



普通高等教育“十二五”重点规划教材 公共课系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

计算机应用基础

史春联 李瑞兴 主 编



科学出版社

普通高等教育“十二五”重点规划教材 公共课系列学术编审委员会

主 任：杜先能 吴晓蓓 单启成 曹进德

副 主 任：王中平 方厚加 朱贵喜 严云洋 张从军 李延宪

汪先平 陈修焕 周鸣争 武文良 姚 成 祝东进

黄时中 程 刚 韩光辉 韩忠愿 梁赤民 戴仕明

编委成员：（排名不分先后，按姓氏笔画为序）

丁为民 卜红宝 孔凡新 尹 静 方瑞芬 毛岷林

王建农 王忠群 王维民 王靖国 韦相和 卢太平

史国川 史春联 叶明生 宁军胜 甘志华 乔正洪

刘传领 刘 静 刘家琪 孙 方 朱永芳 江家宝

汤静芳 严 峥 严丽丽 吴克力 吴彩娥 吴德琴

宋正虹 张华明 张居晓 张建华 张洪斌 张裕荣

李 胜 李 寒 李宗芸 李海燕 杨 枢 杨国为

汪忠志 邵 杰 陈 鹏 陈汉兵 陈守江 陈国送

陈学华 陈海燕 周 武 周志刚 周明争 周明儒

周耀明 林 莉 苗正科 金光明 姚昌顺 姜 华

姜广运 宦集体 胡风鸣 赵 颖 赵树宇 倪谷村

凌海云 徐卫军 柴阜桐 钱 峰 钱亦桂 顾明言

梁 明 黄海生 储水江 葛武滇 幕东周 潘子宇

总 策 划：李振格 何光明 赵丽欣 杨 阳

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展概况	1
1.1.2 计算机的特点和应用领域	3
1.1.3 计算机的分类	5
1.1.4 计算机发展的趋势	6
1.2 计算机中常用的数制	7
1.2.1 数制的基本概念	7
1.2.2 几种常用的进位计数制	9
1.2.3 各种数制间的转换	10
1.3 信息编码	11
1.3.1 西文字符的编码	11
1.3.2 汉字的编码	12
1.4 计算机硬件的组成	15
1.5 微型计算机的硬件系统	16
1.5.1 微型计算机的硬件及其功能	17
1.5.2 微型计算机的技术指标	23
1.5.3 微型计算机硬件系统的配置	24
1.6 计算机软件系统的组成	24
1.6.1 系统软件	24
1.6.2 应用软件	27
1.7 本章小结	28
1.8 小型案例实训——动手组装 PC	28
习题	31
第 2 章 Windows XP 操作系统	33
2.1 Windows XP 的启动和退出	33
2.1.1 Windows XP 的启动	33
2.1.2 Windows XP 的退出	34
2.2 鼠标和键盘的基本操作	35
2.2.1 鼠标操作	35
2.2.2 鼠标指针	35
2.2.3 键盘的布局	36
2.2.4 键盘的使用	38
2.2.5 Windows 键盘快捷键	38

2.3	Windows XP 操作系统的一般操作	39
2.3.1	桌面介绍	39
2.3.2	窗口的组成与基本操作	41
2.3.3	菜单的组成及操作	43
2.3.4	对话框组成及操作	44
2.3.5	应用程序的运行和退出	46
2.4	文件管理	47
2.4.1	基本概念	48
2.4.2	文件与文件夹的浏览	49
2.4.3	文件与文件夹的选定	51
2.4.4	文件与文件夹的移动和复制	52
2.4.5	文件与文件夹的建立、删除和更名	53
2.4.6	文件与文件夹的属性设置	54
2.4.7	文件与文件夹的查找	55
2.4.8	创建快捷方式	55
2.5	汉字输入法介绍	56
2.5.1	微软拼音输入法	56
2.5.2	智能 ABC 输入法	58
2.5.3	输入法的切换	59
2.6	磁盘管理	59
2.6.1	格式化磁盘	60
2.6.2	磁盘碎片整理	60
2.6.3	查错	61
2.6.4	磁盘清理	62
2.7	控制面板的使用	62
2.7.1	控制面板的作用	62
2.7.2	使用控制面板卸载应用软件	63
2.7.3	创建新用户帐户	63
2.8	屏幕设置	64
2.8.1	设置屏幕背景	64
2.8.2	设置屏幕保护	64
2.8.3	设置分辨率与刷新频率	65
2.9	其他附件程序的使用	65
2.9.1	记事本的使用	65
2.9.2	“画图”软件的使用	67
2.10	本章小结	68
2.11	小型案例实训	69
	习题	70

