

国内贸易部部编



中等专业学校教材

方 程 主编

计算机维修与机房维护

中国商业出版社



国内贸易部部编中等专业学校教材

计算机维修与机房维护

方程 主编

中国商业出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机维修与机房维护/方程主编.

—北京:中国商业出版社,1996.11

ISBN 7-5044-3150-8

I. 计… II. 方… III. ①电子计算机-维修②电子计算机-机房-维修 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 23296 号

责任编辑:刘洪涛

中国商业出版社出版发行

(100053 北京广安门内报国寺1号)

新华书店北京发行所经销

北京东华印刷厂印刷

※

850×1168毫米 32开 10.5印张 272千字

1996年11月第1版 1996年11月第1次印刷

定价:13.50元

(如有印装质量问题可更换)

编审说明

为适应建立社会主义市场经济新体制的要求,我部于1994年颁发了财经管理类5个专业和理工类7个专业教学计划。1996年初印发了以上12个专业的教学大纲。《计算机维修与机房维护》一书是根据新编《计算机及应用》专业教学计划和教学大纲的要求,结合我国科技进步和财税、金融等体制改革的情况重新编写的。经审定,现予出版。本书是国内贸易部系统中等专业学校必用教材,也可供职业中专、职工中专、电视中专等选用,还可以做为业务岗位培训和广大企业职工自学读物。

本书由浙江省宁波商校方程老师任主编,并编写了第六、七章。宁波商校冯建新老师任副主编,并编写了第一、二、三、四、五章。宁波商校邵国军老师编写了第八、九、十章。

本书由北京市粮食科学研究所陈伟民老师主审,在此表示感谢。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者不吝赐教,以便于修订,使之日臻完善。

国内贸易部教育司

1996年8月

目 录

上篇 机房维护与计算机系统操作

第一章	机房建设与常规性维护	(1)
第一节	机房的筹建与环境要求.....	(1)
第二节	计算机及机房辅助设备的选购和验机	(12)
第三节	计算机系统常规性维护	(42)
第二章	计算机病毒及其防治	(48)
第一节	计算机病毒及其类型	(48)
第二节	计算机病毒的预防、检测和消除	(53)
第三章	硬盘的操作与维护	(61)
第一节	硬盘的开工	(61)
第二节	硬盘数据维护	(73)
第三节	硬盘速度的提高与容量扩充.....	(105)
第四节	硬盘的写保护与加锁.....	(118)
第四章	内存的配置与使用	(123)
第一节	内存的概念与分类.....	(123)
第二节	内存的使用.....	(130)
第三节	虚拟磁盘.....	(145)
第四节	影子存储器.....	(147)
第五章	PC 机硬件设置与批处理	(151)
第一节	CMOS 参数的设置	(151)
第二节	外部设备的设置.....	(161)
第三节	批处理应用.....	(167)

第四节	系统配置文件 CONFIG.SYS	(178)
-----	-------------------------	-------

下篇 微型计算机的诊断及简单维修

第六章	系统板、系统配置及电源	(191)
第一节	计算机电源及其诊断	(191)
第二节	系统板及有关部件概述	(199)
第三节	系统配置	(203)
第四节	系统板故障检修	(206)
第七章	存储器及其诊断	(213)
第一节	计算机内存储器及其诊断	(213)
第二节	软盘及其驱动器的诊断	(217)
第三节	硬盘及其驱动器的诊断	(226)
第八章	键盘与鼠标的诊断	(234)
第一节	键盘	(234)
第二节	鼠标	(242)
第九章	显示器及其适配器的诊断	(248)
第一节	显示子系统概述	(248)
第二节	显示器的分类与性能指标	(249)
第三节	显示器的工作原理	(254)
第四节	显示器系统常见故障及处理办法	(275)
第五节	显示系统的其他问题	(279)
第十章	打印机及其适配器的诊断	(283)
第一节	打印机的基本知识	(283)
第二节	针式打印机的基本原理	(288)
第三节	打印机的基本组成	(293)
第四节	针式打印机的维护和保养	(297)
第五节	喷墨打印机	(310)
第六节	激光打印机	(317)

上篇 机房维护与 计算机系统操作

第一章 机房建设与常规性维护

机房建设是计算机应用的第一步。在我国使用的计算机大部分是微型计算机,本章主要针对微型计算机机房的建设进行讨论,同时介绍机房的一些常规性维护。

第一节 机房的筹建与环境要求

1.1.1 机房布局

机房是安装电子计算机系统设备以及操作维护人员工作的场所,它不仅具有一般建筑物的共性,而且还具有为满足计算机工作需要的特性。在设计机房时除了要考虑机房的大小和空间的布局,还需要考虑机房装修的材料等。

