

高职高专机电类规划教材

微型计算机组成与维护教程

谢 川 编著



机械工业出版社
China Machine Press

教育部推荐教材 教育部规划教材

微型计算机组成与维护教程

第二版



高职高专机电类规划教材

微型计算机 组成与维护教程

谢 川 编著



机械工业出版社

本教程详细讲授了最新微型计算机的组成与维护技术。

本教程共分九章。第1到5章采用最新技术资料全面介绍了微型计算机主板、微处理器、内存、键盘、鼠标、扫描仪、数码相机、显示器、显卡、打印机、软盘存储系统、硬盘驱动器、只读光盘存储系统、可擦写式光盘存储系统、音箱、声卡等常用硬件设备的组成、工作原理与性能参数。第6章详细介绍了微型计算机系统设置,即CMOS参数的BIOS设置情况。第7章和第8章全面介绍了微型计算机故障的分类、检测、定位和维护工具,并详细介绍了以上硬件设备的维护与维修方法及实例。第9章介绍了目前影响计算机安全,造成较多机器故障的计算机病毒与病毒的查、杀方法。

本教程为高职、高专机电类专业教材,也可作为微型计算机硬件培训、微型计算机维护人员以及微型计算机用户的专业参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机组成与维护教程/谢川编著. —北京:机械工业出版社, 2001.8
高职高专机电类规划教材
ISBN 7-111-08963-4

I. 微... II. 谢... III. ①微型计算机-计算机体系结构-高等学校:技术学校-教材②微型计算机-维修-高等学校:技术学校-教材 IV. TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第030615号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:贡克勤 版式设计:张世琴 责任校对:唐海燕
封面设计:方 芬 责任印制:郭景龙

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2001年5月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·12.75印张·312千字

0 001—4 000册

定价:18.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

前 言

“微型计算机组成与维护”是高职、中等职业技术教育计算机应用与维护专业学生的专业必修课，也是从事计算机职业或计算机爱好者必须掌握的计算机技术知识。

当前，微型计算机的使用极为普及而专业维修人员相对匮乏，因此，用户计算机出现故障后的维修相当困难。实际上，微型计算机出现故障后，大部分的故障只要用户掌握一些微型计算机组成与维护的技术知识，就可以自己动手排除。但对普通的计算机使用者而言，却往往忽视了这方面知识的掌握。另外，对于一个计算机职业的从业者或计算机爱好者，了解和掌握当前微型计算机各种硬件的发展状况和最新技术资料也是对自己的最基本要求。

本书全面介绍了当前最新的主流微型计算机系统各硬部件的结构组成、工作原理以及它们的技术资料。同时介绍了对微型计算机硬件故障检测、定位、维护与维修的方法。包括：微型计算机硬件系统结构、微处理器、系统总线、系统主板、内部存储器、系统输入设备、系统输出设备、系统外存储设备、系统 CMOS 参数设置、硬件故障的检测与诊断、微型计算机维护与故障排除以及计算机病毒与查杀毒工具软件等内容。

