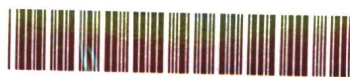




陈芳烈 章燕翼 主编

现代电信百科

浙江科学技术出版社



1200314723

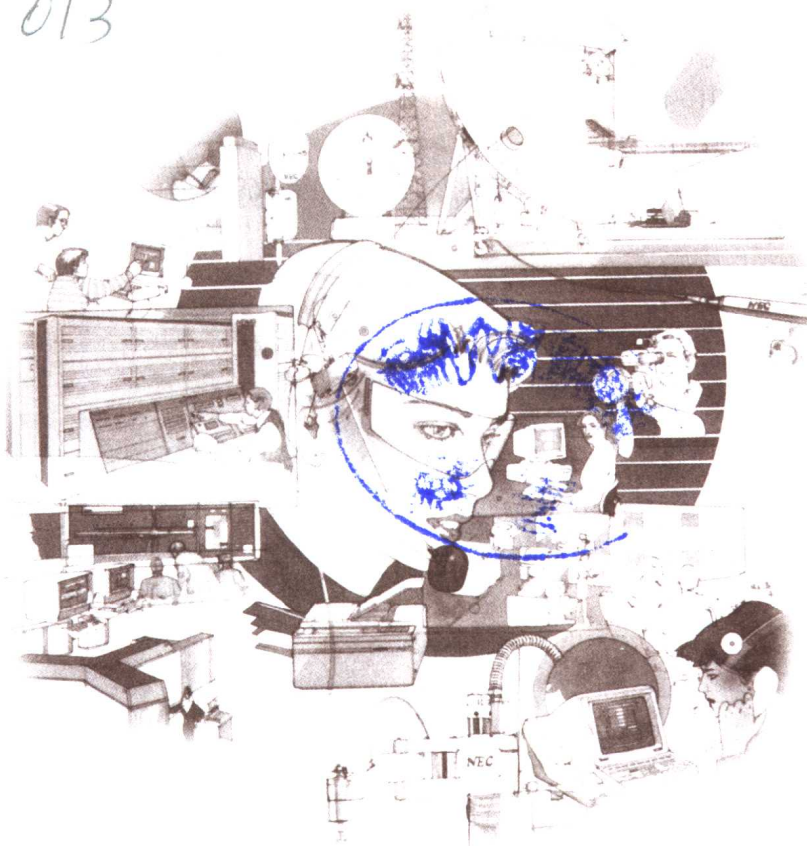
福州大学
图书馆

现代电信百科

XIANDAI DIANXIN BAIKE

○ 陈芳烈 章燕翼 主编

TN91
013



浙江科学技术出版社

现代电信百科

主 编 陈芳烈 章燕翼
责任编辑 马一鸣
装帧设计 孙 菁
电脑绘图 宋长林 戴时超
出 版 浙江科学技术出版社
地 址 杭州市体育场路 347 号
印 刷 杭州长命印刷厂
发 行 浙江省新华书店
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 23.5
字 数 393 000
出版日期 2001 年 10 月第 1 版
 2001 年 10 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5341-1514-0/TN · 27
定 价 47.00 元

现代电信百科

主 编

陈芳烈 章燕翼

编委会

主 任 沈明才

副主任 叶利生

委员(以姓氏笔画为序)

马益民 王笃伟 王淑春 时永生

邱德文 吴作东 张 敏 钮海明

修一鸣 赵卫东 徐福新 章昌江

谢颂光 谢国富 蔡全根 蔡琳强

编写人员(以姓氏笔画为序)

王林和 王若珏 韦海强 刘 勇

杨剑宇 陈忠岳 陈中伟 张廷鹏

张 良 寿永飞 林 发 周 颖

赵月东 徐光辉 徐福新 章镇南

蒋修敏

序

当代电信事业飞速发展，早在几十年前发达国家的电话便已普及到千家万户。随着技术的发展，新的通信方式层出不穷，各种新业务不断涌现。蜂窝移动电话的兴起不过是20世纪最后十年的事，而因特网的兴起和普及更是近几年的事。新的通信手段，大大改变了人们的工作和生活方式，并进一步改变了社会、政府的运行模式。它提高了工作的效率，丰富了生活的内涵，其深远的影响还难以预料。包括我国在内的发展中国家正在急起直追，力求缩小与发达国家之间的差距，以促进国家的加速发展。

