

普通高等教育物联网工程专业规划用书

物联网技术概论

WU LIAN WANG JI SHU GAI LUN

燕庆明 主 编

田 备 于凤芳 彭 力 副主编

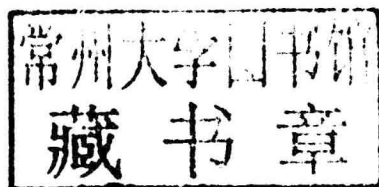


西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

物联网技术概论

燕庆明 主 编

田 备 于凤芹 彭 力 副主编



西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍物联网技术及其应用的基本知识。全书包括以下 8 章：导论、物联网的概念与网络体系、物联网中的感知技术、物联网的网络通信技术、物联网应用及云计算、感知校园：智慧监控、电能计量管理系统和网络预付费水电管理。

本书重点突出，注重概念，联系实用，语言简练，图文并茂。

本书既可作为高等学校本、专科的电子信息、通信、自动化、传感网技术、物联网工程(技术)、计算机网络与信息技术等专业的教科书，也可作为物联网技术开发应用企业对青年职工工业务培训的教材，还可以供广大科技工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

物联网技术概论/燕庆明主编. —西安：西安电子科技大学出版社，2012.3

普通高等教育物联网工程专业规划用书

ISBN 978-7-5606-2753-3

I. ① 物… II. ① 燕… III. ① 互联网络—应用—高等学校—教材

② 智能技术—应用—高等学校—教材 IV. ① TP393.4 ② TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 017136 号

策 划 高维岳

责任编辑 夏大平 高维岳

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 11

字 数 252 千字

印 数 1~3000 册

定 价 19.00 元

ISBN 978-7-5606-2753-3/TP · 1331

XDUP 3045001-1

如有印装问题可调换

《物联网技术概论》编写成员组成

主 编：燕庆明

副主编：田 备 于凤芹 彭 力

参编成员：

王 强 张 新

于丹石 邓慧斌

赵 让 石晨曦

沈叶忠

前言

随着高等教育事业的不断发展,高等学校的专业设置也随之不断变化。许多本科学校和高职业院校设置了物联网工程(技术)或传感网技术专业。为了满足学生学习物联网基本知识的需要,我们编写了这本基础性教材。本书的特点是:重点突出,注重应用,语言简练,图文并茂。

我国发布的《2006~2020年国家信息化发展战略》中指出:“信息化是当今世界发展的大趋势,是推动经济社会变革的重要力量。大力推进信息化,是覆盖我国现代化建设全局的战略举措,是贯彻落实科学发展观、全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会和建设创新型国家的迫切需要和必然选择。”

为了实现信息化,必须进行信息化技术与工业化的融合。具体地说,要把信息技术与工业、农业、服务业相结合,与产业构成层融合,与工业设计层融合,与生产过程控制层融合,与物流及供应链融合,与经营决策层融合。要实现这些融合,必须高度重视计算机、互联网、物联网技术的开发与应用。要着力突破传感网、物联网的关键技术,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。

物联网并不是突然冒出来的新技术,它是互联网技术的扩展与延伸,是通信、控制、检测、传感器、信息处理和识别技术的智能化表现。由于物联网技术在工业、农业、环境保护、防灾救灾、医疗卫生、安全保卫、航空航天、国防建设中有着广泛应用,所以受到国家、科研院所、企业和社会各界的高度重视。相应地,在一些高等学校中也新开设了传感网技术或物联网工程(技术)等专业。本书就是为适应这样的教学需要而编写的教材。

本书的重点不是介绍物联网技术的生产、制造、安装、调试、联网等具体实际过程,而是讲述物联网的概念、原理、体系和实现方法,讲述物联网从感知、处理、传输到应用的内在联系。抓住物联网的重点技术,如射频识别技术、物联网通信技术、传感器与无线传感网技术、物联网应用领域等,给予导论性介绍。

值得指出的是,本书第6、7、8章较详细地介绍了江南大学物联网应用的成功案例——“感知校园:智慧监控”。该项目是由副校长田备同志为主策划、设计、实施的。他所带领的江南大学节能所、江南感知能源研究院,经过近十年的努力,已经取得了显著成效。这三章内容对于读者来说很有借鉴价值。

