

科学技术文献出版社
21世纪科普教育丛书

602
地球村

——21世纪的邮电通信

彭虹 编著

2007年中国邮电通信
21世纪科学教育丛书



地球村

21世纪的邮电通信

孙 红 编著

73.4059
602

21 世纪科普教育丛书

地球村

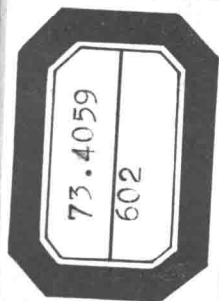
——21 世纪的邮电通信

○ 彭虹 编著

科学技术文献

111

RBQ90/05



(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书是《21 世纪科普教育丛书》之一。该书介绍了当今邮电通信发展最迅速的几个领域。描绘了当今国内外的各种通信形式,如电报、电话、传真、程控交换系统的发展趋势。同时,展示了将步入家庭的新的通信形式,如“点”电视节目——宽带通信网,不花钱打电话——智能网等新技术。本书力图展示邮电通信技术的高速发展给人们带来的实惠,以激发读者学科学、爱科学的兴趣。本书适合具有初中以上文化水平的青少年及广大读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

地球村:21 世纪的邮电通信/彭虹编著. —北京:科学技术文献出版社,1995. 7

(21 世纪科普教育丛书)

ISBN 7-5023-2511-5

I. 地… II. 彭… III. 邮电业-21 世纪-普及读物 IV.
F6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 04625 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

北京燕山联营印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1995 年 7 月第 1 版 1995 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 32 开本 5.875 印张 115 千字

科技新书目:354—117 印数:1—5000 册

定价:9.00 元

序

朱丽兰

20 世纪行将结束，21 世纪即将来临。在这新旧交替的时代，人类社会都期待着一个崭新明天的到来。

世界范围内的新技术革命日新月异，促使全球经济、社会的发展乃至人们的生活方式都不断发生重大变革。科技竞争，特别是人才竞争，已经成为世界各国全面竞争的焦点。现在，许多国家都把提高国民的科学文化素质当成是 21 世纪竞争是否成功的关键。为适应世界潮流，迎接新世纪的挑战，普及科学文化知识，正受到社会各界的广泛重视。科技知识的传播，已经成为当前我国促进社会主义物质文明和精神文明建设、维护社会繁荣稳定的一项重要任务，也是今后依靠科技进步，提高全民素质，使我国经济和科技得以持续、快速、健康发展的重要保证。

党中央、国务院最近号召全党、全国人民加强科学

注：本文作者系国家科委常务副主任。

技术的普及工作，科学技术的普及程度，是国民科学技术文化素质的重要标志，同时也是全体科技工作者，运用科学技术，在亿万群众中构筑精神文明思想长城的重要任务。

科学技术普及工作的重点之一，是青少年学生。今天的青少年，就是明天的主人。国家的兴旺，民族的振兴，靠他们这一代。由卢嘉锡副委员长和国家科委其他同志发起并编撰的《21世纪科普教育丛书》，就是面向青少年，力求比较全面、比较系统地展示未来世纪的宏伟蓝图，展望未来，预测未来，勾画未来，瞄准未来，跟踪最新的高技术，重点阐述21世纪初叶各学科领域的面貌，全新地描绘下一世纪人类发展的新趋势，描绘未来生活的新特点和五彩缤纷的各项新技术，鼓励、提倡“学科学、爱科学、讲科学、用科学”的社会风尚。这套丛书的出版，有利于宣传、普及科技知识，有利于引导和鼓舞广大青少年发扬爱国主义精神，有利于使他们增强建设祖国、奔向未来的使命感，有利于扩大他们的知识面，启迪他们的智慧，开阔他们的视野，造就他们，培养他们，使他们成为下一世纪的合格主人。相信这套丛书会成为他们的良师益友，同时也寄望这套丛书，在科学技术普及工作的事业中发挥更大的作用。

