

物联网 科技导论

主 编◎李 梅 范东琦 任新成 廖忠志



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

物联网 科技导论

主 编◎李 梅 范东琦 任新成 廖忠志



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书在阐述物联网概念及其架构的基础上,分别以感知篇、网络篇、技术篇、应用篇对物联网相关的自动识别技术、传感技术、定位技术、网络技术、大数据、云计算及智能生活应用等核心技术进行剖析,旨在以最清晰易懂的方式让读者对物联网的结构体系和应用有较为深入的了解。

本书可作为物联网及相关专业高职及本科物联网导论教材,也可作为相关专业科研人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

物联网科技导论 / 李梅等主编. --北京:北京邮电大学出版社,2015.8

ISBN 978-7-5635-4466-0

I. ①物… II. ①李… 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. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 191502 号



书 名: 物联网科技导论

著作责任者: 李 梅 范东琦 任新成 廖忠智 主编

责任编辑: 王丹丹

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京睿和名扬印刷有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 13.75

字 数: 336 千字

印 数: 1—2 000

版 次: 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4466-0

定 价: 28.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

编委会

主任 李 梅(中国地质大学(北京))

副主任 范东琦(中国地质大学(北京))

吴绍波(北京信息科技有限公司)

罗汉江(淄博职业学院)

委员 任新成(延安大学)

廖忠智(南通职业大学)

王玉峰(南昌大学)

赵继军(河北工程大学)

薛建彬(兰州理工大学)

贾宗维(山西农业大学)

樊晓虹(河南城建学院)

汪小威(南宁学院)

彭 欣(广西财经学院)

宫 谦(北京农业职业学院)

张永福(山西林业职业技术学院)

吴劲松(北京经济管理职业学院)

前 言

物联网是新一代信息技术的重要组成部分,被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。美国、欧盟等国家和组织都将其作为重点战略领域之一,我国也已将物联网的发展上升至国家战略层面,作为带动中国经济结构转型的重要引擎。工业和信息化部明确将物联网作为战略性新兴产业来培育发展,重点支持智能工业、智能农业、智能物流、智能交通、智能电网、智能环保、智能安防、智能医疗和智能家居 9 个领域的发展。面对巨大的物联网人才缺口,各本专科院校积极开设物联网专业,但目前培养的人才仍然远远满足不了市场需要。

鉴于物联网相关的概念和技术众多,为了条理更清楚,教材以物联网的四层架构为主线,讲述相关的基本概念和应用。同时,我们认为物联网是一门实践性很强的课程,因此在教材中选择了较多的应用案例。

在借鉴了国内外众多的物联网优秀教材和参考资料之后,作者根据多年的教学实践经验编写了《物联网科技导论》。本书在阐述物联网概念及其架构的基础上,分别以感知篇、网络篇、技术篇、应用篇对物联网相关的自动识别技术、传感技术、定位技术、网络技术、大数据、云计算及智能生活应用等核心技术进行剖析,旨在以最清晰易懂的方式让读者对物联网的结构体系和应用有较为深入的了解。本书可作为物联网及相关专业高职及本科生“物联网导论”课程的教材,也可作为相关专业科研人员的参考书。

在此感谢李红、杨师、徐益民、杨世忠和徐安庭等老师提出的宝贵意见,同时感谢徐勤东、刘旭、高蓓伟、李佳澳、陈驰等同学做的大量文字工作。在本书成书过程中,查阅并采用了很多网上资料,这里向众多知名和不知名的作者表示感谢。

物联网涉及电子、通信、计算机、自动化等众多学科和领域,加上又是一个新生事物,理论、方法、技术还不成熟,由于作者水平有限,书中错误或不妥之处在所难免,诚恳希望同行和读者批评指正,以便修改和完善。如有任何意见和建议,欢迎与我联系。

简历:http://iec.cugb.edu.cn/xgweb/Showteadetail?tea_id=10040049

博客:<http://blog.sciencenet.cn/u/maggielimei>

邮箱:maggieli@cugb.edu.cn

(我校是 211/985 创新平台高校,欢迎勤奋、主动、有潜力、对电子信息专业有专业热情的同学加入我的研究课题组。)

