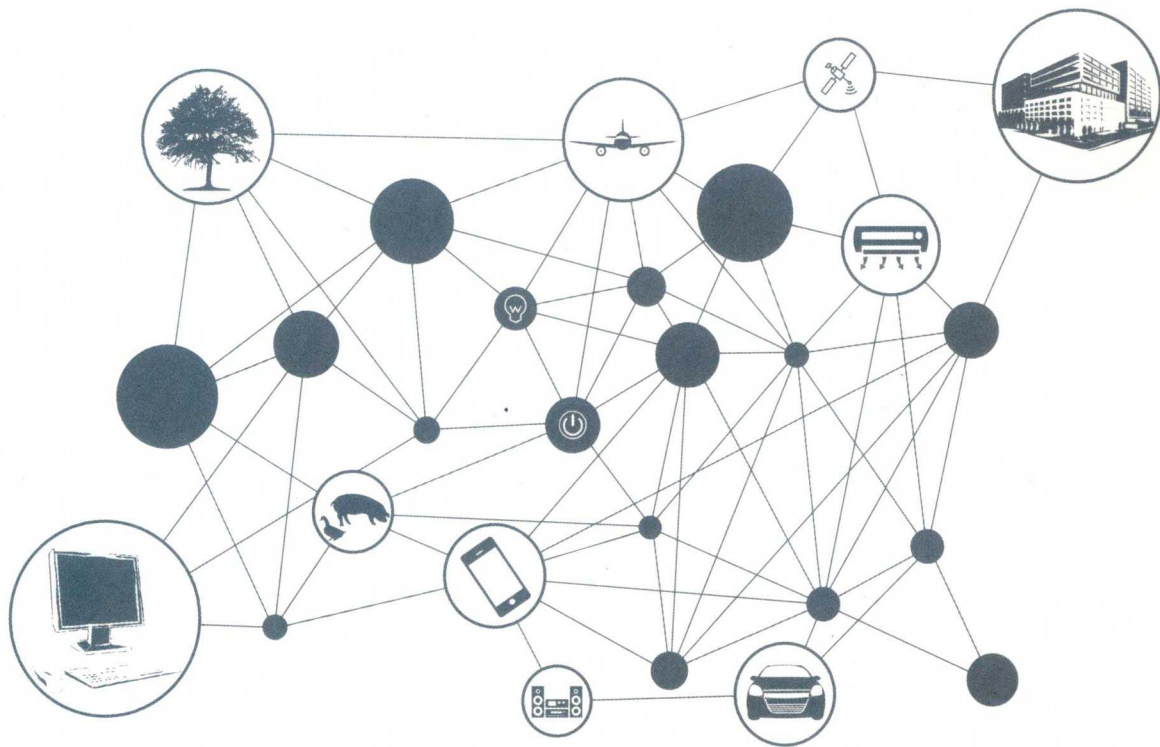




物联网工程专业系列教材



物联网应用技术基础

武传坤 滕济凯 宫法明 刘新平 著

SELECTED
APPLICATIONS OF THE
INTERNET OF THINGS



科学出版社

物联网应用技术基础

武传坤 滕济凯 著
宫法明 刘新平

科学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以几个典型的物联网行业应用为背景,系统地阐述了物联网系统在不同行业应用中的关键技术。其范围涵盖了智能电网、智能交通、智能家居、智能农业、智能医疗及智能物流等相关行业。同时,本书还对物联网行业中具有通用性的技术,包括 M2M 技术和信息安全技术等进行了论述。从本书的内容可以看出,不同的物联网行业有着较大差异,对技术的需求也有明显的区别。

通过本书的学习,读者可以了解一些典型的物联网行业背景,以及这些行业所涉及的特定技术。本书内容浅显易懂,适合作为高等学校及高职院校物联网工程、电子、通信、计算机、自动控制等专业物联网课程的教材,也可作为物联网从业人员及相关行业科研、教学和管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

物联网应用技术基础 / 武传坤等著. —北京: 科学出版社, 2015

ISBN 978-7-03-044963-4

I. ①物… II. ①武… 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(2015)第130019号

责任编辑: 赵丽欣/责任校对: 王万红

责任印制: 吕春珉/封面与版式设计: 鑫联必升

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>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年7月第 一 版 开本: 889 × 1194 1/16

