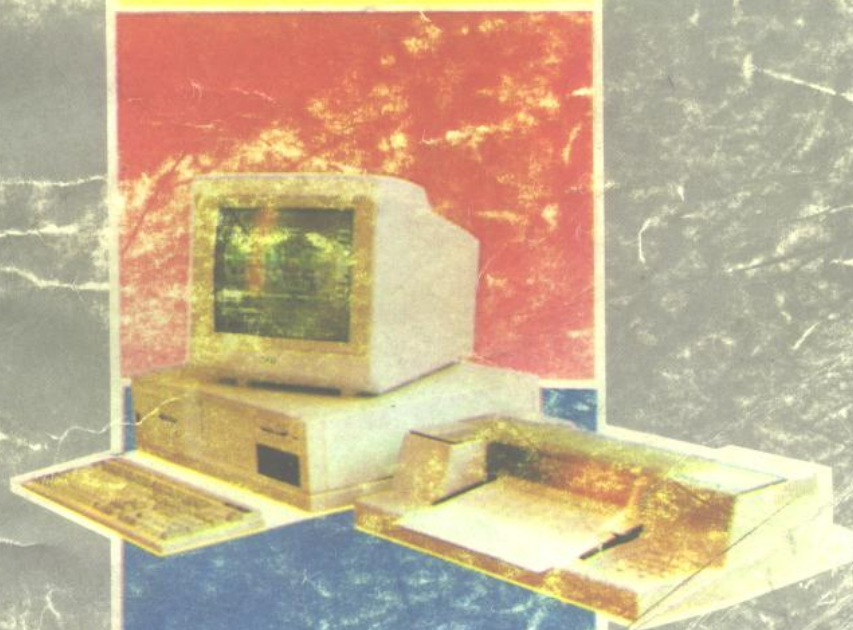


李笑梅 张俊发 寇应展 陈致明 编著

微型计算机 常见故障及维护



电子工业出版社

微型计算机常见故障及维护

李笑梅 张俊发 编著
寇应展 陈致明

电子工业出版社

(京)新登字055号

内 容 提 要

本书是一本有关微型计算机常见故障分析与维护的教材。全书共分七章,主要讲述微型计算机的运行环境和管理,微型机常见故障的分类和判断方法,高级诊断程序及应用,系统板常见故障及维护,外部设备常见故障及维护,外部设备适配器常见故障及维护,软件故障的分析与维护等。

本书内容丰富实用、通俗易懂。并有配套的录像片,使之适用于各个层次。本书既可作为广大微型机工作者、科研人员、从事微型机维修服务技术人员的参考书,也可作为大学本科、大、中专和培训班的教材。读者可边学习、边实践,用较短的时间,学会对微型机常见故障的分析、判别与维修,可以参照本书,排除常见故障,达到一级维修水平。

微型计算机常见故障及维护

李笑梅 张俊发 编著
寇应展 陈致明

责任编辑 吴明卒

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

电子工业出版社计算机排版室排版

北京顺义李史山胶印厂印刷

开本:850×1168毫米 1/32 印张:7.25 字数:202千字

1991年9月第1版 1991年9月第1次印刷

印数:1-20100册 定价:4.80元

ISBN7-5053-1491-2/TP·268

前 言

自 1946 年第一台电子计算机问世以来,计算机技术取得了迅猛的发展,应用日益广泛,从科学计算、工业控制扩大到信息管理;从国民经济、国防尖端扩大到办公管理和日常生活的各个领域。近年来,随着微型机的日益普及,装机量的迅速增加,如何确保微型机的良好运行环境,正确地进行故障检测和诊断,及时地进行维修,以保证微型机的可靠运行和延长其使用寿命,已成为广大微型机工作者所关心的问题。

