

● 李国彬 编著

微型机系统故障分析与实用维修



西安电子科技大学出版社

微型机系统故障

分析与实用维修

李国彬 编著

西安电子科技大学出版社

1998

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

本书从实用角度全面介绍了微型机系统的常见故障分析与维修技术。其中,包括维修概述,参数设置,系统板维修,键盘维修,磁盘系统维修,显示器维修,打印机维修,微机开关电源及 UPS 不间断电源维修等内容。书中在重点强调维修方法的同时,列举了大量的维修实例,并分析了微机系统的常见故障现象及其产生的原因,为广大读者了解和掌握微型机系统常见故障分析与维修技术提供了帮助。

本书内容丰富,实用性强,除适合于微型计算机系统的维修人员阅读外,还可作为中等专业学校教材或培训教材使用。

微型机系统故障分析与实用维修

李国彬 编著

责任编辑 李纪澄

西安电子科技大学出版社出版发行

地址:西安市太白南路 2 号 邮编:710071

西安电子科技大学印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 18 12/16 字数 444 千字

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷 印数 1—6 000

ISBN 7-5606-0554-0/TP·0276

定价:24.50 元

前言

“微机的发展速度太快了!”。不论是否懂得计算机,人们都不禁发出这样的感慨。的确,从目前来看,还没有哪一个行业的发展速度能与微型计算机的发展速度相比拟。所以人们常常用“迅猛”两个字来形容它的发展速度,显然一点也不过分。

随着微型计算机的迅速发展,其应用领域已逐渐从高级实验室、机房以及企事业单位的办公室,走进了寻常百姓的家庭,微型计算机从过去那种只有科技人员、管理人员或计算机的爱好者才能使用的情形,很快就要变成人人都能接触到的普通的家用电器。面对这种局面,一个严峻的现实摆在了人们的面前,那就是如何使用好微机,当微机发生故障时,如何处理等。

为了适应微型计算机的迅速发展与人们渴望得到微型计算机维修技术的要求,本书从微机维修的基本内容开始,详细介绍了微型计算机及其外围设备(包括系统板、键盘、磁盘驱动器及其适配器、显示器及其适配器、打印机和电源)的结构,并从它们的基本原理与常见故障分析入手,具体介绍了微机常见故障的分析与维修方法,同时列举了大量的维修实例。此外,本书还对目前较为流行的几种版本的 BIOS 参数设置进行了详细的介绍。借助本书介绍的方法,读者可以自己动手来维修微机并能排除微机系统中大部分的常见故障。

在编写过程中,李永昌、刘永满、王志军等同志为本书提出了许多宝贵意见。王明波、吴顺发、弓传民、孙心义、郭懋峥、蒋正一 etc 同志为本书的编写提供了热情的支持与帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

尽管笔者在编写本书的过程中,阅读了大量的参考资料,并努力与维修实践融为一体,力求使之成为一本微型计算机故障分析与维修的实用参考书,但由于水平所限,错误与不足之处,在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

1996 年 12 月

27582/05

目 录

第 1 章 微型计算机系统维修概述	1	第 2 章 微型计算机系统参数设置	19
1.1 微型计算机系统的组成	1	2.1 AWARD BIOS	19
1.1.1 系统板	1	2.1.1 标准 CMOS 参数设置	20
1.1.2 显示器	1	2.1.2 BIOS 特性设置	21
1.1.3 键盘	2	2.1.3 芯片集工作特性设置	23
1.1.4 磁盘存储系统	3	2.1.4 电源管理设置	24
1.1.5 打印机	3	2.1.5 PCI 总线和绿色功能设置	26
1.1.6 其它常用外部设备	3	2.1.6 硬盘参数自动检测	27
1.2 微型计算机常见故障类型及 对环境要求	4	2.1.7 口令(密码)设置	29
1.2.1 微型计算机的故障类型	4	2.1.8 保存设置参数和退出设置程序	29
1.2.2 微型计算机系统对环境的要求	6	2.2 AMI BIOS	29
1.3 微型计算机故障维修的一般方法	7	2.2.1 WinBIOS 的进入	29
1.3.1 直接观察法	7	2.2.2 标准 CMOS 设置 (Standard CMOS Setup)	29
1.3.2 交换法	8	2.2.3 高级 CMOS 参数设置 (Advanced CMOS Setup)	31
1.3.3 插拔法	8	2.2.4 芯片工作参数设置 (Chipset Setup)	34
1.3.4 静态参数测量法	8	2.2.5 节能管理设置 (Power Management Setup)	37
1.3.5 动态参数测量法	8	2.2.6 周边设备设置 (Peripheral Setup)	38
1.3.6 用“在线”芯片功能仪测试芯片 的逻辑功能	9	2.2.7 Utility 辅助设置程序	38
1.3.7 电流测试法	9	2.2.8 安全性设置	40
1.3.8 使用软件诊断法	9	2.2.9 退出设置程序	40
1.3.9 升降温法	9	2.3 MR BIOS	41
1.3.10 综合法	9	2.3.1 MR BIOS 设置程序的进入	41
1.4 微型计算机故障维修的常用工具	10	2.3.2 MR BIOS 的各种参数设置	42
1.4.1 吸锡器	10	第 3 章 微型机系统板常见故障 与维修	48
1.4.2 逻辑笔	11	3.1 IBM PC/XT(AT)系统板概述	48
1.4.3 逻辑脉冲发生器	11	3.1.1 IBM PC/XT 系统板简介	48
1.4.4 示波器	11	3.1.2 IBM PC/AT 系统板电路简析	52
1.4.5 逻辑分析仪	12	3.1.3 PC/AT 机及兼容机的特点	55
1.4.6 磁盘机智能综合测试仪	12	3.1.4 PC/AT(286 档)机的 I/O 通道	
1.4.7 集成电路在线测试仪	12		
1.5 常用元器件识别与标称法	13		
1.5.1 常用元器件的识别法	13		
1.5.2 晶体管标称法	16		

