

数实融合对我国创新能力的影响研究

程冉, 许佳婷, 张赞

江苏大学财经学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年4月18日; 录用日期: 2025年5月7日; 发布日期: 2025年6月5日

摘要

数实融合是提升我国创新能力的关键路径。本文基于2001~2023年中国31个省市面板数据, 通过双向固定效应模型实证检验数实融合水平对创新能力的影响机制与效应。研究发现, 数实融合有助于提升我国的区域创新能力, 该结论稳健性检验和内生性检验后依然成立; 中介效应结果表明产业结构升级是数实融合促进区域创新能力的内在机理; 调节效应结果表明技术市场发展水平与对外开放程度能够正向调节数实融合对区域创新能力的促进作用; 异质性分析发现, 数实融合提升我国创新能力的影响作用在中东部地区更为明显。研究结论为我国不同省市促进数实融合与创新提供了理论支持, 并丰富了相关实证研究。

关键词

数实融合, 创新能力, 产业结构升级, 技术市场发展, 对外开放程度

Research on the Influence of Digital-Real Integration on China's Innovation Ability

Ran Cheng, Jiating Xu, Yun Zhang

School of Finance and Economics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Apr. 18th, 2025; accepted: May 7th, 2025; published: Jun. 5th, 2025

Abstract

The digital-real integration is a key pathway to enhancing China's innovation capabilities. This paper empirically examines the impact mechanism and effects of the level of digital-physical integration on innovation capabilities using panel data from 31 provinces and cities in China between 2001 and 2023, based on a two-way fixed effects model. The study finds that digital-physical integration helps improve regional innovation capabilities, a conclusion that holds true under various robustness tests; the results of the mediation effect indicate that industrial structure upgrading is the

intrinsic mechanism through which digital-physical integration promotes regional innovation capabilities; the moderation effect shows that the development level of technology markets and the degree of openness can positively moderate the promoting role of digital-physical integration on regional innovation capabilities; heterogeneity analysis reveals that the influence of digital and real integration on China's innovation ability is more obvious in central and eastern regions. The findings provide theoretical support for promoting digital-physical integration and innovation across different provinces and cities in China and enrich related empirical research.

Keywords

Digital-Real Integration, Innovation Ability, Industrial Structure Upgrading, Technology Market Development, Degree of Openness

Copyright © 2025 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. 引言

在当今全球科技革命和产业变革的大背景下，数字技术与实体经济的深度融合(数实融合)已成为推动经济发展的新引擎。党的二十大报告明确提出“加快发展数字经济，促进数字经济与实体经济深度融合”，标志着数实融合已成为国家创新战略的核心方向。随着大数据、云计算、人工智能、物联网等新一代信息技术的迅猛发展，数字技术正以前所未有的速度和广度渗透到实体经济的各个领域，深刻改变着传统产业的生产方式、组织形态和商业模式。数实融合是在两化融合的基础上，进一步强调数字技术作为新型生产要素的重要性。数字技术通过与土地、资本、劳动力等传统要素的协同创新，贯穿实体经济业务逻辑、组织形态、价值模式的全过程，可以有效促进生产力结构升级与提升经济活力，也为我国实现经济高质量发展、提升国际竞争力提供了重要机遇[1]。

创新能力是一个国家或地区经济发展的核心驱动力，是应对全球竞争、实现可持续发展的关键。在当前国际形势复杂多变、科技竞争日益激烈的背景下，提升我国创新能力显得尤为迫切。数实融合作为数字技术与实体经济深度融合的产物，通过数据驱动的资源配置、智能化的生产流程优化以及跨区域协同创新，为我国创新能力的提升提供了新的路径和手段[2]。因此，深入研究数实融合对我国创新能力的影响，具有重要的理论意义和实践价值。

然而，当前对于数实融合对于创新的影响研究多聚焦于企业或行业层面[3]，对宏观层面例如国家、省市等系统性探讨。由此，在全国各个区域大力推动数实技术与产业交叉融合的背景下，揭示数实融合对我国省市创新能力的影响路径，对提升我国创新能力、实现经济高质量发展具有重要的理论意义和现实意义。

