

第一辑

少 · 年 · 现 · 代 · 科 · 学 · 技 · 术 · 丛 · 书

YIDONGTONGXINDAJIAZU 移动通信大家族

SHAONIANXIANDAIKEXUEJISHUCONGSHU



王红江 / 编著

少年儿童出版社

· 少年现代科学技术丛书 · (第一辑)

SHAO NIAN XIAN DAI KE XUE JI SHU CONG SHU SHAO NIAN XIAN DAI KE XUE JI SHU CONG SHU SHAO

移动通信大家族

编著 王红江

少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

移动通信大家族/王红江编著. —上海:少年儿童出版社, 2000.8

(少年现代科学技术丛书. 第1辑)

ISBN 7-5324-4106-7

I. 移... II. 王... III. 移动通信 - 普及读物
IV. TN929.5-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 68387 号

少年现代科学技术丛书(第一辑)

移动通信大家族

王红江 编著

吴列平 插图

盛于华 装帧

责任编辑 裘树平 美术编辑 赵 奇
责任校对 王 曙 技术编辑 王竹清

少年儿童出版社出版	开本 787 × 1092 1/32
上海延安西路 1538 号	印张 5 5
邮政编码 200052	字数 105,000
全国新华书店经销	2000 年 8 月第 1 版
少年儿童出版社排版	2000 年 8 月第 1 次印刷
江西新华印刷厂印刷	印数 1 - 6,000

ISBN 7-5324-4106-7/N·469(儿) 定价 6.50 元

致少年读者

少年朋友们,当代科学技术正在迅速发展,一个国家和民族的兴盛在很大程度上取决于本国科学技术的发展和应用。我国是一个发展中国家,加强科学技术普及工作,是提高全民族的科学文化素质,实现“科教兴国”宏伟目标的必由之路。

为了进一步向广大青少年宣传、介绍当代最新科学技术的应用与发展,我们郑重地向少年读者介绍这套“少年现代科学技术丛书”。这套丛书共分四辑,每一辑有 10 册。

它的主要特点是介绍的现代科学技术面较广,书中涉及的内容都是目前较先进的应用技术;此外,本书的作者大多是富有经验的科普作家,选题角度新颖,文字浅显生动,通俗易懂,适合广大青少年阅读。我们相信,“少年现代科学技术丛书”的出版将在培养青少年的科学兴趣,拓宽知识面,提高科学思维能力方面产生积极的促进作用。

人类已经跨入一个崭新的纪元,在 21 世纪到来之际,我们衷心希望青少年朋友更加努力地学习,不断地用现代科学文化知识充实自己,争取为振兴中华的宏伟事业做出应有的贡献。

编 者

目 录

一、梦想成真

导弹的“点穴”式攻击	1
通信的故事	3
甩掉“尾巴”	10
移动通信伴你出行	11

二、谁是隐身信使

奇妙的振动——声音	15
隐身信使	17
电磁兄弟	23
移动通信的鼻祖——马可尼	29

三、电波旅行记

产生电波的机器	34
---------------	----

目 录

插上翅膀的电波·····	37
电波起飞的“天梯”·····	41
电波出行的旅途·····	47
捕捉电波的能手·····	60
拥挤的空间·····	72
空中的“隐身黑客”·····	74
维护空间秩序·····	78

四、频率资源的合理开发和使用

划分信道·····	81
数字的信息·····	83
使用透明的带子·····	85
蜂房的启示·····	86
神秘的地址·····	94

目 录

五、各显神通的移动通信家族

神通广大的大哥大·····	98
特异功能二哥大·····	107
电子仆人——寻呼机·····	114
电子小秘书·····	122
出不了远门的母与子·····	127
车船和飞机电话·····	132
GPS——现代指南针·····	138

