



JIYU WULIANWANG JISHU DE
ZHINENG ZHAOMING KONGZHI XITONG YANJIU

基于物联网技术的 智能照明控制系统研究

孙皓月 著



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

WWW.NNDUP.COM

东北师范大学出版社

河北省高等学校科学技术研究项目 (QN2016220)

《基于 ZigBee 和 GPRS 技术的城市和奥运赛区智能路灯管控系统研究与应用》

河北建筑工程学院校级科研基金项目 (2016XJJQN15)

《基于物联网技术的涿鹿三祖文化广场灯光管控系统的研究和应用》

基于物联网技术的 智能照明控制系统研究

孙皓月 著



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

WWW.NNUP.COM

东北师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基于物联网技术的智能照明控制系统研究 / 孙皓月著.

— 长春: 东北师范大学出版社, 2017.7

ISBN 978-7-5681-3518-4

I. ①基… II. ①孙… III. ①照明—智能控制—控制系统—研究 IV. ①TU113.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第175353号

著者孙皓月

性别男

职称教师

主要研究方向

研究领域及计算机应用

工程

科研水平与学术业绩

主持和主研项目及科研项目

学历、学位等级及以上

学位论文编号、出版书籍

获奖情况及其他

策划编辑: 王春彦

责任编辑: 卢永康 郎晓凯 封面设计: 优盛文化

责任校对: 赵忠玲 责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市净月经济开发区金宝街118号(邮政编码: 130117)

销售热线: 0431-84568036

传真: 0431-84568036

网址: <http://www.nenup.com>

电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

河北优盛文化传播有限公司装帧排版

北京一鑫印务有限责任公司印装

2017年9月第1版 2017年9月第1次印刷

幅画尺寸: 185mm×260mm 印张: 17 字数: 361千

定价: 60.00元

随着经济与科学技术水平的高速发展，物联网技术在生产生活中起到了越来越重要的作用。新兴的物联网产业日益成为我国战略发展的重要领域。

物联网一词最早出现在比尔·盖茨《未来之路》一书中，早在1999年就被引入了中国。物联网顾名思义，即把“物”“互联”的“网络”，可以理解为：通过一种类似网络的形式将一些物体联系起来的体系结构。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意物品之间，进行信息交换和通信的一种网络概念。它也是对互联网知识研究结果的总结和拓展。

短短几年时间，物联网已经应用到生活和生产的方方面面。智慧照明作为智慧城市的重要组成部分，在办公、景观、交通、建筑、家居等各领域被越来越广泛地应用。随着“互联网+”时代的到来，物联网技术、信息技术、传感技术、智能化技术迅猛发展，智慧照明愈来愈凸显其重要性。智慧照明控制系统正是集照明控制和物联网技术于一体的控制系统，具有绿色节能、人性化、标准化的特点。

目前，国内缺少有关基于物联网技术在智慧照明领域应用研究的书籍，这与物联网在该领域的快速发展严重不符，因此，我们着手编写了这本《物联网技术在城市智慧照明中的应用与发展》，以满足该领域发展需要。本书主次分明，详略得当，分为上中下三篇。上篇为理论篇，对物联网支撑技术和智慧城市建设分别做了详细介绍；中篇为技术篇，对物联网感知层、网络层和应用层的技术进行了一系列详解；下篇为应用篇，阐述了物联网技术在智慧城市建设中的作用，并列举了一些智慧照明在各场景的应用案例。

由于物联网技术日新月异，尽管我们在编写过程中力求精益求精，及时吸纳最新物联网研究成果与技术，但由于时间与作者水平所限，不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

