

VALUE NETWORK OF INTERNET OF THINGS
IDENTIFICATION, CHARACTERIZATION AND CONSTRUCTION

物联网价值网络： 识别、刻画与构建

陈玉川 著



YZLI0890113936

VALUE NETWORK OF INTERNET OF THINGS
IDENTIFICATION, CHARACTERIZATION AND CONSTRUCTION

物联网价值网络： 识别、刻画与构建

陈玉川 著



YZLI0890113936

图书在版编目(CIP)数据

物联网价值网络:识别、刻画与构建/陈玉川著
—镇江:江苏大学出版社,2011.10
ISBN 978-7-81130-265-3

I. ①物… II. ①陈… III. ①互联网—应用—研究
②智能技术—应用—研究 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 215621 号

物联网价值网络:识别、刻画与构建

著 者/陈玉川

责任编辑/米小鸽

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编:212003)

电 话/0511-84440890

传 真/0511-84446464

排 版/镇江文苑制版印刷有限责任公司

印 刷/丹阳市教育印刷厂

经 销/江苏省新华书店

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/6.25

字 数/182 千字

版 次/2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-81130-265-3

定 价/26.00 元

如有印装质量问题请与本社发行部联系(电话:0511-84440882)

前 言

物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后世界信息产业的第三次浪潮。物联网加快了传统产业链垂直一体化解构的速度,其价值形成更为复杂,商业模式也不同于传统产业。只有科学识别、刻画物联网价值网络,才能发现现实物联网建设中存在的种种结构洞,从而构建科学高效的物联网价值网络,促进物联网产业的飞速发展。在后金融危机时代,世界许多国家已将物联网这个新兴产业作为应对金融危机、振兴国家经济的重要产业,中国能否快速构建物联产业发展的价值网络,制定出科学的商业模式,将直接决定中国在信息产业第三次浪潮中的地位,进一步决定未来中国在世界上的经济地位。

物联网研究网络、开发网络和生产网络是一个整体,三个子网络相互制约、相互影响,共同形成物联网价值网络。本书以天津滨海高新区为例,通过对物联网价值网络的结构,基于价值网的物联网商业模式,以及物联网研究网络、开发网络、生产网络的研究,揭示了物联网价值网络结构和基于价值网的物联网商业模式的特点,总结了物联网研究网络、开发网络和生产网络识别、刻画与构建的一般过程及形成规律,可以为发展物联网产业提供理论指导。本书共分八章:第一章界定基本概念,并介绍了本书的背景、目的、意义、内容、方法以及创新点;第二章对国内外物联网价值网络的研究文献进行综述;第三章剖析物联网价值网络的结构;第四章介绍基于价值网的物联网商业模式;第五章对物联网研究网络进行

识别、刻画与构建;第六章对物联网开发网络进行识别、刻画与构建;第七章对物联网生产网络进行识别、刻画与构建;第八章得出结论,并对未来研究进行展望。

本书认为,物联网价值网络的结构和基于价值网的物联网商业模式是识别、刻画与构建物联网价值网络的基础。物联网价值网络的结构主要包括参与者之间的纵向结构、横向结构、交叉结构。其中,物联网价值网络的纵向结构是以纵向价值链为基础,以参与者之间的商品交易关系为纽带形成的局域价值网络;物联网价值网络的横向结构是以横向价值链为基础,以参与者之间的替代关系、互补关系为纽带形成的局域价值网络;物联网价值网络的交叉结构是以知识价值链为基础,以技术知识的投资、创造、应用为纽带形成的局域价值网络。在物联网生产网络中,参与者通过有形流与无形流的交换和流动实现价值增值。在物联网开发网络中,参与者通过竞争合作,共享技术知识,扩大市场规模,实现价值增值。在物联网创新网络中,参与者通过相互之间的知识转换,创新技术知识,实现价值增值。物联网的基本商业模式是为企业、非企业组织和个人提供物联网应用问题解决方案。构建物联网商业模式的根本途径是分析客户经济系统,由物联网产品向各种解决方案过渡,即物联网企业把以产品为中心的商业模式变为以客户为中心的商业模式。怎样才能为消费者增加价值,是物联网制造企业商业模式设计的核心。从企业、非营利组织、个人等用户的现实需求出发,通过分析其需求经济系统,制定相应的商业模式,是物联网企业商业模式创新的根本。在物联网商业模式框架中,成本维度是生产网络参与者主要采取的商业模式,技术维度是研究网络参与者主要采取的商业模式,安全维度是开发网络参与者主要采取的商业模式。

