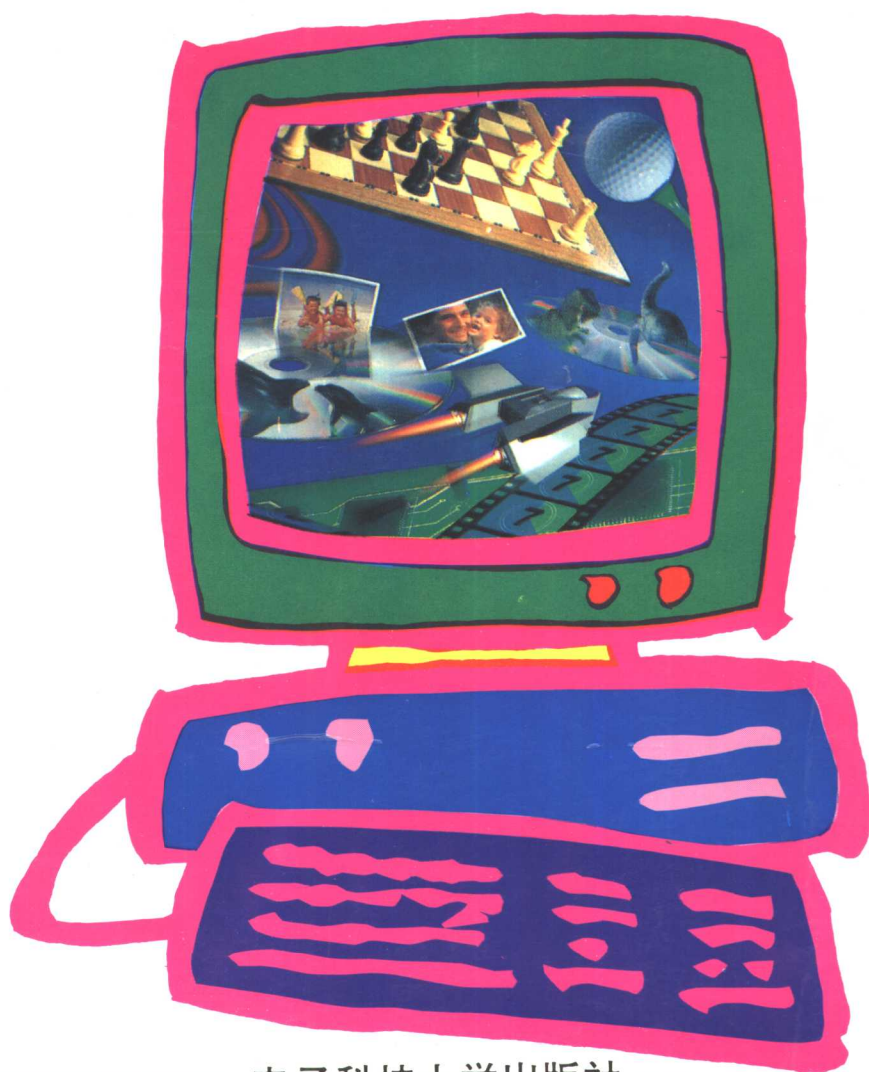


家用电脑系列丛书

家用电脑 维护与维修技术

刘乃琦 崔金钟 编著



电子科技大学出版社

家用电脑系列丛书

家用电脑维护与维修技术

刘乃琦 崔金钟 编著

电子科技大学出版社

[川]新登字 016 号

内 容 提 要

本书是《家用电脑系列丛书》中关于电脑维护与维修方面的基础读物,主要给计算机初学者、家用电脑操作者和个人计算机使用者提供一种计算机维护与维修的基本知识和技术概念。全书分七章,第一章介绍电脑维护与维修的基础与准备,以及维护与维修的概念,同时介绍了 PC 系列电脑的几个关键结构,它们与电脑故障的联系与影响;第二章介绍了家用电脑的日常维护和定期检查,讨论了家用电脑的工作环境、电源环境与供电、通风与降温、电脑的系统维护、系统的操作规程、日常维护、定期检验与调试、系统突发事件的处理等等,也讨论了家用电脑各个部件的维护问题;第三章介绍了家用电脑的故障分析与处理、常见电脑故障的分析思路、诊断软件和测试软件的使用等;第四章介绍了电脑系统的软故障及其处理,包含了系统配置引起的故障、软件引起的故障、计算机病毒引起的故障等;第五章介绍了电脑系统的硬故障及其处理,主要讨论了系统硬配置引起的故障、接触与连线故障和常见部件引起的故障;第六章和第七章针对两个用户最关心的问题,即电脑电源故障和显示器故障进行了单独的讲述,技术性较强。

本书深入浅出,每章独立成块,可供计算机初学者、家用电脑爱好者学习和参考。

家用电脑系列丛书

家用电脑维护与维修技术

刘乃琦 崔金钟 编著

*

电子科技大学出版社出版

(中国成都建设北路二段四号)邮编 610054

电子科技大学出版社印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 10.875 插页 2 字数 258 千字

