

工业物联网产业 发展战略研究

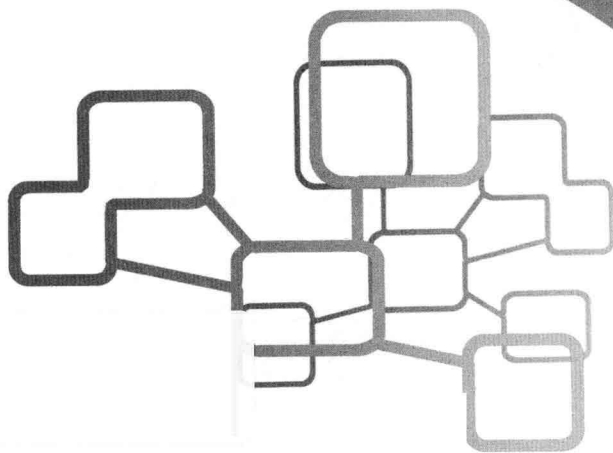
车春鹏 高汝熹 著



上海社会科学院出版社

工业物联网产业 发展战略研究

车春鹂 高汝熹 著



上海社会科学院出版社

图书在版编目(CIP)数据

工业物联网产业发展战略研究/车春鹏,高汝熹
著.—上海:上海社会科学院出版社,2014
ISBN 978-7-5520-0497-7

I. ①工… II. ①车… ②高… III. ①互联网络-应用-工业产业-中国 ②智能技术-应用-工业产业-中国
IV. ①F42-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第002514号



