



面向普通高等教育“十二五”计算机规划教材

大学计算机基础教程

何元清 李廷元 罗银辉 主 编
张 欢 周 敏 马 骊 副主编
刘晓东 张选芳 主 审





面向普通高等教育“十二五”计算机规划教材

大学计算机基础教程

主 编 何元清 李廷元 罗银辉

副主编 张 欢 周 敏 马 骊

主 审 刘晓东 张选芳

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机基础”课程的教学要求和最新大纲编写的。全书内容包括计算机基础、计算机系统、Windows XP 操作系统、Office 2003 办公软件的使用、计算机网络与 Internet、网站建设与网页制作基础、网络信息安全、多媒体技术及应用、数据库技术和民航信息化技术等知识。全书内容系统、简明、实用，每章最后配有习题，还同步配套编写了上机指导教材，帮助读者更好地掌握知识点和操作技能。

本书适合作为民用航空行业相关大学非计算机专业计算机公共基础课的教材，也可作为各类从事民用航空行业工作的人员的计算机信息技术培训教材，以及广大计算机爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程 / 何元清, 李廷元, 罗银辉主

编. —北京: 中国铁道出版社, 2010. 8

面向普通高等教育“十二五”计算机规划教材

ISBN 978-7-113-11573-9

I. ①大… II. ①何… ②李… ③罗… III. 电子计
算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 138979 号

书 名: 大学计算机基础教程

作 者: 何元清 李廷元 罗银辉 主编

策划编辑: 严晓舟 何大伟

责任编辑: 贾 星

特邀编辑: 李新承

封面设计: 李 路

责任印制: 李 佳

读者热线电话: 400-668-0820

编辑助理: 张 丹

封面制作: 白 雪

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 河北省遵化市胶印厂

版 次: 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 23.5 字数: 583 千

印 数: 4 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-11573-9

定 价: 39.60 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社计算机图书批销部联系调换。

前 言

随着计算机技术的发展,计算机和网络技术的应用已经渗透到社会的各行各业,计算机和网络的应用能力已经成为大学生的基本素质之一,也关系到学生的择业及就业后对工作的适应能力。目前,全国各中学都相继开设了信息技术课程,大学新生在高中阶段已经不同程度地受过信息技术教育;在大学教学过程中,计算机技术已越来越多地融入专业课的教学中,计算机应用技术对学生的知识结构、素质的培养、智力的开发等变得越来越重要,这是大学计算机基础教育面临的新形势。本书根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中有关“大学计算机基础”课程的教学基本要求编写。在多年教学实践的基础上,根据人才培养的新要求以及教育技术和教学手段在教学改革中的应用现状和水平,本书对原有“大学计算机基础”的教学内容和体系结构进行了重大修改,结合民航信息的特点,增加了民航信息化技术相关内容,力求反映信息技术的最新成果和发展趋势,使学生受到良好的计算机及信息技术教育,同时对民航信息化技术及其应用有一个全面的了解。

全书分三篇共 12 章,全面介绍了“大学计算机基础”课程要求的各方面知识,包括计算机基础知识、计算机基本组成、操作系统及其使用、办公软件的使用、常用工具软件的使用等。全书内容系统、新颖、简明、实用。为帮助读者更好地掌握知识点和操作技能,每章最后配有习题,还同步配套编写了上机指导教材。

上篇“基础知识”由两章组成,内容包括计算机基础(第 1 章)、计算机系统(第 2 章)。

中篇“基础应用”由 4 章组成,内容包括 Windows XP 操作系统(第 3 章)、文字处理软件 Word 2003(第 4 章)、电子表格软件 Excel 2003(第 5 章)、演示文稿软件 PowerPoint 2003(第 6 章)。

下篇“高级应用”由 6 章组成,内容包括计算机网络与 Internet(第 7 章)、网站建设与网页制作基础(第 8 章)、网络信息安全(第 9 章)、多媒体技术及应用(第 10 章)、数据库技术(第 11 章)、民航信息化技术(第 12 章)。

本书由中国民航飞行学院何元清、李廷元、罗银辉任主编;刘晓东教授和张选芳教授任主审;由多年从事计算机基础教学工作的张欢、周敏和中国民航大学计算机科学与技术学院的马骊老师任副主编。其中,第 1 章和第 2 章由李廷元老师编写,第 3 章和第

10 章由周敏老师编写，第 4 章和第 5 章由张欢老师编写，第 6 章和第 8 章由罗银辉老师编写，第 9 章由马骊老师编写，第 7 章和第 11 章由何元清老师编写，第 12 章由何元清老师编写，参加资料收集、整理和编写工作的人员还有路晶老师。全书由何元清统稿、定稿。本书适合作为民用航空行业相关大学非计算机专业计算机公共基础课的教材，也可作为各类从事民用航空行业工作的人员的计算机信息技术培训教材和自学参考书。

