

Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2024.04.001

欢迎按以下格式引用:李洁,刘凌波.数字经济、产业集聚与体育产业效率[J].重庆大学学报(社会科学版),2024(3):100-114. Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2024.04.001.

Citation Format: LI Jie, LIU Lingbo. Digital economy, industrial agglomeration, and sports industry efficiency [J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2024(3):100-114. Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2024.04.001.



数字经济、产业集聚与体育产业效率

李洁^a, 刘凌波^b

(山西财经大学 a. 体育产业研究中心; b. 国际贸易学院, 山西太原 030006)

摘要: 数字技术飞速发展,推动数字经济发展进程加快,为 global 经济发展注入活力。数字经济进程不断加深,与实体经济深度融合,正在对传统产业转型升级带来深刻影响。近年来,国家在重视推动经济社会发展的同时,也高度重视发展体育产业。如何提升体育产业效率,提高体育产业发展质量,成为实现体育产业高质量发展的重要问题。数字技术的广泛应用为体育产业发展注入新动力,数字经济是推动体育产业效率提升,实现体育产业高质量发展的新引擎。文章采用2013—2021年31个省份的面板数据全面考察了数字经济对体育产业效率的影响效应、内在机制,进一步基于体育产业效率性质和数字经济发展水平两个维度考察上述影响效应的异质性表现。研究结果显示,总体上,数字经济发展有利于体育产业效率提升,其主要通过推动数字技术在体育产业各环节的广泛应用,提高信息获取能力,实现高效分工和合理使用要素资源三个方面促进体育产业效率提升。在内在机制上,数字经济通过促进体育产业集聚提升体育产业效率,基于行业异质性,数字经济通过促进体育用品制造业集聚提升体育产业效率,无法显著通过体育服务业集聚促进体育产业效率提升。进一步研究发现,基于体育产业效率异质性,数字经济对体育产业效率的促进作用主要体现在规模效率提升方面,数字经济的发展有利于数字技术与体育产业融合,推动企业发现现有生产低效率的环节并进行改进和优化,将先进技术广泛应用于生产各个环节,整合和扩大生产规模,降低企业生产成本,因此促进作用更多体现在规模效率上。在数字经济发展水平较低的地区数字经济发展促进体育产业效率提升的作用更加显著。由于政府政策对数字经济发展相对落后地区的倾斜,有利于数字经济发展水平较低的地区改变体育产业的生产方式,节约生产和交易成本,促进产业研发创新,同时数字技术的广泛应用,与体育产业深度融合所产生的创新效应更加显著。因此能够更显著地推动体育产业发展,促进体育产业效率提升。文章结论为在数字经济发展背景下促进体育产业效率提升,实现体育产业高质量发展提供政策启示。

关键词: 数字经济; 体育产业效率; 产业集聚; 体育用品制造业; 体育服务业**中图分类号:** F49; G812; G80-05 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-5831(2024)03-0100-15**基金项目:** 2023年度山西财经大学重点项目“山西融入‘一带一路’高质量发展研究”(201312)**作者简介:** 李洁,山西财经大学体育学院讲师,博士研究生;刘凌波(通信作者),山西财经大学国际贸易学院博士研究生,Email: lingbo0929

@163.com。

引言

以大数据、人工智能、区块链等为代表的数字技术飞速发展,推动数字经济发展进程,为全球经济发展注入活力。数字经济以数字技术为核心,推动新产业、新模式的快速出现与发展,促进经济实现数字化转型^[1]。数字经济正不断渗透到传统经济的各个领域,在降低市场交易成本、提高产业效率、培育新增长动能等方面发挥显著优势。2022年党的二十大报告和2023年十四届全国人大一次会议的政府工作报告均强调要加快发展数字经济,促进数字经济与实体经济深度融合。数字经济成为当前经济发展新的增长点。2023年中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展报告》显示,2022年,中国数字经济规模达到50.2万亿元,同比名义增长10.3%,占GDP比重达到41.5%。数字经济发展进程不断加快,其与实体经济深度融合,正在对传统产业转型升级带来深刻影响。

近年来,国家在重视推动经济社会发展的同时,也高度重视发展体育产业。2022年党的二十大报告强调全面发展体育产业,努力建设体育强国。体育产业逐渐成为影响人民生活的重要产业。产业效率是衡量产业发展水平的重要标准。体育产业作为传统产业之一,其效率必然成为衡量体育产业高效率、高质量发展的重要依据。如何提升体育产业效率成为推动体育产业发展的关键。当前中国体育产业发展仍存在诸多问题,如产业结构不够优化,产品和服务质量不够完善等,疫情冲击也严重影响体育产业发展,产业效率受到严重影响,体育产业发展亟需培育新动能。如何实现新旧动能转换,提升体育产业效率,成为实现体育产业高质量发展的重点。数字经济时代,数字技术带来的新变革正在影响着体育产业,为体育产业发展注入新活力。未来数字经济如何影响体育产业、推动体育产业效率提升成为值得研究的重要问题。

数字经济作为促进生产效率提升、拉动经济发展的新引擎,对于新时期解决体育产业发展面临的问题,推动体育产业效率提升具有重要作用^[2]。数字经济发展如何影响体育产业效率提升,其影响的内在机制是什么?在此基础上,体育产业效率的性质不同、地区数字经济发展水平存在差异,发展数字经济对体育产业效率的影响又是否存在异质性?系统解答这些问题,对数字经济与体育产业效率之间的关系进行研究,对于在数字经济快速发展背景下,实现体育产业效率提升、推动体育产业高质量发展具有十分重要的理论及现实意义。

鉴于此,本文在分析数字经济对体育产业效率的影响效应及内在机制的基础上,采取2013—2021年31个省份的数据,实证检验了数字经济对体育产业效率的影响效应及内在机制,进一步从体育产业效率性质和数字经济发展水平两个维度考察上述影响效应的异质性表现。本文研究能够为当前大力推进数字经济发展的背景下,如何实现体育产业效率提升,助推体育产业高质量发展提供具有针对性的对策建议。

