

微机硬件基础与维护维修

宁闽南 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

微机硬件基础与维护维修

宁闽南 编著

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

微机硬件基础与维护维修/宁闽南主编. —武汉:武汉大学出版社,
2006.12
ISBN 7-307-05276-8

I. 微… II. 宁… III. ①微型计算机—硬件—维护 ②微型计算机—硬件—维修 IV. TP360.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 119439 号

责任编辑:毕卫东 责任校对:王 建 版式设计:杜 枚

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)
(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北省新华印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:20.25 字数:487 千字

版次:2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-05276-8/TP·222 定价:28.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 简 介

作者早年从事电脑维修工作，后来又从事电脑销售，目前任教于武汉大学计算机学院。经过十几年的摸索、钻研，积累了十几年的工作和教学经验，对微机硬件及维护维修有深入的了解，知道读者喜欢什么，想学什么，应该学什么，因此写下本书。本书全面介绍微机硬件组成、各部件基本功能、电脑最新技术、常见故障的产生原因和解决方法，并对微机的发展历程、发展前景以及最新发展动态做了详细的介绍。

通过对本书的学习，读者可以掌握微机硬件基础知识，对微机的组成及维护、维修方法有一定的认识，可以自己选购微机部件，自行组装微机，当电脑出现故障时可自己动手检测、判别或排除故障。

对于拥有电脑的单位、个人，对于计算机专业的学生以及对于计算机爱好者来说，本书是一本实用的参考书籍。

前 言

计算机爱好者都知道，世界上第一台电子计算机是由美国宾夕法尼亚大学莫尔电工学院的阿伯丁实验室研制的，这台取名为“电子数值积分计算机”的庞然大物在 1946 年 2 月 15 日试验成功，简称“ENIAC”。ENIAC 的诞生，宣告了计算机时代的开始。时至今日，60 年过去了，计算机技术得到了空前的发展，计算机已走入千家万户，成为科研、国防、教学、管理和学习的普通工具。

同样是计算机，尽管结构、功能大同小异，但其中的区别却大相径庭，价格也有较大的差异。最先进的微机功能齐全，技术先进，但价格高昂。实际上在日常的应用中，对大多数用户来说，微机中的许多功能很少使用或根本用不上。因此，如何选购一台满足自己需求，又不失其先进性的微机是多数人的愿望。

另外，计算机和所有电器一样，由于使用不当或某种自然、人为因素的原因会出现故障。遇到这种情况可以送维修部修理，也可以另购新机，但修理需花费时日、金钱，另购新机需要足够的经济实力。目前大多数人与计算机相依为伴，工作、学习、上网、甚至玩游戏都离不开计算机，若计算机坏得不是时候，可能会造成较严重的后果。基于这种情况，适当地了解计算机硬件知识，学会微机的维护与维修是非常必要的，在购机、使用等方面可一劳永逸。

一本较好的微机硬件书籍，应简明扼要地讲述硬件及维护、维修方法，讲述硬件各部件发展过程、部件功能及最新技术。讲述部件维护，必须针对某一个部件，讲解维护的具体方法，如墨盒更换、碳粉灌装等；讲述部件维修，必须从故障现象入手分析故障，如电源输出异常、病毒攻击 BIOS 等故障的现象、原因及解决方法。本书在编写过程中参考了国内外一些介绍计算机硬件、维护、维修的书籍，结合当前计算机发展的最新技术，把作者多年的计算机硬件知识和维护、维修经验毫无保留地写进书中，其目的是为了使有兴趣的读者能从中学到一些知识，达到“知其然且知其所以然”的程度。

本书共分为十二章，第一章讲解微机基本知识，第二章至十一章分别介绍目前微机常用部件，包括机箱、电源、CPU、内部存储器、主板、硬盘、光驱、显示系统、适配器、输入设备、打印机等。除硬件知识外，还讲述了各组成部件常见故障的现象、原因及解决方法。讲述了 CMOS 设置及计算机受病毒侵扰后的解决方法。第十二章作为对前面各章节的总结，详细地讲述了微机各部件的选购和安装方法，包括常见的硬件安装和软件安装。