本书在编写过程中得到了中国民航飞行学院各级领导和同行专家的大力支持和帮助，计算机工程教研室、计算机科学教研室和计算机实验室的付茂铭、刘光志、戴蓉、张中浩、张娅岚、徐国标、袁晓柯、王欣、李尚俊、宋劲、朱建刚、高大鹏、庄夏、陈华英、张建学、林瑞春在资料的收集和整理方面付出了辛勤的劳动，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和错误，敬请读者批评指正。

编者

2010.6

目 录

上篇 基础知识

第 1 章 计算机基础.....	1
1.1 计算机的发展和应用.....	1
1.1.1 计算机的产生.....	1
1.1.2 计算机的发展历史.....	2
1.1.3 计算机的类型和特点.....	4
1.1.4 计算机的应用和发展趋势.....	6
1.2 数制基础与信息表示.....	8
1.2.1 数制.....	9
1.2.2 各种数制的转换.....	11
1.2.3 计算机中数值的表示.....	14
1.2.4 计算机中信息的编码.....	18
小结.....	23
习题.....	23
第 2 章 计算机系统.....	26
2.1 计算机系统的基本组成.....	26
2.1.1 冯·诺依曼体系结构.....	26
2.1.2 计算机的基本工作原理.....	27
2.2 计算机的硬件系统.....	28
2.2.1 运算器.....	28
2.2.2 控制器.....	29
2.2.3 存储器.....	29
2.2.4 输入/输出设备.....	33
2.3 计算机的软件系统.....	35
2.3.1 计算机软件概述.....	35
2.3.2 计算机软件的发展.....	36
2.3.3 计算机软件分类.....	36
2.4 微型计算机的基本配置.....	38
2.4.1 微型计算机的硬件配置.....	38
2.4.2 微型计算机的软件配置.....	51
2.4.3 微型计算机的主要性能指标.....	53

小结.....	54
习题.....	54

中篇 基础应用

第 3 章 Windows XP 操作系统.....	57
3.1 Windows 操作系统概述.....	57
3.1.1 Windows 操作系统的发展历程.....	57
3.1.2 Windows XP 操作系统简介.....	58
3.1.3 Windows Vista 操作系统简介.....	62
3.1.4 Windows 7 简介.....	63
3.2 Windows XP 的基本操作.....	64
3.2.1 Windows XP 的桌面.....	64
3.2.2 窗口及其操作.....	66
3.2.3 对话框及其操作.....	68
3.2.4 菜单及其操作.....	69
3.2.5 任务栏及其操作.....	69
3.2.6 开始菜单及其操作.....	71
3.2.7 剪贴板及其信息的传递操作.....	72
3.3 Windows XP 的文件管理.....	73
3.3.1 文件和文件夹.....	73
3.3.2 资源管理器.....	74
3.3.3 文件和文件夹的基本操作.....	77
3.3.4 回收站及其操作.....	80
3.3.5 搜索文件或文件夹.....	81
3.4 Windows XP 的控制面板与环境设置.....	83
3.4.1 控制面板.....	83
3.4.2 键盘的设置.....	83

3.4.3 鼠标的设置	84	4.5.2 表格的编辑	125
3.4.4 桌面和显示属性的设置 ..	84	4.5.3 表格的修饰	126
3.4.5 Windows XP 的字体	85	4.5.4 表格的排序与计算	127
3.4.6 输入法的安装和设置	85	4.6 Word 中的图文混排	128
3.5 Windows XP 的程序与任务管理 ..	86	4.6.1 图形的绘制与处理	128
3.5.1 运行程序	86	4.6.2 图片的插入与编辑	129
3.5.2 任务管理	87	4.6.3 艺术字的插入与编辑	131
3.5.3 添加和删除程序	88	4.6.4 文本框的插入与编辑	131
3.6 Windows XP 的系统管理和维护 ..	89	4.7 Word 的高级应用	132
3.6.1 用户账户管理	90	4.7.1 样式与模板	132
3.6.2 设备管理	90	4.7.2 目录与索引	133
3.6.3 磁盘管理	92	4.7.3 公式编辑器	135
3.6.4 系统还原	94	4.7.4 脚注、尾注、修订 与批注	136
3.6.5 注册表的基本使用	96	4.7.5 邮件合并	137
3.6.6 Windows XP 联机帮助	98	4.8 打印预览及打印	137
3.6.7 Windows XP 安全中心	98	4.8.1 打印预览	137
小结	100	4.8.2 打印	137
习题	100	小结	138
第 4 章 文字处理软件	103	习题	138
4.1 文字处理软件概述	103	第 5 章 电子表格软件	141
4.1.1 Word 简介	103	5.1 电子表格软件概述	141
4.1.2 WPS 简介	104	5.1.1 Excel 简介	141
4.1.3 PDF 文件格式简介	105	5.1.2 WPS 表格简介	142
4.2 Word 的基本操作	106	5.2 Excel 的基本操作	143
4.2.1 Word 的启动与退出	106	5.2.1 Excel 的启动与退出	143
4.2.2 Word 的窗口组成	107	5.2.2 Excel 的窗口组成及 基本概念	143
4.2.3 Word 的文档视图	108	5.2.3 Excel 中的数据输入	144
4.2.4 Word 的帮助系统	109	5.2.4 单元格的编辑与修饰	146
4.3 Word 文档的创建与编辑	110	5.2.5 工作表的编辑与修饰	149
4.3.1 文档的基本操作	110	5.2.6 保护工作表与工作簿	152
4.3.2 文档的输入	112	5.3 公式与函数的应用	153
4.3.3 文档的编辑与修改	112	5.3.1 单元格的引用	153
4.4 Word 文档的格式设置	117	5.3.2 公式	154
4.4.1 基本格式设置	117	5.3.3 函数	155
4.4.2 特殊格式设置	119	5.3.4 运算结果错误原因分析 ..	156
4.4.3 页面格式设置	122	5.4 数据图表	157
4.5 Word 中的表格处理	124		
4.5.1 表格的创建	124		

