

新编计算机导论

(XP版)



The New Edited Version of Computer Theories

林勇
梁玉前
主编



四川大学出版社

前 言

由于计算机技术及其相关技术的飞速发展,计算机在社会生活的各个领域已经得到了广泛的应用。学习和掌握计算机基础知识和操作技能,对现代社会的人们来说是不可缺少的。

多年来,我国在开展计算机学习和应用中,投入了大量的人力物力,做了大量的工作,计算机在我国的应用已经取得了明显的效果。特别是进入 21 世纪,随着网络技术的快速发展,计算机应用领域更加广泛,如不能掌握计算机基础知识和实际操作技能,将成为新时代的文盲。

目前,各高等院校都非常重视计算机应用能力的培养,使每个学生都能掌握一定的计算机理论知识并熟练地操作计算机,以满足社会对应用性人才的需求。作为一门计算机基础课程,如何选材才能满足教学和实际的需呢?我们在编写本书时主要从两个方面加以考虑。一是必须掌握计算机基础知识和常用的计算机软件。掌握一定的计算机基础知识,可以使学主有一定的自学能力;学习常用的计算机软件可以使学主掌握计算机的使用。二是参考国家教育部高校联考计算机等级考试一级大纲的要求,使学主在学习完本教材后,能够通过计算机一级等级考试。

本书在编写中,力求做到内容选材新颖,概念准确,原理简明,材料丰富可靠,语言通俗易懂。

由于本书内容较新,对实验条件要求较高,有些学校可能一时不能满足要求,在讲授时可以根据实际情况选定内容。除第 1 章和第 7 章前面部分外,其它章节可采用以实习为主、讲授为辅的方法组织教学。

本书由林勇、梁玉前主编。第 1 章、第 3 章、第 5 章由林勇编写,第 2 章由张林编写,第 4 章由梁玉前编写,第 6 章由李月琴编写,第 7 章由陈黎编写,第 8 章由叶春晓编写,实验指导及附录由冯海亮编写。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

作者

2000 年 5 月

目 录

第1章 计算机基础知识	(1)
1.1 概述	(1)
1.1.1 计算机的发展史	(1)
1.1.2 计算机的特点	(4)
1.1.3 电子计算机的应用	(5)
1.1.4 电子计算机的分类	(7)
1.2 计算机中信息的表示	(8)
1.2.1 进位制的含义	(9)
1.2.2 计算机采用二进制表示数据的原因	(10)
1.2.3 不同计数制之间的转换	(10)
1.2.4 计算机中数的表示	(12)
1.2.5 计算机中数的运算	(14)
1.2.6 原码、反码与补码	(15)
1.2.7 信息单位	(16)
1.2.8 ASCII 码	(16)
1.3 计算机系统的组成	(17)
1.3.1 计算机系统的硬件	(17)
1.3.2 计算机的工作过程	(18)
1.3.3 计算机系统的组成	(20)
1.4 软件基础常识	(20)
1.4.1 系统软件	(21)
1.4.2 应用软件	(23)
1.5 计算机的性能指标	(23)
1.5.1 字长	(24)
1.5.2 存储器容量	(24)
1.5.3 运算速度	(24)
1.5.4 外部设备配置	(24)
1.5.5 软件配置	(25)
1.5.6 可靠性	(25)
1.5.7 性能价格比	(25)
1.6 微型计算机系统	(25)
1.6.1 微型计算机部件简介	(25)
1.6.2 微机键盘操作	(33)
习题	(34)

第 2 章 操作系统常识及中文操作初步	(38)
2.1 操作系统基础知识	(38)
2.1.1 操作系统的功能	(38)
2.1.2 微机操作系统的分类	(39)
2.2 DOS 操作系统概述	(40)
2.2.1 DOS 组成和功能	(40)
2.2.2 DOS 系统的启动	(41)
2.2.3 DOS 磁盘文件	(43)
2.2.4 目录和路径	(45)
2.3 DOS 命令	(47)
2.3.1 DOS 命令概述	(47)
2.3.2 目录操作命令	(49)
2.3.3 文件操作命令	(54)
2.3.4 磁盘操作命令	(57)
2.3.5 其他命令	(61)
2.4 DOS 批处理文件	(63)
2.5 DOS 的系统配置文件	(64)
2.6 中文信息及中文 DOS	(66)
2.6.1 汉字操作系统及其特点	(66)
2.6.2 汉字操作系统的基本术语及常识	(68)
2.6.3 汉字输入技术	(69)
2.6.4 汉字启动操作	(70)
习题	(71)
第 3 章 Windows XP 操作系统	(76)
3.1 Windows XP 简介	(76)
3.1.1 Windows XP 的功能和特点	(76)
3.1.2 Windows XP 的运行环境及安装	(77)
3.1.3 Windows XP 的桌面	(78)
3.1.4 Windows XP 的启动和退出	(79)
3.2 Windows XP 的基本操作	(80)
3.2.1 Windows XP 中的键盘和鼠标	(80)
3.2.2 窗口	(81)
3.2.3 菜单	(83)
3.2.4 对话框	(83)
3.2.5 “开始”按钮	(84)
3.2.6 应用程序	(86)
3.2.7 文档	(87)
3.2.8 信息搜索	(88)
3.2.9 帮助信息	(89)

