

某数据中心建设工程实施阶段项目管理要点探析

方顺

浙江省邮电工程建设有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5321

[摘要] 在大数据和云计算行业快速发展的今天,为了保证全国各地、各部门的空间数据的统一、互通、健康发展,保证数据的安全性,满足城市防灾需求,提高土地利用效率,节约投资。本文介绍了数据中心在工程实施阶段的主要工作,根据批复的初步设计与预算,组织工程设计、审查、监理、施工承包招标、组织数据中心的建造、检测、等级认证、验收、移交、竣工决算。

[关键词] 数据中心; 工程管理; 设计; 实施阶段; 基础设施

Analysis of Project Management Points in the Implementation Stage of a Data Center Construction Project

Fang Shun

Zhejiang Post and Telecommunications Engineering Construction Co., Ltd. Zhejiang Hangzhou 310020

[Abstract] With the rapid development of big data and cloud computing industry today, in order to ensure the unification, interconnection and healthy development of spatial data in all regions and departments of the country, ensure the security of data, meet the needs of urban disaster prevention, improve the utilization rate of land, and save investment. This paper introduces the main work of the data center in the project implementation stage, according to the approved preliminary design and budget, organize the engineering design, review, supervision, construction contract bidding, organize the construction, testing, grade certification, acceptance, handover, completion final accounts of the data center.

[Key words] data center; engineering management; design; implementation stage; infrastructure

数据中心工程是指具有特定工程要求,目标明确,技术指标明确,对重要 IT 设备的操作和保障,为职工提供一个较好的工作环境,包括各种技术体系。工程施工模式是指在工程设计、采购、施工等各个方面的关系、责任、实施、管理等方面的综合应用。在国内的数据中心建设中,一般都是由施工单位来进行设计和施工;或者是委托,以项目代工的形式,由代理公司对设计与施工进行投标。由于数据中心项目的特殊性,数据中心项目的建设单位受到了越来越多的重视和认同。由于数据中心的特殊性,其工程施工具有特殊性和综合性。本工程包括工艺设计、施工组织、现场布置、装潢、暖通、空调、灭火处理、供电分配、紧急照明、防雷接地、网络布线、保安、环境监测、视频应用、信息安全等。各系统的作用与作用相对独立,而应用与管理则相互关联。因此,系统的建设与工程建设更为复杂。

1 项目概况

该工程共包括主楼 12 层,裙楼 3 层,地下室 1 层,共 39 810 平方米。该工程建成后,将成为我国国土资源和地理空间信息数据库的重要组成部分。为进一步保障全省电子政务数据安全与业务系统的正常运转,提高其安全保障能力,将产生巨

大的社会效益。

2 设置在建筑物内局部区域的数据中心设计管理要点

2.1 建筑布局

机房主机房、辅助区、支持区等的合理布局,机柜间距要满足设计规范,机房空间净高要满足机柜、桥架管线、消防、通风及各专业要求,机房制冷区域与大楼公共区域接触的楼板,为消除结露隐患,需进行保温处理。本工程资料中心机房楼高 6 m,按室内走强、弱电、消防管线、地面进给排水系统进行系统布置,主机房、空调间、走廊下沉深度 80 cm。图 1 显示了 3 楼的机房布局。

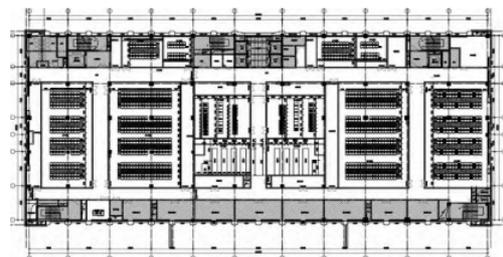


图 13 层机房平面布置图

为了确保大型设备的进出和进出,地下停车场的入口高度必须符合的要求,对于大型的设备(冷冻机组、柴发机、变压器),必须模拟运输通道,并进行结构空间的调整。不能通过地下停车场的出入口进入或进入的设备,应事先预留起吊口,起重口应设置在大型设备的位置,便于运输。项目地下一层是配电房、制冷机房、原柴发预留机房、储冷箱、空调配电室等,并预留配电房、电池室等。