7.5.7 网络数据库检索	223	9.4.1 计算机病毒的 基本知识	269
小结	224	9.4.2 计算机病毒的防治	271
习题	225	9.5 网络信息安全法规与 计算机职业道德	272
第 8 章 网站建设与网页制作基础	227	9.5.1 网络信息安全立法 现状	272
8.1 信息共享与网站概述	227	9.5.2 我国网络信息安全的 相关政策法规	273
8.2 网站简介	228	9.5.3 计算机职业道德规范	273
8.2.1 网站的构成	228	9.6 常用安全工具软件	274
8.2.2 网站的创建	228	9.6.1 国内外著名的 杀毒软件	274
8.2.3 网站的信息获取	231	9.6.2 安全防护软件	279
8.3 网页及网页制作	232	9.6.3 防火墙软件	281
8.3.1 网页基本元素	232	小结	282
8.3.2 静态网页与动态网页	234	习题	283
8.3.3 网页制作	235	第 10 章 多媒体技术及应用	285
8.4 常用的网页制作工具	245	10.1 多媒体概述	285
8.4.1 FrontPage 介绍	245	10.1.1 多媒体的基本概念	285
8.4.2 Dreamweaver 介绍	246	10.1.2 多媒体技术的基本 特征	287
8.4.3 图像与动画制作 工具介绍	247	10.1.3 多媒体技术的应用 领域	287
8.5 网页制作实例	248	10.2 多媒体计算机	288
小结	251	10.2.1 多媒体计算机的标准	289
习题	252	10.2.2 多媒体计算机系统 的构成	289
第 9 章 网络信息安全	254	10.2.3 多媒体信息的 数据压缩	290
9.1 信息安全概述	254	10.3 多媒体素材及数字化	291
9.1.1 信息安全基本概念	254	10.3.1 文本素材采集	292
9.1.2 信息安全面临的威胁	255	10.3.2 音频素材及数字化	292
9.1.3 信息安全策略	256	10.3.3 图形图像素材及 数字化	295
9.1.4 信息安全等级与标准	257	10.3.4 视频素材及数字化	298
9.2 网络信息安全技术	258	10.3.5 动画素材及数字化	299
9.2.1 访问控制技术	258	10.4 多媒体节目的制作	300
9.2.2 数据加密技术	259		
9.2.3 防火墙技术	260		
9.2.4 入侵检测技术	262		
9.2.5 认证技术	264		
9.2.6 黑客与网络攻防技术	265		
9.3 实体安全与硬件防护技术	267		
9.3.1 实体安全技术	267		
9.3.2 电磁防护和硬件防护	268		
9.4 计算机病毒及防治	269		

