

辽宁省制造业产业链数字化重构研究

董欣, 张笑楠

辽宁师范大学管理学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2024年3月22日; 录用日期: 2024年4月7日; 发布日期: 2024年5月23日

摘要

在“云计算、移动计算、数据分析”等新兴信息技术的推动下, 将实体经济与数字经济有机整合, 推动制造业产业链实现数字化升级, 成为辽宁省制造业产业链重构的重要组成部分。本文首先分析了辽宁省制造业产业链的发展现状, 制造业数字化转型升级总体取得一定成就, 但仍存在信息共享性低, 要素投入不足, 产业结构失调等问题, 紧接着从数字集成平台加速信息共享、智能制造模式提高创新水平、数字信息技术缩减产能差异三方面论证数智赋能辽宁省制造业产业链优化升级的重要意义, 最后针对辽宁省制造业现存问题提出合理的对策建议。

关键词

辽宁省, 制造业, 产业链, 数字化重构

Research on Digital Reconstruction of the Manufacturing Industry Chain in Liaoning Province

Xin Dong, Xiaonan Zhang

School of Management, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

Received: Mar. 22nd, 2024; accepted: Apr. 7th, 2024; published: May 23rd, 2024

Abstract

Driven by new information technologies such as “cloud computing, mobile computing and data analysis”, the organic integration of the real economy and the digital economy has promoted the digital upgrading of the manufacturing industry chain and become an important part of the reconstruction of the manufacturing industry chain in Liaoning Province. This paper first analyzes the

development status of the manufacturing industry chain in Liaoning Province. The digital transformation and upgrading of the manufacturing industry has made some achievements in general, but there are still some problems such as low information sharing, insufficient factor input and industrial structure imbalance. Then, the digital integration platform accelerates information sharing. Intelligent manufacturing mode to improve the level of innovation, digital information technology to reduce the difference in production capacity three aspects of the demonstration of digital intelligence to enable Liaoning province manufacturing industry chain optimization and upgrading of the significance, and finally put forward reasonable countermeasures and suggestions for the existing problems of Liaoning province manufacturing industry.

Keywords

Liaoning Province, Manufacturing Industry, Industrial Chain, Digital Reconstruction

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

制造业产业链是基于制造业产业分工形成的产业各节点间紧密关联和协同的链网式形态, 通过上下游的纵向关系和相同或相似分工带来的相互补充的横向关系, 实现价值创造和转移。目前, 全球正处于风险与机会并存、变革与发展相融的时代, 国际形势正经历深刻复杂的变化, 产业链掌控力变得尤为重要, 越发成为各国竞争的关键焦点。党的十九届五中全会明确指出, 要提升产业链供应链的现代化水平, 积极发展战略性新兴产业, 加快数字化发展步伐, 建设制造强国。

“十四五”规划建议提出, 坚持把发展经济着力点放在实体经济上, 推进产业链现代化, 加快数字化发展, 协同推进数字产业化和产业数字化转型, 建设数字中国。二十大报告指出, 要坚持以推动高质量发展为主题, 实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程, 支持专精特新企业发展, 推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。着力提升产业链供应链韧性和安全水平, 加快建设制造强国、质量强国、数字中国。制造业产业链现代化在高效提升生产效率的同时, 也放大了风险传导“牵一发而动全身”的蝴蝶效应[1], 国与国之间的经济竞争也因此从以产品竞争为主演变成为以产业链竞争为主[2], 制造业产业链数字化已成为新发展格局的重点领域, 持续推进制造业高质量发展, 具有重要的战略意义。

2. 辽宁省制造业产业链发展现状

2023年, 辽宁制造业增加值增长6.3%, 其中高技术制造业增长8.8%。辽宁实施全面振兴新突破三年行动以来, 坚持以科技创新促进产业升级, 在多个领域实现跨越式发展。通过深化大数据、人工智能等研发应用, 加快工业互联网规模化应用, 推进数字产业化、产业数字化, 为制造业转型升级赋能, 强化“数字化”赋能。如图1所示, 通过深化“5G+工业互联网”应用, 推进5G轻量化等新技术应用, 加快工业互联网平台体系建设, 省级工业互联网平台达到100个, 实现产业链上中下游全链条数字化转型升级。2023年, 辽宁实施制造业创新中心提能工程, 围绕新能源、精细化工等重点领域, 建设一批制造业创新中心, 攻克解决制约产业发展的关键共性技术, 转化推广先进适用技术和标准, 培养造就技术创新领军人才, 建设发展一批产业关键共性技术研发应用基地。尽管辽宁省制造业产业链实现数字化已经初具成效, 但仍存在一系列问题。

