



第一推动力
·
发明创造的故事

QIANLIYANYU
SHUNFENG
DIANXINFAMINGDEGUSHI

千里眼与顺风耳

——电信发明的故事

主 编 ● 陈芳烈



泰山出版社



QIANLIYANYU
SHUNFENG ER
DIANXINFAMINGDEGUSHI

第一推动力
·发明创造的故事

千里眼与顺风耳

——电信发明的故事

主 编 ⊙ 陈芳烈
副主编 ⊙ 乐嘉龙
 ⊙ 郭仁松
编 著 ⊙ 王若珏

泰山出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

千里眼与顺风耳：电信发明的故事 / 陈芳烈主编.
—济南：泰山出版社，2009.4
(第一推动力·发明创造的故事)
ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5

I. 千… II. 陈… III. 电信—创造发明—普及读物
IV. TN91 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 002532 号

主 编 陈芳烈
责任编辑 戴振宇
装帧设计 张岩宏
封面插图 王洪彦
内文插图 谢 征

千里眼与顺风耳

——电信发明的故事

出 版 泰山出版社
社 址 济南市马鞍山路 58 号 邮编 250002
电 话 总编室(0531)82023466
发行部(0531)82025510 82020455
网 址 www.tschs.com
电子信箱 tschs@sohu.com

发 行 新华书店经销
印 刷 荣成三星印刷有限公司
规 格 150 × 228mm
印 张 5.25
字 数 57 千字
版 次 2009 年 4 月第 1 版
印 次 2009 年 4 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5
定 价 8.50 元

著作权所有·请勿擅自用本书制作各类出版物·违者必究
如有印装质量问题·请与泰山出版社发行部调换



前 言

在刚刚过去的 100 多年的时间里，人类创造了前所未有的物质文明，取得了无数具有划时代意义的重大科学技术成果。在基础科学领域，相对论的建立，超导现象的发现，以及试管婴儿、克隆羊的降生等等，都为人类认识自然、征服自然作出了重大贡献。在技术科学领域，计算机的诞生，电视、录像技术的发明等，都把人类推向一个崭新的信息化时代；人造卫星的升空，宇宙飞船的上天，以及对月球、火星等的成功探测，都是人类离开地球到宇宙空间寻觅知音的伟大壮举；原子弹、氢弹、隐身武器等的问世，大大增强了现代武器的威力，电子战、数字化战争更一扫旧战场硝烟弥漫的陈迹；塑料、合成纤维的发明，智能大厦、高速列车等的崛起，使人类衣食住行的条件大大改善……

回顾这些科学技术的历史，我们不难发现，在许多重大科学发明的背后，都留下了众多科学巨人感人的事迹，以及与这些创造发明有关的动人的故事。我们这套丛书正是试图从这样一个侧面，用故事的形式来让人们领略科学的辉煌。我们希望，读者在兴趣盎然的阅读中不仅能获得科学技术知识，还能从中得到启



迪，受到鼓舞，并进而悟出一些科学的哲理。

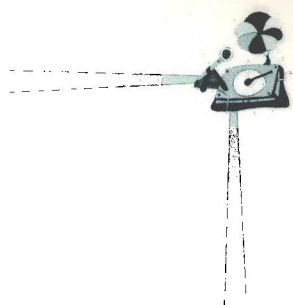
当然，在这 100 多年里，创造发明多若繁星，这套丛书是很难把它说尽道绝的。在这里，我们只选择了一些与青少年学习、生活比较贴近而又有趣味的题材，把它写成故事，编纂成册，以飨读者。

许多科学家和未来学家预言，21 世纪人类不仅将完成 20 世纪未竟的事业，解决诸如攻克癌症等一系列科学难题，实现人类梦寐以求的到外星世界去旅行等种种夙愿，而且，还将取得一些今天人们所意想不到的重大突破。无疑，这将把人类社会的文明推向一个新的高度。

我们希望，这套丛书能成为青少年读者的朋友，伴随着你们探索知识的奥秘，激励你们去攀登新的科学技术高峰，去创造世界和中国的美好明天。如果真能这样，我们将感到无比的欣慰。