2015年7月第一次印刷 印张: 9 1/2

字数: 240 000

定价: 22.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈双青〉)

销售部电话 010-62134405 编辑部电话 010-62134021

版权所有, 侵权必究

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

前言

信息技术的发展经历了三个飞跃性的阶段，被称为信息技术发展的三次浪潮：第一次浪潮是计算机的诞生，它为信息处理提供了崭新的技术手段，把人类从繁重的脑力劳动中解放出来，也为信息的管理带来了方便；第二次浪潮是互联网技术的出现，它使得计算机数据可以实现远程传输，进一步实现全球范围内的信息共享，为电子商务、电子政务提供了技术平台；物联网技术的出现被认为是信息技术发展的第三次浪潮，它将虚拟空间与现实空间相结合，“现实的世间万物”与“虚拟的互联网”融合为统一的“物联网”，使得现实空间中的物可以通过虚拟空间中的信息传输进行沟通，实现物联网终端的互联、海量数据的融合，为信息技术的应用方式带来革命性的变化，它不仅催生出一批新兴产业，更拓展出一片广阔的应用领域。

物联网产业前景非常广阔，发展物联网产业正处于黄金时期。然而，物联网的发展需要面临许多挑战。首先是技术挑战，物联网产业中适用的许多高端精密感知设备，包括高性能处理器、低功耗处理器等，目前还主要依赖于国外产品；其次是安全挑战，物联网安全技术尚不够成熟，这将影响物联网产业的健康发展；最后是人才挑战，尽管许多国内高校设立了物联网工程专业，但物联网产业在今后几年的发展需求将超过人才培养规模。我们需要培养系统掌握物联网相关理论、方法和技能，掌握传感技术、通信技术、网络技术等信息领域的专业知识，能够在物联网相关领域从事科学研究、工程设计、产品开发与技术管理的高级工程技术人才。

物联网的概念没有统一的定义与标准，所涉行业多种多样，到底什么是物联网成为很多人心中的疑问。最近几年，许多高校相继设立了物联网工程专业，使用的教材主要是介绍物联网工程方面的基本理论和基本知识，但指导从事物联网工程研究与应用方面的系统训练和项目开发实践，结合行业应用进行深层次能力培养的教材还不多见。

为此,我们撰写了这本物联网应用基础方面的教材,对典型的物联网行业应用进行了介绍,从中可区分不同行业对物联网技术的需求差异。本书第1章介绍物联网行业简介,第2章介绍智能电网,第3章介绍智能交通,第4章介绍智能家居,第5章介绍智能农业,第6章介绍智能医疗,第7章介绍智能物流,第8章介绍物联网行业通用的M2M技术,第9章介绍物联网安全技术。当然,本书所介绍的应用案例仅涉及一些典型的物联网行业,并不全面,希望通过对这些典型物联网行业的了解与学习,读者可以掌握不同物联网行业间的共性和区别,从而可以系统地了解物联网技术在各行各业中的应用范围与形式。

为了配合读者学习,本书每章后面附有少量习题,有助于读者检验自己对每章内容的理解和掌握情况。

由于时间仓促,而物联网行业应用又面临着日新月异的快速变化,因此本书一定存在许多不足甚至错误之处,希望读者多提宝贵意见。随着物联网技术和相关产业的发展,可能会诞生一些新的物联网行业,对于那些没有在本书中描述但极具代表性的物联网应用行业,将在以后再版时进行补充。我们也将根据读者的反馈意见,对本书内容进行修订。

阅读过程中遇到的问题、发现的错误、对本书及其内容和结构方面的任何意见和建议,请发送至 ckwu@iie.ac.cn 或 13520965063@163.com, 不胜感谢。

