产业发展

中国省域数字经济发展对文旅融合效率的影响效应研究

王 冉，杨友宝

（湖南师范大学旅游学院，长沙 410081）

摘要：基于中国 30 个省份（因数据缺失，未包含西藏地区和港澳台地区）2011—2023 年的面板数据，利用仁慈型数据包络分析（DEA）交叉效率模型计算文旅融合效率，采用面板 Tobit 回归模型、中介效应模型和调节效应模型实证探究数字经济对文旅融合效率的影响效应和作用机制。结果显示：研究期内数字经济与文旅融合效率之间存在先抑制后促进的正 U 形非线性关系，这一结论经过一系列稳健性检验后依然成立；东、中、西部地区数字经济对文旅融合效率的影响存在明显的区域异质性；数字经济能够通过市场需求提高文旅融合效率，形成“数字经济发展→激活与重构市场需求→提升文旅融合效率”的非线性中介传导机制；技术创新水平在数字经济与文旅融合效率之间发挥负向调节作用，使二者之间的 U 形曲线趋于平缓。根据以上结论提出了四方面的政策启示。

关键词：数字经济；文旅融合效率；非线性影响；DEA 交叉效率模型

中图分类号：F062.9；F592 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)14－0065－10

文化和旅游具有天然的共生性和协同性，在全球数字经济浪潮与文化强国战略双重驱动下，文化和旅游深度融合已成为构建新发展格局、推动高质量发展的关键抓手。党的二十大报告明确提出“坚持以文塑旅、以旅彰文”，为文旅融合指明了战略方向与发展目标。近年来，数字经济作为引领创新和驱动转型的关键力量，已渗透到经济社会发展的各个方面，其在优化资源配置、提高产业效率、拓宽消费场景等方面的优势为文旅融合赋予了全新动能。2020 年文化和旅游部发布了《关于推动数字文化产业高质量发展的意见》，进一步强调采用数字化手段推动文旅融合向更广范围、更深层次、更高水平迈进。鉴于此，研究中国省域数字经济发展对文旅融合效率的影响对推动文旅产业高质量发展，增强国家文化软实力具有重大战略意义。

针对数字经济对文旅融合的影响效应，学术界已取得了一定的研究成果。从研究视角的演变来看，当前呈现从宏观整体分析向区域案例深化的趋势。现有研究多基于省级面板数据揭示数字经济与文旅产业融合的宏观规律[1-3]，同时也有学者聚焦于特定区域[4-5]和城市群[6]，探究微观尺度下数字经济对文旅融合的赋能作用。从研究方法来看，既有文献涵盖定性分析与定量分析两类范式。一是以理论建构为主的定性研究，采用理论推演[7-8]、逻辑分析[9-10]和框架建构[11-12]等方式，回答数字经济“应如何”促进文旅融合的规范性问题。二是以计量经济学方法为主的定量研究，证实了数字经济对文旅融合发展的正向促进作用[13-14]，并探讨了数字经济子系统（数字产业化、产业数字化）的异质性影响[15]。在此基础上，学者进一步探讨了数字经济赋能文旅融合的传导机制[16-17]、门槛效应[18-19]及空间关联特征[20-21]并开始关注数字产业与旅游产业协同集聚视角下文旅融合的耦合机理[22]。综上所述，既有研究为理解数字经济与文旅融合的内在关联奠定了坚实的理论基础，但多聚焦于文旅融合的协调发展水平，对要素配置效率的关注相对不足。数字经济赋能文旅融合成效的作用机制与影响程度的系统性检验仍有待深化，尤其是聚焦于“文旅融合效率”这一特定维度的实证分析尚不多见。

基于上述文献梳理，为弥补现有研究对“文旅

收稿日期：2026-03-23

基金项目：国家自然科学基金（42201224）；湖南省教育厅科学研究重点资助项目（22A0047）

作者简介：王冉（2002—），女，山东聊城人，硕士研究生，研究方向为旅游经济、文旅融合；通信作者杨友宝（1987—），男，山东青岛人，博士，副教授，研究方向为旅游开发与规划管理。

融合效率”维度系统性检验不足的缺憾，本文聚焦于这一核心变量，以2011—2023年中国30个省份（因数据缺失，未包含西藏地区和港澳台地区）的面板数据为样本，构建数字经济与文旅融合效率的综合评价指标体系，综合运用Tobit回归模型、中介效应模型及调节效应模型，从直接效应传导、中介路径识别、调节作用检验三个维度，系统考察数字经济发展对文旅融合效率的直接影响及作用机制。

1 理论分析

1.1 数字经济对文旅融合效率的非线性影响

文旅产业融合效率，是指文旅融合过程中，各类投入和最终产出的比率[23]。本质上是追求文化和旅游两大产业要素的最优组合，使最终产出达到最大规模和最优水平。数字经济赋能是指通过数据、算力、算法等数字技术实现特定系统能力获取和价值创造的过程[17]。数字经济对文旅融合效率的影响，并非简单的线性促进过程，而是表现出“初期抑制，后期促进”的非线性特征。这一复杂关系的核心在于，数字经济在不同发展阶段，其自身属性从一种高成本的外生工具转变为一种低成本的内生生态，从而与文旅产业融合发生不同性质的互动。

