

微型计算机实用大

TF 30-61
2538

第4篇 微机的维护与诊断

4.1 微型计算机的机房及供电

4.1.1 微型计算机机房设计的一般要求

机房 为保证微型计算机正常运行及使用寿命,对机房及机房设置应有一定要求,但这些要求也是相对的,条件好的单位应尽量使标准高一点,财力物力差一点单位,也应尽力创造一个良好的机器使用环境。

(1) 地面。为了方便地铺设电源线和信号线,机房地面最好铺设活动地板。通常采用防静电活动地板,有铝合金的、钢的、钢木的、木质的,其规格有 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$,或 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$,通常地板离地面高度为 200mm , 350mm 或 400mm ,一般选用 200mm 高度即可。有走线口的地板块称为异型地板,要根据机房内微机台数具体选择异型地板的块数。机房的原有地面可以是水泥地、水磨石地,也可以是其他土砖地面,但不管什么地面,一定要很平整,才能方便地架地板架。

机房地面不要铺地毯,地毯容易产生静电,且易招灰。

(2) 墙面。墙面不能产生灰尘,通常都贴塑料壁纸,或可刷乳胶漆。

(3) 顶棚。为了吸音和布置照明灯,通常都加吊棚,吊棚应选用防火性能好的材料。一般采用铝合金或轻钢作骨架,吸音的铝合金板、铝塑板或纸面石英板等作为吊棚材料。

(4) 门窗。门应严密,防止进入灰尘。窗户应采用双层密闭玻璃窗。

(5) 照明。机房应有足够的亮度,有吊棚的房间可安装嵌入式的荧光灯管。在无吊棚的房间内可以安装吸顶灯,或用吊链吊装的荧光灯管。

空调 为了保证微机正常运行和延长使用寿命,除对清洁度有一定要求外,还应有一定的温度和湿度范围要求。温度过高,机器内部的器件温度更高,元件的失效率会急剧增加,从而降低使用寿命。温度过低也不好,机械设备如打印机、绘图机有可能运转不良。机房温度也不应波动太大,温度波动大,会产生电噪音。机房的湿度过低,容易产生静电,对微机造成干扰。湿度过大,会使接插件接触电阻增大。烟尘、灰尘的危害性最大,易使外设的光电传感器失灵,使接插件接触点接触不良,还会减少软硬盘驱动器寿命。

为了保证机房有适宜的温度、湿度和清洁度,机房内应安装适宜的空调系统。

(1) 空调设计参数。微型和小型机房使用的空调参数如下:

- 温度: $20^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度: $35\% \sim 65\%$
- 清洁度: 30万级 $\sim$ 100万级
- 新风补充量: $30 \sim 40$ 立方米/(人 $\cdot$ 小时)
- 静电电压: 不大于 1kV

· 噪音：不大于60dB

(2) 空调负荷计算。在计算空调的负荷量时，应考虑以下几方面产生的热量：

- 设备发热量(电功率)
- 机房外围结构传热量
- 室内工作人员发热量
- 照明灯具发热量(电功率)
- 室外补充新风带入的热量

计算出总的发热量，再乘以1.1，以此量作为空调负荷量来选择空调设备。

(3) 空调设备的选择。在南方或沿海地区，主要应考虑降温 and 去湿。在北方既要考虑降温、去湿，同时又要考虑加温、加湿。降温、去湿的空调机通常选用窗式或选用顶棚式或挂壁柜式。而它们又均为风冷式的。

具有降温、加温、去湿及加湿功能的空调机就是柜式恒温、恒湿空调机，其制冷(热量)一般在每小时62.7MJ以上。

空调设备的加湿器一般采用电极式，恒温恒湿柜式空调机本身就带有加湿器及控制仪表。室外新风的补充口通常采用泡沫塑料过滤器。

保健和防火设备 常用的有以下几种：

(1) 负离子发生器。空气中如果缺少负离子，则对人的健康有影响。而机房内的活动地板面、塑料墙壁纸及新风泡沫塑料过滤器都吸收一定量的负离子，因而应补充负离子，应在机房内安装负离子发生器。

(2) 紫外线杀菌灯。机房门窗密闭，新风补充量有限，所以机房内空气不流畅，空气污浊，容易产生病菌和病毒，对人体不利。可安装一定数量的紫外线杀菌灯，让它日夜加电就可消灭细菌。

(3) 灭火设备。较小的机房应备有手提式二氧化碳灭火器，较大型的机房应装有烟雾报警器和自动灭火装置。

(4) 自动记录仪。较大型机房应装有温度、湿度自动记录仪，机房人员通过观察记录情况来了解空调系统的运行情况。

机房管理制度 机房内应有良好的卫生制度，每天搞一次环境卫生，每半年或一年搞一次机内除尘。当然，搞除尘时，不要碰着元器件，否则，适得其反。进入机房应更衣换鞋。要制订一些制度和操作规程。如防止带电拔插电缆线；雷电严重时应关机；不用的机器或设备应每月通电一次，以达到防腐去湿、消除静电、保证机器良好无损的目的。供电设备和空调设备也应定期检修和保养。

4.1.2 微型计算机的供电要求及供电设备

微机对电网的要求 供电质量直接影响微机运行可靠性和使用寿命。下面给出对交流电源系统的一些具体要求：

(1) 要求交流电源的电压稳定度不超过额定值的 $-5\% \sim +5\%$ ，即在210~230VAC之间，较大的机房应有过压、欠压及停电告警装置。

(2) 电网电压杂波要少，干扰要小。在电网干扰严重的场所应通过低通滤波器给微机供电，或者选用质量高的净化电源供电。

(3) 在规定的时间内，电网应保证连续供电，无规则的停电、上电会损坏微机系统或破坏数据文件。通常应安装不间断供电系统(UPS)。

(4) 微机的交流线不应与带有大容量的感性负载的设备并联。用电不要与电梯、电焊机、空调机、复印机、抽湿机、负离子发生器等设备同线同相供电。

(5) 地线必须接地良好。

机房的线路开关 要根据机房的最大实用电流来选择总开关容量。开关质量要好,不能发生接触不良,不能打火,否则会使接触电阻很大,以致烧毁开关。要求微机与其他机房设备分开供电。在无UPS情况下,要装有电磁离合器,掉电后,再来电时,无人干预,不能使交流电加到微机上。