版次 1996 年 1 月第一次印刷 印次 1996 年 1 月第一次印刷

印数 1—8000 册

ISBN 7-81043-341-5/TP·124

定价:11.00 元

前 言

计算机已经进入了我们的社会,也逐渐进入了我们的家庭,形成了一种新兴的文化——计算机文化。在社会进入电子社会、信息社会、计算机社会的今天,在全世界掀起了一种计算机热。社会学家预言,在未来的社会,如果不懂得计算机,不具有计算机文化修养,就像如今的文盲一样,很难适应现代社会的发展。所以,学习计算机,使用计算机已经成为对进入现代社会,进入信息社会和高科技社会的一种高智力投资,也为将来的工作和学习打下牢固的知识与技能基础。

本套《家用电脑系列丛书》正是为了迎接新时代的挑战,为了满足广大计算机和家用电脑学习和使用者的要求,从最基本的知识和技能着手,从各个方面解决用户和读者的学习需求与问题,为计算机(尤其是个人计算机)进入千家万户,为计算机知识和应用技术在我国的普及与推广,起到一个教师和朋友的作用。

考虑到目前国内的主流微机及其发展趋势,考虑到已进入广大家庭的微机的应用范围,我们这套丛书主要针对和包括与 IBM PC 系列微机兼容的各个档次的微机系统,即采用 8088, 80286, 80386, 80486 系列 CPU 芯片为主的 PC 系列机的各个知识、技术与应用环境的内容。例如:基本操作技术,计算机术语与提示信息解释,高级操作技术,声响技术,图形技术,安装调试与升级技术,编程技术,维护与维修技术等等。用户可根据自己的需求,选择其中一本或者全套丛书,循序渐进地学习。本套丛书深浅各异,每一本书内容自成体系,但也与其他姊妹篇章有所交联,互为补充,互为增强,为初学者提供一套较为完整的家用电脑学习的基础知识丛书。

本书是《家用电脑系列丛书》中关于电脑维护与维修方面的基础读物,主要给计算机初学者、家用电脑操作者和个人计算机使用者提供一种计算机维护与维修的基本知识和技术概念。众所周知,用户购买家用电脑最担心的就是家用电脑出现故障,这与购买家用电器消费者的心情是一样的。计算机是高科技产品,许多人担心机器出了故障自己束手无策,这是完全正常的担心,因为电脑的故障有多种原因,多种形式,故障现象一样但故障原因却可能不一样。当然,电脑系统的技术故障应当由熟悉电脑的技术人员解决,但作为电脑的使用者和操作者,也可以了解电脑故障出现的种种原因,对于常见的一些非系统技术性故障是完全有能力排除的。本书正是基于此目的,介绍家用电脑常见故障产生的情况,给读者一个如何对待家用电脑故障的思路,万事开头难,思路最要紧,有兴趣的读者也可以透过各种故障现象,分析和看到其本质,逐渐积累经验,使自己的电脑保持正常运行。至于技术性很强的电脑故障诊断与维修技术,读者可以参阅其他专著。

本书第一章介绍电脑维护与维修的基础与准备,以及维护与维修的概念,同时介绍了 PC 系列电脑的几个关键结构,它们与电脑故障的联系与影响;第二章介绍了家用电脑的日常维护和定期检查,讨论了家用电脑的工作环境、电源环境与供电、通风与降温、电脑的系统维护、系统的操作规程、日常维护、定期检验与调试、系统突发事件的处理等等,也讨论了家用电脑各个部件的维护问题;第三章介绍了家用电脑的故障分析与处理、常见电

脑故障的分析思路、诊断软件和测试软件的使用等；第四章介绍了电脑系统的软故障及其处理，包含了系统配置引起的故障、软件引起的故障、计算机病毒引起的故障等；第五章介绍了电脑系统的硬故障及其处理，主要讨论了系统硬配置引起的故障、接触与连线故障和常见部件引起的故障；第六章和第七章针对两个用户最关心的问题，即电脑电源故障和显示器故障进行了单独的讲述，技术性较强。

本书只是家用电脑维护与维修的入门读物，一本小小的入门书籍是不可能包罗万象的，限于作者水平，加之计算机技术发展和换代异常迅速，硬件技术和软件技术日新月异，超大规模集成电路 VLSI 和用户专用定制集成电路 ASIC 以及其安装技术对硬件维修技术的要求更高。所以，有了基本的维护与维修知识，读者可以更进一步地学习掌握高层次的维修技术，相信读者在读完此书后，能够掌握一定的故障分析思路，再根据读者自己的经验，当故障出现时，由现象到本质，去伪存真，去粗取精，顺藤摸瓜，举一反三，对症下药，最后水到渠成。对此书的不足之处，我们诚恳地希望读者提出宝贵的建议和意见。

编 者

1995 年 5 月

于电子科技大学（成都）

目 录

第一章 电脑维护与维修的基础与准备	1
1.1 家用电脑维护与维修的概念	1
1.1.1 电脑故障与维修的现状	1
1.1.2 维护与维修的基本概念	2
1.1.3 维护与维修的准备	3
1.2 电脑故障的范围与种类	4
1.3 家用电脑系统的简要原理	5
1.3.1 PC 系列电脑的几个关键结构	6
1.3.2 家用电脑主机板的结构	7
1.3.3 DOS 文件系统在磁盘上的结构	8
1.3.4 DOS 系统在内存中的结构	19
第二章 家用电脑的维护	23
2.1 家用电脑的工作环境	23
2.1.1 工作环境的设置	23
2.1.2 电源环境与供电	24
2.1.3 通风与降温	26
2.2 家用电脑的系统维护	27
2.2.1 微机系统的操作规程	27
2.2.2 电脑系统的日常维护	28
2.2.3 电脑的定期检验	28
2.2.4 电脑系统突发事件的处理	29
2.3 家用电脑的部件维护	30
第三章 家用电脑的故障分析与处理	38
3.1 常见电脑故障的分析思路	38
3.1.1 电脑系统启动故障分析	38
3.1.2 硬盘读/写故障分析	46
3.1.3 软盘读/写故障分析	48
3.1.4 键盘操作故障分析	50
3.1.5 显示器操作故障分析	51
3.1.6 鼠标器故障分析	53
3.2 诊断软件和测试软件的使用	54

