

数据要素驱动下的工业互联网平台创新发展与应用研究

秦 峥, 刘 帅, 李育涛

(国家工业信息安全发展研究中心, 北京 100040)

摘要: 工业互联网是数字化、网络化、智能化时代各项先进技术在工业领域的深度融合。数据作为新型生产要素, 正日益成为工业互联网平台创新发展的核心驱动力, 在促进生产效率提升、优化生产过程、助力生产模式转型升级等方面发挥重要作用。从数据要素与工业互联网平台的基本概念出发, 系统论述了数据要素驱动工业互联网平台的作用机理, 结合工业互联网平台典型应用场景, 深入分析了我国数据要素驱动工业互联网平台发展面临的现实问题与挑战, 并给出相应对策及建议, 旨在为数据要素驱动工业互联网平台创新应用和推广提供深刻洞察和有益启示。

关键词: 数据要素; 工业互联网平台; 数字化转型

中图分类号: TP391.9

文献标识码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2097-1788.2024.11.001

引用格式: 秦峥, 刘帅, 李育涛. 数据要素驱动下的工业互联网平台创新发展与应用研究 [J]. 网络安全与数据治理, 2024, 43(11): 1-6.

Research and application of innovative development in industrial Internet platforms driven by data elements

Qin Zheng, Liu Shuai, Li Yutao

(China Industrial Control Systems Cyber Emergency Response Team, Beijing 100040, China)

Abstract: The industrial Internet is the deep integration of advanced technologies in the industrial field in the era of digitalization, networking, and intelligence. As a new type of production factor, data is increasingly becoming the core driving force for the innovative development of industrial Internet platforms, playing an important role in promoting the improvement of production efficiency, optimizing the production process, and facilitating the transformation and upgrading of production models. This article starts from the basic concepts of data elements and industrial Internet platforms, systematically discusses the mechanism of data elements driving industrial Internet platforms, combines typical application scenarios of industrial Internet platforms, deeply analyzes the practical problems and challenges faced by China's data element driving industrial Internet platforms development, and provides corresponding countermeasures and suggestions, aiming to provide profound insights and useful inspiration for the innovative application and promotion of data element-driven industrial Internet platforms.

Key words: data elements; industrial Internet platform; digital transformation

0 引言

当前, 数字技术已成为世界科技革命和产业变革的主导力量, 全方位渗透于经济社会发展的各个领域, 深刻重塑了生产、生活和社会治理机制。数据作为与劳动、资本、土地、技术等并列的生产要素, 正日益成为数字经济时代影响全球竞争格局的关键战略性资源。党中央、国务院高度重视数据要素价值发挥。《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》提出要“加快建立数据产权归属认定、市场交易、权益分配、利益

保护制度, 提升数据安全治理监管能力, 建立高效便利安全的数据跨境流动机制”。习近平总书记指出“充分发挥海量数据和丰富应用场景优势, 促进数字技术和实体经济深度融合, 赋能传统产业转型升级”, 为大力发展数字经济, 推动经济高质量发展提供了理论指导和行动指南。我国作为制造大国和网络大国, 拥有丰富的数据要素资源和广阔的数据应用市场, 具备抢占数字经济发展先机的显著优势。据统计, 2023年我国数字经济规模已达到50.2万亿元, 同比名义增长11.7%, 连续超过10

年显著高于同期 GDP 名义增速, 并且我国第二产业的数字经济渗透率已达 24%^[1]。随着《中共中央 国务院关于建立数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》发布, 组建国家数据局和《“数据要素×”三年行动计划(2024—2026 年)》等 10 余项政策文件陆续颁布, 我国数据要素化发展迈入新阶段^[2]。当前, 如何充分发挥我国数据规模优势, 实现数据质量、规模和开发应用水平同步提升, 已成为我国制造业数字化转型的“必答题”。