李梅

2015 年 7 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 物联网简介	1
1.1.1 物联网的发展	1
1.1.2 物联网基本概念	3
1.1.3 物联网的分类	4
1.1.4 物联网的四大技术形态	5
1.1.5 物联网的支撑技术	6
1.2 物联网的结构	9
1.2.1 物联网三层架构模式	10
1.2.2 物联网四层架构模式	11
1.3 相似概念比较	12
1.3.1 物联网 vs 互联网	12
1.3.2 物联网 vs 无线传感网	13
1.3.3 物联网 vs 三网融合	13
1.3.4 物联网 vs 泛在网络	14

第一篇 感知篇

第 2 章 自动识别技术	17
2.1 条码识别技术	17
2.1.1 条码技术发展史	17
2.1.2 一维条码技术	19
2.1.3 一维条码编码理论	20
2.1.4 一维条码的识别技术	22
2.1.5 几种常见的一维条码	23
2.1.6 二维条码技术	24

2.2 射频识别技术	26
2.2.1 射频识别的历史与现状	27
2.2.2 射频识别系统	29
2.2.3 RFID 标签及防冲突算法	33
2.2.4 电感耦合 RFID 系统	38
2.2.5 电磁反向散射 RFID 系统	39
2.3 生物特征识别技术	41
2.3.1 指纹识别	41
2.3.2 人脸识别	44
2.3.3 虹膜识别	45
2.3.4 步态识别	46
2.3.5 其他生物特征识别	46
2.4 语音识别技术	48
2.4.1 语音识别技术基本方法	48
2.4.2 语音识别系统结构	50
2.5 磁识别与 IC 卡技术	52
2.5.1 磁卡技术	52
2.5.2 IC 卡技术	53
第 3 章 传感技术	56
3.1 传感技术的发展	56
3.1.1 最早的传感器系统	56
3.1.2 低功耗和微型化	57
3.1.3 网络就是传感器	58
3.2 传感器	58
3.2.1 传感器基本概述	58
3.2.2 传感器主要分类	59
3.2.3 传感器的特性	61
3.3 无线传感网	63
3.3.1 无线传感网基本介绍	63
3.3.2 无线传感网特征	64
3.3.3 无线传感网关键技术	66
3.3.4 无线传感网中的路由协议	67
3.3.5 无线传感网应用	68
第 4 章 定位技术	70
4.1 卫星定位系统	70

4.1.1 全球定位系统 GPS	70
4.1.2 北斗卫星导航系统	75
4.2 其他定位技术	76
4.2.1 移动蜂窝无线定位技术	76
4.2.2 无线室内环境定位	80
4.2.3 A-GPS	81

第二篇 网 络 篇

第 5 章 短距离无线通信技术	85
5.1 蓝牙技术	85
5.1.1 蓝牙技术特点	86
5.1.2 体系结构	87
5.1.3 蓝牙技术的应用	89
5.2 ZigBee 技术	90
5.2.1 ZigBee 技术特点	91
5.2.2 体系结构	92
5.2.3 ZigBee 技术的应用	94
5.3 Wi-Fi 技术	95
5.3.1 Wi-Fi 技术特点	96
5.3.2 体系结构	98
5.3.3 Wi-Fi 技术的应用	100
5.4 红外线通信技术	101
5.5 超宽带技术	102
第 6 章 长距离无线通信之移动通信网络	104
6.1 模拟蜂窝移动通信系统	105
6.1.1 蜂窝移动通信概念的提出	105
6.1.2 模拟蜂窝移动通信系统概述	106
6.1.3 模拟蜂窝移动通信系统的控制及信令	108
6.1.4 模拟蜂窝移动通信系统的工作过程	108
6.2 数字蜂窝移动通信系统	109
6.2.1 GSM	109
6.2.2 GPRS	111

6.3 第三代移动通信	112
6.3.1 WCDMA	112
6.3.2 CDMA2000	113
6.3.3 TD-SCDMA	113
6.4 移动通信新时代	115
6.4.1 第四代移动通信	115
6.4.2 第五代移动通信	116
第7章 长距离有线通信网之 Internet	118
7.1 Internet 概述	118
7.1.1 Internet 的起源与发展	118
7.1.2 Internet 的特点	120
7.1.3 Internet 基本功能	121
7.1.4 Internet 接入方式	124
7.2 Internet 的体系架构及网络协议	125
7.2.1 网络接入层	126
7.2.2 网络互连层	127
7.2.3 传输层	130
7.2.4 应用层	134

