

图象通信



查佩信号机发送的第一份报文是从法国里尔发至巴黎的，它向政府报告了军队已夺取奥金斯诺的消息。1794年8月15日发生的事情，离今天将近200年了。第一次历史性通报的距离是250公里。继查佩信号后，各种类似腕木式信号机的通报系统相继出现。曾经一度，它风行欧洲、埃及美国。据说，1815年拿破仑巴岛逃出的消息，也是通过这种通报方式很快传到巴黎的。信号机传送信息的速度可达每分钟274公里，秒钟4.8公里。这在当时来说，是传送速度最快的一种通信方式。但不难想见，用这种方式接力传递信息，隔不远的距离便要建一个站，而且每个站都需要有人值守，所耗费的人力、财力都较大。如果遇到雨雾天、夜间，它便一筹莫展了。从烽火台到信号机，人类的通信号虽然有了一定的进步，但依然相当原始。不仅分有限，而且还受自然条件的种种制约。人类通信的春天的到来，还有赖于电的介入。1753年2月17日《格兰杂志》上，发表了一封名不见经传者的信。他在信中首次提出了用电进行通信的大胆设想。他提出，们想把“A”字的信息传给对方，只需把代表“A”的金属线通上电流，于是，电流便以闪电般的速度传到对方远端相应的金属小球，把写有“A”字的纸片吸起来。这便是用电实现“A”字远距离传送的过程。同样道理

图 象 通 信

白 虹 晴 川 编著

北京少年儿童出版社

致少年读者

少年朋友们，当前，全世界的科学技术突飞猛进，日新月异。为了早日实现我们伟大祖国的四个现代化，你们应该努力学习现代科学文化。你们正处在长身体、长知识的时期，精力旺盛，求知欲强，应该以科学知识武装自己，将来为祖国的宏伟建设事业作出贡献。

为了帮助你们实现这一美好的愿望，我们三家出版社曾在八十年代合编了一套《少年现代科学技术丛书》，受到广大少年读者的欢迎。这次，为了及时反映当代最新科学技术发展的情况，我们三家出版社又将这套丛书修订补充，重新出版。希望通过介绍当前国内外一些影响大、前途广的新科学技术，能有益于你们增长知识，扩大眼界，活跃思想，进一步引起探索科技知识的兴趣和爱好。

怎样通俗地向少年朋友介绍现代科学技术，这是一个新的课题。我们真诚地希望少年读者积极提出批评、建议和要求，让我们共同努力，编好这套丛书。

少年儿童出版社

北京少年儿童出版社

安徽科学技术出版社

前 言

“信息”这个词现在变得十分时髦，诸如“商品信息”、“信息产业”、“信息化”、“信息时代”一类词比比皆是，频繁地出现在报端和人们的言谈之中。可以说，这从一个侧面反映了信息在当今社会中的重要地位。说“信息”，道“信息”，“信息”究竟是什么呢？要给它下一个准确而又全面的定义，却倒有点难。因为它所涉及的范围实在是太广了。“信息”不仅包括所有的知识，还包括人的感觉器官所感知的一切。粗略地说，“信息”是一种可以感觉到的、可以理解的、具有一定意义的东西。例如，电视新闻联播向你报告了过去一天里，发生在中国和世界各地的重大事件；打开收音机，气象预报节目告诉你未来二十四小时的天气；邮递员送来的信件给你带来远方亲人的问候和温馨；体温表和血压表的指示给你提供了有关健康状况的数据……所有这一切，都是提供给你的信息。

人类与外界接触，是通过眼、耳、鼻、舌、身这五官来感知信息的。其中，通过眼睛感受到的信息最多，大约要占五官感受信息总量的60%~80%。通常，我们把通过眼睛感知的信息叫“视觉信息”或“可视信息”。可见，视觉信息在所有各种信息中占有重要地位。

中国有两句俗话，叫“百闻不如一见”和“眼见为实”，说的



什么是信息

都是同一个意思,那就是亲眼看到的东西比听到的,或用其他方式感觉到的,都要可靠、可信。用科学的语言来说,就是视觉信息不仅比其他信息所包含的信息量来得多,而且还具有使人一目了然的直观性。这些都是其他感知信息的渠道所无法比拟的。

