

国家教育部电教办岗位考试指定用书

新思维

计算机教育系列教材

电脑组装与维护

虞焰智 编

上海交通大学出版社



新思维计算机教育系列教材
国家教育部电教办岗位考试指定用书

电脑组装与维护

虞焰智 编

上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍了电脑组装与维护的基本知识和技巧,包括计算机基础知识,电脑硬件知识、技术指标、选购方法、电脑组装方法、BIOS 设置、预防病毒、电脑故障分析与维护等知识。

本书文字流畅、条理清晰、内容涵盖面广,并配以大量的实物和现场操作图片,手把手教你组装电脑、维护电脑,即使是初学者也能很快上手。

本书是电脑初学者的最佳入门教材,也可作为高职高专院校和各类培训班的教材。

图书在版编目(CIP)数据

电脑组装与维护/虞焰智编. —上海:上海交通大学出版社, 2006
(新思维计算机教育系列教材)

ISBN 7-313-04307-4

I. 电… II. 虞… III. ①电子计算机—组装—教材②电子计算机—维修—教材
IV. TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 136909 号

电脑组装与维护

虞焰智 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 张天蔚

合肥学苑印务公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787 mm×1092 mm 1/16 印张: 18 字数: 441 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1~6050

ISBN 7-313-04307-4/TP·640 定价: 22.00 元

版权所有 侵权必究

序

当今社会正处于知识经济时代,这个时期的计算机教育应着眼于 21 世纪复合型 IT 行业人才的培养。因此,传统的计算机教育观念需要更新(不再是传统的长期在校学习),内容需要更新(更注重实用),方法也需要更新(以案例方式进行教学得到越来越多的学校和学习者的认可)。正因为如此,各类计算机教育培训机构、中专、高职学校,犹如一枚枚灿灿的探空火箭,冲破传统电脑教育的天幕,进行了各种改革与尝试,也给计算机图书的出版带来了一种新的思维。

中国计算机函授学院图书编写中心经过对计算机教育市场的反复调研,充分整合中国计算机函授学院在 IT 教育培训方面的优质资源和国内最优秀的教育合作伙伴,精心打造出一套可以培养出拥有广博的理论基础、精湛的专业技能、丰富的实践经验人才的丛书——新思维计算机教育系列教材。

本套丛书各分册探讨的角度和内容虽然不同,但却都统一在一个新的思维理念中。丛书的每一册如同一座建筑的沙石与砖块,共同构成了这套丛书理论结构的整体。

该套丛书的特点如下:

- ◇ 思维最新。弘扬人文精神和科学精神,从多个角度、多个层面开拓新的领域。
- ◇ 权威性高。该套丛书是国家教育部电教办计算机教育岗位任职考试指定用书,是由一线具有丰富教学经验的老师亲自执笔,国内顶级专家审校。
- ◇ 内容前卫。内容把握信息技术前沿,案例经典,深入浅出,图文并茂。
- ◇ 版式新颖。互动、人性化的编排设计让读者学习起来倍感时尚气息和轻松感觉。
- ◇ 写法独特。在写作形式上取各家之长,写作思路清晰,既有详细的制作步骤,又重点标明了案例的技巧性操作、要点提示和注意事项。
- ◇ 适用范围广。该套丛书适合于初、中级电脑爱好者、各类计算机教育培训学校的学员、各类中专、高职学校的在校学生使用。
- ◇ 性价比高。

最后,需要说明的是本丛书各选题的理论框架、编写大纲均由中国计算机函授学院图书编写中心构思设计。为了把它具体化为现实成果,本丛书的众作者在撰写过程中殚精竭虑,付出了心血与汗水,其内容框架经过了全国几十家电脑培训机构的审阅。所以,这套丛书是众多专家智慧凝聚的结晶,是他们潜心创造的成果。因此,我们在此怀着诚挚之心,感谢为本丛书的出版一丝不苟、付出辛勤劳动的作者及审阅专家们。

中国计算机函授学院图书编写中心

2005 年 11 月

编者的话

随着计算机的不断普及,接触计算机的朋友越来越多,他们对计算机方面的知识也越来越了解。很多朋友对计算机的兴趣已不再仅仅局限于能熟练操作,而是对整个计算机的构造、工作原理、软硬件组成等方面的知识产生强烈的兴趣,更有一些电脑爱好者喜欢自己组装计算机,他们追求硬件的高性价比和强大的兼容性,也就是PC业流行的一个名词“DIY (Do It Yourself,自己动手做)”。