六、移动通信的未来

建立天外“驿站”·····	147
把地球装进无缝的网里·····	158
走进理想的通信世界·····	163

一、梦想成真

导弹的“点穴”式攻击

1996年4月21日深夜，俄罗斯车臣反政府武装领导人杜达耶夫，按照预定的时间来到车臣边远山村盖希村准备谈判。为了反侦察，他和助手特意开着一辆“尼瓦”牌汽车离开他的秘密指挥部驻地，来到盖希村以南大约1千米远的荒郊野地。杜达耶夫用手持卫星移动电话与远在莫斯科的一位俄罗斯政治家、车臣问题谈判的暗中调解人通话。突然，在车臣上空出现了两颗空对地导弹，正沿着杜达耶夫手中的卫星移动电话发射的电波方向呼啸而来，直扑田边的杜达耶夫乘坐的“尼瓦”汽车。“轰！”一声巨响，这位车臣战争的焦点人物，就这样被俄罗斯联邦空军的导弹击中，与他的座车一起被炸成碎片。

消息传来，许多国家包括俄罗斯在内，都怀疑这一消息的真实性，甚至连一些军事专家也感到惊讶。因为，当时最先进的GPS卫星定位系统，还无法将移动电话使用者的位置确切定位在1米范围之内。

那么，这种“点穴”式攻击成功的秘密是什么呢？

原来,造成杜达耶夫死亡的直接“凶手”是他手中的移动电话。就是它发出的电磁波,充当了报告通话人所在位置秘密的“掌中间谍”。

移动电话属于现代通信领域的“新潮一族”,它不受时空限制,可以在任何时间、任何地点与任何人进行通信,由于它具有这项独特的本领,所以被称为移动通信领域的大哥大。当年,它的家族成员如卫星移动电话、电子侦察卫星、GPS 全球定位电子地图系统,都曾在举世闻名的海湾战争中,发挥极其重要的作用,为美军立下赫赫军功,成为现代军事装备中必不可少的军事通信装备。然而,就是这个倍受人们青睐的“新潮”移动电话,却成了敌方电子侦察、监听的重点目标。它在任何时间地点开机使用,都会被部署在空中的间谍——电子侦察卫星的“耳朵”所监听。

当杜达耶夫使用移动电话与那位俄车谈判的调解人进行长时间通话时,万万没想到手中移动电话发出的电磁波信号,正被空中的电子侦察卫星所监视,并截获了其发出的电磁波信号。

由于俄罗斯的“宇宙”号卫星的 GPS 全球定位系统精确度较差,判断使用移动电话者的位置误差在 150 米左右。而在地球同步轨道上有 3 颗美国侦察卫星,它们集多种接收、监听、定位等功能于一身,对信号源的测定可覆盖俄罗斯全境,其对电磁信号的定位可缩小在几米范围内。

于是,俄罗斯特工人员和美国中央情报局联手进行了这次秘密攻击行动。首先,美国中央情报局情报中心通过计算

机,对卫星传来的各种情报信息进行自动处理,当判断截获到的特殊电话信号时,立即调用中央情报局所收存的全世界知名重要人物讲话声音信息资料,通过对语种、语音、语调和习惯用语等资料分析,他们发现,这一信号与杜达耶夫的声音信息资料相吻合,判定移动电话的发话人正是杜达耶夫本人。俄罗斯特工人员得知这一情报后,为了保险起见,又连续三次对其使用的频率和位置进行了确定,随即报告俄罗斯空军。这时,杜达耶夫的手机还在通话,真是一个千载难逢的好机会。在以前3个月中,俄空军曾采取4次行动试图干掉杜达耶夫。但是,战斗机起飞后,只因杜达耶夫通话时间短,关机后辐射信号中断,使导弹失去目标,凌空爆炸。

这一次杜达耶夫并未意识到长时间通话会给自己带来什么危险,仍在喋喋不休地与那位调解人通话。俄空军接到命令后,立即派出载有AS-9导弹的战斗机,按照特工人员提供的大概方位飞去。当飞行员将导弹截获的电磁信号转入自动跟踪目标信号后,发射出两枚导弹,准确地将目标消灭。