交流电子稳压器 电子稳压器的作用是把线电压维持在规定的限度内。当线电压偏离额定值的正负10%时,使用电子稳压器是必要的。但是,它们不能防止尖峰信号进入计算机,也不能解决突然掉电丢失数据的问题。

滤波器 滤波器可以消除来自输入电源线的干扰。它能将电磁干扰(EMI)和射频干扰(RFI)信号对地短路,并能消除50Hz低频电源线上的高频干扰信号。当它直接连接到电源进线附近时,工作效果最好。但是,滤波器不能阻止高压尖峰信号,也不能调节电压高低。

不间断电源(UPS) 是在市电供电时,用市电给计算机供电,同时,将交流电变成直流电并对一组蓄电池充电,当市电停电时,蓄电池开动一个逆变器将直流电转换成交流电给计算机供电。微机在市电停电时,感觉不到交流电的变动,微机继续正常无误地运行。UPS的蓄电池能量有限,但能允许操作员将正在处理的数据或程序存到软、硬盘中去。短时间内,市电来电的话,UPS又可自动恢复市电供电。目前,市场上有三种UPS可供选用。一种是具有方波输出的后备式UPS电源,它价格便宜,从市电供电到蓄电池供电的转换时间不大于4ms。这种电源也有一定的稳压能力,同时具有一定的吸收高压尖峰信号的能力。另一种是输出正弦波的后备式UPS。最后一种是输出波形为正弦波的在线式UPS。输出正弦波的UPS与输出方波的UPS相比,它具有对计算机的干扰小的特点,在线式UPS与后备式UPS相比较是它在全市电停电时,不需要转换时间,可以连续对微机供电,不会因转换跟不上而产生干扰。目前,市场上有交流净化稳压电源出售,它能净化电网上的电磁干扰和射频干扰,它有吸收高压尖峰干扰信号能力,并具有稳压功能。当需要把电子稳压器和UPS相连接使用时,电子稳压器在前,UPS在后,UPS直接与微机相连。

地线 通常要求微机要有良好的接地,良好的接地可以防止电磁干扰对计算机的影响,高质量的地线要求接地电阻小于 4Ω 。埋地线的方法是选一块长宽约 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$,厚度为 $1\sim 3\text{mm}$ 的铜板,焊上一条 0.5mm 厚、 10cm 宽、数米长并可以引到机房的引线。在远离避雷器地线的地方,挖一个 $1\sim 3\text{m}$ 深的坑,在坑中撒上一些盐和木炭,浇上一些水,将铜板用土埋下去。另一头的铜带引到机房的地线上,进一步引到微机电源的三线插座的地线端。交流220V的零线对地线的电压应是0V。但是,实际上由于内阻不同,电流不同,安装地点不同,会使零线和地线(大地)之间产生电压差,这个电压差不应太高,一般不宜超过5V,如太高则应改善地线或零线的接地电阻。在插座上,地线、零线和火线上有一个标准的接线法。人面对正常放置的三线电源插座,地线插孔在正上方,左边是零线插孔,右边是火线插孔,通常称为“左零右火”。检查接地情况良好否,可用万用表交流档测零线和地线之间的电压,该电压不应超过5V。

4.2 微机的预防性维护及保养

4.2.1 微机系统的维护

微机系统发生故障的原因 微机的维护与保养如同人对疾病的防治一样,预防工作搞好了,可以少得病或不得病。计算机也是一样,预防性工作做得好,也可以使计算机少产生故障或在一定时间内不产生故障。可见,维护和保养工作意义很大。应该了解微机系统发生故障的原因,了解温度、灰尘、电干扰、腐蚀等对计算机的作用,以便维护好主机及软硬盘、打印机等重要设备。微机是由电气元件组成的。它包括集成电路、晶体管、电阻、电容和部分机械件(如:开关、接插件、电机、齿轮、传感器)。这些器件固然有其各自的寿命,但也和使用者给它创造的环境有关。如有良好的环境,寿命就可长些,否则,有可能很快损坏。微机损坏主要有如下6个因素:

- ①温度过高或过低;
- ②灰尘堆积过多;
- ③电噪音干扰;
- ④市电电压问题;
- ⑤腐蚀作用;
- ⑥磁场作用。

任何一个因素的作用都会使微机损坏。

(1) 高温作用与散热:计算机的芯片和器件对高温是敏感的,如插件板太多,元件布置过于密集,会导致芯片发热。普通晶体器件的PN结温度达到 150°C 时,PN结就会烧毁。而在温度达到极限温度以前,芯片工作就会失常,在炎热的夏天,在无空调的办公室中机器有时出故障,当把它送到有空调的机房内,它却工作得很好。这就是高温带来的软故障。再有,从维修部接修的坏机器来看,三伏天送修的主机和显示器明显增多。天长日久的热胀冷缩,还会使焊盘与印刷线脱离,产生断线或虚焊,甚至使带有插座的芯片自动脱离插座,在维修中,常发现带有插座的芯片没插紧,有一部分是生产厂没插好,大部分是冷热作用造成的。

防止高温作用引起故障的几项措施如下:

- ①如果出现间断性故障,重新拔插带有插座的集成块,最好是拔插一块,再上电试一次。不可以一次把全部集成电路芯片重拔插一遍之后再上电,这样有可能带来新问题,甚至产生人为故障;
- ②保持机壳内部所有器件散热良好;保持冷却通风口的清洁;
- ③保持机内外均无灰尘;
- ④如果环境温度高且系统温度太高,应该断电中断工作,等机器散热后再开机。

(2) 低温作用:电子器件在低温环境能工作很好,它不怕冷。机械元件在低温下工作就容易出现故障。软盘片低温下变得脆,润滑油在低温下效果差。机械元件在低温下相互配合关系发生变化。低温作用尤其对打印机和软盘驱动器不利。

(3) 灰尘和其它微粒的影响:灰尘容易被有静电的器件所吸引。发热元件使气体产生流动,容易吸附灰尘。风扇也容易使灰尘进入到机内,使灰尘堆积到器件表面上。显示器的屏幕容易落灰,显示器内部的高压包容易落灰。

