

**Progress and Application
of Information
Technology and Computer
Science**

信息技术



计算机科学进展及应用

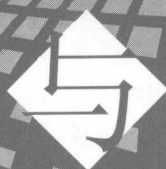
主编 / 曹三省 周 胜 邓永刚



中国商务出版社
CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

**Progress and Application
of Information
Technology and Computer
Science**

信息技术



计算机科学进展及应用

主 编 / 曹三省 周 胜 邓永刚

副主编 / 柏祖进 智爱娟 徐 林 柴晓辉 赵林娜



中国商务出版社
CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

图书在版编目(CIP)数据

信息技术与计算机科学进展及应用/曹三省,周胜,邓永刚主编.

—北京:中国商务出版社,2008.11

ISBN 978-7-80181-980-2

I. 信… II. ①曹…②周…③邓… III. 电子计算机—基本知识
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 176099 号

信息技术与计算机科学进展及应用

主 编 曹三省 周 胜 邓永刚

副主编 柏祖进 赵林娜 徐 林 柴晓辉 智爱娟

中国商务出版社出版

(北京市东城区安定门外大街东后巷 28 号)

邮政编码:100710

电话:010-64269744(编辑室)

010-64266119(发行部)

010-64295501

010-64263201(零售、邮购)

网址:www.cctpress.com

Email:cctp@cctpress.com

北京中商图出版物发行有限
责任公司发行

三河市铭浩彩色印装有限公司印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本

25.625 印张 623 千字

2008 年 11 月第 1 版

2008 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-80181-980-2

定价:38.00 元

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)64212247

前 言

自从人类文明诞生以来,人类的生产与生活就与信息息息相关。人类社会的生存和发展,时刻都离不开对信息的接受、存储、传播和利用。原始人的“结绳记事”,古人的“烽火报警”,无疑都是信息的表示、存储和传递在特定的历史时期和技术背景下的具体实现方法。如果说文字的出现、印刷术的产生,是人类文明发展进程中的两个重要里程碑,那么,以计算机和信息网络技术为代表的信息技术的发展,将成为人类文明发展史上的第三个里程碑。

信息技术与计算机技术近年来的迅速发展和前沿进展,已经对人类社会的发展产生了重要的推动作用和变革力量,人类社会由此迈向一个崭新的信息时代。以计算机技术、网络与通信技术和微电子技术为代表的现代信息技术,正在改变人们传统的生活、学习和工作方式。

为此,本书系统而较为全面地归纳了当前信息传播与处理技术领域内、特别是计算机相关技术领域内的主要理论框架和具体研究进展。本书具有以下特色:

◆内容先进

反映的是最新的、前沿的、热点的、主流的、使用广泛的计算机技术,同时,反映计算机及信息技术的新成果、新趋势。

◆深入浅出

本书用规范而简洁的语言,对信息技术与计算机技术领域内的主要理论知识进行归纳,使读者可以流畅阅读、全面理解。

◆内容丰富

本书内容全面、系统、完整,做到了科学规范,可扩大读者的知识面。

◆风格鲜明

以信息技术和计算机技术的发展为主线,穿插各类主要理论和进展,语言鲜活,图文并茂。

在知识结构上,本书经过对信息传播技术和计算机技术的宏观分析和研究及对材料的精心选取和构思,从理论与实践相结合的角度,系统地介绍了信息技术和计算机技术的重要进展。本书的具体内容结构如下:

★信息技术与计算科学

★计算机的起源及其发展历程

★微处理器及其发展

★数据存储技术

★程序设计语言

★操作系统及其发展

★多媒体技术

★数据库技术

★软件工程

★网络技术及其发展

★人工智能

本书的适用人群:

- 正准备学习或正在学习计算机及信息技术的读者
- 从事信息技术相关领域的工作人员
- 从事学校计算机信息技术教学的教师

全书由曹三省、周胜、邓永刚担任主编,柏祖进、赵林娜、徐林、柴晓辉、智爱娟担任副主编,并由曹三省、周胜、邓永刚负责统稿。其具体分工如下:

