

高等学校教材

Fundamentals of Computers
and Network Applications



大学计算机与 网络应用基础 (第2版)

梁 洁 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

大学计算机与网络应用基础

Daxue Jisuanji yu Wangluo Yingyong Jichu

(第2版)

梁洁 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是基于 Windows 7 与 Office 2010 软件平台而编写的,分为上、下两篇。上篇为基础知识与应用,内容包括计算机与信息技术、Windows 7 操作系统、常用办公软件、计算机网络基础、Internet 基础及应用、网页设计工具 Dreamweaver、动画制作软件 Flash。下篇为实验与测试。内容与上篇各知识点对应,实验设计突出应用,内容选取实用、新颖、生动,并提供了大量测试题且附有参考答案。

本书附有光盘,该光盘提供与教材同步的电子课件、测试试题及实验所需的原始素材,方便教师备课,同时也便于学生独立完成实验。

本书可作为高等学校计算机基础课程教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机与网络应用基础 / 梁洁主编. --2 版.

--北京: 高等教育出版社, 2012.8

ISBN 978-7-04-035670-0

I. ①大… II. ①梁… III. ①电子计算机-高等学校-教材②计算机网络-高等学校-教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 161849 号

策划编辑 耿 芳 责任编辑 张 珊 封面设计 赵 阳 版式设计 马敬茹
责任校对 刁丽丽 责任印制 张泽业

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京丰源印刷厂		http://www.landaco.com.cn
开 本	787×1092 1/16	版 次	2010 年 8 月第 1 版
印 张	20.5		2012 年 8 月第 2 版
字 数	500 千字	印 次	2012 年 8 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	33.00 元(含光盘)
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 35670-00

前言

随着信息技术类课程在高中阶段的开设,大学计算机基础课程面临着教学内容选取及更新的问题。对于高中阶段已经初步掌握的信息技术内容,大学计算机基础课程再开设就没有意义了。然而,学生在高中阶段的信息技术知识是零散的,没有形成完整的知识体系。因此,大学计算机基础课程的主要目的是提高大学生的信息素养及应用能力。

目前,非计算机专业的大学生学习信息技术的目的很明确,他们不是把信息技术作为纯理论的课程来学习,而是把信息技术作为应用来掌握。我们的课程也是以培养学生的计算机操作能力、应用开发能力和创新能力为目标。

作者通过多年的教学发现,对于 Office 操作,虽然学生已掌握一些简单的输入、编辑和排版方法,但对其深入的应用,如完成毕业论文时所需的页面版式、目录、不同章节的页码设置、纵排和横排,Word 中多个表格、多种对象与文本的混排等,大部分学生不能很好地将其掌握,而 Excel 部分的公式及函数的使用,学生们更是知之甚少。因此,本书除操作系统更新为 Windows 7,Office 更新为 2010 版,网页设计更新为 Dreamweaver CS5 版,动画软件更新为 Flash CS5 版外,在内容选取上也做了调整。删除部分不合适章节,适当强化 Office 及网络应用的内容,以提高学生学习兴趣,强化实践应用能力,让学生真正学到有用的知识,深切感受到大学计算机基础课是必需的、有用的。本书以案例驱动方式精选教学内容及实验案例,强调精讲多练,体现了大学计算机基础课程的先进性和实用性。

在组织结构上,本书将理论、操作讲解和学生实验及测试题整合于一体,使学生在学时方便前后对照,从而提高学习效率。本书配套光盘提供了电子课件、实验所需的原始素材以及用于自测的试题等。

本书第 1 章,实验 1、5 和测试题 1、3 由梁洁编写;第 2、4、5 章,实验 2 至 4、14 至 16 和测试题 2、6、7 由张泽华编写;第 3 章 Word 部分和实验 6、7 由崔燕妮编写;第 3 章 PowerPoint 部分,实验 8、9 和测试题 4 由马竹芬编写;第 3 章 Excel 部分,实验 10 至 13 和测试题 5 由李志红编写;第 6、7 章,实验 17、18 和测试题 8、9 由林玲编写;本书电子课件和全书审阅由梁洁完成。赵东风教授、余江教授对本书提出了许多宝贵的意见。张国生、张黎参加了本书讨论。

由于编者水平有限,书中难免有不足或疏漏之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2012 年 4 月于昆明