第三篇 技 术 篇

第8章 大数据时代.....	137
8.1 相关概念	137
8.1.1 物联网中的数据	137
8.1.2 数据库	138
8.1.3 数据仓库	138
8.1.4 数据中心	141
8.2 大数据	142
8.2.1 大数据概述	142
8.2.2 大数据的特点	143
8.2.3 大数据发展前景	144
8.3 数据挖掘	144
8.3.1 数据挖掘概述	145

8.3.2 数据挖掘的常用方法	146
第9章 云计算	153
9.1 云计算的演进	153
9.1.1 网格计算	153
9.1.2 公用计算	156
9.2 云计算概述	157
9.2.1 云计算概念解析	157
9.2.2 云计算部署模式	158
9.2.3 网格计算 vs 云计算	158
9.3 云计算服务形式	159
9.3.1 IaaS	160
9.3.2 PaaS	161
9.3.3 SaaS	163
9.4 云应用	164
9.4.1 云存储	164
9.4.2 云安全	168
9.4.3 云物联	169

第四篇 应 用 篇

第10章 物联网应用层	173
10.1 智能交通	173
10.1.1 智能交通发展历史	173
10.1.2 智能交通基本概述	174
10.1.3 智能交通系统组成	175
10.1.4 智能交通应用	176
10.2 智能家居	177
10.2.1 智能家居发展历史	177
10.2.2 家庭自动化	178
10.2.3 家庭网络	179
10.3 智能物流	180
10.3.1 物流发展史	181
10.3.2 传统物流与现代物流	181

10.3.3 智慧物流.....	183
10.4 智慧医疗.....	183
10.4.1 智慧医疗简介.....	184
10.4.2 智慧医疗应用.....	186
10.5 智慧农业.....	187
10.5.1 农业物联网.....	188
10.5.2 食品溯源.....	188
10.6 物联网的未来.....	189
10.6.1 波澜壮阔的前景.....	190
10.6.2 暗流涌动的挑战.....	190
附录 GPS 卫星定位基本原理	192
参考文献.....	206

第1章 绪 论

物联网被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮,它通过各种智能感知技术、网络通信技术和智能信息处理技术,广泛应用于各个行业领域,带动各行各业的应用创新。本章将全面系统地介绍物联网概念和产业兴起的历史渊源、相关技术及与其他相似概念的区别等内容。

智能感知技术包括传感器技术和信息处理技术。传感器技术涉及数据信息的收集,信息处理技术涉及数据信息的加工和处理。

识别技术就是应用一定的识别装置,通过被识别物品和识别装置之间的接近活动,获取被识别物品的相关信息,并提供给后台的计算机处理系统来完成相关后续处理的一种技术。

普适计算又称普存计算、普及计算(Ubiquitous computing),强调和环境融为一体的计算,而计算机本身则从人们的视线里消失。在普适计算的模式下,人们能够在任何时间、任何地点、以任何方式进行信息的获取与处理。

1.1 物联网简介

提起物联网这一概念,也许每个人都会有一个自己的认知。就像在美国它被定义为“智慧地球”,而在中国我们则称为“感知中国”。从最传统的字面理解“物物相连”,到现在的技术大融合的复杂,那么究竟何为物联网?它是如何在互联网的基础上逐步发展起来的?它究竟有哪些特点?本节将对物联网的基础知识进行详细的讲解。

1.1.1 物联网的发展

虽然“物联网”这一概念产生于1999年,但在众多的科幻电影和小说中曾被无数次地幻想过,在人们的畅想下,他们期待着可以随心所欲地与物品进行交流和沟通,以便让生活更舒适,让生产更高效,让网络传输信息,让信息承载智慧。而这一切,在今天已成为现实。

虽然早期的物联网是以物流系统为背景提出的,随着技术和应用的发展,物联网的内涵已发生了较大变化,它的特征也随着时代而改变。

早在1991年,剑桥大学的“特洛伊”咖啡壶事件曾轰动一时。特洛伊实验室的科学家们经常会下楼去查看咖啡是否煮熟,而大多数时候咖啡并没有煮熟,为了避免经常性白跑,科学家们在咖啡壶的旁边增设了摄像头,通过内部网络进行实时视频监控,解决了这个问题。在当时,这种人性化的咖啡壶引起了广泛的讨论,也让人们对未来充满了无尽的畅想。