第6章,第7章:曹三省(中国传媒大学信息工程学院);

第1章,第2章第1~4节,第3章:周胜(江西中医药高等专科学校);

第2章第5~6节,第4章第5节,第5章:邓永刚(萍乡高等专科学校);

第4章第4节,第10章:柏祖进(郑州轻工业学院);

第9章第2~9节:赵林娜(内蒙古民族大学数学与计算机科学学院);

第8章第1节,第9章第1节,第11章:徐林(商丘师范学院);

第8章第2~7节:柴晓辉(商丘师范学院);

第4章第1~3节:智爱娟(洛阳师范学院)。

21世纪是一个计算机技术与信息技术高速发展的时代,科学技术不断进步,科研成果层出不穷,真正编写出满足新形势的书籍,还需要我们不断地努力实践、探索和完善。本书虽然经过细致的编写与校对,仍难免有疏漏之处,希望读者朋友提出宝贵的意见和建议,使之更加成熟。

编者

2008年10月



目 录

第 1 章 信息技术与计算科学	1
1.1 信息科学与信息技术概述	1
1.2 信息技术的核心	10
1.3 信息技术应用热点	12
1.4 信息技术的应用和社会信息化	18
1.5 计算与计算科学	25
第 2 章 计算机的起源及其发展历程	30
2.1 早期的计算工具	30
2.2 机械计算机的研制	32
2.3 电磁计算机的研制	36
2.4 电子计算机时代	39
2.5 电子计算机的发展与应用	49
2.6 微型计算机及其发展	62
第 3 章 微处理器及其发展	71
3.1 微处理器概述	71
3.2 通用微处理器的发展历程	78
3.3 嵌入式微控制器和微处理器	91
第 4 章 数据存储技术	94
4.1 存储器概述	94
4.2 数据存储技术的发展历程	97
4.3 整数存储	126
4.4 小数存储	130
4.5 数据压缩	134
第 5 章 程序设计语言	137
5.1 程序设计语言的分类	137
5.2 程序设计语言数据基本概念	142
5.3 程序设计语言语句基本概念	146
5.4 面向对象程序设计基本概念	152
5.5 程序的编译、连接与执行	155
5.6 几种重要的程序设计语言	157
第 6 章 操作系统及其发展	170
6.1 操作系统的概念与基本特征	170
6.2 进程及处理机管理	175

6.3	存储管理	183
6.4	文件管理	189
6.5	输入/输出(I/O)系统管理	196
6.6	视窗操作系统	205
6.7	Windows Vista 操作系统	208
6.8	UNIX 与 LINUX 操作系统	215
第 7 章	多媒体技术	220
7.1	多媒体技术综述	220
7.2	多媒体计算机	229
7.3	音频信息处理及文件格式	239
7.4	图像信息处理及常用软件	244
7.5	视频信息处理及常用文件格式	249
7.6	动画处理及 Flash	254
第 8 章	数据库技术	258
8.1	数据库与数据库系统简介	258
8.2	数据管理技术及数据库技术的发展历程	263
8.3	关系数据库及标准语言 SQL	266
8.4	数据库的完整性与安全性	271
8.5	面向对象数据库	274
8.6	几种新型数据库	280
8.7	数据仓库	288
第 9 章	软件工程	297
9.1	软件与软件工程学科	297
9.2	软件生命周期及常用模型	301
9.3	用户需求分析	305
9.4	模块化思想	311
9.5	结构化设计方法	316
9.6	面向数据结构的设计	319
9.7	面向对象的设计方法	321
9.8	软件测试	329
9.9	文档编制	333
第 10 章	网络技术及其发展	336
10.1	计算机网络相关基础	336
10.2	局域网基础技术	342
10.3	几种代表性网络	349
10.4	TCP/IP 协议与 Internet 的发展	360
10.5	网络技术的发展趋势	370

