



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

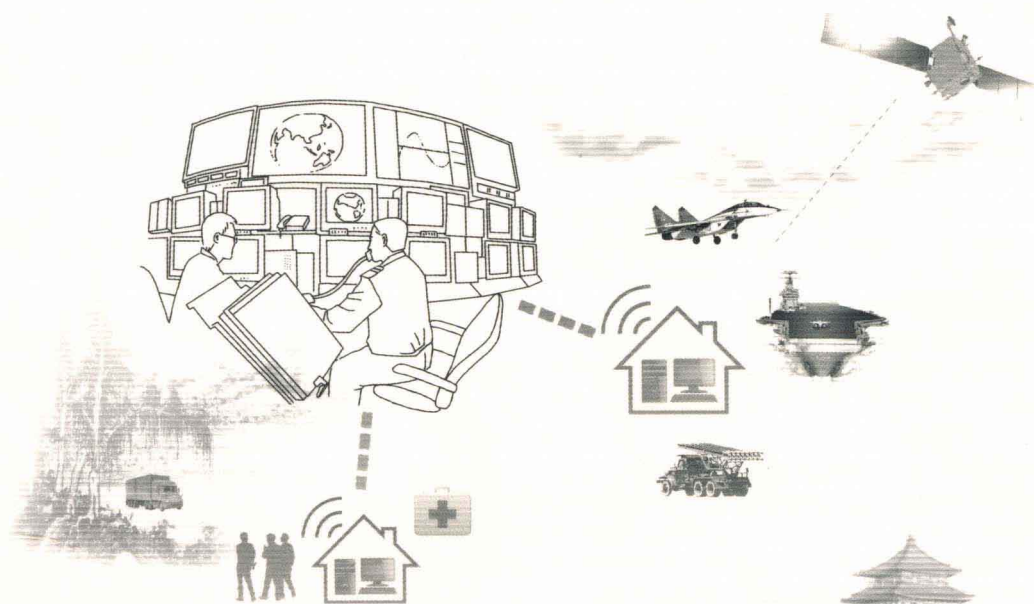
# 物联网在中国

邵亦华

“十二五”国家重点图书出版规划项目

## 物联网与军事后勤

顾金星 苏喜生 马石 编著



电子工业出版社

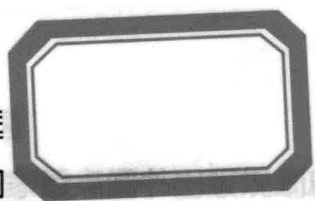
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

物联网在中国

“十二五”国

家出版基金项目



项目

# 物联网与军事后勤

顾金星 苏喜生 马石 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书在对物联网基本概念和原理进行系统介绍的基础上,结合军事后勤的相关业务,如军事卫勤和军事物流等军事后勤业务领域所涉及的物联网关键技术,以及物联网军事后勤的典型应用场景进行了较为详细的描述和研究,并提出了智能军事后勤保障的新概念,为了解物联网在军事后勤中的应用提供了第一手资料。

本书结构完整,层次清晰,语言流畅,图文并茂,可供物联网研究与产品研发人员、技术管理人员,以及军队部门负责制定物联网技术研究、应用与发展规划的相关人员阅读,也可以作为高等院校计算机与信息技术及相关专业的教师和学生的教学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

物联网与军事后勤 / 顾金星, 苏喜生, 马石编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.9  
(物联网在中国)

ISBN 978-7-121-17424-7

I. ①物... II. ①顾... ②苏... ③马... III. ①互联网络—应用—军事后勤②智能技术—应用—军事后勤  
IV. ①E075-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 135750 号

