

面向21世纪大学计算机基础教育系列规划教材

计算机信息技术 应用基础

宁正元 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

面向 21 世纪大学计算机基础教育系列规划教材

计算机信息技术应用基础

宁正元 主编

陈 琼 林大辉 陈细妹 谢金达 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

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”提出的高等学校非计算机专业基础课程教学基本要求编写,并兼顾全国计算机等级考试(一级 MS Office)新大纲的要求。本书分为三篇,共 10 章。第一篇信息科学与信息处理机(第 1~3 章),主要介绍计算机发展和个人计算机硬、软件的组成,以及操作系统的基本概念和 Windows XP 的应用;第二篇计算机信息处理技术基础(第 4~8 章),介绍办公自动化软件 Office XP 的使用,数据库技术和多媒体技术的基本概念和应用;第三篇网络信息技术应用基础(第 9、10 章),主要介绍计算机网络、信息安全等基本概念和 Internet 应用的基础知识。

本教材可作为高等学校非计算机专业计算机公共基础课教材,也可作为全国计算机等级一级(Ms Office)考试培训教材,还可供相关领域工作人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机信息技术应用基础/宁正元主编. —北京:中国铁道出版社, 2007.6

(面向 21 世纪大学计算机基础教育系列规划教材)

ISBN 978-7-113-07875-1

I. 计... II. 宁... III. 电子计算机—高等学校—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 099365 号

书 名: 计算机信息技术应用基础

作 者: 宁正元 等

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

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 杨 勇 张国成

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

印 刷: 三河市国英印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22 字数: 512 千

版 本: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~10 000 册

书 号: 978-7-113-07875-1/TP·2298

定 价: 29.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

第一篇 信息科学与信息处理机

第 1 章 信息技术与计算机.....	2
1.1 信息科学与计算机	2
1.1.1 信息与数据	2
1.1.2 信息科学与信息技术	4
1.1.3 计算机发展简史	7
1.1.4 计算机的分类及特点	10
1.1.5 计算机的应用及研究领域	12
1.2 计算机的信息表示与编码.....	17
1.2.1 信息在计算机中的表示	17
1.2.2 数制及其转换	18
1.2.3 信息的编码	23
1.3 计算机发展的趋势及面临的挑战.....	28
1.3.1 计算机发展的趋势	28
1.3.2 新一代计算机的设想	30
1.3.3 计算机自身发展面临的挑战	31
习题	32
第 2 章 计算机系统基础知识	33
2.1 个人计算机的硬件系统.....	34
2.1.1 个人计算机硬件系统的组成	34
2.1.2 微处理器——CPU	35
2.1.3 内存存储器	36
2.1.4 外存储器	36
2.1.5 输入设备	38
2.1.6 输出设备	40
2.1.7 微型计算机的总线及标准	43
2.1.8 计算机与外部设备的接口及标准	44
2.1.9 主板	45
2.2 个人计算机的软件系统.....	49
2.2.1 软件的基本概念	49
2.2.2 软件的发展	50
2.2.3 软件的分类	50
2.2.4 信息数据的结构、组织和管理	51
2.2.5 程序设计语言及其处理程序	53

2.3 多媒体个人计算机系统.....	57
2.3.1 声卡	58
2.3.2 视频卡	59
2.3.3 光盘驱动器和光盘	60
2.3.4 多媒体辅助设备	62
2.3.5 多媒体软件系统	65
2.3.6 多媒体个人计算机	66
习题	66
第3章 操作系统基础.....	67
3.1 操作系统概述	67
3.1.1 操作系统的功能	67
3.1.2 操作系统的分类	68
3.1.3 典型操作系统简介	69
3.2 Windows XP 操作系统初步	71
3.2.1 Windows XP 的启动和退出.....	71
3.2.2 Windows XP 基本操作.....	73
3.2.3 Windows XP 的桌面.....	75
3.2.4 Windows XP 的窗口.....	78
3.2.5 获取 Windows XP 的帮助.....	82
3.3 Windows XP 的信息资源管理.....	83
3.3.1 信息资源的存放形式	83
3.3.2 信息资源的浏览与搜索	84
3.3.3 建立信息归档系统	89
3.3.4 磁盘信息资源管理	95
3.3.5 任务管理	98
3.4 定制个性化 Windows XP 工作环境.....	98
3.4.1 整理和设置桌面	99
3.4.2 改变任务栏	101
3.4.3 自定义“开始”菜单	102
3.5 Windows XP 的控制面板.....	103
3.5.1 设置输入法	104
3.5.2 管理用户账户	105
3.5.3 添加和删除程序	106
3.5.4 添加新硬件	108
3.6 Windows XP 的附件.....	109
3.6.1 系统工具	109
3.6.2 计算器、记事本和写字板	110
3.6.3 多媒体工具	110