本书由燕庆明执笔第1、5章,于凤芹执笔第2、3章,彭力执笔第4章,田备、王强、张新、赵让、于丹石、邓慧斌、石晨曦、沈叶忠等执笔第6、7、8章。全书由燕庆明任主编并统稿,田备、于凤芹、彭力任副主编。该书是参编人员共同努力的结果。书中参考了大量国内外文献,这里对有关作者表示感谢。同时对杨慧中教授所给予的帮助表示谢意。衷心感谢无锡锐泰节能系统科学有限公司对本书出版的大力支持。感谢本书责任编辑夏大

平对本书的出版所付出的辛苦劳动。

本书可供高等学校本、专科的电子信息、通信、自动化、传感网技术、物联网工程(技术)、计算机网络与信息技术等专业作为教材或教学参考书使用。

由于作者水平有限，书中可能有疏漏之处，敬请赐教。

编 者
2011 年 8 月

目 录

第 1 章 导论	(1)
1.1 物联网发展的背景	(1)
1.2 我国物联网现状与发展趋势	(2)
1.3 物联网的应用领域	(3)
思考题与习题	(5)
第 2 章 物联网的概念与网络体系	(6)
2.1 物联网的定义与内涵	(6)
2.2 物联网的本质特征及与互联网的区别	(7)
2.2.1 物联网的本质特征	(7)
2.2.2 物联网与互联网的区别	(8)
2.3 物联网的体系结构及各层的主要技术	(9)
思考题与习题	(10)
第 3 章 物联网中的感知技术	(11)
3.1 射频识别技术(RFID)原理	(11)
3.1.1 RFID 概述	(11)
3.1.2 RFID 组成结构与工作原理	(14)
3.1.3 阅读器和标签的信息传递的基本原理	(15)
3.1.4 RFID 的安全性	(16)
3.2 RFID 应用实例	(17)
3.3 现代传感器简介	(19)
3.3.1 光纤传感器	(19)
3.3.2 红外传感器	(20)
3.3.3 超声波传感器	(22)
3.4 智能传感器	(23)
思考题与习题	(24)
第 4 章 物联网的网络通信技术	(25)
4.1 短距离无线通信技术——ZigBee	(25)
4.1.1 ZigBee 技术概述	(25)
4.1.2 ZigBee 物理层	(27)
4.1.3 ZigBee 数据链路层	(28)
4.1.4 ZigBee 网络层	(29)
4.1.5 ZigBee 应用层	(32)
4.2 移动通信网	(33)
4.2.1 移动通信系统结构	(34)

4.2.2 数据传输方式.....	(36)
4.2.3 无线通信系统的多路访问技术.....	(36)
4.2.4 常见多路复用技术.....	(39)
4.2.5 现代远程通信系统.....	(40)
4.3 无线传感器网络.....	(50)
4.3.1 无线传感器网络概述.....	(50)
4.3.2 无线传感器网络的体系结构.....	(51)
4.3.3 无线传感网络协议栈.....	(52)
4.3.4 无线传感网络的支撑技术.....	(54)
4.3.5 无线传感器网络的应用与其制约应用的因素.....	(57)
思考题与习题.....	(59)
第5章 物联网应用及云计算	(60)
5.1 智慧水利：太湖监测.....	(60)
5.2 智慧机场：监控与安防.....	(61)
5.3 智能交通系统.....	(63)
5.4 智慧农业：环境测控.....	(65)
5.5 健康监护网.....	(67)
5.6 云计算.....	(68)
5.7 普适计算.....	(71)
思考题与习题.....	(72)
第6章 感知校园：智慧监控	(73)
6.1 地球的呼唤.....	(73)
6.2 感知校园：总体规划.....	(74)
6.3 感知能耗与监控.....	(79)
6.3.1 目标.....	(79)
6.3.2 技术实现.....	(80)
6.3.3 一卡通预付费自助售电.....	(83)
6.3.4 实时运行状态.....	(84)
6.4 感知给水与监控.....	(88)
6.4.1 理念.....	(88)
6.4.2 技术实现与运行.....	(89)
6.5 效果.....	(92)
思考题与习题.....	(94)
第7章 电能计量管理系统	(95)
7.1 概述.....	(95)
7.2 登录系统.....	(96)
7.3 通讯配置.....	(99)
7.4 电表安装地和隶属机构.....	(101)
7.5 智能网关配置.....	(107)