自己动手组装计算机,其实也并不是多神秘的事,只要对计算机硬件有一些了解,相信都会组装。但是,要组装一台具有高性价比、高质量的计算机却不是一件容易的事,这首先就需要你有丰富的硬件知识,对各种硬件产品有相当的了解。而且,由于软件方面的一些功能支持问题和兼容问题,你还需要丰富的软件知识,才能做到软硬搭配,组装出一台高性能的计算机。

很多朋友在自己组装计算机时,常常以为将计算机各部件接上就行,其实在组装计算机时,还是有很多规则和技巧的。如果简单拼装,很容易造成某些计算机硬件性能不能充分发挥,造成大马拉小车的现象。

本书以提高各位读者朋友的计算机硬件知识及组装维护水平为目的,集中了计算机的大量硬件知识,并配以计算机组装流程图片,可以让你在短期内快速提升自己的计算机组装与维护水平,成为一名计算机硬件高手。另外,本书还对计算机容易发生的各种硬件故障提供了分析和处理方法,让你在实践中遇到困难时可以迎刃而解。

本书分为12章,其中第1章介绍计算机的基础知识,包括计算机的结构体系与硬件组成等;第2章~第7章主要介绍电脑硬件及外设(如CPU、内存、主板、软盘与软驱、硬盘、光驱、显示器与显卡、键盘与鼠标、机箱与电源、声卡与音箱等)的基本知识和选购方法;第8章以详实的图解介绍了一个完整的装机过程;第9章介绍了BIOS设置方法;第10章介绍Windows注册表的维护方法;第11章介绍计算机病毒常识及防范措施;第12章介绍计算机常见的故障及分析处理方法。

我们希望各位读者在看完本书后,能使自己的计算机水平有所提高,特别是对计算机的硬件原理及维护方法有所了解,使自己尽快成为一名电脑高手。

由于时间有限,书中如果存在错漏,恳请读者批评指正。

编者

2005年11月

目 录

第1章 计算机概述	1
1.1 计算机的产生与发展历程	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 计算机的发展历程	1
1.1.3 计算机的分类	2
1.2 计算机的工作原理	3
1.2.1 计算机是如何工作的	3
1.2.2 指令和程序	3
1.2.3 程序的执行过程	4
1.3 计算机系统的组成	4
1.3.1 计算机硬件系统	5
1.3.2 计算机软件系统	6
1.4 计算机中数制和信息的表示	8
1.4.1 数制	8
1.4.2 数据单位	9
1.4.3 编码	10
1.5 微型计算机的硬件构成	11
1.5.1 主机	11
1.5.2 外部设备	16
1.6 自己动手组装微型计算机	18
1.6.1 学习组装微机的意义	19
1.6.2 组装计算机所需的工具	19
1.6.3 装机注意事项	21
1.7 习题	21
第2章 CPU	23
2.1 认识CPU	23
2.2 CPU的发展历程	25
2.3 CPU的主要性能参数	31
2.4 多媒体指令集	34
2.5 CPU的制造工艺	36
2.5.1 制造工艺	36

2.5.2 步进版本	37
2.6 CPU的封装形式与插座规格	37
2.6.1 CPU的封装形式	37
2.6.2 CPU安装插座规格	41
2.7 Intel Pentium 4 处理器	43
2.7.1 Pentium 4 系列处理器	43
2.7.2 Prescott 核心的 Pentium 4 处理器新技术	45
2.7.3 P4 Celeron (赛扬) 系列处理器	46
2.8 目前CPU采用的新技术简介	47
2.8.1 超线程技术	47
2.8.2 双核心技术	48
2.8.3 内存保护机制	48
2.8.4 处理器的节电降温技术	49
2.8.5 64 位计算	51
2.8.6 处理器内部集成内存控制器	53
2.8.7 Hyper Transport 总线技术	54
2.9 Intel 的主流CPU型号	54
2.9.1 主流 Intel Pentium4 处理器	54
2.9.2 Intel Pentium 4 Extreme Edition 处理器	56
2.9.3 Intel 64 位处理器 Pentium 4600 系列	57
2.9.4 Intel 1066 MHz FSB Pentium 4 Extreme Edition	58
2.9.5 Intel Pentium D 双核心处理器	59
2.9.6 Intel Pentium D Extreme Edition 双核心处理器	60
2.9.7 Intel Celeron D 处理器	60
2.9.8 Celeron D 与 Pentium 4 的区别	61
2.10 AMD 的主流CPU型号	62
2.10.1 AMD 系列处理器技术简介	62
2.10.2 AMD 的PR 值体系	64