如果这个咖啡壶是对物联网的基本构想的话,那么,1995年比尔·盖茨在《未来之路》

则详细地预测出未来 10 年世界的发展。虽然他仅仅畅想了计算机之间的互联,但放在当时的技术背景下依然很难实现,所以并未引起世人重视。时至今日,10 年早已过去,物体已经具有了思想,人类可以和物体进行沟通对话,物联网也真正地走进了我们的生活。

1998 年,美国麻省理工学院(MIT)建立了“自动识别中心(Auto-ID)”,提出“万物皆可通过网络互联”,阐明了物联网的基本含义,创造性地提出了“物联网”的构想,这个概念是以射频识别技术作为支撑。

2005 年,在突尼斯举行的信息社会世界峰会(WSIS)上,国际电信联盟(ITU)发布《ITU 互联网报告 2005:物联网》,正式提出了“物联网”的概念。这时物联网的定义和范围已经发生了变化,覆盖范围有了较大的拓展,不再只是指基于射频识别技术的物联网。报告指出,无所不在的“物联网”通信时代即将来临,世界上所有物体都可以通过互联网主动进行信息交换。

2008 年后,为了促进科技发展,寻找经济新的增长点,各国政府开始重视下一代的技术规划,将目光放在了物联网上。

2009 年 1 月 28 日,奥巴马就任美国总统后,与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”,IBM 首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”这一计划,建议新政府投资新一代的智慧型基础设施,并认为 IT 产业下一阶段的任务是把新一代 IT 技术充分运用在各行各业之中,具体地说,就是把感应器嵌入和装备到电网、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,并且被普遍连接,形成物联网如图 1-1 所示。



图 1-1 智慧地球

日本和韩国在 2004 年各自推出了基于物联网的国家信息化战略,分别称作 u-Japan 和 u-Korea。日本和韩国的物联网是在信息化水平比较高的条件下推动发展的,更多考虑了用户体验、关注民生,将物联网发展战略融入到日常生活中,解决生活中的多种智能化问题。

欧盟非常重视物联网战略,在世界范围内第一个系统提出物联网发展和管理计划,并从整个欧盟发展战略的角度来推动。2009 年 6 月欧盟制定并公布了涵盖标准化、研究项目、

试点工程、管理机制和国际对话在内的“物联网行动计划”。

中国在物联网上起步较早,技术和标准基本与世界同步,显示出了良好的发展势头。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新兴产业之一,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,已经上升到国家战略的层面,其受关注程度是在美国、欧盟,以及其他各国和组织不可比拟的。

在经历了2009年和2010年的热炒之后,2012年物联网已从概念导入、试点示范,进入了以实际应用带动整体发展的新阶段。在某些市场基础较好、产业链较为完善的领域,物联网开花结果,形成了一系列典型应用。

2013年,中国将云计算、物联网列入重大科技规划,智慧城市数量达193个。

2014版工业和信息化部物联网白皮书从战略、应用、技术和标准、产业四个角度分析并归纳了物联网的发展,同时对未来发展重点方向进行研判。

物联网如一阵飓风席卷了整个IT界。

1.1.2 物联网基本概念

物联网是新一代信息技术的重要组成部分,其英文名称是“The Internet of things”,翻译成中文即是“物物相连的互联网”。普遍认为有两层意思:第一,物联网是在互联网基础上延伸和扩展的网络,它的核心和基础仍然是互联网;第二,其用户端延伸和扩展到任何物品与物品之间进行信息交换和通信。

国际电信联盟(ITU)定义:通过二维码识读设备、射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统和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,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。

这个定义是较常用的定义,我国采用这个定义。

二维码识读设备是一种利用光电扫描技术对二维码进行识别读取的设备。

射频识别技术通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据,而无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触的无线通信技术。详见第2章。

红外线感应器是根据红外线反射的原理研制的一种智能设备,通过红外线发射管发出的红外线是否被物体遮挡反射而进行判断,进而控制设备的运行。

全球定位系统是利用定位卫星,在全球范围内实时进行定位、导航的系统。详见第5章。

激光扫描器是一种利用光学距离传感器进行远距离条码阅读的设备。

欧盟定义: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,构成未来互联网。

自组织是指在一个系统内在机制的驱动下,自行从简单向复杂、从粗糙向细致方向发展,不断地提高自身的复杂度和精细度的过程。

由物联网的定义,可以从技术和应用两个方面来进行理解。从技术层面上讲,物联网是物体的信息利用感应装置,经过传输网络,到达指定的信息处理中心,最终实现物与物、人与物的自动化信息交互与处理的智能网络。从应用层面上讲,物联网是把世界上所有的物体

