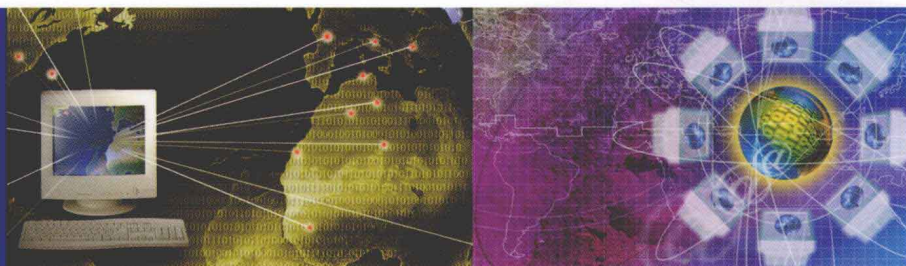


Internet  
of things



# Internet of things 物联网

胡 铮 主 编



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

工业和信息化部全国网络与信息技术培训考试项目（NTC）  
物联网专业指定教材

# 物 联 网

胡 铮 主编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书根据国务院和江苏省关于推进物联网发展的指示精神,系统全面地介绍了物联网的基本概念、基础构成、支撑技术、协议与标准等内容,并以实际案例方式介绍了物联网的应用,包括智能家居、智能医疗、智能物流、智能电网。为了方便读者学习并了解物联网,本书还附录了名词简介及中国物联网大事记。

本书由浅入深、循序渐进,强调实践性和应用性,有利于读者从基础开始逐步深入地学习,适用于各行政部门、企事业单位,各类本科院校、职业院校及培训机构。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

物联网/胡铮主编. —北京: 科学出版社, 2010

(工业和信息化部全国网络与信息技术培训考试项目(NTC)物联网专业指定教材)

ISBN 978-7-03-029086-1

I. ①物… II. ①胡… III. ①计算机网络—应用—物流—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①F253.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 187875 号

---

责任编辑: 赵丽欣 唐洪昌/ 责任校对: 刘玉靖

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 子时文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

装 订 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2010 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2011 年 4 月第四次印刷 印张: 16

印数: 8 001-9 500 字数: 350 000

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135763-2038

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

## 编 委 会

- 编委会主任：**洪京一 工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院党委书记
- 主 编：**胡 铮 全国网络与信息技术培训考试管理中心（NTC-MC）主任  
全国网游动漫学院项目管理办公室（GCC-MO）主任  
工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院培训中心副主任
- 副 主 编：**王维列 全国网络与信息技术培训考试（江苏省）管理中心主任  
丁 新 中央电化教育馆副馆长  
林 鹏 国家计算机网络应急技术处理协调中心科技委副主任、教授级高工  
尤学贵 江苏省电化教育馆馆长  
许益超 无锡教育电视台台长  
无锡电化教育馆馆长
- 编 委：**马 亮 施 鸣 纪 凯 奚 军 支 渝  
何 杰 温安顺 谢赞福 高俊文

# 前 言

随着互联网加速向传统产业渗透，产业边界日益交融，新型商业模式和服务经济加速兴起，新业态衍生日趋明显，我国实用技能新型人才供需矛盾更加突出，人才培养越发紧迫。

物联网，是继计算机、互联网和移动通信之后新一轮信息技术革命，是信息产业领域未来竞争的制高点和产业升级的核心驱动力，是加速推进工业化、信息化融合的催化剂。作为一种短距、低功耗无线网络技术，物联网技术在科研、工业、国防、国民经济各个领域都有广泛和深入的应用。

为深入贯彻落实科学发展观，坚持走中国特色新型工业化道路，加快互联网的发展和运用，特别是推进互联网和传统产业的改造提升有机结合，以及推动信息技术产业的发展，同时为贯彻落实国务院和江苏省关于推进物联网发展的指示精神，推进我国物联网人才建设，促进经济社会发展需要，工业和信息化部有关部门推出全国网络与信息技术培训考试项目（NTC），物联网技术培训考试项目是 NTC 的子项目及组成部分。