本书是一本微机硬件基础与维护、维修的指导书，通俗易懂，既有理论知识，又有实践经验，而作者更看重的是后者，该书可作为大学或中专计算机硬件基础教材、计算机硬件学习班培训资料、微机维护、维修人员的硬件手册以及广大计算机用户的参考书籍。

武汉大学房产开发与管理中心王永华同志负责本书的文字录入，并承担图形的绘制、输入及图像资料的收集整理。武汉大学法学院博士谢颖、研究生王凯蕾负责本书的校对。

另外，计算机学院工程系的多位同事也给予了热忱的帮助，在此表示衷心的感谢。

由于作者时间仓促，水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2006 年 11 月于武大校园

目 录

第一章 微型计算机简介	1
1.1 微机发展史	1
1.2 微机基本结构	2
1.2.1 软件、硬件的定义	3
1.2.2 硬件的组成	3
1.2.3 微机类型划分	5
第二章 微机机箱电源	8
2.1 微机机箱	8
2.1.1 机箱的种类	9
2.1.2 机箱配件	10
2.1.3 机箱面板开关、按钮、指示灯	13
2.2 微机电源	15
2.2.1 电源功能	15
2.2.2 电源分类	15
2.2.3 电源负载能力	19
2.2.4 电源输入/输出信号	20
2.2.5 电源常见故障	22
2.2.6 电源故障检测方法	28
2.2.7 正确使用电源	29
第三章 微处理器	32
3.1 Intel 公司的 CPU 产品	32
3.1.1 80486	32
3.1.2 Pentium	33
3.1.3 PentiumPro	36
3.1.4 Pentium II	37
3.1.5 Celeron	38

3.1.6 PentiumⅢ	41
3.1.7 Pentium4	42
3.1.8 便携机处理器	44
3.1.9 Xeon 和 Itanium	45
3.2 其他公司的 CPU 产品	48
3.2.1 AMDCPU 产品	48
3.2.2 Cyrix 和 VIACPU 产品	50
3.3 最新及未来 CPU	53
3.3.1 IntelCPU	53
3.3.2 AMDCPU	55
3.4 CPU 最新性能指标	57
3.5 CPU 指令集	59
3.6 CPU 标注	60
3.7 CPU 命名方式	62
3.7.1 IntelCPU 命名	62
3.7.2 AMDCPU 命名	64
3.8 CPU 的超频	65
3.8.1 超频基本概念	65
3.8.2 安全超频	66
3.8.3 超频方法	70
3.8.4 CPU 的超频能力	74
3.9 CPU 常见故障	74
第四章 内部存储器	77
4.1 只读存储器 ROM	77
4.1.1 分类	77
4.1.2 存储区域划分	80
4.1.3 映射技术	80
4.2 随机存储器 RAM	81
4.2.1 内存简介	81
4.2.2 存储体	82
4.2.3 奇偶校验	82
4.2.4 区域划分	82
4.2.5 内存的发展	84
4.2.6 内存双通道技术	87
4.2.7 四倍带宽技术	89
4.2.8 内存标注	89
4.3 高速缓冲存储器 Cache	92
4.3.1 Cache 简介	92

4.3.2 Cache 的分类	93
4.3.3 Cache 的功用	93
4.4 内部存储器故障	94
4.4.1 ROM 故障	95
4.4.2 RAM 故障	99
第五章 微机主板	102
5.1 微机主板简介	102
5.2 主板的分类	103
5.3 主板插座	106
5.3.1 CPU 插座、插槽	106
5.3.2 内存插座	106
5.3.3 电源插座	109
5.3.4 机箱面板信号插座	110
5.4 基本输入输出系统 BIOS	112
5.4.1 BIOS 的功能	112
5.4.2 自诊断及引导过程	112
5.4.3 BIOS 程序升级	114
5.4.4 BIOS 刷新方法	116
5.5 主芯片组	119
5.6 外部设备接口	120
5.6.1 外设接口的进化	120
5.6.2 主板外设接口	120
5.7 CMOS 电路	124
5.8 I/O 扩展槽	125
5.8.1 ISA 总线	125
5.8.2 EISA 总线	126
5.8.3 VESA 总线	126
5.8.4 PCI 总线	127
5.8.5 USB 总线	129
5.8.6 IEEE-1394 总线	129
5.8.7 AGP 接口与扩展槽	130
5.9 主板跳线开关	132
5.10 主板新技术	134
5.11 主板常见故障	136
5.11.1 人为故障	136
5.11.2 CMOS 记忆故障	138
5.11.3 I/O 总线故障	139

