

信息服务业支撑制造业发展策略研究

尹晓倩, 辛勇飞, 肖荣美

(中国信息通信研究院, 北京 100191)

摘要: 中国共产党第十七次全国代表大会强调我国要大力推进信息化与工业化融合, 中国共产党第十八次全国代表大会报告在论述“四化”同步发展时, 首先提出要“推动信息化和工业化深度融合”, 国务院印发的《中国制造 2025》明确提出打造具有国际竞争力的制造业。本文正是基于“两化”融合的视角, 以实现国际一流制造业水平为发展目标, 分析信息服务业在制造业和价值链上各环节的支撑情况, 通过案例分析和企业调研等考察提出在融合发展过程中面临的信息基础设施薄弱、企业创新意识落后等诸多问题及挑战, 据此提出面向制造业发展的信息服务业的发展策略。

关键词: 信息服务业; 制造业; 互联网; 《中国制造 2025》; 两化融合

中图分类号: F4 **文献标识码:** A

Strategy Research on Information Service Industry with Manufacturing Industry

Yin Xiaoqian, Xin Yongfei, Xiao Rongmei

(China Academy of Information and Communications Technology, Beijing 100191, China)

Abstract: The 17th CPC National Congress stressed that great efforts should be made to promote the integration of informatization and industrialization. The report of the 18th CPC National Congress supposed that efforts should be made to promote ‘the integration of information technology (IT) application and industrialization’ during its elaboration of the harmonious development of the harmonized development of industrialization, IT application, urbanization and agricultural modernization. Recently, the State Council has released “Made in China 2025” which puts forward in building an internationally competitive manufacturing industry. This paper analyzes the supporting role of the information service industry at all links of the value chain of the manufacturing industry from the perspective of integration of informatization and industrialization, and with the goal of development of first-class manufacturing industry in the world. It points that the weakness of information infrastructure and the lack of innovation awareness are the problems and challenges in the integration process through case studies and company surveys. Based on the results, it also gives the suggestion to develop manufacture-oriented information service industry.

Key words: information service industry; manufacturing industry; internet; “Made in China 2025”; integration of informatization and industrialization

一、前言

我国信息服务业近年来呈现出快速发展态势,

随着向制造业的加速渗透, 对制造业发展的支撑日益广泛和深入。在国务院印发的我国实施制造强国战略第一个十年的行动纲领——《中国制造

收稿日期: 2015-06-10; 修回日期: 2015-06-19

作者简介: 尹晓倩, 中国信息通信研究院, 管理科学与工程硕士研究生, 研究方向为工业经济研究; E-mail: yinxiaoqian@caict.ac.cn

本刊网址: www.enginsci.cn

2025》中，明确将制造业确认为立国之本、兴国之器、强国之基，战略任务和重点的第二项提出加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，加强基础设施建设，深化互联网在制造领域的应用，更加凸显了信息服务业对制造业的重要支撑作用。

随着信息技术的应用在工业领域的逐步渗透，企业依托信息技术促进转型升级的需求日益增强，我国工业与信息服务业的关系正在由互为外在驱动转为互为内在需求。在政府、企业及社会各界的共同努力下，工业软件和信息服务业快速增长，信息服务业在促进企业自主创新、提高生产、管理效率以及实现安全生产、节能减排中发挥的作用进一步凸显。相当数量的传统工业企业已进入初级信息化阶段，实现了部分业务流程的电子化。大型企业在研发设计、生产过程、资源调配、经营管理、市场竞争等各个环节的信息技术应用进一步深化，中小企业信息化发展水平不断提升。随着电子商务蓬勃发展，以及物联网、云计算、移动互联网等新信息技术在重点行业的应用不断拓展，信息服务业在推动传统产业转型升级方面将发挥更大作用。但当前阶段受信息基础设施较为薄弱、传统制造业有效市场需求不足等因素影响，制造业在利用信息服务业转型发展中仍面临诸多挑战。因此，需要立足现实，多种措施并举，制定明确的信息服务业发展目标、路径和重点，促进信息服务业在实现自身转型发展的同时，切实有效地助推制造业强国目标的实现。