习题	110
----------	-----

第二篇 计算机信息处理技术基础

第4章 文字处理软件 Word 2002	114
4.1 办公自动化概述	114
4.1.1 办公自动化系统的组成	114
4.1.2 现代办公自动化系统	114
4.1.3 办公自动化通用软件	117
4.2 初识 Word 2002	118
4.2.1 启动 Word 2002	118
4.2.2 Word 2002 窗口组成	118
4.2.3 创建或打开文档	120
4.2.4 关闭文档和退出 Word 2002	120
4.3 编辑文档	121
4.3.1 输入文本	122
4.3.2 选取文本	124
4.3.3 移动与复制文本	125
4.3.4 撤销与恢复	126
4.3.5 删除文本	126
4.3.6 查找与替换	126
4.3.7 更改英文大小写	127
4.4 格式设置	128
4.4.1 字符格式设置	128
4.4.2 段落格式设置	131
4.4.3 样式和模板	133
4.4.4 页眉和页脚	135
4.5 插入图片	136
4.5.1 插入图片文件或剪贴画	136
4.5.2 插入矢量图	139
4.6 插入表格	143
4.6.1 创建表格	143
4.6.2 编辑表格	143
4.6.3 设置表格属性	145
4.6.4 表格自动套用格式	148
4.7 插入其他对象	148
4.7.1 插入书签	148
4.7.2 插入超链接	148
4.8 页面设置	150

4.8.1	“页面设置”对话框	150
4.8.2	分页、分节和分栏	151
习题		152
第 5 章	电子表格软件 Excel 2002	154
5.1	初识 Excel 2002	154
5.1.1	启动 Excel 2002	154
5.1.2	Excel 2002 窗口组成	155
5.1.3	创建或打开工作簿	156
5.1.4	关闭工作簿和退出 Excel 2002	156
5.2	编辑工作表	156
5.2.1	输入数据	156
5.2.2	选取工作表区域	159
5.2.3	移动与复制数据	159
5.2.4	插入和删除	160
5.2.5	合并及居中单元格	161
5.2.6	管理工作表	162
5.3	工作表格式设置	162
5.3.1	单元格格式设置	162
5.3.2	行高列宽的调整	165
5.3.3	自动套用格式	166
5.4	数据管理	166
5.4.1	使用公式	166
5.4.2	使用函数	168
5.4.3	数据排序	170
5.4.4	数据筛选	171
5.4.5	分类汇总	172
5.5	数据图表化	175
5.5.1	创建图表	175
5.5.2	编辑图表	176
习题		178
第 6 章	演示文稿软件 PowerPoint 2002	179
6.1	初识 PowerPoint 2002	180
6.1.1	启动 PowerPoint 2002	180
6.1.2	PowerPoint 2002 窗口组成	180
6.1.3	创建或打开演示文稿	181
6.1.4	关闭演示文稿和退出 PowerPoint 2002	183
6.2	编辑幻灯片	183
6.2.1	基本操作	183