工业物联网产业发展战略研究

著 者:车春鹏 高汝熹

责任编辑:陈如江

封面设计:王斯佳

出版发行:上海社会科学院出版社

上海淮海中路622弄7号 电话 63875741 邮编 200020

<http://www.sassp.com> E-mail:sassp@sass.org.cn

照 排:南京理工出版信息技术有限公司

印 刷:上海信老印刷厂

开 本:787×1092毫米 1/16开

印 张:10.25

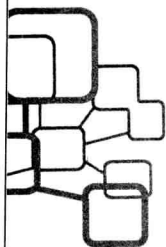
字 数:143千字

版 次:2013年12月第1版 2013年12月第1次印刷

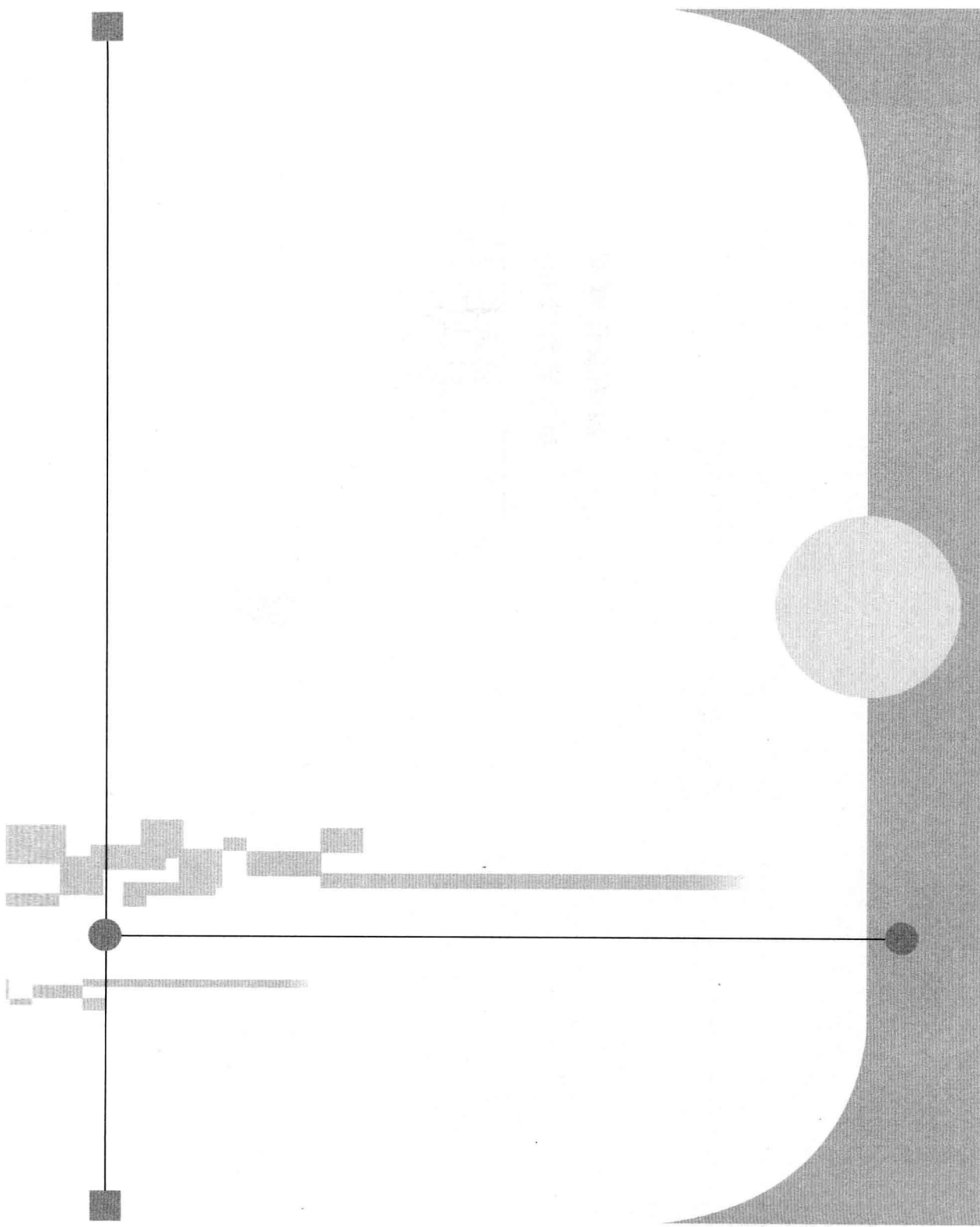
ISBN 978-7-5520-0497-7/F·215

定价:32.00元

版权所有 翻印必究



工业物联网产业
发展战略研究



前 言

历史经验表明,全球性经济危机往往催生重大科技创新和科技革命。自从 20 世纪四五十年代开始的以原子能、电子计算器和空间技术的广泛应用为主要标志的第三次科技革命以来,第四次技术革命正在孕育中,世界科技处于新旧革命的空白期。2008 年国际金融危机后,各国纷纷加快对新兴技术和产业发展的布局,把争夺经济、科技制高点作为战略重点,中国将节能环保产业、新能源产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造制造业、新材料产业和新能源汽车产业确定为战略性新兴产业。

七大战略性新兴产业涉及上百个二级产业,而我们为什么选择工业物联网产业呢?

1. 发展前景不同

由于技术水平成熟度、产业生产率上升的速率不同,七大战略性新兴产业的前景也不同。

环保节能产业是环境、资源约束及人们对生活质量要求的结果,然而,环保、节能的生产将大幅度提升制造成本,对于发展中国家而言是“奢侈品”,因此,目前世界环保市场的主体在北美、西欧和日本等发达国家和地区,欠发达的东亚和东南亚市场、南美洲市场、大洋洲、非洲的市场规模很小。中国刚达到中等收入国家水平,“节能环保产业”的消费能力有限,并且尚未掌握绝大部分的核心技术,短期内中国难以形成较大的市场规模,中国企业的机会也有限。

生物产业,从技术角度,生物科技具有高风险、高成本、长周期、高收益的特点,一旦技术上有重大突破,其产业规模将是巨大的,但目前还没有这样的成熟技术,产业化推进仍然困难,还需要持续投资;而且很多实验项目

还受到伦理道德等因素的制约。因此,发展受限,短期内还难以形成有突破性量级化的市场规模。

高端装备制造业属于市场驱动产业发展的行业,中国巨大的市场需求驱动了该行业的快速发展。2009年、2010年连续两年中国装备制造业产业经济总量位居世界第一,2010年,高端装备制造业销售收入约1.6万亿元,约占装备制造业销售收入的8%左右(高端装备制造业“十二五”发展规划),因此,中国高端装备制造业仍将是中国经济高速增长的重要支撑之一。

新能源产业,由于还不能有效地解决储能、新能源转换成本高等问题,产业发展只能依靠政府补贴作为战略性的产业发展,短期内很难形成较大的市场。

新材料的应用领域相当广泛,下游产业涉及电子、通讯、汽车、医药、医疗、航天航空、国防军工以及房地产、交通运输、城市建设等诸多领域,但技术突破尚需时日,是一个从战略角度大力培育的产业,短期内难以形成大规模的市场。