二、信息服务业加速向制造业全面渗透

我国信息服务业近年来呈现出快速发展态势，随着向制造业的加速渗透，对制造业发展的支撑日益广泛和深入。信息通信技术、网络、平台和服务在制造业的应用，不仅将原材料采购、研发设计、装配、加工、销售和后续维护各环节都纳入网络体系，还使机器与人之间、机器与机器之间实现互联互通成为可能，从而使得设备运行、环境变化等信息能实现实时感知和高速传输，研发、设计、制造、物流等资源能便捷且低成本地配置和共享，网络协同制造、用户定制（C2B）等新的大规模个性化柔性化生产能得以逐渐推广，

进而推动制造业逐渐向数字化、智能化、网络化、绿色化迈进。当前阶段，信息服务支撑制造业发展主要包括以下方面。

（一）支撑研发设计环节实现协同众创

制造企业普遍应用数字化设计工具进行研发设计，并利用互联网组建分布式研发网络，实现远程设计、异地制造的按需定制模式。主要行业大中型企业的数字化设计工具的普及率超过 60%。基于激光技术对牛仔面料设计、制造工艺的数字化改造，北江纺织有限公司探索利用移动 O2O 平台打造在线设计中心，并实现了在线设计、远程下单、按需定制等环节的实时协同。

现代制造利用互联网、移动互联网技术采集用户对产品的需求信息，为用户提供按需产品设计、生产和产品销售服务。如鞋类制造企业“爱定客”目前已能实现顾客的三分钟定制，30 分钟排单生产，三天后出货；并且将传统企业一年至一年半的新品开发至销售过程缩短到三个月；真正实现了以销定产和柔性生产，有效满足市场细分后的小众市场需求，做到对市场需求的即时反应，直接面对顾客需求，减少中间环节。

（二）支撑生产制造环节向智能化、网络化发展

具有网络功能的高端智能装备、智能传感器、高速工业网络、智能分析处理系统等软硬件的应用，提升了工业生产的智能化水平，使生产制造环节更加智能化。例如广州嘉腾机器人公司自主研发的智能搬运机器人通过与控制系统联网，实现物料全天候优化运送，显著提升了生产效率，降低了生产成本。青岛海尔股份有限公司某工厂生产线上有一万多个传感器，这些传感器可实现产品、设备、用户之间的相互对话与沟通，用户可以随时查到自己的冰箱在生产线上的位置。

在生产管理层面，互联网打通了各环节的信息流渠道，使用数据流来驱动生产线实现更好的沟通、协调和控制，网络化制造模式能够促进生产组织方式及要素的弹性配置，实现生产效率的最大化和资源配置的最优化。如中国商飞集团利用互联网将全球十多个国家、上百家设计制造单位的几千名工程师在统一的数字化平台开展工作，实现了国产大型客机 C919 全球协同研制。

（三）支撑供应链管理实现高效、精准、无缝对接

高速高效的互联网为制造企业打造供应链协同开放平台，使企业与上下游供应商无缝对接，实现原材料或产品的实时监控和动态配置，高效集聚行业优质资源并快速匹配。如中国石油化工集团公司的电子商务采购平台“中石化电子商务网站”，将其生产建设所需物资95%实现了电子化采购，有效地提高了资源获取能力，同时保留采购数据，实现永久追溯和采购过程的公开透明。

互联网技术的成熟应用，加强了制造业生产线的智能调度水平，实现配送和仓储等环节的无缝对接，有效整合上下游资源。河南众品食品股份有限公司打造集国内外贸易、流通加工、温控仓储、电子商务、干线运输、城市配送、终端连锁等业务于一体的温控供应链平台，为思念、三全等提供温控仓储服务、冷链运输服务，实现商流、物流、信息流及资金流的同步。