2023 年, 我国工业互联网已全面融入国内 49 个国民经济大类, 覆盖所有 41 个工业大类, 正式进入规模化发展期。加快发展以工业互联网为核心的智能制造, 促进传统产业的数智化升级, 实现从单点应用、局部优化、业务贯通到协同发展的智能化升级, 创新推进新型工业化, 将是提高新质生产力的重要落脚点和突破口。工业互联网平台作为工业互联网的核心, 是工业全要素、全产业链、全价值链全面连接、汇聚、配置的枢纽。近年来, 我国积极推动传统制造业数字化、网络化、智能化改造, 建成了一批领先水平的工业互联网平台, 在提升企业的生产效率和竞争力上均取得了显著成效^[3]。

1 数据要素与工业互联网平台的基本概念

1.1 工业互联网平台的概念及发展现状

工业互联网平台是指在工业互联网环境下, 通过云计算、大数据、物联网等技术手段构建, 用于连接、管理和优化工业生产过程的综合性平台。工业互联网平台也被认为是一种用以满足制造业数字化、网络化和智能化需求的数据服务体系^[4]。

在战略层面, 各国政府十分重视工业互联网平台的创新发展。美国将发展先进制造业上升为国家战略, 组建工业互联网联盟, 希望用互联网激活传统工业, 保持制造业的长期竞争力。德国于 2011 年提出工业 4.0 战略, 其“工业 4.0”的核心特征正是通过工业互联网实现全要素互联互通, 推动商业模式和产业发展模式的创新和变革, 继续保持并提升“德国制造”的全球竞争力^[5]。在企业层面, 全球绝大多数制造业龙头企业、ICT 领先企业、互联网主导企业均在不同程度上建设和应用了工业互联网平台^[6], 以 GE、西门子、PTC 等为代表的国际制造业巨头先后强势布局工业互联网平台, 希望凭借多年来技术、产品方面的积累为工业企业的转型升级输出有市场竞争力的解决方案。

从工业互联网平台的整个发展过程中来看, 工业互联网平台的建设与应用不仅仅涉及具体技术, 同样也涉及产业政策、标准规范及应用、数据安全保障等多方面领域。自 2018 年以来, 工业互联网已连续七年写入政府

工作报告, 我国政府发布了一系列支持工业互联网创新发展政策, 持续积极引导和支持我国企业深入发展工业互联网, 鼓励更多企业上平台、用平台, 引导“建平台”与“用平台”互促共进, 为全力推动工业互联网高质量发展和规模化应用奠定重要基础。

随着信息技术的不断进步和平台应用场景的不断拓展, 数据要素作为工业互联网平台的核心驱动力, 必将在工业互联网赋能传统制造业转型升级过程中扮演愈发关键的角色, 成为推动工业生产方式深刻变革, 产业结构加速调整, 经济发展质量快速提升的关键力量。

1.2 数据要素的概念及特征

1.2.1 数据要素的概念及定义

数据要素通常是指在社会生产经营活动中, 能够为使用者或所有者带来经济效益的数据资源。“数据要素”一词是面向数字经济, 在讨论生产力和生产关系的语境中对“数据”的指代, 是对数据促进生产价值的强调。数字经济背景下, 数据要素就是承载不同创新要素的“物”的支撑^[7]。数据要素既可以指代原始的数据对象、经拓展和加工处理后的衍生数据, 也可以是包括数据模型、数据产品和服务等, 根据特定生产需求汇聚、整理、加工而成的计算机数据及其衍生形态, 投入于生产的原始数据集、标准化数据集、各类数据产品及以数据为基础产生的系统、信息和知识均可纳入数据要素讨论的范畴。

1.2.2 数据要素的特征及作用

当前, 数据要素超越了传统要素的基本属性、作用形态和增值方式, 一跃成为数据时代抢占领先跑道的战略资源^[8]。与传统生产要素相比, 数据要素呈现出数据使用的非排他性、数据源头的非稀缺性、数据价值的非耗竭性等一系列独有特征^[9]。

(1) 非排他性

非排他性表现在数据要素之间存在重叠或交集的情况, 即一个数据要素可以同时属于多个数据集或拥有多个属性。在实际应用中, 数据的排他性与否应当根据应用场景决定^[10]。数据通常具备多个属性, 并能被多个数据集使用, 该特点决定了数据能够在不同的场景应用中被灵活地被组合应用, 为数据分析、挖掘和应用提供了更多可能性。