第3章 文字处理软件 Word 2003	72
3.1 Word 2003 概述	72
3.1.1 Word 2003 简介	72
3.1.2 启动和退出 Word 2003	73
3.2 Word 2003 窗口	73
3.2.1 Word 2003 窗口的基本构件	73
3.2.2 Word 2003 提供的视图方式	74
3.3 文档的基本操作	75
3.3.1 文档的创建、保存和打开	75
3.3.2 输入文本	76
3.3.3 选定文本	77
3.3.4 文本的编辑	78
3.3.5 文本的查找和替换	79
3.3.6 文档的保护	80
3.3.7 多窗口和多文档的编辑	81
3.4 格式设置	83
3.4.1 设置字符格式	83
3.4.2 设置段落格式	85
3.4.3 格式刷的使用	88
3.4.4 页面设置	88
3.4.5 打印输出格式的设置	90
3.5 图形处理	91
3.5.1 插入图片	91
3.5.2 绘制图形	91
3.5.3 插入文本框	93
3.5.4 插入艺术字	93
3.6 表格处理	94
3.6.1 表格的创建	94
3.6.2 表格的编辑	95
3.6.3 表格内的数据处理	97
3.7 Word 2003 的其他操作	98
3.7.1 工具栏的添加和删除	98
3.7.2 拼写和语法检查	98
3.7.3 录入公式	100
3.7.4 分栏	100
3.7.5 水印和背景	100
3.7.6 应用模板	101
3.7.7 域	101
3.8 本章小结	102

3.9 小型案例实训	103
习题	108
第4章 电子表格软件 Excel 2003	111
4.1 Excel 2003 概述	111
4.1.1 什么是 Excel	111
4.1.2 启动和退出 Excel 2003	111
4.1.3 Excel 2003 窗口	112
4.2 Excel 2003 的基本操作	113
4.2.1 工作簿的组成与基本操作	113
4.2.2 工作表的基本操作	115
4.2.3 输入数据	116
4.2.4 单元的基本操作	120
4.3 公式和函数	122
4.3.1 Excel 公式	123
4.3.2 单元格的引用	123
4.3.3 Excel 中的函数	125
4.4 工作表格式化	125
4.4.1 工作表的格式化	126
4.4.2 工作表的页面设置	128
4.4.3 工作表的打印格式设置	132
4.5 图表	134
4.5.1 创建图表	134
4.5.2 图表中的编辑	135
4.6 数据管理	137
4.6.1 建立数据清单的准则	138
4.6.2 数据清单的编辑	138
4.6.3 数据清单的管理	138
4.6.4 数据透视表的使用	141
4.7 本章小结	143
4.8 上机实训	143
习题	149
第5章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2003	152
5.1 PowerPoint 2003 概述	152
5.1.1 PowerPoint 2003 的功能	152
5.1.2 PowerPoint 2003 的启动与退出	152
5.1.3 PowerPoint 2003 窗口	153
5.2 创建演示文稿	155
5.2.1 幻灯片的基本操作	155
5.2.2 文本处理	156

第1章

计算机基础知识



本章要点

- 计算机的发展简史、特点、分类及其应用领域
- 数制的基本概念，二进制和十进制整数之间的转换
- 计算机中数据、字符和汉字的编码
- 计算机硬件系统的组成和作用，各组成部分的功能和简单工作原理
- 计算机软件系统的组成和功能，系统软件和应用软件的概念和作用
- 计算机的性能和技术指标
- 计算机的配置

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展概况

自从 1946 年第一台电子计算机 ENIAC 问世以来，计算机的发展便突飞猛进。下面介绍从大型计算机时代到微型计算机时代的发展简史。

1. 计算机的发展阶段

按计算机的主要部件采用的元器件可将计算机的发展划分为以下 5 个阶段。

1) 第一代计算机（1946~1958 年）

第一代计算机的主要特征是采用电子管组成基本逻辑电路，主要用于军事和科学研究工作。其特点是速度慢、体积大、耗电多、发热量大、可靠性差、存储容量小、价格贵、维修复杂。其代表机型有 IBM 650（小型机）和 IBM 709（大型机）。

2) 第二代计算机（1958~1964 年）

第二代计算机的特征是采用晶体管组成基本逻辑电路，与第一代计算机相比，其体积、成本有了较大降低，功能、可靠性等有了较大的提高。除了应用于科学计算之外，

在数据和事务处理方面都得到了广泛的应用，并且开始应用于工业控制。其代表机型有 IBM 7094 和 IBM 7600。

3) 第三代计算机 (1965~1971 年)

第三代计算机是随固体物理技术的发展、集成电路的出现而诞生的。其主要特征是逻辑元件采用中、小规模集成电路。运算速度每秒可达几十万次到几百万次，存储器进一步发展，体积更小、成本更低。同时，计算机开始向标准化、多样化、通用化和系列化方向发展。软件逐渐完善，操作系统开始使用。其代表机型有 IBM 360、富士通 F230 系列等。

