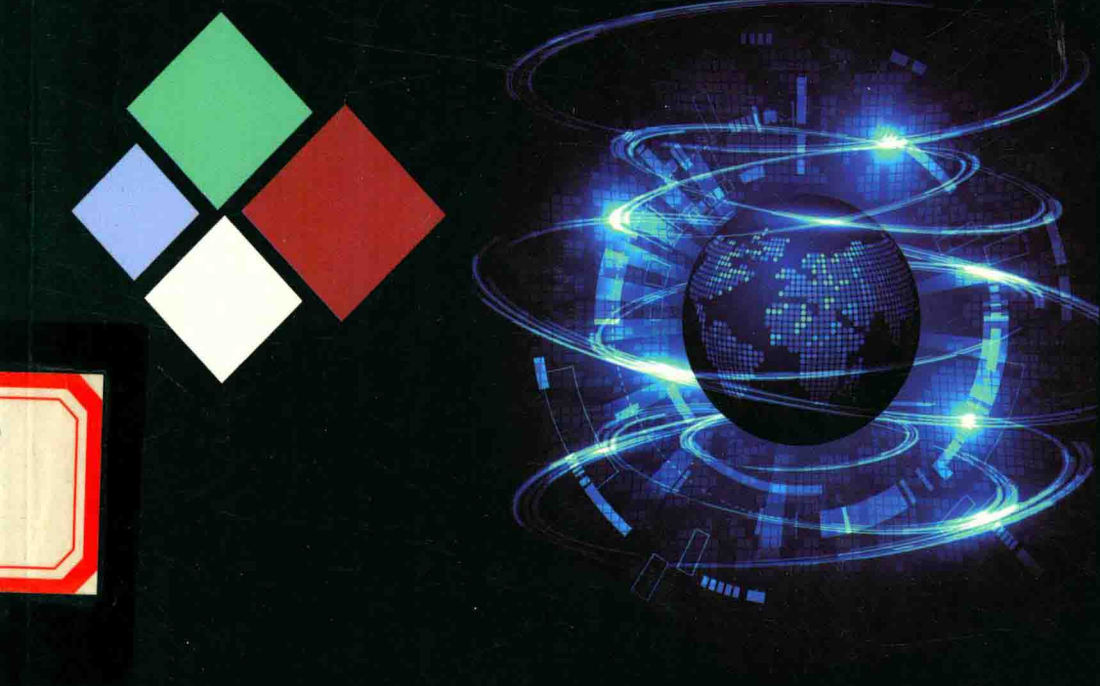


XINXI JISHU YINGYONG YANJIU

# 信息技术应用研究

宋万女◎著



中国商业出版社

XINXI JISHU YINGYONG YANJIU

# 信息技术应用研究

宋万女◎著

中国商业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

信息技术应用研究 / 宋万女著. — 北京 : 中国商业出版社, 2017.8

ISBN 978-7-5208-0016-7

I. ①信… II. ①宋… III. ①信息技术—研究 IV. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 214929 号

责任编辑:武维胜

中国商业出版社出版发行

010—63180647 [www.c\\_cbook.com](http://www.c_cbook.com)

(100053 北京广安门内报国寺1号)

新华书店总店北京发行所经销

廊坊市国彩印刷有限公司

\* \* \* \* \*

787 毫米×1092 毫米 16 开 13.5 印张 175 千字

2018 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月第 1 次印刷

定价:49.00 元

\* \* \* \* \*

(如有印装质量问题可更换)

# 前 言

随着信息技术的发展,信息技术已经成为人们工作、学习和生活中不可或缺的部分。中国正在走向信息社会,但所经历的又是一种不同于西方国家的过程,因为中国是在尚未完全进入工业社会的时候就开始了向信息社会的转型,而且速度惊人。

信息技术是以现代传感技术、通信技术和计算机技术为手段,以实现生产生活的信息采集、数据处理、分析、存储和应用为一体的集成性技术。作为科技革命的先导,信息技术在促进社会生产和改善人们生活发挥着全局性的推动作用。在这个过程中,各种各样的信息系统会不断地影响着人们的生活。这些系统不只是给人们带来便利,更是企事业单位(统称为组织机构)竞争能力的体现,是个人有效生存的需要。面对复杂而多样化的需求,背靠层出不穷、动态变化的软硬件技术和产品,经济有效地构建这样的信息系统并使其能够令人满意地运行,将不是一件随意而行的事情。