10.4.1 多媒体节目的制作 流程.....	301	12.2 民航信息化特点	338
10.4.2 Photoshop 图像编辑 软件.....	302	12.2.1 国际民航信息化 发展特点.....	338
10.4.3 Flash 动画编辑软件	312	12.2.2 我国民航信息化 发展特点.....	339
10.4.4 Authorware 节目 编辑软件	314	12.3 民航信息化体系结构	340
小结	315	12.4 空中民航管制系统.....	342
习题	315	12.4.1 空中民航管制的作用 ..	342
第 11 章 数据库技术	318	12.4.2 空中民航管制的组成 ..	342
11.1 数据库基本概念	318	12.4.3 空中民航管制的 信息处理流程	343
11.1.1 数据、信息与 数据处理	318	12.5 飞行与机场管理系统.....	343
11.1.2 数据库技术的产生 与发展	319	12.5.1 机载飞行管理系统	343
11.1.3 数据库系统基本概念 ...	320	12.5.2 数字式大气数据 计算机	347
11.1.4 数据库新技术	322	12.5.3 电子飞行包.....	348
11.2 数据库系统的体系结构	324	12.6 机务维修管理系统.....	349
11.2.1 数据库的三级 体系结构	325	12.6.1 地面信息处理系统 ACARS	350
11.2.2 数据模型	325	12.6.2 机务维修电子文档管理 系统 MEDMS.....	352
11.2.3 关系数据库系统.....	327	12.6.3 飞机维修支持系统 AMSS.....	353
11.3 关系数据库标准语言 SQL.....	328	12.7 民航商务信息系统.....	354
11.3.1 SQL 语言的基本概述 ...	328	12.7.1 GDS 系统	354
11.3.2 SQL 语言的主要特点 ...	329	12.7.2 民航快递综合管理信息 系统	356
11.3.3 SQL 语言的语句	330	12.7.3 离港系统 DCS.....	359
11.4 Access 数据库管理系统	331	12.8 人员培训系统	360
11.4.1 Access 概述	331	12.8.1 空中交通管制人员 培训系统.....	361
11.4.2 Access 数据库窗口.....	331	12.8.2 飞行员模拟培训系统 ..	364
11.4.3 Access 数据库	333	小结	364
11.4.4 Access 数据表	333	习题	365
小结	335		
习题	335		
第 12 章 民航信息化技术	337		
12.1 民航信息化发展历程	337		

第 1 章 | 计算机基础

计算机 (Computer) 是一种能接收和存储信息, 并按照存储在其内部的程序对输入的信息进行加工、处理, 然后把处理结果输出的高度自动化的电子设备。计算机发展到今天已有 60 多年的历史了, 其应用已经深入到社会生活的许多方面, 它所带来的不仅仅是一种行为方式的变化, 更大程度上是人类思维方式的革命, 并且计算机对人类社会产生的革命性影响还在继续之中。本章将简要介绍计算机的产生和发展、特点和分类, 以及计算机的应用领域和数据表示等内容。

1.1 计算机的发展和应用

计算的概念和人类文明历史是同步的。从人类活动有记载以来, 对自动计算的追求就一直没有停止过。这里简要回顾计算机的历史进程, 从中可以了解计算机是建立在人类千百年来不懈的追求和探索之上的。

1.1.1 计算机的产生

第一台电子计算机于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学诞生, 全称为“电子数字积分和计算机” (Electronic Numerical Integrator And Calculator), 简称 ENIAC (读做“埃尼阿克”), 如图 1-1 所示。ENIAC 用了 18 000 多个电子管, 1 500 个继电器, 每小时耗电 150kW, 重量超过 30t, 占地面积约 170m², 运算速度为 5000 次/秒, 专门用于火炮和弹道计算。

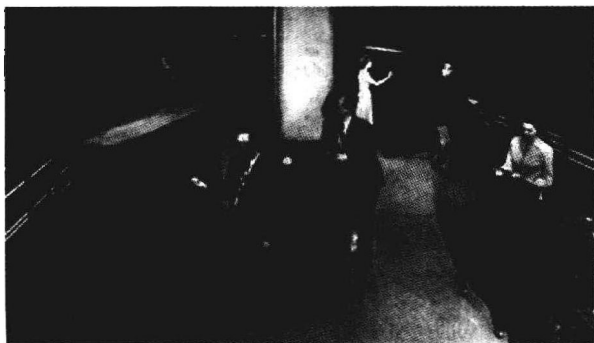


图 1-1 ENIAC 计算机

ENIAC 是第一台正式投入运行的电子计算机, 但它还不具备现代计算机“存储程序”的主要特征。ENIAC 每次计算时, 都要先按计算步骤写出一条条指令, 然后逐条按指令的要求接通或断开分布在外线路中的接线开关, 使用非常不便。1946 年 6 月, 美籍匈牙利科学家冯·诺依曼教

授 (John Von Neumann) 提出了全新的“存储程序”的通用计算机设计方案。存储程序的设计思想是：将计算机要执行的指令和要处理的数据都采用二进制表示，将要执行的指令和要处理的数据按照顺序编写出程序，存储到计算机内部并让它自动执行。根据这一思想设计的 EDVAC (Electronic Discrete Variable Computer, 电子离散变量计算机) 解决了程序的“内部存储”和“自动运行”两大难题，从而大大提高了计算机的运算速度。1952 年，EDVAC 正式投入运行，它使用水银延迟线作为存储器，运算速度比 ENIAC 有较大提高。EDVAC 确立了构成计算机的基本组成部分：处理器（运算器、控制器）、存储器、输入设备和输出设备。从 EDVAC 问世到今天，计算机的基本体系结构采用的都是冯·诺依曼所提出的“存储程序”设计思想，因此称为冯·诺依曼体系结构，冯·诺依曼也被称为“电子计算机之父”。