NTC 项目是由工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院与工业和信息化部通信行业职业技能鉴定指导中心联合共建。工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院是直属工业和信息化部的一类事业单位，作为部的支撑单位，主要从事政府政策软科学研究，软件与信息服务、评测与认证服务，传媒与网络服务、投资与资产管理，媒体与出版、培训等业务；工业和信息化部通信行业职业技能鉴定指导中心是工业和信息化部从事 IT 通信类职业技能鉴定工作的权威认证机构。

NTC 项目由全国网络与信息技术培训考试管理中心（NTC-MC）负责管理及运营，全国网络与信息技术培训考试管理中心是工业和信息化部有关部门为在全国范围内开展信息技术培训考试工作而设立的管理机构。学员考核通过后颁发工业和信息化部职业技能水平证书，作为职业技能水平的凭证及从事相关岗位的任职依据。经国家职业技能鉴定机构鉴定通过后，可获得由人力资源和社会保障部、工业和信息化部共同颁发的“国家职业资格证书”。

本书作为对物联网知识的普及培训教材，适用各行政、企事业单位、本科院校及各类职业学校（学院）、培训机构等，旨在提高对物联网技术的认知。

本书强调实践性和应用性。通过对本书的学习，读者将建立起全面、客观的关于物联网的知识体系、掌握物联网的基础知识、同时了解物联网产业在今后的发展。

本书由胡铮任主编，参与编写的人员包括：王维列、丁新、林鹏、尤学贵、许益超、马亮、施鸣、纪凯、奚军、支渝、何杰、温安顺、谢赞福、高俊文等。

在编著本书过程中，我们得到了工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院、工业和信息化部通信行业职业技能鉴定指导中心、全国网络与信息技术培训考试管理中心（NTC-MC）、全国网游动漫学院项目管理办公室（GCC-MO）的大力支持，在此一并表示感谢。

由于我们水平所限，加之时间仓促，书中错漏在所难免，敬请读者、同行及专家批评指正。

# 目 录

## 前言

## 第一部分 走近物联网

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第一章 了解物联网 .....             | 3  |
| 第一节 什么是物联网 .....            | 3  |
| 第二节 物联网概念的产生与发展 .....       | 3  |
| 第三节 物联网产业兴起的背景 .....        | 4  |
| 一、国内外形势背景 .....             | 4  |
| 二、技术背景 .....                | 5  |
| 第四节 物联网的基本框架 .....          | 5  |
| 一、感知层技术 .....               | 5  |
| 二、网络层技术 .....               | 6  |
| 三、应用层技术 .....               | 6  |
| 四、公共技术 .....                | 6  |
| 第五节 物联网的相关机构 .....          | 7  |
| 一、工业和信息化部传感器网络标准化工作小组 ..... | 7  |
| 二、物联网产业联盟 .....             | 7  |
| 三、传感（物联）网联盟 .....           | 8  |
| 四、中国物联网标准联合工作组 .....        | 8  |
| 五、无锡物联网产业研究院 .....          | 8  |
| 第六节 物联网的关键技术 .....          | 8  |
| 第七节 物联网的实现步骤 .....          | 9  |
| 第二章 物联网的发展现状 .....          | 11 |
| 第一节 国外物联网发展 .....           | 11 |
| 一、美国物联网发展概况 .....           | 11 |
| 二、欧盟物联网发展概况 .....           | 12 |
| 三、日本物联网发展概况 .....           | 12 |
| 四、韩国物联网发展概况 .....           | 13 |
| 第二节 中国物联网发展 .....           | 14 |
| 一、中国物联网发展概况 .....           | 14 |
| 二、中国物联网技术研究概况 .....         | 15 |



|                  |    |
|------------------|----|
| 三、中国物联网标准概况..... | 16 |
|------------------|----|

