

自己动手 修电脑

杨世卿 编著



中国科学技术大学出版社

内 容 提 要

本书除了介绍电脑维修所必备的一般知识、维修方法及维修实例外,还对用户已经使用或即将使用的喷墨、激光打印机等一些新式设备的维修及网络、光盘的维护进行了比较详细的讲解。电脑维修是每个用户必然要遇到的问题,而现有的电脑维修书籍或者太专业化,或者考虑不到现有电脑的使用情况,只把一些过时的维修实例罗列在一起。根据这一现实,本书从用户的实际需求和电脑发展的情况出发,介绍了广大用户在维修中必须掌握的知识,如最新诊断工具软件的使用等,以便用户最快地找出自己的电脑故障,有效地加以处理。附录部分还向读者提供了各种新的总线、硬盘接口和软硬盘资料。

本书内容翔实、资料新颖、涵盖面广、实用性强,不但适合于有一定电脑知识的用户作为维修的必备手册,也可供已掌握一定电脑维修技术的人员使用。对于计算机研究、开发工作者来讲,本书也是一本不可多得的工具书。

(皖)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

自己动手修电脑 / 杨世卿 编著. —合肥: 中国科学技术大学出版社, 1995 年 2 月
ISBN 7-312-00666-3

- I 自己……
- II 杨世卿
- III ①微机 ②维修 ③工具软件
- IV TP36

凡购买中国科大版图书,如有白页、缺页、倒页者,由本社发行部负责调换

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号, 邮编: 230026)

合肥市科委晓星印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787×1092/16 印张: 22 字数: 532 千

1995 年 2 月第 1 版 1995 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1—20000

定价: 18.00 元

前 言

自己动手修电脑看起来似乎不是每个电脑用户都能做到的事，但实际上，每个电脑用户都或多或少地修理过自己的电脑。比如，当你打开电脑的电源开关后，发现电脑的主机和显示器没有一点反映，这时你可能考虑到稳压电源或UPS电源是否打开（如果有的话），电源插头或电源插座是否接触良好等各种情况，当你把这些情况查明后，问题可能就解决了。又如，当你发现你的一张软盘在A盘驱动器中不能读出时，你首先考虑到这张软盘可能损坏，或者驱动器有问题，为了找出真正的原因，你可能拿另一张软盘在该驱动器中看是否能读出，如果这一张软盘能正确读出的话，你会肯定地认为驱动器没有问题，而原来的磁盘已经损坏。再举一个稍微复杂的例子更能说明“自己动手修电脑”这一现象确实是每一个电脑用户不可避免的事实：你买了一台电脑，不到一年时间内（属于保修期），由于种种情况曾出现过好几次问题，当销售单位的技术人员在为你修电脑的时候，你可能发现他们只不过把那些有问题的部件换掉而已。甚至当你发现你的电脑有问题，打电话或到销售单位交涉的时候，你可能把发现的问题和可能出故障的部件（比如软驱或硬盘）告诉他们，他们也可能同意你的看法或提出他们的见解。不管最后的结果如何，你都参与了“自己动手修电脑”这一过程。

自己动手修电脑，在目前的情况下，是每个电脑用户必须考虑的问题。其原因比较简单，一是目前的电脑用户大部分是学历比较高、素质较好的年轻人，他们肯动脑、动手，而且接受能力强。二是电脑故障80%是软故障，比如病毒感染、文件或磁盘损坏以及软盘驱动器磁头脏或硬件接触不良等。三是硬件故障的不可修复性，不可修复性可分为两点去理解：第一点是主板和接口卡大部分采用大规模集成电路组成，而且这些大规模集成电路几乎全部采用表面焊接方式，即使能确定某一芯片损坏且手中有这类芯片，替换起来也十分困难，何况这类芯片并不是一般人能搞到的。第二点是这类配件价格十分便宜（比如没有内存的显示卡和多功能卡价格只有几十元），而且处处都能买到。如果主板损坏，假设在一到三年之内（不同的保修期）可由销售商负责；不在保修期的主机板，随着电脑的更新换代，该板可能属于更新的范畴。即使比较新的主板，去掉内存和CPU后，其价格也是很低的（比如486主板也只有几百元）。四是一些计算机诊断工具软件有强大的功能，再加上电脑本身就是一台

高级诊断仪器，因此，大部分计算机故障读者自己都能确定，这也给自己动手修电脑带来很多的方便。总之自己动手修电脑对电脑用户来讲并不是高不可攀的事情，只要读者肯钻研，善于动脑筋，在掌握一定的电脑知识之后，再借助一些诊断工具软件就可以对电脑故障进行正确地判断和修复。

