

电信技术普及丛书

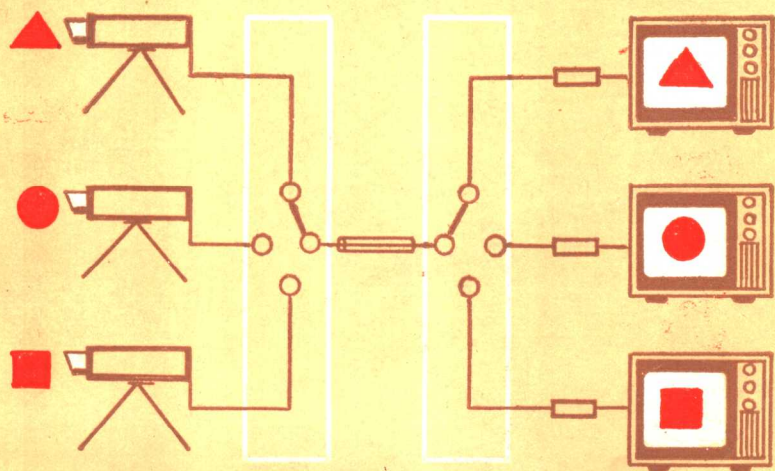


图 象 通 信

余 兆 明 编 著 全 子 一 审 校 人 民 邮 电 出 版 社

电信技术普及丛书

图 象 通 信

余兆明 编著

金子一 审校

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书较通俗地介绍了图象通信,简要讲述了各种图象通信设备,包括传真、电视电话、电视会议、电视文字广播、可视数据等设备的原理,还讲述了图象信号的调制、编码、传输、交换以及图象信息处理等内容。重点是各种图象通信设备的基本原理及其系统的组成。

本书可供从事通信工作的人员阅读,作为了解图象通信的入门向导。

电信技术普及丛书 图 象 通 信

余兆明 编著

全子一 审校

•

人民邮电出版社出版
北京东长安街27号
河北邮电印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

•

开本: 787×1092 1/32 1985年10月第 一 版
印张: 7 24/32页数: 124 1985年10月河北第一次印刷
字数: 176 千字 印数: 1—6,000 册

统一书号: 15045·总3117-有5437

定价: 1.40 元

出版者的话

为了普及电信技术知识，特别是电信新技术知识，为我国的通信现代化服务，我们组织编写了一套“电信技术普及丛书”，陆续出版。这套丛书的主要读者对象是具有中学以上文化水平、有一些电信基本知识的工人、管理干部和有关技术人员。在编写中，力求做到内容正确，概念清楚，深入浅出，通俗易懂；使读者读过一书后，能对某项技术的基本原理和主要情况有一个概括的了解，作为进一步学习的入门向导。我们殷切希望广大读者对这套丛书提出意见和建议，帮助我们做好这一工作。

前 言

随着通信事业的蓬勃发展，各种新的通信手段应运而生，图象通信就是其中的一种。图象通信算得上是一种较为完美而理想的通信手段。因为它传送的不仅有声音，而且有可见的图象信息；不仅是静止的，而且可以是活动的图象。它能实现人与人之间、人与机器之间、以及机器与机器之间的通信，大大丰富了通信内容，扩大了通信范围。

为适应广大读者了解图象通信知识的要求，参考了国外有关图象通信的各种资料，并结合多年来的工作实践，编写了这本书。

本书简要地叙述了各种图象通信系统，如电视电话、会议电视、传真、电视文字广播、可视数据以及各种书写信息通信设备等。还讲述了图象信号的调制和编码、图象信号的传输和处理、并较详细地介绍了图象交换技术。为便于自学，本书深入浅出地介绍了各种图象通信设备的工作原理，尽量避免烦琐的数学推导。

本书是为那些需要了解图象通信的工作人员而编写的入门参考书，对图象通信感兴趣的其他读者也是一本普及知识的读物。

北京邮电学院全子一老师对本书进行了全面审核，在此表示衷心感谢。

作者希望本书能对我国图象通信知识的普及作些微薄贡献，但由于本人水平有限，错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