在数字经济发展初期，其对文旅融合效率的促进作用相对有限，甚至产生抑制作用。主要是基于以下原因：一是文旅产业生产要素的非标准化与感性化特征和初期数字技术追求标准化与流程化的特征存在冲突，将数字技术强行套用于文旅产业服务流程中会增加二者的协调成本，不利于文旅融合效率的提升。二是初期阶段存在的数字鸿沟拉低了文旅融合的整体效率。大型文旅企业凭借自身优势迅速建立数字部门，而大量中小型文旅机构（民俗、非遗工坊等）受限于自身的数字化认知与能力，无法有效利用数字技术，导致出现数字断层，整体文旅融合效率被拖累。随着数字经济发展水平提高，当其跨越一个临界阈值后，它便从一种专用工具转变为支撑文旅融合的内生生态。其一，凭借数据要素的高渗透性等特点，数字经济能够打破文旅产业间的融合壁垒，实现文化IP与旅游市场的精准对接，打造全新的数字文旅新场景与新体验，提升文旅资源产出价值[20]；其二，随着数字经济发展进入成熟阶段，文旅企业应用数字技术的成本大幅降低，产业组织可以围绕一个文旅项目进行低成本的协同创作，形成高效的融合创新网络，提升整体文旅融合效率。

基于此，数字经济与文旅融合效率间存在先抑制后促进的U形非线性关系。

1.2 数字经济对文旅融合效率的中介影响机制

文旅融合是文化产业和旅游产业在内外动力协同作用下深度互动和协同演进的过程。内生动力（包括产业自身的创新驱动和市场需求的拉动作用）与外生动力（包含政策支持和技术进步的推动作用）共同促使两大产业冲破边界，依靠要素渗透、功能整合与价值再造，达到文化赋能旅游内涵、旅游活化文化资源的双向统一，最终形成动态平衡的产业生态体系[24]。数字经济能够通过影响市场需求这一内在驱动力提升文旅融合效率。

依托数字技术，文旅产业能够实现供需匹配。大数据算法通过采集游客的搜索记录及消费行为数据绘制用户画像，精准识别用户需求偏好，指导文旅企业匹配产品和服务，从而提高转化率，减少资源浪费。除此以外，数字经济的发展能够促进市场消费需求的升级，实现需求从单一走向融合。在数字经济时代，消费者不再仅仅是产品和服务的被动接受者，而是成为产品和服务的主动创造者[25]。借助数字技术进行转化融合的文旅产品更能激起和满足传统与非传统游客的消费欲望，加大市场对文旅产品的需求。然而，当数字技术成为文旅产品和服务的标配后，消费者的新奇感将逐渐褪去，市场渐趋理性，不再盲目追求数字技术，而是关注文旅融合产品的核心价值，需求的增长由爆发期过渡到稳定期。

凭借以上分析，数字经济能够通过市场需求这一中介变量赋能文旅融合效率。

1.3 数字经济对文旅融合效率的调节影响机制

区域技术创新作为文旅融合的外部驱动力，对数字经济与文旅融合效率之间的正U形关系具有显著的调节作用。具体机制表现如下。

在文旅产业数字化转型起始阶段，企业通常会面临技术路径选择迷茫，试错成本高，转型阵痛明显等问题。此时，高水平的技术创新能提供多样的技术选择方案，避免企业将所有资源投入到单一数字路径，这种技术选择的丰富性分散了转型风险，切实减少因技术应用不畅或模式错配导致的效率损失。当数字技术广泛应用于文旅产业融合时，市场竞争的焦点则从技术的有无转向应用的精度与深度。此时，高水平的技术创新能力推动产业竞争升级，引导市场从单纯追求数字技术，回归到对文化内涵及旅游体验的关注。同时，强大的创新能力

拓展了经济增长的动力来源,这种发展动力的多元化,削弱了数字经济作为单一驱动因素的边际贡献,使文旅融合效率的提升呈现出更加平稳、可持续的态势。通过以上风险缓冲与红利分流的双重机制,技术创新并非简单地增进或削弱数字经济的作用,而是作为一种结构性力量重塑其影响文旅融合效率的作用路径与强度。

通过上述分析,技术创新可以显著负向调节数字经济与文旅融合效率之间的非线性关系,使正 U 形曲线趋于平缓。

为清晰地展现数字经济与文旅融合效率之间的影响效应,图 1 展示了二者之间的作用机制。

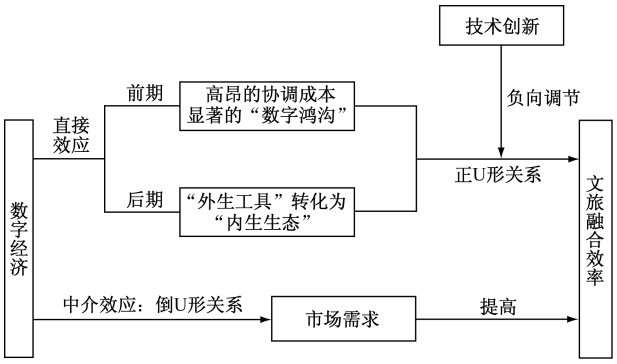


图 1　数字经济对文旅融合效率的影响机制

2　研究设计

2.1　模型构建

2.1.1　Tobit 回归模型

由于被解释变量文旅融合效率取值处于 0～1,属于受限变量。使用传统的普通最小二乘(ordinary least squares,OLS)回归可能出现结果偏误,而 Tobit 模型[26]适用于解决因变量受到限制的回归情况,因此选择面板 Tobit 回归模型估计数字经济对文旅融合效率的影响效应。

$$Y=\begin{cases}\beta_0+\beta_1 X+\beta_2 X^2+\beta_3 Z+\varepsilon, & Y^*>0\\ 0, & Y^*\leqslant 0\end{cases} \tag{1}$$

式中:Y 为文旅融合效率;Y^* 为潜变量,用来观测相应的文旅融合效率;X 为数字经济发展水平;X^2 为数字经济发展水平的二次项;Z 为相关控制变量;β_0 为截距项,β_1、β_2、β_3 为待估系数;ε 为随机误差项。

