

数字经济赋能成渝地区双城经济圈 制造业高质量发展

黄庆华^{1,2}, 刘倩¹, 潘婷¹

(西南大学 1. 经济管理学院; 2. 成渝地区双城经济圈研究院, 重庆 400715)

摘要:基于2008—2020年成渝地区双城经济圈的城市数据,采用CRITIC-熵权法与TOPSIS相结合的方法测算数字经济发展水平和制造业高质量发展水平,考察数字经济对成渝地区双城经济圈制造业高质量发展的影响。研究表明:第一,数字经济能够显著推动成渝地区双城经济圈制造业高质量发展,该结论在经过一系列稳健性检验后依然成立。第二,数字经济对制造业高质量发展的推动效果在技术创新水平较高的地区表现得更为明显;此外,数字经济推动了流域地区制造业高质量发展,但现阶段并不利于非流域地区制造业的高质量发展。第三,数字经济显著提升了成渝地区双城经济圈制造业的创新能力和质量效益,但在促进制造业绿色发展和提升制造业产业基础能力方面并不明显。为此,应发挥成都、重庆双城辐射带动作用,促进成渝地区双城经济圈数字经济与制造业深度融合,增强成渝地区双城经济圈制造业区域协同发展力度,夯实成渝地区双城经济圈制造业高质量发展数字基础。

关键词:数字经济;制造业高质量发展;成渝地区双城经济圈;技术创新

中图分类号:F427;F061.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-9841(2024)04-0126-15

一、引言

党的二十大报告指出:“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。”^[1]制造业作为国民经济发展的的重要根基,对推动经济高质量发展至关重要。然而,当前我国制造业大而不强、大而不优、大而不活,区域发展不平衡、不充分问题尚未解决,严重影响经济高质量发展。新时代背景下,为满足人们对美好生活的殷切盼望,需要积极培育制造业发展新动能,进一步推动制造业高质量发展。

近年来,党和政府对数字经济发展予以高度关注。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》将数字经济独立汇编成一篇,指出要深入实施制造强国战略,推动数字经济与制造业深度融合。党的二十届三中全会进一步强调,要健全促进实体经济和数字经济深度融合制度,推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。在一系列政策支持和引导下,我国数字经济规模持续扩大。《中国数字经济发展研究报告(2023年)》显示,2022年我国数字经济规模达50.2万亿元,占GDP比重为41.5%,已成为转变经济发展方式、重塑产业竞争优势的重要引擎。数字经济具有高成长性、强扩散性、降成本性的特点,能够提高企业的用户需

作者简介:黄庆华,西南大学经济管理学院,教授,博士生导师。

基金项目:国家社会科学基金一般项目“新发展格局下稳定和优化成渝地区双城经济圈产业链供应链研究”(22BJY037),项目负责人:黄庆华。

求感知、柔性制造能力和需求响应速度,促进生产要素高效配置和产业间延伸融合,大幅降低企业生产成本,从实质上突破传统制造业的生产管理模式和价值增值方式。

成渝地区双城经济圈(以下简称成渝“双圈”)是全国重要的经济中心,产业基础雄厚。目前,成渝“双圈”正围绕共建全国重要的先进制造业基地这一目标任务,以培育具有国际竞争力的先进制造业集群为主攻方向,加快打造西部地区制造业增长极。但是,产业发展层级较低、空间布局失衡和科技引领支撑不足等问题,严重制约成渝“双圈”制造业综合效益的提升。加快推动成渝“双圈”制造业高质量发展,对促进成渝“双圈”长远发展和构建新发展格局至关重要。那么,数字经济能否成为成渝“双圈”制造业高质量发展的新动能和新引擎?探讨以上问题,不仅能深化数字经济对区域制造业高质量发展引领作用的认识,还能为相关支持政策的制定和执行提供理论支撑。

二、文献综述

(一)数字经济赋能制造业高质量发展现状及主要问题研究

数字经济能够推动经济发展“提速换挡”、催生“智能制造”、促进数字化转型,塑造制造业发展的科技优势、平台优势和市场优势^[2]。此外,数字经济具有高成长性、高技术性、高扩散性、高协同性和强渗透性等特征,能够颠覆传统生产模式,营造更激烈的生存竞争环境,倒逼制造业向高质量发展转型^[3]。但是,数字经济在赋能制造业高质量发展过程中也存在许多问题,从而影响赋能效果。第一,数字化投入力度不强,创新水平相对落后。我国的数字基础设施投入与发达国家的差距较大,许多制造企业因数字化投入成本较高,对数字化转型望而止步^[4]。制造企业数字化转型艰难,数字鸿沟显现,核心技术创新尤为艰难^[5]。第二,要素流通渠道不畅,数字化生态相对脆弱。数据标准及格式不统一,数据安全性不高,数据开放共享难以实现^[4],信息孤岛效应使得制造业上下游要素流通不畅^[6],数字化生态较为脆弱,未能有效支撑制造业高质量发展。第三,产业融合程度不高,数字化赋能效果较弱。当前,数字化投入不足,还不能满足制造业发展需求,制造业各环节的数字渗透率较低^[7],关键技术自主研发水平不高^[8],专业人才短缺,制约了制造业的技术融合,导致数字赋能效果较差^[9]。第四,“大而不强”问题突出,国际竞争力偏弱。我国在数字经济平台规模、基础设施和技术产出等方面与美国差距悬殊^[10-11]。尽管高技术产业占制造业的比重正逐年上升,但与其他国家相比占比依然偏低,制造业仍面临“低端锁定”的困局^[5]。

(二)数字经济赋能制造业高质量发展的影响机理研究

数字经济能从多个方面赋能制造业高质量发展。首先,数字经济能提高制造业创新能力。随着“新基建”扩张,数字经济的边际收益逐渐上升,激励制造企业加大数字化投资^[12],促进技术研发和专利申请,提高实质性创新水平^[13]。数字经济的发展显著提升了制造企业的生产效率,并通过发展互联网技术降低交易成本、减少资源错配,从而促进制造业的产业融合创新^[14]。其次,数字经济能促进制造业结构优化升级。数据要素能降低制造业资源消耗和污染排放^[15],通过合理配置能源资源推动制造业实现绿色转型^[16]。随着数字技术的渗透、数字平台的应用,数字经济能帮助制造企业提高有效供给量和生产管理效率,优化生产要素配置,促进产业结构高端化^[17]。再次,数字经济能提升制造业产品质量和服务质量。数字化激发了消费需求,而数字技术能打破产业边界,促进制造业与服务业和其他产业融合,以满足市场需求为导向,纵向延伸制造业产业链^[18-19],打造综合化、智能化产业,丰富产品种类,提高产品质量^[20]。最后,数字经济能推动制造业发展效率提升和动力变革。数字经济发展要求紧跟科技发展前沿与经济发展趋势,加强创新体系建设,促进发展方式由要素驱动转变为数据驱动^[21]。数字化投入促进制造业与其