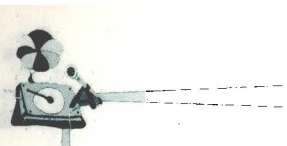
编 者

2009 年 3 月

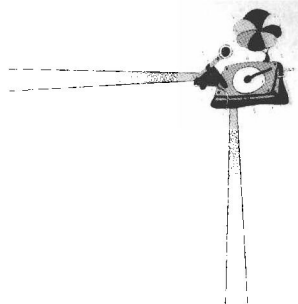


目 录

前人的足迹	/ 1
电话的历程	/ 5
是谁敲开了电磁波的“大门”	/ 17
发明无线电报的年轻人	/ 19
传真机的发明者——爱德华·贝兰	/ 21
无线电广播从开始到发展	/ 23
一次意外的发现	/ 26
微波通信与微波武器	/ 28
流星余迹通信	/ 30
伟大的预言——卫星通信的提出及实现	/ 32
古老而又年轻的光通信	/ 34
备受青睐的程控电话	/ 36



令人耳目一新的电子信函	/ 38
电信服务业的一颗新星——语音信箱	/ 40
移动通信这一“家”子	/ 42
“第三种通信方式”——数据通信	/ 49
一个告别了电话号簿的国家	/ 51
无纸时代	/ 53
从海湾战争看通信	/ 56
星际通信	/ 59
入海穿地的“勇士”——中微子通信	/ 61
运筹于帷幄 决胜于千里	/ 63
“养在深闺人未识，一朝入世天下闻”——GPS	/ 65
“正是三月好风景”——全球互联网络热	/ 67
走进虚幻世界	/ 70
都市又添一新景——智能大楼	/ 72
跨世纪工程——信息高速公路	/ 74
迎接全球个人通信的新时代	/ 76



前人的足迹

20 世纪，是人类历史上十分辉煌的一个世纪。就通信来说也不例外。许多重大的通信发明都降生在这个世纪。但当我们掀开这一页页光彩夺目的历史画卷时，会不由自主地要回眸上一个世纪所走过的路。因为，现代通信的源头在那里，本世纪的许多重大发明在那里孕育。

电信时代的序幕

19 世纪的前 30 年，人类的科学技术接连取得了一些重大的进展。例如，发明了蒸汽机车，在英国利物浦和曼彻斯特之间建成了第一条公用铁路，6600 马力的“东方巨轮”下水等等，都意味着一个高速通信时代将要到来。

1832 年，俄国外交家希林在当时著名的物理学家奥斯特电磁感应理论的启发下，制作出了用电流计指针偏转来接收信息的电报机。但不幸的是，当沙皇尼古拉一世决定起用这种电报机时，希林却与世长辞了。1836 年 3 月，一位叫库克的英国青年看到了有关希林电报机的一本书，受到很大的鼓舞。他在伦敦高等学校



教授惠斯登的帮助下，动手制作了几种形式的电报机，并在 1837 年 6 月获得了第一个电报机专利。

在众多的电报发明家中，最值得一提的还是莫尔斯和他的伙伴维尔。莫尔斯是一名享有盛誉的美国画家。他在 1832 年旅欧学习途中，开始对电磁学发生浓厚的兴趣，并由此而萌发出了把电磁学理论用于电报传输的想法。1835 年，他开始了制作电报机的努力。不久，他的第一台电报机问世，但十分粗糙。直到 1837 ~ 1838 年间，莫尔斯发明了用电流的通与断来编制代表数字和字母的电码（即莫尔斯电码），同时在一位精通机械的伙伴维尔的帮助下，完善了电报机。

1843 年，莫尔斯经过艰苦努力终于获得国会 3 万美元的资助，建成了从华盛顿至巴尔的摩的电报线路，全长 64.4 公里。1844 年 5 月 24 日，在座无虚席的华盛顿国会大厦里，莫尔斯用他那激动得颤抖的手，操纵着他倾注十余年心血研制成功的电报机，向巴尔的摩发出了人类历史上的第一份电报：“上帝创造了何等奇迹！”

电报的发明，开始了用电作为信息载体的历史。从此，人类传输信息的速度大大加快了。“滴—嗒”一响（1 秒钟），它已经绕地球轨道走了 7 圈半，这是以前任何一种通信工具所望尘莫及的。