本书在内容上力求以最新设备和资料呈献给读者，以使读者能尽量跟上微型计算机技术快速发展的需要。

本书由浙江大学陆钧良教授主审。

由于本人水平有限，本书难免存在许多不当之处，恳请读者与专家批评指正。

谢 川

2001 年 4 月于杭州

目 录

前 言

第 1 章 微型计算机硬件系统 1

1.1 微型计算机系统概述 1

1.2 微型计算机硬件系统 1

1.3 微型计算机系统主机 2

1.4 微型计算机系统外围设备 5

1.4.1 输入设备 5

1.4.2 输出设备 5

1.4.3 外存储设备 5

1.5 微型计算机硬件系统框图 6

习题 1 7

第 2 章 微型计算机系统主机 8

2.1 微处理器 8

2.1.1 主流微处理器的发展 8

2.1.2 微处理器的主要性能指标 13

2.1.3 Pentium 微处理器内部结构 14

2.1.4 微处理器的接口标准 14

2.1.5 微处理器的制造工艺 16

2.1.6 微处理器的高速缓存技术 16

2.1.7 微处理器的超频 17

2.2 系统总线 18

2.2.1 ISA 总线 18

2.2.2 EISA 总线 20

2.2.3 Micro-Channel 总线 21

2.2.4 PCI 总线 22

2.2.5 接口与适配卡 24

2.3 系统主板 25

2.3.1 主板的分类 25

2.3.2 主板的组成 28

2.3.3 主板的典型布局 33

2.4 内部存储器 34

2.4.1 内部存储器的分类 34

2.4.2 内存条 36

2.4.3 内存条的主要技术指标 37

2.4.4 PCI100 和 PC133SDRAM 内存条 37

2.4.5 新型高速动态内存 RDRAM 38

习题 2 38

第 3 章 微型计算机系统输入设备 39

3.1 键盘 39

3.1.1 键盘的构成 39

3.1.2 键盘基本工作原理 40

3.1.3 键盘与主机接口 41

3.2 鼠标器 42

3.2.1 鼠标器的构成与工作原理 42

3.2.2 鼠标器的分类 42

3.2.3 鼠标器的性能指标 44

3.3 扫描仪 44

3.3.1 扫描仪的构成与基本工作原理 45

3.3.2 扫描颜色 45

3.3.3 扫描仪的分类 46

3.3.4 扫描仪的性能指标 47

3.4 数码相机 47

习题 3 49

第 4 章 微型计算机系统输出设备 50

4.1 显示器 50

4.1.1 显示器的构成与基本工作原理 50

4.1.2 彩色显示器的性能指标 51

4.1.3 彩色显示器与显卡的接口 54

4.1.4 其他显示技术 54

4.2 显卡 55

4.2.1 显卡的组成 55

4.2.2 显卡的性能指标 58

4.2.3 主流 AGP 显卡 58

4.3 打印机 58

4.3.1 打印机的分类 59

4.3.2 针式打印机 60

4.3.3 喷墨打印机 61

4.3.4 激光打印机 64

4.4 音箱与声卡 65

4.4.1 音箱的分类 65

4.4.2 音箱的组成 66

4.4.3 音箱的性能指标 67

4.4.4 声卡的功能 68

4.4.5 声卡的分类及特点 69

4.4.6 声卡的组成	69	6.1.3 CMOS 参数的 BIOS 设置	100
4.4.7 声卡技术	70	6.2 CMOS 参数的 BIOS 设置程序	100
4.4.8 3D 音效技术	72	6.3 AWARD BIOS 设置程序	101
习题 4	72	6.3.1 AWARD BIOS 设置程序的进入	101
第 5 章 微型计算机系统外存储设备 ...	73	6.3.2 标准 CMOS 设置	101
5.1 软磁盘存储系统	73	6.3.3 BIOS 性能设置	102
5.1.1 主流软磁盘存储系统	73	6.3.4 芯片组功能设置	106
5.1.2 ZIP 大容量磁盘系统	74	6.3.5 节电功能设置	107
5.1.3 存储介质的组织结构与磁编码	75	6.3.6 即插即用与 PCI 状态设置	109
5.1.4 软磁盘驱动器的组成 与工作原理	76	6.3.7 载入 BIOS 缺省值	109
5.1.5 软磁盘存储系统的技术指标	77	6.3.8 载入优化设置值	110
5.1.6 软磁盘驱动器与主机的信号与 电源接口	78	6.3.9 主板集成的外围设备接口设置 ...	110
5.2 硬磁盘存储系统	78	6.3.10 管理员密码设置	111
5.2.1 硬盘驱动器的组成	78	6.3.11 用户密码设置	111
5.2.2 温式技术	79	6.3.12 IDE 硬盘自动检测	111
5.2.3 硬盘驱动器的工作原理	80	6.3.13 CMOS 设置的保存与退出	112
5.2.4 硬盘驱动器的技术指标	81	6.4 AMI BIOS 设置程序	112
5.2.5 ST506/412 接口	82	习题 6	113
5.2.6 ESDI 接口	83	第 7 章 微型计算机硬件故障的 检测与诊断	114
5.2.7 SCSI 接口	84	7.1 硬件故障的分类	114
5.2.8 IDE 接口	86	7.2 硬件故障的诊断	116
5.2.9 USB 接口	87	7.2.1 硬件故障诊断的分类	116
5.2.10 BIOS 的硬盘驱动器类型设置	88	7.2.2 硬件故障的人工诊断	117
5.3 CD-ROM 只读光盘驱动器	89	7.2.3 人工诊断的方法	118
5.3.1 CD-ROM 驱动器的分类	89	7.2.4 硬件故障的自动诊断	119
5.3.2 CD-ROM 驱动器的组成	90	7.3 常用测试、诊断与维护工具	120
5.3.3 CD-ROM 驱动器的工作原理	91	7.3.1 测试与诊断工具	120
5.3.4 CD-ROM 驱动器的技术指标	92	7.3.2 维护工具	121
5.4 CD-R/W 可擦写光盘驱动器	93	习题 7	131
5.4.1 CD-R/W 驱动器的工作原理	93	第 8 章 微型计算机维护与故障排除 ...	132
5.4.2 CD-R/W 驱动器的技术指标	94	8.1 微型计算机维护的分类	132
5.5 DVD 只读光盘驱动器	95	8.1.1 一级维护	132
5.6 光盘	95	8.1.2 二级维护	132
5.6.1 光盘的工作原理	95	8.1.3 维护的一般流程	133
5.6.2 光盘的通用标准	96	8.2 微型计算机对工作环境的要求	134
5.6.3 光盘的分类	97	8.2.1 清洁要求	134
习题 5	98	8.2.2 温度要求	134
第 6 章 微型计算机系统设置	99	8.2.3 湿度要求	135
6.1 系统 BIOS 和 CMOS	99	8.2.4 防静电、防电磁干扰要求	135
6.1.1 BIOS 和 CMOS	99	8.2.5 电源要求	135
6.1.2 系统 BIOS 的功能	99	8.3 微型计算机故障检查流程	136