作 者

1984年9月

目 录

一、概述	(1)
1.1 什么叫图象通信?	(1)
1.2 有哪些图象通信方式?	(1)
1.3 图象通信的特点	(4)
1.4 图象通信有哪些用途?	(5)
1.5 图象通信是如何发展起来的?	(6)
1.6 图象通信的基本原理	(9)
1.7 视觉和图象信号的关系	(15)
二、传真	(20)
2.1 传真是怎样传送图象的?	(21)
2.2 各种各样的传真机	(23)
2.3 传真技术的发展	(24)
2.4 彩色传真	(34)
2.5 广播传真和电视传真	(38)
三、电视电话	(42)
3.1 电视电话的发展概况	(42)
3.2 电视电话机	(44)
3.3 电视电话系统的组成	(49)
3.4 电视电话传输与交换	(50)
3.5 关于彩色电视电话	(55)
3.6 电视电话的频带压缩	(56)
3.7 电视电话的前景	(57)

四、电视会议	(61)
4.1 电视会议系统的组成	(62)
4.2 会议室的设备及布置	(63)
4.3 图象的显示方式	(67)
4.4 采用电视电话机来召开电视电话会议	(69)
五、电视文字广播 (Teletext)	(72)
5.1 什么叫电视文字广播?	(72)
5.2 电视文字广播系统的组成	(74)
5.3 电视文字广播的特点	(75)
5.4 电视文字广播传送信息的基本原理	(77)
5.5 传送文字信息的两种方式	(80)
5.6 英国的电视文字广播	(83)
5.7 日本的电视文字广播	(96)
六、可视数据 (Videotex)	(105)
6.1 什么叫可视数据?	(105)
6.2 可视数据的用途	(106)
6.3 英国可视数据系统的组成	(108)
6.4 英国可视数据的编码和传输	(111)
6.5 英国可视数据终端设备	(114)
6.6 日本的可视数据系统——CAPTAIN系统... (118)	
6.7 今后的新业务和新技术	(130)
七、静态图象通信	(132)
7.1 什么叫静态图象通信?	(132)
7.2 各种静态图象传送方式	(134)
7.3 静态图象的存储技术	(143)
八、其它图象通信设备	(145)
8.1 书写信息传输设备	(145)

8.2	图象应答装置	(148)
8.3	工业电视系统	(152)
九	、图象信号的调制和编码	(156)
9.1	模拟信号调制方式	(157)
9.2	图象信号的编码	(162)
9.3	静态图象的编码	(172)
9.4	传真二类机中的跳白编码	(174)
十	、图象信号传输	(180)
10.1	电话电缆	(181)
10.2	同轴电缆	(183)
10.3	微波电路	(188)
10.4	卫星通信电路	(189)
10.5	光缆	(190)
十一	、图象信号的交换	(192)
11.1	自动交换的基本原理	(192)
11.2	图象交换机的各种类型	(194)
11.3	图象交换系统的组成	(198)
11.4	宽带电磁交换矩阵	(210)
11.5	宽带集成交叉点交换矩阵	(215)
11.6	图象交换系统局内电缆和接线端子	(222)
十二	、图象信息处理	(227)
12.1	假彩色处理	(228)
12.2	图象锐化处理	(232)
12.3	图象平滑处理	(235)
12.4	直方图修正	(237)