一、文献综述

随着大数据、人工智能等数字技术的快速发展与普及,数字经济飞速发展,与实体经济深度融合,推动经济发生深刻变革。近年来关于数字经济的研究逐渐增多,具体而言,目前关于数字经济的研究主要包括两方面:一是从总体视角出发,关注数字经济的发展现状、内在特征、理论体系等^[3];二是具体研究数字经济发展的经济效应,关注数字经济发展对创新、贸易、实体经济发展等的影响效应^[4-5]。如数字经济发展会促进研发和信息要素充分流动,为地区创新效率提升注入活力,

其能够通过优化产业结构、改善市场环境促进城市创新水平提升^[6-7]。数字技术通过降低信息搜寻、匹配、交易成本,促进出口贸易增长^[8]。

产业发展作为影响经济发展的重要因素,其发展程度与未来前景是学者研究的重点问题。其中数字化赋能传统产业,与实体经济深度融合,如何影响产业发展成为学者关注的焦点^[9]。具体到体育产业,学者发现数字经济与体育产业在产品研发、设计、制造、服务等领域相互融合,成为新时期体育产业实现优化升级的重要途径^[10]。数字经济通过规模效应、扩展效应及技术创新效应促进体育产业发展^[11]。基于体育产业具体行业,数字经济与体育用品销售业的融合程度最高,体育传媒与信息服务业成为体育产业与数字经济产业融合的引领^[12]。数字经济赋能体育旅游产业成为体育产业升级的必然路径,数字化赋能和内部要素数字化改革成为推动体育旅游产业结构优化升级的重要动力。

产业发展主要包括产业结构优化、产业效率提升等多个方面,产业效率集中反映了产业发展绩效。具体到体育产业,则通过提高各类要素产出率实现集约化发展,从而实现产业效率提升^[13]。部分学者对部分地区体育产业效率进行了相关测度,并研究其影响因素,发现资本是驱动体育产业效率的重要要素^[14]。许金富等对长江经济带体育产业效率的研究发现其综合产业效率处于较高水平,但是投入冗余现象较为严重^[15]。目前体育产业效率相关研究较少,学者主要对体育产业投入产出、集聚经济与体育产业效率之间的关系进行研究。在体育投入产出方面,钟敬秋等深入探究投入—产出—效率水平的内在机理及耦合关系,发现目前中国体育产业发展处于初级阶段,产业效率处于低水平发展态势^[16]。在集聚经济方面,李艳丽和韩笑从金融集聚角度出发,提出金融集聚对体育产业效率具有明显的空间外溢效应,优化金融供给环境有利于体育产业效率提升^[17]。李海杰等则从体育产业集聚视角出发,研究发现体育产业效率在空间上存在显著集聚现象,且地区间体育产业集聚所产生的溢出效应会抑制周边地区体育产业效率提升^[18]。

目前关于数字经济与体育产业效率的研究相对较少,仅有部分学者在数字经济与体育产业高质量发展的相关研究中有所提及,从理论部分对二者关系进行初步探索。如,李在军等提出数字经济有助于革新传统、低效的生产供给方式,提升体育产业生产与管理效率^[19]。沈克印等提出实现体育产业数字化有助于充分发挥数据要素对其他要素的倍增作用,促使数字技术与体育产业深度融合,促进体育产业效率提升^[20]。同时数字化有利于信息处理的定制化和智能化,构建更加高效的交互网络平台,全面整合体育产业资源,促进效率提升^[21]。

通过梳理相关文献可以发现,目前关于数字经济的研究广泛,但是关于数字经济与体育产业关系的研究相对较少,关于数字经济与体育产业效率的研究则更加缺乏。与已有研究相比,本文的边际贡献可能包含以下三个方面:一是区别于已有研究主要基于特定地区或某一年份,本文基于地区层面对数字经济与体育产业效率的关系进行系统考察,能够得到更加普遍的结论,提出更有利于体育产业发展的对策建议。二是考察数字经济与体育产业效率之间的关系,探索数字化赋能体育产业所产生的效率提升效应,丰富了数字经济与体育产业的相关研究体系。三是对数字经济影响体育产业效率的内在机制进行了系统探索,主要分析体育产业集聚在其中发挥的作用。

二、理论分析与研究假设

(一) 数字经济与体育产业效率

数字经济的蓬勃发展推动经济产生深刻变革。数字技术的适用性不断提升,与传统产业的融

合不断加深,将会对传统产业的效率提升产生积极影响。中国体育产业尚处于发展初期,属于朝阳产业,产业规模不断扩大,但是发展过程中存在诸多问题,如体育用品制造业占比过大导致产业结构失衡,主要依靠要素投入导致创新能力较低等^[22]。数字经济的快速发展以及数字技术的广泛应用为体育产业发展提供新途径,培育新动能。数字经济渗透到体育产业,能够推动数字技术与体育产业深度融合,优化体育产业资源配置,激发体育企业创新活力,推动体育产业效率提升。因此,数字经济赋能体育产业提升了体育产业效率。

首先,数字经济发展能够推动人工智能、大数据等先进数字技术广泛应用于体育产业的各个环节,全方位转变产业发展模式,改变产业发展流程,提升体育产业生产效率。具体而言,数字化手段已经应用在训练辅助、电子裁判、智慧赛事支持、场馆智慧改造等方面。比如电子裁判方面,2018年俄罗斯足球世界杯比赛首次引入VAR(Video Assistant Referee)技术,协助主裁判进行监督和判罚,从而提高比赛的公正性。在智慧赛事方面,引入智慧可穿戴装备、健康数据全程跟踪、紧急救护报警数据、GIS卫星定位图等技术,对运动员的健康状况进行实时监测,对实时比赛状况进行现场直播,对比赛现场的安保、医疗等进行科学调度,满足赛事及时性、安全性等需求^[23]。通过数字化赋能体育产业,一方面优化体育用品制造业的产品生产流程,提高产品科技含量;另一方面依托已有资源,提升了智慧化服务能力,推动体育服务业效率提升。在数字经济发展的快速推动下,体育产业效率获得明显提升。

