

成功路上加油站丛书

电脑维修专业技能 培训教程

陈玉仑 编著



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

成功路上加油站丛书

电脑维修专业技能 · 培训教程

陈玉仑 编著



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhep.com.cn

内 容 简 介

本书以市场上最流行的 Pentium III 和 Pentium IV 电脑及相关技术为对象,以电脑用户及维修人员应掌握的知识与技能要求为前提,详细介绍了电脑的基本构成,电脑软、硬故障的分析与诊断方法。

本书由 15 章及 1 个附录构成,内容包括:电脑的硬件结构,电脑桌面操作技能,电脑主板维修技能,电脑硬盘维修技能,电脑软驱维修技能,电脑光驱维修技能,电脑键盘鼠标维修技能,电脑电源维修技能,液晶显示器维修技能,CRT 显示器维修技能,喷墨打印机维修技能,激光打印机维修技能,针式打印机维修技能,扫描仪维修技能,BIOS 设置与软故障维修技能,以及电脑维修常用英汉词汇对照速查表。

本书在写作上,采用问答的形式,方便阅读和检索。本书内容系统全面,语言简明扼要、通俗易懂,真正从实际出发,解答广大用户共同关心的问题,是一本理论与实践结合紧密,由入门到精通的实践操作指导用书,相信本书定会让读者获益匪浅。

本书适合电脑维修者阅读,可作为相关培训班的培训用教材,也是相关领域珍贵的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电脑维修专业技能培训教程 / 陈玉仑编著. —北京:
兵器工业出版社;北京希望电子出版社, 2004.5

(成功路上加油站)

ISBN 7-80172-169-1

I. 电... II. 陈... III. 电子计算机—维修—技术
培训—教材 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 124391 号

出 版: 兵器工业出版社 北京希望电子出版社

邮编地址: 100089 北京市海淀区车道沟 10 号

100080 北京市海淀区知春路甲 63 号卫星大厦 3 层

发 行: 北京希望电子出版社

电 话: (010) 62520290 (发行) (010) 62532258 (门市)

经 销: 各地新华书店 软件连锁店

印 刷: 北京媛明印刷厂

版 次: 2004 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

封面设计: 梁运丽

责任编辑: 王 强 宋丽华 于玉玲

责任校对: 王 慧

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 28.5

印 数: 1—5000

字 数: 658 千字

定 价: 35.00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

成功路上加油站丛书

编委会名单

编委会主任：陈玉仑

编委会副主任：陆卫民 吴向前 徐建华

编委：（按姓氏笔画为序）

王顺国 王福海 闫志萍 刘虹

吴向前 李振连 陈玉仑 杨卫民

郑明红 胡广智 徐建华 秦长荣

楚平清

序

随着信息技术与数字技术走进人们的工作、学习与生活，电脑更是以其独有的魅力吸引了无数人。学习电脑应用与维修技能，已成为衡量现代人能力与素质的重要标志之一；成为下岗职工重新就业、刚毕业的学生寻找理想的工作、在职人员不断提高岗位竞争力必备的技能。因此，为了帮助广大电脑用户轻松掌握电脑应用与维修技能，我们特编写了这套“成功路上加油站丛书”。

这套集理论与实践于一体的丛书应该怎样写，始终萦绕在我们的脑海之中。简明、实用、易学、能实际问题、方便阅读和检索是本套丛书的主要特色，同时结合本人对读者需求的调查与分析，将新产品、新技术与作者的实践经验相结合，采用通俗的语言，大量精美的图片、详细的操作步骤和简明的表述，将知识、技能、窍门、经验和写作技巧，融会贯通于丛书的字里行间，使初学者读起来倍感亲切，容易理解，有一定基础的读者读起来也能够启发新的思路，技能水平更上一层楼。

“成功路上加油站丛书”，是一项具有深远意义的电脑应用与维修技能教学探索的课题，希望电子出版社与作者在这方面做了大量的开拓性的工作，可喜可贺！但是，也应该承认，电脑世界很神奇，虽然出版了这套丛书，但不敢说对电脑已经精通，毕竟是“学海无涯”，我们知道的只是电脑应用与维修技能汪洋大海中的一朵小小的浪花，愿意把她拿出来与大家分享。同时，也真诚欢迎专家、学者和广大读者加入“成功路上加油站丛书”的编写队伍之中，共同为祖国的电脑应用与维修技能的普及教学贡献智慧和力量。