## 第二部分 物联网的基础构成

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第三章 物联网的技术组成.....   | 21 |
| 第一节 物联网技术简介.....    | 21 |
| 第二节 传感网技术.....      | 22 |
| 一、传感网节点.....        | 22 |
| 二、传感网系统结构.....      | 24 |
| 三、传感网协议.....        | 24 |
| 四、传感网操作系统.....      | 26 |
| 五、传感网中间件.....       | 27 |
| 六、其他传感网技术.....      | 29 |
| 第三节 传感网向物联网的扩展..... | 31 |
| 第四节 “感知”前端.....     | 31 |
| 一、RFID 和 EPC.....   | 31 |
| 二、传感器.....          | 37 |
| 三、摄像头.....          | 41 |
| 四、微机电系统.....        | 44 |
| 第五节 数据传输.....       | 44 |
| 一、无线通信网络.....       | 45 |
| 二、下一代互联网.....       | 47 |
| 三、三网融合.....         | 52 |
| 第六节 “感知”终端.....     | 53 |
| 一、个人计算机.....        | 54 |
| 二、3G 手机.....        | 54 |
| 三、PDA.....          | 55 |
| 第七节 智能化.....        | 55 |
| 一、统计学.....          | 56 |
| 二、人工神经网络.....       | 56 |
| 三、模式识别.....         | 57 |
| 四、数字图像处理.....       | 60 |
| 第八节 云计算.....        | 62 |
| 一、什么是云计算.....       | 62 |
| 二、云计算的原理.....       | 63 |
| 三、云计算的发展方向.....     | 63 |
| 四、云计算厂商的不同理念.....   | 63 |



|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 五、云计算与物联网.....                 | 64         |
| <b>第四章 物联网支撑技术.....</b>        | <b>66</b>  |
| 第一节 RFID 技术.....               | 66         |
| 一、RFID 技术简介 .....              | 66         |
| 二、RFID 的特征.....                | 67         |
| 三、RFID 的工作原理 .....             | 68         |
| 四、RFID 的技术分类 .....             | 69         |
| 五、RFID 的技术标准 .....             | 70         |
| 六、RFID 的应用及发展趋势.....           | 71         |
| 七、RFID 面临的问题 .....             | 71         |
| 第二节 ZigBee 技术.....             | 72         |
| 一、ZigBee 概述 .....              | 73         |
| 二、ZigBee 无线数据传输网络描述.....       | 73         |
| 三、ZigBee 采用的自组织网通信方式.....      | 75         |
| 四、ZigBee 的频带.....              | 76         |
| 五、ZigBee 性能分析.....             | 76         |
| 六、ZigBee 自身的技术优势 .....         | 77         |
| 七、ZigBee 应用领域.....             | 78         |
| 八、ZigBee 技术的趋势发展 .....         | 78         |
| 第三节 常见的组网技术.....               | 79         |
| 一、现场总线技术.....                  | 79         |
| 二、WiFi 技术.....                 | 82         |
| 三、蓝牙技术.....                    | 84         |
| 四、GPS 技术.....                  | 87         |
| 五、PLC 技术.....                  | 89         |
| 第四节 MEMS 技术.....               | 93         |
| 一、MEMS 技术简介.....               | 94         |
| 二、MEMS 技术发展历史 .....            | 94         |
| 三、MEMS 微传感器的研究现状与发展方向.....     | 95         |
| 第五节 智能技术.....                  | 99         |
| 一、嵌入式智能平台技术 .....              | 100        |
| 二、智能空间技术.....                  | 101        |
| <b>第五章 协议与标准.....</b>          | <b>104</b> |
| 第一节 物联网的标准体系及存在问题.....         | 104        |
| 一、物联网与 RFID、传感器网络和泛在网的关系 ..... | 105        |