及总线结构	55	5.2.4 软盘驱动器使用中注意事项	127
3.1.5 IBM PC/XT(AT)微处理器		5.2.5 常用软盘驱动器的参数	128
芯片的特点	61	5.3 硬磁盘机	129
3.2 386 微型机系统板电路分析	65	5.3.1 温彻斯特技术	129
3.2.1 386 微型机系统板概述	65	5.3.2 硬磁盘驱动器的组成	130
3.2.2 386 微型计算机 CPU	67	5.3.3 硬磁盘驱动器的工作过程	130
3.2.3 386 微机的 I/O 接口及		5.3.4 硬磁盘驱动器使用中的	
总线结构	71	注意事项	131
3.2.4 协处理器	73	5.3.5 常用硬磁盘驱动器的参数	133
3.3 486、586 微机系统板	75	5.4 软、硬盘驱动器适配器	136
3.3.1 486 微处理器	75	5.4.1 常用硬盘接口类型	136
3.3.2 586 微处理器	81	5.4.2 几种常见的多功能卡	142
3.3.3 P6 微处理器	84	5.5 软盘驱动器的常见故障与维修	146
3.3.4 486、586 总线概论	84	5.5.1 软盘驱动器常见故障的	
3.4 系统板常见故障与维修	89	诊断与分析	146
3.4.1 系统板致命性故障维修	89	5.5.2 软盘驱动器磁头的清洗	149
3.4.2 系统板非致命性故障维修	93	5.5.3 软盘驱动器磁头的校正	150
3.4.3 系统板总线故障维修	94	5.5.4 软盘驱动器常见故障的	
3.4.4 系统板故障维修实例	97	维修实例	156
第 4 章 键盘与鼠标常见故障		5.6 硬盘驱动器的常见故障与维修	164
与维修	101	5.6.1 硬盘驱动器常见故障的	
4.1 微型机键盘常见故障与维修	101	软件维修方法	164
4.1.1 键盘概述	101	5.6.2 硬盘驱动器常见故障分析	
4.1.2 键盘的结构	102	与维修实例	169
4.1.3 键盘的工作原理	104	第 6 章 显示器及其常见故障	
4.1.4 键盘的使用与维护	106	与维修	178
4.1.5 键盘常见故障的诊断与维修	107	6.1 概述	178
4.1.6 键盘常见故障的维修实例	109	6.1.1 显示器分类	178
4.2 鼠标器的安装与使用	114	6.1.2 与显示器有关的几个概念	179
4.2.1 鼠标器概述	114	6.1.3 显示器的组成	180
4.2.2 鼠标器的分类	114	6.1.4 显示器适配器	181
4.2.3 鼠标器的安装	114	6.2 彩色显示器常见故障与维修	185
第 5 章 磁盘存储系统常见故障		6.2.1 彩色显示器工作原理概述	185
与维修	116	6.2.2 电源部分常见故障	
5.1 磁盘概述	116	与维修方法	187
5.1.1 软磁盘	116	6.2.3 行扫描电路常见故障与	
5.1.2 磁盘上的数据组织	118	维修方法	187
5.1.3 硬盘的主引导区	121	6.2.4 场扫描电路常见故障与	
5.2 软盘驱动器	122	维修方法	189
5.2.1 软盘驱动器的结构	124	6.2.5 视频信号通道常见故障与	
5.2.2 软盘驱动器的控制电路	124	维修方法	190
5.2.3 软盘驱动器的读写	127	6.2.6 彩色显像管常见故障与	
		维修方法	191

6.2.7 彩色显示器的使用、 维护与选购	192
6.3 彩色显示器故障维修实例	193
6.3.1 显示器故障类型	193
6.3.2 显示器故障维修步骤	194
6.3.3 彩色监视器故障维修实例	196
6.3.4 彩色显示卡故障维修实例	205
第7章 打印机常见故障与维修	208
7.1 针式打印机常见故障与维修	209
7.1.1 针式打印机的结构与 工作原理	209
7.1.2 针式打印机日常维护	214
7.1.3 针式打印机常见故障与 维修方法	215
7.1.4 LQ1600K 打印机常见故障分析 与维修	218
7.1.5 LQ1600K 打印机故障 维修实例	225
7.1.6 其它类型的针式打印机常见故障 与维修	230
7.2 激光打印机的使用与维修	240
7.2.1 激光打印机的结构与 工作原理	240
7.2.2 激光打印机的使用	244
7.2.3 激光打印机墨粉的再生 与更换	246
7.2.4 激光打印机的日常维护	248
7.2.5 激光打印机常见故障与维修	250
7.3 喷墨打印机的使用与维护	252
7.3.1 喷墨打印机的结构与 工作原理	253
7.3.2 喷墨打印机的墨水与 纸张的选择	255
7.3.3 喷墨打印机的日常维护	255
7.3.4 喷墨打印机的常见故障 与维修	258

