

探索未知丛书

上海科普创作出版专项资金资助

# 通信奇迹

王明忠 编写



少年儿童出版社

上海科普创作出版专项资金资助

●●● 探索未知丛书

# 通信奇迹

王明忠 编写



少年儿童出版社

---

图书在版编目(CIP)数据

通信奇迹 / 王明忠编写. —上海: 少年儿童出版社,  
2008. 8

(探索未知丛书)

ISBN 978-7-5324-7655-8

I. 通… II. 王… III. 通信技术—少年读物 IV. TN91-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第087950号

---



---

责任编辑 黄蔚      美术编辑 张慈慧  
责任校对 黄亚承      技术编辑 王竹清

---

出版发行: 上海世纪出版股份有限公司 少年儿童出版社

地址: 上海延安西路 1538 号 邮编: 200052

易文网: [www.ewen.cc](http://www.ewen.cc) 少儿网: [www.jcph.com](http://www.jcph.com)

电子邮箱: [postmaster@jcph.com](mailto:postmaster@jcph.com)

---

印刷: 上海市印刷四厂

开本: 787×1092 1/32 印张: 3.5 字数 62 千字 插页: 1

2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5324-7655-8/N·830

定价: 10.00 元

---

版权所有 侵权必究

如发生质量问题, 读者可向工厂调换

# 序

“探索未知”丛书是一套可供广大青少年增长科技知识的课外读物，也可作为中、小学教师进行科技教育的参考书。它包括《星际探秘》、《海洋开发》、《纳米世界》、《通信奇迹》、《塑造生命》、《奇幻环保》、《绿色能源》、《地球的震颤》、《昆虫与仿生》和《中国的飞天》共 10 本。

本丛书的出版是为了配合学校素质教育，提高青少年的科学素质与思想素质，培养创新人才。全书内容新颖，通俗易懂，图文并茂；反映了我国和世界有关科技的发展现状、对社会的影响以及未来发展趋势；在传播科学知识中，贯穿着爱国主义和科学精神、科学思想、科学方法的教育。本书每章的“知识链接”中，有名词解释、发明者的故事、重要科技成果创新过程、有关资料或数据等。每册书最后还附有测试题，供学生思考和练习所用。

本丛书由上海市老科学技术工作者协会编写。作者均是学有专长、资深的老专家，又是上海市老科协科普讲师团的优秀讲师。据 2007 年底统计，该讲师团成立 11 年来已深入学校等基层宣讲 7000 多次，听众近百万人次，受到社会认可。本丛书汇集了宣讲内容中的精华，作者针对青少年的特点和要求，把各自的讲稿再行整理，反复修改补充，内容力求先进、通俗、生动，表达了老科技工作者对青少年的殷切期望。本丛书还得到了上海科普创作出版专项资金的资助。

上海市老科学技术工作者协会

# 编委会

**主 编：**

贾文焕

**副主编：**

戴元超 刘海涛

**执行主编：**

吴玖仪

**编委会成员：**（以姓氏笔画为序）

王明忠

马国荣

刘少华

刘允良

许祖馨

李必光

陈小钰

周坚白

周名亮

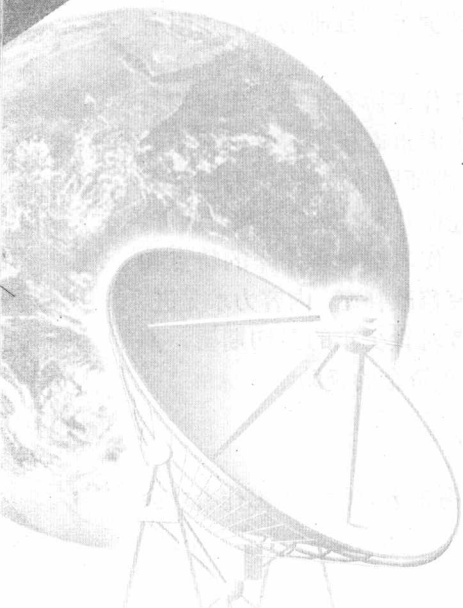
陈国虞

林俊炯

张祥根

张 辉

顾震年



# 目 录

引言 .....	1
一、互联网通信 .....	2
一个广为流传的故事 .....	2
互联网是怎么回事 .....	3
激动人心的一刻 .....	4
信息资源的海洋 .....	6
“大海捞针”的本事 .....	8
不用信纸信封的邮件 .....	9
网上聊天 .....	10
电子公告板 .....	11
下一代互联网 .....	12
互联网汽车 .....	13
太空网络 .....	15
二、移动通信 .....	18
移动通信的诞生 .....	18
移动通信的发展 .....	19
移动通信是怎样工作的 .....	23
手机是怎样接通的 .....	25
为什么会成蜂窝状 .....	27
3G正向我们走来 .....	28
充满想像的4G .....	31
三、卫星通信 .....	35
由设想变成事实 .....	36