当你惊叹这种依靠现代移动通信技术,实施“点穴”式攻击时,你一定想知道移动通信是怎么回事,让我们先看看通信的故事吧。

通信的故事

说到通信,少年朋友们不会感到陌生。在人类社会活动里,总离不开信息的传递。将信息从一地传送到另一地就是

通信。为了让信息快速、准确地传到远方,几千年来,人类总是做着同样一个梦,就是实现在任何地方、任何时候向任何人瞬间传递任何信息的理想通信。为了实现这美好愿望,人们想过许多传递信息的办法,动过很多脑筋。

开始,人们向远处大声喊话时,为了把声音传得更远,常常用双手在嘴边围成喇叭状,这样虽然可以使声音传得远些,但是,最远也只是一两百米。

后来人们发现,鼓的声音浑厚有力,可以传得很远,即使在几千米外也可以听见。于是,人们编出“击鼓语汇”,用多种多样的鼓点来表达各种不同的意思。一个鼓手敲鼓时,邻近的鼓手们便一个接一个地重复着相同的鼓声,这样一个又一个地传下去,两个小时便可以把信息传到百里以外。据说在19世纪末,苏丹人就曾用这种“击鼓语汇”报告过在喀土穆打败英国军队的消息。

还有一次,意大利军队入侵埃塞俄比亚,埃塞俄比亚人立即在首都亚的斯亚贝巴敲起特殊的鼓,以预先约定的信号,向全国发布紧急动员令。近处的居民听到鼓声,也马上照样敲鼓,就这样,鼓声如同今天运动会上的接力赛跑一样,一站接一站传下去,在短短几小时之内,便传遍了全国,就连最偏僻的乡村,也接到了准备战斗的命令。

这种设置接力站传递信息的方式,为现代的微波中继通信提供了雏形。

早在周朝,就是公元前1000年左右,我国就发明了类似的通信方式,并且传递速度比鼓声传递还快。这就是所谓“火

光电报”——烽火通信。

周朝的疆土在现在的陕西岐山一带，因为大力发展农业，国家逐渐富裕兴旺起来。当时西邻的戎狄，时常来侵扰和抢掠，为了抵御戎狄的侵犯，必须有迅速灵活的通信手段。于是，周朝在边疆一带设置了很多烽火台，这些烽火台是用石头砌成的方台，高出地面约7米。每个烽火台相隔2500米左右，台台相望。平时台上堆满柴草和狼粪干，由士兵昼夜看守，一旦遇有紧急军情，在夜间便点燃柴草；如果在白天则点燃狼粪，因为狼粪燃烧时会产生浓浓的黑烟直上云天，即使在很远的地方也能看见，所以烽火台又称狼烟台。根据敌情的不同，还可用不同的举火放烟方式。如敌军在500人以下时，放一道烽火；在500人以上时，放两道烽火等。这样，每当一个台“报警”，邻近的台看见之后，马上也放烽火，一台接一台地把消息迅速传到远处。军队见到那熊熊火光或滚滚浓烟，会立即整鞍备马，准备迎击。即使把消息传到千里之外的京都，也不过一天的时间。而如果用快马报信则慢得多。看来烽火是古代最快的通信工具了，怪不得人们誉它为“火光电报”。

在没有烽火台的地方，人们怎样传递消息呢？

文字出现之前，人们让那些记忆力好，又擅长跑步的人口头传递信息。文字诞生以后，信息便以书信的方式传送。送信人乘车或骑马，每隔一段路设立一个驿站，像现在的邮局一样。到了元朝，邮递制度更加完备，还有了“急递铺”。急递铺就是专门投寄“快信”的邮局，送信的人精壮彪悍，腰悬铜铃，

身骑快马,昼夜兼程,用最快的速度传送信件。路上的行人只要听到“叮当、叮当”的铜铃声和疾驰的马蹄声,就知道是送急信的,必须赶快让路。用这样的办法,一天可走 150 千米。