本书共分十章和六个附录，第一章介绍了维修的方法。第二章是本书的重点，该章内容不但介绍了目前所流行的诊断软件的使用方法，而且还根据该类软件的特点，结合实例介绍了其具体使用。所介绍软件的使用是本书中维修实例的主要组成部分。从第三章开始分门别类介绍了有关电脑及外设等方面的原理和维修。附录中不但给出了大量的软、硬件资料，而且也涉及到许多维修实例，因此，它也是本书的重要组成部分。

本书不但适合于有一定电脑知识的用户作为维修的必备手册，而且也适合目前已掌握一定技术的电脑维修人员使用。本书资料十分丰富，对于专门从事计算机研究、开发的人员来讲，也是一本不可多得的工具书。

陈志祥同志参加了第七章一些内容的编写工作。

杨世卿

1994年12月

目 次

前 言	1
第一章 维护与维修方法	1
1.1 微机的环境要求	1
1.1.1 微机的使用环境	1
1.1.2 静电放电现象与各种电器故障之间的关系	2
1.1.3 采用 UPS 不间断电源应注意的问题	3
1.1.4 机器的安装和检验	3
1.2 维修工具与软件	4
1.2.1 维修需用的工具	4
1.2.2 维修需用的工具软件	5
1.3 故障分类与常用故障检查方法	6
1.3.1 微机硬件故障的分类	6
1.3.2 常用的故障检查方法	7
1.3.3 故障快速定位的方法	10
第二章 工具软件的使用	13
2.1 DOS 中工具软件的使用	13
2.1.1 磁盘检查与修复	13
2.1.2 MEM.EXE 命令	16
2.1.3 DEBUG(调试程序工具)	18
2.1.4 使用 DEBUG 获得 DOS 磁盘引导扇区内容	20
2.1.5 MSD 诊断软件	23
2.1.6 Defrag 软件	23
2.2 清除病毒工具软件的使用	23
2.2.1 使用 MS-DOS 的 MSAV (或 CPAV) 防止与清除病毒	23
2.2.2 使用 MSAV 清除病毒的具体步骤	24
2.2.3 使用 Vsafe 程序预防病毒	26
2.2.4 清除病毒程序提示的信息所表示的意义	27
2.2.5 反病毒软件 SCAN116 的参数与应用	31
2.3 磁盘管理 (DM) 软件	34
2.3.1 DM 软件使用	34
2.3.2 修改 DM (磁盘管理) 软件	35
2.3.3 使用修改后的 DM (磁盘管理) 软件	39

2.4	磁盘维修 (Diskfix) 程序	40
2.4.1	引言	40
2.4.2	Diskfix (磁盘维修) 程序的使用	41
2.5	使用 QAPLus 确定计算机的故障	47
2.5.1	概述	47
2.5.2	QAPLus V4.21 和 V4.52 软件	49
2.5.3	QAPLus V5.01 与 V5.03 的使用	61
2.6	NORTON 工具软件的使用	71
2.6.1	Norton Utilities 工具软件简介	71
2.6.2	Recovery (磁盘恢复)	71
2.6.3	Speed (加速) 磁盘	75
2.6.4	Security (安全维护)	76
2.6.5	Norton 8.0 简介	77
2.6.6	NU 4.5 工具软件的使用	79
2.6.7	使用 NDD 软件修复 0 磁道全划伤的软盘	83
2.6.8	使用 NDD 软件诊断硬盘的缺陷	84
2.6.9	硬盘分区表被破坏的故障修复	84
第三章	CPU、总线与系统设置	88
3.1	CPU 的分类与特点	88
3.1.1	CPU 的分类与特点	88
3.1.2	协处理器 (FPU) 的功能	90
3.2	系统总线	91
3.2.1	微机总线概述	91
3.2.2	EISA 总线	93
3.2.3	VESA 局部总线	95
3.2.4	PCI 局部总线	97
3.3	系统板、内存和高速缓存	99
3.3.1	系统 (主机) 板	99
3.3.2	内存 (RAM)	102
3.3.3	高速缓存 (CHCAE)	104
3.4	键盘和开关电源	105
3.4.1	键盘和开关电源	105
3.4.2	开关电源常见故障的维修	105
3.5	系统硬件设置 (CMOS)	108
3.5.1	AMI BIOS 高级 CMOS 设置中每项的含义	109
3.5.2	对 AMI BIOS 以声音方式提出的错误信息的处理	112
3.5.3	根据计算机显示的错误信息判断计算机故障	112
3.5.4	AST 微机的故障信息原因与排除	115

