




大学



信息技术基础

• 胡同森 主编

 科学出版社

大学信息技术基础

胡同森 主编
陈庆章 杨马英
孟利民 南余荣 蒋 莉 编著



科学出版社

2002

内 容 简 介

科技发展要求计算机基础课程的教学内容要有全面改观。计算机只是信息技术中的一个关键角色，而并非是所有重要角色。无论对哪个学科来说，需要的是信息技术的支撑，而不仅仅是计算机技术的支撑。本书较为系统地介绍了信息技术的主要知识、部分原理和它们在主要行业的应用情况。教学目的是：全面了解以计算机技术为核心的信息技术领域知识。书中各章后面有思考题，便于学生深入学习、理解。

本书可作为大学非计算机专业的计算机基础教学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

大学信息技术基础/胡同森主编. —北京: 科学出版社, 2002
ISBN 7-03-010640-7

I. 大… II. 胡… III. 计算机辅助教学—应用软件—程序设计—高等学校—教材 IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 049471 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社总发行 各地新华书店经销

*

2002年7月第一版 开本: 787×1092 1/16

2002年7月第一次印刷 印张: 22

印数: 1—15 000 字数: 497 000

定价: 30.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

目 录

第 1 章 信息社会	(1)
1.1 信息与信息处理	(1)
1.1.1 信息	(1)
1.1.2 信息分类	(2)
1.1.3 信息特点	(2)
1.1.4 信息处理	(3)
1.2 信息技术和信息革命	(4)
1.2.1 信息技术	(4)
1.2.2 信息技术分类	(4)
1.2.3 信息技术发展和趋势	(5)
1.2.4 信息革命	(6)
1.3 数据、信息和信息系统	(7)
1.3.1 数据	(7)
1.3.2 数据与信息	(8)
1.3.3 信息系统	(8)
1.3.4 信息系统应用示例	(9)
1.4 信息社会	(10)
1.4.1 信息社会及其特性	(10)
1.4.2 组织与计算机	(10)
1.4.3 人与计算机	(11)
1.4.4 社会与信息技术	(12)
1.4.5 信息技术对当今社会的消极影响	(13)
1.4.6 未来展望	(13)
思考题	(15)
第 2 章 信息技术基础设施	(16)
2.1 计算机及其历史	(16)
2.1.1 计算机发展史	(16)
2.1.2 计算机特点及应用领域	(18)
2.1.3 我国计算机的发展与现状	(19)
2.2 信息在计算机中的表示	(20)
2.2.1 数制	(20)
2.2.2 数制间的相互转换	(22)
2.2.3 计算机中数的表示	(23)
2.2.4 计算机中字符的表示	(24)
2.3 计算机系统构成	(26)
2.3.1 计算机硬件主要组成部件	(26)

2.3.2	计算机实际物理配置	(29)
2.3.3	计算机分类	(35)
2.4	软件及程序语言	(35)
2.4.1	软件特点及其历史	(35)
2.4.2	软件的分类	(36)
2.4.3	程序设计语言及其历史	(39)
2.4.4	程序设计语言的层次体系	(40)
	思考题	(43)
第 3 章	信息技术的应用	(44)
3.1	信息技术在办公室的应用	(44)
3.2	信息技术在工业和制造业上的应用	(45)
3.2.1	工业	(45)
3.2.2	制造业	(45)
3.3	信息技术在出版和印刷业上的应用	(46)
3.4	信息技术在金融和商业上的应用	(47)
3.5	信息技术在军事上的应用	(48)
3.6	信息技术在通信服务上的应用	(49)
3.7	信息技术在卫生保健上的应用	(51)
3.8	信息技术在教育和培训上的应用	(52)
3.9	信息技术在家庭的应用	(53)
3.10	信息技术在科学计算和研究上的应用	(54)
3.11	展望	(55)
	思考题	(55)
第 4 章	通信技术	(57)
4.1	基本概念	(57)
4.1.1	通信系统模型	(57)
4.1.2	通信的分类	(59)
4.1.3	通信方式	(60)
4.1.4	通信系统的质量指标	(61)
4.2	传输介质	(62)
4.3	通信网基本概念	(64)
4.3.1	通信网现状	(64)
4.3.2	通信网的基本结构	(66)
4.3.3	通信网的构成要素	(67)
4.3.4	通信网的分类	(68)
4.3.5	通信网中开放的业务	(68)
4.3.6	通信网的发展方向	(70)
4.4	交换技术	(71)
4.4.1	交换技术的发展史	(71)