孙皓月

2017年3月

第九章 物联网应用案例的分析 / 219

第一节 物联网智慧路灯的应用 / 219

第二节 室内地图智慧照明应用 / 220

第三节 大型室外广场智慧照明的应用 / 220

第四节 其他技术应用领域 / 220

第十章 物联网技术在智慧城市中应用的反思 / 221

第一节 物联网类区的网络建设 / 221

第二节 基于物联网技术的智慧 / 221

第三节 应用物联网技术建设 / 221

理论篇

第一章 物联网概述 / 002

第一节 物联网的内涵 / 002

第二节 物联网的原理与分类 / 003

第三节 物联网的体系架构 / 005

第四节 物联网的发展现状 / 010

第二章 智慧城市建设 / 014

第一节 智慧城市的起源和发展 / 014

第二节 智慧城市的内涵 / 016

第三节 智慧城市的特征和意义 / 018

第四节 国内外智慧城市的建设 / 023

第五节 物联网在智慧城市建设中的应用体系作用 / 028

技术篇

第三章 物联网感知层技术 / 034

第一节 RFID 技术 / 034

第二节 传感器技术 / 046

第三节 地理信息系统 / 052

第四节 移动智能终端 / 054

第四章 物联网网络层技术 / 058

第一节 互联网 / 058

第二节 短距离无线通信技术 / 072

第三节 移动通信网络 / 093

第四节 下一代无线网络——泛在无线环境 / 099

第五章 物联网应用层技术 / 104

第一节 云计算 / 104

第二节 智能处理技术 / 110

第三节 安全和加密技术 / 143

应用篇

第六章 物联网技术融入智慧城市市政设施 / 150

第一节 智慧城市建设中的市政设施 / 150

第二节 智能交通与物联网的融合 / 156

第三节 智能电网与物联网的融合 / 167

第七章 物联网技术在智慧照明中的应用 / 176

第一节 物联网智能照明概述 / 176

第二节 物联网智能照明应用领域 / 184

第三节 物联网智慧照明在智慧城市建设中的作用和意义 / 186

第八章 物联网智慧照明管控系统 / 193

第一节 智慧照明关键技术 / 193

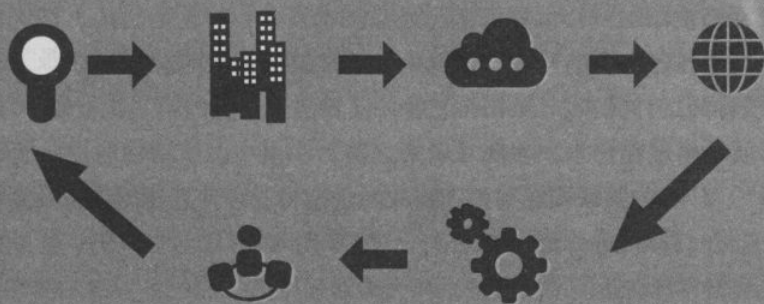
第二节 智慧照明原理 / 198

第三节 智慧照明控制方式 / 203

第四节 智慧照明管控系统设计 / 211

第九章	物联网智慧照明案例分析	/ 219
第一节	物联网智慧路灯的应用	/ 219
第二节	室内场馆智慧照明的应用	/ 221
第三节	大型室外广场智慧照明的应用	/ 240
第四节	其他技术应用领域	/ 250
第十章	物联网技术在智慧城市中应用的反思	/ 255
第一节	物联网面临的困难与挑战	/ 255
第二节	基于物联网技术的智慧城市的发展对策	/ 257
第三节	应用物联网技术建设智慧城市的发展趋势	/ 259
参考文献		/ 261

理论篇



第一章 物联网概述

第一节 物联网的内涵

迄今为止，Internet 连接着全世界绝大多数人直接使用的设备，例如计算机和手机。主要沟通形式建立在人与人之间，但是在不久的将来，每一个物体都可以被联系起来。物体可以通过自身或者和 Internet 连接在一起的物体进行信息交换，与网络连接在一起的物体要远远多于人类，这也使得它们成为交流中的发送机与接收机。我们把物质世界和信息世界混合在一起，未来将不会是人与人之间的对话，也不会是人们去访问信息，将会是用代表人类的机器来访问其他的机器。我们正进入一个新时代，一个将人与物、物与物交流形式连在一起的互联网新时代。一个新的层面已被添加到全世界信息与通信技术当中：将任何时间、任何地方、任何人进行连接，实现人类同任何东西的互联，这就是人们常说的物联网。

