



酷科学 科技前沿
KU KEYUE KEJI DIANYAN

通信的革命

TONGXIN DE GEMING

张红琼◎主编



时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位



酷科学 科技前沿
KU KE XUE KE JI QIAN YAN

通信的革命

张红琼◎主编

时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

通信的革命/张红琼主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 3

(酷科学·科技前沿)

ISBN 978-7-5398-4234-9

I. ①通… II. ①张… III. ①通信-青年读物②通信-少年读物 IV. ①TN91-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044366 号

酷科学·科技前沿

通信的革命

张红琼 主编

出 版 人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 程 兵 张婷婷

特约编辑: 卫冬冬

封面设计: 三棵树设计工作组

版式设计: 李 超

责任印制: 徐海燕

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

地 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场 14 层

邮 编: 230071

销售热线: 0551-63533604 0551-63533690

印 制: 河北省三河市人民印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 14

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4234-9

定 价: 27.80 元

如发现印装质量问题, 请与销售热线联系调换。

版权所有 侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

前言 PREFACE

通信的革命

人类历史经历了农业社会、工业社会，正逐步进入信息社会。信息是无时无处不存在的。在日常生活中，我们从电视或收音机里收看或收听的天气预报就是信息。当了解到天气变化时，人们就可以决定穿衣多少或者是否携带雨具。至于在经济、政治、军事等活动中，信息就更为重要了。

通信是为信息服务的，通信技术的任务就是要高速度、高质量，准确、及时、安全、可靠地传递和交换各种形式的信息。

19 世纪以前，漫长的历史时期内，人类传递信息主要是依靠人力、畜力，也曾使用信鸽或借助烽火等来实现。这些通信方式效率极低，都受到地理距离及地理障碍的极大限制。

1844 年，美国人莫尔斯在电报机上传递了第一条电报，大大缩小了通信时空的差距。1876 年，贝尔发明了电话，首次使相距数百米的两个人可以直接清晰地进行对话。随着社会的发展，人们对信息传递和交换的要求越来越高，通信技术得到了迅猛的发展。

想了解更多的通信技术么，本书将为你一一介绍通信的发展历程，原始的通信方式，漫话邮政通信，电信时代的通信技术，现代移动通信技术，计算机与数据通信，现代通信时代的生活等，让你了解通信技术的奥秘。

CONTENTS

目录

通信的革命

通信的发展历程

最原始的通信	2
邮政的兴起	3
电报机的出现	5
电话的由来	8
无线寻呼的发展	11
移动通信的产生	12
计算机互联网与数据通信	15

原始的通信方式

滚滚狼烟报军情	18
旗子的“语言”	19
风筝传讯	23
孔明灯的来历	24
热气球飞越大海	26
信鸽的作用	28
击鼓传令	30
最初的马拉松赛跑	32
各种有趣的通信方式	34

漫话邮政通信

邮政的起源	38
信笺的由来	40
最早的信封	43
邮箱的来历	45
邮票的来历	48
邮 戳	51
邮票上的齿孔	52
邮政编码的使用	54
集邮的由来	55
世界邮票之最	57
我国邮政的发展史	61

电信时代的通信技术

电信时代的序幕	74
贝尔与电话	75
是谁敲开了电磁波的“大门”	76
传真机的发明者——爱德华·贝兰	79
电话的历程	80
无线电波家族	87
程控电话的应用	96
电传打字电报机	98
无形的信箱	100
电信时代影响巨大的发明——三极管	102

神奇的微波通信	105
奇异的光纤通信	107
各种各样的移动通信	108
卫星通信的实现	112

现代移动通信技术

移动通信的发展	116
由汽车通信引发的通话烦恼	118
第三代移动通信技术及其特征	122
第三代移动通信系统的特征	125
无绳电话的新秀——PHS	128
GSM 数字移动通信系统	132
CDMA 数字移动通信系统	137
变幻无穷的跳频电话	140
个人通信全球化	142

计算机与数据通信

“第三种通信方式”——数据通信	146
计算机网络及其功能	147
计算机网络的发展	148
计算机网络的组成及分类	151
数据通信的基本知识	155
模拟信号与数字信号	156
图像通信	160
水乳交融的计算机与通信	161