8.4 简单故障的排除	138	8.14.1 硬盘驱动器故障分类	170
8.4.1 键盘故障	138	8.14.2 硬盘驱动器故障的诊断方法	171
8.4.2 插拔芯片引起的故障	138	8.14.3 硬盘驱动器的维护	172
8.4.3 烧坏器件的故障	138	8.14.4 硬盘驱动器故障的排除	172
8.4.4 插件或跳线设置错误 引起的故障	139	8.15 光盘系统的维护与故障的排除	174
8.5 系统不能启动与死机故障的排除	139	8.15.1 光盘的维护	174
8.5.1 系统不能启动故障的排除	139	8.15.2 驱动程序	175
8.5.2 系统死机故障的排除	142	8.15.3 光盘驱动器故障的排除	175
8.5.3 系统黑屏故障的排除	145	8.16 声卡故障的排除	178
8.6 主板故障的排除	146	习题 8	179
8.7 键盘维护与故障排除	151	第 9 章 计算机病毒与查杀工具软件	180
8.7.1 键盘的维护	151	9.1 计算机病毒	180
8.7.2 键盘故障的排除	151	9.1.1 计算机病毒的特性	180
8.8 鼠标器的维护与故障的排除	152	9.1.2 计算机病毒的分类	180
8.8.1 鼠标器的维护	152	9.1.3 计算机病毒的运行过程	181
8.8.2 鼠标器故障的排除	152	9.1.4 计算机病毒的危害	182
8.9 显示器与显卡故障的排除	152	9.1.5 计算机病毒的清除	182
8.10 针式打印机维护与故障的排除	155	9.1.6 计算机病毒的预防	183
8.10.1 针式打印机的维护	155	9.2 宏病毒	183
8.10.2 断针的故障原因与处理	156	9.3 CIH 病毒	184
8.10.3 色带的选择	157	9.4 瑞星杀毒工具软件	184
8.10.4 针式打印机故障的排除	158	9.4.1 技术特点和性能	184
8.11 喷墨打印机维护与故障的排除	159	9.4.2 运行环境	186
8.11.1 打印头喷嘴堵塞的处理	159	9.4.3 安装与卸载	186
8.11.2 打印字符错位的处理	160	9.4.4 基本设置	187
8.11.3 打印头撞车的处理	160	9.4.5 对病毒的检测与清除	188
8.11.4 打印黑色不纯的处理	160	9.4.6 定时查杀病毒功能	189
8.12 激光打印机的维护与故障的排除	161	9.4.7 实时监控	190
8.12.1 激光打印机的维护	161	9.4.8 暂时关闭实时监控与退出	192
8.12.2 墨粉盒和感光鼓的更换	161	9.5 KVM3000 杀毒工具软件	192
8.12.3 激光打印机故障的排除	161	9.5.1 技术特点与性能	192
8.13 软盘驱动器系统的维护 与故障的排除	163	9.5.2 主界面	192
8.13.1 软盘驱动器系统故障的分类	163	9.5.3 运行选项设置	193
8.13.2 软磁盘故障的维修	164	9.5.4 功能介绍	194
8.13.3 软盘驱动器故障的排除	164	9.5.5 实时病毒监视器	195
8.14 硬盘驱动器的维护与故障的排除	170	习题 9	196
		参考文献	196

第 1 章 微型计算机硬件系统

当今,微型计算机(Microcomputer)技术高速发展,性能不断提高而成本却逐年降低。由此,其应用迅速扩展,泛及各个技术领域,同时也进入家庭开始影响百姓日常生活。

1.1 微型计算机系统概述

自美国宾夕法尼亚大学 1946 年研制成功世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)以来,计算机技术得到了很大的发展。在短短 50 余年的发展史中,计算机经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模集成电路以及超大规模集成电路等五代历程。在此过程中,计算机的体积越来越小,性能越来越强、价格越来越便宜,其中微型计算机的出现正是计算机技术发展日新月异、突飞猛进的体现。

微型计算机诞生于 70 年代初,是第四代电子计算机的一个分支,它最主要的特点是其中中央处理器(CPU, Central Processing Unit)采用了大规模集成电路技术将控制器和运算器集成制作在一块集成芯片上,从而有别于其他类型计算机以相当多的集成电路甚至于分离元件组成 CPU,一般又可以将微型计算机的 CPU 称为微处理器(MPU, Micro Processing Unit)。微型计算机的出现打破了电子计算机只能由少数专业人员使用的局面,为计算机面向普通百姓铺平了道路。