4.4.2 数字程控电话交换	(72)
4.4.3 分组交换	(73)
4.5 移动通信系统	(75)
4.5.1 移动通信的发展	(75)
4.5.2 移动通信组网原理	(79)
4.5.3 多址接入技术	(80)
4.6 光纤通信系统	(85)
4.6.1 光纤通信的发展	(85)
4.6.2 光纤	(85)
4.6.3 光源	(86)
4.6.4 光检测器	(87)
4.6.5 光无源器件	(88)
4.6.6 光纤通信系统	(88)
4.6.7 光纤通信应用	(90)
4.7 卫星通信	(90)
4.7.1 卫星通信的发展	(90)
4.7.2 卫星通信系统的组成	(92)
4.7.3 通信卫星的组成	(93)
4.7.4 地球站的分类和组成	(95)
4.7.5 卫星通信的频段分配	(96)
4.7.6 卫星通信系统的应用	(96)
思考题	(97)
第 5 章 计算机网络技术	(98)
5.1 认识网络	(98)
5.1.1 为何需要网络	(98)
5.1.2 什么是网络	(99)
5.1.3 通信协议	(99)
5.1.4 计算机网络的分类	(100)
5.1.5 网络体系结构	(102)
5.1.6 网络传输介质	(104)
5.1.7 网络基本设备	(104)
5.2 网络的发展历史	(105)
5.2.1 20 世纪 60 年代: 面向终端分布的计算机系统	(105)
5.2.2 20 世纪 70 年代: 分组交换数据网出现	(107)
5.2.3 20 世纪 80 年代: LAN/互联网/综合业务数字网 ISDN/智能网	(108)
5.2.4 20 世纪 90 年代: 现代网络技术	(109)
5.3 局域网	(113)
5.3.1 IEEE 802 标准	(113)
5.3.2 IEEE 802.3 标准	(113)

5.3.3	IEEE 802.4 令牌总线和 IEEE 802.5 令牌环	(114)
5.3.4	光纤分布式数据接口	(115)
5.4	Internet	(115)
5.4.1	Internet 概述	(115)
5.4.2	Internet 的相关技术	(116)
5.4.3	Internet 的应用	(122)
5.4.4	Internet 的发展前景	(125)
5.4.5	中国互联网	(127)
	思考题	(130)
第 6 章	多媒体技术	(131)
6.1	多媒体概念和意义	(131)
6.2	多媒体技术的发展简史	(133)
6.3	多媒体系统的硬件构成	(135)
6.3.1	硬件系统的主要功能	(135)
6.3.2	多媒体硬件设备构成	(135)
6.3.3	硬件设备的特别考虑	(137)
6.3.4	局部总线	(137)
6.3.5	显示卡和显示器	(139)
6.3.6	声音卡	(140)
6.3.7	视频卡	(144)
6.3.8	光盘驱动器	(147)
6.3.9	触摸屏	(150)
6.3.10	其他多媒体外部设备	(152)
6.4	多媒体系统的软件环境	(154)
6.4.1	多媒体软件的分类	(155)
6.4.2	Windows 对多媒体的支持	(156)
6.4.3	多媒体数据编辑软件	(157)
6.4.4	多媒体集成软件	(158)
6.4.5	多媒体应用软件	(163)
6.5	多媒体应用	(163)
6.6	多媒体应用系统开发	(165)
	思考题	(166)
第 7 章	自动化技术	(167)
7.1	自动化技术概论	(167)
7.2	自动化技术基本原理	(168)
7.3	检测技术与自动化装置	(170)
7.3.1	工业过程检测与传感器技术	(170)
7.3.2	软测量技术应用研究	(171)
7.3.3	自动化仪表	(171)