目 录

上篇 基础知识与应用

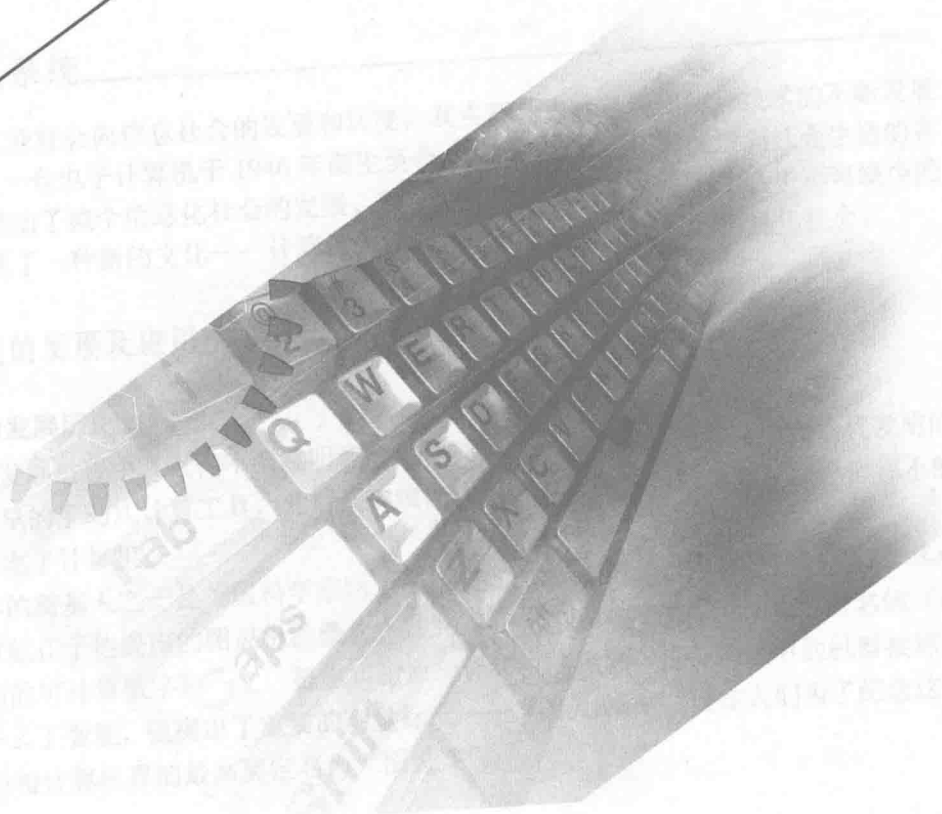
第1章 计算机与信息技术	3	2.2.2 基本操作	48
1.1 计算机系统	3	2.3 Windows 7 的文件系统	51
1.1.1 计算机的发展及应用	3	2.3.1 文件的基本概念	51
1.1.2 计算机的基本工作原理	7	2.3.2 文件夹和路径	52
1.1.3 计算机硬件系统	8	2.4 Windows 7 的文件管理	53
1.1.4 计算机软件系统	16	2.4.1 资源管理器	53
1.2 计算机信息技术基础	18	2.4.2 文件管理操作	57
1.2.1 数据与信息	18	2.5 Windows 7 的程序管理	60
1.2.2 数制及数制转换	20	2.5.1 程序的工作机制	60
1.2.3 二进制数的运算	23	2.5.2 程序的运行	61
1.3 信息的编码表示	24	2.5.3 程序的关闭和卸载	63
1.3.1 数字化原理	24	2.6 Windows 7 的个性化设置	65
1.3.2 数值的表示	24	2.6.1 控制面板	65
1.3.3 字符编码	26	2.6.2 任务栏和桌面的定制	66
1.3.4 声音的编码	31	2.6.3 用户账户	67
1.3.5 图像的编码	32	2.7 Windows 7 的系统维护	69
1.3.6 影像的编码	33	2.7.1 备份、还原和磁盘清理	69
1.3.7 数据压缩	34	2.7.2 Windows 7 的硬件管理	72
1.4 信息的管理	35	思考题	72
1.4.1 文件系统	35	第3章 常用办公软件	74
1.4.2 文件的组织结构	36	3.1 中文 Word 2010	74
1.4.3 信息安全	38	3.1.1 Word 2010 主窗口	74
思考题	39	3.1.2 文档的录入和编辑	77
第2章 Windows 7 操作系统	41	3.1.3 文档的排版	80
2.1 操作系统概述	41	3.1.4 表格	89
2.1.1 操作系统的概念及其功能	41	3.1.5 图文混排	92
2.1.2 Windows 7 概况	43	3.2 中文 PowerPoint 2010	99
2.2 Windows 7 基本概念和操作	46	3.2.1 创建演示文稿	99
2.2.1 桌面及桌面组成	46	3.2.2 视图方式	101

