

IBM-PC/XT微机系统 电路原理及维修技术

曲春皓 陈在勤

朱传乃 靳香云 编 著

马文豹 付在益

中国科学院 北京科海培训中心

中国科学院 计算所CC维修站

一九八六、六

前 言

随着计算机的广泛应用，广大用户对机器的电路原理和维护修理技术十分感兴趣。为与广大工程技术人员共同学习和维修机器，我们编著了这本书。

本书着重把电路原理及维修技术的理论做重点介绍，把常用组件的管脚图及逻辑关系图表都附于书后，供维修者使用。

本书由中国科学院计算所CC维修站和清华大学微机维修站、北京航空学院微机维修站的部分同志共同编写。由于时间短促，错误之处难免，望同志们指正。

编 者

目 录

前 言

第一章 微型计算机机房	(1)
§ 1. 场地	(1)
§ 2. 空调	(1)
§ 3. 其他设备	(2)
§ 4. 制定严格的机房管理制度	(3)
第二章 微型计算机的供电及要求	(4)
§ 1. 微机内部的直流电源简介	(4)
§ 2. 几种交流稳压电源简介	(5)
§ 3. 微机对电网的要求	(7)
第三章 微型机的一般维护与保养	(8)
§ 1. 软盘的基本结构	(8)
§ 2. 软盘的保护与硬盘驱动器的保护	(8)
§ 3. 怎样挑选软盘	(9)
§ 4. 软盘驱动器的日常保养	(9)
§ 5. 微机损坏的原因	(10)
§ 6. 电网存在的问题及解决办法	(10)
§ 7. 地线	(12)
第四章 微机电路的故障及测定方法	(13)
引言	(13)
§ 1. 数字电路中常见故障类型	(14)
§ 2. 常见故障的实例	(15)
§ 3. 查找故障的方法	(18)
(1) 替换法	(18)
(2) 比较法	(18)
(3) 用示波器进行逻辑跟踪测试	(19)
(4) 测试组件内阻法	(20)
(5) 电流测试法	(20)
(6) 定时法	(21)
(7) 简单逻辑比较器	(21)
(8) 对触发器多路开关等组件的测试方法	(21)
(9) 用手摸眼看鼻嗅耳听等方法作辅助修理法	(22)
第五章 测量仪器与工具	(23)
§ 1. 测试夹头	(23)

§ 2. 逻辑测试夹头	(23)
§ 3. 逻辑笔	(23)
§ 4. 逻辑脉冲产生器	(24)
§ 5. 电流查障器	(25)
§ 6. 逻辑比较器	(28)
§ 7. 示波器	(28)
§ 8. 其他检测仪器	(29)
§ 9. 用单板机测试电路板	(29)
§ 10. 组件测试系统	(30)
(1) MATE—900 组件测试仪	(30)
(2) DITSY 数字测试系统	(30)
第六章 IBM—PC/XT 机检修流程图	(31)
§ 1. IBM—PC/XT 机的系统结构	(31)
1. 系统板	(31)
(1) CPU 8088	(34)
(2) 辅助处理运算器 8087	(34)
(3) ROM	(34)
(4) RAM	(35)
(5) 系统时钟使用三个定时器/计数器	(35)
(6) 8级中断	(35)
(7) DIP 选择开关(SW ₁ ~SW ₈)	(35)
(8) 盒式磁带用户接口	(36)
(9) 喇叭接口	(37)
(10) 键盘接口	(37)
(11) 62线I/O 扩充槽	(37)
2. IBM-PC/XT 机系统电源	(40)
§ 2. 键盘	(42)
§ 3. 系统的外部设备	(43)
(1) 软盘驱动器和硬盘驱动器	(43)
(2) 单色与彩色显示器	(43)
(3) 打印机	(45)
(4) 异步通信接口	(45)
§ 4. IBM-PC/XT 系统板检查流程图	(45)
第七章 IBM-PC/XT 机系统部件	(50)
§ 1. 概述	(50)
§ 2. 系统中央处理器及其主要外围电路	(51)
§ 3. 系统存储器电路	(70)
§ 4. 汉卡	(75)
§ 5. 异步通信适配器	(87)