(2) 非稀缺性

数据的非稀缺性体现在可以复制、生成和有需要时随时获取, 并且不会因数量而受到限制。数据的强大复用效率使其可以按照既有模式在一定范围内以一定权限被重复使用^[11]。例如, 在传感器网络中收集的环境数据, 可以通过增加传感器节点或增加数据采集频率来获取更

多数据。再比如在线调查中收集的用户反馈数据，可以通过增加调查的样本量来增加数据数量。数据要素的非稀缺性为数据驱动的决策和创新提供了更大的灵活性和可靠性，使得组织和个人能够更好地利用数据来解决问题和实现目标。

(3) 非耗竭性

数据要素的非耗竭性指的是在使用过程中不会因为使用而消耗或耗尽的特性。即用户使用数据来进行分析、建模或其他目的，数据仍然可以保持不变或者是可重新生成。这种特性在数据驱动的决策中尤为重要，以智能算法为例，通常其在完成一次训练后，可以根据新的数据或反馈信息进行迭代更新，能够根据特定需求进行定制化设计和开发以适应各种复杂的应用场景，并可以在不消耗自身的情况下被反复使用，非耗竭性使得算法成为一种具有高复用价值的生产资料，能够在多个领域、多个场景中发挥效用，实现价值最大化^[12]。数据要素的非耗竭性确保了数据资源的可持续利用，使得各方可以更加自由地使用数据来支持决策和创新。

2 数据要素驱动工业互联网平台的作用机理

2.1 数据要素技术是驱动工业互联网平台的底层基石

数字化的核心在于数据的收集、分析和应用。典型数据要素主要包括生产数据、设备数据、质量数据及供应链数据等。数据要素驱动工业互联网的核心技术包括数据采集与传输技术、大数据技术、人工智能与分析算法、云计算与边缘计算、安全保障技术等，这些技术共同有效推动工业互联网平台赋能传统制造业向数字化、网络化和智能化方向发展。

(1) 数据采集与传输技术。工业互联网平台的基础是数据，因此数据的采集和传输至关重要。传感器、智能设备等技术的发展使得工厂中的各种数据能够被实时、准确地采集到，而如物联网、工业以太网、5G 等各种通信技术的应用则确保了数据的快速传输和交换。

(2) 大数据分析技术。工业互联网平台涉及的数据包括来自设备的传感器数据、生产过程中的监控数据、企业内部的管理数据等，数据量通常很大。大数据技术能够有效地处理、存储和分析这些海量数据，从中提取有价值的信息和规律，为企业决策提供支持。

(3) 人工智能与分析算法。人工智能技术包括机器学习、深度学习、自然语言处理等，通过运用上述技术，可以对数据进行智能分析和挖掘，发现潜在的问题、优化生产过程、预测设备故障等，提高生产效率和质量。例如，通过对市场需求、生产能力、供应链等方面的数据分析，工业互联网平台可以帮助企业制定更加合理的

生产计划和供应链管理策略，提高企业竞争力和市场反应速度。

(4) 云计算与边缘计算。云计算和边缘计算技术为工业互联网平台提供了灵活的计算和存储资源。云计算可以实现数据的集中存储和管理，支持大规模数据处理和分析。边缘计算则可以将计算资源和数据处理能力移到离数据源更近的地方，满足实时性要求较高的应用场景。

(5) 安全保障技术。工业互联网平台涉及的数据通常是企业的核心资产，因此安全保障至关重要。安全保障技术主要包括数据加密、访问控制、身份认证、网络安全等。综合运用安全保障技术能够有效地保护数据的安全性和完整性，防止数据泄露和攻击。

2.2 数据要素驱动工业互联网平台的价值作用

在数据要素驱动下，依托工业互联网平台赋能研发设计、生产制造、经营管理、客户服务等环节，通过横向集成和纵向贯通，实现智能辅助决策、生产效率提升、产品质量保障、生产定制化等提升，推动构建形成以数据为核心驱动要素的新型工业体系，实现工业经济发展动力和发展方式的转变^[13]。

