

物联网产业与技术发展的无锡实践

赵立平 编著



 上海财经大学出版社
SHANGHAI UNIVERSITY OF FINANCE & ECONOMICS PRESS

物联网产业与技术发展的无锡实践

赵立平 编著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物联网产业与技术发展的无锡实践/赵立平编著. —上海:上海财经大学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5642-2575-9/F · 2575

I. ①物… II. ①赵… III. ①互联网络-应用-研究-无锡②智能技术-应用-研究-无锡 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 250514 号

- ☐ 责任编辑 刘光本
- ☐ 责编邮箱 lgb55@126.com
- ☐ 责编电话 021-65904890
- ☐ 封面设计 杨雪婷

WULIANWANG CHANYE YU JISHU FAZHAN DE WUXI SHIJIAN

物联网产业与技术发展的无锡实践

赵立平 编著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市中山北一路 369 号 邮编 200083)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海同济印刷厂有限公司印刷

上海叶大印务发展有限公司装订

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

710mm×1000mm 1/16 16.5 印张 242 千字
定价: 45.00 元

前 言

我国政府高度重视物联网产业与技术的发展。国务院印发《关于推进物联网有序健康发展的指导意见》，制定了顶层设计、标准制定、技术研发、应用推广等专项行动计划，确定了重点领域和应用示范项目，明确了发展方向。物联网作为新一轮产业技术革命的重要方向和推动力量，对于培育新的经济增长点、提升社会管理和公共服务具有重要意义。

物联网产业与技术是公认的继计算机和互联网之后世界信息产业又一次新的信息化浪潮。从本质上来说，它并不是一个全新的技术，它是在现有信息技术基础上的进一步优化，是人类信息技术发展的又一个新台阶。可以预见，未来的物联网将是个庞大的网络系统，具有更好的开放性和应用性。它的出现必将带动巨大的产业集聚效应，引发以产业与技术应用为先导，从公共服务到行业、企业应用，再逐步到家庭、个人，促进各类消费品“物物相联”时代的到来。

作为人类信息技术发展的又一个新台阶，物联网产业与技术的发展能推进、创新商业模式。由于物联网产业链条较长，参与的企业瞄准重大关键技术的研发与应用，探索多方共赢、互利的商业模式，以适应大规模、快速化和跨行业的应用。以应用助推关键、核心技术发展，以关键、核心技术引领新业态、新模式，互为动力，作为物联网持续发展的核心驱动力，作为把握未来国际经济、科技竞争力主动权，作为迎接物联网产业与技术发展新一轮攀升的基础。

作为人类信息技术发展的又一个新台阶，物联网产业与技术的大规模应用将有效促进信息化和工业化的深度融合，将全面渗透至传统产业，促进传统产业素质和结构的提升。作为信息化产业发展潮流和方向的重要代表，它基于信息自动采集、自动传输、自助处理并能减少人为干预的信息获取、分析模式，能

极大提高信息质量。将物联网技术应用到公司管理、工厂管理、车间管理、流水线管理,使管理全过程透明化、智能化。创新的信息化与传统产业交融互补,为传统产业优化提升找到新的发展之路。

作为人类信息技术发展的又一个新台阶,物联网技术的大规模应用将大大改变人类的生活面貌。在关注物联网技术应用的同时,更要关注政治层面、社会层面、人文层面、道德伦理层面等的深层影响。毋庸置疑,随着物联网技术的推广应用,人们的生活方式将发生重大变化,人们的精神生活、物质生活质量将得到大幅度提升。

2009年8月时任国务院总理温家宝同志来到江苏无锡,视察中科院无锡高新微纳传感网工程技术研发中心,明确指示要在无锡建立传感信息的“感知中国”中心。江苏省政府积极响应,陆续出台《江苏省物联网产业发展文件纲要(2009~2012年)》《江苏省物联网产业“十二五”发展规划》等相关规划。无锡市制定了《无锡国家传感网创新示范区发展规划纲要(2012~2020年)》。根据规划,“感知中国”中心设在无锡新吴区。同年,国务院正式批准无锡建设国家传感网创新示范区。无锡市以国家传感网创新示范区为载体,以示范应用为引领,全面推进物联网人才、技术、项目发展要素的集聚,促使技术、应用、产业高地加快崛起。