6.2.2	插入多媒体对象	186
6.2.3	插入图表	190
6.3	美化幻灯片	192
6.3.1	设置幻灯片母版	192
6.3.2	设置背景	194
6.3.3	配色方案	195
6.3.4	应用模板	196
6.4	放映幻灯片	196
6.4.1	添加动画效果	197
6.4.2	幻灯片切换	198
6.4.3	插入超链接	199
6.4.4	设置幻灯片放映方式	201
	习题	203
第 7 章	数据库技术基础	204
7.1	关系数据库系统概述	204
7.1.1	数据库的基本概念	204
7.1.2	数据模型的概念	209
7.1.3	关系数据模型	213
7.2	数据库设计概述	216
7.2.1	数据库设计的方法和步骤	216
7.2.2	常用数据库开发平台	219
7.3	关系数据库标准语言 SQL 简介	222
7.3.1	SQL 概述	222
7.3.2	SQL 数据定义语句	223
7.3.3	SQL 数据查询语句	226
7.3.4	SQL 数据更新语句	226
7.4	Access 2002 数据库应用实例	227
7.4.1	学生成绩管理数据库的设计	227
7.4.2	学生成绩管理数据库的实现	228
7.4.3	使用 SQL 语言操作数据库	231
7.5	数据库技术的发展历程和发展方向	236
7.5.1	数据库技术的发展历程	236
7.5.2	数据库技术的发展方向	237
	习题	237
第 8 章	多媒体制作基础	240
8.1	多媒体技术概述	240
8.1.1	多媒体的基本概念	240
8.1.2	多媒体技术的应用与发展	242

8.2 多媒体信息的采集与制作.....	244
8.2.1 媒体信息在计算机中的表示	244
8.2.2 声音信息的采集与制作	246
8.2.3 图像信息的采集与制作	250
8.2.4 动画和视频信息的采集与制作	255
8.2.5 通用媒体播放器 Windows Media Player.....	258
8.3 多媒体应用系统的设计与创作.....	259
8.3.1 多媒体应用系统开发过程	259
8.3.2 多媒体创作工具	260
习题	262

第三篇 网络信息技术应用基础

第9章 Internet 应用基础.....	264
9.1 计算机网络的基本知识.....	264
9.1.1 计算机网络的发展概述	264
9.1.2 计算机网络的功能	265
9.1.3 计算机网络的组成	266
9.1.4 计算机网络的分类	266
9.1.5 计算机网络的组网方式	267
9.1.6 计算机网络协议	268
9.1.7 数据通信的概念及主要技术	270
9.1.8 传输介质	273
9.1.9 局域网简介	274
9.2 Internet 简介	276
9.2.1 Internet 的产生和发展	276
9.2.2 Internet 的特点	276
9.2.3 Internet 在中国	277
9.2.4 TCP/IP 协议	279
9.2.5 IP 地址.....	280
9.2.6 域名系统	283
9.2.7 统一资源定位符 (URL)	284
9.3 连接 Internet	285
9.3.1 Internet 接入方式	285
9.3.2 局域网接入方式	285
9.3.3 家庭用户接入方式	287
9.4 Internet 的服务与应用	291
9.4.1 万维网 WWW 服务	291
9.4.2 电子邮件	293

9.4.3	文件传输协议	298
9.4.4	远程登录	299
9.4.5	BBS 电子公告牌系统	299
9.4.6	网络信息检索	301
9.4.7	IP 电话	307
9.4.8	网上聊天	308
9.5	网页制作基础	309
9.5.1	HTML 语言简介	309
9.5.2	HTML 语言的组成要素	310
9.5.3	网页制作工具	311
9.5.4	网页制作的基本过程	311
	习题	312
第 10 章	计算机网络信息安全	314
10.1	信息安全概述	314
10.1.1	信息安全问题	314
10.1.2	信息安全的概念	315
10.1.3	信息安全的内容	316
10.2	计算机病毒及防治	317
10.2.1	计算机病毒的基本知识	317
10.2.2	计算机病毒的诊断	319
10.2.3	计算机病毒的预防	320
10.2.4	计算机病毒清除与查杀软件	321
10.3	黑客及其防范	322
10.3.1	黑客概述	322
10.3.2	黑客赖以生存的技术基础	323
10.3.3	黑客惯用的破坏武器	324
10.3.4	黑客的防范	326
10.4	网络安全技术	326
10.4.1	数据加密技术	327
10.4.2	数字签名技术	328
10.4.3	数字证书技术	329
10.4.4	防火墙技术	330
10.5	信息安全教育及政策法规	332
10.5.1	信息安全教育	332
10.5.2	计算机犯罪	334
10.5.3	法律法规	334
	习题	335
	参考文献	337