7.4 控制理论与控制工程	(173)
7.4.1 自动控制的发展历史及研究内容	(173)
7.4.2 控制系统的分析与设计	(175)
7.4.3 先进控制技术	(177)
7.5 模式识别与智能系统	(181)
7.5.1 模式识别技术	(181)
7.5.2 智能系统与自动化	(184)
7.6 系统工程	(191)
7.6.1 系统工程基本概念	(191)
7.6.2 系统工程的研究内容	(192)
7.6.3 系统工程的发展趋势	(194)
7.7 先进制造与企业综合自动化	(195)
7.7.1 先进制造与自动化技术的现状和发展趋势	(196)
7.7.2 先进制造与自动化技术领域的前沿技术	(197)
7.7.3 先进制造与自动化技术在国民经济建设和社会持续发展中的 战略地位及需求	(198)
7.8 机器人技术	(199)
7.8.1 技术发展现状	(199)
7.8.2 技术发展趋势	(200)
7.9 小结	(201)
7.9.1 自动化技术的发展趋势	(201)
7.9.2 信息技术与控制技术的结合	(202)
7.9.3 虚拟现实及计算机仿真技术	(203)
思考题	(203)
第8章 微电子技术	(204)
8.1 微电子技术的发展概况	(204)
8.2 集成电路的分类	(206)
8.3 集成电路的研制过程和设计特点	(207)
8.4 集成电路计算机辅助设计的基本概念	(209)
8.5 微电子技术带动了一批尖端技术的发展	(213)
8.6 21 世纪的微电子技术	(218)
8.7 21 世纪的关键技术——微电子机械系统	(226)
思考题	(229)
第9章 信息系统及其开发	(230)
9.1 信息系统的含义、分类与特征	(230)
9.1.1 信息系统的含义与一般模型	(230)
9.1.2 计算机管理信息系统的分类	(234)
9.1.3 管理信息系统新的形式	(238)
9.1.4 企业管理信息系统的特征	(241)

9.2	计算机管理信息系统的生命周期	(242)
9.2.1	什么是管理信息系统的生命周期	(242)
9.2.2	企业管理信息系统生命周期过程中的特点	(244)
9.3	计算机管理信息系统开发的思想、途径、方法和流程	(246)
9.3.1	企业计算机管理信息系统开发的思想和方法论	(246)
9.3.2	企业计算机管理信息系统开发的途径	(248)
9.3.3	企业计算机管理信息系统开发的方法和流程	(249)
9.4	信息系统分析	(253)
9.5	信息系统设计	(259)
9.5.1	系统设计的基本任务	(259)
9.5.2	数据分类	(260)
9.5.3	分解系统	(260)
9.5.4	设计系统流程图	(260)
9.5.5	输出设计	(261)
9.5.6	文件或数据库设计	(265)
9.5.7	制订设计规范	(266)
9.5.8	编写程序设计说明书	(267)
9.6	信息系统实施	(268)
9.6.1	程序设计流程图	(268)
9.6.2	程序设计风格	(269)
9.6.3	程序设计语言或开发工具选择	(272)
9.6.4	程序测试和系统测试	(273)
9.6.5	系统转换、运行及维护	(282)
	思考题	(283)
第 10 章	信息安全	(284)
10.1	信息安全的基本概念和状况	(284)
10.1.1	什么是信息安全	(284)
10.1.2	安全威胁	(284)
10.1.3	我国面临的信息安全状况分析	(285)
10.1.4	计算机系统的安全和访问控制	(287)
10.2	计算机病毒	(289)
10.2.1	计算机病毒的概念	(289)
10.2.2	常见的各种病毒	(289)
10.2.3	病毒的预防、检查和清除	(289)
10.3	网络黑客及网络攻防	(290)
10.3.1	网络黑客	(290)
10.3.2	黑客常用的网络攻击形式	(291)
10.3.3	应对黑客的典型防护模式	(293)
10.3.4	黑客通常攻击流程	(294)