§ 6. 单色显示器接口	(101)
§ 7. 彩色/图形显示器	(112)
§ 8. 键盘	(129)
§ 9. 5¼英寸软盘驱动器适配器	(132)
§ 10. 打印机适配器	(143)
§ 11. 微机的直流稳压电源	(147)
§ 12. 安全保护与接地	(156)
第八章 5英寸, 8英寸软盘驱动器的原理与故障检查	(159)
§ 1. 磁记录编码技术	(159)
§ 2. 关于软盘的介绍	(162)
§ 3. TM-1002A 磁盘驱动器框图介绍	(164)
§ 4. TM-1002A 磁盘驱动器电路分析	(165)
1. 马达控制电路和信号	(165)
2. 写电路分析	(169)
3. TM-1002A驱动器读电路分析	(171)
4. 选磁头电路	(174)
5. 擦除电流产生器	(174)
6. TM-1002A 5英寸驱动器接口控制信号	(175)
7. TM-1002A 5英寸驱动器信号说明	(177)
§ 5. TM-1002A 5英寸驱动器定位与调正	(178)
(1) 电机转速调正	(184)
(2) 00磁道调正	(184)
(3) 0磁道开关的调正	(184)
(4) 写保护开关的调正	(184)
(5) 猫眼 (Cateyes) 调正	(185)
(6) 方位角检查	(186)
(7) 检查索引脉冲延迟	(187)
(8) 检查逻辑电路	(187)
(9) 检查电机与主轴晃动	(187)
(10) 索引脉冲	(187)
§ 6. 故障举例	(187)
§ 7. 简易磁头定位法	(188)
§ 8. TM-1002A 5英寸驱动器故障检测流程图	(189)
1. 驱动器读数有错	(190)
2. 步进马达不动	(191)
3. 写数据时破坏软盘	(189)
4. 0面或1面磁头不可选择	(192)
5. 转速不可调	(192)
§ 9. 8英寸驱动器工作原理	(192)

1. 概述.....	(192)
2. 8英寸软盘驱动器的框图	(192)
3. 8英寸软盘驱动器的电路分析	(195)
4. 时序分析.....	(207)
§ 10. 8英寸驱动器的调正	(209)
§ 11. 故障举例.....	(211)
§ 12. 8英寸驱动器故障检测框图	(212)
第九章 10MB 硬盘驱动器和适配器	(213)
第十章 IBM-PC / XT 机常见故障及解决办法.....	(229)
§ 1. IBM-PC/XT 机系统常见故障举例	(229)
§ 2. 5英寸软盘驱动器维修举例.....	(229)
§ 3. 10MB硬盘故障举例.....	(230)
§ 4. IBM-PC/XT 机主机系统板的维修举例	(232)
第十一章 IBM-PC/XT 机所用组件管脚图及其说明	(233)
1. 74系列组件 (或54系列)	(233)
74LS00	(233)
02	(233)
04	(233)
05	(233)
06	(234)
07	(234)
08	(234)
10	(234)
11	(234)
17	(234)
20	(235)
21	(235)
27	(235)
30	(235)
32	(235)
38	(236)
51	(236)
64	(236)
65	(236)
74LS74	(236)
85	(236)
86	(237)
93	(237)
107	(238)

109	(238)
112	(238)
125	(239)
139	(239)
138	(239)
151	(240)
155	(240)
153	(241)
158	(242)
160	(242)
161	(242)
162	(242)
163	(242)
164	(242)
LS74166	(243)
174	(244)
175	(244)
193	(244)
191	(245)
240	(247)
243	(247)
244	(248)
245	(248)
257	(249)
273	(250)
280	(250)
288	(251)
373	(251)
393	(251)
688	(253)
670	(254)
2. 其他型号组件	(254)
26LS32	(254)
UPD765.....	(255)
MC4024.....	(255)
MC4044.....	(255)
LM158/LM258/LM358.....	(255)
LM320/LM320ML	(256)
SN75150	(257)

