



KEXUEDAINIZOUXIANGWEILAI

主编 黄可心

科学带你走向未来

通讯



吉林教育出版社

N49/191
期限 ZOUXIANGWEILAI

科 请于下列日期前将书 走向未来

通讯



王艳红 赵文才 编著
王 尚 张文东

北京教育学院图书资料中心



0000131031



吉林教育出版社

424933

科学带你走向未来 通讯

KEXUEDATNIZOUXIANGWEILAI

图书在版编目(CIP)数据

科学带你走向未来. 通讯 / 黄可心主编; 王艳红, 赵文才, 王尚, 张文东编著. —1版. —长春: 吉林教育出版社, 2000.9
ISBN 7-5383-4139-0

I. 科... II. ①黄... ②王... ③赵... ④王...
⑤张... III. ①科学技术-普及读物②通讯技术-普及读物
IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第44564号

主编: 黄可心

副主编: 张笑竹 刘学铭

责任编辑: 邹迎新

装帧设计: 长春市紫金电脑图文有限公司

出版: 吉林教育出版社(长春市同志街55号 邮编 130021)

发行: 吉林教育出版社

印制: 辽宁美术印刷厂

开本: 880 × 1230 毫米 1/32

印张: 5

字数: 129 千字

版次: 2000年9月第1版 2000年9月第1次印刷

印数: 1—8 000册

定价: 19.80元

科学带你走向未来 通讯

KEXUEDATNIZOUXIANGWEILAI

科学好科学
未来创造学

周光召

一九九九年元月

科学大发展
唯倚青少年

宋健

一九九九年元月

前言

当熊熊的篝火在靠近北极的神秘之国——冰岛被点燃的时候；当震耳的教堂钟声响彻牛顿的故乡——英格兰岛的时候；当100万人聚集在纽约的时代广场大摆盛宴狂欢庆祝的时候，千年等一回的振奋人心的一个新的一千年终于迈着坚实的步伐向我们走来。

科学像阿拉丁手中的神灯一样照亮了我们人类前进的征途。我们人类依靠智慧的头脑，掌握了先进的科学技术，如今正经历着前所未有的巨变。置身于这样一个科学技术飞速发展的时代，置身于世纪之交的时刻，培养人们尤其是青少年的科学精神和科学意识，便是一项非常紧迫的任务。科学精神不仅仅是了解一点科学发展的历史，也不仅仅是知道几项科学的发明，而是具有一种科学的思维方式、科学的思考方法、完美的人格力量和严谨的治学态度以及正确人生观的综合品质。只有具备这种品质，才能适应社会发展的需要。

基于这样的主导思想，我们策划了这套“科学带你走向未来”丛书，这套丛书图文并茂地展现了科学发展的历程，使读者充分感受到科学无穷的力量及美妙的境界；展示了科学精神之所在，体现了科学发明的奥秘和科学家的人格力量；融科学与哲学、美学、文学、教育学于一体，使科学发展及科学精神更加形象化、具体化；把现实的发展与未来的展望联系起来，召唤一种责任感、使命感。

本丛书在编撰出版过程中，得到了许多科学家、科普作家的热情关怀和悉心指导，亦借鉴和参考了国内外科学方面的最新成果和资料，周光召、宋健等我国著名科学家还为本丛书亲笔题词，值此谨致谢忱。

愿科学带你走向未来！

黄可心

2000年8月于长春



目 录



最早的“火光电报”——烽火	(2)
快马加鞭的驿站通信	(5)
站在巨人的肩膀上	(8)
画家莫尔斯改行	(11)
“上帝创造了何等的奇迹”	(13)
从莫尔斯电码“SOS”讲起	(15)
真的假不了	(18)
教师贝尔的奇异联想	(23)

大珠小珠落玉盘	(27)
请不要用耳朵讲话	(33)
春色满园关不住	(38)

粼粼水波和“隐身人”——

电磁波	(46)
谁发现了神秘的旅客	(51)
割断有线尾巴的人	(54)
从长波到短波通信	(62)
接力赛跑似的微波通讯	(73)