第 11 章 人工智能	376
11.1 人工智能的产生与发展	376
11.2 人工智能学科领域的主要研究内容	377
11.3 当前人工智能科学研究中的主要学派简介	378
11.4 智能代理:人工智能研究的基础	383
11.5 感知与推理:智能代理的基本行为	387
11.6 知识处理和学习:智能代理的高级行为	398
参考文献	401

第 1 章 信息技术与计算科学

20 世纪 40 年代末,美国数学家香农(C. E. Shannon)经过 8 年多的研究,发表了《通信的数学理论》和《在噪声中的通信》两篇著名论文,在通信领域中提出了信息的概念,并初步建立了信息系统的模型和度量信息量的公式,宣告了信息论的诞生。信息论适应了社会飞速发展的需要,迅速渗透到人类生活的各个领域。特别是近十几年,信息已成了时代的基本观念,越来越受到人们的重视。现在人们到处在谈论信息:人们现在进入了一个信息化社会,正在迈向信息高速公路,将要迎接一个信息爆炸的新时代。那么什么是信息,它有什么特征,有什么作用呢?本章将围绕这些问题,介绍信息、信息科学和信息技术的基本概念。

1.1 信息科学与信息技术概述

1.1.1 信息

广义地说,信息就是人类的一切生存活动和自然存在所传达出来的信号和消息。一切存在都有信息。信息的积累和传播,是人类文明进步的基础。信息同物质、能源一样重要,是人类生存和社会发展的三大基本资源之一。

对人类而言,人的五官生来就是为了感受信息的。它们是信息的接收器,它们所感受到的一切都是信息。然而,大量的信息是五官不能直接感受的,人类正通过各种手段,发明各种仪器来感知它们,发现它们。

不过,人们一般说到的信息多指信息的交流。信息本来就是可以交流的,如果不能交流,信息就没有用处了。信息还可以被存储和使用。读过的书,听到的音乐,看到的事物,想到或者做过的事情,这些都是信息。

1. 信息的分类

信息有许多种分类方法。根据信息来源,人们一般把它分为宇宙信息、地球自然信息和人类社会信息三类。

(1)宇宙信息是指在宇宙空间,恒星不断发出的各种电磁波信息和行星通过反射发出的信息,形成了直接传播的信息和反射传播的信息。

(2)地球自然信息是指地球上的生物为繁衍生存而表现出来的各种行动和形态,生物运动的各种信息以及无生命物质运动的信息。

(3)人类社会信息是指人类通过手势、眼神、语言、文字、图表、图形和图像等所表示的关于客观世界的间接信息。

信息还可按其用途分为决策信息、预测信息、统计信息、行为信息、控制信息、反馈信息、销售信息、市场信息、商品信息、计划信息、管理信息和经济信息等。

另外,信息也可以根据其他标准进行分类,例如,根据信息的准确性程度,可将其分为确定性信息和不确定性信息,其中不确定信息又可分为概率信息和模糊信息。

2. 信息的形态

所谓形态是指事物的形状和神态。在当代,由于科学技术的发展,信息一般表现为四种形态:数值、文本、声音和图像。

(1)数值。数据通常被人们理解为“数字”,这不算错,但不全面。应该说,纯粹由数字及某些特殊符号表示的传统意义上的数据称为数值或数字。

(2)文本。文本是指书写的语言,即“书面语”,以表示它同“口头语”的区别。从技术上说,口头语言只是声音的一种形式。文本可以用手写,也可以用机器印刷出来。

虽然电子计算机可以代替人们写字,但手写的文字永远具有魅力,不可忽视。在人类目前所处的经济阶段,鉴于电子计算机已经学会识别手写的文字,一旦需要,手写的文字还能为协议、合同等进行身份验证。

(3)声音。声音是指人们用耳朵听到的信息。在目前的经济阶段,人们听到的基本上是两种信息:说话的声音和音乐。收音机、录音机、电话、唱片等,都是人们用来处理声音信息的工具。