10.4	系统安全性规划和管理	(295)
10.4.1	风险分析和评估	(295)
10.4.2	制订安全策略	(295)
10.4.3	日常的系统维护	(295)
10.5	数据加密	(295)
10.5.1	什么是数据加密	(295)
10.5.2	加密方法	(296)
10.5.3	数据加密的应用	(297)
10.6	数字签名	(298)
10.6.1	什么是数字签名	(298)
10.6.2	数字签名实现方法	(298)
10.6.3	认证	(299)
10.7	防火墙技术	(300)
10.8	典型的信息安全产品	(303)
10.8.1	信息安全产品分类	(303)
10.8.2	网络安全工具简介	(304)
10.9	互连网络发展的安全措施	(306)
	思考题	(308)
第 11 章	信息社会的职业道德规范和相关法律	(309)
11.1	问题与现状	(309)
11.1.1	不良信息毒化网络空气	(309)
11.1.2	网上犯罪	(310)
11.1.3	虚假信息严重影响网络信息的可信性	(310)
11.1.4	信息垃圾泛滥成灾	(311)
11.1.5	因特网对青少年的影响	(311)
11.2	如何应对挑战	(314)
11.2.1	以技术对抗技术, 进一步加强技术控制	(314)
11.2.2	促进网络信息立法	(315)
11.2.3	大力提倡网络道德	(316)
11.2.4	重视因特网给青少年工作带来的影响	(317)
11.2.5	全国青少年网络文明公约	(319)
11.3	网络道德建设	(319)
11.3.1	网络道德建设的关键	(319)
11.3.2	网络伦理原则	(323)
11.4	软件工程师道德规范	(326)
11.5	国家关于计算机信息系统安全的法律法规	(330)
11.5.1	国家关于计算机安全的政策法规概述	(330)
11.5.2	国家关于计算机安全的法律	(331)
11.5.3	国家关于计算机安全的行政法规	(332)

11.5.4 国家关于计算机安全的部门规章及规范性文件	(334)
思考题	(336)
主要参考文献	(337)

第1章 信息社会

人类社会已经迈入 21 世纪，这是一个崭新的信息化时代，全球化和信息化是当今世界发展的两大趋势，信息化推动了全球化，地球将成为一个名副其实的“地球村”，这将给人类生活带来前所未有的冲击和变革。

在信息社会中，信息是一种与物质和能源一样重要的资源，以开发和利用信息资源为目的的信息产业已成为国民经济的重要组成部分，信息技术也已成为一个国家科技水平的重要标志。

本章将从与信息相关的几个基本概念出发，让读者了解信息和信息处理的概念；了解信息技术和信息革命；了解在信息社会中，信息技术对组织、人类、社会产生的积极和消极影响，以及对未来社会的展望。

通过本章的学习，希望读者能够掌握数据、信息、信息系统与信息处理等基本概念。

1.1 信息与信息处理

1.1.1 信息

人们越来越多地在接触和使用信息，但是，很多人并不能真正理解信息这一概念，认为信息仅仅是广告、商业情报之类的东西，或者认为只有计算机所处理的才是信息。

信息是人类一切生存活动和自然存在所传达出来的信号和消息。简单地说，信息就是消息。

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，大量的信息是我们的五官不能直接感受的，人类可通过各种手段和发明各种仪器来感知、发现和利用它们。

从不同的角度和不同的层次出发，对信息概念有许多不同的理解，以下介绍几种具有代表性的观点：

(1) 控制论观点（美国数学家维纳）

信息是我们适应外部世界，感知外部世界的过程中与外部世界进行交换的内容。意思是说，凡是我们通过感觉器官感受到的外部事物及其变化都含有信息；人们所表露的情感或表达的内容以及所说、所写、所想和所做，也都含有丰富的信息。

(2) 信息论观点（美国数学家香农）

信息是能够用来消除不确定性的东西，信息的功能是消除不确定性。

例如：一张某公司的报表，为该公司的职员或同行所获，可能是极为宝贵的信息，也就是说获得了信息；而对大多数人来说，可能是毫无用处的，也就是说没有获得信息。

又如：一个人在工作中碰到问题，他到图书馆查阅了许多资料，如果仍不能解决问

题,那么这个人就没有得到信息,因为他的不确定性问题没有消除;反之,这个人就获得了信息。

(3) 通俗性说法

信息是在自然界、人类社会和人类思维活动中普遍存在的一切物质和事物的属性。

信息对每个人来说具有不同的价值。低级信息是人们不需花费多大力气就能收集到的,它只是部分事物的比较片面的反映,例如广告、电影电视节目预告等;高级信息是人们经过一番努力、进行深入加工处理而收集到的,例如公司的年终报表等;更高级、更有价值的信息还是那些和创造发明有关的信息,例如机器的发明、国家的战略规划、重大工程项目的决策等。

1.1.2 信息分类

信息有许多种分类方法,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3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。