本书在中外学者已有研究理论的基础上,在以下几方面取得了创新:(1)通过纵向总结与横向比较,构建了物联网价值网络结构模型;(2)通过总结商业模式演化过程和物联网产业的具体特点,构建了基于价值网的物联网商业模式;(3)根据国内外物联网

现状,本地区物联网研究网络、开发网络、生产网络发展阶段及其特点,主要物联网企业及研究机构、重点产品,对物联网研究网络、开发网络、生产网络进行识别。通过对识别的物联网研究网络、开发网络、生产网络进行刻画,找出物联网价值网络形成和发展的动力机制、发展路径、空间组织形态等,揭示物联网研究网络、开发网络、生产网络形成和发展的内在规律,预测出本地区物联网的发展方向、关键制约因素、战略前景和发展路线,并提出政策建议。

目 录

1 绪论

- 1.1 研究背景 001
- 1.2 基本概念的定义 002
 - 1.2.1 物联网 002
 - 1.2.2 价值网络 004
 - 1.2.3 商业模式 005
- 1.3 研究目的和意义 007
- 1.4 研究内容和方法 010
 - 1.4.1 研究内容 010
 - 1.4.2 研究框架体系 010
 - 1.4.3 研究方法 010
- 1.5 创新点 011

2 文献综述

- 2.1 价值网络理论 013
 - 2.1.1 价值链理论 014
 - 2.1.2 价值群理论 016
 - 2.1.3 价值网络理论 017

2.2	产业网络理论	019
2.2.1	产业网络概念	019
2.2.2	产业网络理论演化过程	021
2.2.3	产业网络结构	024
2.3	商业模式理论	028
2.3.1	商业模式演化	028
2.3.2	商业模式组成要素	033
2.4	文献总结及述评	037
3	物联网价值网络的结构	
3.1	物联网形成过程	038
3.1.1	计算机	038
3.1.2	互联网	041
3.1.3	物联网	043
3.2	物联网工作流程	045
3.3	物联网价值网络的结构	047
3.3.1	物联网价值网络的纵向结构	048
3.3.2	物联网价值网络的横向结构	054
3.3.3	物联网价值网络的交叉结构	061
3.4	小结	065
4	基于价值网的物联网商业模式	
4.1	商业模式设计思想的演化	067
4.1.1	市场权力重心的变化	067
4.1.2	商业模式起点的变化	068
4.1.3	商业模式的内容与创新方法	069
4.2	基于价值网的物联网商业模式框架	071
4.2.1	基于价值网的物联网商业模式的提出	071

- 4.2.2 基于价值网的物联网商业模式结构 072
- 4.3 基于价值网的物联网商业模式发展阶段 083
 - 4.3.1 物联网各发展阶段的特点 083
 - 4.3.2 物联网开发网络各阶段的商业模式 084
 - 4.3.3 物联网研究网络各阶段的商业模式 087
 - 4.3.4 物联网生产网络各阶段的商业模式 090
- 4.4 小结 095

5 物联网研究网络的构建

- 5.1 物联网研究网络的识别 096
 - 5.1.1 物联网研究网络的现状 096
 - 5.1.2 物联网研究网络的现实模型 103
 - 5.1.3 物联网研究网络现实模型的拓扑分析 105
- 5.2 物联网研究网络的刻画 111
 - 5.2.1 物联网研究网络刻画的内容 111
 - 5.2.2 物联网研究网络的 ER 随机模型 116
- 5.3 物联网研究网络的构建 117
 - 5.3.1 发展方向 117
 - 5.3.2 关键制约因素 118
 - 5.3.3 发展目标和实施路线 119
 - 5.3.4 政策建议 121
- 5.4 小结 123

6 物联网开发网络的构建

- 6.1 物联网开发网络的识别 124
 - 6.1.1 物联网开发网络的现状 124
 - 6.1.2 物联网开发网络的现实模型 130
 - 6.1.3 物联网开发网络现实模型的拓扑分析 132