本套丛书的出版发行，是“成功路上加油站丛书”编委会集体智慧的结晶，是依靠团队力量集体攻关取得的成果，衷心感谢丛书编委会的同事和朋友们对我的理解、信任和支持。

谨以此套丛书作为礼物，献给渴望达到电脑应用与维修技能精湛水平的人们。



前 言

近年来,由于电脑在各个领域得到广泛的应用,使其社会拥有量以每年上百万台的速度迅猛增长,不仅满足了人们日常办公、科研的需求,还大量涌入千家万户,逐渐成为家庭办公、学习、教育和娱乐不可缺少的工具。

然而,如此大量的电脑投入使用,不可避免地会出现各种各样的软件和硬件故障。怎样对电脑的故障进行诊断与维修,保障电脑的可靠运行,是电脑用户十分关心的问题。本书根据大量电脑维修实践经验,对目前市场上最流行电脑的易发故障,进行了系统的分析与诊断,提出了合理的解决方法。

本书用问答的形式,以市场上最流行的 Pentium III 和 Pentium IV 电脑及相关技术为对象,以电脑用户及维修人员应掌握的知识与技能要求为前提,详细介绍了电脑的基本构成,电脑软、硬故障的分析与诊断方法,具体描述了电脑的主板、CPU、内存条、硬盘、软驱、光驱、电源、液晶显示器、CRT 显示器、针式打印机、喷墨打印机、激光打印机以及扫描仪等硬件常见故障的维修方法,还给出了大量的维修实例,实用性较强,附录中介绍了电脑维修常用英汉词汇对照速查表。

本书写作有以下特点:

(1) 写作紧贴实际需求,中心突出,介绍主流技术和实用方法,内容详实、准确清楚,能解决实际问题。

(2) 写作采用问答方式,按章、节展开,紧扣主题,前后照应,一环扣一环,环环相连,方便阅读和检索。

(3) 语言表达简练明确,通俗易懂。

(4) 可操作性强。凡是涉及到有关操作方面的问题,都在计算机上做过验证。

(5) 目录也是索引,论述的主题尽可能摆在目录中。

在本书的编写过程中,得到了作者所在单位领导的大力支持,李振连、闫志萍、夏丽丽、徐丽君、马颖慧、王顺国、徐忱、秦明春、丁静、徐秀英、张连军、刘海峰等同志给予了许多帮助,各界朋友也为本书提供了丰富的技术资料,在此一并表示诚挚的谢意。