2.1.2　中介效应模型

为了检验市场需求在数字经济与文旅融合效率间的中介效应,借鉴温忠麟和叶宝娟[27]的逐步回归法构建如下中介效应模型。

$$Y_1=a_1+b_1X+c_1X^2+\gamma_1Z+\varepsilon_1 \tag{2}$$

$$M=a_2+b_2X+c_2X^2+\gamma_2Z+\varepsilon_2 \tag{3}$$

$$Y_2=a_3+b_3X+c_3X^2+dM+\gamma_3Z+\varepsilon_3 \tag{4}$$

式中:M 为中介变量,代表市场需求;a、b、c、d、γ 为待估系数。

2.1.3　调节效应模型

为了检验技术创新在数字经济与文旅融合效率之间的调节作用,构建调节效应模型。

$$Y=\lambda_0+\lambda_1X+\lambda_2X^2+\lambda_3T+\lambda_4XT+\lambda_5X^2T+\lambda_6Z+\varepsilon \tag{5}$$

式中:T 为调节变量技术创新;XT 为数字经济发展水平与技术创新的交乘项;X^2T 为数字经济发展水平的二次项与技术创新的交乘项;λ 为待估系数。

2.2　变量说明

被解释变量为文旅融合效率(cultural tourism integration efficiency,Ctie),是指文化产业与旅游产业在资源协同、要素共享及价值转化过程中的综合效能,反映文旅融合的资源配置优化程度与产出绩效水平。围绕文化产业与旅游产业的投入要素和产出绩效构建合理的指标体系,是评价产业发展水平的基础。基于“多投入、多产出”的理念,通过梳理前人研究[15,28-29],将文化产业和旅游产业的投入要素和产出绩效作为一级指标构建评价指标体系,具体评价指标体系如表 1 所示。并通过仁慈型 DEA 交叉效率模型[30]测算中国 30 个省份(因数据缺失,未包含西藏地区和港澳台地区)的文旅融合效率,计算步骤如下。

(1)运用传统 DEA 模型计算 DMU_d 的效率 θ_d。

$$\theta_d=\max\frac{\boldsymbol{u}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{y}_d}{\boldsymbol{v}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{x}_d}$$

$$\text{s.t.}\begin{cases}\dfrac{\boldsymbol{u}^{\mathrm{T}}y_i}{\boldsymbol{v}^{\mathrm{T}}x_i}\leqslant 1,\ i=1,2,\cdots,n\\ \boldsymbol{u}\geqslant\boldsymbol{0},\boldsymbol{v}\geqslant\boldsymbol{0}\end{cases} \tag{6}$$

式中:d 为被评价决策单元的编号;$\boldsymbol{x}_d$、$\boldsymbol{y}_d$ 分别为第 d 个 DMU 的投入向量与产出向量;$\boldsymbol{u}$、$\boldsymbol{v}$ 为投入产出权重向量;T 表示向量转置。求解上述模型得到的最优效率值为 θ_d^*,对应的最优权重向量为 $\boldsymbol{u}_d^*$、$\boldsymbol{v}_d^*$。

(2)运用最佳权重计算 DMU_k 的效率 E_{dk}。

$$E_{dk}=\frac{\boldsymbol{y}_k^{\mathrm{T}}\boldsymbol{u}_d^*}{\boldsymbol{x}_k^{\mathrm{T}}\boldsymbol{v}_d^*} \tag{7}$$

(3)计算 DMU_k 相当于 DMU_d 的仁慈型 DEA 交叉效率。

$$\max\boldsymbol{Y}_k^{\mathrm{T}}\boldsymbol{u}$$

$$\text{s.t.}\begin{cases}\boldsymbol{Y}_i^{\mathrm{T}}\boldsymbol{\mu}\leqslant\boldsymbol{X}_i^{\mathrm{T}}\bar{\boldsymbol{\omega}}\\ \boldsymbol{X}_k^{\mathrm{T}}\bar{\boldsymbol{\omega}}=1\\ \boldsymbol{Y}_d^{\mathrm{T}}\boldsymbol{\mu}-\dfrac{\boldsymbol{u}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{Y}_d}{\boldsymbol{v}^{\mathrm{T}}\boldsymbol{X}_d}\boldsymbol{X}_d^{\mathrm{T}}\bar{\boldsymbol{\omega}}=0\\ \boldsymbol{\mu}\geqslant\boldsymbol{0},\bar{\boldsymbol{\omega}}\geqslant\boldsymbol{0}\end{cases} \tag{8}$$

(4)形成交叉效率评价矩阵。

$$\boldsymbol{E}=\begin{bmatrix} E_{11} & E_{12} & \cdots & E_{1n} \\ E_{21} & E_{22} & \cdots & E_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ E_{n1} & E_{n2} & \cdots & E_{nn} \end{bmatrix} \tag{9}$$

(5)计算 $\boldsymbol{E}$ 各行元素的算术平均值,得到$(e_1,e_2,\cdots,e_3)^{\mathrm{T}}$,其中 e_i 为第 i 个决策单元 DMU_i 的效率值。

核心解释变量是数字经济发展水平(digital economy development level,Dige)。目前关于数字经济发展水平的测度多使用数字普惠金融指数,为了避免结果的片面性,通过梳理前人研究成果[20,31-34],从数字基础设施、数字产业化、产业数字化以及数字创新能力四个层面测度中国省域数字经济发展水平。关于数据处理,利用主成分分析法对相关指标进行处理之后得到数字经济发展水平即 Dige。具体评价指标如表 2 所示。

市场需求是文旅产业融合的拉动力,即内在动力。选择市场需求(market demand,Md)作为中介变量,以旅游总收入表示。

选择技术创新(technological innovation,Ti)作为调节变量,借鉴宋成镇等[35]的做法,以科技财政支出与地方财政支出的比值表征技术创新水平。