目 录

前言

第 1 章 物联网行业简介	001
1.1 物联网行业概述	001
1.2 物联网行业典型代表	003
1.3 物联网行业发展前景分析	008
本章重点	009
习 题	009
第 2 章 智能电网	011
2.1 智能电网概述	011
2.2 物联网在智能电网中应用的基本架构	013
2.3 物联网在智能电网中的应用模型	015
2.3.1 应用模型	015
2.3.2 应用案例：线路动态评分	016
2.4 智能抄表系统	017
2.4.1 智能抄表模块介绍	018
2.4.2 智能电能表模块介绍	020
2.4.3 本地费控电能表的功能介绍	021
本章重点	023
习 题	023
第 3 章 智能交通	025
3.1 智能交通系统概述	025
3.2 智能交通系统服务领域架构	026
3.3 智能交通系统的关键技术	028
3.3.1 智能化交通管理系统	028
3.3.2 电子不停车收费技术	029
3.3.3 智能车辆和自动化公路系统	030
3.3.4 基于全球卫星定位系统 (GPS) 和地理信息系统 (GIS) 的 车辆定位和导航技术	031
3.3.5 模拟仿真系统	033
3.3.6 基于 VICS 的车载多媒体信息终端技术	034
本章重点	035
习 题	035
第 4 章 智能家居	037
4.1 智能家居概述	037

4.2 智能家居体系结构	039
4.3 智能家居系统主要模块设计	040
本章重点	043
习 题	043
第 5 章 智能农业	045
5.1 智能农业概述	045
5.2 智能农业系统体系结构	046
5.3 智能农业系统网络拓扑	048
5.4 智能农业系统关键技术	049
5.4.1 RFID 技术	050
5.4.2 串口通信	051
5.4.3 WSN	051
5.4.4 Wi-Fi 技术	052
5.4.5 Socket 通信	053
5.4.6 M2M 技术	054
5.4.7 云服务技术	054
本章重点	055
习 题	055
第 6 章 智能医疗	057
6.1 智能医疗概述	057
6.2 智能远程医疗护理系统	058
6.2.1 远程医疗系统介绍	058
6.2.2 系统的详细设计过程	061
6.3 远程医疗系统	062
6.3.1 远程医疗系统介绍	062
6.3.2 基于物联网的远程医疗系统	064
6.3.3 远程医疗系统中的安全问题	064
6.4 电子病历系统	065
6.4.1 电子病历系统介绍	065
6.4.2 基于物联网的电子病历系统	067
本章重点	070
习 题	070
第 7 章 智能物流	071
7.1 智能物流概述	071
7.2 智能物流技术方案	073
7.3 智能物流案例分析	076
本章重点	083
习 题	084

第 8 章 物联网行业应用中的 M2M 技术	085
8.1 M2M 概述	085
8.2 M2M 系统架构	087
8.3 M2M 支撑技术	089
8.4 M2M 业务应用	091
8.5 M2M 发展现状	093
本章重点	095
习 题	095
第 9 章 物联网安全技术	097
9.1 信息安全	097
9.1.1 信息安全基本概念	098
9.1.2 信息安全的分类	098
9.2 无线传感器网络安全	102
9.2.1 WSN 安全机制	102
9.2.2 WSN 安全需求	109
9.2.3 WSN 安全挑战及限制	111
9.3 RFID 安全	113
9.3.1 RFID 安全问题	113
9.3.2 攻击方式	115
9.3.3 RFID 安全机制	117
9.4 物联网行业应用信息安全技术概述	120
9.4.1 物联网安全技术	120
9.4.2 物联网安全层次模型及体系结构	122
9.4.3 物联网安全挑战及安全需求	123
本章重点	126
习 题	127
附录	129
附录 A 智能电能表 ESAM 模块	129
附录 B CPU 卡的类型	135
附录 C 《多功能电能表通信协议》(DL/T 645—2007) 部分介绍	136

第1章 物联网行业简介

1.1 物联网行业概述

2005 年，国际电信联盟 (ITU) 正式提出物联网概念，宣告了物联网时代即将到来。2009 年，IBM 公司提出了“智慧地球”的战略，这使得物联网概念再次引起了全球范围内的关注，世界各国也加快了对物联网发展的研究进度。从各国政府的层面来说，世界各国通过发展物联网产业可以提高国家综合国力和社会经济效益，带来庞大的产业集群效应，以期在未来的智能化社会中扮演重要的角色。