根据信息来源的不同,又可把信息分为4类。

① 来源于各种书本上的信息(知识),这类信息比较稳定,随时间的变化不大。

② 来源于报纸、杂志、广播、电视和各种报告等信息,这类信息具有很强的时效性,超过了一定的时间,其使用价值会大大降低。

③ 来源于人与人之间的各种交流活动的信息,这类信息只是在很小的范围内流传。

④ 来源于具体事物的信息,这类信息是最重要的,同时也是最难获得的。因为这类信息能增加整个社会的信息量,能给人们带来更多的财富。

1.1.3 信息特点

1. 信息普遍性和无限性

信息同物质和能源一样,是人们赖以生存与发展的重要资源。信息无处不在,人类通过信息认识各种事物,借助信息的交流沟通人与人之间的联系、互相协作,从而推动社会前进。

2. 信息的可传递性

信息无论在空间上还是在时间上都具有可传递性,信息在空间的传递称为通信;信息在时间上的传递称为信息存储。信息需要传递,信息如果不能传递,其存在就失去了意义。

3. 信息的共享性和依附性

信息具有扩散性,因此可以共享,如上网看新闻。信息是事物运动的状态和方式而不是事物本身,因此它不能独立存在,必须借助于某种载体才能表现出来。此外,同一

信息的载体是可以变换的。如选举某位同学担任班长，表示“同意”这一信息，可以是：举手、鼓掌、在该同学的名字前画圈等。

4. 信息的可处理性

信息可以加工、传输、存储，还可以转换形态，特别是经过人的分析、综合和提炼，可以增加信息的价值。信息形态转换主要是指人类利用各种信息技术，把信息从一种形态转变为另一种形态。例如看天气预报：人们会将代表各种天气的符号转化为具体信息。

5. 信息具有时效性

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。例如日本偷袭珍珠港：如果美国在日本的具体军事行动前得知信息，那么日本就不可能轻而易举地轰炸珍珠港。

1.1.4 信息处理

在电话、电报时代就已经有了信息的概念，但当时更关心的是信息的有效传输，信息的加工和处理并不重要。随着社会的进步和发展，随着信息的开发利用、信息量的骤增以及信息间的关联更为复杂，对信息的处理就显得愈加重要。随着能对大容量信息进行高速处理的计算机的出现，信息的有效处理成为可能。

计算机是一种最强大的信息处理工具，信息处理实质上就是由计算机进行数据处理的过程，即通过数据的采集和输入，有效地把数据组织到计算机中，由计算机系统对数据进行一系列存储、加工和输出等操作。

在信息处理过程中，“输入”就是接受由输入设备提供的数据；“处理”就是对数据进行操作，按一定方式对它们进行转换和加工；“输出”就是在输出设备输出数据、显示操作处理的结果；“存储”就是存储处理结果供以后使用。

几十年来，虽然计算机的性能成千倍万倍地增长，但是计算机作为信息处理工具的本质并没有改变。它不只限于科学计算，在语言、文字、声音、图像等信息的处理能力方面都得到了长足的发展。而且，以计算机作为工具的信息处理已经深入地应用到政治、经济、文化及社会发展的各个领域。例如，办公自动化、电子商务、远程教育等。

以数据库管理系统为例，所有的信息以数据库为中心进行信息处理。在企业的库存管理系统中，可以建立入库产品数据库和出库产品数据库（相当于产品入库和出库记录表）。每当企业生产出产品或者从其他公司买进产品时，就要填写入库单（包括入库日期、产品代号、数量、来源、单价、备注等信息），然后将产品放入仓库，将入库单上的记录加入入库数据库。同样，当卖出产品时，就要填写出库单，将产品从仓库中运出，将出库单记录加入出库数据库。入库数据库和出库数据库实际上就是由入库单和出库单这样一条条记录所累积起来的。这样的数据库可以使工作人员更清晰、更方便、更容易管理仓库。比如：年终结算时，只要查看两种数据库就可以知道库存情况和销售情况；营销员也可以根据此数据库迅速查询到某种规格型号的产品，如果产品供不应求，则可以根据数据库中提供的信息补充货源。

1.2 信息技术和信息革命

1.2.1 信息技术

信息技术 (Information Technology) 是指对信息的获取、传递、存储、处理、应用的技术。

远古时代, 人类靠感觉器官获取信息, 用语言和动作表达、传递信息; 人类发明了文字、造纸术和印刷术后, 人们用文字、纸张来传递信息; 随着电报、电话、电视的发明, 标志着人类进入电信时代, 信息传递方式越来越多; 20 世纪, 随着无线电技术、计算机及其网络技术和通信技术的发展, 信息技术进入了崭新的时代; 21 世纪, 人类社会已经步入信息时代, 人们正在不断探索、研究、开发更先进的信息技术。