(4)图像。图像是指人们能用眼睛看见的信息。它们可以是黑白的,也可以是彩色的;它们可以是照片,也可能是图画;它们可以是艺术的,也可以是纪实的;它们可以是一些表述或描述,印象或表示,只要能被人们看见就行。

经过扫描的一页文本和数据的图像,也被视为一个单独的图像,虽然新的程序能再次改变这些图像。复印机、传真机、打印机、扫描机是四种不同的,但基本上又是发挥类似功能的机器,所以很可能在将来的某个时候合而为一。

(5)信息形态的转化。数值、文本、声音、图像等信息形态还能相互转化。一张图画可能相当于1000个字,并由10万个点组成。“点”又可能是数字、文字或符号。乐谱上的乐曲之所以能被乐师演奏,是因为技术人员把像点一样的图像转化成了声音。秘书记录别人口授的语言,则是把声音变成了文字。当数字化了的信息被输入计算机或从计算机中输出,数字又可以用来表示上述这些形态中的任何一种或所有的形态。于是,过去曾被视为毫不相干的行业,如计算机、通信、电视、出版等,现在却又成了“亲戚”。

3. 信息的功能

信息的功能同信息的形态密不可分,并往往融合在一起。打个比方,信息的形态是指信息“是什么模样”,而信息的功能是指信息通过它的形态,信息“能干什么”。

一旦信息被数字化,即变成二进制数字“0”和“1”的组合,所有形态的信息在以后的三种功能中都能加以处理,就好像它们根本就是一回事。当照片被分解(“读”)成数字时,图中的每一个点都被赋予一定的值,然后,照片便能通过电话或卫星发送出去或接收过来。而数字录音带(DAT)在把声音存进去以后,也要经过类似的处理。

信息的功能包括处理信息、存储信息和传输信息等三个方面。

(1)处理信息。处理信息是计算机为人类做出的一大贡献。计算机不但可以进行数值数



据处理,而且可以进行文字处理、声音处理和图像处理等。

计算机的处理功能包括转换、编辑、分析、计算和合成。虽然今天的计算机已把信息生成、处理和存储功能集于一身,但其处理过程中的各个步骤,就如同在胶片上印上图像那样,彼此是截然不同的:显影、增强、放大,然后把包含在照片上的信息保持在一定的形式中。软件公司通过它们编制的程序,形成了一些处理搜集的信息的规则。

(2)存储信息。存储信息通常是指用信息的四种形态中的一种形态来取得信息,并将其保存下来,供日后之用。在古代,文本和数值存储在竹签上,而敦煌壁画则存储了历代的许多画像。只有声音必须等到工业时代,才能存储在唱片、录音带和激光唱盘之中。而信息时代,信息则有可能存储在计算机的硬盘、软盘和光盘之中。

如果存储方式是静态的,即只是搜集和保存信息,而没有用信息来做任何事情,这种过程被称为“只读存储(ROM)”。然而,电子时代的存储通常是动态的。例如,字处理机不但能把人们书写的东西存储起来,而且一旦需要,人们还可以进行检索和修改。

(3)传输信息。传输信息是信息的又一功能。信息传输之所以能够实现,是由于有了电话等手段。在当代有线通信中,传输就是在同轴电缆上用电磁波的速度,或在光纤电缆上用光的速度,把各种形态的信息从一端传向另一端。

存储是跨越时间来传输信息,而传输则是跨越空间来传输信息。

简单的传播,如利用电话进行传输,被传输的是声音和图像,而没有将这两者加以改变。然而,当网络不仅传输各种形式的信息,而且也履行生成、处理和存储功能时,就会给正在进行的各种经济活动增加巨大的价值。因此,这样的网络被称做增值网络。

