

数字经济对贵州省高质量发展影响研究

杨旭睿¹, 张人龙^{1,2}

¹贵州大学管理学院, 贵州 贵阳

²数字化转型与治理协同创新实验室, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年10月14日; 录用日期: 2025年10月29日; 发布日期: 2025年11月27日

摘要

数字经济已成为推动区域高质量发展的重要动力。本文基于2015~2023年贵州省9个地州市面板数据, 采用改进后的熵权法构建数字经济与高质量发展评价体系, 并使用双固定效应模型实证分析其作用机制。研究发现: (1) 数字经济显著地促进了贵州省高质量发展, 该研究结论经过核心变量替换、控制变量增加及删减年份调整等稳健性检验后依然有作用; (2) 技术进步是核心中介路径——数字经济通过降低创新成本、加速知识溢出, 推动产业结构升级与全要素生产率提升, 进而加强了高质量发展; (3) 异质性分析可以看出, 数字经济对智慧试点城市的高质量发展正向影响显著, 对非智慧试点城市高质量发展正向影响不显著; 数字经济对高人力资本水平的城市高质量发展发挥促进作用, 对低人力资本水平高质量发展影响不显著; 该研究成果为西部地区数字经济政策优化与区域协调发展提供有效的理论参考与实践启示。

关键词

数字经济, 高质量发展, 双向固定效应模型, 技术进步

Research on the Impact of Digital Economy on the High-Quality Development of Guizhou Province

Xurui Yang¹, Renlong Zhang^{1,2}

¹School of Management, Guizhou University, Guiyang Guizhou

²Laboratory for Collaborative Innovation in Digital Transformation and Governance, Guiyang Guizhou

Received: October 14, 2025; accepted: October 29, 2025; published: November 27, 2025

Abstract

The digital economy has become an important driving force for promoting high-quality regional

文章引用: 杨旭睿, 张人龙. 数字经济对贵州省高质量发展影响研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(11): 2606-2620.

DOI: 10.12677/ecl.2025.14113727

development. Based on the panel data of 9 prefecture-level cities in Guizhou Province from 2015 to 2023, this paper constructs an evaluation system for the digital economy and high-quality development by using the improved entropy weight method, and empirically analyzes its mechanism through a double fixed-effect model. The research findings are as follows: (1) The digital economy has significantly promoted the high-quality development of Guizhou. This conclusion remains valid after a series of robustness tests, including variable substitution, control variable addition and deletion, and year adjustment. (2) Technological progress is the core mediating path; the digital economy promotes high-quality development by reducing innovation costs, accelerating knowledge spillovers, promoting industrial structure upgrading and total factor productivity improvement. (3) Heterogeneity analysis shows that the digital economy has a significant positive impact on the high-quality development of smart pilot cities, but has no significant positive impact on the high-quality development of non-smart pilot cities. The digital economy promotes the high-quality development of cities with high human capital levels, but has no significant impact on the high-quality development of cities with low human capital levels. It provides effective theoretical reference and practical inspiration for optimizing digital economy policies and promoting regional coordinated development in the western region.

Keywords

Digital Economy, High-Quality Development, Two-Way Fixed Effect Model, Technological Progress

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

在新发展格局加速构建与“数字中国”战略深入实施背景下,数字经济由于其渗透、协同和创新的效果,数实融合已日益成为经济高质量发展的核心动力。从而实现数据驱动的高质量发展[1]。二十大报告强调,高质量发展是实现社会主义现代化的首要目标,显示了高质量发展已经成为当前及未来实施经济政策、进行宏观调控的指引。此后,国家印发了《“十四五”数字经济发展规划》等一系列重要文件,进一步确立了数字经济在推动产业变革、促进区域协同、助力绿色低碳转型中的关键支撑作用。然而,区域发展不均衡问题突出:东部地区依托先发优势率先释放数字红利,而西部地区受限于基础设施薄弱、产业基础滞后及政策覆盖差异,数字经济的赋能路径尚未明晰。贵州省作为西部典型省份,既是全国首个国家级大数据综合试验区,又是“东数西算”工程的核心枢纽,探索其示范意义。

现有的关于数字经济影响高质量发展的研究有以下几种。有学者经实证研究发现数字经济对高质量发展具有促进作用,如张腾以数字金融普惠指数来表示数字经济,然后数字经济以资源配置、知识溢出等促进高质量发展[2]。张少华利用了国内城市层面的数据,提出数字经济影响高质量发展的程度东部城市比中西部城市要高[3]。黄勃等学者提出,数字经济不仅能够借助产业数字化为高质量发展注入新动能,还可依托“数字产业化与数字化治理”双轮驱动,以及“数字基础设施与数字生活”协同发展,共同推动高质量发展水平的全面提升[4]。BALLESTAR 等指出,数字经济的核心在于对传统生产方式的系统性重塑,这一变革突出体现于产业数字化与数字产业化两大维度[5]。SATISH 指出,数字经济以信息网络和数据资源为关键依托,催生出新型经济范式,显著强化了城市间经济联系的广度与深度[6]。

但现有研究存在三重局限:1. 现有研究多集中于国家、东部沿海或长江经济带等区域,对于西部地区特别是贵州的研究几乎处于空白的情况[7];2. 因数字经济与高质量发展是近几年才取得快速发展,所

以对数字经济与高质量发展的指标体系不够完善,特别是贵州地区;3. 现有文献对技术创新与区域异质性的研究不够深入[7]。

与现有文献相比,本文的贡献在于:1. 以贵州省9个地州市为研究对象,填补了贵州省的数字经济对高质量发展研究的空白;2. 研究了技术进步在数字经济提升高质量发展之中起的中介效应并研究了数字经济对贵州省高质量的发展的异质性的分析,为制定差异化政策提供了凭据;3. 基于数字经济与高质量发展的含义并结合贵州省特征,构建了贵州省的数字经济与高质量发展的指标体系,使得数字经济与高质量发展变得可量化起来。通过本文研究得出结论,数字经济能明显提升贵州省高质量发展;技术进步在两者之间起中介作用,而且是部分中介作用。该研究成果为贵州省数字经济发展策略、政策设计与技术创新提供了有效的理论依据和实践参考。