一、机房的布局 and 空间要求

大型的计算中心一般要将机房分成计算机机房、基本工作房间和辅助房间等,而微型计算机机房则可根据实际情况分成计算机机房和辅助房间,或只有计算机机房。计算机机房中放置的是计算机系统设备,而辅助房间作为机房工作人员的办公室,同时存放一些资料(如磁盘、打印纸等)。对于计算机数量较多的单位,有条件的情况下可以专门设置一个维修房间。

机房的面积大小主要与所安装机器占地面积大小有关。目前,

一台微型计算机的占地面积在 $2\sim 3M^2$ 之间。另外还要考虑操作人员的人数和其它辅助设备的占地面积，一般每一个操作人员要占 $1\sim 2M^2$ 。再考虑到机房将来的发展，机房面积作 $15\sim 30\%$ 的预留。例如，某单位共有 8 台微机，如果集中放置在一个机房中，共有操作人员 8 人，则计算机机房的面积可计算如下：

$$\text{机器占地面积 } M = (2\sim 3M^2) \times 8 = 16\sim 24M^2$$

$$\text{操作人员占地面积 } P = (1\sim 2M^2) \times 8 = 8\sim 16M^2$$

$$\text{机房面积 } S = (M+P) \times 1.2 = 29\sim 48M^2$$

二、装修材料的选用

在选择机房装修材料时，应考虑以下几个因素：

1. 坚固性

为了确保机器的正常运行和环境质量，要求机房的一切构配件、装修、设备等应坚固耐久，以减少平时的维修，同时也应考虑维修的方便。

2. 安全性

危及计算机安全的灾害原因是多方面的，除地震、水灾、雷击等自然灾害外，还有人为过失造成的损坏。防止火灾是机房构造安全考虑的重要目标之一，计算机机房建筑装饰各部分结构配件均应选用非燃性材料，避免使用可燃或能助燃的材料，如尽量避免选用木制地板等。

3. 洁净

有关计算机机房洁净度的要求详见本节后面的有关机房环境要求部分。从装修材料角度考虑，选用的材料和构造处理应符合防尘设计，如选用有较好防尘效果的铝合金门窗，而不能选用易积尘并易产生静电的晴纶地毯等。

三、机房位置的选择

1. 应尽量建在自然环境比较清洁的地方。清洁的环境有利于延长机器的寿命，要尽量避免一些污染源，如烟尘、粉尘的发生源附近。

2. 应尽量避免易燃、易爆和火灾发生可能性较大的库场。
3. 应避开强电磁场。如变电室附近产生的强电磁场，对计算机有干扰，能损害磁介质上存贮的数据。
4. 避免建在建筑物的顶层。在建筑物顶层，太阳的热辐射较强，不利于空调系统，另外，顶层易产生漏水、渗水，危害计算机系统设备。
5. 机房应建在有水源、供电方便的地方。

1.1.2 机房的环境要求

微型计算机对环境的要求不象大、中型计算机那样复杂、严格，但要使机器正常运行、保持较好的使用状况，微型计算机机房还是要具备一些基本条件。

一、机房温度

在机房内，太阳辐射热、人工照明、人员身体的散热和计算机及设备所发出的热量，构成机房温度的总和。其中机器的发热量最大，是机房内的主要热源。

温度对计算机工作是有很大影响的。温度过高，会使集成电路内离子的扩散或漂移加剧，电子运动速度加快，使穿透电流成倍增大，温度进一步升高，如此循环将会引起热击穿，造成电子元件的损坏。据统计，一般当器件周围的温度大约超过 65°C 时，元件会失灵，计算机就会发生故障。在规定的室温范围内，温度每升高 10°C ，计算机的可靠性就要降低 25%。而温度过低，机械部件（如磁盘驱动器）工作会出现不稳定。

目前，国内外对计算机机房温度没有统一标准，一般定为 $21 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。机房的温度控制是通过空调机来实现，在夏季机房温度可以偏高一些，在冬季机房温度则可调低一些。

二、机房湿度

潮湿的空气环境，是计算机设备损坏的重要原因之一。室内相对湿度过高时，会使电子元件表面吸附一层水膜，在相对湿度

为 65% 以上时，水膜厚度可达 0.001~0.01 微米。这种水膜会造成“导电通路”，影响集成电路的电气性能，造成逻辑判断的错误。另外，象磁带、磁盘等器件，在高湿度条件下，也影响磁性材料的导磁率、发霉，造成磁盘、磁带的读写数据错误。