4. 信息的特点

信息的特点主要有不灭性、复制性和时效性。

(1)不灭性。信息不像物体和能量,物质是不灭的,能量也是不灭的,其形式可以转化,但信息的不灭性同它们不一样。一个杯子被打碎了,构成杯子的陶瓷的原子、分子没有变,但已不成为一个杯子。又如能量,可以把电能变成热能,但变成热能后电能已经消失。而信息的不灭性是一条信息产生后,其载体可以变换,可以被毁掉,如一本书、一张光盘,但信息本身并没有被消灭。所以,信息的不灭性是信息的一个很大的特点。

(2)复制性。信息可以廉价复制,广泛传播。信息的复制不像物体的复制,一条信息复制成100万条信息,其费用十分低廉。尽管信息的创造可能需要很大的投入,但复制只需要载体的成本,可以大量地复制,广泛地传播。

(3)时效性。某些信息的价值具有很强烈的时效性。一条信息在某一时刻价值非常高,但过了这一时刻,可能一点价值也没有。现在的金融信息,在需要知道的时候,会非常有价值,但过了这一时刻,这一信息就会毫无价值。又如战争时的信息,敌方的信息在某一时刻有非常重要的价值,可以决定战争或战役的胜负,但过了这一时刻,这一信息就变得毫无用处。所以说,相当一部分信息有非常强的时效性。

5. 信息的基本作用

信息作为一种客观存在,它一直都在积极地发挥着人类意识或没有意识到的重大作用。



科学技术在近两个世纪所取得的空前进步,使人们终于认识到,信息是与物质和能源可以相提并论的用以维系人类社会存在及发展的三大要素之一。因此,只有科学地了解和认识信息的基本作用,才能更好地把握信息,进而才能使信息更好地为科学技术、经济和社会发展服务。

概括起来,信息的基本作用主要体现在以下几个方面:

(1)人类认识客观世界及其发展规律的基础。信息是客观事物及其运动状态的反映,是提示客观事物发展规律的重要途径。客观世界到处充满着各种形式和内容信息,人类的认识器官,包括感觉器官和思维器官,对各种渠道的信息进行接收,并通过思维器官将已收集到的大量信息进行鉴别、筛选、归纳、提炼、存储而形成不同层次的感性认识和理性认识。在这一认识过程中,人类是认识论的主体,信息是认识论的客体。

(2)客观世界和人类社会发展进程中不可缺少的资源要素。物质、能源和信息是构成客观世界的三大要素。在人类社会发展的进程中,它们又是维护社会生产和经济发展的重要资源。在当今信息化社会中,与其他资源相比,信息资源具有特别重要的意义。人类对各种资源的有效获取、有效分配和有效使用,无一不是凭借对信息资源的开发利用来实现的。信息资源在推动社会发展、促进人类社会进步等方面正发挥着日益重要的作用。

(3)科学技术转化为生产力的桥梁和工具。纵观人类历史发展的过程,从初级社会到高级文明社会经历了五六千年,而人类社会的近代文明史发展只是在近几百年。造成这一历史现象的根本原因在于近 300 年来科学技术作为生产力发挥了关键的作用,是科学技术这一生产力要素造就了人类的近代文明。但是科学研究中的成果、技术上的创新作为推动社会前进的直接生产力是需要转化的,而转化的桥梁或工具则是人们所要把握的信息和其他一些因素。

观察现代工业文明,信息及信息技术无时无刻不在发挥着它传播知识成果、继承和发扬人类文明的桥梁和工具作用。没有观察和实验数据,没有科研报告,没有书刊资料,没有机读信息和电子信息,没有人类历史长河中不断扩充和增值的知识与智能,就没有当今文明的社会,而这一切恰恰都来源于以某种形式流动着的信息。这些信息既是体现科学技术自身,也是传播和推广科学技术,使其转化为生产力的工具和手段。

(4)管理和决策的主要参考依据。从广义上讲,任何管理系统都是一个信息输入、变换、输出的信息与信息反馈系统。这是因为管理者首先要知道被管理对象的一些基本情况,在一定程度上消除对管理对象认识的不确定性后,制定出相应的对策,进而实施管理。更进一步地讲,任何组织系统要实现有效的管理,都必须及时获得足够的信息,传输足够的信息,产生足够的信息,反馈足够的信息。只有以一定的信息为基础,管理才能驱动其运动机制,只有足够的信息,才能保证管理功能的充分发挥。