在微型计算机 30 余年的发展中,值得提及的是美国 IBM 公司(国际商用机器公司)采用 Intel(英特尔)公司 8088 芯片为 CPU,配以其他设备于 1981 年 8 月推出的 IBM-PC (Personal Computer,个人计算机)微型计算机。这种微型计算机采用模块化开放型的设计结构,使之拥有极大的功能弹性和系统相容性。在它推出后,由于 IBM 公司公开了其完整的技术资料(包括系统指令代码),加上它在设计上采用了开放式的构造,使其他的生产厂商纷纷研制、生产与其配套、兼容的外围设备和主机器件,形成其微型计算机的主流机地位。由此,采用不同主功能芯片,配以所需的外围设备,在功能、性能上不断增强,形成了微型计算机的 PC 系列,如:PC286、PC386、PC486、PC Pentium、PC Pentium II 和 PC Pentium III。

到了 80 年代后期,随着生产工艺逐渐成熟,大批制造厂商加入微型计算机的制造领域,微型计算机新机型的出现不再仅以 IBM 公司为先导,采用各类散件组装的 PC 兼容机相继出现,并以其价格优势占有了较大的市场份额,比较有名的有 COMPAQ、AST、DEC 等。

1.2 微型计算机硬件系统

微型计算机系统由软件系统和硬件系统两大部分组成。

硬件是微型计算机的物质基础,它包括主机和外围设备,其具体组成遵循冯·诺依曼提出的计算机经典硬件结构原则,即一台计算机的硬件系统需由五大部件构成,分别是:控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。

微型计算机的硬件系统组成如图 1-1 所示。

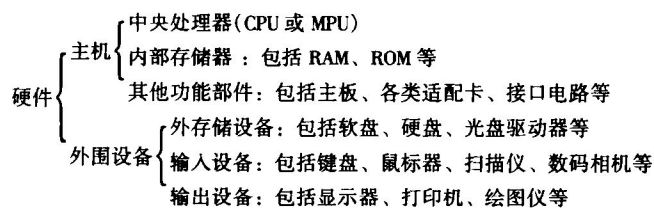


图 1-1 微型计算机硬件组成

微型计算机系统基本硬件配置外观如图 1-2 所示。

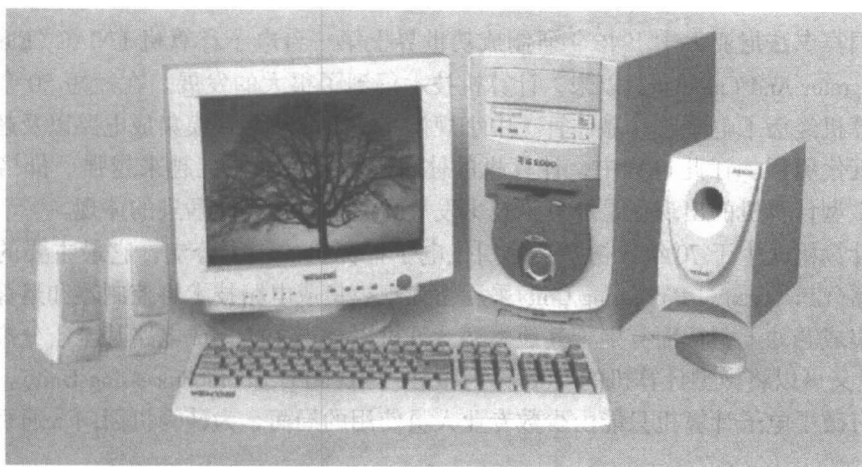


图 1-2 微型计算机系统基本硬件配置外观

1.3 微型计算机系统主机

主机是硬件系统的核心，它负责对输入的各类数据和信号进行综合处理，并发出各类控制命令，指挥整个微型计算机硬件系统的工作。它由多个部件组成，封闭安装于主机箱内。

1. 主机箱

微型计算机的主机箱用于提供安装主机部件的固定支架。同时，它也有防尘、抗静干扰功能。主机箱有立式和卧式两种可适应不同的工作场合。

主机箱正面可见软盘驱动器和光盘驱动器，还有若干开关及显示计算机工作状态的指示灯。主要有：

(1) 电源开关

用以接通或关闭主机电源。

(2) 复位开关

也称 Reset 开关，用于重新启动计算机。

(3) 电源指示灯

用于表示计算机电源工作状态。

(4) 硬盘指示灯

用于指示计算机硬盘驱动器的工作状态。

主机箱背面有各种用于主机和外围设备连接的接口，主要有：

(1) 电源插座

用于连接市电。

(2) 视频插口

用于连接显示器信号电缆。

(3) 键盘插口

用于连接键盘信号电缆

(4) 并行端口

用于连接打印机等并行设备。

(5) 串行端口

用于连接鼠标器等串行设备。

(6) 多媒体功能卡接口

一般位于声卡上，用于连接音箱、麦克风等多媒体部件。

2. 主板

主板又称主机板或系统板。它是一块多层印制电路板，按其结构分为 AT 和 ATX 两类，按其大小分为标准板、Baby 和 Micro 等几种。主板上中央处理器 CPU 或 CPU 插座、只读存储器 ROM、随机存储器 RAM 或 RAM 插座、一组专用芯片、高速缓存(Cache)、输入输出扩展槽、键盘接口以及一些外围接口和控制开关等。

