



“九五”国家重点电子出版物规划项目 · 计算机知识普及系列

电脑、 多媒体 及网络



本书配套光盘内容包括:

1. 与本书配套电子书
2. 送“计算机基础知识全面速成”多媒体学习软件

原理与 故障检测

北京希望电脑公司 总策划
项湜伍 编 著



北京希望电脑公司



北京希望电子出版社



www.bhp.com.cn

“九五”国家重点电子出版物规划项目·计算机知识普及系列

电脑、多媒体及网络原理与故障检测

北京希望电脑公司 总策划

项是伍 编著

孙德文

俞时权 审校

白英彩

本书配套光盘内容包括：

1. 与本书配套电子书
2. 送“计算机基础知识全面速成”多媒体学习软件

北京希望电脑公司

北京希望电子出版社

www.bhp.com.cn

1999

内 容 提 要

本书分为电脑、多媒体和网络三部分,详细介绍了多种故障现象及检测方法。

电脑部分包括:常见故障的判断方法、8086, 286, 386, 486, Pentium 系列的快速读图方法、CPU 子系统、中断子系统、DMA 子系统(系列)原理及故障检测,微机系统板故障检测和维护、Pentium 系列的故障维护。

多媒体部分包括:光盘、CD-ROM 驱动器、解压缩播放卡、声音卡原理及故障维护。

网络部分包括:拓扑结构、网络协议、Internet 网络组成和故障维护、调制解调器、网络服务站、工作站、网卡、互连设备(中继器、网桥、路由器、网关等)故障检测方法及维护。

本书编排合理,图文结合,例举了上百个故障实例,用原理分析法加以剖析,说明故障检查和测量的具体步骤,介绍排除故障的方法。

本书通俗易懂,深入浅出。适合作大中专院校及微机维修培训班的教材,也适合广大电脑维修人员阅读。配套光盘内容包括:1.与本书配套电子书;2.送“计算机基础知识全面速成”多媒体学习软件。

系 列 书 : “九五”国家重点电子出版物规划项目·计算机知识普及系列

书 名 : 电脑、多媒体及网络原理与故障检测

总 策 划 : 北京希望电脑公司

文 本 著 者 : 项?是伍

审 校 : 孙德文 俞时权 白英彩

C D 制 作 者 : 希望多媒体开发中心

C D 测 试 者 : 希望多媒体测试部

责 任 编 辑 : 柴文强

出版、发行者: 北京希望电脑公司 北京希望电子出版社

地 址 : 北京海淀路 82 号 100080

网址: www.bhp.com.cn

E-mail: lwm@.hope.com.cn

电话: 010-62562329,62541992,62637101,62637102 (图书发行,技术支持)

010-62633308,62633309 (多媒体发行,技术支持)

010-62613322-215 (门市)

010-62531267 (编辑部)

经 销 : 各地新华书店、软件连锁店

排 版 : 希望图书输出中心

CD 生 产 者 : 文录激光科技有限公司

文 本 印 刷 者 : 北京广益印刷厂

规格 / 开本 : 787×1092 16 开本 16.5 印张 366 千字

版次 / 印次 : 1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

印 数 : 0001~5000 册

本 版 号 : ISBN7-900024-38-7/TP·38

定 价 : 28.00 元(1CD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损,本社发行部负责调换

序 言

《电脑、多媒体及网络原理与故障检测》是作者长期从事微机维护教学工作的经验积累。

作者除了教学外，还建立了微机维修实验室，把 CPU 子系统、DMA、中断、RAM 等系统性地设成人为故障，让学生寻找芯片的一级故障，取得了较好的教学效果。

在此，向读者推荐本书，此书颇有创新的特色如下：

1. 对于 8086, 286, 386, 486, Pentium 任何微机，都可以用本书介绍的静态法测量它的数据总线及地址总线。任何微机在等待状态开机的数据总线 $D_{7:0}$ 皆为 EA，地址总线 $A_{a:0}$ 为 FFFF0。此方法十分简单，可以用万用表测量。且此方法可以判断主机板的大多数故障。此方法无疑对广大读者是十分有用的。