物联网通过各种装置与技术，例如传感器、射频识别 (RFID) 技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器、气体感应器等，实时采集各种需要监控、连接、互动的物体或过程，采集各种需要的信息，与互联网共同形成一个巨大的网络，其目的是实现物与物、物与人、所有的物品与网络的连接，方便识别、管理和控制，是在当前通信网与互联网基础上的发展延伸，其产业链也与通信网和互联网产业链类似，增加了部分参与者，像 RFID/ 传感器制造商、传感网节点制造商、物联网运营商等。

如图 1.1 所示，物联网的体系构架大致可分为感知层、网络层和应用层三个层面，每个层面又涉及诸多细分的领域。

感知层的功能主要是获取信息，负责采集物理世界中发生的物理事件和数据，实现外部世界信息的感知和识别，包括传统的无线传感器网络、全球定位系统、射频识别、条码识读器等。这一层主要涉及两大类关键技术：传感技术和标识技术。传感器网络的感知主要通过各种类型的传感器对物体的物质属性（如温度、湿度、压力等）、环境状态、行为态势等信息进行大规模、分布式的信息获取与状态识别，它可用于环境监测、远程医疗、智能家居等领域。标识技术通过为每一个物体分配一个唯一的识别编码，从而实现物联网中所有物体的互联。

网络层主要是用来实现感知信息的高可靠性、高安全性的传送和处理。从具体实现的角度来看，网络层自下而上又分为三层：接入网、核心网和业务网。

①接入网 主要负责各类设备的网络接入，强调各类设备的接入方式，如蜂窝移动通信网、无线局域 / 城域网、卫星通信网、各类有线网络等。

②核心网 主要用来负责信息的远距离传输，目前依赖互联网、电信网或电视网来实现。随着三网融合的推进，核心网将朝全 IP 网络发展。

③业务网 是实现物联网业务能力和运营支撑能力的核心组成部分。

应用层主要是利用经过分析处理的感知数据，将物联网技术与个人、家庭和行业信息化需求相结合，可向用户提供丰富的服务内容，大大提高生产和生活的智能化程度，应用前景十分广阔。其应用可分为监控型（物流监控、污染监控、灾害监控）、查询型（智能检索、远程抄表）、控制型（智能交通、智能家居、路灯控制、远程医疗、绿色农业）、扫描型（手机钱包、ETC）等。其中物联网运营商是海量数据处理和信息管理服务的提供商。在我国，最有可能成为物联网运营商的就是电信运营商。首先，电



图1.1
物联网体系架构图

信运营商拥有固定和移动的通信网络，可以很容易地采用系统集成商的解决方案来推出物联网业务；其次，运营商有庞大的用户群，这些用户群必然同时也是物联网物理信息的消费者，运营商完全可以建立一个公共的、按照行业划分的基础物理信息数据平台，成为信息的提供者和分发者；再者，由于物联网产业链较长，因此产业的聚合者和主导者的角色至关重要，而电信运营商在这方面具有独特的优势。

物联网行业是指与物联网配套的相关行业，最开始是机器与机器的通信，后来演变为人和人之间的通信，包含了 M2M。M 可以是人、机器和移动网络的简称，M2M 可以理解为机器到机器、人到机器、机器到人、人到人、移动网络到人之间的通信。物联网行业从狭义来讲是机器到机器的通信，从广义来讲是 M2M。M2M 涵盖了在人、机器之间建立的所有连接技术和手段。物联网行业强调的是任何时间、任何地点、任何物品之间组成的网络，即泛在的网络的应用，它要求万物相连，范围比 M2M 更大，但普遍认为 M2M 是物联网在现阶段最普遍的应用，是物联网的主要表现形式，M2M 在物联网中的主要表现形式如图 1.2 所示。