策划编辑: 刘宪兰

责任编辑: 桑 昀

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 426 千字

印 次: 2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 43.00 元



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

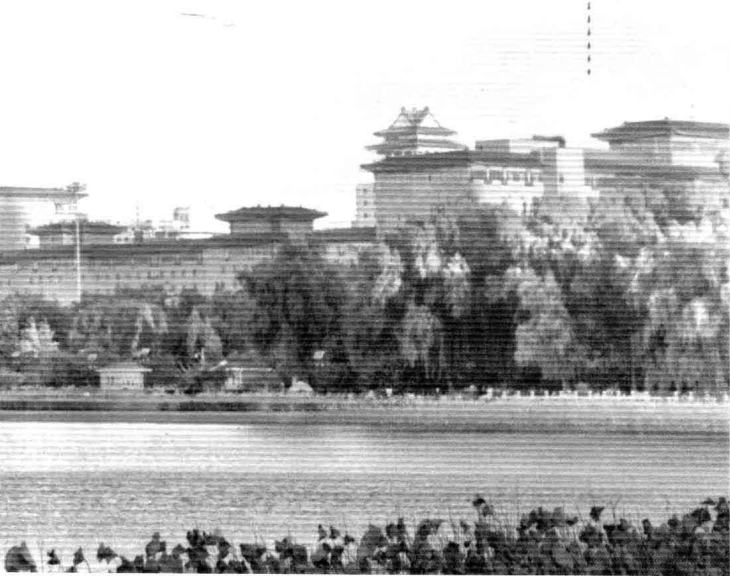
质量投诉请发邮件至 [zlt@phei.com.cn](mailto:zlt@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

AUTHOR  
INTRODUCTION

## 顾金星

1994年于北京大学无线电电子学系获微波与光电子学专业理学博士学位，高级工程师，目前主要从事物流技术、射频识别技术、信息采集自动化、现代通信及计算机网络管理等技术方面研究。近年来，先后获部级科技进步二等奖1项，三等奖2项，在国内外权威学术期刊发表论文10余篇，多篇论文被SCI和EI索引引用，翻译出版专著10余部。



# “物联网在中国”系列丛书

## 编委会名单

### “物联网在中国”系列丛书专家顾问委员会

主任：潘云鹤

副主任：邬贺铨 刘韵洁

委员：李国杰 何积丰 陈左宁 方滨兴 邓中翰 张文军  
朱洪波 郑立荣 熊群力 芮晓武 姜文波

### “物联网在中国”系列丛书编写委员会

主任：张琪

副主任：敖然 刘爱民

主编：潘云鹤

副主编：邬贺铨 刘韵洁

委员：（以下按姓氏笔画排序）：

马彦 王智 王毅 王立健 王营冠 叶甜春 刘星  
刘风军 刘建明 刘宪兰 刘海涛 刘烈宏 毕开春 许罗德  
何明 吴巍 吴亚林 吴建平 吴曼青 张晖 张为民  
张学庆 张海霞 李安民 李作敏 李海峰 杨志强 杨放春  
肖波 邹力 周翔 周晓鹏 宗平 欧阳宇 骆连合  
俞春俊 洪晓枫 赵立君 倪江波 夏万利 徐勇军 徐晋耀  
秦龔龙 郭先臣 顾金星 高燕婕 谢锦辉 蓝羽石 雷吉成  
靳东滨 戴定一 魏凤

信息技术的高速发展与广泛应用，引发了一场全球性的产业革命，正推动着各国经济的发展与人类社会的进步。信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势，信息化水平已成为衡量一个国家综合国力与现代化水平的重要标志。中国政府高度重视信息化工作，紧紧抓住全球信息技术革命和信息化发展的难得历史机遇，不失时机地将信息化建设提到国家战略高度，大力推进国民经济与社会服务的信息化，以加快实现我国工业化和现代化，并将信息产业作为国家的先导、支柱与战略性新兴产业，放在优先发展的地位上。

党的十五届五中全会明确指出：信息化是覆盖现代化建设全局的战略举措；要优先发展信息产业，大力推广信息技术应用。党的“十六大”把大力推进信息化作为我国在 21 世纪头 20 年经济建设和改革的一项重要任务，明确要求“坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”，“走新型工业化道路”。党的“十七大”进一步提出了“五化并举”与“两化融合发展”的目标，再次强调了走新型工业化道路，大力推广信息技术应用与推动国家信息化建设的战略方针。在中央领导的亲切关怀、指导，各部门、各地方及各界的积极参与和共同努力下，我国的信息产业持续高速发展，信息技术应用与信息化建设坚持“以人为本”、科学发展，取得了利国惠民、举世瞩目的骄人业绩。

近几年来，在全球金融危机的大背景下，各国政要纷纷以政治家的胆略和战略思维提出了振兴本国经济、确立竞争优势的关键战略。2009 年，美国奥巴马政府把“智慧地球”上升为国家战略；欧盟也在同年推出《欧洲物联网行动计划》；我国领导在 2009 年提出了“感知中国”的理念，并于 2010 年把包含物联网在内的新一代信息技术等 7 个重点产业，列入“国务院加快培育和发展的战略性新兴产业的决定”中，同时纳入我国“十二五”重点发展战略及规划。日本在 2009 年颁布了新一代信息化战略“i-Japan”；韩国 2006 年提出“u-Korea”战略，2009 年具体推出 IT839 战略以呼应“u-Korea”战略；澳大利亚推出了基于智慧城市和智能电网的国家发展战略；此外，还有“数字英国”、“数字法国”、“新加坡智慧国 2015 (iN2015)”等，都从国家角度提出了重大信息化发展目标，作为各国走出金融危机、重振经济的重要战略举措。