3.2.1	测试软件的范围与功能	55
3.2.2	DOS 测试命令 MSD 的使用	58
3.2.3	测试程序 QAPLUS 的使用	60
3.3	故障发生时的处理	65
第四章	电脑系统的软故障及处理	68
4.1	系统配置引起的故障及处理	68
4.1.1	系统基本配置引起的故障	68
4.1.2	系统配置程序引起的故障	73
4.1.3	系统自启动程序引起的故障	76
4.1.4	软件运行配置引起的故障	78
4.2	软件引起的故障及处理	79
4.2.1	软件的系统兼容性引起的故障	79
4.2.2	驻留程序引起的故障	80
4.2.3	软件运行冲突和程序冲突	81
4.2.4	软件本身完整性引起的问题与故障	81
4.2.5	误操作引起的故障	82
4.3	计算机病毒引起的故障及处理	82
4.3.1	计算机病毒的知识基础	82
4.3.2	计算机病毒对系统的影响	84
4.3.3	如何知道家用电脑感染上了计算机病毒	84
4.3.4	病毒引起故障的解决办法	85
4.3.5	如何防止家用电脑感染上病毒	85
4.3.6	如何正确使用反病毒软件	86
4.3.7	用调试程序 DEBUG 对病毒进行检查和处理	92
4.3.8	引导区病毒的消除	106
第五章	电脑系统的硬故障及处理	113
5.1	系统硬配置引起的故障	114
5.1.1	主机板上的硬配置与故障	114
5.1.2	显示卡上的硬配置与故障	119
5.1.3	多功能适配卡上的硬配置与故障	120
5.2	接触故障与引线故障	121
5.3	操作型故障	123
5.4	维修继发型故障	125
第六章	微机开关电源的维护与维修	126
6.1	微机开关电源的基本概念	126
6.1.1	开关电源的结构和原理	127

6.1.2 开关电源的变换器电路	127
6.2 微机开关电源的原理分析	128
6.2.1 单管自激式开关电源	129
6.2.2 双管半桥式开关电源	133
6.3 开关电源的维护与维修	138
6.3.1 开关电源的维护	138
6.3.2 开关电源的维修	138
第七章 显示器原理及维修	141
7.1 概述	141
7.2 同步信号处理及识别	146
7.2.1 同步信号极性调整电路	146
7.2.2 两种行频的识别	147
7.3 行、场扫描电路	148
7.3.1 场扫描电路原理	148
7.3.2 行扫描电路原理	150
7.3.3 行、场扫描电路的常见故障及检修	151
7.4 视放电路	153
7.4.1 预视放电路原理	153
7.4.2 视频放大及暗平衡调整电路原理	155
7.4.3 视放电路常见故障及检修	156
7.5 显示器故障部件分析与检修	157
7.5.1 故障现象的观察	157
7.5.2 故障原因的分析	158

第一章 电脑维护与维修的基础与准备

1.1 家用电脑维护与维修的概念

计算机用户的一个最大的烦恼和担心就是怕自己的计算机出故障，影响正常的工作和学习，尤其是处于重要工作进程中、紧急文档的编排撰写过程中，或者紧急事务的处理过程中。一旦电脑出现故障，哪怕是很小的差错，也会影响到用户的操作和操作的结果。电脑故障还可以造成大大小小的事故，造成经济损失、时间损失，甚至导致灾祸的发生。为此，每一个计算机工作者都有必要了解故障的产生、原因、分析方法和处理方式，本书也将循序渐进地讨论这些问题。

1.1.1 电脑故障与维修的现状

随着微型计算机的广泛普及，软硬件的不断升级更新，计算机本身的正常工作受到电脑硬件故障和软硬件兼容性等因素的影响，这些影响都以计算机故障现象反映出来。电脑及其部件的长期工作、器件老化、参数变性等使电脑寿命缩短、性能改变，引起了系统硬件故障。而还存在另外一大类故障并非由硬件引起，这些故障现象是由于系统配置不正确、参数设置不合理、工作环境不适当、软件运行不兼容、计算机病毒感染破坏等，它们中的绝大部分是软故障，可以很容易地修复。不过，对缺乏电脑技术知识的大多数用户来说，计算机故障是一个恶魔，一旦故障出现，哪怕是很简单的软故障现象，都会感到一筹莫展。有的用户也亲自动手、跃跃欲试，进行故障排除，但仍然有力不从心之感。所以，用户对电脑，尤其是高档电脑的维护与维修的期望越来越高。然而，维修只是一种被动的工作，要降低故障率，减少维修工作，就必须对电脑进行系统维护，而日常维护和定期维护是保证电脑正常工作所必不可少的条件。

