

# 物联网与两化融合关系的研究

## Research on the Relationship Between the Internet of Things and the Integration of Information and Industrialization

孙鸿飞 彭丽 倪嘉苒

东北电力大学经济管理学院, 中国·吉林 吉林 132012

Hongfei Sun Li Peng Jiaran Ni

School of Economics and Management, Northeast Electric Power University, Jilin, Jilin, 132012, China

**【摘要】**论文根据物联网和两化融合的发展历程和发展现状,分析了它们出现和发展的背景,详细介绍了物联网和两化融合的内涵、特征、意义、价值以及物联网在两化融合过程中所起到的促进作用,最后提出了当前物联网在促进两化融合中所存在的一些问题和解决措施,这对研究物联网和两化融合的关系具有非常迫切的现实意义。

**【Abstract】**Based on the development process and development status of the Internet of things and the integration of information and industrialization, through analyzing the background of their emergence and development, the paper introduces the connotation, characteristics, significance and value of the Internet of things and the integration of information and industrialization, and the promoting role of the Internet of things in the process of the integration of information and industrialization. At last, some problems and solutions of the current Internet of things in the promotion of the integration of information and industrialization are put forward. This is of great practical significance for the study of the relationship between the Internet of things and the integration of information and industrialization.

**【关键词】**物联网;两化融合;相互关系

**【Keywords】**Internet of things; integration of information and industrialization; relationship

**【DOI】**<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i3.625>

## 1 引言

近年来,两化融合在中国工业发展中的影响力越来越大,无论是企业还是政府都坚持“信息化带动工业化,工业化促进信息化”的发展理念。物联网技术结合了计算机技术、网络技术、通信技术等多种技术手段,通过搜集各类信息资源以带动人与人、人与物以及物与物的交流,促进人们共享知识成果和提高国民经济的发展水平,进而形成一个共享信息资源的信息社会。所以,物联网在国民经济发展和社会信息化建设中发挥着重要的承载作用,它是工业化和信息化相融合的天然结合点,是有效促进两化融合的重要利器 and 实质推动力,是推动两化融合不可缺少的组成部分。

## 2 物联网

### 2.1 物联网的概念、内涵和特征

物联网是一种融合互联网和电信网等信息载体,使具有独立寻址的物理对象可以有效进行互联互通的网络。其实,物联网的概念早在1999年就由美国提出——当时叫传感网,它是利用射频识别、全球定位以及激光扫描、红外感应等传感设备,根据既定的协议将物理对象和各种网络进行连接和信息交换,从而达到对物理对象进行智能化的定位、识别以及监控、跟踪和管理的目的。孔晓波<sup>[1]</sup>认为物联网的概念具有广义

和狭义之分:广义的物联网也被称为“泛在网络”,是指可以随时随地利用各种网络与其他任何人和物进行信息沟通与信息交换;狭义的物联网,是指各种类型的物与物之间利用传感器连接成局域网从而实现彼此之间的信息传送及信息交换,而无论它们是否接入互联网。物联网本身具有十分显著的特点,主要表现在:第一,具有全面感知的特点,即通过各种设备(如传感器、RFID、二维码等)来随时随地地获取有价值的物体信息资源;第二,具有可靠传递的特点,即通过互联网和电信网的结合及时地进行物体信息的传递及交流;第三,具有智能处理的特点,即通过各种智能计算技术(如云计算技术、模糊识别技术等)对大量信息进行分析和处理从而实现了对物体的智能化控制。实际上,从不同角度,物联网所具备的特征是不同的。例如,从传感信息本身来看:多信息源、多种信息格式、信息内容实时变化;从传感信息的组织管理角度:信息量大、信息具有完整性、信息具有易用性;从传感信息使用角度看:多角度的过滤和分析;从应用角度看:领域性、多样化。简而言之,物联网的特征就在于将感知、互联与智能相叠加。

物联网是新一代信息通信技术(ICT)中最具有代表性的技术之一,作为核心驱动力正推动着全球新的科技革命浪潮和产业变革进程,同时又作为重要引擎和关键基础促进着全世界的社会和经济朝着智能、绿色、可持续发展的方向迈进。物

联网与其他信息通信技术以及制造业、新材料、新能源等新技术不断进行融合,并且快速渗透进诸多相关领域,从而赋予许多传统理念(诸如服务、营销、创新等)以全新的内涵。由此可见,全球物联网正在整体迈进一个实质性推进以及规模化发展的新阶段。