2004/2/2



电话伴车行	(75)
手持机变成“大哥大”	(77)
从科学幻想小说讲起	(80)
从低到高的中继站	(83)
通信卫星与它的亲密伙伴	(90)
空中“间谍”和 战争中的多面手	(94)
无所不能的通信卫星	(101)
星空灿烂——未来的通信卫星	(107)
“0”与“1”在遨游	(111)

“雾里看花”和“保密”的

能将——数据通信的特点	(115)
小荷才露尖尖角——数据通信的诞生 ..	(118)
映日荷花别样红——盛开的数据 通信之花	(122)
从发散的太阳光到专一的激光	(127)
“电线”变“光纤”—— 光纤通信的诞生	(131)
“大胃口”的光纤通信	(134)
信息高速公路的“铺路石”	(136)
八仙过海话通信	(139)
未来通讯光辉灿烂	(147)





“一驿过一驿，
驿骑如星流。
平阳发咸阳，
暮及陇山头。”

最早的“火光电报”——烽火

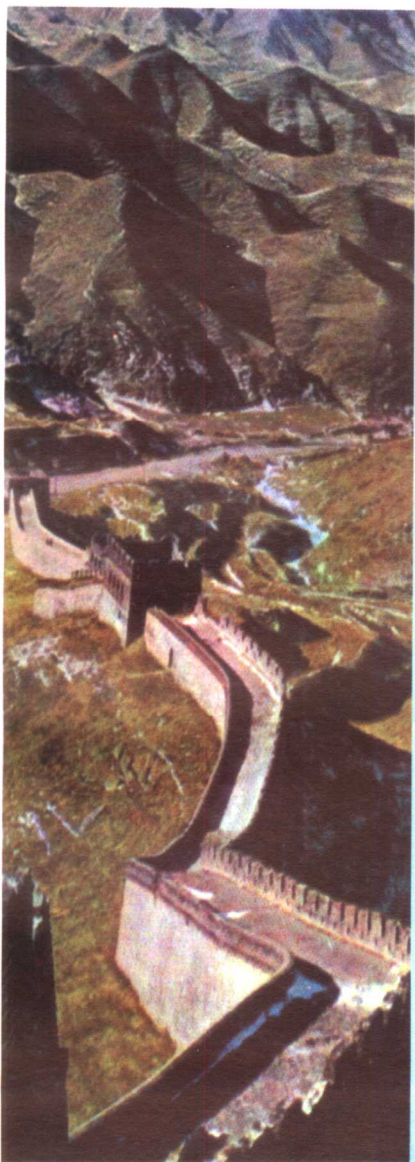


△ 烽火是早期远距离通讯的方法

在乌云密布的雷雨天，每当雷公发威时，我们总是先看到一道闪电，而后才听见隆隆的雷声。这个现象告诉我们：光作为一种信号，要比声音传递快得很多很多。常言道：“军情如火”。光信号的这一优点，很早就 在战争中派上了用场。在我国，大约 2 700 多年前的周朝，我们的祖先就曾在边境的高山上建造烽火台，这些烽火台都是一种高出地面七米左右、用土石堆砌成的呈方形的台子，亦称烟墩、墩墩、烽墩、狼烟台等。平时上面堆满了柴草和干狼粪，由戍卒昼夜轮流看守，一旦遇有紧急情况，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，即使在很远处也能看见，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，就可以把消息迅速传到远处。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。

《东周列国志》上记载了一个“幽王烽火戏诸侯”的故事：

周幽王（公元前 781～前 771 年）是西周的最后一个统治者，他有一爱妾褒姒有如花似玉之貌，倾国倾城之色，但美中不足的是从不露笑脸。周幽王为了逗她发笑，想尽了种种办法，后来，他听了一个大臣的主意，偕同褒姒到骊山游玩，夜间在骊宫设宴，令人放起烽火——原来那时为了对付外族入侵，在骊山附近筑了 20 多处烟墩，又设置了数十面大鼓，只要敌人入侵，就放起烽火。各路诸侯看到烽火信号，听到鼓声，都以为是外族侵犯西周国都，便纷纷带兵星夜赶到，“孤山几处看烽火，壮士连营候鼓鼙。”看到这场恶作剧，褒姒果然破颜一笑，然