他产业创新融合,培育数字化生态,打造产业发展新模式^[1]。

(三)数字经济赋能制造业高质量发展测度研究

现有研究关于数字经济和制造业高质量发展的测度主要有以下方法。一方面,数字经济发展水平的测度方法主要有国民经济核算法、增加值测度法、指标体系法和卫星账户构建法等^[22]。中国信息通信研究院将数字经济产业增加值加总得到数字产业化增加值,利用增长核算账户模型推算产业数字化增加值。腾讯与京东、滴滴等机构合作构建了中国“互联网+”数字经济指数,综合考虑了基础、产业、创新创业和智慧民生等内容。此外,也有学者从数字经济的发展特征、界定范围和核算规模等角度,构建数字经济发展水平评价指标体系^[23-24]。另一方面,现有研究主要通过构建指标体系测度制造业高质量发展水平。刘丹等将规模发展、质量效益、结构优化和持续发展作为制造业高质量发展指标体系的一级指标^[25]。贺正楚等主张制造业高质量发展综合评价体系应该包含发展效率、动力和质量三个维度^[26]。赵玉林和谷军健在构建制造业高质量发展指标体系时,综合考虑了生产效率、价值获取能力与技术含量三方面内容^[27]。宋晓娜和张峰立足新发展理念,从创新、协调、绿色、开放和共享五个角度衡量制造业高质量发展水平^[28]。李秋香等从价值链高度、结构优化角度衡量制造业高质量发展状况^[29]。

综上所述,有关数字经济和制造业高质量发展的研究成果丰富,但仍存在以下不足:第一,现有研究大多从整体层面探讨数字经济与制造业高质量发展的关系,较少考虑制造业高质量发展不同层面的差异性。第二,以往研究多集中于全国范围或长三角、京津冀等城市群,聚焦于成渝“双圈”的相关研究较少。事实上,进一步探讨以上问题,能在一定程度上加深对数字经济与制造业高质量发展之间关系的理解。因此,本文在建立数字经济和制造业高质量发展水平评价指标体系的基础上,探讨数字经济对成渝“双圈”制造业高质量发展的影响,深化相关研究。

三、理论分析和研究假设

数字经济通过信息平台赋能、技术创新赋能和产业增值赋能机制,为制造业发展注入新动能,促进制造业高质量发展。

第一,信息平台赋能机制。首先,制造企业能够运用数字化平台跟踪市场需求,实现供需的高效匹配^[30]。随着数字化终端完善,数字经济能有效提高制造企业与消费者、上下游企业间信息获取的效率,实现供给和需求动态匹配,通过充分发挥平台经济和共享经济优势加速制造业向高质量发展转变^[18]。其次,数字经济为全面打造制造企业信息化和自动化平台提供了有利条件,复杂的技术性工作可能会取代简单的重复性工作,导致高学历和高技术劳动力的需求增加,促进人力资源结构向高级化转型^[31-32],这为成渝“双圈”制造业高质量发展奠定了人才基础。最后,数字经济能够大幅提升信息有效性、时效性和透明度,降低信息搜寻成本,拓宽生产要素流通渠道,提升成渝“双圈”制造业生产要素的配置效率和生产效率。

第二,技术创新赋能机制。一方面,成渝“双圈”制造业应用人工智能、工业互联网等数字技术,能充分调动企业现有资源和能力,促使企业生产端和管理端朝着精细化方向发展,有效提升制造企业的运营效率^[14]。另一方面,成渝“双圈”制造企业能够利用双边网络充分整合资源,有效撬动创新资源,从而提升成渝“双圈”制造业创新能力。此外,数字经济还可以利用开放共享平台降低技术研发成本,借助通用技术共享间接提升创新效率^[33],通过提升创新能力促进成渝“双圈”制造业高质量发展。

第三,产业增值赋能机制。一是产生增值效应。数据作为新的生产要素参与价值创造和分配,能拓宽价值增值空间,弱化产业边界。数字经济通过“双元学习”效应推动企业创新,丰富了

企业的价值获取方式,能助力成渝“双圈”制造业高质量发展^[34]。二是发挥产业集聚效应。数字经济促使产业链供应链上下游企业间的联系更加紧密,有利于形成产业集聚效应,助力成渝“双圈”制造业高质量发展。三是发挥规模经济效应。科技型制造企业在前期往往需要投入大量研发资金,但随着信息技术和工业智能技术逐渐渗透到传统制造业,能够产生规模经济效应。高水平制造企业会倒逼低效率企业转型升级,提升制造业全要素生产率。基于上述分析,提出假说1。

假说1:数字经济能够促进成渝“双圈”制造业高质量发展。

成渝“双圈”各地区在资源禀赋、产业基础等方面具有不均匀性,可能会导致不同地区间的技术创新水平存在差异。一方面,技术创新水平较低地区的技术基础薄弱,往往缺乏高水平的研发机构和技术人才。这些地区的制造企业通常面临着技术吸收与应用能力不足的困境,难以充分利用数字经济发展所带来的新技术、新工具,在数字化转型过程中产生的创新外溢效应不强,可能会制约数字经济的赋能效果。另一方面,在技术创新水平较高的地区,技术和研究基础扎实,数字基础设施和服务平台能帮助制造业突破技术瓶颈,通过资源高效配置和产品功能创新,推动制造业智能化转型^[35],帮助制造企业迅速融入数字经济生态。同时,技术创新的溢出效应能促进产业链创新发展,进一步提升制造业竞争力^[36],推动数字经济和制造业深度融合,有助于强化数字经济的赋能作用。基于上述分析,本文提出假说2。

假说2:数字经济对成渝“双圈”制造业高质量发展的影响具有技术创新水平异质性。

成渝“双圈”不同城市之间的制造业发展程度、产业基础和创新能力各不相同,可能导致数字经济的影响力在成渝“双圈”内部存在地区异质性。依据向阳等学者^[37]的做法,根据长江及主要支流分布情况,可以将成渝“双圈”划分为流域地区和非流域地区。一方面,流域地区的水路交通和港口资源为制造业产品运输和销售提供了便利,降低了交易成本,有利于提高制造业竞争力。同时,将丰富的水资源用于冷却、发电等产品生产环节,也可提高生产效率,降低生产成本。另一方面,流域地区的地理优势吸引了企业和供应商集聚,有助于加强企业之间的交流与合作,发挥产业集聚效应,促进产业升级和技术创新。另外,流域地区对自然生态环境的保护更加重视^[38],这有利于提高企业可持续发展意识,促进制造业实现绿色转型升级。总体而言,相较于非流域地区,流域地区具有重要的区位优势、资源禀赋优势和产业基础优势,这些优势既为数字经济发展奠定了基础,也为流域地区的数字经济赋能制造业高质量发展提供了良好的条件。基于上述分析,本文提出假说3。

假说3:数字经济对成渝“双圈”制造业高质量发展的影响具有地区异质性。

四、研究设计

(一)模型构建

为验证数字经济对成渝“双圈”制造业高质量发展的影响,本文参考杜金柱等的模型设计^[19],构建基准模型(1)进行实证检验:

$$mhqd_{i,t} = a_0 + a_1 de_{i,t} + a_c \sum control_{i,t} + \mu_i + \pi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, i 表示城市, t 表示年份, $mhqd_{i,t}$ 为城市 i 在 t 年的制造业高质量发展水平; $de_{i,t}$ 为城市 i 在 t 年的数字经济发展水平; $control_{i,t}$ 为一系列控制变量; μ_i 为城市固定效应; π_t 为年份固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。

(二)数据来源

成渝“双圈”规划范围包括重庆市的主城区及万州、涪陵、綦江等27个区县以及开州、云阳的部分地区,目前重庆市委的做法是将重庆市全域纳入;四川省则包括成都、自贡、泸州等15个市