第8章 微型计算机电源常见故障 与维修	260
8.1 微型机开关直流稳压电源概述	260
8.1.1 微型机开关直流稳压电源 基本工作原理	260
8.1.2 微型机开关直流稳压电源的 特点与分类	261
8.1.3 微型机开关直流稳压电源输入 电压的选择	261
8.2 微型机开关稳压电源常用电路	262
8.2.1 单管它激式开关直流 稳压电源	262
8.2.2 单管自激式开关稳压电源	263
8.2.3 半桥它激式开关稳压电源	265
8.2.4 半桥自激启动式开关 稳压电源	267
8.2.5 脉冲宽度调制器(PWM)	269
8.3 微型机开关稳压电源常见 故障与维修	272
8.3.1 微型机开关稳压电源常见故障 与维修方法	272
8.3.2 微型机开关稳压电源常见故障 维修实例	277
8.4 UPS 不间断电源	279
8.4.1 UPS 不间断电源概述	279
8.4.2 蓄电池	281
8.4.3 UPS 不间断电源的 选择和使用	283
8.5 常用 UPS 电源常见故障与维修	285
8.5.1 UPS 电源维修的一般方法	285
8.5.2 常用 UPS 不间断电源工作点 的调整	286
8.5.3 UPS 不间断电源常见故障分析 与维修实例	287

第 1 章

微型计算机系统维修概述

1.1 微型计算机系统的组成

进入 90 年代以来,微型计算机技术又有了新的发展,486DX2/DX4/Pentium(奔腾)/Pentium Pro(高能奔腾)/Power PC(威力)等高性能微处理器的使用,使计算机在性能上比 80 年代有了很大的提高。随着微机种类的增多,微型计算机的结构也发生了很大变化,但就其基本组成来说,不同类型的微型机基本上是相同的,即都是由主机板、显示器、键盘、磁盘驱动器以及打印机等组成,如图 1.1 所示。其中,虚线部分组成的功能模块,就是我们常说的系统板。

1.1.1 系统板

系统板(亦称主机板)是微型计算机的核心部件,微型机性能的高低主要就由它来决定。系统板所用的中央处理器 CPU 类型的不同,就决定了主机板结构的不同。通常可分为 8088 微型机(亦称 PC/XT 机)、80286 微型机(亦称 AT 机)、80386 微型机、80486 微型机、Pentium(即 586)微型机等。系统板的功能随 CPU 档次的提高而加强,板上所用芯片的集成度也随 CPU 档次的提高而提高。

从图 1.1 中我们可以看出,微型机系统板主要包括 CPU、内存 ROM/RAM、总线驱动与缓冲、总线、板上 I/O 模块等几部分。一般板上 I/O 模块包括 DMA 控制器、中断控制器、定时/计数器、实时时钟电路等几部分。

1.1.2 显示器

显示器是微型计算机的重要输出设备,是微机的常见设备,属于微型计算机的标准配置。目前显示器可以按以下方式分类:

- ① 按色彩能力分, 通常分为彩色显示器与单色显示器;
 - ② 按显示器件来分, 通常可分为阴极射线管显示器、液晶显示器、光栅显示器、LED 矩阵显示器等;
 - ③ 按扫描频率能力可分为点频工作的显示器、多频显示器、宽带扫描显示器等;
 - ④ 按显示器的大小可分为普通显示器、大屏幕显示器(显示屏对角线大于 17 英寸)、小型显示器(显示屏对角线小于 9 英寸)等;
 - ⑤ 按工作方式及适用范围可分为专业显示器、普通显示器等; 或分为 CGA, EGA, VGA, SVGA 显示器等几种类型;
 - ⑥ 按扫描方式还可分为隔行扫描显示器和逐行扫描显示器。对于 VGA 显示器, 逐行扫描的显示器行频比较高, 多数逐行扫描的显示器既能用高达 48 kHz 行频的工作模式, 也能兼容 31~38 kHz 的普通 VGA 和扩展 VGA 工作模式。
- 目前微型计算机系统中广泛采用的是阴极射线管显示器。