4) 第四代计算机 (自 1971 年至今)

第四代计算机的主要特征是逻辑元件和主存储器都采用大规模集成电路和超大规模集成电路。其特点是微型化、耗电极少、运算速度更快、可靠性更高、成本更低。在这一时期，微电子学理论和制作工艺方面的发展，为大幅度提高集成电路的集成度创造了条件，出现了微处理器，产生了微型计算机，人类社会进入了计算机普及的新纪元。此外，软件行业迅速发展，编译系统、操作系统、数据库管理系统以及应用软件的研究更加深入，并日趋完善，软件业已成为一个重要的产业。

5) 新一代计算机

从 20 世纪 80 年代开始，日、美等国家开展了新一代称为“智能计算机”的计算机系统的研究，并声称将成为第五代计算机。日本科学家经过近 10 年的研究，发现要研制达到商品化的第五代计算机，比预计的难度要大得多。目前，关于第五代计算机尚未有突破性发展。这一代计算机是把信息采集、存储处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统，也就是说，新一代计算机由处理数据信息为主，转向处理知识信息为主，如获取、表达、存储及应用知识等，并有推理、联想和学习（如理解能力、适应能力、思维能力等）等人工智能方面的能力，能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

2. 微型计算机时代

随着集成度更高的超大规模集成电路（Super Large Scale Integrated circuits, SLSI）技术的出现，计算机正朝着微型化和巨型化两个方向发展。尤其是微型计算机，自 1971 年世界上第一片 4 位微处理器 Intel 4004 在 Intel 公司诞生以来，就异军突起，以迅猛的气势渗透到工业、教育、生活等许多领域之中。

微处理器是大规模和超大规模集成电路的产物。以微处理器为核心的微型计算机属于第四代计算机，通常人们以微处理器为标志来划分微型计算机，如 286 机、386 机、486 机、Pentium 机、Pentium II 机、Pentium III 机、Pentium IV 机、Core 2 等。微型计算机的发展史实际上就是微处理器的发展史。微处理器一直按照摩尔定律，其性能以平均每 18 个月提高一倍的高速度发展着。Intel 公司的芯片设计和制造工艺一直领导着芯片业界的潮流，Intel 公司的芯片发展史从一个侧面反映了微处理器和微型计算机的发展史，表 1-1 列出了 Intel 公司生产的微处理器芯片的发展过程。

4) 可靠性高

随着计算机硬件技术的迅速发展,采用大规模和超大规模集成电路的计算机具有非常高的可靠性,其平均无故障时间可达到以“年”为单位。

5) 工作全自动

计算机内部操作是根据事先编好的程序自动控制进行的。用户根据解题需要,事先设计好运行步骤与程序,计算机严格地按程序规定的步骤操作,整个过程不需人工干预。

6) 适用范围广,通用性强

计算机靠存储程序控制进行工作。一般来说,无论是数值的还是非数值的数据,都可以表示成二进制数的编码,无论是复杂的还是简单的问题,都可以分解成基本的算术运算和逻辑运算,并可用程序描述解决问题的步骤。所以,不同的应用领域中,只要编制和运行不同的应用软件,计算机就能很好地服务于此领域,通用性极强。

2. 计算机的应用

计算机的应用已经渗透到人类社会的各个领域,不仅可以实现各种复杂的运算,可以对各种数据信息进行收集、存储、管理、加工,还广泛应用于辅助设计、工业控制、网络通信和电子商务等领域。按照计算机应用的特点,归纳起来有以下几大类。

1) 科学计算

使用计算机可实现大规模、复杂、精密的运算,如应用于人造卫星轨迹计算、三峡工程抗震强度、天气预报等科学领域。科学计算是计算机最早的应用。

2) 信息处理

信息处理也称数据处理,主要针对大量的原始数据进行收集、存储、整理、分类、加工、统计等,特点是运算不复杂,但数据量非常庞大。这样的系统在计算机领域中有一个专门的名称——数据库系统,应用于人事管理、生产管理、财务管理、项目管理、图书情报检索、办公自动化等,应用领域最广,把人们从繁琐的数据统计和管理事务中解放出来,大大提高了工作效率。

3) 过程控制

过程控制也称工业控制(自动控制或实时控制),对工业生产、交通管理、国防科研等过程进行数据采集、即时分析,并即时发出控制信号,实现生产、科研自动化。

4) 辅助技术

利用计算机协助人们完成各种工作,提高工作效率,包括以下几方面。

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD):利用计算机帮助设计人员进行工程设计,如飞机设计、汽车设计、建筑设计、机械设计、服装设计等一些实际应用。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM):利用计算机协助人们进行产品的制造、控制和操作,提高生产工艺水平、加工质量,降低成本,提高效益。

