

21世纪高等学校规划教材 | 物联网



物联网组网技术 及案例分析

薛燕红 编著



清华大学出版社

013053279

21世纪高等学校规划教材 | 物联网

TP393.4-43
70

内容简介

本书共分10章,主要介绍物联网技术、物联网组网技术、物联网应用等。本书可作为高等院校物联网专业及相关专业的教材,也可供从事物联网工作的工程技术人员参考。

物联网组网技术 及案例分析

薛燕红 编著



TP393.4-43

70

清华大学出版社



北航

C1660835

073320810

网组网 | 林楚欣陈对李等编著

内 容 简 介

本书详细地介绍物联网在各个重点应用领域的组网技术和应用案例。全书共 11 章,前两章讨论物联网的基本概念、体系架构、关键技术及组网的一般性技术。在此基础上,根据国家发布的《物联网“十二五”发展规划》中确定的九大领域开展应用示范工程的要求,在其余的各章分别介绍了物联网在智能工业、智能农业、智能物流、智能交通、智能电网、智能环保、智能安防、智能医疗、智能家居中的应用需求以及相关的组网技术和设计案例。本书层次清晰,内容新颖,知识丰富,图文并茂,可读性强。

本书可作为高等院校物联网专业和信息类、通信类、计算机类、工程类、管理类及经济类等专业的教材使用,也可供从事物联网开发、应用、研究与产业管理的人员参考。

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

物联网组网技术及案例分析/薛燕红编著.---北京:清华大学出版社,2013

21 世纪高等学校规划教材·物联网

ISBN 978-7-302-31341-0

I. ①物… II. ①薛… III. ①互联网络—应用 ②智能技术—应用 IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 012424 号

责任编辑:魏江江 赵晓宁

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24.25

字 数:602 千字

版 次:2013 年 6 月第 1 版

印 次:2013 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.50 元

产品编号:046970-01

清华大学出版社

京北

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

物联网(The Internet Of Things,IOT)是互联网的延伸与扩展,是继计算机、互联网和移动通信之后的又一次信息产业的革命。物联网是战略性新兴产业的重要组成部分,已成为当前世界新一轮经济和科技发展的战略制高点之一。加快物联网发展,培育和壮大新一代信息技术产业,对于促进经济发展和社会进步具有重要的现实意义。为抓住机遇,明确方向,突出重点,加快培育和壮大物联网,国家于2011年11月28日正式发布了《物联网“十二五”发展规划》,对加快转变经济发展方式具有重要推动作用。

目前,我国物联网在安防、电力、交通、物流、医疗、环保等领域已经得到应用,且应用模式正日趋成熟。在安防领域,视频监控、周界防入侵等应用已取得良好效果;在电力行业,远程抄表、输变电监测等应用正在逐步拓展;在交通领域,路网监测、车辆管理和调度等应用正在发挥积极作用;在物流领域,物品仓储、运输、监测应用广泛推广;在医疗领域,个人健康监护、远程医疗等应用日趋成熟。除此之外,物联网在环境监测、市政设施监控、楼宇节能、食品药品溯源等方面也开展了广泛的应用。

在重点领域开展应用示范工程,探索应用模式,积累应用部署和推广的经验和方法,形成一系列成熟的可复制推广的应用模板,为物联网应用在全社会、全行业的规模化推广做准备。经济领域应用示范以行业主管部门或典型大企业为主导,民生领域应用示范以地方政府为主导,联合物联网关键技术、关键产业和重要标准机构共同参与,形成优秀解决方案并进行部署、改进、完善,最终形成示范应用牵引产业发展的良好态势。有关部门确定,在以下九大领域开展应用示范工程。