2. 研究假设

2.1. 数字经济对贵州省各个地州市高质量发展的作用机制

数字经济包括产业数字化与数字产业化两大维度[8]。产业数字化凭借数字技术的高渗透性与通用性,与传统产业深度融合,催生新产业、新业态与新模式,不仅拓宽产业关联网络,也推动产业结构优化与升级。数字产业化则依托数字化信息的共享与非竞争特性,成为社会经济发展的关键要素,通过引入新技术重构业务流程、创新商业模式,有效激发贵州省的实体经济活力。数字经济通过全面践行新发展理念[8],为经济高质量发展加入新动力。它促进技术创新与研发投入,打破时空限制推动区域资源协调配置,以低环境负担推动绿色转型,依托数字贸易促进高水平对外开放,并以普惠包容助力共享发展。基于此提出假设:

H1: 数字经济对贵州省的高质量发展拥有明显的正向效应。

2.2. 数字经济对技术进步的作用机制

数字经济的快速发展显著改善了贵州省市场生态。依托人工智能、物联网和区块链等前沿技术,数据驱动的产业创新呈现出高效率、低消耗的特点。企业能够在金融、医疗、文化等多个领域借助智能算法深入挖掘用户偏好,进而实现更加精准的产品研发与服务升级。数字经济促进了资源的智能匹配与信息的高效流通,推动市场走向开放与规范,为贵州省企业的技术升级与模式创新提供了坚实支撑条件。

此外,物联网技术打破了时空限制,使不同创新主体能够跨地域协同参与技术进程。数字经济的深化也为知识在创新主体间的高效传递提供支撑,助力市场主体沿价值链整合创新资源。同时,技术门槛和接入成本的降低进一步减少了企业技术创新的负担,显著激励其开展技术进步活动[8]。基于此我们提出以下假设:

H2: 数字经济对技术进步存在显著的正向作用。

2.3. 技术进步的中介作用

数字经济通过高效配置生产要素、拓展市场边界释放创新潜能,并借助加速知识流动与信息共享汇聚创新资源,进而推动区域创新能力持续提升[9]。具体来看,数字经济促进消费需求向个性化、精细化发展,驱动企业不断增强产品与服务的差异化水平。依托数字平台和智能技术,企业不仅能够迅速识别细分需求,还可主动引导和塑造新的消费趋势。为适应动态竞争环境,生产组织方式逐步走向柔性化、模块化和协同化,进一步强化了企业对创新资源的整合能力。数据作为核心的生产要素,既可独立投入生产,也能与传统要素融合有效提高效率[9],为企业推进技术活动提供基础。随着要素增加与规模扩大,数字技术如大数据、人工智能和云计算提升了供需匹配精度,推动信息通信技术持续升级,为贵州省的

持续创新提供动力源泉。

技术进步是实现经济高质量发展的关键。它深化社会分工, 推动资源从低效企业流向高技术企业, 提升全要素生产率[9]; 通过人力资本积累增强劳动者技能与生产效率; 并促进经济模式向环境友好转型。

基于此提出假设:

H3: 数字经济对贵州 9 个地市的高质量发展存在显著促进效果, 而且技术进步在其中起到明显的中介能力, 就是数字经济部分通过促进技术进步间接提升高质量发展水平。

通过以上分析, 数字经济影响高质量发展的理论框架如图 1 所示。

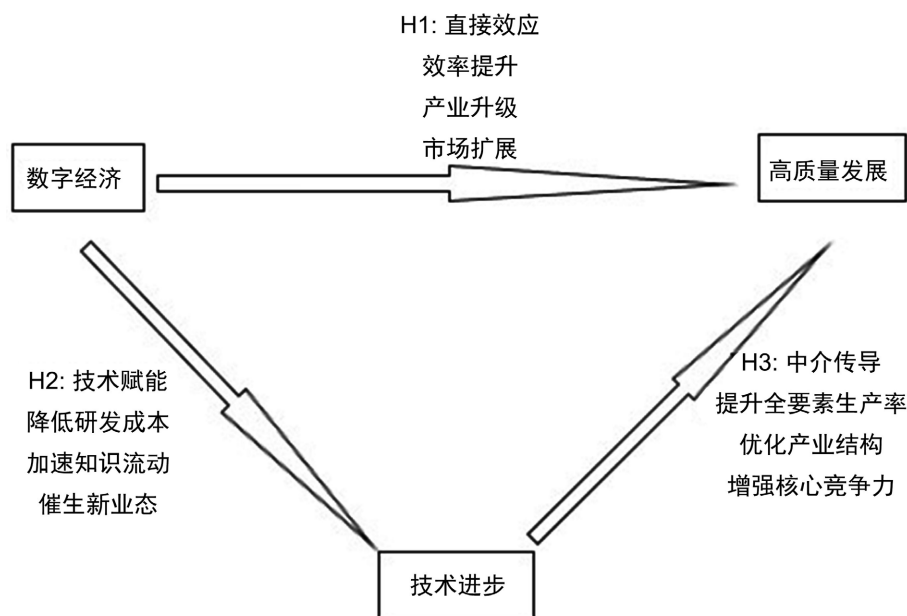


Figure 1. Theoretical framework of the impact of digital economy on high-quality development in Guizhou
图 1. 数字经济影响贵州高质量发展的理论框架

3. 研究设计

3.1. 变量测度与说明

3.1.1. 数据处理、权重与得分说明

熵权法是计算权重的一种方法, 但它仅是基于时间序列数据或者截面数据之中的一部分来计算权重, 本文为了研究贵州省各个地州市的数字经济发展与高质量发展水平, 将时间变量与地区变量结合起来, 运用赵莎莎等提出的改进后的熵权法综合计算得分[10]。下面是改进熵权法的流程:

(1) 由于数据量纲的不一致, 让数据变的无量纲化:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (\text{正向指标})$$

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (\text{负向指标})$$

其中, x'_{ij} 为第 t 年第 i 个城市第 j 项的标准化值; x_{ij} 为第 t 年第 i 个城市第 j 项的指标值; $\max(x_{ij})$ 为第 j 项指标的最大值; $\min(x_{ij})$ 为第 j 项指标的最小值。