△ 长城每隔一段就修筑一烽火台

而众诸侯却一个个恼羞成怒，卷旗而去。过了不久，真有敌人入侵，幽王又令人点起烽火，众诸侯却无一来救，敌人杀幽王于骊山之下，并掳褒姒而去，西周王朝因此灭亡。

光的传播速度是每秒30万千米，大约比声音传播速度快100万倍。

我们知道在蜿蜒的长城上，每隔一二百米就修筑一个烽火台，它们的作用是传达相当复杂的军事情报。如果发现敌情，就采用不同的举火放烟的方式来报信，如敌人在500人以下时，放一道烽火，在500人以上时，放两道烽火等等。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信号了。

公元119年，汉武帝派大将军卫青、骠骑将军霍去病各带领骑兵、步兵几十万分头出击，攻打匈奴。在北方漫长的边境线上，



△闪电比雷声跑的快

如果用一种古老的通讯方式——快马传递这一命令的话，从河西（今甘肃）到辽东（今辽宁），少说也得一二十天。因此，汉武帝就命令以举放烽火作为进军的信号，结果仅仅用了一天的时间，就传遍了几千里的路程。我们可以想象，当时烽烟四起，火光冲天，几十万将士提枪策马、呐喊冲锋的情景该是何等壮观啊。

“虏骑闻之应胆慑，料知短兵不敢接，军师西门伫献捷。”

世界上其他一些古老的国家，也有不少用烽火通讯的记载。据说古希腊历史学家波里比还进一步发明了一种“火光字母”来通讯。他在每个烽火台上设立两面墙，墙上各有五个洞。波里比把希腊文的24个字母编成五个表。每个字母应该用火放在一个固定的位置上来表示。这样，明亮的火光把字母一个个传递出去，就可以连缀成一个句子甚至整篇的文字了。

烽火通讯属于原始的光通讯，它是人类通讯活动最古老的快速通讯方法。但是，烽火通讯也有缺点，比如说下雨天气就不能使用，在浓雾弥漫的日子里不管是举火还是放烟，都很难使远处的人们看清楚。再比如，它只能直线传播，只能传递比较简单的通讯内容，而且不容易保密。

“嗖，嗖，嗖”红色的信号弹升起在夜空，这是原始的“举火为号”的通讯方式发展到近代的一种形式。不过这种光通讯所包含的信息内容只是十分简单和事先约定的单一信号。在舰船之间，利用闪光的次数和闪光时间的长短，以及两次闪光之间的时间间隔的长短的不同组合，较完整地表达了人们所要传递的信息。因此它所包含的信息内容增加了许多。但它同样有致命的弱点：保密性太差，易被别人发现，易受天气影响。



快马加鞭的驿站通信



△政府急件是邮递员骑着驿马传送的，速度比普通邮件快一倍。图中所示是一位法国速递员。这类服务中最有名的是“快马邮递”，它在密苏里与加利福尼亚之间2 000英里的范围内传递政府信件，直到1861年第一条电报线路开通

大约2 000多年前，交通不便，运输工具缺乏，邮件和信息的传递主要是靠人来完成的。这些人都是从健跑的人中挑选的，又经过专门训练，所以特别擅长奔跑，他们被人们誉为“飞毛腿”、“神行太保”也就不足为奇了。在我国著名的古典长篇小说《水浒传》中，曾描写了一个绰号叫“神行太保”的英雄人物戴宗，书中说他有一套惊人的“道术”，在飞报紧急军情时，把两个马甲拴在两条腿上，做起神行法来。若把四个马甲拴在腿上，便能一日行八百里，几乎



△在古代，邮件主要以马传递

是“一日千里”的速度，难怪都称他为“神行太保”呢。

据史料记载，这些神行太保送信都是很困难、很危险的，如果遗失了信件或泄露了机密，还往往有杀头之罪。这种“飞毛腿”的送信方式，在古埃及的遗迹中可见到。不谋而合的是在印加帝国中也采用由“神行太保”一站一站往下传“结绳簿”的方式。