本书的内容包括微型计算机的运行环境和管理,微型机常见故障的分类和判断方法,高级诊断程序及应用,系统板常见故障及维护,外部设备常见故障及维护,外部设备适配器常见故障及维护,软件故障的分析与维护等。在本书的编写过程中,编者从实际出发,并结合多年的教学和维修实践,力求做到简明扼要,通俗易懂、深入浅出。为适应教学和维修的需要,在书中附有大量实例,每章还附有习题,书后附有若干附录。为配合学习和掌握维修技术,还录制了配套的录像片。本书可以作为广大微型机工作者、科研人员、从事微型机维修服务技术人员的参考书,也可作为大学本科,大、中专和培训班的教材。

本书是在总后军械部的直接指导下,由军械工程学院计算机教研室和计算中心编写的,李笑梅主编。全书共分七章,第一章由陈致明编写,第二、三、四、五章由李笑梅编写,第六章由张俊发编写,第七章及附录由寇应展编写,该院田秋成副教授、王森副教授、军械部木林林同志审阅了全稿。

本书在组稿、编写和拍制录像片的过程中,得到了总后军械部的全力支持和关心,刘然凯处长,赵恩祥、王国敏同志以及军械部武汉

基地指挥部维修中心、总后科盾电子服务部、军械工程学院电化教研室给予很大的帮助。在此一并表示感谢。

由于编者的水平所限和时间仓促,误漏之处难免,恳请批评指正。

编 者

1991 年 3 月

目 录

第一章 微型机的运行环境及管理.....	(1)
1.1 微型机机房	(1)
1.1.1 环境选择	(1)
1.1.2 防火与防水	(2)
1.1.3 防震	(2)
1.1.4 防静电	(3)
1.1.5 机房的装修	(4)
1.2 机房环境条件	(5)
1.2.1 温度和湿度	(5)
1.2.2 洁净度	(6)
1.2.3 采光照明	(7)
1.2.4 电磁干扰	(8)
1.3 供电要求和接地系统	(8)
1.3.1 微型机对供电系统的要求	(8)
1.3.2 接地系统	(9)
1.3.3 接地极和配电连接	(11)
1.4 微型机的安装	(13)
1.5 微型机的维护和管理	(16)
1.5.1 维护和管理的重要性	(16)
1.5.2 定期的维护保养	(16)
1.5.3 加强安全管理	(17)
1.5.4 加强机房的管理	(18)
习题一	(19)
第二章 微型机常见故障的分类和判断方法	(21)
2.1 故障分类	(21)
2.1.1 硬件故障	(21)
2.1.2 硬件故障举例	(22)
2.1.3 软件故障	(27)
2.2 微型计算机常见故障的判断方法	(28)
2.2.1 拔插法	(28)
2.2.2 替换法	(29)
2.2.3 比较法	(29)
2.2.4 测量法	(29)
2.2.5 升温法	(31)

2.2.6	电源拉偏法	(32)
2.2.7	敲击法	(32)
2.2.8	分割法	(33)
2.2.9	直接观察法	(33)
2.2.10	隔离压缩法	(34)
2.2.11	综合法	(34)
习题二		(35)
第三章	高级诊断程序及使用	(36)
3.1	诊断程序的功能	(36)
3.2	IBM PC/XT 高级诊断程序	(36)
3.2.1	高级诊断程序的使用方法	(36)
3.2.2	故障诊断代码	(42)
3.3	长城系列微型机的检测	(44)
3.3.1	GW286 诊断程序的使用	(44)
3.3.2	系统设置	(52)
习题三		(55)
第四章	系统板的常见故障及维护	(56)
4.1	系统板结构及功能	(56)
4.1.1	系统板的组成	(56)
4.1.2	各主要部件功能简介	(57)
4.1.3	系统板的工作过程	(64)
4.1.4	GW0520 CH 系统板概述	(65)
4.2	系统板故障的分析与维修举例	(67)
习题四		(79)
第五章	外部设备的常见故障及维护	(80)
5.1	软盘驱动器的常见故障及维护	(80)
5.1.1	概述	(80)
5.1.2	TM-100 软盘驱动器	(81)
5.1.3	FD-55B 软盘驱动器	(88)
5.1.4	软盘驱动器的使用及日常维护	(90)
5.1.5	软盘驱动器故障的分析与维修举例	(92)
5.2	硬盘驱动器的常见故障及维护	(97)
5.2.1	硬盘驱动器的主要技术指标	(98)
5.2.2	温氏磁盘特点	(99)
5.2.3	使用注意事项	(99)
5.2.4	硬盘驱动器的工作原理	(100)
5.2.5	ST225 硬盘驱动器	(105)
5.2.6	硬盘驱动器故障的检测、分析与维修	(107)