本书适合 IT 从业人员、维修人员、电脑爱好者阅读。

由于作者水平有限,加上时间仓促,书中谬误和疏漏之处,敬请专家和读者批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 电脑的硬件结构	1	6. 怎样用替换法维修电脑?	42
1.1 电脑结构简介	1	7. 怎样用拆次补主法维修电脑?	44
1. 电脑是怎样分类的?	1	8. 怎样用加热或冷却法维修电脑?	45
2. 电脑的结构形式如何?	1	9. 怎样用振动按压法维修电脑?	46
3. 电脑是如何工作的?	7	10. 怎样用干扰法维修电脑?	46
1.2 电脑维修流程	7	11. 怎样用开路、短路法维修电脑?	46
1. 电脑的启动流程是怎样的?	7	12. 怎样用升压、降压法维修电脑?	47
2. 电脑的维修流程是怎样的?	8	13. 怎样用修改电路法维修电脑?	48
3. 查找故障从哪里入手?	10	14. 怎样用增补元件法维修电脑?	48
4. 怎样查找故障位置?	10	15. 怎样用间接代换法维修电脑?	48
5. 怎样恢复电脑功能?	10	16. 怎样用串并联替代法维修电脑?	48
第 2 章 电脑维修通用技能	11	17. 怎样用加散热片法维修电脑?	49
2.1 电脑常用维修工具的使用方法	11	18. 怎样用分区处理法维修电脑?	49
1. 怎样正确使用螺丝刀?	11	19. 怎样用变通法维修电脑?	49
2. 怎样正确使用钳子?	12	20. 怎样用功能外补法维修电脑?	50
3. 怎样正确使用电烙铁?	13	21. 怎样用比较法维修电脑?	50
4. 怎样正确使用吸锡器?	13	22. 怎样用挖潜法维修电脑?	50
5. 怎样正确使用万用表?	15	23. 怎样用旧件新用法维修电脑?	51
6. 怎样正确使用逻辑笔?	18	24. 怎样用拔插法维修电脑?	51
7. 怎样正确使用清洁工具?	19	25. 怎样用背芯片法维修电脑?	52
2.2 电脑常用元器件维修方法	19	26. 怎样用先易后难法维修电脑?	52
1. 怎样维修晶体二极管?	19	27. 怎样用拆除法维修电脑?	52
2. 怎样维修晶体三极管?	22	28. 怎样用程序诊断法维修电脑?	53
3. 怎样维修集成电路?	25	第 3 章 电脑主板维修技能	55
4. 怎样维修场效应管?	27	3.1 电脑主板简介	55
5. 怎样维修电阻?	28	1. 电脑主板是怎样分类的?	55
6. 怎样维修电位器?	31	2. AT 与 ATX 主板的区别如何?	57
7. 怎样维修电容器?	32	3. 电脑主板基本结构形式如何?	57
8. 怎样维修电感线圈和变压器?	34	4. ATX 主板有什么优点?	63
2.3 电脑维修常用的方法技巧	36	5. CPU 是怎样分类的?	63
1. 怎样用观察法维修电脑?	36	6. 怎样正确识别 CPU 的标记?	64
2. 怎样用测量电压法维修电脑?	38	7. CPU 的性能指标有哪些?	67
3. 怎样用测量电流法维修电脑?	40	8. 内存条是怎样分类的?	68
4. 怎样用测量电阻法维修电脑?	41	9. 怎样正确识别内存条的标记?	72
5. 怎样用注入信号法维修电脑?	42	10. 内存条的性能指标有哪些?	76

11. 什么是内存的 CAS?	77
12. 什么是内存的 SPD?	77
13. 什么是 PCI100 内存规范?	78
14. 什么是 PCI133 内存规范?	78
15. PCI100 与 PCI133 内存条区别如何?	78
3.2 电脑主板维修方法	79
1. 电脑主板故障是怎样分类的?	79
2. 电脑主板故障现象有哪些?	79
3. 电脑主板故障产生原因有哪些?	80
4. 电脑主板维修方法有哪些?	81
5. 电脑主板串口故障维修方法有哪些?	82
6. 电脑主板“死机”故障怎样维修?	83
3.3 电脑 CPU 维修方法	88
1. 怎样维修因使用不当而损坏的 CPU?	88
2. 怎样维修因设置不当而损坏的 CPU?	88
3. 怎样维修因匹配不当而损坏的 CPU?	88
4. 怎样维修频率有时自动降低的 CPU?	89
3.4 电脑内存条维修方法	89
1. 常见内存故障原因有哪些?	89
2. 怎样维修不同内存混用的故障?	90
3. 怎样维修内存反复自检的故障?	90
4. 怎样维修开机后内存检测时间过长的故障?	90
5. 怎样维修内存减小的故障?	90
3.5 电脑主板故障维修实例	90
1. 电脑主板故障维修 30 例	90
2. 电脑 CPU 故障维修 10 例	97
3. 电脑内存故障维修 18 例	100
第 4 章 电脑硬盘维修技能	105
4.1 电脑硬盘简介	105
1. 电脑硬盘是怎样分类的?	105
2. 硬盘的结构及工作原理是怎样的?	106

3. 怎样正确识别硬盘的标记?	110
4.2 电脑硬盘维修方法	112
1. 怎样划分硬盘故障的类型?	112
2. 怎样处理常见硬盘启动出错信息?	113
3. 怎样维修硬盘软故障?	115
4. 怎样维修硬盘硬故障?	116
5. 怎样维修硬盘坏道故障?	117
6. 怎样维修硬盘分区表	119
7. 怎样恢复误删除的分区	119
8. 怎样整盘拷贝硬盘?	120
9. 硬盘维护注意事项有哪些?	121
4.3 电脑硬盘维修实例	122
4.4 电脑硬盘的分区与格式化	126
1. 为什么要对硬盘分区?	126
2. 怎样对硬盘分区?	126
3. 怎样格式化硬盘?	140
第 5 章 电脑软驱维修技能	143
5.1 电脑软驱简介	143
1. 软驱是怎样分类的?	143
2. 软驱的结构及工作原理是怎样的?	143
3. 软驱的性能指标有哪些?	144
5.2 电脑软驱维修方法	145
1. 怎样划分软驱故障的类型?	145
2. 怎样维修软驱常见故障?	146
3. 怎样维修软驱运行不稳定故障?	150
4. 怎样调整软驱的磁头?	151
5. 怎样清洗软驱的磁头?	151
6. 怎样认识软驱控制接口连接器引脚信号?	152
5.3 电脑软驱维修实例	153
第 6 章 电脑光驱维修技能	156
6.1 电脑光驱简介	156
1. CD-ROM 驱动器是怎样分类的?	156
2. CD-ROM 驱动器的结构及工作原理是怎样的?	156
3. CD-ROM 驱动器的性能指标有哪些?	159

