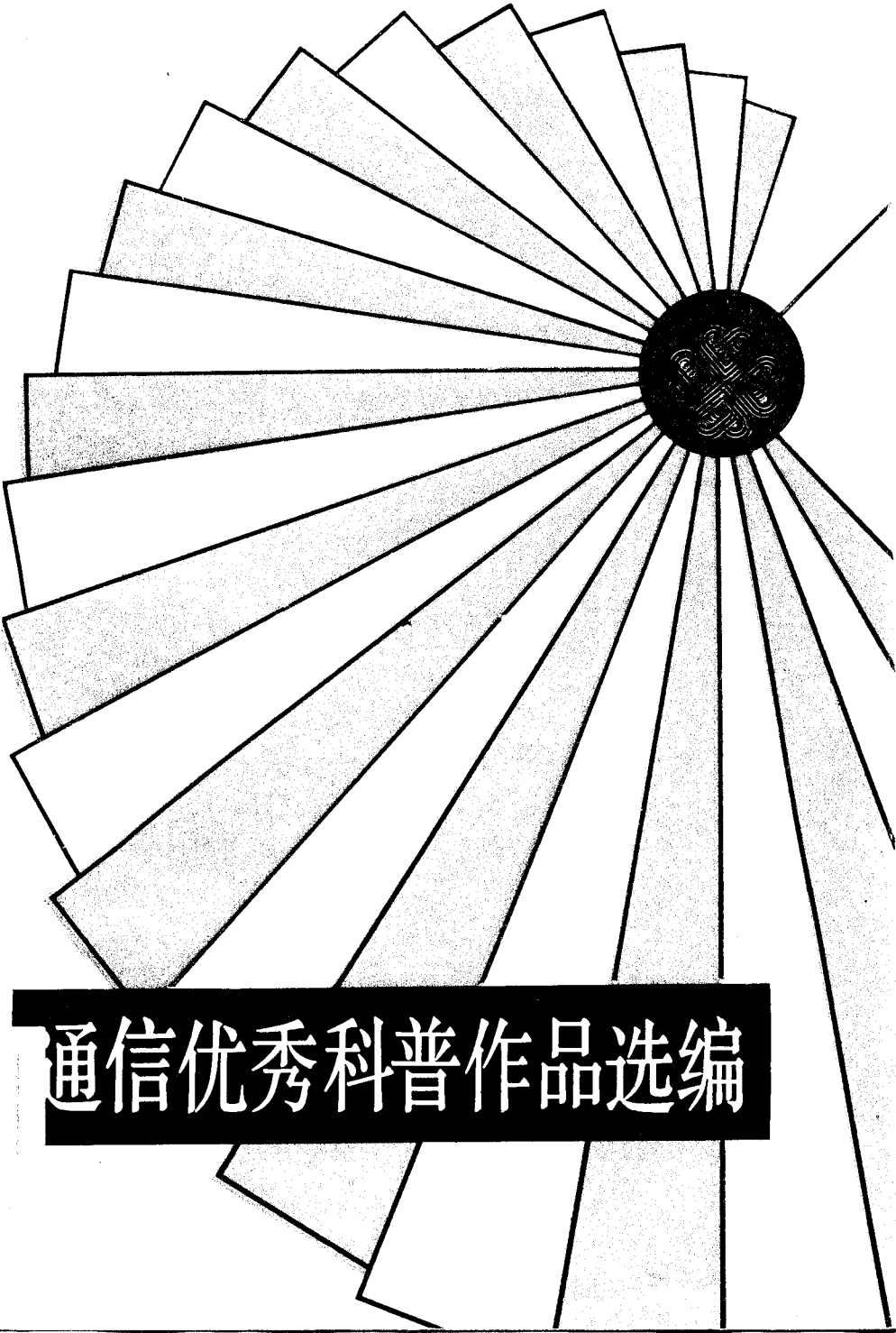




通信优秀科普作品选编

内 容 提 要

本书编选部分通信优秀科普作品，内容包括电话、电报、传真、电视广播、图象通信、数据通信、邮政通信、中微子通信、散射通信、遥感遥测等各种现代通信新技术，及其在陆地、航空、航海、铁路、宇宙空间等各个领域中的应用。此外还编选了一些有趣的科技史话，名人轶事等，以便读者广泛涉猎。本书作为一九八三年世界通信年中送给广大读者的一份献礼。