3.3 写字板	(90)
3.3.1 写字板简介	(90)
3.3.2 文档操作	(92)
3.4 汉字输入法	(95)
3.4.1 汉字输入法的设置	(95)
3.4.2 字体的设置	(95)
3.4.3 汉字环境介绍	(96)
3.4.4 智能 ABC 输入法	(97)
3.5 画图程序	(99)
3.5.1 画图程序的启动与退出	(99)
3.5.2 图形绘制	(100)
3.5.3 图形编辑	(102)
3.5.4 图形显示	(102)
3.5.5 图形打印	(103)
3.5.6 图形保存	(103)
3.6 资源管理器	(104)
3.6.1 资源管理器的启动	(104)
3.6.2 浏览文件和文件夹	(105)
3.6.3 管理文件和文件夹	(106)
3.6.4 资源管理器中的常用按键	(109)
3.6.5 回收站	(110)
3.7 参数设置	(111)
3.7.1 任务栏的设置	(111)
3.7.2 控制面板	(114)
3.7.3 显示器设置	(115)
3.7.4 鼠标和键盘	(117)
3.7.5 区域设置	(118)
3.7.6 打印机	(119)
3.7.7 日期和时间	(121)
3.8 其他附件	(121)
3.8.1 计算器	(121)
3.8.2 记事本	(123)
3.8.3 剪贴板	(124)
3.9 磁盘管理	(124)
3.9.1 格式化磁盘	(124)
3.9.2 复制磁盘	(125)
3.9.3 磁盘属性	(125)
3.9.4 磁盘扫描程序	(127)
3.9.5 磁盘碎片整理程序	(127)

习题	(128)
第 4 章 文字处理软件 Word XP	(133)
4.1 Word XP 简介	(133)
4.1.1 安装 Microsoft Office XP	(133)
4.1.2 启动 Word XP	(133)
4.1.3 Word XP 窗口	(134)
4.1.4 使用帮助	(135)
4.1.5 退出 Word XP	(136)
4.2 文档的基本操作	(136)
4.2.1 创建新文档	(136)
4.2.2 打开文档	(137)
4.2.3 文档的保存与关闭	(139)
4.3 录入及编辑操作	(140)
4.3.1 文档录入	(140)
4.3.2 移动插入点 (光标)	(140)
4.3.3 选定文本内容	(141)
4.3.4 基本编辑操作	(142)
4.3.5 查找、替换与定位	(144)
4.3.6 自动更正	(145)
4.4 文档视图简介	(146)
4.4.1 普通视图	(147)
4.4.2 页面视图	(147)
4.4.3 大纲视图	(147)
4.4.4 打印预览	(149)
4.4.5 其他视图及文档结构图	(149)
4.5 文档格式操作	(150)
4.5.1 页面格式化	(150)
4.5.2 字符格式化	(152)
4.5.3 段落格式化	(153)
4.5.4 其他格式化操作	(154)
4.6 表格操作	(156)
4.6.1 创建表格	(157)
4.6.2 在表格中移动插入点	(158)
4.6.3 选定单元格、行或列	(158)
4.6.4 在表格中键入或删除文字	(159)
4.6.5 在表格中插入单元格、行和列	(159)
4.6.6 删除单元格、表格行或列	(160)
4.6.7 调整表格的尺寸	(160)
4.6.8 移动或复制表格	(161)

