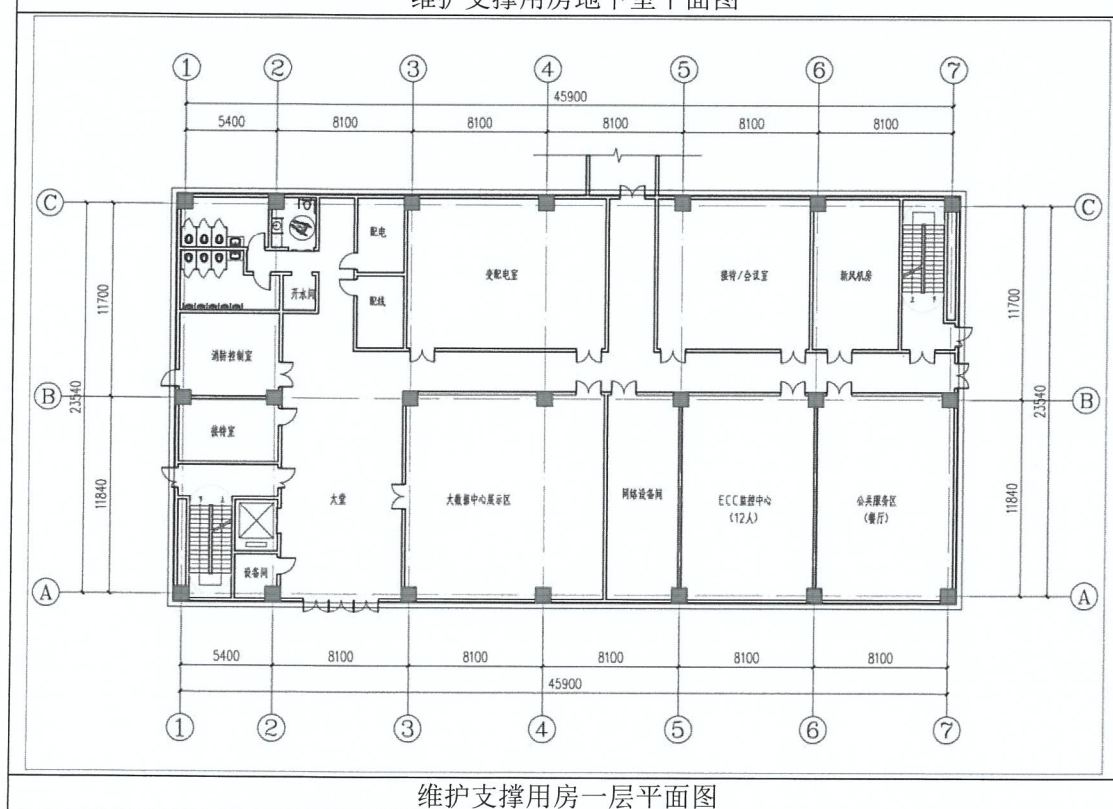
三层：主要用于大数据中心员工集中办公，另有创新发展室、党员活动室等配套用房，共约 70 人；

四层：主要用于基础设施厂商、IT 设备人员及资源租用客户人员现场办公、

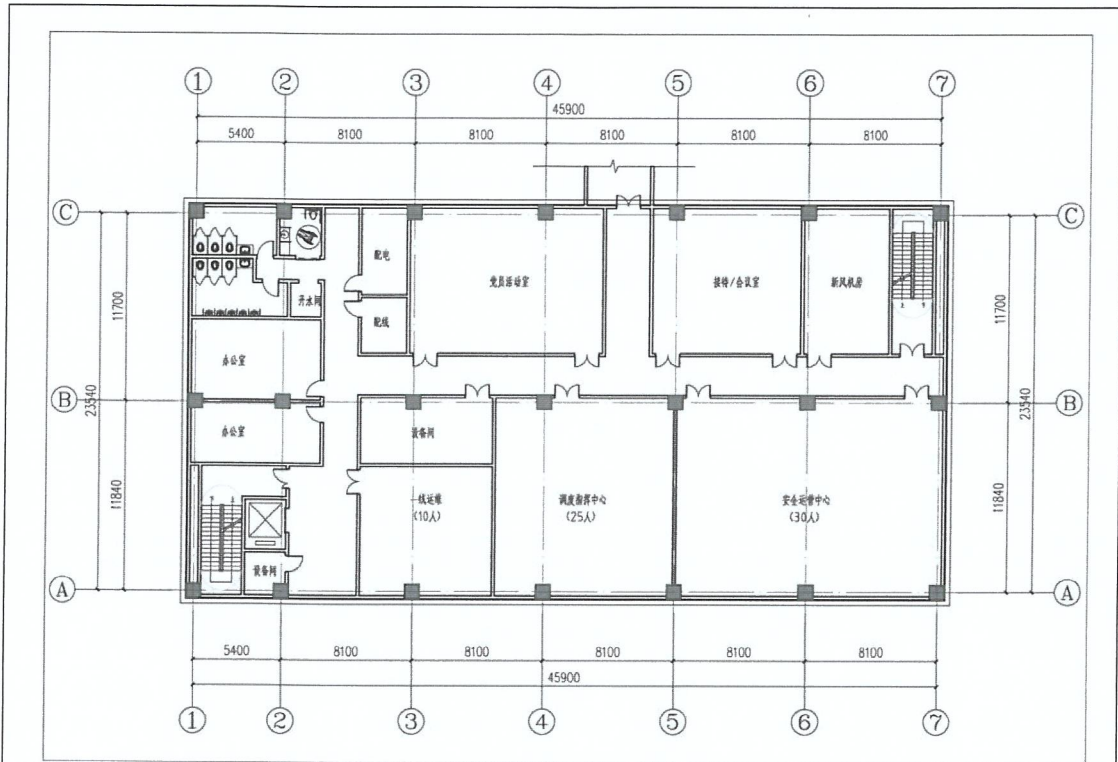
大客户办公室等，共约 60 人；



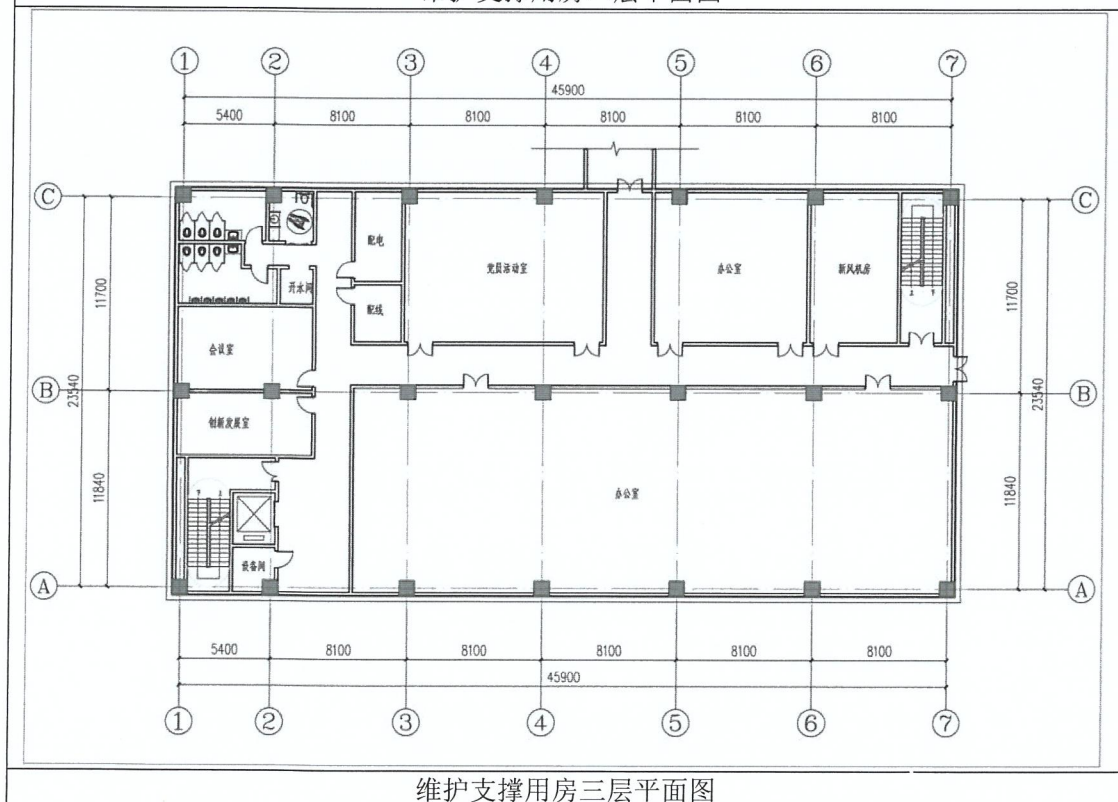
维护支撑用房地下室平面图



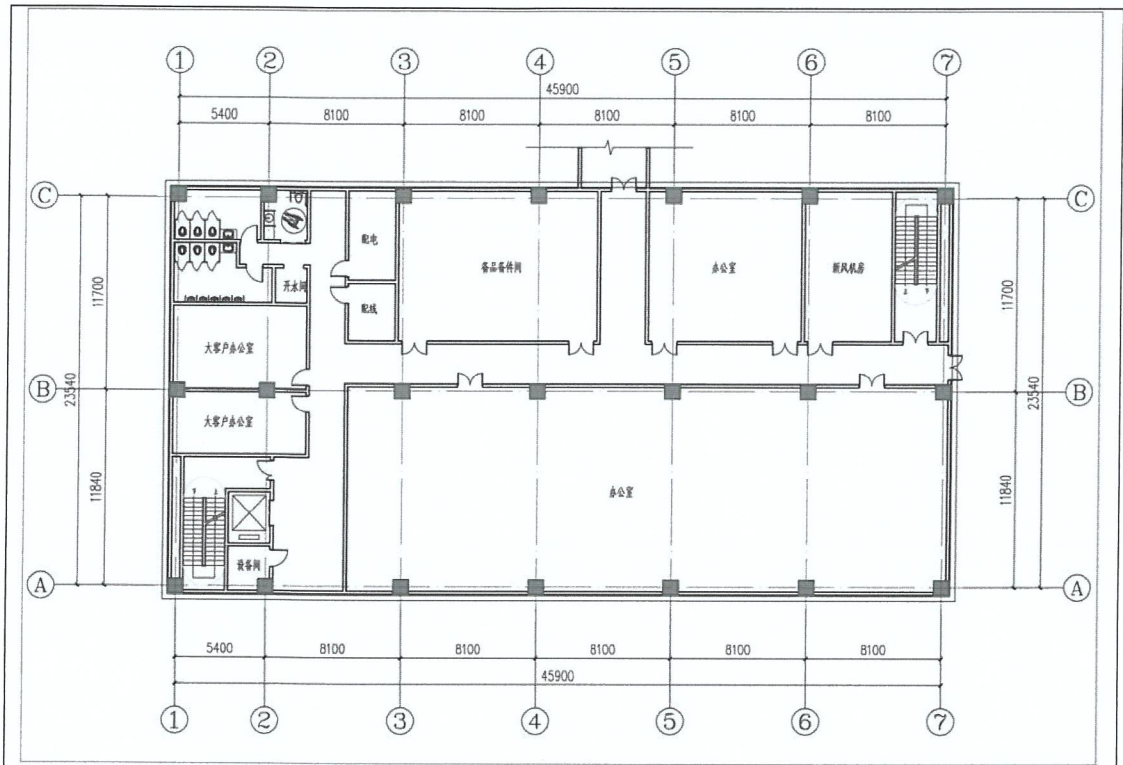
维护支撑用房一层平面图



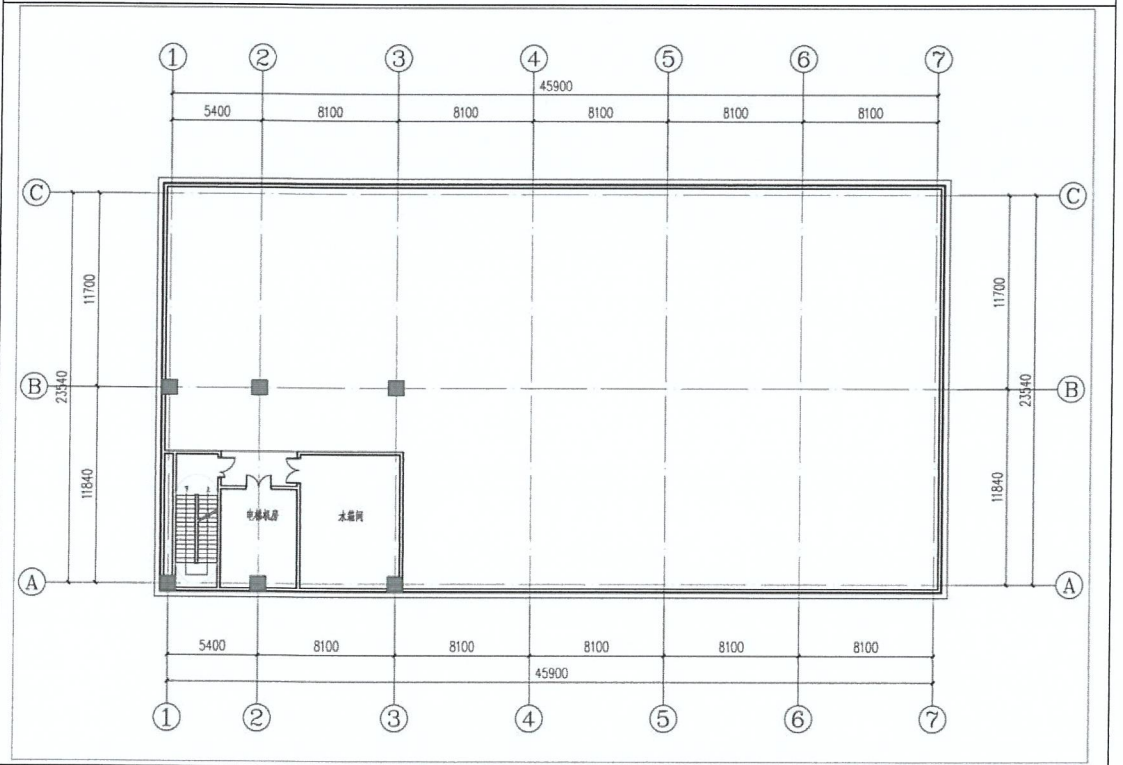
维护支撑用房二层平面图



维护支撑用房三层平面图



维护支撑用房四层平面图



维护支撑用房屋顶层平面图

5 结构设计

5.1 项目概况

本项目建筑工程包括数据中心机房、维护支撑用房等 2 个单体建筑；数据中心建筑平面尺寸约 59m×45.9m，主要柱网尺寸为 8.8m×9.0m；建筑高度 21.5m，建筑层数地上 4 层；维护支撑用房建筑主要柱网尺寸为 8.1m×11.8m，建筑高度 21.5m，建筑层数地上 4 层，地下一层。