为了更全面地剖析数字经济发展对文旅融合效率的影响,选择以下变量作为控制变量。经济发展水平(economic development level,Edl):文旅产业融合效率的提高离不开地区经济的高质量发展,用"人均 GDP 取对数"来衡量;旅游交通水平(tourism transportation level,Ttl):高效便利的旅游交通网络能够促进文旅融合过程中的资源流动与产业联动效能,采用各地区的公共交通客运量衡量;政府支持水平(government support level,Gsl):强大的政府支持能够为文旅融合做好顶层布局,采用政府公共服务支出占 GDP 的比例衡量;市场规模(market size,Ms):庞大的市场需求及消费潜力有利于带动文旅产品供给与创新,推动资源合理配置,采用"社会消费品零售总额取对数"来衡量;人力资本水平(human capital index,Hci):高素质的旅游从业人才和创新团队通过提升服务水准为文旅融合注入技术与管理动能,采用普通高等学校在校人数占该地区总人口的比例衡量;产业结构(industrial structure,Ind):合理化的产业结构能够促进文旅产业的深度耦合,采用产业结构高级化衡量(即第三产业增加值与第二产业增加值的比值)。

表 1　文旅融合效率评价指标体系

目标层	维度	一级指标	二级指标	单位
文旅融合效率	文化产业	投入要素	文化产业从业人员数	万人
			文化产业数量	个
			文化产业固定资产投资	亿元
		产出绩效	文化市场营业总收入	亿元
			规模以上文化制造业企业营业收入	亿元
			限额以上文化批发和零售业企业营业收入	亿元
			规模以上文化服务业企业营业收入	亿元
	旅游产业	投入要素	旅游产业从业人员数	万人
			旅游企业数量	个
			旅游产业固定资产投资	亿元
		产出绩效	国内旅游人次	万人次
			入境旅游人次	万人次
			国内旅游收入	亿元
			国际旅游外汇收入	百万美元

表 2　数字经济发展水平评价指标体系

目标层	维度	指标层	单位
数字经济	数字基础设施	互联网宽带接入用户数	万户
		每百人移动电话年末用户数	部/百人
		单位面积光缆线路长度	万 km
		互联网宽带接入端口	万个
		互联网域名数	万个
	数字产业化	信息技术服务收入	亿元
		电信业务总量	亿元
		电子商务销售额	亿元
		数字普惠金融指数	
	产业数字化	每百家企业拥有网站数	个
		有电子商务交易活动企业占比	%
		电子商务销售额占社会消费品零售总额的比例	%
		企业每百人使用计算机数	台
	数字创新能力	科学技术支出	亿元
		规模以上工业企业 R&D 项目数	项
		规模以上工业企业 R&D 经费支出	亿元
		技术市场交易额	亿元
		信息传输、软件和信息技术服务业人员就业人数	万人

2.3　数据来源

数字经济相关数据中,数字普惠金融数据[36]来自《数字普惠金融指数报告》(北京大学数字金融研究中心发布),其他数据来自相关年份《中国统计年鉴》《中国文化及相关产业统计年鉴》及各省份统计年鉴;文旅融合相关数据来自《中国统计年鉴》《中国旅游年鉴》《中国文化及相关产业统计年鉴》《中国文化文物和旅游统计年鉴》《中国固定资产统计年鉴》及各省份统计年鉴;其他变量来自《中国统计年鉴》及各省份统计年鉴。部分缺失数据采用插值

法计算补充,对控制变量中涉及金额或数值较大的变量实施对数化处理,比值变量保留原始数值。

3　实证检验与分析

3.1　基准回归结果分析

为保障数据回归结果的可靠性,利用 Stata17 软件对数字经济与文旅融合效率的关系分别进行了聚类稳健标准误的混合效应 Tobit 模型和随机效应 Tobit 模型回归。LR 检验强烈支持存在个体效应,使用随机效应的 Tobit 模型进行回归分析,回归结果如表 3 所示。表 3 列(1)和列(2)分别展示了在未加入控制变量和加入控制变量时,数字经济发展水平对文旅融合效率的影响。

未加入控制变量时,数字经济发展水平的一次项在 5%的水平下显著为负,二次项在相同的水平下显著为正;加入控制变量后,数字经济发展水平一次项依旧显著为负,二次项在 1%的水平下显著为正。这说明不管是否加入控制变量,数字经济发展水平与文旅融合效率之间都存在着显著的正 U 形关系,即数字经济对文旅融合效率的影响并非简单的线性促进或抑制,而是存在先抑制后促进的动态关系。经计算,U 形曲线对应的拐点值为 2.409。当数字经济发展水平未达到 2.409 时,二者关系处于 U 形曲线的左侧部分,也就是说在数字经济发展起步阶段,数字技术的引入和应用对传统文旅产业运营带来一定的“冲击效应”,企业需要投入大量成本进行数字化转型,短期内可能导致整体融合效率暂时下滑。而当数字经济发展水平跨越 2.409 后,二者关系步入 U 形曲线的右侧,数字经济发展水平对文旅融合效率的推动效应占据主导地位,体现出技术赋能、渠道拓展和业态创新的增值效应。

表 3　面板 Tobit 回归结果

变量	(1)	(2)
	Ctie	Ctie
Dige	−0.054**	−0.119**
	(−2.122)	(−2.238)
Dige^2	0.013**	0.025***
	(2.337)	(2.976)
Edl		−0.093**
		(−2.004)
Ttl		0.000
		(0.262)
Gsl		0.244
		(0.188)
Ms		0.054***
		(2.631)
Hci		7.265***
		(3.187)
Ind		0.019
		(0.935)
常数项	0.841***	1.233***
	(29.717)	(2.937)
观测值	390	390

注:*、**、*** 分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

3.2　稳健性检验

为了确保基准回归结果的可靠性,进行了一系列稳健性检验,包括缩尾处理、剔除直辖市样本、非线性关系检验及区域异质性分析。缩尾处理和剔除直辖市样本后的回归结果如表 4 所示,区域异质性分析结果如表 5 所示。