现代通信时代的生活

多媒体技术和“信息高速公路”	166
神奇的网络电视	171
21 世纪的电脑——光脑	174
“远程医疗”悄然而至	175
未来的电子病历——光卡	177
21 世纪的战争——信息战	179
移动通信新时尚——3G	182
电子移民	188
信息技术的负面效应	190
网络警察	194
电话“管家”	199
告别了电话簿的国家	203
无纸时代	204
非同寻常的全球定位系统——GPS	206
无所不能的虚拟现实技术	210
数字化与现代生活	213

通信的革命

通信的发展历程

通信技术的发展是伴随科技的发展和社会的进步而逐步发展起来的。早在古代，人们就寻求各种方法实现信息的传输。我国古代利用烽火传送边疆警报，古希腊人用火炬的位置表示字母符号，这种光信号的传输构成了最原始的光通信系统。然而，这些方法无论是在距离和速度还是可靠性与有效性方面仍然没有明显的改善。

19 世纪，人们开始研究如何用电信号传送信息。1876 年，贝尔发明了电话，直接将声信号转变为电信号导线传送。1901 年，马可尼成功地实现了横跨大西洋的无线电通信。从此，传输电信号的通信方式得到广泛应用和迅速发展。



➡ 最原始的交通

凡是到过长城的人，都会发现长长的城墙相隔一定距离处，就有一个泥土和石堆砌成的方形垒台，它离地七八米，比一般城墙高出一截，这就是烽火台，亦称烟墩、墩墩、狼烟台等。在 2700 多年前，我国就开始用“烽火”这种通信工具传递军事消息了。那时在边疆一带，设置了很多烽火台，平时上面堆满了柴草和干狼粪，由戍卒昼夜轮流看守。一旦遇有情况，夜间则举火，就是点燃柴草，使火光冲天；白昼则举烟，就是将狼粪点燃，因为狼粪燃烧时其烟直上且不受轻风干扰，即使在很远的地方也能看见，所以烽火台又称狼烟台，举烽火又称举狼烟。这样一台接一台地燃放烽火，就可以把消息传到远处。军队见到那熊熊的火光或滚滚的浓烟，就会立即整鞍备马，准备迎击。唐诗中就有“孤山几处看烽火，壮士连营候鼓鼙”的句子记载烽火台之事。

《东周列国志》上还记载了一个“幽王烽火戏诸侯”的故事。这个故事是关于烽火通信的最早的传说。从这个传说里，可以看到烽火的作用——开始就是用来“报警”的。



长城上的烽火台

到了汉代，为了抵抗北部匈奴的侵略，几十万将士昼夜守卫在万里长城上。那时在蜿蜒的长城上，每相隔一两百米就修筑一个烽火台。根据敌情的不同，采用不同的举火放烟的方式。如敌人在 500 人以下时，放一道烽火；在 500 人以上时，放两道烽火。有时还可以数台同时举放，或是按先后

次序举放，再加上举放方式和次数的不同，就可以交叉变化成多种不同的信号，传达相当复杂的军事情报了。

古时对烽火台的管理也是很严密的。据说是 2.5 千米为一燧，5 千米为一墩，15 千米为一堡，50 千米为一城寨，按照行政区划，分属于各地地方官吏管辖。在地方最高长官太守以下，再专设都尉、障尉、燧长等各级军官来具体负责举放烽火事宜。各台烽火还按照远近大小的不同，分别配备 3~30 个士卒。在甘肃居延地区汉代烽火台遗址中发现的大量简册中就有各塞间举放烽火的条例（即联防公约），条例根据匈奴人侵扰的不同部位、人数、时间、动向以及天气异常等各种情况，规定了各塞举放烽火的类别、数量以及发生失误如何纠正等，可见当时烽火台的组织机构和管理制度是多么严密。正因如此，它对防守边疆、抵御外族入侵，曾发挥过重要作用。

这种用烽火传递军情的通信方法，在我国历史上一直延续到明清两代。

除此之外，原始的通信工具还包括风筝、天灯、旗子、热气球等。

邮政的兴起

邮政，是由国家管理或直接经营寄递各类邮件（信件或物品）的通信部门，具有通政、通商、通民的特点。

邮驿，中国古代官府设置驿站，利用马、车、船等传递官方文书和军情，可上溯到 3000 年前，是世界上最早的邮政雏形。

英国人希尔从 1835 年开始研究英国的邮政改革问题，在 1837 年 1 月出版了著名的小册子：《邮

政改革的重要性和实行办法》。在书里，他提出了邮政改革的建议：①由寄信人预付邮资；②英国本土范围内，邮寄重量每半盎司（约 14 克）统一收取 1 便士邮资；③邮资收款问题“可以用一小块印上戳记的纸来解决”，“这种纸的大小与邮戳相仿，背面涂有一层薄胶，人们只要弄湿背面的薄胶就可以贴