3.2.3 创建幻灯片	101	5.3.3 IP 地址和域名的 分配与管理	165
3.2.4 设置演示文稿外观	104	5.3.4 未来 IP 的发展	166
3.2.5 动画效果	107	5.4 Internet 提供的信息服务	167
3.2.6 幻灯片放映	109	5.4.1 WWW 信息浏览	167
3.3 Excel 2010 电子表格	111	5.4.2 电子邮件	172
3.3.1 Excel 基本概念	111	5.4.3 文件传输服务 (FTP)	174
3.3.2 表格数据的输入	113	5.4.4 即时通信	175
3.3.3 工作表的编辑和格式设定	116	5.4.5 博客	177
3.3.4 公式与函数的应用	119	5.4.6 网络电视和网上直播	179
3.3.5 数据分析与管理	125	5.4.7 电子商务	180
3.3.6 使用图表	128	5.4.8 云计算技术	180
思考题	131	思考题	181
第 4 章 计算机网络基础	133	第 6 章 网页设计工具 Dreamweaver	182
4.1 计算机网络概述	133	6.1 HTML 语言	182
4.1.1 计算机网络的发展	133	6.2 Dreamweaver 概述	183
4.1.2 计算机网络的组成与功能	134	6.2.1 Dreamweaver CS5 的 界面组成	183
4.1.3 计算机网络的分类	136	6.2.2 创建站点及主页文件	185
4.1.4 数据通信基本概念	138	6.2.3 基于示例文件创建网页	186
4.2 网络体系结构及协议	140	6.3 网页制作	187
4.2.1 网络协议	140	6.3.1 构成网页的元素	187
4.2.2 网络体系结构	141	6.3.2 行为	191
4.3 局域网组网技术	145	6.3.3 框架	191
4.3.1 局域网	145	思考题	192
4.3.2 局域网应用实例	148	第 7 章 动画制作软件 Flash	193
思考题	153	7.1 Flash 的基本概念	193
第 5 章 Internet 基础及应用	154	7.1.1 Flash 的界面组成	193
5.1 Internet 概述	154	7.1.2 Flash 的常用术语	195
5.1.1 Internet 的产生与发展	154	7.2 Flash CS5 基本操作	196
5.1.2 Internet 在中国	155	7.2.1 Flash 文件操作	196
5.1.3 Internet 的组织与管理	156	7.2.2 绘制基本图形	197
5.1.4 Internet 的工作模式	156	7.3 动画制作	198
5.2 Internet 的接入方式	157	7.3.1 时间轴的使用	198
5.2.1 单机用户入网方式	157	7.3.2 元件和库的使用	199
5.2.2 通过局域网连接方式	159	7.3.3 添加背景音乐	200
5.3 IP 地址与域名	159	7.3.4 制作动画	200
5.3.1 IP 地址	160	思考题	204
5.3.2 域名和主机地址	163		

下篇 实验与测试

实验 1	计算机基础知识	207	实验 15	WWW 浏览与电子邮件	256
实验 2	Windows 7 的基本操作	210	实验 16	WWW 和 FTP 服务器	258
实验 3	Windows 7 的文件管理	212	实验 17	用 Dreamweaver 制作网页	263
实验 4	控制面板	219	实验 18	用 Flash 制作动画	266
实验 5	Word 基本操作及排版	221	测试题 1	计算机基础知识	269
实验 6	Word 表格制作	225	测试题 2	Windows 7 基础知识	278
实验 7	图文混排及综合应用	227	测试题 3	Word 文字处理	285
实验 8	演示文稿的建立	230	测试题 4	PowerPoint 演示文稿 制作	293
实验 9	母版、动画、超链接和放映 设置	235	测试题 5	Excel 应用	296
实验 10	Excel 基本操作	240	测试题 6	计算机网络基础	301
实验 11	使用公式与函数进行计算	243	测试题 7	Internet 基础及应用	305
实验 12	Excel 数据管理	246	测试题 8	网页制作工具 Dreamweaver	312
实验 13	Excel 图表	250	测试题 9	动画制作软件 Flash	315
实验 14	局域网	254			
参考文献		317			

基础知识与应用



第 1 章

计算机与信息技术

1.1 计算机系统

人类社会由工业社会向信息社会的发展和转变，其主要动力就是现代信息技术的不断发展和普遍应用。自第一台电子计算机于 1946 年诞生至今，计算机及其应用已渗透到社会生活的各个领域，有力地推动了整个信息化社会的发展。现今，计算机已经成为人们生活中不可缺少的现代化工具，形成了一种新的文化——计算机文化。人类社会正在全面进入信息化社会。

1.1.1 计算机的发展及应用

1. 计算机的发展历史

在人类社会的发展过程中，人们不断发明和改进计算工具以提高计算速度，中国古代发明的算盘可以说是最早的手动式计算工具，此后又陆续出现了计算尺等机械式计算工具，但都不能称为现代意义的电子计算机。