3.6 微机系统故障的维修	117
第四章 软盘和软盘驱动器	119
4.1 软 盘	119
4.2 软盘驱动器	119
4.2.1 软盘驱动器上的跳线器	120
4.2.2 软盘驱动器接口	121
4.3 软盘驱动器的清洗与调整	122
4.3.1 软盘驱动器的清洗	122
4.3.2 软盘驱动器的调整	122
4.4 软驱的故障维修及坏软盘的修复	123
4.4.1 软盘驱动器常见故障原因分析	124
4.4.2 软盘驱动器维修实例	127
4.4.3 修复软盘实例	129
第五章 硬 盘	131
5.1 硬盘的主要参数和接口	131
5.1.1 简 介	131
5.1.2 硬盘的主要参数	132
5.1.3 硬盘接口	133
5.2 硬盘的日常维护	135
5.3 磁盘故障的诊断和处理	139
5.3.1 怎样用软件的方法改变硬盘 0 柱面的位置	140
5.3.2 怎样理解硬盘不能正常启动时出现的信息	140
5.3.3 硬盘无法启动故障的维修	141
5.3.4 硬盘的软故障维修一例	141
5.3.5 硬盘高版本 DOS 引导区破坏的故障修复	142
第六章 显示卡和显示器的维修	147
6.1 显示卡与显示器的概况	147
6.1.1 显示卡	147
6.1.2 显示器的分类	149
6.2 显示器的维修方法	151
6.2.1 引 言	151
6.2.2 准备工作与注意事项	152
6.2.3 故障检修一般顺序与基本规则	155
6.2.4 故障部位的分析判断方法	156
6.2.5 故障的测试及检查方法	160
6.2.6 元器件好坏的检查方法	164

6.2.7 显示器主要电路故障症状及检修方法	170
第七章 点阵和喷墨打印机的故障维修	178
7.1 点阵与喷墨打印机及打印机接口	178
7.2 点阵打印机的故障维修	181
7.3 HP DJ500 系列喷墨打印机的故障维修	184
7.3.1 打印机一般故障的排除	184
7.3.2 装纸故障的排除	186
7.3.3 打印质量问题	187
7.3.4 打印故障的排除	188
7.3.5 打印机自检故障的排除	188
7.4 喷墨打印头的选择和加墨	189
第八章 激光打印机的维护及维修	191
8.1 激光打印机的基本原理	191
8.1.1 工作原理	191
8.1.2 主要组成部分	191
8.2 HPⅡ激光打印机的维护及维修	193
8.2.1 有关术语	193
8.2.2 清除卡纸	194
8.2.3 对纸张的其他要求	194
8.2.4 优化打印质量	195
8.2.5 故障维修核对清单	195
8.2.6 打印机所显示的各种信息	197
8.3 HPⅢ激光打印机的故障维修	200
8.3.1 清除卡纸	200
8.3.2 优化打印质量	200
8.3.3 故障维修核对清单	201
8.3.4 打印机状态信息	203
8.3.5 打印机维护信息	203
8.3.6 打印机错误和维修信息	205
8.4 HP4 型激光打印机维护与维修	206
8.4.1 延长墨粉盒的使用时间	206
8.4.2 处理打印机显示“16 TONER LOW”(缺少墨粉)的问题	206
8.4.3 清洁打印机内部部件	207
8.4.4 需要替换的打印机部件	207
8.4.5 打印机状态和维护信息	208
8.4.6 打印机错误和维修信息	210
8.5 佳能 LBP 激光打印机的原理与维护	212

8.6 给 HP II 或 III 型及佳能激光打印机增补墨粉	216
第九章 局域网的概况与维护	217
9.1 局域网技术简介	217
9.1.1 传输介质	217
9.1.2 拓扑结构	218
9.1.3 网络服务器、工作站及网卡	219
9.2 网络系统常见故障的排除	219
9.2.1 故障分类	220
9.2.2 连线故障	220
9.2.3 网络接口板故障	221
9.2.4 软件运行产生的冲突	221
9.2.5 打印机及打印队列故障	222
9.3 网络系统故障维修实例	223
9.3.1 NOVELL 网下用 VREPAIR 恢复 SYS 卷的方法	223
9.3.2 NOVELL 使用中常见故障维修	224
9.3.3 利用磁盘镜像实现 NOVELL 服务器级容错	225
第十章 计算机的组装和升级	227
10.1 自己动手组装电脑	227
10.2 计算机的升级	230
10.2.1 扩充外存设备(硬盘和软盘)	230
10.2.2 在 PC/XT 机中安装新型硬盘	233
10.2.3 在各种 PC/AT 机上安装新型硬盘	234
10.2.4 在一台计算机安装两个硬盘	240
10.2.5 扩充内存容量	242
10.2.6 提高机器的运行速度	245
10.2.7 提高显示器性能	247
附录 A 与 DOS 有关的说明及参数	248
A.1 不同的 DOS 版本性能有何不同	248
A.2 DOS 6.2X 的新增功能特点	249
A.3 遇见 DOS 错误信息应采取的处理方法	252
A.4 DOS 中的一些重要参数	256
A.5 软件中断总表	261
A.6 INT 21H 功能调用一览表	262
附录 B 完整的错误代码清单	266

