

国家自然科学基金科普项目

《信息世界与人类》科普丛书



纵横于天地之间

ZONGHENG YU TIANDI ZHIJIAN

(第二版)

——互联网络技术

郭建东 郭建新 等编著

不管你是谁，只要生活在当前的时代，你一定知道电话，知道电脑，知道上网……知道许许多多关于电子、关于计算机、关于网络的话题，这就是网络时代。



电子科技大学出版社

国家自然科学基金科普项目
《信息世界与人类》科普丛书

纵横于天地之间

——互联网络技术

(第二版)

郭建东 郭建新 等编著

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

纵横于天地之间：互联网络技术 / 郭建东等编著.

-- 2 版. -- 成都：电子科技大学出版社, 2011.9

(《信息世界与人类》科普丛书)

国家自然科学基金科普项目

ISBN 978-7-5647-0987-7

I. ①纵… II. ①郭… III. ①互联网络—普及读物

IV. ①TP393.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 197894 号

国家自然科学基金科普项目
《信息世界与人类》科普丛书

纵横于天地之间——互联网络技术 (第二版)

郭建东 郭建新 等编著

出 版：电子科技大学出版社（成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦
邮编：610051）

责任编辑：罗 雅

发 行：新华书店经销

印 刷：郫县犀浦印刷厂

成品尺寸：146mm×208mm 印张 8.125 字数 204 千字

版 次：2011 年 9 月第二版

印 次：2014 年 5 月第三次印刷

书 号：ISBN 978-7-5647-0987-7

定 价：19.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行部联系。电话：(028) 83202323, 83256027。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误，请寄回印刷厂调换。

《信息世界与人类》科普丛书编委会

编委会主任 刘乃琦

编委会副主任 张孝澄

顾	问	查有梁	王孝达	王明东	彭毅
编	委	龚耀寰	陈艾	刘乃琦	张孝澄
		陈尚勤	廖昌明	张钜	郝玉洁
		郭建东	湛黔燕	耿技	许春香
		陈伟鑫	杨益	陈勇	高敏三
		李军	熊万安	荆玉兰	郭建新
美术设计		张孝澄	李泰峰	石巍	辜守义

序

很高兴看到有这么一套科普丛书出版，它们讲的是电子信息技术领域中的故事。通过这些故事和技术的展示，为青年读者和所有热爱科学的人们讲述了在现代社会中电子信息技术与人类生活的关系，讲述了科学技术是如何在影响和改变世界的过去、现在和将来。在构建和谐社会的进程中，科学技术和人文精神都是社会必要的因子。这套科普丛书的问世，其作用和意义是显然的。

这套丛书是由国家自然科学基金所支持的一个科普项目，丛书的主编、副主编和编委，都是电子科技大学（原成都电讯工程学院）的教师和教授。他们有的已经退休，有的还在院系领导岗位上和教学科研领域中辛勤工作，而且，他们都对科学技术的普及工作有极高的热忱，积极参加各类科普工作和活动。退休的同志以老科协为基地，活跃在各个科普领域，他们已经和正在做出新的贡献，还在继续发出光和热。

纵观国际一流的科技尖子人才、科学大师、科技领军人物，从整体上看，我国这类人物还不够多，我们的人才培养和科学普及的工作更是任重道远。胡锦涛同志在两院院士大会上提出六项要求，包括要终身学习和培养年轻人才。我们正在建设创新型国家，时不我待，要努力、努力、再努力。广大读者同志会从这套精致的科普作品中获得启迪，与我们一道进入信息世界，思索和解决电子信息领域与人类生活中的问题。不断地前进，与我们的老师、编委们一起前进。

中国科学院院士

林干

引 言

当今世界，科学技术突飞猛进，在很多领域，人们的梦想已然成真。想象与创新的思维不断推动着科学技术的进步，科学技术的进步又促进着人类社会的发展。其中，电子与信息技术的发展及其日益广泛的应用，正在改变着人类的生活方式。在信息领域，中国正面临着一场挑战，一场文化观念、传统意识、技术创新的挑战。中国要进入信息时代，首先是她的十余亿的人口要进入信息时代，人的观念的更新、思维的更新和生活方式的更新，使科学普及尤显其重要。

《信息世界与人类》这套由国家自然科学基金支持的信息技术科普丛书，是由电子科技大学的众多教授和科技工作者完成的一项重要的、具有创新性、探索性意义的工作，是他们在教学和科研工作基础上进行的又一项具有重要社会意义的工作，即科学技术的普及工作。