5.2 设计要求

表 5.5-1 主要结构设计指标

数据中心：

结构设计使用年限	结构安全等级	地基基础设计等级
50 年	一级	甲级
建筑防火等级	人防设计等级	地下工程防水等级
一级	无	一级

维护支撑用房：

结构设计使用年限	结构安全等级	地基基础设计等级
50 年	二级	乙级
建筑防火等级	人防设计等级	地下工程防水等级
一级	无	一级

5.3 设计荷载

结构设计

表 5.5-2 主要楼面等效均布荷载

房间名称	荷载 (kN/m ²)	备注
主机房	12	
电力电池室	16	电池组四层双列摆放，不含地面设置散力架的自重
楼梯、走廊	3.5	
上人屋面	2.0	
不上人屋面	0.5	
制冷站	按实际荷载取值	地面荷载
办公	2.5	
会议室	3.0	

注：

- 1 梁、柱及基础荷载根据相关规范进行折减；
- 2 电池组大于四层时，电力电池室荷载应按实际情况采用；
- 3 通信线缆集中设置的部位及空调管线集中设置的走道荷载按实际重量计算；

机房吊挂活荷载标准值按不小于 2kN/m^2 计算, 不包含在上表数值以内;

4 制冷站的设备及吊挂荷载、屋面冷却塔荷载需按设备的实际重量计算。

5.4 结构抗震

根据《建筑抗震设计规范》、《建筑工程抗震设防分类标准》及《通信建筑抗震设防分类标准》的有关规定, 本项目各单体建筑抗震设计指标如下表;

表 5.5-3 主要抗震设计指标

序号	建筑单体名称	层数	建筑高度 (m)	结构 体系	抗震设防		
					设防烈度	设防类别	抗震等级
1	数据中心	4	21.5	框架结构	7 度 0.1g	乙	二级
2	维护支撑用房	5	21.5	框架结构	7 度 0.1g	丙	三级

5.5 地基基础

根据场地现有地质资料, 可以看到场地杂填土分布厚度较大为 4~13 米, 该土层无法做为持力层使用, 二层与三层粉质黏土承载力较低, 基础形式暂定为桩基础。预估桩长 36 米, 桩径 800, 数据中心桩数 178 根, 维护支持用房 66 根。待后续地勘出具土层端阻与侧阻后确定准确数值。

5.6 其他

根据《混凝土结构设计规范》, 现浇混凝土框架结构伸缩缝最大间距为 55 m, 数据中心机房的主体结构长度不超过 59 m, 根据使用要求, 本工程不设永久伸缩缝, 但需采取以下措施:

- 1) 在温度变化最大的屋面部位布设温度构造钢筋;
- 2) 结构长向构件适当增加通长配筋;
- 3) 主体结构设置后浇带。

6 工艺设计

6.1. 数据中心功能分区方案

本项目数据中心按业务分类, 主要为客户需求业务设备安装。客户需求业务主要安装传统 IDC 业务。

根据 YD5003—2014《通信建筑工程设计规范》和 GB50174-2017《数据中心设计规范》，自有业务及 IDC 业务根据系统运行特点及设备具体要求，主机房区、辅助区、支持区、行政管理区等功能区组成。

（1）主机房区：主要用于交换、传输设备、电子信息处理、存储安装和运行的建筑空间。

（2）辅助区：用于网络设备和软件的安装、调试、维护、运行监控和管理的场所，包括进线间、测试机房、监控中心、备件库、打印室、维修室等。本园区自用业务及 IDC 业务的测试机房、监控中心、打印室、维修室等未设在数据中心楼内，集中在维护支撑用房内。

（3）支持区：支持并保障完成信息处理的场所，包括变配电室、不间断电源系统室、电池室、动力用房、消防设施用房、消防和安防控制室等。

（4）行政管理区：用于日常行政管理及客户对托管设备进行管理的场所，包括工作人员办公室、门厅、值班室、盥洗室、更衣间和用户工作室等。此区域在园区设置在维护支撑用房内。

6.2. 工艺设备用电负荷预测

数据中心 IT 设备用电负荷的规划，是数据中心可持续发展、绿色节能的重要支点。

本期工程机房拟安装 1536 架 IT 机柜。IT 机柜采用 600*1200*2200 标准机柜。机柜内安装服务器、交换机、路由器等 IT 设备，各设备将组成统一的网络平台及 IDC 业务平台。

数据中心机房保障等级

本项目对 IDC 机房内机架进行了功率密度情况调研，并根据业务发展、IT 设备未来的集中化程度高、客户需求等多方面因素，本期工程数据中心全部按照 A 级数据中心机房楼设置。

表 5.6-1 数据中心机房楼 IT 设备负荷估算

层数	功能用途	建筑面积 (m ²)	机架数 (个)	单机平均架功耗 (kW)	备注 (功耗) (kW)	供电方式
2F	IDC 机房	2878.5	504	5	2520	UPS 2N
3F	IDC 机房	2878.5	504	5	2520	UPS 2N
4F	IDC 机房	2878.5	504	5	2520	UPS 2N
屋顶	设备用房	486				

总计		12000	1512	5	7560	
----	--	-------	------	---	------	--

其中一期安装机架 292 架，工艺功耗 1460kW，终期数据中心机房楼共安装机架 1512 架，工艺功耗 7560kW。

7 暖通空调设计

暖通空调系统主要包括数据中心机房楼、维护支撑用房的通风防排烟及空调系统设计。

7.1. 主要设计参数

表 5.7-1 鞍山室外设计参数

名称	夏季	冬季
空气调节室外计算温度 (°C)	31.6	-18
空气调节室外计算相对湿度 (%)	/	54
空气调节室外计算湿球温度 (°C)	25.1	/
通风室外计算温度 (°C)	28.2	-8.6
供暖室外计算温度(°C)	/	-15.1
室外平均风速(m/s)	2.7	3.5
室外大气压力 (hPa)	998.8	1018.5
极端最高气温(°C)	36.5	/
极端最低气温(°C)	/	-26.9

注：机房室外设计参数依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 确定

表 5.7-2 室内设计参数（有冷/热通道封闭的主机房）

房间名称	冷通道送风温度°C	热通道回风温度°C	露点温度°C	相对湿度%	新风标准
IDC 机房	18-27（不低于露点温度）	35	5.5° C ~15°	≤60	0.6 次/h
	洁净度	空气中大于或等于 0.5 μm 的悬浮粒子数≤17600000 粒/m ³			

注：机房室内设计参数依据《数据中心设计规范》GB50174-2017 和企业标准进行确定

表 5.7-3 室内设计参数（电力机房）

房间名称	夏季		冬季		新风标准
	温度°C	相对湿度%	温度°C	相对湿度%	
电力电池室	20~30	20-80	20~30	20-80	0.6 次/h
高低压变配电室	5~40	--	5~40	--	5 次/h

表 5.7-4 维护支撑用房各功能用房室内温度

参数 房间功能	温度℃		相对湿度 %		新风量标准
	夏季	冬季	夏季	冬季	m ³ /h.人
办公室	26	20	55	30	30
门厅	27	18	60	30	10
监控、消防室	26	20	50	40	30

7.2. 负荷计算

根据工艺专业提供的机架规划,数据中心机房楼空调负荷包括 IT 工艺负荷、电力设备负荷、建筑负荷等的夏季空调总冷负荷估算见下表。

表 5.7-6 数据中心机房楼空调负荷估算表（一期）

项目	用房性质	工艺负荷	电力负荷	空调面积	围护结构空调估算指标 (不含新风)	总冷负荷	空调冷负荷 (RT)
		(kW)	(kW)	(m ²)	(W/m ²)	(kW)	(RT)
1	数据中心机房	2400	490	3000	70	3100	900
2	总计	2400	490	3000	70	3100	900

表 5.7-7 数据中心机房楼空调负荷估算表（终期）

项目	用房性质	工艺负荷	电力负荷	空调面积	围护结构空调估算指标 (不含新风)	总冷负荷	空调冷负荷 (RT)
		(kW)	(kW)	(m ²)	(W/m ²)	(kW)	(RT)
1	数据中心机房楼	7200	1470	12000	70	9300	2700
2	总计	7200	1470	12000	70	9300	2700

注:

- (1) 工艺负荷: IT 设备散热形成的冷负荷;
- (2) 电力负荷: 电源设备散热形成的冷负荷, 一般按 IT 负荷 5~10%;
- (3) 围护结构空调负荷: 除 IT、电源散热负荷以外的其它冷负荷, 包括建筑围护结构、照明、新风、人体散热等负荷, 可研阶段可按 70-100W/m² 的建筑面积负荷指标估算。

表 5.7-7 维护支撑用房空调负荷表

项目	用房性质	建筑面积	空调估算指标	总冷（热）负荷
----	------	------	--------	---------

		(m ²)	夏季 (W/m ²)	冬季 (W/m ²)	总冷负荷 (kW)	总热负荷 (kW)
1	维护支撑用房	6200	120	90	744	560

表 5.7-8 数据中心蓄冷罐容积估算表

项目	名称	连续供冷时间	有连续供冷需求的 IT 负荷	冷冻水供水管及制冷空调设备存储的冷冻水量	有效容积
		(min)	(kW)	(m ³)	(m ³)
1	蓄冷罐	15	7680	50	230

注:

1. 需连续供冷的 IT 负荷对应的冷冻水量=需连续供冷的 IT 负荷*s*t/60(m³);
2. s:单位制冷量的冷冻水量.m³/h, 冷冻水温度变化 6 度时, s=0.142;
3. t:为连续供冷时间(min) ;
4. 冷冻水供水管及制冷空调设备存储的冷冻水量可按数据中心机房楼 50m³ 估算。

表 5.8-9 数据中心机房楼冷却塔补水池容积估算表

项目	名称	补水时间	空调总冷负荷	冷却水补水率	容积
		(h)	(kW)		(m ³)
1	补水池	12	9300	1%~2%	470

注:

- (1) 冷却塔标准工况时, 冷却循环水量/空调负荷约为 0.213;
- (2) 冷却水补水率为冷却水损失量占循环水量的比值, 按 1%~2%。

7.3. 通风设计

高低压变配电室按 n=10 次/h 设机械送排风系统 (兼气体灭火系统启动后通风换气用以及过渡季节通风降温用)。

数据中心机房及电力电池室按照 n=0.6 次/h 设置新风系统维持室内正压, 新风处理机采用直膨式系统, 设置初效和中效空气过滤器, 新风机设置在机房屋面, 通过竖井送入各个机房中。

数据中心机房及电力电池室按 n=10 次/h 设置机械排风系统, 供气体灭火后的防护分区通风换气用, 并在顶部设置 1 次/h 设置平时排风, 用于氢气排出。制冷站按 6 次/h 设置机械排风系统, 按 12 次/h 设置事故排风系统, 机械排风系统与事故排风系统共用。排风双速风机应在室内外便于操作地方设置启停开关, 并

应与制冷机气体泄漏报警装置联动。

卫生间按 $n=10$ 次/h 设机械送排风系统。

电梯机房、钢瓶间按 $n=5$ 次/h 设机械送排风系统。

数据中心走廊排烟系统兼平时排风，同时走廊预留除湿机插座，可用于设置移动除湿机避免走廊湿度过高。

维护支撑用房强弱电间、卫生间等设机械排风系统，办公区设新风系统。

表5.8-10通风设计标准表

房间、部位名称	机械送风	机械排风	备注
制冷机房	6 次/h	6/12 次/h	双速风机，高速为事故排风
进线室		5 次/h	
机房		5 次/h	气灭废气排放
电力电池室		5 次/h	气灭废气排放
高低压变配电室	10 次/h	10 次/h	机械排风兼气灭废气排放
卫生间		10 次/h	
电梯机房		5 次/h	
钢瓶间		5 次/h	无外窗钢瓶间
水泵房		6 次/h	优先自然补风