大家知道，信息只有经过处理和进入流通才能产生价值，产生效益。可视信息也不例外。而处理和传递可视信息，正是图象通信所担负的“使命”。

电话通信、电报通信,以及由于计算机广泛应用而发展起来的数据通信,它们传送的是声音、符号和代码,这是大家比较熟悉的。而以传送可视信息为己任的图象通信,虽然源远

流长，但大踏步登上人类通信的舞台，还是近几年的事。所以，人们对它还多少有点陌生。这本小册子就是为了向大家介绍新兴的图象通信而编写的。它涉及图象通信的一些主要领域，对各种通信方式的原理、用途以至发展趋势，都作了初步的介绍。你读完这本书之后，对图象通信的概貌会有所了解。当社会上出现一些新的图象通信方式时，你便不会感到生疏，或许你还会运用你已经掌握的知识，选择最合适的通信手段来使用，或使已有的通信手段发挥更大的效用。

图象通信是一个正在迅速发展中的通信领域，新的业务在不断涌现，新的技术在不断为它提供支持，并给它注入无限的生机和活力。预计到下一个世纪，它将一跃成为通信舞台上的主角而令世人刮目相看。我们希望，这本小册子能成为你进入五光十色的图象通信世界的向导，并陪伴着你跨进诱人的信息时代。

目 录

前言	1
一、从烽火台说起	1
烽火台的传说	1
旗语和信号机	3
电信时代的序幕	6
“百闻不如一见”	10
二、图象通信 ABO	15
什么是图象通信	15
视觉信息的特点	17
图象通信系统的组成	18
图象通信的种类	20
三、“远程复印机”——传真通信	23
变梦境为现实的人	23
什么是传真通信	26
传真通信是怎样进行的	27
形形色色的传真机	31
传真与其他通信手段的比较	34
传真的用途	35
四、能够闻声见影的电视电话	41
电视的诞生	41
电视与电话的结合	43
电视电话是怎样工作的	45
可视电话与电视电话	46

五、相聚在屏幕内外——会议电视	48
从会议电话到会议电视	48
会议电视的历史	50
电视会议是怎样进行的	52
会议电视系统的用途	54
六、一代电视新秀——有线电视和高清晰度电视	57
使荧屏内容更加丰富的有线电视	57
可与电影媲美的高清晰度电视	62
七、能边说、边写、边画的通信——写画通信	67
电话的美中不足	67
什么是写画通信	67
写画通信是怎样进行的	68
电子黑板和聋人电话	73
八、“电子百科全书”——可视图文通信	76
什么是可视图文通信	77
怎样从信息中心获取信息	81
可视图文系统的应用举例	82
可视图文系统的应用前景	84
九、呼之欲出的图象应答业务	88
图象应答系统的组成	88
图象应答是怎样进行的	91
图象应答与有线电视、可视图文的比较	92
图象应答系统的用途	93
十、“天涯若比邻”——图象通信的未来	95

一、从烽火台说起

烽火台的传说

火,是人类伟大的发明之一。最初,人类是依靠大自然的恩赐,在火山爆发和雷电袭击造成的森林火灾中得到火种,并设法保存火种的。大约在三万年以前,人们在偶然的机会里发现,火是可以“制造”出来的。只要把两根干木头相互摩擦,便能得到火。这项发明便是我们通常所说的“钻木取火”。

火,给人类带来了光明,带来温暖,也孕育着人类新的文明,不知经过了多少漫长的岁月,人们发现,火还可以用来传递信息。熊熊的大火和隆隆的鼓声一样,都可以向周围传送带有一定含义的消息,譬如,告知有野兽出没的消息,通报有外族入侵的军情等。所不同的是,鼓声是靠人的耳朵来接收的,而火光是人的眼睛才能观察到的。在古代的军队里,已经同时使用了击鼓和燃点烽火这两种传送军情的方法,统称为“声光通信”。

为了让很遥远的部属也能很快看到通报军情的火光,人们便在一些山上或土坡上筑起高台,在那里燃点烽火。这种



烽火报警

高台便叫做“烽火台”。

说到烽火台，很多人都会联想到“幽王烽火戏诸侯”的故事。

在二千七百多年前的西周时期，周幽王有个宠妃叫褒姒。她一直闷闷不乐，面无笑容。幽王挖空心思想出种种办法博她一笑，都不见效。一天，他带着褒姒来到风景秀丽的骊山。为了逗引褒姒一笑，他下令在烽火台上点起熊熊烈火。顿时，一个个烽火台火光冲天，映红了半边天。各路诸侯以为京城告急，天子有难，纷纷带领兵马前来救援。当他们赶到京城时，却不见犬戎的一兵一卒。诸侯正在大惑不解时，周幽王发话了。他说：你们都回去吧，我点烽火是为了逗妃子玩的。诸侯方知上当受骗，一个个懊丧地离去。褒姒在城楼上看到诸侯个个如热锅上的蚂蚁一般，终于嫣然一笑。周幽王看到宠

