



青少年科学馆丛书

QINGSHAONIANYAN

本书编写组◎编

KEXUEGUAN CONGSHU

步入信息化时代

BURU XINXIHUA SHIDAI

揭开未解之谜的神秘面纱，探索扑朔迷离的科学疑云，让你身临其境，保受益无穷。书中还有不少观察和实践的设计，青少年读者们可以亲自动手，提高自己的实践能力。对于广大青少年学习、掌握科学知识也是不可多得的良好益友。



中国出版集团
世界图书出版公司



青少年科学馆丛书

QINGSHAOYONG

QINGSHAOYONG CONGSHU

本书编写组◎编

步入信息化时代

揭开未解之谜的神秘面纱,探索扑朔迷离的科学疑云,让你身临其境,保受益无穷。书中还有不少观察和实践的设计,青少年读者们可以亲自动手,提高自己的实践能力。对于广大青少年学习,掌握科学知识也是不可多得的良师益友。



世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

步入信息化时代/《步入信息化时代》编写组编. —广州: 广东世界图书出版公司, 2009. 11

ISBN 978 - 7 - 5100 - 1207 - 5

I. 步… II. 步… III. 信息技术 - 青少年读物 IV. G202 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 205052 号

步入信息化时代

责任编辑: 吴怡颖

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E - mail: pub@gdst. com. cn, edksy@sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京楠萍印刷有限公司

(通州区潞城镇七级工业大院 邮编 101117)

版 次: 2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 1207 - 5/T · 0003

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前 言

1980 年，美国社会学家阿尔温·托夫勒写了一本名叫《第三次浪潮》的书。在书中，托夫勒预言，继农业时代、工业时代之后，人类将进入信息时代。同时他还宣称，电子工业、宇航工业、海洋工程、遗传工程将成为第三次浪潮时代的工业骨干，世界的经济、社会和政治力量的结构也将随之而引发大变动。时至今日，我们已经步入 21 世纪九个头，回首近 20 年所走过的路程，不能不惊讶地感叹，我们被阿尔温·托夫勒言中了。

21 世纪，是一个被人们给予无限希望的世纪。我们把这个世纪称为“网络时代”、“数字时代”、“人工智能时代”等等。这些称谓无一不与信息有关。我们正处在一个信息化的时代。

那么，信息化的时代具体是一个什么样的时代？信息又是什么？我们的社会、生活又因之发生了什么变化？

我们生活在信息的海洋之中。人们每时每刻在自觉或不自觉地与信息打交道。但是，直到 1948 年，美国贝尔电话研究所的数学家信息论的创始人申农发表了《通讯的数学基础》一文，才使信息成为一门科学，后又发展成为一种技术，引起人们的重视与研究。同时，以计算机技术、通信技术、网络技术为代表的信息技术也反作用于人类，使人类的生产和生活方式不断地发生着改变，使人类的思想观念不断地在更新，使人类的社会文明不断地在进步。



当前，人们已经认识到，人类正在步入信息时代，世界正在迈进信息社会。所以，许多国家都把信息化当成一项重要的政策来抓，大力普及信息知识，提高信息技术，发展信息化产业，推进信息化建设，以使自己在第三次浪潮中立于不败之地。

在我国，信息化建设也已经受到了人们的重视。党的十六大就明确提出，走新型工业化的道路，以“信息化带动工业化”，实现国民经济和社会的可持续发展。对于我们身处第三次浪潮之中的人们来说，更应该努力了解它，认识它，顺应它，适应它和控制它。

本书围绕信息化社会为中心展开，介绍了有关信息知识，信息技术以及信息化社会的经济、军事、生活等。相信您通过阅读本书，一定对信息与信息化以及信息化社会有更多的认识 and 了解，相信您也一定会在第三次浪潮中大显身手，成为勇立潮头的弄潮儿。