- (2) 使用改进熵权法计算熵值:
设共有 p 个年份, m 个城市, n 个指标。
1) 计算比重 p_{tij} :

$$p_{tij} = \frac{x'_{tij}}{\sum_t \sum_i x'_{tij}} \quad (0 \leq p_{tij} \leq 1)$$

- p_{tij} 是第 j 项指标的第 i 个指标的比重值; x'_{tij} 是第 t 年第 i 个城市的第 j 项标准的值。
2) 算出第 j 项指标信息熵值 e_j :

$$e_j = -k \sum_t \sum_i p_{tij} \ln p_{tij}$$

其中, e_j 是计算第 j 项指标的信息熵; k 为常数, $k = \frac{1}{\ln pm}$ 。

- 3) 计算信息熵的冗余度 d_j :

$$d_j = 1 - e_j$$

- (3) 计算各指标的权重:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_j w_j}$$

- (4) 计算综合得分:

$$s_j^t = \sum_{j=1}^n w_j x'_{tij}$$

其中, s_j^t 是第 t 年第 j 个城市的高质量发展得分。

3.1.2. 变量选取与数据测度

- (1) 被解释变量: 贵州省高质量发展水平(devl)

为综合、客观地测度内涵多元的贵州经济高质量发展, 结合文献研究[9] [11] [12], 建立了对应的指标体系(表 1)。指标权重通过改进后的熵权法计算获得, 该方法提升了客观性。利用此权重体系, 最终计算得出反映贵州省 9 个地州市高质量发展水平的综合指数。

Table 1. Comprehensive evaluation index system for high quality development
表 1. 高质量发展综合评价指标体系

测度目标	方面指数	分项指标	基础指标	属性
高质量发展水平	创新	创新潜力	每万人高等教育在校学生数	+
		创新产出	专利授权量/GDP	+
		创新投入	教育经费/GDP	+
	协调	经济质量	人均 GDP	+
		产业结构	第二、三产值/GDP	+
		城乡统筹	增值税/一般公共预算收入	+
			城乡人均收入比	-
	绿色	绿化	森林覆盖率	+
		环境保护	建成区绿化覆盖率 城市污水日处理能力	+

续表

开放	开放水平	入境旅游人次	+
		年末实有外商投资企业数	+
	发展	旅游总收入占 gdp 的比值	+
		外商认缴资本	+
共享	医疗共享	每千人医院、卫生院床位数	+
	文化资源水平	公共图书馆总藏书量/总人数	+

根据上文所述使用的改进熵权法计算出贵州省各个地州市 2015~2023 年高质量发展得分，具体见表 2、图 2。

Table 2. High quality scores of Guizhou Province from 2015 to 2023

表 2. 2015~2023 年贵州省高质量得分

地州市	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	平均
贵阳市	0.429	0.463	0.514	0.520	0.629	0.661	0.712	0.720	0.781	0.603
六盘水市	0.093	0.110	0.146	0.155	0.158	0.155	0.176	0.169	0.182	0.149
遵义市	0.142	0.164	0.256	0.232	0.264	0.253	0.277	0.271	0.316	0.242
安顺市	0.142	0.163	0.195	0.196	0.219	0.176	0.186	0.174	0.200	0.183
毕节市	0.103	0.131	0.154	0.134	0.141	0.142	0.152	0.156	0.171	0.143
铜仁市	0.115	0.143	0.169	0.182	0.214	0.192	0.202	0.182	0.202	0.178
黔西南州	0.091	0.113	0.119	0.153	0.169	0.150	0.162	0.162	0.181	0.144
黔东南州	0.216	0.253	0.206	0.206	0.226	0.202	0.223	0.202	0.216	0.217
黔南州	0.161	0.190	0.197	0.184	0.224	0.218	0.243	0.226	0.258	0.211
平均	0.166	0.192	0.217	0.218	0.249	0.239	0.259	0.251	0.279	