第一篇

信息科学与信息处理机

✕ 第1章 信息技术与计算机

✕ 第2章 计算机系统基础知识

✕ 第3章 操作系统基础

第1章 信息技术与计算机

21 世纪,人类社会进入了一个全新的时期——信息时代。各种信息技术给人们的工作、学习和生活带来了巨大的变化。人们可以有效地利用信息和信息技术来提高经济效益,促进社会发展,改善生产和生活质量。

在信息社会中,信息技术是最关键的技术。它渗透到人类社会生活中和工作的方方面面,无论哪个行业、哪门学科都无法离开信息技术的支撑。为了使人们尽快具有收集、选择、处理、传输和利用信息的能力,社会上已广泛开展信息技术知识的各类教学 and 培训。对于高等学校的大学生来说,掌握信息技术相关知识的程度会直接影响到今后的学习和工作。

在知识体系上,信息技术不是一门独立的学科,它以计算机技术、通信技术和电子技术为主体,涉及了多个学科领域的知识。由于知识体系的复杂性,学习内容的组织难以面面俱到。本课程在内容组织上仅为与计算机技术相关的初步知识,是各学科领域必备的公共基础知识部分。不同学科还应根据学科特点和侧重,进一步开设相应的信息技术应用课程。

本章主要介绍信息科学与计算机的基本概念、计算机的信息表示与编码以及计算机发展的趋势和所面临的挑战。

1.1 信息科学与计算机

信息科学是以信息论为基础,以数学方法研究信息的计量、传送、储存、处理和利用的一门学科。这种信息既包括计算机信息,也包括生物和人类的其他信息。

信息科学的基本任务是提高信息传送效能和保证信息传送的完整。朋友们经常听说的智能电脑,就是信息科学应用的一种。无论是信息的处理、分析、交换,还是信息的存储控制,都与计算机科学紧密相连。因此,信息科学的发展,与计算机科技的高速进步是分不开的。

信息科学发展所依赖的信息技术进步,实际上都来源于计算机科学的进步。微电子技术、通信技术、计算机技术以及网络技术都以计算机的应用和发展为保证。计算机技术的进步,必将带来信息科学的高速发展。

1.1.1 信息与数据

计算机系统并不存储信息,只是存储数据。数据是信息的载体,为了满足存取的需要,它们被存储在辅助存储设备上,如磁盘、光盘和磁带等。信息是经过同化、聚合和“加工”后的有特定含义的数据。为了突出数据和信息之间的差别,请看下面的例子。一个部门经理要求每个职工分别在一张纸上写下他们的年龄。每张纸上只有一行含义简单的数据,然而经理可以从这些数据中获得信息。他能够以此确定超过 50 岁的职工有多少、职工平均年龄是多少,最年轻的职工年龄是多少等。

1. 信息

信息一词来源于拉丁文“Information”,且在英语、法语、德语、西班牙语中同词,在俄语、南斯拉夫语中同音,可见它在全球范围内使用的广泛一致性。就一般意义而言,信息可

以理解为消息、情报、见闻、通知、报告、知识、事实、赋予某种意义的数据等。从广义上讲,信息是人类一切生存活动和自然存在所传达的信号和消息,是人类社会所创造的全部知识的总和。回顾人类的发展史,可以发现人类在进入文明社会以后之所以比以往发展得更快,就在于人类能更有效地继承前人的经验和知识,而经验和知识就是信息;之所以一代更比一代强,就在于后人能在前人的基础上进一步发现新知识,掌握和利用新信息。从这个意义上讲,信息是人类社会的一种宝贵资源。