而机房内的空气过于干燥，即相对湿度过低时，机房中各个转动的机器、活动地板等有摩擦的部件易产生静电，静电的大量积聚，对高速运转磁盘产生不良影响，严重时，积聚的电荷会烧坏 MOS、场效应管等半导体器件。另外，静电对工作人员的身体健康也有危害。

在国外，机房的相对湿度一般控制在 45~65% 之间。实践证明，机房湿度控制在 50%±10% 为宜，当相对湿度过高时，可以用除湿机来降低湿度，当相对湿度过低时，也可以用空调机的加温档来增加湿度。

三、机房洁净度

机房中的洁净度取决于两个方面，空气中的尘埃和空气中的有害气体。

灰尘对计算机设备的危害是多方面的，最常见的有以下三种：

■ 微尘落入磁盘上，将损坏磁盘头和擦伤磁层。

■ 计算机的电子元件和集成电路上吸附尘埃过多时，将会使元器件散热能力降低。

■ 元器件内落入导电性尘埃后，使元件间的绝缘性能降低，严重的会造成短路，而绝缘性尘埃会造成接插件的接触不良。

空气中的有害气体主要有：二氧化硫 (SO_2)、硫化氢 (H_2S)、臭氧、二氧化氮 (N_2)、一氧化碳 (CO) 等，其中二氧化硫和硫化氢气体对计算机设备影响较大。它们的主要危害是腐蚀计算机设备，这种腐蚀作用是破坏性的。

一般微型机机房的洁净度要求为：在空气中直径 0.5 微米的尘埃 30000 粒/ dm^3 。为达到洁净度，在机房建设时要考虑防尘，主要有以下几个方面：

- 机房的建筑、装饰、隔热和绝缘材料不能排出微尘。
- 室内的门窗不宜过大，应为密封式，机房门前应设置前置门。

■ 有条件可使用空气净化过滤器，但不准采用油过滤器。

四、机房的通风

机房通风是保证机房设备及工作人员正常工作的条件。通风一般包括机房的新风量和送风量。机房通风的目的有：①可以保护室内的正压值；②给工作人员提供新鲜的空气。目前，一般用空调系统给机房送风，用换气扇或排风口实现机房内空气的对流，排除废气。

在机房通风中，气流的组织方式有两种。

1. 上送下回式

上送下回式指外部空气经空调机从屋顶送入机房，气流经过机器设备和人体后，带走设备散发的热和室内的余热，经机房活动地板上的回风孔或排风口排出，如图 1-1 所示。

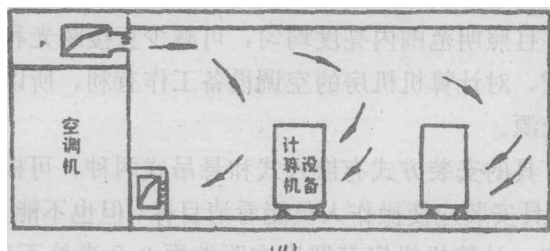


图 1-1 上送下回式

上送下回式靠室温来降低机器设备的温度，机房温度被控制在 20°C 左右。所以，一般室内温度均匀，但对设备的冷却效果差一些。

1. 下送上回式

下送上回式的做法是采用活动地板下面的空间作为静压风库，被空调机处理过的空气从空调管道送到活动地板下面的静压

室中，再从地板上的小孔进入计算机机房，然后借吊顶回风，如图 1-2 所示。

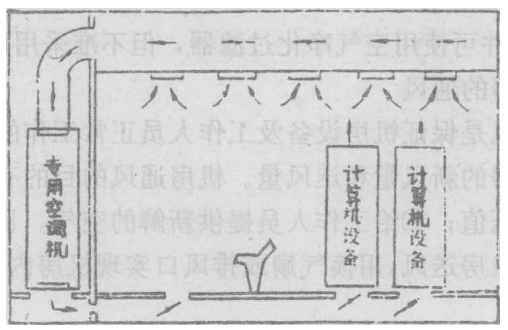


图 1-2 下送上回式

采用下送上回式可以保证计算机设备的最佳冷却效果。

五、机房的照明

机房的照明必须满足操作人员操作的需要。从光源选择上，计算机机房照明通常使用荧光灯。因其光效高，使用寿命长，光源面积大，并且照明范围内亮度均匀，可减少直接眩光和阴影，同时发热量低，对计算机机房的空调设备工作有利，所以是一种经济的照明光源。