(3) 计算机辅助测试(Computer Assisted Test, CAT):利用计算机协助或替代人完成大量复杂、枯燥或恶劣环境的检测工作。

(4) 计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI):通过计算机自动学习系统的形式协助或替代教师引导学生学习,增加学生的学习兴趣。

5) 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是利用计算机模拟人类的某些智力活动, 如智能机器人、专家系统等, 应用于声像识别与推理、机器翻译、疾病诊断、系统仿真等高端技术领域。

6) 网络通信

将分布在各地 (直至全球) 的计算机连成一个整体, 实现资源共享、信息传送。

7) 电子商务

利用 Internet 将商场、书店、银行、证券交易等商务活动搬到计算机上, 实现办公自动化和商务电子化, 是目前新兴的应用领域。

1.1.3 计算机的分类

计算机种类很多, 可以从不同的角度对计算机进行分类。按照计算机原理, 可分为数字式电子计算机和模拟式电子计算机; 按照计算机的用途, 可以分为通用计算机、专用计算机。下面重点介绍按照计算机性能的分类。

计算机的性能主要是指其字长、运算速度、存储容量、外部设备配置、软件配置及价格高低等。1989 年 11 月美国电气和电子工程师学会 (IEEE) 根据当时计算机的性能及发展趋势, 将计算机分为巨型机、小巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机 6 大类。

1. 巨型机 (Super Computer)

巨型机又称超级计算机, 它是所有计算机类型中价格最贵、功能最强的一类计算机, 其浮点运算速度已达每秒万亿次。目前多用在国家高科技领域和国防尖端技术中。美国、日本是生产巨型机的主要国家, 俄国及英、法、德次之。我国在 1983 年、1992 年、1997 年分别推出了银河 I、银河 II 和银河 III, 进入了生产巨型机的行列。

2. 小巨型机 (Mini Super Computer)

小巨型机是 20 世纪 80 年代出现的新机种, 因巨型机价格十分昂贵, 在力求保持或略微降低巨型机性能的条件下开发出小巨型机, 使其价格大幅降低 (约为巨型机价格的 1/10)。为此在技术上采用高性能的微处理器组成并行多处理器系统, 使巨型机小型化。

3. 大型机 (Mainframe)

国外习惯上将大型机称为主机, 它相当于国内常说的大型机和中型机。近年来大型机采用了多处理、并行处理等技术, 其内存一般为 1 GB 以上, 运行速度可达 300~750 mips (每秒执行 3 亿~7.5 亿条指令)。大型机具有很强的管理和处理数据的能力, 一般在大企业、银行、高校和科研院所等单位使用。

4. 小型机 (Minicomputer)

小型机结构简单、价格较低、使用和维护方便, 备受中小企业欢迎。20 世纪 70 年

代出现小型机热,到 20 世纪 80 年代其市场份额已超过了大型机。那时在我国许多高校、科研院所都配置了 16 位的 PDP-II 及 32 位的 VAX-II 系列。国产的有 DJ-2000 及生产批量较大的太极 2000 等。

5. 工作站 (Workstation)

工作站是一种高档微型机系统。它具有较高的运算速度,具有大型机或小型机的多任务、多用户能力,且兼有微型机的操作便利和良好的人机界面。其最突出的特点是具有很强的图形交互能力,因此在工程领域特别是计算机辅助设计领域得到迅速应用。典型产品有美国 Sun 公司的 Sun 系列工作站。

6. 个人计算机 (Personal Computer)

国外个人计算机简称 PC,国内多数人称微型计算机,简称微机。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种,以其设计先进(总是率先采用高性能微处理器)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户,因而大大推动了计算机的普及应用。现在除了台式机外,还有笔记本、掌上型电脑等。

1.1.4 计算机发展的趋势

现在的计算机功能已相当强大,且为人类做出了巨大的贡献。但是,人们对计算机的依赖性也越来越强,对计算机的功能要求越来越高,因此研制功能更加强大的新型计算机已成为必然。

计算机未来的发展趋势将主要概括为以下几个方面。

1. 巨型化

巨型化是指发展高速、大存储容量和功能更强大的巨型机,以满足尖端科学研究的需要。并行处理技术是当今研制巨型计算机的基础。研制巨型机能体现出一个国家计算机科学水平的高低,也能反映出一个国家的经济实力和科学技术水平。

2. 微型化

发展小、巧、轻、价格低、功能强的微型计算机,以满足更广泛的应用领域。近年来,微机技术发展十分迅速,新产品不断问世,芯片集成度和性能不断大幅度提高,价格也越来越低。多媒体计算机是目前微型计算机发展的主要方向之一。