计算机科学的奠基人之一是英国科学家阿兰·图灵（Alan Turing，1912—1954 年）。其对计算机的重要贡献在于他提出的图灵机的概念。1936 年，年仅 24 岁的图灵发表了著名的《论应用于决定问题的可计算数字》一文，提出实验原理计算机的概念。这种理想中的机器被称为“图灵机”。对于人工智能，他提出了重要的衡量标准——“图灵测试”。现在人们为了纪念这位伟大的科学家而将计算机界的最高奖定名为“图灵奖”。

目前,大家公认的世界上第一台计算机是 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学研制成功的 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer, 电子数字积分计算机),如图 1.1 所示。ENIAC 由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John von Neumann, 1903—1957 年)领导的科研小组实现。ENIAC 的研制成功标志着电子计算机时代的到来。冯·诺依曼也因此被誉为“电子计算机之父”。



图 1.1 ENIAC

冯·诺依曼后来提出的“存储程序”的思想,对计算机体系结构和工作原理产生了重大影响,以此思想为基础的计算机称为冯·诺依曼型计算机。60 多年来,虽然计算机系统的性能、运算速度等发生了巨大变化,但基本结构都没有变,都属于冯·诺依曼型计算机。

计算机从诞生到今天,技术飞速发展,体积不断变小,功能、速度迅速提高。根据计算机所采用的主要物理器件来划分,计算机的发展大致经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路四代的变化。

(1) 第一代电子管计算机

第一代电子管式计算机,一般指 1946—1957 年。以美国宾夕法尼亚大学制成的 ENIAC 作为始祖。ENIAC 共用了 18 000 个电子管,继电器 1 800 个,每秒运算 5 000 次,重约 30t,占地 170m²。其特点是体积庞大、造价高,主要应用于科学计算和军事科研。

(2) 第二代晶体管计算机

第二代晶体管计算机,一般指 1958—1963 年。1947 年 12 月 23 日美国贝尔实验室研制出晶体管。1958 年美国麻省理工学院研制出晶体管计算机,揭开了第二代计算机的序幕。此时,计算机速度已提高到每秒几十万次,内存增加,体积、重量减少,成本降低,功能增强。应用范围从军事转向民用,并在工业、交通、商业和金融等方面开始应用。除科学计算外,还逐步用于数据处理。

(3) 第三代集成电路计算机

第三代集成电路计算机,一般指 1964—1970 年。1952 年 5 月英国雷达研究所提出了集成电路的设想,在数字、模拟集成电路均已出现的背景下,1964 年美国国际商用机器公司(IBM 公司)推出了 IBM-360 型计算机,这标志着计算机跨入了第三代。这时的计算机速度已达每秒亿次。在应用方面已与通信网络相结合构成联机系统,并已实现远距离通信,多用户使用一台计算机。

(4) 第四代大规模和超大规模集成电路计算机

第四代大规模集成电路和超大规模集成电路计算机,一般指 1971 年至今。1967 年大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)问世,1971 年 Intel 公司推出了微处理机 MCS-4,这标志着第四代计算机的开始。1974 年 8 位微处理机问世,1981 年 Intel 公司推出了 32 位机,此时,计算机的发展开始向巨型化和微型化两极发展。应用领域为飞机和航天器的设计、气象预报、核反应的安全分析、遗传工程、密码破译等,并开始走向家庭,从事家务收支结算、游戏、学习等。

自 1946 年第一台计算机设计和运行以后,计算机主要朝大型和高速度的方向发展。20 世

纪 70 年代以后, 微型计算机异军突起, 发展更为迅速。近年, 随着网络技术的迅速发展, 计算机几乎渗透到人们生活的方方面面。

2. 计算机的特点及应用

随着计算机技术的发展, 计算机的类型也越来越多样化。以用途划分, 可将计算机分为通用计算机和专用计算机。以计算机的运算速度、字长、存储容量等综合性指标进行划分, 可将计算机分为巨型计算机, 大、中型计算机, 小型计算机, 微型计算机, 工作站, 服务器。

计算机组成的物质基础是电子逻辑部件, 因此计算机具有以下特点: ①高速性; ②高精度; ③逻辑判别能力; ④大容量; ⑤通用性。

计算机的应用领域非常广泛, 从航天到导弹发射, 从娱乐到文字处理, 从作曲到辅助设计, 几乎渗透到所有领域, 总体上说主要有以下几个方面:

(1) 数值计算

数值计算是计算机最早应用的领域, 如航天器的飞行轨迹曲线方程的计算、中长期天气预报的数值运算、地震数据的分析等。

(2) 自动控制

自动控制指的是在工业生产过程中, 对控制对象进行自动控制和自动调节的控制方式, 又叫过程控制。用计算机进行控制可以降低能耗、提高生产效率、提高产品质量, 如飞机的空中管理系统、数控机床的使用等。