2.10.3 Athlon 64 系列处理器	64	3.7.1 STAT 硬盘接口	90
2.10.4 Athlon 64 FX 系列处理器	65	3.7.2 IDE 设备接口	90
2.10.5 Athlon 64 X2 双核心处理器	66	3.7.3 软驱插座	91
2.10.6 AMD Sempron 处理器	66	3.8 外部 I/O 接口	91
2.11 习题	68	3.9 跳线和电源插座	93
第 3 章 主板	69	3.9.1 主板上的跳线	94
3.1 认识主板	69	3.9.2 主板上的电源插座	95
3.1.1 ATX 主板	70	3.10 选购主板的技巧	95
3.1.2 BTX 主板	70	3.11 习题	97
3.2 CPU 插座	72	第 4 章 内存	99
3.2.1 Intel CPU 插座	72	4.1 内存的分类	99
3.2.2 AMD CPU 插座	73	4.1.1 只读式内存 ROM	99
3.3 认识主板芯片组	73	4.1.2 随机存取内存 RAM	100
3.3.1 主板芯片组	73	4.2 内存的模块封装	101
3.3.2 支持 Intel 处理器的芯片组	74	4.3 DRAM 的类型	103
3.3.3 支持 AMD 处理器的芯片组	80	4.4 内存的性能指标	109
3.4 总线及其扩展槽	81	4.5 内存带宽的计算方法	110
3.4.1 总线概述	81	4.6 双通道内存	111
3.4.2 PCI 总线	82	4.7 如何选购内存	112
3.4.3 AGP 总线	83	4.8 习题	113
3.4.4 PCI Express 总线	84	第 5 章 外部存储器	115
3.5 主板功能芯片	85	5.1 软磁盘与软盘驱动器	115
3.5.1 BIOS 芯片	86	5.1.1 软磁盘	116
3.5.2 主板 I/O 芯片	86	5.1.2 软磁盘的组织结构	116
3.5.3 SATA 硬盘、ATA 硬盘控制芯片	87	5.1.3 软盘驱动器	117
3.5.4 音频解码芯片	87	5.2 硬盘	118
3.5.5 网卡控制芯片	87	5.2.1 了解硬盘的结构	118
3.5.6 IEEE1394 控制芯片	88	5.2.2 硬盘接口	121
3.6 内存插槽	88	5.2.3 硬盘的主要性能参数	125
3.6.1 SDRAM 内存插槽	88	5.2.4 设置 IDE 硬盘上的跳线	128
3.6.2 DDR SDRAM 内存插槽	88	5.2.5 怎样选购硬盘	128
3.6.3 DDR 2 SDRAM 内存插槽	89	5.3 光盘驱动器	129
3.6.4 RD RAM 内存插槽	89	5.3.1 认识光盘驱动器	129
3.6.5 SIMM 内存插座	90	5.3.2 光盘驱动器的工作原理	130
3.7 IDE 驱动器和软驱接口	90		