4.6.9	拆分表格	(161)
4.6.10	拆分与合并单元格	(161)
4.6.11	更改文字的方向	(161)
4.6.12	更改表格单元格中文字的对齐方式	(161)
4.7	窗口操作	(162)
4.7.1	新建窗口	(162)
4.7.2	拆分窗口	(163)
4.7.3	同屏排列全部窗口	(163)
4.8	图形、图片及文本框的操作	(164)
4.8.1	图片操作	(164)
4.8.2	图形操作	(165)
4.8.3	文本框	(166)
4.9	其他常用操作	(168)
4.9.1	公式编辑器	(168)
4.9.2	文档打印	(168)
4.9.3	对象的嵌入与链接技术	(169)
习题		(170)
第 5 章	电子表格系统 Microsoft Excel XP	(177)
5.1	Excel XP 的基础知识	(177)
5.1.1	电子表格的概述	(177)
5.1.2	Microsoft Excel XP 的新增功能	(177)
5.2	Excel 的系统环境介绍	(177)
5.2.1	启动 Excel	(177)
5.2.2	Excel 应用程序窗口	(178)
5.2.3	关闭 Excel 应用程序	(179)
5.3	Excel 工作簿、工作表、单元格基本操作	(179)
5.3.1	工作簿文件的操作	(179)
5.3.2	工作表及其有关操作	(181)
5.3.3	单元格及其操作	(185)
5.4	工作表数据的输入与编辑	(186)
5.4.1	单元格数据的输入	(186)
5.4.2	单元格中数据的清除	(188)
5.4.3	查找与替换	(188)
5.5	公式的使用	(189)
5.5.1	公式的输入和显示	(190)
5.5.2	公式位置的引用	(191)
5.5.3	公式的隐藏	(193)
5.6	Excel 统计图表的应用	(193)
5.6.1	创建图表	(194)

5.6.2 图表编辑	(197)
5.7 Excel 的数据库管理功能	(198)
5.7.1 建立数据库	(198)
5.7.2 排序	(200)
5.7.3 筛选	(202)
5.7.4 分类汇总	(203)
习题	(205)
第 6 章 多媒体技术及多媒体制作软件	(207)
6.1 多媒体技术简介	(207)
6.1.1 多媒体技术的概念及系统组成	(207)
6.1.2 多媒体技术的基本特性	(207)
6.1.3 多媒体信息的类型及特点	(208)
6.1.4 多媒体计算机硬件系统	(209)
6.1.5 多媒体技术的应用	(209)
6.2 PowerPoint XP	(210)
6.2.1 启动和退出 PowerPoint XP	(210)
6.2.2 PowerPoint XP 的窗口简介	(211)
6.2.3 新建演示文稿	(212)
6.2.4 编辑幻灯片	(213)
6.2.5 设计演示文稿的外观	(219)
6.2.6 动画和切换效果	(222)
6.2.7 制作具有交互功能的演示文稿	(223)
6.2.8 播放演示文稿	(224)
6.3 其他多媒体制作软件介绍	(225)
6.3.1 Authorware	(226)
6.3.2 Director	(227)
习题	(228)
第 7 章 计算机网络基础	(230)
7.1 计算机网络技术基础	(230)
7.1.1 计算机网络的定义、功能及其组成	(230)
7.1.2 计算机网络的分类及其拓扑结构	(232)
7.1.3 计算机网络中的常用术语	(234)
7.1.4 计算机网络的体系结构	(237)
7.1.5 Internet 提供的服务	(242)
7.2 怎样连接进入 Internet	(242)
7.2.1 使用调制解调器拨号上网	(243)
7.3 浏览器 Internet Explore 6.0	(246)
7.3.1 Internet Explore 的使用	(246)
7.3.2 IE 的配置	(247)

7.4 电子邮件 Outlook Express	(248)
7.4.1 创建一个邮件帐号	(248)
7.4.2 创建和发送邮件	(249)
7.5 主页制作 Front Page	(250)
7.5.1 创建 Web 网页	(250)
7.5.2 编辑网页	(251)
7.5.3 发布站点	(252)
习题	(252)
第 8 章 微机组装维护与安全知识	(254)
8.1 微机组成部件及功能	(254)
8.1.1 微机组成简介	(254)
8.1.2 微机组件常识	(254)
8.2 微机的组装	(257)
8.2.1 装机前的准备	(257)
8.2.2 装机步骤	(257)
8.2.3 CMOS 设置	(262)
8.2.4 硬盘的初始化	(262)
8.2.5 安装操作系统	(263)
8.2.6 安装驱动程序	(263)
8.3 微机的维护	(263)
8.3.1 微机的故障	(263)
8.3.2 微机的软件维护	(266)
8.3.3 微机的日常维护	(266)
8.4 计算机安全技术	(268)
8.4.1 计算机犯罪	(268)
8.4.2 软件知识产权的保护	(269)
8.4.3 计算机的安全	(269)
8.4.4 计算机病毒	(270)
习题	(274)
部分习题参考答案	(275)
上机实验	(278)
实验一 计算机启动和 DOS 文件管理命令练习	(278)
实验二 DOS 磁盘操作命令的使用	(280)
实验三 DOS 批处理文件实验	(280)
实验四 Windows XP 的启动和桌面简单操作	(281)
实验五 Windows XP 的基本操作	(282)
实验六 Windows XP 写字板及汉字输入	(282)
实验七 Windows XP 资源管理器操作	(283)
实验八 Windows XP 磁盘管理操作	(285)

