



主 编◎胡建国 周 密 王德明

物物连起大世界

——物联网的应用与前景



广东省出版集团

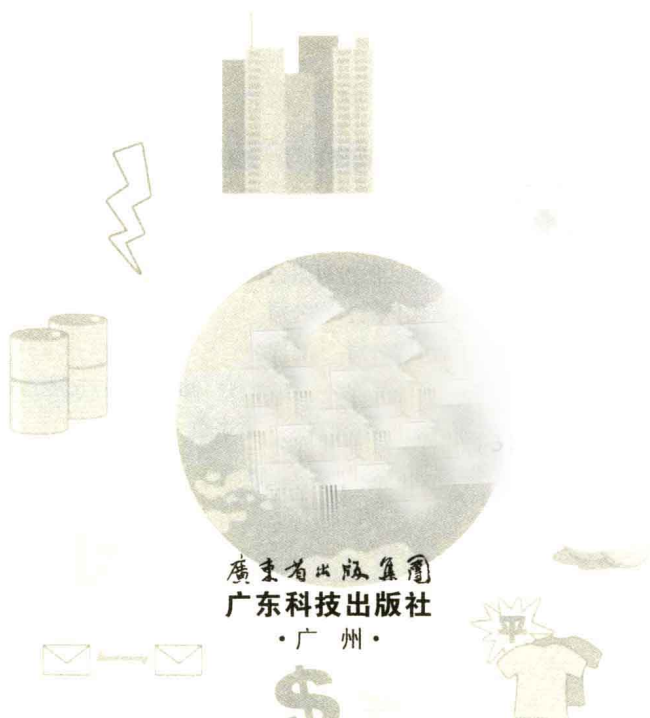
广东科技出版社 (全国优秀出版社)



物物连起大世界

——物联网的应用与前景

主 编 胡建国 周 密



广东省出版集团
广东科技出版社
· 广 州 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

物物连起大世界：物联网的应用与前景 / 胡建国，周密，王德明主编. —广州：广东科技出版社，2011.8

（高新技术科普丛书）

ISBN 978-7-5359-5596-8

I. ①物… II. ①胡… ②周… ③王… III. ①互联网—应用—普及读物 ②智能技术—应用—普及读物 IV.

①TP393.4-49 ②TP18-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第155519号

项目策划：崔坚志

责任编辑：叶维生

美术总监：林少娟

封面设计：友间文化

责任校对：杨峻松

责任印制：罗华之

出版发行：广东科技出版社

（广州市环市东路水荫路11号 邮政编码：510075）

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

http: //www. gdstp. com. cn

经 销：广东新华发行集团股份有限公司

排 版：广州市友间文化传播有限公司

印 刷：佛山市浩文彩色印刷有限公司

（佛山市南海区狮山科技工业园A区 邮政编码：528225）

规 格：889mm×1 194mm 1/32 印张 5 字数 120千

版 次：2011年8月第1版

2011年8月第1次印刷

定 价：16.00元

如发现因印装质量问题影响阅读，请与承印厂联系调换。

《高新技术科普丛书》编委会

顾 问：贡儿珍 钟南山 张景中
主 任：谢学宁 周兆炎
副 主 任：马 曙 冼炽彬 于 涛 陈发传
编 委：汤少明 王甲东 吴伯衡 区益善
朱延彬 汪华侨 刘板盛 李向阳
李振坤 张振弘 陈继跃 翟 兵
黄颖黔 潘敏强 区穗陶 陈典松
陈志南 黄 民 麦海强 裴端卿
吴英松 苏秋成 温宗孔 张新岗
贾德民 张 毅 陈 健 黄慕雄
胡建国 余德友

本套丛书的创作和出版由广州市科技和信息化局、
广州市科技进步基金会资助。

序 — Preface

精彩绝伦的广州亚运会开幕式，流光溢彩、美轮美奂的广州灯光夜景，令广州一夜成名，也充分展示了广州在高新技术发展中取得的成就。这种高新科技与艺术的完美结合，在受到世界各国传媒和亚运会来宾的热烈赞扬的同时，也使广州人民倍感自豪，并唤起了公众科技创新的意识和对科技创新的关注。

