

浅析数据中心机房设计

井 锋

中电系统建设工程有限公司 北京 100141

摘要：随着网络技术发展，大数据、6G、物联网技术以及近年提出的东数西算，计算机技术和网络技术越来越与人们生活和工作中息息相关，同时我们也进入数字化、信息化时代。目前数据机房建设进入了一个高速发展期，对于数据机房前期设计将尤为重要。本文将简要介绍数据机房设计，为建立一个安全可靠、节能高效的机房提供标准。

关键词：机房；设计；规范

1 设计依据

以机房建设、施工、验收规范为基础，结合实际施工过程的相关经验

2 机房等级划分标准

各个行业对电子信息机房规模和要求比较大，且数

据机房在我们日常生活中占有重要地位，一旦数据丢失和网络中断将带来严重后果。根据规范要求将机房可划分为A、B、C三级，各个等级按照分级标准、性能要求、系统要求进行严格区分。期房等级是规划的先决条件，相关配置也可以确定。

要求 等级	分级标准	性能要求	系统要求	举例
A	符合下列情况之一的机房为A级： 1、电子信息系统中断将造成重大的经济损失； 2、电子信息系统中断将造成公共场所秩序严重混乱。	A级电子信息系统中断的场地设备应按容错系统配置，在电子信息系统中断期间，场地设备不应因操作失误、设备故障、外电源中断、维护和检修而导致电子信息系统中断	具有两套或两套以上相同配置的系统，在同一时刻，至少有两套系统在工作。按容错系统配置的场地设备，至少能经受一次严重的突发设备故障或人为的操作失误事件而不影响系统运行。	国家气象台；国家级信息中心、计算中心；重要的军事指挥部门；大中城市的机场、广播电台、电视台、应急指挥中心；银行总行；国家和区域电力调度中心等的电子信息系统中断机房和重要的控制室等。
B	满足下列情况之一的电子信息系统中断机房应为B级。1、电子信息系统中断将造成较大经济损失； 2、电子信息系统中断将造成公共场所秩序混乱。	B级场地设备应按冗余要求配置，在系统运行期间，场地设备在冗余能力范围内，不应因设备故障而导致电子信息系统中断。电子信息系统中断的	系统满足基本需求，增加了几个单元、几个模块或几个任何X个单元、模块和路径的故障或维护不会导致系统运行中断。	科研院所；高等院校；三级医院；大中城市的气象台、信息中心、疾病预防和控制中心、电力调度中心、交通（铁路、公路、水运）指挥调度中心；国际会议中心；大型博物馆、档案馆、会展中心、国家体育比赛场馆；省部级以上政府办公楼；大型工矿企业等的电子信息系统中断机房和重要的控制室等。
C	不属于A级或B级的电子信息系统中断机房为C级。	C级电子信息系统中断的场地设备应按基本需求配置，在场地设备正常运行情况下，应保证电子信息系统中断	系统满足基本需求，没有冗余。	