中国邮政



在信的背面，从而不必再到邮局面交信件”。

自 1840 年鸦片战争后，中国先后出现了半封建半殖民的邮政，中华民国时期的中华邮政，中国革命战争时期的人民邮政，新中国建立以来为人民邮电事业及国民经济发展作出贡献的邮政，为适应新时期国民经济发展需要而改革的邮政及未来与民生发展密切相关的邮政。

“中国近代邮政起源”的档案文献，反映了 1877 年始全国海关总税务司赫德与北洋大臣李鸿章，指派天津海关税务司德璀琳建立并推广邮电业务的历史；反映了 1896 年清政府批准海关正式开办“大清邮局”及“大清邮政津局”的艰难、曲折的创业历程；特别是反映了组建近代邮政网络机构、邮件传递、邮务管理、邮票发行等方面的情况；记录了组建中国首家近代邮政机构——海关书信馆以及中国第一邮政代办机构——华洋书信馆和筹备发行中国首枚邮票——大龙邮票的内容；记录了形成官办及官督商办邮政的组织格局，并以天津为中心在五口乃至全国主要地区建立由海关调控的邮政机构网络及以天津海关为业务邮运中心、辐射全国便利快捷的通信网络情况。这部分档案文献的特点是除具系统性外，还具稀有性。记录天津海关税务司筹办近代邮政的原始信函，实属档案珍品，对研究全国邮政史具有重要的参考价值。

知识小链接

李鸿章

李鸿章（1823—1901），安徽合肥人，本名章桐。作为淮军创始人和统帅、洋务运动的主要倡导者之一、晚清重臣，他官至直隶总督兼北洋通商大臣，授文华殿大学士。

新中国成立初期，中国邮政通信网的基础很差，网点稀少，设备陈旧。1949 年底，全国只有邮电局、所 26328 个，每个邮电局、所平均服务面积 364.6 平方千米，平均服务人口 2.1 万人，业务种类仅有函件、包件、汇票等几种，每人平均函件量仅有 1.1 件，全年邮政业务总量 1.35 亿元，邮政业务收入 6208.4 万元。

新中国成立以后，特别是国家实行改革开放以来，中国邮政持续、快速、健康发展，邮政网络四通八达，覆盖全国、联通世界，整体实力不断增强，逐步走出了一条具有中国特色的邮政发展道路。主要表现在：通信能力明显增强、技术装备水平明显提高、业务经营工作成效显著、服务水平不断提高、对外合作交流日益增强。

电报机的出现

莫尔斯作为一名画家是成功的。莫尔斯曾两度赴欧洲留学，在肖像画和历史绘画方面成了当时公认的一流画家，1826—1842年任美国画家协会主席。但一次平常的旅行，却改变了莫尔斯的人生轨迹。电报机也因此而登上了历史舞台，从此，通信史翻开了崭新的一页。

1832年10月1日，一艘名叫“萨丽号”的邮船满载旅客，从法国北部的勒阿弗尔港驶向纽约。莫尔斯乘坐这条船前往美国。

就在这次旅途中，莫尔斯结识了杰克逊。杰克逊是波士顿城的一位医生，也是一位电学博士。此次他是在巴黎出席了电学研讨会之后回国的。闲聊中，杰克逊把话题转到电磁感应现象上。

“什么叫电磁感应？”莫尔斯好奇地问。

于是，健谈的杰克逊用通俗的语言介绍了电磁感应现象。说着，杰克逊从旅行袋中取出一块马蹄形的铁块以及电池等。他解释道：“这就叫电磁铁。在没有电的情况下，它没有磁性；通电后，它就有了磁性。”