“物联网”被称为继计算机、Internet 之后，世界信息产业的第三次浪潮。物联网（Internet of Things）一词最早出现在比尔·盖茨《未来之路》一书中。所谓物联网，简单地说就是“物物相连的互联网”。广义的物联网定义为：物联网是指将各种信息传感设备及系统，如传感器网络、射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）、条形码与二维码、红外感应器、激光扫描器、全球定位系统、移动通信网络和短距离无线通信网络，通过各种接入网与互联网结合形成的一个巨大的智能网络，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

国际电信联盟（ITU）2005 年的一份报告《ITU 互联网报告 2005：物联网》，描绘了“物联网”时代的蓝图：当司机出现操作失误时汽车会自动报警；公文包会提醒主人忘带了什么东西；衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求等。

由此可见，物联网把新一代 IT 技术充分运用到各行各业之中。它把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、大坝、供水系统、油气管道等各种物体中，然后将其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。在此基础上，人类可以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。

毫无疑问，如果“物联网”时代来临，人们的日常生活将发生翻天覆地的变化。然而，不

谈什么隐私权和辐射问题，单把所有物品都植入识别芯片这一点现在看来还不太现实。人们正走向“物联网”时代，但这个过程可能需要很长很长的时间。

第二节 物联网的原理与分类

一、物联网的原理

物联网是在计算机 Internet 的基础上，利用射频自动识别、无线数据通信等技术，构造一个覆盖世界上万事万物的“Internet of Things”。在这个网络中，事物能够彼此进行“交流”而无须人的干预。其实质是利用 RFID 技术，通过计算机 Internet 实现事物的自动识别和信息的互联与共享。

物联网技术中非常重要的一项是 RFID 技术。RFID 是 20 世纪 90 年代开始兴起的一种自动识别技术，是目前比较先进的一种非接触识别技术。以简单 RFID 系统为基础，结合已有的网络技术、数据库技术、中间件技术，构造一个比 Internet 更为庞大的，由大量联网阅读器和无数移动标签组成的物联网。而 RFID，正是一种能够让物品“开口说话”的技术。在“物联网”的构想中，RFID 标签中存储着规范且具有互用性的信息，通过无线数据通信网络把它们自动采集到中央信息系统，实现事物的识别，进而通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享，从而实现了对物品的“透明”管理。

在信息化革命的浪潮下，物联网被称为信息技术移动泛在化的一个具体应用，物联网打破了之前的传统思维，通过对智能感知、识别技术、普适计算、泛在网络的融合应用，人类可以实现无所不在的计算与网络连接。传统的思路一直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，另一方面是数据中心，个人计算机、宽带等。而在物联网时代，钢筋混凝土、电缆将与芯片、宽带整合为统一的基础设施，在此意义上，基础设施更像是一块新的地球工地，世界的运转就在它上面进行，其中包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活。物联网使得人们以更加精细和动态的方式管理生产和生活，管理未来的城市，提高资源利用率和生产力水平，改善人与自然间的关系，达到智能状态。

二、物联网的分类

目前可以纳入物联网范围的应用很多，分类方式也很多，按照技术特征大致可以把物联网的业务分为 4 类，分别是身份相关业务、信息汇聚型业务、协同感知类业务、泛在服务。

现在业界有一种认识，认为从信息汇聚到协同感知，再到泛在聚合，是物联网的必然发展趋势，但是并不是所有物联网的业务都会发展到泛在聚合的阶段，很多应用和服务只要求信息汇聚，但是这些信息是封闭的、机密的，只对小部分群体有用，这种服务和应用在现实中很难实现泛在汇聚。