主板是微型计算机硬件系统中最重要部件之一，控制着计算机的运行。不插 CPU、内存条和控制卡的主板称为裸板。

3. 微处理器

主机的核心是一块大规模集成电路芯片，称为微处理器，也称中央处理器或 CPU，其内部包含运算器和控制器电路，CPU 性能的好坏，直接影响整台微型计算机的性能。

CPU 的性能主要从位长和内部时钟频率两方面衡量。位长确定 CPU 的数据处理能力，内部时钟频率确定数据的处理速度。位长宽、速度快是 CPU 性能发展的方向。

4. 随机动态存储器

随机动态存储器 (RAM) 是微型计算机内部数据存储、交换中心。它可以在得电时写入系统需暂时存放的数据，在需要时再从中读出供 CPU 处理。微型计算机中 RAM 配置的大小，同样也是衡量一台微型计算机性能的重要指标。RAM 容量越大，意味着微型计算机能暂时存放的数据越多。

存储器容量的单位使用 B (比特)。1B 是在计算机中存储 8 位的二进制数，也称为一个字节。同时有如下的换算公式： $1\text{GB} = 1024\text{MB} = 1024 \times 1024\text{KB} = 1024 \times 1024 \times 1024\text{B}$ 。

由于 RAM 采用电信号作存储方式，所以，其和微处理器进行数据交换时速度极快。但它存在致命的缺点：一旦系统断电，存储在其中的数据也将随之消失。因此，目前的微型计算机在追求大容量 RAM 的同时，必须选择配置一定的磁记录或光设备作为它的外部存储器 (外存)，以和 RAM (内存) 配合使用。在系统断电 (关机) 前，将需保存的数据存入外部存储器 (数据以磁或光信号永久保存) 中，在系统再次得电后，可将需用的数据从速度较慢的外存

设备中读入到内存 RAM 中。这样既可以永久保存所需数据,又可以得到较高的数据处理速度。

一般,微型计算机的 RAM 容量越大越好。但由于受性能/价格比的限制,目前的微型计算机中, RAM 的配置一般在 64 ~ 256MB 之间。相信随着硬件成本的不断降低,微型计算机配置的 RAM 容量会逐渐上升。

5. 只读存储器

只读存储器(ROM)也是插装或焊装在主机印制电路板上的集成电路芯片。由于采用了特殊工艺,使它能在系统断电后也能保持存储其中的数据,并且在每次系统得电后,系统能将这些数据读入。

ROM 虽然具有数据交换快、断电后信息不丢失的优点,但制造上的工艺特点决定了它的写入刷新操作必须使用专门设备方可进行,因此一般不被普通用户使用,往往安装在主板上用以存储系统 BIOS 软件。BIOS 是支持硬件工作的最基本程序,它比操作系统更靠近微型计算机的硬件。在系统硬件得电后,系统从 ROM 中调用 BIOS 送 CPU 执行处理,达到对硬件控制的最基本支持。

RAM 和 ROM 再加上以后介绍的高速缓冲存储器统称为系统内部存储器,简称内存。

6. 系统总线

微型计算机总线是主机系统板上的系列电路引线,这些引线将微型计算机内部各部件连接在一起,并由专门的总线驱动器驱动和隔离,用以在各设备之间传送需处理的数据及信息,因此,它是主机非常重要的组成部分。同时,各外围设备与主机的数据与控制信息交换也必须通过总线完成。

总线分为地址总线(AB)、数据总线(DB)和控制总线(CB,又称命令总线)。只有微型计算机主机的主设备才能产生地址总线和控制总线信号。地址总线需要锁存,一般使用专门的锁存器芯片作为地址总线的驱动和锁存器。控制总线由总线控制器提供信号,并由专门的三态控制总线驱动器驱动。数据总线由各被连接的设备提供信号,和控制总线一样也采用三态总线驱动器驱动。

在主机的工作中,任何操作总是以发出在地址总线中的地址为先导,在控制总线中的控制信号作用下,经数据总线完成数据的传送与处理。所以地址总线、控制总线和数据总线三者保持着平行性。可以这样认为,通过系统的数据总线和数据的流程能了解系统地址总线和控制总线的流程,同时,也能了解整个微型计算机系统内各部件的工作原理以及互相之间的关系。

7. 接口适配卡

接口适配卡用于主机与外围设备之间的有效连接。

计算机的工作流程是,由输入设备输入的各类数据经主机处理后,由输出设备输出,而主机电路和输入输出设备之间往往电路上并不匹配,所以必须经过各类接口适配卡进行连接。例如:高分辨率彩色显示器,在接受主机信息予以输出时,必须通过显示器适配卡(简称显示卡)进行,以实现主机与显示器之间的信号转换。