- 6.2 物联网开发网络的刻画 136
 - 6.2.1 物联网开发网络刻画的内容 136
 - 6.2.2 物联网开发网络的 ER 随机模型 140
- 6.3 存在的问题 141
 - 6.3.1 产业计划 142
 - 6.3.2 产业组织和产业规划 144
- 6.4 物联网开发网络的构建 145
 - 6.4.1 发展方向 145
 - 6.4.2 关键制约因素 145
 - 6.4.3 战略前景和路线图 146
 - 6.4.4 政策建议 147
- 6.5 小结 150

7 物联网生产网络的构建

- 7.1 物联网生产网络的识别 151
 - 7.1.1 物联网生产网络的现状 151
 - 7.1.2 物联网生产网络的现实模型 156
 - 7.1.3 物联网生产网络现实模型的拓扑分析 157
- 7.2 物联网生产网络的刻画 163
 - 7.2.1 物联网生产网络刻画的内容 163
 - 7.2.2 物联网生产网络的 ER 随机模型 169
- 7.3 物联网生产网络的构建 170
 - 7.3.1 发展方向 170
 - 7.3.2 关键制约因素 171
 - 7.3.3 发展目标和实施路线 172
- 7.4 小结 173

8 结论与展望

8.1 研究结论 175

8.2 研究展望 178

参考文献 179

后 记 186

1 绪 论

1.1 研究背景

20 世纪 80 年代以来,随着计算机和互联网的广泛应用,人类社会进入网络经济时代。同工业经济时代相比,网络经济大大改变了人类社会的生活方式、生产方式,在加快经济全球化的同时,使产业网络变得更加复杂。世界信息技术发展历史表明,信息产业从形成到发展,是以信息技术发展为前提的。20 世纪下半叶,世界信息技术发展迅速。根据中国科学院信息领域战略研究组对世界信息科学与技术长期发展态势的猜想,21 世纪上半叶信息科学将取得突破性进展,21 世纪下半叶将出现一场新的信息技术革命,这次新技术革命必将给人类生产和生活带来重大影响。进入 21 世纪以来,信息科技的发展出现了新的特点和新的发展趋势:信息科学技术的发展将更加关注全民普及、可持续发展、社会和谐及产业生态的开放性;信息科技将融入各种应用领域,成为交叉汇聚科学的纽带;信息科技本身将产生新的变革。^①

刚刚出现的物联网(The Internet of Things)是继计算机、互联网与移动通信网之后世界信息产业的第三次浪潮。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

^① 中国科学院信息领域战略研究组:《中国至 2050 年信息科技发展路线图》,科学出版社,2009 年,第 7-9 页。

进经济发展的又一个驱动器,为产业开拓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。美国权威咨询机构 FORRESTER 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。物联网的问世,打破了以前将物理基础设施与 IT 基础设施分开的传统思维,物理基础设施将与芯片、宽带整合成统一的基础设施,为世界物物相联提供新的平台。物联网产业不同于工业经济时代的传统产业,物联网加快了传统产业链垂直一体化解构的速度,其价值形成更为复杂,商业模式也不同于传统产业。只有科学识别、刻画物联网价值网络,才能发现现实物联网建设中存在的种种结构洞,从而构建科学高效的物联网价值网络,促进物联网产业的飞速发展。

在信息产业发展的前两次浪潮中,中国始终只是追随者。2008 年爆发的国际金融危机对各种产业都产生了重大影响。实践证明,历史上每一次大的危机都会催生一些新技术,这些新技术是经济特别是工业经济走出危机的巨大推动力。在后金融危机时代,世界许多国家已将物联网这个新兴产业作为应对金融危机、振兴国家经济的重要产业,中国能否快速构建物联产业发展的价值网络,制定出科学的商业模式,将直接决定中国在信息产业第三次浪潮中的地位,进一步决定中国在未来世界上的经济地位。