## 2.2 中国和国际上物联网的发展历程和发展现状

在国际上,对于物联网的发展特别关注的国家主要是美国、欧洲、日本以及韩国等国家和地区。IBM公司于2009年1月首次发表“智慧地球”的构想,而物联网则是构成这一构想的重要组成部分<sup>[9]</sup>。美国前总统奥巴马也对“智慧地球”的构想十分支持,认为其对国家未来的发展具有不可替代的作用,从而将其作为国家级的发展战略,尤其是把“新能源”和“物联网”作为推进国家经济发展的重要驱动力,进而引发世界各国的高度重视和广泛关注。2009年6月,欧盟提出《欧盟物联网行动计划》,用以保证欧洲国家在物联网建设和发展中占据主导地位;《欧盟物联网行动计划》共有十四项内容,其中包括管理、隐私及数据保护、“芯片沉默”的权利、关键资源、潜在危险、标准化、研究、创新、管理机制、公私合作、国际对话、环境问题、统计数据和发展监督等诸多内容。同年11月,欧盟还制定了相应的物联网发展战略,以鼓励欧洲各国积极发展基于互联网的智能基础设施建设,同时给予多个专项资金支持该发展战略的实现。欧洲智能系统集成技术平台在《Internet of Things In 2020》报告中提出:物联网的未来发展将分为4个阶段:第一阶段是2010年之前,RFID技术集中应用在物流、零售以及制药等行业;第二阶段是2010年到2015年之间,基本实现物与物之间的互联互通;第三阶段是2015到2020年之间,将实现半智能化;第四阶段是2020年之后,全面进入全智能化阶段<sup>[9]</sup>。

在中国,1999年建立国家自动识别中心时首次提出了物联网的概念。2005年,中国正式提出并阐述了物联网的具体概念和含义,同时对物联网的发展趋势和市场机遇也作了明确的分析。2009年8月,时任国务院总理温家宝来到无锡微纳传感网工程技术研发中心,自此“物联网”在国内迅速得到广泛关注。国家相关部门于当年提出并制定了中国物联网发展计划,从而将物联网作为国家战略层面上的重要发展过程,物联网成了基于计算机、通信技术等的新型信息产业<sup>[10]</sup>。自2011年以后,中国物联网的发展进入快速发展时期,物联网逐渐从概念走向现实、从理论研究走向实际应用。随着中国物联网技术的进步以及物联网产业的发展,中国物联网则呈现出具有鲜明中国特色的几个特征:第一,中国物联网的发展属于“政策驱动型”,而不同于国际上的“市场驱动型”,国家推出不同层面的发展政策,有利于物联网技术的进步,是物联网产业发展的有力保证。第二,中国物联网在不同层面的技术水平具有显著差异,技术成熟度参差不齐,从而导致了中国物联网产业在

标准制定和应用发展方面进展比较缓慢。第三,随着物联网行业各界的共同努力,中国物联网产业链和产业体系逐步形成,应用领域逐步明朗,产业规模逐渐扩大。第四,中国物联网标准化建设取得了长足发展,中国不仅在物联网技术方面与欧美发达国家同样处于国际领先地位,而且在物联网标准方面也已经成为国际标准的主要制定国之一:不仅在制定自主标准领域具有一定的优势,而且逐渐具备主导标准制定的机会。第五,各级地方政府的积极参与是中国物联网发展的重要推动力,中国大力倡导发展物联网产业,希望借此实现工业化与信息化的深度融合和促进经济转型,各级地方政府纷纷大力响应并推进作为城市化进程的必然产物——“智慧城市”的建设,这一举措为物联网产业的发展起到至关重要的推动作用。

## 2.3 物联网的功能和意义

物联网具备十大基本功能:统计决策、在线监测、领导桌面、定位追溯、在线升级、报警联动、远程维保、指挥调度、预案管理及安全隐私。在物联网的应用发展领域,中国物联网已经初步规模化的应用在现代交通、智能电网、现代农业、国家公共安全等多个领域,部分产品已经进入国际市场,例如中国制造的智能交通传感器(磁敏式传感器)被美国应用在旧金山的高速公路上;欧洲警用直升机上安装有中国研发的中高速图传感网设备,其周界防入侵系统已经达到国际领先水平。中国物联网在智慧家居、智慧医疗等领域中面向个人用户的应用也已经初步推广,例如中国科学院和中国移动集团开展密切合作,针对物联网与基于多网融合技术的两网融合(即TD-SCDMA蜂窝网与3G网融合)的发展路线,积极开展物联网的新型业务以实现物联网业务的全新突破。