(1) 智能工业:包括生产过程控制、生产环境监测、制造供应链跟踪、产品全生命周期监测,促进安全生产和节能减排等。

(2) 智能农业:包括农业资源利用、农业生产精细化管理、生产养殖环境监控、农产品质量安全管理与产品溯源等。

(3) 智能物流:包括建设库存监控、配送管理、安全追溯等现代流通应用系统,建设跨区域、行业、部门的物流公共服务平台,实现电子商务与物流配送一体化管理等。

(4) 智能交通:包括交通状态感知与交换、交通诱导与智能化管控、车辆定位与调度、车辆远程监测与服务、车路协同控制,建设开放的综合智能交通平台等。

(5) 智能电网:包括电力设施监测、智能变电站、配网自动化、智能用电、智能调度、远程抄表,建设安全、稳定、可靠的智能电力网络等。

(6) 智能环保:包括污染源监控、水质监测、空气监测、生态监测,建立智能环保信息采集网络和信息平台等。

(7) 智能安防:包括社会治安监控、危化品运输监控、食品安全监控,重要桥梁、建筑、轨道交通、水利设施、市政管网等基础设施安全监测、预警和应急联动等。

(8) 智能医疗:包括药品流通和医院管理,以人体生理和医学参数采集及分析为切入

点面向家庭和社区开展远程医疗服务等。

(9) 智能家居: 包括家庭网络、家庭安防、家电智能控制、能源智能计量、节能低碳、远程教育等。

物联网的发展和实践是科学技术发展的必然,是人类不断追求自由和美好生活的必然,也是人类自身发展在面临诸多挑战时智慧而积极的行动。物联网将有力带动传统产业转型升级,引领战略性新兴产业的发展,实现经济结构的升级和调整,提高资源利用率和生产力水平,改善人与自然界的关系,引发社会生产和经济发展方式的深度变革,具有巨大的增长潜能,是当前社会发展、经济增长和科技创新的战略制高点。物联网产业具有产业链长、涉及多个产业群的特点,其应用范围几乎覆盖了各行各业。

物联网可以解决人们面临的诸多问题。人类正面临经济衰退、全球竞争、气候变化、人口老龄化等诸多方面的挑战,物联网不会是万能灵药,但我们坚信,物联网将会是解决这些问题方案的一部分甚至是主要部分。当今世界许多重大的问题如金融危机、能源危机和环境恶化等,实际上都能够以更加“智慧”的方式解决。物联网一方面可以提高经济效益,大大节约成本,另一方面可以为全球经济的复苏提供技术动力。

物联网形式多样、技术复杂、涉及面广,所涉及的内容横跨多个学科,本书的成果实际上是凝聚了大量专家、教授和众多智者的心血,笔者只是将他们的思想、观点、技术和方法凭着自己的理解并按照自己的思路整理出来。

在本书的写作过程中,北京邮电大学网络技术研究院博士生薛斯达同学在资料的收集、本书结构的确定、插图的绘制以及内容的校对等方面做了大量的工作,在此表示诚挚的感谢。

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。对于网络上收集到的共享资料没有注明出处或由于时间、疏忽等原因找不到出处的以及作者对有些资料进行了加工、修改而纳入书中的内容,作者郑重声明其著作权属于其原作者,并在此向他们在网上共享所创作或提供的内容表示致敬和感谢!

由于作者水平所限,书中可能有不妥之处,恳请读者不吝赐教。

薛燕红

2012年6月29日

目 录

第 1 章 物联网组网技术	1
1.1 物联网组网一般架构	1
1.1.1 物联网的定义及特征	1
1.1.2 物联网组网的一般架构	3
1.1.3 物联网体系的特点	6
1.1.4 物联网、传感网和泛在网的关系	7
1.2 物联网的关键技术	10
1.2.1 信息感知层关键技术	11
1.2.2 物联接入层关键技术	12
1.2.3 网络传输层关键技术	14
1.2.4 智能处理层关键技术	14
1.2.5 应用接口层关键技术	16
1.2.6 物联网共性技术发展趋势	16
1.3 物联网标准化工作	18
1.3.1 国内外物联网标准机构简介	19
1.3.2 物联网标准体系框架	20
1.3.3 物联网总体标准化	20
1.3.4 泛在网标准化	21
1.3.5 数据采集技术标准	25
1.3.6 IEEE 802.15 协议集	27
1.3.7 短距离通信技术和协同信息处理标准 ZigBee	28
1.3.8 网络支撑技术领域标准	30
1.3.9 ISA100 的标准化	30
1.3.10 Wireless HART 的标准化	30
1.3.11 IEEE 1888	30
第 2 章 物联网组网规划与系统集成	32
2.1 物联网应用	32
2.1.1 物联网应用分类	32
2.1.2 物联网与生活	34
2.1.3 物联网与各行各业	36
2.2 物联网组网设计原则和步骤	44