7.6 电表采集参数配置.....	(108)
7.7 挂载电表.....	(114)
7.8 扩展设置—电表属性.....	(118)
7.8.1 配置电表属性—电表单价.....	(118)
7.8.2 配置电表属性—电表倍率.....	(119)
7.8.3 配置电表属性—用电类型.....	(121)
7.8.4 配置电表属性—用电性质.....	(122)
7.9 配置电表属性具体操作(示例).....	(123)
7.10 数据转存.....	(127)
7.11 用户角色管理.....	(129)
7.12 用户使用登录系统.....	(130)
7.13 电表集抄.....	(131)
7.13.1 楼层用电明细查询.....	(132)
7.13.2 楼层按年用电报表.....	(136)
7.14 用电分析.....	(138)
7.15 用电帐户管理.....	(142)
思考题与习题.....	(147)
第 8 章 网络预付费水电管理	(148)
8.1 预付费接口概述.....	(148)
8.2 网络预付费水电管理接口说明.....	(149)
8.3 网络预付费水电管理接口方案.....	(151)
8.4 用电管理功能示例.....	(152)
8.4.1 开户与销户.....	(152)
8.4.2 售电与退电.....	(156)
8.4.3 统计与报表.....	(159)
思考题与习题.....	(165)
参考文献.....	(166)

第 1 章 导 论

1.1 物联网发展的背景

近百年世界信息科学技术的发展历程,大体上可分为三个阶段。20 世纪 50 年代之前是信息技术理论的奠基阶段,它的第一个重要成果就是诞生了第一代电子计算机。从 20 世纪 60 年代开始,信息技术进入微电子技术的发展阶段,它的重要标志就是各种集成电路的出现。从 20 世纪 90 年代开始,出现了信息高速公路,这就是互联网,互联网改变了世界。从本世纪初开始,信息技术的应用开启了“互联网+物联网”的新阶段。物联网的出现,可以认为是继互联网之后的又一次技术革命。

1. 国际国内有关信息技术的几件大事

近十多年来,从决策层来看,出现了几件大事:

(1) 数字地球。1998 年 1 月 31 日,美国前副总统戈尔做了题为《数字地球:展望 21 世纪我们这颗行星》的报告,首次提出了“数字地球”的新概念,促进了信息高速公路的发展。

(2) 物联网。2005 年 11 月,国际电信联盟(ITU)在突尼斯举行的信息社会世纪峰会上,发布了《ITU 互联网报告:物联网》,正式提出了物联网概念。

(3) 智慧地球。2008 年,IBM 公司首次提出了“智慧地球”发展战略。公司建议奥巴马政府投资这一智慧型基础设施。2009 年,奥巴马政府积极回应这一提议,并主张把这一概念上升为美国国家战略。

(4) 感知中国。2009 年 8 月 7 日,我国总理温家宝在视察无锡微纳传感网工程技术中心时,提出在无锡建立“感知中国”示范中心,要求“早日谋划未来,早一点攻破核心技术”。2009 年 10 月,无锡市成立了无锡物联网产业研究院。

(5) 欧洲行动计划。2009 年 6 月 18 日,欧盟在比利时首都布鲁塞尔提交了《物联网——欧洲行动计划》的公告。指出物联网是主要的经济与社会资源,并提出 14 项行动计划,决心以实际行动引领物联网时代。

(6) 智能日本。2004 年,日本提出“U-Japan”战略,也就是建设“4U 网络”,即 Uniquitous(无所不在)、Universal(无所不包)、User-oriented(用户指南)、Unique(独特)之网络,实现所有人、物与物、人与物之间连接。2009 年 8 月,日本又把“U-Japan”升级为“I-Japan”战略,即“智能日本”(Intelligent Japan)计划。日本把传感器列为国家重点发展项目之一,期望通过物联网技术的产业化,实现自主创新,改革经济社会,并减轻因人口老龄化带来的医疗、养老等社会负担。