2. 研究假设

2.1. 数实融合与创新能力

数实融合以数据为驱动，以平台为支撑，以数字技术对传统产业进行全方位的升级，促使原有的生产关系转变为数字化生产关系。在数字技术渗透下，数据高效贯通生产、分配、流通、消费各个环节，赋能实体经济发展，实体经济的创新活动突破传统边界限制，形成以数据驱动为核心、以开放协同为特征、以敏捷迭代为优势的新型创新范式。在企业研究层面，王晓磊(2025)实证检验了数实产业技术融合可以拓

展企业知识获取途径,打破技术创新进程中的知识壁垒,使企业得以迅速整合不同领域的知识,从而提升创新能力[3]。并且有研究指出,数字技术与工业技术的融合能够显著降低企业的碳排放强度,提高企业的绿色创新绩效[4]。在行业研究层面,数实融合对于工业的绿色转型具有积极影响,能够为生态友好型工业发展提供新动力[1]。王佳宜和范馨月(2024)证明了数实深度融合能够通过促进颠覆性技术创新进而带动农业新质生产力发展[5]。在区域研究层面,温珺等(2019)以中国地级市的截面数据为基准,实证检验发现数字经济发展能够促进创新能力的提升[6]。黄勇清(2024)指出数实融合能有效赋能区域创新水平的提高[7]。综合上述研究,可见数实融合可能会在一定程度上影响中国省市创新能力的发展。因此提出假设:

假设 1: 数实融合有利于促进区域创新能力的提升。

2.2. 产业结构升级的中介作用

数实融合通过推动产业智能化发展、重塑价值链、促进区域创新集群来促进产业结构升级。首先,数字技术的通用性和渗透性特征打破传统产业边界,促进跨行业技术融合与功能互补,技术扩散通过产业间知识共享与协同创新,催生新兴业态与复合型产业形态,推动了产业结构向服务化、生态化方向演进[8]。其次,数实融合重塑了全球价值链分工模式,推动区域产业从低端制造环节向研发设计、品牌服务等高附加值环节攀升。最后,数字平台降低创新要素的流动壁垒,吸引高端要素向区域创新集群集聚,形成技术研发、成果转化与产业化应用联动的创新生态系统[9]。

产业结构升级从增强技术关联性、协同创新等方面提升创新能力。产业结构升级有助于引导创新资源向研发密集型领域集中,从而优化区域产业布局,增强了产业间的技术关联性。数字化平台整合了上下游数据资源,实现研发、生产与市场环节的协同,由此带动产业结构升级与产业链的纵向延伸和横向整合,形成以核心企业为主导的创新生态。另外产业结构升级能够倒逼区域政策从“要素驱动”向“创新驱动”转型。数字基础设施与数据要素市场化机制的建设,为高技术产业提供制度保障;产业需求催生新型研发组织模式,促进产学研深度融合与创新生态的正反馈循环。因此,提出如下理论假设:

假设 2: 数实融合通过促进产业结构升级影响区域创新能力。

2.3. 技术市场发展水平、对外开放程度的调节作用

2.3.1. 技术市场发展水平在数实融合与创新能力的调节作用

技术市场发展水平能够反映一个区域的技术市场环境,通过促进技术转移、资源配置优化、创新生态构建等机制,在数实融合与区域创新能力中发挥重要的调节作用。首先,技术市场作为技术交易的枢纽,能够通过市场化机制加速数字技术与实体经济的融合,市场化水平高的地区,要素流动壁垒低、价格信号灵敏,在一定程度上减少了行政干预导致的资源错配。其次,技术市场通过价格机制、竞争机制和激励机制,动态调节资源配置,确保创新要素向最具发展潜力和效率的领域流动。另外,技术市场的健康发展打破了学术界、产业界和应用领域之间的壁垒,既帮助了科研机构了解市场需求,又有助于企业及时获得先进的技术支持。创新成果通过市场化路径与实际应用结合,形成良性的产学研用互动,有利于构建开放共享的创新平台,提升区域创新体系的协同效应[10]。因此,提出如下理论假设:

假设 3a: 技术市场发展水平正向调节数实融合对区域创新能力的影响,即技术市场发展水平程度越高,数实融合对区域创新能力的促进作用越强。

2.3.2. 对外开放程度在数实融合与创新能力的调节作用

对外开放程度是指一个国家或地区经济对外开放的程度,反映在贸易开放度、商品开放度和金融市场开放度等。对外开放程度作为区域融入全球经济体系的重要表征,通过国际技术扩散、知识溢出与竞

争效应，在数实融合与区域创新能力的关系中发挥重要调节作用。首先，在开放经济中，数实融合通过数字技术降低技术转移成本，加速技术跨国流动。对外开放程度高的区域通过进口数字设备、购买技术专利或承接跨国研发项目，直接获取国际先进数字技术，本土企业通过数实融合对引进技术进行适应性改造，有利于实现二次创新。其次，知识溢出是指技术或管理知识在非市场交易条件下，通过非正式的渠道传播，通常通过人力资本流动、产业协同及跨企业合作实现。对外开放扩大了知识接触范围，增强隐性知识的跨境溢出效应，实现数据跨区域创新协同网络化。网络化的知识传播机制，有助于突破区域技术瓶颈，实现数据驱动的跨区域创新。最后，对外开放还通过引入国际竞争者，提升了本土企业的技术研发压力，迫使本土企业在核心技术研发方面加大投入，利用数实融合的优势突破技术壁垒，以提升长期的创新能力和经济竞争力[11]。因此，提出如下理论假设：

假设 3b：对外开放程度正向调节数实融合对区域创新能力的影响，即对外开放程度越高，数实融合对区域创新能力的促进作用越强。

3. 研究设计

3.1. 模型构建

为了验证假设 1，本文构建模型如下：

$$RIC_{it} = \beta_0 + \beta_1 DPI_{it} + \sum \beta_n X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， RIC 是本文的被解释变量，含义是区域创新能力； DPI 是本文的核心解释变量，表示数实融合水平； X_{it} 为一系列控制变量； i 为省市， t 为时间， μ_i 表示个体固定效应； γ_t 表示时间固定效应； ε_{it} 是无法观测的随机误差项。

结合上述理论分析，数实融合可以通过促进产业结构升级影响区域创新能力，因此为了验证假设 2a 和假设 2b，参考赵春明(2025)等人的研究[12]，在式(1)的基础上，本文构建模型如下：

$$UIS_{it} = \beta_0 + \beta_1 DPI_{it} + \sum \beta_n X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

UIS 表示产业结构升级，其他变量的含义与基准模型保持一致。

结合上述理论分析，跨国并购和环境规制可能在技术融合与企业绿色创新绩效的关系中起调节作用，因此为了验证假设 3a 和假设 3b，在式(1)的基础上，本文构建模型如下：

$$RIC_{it} = \beta_0 + \beta_1 DPI_{it} + \beta_2 MOD_{it} + \beta_3 TC_{it} \times MOD_{it} + \sum \beta_n X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

MOD 表示调节变量，包括市场化水平(ML)和对外开放程度(OD)，其他变量的含义与基准模型保持一致。

3.2. 变量选取

数实融合对区域创新能力的影响可能会受到区域内外部因素的协同影响，基于数据的可获得性，以区域创新能力作为被解释变量，数实融合为核心解释变量，产业结构升级为中介变量，市场化水平和对外开放程度为调节变量。同时控制了城镇化水平、环境规制、政府干预程度、研发强度和人口密度等相关变量(表 1)，以此开展数实融合影响区域创新能力的实证分析。