卫星通信的特点	37
卫星通信是怎样工作的	40
卫星通信的发展	44
<b>四、深空通信</b>	<b>47</b>
人类的深空探测	47
什么是深空通信	48
深空探测的纽带	49
深空通信的特点	50
最大的深空通信网	51
深空通信的未来	53
<b>五、人体通信</b>	<b>56</b>
握手=交换信息	56
“一触即发”	58
有趣的人体网络	60
奇妙的“人体电容器”	61
医疗植体通信	62
<b>六、GPS卫星全球定位系统</b>	<b>65</b>
GPS系统的“本领”	68
GPS系统的组成	72
GPS系统的不足	75
竞争的格局	77
<b>七、量子通信</b>	<b>82</b>
什么是量子通信	82
微观世界里的量子态	84
神秘的“量子纠缠”	85
无形的“量子信道”	86
奇特的“量子叠加”特性	88
量子密码通信	90
量子通信的特点	91

量子通信的进展·····	93
八、未来的信息化社会·····	95
电视会议·····	95
轻松购物·····	96
“下载”商品·····	97
未来的网络大学·····	98
“身临其境”的娱乐·····	99
测试题·····	100

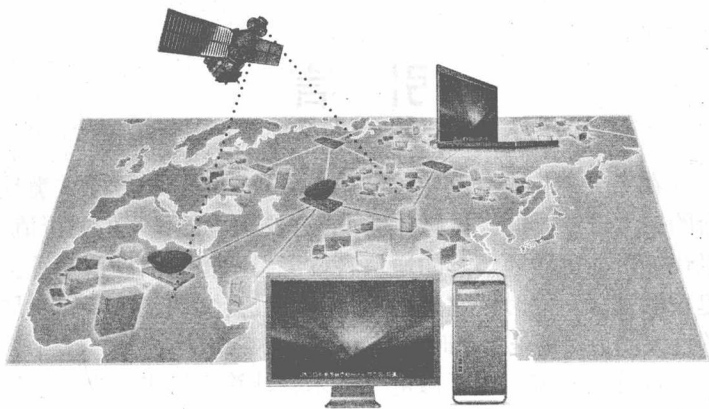


# 引言

在今天的信息社会里，信息、物质和能源构成了人类社会的三大资源，但信息只有通过传递交流才能体现它的价值。以快速、准确传递信息的通信科技已经承担起引领信息社会建设的重任。同时，它又是推动人类社会文明、进步和发展的巨大动力，更是信息时代的生命线。

近几十年来，由于微电子技术、计算机技术、自动控制技术和数字信号处理技术的飞速发展，现代通信发生了革命性的变化。互联网通信的诞生和应用，已经影响到全球各个领域，并正在改变着人类社会的发展模式。正当第三代移动通信快速向我们走来，第四代移动通信又横空出世。随着空间技术的开发与应用，太空探测正不断升温，从而有力地促进了深空通信的发展……随着通信的迅速发展，惊人的奇迹层出不穷。

值得指出的是，以微电子技术为基础的上述通信方式，都是属于宏观的范畴。但是，随着信息爆炸式的增长和信息交流的迫切需求，传统的通信方式已无能为力，并处于其发展的极限。因此，人们只能从微观世界着眼，以探索更新更好的通信方式，这就是微观世界的粒子通信，例如量子通信。在可以预见的未来，传统的宏观通信，将要面临粒子通信的挑战，特别是量子通信的挑战。通信技术的发展，必将把我们引向一个令人向往的未来新世界。



## 一、互联网通信

2

**互**联网的发展至今已大大地改善了人们的通信及生活方式，许多技术让发明互联网的科学家也始料不及。

### 一个广为流传的故事

1995年3月初的一天，清华大学92级的学生朱令同学突然患病，陷入昏迷状态，生命十分危险。学校立即将朱令同学送进北京协和医院。可是住院一个多月了，医院仍旧查不出他生病的原因，病情没有一点好转。老师、同学都十分担心。