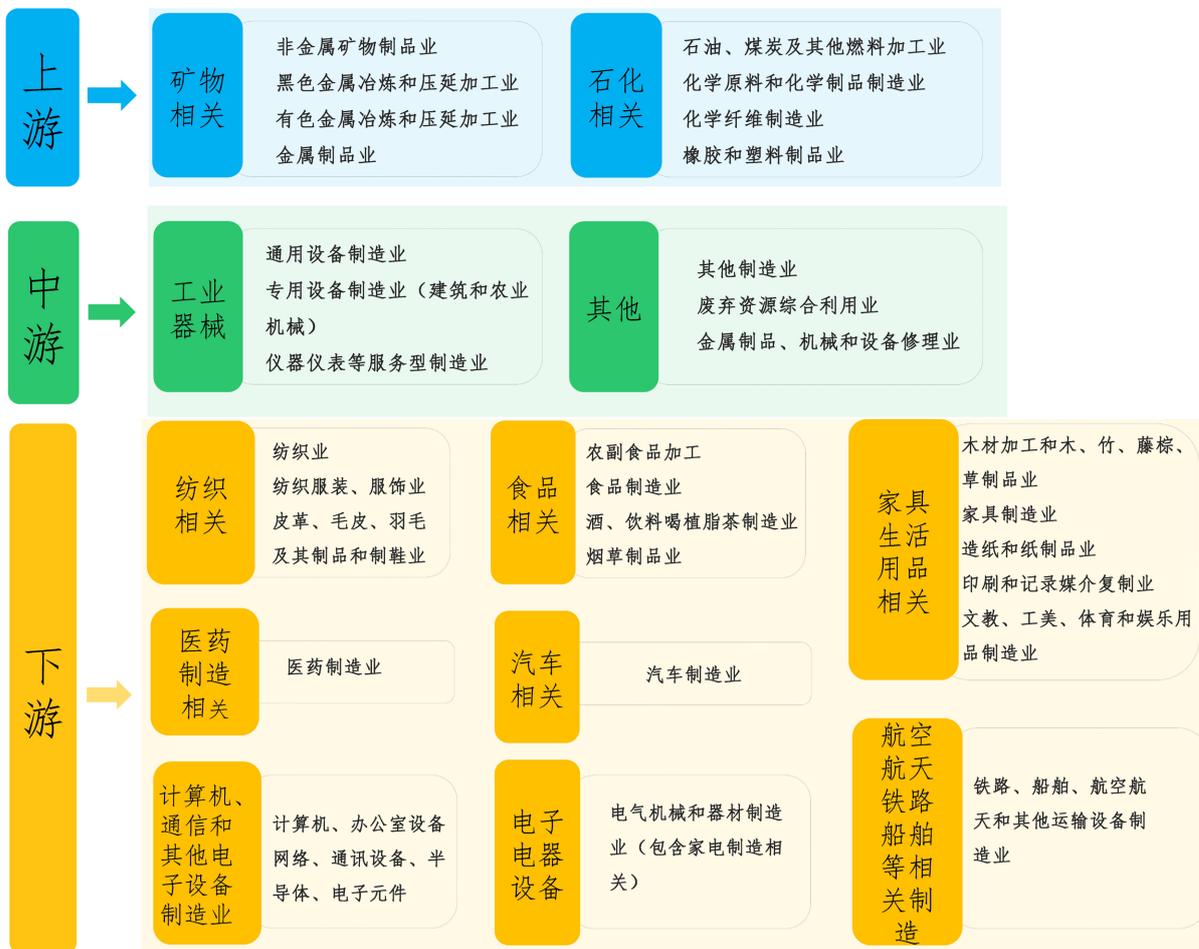


Figure 1. The entire manufacturing industry chain in Liaoning Province
图 1. 辽宁省制造业产业链全链条