2.2.1	物联网组网规划	44
2.2.2	物联网应用设计原则	48
2.2.3	物联网规划设计的步骤	49
2.2.4	物联网分层设计	52
2.2.5	物联网系统集成	57
2.3	物联网应用面临的挑战	60
2.3.1	安全问题	60
2.3.2	技术标准	60
2.3.3	商业模式	61
2.3.4	支撑平台	61
2.3.5	关键技术	61
2.3.6	政策、协调、示范	63
2.3.7	成本矛盾	64
2.3.8	行业应用和产业链问题	64
2.3.9	IP 地址问题	65
2.3.10	知识产权	65
2.3.11	终端问题	65
第 3 章	智能家居	66
3.1	智能家居概述	66
3.1.1	智能家居的发展历史	66
3.1.2	智能家居的定义	67
3.1.3	智能家居的功能	68
3.1.4	智能家居技术的发展现状与趋势	69
3.2	智能家居组网一般模型	72
3.2.1	智能家居控制功能	72
3.2.2	智能家居组网模型	74
3.2.3	智能家居的三种组网方式	75
3.3	智能家居组网关键技术	76
3.3.1	家庭内部网络的组建	76
3.3.2	家庭网关的设计问题	77
3.3.3	家庭网络中间件技术	78
3.3.4	远程控制技术	79
3.3.5	智能家居网络协议	79
3.3.6	上下文感知	80
3.3.7	人工心理	80
3.3.8	传感器	80
3.4	基于物联网的智能家居控制系统方案设计	80
3.4.1	需求分析	81

3.4.2	系统架构设计	82
3.4.3	系统硬件电路设计	82
3.4.4	系统软件设计	86
第 4 章	智能农业	89
4.1	智能农业概述	89
4.1.1	智能农业、精确农业和农业信息化	89
4.1.2	智能农业国内外发展现状	90
4.1.3	基于物联网的智能农业的意义	91
4.1.4	基于物联网的智能农业的优点	92
4.2	农产品批发市场信息系统建设(同方股份公司方案)	92
4.2.1	总体设计	93
4.2.2	市场业务管理平台	94
4.2.3	信息采集发布平台	96
4.2.4	电子商务平台	97
4.2.5	物流配送平台	98
4.2.6	信息基础平台	100
4.2.7	农产品质量安全信息平台	102
4.3	基于物联网的智能大棚(中国电信方案)	104
4.3.1	系统总体设计	104
4.3.2	监控软件功能	105
4.3.3	智能大棚系统的关键技术	107
4.3.4	系统功能	107
4.3.5	技术方案	108
4.3.6	系统集成方案	109
4.4	智能温室远程监控系统的设计	110
4.4.1	系统总体设计	110
4.4.2	下位机设计	111
4.4.3	上位机系统设计	112
第 5 章	智能环保	113
5.1	智能环保概述	113
5.1.1	数字环保与智能环保	113
5.1.2	我国生态环境形势严峻	114
5.1.3	我国环境监测的现状	116
5.1.4	我国环境监测的发展目标和趋势	117
5.2	基于 3G 的无线可视化环保监测系统方案(上海控创)	118
5.2.1	方案概述	118
5.2.2	系统方案设计	120