软盘驱动器的插盘片口容易落灰,而磁头带灰会影响读写信号,严重时,甚至会把软盘片划伤。硬盘驱动器的主轴电机处容易落灰。打印机的纸灰和色带的油进入打印头使打印针阻力增大,是造成断针的原因之一。打印机传感器和打印头小车也怕灰,烟尘也会进入到插头和插座,使接触点迅速氧化,增加间断性错误发生的可能性。灰尘的危害是很严重的,而解决的方法就是防尘除尘、遵守机房制度,如不在机房内吸烟,并定期给设备扫尘等。

(4) 电噪声干扰:微机系统对电噪声干扰十分敏感,电噪声会影响正常操作和信息传送。凡是随机的、不按要求或期望而变化的电压和电流统称为电噪声。

电噪声来源于许多地方,包括交流电源、风扇、计算机本身、其它设备、连接器、电缆、光源、闪电放电及静电放电等。

抗干扰主要措施有:

①采用交流净化稳压电源供给;

②铺设防静电地板;

③调节机房湿度,使机房相对湿度超过50%以上;

④要有良好地线,接好主机和外部设备的地线;

⑤注意机房交流线及信号线走线,尽可能减少线间耦合带来的“串音干扰”。

(5) 市电电压有4方面问题:电网电压不足,电源掉电,电流瞬时跳动和干扰。

如果计算机机房附近有大型电子设备,如空调机、电梯、电焊机等,在这些设备启动瞬间,启动电流很大,通常电压可能下降20%。如无措施,可能使数据显示混乱,发生错误,电压瞬间降落太多,可使微机电源中断供电。在我国某些城市,瞬时电压不足更为严重,即使在大城市,瞬间电压不足也会发生。解决的办法就是加稳压装置。

电源掉电是无计划的电网电压突然变成零。电源掉电可能使内存数据丢失,如果文件正在存盘还可能破坏文件,造成更大损失。

电源掉电后,如果突然又来电,也存在问题。电网恢复正常时,许多大功率电子设备几乎同时上电,这时,会产生大的电压尖峰信号,这也可能损坏微机系统。

电源掉电问题可以用增设不间断电源(UPS)来解决。

(6) 腐蚀:印刷电路板上的印刷线,印刷线路板的插头,插座的簧片,接插件的插针和针孔,甚至集成电路的引脚都可能被腐蚀,有镀层的地方有时变黑、变绿。发生腐蚀的原因有大气腐蚀和电池式腐蚀。

大气中所含的硫物质侵入到微机中,会变成硫酸的细小液滴,吸附在连接器的针脚表面,会腐蚀掉金属使其表面变成麻坑。如果不及及时擦净,就会变成硫酸盐层,会降低连接器的导电性能,使接触电阻加大,可能发生间断性故障。减少大气腐蚀的办法就是净化空气。

电池式腐蚀:连接器的引脚金属镀层的细微裂纹或小洞,有利于以潮气为基础的电解质电解。如同电池一样,有一个微小的电流在两种金属中流动。电镀层慢慢被腐蚀掉形成氧化物,使引脚和插座之间电接触面导电性下降,可能引起间断性故障。当接触面电阻增大到很大时,信号完全不通,会产生固定性故障。

在维修部也多次见到系统板或多功能卡的电池老化,电解液流到印刷电路板上引起故障的实例。有时,印刷线甚至集成电路引脚也被严重腐蚀。

防止腐蚀的最好方法是清洗。可以用触点喷雾器或纱布蘸溶剂(如高纯度酒精)来清洗印刷板的引脚。但要注意,用溶剂擦洗时,溶剂不能太多,以纱布有一点潮湿为宜,而且,要等待溶剂完全干后,才能插回原处。另外,用手拿电路板时,不能用手指接触电路板连接器引脚。因为,手指上有油和大量的氯化钠,容易引起引脚氧化。

4.2.2 软盘系统的维护

软盘片保护 盘片是由 $76\mu\text{m}$ 厚的聚脂薄膜作基底,再加一层厚 $2\sim 3\mu\text{m}$ 的不定向金属氧化物镀层。软盘片怕划伤,怕变形和怕油污,怕接近磁场。

保护措施如下:

- ①为了防尘,防划伤,不用的盘片放入保护套中,并放入盘盒中。盘盒要竖立放置;
- ②不能用手接触软盘片的读写窗口;不要弯曲盘片;
- ③不能让磁体靠近软盘片,不能把盘片放在监视器上;
- ④不能把盘片放在温度过高或过低的环境中;
- ⑤不能用笔尖很硬的笔在盘片标签上写标记;
- ⑥运送时,要放在硬质的盘盒内;
- ⑦往驱动器内放盘时,要插到底。防止压坏盘片,不要使劲关门;
- ⑧重要盘片作备份;备份盘与工作盘分开,要单独放置;
- ⑨软盘片工作的最佳温度应在 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。最佳相对湿度在 $40\%\sim 70\%$ 之间。

软盘驱动器的维护 在软盘驱动器中磁头容易出故障,以下专门介绍清洗磁头方法。再有就是磁头小车的光轴或丝杠上灰尘油污太厚,影响小车运动,以致产生读写错。用酒精棉球擦洗,可恢复正常。驱动磁头小车运动的钢带上的灰尘太大,影响精度,也会出故障。还有,索引孔的光电传感器灰尘太多,也影响磁盘片的正常运转。磁头用久了会发生歪斜,或定位不准,影响读写,而这需要用专门的仪器和标准盘片调整。磁盘运动速度也可能发生变化。这也需要用专门仪器调整。这都需要在有条件的维修部进行。

清洗磁头的方法 磁头与盘片表面相接触,并且相对运动。磁头会使磁盘表面的灰尘聚集在磁头下,磁盘上的磁粉也会脱落,粘在磁头上。起初会偶尔产生读写错,磁头上灰尘多了,会固定地产生读写错。甚至划伤磁盘。除去磁头的尘埃是非常必要的。这就是大家常说的要清洗磁头。

清洗磁头有两种方法,用清洗盘自动清洗和手动清洗。间隔多长时间清洗一次,要根据具体情况自行摸索。因为驱动器使用的频繁程度不一样。通常间隔为 $2\sim 3$ 个月或半年或一年即可清洗一次。

用清洗盘自动清洗磁头的方法:

- ①给计算机加电;
- ②将清洗盘拉出 $2/3$,洒上清洗剂,送入保护套;
- ③将弄湿的清洗盘插入驱动器中;
- ④关闭驱动器门;
- ⑤启动计算机系统;
- ⑥运行 20 秒或 30 秒后,就可打开驱动器门,然后取出清洗盘;
- ⑦关闭机器;
- ⑧在操作之前要让读/写磁头变干。

手动清洗磁头法:这要由专门的维修人员进行。用蘸有清洗剂的棉球轻轻擦洗上下磁头。且要特别小心,不要因擦洗磁头而带来其他故障。比如:用力过大,将上面的磁头簧片碰变形,使磁头变歪斜,这都不允许。

清洗磁头的清洗剂,可用异丙醇或甲醇,也可用无水酒精。可用脱脂棉签蘸清洗剂擦磁头。不要蘸太多的液体。待液体干燥后,方可安装机器,加电运行。无论是用清洗盘还是用手工清洗磁头,都要把手洗净,再去操作。建议维修人员尽量用清洗盘清洗磁头,一个清洗盘只能用几次,次数多了,清洗盘也会有尘埃,或清洗盘本身变形、起毛,甚至起不到好的作用。

4.2.3 硬盘驱动器的维护

防止“病毒”程序侵害 微机出现故障时, 首先应判断是不是“病毒”程序造成的, 如运行程序时死机, 或屏幕变黑, 或屏幕上出现不是预期文字图形时, 都可能是“病毒”造成的, 有的“病毒”还影响软盘或打印机的运行。所以, 必须首先进行“病毒”检查。若有病毒, 将病毒清除, 确认病毒完全消除后, 再检查原来的故障还存在否。如果不存在了, 说明是病毒造成的, 如果故障仍然存在, 则要用其他方法寻找故障根源。

防止文件和数据丢失 硬盘是容量很大的外存, 可以存入大量文件和数据。但是, 要知道, 再好的硬盘迟早也会发生故障, 如果硬盘中文件和数据没有复制到软盘中, 是很危险的, 硬盘突然坏了, 可能使文件和数据读不出来, 造成重大损失。所以, 对重要数据和文件一定要设法制作备份。对于某些数据采集系统可以安装两个硬盘, 把数据同时存入两个盘。对于只有一个硬盘的微机系统, 一定要定期复制软盘备份。把损失限制在最小的范围内。

防止零磁道损坏 零磁道比起其他的磁道来更容易损坏。在硬盘工作期间, 给出读写命令, 硬盘就从零磁道开始向里圈磁道移动, 去寻找要读写的文件所在的磁道的开始扇区。不读写文件时, 磁头总是以 $0.3\mu\text{m}$ 左右悬浮在零磁道上空。如果工作台不稳, 强烈震动会传到磁头臂上使磁头与磁盘表面相接触, 从而划伤磁道。存储容量为 10MB 和 20MB 的硬盘更容易划伤“零道”, 因为, 它们的磁头在机器下电时, 就把磁头降落在零磁道上, 再开机时, 只有在盘片加速到一定速度后, 才能使磁头浮动起来, 这会导致零磁道磨损。而容量超过 40MB 以上的硬盘都有下电时磁头自动回安全区的装置。安全区在硬盘盘片的最里圈磁道上, 安全区不存储文件, 也不怕损伤, 10MB 和 20MB 硬盘也有安全区。但是, 去电时, 不能使磁头从零磁道自动退到安全磁道上。只有运行像 PARK 这一类的退头文件, 才能使磁头进入安全区。而且有时要求不戴任何键就立即关机。有人建议每次下电时, 都要运行 PARK 文件。当然在搬动或运输硬盘时, 20MB 以下的硬盘一定要用 PARK 文件退头。40MB 以上的硬盘就不用管它了。防止硬盘划伤的其它措施就是防震、防尘、防高温和防止突然断电几秒内又突然上电。

硬盘类型设置 XT 机不存在硬盘类型问题, AT 机及 286、386 和 486 兼容机都存在硬盘类型设置问题。在这类机器中都有存放时间参数和设备参数的 CMOS 存储器芯片(多数用 MC146818), 去电后用 3.6V 电池维持。存放 CMOS 中的数据也可能被某种原因所破坏。硬盘类型可能丢失。这时, 就不能进入硬盘了。硬盘的文件目录也就调不出来。这不算什么大故障, 只要重新设置类型即可。在机器正常时, 进入设置状态, 设置状态可用打印机以屏幕打印方式打印出来。出现丢失硬盘类型时, 按照记录恢复即可。但是, 如果经常发生丢失类型现象就要查找原因了。查电池是否有问题。

以下有两个表, 一个是 IBM PC/AT 286 机的磁盘类型(TYPE)与柱面及磁头数的对照表, 另一个是 AST/P286 的硬盘类型与容量参数对照表, 提供给用户参照。

表 4.2-1 IBM AT 286 机的硬盘类型

类 型	磁道柱面数	磁头数	容量(MB) *
1	306	4	10
2	615	4	21.4
3	615	6	32
4	940	8	65.5
5	940	6	49
6	615	4	21.4
7	462	8	32.2

续表 4.2-1

类 型	磁道柱面数	磁头数	容量(MB) *
8	733	5	31.9
9	900	15	117.5
10	820	3	21.4
11	855	5	37.2
12	855	7	52.1
13	306	8	21.3
14	733	7	44.7
15	保留 0	0	0

表 4.2-2

AST/P286 机硬盘类型容量参数表

类型	柱面	头数	写预补偿	头起落区	扇区数	容量(MB) *
1	306	4	128	305	17	10
2	615	4	300	615	17	21.4
3	615	6	300	615	17	32.1
4	940	8	512	940	17	65.5
5	940	6	512	940	17	49.1
6	615	4	NONE	615	17	21.4
7	462	8	256	511	17	32.2
8	733	5	NONE	733	17	31.9
9	900	15	NONE	901	17	117.5
10	1023	10	0	1024	17	89.0
11	968	14	0	969	17	118.0
12	1023	14	NONE	1024	17	124.7
13	968	16	0	969	17	134.8
14	733	7	NONE	733	17	44.7
15	0	0	0	0	0	0
16	612	4	0	613	17	21.3
17	977	5	300	977	17	42.5
18	1223	14	NONE	1224	17	149.0
19	1024	7	512	1024	17	62.4
20	733	5	300	733	17	31.9
21	733	7	300	733	17	44.7
22	782	4	NONE	782	27	43.2
23	805	4	NONE	805	26	42.9
24	1053	3	NONE	1053	28	45.3
25	1053	7	NONE	1053	28	105.7
26	968	7	0	969	34	118.0
27	1023	7	NONE	1024	34	124.7
28	1223	7	NONE	1224	34	149.0
29	1223	11	NONE	1224	34	234.2
30	1223	13	NONE	1224	34	276.8
31	989	5	0	989	17	43.0
32	968	9	0	969	34	151.7
33	1023	5	0	1024	34	89.0

