

物联网 智慧地球

焦宝文 编 著
李德星 主 审

物联网与智慧地球

焦宝文 编 著

李德星 主 审

中国海洋大学出版社
· 青 岛 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

物联网与智慧地球 / 焦宝文编著. -- 青岛 : 中国海洋大学出版社, 2013.6

ISBN 978-7-5670-0360-6

I. ①物… II. ①焦… III. ①互联网络-应用-研究
②智能技术-应用-研究 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第138040号

出版发行 中国海洋大学出版社

社 址 青岛市香港东路23号

邮政编码 266071

出 版 人 杨立敏

网 址 <http://www.ouc-press.com>

电子信箱 wjq_hdcbs@foxmail.com

订购电话 0532-82032573 (传真)

责任编辑 王积庆

电 话 0532-85902349

装帧设计 青岛乐道视觉创意设计工作室

印 制 青岛双星华信印刷有限公司

版 次 2013年6月第1版

印 次 2013年6月第1次印刷

成品尺寸 140 mm × 203 mm

印 张 2.875

字 数 47千字

定 价 25.00元

前言

我们正处在一个划时代的新一轮信息革命的浪潮中，物联网正在成为全球信息技术开发应用的制高点，它将催生出一个智慧型的全球信息基础设施，并在这个新的支撑环境上各种应用层出不穷，逐渐形成一个集传感、通信、存储、计算、控制为一体的数物复合巨型开放的大系统。它无所不在的应用将深刻改变人类的生产和生活方式，加速由工业社会向信息社会的转型。物联网发展浪潮还将催生出一个战略性新兴支柱产业，这个新兴产业无论是对刺激短期经济增长还是长期持续的经济增长都是一个新引擎。再过 10 年，人类将进入一个崭新的物联网时代。

透视全球物联网发展现状和发展趋势，明确物联网发展的主要方向，把握物联网的发展规律，切实解决好实施国家物联网发展战略过程中面临的诸多问题，是进行战略规划和管理的关键所在。本书的结构特点：首先

站在全球的视角下，通过系统分析物联网发生、发展过程，研究其发展特点和发展规律；然后重点探讨在实施国家物联网发展战略过程中面临的问题，同时提出了解决这些问题的思路和方法。由于我国的物联网发展正从总体规划阶段进入顶层设计阶段，因此，本书对国家物联网的总体框架和顶层设计进行了重点讨论。

本书共分九章。第一章介绍了物联网的起源和智慧地球的内涵以及世界各国实施物联网发展战略的构想、部署。第二章分析了物联网发展浪潮这个全球信息化的新热点所具有的新特点、发展阶段、产业化方向及发展趋势。第三章着重分析了物联网与电子政务、智慧城市的发展关联。第四章着重阐述了物联网发展浪潮对经济和社会的推动作用。第五章讨论了实施智慧中国战略应当注意的几个重要问题。第六章介绍了实施物联网战略的重点和应当优先发展的领域。第七章重点阐述了国家物联网的总体框架及其关键要素，并提出了基于技术，应用业务的物联网体系架构和各类物联网综合应用与运行平台的布局，以及物联网所涉及的关键技术。第八章介绍了物联网的产业链及产业发展趋势。第九章主要分析和预测了物联网与智慧地球发展面临的机遇和挑战。

本书是《物联网培训教材》的第一册，从丛书的整体结构来看，它既是一本全面系统论述物联网是什么、

做什么、怎样做的“导论”，也是一本物联网与信息化基本知识的概述。

本书既可以作为领导干部学习物联网与信息化知识的简明读本，也可以作为物联网专业大学本科、高职高专的教材，还可为从事物联网领域研究、工程实践的管理技术人员和技术人员提供参考。

由于全世界物联网的发展总体上属于起步阶段，许多学术问题和工程方法需要在实践中逐渐研究完善由于本人水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