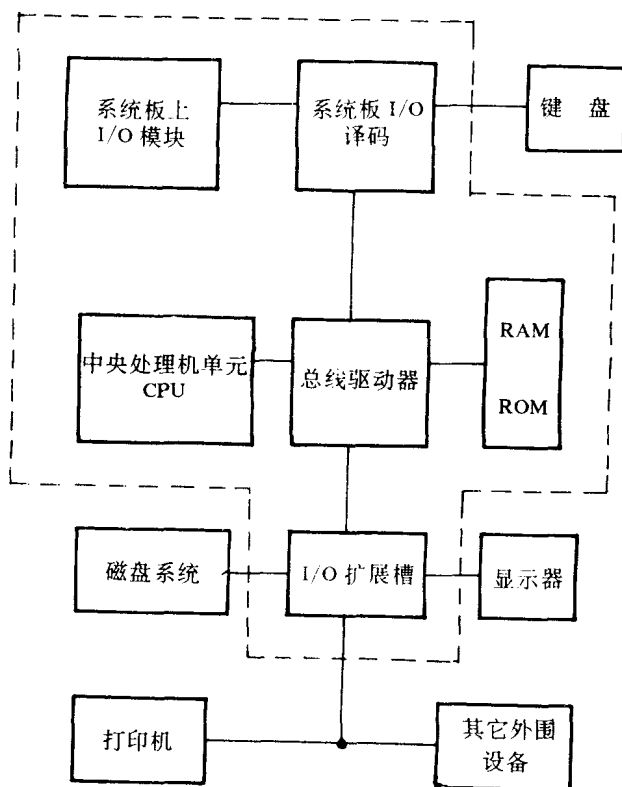


图 1.1 微型计算机系统组成

1.1.3 键盘

键盘是微型计算机系统的主要输入设备, 也是微机的常见设备, 属于微机的标准配置。目前微机中主要使用 101 键或 102 键大键盘, 而 83 键的键盘目前已很少使用。根据键盘按键的电气原理可分为机械簧片式与电容式等类型。它们各有优缺点, 一般电容式键盘

的使用寿命较长,且工作比较可靠,因而被广泛使用。

1.1.4 磁盘存储系统

磁盘存储系统是微型计算机的又一个主要外部设备。目前微机中广泛采用的磁盘存储系统按所用介质的不同可分为软盘、硬盘、光盘等几大类。其中,软盘与硬盘是微机中最常用的设备,基本上属于微机的标准配置。软盘驱动器主要有 5.25 英寸^①与 3.5 英寸两种,存储容量分别为 1.2 MB(360 KB)和 1.44 MB(720 KB)。随着便携式微机的发展,2.5 英寸和 1.8 英寸的软盘驱动器相继问世,在便携式微机中将逐步取代 3.5 英寸软盘驱动器。软盘驱动器的特点是转速低,存取速度慢,采取活动头接触读写方式,盘片成本低,保管方便,使用灵活,应用环境要求低,不仅能作为计算机外部存储设备,还可以作为硬盘的后援部件。硬盘是计算机发展中的一个热门话题,据统计自硬盘驱动器问世以来,其产品已换四代,位密度已提高了 300 倍,道密度已提高了 90 倍,平均寻道时间指标提高了 35 倍。硬盘驱动器不断向小体积、高密度、大容量方向发展。目前 3.5 英寸的硬盘驱动器已成为硬盘驱动器市场的主导产品,其存储容量已接近或超过 2 GB,正逐步取代 5.25 英寸硬盘驱动器。

1.1.5 打印机

打印机是微机系统中的又一个重要的输出设备,也是发展最快的一种设备。除了家用电脑以外,几乎所有的微机系统都配有打印机。微机系统中使用的打印机,种类繁多,且目前仍有新产品不断涌现。在这些众多类型的打印机中,按其工作原理可划分为两大类:击打式(如串行矩阵式、串行字符式、行式矩阵式、行式字符式等针式打印机)和非击打式(如喷墨式、激光式、热敏式、热转印式、智能拷贝式、离子沉积式、磁式照相式、发光二极管式、液晶式等)。目前在微机系统中使用得最普及的要属针式打印机、激光打印机和喷墨打印机。

1.1.6 其它常用外部设备

微型计算机系统除了上述几种基本配置以外,还有一些其它比较常用的外部设备,如鼠标器、扫描仪、绘图仪、光盘存储器等。

(1) 鼠标器

鼠标器具有很强的绘图功能,在某些应用与操作上,有时要比键盘显得更加灵活有效,使用起来更加方便、直观;尤其是在 WINDOWS 环境下,鼠标器是一种不可缺少的输入设备。使用鼠标要有相应的驱动程序。

(2) 扫描仪

光学扫描仪分为正文扫描仪和图形扫描仪两种。用光学扫描仪对正文或图形进行扫描,即可将数据送入计算机中。

(3) 绘图仪

绘图仪可画出高质量的图形,用计算机辅助分析方法设计的机械加工图形或电子电路

^① 1 英寸=2.54 cm。

的印刷电路板图等各种图形用绘图仪来画是非常方便的。

(4) 光盘存储器

光盘存储器是 70 年代的重大科技发明,它的出现是信息存储技术的重大突破。运动的光头将激光聚焦成很细的激光束,照射在记录媒介上,使介质发生微小的物理或化学变化,从而将信息记录下来;又根据这些变化,利用激光可将光盘上记录的信息读出。光盘有音频光盘、视频光盘和计算机用数字光盘。光盘按其功能不同,又分为只读型光盘、可写一次型光盘和可重写型光盘。