被解释变量：区域创新能力(RIC)。《中国区域创新能力报告》由中国科学院创新发展研究中心编制，是以中国区域创新为主题的综合性的年度报告，以创新为理论指导，利用大量的科研统计数据，对中国区域创新能力进行比较评价，评价具有一定的动态性、综合性和权威性。因此区域创新能力以《中国区域创新能力评价报告》公布的数据为依据。

Table 1. Variable definition

表 1. 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	数据来源
被解释变量	区域创新能力	<i>RIC</i>	《中国区域创新能力报告》
解释变量	数实融合	<i>DPI</i>	国家知识产权局
	城镇化水平	<i>UL</i>	《省份统计年鉴》
	环境规制	<i>ER</i>	《省份统计年鉴》
控制变量	政府干预程度	<i>GI</i>	《省份统计年鉴》
	研发强度	<i>RI</i>	《省份统计年鉴》
	人口密度	<i>PD</i>	《省份统计年鉴》
中介变量	产业结构升级	<i>UIS</i>	《省份统计年鉴》
调节变量	技术市场发展水平	<i>TML</i>	《省份统计年鉴》
	对外开放程度	<i>OD</i>	《省份统计年鉴》

解释变量：数实融合(*DPI*)。参考周密等(2024)的做法，基于技术驱动产业融合的视角，使用 2001~2023 年中国省市专利申请数据，在提取每条专利分类号信息(IPC)的基础上，将专利分类号对应到国民经济行业的数字经济产业和实体经济产业两个大类，根据不同行业在专利中的共现频次以此测算数实融合水平 [13]。

中介变量：产业结构升级(*UIS*)。参考田丽(2023)的做法，产业结构升级是向产业高级化的体现，因此采用第三产业与第二产业的产值比例表示，这样可以更好地揭示产业结构变化的总体趋势[14]。

调节变量：技术市场发展水平(*TML*)和对外开放程度(*OD*)。技术市场发展水平采用技术市场成交额除以地区生产总值来表示；对外开放程度采用(货物进出口总额*美元兑人民币汇率)/地区生产总值来表示。

控制变量：借鉴以往文献研究，本文控制变量选为：城镇化水平(*UL*)采用城镇人口与总人口比值来表示；环境规制(*ER*)采用工业污染治理完成投资额与工业增加值比值来表示；政府干预程度(*GI*)采用财政支出与地区生产总值来表示；研发强度(*RI*)采用 RD 经费内部支出与地区生产总值比值来表示；人口密度(*PD*)采用地区总人口数与地区行政区划面积之比来表示[15]。

3.3. 样本说明

本文选择中国 2001~2023 年 31 个省份(不包含港澳台地区)作为研究对象，数据来源于《中国统计年鉴》、各省市统计年鉴与国家知识产权局等。并对部分数据取对数。

4. 实证分析

4.1. 基准回归

表 2 报告了基准回归结果，列(1)和列(2)未固定省市个体效应与年份时间效应，列(1)是解释变量和被解释变量之间的直接回归结果，列(2)加入了控制变量。可见在不固定个体与时间效应时，无论是否加入控制变量，数实融合对区域创新能力均有显著正向影响。列(3)和列(4)采用双重固定效应模型，列(3)是解释变量和被解释变量之间的直接回归结果，列(4)加入了控制变量。可见在固定了省市个体效应与年份时间效应，无论是否加入控制变量，数实融合对区域创新能力均有显著正向影响。

Table 2. Benchmark regression results
表 2. 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>
<i>DPI</i>	0.122*** (0.007)	0.062*** (0.007)	0.018*** (0.003)	0.027*** (0.00390)
<i>UL</i>		-5.998*** (2.221)		6.823*** (1.737)
<i>ER</i>		-170.01** (66.788)		-13.38 (38.49)
<i>GI</i>		-14.398** (1.567)		3.005 (3.219)
<i>RI</i>		427.674*** (35.729)		172.9*** (49.08)
<i>PD</i>		51.809*** (4.728)		-165.2*** (13.14)
常数项	26.376*** (0.365)	26.721** (1.088)	27.717*** (0.509)	29.57*** (1.017)
个体固定	否	否	是	是
年份固定	否	否	是	是
R ²	0.308	0.691	0.151	0.350
观测值	713	713	713	713