2.2 结构荷载

根据数据中心的负载能力,对其进行了结构设计。在设备和地基上,应考虑设备基础、管道连接、设备满负荷运行、长期扩建和噪音控制等方面。当空调机组全负荷运行时,应对相关承重梁、板、水管支架、固定件的受力情况进行结构分析,并按要求选用。制冷和冷却管道必须由水管井送入各楼层的空调室。对已有结构损伤的孔洞,应由具备相应资质的加固设计、施工单位进行加固设计、施工,确保其安全。墙壁应预留风管、水管、桥架等小孔,不可随意钻孔。同时,在设计电梯门的大小及承载能力时,要充分考虑配电箱、电柜等大型机房设备的竖向承载能力。本项目裙楼楼顶荷载为700公斤/平方米,楼顶安装在大楼的多层空调室外机、排烟、送风、三个冷却塔及噪声处理,以及为以后的机房扩建预留冷却塔地基。

2.3 给排水

在建筑物的设计中,应该在管道连接处、空调间等处预留事故排水地漏,例如屋面虹吸式排水管等不能从主机房内穿过。城市给水管要预留到冷库,在建造消防水池时,可以考虑到冷却塔的紧急供水。消防泵站配有一台加水泵,并与数据中心BA相连接。为了确保排水管的畅通,为了方便施工,制冷机房的排水管应设置为降板。按有关规定,A类数据中心的主机房必须配备有气体灭火系统,或者使用细水雾系统。项目主机房、配电室、运维办公、值班室采用自动喷淋灭火系统,数据中心区域按规范要求设置消火栓系统和建筑灭火器。

2.4 暖通空调

根据技术要求,数据中心和其他功能单元共用一栋建筑,并设置独立的空调设备。本项目采用无数据中心分区空调,采用直流变频、多路空调,通风、防排烟、通风、通风、防排烟,可根据客户需求进行定制。本数据中心采用中央水冷、冷凝水空调,采用12℃/18℃的冷却水供、回水。每台冷水机都配有板式换热器,在冬季或冬季,通过冷却塔、板换作为冷源,从而减少了机组的使用周期。离心制冷机、水泵、冷却塔均采用变频调速,可远程监控、自动切换。采用4,2,-1层的电池室、制冷机间、储液槽,并与建筑结构布局相结合,采用了多联机水氟双用空调。为确保在断电期间,空调系统能连续供电,防止数据中心温度上升,本项目使用5个50立方米的储冰箱,并保证15分钟内的空调机和数据机不间断运行。

该工程数据中心的各个功能房间平时的排风,气体灭火房间的火灾后清空,事故排风等都是按照规定的。在数据中心终端的行间级精密空调器,在进行设计时,应尽可能地兼顾现有的主流产品,降低其风量、制冷量、电机功率、能效比和供电电压。在数据中心的非IT能耗中,空调系统占80%左右,因

此,通过优化制冷设备,增加供水温度,延长自然降温时间,采取关闭冷道等措施,可以达到节约能源、降低PUE的目的。2019年,工信部、国家能源局、国家能源局发布了《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》,明确了新建数据中心PUE和PUE分别为1.36,其中PUE低于1.4。

2.5 供配电

在本项目进行前,业主应明确大楼供、配、数据中心的供电设计范围,并做好外围线路规划设计、配电室设计、数据中心低压配电及UPS配电系统的联接。本项目原计划为两条主干电力和一台自备柴油发电机,但因项目的供电需求发生了改变,因此供电公司最终决定将两条主干线路相连通,同时将三座变电站的后备电源接入。一期工程总装机容量13000千瓦,远期工程21400kVA。本项目的配电系统主要包括:低压配电箱到各楼层的母线、地面配电箱、终端配电箱、进线箱。包含电源及照明配电系统、UPS系统、IT配电系统等。