光盘存储器的最大特点是存储容量大,一般都为几百 MB。目前一张光盘的存储容量已做到 1.2 GB(双面)。此外,光盘还具有位价格低、寿命长、可靠性高等优点,特别适用于需要存储量大的计算机所使用。例如,计算机使用大型数据库,多媒体计算机对图像的处理、语音识别的需要等。

1.2 微型计算机常见故障类型及对环境要求

微型计算机在使用过程中出现故障的现象是多种多样的,出现故障的部位及产生故障的原因也各不相同,了解故障的类型及故障的产生原因,对采取相应的措施进行维修是大有帮助的。

1.2.1 微型计算机的故障类型

随着人类对微型计算机依赖的加深,人与计算机的关系越来越密切,计算机的任何故障都有可能影响到人的正常生活和工作,有时甚至会使人门的大量时间、金钱或劳动付之东流,造成难以估量的损失。因此,计算机的故障已越来越多地成为微机生产厂家和广大微机用户关注的焦点。

故障可分为单点故障与多点故障。在同一时刻计算机系统的故障是由一个故障点引起的,称为单点故障;如果故障是由一个以上的故障点组成的,则被称之为多点故障。排除多点故障要比排除单点故障复杂得多。在计算机所发生的故障当中,还是以单点故障居多,大约占故障总数的 80%。从不同的角度看,故障又可分为以下几类:

1. 按系统的性质分类

按照系统的性质来分,可将故障分为硬件故障、固件故障、软件故障、机械故障与人为故障等。

硬件故障是指由于实物物理失效或者电气参数偏离允许值范围所造成的故障。这类故障又分为逻辑故障和参数故障两种。逻辑故障是指造成逻辑电路输入和输出信号间逻辑关系不正常的故障,计算机故障诊断的基本理论就是以逻辑故障为前提的。参数故障是因参数偏离,例如主振频率变化引起时钟错误,触发器电路偏差引起的时序错误,电压、电流偏差引起的电源错误等。

固件故障是介于硬件故障与软件故障之间的一种形式,它多是由于固化在可编程硬件电路器件(例如:PAL,可编程控制器等)之中的软件或器件本身发生故障而引起的,这种故障既可能引起硬件故障,也可能引起软件故障。

软件故障是指软件本身潜在的错误,这种错误是在软件计划、开发和维护阶段引入的。例如,计划阶段对软件需求描述错误或不完善;开发阶段由于人的活动和通信存在缺陷,选择方法和工具不当,测试不完全;维护阶段又引入了新的错误等。因为现在的计算机软件规模较大,结构也较复杂,而且软件开发环境不够完善,特别是软件人员缺乏训练等,这就招致软件故障不可避免。但需注意的是,目前计算机软件病毒肆意横行泛滥,严重破坏了计算机各种类型软件的正常运行,在表现形式上,它们所造成的故障现象有些酷似软件故障,但这种故障应归类为人为故障。

机械故障是指由机械装置的松动、卡死、偏位、磨损、变形和折断等引起的故障。机械装置本身通常就受使用环境(如温度、灰尘等因素)的影响,同时自身也难以完全避免出现机械故障。例如,软盘驱动器磁头定位系统出现偏差、针式打印机的打印针折断等故障,就是这类故障的典型实例。随着这些设备使用时间的加长,可以说发生上述故障是难以避免的现象。

人为故障是指操作人员动作错误或操作不当造成的故障,例如,扳错开关,按错键,装错位置,带电插拔,特别是引入病毒软件等。避免这种故障没有别的办法,只能是建立严格而又可行的规章制度,并对操作人员进行一定的计算机维护知识方面的培训,以培养他们养成良好的上机习惯。

2. 按故障的影响程度分类

按照故障对计算机系统的影响范围,可将故障分为局部性故障与全局性故障。所谓局部性故障是指只影响计算机系统的部分功能,计算机系统仍可部分运行,如软盘驱动器发生故障,系统仍能运行,只是软盘的读写出现故障。所谓全局性故障,是指影响计算机系统的正常运行,使其全部不能正常工作,如电源故障就会造成整个系统不能工作。

3. 按故障持续的时间分类

按故障持续的时间,可将故障分为暂时性故障、永久性故障和边缘性故障等。

所谓暂时性故障又称间歇性故障,它是由于环境条件,如温度、湿度、灰尘、静电等变化及电压、电流的波动,外界振动冲击、电磁干扰等,使元器件工作不稳定,或者因逻辑电路发生竞争引起的功能错误。这类故障的持续时间很短,往往不需要人工干预就能自动恢复正常工作。这是一种时隐时现的随机性故障,出现故障的时间不定,故障表现为不稳定,所以这种故障往往很难测试定位,维修的困难较大。

所谓永久性故障又称为固定性故障或不可恢复性故障。通常是由于元、器件失效,电路中存在短路、开路、机械损伤等物理性损坏所引起的故障,所以这类故障现象是固定的,若不采取人为干预排除,设备就不能恢复正常。可利用各种测试设备与测试手段来进行分析、判断以确定故障原因。通常维修这种故障往往要比维修暂时性故障容易一些。