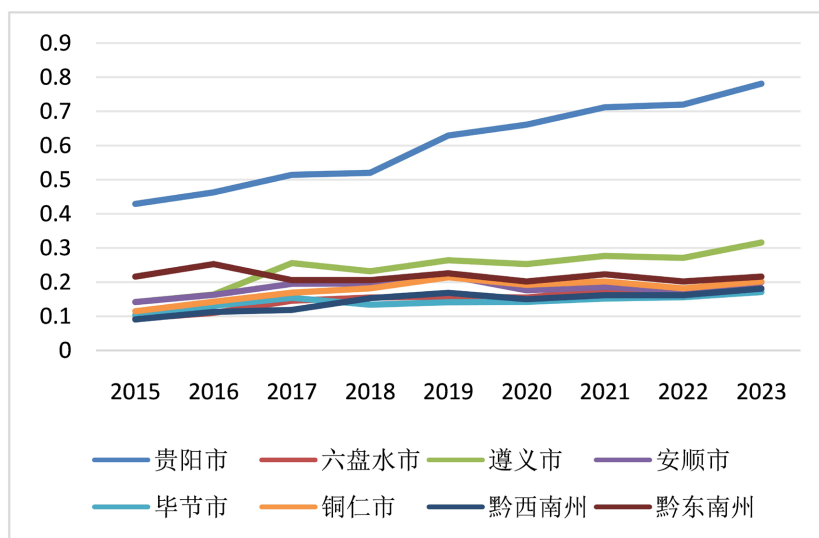
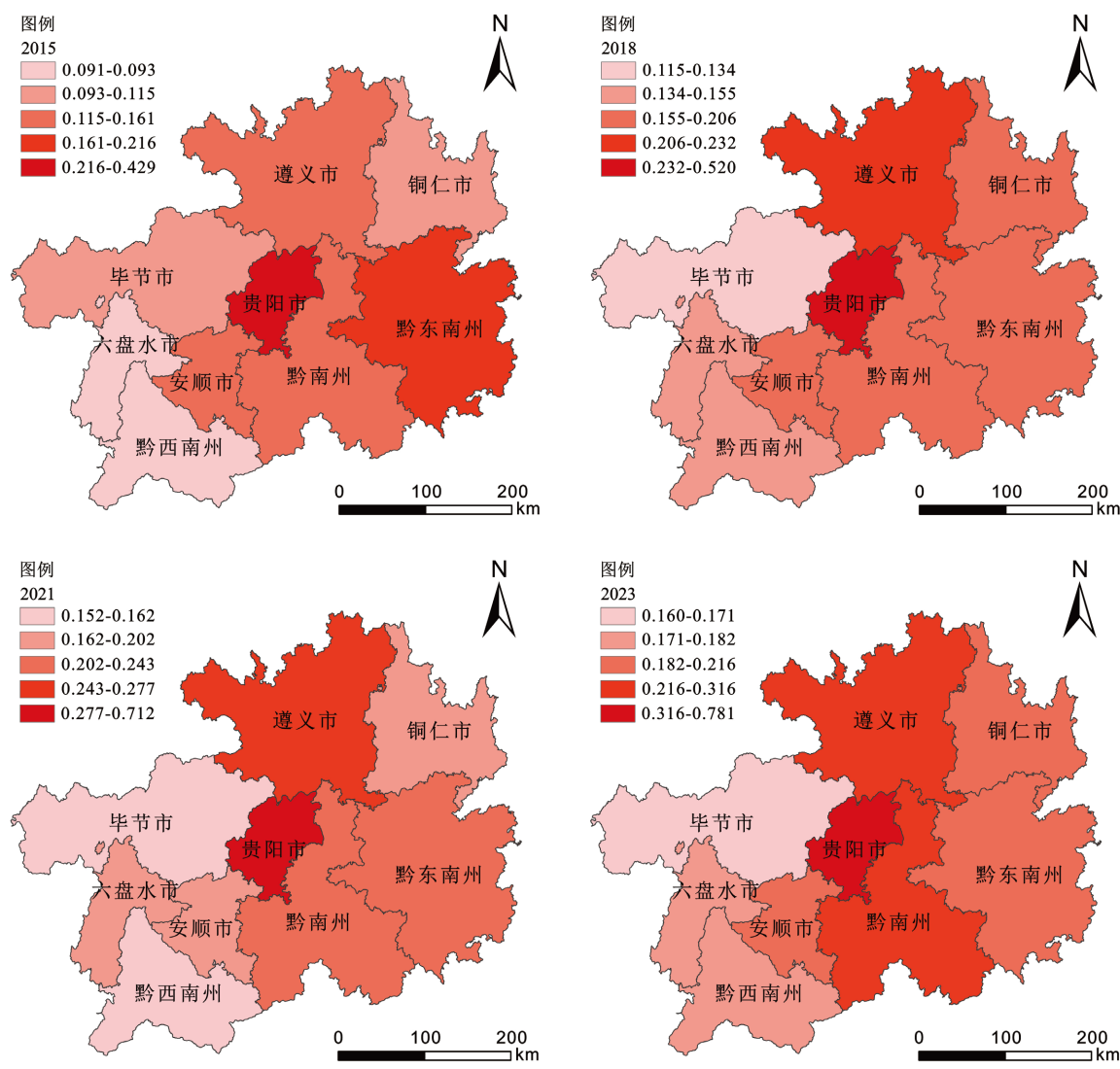


Figure 2. High-quality development level of Guizhou province from 2015 to 2023

图 2. 2015 年~2023 年贵州省高质量发展水平

可以看出,贵州省的高质量发展水平整体处于上升趋势,总体均值从2015年的0.166增长到2023年的0.279,说明贵州省的高质量发展水平在逐步提升。从城市层面上来说,贵州省9个地州市高质量发展水平呈现出逐渐上升的趋势,而且呈现出明显的地区差异。贵阳的高质量发展平均得分为0.603,而其他地市都处于0.1~0.2的区间内,区域差距明显。就整体而言,贵州整体高质量发展水平不高,而且大部分地市水平较低。所以,缩小区域内的高质量发展水平差距是未来的重要一步。

为了更直观的显示贵州省各个地州市的高质量发展水平,本文使用了ArcGIS软件制作了2015、2018、2021、2023四个年份各个地州市的高质量发展得分空间演化结构图,如图3所示。本图表用了自然的间断点分级法,将某年度各城市的高质量发展得分依次划分为五个梯队。其中,第一梯队得分最高,第五梯队得分最低,整体呈现从高到低的阶梯式分布。图中颜色深度与高质量发展水平呈正相关,颜色越深代表发展水平越高。



注: 本图是在自然资源部标准地图中审图号为黔 S(2021)011 号的地图基础上绘制, 底图无修改。

Figure 3. Spatial distribution of high-quality development scores of various prefectures and cities in Guizhou province in some years
图 3. 部分年份贵州省各个地州市高质量发展得分空间分布图

由图 3 可以看出 2015 年贵阳市高质量发展得分处于第一梯队，为省会城市，近年来由于强省会战略，贵阳的经济体系完善，人才大量聚集，创新能力强，是贵州省的“领头羊”。第二梯队是黔东南州，它的高质量发展具有很大的潜力。第三梯队是遵义市、黔南州、安顺市这些相对发达的地区。第四梯队是铜仁市与毕节市等稍欠发达的地区。第五梯队是六盘水市与黔西南州，它们相对落后一些，经济相对薄弱，在高质量发展上它们仍然存在较大的上升空间。从 2018、2021 以及 2023 年的贵州省高质量发展得分空间分布图来看，贵阳的高质量发展得分较高，且发展优势越来越明显，除此之外，遵义的得分也一直位于前列，其他城市都存在一定的波动性，这说明区域间的发展不平衡依然明显，推动贵州全省的高质量发展依然任重而道远。

(2) 核心解释变量：数字经济(dige)

为测度贵州省地州市数字经济发展的尺度，本文从五个方面且结合城市数据的可得性，并结合相关文献[12] [13]，筛选并构建了相应的评价指标体系(表 3)。该体系的指标权重通过改进熵权法确定，进而计算出 9 个地州市的数字经济水平。

Table 3. Comprehensive evaluation of digital economy development level
表 3. 数字经济发展水平综合评价