人们出于不同的研究目的,从各自的角度出发,对信息作用的不同理解,从而给出不同的信息定义。1928年,哈特莱(Ralph V.L.Hartley)在《信息传输》一文中认为,消息是代码、符号而不是信息内容本身,发信者所发出的信息就是他在通信符号表中选择符号的具体方式。把信息和消息区分开来,主张用所选择的自由度来度量信息。1948年,信息论的创始人香农(C.E.Shannon)从通信理论出发用数学方法定义信息就是不确定性的消除量,认为信息具有使不确定性减少的能力,信息就是不确定性减少的程度。信息被看作是消除信宿(接收信息者)对于信源(发出信息者)所发出的那些消息的不确定性。控制论创始人维纳(N.Wiener)曾先后在两本著作中指出,“信息就是信息,不是物质,也不是能量。”“信息是在人们适应外部世界,并且使这种适应反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行互相交换的内容的名称。”“要有效地生活,就必须有足够的信息。”意大利学者朗格(GLonge)认为,信息是反映事物的形式、关系和差别的东西;信息是包含于客体间的差别中,而不是在客体的本身之中。我国信息论学者钟义信认为,信息是事物运动状态和方式,也就是事物内部结构和外部联系的状态和方式。各种信息的定义,都从一定角度反映了信息的某些特征。

随着时间的推移,时代将不断地赋予信息以新的含义。现代信息的概念已经和半导体技术、微电子技术、计算机技术、通信技术、网络技术、多媒体技术等含义密切地联系在一起。计算机技术和通信技术能帮助人类更好地存储信息、处理信息和传输信息。从计算机科学的角度研究,信息可包含两个基本含义:一是经过计算机技术处理的资料和数据(文字、声音、影像、图形等);二是经过科学收集、存储、分类、检测等处理后的信息产品的集合。

信息具有如下几个主要特性:

(1) 信息具有不灭性。信息的不灭性是指一条信息产生后,其符号和物质载体可以变换,甚至载体可以被毁掉(如一本书,一张光盘),但信息本身并不会消亡。某些信息的使用具有很强的时效性(如气象预报信息、金融信息、战争信息等),但信息本身具有不灭性。

(2) 信息具有可采集和可存储性。信息的采集即收集。人们已习惯于收集各类有用信息并使用之,使信息服务于工作、学习、生活的方方面面。为了长期利用某些信息,人们往往会把各种有用信息分类整理后记录在存储介质中。例如,通常把文字、声音、图形、图像等符号(载体)表示的信息记录在纸张、磁盘、光盘、磁带等存储介质中,使其长期为人类服务。信息的采集或创造需要很大的投入,但信息的复制仅需要载体的成本。所以,信息可以廉价复制广泛传播。当然,复制和传播信息时不能侵犯他人知识产权,这是信息社会公民必须遵守的。

(3) 信息具有可传递和可共享性。信息在空间上的传递称之为通信。通信是目前信息传递的最主要方式,包括交换和传输。信息的传递类型有:点到点(专线),点到多点(组播),点到面(广播),可选的点到点(交换)等。交换包括电路交换和分组交换(包交换),这两

种交换方式还会在相当长的时期内并存。传输包括有线传输和无线传输。有线传输主要是通过金属线和光纤系统进行；无线传输可按波长分为长波、中波、短波和微波传输，也可按传输工具分为地面传输和卫星传输等。在通信中，通常把信息的通路称之为信道，把信息的发布者称之为信源，把信息的接收者称之为信宿。同一信源可提供给多个信宿，而信源自身的信息却秋毫无损，这就是信息的所谓共享性。

(4) 信息具有可加工处理性。人们可以通过压缩、存储、排序、整理、形态转换等方法对信息进行必要的加工和处理，经过综合、归类、分析、取舍等处理，使原有信息实现增值，更有效地服务于不同的领域或不同的人群。不断地获取有用信息，不断地提高信息识别、加工处理和利用的能力，自觉抵制有害信息，是信息社会公民应该具有的信息意识。

2. 数据

数据在大多数人头脑中的第一个反应就是数字。其实数字只是最简单的一种数据，是数据的一种传统和狭义的理解。广义的理解，数据的种类很多，文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、货物的运输情况等，这些都是数据。