SN75154	(257)
SN75477	(258)
26LS31	(258)
3. 8087辅助处理器.....	(258)
4. 8237可编程 DMA 控制器	(261)
5. INS 8250异步通信控制器	(271)
6. ID 8251可编程序串行接口	(275)
7. 8255A/8255A-5 可编程序并行接口	(282)
8. 8257/8257-5 DMA 控制器.....	(285)
9. 8253/8253-5 定时器.....	(286)
10. 8048/8748 单片机	(286)
11. MC6803.....	(287)
12. MC3487三态输出双路驱动器.....	(287)
13. 8259A可编程中断控制器	(288)
14. 8282/8283三态输出锁存器.....	(291)
15. 8286/8287总线驱动器.....	(291)
16. 8089I/O处理器	(293)
17. 8284时钟产生器	(301)
18. 8288总线控制器	(302)
19. 8289总线仲裁器	(305)
20. MC-6845 显示器控制器.....	(308)
21. IBM-PC/XT微机电源原理图之一	
22. IBM-PC/XT微机电源原理图之二	
23. IBM-PC/XT微机电源原理图之三	
24. 小型计算机机房配电系统图 附图之一	
25. 小型计算机机房配电平面图 附图之二	

第一章 微型计算机机房

为了保证电子计算机的使用及寿命,机房有它的技术要求。既不能不重视技术条件的基本要求,也不能提出不符合实际的超标准要求。本章就小型机及微型机范围内,并结合我国具体情况作简要介绍。

§1、场地

1、地面:为了铺设电源线及信号线方便,机房的地面最好采用抗静电的活动地板。其系统电阻应在 $1 \times 10^5 \Omega \sim 1 \times 10^{10} \Omega$ 之间。目前我国生产的活动地板有铝合金(500×500)、钢(500×500)钢-木(600×600)、木(600×600)等几种。其高度有200毫米、350毫米、400毫米等。一般选用200毫米即可。

活动地板还专配有带走线口的异形地板,根据从地板下往机架(桌)所需要的引线的数量来确定异形地板的块数。

机房内切忌铺地毯,一是容易积灰,二是容易产生静电。

放置活动地板的原土建地面要求平整、光滑。水泥地石或水磨石地面都可以。

2、墙面:应选择不易产生及吸附尘埃的材料为宜。目前大多采用塑料壁纸及乳胶漆。

3、顶棚:为了吸音、布置照明灯具,一般在原顶棚下加一层吊顶。吊顶材料应满足防火要求。目前国内多采用铝合金及轻钢作龙骨,安装吸音铝合金板、难燃铝塑板、纸面石英板等作为吊顶材料。

4、窗门:机房的门应保证最大设备能进出。门朝外开。机房可以不要窗户,或者采用双层密闭玻璃窗。

5、隔断:根据工作需要,机房可用玻璃隔断分为若干个房间。隔断材料应选用防火的铝合金龙骨,6毫米玻璃或轻钢龙骨双面石英板。

6、照明:机房要有一定的照度,在离地面0.8米处为150~200勒克斯。有吊顶的房间选用嵌入式荧光灯(两管或三管)。无吊顶的可选用吸顶式或吊链式荧光灯。

§2、空调

温度、相对湿度、清洁度对计算机的正常

运行及使用寿命都有很大的影响。过高的室温,使元件失效率急剧增大,使用寿命下降。温度过低,磁带、纸带发脆容易断裂。而温度的波动又会产生“电噪音”,机器不能正常进行。相对湿度过低,容易产生静电,对机器产生干扰。相对湿度过高,机器内的焊点、插座接触电阻加大。如果有灰尘或纤维性颗粒积聚,经微生物作用会使导线腐蚀断坏。清洁度对计算机的正常运行影响也很大。如软盘驱动器、各类型绘图仪在清洁度很低的环境内很容易损坏。如上所述,各类元件及导线上积灰也会因腐蚀而损坏。温度、相对湿度及清洁度都是由空调系统来保证的,所以应根据具体情况选择合适的空调系统。

1、设计参数:对于小型机及微型机,空调参数可选用:

温度: $20^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$;