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 二、物联网的标准体系 .....             | 106 |
| 三、物联网标准制定中存在的问题 .....        | 107 |
| 第二节 IEEE 802.15.4 标准 .....   | 109 |
| 一、IEEE 802.15.4 概述 .....     | 110 |
| 二、网络拓扑结构 .....               | 111 |
| 三、MAC 层帧结构 .....             | 111 |
| 第三节 ZigBee 协议规范 .....        | 114 |
| 一、ZigBee 协议栈体系结构 .....       | 114 |
| 二、ZigBee 应用的基本概念 .....       | 115 |
| 三、ZigBee 协议栈各层帧结构之间的关系 ..... | 118 |
| 四、ZigBee 原语的概念 .....         | 119 |

### 第三部分 物联网的应用

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第六章 智能家居 .....             | 123 |
| 第一节 智能家居概述 .....           | 123 |
| 一、智能家居的梦想 .....            | 124 |
| 二、中国的“数字家庭” .....          | 125 |
| 三、智能家居的功能 .....            | 126 |
| 四、下一代智能家居 .....            | 130 |
| 五、低碳的智能家居 .....            | 130 |
| 六、国外的智能家居发展状况 .....        | 131 |
| 第二节 智能家居实施方案 .....         | 132 |
| 一、海尔 U-home .....          | 132 |
| 二、西门子“智能家居网络” .....        | 133 |
| 三、霍尼韦尔智能家居 .....           | 134 |
| 四、LG HomeNet 智能家居 .....    | 136 |
| 第三节 智能家居用品 .....           | 137 |
| 一、英特尔家庭能源智能仪表概念产品 .....    | 137 |
| 二、智能电表赋予消费者掌控用电模式的权利 ..... | 137 |
| 三、“智能插座”有效监控电器用电情况 .....   | 138 |
| 四、最新人工智能清洁电器 .....         | 138 |
| 第四节 智能厨房 .....             | 139 |
| 一、Ekokook 概念厨房 .....       | 139 |
| 二、2046 智能高科技厨房 .....       | 140 |
| 第五节 智能家居技术 .....           | 140 |
| 一、智能家居的通信 .....            | 140 |



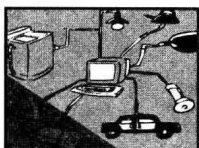
|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 二、智能家庭技术发展趋势 .....                | 142 |
| 第六节 智能家庭与智能城市 .....               | 144 |
| 第七章 智能医疗 .....                    | 147 |
| 第一节 智能医疗概述 .....                  | 147 |
| 一、智能医疗实现目标 .....                  | 147 |
| 二、智能医疗的优势 .....                   | 148 |
| 三、国内外智能医疗发展现状 .....               | 149 |
| 第二节 智能医疗实施方案 .....                | 149 |
| 一、移动智能化医疗 .....                   | 149 |
| 二、医院信息化平台 .....                   | 151 |
| 三、健康监测 .....                      | 153 |
| 四、药品管理 .....                      | 153 |
| 五、医疗废物处理监控 .....                  | 154 |
| 第三节 智能医疗实施效果及存在的问题与挑战 .....       | 157 |
| 一、实施效果 .....                      | 157 |
| 二、存在的问题与挑战 .....                  | 158 |
| 第四节 智能医疗应用展望 .....                | 159 |
| 第八章 智能物流 .....                    | 160 |
| 第一节 物联网与智能物流概述 .....              | 161 |
| 一、物联网促使物流产业变革 .....               | 161 |
| 二、EPC 物流全球供应链 .....               | 162 |
| 三、物联网提高物流信息获取能力 .....             | 164 |
| 四、物联网拓展物流信息增值服务 .....             | 165 |
| 第二节 智能物流实施案例 .....                | 167 |
| 一、Logwin 采用 RFID 追踪轮胎的装配和运送 ..... | 167 |
| 二、ABB 采用 RFID 追踪每年外运的传动装置 .....   | 167 |
| 第三节 智能物流建设存在的若干问题 .....           | 168 |
| 一、现代物流观念需要改变 .....                | 168 |
| 二、实施智能物流的成本制约 .....               | 169 |
| 三、智能物流期待统一标准 .....                | 169 |
| 四、智能物流的安全隐患 .....                 | 169 |
| 第四节 促进我国智能物流建设的措施 .....           | 170 |
| 一、物流信息化技术攻关 .....                 | 170 |
| 二、物流信息化对外合作 .....                 | 170 |
| 三、物流信息化市场环境建设 .....               | 171 |