其次,数字经济能够优化对数据信息的处理,提高体育企业的信息获取能力,提升产业效率。数字经济进程不断推进,数据作为一种新的生产要素影响产业发展。数据要素具有易获得、易加工、易传播、易交易等特点,能够有效促进数字经济与实体经济深度融合,提高体育企业获取信息的速度与能力,增强体育企业对信息即时价值的捕捉,及时掌握消费者偏好,调整生产方向和产品特性,满足消费者需求。互联网的广泛应用和大数据技术的使用,使企业快速获得大量信息资源,扩大生产规模,提升生产效率。此外,数字经济的发展催生数字化平台的建设,从而有利于体育企业信息互通、交流与沟通,有利于整合信息资源,促进自主创新,提高自身生产效率。数字化平台在方便了解用户需求的同时能够及时掌握其他企业的生产状况、产品特点等信息,使得企业产生竞争压力,有利于促进企业间良性竞争,激发企业创新活力,提高产品质量,增加产品多样性^[24],也可以拓展企业的经营范围,帮助企业填补市场的结构性空缺,提升体育企业竞争力,提升体育产业效率^[25]。

最后,数字经济产生的新优势能够合理使用要素资源,快速高效地进行分工合作及资源分配,从而有利于体育产业效率提升^[26]。在体育用品制造业中,数字技术的应用能够优化生产流程,提高企业间沟通与协调,提高分工合作效率,实现智能处理与制造,同时减少非必要支出,促进产业效率提升。在体育服务业中,则能够提高对市场的信息获取能力,增强与消费者的沟通与反馈,及时了解消费者偏好与需求,改善服务方式,实现智能化服务,提高服务效率与质量。数字经济的快速推进,有利于体育产业优化资源配置,提高要素资源利用率,降低生产和交易成本,不断推动体育产业效率提升。综上,数字经济的快速发展有利于推动体育产业效率的提升。基于此,本文提出有待检验的理论假设H1。

H1:数字经济发展有利于体育产业效率提升。

(二)数字经济、产业集聚与体育产业效率

马歇尔研究发现,产业集聚具有外部经济效应^[27]。产业集聚能够促进企业效率提升,相关产业

的企业在地理上的集中可以促进产业在区域内的分工与合作。一方面,产业集聚形成产业集群,有利于企业分工合作,良性竞争,共享信息与资源,产生的产业竞争效应、资源配置效应和创新效应能够有效提高产业效率。另一方面,产业集聚会形成人才、技术、数据等生产要素集聚,加速要素共享,加强信息交流,提高产业间关联性,提升产业转型能力,促进产业效率提升。具体到体育产业,由于其要素流动较强特性,体育产业集聚一方面可以促进劳动力流动,实现体育高素质人才的集聚和共享,从而有利于提升生产和管理效率;另一方面也有利于人工智能、区块链等技术在企业间的快速发展,实现知识技术外溢、学习与交流,促进体育企业进行技术创新,从而提高生产效率,促进体育产业效率提升。基于体育产业异质性,体育用品制造业集聚会有利于区域内体育企业相互沟通协作,积极进行技术创新及新产品设计与研发,优化产品生产流程。同时加强信息、数据、人才等要素共享,提高生产效率和管理效率,从而优化体育资源配置,促进体育产业效率提升。体育服务业集聚则有利于进行实时信息沟通与交流,及时了解消费者偏好与需求,提供更具针对性的体育服务,减少资源浪费,也有利于利用产业集群吸引高素质人才,打造品牌优势,从而高效利用外部经济效应和资源优势,提高体育产业效率。

数字经济发展进程不断加深有利于体育企业集聚,形成产业集群。这是由于数字经济发展水平较高的地区,数字技术应用相对广泛,数字基础设施建设相对完善,数字化平台构建相对完整,其打破传统时空因素对产业发展的限制与束缚,数据、信息、技术等市场要素加速流动,有利于知识、技术、经验的传播与外溢^[28],有利于该地区体育企业相互学习,分工合作,进行产品设计、制造与销售,增加地区体育企业的关联性,促进地区资源优化配置和区域市场建设,为该地区体育产业协调发展提供广阔空间,从而有利于该地区体育产业集聚。对体育用品制造业而言,数字技术与体育用品制造业深度融合,会产生知识、技术外溢,促进体育企业相互学习交流,分工合作,实现地区集聚。对体育服务业而言,数字经济快速发展会促进数字基础设施不断建设完善,数字化平台不断构建,促进区域市场建设,有利于体育服务企业利用完善的基础设施、便利的信息交流平台,实现管理、服务经验传播与沟通,促进体育服务业集聚。基于此,本文提出有待检验的理论假设 H2 和理论假设 H3。

H2:数字经济发展通过体育产业集聚促进体育产业效率提升。

H3:数字经济发展通过体育用品制造业集聚和体育服务业集聚促进体育产业效率提升。

三、研究方法

(一) 模型构建

1. 总体效应模型

为检验前文理论分析得出的理论假设 H1,本文构建如下总体效应模型:

$$TE_{it} = \alpha + \beta DE_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中: i 、 t 分别表示省份和年份;TE是指体育产业效率;DE代表数字经济发展指数, X 代表一系列控制变量,以控制其他影响各省份体育产业效率的因素; μ_i 、 η_t 为虚拟变量,分别代表控制地区、年份层面的固定效应; ε 为随机误差项。

2. 内在机制模型

为了检验前文理论分析得出的理论假设 H2 和 H3,即数字经济发展通过推动体育产业集聚促

进体育产业效率提升,基于行业异质性,数字经济通过体育用品制造业集聚和体育服务业集聚促进体育产业效率提升,本文借鉴吕越等^[29]的思路,构建的模型形式如下:

$$\text{path}_{it} = \alpha + \beta \text{DE}_{it} + \gamma \vec{X}_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$\text{TE}_{it} = \alpha + \beta \text{DE}_{it} + \delta \text{path}_{it} + \gamma \vec{X}_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中: path 分别代表体育产业集聚(agg)、体育用品制造业集聚(agg_i)和体育服务业集聚(agg_s);其他变量含义与前文一致,在此不再赘述。