相对湿度：35%~65%；

清洁度：30万级~100万级；

新风补充量：30~40立方米/人、小时；

静电：不大于1KV A；

噪音：不大于60分贝。

2、空调负荷的计算：在计算空调负荷时，主要考虑如下几项：

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）；

室外补充新风带入热量（全热）。

在选择空调机时，应在计算冷负荷的基础上乘上1.1的系数。

3、空调设备的选择：在南方及沿海地区，主要是降温 and 去湿。在北方及内地，既要降温去湿，又要加温加湿。

目前通常选用降温（加温—热泵式）去湿的空调机有窗式、顶棚式、挂壁柜式几种。降温、升温、去湿、加湿的空调机只有采用柜式恒温恒湿柜式空调机。其制冷（热量）一般在3100大卡/时~12000大卡/时左右。

窗式、顶棚式、挂壁式空调机均为空冷，而柜式空调机又分为空冷和水冷两种。在水源缺乏的地区，选用风冷为宜。若选用水冷式，则要增加循环水泵、冷却塔、贮水池等辅助设备。

加湿器一般采用电极式。而恒温恒湿的柜式空调机自身已带有这种加湿器及控制仪表。

室外新风的补充应经过中效过滤器。大多选用M-A-D及M-II等泡沫塑料过滤器。如若空调机余压太小，新风补充口应加轴流风扇。

为避免室外新风影响室内参数，补充新风口应与空调机回风口相接，或安装在靠近回风口的位置。

§3、其它设备

目前，大多数计算机房都采用防静电塑料贴面的活动地板，塑料墙纸，新风泡沫塑料过滤器，它们都吸收一定量的负离子，造成机房内空气成分中缺乏负离子的状况，影响人体健康。为此，根据机房体积，选用一定型号及台数的负离子发生器，分散在机房内。机房的空调系统从经济角度出发，不可能大量补充新风，机房内空气混浊，有时还含有病菌及病毒。可以在空调送风口或室内吊顶下安装紫外线杀菌灯，在停机或工作人员下班时，紫外线或灯继续开着，以杀死机房空气中病菌。

灭火设备：较大型的机房都设有烟雾报警器及自动灭火装置。对于小型机机房，也应该在附近安放手提CO₂灭火器。

自动记录仪：

机房内应安装温度、湿度自动记录仪，选用周记录为宜。工作人员能够通过记录了解空调系统运行情况。

§ 4、制定严格机房管理制度

计算机房为了保持良好的工作环境，除了合理的设计以外，还需要有严格的管理制度来保证。如工作人员进入机房时必须更衣换鞋，才能保证机房的清洁度。电源、空调设备也要定期检修和保养才能达到机房所需要参数。因此，应根据本系统的具体情况，工作性质制订出机房的管理制度。

第二章 微型计算机的供电及要求

使用微机的用户，希望机器有一个比较好的工作环境。这不仅仅只考虑到环境温度、灰尘、湿度等等。（因大部份用户已有密封、防尘、空调的机房。最关心的还是给微机供电的交流电压质量如何。因这直接关系机器的寿命及能否可靠的使用。

但是，广大用户关于微机对电网的要求到底如何尚不是十分明了，这就使得有些用户在选择给微机配套的交流稳压电源时产生了困难。为了使用户对这些问题能有个初步了解，现简介如下：

§ 1、微机内部的直电源简介

微机的内部直流电源供电方式，直接反映到对电网的要求。因此，了解微机本身采用何种直流稳压电源是十分必要的。下面就目前国内已见到的微机电源种类做一简单介绍：

串联线性调正的稳压源

此种电源在各种电子仪器代表中应用最广泛。它的优点是：稳压精度可以做得相当高、输出纹波电压小。但他的缺点也是不可忽视的，主要是效率低、抗干扰能力差、体积大重量重。它的典型电路如下：