附录 C 各种总线、磁盘接口信号表	281
C.1 各种总线信号表	281
C.2 各种软盘驱动器接口信号表	285
C.3 各种硬盘驱动器接口信号表	292
附录 D 一些软驱、硬盘及光盘的参数	297
D.1 一些常用软盘驱动器的参数	297
D.2 部分厂商生产的硬盘主要参数	299
D.3 一些型号的光盘主要性能指标	310
附录 E CPU、板卡、显示器的性能及设置	311
E.1 i80x86 CPU 的有关数据	311
E.2 一些主板的主要性能及跳线设置	313
E.3 一些常见的单色显示器	325
E.4 一些常见的彩色显示器	327
附录 F 光 盘	332
F.1 光盘简介	332
F.2 可写式光盘技术简介	333
F.2.1 写光盘的基本方法	333
F.2.2 光盘控制器技术及其发展	334
F.3 CD ROM 驱动器	338
F.4 光磁软盘储存系统—1325VM FLOPTICAL	341
主要参考文献	342

第一章 维护与维修方法

1.1 微机的环境要求

1.1.1 微机的使用环境

在机器安装之初,应考虑机器安放位置及使用环境,好的使用环境对减少机器故障、延长机器的使用寿命都会起到巨大的作用。下面将这方面的有关知识介绍一下:

1. 电源的电压问题

造成微机电源损坏的原因最多的莫过于电源不稳定或电源连接的问题。即由于电源的电压波动而造成电源损坏或将使用 110V 的用电设备直接连接到了 220V 电源之上。因此,用户应养成良好的工作习惯,即在连接任何一个用电设备之前,应首先检查该设备使用电源的要求是 110V 还是 220V 之后再联机加电。现在许多的微机电源均有拨动开关来控制使用 110V 电源输入或使用 220V 电源输入,因此最好在检查完开关设置后,设法将开关固定。以免有人误动开关烧坏机器。

微机设备对电网电压的允许范围一般是 180V 至 230V,电源电压过低时会使机器自动保护,还有的现象是显示器的屏幕显示自动关闭之后又自动恢复,但一般不会造成机器系统的故障。但如果电网的电压超过 230V (例如由于电网干扰而出现的瞬时的高压浪涌),则容易造成微机电源的损坏。特别是微机随配的显示器和打印机遇到高压时内部的变压器中的熔断保险丝会熔断,从而保护变压器和后面的电路,因此显示器或打印机等无法再加电。由于这种变压器中的熔断保险固化在变压器中,不易更换,故应特别注意。

如果电压的波动超出要求的范围,则应有选择地使用稳压电源。在选择稳压电源时应注意下面几点:

(1) 微机一定要使用半导体稳压电源,而不要使用电子管稳压电源。因为电子管稳压电源反应时间慢,遇到电网的瞬时高压涌流来不及消除,即使已经启动,但由于反应时间慢,会将一个瞬间的涌流展宽为一个电压值稍低、而时间延长的高压区,反而影响微机的工作,所以应选择半导体稳压电源。

(2) 在选择稳压电源时,应考虑稳压电源的“功率因数”。一般稳压电源标称功率均比实际可用功率要高(可用功率=标称功率×70%)。例如一个标称为 1000 伏安的稳压电源的可用功率为 700 伏安左右。如果一套微机主机、显示器和打印机的功率按 250W 计算,这个标称为 1000 伏安的稳压电源可带上述微机三套(而不是四套)!

2. 微机电源应连接“地线”

不少的微机在连接电源时只接了电源线和零线,而未连大地“地线”。这样做虽不影响微机使用,但大大增加了微机因外部原因而造成损坏的可能性。首先,很多微机主机电源中变压器的中心抽头与机壳(大地地线)相连,使用这种电源,而又不连接地线,则机壳

上会带有 110V 左右的“感应电压”，这时使用万用表测机壳对地线的电压值为 110V 左右，当人体接触到机壳的一瞬间会有触电的感觉，但不会对人产生危害，机器还可正常运行。这种感应电压会造成系统运行不稳定，甚至会烧毁机器，难以恢复。

另外，如果连接好了地线，偶尔因匆忙或未注意而出现带电拔插电缆插头等情况所造成机器系统损坏的机会也会略少些，至少不会严重烧坏机器。同时，接好地线也会减少因静电放电现象而造成系统故障的可能性。