防排烟系统详见消防说明。

7.4. 空调冷源系统设计

(1) 数据中心机房空调系统

鞍山地区属于寒冷地区，综合考虑自然冷源利用、投资及系统运维安全等因素，本项目数据中心机房楼空调冷源采用冷水机组+开式逆流冷却塔+板式换热器的供冷方式，设计冷冻水供水温度为 15°C 、回水 21°C ，夏季冷却水供回水温度为 $32/37^{\circ}\text{C}$ ，冬季冷却水供回水温度为 $13.5/17.5^{\circ}\text{C}$ 。制冷机房内设冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、集分水器等于一层集中布置，开式冷却塔均于屋顶布置。

制冷系统利用自然冷源运行模式：

模式 1：室外湿球温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ，冷水机组不开启，全部由开式塔+板换供冷。

模式 2： $10^{\circ}\text{C} < \text{室外湿球温度} < 16^{\circ}\text{C}$ ，冷水机组与开式塔、板换联合工作供冷。

模式 3：室外湿球气温 $\geq 16^{\circ}\text{C}$ ，冷水机组开启供冷。

经统计全年各级湿球温度频数表，空调系统可以实现全部或部分自然冷却的小时数约为 6756 小时，占全年空调运行时间的 77.1%左右。因此本项目通过设置开式冷却塔和板换在冬季和过渡季中充分利用自然冷源。根据数据中心空调冷

负荷估算，结合空调冷源方案，制冷主机具体选型结果见下表：

表 5.8-11 冷水机组选型表（一期）

名称	空调冷负荷 (KW)	制冷系统空调冷负荷 (US.RT)	制冷系统主用冷机台数	单台冷机容量(US.RT)	选型冷机容量(US.RT)	备用机组台数
数据中心	3100	900	1	867	900	1

表 5.8-12 冷水机组选型表（终期）

名称	空调冷负荷 (KW)	制冷系统空调冷负荷 (US.RT)	制冷系统主用冷机台数	单台冷机容量(US.RT)	选型冷机容量(US.RT)	备用机组台数
数据中心	9300	2700	3	867	900	1

冷冻水系统采用闭式循环系统，为保证数据中心机房楼全年供冷，冷冻水管路采用双路环路设置压差旁通装置，旁通流量大于单台冷水主机的最低流量要求。管道设置必要的阀门以保证在管道故障、维护时可切换，并在局部高点安装排气阀，局部低点设置排污阀。

空调水系统采用一次泵变流量系统，冷冻水泵采用变频调速控制，空调末端采用电动二通调节阀控制流量。

为保障在市电断电而冷水机组未启动情况下的供冷需求，数据中心按 15min 蓄冷要求设置连续供冷措施，并设置闭式蓄冷罐 3 台，冷冻泵均配置 EPS 保障。空调群控系统、冷水机组控制屏、电动阀和空调末端风机设置 15min 的不间断电源供电，在市电切换或中断时实现不间断制冷。

补水采用软化水，软水由全自动软水器提供。空调冷冻水及冷却水系统均设置水处理器，冷却水系统同时设置自动加药装置，达到除垢、杀菌、防腐、灭藻的目的，冷水机组自带冷凝器胶球自动在线清理装置，同时设置气压罐定压补水。

屋顶冷却塔补水采用变频供水设备加压供水，冷却塔补水采用双立管，并在屋顶设置环状供水管。为保证供水可靠性，设置一座冷却水蓄水池，水池容积按 12h 补水量设置。

7.5. 空调末端设计

IDC 机房内空调末端采用冷冻水型机房专用空调满足 504 架 5kw 机架，电力设备用房空调末端采用冷冻水型机房专用空调。

机房采用温湿度独立控制，机房内设置独立的加湿除湿一体机，除湿采用冷

冻除湿，加湿采用湿膜加湿方式，降低加湿能耗。

数据中心辅助用房、监控室、值班室等房间夏季空调采用多联机空调。

（2）维护支撑用房空调系统设计

维护支撑用房空调冷源，夏季采用水源热泵机组及冷却塔供冷，冷冻水设计供回水参数 6/13℃，冷却水设计供回水参数 32/37℃；冬季采用市政热水，并设置板式换热器及对应的散热器采暖末端，业主后期无余热回收需求。

办公室及会议用室等房间等采用两管制风机盘管加新风系统，风机盘管采用卧式暗装型，新风系统采用热回收新风处理机组，安装于各楼层新风机房，室外新风经热湿处理后送入各房间，满足室内空气品质要求。

8 供配电设计

8.1. 概述

本项目数据中心机房根据业务分类均为 IDC 机房，全部规划为 A 级机房。

本项目终期用电量约 9997kVA。

8.2. 交流用电负荷预测

根据通信及土建专业提供的负荷预测指标，本项目拟建的数据中心机房楼、维护支撑用房，负荷预测指标详见下表。

（1）各建筑物预测用电负荷

表 5.8-1 建筑负荷预测指标

序号	建筑类型	负荷名称	用电指标(W/m²)	功率因数
1	数据中心机房楼	建筑负荷	30	0.9
		精密空调	工艺负荷*0.10	0.8
		新型末端空调	工艺负荷*0.05	0.8
		冷源电源	由空调专业提供	0.8

（2）数据中心机房楼通信负荷预测

表 5.8-2 通信负荷预测

楼层	机房名称	安装机柜数(个)	等级	单机架功耗(kW/架)	机房IT设备功耗(kW)	电源类型	空调方式
二层	IDC	504	A	5	2520	UPS 2N	列间空调
三层	IDC	504	A	5	2520	UPS 2N	列间空调
四层	IDC	504	A	5	2520	UPS 2N	列间空调
合计		1512			7560		

注：201 机房为一期，其余为终期。

(3) 负荷系数取定

表 5.8-3 负荷系数取定

序号	数据中心机房楼分类负荷系数取定	IDC 机房		制冷站
		通信	空调末端	
1	需要系数	0.96	0.9	0.9
2	同时使用系数	0.9	0.9	0.9

(4) 交流用电负荷预测

根据上述建筑用电指标及通信用电需求，在考虑对无功功率进行补偿及用电设备需要系数、同时使用系数的取定，本项目变压器的交流功率汇总详见表。

表 5.8-4 数据中心机房楼交流功率估算汇总表

负荷名称		设备负荷	需要系数	计算负荷		保证负荷容量	备注
		kW		P (kW)	S (kVA)	(kW)	
机房楼变压器供电设备	工艺负荷	7560	0.96	7257.6		7257.6	总机架数*单机架功耗； 需要系数：自用机房取 0.9
	电池充电功率	756	0.96	726		726	工艺负荷*10%； 需要系数：同工艺负荷
	电源设备损耗功率	378	0.96	363		363	工艺负荷*5%； 需要系数：同工艺负荷
	空调末端用电功率	756	0.9	680		680	工艺负荷*0.1 需要系数：取 0.9

	冷水机组用电功率	1170	0.85	995		995	根据设备专业提资 需要系数：取 0.85
	空调水泵、冷塔等用电功率	645	0.9	581		581	根据设备专业提资 需要系数：取 0.9
	水泵、空调 UPS 损耗及充电	76	0.9	68		68	根据设备专业提资 需要系数：取 0.9
	建筑电气负荷	360	0.6	216		216	(数据机房楼) 建筑面积*30W/m ² ; 需要系数：取 0.6
	小计 1			10886		10886	
	数据机房 400V 低压交流总负荷 (有功功率)	同时系数	0.9	9797		9797	同时使用系数: 自用机房: 0.9
	数据机房 400V 低压交流总容量 (视在功率)	功率因数补偿到	0.98		9997		功率因数补偿到 0.98
合计	总交流负荷 (kVA)				9997		数据机房 400V 低压交流总容量 (视在功率)+数据机房 400V 低压交流总容量 (视在功率)+10kV 用电设备交流总容量 (视在功率)
	400V 交流负荷 (kVA)				9997		数据机房 400V 低压交流总容量 (视在功率)+数据机房 400V 低压交流总容量 (视在功率)
	保证负荷 (kW)					9797	数据机房 400V 低压交流总负荷 (有功功率)+其他用房 400V 低压交流总负荷 (有功功率)+10kV 用电设备交流总负荷 (有功功率)

表 5.8-5 数据中心机房楼一期交流功率估算汇总表

负荷名称	设备负荷	需要系数	计算负荷		备用电源容量	备注
	kW		P (kW)	S (kVA)	(kW)	

机房 楼变 压器 供电 设备	工艺负荷	1490	0.96	1430.4	1430.4	总机架数*单机架功耗; 需要系数: 自用机房取 0.9
	电池充电功率	149	0.96	143	143	工艺负荷*10%; 需要系数: 同工艺负荷
	电源设备损耗 功率	75	0.96	72	72	工艺负荷*5%; 需要系数: 同工艺负荷
	空调末端用电 功率	149	0.9	134	134	工艺负荷*0.1 需要系数: 取 0.9
	冷水机组用电 功率	780	0.85	663	663	根据设备专业提资 需要系数: 取 0.85
	空调水泵、冷塔 等用电功率	430	0.9	387	387	根据设备专业提资 需要系数: 取 0.9
	水泵、空调 UPS 损耗及充电	76	0.9	68	68	根据设备专业提资 需要系数: 取 0.9
	建筑电气负荷	360	0.6	216	216	(数据机房楼) 建筑面积*30W/m ² ; 需要系数: 取 0.6
	小计 1			3113	3113	
	数据机房 400V 低压交流总负 荷 (有功功率)	同时系 数	0.9	2802	2802	同时使用系数: 自用机房: 0.9
合计	数据机房 400V 低压交流总容 量 (视在功率)	功率因 数补偿 到	0.98	2859		功率因数补偿到 0.98
	总交流负荷 (kVA)			2859		数据机房 400V 低压交流总容量 (视 在功率)+数据机房 400V 低压交流总 容量 (视在功率)+10kV 用电设备交 流总容量 (视在功率)
	400V 交流负荷 (kVA)			2859		数据机房 400V 低压交流总容量 (视 在功率)+数据机房 400V 低压交流总 容量 (视在功率)

	备用电源容量 (kW)					2802	数据机房 400V 低压交流总负荷（有功功率）+其他用房 400V 低压交流总负荷（有功功率）+10kV 用电设备交流总负荷（有功功率）
--	----------------	--	--	--	--	------	--

根据上述工艺及建筑负荷统计，本项目市电、变压器、备用电源的交流功率汇总详见下表。

表 5.8-5 本项目交流功率估算汇总表

序号	建筑物名称	市电需求计算(kVA)		变压器需求计算(kVA)		备用电源需求计算(kW)	
		一期	终期	一期	终期	一期	终期
1	数据中心机房楼	2859	9997	2828	9997	2802	9797
3	合计	2859	9997	2828	9997	2802	9797

8.3. 市电电源

公共市电电源分为 220kV、110kV、66kV、10kV、380V 5 个电压等级，其中 220kV、110kV、66kV 为输配电电压等级，10kV 为区域配电电压等级（根据实际情况调整），380V 为用户使用电压等级。本项目区域配电以 10kV 电压等级为主。

8.4. 市电引入方案

市电电源共设置 3 路 10kV 电源：其中 2 路为工作电源，一期电源容量按 5000kVA（实际带载 2859kVA）考虑，并为未来增容至 10500kVA（考虑附属用房用电）留有备用容量，第三路电源为备用电源。

本次引入的两路工作电源引自同一变电站的不同母线段，市电类别为一类市电。备用电源属于第三路市电，功能等同于自备发电机组发电。

8.5. 市电引入类别

本项目数据中心机房楼等级按 A 级机房设置，根据相关规范，市电类别应满足一类要求，即从两个独立电源各自引入一路供电线路，两路供电线路不应同时出现有计划停电检修。

本项目主备用市电电源分别从同一变电站的不同母线段上引接。

注：外市电引入由其他单位承建，暂不考虑在本项目范围内。

8.6. 高低压变配电机房设置

高、低压变配电机房以分区建设为原则，从节能、节地、节材等各方面，合理布局。

根据数据中心交流负荷、保证负荷，在数据中心机房楼内设置了相应的高低压变配电机房。

高低压变配电机房设置原则：

- 1) 接近负荷中心，进出线方便，设备搬运方便；
- 2) 不应设在厕所或其他经常积水场所的正下方，且不宜与上述场所相贴邻；
- 3) 不应设在地势低洼和可能积水的场所，若设在地下室，应做好防水；
- 4) 高压设备、变压器及一级低压配电设备设置在一楼高低压变配电机房内，方便高压进线，方便一楼负载、冷源系统、建筑和电气供电需要；
- 5) 2-4 层分设相应的变配电机房，二层低压配电系统就近分层建设；

