

工业互联网对企业创新的影响研究

阙超凡

中南民族大学，湖北省武汉市，430074；

摘要：工业互联网是工业智慧化建设的核心，本文总结工业互联网对企业创新的发展现状，梳理相关的文献研究总结工业互联网对于企业创新的作用路径，分析工业互联网在企业创新应用中存在的潜在问题，并给予针对性的发展建议。研究结论可为工业互联网平台政策完善，激活其对企业创新活动的促进作用提供理论参考。

关键词：工业互联网；数字经济；企业创新

DOI：10.64216/3080-1486.26.02.031

我国已进入工业互联网规模化发展新阶段，工业互联网产业增加值贡献规模达5万亿元，伴随工业互联网发展的不断深化，其效能不再局限于制造业领域，而且融合应用于千行百业。工业互联网是指以智慧设备为终端，以互联网为媒介，将信息技术中的采集传感、计算预测、数据分析等技术赋能生产活动，实现人机互联的新生态。相较传统生产模式，工业互联网的应用使企业内外部信息交互与资源配置更高效便捷，进而为企业创新活动创造良性条件。^[1]

1 现状研究

1.1 生产模式变革

工业互联网对企业的原有生产模式产生变革，5G、云计算、人工智能在生产活动中的逐步应用有效地提升了各个环节信息的传输效率。5G通信与智能传感器的应用可以实时地显示生产状态，为智能制造的推进奠定了坚实的基础，通过对实时数据的分析，企业可以及时地发现生产问题并采取对应的优化措施。云计算与人工智能技术提升生产设备自动化水平，这意味着企业不仅能在产品研发与生产管理中实现智能决策，还能通过数据驱动的方式持续创新，从而加快新产品迭代与产业升级^[2]。

1.2 创新成本降低

工业互联网带来的信息互动与共享，提升了企业进行资源整合的能力，进而降低了企业的创新研发成本。从时间成本上看，工业互联网能够支持研发团队在不同的地区进行线上的实时协作。这种高效的协同模式可以极大地缩短新产品的研发周期，基于实时数据进行的模拟测试，降低了企业的试错成本，进而激发企业创新意愿。另一方面，工业互联网通过信息技术对生产过程进行实时的把控，基于数据驱动进行生产优化，用数据分析来发现潜在的创新点，使企业创新更加精准可控^[3]。

1.3 创新边界扩展

传统模式下，企业的创新工作主要由研发部门承担。在工业互联网技术应用的背景下技术创新平台化。企业、供应商、客户、科研机构与终端用户都可以成为企业的创新主体。例如，工业互联网的应用使用户个性化定制服务成长为新业态。企业通过工业互联网对生产过程进行实时的调整，以此能够实现对小需求进行设计，快速定制，与小批量制造。这种模式实质是新技术背景下，用户与企业的共创式创新^[4]。

2 文献综述

2.1 工业互联网对创新效率

张骁（2024）通过研究发现，工业互联网嵌入带来的一站式生产管理平台，不仅可以及时地发现生产过程中出现的问题，还可以帮助更好地发掘市场创新机会。^[5]曹永琴（2022）指出工业互联网可以依托信息互联的终端设备实现对生产过程的实时把控，对大量工业数据的收集、分析与处理有益于企业定位生产活动中的深层次矛盾，帮助企业明确创新方向。^[6]焦泽山（2022）通过超效率SBM-Tobit分析框架发现工业互联网可以通过促进企业间生产数据交流降低信息成本来提升上市制造企业的创新效率。^[7]宋昶（2022）指出，工业互联网的应用优化了企业间知识要素的流动，减少了重复性创新行为，使资源能够集中于高价值的创新活动，从而提高创新效率。^[8]周琚玥（2023）通过研究发现以工业互联网为代表的信息技术通过对生产各个环节终端的互联可以在宏观层面整合市场资源，优化企业内部人力、财力与设备的配置，进而对企业创新产生积极的影响。^[9]

2.2 工业互联网对创新成本

PC Evans, M Annunziata（2012）研究指出工业互联网的技术创新能够推动组织在多个方面形成变革，

例如通过大数据、人工智能与自动化系统的整合来优化工作流程,进而降低成本。^[10]张明超(2024)通过案例分析指出依托工业互联网搭建的“资源池”互联共享模式可以帮助企业摆脱企业创新过程中的资源能力困局。^[11]王玉荣等(2022)通过定量研究验证了工业互联网对于数字创新的推动作用。^[12]张玺等(2023)论述了高端制造中的数字化协同作用,降低了库存和生产周期,最大化价值链各节点的价值增值。^[13]