（四）支撑销售环节实现精准营销

大数据技术对获取的产品、市场和顾客信息进行挖掘和分析，在一定程度上克服传统营销产品定位粗略、市场反馈滞后、信息不对称等问题，有助于企业了解市场需求，制定相应营销方案。北京智慧联合公司通过大数据情报分析，为华北地区水泥行业提供“冬储”生产管理应用解决方案。华北地区水泥行业冬季无法施工，只能储存起来，谓之“冬储”，但无法把握“冬储”水泥的数量。北京智慧联合公司通过对华北地区本年度及下一年度工程项目进行搜集分析，得出相应工程量，再根据单位工程量所需水泥数量，大致计算出华北地区第二年度总的水泥需求量，结合竞争对手、销售渠道分布等因素，最终估算出公司的水泥生产数量。

（五）支撑制造企业提升增值服务能力

智能传感、宽带网络、大数据分析等技术的日趋成熟，可将已售或租赁在各地的机器设备登记各类运行参数等信息直接反馈给设备生产厂家，厂家可通过数据建模分析、专家诊断等方式，对产品故障风险提前预判并给出相应解决方案，有效提升企业增值服务的能力，部分企业也因此实现从设备制造向综合服务商转变。三一重工股份有限公司利用传感器、移动互联网、卫星定位等方式构建了工

程机械物联网，远程施工的机械能够通过移动互联网将设备参数传输到三一重工股份有限公司后台控制中心，经过大数据分析的诊断信息和维护、指导建议发送到用户手机端，这种在线的服务模式使得服务成本下降了60%。

三、信息服务业与制造业融合发展面临诸多挑战

近年来，我国制造信息服务业涌现出一大批中小型创新企业，积极探索新模式，带动创新思维，在领域内取得了长足进展。很多大企业也纷纷涉足信息服务业，引领全国甚至全球的融合应用新浪潮，但对于以传统制造业为主的我国，信息服务业对于制造业的支撑仍面临诸多挑战，包括：信息基础设施覆盖面不广，工控芯片、集成电路等核心技术的缺失，传统制造业的创新意识不足，体会机制不健全等等，尚难以支撑制造业信息化的深入推进。

（一）信息基础设施较为薄弱，对制造业支撑水平有待提高

我国信息服务业基础设施较为薄弱，就自身而言，基础设施城乡差距明显，中国信息化百人会2014年年会的一份报告显示，城乡宽带普及率差距连续三年来拉大，截至2014年年底，城市宽带用户总数达到1.52亿户，与农村宽带用户总数之比达到3.1:1。而与发达国家相比，我国信息服务业基础设施也处于较低水平，主要表现在网络速率与国际先进水平差距较大、网费占人均收入的比重仍然比较高、服务质量有待改善等，基础设施总体水平不足，难以发挥信息服务业对我国工业化的全面支撑作用。

（二）传统制造企业应用信息服务信息不足，市场需求仍待激发

目前我国制造业仍以劳动密集型产业为主，部分企业仍采用的是传统生产模式，对制造信息服务业的需求意识不强，制约了制造信息服务业的发展。虽然部分企业管理和生产组织方式达到一定程度，自主创新能力达到一定层次，对信息服务产生内生性需求，但在初始阶段需要大量的资金和人力的投入，也成为企业的顾虑。而另外一些处于产业链

高端的企业对信息服务依存度较高，其生产经营活动往往需要通过信息化手段高效配置资源，范围涉及各要素、各环节及各个层面，着实全面促进了信息服务业的发展。然而，我国绝大部分企业长期处于全球产业链中低端，对信息服务的认识有限、信心不足。

（三）部分企业生产组织模式落后，影响信息服务业深度渗透

我国正处于工业化中期阶段，一些企业生产管理模式与组织方式还较为落后。往往只注重扩大生产规模，追求短期利益，缺乏对信息技术在提高生产组织水平、提升业务管理流程等方面重要性的认识，更不会寻求形成以信息技术为核心竞争力的提升，因此信息服务业难以发挥其服务企业优化配置资源、提升产业效能方面的支撑作用。另外，以吸纳就业为重要特征的企业集群，制约了信息服务业发展。成功的企业信息化改造以优化现有资源配置模式，提升生产效率为主，但也伴随大幅的员工裁减。而我国人口基数大、年新增就业人口多等基本国情，在客观上制约了我国企业为了追求效率的大规模信息化改造。