10kV 高压供电系统集中设置在数据中心机房楼一层高压配电室。

低压配电系统采用二级配电：变压器及一级低压配电设备安装在一层电力机房，二层至四层分别设置电力机房，分层设置二级低压配电系统。

通信电源机房设置

根据需求，在各层预留了满足其用电需求的电源设备区。

通信电源机房设置原则：

- 1) 尽量靠近末端用电设备；
- 2) 输出电源线路由应方便施工，且尽量短；
- 3) 低压配电设备机房的进线路由及至通信机房的路由应方便；

4) UPS 供电系统根据客户需求设置,采用 2N 双总线冗余运行方式,相对集中设置在各楼层。

本工程通信电源供电系统分为:UPS 交流系统,分别设置在一~四层电源设备区,每个电源机房将承担相应的通信机房设备供电。

8.7. 高低压交流供电系统及设备配置

本项目高低压交流供电系统由 10kV 电源、10kV 高压开关柜、直流操作电源、干式变压器、低压开关柜、补偿柜等设备组成。

(1) 10kV 高压供电系统及运行方式

本项目数据中心机房楼内交流主、备用电源分别由两路 10kV 市电工作电源、一路 10kV 市电备用电源提供。

10kV 高压配电设置在数据中心机房楼一层。

数据中心机房楼 10kV 高压供电系统引入 2 路市电工作电源(单路容量 12500kVA),建设 1 套 10KV 配电系统(每套含 2 路市电工作电源进线),为终期 10 台变压器(一期 4 台)供电。该系统于一期一次建成。

第三路市电配电系统由 1 路市电备用电源、1 套 10kV 配电系统(含 1 路市电备用电源进线)组成。该系统于一期一次建成。

2 路工作电源、1 路备用电源的供电系统,各配置相应直流操作电源,共 3 套。

10kV 高压系统采用单母线接线,主备变压器低压侧设置联络。两路 10kV 工作电源正常运行时,10kV 高压供电系统采用分段运行;当其中 1 路 10kV 工作电源失电时,主备变压器低压侧联络自动合闸,另 1 路 10kV 工作电源将承担全部负荷的供电。当两路工作电源均失电时,由 10kV 备用电源自动切换,投入运行。

工作电源与备用电源转换方式:自动。

维护支撑用房电源由数据中心机房楼引入。

（2）变压器

本工程变压器采用 2N 运行方式。两台变压器同时运行，互为备份。正常供电时，每台变压器运行负载率应不大于 50%。

本项目变压器配置详下表。

表 5.8-6 变压器的配置表

序号	建筑物	运行方式	数量（台）		备注
			一期	终期	
1	数据中心机房楼	2N	4 台 2500kVA	8 台 2500kVA	

（3）低压供电系统及运行方式

本项目低压供电系统采用二级配电结构：变压器及一级配电系统集中设置在数据中心机房楼一层，二级配电系统（即楼层配电系统）就近设置在每层电力机房内。

每台变压器对应配置 1 段低压供电系统，互为主备用运行的低压供电系统之间采用分段运行，并设置联络开关。

（4）无功功率补偿

本项目建议分低压母线段采用 SVG+APF 混合补偿的方式，对数据中心低压配电系统进行电能质量治理。即：采用并联方式，向 0.4kV 低压电网注入综合的无功补偿电流和谐波补偿电流，同时实现感性、容性基波无功补偿和多次谐波补偿，具有良好的使用效果。经治理后的每段母线功率因数应补偿到 0.95 以上，总谐波电流（THDi）含量（%）应不大于 5%。

8.8. 通信用交直流供电系统及设备配置

本项目数据通信负荷电压等级为 220V 交流。供电系统为通信用交流供电系统。

（1）UPS 供电系统运行方式采用 2N 配置方式，采用高频机或模块机；

（2）UPS 单机容量为 500kVA；每台 UPS 配置 4 组 700W 铅酸蓄电池组（应

采用高功率电池），单体电压 12V；

（3）正常情况下，UPS 单机带载后备时间按 15min 配置；

（4）UPS 供电系统设备配置

表 5.8-7 本项目终期 UPS 供电系统配置表

序号	建筑名称	供电系统	设备配置	备注
1	数据中心机房楼	20 套 500kVA UPS 2N	40 台 500kVA UPS 主机	
			80 台 UPS 输出配电柜	
			160 组 700W 蓄电池组	4 组合计 15min

表 5.8-8 本项目一期 UPS 供电系统配置表

序号	建筑名称	供电系统	设备配置	备注
1	数据中心机房楼	3 套 500kVA UPS 2N	6 台 500kVA UPS 主机	
			12 台 UPS 输出配电柜	
			24 组 700W 蓄电池组	4 组合计 15min

8.9. 空调末端用交流供电系统及设备配置

本项目空调末端根据数据中心机房楼等级设置，A 级数据中心机房楼采用 1 路市电+1 路 N 台 UPS 运行方式。两路电源在末端进行自动投切。UPS 蓄电池组后备时间按 15min 高功率电池配置。UPS 电池组也可以按每台主机对应 2 组电池设计，合计 15min。

表 5.8-9 空调末端终期 UPS 系统配置表

序号	建筑名称	供电系统	设备名称	单位	数量	备注
1	数据中心机房楼	2 套模块化 400kVA UPS	400kVA UPS 主机	2	台	
			UPS 输出配电柜	2	台	
			480V/700W 蓄电池组	8	组	15min

表 5.8-10 空调末端一期 UPS 系统配置表

序号	建筑名称	供电系统	设备名称	单位	数量	备注
1	数据中	1 套模块化	400kVA UPS 主机	1	台	

	心机房楼	400kVA UPS	UPS 输出配电柜	1	台	
			480V/700W 蓄电池组	1	组	15min

8.10. 接地系统

依据《通信局站防雷与接地工程设计规范》（GB 50689-2011），本项目应采用联合接地，即各类通信设备的工作接地、保护接地及建筑防雷接地共同合用一组接地体。

9 给排水设计

9.1 市政给排水条件

本工程拟建设 1 栋 4 层数据中心机房楼、1 栋 4 层维护支撑用房。

市政给水：本工程周边北侧、西侧市政道路上均规划有市政给水管网，根据市政部门提供的给水规划图。

9.2 给水系统

室外给水：采用城市自来水，供水压力约 0.40MPa，供水水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006。

本次工程拟从北侧市政给水管网引入 1 根 DN150mm 给水管，西侧市政给水管网引入 1 根 DN150mm 给水管，在地块内成 DN150 环状管网，以满足整个园区内生活、生产及消防用水。

用水量：本项目高日用水量约为: 640.86m³/d，最大时用水量约为 39.27m³/h。

表 5.9-1 项目用水量

	用水项目	用水标准	数量	kh	用水时间	用水量m³	
						最高日	最大时
1	办公用水	40L/人.班	200	1.5	8	8	1.5
2	空调加湿补水	15 L/台.h	60	1	24	21.6	0.9
3	冷冻水补水	1%	240	1	24	24	1
4	冷却塔补水	1%	48000	1	24	480	20
5	绿地浇灌	1L/(m².天)		1	4	16	4

6	道路冲洗用水	2L/(m ² ·天)		1	4	33	8.3
7	未预见水量	10%				58.26	3.57
8	合计					640.86	39.27

室内给水：室内生活供水系统首先充分利用城市自来水的供水压力，对用水压力不足部分，由维护支撑地下一层的设备用房内生活水箱及变频加压供水设备加压后供水。

冷却塔补水系统：为保证空调冷却水的供水安全，冷却塔补水系统采用变频加压供水方式。本工程考虑在维护支撑用房地下一层新建一座空调蓄水池及设备泵房，满足机房空调用水要求。

10 电气设计

本工程设计范围包括的内容如下：

1、数据中心机房楼土建工程：

1) 公共区域（含变配电室）开关插座、照明灯具；全部应急照明；

2) 从低压配电柜出线端至末端配电箱间的配电电缆、配电母线、电缆桥架、控制电缆；

3) 末端配电箱或楼层照明配电箱；辅助用房及公共部分末端配电箱到设备的动力管线、照明管线；公共部分通风配电系统；

4) 防雷接地工程（含各类用房预留接地端子等）。

2、数据中心机房楼一期大机电工程：

1) 制冷机房内本期启用空调冷源设备（冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、其他空调水循环泵等）的电力配电系统；

2) 独立的舒适性空调设备电力配电系统；

3) 智能化系统配电（含 UPS 系统）；

4) 高低压变配电室内末端空调的电力配电系统，随高低压设备同步实施；

5) 机房、电力电池室一般照明配电系统（仅设计到机房内照明配电箱出线端口）；

6) 制冷机房及屋面冷却塔区域照明系统；

7) 机房新风系统的配电；

- 8) 所有终期落地设备预留接地预埋扁铁与槽钢底座;
- 3、数据中心机房楼一期小机电工程:
 - 1) 本期启用机房、电力电池室及配套空调区的照明设计;
 - 2) 本期启用机房、电力电池室末端空调的配电设计;
 - 3) 本期启用机房、电力电池室接地系统。
- 4、维护支撑用房电气工程:
 - 1) 低压配电系统
 - 2) 照明系统
 - 3) 防雷接地系统
- 5、室外工程:
 - 1) 室外低压管网
 - 2) 园区室外照明系统
 - 3) 室外接地系统

10.1 供电电源方案

正常电源为双路市电,当双路市电停电后由另一路备用电源供电。消防设备、需要连续制冷的冷冻泵等在正常市电中断,备用电源未投入前采用 EPS 供电,IT 设备、网络设备、空调设备、智能化设备在市电中断,备用电源未投入前采用 UPS 供电。供电持续时间为 15min。

UPS 系统用于制冷站关键设备供电,需 UPS 供电的空调系统包括:空调群控系统、冷水机组控制屏、电动阀等设备。

10.2 供电等级方案

本工程的 IT 设备、网络设备、消防水泵、消防风机等消防设备、应急照明、智能化系统及机房空调为一级负荷,机房常用照明为二级负荷,照明、舒适性空调、普通电梯等其余负荷按三级负荷考虑。

低压配电系统均采用~380V/220V,三相四线+PE 线交流电源系统供电。

10.3 配电方式方案

本工程配电采用树干式或树干式和放射式配电相结合的方式，电源均从高低压配电室或楼层配电间引来。全楼主要电力干线、控制电缆均在电缆桥架上和电缆竖井内敷设。

一层设置高低压配电室、每个防火分区或楼层至少设置一个楼层配电间，用于用电设备电源引接。

电梯、消防泵、消火栓泵、消防潜污泵、消防控制室专用电源等消防用电均双路保证电源，末端自动互投的供电方式。

重要负荷以及大容量负荷如空调设备、消防设备等均采用专用回路供电，其它次要负荷采用树干式供电，以协调可靠性与经济性之间的矛盾。

表 5.10-1 电缆及导线选型表

用电设备电缆及导线选型表					
负荷名称	持续供电时间（min/不低于）	电缆耐压等级（不低于）	电缆名称	电缆	导线
				耐压等级不低于0.6/1kV	耐压等级不低于0.45/0.75kV
排烟风机、备用照明	180	0.6/1kV	矿物绝缘电缆	BTTZ	WDZBN-BYJ
疏散照明、疏散指示标志	50	0.6/1kV	矿物绝缘电缆	BTTZ	WDZBN-BYJ
非消防设备		0.6/1kV	无卤低烟阻燃A类交联聚乙烯绝缘防护型电缆	WDZA-YJY	WDZB-BYJ
潜水排污泵					防水电缆

10.4 照明方案

(1) 照明种类及设置场所：照明包括常用照明和应急照明（分为备用照明和疏散照明）。一般管理用房等场所照明为常用照明；高低压配电室、消防设备机房、消防控制室等火灾时仍需工作的场所照明为火灾应急备用照明，火灾时应维持正常照度；安全指示灯、疏散指示灯、疏散走道及各主要房间部分位置的疏散照明为火灾应急疏散照明。

本工程主要根据房间布局、功能的需要，配置相应的照明灯具及管线、开关等。

(2) 灯具及光源：数据机房、维护支撑用房等均采用 LED 直管灯作为主要照明光源，光效不小于 90lm/W；电梯间、卫生间采用紧凑型节能灯或 LED 节能灯作为主要照明光源，光效不低于 70lm/W；水泵房、开水间等场所设置防潮防尘灯。

(3) 照度：各场所照度标准按照现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 和《数据中心设计规范》GB50174-2017 确定，其中数据机房照度为 500lx，变配电室照度为 200lx，显色指数不应小于 80%。

8.1. 防雷与接地方案

根据计算，数据机房属于二类防雷建筑，电子信息系统的雷电防护等级为 B 级，维护支撑用房建筑按三类防雷建筑设置保护措施，电子信息系统的雷电防护等级为 D 级。

接地方式采用联合接地方式，即保护接地、防雷接地、工作接地做联合接地体，最不利端接地电阻不得大于 1Ω。

全楼做总等电位连接和局部等电位连接以保证人身与设备安全。

11 智能化设计

本工程设计范围包括的内容如下：

数据中心机房、维护支撑用房管槽、综合布线系统、智能化专用网络系统、安全防范系统（入侵报警、视频监控、出入口控制系统、访客管理系统、停车管理）、建筑设备监控系统、冷源群控系统、动环监控系统、能耗管理系统。其中

数据中心机房楼冷源群控系统、动环监控系统、能耗管理系统分期建设。

11.1 综合布线系统

(1) 设计原则

综合布线系统的设计应满足楼内信息通信网络的布线要求，应能支持语音、数据、图像等业务信息传输的要求，实施后的综合布线系统将为各种信息提供实用的、灵活的、可扩展的、模块化的介质通路。