3. 微机不要与“感性用电器”共用电源。

在实际的用电过程中，一些诸如复印机或窗式空调等随机起动的用电设备，在其起动和停止时由于其“自感”和“抗感”的作用，起动时会造成电网电压出现一个瞬间降低，停止时又会使电网电压在一个瞬时升高，从而形成一个类似于电感式的用电器。对这种随机起动的用电器，我们称之为“感性用电器”，它们成了对电源系统的“污染源”。在连接微机时应注意不要将微机与这些“感性用电器”共用电源。如果可能最好将它们分别供电。

4. 环境温度与湿度

现在计算机和其相关技术的发展使得微机对机房的要求降得很低。微机可以安装在机房、办公室、家庭甚至商店的售货窗口上。也正是因为这种原因，人们常常忽略了计算机在温度和湿度方面的要求，实际上这两方面的要求是应注意的。

在南方湿度较大的地方，放置微机的位置应注意防止湿度过大；而在北方的冬季则应保持适当的湿度。一般微机所在场所的湿度最好保持在 40% 至 70%。湿度过高会使机器内部的芯片引脚氧化锈蚀，造成接触不良或短路等现象。而湿度过低又不利于机器内存关机后存储电量的释放，也容易产生静电，对人体和微机均不利。

北方秋冬季湿度较低，则应设法增加机房的湿度，以减少静电。

1.1.2 静电放电现象与各种电器故障之间的关系

静电放电 (Discharge) 现象也许因为其“司空见惯”而不被人们所重视。但它对计算机和家用电器产品所造成的危害却是十分惊人的。国外有一本关于静电放电现象方面的专著，其中有一条引人注目的结论：“世界上计算机产品和家用电器产品中 70% 的芯片损坏是‘莫名其妙’的，其故障原因是静电放电现象”。

在我们的维修工作中确实有这样的体会：一个有故障的控制板或卡在找到损坏的芯片后，一般找不到该芯片的损坏原因（即是“莫名其妙”的），更换一个好的芯片后，一般不会再出现故障。所以在维修工作中常常是找到故障芯片后，直接更换即可，而不去检查该芯片的损坏原因（对分离元件为主的模拟电路还要找到故障的原因）。这与上述结论恰有吻合之处，或许我们可对其故障率的统计数据有所保留，但这个结论应说是正确的。

一般芯片抗静电放电电压值为 1000~2000V，例如 TTL 芯片抗静电电压为 1000V 左右。NMOS 动态存储器芯片为 500V 左右，而 EPROM 芯片只有 200V 左右。当人们用手接触导体被静电“电”一下或脱毛衣时产生噼啪的静电放电声响而感觉到有静电时，人们身体中所带的静电电压一般为几万伏至十几万伏。它足以击穿任何类型的集成电路芯片。所以必须加以防护。

那么，什么情况容易产生静电呢？常见的原因有下面几种：

(1) 空气过于干燥，人体或其他物体之间相互摩擦产生静电难于释放。

(2) 人们穿着化纤衣物或纯羊毛织物，脚下穿的又是纯皮或橡胶等绝缘性能好的鞋，这样人体中携带的静电不易放掉。

(3) 在化纤地毯或纯羊毛地毯上走动、停留。长期存放在地毯上的物体也易产生静电。

明确了静电产生的原因，便可设法防止静电的危害。首先应使机房保持一定的湿度，机房中不要铺设化纤地毯或纯羊毛地毯，如果需要铺设地毯，则应铺设防静电地毯（在地毯的编织过程中加入了细金属丝）。另外，当用户准备打开机壳维修机器时，应设法将手接触一下墙壁或暖气管道等，放掉身体中可能带有的静电之后再进行维修检查等操作。

1.1.3 采用 UPS 不间断电源应注意的问题

为了在突然掉电时能有效地保护计算机的工作现场不被破坏，防止数据和程序的丢失，不少的用户使用 UPS 不间断电源。在选择 UPS 电源时，它同稳压电源一样存在着有效功率因数（亦为 70%）问题，应予以注意（参见上面稳压电源的介绍）。

另外，有些用户错误地认为一般的 UPS 电源均有稳压功能，以为通过 UPS 输出的电压已经经过了稳压。这是一个误会。通常，UPS 分为“在线式 UPS”和“后备式 UPS”两类，前者在市电输入 UPS 后经过稳压再输出给用电器，这类 UPS 电源价格一般是普通“后备式 UPS 电源”的 8 至 10 倍。而后备式 UPS 稳压电源，当电网供电正常时，它只负责建立一个通路，将电网输入的电流直接输送到输出端，只在电网掉电时，才靠其内部电池为用电器提供能源。一般的 UPS 电源属于这种类型，所以它们无稳压功能（当然，今后的后备式稳压电源也许会增加稳压功能，但目前没有）。