（四）核心技术自主研发能力的缺失，影响工业控制系统信息安全服务水平

随着信息化和工业化融合的推进，工业控制系统产品越来越多地采用通用协议、通用硬件和通用软件，以各种方式与互联网等公共网络连接，病毒、木马等威胁正在向工业控制系统扩散。与此同时，工业控制系统绝大部分采用国外产品，漏洞和后门基本不可控。在高端装备制造业中，目前我国 90% 的高档数控机床、95% 的高档数控系统、机器人和工厂自动控制系统仍主要依赖进口，科学仪器和精密测量仪器的对外依存度也达 70%。随着“强后台”+“瘦客户端”的“云+端”模式成为趋势，跨国企业很容易获取国家敏感信息和数据，潜在威胁巨大。为此，随着工业控制信息系统的不断深化应用，信息化和工业化融合“双刃剑”的特征日趋明显，我国应高度重视工业控制信息系统信号安全问题，加快信息安全服务体系发展，为促进“两化”深度融合提供坚实的安全保障。

（五）相关融合性体制机制等不健全，影响信息服务业与制造业深度融合

信息服务业与制造业融合发展在我国仍处于初期阶段，一些融合新产品的标准与认证体系还未建立健全，传统的管理模式对融合产品的市场化进程构成严重阻碍，而当前的行业标准制订严重滞后于市场变化和行业需要，导致跨界融合的新业态、新模式难以有序健康发展。因此，相关体制机制、法律法规、行业标准等方面都未建立健全，成为影响融合发展的重要因素。

四、面向制造业的信息服务业发展策略

制造业信息化水平大幅提升是我国基本实现工业化、进一步巩固制造业大国地位的必由之路。近年来，我国制造业的信息化水平有了较为显著的提升，但是与世界先进水平相比，仍然存在信息化水平不高与工业化融合深度不够的问题。因此，需要立足于当前我国制造业发展现状，明确当前我国制造信息服务业的总体思路和发展目标，确定我国制造信息服务业的发展重点，选择合适路径，以《中国制造 2025》为契机，打造具有国际竞争力的制造业，实现建设制造强国的宏伟蓝图。

（一）发展思路和目标

努力消除制约信息服务业自身发展的体制性障碍，培育和引导工业软件、工业物联网、大数据分析 and 工业互联网等信息技术应用向制造领域拓展，推进制造信息服务的自主创新和塑造核心竞争力，推动制造信息服务业面向制造业增强服务功能和深化产业融合，推进制造信息服务业的集聚发展。

信息化与工业化深度融合取得重大突破。信息服务在制造企业生产经营和管理各环节中得到充分有效应用，能够有效推动制造企业的业务流程优化、产业链协同能力、研发设计创新能力、生产集约化和现代化水平的大幅提升，制造信息服务创新能力和服务水平明显提高，制造信息服务业成为支撑制造业发展的重要力量。

为此，制造信息服务业应实现面向制造业的信息技术重大突破，以明显提升对制造产业链各环节的支撑能力。网络实现大容量高速传输和安全可靠，能有效支撑制造业的信息需求；传感器实现更

小体积、更低成本、更节能和自动化程度更高；大数据技术能够分析海量数据和实时响应；云计算平台进一步优化。制造信息服务业要加速建设下一代国家信息基础设施。宽带网络建设与发达国家之间的差距大幅缩小，宽带应用融入制造产业，健全网络与信息安全保障体系，加速制造产业集聚区的光纤网、移动通信网和无线局域网的部署、优化，实现互联网与移动互联网、物联网、云计算等的融合发展。制造信息服务业应进一步完善综合服务体系。信息服务向制造业全面渗透，基于信息网络的融合创新不断涌现，电子商务、工业云服务和大数据等新型信息技术在制造业的应用蓬勃发展，以数字化、柔性化及系统集成技术为核心的智能制造装备取得重大突破，重点行业数控化大幅度扩散，安全可控的信息产品配套能力和信息化服务能力明显增强，重点制造行业的大中型企业信息化水平明显提升，中小企业应用信息技术开展研发、管理和生产控制的比例大幅度扩大。