1. 身份相关业务

身份相关业务应用主要是利用射频识别、二维码、条形码等可以标志身份的技术，并基于身份所提供的服务，如图 1.2-1 所示。

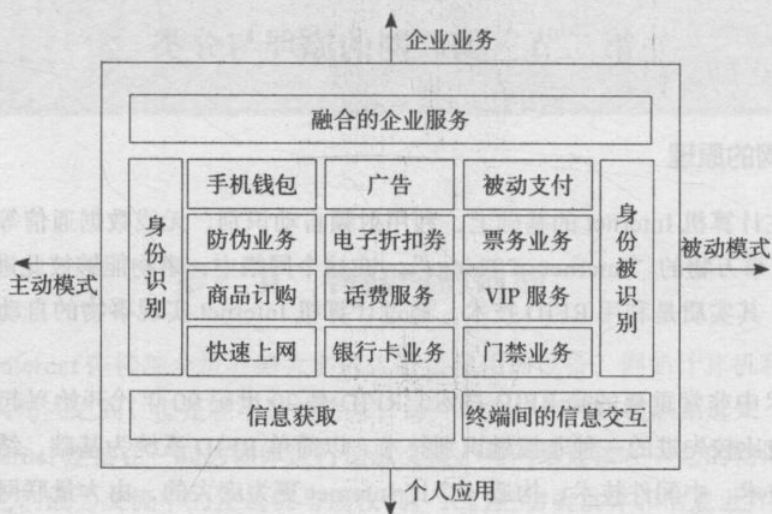


图 1.2-1 身份相关的业务

按照终端是去识别其他身份信息还是被识别，可以分为主动模式和被动模式，按照服务是提供给个人还是提供给企业，又可以分为个人应用和企业业务两大类。

对于不同的应用实现的方式可能各有不同，图 1.2-2 所示是基于标签的信息获取类服务的一个基本原理图。

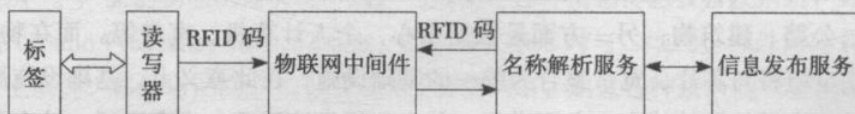


图 1.2-2 基于标签信息获取服务的工作模式

一般方法是：在物品上贴上 RFID 标签，读写设备通过读取 RFID 标签中的信息，尤其是源信息，向物联网名称解析服务器请求以获取该 ID 对应的进一步详细信息的统一资源标志符，读写设备通过这个统一资源标志符进行进一步的信息获取。

2. 信息汇聚型业务

信息汇聚型业务主要是由物联网终端采集、处理，经通信网络上报数据，由物联网汇合处理，提交给具体的应用和服务，由物联网平台统一对物联网终端、数据、应用和服务以及第三方进行管理。具体的应用类型如自动抄表、电梯管理、物流、交通管理等。

3. 协同感知类业务

在信息汇聚型业务中，物联网的终端只需接受物联网平台管理，执行数据采集、简单处理、上报等功能，物联网的终端之间不需要进行通信。

随着物联网的发展，物联网应用应该担负起更为重要的任务、更为复杂的业务和服务。这类服务需要物联网终端之间、物联网终端和人之间执行更为复杂的通信，同时，这种通信能力在可靠性、时延等方面可能有更高要求，对物联网终端的智能化要求也更为突出，这样才能满足协同处理的要求。

至于这类应用非常具体的内容，如应用场景、需求、架构、通信协议之类，现在还没有深入研究，但从长远来看，协同感知类业务是物联网发展的趋势。

4. 泛在服务

泛在服务以无所不在、无所不包、无所不能为基本特征，以实现任何时间、任何地点、任何人、任何物都能顺畅地通信为目标，是人类通信服务的极致。

未来的泛在服务可能会以互联网为载体，通过将现实世界中“物”的信息融入互联网，让“物”通过互联网更好地被更多的用户所共享，这不仅是物联网的飞跃，也是互联网的一个重要发展。同时，在可管可控的电信网络中，也将“物”纳入统一管理，支持物与人、物与物之间的直接通信，支持更广泛范围内的信息共享。

第三节 物联网的体系架构

如同物联网的定义一样，目前，物联网还没有统一的、公认的体系架构。结合物联网工业行情分析，物联网的架构可以从两方面理解：① 物联网的体系架构；② 物联网的技术体系架构。