2. 作者从数据总线出发，把 8086, 286, 386, 486, Pentium 的数据总线分别加以描述，从而得出微机的总线结构共性。这一思路对帮助用户和读者从主要矛盾出发，了解并掌握微机的内部结构十分有用。读者只要掌握微机数据总路线的特点，便可以十分方便地分析任何类型微机故障。

3. 作者把 8086, 286, 386, 486, Pentium 的 CPU 子系统、中断子系统、DMA 子系统分别详细分析并且联系起来，加以系列化和系统化，加以对比、分析，使它们的内在联系，历历在目，十分清楚。对读者系统化地掌握微机结构十分有用。

4. 本书中介绍了一些最新技术，如双 CPU 的详细工作过程，Pentium 的 Apic 中断过程等。

总之，本书对从事微型计算机使用、维护、维修以及微机应用系统开发管理的工程技术人员是一本不可多得的工具性参考书，也可供大专院校计算机、通信和自动控制等专业师生参考，还可以用为短训班培训教材。

上海交通大学
计算机系教授 白英彩

1999.6.12

前 言

维修水平的高低直接影响着电脑系统的使用效率。为提高电脑维修人员和广大电脑应用人员对电脑系统、多媒体及网络的维修技术水平和素质,以适应电脑应用的快速发展和日益普及的需要,特编写本教程。

电脑、多媒体及网络的维修,是一门技术性很强的课程。在掌握这些工作原理的基础上,要求维修人员能够检查出它们的功能故障。根据故障的表现,进行适当的检查和测试,诊断出故障的确切位置,排除故障后,使它们能正常运行。

本教程力求内容丰富,新颖实用,结构严谨,深入浅出,虽起点不太高,但有一定深度。使读者在读完本书后,能掌握此门技术。

本书首先介绍微机的数据总线体系结构的共同特点,然后从 8086, 286, 386, 486 直到 Pentium 介绍它们的共同特性及各自特点。

有了上述分析基础后,读者便可以有能力分析各种型号的 IBM 系列及兼容机的电脑和它们特点。

本书还介绍了常见故障判断方法, 8086, 286, 386, 486 Pentium 电脑快速读图方法, CPU 子系统、中断子系统以及 DMA 子系统(8086, 286, 386, 486, Pentium)故障检测及维修, 电脑系统板故障及维护。另外还单独介绍了 Pentium 系统结构及维护, 还介绍了 Pentium 双 CPU 的工作原理及特性。

对于多媒体技术,从光盘、CD-ROM 驱动器、解压缩播放卡、声音卡的工作原理出发,介绍了它们的故障检测及维护。

对于网络技术,从网络拓扑结构及网络协议概念出发,分析了 Internet 网络组成,故障测试及维护。

本书还分析了文件服务器、工作站、网卡、互连设备的故障检测和维护。

在本书中介绍了大量故障实例,在每个故障实例中,介绍故障的检查,测量的具体步骤。根据测量结果进行故障分析,寻找出故障芯片,并介绍排除故障的方法。

本书适合于大专院校和中专学校的教材,并适合作电脑、多媒体与网络维修培训班教材,也可供广大计算机用户和维修人员参考。

在编写本书过程中,得到了上海交通大学计算机系白英彩老师和上海师范大学俞时权老师的指导和帮助。并请上海交通大学计算机系孙德文老师主审全书,秦人华、刘刚、陆卫民等老师也对本书进行了指导和帮助。在此表示感谢。