5.3.3 光盘驱动器的技术参数.....	130	6.6 声卡	174
5.3.4 光驱的接口类型.....	132	6.6.1 认识声卡	174
5.3.5 CD-ROM 光盘	132	6.6.2 了解声卡的基本结构.....	175
5.3.6 DVD 光盘	133	6.6.3 声卡的技术规格.....	177
5.3.7 DVD 驱动器	134	6.7 选购音箱的方法.....	179
5.3.8 CD-RW 刻录机	135	6.8 习题	181
5.3.9 DVD 刻录机	137	第7章 机箱和电源.....	183
5.4 USB 闪存盘	138	7.1 了解机箱的分类.....	183
5.4.1 认识 USB 闪存盘.....	139	7.2 了解电源	184
5.4.2 USB 闪存盘的类型	139	7.2.1 电源的规格与分类.....	184
5.4.3 USB 闪存盘的特点	140	7.2.2 ATX 电源.....	185
5.5 移动硬盘.....	141	7.2.3 电源技术参数.....	185
5.6 习题.....	142	7.3 选购机箱和电源的方法.....	186
第6章 输入输出设备.....	144	7.4 习题	188
6.1 键盘.....	144	第8章 组装计算机.....	189
6.1.1 认识键盘.....	145	8.1 组装前的注意事项.....	189
6.1.2 键盘的接口类型.....	148	8.2 准备机箱	190
6.1.3 选购键盘.....	148	8.3 安装 CPU.....	193
6.2 鼠标.....	149	8.4 安装内存条	197
6.2.1 认识鼠标.....	149	8.5 安装主板	198
6.2.2 光电鼠标的性能指标.....	151	8.6 安装软驱与硬盘.....	201
6.2.3 鼠标选购.....	152	8.7 安装光驱	204
6.3 显卡.....	152	8.8 安装插卡	206
6.3.1 显卡概述.....	152	8.9 做好收尾工作.....	208
6.3.2 显卡的结构.....	156	8.10 连接外围设备.....	209
6.3.3 显卡技术参数.....	161	第9章 BIOS 设置.....	211
6.3.4 nVIDIA 与 Ati.....	163	9.1 BIOS 基础知识.....	211
6.4 CRT 显示器	163	9.2 BIOS 的开机流程	212
6.4.1 显示器的分类.....	163	9.3 BIOS 的基本设置	213
6.4.2 理解显示器的工作原理.....	164	9.3.1 标准 CMOS 设置.....	213
6.4.3 显示器的技术指标.....	166	9.3.2 高级 BIOS 设置.....	216
6.5 液晶显示器.....	168	9.3.3 集成外部设备设置.....	217
6.5.1 液晶显示器的分类.....	169	9.3.4 电源管理设置.....	220
6.5.2 LCD 的结构组成	170	9.3.5 即插即用与 PCI 状态设置.....	223
6.5.3 LCD 的技术参数	172		

9.3.6 计算机健康状态设置.....	224
9.3.7 频率电压控制.....	226
9.3.8 其他设置项.....	228
9.4 习题.....	229
第 10 章 Windows 注册表的维护	230
10.1 认识注册表.....	230
10.2 注册表编辑器的操作方法.....	231
10.3 导出、导入注册表.....	233
10.4 注册表的应用技巧.....	234
10.5 习题.....	239
第 11 章 计算机病毒及防范.....	240
11.1 了解病毒的特点及种类.....	240
11.2 计算机病毒的症状及危害.....	241
11.3 防治计算机病毒的原则.....	243
11.4 了解网络安全.....	244
11.5 网络安全设置.....	246
11.6 防御计算机病毒的方法.....	251

11.7 习题	252
第 12 章 常见故障分析与排除.....	253
12.1 维修前的准备工作.....	253
12.2 电脑维修的基本方法.....	256
12.3 死机故障的分析与排除.....	257
12.4 常见主板故障的分析与排除.....	263
12.5 BIOS 故障的分析与排除	264
12.6 内存故障的分析与排除.....	266
12.7 显卡故障的分析与排除.....	267
12.8 显示器的维修与保养.....	269
12.9 声卡故障的分析与排除.....	270
12.10 硬盘故障的分析与排除.....	271
12.11 光驱故障的分析与排除.....	272
12.12 软驱故障的分析与排除.....	273
12.13 鼠标、键盘的维护与保养.....	273
附录 习题参考答案	275

第 1 章 计算机概述



→ 本章任务

- ↓ 计算机的产生与发展历程
- ↓ 计算机的工作原理
- ↓ 计算机系统的组成
- ↓ 计算机中数制和信息的表示
- ↓ 微型计算机的硬件构成
- ↓ 自己动手组装微型计算机

1.1

计算机的产生与发展历程

了解计算机结构,掌握计算机的操作,是现代及将来人们必须掌握的基本技能之一。怎样去认识和了解计算机呢?首先要知道计算机是如何工作的、它是由哪些部分组成的、它具有哪些基本功能等。了解和掌握计算机的硬件组成是学习计算机组装与维护最基本的要求。

1.1.1

计算机的产生

世界上第一台电子计算机是 1946 年问世的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer),它是在美国陆军部的主持下,由宾夕法尼亚大学设计出来的。ENIAC 是一个庞然大物,它共用了 18 000 多个电子管、6 000 多个继电器,占地面积 170 m²,其运算速度为 5 000 次/秒左右。虽然从今天的角度来看 ENIAC 并不出色,但是在科学发展史上,它却是一个重要的里程碑,它奠定了电子计算机的基础。