(2) 系统组成

综合布线系统采用分级星形拓扑结构，并由以下四个部分组成：工作区、配线子系统、设备间、管理子系统。

本系统的水平布线均采用 6 类 4 对 100 Ω UTP 电缆，工作区接口均采用 6 类 RJ45 插座，便于语音点和数据点的互换。

1) 工作区

本系统的工作区接口均采用六类 RJ45 插座。其中，双口 RJ45 插座用于“数据+语音”的应用连接。

2) 配线子系统

为了增强系统的灵活性，便于以后语音点和数据点的互换，本系统水平电缆按每个 RJ45 插座配 1 条 6 类 4 对 UTP 电缆进行配置。

3) 管理子系统

按照规范要求，对设备间、工作区等处的配线设备、缆线、信息点等设施进行标识和记录。

4) 设备间子系统

建筑物总配线架设在本建筑消防控制室，各建筑楼层配线架设在楼层配电配线间内，水平端采用 6 类 24 口 RJ45 配线盘。配线架上需预留 10% 的冗余配线空间供系统扩容使用。

本系统分为数据和语音传输线缆部分。数据部分：采用单模千兆/万兆 12 芯光缆，光缆连接各楼端采用 12 口光纤配线架；语音部分：采用三类大对数电缆(400 对/200 对/100 对)，电缆连接各楼端采用标准机柜匹配的 110 配线架上。数据部分和语音部分考虑 20% 的冗余。为园区的发展提供基础的保障。

本工程建筑物配线架兼有楼层配线架的功能，水平端接采用 6 类 48 口 RJ45 配线盘。配线架上需预留 10% 的冗余配线空间供系统扩容使用。配线架与计算机网络设备统一安装在 19" 42U 标准机柜内，便于系统扩容。

5) 信息点的配置原则

表 5.11-1 信息点配置原则

信息点配置表			
部位/区域	信息点	语音点	备注
开放式办公室	1 个/工位	1 个/工位	预留不少于 2 个无线 AP 接入点，置于棚上。
封闭式办公室	2 个/工位	1~2 个/工位	
大会议室	按需配置	按需配置	
中会议室	4~6 个	1 个	
小会议室	3~5 个	1 个	
视频会议室	按需设置	按需设计	
设置打印、复印、传真区	4 个	2 个	预留不少于 2 个无线 AP 接入点，置于棚上。
大厅、前台	4 个	2 个	
信息发布的区域	1~2	1~2	
设备间	1 个	1 个	
其它管理用房	4 个	1 个	
通信机房（每间）	2 个	1 个	

在走道，电梯厅、门厅、办公、地下车库等处设置无线接入点（无线 AP），实现楼内无盲区、强信号覆盖。

11.2 安全防范系统

监控中心设置为禁区，应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通讯手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级处警中心报警的通信接口。安全技术防范系统包括以下子系统：视频安防监控系统、入侵报警系统、门禁系统、电

子巡更系统、访客系统等。

1. 入侵报警系统

入侵报警主机设置在一层消防控制室。在大楼内主要出入口等重要场所设置双鉴防盗探测器，当有非法闯入防范区域时，探测器立即将报警信号传送到消防控制室，并能联动相应区域的摄像机开启，有效地保障中心人员和财产的安全。

入侵报警系统是利用传感器技术和电子信息技术探测并指示非法进入或试图非法进入设防区域（包括主观判断面临危险，故意触发紧急报警装置）的行为、处理报警信息、发出报警信息的电子系统或网络。

● 设置原则

在各层主要出入口和一层对外所有出入口处设置双鉴探测器。

● 系统组成

本工程采用总线制入侵报警系统。探测器、紧急报警装置通过其相应的编址模块与报警控制主机之间采用报警总线(专线)相连。

● 具备功能应

- 1) 系统应显示和记录发生的入侵事件、时间和地点；重要部位报警时，系统应对报警现场进行声音或图像复核；
- 2) 系统宜按时间、区域、部位任意编程设防和撤防；
- 3) 在探测器防护区内发生入侵事件时，系统不应产生漏报警，平时宜避免误报警；
- 4) 系统应具有自检功能及设备防拆报警和故障报警功能。

2. 视频监控系统

视频监控采用 IP 网络系统，主机设在一层消防控制室，由系统由摄像机、传输系统、控制系统和图像处理及显示系统四部分组成，并可对摄像机、云台等设备进行远距离控制调节。各显示器画面可进行不同时序的切换、录像。

数字信号系统采用 IP 系统；室内采用 1080P 固定枪式、半球、快球摄像机，室外采用具有夜间红外监控功能的 1080P 高清红外固定式枪机摄像机，实现对车

辆和人员出入情况的监视。

视频存储格式为 D1，存储时间 90 天。

视频安防监控系统是利用视频探测技术、监视设防区域并实时显示、记录现场图像的电子系统或网络，A 级数据中心机房的视频监控应无盲区。

● 设置原则

在各层主要出入口、一层对外所有出入口处、电梯、各层走廊等位置设置摄像机点位。

● 系统组成

本系统采用全数字结合方案，利用计算机的高速数据处理能力进行视频的采集和处理，利用显示器的高分辨率实现图像的多画面显示，系统采用集中式存储管理模式，部署系统管理器和存储设备，负责整个系统的管理及系统内所有的视频存储。

● 具备功能应包括

- 1) 系统应能手动或自动操作，对摄像机、云台、镜头、防护罩等的各种功能进行遥控，控制效果平稳、可靠；
- 2) 系统应能手动切换或变成自动切换，对视频输入信号在指定的监视器上进行固定或时序显示，切换图像显示重建间应能在可接受的范围内；
- 3) 矩阵及硬盘录像机应具有系统信息存储功能，在供电中断或关机后，对所有编程信息和时间信息均应保持；
- 4) 系统应具有与其他系统联动的接口。当其他系统向视频系统给出联动信号时，系统能按照预定工作模式，切换出相应部位的图像至指定监视器上，并能启动视频记录设备，其联动响应时间不大于 4S；
- 5) 系统记录图像的回放效果应满足资料的原始完整性；
- 6) 系统应能记录的图像信息包括：发生事件的现场及其全过程的图像信息，预定地点发生报警时的图像信息以及其他所有现场动态图像信息，视频存储容量按所有图像信息保存 90 天进行设计；

- 7) 系统记录的图像信息应包括图像编号/地址、记录时的时间和日期;
- 8) 系统回放画面应清晰、稳定。显示画面上应有图像编号/地址、时间、日期等。文字显示应采用简体中文。电梯轿厢内的图像显示宜包括电梯轿厢所在楼层信息和运行状态信息;

3. 出入口控制系统

本设计采用联网门禁系统。门禁子系统可集门禁、考勤、消费于一体,由消防控制室统一管理,授权可通过终端赋予有关部门。

本系统采用数字化技术,出入口控制系统是利用自定义符识别或模式识别技术对出入口目标进行识别并控制出入口执行机构启闭的电子系统或网络。

● 设置原则

在各层主要出入口及一些重要房间外设置门禁点,主要出入口设置为进门刷卡,出门按钮方式,控制人员的进入。

● 系统组成

出入口控制系统主要由识读部分、传输部分、管理/控制部分和执行部分以及相应的系统软件组成。本工程选择总线制、联网控制、分体型系统。

● 实现功能

- 1) 系统主要操作响应时间不应超过 2s;
- 2) 系统的中央管理主机的计时精度应小于 5s/d,系统与事件记录、显示和识别信息有关的计时不见应有校时功能;
- 3) 系统报警功能分为现场报警、向值班人员报警,报警信号应为声光显示;
- 4) 系统应具有应急开启功能;
- 5) 软件操作应采用简体中文,当供电不正常、断电时,系统的密钥信息及各记录信息不得丢失;
- 6) 系统应能独立运行,并能与入侵报警、视频安防监控等系统联动;
- 7) 系统应具有对钥匙的授权功能,使不同级别的目标对各个出入口有不同的出入权限;

- 8) 系统能将出入事件、操作时间、报警事件等记录存储于系统的相关载体中，并能形成报表以备查看。时间记录应包括时间、目标、位置、行为；
- 9) 识读装置应有声或光提示；
- 10) 在事件查询的同时，能回放与该出入口相关联的视频图像。

● 系统联动要求

1) 入侵报警系统与视频安防监控系统的联动控制

入侵报警的信息由报警控制器通过网络上传到集成保安软件，通过软件联动的设置驱动对应摄像头，进行联动监控、录像取证。

2) 出入口控制子系统与视频安防监控系统的联动控制

出入口控制系统报警信息与现场相关区域摄像机间的联动控制。如非法闯入、门打开时间过长、无效卡刷门等通过软件联动的设置驱动视频安防监控系统的对应摄像头，进行联动监控。

3) 出入口控制系统与入侵报警系统的联动控制

当入侵报警信息上传到消防控制室通过出入口控制系统管理软件联动出入口控制子系统的电控锁，封锁报警区域。

4) 出入口控制系统与火灾自动报警系统的联动控制

消防联动采用火警告警信号直接控制锁电源断电方式，实现在发生火情时，自动开锁并向消防控制室报警的功能。系统采用各楼层锁电源和控制电源分离，并使用不同的电压等级（控制部分为 24VDC 和锁电源为 12VDC），消防控制设备的火警信号接入继电器控制回路中，由继电器控制接触器，并发送火警信号到门禁控制器主机报警，由接触器立即切断锁电源，便于人员的逃生。

4. 巡更系统

电子巡查系统由前端设备、传输设备、管理/控制设备、显示/记录设备以及相应的系统软件组成。

本工程电子巡查系统采用离线式，在楼梯间前室、电梯厅等重点部位设置巡查点。

5. 访客及身份识别系统：

在主出入口大堂设置访客管理系统，便于人员管理。对来客人员进行实

时登记，访客人员携带访客卡方可进入公司已授权的门，访客结束拜访后交回访客卡。访客系统保存访客的来访记录作留档；同时对大楼的出入人员实施自动验证。在所有读卡器的位置上都应设有显示终端，自动及时地显示进入人员的授权信息。对于合法卡，应有声音及画面信息提示可以通过，对于非法卡应能声光报警。

11.3 停车管理系统

停车场管理系统采用视频引导及反向寻车系统，利用具有唯一位置的视频检测终端识别每一辆车或每组车位的车牌号码，并上传车位占用信息和车位对应车牌信息，由系统统计并将车位实时信息发布到引导屏上，以辅助用户快速查找空车位，用户取车时可直接在反向寻车一体机上输入车牌号码，获取车辆停放位置，系统合理规划最近路线，以辅助用户寻找车辆；外部车辆采用临时出票方式。

系统具备：

- 1) 入口车位显示
- 2) 出入口及场内通道的行车指示
- 3) 车位引导
- 4) 车辆自动识别
- 5) 读卡识别
- 6) 出入口挡车器的自动控制
- 7) 自动计费及收费金额显示
- 8) 多个出入口的联网与管理
- 9) 停车场（库）的车辆统计与车位显示
- 10) 出入挡车器被破坏（有非法闯入）报警
- 11) 车辆定位及反向查询
- 12) 无效卡出入报警
- 13) 卡与进出车辆的车牌和车型不一致报警

停车场（库）管理系统是出入口控制系统的一部分，其安全防范自成网络，独立运行，在停车场（库）内设置独立的视频监视系统及报警系统，并将信号上

传至消防控制室，进行集中管理与联网监控。

11.4 建筑设备监控系统

建筑设备监控主机设置在消防控制室。包括电脑主机、显示器、打印机、服务器等。系统采用集中管理、分散控制方式，对建筑物的环境参数和建筑物机电设备运行状况进行自动化检测、监视、优化控制及管理。本工程拟采用两层网络结构，首层管理网络层采用以太网传输，二层现场网络层采用现场总线传输；管理网络层通过接口与现场网络层连接，当管理网络层出线故障时，直接数字控制器（DDC）应能继续独立工作。

系统预期完成的功能：

- 确保建筑内的环境舒适性，确保特殊区域的环境要求；
- 提供建筑物的整体安全水平和内部人员的灾害防御能力；
- 实现最佳的能源控制方案、节省能源并实现能源管理自动化和减轻劳动强度；
- 及时提供设备运行状态、设备档案、运行历史、数据报表、记录图像以便进行集中分析，作为设备管理决策的依据，实现设备维护工作的自动化和科学化。

本工程主要监控对象：

- 采暖通风及空气调节系统：空调机组、新风机组等；
- 生活给水排水系统：变频给水泵、潜污泵（配合水位监测自动启动，并在配电箱上设置外接电源口，沟槽道考虑设置集水坑方便抽水）等；
- 电梯系统：预留上传接口。