可以对数据做如下定义：描述事物的符号记录称为数据。在计算机科学与技术学科，数据泛指那些能够被计算机接收、识别、存储、加工和处理的对象的全体。换句话说，数据是对那些能够有效地输入到计算机中并且能够被计算机程序所加工和处理的符号全体的总称。例如，在解代数方程的程序中所用到的整数或实数，编译程序的加工和处理的对象——用高级语言编写的源程序，解释程序的加工和处理对象——用高级语言编写的源程序中的一个语句，文本编辑程序所加工处理的文字、数字和由其他字符组成的字符序列等，都称之为数据。自然界中的声音、温度、电压、电流、图形、图像、动画、影像等经过某些变换也可以使计算机程序识别、存储、加工和处理，它们也都属于数据的范畴。

需要指出的是，信息和数据是既有联系又有区别的：

- 信息是用数据作为载体来描述和表示的客观现象；
- 信息可以用数值、文字、声音、图形、影像等多种形式表示；
- 信息是对数据加工处理提炼的结果，是对人类有用的知识；
- 信息是具有含义的符号或消息，数据是计算机内信息的载体。

数据应该是原始的、广义的、可鉴别的抽象符号，可以用来描述事物的属性、状态、程度、方式等。数据符号单独表示时没有任何含义，只有放入特定场合进行解释和加工才有意义并升华为信息。

1.1.2 信息科学与信息技术

1. 信息科学

信息科学的概念早在 50 多年前就出现了。自从 1948 年香农发表《通信的数学原理》创立了经典信息论开始，人们就一直在尝试着建立信息科学理论。经典信息论是关于通信技术的理论，故又称为狭义信息论，它以数学方法研究通信技术中关于信息的传输和变换规律。信息论发展到第二个阶段称做一般信息论，它虽然主要研究的还是通信问题，但侧重于如何使接收端获得可靠的信息，增加了噪声理论和信号滤波检测等内容。信息论发展到第三个阶段就是广义信息论，它是学科交叉发展而逐渐形成的，远远地超出了通信技术的范畴来研

究信息问题。广义信息论以各学科领域中的信息为对象广泛地研究信息的本质和特点,研究信息的获取、表示、存储、计量、识别、编码、处理、传输、控制和利用的技术和一般规律。

近些年来,信息理论似乎是一个多学科的讲坛,不同的学者把分布在各领域的信息概念加以系统化阐述以后提出了许多新颖的命题。传播学家说,公平的信息获取才是信息对称的基本保障;通信专家说,当接收者对一个事件出现的概率估计值越小时,他获得的信息量就越大;计算机科学家说,微处理器时钟频率的大小决定着它处理信息速度的高低;生物学家说,脱氧核糖核酸上的信息是控制子代和亲代相像的唯一源泉……信息学科之所以向人们展示出如此兴旺的研究态势,是因为它有着信息这个不同于其他学科的独特研究对象。信息既不同于物质,也不同于能量,但又与物质和能量存在着密切联系并相互作用。

在具有代表性的三个大型的信息科学交叉研究报告(美国普林斯顿大学马克鲁普 1983 年著《信息研究:学科之间的讯息》,德国科特布斯技术大学肯沃奇 1994 年著《信息:多学科概念中的新问题》,奥地利维也纳技术大学霍夫克奇纳 1999 年著《探寻统一信息理论》)中学者们指出,信息科学中的信息范围不应该再局限于某些特定领域而应该是多元化的,只有统一的信息科学才是真正信息科学。然而,要建立统一的信息科学理论是一项复杂艰巨的工作;它代表着人类对纷繁信息世界的了解,并在理论上有了进一步的升华。信息科学涉及自然科学、技术科学、人文科学、社会科学,涵盖着从电子学到哲学的许多基本问题。由于统一的信息科学关注的信息对象分布在不同领域里,因而要发现不同领域里信息现象的共规律是很困难的。再者信息是和通信、传播联系在一起的,而分析通信和传播问题的首要条件是必须考虑两个以上的个体。所以,凡是使用信息的地方,就必然使人们产生关于对象的联想或系统化思维,这就是信息概念的生命力和活力所在。