照明灯具的安装方式有嵌入式和悬吊式两种，可根据装修情况选择。灯具安装应使操作人员能看清目标，但也不能太亮为宜。按国标规定，计算机机房其照度在距地面 0.8 米处不应低于 5lx (lx 是光照度的计量单位)。

1.1.3 机房电源

机房的供电系统由两部分组成，如图 1-3 所示。

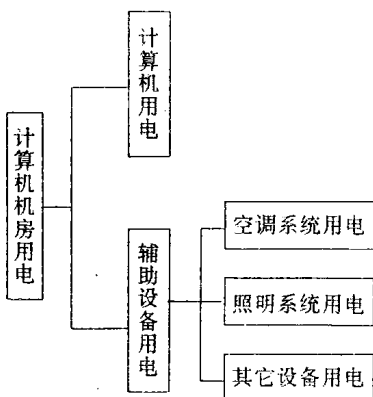


图 1—3 机房的供电系统

一、计算机的电压要求

计算机对供电的要求是极为严格的，由于电源的故障造成计算机设备损失的情况是不不少的。电源故障对计算机系统的干扰和破坏作用，主要有以下几个方面：

1. 大幅度的电压尖峰（峰值达数百乃至数千伏）通过计算机内部供电电路加到逻辑电路上，造成器件的永久性破坏。
2. 幅度较小的电器噪声电压，由于其频谱很宽，所以有可能混入数据中，引起数据和地址错误。
3. 由于突然停电，造成数据丢失，磁盘在磁头加载的情况下，也会造成划盘。

根据我国电网的实际情况，微型计算机对供电电源的要求为：

电压 $220V \pm 7\% - 13\%$

频率 $50HZ \pm 2\%$

电压波形失真率 $8 - 10\%$

除了以上技术指标外，给计算机系统的供电在规定时间内必须连续供电，给计算机系统的供电电源必须有良好的接地。

二、电源调节设备

目前，我国的市电质量较差，直接从市电网取用电源往往不能满足计算机的要求，必须经过稳压、稳频后再用。在机房采

用交流稳压器或 UPS (不间断电源)。

1. 交流稳压器

交流稳压器的作用是自动调整电网电压的波动,以稳定的交流电压供给计算机系统。它的主要优点是控制范围宽,在 165—250V 之间,稳定精度可达到 $\pm 3\%$,反应速度快,可在半个周期内纠正电压变化,达到电压稳定。一般交流稳压器没有稳频功能,由于微机内部的工作电压是直流电压,对电源频率要求不高,故交流稳压器可以很好地保证给计算机系统供电。但它的不足之处是不能连续给计算机系统供电,当市电网停电,它也立即停电。

2. UPS

UPS (Uninterruptable Power System) 称为不间断电源。它能在市电突然停电的情况下,无间断地继续向原负荷提供一定时间的电能,另外,它也具有稳定电压的功能。因此,UPS 是较理想的电源。

目前,常见的 UPS 有在线式 (ON—LINE) UPS 和后备式 (OFF—LINE) UPS 两种。在线式 UPS 在任何时候,都由 UPS 给负载供电,停电转接时间为零;后备式 UPS 在正常情况下由市电直接给负载供电,当市电停电后,迅速切换为 UPS 供电,停电转接时间 $< 2\text{ms}$ 。

3. 电源调节设备的选择

(1) 交流稳压器。在选择时,主要考虑它的功率。首先计算出机房内计算机系统的总耗电,然后乘以一个系数 2,就得到交流稳压器的功率。例如,一个机房内共有 8 台微机,2 台打印机,一台微机的消耗功率在 80W 左右,一台打印机的消耗功率在 100W 左右,则:

$$\text{交流稳压器的功率} = (8 \times 80 + 2 \times 100) \times 2 = 1680\text{W}$$

因此,应购买功率在 2KW 的交流稳压器。

(2) 不间断电源 UPS。UPS 除要考虑它的功率外,还要选择 UPS 的工作方式和持续供电时间。在线式 UPS 性能好,但价格

高；后备式 UPS 存在一定转接时间，不过一般情况下完全可以满足要求，并且价格相对较低。持续供电时间的选择要根据实际情况决定，如果不要求计算机连续工作，则可选时间较短的 UPS，如停电后可继续供电 15 分钟的 UPS。