1.1.2

计算机的发展历史

自 1946 年 ENIAC 诞生以来,计算机硬件的发展经历了四个阶段,人们习惯上称为四代,这四个阶段虽然没有严格的时间界限,但有一个大致的范围。



第一代计算机(1946年~1958年):以电子管作为基本部件,具有初级处理能力,速度较慢、体积庞大、耗电量大、发热量大、稳定性差。这个时期的计算机主要用于军事领域,使用机器语言和汇编语言,代表产品是ENIAC。

第二代计算机(1959年~1964年):以晶体管作为基本器件。晶体管相对于电子管而言,具有体积小、耗电量少、稳定性高的特点,因此制造高速计算机的障碍被突破。麻省理工学院用晶体管制成的TX-0计算机可以算是第一台高速计算机。这一时期计算机的主要特点是输入、输出速度加快,处理能力提高,存储容量加大,开始使用高级语言和操作系统,代表机种有IBM1400及PDP-8等。

第三代计算机(1965年~1970年):以集成电路(IC)作为基本部件,这使计算机的体积更趋小型化,性能、速度和可靠性进一步提高,功耗、体积进一步下降,应用范围不断扩大。在此期间,小型计算机发展迅速,出现了多道程序和实时处理等技术,运算速度达到每秒百万次以上。第三代计算机除了速度提高很多以外,诸如光学扫描仪、大容量超高速磁盘驱动器等外部设备的发明,使计算机的数据处理能力大大增强,运算速度也达到每秒千万次以上,代表机种有IBM 370和IBM 360。

第四代计算机(1971年至今):以大规模集成电路或超大规模集成电路作为主要器件。这使计算机的体积更加小巧,硬件、软件之间有更多的结合,出现了网络结构和分布式系统。集成电路体积一再减小,性能不断提高,为以后的8086、80286、80386、80486以及Pentium等微处理器的诞生提供了技术基础。

1.1.3

计算机的分类

根据计算机的应用范围,可以将计算机分为多用户的大型计算机和单用户的微型计算机两大类,它们的硬件和软件系统结构有着很大的区别。大型计算机一般应用在天文、军事、生物等对计算速度要求特别高的场合。

微型计算机(简称微型机)属于第四代计算机产品。顾名思义,“微型机”有两层含义:一是这种计算机用微型处理芯片作为中央处理器(CPU)进行信息处理;二是在处理能力等方面区别于小型计算机(简称小型机)、大型机和巨型机。

PC机也就是“个人计算机(Personal Computer,简称PC)”,通常我们所说的“计算机”、“电脑”等都是指PC机。PC机根据应用范围及体积,分为台式机、便携式机(也叫做“笔记本电脑”或“手提电脑”)、掌上电脑等类型。目前应用最广泛的就是台式PC机,它的组装、维护也最具有普遍和典型的意义,因此本书所说的“组装与维护”,都是针对台式PC机而言的。图1-1所示的即是一台标准的台式PC机。

图1-2所示的是笔记本电脑,它具有体积小、重量轻、携带方便等诸多优点,多应用于需要“移动办公”的场合。随着技术的发展,性能提高而价格却不断下降,使得目前的笔记本电脑发展非常迅猛。

图1-3所示的是掌上电脑,它具有操作简单、功能实用、小巧玲珑和价格便宜等特点,加上其容易与移动通信相结合的优势,如今的普及速度也很快。



图1-1 台式PC机



图1-2 笔记本电脑



图1-3 掌上电脑

1.2

计算机的工作原理

计算机为什么能够自动工作？它是由哪些部件组成的？计算机其实是由电子线路和芯片组成的机器。它所表现出来的自动工作功能都是按照人们预先设计的程序自动执行的，由于人们将程序预先输入到计算机的存储器中，计算机才能一步步自动连续工作，所以被称为存储程序式计算机。

1.2.1

计算机是如何工作的

要了解计算机的工作原理，我们不妨先来看一看一个人利用算盘计算一道算术题的过程，然后再把计算机计算与算盘计算作比较，就会发现计算过程中两者参与计算的基本要素是一样的，从而来了解计算机的工作原理。

假设一道“ $(5 \times 4) - 8 = ?$ ”的计算题，要求某人用算盘计算其结果，一般步骤是这样的：

第一步，在纸上写出式“ $(5 \times 4) - 8 =$ ”，分析其中的数据“5、4、8”和运算符“ $\times$ 、 $-$ ”；

第二步，用算盘计算“ 5×4 ”，得出中间结果20，他会用笔将“20”记在纸上；

第三步，用算盘计算“ $20 - 8$ ”，得结果“12”，同样将结果记录在纸上，整个过程完毕。

从算题过程不难看出，参与计算的基本要素有四个：算盘、笔、纸和人。算盘是“运算器”；纸是“存储器”；笔是一种“输入/输出设备”；人的作用是对算盘、笔、纸的操作进行控制，因此人是“控制器”。