实验九	Word 的进入及基本操作	(285)
实验十	Word 基本编辑操作	(286)
实验十一	Word 的文档排版	(288)
实验十二	Word 的视图操作	(289)
实验十三	Word 的表格制作	(290)
实验十四	Excel 的启动和简单操作	(291)
实验十五	Excel 工作表基本操作 (1)	(292)
实验十六	Excel 工作表基本操作 (2)	(293)
实验十七	Excel 数据库管理操作	(293)
实验十八	Excel 图形处理操作	(294)
实验十九	制作演示文稿	(294)
实验二十	连接进入 Internet	(295)
实验二十一	制作自己的主页	(297)
附录		(298)
一、常见的 PC 开机报警信息及对策		(298)
二、计算机 CMOS 口令的破译		(298)
三、200X 年等级考试一级上机模拟试卷一		(300)
四、200X 年等级考试一级上机模拟试卷二		(301)

第1章 计算机基础知识

1.1 概述

计算机也称为电脑，它是20世纪最重大的科学技术发明之一，它的出现和发展对人类社会的生产与生活都带来了前所未有的深远影响。英文名为 Computer。

自1946年第一台电子计算机（ENIAC）问世以来，在不到半个世纪的时间里，计算机的发展取得了令人瞩目的成就。今天，计算机科学已经作为一门先进的学科独立存在；计算机工业也已成为改造传统工业，振兴国民经济的重要支柱，计算机在科学研究，工农业生产，国防建设以及社会各个领域的广泛应用已成为国家现代化的一个重要标志。

今后，计算机技术作为一种崭新的生产力，将在信息社会及新技术革命中发挥关键性的作用，并进一步推动人类社会更快地向前发展。此外，它还悄悄地影响着人们的思维，改变着人的生活与工作方式，这种影响和新的工作、生活方式逐渐地形成一种新的文化——“计算机文化”。

1.1.1 计算机的发展史

我们把计算机的发展历史大致划分为三个阶段。第一阶段是近代计算机或称为机械式计算机的发展阶段，第二阶段为现代大型机或大型主机的发展阶段，第三阶段为计算机与通讯相结合即微型机及网络的发展阶段。

一、近代计算机阶段

所谓近代计算机是指具有完整含义的机械式计算机或机电式计算机，用以区分现代的电子式计算机。

近代计算机经历了大约120年的发展历史（1822—1944年），其中最重要的代表人物是英国数学家查尔斯·巴贝奇。

巴贝奇是英国剑桥大学数学教授。为了解决当时用人工计算“数学用表”所产生的误差，他于1822年设计了差分机，希望能用它计算多项式并能有20位有效数字。1834年他又转向设计一台更完善的分析机。但是该分析机的设计思想超越了他所处的时代，在当时的技术水平下是很难实现的。该分析机的重要之处在于它已具有计算机硬件的五个基本组成部分：输入装置、处理装置、存储装置、控制装置以及输出装置。

1944年美国哈佛大学数学教授霍华德·艾肯在阅读过巴贝奇的文章后，根据其设计思想，在IBM公司赞助下，研究制造出代号为Mark I的计算机，并在哈佛大学成功地投入运行，从而使巴贝奇的梦想成为现实。

二、传统大型机阶段

现代计算机已经历了50余年的发展。英国科学家艾兰·图灵建立了图灵机的理论模型，发展了可计算性理论，奠定了人工智能（AI）的基础。而美籍匈牙利科学家冯·诺依曼确立了现代计算机的基本结构，即冯·诺依曼结构。

由于现代计算机连续进行了几次重大的技术革命,留下了鲜明的标志,因此人们通过划分时代来区分计算机的发展阶段。同时随着科学技术的发展和计算机应用范围的扩大,计算机也在不断地更新换代。到目前为止,计算机的发展已经历了四代,正向第五代过渡。

1. 第一代电子计算机 (1946—1957 年)

这个期间的电子计算机以电子管作为基本电子元件,称为“电子管时代”。主存储器使用延迟线或磁鼓,这时的程序设计是用机器语言进行程序设计,主要用于数值计算。

作为代表的是,1946 年美国宾夕法尼亚大学制造了世界上第一台电子数字计算机,取名为 ENIAC,即电子数字型积分式计算机。制造 ENIAC 的电子元件是电子管和继电器,全机共使用了 1800 多个电子管,重量达 30t,占地 167m²,耗电 150kW。为了散热,专门配备了一台 30t 重的附加冷却器。ENIAC 作加法的运算速度为每秒 5000 次。它的诞生标志着人类在长期生产劳动中制造和使用的各种计算工具,如算盘,计算尺,手摇计算机,机械计算机及电动齿轮计算机等的能力,随着世界文明的进步飞跃发展到一个崭新的阶段。