通信优秀科普作品选编

世界通信年中国委员会秘书处编

责任编辑：贾玉明

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：850×1168 1/32 1983年9月第一版

印张：10 8/32 页数：164 1983年9月北京第一次印刷

字数：267千字 印数：1—21,000册

统一书号：15045·总2796-综228

定价：1.10 元



致 读 者

普及通信科学技术知识，是世界通信年的一项重要活动。

中国通信学会科普读物研究会，在世界通信年中国委员会秘书处的积极支持下，组织选编了这本《通信优秀科普作品选编》，目的是广泛介绍通信科学技术知识及其发展。选编的内容是我国报刊上刊载的优秀通信科普作品，这些作品生动活泼具有一定的趣味性、科学技术知识丰富，都是受到广大读者欢迎的好文章。从各个方面反映了通信在现代化建设各个领域中的重要作用和各种类型通信的科学技术知识。选编的内容丰富多彩，实际上是一本普及通信科学技术知识的“小手册”。对于通信工作人员和广大社会读者来说，都有值得阅读的内容。

由于选编的时间匆促，难免有许多优秀的作品没有收集编入或遗漏，希望有关部门和读者继续评介推荐，以便陆续进行选编。

中国通信学会科普读物研究会

1983年3月北京

前 言

一九八一年十一月，联合国大会通过决议，宣布一九八三年为世界通信年。

普及通信科学技术知识，宣传通信在各个领域中的重要作用，是世界通信年活动中的一项重要任务。我们编辑出版这本《通信优秀科普作品选编》，就是为了广泛介绍通信在各个领域中的应用情况及其有关科学技术知识，提高广大人民群众的科技文化水平，特别是对青少年介绍现代通信科学技术的发展前景，培养新一代对学习通信科学技术的兴趣。出版此书也作为对世界通信年的一个献礼。

本书选编有关通信方面的优秀科普作品，内容包括电报电话、图象传真、卫星通信、海上通信、光通信、数字通信、邮政通信、电视广播、航空通信、铁路通信、遥感遥测等通信新技术的知识，均由有关报刊编辑部推荐。我们已在每篇作品的末尾，分别注明该作品公开发表的时间及其报刊名称，以便读者参考。

本书的编选，在《光明日报》、《人民邮电报》、《工人日报》、《知识就是力量》、《现代通信》、《现代化》、《海洋》、《航空知识》、《科学实验》、《电子世界》、《通信战士》、《无线电》、《电信技术》、《农村电信技术》等报社、杂志社、编辑部的大力支持下，积极推荐优秀科普作品，使本书能在较短的时间内与广大读者见面，在此谨致谢意。

本书由余杰、陈军、贾玉明等同志负责编选，由于时间急促，水平有限，错误或不妥之处，欢迎读者批评指正。

世界通信年中国委员会秘书处

一九八三年三月 北京

目 录

前 言

发展我国通信事业 促进国民经济建设

.....朱学范 (1)

大力加强通信建设.....王子纲 (4)

通信与社会主义现代化建设.....朱高峰 (11)

人类怎样通信.....陈芳烈 (1)

《人民日报》为什么传递那样快.....季卜枚 (11)

电报门庭一新花——中文电报译码机

.....季卜枚 (19)

蝙蝠与脉冲测试器.....贾玉明 (22)

长途直拨电话.....季卜枚 (26)

千姿百态的现代电话.....陈 军 陈芳烈 (30)

“顺风耳”的今天和明天.....鲍均贤 (38)

电脑查号.....陈钟明 史伯远 (43)

现代电话的新本领.....陈芳烈 陈 军 (45)

电子信函.....赵全有 (53)

欲穷千里目.....陈芳烈 (55)

卫星通信.....宁国仕 (64)

通信卫星纵横谈.....许泽源 (68)

地上电波射太空 万里长空传美景

.....傅 兵 胡有泉 (76)

“交响乐”卫星.....育 林 (81)

直接收看卫星电视节目.....韩继鸿 (83)

航天飞机发射通信卫星.....丹 青 (88)