广州，这座南中国最具活力的现代化城市，诞生了中国第一家免费电子邮箱；拥有全国城市中位列第一的网民数量；广州的装备制造、生物医药、电子信息等高新技术产业发展迅猛。将这些高新技术知识普及给公众，以提高公众的科学素养，具有现实和深远的意义，也是我们科学工作者责无旁贷的历史使命。为此，广州市科技和信息化局与广州市科技进步基金会资助推出《高新技术科普丛书》。这又是广州一件有重大意义的科普盛事，这将为人们提供打开科学大门、了解高新技术的“金钥匙”。

丛书在今年将出版14本，内容包括生物医学、电子信息以及新能源、新材料等三大板块，有《量体裁药不是梦——从基因到个体化用药》《网事真不如烟——互联网的现在与未来》《上天入地觅“新能”——新能源

和可再生能源》《探“显”之旅——近代平板显示技术》《七彩霓裳新光源——LED与现代生活》以及关于干细胞、生物导弹、分子诊断、基因药物、软件、物联网、数字家庭、新材料、电动汽车等多方面的图书。

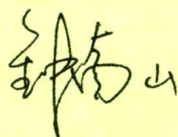
我长期从事医学科研和临床医学工作，深深了解生物医学对于今后医学发展的划时代意义，深知医学是与人文科学联系最密切的一门学科。因此，在宣传高新科技知识的同时，要注意与人文思想相结合。传播科学知识，不能视为单纯的自然科学，必须融汇人文科学的知识。这些科普图书正是秉持这样的理念，把人文科学融汇于全书的字里行间，让读者爱不释手。

丛书采用了吸收新闻元素、流行元素并予以创新的写法，充分体现了海纳百川、兼收并蓄的岭南文化特色。并按照当今“读图时代”的理念，加插了大量故事化、生活化的生动活泼的插图，把复杂的科技原理变成浅显易懂的图解，使整套丛书集科学性、通俗性、趣味性、艺术性于一体，美不胜收。

我一向认为，科技知识深奥广博，又与千家万户息息相关。因此科普工作与科研工作一样重要，唯有用科研的精神和态度来对待科普创作，才有可能出精品。用准确生动、深入浅出的形式，把深奥的科技知识和精湛的科学方法向大众传播，使大众读得懂、喜欢读，并有所感悟，这是我本人多年来一直最想做的事情之一。

我欣喜地看到，广东省科普作家协会的专家们与来自广州地区研发单位的作者们一道，在这方面成功地开创了一条科普创作新路。我衷心祝愿广州市的科普工作和科普创作不断取得更大的成就！

中国工程院院士



二〇一一年四月

序二 Preface

让高新科学技术星火燎原

21世纪第二个十年伊始，广州就迎来喜事连连。广州亚运会成功举办，这是亚洲体育界的盛事；《高新技术科普丛书》面世，这是广州科普界的喜事。

改革开放30多年来，广州在经济、科技、文化等各方面都取得了惊人的飞跃发展，城市面貌也变得越来越美。手机、电脑、互联网、液晶电视大屏幕、风光互补路灯等高新技术产品遍布广州，让广大人民群众的生活变得越来越美好，学习和工作越来越方便；同时，也激发了人们，特别是青少年对科学的向往和对高新技术的好奇心。所有这些都使广州形成了关注科技进步的社会氛围。

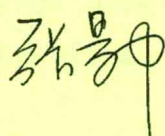
然而，如果仅限于以上对高新技术产品的感性认识，那还是远远不够的。广州要在21世纪继续保持和发挥全国领先的作用，最重要的是要培养出在科学领域敢于突破、敢于独创的领军人才，以及在高新技术研究开发领域勇于创新的尖端人才。