当时，朱令的同届高中同学贝志诚恰在北京大学读书。他知道朱令同学病重的消息后忧心如焚。为了尽快找到朱令的病因，他和另外几位同学商量，决定求助互联网。于是他们迅速将报刊上发表的有关朱令同学的病症报道，全部译成

英文，然后通过互联网向世界发信，争取各国医学专家的帮助。

就这样，一个令人震惊的奇迹发生了！当贝志诚等同学将描述朱令同学病情的信息发出以后，仅仅过了3个小时，就收到了回信。之后，又陆续收到回信达1500多封，其中30%的回信认为，朱令同学的病因是“铊”中毒。

究竟是不是“铊”中毒呢？我国“铊”中毒课题研究专家陈震阳教授经过细心诊断，最后认定该病确是因“铊”中毒而引起的。

病因找到了，就可以对症下药。经过全力抢救，昏迷了长达6个月的朱令同学终于脱离了危险，康复出院。

这件事情曾经轰动一时，成为一个广为流传的故事。故事给人们留下了深刻的印象，也让人们感觉到了互联网的力量。

## 互联网是怎么回事

那么，究竟什么是互联网呢？它从何而来？为什么它会有今天这样的发展？

在介绍互联网之前，必须先了解一下计算机网络。

所谓计算机网络，是指利用相应的软件和硬件，将几台计算机互相连接起来，组成的一个能相互通信，并且实现信息资源共享的网络。网络内各个计算机中的信息都可以相互查阅





和应用。

这样，我们不难想像，当无数的局部计算机网络都相互连接，并扩展到全国、全世界，就能形成一个更大的、全球性的网络，此时人们就能共享更多、更丰富的信息资源。这样的网络就是互联网。

互联网所拥有信息资源非常丰富，非常庞大，就像取之不尽的信息海洋，大到不可想象。

## 激动人心的一刻

1965年10月，美国科学家罗伯茨成功地将学院里的一台TX-2小型电脑，以电话线传输和声音调制方式，连接到千里之外的加州圣莫尼卡，与另一台Q-32大型机实现了远程通信。正是这次成功的尝试，罗伯茨才被调到美国国防部高级研究规划署(ARPA)，主持阿帕网的联网项目，从而催生了互连网络。

互联网起源于阿帕网，整个过程充满了传奇彩色，有许多鲜为人知的轶闻趣事。

1969年8月30日，由美国BBN公司制造的第一台“接口信息处理机”IMP1，在预定日期前两天运抵美国加州大学洛杉矶分校。克兰罗克带着40多名工程技术人员和研究生进行安装和调试。10月初，第二台IMP2运到阿帕网试验的第二节点斯坦福研究院。

经过数百人一年多时间的紧张研究，阿帕网远程联网试

验即将正式实施。

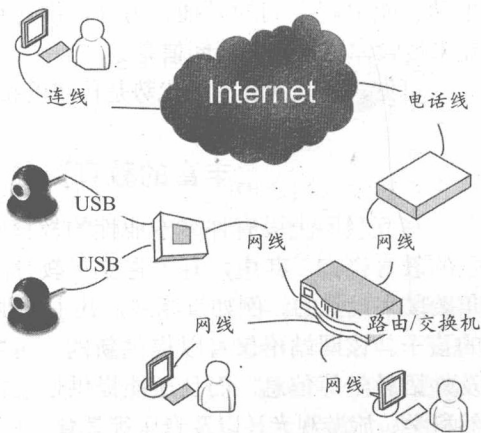
洛杉矶分校由 IMP1 联接的大型主机叫 Sigma-7，与它通信的是斯坦福研究院大型主机。10 月 29 日晚，克兰罗克教授命令他的研究助理查理·克莱恩坐在 IMP1 终端前，戴上头戴式耳机和麦克风，以便通过长途电话随时与斯坦福研究院终端的操作员保持联系。

据克莱恩回忆，教授让他首先传输的是 5 个字母“LOGIN”（登录），以确认分组交换技术的传输效果。根据事前约定，他只需要键入“LOG”三字母传送出去，然后由斯坦福的机器自动产生“IN”，合成为“LOGIN”。22 点 30 分，他带着激动不安的心情，在键盘上敲入第一个字母“L”，然后对着麦克风喊：“你收到‘L’吗？”

“是的，我收到了‘L’。”耳机里传来斯坦福研究院操作员的回答。

不过，当克莱恩键入第三个字母“G”时，IMP 的传输系统突然崩溃，通信无法继续进行下去。这就是世界上第一次互联网的通信试验，虽然仅传送了两个字母“LO”！但它真真切切标志着人类历史上最激动人心的那一