海事卫星通信·····	朱毅麟 (92)
海事卫星——遇险船舶的救星·····	荣烈润 (95)
借问卫星：我在哪里？——漫谈卫星导航 ·····	曲广吉 (98)
海缆通信话今昔·····	袁 骅 (103)
海神邮局·····	仁 年 (111)
漂流瓶带来的信息·····	涂 月 (114)
声学水下导航·····	秦 臻 (118)
奇妙的生物声纳·····	于永源 (122)
谈谈微波通信·····	董献忱 (128)
悬浮在空中的通信站——谈谈气球通信 ·····	华 卫 (131)
“穷卫星”——通信气球·····	李信茂 (135)
把月亮作为中继站——业余月面反射中继通信 ·····	韩馥儿 (139)
浅谈散射通信·····	胡朝华 (144)
对流层散射通信·····	李焕矩 (149)
潜艇通信的奥秘·····	汪建新 (155)
浅谈航空通信·····	冯 典 (160)
通信与铁路·····	凌毓杰 (165)
井下感应通信·····	李信茂 (170)
可以实现走到哪儿都能打电话吗？·····	敬 献 (173)
萍踪波影——漫话移动通信·····	陈芳烈 (178)
科学千里眼——遥感·····	曹永秋 (188)
遥 感·····	尹 铭 (194)
火眼金睛——介绍遥感技术·····	李昭栋 (200)
“会拐弯”的雷达·····	吴 源 (204)
看不见的干扰·····	严晋德 (211)
激光通信·····	杜筱诚 (213)

奇妙的光通信·····	杨同友	(220)
用玻璃丝代替电话线·····	吴伯泽	(223)
光纤通信·····	李树岭	(228)
浅谈光缆·····	索 珍	(234)
新兴的微电子学·····	林盛通	(236)
二进制趣谈——八卦、棋盘及其他·····	罗述谦	(244)
语言——密码——语言·····	李昌立	(248)
电子外传·····	罗述谦	(252)
电子管的过去现在和将来·····	张思虬	(257)
奇妙的中微子通信·····	杜 青	(264)
中微子通信·····	李信茂	(266)
邮票上的“通信”·····	陈芳烈	(270)
谁是电报、电话的发明人·····	严晋德	(277)
马可尼的故事·····	荣 江	(280)
谁是电波报春人·····	甘本祓	(283)
近代电磁学的奠基人——法拉第·····	鱼 节	(289)
电磁学的先驱——高斯·····	严晋德	(291)
田鸡与电池·····	杜 青	(293)
我国最早的电报和电话·····	严晋德	(295)
先有明线还是先有电缆? ·····	严晋德	(297)

人类怎样通信

陈芳烈

我们到动物世界里去漫步，可以发现许多生动的事迹。蜜蜂在翩翩起舞，它们用各种优美的舞蹈动作在告诉伙伴们，能酿得好蜜的花在哪里。海豚在以人耳所不能听到的高频沟通着彼此的“思想”。大洋里的鲸鱼在唱着优美动听的歌儿，向远方飘荡……。在这生机勃勃的自然界里，各种各样的信息正在传送。

人类在很早以前就有了表达感情、交流思想的工具——语言。人类的语言比之于动物的“语言”要复杂得多了。而且，随着人类社会的发展，人们的生活内容也是从低级到高级，从简单到复杂。为了适应社会发展的需要，人类用作通信的工具也经历着日新月异的变化。

古代的通信

在我国古代历史上，流传着“幽王烽火戏诸侯”、“梁红玉击鼓战金山”等传说。可见，我国在很早很早以前，就已经用烽火来通报敌人侵袭的消息（图1），用击鼓来传送战斗中前进或后退的号令。在国外，也有类似的例子。

无论是熊熊的烽火，还是隆隆的战鼓，它们都只能传达一些比较简单的意念，而且能传送的距离十分有限。因此在古代，一些比较复杂的情报都是由信使骑马递送的。据说，当时埃及的驿使，曾以每小时11公里的速度骑马传递尼罗河水上涨的情报，那是相当慢的。



图 1 战国时代的“烽火”

到了十八世纪，法国出现了一种托架式信号机（图 2）。它们架设在容易看得见的山丘之巅。用好多这种信号机组成的“接力”系统，就象今天的微波通信线路上的一个个天线那样，把一个个文字信息从一个信号机传到另一个信号机，这样逐个传下去，就构成了各大城市之间的通信联络。这种通信方式，在欧洲电气通信出现之前，曾经起过很重要的作用。据说，1815 年拿破仑从厄尔巴岛逃出的消息，就是通过这种托架式信号机系统很快地传到巴黎的。

