

物联网

——开启智慧大门的金钥匙

江苏省电机工程学会 组编
徐颖秦 主编

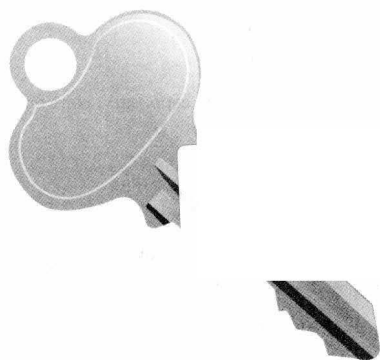


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

物联网

——开启智慧大门的金钥匙

江苏省电机工程学会 组编
徐颖秦 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书比较通俗地介绍了物联网的概念、内涵和基本属性；简明地阐述了物联网的体系结构；概括地介绍了物联网的热点及关键技术，包括传感器、RFID、条形码等感知与识别技术，现场总线、蓝牙、Wi-Fi、ZigBee、无线传感网等融合与接入技术，智能控制和嵌入式等智能处理技术以及云计算技术等；通过典型实例说明了物联网在9大行业的具体应用；最后讨论了目前物联网的应用前景和所面临的困难与挑战。

本书是一本关于新兴学科的科普性读物，图文并茂，通俗易懂，适合于希望了解物联网基本知识的普通大众，也可作为相关管理人员物联网技术培训教材或参考读物。

图书在版编目 (CIP) 数据

物联网：开启智慧大门的金钥匙/徐颖秦主编；江苏省电机工程学会组编. —北京：中国电力出版社，2012.7

ISBN 978-7-5123-3261-4

I. ①物… II. ①徐…②江… III. ①互联网络—应用—基本知识②智能技术—应用—基本知识 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 151655 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 4.25 印张 67 千字

印数 0001—3000 册 定价 19.00 元

敬告读者

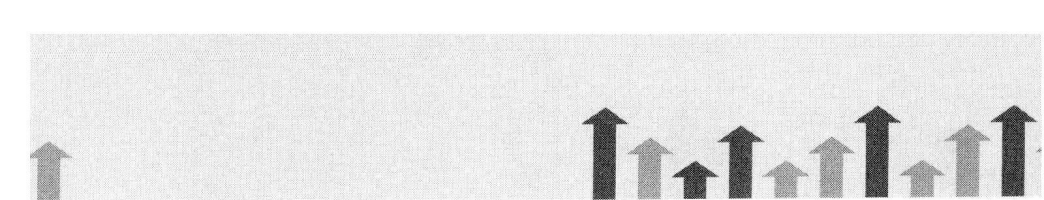
本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编委会



主任委员	马苏龙			
副主任委员	徐建亭	陈德静	巢大同	
委员	徐颖秦	吴为民	田伟	
	张明智	陈硕		
主编	徐颖秦			
参编	吴为民	田伟	张明智	
	陈硕			
审稿	孙小菡	张登银	王建明	
	曹玉兰	谢翠菊	张建华	
	薛一如			



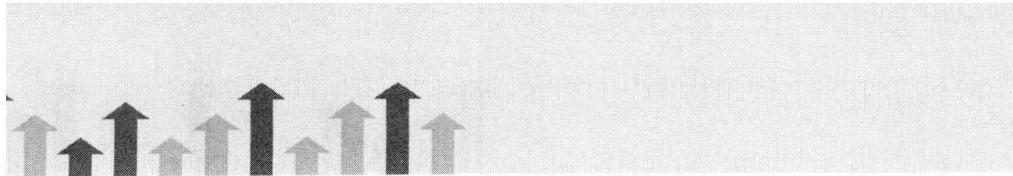
前 言

您是否想拥有一双“千里眼”，隔着千山万水都能看到家里是否一切安好；您是否想拥有一对“顺风耳”，随处倾听一下祖国山河另一端的天籁之音；您是否想生活在一个理想王国，坐在家里就能周游世界……

衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求；公文包会“提醒”主人忘带了什么东西；汽车会及时提醒主人正确的行走路线和方位，并主动躲避路障，保护主人和行人的安全；货车未准确到达指定地点时，会发出和蔼的提示音；回家前按一下手机，空调就自动打开，电饭锅就自动开始煮饭……