4. DVD 驱动器的结构及原理是怎样 的?	160	2. 怎样维修电源常见故障?	197
5. DVD 驱动器的技术指标有哪些? ...	162	3. 维修电源故障注意事项有哪些?	200
6. 光盘刻录机的结构及工作原理有 哪些?	163	8.4 电脑电源维修实例	200
6.2 电脑光驱维修方法	163	第 9 章 液晶显示器维修技能	205
1. 怎样划分光驱故障的类型?	163	9.1 液晶显示器简介	205
2. 怎样拆卸与调整光驱?	164	1. 什么是液晶?	205
3. 怎样找回不被识别的光驱?	166	2. 什么是液晶显示器件?	206
4. 怎样维修光驱不读盘的故障?	167	3. 什么是液晶显示器?	218
5. 怎样维修安装光驱后硬盘不启动的 故障?	168	4. 怎样划分液晶显示器的类型?	218
6.3 电脑光驱维修实例	168	5. 液晶显示器的性能指标有哪些?	219
第 7 章 电脑键盘鼠标维修技能	172	6. 液晶显示器的结构与工作原理是 怎样的?	221
7.1 电脑键盘鼠标简介	172	9.2 液晶显示器维修方法	225
1. 怎样划分键盘的类型?	172	1. 怎样维修液晶显示模块故障?	225
2. 键盘上的键位是怎样布局的?	174	2. 怎样检测 LCD 显示屏的坏点?	227
3. 怎样划分鼠标的类型?	175	3. 怎样保养液晶显示器?	227
4. 鼠标的结构与功能是怎样的?	176	9.3 液晶显示器维修实例	228
7.2 电脑键盘鼠标维修方法	177	第 10 章 CRT 显示器维修技能	231
1. 怎样维修键盘常见故障?	177	10.1 CRT 显示器简介	231
2. 怎样维修电容式键盘的故障?	179	1. 怎样划分 CRT 显示器的类型?	231
3. 怎样维修鼠标常见故障?	179	2. CRT 显示器的性能指标有哪些?	232
4. 8042/8742 键盘控制器芯片引脚是怎 样定义的?	181	3. CRT 显示器的结构与功能如何?	237
7.3 电脑键盘鼠标维修实例	181	10.2 CRT 显示器维修方法	239
第 8 章 电脑电源维修技能	184	1. 怎样维修行扫描电路故障?	239
8.1 电脑电源简介	184	2. 怎样维修场扫描电路故障?	243
1. 怎样划分电脑电源的类型?	184	3. 怎样维修行输出电路与行输出变压 器故障?	245
2. 电源的性能指标有哪些?	185	4. 怎样维修视放电路故障?	253
3. AT 电源与 ATX 电源的区别是什么?	186	5. 怎样维修电源电路故障?	260
8.2 AT 电源的结构与工作原理	188	6. 怎样维修显像管故障?	271
1. AT 电源内部的结构形式如何?	188	10.3 CRT 显示器维修实例	278
2. AT 电源的工作原理如何?	189	第 11 章 喷墨打印机维修技能	290
3. 怎样估算电源的功率?	194	11.1 喷墨打印机简介	290
8.3 电脑电源维修方法	195	1. 怎样划分喷墨打印机的类型?	290
1. 电源常见故障现象及维修思路有 哪些?	195	2. 喷墨打印机的性能指标有哪些?	291
		3. 喷墨打印机的结构与工作原理是 怎样的?	292
		11.2 喷墨打印机维修方法	298
		1. 怎样更换墨盒?	298