本书涉及的知识颇为广泛,不妥之处在所难免,敬请读者指正、批评和帮助。

上海师范大学计算机系

项湜伍

1999. 3. 20

目 录

第一篇 电脑故障检测

第1章 概述.....	3
1.1 微型机故障检测与维护意义.....	3
1.2 故障诊断与可靠性分析.....	4
1.3 计算机中的可靠性措施.....	6
1.4 故障诊断.....	7
第2章 常见故障的判断方法.....	8
2.1 直接观察法.....	8
2.2 插拔法.....	8
2.3 试探法.....	9
2.4 交换法.....	10
2.5 测量法.....	11
2.6 敲击法.....	12
2.7 升温法.....	12
2.8 电源拉偏法.....	13
2.9 原理分析法.....	13
2.10 综合法.....	13
第3章 IBM 微机系列母板的结构分析——快速读图方法.....	15
3.1 概述.....	15
3.2 IBM PC /XT 及兼容机系统板的总线结构读图.....	15
3.3 IBM PC/AT(80286)微机总线结构的读图.....	17
3.4 有关 80386 微机总线结构的读图.....	18
3.5 有关 80486 总线结构的读图.....	19
3.6 有关 Pentium 奔腾的总线结构.....	22
第4章 IBM 系列(8086, 286, 386, Pentium) CPU 子系统的故障检测和维护.....	24
4.1 8086 CPU 子系统及故障检测.....	24
4.2 80286 CPU 子系统及故障检测.....	26
4.3 80386 CPU 子系统及故障检测.....	29
4.4 80486 CPU 子系统及故障检测.....	33
4.5 Pentium 处理器 CPU 子系统及故障检测.....	40

4.6 CPU 子系统的维护	60
4.7 CPU 子系统故障实例分析	61
第 5 章 主板故障测量和分析	65
5.1 中断子系统信号测量及故障诊断	66
5.2 DMA 子系统故障检测及维护	77
5.3 微机系统板故障及维护	88
第 6 章 Pentium 系统结构及系统板、外围电路	93
6.1 常见的 586 CPU 芯片	93
6.2 586 的外围电路	93
6.3 奔腾系统板分析	94
第 7 章 微机故障实例分析	113
7.1 系统板故障实例	113
7.2 Windows 95 故障及排除实例	119
7.3 CMOS RAM 和日历/实时时钟故障检测及排除实例	122
7.4 存储器故障检测及排除实例	124

第二篇 多媒体电脑原理及故障检测

第 8 章 多媒体技术简介	131
8.1 多媒体概念	131
8.2 多媒体技术	131
8.3 多媒体发展现状	131
8.4 多媒体的关键技术	132
8.5 多媒体的发展及其操作系统	132
8.6 多媒体信息编码及有关标准	134
第 9 章 光盘	136
9.1 光盘及性能	136
9.2 光盘按用途的分类	137
9.3 光盘按使用性能分类	138
9.4 CD-ROM 光盘的记录格式和主要参数	138
9.5 CD-ROM 光盘的文件结构	139
9.6 CD 的标准及彩皮书	139
第 10 章 CD-ROM 驱动器	141
10.1 CD-ROM 驱动器的性能规格	141
10.2 CD-ROM 驱动器的光学头及伺服系统	142
10.3 CD-ROM 光盘驱动器	147
第 11 章 解压缩播放卡	150

11.1	MPEG-1 解码卡的功能.....	150
11.2	核心电路芯片 CL480.....	151
11.3	MPEG 解码卡的工作原理.....	155
第 12 章	声音卡.....	157
12.1	概述.....	157
12.2	声音卡主要性能.....	157
12.3	声音卡的结构.....	157
12.4	声音卡工作原理.....	159
第 13 章	CD-ROM 光盘驱动器原理及故障检测.....	160
13.1	CD-ROM 光盘驱动器电源部分故障检测.....	160
13.2	CD-ROM 光盘驱动器的盘片舱故障检测和实例.....	160
13.3	光盘本身的故障及维护.....	161
13.4	激光头系统故障检测.....	162
13.5	主轴电机故障检测.....	164
13.6	激光头运动的故障以及快速正反向激光按用户需要自动定位 并且寻曲的故障检测.....	166
13.7	数字信号处理故障检测.....	168
13.8	机械部分故障与维护.....	169
第 14 章	多媒体及其驱动程序的安装.....	172
14.1	音频卡的安装.....	172
14.2	CD-ROM 驱动器的安装.....	172
14.3	视频卡安装.....	173
第 15 章	多媒体故障测试及排除实例.....	175