目 录

Contents

人类社会进入信息化时代

什么是信息

信息是人类社会的重要资源

信息与人类的生存密切相关

信息技术

信息论

信息产业

人类的四次信息革命

信息是决策的依据

信息与知识

信息共享

信息传输离不开载体

信息化社会的特征

数据库与信息库

信息革命的利弊

计算机——信息化的基石

计算机的发展

计算机硬件

个人电脑的诞生

计算机软件

计算机操作系统

第五代计算机

第六代计算机

量子计算机

光 脑

通信技术

电信时代的到来

模拟通信

数字通信

无线电广播的发明

广播技术的发展

光纤通信

微波通信

卫星通信

通信卫星

GPS 定位系统

深空通信

移动通信与“蜂窝”网

个人卫星移动通信

“铱”系统计划

第一代蜂窝移动通信系统

GSM

CDMA

3G



蓝 牙

方便快捷的短信与彩信

红外线通信

网络——信息时代的桥梁

计算机网络的起源

计算机网络的分类

网络协议

OSI 参考模型

TCP/IP 协议

调制解调器和网卡

网中之王——因特网

因特网中的信息传递

因特网服务提供者所提供的服务

信息搜索

信息高速公路

信息高速公路“塞车”难题

丰富多彩的生活

传真机

电 传

载波电话

数字电话

程控电话

磁卡电话

可视电话

无绳电话

网络电话

会议电话

集团电话

移动电话

小灵通

电视手机

隐形手机

智能手机

公共电视天线

数字机顶盒

卫星电视

图文电视

交互式电视

家庭影院

电视会议

远程教学

家庭网络

电脑辞典

电子墨水与电子图书

录像机

磁 带

CD

VCD

数码相机

电子邮件

网上购物

电子书刊

电子移民

计算机售票

远程医疗

新一代电子病历

数字化图书馆

信息时代与新经济

网络经济时代

电子贸易
 电子货币和网络银行
 网络行销
 电子出版时代的到来
 网络广告的兴起
 新闻工作者的新工作方式
信息化时代的军事
 武器装备信息化
 信息化弹药
 电子对抗技术
 电子对抗飞机
 声 纳
 电脑病毒武器
 网络黑客与网络战争
 军队信息化
 信息化士兵
 数字化军队
 信息化作战平台

信息化战场
 信息战
 战场感知
 信息战争的双刃剑
信息时代的新技术与安全
 遥感技术
 条形码技术
 “三网合一”技术
 计算机多媒体技术
 防不胜防的“黑客”
 迎接“黑客”挑战
 防火墙
 数字签名
 密码技术保护信息安全
 加密频道与解密器
 语言信息的加密
 保密电话



人类社会进入信息化时代

什么是信息

1

其实，人类一直生活在信息的海洋之中。人们每时每刻都在自觉或不自觉地与信息打交道。那么，究竟什么是信息呢？

一般来说，信息没有一个确定的概念，但有多种多样的形式。它可以是人的感觉器官能感觉到的东西，也可以是人的感觉器官难以直接感觉但确实存在的东西。人们通常所讲的信息，并非指事物本身，而是表征事物或者通过事物发出的消息、情报、指令、数据、信号中所包含的内容。

一切事物都会发出各种各样的信息，由此显示出大千世界的五彩缤纷、千差万别。例如，图像就是一种信息。我们眼睛看到的各种各样变化的东西，都能给我们某些信息。文字资料是信息，从飞机、舰艇上反射回来的电磁波或者超声波也是信息。地震以前，鸡飞狗叫，那是因为这些动物感受到了人们所无法直接感受到的震前信息。天空中的风暴、闪电，地壳中的断层、矿物，宇宙中的天体等，都能给人们带来信息。信息是表示事物特征的一种普遍形式，是物质世界的一个重要方面。信息如同物质、能量、空气、阳光一样，普遍存在于自然界、人类社会和人的认识之中。