2. 怎样维修卡纸故障?	299	相故障?	328
3. 怎样维修控制电路故障?	300	10. 怎样维修字车初始位置传感器故障?	329
4. 怎样维修字车机构故障?	300	11. 怎样维修纸尽传感器故障?	330
5. 怎样维修喷嘴头清洗系统故障? ...	302	12. 怎样维修打印头温度传感器故障?	331
11.3 喷墨打印机维修实例	302	13. 怎样维修色带机构故障?	332
第 12 章 激光打印机维修技能	306	14. 怎样维修电源故障?	333
12.1 激光打印机简介	306	15. 怎样维修打印机接口故障?	335
1. 怎样划分激光打印机的类型?	306	13.3 针式打印机维修实例	336
2. 激光打印机的特点有哪些?	306	第 14 章 扫描仪维修技能	341
3. 激光打印机的结构与工作原理是怎样的?	307	14.1 扫描仪简介	341
12.2 激光打印机维修方法	309	1. 怎样划分扫描仪的类型?	341
1. 怎样维修电机控制与驱动电路故障?	309	2. 扫描仪的性能指标有哪些?	342
2. 怎样维修激光器驱动电路故障? ...	310	3. 扫描仪的结构与工作原理是怎样的?	345
3. 怎样维修电源故障?	311	14.2 扫描仪维修方法	347
4. 怎样维修高压电路故障?	312	1. 怎样检测扫描仪的性能?	347
5. 怎样维修定影加热故障?	312	2. 怎样维修找不到扫描仪的故障?	348
6. 怎样维修负载短路或接口故障? ...	313	3. 怎样维修扫描仪没有准备就绪的故障?	348
7. 怎样更换感光鼓?	314	4. 怎样维修扫描出的图像色彩不够艳丽的故障?	348
8. 怎样保养激光打印机?	314	5. 怎样维修"SCSI card not found"提示的故障?	349
12.3 激光打印机维修实例	315	6. 怎样维修噪音很大的故障?	349
第 13 章 针式打印机维修技能	318	7. 怎样维修扫描仪指示灯为桔黄色的故障?	349
13.1 针式打印机简介	318	8. 怎样维修画面颜色模糊的故障?	349
1. 怎样划分针式打印机的类型?	318	14.3 扫描仪维修实例	349
2. 针式打印机的性能指标有哪些? ...	318	第 15 章 BIOS 设置与软故障维修技能	352
3. 针式打印机的结构与工作原理是怎样的?	320	15.1 CMOS 与 BIOS 简介	352
13.2 针式打印机维修方法	321	1. 什么是 CMOS?	352
1. 怎样为打印头换针?	321	2. 什么是 BIOS?	352
2. 怎样维修复位电路故障?	323	3. 为什么要设置 BIOS?	352
3. 怎样维修 CPU 电路故障?	324	4. BIOS 的种类有哪些?	353
4. 怎样维修 ROM/RAM 电路故障? ..	325	5. BIOS 设置程序的基本功能和作用有哪些?	353
5. 怎样维修字车机构故障?	326	6. 怎样进入 BIOS 设置程序?	354
6. 怎样维修走纸机构故障?	326		
7. 怎样维修走纸电机的故障?	327		
8. 怎样维修高/低压控制电路故障?	328		
9. 怎样维修走纸电机相位控制信号缺			

15.2 Award BIOS 设置解释	354	3. 怎样清除主板 BIOS 的口令?	392
1. 主菜单及主要功能有哪些?	354	15.4 操作系统常见故障维修方法	394
2. 怎样设置 CMOS 标准参数?	357	1. 怎样正确卸载 Windows 应用程序?	394
3. 怎样设置 BIOS 特性?	360	2. 怎样添加 Windows 程序?	394
4. 怎样设置芯片组特性?	366	3. 怎样恢复失误删除 Windows 的系 统?	397
5. 怎样设置电源管理?	370	15.5 应用软件故障维修方法	398
6. 怎样设置即插即用和 PCI 总线? ...	376	1. 怎样备份和恢复注册表?	398
7. 怎样设置 BIOS 缺省值? ...	378	2. 怎样查找文件?	398
8. 怎样设置 SETUP 缺省值?	379	3. 怎样处理安装软件常见问题?	400
9. 怎样设置 CPU 即插即用功能?	379	15.6 电脑病毒诊断方法	401
10. 怎样设置主机板集成外设接口? .	381	1. 电脑病毒的主要特点有哪些?	401
11. 怎样设置密码?	387	2. 常见电脑病毒的表现形式有哪些?	402
12. 怎样设置 IDE 硬盘自动检测?	387	3. 电脑病毒传染过程是怎样的?	403
13. 怎样设置保存且退出 BIOS?	388	4. 电脑病毒的防治原则有哪些?	403
14. 怎样设置不保存并退出 BIOS? ...	388	5. 清除电脑病毒的方法有哪些?	404
15.3 CMOS 与 BIOS 故障维修方法	389	附录 电脑维修常用英汉词汇对照速查表	406
1. 怎样维修 CMOS 设置参数丢失的故 障?	389	参考文献	443
2. 怎样利用主板 BIOS 报错信息排除故 障?	390		