所谓边缘性故障是指因材料缺陷,制造工艺不良或工作条件不能满足正常要求等原因,使元器件的参数逐渐变差、变坏,以致趋向损坏,在这个过程中引起的故障称之为边缘性故障。边缘性故障在某些情况下与暂时性故障的表现形式相似,但是它们的性质是不同的。边缘性故障是因为元、器件变差,或其它先天不良因素引起的故障,随着时间的推移大多会发展为永久性故障;而暂时性故障的元、器件及先天因素均正常,只是因为某种暂时性的特殊原因,造成了瞬间的功能故障,在此之后,还可以自动恢复正常。

综上所述,可将微型计算机故障类型归结为如图 1.2 所示。

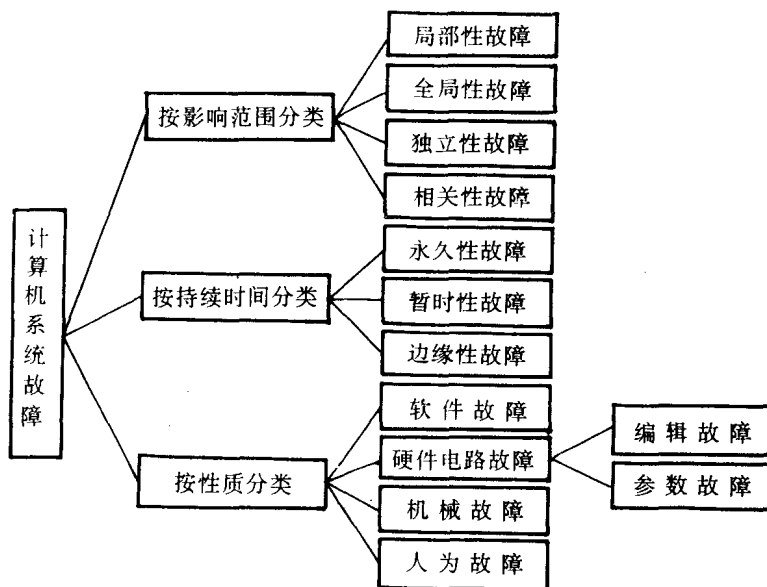


图 1.2 微型计算机故障类型

1.2.2 微型计算机系统对环境的要求

由于微机系统的全部设备不仅有电子的，而且还有机械的、磁的、光的等等；涉及的材料有金属、塑料、橡胶、陶瓷、玻璃、磁性材料等多种，各种材料的性能以及这些材料对环境的要求都不尽相同。这些要求综合起来，就形成了微型计算机整个系统对环境的要求。这些要求归纳起来主要有如下几个方面：

(1) 温度的要求

温度对计算机工作的稳定性、可靠性有很大的影响，所以一台设备在出厂之前，必须经过严格的考验，以保证在规定温度范围内可靠地工作。由于计算机设备中包含了大量集成电路和电子元件，单位空间的发热量较大，所以，如果积聚的热量不能及时散发出去，就将因温度过高而影响工作状态，造成错误乃至损坏设备。一般机器在连续工作时，允许机内温度为 40°C ，环境温度要保持在 $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。如果温度过高，除了电路的可靠性受影响外，精密机械也会受到影响。例如，磁盘驱动器，不仅对温度有严格规定，而且对温度变化的梯度也有一定的限制，规定一小时内的温差不能大于 11°C 。这是因为磁盘驱动器在机械间隙、磁头定位等方面都有很高的精度要求。尽管在设计和制造上作了努力，对材料的温度系统经过了仔细的选择，结构上采取了补偿的措施，但急剧的温度变化引起的热胀冷缩仍可能造成磁头的定位误差和读写操作的错误，也会因应力变化而产生接触不良的故障。

(2) 湿度的要求

同温度一样，相对湿度对计算机的可靠性和寿命有直接的影响。如果相对湿度过大，机器受潮，将会使器件芯片表面绝缘性变差，特别是伴随高温的条件下，容易造成漏电、短路等。受潮还可能使线圈发霉、断线；磁盘、磁带等表面磁层发霉、剥落；卡片、打印纸

等会因湿度过大而变形,不能正常传输。此外,湿度过大还可能造成某些金属构件生锈,因而发生机械误差和使用寿命缩短等。相反,如果湿度过低,会使某些材料发脆,特别是容易导致静电的产生。所以,一般环境湿度控制在45%~65%左右为宜。

(3) 对清洁度的要求

尘埃主要是来自空气对流,或是由设备本身和运载体带来的。发热量大,空气对流强的部位,积尘也就相对较多,形成一层覆盖,使散热条件变差。由于尘埃中含有金属和工业气体等有害微粒,所以,如果尘埃与油脂混合,对机械运动器件就会增加阻力,加速磨损,这是磁盘驱动器故障的主要原因之一。又因为这一附加的阻力会影响磁头的定位精度,因而造成磨损、划伤盘片或使磁头受到破坏。此外,尘埃粘附在接触面上,会引起断路或短路等故障。在光电部件中,尘埃会堵塞光路造成错误动作(如软盘驱动器中的索引孔电路);尘埃粒子常常带有静电荷,因而也增加了静电聚集的可能性。所以,机房内要保持清洁。要经常打扫卫生,清除积尘,工作人员应穿工作服。一般室内空气含尘量每天每立方米不应超过5 mg。