为了总结成绩、研判问题,更好地促进物联网产业与技术的持续发展,笔者用技术概览的方式,对物联网的架构与标准、支撑技术、网络安全以及产业发展做了系统描述。在“物联网产业与技术发展述评”一章中,对发达国家的政策措施进行梳理,并分析其特点。笔者对中国物联网发展现状及相关省市的应对情况描述后作出简要分析,并用一章内容详细分析了无锡物联网产业发展的基础及发展环境。在第4章和第5章,笔者对无锡国家传感网创新示范区的发展实践进行了总结,对示范项目做了简单介绍,简述了无锡物联网产业链的构成,对相关产业链上的项目做了归类介绍。最后是笔者对无锡物联网产业与技术发展的思考和建议。

目 录

前言	1
第 1 章 物联网技术概览	1
1.1 物联网释义	1
1.1.1 何谓物联网	1
1.1.2 物联网、通信网、互联网的区别和联系	3
1.2 架构与标准	4
1.2.1 架构——ETSI TC M2M 功能描述	4
1.2.2 架构——ITU-T	5
1.2.3 架构——国家工业与信息化部	6
1.3 支撑技术	12
1.3.1 感知与标识技术	12
1.3.2 RFID	13
1.3.3 WSN	25
1.3.4 视频分析技术	33
1.3.5 物联网中间件技术	34

1.3.6	网络与通信技术	36
1.3.7	无线通信网络技术	37
1.3.8	移动通信技术	40
1.3.9	计算与服务技术	45
1.3.10	大规模感知信息融合处理技术	45
1.3.11	管理与支撑技术	47
1.3.12	远程监控系统	48
1.4	行业发展	52
1.4.1	工业物联网	53
1.4.2	可穿戴设备	54
1.4.3	车联网	54
1.4.4	智能家居	55
1.4.5	智慧农业	55
1.4.6	智慧城市	56
1.5	物联网安全	56
1.5.1	实体安全问题	56
1.5.2	网络安全问题	57
1.5.3	系统安全问题	58
1.5.4	物联网安全技术	58
 第2章 物联网产业与技术发展述评		60
2.1	主要发达国家(地区)物联网产业与技术发展举措	60
2.1.1	美国	61
2.1.2	欧盟	62
2.1.3	韩国	63
2.1.4	日本	65
2.1.5	其他发达国家	66

2.1.6 主要发达国家物联网产业与技术发展举措简评	66
2.2 国际层面物联网产业与技术发展的特点	67
2.2.1 国际竞争全方位展开	68
2.2.2 行业巨头以技术手段争夺产业链关键点及主导权	68
2.2.3 全球物联网产业与技术的应用领域快速拓展	69
2.2.4 竞相推进物联网标准的研制	69
2.2.5 发达国家物联网产业与技术发展整体领先	70
2.3 我国物联网产业与技术发展的相关政策	71
2.3.1 中央政府高度重视	72
2.3.2 规划引导目标明确	73
2.3.3 部委密集出台相关政策	73
2.4 国内现状简析	74
2.4.1 产、学、研合力推动技术研发	74
2.4.2 物联网应用进入实质性推进阶段	75
2.4.3 物联网助推传统产业转型升级	75
2.4.4 物联网产业布局形成初步框架	76
2.4.5 物联网产业与技术发展步伐加快	76
2.4.6 “物联网+”服务渐成主流	77
2.4.7 物联网产业链初步形成	77
2.4.8 物联网产业与技术发展亟待解决的问题	78
2.5 各省市积极响应 全力推进	78
2.5.1 北京市	78
2.5.2 上海市	79
2.5.3 广州市	81
2.5.4 江苏省	82
2.5.5 浙江省	83
2.5.6 苏州市	84