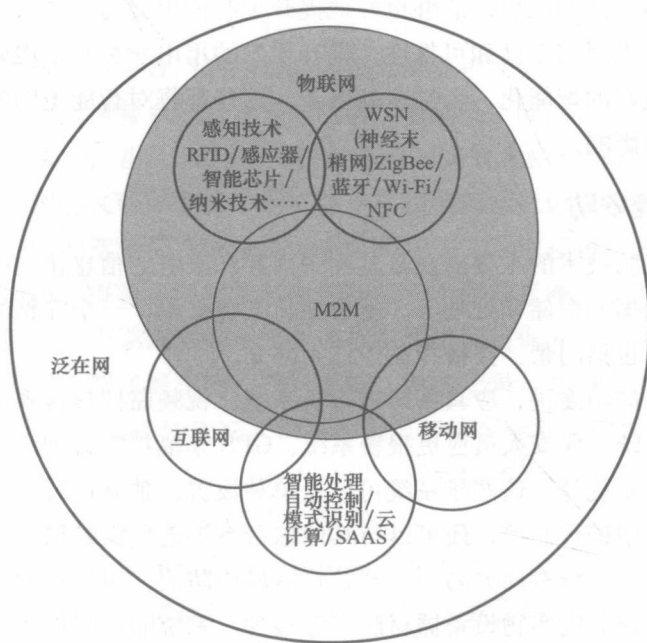


图1.2
M2M在物联网中的主要表现形式

1.2 物联网行业典型代表

物联网行业已在诸多行业中应用，例如智能电网、智能安防、智能工业、智能农业、智能家居、智能医疗、智能物流、智能交通和智能建筑等

方面。

1. 智能电网

智能电网是美国总统奥巴马提出的一个概念，又称“电网 2.0 版”，它是建立在集成的、高速双向通信网络的基础上，通过先进的传感和测量技术、先进的设备技术、先进的控制方法以及先进的决策支持系统技术的应用，实现电网的可靠、安全、经济、高效和环保等目标，它的主要特征包括自愈、激励用户积极参与、抵御各种攻击、提供满足用户需求的电能质量、容许各种不同发电形式的接入、启动电力市场以及资产的优化高效运行。和传统电力行业相同，智能电网的运行也可以分为发电、输电、变电、配电和用电五个环节，所不同的是，信息化的支撑在整个智能电网的建设和运行过程中是必不可少的。从业界的认知来看，智能电网将具有信息化、自动化和互动化三大特征，而物联网则是实现这三大特征的重要手段。物联网技术的应用，对提升智能电网在发电、输电、变电、配电和用电五大环节的信息收集、信息智能处理、信息双向交流都有着重要的作用。通过物联网的应用，能够更好地提升现有输电能力和各级电力设备利用率，提升电网安全性和可靠性，提升用户的用电质量和用电效率，并为用户提供更好的智能化、个性化的服务，这些都将对智能电网的建设带来很大的正面影响。

2. 智能安防

智能安防技术的主要内涵是其相关内容和服务的信息化、图像的传输和存储、数据的存储和处理等。就智能化安防来说，一个完整的智能化安防系统主要包括门禁、报警和监控三大部分。

从产品的角度讲，应具备防盗报警系统、视频监控报警系统、出入口控制报警系统、保安人员巡更报警系统、GPS 车辆报警管理系统和 110 报警联网传输系统等。这些子系统可以是单独设置、独立运行，也可以由中央控制室集中进行监控，还可以与其他综合系统进行集成和集中监控。

防盗报警系统有周界防卫、建筑物区域内防卫、单位企业空旷区域内防卫、单位企业内实物设备器材防卫等多种。系统的前端设备为各种类别的报警传感器或探测器；系统的终端是显示 / 控制 / 通信设备，它可以使用独立的报警控制器，也可以采用报警中心控制台来控制。不论采用什么方式来控制，都必须对设防区域的非法入侵进行实时、可靠和正确无误的复核和报警。漏报警是绝对不允许发生的，误报警应该降低到可以接受的限度。因为值勤人员容易受到作案者的武力威胁与抢劫，系统应设置紧急报警按钮并留有与 110 报警中心联网的接口。