在 21 世纪, 信息技术是以多媒体计算机技术和网络通信技术为主要标志。计算机技术和网络通信技术可以使人们更方便地获取信息、存储信息, 更好地加工和再生信息。

1.2.2 信息技术分类

1. 信息感测技术

感测技术包括传感技术和测量技术, 如遥测技术。人类用眼、耳、鼻、舌等感觉器官捕获信息, 而感测技术就是感觉器官功能的延长, 使人类更好地从外部世界获得信息。随着光学技术和电子技术的发展, 出现许多科技产品来代替人类的感覺器官捕获信息, 如放大镜、望远镜、显微镜可以看作人眼功能的延伸, 它帮助我们看清楚微小的、遥远的或高速运动的物体; 电话机、收音机可以看作是人耳功能的延伸, 它能帮助我们收听远方的信息; 电子鼻装置可以看作是人的嗅觉器官功能的延伸, 它能觉察到人所不能闻到的信息; 温度表可以看作是人的皮肤温度感觉功能的延伸, 它能准确测试到环境的温度。目前, 科学家已经研制出许多应用现代感测技术的装置, 它们不仅能替代人的感觉器官捕获各种信息, 而且能捕获人的感觉器官不能感知的信息。

2. 信息通信技术

通信技术的功能是传递信息, 可以看作传导神经系统功能的延长, 它能传递人们想要传递的信息。信息只有通过交流才能发挥效益, 信息的交流直接影响着人类的生活和社会的发展。人们使用电话、电视、广播等通信手段传递信息, 20 世纪以来, 微波、光缆、卫星、计算机网络等通信技术得到迅猛发展, 移动通信装置正以惊人的速度普及。

3. 信息智能技术

智能技术包括计算机硬件技术、软件技术和人工神经网络等, 可以看作是思维器官功能的延长, 它能帮助人们更好地存储、检索、加工和再生信息。20 世纪中后期以来, 智能技术特别是计算机技术处于核心地位。目前计算机技术的应用已经渗透到社会的各行各业、各个角落, 极大地提高了社会生产力水平, 为人们的工作、学习和生活带来了前所未有的便利和实惠。

4. 信息控制技术

控制技术就是根据指令信息对外部事物的运动状态和方式实施控制的技术，可以看作是效应器官功能的扩展和延长，它能控制生产和生活中许多状态。

感测、通信、智能和控制这4大信息技术是相辅相成的，而且相互融合。信息智能技术相对于其他3项技术来说处于较为基础和核心的位置。因为早期的感测技术、通信技术和控制技术水平比较低，很多操作需要人工进行，而计算机诞生后，它不停地为人们处理着大量的信息，同时推动着感测技术、通信技术和控制技术的发展。随着计算机技术的不断发展，处理信息的能力不断地加强，信息智能技术逐渐贯穿于其他3大信息技术，使得自动化技术不断提高，而且通过程序控制实现了越来越强大、越来越复杂、越来越便利、越来越高效的功能和服务。

除了以上4种信息技术外，还有一种信息技术对现代社会有着极其重要的影响，那就是20世纪80年代才兴起的计算机多媒体技术，它是把文字、图形、语音等信息通过计算机综合处理，使人们得到更完善、更直观的综合信息。

计算机技术的高速发展带动了整个信息技术的高速发展，信息技术的发展不仅促进信息产业的发展，而且大大地提高了生产效率。事实证明，信息技术的广泛应用已经是经济发展的巨大动力，另外，信息技术前进的脚步是永远不会停止的。因此，各国的信息技术的竞争也非常激烈，都在争夺信息技术的制高点。

1.2.3 信息技术发展和趋势

信息技术的研究与开发，极大地提高了人类信息应用能力，使信息成为人类生存和发展不可缺少的一种资源。在第二次世界大战以及随后冷战时期的军备竞赛中，美国充分认识到技术的优势能够带来军事与政治战略的有效实施，因此加速了对信息技术的研究开发，导致了一系列突破性的进展，使信息技术从20世纪50年代开始进入一个飞速发展时期。