第六章 硬盘驱动器	141
6.1 硬盘简介	141
6.2 硬盘工作参数	142
6.3 硬盘相关指标	143
6.4 硬盘保护技术	145
6.5 硬盘数据传输模式	146
6.5.1 PIO 模式	146
6.5.2 UltraDMA 模式	146
6.6 硬盘接口	148
6.6.1 早期硬盘接口	148
6.6.2 当前硬盘接口	148
6.6.3 最新硬盘接口	150
6.7 移动硬盘	153
6.7.1 早期移动硬盘	154
6.7.2 当今移动硬盘	154
6.8 硬盘标识	157
6.9 硬盘分区与格式化	158
6.9.1 硬盘低级格式化	158
6.9.2 硬盘分区	159
6.9.3 硬盘高级格式化	160
6.10 硬盘信息备份	161
6.11 硬盘常见故障及解决方法	165
6.11.1 人为故障	165
6.11.2 器件故障	169
第七章 光盘驱动器	175
7.1 CD-ROM 光驱	175
7.1.1 光盘数据记录与读取方式	175
7.1.2 光盘驱动器分类	176
7.1.3 光盘驱动器接口	177
7.1.4 光盘驱动器性能指标	178
7.2 DVD 光驱	179
7.2.1 DVD-ROM 工作方式	179
7.2.2 DVD-ROM 相关信息	181
7.3 光盘刻录机	182
7.3.1 刻录机简介	182
7.3.2 读写原理	183
7.4 光盘格式	184
7.5 光盘与磁盘的差异	186

7.6 光驱安装和使用	187
7.6.1 硬件安装	187
7.6.2 软件安装	188
7.7 光盘驱动器维护维修	190
7.7.1 光盘选择与维护	190
7.7.2 光驱常见故障	191
第八章 显示系统	195
8.1 显 示 卡	195
8.1.1 显示卡的发展	195
8.1.2 显示卡的组成	197
8.1.3 显示方式	199
8.1.4 显示卡维护与维修	201
8.2 显 示 器	202
8.2.1 显示器分类	202
8.2.2 阴极射线管显示器	203
8.2.3 液晶显示器	206
8.2.4 显示器技术指标	207
8.2.5 显示器常见故障及解决方法	210
8.3 显示系统驱动	213
第九章 适 配 器	216
9.1 声 卡	216
9.1.1 声卡的功能	216
9.1.2 声卡分类	217
9.1.3 声卡的发展	218
9.1.4 声卡组成与结构	219
9.1.5 声卡驱动	221
9.2 网 卡	223
9.2.1 网络简介	223
9.2.2 网卡分类	224
9.2.3 网卡的组成与结构	228
9.2.4 网卡驱动	229
9.3 调制解调器	230
9.3.1 简介	230
9.3.2 调制方式	231
9.3.3 MODEM 分类	232
9.3.4 安装与驱动	234
9.3.5 新式网络传输工具	235