2. 促进物联网发展的技术和社会背景

(1) 信息技术背景。物联网(The Internet of Things, IOT)概念最早于 1999 年由美国麻省

理工学院的科研专家首先提出。最初是将传感器、电子标签用于商业方面。这项技术一旦和互联网结合，即显示出强大的生命力。所以物联网是在计算机、互联网之后的技术延伸。物联网之所以如此快地出现在人们的眼前，传感器、射频识别器件(Radio Frequency Identification Device, RFID)、计算机和互联网的快速发展起到了决定性作用。

计算机信息技术的发展，其历程大致如下：20 世纪 50 年代为第一代电子管计算机；到 1965 年，出现了第二代大型电子计算机(晶体管，哈佛大学)；1980 年，出现了第三代 PC 计算机(集成电路)；1995 年，互联网进入社会；2010 年，我国研制的超级计算机“天河一号”，速度达到 4700 万亿次/秒，居当年世界第一位。在通信方面，从固定电话到移动电话，从模拟手机到数字 3G 手机，从互联网通信到卫星通信、激光通信、微波通信等，发展速度难以想象。这些都成为物联网诞生的必要条件。

(2) 金融危机背景。可以说金融危机催生了物联网革命。从历史上看，每次经济危机都推动了新的技术革命。1857 年的世界经济危机，引发了电气技术革命；1929 年的世界经济危机，又催生了以电子、航空和核能为代表的新技术革命。新技术的出现和产业重组，成为摆脱危机、推动经济增长的动力。从 2007 年底起由美国次贷危机引发的国际金融危机，影响之大，时间之长，对全世界经济造成了严重打击。为了应对金融危机，从 2008 年起，世界各国，特别是美国、欧洲、中国等国家和地区，相继出台对策，以挽救面临困境的企业和经济。各国提出采用新技术、新的产业结构来应对危机。物联网就是在这种政治背景下的必然产物。图 1-1 为物联网形成示意图。

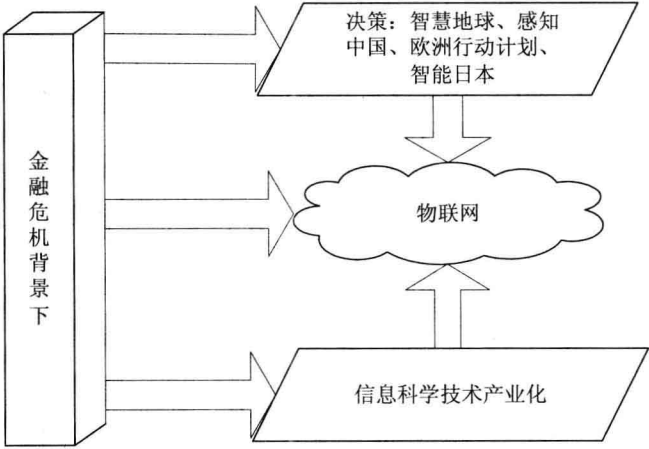


图 1-1 物联网形成示意图

1.2 我国物联网现状与发展趋势

自从 2009 年 8 月我国创建“感知中国”中心起，从国家到地方，从科研院所到企业，都加快了物联网技术和产业的研发。2009 年 11 年，由中国移动、大唐移动、同方股份、中科院软件所、清华大学、北京邮电大学的科研院所和企业共同组建了中关村物联网产业联盟。2010 年 1 月，江苏昆山传感器产业基地成立。广东成立了射频识别技术标准化技术委员会。2010 年 3 月，中国政府工作报告第一次写入“加快物联网的研究应用”。2010 年 7 月，上海启动建设“上海物联网中心”。