(除部分县、市)。鉴于重庆区县层面的数据缺失严重,故将重庆整体纳入成渝“双圈”范围。在规划成渝“双圈”战略时,国家或地方政府通常会将这 16 个城市作为重点发展区域,给予政策和资金支持,以期共同推进成渝“双圈”整体发展。因此,参考黄寰等的做法^[39],选择成渝“双圈”内的 16 个城市作为研究样本^①,研究区间为 2008—2020 年。本文数据来源于《重庆市统计年鉴》《四川省统计年鉴》《中国统计年鉴》和各城市统计公报等,并对数据进行了如下处理:(1)对于受价格波动影响较大的指标数据,以 2008 年的价格指数基期进行平减。(2)工业固体废物综合利用率指标数据统计截至 2011 年,2011 年后的数据采用一般工业固体废物综合利用率表征。(3)针对统计年鉴尚未统计的制造业数据,参考已有研究的做法,以规模以上工业表征制造业^[35]。(4)使用线性插值法补齐间断年份的数据。

(三)评价方法与指标体系建立

1. CRITIC-熵权法组合权重与 TOPSIS 相结合方法

CRITIC 方法能综合考虑指标间的对比强度与冲突性,但对指标间离散程度的考察不足,而熵权法根据指标间的离散程度来确定权重,能够克服 CRITIC 方法的不足。基于此,参考张爱琴和张海超的做法^[40],本文用 CRITIC-熵权法组合权重模型测度指标间的权重。

设 m 个评价对象, n 个评价指标, X_{ij} 为原始数据, $i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$ 。根据指标的正负属性不同,分别采用公式(2)和(3)对变量数据进行标准化处理。

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (\text{正向指标}) \quad (2)$$

$$x_{ij} = \frac{X_{\max} - X_{ij}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (\text{负向指标}) \quad (3)$$

X_{\max} 表示第 j 项指标的最大值, X_{\min} 表示第 j 项指标的最小值, x_{ij} 为标准化后的数据。采用 CRITIC 方法确定各指标的权重:

$$c_j = \frac{\sigma_j}{\bar{x}_j} \sum_{i=1}^m (1 - |r_{ij}|) \quad (4)$$

$$\omega_{1j} = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^n c_j} \quad (5)$$

σ_j 表示标准差, \bar{x}_j 表示平均值, r_{ij} 表示第 i 项指标与第 j 项指标的相关系数, ω_{1j} 为第 j 项指标的权重。采用熵权法确定各指标的权重:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (6)$$

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (7)$$

$$\omega_{2j} = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (8)$$

p_{ij} 表示第 i 个评价对象第 j 项指标出现的概率, e_j 表示第 j 项指标的信息熵, ω_{2j} 表示第 j 项指标的权重。最后计算第 j 项指标的综合权重:

$$\omega_j = \beta \omega_{1j} + (1 - \beta) \omega_{2j} \quad (9)$$

假设 CRITIC 与熵权法两种方法具有同等重要性,取 $\beta=0.5$ 。

TOPSIS 模型是根据有限评价对象与理想化目标的接近程度进行排序的一种评价方法,

^① 成渝地区双城经济圈的 16 个城市分别为重庆、成都、自贡、泸州、德阳、绵阳(除平武县、北川县)、遂宁、内江、乐山、南充、眉山、宜宾、广安、达州(除万源市)、雅安(除天全县、宝兴县)、资阳。

CRITIC-熵权计算权重与 TOPSIS 评价相互结合可有效缓解传统 TOPSIS 无法反映变量间相关性和重要程度的问题。

加权矩阵：

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} & \cdots & z_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{m1} & \cdots & z_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

其中 $z_{ij} = x_{ij} * \omega_j$, ω_j 为第 j 项指标的综合权重。

确定正理想解和负理想解：

$$Z^+ = (\max z_{i1}, \max z_{i2}, \cdots, \max z_{in}) \quad (11)$$

$$Z^- = (\min z_{i1}, \min z_{i2}, \cdots, \min z_{in}) \quad (12)$$

计算各评价对象与最优方案的接近程度 C_i ：

$$D^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\max z_{ij} - z_{ij})^2} \quad (13)$$

$$D^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\min z_{ij} - z_{ij})^2} \quad (14)$$

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (15)$$

C_i 越接近 1 表明越接近最优水平 ($0 \leq C_i \leq 1$)。

2. 制造业高质量发展水平评价指标体系

《中国制造 2025》提出,制造业高质量发展需要向质量效益、优势竞争、创新驱动、绿色制造和服务型制造转变。制造业高质量发展不只是制造业经济总量的增长,而是制造业全方位、高级化发展,包含制造业全要素生产率提升、竞争力增强和生产环节绿色化等方面。结合《中国制造 2025》和《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出的制造业发展目标,借鉴现有相关研究^[35],同时基于成渝“双圈”制造业发展现状和数据可获得性,本文从创新能力、质量效益、绿色发展和产业基础四个方面来测度制造业高质量发展水平,具体测度指标见表 1。

(1)创新能力。创新是制造业高质量发展的核心驱动力,提升制造业创新能力离不开经费和人员投入。规模以上工业企业 R&D 经费的内部投入、规模以上工业企业 R&D 全时人员在一定程度上反映了制造业的创新资源投入^[40-41],故本文选取 R&D 经费内部支出和 R&D 人员折合全时人员来表示制造业创新能力。

(2)质量效益。质量效益向好是制造业高质量发展的基本要求,也是制造业高质量发展的重要保障。投入产出比反映了生产过程的效率和资源利用情况,而劳动生产率是衡量生产力发展水平的重要指标。因此,本文选取投入产出比、工业劳动生产率作为制造业质量效益的具体衡量指标^[40-41]。

(3)绿色发展。绿色发展是制造业高质量发展的必然路径,制造业在追求高质量发展的同时,还应积极推动绿色发展,降低对环境的损害,实现经济发展和生态保护的良性循环。降低产业能耗是提高生产效率和资源利用效率的重要途径,提高固体废物利用率意味着更有效地利用资源。本文选取单位工业增加值能耗、工业固体废物利用率来反映制造业绿色发展水平^[3]。

(4)产业基础。产业基础是制造业发展的基石,夯实制造业产业基础,是实现制造业高质量发展的必然要求。工业化程度、制造业从业人员数、规模以上工业企业单位数可在一定程度上体现产业基础规模,因此选取这三个指标来表示制造业的产业基础。

表 1 制造业高质量发展综合评价指标体系

一级指标	二级指标	指标解释	指标单位	指标属性
创新能力	经费投入	R&D 经费内部支出	万元	正向
	人才投入	R&D 人员折合全时人员	人年	正向
质量效益	投入产出比	规上工业企业总产值与固定资产投资的比值	%	正向
	工业劳动生产率	规上工业企业生产总值与规上工业企业从业人数的比值	万元/人	正向
绿色发展	单位工业增加值能耗	工业能源消耗总量与工业增加值的比值	吨标准煤/万元	负向
	工业固体废物利用率	工业固体废物综合利用量与工业固体废物产生量的比值	%	正向
产业基础	工业化程度	第二产业增加值与地区生产总值的比值	%	正向
	制造业产业基础	制造业从业人数	万人	正向
	工业产业基础	规上工业企业单位数	个	正向