(1)缩尾处理。为缓解极端异常值对估计结果可能造成的偏误,对变量在 1%和 99%分位数处进行双侧缩尾处理,并将缩尾后的数据重新带入基准回归,结果如表 4 列(1)所示。缩尾处理后,数字经济发展水平的一次项系数仍然显著为负,二次项系数显著为正,数字经济发展与文旅融合效率间的正 U 形关系依然成立,模型稳健性得到验证。

(2)剔除直辖市样本。北京、上海等直辖市的数字经济发展水平明显高于其他省份,具有一定的特殊性。为了保证回归结果的稳健性,沿用罗艳菊等[37]、徐俊武和陈钊雄[38]的做法,删除四大直辖市样本数据后重新运行基准回归。表 4 列(2)结果显示,核心解释变量的系数方向、大小及统计显著性均未产生实质性变动,这进一步夯实了基准回归的结论。模型的稳健性再次得到验证。

(3)非线性关系检验。为了严格验证数字经济和文旅融合效率之间的正 U 形关系,使用 Lind 和 Mehlum[39]提出的 U-test 方法进行检验。结果表明,在样本数据取值区间内,中国省域数字经济对文旅融合效率的边际效应呈现先下降后上升的变化趋势,其中 slope 的 Lower bound 值为 −0.108<0,Upper bound 值为 0.125>0,分别在 5%、1%的水平下通过检验,且整体 U 形关系检验在 5%的统计水平上显著(P=0.015)。进一步分析,曲线转折点位于 2.409(95%置信区间为 1.533~3.285),且二阶导数显著为正(0.049,P=0.003)。这些证据共同证明了中国省域数字经济与文旅融合效率之间存在可靠且稳定的正 U 形关系。

(4)区域异质性分析。考虑到中国东、中、西部地区经济发展水平、数字基础设施、文旅产业结构等方面存在显著差异。数字经济对文旅融合效率的影响可能存在区域异质性。将样本划分为东部、中部和西部地区并分别进行回归,结果如表 5 所示。

东部地区数字经济对文旅融合效率的影响呈现线性关系。结合东部地区数字经济指数均值(1.514)低于全样本 U 形拐点(2.409),表明该地区大部分省份仍处于 U 形曲线的左半段或拐点附近,在该区间内,U 形曲线变化较为平缓。因此,东部地区应继续推动数字经济发展,争取早日进入加速促进区间。中部地区呈现显著的倒 U 形关系,这表明该地区数字经济发展存在最优规模,当数字经济发展水平超越临界值时,过度投资反而会抑制文旅融合效率的提升。中部地区应注重提升数字经济发展质量而非过度追求数量,警惕过度投资风险。西部地区呈现倒 U 形趋势,说明西部地区数字经济发展同样存在边际效应递减的特征。该地区数字经济发展水平整体较低,数字技术的应用能力有限,应优先夯实数字基础设施,避免盲目追求高水平数字化。上述结果表明,数字经济对文旅融合效率的影响存在明显的区域异质性,反映出数字经济在不同地区的不同作用形态,这从侧面验证了基准回归结果的稳健性,同时也揭示了数字经济影响的复杂性,为制定区域差异化数字经济发展政策提供了实证依据。

表 4　稳健性检验结果

变量	(1)	(2)
	缩尾处理	剔除直辖市样本
	Ctie	Ctie
Dige	−0.162***	−0.171**
	(−2.824)	(−2.558)
$Dige^2$	0.035***	0.038***
	(3.538)	(2.932)
控制变量	YES	YES
常数项	1.044**	1.357***
	(2.418)	(2.979)
观测值	390	338

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

表 5　区域异质性检验结果

变量	Ctie		
	(1)	(2)	(3)
	东部地区	中部地区	西部地区
Dige	−0.068*	0.484**	0.098
	(−1.685)	(2.413)	(0.427)
$Dige^2$	0.009	−0.152*	−0.299**
	(1.589)	(−1.723)	(−2.569)
控制变量	YES	YES	YES
常数项	−0.496	3.331***	1.554*
	(−1.053)	(3.820)	(1.919)
观测值	143	104	143

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

3.3　内生性检验

考虑到模型中可能存在反向因果关系和遗漏变量等问题,采用工具变量法进行内生性检验,将滞后两期的数字经济发展水平一次项和二次项分别作为工具变量 iv1 和 iv2 展开两阶段最小二乘估计,结果如表 6 所示,列(1)和列(2)展示了第一阶段的回归结果,列(3)为第二阶段的回归结果。表 7 呈现了工具变量有效性的检验结果。不可识别检验(Kleibergen-Paap rk LM)的 P 为 0.000,强烈拒绝“工具变量不可识别”的原假设。弱工具变量检验方面,Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量为 482.493,远高于 Stock-Yogo 10%水平界定的临界值 7.03,说明不存在弱工具变量问题。最后,由于模型为恰好识别,过度识别检验无需开展。综合以上检验结果,工具变量选择合理有效。同时,表 6 列(3)展示的第二阶段回归结果表明,克服潜在的内生性问题后,数字经济发展水平对文旅融合效率仍然表现出显著的正 U 形影响,数字经济一次项和二次项系数分别为 −0.154 和 0.023,且均通过了 5%统计水平的显著性检验。

表 6　内生性检验结果

变量	第一阶段		第二阶段
	(1)	(2)	(3)
	Dige	$Dige^2$	Ctie
Dige			−0.154**
			(−2.531)
$Dige^2$			0.023**
			(2.106)
iv1	0.956***	−0.391	
	(13.298)	(−1.186)	
iv2	0.054***	1.497***	
	(2.868)	(16.522)	
控制变量	YES	YES	YES
常数项	−0.128	−0.996	−0.113
	(−0.346)	(−0.655)	(−0.217)
观测值	330	330	330