无锡从 2009 年起确立为国家物联网产业示范基地。这一重大决策，像春雷一样响彻江南大地。无锡率先成立了以刘海涛教授为领军人物的无锡物联网产业研究院，成立了无锡国家传感信息中心管理委员会。2010 年 6 月，江南大学组建了全国第一家物联网工程学院，成立了传感网大学科技园。先后有十几所全国重点大学在无锡设立研发中心或研发项目，如上海交通大学的“三网合一”、南京大学的“感知生命”、南京信息工程大学的感知气象、电子科技大学的光纤传感器等。世界知名高校，如剑桥大学、麻省理工等大学的科研人员也进驻园区。中国电信、中国移动在无锡成立了物联网研究院。到 2010 年底为止，全市已成立了物联网企业 259 家，拥有物联网研发高级人才近 1000 名，签约物联网项目 214 项；确立了 80 多个重大示范项目，如感知太湖、智能交通、防入侵工程、平安家居、生态农业、现代物流等；已有 12 个项目进入应用阶段，如无锡机场防入侵自动监控系统、太湖水智能监测系统以及在无锡运营的中国首座 220 千伏智能变电站，均采用了物联网技术，将各个关键部位用传感器与互联网相连，可进行自我诊断、判别和修复。太湖云计算信息技术公司在物联网工程中已发挥重大作用，在私有云解决方案、共有云服务、虚拟桌面云解决方案以及智慧商务电子等方面不断取得成果，仅 2010 年就实现了 2000 万元的销售收入。无锡物联网产业在物联网设备制造、软件产品开发、系统集成、网络及运营服务四大领域已取得显著成效。从 2010 年 2 月到 2011 年 2 月的一年间，实现销售收入 365 亿元。到 2015 年，预计可达到 5000 亿元/年。

为了快速推进我国物联网建设和创新，工业和信息化部提出了四项指导原则：

(1) 突破物联网关键核心技术，实现科技创新。结合物联网特点，研发和推广应用技术，加强行业和领域物联网技术解决方案的研发和公共服务平台建设。

(2) 制定我国物联网发展规划，全面布局。重点发展高端传感器、微机电系统、智能传感器和传感网节点、传感器网关、超高频射频识别、有源射频识别器件等，重点发展相关终端和设备以及软件、信息服务。

(3) 推动典型物联网应用示范，带动发展。通过示范应用项目的引导，带动物联网产业发展。深度开发物联网采集的信息资源，提升物联网应用过程产业链的整体价值。

(4) 加强制定物联网国际国内标准，保障发展。做好顶层设计，形成技术创新、标准和知识产权协调互动机制。建设标准验证、测试和仿真等标准服务平台。加快关键标准的制定、实施和应用，将国内自主创新研究成果推向国际。

从发展趋势来看，物联网的产生和应用，必然推动许多技术领域的发展。因为，每次重大科技创新的出现，都大大推动了社会、经济的发展。展望未来，有三种趋势将会促使物联网的快速发展，一是传感器技术更加多样和成熟；二是网络更加发达，即无处不在的网络和网络的智能化；三是信息处理能力更强，随着计算机的存储能力和计算能力的不断加强，使海量信息处理成为可能。可以预期，一个感知中国、智慧中国的高智能化社会必将到来。

1.3 物联网的应用领域

按照国际电信联盟的描述，物联网所要实现的目标是以下三者的统一：

(1) 物体与物体(Thing to Thing, T2T)的信息互联；

(2) 人与物体(Human to Thing, H2T)的信息互联；

(3) 人与人(Human to Human, H2H)之间的信息互联。

可见,物联网可以做到对任何时间、任何物品、环境、人、企业、商业等实现互联互通。

从技术上来说,物联网是在互联网基础上实现传感信息技术、通信技术和计算机技术三者为一体的智能网络。图 1-2 为物联网一体化网络的示意图。

由于物联网的上述基本特征,所以它的应用领域非常广泛,如工业、农业、军事、环境、交通、物流、医疗、电网、学校等。下面略举几例。

监测太湖,智慧水利。太湖水的治理是国家的重点项目,但多年来一直找不到好的治理方法。物联网技术的出现,使该项目出现了转机。

从 2009 年起,作为无锡的示范工程,运用物联网方法,在太湖建造了 20 多个蓝藻监测点。目前实时监测效果很好。

能源监控。为了实现节电、节水的目的,江南大学从 2005 年起就率先启用物联网技术。在全校 3000 多亩的校园内,设置了许多传感节点,通过互联网实时控制,达到节能减排的目的。目前江南大学的经验已在江苏,乃至全国的高校逐步推广。