3. 数字经济指标体系

基于现有关于数字经济评价体系的研究成果^[42],同时考虑到人力资源对数字经济发展的的重要性,本文将数字人才支撑纳入到指标体系中,具体从数字基础设施、数字产业发展和数字人才支撑三个方面构建数字经济评价体系,提升数字经济测度结果的准确性。具体测度指标见表 2。

(1)数字基础设施。数字基础设施是数字经济发展的基石,基础设施建设的数量和质量决定了数字经济发展的速度和高度,对释放数字红利和激发数字新动能至关重要。互联网普及率和移动电话普及率反映了移动数字化终端的应用程度,能基本体现数字基础设施的建设状况。同时,一个地区的电信通信发展水平与光缆路线长度密切相关。因此,数字基础设施包括互联网普及率、移动电话普及率和光缆覆盖 3 个指标。互联网普及率是指互联网宽带接入用户数与地区常住人口的比值,移动电话普及率是指移动电话用户数与地区常住人口的比值,光缆覆盖是指光缆路线长度^[42-43]。

(2)数字产业发展。数字产业化是数字经济的核心,能为其他产业数字化转型提供要素资源支撑,对数字经济发展和 社会进步具有重要意义。电信业务收入是衡量传统电话、数据、电话卡等电信业务总体运行状况的核心指标,具备良好的统计基础。数字化发展的核心是互联网,互联网宽带接入用户数这个指标符合互联网作为数字经济平台的内涵^[13]。因此,数字产业发展包括电信业务收入和互联网宽带接入用户数 2 个指标。

(3)数字人才支撑。人才是第一资源,数字人才是数字经济发展的核心竞争力,数字经济高质量发展离不开数字人才的量质齐升。大学生队伍是未来数字人才的主力军,一个地区的教育和科技支出侧面反映了该地区对数字人才培养的重视程度。因此,数字人才支撑包括大学生队伍、教育支出和科技支出 3 个指标。其中,以教育经费支出占地方财政一般预算支出比重表示教育支出,以科技经费支出占地方财政一般预算支出比重代表科技支出,用在校大学生数表示大学生队伍^[44]。

表 2 数字经济发展综合评价指标体系

一级指标	二级指标	指标解释	指标单位	指标属性
数字基础设施	互联网普及率	互联网宽带接入用户数与地区常住人口的比值	户/人	正向
	移动电话普及率	移动电话用户数与地区常住人口的比值	部/百人	正向
	光缆覆盖	光缆路线长度	公里	正向
数字产业发展	电信业	电信业务收入	万元	正向
	互联网行业	互联网宽带接入用户数	万户	正向
数字人才支撑	大学生队伍	在校大学生数	万人	正向
	教育支出	教育经费支出占地方财政一般预算支出比重	%	正向
	科技支出	科技经费支出占地方财政一般预算支出比重	%	正向

(四)变量的选取与定义

1. 被解释变量

被解释变量是制造业高质量发展(*mhqd*)。用 CRITIC-熵权法组合权重法对指标赋权。

由表 3 可得,在 2008—2020 年,制造业高质量发展的综合评分总体呈上升态势。2008 年,重庆制造业高质量发展综合评分为 0.362,位列第一;其次是成都,为 0.309;乐山、德阳、雅安、眉山、自贡和遂宁的综合评分均低于 0.150,这些城市的制造业发展还有较大提升空间。2020 年,重庆制造业高质量发展综合评分高达 0.584,依然稳居第一,与 2008 年相比增长了 61.33%;成都制造业高质量发展评分为 0.535,排位第二,其他城市制造业高质量发展的综合评分大都处于 0.100~0.300,除达州的制造业高质量发展综合评分出现小幅下降外,其余城市相较于 2008 年均有所提升。重庆是全国汽车制造的重要基地,拥有我国 500 强制造企业的数量最多,是带动成渝“双圈”制造业发展的重要力量。

表 3 制造业高质量发展综合评分时序变化

	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
重庆市	0.362	0.389	0.433	0.458	0.494	0.543	0.556	0.579	0.602	0.559	0.599	0.572	0.584
成都市	0.309	0.365	0.391	0.394	0.435	0.460	0.494	0.538	0.544	0.514	0.563	0.548	0.535
乐山市	0.122	0.140	0.152	0.157	0.191	0.187	0.171	0.187	0.173	0.183	0.188	0.181	0.180
内江市	0.155	0.170	0.168	0.139	0.202	0.250	0.200	0.205	0.190	0.232	0.231	0.261	0.292
南充市	0.195	0.199	0.197	0.194	0.237	0.210	0.188	0.203	0.191	0.193	0.190	0.203	0.226
宜宾市	0.175	0.168	0.174	0.188	0.216	0.201	0.209	0.224	0.208	0.211	0.210	0.210	0.204
广安市	0.191	0.172	0.185	0.185	0.211	0.208	0.205	0.201	0.211	0.219	0.212	0.225	0.243
德阳市	0.064	0.083	0.094	0.153	0.216	0.213	0.224	0.200	0.196	0.210	0.191	0.209	0.218
雅安市	0.079	0.082	0.110	0.129	0.192	0.092	0.107	0.116	0.142	0.166	0.187	0.201	0.199
泸州市	0.180	0.181	0.180	0.190	0.220	0.216	0.200	0.207	0.210	0.208	0.206	0.210	0.212
眉山市	0.125	0.121	0.144	0.145	0.180	0.180	0.173	0.171	0.193	0.203	0.189	0.190	0.183
绵阳市	0.165	0.121	0.130	0.173	0.210	0.202	0.211	0.216	0.406	0.226	0.296	0.237	0.231
自贡市	0.139	0.127	0.152	0.128	0.170	0.169	0.179	0.189	0.180	0.181	0.177	0.215	0.207
资阳市	0.159	0.159	0.181	0.176	0.205	0.210	0.198	0.199	0.163	0.186	0.172	0.164	0.169
达州市	0.198	0.178	0.174	0.164	0.200	0.211	0.200	0.213	0.208	0.204	0.182	0.189	0.190
遂宁市	0.147	0.170	0.178	0.179	0.234	0.196	0.276	0.281	0.277	0.172	0.182	0.172	0.181

2. 解释变量

解释变量是数字经济发展水平(de)。指标赋权同样采取 CRITIC-熵权法组合权重法。

由表 4 可知,在 2008—2020 年,数字经济发展综合评分基本处于上升趋势,成渝“双圈”各城市的数字经济发展水平稳步提升。其中,重庆的数字经济发展水平始终位居第一,相对于其他城市,重庆数字经济发展速度较快,数字经济发展水平遥遥领先。2008 年,重庆和成都的综合评分分别为 0.373 和 0.348,是同年广安和雅安综合评分的两倍之多。2020 年,重庆的数字经济发展评分为 0.684,成都评分为 0.651;乐山、内江、南充、广安、雅安、眉山、自贡、资阳、达州和遂宁的综合评分在 0.100~0.200 之间,依旧处于较低水平。总体看来,重庆和成都的数字经济发展起步较早且发展速度较快,其他城市的数字经济发展水平与重庆、成都相比存在较大差距。

3. 控制变量

除了数字经济外,制造业高质量发展也会受到其他变量不同程度的影响。借鉴杜金柱等学者的研究^[19],本文在基础回归中控制了下列城市特征变量,尽可能地减少遗漏变量偏误。