(二) 变量选取与衡量

1. 被解释变量的衡量

根据《国家体育产业统计分类》,体育产业主要包括体育管理活动、体育经济表演活动等 11 大类,而根据国家体育总局对体育产业的数据统计又将体育产业合为体育用品和相关产品制造、体育场地设施建设和体育服务业 3 类。产业效率的测算通常从投入和产出两个方面选取指标,采用数据包络分析法(DEA)或随机前沿分析法(SFA)进行测算。基于体育产业数据的可得性,借鉴李海杰等^[18]的测算方法,本文选取体育用品制造业资产总计、体育用品制造业平均用工人数、体育企业法人单位资产总计、体育企业法人单位从业人员数 4 个指标反映体育产业投入,选取体育用品制造业主营业务收入、体育企业法人单位营业收入 2 个指标反映体育产业产出,采用基于规模经济报酬可变的 CCR 模型的 DEA 法进行测算。

2. 主要解释变量的衡量

目前关于数字经济发展水平的测算主要包括构建综合指标体系、测算增加值规模以及投入产出分析法等方法。本文借鉴吴传清和邓明亮^[30]的测算方法,从数字基础设施、数字产业化与产业数字化三个方面构建综合指标体系,对数字经济进行测算,其取值范围为[0,1]^①。本文对原始数据采用效用值法进行了无量纲化处理,并采用熵值法确定权重,分层逐级加权得到数字经济发展水平。

3. 机制变量的衡量

在体育产业集聚的衡量上,本文借鉴王良建等^[31]的思路,选取区位熵测算各地区的体育产业集聚程度,即采用就业人员数,对体育产业、体育用品制造业和体育服务业集聚程度进行测算。具体计算公式为:

$$\text{agglomeration}_{ij} = \frac{x_{ij} / x_i}{x_j / x}$$

其中: i 代表体育产业、体育用品制造业和体育服务业, j 表示地区,agglomeration 为区位熵, x_{ij} 和 x_j 分别表示地区 j 产业 i 就业人数和地区 j 的就业人数, x_i 和 x 则分别表示全国产业 i 的就业人数和全国总就业人数。该变量的值越大,代表该地区体育产业、体育用品制造业或体育服务业集聚程度越高。

4. 控制变量的选取与衡量

借鉴姚松伯和刘颖^[32]、胡佳澍和黄海燕^[14]以及李宪印等^[33]的思路选取控制变量,其中人力资本(HC)采用地区平均受教育年限进行衡量,对外开放水平(open)采用地区进出口贸易总额与生产

^①数字基础设施选取 IPv4 地址数、宽带接入用户数来反映;数字产业化选取计算机、通信和其他电子设备制造业主营业务收入占工业主营业务收入比重,信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人数占第三产业从业人数比重,软件业务收入来反映;产业数字化选取企业每百人使用计算机数、全国网上零售额、电子商务交易规模以及数字普惠金融指数来反映。部分缺失数据通过插值法补齐。

总值的比值进行衡量,研发创新水平(patent)采用地区专利授权数进行衡量,政府干预程度(gov)则采用地区政府一般公共预算支出占生产总值的比重进行衡量。

(三) 样本选取与数据说明

在样本选择上,考虑到体育产业相关数据获取难度较大和各地区数字经济发展水平存在较大差异,本文中选择2013—2021年31个省份进行研究。数字经济测算相关数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》、EPS中国宏观经济数据库、中经网统计数据库。体育产业效率测算数据主要来源于《中国工业统计年鉴》和《中国第三产业统计年鉴》。由于相关统计年鉴的统计数据中,体育产业与文化产业存在相互交叉,本文借鉴何广顺等^[34]的数据剥离思路,采用部门(行业)指标比重法对体育产业相关数据进行剥离,得到体育产业投入与产出相关数据。体育产业集聚和控制变量的相关数据来源于《中国统计年鉴》、各省份统计年鉴、EPS中国宏观经济数据库。表1为各个变量的描述性统计结果。

表1 各变量的描述性统计

变量名	符号	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
体育产业效率	TE	279	0.834	0.206	0.195	1.000
数字经济发展指数	DE	279	0.164	0.131	0.016	0.765
体育产业集聚	agg	279	0.537	0.312	0.147	1.504
体育用品制造业集聚	agg_i	279	0.569	0.770	0.005	3.915
体育服务业集聚	agg_s	279	0.918	0.460	0.291	3.369
人力资本	HC	279	8.978	0.573	8.017	10.555
对外开放水平	open	279	0.169	0.212	0.007	1.053
研发创新水平	patent	279	10.247	1.566	4.804	13.679
政府干预程度	gov	279	0.285	0.205	0.107	1.379

(四) 数字经济与体育产业效率经验事实

1. 数字经济

通过上述方法测算,本文得出数字经济相关结果。表2汇报了2021年各地区数字经济发展指数,可以看出:一是不同地区之间数字经济发展存在较大差异。2021年东部地区数字经济发展水平较高,平均值为0.395,而西部地区数字经济发展则相对落后,平均值仅为0.159,与东部地区存在较大差距。二是不同省份数字经济发展水平存在较大差异。其中北京、广东、上海、江苏、浙江等地区处于领先地位,而西藏、宁夏、青海等地区数字经济发展相对缓慢,数字技术应用不够广泛,数字基础设施建设相对落后。持续推进相对先进地区数字经济发展,提高相对落后地区的数字经济发展水平,缩小区域之间数字经济发展水平的差距及避免“数字鸿沟”的扩大是新时期推动数字经济快速发展的关键问题。

表2 2021年各地区数字经济发展指数

地区	数字经济发展指数	地区	数字经济发展指数	地区	数字经济发展指数
北京	0.765	安徽	0.235	四川	0.325
天津	0.204	福建	0.241	贵州	0.134
河北	0.217	江西	0.199	云南	0.161
山西	0.149	山东	0.371	西藏	0.090
内蒙古	0.122	河南	0.280	陕西	0.213
辽宁	0.197	湖北	0.239	甘肃	0.117
吉林	0.120	湖南	0.215	青海	0.100
黑龙江	0.131	广东	0.701	宁夏	0.103
上海	0.456	广西	0.178	新疆	0.115
江苏	0.459	海南	0.114		
浙江	0.424	重庆	0.253		