新能源汽车产业,由于动力电池技术目前尚未有质的突破,新能源汽车的续航里程、动力速度都远不及汽油动力汽车;同时充电不方便、初始购买价格高、电池寿命成本高等因素,都制约了新能源汽车产业的发展。因此,目前也只能靠政府补贴培育产业发展,还难以推广应用和产业化。

物联网产业属于新一代信息技术产业。从技术角度,信息技术正在纵深发展并深刻改变人类的生产和生活方式,是中国产业结构优化升级的核心技术。而物联网作为新一代信息技术产业的重要领域之一,相对其他战略性新兴产业,其产业前景明晰,创新风险最小。物联网是目前互联网的技术延伸与应用,技术成熟;而在所有七大战略性新兴产业的技术中,IT始终是影响全球经济最强大的力量,因此,只需局部突破,即可实现产业化。

2. 市场规模巨大

美国权威咨询机构 Forester 预测,到2020年,世界上物物互联的业务,

跟人与人通信的业务相比,将达到 30 : 1。因此,“物联网”被称为是下一个万亿级的通信业务。据初步预测,物联网产业将 10 倍于目前的二代互联网产业,市场规模达万亿级。

作为物联网的主要领域,工业物联网可以运用到大规模工业生产管理的任何环节、任何领域,如供应链管理、生产工艺优化、环境监测及能源管理、工业安全生产管理。仅在铁路、城市轨道交通、高速铁路、电厂、油气管道、智能电网领域的运用,预估计已经是万亿级的市场规模。此外,还有上百家煤矿、大江大河防汛、水资源污染监控、城市的消防、紧急救护资源等诸多领域,都是潜在的待开发市场。工业物联网产业市场规模之巨可见一斑。

如果工业物联网能够大力普及和应用,将对中国的工业和经济产生巨大的影响。2013 年中国石油消耗总量 4.93 亿吨,通过物联网的应用,效率提升 1%,将节约 493 万吨石油,经济效益可观。

3. 进口替代与信息安全的需求

随着信息技术对经济社会运行的不断渗透,其地位已经越来越重要。而自“棱镜门”事件以来,信息安全的重要性尤其是工业控制系统安全性进一步凸显。

目前国外的企业垄断了中国工业物联网领域,使中国面临着极大的潜在信息安全威胁,这也要求中国在这个领域必须有所突破,用中国企业逐步替代外国企业。因此,技术进口替代的需求既是一种趋势也是一种必然。

4. 推进两化深度融合的重要抓手

两化融合是信息化和工业化的高层次的深度结合,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。工业物联网的发展将会成为中国两化融合的切入点,带动中国传统工业的产业升级,促进工业和信息化深度融合及信息化的深度运用。同时,工业物联网将促进信息技术与工业技术融合,提高工业水平;与工业研发生产融合,提升产品创新能力;与经营管理融合,优化企业核心竞争力。工业化也将带动信息化,与基于

工业物联网的信息产业融合催生现代产业体系。

5. 工业物联网是工业自动化的必然趋势

纵观工业监控系统网络化的发展历程,从仪表电气、现场总线、工业以太网到无线网络,无线融入技术与有线无线异构成为测控网络化的发展趋势。目前,无线通讯技术已经从最初的作为有线技术的补充发展为无线有线共存,基于互联网的工业自动化已成为技术发展的必然趋势。

工业物联网技术体系及标准化体系繁杂庞大,任何一个国家都不可能掌握全部关键技术及标准。而且工业物联网大多数领域的核心技术尚在发展中,全球范围内尚未形成工业物联网大规模应用所需要的条件和市场。因此,中国具有突破核心技术、制定标准的时间与空间。

那么中国的工业物联网产业该如何聚焦?应该发展哪些领域呢?