那么，怎样才能培养出拔尖的优秀人才呢？我想，著名科学家爱因斯坦在他的“自传”里写的一段话就很有启发意义：“在12~16岁的时候，我熟悉了基础数学，包括微积分原理。这时，我幸运地接触到一些书，它们在逻辑严密性方面并不太严格，但是能够简单明了地突出基本思想。”他还明确地点出了其中的一本书：“我还幸运地从一部卓越的通俗读物（伯恩斯坦的《自然科学通俗读本》）中知道了整个自然领域里的主要成果和方法，这部著作几乎完全局限于定性的叙述，这是一部我聚精会神地阅读了的著作。”——实际上，除了爱因斯坦以外，有许多著名科学家（以至社会科学家、文学家等），也都曾满怀感激地回忆过令他们的人生轨迹指向杰出和伟大的科普图书。

由此可见，广州市科技和信息化局与广州市科技进步基金会，联袂组织奋斗在科研与开发一线的科技人员创作本专业的科普图书，并邀请广东科普作家指导创作，这对广州今后的科技创新和人才培养，是一件具有深远战略意义的大事。

这套丛书的内容涵盖电子信息、新能源、新材料以及生物医学等领域，这些学科及其产业，都是近年来广州重点发展并取得较大成就的高新科技亮点。因此这套丛书不仅将普及科学知识，宣传广州高新技术研究和开发的成就，同时也将激励科技人员去抢占更高的科技制高点，为广州今后的科技、经济、社会全面发展作出更大贡献，并进一步推动广州的科技普及和科普创作事业发展，在全社会营造出有利于科技创新的良好氛围，促进优秀科技人才的茁壮成长，为广州在21世纪再创高科技辉煌打下坚实的基础！

中国科学院院士



二〇一一年四月

前言

Foreword

上车后，摁下一个按钮，输入预设目的地，行车电脑瞬间就会编排出最优行驶路线，汽车就可以在繁华的都市道路上智能行驶；无需住院，病人的体温、血压、脉搏就能24小时由医生监控；坐在家里，就能实时获得某块农田的土壤指标和庄稼长势，全面了解饲养牲畜的发育和健康状况……

这些只能在科幻电影中看到的场景会在不久的将来出现在现实生活中。亲爱的读者朋友，您相信吗？随着物联网时代的到来，这一切皆有可能。想了解物联网到底是什么，包含哪些技术和应用，对我们未来生活产生哪些巨大影响吗？那么就请打开此书，开始物联网时代神奇美妙之旅吧！

物联网强调的是所有物品的联网，由此给生产生活带来智能化和便利化，使人类社会形成一个无处不在的网络社会。物联网是在互联网的基础上，通过射频识别、嵌入式智能、无线传感器网络等技术的标准化、普遍化应用来实现。

物联网是继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次飞跃。它广泛渗透到物流配送、智能交通、智能城市、环境保护、行政管理、公共安全、智能家居等领域，已经开启了上万亿美元规模的高科技产业，成为21世纪初最具爆发力的经济增长点。互联网与物联网结合在一起，将开启一个前所未有的“智慧地球”时代，掀起一场世界性的生产力革命浪潮。

本书是物联网科普书，旨在通过通俗易懂的语言全面介绍物联网技术的基本知识和理论以及实际应用状况，给读者一个直观全面的认识，当你读过此书后，会惊奇发现，自己不仅是物联网革命的见证者，而且是物联网革命的参与者！