目前，计算机的维护与维修事宜越来越突出，而维修工作与任务的现状并不乐观。其一，专业的计算机维修点较少，维修价格不统一，价格相差太大；其二，计算机技术和微电子技术、芯片和装配技术的发展使计算机硬件和部件的维修更加困难；其三，维修人员的素质相差太大，有的虽然具有电器维修经验，但缺乏计算机，尤其是高档计算机的专业维修知识；其四，广大计算机用户是将计算机作为一种高级信息设备和工具来使用，对电脑的维护从技术上很难胜任。有鉴于此，我们既要培养专门的计算机维修技术人员，但最重要的是，要使广大的计算机用户，尤其是家用电脑的使用者了解计算机的基本知识和操作基础，作好计算机的维护和日常保养，将电脑可能的故障降至最小。同时，也将电脑的故障现象及其分析判别的思路交给广大用户，使他们在了解原理的基础上，能够对出现的故障进行简单分析，对系统软故障进行处理。

1.1.2 维护与维修的基本概念

计算机的维护与维修是互为保证和支持的两项重要工作,都是为了防止系统出现故障,并根据故障现象找出故障原因并予以排除,最后恢复整个系统。为了更好地理解和掌握计算机维护与维修的基础知识,这里先介绍有关的几个概念。

(1) 计算机故障 (Error and Fault)

计算机故障实际上分为故障现象和故障原因。计算机故障现象是指计算机发生故障后,通过各种途径,在各种部件或者位置上所表现出来的不正常现象。这些现象通过声音、光亮、热、烟和系统沉默、奇怪状态、误动作、错误结果,以及屏幕出错提示信息等表现出来。计算机故障的原因是指引起上述故障现象的物理上的、直接的和间接的因素。

(2) 计算机故障检测与诊断 (Test and Diagnosis)

计算机故障检测包括计算机例行测试和出现故障后的检测。检测的过程有检查、测试、诊断、定位和报告,这些过程相互交错,是一个循环并逐渐加强的过程。计算机故障的诊断顾名思义一是“诊”,二是“断”。即根据故障现象,进行故障分析,采用各种成熟技术进行故障隔离、定位,最后找出故障原因。这个过程可以由专门的诊断软件、诊断工具和故障数据库完成,可以由专门的系统联机自动完成,也可以由维护与维修者根据自己的经验一步一步深入分析,去粗取精、去伪存真、顺藤摸瓜、对症下药,从故障现象到故障本质。

目前,故障维修和诊断的定位分为部件级、板级、芯片级。部件级也称部件级维修,主要针对各个独立的部件进行,不进行部件本身各子器件的处理,而只是采用替换性方式,将整个部件用新的部件替换。这种维修是很容易的,但需要众多的备用部件支持。板级维修要分析电路板上各个子部件的情况,要熟悉了解部件和电路的功能框架,可以进行子器件的替换,技术性含量较强。芯片级维修是最困难的,既要了解电路各部分功能,又必须了解各个集成芯片的功能和其引线功能,它的细致程度和技术含量均很高,可以进行芯片的替换和分离元器件的替换。

(3) 计算机维护 (Maintenance)

计算机维护是采用一定的方式和手段保证计算机及相关设备、软件程序处于良好的工作状态,运行于合适的物理环境,保证系统正常运行。其实施方式是对计算机系统和部件以及相关设备进行日常的和定期的检查、清洁、保养、测试、调整和更换。计算机维护是前期的工作,是一种预防性的工作,相对于维修来说,它是较容易的,但又是日常性的、持久性的,作好了维护工作,就保障了维修工作。

(4) 计算机维修 (Repair)

计算机的维修是在故障检测与诊断的基础上,对故障原因进行处理,然后恢复系统的正常工作和运行。它包括了进行设备、部件、器件与芯片的清洗、调整、拆卸、替换、重构、加固、测试等。一般所说的计算机维修,实际上是包括了对系统测试诊断、分析隔离、故障定位、故障排除和系统恢复的整个过程。这个过程是一个复杂的、具有很多困难因素的过程,但也是一个引人入胜的过程。一台电脑由各个部件所组成,它的正常运行也就与各个部件,以及构成部件的成千上万种电子元器件、芯片有关,在这个一体化集成系统中,任何一个小部位、小器件出现问题,都有可能引起系统故障。此外,系统的故障现象是千

奇百怪的，各种类型的故障之间都有一定的联系，一种故障现象可以由多种原因引起，一种故障因素也可以引起多种故障现象。也就是说，现象并不等于本质，要从故障现象分析故障原因，最后定位到故障部位，继而排除故障。

1.1.3 维护与维修的准备

一个计算机用户要进行计算机的维护和维修，首先要具有一定的计算机的基本知识，了解基本的操作步骤，遵循一定的操作规程，才能正常地进行工作，以下是维护维修人员应当具有的工作准备。

(1) 了解原理、掌握技术，作到胸有成竹

不了解维修对象原理的维修是盲目的维修，除了侥幸因素外，极易扩大现有故障，引起新的故障和继发性故障。了解原理后才能迅速地判别，进行故障分析、隔离和定位。所以，了解维修对象的概念结构和功能框图，按照各个功能框架大致确定故障范围是维修的前期任务。在对电脑进行维修过程中，需要掌握各种技术，这些技术包括计算机技术、电子技术、测试诊断技术、测量仪器使用技术、元器件及芯片选择使用技术、资料查阅技术等，有了这些技术的支持才能驾轻就熟，否则，会因为某个环节的耽误和不慎，影响维修工作。