物联网在中国的迅速兴起绝非炒作。我们认为它是我国战略性新兴产业——信息产业创新发展的新的增长点，是中国信息化重大工程，特别是国家金卡工程最近 10 年的创新应用、大胆探索与成功实践所奠定的市场与应用基础，是中国信息化建设在更高层次，

向更广领域纵深发展的必然结果。

近两年来，胡锦涛总书记、温家宝总理等中央领导同志深入基层调研，多次强调要依靠科技创新引领经济社会发展，要注重经济结构调整和发展模式转变，重视和支持战略性新兴产业发展，并对建设“感知中国”、积极发展物联网应用等做出明确指示。中央领导在视察过程中，充分肯定了国家金卡工程银行卡产业发展及城市多功能卡应用和物联网 RFID 行业应用示范工程取得的成果，鼓励我国信息业界加强对超高频 UHF 等核心芯片的研发，并就推动物联网产业和应用发展等问题发表了重要讲话，就加快标准制定、核心技术产品研发、抢占科技制高点、掌握发展主动权等，做出一系列重要指示。我们将全面贯彻落实中央领导的指示精神，进一步发挥信息产业对国家经济增长的“倍增器”、发展方式的“转换器”和产业升级的“助推器”作用，促进两化融合发展，真正走出一条具有中国特色的信息产业发展与国家信息化之路。

我们编辑出版“物联网在中国”系列丛书（以下简称“丛书”），旨在探索中国特色的物联网发展之路，通过全面介绍中国物联网的发展背景、体系架构、技术标准体系、关键核心技术产品与产业体系、典型应用系统及重点领域、公共服务平台及服务业发展等，为各级政府部门、广大用户及信息业界提供决策参考和工作指南，以推动物联网产业与应用在中国的健康有序发展。

“丛书”首批 20 分册将于 2012 年 6 月正式发行，我们衷心感谢国家新闻出版总署的大力支持，将“丛书”列入“十二五”国家重点图书出版规划项目，并给予国家出版基金的支持；感谢国务院各相关部门、行业及有关地方，以及我国信息产业界相关企事业单位对“丛书”编写工作的指导、支持和积极参与；感谢社会各界朋友的支持与帮助。谨以此“丛书”献给为中国的信息化事业奋力拼搏的人们！

“物联网在中国”系列丛书编委会

潘云鹤

2012 年 5 月于北京

自温家宝总理于 2009 年在无锡考察时提出“感知中国”计划以来，我国兴起了一个物联网概念宣传、物联网关键技术和应用模式的研究高潮，国家发布了《物联网“十二五”发展规划》，物联网已经成为我国国家新一轮经济和科技发展的战略点之一，发展物联网对于社会经济的发展进步和促进我国军事强大具有重要的现实意义。物联网似乎是专为军队后勤“量身打造”的一项完美技术，可以弥补后勤领域的诸多不足。基于物联网的后勤体系，通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感技术，可以按约定协议，把任何物品与军用互联网连接起来，进行有效的信息交换和通信，实现物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，将后勤精确保障与数字化战场环境融为一体，将极大地增强后勤机动灵活和危机控制能力。