第 1 章 电脑的硬件结构

1.1 电脑结构简介

1. 电脑是怎样分类的?

(1) 按电脑应用特点分类

按应用特点, 电脑可分为两大类: 即专用电脑和通用电脑。

专用电脑是针对某一特定应用领域而研制的, 其系统结构和专用的软件, 对特定的应用领域是高效的, 有较高的性能价格比。如用于卫星图像处理的大型并行处理机 (MMP) 等就属于这一类电脑。

通用电脑是针对多种应用领域而研制的电脑, 其系统结构和应用软件能适应多种用户的要求, 它有较丰富的通用的系统软件 and 应用程序包, 有较复杂的系统结构和较强的系统功能。如 IBM 公司的 IBM 系列机, DEC 公司的 VAX 系列机等。

(2) 按电脑性能特点分类

电脑按性能可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

巨型机是电脑中性能最高, 功能最强, 具有巨大数值计算能力和数据处理能力的电脑。其性能指标为: 字长 64 位以上, 每秒平均执行 5×10^7 (五千万) 次浮点运算以上, 主存容量 256MB 以上, 高速 I/O 数据通道, 具有高效的系统软件和应用软件。

大、中型机是电脑中通用性最强, 功能较高的电脑。其性能指标为: 字长 32~64 位, 速度为每秒平均执行几百万~几千万条指令, 有丰富的外部设备和通信接口, 有较强的 I/O 处理能力, 有丰富的系统软件 and 应用程序包。

小型机是应用范围广, 性能价格比高的电脑。其性能指标为: 字长 32 位以上, 每秒平均执行几百万条指令, 有一定数量的外部设备和通信接口, 有功能较强的操作系统。

微型机是性能价格比最好, 价格最便宜, 应用面最广的一类电脑。常见的有 16 位、32 为位和 64 位电脑, 其中 64 位的电脑性能, 已达到甚至超过一般小型机的水平, 仅外部设备能力上还不如小型机。

本书仅介绍电脑的微型机。

2. 电脑的结构形式如何?

电脑硬件结构是指构成电脑系统的各种物理实体或物理装置的总称, 是电脑系统的物质基础, 例如机箱、主板、键盘、显示器和打印机等; 软件系统是指为运行、管理、维护和应用电脑而编制的各种程序和不同文档的集合, 它可以扩大电脑的功能, 提高电脑的效率。