视频监控报警系统应放置在建筑物内的重要公共场所和主要位置,进行实时监控、录像和报警时图像的复核。视频监控报警系统的前端放有各种摄像机、视频检测报警器和相关附属设备;系统的终端设备是显示/记录/控制设备,常规采用独立的视频监控中心控制台或监控报警中心控制台。安全防范用的视频监控报警系统常规应与防盗报警系统、出入口控制系统联动,由中央控制室进行集中管理和监控。独立运行的视频监控报警系统,画面显示能任意编程、自动或手动切换,画面上必须具备摄像机的编号、地址、时间、日期等信息显示,并能自动将现场画面切换到指定的监视器上显示,对重要的监控画面应能长时间录像。这类系统应具备紧急报警按钮和留有110报警中心联网的通信接口。

出入口控制报警系统是采用现代电子信息技术,在建筑物的出入口对人(或物)的进、出实施放行、拒绝、记录和报警等操作的一种自动化系统。这种操作系统通常由出入口目标识别系统、出入口信息管理系统、出入口控制执行机构三个部分组成。系统的前端设备为各类出入口目标识别装置和门锁开启闭合执行机构;传输方式采用的是专线或网络传输;系统的终端设备是显示/控制/通信设备,常规采用独立的门禁控制器,也可通过计算机网络对各门禁控制器实施集中监控。为了有效地实现安全防范,出入口控制报警系统通常要与防盗报警系统、闭路视频监控报警系统和消防系统联动。出入口目标识别系统可分为对人的识别和对物的识别。其中对人的识别又可以分为生物特征系统和编码标识识别系统两类。

一个完整的智能化视频监控安全防范系统,常规还包括安保人员巡更报警系统、访客报警系统以及其他智能化安全防范系统。巡更报警系统通过预先编制的保安巡逻软件,应用通行卡读出器对保安人员巡逻的运动状态(是否准时,遵守顺序等)进行监督,做出记录,并对意外情况及时报警。访客报警系统是使居住在大楼内的人员与访客能双向通话或可视通话,大楼内居住的人员可对大楼内的入口门或单元门实施遥控开启或关闭,当发生意外情况时能及时向保安中心报警。

其他智能化安全防范系统是根据特殊的安全防范管理工作的需要而设置的。例如, GPS车辆报警管理系统和110报警联网传输系统,还必须对车库(或停车场等)内车辆通行道路口实施出入控制、监视、行车信号指示以及停车计费等综合管理;重要仓库的安全防范系统,必须对建筑物内的重要仓储库,进行有效的出入口控制、防盗、监视控制和管理等。

3. 智能农业

智能化农业信息技术包括农业施肥专家咨询系统、栽培管理专家系

统、病虫害防治专家系统、气象专家咨询系统等。施肥咨询系统根据实测的土壤理化参数或土壤肥力、地力参数以及地理分布,来评估肥力水平;利用施肥量与各种农作物产量的关系,土壤区划、土壤类型以及不同生态条件下肥料运筹、施肥时期与施肥方法,计算化肥投入与产出比的肥效,制定非正常情况下的补救措施等。栽培管理专家系统根据各个农作物的不同生育期、生理特点、不同的生态条件、作物品种、播种期、密度、灌水等进行科学的农事安排,这个系统包括了栽培、施肥、灌溉管理、气象服务、植保等。栽培部分包括了品种选择、种子筛选准备、整地、播种、田间管理与收获;施肥部分包括了优化肥料与产量的关系;灌溉管理包括了合理灌排、优化水分与产量关系;植保部分包括了病虫害发生发展规律和消长关系,主要病虫害的综合防治和控制;气象服务部分包括了农业气候的发生规律,气候与农作物生长期的产量关系等。

智能化农业信息技术首先可以帮助各级农业管理人员及时获取各类农业生产信息和经济信息,并利用这些信息有效地指导农业生产;二可以帮助农民正确选择品种,科学地进行田间管理,达到提高产量、改进质量、降低生产成本、推进农产品流通、获取更好的经济效益的目的;三可以解决目前农业技术人员缺乏的问题,有效地推广普及科学技术。

智能化农业即利用智能化信息技术结合设施、设备来指导农业预测、实施生产。智能化农业包含农业专家系统、农作物决策信息系统、农作物或农业智能化控制系统、农作物智能化机械。其中农业专家系统是一种提供各种农业问题决策咨询服务的实用软件系统,它可以起到高层次、多方面的农业专家的作用,从根本上解决农业科技人员短缺的问题。同时,利用该系统指导农业生产,容易为农民和农村干部接受,从而对于提高他们的科技文化素质具有重要作用。