一刻到来！从此，人类社会跨进了网络时代。



互联网的接入

## 信息资源的海洋

在今天信息爆炸的时代，书籍已经不是信息的唯一来源，特别是互联网的应用，使得一般人足不出户，便知天下大事。

### 上网看新闻

在互联网上，在任何一个综合性网站上，都设有新闻网页。互联网上的新闻非常及时，国内外发生的重大新闻，网上立刻就能看到，并且经常更换新的内容，因而互联网上的新闻总是最新的。

互联网上的新闻丰富多彩，形式多样，生动活泼。因为互联网上的新闻除了文字信息之外，一般还会附有相应的图片，甚至是视频图像资料。因而阅读互联网新闻非常直观、生动，能引起人们的兴趣。另外，你还可以利用“搜索”功能来搜索你感兴趣的新闻信息。

可见，互联网具有的优势是传统的报纸所无法拥有的。

### 丰富的教育资源

在互联网上设有许多专业性的教育网站，提供了丰富多彩的教育咨询。其中，有关青少年教育的网站，是以不同的年龄段来设置的。例如雏鹰网，其主要服务对象为7~15岁的孩子。该网站不仅可以提供新闻、游戏、聊天、卡通，以及外语教学等信息，而且还能提供信息技术、文学艺术、自然科学、旅游观光，以及音乐等教育节目。

在互联网上，你还可以看到许多学校的网站。这些网站都详细提供了学校的背景、专业设置等信息，从而为你了解将要报考的理想学校提供了丰富的资料。



网上的电子图书城

还有，假如你特别喜欢英语，那么互联网将把你带进一个学习英语的大课堂，在这里你可以看到许多生动活泼、新颖多样的英语教材，就像进入了一个丰富多彩的英语世界，为英语学习增加了无限的情趣，从而能轻松学好英语。

## 网上的电子图书城

自古以来，要读书就要有书。通常，我们要想品味一下名篇名著，以感受一下文学的魅力，或是寻找一本学习参考书、一本有趣的科普读物，一般总得去图书馆借阅，或到书店购买。但是现在不同了，因为互联网上设有网上电子图书城。它比图书馆的藏书数量大得多，而且内容丰富，形式多样。

在网上电子图书城中，不仅包揽了许多知名图书馆的藏书，而且还设有许多各具特色的网上书屋和文学站点。因此，在网上电子图书城里，什么样的图书都能找到，不管是数理化方面的，或是文史哲方面的；也无论是古代的，或是现代的；是中国的，或是外国的等等，都应有尽有。同时，你还可以在各个书屋或文学站点阅读书籍和书评，以加深你对该书的理解。

在今天的信息社会里，信息交流已是大势所趋，而互联网则为信息交流搭建了宽阔的平台。因而，一些知名或不知名的图书馆，都纷纷建立了自己的网站，把自己的馆藏图书推上了互联网。这对广大读者来说，既节省了费用，又节省了时间，真是其乐无穷！

## “大海捞针”的本事

在互联网的信息海洋中，怎样才能快速找到你所要的信息？当然，如果你知道要找的信息在哪个网站里，那么只要访问这一网站就能很快找到。假如你并不知道要找的信息在什么网站里，那可真是“大海捞针”了。该怎么办呢？

这时，我们可以应用一种有效的搜索工具——“搜索引擎”。它有“大海捞针”的本事，能够在浩如烟海的信息海洋中快速找到你所要的信息。

所谓“搜索引擎”也是一个网站。它的主要功能是专门为访问者提供信息查询服务。为此，它借助于一种特别的软件，就是绰号为蜘蛛或机器人的网页搜索软件，它能收集互联网





上几乎所有的信息并进行分类和储存，以使用户能快速地找到所要的信息。

与一般的网站不同，“搜索引擎”的主要工作是：自动查询 Web 服务器的信息，并进行分类、归纳、编制索引，同时把所编制的索引内容存放到数据库中，从而为查询信息提供方便。

## 不用信纸信封的邮件

在互联网上“冲浪”的人，用电子邮件来传递信息，变得非常简捷方便。

电子邮件与传统的信件相比，具有很多优点：不需要信纸、信封、邮票，也无需通过邮局寄出。收、发电子邮件只需支付很少的一点上网费。一封电子邮件，可以在数秒或数分钟内送到全球任何地方的收件人信箱，这是传统的邮件难以想象的。利用电子邮件进行通信，除了文字之外，还可以传送图片，甚至是音频和视频。

那么，电子邮件是如何发送，又是如何接收的呢？