2. 第二代电子计算机 (1958—1964 年)

第二代电子计算机以晶体管作为基本元器件,称为“晶体管时代”。主存储器以磁芯存储器为主,辅助存储器使用磁盘;软件使用高级程序设计语言和操作系统。由于晶体管比电子管平均寿命长数千倍,耗电却只有电子管的十分之一,体积比电子管小一个数量级,机械强度也较高,所以晶体管的出现很快取代了电子管,使计算机的体积和耗电大大减小,价格降低,计算速度加快,可靠性提高。计算机的应用得到进一步扩展,计算机除应用于科学计算以外,还进行数据处理和过程控制。这一期间的程序设计已初步采用 FORTRAN, COBOL 等高级语言编程。

3. 第三代电子计算机 (1965—1970 年)

第三代电子计算机以中小规模集成电路作为基本电子元件,称为“集成电路时代”。计算机的主存储器开始使用体积更小,更可靠的半导体存储器代替磁芯存储器,机种开始多样化,系统化,外部设备不断增加,操作系统进一步发展和完善,提高了计算机的运行效率,使用也更加方便。由于集成电路是通过半导体集成技术将大量的分离电子元件集成在只有几平方毫米大的一块硅片上,从而使计算机的体积和耗电量进一步减小,可靠性更高,运算速度进一步加快。由于小规模和中规模集成电路的大量使用,第三代电子计算机的总体性能比第二代电子计算机提高了一个数量级,这时电子计算机在科学计算、数据处理和过程控制方面得到更加广泛的应用。

4. 第四代电子计算机 (1970 年以后)

这一代电子计算机的特点是以大规模集成电路作为基本电子元件,称为“大规模集成电路时代”。大规模集成电路的出现,不仅大大提高了硅片上电子元件的集成度,而且可以把电子计算机的运算器和控制器等核心部件制作在一块集成电路块上。这就使计算机朝大型化和微型化发展成为可能,而微型计算机的出现使得计算机更加普及和日益深入到社会生活的各个方面,同时为计算机的网络化创造了条件。微型计算机的出现和迅猛发展是计算机发展史上的重大事件。

5. 第五代计算机

从20世纪80年代开始,日本、美国和欧洲纷纷进行第五代计算机的研制工作。目前尚未形成一致结论,正在研究当中。研究结果有几种可能:神经网络计算机——模拟人的大脑思维;生物计算机——运用生物工程技术,蛋白质分子作芯片;光计算机——用光作为信息载体,通过对光的处理来完成对信息的处理。新一代计算机与前四代计算机的本质区别是:计算机的主要功能将从信息处理上升为知识处理,使计算机具有人类的某些智能,所以又称为人工智能计算机。通常认为,第五代计算机具有以下几个方面的功能。

(1) 具有处理各种信息的能力。除目前计算机能处理离散数据的功能外,第五代计算机还能对声音、文字和图像等形式的信息进行识别和处理。

(2) 具有学习、联想、推理和解释问题的能力。

(3) 具有对人的自然语言的理解能力,即只需把要处理或计算的问题,用自然语言写出要求及说明,计算机就能理解其意,按人的要求进行处理或计算,而不像现在这样,要使用专门的计算机语言把处理过程与数据描述出来。对第五代计算机来说,只需告诉它“做什么”,而不必告诉它“怎么做”。

总之,第五代计算机将采用多媒体技术把声音、图形、图像系统、计算机系统和通讯系统集成为一个整体,使计算机具有像人一样的能听、能看、能想、能说、能写等功能,甚至研制生产出具有某些“情感”、“智力”的计算机产品,目前已经应用于日常生活(如电子导盲犬)以及某些特殊场合(探测狭隘地下空间用的电子蟑螂,进行空中探测甚至具备进攻能力的电子蜻蜓等)。

三、微机及网络阶段

尽管IBM-PC出现以前,微处理器和微型机就已有十年的发展,但是我们对微型机的阶段划分通常从IBM-PC开始算起。

1. 微型机的阶段划分

(1) 第一代微型计算机。1981年IBM公司推出了个人计算机IBM-PC,接着又推出PC/XT,在微型机市场取得了极大成功。它使用了INTEL8088/8086芯片为CPU。