(2) 开动脑筋、仔细分析，作到知其然更知其所以然

不作故障分析，盲目换件、盲目焊取的作法是不可取的，尤其对目前的高档微型机，对紧密型布线和装配的精密主机板、电路板更是十分危险，乱拆乱调的后果可能造成新的故障，轻者会给维修工作带来影响，增加故障分析的难度；严重者会导致系统调试混乱，造成系统无法恢复，使维修报废。因此，必须从故障现象着手，但不被现象所迷惑，进行具体情况具体分析，根据系统功能框架，寻找易损元器件和电器机械连接点，并注意各个部件和器件之间的相互联系和相互作用，先易后难、循序渐进。

(3) 作好准备，作到“工欲善其事，必先利其器”

在维修工作中要能够得心应手，必须作到有备无患，作好维护与维修前的准备工作，主要是维修工具和器件的准备，它们包括：

- 清洁与清洗工具，如细棉布、棉签、棉纸，除尘毛刷、小吸尘器等，无水酒精、专用清洗剂等。

- 测量仪器，如万用表、示波器、逻辑测试笔等。

- 维修工具，如各种规格大小的起子、钳子、镊子和小扳手等。

- 常用元器件、芯片，如电阻、电容、常用集成电路芯片、保险丝等。

- 图纸与手册文档，如计算机技术手册、说明书、主机板布局图、线路图等。

(4) 作好维修记录，作到有案可查

在维护与维修过程中，建议维修者作好维修记录，这是一类重要的价值极大的文档资料，从中可以逐渐积累电器维修案例和维修经验。也可以由此建立电脑维修索引、故障字典或者故障数据库，在今后的维护维修中，作为故障分析和参考的依据。

1.2 电脑故障的范围与种类

(1) 引起电脑故障的原因

首先我们来看看电脑的常见故障和引起电脑故障的原因,什么情况下可能出现故障,引起电脑工作不正常和故障有多种原因,有时是多种因素交错影响,但总体上分为两大类,即硬故障与软故障。

硬故障是由计算机硬件引起的故障,涉及到电脑的主机系统、存储器、键盘、显示器和显示部件、磁盘驱动器和控制部件、电源与供电部件等等。常见的硬件故障包括了如下一些情况:

①电源故障。系统和部件没有供电,或者只有部分供电。

②连线与接插件故障。电脑外部和电脑内部的各个部件间的连接电缆或者接插头(座)松动,乃至脱落,或者错误连接。

③元器件与芯片故障。器件与芯片失效、松动、接触不良、脱落,或者因温度过热而工作不正常。

④跳接线与开关故障。系统与各个部件上及印刷板上的跳接线连接脱落、错误连接,开关设置错误,构成不正常的系统配置。

⑤部件工作故障。电脑中的主要部件如显示器、键盘、磁盘驱动器等硬件产生的故障,造成系统工作不正常。

⑥系统硬件一致性故障。这是涉及到各个硬件部件和各种电脑芯片能否相互配合,在工作速度、频率、温度等方面能否具有一致性。

这些硬件故障中,技术性较强的占有很大部分,但也有一部分是用户可以很容易自己解决的。

软故障是泛指由电脑软件和操作使用不当引起的故障,以及因系统配置不正确,系统参数不正常,或者系统工作环境被改变而出现的故障。软故障包括有:

①软件与系统不兼容引起的故障。软件的版本与运行的环境及配置不兼容,造成不能运行、系统死机、某些文件被改动和丢失等等。

②软件相互冲突产生的故障。两种或者多种软件和程序的运行环境、存取区域、工作地址等发生冲突,造成系统工作混乱,文件丢失等故障。

③误操作引起的故障。误操作分为命令误操作和软件程序运行误操作,发出了不该使用的命令,选择了不该使用的操作,运行了某些具有破坏性的程序,不正确或者不兼容的诊断程序、磁盘操作程序、性能测试程序等而使文件丢失,磁盘格式化等等。

④计算机病毒引起的故障。计算机病毒将会极大地干扰和影响计算机的使用,可以使计算机存储的数据和信息遭受破坏,甚至全部丢失,并且会传染给其他计算机,也会隐藏起来像定时炸弹一样待机发作。

⑤不正确的系统配置引起的故障。系统配置故障分为三种类型:即系统启动基本 CMOS 芯片配置,系统引导过程配置和系统命令配置,如果这些配置的参数和设置不正确,或者没有设置,电脑也会不工作和产生操作故障。电脑的软故障一般可以恢复,不过,在某些情况下有的软故障也可以转化为硬故障。

(2) 什么情况下可能出现故障

一台正常工作的计算机如果保养维护得好,一般很难产生故障,只有接近硬件寿命,和在恶劣环境下才会频繁出现故障。不过,在如下一些情况下,也会有或者导致故障出现。

新购机器的不稳定故障。正规厂家装配的原装机一般不会出现这种情况,但由各种厂家出产的电脑部件装配的兼容机可能会出现这种故障。尤其是临时装配的电脑,各部件、器件和芯片之间的一致性配合并没有很好地测试,也没有足够的考机检测时间,可能会出现一些随机故障。大多数情况下,机器可以使用,但可能会莫名其妙的死机、重新启动、屏幕杂乱等现象。例如,存储器芯片与 CPU 速度的失配、存储器芯片的非一致性、芯片工作频率过低、发热量大等都会产生不稳定故障。