虽然托架式信号机在延伸通信距离和及时传送较多信息方面迈进了一步，但它的能力仍然是十分有限的，特别是遇到天气不好

(如下雾等)的情况，它就一筹莫展，无法发挥其威力了。人类神话传说中关于“千里眼”、“顺风耳”之类的幻想，只有在把电应用到通信上来之后，才成为了可能。

电气通信的发展

1753年，在《苏格兰杂志》上发表了一篇作者不明的论文，题为《采用静电的电信机》。这是关于电气通信的最早建议。可是，电气通信的实用化，却是十九世纪的事情。

1845年，莫尔斯电报开始进入实用阶段。那是最早的电气通

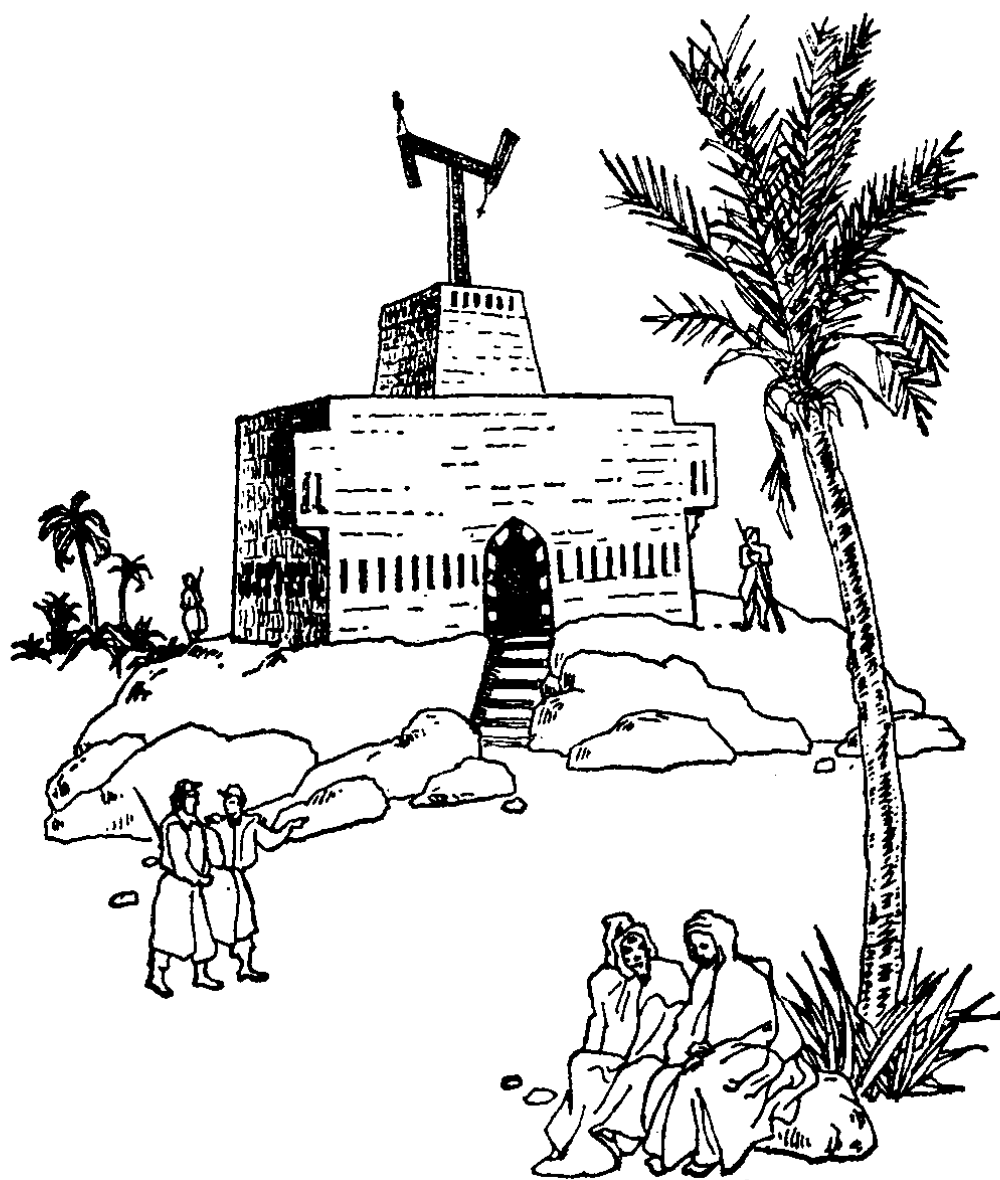


图 2 托架式信号机(信标)