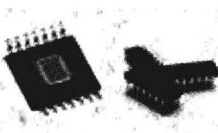
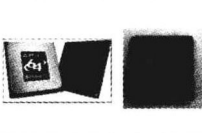
尽管 EDVAC 是首次按“存储程序”思想设计的计算机，却并非是第一台实现该思想的计算机。英国剑桥大学威尔克斯 (Maurice Vincent Wilkes) 根据冯·诺依曼的“存储程序”计算机思想，领导设计了“埃德沙克”计算机 (Electronic Delay Storage Automatic Calculator, EDSAC, 电子延迟存储自动计算机)，于 1949 年 5 月制成并投入运行。EDSAC 也采用水银延迟线作为存储器，用穿孔纸带输入，用电传打字机输出。它比 EDVAC 早两年多投入运行，从而成为世界上第一台实现“存储程序”思想的电子计算机。

1.1.2 计算机的发展历史

1. 计算机的发展阶段

ENIAC 的诞生宣告了人类从此进入了电子计算机时代。自 ENIAC 以后，随着计算机所采用的电子元器件的演变以及软件的发展，计算机的发展经历了以下 4 个阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的发展阶段

	第一阶段 (1946—1958 年)	第二阶段 (1959—1964 年)	第三阶段 (1965—1970 年)	第四阶段 (1971 年—至今)
所用元器件	真空电子管 	晶体管 	中小规模集成电路，开始采用半导体存储器 	大规模和超大规模集成电路 
计算机特点	体积较庞大，造价高昂，可靠性低，存储设备为水银延迟线、磁鼓、磁心	体积小、重量轻、可靠性大大提高，主存采用磁芯，外存为磁带、磁盘	体积大大缩小，重量更轻，成本更低，可靠性更高	出现了影响深远的微处理器，计算机向巨型机和微型机两极发展，运算速度极大提高
运算速度	每秒几千至几万次，运算速度慢	每秒几万至几十万次	每秒几十万至几百万次	微型机每秒几百万至几千万次，巨型机每秒上亿至万亿次
软件系统	没有系统软件，使用机器语言编程	汇编语言、高级语言开始出现，如 Fortran、ALGOL 等。	高级语言进一步发展，开始使用操作系统	多种高级语言深入发展，操作系统多样化，软件配置更加丰富和完善，软件系统工程化、理论化，程序设计部分自动化

续表

	第一阶段 (1946—1958年)	第二阶段 (1959—1964年)	第三阶段 (1965—1970年)	第四阶段 (1971年—至今)
应用领域	科学计算	科学计算、数据处理、 事务管理、工业工程控制	广泛应用于各个领域并 走向系列化、通用化和标 准化	社会、生产、军事和生 活的各个方面，计算机网 络化
典型代表	ENIAC、EDVAC、UNIVAC-I、 IBM 650/701/702/704/705	IBM 7040/7070/7090、 UNIVAC-LARC、 CDC 6600	IBM 360、 PDP-II、NOVA 1200	VAX-II、IBM PC、 APPLE、ILLIAC-IV

2. 我国计算机的发展历史

我国的计算机事业开始于 20 世纪 50 年代中期。自 1957 年至今的 50 多年中，我国计算机的发展经历了第一代（电子管）、第二代（晶体管）、第三代（中小规模集成电路）和第四代（大规模和超大规模集成电路）的发展过程。

（1）第一代计算机（1958—1964 年）

我国从 1957 年开始研制通用数字电子计算机，1958 年研制成功 103 型计算机(即 DJS-1 型)，共生产 38 台。1959 年 9 月研制成功 104 型计算机，1960 年 4 月研制成功第一台小型通用电子计算机(107 型计算机)，1964 年我国第一台自行设计的大型通用数字电子管计算机 119 机研制成功，平均浮点运算速度为每秒 5 万次，为我国第一颗氢弹的研制提供了帮助。

（2）第二代计算机（1965—1972 年）

1965 年研制成功第一台大型晶体管计算机（109 乙机），在对 109 乙机加以改进的基础上，两年后又推出了 109 丙机，在我国“两弹”试验中发挥了重要作用。

（3）第三代计算机（1973—20 世纪 80 年代初）

IBM 公司 1964 年推出的 360 系列大型机是美国进入第三代计算机时代的标志，我国到 1970 年初期才陆续推出采用集成电路的大、中、小型计算机。1973 年，北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功运算速度为每秒 100 万次的大型通用计算机。进入 20 世纪 80 年代，我国高速计算机，特别是向量计算机有新的发展。1983 年中国科学院计算所完成我国第一台大型向量机 757 机，计算速度达到每秒 1000 万次。同年，国防科大研制成功银河-I 亿次巨型计算机。