这些令人神往的景象，不是梦想，不是童话，也不是科幻大片里的神奇画面，而是物联网时代普通人所能够享受到的一个自然场景。到那时，物联网将成为人们如影随形的亲密伙伴，套用一句广告词：“人类失去了物联网，世界将会怎样！”

从新世纪初，物联网（Internet of Things，简称 IoT）就已经悄悄地进入了人们的视野，并已在各行各业“初露锋芒”。从射频识别（Radio Fre-



quency Identification, 简称 RFID) 到传感网、从移动通信到网络通信、从“智慧地球”到“感知中国”、从“E-社会”到“U-社会”、从“人-人相联”到“物-物相通”, 构成了物联网的雏形。目前, 国内外、各行业对物联网高度重视, 并把它作为“危机时代的救世主”、经济和技术发展的新引擎、开启智慧大门的金钥匙, 纷纷将其列为国家战略, 进而规划、试点和实施。但目前对于很多普通大众而言, “物联网”这一概念究竟是什么并不是很清楚。那么什么是物联网? 它涉及哪些方面? 又包括哪些东西? 有什么特征? 为什么会有如此美妙的场景? 物联网时代的到来, 对社会、对老百姓的生活会带来哪些新变化? 发展远景是什么? 本书将对这些问题一一作出解答。

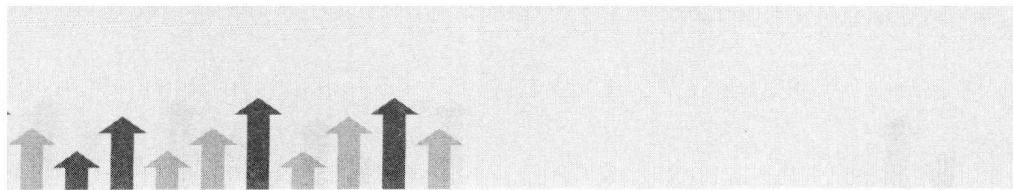
物联网被认为是互联网的延伸, 是“物-物”相连的互联网, 它并不是一门新兴的技术, 而是一种将现有的、遍布全世界的传感设备和网络设施连为一体的应用模式, 是感知、信息、控制、云计算等多学科的渗透与融合, 是一个在近几年形成并迅速发展的新概念, 被称为继计算机、互联网之后, 信息产业的第三次浪潮。物联网作为一个新生事物, 正在向我们“袭来”, 开发应用前景巨大。虽然, 现在人们似乎还没有感觉到它的存在, 但是这个被美国总统奥巴马称为“智慧地球”, 被我国总理温家宝



叫做“感知中国”的新事物，实际上已经应用于多个领域，离我们越来越近。

本书是一本关于物联网的基础知识读物，用轻松、通俗的语言和图片，向读者展示了物联网技术和业务应用的巨大魅力，内容涵盖了物联网的概念及演进过程，物联网的基本内涵和结构体系，物联网的关键技术，包括 RFID、传感器、WSN/Zig-Bee/Wi-Fi、嵌入式系统、云计算等。又使用了大量实例诠释了物联网的应用领域，如智能电网、智慧城市、智慧安防、智慧环保、智慧医疗、智慧农业、智慧交通、智慧物流、智慧旅游等。通过阅读本书，读者会感觉物联网原来离我们这么近，并不是遥不可及的，从而轻松的认识并愉快的接受这一新生事物！

本书由江苏省电机工程学会组织策划，江南大学徐颖秦副教授主编。中国电力科学研究院田伟、无锡供电公司高级工程师吴为民、江苏省电机工程学会高级工程师张明智和陈硕提供了宝贵资料并做了大量的文字和组织工作。东南大学孙小菡教授、南京邮电大学张登银教授、无锡供电公司总工程师王建明、高级工程师曹玉兰，镇江供电公司高级工程师谢翠菊，徐州供电公司高级工程师张建华、《江苏电机工程》主编薛一如在编写和审稿过程中提出了许多宝贵意见，在此一并表示衷心的感谢和崇高