信息科学研究的内容有:阐明信息的基本概念和本质(哲学信息论);探讨信息的度量 and 变换(基本信息论);研究信息的提取方法(识别信息论);澄清信息的传递规律(通信理论);探明信息的处理机制(智能理论);探究信息的再生理论(决策理论);阐明信息的调节原则(控制理论);完善信息的组织理论(系统理论)。扩展人类的信息器官功能,提高人类对信息的接收和处理能力,实质上就是扩展和增强人们认识世界和改造世界的能力。这既是信息科学的出发点,也是信息科学的最终归宿。

信息科学所涉及的各个领域的信息问题,都是和人类的生产和生活实践直接相关的。而生产和生活实践,也只有生产和生活实践,才是推动科学技术发展的真正动力。除了机械信息学、生物信息学、化学信息学、人类信息学等继续会有大的发展之外,研究低级动物之间通信的动物信息学也会有所进展。目前,全(信)息学、信息物理学、土地信息学、地理信息学、心电信息学、医疗信息学、生命信息学等,也都正在吸引着众多学者的研究兴趣。

2. 信息技术

信息技术是人类开发和利用信息的方法和手段,既包括信息的产生、收集、存储、表示、检测和处理方面的技术,也包括信息的变换、传递、提取、显示、识别、控制和利用等方面的技术。具体地说,信息技术包括了计算机技术、软件开发技术、通信网络技术、微电子技术、信息处理技术和多媒体技术等内容,而传感技术、自动控制技术和新材料技术等则属于信息技术的相关技术。

信息作为一种社会资源自古就有,信息技术伴随着人类社会的进步而发展。人类早期利用风标、号角、指南针、烽火台传载信息就是信息利用的体现,迄今为止人类社会经历了 4

次信息技术的革命。第一次是创造了语言和文字，人与人之间的沟通成为可能，信息交流得以实现；第二次是造纸术和印刷术的出现，使得信息和知识可以大量生产、存储和流通，扩大了信息传播和利用的范围；第三次是电报、电话、电视及其他通信技术的发明和应用，信息传递手段的历史性变革结束了单纯靠驿站和烽火传递信息的历史，加快了信息的传递速度；第四次是计算机技术和现代通信技术在信息领域中的应用，使得信息处理和传输的速度以及人类利用信息的能力都得到了空前的提高。

人类在认识世界、适应环境、改造自然的过程中，为了应对日趋复杂的各种情况和快速多变的环境变化，需要不断地扩展信息器官的功能，增强自己获取信息和利用信息的能力。信息技术的创立和发展，在某种程度上适应和满足了人类对信息的种种需求。传感技术扩大了人类获取信息的能力；通信技术加快了人类信息传递的速度；计算机技术和智能技术延伸了人类的思维能力，使信息的加工处理和再生产得以实现。现代信息技术包括如下 4 类技术：

- 电子信息技术：如电子感测技术、电子通信技术、计算机技术和电子控制技术等；
- 量子信息技术：如量子计算机技术等；
- 激光信息技术：如激光遥感、光导纤维通信、激光全息存储、激光控制技术和激光计算机等；
- 生物信息技术：如生物开关器件、生物存储器件、生物逻辑器件和生物计算机等。

信息技术的发展带动和促进了信息产业的发展。目前信息产业已成为国民经济发展的支柱产业，其主要技术和产品范围包括：

- 多媒体技术：包括多媒体计算机技术、PC 技术、液晶等高清晰度显示技术及其产品；
数据存储和处理技术：包括超巨型和超微型计算机技术、语言识别和神经网络等智能计算机技术、分子电子技术、计算机免疫系统等技术和产品；
- 传输技术：包括光纤和卫星等通信技术、数字声像技术、调制解调技术、传感器技术和交互式网络等技术和产品。

信息技术的核心技术是计算机技术、微电子技术和现代通信技术。

3. 计算科学

人类的计算经历了由树枝、石块的计数到以现代计算机技术为主要标志的计算科学形成这样一个漫长的历史过程。当计算科学从原始形式转变为促使人们生活快速跳跃的 0、1 串，人们再一次地期待科学技术成为改变人类生活方式的原动力，计算科学也重新成为众人瞩目的焦点。今天的计算技术已成为促进世界各国经济增长的主要因素之一，计算领域也随之成为最活跃的领域。计算科学正以惊人的速度发展，并延伸到传统的计算科学边缘之外，成为一门范围极其广泛的学科。