（4）第四代计算机（20 世纪 80 年代中期至今）

和国外一样，我国第四代计算机的研制也是从微机开始的。20 世纪 80 年代初我国开始采用 Z80、X86 和 M6800 芯片研制微机。1983 年 12 月研制成功与 IBM-PC 机兼容的 DJS-0520 微机，1992 年研制成功银河-II 通用并行巨型机，峰值速度达每秒 4 亿次浮点运算（相当于每秒 10 亿次基本运算操作），1993 年研制成功“曙光一号”全对称共享存储多处理机，1995 年推出第一台具有大规模并行处理机（MPP）结构的并行机“曙光 1000”（含 36 个处理机），峰值速度为每秒 25 亿次浮点运算，实际运算速度上了每秒 10 亿次浮点运算这一高性能台阶。1997 年研制成功银河-III 百亿次并行巨型计算机系统，并于 1997—1999 年先后推出具有机群结构的曙光 1000A、曙光 2000-I、曙光 2000-II 超级服务器，2000 年推出每秒浮点运算速度 3 000 亿次的曙光 3000 超级服务器，2004 年上半年推出每秒浮点运算速度 1 万亿次的曙光 4000 超级服务器。

纵观 50 多年来我国高性能通用计算机的研制历程，从 103 机到曙光机，走过了一段不平凡的

历程。表 1-2 所示为国外计算机的发展年代与我国美国与中国计算机的发展年代的比较。

表 1-2 美国与中国计算机发展年代对照表

机型	第一代	第二代	第三代	向量机	大规模并行机	机群
美国	1946	1959	1964	1976	1990	1994
中国	1958	1965	1973	1983	1995	1998
年数差距	12	6	9	7	5	4

1.1.3 计算机的类型和特点

1. 计算机的类型

计算机发展到今天已经成为一个庞大的家族，因此计算机种类很多，从不同的角度对计算机有不同的分类方法。

(1) 按处理对象分类

按处理对象的方式可以分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机三种。

① 数字计算机 (Digital Computer)。数字计算机处理非连续变化的数据，其基本运算部件是数字逻辑电路。该种计算机输入、存储、处理和输出的数据都是数字量，数字量在时间上是离散的，非数字量的数据（如字符、声音、图像等）必须经过编码后方可处理。数字计算机有三大优点：一是以数字化形式表示各种信息，由于数字形式便于利用各种存储器存储，所以可以做到很大的存储容量；二是有较大的数字范围，即较高的精度；三是除了数值计算以外还能进行逻辑处理，赋予计算机思维判断能力。因此，当前数字计算机已成为信息处理装置的主流，除非特别声明，本书所出现的计算机一律是数字电子计算机。

② 模拟计算机 (Analog Computer)。模拟计算机处理的都是连续变化的数据，该种计算机输入、存储、处理和输出的数据都是模拟量（如电流、电压等），这些数据在时间上是连续的。模拟计算机的解题速度极快，但精度不高、数据不易存储、通用性差，一般用于解微分方程或进行自动控制系统设计中的参数模拟。

③ 混合计算机 (Hybrid Computer)。混合计算机是综合了以上两种计算机的长处设计出来的，它既能处理数字量，也能处理模拟量。但该种计算机结构复杂，难以实现。

(2) 按用途分类

按计算机的用途可以分为通用计算机和专用计算机。

① 通用计算机 (General Purpose Computer)。通用计算机是为能解决各种问题、具有较强的通用性而设计的计算机。它具有一定的运算速度，有一定的存储容量，带有通用的外部设备，配备各种系统软件和应用软件。一般的数字电子计算机多属于通用计算机。

② 专用计算机 (Special Purpose Computer)。专用计算机是为解决一个或一类特定问题而设计的计算机。其软、硬件配置依据解决特定问题的需要而定，并不要求完整。专用计算机功能单一，配有解决问题的固定程序，能高速、可靠地解决特定问题。在过程控制中一般使用专用计算机。

(3) 按规模和处理能力分类

不同规模和处理能力的计算机区别在于字长、存储容量、指令系统规模、运算速度和外设配置等。随着集成电路和计算机硬件技术的发展，从性价比来看，现在的大型机可能是将来的小型机，而现在的小型机可能是将来的微型机。

① 巨型机 (Supercomputer)。巨型机是一种超级计算机,其运算速度达每秒数十万亿次浮点小数运算,甚至可以达到百万亿次以上。巨型机的存储容量很大,结构复杂,功能完善,价格昂贵。在计算机系列中,巨型机运算速度最高、系统规模最大、具有最高一级的处理能力。如在微机上运行近 30h 的一个图形处理程序,使用运算速度很快的小型机花费了 15min,而使用巨型机则只用了 1s。