使用 UPS 时还必须注意的是：UPS 内部蓄电池的电量不允许用光，否则将无法对其再充电（家庭用的充电电池也是如此）。在维修 UPS 时许多用户不注意这个问题，一次将充电的能量全部用尽后，才试图给 UPS 充电，结果电池已无法再充电，而不得不更换新的电池（费用几乎超过 UPS 价格的一半）。另外，对 UPS 电池充电时最好一次充满，不要随用随充，否则会使 UPS 电池的储存电量慢慢减少，从而影响 UPS 的使用寿命。

1.1.4 机器的安装和检验

对机器进行安装和检验是维修工作的另一项重要任务，人们对机器进行安装和检查时一般都比较认真，但对微机的“考机”却重视不够。所谓“考机”是指将机器长时间运行、试验，在微机出厂前一般均通过 24 小时常温（室温）考机和 8 至 12 小时的高温（控制机房的温度在摄氏 40 度至 45 度之间）考机。之所以这样安排是由于电器产品（包括计算机和家用电器用品）在生产出厂前后的 72 小时是“故障多发生期”。一旦系统运行通过了这个多发期，系统的稳定性会大大提高。有时听到计算机的用户反映“刚买的新机器就坏了！”这恰好说明他们不了解这个规律。

现在许多兼容机由于生产方式或进口方式不同，未作上述计算机生产厂应做的考机工作。所以在购买机器时在合同上写明验机的时间要求是购买机器之前的一个应注意的方

面；而购买机器（包括购买了新的家庭用电器产品）之后，则应马上安装好机器开机试验。在开机启动正常后，运用随机诊断程序的“多遍连续诊断功能”进行考机，将机器运行8小时以上（最好超过24小时）。如果发现问题可尽快找计算机的生产厂或销售商解决，如果运行正常，则为今后的使用提供了一个较好的基础。

我们已经介绍过，在机器安装时应注意不要带电拔插电缆及机房环境等项问题，现在需特别提醒机器的安装检验人员的是，有许多机器安装时功能不正常不是机器有问题，而是某些开关设置或软硬件使用的约定未满足，所以在安装机器和运行系统软件之前应阅读安装手册。在安装机器遇到问题时，应保持头脑清醒，避免硬件操作时的失误。

1.2 维修工具与软件

1.2.1 维修需用的工具

维修需要的工具一般比较简单，下面针对微机的日常维修工作的需要，首先介绍一下维修需要具备的工具和软件。

1. 万用表

万用表是微机维修工作必备的工具之一，常用的万用表分数字式和指针式两大类。

数字式万用表使用液晶显示测试结果，使用方便，测试的结果显示直观。特别是大多数数字式万用表具有“扬声器鸣响”档，当被测试的连线或器件的电阻值接近零欧姆时，扬声器鸣响，对“通、断检查”十分方便。加之它可以测量交流或直流电压、简单的晶体管特性和电容值等，所以常常用于逻辑电路的检查维修。数字式万用表根据其液晶显示的数据位数表示测试的精确度。例如可显示小数点前三位、小数点后一位的数字式万用表被称为“三位半”万用表。市场上常见的数字式万用表多为这种精度，虽然其测试的精度略低，但它基本可以满足日常维修工作的需要。

指针式万用表通过指针指示测量的电阻/电压/电容/电流值。指针式万用表的优点是测量的精度高于数字式万用表，但它使用起来不如数字式万用表方便、直观，所以，多用于电源或显示器等以模拟器件为主和器件参数要求比较严格的设备维修。

在维修工作中，电源电压的测量、板体的内部电阻值的测量以及微机电源输出电压的测量等均需使用万用表。

2. 工具包

工具包中应包括常用的简单工具，如“十字螺丝刀”、“一字螺丝刀”等。下面我们根据维修中的需要，介绍一些必备的简单工具。

(1) 大、中、小号“十字螺丝刀”、及“一字螺丝刀”各一把，用以完成机器、设备的拆装。如果可能，最好选择顶部带磁性的螺丝刀，这样便于安装机箱内部或不易操作处的螺丝钉。

(2) 钳子若干把，常用的“尖嘴钳”用于协助安装较小的螺丝或接插件，“偏口钳”用于细导线或电缆的绞断和焊接时的“剥线”，“老虎钳”用于较大物体的固定。

(3) 镊子，用于维修工作中微小物体的捡拾，作板子的清洗和焊接的辅助工具。

(4) 割线刀一把, 可使用较锋利的裁纸刀或刻刀, 在维修改线等工作时割断已有的连线或切削之用。

(5) 微型扳手, 用以协助螺丝的拧动。

(6) 电烙铁一把, 用以焊接电缆线或用于微机板、卡的简单接触、虚焊等方面的焊接工作。

(7) 芯片起拔器, 用以取下板上带有插座的 ROM 芯片或其他芯片。

3. 机器的清洗工具

当机器使用(特别是在洁净程度不好的环境下使用)一段时间后, 应对机器进行全面的清洗。当软盘出现读写错误时, 也应首先检查软驱的磁头是否已经脏了。所以维修可准备一套软盘清洗盘(使用像 QAPlus 这样一些具有清静功能的软件), 以及清扫板体上灰尘的毛刷、酒精、棉花等。如果可能的话, 最好再准备一些擦拭显示器屏幕用的清洗膏(或用酒精棉)。