第三篇 网络原理及故障诊断(Internet 及局域网等)

第 16 章	计算机网络概论.....	183
16.1	计算机网络.....	183
16.2	计算机网络与分布系统的区别.....	183
16.3	微机网络的功能.....	184
第 17 章	计算机网络的类型.....	185
17.1	广域网、局域网和都市网.....	185
17.2	基带网、宽带网.....	186
17.3	工业局域网(Industrial Local Area Network).....	186
第 18 章	网络的拓扑结构.....	188
18.1	星形结构.....	188
18.2	总线结构.....	188

18.3	环形结构	188
18.4	树形结构	189
18.5	全互连形	189
18.6	不规则形	189
第 19 章	计算机网络协议和标准体系	191
19.1	开放系统	191
19.2	国际标准的七层模型 ISO/OSI	191
第 20 章	Internet 原理及故障检测	195
20.1	全球网络 Internet 组成	195
20.2	Chinanet 组成	197
20.3	用户入网以及通讯	198
20.4	Internet 功能	200
20.5	调制、解调器	202
20.6	Internet 故障检测及实例	205
第 21 章	局域网的基本组成及故障检测	212
21.1	文件服务器的工作原理及维护	212
21.2	工作站的工作原理及故障检测	218
21.3	网卡工作原理及维护	222
21.4	网络的传输介质及网络互连的原理及故障检测	229
第 22 章	网络故障实例	234
附录	常见故障简明汇总表	238
	系统板故障	238
	集成电路明细表	239
	直流稳压电源及键盘故障	242
	显示器故障	243
	打印机故障	244
	磁盘驱动器故障	245
参考文献		247

第一篇 电脑故障检测

•

第 1 章 概 述

1.1 微型机故障检测与维护意义

在我国，随着计算机技术的发展，微型计算机的应用范围正在不断扩大，其数量也在继续增加。面对这一情况，微型机的可靠性，可维修性就成为很突出的问题。在许多应用场合下，要求微型机能长期稳定可靠地运行。例如在太空使用的 STAR 计算机要求一次能稳定可靠地运行 10 年以上。

美国宇航局发往金星的第一颗宇宙探测器——水手 1 号，在其发射后不久就堕毁了。数亿美元顷刻化为灰烬。这个震惊世界的事件，也是由于计算机系统的故障造成的。

日本兵库县的川崎重工公司，发生一起机器人杀人的事件。被害者叫酒田宽二，男，37 岁，一天，该厂汽车传动车间的机器发生了故障，机器人也随之动作起来。它从酒田宽二的背后过来，用两只手紧紧地抓着酒田宽二，把他放在机器上活活地压死了。像这样，由于电脑故障而发生机器杀人的事件在日本川崎重工公司年中发生过三起。

在英阿的马岛战争中，英国的一艘驱逐舰因舰上防御系统出故障，将飞来的导弹误以为是友军武器，没有将它击落，结果军舰被击沉。

以上事例说明计算机故障所造成的严重后果，因而如何提高和保证电子计算机的可靠性成为一个急待解决的重要问题。

目前，我国的微型机维修点少，维修技术人员不仅数量少，而且技术不够全面。我国现在软、硬件技术人员的比例约为 2:1，而其中从事计算机的维修人员所占比例却很低。他们之中不少人是从事其他专业改行过来的，虽有一定的维修经验，但缺乏计算机专业的系统知识、维护管理理论和故障检测技术的专门训练。由于有关部门忽视计算机维护技术人员的培养，形成这方面的人员短缺，从而严重地阻碍着计算机维护、管理和使用水平的提高，影响着计算机的推广应用。