(3) 数据处理

计算机能对各种各样的数据进行处理, 如分类、查询、统计、分析等。财务会计的电算化便是数据处理。在公司、企业或银行等部门, 管理仓库、统计报表, 从数据的收集、存储、整理到检索、统计、市场预测、决策分析、财务管理等, 数据处理已经成为现代化管理的基础。

(4) 计算机辅助设计

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是计算机在设计领域的重要体现。CAD 可使设计周期缩短, 提高设计质量, 节省大量人力、物力。CAD 已渗透到任何一个要进行设计的领域, 如飞机制造、建筑设计、服装设计等。类似的还有计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助测试 (Computer Aided Testing, CAT) 和计算机辅助教学 (Computer Assisted Instruction, CAI) 等。

(5) 电子商务

电子商务 (Electronic Commerce 或 Electronic Bussiness) 是指在网络上进行的商务活动, 它是利用计算机技术和通信技术而发展起来的一种新兴的商业交易。交易的双方可以是企业对企业 (B2B)、企业对消费者 (B2C), 企业对政府 (B2G) 等。它旨在通过网络完成核心业务, 改善售后服务, 缩短周转周期, 从有限的资源中获得更大的收益, 从而达到销售商品的目的。

(6) 人工智能

人工智能是利用计算机来模仿人的高级思维活动, 如自动翻译、模式识别、密码分析、智能机器人等, 是最诱人也是难度最大且需要研究课题最多的一个领域。

(7) 虚拟现实

利用计算机生成的一种模拟环境, 通过多种传感设备使用户“进入”到该环境中, 实现用

户与环境的直接交互，如“虚拟课堂”、“虚拟演播室”、“数字汽车”等。这种模拟环境是用计算机构成的具有表面色彩的立体图形，它可以是某一现实世界的真实写照，或是构想出来的世界。

3. 计算机的发展趋势

人类对计算机的追求是无止境的。自第一台计算机诞生以来，人们一刻也没有停止过研究更好、更快、功能更强的计算机，而目前从计算机的发展及应用来看，其发展方向主要有以下几个方面：

(1) 计算机网络化

网络化的最主要功能在于实现计算机的硬、软件资源的共享和快速的信息传递。网络有局域网和广域网等。最著名的 Internet，即因特网把整个世界的网络连成一片。现在人们通过计算机网络可以做到“足不出户可知天下事”。

(2) 多媒体技术

多媒体技术是指包括声音、图像等的现代计算机技术，是计算机技术与其他相关技术有机结合的计算机处理综合技术。

(3) 智能化

智能化指计算机模拟人的某些智能行为，部分代替人的脑力劳动。智能化研究包括模式识别、自然语言理解及翻译、博弈、自动化设计、智能机器人、专家系统、决策系统等。智能化的实现，将使计算机代替人的部分思维活动，替代人的脑力劳动，从而形成真正的“电脑”。

(4) 物联网

1964 年，Intel 公司创始人之一摩尔（G.Moore）博士曾预言：集成电路上能被集成的晶体管数目，将会以每 18 个月翻一番的速度增长，并在今后数十年内保持这种势头。摩尔的预言因集成电路的发展历史得以证明，被称为“摩尔定理”。

IBM 前首席执行官郭士纳曾提出一个观点，认为计算模式每隔 15 年将发生一次变革。这一判断像摩尔定律一样准确，人们把它称为“十五年周期定律”。1965 年前后发生的变革以大型机为标志，1980 年前后以个人计算机的普及为标志，而 1995 年前后则发生了互联网革命。每一次这样的技术变革都引起企业间、产业间甚至国家间竞争格局的重大动荡和变化。按此推算，2010 年左右将发生新一轮革新浪潮，这就是 2009 年掀起的“智慧地球”发展策略。

早在 2005 年 11 月 17 日，在突尼斯举行的信息社会世界峰会（WSIS）上，国际电信联盟（ITU）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，正式提出了“物联网”的概念。根据 ITU 的描述，在物联网时代，通过在各种各样的日常用品上嵌入一种短距离的移动收发器，人类在信息与通信世界将获得一个新的沟通维度，在任何时间、任何地点的人与人之间的沟通连接扩展到人与物和物与物之间的沟通连接。想象一下“物联网”时代的图景：当司机出现操作失误时汽车会自动报警；公文包会提醒主人忘带了什么东西；衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求；当装载超重时，汽车会自动告诉驾驶者超载了，并且超载多少，但空间还有剩余，告诉轻重货物怎样搭配；当搬运人员卸货时，一只货物包装可能会大叫“你扔疼我了”；当司机在和别人聊天，货车会装作老板的声音怒吼“笨蛋，该发车了！”……