1995年5月



编者的话

世界上曾有一个叫“桃花源”的小村子，这个小村子中的人们过着幸福美满、无忧无虑的生活。人们总是在希望：如果将来有一天我们地球也能成为一个像“桃花源”一样的小村子，生活在地球上的人们也能像生活在“桃花源”中的人们一样幸福，那该多好呀！可是，地球是一个半径为6千多公里的巨大行星，上面有许多沙漠、丛林、高山、荒地。如何使地球变成“桃花源”一样的小村子呢？看来，“桃花源”终究是一枕黄粱了，可这时，有一个“人”站了出来，高声对着全世界宣告：“我可以使地球变成一个像‘桃花源’一样的地球村”。发出这惊人宣告的“人”——通信。

通信从它一诞生就开始了与地理距离和地理障碍的竞赛。

传统的一些通信方式，无论是丝绸之路还是飞鸽示警，都受到了地理距离及地理障碍的极大限制，从甲地到乙地传递一封信的时间，少则二三天，多则几个星期。这种低效率的通信方式不仅不能使“地球村”的梦

想得以实现，更糟糕的是，它使地球上的人们互相隔离，使地球上东西方之间的文明被阻隔了几千年之久。应该说，在通信与地理距离和地理障碍进行竞赛的最初阶段，通信远远地落在后面。

可是，自1876年，贝尔发明了第一部电话，使距离数百米的两个人可以直接清晰地进行对话。虽然是仅仅数百米，却是人类第一次用技术手段克服距离上的限制。通信许诺的将地球变成地球村的诺言终于露出了一线曙光，随后接踵而来的各种各样的电话交换机将地球上的各大地区联成了一个巨大的网络，人们可以通过这个网络将自己的声音传到地球上的其他地方。在同地理距离及地理障碍这一回合的较量中，通信取得了决定性的胜利，为“地球村”的实现揭开了序幕。

电话及电话交换机的发展使地理距离一下子被大大缩短，远隔数千甚至数万公里的人们，可以面对面地进行亲切、自然的交流。下一回合的竞赛中，地理距离退居次位，而地理障碍成了建设“地球村”的主要矛盾。因为人们希望不仅生活在大都市中能享受通信的便利，而且生活在边远地区或在野外工作的人也能随时随地进行通信；不仅坐在家中或办公室中可以进行通信，而且在飞机上、汽车、火车中也能进行通信。为了达到这个目的，卫星通信和移动通信应运而生。有了它们，在边远地区或野外的人们可以随时支起一个超小型卫星天线，通过卫星与地球上的其他地方保持通信联系；而在飞机、汽车、火车等运动物体中的人如要进行通信，一部移动电话手机就可将他与全世界联结起

来。在通信与地理障碍竞赛中，地理障碍只得落荒而逃。至此，“地球村”已初具雏形。

本世纪70年代开始的电子计算机的应用和发展，赋予了“地球村”新的内容，即人们不但需要进行远距离的声音通信，还需要远距离的文字、图片、图象通信。新的通信内容的提出使老的电话通信网相形见绌，为了适应这种变化，大批新的“地球村建筑材料”相继问世。它们之中有适用于计算机数据通信的数据通信网，有提供特种服务的智能网，有号称“万能通信网”的综合业务数字网，还有专为传输活动图象而设计的宽带通信网以及相应的光纤传输系统。这一系列新的“地球村建筑材料”不仅在听觉上，而且在视觉上将分布在广阔地球上的人们联系起来了。在本世纪末到下一世纪上半叶的一段时间内，以上提到的种种通信方法都将逐步走入人们的生活，使这个“桃花源式地球村”的理想将逐步走向成熟。

让我们来想象一下未来的“地球村”是一个什么模样：

生活在“地球村”中的每个人都有一个人标识符，如果想要找某个人，只要在电话机的键盘上输入这个个人标识符，那么，无论这个人是在本市还是在外地，或是在国内还是在国外，“地球村”的管理系统——通信网都能立刻找到这个人，并将通信的双方连接起来。这种连接建立以后，双方就可以进行声音、文件、图片、图象的双向交流，这也就是说：世界上的任何两个人在任何时候任何地点都能进行双向通信，通信的内容除