由于IBM-PC/XT的性能远高于第一代大型主机,我们把PC/XT及其兼容机称为第一代微型计算机。

(2) 第二代微型计算机。1984年IBM公司又推出了IBM-PC/AT,它使用了INTEL80286芯片为CPU,它是完全16位的微处理器,采用工业标准体系结构ISA总线(即AT总线)。

286及其兼容机的性能达到了0.5MIPS~1MIPS(一个MIPS表示处理指令的速度为每秒一百万条指令),因此把286及其兼容机称为第二代微型计算机。

(3) 第三代微型计算机。1986年PC兼容厂家COMPAQ公司率先推出386,开辟了386微型机的新生代。IBM公司在1987年也推出了PS/2-50型机器,它使用INTEL80386芯片为CPU。它们都采用与ISA总线兼容的扩展工业标准体系结构EISA总线。

我们把386微型机称为第三代微型计算机,它分为两大分支:采用与ISA总线兼容的扩展工业标准体系结构EISA总线与采用微通道体系结构的MCA总线。

(4) 第四代微型计算机。1989年PC兼容厂家推出了使用INTEL80486芯片为CPU的微型机。我们把486微型机称为第四代微型计算机,它又根据局部总线的不同分为

VISA 总线与 PCI 总线两大分支。

(5) 第五代微型计算机。1993 年 INTEL 推出了 80586 芯片, 开辟了“奔腾机”的新时代。根据这一档次 CPU 芯片的开发时间与相关技术指标, 分别称为奔腾一代到奔腾四代, 简记为 PI, PII, PIII 和 PIV。

此外, 还有 IBM, AMD, POWER PC 以及 ALPHA 等公司的 CPU 芯片, 用它们组成的微型机性能有的超过了早期的巨型机的水平。

2. 计算机网络技术

计算机网络技术是将分布在不同地方的孤立计算机运用通讯线路连接起来, 使相互之间能够共享信息资源。网络技术的意义在于: 人们在任何地方都可以从计算机网络上获得人类有史以来的知识, 工作及消费的地域得到巨大的延伸。网络技术知识将在本书相关章节作详细叙述。

1.1.2 计算机的特点

为什么电子计算机自出现以来会发展如此迅速? 为什么电子计算机能在社会各个方面得到如此广泛的应用? 这与电子计算机所具有的特点是分不开的。计算机所具有的特点有以下几个方面。

一、运算速度快

计算机采用高速电子器件, 能以极高速度工作, 这是计算机最显著的特点之一。电子计算机的运算速度已从每秒几千次发展到现在最高达几千亿次。大量复杂的科学计算过去靠人工计算需要几年或几十年才能解决, 现在只需几天, 以至几秒钟就能完成。例如, 外国的一位数学家花了 15 年时间把圆周率的值算到了小数点后 700 多位, 而如果使用现代电子计算机, 不到一个小时就能完成。电子计算机运算速度快的特点, 不仅极大地提高了人们的工作效率, 而且使许多纷繁复杂的计算问题(如天气预报等)得以解决。

二、计算精度高

科学技术的发展, 特别是一些尖端科学技术(如人造卫星, 宇宙飞船, 深海探测)的发展, 要求具有高度准确的计算结果。只要电子计算机内用以表示数值的位数足够多, 就能提高运算精度。一般的计算工具只有几位有效数字, 而电子计算机的有效数字可达十几位, 几十位, 甚至上百位, 这样就能精确地进行数据计算。

三、存储功能强

电子计算机具有存储“信息”的装置即存储器, 可以存储大量的数据, 当需要时, 又能准确无误地读取出来。随着存储容量的增大, 电子计算机一般可以存储几兆, 几十兆, 甚至上千兆个数据, 电子计算机的这种存储信息的“记忆”能力, 使它能成为信息处理的有力工具。

四、具有逻辑判断力

电子计算机既可以进行算术运算又可以进行逻辑运算, 还可以对文字、符号进行判断和比较, 进行逻辑和推理证明, 这是任何其它工具都无法相比的。

五、具有自动运行能力

电子计算机不仅能存储数据, 还能存储程序。由于计算机内部操作运算是根据人们事先编制的程序(解题方法和步骤)自动一步一步地进行的, 所以在运行过程中不需要

人工操作和干预,这是计算机与其它任何计算工具最本质的区别。

应该说,以上五方面的特点,正是促进电子计算机迅速发展并获得极为广泛应用的根本原因所在。

1.1.3 电子计算机的应用

电子计算机的应用极其广泛,其应用领域已渗透到国民经济各个部门及社会生活的各个方面。根据其应用性质,大体上可以归纳为以下七个方面。

一、数值计算

在近代科学和工程技术中常常会遇到大量复杂的科学计算问题。利用计算机的高速度、大存储容量和连续运算的能力,可实现人工无法实现的各种科学计算问题。甚至可对不同的计算方案进行比较,以选择出最佳方案。