2.5.7 无锡市	84
第3章 无锡物联网产业与技术发展的基础	88
3.1 无锡产业技术发展轨迹综述	88
3.1.1 以民族资本为核心的工业起始期	89
3.1.2 以国营资本为主导的工业起步期	89
3.1.3 以乡镇工业为亮点的工业发展期	89
3.1.4 以外资企业为引领的工业壮大期	90
3.1.5 以体制改革为重点的工业跨越期	91
3.1.6 新常态背景下的工业结构调整期	91
3.2 无锡物联网产业与技术发展的经济基础	92
3.2.1 经济实力可做有效支撑	92
3.2.2 经济增长质量和效益向稳向好	92
3.2.3 环境优美 百姓富裕	93
3.2.4 工业结构调整推动高新技术产业比重稳步递增	93
3.3 无锡物联网相关产业基础	95
3.3.1 节能环保产业优势明显	96
3.3.2 高端装备制造业基础雄厚	96
3.3.3 微电子产业全国领先	97
3.3.4 新能源产业复苏向上	98
3.3.5 新材料产业骨干企业支撑力度大	98
3.3.6 软件产业服务能力增强	99
3.4 无锡企业信息化程度较高	100
3.4.1 企业信息化应用普及	100
3.4.2 企业信息化投入占比较高	100
3.4.3 互联网已成为企业运营的有效手段	102
3.5 无锡物联网产业与技术发展的环境	103

3.5.1 物联网产业与技术的政策支撑	103
3.5.2 物联网研发与人才优势明显	104
3.5.3 物联网园区产业集聚力较强	105
3.5.4 以物联网特色园区建设引领专业化应用	106
3.5.5 各类物联网综合平台服务范围广	107
3.5.6 物联网技术标准研制努力推进	109
3.5.7 物联网产值创新高	111
第4章 无锡国家传感网创新示范区发展实践	114
4.1 无锡国家传感网创新示范区现状	114
4.1.1 无锡国家传感网创新示范区发展规划及政策	115
4.1.2 推进建设中国传感网国际创新园	115
4.1.3 着力实施“十大领域”应用示范推广计划	116
4.1.4 无锡国家传感网产业与技术应用示范	116
4.2 无锡国家传感网创新示范第一批项目	117
4.2.1 智能能耗物联网监管系统	117
4.2.2 智慧水产养殖系统	119
4.2.3 变电站智能监测与辅助控制系统	120
4.2.4 电动车智能防盗终端系统	122
4.2.5 桥梁无线传感监测系统	124
4.2.6 蓝藻智能监测系统	126
4.2.7 机动车维修智能管理信息系统	129
4.2.8 健康管理服务云平台	131
4.2.9 社会福利中心物联网综合管理系统	132
4.3 无锡国家传感网创新示范第二批项目	135
4.3.1 台创园农业物联网技术集成与综合应用	135
4.3.2 风电机组远程智能检测服务系统	137

- 4.3.3 物联网园区应用平台 139
- 4.4 无锡国家传感网创新示范第三批项目 141
 - 4.4.1 动产监管技术与服务系统集成 142
 - 4.4.2 机电管家信息管理系统 144
 - 4.4.3 农资物联网技术应用平台 147
 - 4.4.4 智能医药物流系统 149
 - 4.4.5 服装 RFID 流水化读取系统 151
 - 4.4.6 彩票物联网智能化信息管理系统 152
- 4.5 无锡国家传感网创新示范第四批项目 153
 - 4.5.1 感知环境 智慧环保 153
 - 4.5.2 电管家电力管理平台 155
 - 4.5.3 基于物联网的全程疫苗冷链实时监测平台 156
 - 4.5.4 汽车电子标识 158
 - 4.5.5 能源站物联网能源管理项目 159
 - 4.5.6 基于医联体信息平台的智能健康管理 161
 - 4.5.7 城市智能供气系统 162
 - 4.5.8 知谷·航旅 iFLYMATETM 平台 164
 - 4.5.9 基于物联网的热泵供水管理系统 165
- 第5章 无锡物联网产业链初步形成 169
 - 5.1 物联网产业链简介 169
 - 5.1.1 物联网产业链的相关内容 170
 - 5.1.2 物联网产业链的特色 170
 - 5.1.3 物联网产业链的企业构成 171
 - 5.1.4 无锡物联网企业的产业链构成 172
 - 5.2 感知终端类 172
 - 5.2.1 大气复合污染(灰霾)智能监测系统 173