通俗地说，通过信号带来的可利用的消息，就是信息。当然，也可以把信息理解为事物的存在方式和运动状态。不同的事物有不同的存在方式



和运动状态、运动规律，于是就构成了各种事物的特征，即这些事物各自发出的不同信息。

信息是人类社会的重要资源

在当今社会中，信息已成为一种资源——信息资源。信息资源和土地、森林、矿产、原材料、能源等物质资源一样，是人类极其宝贵的财富，是推动人类社会发展的重要源泉。信息的影响常常十分巨大，一条有价值的商业信息可以帮助商人获得巨额利润，一条准确的气象预报可以使人民的生命财产免遭重大损失，一则确切的股市分析信息可以使人一夜之间成为富翁。

2

和物资资源相比，信息资源有它极为特殊的重要性。这些重要性是由它自身的特点所决定的。那么信息资源有那些特点呢？概括地说，它有五大特点：

一、信息资源可以反复使用，价值不会损失。

二、信息资源的总量增长往往是“爆炸式增长”。例如，20 世纪 60 年代信息总量为 72 万亿字符，到 80 年代信息总量为 500 万亿字符，到 1995 年，信息总量已达到 1985 年时的 2400 倍。而到了 2007 年，全球信息总量大约为 1610 亿 GB，预计到了 2010 年，全球的信息总量将增加到 9880 亿 GB 以上。

三、信息资源传播速度可以很快，甚至可以以光的速度传播。

四、信息资源没有国界，它可以通过各种传播媒介传向四面八方。在因特网快速发展的今天，信息的传播范围更为扩大。

五、信息资源具有时效性。例如，天气预报过了某一段时间就失去了意义；战时的空袭预报一过时间，就没有一点价值了。

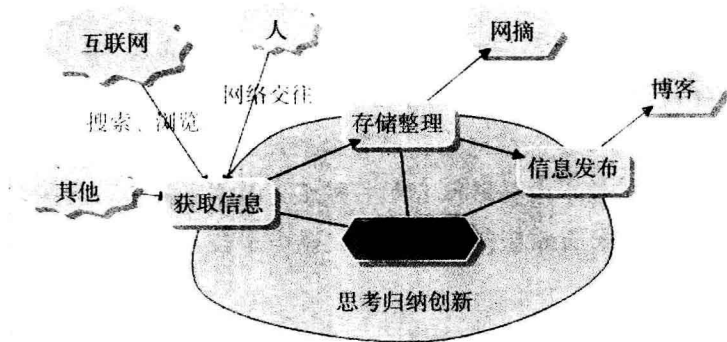
另外，信息资源还是一个重要的战略性资源，在军事、外交、政治等领域的地位与应用价值日益提高，信息资源及信息化的各种装备已经成为一个国家综合国力的重要体现。



信息与人类的生存密切相关

自有人类社会以来,信息就对人们的生活、工作起着举足轻重的作用。例如,远古时代人们遇到猛兽,就通过各种形式把这个信息传播出去,减少受害的可能性。在现代社会,信息的作用更是难以估量,它的传播方式也是多种多样。例如你和好朋友在一起,当你遇到了某一件事情,他对你挤挤眼或摇摇头,你就会从中得到你所需要的信息。当然,你也可以通过越洋电话或计算机网络和远在国外的朋友交流信息。总之,信息在现代社会中处处皆是,你是生活、工作在信息的包围之中,你只是通过各种手段和方式获得自己所需要的信息。从这个意义上讲,信息不等于数据,数据只是信息的载体,信息不随载荷的物理设备形式的改变而改变。