第十章 输入设备	240
10.1 键 盘.....	240
10.1.1 键盘分类与构造	240
10.1.2 键盘故障检测	244
10.1.3 键盘接口	245
10.2 鼠 标.....	246
10.2.1 鼠标的分类	246
10.2.2 鼠标安装和使用	250
10.2.3 鼠标故障	250
10.3 其他输入设备.....	252
10.3.1 扫描仪.....	253
10.3.2 触摸屏.....	254
10.3.3 手写输入设备	255
10.3.4 语音输入设备	256
10.3.5 数码相机	257
第十一章 打 印 机	259
11.1 针式打印机.....	259
11.1.1 针式打印机的分类	259
11.1.2 打印机工作过程	261
11.1.3 打印机接口	261
11.1.4 针式打印机的组成	262
11.1.5 针式打印机的使用与维护	267
11.1.6 针式打印机常见故障	268
11.2 喷墨打印机.....	274
11.2.1 喷墨打印机简介	274
11.2.2 喷墨打印机的分类	275
11.2.3 喷墨打印机的使用与维护	276
11.2.4 喷墨打印新技术	278
11.2.5 喷墨打印机常见故障	279
11.3 激光打印机.....	281
11.3.1 激光打印机简介	281
11.3.2 激光打印机工作原理	282
11.3.3 激光打印机的使用与维护	282
11.3.4 激光打印机常见故障	285
11.4 打印机驱动.....	286
第十二章 微机的装配	290

12.1 装配前的准备	290
12.2 装配主机	297
12.3 连接外部设备	304
12.4 微机初始化	305
12.4.1 设置 CMOS 参数	306
12.4.2 初始化硬盘	308

第一章 微型计算机简介

世界上第一台数字电子计算机是由美国宾夕法尼亚大学莫尔电工学院的阿伯丁实验室研制的, 这台取名为“电子数值积分计算机”的庞然大物在 1946 年 2 月 15 日首次试验成功, 这就是著名的“ENIAC”。“ENIAC”体内有 17 468 个电子管, 另外还有 7 万多只电阻、1 万多只电容, 重达 30 吨, 占地 170 平方米, 每秒钟运算 5 000 次。

自从“ENIAC”推出后, 世界上接连不断地推出巨型机、大型机、中型机和小型机。这些机型的结构大同小异, 主要区别在于运算速度和存储容量。它们有一个共同的特点, 就是计算机中两个最重要的部件, 运算器和控制器是完全独立的两大部件, 这一特点一直持续到微型计算机的推出。

微型计算机的推出, 特别是 PC 机的出现, 引发了电子计算机领域的一场革命。它的出现使得电子计算机作为高、精端精密科研仪器, 仅服务于少数人的局面被彻底打破。时至今日, 电子计算机已成为大多数人手中的普通工具。

1.1 微机发展史

1971 年, 美国 INTEL 公司的特德·霍夫设计出世界上第一块微处理芯片 4004, 芯片外型如图 1-1 所示。微处理芯片 4004 包含了 2300 个晶体管, 采用 16 针双列直插式封装。4004 微处理芯片数据总线宽度为 4 位, 指令字长为 8 位, 它拥有 46 条指令。数据内存和程序内存分开, 为两个独立部件, 数据内存容量为 1K, 程序内存容量为 4K。运行时钟频率计划为 1MHz, 但实际为 740kHz, 它只能进行二进制编码的十进制数学运算。

4004 微处理芯片成功地将计算机运算器和控制器两大核心部件集成到一块集成电路芯片中, 这种芯片被称为微处理器或微处理机。有了微处理器, 配上主板、存储器、总线接口、I/O 接口及外部设备就是一台完整的微型计算机。

20 世纪 70 年代美国陆续推出各种微型计算机, 对我国影响最大的微机是美国的 APPLE-II。1977 年苹果公司推出 APPLE-II, 使用 MOS Technology 生产的 6502 CPU, 整体设计采用模块组合方式, 提供内置的键盘、声音、图形设备以及可选的软驱。20 世纪 80 年代中期在我国大部分高校中, 基本上都使用了 APPLE-II 进行计算机教学。

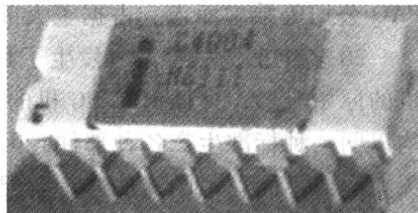


图 1-1 4004 微处理芯片

早期 APPLE-II 依赖进口, 成本较高, 后期我国引入一条 APPLE-II 生产线, 安装在山东潍坊。国产 APPLE-II 降低了成本, 对我国计算机的普及起到了重要的作用, 这条生产线是我国第一条微机生产线。