注：***、**、*分别表示 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.1$ 时有统计学意义；括号内为标准误。

4.2. 内生性问题处理

考虑到研究中可能遗漏了其他的重要变量，以及现有变量之间可能存在双向因果关系，根据邵帅等(2022)指出的滞后一期内生变量替代当期值可以应对双向因果导致的内生性问题[15]，本文在双重固定效应模型进行回归分析的基础上，将解释变量滞后一期作为工具变量(*IV*)进行两阶段最小二乘法(2SLS)进行回归，第一阶段与第二阶段的回归结果分别见表3。工具变量检验结果显示，Anderson canon. corr. LM 统计量 P 值均为 0.000，拒绝工具变量识别不足的原假设；Cragg-Donald Wald F 统计量为 5206.72，大于 Stock-Yogo Wald 弱工具变量识别 F 检验在 10%显著性水平上的临界值 16.38，表明无弱工具变量问题。第(1)列中，工具变量对解释变量的影响显著为正，表明符合相关性要求；第(2)列显示，解释变量的系数为正，且在 1%的水平上显著，表明在控制潜在的内生性问题干扰之后，本文的基准回归结论依旧成立。

4.3. 稳健性检验

本文采用两种方法进行稳健性检验。第一，对样本进行缩尾处理。考虑到样本中的异常值对于研究结果的影响，对模型各个变量采取 1%的缩尾处理，在此基础上进行双重固定效应回归，结果见表4第(1)列。其中数实融合发展水平的回归系数为 0.025，在 1%的水平上显著为正，说明去除异常值影响后研究结论依旧稳健。第二，分别剔除 2008 年和 2020 年的数据。考虑到经济危机与疫情对我国技术创新和

Table 3. Endogeneity treatment results**表 3.** 内生性处理结果

变量	(1)	(2)
	<i>DPI</i>	<i>RIC</i>
<i>DPI</i>		0.029*** (0.004)
<i>IV</i>	1.083*** (0.015)	
常数项	1.842 (3.787)	27.849*** (1.059)
控制变量	是	是
个体固定	是	是
年份固定	是	是
R ²	0.979	0.869
观测值	682	682

注：***、**、*分别表示 P < 0.01、P < 0.05 和 P < 0.1 时有统计学意义；括号内为标准误。

经济发展的影响，因此本文分别将 2008 年和 2020 年的数据剔除，结果见表 4 列(2)和列(3)。结果显示数实融合的回归系数分别为 0.027 和 0.031，在 1%的水平上显著为正，说明去除金融危机和疫情对我国创新与经济发展的影响后，数实融合对于区域创新能力提升具有显著促进作用。

Table 4. Robustness test**表 4.** 稳健性检验

变量	缩尾处理	剔除 2008 年	剔除 2020 年
	(1)	(2)	(3)
	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>
<i>DPI</i>	0.025*** (0.005)	0.027*** (0.004)	0.031*** (0.005)
常数项	29.738*** (1.033)	29.645*** (1.046)	29.303*** (1.017)
控制变量	是	是	是
个体固定	是	是	是
年份固定	是	是	是
R ²	0.327	0.351	0.363
观测值	713	682	682

注：***、**、*分别表示 P < 0.01、P < 0.05 和 P < 0.1 时有统计学意义；括号内为标准误。

5. 进一步分析

5.1. 产业结构升级的中介作用

为了探究产业结构升级在数实融合与区域创新能力中发挥的中介作用,利用中介效应模型进行验证,结果如表 5 所示。首先是中介变量对核心解释变量回归,结果如列(1)所示。数实融合系数为 0.001,且在 10%的水平下显著为正,表明数实融合能够打破传统产业边界,通过产业间知识共享与协同创新,催生新业态与复合型产业形态,推动产业结构向服务化、生态化方向演进,进而促进产业结构升级。