今天的“马拉松赛跑”还有一段故事呢。公元前409

年，波斯帝国的统治者大流士一世亲率千艘战舰，10万大军，对希腊发动了侵略战争。当侵略军入侵到希腊东北部的马拉松镇时，希腊军民在统帅米尔迪亚德的指挥下进行了英勇的反击。马拉松是希腊首都雅典的门户，它依山面海，为军事战略要地。希腊军队利用这里的地形优势，经过激烈的战斗，终于以少胜多，挫败了波斯军队，这就是历史上有名的马拉松战役。为把胜利的消息尽快告诉首都雅典的人们，米尔迪亚德便选派了自己的传令兵菲迪皮德斯，命令他以最快的速度跑向雅典报捷。菲迪皮德斯是有名的“飞毛腿”，当时他刚从战场回来，浑身血污，



△“漂流瓶”的故事也被现代人演绎着

疲惫不堪，但他仍然立即遵命奔跑起来。他拼尽全力，一个劲地跑，当他跑完了42 195米的路程，赶到雅典广场时，用尽最后一点力气喊了声“我们胜利了”便一头栽倒在地上死去了。后来，希腊人民为了纪念这位善跑的爱国战士，在1896年举行第一届奥林匹克运动会时，便把菲迪皮德斯在马拉松之战时所跑过的距离作为一个长跑比赛的项目，并

且定名为“马拉松赛跑”。

人奔跑的速度和耐力是远远不及马的，因此以马代步就是古代邮驿通信事业的一大进步。“邮”字最初是“过而不留”的意思，亦即“迅速传递”之意，它主要指步行传递邮件。汉代以后，邮件的传递主要依靠马匹，这时“邮”改称为“驿”。“驿”字有“马”旁，就是用马传递之意。

用马匹传递，早在商朝即已开始。秦始皇统一六国，建立了中央集权的秦王朝之后，为了及时地了解 and 掌握各边远地区的情况，并将皇帝的命令迅速地传遍天下，官府征集了大批民夫，在全国范围内修筑纵横交错的大道，以便驮载皇帝信使的快马能够畅通无阻地奔驰。

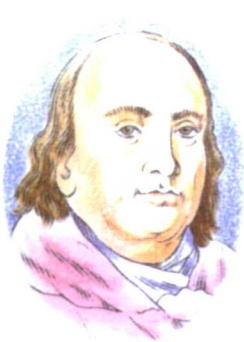
为了使传递皇帝命令的马匹能以最快速度奔跑，每隔15千米设立一个交接站——驿站；每一驿站的信使骑马全速地奔驰15千米，到达邻近驿站后，立即将公文转交给等候在该驿站整装待发的信使，再由后者骑马全速奔赴至下一个驿站。如此一站接一站地传送下去，直至到达终点。沿途庶民百姓必须回避皇帝的信使，否则格杀勿论。

“一驿过一驿，驿骑如星流。平阳发咸阳，暮及陇山头。”这首诗是唐代诗人岑参写的，诗人以精炼的语言和形象的比喻，描绘了古代邮驿飞速传递的情景，也反映出了唐代邮驿制度盛极一时的状况。



科学带你走向未来

站在巨人的肩膀上



明·富兰克林
美国科学家本杰

在莫尔斯没发明电报电码之前，科学家就早已开始进行电学方面的研究和实验了。电学的先驱者，是印刷工人出身的美国科学家本杰明·富兰克林。1752年6月，富兰克林在北美一个城市中做了一个收集天电的实验，在雷雨交加的天气里，他把一只用绸子扎成的风筝放飞到天空，风筝上绑着一根细铁丝，在麻绳的末端系一把钥匙，当天空中出现闪电时，他感到两手麻木，用手指靠近钥匙，又见

火花迸射出来，这说明天电已被收到，电荷是流动的。大家一定会感到这种实验很有趣，其实这个实验是科学家冒着生命危险做的，不能盲目模仿。

在1753年，可以说是电流通信机开始的一年。当时，一封署名C. M



▲ 1752年，美国著名的议员和科学家本杰明·富兰克林证实了闪电也是电。他在一次雷电时放起了一面风筝。在筝绳的末端接上一把金属钥匙。当天上的雷电打到风筝时，钥匙上就放出了电火花