改革开放以来，我国电信事业的飞速发展有目共睹。一方面，作为最基本的电信方式的电话，其普及率提高了几十倍，从极其低下的水平达到了接近世界平均水平，规模已进入世界前列，城市中电话已基本普及。另一方面，各种新的通信方式几乎与世界发达国家同步进入实用，如移动电话的规模已达到世界前列；因特网上网的人数正以超出每年增长一倍的速度上升；各种新技术、新业务正在不断地进入人们的日常生活；国内自主开发的技术、设备日益增多。

正是在上述电信事业飞速发展的历史背景下，各种新的电信名词术语不断出现在各种媒体上，出现在人们的言谈话语之中。就是业内人士，如果离开专业一段时间，也常常会被一些新名词(大多是英文缩写词)所难到，觉得不知所云。对于广大用户来说，更由于对一些新业务、新功能不能很好理解和掌握，而影响到电信的应用和发展。现在，有的通信设备说明书虽然有厚厚的一本，有时却难看懂。技术开发人员花了很大努力开发的多种

功能，由于没有为使用者所掌握而得不到充分应用；用户花昂贵的费用购买来的设备和服务，也因此而有一部分功能未能发挥其应有的作用。所谓功能冗余，在各种电子设备中都存在，而在飞速发展的电信业中表现得尤为明显。因此，如何普及现代电信知识，让全体电信工作人员乃至全社会都充分了解现代电信知识，是非常重要的也是很有意义的一件事。

《现代电信百科》就是出于这样的目的而编纂的。十年前，本人曾参与过《中国邮电百科全书》“电信卷”的编写。十年时间对于日新月异的电信来说已是十分久远，现在电信的很多技术和业务都已经发生了变化，并增加了大量新的内容。《现代电信百科》是电信科技的普及读物，面向广大用户和从事电信的人员，而不是只面对专业技术人员，因此读者面要广得多。正是由于以上特点，本书在条目选择上更注重实用性。除在内容上重视科学性外，更着眼于文字浅显，通俗易懂。电信是信息化的基础。随着信息化逐步深入到社会的各个角落，电信对人们的工作、学习、生活等各个方面的影响会越来越大。仅就这点来说，让人们了解现代电信方方面面的基本原理和知识，既很重要也很必要。希望《现代电信百科》能起到这样的作用。

朱高峰

2001年4月于北京

前言

几年前，当我还在出版社工作的时候，便已萌发了要编一本浅显易懂的“电信百科”的念头。我找过很多人，希望一起来完成这项工作，但最终还是被一个“难”字给挡住了，一搁便是几年。但我始终念念不忘于此事。

近年来，电信技术发展十分迅速，电信新业务层出不穷，令人目不暇接；电信正日益深入社会生活的方方面面，成为各行各业和普通百姓所关注的一个热点。面对这样一种形势，迫切需要有一本简明通俗、深入浅出介绍现代通信知识的读物，以作为电信部门管理干部和技术人员的业务学习参考，作为广大读者了解通信、应用通信的入门向导。目前，市场上虽有各种关于电信的分门别类的“手册”，但简明、通俗的综合性“电信百科”书籍却是少见。正是电信发展的喜人形势以及人们对通俗浅近介绍现代电信技术书籍的迫切需求，再次激励我把编写本书的工作提上了日程。

在30余载的编辑生涯中，我先后主编过《电信技术》、《电信科学》等多本电信专业期刊；后来，又涉足科普写作，经常与科普图书和期刊打交道。我发觉，科普工作很有意义。因为它缩短了高深的科学技术与普通人之间的距离，使更多的人能理解科学，并由此而一步步登上科学的殿堂。但是，要把复杂的高新技术讲通俗并不容易，它要求作者不仅要吃透科学技术的内涵，还要充分运用自己的想象力和文字表达能力。对此，我们在本书的写作过程中作了较大的努力，以尽量使本书从内容到形式都能体现“求新、通俗、简明、实用”四大特色。

电信涉及的面如此之广，发展又如此之快，如何取舍本书内容是摆在我们面前的一大难题。经过再三论证，我们决定采取目前这样的分篇结构，即分基础篇、技术篇、应用篇和时尚篇，力图从这几个侧面较全面地反映现代电信科技的基础、现状和趋势。为了适应生活在高节奏社会人们的阅读习惯，每个条目只用了千字左右的笔墨，力求简明、凝练而又不失准确、全面。我们还为一部分条目精心选择了概念图或照片，