11.5 冷源群控系统

本项目冷源群控系统传输单独组网，与其他智能化系统分开设置。系统服务器双机热备，冗余配置。

本工程采用两层或三层结构的集散式系统，即管理网络层、现场设备层或管理网络层、控制网络层、现场设备层，通过网络控制器和现场总线对现场设备进行

行集散式管理和控制。

提供标准开放接口用于和动环监控系统、机房智能监控管理平台的对接等。

冷源群控系统对冷源设备如冷水机组、冷冻/冷却水泵、水处理装置、电动阀等设备的监控，各设备控制功能要求如下：

表 5.11-2 设备控制要求

设备名称	控制功能
冷水机组	冷水机组控制箱提供干接点信号，用于远程起、停控制和运行状态、故障、报警的监控。通过智能接口可读取冷机内部参数和远程设置，自动选择运行模式、加减载、故障切换功能。冷源群控厂商负责筛选冷机智能接口提供的报警数据，选择其中重要关键数据用于冷机故障切换的判断依据。
水泵控制	通过干接点信号控制远程起、停，模拟量频率给定和反馈控制；通过通讯接口采集水泵变频器的状态和参数的显示，可自动变频加减载、故障切换。
管道电伴热	按管道功能区分控制，每根电热带需 2 个以上温度传感器，进行智能判断，以便达到合理节能控制。
电动阀门	根据实时指令控制电动阀门的开、关，禁止延时动作。需对动作状态进行监控，并有高温和力矩等保护功能，电动阀无论驱动电源或控制信号中断，阀门具备自保持功能。
其它辅助设备	对其它辅助设备实施远程监控，包括：补水泵状态、电子水处理器状态、水箱液位等。要求以上各设备控制箱均预留信号接口，对其内部参数进行实时监控。用水量、用冷量分项计量。
冷却塔	塔盘温度、电加热、风机启停、阀门控制、高低液位、故障报警等
精密空调	送回风温度、制冷温度、风机速度、起停状态、加湿状态、加湿液位、故障报警等
新风机	启停、启动方案、滤网状态、进出口温度、报警
风机盘管	送回风温度、制冷温度、风机速度、起停状态、加湿状态、加湿液位、故障报警等
蓄冷罐	高低液位、分层温度、阀门状态等

11.6 动环监控系统

动环监控系统能够对机房内的动力设备及环境进行遥测、遥信、遥控，实时监视系统和设备的运行状态，记录和处理相关数据，及时侦测故障，通知人员处理，实现机房动力和环境的集中维护管理，实现机房的少人或无人值守，提高系统维护效率，保障通信设备的安全可靠运行，并具备整个数据机房及单个模块机房节能管理。

各个场所设备通过网络控制器或通讯协议接口组网，形成数据机房动环监控

系统，整个系统通过 Modbus、TCP/IP 等方式实现对高低压配电柜、变压器和楼层配电柜、现场 UPS、温湿度传感器等智能部件的监控管理。该系统的监控主要侧重遥测和遥信。

一楼或一楼下沉机房、制冷站、高压配电机房、各类沟槽道安装水浸检测装置，接入动环监控系统。

11.7 能耗管理系统

本工程设置能耗管理系统。在低压配电系统中，实施分项计量。在低压配电系统中第一级电源进线和所有出线回路上设置计量表，同时在各层盘、主要功能性房间配电盘内设置二级监测。系统主机设置消防控制室。

11.8 智能控制中心设置方案

本工程设置两个集中监控室，其中生产相关的智能控制中心设置在维护支撑用房一层，可集中监控园区所有智能化系统。非生产相关的公区安防监控和消防控制室合用。

12 消防设计

12.1 建筑消防设计

● 总平面

在用地西侧及北侧分别设置一个场地出入口。用地内沿数据中心机房和维护支撑用房周边设有宽度为 6m 的环形消防车道，道路上空净高不小于 4 m，车道距建筑外墙大于 5 m。消防车道坡度不大于 8%，供消防车停留的地方坡度不大于 3%。消防车道的转弯半径 $\geq 9\text{m}$ 。消防车道和建筑之间没有妨碍登高消防操作的树木、架空管线等。

本期数据中心机房为多层丙类厂房，耐火等级一级，满足《建筑设计防火规范》对丙类厂房防火间距不小于 10 米的要求。

维护支撑用房为多层民用建筑，耐火等级一级。维护支撑用房与数据中心机房间距 6 米，相邻的外墙门窗均采用甲级防火门窗，满足《建筑设计防火规范》第 3.4.5 条防火间距不小于 4 米的要求。

数据中心机房与维护支撑用房每层连廊两端设甲级防火门进行防火隔离。

各建、构筑物间距详见图纸部分总平面图。

● 建筑单体

数据中心机房楼为钢筋混凝土框架结构，耐火等级为一级，地上 4 层（局部地下进线室），建筑高度为 21.5m（室外地坪至屋脊平均高度），为多层厂房。每层一个防火分区，各房间均设有自动灭火系统，防火分区建筑面积均小于 6000 m²，每个防火分区建筑面积均满足《建筑设计防火规范》的要求。每个防火分区设有不少于 2 部疏散楼梯，均为封闭楼梯间，封闭楼梯间的门均为甲级防火门，每个防火分区房间内最远点到安全出口的直线距离满足相关规范要求。楼梯梯段净宽均不小于 1.2m，楼梯在每层楼层平台位置设置可开启外窗，开启面积满足消防规范要求。内装修均采用不燃材料。所有管井管线施工完毕后在每层楼板处用耐火极限不低于 1.50 小时的非燃烧体封堵。消防控制室设置于一层，并设直接对外的出口。

维护支撑用房为钢筋混凝土框架结构，耐火等级为一级，地上 4 层，地下一层，建筑高度分别为 21.5m（室外地坪至屋脊平均高度），为多层民用建筑。每层一个防火分区，各房间均设有自动灭火系统，防火分区建筑面积均小于 5000 m²，每个防火分区建筑面积均满足《建筑设计防火规范》的要求。每个防火分区设有不少于 2 部疏散楼梯，均为封闭楼梯间，封闭楼梯间的门均为乙级防火门，每个防火分区房间内最远点到安全出口的直线距离满足相关规范要求。楼梯梯段净宽均不小于 1.2m，楼梯在每层楼层平台位置设置可开启外窗，开启面积满足消防规范要求。内装修均采用不燃材料。所有管井管线施工完毕后在每层楼板处用耐火极限不低于 1.50 小时的非燃烧体封堵。消防控制室设置于一层，并设直接对外的出口。

12.2 消防给水设计

1.消防水源：消防用水水源为市政自来水，供水压力约为 0.40MPa。消防水源给生活生产给水水源相同。

2.消防水量标准：本工程按同一时间一次火灾设计，本次工程消防用水标准按 4 层机房楼计算：

室外消火栓系统按 40L/S，消防延续时间为 3 小时；

室内消火栓系统按 20L/S，消防延续时间为 3 小时；

自动喷水灭火系统按 30L/S，消防延续时间为 1.0 小时；

因此，一次消防最大用水量约 756m³，全部储存在消防水池内。

3.消防水池及高位水箱：

本次工程在维护支撑地下一层新建一座消防水池及泵房，水池有效容积为 756m³。消防泵房与消防水池临建，设有室内、外消火栓消防泵、水喷淋消防泵、水喷雾消防泵。数据中心机房楼屋顶设置消防水箱及稳压设备，水箱有效容积为 18m³。

4.室外消火栓系统：室外消火栓系统设计为临高压制，由室外消火栓水泵加压供水。消火栓管网于场区内成环状布置，并于消防环管上设置室外消火栓，消火栓布置按不大于 150 米保护半径的设置。

5.室内消火栓系统：本次数据中心机房楼设计室内消火栓系统，系统采用临时高压给水系统，平时系统压力由消防水箱和消火栓稳压泵维持。室内消火栓按同一平面 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时到达任何部位设计，消火栓间距按直线距离不大于 30m 布置。

6.自动喷水灭火系统：本次数据中心机房楼设计自动喷水灭火系统，按中危险及 I 级设计，系统采用临时高压制，自动喷水消防泵设在消防泵房内。高位消防水箱与消火栓系统合用，稳压设备单独设置。在数据中心机房楼一层设置湿式报警阀室。

7.气体灭火系统：IDC 机房、高低压变配电室、电力电池室等均设计全淹没有管网式七氟丙烷气体灭火系统，工作压力为 4.2MPa。气体灭火系统设有自动控制、手动控制和机械应急操作三种启动方式。气体灭火系统设有自动控制、手动控制操作两种启动方式。防护区内配置专用空气呼吸器。

8.灭火器的配置：机房区域按严重危险级 E 类火灾配置灭火器，每处放置 24kg 推车式 CO₂ 灭火器（喷咀处不得装有金属喇叭筒），最小配置灭火级别不小于 89B。电力电池室、高低压变配电室按严重危险级 E 类火灾配置灭火器，每处放置 5Kg 手提磷酸铵盐灭火器。制冷机房等辅助用房、走道按严重危险级 A 类火灾，选用 5Kg 手提式磷酸铵盐灭火器。

9.消防水泵控制：由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上设置流量开关，报警阀压力开关等信号直接自动启动消防水泵。

12.3 消防防排烟设计

楼梯间均采用开窗自然排烟方式，最高部位设置面积不小于 1.0m^2 的开窗或开口，每 5 层内总面积不小于 2.0m^2 的开窗或开口，布置间隔不大于 3 层。可开启外窗应方便直接开启。

长度超过 40m 的内走道设机械防排烟系统，排烟风机放置在屋面；

防烟分区内的排烟口距最远点的水平距离不超过 30m，排烟口平时关闭，设置手动及自动开启装置并与排烟风机连锁。

本项目设置机械排烟设施的场所有数据中心走廊，防排烟风机均设于专用机房内。

所有通风系统的送、回风在穿越通风机房隔墙、防火分区防火墙、气体灭火防护区隔墙处设电动防火阀，电动防火阀与消防报警连锁控制，火灾前关闭防火阀，实现防护区密闭要求。

防排烟风管采用管道送排风，不应采用土建风道，防排烟风管采用外敷防火板等措施满足相关耐火极限要求。

竖向风道与各层水平支风管的连接处亦设 70°C 熔断防火阀；排烟风管穿越排烟机房隔墙处设置 280°C 熔断防火阀。

每层卫生间排气扇风管接入竖向排风道前设置 70°C 熔断防火阀。

12.4 电气消防设计

本建筑耐火等级一级，本工程火灾自动报警采用集中报警系统。控制中心设置维护支撑用房一层消防控制室。本期数据中心机房楼设置消防设备间，消防信号通过室外管网上传到消防控制室，在消防控制室设置园区所需的消防广播主机、消防电话主机、应急疏散照明主机、图形显示装置等。

电气火灾监控系统、极早期吸气式烟雾探测器采用分期建设外，其它系统均按整体设计，以满足消防验收要求。

本工程电气消防系统包括下列内容：

- 火灾自动报警系统
- 消防联动控制系统
- 火灾应急广播系统

- 消防专用电话系统
- 智能型火灾应急照明与疏散指示标志
- 电气火灾监控系统
- 消防电源监控系统
- 防火门监控系统

（1）火灾自动报警系统建设方案

楼内除卫生间外，其它场所均设火灾自动报警探测器。一般房间内设置感烟探测器；通信机房、电力电池室、变配电室设置感温、感烟探测器；需要气体灭火控制、疏散通道防火卷帘门控制的场所除按规定设置感烟探测器以外，还应根据规范的要求设置感温探测器。

（2）消防联动控制系统建设方案

消火栓系统的联动控制、防排烟系统的联动控制、防火卷帘门的控制、应急照明的控制、电梯的迫降控制、火灾应急广播系统控制、门禁系统的控制、视频安防监控系统控制、气体灭火联动控制。

（3）火灾应急广播系统建设方案

本工程火灾事故广播与行政广播共用一个系统。当发生火灾事故时，消防控制室可手动和自动切换成火灾事故广播状态，并可进行全楼的播报控制。

（4）消防专用电话系统建设方案

设有消防专用电话系统，在智能中心、消防水泵房和排烟风机房等消防设备场所、主要通风和空调机房、变配电室、电梯机房以及值班室等处均设置固定消防专用对讲电话分机；各层手动火灾报警按钮、消火栓按钮处设置火灾电话插孔，保证火灾时的通信联络。

（5）电气火灾监控系统

在各建筑楼层配电箱主开关设电气火灾探测器、剩余电流式电气火灾监控探测、测温式电气火灾监控探测器，信号通过二芯总线输送至消防设备间的剩余电流报警控制主机，信号上传至园区消防控制室，根据报警情况由消防控制室通知专业人员到现场排查情况，让发生报警配电设备尽快恢复到正常工作状态。

（6）消防电源监控系统

在各建筑楼层消防电源配电箱主开关等处设置电压、电流信号传感器，消防电源监控主机设在各建筑消防设备间，可对消防设备的电源的状态进行实时监控，

信号上传至园区消防控制室。

(7) 防火门监控系统

疏散通道上各防火门的开启、关闭及故障状态信号应反馈至防火门监控器。防火门监控器设置在各建筑消防设备间内，信号上传至园区消防控制中心。

(8) 火灾事故照明与疏散指示标志灯

消防控制室、高低压变配电室、疏散楼梯间、电梯前室以及库房等处均设置应急照明；在疏散走道、疏散楼梯内设置疏散指示灯，疏散走道的标志灯设在疏散走道及其转角距地 1.00m 以下的墙面或柱上。在疏散出口处顶部，设置安全出口标志灯。应急照明和疏散指示标志灯的集中电源的蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足灯具持续工作时间满足规范要求。

13 无障碍设计

本工程为数据中心，数据中心机房楼不设置无障碍设施，维护支撑用房设置无障碍设施，即设置无障碍停车、无障碍坡道、无障碍卫生间和无障碍电梯。

六、节能措施

本项目设计执行国家颁布的有关节能规范，从设备选型、施工做法等方面力求满足工程的节能要求。

表 6.1-1 一期能源消耗汇总

能耗类型	年电耗(kWh)	年耗水量(吨)	标煤折算 (吨)	电网平均二氧化碳 排放因子 (tCO ₂ /kWh)	测算期 (年)	碳排放量 (tCO ₂ e)
IT 设备能 耗	11212800		1378.05	0.000526	1	5897.93
空调系统 能耗	2040729.6		250.81	0.000526	1	1073.42
供电系统 能耗	818534.4		100.60	0.000526	1	430.55
照明及其 他能耗	168192		20.67	0.000526	1	88.47
合计	14240256	20183.04	1750.13	—	—	7490.37