一、物联网的体系架构

物联网的体系架构分为三个层次：末端感知设备、融合性通信设施和服务支持体系，简单表述为感知层、网络层、应用层。

1. 感知层，是实现物联网全面感知的基础

以 RFID、传感器、地理信息系统、移动智能终端等为主，利用传感器采集设备信息，利用射频识别技术在一定范围内实现发射和识别。主要功能是通过传感设备识别物体，采集信息。例如在感知层中，信息化管理系统利用智能卡技术，作为识别身份、重要信息系统的密钥；建筑中用传感器节点采集室内温度、湿度等，以便及时进行调整。

2. 网络层，是服务于物联网信息汇聚、传输和初步处理的网络设备和平台

通过现有的三网（互联网、广电网、通信网）或者下一代网络——泛在网，远距离无缝传输来自传感器所采集的巨量数据信息，它负责对传感器采集的信息进行安全无误的传输，并对收集的信息进行分析处理，并将结果提供给应用层。同时，网络层“云计算”技术的应用确保

建立实用、适用、可靠和高效的信息化系统和智能化信息共享平台，实现对各类信息资源的共享和优化管理。

3. 应用层，主要解决信息处理和人机界面问题，即输入输出控制终端

如手机、智能家电的控制器等，主要通过数据处理及解决方案来提供人们所需要的信息服务。应用层直接接触用户，为用户提供丰富的服务功能，用户通过智能终端在应用层上定制需要的服务信息，如查询信息、监控信息、控制信息等。下面是在应用层中的应用举例，例如回家前用手机发条信息，空调就会自动开启；家里漏气或漏水，手机短信会自动报警。随着物联网的发展，应用层会大大拓展到各行业，给我们带来实实在在的方便。

基于物联网的三层基本架构，国内外的研究人员以及各个国际标准化组织，也从不同的侧面对物联网的体系架构有所涉及研究，如欧洲电信标准化协会机器对机器技术委员会（ETSI M2M TC），从端到端的全景角度研究机器对机器通信，给出了一个简单的 M2M 架构，如图 1.3-1 所示。

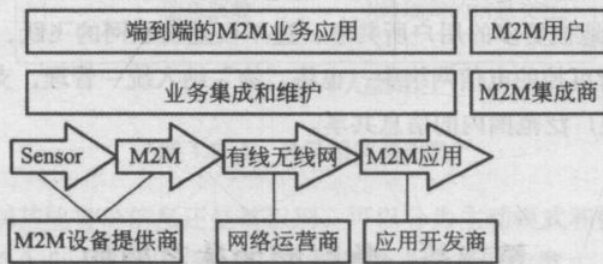


图 1.3-1 M2M 架构图

目前，描述物联网的体系架构时，多采用 ITU-T 建议中描述的 USN (Ubiquitous Sensor Network) 高层架构。

自下而上分为底层传感器网络、泛在传感器网络接入网络、泛在传感器网络基础骨干网络、泛在传感器网络中间件、泛在传感器网络应用平台 5 个层次。

USN 分层架构的一个最大特点是依托 NGN (Next Generation Network) 架构，各种传感器网络在最靠近用户的地方组成无所不在的网络环境，用户在此环境中使用各种服务，NGN 则作为核心的基础设施为 USN 提供支持。实际上，在 ITU-T 的研究技术路线中，并没有单独针对物联网的研究，而是将人与物、物与物之间的通信作为泛在网络的一个重要功能，统一纳入泛在网络的研究体系。ITU-T 在泛在网络的研究中强调两点，一是要在 NGN 的基础上，增加网络能力，实现人与物、物与物之间的泛在通信；二是在 NGN 的基础上，增加网络能力，扩大和增加对广大公众用户的服务。

另外还有欧美支持的 EPC Global “物联网”体系架构和日本的 Ubiquitous ID (UID) 物联网系统。EPC Global 和 UID 中心 (Ubiquitous ID center) 都是为推进 RFID 标准化而建立的国际标准化团体。我国也正在积极制定符合国情的物联网标准和架构。马华东等专家按照网络分

层的原理,将物联网看成由对象感控层、数据传输层、服务支持层、应用服务层构成的四层体系架构。这个四层模型如图 1.3-2 所示,其中对象感控层实现对物理对象的感知和数据获取,并利用执行器对物理对象进行控制;数据传输层提供透明的数据传输能力;服务支持层主要提供对网络获取数据的智能处理和服务支持平台;应用服务层将信息转化为内容提供服务。