2.1. 数字化程度低, 信息共享受阻

虽然辽宁省制造业的基础设施建设已有一定规模, 但数字核心技术领域与发达地区相比仍有一定差距, 就目前发展来看, 有效数据缺乏已经成为制约制造业数字化转型升级的重要因素。大多数企业存在信息化程度低的问题, 导致信息共享性较低, 各企业间的信息交流频率较低。同时, 制造企业层级数据化、智能化连通存在阻碍, 各技术层级之间出现数据断联现象, 很难切实交换有效信息, 增生信息壁垒。同时, 辽宁省的制造业面临产业链断裂和数据信息化不足的问题, 在数字化和协同化运营方面缺乏领头企业的推动, 导致企业间的协同化出现问题, 数据不能及时被充分利用。在产业链数字化进程中, 制造业首先面临着数据标准不一致的问题, 不同制造企业使用各种不同的生产设备, 而这些设备的应用场景非常复杂, 数据标准不统一, 其自身价值被大大降低, 导致数据无法实现互联互通。其次, 企业在数据安全保障方面还需进一步加强。相对于消费数据, 工业数据的安全性要求更高, 涉及到企业的生产设备、管理运营等关键信息。一旦发生泄露或篡改, 将带来严重的安全风险。

2.2. 要素投入不足, 制约创新能力

产业链的要素资源投入是指投资于整个产业链运行过程中的财力、人力、物力等生产要素[3]。本文选取固定资产投资额和从业人员数为产业链要素投入的衡量指标, 叶飞文(2004)在《要素投入与中国经济

增长》中认为, 经济增长主要归因于要素投入的增加[4]。这表明要素投入在一定程度上可以提高产业链制造水平, 进而推动经济发展, 认为要素投入对于经济增长呈现正相关关系。选取 2013~2022 年辽宁省统计年鉴中工业固定资产投资增长速度和制造业就业人数的数据, 从图 2 可以看出辽宁省制造业整体要素投入水平较低, 尤其自 2019 年以来, 固定资产投资增长速度恒定为负值, 就业人数稳定在 170 万人左右, 无较大波动, 产业链要素投入与其现代化程度呈现出负相关关系, 反映了辽宁省对于制造业的固定资产投资方面与人力方面投入较少。目前, 辽宁省大部分制造业企业目前的创新模式主要还是引进、消化、吸收模式, 对先进技术和产品的消化吸收能力较差[5]。辽宁省制造业自主创新能力的提升面临多重挑战。一方面, 自主研发的关键技术和产品相对较少, 产业缺乏核心竞争力; 另一方面, 辽宁省在科技创新人才方面存在规模与结构上的短板, 科技创新研发经费投入的不足, 严重制约了制造业的科技创新能力。这些问题亟待解决, 以推动辽宁省制造业产业链的现代化进程。

辽宁省制造业要素投入

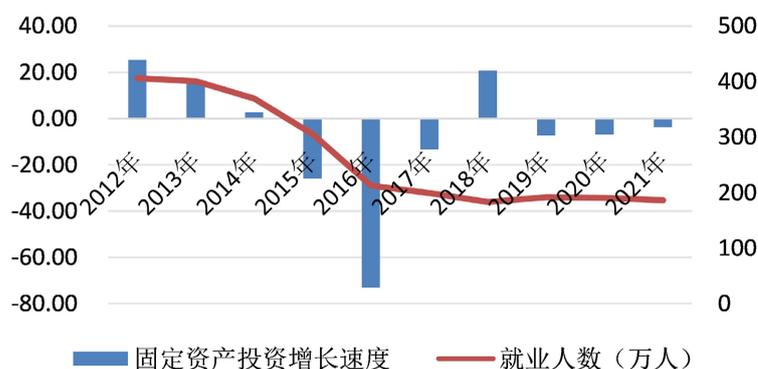


Figure 2. Current status of input of manufacturing factors in Liaoning province
图 2. 辽宁省制造业要素投入现状

2.3. 产业结构失调, 产能差异较大

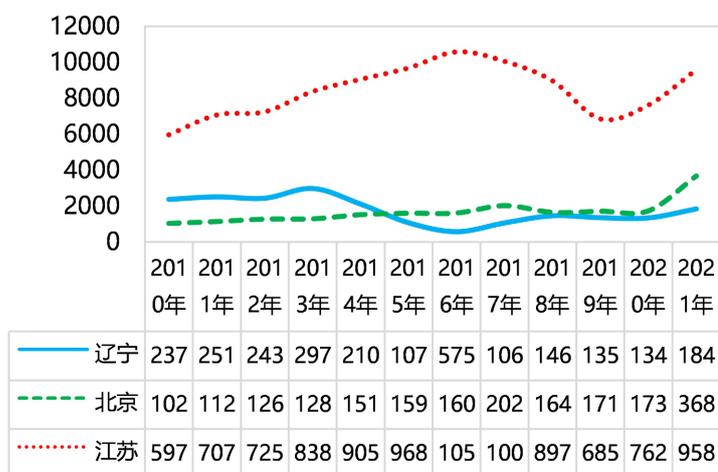


Figure 3. Difference in production capacity among the three provinces
图 3. 三省产能差异图