可以想象，一个能够自动进行计算的机器，其“硬件”构成应该同上述的“算盘计算系统”一样，具有运算器、控制器、存储器和输入输出设备。但机器如何识别数字和运算符呢？它不可能像人脑一样具备识别各种语言的能力，因此，机器还需要另外一种可以将计算命令翻译成机器语言的工具，这种工具就是“程序”，或称为“软件”。

1.2.2

指令和程序

指令就是计算机用户向计算机发出的用于完成一个最基本操作的工作命令。每一条指



令都是由计算机的中央处理器(CPU)来执行的。由于计算机的中央处理器(CPU)硬件结构的不同,计算机的指令也就有所不同。

某一种计算机全部指令的集合称为该计算机的指令系统。计算机的指令系统很大程度上决定着计算机的整体性能。计算机指令采用二进制编码的形式表示,因此,也称为机器指令或机器语言。一条指令通常是由操作码和操作数两部分组成的。其中,操作码用来指出该指令所要完成的操作,如加法、减法、读数、存数、转移等;而操作数用来指出参与操作或运算的数据本身或数据的存储地址。

程序是人们为解决某一具体问题而编写的能够控制计算机操作的一系列指令或语句的有序集合。编写和设计程序的过程称为程序设计。

1.2.3 程序的执行过程

计算机执行程序的过程就是顺序执行指令的过程。每条指令的执行一般都需要经过两个阶段:第一个阶段是将要执行的指令从内存中取出并送到控制器,这个阶段称为取指令阶段;第二个阶段是控制器对指令进行译码,分析该指令所要完成的功能,并向有关部件发送该指令的控制信号,以完成相应的操作,这个阶段称为执行指令阶段。因此,程序的执行过程,实际上就是不断地取指令和执行指令的过程。

计算机通过输入设备读取程序,然后存储在存储器中。程序最基本的要素是指令和数。指令告诉计算机干什么,数据则是指令加工的对象。程序(指令和数据)一般储存在外部存储器(如硬盘)中,在启动计算机后由中央处理器(CPU)通过输入设备读入到内部存储器中;然后,CPU便在程序的控制下,按顺序一步一步地读取指令,加工处理数据,得出最终结果。在运算处理过程中,CPU要借助存储器存储许多中间过程和结果,最后通过输出设备(如显示器、打印机等)输出。这就是著名的冯·诺伊曼型计算机工作原理。这种程序存储和控制运行的原则是目前所有计算机(包括PC机)所遵循的原则,也是它们的基本工作方式。

计算机系统的组成

现代计算机是一个构造巧妙,功能强大的系统,它是由硬件系统和软件系统两大部分组成的。图 1-4 描述了计算机系统的基本组成。

所谓硬件就是指计算机的实体,是构成一台计算机系统的所有实际装置的总称,是看得见摸得着的具体物理设备,如计算机主机、键盘、显示器和打印机等,都是硬件的组成部分。

仅仅具备硬件部分,计算机还是不能工作的,还必须由软件来安排计算机做什么、怎样做。软件是相对硬件而言的,所谓软件就是指计算机运行时所需的程序、数据及有关资料的总称,软件通常存放在计算机的存储器里。

计算机系统是一个整体,既包括硬件,也包括软件,两者是不可分割的。目前,计算机之所以推广应用到各个领域,正是由于丰富的软件才能出色地完成各种不同的任务。当然,计算机硬件是支持软件工作的基础,没有良好的硬件配置,软件再好也没有用武之地。