综合以上研究,本书在四层模型的基础之上进行研究,并对其做相应的扩展,扩展后的物联网体系结构为:对象感控层、网络传输层、服务支持层、应用服务层。其中对象感控层实现对物理对象的感知和数据获取,并利用执行器对物理对象进行控制,包括使用电子标签 RFID 识别的各种物体、广泛部署的传感器节点及其构成的无线传感器网络、各种智能体、机器人以及自然人;网络传输层通过各种有线网络、无线网络提供透明的信息传输能力;服务支持层主要提供对感知和获取的各种信息进行智能处理和服务支持平台,包括智能计算、云计算等;应用服务层根据不同的应用领域将信息提供给服务。

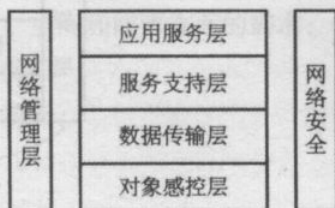


图 1.3-2 物联网体系架构

二、物联网的技术体系架构

1. 体系架构

在公开发表物联网应用系统的同时,很多研究人员也发表了若干个物联网的体系结构,例如物品万维网的体系结构(Web of Things, WoT),它定义了一种面向应用的物联网,把万维网服务嵌入系统中,可以采用简单的万维网服务形式使用物联网。这是一个以用户为中心的物联网体系结构,试图把互联网中成功的、面向信息获取的万维网应用结构移植到物联网上,用于简化物联网的信息发布和获取。

物联网的自主体系结构是为了适应异构的物联网无线通信环境而设计的体系结构。该自主体系结构采用自主通信技术。自主通信是以自主件(self ware)为核心的通信,自主件在端到端层次以及中间节点,执行网络控制面已知的或者新出现的任务,自主件可以确保通信系统的可进化特性。物联网的自主体系结构如图 1.3-3 所示,包括了数据面、控制面、知识面和管理面,数据面主要用于数据分组的传递;控制面通过向数据面发送配置报文,优化数据面的吞吐量以及可靠性;知识面提供整个网络信息的完整视图,并且提炼成为网络系统的知识,用于指导控制面的适应性控制;管理面协调和管理数据面、控制面和知识面的交互,提供物联网的自主能力。

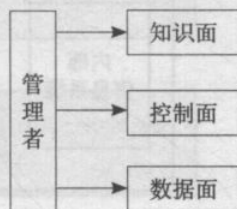


图 1.3-3 物联网的自主体系结构

物联网的自主体系结构特征如图 1.3-4 所示,主要由 STP/SP 协议栈和智能层取代传统的 TCP/IP 协议栈,这里的 STP 和 SP 分别表示智能传送协议(Smart Transport Protocol)和智能协议(Smart Protocol),物联网节点的智能层主要用于协商交互节点之间 STP/SP 的选择,用

于优化无线链路之上的通信和数据传送，满足异构物联网设备之间的联网需求。

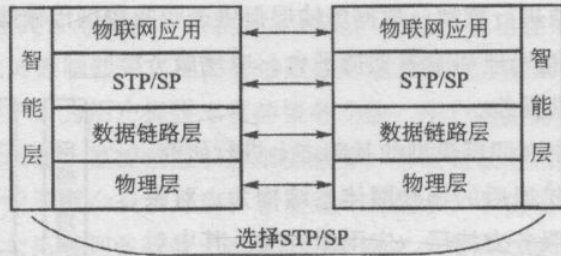


图 1.3-4 自主体系结构特征

这种面向物联网的自主体系结构涉及的协议栈较为复杂，只能适用于计算资源较为富裕的物联网节点。目前物流仓储的物联网应用都依赖于产品电子代码（EPC）网络，该网络如图 1.3-5 所示，主要组成部件包括：产品电子代码（EPC），这是一种全球范围内标准定义的产品数字标识；电子标签和阅读器，电子标签通常采用射频标识（RFID）技术存储 EPC，阅读器是一种阅读电子标签内存储的 EPC，并且传递给物流仓储管理信息系统的装置。