3 机房选址要求

3.1 场地条件

A级数据机房的对抗震要求按乙类考虑；B级机房除有特殊要求外，一般按丙类考虑；C级机房按丙类考虑。

3.2 位置条件

电力、交通、通信可靠稳定；避免粉尘、油烟、有

害气体、腐蚀性、易燃、易爆物品的场所区域；远离水灾和火灾隐患区域；

3.3 承重问题

普通办公楼在机房、数据中心建设规划前需要专业加固设计施工单位将楼板承重进行加固，根据国家标准计算机场地通用规范要求，机房对楼板荷重要求大于

500kg/m²。

4 机房组成

机房的组成应根据使用功能以及配套要求等特点。

一般由主机房、辅助区、支持区、行政管路区等功能区组成，图1。

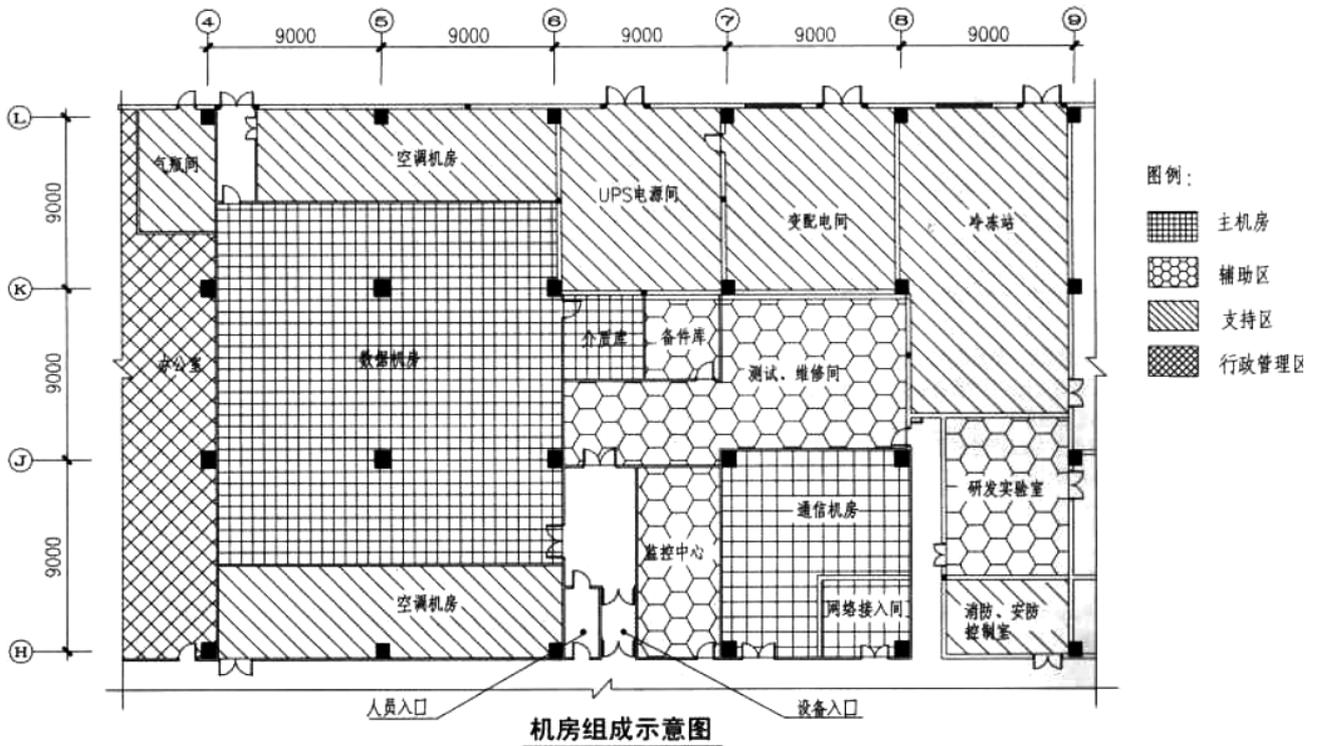


图1

4.1 设备布置

根据机房设备搬运要求，一般机房主通道应该留有搬运通道，通道宽度建议大于等于1.5米。由于每块静电地板尺寸为600*600mm，为了美观以及施工要求每个冷通道宽度不宜小于1.2m；每个冷通道之间不宜小于0.8m；当需要在布线、检修以及理线时，机柜与机柜、机柜与墙的间距不宜小于1.2m；图2



图2

4.2 建筑条件要求

一般机柜高度为2米，考虑到封顶以及上走线方式机房净高要求不宜低于2.6m，

人流物流需分开。机房内通道的宽度及门的尺寸应

满足设备和材料的运输要求，主机房的通道宽不宜小于1.5m。安全出口，走廊、楼梯间应畅通无阻，且应有明显的疏散指示标志，机房逃生门都根据要求应外开，任何情况下都能开启。

5 机房涉及的专业

装修工程、电气工程、消防工程、弱电工程、暖通工程如图3所示，下面我们将简要介绍相关专业。

5.1 机房装饰装修

机房的装饰设计和施工必须满足计算机的洁净度和特殊介质的存放要求，应选择气密性好、不起尘、易清洁、防火性能好（B1级）、变形小的材料；装饰完后满足环境设计要求。^[1]

机房吊顶前先做防尘处理，刷不易脱落的防尘材料。设计采用安装容易、安装方便的名牌铝合金板材吊顶。

机房墙面采用12mm厚彩钢板，彩钢板与墙面中间填充保温棉达到隔音、防尘、防火、保温的效果。

机房地面材料有防静电塑胶地板、防静电活动地板。机房内常用防静电活动地板，此种材料防静电、耐磨、耐污染、不打滑、满足荷载要求。静电地板的种类根可分为硫酸钙、钢质、复合三类。