一、概 述

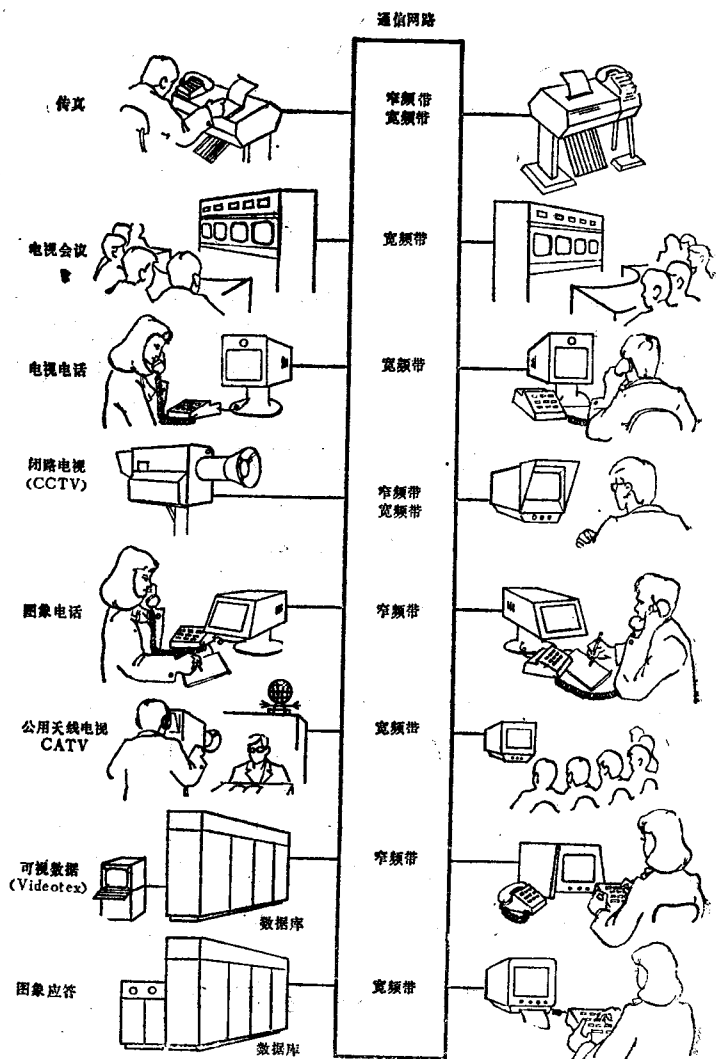
1.1 什么叫图象通信？

图象通信是传送和接收图象信号或视觉信息的通信。它是一种新型的通信方式。与目前广泛使用的声音通信方式不同，传送的不是声音而是可以看得见的图象、文字、图表等信息。这些可视信息通过图象通信设备变成为电信号进行传送，在接收端再把它们真实地再现出来。可以说图象通信是利用视觉的通信，或称它为可视通信。

大家知道，人类认识事物总是通过视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉这“五官”建立起感性认识的。视觉能识别黑白和彩色的平面图象或立体图象，它是五官中最精密、最灵巧的器官。由视觉所观察到的现象比起其它器官来要多得多、丰富得多。就拿“看”电影和“听”电影录音剪辑来比较吧，看两小时的电影一般来说比听两小时同样内容的电影录音剪辑所得到的印象要深刻得多，所以人们常说“百闻不如一见”、“一目了然”。正因为视觉信息在人们认识事物的过程中是如此重要，所以，以传送视觉信息为主要使命的图象通信方式很早就被人们所重视，并从七十年代以来有了较迅速的发展。

1.2 有哪些图象通信方式？

图象通信方式包括：传真、电视电话、电视会议、电缆电



视（包括医用电视、工业电视、教育电视）、书写电话、静态图象通信、电视文字广播（Teletext）、可视数据（Videotex）等方式。这些方式如图1-1所示。

传真是一种记录方式的通信，它能将各种文字、图表、照片等通过电路传送至对方，对方可及时地收到一份复制件；电视电话是一种既能通话又能看见对方人象的一种新型电话；电视会议系统指的是利用电视设备和无线通信电路（一般采用微波电路）使远隔千里的人们也能召开会议；电缆电视是通过同轴电缆传送电视信息的一种通信方式；书写电话是指仅用一个话路既能通话又能同时传送发话人书写手迹的一种设备；静态图象通信指的是通过电路传送一幅静止的图片或相片的通信方式，接收端具备帧存储器，然后在电视荧光屏上重复显示；电视文字广播（也称文字广播）是利用现有电视广播信号中的间隙来传送当天新闻的通信方式，它不影响收看正常的电视节目，提高了电视信道的利用率；可视数据是指利用有线网路使用户和数据中心建立联系，可检索数据库中的信息，在电视机上显示出来。