5.3	打印机的常见故障及维护	(110)
5.3.1	各种打印机简介	(110)
5.3.2	打印机的工作原理	(113)
5.3.3	维护与维修	(122)
5.4	彩色显示器	(126)
5.4.1	扫描电路	(127)
5.4.2	视频驱动电路	(130)
5.4.3	几种常用显示器	(131)
5.4.4	显示器使用的注意事项	(132)
5.4.5	彩色显示器故障的分析与维修	(133)
5.5	键盘的常见故障和维修	(137)
5.5.1	键盘的工作原理	(137)
5.5.2	键盘的日常维护	(138)
5.5.3	键盘故障的分析与维修	(139)
	习题五	(141)
第六章	适配器常见故障及维护	(143)
6.1	软盘适配器	(143)
6.1.1	5.25 英寸软盘适配器	(144)
6.1.2	适配器与 5.25 英寸驱动器接口信号	(148)
6.1.3	软盘适配器故障的分析及举例	(150)
6.2	硬盘适配器	(152)
6.2.1	PC/XT 硬盘适配器功能	(152)
6.2.2	硬盘适配器的主要组成部分	(153)
6.2.3	硬盘适配器与驱动器的连接	(154)
6.2.4	硬盘适配器与驱动器的接口信号	(154)
6.2.5	硬盘适配器故障分析及举例	(159)
6.3	打印机适配器	(160)
6.3.1	适配器逻辑框图及主要功能	(161)
6.3.2	适配器与打印机的接口信号	(163)
6.3.3	打印机适配器故障分析及举例	(165)
6.4	彩色/图形显示适配器	(168)
6.4.1	两种基本工作方式	(168)
6.4.2	彩色/图形显示适配器主要模块	(169)
6.4.3	适配器与彩色显示器的接口信号	(173)
6.4.4	彩色/图形显示适配器故障分析及举例	(173)
	习题六	(177)
第七章	软件故障的产生与维护	(178)
7.1	DOS 版本不兼容所出现的故障	(178)

7.1.1	如何选用操作系统版本	(179)
7.1.2	DOS 版本不兼容出现的故障	(179)
7.1.3	避免出现 DOS 版本不兼容的几点建议	(182)
7.2	系统配置不当所出现的故障	(182)
7.2.1	系统配置文件的作用	(183)
7.2.2	系统配置文件及其建立	(183)
7.2.3	系统配置不当所出现的错误	(189)
7.3	操作不当出现的故障	(190)
7.3.1	介质损坏或未准备好引起的错误	(190)
7.3.2	误操作导致的错误	(192)
7.3.3	打印驱动程序使用不当引起的错误	(194)
7.3.4	其它原因引起的错误	(197)
7.4	硬盘建立不当所出现的故障	(197)
7.4.1	硬盘的建立	(198)
7.4.2	硬盘的使用	(204)
7.4.3	硬盘常见的故障	(205)
7.5	病毒感染引起的故障	(208)
7.5.1	计算机病毒产生的原因、特征及分类	(208)
7.5.2	常见的几种病毒及分析	(210)
7.5.3	介绍反病毒软件	(213)
7.5.4	病毒的预防	(216)
习题七		(217)
附录		(219)
附录一: 常用维修工具		(219)
附录二: 常用 DOS(V2.0)命令表		(220)
附录三: 常用 DOS(V3.2)命令表		(222)
附录四: PCTOOLS(V4.12)命令表		(223)
参考资料		(224)