3



基于网络平台的信息交流方式

医生为病人看病,先了解病史、病情,再把脉、测量体温,有时还看心电图、X光片、化验报告等。医生从这些口述、文字及图像资料中获得对患者治疗有用的信息。

气象工程师利用各种仪器记录风向、风速、降雨量、温度、湿度等大批数据,再绘制出气象云图,从而获得气象信息。

人利用眼、耳、鼻等器官感知文字、图形、图像、动画、声音、气味等的存在和变化,并从中获取信息。



总之，现代社会信息种类繁多，信息量极大。人们通过各种方式获得大量原始信息，再对它们进行整理、精选，或用计算机对它们进行处理，以获得有用的信息。

信息技术

所谓信息技术，主要指的是信息的产生、获取、存储、传递、处理、显示和使用等技术。它主要包括微电子技术、光子技术、光电子技术、计算机技术、通信技术、辐射成像技术等。

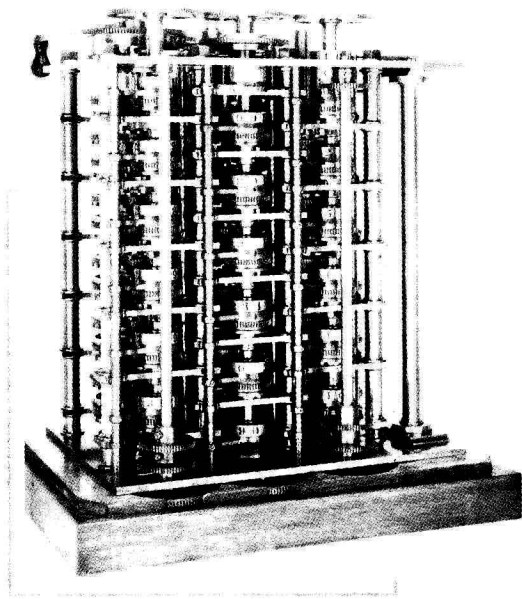
微电子技术是指以半导体集成电路为核心的技术。半导体集成电路在 30 多年的时间内，经历了小规模、中规模、大规模、超大规模时期。世界各国都把微电子技术发展的水平作为一个国家现代化程度的重要标志。通常，大规模集成电路发展的水平以动态随机存储器和静态随机存储器的集成度（每个集成电路封装的元件数）为标志。从 20 世纪 70 年代 1K 位成功，至 90 年代 64M 位问世，期间经历了 8 代变革，集成度提高了 64000 倍。其中，砷化镓（GaAs）集成电路获得更大的发展。在集成电路发展中，光刻技术在微细加工技术中是最核心的一种工艺技术。其中，同步辐射 X 射线曝光技术是一种最有希望的光刻技术。微电子技术将进一步发展为纳米电子技术。

进入 21 世纪，光子技术与光电子技术逐渐成为信息技术的支柱。光子技术主要指对光子流进行的控制技术，主要包括光的产生、传输、调制、开关、放大和转换等技术。光子作为信息载体具有很多优点和特点，如激光二极管的问世，使光子能够代替电子。光子器件及其系统的响应速度远比电子的高，加之承载信息的光子又具有可大规模互联和并行传输与处理的能力等，光子技术已遍及许多领域：光子发生与控制的激光技术与系统，如各种激光器与系统；光子及其承载信息传输的导波技术与系统，如光纤光波导；光子探测和分析的光学检测技术与系统，如光谱分析技术、遥感技术；光子承载信息及加工的光学信息处理与通信系统以及微光子技术，如光集成。在 21 世纪里，微电子技术、微光子技术及其结合的微光电子技



术将成为信息技术的三大支柱。

计算机技术是信息技术中最核心的技术，主要是进行信息处理或加工，部分地代替人脑的功能，可以说是人类大脑的延伸。现代计算机是一种自动进行程序处理的通用工具。它的处理对象是信息，处理结果也是信息。利用计算机解决科学计算、工程设计等各种问题的方法都是按照一定的算法进行的，而这种算法是定义精确的一系列规则，它指出怎样以给定的输入信息经过有限的步骤产生所需要的输出信息。算法的特殊表示称为程序。信息处理的一般过程是使用者针对待解决的问题事先编制程序，再存入计算机内，然后利用存储程序指挥、控制计算机自动地进行各种基本操作，直到得出预期的结果。计算机能够自动工作的基础在于这种存储程序方式，其通用性的基础则在于利用计算机进行信息处理的共性方法。