② 大型机 (Mainframe)。大型机通常使用多处理器结构,具有较高的运算速度,每秒一般在数亿次级水平,具有较大的存储容量,较好的通用性,功能较完备,但价格也比较昂贵。通常用做银行、航空等大型应用系统中的计算机主机。大型机支持大量用户同时使用计算机数据和程序。

③ 小型机 (Minicomputer)。小型机的运算速度和存储容量低于大型机,但与终端和各种外部设备连接比较容易,适合作为联机系统的主机或者工业生产过程的自动化控制。早期的小型机也支持多用户,但随着计算机规模与性价比的变化,多用户小型机慢慢淡出市场,现在的小型机主要被企业用做工程设计,或被政府机构和大学用做网络服务器,也被研究机构用来进行科学研究等。

④ 工作站 (Workstation)。工作站是具有较强功能和性能的单用户计算机,通常用在处理要求比较高的应用场合,如平面制作、工程或产品的计算机辅助设计。例如,Apple 公司的 Mac 机在平面制作领域使用非常广泛,其图像处理能力非常强。工作站的处理器性能通常都比较高,从外形上很难和微机区别开来,有时也把它称为“高档微机”。另外,工作站也被用于小型企业或机构的网络服务和 Internet 等。图 1-2 所示即为一台 SUN 工作站。

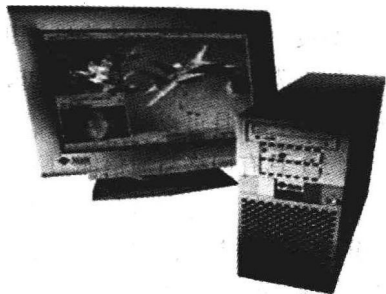


图 1-2 Sun 工作站

⑤ 微型计算机 (Microcomputer)。微型计算机简称微机,个人计算机 (Personal Computer, PC) 是其最具代表性的一种,一般用做桌面系统,因此也称台式机,特别适合个人事务处理、网络终端等应用。大多数用户使用的都是这种类型的机器,它已经进入了家庭。微机也被应用在控制、工程、网络等领域。微机发展的最显著特征就是易于使用并且价格低廉。

⑥ 移动计算机。移动计算机是台式微机的微缩与延伸产品,也属微机类型,只是其体积更小,便于携带,因此也把移动计算机称为便携式微机,或者称笔记本式计算机,其价格较贵。还有一种“掌上电脑”,即个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA),它使用的是经过专门设计的软件。例如使用微软公司的操作系统 Windows CE。

⑦ 嵌入式计算机。如果把处理器、存储器及接口电路直接嵌入设备当中,该种计算机就是嵌入式计算机。嵌入式计算机系统是对功能、可靠性、成本、体积和功耗等有严格要求的专用计算机系统。嵌入式计算机在应用数量上远远超过了通用计算机。在通用计算机中使用的外设,就包含嵌入式微处理器,许多输入/输出设备都是通过嵌入式处理器控制的。在制造业、过程控制、通信、仪器、仪表、汽车、船舶、航空、航天、军事装备和消费类产品等领域,嵌入式计算机都有着极其广泛的应用。

2. 计算机的特点

上面介绍的各种类型的计算机虽然在处理对象、规模、性能和用途等方面有所不同,但它们

都具有以下几个主要特点:

(1) 高速、精确的运算能力

目前,世界上已经有超过每秒百万亿次运算速度的巨型计算机。2003 年我国中科院计算所已研制成功十万亿次运算的曙光 4000A 高性能计算机。高速计算机具有极强的处理能力,特别是在地质、能源、气象、航天航空及各种大型工程中发挥作用。

(2) 逻辑处理能力

计算机能够进行逻辑处理,也就是说能够“思考”和“判断”,这是计算机科学一直为之努力实现的,虽然它现在的“思考”还局限在某一个专门的方面,还不具备人类思考的能力,但在信息查询等方面,能够根据要求进行匹配检索,这已经是计算机的一个常规应用。

(3) 强大的存储能力

计算机能存储大量数字、文字、图像和声音等各种信息,“记忆力”大得惊人,它可以轻易地“记住”一个大型图书馆的所有资料。计算机强大的存储能力不但表现在容量大,还表现在“长久”,对于需要长期保存的数据或资料,无论以文字的形式还是以图像的形式,计算机都可以帮助实现。

(4) 具有自动控制能力

高度自动化是电子计算机与其他计算工具的本质区别,计算机可以将预先编好的一组指令(称为程序)先“记”起来,然后自动地逐条取出这些指令并执行,其工作过程完全自动化,不需要人工干预,而且可以反复运行。