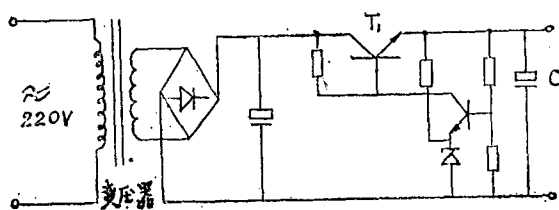


图 2-1 串联线性调正的稳压源

关于他的工作原理介绍文章很多，此处不多述。但有一点要说明，由于调正量工作在线性区，并且负载电流全部通过 T_1 管。这样就使得 T_1 的集-射极之间的电压不能太高，否则不但效率太低而且体积也太大。这样就带来了抗干扰能力较差。由于集-射之间电压通常不超过6-7V（正常工作时）。当外界干扰一旦较大时， T_1 对此干扰的抑制作用很小。

2、脉冲调宽型直流稳压电源

为了克服串联线性调正稳压电源的体积大、效率低、重量重，与微机配套不相适应的缺点，脉冲调宽型直流稳压电源充分显示了他的优点。这种电源在微机中应用较多。如IBM-PC系列机、Apple系列机、IBM-5550，大力神等等均采用的是这种电源，甚至一些显示器、打印机也采用了这种电源。它的典型电路结构如图2-2所示。

它的工作原理如下：

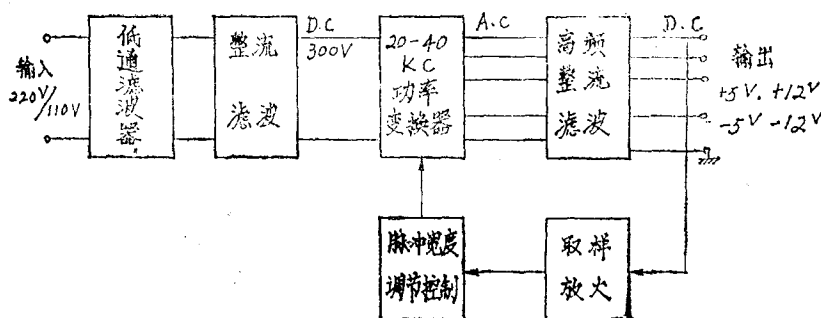


图 2-2 脉冲调宽型直流稳压电源框图

电网电压经整流滤波后得到300伏左右的直流电压，经晶体管调制后成为300伏幅度的高频脉冲。经高频变压器变压得到所需要的电压，然后再整流滤波得到需要的直流电压。输出的主回路电压经取样放大后，调节脉冲宽度控制电路的驱动脉冲宽度来改变功率变换器的脉冲宽度。因输出电压由下列公式决定。

$$V_o = V_s \cdot \frac{t_{on}}{T}$$

t_{on} : 脉冲宽设

T : 脉冲周期

V_s : 变换器线圈电压

所以在工作周期 T 不变的条件下，改变脉冲宽度 t_{on} 就可以改变输出电压。用输出电压的变化量去控制脉冲宽度就可以达到稳压的目的。具体电路的形式比较多，这里不一一列举。此种电源由于晶体三级管工作在高压小电流开关状态下，所以损耗低；又由于省掉了低频变压器所以体积小，重量轻，效率高；又由于输入回路电流小，易于加低通滤波器，而且，高频变压器对低频干扰的耦合能力差，晶体管有一半的时间是工作在关闭状态。这样使它的抗干扰能力大大提高。基于以上优点，所以在微机系统中采用此种电源的较多。