第一章 微型机的运行环境及管理

近年来,随着计算机技术的发展,微型机的应用日益广泛,装机量迅速增加。加强对微型机的使用管理,确保良好的运行环境,是十分重要的。提供良好的运行环境,不但可以保证机器的正常运行及延长机器的使用寿命,还可以为工作人员提供良好的工作条件,提高工作效率。本章将从微型机的使用要求出发,并结合我国的具体情况,叙述微型机的运行环境和日常的维护管理。

1.1 微型机机房

1.1.1 环境选择

随着微型机的普及,许多办公室均安装了微型机。在许多大单位,还设置了计算中心或机房。对机房场所的选择,应考虑下列因素:

(1) 机房应该选择在免遭地震易损场所(如山脚、地震活动频繁地区);

(2) 整个建筑物应采用钢筋混凝土结构,应具有抗震能力;

(3) 应该尽量远离有害化学气体、腐蚀性物品、易燃易爆物品存放场所;

(4) 为了防止外界强电磁场干扰,机房应该远离高压线,避开雷达站、无线电发射台和微波中继线路;

(5) 机房应该尽量远离强振动源和噪声源;

(6) 机房应该尽量远离尘埃较多的地方;

总之,机房应该选择在有良好的自然环境和社会环境的地区。

1.1.2 防火和防水

1. 防止火灾

在计算机机房事故中,火灾所占的比重较大。据有关材料报道,在日本的机房事故中,有 52%是由于火灾造成的。国内也有许多机房由于火灾而引起机房事故,造成重大损失。为防止火灾,应当采取以下措施:

(1)机房内严禁放置易燃易爆物品;

(2)机房内的设备应不易燃;

(3)机房内或机房附近应放置手提 CO₂ 灭火器,灭火时不要用土、水以及腐蚀性强的或粉末状的灭火剂,以防造成二次灾害,灭火时不要将高压气喷出口对着机器的脆弱部位;

(4)有条件的,在机房内可设置烟火报警装置;

(5)管理好机房内的电器,防止因使用管理不善引起火灾;

(6)确保机房内电源开关、闸刀、插头座等接触良好,发现问题应及时维修更换。

2. 防止水灾

(1)机房应建在地面以上,以减少排水问题;

(2)机房内一般不应有水管通过,对暖气管道应仔细检查,防止因水管破损造成水害;

(3)对机房内的空调机,如果出现漏水现象,应及时维修,妥善处理;

(4)机房内如果设有清洁间,应注意关好水笼头。

1.1.3 防震

1. 防止地震

地震灾害会造成机器的滑动和倾倒,管道与走线的断裂和破损,地板(或活动地板)的破坏等。为减轻地震造成的影响,要采取以下措施:

- (1)将设备固定在坚实的地面上；
- (2)设备的重心要尽量降低；
- (3)在放置可活动的设备和仪器(如装在小车上的测试设备和示波器等)时,应有固定措施,以防滑动；
- (4)电缆和走线不要绷得太紧,应留有适当的余量。

2. 防止设备震动

许多高精密设备,对震动是很敏感的,有时硬盘的损坏就与重拉重关工作台的抽屉或碰撞工作台引起震动有关。因此:

- (1)在确定机房位置时,要远离震动源；
- (2)选用稳定可靠的工作台,并小心使用。

1. 1. 4 防静电

静电干扰是微型机操作人员和维修人员必须注意的一个问题,表 1-1 列出了不同静电压对微型机的影响。

表 1-1 静电压对微型机的影响

静电(V)	可能产生的影响
40	可能损坏逻辑电路
1000	加载到 CRT 上可能清掉屏幕及缓冲区
1500	加载到磁盘驱动器上会将空气中的尘埃吸附到磁盘表面,造成数据丢失和磁头损坏
2000	可能关闭微型机
4000	加载到打印机上能使其发生故障
17000	可能电击整个系统