世界上第一台计算机

在近半个世纪里，计算机技术一直在高速发展，已由硬件、软件和固件组成了计算机系统。由于由集成电路的集成度的迅速发展，所以各类计



算机的性能也得到了迅速提高。而新一代计算机是将信息采集、存储、处理、通信、人工智能结合在一起的智能计算机系统，既能处理一般信息，又能进行知识处理，并具有形式化推理、联想、学习、解释的能力，将有助于人类开拓未知的领域并获得新的知识。

在 21 世纪里，计算机技术将得到迅速发展。首先，超级计算机在并行处理技术的基础上会得到充分发展，特别是大规模并行处理（MPP）计算机。多媒体技术作为一种新技术进入计算机系统，大大拓宽了计算机的应用范围，它是把文字、数据、图形、图像和声音等信息媒体作为一个集成体由计算机来处理，这样就把计算机带入了一个声、文、图集成的广泛的应用领域。在电子计算机飞速发展的同时，光学计算机将有广阔的前景，它基于半导体光子学技术的发展，形成光子集成系统，再融合电子集成系统，最后形成光电子集成系统。可以预计，光学计算机的运算速度会比超级计算机快 1000 ~ 10000 倍。接着，人们还将继续发展生物计算机——分子计算机、神经计算机。

信息论

作为广义的系统论中的一部分，信息论最初却是一门比较实用的科学，它是在研究通讯过程中的信息传输问题上发展起来的。

信息论的创始人申农，是美国贝尔电话研究所的数学家。早在 1940 年，申农就开始研究通讯中的信息传递问题。当时的中心问题是信息源发出消息后，怎样通过信息传递渠道到达信息接受器的问题。围绕此问题，在 1948 年，申农发表了《通讯的数学基础》一文，它正式奠定了现代信息论的基础。

申农第一次从理论上阐明了通讯的基本问题是信息传递问题，并提出了通讯系统的模型。他还创立了度量信息量的数学公式，并初步解决了如何从信息接收端提取信息源发来的消息的技术问题。申农还研究了如何充分利用信息传输道的信息容量，如何在有限的信息传输道中以最大的速率传递最大的信息量的基本途径。同时，他还初步解决了如何编、译才能使



信息源的信息充分表达,信息传输的容量被充分利用的问题。

申农创立信息论后,又与魏沃尔合作写了《信息论》一书。魏沃尔把通讯问题分成三个方面:(1)技术问题,就是解决如何精确地传送通信符号。(2)语义问题,就是解决如何使传送的符号精确地表达语义。(3)有效性问题,就是解决怎样使收信者收到语义,按需要的方式有效地发挥作用。他认为申农的工作属于技术问题,并没有解决后两个问题。实际上,信息的传递几乎存在于一切过程中。从此,信息论被各个学科领域所引进和应用。

信息产业

我们知道,信息、物质、能量是人类赖以生存和发展所不可缺少的三项基本资源,尤其是当今,随着科学技术的飞速发展,人类社会已经进入到信息化社会,信息已经成为现代社会的重要组成部分,是国民经济的重要支柱,对信息资源的开发和利用在很多国家已经成为一种产业——信息产业,并成为国民经济的一个重要增长点。

信息产业最初是随着计算机的开发利用,促进信息的生产、流通与应用向产业方面发展而出现的。最早人们把计算机产业、信息处理产业和信息媒介产业合称为信息产业,后来有人把信息传播报道业、信息流通业、知识产业等也归到信息产业内。一般认为,信息产业主要包括以下几部分:

1. 计算机产业。从20世纪40年代电子管计算机的诞生,到今天超大规模集成电路计算机的问世,独立的计算机产业体系已经形成,并在国民经济中占重要地位。

2. 软件产业。一般是指为有效地利用计算机而编制程序的产业,如程序编制业、数据库业、信息系统开发业等。

3. 信息传播媒介业(即通信产业)。包括电话产业、电报产业、广播及电视产业、数字通信业、光纤通信业、卫星通信业等。

4. 信息服务业。包括新闻报道采访业、出版业、咨询业、情报业等等。当社会发展到现阶段,特别是在计算机得到普及和广泛应用、通信技



术得到飞速发展时,计算机与通信技术相互渗透,形成了计算机网络的大发展,进一步推动了信息产业的突飞猛进,并使之成为国民经济的重要支柱产业。

人类的四次信息革命

人类文明发展史,悠久而漫长,到现在为止,它已经经历了四次信息革命,正处于第五次信息革命浪潮中。

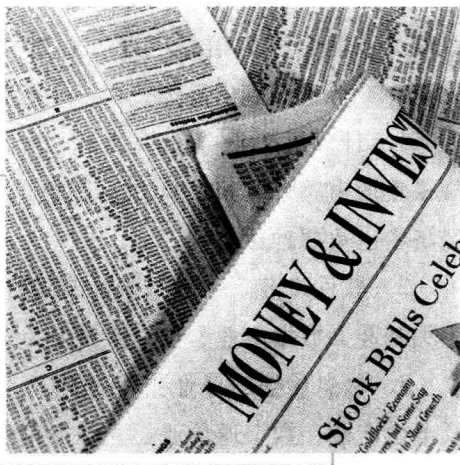
第一次信息革命建立了语言。这是人类进化和文明发展的一个重要里程碑。语言的出现促进了人类思维能力的提高,并为人们相互交流思想、传递信息提供了有效的工具。

第二次信息革命创造了文字。使用文字做为信息的载体,可以使知识、经验长期得到保存,并使信息的交流开始能够克服时间、空间的障碍,可以长距离地或隔代地传递信息。

第三次信息革命发明了印刷术,产生了书刊报纸。这极大地促进了信息的共享和文化的普及。

第四次信息革命出现了电报、电话、电视等事物。1844年5月24日,美国人莫尔斯通过实验线路发出了人类有史以来第一封电报。虽然这封电报的传输距离只有40英里,但它标志着第四次信息革命开始了。此后,电信事业得到了飞速发展。电话、广播、电视等信息传播手段的广泛普及,已经使人类的经济和文化生活发生了革命性的变化。

而目前,人类正处在第五次信息革命浪潮中。第五次信息革命的标志是电子计算机的数据处理技术与新一代通信技术的有机结合。国际上把这样的系统称为综合业务数



报 纸



字网或 ISDN。

人类社会的第五次信息革命正在进行中，虽然还有许多技术问题有待突破，但仅从现有的进展来看，它已向世人展现了美妙的前景。

信息是决策的依据

1794 年深秋，拿破仑进军荷兰时，荷兰打开了各条运河的闸门，企图用洪水阻挡法军统帅夏尔·皮舍格柳（拿破仑的老师）的大军。正当皮舍格柳的队伍无法前进并准备撤退时，皮舍格柳却发现树上蜘蛛大量吐丝结网。这是寒潮即将来临的预兆。根据这一现象，皮舍格柳下达了停止撤退、准备进攻的命令。不久，寒潮果然来临，一夜间河水冰封，法军顺利通过了瓦尔河，一举攻占了要塞乌得勒支城。

这一决策是在皮舍格柳具有丰富的军事知识和科学常识的基础上做出的。大家知道，天空中乌云密布，传达了可能要下雨的信息；而蜘蛛吐丝，传达了寒潮即将来临、气候变冷、河水结冰的信息。

人们通常所说的决策，简单地说，就是做决定。决策是人类社会的一项重要活动，它涉及人类生活的各个领域。军事上的指挥、医疗上的诊断、戏剧上的编导、创作中的构思、交通运输中的调度、工艺技术上的革新、科研中的发明等都离不开决策。决策的过程，就是搜集信息、进入思维、进行推理，最终做出决定的过程。

显而易见，信息是决策的基础和依据。要是没有大量准确的信息，就不可能进入思维，进行推理，并最终做出决策。只有占有大量准确信息，才能做出一个好的决策。

有人说无信息就无决策，看来不无道理。这是因为，没有信息作为依据，就不能做出科学的决策——一切正确的决策都离不开对信息的搜集、整理、分析和研究。而一个决策的失误，很大程度上是由于对信息不重视和对未来预测不正确而造成的。