到了 19 世纪,火车、轮船出现了,信息的传递比以前快了许多。1920 年,飞机也开始用于传递信件,信息传递的速度越来越快了。

但是,不论马怎样狂跑,也不管飞机的速度如何快,都无法达到瞬间传递信息的要求。直到 100 多年前人们发现了电,于是,用电来传送信息的电信出现了,人类的梦想才开始变成了现实。

最早用电来传送信息的是电报。有趣的是,发明电报的人不是物理学家,也不是工程师,而是一位美国画家,他的名字叫塞缪尔·莫尔斯。

1832 年,莫尔斯去欧洲旅行写生作画,在乘“萨丽”号邮轮回国途中,有一位名叫查尔斯·杰克逊的美国青年医生经常在船上演讲科普知识。莫尔斯被他讲解的电磁铁的奇妙功能和科学预言所激动,萌发了利用电磁原理做一台有线电报,以此来传送信息想法。于是他决定“投笔从戎”,改行研究电报。经过几年的艰苦努力,1837 年,莫尔斯终于发明了用长划、点和空白组合在一起的编码来表示文字,把人类的文字用电流的断和续来处理的方法。这就是莫尔斯用自己的名字命名的莫尔斯电码。接着,他研制成功了世界上第一台实用的有线电报——莫尔斯电报机。虽然,第一台电报机在最初传送信息时不超过 12 米,但它却标志着一种崭新的通信工具诞

生了。1844年5月24日,莫尔斯用今天还在使用的莫尔斯电码,成功地在华盛顿到巴尔的摩之间进行64千米的长距离通信。这是历史上第一份电报,电文是“上帝创造了何等奇迹!”就是这一奇迹,在人类通信史上揭开了崭新的一页。

莫尔斯电报大大地加快了信息传送的速度,但这样好的通信工具,并不是每一个人都能随意使用。人们相互间的通话,要通过专门培训的报务员进行电文的翻译和拍发电文。这给信息的传递带来了极大的麻烦。

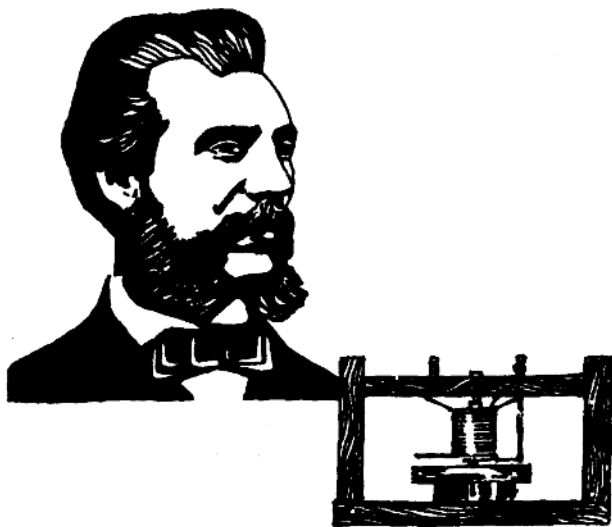
在电报发明后的第31年,世界上第一部能使人们通话的电话机问世了。

1873年,在美国波士顿一所聋哑学校里,有一位年轻的教师,他的专职工作是教育聋哑儿童。出于对孩子的关爱,他精心研究过助听器。一天,他读了一篇德国物理学家写的论文,他觉得,既然电可以传输元音,也能传输辅音。那么,是不是能够用

A	· —	1	— — — —
B	····	2	· — — —
C	— ···	3	·· — —
D	···	4	····
E	· 1单位	5	····
F	····	6	····
G	— ···	7	····
H	····	8	····
I	··	9	····
J	— — — —	0	— — — —
K	— ···	空格	····
L	····	逗号	····
M	— —	句号	····
N	··	问号	····
O	— — — —	连字符	····
P	····	数字号	····
Q	— ···	分数号	····
R	····	圆括号	····
S	····	引号	····
T	— 3单位		
U	····		
V	····		
W	····		
X	····		
Y	····		
Z	····		