了双方的声音以外，对方的一颦一笑也都能通过一个屏幕看到，当然在通信的过程中还能随时进行文件的传输以及通过一块白板相互讨论问题。这一切都像你早上起来和邻居聊天一样方便，丝毫不会有万水千山阻隔的感觉。

自从有了人类，便有了通信，再到通信提出的“地球村”理想的初步实现，几千年过去了，如今的地球上，没有任何一个系统能比通信网覆盖的范围更广，也没有任何一个系统比通信系统更复杂，它堪称是人类的一个奇迹！正是它蔓延着无处不及的触角，将地球上的人们都呼唤到“地球村”中来，就像所有童话的结尾一样，通信带给世界的结尾也是这样的：在那遥远的、充满阳光的国度里，人们过着幸福、快乐、无忧无虑的生活……。

编 者

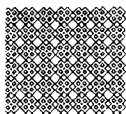
1995 年 3 月

目
录

序	朱丽兰(I)
编者的话	(III)
●神奇的电话交换	
——漫谈程控交换技术	(1)
殡仪馆老板的发明	(1)
电子计算机的魔术	(5)
听不见的声音	(9)
时间分割	(13)
电话机的ABC	(15)
电话网中传数据	(23)
语音邮箱	(27)
●计算机与通信的联姻	
——漫谈分组数字数据通信	(31)
烽火启示	(31)
计算机的嘴巴与耳朵	(33)
用恺撒的策略	(35)
数字交换方式	(40)
分组交换	(43)
电子信箱	(46)
电子数据交换	(50)
可视图文	(53)
●通信无处不及	
——漫谈移动通信	(56)

大哥大与蜂窝	(58)
小仆人	(60)
第二代无绳电话	(62)
全球通信系统	(66)
●跨越空间	
——漫谈个人通信网	(72)
历史回顾	(72)
PCN 的结构模型	(76)
PCN 的分层结构	(78)
现存的无线系统及发展趋势	(80)
世界 PCN 发展趋势	(85)
●信息娱乐	
——漫谈宽带通信网	(87)
ATM 的神话	(90)
生于 2010 年	(93)
●通信高速公路	
——漫谈光通信	(99)
神奇的光纤	(103)
信息社会之光	(105)
地球上幸运的人们	(110)
●此曲只应天上有	
——漫谈静止卫星通信	(112)
发射卫星	(115)
卫星电视	(117)
小天线地球站	(119)
移动卫星通信	(122)
●大一统的梦想	
——漫谈综合业务数字网	(127)
全数字化的网络	(130)

走进综合业务数字网	(138)
综合业务数字网的终端	(151)
统一的通信王朝	(156)
●会思考的通信网	
——漫谈智能通信网	(158)
免费电话	(158)
什么是智能网	(160)
智者千虑	(163)
业务交换点 SSP	(166)
业务控制点 SCP	(169)



神奇的电话交换 ——漫谈程控交换技术

殡仪馆老板的发明

1 844 年莫尔斯发明电报；1876 年贝尔发明电话以后，人类开始冲破地理距离的限制，一个新的通信时代到来了。

我们知道，两部电话机用一对导线（也称 AB 线）连接起来就能实现两个用户间的通话。若用户超过两个，要实现任意两个用户之间的通话时，就要解决“交换”问题，即某用户要与甲用户通话时，该用户的话机就与甲用户话机相连；要与乙用户通话时，就换接到乙

用户话机。实现电话交换最简单的办法是一个用户与其他每个用户之间都有一对导线相连，要和谁通话就把话机和谁的导线连通，即由主叫用户本身来完成电话线路的交换，这种交换方式的缺点是随着用户数量的增加，用户线对数将大大增加，例如当有 3 个用户时需要 3 对线路，5 个用户时需要 10 对线路，10 个用户时需要 45 对线路，用户数为 N 时需要 $N(N-1)/2$ 对线路。因此这



