

物联网大趋势

作者：张铎

畅想物联网·中国

Internet Of Things

物联网大趋势

张 铎 著

清华大学出版社

北 京

内容简介

本书通过引用大量的文献资料，特别是互联网上的最新资讯，向读者系统地介绍了物联网的基本知识，既通俗易懂，又包含了大量的技术信息。全书共分8章，分别是物联网元年、物联网定义、物联网发展、物联网架构、物联网公共技术、物联网应用、物联网展望以及物联网对话。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

物联网大趋势 / 张铎著. —北京：清华大学出版社，2010.8

ISBN 978-7-302-23183-7

I.①物... II.①张... III.①计算机网络-应用-物流 IV.①F253.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第122510号

责任编辑：徐学军

装帧设计：

责任校对：王凤芝

责任印制：

出版发行：清华大学出版社 地 址：北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编：100084

社总机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印刷者：

装订者：

经 销：全国新华书店

开 本：170×240 印 张：15.75 字 数：272千字

版 次：2010年8月第1版 印 次：2010年8月第1次印刷

印 数：1~0 000

定 价：00.00元

产品编号：032623-01

目录

前言

第一章 物联网元年

[一、 朦胧中的物联网\(1995年\)](#)

[二、 物联网溯源\(1999年\)](#)

[三、 物联网重现江湖\(2005年\)](#)

[四、 热潮涌来物联网\(2009年\)](#)

第二章 物联网定义

[一、 政府、组织、机构对物联网的定义](#)

[二、 专家学者对物联网的理解](#)

[三、 物联网、传感网、互联网](#)

第三章 物联网发展

[一、 国际物联网发展现状](#)

[二、 物联网在中国的发展](#)

[三、 物联网在中国各地的发展](#)

[四、 企业物联网发展动态](#)

[五、 物联网板块的增设](#)

第四章 物联网架构

[一、 物联网感知层](#)

[二、 物联网网络层](#)

[三、 物联网应用层](#)

第五章 物联网公共技术

[一、 编码技术](#)

[二、 标识技术](#)

[三、 解析技术](#)

[四、 信息服务](#)

[五、 安全技术](#)

[六、 中间件技术](#)

第六章 物联网应用

[一、 智能家居](#)

二、 交通管理

三、 供应链物流管理

四、 未来超市

五、 安全监控

六、 工业应用

七、 军事应用

第七章 物联网展望

一、 政策

二、 重点

三、 前景

第八章 物联网对话

一、 专家观点

二、 业内点评

三、 百家论坛

前言

我的案头，摆放着1990年经济日报出版社出版的当时世界最新经济畅销书——《2000年大趋势》。作者是美国的约翰·耐斯比特和帕特里夏·阿伯丁。记得当年购买并阅读这本书的时候，只是因为耐斯比特曾在1983年推出了《大趋势》一书，这在全世界名噪一时，引起了非同寻常的反响。各国所发行的各种不同文字的译本，总数不下800万册，“大趋势”一词也由此流行起来。我虽然不是学经济的，但是“大趋势”不能不知道吧！

当我想写一本物联网的书的时候，我看见了《2000年大趋势》这本书，就将本书叫作了《物联网大趋势》。

什么是大趋势？我是深有体会的。

1993年，当我在北方交通大学为学生们讲授“条码技术与应用”课程的时候，我既不知道自己成为了国内高校中的“第一”，也不知道十年后的2003年，我会在“中国条码推进工程”中主持并负责在全国高校推广“条码技术与应用”课程，更不知道当2010年物联网元年到来的时候，条码技术仍然会如此的重要。这算不算是条码发展的“大趋势”。

1996年，当我通过条码技术的学习延伸到编码技术，发展到电子数据交换，开始讲授“电子数据交换与电子商务”课程的时候，谁也没有想到互联网会来得如此迅猛。2000年，当我受聘于一家纽约上市公司在国内的全资公司任执行董事、CEO的时候，创办了诸如“中国企业数码港”这样的一批网站，但在当时也没有想过电子商务会发展到今天的情形。今天的电子商务也顺应了“大趋势”。

新事物、新技术的蓬勃发展，总是给我们意想不到的惊喜。我很庆幸，条码技术和电子商务的跨越式发展，我都跟上了时代的步伐。

当物联网来临的时候，我想，我更不能视而不见，我会紧紧地盯着它的潮起潮落——大趋势。

2003年，当我第一次听说物联网，就引起了我的关注。2004年，我国举办了多次“中国国际EPC与物联网高层论坛”，我基本上都参加了。后来，由于EPC编码标准是否涉及部门利益之争、是否有信息安全之嫌等原因，造成了我国EPC/物联网发展停滞不前。但是，2006年，当我在主持设计我国自动识别技术专业方向教学体系的时候，就已经将“物联网与产品电子代码”作为该专业的一门必修课写进了教学大纲。所以，当《物联网与产品电子代码》教材在2010年1月按照正常的出版计划出版面世时，立即成为了我国第一本有关物联网的高校教材。