电脑经过运输、搬动后引起的故障。计算机经过搬移,尤其是长途运输后,由于抖动、震动、倾斜、倒置等原因,可能会造成机箱内的连接线、连接电缆、接插件,以及跳线及开关松动,甚至脱落,或者位置变动、错误接触等。机器内的电路器件和集成芯片也可能松动脱落,甚至印刷板连线断裂。机内的各种功能插件卡,如显示卡、磁盘控制卡、网卡等也可能松动脱落。对有硬盘的机器,在搬运前未进行硬盘归位或锁定,造成磁头偏移划道等硬故障。

电源供电突然停止,供电电源波动产生故障。虽然电脑及显示器目前都采用开关型稳压电源,但外部的供电发生突然变动,如掉电、抖动、短时浪涌、欠压过压等都会对电脑产生不利的影响,会使微机电源中的防涌电阻击穿、电容损坏、二极管击穿等,从而使计算机失去电源供应。也可能因为电源负载过重,使开关电源处于自保护,截止电源供应,使电脑因无能源而不能工作。

物理跌落、冲击引起的故障。在电脑和有关部件在不小心跌落或者受到重物冲击后,也容易引起电脑故障,主要原因与运输搬动情况类似,连接线、部件可能松动、脱落,个别器件和芯片可能因碰撞损坏,引线、指示灯、开关可能损坏、变形等,造成物理性故障。

异物进入计算机引起的故障。由于不小心水或者其他液体溅入或进入计算机,计算机被雨浇淋,灰尘和各种粉末进入计算机,昆虫(如蟑螂等)进入计算机等,都会引起计算机电路短路、放电等,产生操作错误和物理性故障。

经故障维修后产生的二次故障。在电脑出现故障后进行了修复,但很可能在修复过程中隐藏了以后的二次故障,从而在以后的操作运行中反映出来。

1.3 家用电脑系统的简要原理

家用电脑的用户要熟悉自己的电脑,才能更好地使用电脑,也就需要进一步学习新的电脑知识,这样,会对电脑的外部 and 内部都了解得很清楚,有什么问题,出现什么故障,也就能够正确对待和处理。这一节,我们主要给电脑用户们介绍有关电脑系统最关键和最重要的几个结构,以及这些结构与电脑故障的关系。

目前,家用电脑的机器类型还多是以 Intel 80x86 芯片为中央处理器的微型计算机,也就是说,这一类家用电脑多是采用 8088, 80286, 80386, 80486 或者 80586 (“奔腾”)作 CPU 的微型机。了解这个系列的微型机的关键结构,就了解了它的工作环境,正常工作的基础,也就作好了对电脑故障出现后处理的准备。

1.3.1 PC 系列电脑的几个关键结构

众所周知，计算机操作系统是用户与机器打交道的唯一界面，操作系统面向用户，管理和分配整个系统资源。对个人电脑来说，它是一个单用户的环境，面对用户管理相应的系统内部和外部的资源，其资源管理的重点是系统运行的环境资源（进程或者任务、存储器空间、系统自身操作的基本数据结构和表格、系统 I/O 通道、中断请求、设备使用等），和系统的数据资源（系统文件、数据、存储记录数据的存储载体：磁盘等）。在 DOS 操作系统中的两个关键部分是系统工作环境和文件系统，前者是一个基础环境，后者是在这个基础上进行操作的具体对象。任何一个电脑技术人员和维修人员必须熟悉和掌握这两个关键部分。

DOS 系统两个关键部分具体代表什么，两者又是一个什么关系呢？其一，文件系统具体代表文件的组成形式和它在存储介质上的结构。由于磁盘是目前最常用的存储部件，所以，我们讨论的重点也针对磁盘（硬盘和软盘），即 DOS 文件系统在磁盘上的结构和磁盘本身的结构。其二，系统工作环境具体代表 DOS 操作系统在主存储器中的结构。即系统常驻在存储器中的各种系统表格、数据结构、数据区和参数存放区。如果这两个大部分中的