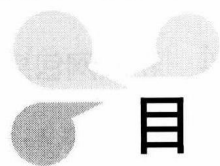


的致意！

由于物联网技术仍处于发展阶段，新技术、新设备以及新应用会不断涌现，加之编者水平有限，编写时间仓促，因而难免存在错漏之处，敬请各位专家和读者不吝指正！

编 者

2012 年 5 月



目录

前言

■ 1	物联网离我们有多远	1
1.1	“体验”物联网	3
1.2	“智慧”汽车	5
1.3	“聪明”房子	7
1.4	“智慧”生活	8
■ 2	什么是物联网	11
2.1	物联网是怎么提出的	13
2.2	什么叫智慧地球	15
2.3	感知中国由来	17
2.4	物联网内涵是什么	20
2.5	物联网属性怎样	23
2.6	什么叫“E 社会”和“U 社会” ...	25
■ 3	物联网体系架构怎样	29
3.1	感知互动层	31
3.2	网络传输层	32
3.3	应用服务层	34

■ 4 物联网包括哪些关键技术 37

4.1 感知和识别技术 40

4.2 融合与接入技术 48

4.3 智能处理技术 60

■ 5 何谓云计算 65

5.1 云计算意味着什么 67

5.2 什么叫公有云和私有云 69

5.3 云计算是如何工作的 71

5.4 云计算与物联网 74

■ 6 物联网有哪些典型应用 77

6.1 智能电网 感知和谐生活 79

6.2 智慧城市 创造多彩生活 93

6.3 智慧安防 创建平安小区 94

6.4 智慧环境 使天更蓝水更绿 97

6.5 智慧医疗 提升全民健康水平 98

6.6 智慧农业 实现智慧绿色生态 100

6.7 智慧交通 平安高效出行 101

6.8 智慧物流 快速流通天涯海角 105

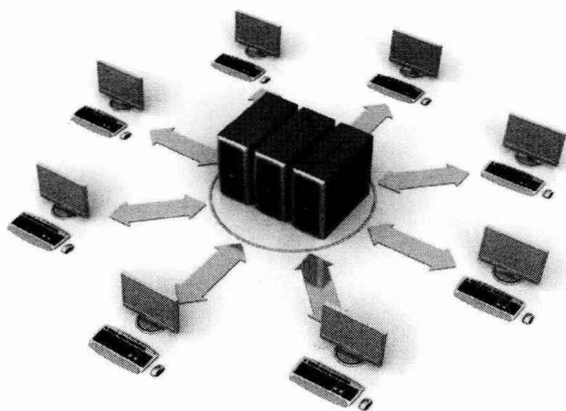
6.9 智慧旅游 轻松感受智慧服务 110

7 物联网面临怎样的前景与挑战	113
7.1 物联网发展前景怎样	115
7.2 物联网发展机遇如何	116
7.3 物联网面临哪些挑战	117
7.4 结束语	120
参考文献	123

物联网——开启智慧大门的金钥匙 Q

1

物联网离我们有多远





1.1 “体验”物联网

离开互联网的生活几乎不可想象，可您听说过“物联网”吗？这个目前在各行各业炙手可热的新名词到底是什么？它离我们有多远？为什么会与科技革命和产业革命联系在一起？它会不会像互联网一样，给我们的生活带来翻天覆地的变化？为此，先带读者去微软之父，全球资讯业的领航人比尔·盖茨的智能豪宅体验一番，一起感受一下新技术带来的神奇生活！

被主人称为“未来之屋”的豪宅，建筑面积超过 6.6 万平方英尺，相当于几十个足球场。在这座豪宅里，共敷设 84km 电缆，而中心计算机是这座耗资将近 10 亿美元的豪宅的“指挥中心”，发出的指令遍及豪宅的每一个角落。

犹如蜘蛛网的电缆，把家里所有的电器及设施连接成一个网络，使得数字神经和信息家电“活”起来，再加上中央计算机随时上传下达，频繁的接收手机、收信器与传感器的信号，宅子里空调、音响、灯光、卫浴等都被“赋予”了情感，格外听话。

豪宅大门外的气象感知器，可以根据检测到的气象指标通知空调系统，控制室内温度和通风情况；门口处安装的带有电子芯片的电子胸针和微型摄像机，除主人外，其他人进入门内，须由电子芯片进行检测，并由摄像机通知主人；地板中的传感器能