图 1 3 对用户时需 3 对线路 图 2 5 对用户时需 10 对线路

种交换方式十分不经济，无法采用。经济的交换方式是将每个用户话机

用一对导线连接

到一个各用户共

同使用的交换设

备上，该交换设

备所处位置应在

各用户分布的中

心，使用户连到交换设备的导线总长最短，这个交换设备

就叫交换机。

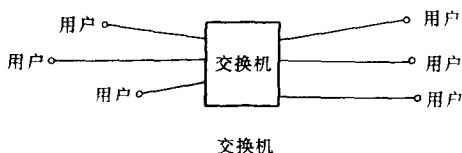


图 3 交换机

最初的交换机也叫人工交换机，是由话务员来完成用户之间的连接。

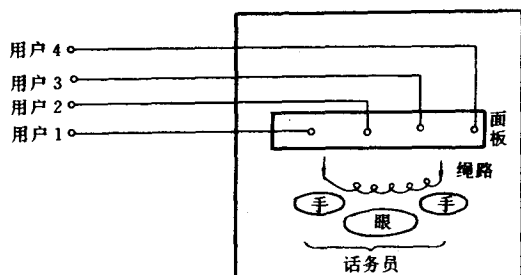


图 4 人工交换机模型

当用户摘机呼叫时，交换机面板上能显示出该用户的呼叫信号。话务员的眼睛经常在扫视交换机面板上有无用户呼叫信号出现，当出现呼叫信号后，该话务员立即将一副绳路的一端插入该用户塞孔并通过话机询问该用户所要的被叫号码。当话务员得知被叫号码后，即将该绳路的另一端插入被叫塞孔，并向被叫振铃，当被叫闻铃响摘机后，主被叫双方即可通话。在该对用户通话期间，话务员可为其他用户的呼叫服务，并监视正在通话的用户是否已经通话完毕挂机，若发现已挂机就立即拆线（将原来的绳路拔出）。

以上就是一个简单的人工交换过程，这种交换机也叫“人工交换机”。

最早的“自动交换机”是在1892年11月3日投入使用的，那是美国人史端乔发明的步进制自动电话交换机。史端乔是美国堪萨斯城的一个殡仪馆老板，他发觉每当城里发生死亡事件时，用户往往向话务员说明要接通某

一家“殡仪馆”，而那位话务员总是把电话接通到另一家殡仪馆，这使史端乔很生气，发誓要将电话交换自动化。功夫不负有心人，史端乔凭他那过人的聪明和毅力，终于发明了一种自动电话交换机，并申请了专利。为了纪念史端乔的功绩，人们也称这种电话交换机为“史端乔交换机”。史端乔的发明打开了通向自动交换的大门。

“史端乔交换机”的心脏叫“上升旋转选择器”。由于上升旋转器(也叫步进器)在史端乔交换机中起着很大的作用，所以史端乔交换机也叫“步进制交换机”。

在步进制交换机发明后的几十年间，人们对这种交换机做了很多的改进，以弥补它的一些不尽人意的地方，例如机械动作剧烈，接点靠滑动接触因而容易磨损，动作速度慢，噪声大，零件复杂，加工困难等。其中最重要的一次改进是由两个年轻的瑞典工程师比图兰和帕尔默格林完成的，他们认识到步进器的前进要经过滑动摩擦，这种滑动摩擦易使机件磨损，影响寿命。所以，为了克服这个缺点，他们发明了一种叫“纵横接线器”来代替“步进器”，这种纵横接线器设计得很出色，以至使以这种纵横接线器为基础设计的“纵横制交换机”风靡了全世界。直到今天，世界上仍有许多国家和地区在使用这种纵横制交换机。

从第一台步进制交换机的开通使用到第一台纵横制交换机的诞生，仅仅经过了大约30年的时间。在第一台纵横制交换机1926年投入使用，又一个30年过去后，等待自动电话交换机的命运又将会是怎样呢？