焦宝文

2013年2月

目 录

第一章 信息革命与物联网的应运而生 / 1

第一节 “智慧地球”的提出及其内涵 / 1

第二节 物联网的起源与发展 / 4

第三节 世界各国实施“物联网”发展战略的构想与部署 / 6

第二章 全球信息化的新热点 / 10

第一节 从数字地球战略到智慧地球战略的转移透视全球信息化的新发展趋势 / 10

第二节 物联网的发展标志着全球信息化进入了一个崭新的阶段 / 12

第三节 物联网的发展将催生出一个崭新的战略支柱产业 / 13

第三章 实施两种战略切入点的关联 / 16

第一节 电子政务、电子商务、电子社区与物联网发展的关联 / 16

第二节 从数字化、网络化到智能化 / 19

第三节 物联网的发展将促进电子政务和智慧城市迈向高级发

展阶段 / 23

第四章 物联网发展浪潮对经济和社会的推动作用 / 25

第一节 物联网产业的发展是经济增长的催化剂和倍增器 / 25

第二节 物联网无处不在的应用将使人类真正迈入信息社会 / 27

第五章 实施智慧中国战略应当注意的问题 / 30

第一节 做好顶层设计和统筹规划是避免进入发展误区的关键 / 30

第二节 智慧城市建设是实施智慧中国战略的重要切入点 / 34

第三节 智慧中国的战略使命 / 36

第六章 实施物联网战略的重点 / 38

第一节 物联网发展的战略目标选择 / 38

第二节 物联网应当优先发展的重点应用 / 40

第三节 把握物联网发展趋势是实施战略管理的关键 / 42

第七章 物联网的总体架构与顶层设计 / 45

第一节 物联网的总体架构和关键要素 / 45

第二节 基于技术和应用业务的物联网体系架构和各类物联网
综合应用与运行平台的布局 / 51

第三节 物联网所涉及的关键技术 / 56

第八章 物联网产业链及产业发展趋势 / 60

第一节 物联网产业化发展历程 / 60

第二节 产业链和相关产业的发展关联 / 63

第九章 物联网与智慧地球前景展望 / 65

第一节 物联网与智慧地球发展面临的机遇和挑战 / 65

第二节 发展前景展望 / 67

附录 / 69

国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见 / 69

第一章

信息革命与物联网的应运而生

第一节 “智慧地球”的提出及其内涵

1999 年，美国麻省理工学院研究 RFID（电子射频）技术的 Auto-ID 中心主任 Ashton 教授把依托 RFID 技术和互联网实现物品的识别、跟踪和管理的物流网络定义为“物联网”，这是早期的物联网概念。

在 2005 年的信息社会世界峰会上，国际电信联盟发表的年度报告中提出信息与通信技术发展的目标已经从任何时间、任何地点连接任何人，发展到连接任何物品的阶段，人与物、物与物之间的连接形成了物联网，人类在信息与通信世界里将获得一个新的沟通维度。显

然，该报告所定义的物联网概念相对早期的概念在内涵上有了重要扩展。

2009年1月28日，美国总统奥巴马在与工商界领袖举行的一次“圆桌会议”上，IBM首席执行官彭明盛首次提出了“智慧的地球”这一概念，建议新一届政府投资新一代的智慧基础设施，并阐明了其短期和长期效益，奥巴马对此给予了高度重视，并将以物联网技术为核心的“智慧地球”计划上升至国家战略层面。美国的“智慧地球”战略提出：IT产业下一阶段的任务是把新一代IT技术充分运用到各行各业中。即把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、公路、隧道、大坝、油气管道、建筑、供水系统等物体中，并且被普遍连接，形成“物联网”。然后将新的“物联网”与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理世界的全面融合。在整合后的新网络架构中，由能力超级强大的中心计算机群，对整合后新网络内的人员、机器、设备和基础设施实时地管理和控制。在此基础上，人类可以动态地以更加精细的方式管理生产和生活，达到“智慧”状态，从而大大提高资源利用率和生产力水平，有效改善人与自然界的关系。

不难看出，“智慧地球”是运用信息技术构建新的世界运行模式的信息社会愿景。“智慧地球”的内涵具

有如下特点。

1. 更深入的智能化

物联网通过将各类信息感知设备嵌入到物体中，可以实时获取物体状态信息，然后通过对所获取的感知信息进行智能处理，实现对物体的管理和控制，从而使得人类可以精细和智慧地控制物理世界的运行。

2. 更全面的感知

物联网的一个突出特征是通过各种感知方式来获取物理世界的各种信息，从而全面提升人们对物理世界的感知能力。

3. 更广泛的信息共享和互联互通

物联网是一个动态的全球网络基础设施，它具有基于标准和互操作通信协议的自组织能力，并与信息网络无缝整合。因此，利用物联网可以随时随地感知、测量、捕获和传递物理世界的各种信息，从而可以立即采取应对措施和进行长期规划，并能对环境和业务状况进行实时监控。同时，使用数据挖掘技术和分析工具，采用云计算技术，可以整合和分析海量的跨地域、跨行业的信息，以更好地支持决策和行动。

基于“智慧地球”计划的上述特点，世界许多国家的领导人相继认识到智慧地球是继互联网之后国家发展

的重点核心领域，并将发展物联网作为振兴经济、确立国家软、硬实力的重要战略之一。2009 年 8 月，温家宝总理在无锡考察时提出，要尽快建立中国的“感知中国”中心，早一点谋划未来，早一点攻破核心技术。不难看出，“感知中国”是物联网在中国泛在应用前景的概括。

第二节 物联网的起源与发展

早期的物联网概念仅限于物流追踪和优化物流供应链。直到 2005 年，国际电信联盟才对物联网的内涵作出较为科学的定义，指出信息与通信技术发展的目标已经从任何时间、任何地点连接任何人，发展到连接物品的阶段，人与物、物与物之间的连接形成物联网。可见，物联网这个新生事物的出现体现了信息通讯技术的应用在人类生产、生活领域不断拓展和深化的需求。它最终将发展成为一个具有基于标准和互操作通信协议的自组织能力的，并与信息网络无缝整合的动态的全球网络基础设施。