以使本书更为形象,更具贴近于读者的特色。我们还采用附录和补白的形式丰富书的内容,活泼版面,在向读者展示电信科技发展波澜壮阔画卷的同时,辅以电信的趣闻轶事,以增进读者的阅读兴趣。尽管不同内容有不同的切入点,甚至连写作方法也有所差别,但都紧紧围绕“现代电信”这一主题。此外,既曰“百科”,就要力求做到能涵盖现代电信的一些主要方面,同时把有关电信的一些最基础的知识、大事记和电信名词缩略语等收在其中,以方便读者查阅。

上面讲到,百科类图书涉及的知识面很宽,加上电信的发展又如此之快,要组织并完成这项工程是颇有一点难度的。令我高兴的是,在本书编写过程中,中国电信浙江省公司及杭州、嘉兴、宁波、台州、余杭、富阳等地市电信部门都给予了很多支持。他们不仅积极组织有关专家参与本书的写作,还仔细审定了本书内容,提出了不少极有参考价值的意见,使本书更加贴近于读者的需要。章昌江、姜培华、董加奋、徐福新等同志还为本书的组织编写工作提供了许多具体帮助。在本书竣稿之时,我由衷地向所有合作者和热心支持者表示深切的谢意;对本书出版单位——浙江科学技术出版社为本书的顺利出版所做的卓有成效的努力表示感谢。我还要特别感谢电信界的老领导、中国工程院朱高峰常务副院长应邀为本书作序,以及对本书的出版所给予的鼓励和所寄予的殷切希望。

信息技术和生物工程是21世纪科技星空中最为璀璨的两颗明星。电信,又是其中最为活跃、最有生命力的领域之一。我希望,这本《现代电信百科》能伴随着大家进入新的世纪,能为未来我国电信事业更大的发展,为电信科技人才的成长尽绵薄之力,也希望广大读者对本书的不足之处给予指正。

陈芳烈

2001年4月于北京

目录

基础篇

什么是信息	2	增值业务	37
什么是信息技术	3	电话普及率	38
“电信”的概念	4	电磁波及其分类	39
“电信”的简历	6	电磁污染	40
电信系统的构成	7	电磁屏蔽	41
模拟和数字	8	电磁兼容	42
电信为什么要数字化	9	干扰与失真	43
调制与解调	10	“误码率”的含义	44
调幅 调频 调相	12	时延对通信的影响	44
电子 量子 光子	14	什么是可靠性	45
频分 时分 码分	15	比特与波特	46
多址技术	17	频率的单位——赫	47
载波技术	19	dB 与 dBm	48
统计复用	20	话务量及其计量单位	50
编码与解码	20		
异步转移模式	21	技术篇	
PDH 和 SDH	23	电话通信	
信令与信令方式	24	电话通信系统的构成	52
信号处理	25	电话交换机的基本功能	53
模式识别	26	电话交换技术的发展	55
语音识别技术	27	数字程控交换机的特点	58
语音压缩技术	28	虚拟用户交换机	59
中继与中继方式	29	程控电话的服务功能	60
超文本与超媒体	30	电话机的基本功能	61
硬件与软件	31	号盘式电话机和按键式电话机	63
CTI 技术	32	数字电话机和多功能电话机	65
多媒体通信	34	磁卡电话机和 IC 卡电话机	66
人工智能	36	无绳电话机	67
人工神经网络	36	可识别主叫的电话业务——来电显示	69
		号码可携带业务	70

电话信息服务	72	数字复接技术	111
语音信箱	73	数字传输技术	112
个人接入电话系统	74	数字通信的性能指标	114
集团电话	75	移动通信	
远端用户模块	77	移动通信的特点	115
用户集线器	77	蜂窝式移动电话系统	116
呼叫中心	78	模拟移动电话系统	118
影响电话接通率的因素	80	GSM 数字移动电话系统	119
电话的扩容与升位	81	双频系统和双频手机	120
电报通信与数据通信		CDMA 数字移动电话系统	121
电报的发明与发展	82	集群移动通信系统	123
数据通信	84	公众移动电话网	124
电路交换和分组交换	85	漫游和联网	125
数据传输速率	87	宏蜂窝 微蜂窝 微微蜂窝 智能蜂窝	126
调制解调器	88	SIM 卡	127
数据通信协议	90	硬切换与软切换	128
虚电路与数据报	91	预付费业务	129
开放系统互连	92	短信息服务	130
可视图文系统	94	CDPD 系统	132
电子数据互换	96	通用分组无线业务	133
帧中继	98	第三代移动通信——IMT-2000	135
公用电子信箱业务	98	什么是 i-Mode	137
ASP 和 IDC	100	智能天线	138
数字通信		无线寻呼的由来与发展	140
数字通信的基本原理	102	无线寻呼系统的构成	141
数字通信的优点	103	无线寻呼的几种主要业务	142
脉码调制	105	高速无线寻呼	143
增量调制	107	双向无线寻呼系统	145
自适应差值脉码调制	109	国际寻呼系统	146
再生中继器	110	电子邮件寻呼	148