根据信息技术研究开发和应用的发展历史，可以将它分为3个阶段：

(1) 信息技术研究开发时期

从20世纪50年代初到70年代中期，信息技术在计算机(Computer)、通信(Communication)和控制(Control)领域有了突破，可以简称为3C时期。在计算机技术领域，随着半导体技术和微电子技术等基础技术和支撑技术的发展，计算机已经开始成为信息处理的工具，软件技术也从最初的操作系统发展到应用软件的开发；在通信领域，大规模使用同轴电缆和程控交换机，使通信能力有了较大提高；在控制方面，单片机的开发和内置芯片的自动机械开始应用于生产过程。

(2) 信息技术全面应用时期

从20世纪70年代中期到80年代末期，信息技术在办公自动化(Office Automation)、工厂自动化(Factory Automation)和家庭自动化(House Automation)领域有了很大的发展，可以简称为3A时期。由于集成软件的开发，计算机性能、通信能力的提高，特别是计算机和通信技术的结合，由此构成的计算机信息系统已全面应用到生产、工作和日常生活中，大量的组织开始根据自身的业务特点建立不同的计算机网络，如事业和管理机构建立了基于内部事务处理的局域网(LAN)、广域网(WAN)或城域网

(CAN); 工厂企业为提高劳动生产率和产品质量开始使用计算机网络系统, 实现工厂自动化; 智能化电器和信息设备大量进入家庭, 家庭自动化水平迅速提高, 使人们在日常生活中获取信息的能力大大增强, 而且更快捷方便。

(3) 数字信息技术发展时期

从 20 世纪 80 年代末至今, 这个时期主要以互联网技术的开发和应用、数字信息技术为重点, 其特点是互联网在全球得到飞速发展, 特别是以美国为首的在 20 世纪 90 年代初发起的基于互联网络技术的信息基础设施的建设, 在全球引发了信息基础设施(亦称信息高速公路)建设的浪潮, 由此带动了信息技术全面的研究开发和信息技术应用的热潮。在这个热潮中, 信息技术在数字化通信(Digital Communication)、数字化交换(Digital Switching)和数字化处理(Digital Processing)技术领域有了重大突破, 可以简称为 3D 时期。这种技术是解决在网络环境下对不同形式的信息进行压缩、处理、存储、传输和利用的关键, 是提高人类信息利用能力质的飞跃。

根据全球知名技术专家和未来学家预测, 未来几十年内信息技术发展主要围绕以下 4 个方面:

① 半导体、微电子及信息材料技术: 包括半导体光集成电路、高温超导材料、光导体超栅极元件、纳米技术、超导电子存储器件、海量超级信息存储器、超级智能芯片、生物芯片、自增殖芯片、生物传感器、光线型电子元件、智能材料等。

② 计算机硬件、软件技术: 包括光计算机元件、并行处理计算机、具有交互式电视功能个人计算机、个人数字助理、光学计算机、神经网络计算机、模块软件、自动翻译系统、人工仿真系统、自增殖数据系统、生物计算机、计算机集成化制造系统等。

③ 通信技术: 包括信息超高速公路、宽带网络、个人通信系统、标准数字协议等。

④ 信息应用技术: 主要有信息娱乐、电视会议、远程教学系统、联机出版、电子银行和电子货币、电子销售等。

总之, 无论是通信技术还是计算机技术, 它总是向更快更好更便宜的方向发展; 信息将是一个把语音、数据和图像结合而成的综合信息; 信息技术将标准化, 一个人在世界任何一个地方都可以用同样的通信手段, 可以利用同样的信息资源和信息加工处理的手段等。

1.2.4 信息革命

人类在认识世界、改造世界的过程中, 认识了信息, 利用了信息, 并且发展了信息, 信息是构成人类社会的最基本要素之一, 它包含了人类社会所创造的全部知识的总和, 它可以被重复使用, 可以被共享, 还可以被扩增。信息处理的工具与手段的每一次革命性变革, 都使人类利用信息的过程和效果发生了质的飞跃, 这就是信息革命。

第一次信息革命, 是指人类大脑器官思维能力及其表达能力——语言的形成, 约发生在距今 35000~50000 年前。语言是思维的工具, 也是传播信息的工具。语言的产生促进大脑的发展, 最终使人同动物彻底区别和分离开来, 人类使用大脑存储信息, 使用语言交流和传播信息。

第二次信息革命是文字的使用, 大约在公元前 3500 年。文字是由于人们记载传递交流信息的需要而产生的, 文字能够记载自然变化、生产活动、生活经验、历史变革,