在物联网发展的初期，它的特点是充分利用各种感知技术，用智能装置对物理世界的事物进行感知识别，

通过通讯网络进行传输和互联，利用计算机和软件系统进行信息处理和数据挖掘，实现人与物的无缝连接，达到对物理世界的事物实时控制、精确管理和智能化决策的目的。

在物联网发展初期，人们对物联网内涵的理解主要侧重在感知上。认为物联网具有整合感知识别、传输互连和计算处理等功能。物联网通过信息共享和业务协同，将人与人之间的信息交互沟通向人与物、物与物之间扩展延伸，它的应用为加强科学管理，优化资源配置，使人类生产生活全面迈入数字化、网络化、智能化提供了创新手段。

由于人们把物联网当成感知物理世界的重要手段，因此将它的体系架构简单地归纳为包括感知层、网络层和应用层的三层结构。首先通过感知器和智能装置等执行器，对物理世界的事物进行数据采集；再通过网络层，包括电信网、互联网以及各种专网进行信息传输；最后应用层利用计算机进行信息处理，从而达到对物理世界的事物智能化控制和管理的目的。

从发展的前景看，宽带、融合、泛在是下一代网络的显著特征。宽带接入和无线通讯正加速向社会经济各个环节渗透，万事万物，从人与人之间的通讯到人与物、物与物之间的通讯、感知和识别，包罗万象，无所

不在。物联网的逐渐成熟和迅速发展反映了信息技术更广泛、更深入地扩散和应用，它将使全球信息革命进入一个崭新的发展阶段。

第三节 世界各国实施“物联网”发展战略的构想与部署

我们正处在一个划时代的全球信息革命的浪潮中，物联网的应运而生将形成全球信息化的一个新热点。美国提出的“智慧地球”战略目标选择是建设新一代的智慧型信息基础设施，美国总统奥巴马认为“这就是美国在 21 世纪保持和夺回竞争优势的方式”。美国政府认为，“智慧地球”战略能够带来长短兼顾的良好效益，尤其是对于美国经济和世界经济走出困境具有重大意义。在短期经济刺激方面，该战略计划投资于智能电网、智能高速公路、智能铁路等基础设施，从而刺激短期经济增长，创造大量的就业岗位。从长远来看，新一代的智慧基础设施将为未来的科技创新开拓巨大的空间，有利于增强国家的长期竞争力。此外，该战略的实施能够提高对有限资源与环境的利用率，有助于资源和环境保护。例如，现行的城市交通管理基本是自发进行

的，由此产生不必要的交通拥堵甚至瘫痪。而智能交通基础设施可以将整个城市内的车辆和道路的信息实时收集起来，然后通过超级云计算中心动态地计算出最优的交通指挥方案和车行路线，从而使城市道路资源得到最高效率的利用。又如，采用物联网技术，可以把过去静态的、低效的电力输送网络转变为动态可调整的智能网络，对电网进行实时监测，根据不同时段的用电需求，将电力按最优方案予以分配。

美国已将物联网列为“2025 年对美国利益潜在影响的关键技术”之一，该战略的实施能否掀起如当年互联网革命与“信息高速公路”计划一样的科技和经济浪潮，正在为全球所关注。

欧盟委员会是在美国提出“智慧地球”战略之后，响应最快、部署颇细的国际组织。早在 2009 年 6 月 18 日，欧盟就宣布了新的行动计划。《欧盟物联网行动计划》共有 14 项举措，提出要“把物联网发展成为欧洲的关键资源”，其战略目标选择定位在确保欧洲在建构新型互联网的过程中起主导作用。

欧盟在愿景设计中，把物联网定位为一个动态的，建立在标准通信协议基础上的，可以让人和物在任何时间、任何地点相连，并且任何物和任何人可以通过任何路径/网络 and 任何服务相连的新型网络。这个新型网络

可以在“物”中嵌入通信功能，并在周围环境中与其他“物”创建一个本地通信网络，这些特设的通信网络与其他通信网络连接后，其通信功能和所处的环境会影响到本地及全球的“物”的功能。因此，物联网将决定普遍计算和环境智能的前景，这是通过加强物之间全面沟通和计算能力以及整合识别、通信和互动这些关键要素来实现的。最终，物联网这个动态的智能全球基础设施可以实现物理世界和数字世界的全面映射互联。可见，欧盟关于物联网发展愿景的描述具有一定的前瞻性。

欧盟新的行动计划反映了欧洲众多国家领导人对推动物联网发展浪潮的意愿，同时也是众多领导人应对面临的新机遇和挑战提出的前瞻性对策。

继美国提出“智慧地球”战略，欧盟宣布了新的物联网发展计划之后，2009年7月6日，日本政府正式推出了命名为“i-Japan 战略 2015”。该战略旨在通过数字化社会的实现，全面提升国家的综合实力和竞争力，参与解决全球性的重大问题，确保日本在全球的领先地位。在“i-Japan”战略中，确定物联网是其发展的重点，其战略目标选择是实现无论何时、何地、何物、何人均可连接的“泛在网络”社会。该战略确定重点发展的三大核心领域是：电子政府和电子自治体、医疗保健、教育与人才；激发产业与区域活力，培育新兴产