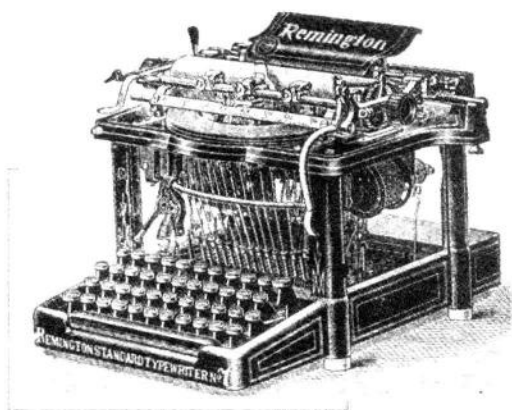
“这真是太神奇了！”莫尔斯仿佛看见了一个奇妙无比的新天地。于是，



你知道吗

莫尔斯

莫尔斯是一名享有盛誉的美国画家，出生在美国马萨诸塞州的查尔斯顿。莫尔斯最初的职业是油漆工。1844年，莫尔斯从华盛顿到巴尔的摩拍发人类历史上的第一份电报。在座无虚席的国会大厦里，莫尔斯用激动得有些颤抖的双手，操纵着他倾十余年心血研制成功的电报机。1872年，莫尔斯于纽约逝世。



早期的电报机

41 岁的莫尔斯——这位颇有成就的绘画教授决定放弃他的绘画事业，发明一种用电传信的方法——电报。

从此，莫尔斯走上了科学发明的崎岖道路。没有电学知识，他便如饥似渴地学习。遇到一些自己不懂的问题，他便向大电学家亨利等请教。他的画室也成了电学实验室。画架、画笔、石膏像等都被堆在角落，电池、电线以及各种工具成了房间的“主角”。

很快，莫尔斯就掌握了电磁基本知识。他准备正式向“电报”发起冲击。

莫尔斯从有关资料中得知，在他之前，早就有人设想用电传递信息。早在 1753 年，当时人类对电的认识还处在静电感应时代，一位叫摩立孙的电学家，就曾做过这样一个实验：架设 26 根导线，每根导线代表一个字母。这样，当导线通电时，在导线的另一端，相应的纸条就被吸引，并记下这个字母。当时由于电源问题没有解决，因此，摩立孙的实验未能进一步深入。

他又向杰克逊请教了许多电的基础知识，比如电的传递速度等。

莫尔斯完全被电迷住了，连续几个晚上都失眠了。他想：电的传递速度那么快，能够在一瞬间传到千里之外，加上电磁铁在有电和没电时能作出不同的反应，利用它的这种特性不就可以传递信息了吗？他想起了船长给他讲过的哥伦布“大海传信”的故事。信息传递是多么重要啊！



拓展阅读

电磁感应现象

电磁感应现象是指放在变化磁通量中的导体，会产生电动势。此电动势称为感应电动势或感生电动势，若将此导体闭合成一回路，则该电动势会驱使电子流动，形成感应电流（感生电流）。

3年过去了，莫尔斯不知画过多少张设计草图，做过多少次实验，可每一次都以失败而告终。他的积蓄也全部用完了，生活十分贫困。他在给朋友的信中写道：“我被生活压得喘不过气了！我的长袜一双双都破烂不堪，帽子也陈旧过时了。”

为了维持生活，莫尔斯于1836年不得不重操旧业，担任纽约大学艺术及设计教授。课余时间，他仍然继续从事电报发明工作。

莫尔斯也开始反思自己失败的原因，以便确定下一阶段的研制方向。他想到，在他之前的科学家，往往是为了表达26个英文字母而设计了极为复杂的设备，而复杂的设备制作起来谈何容易。他意识到，必须把26个英文字母的信息传递方法加以简化，这样电报机的结构才会简单一些。于是，他在科学笔记中写道：“电流是神速的，如果它能

够不停顿地走10英里（约16千米），我就让它走遍全世界。电流只要截断片刻，就会出现火花；没有火花是另一种符号；没有火花的时间长些又是一种符号。这里有三种符号可以组合起来，代表数字和字母。它们可以构成全部字母，这样文字就能够通过导线传送了。其结果，在远处能记录消息的崭新工具就能实现了！”

“用什么符号代替26个英文字母呢？”莫尔斯苦苦思索。他画了许多符号：点、横线、曲线、正方形、三角形。最后，他决定用点、横线和空白共同承担起发报机的信息传递任务。他为每一个英文字母和阿拉伯数字设计出代表符号，这些代表符号由不同的点、横线和空白组成。这是电信史上最早的编码。后人称它为“莫尔斯电码”。

有了这种电码，莫尔斯马上着手研制电报机。他在极度贫困的状态下，进行研制工作，终于在1837年9月4日，莫尔斯制造出了一台电报机。它的发报装置很简单，是由电键和一组电池组成。按下电键，便有电流通过。按