三、电源线路

首先，机房的电源最好用专用电源，也就是应在机房设置一个配电箱，从配电室单独拉线到机房配电箱。

其次，计算机系统、照明系统和空调系统都应单独布线，特别是计算机系统的电源必须由配电箱单独引出，不要与其它设备共用一条线路，能单独分配在一相上最好。

第三，在布线中，应尽量走直线，当有弯曲时，弯曲半径不得小于电缆外径的 10 倍。

第四，电线材料、粗细的选择要合适。电线应选用铜蕊电线，而粗细要根据流经电线的电流大小决定，详细数据可查阅电工手册。

四、机房电源的接地

接地是指把电流导入或导出大地的对地连接。我们把所有设备接地，是为了维护计算机系统安全可靠地运行、抑制电源噪声、保障安全所采取的措施。同时，也可以避免由于雷击或导线零部件损坏而导致设备外壳上形成有害电压的电击造成人身触电事故的发生。另外，把机房各设备的基座连接到一个共同点定为接地基准，可以减少敏感性干扰。

1. 接地的种类

(1) 计算机系统的直流地。计算机系统的直流地（亦称为逻辑地），对不同的计算机系统，有不同的处理方法。但从总体上看，其与土地的关系有两种，一种是直流地悬浮和直流地接大地。直流地悬浮就是直流地不接大地。无论直流地接大地或不接大地都是给计算机提供一个稳定的工作电位，有效地衰减以至消除噪声电压和各种电磁干扰，保证数据处理准确无误。对单机使用的微

型机不需要考虑直流地。

(2) 交流工作地。就是把计算机系统中使用交流电的电气设备作二次接地或经特殊设备与大地作金属连接。

(3) 安全保护地。安全保护地是为了防止电气设备因绝缘损坏,使设备的金属外壳或机架对地电位升高,而采取的壳体机架接地,迫使设备外壳或机架对地电压为零,使故障电流基本上全部由低阻通路经大地返回电源,避免工作人员遭受触电危险的接地保护措施。另外,计算机的保护接地,还具有泄放电荷,避免电荷积聚的作用。

(4) 防雷保护地。主要是用来向大地引泄雷击电流的,目的在于保护人员和建筑物的安全。

对微型机机房而言,一般只须考虑安全保护接地。

2. 安全保护接地

计算机的电源线中有三个接头,一个是接电源的火线,一个是接电源的零线,另一个接头就是接安全保护地,在计算机内部它直接和机壳相连。

(1) 地线材料。安全保护地的接地电阻越小越好,其值应小于4欧姆,因此接地地线要求选铜质材料。

(2) 接地装置及施工要求。接地装置包括接地体和接地线两部分。接地体可选用锌板或铜板,也可以选用几根钢管或角钢组成栅网的结构,然后用铅焊和接地地线连接。在施工时应做到:

- ① 埋接地体处无电缆。
- ② 接地地线的截面 $>14\text{mm}^2$ 。
- ③ 接地体的埋设应在1.5米以上。
- ④ 接地线中间没有接头。
- ⑤ 接地线穿墙时要用护管。

1.1.4 机房的安全问题

机房的安全问题包括两个方面,一个方面是操作人员的健康

安全；另一个方面是计算机及辅助设备的安全，要求操作人员有防范的意识。

一、危害操作人员健康的因素

1. 电磁辐射

目前，计算机中普遍使用的显示器是阴极射线管（CRT）显示器，它在工作时会辐射极低频电磁波，形成交变电磁场。据近期科学家的研究表明极低频电磁波会使脑部的化学反应发生变化，影响神经系统，导致记忆力衰退、易倦，增加患癌的危险。另外，长时间在 CRT 显示器前工作，对操作人员的眼睛有很大损害。

2. 噪声

计算机工作时，机器内的风扇会发出噪声，针式打印机在打印时会发出噪声，键盘的击键会发出噪声。当操作人员工作在高分贝的噪声环境下，首先会损伤人的听觉器官；其次，噪声作用于中枢神经系统，可使大脑皮层的兴奋与抑制平衡失调，并可累及植物神经系统功能，引起头痛、耳鸣、心悸、失眠、全身无力等神经衰弱综合症。

3. 空气中负离子的缺乏

由于计算机显示器使用的是高压静电，会从荧光屏中释放出正离子，其他电子设备也会产生过多的正离子，正离子的产生夺去了附近空气中的负离子，而负离子有改善呼吸功能、加强新陈代谢、促进血液循环和调节神经系统等作用。当空气中缺乏负离子，会使人感到头痛、头晕、食欲降低等症状。

二、怎样保护计算机操作人员

不能认为在危害因素作用下就必然要发生职业病或多发病。由于危害因素的性质、数量、作用时间长短，以及各人的身体、年龄、健康状况各不相同，潜伏期的差别很大，不能一概而论。在保护计算机操作人员健康方面我们应从以下几个方面努力。

1. 在建设机房时，要给计算机操作人员提供一个既舒适安全