物联网的价值体现在不仅人拥有智慧,物也拥有了“智慧”,这就使得人与物、物与物之间的信息沟通变成可能。物联网是一场新技术革命,这一革命将使得整个社会变得更为高效、便利和安全。物联网是互联网首次进化的结果,正是这种进化使得在物联网上将可以首次看到某些根本性变化发生在互联网的物理层面上。而正是这样一个质的飞跃,将为人类无论是学习和生活方式,还是工作和休闲方式带来惊人的改变。

## 3 两化融合

### 3.1 两化融合的内涵

两化融合是指将信息技术普遍应用在工业生产中的各个环节,使企业无论是生产制造还是经营管理都以信息化作为日常的手段。两化融合打破了信息化和工业化彼此独立的发展进程,将信息化和工业化进行全方位的、多层次的以及深度的融合,使得彼此之间无论是在生产、管理,还是技术、产品等各层次、各领域相互交融,从而促进二者的相互发展、共同进步;与此同时,衍生出工业电子、工业软件及工业信息服务业等诸多

新型产业。两化融合对于信息化和工业化的发展起着至关重要的作用,是信息化和工业化发展到一定阶段的必然产物。江泽民曾在“中国共产党第十六次全国代表大会”上提出了“以信息化带动工业化,以工业化促进信息化”的新型工业化道路的指导思想。时任中共中央总书记的胡锦涛在“中国共产党第十七次全国代表大会”上阐述了“发展现代产业体系,大力推进信息化与工业化融合”的新科学发展的观念,由此提出了“两化融合”的概念并使得两化融合的内涵得到进一步延伸。

信息化与工业化的融合,集中表现在技术、产品、业务、产业四个方面。其中:①技术融合,是指将信息技术与工业技术相融合,进而催生新的技术,促进技术创新。比如,汽车制造技术与电子技术相融合产生新的汽车电子技术,工业技术与计算机控制技术相融合产生新的工业控制技术。②产品融合,是指将信息技术应用于产品之中,从而提高产品的技术含量,增加产品的技术附加价值。比如,将数控系统技术应用到普通机床之中就产生了数控机床,将智能化技术应用到传统家电之中就产生了智能家电,将控制芯片技术应用到普通飞机模型之中就产生了无人机。③业务融合,是指将信息技术引入到企业的研发、生产、管理、营销等各个环节,从而推进企业的管理创新以及管理优化。比如,将信息技术应用到财务管理之中形成会计电算化,从而提高了业务处理速度,降低了管理成本;将信息技术应用到生产管理之中形成了自动化生产模式、智能化生产模式,从而改变了生产模式,提升了生产效率;将信息技术应用到市场营销之中形成了网络营销方式,从而增加了产品受众,降低了营销成本。④产业衍生,是指两化融合所衍生出来的新产业、新业态。比如,工业电子,主要包括机械电子、船舶电子及航空电子等;工业软件,主要包括工业设计软件、工业控制软件等;工业信息服务业,主要包括工业企业信息化咨询、工业产成品或原材料大宗交易、工业企业 B2B 电子商务等。

陶长琪<sup>[9]</sup>分析了两化融合的作用,他认为融合是信息化固有的本质特点,其作用主要表现在以下两个方面:一是信息化能够带动工业化、促进工业化的发展,从而可以降低社会协调成本和交易费用,进而推动社会的专业化分工;二是信息化能够直接创造新的价值和创造异质性的财富,这是信息化自身独具的作用。这种作用主要是以融合为主,专业化次之。信息化是涉及国民经济和社会发展全局的战略性任务,信息技术不仅能够促进国民经济发展、改变社会发展格局以及提升传统产业价值,而且还可以广泛应用于社会经济各个领域,提升全社会的信息化整体水平。

### 3.2 中国和国际上两化融合的发展历史和发展现状

国际上两化融合的发展历史可以分为三个阶段:第一个阶段是蒸汽机时代,受到生产技术(特别是动力传递技术)的限制,生产规模较小,此时是“小工业时代”。第二个阶段是电力时代,