4. 智能家居

智能家居又称智慧家居或智能住宅,在国外常用 Smart Home 来表示。这个概念的起源非常早,但一直未有具体的建筑案例出现,直到1984年美国联合科技公司将建筑设备信息化、整合化概念应用到美国康乃迪克州哈特佛市的 City Place Building 时,才出现了首栋的“智能型建筑”,从此揭开了全世界争相建造智能家居的序幕。与智能家居近似的定义有家庭自动化(Home Automation)、电子家庭(Electronic Home、E-home)、数字家园(Digital Family)、家庭网络(Home Net/Networks for Home)、网络家居(Network Home)、智能家庭/建筑(Intelligent Home/Building)等,在中国香港和台湾等地区,还

有数码家庭、数码家居等定义。智能家居通过物联网技术将家中的各种设备（如音视频设备、照明系统、窗帘控制、空调控制、安防系统、数字影院系统、网络家电以及三表抄送等）连接到一起，提供家电控制、照明控制、窗帘控制、电话远程控制、室内外遥控、防盗报警、环境监测、暖通控制、红外转发以及可编程定时控制等多种功能和手段。与普通家居相比，智能家居不仅具有传统的居住功能，还兼备建筑、网络通信、信息家电、设备自动化，集系统、结构、服务、管理为一体的高效、舒适、安全、便利、环保的居住环境，提供全方位的信息交互功能，帮助家庭与外部保持信息交流畅通，优化人们的生活方式，帮助人们有效安排时间，增强家居生活的安全性，甚至为各种能源费用节约资金。简单来说，智能家居是一个居住环境，是以住宅为平台、安装有智能家居系统的居住环境，利用有线和无线网络平台通信技术（包括综合布线系统、安全防范系统、背景音乐/广播系统、灯光窗帘控制系统、空调控制系统、家庭影院控制系统）将家居生活有关的设施集成起来，构建高效的住宅设施与家庭日常事务的管理系统，提升家居的安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

家庭自动化是指利用微处理电子技术，来集成或控制家中的电子电器产品或系统，如照明灯、咖啡炉、计算机设备、保安系统、暖气及冷气系统、视讯及音响系统等。家庭自动化系统主要是以一个中央微处理机（Central Processor Unit, CPU）接收来自相关电子电器产品（外界环境因素的变化，如太阳初升或西落等所造成的光线变化等）的信息后，再以既定的程序发送适当的信息给其他电子电器产品。中央微处理机必须透过许多界面来控制家中的电器产品，这些界面可以是键盘，也可以是触摸式荧幕、按钮、计算机、电话机、遥控器等；消费者可发送信号至中央微处理机，或接收来自中央微处理机的信号。

家庭自动化是智能家居的一个重要系统，它在智能家居刚出现时其实就等同于智能家居，直至今它仍然是智能家居的核心系统之一，但随着网络技术在智能家居中的普遍应用，网络家电和信息家电的成熟，家庭自动化的许多产品功能将融入到这些新产品中去，从而使单纯的家庭自动化产品在系统设计中越来越少，其核心地位也将被子家庭网络/家庭信息系统所代替。它将作为家庭网络中的控制网络部分在智能家居中发挥作用。

5. 智能医疗

智能医疗是指通过采用健康档案区域医疗信息平台，利用物联网技术，实现患者与医务人员、医疗机构、医疗设备之间的互动，将物联网技

术应用到医疗诊断、健康管理、老年健康照护等领域,从而实现对各种医学数据的交换和无缝连接,实现对医疗卫生保健服务状况的实时动态监控、连续跟踪管理,还可以帮助医护人员做出精准的医疗健康决策。