5.2.2	智能化工厂管理系统	174
5.2.3	RFID 医院智能护理系统	174
5.2.4	RFID 动物识别与农畜产品溯源	176
5.2.5	城市智能交通解决方案	178
5.2.6	自动化立体仓库核心技术	179
5.3	传输网络通信类	179
5.3.1	联通技术服务及应用创新	180
5.3.2	无线通信技术应用	181
5.3.3	超低非线性射频器组件及子系统网络	182
5.3.4	基于安全 TF 卡的安全通信系统	182
5.4	集成处理应用类	184
5.4.1	汽车装配线智能维保系统	184
5.4.2	测控及检测设备	186
5.4.3	智能家居	187
5.4.4	工业领域 PLC 系统平台	187
5.4.5	经纬 e 系统	189
5.4.6	飞邻智慧园区服务应用平台	190
5.4.7	肉类蔬菜流通追溯体系	192
5.4.8	智能健康管理平台	194
5.5	环境关键技术类	194
5.5.1	多维交通传感信号识别与控制系统	195
5.5.2	物联网能源管理系统	196
5.5.3	全球智慧能源技术创新	197
5.5.4	城市防雨洪监控决策系统	198
5.5.5	车辆行踪监控系统	200
5.6	基础支撑类	202
5.6.1	无锡“城市云”模式的创新与实践	202

5.6.2	规划建立大数据平台	206
5.6.3	智慧养老管理服务云平台	208
5.6.4	智能卡后道自动化蓝图系统	209
第6章 无锡物联网产业与技术发展的思考和建议		213
6.1	对无锡物联网产业现状及技术应用的分析与判断	213
6.1.1	中小规模企业较多 市场地位不高	214
6.1.2	高学历人才比例高的企业拥有专利多	215
6.1.3	涉猎系统集成与技术应用领域企业较多	215
6.1.4	终端应用领域感知工业类项目比重大	216
6.1.5	企业关键技术以传感及软件为主	218
6.1.6	企业自主研发能力逐步加强	219
6.1.7	人才依然是企业发展的瓶颈	219
6.1.8	企业希望政府持续提供专项政策支持	221
6.2	无锡物联网产业与技术发展的特点	222
6.2.1	关键技术研究传输 通信大品牌云集	222
6.2.2	建设无锡特色的示范应用先行区	224
6.2.3	应用示范项目定位准 实施效果好	225
6.2.4	初步形成一批规模较大的企业	226
6.2.5	形成一批细分专业精于某一技术要点的中小企业	228
6.2.6	产学研同步 鼎力支持技术创新	228
6.2.7	充分整合平台资源 服务平安城市建设	230
6.2.8	农产品追溯系统保障食品安全	231
6.2.9	感知医疗——服务百姓的社区平台	232
6.3	无锡物联网产业链现状	233
6.3.1	产业链中属于战略节点的企业正在成长	234
6.3.2	产业链中属于重要节点的企业实力较强	234

6.3.3 产业链中属于辅助节点的企业不可或缺	236
6.4 无锡物联网产业与技术发展存在的问题	237
6.4.1 部分国家标准或行业标准缺失 导致应用推广速度慢	237
6.4.2 物联网产业与技术的高端核心技术少	237
6.4.3 物联网企业规模小 缺乏龙头引领	238
6.4.4 规模化应用不足 难以对市场构成大带动	238
6.4.5 产、学、研融合程度不高 产业化速度慢	239
6.5 物联网产业与技术发展的几点建议	239
6.5.1 推进产业发展政策实施与规划落地	240
6.5.2 切实实现物联网产业发展集聚	241
6.5.3 集中优势协同攻关 促进关键技术创新	242
6.5.4 拓展“十大领域”应用示范	243
6.5.5 高水平建设公共服务平台	244
6.5.6 引导企业探索产业发展的多元商业模式	245
6.5.7 拓展物联网企业融资渠道	246
参考文献	249
后记	250

第 1 章 物联网技术概览

1.1 物联网释义

物联网是信息网络从“虚”的世界向“实”的世界的有效延伸,是从思想到行动的飞跃。物联网是解决虚拟世界和物理世界之间信息断层的具体手段,目的是填平虚、实世界之间的鸿沟,建立信息桥梁,使信息能有效地融合虚拟与物理世界,将意愿转化为“物”的自主行动的产物。物联网将使“实”的世界具有智慧,实现对物品的全面感知,建构人和物、物和物之间信息自由交换、智慧行动的网络系统。它一经出现,就成为当前世界新一轮经济和科技发展必争的战略制高点之一。发展物联网产业,对于加快转变经济发展方式,促进经济发展、社会进步,意义重大。