微型计算机的接口适配卡的种类繁多,一般基本配置上有支持显示器的显示卡,支持打印机及通信传送、磁盘驱动器的多功能卡,支持多媒体外设的声卡、视频卡等等。

8. 电源

稳压电源是主机的辅助器件。稳压电源为微型计算机系统的各类电器部件提供用 220V 交流市电整流稳压输出的直流电。

另外主机还设计有其他的一些辅助电路及器件。如：系统时钟电路、扬声器电路、CMOS 充电电路、总线扩展槽等等。

1.4 微型计算机系统外围设备

外围设备是微型计算机除主机之外其他部件的统称。下面分别作介绍。

1.4.1 输入设备

输入设备的功能是将需微型计算机主机处理的数据及控制命令输入主机内部存储器。常用的输入设备有：键盘、鼠标器和扫描仪等。

键盘通过用户向微型计算机键入数据或指令来控制计算机，它是用户和计算机进行沟通的工具，根据键盘开关的接触方式不同，可分为机械式和电容式键盘，根据键盘按键的多少，键盘又可分为 101 键盘、102 键以及其他 Windows 专用键盘。

鼠标器又称滑鼠，是一种比键盘小巧的输入设备，通过一条电缆与主机相连，形状似鼠，英文名为“Mouse”。鼠标器用于增强或代替键盘的光标移动键和其他键，具有比键盘快速灵活、操作简便的输入特点，是流行系统软件 Windows 必备的输入设备。

扫描仪是多媒体微型计算机常用的输入设备，用于将印刷品上的图像转换成计算机中的数字化信号，以便于微型计算机进行各种图像处理。

除此之外，微型计算机其他输入设备还有：触摸屏、麦克风、数码相机等。

1.4.2 输出设备

输出设备的功能是将各类数据经主机处理后的结果进行各种形式的输出。常用的输出设备有显示器、打印机和多媒体音箱等。

显示器又称监视器，与显示卡一起构成微型计算机的显示输出系统，它的类型很多，从色彩上有单色和彩色之分；从分辨率上有低分辨率和高分辨率之分；从尺寸上分有 14 英寸、15 英寸和 17 英寸等之分；从显示模式上又有阴极射线管(CRT)显示器和液晶(LCD)显示器之分。

打印机也是微型计算机的主要输出设备之一。它的种类很多，在打印宽度上有宽行和窄行之分；在印字方式上有点阵和无点阵之分等等。按工作原理又可分成针式、喷墨和激光打印机。针式打印机依靠安装在打印头中的钢针击打色带形成点阵组成相应符号，它价格便宜，技术成熟，打印成本低，同时可打印蜡纸，是目前应用最广的打印机。喷墨打印机使用墨盒中的墨汁依靠喷头进行喷墨印字，其机器自身的价格较低，而打印效果较针式打印机要好，同时能打印真彩图像，因此拥有较高的性/价比(即性能/价格比)，但由于其墨水的专用性使打印成本较高，喷墨打印机近几年来发展最快，有取代针式打印机之势。激光打印机的打印效果最好，但价格也最为昂贵，一般用于专业印刷。

多媒体音箱是近几年流行的多媒体计算机上不可缺少的输出设备，它与主板上的声卡一起用于输出微型计算机存储和处理的各种音频信号，实现与人听觉上的交流。

1.4.3 外存储设备

由于微型计算机供用户使用的内存 RAM 具有断电丢失信息的缺点，同时，固化存储器

ROM 由于工艺的限制容量较小,且使用上不便于数据的共享与更新,所以,目前的微型计算机上一般都配有磁和光记录设备,以永久保存数据与信息,这些磁和光记录设备统称外存储器。

常配的外存储器有软盘驱动器和软盘片、硬盘驱动器以及光盘驱动器和光盘片。

软盘片用于存储数据,而软盘驱动器用于软盘数据的读或写。软盘驱动器有 3.5in 和 5.25in 两种,并有与之对应的软磁盘片,其存储容量分别为 1.44MB 和 1.2MB。软盘的优点是能永久保存数据并能方便的实现数据共享,但缺点是存储容量小,读、写速度慢等。

硬盘驱动器也称硬盘或温盘,其优点是可永久保存数据、存储容量大、读写速度比软盘快等,目前其容量一般在 15GB 以上。硬盘一般固定在主机箱中,因此,缺点是不利于数据的共享。

光盘驱动器(CD-ROM)也称光驱,是通过激光扫描的方法从光盘片上读取信息。光盘片数据存储量较大,每张可达 650MB,同时读取数据速度也比软盘和硬盘快,介质不易损坏、保存时间长,缺点是光盘片一般为只读的,虽然目前已有可擦写式光盘出现,但价格较高,尚未广泛使用。光盘驱动器按传输速率可分为单速、倍速、……、40 速、48 速等多种,按接口方式可分为专用接口和通用接口光盘驱动器两种,按安放位置可分为内置和外置两种。