目 录 Contents

一 初识物联网

1 物联网的诞生 /2

物联网的前生今世 /2

雨后春笋的开发热潮 /6

2 物联网制胜的法宝 /8

我是谁? (物品标识) /8

我在哪儿? (空间感知) /9

我该怎么办? (信息处理) /10

我要到哪里? (物流调配) /12

3 物联网在全球开花 /13

国外物联网发展态势 /14

国内物联网蓄势待发 /16

二 探秘物联网技术

1 “芯”灵感应的射频识别技术 /31

什么是射频识别技术 /32

射频识别技术的组成结构 /33



- 射频识别技术的飞速发展 / 36
- 2 有知觉的窃听器——传感器技术 / 39
- 什么是传感器技术 / 40
- 传感器的精确检测 / 41
- 日新月异的传感器 / 43
- 3 神奇的万花筒——二维码技术 / 44
- 从一维码到二维码 / 44
- 二维码技术的奇思妙用 / 45
- 二维码的使用无所不在 / 46
- 4 “千里眼，顺风耳”的无线定位技术 / 48
- 精确的卫星导航定位技术 / 49
- 移动定位技术的奥秘 / 51
- 5 物联网的技术保障 / 52
- 移动互联网 / 52
- 云计算技术 / 54



三 物联网助我们实现现代化

1 货行千里 掌控物流 / 58

乘上物联网高速列车 / 58

现代物流的主要特点 / 60

超市物流管理的应用 / 62

2 智能电网 开源节流 / 65

电网的全面智能升级 / 66

供电用电 能省最省 / 67

电力巡检 事半功倍 / 69

3 科技兴农 大有可为 / 71

科技创新 破解“三农”问题 / 71

精耕细作 呼风唤雨 / 73

畜牧养殖 全程监控 / 74

4 感知战局 精确打击 / 77

兵马未动 粮草先行 / 77

RFID在现代军事中的应用 / 79

物联网布建战场全景感知 / 81



四 物联网让城市生活更美好

- 1 繁忙交通，路路畅通 / 88
 - 智能交通 消息灵通 / 88
 - 城市拥挤 智能解决 / 92

- 2 食品安全，RFID一马当先 / 94
 - 今天的食物你吃起来放心吗？ / 95
 - 食品安全的追溯流程 / 97
 - 广州亚运食品安全保障 / 99

- 3 城市的智慧，智慧的城市 / 101
 - 城市管理的数字化 / 101
 - 环境监控 防震减灾 / 102
 - 知己知彼 方能免灾 / 103

- 4 “衣来伸手饭来张口” 的智能家居 / 105
 - 无忧无虑的生活 / 106
 - 无孔可入的安防 / 108

- 5 智慧医疗是个高级护工 / 111
 - 随身携带的电子病历 / 112
 - RFID监管医疗垃圾 / 113



五 憧憬物联网

1 物联网的畅想 / 116

未来的物联网生活 / 116

翻天覆地的变化 / 118

神通广大的物联网 / 119

2 物联网的发展前景与现实问题 / 121

前途是光明的，道路是曲折的 / 122

物联网面对的安全问题 / 124

发展物联网，技术创新是关键 / 128

3 物联网在我国蓬勃兴起 / 129

稳步迈向“信息强国” / 130

广东物联网发展战略与发展潜力 / 133

全力推进“智慧广州”建设 / 136

加大自主创新力度，寻求关键技术突破 / 141



初识物联网





物联网的前生今世

物联网作为一种模糊的意识或想法而出现，可以追溯到15年前。1995年比尔·盖茨在《未来之路》一书中就已经提及类似于物品互联的想法，只是当时受限于无线网络、硬件及传感设备的发展，并未引起重视。

1999年，美国麻省理工大学自动识别研究中心的创建者之一的阿什通·凯文教授在他的一个报告中首次使用了“Internet of Things”这个短语，事实上，自动识别中心的目标就是在Internet的基础上建造一个网络，实现计算机与物品之间的互联，这里的物品包括各种各样的硬件设备、软件、协议等等。

1999~2003年，物联网方面的工作局限于实验室中，自动识别中心是引领者，这一时期的主要工作集中在物品信息的自动识别，如何减少识别错误和提高识别效率是关注的重点。2003年，“EPC（产品电子代码）决策研讨会”在芝加哥召开，可以看作是这一阶段的结束。作为物联网方面第一个国际会议，该研讨会得到了全球90多个公司的大力支持。EPC网络的发布是会议的一个重要内容，该网络是一个支持计算机自动识别与跟踪物品的基础设施。