Table 5. Test results of the mediating effect of industrial structure upgrading
表 5. 产业结构升级的中介效应检验结果

变量	<i>UIS</i>
<i>DPI</i>	0.001* (0.000)
<i>UIS</i>	
常数项	0.645*** (0.085)
控制变量	是
个体固定	是
年份固定	是
R^2	0.701
观测值	713

注:***、**、*分别表示 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.1$ 时有统计学意义;括号内为标准误。

5.2. 技术市场发展水平、对外开放程度的调节作用

为验证技术市场发展水平与对外开放程度在数实融合与区域创新能力之间的调节作用,本文分别构建了数实融合与技术市场发展水平的交互项($DPI * TML$)、数实融合与对外开放程度的交互项($DPI * OD$)。表 6 报告了调节效应回归结果。可以看出,列(1)与列(2)中交互项的系数均为正,分别在 5%和 10%的水平下显著为正,说明技术市场发展水平、对外开放程度在数实融合与区域创新能力的关系中起正向调节作用,假设 3a 和假设 3b 得到验证。

Table 6. Moderating effects of marketization level and degree of opening up
表 6. 市场化水平与对外开放程度的调节作用

变量	(1)	(2)
	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>
<i>DPI</i>	0.019*** (0.005)	0.006 (0.012)
<i>TML</i>	-59.394*** (12.904)	

续表

<i>DPI*TML</i>	0.333** (0.073)	
<i>OD</i>		-1.708 (1.078)
<i>DPI*OD</i>		1.042* (0.069)
常数项	222.302*** (24.471)	30.301*** (1.067)
控制变量	是	是
个体固定	是	是
年份固定	是	是
R ²	0.383	0.356
观测值	713	713

注：***、**、*分别表示 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.1$ 时有统计学意义；括号内为标准误。

5.3. 异质性检验

我国国土面积辽阔，各地区之间经济水平、科技发展等因素差异较大，不同区域的数实融合发展对于创新能力的促进作用可能存在不同。根据国家统计局对于省级区域的划分方式，将港澳台地区、东三省以外的 28 个省市划分为西部、中部、东部三个地区，分别对三组样本进行异质性检验。检验结果见于表 7。可以看出，在东部和中部地区，数实融合的发展都显著地促进了区域创新能力的提升，但在西部地区系数并不显著，这可能是因为西部地区的信息技术基础设施相对落后，制约了数字技术与实体产业的深度融合，进一步导致数字技术的应用和创新成果的转化受到限制。

Table 7. Heterogeneity test results

表 7. 异质性检验结果

变量	东部	中部	西部
	(1)	(2)	(3)
	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>	<i>RIC</i>
<i>DPI</i>	0.041*** (0.005)	0.065** (0.029)	0.013 (0.019)
常数项	44.54*** (2.168)	24.02* (12.22)	18.92*** (2.855)
控制变量	是	是	是
个体固定	是	是	是
年份固定	是	是	是
R ²	0.530	0.614	0.438
观测值	230	138	276

注：***、**、*分别表示 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.1$ 时有统计学意义；括号内为标准误。

6. 结论与建议

数实融合与区域创新能力的发展是提升我国新质生产力，实现经济高质量发展的关键所在，数实融合带来的技术革新和产业发展对于创新能力的提升具有重要推动作用。本文基于 2001~2023 年中国 31 个省市的面板数据，实证检验了数实融合对于区域创新能力提升的影响作用与相关机制。研究发现：1) 数实融合的发展可显著促进区域创新能力的提高。2) 产业结构升级在数实融合对区域创新能力提升的作用中发挥中介作用。3) 技术市场发展水平与对外开放程度在数实融合对区域创新能力提升的作用中发挥调节作用。4) 在东部地区和中部地区，数实融合能够显著促进区域创新能力，而在西部地区，这种促进作用并不明显。