都连接到一个网络中,形成物物相连的网络,然后又与现有的互联网相连实现人类社会与物体系统的整合,达到更加精细和动态的方式去管理。

其实,所谓物联网就是对所需的环境和状态信息实时化的共享以及智能化的收集、传递、处理、执行,并通过各种可能的网络接入,实现物与物、物与人的泛在连接。在广义上说,当下涉及信息技术的应用,都可以纳入物联网的范畴。

1.1.3 物联网的分类

按照物联网的部署方式分类,有私有物联网、公有物联网、社区物联网和混合物联网。

- 私有物联网顾名思义就是私人拥有的小型网络。就像互联网中的局域网一样,它主要存在于一些公司企业的内部网络中。这些网络主要完成了公司内部的相关服务,并且公司自己进行维护和实施。
- 公有物联网的对象是公众或大型用户群体。它基于互联网,涵盖广阔,网络上的信息被大家共有,它提供的服务也就更广泛,主要也是由所属机构自己运营维护。
- 社区物联网向一个关联的“社区”或机构群体提供服务,可能由两个或两个以上的机构协同运行和维护,主要存在于内网和专网中。

内网即是局域网,是指在某一区域内由多台计算机互连成的计算机组。

专用网络是指遵守 RFC 1918 和 RFC 4193 规范,使用私有 IP 地址空间的网络。私有 IP 无法直接连接互联网,需要公网 IP 转发。

- 混合物联网是私有物联网、公有物联网、社区物联网中任意多个网络的组合,在后台统一运行维护。

按照应用领域分,则可根据不同的专业进行分类。就如医疗行业的叫医学物联网,交通行业的叫交通物联网,生活相关的叫家居物联网……

- 医学物联网是将物联网技术应用于医疗、健康管理、老年健康照护等方面,就是把多种传感器嵌入和装备到医疗行业的设备中,这样就可以将物联网与现有的互联网整合起来,实现医院、病人与医疗设备的整合。如果应用到我们的生活中,假设你正在外地出差或者游玩,突然生病了,而你到达当地的医院就诊时需要填写各种个人信息,医学物联网就可以解决一系列的问题,只要向医院出示相关的二维码就可以获取所有的信息,这将大大提升就诊的方便。

也就是说,医学物联网将改变未来社会的就医模式:在将来的整合超大智能型网络中,存在计算能力超级强大的中心计算机集群,对整个网络内的医生、病人、设备完成实时的管理和调控。

- 交通物联网就是我们现在常说的“智能交通”,它是交通的物联化体现。就如在科幻电影中曾幻想的一样,车辆靠自己的智能在道路上自由行驶,公路靠自身的智能将交通流量调整至最佳状态,管理人员还可以借助交通物联网对道路、车辆的行踪掌握得一清二楚。

交通物联网将成为未来交通系统的发展方向,它是将先进的信息技术、数据通信传输技术、电子传感技术、控制技术及计算机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在大范围内、全方位发挥作用的、实时、准确、高效的综合交通运输管理系统。交通物联网可以有效地利用现有交通设施,减少交通负荷和环境污染,保证交通安全,提高运输效率。

- 家居物联网习惯性地被叫作“智能家居”，现在它的发展已经相对成熟。它的出现大大方便我们的日常生活：空调会根据温度自动开启，厨房会根据口味自动烹饪，电视可以根据心情喜欢自己换台，这些在现在或不久的将来都会实现。

智能家居是以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成，构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统，提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

1.1.4 物联网的四大技术形态

物联网的四大技术形态包括 RFID、传感网、M2M 和两化融合。

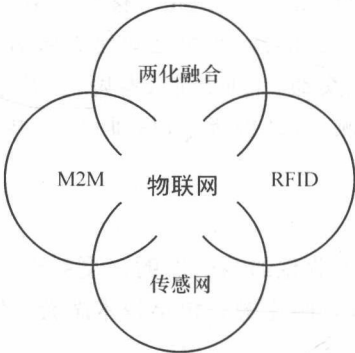


图 1-2 物联网四大技术形态

1. RFID

RFID 是射频识别的英文缩写，又被称作电子标签、无线射频识别，是一种通信技术。它类似于我们在超市中常见的条码扫描。首先把 RFID 标签附着于目标物上，然后使用专用的 RFID 读写器对标签进行感知，主要是利用频率信号将信息由标签传送给读写器。射频识别技术可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，而无须在识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。读写器通过天线与 RFID 电子标签进行无线通信，可以实现对标签识别码和内存数据的读出或写入操作。