2.6 弱电系统

数据中心与建筑整体的弱电智能化设计必须清晰,并确定其设计区域,避免遗漏、重复。施工中必须为进入控制室的弱电总进线预留通路和桥架。对数据中心的总控中心、楼宇设备、控制系统等进行单独的控制。为了确保BA系统在系统出现故障或切换到人工操作后仍能正常工作,如冷水系统、水泵、冷却塔等系统应具有启停功能。变配电监控、配电房视频监控、冷却塔应急供水等系统的设计容易出现疏漏,需要与数据中心的环控系统相连接。

2.7 装饰系统

数据中心装饰与建筑装饰的分界,尤其是公共空间和轻型分隔。各专业提出相应的开孔,统一绘制图纸,提前预留,并在施工中明确封闭的责任。防火门、玻璃、隔热材料均应满足防火要求。设备管线的功能是一样的,应该尽量采用联合悬挂,并清楚地说明组合悬挂的范围和运行方式。对噪声较大的设备,应在空调房间的墙面上做消声处理。为便于操作,施工前要提前进行标识、色彩管理,施工时要做到现场与周围环境的协调。

3 组织监理、施工招标

通过严格的评审和精心的设计,使投标人能够获得公平、公开、公正的投标。通过充分的竞争来达到“双赢”,不仅节约了工程造价,而且还可以聘用高素质的工程承包方,建设高质量的工程,从而达到工程质量和效益的目的。在招标过程中,应具备检查、检查各单位的能力,防止恶意竞争。严禁设置明确条款,避免投标条款不一致,投标虚假,不利于项目建设。在招标文件中,设置了五年来公司和总监理工程师A类机房的业绩得分项目,并按照一定的收费标准进行投标。

4 数据中心施工建造阶段项目管理

①加强对企业的安全风险管理。要严格落实有关规章制度,加强对疫情的规范管理,及时向社区报告,加强对外来人员的管理。不定期召开安全生产专题会,对安全隐患进行排查、巡查,督促各单位落实安全管理主体责任,保证工地疫情零感染、安全管理零事故。

②对机房环境工程的质量和成本进行严格的管理。加强建筑预审,从源头上对工程质量进行控制,以改善机房环境工程的质量。对主要设备和材料的质量进行严格的质量管理,并根据合同中的参考标准,对进场的设备、材料进行检验,并由参建方进行样品检验。熟悉设计图纸及各类工程方案,并在工程开始前对样板进行指导。强化质量监管,及时发现问题并督促监理、施工单位进行整改。对生产过程进行严格的检查,并录制隐蔽工程。根据程序组织施工现场的变化,并由联络人批准。

③对投资进行了有效的控制。通过合理编制招标文件,严格审查招标控制价格,充分利用市场机制,确定合同总价 700 1.6 万元,并严格按照合同、招标文件、图纸、清单严格按照程序审核经济签证。通过科学的规划、规范的管理,本项目没有超概化的风险,节约了一千五百万的投资。

④按计划施工。在工程开工后,按照已核准的施工计划进行,主要工作包括:建筑隔离墙; b. 强弱电桥架,管道,冷却管道,制冷管道的安装; c. 机箱、终端机、风扇、配电箱、制冷机、冷却塔等设备的安装; d. 调试单个和副站点; e. 建立和试验环形控制系统; f. 测试和联合测试各个子系统。及时完成项目的关键节点验收,并对其进行及时的调试和改正,以保证项目的正常运行。

⑤组织的迅速和主动的协调。在项目执行期间,主持召开联合会议、召开各种专业协调会、参加监理例会、办理工程技术联络单、配合施工、检测等工作。主动与房建、消防等部门联系,并积极申请消防等相关部门的验收。积极协调设计、监理、总包、分包等有关方面的工作,并及时处理施工中出现的各种问题,确保项目的顺利进行。