表 1-1

图象通信的分类

分	类	举	例
E—E (终端—终端) 方式	专用	工业电视、电视电话、电视会议	
	交换网	电视电话、书写电话、用户传真、可视数据、图象应答装置*	
C—E (中心—终端) 方式	C→E	教育电视、信息检索、电视文字广播	
	E→C	各种监、遥测	
	E↔C	电视会诊、可视数据	

* 见8.2节。

上述图象通信设备大致可以分为两大类：终端——终端（E-E，或称“用户”对“用户”）方式，中心——终端（C-E，或称“中心”对“用户”）方式，列于表1-1。

1.3 图象通信的特点

图象通信有以下几个特点：

1. 通信效率高

图象通信是用来传送和接收视觉信息的。据统计，人们每天生活中收集的全部信息量中，由视觉收集的信息约占60%、而听觉为20%、触觉15%、味觉3%、嗅觉2%，也就是说，视觉比听觉感受的信息多得多。因此，充分利用视觉通信就会大大提高通信效率。

2. 形象逼真

由于图象通信具有形象、直观的特点，使通信效果奇佳。它生动、活泼给人们以深刻的印象。如果把该设备用作教学的辅助设备其效果会更好，许多不易说明白的东西，一看就可以明白。不仅如此，由于它具有直观性，从而使通信不易产生错误，这在军事指挥、企业管理调度等方面都具有重要价值。

3. 功能齐备、用途广泛

随着生产力的不断发展，人们对通信提出了多功能的要求，不仅在人与人之间需要进行通信，而且在人与机器之间、机器与机器之间也需要进行通信。例如，观测卫星要把科学观

察摄得的图片送回地球；对高温高压条件下的某些实验结果进行观察分析；信息检索等都需要功能齐备的图象通信设备。

图象通信在某种程度上说还可以代替交通工具，如召开电视会议就可使人们减少旅途劳顿、节省时间。

由于图象通信具有以上这些特点，它的发展壮大是必然的。随着社会生产力的发展，人们的交往日益频繁，对图象通信的需要将愈来愈迫切。目前图象通信的费用还较贵，随着图象通信技术和工艺的日趋完善、成熟，成本的逐步下降，必将使其发展速度愈来愈快，这是可以期待的。

1.4 图象通信有哪些用途？

图象通信就目前的情况而论，有下列用途：

(1) 传真可以传送精细的黑白和彩色的新闻相片、当天报纸和气象图等。

(2) 书写电话不但可以通话，而且能真实地传送发话人当时书写的文字或图画，不仅可以补充讲话的不足，还可以留个便条作为书面依据，它在指挥调度、发布命令、汇报数据等方面比较适用。

(3) 利用电视电话通过交换机可实现两用户之间面对面的通话，它弥补了声音表现力的不足，增进通话人的亲近感，并能展示实物和图片、文件。

(4) 利用图象通信设备可实现远距离控制，实现仓库的无人管理和水库水位的无人监视等，大大节省人力。

(5) 利用图象通信设备召开电视会议，使远隔千里的会议参加者能在当地参加会议，无需跋山涉水、旅途劳顿、大大节省时间，提高工作效率。

(6)用户利用电视文字广播设备能简捷地从浩瀚无际的信息海洋中选择所需要的新闻、天气预报、体育报导以及生活、经济以至教育等方面的信息。如果电视文字广播接收机与一架小型彩色复印机相连,还可以把某些有价值的新闻收录下来,制成拷贝。

(7)利用可视数据设备,用户可以在家里或办公室里通过电话线直接与数据中心的计算机进行对话。借助于输入键盘,用户可以一页一页查寻所需要的资料,并在其彩色电视机上显示出来,它起着资料的检索作用。

综上所述,以视频系统为基础的多功能的图象通信正是人们所期待的通信方式,它在未来的通信中将会更加发挥作用,可以密切人们之间的联系,大大提高工作效率。图象通信如能得到充分的发展,它将使通信业务丰富多彩。能利用它来聚会亲友、询问业务、讨论问题、联系公务、发送书信、传输数据、浏览新闻、检索情报、阅读资料、进行运算、观赏文艺、安排生活等,即使足不出户也能顺利办到。

1.5 图象通信是如何发展起来的?