2.3 工业互联网对创新环境

W Zhang, LIU Xiaofeng (2023)通过研究发现工业互联网通过“综合+特色+专业”的战略可以帮助企业实现协同创新和可持续增长。^[14]胡元林等(2023)则强调,在工业互联网背景下,以供应链龙头企业为核心的创新体系尤为重要,企业间应形成协同创新发展的合力。^[15]张骁(2023)指出工业互联网带来的交互学习使企业针对具体的业务场景由被赋能企业提供行业经验,匹配相应的技术手段与最佳实践,在互动中提升互补性资源的价值,激发企业商业模式创新的潜能。^[16]余学金(2024)工业互联网平台嵌入将会降低企业间协同创新的难度,增强企业间协同创新意愿,发挥协同创新效应。^[17]

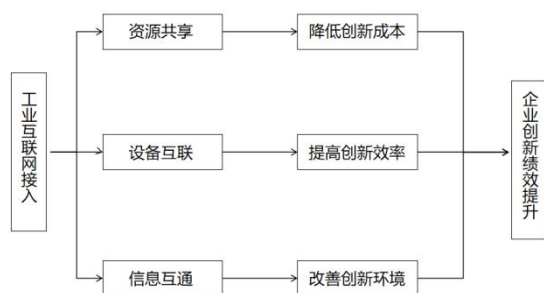


图1 作用路径推导图

3 问题分析

3.1 标准体系不完善

当下的工业互联网的建设速度快,但仍存在技术体系分散、标准体系不统一的问题。当企业间的通信协议、数据接口及安全标准存在差异时,数据的流转就需要多层转换与清洗。这样的问题就导致数据实时的传输受阻,企业间互联互通难度提升,进而导致“数据孤岛”的出现。数据传输效率的下降直接影响到多主体之间的创新合作。科研机构、供应商与企业之间的创新链条的延展与资源整合受限。

3.2 数据安全问题凸显

工业互联网技术处于发展阶段,其数据安全仍存在隐患。信息数据的互联互通虽然可以有效提高企业的创

新效率,但也导致企业承担了信息泄露的风险。在多主体的创新活动中,相关的商业机密依托网络进行传输。在这个过程中若信息无法得到有效防护,被窃取或滥用,不仅会直接威胁到企业利益,还可能破坏整个创新主体间的信任基础,进而引发知识产权纠纷。潜在的数据安全问题削弱企业通过工业互联网参与开放创新的积极性^[18]。

3.3 创新能力差异明显

由于企业的技术、资金等方面存在差异,因此各个企业在工业互联网的建设水平上也各有不同。大型企业由于具有拥有雄厚的资金与先进的技术走在互联网建设的前端,中小型企业则由于设备老旧,人才缺失与资金不足等问题在工业互联网的建设中举步维艰。一个突出的问题便是由于中小型企业生产设备相对落后老旧,无法大量地部署现代数据传感器进行生产数据采集,进而限制了企业创新工作中的数据调用。实时生产数据的缺失在一定程度上限制了企业创新的效率与质量。另一个问题是中小型企业对于工业互联网的认知不足。在工业互联网的建设上过度重视技术层面的搭建而忽略了创新需求,这一问题也导致了收集来的数据无法真正地用于业务场景或创新工作。企业间工业互联网建设水平的差异正导致“数字鸿沟”的出现,威胁企业间的协同创新。

4 实践启示

4.1 优化企业间数据传输

为消除工业互联网中存在的“数据孤岛”问题。企业应当首先对数据标准与协议统一制定。在建设过程中成立专门的小组对生产中各个环节的数据接口进行整理,明确各个字段与数据处理标准,确保各类数据能够顺利对接和共享。在企业间数据传输的问题上,应当结合需求选择接入已经成熟的工业互联网平台或企业间共同搭建数据中台。数据中台对企业的共享数据资源进行集中管理,实现数据的集中存储、清洗与治理。同时基于平台建设完备的数据安全系统,对数据实行分级管理和操作留痕,采用加密传输、身份认证等技术手段防止内部和外部的数据泄露。并建立严格的访问申请、审批和审计机制,由专人定期检查数据使用合规性,增强全员的数据安全意识。

4.2 赋能中小企业创新发展

工业互联网的发展为中小企业进行资源共享,整合与协作开发提供了契机。与大型企业独立进行工业互联网开发的战略不同。中小企业应当围绕产业龙头企业,积极接入或共同开发工业互联网平台。以较低的成