物联网把新一代 IT 技术充分运用在各行各业之中，具体地说，就是把感应器和装备嵌入到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，然后将“物

联网”与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的整合，在这个整合的网络当中，存在能力超级强大的中心计算机群，能够对整合网络内的人员、机器、设备和基础设施实施实时的管理和控制，在此基础上，人类可以以更加精细和动态的方式管理生产和生活，达到“智慧”状态，提高资源利用率和生产力水平，改善人与自然间的关系。

物联网的英文名称为“The Internet of Things”。由该名称可见，物联网就是“物物相连的互联网”。这有以下两层意思：① 物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础之上的延伸和扩展的一种网络；② 其用户端延伸和扩展到了在任何物品与物品之间进行信息交换和通信。物联网的定义是通过射频识别（RFID）装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

过去在中国，物联网被称之为传感网。中科院早在 1999 年就启动了传感网的研究，并已取得了一些科研成果，建立了一些适用的传感网。以发展“物联网”为核心，2009 年美国提出了智慧地球，物联网就是这些所谓智慧型基础设施中间的一个概念。

尽管“物联网”的发展和应用还面临许多问题，例如国家安全问题、隐私问题、商业模式、政策和法规、技术标准的统一与协调、管理平台的形成等。随着“物联网”时代的来临，人们的日常生活将发生翻天覆地的变化，“物联网”将成为新的经济增长点。

4. 未来的计算机

从目前的研究情况看，未来的计算机将可能在以下几个方面取得突破。

(1) 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中，不同波长的光表示不同的数据，可快速完成复杂的计算工作。与传统的硅芯片计算机相比，光子计算机有下列优点：超高的运算速度，强大的并行处理能力，大存储量，非常强的抗干扰能力，与人脑相似的容错性，等等。根据推测，未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1 000~10 000 倍。

(2) 分子计算机

未来的分子计算机的逻辑元件采用生物芯片，它由生物工程技术产生的蛋白质分子构成。在这种芯片中，信息以波的形式传播，运算速度比现在最新一代计算机快 10 万倍，能量消耗仅相当于普通计算机的 1/10，并且拥有巨大的存储能力。蛋白质分子能够自我组合，再生新的微型电路，使得分子计算机具有生物体的一些特点，能发挥生物体本身的调节机能来自动修复芯片发生的故障，还能模仿人脑的思考机制。

(3) 量子计算机

量子计算机是指利用处于多态的原子进行运算的计算机，取得特殊状态的原子来进行运算是现代量子力学的新突破。与传统的计算机相比，未来的量子计算机具有解题速度快、存储量大、搜索功能强大和安全性高等优势。

1.1.2 计算机的基本工作原理

1. 计算机系统的组成

计算机系统由计算机硬件系统和计算机软件系统两大部分组成。计算机硬件是指由电子线

路、元器件和机械部件等构成的具体装置，是看得见、摸得着的实体，是机器系统。硬件系统又称为裸机，裸机只能识别由 0 和 1 组成的机器代码，没有软件系统的计算机几乎是没有什么用的。软件系统是在计算机中运行的程序和这些程序所使用的数据以及相应的文档的集合。实际上，用户所面对的是经过若干层软件“包装”的计算机，计算机的功能不仅仅取决于硬件系统，而更大程度上是由所安装的软件系统所决定的。

当然，在计算机系统中，对于软件和硬件的功能没有一个明确的分界线。软件实现的功能可以用硬件来实现，称为固化，例如微机的 ROM 芯片中就是固化了系统的引导程序；同样，硬件实现的功能也可以用软件来实现，称为硬件软化，例如多媒体计算机中的视频卡用于对视频信息的处理（包括获取、编码、压缩、存储、解压缩和回放等），现在的计算机大多没有视频卡，而是通过播放软件来实现。

实际应用中是用硬件还是用软件，与系统价格、速度、所需存储容量及可靠性等诸多因素有关。一般来说，同一功能用硬件实现，速度快，可减少所需存储容量，但灵活性和适应性差，且成本较高；用软件实现，可提高灵活性和适应性，但通常是以降低速度来换取的。

2. 存储程序和程序控制原理

计算机之所以能够模拟人脑自动完成某项工作，就在于它能够将程序与数据装入自己的“大脑”，并开始它的“脑力劳动”，即执行程序处理数据的过程。

当利用计算机来完成某项工作时，例如完成一道复杂的数学计算，必须先制订解决方案，再将其分解成计算机能够识别并能执行的基本操作命令，这些命令按一定的顺序排列起来，就组成了“程序”。计算机按照程序规定的流程依次执行一条条的指令，最终完成程序所要实现的目标。