辽宁省数据统计局显示, 2023 年度辽宁省全省规模以上工业企业利润下降 6.4%, 医药制造业同比下

降 9.3%，计算机、通信和其他电子设备制造业下降 79.0%，汽车制造业增长 6.6%，石油、煤炭及其他燃料加工业下降 54.6%。根据 2023 年全国各省工业产值排名，根据工业总产值将各省划分为三个梯队(根据排名 1~10 为第一梯队，11~20 为第二梯队，21~31 为第三梯队)，分别选取位于第一梯队的江苏，第二梯队的北京为观察对象，从图 3 可以发现辽宁省的产能与江苏省相差巨大，与北京的产能基本持平，而在 2020 年后，北京的工业产值较辽宁省投了较大幅度的增长，2018 年后，辽宁省的产能保持稳定，这主要是因为辽宁省的传统制造业以资金密集型和劳动密集型为基本特征，传统制造业产业结构固化，无法及时应对需求规模的扩大和需求结构变化带来的影响，导致位于中低端产业链上的传统制造业会出现产能过剩，而位于高端产业链上的制造业会出现产能不足的现象，严重制约辽宁省制造业产业链现代化的进程。

3. 数智赋能辽宁省制造业产业链优化升级

3.1. 数字集成平台加速信息共享

数字集成平台能够推动制造模式的多元化变革，促进产业链的优化升级。随着数字信息技术的不断演进，不仅改变了传统制造业的产业链组织形式，还催生了消费者转变为消费商的新型制造模式和应用集成平台[6]，并逐步在产业链中发挥主导作用。数字集成平台的应用保障了信息的充分扩散和传播，经过优化的软件架构和信息系统，不仅促进了企业内部的横向与纵向整合，同时也满足了产业链研发、生产、运输、销售等各环节对信息获取的即时性需求，避免信息滞后造成的曲棍球棒现象，制定出最佳的产业链分工结果。同时，通过数字平台的建设，全链条信息吸引更多社会资源参与到制造业的生产中，实现规模生产，推动供应链的升级。促进企业能够更加高效地进行信息共享，实时沟通和资源整合，这使得企业在设计、生产、物流等各个环节更紧密地协同工作，不仅加速了产品的研发和上市过程，还降低了运营风险，提高了整个产业链的协同效率。

3.2. 智能制造模式提高创新水平

大数据、人工智能等信息技术的发展助推了制造业产业链的智能化程度，智能制造模式有望成为制造业生产模式的新领军者。智能制造模式是指利用智能生产系统生产智能产品并提供智能服务的模式[7]，区别于传统的制造业模式，智能制造具备“人机一体”的特点，通过融合多种先进生产制造技术，能够确保工序的精确控制，实现决策的智慧化，充分发挥新兴技术的优点，并不断对决策进行优化，兼具人性化的特点，提供创新动力。同时，智能制造模式能够有效帮助企业实现技术突破，提升核心研发能力，利用互联网平台实现各科研创新要素的融合，有效利用各智能制造配套资源，解决“核心技术卡脖子”问题，提升制造业产业链的质量并保证效率，打破“价值链”低段陷阱，实现价值链的升级。智能制造模式不仅能够促进产业链研发设计的协同化程度，还能实现设计方法与知识嵌入的协同化，提高设计方案的准确性，优化研发设计流程，促进企业提高整体创新水平。

3.3. 数字信息技术缩减产能差异

新一代信息技术在产业经济活动中的赋能应用，在大幅提升产业经济活动效率的同时，也加速推动了产业的数字化转型，数字化的知识和信息愈发成为企业的重要竞争力，新一代信息技术作用下企业的数字化转型和生产技术的提高，使得传统劳动力的地位下降，知识、信息、创新等要素的地位上升且对劳动力的互联网素质需求越来越高[8]。数字时代大背景下产业链的数字化变革推动了工业的变革升级，其本质就是运用现代化数字信息技术，使位于供应链上的各个环节从信息收集、发送、传递、储存和反馈构成了完整闭环，实现数字产业化和产业数字化的深度融合和相互促进。产业链数字化转型提高了产