二、数据处理

数据处理是指人们利用计算机对原始数据进行收集、整理、合并、选择、存储以及输出等的加工处理过程,也称为信息处理。人类是伴随着信息而存在的,没有信息就没有人类的发展,信息处理是计算机应用的一个重要方面。

据统计,世界上的计算机80%以上主要用于信息处理。这类工作量大面广,已成为计算机应用的主流。现代社会是信息化社会,随着生产的高度发展,导致信息量急剧膨胀。信息是资源,人类进行各项社会活动,不仅要考虑物质条件,而且要认真研究信息。信息已经和物质能源、能量一起被列为人类社会活动的三大支柱。

目前,计算机信息处理已广泛地应用于办公室自动化、企事业计算机辅助管理与决策、金融系统业务处理,文字处理、文档管理、情报检索、激光照排、电影电视动画设计、会计电算化、图书管理、医疗诊断等各行各业,信息业已经成为独立的产业。这类应用的特点是数据量大,而且要经常更新数据。

三、过程控制

过程控制是指实时采集,检测数据,并进行处理和判定,按最佳值进行调节的过程。利用计算机实现诸如生产过程的控制,不仅大大提高了自动化水平,减轻劳动强度,更重要的是提高了控制的准确性,从而提高了产品质量及产成品合格率。因此,近年来,计算机过程控制系统在机械、冶金、石油、化工、电力、建材以及轻工业等各个部门已得到广泛的应用并且获得了很高的效益。

过程控制的一个突出特点是要求实时性强,即计算机做出反应的时间必须与被控过程的实际时间相适应。在导弹的拦截、人造卫星的发射及回收等需要精确控制的各种任务中,没有计算机的快速反应和调整,是无法成功的。

四、计算机辅助设计及辅助教学

计算机辅助设计(CAD)是指用计算机帮助工程技术人员进行设计工作。CAD是计算机技术和某项专门技术相结合的产物。采用CAD可以使设计工作半自动化甚至自动化,不仅使设计周期大大缩短,节省人力物力,从而降低了成本,而且保证了产品质量。当前,在机械制造、建筑工程、舰船、飞机、大规模集成电路、服装鞋帽以及高档电子产品的设计工作中,已广泛使用计算机进行辅助设计。

在建筑设计过程中,可以使用CAD技术进行力学计算、结构设计、绘制立体图形

及建筑图纸等。CAD 为工程设计自动化提供了广阔的前景,已得到世界各国的普遍重视。一些国家已经把计算机和计算机辅助制造 (CAM)、计算机辅助测试 (CAT) 及计算机辅助工程 (CAE) 组成一个集成系统 (CIMS),使设计制造、测试和管理有机地组成一体,形成了高度的自动化系统,因而形成了所谓的“无人”生产线和“无人”工厂。

计算机辅助教学 (CAI) 是指用计算机来进行辅助教学工作。它可以利用图形和动画的方式,使教学过程形象化,还可以采用人机对话的方式,对不同学生可以采取不同的内容和进度,改变了教学的统一模式,不仅有利于提高学生的学习兴趣,而且有利于因材施教,还可以利用计算机来辅导学生,解答问题,批改作业以及编制考题等,这是深化教学改革,提高教学效果的重要手段。

五、人工智能 (AI)

人工智能是指用计算机来“模仿”人类的智能,使计算机具有识别语言、文字和图形,进行“推理”和适应环境的能力。第五代计算机的开发将成为人工智能研究成果的集中体现,具有某一方面专门知识的“专家系统”以及具有一定“思维”能力的机器人的大量出现,是人工智能研究不断取得进展的标志。如应用在医疗工作中的医学专家系统,能模拟医生分析病情,为病人开出药方,提供病情咨询等。在机器制造业中采用智能机器人,可以完成各种复杂加工,承担有害作业。

六、系统仿真

系统仿真就是对设想的或实际的系统建立模型,并对模型进行实验及观察它的行为的一个过程。仿真用于了解一个系统的行为或评估不同参数、运行策略的效果,是解决设计问题的一个有效手段。

比如,设计一座 50 层楼的国际商贸大厦,用计算机建立起大厦模型之后,通过计算机仿真,在设计布局上可观察各房间的透光性,过道的人群分流;在结构性能上可观察各层楼受挤压开裂情况,大楼经受 6 级地震的震动情况。这样为设计人员提供很多有价值的参数,以缩短设计时间,并得出优化方案,同时可节省一笔实验测试的费用。