本书在分析信息与信息系统基础知识的基础上,由浅入深,全面渗透,力求用通俗易懂的语言介绍信息技术在教学、农业、军事、医学、海洋等领域的应用研究。全书共五章,第一章走进信息技术,主要介绍信息和信息技术的基本概念、特征、计算机系统的硬件和软件组成以及操作系统;第二章教学信息技术与应用,主要介绍信息技术在教学中的理论基础、教学评价以及信息技术在教学中的应用;第三章农业信息技术与应用,介绍了农业信息采集、农业数据库系统、农业遥感监测以及信息技术在农业中的应用;第四章军事信息技术与应用,主要介绍军事信息系统的关键技术及信息技术在军事中的应用;第五章信息技术在其他领域的应用,主要介绍信息技术在医学领域和海洋领域中的应用,重点

介绍了医学信息系统、医学决策支持系统、信息技术在医学中的应用、海洋信息技术系统以及海洋环境监测数据处理与应用。

本书是结合作者多年相关科研成果而撰写的,凝聚了作者的智慧、经验和心血。作者在撰写过程中参考了大量的书籍、专著和文献,在此向这些专家、编辑及文献原作者表示衷心的感谢。由于作者水平所限以及时间仓促,书中难免存在一些不足和疏漏之处,敬请广大读者和专家给予批评指正。

作 者

2017 年 7 月

# 目 录

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第一章 走进信息技术 .....        | 1   |
| 第一节 信息与信息技术 .....       | 1   |
| 第二节 计算机系统 .....         | 10  |
| 第三节 操作系统 .....          | 23  |
| 第二章 教学信息技术与应用 .....     | 34  |
| 第一节 信息技术在教学中的理论基础 ..... | 34  |
| 第二节 信息技术支持下的教学评价 .....  | 48  |
| 第三节 信息技术在教学中应用 .....    | 57  |
| 第三章 农业信息技术与应用 .....     | 63  |
| 第一节 农业信息采集 .....        | 63  |
| 第二节 农业数据库系统 .....       | 67  |
| 第三节 农业遥感监测 .....        | 81  |
| 第四节 信息技术在农业中的应用 .....   | 102 |
| 第四章 军事信息技术与应用 .....     | 110 |
| 第一节 军事信息技术与系统 .....     | 110 |
| 第二节 军事信息系统的主要关键技术 ..... | 121 |
| 第三节 信息技术在军事中的应用 .....   | 132 |
| 第五章 信息技术在其他领域的应用 .....  | 144 |
| 第一节 医学信息系统 .....        | 144 |
| 第二节 医学决策支持系统 .....      | 161 |

## ▲ 信息技术应用研究

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第三节 信息技术在医学中的应用 .....   | 170 |
| 第四节 海洋信息系统技术 .....      | 172 |
| 第五节 海洋环境监测数据处理与应用 ..... | 194 |
| 参考文献 .....              | 202 |

# 第一章 走进信息技术

当今世界正经受着信息技术迅猛发展浪潮的冲击。通信技术、计算机技术、声像技术等现代信息技术的发展并相互融合,拓宽了信息传递和应用的范围,使人们在广阔的范围内随时随地获取和交换信息成为可能。信息已成为经济发展的资源和独特的生产要素,社会进步的强劲动力。信息和信息技术正在引起一场新的革命,并迅速在全世界扩展,迈向一个崭新的信息时代。

## 第一节 信息与信息技术

### 一、什么是信息

作为一个科学概念以及科学研究对象,信息的出现只有半个多世纪的历史。1948年,以香农(Shannon)《通信理论中的数学原理》为标志的经典信息论诞生了。60多年来,在信息科学的形成过程中,人们对信息的具体含义、基本性质、信息的效用等问题进行了多方面的探讨。在自然科学领域,一方面,信息本身的研究已经从香农信息论中的概率信息逐步扩展到语法信息、语义信息和语用信息等领域,这些研究与信道理论的研究一起为现代信息处理技术和信息传输技术的进一步发展准备了理论条件;另一方面,从信息传递和变换过程的研究出发,逐渐形成了一般控制理论和一般系统理论。以信息观点为核心,在20世纪70年代又先后诞生了耗散结构理论、超循环理论和混沌理论等众多新的理论。



在社会科学领域,信息科学的研究也取得了丰硕的成果。人们通过对信息的效用性、稀缺性、成本、价值的研究,发现信息具有完备的经济属性,从而在理论上确立了信息作为经济资源的重要地位。

凡是物质的形态、性能随时空变化以及人类的社会活动都能产生信息,我们时刻都在接触信息。近二十年来,虽然信息一词被广泛使用,但其内涵和外延有许多解释,至今尚无定论。不过,关于信息有两点应明确:

- ①信息在客观上是反映某一客观事物的现实情况。
- ②信息在主观上是可接受、利用的,并指导我们的行动。

### **(一)信息的定义**

信息的广义定义:信息是一种已经被加工为特定形式的数据。这种数据形式对接收者来说是有确定意义的,对人们当前和未来的活动产生影响并具有实际价值。

信息是一个正在不断发展和变化的概念,并且以其不断扩展的内涵和外延渗透到人类社会和科学技术的众多领域。信息的增长速度和利用程度,已成为现代社会文明和科技进步的重要标志之一。

信息论的奠基人维纳说过:“信息就是信息,不是物质,也不是能量。”“信息是人们在适应外部世界并且使之反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行交换内容的名称。”

因此,我们对信息的理解为:

- ①信息是表现事物特征的一种普遍形式;
- ②信息是数据加工的结果;
- ③信息是数据的含义,数据是信息的载体;
- ④信息是帮助人们做出决策的知识;
- ⑤信息是实体、属性、价值所构成的三重组。

### **(二)信息的表示**

信息一般表现为四种形态,即数据、文本、声音、图像。

## 1. 数据

数据通常被人们理解为“数字”，这不算错，但不全面。从信息科学的角度来考察，数据是指电子计算机能够生成和处理的所有事实、数字、文字、符号等。当文本、声音、图像在计算机里被简化成“0”和“1”的原始单位时，它们便成了数据。

## 2. 文本

文本是书面(叙述性的)信息。人们可以输入它、打印它，或者用手写它。当人们浏览报纸、翻阅杂志、阅读信件或者推敲租赁协议上难懂的条文时，就是在使用文本信息。

体育比赛中的比赛分数和统计数据只是给出一次比赛的部分信息，这就说明了为什么报纸和杂志总是提供一段数据来强调关键比赛。如果没有这一段附加信息，就不可能完全弄清关于比赛的报道。

## 3. 声音

人们从报纸上看到的那些比赛统计数据，也可以通过赛场上的广播听到。这就是口头信息——通过声音传达的信息。你是否曾打电话查询电话号码，并且听到一个类似于人(但肯定不是人)的声音报出号码？这也是口头信息——通过计算机产生的声音所传达的信息。

实际上，任何声音都可以被计算机系统采集，在网络上进行传输，或者通过一种由计算机控制的设备输出。现在，让人对着与计算机连接的麦克风说话来输入声音的做法已经很普遍了。

## 4. 图像

图像是一种可视形态的信息。图像可以用来对数据进行总结，就像图表那样，也可以采用直线、图画或者照片形式。很多多媒体演示文稿运用动画技术使文字和图像在屏幕上生动地展示。

### (三)信息的功能

一旦信息被数字化——变成“0”和“1”，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码事一样。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。数字录音带（DAT）在把声音存进去以后，也要经过类似的处理。

#### 1. 处理信息

信息处理是计算机对人类的一大贡献。计算机首先进行数据处理，然后进行字处理、声音和图像处理。计算机的处理功能包括转换、编辑、分析、计算和合成。由于利用了半导体技术，信息才得以操作和转变。

#### 2. 储存信息

储存信息通常是指用信息的四种形态中的一种来取得信息，并将其保存下来，供日后之用。数字化的信息储存在电脑、软盘、光盘等媒介之中。

#### 3. 传输信息

信息传输之所以能够实现，是由于有了电话等技术手段。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。储存是跨越时间来传输信息，而传输则是跨越空间来传输信息。

## 二、信息的特征

#### (1)客观性

信息的客观性是指信息是客观存在的。信息的产生源于物质，信息产生后又必须依附于物质，因此信息包含于任何物质中。

## (2)时效性

时效性是指信息应能反映事物最新的变化状态。例如,基于知识的信息产业是竞争最激烈、变化最急剧的产业,在这一领域内,对知识与信息的获取与利用哪怕只领先或落后几个星期、几天,甚至几个小时,都足以使一个企业成就辉煌或面临破产。

## (3)社会性

信息一开始就直接联系于社会应用,它只有经过人类的加工、取舍、组合,并通过一定的形式表现出来,才真正具有使用价值。信息化的发展表现为对国家或世界的社会、政治、经济、文化和日常生活等各个方面的深刻影响或改变。