(5)国民经济建设和发展的保证。信息作为一种重要资源已经得到了社会的广泛承认。信息可以创造财富,通过直接或间接参与生产经营活动,为国家经济建设的各方面发挥出重要的作用。

作为一种知识性产品,信息的价值是无法直接计算的,但它的经济效益却是实实在在的。一项适时对路的信息,可以带来一种新产品,或者在贸易中处于有利地位;信息的交流可以鼓励竞争,消除垄断,使不同的企业或工程项目得到相互促进的发展;技术经济信息可以有利于产品的更新换代,有利于产品质量的提高、技术的进步和生产的发展;市场信息能提高全民经济生产的协调性等。

在工业发达国家,信息经济正迅速发展成为指导现代经济的主要经济,并且对世界各国的经济发展都产生了重大的影响和推进。近些年来,信息产业的发展异常迅速,信息经济产值的快速增长已很好地证明了信息在经济发展中所起的巨大作用。

6. 信息的应用

信息的应用非常广阔,认知、科学探索、知识传播、生产流程的控制、管理(宏观管理、微观管理)、娱乐(声像设备)以及人与人之间的交流等发展都很迅速,这些都是非常大的信息应用领域。目前,信息对各行各业的渗透已不完全是控制的问题,一些行业的发展本身就是信息发展的过程,如现代金融业其本身的物理过程就是个信息过程,现在的银行就是电子银行,货币是电子货币,实物货币以及纸币已基本被取代。绝大部分金融业务已不再通过纸币或支票的方式,而是通过电子的方式进行。

信息的应用领域非常广,但其应用状况和应用水平则依赖于信息科学、信息技术及其应用的发展。

1.1.2 信息科学

信息科学是研究信息及其运动规律的科学。它是以香农创立的信息论为理论基础,以信息作为主要研究对象,以信息的运动规律作为主要研究内容,以现代科学方法论作为主要研究方法,以扩展人的信息功能为主要研究目标的一门科学。信息科学包括对信息的描述和测度、信息传递理论、信息再生理论、信息调节理论、信息组织理论、信息认识理论等内容。它研究信息提供、信息识别、信息变换、信息传递、信息存储、信息检索、信息处理、信息施效等一系列问题和过程。信息科学是在信息论的基础上发展起来的,包括系统论、控制论、信息论、耗散结构论、协同论、突变论、超循环论等学科。随着现代科学技术的发展,信息科学也在不断向纵深方向深化和发展。现代信息科学实际上是以信息作为研究核心的一系列主导学科与边缘学科群。

信息科学是信息时代的必然产物,它的创立具有很重大的意义。它提出了全新的研究对象,开辟了广阔的研究领域,给整个科学技术的发展带来了新的动力和希望。不仅如此,新的学科往往还启迪新的科学观点和思想,发掘新的研究途径和方法。作为一门新兴的学科,信息科学创造了一套在现代科学发展中具有极其重要意义的独特的研究方法,即信息分析综合法、行为功能模拟法和系统整体优化法。

扩展人类的信息器官功能,提高人类对信息的接收和处理的能力,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,也是它的最终归宿。

1.1.3 信息技术

1. 什么是信息技术

凡是能扩展人的信息功能的技术,都是信息技术(Information Technology, IT)。可以说,这就是信息技术的基本定义。它主要是指利用电子计算机和现代通信手段实现获取信息、传递信息、存储信息、处理信息、显示信息、分配信息等的相关技术。

具体来讲,信息技术主要包括以下几方面:

(1)感测与识别技术,其作用是扩展人获取信息的感觉器官功能。这类技术总称为“传感技术”,包括信息识别、信息提取、信息检测等技术,它几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术相结合而产生的遥感技术,更使人感知信息的能力得到进一步的加强。