本书在介绍物联网基本概念基础上，重点介绍了物联网技术在军事后勤业务领域的应用现状和前景。全书共分 10 章。

第 1 章在给出物联网定义的基础上，介绍了当前物联网流行的三种分层体系，并就物联网在我国民事和军事应用的现状进行了分析。第 2 章从基本概念、原理、特点、应用现状和发展趋势等方面对与物联网军事后勤应用紧密相关的关键技术进行了详细介绍，以期为后续章节内容的介绍提供一个知识理论基础。第 3 章介绍了物联网在军事物流中的应用前景和作用。第 4 章介绍了物联网具有的全面感知、可靠传递、智能处理等特性在军事仓储领域的应用前景和作用。第 5 章介绍了物联网技术在军队医院信息系统、军队药品药材管理、战场伤员救治及军队远程医疗诊断等军事卫勤业务中的应用前景和作用，并给出了典型应用场景。第 6 章介绍了物联网技术在军队公路运输车辆动态跟踪、军用车辆使用监控及军车防伪等军事交通运输业务中的应用前景和作用，并给出了典型应用场景。第 7 章介绍了物联网技术在军队油料供应保障中的应用前景，重点介绍物联网技术在军用输油管线、油库及加油站、油料运输及加注、油料设施安全防护等领域的应用情况，并给出了若干典型应用案例。第 8 章介绍了物联网技术在军人保障卡工程、重要军事要素安全管理、军队营房资产、军队物资和军队档案管理等领域中的应用情况。第 9 章介绍了物联网技术在机场应急起飞、核污染应急监测、营区智能监控、野战条件下设备身份认证、智能舰艇后勤监控、后勤装备维修等保障领域的应用，并在分析这些领域存在的问题的基础上，提出笔者的解决思路。第 10 章作为全书总结，提出了



智能后勤概念，并就如何实现智能后勤提出了相应的建设思路和措施。

顾金星编著了第5章和第6章内容，石青教授编著了第1章部分内容，刘善达编著了第9章部分内容，刘大伟编著了第2章，江帆编著了第3章和第4章，涂睿编著了第7章和第8章，许子君编著了第10章，贺德富编著了第9章部分内容，肖岩平编著了第1章和第9章部分内容。在与各章编著者一起详细探讨了有关章节内容并进行了多次修改后，由顾金星、苏喜生和马石对全书进行了审稿和统稿工作。

在本书编著过程中，编著者不仅得到了来自军队科研院所和“物联网在中国”系列丛书编委会相关专家的指导，也得到了电子工业出版社的大力支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢！

物联网正处于一个快速发展的过程中，与物联网相关的新知识、新技术和新应用模式不断涌现，加之作者知识水平有限，编写时间仓促，书中错误和不当之处在所难免，期盼有关专家和读者批评指正。

顾金星

2012年5月于北京

<b>第 1 章 物联网概述</b> .....	1
1.1 物联网的定义.....	2
1.1.1 定义的提出和发展.....	2
1.1.2 定义的不同角度.....	3
1.1.3 定义的内涵.....	4
1.2 物联网的分层框架.....	5
1.2.1 八层架构体系.....	5
1.2.2 四层架构体系.....	7
1.2.3 三层架构体系.....	9
1.3 我国物联网应用现状与前景.....	10
1.3.1 物联网民用应用现状与前景.....	11
1.3.2 物联网军事应用现状与前景.....	14
本章小结.....	22
<b>第 2 章 军事应用物联网关键技术</b> .....	25
2.1 物品标志识别与物资编目技术.....	26
2.1.1 条形码技术.....	26
2.1.2 MIFARE 智能卡技术.....	28
2.1.3 RFID 技术.....	32
2.1.4 军用物资编目技术.....	35
2.2 物体跟踪与定位技术.....	40
2.2.1 全球定位技术.....	41
2.2.2 地理信息系统.....	46
2.3 信息传输技术.....	51
2.3.1 光纤传输技术.....	51
2.3.2 短波传输技术.....	53
2.3.3 微波通信技术.....	57
2.4 组网技术.....	61
2.4.1 ZigBee 组网技术.....	61
2.4.2 Wi-Fi 组网技术.....	65

2.4.3 无线传感器组网技术	68
2.4.4 IPv6 技术	72
2.5 其他相关技术	76
2.5.1 云计算技术	76
2.5.2 嵌入式技术	80
本章小结	83
<b>第 3 章 物联网在军事物流中的应用</b>	<b>85</b>
3.1 军事物流概述	86
3.1.1 一般物流概念	86
3.1.2 军事物流及其特点	87
3.1.3 军事物流流程	89
3.1.4 军事物流组织结构	91
3.2 基于物联网技术的军事物流	92
3.2.1 基于物联网的军事物流建设目标	92
3.2.2 美军物联网技术发展与应用成效	93
3.2.3 军事物流中物联网的典型应用	95
3.2.4 物联网在军事物流应用中的难点	97
3.3 军事物流信息系统	98
本章小结	99
<b>第 4 章 物联网在军事仓储中的应用</b>	<b>101</b>
4.1 军事仓储概述	102
4.1.1 一般仓储概念	102
4.1.2 军事仓储及其特点	102
4.1.3 军事仓储的现状分析	104
4.1.4 军事仓储的发展方向	106
4.2 基于物联网技术的军事仓储	107
4.2.1 军事仓储体系结构	107
4.2.2 军事仓储流程	108
4.2.3 军事仓储物联网技术	111
4.2.4 基于物联网的军事仓储建设构想	113
4.3 军事物流与仓储	114
4.3.1 军事物流与仓储的关系	114
4.3.2 军事物流与仓储联动	115
4.3.3 军事物流与仓储联动实例：应急领域的后勤保障	116
本章小结	117