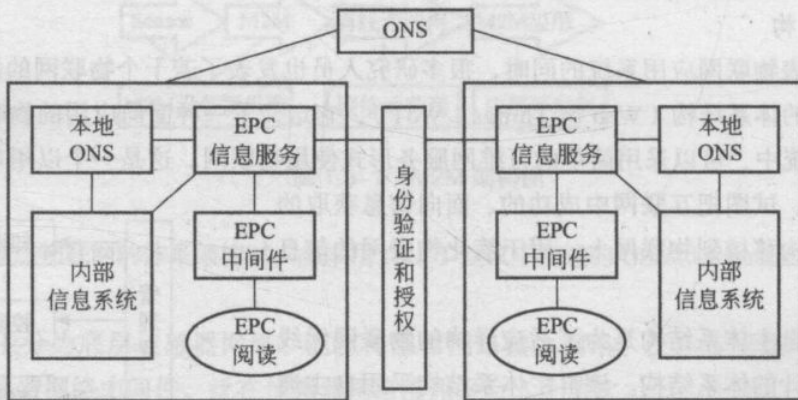


图 1.3-5 产品电子代码（EPC）网络

EPC 网络包括以下 3 个层次。

实体和内部层。该层由 EPC、RFID 标签、RFID 阅读器、EPC 中间件组成。这里的 EPC 中间件实际上屏蔽了各类不同的 RFID 之间的信息传递技术，把物品的信息访问和存储转化为一个开放的平台。

商业伙伴之间的数据传输层。这层最重要的部分是 EPC2IS，企业成员利用 EPC2IS 服务器处理被 ALE 过滤之后的信息。这类信息可以用于内部或者外部商业伙伴之间的信息交互。

其他应用服务层。这层最重要的部分是 ONS，ONS 用于发现所需的 EPC2IS 的地址。EPC Global（全球 EPC 管理机构）委托全球著名的域名服务机构 Veri Sign（威瑞信）公司提供 ONS

全球服务，全球至少有 10 个数据中心提供 ONS 服务。

物联网体系结构设计应该遵循以下 5 条原则：

- ① 多样性原则。物联网体系结构必须根据物联网节点类型的不同，分成多种类型的体系结构；
- ② 时空性原则。物联网体系结构必须能够满足物联网的时间、空间和能源方面的需求；
- ③ 互联性原则。物联网体系结构必须能够平滑地与互联网连接；
- ④ 安全性原则。物联网体系结构必须能够防御大范围的网络攻击；
- ⑤ 坚固性原则。物联网体系结构必须具有坚固性和可靠性。