今天，仍然有很多人对物联网的未来充满了怀疑和疑惑，但我坚信，物联网的未来一定是充满希望的、一定是灿烂辉煌的。这就是物联网的大趋势。

为了能够全面、系统、科学、通俗地向大家介绍物联网，推动我国物联网的建设步伐，我通过引用大量的文献资料，特别是互联网上的最新资讯，力图向读者系统地介绍物联网的基本知识，既通俗易懂，又包含了大量的技术信息。全书共分8章，分别是物联网元年、物联网定义、物联网发展、物联网架构、物联网公共技术、物联网应用、物联网展望以及物联网对话。

在此，我要感谢参加本书资料收集整理和编写工作的同事、朋友、学生。参加本书编写的有北京交通大学的梁睿、桑璐、燕翔玉、王芃人；北京网路畅想公司的史健、张路明、刘娟、臧健；21世纪中国电子商务网校的寇贺双、李维婷；北京华信恒远信息技术研究院的任海静。

本书大量引用了互联网上的最新资讯、报刊中的报道，在此一并向原作者和刊发机构致谢，对于不能一一注明引用来源深表歉意。在第八章物联网对话中，直接引用了能够由互联网网站上找到的众多专家针对物联网的言论，如有不恭之处敬请谅解。

最后，我想说，当5年以后、10年以后、20年以后，物联网已经与我们融为一体的时候，我们可以无悔地说：早在2010年的时候，我已经认识了你！

张铎

2010年5月8日

书于北京国奥村

[第一章 物联网元年](#)

2010年，所有关心中国经济的人，都开始熟悉一个名词——物联网。

在2010年的两会上，不断传来有关物联网的信息。

2010年3月8日，胡锦涛主席在参加天津代表团团组会议时，两次提到了“物联网”，一次是关于调结构、转变经济增长方式；一次是关于自主创新。

2010年3月5日，温家宝总理在《政府工作报告》中，将“加快物联网的研发应用”明确纳入重点产业振兴。重点产业振兴是2010年“加快转变经济发展方式，调整优化经济结构”的首要任务。在《政府工作报告》的末尾，对物联网的定义做出了这样的诠释——“它是在互联网基础上延伸和扩展的网络”。

就像当初互联网猝不及防地来到，轰然打开我们的世界一样，物联网的热潮也是突如其来。物联网的到来，比互联网更快、更猛。

看看铺天盖地的报道：美国权威咨询机构FORRESTER预测，到2020年，世界上物物互联的业务，跟人与人通信的业务相比，将达到30比1，因此，“物联网”被称为是下一个万亿级的通信业务。所有的迹象都表明，世界已经开始进入物联网时代。

只要搜索一下“物联网”，只要看见这些醒目的标题，就会让你振奋不已：

——世界将进入物联网时代

——物联网市场是互联网的30倍

——物联网：下一个兆元级产业

——拥抱物联网的春天

——整个中国开始因物联网而沸腾了

——中国物联网的春天还有多远

今天，在中国，物联网已经被提升到国家战略。

有专家称：“2010年将成为物联网元年。”

在人们的呼唤中，“物联网元年”向我们走来！

[一、朦胧中的物联网\(1995年\)](#)

早在1995年，比尔·盖茨在他的《未来之路》一书中写到对未来的描述时，有这样一段话：“你不会忘记带走你遗留在办公室或教室里的网络连接用品，它将不仅仅是你随身携带的一个小物件，或是你购买的一个用具，而且是你进入一个新的、媒介生活方式的通行证。”这也许就是比尔·盖茨心中所想象的网络世界能给人们的生活带来的变化，这个大胆的设想在那个年代只能是一个“梦想”，因为那个年代，计算机水平和网络水平远远没有达到能实现比尔·盖茨梦想的条件，但是，比尔·盖茨的梦想超越了那个年代，引领社会朝着一个新的目标发展。

比尔·盖茨在该书中还对他打算在华盛顿湖岸边兴建的别墅进行了描述，这栋别墅除了用木材、玻璃、水泥、石头建成之外，我们还会发现这幢别墅也是由硅片和软件建成的。接下来就让我们一起看看当时比尔·盖茨对他的别墅的各种功能的描述吧！