1. 从技术链角度的战略聚焦

产业竞争优势归根结底是技术竞争优势,因此,从技术有竞争优势或者有潜力的角度,中国的工业物联网产业的发展战略应聚焦于以下几个方面:

在感知层,RFID 集成了无线通信、芯片设计与制造、天线设计与制造、标签封装、系统集成、信息安全等技术,已步入成熟发展期。中国在低频和高频段 RFID 技术相对成熟,未来应聚焦到超高频技术,该技术具有可远距离识别和低成本的优势,有可能成为未来主流。

在传输层,中国与国外的技术差距相对较小,因此,应继续加强这一领域的优势,在通信技术上力争赶超国外企业。中国 3GPP RAN(无线接入)优化项目中已经占据主导地位,因此,应争取在这方面突破关键性技术,成为核心技术与标准的制定与领导者。

在应用层,在中国已经具有在世界上有竞争力的企业,并拥有自主知识产权的具有全球领先水平的、可以运用到不同行业的工业物联网信息平台技术与标准,同时在任意网络安全互通和任意协议转换、工业互联网组网及地址解析、数据安全、工业自动化系统雪崩等多方面处于世界领先地位。因此,中国应聚焦工业物联网基础技术平台建设及相应的芯片研发、

系统集成、应用软件开发等。

2. 从产业链角度的战略聚焦

工业互联网自我完善的重点领域：

基础技术平台系统开发、芯片与传感器研发、系统集成设计及(实施工业互联网广域自动化的)整机开发、工业互联网信息服务业。

工业互联网应优先选择涵盖战略基础设施、经济活动和社会管理、关系民生,具有重大经济和社会效益及示范效应、技术产业带动作用强的若干重点领域率先应用。

工业互联网与制造业的融合领域：

石油、化工、汽车制造、金属冶炼、采矿(与现有规模大或者发展势头较好或者危险性高的产业的结合)。

工业互联网与服务业的融合领域：

电网、节能环保等能源行业、物流业、交通运输、医疗、公共安全等领域(与关系城市生活质量和经济运行效率的产业的结合)。

工业互联网产业发展前景广阔,作为经济中心的上海,如何应对?

1. 产业发展战略定位——高端服务业

每当谈及物联网,联想到的多是 RFID 等物理设备构成的网,制造业为主要的理念常常主导了我们的产业发展思路。作为物联网的一个重要领域,工业互联网的情况亦如此。目光普遍聚焦在物联网的硬件设备上,我们的研究更关心物联网的软件服务上。上海在物联网产业领域的比较优势在于具备良好的技术、人才及产业基础,而在诸如劳动力成本及地租成本等要素成本方面。因此,产业发展应战略定位于发展高端服务业——着力侧重基础技术平台(类似 Windows 的平台,而不是公共研发平台)的建设,以平台提供企业(类似微软这样的企业)为龙头,吸引基于基础技术平台的系统集成商、方案提供商、各种第三方软件开发商的集聚,从而成为工业互联网产业发展的突破口。

2. 以“示范项目”为抓手,加快基础技术平台建设

上海已有技术上处于世界领先地位的企业,但企业经济规模、企业业

绩方面,无法与世界上处于垄断地位的企业竞争。作为知识经济时代的典型代表,IT行业具有只有第一没有第二的特质。既然上海在这个领域已具备了相当的竞争力,如果政府加以扶持,如示范项目、补贴下游企业、中标后补贴等形式,也许当前的某个企业就能成为这个领域的“微软”。不论最终哪家企业成为行业的龙头企业,上海只要在核心技术上处于垄断地位,经过春秋战国的纷争,必将形成一枝独秀的局面,从而囊括国内外市场的大半壁江山,犹如美国的微软、中国的华为。

工业物联网的本质在于控制,而不是感知,只有感知没有控制的网络不能称其为真正意义上的工业物联网。制造业为主要的理念常常主导了产业发展思路,目光普遍聚焦在硬件设备与制造业上,而对工业物联网作为服务业的认识不足。准确的产业战略定位、占领价值链高端,是避免重蹈上一轮发展电子信息产业“高新不高端”覆辙的关键。

目 录

第一章 工业物联网概述	1
1.1 物联网起源与内涵	1
1.2 工业物联网起源与内涵	6
1.3 工业物联网的逻辑结构体系	11
1.4 工业物联网与工业自动化的区别	14
1.5 工业物联网的构建原则	16
1.6 工业物联网与万维网的异同	19
第二章 为何是工业物联网产业	21
2.1 七大战略性新兴产业前景简析	21
2.2 以万亿记的市场规模	27
2.3 大幅度提高工业生产效率	30
2.4 进口替代与信息安全的需求	30
2.5 推进两化深度融合的重要抓手	31
2.6 工业物联网是工业自动化的必然趋势	31
2.7 工业物联网将是第三次生产力革命	32
第三章 国际上物联网产业发展战略与政策	35
3.1 国际上物联网产业发展战略	36
3.2 国际上推动物联网发展的政策措施	46
3.3 中国物联网产业发展战略与扶持政策	59
第四章 物联网产业解构	61
4.1 物联网技术体系架构	61
4.2 物联网技术研发现状	63
4.3 中国物联网技术研发现状	65