电报机开始被用在铁路通信上，但并不为人们所注意。后来，在一次追捕逃犯的战斗中，崭露头角，从此名声大振。

1845 年 1 月 1 日，伦敦帕丁顿车站的报务员收到了一份紧急电报，大意是说有一名杀人犯正坐在一列驰向帕丁顿的火车上，他的座位在第二节车厢的最后一个车室里。帕丁顿警方便根据这份电报所提供的线索很快使歹徒就范。这件事迅速传扬开去，使人们切身地感受到电报这种新的通信方式的“威力”。



贝尔与电话

滴滴、嗒嗒的电报声，把人们想要传递的信息以每秒 30 万公里的速度传向远方。这是人类信息史上划时代的创举。但久而久之，人们又有点不满足了。因为发一份电报，需要先拟好电报稿，然后再译成电码，交报务员发送出去；对方报务员收到报文后，得先把电码译成文字，然后投送给收报人。这不仅手续繁多，而且不能及时地进行双向信息交流；要得到对方的回电，还需要等较长的时间。

人们对电报的不满，促使科学家们开始新的探索。

最早提出远距离传送话音建议的，是英国科学家罗伯特·胡克。1796 年，休斯提出了用话筒接力传送信息的建议。虽然这种方法不太切合实际，但休斯为这种通话方式所取的名字——“电话”，却一直沿用至今。

19 世纪 30 年代之后，人们开始探索用电磁现象来传送音乐和话音的方法，其中最最有成就的要算是贝尔和格雷了。

亚历山大·格雷厄姆·贝尔，1847 年生于英国苏格兰，他的祖父和父亲毕生都从事聋哑人的教育事业。由于家庭的影响，他从小就对声学 and 语言学有浓厚的兴趣。开始，他的兴趣是在研究电报上。有一次，当他在做电报实验时，偶然发现了一块铁片在磁铁前振动会发出微弱声音的现象，而且他还发现这种声音能通过导线传向远方。这给贝尔以很大的启发。他想，如果对着铁片讲话，不也可以引起铁片的振动吗？假如在铁片后面放有绕着导线的磁铁，导线中的电流也会随之时大时小地变化；电流传到对方后，又可推动磁铁前的铁片作同样的振动。这就是贝尔关于电话机的最初构想。



贝尔发明电话的努力得到了当时美国著名的物理学家约瑟夫·亨利的鼓励。亨利对他说：“你有一个伟大发明的设想，干吧！”当贝尔说自己缺乏电学知识时，亨利说：“学吧！”就在这“干吧”、“学吧”的鼓舞下，贝尔开始了发明电话的艰苦历程。

1876年3月10日，激动人心的日子终于来临了。那天，贝尔正在做实验，一不小心，把瓶内的硫酸溅到了自己的腿上，他疼痛得喊叫起来：“沃森先生，快来帮我啊！”想不到，这一句极普通的话，竟成了人类通过电话传送的第一句话音。正在另一个房间工作的贝尔先生的助手沃森，是第一个从电话里听到讲话声音的人。贝尔在得知自己试验的电话已经能够传送声音时，热泪盈眶。当天晚上，他在写给母亲的信中预言：“朋友们各自留在家，不用出门也能互相交谈的日子就要到来了！”

1877年，也就是贝尔发明电话后的第二年，在波士顿架设的第一条电话线路开通了，它沟通了查尔斯·威廉斯先生的各工厂和他在萨默维尔私人住宅之间的联系。也就在这一年，有人第一次用电话给《波士顿环球报》发送了新闻消息，从此开始了公众使用电话的时代。

说到电话的发明，还有一段鲜为人知的故事。

由于贝尔1876年3月10日所使用的这部电话机的送话器，在原理上与另一位电话发明家格雷的发明雷同，因而格雷便向法院提出起诉。一场争夺电话发明权的诉讼案便由此展开，一直持续了十多年。最后，法院根据贝尔的磁石电话与格雷的液体电话有所不同，而且比格雷早几个小时提交了专利申请等这些因素，作出了电话发明专利属于贝尔的裁决，使这场曾经轰动一时的电话发明权案至此画上了句号。