科技以人为本，人的创新思维的建立，人的观念的转变，人的科技知识的启蒙、构建和积累都离不开教育。信息时代教育的理念是：教育（Education）和学习（Learning）并重。当今时代，科学技术迅猛发展，知识更新周期急剧缩短。不论是对青少年的科学普及教育，还是成人群体的知识提升，都必须不断地普及、更新知识，才能适应新的社会环境，适应信息时代的发展，也才能造就信息社会中合格的公民。21 世纪人的文化素质与国家和社会倡导的系统的、早期的、持续的科学普及教育紧密相关。科学普及是传播科学知识、弘扬科学精神、提高全民科学素质、建立良好社会风尚、构建和谐社会与和谐世界的重要举措。本套科普丛书的写作目的即在于此。

本套科普丛书的内容围绕“信息世界与人类”这个主题，阐

述了当今和未来的电子信息技术，重点突出现代技术、人类与社会的关系。内容分别涉及信息技术、计算机技术、通信技术、电子工程、微电子技术、网络技术、微波与激光、信息安全技术等领域。读者对象是具有一定阅读基础的、有兴趣了解和学习现代电子信息技术知识的非专业读者。通过在我们身边发生的种种与上述领域有关的故事，揭示这些高科技给人类思维和生活带来的变化和影响，也让读者通过这一个个的小故事了解和学习现代电子信息技术知识，引起对这些领域的注意和兴趣，引导读者进一步地学习、探索、思考和创新。

对现代电子信息技术进行科学性、趣味性和时代性的介绍，是本丛书撰写的要求。我们想尽可能地突出“现代”电子信息技术和“人”与“社会”的关系，然而，科普书籍的写作与技术专著写作是大不相同的，电子科技大学的教授和专家们对专业书籍的写作十分得心应手、游刃有余，但对待科普作品，他们反复斟酌、几易其稿，力求保持科学、技术与文学的和谐。本丛书的问世，对他们的科普情结也是一种深厚的回报。

本丛书有以下四个写作特点，也是各个分册对内容组织的编写原则：

1) 科学的电子信息技术：突出电子信息的科学性，着重体现科学技术的原理，在循序渐进的基础上，整体渗透地讲解电子信息技术，体现科普作品写作的逻辑性和科学性。

2) 应用的电子信息技术：突出电子信息技术的应用性，从日常应用的角度引入电子信息技术，突出电子信息技术与人们日常生活的关系，以及它对人们生活的影响，体现科普作品的应用性和普及性。

3) 有趣的电子信息技术：突出电子信息的趣味性，通过生动形象的语言和故事，阐述电子信息技术的重要原理和发展过程，培养读者对电子信息的兴趣，体现科普作品的艺术性和趣味性。

4) 发展的电子信息技术: 突出电子信息技术的发展性, 从电子信息技术的未来发展趋势出发, 探讨电子信息技术对社会发展的影响和电子技术发展的未来发展前景, 体现科普作品的社会性和时代性。

本丛书共有九分册, 分别为:

- 《生活在信息时代》——信息技术发展
- 《人类与电脑》——计算机文化
- 《电子让人们梦想成真》——现代电子技术
- 《人类社会的神经系统》——现代通信技术
- 《纵横于天地之间》——互联网络技术
- 《微波·激光的神奇应用》——现代电子与光子技术
- 《走进信息材料的微观世界》——微电子与固体电子技术
- 《探索安全的秘密》——信息安全技术
- 《信息时代的信息对抗》——电子战与信息战

《生活在信息时代》把我们带入了一个五彩缤纷的信息社会。从信息、信息技术、信息系统和信息社会等方面着手, 解答了什么是信息、“信息爆炸”、“信息高速公路”、“信息孤岛”、“金字工程”问题。讨论了信息与人、信息与社会发展的关系, 以及第三次浪潮对我们产生了什么样的冲击等一个一个与我们的生活息息相关问题, 引导读者在信息的海洋中游历。

《人类与电脑》把计算机作为一种文化来诠释。今天, 计算机文化已经同其他文化一样深深地影响着人类的思维、生产和生活, 影响着人类社会的未来。人类是怎样发明计算机的? 计算机与电脑有区别吗? 计算与智能有什么样的关系? 计算机有着一副什么样的躯体(计算机硬件组成)? 它有灵魂(计算机软件系统)吗? 我们应该怎样和计算机打交道? 未来的计算机又会是怎样的呢? 本书将带给你满意的答案。