在《未来之路》一书中他这样写道：“当你把车停在半圆形转车道上时，即使你在门口，你也不会看到房子的大部分，那是因为你将进到屋的顶层。当你走进去时，所遇到的第一件事是有一根电子别针夹住

你的衣服，这根别针把你和房子里的各种电子服务接通了……凭你戴的电子别针，房子会知道你是谁，你在哪儿，房子将用这一信息尽量满足甚至预见你的需求——一切尽可能以不强加的方式。有一天，取代电子别针用带视觉认知能力的照相系统将是可能的，但那超出了现今的技术。当外面黑暗时，电子别针会发出一束移动光陪你走完这幢房子。空房子不用照明。当你沿大厅的路走时，你可能不会注意到你前面的光逐渐变得很强，你身后的光正在消失。音乐也会和你一起移动。尽管看上去音乐无所不在，但事实上，房子里的其他人会听完全不同的音乐，或者什么也听不到。电影或新闻也将跟着你在房子里移动。如果你接到一个电话，只有离你最近的话机才会响……手持式遥控器会让你掌管你的直接环境和屋里娱乐系统。遥感会扩大电子别针的能力。它不仅让房子承认你，安置你，而且还允许你来发指令。你可以用控制器告诉一间房子里的监控器，让它显示出来并展示你要的东西。你能从数千张图片、录音、电影和电视节目中选择，你还会有各种选择来挑信息……因为有些人比其他人喜欢的温度高一些，房舍软件根据谁在里面住以及一天的什么时候来调节温度。房舍知道在寒冷的早晨客人起床前把温度调得暖烘烘的，晚上天黑下来时，如果打开了电视，房舍的灯就暗些。如果白天有人在房舍，房舍会把它里面的亮度与室外搭配和谐。当然，住在里面的人总能够明确地给出命令来控制场景……”

这样的描述与其说是朦胧的“物联网”，不如说更是我们期待的“物联网”吧！

让我们回顾一下，在当年的计算机水平和网络水平环境下，比尔·盖茨还能创造出如此“朦胧”的物联网，对于生活在今天的我们，有着多么巨大的影响啊！

在1995年，全球个人电脑数量达到5 757万台，虽然比1994年的数量增加了24.7%，但是当时全世界人口总数为57亿，即使在1995年7月，全球联网主机也只有664万台。

从上述数据可以看出，在1995年那个时期，个人电脑的数量并不多，平均每100个人才拥有一台电脑，说明当时电脑设备还没有普及，而且当时的电脑很少进入家庭，就算你拥有了一台电脑，从表1-1当时电脑的流行配置可以看出，那个时候电脑的存储量很小，运行速度也很慢，难以满足现代人类的需求。

表1-1 1995年电脑配置情况



在比尔·盖茨《未来之路》中有这样一段话：“不久的将来，会有这么一天，你可能不必离开你的书桌或扶手椅，就可以办公、学习、探索这个世界和它的各种文化，进行各种娱乐，交朋友，逛附近的商场，向远方的亲戚展示照片，等等。”这说明在当时，信息的传递还是不便利的，人与人之间在互联网上的交流还是有局限性的。

除了计算机水平和网络水平，物联网的核心技术之一——RFID的发展情况又怎么样呢？

1994年RFID卡(射频卡)进入中国，从此才引发了中国RFID卡的应用革命，可见当时与物联网相关的RFID技术还处于发展初期，并没有得到广泛的使用，同时与物联网相关的其他技术在当时也没有出现广泛的应用，或者应用于人们的生活之中，对于绝大多数人而言，它们都是陌生的，不清楚的。因此，在当时，还没有发展物联网的技术基础。

同时，由于当时技术水平的不发达，人与人的联系还不是很便利和快捷，所以当时人们的关注点还在如何实现人与人的联系，还没有将这种联系蔓延到物与物的联系这一个层面，而比尔·盖茨作为一个软件工程师，一个企业家，微软公司的董事长，他从互联网技术的发展前景角度和市场角度为我们的未来生活勾勒出一幅美丽的画卷。

5年后，物联网悄然走向了我们的。

二、物联网溯源(1999年)

“物联网”概念的出现最早是在1999年，是由美国Auto-ID首先提出，当时的物联网主要是建立在物品编码、RFID技术和互联网的基础上。它是以美国麻省理工学院Auto—ID中心研究的产品电子代码