信。它是用断续的直流电流来传送信号的，只能传送字母等有限的符号。1875 年左右，有人提出电传语言的设想。1876 年，贝尔发明了电话。在电话机中，通过送话器把人讲话的声音信号转变成为频率变化着的交流电流，它通过电话线路传送到对方之后，由受话器把交流电信号还原成为声音信号。从此，出现了这种用交流电流传送信息的手段。

在无线通信方面，开始也是借电波的断续来传送电报的。到了二十世纪初，由于真空三极管的发明，可以通过一种叫做“调制”的过程让电波来载带声音信号。用同样的方法，还可以把信号载带在较高频率的交流电流上在电缆中传送，这就是近代的有线载波通信。它已成为国内外长途通信的一支主力。

由于电子管等的发明和发展，以及逐渐采取高频电流来运载信号，使得在通信线路上可被利用的频段展宽了。这个频段象一条新开拓的宽阔“马路”，既可以“运载”需要占用很宽频带的电视图像信号，又可以同时传送很多路电话。例如，目前国际上容量最大的同轴电缆载波系统，一对同轴电缆线路可以供 10,800 对用户同时通电话。现在，通信频段正在向着波长更短的光波伸展，人类使用光来进行通信的时代即将到来。

一百多年来，通信技术以人们预想不到的速度向前发展。今天，人类社会生活的内容更加丰富，更加现代化，每时每刻都有大量的信息需要传送和处理。因此，有人把我们这个时代称为“信息化时代”。为了适应这个时代的需要，通信技术正在快马加鞭，飞速发展。这里举出一些方面，作为说明。

电话通信：电话发明至今，仅有一百年的历史，但它的发展速度是惊人的。今天在世界上各种电话机的总数已超过四亿部。它已经渗透到人类生活的每一个领域，成为人类通信的一项重要工具。

早期的电话，只是把通话的双方用一根导线连接起来，因此无论在通信的范围和通信的距离上都是很有限的。而现在，人们拿起话筒，几乎就能够与世界上任何一个地区的人通电话。我们的声音

可以通过敷设在海底的电缆传到大洋的彼岸，也可以通过卫星的接力往返于太空而传到世界上任何一块陆地或岛屿。随着电子技术的发展，在电话通信中相继引入了电子管放大器、晶体管放大器等器件，从而使进行远距离电话通信的双方如同在一个房间里谈话一样，声音清晰，响度适中。

今天世界上的电话网不但把星罗棋布的固定用户连接起来，而且人们还可以通过电波与移动的船只、飞机、车辆等进行通信，移动物体互相之间也可以通信联系。在日本，近海航行的船舶、疾驶于新干线上的列车以及出租汽车上都已经装用了这种移动电话（图3）。这种移动通信方式的出现不但使电话通信网得以扩展，而且在被水灾、地震破坏了通信线路的情况下，可以很快地建立应急通信系统，因而具有灵活、方便的特点。

电话通信面貌的变化是与交换技术的发展密不可分的。人们从拿起电话到与对方接通电话，直至通话结束，都离不开交换机。最早的交换机约出现在1881年，那时，靠人工用插拔塞绳的办法接