以上是目目前微机系统中应用最多的两种电源电路形式。其它形式的稳压电路，这里不再一一介绍。

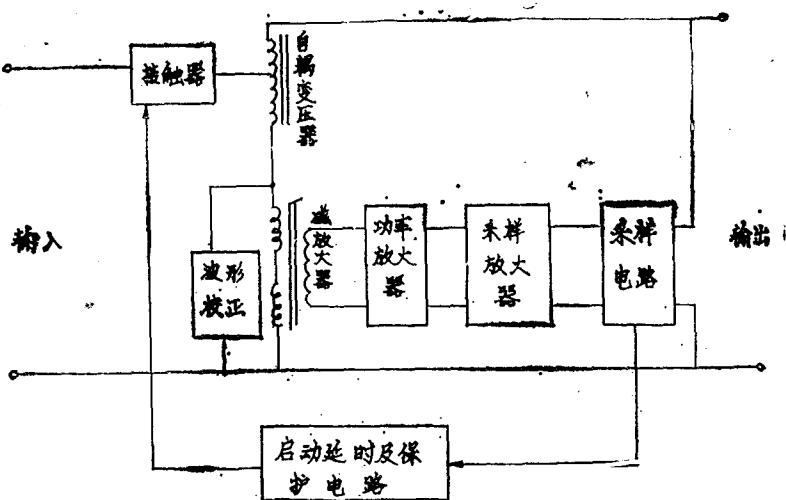
§ 2、几种交流稳压电源的简介

做为微机的配套交流稳压源，目前市场上见到的大部分为五十年代定型的磁饱和稳压器。它虽然不断地在改进，但基本工作原理未变。只不过是把电子管控制改成晶体管控制，提高了效率，缩小了体积，有的加入了一些保护功能。它的框图如下：

工作原理如下：

当输出交流电压变动时，采样电路（钨丝二极管）检出变化量经采样放大后，推动功率放大器，功率放大器的输出控制磁放大器的直流绕组，改变磁放大器主绕组的阻抗，使之与自耦变压器分压，从而改变输出电压达到稳压的目的。

此种稳压器的优点是：造价低，电路原理简单，易调正，稳压精度高，波形失真小。主要缺点是：原、副边不隔离，漏电使用不安全，可靠性差，带负载冷起动时有过压产



2-3 电子交流稳压器框图(614-C₃型)

生。抗干扰能力差。

另一种是稳压变压器。近几年才有产品的交流稳压器，它的工作原理如下：

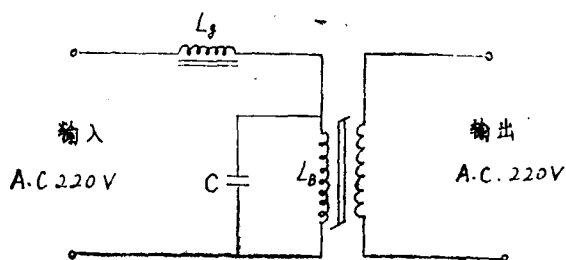


图 2-4 稳压变压器的等效原理图

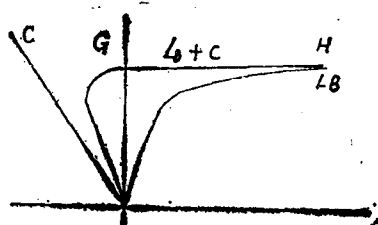


图 2-5 稳压变压器特性曲线

L_g 是非饱和电感， L_B 是饱和电感，由于 L_B 上并联有电容 C ，所以 $C-L_B$ 的合成曲线如图2-5所示：由于 L_B 工作在G-H平坦线段，所以可以保证输出电压的稳定，为了提高稳定性引入补偿圈与次级绕组串联，可以使G-H曲线更平坦。此种电源结构简单，造价便宜，可靠性高，由于输出变压器是一个饱和铁心，所以保证不会有过压产生。他的最大优点是抗干扰能力很强。由于输出变压器 L_B 工作在饱和区，但又并联电容 C 。对高频干扰信号来说， C 的容抗很小，而 L_B 相当于开路，其等效电路如图2-6所示：

这是一个很好的L-C滤波器，由于 L_g 较大为百毫亨量级， C 为几十微法。这样对于几百周至几十千周的频率干扰脉冲具有极好的滤波作用。在一些干扰较严重的场合实用效果颇佳。

它的缺点是：由于 L_B 工作在饱和区，所以缺损较大，温升高。由此常来交流声略大，波形失真较大。为保证输出的负载能力，所以输出的梯形波幅度与正弦波相等。这样就使得