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

表 7　工具变量有效性检验结果

检验类型	统计量	临界值
不可识别检验 (Kleibergen-Paap rk LM)	60.863	P=0.000
弱识别检验 (Kleibergen-Paap rk Wald F)	482.493	7.03(Stock-Yogo)
过度识别检验 (Hansen J)	0.000	P=0.000

4　影响机制检验

4.1　市场需求的中介效应检验

为检验市场需求在数字经济与文旅融合效率之间的中介作用,借助逐步回归法进行分析,结果汇报于表8列(1)～列(3)。列(2)考查了数字经济对中介变量市场需求的影响,回归结果表明,数字经济发展水平的二次项在1%的水平上显著为负,即使其一次项不具备显著性,但联合检验结果高度显著($P<0.001$),这说明数字经济与市场需求之间存在先促进后抑制的倒U形关系。经计算,数字经济与市场需求的倒U形关系的拐点值为1.334($P=0.043$),该值处于数字经济样本取值范围内。统计分析发现,约75%的样本低于拐点值,处于数字经济激发文旅消费需求的阶段;约25%的样本高于拐点值,处于边际效应递减阶段。结合文旅消费市场实际特征,这一倒U形关系可以作以下解释:在数字经济发展初期,即未跨越拐点时,二者关系处于倒U形曲线的左侧,数字技术可通过降低信息不对称、扩大消费选择范围有效激发文旅消费需求,但当数字经济发展水平超过拐点值到达曲线右侧时,可能因为信息过载、平台过度竞争等因素抑制文旅消费需求的持续增长。进一步地,在列(3)中,把数字经济变量和中介变量市场需求同时纳入基准回归后可以发现市场需求对文旅融合效率的估计值在1%的水平上显著为正,此时,数字经济发展水平的一次项与二次项系数仍然保持显著,这说明市场需求在数字经济影响文旅融合效率的过程中扮演了部分中介的角色,数字经济能够通过市场需求这一路径影响文旅融合效率。这揭露了数字经济发展影响文旅融合效率的复杂机制,为制定差异化发展策略提供了理论支撑。通过以上分析,市场需求在数字经济与文旅融合效率之间的中介作用得到验证。

表8　影响机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Ctie	Md	Ctie	Ctie
Dige	−0.119**	0.117	−0.126**	−0.380***
	(−2.238)	(1.264)	(−2.389)	(−4.179)
$Dige^2$	0.025***	−0.044***	0.028***	0.093***
	(2.976)	(−2.904)	(3.334)	(3.282)
Md			0.070***	
			(2.668)	
Ti				−0.952
				(−0.572)
Dige×Ti				4.754***
				(3.147)
$Dige^2\times Ti$				−1.294***
				(−3.044)
控制变量	YES	YES	YES	YES
常数项	1.233***	−3.642***	1.499***	0.879**
	(2.937)	(−4.985)	(3.501)	(2.053)
观测值	390	390	390	390

注:*、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平;括号内为t值。

4.2　技术创新的调节效应检验

为了探究技术创新在数字经济与文旅融合效率关系中的调节作用,在回归模型中引入技术创新与数字经济发展水平一次项、二次项的交互项,调节作用检验结果列于表8列(4)。从调节效应模型检验结果中可知,数字经济二次项与技术创新的交互项($Dige^2\times Ti$)系数在1%的水平上显著为负,而其一次项与技术创新的交互项(Dige×Ti)系数在相同水平上显著为正。这一模式能够被解读为,区域技术创新水平对数字经济与文旅融合效率之间的正U形关系起到明显的“扁平化”调节效应。具体机制可做如下阐释:在数字经济发展的早期阶段,较高的区域技术创新水平能够借助技术外溢,知识共享和人才流动等途径为文旅企业提供多元化的转型路径与技术支持。这在一定程度上有助于缓解数字经济发展初期可能产生的抑制效应。伴随着数字经济发展进入成熟与高级阶段,也正是由于技术环境的丰富多样与可替代性,弱化了文旅产业对数字经济的单一依赖,从而降低了其爆炸性增长所能带来的边际效益,最终使得整体的U形关系趋于平缓。上述分析说明,技术创新作为一个重要的外部环境变量,能够通过调节数字经济的作用力度使文旅产业走上一条更可靠,抗风险能力更强的发展路径。因此,技术创新的调节作用得以证实。

5　结论与讨论

5.1　结论

依托中国30个省份(因数据缺失,未包含西藏地区和港澳台地区)2011—2023年的面板数据,综合运用面板Tobit回归模型、中介效应模型和调节效应模型对中国省域数字经济发展对文旅融合效率的影响及作用机制进行实证探究。得到如下结论。

(1)研究期内数字经济与文旅融合效率之间存在着先抑制后促进的正U形关系。在文旅产业数字化转型的起始阶段,巨大的协调成本与明显的数字鸿沟拉低了文旅产业整体融合效率;当突破一个临界点后,数字经济则由一种外生工具转变为带动文旅产业融合的内生生态,数字化应用成本显著下

降,数字经济对文旅融合效率的作用也由初期抑制转变为促进作用。这一非线性关系在经过一连串严格的稳健性与内生性检验后依然成立。

(2)数字经济对文旅融合效率的影响存在显著的地区差异。东部地区大部分省份仍处于U形曲线的平缓阶段,尚未跨越拐点;中部地区数字经济与文旅融合效率呈现显著的倒U形关系,数字经济的影响表现为先促进后抑制;西部地区呈现倒U形趋势,数字经济发展存在边际效应递减特征。

(3)市场需求在数字经济与文旅融合效率之间承担着关键的中介角色。通过"数字经济发展→激活与重构市场需求→提升文旅融合效率"的传导路径产生作用。数字经济依托大数据和人工智能等技术精准把握文旅消费需求,通过勾勒用户画像实现了供需的高效匹配。这实质上是激活了文旅产业的内生动力,从需求侧倒逼供给侧效率提升。