<b>第 5 章 物联网在军事卫勤中的应用</b>	119
5.1 基于物联网技术的军队医院信息系统	120
5.1.1 军队医院管理信息化的意义	120
5.1.2 军队医院信息系统的功能与构成	120
5.1.3 基于先进传感技术的临床辅助诊断系统	121
5.1.4 基于 IC 卡的军队医疗卡	123
5.1.5 基于物联网技术的电子病历系统	125
5.2 应用于战场伤员救治的电子伤票	133
5.2.1 战场伤员救治概念	133
5.2.2 电子伤票现状和发展趋势	133
5.2.3 电子伤票系统总体结构与原理	134
5.2.4 电子伤票卡实现技术	135
5.2.5 电子伤票读写器实现技术	137
本章小结	138
<b>第 6 章 物联网在军交运输中的应用</b>	139
6.1 基于物联网技术的公路运输车辆动态跟踪	140
6.1.1 公路运输车辆动态跟踪的意义	140
6.1.2 公路运输车辆动态跟踪系统的体系结构	140
6.1.3 公路运输车辆动态跟踪系统的典型应用场景	141
6.1.4 应用于公路运输车辆动态跟踪的关键技术	142
6.2 军用车辆使用的智能化监控	145
6.2.1 军用车辆使用智能化监控的意义	145
6.2.2 军用车辆使用智能化监控的总体结构	145
6.2.3 军用车辆智能化监控系统的功能	147
6.2.4 军用车辆智能化监控系统的模拟应用场景	147
6.2.5 应用于军用车辆智能化管理的物联网技术	150
6.3 基于物联网技术的军车防伪	156
6.3.1 军车防伪的意义	156
6.3.2 军车防伪系统的技术架构	156
6.3.3 军车防伪系统的功能	158
本章小结	159
<b>第 7 章 物联网在军队油料供应系统中的应用</b>	161
7.1 军队油料供应保障业务简介	162
7.2 基于物联网技术的输油管线	163
7.3 军用油库及加油站	164
7.3.1 库区实时监控及管理	164

7.3.2	移动设备管理	165
7.3.3	库区访问控制	165
7.3.4	作业流程管理	165
7.4	军用油料运输和加注	166
7.4.1	军用油料运输	166
7.4.2	基于 RFID 的油料运输案例	167
7.5	军用油料设施安全防护	169
7.5.1	油料设施安全防护的现状	169
7.5.2	基于物联网的油料设施安全防护	170
7.6	存在的问题和建议	171
	本章小结	172
<b>第 8 章</b>	<b>物联网在军队人员和资产管理中的应用</b>	<b>173</b>
8.1	军人保障卡应用	174
8.2	重要军事要素安全管理	174
8.2.1	军事区域访问控制	174
8.2.2	传统访问控制的局限性	175
8.2.3	基于 RFID 的访问控制	176
8.3	军队营房资产管理	177
8.3.1	集成化协同控制	177
8.3.2	节能控制	179
8.3.3	营房建设工程管理	180
8.3.4	军队营房管理和维护	181
8.3.5	应用案例：美国海军航空仓库	186
8.4	军队物资管理	187
8.4.1	RFID 在军队物资管理系统中的应用	187
8.4.2	应用案例：医疗设备的管理	190
8.4.3	应用案例：美国海军的仪器管理	191
8.4.4	应用案例：美国海军基于 RFID 的资产管理	192
8.4.5	应用案例：基于 RFID 的核材料管理	195
8.5	军队档案管理	197
8.5.1	传统档案管理方式的不足	197
8.5.2	基于 RFID 的智能档案管理	198
8.5.3	应用案例：WhereDoc 文档管理追踪系统	201
	本章小结	202
<b>第 9 章</b>	<b>物联网在其他军事后勤保障领域的应用</b>	<b>203</b>
9.1	机场应急起飞指挥系统	204

