

# 大量使用计算机场所配电系统的设计研究

吴宪

天津安装工程局有限公司

DOI:10.12238/bd.v4i11.3591

**[摘要]** 大量使用计算机场所主要用电负荷是计算机,所以配电系统设计除了应符合电气设计规范外,还要考虑计算机负荷的特殊性,保证供电系统的安全稳定运行。

**[关键词]** 大量使用计算机; 开关电源; 配电系统设计

中图分类号: TP302.1 文献标识码: A

## 1 大量使用计算机场所配电系统设计的特点

大型集中办公区域、计算机教室、网吧等,其用电设备除传统生活设施与办公设备,照明设置外,主要是计算机。它大大的提高了办公的效率,节约办公成本。由于上班、上课时间固定集中的特点,也造成计算机使用启动时间集中、同时使用数量大。所以配电系统设计时,除了应符合电气设计规范外,还要考虑计算机负荷的特殊性,保证供电系统的安全稳定运行。

因此要具备: 安全性、稳定性、合理性的特点。



### 1.1 安全性

许多办公区、教室或网吧为充分利用空间,布置紧凑。理想的环境应为 $4.5 \sim 5.5 \text{m}^2/\text{台}$ 人,很多地方办公区人均甚至小于 $3 \text{m}^2$ ,有的一人桌上摆放两台电脑。所以在二次装修配电系统设计时要充分考虑这些情况,避免在电源设置和线路敷设、接线时出现漏电、触电、短路、接头放炮等现象,进而造成人身与财产的安全事故。

### 1.2 稳定性

办公与教学过程中如出现供电故障,导致供电中断,会导致计算机的信息丢失,有的甚至是无法挽回的损失。尤其是承担重要任务的部门,断电产生的损失甚至是不可估量的。所以除了要使用UPS保障外,稳定干净的电源对于保证计算机的长时间安全运行至关重要。其次,还要保证在出现故障能及时保护,将因断电影响产生的损失降到最低。例如单台计算机故障不要导致全部办公区断电。

### 1.3 合理性

合理性主要指配电系统布置、操作的合理性。因为办公区除了给计算机供电外,还有照明、空调、饮水机等其他供电负荷。首先要合理分配电力,其次开关箱位置的设置操作方便,闸位置安排合理、标识清晰,防止出现误操作,特别是没有UPS时。

## 2 常规供电情况

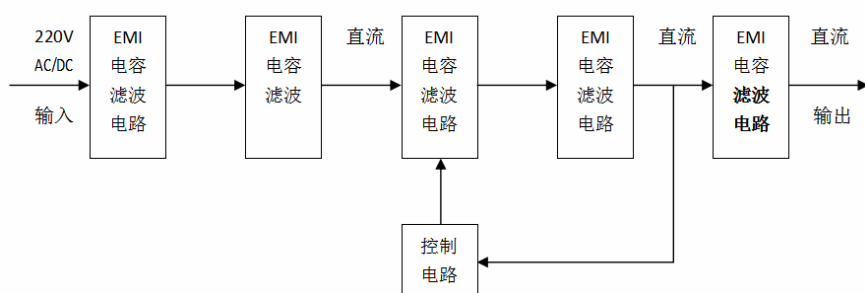
办公区一般是三相五线制380V,或

者单相220V(但必须带保护)入户。对于三相380V供电单相负荷应均匀地分配在三相线路上,①并使三相负荷不平衡度小于20%。电源集中控制的还应在办公区域分别设置维修和测试用电源插座。两者应有明显区别标志。测试用电源插座应由计算机主机电源系统供电。电源线应尽可能远离计算机信号线,避免并排敷设,无法避免的应采取屏蔽措施。整个办公区域的②交流工作接地(新规范中已经不再提了)、安全保护接地、③直流工作接地、防雷接地等四种接地宜共用一组接地装置,其接地电阻不应大于其中任一种规定的最小值(联合接地体要求不大于 $1 \Omega$ )。若防雷接地单独设置接地装置时,其余三种接地宜共用一组接地装置,其接地电阻不应大于其中任一种规定的最小值,并按《建筑防雷设计规范》要求采取防止反击措施。