(1)地区经济发展水平($lngdp$)。经济发展能够促进产业集聚,有利于制造业高质量发展,以各城市 GDP 的对数值度量经济发展水平。

(2)城市创新水平(ui)。创新能力与制造业生产效率息息相关,参考寇宗来等^①提出的计算方法,计算城市创新指数来表示城市创新水平。

① 创新指数计算方法参考《中国城市和产业创新力报告 2017》。

表 4 数字经济发展综合评分时序变化

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
重庆市	0.373	0.422	0.454	0.448	0.476	0.506	0.550	0.578	0.608	0.631	0.650	0.658	0.684
成都市	0.348	0.339	0.357	0.374	0.410	0.507	0.465	0.548	0.562	0.606	0.627	0.625	0.651
乐山市	0.268	0.246	0.254	0.267	0.259	0.259	0.250	0.244	0.226	0.174	0.182	0.174	0.170
内江市	0.287	0.275	0.293	0.316	0.280	0.278	0.267	0.259	0.251	0.197	0.190	0.186	0.198
南充市	0.178	0.173	0.184	0.200	0.203	0.205	0.203	0.199	0.192	0.162	0.185	0.184	0.179
宜宾市	0.237	0.234	0.254	0.279	0.273	0.255	0.246	0.244	0.230	0.217	0.238	0.261	0.278
广安市	0.157	0.172	0.190	0.214	0.213	0.214	0.210	0.222	0.233	0.224	0.234	0.211	0.197
德阳市	0.287	0.225	0.255	0.281	0.287	0.295	0.296	0.283	0.280	0.256	0.277	0.277	0.261
雅安市	0.166	0.174	0.191	0.210	0.222	0.207	0.214	0.205	0.195	0.172	0.174	0.140	0.139
泸州市	0.207	0.210	0.238	0.264	0.248	0.251	0.248	0.246	0.250	0.229	0.233	0.225	0.225
眉山市	0.212	0.195	0.223	0.240	0.224	0.225	0.227	0.227	0.218	0.181	0.197	0.182	0.184
绵阳市	0.231	0.203	0.219	0.243	0.249	0.258	0.259	0.269	0.265	0.261	0.278	0.299	0.311
自贡市	0.262	0.249	0.268	0.285	0.272	0.270	0.265	0.265	0.264	0.217	0.216	0.184	0.188
资阳市	0.220	0.227	0.236	0.257	0.247	0.241	0.238	0.214	0.210	0.189	0.170	0.111	0.110
达州市	0.183	0.189	0.206	0.213	0.207	0.207	0.203	0.176	0.146	0.134	0.137	0.141	0.146
遂宁市	0.176	0.177	0.195	0.211	0.211	0.225	0.228	0.225	0.220	0.207	0.196	0.187	0.190

(3)城市化水平(*ul*)。城市化发展能完善基础设施,促进人才引进和提供政策支持,助力制造业高质量发展,采用城镇人口占总人口比重表示城市化水平^[41]。

(4)政府干预程度(*gov*)。政府干预能够缓解市场失灵,优化产业发展环境,采用地方政府一般财政支出与地区生产总值比例表示政府干预程度^[42]。

(5)消费水平(*lncl*)。消费水平能在一定程度上反映市场的活力,以及对产品服务需求的满足程度,能推动制造业生产,采用社会消费品零售总额的对数值衡量地区消费水平^[14]。

(6)贸易开放度(*trad*)。加大贸易开放利于全球优质资源要素集聚,助力制造业转型升级。采用进出口总额占 GDP 的比重来度量,使用历年平均汇率将美元换算成人民币^[19]。

(五)描述性统计分析

由表 5 可知,制造业高质量发展综合水平的均值为 0.260,标准差为 0.112,最小值和最大值分别为 0.110 和 0.684,不同城市的制造业高质量发展情况差异较大。数字经济发展水平均值为 0.226,标准差为 0.112,最小值和最大值分别为 0.064 和 0.602,成渝“双圈”数字经济发展水平的地区差异较大。城市创新水平均值为 14.090,标准差为 40.322,最小值和最大值分别为 0.040 和 273.004,各城市创新能力差异大,数字经济发展潜力不同。贸易开放程度、地区经济发展水平、政府干预程度和消费水平的差异也相对较大。

表 5 描述性统计

变量	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max
<i>mhqd</i>	208	0.260	0.112	0.110	0.684
<i>de</i>	208	0.226	0.112	0.064	0.602
<i>ui</i>	208	14.090	40.322	0.040	273.004
<i>ul</i>	208	0.456	0.097	0.258	0.788
<i>gov</i>	208	0.196	0.067	0.112	0.675
<i>trad</i>	208	0.068	0.089	0.003	0.403
<i>lngdp</i>	208	7.172	0.896	5.362	9.933
<i>lncl</i>	208	6.324	1.024	4.248	9.375

五、实证结果与分析

(一)基准回归结果

首先进行豪斯曼检验,结果表明应该使用固定效应模型。回归结果如表 6 所示,列(1)和(2)分别为未加入、加入控制变量的个体固定效应回归结果,列(3)和列(4)在前两列的基础上控制时

间效应。本文将列(4)的估计结果作为基准进行后续分析。可以看出,数字经济对制造业高质量发展的回归系数显著为正。在其他条件不变的情况下,每提高1个单位的数字经济发展水平,成渝“双圈”制造业高质量发展水平提高0.123个单位。数字经济对制造业高质量发展的影响具有重要的经济意义,数字经济发展水平越高,越能发挥对制造业高质量发展的促进效应,该结果支持假说1。

控制变量方面,城市创新水平的系数显著为正,技术发展能为制造业高质量发展提供动力支持。城市化水平的系数为正,城市化发展能促进产业转型升级,推动制造业高质量发展。地区经济发展正向影响制造业高质量发展,地区经济发展水平越高,投资能力越强,知识生产和转化的物质条件越优越,越有利于制造业高质量发展。政府干预的系数为正但不显著,成渝“双圈”各地政府为保护本地企业各自为政,财政支持政策缺乏整体规划和协同效应,政府对制造业高质量发展的作用发挥不足。消费水平对制造业高质量发展的系数为正,消费水平提升能促进企业提高产出质量和水平,推动制造业追求生产质量与效益。贸易开放度的系数为负,可能的原因是,贸易开放使得其他国家的高性价比产品进入市场,挤占了成渝“双圈”制造业的发展空间。

表6 数字经济赋能制造业高质量发展的基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>
<i>de</i>	0.519*** (0.067)	0.183*** (0.067)	0.701*** (0.089)	0.123** (0.059)
<i>ui</i>		0.001*** (0.000)		0.001*** (0.000)
<i>ul</i>		-0.845*** (0.151)		0.186 (0.176)
<i>lngdp</i>		0.000 (0.034)		0.449*** (0.077)
<i>gov</i>		-0.011 (0.040)		0.001 (0.034)
<i>lncl</i>		0.069*** (0.022)		0.076*** (0.020)
<i>trad</i>		0.126** (0.060)		-0.078 (0.054)
<i>Constant</i>	0.142*** (0.015)	0.142 (0.104)	0.124*** (0.018)	-3.099*** (0.500)
<i>Observations</i>	208	208	208	208
<i>year</i>	NO	NO	YES	YES
<i>id</i>	YES	YES	YES	YES