1981 年 IBM 公司推出了 IBM-PC 机, 它奠定了 PC (Personal Computer) 个人计算机的典范, 由此开创了 PC 机的新纪元, 这在微机发展史上是一个重大的转折。

IBM-PC 推出后, 计算机软件生产商为 IBM-PC 配套了相应的 DOS (Disk Operating System) 操作系统及其他应用软件, 使得 IBM-PC 的地位得到巩固和发展。

时至今日, 20 多年过去了, 微机发生了翻天覆地的变化。从表 1-1 中列举的计算机部件的变迁, 可以清楚地看出其变化。

表 1-1 微机部件的变迁

产品名称	早期产品性能	现代产品性能
CPU	4.77MHz	3.8GHz
内存	256KB	4GB
硬盘	10MB	480GB
软盘	360KB	2.88MB
键盘	83 键	107 键
显示器	640 × 350 单色	1600 × 1200 彩色
打印机	9 针单色	2400 DPI 彩色

表中前三项的变化最为显著。最早的 IBM-PC 机的 CPU 使用 8088 芯片, 其 CPU 工作主频为 4.77MHz, 目前最先进的 Pentium 4 Extreme Edition CPU 工作主频为 3.8GHz, 速度提高了 800 多倍; 最早的 IBM-PC 机主板内存容量 256KB, 目前 Pentium 4 主板内存容量最大为 4GB, 增加了 16 000 多倍; 最早的 IBM-PC/XT 硬盘容量为 10MB, 目前最大硬盘容量为 480GB, 增加了 49 000 倍。从这三个指标就可以看出微型计算机发展的速度。

IBM 公司后期陆续推出 IBM-PC/XT、IBM-PC/XT286、IBM-PC/AT、PS/2 微机。在推出 386 类型微机时, IBM 公司的决策者犯了一个错误, 致使 IBM 公司元气大伤。其原因是 IBM 前期微机采用工业标准体系结构 ISA (Industry Standard Architecture) 总线, 而 PS/2 微机采用微通道总线 MCB (micro-channel bus), 由于这两种总线存在兼容性问题, 导致早期的软件在新式微机上无法直接运行。由于这一致命的弱点, IBM 微机的销量一落千丈, 其他电脑公司, 如王安公司、AST 公司、AT&T 公司以及后起之秀 HP 公司、COMPAQ 公司等乘虚而入, 占据了大部分微机市场, 使 IBM 公司一统天下的局面被打破。

20 多年来, 尽管微机发生了翻天覆地的变化, 但目前绝大多数微机仍然保持 IBM-PC 机的原始雏形, 遵循 IBM-PC 机的标准。由于 PC 机采用了标准模块化结构, 各生产厂家均以同一种标准生产各种部件, 因此可以用堆积木的方式来构造微机, 即可按各自所需购买相同或不同厂家的部件进行装配, 组装出不同档次的微机。