由此可见,静电对微型机的危害是较严重的,应引起人们的重视。为保证设备正常工作,防静电措施有:

- (1)机房的湿度不能太低,否则会引起静电荷的聚集。为了防止静电的积累,可视机房的条件,将相对湿度保持在 40%~60%或 30%~70%为宜;

(2) 抗静电活动地板表面宜采用绝缘电阻值为 $10^5 \sim 10^{10}$ 欧的材料,最好采用导电性塑料面。如果采用金属活动地板,则应妥善接地;

(3) 应将微型机和其它设备的外壳,与地线保持良好的接触;

(4) 安装接插件或更换电子元器件时,操作人员应释放掉人体所带的静电电荷。通常可配带接地的“防静电手环”或金属表带,也可用良好的导电材料擦手,然后戴上棉纱手套进行操作;

(5) 机房不宜用地毯;

(6) 工作人员不宜穿尼龙化纤织品的工作服。

1.1.5 机房的装修

1. 地面

为了便于铺设电源线及信号线,机房的地面最好采用抗静电的活动地板。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。其地板距地面的高度有 200 毫米、350 毫米、400 毫米等,一般 200 毫米即可。活动地板还应根据走线需要,配有带走线槽口的异形地板。

2. 墙面

墙面应选用不产生尘埃或不易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、安装照明灯具,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、阻燃铝塑板、纸面石英板等作为吊顶材料。

4. 门窗

机房的门应保证最大设备顺利进出,且门应朝外开。机房可以不要窗户,或采用双层密闭玻璃窗。

5. 隔断

根据工作需要,机房可以利用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。

1.2 机房环境条件

在微型机的使用中,环境因素常被人们所忽视。保持正常的机房温度和湿度,正确调节机房的空气环境,是保证各种设备可靠运行的关键。环境条件包括温度、湿度、洁净度、采光照明和电磁干扰等方面的内容。

1.2.1 温度和湿度

机房对温度、湿度的要求有一定的规定。

若机房内温度过高,器件产生的热量就会散发不出去,使电路的性能变差,造成机器运行不稳定,严重时可导致硬件损坏。若机房内温度过低,不仅会使工作人员的工作条件变坏,而且对机器的工作也不利。这是因为,在一定的湿度下,过低的室温会引起凝聚和结露现象,引起器件生锈,增加故障因素。同时,温度过低还会使绝缘材料变硬、变脆,使结构强度减弱。

若机房内湿度过高,会引起印制电路板涨大变形,难以插拔。高温潮湿的条件还会使金属生锈,增加触点的接触电阻,影响机器的正常运行,缩短机器的使用寿命。若机房内湿度过低,则极易产生静电。在低湿度的机房中,人在地板上行走、触摸设备、机械的摩擦部分等都会产生静电感应,对机器设备的正常工作产生不利影响。

因此,严格控制机房的温度和湿度是非常必要的。在《计算站场地技术要求》的国家标准中,对计算机机房的温度、湿度的要求,按开机时和关机时分别加以规定见表 1-2 和表 1-3。

据有关资料介绍,美国的一些公司对大型计算机机房温度、湿度的要求是:温度为 $20\sim 25.5^{\circ}\text{C}$,湿度为 $(40\sim 60)\%$ 。日本的一些公司的要求是:温度为 $16\sim 26^{\circ}\text{C}$,湿度为 $(40\sim 70)\%$ 。

对微型机机房而言,机房温度保持在 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$,湿度保持在

20%~80%，就能维持微型机的正常工作。为此，许多机房都安装了空调机。

表 1-2 开机时机房内温度、湿度的国家标准

指 标 项 目	级 别	A 级		B 级	C 级
		夏季	冬季		
温 度		23±2℃	20±2℃	15~30℃	10~35℃
相对湿度		45%~65%		40%~70%	30%~80%
温度变化率		<5℃/小时 要不结露		<10℃/小时 要不结露	<15℃/小时 要不结露