续表 4.2-2

类型	柱面	头数	写预补偿	头起落区	扇区数	容量(MB) *
34	1223	15	NONE	1224	34	319.3
35	1024	9	1024	1024	17	80.2
36	745	4	NONE	745	28	42.7
37	830	10	NONE	830	17	68.8
38	823	10	256	824	17	71.6
39	1631	15	NONE	1632	48	576.2
40	615	8	128	614	17	42.8
41	917	15	NONE	918	17	119.72
42	1023	15	NONE	1024	17	133.6
43	776	8	NONE	776	33	104.9
44	820	6	NONE	820	17	42.8
45	1024	8	NONE	1024	17	71.3
46	925	9	NONE	925	17	72.5
47	1024	5	NCNE	1024	17	44.6

注: *MB=兆字节

硬盘驱动器日常维护 硬盘的盘片和磁头都是密封在密闭罩内的,表面上没有什么可以维护的,密闭罩也绝对不允许在普通环境下查看和维修,只能在超净间内进行维修。只要注意防尘、防震和防病毒侵入即可。防尘问题仅注意整个房间的防尘即可。防震问题就是要注意工作台稳定牢固。尤其是把打印机和主机放在一个工作台上时,工作台一定要稳固,否则,打印过程中,打印机会产生很大震动,这种震动传递到硬盘上去会造成硬盘驱动器机械故障及盘片损伤。

4.2.4 显示器的维护

显示器的维护 显示器的内部有高压包,高压包最容易吸灰,接到显像管的高压是1~2万多伏,所以,显像管也容易吸灰尘。显示器内部有几个发热量比较大的地方,行输出管和电源开关管以及视放末级管子都产生很大热量,这些管子都要求散热良好,否则,容易损坏。显示器的日常维护要从防尘和散热两点出发,做以下工作:

- (1)不要把纸放在显示器上面的散热通风槽口上。
- (2)长时间不用显示器时,要用布或塑料罩罩上它,防止落入灰尘。
- (3)擦洗显示器屏幕方法:可用抗静电喷雾剂喷到荧光屏上,然后用脱脂棉或棉布擦净。或用一份清洁剂和三份水的溶液制剂来擦洗显示屏。
- (4)在显示器维护中,没有维修经验的人员,不能打开机盖,防止高压击伤。
- (5)在发生行、场不同步,或亮度对比度不合适时,调电位器不要弄坏电位器,尤其是那种电位器嵌入到机壳口的显示器调试时更要小心。

4.2.5 打印机的维护与保养

打印机使用环境 在工作时要有良好的通风散热环境。为便于维修和通风,工作台前后应有50cm的空间。打印机周围的温度应在10℃~35℃之间。相对湿度在30%~80%之间。在市电网不稳的地区,通常把打印

机接在电子稳压器上, 打印机不要接到 UPS 上, 只有主机和显示器才接到 UPS 上。

机内开关的使用和调整 一般针式打印机都设有“机盖状态”、“越界定位”、“纸尽”和“控制设定”开关。

(1) 机盖状态开关: 有的打印机如 M2024, NEC-P7 和 KC-3070 等都设有机盖开关。目的是用盖防尘。不盖机盖, 不能打印, LQ-1600K, AR-3240 和 CR-3240 无机盖开关。

(2) 限界定位开关: 用于限定打印头运动的左右范围, 一般的打印机只有一个限位开关。它在打印头的左下方。当打印机加电时, 打印头如果在中间某个位置打印头回车到最左边, 碰到限位开关后, 向右移动一个多厘米等待打印。限位开关附近要保持清洁, 以防止它接触不良。

(3) 纸尽开关: 是用于检测有无打印纸的传感器。如无纸, 则发出纸尽的声光报警信号。并停止打印, 上纸后, 可以继续打印。纸尽开关都在打印字辊下后侧, 有机械触点式开关, 有光电耦合开关。这两种开关都容易发生故障, 一般都是纸灰过大, 使开关动作不正常造成的。

(4) 控制设定(DIP)开关: 它们用于设定打印机的初始状态和控制码的功能定义。每一种打印机的开关多少、位置都不同。但是, 有几种功能是相同的, 例如: 通常都有上电联机开关, 把它设定到上电联机状态, 机器一加电, 在线(ON-LINE)指示灯立即亮。有的打印机还有特殊功能调整开关, 如 3070 打印机 DIP SW1 开关可用于调整打印精度, 即调整打印表格竖线的对准度。

除尘与润滑 外界灰尘容易进入打印机内, 打印纸的纸灰和纸屑也会积累很多, 如不清除, 会产生故障, 所以要定期清除灰尘和纸屑。打印机需要润滑的主要部位是支撑打印头字车来回运动的光轴。在加油之前, 要用酒精棉球清除光轴上的油泥, 再滴上少许仪表油(缝纫机油也可以用)。不要把油弄到齿皮带和塑料齿轮上。

防止发生塞纸现象 用连续打印纸打印大量文件或数据时, 若无人看管, 可能发生塞纸故障。就是刚打印过去的纸又重新和未打印的白纸一起卷入到打印字辊中, 很多纸塞进打印字辊下, 致使走纸马达拖不动字辊, 造成电机过热烧毁线圈。所以打印时, 一定要有人看管, 避免发生塞纸现象。

打印头的维护和清洗 打印头用久了, 打印头的最前端导针板的针孔容易被灰尘和色带的油泥堵住, 使打印针进出阻力增大, 造成打印字迹竖缺点、横少线。油泥严重堵孔时, 还可引起打印针折断。所以要清洗打印头。