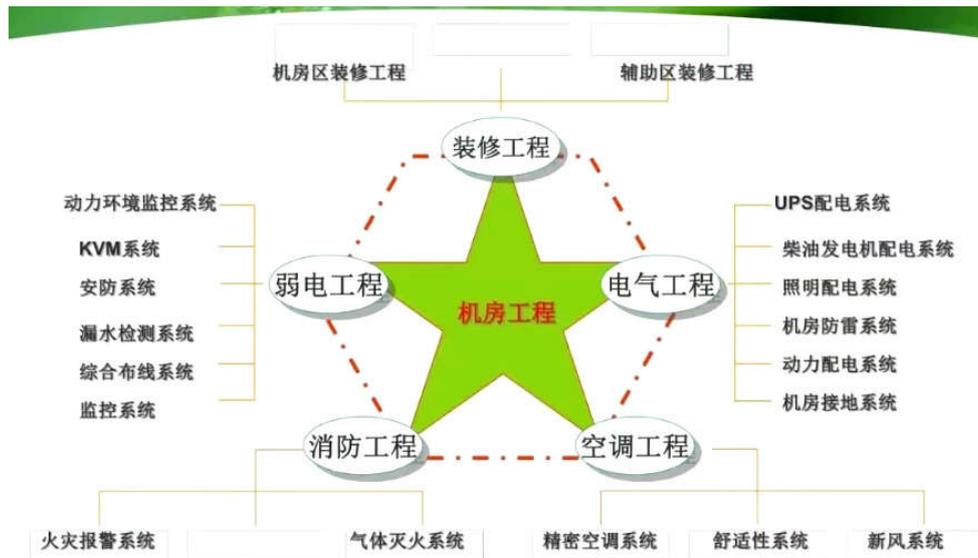


图3

5.2 机房空调新风

机房节能要求一般温度宜为 23 ± 2 、相对湿度30%~70%、温度变化率 $< 5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，且不能有结露现象。在机房、数据中心设备散热采用精密空调，按冷源来分风冷、水冷、乙二醇；按压缩机数量来分单系统，双系统；按送风方式来分下送风（普通机房），上送风（防静电地板如电信IDC机房），管道送风（送风距离远）；选择的机房场地应能满足空调室外机的安装条件。^[2]空调的房间宜集中布置；室内温、湿度。空调系统的供电应当采用独立双回路配电系统，根据机房特殊环境要求，空调应全年 365×24 小时运转。空调系统需送风方式有上送风和下送风，如图4。

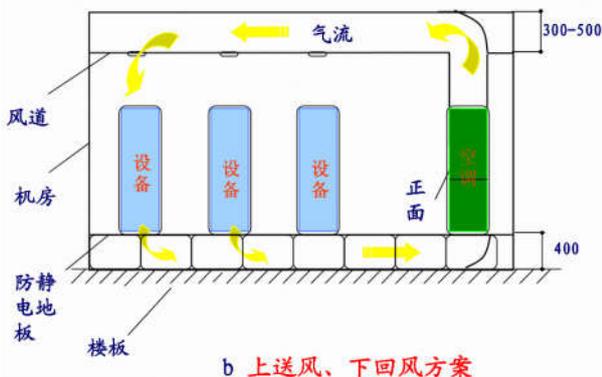


图4

5.3 电气工程

机房数据设备有服务器、存储、交换机设备、软件以及相关配套，由于这些设备进行数据的实时处理与实时传输，是机房重中之重。这样就对供电系统提出了更

高要求，

数据机和电源一般由市电供电加UPS电池组这种供电方式，以保障机房用电安全可靠。最大限度满足机房数据设备供电安全。一般市电经UPS供电到各列头柜，再有列头柜供电给各机柜设备，机柜玩设备供电一般是市电。机房进线电源采用TN-S三相五线制，机房配电系统所用线缆应为阻燃聚氯乙烯绝缘导线及阻燃交联电力电缆。

5.3.1 机房接地设计要点

机房里电子网络设备应用普遍，将使得防雷的问题显得越来越重要。由于电子设备具有密度高、速度快、电压稳定、和低功耗等特性，这就对雷电、过电压、静电、电磁辐射等非常敏感。如果防护不力，设备随时随地可能遭受破坏。