电脑硬件外观, 如图 1-1 所示。



图 1-1 电脑硬件外观

电脑硬件结构框图，如图 1-2 所示。

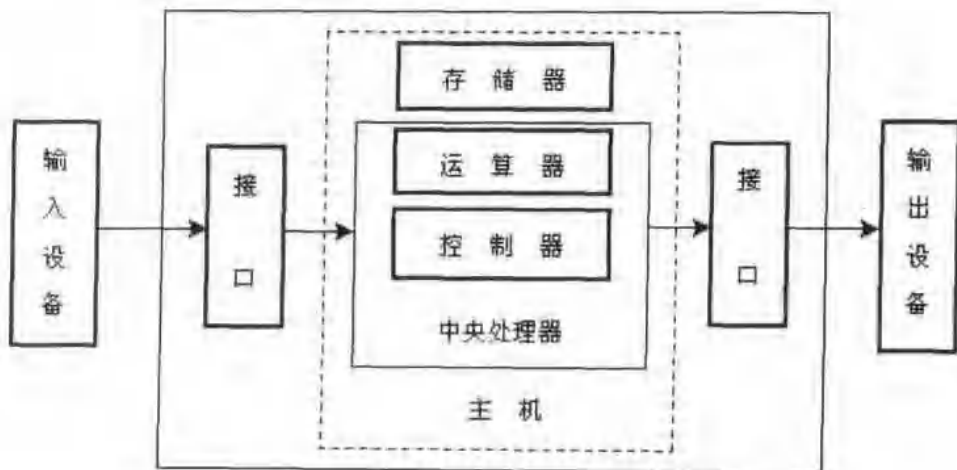


图 1-2 电脑硬件结构框图

从电脑硬件结构框图中可以看出，电脑硬件结构是由输入设备、电脑主机、输出设备、接口电路，以及电脑总线组成，分述如下：

（1）输入设备

输入设备是用来把程序和数据送入电脑，并在存储器中保存起来。常用的输入设备有键盘、鼠标、软盘驱动器、磁带驱动器、扫描仪、光学字符识别设备（OCR）模数转换装置（A/D）以及其他声像输入设备等，如图 1-3 所示。



图 1-3 输入设备

a) 键盘 b) 扫描仪 c) 鼠标 d) 光驱

(2) 电脑主机

电脑主机由运算器、控制器以及存储器等组成，分述如下。

1) 运算器

运算器是对数据进行加工处理的部件，它主要由算术逻辑运算单元（ALU）组成，在控制器的指挥下，它不仅能实现加、减、乘、除等基本算术运算，还可以进行逻辑运算，逻辑判断和其他操作。在运算过程中，运算器不断地从存储器取得数据，进行运算，然后把运算的中间结果和最后结果送回存储器保存。

2) 控制器

控制器是电脑的控制中心，是统一指挥和有效控制电脑各部件协调工作的关键部件。它从存储器中逐条地取出、分析指令，并向各部件发出相应的控制信号，使他们一步一步地执行指令所规定的操作；另一方面，它又接收运算器、存储器以及输入输出设备的反馈信息，以确定程序的执行顺序，信息的输入和输出，都是在控制器的统一控制下进行的。

在大规模集成电路设计中，通常把运算器和控制器做在一个芯片上，称为中央处理器，简称 CPU（Central Processing Unit），如图 1-4 所示。

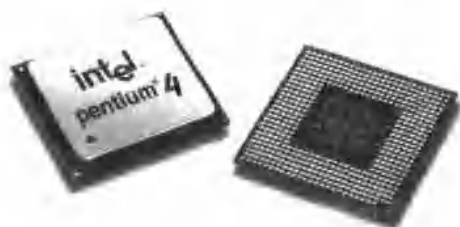


图 1-4 中央处理器

3) 存储器

存储器是用来存储程序和数据的部件，以支持电脑的工作，它是一个记忆装置。存储器分为内存储器（简称内存）和外存储器（简称外存）。

内存储器的存储容量较小，但存取速度快。内存储器也称为主存储器，简称主存，它可由 CPU 直接访问，一般用来存放当前运行的程序和数据。CPU 与内存是信息加工的主要部件，通常把这两部分合称为主机，如图 1-5 所示。



图 1-5 内存储器

外存储器（也称辅助存储器，常用的有磁盘，磁带和光盘存储器等）设置在主机外部，它的存储容量大，但存取速度较慢，一般用来存放当前不参与运行的程序和数据。由于外存储器不能直接与 CPU 交换信息，在需要时才把信息从外存送到内存，因此外存是贮存的补充后援，如图 1-6 所示。



a)



b)

图 1-6 外存储器

a) 硬盘

b) 闪存盘

随着 CPU 速度的提高,采用动态随机存取存储器 DRAM 芯片构成的内存的存取速度与 CPU 的速度差异越来越明显,导致快速的 CPU 要插入等待状态,影响了电脑系统的工作速度。如果内存采用高速的静态随机存取存储器 SRAM,则主机的价格将大大提高。因此,为使电脑运行的速度加快,常在 CPU 与内存之间设置一级高速缓冲存储器(Cache)。Cache 通常采用高速静态随机存取存储器 SRAM 组成,用来存放当前一段时间间隔要执行的局部程序段和数据的副本。