5.2.3	系统功能设计	122
5.2.4	监控服务器软件	126
5.2.5	显示部分	129
5.2.6	系统特色说明	129
5.3	无锡智能环保平台建设方案	130
5.3.1	总体目标	130
5.3.2	分期目标	132
5.3.3	项目特点	132
5.3.4	需求分析	134
5.3.5	总体设计	135
5.3.6	废水感知网络	138
5.3.7	废气感知网络	140
5.3.8	污染源在线监测监控传输网	140
5.3.9	辐射源监测监控传感网络	142
5.3.10	地理信息系统应用	143
5.3.11	基于云平台的存储管理一体化的服务	145
5.3.12	基于云计算的数据挖掘与决策支持技术	146
5.3.13	视频监控与分析系统以及云可视分析平台	147
5.3.14	可视化仿真决策和智能环保决策支持	148
5.3.15	环保行业信息中心与云平台的分工协作	148
5.4	基于物联网的环境监测管理信息系统	150
5.4.1	需求分析	150
5.4.2	解决方案	153
第6章	智能工业	160
6.1	智能工业概述	160
6.1.1	物联网在工业领域的应用	160
6.1.2	智能工业面临的关键技术	161
6.1.3	物联网与现代制造业	161
6.2	感知矿山(物联网)示范工程	162
6.2.1	概述	162
6.2.2	感知矿山示范工程总体规划	164
6.2.3	示范工程集成平台建设	168
6.2.4	感知矿山网络平台建设	171
6.2.5	人员安全环境感知	172
6.2.6	主要系统信息化改造	173
6.2.7	液晶拼接显示及工业电视系统	177
6.2.8	二期工程建设	178

第 7 章 智能交通	182
7.1 智能交通概述	182
7.1.1 智能交通的定义、功能和特点	182
7.1.2 智能交通系统分类和组成	183
7.1.3 智能交通数据采集	186
7.1.4 智能交通系统的发展背景与动因	187
7.1.5 智能交通系统的技术背景	188
7.2 智能交通发展现状和趋势	190
7.2.1 智能交通国外发展现状	190
7.2.2 我国智能交通发展现状	195
7.2.3 北京市智能交通十大应用	196
7.2.4 智能交通发展趋势	198
7.3 基于 3G 的客运车辆视频监控及定位系统设计方案	199
7.3.1 系统组成	199
7.3.2 总体设计	200
7.3.3 指挥中心远程监控客户端和服务端设计	202
7.4 中创智慧交通管理和服务平台系统设计方案	203
7.4.1 系统构成	203
7.4.2 系统功能	205
7.4.3 智能公交系统解决方案	206
7.4.4 快速公交智能系统解决方案	208
7.4.5 智能交通监控指挥系统解决方案	210
7.4.6 交通事件检测系统解决方案	212
7.4.7 城市交通诱导系统解决方案	213
7.4.8 交通信号控制系统解决方案	214
7.4.9 智能停车场管理系统解决方案	215
第 8 章 智能医疗	218
8.1 智能医疗概述	218
8.1.1 我国新医疗制度的基本框架	218
8.1.2 我国目前医疗领域存在的问题	219
8.1.3 什么是智能医疗	220
8.2 医疗领域的信息化建设	222
8.2.1 概述	222
8.2.2 信息平台用户分析	224
8.2.3 区域卫生信息化规划架构	227
8.2.4 五级网络和三级平台	231
8.2.5 区域标准卫生信息机构端接入系统	232