表 6.1-2 终期能源消耗汇总

能耗类型	年电耗(kWh)	年耗水量 (吨)	标煤折算 (吨)	电网平均二氧 化碳排放因子 (tCO ₂ /kWh)	测算期 (年)	碳排放量 (tCO ₂ e)
IT 设备能耗	67276800		8268.32	0.000526	1	35387.60
空调系统能 耗	12244377.6		1504.83	0.000526	1	6440.54
供电系统能 耗	4911206.4		603.59	0.000526	1	2583.29
照明及其他 能耗	1009152		124.02	0.000526	1	530.81
合计	85441536	153794.76	10500.76	--	--	44942.25

1 电源节能措施

- (1) 无功功率在变压器低压侧采用集中补偿方式；
- (2) 设计合理的设备布局，系统配置进行优化，供电路由达到最短；
- (3) 采用高效率的换流设备；
- (4) UPS 采用高频模块化 UPS，减少 UPS 设备对电网产生的谐波污染；
- (5) 高频开关电源采用高效整流模块，40%-90%负载率下效率 $\geq 95\%$ 。

2 空调节能措施

- (1) 数据中心机房楼空调冷源采用变频冷水机组，在冬季充分利用外界自然环境的冷却能力，采用冷却塔通过板换直接将冷冻水降温，不开启制冷主机；
- (2) 冷水机组采用高温水，空调冷冻水供回水温度达 15/21℃，提高冷水机组能效比，降低机房的除湿加湿功耗；
- (3) 空调末端贴近 IT 机柜，就近制冷、冷量按需分配、避免局部热点、节省机房空间；制冷效率高；
- (4) 冷却塔、冷冻水泵、冷却水泵、末端风机等采用变频设计，降低运行功耗；

3 电气节能措施

- (1) 减小空调配电导线长度，线路尽可能走直线，少走弯路，以减少导线用量。
- (2) 选用高效节能灯具、附件以提高光效及 LED 光源。

- (3) 根据机房设备排布，分区域进行照明灯具的配置，建议照明灯具列架安装，并根据机房照度及走线架设置要求，在设备顶端就近安装照明灯具。
- (4) 大功率电机采用变频等节能控制。
- (5) 对空调系统采用集中式群控系统。

4 设计全年平均 PUE 值

各分项 PUE 值如下表所示：

类别	PUE 因子
通信设备	1
空调冷源	0.137
空调末端	0.045
电源	0.073
建筑照明及其他	0.015
合计	1.270

由上表可知，全年 PUE 约为 1.270。

七、环境保护

本项目选择对环境无害的电源设备，蓄电池选用阀控式铅酸蓄电池，符合原邮电部 YD5039-97《通信工程建设环境保护技术规定》及环保部门的相关规定。

本项目的噪声源为冷却塔、水泵、空调末端风机等。为了减少这些设备噪声对环境的污染，设计中在设备选型上尽量选用低噪声的型号，使噪声降到规范允许的范围内。为了降低空调、通风等气流噪声，在管道上采取不同的消声措施。对冷却塔设备，由于距离办公用房较近，若根据现场测试及人员反馈噪音较大，在冷却塔的进风及出风口增加消音片，并在数据中心机房楼和维护支撑用房之间增加隔声屏，从而使噪声影响控制在最小程度。

本项目的污水源主要是建筑物卫生间的生活污、废水；空调机组和冷却塔排污废水。为了减少其对环境的影响，生活污水经化粪池处理处理后排出。冷却塔排污废水排入后期建设的室外园区污水管道。

垃圾的及时处理是一件不容忽视的重要问题。本项目设置密闭垃圾收集装置，收集袋装垃圾，以确保良好工作环境。

八、劳动保护

1 安全

本项目不产生有害物质，无危险爆炸品。

本项目按照国家有关规定，执行安全卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收投产的“三同时”规定，按照国家规定的卫生标准和有关规范，对可能危及人员的不安全因素和影响人员身体健康的有害因素采取措施，以达到国家有关规定，保障人员的安全和身体健康。

抗震设计严格按现行国家标准规范和工信部颁标准规程设计。

消防设计严格按现行国家标准规范和工信部颁标准规程设计。总平面中各建筑物之间按要求留有足够的间距，且道路通畅，满足消防和运输的要求。各单体建筑的走廊设事故应急照明及疏散指示照明。以保证停电或发生事故时人员安全疏散。场院内设置室外消火栓，建筑物内设置室内消防系统。

各种电气设备作好防雷防静电和接地保护设计，符合国家劳动安全标准。

2 卫生

本项目严格按卫生防疫标准进行设计，所有建筑物均有良好的通风采光。生活、消防用水分开独立设置，防止水源污染。每个卫生间设置排风系统，污浊空气尽可能排至远离人群的区域。设备用房设置通风换气系统。

室外设垃圾收集箱，集中处理垃圾。

九、项目建设实施进度安排

1 土建、机电工程分阶段实施建议

数据中心建设项目一般分为土建工程阶段和机电工程阶段，土建工程和机电工程在工作内容和特点上存在一定的差异。土建工程一般是相对独立的，在施工过程中各个阶段的工作需要进行有序的衔接，因为若其中一个阶段出现问题，将会直接影响到后续工作的进行，甚至会导致整个工程的延误，因此建议本项目土建阶段工程一次建设完成。机电工程涉及到多个不同的系统和设备，根据客户需求，建议分期进行建设，分散工程建设的压力，更好地控制资金的使用和风险。

2 土建、机电工程建设模式建议

2017年8月29日，辽宁省人民政府办公厅印发《关于促进建筑业持续健康发展的实施意见》辽政办发〔2017〕89号，其中提出：建设单位在选择建设项目组织实施方式时，要按照“质量可靠、效率优先”的原则，优先采用工程总承包模式、设计施工总承包模式。近年来，在新基建和新冠疫情双重刺激下，数据中心快速部署需求旺盛，工程总承包正好顺应这一变化，行业内采用工程总承包模式建设的数据中心逐渐增多。据统计，三大运营商已在全国20余个省份的数据中心建设项目中采用工程总承包模式。

土建工程阶段，作业周期长，涉及建设材料体系庞大，招投标阶段在没有图纸的前提下难以准确提出具体技术要求和控制指标，会导致实施阶段质量控制难度较大，交付风险较高。土建工程在没有地勘报告和图纸基础上，难以形成较准确的项目清单，若采用固定总价模式，上限价难以确定，若采用其他计价方式，又容易发生“超算”现象和结算纠纷，且实施过程中，需求变更引起的造价调整风险也较大。因此土建工程阶段建议采用传统建设模式。

机电施工阶段，机电工程可研编制完成后，主要设备数量、工艺要求及系统已较明确，主要设备技术参数和数量明确，招标上限价准确，机电方案批复后，建设方对需求调整较少，变更风险下，建议采用EPC模式，融合多专业工艺技术，减少采购环节，推进设计、采购、施工阶段工序并行，节约工期，减少多头管理环节，提高效率。

3 本项目建设进度安排

项目阶段	工作内容	持续时间 (天)	时间进度		备注
编制可行性研究报告	编制可行性研究报告并进行可行性研究报告编制、会审、批复	30	2023年5月1日	2023年5月30日	
招标准备	清单编制、技术规范书编制、招标文件编制	15	2023年5月25日	2023年6月10日	提前编制招标文件
设计及机电EPC招标	设计及机电EPC招标、合同签订	30	2023年6月10日	2023年7月10日	土建设计、机电设计、设备采购、机电施工招标
土建施工图设计	初步设计、施工图设计及评审	20	2023年6月30日	2023年7月20日	设计中标公示即可开启设计工作
土建招标	清单编制及土建工程招标	30	2023年7月20日	2023年8月20日	
报规报建手续	报规、报建、能评、环评、施工许可证等	90	2023年5月30日	2023年8月30日	项目批复后启动相关报建手续
土建施工	土建工程及室外工程施工	180	2023年8月30日	2024年6月30日	考虑冬施
机电EPC实施	机电设计、设备采购、大小机电施工	150	2024年5月30日	2024年10月30日	
调试验收	系统调测、工程验收	60	2024年11月1日	2024年12月30日	

十、资金筹措与投资估算

1 资金筹措

本项目所需资金由鞍山钢铁集团有限公司根据相关文件自筹解决。

2 投资估算

2.1 编制依据

本项目投资估算依据可行性研究报告，参考近年类似工程造价水平，并对项目特点及各种差异因素加以调整，编制项目投资估算。

工程费建设其他费按照国家及地方有关规定计取。

预备费按照 3% 记取。

2.2 编制范围

本项目包含数据中心机房楼的土建工程与机电安装工程、维护支撑用房的土建工程、室外工程。其中由于该项目实行分期建设，数据中心机房的土建工程和机电安装工程需分期进行，维护支撑用房及室外工程不分期，一次建设完成，具体内容详见下表：

表 10-2.1-数据中心机房楼土建工程投资界面

费用类别	终期全部工作内容	其中一期完成：
一、建筑工程	（一）基础工程：桩、土方、基础、基坑支护、降水护坡等。 （二）主体工程：钢筋混凝土结构、隔墙、外墙、屋面及防水、设备基础、室内管沟等。 （三）内装修：墙、顶、地面层及防水、室内门窗等。 （四）外装修：外墙装饰涂料面层、外门窗、外墙保温、装饰雨棚及台阶、散水等。	（一）基础工程：全部内容。 （二）主体工程：全部内容。 （三）内装修：地下室和一层、二层的内装修，三层四层不装修。 （四）外装修：全部内容。
二、安装工程	（一）给排水和水消防：各单体室内给水系统、室内排水系统、消火栓系统、灭火器、自动喷洒灭火系统、水	全部内容

	喷雾灭火系统等。 （二）通风和防排烟：各单体室内通风及防排烟系统。 （三）电气：包括从低压配电柜出线端至末端配电箱间的配电电缆、母线、桥架、控制电缆，末端配电箱，末端配电箱到建筑设备的动力管线、照明管线，公共区域的开关插座与照明灯具，防雷接地工程等。 （四）电气消防：含整栋楼的火灾自动报警及联动控制系统、电气火灾监控系统、消防电源监控、防火门监控。 （五）气体灭火：七氟丙烷气体灭火系统的管道、泄压阀和喷头等 （六）电梯	
三、智能化工程	土建工程数据中心机房楼的智能化系统设计范围仅为公共区域管槽，各子系统均在机电配套阶段设计	全部内容

表 10-2.2-数据中心机房楼机电安装工程投资界面

费用类别	终期全部工作内容	其中一期完成:
空调末端工程	包括机房内的空调末端设备、冷通道封闭等配套工程。舒适性空调系统。	包括二层启动的机房电力房间内的房间空调、恒湿机,走廊水平主管及支管阀门附件等
空调冷源	包括制冷站内冷水机组、水泵、冷却塔、板式换热器、蓄冷罐、等设备、机房供回水主管道。	包括制冷站的 2 台冷机、屋顶 2 台冷却塔及对应两套水泵、定压补水、水处理设备、2 台蓄冷罐,空调 1~4 层主立管及阀门附件等
电源工程	1、高低压配电系统:包括高压、变压器、低压配电系统。2、通信电源系统:48V 直流供电系统、UPS 供电系统、蓄电池组及电力电池室走线架、电缆、机房列头柜、机架内模块供电、与低压配电柜的连接电缆、空调末端连续供冷所需的 EPS 等工程。	经计算,近期交流负载 2539kVA,考虑到便于扩容,变压器按 4 台 2500kVA 设计
工艺工程	1、进线室铁架安装、公共走廊走线架,通信井内竖井爬梯 2、机房全部的机柜、走线架、光纤槽道、PDU 的安装	1、进线室铁架安装、公共走廊走线架,通信井内竖井爬梯 2、启用机房内的的机柜、走线架、光纤槽道、PDU 的安装
电气工程	1、机房机架照明;2、制冷站的配电系统、释冷泵配电;3、机房通风配电系统、机房内空调配电柜;4、机房内接地系统。 5、吸气式感烟探测报警系统(如有要求可设置)。6、封闭冷通道内的感烟和感温探测器。	1、本期启用 2 套空调冷源设备(冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、其他空调水循环泵等)的电力配电系统; 2、独立的舒适性空调设备电力配电系统 3、智能化系统配电(含 UPS 系统);高低压变配电室内末端空调的电力配电系统,随高低压设备同步实施;制冷机房及屋面冷却塔区域照明系统;机房新风系统的配电;防雷接地系统(冷却塔防雷设计,空调冷源设备、变配电室空调设备的接地措施)。
智能化	(一)安全技术防范系统(入侵报	1 层和 2 层综合布线系统,1 层和 2 层安防

工程	警系统、视频监控系统、门禁系统、电子巡更系统、访客系统）； （二）综合布线系统； （三）停车场管理系统； （四）建设设备监控系统； （五）冷源系统群控系统。 （六）动环监控； （七）能耗管理系统	系统（门禁、入侵报警、视频监控），本期启用 2 套冷源的冷源群控系统，全楼建筑设备监控系统，本期启用高低压变配电室动环监控系统，全楼能耗管理系统，信息发布系统(含大屏)，新增配电箱的消防切非及电气火灾监控
土建配套工程	架空地板、挡水围堰、机柜底座、上线井包封、防火封堵等。	本次启动机房内的架空地板、挡水围堰、机柜底座、上线井包封、防火封堵等。
抗震支吊架	整个楼的抗震支吊架	一层、二层的抗震支架