业链各环节的生产效率和产品质量, 企业间的竞争逐步由传统劳动力主导向数字化信息技术转变, 而信息技术的使用使得各中小企业的产能差异被逐渐缩减, 如图 4 所示, 其可细分为三个阶段: 信息数字化、业务数字化、全面数字化转型[9]。

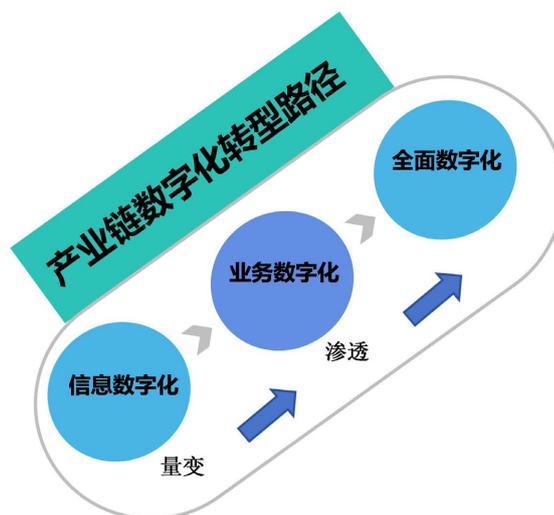


Figure 4. Digital transformation path of industrial chain

图 4. 产业链数字化转型路径

4. 建议

4.1. 完善数字化标准体系, 保障信息共享

针对制造业产业链数字化改造过程中遇到的技术标准不统一、系统平台与设备接口标准各异, 导致各企业间互联互通难度大的实际问题[10], 首先需要政府的积极介入和作为: 强化政府在制造业数字化转型中的顶层设计, 制定详细且切实可行的转型规划。这一规划不仅要关注国家工业互联网、智能制造等核心领域的数字化应用体系标准构建, 还需给予制造业数字化转型充分的政策支持。第二, 各企业应积极鼓励和支持第三方机构在数字化产业标准体系方面的持续完善工作, 推动平台监测分析体系的不断完善, 提升核心算法能力, 推进工业数据、知识图谱与智能算法的创新应用[11]。完善设备级、企业级、产业链级等各个层面的解决方案, 为中小企业提供更为灵活多样的服务。最后, 加强对数据安全的重视程度, 政府应加快进程出台保护数据安全的法律政策, 为各企业数字化进程提供法律保障, 确保数字信息安全, 促进制造业优化升级; 企业要保障数据库的安全性, 通过引进新兴技术对信息的采集处理分析等环节实现实时监控, 确保在合理合法利用消费者信息的前提下推动制造业数字化进程, 同时, 重视并加强消费者信息安全的保护工作, 构建更为全面和高效的数字安全管理体系, 更好地保障消费者的合法权益。

4.2. 增加要素投入, 提高创新能力

为了更好的促进制造业发展, 必须加大要素投入, 优化投资布局, 并着力提高创新能力。首先, 推动资本要素市场化配置, 优化资金分配。借助金融创新工具, 为关键产业链提供必要的资金支持, 确保产业链的稳健发展。依托完善的金融体系, 推动产业创新、人才培养以及产业链的升级, 将科技与资本要素通过优化后的资源配置方式高效融入产业链, 充分发挥要素协同效能, 实现资源的最优配置, 提升产业链的整体价值与竞争力, 为产业转型与经济高质量发展注入新动力[11]。其次, 整合创新资源显得尤

为关键。政府需聚焦国内外,特别是先进制造业企业的创新资源,深入剖析其关键技术来源与合作模式,厘清差距所在,明确辽宁省制造业产业链升级所需的资源,将其有效融入创新价值链,进一步加强产学研合作。目前辽宁省高校、研究机构和企业协同研究方面主要局限于知识交流,对市场需求的敏感度不够,这直接影响了技术成果转化为产业应用的效果[9]。因此,高校和研究机构需要加强与企业的合作深度,鼓励研究人员在技术研发过程中深入企业,实地了解生产实际,或与企业人员保持紧密沟通,确保研发工作紧密围绕企业的实际需求进行,从而确保研发成果真正符合市场预期,提升技术成果的产业化水平。