(4)技术创新是数字经济促进文旅产业融合效率提升的重要调节机制。技术创新和数字经济的协同作用使数字经济与文旅融合效率之间的正U形曲线趋于平缓。究其原因,在技术创新活跃的区域,文旅产业在数字化转型起始阶段便能获得多元化的技术工具,这有效缓冲了数字经济初期的抑制效应;而当数字经济发展达到高级阶段,多样化的技术选择又缓解了文旅产业对单一数字路径的过度依赖,从而抑制了可能出现的边际效应递减。

5.2 讨论

基于以上研究结论,得出如下政策启示。

(1)鉴于数字经济与文旅融合效率之间存在先抑制后促进的非线性关系,政策的制定与实施应该具备阶段性思维,杜绝一刀切。在数字经济发展初期,政府应着力实施普惠性的数字化政策,提高中小微文旅主体的数字化认知水平,降低数字技术应用成本,有效填补数字鸿沟,为提升文旅融合效率奠定基础。当数字经济跨越临界点后,政策的制定与推行应该着重于构建一个有利于数据要素流动与协同创新的良好融合环境,鼓励文旅产业破除信息隔阂,支持各类主体跨界合作,共同塑造数字文旅新场景与新业态。

(2)数字经济对文旅融合效率的影响存在区域异质性,不同地区应实施差异化的发展策略。东部地区要深化数字经济与文旅产业融合,释放数字经济红利。中部地区应把握发展节奏,警惕过度投资风险,提高发展质量。西部地区优先夯实数字基础设施,走循序渐进发展道路。

(3)政府要积极引导文旅主体借助大数据和人工智能等技术精准把握消费者需求,助力文旅产品和服务的优化升级,实现文旅产业融合高质量发展。支持企业打造动态更新的用户画像系统,对细分用户市场提供针对性的产品和服务,满足各个细分客群需求。

(4)把区域技术创新体系打造成文旅融合的"稳定器",提高产业韧性。具体措施包括:倡导高校和研究院为文旅企业搭建多元化的技术支持平台,提供多种技术解决方案,缓解文旅产业融合时的技术选择风险和试错成本,增强文旅融合的稳健性。

本文研究存在以下局限,未来可做进一步完善:一是基于省级层面展开分析,未能揭示市、县等更微观尺度下数字经济与文旅融合效率的复杂关系,未来可把尺度拓展到更微观的范围,细致刻画数字经济的影响机理。二是未对数字经济与文旅融合效率之间是否存在空间效应进行探讨。文旅要素具有高度的流动性,数字经济的发展同样显现出明显的空间集聚与扩散特征,二者很可能通过空间关联彼此影响。引入空间计量经济学模型是一个极有潜力的方向。三是数字经济和文旅融合效率指标体系的构建和测度方法有待丰富。指标体系以现有文献为支撑点,未来可对其进行深化完善。四是在探究数字经济的影响机制时仅引入了市场需求和技术创新两个变量,未来可尝试引入更多中介或调节变量,深入揭示数字经济影响文旅融合效率的传导路径。此外,研究虽然揭示了东、中、西部地区具有明显的区域异质性,但深层成因有待进一步探究。

参考文献

[1] 唐亦博,翁钢民,田菲菲. 数字经济与文旅产业融合发展水平的时空演变及影响因素[J]. 统计与决策,2026,42(1):97-102.

[2] 谢朝武,朱海,章坤. 数字能力对中国省域文旅融合发展水平的影响研究——基于2013—2022年面板数据的经验证据[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2025,59(3):281-294.

[3] LI X,LIANG X,YU T,et al. Research on the integration of cultural tourism industry driven by digital economy in the context of COVID-19:based on the data of 31 Chinese provinces[J]. Frontiers in Public Health,2022,10:780476.

[4] 赵云,成燕. 数字经济赋能四川民族地区文旅产业融合发展[J]. 民族学刊,2023,14(9):59-66.