(3) 输出设备

输出设备是用来把电脑的计算结果和有关信息,以容易阅读和使用的形式输出出来。常用的输出设备有打印机、显示器、绘图仪和数模(D/A)等,如图 1-7 所示。



图 1-7 输出设备

a) 打印机

b) 显示器

通常,将输入设备和输出设备简称为 I/O 设备。由于这些设备配置在主机的外部,也称外部设备或外设。

(4) 接口设备

输入设备与输出设备与主机相连,需要通过连接设备,这个连接设备,就称为接口设备。常见的接口设备有键盘接口、鼠标接口、显示卡、网卡、声卡等。目前,由于超大规模集成电路的应用,有一些接口电路做在了电脑的主板上,例如:鼠标、键盘的接口。有一些接口则需要通过转接卡与主机相连。例如:显示卡、网卡、声卡等,如图 1-8 所示。



图 1-8 接口设备

a) 显示卡

b) 网卡

(5) 电脑的总线

电脑硬件的四大部分要协调工作,就要通过总线将其连接起来,所谓总线,就是连接 CPU 和内存、缓存、外部控制芯片之间的数据通道。从信息的意义上来讲,它就是一组公共信号,能分时地发送和接收各部件的信息;从物理结构上看,总线就是一组电器连接导线,用它将电脑的各部件连接起来,各种信号可以在这条连接导线上传输,电脑各部件因为有了总线而成为一个整体。

电脑总线一般有 3 种形式,分述如下:

1) 地址总线 AB (Address Bus)

地址总线是用来传送地址信息的信号线,其特点如下述:

- 地址信号一般都是由 CPU 发出,并被送往各个有关的内存单元或 I/O 接口,实现 CPU 对内存或 I/O 设备的寻址,即采用单向传输,三态控制。
- CPU 能够直接寻找内存地址的范围是由地址线的数目(由于一条地址总线一次传送一位二进制数的地址,故也叫地址总线的位数)决定的,即电脑系统中所能安装的内存容量上限由 CPU 的地址总线的数目决定,并且符合如下关系:

CPU 能够直接寻址的内存范围上限 = $2^{\text{CPU 的地址线数目}}$

例如,286CPU 的地址线数目为 24 条,则 CPU 能够直接寻址的内存范围上限为 $2^{24}=16\text{MB}$;而 386/486/586CPU 的地址线数目为 32 条,则 CPU 能够直接寻址的内存范围上限为 $2^{32}=4\text{GB}$;而 Pentium II 以上 CPU 的地址总线数目为 36 条,则 CPU 能够直接寻址的内存范围上限为 $2^{36}=64\text{GB}$ 。

2) 数据总线 DB (Data Bus)

数据总线是用来传送数据信息的信号线。这些数据信息可以是原始数据或程序。数据总线来往于 CPU、内存和 I/O 设备之间,其特点如下述:

- 双向传输(即:既可以由 CPU 送往内存或 I/O 设备,也可以由内存或 I/O 设备送往 CPU),三态控制。
- 数据总线的数目(由于一条数据总线一次可传送一位二进制数,故也叫位数)称为数据宽度,数据总线的宽度决定了 CPU 一次传送的数据量,它决定了 CPU 的类型与档次。

例如 286CPU 的数据总线为 16 条,故称为 16 位 CPU;386 和 586CPU 的数据总线为 32 条,故称为 32 位 CPU,而 Pentium 及其以上 CPU 的外部数据总线为 64 条,故称为 64 位 CPU。需要注意的是,有很多 CPU 的内部数据总线和外部数据总线并不一致。例如 386SX CPU 的内部数据总线宽度为 32 位,但其外部数据总线则为 16 位,故有时又称其为准 32 位的 CPU。而 Pentium (或 586) 以上的 CPU 的内部数据总线主要是 32 位宽度,而外部数据总线宽度则为 64 位,因此也只能称其为准 64 位的 CPU。

3) 控制总线 CB (Control Bus)

是用来传送控制信息的信号线。这些控制信息包括 CPU 对内存和 I/O 接口的读/写信号、I/O 接口对 CPU 提出的中断请求或 DMA 请求信号、CPU 对这些 I/O 接口回答与响应信号、I/O 接口的各种工作状态信号以及其他各种功能控制信号。控制总线来往于 CPU、内存和 I/O 设备之间,其特点如下:

有单向、双向、三态、双态等到各种形式,是总线中最复杂、最灵活、功能最强的一