因此，在计算机维护管理领域中，培养出一批精通计算机维护管理理论，全面掌握计算机系统的维修技术人员乃是当务之急。随着微型机的数量增多、品种的更新换代、应用范围不断扩大，我们所面临的任务就显得更加迫切了。

微机出现故障因素有多种。归纳起来，常见的故障因素主要有以下几个方面：

微型机系统硬件故障所造成的；

微型机系统软件故障所造成的；

操作失误所造成的；

数据差错所造成的；

外界环境不良所造成的；

管理不当，保养不及时或其他非正常情况所造成的。

1.2 故障诊断与可靠性分析

计算机维修是计算机科学中的一门学问。

1.2.1 故障诊断

维护是使计算机装置和程序处于良好的工作状态的活动，包括检查、测试、调整、更换、修理等，我们对计算机系统进行经常的或定期的保养和检查，以保证计算机系统工作在合适的物理环境中；同时通过检查和测试发现某些问题并加以调整。

故障通常有两种。一种是计算机硬件设备不能实现其正常功能，这种故障称为硬件故障；一种是在系统程序执行的过程中，由于程序中包括的隐含错误而导致系统工作不正常，这种故障称为软件故障。目前，由于有些系统的软件庞大、复杂，软件故障率较大。但本篇重点讲述硬件故障。

故障诊断是指，不仅要判断设备有无故障，而且当有故障时还要确定故障的位置。

故障维修是指，计算机发生故障后，通过测量某些元件、部件的机械、电气特征，或更换已失效的可更换部件，使计算机系统功能得到恢复的手段和过程。

总之，故障维修的目的是发现查找出故障，从而消除因故障造成的计算机差错，使计算机系统功能恢复正常运行。

1.2.2 微机的可靠性分析

计算机系统的维修工作量的大小和运行状况，是与该系统的可靠性紧密相关的。严格地说，是与描述计算机可靠性的五个指标，即 RASIS 有关。

RASIS 性能是：可靠性 R(Reliability)；可用性 A(Availability)；可维修性 S(Serviceability)；完整性 I(Integrity)和安全性 S(Security)。

(1)可靠性 R

可靠性是指在规定期间内和规定条件下，一个系统、设备或元件能正常工作的能力，一般用平均故障时间来度量，可靠性 R 可用下列公式表示：

$$R(t) = e^{-\lambda t} = e^{-t/Q} \quad (1-1)$$

λ ：失效率 Q ：平均寿命

失效率是指计算机在某一瞬间元件失效数与元件总数的比例。其数学表达式为

$$\lambda(t) = - \frac{dn(t)}{n(t)dt} \quad (1-2)$$

平均寿命即平均故障间隔时间 MTBF 或平均无故障时间 MTTF。

如果每个元件损坏以前的工作时间为 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 则其平均寿命可用下式表示。

$$Q = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i = \text{MTBF} = \text{MTTF} \quad (1-3)$$

注意式中 MTBF 和 λ 互为倒数

$$MTBF = \frac{1}{\lambda}$$

例1: 某一元件 MTBF 为 10^8 h。问时间 10h 后, 可靠性为多少?

$$\text{解: } \lambda = \frac{1}{MTBF} = \frac{1}{10^8} = 10^{-8} \text{ 次/小时}$$

$$R(t) = e^{-\lambda t} = e^{-10^{-8} \times 10} = 99.99\%$$

则此元件运行 10 小时后, 可靠性为 99.99%。

例2: 某一计算机系统, 由 10000 个芯片及元件组成, 这些芯片和元件的平均失效率为 $\lambda = 0.4 \times 10^{-5}/\text{h}$ (即平均值)。求:

1) 系统可靠性降为 98% 的连续工作时间;

2) 系统运行 1 小时后的可靠性。

解: 1) $\lambda = N \cdot \lambda_i = 10^4 \times 0.4 \times 10^{-5} = 0.4 \times 10^{-1}$ 次/小时(总失效率)