2. 体育产业创新效率

表3为2021年各地区体育产业效率的测算结果。可以发现,2021年中国体育产业效率均值为0.739,多数省份体育产业效率高于全国平均值,表明其体育产业发展相对完善,效率较高。其中,北京、上海、福建、四川等9个省份的体育产业效率是有效的,有效率为29%,其体育产业效率值达到1。此外,2021年体育产业效率标准差为0.229,各地区体育产业效率之间存在较大差异。如何提升落后地区体育产业效率,加快推进先进地区体育产业效率持续提升,推动体育产业高质量发展成为未来发展体育产业的重中之重。

表3 2021年各地区体育产业效率

地区	体育产业效率	地区	体育产业效率	地区	体育产业效率
北京	1.000	安徽	0.746	四川	1.000
天津	0.822	福建	1.000	贵州	0.688
河北	0.524	江西	1.000	云南	0.637
山西	0.365	山东	0.781	西藏	0.590
内蒙古	0.278	河南	1.000	陕西	0.759
辽宁	0.397	湖北	0.982	甘肃	1.000
吉林	0.433	湖南	1.000	青海	0.305
黑龙江	0.624	广东	0.863	宁夏	0.613
上海	1.000	广西	0.671	新疆	1.000
江苏	0.719	海南	0.523		
浙江	0.727	重庆	0.876		

四、影响效应的估计结果

(一) 估计结果分析

表4第(1)列至第(3)列给出了地区数字经济发展对体育产业效率的估计结果。

表4 总体效应的估计结果

变量	基准回归结果			克服内生性的估计结果	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
DE	1.227*** (3.98)	1.320*** (3.72)	0.779** (2.24)	3.417** (3.11)	3.848*** (2.55)
HC		0.148** (2.04)	0.166** (2.23)		0.280** (2.86)
patent			-0.149*** (-3.13)		-0.064 (-1.24)
open			0.044 (0.59)		-0.222 (-1.64)
gov		-1.428*** (-3.44)	-1.652*** (-4.14)		-1.414*** (-4.11)
常数项	0.807*** (11.55)	-0.367 (-0.49)	1.187 (1.43)	0.338 (1.42)	-1.397 (-1.00)
省份固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
LM 统计量				[0.000]	[0.000]
F 统计量				[0.000]	[0.000]
第一阶段 F 统计量				351.47	303.99
观测值	279	279	279	279	279

注:1. *、**和***分别代表在10%、5%和1%的水平下显著;2.第(1)列至第(3)列、第(4)列至第(5)列圆括号内分别为采用稳健标准误的t统计量和z统计量的值;3. LM统计量和F统计量分别指Kleibergen Paap rk LM统计量和Kleibergen Paap rk F统计量,方括号内是对应的p值。

从数字经济的系数估计结果来看,数字经济的系数显著为正,表明地区数字经济的不断推进能够有效促进体育产业效率提升,前文提出的理论假设H1得以验证。主要原因在于,数字经济快速发展促使数字技术与体育产业相互融合,利用数据要素优势实现体育产业效率升级。具体而言,一方面,数字经济发展能够优化体育产业生产流程,实现体育产业发展所需资源快速分配,各个体育企业协同配合,实现高效率分工合作,从而提高体育产业效率。另一方面,数字经济可以提高体育企业对市场信息的获取能力,增强体育企业对数据信息的捕捉和处理能力,及时掌握消费者的偏好和需求,从而有针对性地生产消费者所需产品,实现生产效率的提升。

(二) 内生性检验

通过理论分析可知,数字经济的发展会对体育产业效率的提升产生影响,这是本文研究的重点,但是体育产业效率提升会增加体育企业对数字技术的需求,同时也会促进企业进行技术研发,更好地运用数字技术推动体育产业发展,从而影响地区数字经济的发展。数字经济与体育产业效率之间可能存在双向因果关系,产生内生性问题。为克服内生性问题,本文中借鉴赵涛等^[35]、韩璐等^[7]的思路,并参照Nunn等^[36]的设置方法,选取各地区1984年末邮局数与上一年互联网宽带接入用户数的交互项作为工具变量代表数字经济。在电话和互联网普及之前,邮局是人们进行信息交流与沟通的主要方式,各地区历史上的信息沟通基础设施的建设情况会从技术水平、使用习惯等方面影响互联网技术的应用以及相关基础设施的建设,因此对数字经济发展具有重要影响,同时邮局

等信息交流工具对经济发展的影响随着使用频率的下降而逐渐减少,因此,采用历史变量能够满足排他性,不会受到各地区数字经济发展的影响,满足工具变量的外生性要求。后文的更换工具变量和改变估计方法,进一步验证有效克服了内生性问题。

表4第(4)列、第(5)列为克服内生性的估计结果。通过估计结果可以看出,第一阶段的 F 统计量大于10,LM统计量和 F 统计量的 P 值均小于0.1,本文采取的工具变量是有效的。与基准估计结果相比,数字经济的估计系数依然显著为正,表明内生性问题未显著影响主要解释变量的估计结果,同时所得结论与前文一致,即地区数字经济发展会促进体育产业效率的提升。

(三) 稳健性检验

1. 处理“离群值”

在数据处理过程中,发现数字经济发展指数的测算结果相差较大,甚至出现离群值。为检验离群值存在对估计结果是否存在实质性影响,本文中数字经济发展指数小于1%、大于99%的分位数进行双边缩尾处理,估计结果见表5第(1)列。从估计结果可以看出,工具变量是有效的,且主要解释变量的结果未发生显著变化,因此前文所得结论是可靠的。

2. 更换工具变量

为了更好地确定是否是工具变量的选取使估计结果符合预期,本文中通过更换工具变量的方式进行检验。借鉴黄群慧等^[37]的思路,选取各地区1984年固定电话数量与上一年互联网宽带接入用户数的交互项作为工具变量,估计结果见表5第(2)列。可以看出,数字经济的系数和各个控制变量的系数未发生显著变化,因此更换工具变量未对估计结果产生影响,前文所得结论是稳健的。