由此可见，计算机的工作方式取决于它的两个基本能力：① 能够存储程序；② 能够自动地执行程序。计算机利用“存储器”（内存）来存放所要执行的程序，而称之为 CPU 的部件可以依次从存储器中取出程序中的每一条指令，并加以分析和执行，直至完成全部指令任务为止。这就是存储程序和程序控制原理。

存储程序工作原理是冯·诺依曼于 1946 年提出的，主要思想包括以下几个方面：① 将程序和数据存放到计算机内部的存储器中；② 计算机在程序的控制下一步一步进行处理，直到得出结果；③ 程序和数据采用二进制形式存储；④ 计算机硬件由五大部件组成。虽然计算机技术发展很快，但“存储程序和程序控制原理”至今仍然是计算机工作的基本原理。

1.1.3 计算机硬件系统

1946 年冯·诺依曼提出了存储程序原理，它奠定了计算机的基本结构。按此原理设计的计算机称为存储程序计算机或称为冯·诺依曼型计算机。今天人们所使用的计算机，不管是巨型机、小型机，还是微型计算机、掌上型计算机，都属于冯·诺依曼型计算机。存储程序计算机由算术逻辑单元（ALU，简称运算器）、控制器（CU）、存储器（Memory）、输入/输出设备（I/O 设备）等五个部分组成，如图 1.2 所示。

1. 运算器和控制器

运算器的主要功能是进行算术运算和逻辑运算。在控制器控制下，运算器接收待运算的数

据，完成程序指令指定的算术或逻辑运算。运算器中的数据取自内存，而运算的结果又将送回内存。

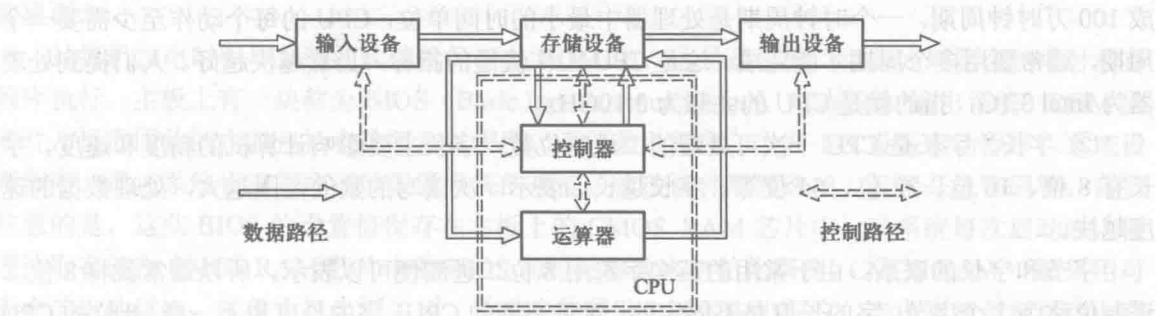


图 1.2 计算机的基本组成结构

运算器又称算术逻辑单元（Arithmetic and Logic Unit，ALU）。
控制器（Control Unit，CU）是指令和协调整个计算机系统的部件，是计算机的“指挥中心”。它从存储器中逐条取出指令、分析指令，然后根据指令要求完成相应操作，产生一系列控制命令，从而使计算机的各个部件协调工作。

2. 中央处理器

中央处理器（Central Processing Unit，CPU）包括运算逻辑部件、寄存器和控制部件等。在现代超大规模集成电路组成的计算机中，常常把运算器和控制器集成在一块半导体芯片上。微型计算机中也将 CPU 称为微处理器（Micro Processing Unit，MPU），它决定了微型计算机的档次。

CPU 是计算机的大脑，计算机的运转在它的指挥控制下实现，它也是计算机系统中最昂贵的部件。

1971 年美国 Intel 公司推出的称为 4004 的芯片是历史上第一枚微处理器芯片，而自从 IBM 公司在 1981 年选中 Intel 8088 CPU 作为 IBM PC 的 CPU 以来，直至今日，Intel 公司仍然在 PC 系统的微处理器市场上居主导地位。Intel 系列 CPU 包括 8086/8088、80186、80286、80386、80486、Pentium（奔腾）系列、Itanium（安腾）系列。图 1.3 所示是 Pentium 4 CPU 的正面和背面。