1.5 微型计算机硬件系统框图

微型计算机硬件构成框图如图 1-3 所示。

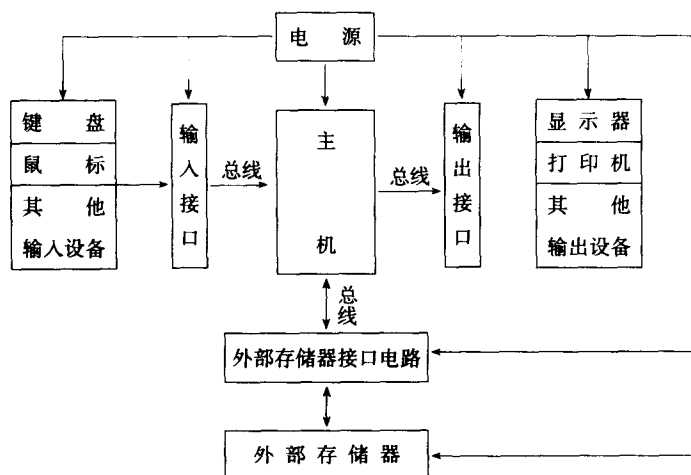


图 1-3 微型计算机硬件构成框图

微型计算机技术的发展给用户提供了—定的硬件配置可选性。用户可以根据自己的使用需要,在确定主机配置的基础上,选择配置外围设备。这样,能使整台微型计算机的性能价格比得到提高,从而可以充分发挥硬件的工作效率,节省不必要的硬件开支。但是,微型计算机也有其正常工作所需的最基本配置(也称基本硬件配置)。目前,微型计算机流行的基本硬件配置为: Pentium、Pentium II 或 Pentium III 等各类 CPU 的主机、高分辨率数控彩色显示器、标准键盘、鼠标器和外存储器(3 英寸软盘驱动器、大容量硬盘驱动器和光盘驱动器)。在不同的场合,这种基本配置可以根据用户需要任意的进行外设扩展,以满足功能上的需要。

如：在用户需要打印输出时，可以除基本配置外，加一台针式、喷墨或激光打印机予以支持；在用户考虑克服断电及电压不稳带来的工作不便时，除基本配置外，加一台一定功率的UPS（不间断电源）；在用户需要实现多媒体时，除基本配置外，可以再配视频卡、声卡及有源音箱等予以实现等等。

习 题 1

- 1.1 冯·诺依曼提出的计算机经典硬件结构原则是什么？
- 1.2 试述计算机硬件的组成。
- 1.3 计算机更新换代的主要标志是什么？
- 1.4 微型计算机主机中包含哪些主要部件？各部件的功能如何？
- 1.5 目前，微型计算机上常配的输入设备有哪些？
- 1.6 目前，微型计算机上常配的输出设备有哪些？
- 1.7 目前，微型计算机上常配的外存储设备有哪些？
- 1.8 试述微型计算机内存和外存的功能特点。
- 1.9 用户选择微型计算机硬件的配置应遵循什么原理？

第2章 微型计算机系统主机

微型计算机的主机是控制整个微型计算机系统的中心，它由多个部件组成，封闭于主机箱中。

本章主要介绍系统主机各主要部件的情况。

2.1 微处理器

微处理器是微型计算机硬件的核心，其性能的好坏直接决定了整机性能的优劣。386、486 以及目前流行的 Pentium 系列 PC 机，相互之间性能上的主要差别就在于系统主板上安装的微处理器类型不同。例如，装有 Intel Pentium III 微处理器的微型计算机一般就称之为 Pentium III 机。微处理器由运算器和控制器两大部件构成。其内部结构分为控制单元、逻辑单元和存储单元三大部分，这三个部分相互协调，完成计算机的分析、判断、运算和控制功能。

由于微处理器在微型计算机中所处的地位，使得实际上微型计算机的发展就是微处理器的发展。

2.1.1 主流微处理器的发展

1. Intel 系列微处理器

由于 IBM 公司在其系列微型计算机上使用了 Intel 中央处理器，以至各个 CPU 生产厂商纷纷以 Intel 作为标准，实际上形成了 Intel 公司在 CPU 产品上的主流地位。

(1) Intel 第一代微处理器

1971 年，Intel 公司成功地将算术运算器和逻辑控制器电路集成在一起，推出了世界上第一块微处理器 Intel 4004。它是用于计算器的 4 位微处理器，包含了 2300 个晶体管，时钟频率为 1MHz。它内部包含有寄存器、累加器、算术运算部件、逻辑控制部件、时钟发生器和内部总线等，虽然其性能从现在的眼光看极为低下，但它拉开微处理器发展的序幕。

其后，Intel、Motorola 和 Zilog 公司又相继推出了 8 位的 Intel 8080、Intel 8085、MC6800 和 Z80 微处理器。

(2) Intel 第二代微处理器

1978 年，Intel 公司推出了其首个 16 位的微处理器 Intel 8086，同时生产出与其配合使用的协处理器 Intel 8087。这两种芯片使用相互兼容的指令集，只是 Intel 8087 增加了一些数学处理指令，这些指令被统称为 X86 指令集，此后的各类 Intel CPU 新产品，均对其兼容。