寻呼信息服务	149	短波通信	190
卫星通信		微波通信	191
卫星通信的历史	150	跳频通信	193
同步卫星通信	151	流星余迹通信	194
卫星移动通信	153	中微子通信	195
全球定位系统	156	蓝牙技术	196
VSAT 系统	157	软件无线电	198
卫星通信地球站	159	无线宽带接入技术——LMDS	200
光纤通信		图像通信	
光纤通信的历史	161	图像通信的基本概念	201
光纤通信的基本原理	162	传真通信	202
光纤通信的优点	164	传真机的种类	204
光纤通信的光源	165	传真存储转发	205
光纤和光缆的结构	167	写画通信	206
光纤的损耗	169	电视电话	208
光纤中光的色散	170	会议电视	210
全波光纤	171	数字电视	212
光无源器件	173	CATV 的由来与发展	214
光放大器	174	交互式电视	216
光中继器	175	图像检索系统	218
光交叉连接和光分插复用	176	通信线路与通信电源	
光端机	178	通信线路简史	220
副载波复用技术	179	对称电缆和同轴电缆	221
光交换技术	180	海底电缆与海底光缆	222
波分复用技术	181	数字用户线技术	224
相干光通信	183	HDSL 和 ADSL	225
全光通信	185	多速率单线对数字用户线	226
光孤子通信	187	不间断电源——UPS	227
光接入网	188	几种新型的通信电源	229
无线通信		综合布线系统	230

电信网			
电信网的概念	231	什么是IP	270
公用网和专用网	232	网址与域名	272
本地网	233	什么是路由器	273
局域网 城域网 广域网	234	怎样接入因特网	276
个人局域网	235	DirecPc	277
数字数据网	235	IP 电话	278
窄带 ISDN 和宽带 ISDN	237	IP 传真	280
接入网的基本概念	238	IP 寻呼	282
无线接入网	240	VoIP 技术	282
本地多点分配业务	242	IPv4 和 IPv6	283
混合光纤/同轴电缆接入网	243	多协议标签交换	284
家庭电话线组网技术	245	Intranet 和 Extranet	286
以太网宽带接入技术	247	Internet 2 和 NGI	287
虚拟专用网	248	光因特网	288
智能网	250	IP 网络的 QoS 问题	289
个人通信网	252	什么是“业务量工程”	290
多媒体通信网	253	信息安全技术	291
信令网	255		
同步网	257	应用篇	
光同步数字网	258	信息高速公路	294
自愈网	259	电子商务	295
什么是“三网合一”	260	电子图书与数字图书馆	297
因特网技术		智能大楼	299
因特网的由来	262	远程医疗	300
因特网的基本概念	263	网络教育	302
因特网的主要业务	264	高清晰度电视	304
万维网	266	虚拟现实技术	306
因特网的中国骨干网——CHINANET	267	信息化战争	308
移动因特网	269	数字地球	310

时尚篇

WAP 与移动上网	312	“热线”的由来	33
办公革命——虚拟办公室	314	Y2K 是什么意思	46
便捷的手机银行	315	聆听太空对话	50
初露头角的信息家电	316	鲸鱼电台	52
VOD 让你随心所欲	317	杜达耶夫之死	58
支付方式新潮——电子货币	319	摩尔定律与新摩尔定律	81
潇洒的网上购物	321	鼓舞人心的预测	83
走进个性化世纪	322	哪些地方禁用或不宜使用	
统一消息系统	325	移动电话手机	101
移动电子商务	326	200 业务	108
量子超光速通信	327	盗车贼的克星	109
纳米技术和通信	328	终端移动性与个人移动性	113
迎接个人通信的新时代	330	计算机是谁发明的	134