EPC(electronic product code)为核心, 利用射频识别、无线数据通信等技术, 基于计算机互联网构造的实物互联网。简单地说, 物联网就是将各种信息传感设备如射频识别装置、红外感应器等与互联网结合形成的一个巨大网络, 让相关物品都与网络连接在一起, 以实现物品的自动识别和信息的互联共享。

将1999年美国Auto-ID中心提出物联网概念作为物联网的起源是被大多数人所接受的。当时由于RFID可能应用于各种不同领域, 针对共同项目制定一套标准并予以明确的规范是十分必要的, 而且若干业界组织已经发起相关活动, 并朝此标准化的目标努力, 此时美国麻省理工学院MIT实验室就带头成立自动化识别系统中心(Auto-ID Center)。Auto-ID实验室是一个研究单位的联盟, 专业从事自动识别, 智能对象和EPC系统方面的研究、开发和推广, 进行与工业相关的基础研究和应用研究, 研究和开发EPC系统和工具以及进行EPC概念的推广。

正是因为Auto-ID中心作为一个研究中心, 在学术研究领域有一定的分量, 虽然Auto-ID主要从事RFID技术及相关领域的研究, 但是此时物联网概念提出已经是从学术角度、技术应用角度提出的一种解决方案, 并不是仅仅从对未来的一种遐想。所以, 时至今日, 人们还是公认物联网概念的起源始于1999年Auto-ID中心提出物联网之说。

当1999年提出物联网概念后, 并没有掀起一股物联网热潮。这是因为物联网当时存在的技术条件和社会条件还不具备。据美国电脑工业年鉴公司统计: 到1999年底, 全球互联网用户达到2.59亿, 世界总人口达到60亿, 从这两个数据可以看出在当时, 网络的使用者在世界总人口中占有的比例还是很小的, 还不到1/20。同时, 在1999年那个时期, 相关技术的不成熟以及应用不广泛, 例如物联网所涉及的核心技术之一RFID, 在当时RFID的概念还仅仅在实验室里面, 其相关技术并没有得到广泛的应用。当然, 从宏观层面而言, 各国也没有或者很少出台与物联网相关技术的政策, 因此, 此时提出的“物联网”没有吸引住大众的眼球, 而仅仅是在RFID的技术应用方面被加以关注。

随着21世纪的到来, RFID技术的快速发展, 特别是互联网的普及与广泛应用, 为物联网夯实了基础。

射频识别是一种非接触式的自动识别技术, 它通过射频信号自动识别目标对象, 并获取目标中的相关数据。事实上, RFID不是现在才有的一种技术, 它起源于第二次世界大战的敌我飞机识别, 当初英国人发明雷达以后, 在应用中发现了一个很大的问题, 在雷达屏幕上, 搞不清楚什么飞机是敌人的, 什么飞机是自己人的, 于是在飞机上加装了敌我识别系统, 在雷达上也加装了相应的识别装置(术语叫二次雷达), 具体做法就是雷达在发现目标后, 会自动发射一个询问信号, 如果是己方飞机, 敌我识别器就会自动回答, 这样雷达就能分清, 现在每架军用飞机都有一个敌我识别器。其实更准确的说法, 应该是RFID起源于雷达的应用功能拓展, 当时是借用了雷达的工作原理, 发射无线电波再被返回来识别空中是否有物体, 而如果这种电波被反射回来的时候通过处理, 也就能够发回来一种无线电波供雷达接收, 然后通过处理识别, 当时的应用仅仅是一种加密的ID号而已。

这种技术实际上在20世纪80年代就已经出现, 一种应用在某些特定的领域, 如工厂自动化生产线, 仓库中的物品管理或车站检票。只不过这种技术的日益成熟, 以及形态越来越小, 成本越来越低, 越来越适用于商品包装和物流的管理了。这种技术开始得到普遍关注的时代背景是网络通信技术开始普及的20世纪90年代, 与条码一样是为了改善和提高零售业中结算的自动化和快速化, 甚至使整个物流供应链的管理实现透明化的目的而特别受到青睐。零售巨头沃尔玛不仅是条码技术的推动者, 也是RFID技术的重要推动者。

2002颁布的国际标准ISO/IEC15693-2, 针对RFID技术在物流应用中的问题, 提出了统一的标准。对于RFID如何进行物流跟踪、多节点管理、数据安全保护, 如何实现物品远距离自动识别, 成为广大RFID供应商急需思考和解决的问题。

那么又是谁为RFID的应用点燃了第一把火呢? 毫无疑问, 这当然要归功于零售业巨头——沃尔玛。

早在2004年, 年销售额高达2 560亿美元的沃尔玛要求其前100家供应商在2005年年底在其包装箱上使用RFID标签, 标签的格式要符合沃尔玛的要求, 标签见图1-1, 小供应商也得在2006年年底赶上RFID的末班车。