尽管如此，电话仍然是一个时代的产物，它凝聚着包括贝尔在内的许多电话发明家的智慧和汗水。



电话的历程

电话，已经走过一百多年的路了。从贝尔开始，式样繁多、功能各异的电话机不断涌现，令人目不暇接。现在，就让我们来看一看一百多年来电话所走过的历程吧！

带摇把的电话机

最古老的电话机要算是磁石电话机了。这种电话机在外观上的最显著特征是安有一个摇把。这个摇把连着电话机手摇发电机的轴，摇动它，手摇发电机就能发出强大的电流，使对方铃响或灯亮，以完成呼叫对方的任务。由于手摇发电机上有块永久磁铁，所以我们管这种电话机叫磁石式电话机。磁石式电话机只能向与它固定连接的电话用户或人工交换台的话务员发出呼叫信号，而不能像现在大家经常使用的自动电话机那样，可以通过拨号或按键自由地选择通话用户。电话，顾名思义，是靠电来通话的，所以打电话时需要有电源。磁石电话机的通话电源是自备的，一般是使用两节大号干电池。除此之外，通常称作“话筒”的送受话器和铃，则是任



何电话机都必备的。

磁石电话机要自备手摇发电机和干电池，显得十分笨重，而且有不能任凭自己选择通话用户的严重缺点，所以这种电话机在完成它的历史使命后正逐渐被淘汰。但是，也正因为它不依靠外界提供电源，在野战情况下以及在电力来源困难的厂矿、农村，它仍然在继续发挥着作用。

世界上第一个市内磁石电话交换所，是1878年1月28日在美国的康涅狄格州的纽好恩开通的，当时只有20个用户。

共电式电话机

大约是在1890年左右，一种既不用手摇发电机，又不用于电池的电话机出现了。它的电源是由电话局统一供给的，所以叫做共电式电话机。从磁石式电话机发展到共电式电话机，是一个重大的进步。共电式电话机不仅结构简化了，价格便宜了，而且使用起来也比较方便，拿起送受话器，便能进行呼叫。

欧洲第一个共电式电话交换机是1900年4月15日在布里斯托尔开通的。最初的容量为1800个用户。

装有拨号盘的电话机

早期的电话，只能是“一对一”地连接起来，也就是说，每一部电话机只能与一个固定用户的电话机连接起来。显然，这在电话用户日益增多的情况下，是难以适应的。后来相继出现了磁石式电话交换机和共电式电话交换机，它们都属于人工电话交换机。在那里，话务员把两个需要建立通话的用户用塞绳连接起来。后来，随着技术的发展，又出现了能够自动选择通话对方的



自动电话交换机。电话机也跟着从磁石式电话机和共电式电话机演变成为带拨号盘的自动电话机了。

1908年7月10日，第一个自动电话交换局在德国开通，拥有1200个用户。

拨号盘式电话机上的拨号盘是用来拨对方电话号码的。拨号时，带动电话机里的齿轮，齿轮的齿控制一个开关相应地动作，使电话电路中的电流跟着时断时续。譬如，拨“1”时，拨号盘带动齿轮旋转一个齿的位置，它控制开关，使电话电路中的电流切断1次；拨“5”时，拨号盘通过类似的运作，使电话电路中的电流切断5次，以此类推。这样一来，拨号盘所拨的电话号码就被电话机里的机械动作转换成为相应的断续电流，发送给装在电话局里的自动电话交换机，控制自动电话交换机动作，把主叫用户的电话机和被叫用户的电话机连接起来。

这就是拨号盘式电话机能自动选择对方用户的简单道理。

用按键代替拨号的电话机

现在，在我国的大中城市里，按键电话机的使用越来越普遍了。使用按键拨号要比用拨号盘拨号省力、省时，而且不易出现错号。特别是电话用户数量多的大城市，或在打国内、国际长途自动电话时，由于要拨的电话号码位数多，使用按键电话的优越性就更加明显了。

按键电话机是半导体技术应用到电话机的产物。每按一个数（键），电话机中的振荡器就送出一个高群频率信号和一个低群频率信号。这种多频混合信号在电话局的接收器里被转换成普通旋转式拨号盘所发出的直流脉冲信号，然后操纵电话交换机去接通