从有线到无线的变迁，让射频识别技术发展迅猛。目前，许多行业都运用了射频识别技术：射频标签可以附于宠物和孩子上，方便对儿童与宠物进行辨识和追踪；也可以在物流行业中，给仓库中的物品添加标签用于物品的定位；而射频识别的身份识别卡可以使员工得以进入机房或保密基地；汽车上的射频应答器可以用来征收停车场的费用。

2. 传感网

传感网络就是把传感器、定位系统、扫描仪器等信息传感设备和互联网结合起来而形成的一个巨大网络。它让所有的物品都与网络连接在一起，方便了识别和管理。传感网主要由集成了传感器、数据处理单元和通信单元的微小节点组成，它们通过自组织的方式相互连接，主要解决“最后 100 米”连接问题。一个苹果，在现实中，我们必须通过看、尝、摸、闻，才能形成这个物品是苹果的综合判断。但如果把这几种感知信息上传至网络上，那么即使身在远方，也能随时了解到苹果的色香味。

3. M2M

M2M 是将数据从一台终端传送到另一台终端,从狭义上说,也就是机器与机器(Machine to Machine)的对话,但 M2M 不是简单的数据传输,更重要的是,它是机器和机器之间的一种智能化、交互式的通信。也就是说,即使人们没有实时发出信号,机器也会根据既定程序主动进行通信,并根据所得到的数据智能化地作出选择,对相关设备发出正确的指令。可以说,智能化、交互式成了 M2M 有别于其他应用的典型特征,这一特征下的机器也被赋予了更多的“思想”和“智慧”。

目前,人们提到 M2M 的时候,更多的是指非 IT 机器设备通过移动通信网络与其他设备或 IT 系统的通信,从广义上说,M2M 包括机器对机器(Machine to Machine)、人对机器(Man to Machine)、机器对人(Machine to Man)、移动网络对机器(Mobile to Machine)之间的连接与通信,它涵盖了所有在人、机器、系统之间建立通信连接的技术和手段。

现在,M2M 应用遍及电力、交通、工业控制、零售、公共事业管理、医疗、水利、石油等多个行业,对于车辆防盗、安全监测、自动售货、机械维修、公共交通管理等,M2M 可以说是无所不能。

4. 两化融合

两化融合就是指信息化和工业化的高层次的深度结合,只有把高端的技术引入日常的生活生产,才能产生真正的效益。两化融合包括技术融合、产品融合、业务融合、产业衍生四个方面。

(1) 技术融合是指工业技术与信息技术的融合,产生新的技术,推动技术创新。例如,汽车制造技术和电子技术融合产生的汽车电子技术,工业和计算机控制技术融合产生的工业控制技术。

(2) 产品融合是指电子信息技术或产品渗透到产品中,增加产品的技术含量。例如,普通机床加上数控系统之后就变成了数控机床;传统家电采用了智能化技术之后就变成了智能家电;普通飞机模型增加控制芯片之后就成了遥控飞机。信息技术含量的提高使产品的附加值大大提高。

(3) 业务融合是指信息技术应用到企业研发设计、生产制造、经营管理、市场营销等各个环节,推动企业业务创新和管理升级。例如,计算机管理方式改变了传统手工台账,极大地提高了管理效率;信息技术应用提高了生产自动化、智能化程度,生产效率大大提高;网络营销成为一种新的市场营销方式,受众大量增加,营销成本大大降低。

(4) 产业衍生是指两化融合可以催生出的新产业,形成一些新兴业态,如工业电子、工业软件、工业信息服务业。工业电子包括机械电子、汽车电子、船舶电子、航空电子等;工业软件包括工业设计软件、工业控制软件等;工业信息服务业包括工业企业 B2B 电子商务、工业原材料或产成品大宗交易、工业企业信息化咨询等。

现阶段,两化融合是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物。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,是目前的重要课题。

1.1.5 物联网的支撑技术

物联网基于互联网发展而来,从硬件技术到软件技术,从数据处理到信息传输,物联网