## (4)传递性

信息的传递性是指任何信息只有从信源出发,经过信道载体的传递,才能被信宿接收并进行处理和运用。这也就是说,信息可以在时间上或空间上从一点转移至另一点,可以通过语言、动作、文字、通信、计算机等各种媒介来传递,而且信息的传递不受时间和空间的限制。信息在空间中的传递称为通信,信息在时间上的传递称为存储。

## (5)可存储性

信息从信源发出后,其自身的信息量并没有减少,即信息并不因为被使用而消失,它可以被大量复制、长期保存、重复使用。信息的提供者并不因为提供信息而失去了原有的信息内容和信息量,各用户分享的信息份额也不因为分享人的多少而受影响。

## (6)共享性

信息的共享性主要是指信息作为一种资源,不同个体或群体在同一时间或不同时间均可使用这种资源。

## (7)能动性

信息的产生、存在和流通依赖于物质和能量,反过来,信息又能动地控制或支配物质和能量的流动,并对改变其价值产生影响。例如,信息社会的新型人才必须具备很强的信息获取、信息分析和信息加工的能力,这不仅是信息社会经济发展对新型人才

提出的基本要求,也是推动信息社会向前发展的基础。

上述这些特点构成了信息最重要的自然属性。另外,作为信息的社会属性,信息已经成为社会上各行各业不可缺少的重要资源之一。人类获取、积累并利用信息是认识和改造客观世界的必要过程。借助信息,人类才能获得知识,才能有效地组织各种社会活动。因此,信息是人类维持正常活动不可缺少的资源。

### 三、信息技术

#### (一)信息技术的发展

##### 1. 语言的诞生

语言的诞生可视为人类历史上出现的第一次信息技术革命,它标志着人类开始从猿进化成人。语言成为人类早期社会特有的信息交流与加工工具,人类依靠语言表达并辅以动作比划进行信息交流,采用结绳记事的方法记录和存储信息,掐指计算成为信息处理的主要方式。但随着社会的不断发展,这样的信息交流和处理方式逐渐不能满足信息传递的需要,单靠语言交流,表达的信息量少,传播范围小,其经验、事件不能记载保留,限制了当时社会的进一步发展。

##### 2. 文字的创造

第二次信息技术革命的标志是文字的创造。就信息而言,只有文字的出现才可视为真正意义上的存储和传播,它使人类间的信息传播突破了只能面对面的语言交流形式,从此人类可以跨越时空障碍来传播信息,使信息久远流长。

##### 3. 造纸与印刷术的发明

造纸和印刷术的发明被视为人类社会的第三次信息技术革命。这一发明使人类社会拥有了当时最优的信息载体,以及快

速、方便的信息加工处理手段,拓宽了信息传播的范围。文字、造纸和印刷术的出现,以及与后来诞生的邮政制度的结合,对信息的快速传播产生了极其深远的影响。

#### 4. 电子技术

电话、电报、广播、电影、电视等现代信息的通信技术和传播技术相继问世,代表着信息技术发生了第四次革命性的变化。发明于 19 世纪中期的摄影技术,使人类活动和自然界变化过程中的图景得以留存,克服了只能依赖文字、符号、绘画等手段记录信息的不足。19 世纪中后期,电报的发明、无线电技术的应用,使得人类远距离高速信息传播进入到新境界,电话的发明使人的声音可以跨越万水千山,远隔重洋传播,延长了人的口与耳的功能,使“顺风耳”的神话变为现实。在 19 世纪末期,电影的诞生使人类掌握了一种全新的传播媒体,获得了一种新的娱乐形式。20 世纪初期,无线电广播的发明,实现了一点对多点的声音信息传播,使众多新闻信息及时传达到人们的耳畔,成为最早的电子大众传媒。20 世纪中期,电视的发明和发展,又是信息技术的一项重大成果。电视传播声像并茂,色彩生动,并且能够远距离传送,将世界上正在发生的事情原本地展现在观众面前,这使得人们获取信息的方式发生了巨大的变化,并对人类的社会生活产生了广泛而深刻的影响。

#### 5. 计算机与互联网

20 世纪中叶以来,现代信息技术发展迅猛,它是以微电子技术为基础技术,以计算机技术和现代通信技术为主要代表,包括信息获取技术、信息处理技术、信息传递技术、信息存储技术等方面。20 世纪 80 年代以来,计算机网络的出现和使用,改变了人们传统的生产和生活方式,利用网络就可以查阅大洋彼岸的计算机中的文件、资料和文献,可以在家中上班、就医和购物,这说明真正的信息时代已经到来。