9.1.1	建设机场应急起飞指挥系统的必要性	204
9.1.2	机场应急起飞指挥系统的体系结构	204
9.2	核污染应急监测	205
9.2.1	核污染应急监测的必要性	205
9.2.2	核污染应急监测的原理	205
9.2.3	核污染应急监测的关键技术	206
9.3	营区智能化监控	207
9.3.1	何谓智能化营区	207
9.3.2	智能化营区的构成要素	208
9.4	野战设备身份认证	212
9.4.1	传统的设备身份认证	212
9.4.2	物联网条件下的野战设备身份认证	213
9.5	智能舰艇后勤监控系统	215
9.5.1	智能舰艇后勤监控系统的技术方案	216
9.5.2	智能舰艇后勤监控系统的组成与功能	216
9.5.3	冷链管理系统	219
9.6	后勤装备维修系统	221
9.6.1	便携/可嵌入式后勤装备故障预报装置	221
9.6.2	面包加工方舱 PLC 故障自诊断系统	223
9.6.3	军需装备电路板在线测试仪	225
	本章小结	228
<b>第 10 章</b>	<b>智能后勤保障</b>	<b>229</b>
10.1	智能后勤保障的演变过程	230
10.1.1	初级阶段——自动化形态	230
10.1.2	过渡阶段——可视化形态	231
10.1.3	高级阶段——智能化形态	231
10.2	智能后勤保障的特点	232
10.2.1	高智能性	232
10.2.2	整体性	232
10.2.3	精确性	233
10.2.4	全域性	233
10.3	智能后勤保障的构想	234
10.3.1	智能营房	234
10.3.2	智能卫勤	235
10.3.3	智能军服	236
10.3.4	智能食品供应链	237
10.3.5	智能军交	238

10.3.6	智能后勤装备	239
10.4	智能后勤保障建设的思路与基本框架	240
10.4.1	建设内容	240
10.4.2	体系框架结构	242
10.5	智能后勤保障亟待解决的问题	243
10.5.1	军民融合问题	243
10.5.2	信息安全问题	244
10.5.3	综合集成问题	244
10.5.4	人才建设问题	245
	本章小结	245
	参考文献	247



# 第 1 章

## 物联网概述

### 内容提要

物联网是物体通过射频识别等信息传感设备并借助互联网技术实现物-物相连，是下一代信息技术的重要组成部分。本章首先在给出物联网定义的基础上，介绍了当前物联网流行的三种分层体系结构，并就物联网技术在我国民事和军事应用的现状进行了分析。





## 1.1 物联网的定义

### 1.1.1 定义的提出和发展

物联网的英文名称是 Internet of Things, 简称 IOT。从历史角度来看, 物联网经历了三个形态, 分别是萌芽态、发展态和转化态。萌芽即为概念的初次提出; 发展意为随着科技进步和社会的发展, 概念的深度和广度不断发展变化; 转化解释了在事物的生命周期内, 为了适应必然经历的不同环境和条件而进行的内在和外在变化。

首先是萌芽态, 一般将国内外普遍公认的麻省理工学院自动化研究中心 (MIT) Auto-ID 中心 Ashton 教授 1999 年在研究射频标签 (Radio Frequency Identification, RFID) 时最早提出来的定义称为萌芽态, 该定义为: 把所有物品通过射频识别等信息传感设备与互联网连接起来, 实现智能化识别和管理。定义中包含两个重要的观点: 一是物联网要以互联网为基础发展起来; 二是 RFID 是实现物品与物品连接的主要手段。

其次是发展态, 2005 年 11 月 17 日, 在突尼斯举行的信息社会世界峰会上, 国际电信联盟 (International Telecommunications Union, ITU) 发布了《ITU 互联网报告 2005: 物联网》, 正式提出了“物联网”的概念。人们将其归为发展态。其定义为: 物联网是指物品通过各种信息传感设备如射频识别、红外感应器、全球定位系统及激光扫描器等信息传感设备, 按约定的协议, 把任何物品都与互联网连接起来, 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。

最后是转化态, 自 2009 年 8 月温家宝总理提出“感知中国”以来, 物联网被正式列为国家五大新兴战略性产业之一, 并被写入政府工作报告, 物联网在中国受到了全社会极大的关注, 其受关注程度是与美国、欧盟及其他各国不可比拟的。物联网的概念已经是一个“中国化”的概念或者说是具有“中国特色”的概念, 已经超越了 1999 年 Ashton 教授和 2005 年 ITU 报告所指的范范围, 物联网已被贴上“中国式”标签。作为一个“中国式”概念, 自然有着中国特色的定义方法, 物联网的这种形态称为转化态。当然, 理解的角度和深度不同, 其定义自然千差万别。