表5 稳健性检验结果

变量	处理“离群值”	更换工具变量	改变估计方法	
	(1)	(2)	(3)	(4)
DE	3.720*** (3.39)	3.075* (1.69)	3.848** (3.12)	4.662** (2.55)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
LM统计量	[0.000]	[0.000]	[0.000]	
F 统计量	[0.000]	[0.000]	[0.000]	
第一阶段 F 统计量	297.47	313.66	38.44	
边际效应				4.662**
弱工具变量检验				[0.000]
Wald检验				[0.035]
观测值	279	279	279	279

注:1. *、**和***分别代表10%、5%和1%的水平下显著;2. 圆括号内为采用稳健标准误的 z 统计量的值;3. 固定效应为省份固定效应和年份固定效应;4. LM统计量和 F 统计量分别指Kleibergen Paap rk LM统计量和Kleibergen Paap rk F统计量,Wald检验是针对工具变量有效性的Wald外生检验,方括号内是对应的 p 值。下同。

3. 改变估计方法

前文提出通过改变估计方法对是否有效克服内生性进行检验。本文采用加入工具变量的固定

效应模型和 IV-tobit 方法进行估计。估计结果见表 5 第(3)列至第(4)列。可以看出,对于加入工具变量的固定效应模型和 IV-tobit 模型估计结果,均通过相关检验,主要解释变量的估计结果的显著性水平未发生实质性变化。因此,改变估计方法未对估计结果产生影响,数字经济发展能够有效促进体育产业效率提升。

(四) 内在机制检验

本文采用两步法对数字经济影响体育产业效率的内在机制进行检验,估计结果见表 6。

理论假设 H2 提出,地区数字经济发展会通过促进体育产业集聚提升体育产业效率。具体估计结果见表 6 第(1)列—第(2)列。根据估计结果,数字经济加速发展会通过促进体育产业集聚对体育产业效率提升产生促进作用。这主要是由于数字经济的快速发展推动地区数字基础设施建设和数字化平台构建,促进地区要素流动,实现数据、知识、技术等要素传播和外溢,推动体育企业进行分工合作、信息交流,实现体育产业集聚,从而形成产业集群,实现高效合作与产品生产,提高企业间关联性,提升企业生产和管理效率,从而实现体育产业效率提升。理论假设 H2 得到验证。

表 6 内在机制检验结果

变量	agg	TE	agg_i	TE	agg_s	TE
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DE	0.821* (1.74)	2.966** (2.26)	5.115*** (3.85)	3.252** (3.00)	-1.232 (-0.75)	3.902*** (3.28)
agg/agg_i/agg_s		0.353*** (2.78)		0.107** (2.96)		-0.087 (-1.11)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
LM 统计量	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
F 统计量	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
第一阶段 F 统计量	425.62	380.77	369.55	297.64	409.19	369.75
观测值	279	279	279	279	279	279

为进一步探究体育产业行业异质性对数字经济通过产业集聚影响体育产业效率的内在机制的影响,验证前文所提出的理论假设 H3,本文中可将体育产业集聚划分为体育用品制造业集聚和体育服务业集聚进行估计,结果见表 6 第(3)列—第(6)列。在体育用品制造业集聚上,体育产业集聚和数字经济的估计结果均显著为正,表明数字经济发展通过促进体育用品制造业集聚对体育产业效率提升具有促进作用。同理在体育服务业集聚的估计结果上,数字经济的估计结果显著为正,体育服务业集聚的估计结果为负且不显著,表明数字经济发展无法显著通过体育服务业集聚促进体育产业效率提升,这与理论假设结果不同。主要原因在于,数字经济发展有利于数字技术与体育用品制造业深度融合,促进产业分工协调和简化生产流程,提升生产效率,同时产生地区辐射效应,产生知识溢出,吸引高精尖人才,从而促进体育产业效率提升,验证了理论假设 H3。而相较于体育用品制造业,体育服务业发展相对缓慢,数字技术更多地应用于体育用品制造业,体育服务业存在科技发展水平不足、地区之间发展差距较大、高素质人才稀缺等问题,产业发展处于初期,数字经济发展不能很好地与其相互结合,且领域内数字平台建立相对滞后,企业竞争力与凝聚力不足,不能很好地

促进体育服务业集聚,从而不利于体育产业效率提升。

(五) 异质性检验

1. 体育产业效率性质不同

体育产业效率的性质不同,数字经济所产生的影响也会存在差异。因此,本文基于体育产业效率性质维度考察数字经济对体育产业效率的异质性影响。基于体育产业效率的测算结果,体育产业综合效率可以划分为技术效率和规模效率,样本划分后的估计结果如表7第(1)—(2)列所示。

可以发现,数字经济快速发展能够显著促进体育产业规模效率的提升,而对技术效率的影响则不显著。主要原因在于,数字经济的稳步推进与发展促进人工智能、大数据等数字技术与体育产业融合,先进技术的引进有利于推动体育企业改进生产环节,对现有规模进行优化整合,有效扩大生产规模,促进体育规模效率提升。相较而言,数字经济快速发展对技术效率的影响相对较小。

2. 数字经济发展水平不同

数字经济作为一种新经济形态,其发展水平差异对地区体育产业效率的影响具有异质性。因此基于数字经济发展水平维度考察数字经济对体育产业效率的影响效应。本文以每年全国数字经济发展的平均水平为界,将大于等于该年全国平均水平的省(市、自治区)划分为数字经济发展水平较高的地区,反之划分为数字经济发展水平较低的地区。具体估计结果见表7第(3)—(4)列。

表7 异质性检验结果

变量	体育产业效率		数字经济发展水平	
	技术效率	规模效率	数字经济发展水平较高	数字经济发展水平较低
	(1)	(2)	(3)	(4)
DE	1.050 (1.36)	2.825** (2.66)	-0.129 (-0.23)	6.289* (1.89)
LM 统计量	[0.000]	[0.000]	[0.002]	[0.000]
F 统计量	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]
第一阶段 F 统计量	301.44	301.44	192.98	1 992.78
观测值	279	279	279	279