广角镜

电 流

电流是指电荷的定向移动。电源的电动势形成了电压，继而产生了电场力，在电场力的作用下，处于电场内的电荷发生定向移动，形成了电流。电流的大小称为电流强度（简称电流，符号为*I*），是指单位时间内通过导线某一截面的电荷量，每秒通过1库仑的电量称为1安培（A）。



的时间短促表示点信号，按的时间长些表示横线信号。它的收报机装置较复杂，是由一只电磁铁及有关附件组成的。当有电流通过时，电磁铁便产生磁性，这样由电磁铁控制的笔也就在纸上记录下点或横线。这台发报机的有效工作距离为 500 米。之后，莫尔斯又对这台发报机进行了改进。

该在实践中检验发报机的性能了。莫尔斯计划在华盛顿与巴尔的摩两个城市之间，架设一条长约 64 千米的线路。为此，他请求美国国会资助 3 万美元，作为实验经费。国会经过长时间的激烈辩论，终于在 1843 年 3 月通过了资助莫尔斯实验的议案。

1844 年 5 月 24 日，在华盛顿国会大厦联邦最高法院会议厅里，进行电报收发实验。年过半百的莫尔斯在预先约定的时间，兴奋地向巴尔的摩发出人类历史上的第一份电报。他的助手很快收到了那份只有一句话的电报：“上帝创造了何等的奇迹！”

电报的发明，揭开了电信史上新的一页。



电话的由来

对于大多数人来说，每当提到电话的发明，他们一定会联想到贝尔。贝尔进行了大量研究，探索语音的组成，并在精密仪器上分析声音的振动。在实验仪器上，振动膜上的振动被传送到用炭涂黑的玻璃片上，振动就可以被“看见”了。接下来，贝尔开始思考有没有可能将声音振动转化成电子振动。这样就可以通过线路传递声音了。几年下来，贝尔尝试着发明了几套电报系统。渐渐地，贝尔萌生了一个想法：发明一套能通过一根线路同时传送几条信息的机器。他设想通过几片衔铁协调不同频率。在发送端，这些衔铁会在某一频率截断电流，并以特定频率发送一系列脉冲。在接收端，只有与该脉冲频率相匹配的衔铁才能被激活。实验中，贝尔偶然发现沿线路传送电磁波可以传输声音信号。经过几次实验，声音可以稳定地通过线路传输了，只是仍然不清晰。由于繁重的教学任务，很长时间里他的研究都没有进展。1876 年，在贝尔 30 岁生日前夕，通过电线传输声音的设想意外地得到了专利认证。贝尔重新燃起了研究的热情。1876 年 3 月 10 日，贝尔的电话宣告了人类

历史新时代的到来。

然而贝尔并不是唯一致力于发明电话的人。一个叫格雷的人就曾与贝尔展开过关于电话专利权的法律诉讼。格雷与贝尔在同一天申报了专利，但由于在具体时间上比贝尔晚一点（只晚了两个小时左右），最终败诉。

其实，关于电话的发明我们还应该想到另一个默默无闻的意

大利人：1845 年移居美国的安东尼奥·梅乌奇。梅乌奇痴迷于电生理学研究，他在不经意间发现电波可以传输声音。1850—1862 年，梅乌奇制作了几种不同形式的声音传送仪器，称作“远距离传话筒”。可惜的是，梅乌奇生活潦倒，无力保护他的发明。当时申报专利需要交纳 250 美元的申报费用，而长时间的研究工作已经耗尽了所有的积蓄。梅乌奇的英语水平不高，这也使他无法了解该怎样保护自己的发明。随后，命运又给了梅乌奇一个更大的打击。1870 年，梅乌奇患上了重病，不得不以区区 6 美元的低价卖掉了自己发



早期的电话

趣味点击

贝尔

贝尔是一位美国发明家和企业家。他获得了世界上第一台可用的电话机的专利权（发明者为意大利人安东尼奥·梅乌奇），创建了贝尔电话公司（AT&T 公司的前身）。他被世界誉为“电话之父”。

明的通话设备。为了保护自己的发明，梅乌奇试图获取一份被称作“保护发明特许权请求书”的文件。为此，他每年需要交纳 10 美元的费用，并且每年需要更新一次。3 年之后，梅乌奇沦落到靠领取社会救济金度日的地步，付不起手续费，请求书也随之失效。

1874 年，梅乌奇寄了几个“远距离传话筒”给美国西联电报公司，希望能将这项发明卖给他们。但是，他并没有得到答复。当请求归还原件时，他被告知这些机器不翼而飞了！