## 3 运行中易发生的问题

办公区的主要设备一般由高层领导单独办公用电脑,敞开式大厅员工用电脑,服务器,交换机等组成,这些设备被分为若干个供电组。每个供电组形成一个供电回路,并由一个分控开关控制,其电流的选取按常规负荷计算确定后,有时会出现当电脑没开机情况下,一次操作合不上闸的现象,多次操作才能合上。这样会对计算机造成多次电流冲击伤害。

为什么会出现这种问题,分析产生的原因应主要在于分控开关额定电流的选取和漏电电流的计算两个方面。



### 3.1分控开关额定电流的选取

先分析计算机负载的特点: 电脑主要由主机和显示器两部分组成。两部分都使用开关电源, 其原理如上图。

图可见, 在整流电路部分有一个几百微法的滤波电容, 只要电脑电源插头插在电源上, 电脑不论是否启动, 该电路都是带电的。并且在合闸瞬间, 有很大的电容充电电流。这时的电脑可以视为电容性负载, 容性负载的启动电流、电压与其耐压直接相关, 目前没有资料显示其确切的数据, 也不能和感性负载一样根据经验值得出。按实践经验, 这个启动电流可以按感性负载上限的1.2~1.4倍来考虑。

例如, 某供电回路有6台计算机, 单台总工作电流(主机和显示器)为1.5安, 则该回路工作电流为 $1.5 \times 6 = 9$ 安, 如果按D类可以选用16A空气开关, 其短路动作电流为10~16倍, 即 $160 \sim 256$ 安。但对于电脑电源开关, 短路动作电流要到 $256 \times (1.2 \sim 1.4) = 307.2 \sim 358.4$ 安。所以应

该选用25A的空气开关。

漏电流的计算出于安全考虑办公区每个回路的控制开关都会带有漏电保护器。根据GB6829-2017的规定, 漏电保护器的漏电动作值是30mA。

因每台计算机电源开关都有一个EMI电容滤波电路。使得每台电脑的开关电源都会产生一定的漏电流, 其漏电流的值的大小因不同的品牌产品, 不同使用环境的电压而不同, 特别是出现电压冲击或电压偏高的时候, 漏电流会产生短时骤增。

一般情况, 由实践经验得来, 单台计算机的漏电流可以按 $3 \sim 3.4$ mA估算。也就是说, 在最优供电环境下每个支路同时启动计算机的数量低于8台, 漏电流为 $3.4 \times 8 = 27.2 \text{mA} < 30 \text{mA}$ , 该回路的漏电保护器不会动作。如外部供电环境不稳定, 就会出现正常办公的时候, 突然莫名其妙的发生漏电保护器动作而发生断电。重新合闸后, 又一切恢复正常。维护人员对线路

的绝缘、设备和电压、电流检测也都正常, 但所产生的损失是无法挽回的。

另外, 计算机外壳的保护接地也非常重要, 除了起到漏电保护人身安全的作用, 还兼负将机器的感应的静电荷泄放到大地, 保护主机硬件安全, 正常运转的作用。因此, 必须接入真正的“大地”。特别是机房接地系统不允许用建筑物防雷地线、供电线路地线代替, 必须安装独立的专用接地系统。

由于办公中大量的计算机采用, 所以在满足常规供电的前提下要充分考虑到计算机和电源开关这种负载的特殊性, 才能按照其特有规律, 满足其特殊要求。才能保证供电的安全稳定。

### 【参考文献】

[1] 杨炜, 施京. 计算机技术在智能配电系统中的应用[J]. 计算机与网络, 2019, 45(13): 59-62.

[2] 王钰, 张坤杰. 计算机技术在电力系统中的应用研究[J]. 电子技术与软件工程, 2016, (07): 161.

[3] 周青. 计算机信息在电力系统中的应用[J]. 数字技术与应用, 2015, (1): 40.

[4] 黄素彪. 计算机技术在电力系统自动化中的应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2019, (04): 16-17.

[5] 陈军麟. 对电力系统的配电自动化的探究讨论[J]. 中国新通信, 2018, 20(7): 225.