注:***、**、* 分别表示回归系数在1%、5%、10%的水平上显著,括号内数值为标准误。下同

(二)内生性检验

数字经济发展水平越高,越能促进制造业高质量发展。制造业是发展数字经济的主战场,一个地区的制造业发展水平越高,对高数字化水平企业的吸引力可能会越强,从而促进当地数字经济发展。因此,考虑到逆向因果,还需检验数字经济和制造业高质量发展之间是否存在内生性问题。考虑到数字经济发展影响的滞后性,同时借鉴杨思莹等的思路^[45],本文选取数字经济发展水平的滞后一期作为工具变量纳入到回归方程中,以解决可能存在的内生性问题。不可识别检验 Kleibergen-Paaprk LM 的检验数值为 17.696,显著拒绝不可识别的原假设,弱工具变量检验 Cragg-Donald Wald F statistic 的 F 值均大于 Stock-Yogo 检验 10%水平上的临界值,表明选取的工具变量合理。第一阶段回归中工具变量与数字经济显著正相关,符合相关性原则。第二阶段回归中数字经济对制造业高质量发展影响的显著性和方向与基准回归一致,表明基准回归结果稳健。

表 7 数字经济赋能制造业高质量发展的工具变量回归结果

变量	(1)	(2)
	first stage	second stage
	<i>de</i>	<i>mhqd</i>
<i>De</i>		0.394 ** (0.155)
<i>L.de</i>	0.360 *** (0.069)	
<i>Control</i>	控制	控制
<i>Id</i>	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES
<i>Kleibergen-Paaprk LM statistic</i>		17.696 ***
<i>Cragg-Donald Wald F statistic</i>		27.080
<i>Observations</i>	192	192
<i>R-squared</i>	0.962	0.971

(三) 稳健性检验

1. 更换核心解释变量测算方法

参考周正等的思路^[21],采用客观赋权的熵值法来确定各个城市数字经济发展水平的综合评价价值。结果如表 8 列(1)所示。可以看出,数字经济的回归系数在 1%水平上显著为正,与基准回归结论保持一致,说明基准回归结果具有稳健性。

2. 双侧缩尾处理

为了减少由于误差导致的异常值对整体回归结果的偏误,对数字经济发展水平和制造业高质量发展水平进行 1%的缩尾处理后重新回归。结果如表 8 列(2)所示,数字经济的估计系数依旧显著为正,这再次验证了基准回归的研究结论。

3. 更换估计方法

本文采用广义最小二乘法(xtgls)双向固定模型,缓解基准回归中可能存在的组内自相关、组间同期相关和组间异方差等问题,结果见表 8 列(3)。可以看出,数字经济的回归系数显著为正,这意味着更换估计方法后,研究结论依旧不变,表明基准回归结果稳健。

表 8 数字经济赋能制造业高质量发展的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>
<i>de</i>	0.171 *** (0.061)	0.131 ** (0.060)	0.050 *** (0.013)
<i>ui</i>	0.001 *** (0.000)	0.001 *** (0.000)	0.001 *** (0.000)
<i>ul</i>	0.222 (0.175)	0.063 (0.178)	0.038 (0.038)
<i>lngdp</i>	0.431 *** (0.076)	0.444 *** (0.078)	0.023 (0.014)
<i>gov</i>	-0.016 (0.031)	0.005 (0.034)	0.443 *** (0.015)
<i>lncl</i>	0.071 *** (0.020)	0.066 *** (0.020)	0.046 *** (0.006)
<i>trad</i>	-0.099 * (0.055)	-0.064 (0.055)	0.050 *** (0.013)
<i>Constant</i>	-2.960 *** (0.496)	-2.971 *** (0.507)	-2.856 *** (0.101)
<i>Observations</i>	208	208	208
<i>N</i>	16	16	16
<i>year</i>	YES	YES	YES
<i>id</i>	YES	YES	YES

(四) 异质性分析

1. 技术创新水平异质性

采用各城市专利申请量衡量技术创新水平^[46],根据技术创新水平的中位数,将样本划分为

高技术创新水平地区、低技术创新水平地区后分别进行回归,结果见表9列(1)和列(2)。可见,在高技术创新水平地区中,数字经济的回归系数在1%的水平上显著。这表明,技术创新水平越高,数字经济越能促进制造业高质量发展。相较于低技术创新水平地区,高技术创新水平地区的技术基础雄厚,创新基础设施比较完善,数字经济与实体经济的融合程度往往更高,数字经济更能促进制造业高质量发展。

2. 地区异质性

为了验证数字经济与成渝“双圈”制造业高质量发展的关系是否存在地区异质性,参考向阳等人对成渝“双圈”的划分思路^[37],将长江和嘉陵江、乌江、大渡河、岷江等支流所流经的区域划分为流域地区,包括重庆、成都、泸州、乐山、南充、眉山、宜宾、广安、雅安,其余七市则为非流域地区。由表9列(3)可知,非流域地区数字经济对制造业高质量发展的回归系数为负,但未通过显著性检验,数字经济发展不利于非流域地区制造业高质量发展。相比较下,流域地区数字经济的回归系数显著为正,数字经济有利于流域地区制造业高质量发展。可能的原因是,相较于流域地区,非流域地区的交通基础设施比较落后,信息流通渠道不够通畅,产业发展条件较差,制造企业和人才更容易向经济环境相对较好的流域地区集聚,因此流域地区制造业集聚水平率先进入高级阶段^[37]。在这种情况下,流域地区的企业出于成本考虑和竞争压力等现实考量,可能会更加注重创新能力提升和核心技术突破,加快数字化转型,促进数字经济在制造业中的渗透率提升,发挥数字经济对制造业高质量发展的赋能作用。

表9 数字经济赋能制造业高质量发展的异质性分析

变量	低技术创新水平	高技术创新水平	非流域区域	流域区域
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>	<i>mhqd</i>
<i>de</i>	0.031 (0.094)	0.206*** (0.071)	-0.063 (0.050)	0.369*** (0.103)
<i>ui</i>	-0.003 (0.004)	0.001*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.001*** (0.000)
<i>ul</i>	1.048*** (0.221)	-0.829*** (0.249)	0.547*** (0.170)	-0.377 (0.285)
<i>gov</i>	0.068* (0.037)	0.068 (0.060)	0.464*** (0.081)	0.325*** (0.113)
<i>trad</i>	0.092 (0.142)	-0.063 (0.060)	-0.110** (0.051)	0.105** (0.045)
<i>lngdp</i>	0.611*** (0.086)	0.551*** (0.130)	0.059*** (0.019)	0.041 (0.048)
<i>lncl</i>	0.030 (0.023)	-0.032 (0.051)	0.012 (0.095)	-0.051 (0.068)
<i>Constant</i>	-4.213*** (0.557)	-2.897*** (0.845)	-3.068*** (0.536)	-1.981*** (0.676)
<i>Observations</i>	104	104	91	117
<i>N</i>	11	13	7	9
<i>year</i>	YES	YES	YES	YES
<i>id</i>	YES	YES	YES	YES

(五)分维度进一步分析

为探讨数字经济对成渝“双圈”制造业高质量发展不同维度的差异性影响,分别将制造业高质量发展的创新能力、质量效益、绿色发展和产业基础作为被解释变量,纳入基准回归模型中进行估计。如表10所示。由列(1)可知,数字经济对制造业创新能力的提升影响显著为正,数字经济发展有利于制造业创新能力的提升。数字经济可以提供数字化工具和技术,并改变市场和商业模式,通过智能制造、数字化供应链、定制化生产、开放创新和数据驱动产品优化等,有效提升制造业创新能力。由列(2)可知,数字经济对制造业质量效益的影响系数显著为正,数字经济提升了质量效益。数字经济与制造场景和制造业高效对接,数字技术深入渗透到设计研发、生产销售、