信息识别包括文字识别、语音识别和图形识别等,通常采用“模式识别”的方法。

(2)信息传递技术,其主要功能是实现信息快速、可靠、安全的转移。各种通信技术都属于这个范畴。广播技术也是一种传递信息的技术。由于存储、记录可以看成是从“现在”向“未来”或从“过去”向“现在”传递信息的一种活动,因而也可将它看做是信息传递技术的一种。

(3)信息处理与再生技术,信息处理包括对信息的编码、压缩、加密等。在对信息进行处理的基础上,还可形成一些新的更深层次的决策信息,这称为信息的“再生”。信息的处理与再生都有赖于现代电子计算机的超凡功能。

(4)信息施用技术,是信息过程的最后环节。它包括控制技术、显示技术等。

由上可见,传感技术、通信技术、计算机技术和控制技术是信息技术的四大基本技术,其中现代计算机技术和通信技术是信息技术的两大支柱。

2. 信息技术革命

信息技术的发展历史悠久。指南针、烽火台、风标、号角、语言、文字、纸张、印刷术等作为古代转载信息的手段,曾经发挥过重要作用。望远镜、放大镜、显微镜、算盘、手摇机械计算机等则是近代信息技术的产物。它们都是现代信息技术的早期形式。

综观信息技术的发展历史,人类社会已经历了四次信息技术革命:

(1)第一次革命是人类创造了语言和文字,接着出现了文献。语言、文献是当时信息存在的形式,也是信息交流的工具。

(2)第二次革命是造纸和印刷术的出现。这次革命结束了人们单纯依靠手抄、篆刻文献的时代,使得知识可以大量生产、存储和流通,进一步扩大了信息交流的范围。

(3)第三次革命是电报、电话、电视机及其他通信技术的发明和应用。这次革命是信息传递手段的历史性变革,它结束了人们单纯依靠烽火和驿站传递信息的历史,大大加快了信息的传递速度。

(4)第四次革命是电子计算机和现代通信技术在信息工作中的应用。电子计算机和现代通信技术的有效结合,使信息的处理速度、传递速度得到了惊人的提高,人类处理信息、利用信息的能力达到了空前的高度。

3. 信息技术的发展趋势

展望未来,信息技术的发展趋势将呈现下述趋势:

(1)高速、大容量。速度越来越高、容量越来越大,无论是通信还是计算机发展都是如此。

(2)综合化。包括业务综合以及网络综合。

(3)数字化。一是便于大规模生产,过去生产一台模拟设备需要花很多时间,模拟电路每一个单独部分都需要进行单独设计、单独调测。数字设备是单元式的,设计非常简单,便于大

规模生产,可大大降低成本。二是有利于综合,每一个模拟电路其电路物理特性区别都非常大,要达到一个复杂的性能用模拟方式往往综合不起来,而数字电路由二进制电路组成,非常便于综合。现在数字化发展非常迅速,各种说法也很多,如数字化世界、数字化地球等。而数字化最主要的优点就是便于大规模生产和便于综合这两大方面。

(4)个人化。即可移动性和全球性。一个人在世界任何一个地方都可以拥有同样的通信手段,可以利用同样的信息资源和信息加工处理的手段。

4. 信息科学和信息技术带来的影响

谈到信息科学和信息技术带来的影响,我们自然会想到它给我们的生活带来的种种便利,例如计算机的普及、通信工具的发展等。但是信息科学给社会带来的影响远比我们所想象的要深刻得多。

首先,信息技术的发展缩短了世界的空间与时间的距离,“地球村”逐渐成为现实。由于通信变得非常方便,地球成了一个村子,人们都可以很方便地进行交流。

其次,数字化技术不仅深入到现有的各个领域,而且将产生大量的新产业。例如数字电视将取代现有的模拟电视,成为一个新产业。当然还会有更多的更有趣的新产业出现。还有,信息服务业成为人们日常工作生活不可缺少的助手。因而,信息服务业也将发展成为最大产业之一。