智能交通。在交通方面,运用物联网技术可以实现不停车收费。北京朝阳区试行在某园区内无人驾驶公交,广东东莞实现汽车车位预约系统等。

智能物流。实现对货物配送、监控、信息处理、自动识别、采购、存储、包装、运输、加工、销售等环节的智能管理。

农业生产。运用物联网技术,可以监测并采集风、光、水、电、热、农药等数据,随时对各项因素实施监控和调节,保证农作物免受灾害。

总之,物联网的应用非常广泛。图 1-3 给出了一个示意图。

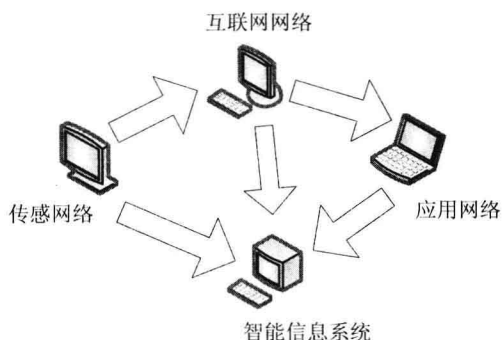


图 1-2 物联网网络



图 1-3 物联网应用示意图

图 1-4 为物联网节能应用的总体架构图。



图 1-4 物联网节能应用总体架构图

思考题与习题

1. 如何理解物联网的发展背景、技术特征和发展前景？
2. 物联网技术在信息技术、信息产业以及信息化与工业化融合中起什么作用？在实现物理世界与信息世界的连接方面你有什么设想？

第2章 物联网的概念与网络体系

本章给出物联网的定义并解释定义的内涵；在概括物联网基本特征的基础上阐述物联网的网络体系结构；从感知层、网络层和应用层来概述物联网所涉及的关键技术。

2.1 物联网的定义与内涵

互联网(Internet)使地球上的人们都连接在了一个网络上,而通过机器与机器互联(M2M)使机器也进入了网络中,那么下一步就应该是各种物体与物体之间的联网了,这就是物联网的最初动因。图 2-1 给出了人们对物联网的发展愿景。



图 2-1 人们对物联网的发展愿景

物联网的一般定义是：通过射频识别器件(RFID)、红外感应器、传感器、全球定位系统、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接，并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。也就是说，物联网的概念是在互联网概念的基础上，将其用户端延伸和扩展到任何物品与物品之间，并进行信息交换和通信的一种网络。具体地说，物联网就是把传感器嵌入到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，然后将这个物联网与现有的互联网整合起来，形成一个更大的泛在网，实现人类社会与物理系统的整合。在这个整合网络中，存在能力超级强大的中心计算机集群，能够对整合网络内的人员、机器、设备和基础设施进行实时的管理和控制。

国际电信联盟(ITU)对物联网的定义是：物联网可以实现任何人在任何时间和任何地点对任何东西的访问(from anytime, any place connectivity for anyone, we will now have connectivity for anything)。

欧盟委员会信息和社会媒体司 RFID 部门负责人 Lorent Ferderix 博士给出了欧盟对物联网的定义：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，其中物理的和虚拟的“物”具有身份标识、物理属性、虚拟的特性和智能的接口，并与信息网络无缝整合。物联网将与媒体互联网、服务互联网和企业互联网一起，构成未来智能互联网。

为了理解物联网的概念，必须打破传统的思维方式。传统的思维是将物理基础设施和 IT 基础设施分开，一方面是机场、公路、建筑物，而另一方面是数据中心、个人电脑、宽带网络等。但在物联网时代，钢筋混凝土、电缆与芯片、宽带整合为统一的基础设施，这些具有智能和通信的基础设施更像是一块新的地球工地，整个世界(包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活)就在它上面进行运转。

从实现物联网技术角度理解：物联网是指物体通过智能感应装置，经过传输网络，到达指定的信息处理中心，最终实现物与物、人与物之间的信息交互处理的智能网络。从应用物联网层面理解：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，然后物联网再与现有的互联网结合，实现人类社会与物理系统的整合，达到以更加精细和动态的方式来管理生产和生活的目的。

虽然目前对物联网也还没有一个统一的标准定义，但从物联网本质上看，物联网是现代信息技术发展到一定阶段出现的一种聚合性应用与技术提升，将各种感知技术、现代网络技术和人工智能与自动化技术集成应用，使人与物智慧对话，创造一个智慧的世界。