工业物联网产业发展战略研究

4.4	物联网产业发展概况	67
4.5	中国物联网产业发展现状	70
4.6	物联网产业发展趋势	76
4.7	中国物联网产业发展策略	80
第五章	工业物联网产业解构	85
5.1	工业物联网产业技术链分析	85
5.2	工业物联网产业链分析	87
5.3	工业物联网产业价值链分析	91
5.4	工业物联网“三链一力”分析	92
5.5	中国工业物联网产业聚焦	97
5.6	中国工业物联网应用现状	99
5.7	工业物联网的应用前景	101
第六章	工业物联网产业化分析	106
6.1	工业物联网产业化的含义	106
6.2	工业物联网的应用模式	107
6.3	工业物联网产业化的必要性与可行性	107
6.4	中国工业物联网产业化现状	111
6.5	中国工业物联网产业化行为主体分析	113
6.6	中国工业物联网产业化的障碍	116
6.7	推进中国工业物联网产业化对策	118
第七章	工业物联网商业模式构思	120
7.1	商业模式的定义	120
7.2	工业物联网商业模式设计要素	120
7.3	国外物联网运营商的商业模式	123
7.4	工业物联网商业模式设计	125
第八章	上海发展工业物联网产业的思考	131
8.1	工业物联网产业发展契机	131
8.2	为什么是上海	133
8.3	上海工业物联网产业发展的瓶颈	141
8.4	上海的应对策略	143
	参考文献	146

第一章 工业物联网概述

1.1 物联网起源与内涵

1.1.1 物联网起源

物联网,英文名称叫“The Internet of things”(简称 IOT),是继计算机、互联网与移动通信网之后世界信息领域的第三次革命。其概念由最初是美国麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology, MIT)自动识别中心(Auto-Identification Center,亦 Auto-ID Center)在 1999 年提出的。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。

其后,包括英国剑桥大学在内的四所世界著名研究性大学相继加入参与研发,并成立了电子产品码全球组织(Electronic Product Code global,简称 EPC global)。

2005 年,国际电信联盟(International Telecommunications Union, ITU)发布了《ITU 互联网报告 2005:物联网》,对物联网概念进行了扩展,对实现物联网所需采用的技术、未来应用和市场作了进一步的阐述,使得物联网概念走向成熟;提出了任何时刻、任何地点、任何物体(anytime, anywhere, anything, 3A)之间互联,无所不在的网络(Ubiquitous Networks)和无所不在的计算(Ubiquitous Computing)的发展愿景。这种新的模式体现于,在“任何时间”、“任何地点”、“任何人”交流的基础上,增加了一个新的维度——任何事物的交流。(见图 1-1)除 RFID 技术外,传感器技术、纳米技术、智能终端等技

术将得到更加广泛的应用。

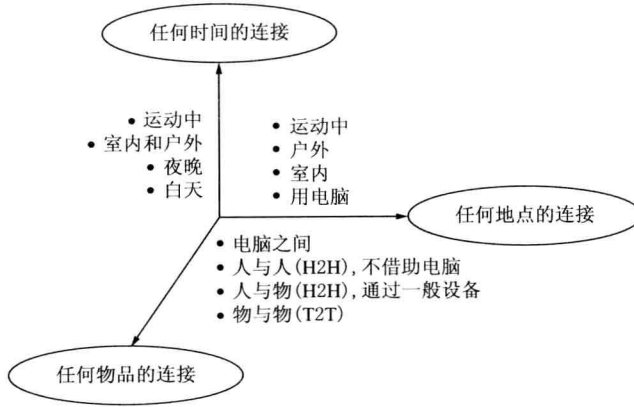


图 1-1 三维结构的物联网交流模式

资料来源: The internet of things. ITU internet reports[R] 2005.11.17.

