

数据中心设计要点探讨

曹子建

河北建筑设计研究院有限责任公司

摘要: 计算机的可靠运行依靠机房严格的技术条件来保证。机房是计算机及重要设备所需要的特殊环境,合理的规划设计可以使机房有更良好的环境,对设备故障,环境情况及安全性做出准确反映,通过对故障的分析,做到有目的的维护,提高网络系统、设备的管理质量,降低系统维护成本,同时保证系统运行处于良好状态,为业务的进行和发展提供服务。数据中心项目建设要求提供可靠的高品质的机房环境。本文就机房的设计要点进行简要探讨。

关键词: 数据中心设计; 等级划分; 安全运行; 总体造价控制; 维护和管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.217

一、正确划分机房等级

根据《数据中心设计规范》(GB50174-2017)机房划分和性能要求,不同等级的机房要求差别很大,在机房设计的第一步就是要根据不同机房的使用性质、管理要求及其在经济和社会中的重要性确定所属级别,综合考虑划分为A级、B级或C级。

二、保障机房的安全运行

1、设备配电保障

1) A级机房采用双路市电(引自不同变压器)加柴油机接入,以保障电源可靠性的要求;市电电源供电与油机电源在机房配电室进行切换,再经过UPS不间断电源对机房设备供电。

B级机房采用双路市电(引自不同变压器)接入,以保障电源可靠性的要求;再经过UPS不间断电源对机房设备供电。同时B级机房可考虑在楼外预留接口,以方便移动柴油发电机的接入。

2) UPS电源与空调等感性负载由不同的回路分开供电。

3) UPS不间断电源系统,A级机房采用2N配置(两套系统互为备份,任何一套系统发生故障都不会影响数据中心的正常运行),B级机房采用N+1配置。

4) UPS电源输入柜和UPS电源输出配电柜均采用自动空气开关控制,设过负荷及短路保护,并设有电压、电流的检测指示,同时具有独立的零地汇流排。

5) 机房内采用精密配电柜,所有支路均实现监控功能。

6) A级机房精密列头柜设置隔离变压器,以保证重要设备的零地电位差要求,B级机房精密列头柜考虑设置隔离变压器的预留位,根据需要选配。

7) 机柜插座采用机柜专用PDU插座。

8) 从UPS 配电柜输出到各个机柜的电缆与机柜内的PDU插排采用可靠的工业连接器连接,保证连接可靠。

9) 主机房和辅助区内应设置备用照明。

10) 设置专用的维修插座(采用市电),与机柜及工位所用的电源插座(采用UPS电源)分开。

2、空调制冷保障

1) 采用双路市电(引自不同变压器)接入,保障电源可靠性。

2) 空调A级机房采用N+X,B级机房采用N+1冗余配置。

3) 水冷冷水机组与机房内精密空调采用冷冻水环路布置,保证在环路出现单点故障时不影响整体的运行。

3、给排水保障

1) 机房加湿给水采用电阀控制,采用漏水监测,漏水自动联动切断电阀。

2) 排水设置大管径的应急地漏。

3) 在精密空调周围设置挡水坝,挡水坝内刷JS防水涂料3遍。

4) 在精密空调附近设置透明玻璃地板,便于观察。

4、防雷及接地

强电系统设置四级防雷,总配电设置一级防雷,机房配电室UPS输入输出配电柜设置二级防雷,精密列头柜设置三级防雷,机柜设置防雷PDU四级防雷;

机房设置等电位联结带,等电位联结带就近与局部等电位联结箱、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构进行连接。

5、机房环境监控

市电输入:监测市电的实时供电参数,如三相电压、电流等。

配电开关:监测配电开关的通断电状态。

精密配电柜:监测配电柜内的供电输入参数,各支路配电开关状态及负载电流等。

UPS:监测UPS的工作状态和运行参数。

电池:运行状态监测。

精密空调:监测精密空调的运行参数及状态。

新风机:监测新风机的开关机运行状态及过滤网堵塞状态,定时启停功能。

温湿度:监测机房内重要区域的温度、湿度数值及变化情况。

漏水:监测机房内空调四周有无漏水发生。

防雷监测:监测防雷器提供的干接点状态。

消防:监测消防控制箱提供的干接点火警信号。

柴油发电机:监测柴油发电机的运行状态。

安防监控:视频监控、门禁系统

平台告警方式:实现短信报警、电话拨号报警、多媒体语音报警等报警方式。

三、总体造价控制

实现全生命周期的造价控制,不仅考虑前期的建设成本,还要考虑后期的运营和维护成本。

1) 不同环境要求采用不同的空调形式,主机房采用精密机空调(需加湿),支持区如配电室等采用精密空调(不需加湿),辅助区如监控室、值班室等采用VRV空调。

2) 根据不同当地条件,采用不同的制冷方式。如中国北方大部分时间环境温度比较低,而且机房面积比较大,所以机房精密空调系统宜采用自然冷却机组。自然冷却机组充分利用室外空气这个可再生资源,从低温空气中得到免费的冷量,冬季可以不运行压缩机制冷,一年可以省60%的运行费用。

3) 选配EC风机,由于EC风机的效率高,与一般风机相比,可以节约42%的能量。

4) 空调严格分区,机房专用空调区与其他区域之间,在地板下、房间内完全隔开;

5) 地板下及地板下四周采用25mm厚闭泡橡塑板+0.5mm厚镀锌钢板保温,刷乳胶漆防尘。

6) 中央空调新风系统,由送风管温度传感器自动控制室外机变频。

冬季引入部分机房回风与新风混合,不再需要额外加热,即可以很好解决盘管防冻问题又可以减少运行能耗。

7) 风冷冷水机组采用BA控制,通过检测冷冻水的总供、回水温度、回水流量,计算冷热负荷量而决定制冷机组的运行台数和机组的开关程序,使系统始终处于最佳节能状态运行。

8) A级机房考虑设置机房冷通道,隔绝冷热气流混合,高效利用冷气资源,空调提供冷气至冷通道,服务器按需取用冷气,高效散热,支持的单机柜功率密度大大提升。

四、维护和管理

1) 运行状态监控(机房环境监控和设备运行状态监控)。

2) 自动化运营(包括风冷冷水机组、精密空调、新风机组、VRV空调等的自动化控制)。

五、结束语

总之,在机房设计中要严格把控机房设计要点,以保证机房的设计满足目前和今后的业务发展需要。

参考文献

[1]郭佳哲,刘钧.数据中心建设和运营中的能效指标探讨[J].2019中国信息通信大会论文集(CICC 2019)[C].2019