4.3. 调整产业结构, 缩减产能差距

结构优化是适应生产要素条件变化、推动制造业高质量发展的关键所在。在对辽宁省制造业发展现状进行分析后可知辽宁制造业中资本密集型产业比重较高,而诸如高技术产业、先进制造业等技术密集型产业发展缓慢[12]。为推动制造业产业结构优化升级,加快产业结构向中高端迈进。补齐并延长智能制造产业链条。在全球价值链中升级产业能级,加强供应链、产业链和价值链上的国内外企业的协同合作,组建产业联盟[13],推进产业链整体水平提升。辽宁省制造业企业首先要转变发展理念,依托老工业基地在汽车制造、化工生产、机器人研发等方面的基础优势,大力培育发展新能源汽车、新材料、人工智能等新兴产业。同时,加强与广东、上海、江苏等先进地区的合作,引进高端制造技术与先进管理模式,构建制造业竞争新优势,增加制造业产值,缩小与发达地区的产能差异。为实现绿色可持续发展,必须调整能源结构,转变增长方式。在加强对绿色制造认识的基础上,企业应引进国内外先进的绿色制造技术,结合实际情况进行消化吸收,并将其应用于产品开发、生产制造和售后服务等各个环节,形成独特的绿色制造技术发展路径。加强技术人员的培训,普及绿色制造理念,通过综合施策改进传统制造模式,实现真正的绿色制造。

5. 小结

为了加速辽宁省制造业产业链实现数字化转型升级,本文重点探讨了辽宁省制造业产业链发展现状,尽管其转型升级已初具成效,但仍存在信息共享受阻、创新能力不足、产能差异较大等一系列问题。通过论证数字信息技术在加速信息共享、提高创新水平、缩减产能差异等方面赋能制造业产业链实现优化升级,并提出完善数字化标准体系,保障信息共享、增加要素投入,提高创新能力、调整产业结构,缩减产能差距等具有针对性的建议,以期加速推进辽宁省制造业产业链实现数字化重构升级。

基金项目

大学生创新创业训练计划项目, S202310165046。

参考文献

- [1] 董丽. 数字经济驱动制造业产业链韧性提升研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2023. <https://doi.org/10.27162/d.cnki.gjlin.2023.007019>
- [2] 董丽, 赵放. 数字经济驱动制造业产业链韧性提升的作用机理与实现路径[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2023(5): 33-42.
- [3] 李春雷. 辽宁装备制造产业链现代化影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳理工大学, 2023. <https://doi.org/10.27323/d.cnki.gsgyc.2022.000338>
- [4] 叶飞文. 要素投入与中国经济增长[M]. 北京: 北京大学出版社, 2004.
- [5] 薛欣迪. 基于协同创新视角的装备制造产业链升级路径研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连工业大学, 2016.

-
- [6] 刘一腾. 数字经济驱动中国制造业升级研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2023.
<https://doi.org/10.27162/d.cnki.gjlin.2022.007055>
- [7] 李春发, 李冬冬, 周驰. 数字经济驱动制造业转型升级的作用机理——基于产业链视角的分析[J]. 商业研究, 2020(2): 73-82. <https://doi.org/10.13902/j.cnki.syyj.2020.02.008>
- [8] 李冬冬. 京津冀制造业产业链解构与数字化空间重构研究[D]: [博士学位论文]. 天津: 天津理工大学, 2023.
<https://doi.org/10.27360/d.cnki.gtlgy.2022.000697>
- [9] 齐琪. 大数据产业与制造业融合对制造业绩效的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学, 2023.
<https://doi.org/10.27440/d.cnki.gysdu.2022.001087>
- [10] 李腾飞. 数字经济融合制造业发展: 动力机制与融合效应[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南财经大学, 2023.
<https://doi.org/10.27412/d.cnki.gxncu.2022.000888>
- [11] 闫莉, 吴森. 加快推动辽宁省装备制造业数字化转型的对策研究[J]. 辽宁经济, 2022(10): 8-12.
<https://doi.org/10.14041/j.cnki.1003-4617.2022.10.011>
- [12] 王丽娟. 辽宁省制造业高质量发展水平实证研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁大学, 2020.
- [13] 范帅邦, 宋奕, 李明静, 等. 辽宁省智能制造产业空间格局与发展对策研究[J]. 经济研究导刊, 2022(11): 26-28.