3. 网络化

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物,是计算机技术中最重要的一个分支,是信息系统的基础设施。目前,世界各国都在规划和实施自己国家的信息基础设施(National Information Infrastructure, NII)。NII 是指一个国家的信息网络,能使任何人在任何时间、任何地点,将文字、声音、图像、电视信息传递给在任何地点的任何人。它将学校、科研机构、企业、图书馆、实训室等部门的各种资源连接在一起,被全体公民所共享。

上式称为数值的按权展开式, 其中 10^i 称为十进制数的权, 10 称为基数。

2. R 进制计数制

从对十进制计数制的分析可以得出, 对于任意 R 进制计数制同样有基数 R 、权 R^i 和按权展开式。 R 可以是任意正整数, 如二进制的 R 为 2, 十六进制的 R 为 16 等。

1) 基数

一个计数制所包含的数字符号的个数称为该数制的基数 (Radix), 用 R 表示。

二进制 (Binary): 任意一个二进制数可用 0、1 两个数字符号的组合表示, 其基数 $R=2$ 。

八进制 (Octal): 任意一个八进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7 八个数字符号的组合表示, 它的基数 $R=8$ 。

十六进制 (Hexadecimal): 任意一个十六进制数可用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 十六个数字符号的组合表示 (A、B、C、D、E、F 分别代表 10、11、12、13、14、15), 它的基数 $R=16$ 。

为区分不同数制的数, 书中约定对于任一 R 进制的数 N , 记作: $(N)_R$, 如 $(10101)_2$ 、 $(7034)_8$ 、 $(AE06)_{16}$, 分别表示二进制数 10101、八进制数 7034 和十六进制数 AE06。不用括号及下标的数, 默认为十进制数, 如 256。人们也习惯在一个数的后面加上字母 D (十进制)、B (二进制)、O (八进制)、H (十六进制) 来表示其前面的数用的是什么进制。例如, 10101B 表示二进制数 10101; 7034O 表示八进制数 7034; AE06H 表示十六进制数 AE06。

2) 位值 (权)

任何一个 R 进制的数都是由一串数码表示的, 其中每一位数码所表示的实际值大小, 除数码本身的数值外, 还与它所处的位置有关, 由位置决定的值就叫位值 (或称权)。位值用基数 R 的 i 次幂 R^i 表示。

假设一个 R 进制数具有 n 位整数、 m 位小数, 那么其位权为 R^i , 其中 i 的取值范围为 $-m \sim n-1$ 。显然, 对于任一 R 进制数, 其最右边数码的权最小, 最左边数码的权最大。

3) 数值的按权展开

类似十进制数值的表示, 任一 R 进制数的值都可表示为: 各位数码本身的值与其权的乘积之和, 这种过程叫做数值的按权展开。

(1) 二进制数 110.01 的按权展开。

$$110.01B = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 4 + 2 + 0.25 = 6.25D$$

(2) 八进制数 314.12 的按权展开。

$$314.12O = 3 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2}$$

(3) 十六进制数 A2B 的按权展开。

$$A2BH = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 2560 + 32 + 11 = 2603D$$

任意一个具有 n 位整数和 m 位小数的 R 进制数 N 的按权展开为

$$\begin{aligned} (N)_R &= a_{n-1} \times R^{n-1} + a_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + a_2 \times R^2 + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a_{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m} \\ &= \sum_{i=-m}^{n-1} a_i \times R^i \end{aligned}$$

的需要。

1. 汉字信息交换码（国标码）

1980 年我国颁布了《信息交换用汉字编码字符集·基本集》(GB2312—1980)，是国家规定的用于汉字信息处理使用的代码依据，这种编码称为国标码。在国标码的字符集中共收录了 6763 个常用汉字和 682 个非汉字字符（图形、符号），其中一级汉字 3755 个，以汉语拼音为序排列，二级汉字 3008 个，以偏旁部首进行排列。

GB2312—1980 规定，所有的国标汉字与符号组成一个 94×94 的矩阵，在此方阵中，每一行称为一个“区”（区号为 01~94），每一列称为一个“位”（位号为 01~94），该方阵实际组成了 94 个区，每个区内有 94 个位的汉字字符集，每一个汉字或符号在码表中都有一个唯一的位置编码，叫该字符的区位码。区位码的形式是：高两位为区号，低两位为位号。如“中”字的区位码是 5448，即 54 区 48 位。