用电压表测量时,稳压变压器输出电压正弦波的幅度偏高较多。但这并不会对机器产生不良影响。正弦波与梯形波的对应关系如图2-7所示。

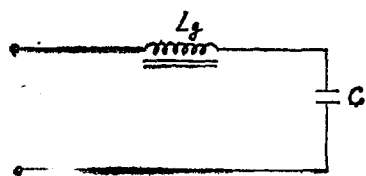


图 2-6 磁饱和稳压器等效电路

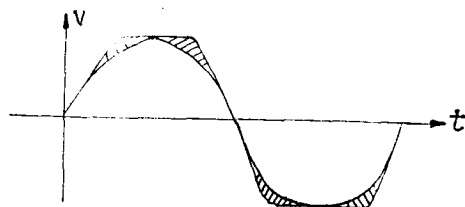


图 2-7 正弦波与梯形波的对应关系

较新型的交流稳压器目前市场上开始有成品出售,它是用微机系统进行控制,变压器采用原边副边全隔离形式。用无触点开关(可控硅)切换变压器原边抽头达到稳压的目的。

它的优点是:响应速度快,波形失真小,各种保护功能较强。若把变压器做成超隔离变压器,则具有较好的抗干扰能力。它的缺点是造价较高。

§ 3、微机对电网的要求

通过以上对微机内部的直流电源及几种交流稳压器的介绍,再来讨论微机对电网的要求就容易了。

总的来讲:微机对电网的要求如下:

1、电网的稳定度在任何条件下偏差不得超过额定值的 $\pm 5\%$,一旦过压或欠压最好有报警信号,以便操作人员及时处理。

2、供电电压要杂波少,干扰要小,否则会造成微机错行。在干扰比较严重的场合,必须在电网回路中引入低通滤波器或用抗干扰能力强的稳压源。尤其在工业控制微机的场合还必经搞好屏蔽以防辐射磁场的干扰。

3、供电电网必须在规定时间内连续供电,若无规则停电,则可能发生损坏微机系统,鉴于此,在经常发生无规则停电的场合必须配置不停电供电系统(UPS),尤其是在工业实施控制场合更有必要。

4、微机系统的电源线最好不要与带有大容量感性负载的电网并联使用,以免产生高压涌流和干扰,使微机系统不能正常工作。

5、埋好保护地线。

第三章 微型机的一般维护与保养

当我们有一个布局良好, 温湿度适宜的机房, 又有了一套可靠稳定的电源系统后, 就可按装机器了, 但机器自身又如何保养呢? 下面先介绍一些有关的知识。

§ 1、软盘的基本结构

5英寸和8英寸软盘片都是由塑料基底组成, 上面真空镀膜成一层磁性材料, 一般为 Fe_2O_3 , 然后封装在一个黑纸套里, 纸套盘片之间有一层塑料毡, 用以清洗盘面。软盘不应从黑纸套中取出, 因黑纸套即防尘又防止静电, 使用时, 连黑纸套一起放入软盘驱动器中。

软盘中间有驱动主器轴夹持孔, 铁保护开关缺口, 索引孔和磁头读写时用的长圆形窗口。软盘在径向分成若干同心圆的磁道, 分为外圈磁道, 中圈磁道和内圈磁道。由磁盘中心分出放射型线将圆周分为若干个扇形区。每个磁道的每个扇区均为磁盘存贮的基本单元。

例如: IBM-PC/XT机的5英寸软盘分为40个磁道18个扇形区, 每个扇区存贮256个字节, 那么, 一个5英寸盘两面共能存贮多少字节呢?

$$256 \text{ 字节} \times 18 \times 40 \times 2 = 369 \text{ K 字节}$$

其他如96个磁道的磁盘或8英寸盘的容量, 都是按此公式计算。

软盘的工作温度在 $10^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$

存放温度 $10^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$

工作湿度 $20\% - 80\%$

存放湿度 $10\% - 90\%$

§ 2、软盘的保护和硬盘驱动器驱动的保护

软盘的保护:

①注意软盘的工作, 存放温度, 湿度, 太冷, 太热都会使塑料基底变形, 太潮湿会使黑纸套变形, 塑料毡变厚, 增加摩擦力, 使驱动器主轴的皮带容易掉下来。软盘工作的最佳温度应在 $20^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$, 湿度在 $40\% - 70\%$ 。