然而，在计算机科学发展的初期，计算能否作为一门学科以及如何认识这个学科，引发了长期的激烈争论；直到 20 世纪 70、80 年代，计算技术得到了极大的发展并开始渗透到大多数学科领域，这种争论还仍在继续。当时的许多科学家认为，使用计算机仅仅是编程问题，不需要深刻的科学思考任何人都能学会编程，他们认为计算机从本质上说是一种职业而不是学科。1985 年春，美国的 ACM 成立攻关组对计算作为一门学科进行存在性证明，经过 4 年的努力，攻关组提交了“计算作为一门学科 (Computing as a Discipline)”的报告，并将主要内容发表于 ACM 通讯杂志上。该报告完成了计算学科的存在性证明，第一次给出了计算学

科的一个透彻的定义，回答了计算学科中长期以来一直争论的一些问题；提出了未来计算机教育必须解决的整个学科核心课程详细设计和学科的综述性导引。

ACM 攻关组在“计算作为一门学科”中给出的计算学科定义为：计算学科是对描述和变换信息的算法过程，包括对其理论、分析、设计、效率、实现和应用等进行的系统研究。它来源于对算法理论、数据逻辑、计算模型、自动计算机器的研究，并与存储式电子计算机的发明一起形成于 20 世纪 40 年代初期。

后来的学者们在 ACM 攻关组报告的基础上进行了广泛的研究，不断地丰富了计算科学的内涵，使得计算学科已成为一个极为宽广的学科。计算学科的根本问题仍然是“能行性”问题，即什么能被有效地自动进行。能行性决定了计算机本身的结构和它处理的对象都是离散型的，许多连续型的问题也必须在转化为离散型问题之后才能被计算机所处理。所以，离散数学是计算学科极其重要的数学基础。

计算科学研究的领域有：计算机系统结构，程序设计科学与方法论，软件工程基础理论，人工智能与知识处理，网络、数据库及各种计算机辅助技术，理论计算机科学，计算机科学史等。

1.1.3 计算机发展简史

第一台电子数字计算机（见图 1-1）是于 1946 年 2 月在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院诞生的 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Calculator，电子数字积分器和计算机）。它使用了 18 000 个电子管，10 000 个电容，7 000 个电阻，功率 150kW，占地 170m²，重量约 30 t，运算速度为每秒 5 000 次加减运算。尽管 ENIAC 没有采用二进制操作和存储程序控制，不具备现代计算机的主要特征，尽管现在看来它的运算速度低、功耗高、体积大，缺点不少，然而就是因为它的诞生引发了人类计算史上的一场深刻革命；这场革命加速了人类文明的发展，改变着人们的工作、学习和生活的方方面面。

在 ENIAC 诞生之后不久，1949 年英国剑桥大学研制成功世界上第一台程序存储式的现代计算机 EDSAC；1951 年美国 J.Von.Neumann 领导的小组完成了 EDVAC 的研制，使得他们在 1945 年 7 月完成的现代计算机结构设计付诸实现，并且是第一台使用磁带的计算机；1954 年出现硅晶体管之后又产生了晶体管计算机，1958 年出现集成电路后，1971 年又出现了集成电路计算机，……这 60 多年来，计算机经历了由电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路的演变。总的发展趋势是体积越来越小，重量越来越轻，功耗越来越低，存储容量越来越大，运算速度越来越快，处理能力越来越强。

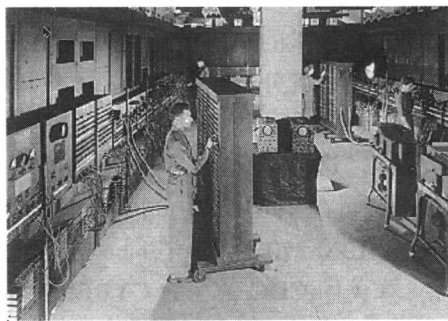


图 1-1 第一台电子数字计算机 ENIAC