1.2 微机基本结构

微型计算机由硬件与软件两大部分组成, 如图 1-2 所示。其中, 硬件可分为主机与外

部设备，软件可分为系统软件和应用软件。

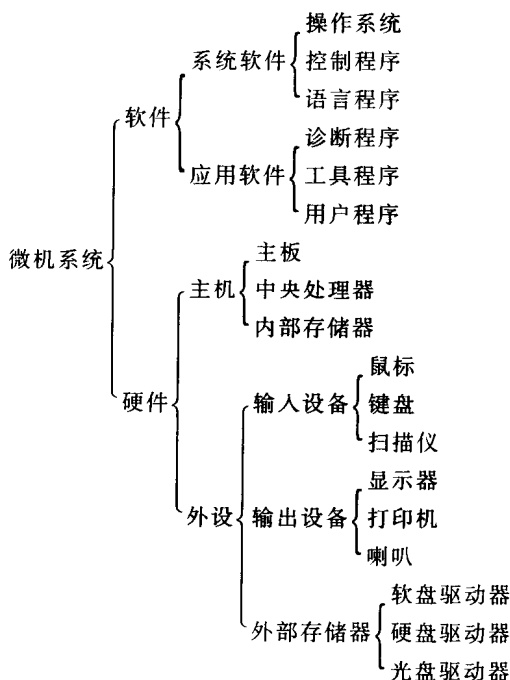


图 1-2 微机系统的组成

1.2.1 软件、硬件的定义

软件 (Software) 包含系统软件 (操作系统、控制程序、程序设计语言等) 和应用软件 (诊断程序、工具程序、用户程序等) 两大部分。

软件的定义：软件是借助计算机硬件实现使用者意图的程序的集合。

硬件 (Hardware) 包含主机和外部设备，是指那些看得见、摸得着的计算机物理设备，包括光电设备和机械设备。

硬件的定义：硬件是按照计算机规范要求所构成的一个用以实现计算机软件编程意图的工具。

计算机软件 and 硬件是相辅相成的一对现代化的产物，它们必须紧密结合，才能发挥各自应有的作用。软件是计算机的“灵魂”，硬件是计算机的“肉体”，灵魂和肉体不可分割。没有软件的支持，计算机硬件只是一堆毫无用处的破铜烂铁，没有硬件的支持，计算机软件也只是一些奇异符号的杂乱拼凑。

1.2.2 硬件的组成

微机硬件包括主机与外部设备，其外部结构如图 1-3 所示。其中，主机负责指挥系统运行，外部设备负责信息的输入输出。

1. 主机

主机有两种划分方式，即逻辑主机与物理主机。

逻辑主机：包含微机主板、中央处理器和内部存储器，原则上微机只要具备这三个部件就可以运行程序。

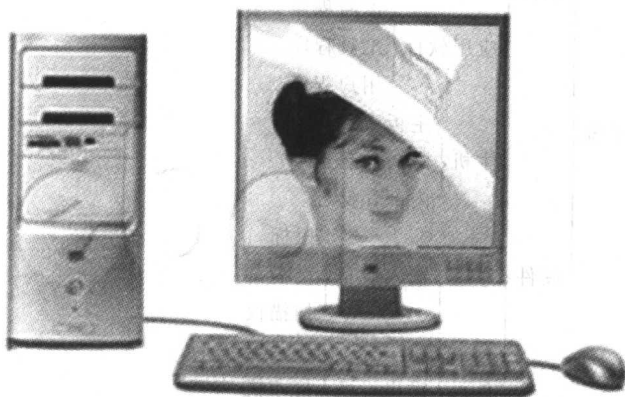


图 1-3 微机外部结构。

(1) 中央处理器

中央处理器 CPU (Central Processing Unit) 主要由控制器、运算器和寄存器组成。CPU 负责控制微机系统按一定的规则和顺序运行，对输入数据进行加工、处理、组合，并将运算结果按程序的约定进行存储或通过外部设备显示、打印输出。CPU 处理数据的能力和速度决定了微机系统的性能。

(2) 内部存储器

内部存储器由半导体存储器构成，用以存放当前运行的程序和数据。其特点是存取速度快，缺点是成本高，容量较小。内部存储器的容量和速度是微机的重要技术指标。早期内部存储器的容量仅为 256KB，目前最大存储容量可达 4GB。

(3) 微机主板

微机主板包含 CPU 及内存插座、总线控制电路、I/O 输入输出插槽和一些外部设备接口。CPU、内存借助于主板实现自身的控制、运算、存储功能，也实现了它们与外部设备的信息传输功能。

物理主机：机箱、电源以及机箱内部的所有部件，机箱内部部件包括逻辑主机及适配器、外部存储器。

(1) 机箱、电源

机箱提供机箱内部各种部件的安放场所，包括各种支架、安装槽位，逻辑主机、适配器和外部存储器，外部存储器可用螺丝固定在机箱对应的位置上。

微机内的电源将 220V 交流电源转换为主板、适配器、外部存储器所需的直流电源，为各部件提供电力。

(2) 适配器

适配器就是常用的各类 I/O 接口卡，包括显示卡、声卡、网卡、MODEM 卡、电视