使用区位码方法输入汉字时，必须先表中查找汉字并找出对应的代码，才能输入。区位码输入汉字的优点是无重码，而且输入码与内部编码的转换方便。

两个字节存储一个国标码。由于一个字节只能表示 256 种编码，显然一个字节不可能表示汉字的国标码，所以一个国标码必须用两个字节来表示。

汉字的输入区位码和其国标码之间的转换很简单。具体方法是：将一个汉字的十进制区号和十进制位号分别转换成十六进制数；然后再分别加上 20H，就成为此汉字的国标码。例如，“中”字的输入区位码是 5448，分别将其区号 54 转换为十六进制数 36H、位号 48 转换为十六进制数 30H，即 3630H，然后，再把区号和位号分别加上 20H，得“中”字的国标码：3630H+2020H=5650H。

2. 汉字输入码

为将汉字输入计算机而编制的代码称为汉字输入码，也叫外码。目前汉字主要是经标准键盘输入计算机的，所以汉字输入码都由键盘上的字符或数字组合而成。如用全拼输入法输入“中”字，就要输入代码“zhong”，再选字。汉字输入码是根据汉字的发音或字形结构等多种属性和汉语有关规则编制的，目前已有许多流行的汉字输入码的编码方案，如全拼输入法、双拼输入法、自然码输入法、五笔字型输入法等。全拼输入法和双拼输入法是根据汉字的发音进行编码的，称为音码；五笔字型输入法是根据汉字的字形结构进行编码的，称为形码；自然码输入法是以拼音为主，辅以字形字义进行编码的，称为音形码。

可以想象，对于同一个汉字，不同的输入法有不同的输入码。例如，“中”字的全拼输入码是“zhong”，其双拼输入码是“vs”，而五笔字型的输入码是“kh”。这些不同的输入码通过输入字典转换统一到标准的国标码之下。

3. 汉字内码

汉字的机内码是计算机系统内部对汉字进行存储、处理、传输统一使用的代码，又称为汉字内码。由于汉字数量多，一般用两个字节来存放汉字的内码。在计算机内汉字字符必须与英文字符区别开，以免造成混乱。英文字符的机内码是用一个字节来存放

ASCII 码, 一个 ASCII 码占一个字节的低 7 位, 最高位为“0”, 为了区分, 汉字机内码中两个字节的最高位均置“1”, 如果用十六进制来表述, 就是把汉字国标码的每个字节上加一个 80H (即二进制数 10000000)。所以, 汉字的国标码与其内码有下列关系: 汉字的内码=汉字的国标码+8080H。例如, 汉字“中”的国标码为 5650H (0101011001010000)₂, 机内码为 D6D0H (1101011011010000)₂。

4. 汉字字形码

每一个汉字的字形都必须预先存放在计算机内。GB2312—1980 的所有字符的形状描述信息集合在一起, 称为字形信息库, 简称字库。描述汉字字形的方法主要有点阵字形和轮廓字形两种。目前汉字字形的产生方式大多是用点阵方式形成汉字, 即是用点阵表示的汉字字形代码。根据汉字输出精度的要求, 有不同密度点阵。汉字字形点阵有 16×16 点阵、24×24 点阵、32×32 点阵等。汉字字形点阵中每个点的信息用一位二进制码来表示, “1”表示对应位置处是黑点, “0”表示对应位置处是空白。图 1-1 是“中”

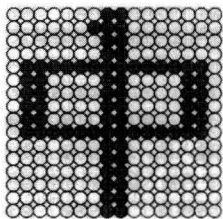


图 1-1 “中”字的 16×16 点阵字形示意图

字的 16×16 点阵字形示意图。字形点阵的信息量很大, 所占存储空间也很大, 如 16×16 点阵, 每个汉字就要占 32 个字节 ($16 \times 16 \div 8 = 32$); 24×24 点阵的字形码需要用 72 字节 ($24 \times 24 \div 8 = 72$), 因此字形点阵只能用来构成“字库”, 而不能用来替代机内码用于机内存储。字库中存储了每个汉字的字形点阵代码, 不同的字体 (如宋体、仿宋、楷体、黑体等) 对应着不同的字库。在输出汉字时, 计算机要先到字库中去找到它的字形描述信息, 然后再把字形送去输出。

汉字的点阵字形的缺点是放大后会出现锯齿现象, 很不美观。

轮廓字形方法比前者复杂, 一个汉字中笔画的轮廓可用一组曲线来勾画, 它采用数学方法来描述每个汉字的轮廓曲线。中文 Windows 下广泛采用的 TrueType 字形库就是采用轮廓字形法。这种方法的优点是字形精度高, 且可以任意放大、缩小而不产生锯齿现象; 缺点是输出之前必须经过复杂的数学运算处理。