[5] 周锦，王廷信. 数字经济下城市文化旅游融合发展模式和路径研究[J]. 江苏社会科学，2021(5)：70-77.
[6] 吴志才，吴星南. 数字赋能粤港澳大湾区文旅融合创新生态系统构建研究[J]. 旅游学刊，2024，39(12)：12-14.
[7] 胡优玄. 基于数字技术赋能的文旅产业融合发展路径[J]. 商业经济研究，2022(1)：182-184.
[8] ZHAO X，XIE C，HUANG L，et al. How digitalization promotes the sustainable integration of culture and tourism for economic recovery[J]. Economic Analysis and Policy，2023，77：988-1000.
[9] 黄震方，张子昂，李涛，等. 数字赋能文旅深度融合的理论逻辑与研究框架[J]. 旅游科学，2024，38(1)：1-16.
[10] 郭新茹. 数字技术推进文化和旅游深度融合的逻辑机理与创新路径[J]. 南京社会科学，2023(11)：147-154.
[11] 徐金海. 从技术赋能到整体重塑：数字经济对文旅融合的影响机制研究[J/OL]. 价格理论与实践，1-8[2026-03-13]. https://doi.org/10.19851/j.cnki.CN11-1010/F.2026.01.013.
[12] MANLEE N，KASEMSARN K. The authenticity challenge in digital and social media in cultural tourism：a systematic literature review[J]. Heritage，2025，8(11)：478.
[13] ABULA K，AIHEMAITI Y. Digitalization and culture-tourism integration in China：the moderated mediation effects of employment quality，infrastructure and new-quality productivity[J]. Sustainability，2025，17(19)：8792.
[14] LU Y，XU R，SHI L，et al. Digital economy and cultural-tourism integration：synergistic effects of financial agglomeration[J]. Finance Research Letters，2026，88：109125.
[15] 刘倩倩，甄慕纬，宋瑞，等. 数字经济对文旅融合发展的影响研究—基于结构异质性的视角[J]. 干旱区资源与环境，2025，39(9)：178-187.
[16] 程雪兰，方叶林，刘传. 数字经济赋能文旅融合发展的影响效应研究[J]. 南京师大学报(自然科学版)，2026，49(1)：35-44.
[17] 刘英基，邹秉坤，韩元军，等. 数字经济赋能文旅融合高质量发展——机理、渠道与经验证据[J]. 旅游学刊，2023，38(5)：28-41.
[18] 杨利，李梦含，张名杰，等. 数字经济赋能文旅融合的影响机制与门槛效应研究[J]. 统计与决策，2023，39(12)：29-34.
[19] 赵成伟，夏丹尼，熊心愚. 数字经济赋能文旅融合发展的理论逻辑与路径选择——基于文旅强省的实证分析[J]. 资源开发与市场，2024，40(11)：1723-1732.
[20] 王兆峰，林鲁雄，陈勤昌. 数字经济赋能文旅产业融合效率的空间效应与传导机制[J]. 人文地理，2025，40(3)：133-145.
[21] HOU M，CUI X，ZHAO X，et al. Does digital economy assist integration of cultural and tourism industries in China? evidence from spatial and non-linear perspectives[J]. Sustainable Futures，2025，10：100924.
[22] 陆文镔，张锦，潘聪聪，等. 数智时代文旅融合的耦合机理研究——基于数字产业与旅游产业协同集聚视角[J]. 自然资源学报，2025，40(12)：3316-3334.
[23] 闫绍花，苗建军. 长江中游城市群高技术产业与传统工业融合效率研究[J]. 科技管理研究，2017，37(12)：66-72.
[24] 黄先开. 新时代文化和旅游融合发展的动力、策略与路径[J]. 北京工商大学学报(社会科学版)，2021，36(4)：1-8.
[25] 黄漫宇，窦雪萌. 数字经济发展何以释放居民的消费潜力?[J]. 上海财经大学学报，2024，26(1)：79-93.
[26] TOBIN J. Estimation of relationships for limited dependent variables[J]. Econometrica：Journal of the Econometric Society，1958，24-36.
[27] 温忠麟，叶宝娟. 中介效应分析：方法和模型发展[J]. 心理科学进展，2014，22(5)：731-745.
[28] 唐睿. 我国文旅产业融合效率评价及动因研究——基于空间杜宾模型和门槛回归的实证分析[J]. 南京财经大学学报，2022(2)：23-33.
[29] 王秀伟. 大运河文化带文旅融合水平测度与发展态势分析[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版)，2020，37(3)：60-69.
[30] 苏振，郭峦. 如何提升文旅融合效率？——基于TOE框架的组态效应研究[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版)，2023，45(2)：122-130.
[31] 李俊铭，夏友富. 数字经济对共同富裕影响的经验证据[J]. 统计与决策，2025，41(3)：5-11.
[32] 杨春红. 数字经济对城乡居民增收的影响机理与空间效应研究[J]. 经济问题，2025(2)：49-57.
[33] 王子凤，张桂文. 数字经济对劳动力资源配置效率的影响[J]. 人口与发展，2025，31(1)：150-160.
[34] 吴丹丹，马仁锋，郝晨，等. 数字经济对市域旅游业高质量发展水平的空间效应及机制[J]. 经济地理，2023，43(4)：229-240.
[35] 宋成镇，刘庆芳，宋金平，等. 数字经济对黄河流域城市转型效率的影响分析[J]. 地理学报，2025，80(8)：2128-2142.
[36] 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.
[37] 罗艳菊，危荣昊，黄宇，等. 数字经济对旅游业碳排放效率的影响与作用路径[J]. 统计与决策，2024，40(20)：84-89.
[38] 徐俊武，陈钊雄. 绿色技术创新对碳排放的影响效应——非线性中介效应与调节效应分析[J]. 科技进步与对策，2024，41(8)：22-32.
[39] LIND J T，MEHLUM H. With or without U? the appropriate test for a U-shaped relationship[J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics，2010，72(1)：109-118.

Research on the Impact of Digital Economic Development in Chinese Provinces on the Efficiency of Cultural and Tourism Integration

WANG Ran, YANG Youbao

(School of Tourism, Hunan Normal University, Changsha 410081, China)

Abstract: Based on the panel data of 30 provinces in China (due to the lack of data, the statistical data mentioned here do not include the Xizang Autonomous Region, the Hong Kong Special Administrative Region, the Macao Special Administrative Region and Taiwan Province) from 2011 to 2023, the benevolent data envelopment analysis(DEA) cross-efficiency model was used to calculate the efficiency of cultural and tourism integration and the panel Tobit regression model, the mediation effect model and the moderation effect model were employed to empirically explore the impact effect and mechanism of digital economy on the efficiency of cultural and tourism integration. The results show that during the research period, there is a positive U-shaped nonlinear relationship between digital economy and the efficiency of cultural and tourism integration, and this conclusion remains valid after a series of robustness tests. The impact of digital economy on cultural tourism integration efficiency exhibits significant regional heterogeneity across the eastern, central, and western regions of China. Digital economy can improve the efficiency of cultural and tourism integration through market demand, forming a nonlinear mediation transmission mechanism of "digital economy development → activation and reconstruction of market demand → improvement of the efficiency of cultural and tourism integration". The level of technological innovation plays a negative moderating role between digital economy and the efficiency of cultural and tourism integration, making the positive U shaped curve between the two tend to be flatter. Based on the above conclusions, four policy implications are proposed.

Keywords: digital economy; efficiency of cultural and tourism integration; nonlinear impact; DEA cross-efficiency model