《电子让人们梦想成真》讲述了人们是如何把对电子世界的幻想变为现实的。幻想, 是人类进步的动力! 千里眼、顺风耳,

这些千百年来人类梦寐以求的幻想，终于在进入 20 世纪电子时代后成为了现实。现代电子技术在把人类的许多幻想变为了现实的同时，又打开了更大的人类幻想空间，本书通过对许多梦想成真的故事的讲述，揭示了电子世界的种种奥秘。

《人类社会的神经系统》把现代通信技术通过从古到今的讲述展示在读者面前。人们知道古人用灯光、旗鼓、烽火等简单方式来传送信息，现代人则将语言、文字、图像、数据、符号等各种信息通过不同的手段进行传输和交换。通信是随着人类进步而不断发展的，它也不断推动着人类社会的发展和进步。当各类信息网络扩展到世界每个角落时，整个世界就更为紧密地联系在一起。人们惊叹：“世界越来越小！”人们感慨：“全球距离越来越短！”人们感觉：“时间和空间变小了！”你是不是也有同样的感觉呢？

《纵横于天地之间》告诉你：不管你是谁，只要生活在当前的时代，你一定知道电话，知道电脑，知道上网……知道许许多多关于电子、关于计算机、关于网络的话题，这就是网络时代。网络的话题可多了：它是怎么来的？什么是“蜘蛛网”？网络的过去和现在，上网的方法，如何使用网络，互联网的安全，网络有“陷阱”吗？网络有“瘾”吗？网络文化和未来又是怎样的？到书中去找答案吧！

《微波·激光的神奇应用》讲述了现代电子与光子技术。光与波是我们从中学的物理课本中就已经了解到的知识，那么，激光和微波又是什么样的光和波呢？你用过微波炉和激光盘吗？那些伴随卡拉 OK 而诞生、普及的激光视听设备 CD、VCD、DVD 也已经悄然地进入了人们的家庭，提高了人们精神文化生活质量。

“告别铅与火、迎来光与电”的技术革命再次改变了印刷业，“光梳”技术完成了超精密光谱学测量……有人预言：“未来光子会取代电子而成为时代的主角，人类将进入一个崭新的光子时代。”这是多么激动人心的事情，让我们一起来了解“光”的神奇，展望

“光”明的未来吧。

《走进信息材料的微观世界》把微电子与固体电子技术展示在读者面前。翻开人类发展的历史，人们不难看出社会的进程是与材料的使用和进步息息相关、互为依托的，材料科学与技术推动了人类文明发展链的运转，并成为其支撑点，乃至成为人类文明的“里程碑”，从而被誉为“宇宙文明之母”和“未来最令人兴奋的学科”。令人兴奋的地方在哪里呢？那些纳米、巨磁阻、超导、磁悬浮、核磁共振、磁光盘、快离子导体等知识，也许正是你想知道的。

《探索安全的秘密》揭开了当今信息安全技术的秘密。也许你不能想象，在微小的电子信息世界里，数据和信息都危机四伏。计算机会感染病毒，网络上会有垃圾，信息会被偷窃，数据会被破坏……谁是这一切的罪魁祸首呢？黑客与红客，“警察”与“小偷”，攻击与防御……好像有一场世界大战在等着你。想知道克敌制胜的法宝，想成为安全的高手吗？本书会给你许多好的建议。

《信息时代的信息对抗》把现代电子战与信息战的技术与秘密揭示在读者面前。自有人类历史以来，在人类的政治、军事、经济、社会生活的各个领域都存在信息竞争和信息对抗，这种竞争和对抗在军事领域表现得非常突出。战争中的信息对抗包含三个方面：信息侦查、信息进攻和信息防卫。现代战争中，电子战和信息战始终占据着极为重要的地位，谁掌握了制信息权和制电子权，谁就掌握了克敌制胜的关键。军事爱好者可以从本分册中了解信息对抗、信息战和电子战的概念，了解自动化指挥系统、通信和通信对抗、雷达和雷达对抗、卫星和太空对抗等等奥秘。

本丛书将带你走进电子信息的世界，去发现这个数字化世界之谜。数字化“化”出了千千万万奇妙无比的景象、景色和景观，化成了万万千千玄妙缤纷的图形、图像和图片。数字化的过程是一种进化、变化、演化和催化。电子技术、微芯片技术、计算机技术、通信技术的发展不断改变着我们这个世界，使社会在进步