妃笑了，非常高兴，便以千金奖励为他出此馊主意的人。

周幽王的荒唐举动，使得诸侯失去了对他的信任。后来，犬戎真的打来了，周幽王赶紧派人点起烽火，向诸侯发出求救的信号。诸侯已经上了一次当，以为幽王还是拿他们寻欢取乐，一个也没有派兵来响应。结果京城被攻破，褒姒被掳走，幽王丧命于骊山之下，西周从此灭亡。

西周之后，以火光传递信息的这种通信方式又有了发展。春秋战国时代，用来御敌的城墙把一个个孤立的烽火台连接起来，彼此呼应，沿线接力，形成了有效的防御体系。汉朝以后，同是烽火还有种种区别和讲究，它不仅能通报外敌入侵的消息，还可以从烽火的式样上辨别出敌人的数量和入侵方向等。也就是说，此时的烽火比起早先的来，包含了更多的信息。尽管如此，用火光传递的信息毕竟是十分简单的。想让火光传递复杂的信息，仍然是有困难的。

而今，在陕西临潼，昔日周代烽火台的历史陈迹犹在；绵延万里的长城上，烽火台虽已斑剥苍老，但仍英姿挺拔！它们不只是在向我们诉说着一个个古老的传说和血泪斑斑的历史恩怨，而且也带给我们智慧的启迪：早在三千年以前，人类已经懂得利用光进行通信。尽管当时能够传递的信息十分简单，但这毕竟是一个十分伟大的创举。

旗语和信号机

烽火台早已成为历史的陈迹，但利用光和视觉进行通信

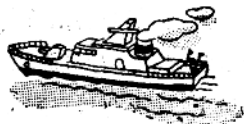
的历史并没有因此而结束。它一直延续到了今天。

你看，在远航的舰船上，水手们手握小旗在做各种各样的姿势。这每一个姿势都代表了一定的意义，岸上或别的船只上的人看到后，就会知道他所要传递的信息。这叫做“旗语”，是无声的语言，是通过人的视觉才能感受到的语言。

在城市的十字路口，交警靠红、黄、绿三色信号灯来指挥交通。绿色信号代表可以通行，红色信号代表禁止通行，介于两者之间的黄色信号是过渡信号。这些信号灯的明与灭，也是靠人的眼睛来观察和判断的，我们据此及时地作出适当的反应。

海上的灯塔、铁路两旁的信号灯也都起着类似的作用。

旗语和信号灯只能传递十分简单的信息，而且传递的距离受目力的限制。为了使能传递的视觉信息更复杂一些，传送



水手用旗语进行联络



腕木式信号机

的距离更远一些，很多人进行了艰苦的探索。其中，十八世纪九十年代，法国人克劳德·查佩兄弟设计出来的腕木式信号机便是它们的代表。

腕木式信号机实际上就是在顶端装上一根横杆，横杆两端各安上一个垂直臂的大木柱。横杆和垂直臂都是可以活动的。牵动连接它们的绳索，便可以改变横杆和竖杆的位形。不同的位形可以代表不同的文字。信号机通常都装在山丘之顶或塔式台站上，使人们远远便能看到它所传递的信息。人的视力毕竟有限，要使信息从一地传送到相隔很远的另一地，就必须采取“接力”传递的办法。譬如，甲站要把“A”字传给丁站，首先要将甲站信号机调整到代表“A”字的位形，与甲站相邻的乙站，在用望远镜看到甲站信号机所传递的信息后，便立即把自己的信号机调整到“A”字的位形，丙站、丁站照此办理。就这样，“A”字的信息便能通过这种“接力”的办法传到

很远很远的地方去。一个字是如此，由很多字组成的消息也可以用逐字传送的方法传到目的地。可见，信号机的出现，初步实现了远距离传送较复杂信息的目的。

查佩信号机发送的第一份报文是从法国里尔发至巴黎的，它向政府报告了军队已夺取莱奎斯诺的消息。这是1794年8月15日发生的事情，离今天将近二百年了。第一次历史性通报的距离是250千米。

继查佩信号机之后，各种类似腕木式信号机的通报系统相继出现。曾经一度，它风行欧洲，遍及美国。据说，1815年拿破仑从厄尔巴岛逃出的消息，也是通过这种通报方式很快传到巴黎的。