本实现联合创新,进而形成资源共享和技术转移的生态系统。此外,中小型企业应当积极寻找社会创新力量的合作。例如与科研机构或高校建立协同创新平台。基于工业互联网平台引入外部创新资源的引入不仅能弥补技术短板,也能提升企业在生态系统中的创新话语权。政府和行业组织的扶持政策应被积极利用,以获得资金和政策支持。

4.3 重视工业互联网在全行业的应用

数字经济的建设有利于推动经济的发展,工业互联网技术的运用可以有效地加速数字经济与实体经济的融合发展。通过建设工业互联网合作平台,充分发挥大型企业的引领作用,主动打破企业边界,积极探寻跨行业,跨领域的合作创新。依托信息的互联互通,构建贯穿第一二三产业的工业互联网生态体系,通过跨界融合寻找新的经济增长点。依托工业互联网的算力和数据,企业可以实现更高效的生产决策,开发出新的技术和商业模式。充分激发高校与科研院所的创新能力,实现社会多主体的协同创新。

参考文献

- [1]解学梅,左蕾蕾.企业协同创新网络特征与创新绩效:基于知识吸收能力的中介效应研究[J].南开管理评论,2013,16(3):10. DOI:10.3969/j.issn.1008-3448.2013.03.006.
- [2]王红艳.工业互联网与先进制造业融合发展的趋势研究[J].现代管理科学,2024,(02):173-181.
- [3]余菲菲,高霞.工业互联网平台下制造企业融通创新的前因组态研究:平台参与者视角[J/OL].研究与发展管理,1-13[2025-11-01].<https://doi.org/10.13581/j.cnki.rdm.20241630>.
- [4]巫钊.基于智能制造的工业互联网运用分析[J].智慧中国,2024,(06):21-22.
- [5]张骁,刘润喆,吴小龙,等.元赋能:工业互联网平台驱动企业商业模式创新能力构建研究[J].管理世界,2024,40(7):26-45,83. DOI:10.3969/j.issn.1002-5502.2024.07.002.
- [6]曹永琴.基于工业互联网融合模式的制造业深度融合研究[J].上海经济,2022(2):15.
- [7]焦泽山.数字赋能对A股上市制造企业创新效率影响机制分析[D].重庆交通大学,2022.
- [8]宋昶.工业互联网平台中企业间信任对用户企业创新绩效的影响[D].吉林大学,2022. DOI:10.27162/d.cnki.gjlin.2022.000579.
- [9]周琚玥.数字经济对企业创新的影响机制研究[D].北京交通大学,2023. DOI:10.26944/d.cnki.gbfju.2023.002141.
- [10]Evans P C, Annunziata M. Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines[J]. sci.rep. kanazawa univ, 2012. DOI:<http://dx.doi.org/>.
- [11]张明超,孙新波,李俊悦.工业互联网平台赋能制造企业价值链数字创新——基于海尔卡奥斯的案例研究[J/OL].科学学研究,1-13[2024-10-30].<https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20240518.002>.
- [12]王玉荣,段玉婷,卓苏凡.工业互联网对企业数字创新的影响——基于倾向得分匹配的双重差分验证[J].科技进步与对策,2022,39(8):10.
- [13]张玺,宋洁,侍乐媛,等.新一代信息技术环境下的高端装备数字化制造协同[J].管理世界,2023,39(1):190-203.
- [14]Zhang W, Xiaofeng L I U. The impact of internet on innovation of manufacturing export enterprises: Internal mechanism and micro evidence[J]. Journal of Innovation & Knowledge, 2023, 8(3): 100377.
- [15]胡元林,吴语涵,朱雁春.工业互联网平台应用对企业绩效的影响研究[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2024(2).
- [16]张骁,刘润喆,吴小龙,等.元赋能:工业互联网平台驱动企业商业模式创新能力构建研究[J].管理世界,2024,40(07):26-45+83+46. DOI:10.19744/j.cnki.11-1235/f.2024.0076.
- [17]余学金.工业互联网平台嵌入与工业企业数字创新[D].南京信息工程大学,2024.
- [18]宋悦,张安然.“助推器”还是“绊脚石”:工业互联网平台嵌入对制造企业数字服务化转型的影响[J].中国科技论坛,2025,(10):122-132. DOI:10.13580/j.cnki.fstc.2025.10.009.

作者简介:阙超凡(1998-),男,汉,河南郑州,硕士研究生在读,中南民族大学,企业管理。