测度目标	分项指标	基础指标	属性
数字经济 发展水平	数字基础设施建设	移动互联网普及率	+
		固定互联网普及率	+
	数字产业发展	计算机、通信和其他电子设备制造业的企业数量占总企业的比值	+
		信息传输、软件和信息技术服务业的企业数量占总企业的比值	+
	数字技术产出	关于数字经济专利数量的比值	+
		人均电信业务数的数量	+
		人均邮政业务数的数量	+
	数字创新能力	科学技术经费/GDP	+
	数字金融发展	中国数字普惠金融指数	+

根据上文所述使用改进熵权法计算出贵州省各个地州市 2015 年~2023 年数字经济得分，具体见表 4 与图 4。

Table 4. Scores of Guizhou province’s digital economy from 2015 to 2023
表 4. 2015~2023 年贵州省数字经济得分

地州市	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	平均
贵阳市	0.238	0.279	0.309	0.415	0.439	0.731	0.619	0.634	0.679	0.483
六盘水市	0.081	0.143	0.180	0.226	0.290	0.355	0.177	0.189	0.209	0.206
遵义市	0.075	0.112	0.144	0.199	0.260	0.331	0.164	0.169	0.199	0.184
安顺市	0.051	0.084	0.109	0.202	0.362	0.336	0.174	0.179	0.202	0.189
毕节市	0.037	0.056	0.105	0.189	0.232	0.296	0.115	0.115	0.142	0.143
铜仁市	0.058	0.079	0.113	0.176	0.279	0.359	0.173	0.172	0.186	0.177
黔西南州	0.049	0.080	0.118	0.189	0.258	0.349	0.148	0.154	0.175	0.169
黔东南州	0.102	0.130	0.142	0.216	0.290	0.372	0.181	0.188	0.202	0.203
黔南州	0.085	0.117	0.144	0.221	0.296	0.379	0.215	0.245	0.287	0.221
平均	0.086	0.120	0.151	0.226	0.301	0.390	0.219	0.227	0.253	

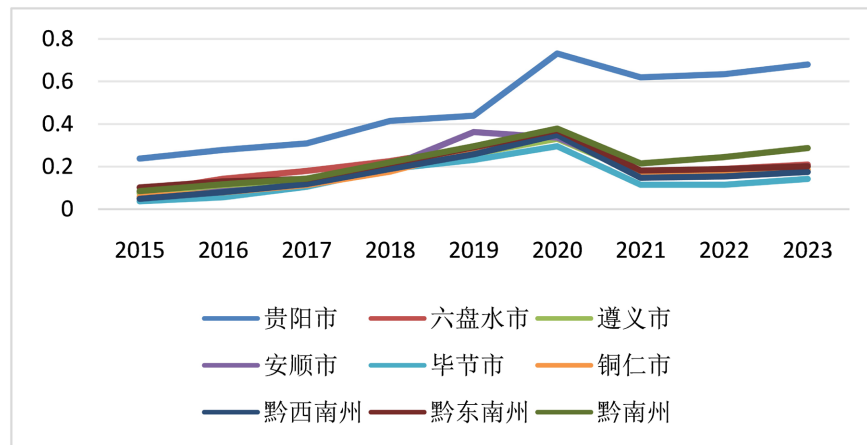


Figure 4. Digital economy level in Guizhou province from 2015 to 2023
图 4. 2015~2023 年贵州省数字经济水平

从总体上来看,贵州省数字经济得分在个别年份有所下降,但总体处于上升的趋势,整体水平由 2015 年的 0.086 上升至 2023 年的 0.253, 由于疫情原因贵州省的数字经济发展在 2021 年出现了一次腰斩, 但总体还是在上升。分城市来看, 贵阳的数字经济发展平均得分为 0.483, 而其他城市同样是处于 0.1~0.2 的区间内, 地区差异明显, 从整体来说, 贵州省数字经济发展不均衡。缩小城市间内部的差异是贵州省实现共同富裕的重要一步。

从图 4 可以看到 2015 年贵阳的数字经济发展得分在第一梯队, 贵阳作为省会, 而且近些年一直大力发展大数据产业, 数字经济发展好, 是贵州省的领头城市。第二梯队是黔东南州、遵义市、黔南州、六盘水市, 它的数字经济发展水平较高, 拥有不少潜力。第三梯队是铜仁市、安顺市、黔西南州、毕节市, 它们的数字经济发展取得了一定的效果, 但发展速度比较慢。贵阳市的数字经济发展一直位于第一梯队, 且优势越发明显, 而其他地州市的数字经济发展得分存在一定的波动性, 说明了贵州省数字经济发展不平衡较为明显, 全省的数字经济发展还存在较大的上升空间。

(3) 中介变量: 技术进步(tp)

本文探讨的中介机制聚焦于技术进步。如假设 3 所述, 数字经济对高质量发展的提升作用, 其关键传导路径在于驱动技术进步。在指标选取上, 参照文献惯例[14], 本文采用贵州各地市专利授权量作为技术进步的代理变量, 该指标对数数值的大小反映技术进步水平的高低。

(4) 控制变量

为控制其他潜在影响因素, 基于文献基础[15][16], 本文引入四个控制变量: (1) 基础设施建设(road): 使用每人平均拥有道路面积的对数值来表达。完善的基础设施是高质量发展的物质基础和潜力体现。(2) GDP 增速(gdp): 该变量具有双重效应: 一方面, 较高增速利于保障民生, 如就业、收入、消费; 另一方面, 过度追求增速可能损害生态环境, 反噬发展质量。(3) 财政自主权(fd): 以地方财政收入/地方财政支出度量。财政自主权是重要的制度变量, 其提升强化了地方政府的财政资源支配能力与区域竞争力。(4) 人口结构(pd): 用人口密度, 人口/面积来表示。人口结构通过影响资源分配效率、交通压力等间接作用于高质量发展进程。

3.1.3. 数据来源

本文研究的样本是 2015~2023 年贵州省 9 个地州市, 数据来源于《贵州统计年鉴》、北京大学开放研究数据平台、贵州各地州市统计年鉴以及贵州省宏观经济数据库, 部分缺失数据使用线性插值法进行补齐。