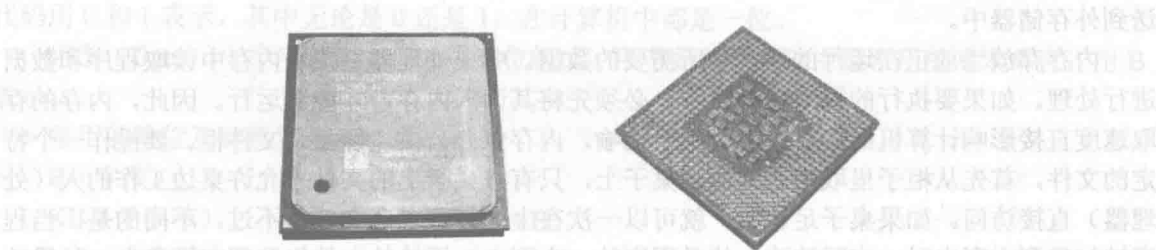


图 1.3 Pentium 4 CPU 正面和背面

CPU 是决定计算机速度、处理能力的关键部件，人们常常以 CPU 的档次来命名计算机，如 386 计算机、486 计算机和 Pentium 4 计算机等。而衡量 CPU 的性能的主要技术指标是 CPU 的主频、字长和高速缓冲存储器（Cache）。

① 主频。主频就是 CPU 的时钟频率，也就是 CPU 内核运算时的工作频率。人们经常说的“奔腾 4 XXX MHz”讲的就是 CPU 的主频。主频以 MHz（兆赫）来度量，1MHz 是指每秒完成 100 万时钟周期，一个时钟周期是处理器中最小的时间单位，CPU 的每个动作至少需要一个周期，通常要用多个周期才能完成。这是 CPU 工作快慢的指标，当然越快越好。人们提到处理器为 Intel 3.1G，指的就是 CPU 的主频为 3.10GHz。

② 字长。字长是 CPU 一次可处理的二进制位数，字长主要影响计算机的精度和速度。字长有 8 位、16 位、32 位、64 位等。字长越长，表示一次读写的数的范围越大，处理数据的速度越快。

字节和字长的联系：由于常用的英文字符用 8 位二进制便可以表示，所以通常就将 8 位二进制位称为 1 个字节。字的长度是不固定的，对于不同的 CPU，字的长度也不一样。8 位的 CPU 一次只能处理 1 个字节，而 32 位的 CPU 一次就能处理 4 个字节，字长为 64 位的 CPU 一次可以处理 8 个字节。

③ 高速缓冲存储器（Cache）。随着 CPU 主频的不断提高，它的处理速度也越来越快，其他设备根本赶不上 CPU 的速度，不能及时将需要处理的数据交给 CPU。于是，高速缓存便出现在 CPU 上，以解决 CPU 与内存速度不匹配问题。当 CPU 在处理数据时，高速缓存用来存储一些常用或即将用到的数据或指令，当 CPU 需要这些数据或指令的时候直接从高速缓存中读取，而不用再到内存甚至硬盘中去读取，如此一来可以大幅度提升 CPU 的处理速度。

缓存又分为几个级别：L1 Cache（一级缓存）、L2 Cache（二级缓存）、L3 Cache（三级缓存）等。CPU 在读取数据时，寻找顺序依次是 L1→L2→L3→内存→外存储器（先读入内存）。

3. 存储器

存储器（Memory）是用来保存数据和程序的记忆设备。使用时，可以从存储器中取出信息，而不破坏原有的内容，这种操作称为存储器的读操作；也可以把信息写入存储器，这种操作称为存储器的写操作。根据是否被 CPU 访问，存储器分为内存储器和外存储器。

（1）内存储器

内存储器简称内存（又称主存），是计算机中信息交换的中心。用户通过输入设备输入的程序和数据最初先送入内存，控制器执行的指令和运算器处理的数据取自内存，运算的中间结果和最终结果保存在内存中，输出设备输出的信息来自内存，内存中的信息如要长期保存，应送到外存储器中。

内存存放当前正在运行的程序和所需要的数据。中央处理器直接从内存中读取程序和数据进行处理。如果要执行的程序在外存中，必须先将其读入内存，才能够运行。因此，内存的存取速度直接影响计算机的运算速度。有个比喻，内存像办公桌，硬盘是文件柜。要操作一个特定的文件，首先从柜子里取出它并放到桌子上，只有在桌子上的文件才允许桌边工作的人（处理器）直接访问。如果桌子足够大，就可以一次在上面打开多个文件。不过，不同的是，当程序被加载到内存中时，实际被读入的是程序的一个副本，原始的文件仍驻留在硬盘上。如果改变了的文件没有被保存，则硬盘上文件的原始副本仍然是未改动的。

现代计算机的内存大多都是使用半导体存储器。半导体存储器的特点是速度快、密度高，是计算机能够进行高速数据处理和计算的主要原因之一。

计算机中主要有两种类型的物理内存：只读存储器（ROM）和随机存取存储器（RAM）。