(1) 智能辅助决策。工业互联网平台通过收集、整合和分析生产过程中的实时数据、设备状态信息、市场需求等海量数据，支持决策者进行智能决策，帮助企业优化生产计划、调整生产流程、提升产品质量等。

(2) 生产效率提升。工业互联网平台通过数据要素驱动实现生产过程的智能化和自动化，实现实时监测设备运行状态、预测设备故障、优化生产调度，降低生产停机时间、减少资源浪费，从而提升生产效率。

(3) 产品质量保障。通过监测生产过程中的关键参数、分析产品质量数据，及时发现生产过程中的异常情况，并采取措施进行调整，保障产品质量，实现产品质量的精细化管理。

(4) 定制化生产。基于数据要素驱动的工业互联网平台通过对客户订单数据、市场趋势数据分析，为企业提供大规模定制化的生产方案，满足客户的多样化需求，提升客户满意度。

3 数据要素驱动工业互联网平台的典型应用场景

在传统制造行业，基于数据要素驱动的工业互联网平台赋能实现智能制造、供应链优化、产品质量控制等多类典型场景。

3.1 智能制造

在智能制造场景应用中，企业可以通过利用工业互联网平台实时监测生产过程中的各种数据指标，包括设

备利用率、生产效率、能耗等,以优化生产计划和工艺流程,提高生产效率和产品质量。以宝山钢铁股份有限公司为例,其基于CPS建设自动化工厂,实现对现实物理系统实时监控和仿真,数据的集成、共享和协同,系统的优化和高效的新产品开发。在智能管控技术方面,通过综合利用5G技术、数字孪生、GIS技术等,提升运营管控能力与操控驾驭能力,实现生产过程可视化、生产管理智能化和生产决策智慧化。得益于数字技术的融合应用,公司实现产线质量指标、成本指标、能耗指标等的提升,取得协同效益超过83亿元。

3.2 供应链优化

工业互联网平台能够实现供应链的全面协同与优化,提升供应链的灵活性和响应能力。典型应用包括通过工业互联网平台实现供应链的全面监控和管理,包括原材料采购、生产计划、物流配送等环节,实现供需匹配、减少库存和提高供应链的灵活性和效率。例如,波司登羽绒服装有限公司以“互联网+大数据+智能制造”打造行业领先的供应链体系,其行业首创的自动充绒、自动包装、自动模板等关键技术装备,可跨行业对标、部件化生产、部分流程无人化作业,实现行业内仅有的每日订单、每日补货。在羽绒服短暂的旺季销售中,可以将补单频次提升至8次以上,并将快反周期提升到7~14天。通过强大的数字化运营能力,波司登在全国400家门店推广应用“特码定制”项目,使个性化定制周期从21天缩短到7天,缩短33%。同时,基于平台可实现货品一体化运营、全国共享,配送时效达标率约98%、正确率近100%。

3.3 产品质量控制

基于工业互联网平台监控生产过程中的关键参数和质量指标,可以实现对产品质量的实时监控和反馈,及时发现和处理质量问题,确保产品符合标准要求。例如,长安汽车渝北新工厂采用了基于工业互联网的全新智慧工厂架构,通过华为云Stack的支持,新工厂建立了集团与工厂间的云边协同体系,极大地促进了智能化生产的应用,强化产品生产质量控制,为长安汽车率先驶入智造快车道提供了强大动力。

4 数据要素驱动工业互联网平台创新发展的挑战

4.1 数据要素高质量供给不足

随着5G、AI技术的快速发展及智能设备的规模化应用,我国数据总量呈现指数级增长,数据种类也日益丰富。据《全国数据资源调查报告(2023年)》显示,2023年我国数据生产总量达到32.85 ZB,同比增长

22.44%,充分的数据总量不仅推动了我国产业结构的优化升级,也为我国在全球数字经济领域领跑赢得了先机。但是,当前我国数据要素开发利用才刚刚起步,数据要素主体不能供给、不想供给和不敢供给等原因导致数据供给质量不高,限制了企业利用数据进行创新的能力,也影响了数据要素价值的最大化。经济社会对高质量、高价值数据的需求与不平衡不充分的供给之间的矛盾成为当前制约数据要素有效发挥的主要矛盾。加快数据要素市场的建设,推动数据资源的有效整合和共享,提高数据供给的质量和效率,扩大高质量的数据要素供给成为当前的重要任务。