3.2. 模型构建

3.2.1. 基准回归模型

本研究的被解释变量为贵州省高质量发展水平(devl)，核心解释变量为贵州省数字经济发展水平(dige)，两者均为前文构建的综合指数。为准确识别数字经济对高质量发展的效应，本文设定以下数据模型，并控制个体和时间双向固定效应：

$$\text{devl}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{dige}_{it} + \alpha_3 X_{it} + \lambda_i + \varphi_t + \varepsilon_{it}$$

模型中 i 代表地州市， t 代表年份；devl 为高质量发展水平，dige 为数字经济发展水平， X 为控制变量向量； μ 与 λ 分别为不随时间变化的地区异质性和不随地区变化的时间趋势的双向固定效应； ε 为随机的误差项数。

3.2.2. 中介效果的模型

为证明假设 2：数字经济→技术进步与假设 3：技术进步→高质量发展，所揭示的中介机制，本文借鉴既有文献方法[17]，依据以下两个式子建立模型，进行检验，并分析其作用原理。

$$\begin{aligned} \text{tp}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \text{dige}_{it} + \beta_3 X_{it} + \lambda_i + \varphi_t + \mu_{it} \\ \text{devl}_{it} &= \gamma_0 + \gamma_1 \text{dige}_{it} + \gamma_2 \text{tp}_{it} + \gamma_3 X_{it} + \lambda_i + \varphi_t + \sigma_{it} \end{aligned}$$

其中，tp 为中介变量技术进步。

4. 实证结果分析

4.1. 变量描述性统计

变量描述性统计结果如表 5 所示。

Table 5. Variable description statistics

表 5. 变量描述统计

变量类型	变量	符号	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	经济高质量水平	devl	0.23	0.145	0.091	0.781
解释变量	数字经济	dige	0.219	0.138	0.037	0.731
中介变量	技术进步	tp	7.337	0.939	5.613	9.777
控制变量	人口结构	pd	0.263	0.175	0.115	0.796
	基础设施建设	road	2.833	0.35	2.224	3.517
	GDP 增速	gdp	0.729	0.358	-0.18	1.18
	财政自主权	fd	0.31	0.143	0.124	0.743

4.2. 数字经济与贵州省各地州市高质量发展的相关性测度

描绘出数字经济与贵州省高质量发展的散点图与拟合直线图如图 5 所示，两者呈现明显的正相关关系，为下文实证分析提供现实支撑。

4.3. 模型分析

4.3.1. 基准回归分析

表 6 报告了数字经济对贵州省地州市高质量发展的回归结果。列(1)与列(2)纳入了核心的解释变量数

字经济, 列(3)与列(4)则同时纳入数字经济与控制变量。结果显示, 无论是否加入控制变量, 数字经济(dige)的系数均在 1%水平上显著为正。这有力地支持了假设 1: 数字经济对贵州省高质量发展具有显著的正向促进作用。可以看出, 贵州省数字经济的快速发展, 通过制度创新, 加速了全省数字化转型。一方面, 它重塑了传统生产要素的配置格局, 例如通过数据驱动的智能决策, 显著降低了交易成本, 从而提升了全要素生产率; 另一方面, 它开辟了全新的发展赛道, 通过孕育新兴产业集群、促进技术跨界融合、构建开放创新生态, 深刻推动了产业结构的高端化、消费模式的个性化与政府服务的精准化, 并为实现可持续发展奠定了坚实基础, 为区域经济注入了前所未有的活力。

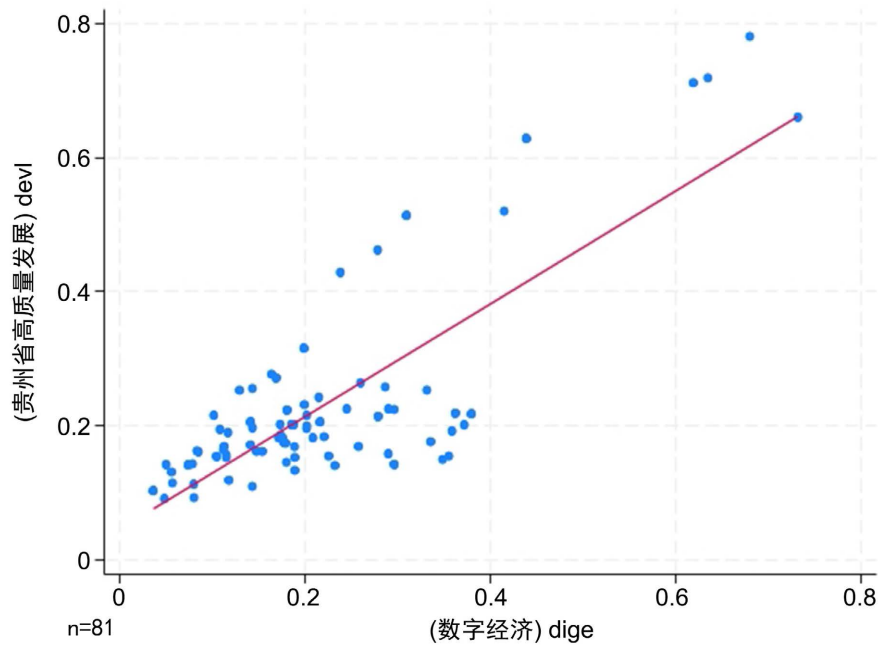


Figure 5. Correlation between the digital economy and high-quality development in Guizhou province
图 5. 数字经济与贵州省高质量发展相关性

Table 6. Digital economy and high quality development: Benchmark regression
表 6. 数字经济与高质量发展：基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	经济高质量水平(devl)			
数字经济(dige)	0.842*** (−0.0947)	0.604*** (0.0992)	0.510*** (0.0595)	0.373*** (0.124)
人口结构(pd)			0.351*** (0.0756)	0.855*** (0.301)
基础设施建设(road)			−0.0287 (0.0237)	0.0246 (0.0201)
GDP 增速(gdp)			−0.00213 (0.0217)	0.0264 (0.0234)
财政自主权(fd)			0.121 (0.0906)	0.235** (0.115)
常数项(cons)	0.0455*** (−0.0162)	0.0977*** (0.0226)	0.0711 (0.0830)	−0.238** (0.0990)
时间、个体效应	否	是	否	是
观测值	81	81	81	81
R ²	0.641	0.977	0.830	0.984