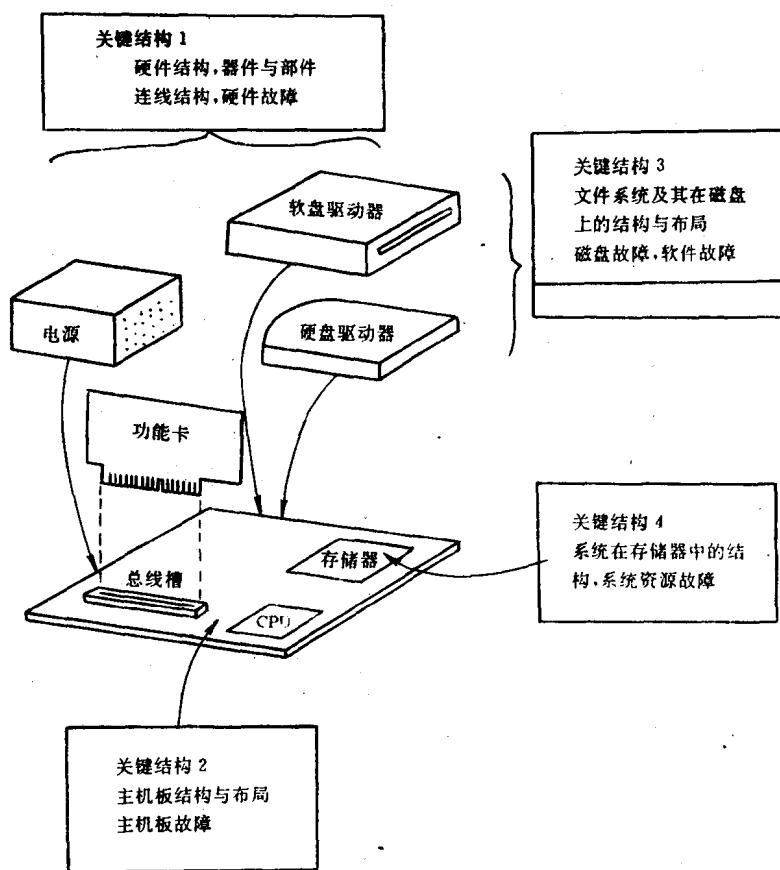


图 1-1 电脑关键结构与故障

综上所述，我们可以将电脑系统的故障现象与原因划归为几个大范围，这就是与系统各个硬件部件有关的硬件故障、与系统主机板及其上各个器件有关的主机板故障、与文件系统及其存储载体（磁盘等）有关的故障，以及与系统环境资源和运行资源有关的系统资源故障。其中，前两者多包含硬故障，后两者除硬故障外，更多的是软故障。从概念上将它们表现出来，见图 1-1。

1.3.2 家用电脑主机板的结构

这里,列出了一台电脑的主机板示意图,主机板型号为 M321 386/486 兼容板,并以此了解一下主机板的芯片名称和布局。电脑主机板结构示意图如图 1-2 所示。

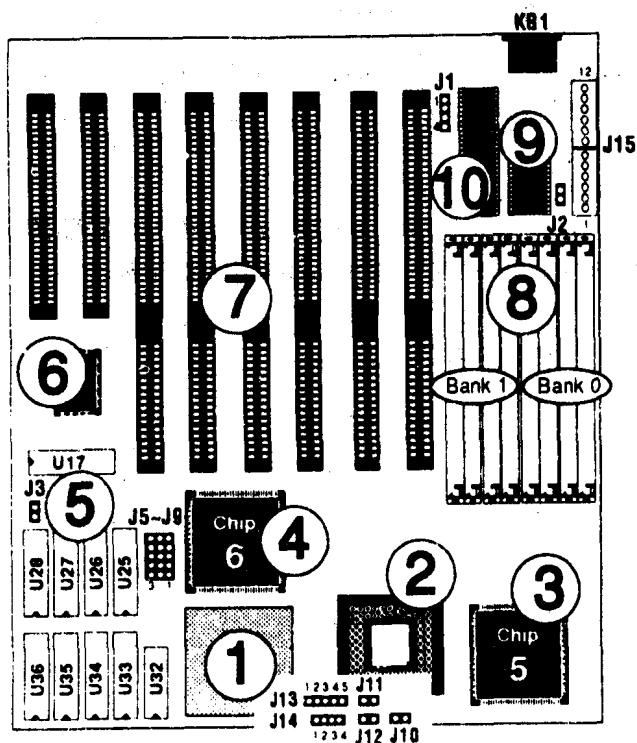


图 1-2 电脑主机板结构示意图

主机板上按照编号，可以包含如下一些部件：

①系统处理器，它可以是 Intel 80386DX 芯片，允许工作频率为 25MHz, 33MHz, 40MHz，或者是 Cyrix/TI 的 486DLC 33MHz, 40MHz 的处理器芯片。

②数字协处理器，可以是与 CPU 配套的任何数字协处理器芯片。

③电脑系统控制芯片集 (Chipset)，第 5 号集成控制器芯片。

④电脑系统控制芯片集 (Chipset)，第 6 号集成控制器芯片。这些芯片集随着电脑系统的不同和电脑主机板结构的不同，采用了不同的集成电路控制芯片，这些芯片是由专用芯片商提供的系列芯片。

⑤外部高速缓冲器 Cache 芯片，为电脑系统提供数据高速缓冲存储。

⑥外部设备控制芯片，也是一种专用集成控制芯片，较常用的是 82C206 系列的芯片。

⑦总线扩展槽，随着主机板的不同，总线扩展槽也可能不同，总线结构有 XT, AT, ISA, EISA, VESA, PCI，它们的尺寸和大小均不一样。此外，插槽的数量也根据主机板的不同而多少不一样。

⑧主存储器，目前，主存储器主要是 SIMM 型插入式芯片条，每一条的容量有 1MB, 2MB, 4MB, 8MB, 16MB, 32MB 等，存储器插座连接线也分为短槽和长槽。