2. 技术架构

物联网技术涉及诸多领域，依据物联网技术架构可划分 4 个层次：对象感控技术、网络传输技术、服务支持技术以及应用服务技术。如图 1.3-6 所示。

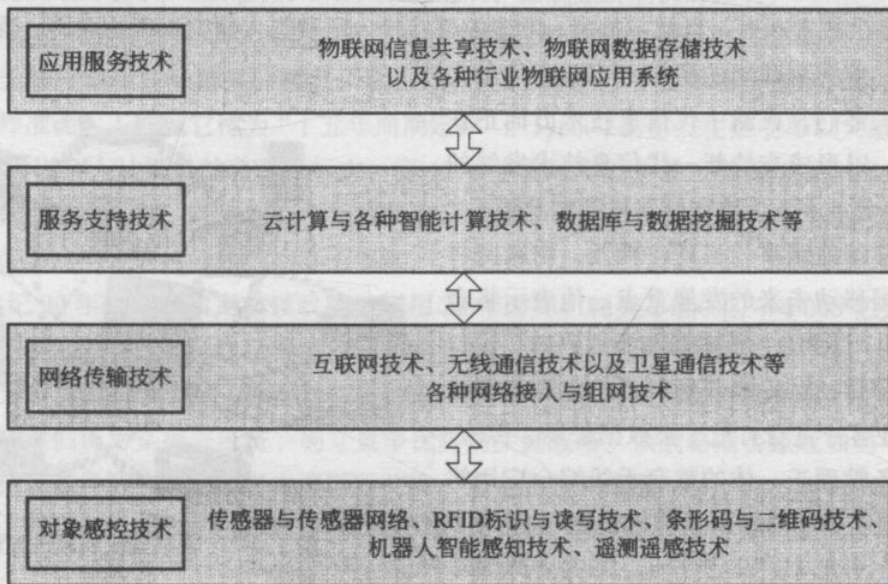


图 1.3-6 物联网技术

(1) 对象感控技术

对象感控技术是物联网的基础，是应用于物联网底层负责采集物理世界中发生的物理事件和数据，实现对外部世界信息的感知和识别控制的技术。它包括多种发展成熟度差异性很大的技术，如传感器与传感器网络、RFID 标识与读写技术、条形码与二维码技术、机器人智能感知技术、遥测遥感技术等。

(2) 网络传输技术

网络传输技术是通过泛在的互联功能，实现感知信息高可靠性、高安全性传送的技术，是物联网信息传递和服务支持的基础设施。包括互联网技术、无线通信技术以及卫星通信技术等

各种网络接入与组网技术。

(3) 服务支持技术

服务支持技术是实现物联网“可运行—可管理—可控制”的信息处理和利用技术,包括云计算与各种智能计算技术、数据库与数据挖掘技术等。

(4) 应用服务技术

应用服务技术是指可以直接支持各种物联网应用系统运行的技术,包括物联网信息共享技术、物联网数据存储技术以及各种行业物联网应用系统。

第四节 物联网的发展现状

业内专家认为,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。目前,美国、欧盟等都在投入巨资深入研究探索物联网。我国也正在高度关注、重视物联网的研究,工业和信息化部会同有关部门,在新一代信息技术方面正在开展研究,以形成支持新一代信息技术发展的政策措施。图 1.4-1 为物联网发展领域趋势。

中国移动前董事长王建宙提及,物联网将会成为中国移动未来的发展重点。他表示将会邀请台湾生产 RFID、传感器和条形码的厂商与中国移动合作。运用物联网技术,上海移动已为多个行业客户量身打造了集数据采集、传输、处理和业务管理于一体的整套无线综合应用解决方案。最新数据显示,目前已将超过 10 万个芯片装载在出租车、公交车上,形式多样的物

联网应用在各行各业大显神通,确保了城市的有序运作。在世博会期间,“车务通”全面运用于上海公共交通系统,以最先进的技术保障世博园区周边大流量交通的顺畅。

面向物流企业运输管理的“e 物流”,将为用户提供实时准确的货况信息、车辆跟踪定位、运输路径选择、物流网络设计与优化等服务,大大提升物流企业综合竞争能力。

此外,物联网普及以后,用于动物、植物和机器、物品的传感器与电子标签及配套的接口装置的数量将大大超过手机的数量。物联网的推广将会成为推进经济发展的又一个驱动器,为产业开拓了又一个潜力无穷的发展机会。按照目前对物联网的需求,在近年内就需要按亿计的传感器和电子标签,这将大大推进信息技术元件的生产,同时增加大量的就业机会。

2005 年 11 月 17 日,在突尼斯举行的信息社会世界峰会(W SIS)上,国际电信联盟(ITU)发布了《ITU 互联网报告 2005:物联网》,报告指出,无所不在的物联网通信时代即将来临,

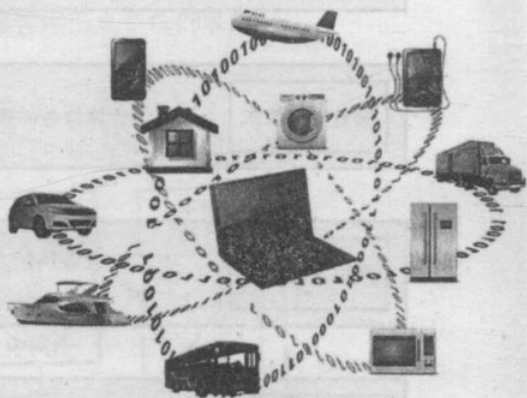


图 1.4-1 物联网发展领域趋势