|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第五节 智能物流的管理技术 .....            | 171 |
| 一、物流管理信息系统 .....               | 171 |
| 二、现代供应链管理技术 .....              | 172 |
| 三、物流与智能交通的结合 .....             | 173 |
| 第九章 智能电网 .....                 | 176 |
| 第一节 智能电网概述 .....               | 177 |
| 一、智能电网简介 .....                 | 177 |
| 二、智能电网特性 .....                 | 178 |
| 三、国内外智能电网发展现状 .....            | 181 |
| 第二节 智能电网在中国 .....              | 182 |
| 一、发展智能电网的优势和阻力 .....           | 182 |
| 二、我国智能电网应时而生 .....             | 183 |
| 三、我国智能电网的发展战略 .....            | 185 |
| 第三节 智能电网技术 .....               | 187 |
| 一、智能电网技术简介 .....               | 187 |
| 二、新型能源管理系统 .....               | 188 |
| 第十章 物联网的产业应用 .....             | 191 |
| 第一节 物联网应用案例 1——太湖流域水环境监测 ..... | 191 |
| 一、太湖流域水环境简介 .....              | 191 |
| 二、物联网在太湖流域水污染治理中的应用 .....      | 192 |
| 第二节 物联网应用案例 2——安全防范自动化系统 ..... | 194 |
| 一、安全防范自动化 .....                | 194 |
| 二、门禁管理子系统解决方案 .....            | 195 |
| 三、上海浦东国际机场防入侵物联网系统 .....       | 196 |
| 第三节 物联网应用案例 3——通信应用 .....      | 197 |
| 一、移动支付 .....                   | 198 |
| 二、基于短信的网上购物移动支付解决方案 .....      | 198 |
| 三、世博“手机票” .....                | 199 |
| 第四节 物联网应用案例 4——智能交通系统 .....    | 200 |
| 一、不停车收费系统 .....                | 200 |
| 二、基于 RFID 技术的不停车收费系统解决方案 ..... | 200 |
| 第五节 物联网应用案例 5——智能电网 .....      | 201 |
| 一、智能电网 .....                   | 202 |
| 二、智能电网在线监测及故障定位系统解决方案 .....    | 203 |
| 三、中国国家电网公司“坚强智能电网”建设 .....     | 203 |

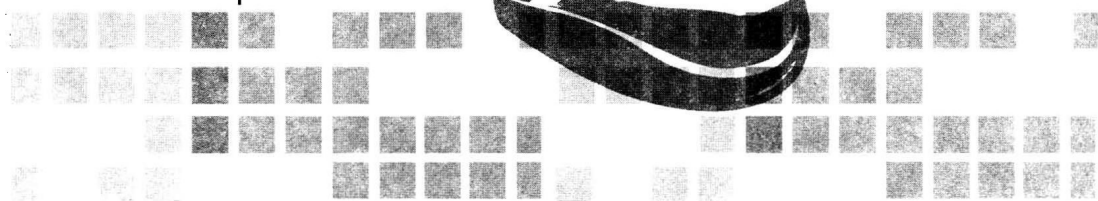
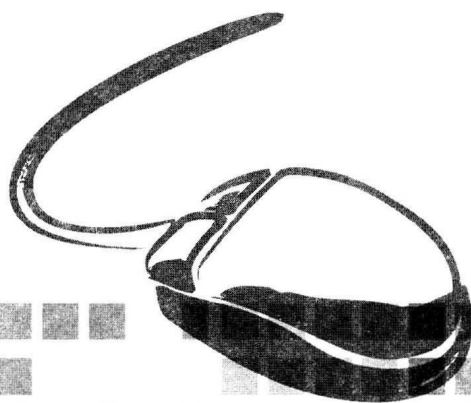