1.2 基本概念的界定

本书立足于研究物联网价值网络的识别、刻画与构建,其中涉及物联网、价值网络、商业模式等概念,为了更好地开展研究,需要明确这些概念的内涵。

1.2.1 物联网

物联网概念最早出现于比尔·盖茨 1995 年所著《未来之路》一书中。此后,信息技术学者和技术经济学者出于不同的研究目的,对物联网给出过不同定义。

S. Sarma 等^①认为物联网是以电子标签和 EPC 码为基础,建立在计算机、互联网基础上的实物互联网络,其宗旨是实现全球物品信息的实时共享和互通。

J. Landt^②认为,物联网是在计算机、互联网上,利用射频自动识别(RFID)、无线数据通信等技术,构造的一个覆盖世界上万事万物的互联网络,其实质是利用 RFID 技术,通过计算机、互联网实现物品的自动识别和信息的互联与共享。

屈伟平^③认为,物联网是把射频识别装置、红外线感应器、全球定位系统、激光扫描器等多种装置与互联网连接起来,实施智能化识别和管理。

张成海、张铎^④认为,物联网指的是将各种信息传感设备如射频识别装置、红外线感应器、全球定位系统、激光扫描器等各种装置与互联网结合起来而形成的一个巨大网络。在这个网络中,所有的物品都与网络连接在一起,系统可以自动、实时对物体进行识别、定位、追踪、监控并触发相应事件。

根据上述学者对物联网的定义,笔者认为,物联网是指通过射频识别、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,把任何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、监控和管理的一种产业网络。产品电子代码(EPC)、识别系统(RFID)、EPC 中间件软件及对象名解析服务(ONS)、实体标记语言(PML)以及 EPC 信息服务(EPCIS)是物联网的五个基本组成要素。

① Sarma S, Brock D, Ashton K. The networked physical world. Whitepaper MIT, MIT Auto-ID Center, 2001.

② Landt J. The history of RFID. IEEE Potentials, 2005, 24(4).

③ 屈伟平:《物联网掀起新的信息技术革命浪潮》,《物流技术与应用》,2009 年第 11 期。

④ 张成海,张铎:《物联网与产品电子代码(EPC)》,武汉大学出版社,2010 年,第 2 页。

1.2.2 价值网络

价值网络的概念是由 Mercer 顾问公司的 Adrian Slywotzky 在《发现利润区》(The Profit Zone)一书中首次提出的。关于价值网络概念,目前还没有完全一致的定义归纳起来,国内外关于价值网络的定义,主要有以下几种:

(1) 从价值创造的角度定义价值网络。李垣与刘益^①、吴海平与宣国良^②、蒋琰^③认为,价值网络是由利益相关者之间相互影响而形成的价值生成、分配、转移和使用的关系及结构。

(2) 从顾客价值的角度定义价值网络。D. M. Lambert^④认为,价值网络是一种以顾客为核心的价值创造体系,它结合了战略思考和进步的供应链管理,取代传统的供应链模式,以满足顾客所要求的便利、速度、可靠等服务。David Bovet 等认为,价值网络是一种业务模式,它采用数字化供应链概念,达到高水平的顾客满意度和超常的公司利润率,是一种与新的顾客选择系统相联接,并受其驱动的快速可靠的系统。^⑤ Philip P. Andrews^⑥认为,价值网络是那些可用网络模型描述的企业缩写,依赖于媒体技术,把相互独立的客户联系起来。国内学者王伟^⑦、胡大立^⑧等也都采用这种观点对价值网络进行定义。目前,以顾客价值为核心定义价值网络,是

① 李垣,刘益:《基于价值创造的价值网络管理(I):特点与形成》,《管理工程学报》,2001年第4期。

② 吴海平,宣国良:《价值网络的本质及其竞争优势》,《经济管理》,2002年第24期。

③ 蒋琰:《基于关系的资源配置:企业价值网络》,《预测》,2005年第2期。

④ Lambert D M, Pohlen T L. Supply chain metrics. International Journal of Logistics Management, 2001, 12(1)。

⑤ Cartwright S D. Supply chain interdiction and corporate warfare. Theory in Action, 2000(Mar./Apr.)。

⑥ Andrews P P, Hahn J. Transform supply chain into value webs. Strategy & Leadership, 1998(Jul./Aug.)。