## (二) 信息技术概述

信息技术(Information Technology, IT)是指获取、处理、传递、存储、使用信息的技术,是能够扩展人们的信息功能的技术。它集通信(Communication)技术、计算机(Computer)技术和控制(Control)技术于一体,其内容包括信息采集技术、信息存储技术、信息检索技术、信息处理技术和信息控制技术。

### 1. 信息采集技术

信息采集技术是指能有效地扩展人类感觉器官的感知域、灵敏度、分辨力和作用范围的技术,包括传感、测量、识别和遥感遥测等技术,但目前广泛使用的主要是传感技术、遥测技术、遥感技术和全球卫星定位技术等。

#### (1) 传感技术

传感技术也称传感器技术,主要是开发和研制能感知外界环境信息的人造感觉器官(各类传感器),实现对生物及其环境因子的检测,如机器视觉、电子鼻和电子舌等。

#### (2) 遥测技术

遥测技术是对被测对象的某些参数进行远距离测量的一种信息获取技术,其系统一般由传感器、通信设备和数据处理设备三部分构成。

#### (3) 遥感技术

遥感技术是指从不同高度的平台上(包括近地面、远距离高空及外层空间),利用各种传感器接收来自地球表面各类地物的电磁波信息,并对这些信息进行扫描和摄影、传输和处理,从而对地表各类地物和现象进行远距离探测及识别的现代综合技术。

#### (4) 全球卫星定位技术

全球卫星定位技术是利用人造地球卫星进行点位测量的技术,使用它可以标示出农业信息采集点的精确空间位置。

## 2. 信息存储技术

现代信息存储技术主要指以磁、光介质为载体的数字化存储介质和以缩微胶片为载体的大容量存储介质的现代存储技术,如磁盘、光盘、移动存储器、外存储设备等。

## 3. 信息检索技术

信息检索技术是指信息的搜索技术以及信息匹配过程采用的算法。不同检索系统采用的检索技术可能不一样,而采用何种检索技术与信息的组织结构有密切关系。目前常用的检索技术有布尔逻辑检索、加权检索、全文检索、超文本检索以及模式识别等。

## 4. 信息处理技术

信息处理技术就是应用计算机硬件、软件及数字传输网,对信息进行文字、图形、特征识别,信息与交换码之间的转换,信息的整理、加工、生成,以及利用数据库、知识库实现信息存储和积累的技术。信息有序化处理包括信息著录、标引、分类以及自动编制文摘技术等。

### (1) 信息著录

信息著录简称著录,是指在组织检索系统时对文献内容和形式特征进行选择 and 记录的过程。信息著录是组织检索系统的基础,是信息存储过程中的一个重要环节。著录的对象是信息,包括图书、期刊、文件、网络资源等。信息著录的结果是款目或称记录。准确性和规范化是信息著录的基本要求。

### (2) 自动标引

自动标引是根据计算机内信息(标题、文摘或全文),借助一定的算法自动给出反映文献(信息)主题内容的词汇(关键词、主题词等)的技术。常用的计算机自动标引技术有词频统计、位置加权等方法。

### (3) 自动分类技术

自动分类是利用计算机分析信息(文献)内容,并为其自动聚



类或赋予分类号的技术。自动分类的研究主要来自两种思路:第一,利用现有的分类词表进行自动分类研究;第二,直接对信息(文献)进行相似性比较,将相似程度高的信息聚集成类,最终将信息分门别类地组织和标识。

#### (4) 自动文摘技术

自动文摘是指利用计算机编制文摘。计算机通过“阅读”全文,采用一定的处理技术和算法,抽取文中主题句构造出文摘。自动编制文摘的常用技术和方法有词频统计法、特殊位置加权统计法、标题词法和提示短语选取法等。

### 5. 信息控制技术

信息控制技术的功能是根据输入的指令信息(决策信息)对外部事物的运动状态和方式实施干预,是效应器官功能的扩展延伸。主要包括显现技术、人机接口技术、遥控技术、自动控制技术、机器人技术等。

在信息技术的四大内容中,信息传递技术和信息处理技术是整个信息技术的核心,而信息采集技术、信息控制技术是核心与外部世界的接口,四者构成了一个完整的功能体系,并与人的信息器官及其功能系统相对应。其内容互相综合,已形成多项应用开发技术,如数据库技术、人工智能、专家系统、遥感技术、地理信息系统、全球定位系统、计算机辅助决策系统、自动控制技术、多媒体技术、计算机网络技术等。

## 第二节 计算机系统

### 一、计算机系统的组成和层次结构

#### (一) 计算机系统的组成

计算机系统由计算机硬件和计算机软件两大部分组成。计