清洗打印头有两种方法:

(1) 不摘打印头清洗法:

①取下色带, 装好打印纸。

②用小棉球将无水乙醇滴入打印头前端 1~2 滴。

③开机自检, 打印字迹由浓变淡后, 再重复上一步 1~2 次即可。

④装好色带架, 清洗完毕。

(2) 摘下打印头清洗法:

①摘下打印头(不可拆开打印头)。

②将打印头倒置, 使其前端浸入装有无水乙醇的小容器内, 泡几小时后取出。

③用细针拨出打印头前端的油泥, 擦净晾干。

④重新装回原处, 调整打印头与打印字辊间隙。

可根据打印机使用的频繁程度, 半年至一年清洗一次即可。此外, 要注意在打印色带出现破孔时, 及时更换, 防止色带破孔部分刮断打印针。另外, 打印腊纸容易损坏打印头。

4.3 故障分类与诊断

4.3.1 故障分类

“病毒”引起的故障 近几年,国内外一些软件产品厂家为了保护自己的利益,编制了大量的“病毒”程序。当进行非法拷贝时,“病毒”程序就引入到软、硬盘中,当机器运行或调用到某些程序时,“病毒”程序便发作,给微机造成很大损害。当然,很多人也研制出防治“病毒”的一些方法,可以解决一些问题。但有时在消除“病毒”的同时,应用程序或系统软件也受到破坏。所以,最好的方法是预防“病毒”的侵害。

硬件故障 是指机器电路板中的电路元器件损坏,或外部设备的机械损坏等原因造成的故障,可分为电气故障和机械故障。

电气故障主要是电子器件,印刷电路板和接插件等引起的故障。如集成电路芯片失效,二极管、三极管、电阻、电容损坏或接插不良等原因使系统产生逻辑功能错误。

机械故障主要是发生在外部设备中,如由磁盘驱动器磁头定位不准,产生径向或方位角偏移,键盘按键失灵,打印机电机卡死,软硬盘片划伤等故障。

硬件故障按持续时间分,又可分为暂时性故障和固定性故障。

暂时性故障主要是由元件虚焊、接插件接触不良、集成电路性能变差、元器件参数变得临界等原因引起的。这种故障持续时间短,时隐时现,久而久之还可变为固定性故障。例如,有时重新拔插集成电路芯片、印刷电路板或插头插座后,故障就自动消失了。这类故障有时很难查找。

固定性故障,主要由于元器件失效、芯片内部引线焊接处开路或芯片内烧成短路,或印刷电路板印刷线损坏或机械损伤等原因引起的,这种故障的现象比较固定,可以重复出现,这种故障是多见的,可以用仪器测试或用诊断程序定位故障点。

4.3.2 微机系统中部件故障诊断方法

XT 机上电自检诊断法 IBM PC/XT, AT 机及各类兼容机,都具有上电自检功能 (POWER-ON-SELF-TEST), 简称 POST。以 PC/XT 机为例, POST 有如下几方面主要功能:

- (1) 检查 8088CPU;
- (2) 检测 8253 定时/计数器, 8255 外部设备接口, 8237A-5 DMA;
- (3) 检查存储器及动态刷新功能;
- (4) 检查视频信号及行场同步功能;
- (5) 检查中断控制器 8259A 功能;
- (6) 检查软硬盘复位和寻道功能等。

当上述功能通过后,启动 A 盘, A 盘无盘片时,启动 C 盘,无 C 盘时,XT 机进入 ROM BASIC 状态。如果某一部分有故障,将以音响、数字或文字方式的出错代码报告给操作人员,通过出错代码可以查找出错部件。例如,听到“一长两短”声说明显示适配器有故障,如果显示器给出“301”,说明有键盘错,详细情况可见表 4.3-1,表中给出“出错代码”与“出错部件”的对应关系。

如果加电自检程序不能启动,可以通过查看 8255 PA 口的逻辑电平,再看表 4.3-2,可知故障是发生在 8088, 8237, 8253, 8259 或前 16K RAM 等哪个部位中。还可进一步查 8088 的 S2—S0 逻辑电平,根据表 4.3-3(总线周期状态信号表),确认 8088 所处的状态,采用其它方法可进一步查找故障点。

表 4.3-1 IBM PC XT 机加电自检故障显示代码

出错代码	出错部件	出错代码	出错部件
10X	系统板故障(CPU 子系统)	180X	扩展器错
20X	RAM 错	ROM	ROM 累加和错
30X	键盘错	PARITY CHECK 1	奇偶校验错(系统板)
60X	软盘驱动器子系统出错	PARITY CHECK 2	奇偶校验错(I/O 通道适配器)
170X	硬盘驱动器子系统出错		

表 4.3-2 严重性故障停机时 8255 的 PA 口输出端检测标志

PA2	PA1	PA0	出错部位
0	0	1	BIOS 累加和错
0	1	0	8253—5 错(定时器/计数器)
0	1	1	8237A—5 错(DMA)
1	0	0	前 16KRAM 错(PA2=1 和出错数据位交替出现)
1	0	1	8259A 错(中断控制器)
1	1	0	CRT 适配器错

表 4.3-3 8088 总线周期状态信号

S ₂	S ₁	S ₀	8088 总线周期的操作类型	S ₂	S ₁	S ₀	8088 总线周期的操作类型
0	0	0	中断响应	1	0	0	取指令操作码
0	0	1	读 I/O 口	1	0	1	读存储器
0	1	0	写 I/O 口	1	1	0	写存储器
0	1	1	暂停	1	1	1	无操作状态

AT 286 机加电自诊断的故障代码 AT 286 机加电后,对硬件基本系统进行自诊断测试,诊断正确无故障,进行系统初始化,接着引导磁盘上的操作系统,进入正常运行。如果自诊断过程中发现错误,则根据错误性质作出反应:停机或产生音响报警,或通过显示器显示出错误信息。以下给出出错代码及出错部位对照表(见表 4.3-4):