通信是人类社会发展的重要工具之一,通信把相距两地的人们联系起来。古代早就利用击鼓、烽火、徒步等作为传送信息的手段,后来又利用信鸽,以至风筝、气球等进行通信联络,很多国家还专设驿站通邮。这些古老的通信手段曾在历史上发挥过应有的作用。到1876年美国人贝尔发明了电话,电话的发明使人们远隔千里之外也能利用它联系工作,交流经验、传递佳音。它节省了人们的时间,提高了人们的工作效率,它是组成现代文明社会不可缺少的一部分。

近些年来，电话不仅在数量和品种上有大幅度增加，而且在结构上有较大改进，质量上也有很大提高。除人们普通使用的市内、长途自动电话外，还出现了移动式的无线自动电话（如汽车、火车、飞机自动电话）；既能通信又能写字的书写电话；可以自动记录的录音电话；防窃听的保密电话等。由于卫星通信的发展，使人们更加方便地实现了全球通信。通过卫星，人们能拨通具备卫星通信设备的任何国家的电话。

电报也是重要的通信工具之一，从1837年莫尔斯发明电报机，接着1895年马可尼进行了无线电报实验以后，便广泛地发展起来了。现在，电报不管是在民用还是在军事通信中都占有重要的位置。不少国家除了电报局的业务之外，早已出现了象用户电话一样的“用户电报”，使用者可以在自己家里或汽车里通过用户电报机直接打电报或进行电报“会话”。

传真是在1843年发明的。到本世纪20年代传真技术才比较成熟。传真通信使用方便，可以直接传送文字、手稿和图片，它特别适合于我国汉字传送。传真通信向着彩色化、高速化和用户传真方向发展。

自1925年发明了电视原理以后，1928年进行了世界第一次电视广播，它揭开了电视时代的序幕，显示出光电结合的诱人前景。从30年代起，电视广播很快地发展起来。到今天，电视经历了由黑白到彩色的过程，并向高清晰度和立体电视发展。用于电视设备的元件和器件也经几代的变革。最早是电子管，后来是晶体管，现在出现了全集成化的电视机。目前电视机的数量成倍的增长，工业发达的国家电视机的数量多者达平均每两人一台。其质量也有较大的提高。另外与电视有关的工业电视、教育电视、医用电视、电视电话、电视会议也相应地发展了起来。为了充分利用广播电视中的余隙，还研制出了电视文

字广播，它在不影响收看电视节目的同时可以传递新闻内容。

社会的发展不断对通信业务提出新的要求，促使通信事业不断前进，设备不断更新。尤其是在通信中引入计算机以后，使通信的作用大大增加。六十年代末，七十年代初，人们研制出了可视数据，即利用电话线把家庭电视机与计算机数据库连接起来。根据用户的要求，利用按键索取需要的信息，就可以在电视机上显示出所需信息。

从以上通信的发展过程可以看出，图象通信技术是随电子技术的发展而发展起来的。有人把通信发展的整个过程绘出如图1-2所示。

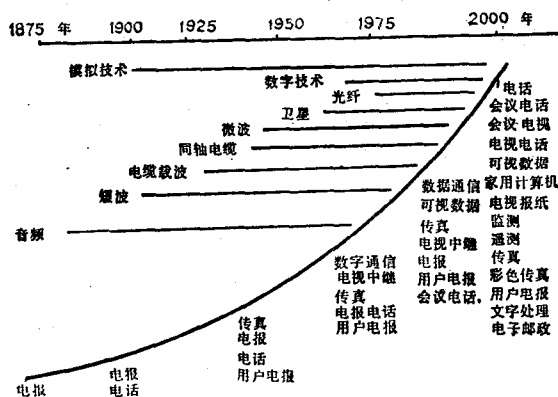


图 1-2 通信的发展过程

从该图可以看出，在未来的通信领域中图象通信将占据较重要的地位。为什么会得出如此一个结论呢？这是由于以下几个原因：

- (1) 应用视觉信息来通信将大大地提高通信效率。
- (2) 在通信领域中电话已普遍使用，工业发达国家电话的