2.2 物联网的本质特征及与互联网的区别

2.2.1 物联网的本质特征

从物联网的定义可以看出，和传统的互联网相比，物联网有其鲜明的三个重要本质特征。

1. 全面感知

全面感知就是通过各种类型的传感器实时感知被测物理对象的状态。它是各种感知技术的广泛应用。在物联网里部署了海量的多种类型传感器，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地采集环境信息，不断更新数据。

2. 可靠传递

可靠传递就是通过各种网络与互联网的融合，将物体的信息实时准确地传递出去。它是一种建立在互联网上的泛在网络。物联网技术的重要基础和核心仍旧是互联网，通过各种有线和无线网络与互联网融合，将物体的信息实时准确地传递出去。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

智能处理就是利用云计算、模糊识别等各种智能计算技术,对海量的数据和信息分析和处理,以实现物体智能化控制。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数据,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。

根据以上对物联网本质特征的概括,可以将图 2-1 所示的物联网以网络形式表示为图 2-2。

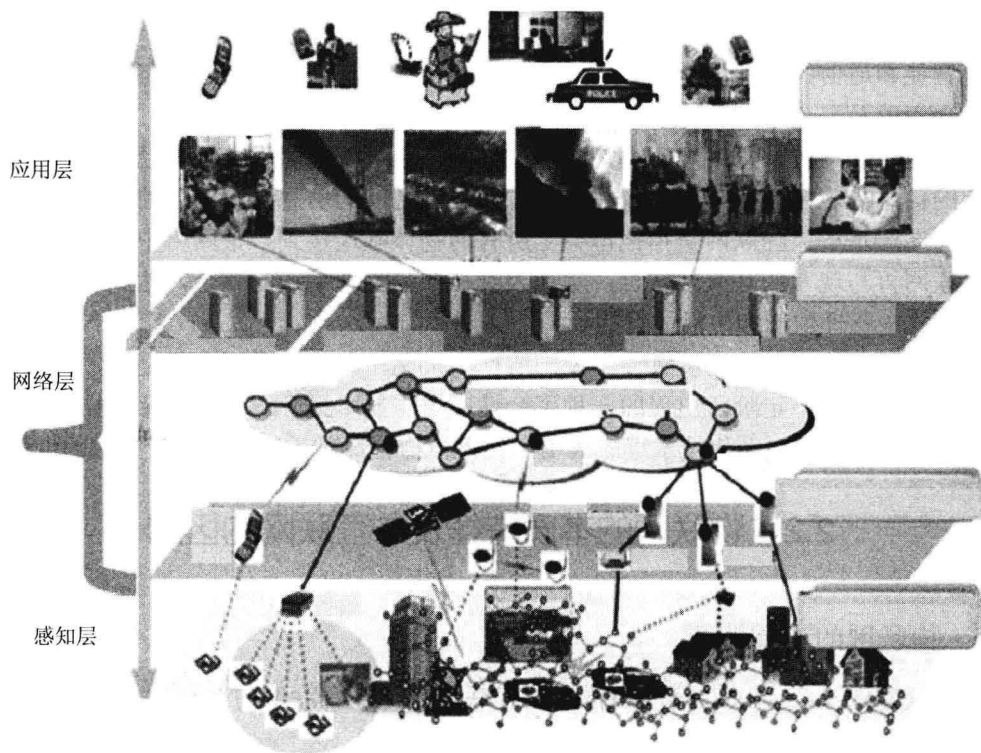


图 2-2 网络形式表示的物联网

2.2.2 物联网与互联网的区别

物联网与互联网具有三方面的区别。

(1) 互联网的结构可分为核心交换部分和边缘部分。核心交换部分由许多路由器互联的广域网、城域网和局域网组成；边缘部分的用户设备常称为端系统。端系统接入的方式有两种：有线接入和无线接入。有线接入方法有三种：一是通过网卡接入局域网，再进入主干网，最后进入互联网；二是应用 ADSL 接入设备，通过电话交换网接入互联网；三是利用 Modem 接入设备，通过有线电视网接入互联网。无线接入也有三种方法：或用无线网卡接入互联网，或通过无线城域网接入互联网，或通过无线自主网接入互联网。而物联网应