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{0.4 \times 10^{-1}} = 25 \text{ h}$$

$$t = -MTBF \ln(R(t)) = -25 \ln(0.98) = 0.5 \text{ h}$$

其中: N 为芯片数目, λ_i 为一块芯片失效率

2) 1h 运行后系统的故障率:

$$R(t) = e^{-t/25} = 0.96 = 96.00\%$$

所以系统可靠性为 98% 时, 连续工作 0.5h。

系统运行 1 小时后可靠性为 96%。

(2) 可用性 A

可用性是一个重要指标, 就是系统在执行任务的任意时刻能正常工作的效率。可用下式表示:

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (1-4)$$

(3) 可维修性 S

可维修性是指计算机从判定故障到排除故障所需要的时间。它包括诊断、定位、校正、恢复等时间, 是计算机维护效率的度量, 通常用平均修复时间 MTTR 表示。平均修复时间越短, 计算机的可维修性越高。

综上所述, 计算机的可靠性应该是可靠性, 可用性和可维修性三者的综合。

上述 3 项指标, 即计算机的可靠性、可用性、可维修性, 通常英文缩写为 RAS。

(4) 完整性 I

完整性是评价计算机系统的一个指标。它标志程序和数据等信息能满足预定要求的完整程度。为了保护信息的一致性而提供的控制, 叫做完整性控制。它用以防止干扰或故障时所存数据的影响。

(5) 安全性 S

安全性是评价计算机系统性能的一个指标。它标志程序或数据的安全程度。应该防止不合法地使用或访问程序或数据。

1.3 计算机中的可靠性措施

1.3.1 影响微机可靠性因素

影响计算机可靠性因素有两个方面，即内因和外因。

内因是指机器本身，包括计算机设计、工艺、结构、调试等因素，元件的选择和使用不当、电路和结构设计不合理、生产工艺不良、质量控制不严、调试不当都会影响计算机本身的可靠性。

外因是指所在环境条件下，对计算机可靠性，稳定性和维护水平的影响。环境条件包括

空气条件：如温度、湿度、盐雾等。

机械条件：如振动、冲击、离心加速、摇摆等。

电气条件，如电压稳定性、接地系统、静电等。

电磁条件，如大电机、受压器、大功率开关等强电磁场。

由此可见，欲提高计算机系统的可靠性，除了保证系统的正常工作环境条件及正确使用维护外，还要采取可靠的装置。

1.3.2 计算机的可靠性措施

为了保证计算机的高可靠性，对计算机常采用一些可靠性措施。一般是从系统设计、元件选择、结构设计、抑制噪音措施等方面进行考虑。

(1)电路设计。可靠性研究资料表明，影响计算机可靠性的因素，有 40%来自设计。为了保证计算机的可靠性，对电路设计主要是进行最坏情况设计。最坏设计的一般方法是考虑所有元件的公差，并取其最坏最不利的数值，核算审查电路的每一个规定的特性。

(2)选用高可靠性的元器件。所用元器件都经过严格的筛选。

(3)结构设计。周密地安排好元件和部件的安装方式及其工作环境条件。

(4)抑制及屏蔽。噪声对计算机的模拟电路来说，会影响系统的精度，对数字电路来说，会造成误动作。因此应采用屏蔽或抑制措施。抑制对于模拟系统，多在电源端加低通滤波器，以抑制干扰。屏蔽对电磁干扰，电场干扰可采用电磁屏蔽，静电屏蔽来隔离噪声源，还可采用良好的接地系统、去耦电路等措施来减少噪声源的影响。在电磁屏蔽中，还可采用双绞线的方式。

(5)采用容错误技术，用增加冗余资源的办法来掩蔽故障造成的影响，使机器在故障情况下仍能正常工作。通常采用硬件冗余，如多重结构、表决系统、双工系统等；时间冗余，如指令复执、程序卷回等；信息冗余，如多重模块、阶段表决等。目前有些高档微机采用了“多处理机系统”，这对系统的可维修性和可扩充性也带来很大方便。