1979 年，Intel 公司推出了 16 位的微处理器 Intel 8088。它仍是 16 位微处理器，内有 29000 个晶体管，时钟频率为 4.77MHz，地址总线为 20 位，可使用 1MB 内存，8088 的内部数据总线为 16 位，外部数据总线为 8 位。1981 年，8088 被 IBM 公司选中作为其 IBM PC 微型计算机的 CPU，从此开创了计算机发展的全新时代。

1982 年，Intel 公司推出了 16 位的微处理器 Intel 80286。它也是 16 位微处理器，内有 134000 个晶体管，时钟频率从初期的 6MHz 发展到后来 20MHz，内、外部数据总线皆为 16

位, 地址总线为 24 位, 可寻址使用 16MB 内存。采用 80286 组装的计算机一般称为 286 机。

(3) Intel 第三代微处理器

1985 年, Intel 公司推出了首个 32 位的微处理器 Intel 80386。其内有 275000 个晶体管, 时钟频率从初期的 12.5MHz 逐步发展到后来 33MHz, 其内、外部数据总线皆为 32 位, 地址总线也为 32 位, 可寻址使用 4GB 内存。采用 80386 组装的计算机一般称为 386 机。80386 有多种不同型号, 其中 80386DX 是完整的标准型, 80386SX 为它的缩简型, 价格比较便宜, 和 DX 最大的不同在于它只有 24 位地址总线, 80386SL 是 80386SX 的变形, 它的地址线比 80386SX 多一条, 因而可以寻址的存储地址比 SX 多一倍, 它是专为笔记本式 386 微型计算机设计的一种省电机 CPU。80386 的最主要特点是增加了一种虚拟 86 的工作方式, 可以通过同时模拟多个 8086 来实现多任务功能。

1989 年, Intel 公司推出了 32 位的微处理器 Intel 80486。其内集成有 120 万个晶体管, 时钟频率从初期的 25MHz 逐步发展到后来 50MHz, 80486 是将 80386 和数学协处理器 80387 以及一个 8KB 的高速缓存器集成到一个芯片中, 并在 X86 系列中首次使用了 RISC (精简指令集) 技术, 可以在一个时钟周期内执行一条指令, 同时它还采用了突发总线方式, 大大提高了与内存的数据交换速度。由于采用了这些技术, 使 80486 的性能比带 80387 数学协处理器的 80386DX 提高了 4 倍。采用 80486 组装的计算机一般称为 486 机。80486 也有多种不同型号, 包括 80486DX、80486SX、80486SL 以及 80486DX2、DX4 等, 其中 80486SX 为 80486DX 缺少了内部协处理器的精简型, 但在 80486SX 的内部电路中协处理器电路仍然存在, 只是有关的连接线路被截断了而已, 用户可以使用 80487 芯片将被截去的电路补回, 以达到协处理器重新启动的效果。80486SL 是 80386SL 的更新产品, 也是专为笔记本式微型计算机设计的省电型 486CPU 芯片。80486DX2 和 80486 的外部接线完全相同, 尺寸大小也一样, 基本上它们是可以互换的, 不同之处在于其内部的执行速度不同, 33MHz 的 80486DX2, 外部工作速度为 33MHz, 而内部的执行速度为 66MHz, 如果考虑接口的限制, 80486DX2 组成的 486 计算机一般比 80486DX 组成的快 1/3 左右。

(4) Intel 第四代微处理器

1993 年, Intel 公司又推出了 32 位的微处理器 Intel 80586, 为了摆脱其 CPU 以数字序列命名, 而在商标品名保护中所处的不利地位, Intel 将 80586 正式命名为 Pentium (奔腾)。早期的 Pentium 内有 310 万个晶体管, 时钟频率从初期的 60MHz 逐步发展到后来 200MHz。

1995 年, Intel 公司又推出了新一代的 32 位微处理器 Intel Pentium Pro, 即 P6 (P54C)。其内有 550 万个晶体管, 时钟频率为 133MHz, 处理速度几乎是 100MHz 的 Pentium 的 2 倍。此款处理器采用了 $0.25\mu\text{s}$ 和 $0.35\mu\text{s}$ 两种制造工艺, 从而可使 CPU 的缓存做得更大, 使整体性能得到很大的提高。

1997 年, Intel 公司在 Intel Pentium Pro 的基础上增加了 57 条多媒体指令, 推出了 Intel Pentium MMX (P55C) 微处理器, 相对于 P6, MMX 处理器在图形、视频、音频数据处理方面具有更强的功能, 符合微型计算机多媒体化发展的需要。

同年, 为弥补 P6 的某些缺陷, Intel 公司在 Intel Pentium Pro 的基础上开发了两个增强型版本, Klamath (Pentium II) 和 Deschutes。其中 Pentium II 采用了 MMX 和 AGP 技术, 其系统总线速度达到 66MHz, 一级 Cache 含有 16KB 指令 Cache 和 16KB 数据 Cache, 二级 Cache 达 512KB, 它采用了 $0.35\mu\text{m}$ 的制造工艺, CPU 工作电压为 2.8V。而 Deschutes 采用更先进的