5. 汉字地址码

汉字地址码是指汉字库 (这里主要指整字形的点阵式字模库) 中存储汉字字形信息的逻辑地址码。汉字库中, 字形信息都是按一定顺序 (大多数按标准汉字交换码中汉字的排列顺序) 连续存放在存储介质上, 所以汉字地址码也大多是连续有序的, 而且与汉字内码间有着简单的对应关系, 以简化汉字内码到汉字地址码的转换。

6. 各种汉字代码之间的关系

汉字的输入、处理和输出的过程, 实际上是汉字的各种代码之间的转换过程, 或者说汉字代码在系统有关部件之间流动的过程。图 1-2 表示了这些代码在汉字信息处理系统中的位置及它们之间的关系。

运算,并可暂存运算结果。因此,它是计算机的中心部件,由寄存器、累加器等逻辑运算部件构成。

2. 控制器

控制器(Control Unit, CU)是计算机的神经中枢,由它指挥主机各部件协调工作。具体地说,要完成一次运算,首先要从存储器中取出一条指令,这称为取指过程。接着,它对这条指令进行分析,指出这条指令要完成何种操作,并按寻址特征指明操作数的地址,这称为分析过程。最后,根据操作数所在地址取出操作数,让运算器完成某种操作,这称为执行过程。以上就是通常所说的完成一条指令操作的取指、分析、执行的3个阶段。

在控制器的统一指挥下,指令操作的取指、分析、执行的3个阶段按序执行,数据则在I/O设备、存储器、中央处理器之间自动转换,完成运算。一条指令执行完毕,控制器控制计算机继续运行下一条指令,直到程序运行完毕。

3. 存储器

计算机与其他计算设备的区别是,计算机是把程序和执行这些程序需要的所有数据都先存储,然后再执行程序的计算设备。

存储器(Memory)是计算机的记忆装置,主要用来保存程序和数据,所以存储器应该具备存数和取数功能。存数是指往存储器里“写入”数据;取数是指从存储器里“读取”数据。读、写操作统称对存储器的访问。存储器分为内存储器(简称内存)和外存储器(简称外存)两类。

中央处理器(CPU)只能直接访问存储在内存中的数据。外存中的数据只有先调入内存后,才能被中央处理器访问和处理。

4. 输入设备

输入设备(Input Devices)的主要功能是把计算机将要执行的程序和所要处理的数据输入到存储器中的设备。输入过程是把人所熟悉的符号由输入设备输入,然后变为计算机能够识别的二进制代码的过程。微机中常见的输入设备是键盘、鼠标、扫描仪等。

5. 输出设备

输出设备(Output Devices)的主要功能是将计算完成后存储在存储器中的二进制结果,以人们熟悉的方式显示到屏幕或打印到纸张上。常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪和音箱等。

1.5 微型计算机的硬件系统

在微型计算机技术中,通过系统总线把CPU、存储器、输入设备和输出设备连接起来,实现信息交换。通过总线连接计算机各部件使微型计算机系统结构简洁、灵活、规范、可扩充性好。

存储器可容纳的二进制信息量称为存储容量。目前,度量存储容量的基本单位是字节。此外,常用的存储容量单位还有 KB(千字节)、MB(兆字节)、GB(吉字节或千兆字节)和 TB(太字节)等。它们之间的关系为

$$1 \text{ Byte} = 8 \text{ bit}$$

$$1 \text{ KB} = 1024 \text{ B} = 2^{10} \text{ B}$$

$$1 \text{ MB} = 1024 \text{ KB} = 2^{20} \text{ B}$$

$$1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB} = 2^{30} \text{ B}$$

$$1 \text{ TB} = 1024 \text{ GB} = 2^{40} \text{ B}$$

1) 主存储器

主存储器(Main Memory)分为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)两类。

(1) 随机存取存储器也叫读、写存储器。目前,所有的计算机大都使用半导体 RAM。半导体存储器是一种集成电路,其中有成千上万的存储元件。依据存储元件结构的不同, RAM 又可分为静态 RAM(Static RAM, SRAM)和动态 RAM(Dynamic RAM, DRAM)。静态 RAM 是利用其触发器的两个稳定态来表示所存储的“0”和“1”的,这类存储器集成度低、价格高,但存取速度快,常用来做高速缓冲存储器用。动态 RAM 则是用半导体器件中分布电容上有无电荷来表示“1”和“0”。因为保存在分布电容上的电荷会随着电容器的漏电而逐渐消失,所以需要周期性地给电容器充电,称为刷新。这类存储器集成度高、价格低,但由于要周期性地刷新,所以存取速度比静态 RAM 慢。

RAM 中存储当前使用的程序、数据、中间结果和与外存交换的数据, CPU 根据需要可以直接读/写 RAM 中的内容。RAM 有两个主要特点:一是其中的信息随时可以读出或写入,当写入时,原来存储的数据将被冲掉;二是加电使用时其中的信息会完好无缺,但是一旦断电(关机或意外掉电), RAM 中存储的数据就会消失,而且无法恢复。由于 RAM 的这一特点,所以也称它为临时存储器。通常所说的内存就是随机存取存储器。