表 1-3 停机时机房内温度、湿度的国家标准

指 标 项 目	级 别	A 级	B 级	C 级
温 度		5~35℃	5~35℃	5~40℃
相对湿度		40%~70%	20%~80%	8%~80%
温度变化率		<5℃/小时 要不结露	<10℃/小时 要不结露	<15℃/小时 要不结露

1.2.2 洁净度

机房洁净度是影响微型机工作可靠性的一个重要因素。所谓洁净度主要是指空气中的尘埃及空气中所含的有害气体。

灰尘对机器的影响，主要在以下几方面：

- (1) 增加触点的接触阻抗；
- (2) 灰尘吸附在磁记录介质(磁盘、磁带等)表面，会造成划盘、磁头磨损，使信息丢失；

(3) 尘埃易于吸附在集成电路及电子元件表面,一方面它会使元器件散热能力下降,另一方面,由于灰尘吸潮,元器件会因潮湿而发生腐蚀;

(4) 尘埃吸附在印制电路板表面,会使相邻印制线间的绝缘电阻下降,影响电路的正常工作。

大气中还有各种腐蚀性、导电性气体及冶炼、化工等工业排出的有害气体。例如,二氧化氮、一氧化碳、二氧化硫、硫化氢、臭氧等,这些气体对机器设备有腐蚀作用。这就是机房应远离有害化学气体的原因。

目前国内有些机房对洁净度重视还不够,空调设备功能不完善,通风系统过滤器性能差,出入机房的人员频繁,故机房内灰尘过多。在《计算站场地技术要求》的国家标准中,对洁净度提出了如下要求,现列于表 1-4,以供参考。

表 1-4 国家标准中的洁净度要求

指 标 项 目	级 别	A 级	B 级	C 级
粒 度		≥ 0.5 微米	≥ 0.5 微米	≥ 0.5 微米
粒 数		≤ 3500 粒/升	≤ 10000 粒/升	≤ 18000 粒/升

为保持机房内洁净,除配备除尘设备外,更重要的是要经常保持机房环境的干净。

1.2.3 采光照明

采光照明是机房应该达到的环境条件之一,它可以保证操作的准确性,提高工作效率,减少视觉疲劳。机房照明与普通工作间照明要求不同,前者要求照度大,光线分布均匀,光线不能直接照射光照明面。特别是显示设备、控制台和控制面板,更应避免强光照射。

按国家标准,机房内在离地面 0.8 米处,照度不应低于 200 勒克

斯。经验表明,对于室内高3米、淡色墙壁,平均每平方米采用20瓦日光灯即可达到此要求。

1.2.4 电磁干扰

前面已经说过,机房应远离强电磁场干扰源,这主要是为了使机器避开电磁场干扰,以确保机器的正常运行,提高其工作的可靠性。

抑制电磁干扰的主要办法是系统接地和屏蔽。系统接地将在下节中详述。屏蔽可采用多种方法,但最常用和实用的方法是,将微型机和其它设备的金属外壳接地,以起到屏蔽作用。

1.3 供电要求和接地系统

1.3.1 微型机对供电系统的要求

1. 电压和频率要稳定

提供稳定的电压和频率,是保证微型机及各种外设稳定运行的基本要求。

电压的波动,是造成电源不稳的原因之一。电网电压随着用电负荷的改变,会产生波动,这种波动有时达10%~20%。特别在用电高峰期,电网电压的下降会更多,这将直接影响到微型机的正常工作。

瞬间电压冲击是引起电压不稳的另一个原因。这种电压冲击主要来自闪电、附近用电设备的干扰及供电线路的切换等,尽管其宽度仅几毫秒左右,但幅值可达正常电压的5~10倍以上,这对集成电路芯片是非常危险的。

电网频率的稳定性也要十分重视,一般说来,电网频率严格受供电部门的控制。但在电网负荷突变,或因停电而启用备用电源供电时,都会发生频率不稳的现象。这种频率的不稳定性,将会影响到微型机磁盘驱动器的正常工作。