七、电子商务

电子商务是通过计算机网络技术的应用,以电子交易为手段完成金融、物品、管理、服务、信息等价值的交换,快速而有效地进行各种商务(事务)活动的最新方法。用于满足企业、商人和消费者(服务对象)对提高产品和服务质量、加快服务速度、降低费用等各方面的要求,也帮助企业和个人通过网络查询和检索信息以支持决策。从涵盖范围方面可理解为:交易各方以电子交易为方式,而不是通过当面交换或直接面谈方式进行任何形式的商业交易;从技术方面可理解为是一种高技术的集合体,包括交易数据(为电子数据交换 (EDI)、电子邮件、获得数据(共享数据库,电子公告牌)以及自动捕捉数据等。

电子商务的目标是:扩增消费者并加强与用户之间的联系,扩展市场收入;减少费用;减少产品流通时间;加快对消费者需求的响应速度;提高服务质量;在 Internet 网上建立站点,树立形象,增强竞争力,从而在未来的战略中占优势。

由此可见,电子计算机的作用已远远超出了“计算”的概念。电子计算机的发展和广泛应用,不仅促进了社会生产力的发展,大大提高了劳动生产率,对社会的发展产生了重大影响,而且也标志着人类已开始步入了以计算机为主要应用工具的信息时代。如

果说第一次工业革命是以蒸汽机为代表的动力革命,第二次工业革命是以电动机为代表的电气革命,那么第三次工业革命就是以电子计算机为代表的信息革命。可以预见:在信息社会中,计算机技术对信息的产生、收集、处理、存储和传播将发挥越来越重要的作用,计算机作为一种崭新的生产力将推动信息社会更快地向前发展。

1.1.4 电子计算机的分类

电子计算机种类很多,可以从不同的角度进行分类。电子计算机从开始发展时起,就分为电子数字计算机(Digital Computer)和电子模拟计算机(Analogue Computer)两大分支,其主要区别在于计算机中信息的表示形式和对信息的处理方式不同。

电子数字计算机是直接对离散量数字进行运算的计算机。在机器内部进行运算的是二进制形式的数。电子数字计算机具有运算速度快、准确度高、存储量大等优点,因此适合科学计算、信息处理、过程控制和人工智能,具有最广泛的用途。

电子模拟计算机是对连续量进行运算的计算机。被运算量的大小是由电压、电流、角度等连续变化的物理量表示的,对这些物理量进行运算的结果仍为物理量。由于电子模拟计算机能模拟事物发展进程的物理量,并能按照预先确定的精度进行处理,例如:测量电压精确到 $1/2000V$,测量方位角精确到 $1/700$ 度等,因此为模拟研究各种活动的实际过程带来方便。它解题速度快,适用于求解高阶微分方程,在模拟计算和控制系统中应用较多。

电子计算机按用途可分为通用机(General Purpose Computer)和专用机(Special Purpose Computer)。通用机具有功能多,配置全,用途广,通用性强等特点,市场上销售的电子计算机多属于通用机。专用机具有功能单纯,使用面窄,甚至专机专用的特点。专用机是为解决某一特定问题而专门设计制造的,通常增强了某些特定功能,忽略一些次要功能,所以专用机能高速度、高效率地解决其特定问题。模拟计算机通常都是专用机,在军事控制系统中广泛地使用专用机。例如,各种兵器控制计算机。

由于电子模拟计算机通用性不强,其信息不易存储,计算机精度又受设备精度的限制,所以平常所用的绝大多数计算机都是电子数字计算机,往往把电子数字计算机简称为电子计算机或计算机。本书主要介绍通用电子计算机。

国际上根据计算机分类学的演变过程和近期可能的发展趋势,参照计算机运算速度的快慢,存储数据量的大小,功能的强弱,以及软硬件的配套规模,又分为以下六大类,它们的特点如下。

一、巨型计算机(Super Computer)

目前,巨型机是指运算速度超过每秒1亿次的高性能计算机。巨型机具有运算速度快,效率高,软硬件配套齐备和功能强等优点,主要用在军事技术和尖端科学研究方面。运算速度快是巨型机最突出的特点。例如,美国CRAY公司研制的CRAY系列机中,CRAY某型运算速度为每秒80亿次。我国研制的银河II巨型机的运算速度为每秒上百亿次。IBM公司的GF运算速度可达每秒650亿次,日本也研制推出了每秒可进行近3千亿次科技运算的计算机。

二、小巨型计算机(Mini Super Computer)

新发展起来的小型超级电脑是对巨型机的高价格发出的挑战,其发展非常迅速。例