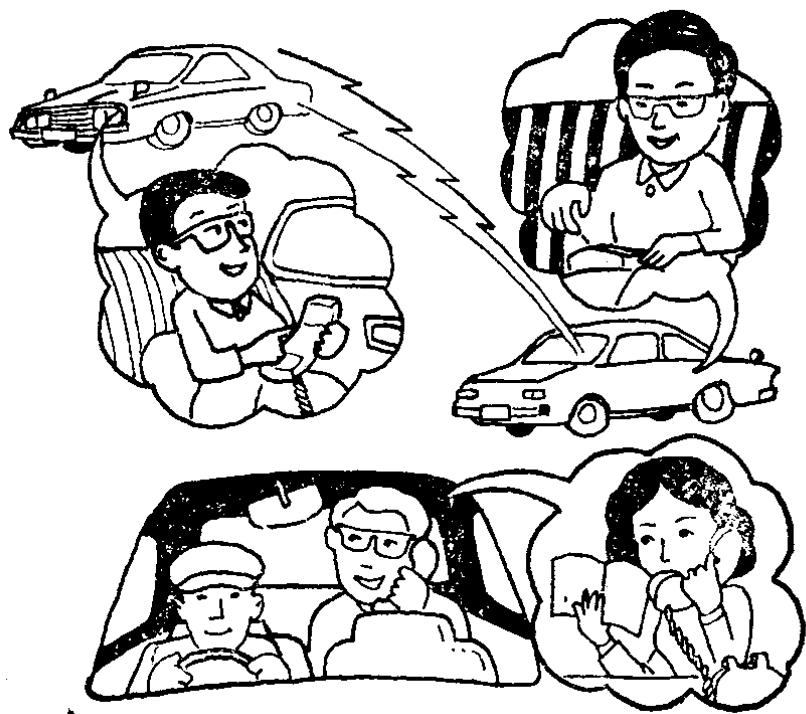


图 3 汽车电话

通两个电话用户。到了 1889 年，也就是电话发明的十年之后，美国发明了自动电话交换机。从此之后，人们打电话只需拨几位电话号码。交换局的机器就会按照你的意愿找到对方并把你的电话机与对方的电话机接通。今天，在通信比较发达的国家里，电话网上的任何一个用户都可以通过拨号或揿按钮来与国内任何地点的亲友立即通话，甚至可以越过国界，与其他国家的居民通话。这就是所谓的长途自动电话。它也是交换技术发展的产物。在我国，位于京-沪-杭干线上的北京、天津、南京、上海等城市现在也都开通了长途自动电话业务。在这些地方的用户，彼此打电话就象打市内电话一样方便，只不过多拨几位号码而已。

目前电话交换技术已经进入电子交换机的时代。它是建立在集成电路等半导体技术以及程序控制技术发展的基础之上的，它不但使交换机的体积大为缩小，更重要的是赋予电话通信许多新的职能。

卫星通信：现在，人们已经可以坐在家裡，从电视屏幕上观看正在地球另一侧某地进行着的重大活动和体育表演。这里采用的是卫星转播或卫星录象转播技术，通信卫星就是它的转播站。卫星不但可以作为电视的转播站，也可以作为电话、电报等其它信息的“接力”站(图 4)。只要在太平洋、大西洋和印度洋上空各发射一颗离赤道运行高度为 36,000 公里的通信卫星，就可以实现全球的电视转播和建立一个覆盖全球的通信网。卫星通信对于幅员辽阔或岛屿散置的国家更有其突出的意义，因为它避免了架设地面通信线路所可能遇到的各种困难，同时还可以缩减投资。正因为如此，只有十几年历史的卫星通信，先后更替五代，其发展之迅速远远超过了人们当时的预料。今天，三大洋上空的通信卫星承担了 80% 以上的国际通信业务和全部国际电视转播业务。加拿大、美国、苏联等许多国家，都把通信卫星作为国内通信的重要工具而纳入国内通信网。

此外，气象卫星、资源勘探卫星以及观测卫星的发展，也都有

赖于通信技术的进步。因为，从遥远的宇宙空间把应用遥感技术所获得的数据传到地面上来，没有现代化通信技术是不能实现的。可以预料，人造卫星与电信技术的结合，必将继续产生巨大的成果。

图象通信：“百闻不如一见”，这是我国的一句俗话。这句话包含着深刻的科学哲理。有人曾经作过统计：人类通过视觉所能得到的各种信息三倍于通过听觉所能得到的信息。因而多年来，人们在图象、文字等可视信息的发送、传输和接收技术的探索上作出了很大的努力，并已取得了进展。

早在二十世纪二十年代，一种能传送静止画面的传真通信技术开始使用。到现在，国外装在用户家中或办公桌上的传真电报机，已经比较普遍。它可以把照片、图表以及亲笔信件照原样传送到对方；传到对方后还可以用永久记录的方式保存下来。新闻传真机能把整版报纸上的信息在很短时间内传送到遥远的边疆，从而大大加