第三,信息技术更重要的意义在于,人类在信息社会将有比工业社会高得多的生产率。所以信息社会是人类社会发展的一个更高阶段,是工业社会发展的一个必然趋势。

1.1.4 信息高速公路

信息高速公路是当今社会的热门话题。1992年,当时的参议员、后任美国副总统的阿尔·戈尔提出美国信息高速公路法案。1993年9月,美国政府宣布实施一项新的高科技计划——国家信息基础设施(national information infrastructure, NII),旨在以因特网为雏形,兴建信息时代的高速公路——信息高速公路,使所有的美国人方便地共享海量的信息资源。

1. 信息高速公路的建设目标

信息高速公路旨在建立一个能提供超量信息的,由通信网络、多媒体联机数据库以及网络计算机组成的一体化高速网络,向人们提供图、文、声、像信息的快速传输服务,并实现信息资源的高度共享,其主要目标是:

- (1)在企业、研究机构和大学之间进行计算机信息交换。
- (2)通过药品的通信销售和X光照片图像的传送,提高以医疗诊断为代表的医疗服务水平。
- (3)使在第一线的研究人员的讲演和学校里的授课发展成为计算机辅助教学。
- (4)广泛提供地震、火灾等的灾害信息。
- (5)实现电子出版、电子图书馆、家庭影院、在家购物等。
- (6)带动信息产业的发展,产生巨大的经济效应,增强国际实力,提高综合国力。

2. 信息高速公路的组成

信息高速公路由四个基本要素组成：

(1)信息高速通道，即信息高速公路之“路”。这是一个能覆盖全国的以光纤通信网络为主的，辅以微波和卫星通信的数字化大容量、高速率的通信网。

(2)信息资源，即信息高速公路上行驶的“车”。把众多的公用的、未用的数据、图像库连接起来，通过通信网络为用户提供各类资料，影视、书籍、报刊等信息服务。

(3)信息处理与控制，主要是指通信网络上的高性能计算机和服务器、高性能个人计算机和 workstation 对信息在输入输出、传输、存储、交换过程中的处理和控制在。

(4)信息服务对象。使用多媒体经济，智能经济和各种应用系统的用户进行相互通信，可以通过通信终端享受丰富的信息资源，满足各自的需求。

3. 信息高速公路的关键技术

信息高速公路的主要关键技术有：

- (1)通信网技术。
- (2)光纤通信网(SDH)及异步转移模式交换技术。
- (3)信息通用接入网技术。
- (4)数据库和信息处理技术。
- (5)移动通信及卫星通信、数字微波技术。
- (6)高性能并行计算机系统和接口技术。
- (7)图像库和高清晰度电视技术。
- (8)多媒体技术。

4. 信息高速公路的主干线：互连网络

互连网络(Internet)，即因特网，是跨越全球，连接上百万个子网、上亿台主机的国际性互连网络，是最高层次的骨干网络。

互连网络源于美国国防部在 1969 年资助建立的 ARPANET 网，分为军用和民用两部分。民用部分在 1989 年改名为 INTERNET。

互连网络有许多用途。利用它可向全球的互连网络用户发送电子邮件，发送开会通知或简报等，可召开分散于世界各地有关人员的电子会议，可建立电子信箱。在互连网络上发布新闻，可以迅速传播到世界各地。研究人员可以快速进行论文、报告和计算机源程序的交换。用户可以自由地、高速地检索出分布在不同网络上的信息。用户还可以从远方进行登录，使用连接于互连网络上的软件硬件资源，例如使用巨型计算机。通过远程登录还可以利用各种商用数据服务。企业还可以利用互连网络发布广告。

5. 信息高速公路的诱人的画卷

信息高速公路为普通人展示了一幅诱人的画卷，目前人们的许多幻想已变为现实：

(1)可视电话。不仅可闻其声，而且可见其人。