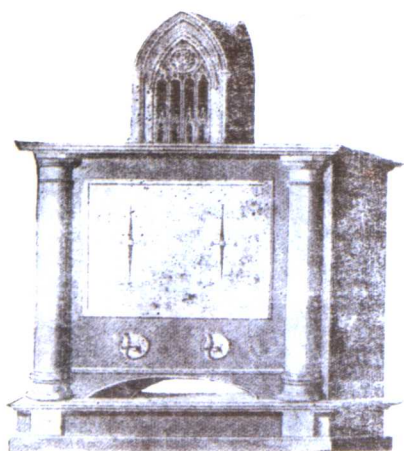
△电学之父法拉第

(作者不明)的书信在《苏格兰人》杂志上发表,信中首次提出用一组金属线由一个地点延

曾制成磁针通信机



△电学巨人安培



△1845年1月1日帕丁顿车站的报务员收到一份从斯洛发来的电报:“现在正在追捕一名杀人犯,怀疑他乘上了7时42分到帕丁顿车站的火车,坐在第二节头等车厢的最后一个车室里。”警察收到这个消息后就在车站等候,终于抓住了杀人犯并处绞刑。这证明电波速度超过了火车速度

伸到另一个地点,每根金属线末端悬挂一个球,球下挂着写有字母的纸片。发报时,将静电机与某一根金属线相接,感应末端的球,将相应的纸片吸起来。打个比方,英文字母有26个,这样,需要架设26根导线。当你要向对方发送“I am a boy”时,就需要在相应I字母的导线上通上电流,对方可根据分别吸上来的纸片字母连成句子I am a boy,就知道你要表达的意思了。不过经过实验,发现这种方式传送距离不远。

1819年,哥本哈根大学物理学教授奥斯特在用金属导线连接伏打电池时,发现导线旁的磁针发生了偏转,当他改变电流的方向时,磁针方向也随之



△ 惠斯登发明的电报机，
1845年用于克罗伊登铁路上。

改变。电流能够使磁针转动，它说明电和磁之间有内在的联系。

1821年，英国化学家戴维又发现：凡是铁块外面有通电流的导线时，这块铁就有磁性并且能吸起铁钉——成了电磁铁，当电流切断时，铁块马上失去了磁性；而且通过的电流越大，电磁铁的吸力也越强。这个发现为莫尔斯发明电报奠定了基础。

你一定很想知道“电学之父”是谁吧？他就是英国的法拉第。他曾是一个订书徒出身的徒工，也曾是戴维的助手，他非常爱动脑，他想：“既然电流能产生磁性，那么反过来，磁能不能产生电流呢？”他进行了大量的实验，成功地做了磁铁磁通量改变能使电流表指针转动的实验，这说明磁能产生电流。这是现在发电机工作原理的基础，于是人们真正地打开了电力的大门。

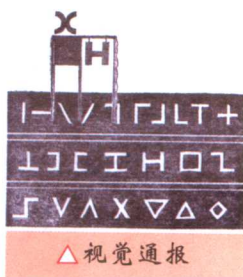
电能使磁针偏转，那么能不能利用磁针偏转不同位置表示不同字母呢？

1822年，著名的电学巨人安培

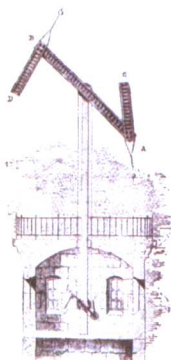
制成了磁针通信机，但它使用起来太麻烦了。

1832年，俄国的外交家巴伦·许林格从安培磁针通信机中受到启发，制作了一种具有实用价值的电报机。但正在铺设线路时，他却去世了。

长江后浪推前浪，1836年3月，一名叫威廉·库克的英国退役青年军人，又从许林格的电报机开始研究，并与自然哲学教师惠斯登一起制作五指针的电报机，于1839年7月9日在伦敦的铁路线上使用，有效距离达到21千米。



△ 视觉通报



△ 旧式通报