可以看出,在数字经济发展水平较低的地区,数字经济快速发展能够有效促进体育产业效率提升,而在数字经济发展水平较高的地区则影响不显著。可能是因为:在数字经济发展水平较低的地区,一方面,由于整体发展相对落后,数字技术赋能体育产业所产生的创新效应会更加显著,能够有效推动体育产业发展,更有利于体育产业效率提升。另一方面,政府为实现体育产业发展,会对数字经济发展相对滞后的地区进行政策倾斜,将先进数字技术广泛应用于体育训练、体育场馆建设等方面,着力推动体育产业快速发展和效率提升。

五、结论与对策建议

本文选取2013—2021年31个省(市、自治区)的数据,从理论与实证方面研究了数字经济对体育产业效率的影响效应和内在机制,并进一步基于体育产业效率性质和数字经济发展水平两个维度考察异质性表现,得出以下主要结论。

第一,总体上,地区数字经济快速发展赋能体育产业,能够有效促进体育产业效率提升。

第二,在内在机制上,数字经济通过体育产业集聚促进体育产业效率提升。基于行业异质性,数字经济主要通过体育用品制造业集聚显著促进体育产业效率提升,无法显著通过体育服务业集聚促进体育产业效率提升。

第三,在异质性表现上,数字经济发展对体育产业规模效率的促进作用更加显著。在数字经济发展水平较低的地区,数字经济发展能够很好地促进该地区体育产业效率提升。

研究结论能够为推进数字经济发展,提升体育产业效率,促进体育产业高质量发展提供具有针对性的政策启示。一是推进数字经济发展,加快数字化赋能体育产业。政府应当充分发挥数据要素在体育产业创新发展中的作用,着力推动数字经济快速发展,将人工智能、大数据等广泛应用于体育产业发展各个环节,如体育管理、体育竞赛表演、体育教育培训等,实现数字化赋能体育产业,提高体育产业效率,努力打造现代体育产业体系。二是释放体育产业集聚效应,提升体育产业效率。政府应当着力推动体育产业发展示范基地建设,促进体育企业集聚,充分发挥经济外部效应,促进数字技术在集聚区的广泛交流与应用,提升体育产业效率。此外,政府应当进一步释放体育用品制造业集聚效应,优化生产流程,降低生产成本,提升体育产业生产效率,促进体育产业高质量发展。同时应当加快推动体育服务业发展,促进体育服务业技术创新,引入高素质人才,改善企业竞争力、凝聚力不足现状,推动体育服务业集聚,尽早实现体育产业效率提升。三是落实体育区域发展战略,推动体育事业协调发展。政府要根据各地区体育产业发展状况,积极推动国家体育产业示范基地和示范单位建设,着力培育具有较大影响力的体育城市,形成多中心、多层次、多节点的体育产业增长极网络,促进各地区体育产业效率提升,实现体育产业区域协调发展。

参考文献:

- [1] 李晓华. 数字经济新特征与数字经济新动能的形成机制[J]. 改革, 2019(11): 40-51.
- [2] 黄晓灵, 曲艺, 黄菁. 数字经济影响体育产业发展的空间溢出与门槛效应研究: 兼论科技创新的中介效应[J]. 武汉体育学院学报, 2023(5): 44-52.
- [3] 陈晓红, 李杨扬, 宋丽洁, 等. 数字经济理论体系与研究展望[J]. 管理世界, 2022(2): 208-224, 13-16.
- [4] NATH H K, LIU L R. Information and communications technology (ICT) and services trade[J]. Information Economics and Policy, 2017, 41: 81-87.
- [5] 洪银兴, 任保平. 数字经济与实体经济深度融合的内涵和途径[J]. 中国工业经济, 2023(2): 5-16.
- [6] 白俊红, 陈新. 数字经济、空间溢出效应与区域创新效率[J]. 研究与发展管理, 2022(6): 67-78.
- [7] 韩璐, 陈松, 梁玲玲. 数字经济、创新环境与城市创新能力[J]. 科研管理, 2021(4): 35-45.
- [8] GOLDFARB A, TUCKER C. Digital economics[J]. Journal of Economic Literature, 2019, 57(1): 3-43.
- [9] 田秀娟, 李睿. 数字技术赋能实体经济转型发展: 基于熊彼特内生增长理论的分析框架[J]. 管理世界, 2022(5): 56-74.
- [10] 杨松, 侯昀昀. 数字经济时代我国体育产业与电子信息产业耦合协调: 机理分析与实证研究[J]. 山东体育学院学报, 2022(5): 62-68, 76.
- [11] 李艳丽, 李雨桐, 杨斯琦. 我国数字经济与体育产业耦合协同发展的实证研究: 基于耦合协调度模型与灰色关联分析法[J]. 山东体育学院学报, 2023(3): 42-52.
- [12] 潘磊, 方春妮. 我国体育产业与数字经济产业融合发展的水平测度[J]. 体育与科学, 2023(3): 72-79.
- [13] 王晨曦, 满江虹. 中国体育产业高质量发展评价指标体系的构建: 基于动力变革、效率变革、质量变革[J]. 首都体育学院学报, 2020(3): 241-250.
- [14] 胡佳澍, 黄海燕. 要素视角下区域体育产业效率及其影响因素: 基于上海市各辖区 2014—2018 年数据的实证分析