4.2 安全与隐私保护尚需加强

数据安全与隐私保护能力是新型工业化高质量发展的重要基石。2023年6月,国家工业信息安全发展研究中心发布《数据勒索防范手册(1.0)版》,指出目前数据勒索攻击已成为全球最严重的数据安全威胁之一,攻击方式呈现APT化、平台化、多重化、AI驱动化等发展趋势。随着新一代信息技术的发展和应用,数据安全威胁已经从个人层面上升至国家安全层面。我国在发展大数据产业的过程中,部分企业收集用户数据的使用权限边界界定不清,用户隐私和权益遭受侵害,一些重要数据被非法倒卖、流向他国,给国家安全、公共安全带来数据泄露与非法利用、数据主权博弈等风险。同时,数据流动和数据保护的平衡问题也是当前数据治理中亟待解决的难题,如何在保障数据安全的前提下促进数据的合理流动和利用,是当前数据治理面临的重要挑战^[14],上述客观因素无疑增加了数据安全与隐私保护的复杂性和难度。

4.3 数据流通与共享渠道不畅

在工业互联网的时代背景下,积极推动工业数据高效赋能工业互联网平台,确保数据要素能够“顺畅流通”,对我国工业互联网平台的健康发展、创新驱动和全球竞争力提升具有举足轻重的重要意义。然而,数据流通与共享渠道顺畅也面临诸多挑战。数据要素流通规则尚不完善,缺乏统一的标准和规范,保障各方参与流通的体制机制尚未健全。同时,由于数据格式、接口、存储等方面的标准化程度不足,导致数据整合难度高、互操作性差,进一步增加数据流动成本。如何在保证原始数据可见的形态下确保流通的数据不被复制、篡改,目前尚无成熟可行的技术支撑。在企业实践中也往往需要面对来自不同来源、格式和结构的数据,要将它们集成到统一的工业互联网平台中,还需要解决不同系统之间的兼容性和互操作性问题^[15]。

4.4 数据赋能价值释放待挖掘

《“十四五”数字经济发展规划》指出，我国数据资源规模庞大，但价值潜力还没有充分释放是我国数字经济发展面临的问题和挑战之一。当前，我国数据要素价值化的基本框架尚未构建，数据要素价值化过程中涉及的数据权属界定、主体责任边界、协同共创机制等问题未能厘清，成为系统破解数据要素价值释放的关键难题。同时，目前数据要素应用还主要集中在智能推荐、精准营销、供应链金融等有限场景，面临着应用深度不够、应用广度不足、应用质量有待提升的困境。如在工业领域，大量工业企业的数应用仍然是单点的、局部的、低水平的，未能充分发挥其在推动产业升级、提升生产效率、优化资源配置等方面的潜力。在数据要素价值释放过程中，能够解决复杂技术挑战的高端人才也相对短缺，这也进一步加剧了数据要素价值化的难度。

5 数据要素驱动工业互联网平台创新发展的对策与建议

5.1 完善工业互联网平台顶层配套政策与机制

经过多年持续培育，我国构建了“综合型+特色型+专业型”的工业互联网平台体系，支撑不同规模、不同行业的工业企业开展数字化转型和智能化升级，正处于实现数据资源采集、存储，迈向实现数据要素化配置和价值挖掘的关键时期。数据要素在推动制造业发展方面的作用愈发显著。围绕加强“工业互联网平台+数据要素”赋能作用，一方面是完善政策规划，从国家层面制定出台工业互联网发展战略，将数据要素作为工业互联网发展的核心议题，加大对数据要素领域的政策倾斜。另一方面是强化部际协同，建议工业和信息化部联合国家数据局等部委，协同制定数据要素赋能工业互联网平台的政策和措施。鼓励地方政府结合本地实际情况，出台具体实施方案，形成上下联动、协同推进的工作格局。