过程中变化，而我们的生活也在不知不觉中悄悄地融化在数字世界中了。

不过，本丛书也不能覆盖电子信息技术的各个方面，科学技术正在一日千里地飞速发展，在回首之时，有的技术已经进了博物馆，有的技术也正在或即将被新的技术所替代或者融合，但它们是整个信息世界成长的见证，是信息社会发展的里程，是伴随人类生活的记忆。信息世界与人类就这样相辅相成、相互促进和发展着。

本丛书的问世得到了电子科技大学领导的大力支持，得到了电子科技大学老科技工作者协会的大力支持，得到了四川省科技协会和四川省科普作家协会的关注、关心和支持。也得到了电子科技大学出版社的编辑、美工和相关工作人员的大力支持，他们为本书的出版发行付出了辛勤的劳动。这个科普项目的实施也将推动西部地区的科学普及工作，促进西部地区科技普及人才的成长，影响其他行业和技术的普及工作，为西部地区的经济发展、信息技术推广和信息知识的普及贡献力量。

信息社会的未来绚丽多彩，我们是等待未来到来还是积极投身到创造未来的实践中去呢？是享受未来数字化的果实还是亲身去规划未来，去播种、耕耘和收获未来呢？读者朋友，跟我们一道进入这个迷人的世界，去实现自己的理想吧！

阅读本丛书，也就进入了一个梦，怎么使自己的梦想成真，去学习、获取、更新自己的知识，做一个数字化的人，圆一个数字化的梦。

阅读该丛书，你一定会有收获的！

丛书编委会

前 言

也许你是在校的学生或者是从事工程设计的工程师；也许你是公司职员或者是朝九晚五上班的国家公务员；也许你是从事农业生产的农民或者是产业领域的工人；也许你是个普普通通的国家公民……不管你是谁，只要生活在当前的时代，你一定知道电话，知道电脑，知道上网……知道许许多多关于电子、关于计算机、关于网络的话题，这就是网络时代。

那么，什么是网络呢？

在我们的社会生活中，有着多种多样的网络，比如每个人都会有关系网。关系网，这个词在生活中常常是和一些不太光明正大的事情联系起来的，但是你千万不要以为它是个贬义词，事实上我们每个人都有自己的关系网，比如你的同学、家人和朋友。切记，关系网是一个人在社会上发展的资源，关键是你用它做什么。

如果我们把每个人称为一个节点（事实上也是一个节点，这个词是 node），各个节点之间通过各种不同的方式进行联系，实现信息的交换，这就是一个网络。

这个比喻好像不是很合时宜，不过，我们这里要讲的是互联网，不是关系网。

网络的发展代表的是人类沟通的需要。这里有两个关键的缩写词 ARPA 和 DARPA，在网络的历史中是永远不应该被忘记的。

DARPA/ARPA-(Defense)Advanced Research Projects Agency，
（国防）高级研究计划署。

DARPA 是 ARPA 的前身。1957 年，前苏联在世界上首次发射了卫星，给美国造成了极大的冲击。1958 年，艾森豪威尔总统



下令成立了 ARPA，来研究如何避免来自太空的导弹和原子弹的攻击。其中，如何在这种大规模的并且是毁灭性的攻击下保证通信的畅通，是此时 ARPA 的一个重要研究课题。为此成立了 IPTO (Information Processing Technologies Office, 信息处理技术办公室)。正是由于 IPTO 的领导和资助，最终导致了世界上第一个真正的计算机网络——ARPAnet 的诞生。

从 1962 年美国人开始 ARPAnet 项目的研究。至今，已经几十年过去了，网络的发展可以简单划分为五代：

第一代，以单台计算机为中心的带有多个通信终端的系统；

第二代，资源子网和通信子网分开的多主机互联的网络；

第三代，分组交换网络；

第四代，以 OSI 为代表的标准化的网络；

第五代，在互联网推动下，以 TCP/IP 为基础，光纤为主要通信媒质，融合了大量的多媒体业务的网络。

当然，这种分类只是一家之言。自从 20 世纪 60 年代计算机网络出现以后，伴随着计算机和数据处理技术的发展，网络技术从没有停止过发展的步伐。

互联网是计算机网络技术的重要成果，也是人类在信息技术领域的重要成就。

互联网络已经成为我们日常生活的主要内容，而且和我们每个人的关系必将会越来越紧密。在一定程度上，通过互联网已经把遍布世界各地的人们联系起来。那么，互联网到底是什么呢？