附录

附录 1 现代电信发展大事年表

附录 2 有关国际组织简介

国际电信联盟	346
CCITT 与 ITU-T	347
CCIR 与 ITU-R	347
国际通信卫星组织	348
国际海事卫星组织	349
国际标准化组织	349
有关因特网的国际组织	350

附录 3 常用电信缩略语

电信小常识与趣闻轶事

是谁发明了电话

网上寻找外星人	172
埃菲尔铁塔与电信	184
是谁发明了 E-mail	203
被叫集中付费业务	217
星际电报	221
什么是“普遍服务”	246
电话的各种信号音	261
什么是双模式手机	303
IP 电话小史	309
通过 ICQ 发出的求救信息	324
无线电报发明家——马可尼和波波夫	333
世界电信日的由来及历年	
世界电信日的主题	334

基础篇





什么是信息

当今,“信息”已成为一个十分时髦的字眼,不但频频出现在报刊、电视上,还常常挂在普通百姓的嘴边。什么商品信息、信息经济、信息服务等,不胜枚举。

什么是“信息”?近代控制论的创始人维纳有一句名言:“信息就是信息,不是物质,也不是能量。”这句话听起来有点抽象,但指明了信息与物质和能量具有不同的属性。信息、物质和能量,是人类社会赖以生存和发展的三大要素。

那么,我们怎样来理解“信息”这个词的具体含义呢?这里,有广义的和狭义的两个层次。从广义上讲,信息是

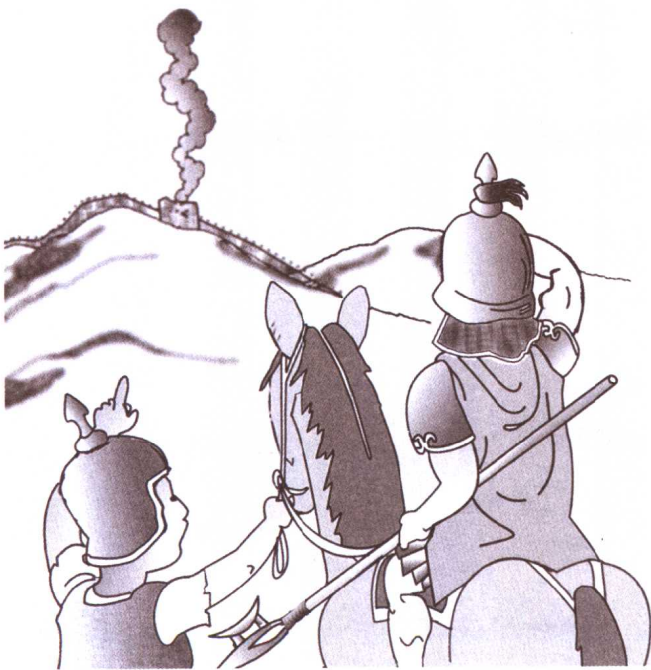
任何一个事物的运动状态以及运动状态形式的变化。它是一种客观存在,例如日出、月落,花谢、鸟啼以及气温的高低变化、股市的涨跌等,都是信息。它是一种“纯客观”的概念,与人们主观上是否感觉到它的存在没有关系。而狭义的“信息”的含义却与此不同,它是指信息接受主体所感觉到并被能理解的东西。中国古代有“周幽王烽火戏诸侯”和“梁红玉击鼓战金山”的典故。这里的“烽火”和“鼓声”都代表了能为特定接收者所能理解的军情(见图1-1),因而可称为“信息”;相反,至今仍未能破译的一些刻在石崖上的文字和符号,尽管它们是客观的存在,但由于人们(接受者)不能理解,因而从狭义上讲仍算不上是“信息”。同样道理,从这个意义上讲,鸟语是鸟类的信息,而对人类来说却算不上是“信息”。可见,狭义的“信息”是一个与接受主体有关的概念。

在通信领域里,我们通常把信息理解为一种希望传送、交换、存储的具有一定意义的抽象内容。譬如,在进行数字通信时,线路上传送的,以及在交换、存储系统中进进出出的都是由“0”和“1”组成的抽象数据流,但它们都具有一定的意义,因此我们称它们为“数字信息”。

尽管信息的种类和形态多种多样,但以狭义“信息”而论,它们具有以下共同特征。

1. 信息与接受对象以及要达到的目

图1-1 古代用燃点烽火来通报敌人入侵的“信息”