5.2 健全工业数据要素基础制度

数据资源是数字经济的关键要素，数据要素基础制度建设事关国家发展和安全大局。构建有效的工业数据治理体系，促进数字经济和实体经济协调健康发展，是推进新型工业化、构建现代化产业体系的重要课题。

一是要培育数据要素市场机制，建设工业数据资产登记平台，指导数据交易所、工业企业开展工业数据资产确权、收益分配、评估定价等探索，建立健全工业数据全流程合规和监管规则体系，加强数据要素市场基础制度配套政策落实，研究制定数据资产、数据交易、数据标注、数据治理等领域的管理办法和实施细则，为数

据要素市场健康发展提供制度保障，充分激发数据的基础资源作用和创新引擎作用。二是加快健全工业数据法律制度体系，立足产业需求，从法律层面确立数据安全保护管理各项基本法律制度，明确个人数据、企业数据和公共数据的权利和义务，规定数据的收集、使用、存储、传输和销毁等方面的法律规则，以及数据出境管理、重要数据识别和保护等方面的法律规范，强化法律执法和司法保护，确保数据的合法、安全和隐私保护。

5.3 加快亟需标准研制与应用

平台发展、标准先行，推动数据要素赋能工业互联网平台高水平发展自然离不开与之相适应的标准规范。一是完善平台技术标准规范，结合工业互联网平台产业发展需求，建立健全平台基础、测试技术、工业APP、边缘计算等关键技术标准。建议相关行业协会和产业链主导企业发挥引领作用，共同制定并推广基于工业互联网平台标准。二是加快制定数据要素标准，聚焦数据开放接口与互操作、数据资源规划、数据治理、数据资产评估、数据服务、数字化转型、数据安全等重点领域，加快建立“技术先进、企业适用、产业协同、国际引领”的高质量标准体系，推动平台间数据孤岛打通，促进数据的高效共享和顺畅流通。三是深化贯标应用，加快构建覆盖全行业、全领域的工业数据要素赋能工业互联网平台融合发展标准图谱，按照“急用先行、成熟先上”的原则，引导企业加快标准应用，形成产业化与标准化并行推进的机制。四是加强与国内外标准化组织间的交流合作，鼓励企业、高校、科研院所、行业组织等积极参与物联网、大数据、工业互联网等领域的标准研制与应用，提升国际标准话语权。

5.4 提升平台数据安全保障能力

保障数据安全是发挥数据赋能作用的关键。一是加强数据安全顶层谋划，加强面向工业云、工业大数据、工业互联网平台等新型应用的数据安全架构设计，以强化重点行业、重点企业、重要系统平台、重要数据保护为切入点，以点带面促进整体保护水平提升。二是完善数据安全技术防范措施，围绕新时期工业领域数据安全保护新形势、新特点和新需求，建立健全数据分类分级保护等安全管理制度，提高安全防护技术、产品和管理能力水平，实施数据备份与恢复策略，网络安全防护强化。三是强化安全态势跟踪机制，定期进行安全漏洞扫描和漏洞修复，着重提升风险监测、态势感知、威胁研判和应急处置等能力，确保数据要素安全有序流动和价值释放。

5.5 加快培养“平台+数据”产业亟需人才

工业互联网平台已成为产业数字化转型升级的关键

支撑, 相关领域专业人才的缺失成为进一步释放“平台+数据”赋能作用的挑战。因此, 建立健全的人才培养机制显得尤为重要。一是强化学科布局, 面向产业转型升级需求, 推动大数据、人工智能、云计算等新兴技术与数据要素和工业互联网平台深度融合, 探索构建一批融合性强、创新性高的新型交叉学科, 培养具备跨学科知识和创新能力的优秀人才, 为产业的升级发展提供有力支撑。二是促进协同培养, 支持产学研用各方加强合作, 依托培训中心、实训基地、网络学习平台等联合培养复合型管理人才和实战型技能人才, 通过技能竞赛、技术交流、学习进修、岗位练兵等形式持续促进人才知识更新和能力提升。三是健全人才评价机制, 构建与人才培养体系相适应的人才评价机制与利益分配机制, 加强教育链、人才链和产业链、创新链的深度结合, 加强数字技能标准研制, 推动数字职业标准和认证体系建设, 健全数字人才培育和考核机制, 鼓励有条件的工业企业结合自身业务体系建立完善的人才激励制度, 为数据要素赋能工业互联网平台创新发展提供强大的人才支撑和保障。