②不能用手摸磁盘上的长圆型读写窗口, 应当保持清洁, 防止灰尘落入。软盘从机器中取出后应存放在纸袋里, 不应当随便乱放。当磁盘表面有灰尘时, 会划伤盘面, 破坏了纪录的数据。

③磁盘不应弯曲, 折叠、日晒和靠近强磁场。

④不应将软盘放在口袋里, 外出时应放在软盘盒中或夹在硬皮夹里。冬天, 带盘进机房后, 不要马上上机使用, 应等他恢复到室温时再用。

硬盘的保护:

现在发现不少10MB的温式硬盘的00道划伤, 破坏了DOS区, 不能使驱动器引导, 其原因是使用时保护不当。我们知道, 温式盘的结构是磁头在高速旋转时才能悬浮在盘面上, 如果突然停电, 电机变速, 容易划伤磁面。所以, 需要关机之前应先将磁头退到磁盘

的最里圈，这通常是由一条命令来实现的。这样，即使划伤也在里圈，不会影响外圈磁道。

§3、怎样挑选软盘

目前，各种磁盘充斥市场，初购者不知如何选择，这里介绍几种简单的检查方法。

①目检，外壳封装要整齐干净，封套无变形，商标要清晰、准确。外套内的白色絮状物——清洗层要有一定的厚度（0.2—0.5毫米左右），用它来清洗磁盘。转动磁盘，观察磁盘表面应该光亮、平整、磁层均匀，没有霉点、污点。

②用机器粗检，把新的软磁盘放在机器上做格式化（FORMAT），应该每片每次都无出错，对一定数量的盘进行抽测，如有3~5%的软磁盘出错，则再加大比例测试，再出错，应当认为是质量问题。

软磁盘记录数据时，内磁道数据最拥挤，即单位磁道上的数据量比外圈要大。所以最容易出错。我们拷贝盘片时，应把磁盘写满文件，只是在最后磁道上留有几千字节的容量，来读写数据（如00，FF，AA，55）码。一般说来，内磁道数据读写不错，其他磁道就更不容易出错。

上述测试应在室温+15℃，+30℃和相对湿度30%，95%四种组合情况下测试更为可靠，当有条件时，可以写好数据，放置一段时间再来读写检查。

③精测，这需要用专门的设备对磁盘的电磁性能及有关的特性进行测试，这里不再叙述。

§4、软盘驱动器的日常保养

IBM-PC/XT机中的软磁盘驱动器使用率最高，也最容易出故障，因它是一个磁、电、精密机械，高精度部件，易于磨损，对环境的要求比较高，比起主机（集成电路）的寿命来是很短寿的。因此要维护好机器，首先要维护好软磁盘驱动器。软盘驱动器之大忌是灰尘，多数故障的出现是划盘，即把磁盘表面的磁涂层磨掉了，从而不能正确地记录数据，出现错误。究其划盘之原因有三种。

①由于天气干燥（机房内相对湿度 $\leq 30\%$ ），灰尘进入机内，填充在磁头与磁盘表面之间，当软盘转动时，它充当了研磨剂，划伤了软盘表面的镀层，另外由于磨擦掉的磁粉及粘合物等产生的一些氧化物附着在磁头上，不容易下来，所以上去一个盘划掉一个盘，必须将这些附着物去掉才行。

②由于用户不小心将磁头碰歪，使磁头与软盘面不平行，当磁头加载后，压力过大，划伤盘面。

③出场不合格，由于磁头加载压力过大（一般为8g—12g）划伤盘面。但压力过小时，又使磁头的读写信号灵敏降低度。

以上三种原因，主要是灰尘造成的划盘为多数。第2，3种原因造成的划盘现象较少。特别是机器开始用不划盘，后来划盘了。当把磁头清洗后就不划盘了，这就是灰尘引起的。

为了保护磁头不被碰坏，请不要天天装那些纸卡片到驱动器里，因为它有一个用手抽拉的“耳朵”，当不小心将耳朵先塞入驱动器中，则磁头马上就坏。这类事故使不少新用户吃了苦头。

清洗磁头的办法：