⑨系统 BIOS 芯片，这是电脑系统启动时必须存在的芯片，也是存放电脑系统最基本的输入输出支持程序的芯片，一般是 ROM 芯片。

⑩键盘控制器芯片，专门用于电脑键盘的控制。

读者可以对照自己的电脑主机板，了解和辨别其上的器件，弄清楚它们的位置，才能更好地分析故障，找出解决途径。

1.3.3 DOS 文件系统在磁盘上的结构

DOS 的文件系统在磁盘上的结构包括了文件系统的概念结构，磁盘子系统为配合文件系统访问而形成的自身的结构，文件系统在磁盘上的结构，这三者对读者理解文件系统和具体掌握文件系统缺一不可。

1. 文件系统的概念结构

DOS 的文件系统是一个树形结构，顾名思义，它像一幅有根有枝有叶的树，现在我们将它根朝天叶朝地地倒画出来，就形成了图 1-3 所示的结构。

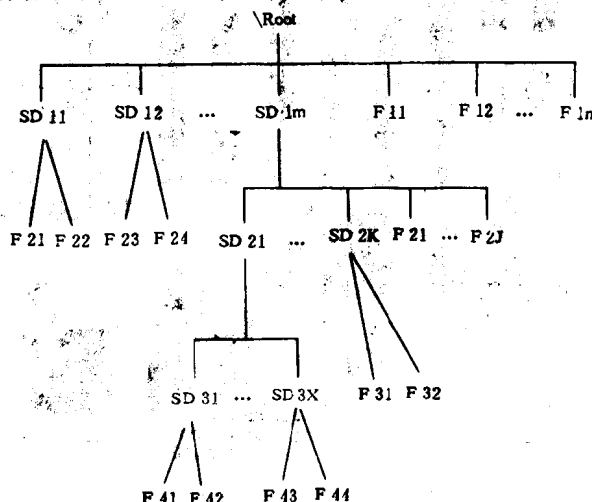


图 1-3 DOS 文件系统树形结构

这里，符号 \ 表示树的根，或者主干，在文件系统中被称为“根目录”或者“主干目录”。这个目录也被称为第一级目录，在这个目录中，可以存放有限的文件数，也可以再有分枝。这里，我们把从主干上的分支和分支上的再分支都统一称为子目录 (subdirectory)。图中，文件以字符 F 开头，目录或子目录以字符 S 开头。在根目录中，所能存放的文件数和子目录数的总和是有限的，即 $m + n = \text{定值}$ ，不会超过这个定值。例如，对 360KB 容量的软盘片这个值是 112。这个定值与磁盘的总容量是两个不同的概念，而在任何一个子目录下，可以存放的文件数和子目录数则是一个变数，即 $x + y < \text{磁盘容量}$ ，所存放的文件数只与磁盘容量有关。

需要注意的是，与树形结构一样，各个分支与叶之间，即子目录与文件彼此之间，不允许出现交叉。例如，图 1-4 中的情形是不允许的，否则，就会认为是文件系统和文件本身出错，被确认为是交叉性错误，即 crosslink error 或者 crosslink cluster error。

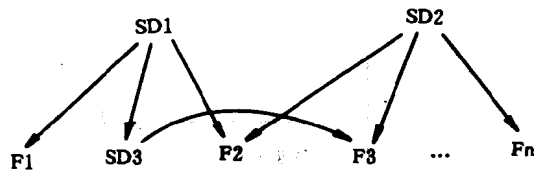


图 1-4 文件交叉连接错误

在文件系统的概念结构中，有一术语称为路径名 (pathname)，它是指从一个起始点到终止点之间要经历过的所有目录、子目录的名称的顺序记录，其间用符号 \ 作分隔。例如，要访问第三级的文件 F43，从根目录到该文件的路径名为：

\SD1m\SD21\SD3x\F43

如果这个文件结构在 C 盘上，其路径名为

C:\SD1m\SD21\SD3x\F43

2. DOS 磁盘本身的分配结构

一个磁盘除了它自己原本的物理结构，如：磁面（磁头）、磁柱面（磁道）、每道的扇区数、以及每扇区的字节数以外，磁盘上还有与电脑系统工作密切相关的结构，这些结构是硬盘的主引导扇区、硬盘的分区表 (Partition Table)、硬盘或软盘的系统引导扇区、磁盘基本参数表 (BPB) 等。上述结构如果受到破坏，会产生磁盘读写故障，同时引起系统故障，使系统不能引导装入，不能进入电脑系统。

这几个结构的位置及其示意图如图 1-5 所示。

(1) 硬盘主引导扇区

硬盘主引导扇区位于物理磁盘的第 0 面、第 0 道 (0 柱面)、第 1 扇区，它只占用 512 字节，如果该磁道有 15 个扇区，那另外的 14 个扇区将被认为是系统保留扇区，不能由用户所使用。硬盘主引导扇区的读写请参阅第四章。从图中可见，硬盘主引导扇区的前部是系统主引导程序，其中含有引导出错提示信息，接着，是一段全 0 字节，然后就是极重要的硬盘分区表，最后是两个引导扇区有效标记字节 55AA。如果将这个扇区读入从地址 0000 开始的区域，那么，可以看到硬盘分区表位于 01BE 处，共 4 个 16 字节的表项，共 64 个字节。这个表中的分区信息的每一位都不能任意改动，否则，硬盘就根本不能正常工作，甚至系统找不到硬盘，系统不能启动。

读者可以对照第四章的实例来分析这个扇区中的数据分布情况，如果读出的数据分布杂乱无章，全 0 字段被填充，出错信息不完整或者被覆盖与丢失，都表示该扇区已经被改