同样，没有软件的支持，再好的硬件配置也是毫无价值的。人们把没有装入任何软件的计算机称为“裸机”。

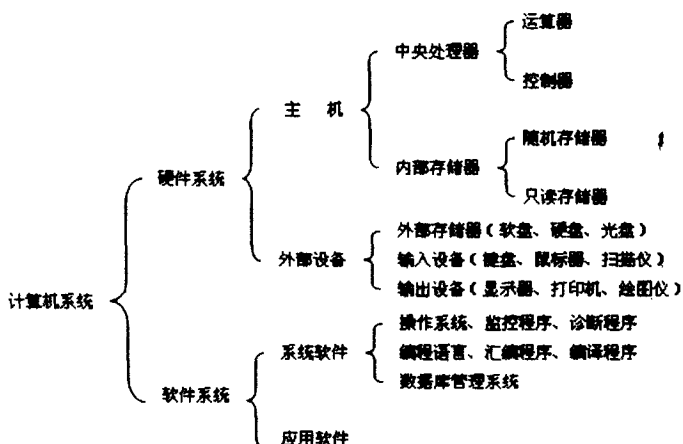


图 1-4 计算机系统的基本组成

1.3.1

计算机硬件系统

尽管计算机技术不断发展，出现了种类繁多、功能各异的计算机，但就其基本结构和操作原理来说，几乎都是数学家冯·诺依曼（John·Von·Neumann，1903~1957）所归纳的“存储程序式计算机”结构。它由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等五大主要部件组成，如图 1-5 所示。

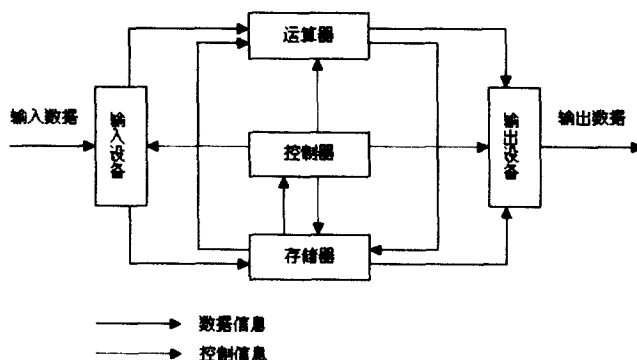


图 1-5 计算机硬件系统的构成

在程序运行之前，必须先将指令和数据存放在存储器中，然后机器自动到存储器中取指令和数据执行，完成一个个复杂的运算，这一切工作都是由一个担任指挥工作的控制器和一个执行运算工作的运算器共同完成的。

计算机的五大基本部件的功能分别说明如下：

1. 运算器(Arithmetic and Logical Unit)

运算器又称为算术逻辑部件。运算器的主要任务是执行各种算术运算和逻辑运算。算术运算是指各种数值运算，逻辑运算是进行逻辑判断的非数值运算。



运算器的核心部件是加法器和若干个高速寄存器。其中的加法器用于运算，寄存器用于存储参加运算的各类数据以及运算后的结果。

2. 控制器(Controller)

控制器是对输入的指令进行分析，并且统一控制和指挥计算机的各个部件完成一定任务的部件。在控制器的控制下，计算机就能够自动地、连续地按照人们编制好的程序，实现一系列指定的操作，以便完成特定的任务。

随着集成电路制作工艺的不断提高，出现了大规模集成电路和超大规模集成电路，于是可以把控制器和运算器集成在一块集成电路芯片上，构成中央处理器(Central Processing Unit)，简称为 CPU。中央处理器是计算机的核心部件，是计算机的大脑。微型计算机的中央处理器又称为微处理器(MPU, Micro Processing Unit)。

3. 存储器(Memory)

存储器是计算机的记忆装置，用来存放输入设备送来的程序代码或数据以及运算器送来的运算结果等。因此存储器应该具备存数和取数的功能。存数是指向存储器里“写入”数据，取数是指从存储器里“读取”数据。

计算机的存储器分内存储器和外存储器两大类。用作内存储器的主要是半导体存储器；用作外存储器的有磁盘和光盘等。图 1-5 中的存储器指的是内存储器。

内存储器也叫主存储器，简称为内存。在计算机中，把内存分成若干单元，每个单元都有一个地址与之相对应。在程序运行时，只要指定地址，便可将数据存入与此地址相对应的单元，或者从对应的单元中取出数据。

外存储器(在图 1-5 硬件结构中未画出)也叫辅助存储器，简称外存。由于内存造价较高的原因，内存容量的设计总是有限的。但是作为处理对象的数据，可能会超过内存容量，为了解决这个问题，通常把常用的、急用的数据存储在内存在中，而把其他数据放在外存储器，需用时才把它们调入内存，替换出已经用过暂不需要的数据，从而使外存储器成为内存存储器必要的补充。另一方面，外存储器还用于在机器掉电时保存数据和程序。

4. 输入设备

输入设备是计算机用来接收用户输入的程序和数据的设备。微机常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、数字照相机和电子笔等。