图1-1 沃尔玛电子标签

供应商们被这份命令急得牙根痒痒，但谁也不敢怠慢沃尔玛的要求，否则你的东西就有可能被从世界上最大的零售商的货架上撤下来。好在沃尔玛一声令下，便有商家积极呼应。2004年4月30日，沃尔玛宣布公司已和惠普、雀巢等8家供货商达成协议，率先在达拉斯的送配中心启用智能标签技术(RFID)。来自这8家供应商的21种产品被发送到桑格和德州的沃尔玛配送中心，然后再送到本地7家“特大购物中心”。

如果这次初试效果良好，依照沃尔玛计划，到2005年将会有大量的商品贴上RFID标签。这样，商品出厂后，将被实时跟踪达到沃尔玛的配送中心。到了配送中心之后，不用开箱验货，通过RFID阅读器就一目了然。

然后，沃尔玛通过采取放下再出货(slap-and-ship)的方式，将商品发送到每一个零售商店。这一方式被业界认为是短期内为供货商执行RFID和原标签计量的最可能方式。这一方式要求供应商必须在商品出库前才把标签贴在包装容器上，而不是产品一离开生产线就已经贴上了标签。这意味着货物到达仓库后，要送到沃尔玛店面的商品必须拉出来，送到特别的标签印制站，打好标签后再出货至沃尔玛商店。

由于有实时跟踪，因此就不需货物清单。当货架空了时，RFID阅读器会警示店员要重新上货。如果沃尔玛的库存商品没有了，就会有一条补给信息自动送达供货商。

对于传统零售管理方式与RFID激活系统之间的差别，沃尔玛解释道，在传统零售方式下，你从企业采购软件系统反映的信息上可能知道有10种商品在货架上，而通过RFID，你不仅知道有10种商品，还知道它们的生产日期、商品数量、使用日期和库存来源。“就像你知道大街上有1000人，而通过RFID，你还知道他们的名字。”

真是托沃尔玛的福，似乎是一夜之间，被认为是将要在未来取代条码技术的无线射频识别技术开始风靡全球。全球最著名的电子信息公司纷纷将目光锁定RFID的产品应用。一批以日立、Matrics、Alien、飞利浦、德州仪器为代表的芯片厂商不断推出日益轻巧、便宜且功能强大的RFID产品。而微软、IBM、Oracle和SUN等软件巨头将目光锁定在中间软件开发上，并针对RFID所产生的庞大数据量提出了自己的应用解决方案。尤其是当RFID标准化组织“EPCglobal”宣布已经完成了全球第一个RFID标准的制定工作的消息后，更是让推崇RFID的厂商们欣喜若狂。

种种迹象表明，沃尔玛在RFID的发展进程或多或少地起到了某种表率作用。或许这就叫沃尔玛效应。如果沃尔玛真的能将这一技术运营好，并能证明确实有利可图，那么将会有越来越多的公司效仿并促进相关产业的发展，使这一技术的整体实施成本得以下降，从而走上良性发展。

据Sanford C.Bernstein公司的零售业分析师估计，通过采用RFID，沃尔玛每年可以节省83.5亿美元，其中大部分是因为不需要人工查看进货的条码而节省的劳动力成本，RFID有助于解决零售业两个最大的难题：商品断货和损耗(因盗窃和供应链被搅乱而损失的产品)，而现在单是盗窃一项，沃尔玛一年的损失就差不多有20亿美元。

的确，在沃尔玛的推波助澜下，RFID的产业链正在悄悄形成，并加快了进入主流经济生活进程，使传统零售产业面临一场新的变革。据IDC的预测，到2008年，用于在零售供应链中跟踪货物的RFID技术市场的规模就将接近13亿美元。而RFID的全球市场预计2010年将达3000亿美元。一个巨大市场所蕴涵的商机吸引了全球的目光。

RFID时常被打上“下一代的条码”的标签，在实施跟踪物体定位及状态等重要信息方面，RFID系统能够提供更多的信息。较新的应用可以从体育和休闲(滑雪入场券)到人身安全(在校生管理)等等。RFID标签可以为贵宾出入俱乐部提供服务，比如在巴塞罗那的巴哈海滩俱乐部；出于医疗的目的，RFID标签甚至被植入人的皮肤。将RFID应用于像驾驶执照、护照或者现金等电子政务方面也正在出于考虑之

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.cn>)

文档名称：物联网大趋势 - 张铎.epub

请登录 <https://shgis.cn/post/1870.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