1.2.2 维修需用的工具软件

1. 各种常用于维修、诊断的软盘

微型计算机的运行依赖于各种软件。同样, 微机故障的诊断、排除也离不开软件。维修人员应常备下述软件, 作为日常维修之用。

(1) 随机诊断程序盘。微机在销售时一般随机器带有系统盘和诊断盘。但由于种种原因, 在维修出现故障的机器时常常找不到随机的系统盘, 加之有些随机的诊断盘的功能相对较弱, 所以维修人员最好备有不同机型的随机诊断盘。由于微型机大多与 IBM 微机兼容, 它们的硬件设备和诊断程序也大多相似。但不同机型的硬件设计细节会有所不同, 故而诊断程序也会有所差异, 因此原则上每个机型最好使用其专用的诊断程序。

如果没有专用的诊断程序, 而需要其他替代时, 最好采用配置类似的机型的诊断程序进行替换, 例如使用 GW-286B 机的诊断程序诊断 GW-286EX 或 AST-286 (140)。如果使用了其他机型的诊断程序而出现错误时, 应谨慎, 因为这时的“错误”可能是由于两种机型设计上的不同而造成的。所以维修技术人员最好多保留一些常见机型的诊断程序。

目前除了 DOS 6.0 本身带的 MSD 诊断软件外, 还有一些比较好的诊断软件如各种版本的 QAPLUS、NORTON 7.0 版以后的诊断程序等, 它们的使用方法将在第二章给出。

(2) 不同版本的 DOS 操作系统盘。不同版本的 DOS 操作系统功能不同, 不同的应用软件或实用程序对 DOS 的版本要求也不相同。在微机的使用过程中经常发生用户在拷贝某个软件时误将版本不同的 COMMAND.COM 文件拷入硬盘。而造成硬盘无法引导或某些软件无法使用的情况。这时必须重新拷贝与原来硬盘中 DOS 版本相同的 COMMAND.COM 文件到硬盘, 才能恢复系统的运行。

在用高级格式化程序格式化硬盘时, DOS 2.01 以下的格式化程序无法对 18MB 以上的硬盘存储区的坏块进行登记; DOS 3.30 以下的格式化程序最大可格式化的硬盘连续区容量限制在约 30MB 左右; DOS 3.31 以上的格式化程序则可格式化 300MB 以下的硬盘。DOS 4.0 程序对 WINDOWS (窗口软件) 支持较为全面; DOS 5.0 可支持扩展内

存；DOS 6.0 可支持倍增硬盘；而许多应用程序又不能使用高版本的 DOS，例如 AUTOCAD 10.0 汉化软件在 DOS 3.30 上运行正常。而在 DOS 4.0 上则无法显示汉字等。为适应不同用户的应用环境，维修人员最好多准备几个版本的 DOS 操作系统。

(3) 病毒的检查、清除盘。在微型计算机普及流行的同时，计算机病毒也波及到了大多数的计算机，轻者破坏硬盘或软盘中的数据、程序；重者造成系统无法引导启动，从而破坏硬盘或软盘中所有的程序、数据，危害极大。在计算机的维修和维护工作中，有很大部分的工作量花在计算机病毒的检查和消除上。当微型计算机出现引导失败、打印机不打印等现象时，首先应检查是否存在病毒，所以维修人员最好具备较全面的计算机病毒的检测程序和消毒程序。目前常用的清除病毒程序有 KILL 系列、CPAV(MSAV,MWAV)系列和各种版本的 SCAN 等。

(4) 常用的硬盘低级格式化盘。在机器系统安装之初，更换或扩充了系统硬盘、更换了硬盘控制器，以及硬盘系统无法引导时（包括病毒感染），经常需要对硬盘系统进行低级格式化。低级格式化程序有许多种，例如对 20MB 以下硬盘使用的 LOWFORM.COM 低级格式化程序；有些硬盘控制器的 BIOS（基本输入/输出系统程序）中含有低级格式化程序；对 SEAGATE 公司的硬盘驱动器使用 DM 低级格式化软件；QAPLUS 软件中的硬盘实用功能（5.01 以前的版本只能对 MFM 硬盘做低级格式化，而 5.03 以后的版本可对任何接口的硬盘做低级格式化）；而各种 286/386 微型计算机的随机诊断程序中也有对硬盘的低级格式化处理程序等等。