的有关 例如,一份尘封已久的重要历史文献,在还没有被人发现的时候,它只不过是混迹在故纸堆里的单纯印刷品,而当人们阅读并理解了它的价值时,它就成为信息。又如,公元前巴比伦和亚述等地广泛使用的楔形文字,很长时间里人们都读不懂它,那时候,还不能说它是“信息”;后来,经过许多语言学家的努力,它能被人们理解了,于是,它也就成了信息。

2. 信息的价值与接受信息的对象有关 例如,有关移动电话手机辐射对人

体影响问题的讨论,对城市居民特别是手机使用者来说是重要信息,而对于生活在偏远农村或从不使用手机的人来说,就可能觉得这是没有多大价值的信息。

3. 信息有多种多样的传递手段 例如,人与人之间的信息传递可以用符号、语言、文字或图像等为媒体来进行;而生物体内部的信息可以通过电化学变化,经过神经系统来传递,等等。

4. 信息不会被消耗 信息在使用中不仅不会被消耗掉,还可以加以复制,这就为信息资源的共享创造了条件。

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。可以说,这就是信息技术的基本定义(见图1-2)。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技术。

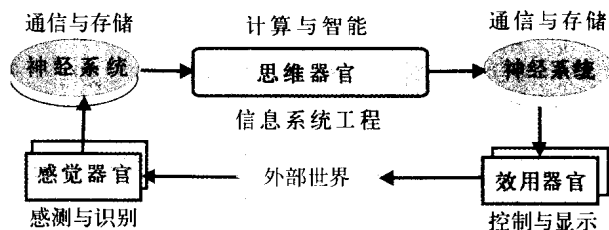
1. 感测与识别技术 它的作用是扩展人获取信息的感觉器官的功能。它包括信息识别、信息提取、信息检测等技术。这类技术的总称是“传感技术”。它几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术相结合而产生的遥感技术,更使人感知信息的能力得到进一步的加强。

信息识别包括文字识别、语音识别

和图形识别等,通常是采用一种叫做“模式识别”的方法。

2. 信息传递技术 它的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,因而也可将它看作是信息传递技

图1-2 扩展人的信息器官功能的信息技术



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。



“电信”的概念

电信是信息化社会的重要支柱。无论是在人类的社会、经济活动中,还是在人们日常生活的方方面面,都离不开电信这个高效、可靠的手段。

“电信”是什么?国际电联的定义是:“利用有线电、无线电、光或其他电磁系统,对符号、信号、图像、声音以及别的任何性质信息的传输、发送或接收。”按照这个定义,凡是发信者利用任何电磁系统,包括有线电信系统、无线电信系统、光学通信系统以及其他电磁系统,采用任何表示形式,包括符号、文字、声音、图像以及由这些形式组合而成的各种可视、可听或可用的信号;向一个或多个确定的接收者发送信息的过程,都称为电信。它不仅包括电报、电话等传统电信媒体,也包括光纤通信、数据通信、卫星通信等现代电信媒体;不仅包括上述双向传送信息的媒体,也包括广播、电视等单向信息传播媒体(见图1-3)。

人类用电来传送信息的历史是由电

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。

信息技术在整个国民经济中处于十分重要的地位。它与生物技术、航天技术、新能源技术、新材料技术,都被视为是20世纪的重大科技成果。在新的世纪,它将扮演更为重要的角色。

报开始的。电报是一种以符号传送信息的方式,即所谓的数字方式。但1876年电话发明之后,在电信领域中,模拟方式便占了绝对优势。20世纪50年代,PCM技术的出现,使数字通信方式又显现了一丝曙光。但它的真正壮大和发展以至一统天下,主要是依靠电子计算机的力量。因此,有人把“C&C”(即通信与计算机的融合)看成是人类信息史上一场新的革命的重要标志。今天我们在谈论“电信”时,已经少不了要谈到计算机在各个电信领域的广泛应用。它不仅在实现电信的智能化方面发挥了关键作用,而且,它的引入使电信不再是单纯“传送”信息,还增加了信息的处理和存储的功能。

电信从采用金属导线的有线通信开始,到19世纪末出现了无线电报,使无线通信方式一时兴起。但由于无线通信存在的一些固有弱点在当时技术条件下,一时难以克服,因而在很长一段时间里,