互联网是我们连通世界的通道，它使我们利用一台计算机就可以轻而易举地到达世界的任意一个角落；

互联网是人类储存信息的仓库，我们可以获取所需要的任意信息，几乎无所不包；

互联网是一个虚拟的世界，为我们提供了一个虚拟的空间演绎我们的生活……

本书力求以通俗的语言把互联网技术介绍给读者，涉及互联网多方面的内容：

网络的历史；网络的概念；上网的方法；如何使用网络；互联网的安全；网络文化和未来。

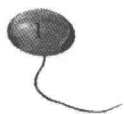
本书是《信息世界与人类》科普系列丛书中的一本，与信息世界和信息技术相关的其他知识，都可以在丛书的其他姊妹篇中得到，去看看吧，一定会有收获的！

由于作者水平及时间所限，不妥乃至谬误之处在所难免，恳请读者不吝赐正。本书得到了电子科技大学老科协的大力支持和帮助，在此表示感谢。技术顾问查有梁教授、王孝达教授对本书提出了很多宝贵的意见和建议，也在此深表感谢。

编 者

目 录

第一章 网络时代	1
一、网络时代	1
二、了解历史	3
三、中国的网络	18
第二章 网络是什么	33
一、网络是什么	33
二、有哪些网络	40
三、网络特点	45
四、网络设备	52
五、通信介质	59
六、交谈的基础——协议	65
第三章 Internet——互联网	76
一、关于互联网的重要资源——RFC 文档	76
二、Internet 管理组织	77
三、Internet 架构	83
四、Internet 寻址	85
五、World Wide Web	93
第四章 如何上网——冲浪	100
一、如何接入	100
二、如何连出去	110
三、IP 地址	117
四、Windows 下的网络	121
五、冲浪——使用浏览器	125





第五章 互联网可以做什么	135
一、可以做什么	135
二、交流信息的平台	135
三、学习的平台	146
四、找出你所需要的信息——搜索引擎	150
五、网络媒体——第四媒体	158
六、电子商务	161
七、娱乐	164
八、电子邮件	169
第六章 互联网络安全	182
一、来自互联网的威胁	182
二、来自网络的安全威胁	191
三、保护自己	205
四、安全设备和系统	209
五、矛和盾的较量	214
第七章 网络和人类	218
一、网络社会	218
二、网络时代的学习	220
三、网络经济	221
四、网络犯罪	224
五、互联网上的隐私	226
六、网络综合症——网络对人类的心理压力	230
七、互联网络的未来	233
参考文献	238

第一章 网络时代

计算机的发明，人类获得了史无前例的计算能力；个人电脑的发明和普及，使人类社会进入了信息化的时代；网络的发明，奠定了未来人类社会的基础。

一、网络时代

在 20 世纪 90 年代才真正显露峥嵘的网络互联技术，是人类社会向着资讯时代发展所迈出的最重要的一步，它的历史作用已经超过了人类在电子技术领域的许多重大发明（如电子管、电视、雷达、半导体、电晶体、集成电路、微机以及人造卫星等）。

由网络互联技术所构成的网际网络从原来美国国防部冷战时期的内部试验网络 ARPAnet 到美国教育科研机构的互联网络，走过了缓慢的过程。但是自从 1993 年 WWW 站点主页浏览器发明以来，发展到现在的国际互联网只用了短短的几年时间，其目前所达到的规模和发展的速度是令人始料不及的。

1993 年互联网的用户仅为几十万人，而据美国电脑工业年鉴公司 1999 年公布的报告，到 1999 年底全球互联网的使用者超过 2.59 亿。据这家公司估计，1999 年年底全球网际网络使用者最多的 10 个国家依次是：美国（1.1 亿），日本（1800 万），英国（1400 万），加拿大（1330 万），德国（1230 万），澳大利亚（683 万），巴西（680 万），中国（630 万），法国（569 万），韩国（568 万）。按照美国人的报告，预计到 2000 年其全世界的用户超过 3 亿，届时会有将近 1 亿台主机和 2.3 亿台 PC 连接在网上。2002 年全球网际网络使用者上升到 4.9 亿，2006 年已达 9.2 亿。