表 4.3-4 AT 286 加电自检故障代码对照表

出错代码	出错部位	出错代码	出错部位
101	系统板上 8259 错	301	键盘错
102	系统板上 8254 定时器错	302	键盘锁闭锁
103	系统板上 8254 定时器太慢	303	键盘接口错
104	系统板上 CPU 保护方式错	304	键盘时钟信号错
105	系统板上键盘接口错, 不接受 8042 命令	401	单色显示适配器 (MDA) 故障
106	系统板上数据转换错	501	彩色图形显示适配器 (CGA) 故障
107	系统板上非法 NMI	601	软盘故障
108	系统板上 8254 计数/定时器数据线错	602	软盘引导扇区无内容
109	系统板上 1 M 以内地址选择错	1780	硬盘 C 故障
161	电池失效	1781	硬盘 D 故障
162	CMOS 累加和或系统配置错	1782	硬盘控制器错
163	实时时钟错	1790	硬盘 C 读操作错
164	RAM 容量设置错	1791	硬盘 D 读操作错
201	RAM 数据错或奇偶校验错	PARITY	系统板 RAM 奇偶校验错
		CHECK 1	
202	地址线 A0 ~ A15 错	PARITY	I/O 板 RAM 奇偶校验错
		CHECK 2	
203	地址线 A16 ~ A23 错	ROM	ROM 检查和错
		ERROR	

高级诊断程序 每一种微机都有自己的高级诊断程序, PC/XT 机, AT 机都有高级诊断 (ADVANCED DIAGNOSTICS) 软盘片。有些兼容机把高级诊断程序直接装入 ROM (ROM DIAGNOSTICS)。还有些软件公司编制了一些较通用的高级诊断程序, 如 QAPLUS ADVANCED DIAGNOSTICS, CHECKIT 等检机程序, 这些程序可以诊断 AT 286 兼容机, 高版本的程序还可用于 386, 486 机的诊断。

下面以 PC XT 机为例, 利用 XT 机的高级诊断程序盘对机器进行诊断, 该盘片有系统程序, 可以自动启动, 并进入主菜单。按菜单说明可以自行练习使用, 并不困难, 只是出错时, 错误代码的含义不明确, 表 4.3-5 给出了出错代码与出错部件的对照关系。从对照表可以看出, 测试出的代码含义与 POST 诊断有相同之处。如 10X 表示系统板故障, 表中 X 若为 0 表示无故障, X 为数字表示某种特定故障, 系统板出错代码与故障部件的关系见表 4.3-6, 软盘驱动器测试对照表见表 4.3-7, 硬盘驱动器测试对照表见表 4.3-8, 表 4.3-9 给出 ROM 错误码与 ROM 放置部位的对照表。

为了测试打印机接口, 要求在打印适配器的 25 线插座上插入一个 25 线插头, 其连线表为:

1-13 2-15
10-26 11-17
12-14

如果检测到打印口有故障, 出错代码为 901。

为测试串行通讯口, 要求在串口适配器的 25 线插头上插入一个 25 线插座, 其连线表为:

1-7 11-22
2-3 15-17-23
4-5-8 8-25
6-20

如果检测到故障, 出错代码为 1101。

表 4.3-5 PC/XT 机高级诊断程序系统部件出错代码表

出错代码	故障部件	出错代码	故障部件
02X	电源	13XX	游戏操纵适配器
1XX	系统板	14XX	打印机
20X 或 XXXX XX 20X	内存错	15XX	SDLC 通讯适配器
30X 或 XX30X	键盘错	17XX	硬盘驱动器适配器
4XX	单色显示适配器	18XX	扩展单元(扩展箱)
5XX	彩色图形显示适配器	20XX	二进制同步通讯适配器
6XX	软盘驱动器, 适配器	21XX	备用二进制同步通讯适配器
7XX	协处理器	22XX	网络适配器
9XX	打印机适配器	29XX	彩色打印机
11XX	异步通讯适配器	33XX	热敏打印机
12XX	备用异步通讯适配器	XXXXX	ROM

注:如果 X 位置为 0 时,表示无故障,加 100,如果 X 位置为数字时,则代表有故障。

表 4.3-6 系统板出错代码与故障部位对照表

出错代码	故障部位	出错代码	故障部位
101	系统板错, 8088 错	104	8259 错
102	BIOS 累加和错	105	8253 错
103	ROM BASIC 累加和错	109	8237 错

表 4.3-7 软盘测试过程中出错代码与故障部位对照表

出错代码	故障部位	出错代码	故障部位
601	软盘故障	614	DMA 越界
603	驱动器故障	621	寻道错
606	软盘校验错	622	CRC 错
607	写保护	623	记录未找到
608	命令错	624	地址标志错
611	超时	625	寻道错和控制器错
612	控制器错	626	数据比较错
613	DMA 错	627	索引错

表 4.3-8 硬盘子系统故障诊断输出代码与故障位置表

出错代码	故障位置
1701	硬盘驱动器, 信号电缆或适配器
1702	硬盘驱动程序或适配器
1703	零磁道测试失败
1704	读写校验失败

表 4.3-9 ROM 出错代码与 ROM 放置部位的对照表

出错代码	ROM 放置部位
F0000—FE000	系统板 32K ROM BASIC
C8000	硬盘适配器(驱动程序)

拔插法 如果系统发生无音响、无显示一类的故障,不知故障部位时,可以怀疑是否有哪个适配卡坏了,影响总线致使加电自检程序不能运行。可以逐个拔除硬盘卡、软盘卡,以至显示适配卡。在拔除插件板时要断电,拔一个卡,再加电一次,看机器有什么反应。如果拔除某个插件板机器立即正常了,说明故障就在刚刚拔去的那个电路板上。若是机器照样无声无息,可以继续拔板,直到拔去显示适配卡,只有喇叭和系统板相

连接着,如果这时有“嘟嘟”叫声,说明显示适配卡有故障,若是什么声音都没有,则说明系统板或电源有故障。如果电源的“准备好”, $\pm 5V$, $\pm 12V$ 经过测试都正常,说明系统板出了故障。

拔插法可以缩小故障的范围,还可以消除接触不良引起的故障。例如有时怀疑某块电路板有故障,通过拔插还原后,故障就消失了。拔插法还适用于系统板及适配卡上的带有插座的集成电路芯片,有时拔插了某个芯片后,故障就消失了。拔插法还适用于各种连接线,例如软硬盘信号线、电源线插头、显示器信号线、打印机信号线等,有时重拔插后,故障自然消失。遇到这种现象要进一步查找为什么重新拔插后机器就好了呢?是哪个脚上锈了,还是弹簧片发生疲劳了,还是发生引线虚焊、脱焊了。要及时处理,避免后患。