⑦ 王伟:《基于企业基因重组理论的价值网络构建研究》,《中国工业经济》,2005年第2期。

⑧ 胡大立:《基于价值网模型的企业竞争战略研究》,《中国工业经济》,2006年第9期。

价值网络概念研究的主流。

(3) 从资源能力互补的角度定义价值网络。Gulati^①认为,价值网络是企业基于资源交换需要形成的网络关系,创造不可模仿的、产生价值的资源重要来源在于企业间的网络关系。Linda S. Sanford 等认为,价值网络是通过一种合作方法在各企业之间进行协调,并汇集各种能力和资源,最终创造出价值。^②余东华、芮明杰^③认为,价值网络是企业将各种要素能力协同在一个无形的网络平台上,通过不同组织模块之间的协作、创新和竞争,全面满足用户的差异化需求和更好地适应环境的变化而形成的价值结合体。

上述学者就不同研究目的,分别从价值创造、顾客价值、资源能力互补与参与者共赢角度对价值网络进行了定义,体现了价值网络的目的和成因,从不同侧面揭示了价值网络的内涵,为价值网络研究奠定了基础。根据 Verna Allee^④价值网络理论,笔者认为,价值网络是基于为顾客创造价值的需要,处于不同阶段和不同位置的企业与相关利益主体结合在一起,通过一定价值传递机制所形成的网络结构。根据价值传递中知识资本的功能、价值流传递的方向以及技术创新的阶段,价值网络由研究网络、开发网络和生产网络组成。

1.2.3 商业模式

早在 20 世纪 50 年代,商业模式概念就提出来了。但直到 20 世纪 90 年代末,随着网络企业、电子商务等现代服务业的迅速崛起,商业模式才真正引起人们关注。然而,至今理论界还没有形成关于商业模式的统一解释。归纳起来,理论界对商业模式的解释

① Gulati, Ranjay. Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation. *Strategic Management Journal*, 1999, 20(5).

② Teece D J, Pisano G, Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 1997(7).

③ 余东华,芮明杰:《模块化、企业价值网络与企业边界变动》,《中国工业经济》,2005 年第 10 期。

④ Allee V. Reconfiguring the value network. *Journal of Business Strategy*, 2000, 21(4).

主要有以下几种：

(1) 认为商业模式是一种盈利模式。高金余、陈祥^①认为,商业模式是企业进行价值创造的内在机制,它基于一种结构来进行商业运作,其目的是通过给客户提供增加的产品而获取利润,商业模式就是使企业获取利润的运作方式。Timer^②认为,商业模式是包括产品、业务、信息流的体系,是对所涉及商业参与者利益的描述,是一个收入来源的描述。Amit and Zott^③认为,区分商业模式的方式是它能够产生收入或收入模式,商业模式清楚地说明公司怎样挣钱。上述学者认为商业模式是一种盈利模式,是从价值链角度定义商业模式,以实现企业价值为目的工业经济时代对商业模式的理解。

(2) 认为商业模式是一种价值创造模式。Rappa^④认为,商业模式规定了公司在价值链中的位置,并指导其如何赚钱,明确了一个公司开展什么样的活动来创造价值、在价值链中如何选取在上游和下游伙伴中的位置以及与客户达成产生受益的安排类型。Powell^⑤认为,商业模式是开办一项有利可图的业务所涉及的过程、客户、供应商、渠道、资源和能力的总体构造。Dubosson 等^⑥认为,商业模式是企业为了进行价值创造、价值营销和价值提供所形成的企业结构及其合作互协网络,以及产生有利可图且得以维持的一流的客户关系资本。上述学者认为商业模式是一种价值创造

① 高金余,陈祥:《互联网环境下的企业商业模式概念和定位研究》,《管理工程学报》,2008年第2期。

② Timer P. Business model for electronic markets. Journal on Electronic Markets, 1998,8(2).

③ Amit R, Zott C. Value creation in e-business. Strategic Management Journal, 2001(22).

④ Rappa M. The utility business model and future of computing services. IBM Systems Journal, 2004(1).

⑤ Powell T C. Competitive advantage: logical and philosophical considerations. Strategic Management Journal, 2001,22(9).

⑥ Dubosson M, Osterwalder A, Pigneur Y. E-business model design, classification and measurements. Thunderbird International Business Review, 2002,44(1).