- [J]. 体育学刊, 2021(2): 48-53.
- [15] 许金富, 杨少雄, 林建新. 基于 DEA-Tobit 模型的长江经济带体育产业效率研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2020(3): 107-116.
- [16] 钟敬秋, 崔瑞华, 赵文祯, 等. 中国体育产业投入—产出—效率空间分异及其耦合关系探究[J]. 沈阳体育学院学报, 2018(1): 41-50.
- [17] 李艳丽, 韩笑. 新发展格局下金融集聚对我国体育产业效率的空间溢出效应研究[J]. 西安体育学院学报, 2023(5): 542-553.
- [18] 李海杰, 邵桂华, 王毅. 我国体育产业集聚对产业效率的影响研究[J]. 天津体育学院学报, 2019(6): 512-520.
- [19] 李在军, 李正鑫, 崔亚芹. 数字经济赋能体育产业高质量发展: 机理、表现、问题与对策[J]. 沈阳体育学院学报, 2023(2): 1-8.
- [20] 沈克印, 寇明宇, 吕万刚. 数字经济时代体育产业数字化的作用机理、实践探索与发展之道[J]. 上海体育学院学报, 2021(7): 8-21.
- [21] 沈克印, 寇明宇, 王戩勋, 等. 体育服务业数字化的价值维度、场景样板与方略举措[J]. 体育学研究, 2020(3): 53-63.
- [22] 沈克印, 吕万刚. 体育产业供给侧改革: 投入要素、行动逻辑与实施路径: 基于社会主要矛盾转化研究视角[J]. 中国体育科技, 2020(4): 44-51, 81.
- [23] 刘佳昊. 网络与数字时代的体育产业[J]. 体育科学, 2019(10): 56-64.
- [24] VALDEZ-DE-LEON O. A digital maturity model for telecommunications serviceproviders [J]. Technology Innovation Management Review, 2016, 6(8): 19-32.
- [25] 曾德麟, 蔡家玮, 欧阳桃花. 数字化转型研究: 整合框架与未来展望[J]. 外国经济与管理, 2021(5): 63-76.
- [26] 罗宇昕, 李书娟, 沈克印, 等. 数字经济引领体育产业高质量发展的多维价值及推进方略[J]. 西安体育学院学报, 2022(1): 64-72.
- [27] 马歇尔. 经济学原理[M]. 朱志泰, 译. 北京: 商务印书馆, 1964.
- [28] 田刚元, 陈富良. 数字经济、产业集聚与黄河流域制造业高质量发展[J]. 统计与决策, 2022(21): 10-14.
- [29] 吕越, 谷玮, 包群. 人工智能与中国企业参与全球价值链分工[J]. 中国工业经济, 2020(5): 80-98.
- [30] 吴传清, 邓明亮. 数字经济发展对中国工业碳生产率的影响研究[J]. 中国软科学, 2023(11): 189-200.
- [31] 王良健, 弓文, 侯虚怀. 我国省际体育产业集聚水平测度及动态演进研究[J]. 北京体育大学学报, 2012(10): 29-34.
- [32] 姚松伯, 刘颖. 体育产业集聚对区域经济增长影响的实证分析: 基于静态和动态面板数据模型[J]. 体育科学, 2017(11): 21-29, 39.
- [33] 李宪印, 王凤芹, 杨博旭, 等. 人力资本、政府科技投入与区域创新[J]. 中国软科学, 2022(11): 181-192.
- [34] 何广顺, 王晓惠, 周洪军, 等. 海洋生产总值核算方法研究[J]. 海洋通报, 2006(3): 64-71.
- [35] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展: 来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020(10): 65-76.
- [36] NUNN N, QIAN N. US food aid and civil conflict[J]. American Economic Review, 2014, 104(6): 1630-1666.
- [37] 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.

Digital economy, industrial agglomeration, and sports industry efficiency

LI Jie^a, LIU Lingbo^b

(a. Center of Sports Industry Research; b. Faculty of International Trade,
Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan 030006, P. R. China)

Abstract: The rapid development of digital technology is driving the development of the digital economy so that it is injecting vitality into global economic development. The continuous deepening of digital economy process and integration with the real economy have a profound impact on the transformation and upgrading of traditional industries. In recent years, China has attached great importance to promoting economic and social development, and also takes the development of sports industry very seriously. How to improve the efficiency

and development quality has become an important issue in achieving high-quality development of the sports industry. The widespread application of digital technology has injected new impetus into the development of the sports industry. Digital economy is a new engine for promoting the efficiency improvement and achieving high-quality development of the sports industry. This article comprehensively examines the impact and internal mechanism of the digital economy on the efficiency of the sports industry using panel data from 31 provinces from 2013 to 2021. It further examines the heterogeneity of three dimensions which are the nature of sports industry efficiency and the level of digital economy development. The results show that the development of the digital economy is beneficial for improving the efficiency of the sports industry. It mainly promotes the widespread application of digital technology in various aspects, improves information acquisition ability, realizes efficient division of labor and rational use of factor to promote the efficiency of the sports industry. On the internal mechanism, the digital economy promotes the efficiency improvement of the sports industry by promoting the agglomeration of the sports industry. Based on industry heterogeneity, the digital economy promotes the efficiency improvement of the sports industry by promoting the agglomeration of sports goods manufacturing industry. It is unable to significantly promote the efficiency improvement through the agglomeration of sports service industry. Further research has found that the promotion of the digital economy on the efficiency of the sports industry is mainly reflected in the improvement of scale efficiency based on the heterogeneity of the efficiency of the sports industry. The development of the digital economy is conducive to the integration of digital technology and the sports industry, promoting enterprises to discover and improve existing inefficient production processes, widely applying advanced technology to various production processes, integrating and expanding production scale, and reducing enterprise production costs. Therefore, the promotion effect is more reflected in scale efficiency. The development of the digital economy is conducive to the integration of digital technology and the sports industry so that promotes enterprises to discover and improve existing inefficient production processes. It widely applies advanced technology to various production processes, integrates and expands production scale, and reducing enterprise production costs. Therefore, the promotion effect is more reflected in scale efficiency. Based on the development level of the digital economy, the role of digital economy development in promoting the efficiency improvement of the sports industry is more significant in areas with lower levels of digital economy development. Due to government policies favoring areas with relatively underdeveloped digital economy development, it is beneficial to change the production mode, save transaction costs and promote industrial innovation. While the widespread application of digital technology and the deep integration with the sports industry have produced more significant innovative effects. Therefore, it can significantly promote the development of the sports industry and enhance its efficiency. This paper provides policy implications for improving the efficiency of the sports industry and achieving high-quality development of the sports industry in the context of digital economy development.

Key words: digital economy; sports industry efficiency; industrial agglomeration; sporting goods manufacturing industry; sports service industry

(责任编辑 傅旭东)