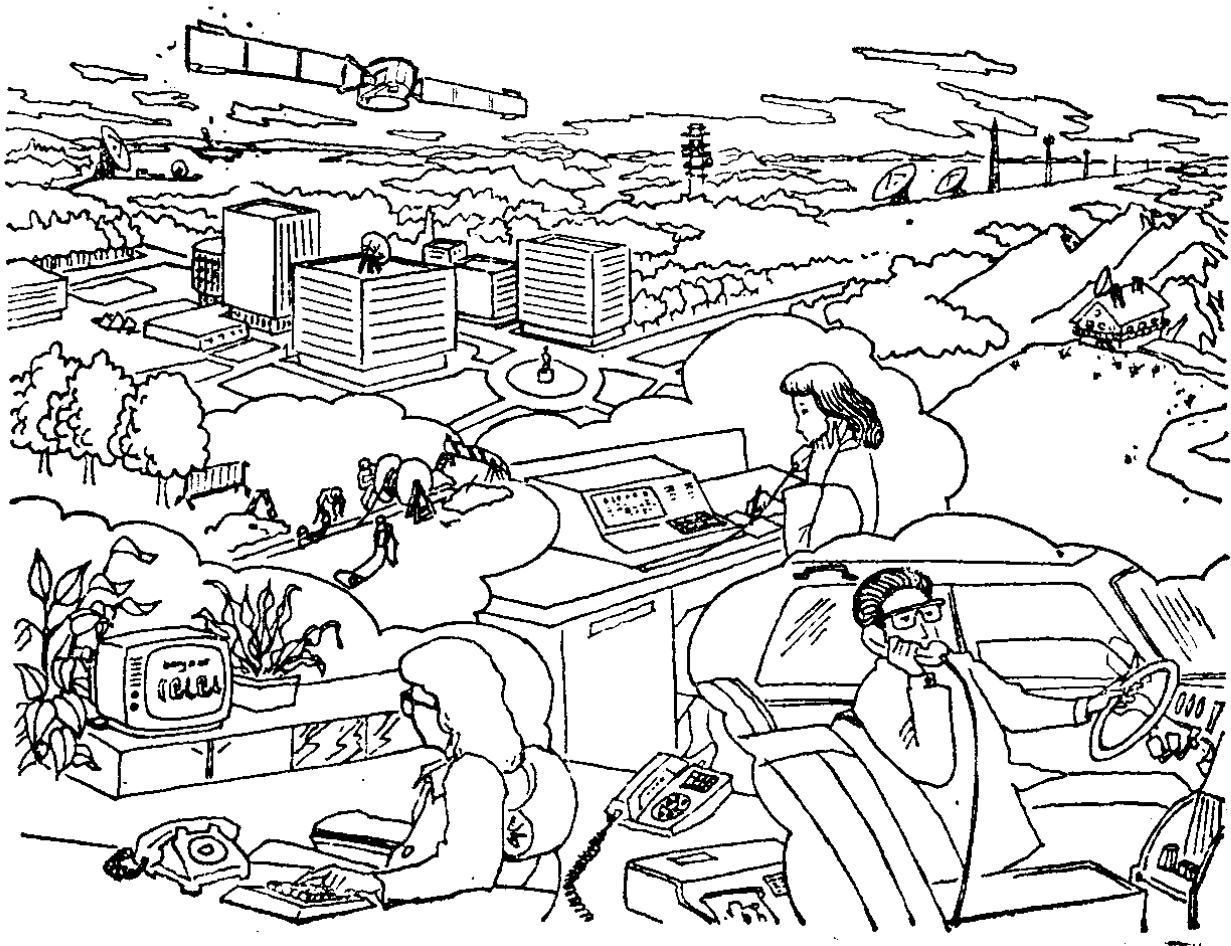


图 4 卫星通信

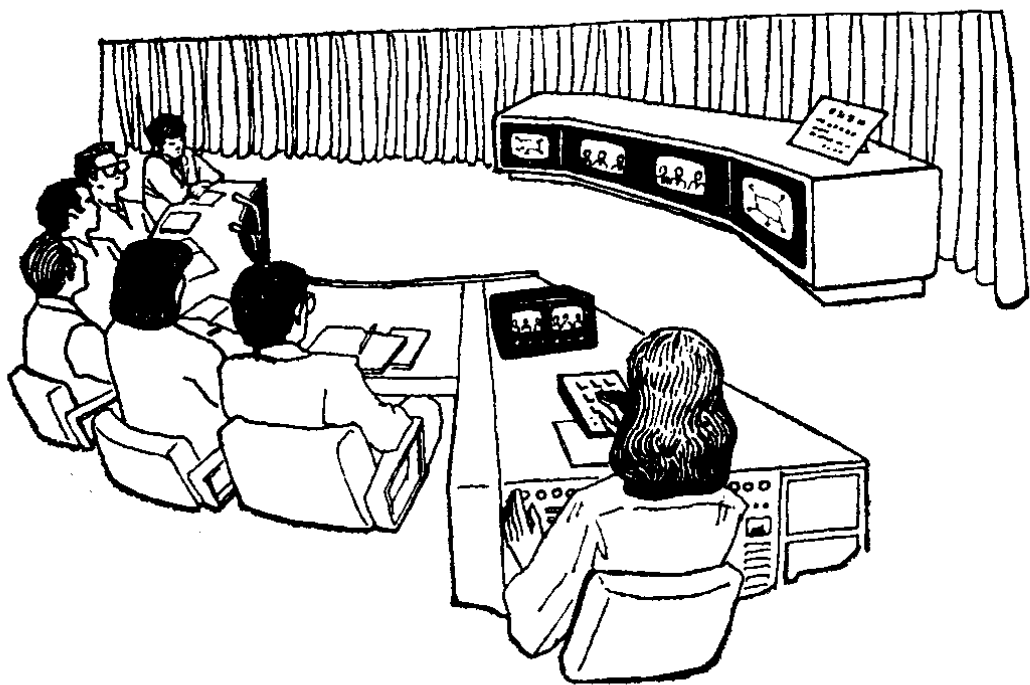


图 5 会议电视

快了报纸的发行速度。

二十世纪三十年代初期，高速电子扫描显象管问世了，使得传送活动图象成为可能。这就是电视。把一幅画面分割成许多光点，把反映画面各个光点亮度的信号从左到右、从上到下一行一行地依次传送出去；在接收端相应地也从左上方开始依次接收并再现图象，这就是所谓的扫描方式。目前电视上所采用的就是这种方式。

近年来，由于电视技术和电话技术的结合，出现了电视电话这种新的通信方式。它使得人们在通过电话交谈的同时，还能在电视屏幕上见到对方的面容，或者互相展示一些难以用语言描述的图表和实物，因而具有闻声见影的效果。如果在电视电话上要传送活动的图象，那就跟电视机一样，每秒钟传送出去的图象需达 25 幅之多，需要占用很宽的频带（如 4 兆赫），传送费用较高。目前还有一种用普通电话电路来传送图象的电视电话，每隔 30 秒钟送出一幅画面，占用频带只有电视广播的千分之一，因而是十分经济的。

电话与传真技术的结合，出现了一种叫做“书写电话”的通信工具。它使得通话的双方在进行对话的同时，可以把用语言难以表达的内容写成文字或画成图形传送给对方。发送端用书写笔写（或画）

的同时，就启动对方的记录笔，把传送过来的信息原原本本地记录下来。这种书写电话通信也只需占用一个电话电路。

图象通信方式由于含有丰富的信息量和具有即时性，因而越来越为人们所注目。采用这种方式，还可以召开电视会议(图5)。参加会议的人尽管分散在山南海北，但足不出户也可聚晤，如同坐在一个会议室里一样。利用图象通信还可以实现仓库无人管理、水库水位无人监视以及组织医疗会诊和教育训练等。