交换法 如果系统上电后,加电自检程序能运行,可以给出出错代码,例如601错或1701错,可指出软盘的或硬盘的系统有故障,但不明确是控制卡、信号线还是软硬盘驱动器有故障。有时打印机打印出错,或显示器屏幕乱等现象都不能肯定是适配卡有问题,还是设备有问题。这时如果有一台相同的微机,可以把适配卡或设备交换,确定一下故障发生在哪里,这就是交换法。用交换法可以迅速证实故障部位,但也存在损坏好机器的危险。要注意两点,一点是把坏机的适配卡往好机上插之前,要查一下坏卡印刷插头信号线有无对地对电源短路现象。另一点是将好机的适配卡往坏机上插之前,要查一下,坏机I/O插槽的引线脚有无对地对电源短路现象。如此便可以避免烧毁好机器主板和适配卡的危险。

交换法也适用于适配卡或系统板上带有插座的集成电路芯片,在交换之前也要查一下坏机的插座或芯片信号线有无对地对电源短路现象。

芯片重叠试探法 怀疑某个集成电路坏了,而这个集成块又是被焊死在电路板上的,首先可以测试一下有无对地短路的引脚,若没有,就可以拿一个相同型号的新集成电路芯片重叠地落在怀疑是坏的电路块上面,使各脚相互对应接触良好,然后上电,如果故障消失了,可以直接把这个集成块就焊在那个坏器件上面。如果试探不成功,可继续试探其它器件。用这种方法,可以不用摘下怀疑是坏的器件,只要被怀疑器件的引脚没有短接地或短接电源就可以用此方法,有时,真能成功地消除故障,这个方法简单易行。

比较法 把一好一坏两个相同的电路板放在一起进行比较,可以比较它们的集成电路的电阻值,也可以都加上5伏电压比较它们的电压值。若是I/O接口板,甚至可以把它们同时插在系统板上,比较它们的波形。用这种方法查找故障比较快,相当于有了标准的电阻或电压数据表或波形图。这里,只要注意一点就行了。那就是有触发器的地方触发器初始状态可能不同,不一定是故障,只要可置位、复位便是好的触发器。

比较法也不一定需要一好一坏两个电路板,也可以制作一个标准值表。在设备无故障时,测一下各集成电路的电阻值,把它们记录下来。或者测下静态电压值,记下来。当设备出故障后,再进行比较,可以很快诊断出故障部位。

在线电阻测试法 电路板不接通电源,直接用万用表电阻档测量印刷电路板上的元器件的电阻值,这一方法能大致判断集成电路各引脚对地电阻值是否正常,好的IC芯片输入输出信号线对地的电阻值有方向性。当用500型万用表的黑笔接地,用红笔测各引脚时的电阻值比红笔接地用黑笔测各引脚时的电阻值小。这时应使用万用表的 $R \times 100\Omega$ 或 $R \times 1K\Omega$ 档。如果正反向电阻值都很小,或都很大就不正常。这时就要查看一下外电路情况,查一查是否有电阻接地或接电源。若外电路无电阻,只是集成电路之间相连接,正反向电阻值都小,可以断定有坏器件存在。而且,通常是集成电路的信号输出端容易坏,而输入端不容易坏,有时总线上有故障又常常是几个IC芯片信号输出端连在一起组成“或”状态,不容易区分哪个集成块坏了。这时可以用分置法或电流探头(或称电流查障器)查找短路点。

常用这种方法来测试系统板的槽口,插件板的接口,或各设备接口,还可以判断晶体管引脚短路或开路,电阻变值或开路,电容器的开路与短路,电感线圈,变压器,连接导线,显像管灯丝的通断,以及元件的引线与印刷电路板的焊盘的虚焊等等。

应该说明一点,集成电路各引脚电阻值正常,并不能说明集成电路逻辑功能是正确的。因为一个集成电路是由几十、数百或成千上万个晶体管组成的。内部的器件坏了,从引脚可能测不出来,所以还需要同其他方法相结合,进行综合测试。如采用静态电压测试法、动态波形跟踪测试法或用“在线测试仪”及“逻辑

分析仪”等更能准确地诊断出发生故障的元器件。

直流电压测量法 这种测试方法对于显示器和电源等模拟电路较多的设备比较有效,对于系统板只能用于测各处的电源电压是否存在,是否正常。致于数字集成电路的逻辑关系只能用示波器观察,或用逻辑分析仪测试。直流电压测量法就是用万用表直流电压档测试元器件的电压值。可用于测量电路中晶体三极管的工作状态、显示器中显像管的各引脚电压以及电源交流整流后滤波电容器上的电压等。

静态测试法 用原来设备的电源或者+5伏直流稳压电源给被测电路板加电,如果有正确的电路图按图上的逻辑关系,用示波器、万用表和逻辑笔进行测试。从可疑的逻辑功能块开始测试。也可以从信号源中央处理器开始,查数据线、地址线、控制总线等逻辑。如果没有电路图,可以借助IC器件手册把总逻辑关系图分解成以每个集成电路块为单元的小块逻辑图进行测试分析。

以IBM PC/XT机系统板为例。假设可拔插的芯片事先已经用交换法证明是好的,余下的问题就是一些焊死的74系列芯片。这些芯片的输入输出关系可以从IC手册查到,用示波器和脉冲信号发生器、逻辑笔和万用表等简单仪器就可以发现一些引起故障的原因。对于XT机和IBM PC/AT机来说,74系列片子很多,花费一定时间全面测试后,是可以把有故障的芯片查出来的。当然,对于74系列芯片,用“IC在线测试仪”能更快测出损坏的芯片。

动态跟踪测试法 这种方法也是常用的,很有效的。根据现象,抓到故障的踪迹后,用示波器跟踪信号查找下去,总会找到根源的,例如,某显示器只有垂直一条亮线,这说明无水平同步信号,首先用交换法证实是显示器还是适配器的故障,然后可以用跟踪法查找问题了。无电路图也可以进行跟踪测试,这时必须能根据IC手册看懂芯片的输入输出关系。或者,能描绘出局部的输入输出关系电路图,有时只需跟踪几步就可能查到故障根源。