|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 四、上海世博园智能电网示范工程.....            | 204 |
| 第六节 物联网应用案例 6——智能家居.....        | 204 |
| 一、智能家居 .....                    | 204 |
| 二、智能家居系统解决方案 .....              | 205 |
| 第七节 物联网的应用 .....                | 207 |
| 附录一 名词简介 .....                  | 209 |
| 附录二 中国物联网大事记.....               | 220 |
| 附录三 全国网络与信息技术培训考试项目（NTC）介绍..... | 227 |
| 附录四 全国网游动漫学院（GCC）项目介绍 .....     | 233 |
| 参考文献 .....                      | 239 |



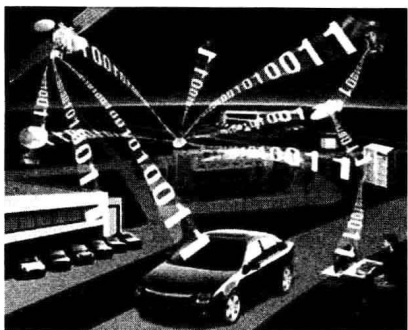
# 第一部分

## 走近物联网





# 第一章



## 了解物联网

### 第一节 什么是物联网

物联网 (Internet of Things, IOT), 顾名思义就是“实现物物相连的互联网络”。其内涵包含两个方面的意思: 一是物联网的核心和基础仍是互联网, 是在互联网基础上延伸和扩展的一种网络; 二是其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间, 进行信息交换和通信。物联网的核心技术是通过射频识别 (Radio Frequency Identification, RFID) 装置、传感器、红外感应器、全球定位系统和激光扫描器等信息传感设备, 按约定的协议, 把任何物品与互联网相连, 进行信息交换和通信, 以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

物联网将把新一代 IT 技术充分运用在各行各业之中, 具体地说, 就是把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、大坝、油气管道等各种物体中, 然后将“物联网”与现有的互联网整合起来, 实现人类社会与物理系统的整合。在这个整合的网络当中, 存在能力超级强大的中心计算机群, 能够对整合网络内的人员、机器、设备和基础设施实施实时的管理和控制, 以更加精细和动态的方式管理生产和生活, 达到“智慧”状态, 提高资源利用率和生产力水平, 改善人与自然间的关系。

### 第二节 物联网概念的产生与发展

物联网概念的发展可追溯到 1995 年, 比尔·盖茨在《未来之路》中首次提出物联网, 但由于受限于无线网络、硬件及传感器的发展, 当时并没有引起太多关注。1999 年, 美国召开的移动计算和网络国际会议提出, 传感网是 21 世纪人类面临的又一个发展机遇, 传感



网的重要性得到了学术界的充分肯定。2003 年,美国《技术评论》提出:传感网络技术将是未来改变人们生活的十大技术中最重要技术。2005 年,国际电信联盟(International Telecommunications Union, ITU)在信息社会世界峰会上发布了《互联网报告 2005: 物联网》,正式提出“物联网”概念。根据 ITU 的描述,无所不在的物联网通信时代即将来临,在物联网时代,通过在各种各样的日常用品上嵌入一种短距离的移动收发器,人类在信息与通信世界里将获得一个新的沟通维度,从任何时间、任何地点的人与人之间的沟通连接扩展到人与物、物与物之间的沟通连接。2009 年奥巴马就任美国总统后,在与美国工商业领袖举行的圆桌会议上,IBM 首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”的概念,建议政府投资新一代的智慧型基础设施,随后得到美国各界的高度关注。有分析认为,IBM 公司的这一构想极有可能升至美国的国家战略,并在世界范围内产生影响。