显著性水平：***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10; 括号内数值为标准误。

4.3.2. 稳健性分析

(1) 不同计量方法替换核心解释变量

为确保基准回归结果的稳健性, 本文采用主成分分析法(PCA)重新测度数字经济发展水平(dige) [1], 替代原来改进后的熵权法。基于新变量进行的回归模型, 表 7 列(1)说明了数字经济(dige)的系数在 5%水平上为正, 它的方向和显著性水准与标准结果方向高度一致, 证明了标准结论的稳健能力。

(2) 增加控制变量

为进一步检验基准回归的稳健性, 本文在模型中额外加入控制变量“人均 GDP” [15]。表 7 列(2)的回归结果显示, 在控制人均 GDP 后, 核心解释变量数字经济(dige)的系数仍在百分之一水准上显著为正, 其方向、显著性及经济意义与基准结果高度一致, 支持核心结论的可靠性。

(3) 删减样本数量

为排除新冠疫情期间特殊因素的干扰, 本文剔除 2021~2023 年样本数据重新进行回归, 表 7 列(3)显示。结果表明, 解释变量数字经济(dige)的系数在 10%水平上明显是正, 它的方向与标准结果一样。尽管显著性水平有所降低, 可能源于样本量减少, 但数字经济促进贵州省高质量发展的核心结论依然稳健。

Table 7. Results of robustness test
表 7. 稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
		经济高质量水平(devl)	
数字经济(dige)	0.0400** (0.0174)	0.374*** (0.126)	0.275* (0.160)
增加的控制变量		0.0496* (0.155)	
常数项(const)	-0.365*** (0.110)	-0.762 (1.634)	-0.271*** (0.0913)
时间效应	是	是	是
个体效应	是	是	是
控制变量	是	是	是
观测值	81	81	81
R ²	0.979	0.979	0.985

显著性水平: ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10; 括号内数值为标准误。

4.3.3. 内生性检验

为了克服数字经济与高质量发展之间潜在的内生性偏误, 本研究选择工具变量(IV), 并结合两阶段最小二乘法(2SLS)进行估计, 来排除潜在的内生性问题。本文借鉴了黄群慧等[18]的方法, 使用了 1993 年固定电话数量与前一年互联网宽带用户数的乘积作为数字经济的工具变量。实证结果如表 8 所示, 该工具变量不存在识别不足与弱工具变量问题, 且数字经济的核心估计系数在方向与显著性上均未发生本质变化, 这表明我们的基准回归结果是稳健可靠的。

4.3.4. 异质性分析

(1) 智慧试点城市异质性

依据国家住建部的智慧城市试点政策, 将贵州的 9 个地州市分为智慧试点城市, 为贵阳、遵义、铜仁、毕节、六盘水、安顺, 与非智慧试点城市, 为黔南州、黔西南州、黔东南州, 两种类型进行异质性分析, 表 9 列(1)列(2)显示数字经济(dige)在贵州省高质量发展(devl)在智慧试点城市显著, 在非智慧试点城

市不显著。这说明了有了智慧城市试点政策的加持，在资源倾斜上，试点城市优先获得政策红利与财政投入，建成高水平数字基础设施，如 5G 全覆盖；基础差距上，非试点城市，尤其是农村面临网络覆盖不足、运维人才短缺、财政能力薄弱等瓶颈；在产业适配上，试点城市工业基础支撑数字化转型，如贵阳大数据、遵义智能制造，非试点以农旅业为主，改造难度大。因此，智慧试点城市在数字经济领域的发展优势明显，而非试点城市则需加大政策支持和资源投入，缩小基础差距，提升产业适配能力，以实现贵州省全省数字经济的均衡发展。

Table 8. Results of endogeneity test
表 8. 内生性检验结果

变量	(1)	(2)
	数字经济 (dige)	经济高质量发展水平 (devl)
工具变量(IV)	0.025*** (0.006)	
数字经济(dige)		0.944*** (0.198)
时间固定效应	是	是
个体固定效应	是	是
控制变量	是	是
观测值	81	81
R ²	0.226	0.713
识别不足检验		16.259***
弱工具变量检验		17.21 (16.38)

显著性水平：***p < 0.01，**p < 0.05，*p < 0.10；括号内数值为标准误。

(2) 人力资本水平异质性

依据人力资本水平分组，用贵州省 9 个地州市 2015~2023 年的每万人高校在校生数的平均值作为代理变量，将贵州省的 9 个地州市分为高人力资本组与低人力资本组。其中贵阳、遵义、铜仁和黔南州为高人力资本组，六盘水、安顺、毕节、黔西南州和黔东南州为低人力资本组，以这两种类型进行异质性分析，表 9 列(3)列(4)显示数字经济在贵州省高质量发展在高人力资本组显著，在低人力资本组不显著。这一发现清晰地揭示了人力资本是数字经济发挥赋能效应的门槛。高人力资本地区拥有更丰富的人才储备，能更有效地将数字技术转化为产业升级与生产效率提升的实际动能。反之，低人力资本地区受限于专业技能人才匮乏，导致数字经济的促进作用未能显现。因此，贵州省在推动全域数字化转型的过程中，须实施更均衡的人才战略，通过强化职业教育、引进高端人才，补齐低人力资本地区的发展短板，从而打通数字经济向高质量发展转化的关键路径。

4.3.5. 中介效应分析

表 10 的中介效应回归结果显示：第(1)列基础回归中，数字经济(dige)对高质量发展(devl)的系数在 1% 水平上显著为正；第(2)列以技术进步(tp)为被解释变量时，数字经济(dige)的系数在 5%水平上显著为正，验证了假设 2：数字经济→技术进步；第(3)列同时加入数字经济(dige)和技术进步(tp)后，两者对高质量发展(devl)的系数均在 1%水平上显著为正，验证了假设 3：技术进步→高质量发展。而且回归结果确实表明技术进步起了部分中介的作用，数字经济的系数从第(1)列的 0.373 变成了第(3)列的 0.335，而且都通过了 1%的显著性。这表明技术进步在数字经济驱动高质量发展过程中扮演着显著的部分中介角色。其作用效