(4) 防止静电的产生

机房内是很容易产生静电的,特别是在空气过于干燥的情况下。由于静电荷能积累成很高的电位差,所以有可能破坏MOS芯片的电性能,使电路工作不稳定;严重时芯片将被击穿。另外,静电还可能破坏已经记录在磁介质上的信息,如果吸附尘埃转移到磁头上,还会造成读写操作的错误。因此,机房内要防止静电的产生。可以通过铺设防静电地板,安装负离子发生器以及保持室内的温度和湿度都适中的办法来防止静电的产生。

(5) 避免电磁场的干扰、电网波动等影响

强大的电磁场会使磁盘驱动器的盘片受到意外的磁化,使其原来记录的信息受到破坏,造成计算机不能正常运行。强磁场还可能对显示器、磁盘驱动器的磁头产生磁化作用,降低或改变原有的性能。因此,微机系统要尽量远离强电磁场。交流电网的干扰问题是广大计算机用户十分关注的问题,它是造成计算机故障的一个重要原因。可以通过使用交流稳压电源或UPS的方法来减少电网波动的影响。

在微机故障因素中,环境因素是很重要的。由于技术的进步,微机系统对环境的要求相对来说降低了许多,这往往使人们忽视了环境的影响,导致微机出现故障。例如,机器的工作环境中灰尘太多,造成划盘故障;电网电压忽高忽低,波动太大,出现电源自我保护而停机等。所以要保证系统可靠而稳定地工作,必须使机器有一个良好的工作环境。

1.3 微型计算机故障维修的一般方法

微型计算机故障维修的方法有很多,因机型的不同,维修的方法也不尽相同。在维修时不要被某一种方法所局限,而是应该灵活运用各种方法。下面介绍几种最基本的维修方法,供维修时参考。

1.3.1 直接观察法

直接观察法就是在动态或静态的情况下,直接观察微机的变化情况。

在动态时,可以观察屏幕上的信息提示,根据故障代码确定故障部件;或者在加电的状态下观察是否有火花,是否有异常的声响,是否有糊味,用手摸一摸是否有过热的芯片等。

在静态时,可以观察到微机内部是否有烧焦的元器件,是否有明显的短路、断路现象,是否有元器件管脚相碰的现象,电路板是否有被液体腐蚀等异常情况。

直接观察法是一种既简单实用又十分重要的方法。经过细心观察,许多故障原因都能通过这种方法找到,可使维修少走弯路。

1.3.2 交换法

交换法(又称替换法)就是将相同类型的插件或器件相互交换,通过观察故障变化的各种现象,以帮助分析、判断故障部件的一种方法。

这种方法要求要有相同型号的微机,才能将有故障微机的可疑部件与正常机器的同一部件进行交换。如果交换后原故障现象消失,则换下去的部件肯定是有故障的;否则该部件就是好的。这样能尽快地将故障压缩到较小的范围。例如,某微机突然没有显示,这种没有显示的故障可能是主机的故障,也可能是显示器的故障,还可能由显示适配器的故障所引起。为了尽快找到故障部位,采用交换法进行交换试验,很快就可以判定出来。比如交换一台显示器后,故障消除,则说明显示器有故障。

注意,在使用这种方法时,必须事先判定设备或部件中没有短路现象存在。如果设备或部件中存在短路现象,交换后可能要烧坏好的设备或部件。

1.3.3 插拔法

插拔法就是通过将主机箱内的各种插件、控制卡或软、硬盘驱动器拔出或插入,来观察故障变化的情况,以帮助分析、判断故障部件的一种方法。

这种方法对检查因短路而引起的故障效果比较明显。比如,软盘控制卡的总线驱动器芯片电源有对地短路现象,引起主机不能正常工作,微机一开机就出现加不上电现象。这时采用插拔法,将插件一块一块的依次拔出,每拔下一块,测试一次机器状态。一旦拔下某块插件后,机器恢复正常,说明故障就在刚拔下的那块插件上。这种方法不仅适用于插件板,也适用于大、中规模集成电路的芯片,如检查内存 RAM 芯片就可以使用这种方法。

1.3.4 静态参数测量法

静态参数测量法(又称测试芯片内阻法),就是在不加电的情况下,用普通的万用表去测量组件输入输出引脚的内阻。一般集成电路的引脚电阻都具有 PN 结效应,即正向电阻小,反向电阻大;但是正向电阻不会接近零,反向电阻也不能为无穷大。此外,芯片输入引脚之间的内阻不能为零,否则会引起逻辑错误。用万用表检查芯片的内阻,从而分析芯片是否有故障是十分方便和有效的。

1.3.5 动态参数测量法

对所有的数字电路,我们都可以用示波器观察其波形,检查出电路中的故障电平与浮空电平,以及波形相位不对、波形变形、波形幅度太大或太小等故障。根据组件的逻辑关

系,利用示波器测试组件的逻辑关系是否正常,检查出组件的外围电路是否是开路、短路、接触不良,以及组件内部是否是开路或短路等故障。这种方法也是应用最广,而且最常用的方法,应该熟练掌握。