(2) 只读存储器,顾名思义,对只读存储器只能做读出操作而不能做写入操作, ROM 中的信息只能被 CPU 随机读取。ROM 主要用来存放固定不变的控制计算机的系统程序和数据,如常驻内存的监控程序、基本 I/O 系统、各种专用设备的控制程序和有关计算机硬件的参数表等。例如,安装在系统主板上的 ROM-BIOS 芯片中存储着系统引导程序和基本输入/输出系统。ROM 中的信息是在制造时用专用设备一次写入的,存储的内容是永久性的,即使关机或掉电也不会丢失。随着半导体技术的发展,已经出现了多种形式的只读存储器,如可编程的只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除的可编程的只读存储器(Erasable Programmable ROM, EPROM)及掩膜型只读存储器(Masked ROM, MROM)等。它们需要特殊的手段改变其中的内容。

2) 辅助存储器

与内存相比,辅助存储器(Auxiliary Memory)的特点是存储量大、价格较低,而且在断电的情况下也可以长期保存信息,所以又称为永久性存储器。目前,常用的有硬盘、光盘、移动硬盘、U 盘等。

(1) 硬盘。硬盘驱动器 (Hard Disk Driver, HDD) 是计算机系统最重要的大容量外部存储器, 计算机的操作系统、相关资料和一些数据等都存放在硬盘上, 是计算机中最重要的设备之一。

硬盘作为一种磁表面存储器, 是在非磁性的合金材料表面涂上一层很薄的磁性材料, 通过磁层的磁化来存储信息。硬盘主要由磁盘、磁头及控制电路组成, 信息存储在磁盘上, 由磁头负责读出或写入, 硬盘的外形和内部结构如图 1-6 所示。

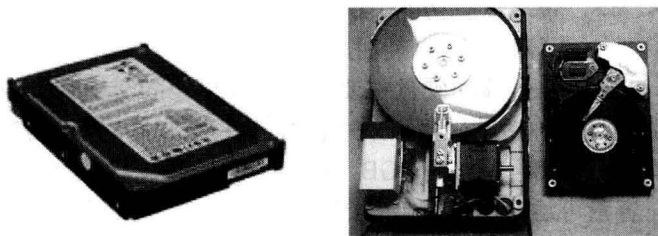


图 1-6 硬盘

衡量一个硬盘最主要的性能指标是容量、速度。硬盘的容量比软盘、内存都要大得多, 现在主流硬盘的容量是 1TB。硬盘的速度一般用“转速”来衡量。目前硬盘的转速为 7200 r/min 转和 10 000 r/min 等。

(2) 光盘与光驱。光盘 (Optical Disk) 出现于 20 世纪 90 年代初期, 后来光盘的使用越来越普及。光盘采用激光技术存储信息, 最常用的是只读光盘, 即所谓的 CD-ROM。光盘的特点是容量大 (CD-ROM 的标准容量为 650 MB)、价格低廉, 可以脱机用于多台机器, 便于携带。光盘不怕磁场干扰、不易损坏、可靠性高, 常用于保存一些需要长时间保留的信息。

驱动光盘转动的是光盘驱动器 (光驱), 其读取速度越来越快。衡量光驱的读取速度通常用“几倍速”, 每一倍速是 150 KB/s。现在的主流光驱的速度是 60~100 倍速, 所以光盘不但容量大, 而且速度也比较快 (比硬盘速度慢一些)。光盘和光驱外形如图 1-7 所示。

除了 CD-ROM 外, 还有 VCD、DVD, 现在已经广泛应用于多媒体技术中。

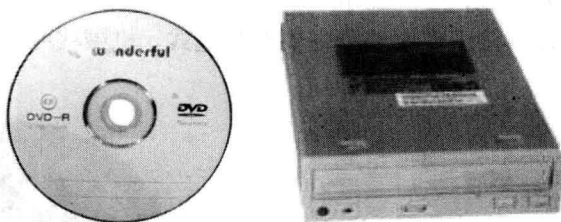


图 1-7 光盘和光驱

(3) U 盘是 1999 年由深圳朗科科技有限公司的邓国顺、成晓华自主研发的移动存储盘。它采用 Flash Memory (闪存) 技术, 可使高达几吉字节甚至几十吉字节的信息量储存到只有成人拇指大小的存储盘中。该产品采用通用串行总线 (Universal Serial Bus, USB) 接口直接连接计算机。不需要驱动器, 没有机械设备, 抗震性能强。任何带有