基于上述结论，本文提出以下建议：

第一，强化政策引导，推动数实深度融合。政府应制定数实融合发展规划，明确发展目标、重点任务和实施路径。通过培育地方数实融合产业集群，降低企业数字化转型成本，鼓励市场主体加大在数字化技术、设备和人才方面的投入，促进数字技术与实体经济各领域的深度融合。

第二，加快产业结构升级，发挥重要传导效应。引导和支持传统产业运用数字技术对生产、管理、营销等环节进行改造升级，提高生产效率和产品质量，培育新的竞争优势。培育壮大新兴数字产业，加大对人工智能、大数据、云计算、物联网等新兴数字产业的扶持力度，建设一批数字产业园区和创新平台，吸引优质企业和人才集聚，形成产业集群效应。同时，鼓励新兴数字产业与传统产业融合发展，为传统产业提供数字化解决方案。

第三，完善技术市场体系，加大对外开放力度。建立健全技术交易市场体系，完善技术交易规则和制度，加强技术交易服务机构建设，提高技术交易效率。鼓励高校、科研机构和企业开展产学研合作，促进科技成果转化和应用，使技术市场成为数实融合与区域创新能力提升的重要桥梁。进一步扩大对外开放，积极引进国外先进技术、管理经验和高端人才，鼓励企业开展国际合作与交流，加大企业“走出去”速度，深入参与全球产业链和价值链分工。

参考文献

- [1] Meng, X., Xu, S. and Hao, M. (2023) Can Digital-Real Integration Promote Industrial Green Transformation: Fresh Evidence from China's Industrial Sector. *Journal of Cleaner Production*, **426**, Article ID: 139116. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139116>
- [2] 张天悦. 动态创新能力: 洞察中国式创新的新视角[J]. 社会科学辑刊, 2025(1): 84-91.
- [3] 王晓磊. 数实产业技术融合与企业创新[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 2025, 48(2): 99-108.
- [4] Tianren, L. and Sufeng, H. (2024) Does Digital-Industrial Technology Integration Reduce Corporate Carbon Emissions? *Environmental Research*, **257**, Article ID: 119313. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.119313>
- [5] 王佳宜, 范馨月. 数实深度融合、颠覆性技术创新与农业新质生产力[J]. 商业研究, 2024(6): 91-99.
- [6] 温珺, 阎志军, 程愚. 数字经济与区域创新能力的提升[J]. 经济问题探索, 2019(11): 112-124
- [7] 黄勇清. 数字融合赋能区域创新研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东财经大学, 2024.
- [8] 杨水利. “三链”双循环赋能我国制造业高质量发展研究[M]. 北京: 经济管理出版社, 2024: 353.
- [9] Zhou, R., Tang, D., Da, D., Chen, W., Kong, L. and Boamah, V. (2022) Research on China's Manufacturing Industry Moving Towards the Middle and High-End of the GVC Driven by Digital Economy. *Sustainability*, **14**, Article 7717. <https://doi.org/10.3390/su14137717>
- [10] 王宏伟, 陈蕊. 技术市场发展对企业创新能力的影响研究——来自中国高新技术上市公司的经验证据[J]. 价格理论与实践, 2025(1): 72-76, 234.
- [11] Hou, S. and Song, L. (2021) Market Integration and Regional Green Total Factor Productivity: Evidence from China's Province-Level Data. *Sustainability*, **13**, Article 472. <https://doi.org/10.3390/su13020472>
- [12] 赵春明, 钟晓欢, 班元浩. 全球供应链风险与国内资本流动——基于企业异地投资的新发现[J]. 中国工业经济, 2025(3): 154-173.

- [13] 周密, 王雷, 郭佳宏. 新质生产力背景下数实融合的测算与时空比较——基于专利共分类方法的研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(7): 5-27.
- [14] 田丽, 吴旭晓. 城镇化、技术创新与区域碳排放绩效[J]. 技术经济与管理研究, 2023(8): 67-72.
- [15] 邵帅, 范美婷, 杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界, 2022, 38(2): 46-69, 4-10.