（二）现阶段发展重点

我国制造信息服务业仍处于发展初期阶段，核心技术自主研发、新模式应用及拓展、制造业各环节深度融合应用等方面成为现阶段发展重点。

现阶段，应加大研究和开发支撑制造业信息化的核心信息通信技术（ICT），要加速物联网、数据和信息处理、云计算、人机交互等技术的发展；结合宽带中国战略，加快制造产业集聚区的信息网络部署和优化，实现网络宽带升级；全面推进下一代互联网与移动互联网、物联网、云计算的融合发展；鼓励电子商务在制造产业链各环节的全面渗透，促进生产和消费的实时动态对接，加快形成个性化定制生产模式；鼓励制造企业实现产品设计、制造、销售、采购、管理等生产经营各环节的企业间协同，形成网络企业集群；支持工业云服务平台建设，推进研发设计、数据管理、工程服务等共性数据与制造资源的开放共享，实现制造需求和社会化制造资源的无缝对接；支持和鼓励骨干企业在生产经营过程中应用大数据技术，提升生产制造、供应链管理、产品营销及服务等环节的智能决策水平和经营效率；支持第三方大数据平台建设，促进信息共享和数据开放，实现产品和市场的动态监控、预测预警，提高行业管理、决策与服务水平。

（三）主要措施建议

为进一步提升信息服务业对制造业的支撑力度，推进制造业向智能化、网络化、服务化发展，提出以下措施建议。

一是构建创新服务体系。要积极培育自主研发工业软件，面向研发设计、生产过程、经营管理、市场流通等环节的数字化、智能化、网络化，突破关键技术瓶颈，大力发展高档数控系统、制造执行系统、工业控制系统、大型管理软件等工业软件，逐步形成工业软件研发、生产和服务体系。

二是打造创新服务平台。在下一代互联网、新一代移动通信、移动互联网、三网融合、物联网、云计算等新兴领域建设一批国家级创新平台；打造信息技术公共服务平台，构建技术转移、成果转化、知识产权等服务体系，支持建设电子产品设计、检测、计量、标准化、系统验证等服务平台；加强产业联盟建设。

三是提高综合服务能力。鼓励电信运营商、信息技术服务商、互联网企业加强合作，有效利用平台资源、数据资源和渠道资源，通过云服务模式面向企业提供服务；发展云制造服务平台，支持制造资源按需使用、制造能力动态协同；加快面向电子商务、物流、第三方支付等生产性服务的信息平台建设，深化信息服务在企业经营管理、节能环保、安全生产等方面的支撑作用。

四是加速与制造业的融合发展。大力开展信息技术产用合作专项，在机械、石化、电力等重点行业针对企业需求开展信息技术应用试点示范，形成可推广的行业解决方案，支持制造业企业采用安全可控的信息产品及服务；加强应用电子产品和系统研发及产业化，推动工业软件开发、标准化及行业应用。推进重点行业信息技术应用公共服务平台建设，引导行业协会、企业和研发机构共同组织产用合作联盟。

五是加快和规范信息服务业发展。应加强行业信息化整体解决方案的推广应用，大力发展信息化咨询、规划、实施、维护和培训等增值服务，提高个性化服务水平；支持有条件的企业开展信息服务业业务剥离重组，推动信息技术及相关服务的社会化、专业化、规模化和市场化；积极推动信息系统运行维护服务外包，支持信息化外包服务业发展。

六是营造利于信息服务业发展的生态环境。应

完善相关法律法规，加快制定网络和信息安全、个人信息保护、网络出版、电子商务、电子支付、产品标准推广、质量认证、市场监管、三网融合、物联网和云计算等知识产权保护、竞争行为规范等方面的法律法规；加大财政引导资金投入，在专项发展基金、创新发展基金等方面给予新兴信息服务业以重点支持；加大信贷支持力度，拓宽风险投资、企业债券等融资渠道；设立普遍服务基金，支持西

部地区扩展信息网络和应用服务建设。

七是引导特色产业园区建设，促进信息服务业集聚。应引导特色产业园区建设，实现以工业企业为核心的信息服务业的集聚发展，形成多向贯通、利益共享的产业协同生态体系；在移动互联网、云计算等量大面广、产业生态体系形成领域，以重大专项为引领吸纳产业链各方参与。