1.3.6 用“在线”芯片功能仪测试芯片的逻辑功能

如果有条件购置一台“在线”芯片测试仪,对维修微机故障往往有事半功倍之效。在1.4节中将介绍“在线”功能测试仪的一些主要功能,利用它有时可以简单、快捷地找到微机的故障点。当然,对现在流行的386、486、586微机系统板上的超大规模集成电路来说,“在线”芯片测试仪的作用是有限的。

1.3.7 电流测试法

电流测试法就是在已知电路存在短路点的情况下,利用短路追踪仪(或者电流故障检测器)尽快地找到短路点。这种方法主要用于缩短排除故障的时间。如果没有短路追踪仪,也可采取分割电路的方法,逐步缩小故障范围,找到故障点。

1.3.8 使用软件诊断法

由于计算机是一种智能设备,在机器没完全死机的情况下,可以通过运行程序,诊断计算机的故障部位。比如,编制一些小程序,用来检查针式打印机的断针、接口卡接口芯片故障等。此外,也可运行一些专用的诊断程序,以完成对计算机各功能模块的检测,根据检查结果确定故障部位,然后找到故障点。

1.3.9 升降温法

机器有时会出现刚加电时是正常的,工作一段时间后发生故障,关机过一段时间后再开机,机器又能工作一会。这一现象我们称之为机器热稳定性差。排除这一故障可以采取升温或降温的方法。所谓“升(降)温法”就是人为地将机器工作的环境温度升高,以加速热稳定性较差的组件“死亡”,或者人为地将机器工作的环境温度降低,以确认有故障的组件,这是一种用来帮助寻找故障原因的方法。

1.3.10 综合法

事实上,很难定义一种具有通用意义的维修方法,因为用户在维修工作上可能有自己的体会和经验等,另外也因维修对象、使用的设备、维修的程度等诸多因素的不同而不同。一个有经验的维修人员,往往都会有些自己独特的维修方法与手段。一般在维修计算机设备时,都不会单独采用某一种方法,而是多种维修方法综合使用,逐步缩小故障范围,最后找到故障点,我们把这种方法称为综合法。采用综合法进行维修时,应遵循如下原则:

(1) “先软后硬”

对于微型计算机系统故障的诊断与维修一般应采用“先软后硬”的原则,即充分利用软件来为硬件服务。当故障发生后,首先应排除由软件引起的故障原因,然后再动手维修硬件。

(2) 硬件故障宜先查外设后查主机

当确定是硬件发生故障以后,应遵循先外设后主机,由大到小,逐步压缩,直到找出故障点的原则。首先,设法判断出发生故障的系统部件,如打印机、显示器等。有时故障可能就是由连接电缆、外接插头、插座等引起的,这时可先解决这些外部设备的问题,再排除其它设备故障,最后排除主机本身的故障。其次,设法将故障的范围缩小到部件级,更换插件板即可排除故障,这也就是我们通常所说的一级维修(或称板级维修)。

有故障的插件板换下以后,要继续查找其故障的所在,就该由专业维修人员进行,这就是所谓的二级维修(或称元件级维修)。

(3) 先电源后负载

电源故障是全局性的故障,因此一般应首先检查电源部分,看看保险丝是否正常,各种直流电压输出($\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 12\text{V}$)是否都正常。

(4) 先一般后特殊

分析某一故障时,要先考虑最常见的可能原因,然后再分析特殊的原因。

(5) 先公用后专用

公用的问题往往影响一大片,而专用性的问题只影响局部。例如,若总线部分有故障要先解决,然后再设法排除某一局部问题。

(6) 先简单后复杂

先解决容易的问题,后解决难度较大的问题。遇到一台故障较多的微机,应先易后难地排除故障。有时这样做在解决较容易的故障时,受到启示,较难的故障也就变得容易解决了。

1.4 微型计算机故障维修的常用工具

微型计算机的维修,除需要有扎实的理论知识,丰富的实践经验外,还必须备有一些维修用的工具与仪器。当前,我们可以从市场上买到各种维修工具与测试仪器。在这些维修工具与仪器中,除常用的改锥、钳子、电烙铁、万用表等一般性工具外,还有一些专用的维修工具与测试仪器,可以极大地方便对计算机的维修。下面将一些常用的普及型仪器与专用仪器的功能作一简单介绍。

1.4.1 吸锡器

为了把有故障的 IC 芯片从电路板上取下,需要用吸锡器。目前吸锡器主要有两大类,一类是带有空泵的高档吸锡器,这类吸锡器的特点是价格较高、使用方便、效果好;另一类是简易吸锡器,这类吸锡器又分为带电烙铁和不带电烙铁的两种,前者可直接使用,后者需要与电烙铁配合使用。

在使用带电烙铁的吸锡器时需要指出:一是其吸锡嘴有不同的规格,应视不同的管脚而采用不同规格的吸锡嘴;二是吸锡嘴因高温容易氧化,使用一段时间后,应及时更换才能继续使用,以免损坏印制电路板;三是这种吸锡器的吸嘴在操作时很容易损伤焊盘,所以操作时要特别小心。