有些硬盘在使用某一种低级格式化程序进行格式化时可能无法正确执行，而使用另外一种低级格式化程序就可能能够正确执行。例如在长城 286 上对 ST251 硬盘驱动器使用 DM 程序报告出错，而使用诊断程序中的低级格式化程序却可以正常完成。类似这种现象常出现，所以维修人员最好多准备几种低级格式化程序，保证有多种尝试机会。

2. 其他备品和备件

同一种机器在不同的应用环境时，可能需要更换不同版本的 ROM BIOS（基本输入/输出系统）程序。例如 PC/XT 机的硬盘卡欲扩充 40MB 的硬盘驱动器，则必须更换其硬盘卡上的 ROM BIOS 程序。所以如果有类似的问题，维修人员则应准备几种版本的 ROM BIOS 程序，不同的应用环境应更换不同的 ROM BIOS 芯片。

另外，像打印机电缆、显示器电缆和 RS-232C 异步串行通讯电缆等这些通用性很强的电缆，如果能够准备一套的话，再加上一个电源和一套卡（显示和多功能卡）及 2 或 4 个内存条那将对维修工作起到很大的帮助作用。

1.3 故障分类与常用故障检查方法

1.3.1 微机硬件故障的分类

微机系统硬件部分通常由系统部件、电源、键盘、显示器、打印机、磁盘驱动器及调制解调器等组成，所有这些部件都可能因为这样或者那样的原因发生故障和损坏，给工作和经济带来一定的影响与损失。

计算机硬件故障从发生部位来看,可分为器件故障、机械故障、介质故障和人为故障四大类:

(1) 器件故障:主要是元器件、接插件和印刷电路板引起的故障。器件故障现象按其系统功能不同,分为电源故障、总线故障、关键性故障和非关键性故障。电源故障是由于电源任何一路无输出或“电源好”信号失效而产生的;总线故障是由处理器模块损坏及系统总线故障、扩充总线驱动器及扩充总线故障、总线响应逻辑电路及总线等待逻辑电路故障产生的;关键性故障是由于中央处理器芯片(80386)或 ROM BIOS 芯片出错,无动态存储刷新信号、动态存储器基本 64KB RAM 芯片或行/列地址开关及数据收发器等出错而产生的故障;非关键性故障是由动态存储器高端 RAM 芯片出错或无同步信号、键盘控制芯片故障、软盘子系统出错、系统 DMA 通道控制故障、固化 BASIC 芯片出错、RAM 校验出错等产生的。

(2) 机械故障:主要是外部设备出错,如磁盘驱动器磁头定位偏移、键盘按键失效、打印机电机卡死或齿轮啮合不好等。

(3) 介质故障:主要是软盘片或硬盘引导信息丢失、磁盘损伤数据破坏、磁盘被病毒侵袭而造成的故障。

(4) 人为故障:主要是机器不符合运行环境条件要求,或操作不当引起的故障。

硬件故障检修就是利用万用表、逻辑测试笔、示波器、在线测试仪、逻辑分析仪和检测卡及软件诊断程序等工具,结合人的实践经验,通过一定的方法与预见能力,发现故障与排除故障的过程。

1.3.2 常用的故障检查方法

1. 直接观察法

用手摸、眼看鼻嗅、耳听等方法作辅助检查,一般组件发热的外壳正常温度不超过 40~50 摄氏度,手摸上去有点温度,大的组件只有点热。如果手摸上去发烫,则该组件可能内部电路有短路现象,电流过大而发热,应将该组件换下来。一般机器内部芯片烧毁时,会发出一种臭味。此时应关机检查,不能再加电使用。

对电路板要用放大镜仔细观察有无断线、金属线、锡片、螺丝、杂物和虚焊等,发现后应及时处理,观察组件的表面字迹和颜色,有无焦色、龟裂、组件的字迹颜色变黄等现象,如有则更换此组件。耳听是听有无异常的声音,特别是驱动器更应仔细听,如果与正常声音不同,则应立即检修。

例如,一台 EC-286/386 彩色显示器的 TTL 方式下工作正常,MAN 方式时光栅闪动,电源指示灯时明时暗,进行直观检查发现 MAN 方式下,行输出进程电容($640\mu\text{F}/400\text{V}$)虚焊,打火造成大电流保护,断电,从而导致屏幕闪动。修理时将电路板上烧糊的碳化层刮掉,重新焊接电容便可排除故障。

2. 拔插法

拔插法就是将插件板“拔出”或“插入”来寻找故障原因的方法。采用该方法能迅速找到故障发生的部位,从而查到故障的原因。一块块地拔出插件板,即每拔出一块插件板,就开机检查机器的状态。一旦拔出某块插件后,故障消失且机器恢复正常,说明故障就在该