⑥合同和资料的管理。监督检查监理、施工和各承包单位的合同执行情况,按照合同规定支付工程款。利用电子屏,高清摄像机,人脸识别, BIM 模型, 互联网技术, 提升工程的信息化管理, 加快工程建设。

5 检测及等级认证

为有效地控制数据中心的品质、增强竞争能力、确保数据中心按需施工、节约资源、提高工作效率, 业主可公开选择具有相应机房认证业绩和检测资质的检测及机房认证服务机构, 按业主需求和建设规模, 向中国质量认证中心 (CQC) 申请数据中心场地基础或信息系统机房地力及环境系统认证。通过对数据中心的设计和施工质量的评价和测试, 判断其设计和施工能否满足未来的发展和需求, 满足相关的国家相关标准和相关的数据中心的设计需求。对电气、暖通、弱电等设备进行全面的检测, 并及时发现并解决各类故障。对故障情况进行仿真, 判断操作逻辑、联动操作等, 以保证数据中心的持续稳定运行。

6 结语

在数据中心建设完成并达到竣工验收的条件后, 建设单位将对其进行自检、初验、检测单位检验、工程试车等工作。验收工作严格遵守现有的数据中心施工验收标准及相关法律、法

规、标准。验收合格后, 在质量保证期内完成工程的移交和维修。项目运行人员可以提前参与到工程建设中, 掌握各个系统的运行状况、故障检修和环控系统、BA 系统的运行状况, 以便为今后的运行和管理作好准备。工程竣工后, 组织工程决算、造价、概算的对比和审查, 并与审计部门共同审查, 向主管、财政、使用单位报送工程决算。

【参考文献】

[1]刘增祥,施健东.发挥项目前期策划作用促进数据中心 E PC 模式建设工程交付[J].通信与信息技术,2022(04):105-109.

[2]徐昌勇.安徽某数据中心建设工程实施阶段项目管理要点探析[J].安徽建筑,2022,29(06):190-192.DOI:10.16330/j.cnki.1007-7359.2022.06.084.

[3]孙嘉彬.民政信息基础设施建设与应用实践[C]//2022 年西湖论剑·网络安全大会——数字城市安全治理论坛论文集., 2022:18-21.DOI:10.26914/c.cnkihy.2022.003873.

[4]高扬明.基于全过程工程咨询模式的数据中心建设项目探索与应用[J].中国工程咨询,2022(04):65-69.

[5]杨海靓,宋叶丰,杨连荣,郭克石,王艳艳,谢滔,张成斌.工程用氢能热电联供系统设计与安装——以内蒙古乌兰察布市优刻得数据中心建设项目为例[J].中国建筑装饰装修,2022(06):139-142.

[6]林伟毅.华南理工大学广州国际校区一期工程智慧校园建设方案[J].中国住宅设施,2021(12):1-2.

[7]王典,毕林,郑涛,胡江稳,朱木子,张雨,陈英男.BIM 技术在数据中心建设中的综合应用[J].智能建筑,2021(12):74-77.

[8]高惠润,刘现伟,尚升,刘晓阳.IDC 数据中心的工程建设,新基建下的“网红”[J].安装,2021(11):6-8.

[9]贺晓钢,黄志宏,敖翔,李溢.基于 GIS+BIM 融合的建设工程项目数字化管理平台研究与应用[J].水利规划与设计,2021(10):67-70+84.

[10]刘恋,刘帆,朱丽.装配式数据中心:开启数字化新基建的“加速度”[J].工程建设标准化,2021(09):79-82.DOI:10.13924/j.cnki.cecs.2021.09.009.

[11]GB50174-2017,数据中心设计规范[S].

[12]GB50462-2015,数据中心基础设施施工及验收规范[S].

[13]陈金海,陈曼文,杨远哲,等.建设项目全过程工程咨询指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.

[14]丁士昭.建设工程项目管理[M].北京:中国建筑工业出版社,2020.

[15]赵磊,李宏鹏.长三角地区某数据中心空调系统设计[J].暖通空调,2020,50(1):86-91.