8.2.6	基于区域卫生信息平台的区域类业务系统	234
8.2.7	平台应用	236
8.2.8	基于区域卫生信息平台的 POS 系统建设方案	240
8.3	基于物联网的远程医疗监护系统设计	246
8.3.1	意义	247
8.3.2	需求分析	247
8.3.3	系统原理	247
8.3.4	系统设计方案	248
8.3.5	无线监护传感器节点的设计	250
第 9 章	智能物流	263
9.1	智能物流概述	263
9.1.1	什么是智能物流	263
9.1.2	智能物流的特征	265
9.1.3	智能物流系统的组成及其关键技术	266
9.2	EAN·UCC 与食品追溯	269
9.2.1	EAN·UCC 全球统一标识系统	270
9.2.2	基于 EAN·UCC 的食品追溯系统	271
9.3	EPC/RFID 与食品追溯	277
9.3.1	EPC 概述	278
9.3.2	EPC/RFID 物品识别的基本模型	279
9.3.3	EPC/RFID 与条码技术	282
9.3.4	物联网与 EPC/RFID 技术应用展望	283
9.3.5	肉类流通追溯系统(南京高通)	284
9.4	创羿科技智能仓库管理系统	295
9.4.1	系统简介	296
9.4.2	仓库管理的各个环节	298
9.4.3	系统硬件	301
9.5	智能棉花仓储物流系统解决方案	302
9.5.1	智能棉花仓储简介	302
9.5.2	系统总体设计方案	303
9.5.3	RFID 设备	306
第 10 章	智能安防	308
10.1	安全防范系统概述	308
10.1.1	安全防范系统的定义和功能	308
10.1.2	安防系统分类	310
10.1.3	视频监控系统发展历史	311
10.1.4	安防行业发展趋势	313

10.2	安防系统的硬件和软件	316
10.2.1	安防系统的硬件	316
10.2.2	安防系统的软件	320
10.3	某监狱数字化系统设计方案(海康威视)	321
10.3.1	系统设计需求	321
10.3.2	系统总体设计	322
10.3.3	系统详细设计	325
10.3.4	监所安防集成平台	333
10.3.5	系统特点	337
10.4	纽贝尔门禁管理系统	339
10.4.1	系统概述	340
10.4.2	系统的具体设计	340
10.4.3	功能解析	343
10.4.4	系统软件及功能介绍	346
第 11 章	智能电网	348
11.1	智能电网概述	348
11.1.1	智能电网的概念	348
11.1.2	我国的坚强智能电网	355
11.1.3	智能电网的构成与作用	356
11.1.4	智能电网的关键特征	359
11.1.5	智能电网的特点	360
11.1.6	智能电网关键技术	360
11.2	三星自动抄表系统	364
11.2.1	系统结构	365
11.2.2	数据采集单元	366
11.2.3	数据集中器	368
11.2.4	系统主站	369
参考文献		371

第1章

物联网组网技术

物联网的应用领域非常广泛,从日常的家庭个人应用,到各行各业的自动化应用,从军事、金融、交通到医疗、城市、环境等领域,几乎遍及了人类生产、生活的方方面面。通过物联网,人们可随时随地全方位“感知”物理世界,人们的生活方式将从“感觉”提升到“感知”,从“感知”达到“控制”的目的,实现人类生产和生活的便利性、安全性、有效性、节约性和智慧性。

本章从物联网的定义及特征、物联网体系的特点以及物联网、传感网和泛在网的关系出发,讨论了物联网关键技术和物联网标准化,给出物联网组网的一般架构,使读者对物联网的技术体系和各模块之间的关系有一个整体的认识。

1.1 物联网组网一般架构

物联网作为新兴的信息网络技术,目前尚处在起步阶段,目前还没有一个广泛认同的物联网体系结构。但是,物联网体系的雏形已经形成,物联网基本体系具有典型的层级特性。

物联网形式多样,技术复杂,涉及面广,所涉及的内容横跨多个学科。从物联网本质上看,物联网是将各种传感器技术、网络技术、人工智能和自动化技术集成与融合,使人与物、人与人、物与物智慧对话,为我们创造一个智慧的世界。物联网可以“感知任何领域,智能任何行业”。

1.1.1 物联网的定义及特征

1. 物联网的定义

物联网就是“物物相连的互联网”。这里包含了两层含义:

- (1) 物联网的核心和基础仍然是互联网,物联网就是互联网的延伸和扩展。
- (2) 其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间、人和物、物和物进行信息交换和通信。

因此,物联网是通过各种信息传感设备,按照约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换、信息通信和信息处理,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。它是在互联网基础上延伸和扩展的网络。

常用的信息传感设备有射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统(GPS)、激光扫描器、气体感应器等。进行信息通信、交换和处理的网络协议有 LAN, GPRS, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, UWB 等。