由于图象通信一般要占用很宽的频带，近年来已经引进了频带压缩技术，并逐渐向着数字化的方向发展。

展望前景

目前，一种用激光来传送信息的光通信方式已经崭露头角。它可以在一对比头发丝还要细的玻璃纤维中，同时传送上百万路电话或上千路电视。因此，可以预见，在不久的将来，光通信将成为远距离、大容量通信的“主角”。光通信的应用，将为长途自动电话、图象通信提供廉价的电路，为通信领域的技术发展开拓新的局面。

航行在星空的宇航员可以通过激光来进行通信联络；到那时候，人们获得新闻资料的方式也将发生根本性的变化。人们可以通过光通信电路把自己的电视机、电话机与计算中心连接起来，这样便可在电视屏幕上，根据自己的需要阅读当天的报纸，阅读书刊以至点播电影。今后商业上产品的推销和订购，也将借助于屏幕对屏幕的通信。

通信与计算机的结合是近代通信发展的必然趋势。由于计算机和通信的结合，一些储存在计算中心里的资料、数据等人类的财富，可以通过数据通信系统为更多的人所利用。这就是所谓的“资源共享”了。现在计算机已经深入通信的各个领域，甚至在一些电话机中也装上了微处理机，从而扩大了电话机的功能。例如装有微处理机的美国贝尔系统的交易电话机，通过公用电话网与信贷公司的计算机连接，可用来校验信用卡的有效性。由于电气通信领

域也在向信息化方向迈进，因此计算机通信与传统电气通信之间的界限将逐渐消失，以至在不久的将来，可能会形成一个统一的数字业务网。

近年来，中微子通信、宇宙通信等也都有了发展。可以说，通信技术正处在一个巨大的变革时期，展现在我们面前的是一幅更为波澜壮阔的图景。

(1980年3月《知识就是力量》)