表 10-2.3 维护支撑用房投资编制范围

费用类别	包含内容
一、建筑工程	(一) 土方工程：土方开挖、运输、回填； (二) 基坑支护、护坡、降水； (三) 地基处理； (四) 主体结构： ①地下主体：地下钢筋混凝土结构、地下的砌筑、地下室防水、特种门窗等； ②地上主体：地上钢筋混凝土结构、地上的砌筑、屋面防水、屋面和外墙保温、室外台阶和踢脚线等； (五) 内装修：室内地面、墙面、天棚、门窗等室内装修； (六) 外装修：外立面装饰、外门、外窗、雨篷与入口立面装饰； (七) 抗震支吊架；
二、安装工程	(一) 给排水和水消防：给水系统、排水系统、雨水系统、卫生洁具、消火栓系统、水喷淋系统； (二) 空调及通风：办公用房空调、地下室通风、分体空调； (三) 电气：配电箱、电缆、桥架、所有照明。 (四) 电气消防工程：火灾自动报警及联动控制系统、消防设备电源监控系统、电气火灾监控系统、防火门监控系统； (五) 电源：变压器、高低压配电、室外电缆等； (六) 智能化：包含信息设施系统、公共安全系统、建筑设备管理系统、信息化应用系统、机房工程、智能化集成系统。 (七) 电梯：制作、包装、运输及运输保险费、安装费、调试费、培训及一年的质量保证期售后服务费用等；
三、其他	(一) 绿建措施增加费。

室外工程包含用地范围内的土石方工程、大门、门卫、绿化、围墙、挡土墙、道路、硬质铺地、停车场、室外管网工程等（不包含外市电引入工程）。

3 投资估算

本项目终期含税总投资为 30749.99 万元，不含税总投资为 27792.83 万元。

一期含税总投资为 13712.22 万元，一期不含税总投资为 12500.00 万元详见

下表。

投资汇总表-一期

费用名称	含税投资（万元）		不含税投资（万元）	
	投资额	占总投资（%）	投资额	占总投资（%）
建筑工程费	5680.48	57%	5211.45	42%
设备费	3264.89	25%	2889.28	23%
安装工程费	3220.07	8%	2954.19	24%
其他费用	1001.78	8%	945.08	8%
不可预见费	545.00	2%	500.00	4%
合 计	13712.22	100%	12500.00	100%

投资汇总表-终期

费用名称	含税投资（万元）		不含税投资（万元）	
	投资额	占总投资（%）	投资额	占总投资（%）
建筑工程费	11695.00	38%	10658.07	38%
设备费	12589.51	41%	11148.90	40%
安装工程费	4030.78	13%	3697.96	13%
其他费用	1980.27	6%	1877.17	7%
不可预见费	454.43	1%	410.73	1%
合 计	30749.99	100%	27792.83	100%

3.1	电源工程		1417.12	524.25		1941.38		1254.09	480.97		1735.06
3.2	暖通工程		802.35	627.48		1429.82		710.04	575.67		1285.71
3.3	电气及智能化工程		116.34	537.89		654.24		102.96	493.48		596.44
3.4	通信工艺工程		162.72	132.02		294.74		144.00	121.12		265.12
3.5	气体灭火工程		230.93	66.38		297.31		204.36	60.90		265.26
3.6	其他工程	346.71				346.71	318.08				318.08
3.7	安全文明施工费	133.12				133.12	122.13				122.13
4	运维支撑楼-土建	1787.23				1787.23	1639.66				1639.66
4.1	基础工程	344.90				344.90	316.42				316.42
4.2	主体工程	950.36				950.36	871.89				871.89
4.3	内装工程	304.59				304.59	279.44				279.44
4.4	外装工程	187.38				187.38	171.91				171.91
5	运维支撑楼-安装	0.00	260.36	722.99		983.35	0.00	230.41	663.30		893.70
5.1	给排水工程	0.00	54.49	13.84		68.33		48.22	12.70		60.92
5.2	水消防工程	0.00	161.42	50.89		212.30		142.85	46.69		189.53
5.3	通风防排烟工程	0.00	19.03	91.72		110.75		16.84	84.15		100.99
5.4	电气消防工程	0.00	0.00	50.22		50.22		0.00	46.07		46.07
5.5	电气工程	0.00	0.00	168.65		168.65		0.00	154.73		154.73
5.6	智能化工程	0.00	0.00	126.44		126.44		0.00	116.00		116.00
5.7	电梯工程	0.00	25.43	3.68		29.10		22.50	3.38		25.88
5.8	采暖工程	0.00	0.00	40.79		40.79		0.00	37.42		37.42
5.9	电源工程	0.00	0.00	136.58		136.58		0.00	125.31		125.31
5.10	燃气工程	0.00	0.00	6.18		6.18		0.00	5.67		5.67
5.11	抗震支架	0.00	0.00	33.99		33.99		0.00	31.19		31.19

数据中心机房楼宇建设工程投资估算表（终期）

序号	工程和费用名称	含税投资(万元)				不含税投资(万元)				
		建筑工程	设备费	安装工程	其它费用	总值	建筑工程	设备费	安装工程	其它费用
一	工程费用									
1	建筑工程	2995.34				2995.34	2748.02			
1.1	基础工程	885.44				885.44	812.33			
1.2	主体工程	1416.70				1416.70	1299.72			
1.3	内装工程	524.27				524.27	480.98			
1.4	外装工程	168.93				168.93	154.98			
2	安装工程	924.58				924.58	848.24			
2.1	给排水和水消防	85.75				85.75	78.67			
2.2	通风和防排烟	83.88				83.88	76.96			
2.3	电气消防	166.60				166.60	152.85			
2.4	电气工程	216.70				216.70	198.81			
2.5	智能化工程	34.95				34.95	32.07			
2.6	气体灭火	241.17				241.17	221.25			
2.7	采暖	60.58				60.58	55.58			
2.8	电梯	34.95				34.95	32.07			
3	安全施工措施费	117.60				117.60	107.89			
4	小计	4037.52				4037.52	3704.15			
二	工程建设其他费用									
1	招标投标代理费				12.37	12.37				11.67
2	工程造价咨询费				34.14	34.14				32.21
3	审计费				16.71	16.71				15.77
4	项目管理费				57.67	57.67				54.40

24	工程保险费				8.72	8.72				8.23	8.23
25	工程检验试验费				17.44	17.44				16.45	16.45
26	小计				489.68	489.68				467.63	467.63
27	合计	4037.52			489.68	4527.20	3704.15			467.63	4171.78
三	不可预见费				67.91	67.91				62.58	62.58
四	总计	4037.52			557.58	4595.10	3704.15			530.21	4234.35

室外工程投资估算表

序号	工程和费用名称	含税投资(万元)				不含税投资(万元)					
		建筑工程	设备费	安装工程	其它费用	总值	建筑工程	设备费	安装工程	其它费用	总值
一	工程费用										
1	停车位	19.20				19.20	17.61				17.61
2	绿化	57.27				57.27	52.54				52.54
3	道路	111.27				111.27	102.08				102.08
4	围墙	65.52				65.52	60.11				60.11
5	大门、门卫	40.00				40.00	36.70				36.70
6	管网	618.65				618.65	567.57				567.57
7	挖土方	238.56				238.56	218.86				218.86
8	安全施工措施费	27.36				27.36	25.10				25.10
9	小计	1177.82				1177.82	1080.57				1080.57
二	工程建设其他费用										
1	招投标代理费				6.02	6.02				5.68	5.68
2	工程造价咨询费				12.48	12.48				11.78	11.78
3	审计费				5.81	5.81				5.48	5.48
4	项目管理费				16.84	16.84				15.89	15.89
5	监理费				19.56	19.56				18.46	18.46
6	可研编制费				3.42	3.42				3.23	3.23
7	工程勘察费				2.60	2.60				2.45	2.45
8	工程设计费				27.10	27.10				25.57	25.57
9	竣工图费				1.73	1.73				1.64	1.64
11	环境影响评价费				1.43	1.43				1.35	1.35
12	场地准备及临时设				9.42	9.42				8.89	8.89

维护支撑用房投资估算表

序号	工程和费用名称	含税投资 (万元)					不含税投资 (万元)				
		建筑工程	设备费	安装工程	其它费用	总值	建筑工程	设备费	安装工程	其它费用	总值
一	工程费用										
1	建筑工程	1848.99				1848.99	1696.32				1696.32
1.1	基础工程	358.43				358.43	328.83				328.83
1.2	主体工程	834.26				834.26	765.38				765.38
1.2.1	地上主体工程	552.09				552.09	506.50				506.50
1.2.2	地下主体工程	282.17				282.17	258.88				258.88
1.3	内装工程	389.01				389.01	356.89				356.89
1.4	外装工程	267.29				267.29	245.22				245.22
2	安装工程	926.16				926.16	849.69				849.69
2.1	给排水和水消防	140.43				140.43	128.84				128.84
2.2	空调及通风	181.11				181.11	166.16				166.16
2.3	电气消防	44.65				44.65	40.96				40.96
2.4	电气工程	152.30				152.30	139.73				139.73
2.5	智能化工程	136.40				136.40	125.14				125.14
2.6	采暖	43.73				43.73	40.12				40.12
2.7	电源工程	147.41				147.41	135.24				135.24
2.8	燃气工程	6.73				6.73	6.17				6.17
2.9	抗震支架架	36.70				36.70	33.67				33.67
2.10	电梯	36.70				36.70	33.67				33.67
3	安全施工措施费	83.25				83.25	76.38				76.38
4	小计	2858.41				2858.41	2622.39				2622.39
二	工程建设其他费用										

23	特种设备安全监督 检验费					0.29	0.29					0.28	0.28
24	工程保险费					6.86	6.86					6.47	6.47
25	工程检验试验费					13.72	13.72					12.94	12.94
26	小计					332.80	332.80					317.27	317.27
27	合计	2858.41				332.80	3191.21	2622.39				317.27	2939.66
三	不可预见费					47.87	47.87					44.09	44.09
四	总计	2858.41				380.67	3239.07	2622.39				361.37	2983.76

数据中心机房楼机电安装工程（一期）

序 号	工程和费用名 称	含税投资 (万元)					不含税投资 (万元)				
		建筑工 程费	设备购置费	安装工程 费	其它费 用	总值	建筑工 程费	设备购置 费	安装工程 费	其它费 用	总值
一	工程费用										
1	空调末端		204.68	133.85		338.53		181.13	122.80		303.93
2	空调冷源		1344.98	564.08		1909.06		1190.25	517.50		1707.75
3	电源工程		2215.37	567.10		2782.46		1960.50	520.28		2480.78
4	工艺工程	110.31	202.86	19.57		332.74	101.20	179.53	17.95		298.68
5	电气工程	457.09	0.00	0.00		457.09	404.51				404.51
6	智能化系统	579.51	0.00	0.00		579.51	512.84				512.84
8	土建工程	295.22	0.00	0.00		295.22	270.85				270.85
9	抗震综合支吊 架	138.63	0.00	0.00		138.63	127.18				127.18
3	安全施工措施 费	30.88	76.55	25.69		133.12	28.33	70.23	23.57		122.13
4	小计	1611.65	4044.44	1310.29	0.00	6966.37	1444.91	3581.63	1202.10		6228.64
二	工程建设其他 费用										
1	招标代理费				19.59	19.59				18.48	18.48
2	造价咨询费				53.21	53.21				50.20	50.20
3	审 计 费				28.89	28.89				27.26	27.26
4	工程监理费				82.73	82.73				78.05	78.05
5	可行性研究费				16.76	16.76				15.81	15.81

数据中心机房楼机电安装工程（终期）

序号	工程和费用名称	含税投资(万元)						不含税投资(万元)					
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	总值		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	总值	
一	工程费用												
1	空调末端		2560.02	1073.65		3633.67			2265.50	985.00		3250.50	
2	空调冷源		1154.06	754.72		1908.77			1021.29	692.40		1713.69	
3	电源工程		7419.98	2005.97		9425.94			6566.35	1840.34		8406.69	
4	工艺工程	317.14	1217.18	117.41		1651.73		290.95	1077.15	107.72		1475.82	
5	电气工程	943.43	0.00	0.00		943.43		834.90				834.90	
6	智能化系统	1251.49	0.00	0.00		1251.49		1107.52				1107.52	
8	土建工程	808.66	0.00	0.00		808.66		741.89				741.89	
9	抗震综合支吊架	231.05	0.00	0.00		231.05		211.97				211.97	
3	安全施工措施费	69.48	238.28	79.03		386.80		63.74	218.61	72.51		354.86	
4	小计	3621.25	12589.51	4030.78	0.00	20241.54		3250.97	11148.90	3697.96		18097.83	
二	工程建设其他费用												
1	招标代理费				28.54	28.54					26.92	26.92	
2	造价咨询费				171.84	171.84					162.12	162.12	
3	审计费				61.54	61.54					58.06	58.06	
4	工程监理费				213.38	213.38					201.30	201.30	
5	可行性研究费				41.19	41.19					38.86	38.86	