各种样式的电话

主叫和被叫用户。

按键电话机的键盘上，除了有0~9十个数字外，还有一个“#”键和一个“*”键。“#”键又叫“重拨键”。在你打电话时，如果对方正在通话，你便能听到“嘟、嘟、嘟”的忙音。这时，你可以拍一下叉簧或暂时挂机；再呼叫对方时，你只要按一下“#”键，刚才发过的一组电话号码就会自动再发一次。之所以能这样做，是因为按键电话机有“记忆”电话号码的功能。“*”键又叫“暂停键”。当你与对方通电话时，如果有些话不想让对方听到，可按下这个键，这时可以停止向对方发送信号，而对方讲话的声音你依旧可以听到。应该说明，现在电话机型号很多，关于“#”键和“*”键的功能也不完全一样，具体应用时还要以电话机说明书为准。

按键电话机与程控电话交换机相配合，还会带来以往电话机所没有的许多新功能。



能录音和放音的电话机

有时，当你给某人打电话时，几声铃声响过之后，便有一个亲切的应答音经受话器从对方传来：“您好！我是录音电话机，现在主人外出，有事请留言”。这时，你便可以把要给对方讲的话“告诉”录音电话机。对方回到家中后，闪烁的红色指示灯便“告诉”他有人来过电话了。按下“放音”键，录在话机里的留言便会被复述一遍。

录音电话机是电话机和录音机的结合体。主人外出时，按下录音电话机上的指定按钮，当有人打来电话时，录音电话机便会自动放音，把主人事先录制好的“应答”传送给对方；然后，它自动由放音转为录音，把对方的“留言”记录下来。对方讲完话，录音机就自动关闭，准备接受下一个电话。

能增音或扬声的电话机

有一种电话机，在它的受话电路里装了一个放大器，转动手柄上一个类似收音机音量调节器的旋钮，可以调节放大器的放大量，即调节电话机的受话音量。这种电话机主要用在环境嘈杂的地方，如金工车间、车站、机场等处。在与远郊的用户通话时，有时也需要用它加大音量。

现在不少电话机有“免提”功能。也就是说，在你听到电话铃响时，可以不必像往常一样摘下送受话器，把它贴在耳朵边上听，而只需要按下一个按钮，让对方的声音从装在电话机里的扬声器传出来。这样，我们在通电话时，双手就不被占用，还可以让几个人同时听、同时讲，像开一个双边小型电话会议似的。



投币式电话机和磁卡电话机

在城市的街道、小巷里，你经常可以看到写有“公用电话”的牌子。过去的公用电话亭里装的都是普通电话机，需要有人专门看管、收费。这不仅在人力上不经济，而且在那些不便派人看管的地方（如公路旁或大街上），就无法安装这种公用电话了。

现在，一种投币式公用电话机已经在大中城市中普遍使用，它几乎可以安装在一切需要有公用电话的地方。使用投币式公用电话机时，只要向话机的投币口投入足够数量的硬币，在电话机的受话器里便会传出“嗡——”的拨号音，它告诉你：现在你可以使用电话了。在你拨通对方电话并开始通话时，电话机便开始计时；当允许的通话时间快到时，电话机就会向你发出警告音，提醒你：你投入的硬币快用完了。这时，你要么再追加投币数，要么尽快结束通话，否则时间一到，电话就会自动被切断。如果因为电话局的机线忙或对方用户没有空，你的电话暂时不能打通，你可挂机或按一下电话机上的一个按钮，电话机就会如数把钱退还给你。

投币式公用电话机虽然较好地解决了无人值守、自动收费的问题，但美中不足的是，用户必须随身携带许多硬币。在那些用公用电话可以直拨国内长途电话或国际长途电话的国家，由于打长途电话费用高，使用者不得不带上许多硬币，并且要一个个地把硬币投入电话机的投币口，十分麻烦。针对这个问题，一种不需支付现金的磁性卡片式公用电话机（简称磁卡电话机）应运而生。

磁卡电话机的用户要事先购买一张磁卡。磁卡有不同的面