智能医疗可以通过物联网应用技术来实现人与物的互联互通,把多个对象不同维度的数据汇聚成海量数据,用计算机、物联网技术进一步对海量数据进行挖掘,对各种健康风险因素进行全面检测分析,建立远程无线健康管理服务平台,可大大减轻看病难的困境。在健康管理、慢性病管理、医疗救助、移动医护服务、医用资源管理、远程手术、电子健康档案、区域健康检查等方面,智能医疗都有很大的发挥空间。另外,智能医疗结合无线网络技术、条码技术、RFID 技术、物联网技术、移动计算技术、数据融合技术等,将进一步提升医疗诊疗流程的服务效率和服务质量,提升医院综合管理水平,实现监护工作无线化,全面解决在现代化数字医疗模式、智能医疗及健康管理、医院信息系统中存在的问题和困难,并大幅度提升医疗资源高度共享,降低公众医疗成本。通过无线网络,使用手持 PDA 便捷地联通各种诊疗仪器,可以使医务人员随时掌握每个患者的病案信息和最新诊疗报告,随时随地快速制定诊疗方案。在医院任何一个地方,医护人员都可以登录距自己最近的系统查询医学影像资料和医嘱。患者的转诊信息及病历可以在任意一家医院通过医疗联网方式调阅。随着医疗信息化的快速发展,智能医疗将日渐普及。

6. 智能交通

智能交通是将先进的信息技术、数据通信技术、电子传感技术以及计算机软件处理技术等有效地集成运用于整个地面交通管理系统而建立的一种能够在大范围内、全方位发挥作用的高效、便捷、安全、环保、实时、准确的综合交通运输管理系统。它在减少交通事故、提高交通效率、节约能源和保护环境等方面起到了非常关键的作用。智能交通系统涵盖了所有的交通方式以及交通运输系统中的所有元素(车辆、基础设施、司机和乘客),而且能够让这些元素动态地协作起来。总体来说,智能交通系统辅助交通网络的管理者或用户做出实时的决策,从而改进整个交通运输系统的运行状况。智能交通系统的定义包含了一系列广泛的技术和方法,可以说是某种技术的应用,也可以说是某种运输策略的改进。信息是智能交通系统的核心,可能是静态数据、实施交通数据,也可能是数字地图。许多智能交通工具都是建立在收集、处理和发布信息的基础上的。智能交通系统可以提供反映当前交通状况的实时信息,在线提供旅行规划的信息,帮助高速公路管理机构、操作员、公共和商业运输业提供者或者个体旅行者

做出更安全、协同和智能的决定，或者帮助他们更好地利用网络。

1.3 物联网行业发展前景分析

物联网行业的运营商潜在收入最大，收益期最长。未来物联网行业具有海量信息的处理和管理需求、个性化的数据分析要求的特点，必将催生物联网运营商的需求量。对物联网运营商而言，面临的将是一个从无到有的市场，增长空间最大。物联网行业面对巨大的潜在市场需求，电信运营商势必会全力参与，但由于其本身存量市场庞大，增量体现在增长率上不算明显。

物联网市场空间远大于当前互联网。国内PC使用量在1亿的数量级，而物联网终端需求量远大于此（10亿量级的信息设备、30亿量级的智能电子设备、5000亿量级的微处理器和万亿以上传感器需求）。仅从终端潜在需求的角度即可看出物联网市场空间远远大于当前互联网，我们认为，与终端相对应的应用范围同样更为广阔，整体市场空间也是如此。

国内物联网产业链在完善度上与美国有一定差距，但是下游的通信运营商（三大运营商）和中游的系统设备商（中兴、华为）都已经达到世界级水平，其他环节相对比较欠缺，但突破机会很大。但是需要特别提醒的是，物联网的远景是“万物物联网”，多涉及地图位置信息，国家对信息安全的重视程度势必比互联网和电信网更高，国内厂商的机会将更大。从增长空间上看，由于通信运营商和系统设备商现有的基数较大，物联网带来的增量效果不明显，其中，RFID/传感器因为有国家科研支持并且入门门槛较低，最有可能快速赶上国际水平；系统集成厂商因贴近本土市场，有更大的成长空间。

本章重点

随着物联网的发展，物联网在各行各业中的应用越来越广泛。本章从宏观上介绍了物联网行业的发展趋势，并对物联网行业的典型代表（如智能交通、智能农业、智能家居、智能电网等）做了简单介绍，阐述了物联网的应用前景以及发展前景。