(6)采用监视系统。要使整机系统正常运行，多个部分必须协调一致，正确无误地运行。尤其是，机械动作部分通常是异步工作的。为了随时掌握它们的工作情况并以控制，许多计算机设有监视系统。

(7)采用校验系统。为了提高可靠性和便于维修，有些计算机采用了校验系统。常用的

校验方式有：

(8)奇偶校验：它的特点是简单、省设备，但功能较弱，可以检出奇偶错误，但不能加以纠正。

误差检验及校正：可检出2位以上错，并纠正1位错。

循环冗余校验：其形式随着冗余的多少而异。形式不同，功能也不一样。有些机器可自动纠正全部1位错和部分2位错，或检出2位以上错。

有了以上三种校验方式，就可提高整机的自动纠正功能。

1.4 故障诊断

故障诊断包括部件自诊断和系统诊断。

1.4.1 部件自诊断

在接通电源后，在微程序的控制下，进行部件内部检查，如CPU和终端、打印机、磁盘机、磁带机等控制装置的部件检查。这种预先诊断功能是为了及早发现故障，并在交给用户使用前排除故障。

1.4.2 系统诊断

在工作过程中，一旦检出故障，就中断有关作业，进入中断工作状态，对故障作判断。最后记录或输出判断结果，根据判断结果采取相应的故障处理对策。

这里，我们对计算机可靠性的分析，着重介绍影响计算机可靠性的故障因素，从而为本书下面提到的计算机故障诊断及维护建立明确的概念，并通过研讨，总结出故障检测、故障分析、故障诊断、故障处理的规律。

第2章 常见故障的判断方法

微机系统由系统部件，键盘、显示器、磁盘、打印机等组成，主机内部由母板、显示卡、软盘驱动器卡、硬盘驱动器卡组成。我们这里介绍的方法都是能很快而准确地找出整机内部的部分（卡）或哪一个外设出问题，属于一级维修（本书重点是查找哪块芯片损坏，即二级进修，这在以后部分介绍）。

2.1 直接观察法

利用人的感觉器官（眼、耳、手、鼻）检查是否有火花。异常音响、过热、烧焦现象；电源短路、过流、过压和保险丝熔断等现象；有关插件是否松动、接触不良、虚焊、脱焊、断线、短路、元件锈蚀、损坏及明显的故障。

还有一些固定性差错，例如浮点运算错，磁头定位错，也可以用直接观察法找出来。

2.2 插拔法

“插拔法”是通过把插件板“拔出”或“插入”来寻找故障原因的方法。这种方法简单，是一种常用的有效方法。

采用“插拔法”能迅速找到故障原因。一块一块依次拔出插件板，每拔一块插件板，测试一次机器状态，一旦拔出某块插件板后，机器工作正常了，那么肯定这是有故障的一块插件板。

实例 2-1

故障现象：一台微机根本不能启动，假设开关、插座是没有问题的。

故障检测：关掉机器，拆除所有外设连线及所有插板，直至只剩下母板、电源、扬声器。

然后开机。如小风扇没转，则电源坏或小风扇本身坏。

如小风扇转动，则电源正常。

如有一声和二声短的“嘟”声，母板发出信息，找不到显示卡，表示母板正常。

然后顺序插上显示卡，软盘驱动器卡等，再继续加板子，直到机器不能启动。那么此时插上某块插板后微机不能工作的则是有故障的一块板。

实例 2-2

故障现象：开机即出现“故障报警”，从现象上看好像电流太大引起“报警”，到底故障原因是什么？

故障检测：电流太大可能是由于短路，或者由于负载过重而引起“报警”。

1)先把主机的所有与设备的连接线拔去，再合上电源开关，若“报警”现象消失，查设备