2009年1月,IBM(International Business Machines)提出“智慧地球”构想,物联网为其中不可或缺的一部分。奥巴马对“智慧地球”构想作出了积极回应,并将其提升为国家层级的发展战略,从而引起全球广泛关注。

1.1.2 物联网概念

随着技术和应用的发展,物联网内涵不断扩展。尽管人们对物联网的发展前景基本达成共识,但对其概念和性质的认识仍各执一词。

物联网定义大致可分为两类:网络说和技术说。

1) 网络说

(1) 物联网即互联网或传感网

中国工信部对物联网的定义:物联网是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目的。它具有普通对象设备化、自治终端互联化和普适服务智能化三个重要特征。

通俗地讲,物联网就是“物物相连的互联网”,是将各种信息传感设备

通过互联网把物品与物品结合起来而形成的一个巨大网络。其中两层意思,第一,物联网是互联网的延伸和扩展,其核心和基础仍然是互联网;第二,其用户端不仅仅是个人,还包括任何物品。顾名思义,物联网就是“物物相连的互联网”。

相比互联网,物联网的应用方向实际上是完全不同的。互联网的核心是“媒体+应用平台”,而物联网则是通过一定的技术手段,来完成对一些物品和设备的监控或运营监测,实现一些终端到终端或者设备到设备的信息交互,比如基于射频识别技术(Radio Frequency Identification, RFID)的支付、信息确认等。它是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。

(2) 物联网是一个全新的信息网络

欧盟的定义:物联网将是未来互联网的一个重要组成部分。它是一个动态的全球性基础网络。通过采用标准化和通用的通信协议,物联网可以自由、自主地配置网络环境。在物联网中,不论是实体的“物品”还是虚拟的“物品”都将拥有自主标识,都将包含实体属性和虚拟属性。而且物联网将使用智能化接口,并可以和现有的以及未来的信息网络无缝整合。

在物联网中,“物品”将成为社会、信息、商业活动中的自主参与者。它们将可以相互间自主交流与沟通;将可以自主感知所处的环境,并根据情况与所处环境交换数据和信息;将可以对“现实世界”中的事件作出自主反应;并且将可以不论在有人还是无人的情况下自主记录行为或动态建立相应的服务接口。

在未来的物联网中,以服务为形式的各种智能接口将促进网络中各种“智能物品”之间的交互,方便查询和改变这些物品的状态和信息,并且将可以时刻保障它们自身的安全性和解决它们所涉及的隐私安全问题。

2010年中国政府工作报告将物联网定义为:物联网是通过射频识别(RFID)技术、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把物品与互联网连接起来,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控、精确管理和科学决策的一种网络。

在这种定义之下,物联网是互联网的延伸与发展,二者具有替代关系:互联网只能连接人,物联网可以连接物;互联网连接的是虚拟世界,物联网连接的是物理世界;物联网是互联网的下一代,物联网要取代互联网,物联网就是泛在网。^①

(3) 物联网是以态网

物联网是让真实世界里的物体在虚拟世界里模拟出来并回馈真实世界,与真实世界互动。以太网与传感网的最大区别是,以太网核心是数据流,用数据流模拟真实世界;而传感网的核心是传感器,只是用来采集数据并传输到网络上而已。换言之,以太网是先有需求,再找相应的技术实现方法,而传感网则是依靠技术的发展创造出新的应用市场。

2) 技术说

物联网是指各类传感器和现有的互联网相互衔接的一个新技术。中国工程院副院长邬贺铨认为:很多物体不一定非要连到网上,而且物联网不是网络而是应用和业务。物联网的主要特征是每一个物件都可以寻址,每一个物件都可以控制,每一个物件都可以通信。

物联网的底层包含一个传感网,将一组传感器的信息汇集,并传送到核心网络。核心网是基础的网络,承担物物互联。物联网可用的基层网络可以有很多种,根据应用的需要可以是公共通信网、行业专网甚至是新建的专用于物联网的通信网。一般说来,互联网最适合作为物联网的基础网络,特别是当物物互联的范围超出局域网时,或者当需要利用共同网络传输信息时。但并不是只有互联网才能当物联网的基础网络,物联网既可以连接人也可以连接物,既可以连接虚拟世界也可以连接物理世界。

在这种定义之下,物联网与互联网承担的业务和功能不同,二者是互补关系:互联网是全球化的,只要计算机接入互联网就与全球相连。物联网建设在互联网之上,但是并不是任何人都能接入。例如,电力系统的物

^① 泛在网是在预订服务的情况下,个人或设备无论何时、何地、用何种方式以最少的技术限制实现服务和通信的能力。物联网是泛在网的内容之一,物联网不能等于泛在网,而只是泛在网的一部分。