6 结论

新一代信息技术的迅猛发展使得数据成为工业互联网平台支撑传统产业转型升级的核心驱动, 深入挖掘数据要素价值已是企业实现高价值转化、跨越式发展的关键。基于数据要素驱动的工业互联网平台作为新一代信息技术与现代工业深度融合的产物, 为制造业企业提供了宝贵的发展机遇。本文通过分析数据要素驱动工业互联网平台的作用机理, 围绕顶层配套政策与机制、数据要素基础制度、亟需标准研制与应用、平台数据安全保障能力和人才培养等方面制定对策建议, 以期数据要素驱动的工业互联网平台赋能新型工业化创新发展提供有益参考和指导。

参考文献

- [1] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展研究报告 (2023) [R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2023.
- [2] 国家工业信息安全发展研究中心. 全国数据资源调查报告 (2023年) [R]. 北京: 国家工业信息安全发展研究中心, 2024.

- [3] 李建林, 孙新喆, 李雅欣, 等. 政策驱动下新型储能商业化模式发展探讨 [J/OL]. 现代电力: 1-14.
- [4] 陈武, 陈建安, 李燕萍. 工业互联网平台: 内涵、演化与赋能 [J]. 经济管理, 2022, 44 (5): 189-208.
- [5] 耿利敏, 沈文星. 工业互联网与先进制造业融合发展的国际实践与发展趋势研究 [J/OL]. 经营与管理: 1-16.
- [6] 尹丽波. 企业主导、应用牵引, 打造工业互联网平台开放价值生态 [N]. 中国电子报, 2018-01-12 (001).
- [7] 杨国强, 许明月. 新质生产力生成中数据要素交易监管的完善进路 [J]. 湖北大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 51 (3): 125-136.
- [8] 翟云. 如何理解数据作为新型生产要素 [N]. 学习时报, 2022-09-19 (004).
- [9] 王鑫昕. 数字经济时代“数据”如何用 [N]. 中国青年报, 2024-02-27 (005).
- [10] 孙君, 陈玲. 城市公共数据的价值实现机制与政府作用 [J/OL]. 科学学研究: 1-18.
- [11] 秦峥, 权彦敏. 新型工业化发展路径下我国数据产权制度构建探析 [J]. 新型工业化, 2024, 14 (4): 28-36.
- [12] 卢鹏. 数实融合驱动新质生产力涌现的逻辑与实践进路 [J/OL]. 电子政务: 1-11.
- [13] 徐柳怡. 数据驱动背景下的工业互联网平台生态化发展 [J]. 决策与信息, 2024 (1): 86-96.
- [14] 康兆逸. 论数据跨境流动安全保护体系的构建 [C]//上海市法学会. 《法治实务》集刊2023年第3卷——国家安全工作研究文集, 2023.
- [15] 程潇潇. 大数据在成本管理中的应用与挑战 [J]. 商业观察, 2024, 10 (15): 57-60.

(收稿日期: 2024-07-22)

作者简介:

秦峥 (1989-), 女, 博士, 工程师, 主要研究方向: 工业互联网、制造业数字化转型、知识产权法、反不正当竞争法等。

刘帅 (1990-), 通信作者, 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 信息化和工业化融合、制造业数字化转型、工业互联网平台标准化研究等。E-mail: 542201099@qq.com.

李育涛 (1998-), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 信息化和工业化融合、新型工业化、制造业数字化转型、工业互联网等。

版权声明

凡《网络安全与数据治理》录用的文章，如作者没有关于汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权等版权的特殊声明，即视作该文章署名作者同意将该文章的汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权授予本刊，本刊有权授权本刊合作数据库、合作媒体等合作伙伴使用。同时，本刊支付的稿酬已包含上述使用的费用，特此声明。

《网络安全与数据治理》编辑部

www.pcachina.com