借助生产技术的进步使得工厂迅速发展,生产规模急剧扩大,此时是“大工业时代”。第三个阶段是自动化时代,借助信息技术来进行生产,此时是“后工业化时代”,走上了两化融合<sup>[9]</sup>。它呈现出渐进式发展和技术上逐步换代的特点:先工业化后信息化、先管理现代化后管理信息化、先大型机后小型机再服务器到客户机直至互联网和云计算。中国两化融合的发展历史也可以分为三个阶段:①传统工业阶段(1949-1978):计划经济体制下的国有制/公有制,两化融合既无需求又无动力更无条件。②开放改革阶段(1979-1999):从计划经济体制向市场经济体制转变,从国有制/公有制向多种经济所有制共同发展转变,从闭关自守向改革开放转变,两化融合在重点行业重点企业开始探索发展。③全球化超速发展阶段(2000-):加入 WTO 后,面向两个市场与利用两种资源,国有企业改革与经济超高速发展,两化融合从必然王国向自由王国飞跃。它呈现出与国际明显不同的跳跃式发展和技术上快速换代的特点:工业化与信息化融合发展,管理现代化与管理信息化同步发展。

对于国际上两化融合的发展现状来说,许多发达国家已经基本上实现了工业化,正致力于大力深化调整国家经济结构,努力由传统生产型制造向现代服务型制造发展,同时服务业也逐渐由传统服务经济向现代服务经济转型。一方面,信息技术和生产制造日益深度融合,使得工业化朝着设计信息化、装备智能化、流程自动化、管理现代化的方向发展,产生了虚拟制造、精益生产、敏捷制造、网络化制造等多种新型生产方式,重塑了传统的生产方式和管理模式。另一方面,许多发达国家正积极制定信息化战略计划(例如法国的信息社会行动计划、德国的 21 世纪信息社会计划等),发达国家的这些行动,使得信息技术更加广泛深入地渗透到工业领域的各个层面,从而对促进其工业领域进一步发展起到至关重要的作用。而对于国内两化融合的发展现状来说,随着国内制造业/工业信息化软件市场规模的逐渐扩大,信息化已经可以为重点行业和重大工程的应用提供有力的支撑。例如,对于石油石化行业,中国已经建立起从生产操作控制层、生产执行层到经营管理层、企业管理层的一整套完整的信息系统应用体系;对于节能减排工作,信息化也为其提供了新的技术和手段。然而,中国信息化带动工业化还缺乏核心技术和关键装备研发的群体性突破,企业借助信息技术开展综合创新的潜力还有待于得到更进一步的开发和利用。

### 3.3 两化融合的意义和价值

两化融合是指把信息化和工业化进行深度融合,是一种二者相互带动彼此发展的融合,即“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”。两化融合的本质是借助信息化实现可持续发展的科学发展模式。两化融合在诸多领域发挥着积极作用,其作用集中体现在四个方面:强化高

端制造业,淘汰落后产能,整体提升工业水平,优化资源配置。两化融合极具重要的价值和意义,其意义主要表现在四个方面:第一,两化融合能够带动中国工业走上具有中国特色新型工业化发展道路。当前,中国正处于新一代信息技术革命兴起以及信息化高速发展的历史机遇期,通过信息化和工业化的深度融合,可以促进中国工业充分利用信息化带来的经济效益好、科技含量高、环境污染少、资源消耗低以及凸显人力资源优势的具有中国特色新型工业化发展道路。第二,两化融合能够促进中国经济发展方式的转变。一方面,通过信息化和工业化的深度融合,可以提高资源的利用率、增强产品的加工深度以及节约能源降低消耗,不仅可以提高经济效益还可以提高社会效益和生态效益;另一方面,通过信息化和工业化的深度融合,可以增加产业技术装备的先进性从而改变中国在这一领域的落后局面以及实现经济增长的创新模式,由单纯依靠物质资源消耗逐渐向依靠管理创新、科技进步以及人力资源素质提高转变。第三,两化融合能够带动信息化自身的发展。随着工业化的发展,既为信息化的发展提供了坚实的物质技术基础,又对信息化的发展提出了更高的要求,从而实现工业化和信息化的共同进步、协同发展,进而为信息化的发展提供了持续动力。第四,两化融合能够提高中国经济的国际竞争力。随着全球经济的不断发展,经济发展的核心是先进制造能力和关键技术创新能力的发展,因此,信息化和工业化的深度融合对中国国民经济的发展具有重要意义。