信号机传送信息的速度可达每分钟274千米，即每秒钟约4.57千米。这在当时来说，是传送速度最快的一种通信方式。但不难想见，用这种方式接力传送信息，沿途隔不远的距离便要建一个站，而且每个站都需要有人值守，所耗费的人力、财力都较大。如果遇到雨雾天气或在夜间，它便一筹莫展了。

电信时代的序幕

从烽火台到信号机，人类的通信虽然有了一定的进步，但依然相当原始。不仅速度十分有限，而且还受自然条件的种种制约。人类通信的春天的到来，还有赖于电的介入。

1753年2月17日，在《苏格兰杂志》上，发表了一封名不见经传者的信。他在信中首次提出了用电进行通信的大胆设

想。他提出,如果我们想把“A”字的信息传给对方,只需把代表“A”的金属线通上电流;于是,电流便以闪电般的速度传到对方,感应远端相应的金属小球,把写有“A”字的纸片吸起来。这便是用电实现“A”字远距离传送的过程。同样道理,我们若要传送“B”字,只要让代表“B”的那根金属线通电就行了……

这是一个十分粗略的设想,但也是一个非常了不起的设想。因为,它唤醒了一个新的时代——人类用电来传送信息的时代,即“电信时代”的到来。

在把设想变成现实的艰难征途中,留下了无数攀登者的足迹。在他们中间,美国人莫尔斯便是成就卓著者之一。

莫尔斯原本是一位有名望的画家。1832年10月2日,他在乘船从欧洲回国途中,偶然倾听了一位叫杰克逊的青年医生所作的关于“电磁效应”的演讲,从此使他对电产生了浓厚兴趣。他一面在纽约大学教书,一面利用业余时间进行用电来传送信息的试验。由于他的不倦努力,终于在1837年发明了用电流的“通”和“断”来编制代表数字和字母的代码。这就是享有盛名的“莫尔斯电码”。同时,他还制作了人类历史上的第一部电报机。1843年,人类历史上的第一条电报线路竣工。这条线路全长64.4千米,架设在华盛顿和巴尔的摩城之间。

1844年5月24日,是人类科学史上辉煌的一天。莫尔斯在华盛顿国会大厦的会议厅里,用他那激动得颤抖的双手,操纵着他倾十余年心血研制成功的电报机,向巴尔的摩拍发了人类历史上的第一份电报。这份电报的报文是:“上帝创造



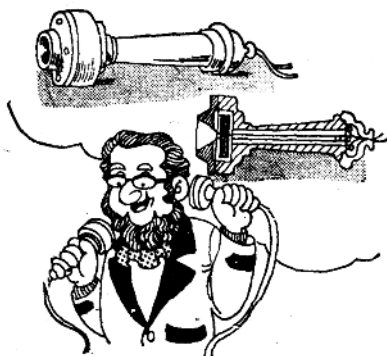
莫尔斯和他发明的电报机

了何等奇迹!”

与电报相比，昔日风靡一时的信号机便黯然失色了。这是因为电报乘上了“电”这辆特别快车，“嘀—嗒”一秒钟，它可以走 90 万千米，相当于绕地球七圈半。这是以往任何一种通信手段所望尘莫及的。

电报的发明揭开了电信时代的序幕。从电报发明到今天，这短短的一百多年时间里，人类传递信息的手段发生了翻天覆地的变化。

1876 年，贝尔发明了电话。从此，相隔很远的两个人可以通过电话听到彼此的声音，如同在一个房间里说话一样。电话的进一步普及，使得横在人们中间的时间和空间阻隔大大缩短了，千古吟咏的佳句“海内存知己，天涯若比邻”不仅是一种美好的意境和愿望，而且已经变成了科学的现实。



贝尔发明的早期电话

起先,电报和电话都是用金属导线传送的,所以我们称它为“有线电”通信。1887年,杰出的德国青年物理学家赫兹证实了麦克斯韦关于电磁波存在的预言。1895年,俄国人波波夫和意大利人马可尼分别发明了无线电报机,创造了人类利用无线电波进行通信的奇迹。无线电波是一种电磁波,它可以通过空间传播开去。相隔很远的对方只要有一部类似收音机的无线电接收机,并把它的接收频率调谐到与发送频率一样,便能把无线电波所携带的信息接收下来。采用这种通信方式用不着架设电话线路,所以十分灵活和经济。由于无线电通信接二连三地在海上出事船只的援救中发挥作用,因而名声大振。后来,它又在第一次世界大战和第二次世界大战中大显身手,特别是在一些决定战争胜负的重大战役中起了决定性的作用……

一百多年来,人类的电信事业日新月异,从传送符号的电