接地系统是机房设备保护的重要手段。数据机房是设备往往价昂贵、且重要程度不言而喻，一旦发生雷击事故，将会造成难以估量的经济损失和社会影响，根据建筑物防雷设计规范和有关规定，把机房的防雷等级定为二类标准。

我们常在市电配电柜前配置第二、三级复合防雷器。

机房接地分就近连接和集中连接，建议采用就近连接设计。等电位连接网格采用 $50\times 0.5\text{mm}$ 铜箔或 25m^2 铜编织带在地板下制作成 $1200\times 1200/\text{mm}$ 的网格。等电位采用 $30\times 3/\text{mm}$ 的紫铜带，铜带通过专用接地端子，机房所有金属材料通过软铜线接地，接入大楼的保护地上。接地电阻要求小于或等于1欧姆。^[3]

局部等电位联接箱应不少于两个。等电位网格跟等

电位连接带采用焊接或压接的方式连接。等电位连接带跟不同区域的两个等电位接地箱采用不小于 16m^2 铜导线连接。等电位连接带跟机房区域结构采用不小于 16m^2 铜导线连接,连接点不少于2处。从机房引至大楼总等电位连接箱的导线采用不小于 25m^2 ZR-VVP型号线缆机房设备和地板下金属物接地采用不小于 6m^2 导线或 16m^2 铜编织带就近跟等电位连接带连接。图5所示。

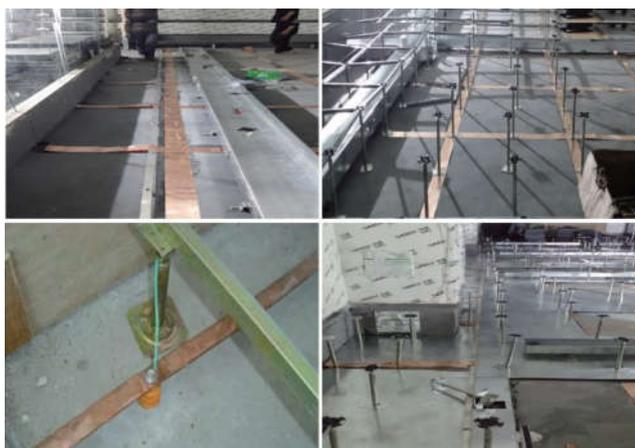


图5

5.4 弱电工程

机房弱电系统又布线系统、监控系统、门禁系统、动环系统、能耗系统,有的机房好配备资产统计系统,其中布线系统要求进入电磁屏蔽室的信号,线缆应通过信号滤波器或进行其它屏蔽处理。机房线缆敷设完毕要求进行封堵。根据机房静电要求机柜等的金属外壳、线管、桥架以及建筑物金属等要求进行等电位联结并接地。

门禁、监控系统电源采用UPS直接供给电,门禁系统需与消防和市电联动,当有报警信号发出时,机房逃生通道安装的门禁均处于断电状态。视频监控设计监控全部覆盖,无死角设计。硬盘录像机带有DVR功能,当监控画面对应摄像机有移动侦测时能将对应画面探出。监控录像的保存时间根据用户要求进行设计(监控录像保存不小于90天)。

5.5 机房消防

机房气体灭火一般分有管网和无管网。气体选用七氟丙烷,机房面积小于一百平建议采用无管网气体灭火系统,大于100平米根据规划场地选用管网气体灭火。

结束语

随着近年来对数据中心建设的重视程度不断加深,数据应用也开始得到了广泛重视。数据中心的建设能够为各行各业提供相应服务。如:医院每天产生的信息数据数量是非常庞大的,因而对这些数据进行有效存储和管理是当前医院管理的迫切需求,而数据中心建设能有效对医院的各类数据进行存储、查看,医护人员能快速对患者的之前就诊记录、相关报告等进行查看,提升医院的工作效率。本文基于国家已经颁布的有关标准和现场施工经验,从而为数据机房建设提供一个参考建议。

参考文献

- [1].《电子信息系统机房建设规范》GB50174-2008
- [2].《电子信息系统机房施工及验收规范》GB50462-2008
- [3].《国家建筑设计标准图集》09DX009