5. 输出设备

输出设备是将计算机处理后的最后结果或中间结果，以某种人们能够识别或其他设备所需要的形式表现出来的设备。微机常用的输出设备有显示器、打印机和绘图仪等。

1.3.2

计算机软件系统

软件是计算机系统的重要组成部分，是指程序以及运行程序所需要的数据和与程序相关的文档资料的集合。

计算机之所以能够自动而连续地完成预定的操作，就是运行特定程序的结果。计算机

程序通常都是由程序设计语言来编制，编制程序的工作就称为程序设计。

对程序进行描述的文本就称为文档。因为程序是用抽象化的计算机语言编写的，如果不是专业的程序员是很难看懂它们的，需要用自然语言来对程序进行解释说明，从而形成程序的文档。

用户使用计算机的方法有两种：一种是选择合适的程序设计语言，自己编程序，以便解决实际问题；另一种是使用别人编制的程序，如购买软件，这往往是为了解决某些专门问题而采用的办法。

计算机软件的内容是很丰富的，对其严格分类比较困难，一般可分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是一种特殊的管理程序，它管理计算机系统，同时为计算机系统服务。系统软件中最重要的是操作系统。操作系统指的是管理整个计算机系统资源（硬件资源和软件资源）、协调计算机各部分功能的一类程序。不同类型的计算机可能配有不同的操作系统。常见的操作系统有 Windows、Unix、Linux、OS/2 等。

系统软件还包括一些编程语言和诊断程序等。

2. 应用软件

应用软件是为解决各种实际问题而编制的计算机应用程序及其有关资料。目前，市场上有成百上千的商品化的应用软件，基本上能够满足用户的各种要求。对于计算机的一般使用者来说，只要选择合适的应用软件并学会使用该软件，就可以完成自己的工作任务。下面仅列出一些常见的应用软件：

① 文字处理软件。如目前广为流行的 Windows 下的 WPS、Word 等都是国内外典型的文字处理软件。

② 电子表格软件。如 Windows 下的 Excel 软件。

③ 计算机辅助设计软件。如 AutoCAD 等。

④ 图形、图像处理软件。如 PhotoShop 等。

⑤ 杀毒软件。如瑞星杀毒软件等。

⑥ 上网浏览器软件。如 Internet Explorer 等。

⑦ 计算机辅助教学软件。

⑧ 财务软件、物资管理软件、生产管理软件。

⑨ 游戏软件。

应用软件是否丰富、质量好坏，将直接关系到计算机的应用范围和实际使用效益。由于计算机应用的日益普及，各个领域的应用软件越来越多，给计算机带来更强大的威力，同时也推动了计算机的应用和推广。



计算机中数制和信息的表示

数据是计算机处理的对象。具有数值大小和正负特征的数据，称为数值数据；而对于像文字、图形、声音之类的并无数值大小和正负特征的信息，称为非数值数据。两者在计算机内部都是以二进制形式表示和存储的。

1.4.1 数制

在计算机科学中，不同情况下允许采用不同数制表示数据。例如，十进制符合人们习惯，因此在程序设计中常采用十进制来表示数据；而涉及到存储器编址和寻址操作，采用十六进制更为方便。但是，由于二进制运算简单，电路容易实现，所以无论采用什么数制，最终都要转换成二进制代码形式存入计算机，计算机内部是用二进制表示和存储数据的。

1. 十进制

十进制是一种进位计数制。进位计数制的特点是用少量的数码按先后位置排列成数位，并按由低到高的进位方法进行计数。

进位计数制数码的个数称为该数制的基数。例如，十进制有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9共十个数码，所以十进制数制的基数为10，进位时逢10进1。

进位计数制的最大特点是数码在不同数位上具有不同的“位权”。例如，2358这个数，由2、3、5和8四个数码按顺序排列成2358，它代表“贰仟叁百伍拾捌”。即

$$2\ 358=2\ 000+300+50+8=2\times 10^3+3\times 10^2+5\times 10^1+8\times 10^0$$

此式称为2358的“按权展开式”，名称的由来是因为数码在不同数位上有着不同的“位权”。例如，数码5位于2358的“拾位”上，因此它的位权为 10^1 。

2. 二进制

二进制和十进制一样，也是一种进位计数制。因此也存在基数、位权和进位的概念。其特点可归纳如下：

- ① 只有两个数码：0和1。
- ② 基数为2。
- ③ 进位时逢2进1。

二进制运算规则简单。

加法为：

$$0+0=0$$

$$0+1=1+0=1$$

$$1+1=10\ (\text{逢}2\text{进}1)$$

减法为：

$$0-0=0$$