1.1.1 何谓物联网

1995 年,比尔·盖茨(Bill Gates)在《未来之路》中认为信息技术将带动社会的进步。《未来之路》已提及物联网的基本思路。1996 年,他全面修订了《未来之路》。在新版本中,他认为交互式网络是人类通信历史上一个重要的里程碑。1999 年,麻省理工学院 Auto-ID 研究中心提出物联网(The Internet of Things)的概念,作为汽车身份识别技术的使用,是指把所有物品通过射频识别

等信息传感设备与互联网连接起来,实现智能化识别和管理的网络。物联网就是“物物相连的互联网”,是建立在互联网基础上并不断延伸和扩展的网络,即用户端延伸和扩展到了任何现实和可能的物品与物品之间,能进行实时、准确的信息交换。

早期的物联网是指依托射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术和设备,按约定的通信协议与互联网相结合,使物品信息实现智能化识别和管理,实现物品信息互联而形成的网络。随着技术和应用的发展,物联网内涵不断扩展。现代意义的物联网可以实现对物的感知、识别控制、网络互联和智能处理的有机统一的功能,为智能决策服务。

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》,正式提出了物联网概念:By embedding short-range mobile transceivers into a wide array of additional gadgets and everyday items,enabling new forms of communication between people and things, and between things themselves.From anytime, anyplace connectivity for anyone, we will BOW have connectivity for anything. “物联网包括人与物、物与物之间的连接,即任何时间、任何地点、任何物品间都可以进行通信”,即随时随地实现人与人、人与物、物与物之间的交互。由此,物联网的定义和覆盖范围有了较大的扩展。

在我国,中国科学院牵头组织学术界和产业界众多专家学者召开了多次会议,对物联网概念、体系架构以及相关内涵和外延进行了讨论,基本上统一了对物联网的认识。工信部电信研究院根据物联网的特征将其定义为“通信网和互联网的拓展应用和网络延伸,它利用感知技术与智能装置对物理世界进行感知识别,通过网络传输互联,进行计算、处理和知识挖掘,实现人与物、物与物信息交互和无缝链接,达到对物理世界实时控制、精确管理和科学决策的目的”。截至 2009 年,物联网概念基本明确。

有专家认为,物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后的新一波信息产业浪潮。在这股浪潮下,人们可以与物体“对话”,物体和物体之间也能“交

流”。世界上的万事万物,小到手表、钥匙,大到汽车、楼房,只要嵌入一个微型感应芯片,把它变得智能化,它就可以“开口说话”。说到底,就是“物”具有了把内部状态呈现出来的能力,并通过网络传输到外部“网”。而内部状态呈现出来的方式,以目前的技术发展来说,就是各类传感器检测“物”的现场状态,通过各种网络通路,把信息传递出去,并进行后续的信息处理,如图 1-1 所示。

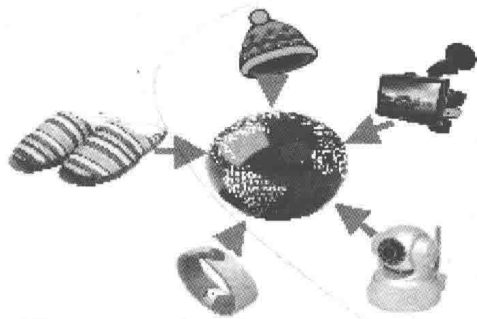


图 1-1 物联网示意图

在产业与技术的发展过程中,学者、官方及业界对物联网的理解也是在不断发生变化的。在《2016 物联网标准化白皮书》中,物联网是指:“通过感知设备,按照约定协议,连接物、人、系统和信息资源,实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并做出反应的智能服务系统。”从现有概念的描述来看,国外对物联网的释义相对抽象,提到的技术和网络不是非常具体,通常是一种展望性描述。而国内对物联网的界定则非常具体,对技术和网络表述相对明确,通过物联网产业与技术的不断发展,相关产业、技术和传输网络亦会发生变化。物联网的释义将随着人类物联网技术发展和应用创新的突破而发展变化。

1.1.2 物联网、通信网、互联网的区别和联系

物联网、通信网、互联网让人眼花缭乱,让我们通过三者的连接对象、关注点和提供的服务三个方面比较来初步领会其精髓。具体比较如表 1-1 所示。