IBM 预测“智慧地球”策略将掀起互联网浪潮之后的又一次科技革命。IBM 前首席执行官曾提出一个重要的观点,认为计算模式每隔 15 年发生一次变革,人们把它称为“十五年周期定律”,而每一次这样的技术变革都引起企业间、产业间,甚至国家间竞争格局的重大动荡和变化。互联网革命一定程度上是由美国“信息高速公路”战略引发的。20 世纪 90 年代,美国克林顿政府计划用 20 年时间,耗费巨资建设美国国家信息基础结构,从而创造巨大的经济效益和社会效益。今天,“智慧地球”战略被不少美国人认为与当年的“信息高速公路”有许多相似之处,同样被他们认为是振兴经济、确立竞争优势的关键战略。

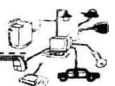
回顾物联网的过去,展望未来,物联网从诞生到成熟将经历以下四个阶段:

- 概念形成阶段(2000 年前后)。
- 技术形成阶段(2010 年前后)。
- 实验验证阶段(2020 年前后)。
- 应用拓展阶段(2020 年之后)。

### 第三节 物联网产业兴起的背景

#### 一、国内外形势背景

每一次大危机都会催生一些新技术,而新技术是使经济特别是工业走出危机的巨大推动力。2008 年,全球金融危机爆发后,各国经济发展速度迅速下降,尤其是美国经济遭受了严重打击。美国奥巴马总统就职后,为寻找新的经济增长点,对 IBM 针对下一代的信息浪潮提出的“智慧地球”战略给予了高度关注,由此引发了世界各国对物联网的追捧。日本在 2004 年提出了“U-Japan”战略,是从国家工业角度提出的重大信息发展战略。2009 年,物联网更是引起了全球的广泛关注。



为应对全球金融危机的影响，中国政府在 2009 年开始进行 4 万亿元的经济刺激计划。4 万亿元中，43% 用于基础设施建设和节能减排，25% 用于地震灾区重建。在这样的背景下，如果科技行业和相关企业能将物联网引入这些项目，就可以将金融危机的影响转化成自身发展的契机，也可以为建设一个更加智能的社会做出贡献。

在即将掀起新一代信息浪潮的大趋势下，为使我国物联网发展与国外保持一致，大力发展新型战略性新兴产业，2009 年，温家宝总理提出了“感知中国”的发展战略。2009 年 8 月，国务院总理温家宝视察中国科学院无线传感网工程中心无锡研发分中心，提出“在传感网发展中，要早一点谋划未来，早一点攻破核心技术”，并且明确要求尽快建立中国的传感信息中心。2009 年 11 月，温家宝总理在北京人民大会堂向北京科技界发表了题为《让科技引领中国可持续发展》的讲话，强调可持续发展的五大方面，其中包括着力突破传感网、物联网关键技术，及早部署后 IP 时代相关技术研发，使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的“发动机”。

中国科学院、中国电信集团（简称中国电信）、中国移动通信集团（简称中国移动）、南京邮电大学、北京邮电大学等多家研究机构 and 高校科研单位在 20 世纪 90 年代就开始了传感网的研究工作。2009 年，中国科学院上海微系统与信息技术研究所与无锡高新区合作成立了“无锡物联网”中心，将无锡定位为“感知中国”试点，在《国家中长期科学与技术发展规划（2006～2020 年）》和“新一代宽带移动无线通信网”重大专项中，均将传感网列入重点研究领域。

## 二、技术背景

除国内外形势的发展需求外，技术的逐步成熟，也催生着物联网的快速发展。随着互联网技术的进一步广泛应用，国际和国内多家研究机构，在物联网技术方面有了一定的技术储备，在物流、零售、工业自动化控制等方面已经有了一些成功的应用案例。在这样的背景下，2009 年物联网得到了快速发展，中国业内人士称之为“感知中国”的“发展源年”。

## 第四节 物联网的基本框架

物联网包括感知层、网络层和应用层（见图 1-1）。相应地，其技术体系包括感知层技术、网络层技术、应用层技术以及公共技术（见图 1-2）。

### 一、感知层技术

感知层用于实现数据采集与感知，主要用于采集物理世界中发生的物理事件和数据，包