在 15cm 内跟踪到人的足迹，当感应到有人进来时会自动打开照明系统，当人离去时则自动关闭；走进大厅，空调已将室温调到最舒适；高级音响同样掌握客人的不同欣赏口味，播放舒伯特小夜曲或者其他动听的乐曲；墙上的大屏幕液晶电视会自动显示客人喜欢的名画或影片。厨房里都是全自动烹调设备，想吃什么只要按一下电脑键盘或手机，机器就会自动烹调，不一会儿，美味佳肴会端上桌来；卫生间里的监测器可以实时监测主人的体温、血压、脉搏等人体健康信号，发现异常即刻报警；如果发生了火灾，自动消防系统将通过通信系统立即报警，关闭有危险的电力系统，灭火器材会根据火势自动启动灭火，可能还没等您反应过来，一场火灾就被消灭了，如果火势很大，系统应付不了，那它还能为主人提供最佳逃生方案等。

“未来之屋”里还有一面令人惊奇的“魔镜”，巧妙地将先进的技术与日常生活非常人性化的结合在一起。如果您对着镜子招招手，她就会告诉您今天天气怎样，穿什么样的衣服比较合适，还会给出时下最流行的搭配方案，如果联网，镜子就会告诉您今天穿这件衣服会不会跟朋友撞衫。

总之，大厅、餐厅、客房、健身房、图书馆等，似乎每一个角落都站着忠心耿耿的仆人，这些似乎量身打造的“变色龙”，令主人感到随心所欲——爽



极了!

这种神奇的生活您向往吗?

当物联网时代真正到来后,这个数据处理中心就可以联网,利用无线网络与预装了各种传感器的家电、车辆、交通基础设施等连接,您只需交付很少的费用,就可以享受到与盖茨一样尊贵的生活品质。其实,仔细想一想,手机和个人电脑的快速普及使用过程,就会知道,这个美好的未来一定不会遥远!

1.2 “智慧”汽车

现在,人们只能在科幻电影中见识到自动驾驶的汽车,汽车匀速行驶在高速公路上,你可以惬意地靠在椅背上,看看风景、听听音乐、读读书,等它按照事先调试好的程序自动到达目的地。其实,这个图景也不完全是幻想了,自动驾驶是各大汽车厂商的研发的热点之一,不仅仅意味着把人类从方向盘上解放出来,而且非常节能环保,因为匀速行驶的模式可以使车辆耗油减少两成。

物联网的出现使人类离自动驾驶的梦想近了一大步。因为无处不在的物联网使您随时可以调用数字化地图,确定自己的车辆在其中的坐标、速度和方向,然后,您就可以靠在椅背上,像玩电脑赛车游戏一样,看着爱车在数字化地图的车流中穿梭。



这样几个关键环节可以帮助您自动轻松驾驶：航线推算法将帮助您的爱车按既定车速沿既定车道行驶，而道路两侧安装的雷达反射镜可以确定汽车的实时位置，从而实现自动导航。当然，要想完全实现自动驾驶，按既定车道驾驶只是第一步，汽车还必须学会处理好与其他车辆的关系，避免碰撞；同时也必须学会避开道路上的异物，这些都可以通过相应的传感设计来实现。自动驾驶状态也并非是一成不变的，当汽车“意识”到前方出现复杂的险情，它可以发出警报，提醒驾驶员切换成人工驾驶状态，以更灵活地规避危险。

如果有一天，您停好车走出一段距离后，突然想起来没把车锁好，是不是会惊出一身冷汗？等到了物联网时代，这就不再是个问题了，就算您忘了锁车，汽车也会自动感应到您的离开，并在几秒后把车锁好，那可不是什么心灵感应，它感应的媒介物就是您随身携带的手机。

有时候，无良的小偷会利用各种技术手段潜入车内。在物联网时代，这招也不好用了，因为车子只认主人，只有主人才能开走它；如果进来的是其他人，它就会通过网络向主人核实来者的身份，如果主人把车借给了朋友，必须输入朋友的手机号，汽车才会遵命行事；如果是陌生人的话，还是尽早离开为妙，因为接到主人报警的警察正在赶往案发