(5) 具有网络与通信能力

计算机技术发展到今天,已可将几十台、几百台、甚至更多的计算机连成一个网络,可将一个个城市、一个个国家的计算机连在网上。目前最大、应用范围最广的因特网(Internet),连接了全世界 150 多个国家和地区数亿台计算机。在网上的所有计算机用户可共享网上资料、交流信息、互相学习,非常方便,即整个世界都可以互通信息。网络功能的重要意义是改变了人类交流的方式和信息获取的途径。

1.1.4 计算机的应用和发展趋势

1. 计算机的应用领域

计算机发展至今已经和几乎所有学科结合了,通常把计算机的用途归纳为科学计算、数据处理、实时控制、人工智能、计算机辅助和娱乐游戏等方面,本书中将围绕这些应用主题展开讨论。

(1) 科学计算

科学计算主要是使用计算机进行数学方法的实现和应用,现在,计算机的“计算”能力已相当强大。使用计算机,推进了许多科学研究的进展,如 2002 年完成的著名的人类基因序列分析计划。现在,科学家们经常使用计算机测算人造卫星的轨道、进行气象预报等,如国家气象中心使用了计算机,不但能够快速、及时地处理气象卫星云图数据,而且可以根据大量的历史气象数据的计算进行天气预测报告。在没有使用计算机之前,这是根本不可能实现的。

(2) 数据处理

数据处理的另一个说法是“信息处理”。随着计算机科学技术的发展,计算机的“数据”已不再是“数”,而是使用了更多的其他数据形式,如文字、图像、声音等。数据处理就是对这些数据

进行输入、分类、加工、存储、合并、整理,以及统计、报表、检索查询等。数据处理是目前计算机应用最多的一个领域。如计算机在文字处理方面已经改变了纸和笔的传统应用,所产生的数据不但可以被存储、打印,还可以使用计算机进行编辑、复制等。在信息处理方面一个最重要的技术就是计算机数据库技术,它在信息管理、决策支持等方面提高了管理和决策的科学性。

(3) 实时系统

实时系统是指能够及时收集、检测数据,进行快速处理并自动控制被处理对象操作的计算机系统。该系统的核心是计算机控制整个处理过程,包括从数据输入到输出控制的整个过程。现代工业生产的过程控制基本上都以计算机控制为主,传统过程控制的一些方法(如比例控制、微分控制、积分控制等)都可以通过计算机的运算实现。计算机实时控制不仅是一个控制手段的改变,更重要的是其适应性大大提高,可以通过参数设定、改变处理流程实现不同过程的控制,有助于提高生产质量和生产效率。

(4) 计算机辅助

计算机辅助是计算机应用的一个非常广泛的领域。几乎所有过去由人进行的具有设计性质的过程都可以使用计算机帮助实现部分或全部工作。计算机辅助也可称为计算机辅助工程,主要有:计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD),计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM),计算机辅助教育(Computer-Assisted (Aided) Instruction, CAI),计算机辅助教学(Computer Aided Teaching, CAT),计算机辅助技术(Computer Aided Technology /Test/Translation/Typesetting, CAT),计算机仿真模拟(Simulation)等许多方面。

(5) 网络和通信

将一个建筑物内的计算机和世界各地的计算机通过电话交换网等方式连接起来,就可以构成一个巨大的计算机网络系统,做到资源共享,相互交流促进。计算机网络的应用所涉及的主要技术是网络互连技术、路由技术、数据通信技术、信息浏览技术及网络安全技术等。

计算机通信几乎是现代通信的代名词。如目前发展势头已经超过传统固定电话的移动通信就是基于计算机技术的通信方式。

(6) 人工智能

计算机可以模拟人类的某些智力活动。利用计算机可以进行图像和物体的识别,模拟人类的学习过程和探索过程。如机器翻译、智能机器人等,这些都是利用计算机模拟人类智力活动。人工智能是计算机科学发展以来一直处于前沿的研究领域,其主要研究内容包括自然语言理解、专家系统、机器人及定理自动证明等。

(7) 数字娱乐

运用计算机和网络进行娱乐活动,对许多计算机用户是习以为常的事情。网络上有各种丰富的电影、电视资源,也有通过网络和计算机进行的游戏,甚至还有国际性的网络游戏组织和赛事。数字娱乐的另一个重要方向是计算机和电视的结合,“数字电视”开始走进家庭,改变了传统电视的单向播放而进入交互模式。

(8) 嵌入式系统

并不是所有计算机都是通用的。有许多特殊的计算机用于不同的设备中,包括大量的消费电子产品和工业制造系统,把处理器芯片嵌入其中,完成处理任务。如数码相机、数码摄像机及高