物流运输等环节,能为制造企业提供技术和信息支持,提升生产效率和质量水平。由列(3)可知,数字经济对制造业绿色发展的影响为正但不显著,即数字经济能够促进制造业绿色转型升级,但作用并不明显。这可能是数字设施不够完善、数字化市场条件不足所致^[43]。数字技术在资源节约、清洁生产、污染排放等领域的应用不足,数字经济对成渝“双圈”制造业绿色转型的作用有限,部分地区仍以高耗能和高污染生产方式为主。由列(4)可知,数字经济对制造业产业基础的影响显著为负,即数字经济提升制造业产业基础能力并不明显。李莹和程广斌发现东北地区数字经济对制造业的渗透和技术溢出效应不强,制造业对数字信息技术的吸纳力较低,产业基础条件难以支撑数字经济与制造业融合发展,数字经济与制造业融合发展反而降低了创新效率,不利于制造业高质量发展^[47]。成渝“双圈”的制造业基础雄厚,但由于数字基础建设不足,缺乏足够的专业性数字人才和存在区域数字鸿沟等问题,制造业对数字技术的吸收和应用能力可能还处于较低水平,制造业与数字经济融合的广度和深度不够,数字经济的作用机制优势难以充分发挥,导致现阶段其对制造业产业基础能力提升的赋能作用并不十分明显。

表 10 分维度指数估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>cx</i>	<i>zl</i>	<i>ls</i>	<i>cy</i>
<i>de</i>	0.148*** (0.037)	0.386** (0.185)	0.156 (0.139)	-0.196** (0.084)
<i>ui</i>	0.003*** (0.000)	0.000 (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
<i>ul</i>	0.286** (0.112)	1.985*** (0.551)	-0.940** (0.415)	-0.090 (0.252)
<i>lngdp</i>	0.210*** (0.049)	-0.002 (0.241)	0.206 (0.182)	0.666*** (0.110)
<i>gov</i>	-0.003 (0.022)	-0.191* (0.106)	-0.073 (0.080)	-0.016 (0.049)
<i>lncl</i>	0.017 (0.013)	0.266*** (0.062)	-0.139*** (0.047)	0.111*** (0.029)
<i>trad</i>	0.028 (0.035) (0.318)	-0.032 (0.170) (1.567)	0.081 (0.128) (1.181)	-0.126 (0.078) (0.716)
<i>Observations</i>	208	208	208	208
<i>N</i>	16	16	16	16
<i>year</i>	YES	YES	YES	YES
<i>id</i>	YES	YES	YES	YES

六、结论与政策建议

本文以 2008—2020 年成渝“双圈”16 个城市为研究样本,通过 CRITIC-熵权法组合权重与 TOPSIS 相结合方法测度数字经济和制造业高质量发展水平,实证检验数字经济对成渝“双圈”制造业高质量发展的影响效应。结论如下:第一,数字经济显著促进了成渝“双圈”制造业高质量发展,经过一系列稳健性检验,此结论依然成立。第二,相较于低技术创新水平地区,数字经济明显推动了高技术创新水平地区的制造业高质量发展;此外,数字经济推动了流域地区制造业高质量发展,但对非流域地区制造业高质量发展存在负面影响。第三,数字经济显著提升了成渝“双圈”制造业的创新能力和质量效益,但在促进制造业绿色发展和提升制造业产业基础能力方面并不明显。

基于上述结论,提出如下政策建议:第一,发挥成都、重庆双城辐射带动作用。一方面,发挥重庆和成都的信息技术产业优势,充分利用天府新区和两江新区在数字化、大数据等领域的领先优势,带动成渝“双圈”的 5G、光纤、工业互联网等数字基础设施建设。另一方面,重点关注电子信息制造、新型显示、新能源汽车等制造领域,加强区域内城市间的经济联系与合作,取长补短,

开展产业链深度合作,强化中心城市的辐射带动作用,以大带小,以点带面,推动制造业高质量发展。第二,促进成渝“双圈”数字经济与制造业深度融合。健全产业融合机制,拓宽数字经济和制造业融合发展的深度和广度,推动制造业集群高质量发展。抓住成渝打造国家新一代人工智能创新发展实验区、国家数字集聚创新发展实验区等政策红利,促进数字技术在制造企业的设计、生产、销售、运输等环节中的大规模应用,助力企业建设数据采集、传输、储存、共享平台,提高传统制造业的数字经济渗透率。第三,增强成渝“双圈”制造业区域协同发展力度。基于成渝“双圈”的产业基础与潜力,重点培养集成电路、新型显示、航空航天专用设备、新能源汽车等制造产业,加强技术研发、产品制造、应用部署等环节的统筹衔接,建设跨区域产业共性技术研发平台和公共服务平台,促进各产业发展主体跨领域、跨部门和跨地域连接、交互和整合。聚焦区域优势产业,加快优势互补,加强制造业分工合作,优化制造业全产业链。第四,夯实成渝“双圈”制造业高质量发展数字基础。充分了解资源投放、技术研发和成果转化等阶段的运行原理,结合物联网、5G网络和工业互联网等技术,打造数字化制造平台,强化城市间技术共享、信息互通,监控并优化生产流程,提高制造业生产质量和效率水平。促进产学研合作交流,加强对人工智能、工业设计、数据分析等领域的人才培养,促进数字技术的应用和创新,支撑制造业高质量发展。建立数据保护机制,增强数据安全意识,对数据进行有效管理和保护,实时监控新能源汽车、电子信息、新材料等重点行业的动态数据,强化制造业发展的数据资源支撑,夯实制造业的数字基础。

参考文献:

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报,2022-10-26(1).
- [2] 朱小艳. 数字经济赋能制造业转型:理论逻辑、现实问题与路径选择[J]. 企业经济,2022(5):50-58.
- [3] 李史恒,屈小娥. 数字经济赋能制造业高质量发展:理论机制与实证检验[J]. 经济问题探索,2022(10):105-117.
- [4] 王小明,邵睿,朱莉芬. 数字经济赋能制造业高质量发展探究[J]. 改革,2023(3):148-155.
- [5] 李颖,贺俊. 数字经济赋能制造业产业创新研究[J]. 经济体制改革,2022(2):101-106.
- [6] 李英杰,韩平. 数字经济下制造业高质量发展的机理和路径[J]. 宏观经济管理,2021(5):36-45.
- [7] 贺祥民,赖永剑. 产业融合对绿色创新效率的非线性影响——基于高技术服务业与制造业融合的经验证据[J]. 技术经济与管理研究,2020(9):3-8.
- [8] 余东华. 制造业高质量发展的内涵、路径与动力机制[J]. 产业经济评论,2020(1):13-32.
- [9] 王晓红,陶育华,包英男. 制造业与数字经济融合的机制与对策研究[J]. 江苏行政学院学报,2023(3):62-68.
- [10] 高京平,孙丽娜. 数字经济发展促进我国产业结构升级的机理与路径[J]. 企业经济,2022,41(2):17-25.
- [11] 余南平. 全球数字经济价值链“轴心时代”的塑造与变革[J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版),2021,53(4):124-135.
- [12] 董婉璐,李慧娟,杨军. 数字经济发展对中国制造业的影响研究——基于可计算一般均衡模型的价值链分析[J]. 价格理论与实践,2022(9):78-82.
- [13] 惠宁,杨昕. 数字经济驱动与中国制造业高质量发展[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2022(1):133-147.
- [14] 黄群慧,余泳泽,张松林. 互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J]. 中国工业经济,2019(8):5-23.
- [15] WANG S,LIANG Y C,LI W D,et al. Big data enabled intelligent immune system for energy efficient manufacturing management [J]. Journal of cleaner production,2018,195:507-520.
- [16] 马中东,宁朝山. 数字经济、要素配置与制造业质量升级[J]. 经济体制改革,2020(3):24-30.
- [17] 秦淑悦,黄毓琳. 数字化投入与制造业结构优化:内在机制与经验依据[J]. 经济学家,2024(4):98-107.
- [18] 荆文君,孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展:一个理论分析框架[J]. 经济学家,2019(2):66-73.
- [19] 杜金柱,吴战勇,扈文秀,等. 数字经济与制造业高质量发展:影响机制与经验证据[J]. 统计与决策,2023(7):5-10.
- [20] 纪洁,谷蓉娜,韩剑. 数字经济时代制造业企业服务化转型与产品多样化[J]. 江海学刊,2023(3):102-110.
- [21] 周正,门博阳,王搏. 数字经济驱动制造业高质量发展的增长效应——基于中国数字经济与制造业的实证检验[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版),2023(1):72-78.
- [22] 郭海明,许梅,王彤. 数字经济核算研究综述[J]. 统计与决策,2022(9):5-10.
- [23] 张雪玲,焦月霞. 中国数字经济发展指数及其应用初探[J]. 浙江社会科学,2017(4):32-40.
- [24] 许宪春,张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济,2020(5):23-41.
- [25] 刘丹,王迪,赵蕾,等. “制造强国”评价指标体系构建及初步分析[J]. 中国工程科学,2015(7):96-107.

- [26] 贺正楚,曹德,吴艳. 中国制造业发展质量与国际竞争力的互动路径[J]. 当代财经,2018(11):88-99.
- [27] 赵玉林,谷军健. 中美制造业发展质量的测度与比较研究[J]. 数量经济技术经济研究,2018(12):116-133.
- [28] 宋晓娜,张峰. 高质量发展下工业发展质量测度及趋势研究[J]. 软科学,2019(12):36-41.
- [29] 李秋香,张舸,黄毅敏,等. 我国数字经济发展存在的问题及对策研究[J]. 创新科技,2021(12):11-18.
- [30] 樊自甫,陶友鹏. 数字化能否促进制造业高质量发展——基于中国省际面板数据的经验证据[J]. 重庆邮电大学学报(社会科学版),2022(5):124-133.
- [31] ACEMOGLU D,RESTREPO P. The race between man and machine:Implications of technology for growth,factor shares and employment [J]. American economic review,2018(6):1488-1542.
- [32] DEMING D,KAHN L B. Skill requirements across firms and labor markets:Evidence from job postings for professionals [J]. Journal of labor economics,2018(S1):S337-S369.
- [33] 黎晓春,常敏. 数字经济时代创新型城市发展的动力变革和路径优化研究[J]. 治理研究,2020(1):93-99.
- [34] 张玉明,赵瑞瑞,徐凯歌. 突破知识共享困境:线上社会网络对创新绩效的影响——二元学习的中介作用[J]. 科学学与科学技术管理,2019(10):97-112.
- [35] 刘鑫鑫,惠宁. 数字经济对中国制造业高质量发展的影响研究[J]. 经济体制改革,2021(5):92-98.
- [36] 黄庆华,时培豪,刘晗. 区域经济高质量发展测度研究:重庆例证[J]. 重庆社会科学,2019(9):82-92.
- [37] 向阳,罗胤晨,于哲浩,等. 城市制造业集聚演变及其对生态环境的影响研究——基于成渝地区双城经济圈的实证分析[J]. 调研世界,2022(3):20-29.
- [38] 黄勤,杨理珍,刘波. 成渝地区双城经济圈工业 COD 排放特征及驱动因素研究[J]. 软科学,2024(3):1-13.
- [39] 黄寰,况嘉欣,张秋凤,等. 成渝地区双城经济圈的协同创新发展能力研究[J]. 技术经济,2021(6):31-38.
- [40] 张爱琴,张海超. 数字化转型背景下制造业高质量发展水平测度分析[J]. 科技管理研究,2021(19):68-75.
- [41] 傅为忠,储刘平. 长三角一体化视角下制造业高质量发展评价研究——基于改 CRITIC-熵权法组合权重的 TOPSIS 评价模型[J]. 工业技术经济,2020(9):145-152.
- [42] 焦帅涛,孙秋碧. 我国数字经济发展测度及其影响因素研究[J]. 调研世界,2021(7):13-23.
- [43] 李帅娜,刘东阁,梁志杰. 促进还是抑制:数字化与制造业绿色转型发展[J]. 当代经济管理,2024(1):52-61.
- [44] 黄庆华,向静,潘婷. 成渝地区双城经济圈产业融合发展:水平测度、时空分布及动力机制[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2023(6):17-35.
- [45] 杨思莹,李政,孙广召. 产业发展、城市扩张与创新型城市建设——基于产城融合的视角[J]. 江西财经大学学报,2019(1):21-35.
- [46] 郭馨梅,陈欢. 数字经济赋能制造业升级的影响效应研究[J]. 企业经济,2023(10):129-141.
- [47] 李莹,程广斌. 制造业与数字经济产业融合水平及创新效率测度[J]. 统计与决策,2023(1):17-22.

Digital Economy Empowers High-Quality Development of the Manufacturing Industry in Chengdu-Chongqing Economic Circle

HUANG Qinghua^{1,2}, LIU Qian¹, PAN Ting¹

(1. School of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China;
2. Institute of Chengdu-Chongqing Economic Circle, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: This study examines the impact of digital economy on the high-quality development of manufacturing in the Chengdu-Chongqing Economic Circle using the urban data from 2008 to 2020. The CRITIC-Entropy method combined with the TOPSIS method was employed to measure digital economic development and high-quality manufacturing development. The research findings are as follows. First, the digital economy significantly promotes high-quality manufacturing development in the Chengdu-Chongqing Economic Circle, and this finding remains robust after a series of stability tests. Second, the driving effect of the digital economy on the high-quality development of the manufacturing industry is more evident in regions with higher levels of technological innovation. Additionally, while the digital economy has facilitated high-quality manufacturing development in river basin areas, it has not been conducive to such development in non-river basin areas at this stage. Third, digital economy has significantly enhanced the innovation capabilities and quality efficiency of manufacturing in the Chengdu-Chongqing Economic Circle. However, its impact on promoting green development is not significant, and it is not beneficial for enhancing the basic industrial capabilities of manufacturing. Therefore, it is crucial to leverage the radiating and driving effects of Chengdu and Chongqing, promote the deep integration of digital economy and manufacturing, strengthen regional coordinated development of manufacturing, and consolidate the digital foundation for high-quality manufacturing development in the Chengdu-Chongqing Economic Circle.

Key words: digital economy; high-quality manufacturing development; Chengdu-Chongqing Economic Circle; technological innovation

责任编辑 江娟丽
网 址: <http://xbjbjb.swu.edu.cn>