#### 4 物联网对两化融合的促进作用

物联网作为全球信息产业的第三次变革(第一次变革是计算机、第二次变革是互联网),凸显出广阔而美好的产业发展前景。两化融合作为中国一项重要的发展战略,是促进中国产业转型升级、从中国制造向中国创造进行转变以及迈向中国特色新型工业化道路的必经阶段,更是提升中国工业化发展水平的重要举措。物联网是两化融合的有益的必要补充以及提升和改进的手段,两化融合是物联网具体应用的重要领域之一。正如前文所述,两化融合主要包括技术融合、产品融合、业务融合、产业衍生四个领域,而物联网也将在这四个领域中发挥着重要的作用,具体体现在:信息技术与工业相融合,提升工业水平;信息技术与产品研发相融合,增强产品创新能力;信息技术与企业管理相融合,强化企业核心竞争力;工业化促进信息化,打造现代新型产业体系。

对于物联网促进两化融合的思路具体有以下几点初步构想:第一,将物联网技术应用于传统工业,借助物联网技术提升和改进传统工业,调整产业结构、实施技术革新、转变发展模式,充分发挥物联网技术的作用,带动传统工业的发展。第二,将物联网技术应用于传统农业,从而带动传统农业的发

展,使得传统农业变得更加科学化、信息化以及高效化。例如,在无人监管值守的温室种植大棚中,通过自动进行温度及湿度的监控,实时调节温度、湿度和通风,实行全自动化管理,从而减少管理成本,提高管理效率。第三,将物联网技术应用于传统服务业,其对于传统服务业的带动作用也是非常巨大的,通过物联网技术,可以提升传统服务业的服务质量,改变传统服务业的发展格局,衍生一批新兴行业并带动这些行业的发展。例如,物流业利用物联网技术可以实时进行跟踪管理;信息服务业利用物联网技术可以及时推出新的软件产品和服务平台;金融业利用物联网技术可以开发出新的理财产品以及创新投资模式;电子商务业利用物联网技术可以不断改善运营模式以及拓宽服务内容,从而促进新兴电商平台的建设。第四,将物联网技术应用于大众的日常生活,可以转变大众的生活方式,利用物联网技术打造公共服务平台,可以随时随地地了解大众的需求,及时进行政策调整等等。

#### 5 结语

两化融合不仅能够带动工业化的发展,而且可以促进信息化的进步,具有重要价值和意义。物联网所带来的影响更是深远而广泛的,主要体现在物联网在各行各业的具体应用中所产生的经济效益以及带动国家的产业和经济发展。各行各业的发展离不开物联网,物联网使得企业更具有核心竞争力和创造力,从而实现产业升级和技术革新。物联网利用其自身的优势,可以有效促进信息化和工业化在多个层次上实现全方位、跨领域、一体化的深度融合。因此,两化融合需要物联网的支持,物联网的发展也体现在两化融合中,两化融合的发展也促进物联网技术的进步。

#### 参考文献:

- [1]孔晓波.物联网概念和演进路径[J].电信工程技术与标准化,2009(12):12-14.
- [2]许晔,孟弘,程家瑜,等.IBM“智慧地球”战略与中国的对策[J].中国科技论坛,2010(4):20-23.
- [3]INFSO D. 4 NETWORKED ENTERPRISE & RFID INFSO G. 2 MICRO & NANOSYSTEMS in Co-operation with the RFID WORKING GROUP OF THE EUROPEAN TECHNOLOGY PLATFORM ON SMART SYSTEMS INTEGRATION (EPoSS).Internet of Things In 2020 [M]. European Commission Information Society and Media. 2008(9):1-29.
- [4]高浩天,朱森林,常歌,等.基于农业物联网的智能温室系统架构与实现[J].农机化研究,2017(01):183-188.
- [5]陶长琪,周璇.产业融合下的产业结构优化升级效应分析——基于信息产业与制造业耦合的实证研究[J].产业经济研究,2015(03):21-31.
- [6]源泉.《2015年中国企业两化融合发展报告》出炉[J].机床与液压,2015(21):12.