莫尔斯电码





电来传输人类的说话声音呢？电话最初的设想就这样产生了，这位“异想天开”的伟大发明家就是亚历山大·贝尔。

1876年2月，只有28岁的贝尔研制成功了世界上第一部实用电话机，并获得了美国的电话专利权。1878年，贝尔将经过改进的电话机首次进行了从波士顿到纽约之间300千米的长途通信，实现了人们通过电话传送声音的愿望。

贝尔因为发明电话，欠下很多债务，本想以10万美元的价格卖给电报公司，但被电报公司回绝了，没办法，他只好自己创办公司。没想到一年以后，人们体验到电话在生活中带来的种种便利，纷纷要求安装电话，贝尔电话公司从此发达起来了。经过近100年的发展，它已形成了今天负有盛名的美

国电话电报公司(英文缩写是 AT&T)。

1925 年,贝尔电话公司又成立了一个贝尔实验室,让那些热衷于搞发明的年轻人在此大显身手。这个实验室没有辱没贝尔的英名。70 余年来,它取得技术专利 17000 多项,发明了新闻传真机、晶体管、集成电路、可视电话光缆通信等许多电子和通信技术的产品,为世界科学技术的发展做出了巨大贡献。

用电来传递信息,是人类通信史上一个划时代的变革,它使过去的一切通信工具都黯然失色,满足了人类要求信息在任意通信距离上实现瞬间传递的愿望。如今,谈到通信不仅仅是电话,而是包括广播、电视、电报、传真、数据传输、电子邮件、可视电话,甚至包括雷达、导航、遥控、遥测、卫星定位等在内的各种传递信息的方法。这里我们所说的信息,实际上是符号、文字、语音、数据、图像、图表等等的总称。而传递信息的电话、电报、传真机、寻呼机、卫星移动电话、电视、多媒体终端、雷达等称为通信工具,在专业技术上,工程师们管它们叫做通信终端。由于它们都是用电流或电波来工作的,所以现在所说的通信,主要是指电信。

如今电话像电灯一样举目皆是,不论在大小城市,还是在山寨乡村,电话线路四通八达。人们只要坐在办公室里,就可以随时拿起桌上的电话与别人商谈业务;如果要去外地出差,到了机场却发现没带对方地址,不用着急,在候机室里打个长途电话,对方就会派人到机场接你。家中有了电话后,躺在床上,拿起电话向亲朋好友问个安,远方的亲人就像在你身边一

样。

在我国的大城市,几乎家家都装上了电话机。目前,全世界已有9亿多部电话在工作。美国平均每个人就有一部电话机,甚至连厨房、厕所都装上了电话。电话已成为人类日常生活不可缺少的通信工具。随着科学技术的不断进步,电话新产品也不断涌现,有录音电话、保密电话、可视电话、数字电话、投币电话、磁卡电话等等,真是五花八门,应有尽有。

甩掉“尾巴”

有了各种各样的电话还不行。为了能使更多打电话的人都能与任何一个人通话,人们又发明了电话交换机。有了交换机,只要接一条电话线,就可以与许多电话通信。现代化的交换机由计算机程序控制,叫程控交换机。为了连接更多的电话机或通信终端,人们开始采用最先进的光纤代替以前传统的电话线和同轴电缆。一个个交换机通过光缆、电缆连接起来,形成一座城市的通信网;一座城市的通信网与另一座城市的通信网连接起来,形成整个国家的通信网。我们把这种通信方式叫做有线通信,这种通过导线连接的通信网叫做有线通信网,现在,有线通信网已经遍布全国。由于越洋海底电缆已敷设到大西洋、太平洋彼岸,长途通信、国际通信已成为家常便饭,但是人们还不满足。大家都知道,有线电话的缺点,是电话机都拖着一条长长的“尾巴”——电话线。我们讲话的声音,通过话筒变成电信号,然后由这条长长的“尾巴”传