这里的“物”要满足以下条件才能够融入“物联网”，才能够具有“感知的神经”和“智慧的大脑”。

- (1) 有相应的信息接收器。
- (2) 有数据传输通路。
- (3) 有一定的存储功能。
- (4) 有 CPU。
- (5) 有操作系统。
- (6) 有专门的应用程序。
- (7) 有数据发送器。
- (8) 遵循物联网的通信协议。
- (9) 在世界网络中有可被识别的唯一编号。

2. 物联网的特征

和传统的互联网相比，物联网有其鲜明的特征。

(1) 全面感知：它是各种感知技术的广泛应用。物联网上部署了数量巨大、类型繁多的传感器，每个传感器都是一个信息源，不同类别的传感器所捕获的信息内容和信息格式不同。传感器获得的数据具有实时性，按一定的频率周期性的采集环境信息，不断更新数据。

(2) 可靠传递：它是一种建立在互联网上的泛在网络。传感器采集的信息通过各种有线和无线网络与互联网融合，并通过互联网将信息实时而准确地传递出去。在物联网上的传感器定时采集的信息需要通过网络传输，由于其数量极其庞大，形成了海量信息，在传输过程中，为了保障数据的正确性和及时性，必须适应各种异构网络和协议。

(3) 智能处理：物联网不仅仅提供了传感器的连接，其本身也具有智能处理的能力，能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合，利用云计算、模式识别等各种智能技术，扩充其应用领域。从传感器获得的海量信息中分析、加工和处理出有意义的信息，以适应不同用户的不同需求，发现新的应用领域和应用模式。

3. 物联网概念的解析

狭义：物联网是连接物品到物品的网络，实现物品的智能化识别和管理。

广义：物联网是一种无处不在的、实现物与物之间、人与物之间的信息互联的网络，从而孕育出各种新颖的应用与服务。

外延：实现物理世界与信息世界的融合，将一切事物数字化、网络化，在物品之间、物品与人之间、人与现实环境之间实现高效信息交互，是信息化在人类社会综合应用达到的更高境界。

技术理解：物联网是指物体的信息通过智能感应装置，经过传输网络，到达指定的信息处理中心，最终实现物与物、人与物之间的自动化信息交互与处理的智能网络。

应用理解：物联网是指把世界上所有的物体都连接到一个网络中，形成“物联网”，然后“物联网”又与现有的“互联网”结合，实现人类社会与物理系统的整合，达到更加精细和动态的方式去管理生产和生活。

通俗理解：将 RFID 和 WSN 结合为用户提供生产生活的监控、指挥调度、远程数据采集

集和测量、远程诊断等方面的服务。

1.1.2 物联网组网的一般架构

物联网的关键在“网”而不在“物”，因为“物”只有有了“网”才会在任何地点、任何时间变得有“智慧”，只有有了智能处理层中的“智能信息处理平台”，“物”才会变得“智能”。因此，在物联网的架构中必须突出物联接入层和智能处理层。从关键技术角度来看，一个完整的物联网系统一般来说包含 5 个层面的功能：信息感知层、物联接入层、网络传输层、智能处理层和应用接口层。另外，公共技术不属于物联网技术的某个特定层面，而是与物联网技术架构的各层都或多或少存在着关联，它包括标识与解析、安全技术、网络管理和服务质量 (QoS) 管理等。

物联网各层之间既相对独立又联系紧密。在应用接口层以下，同一层次上的不同技术互为补充，适用于不同环境，构成该层次技术的应对策略。而不同层次提供各种技术的配置和组合，根据应用需求，构成完整的解决方案。

物联网组网通用技术模型见图 1.1。



图 1.1 物联网组网通用技术模型

1. 信息感知层

在计算机信息处理系统中，数据的采集是信息系统的基础，这些数据通过数据系统的分析和过滤，最终成为影响我们决策的信息。在物联网的信息感知层，最重要的功能是对“物”的感知和识别。

传感器是构成物联网的基础单元，是物联网的耳目，是物联网获取相关信息的来源。具