果在：数字经济的发展加速了知识流动与溢出，显著提升了城市的技术进步水平(tp)，进而通过推动产业升级，最终促进了高质量发展(devl)。

Table 9. Heterogeneity regression results

表 9. 异质性回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	智慧试点城市	非智慧试点城市	高人力资本组	低人力资本组
数字经济(dige)	0.351*** (0.138)	0.522 (0.368)	0.416** (0.154)	0.134 (0.160)
常数项(cons)	-0.324*** (0.114)	-0.465 (2.342)	-0.144 (0.228)	-0.262 (0.686)
时间效应	是	是	是	是
个体效应	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是
观测值	54	27	36	45
R2	0.99	0.904	0.992	0.841

注：括号内为标准误；***、**、*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

Table 10. Results of mediation effect test

表 10. 中介效应检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	高质量水平(devl)	技术进步(tp)	高质量水平(devl)
数字经济(dige)	0.373*** (0.124)	0.968** (0.419)	0.335*** (0.126)
技术进步(tp)			0.0389*** (0.0122)
常数项(cons)	-0.238** (0.0990)	9.918*** (0.638)	-0.624*** (0.160)
时间效应	是	是	是
个体效应	是	是	是
控制变量	是	是	是
观测值	81	81	81
R ²	0.984	0.979	0.986

5. 研究结论与启示

本研究采用 2015~2023 年贵州省 9 个地州市的数据,通过建立数字经济和高质量发展综合评价体系,运用时间个体固定效应模型和中介的检验方法,成体系地研究了数字经济对于贵州省的高质量发展的作用方式及其异质性。本文主要研究结论如下所示:

第一,数字经济明显的推动贵州省高质量发展,而且这一结论具有很好的稳定性。基准回归结果显示,数字经济每提升 1 个单位,高质量发展水平显著提高 0.373 个单位,且在 1%的统计水平上显著。在经过主成分分析法这一变量测度方法替换、增加人均 GDP 这一控制变量以及剔除疫情特殊样本等一系列稳健性检验后,核心结论依然成立,阐述了数字经济在促进资源优化配置、产业转型升级和创新生态构建等方面发挥了不可替代的作用。

第二,数字经济对贵州省高质量发展的促进存在显著的异质性。异质性分析表明,在贵阳、遵义等

智慧试点城市, 数字经济对贵州省高质量发展的提升更加显著。而在非智慧试点城市, 数字经济的提升效果没有那么明显。此外在高人力资本城市, 数字经济对贵州省高质量发展提升更为显著, 反之则没有。

第三, 技术进步是数字经济推动高质量发展的核心中介。中介效应检验表明, 数字经济通过提高技术进步从而提升贵州省的高质量发展。数字经济每提升 1 单位, 技术进步水平提高 0.968 单位, 进而推动产业结构优化与全要素生产率提升, 最终实现高质量发展。基于研究结果, 数字经济对贵州省的高质量发展拥有显著提升效果, 且技术进步在其中发挥关键中介效应。通过分析研究, 得出贵州应大力加快构建系统完备、机制协同、多措并举的政策体系, 全面释放数字经济的转型新动能, 为推动贵州省经济迈向创新驱动、绿色低碳、协调共享的高质量发展提供贵州路径与贵州方案。

基金项目

国家自然科学基金项目(72261005); 贵州省省级科技计划项目(黔科合基础-ZK[2022]一般 080)); 贵州省哲学社会科学规划课题项目(21GZYP09, 21GZYP10); 贵州省高校哲学社会科学实验室试点建设资助项目(GDJD202407)。

参考文献

- [1] 李兆睿, 许志伟. 数据、生产与宏观经济——一个具有企业数字化的一般均衡理论[J]. 管理世界, 2024, 40(9): 80-101.
- [2] 张腾, 蒋伏心, 韦联韬. 数字经济能否成为促进我国经济高质量发展的新动能? [J]. 经济问题探索, 2021(1): 25-39.
- [3] 张少华. 数字经济对城市经济高质量发展的影响研究[D]: [博士学位论文]. 太原: 山西财经大学, 2023.
- [4] 黄勃, 李海彤, 刘俊岐, 等. 数字技术创新与中国企业高质量发展——来自企业数字专利的证据[J]. 经济研究, 2023, 58(3): 97-115.
- [5] Ballestar, M.T., Camiña, E., Díaz-Chao, Á. and Torrent-Sellens, J. (2021) Productivity and Employment Effects of Digital Complementarities. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6, 177-190. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2020.10.006>
- [6] Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A. and Song, M. (2017) Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. *MIS Quarterly*, 41, 223-238. <https://doi.org/10.25300/misq/2017/41.1.03>
- [7] 唐欣, 许永斌, 谢诗蕾. 数字经济和数据要素配置如何影响城市高质量水平提升?——来自长江经济带的证据[J]. 科学学与科学技术管理, 2025, 46(1): 39-53.
- [8] 陈知之, 郑起越. 数字经济对东北三省经济高质量发展的影响测度研究[J]. 当代经济研究, 2024(11): 102-111.
- [9] 常耿先. 珠三角地区数字经济对高质量发展影响研究[D]: [硕士学位论文]. 桂林: 桂林电子科技大学, 2023.
- [10] 赵莎莎. 数字经济对西南地区经济高质量发展的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南财经大学, 2024.
- [11] 魏敏, 李书昊. 新时代中国经济高质量发展水平的测度研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(11): 3-20.
- [12] 聂永有, 姚清宇, 刘一凡. 数字经济与长三角地区高质量发展——时空效应与机制检验[J]. 软科学, 2024, 38(2): 65-73.
- [13] 郭峰, 王靖一, 王芳, 等. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1401-1418.
- [14] 田晖, 郭明, 秦佳奇. 数字经济对长江经济带高质量发展的影响研究——基于 108 个地级市的证据[J]. 工业技术经济, 2023, 42(10): 17-25.
- [15] 张倩莎, 张琪. 数字经济与城市经济高质量发展[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(S1): 22-24.
- [16] 石满珍. 数字经济对经济高质量发展的影响研究[D]: [博士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2023.
- [17] Baron, R.M. and Kenny, D.A. (1986) The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- [18] 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.