

数字经济赋能体育产业数智化转型:组态路径与实践

周子杰¹, 陈 健¹, 佟贵锋¹, 朱志远²

(1.大连理工大学 体育与健康学院,辽宁 大连 116024;2.南华民族中学,云南 楚雄 675299)

摘 要: 基于技术—组织—环境(TOE)框架,以 2020—2024 年中国 30 个省(区、市)面板数据为样本,运用动态定性比较分析(QCA)与回归分析,考察数字经济赋能体育产业数智化转型的影响因素及组态路径。结果表明:体育产业数智化转型不存在单一必要条件,而由数字基础设施、技术创新能力、数字技术人才、数字技术应用、智慧体育场馆和数字经济发展协同驱动;形成智慧体育场馆核心驱动型、技术创新能力—智慧体育场馆多元核心驱动型、数字技术应用—数字经济发展多元核心驱动型、数字技术人才—数字经济发展多元核心驱动型 4 类路径;智慧体育场馆发挥场景枢纽作用,技术创新与数字经济发展构成双核驱动机制。

关键词: 数字经济;体育产业;数智化转型;动态 QCA;组态路径

中图分类号: G812.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-983X(2026)05-0055-07

DOI: 10.20185/j.cnki.1003-983X.2026.05.009

Digital Economy Empowering the Digital-Intelligent Transformation of the Sports Industry: Configuration Paths and Practices

ZHOU Zijie¹, CHEN Jian¹, TONG Guifeng¹, ZHU Zhiyuan²

(1. Dalian University of Technology, School of Kinesiology and Health Promotion, Dalian Liaoning, 116024; 2. NanHua Nationalities Middle School, Chuxiong Yunnan, 675299)

Abstract: Using the Technology - Organization - Environment (TOE) framework, this study examines panel data from 30 Chinese provincial-level regions from 2020 to 2024 through dynamic qualitative comparative analysis (QCA) and regression analysis. The results show that no single condition is necessary for the digital-intelligent transformation of the sports industry. Instead, the transformation is jointly driven by digital infrastructure, technological innovation capacity, digital talent, digital technology application, smart stadiums, and digital economic development. Four configuration paths are identified: a smart-stadium-centered path; a technological-innovation-and-smart-stadium path; a digital-technology-application-and-digital-economy path; and a digital-talent-and-digital-economy path. Smart stadiums serve as pivotal application scenarios, while technological innovation and digital economic development form a dual-core driving mechanism.

Keywords: digital economy; sports industry; digital-intelligent transformation; dynamic QCA; configuration path

随着数字技术的群体性突破及其与实体经济的深度融合,数字经济已成为重组全球要素资源、重塑经济结构、改变竞争格局的关键力量。2025 年 9 月国务院办公厅印发的《关于释放体育消费潜力进一步推进体育产业高质量发展的意见》指出,探索推进“数据要素×体育”行动,支持大数据、人工智能等新技术在体育领域应用,提升体育产品和服务数字化水平。支持体育企业数字化转型,创新生产方式、服务方式和商业模

式^[1]。体育产业作为满足人民美好生活需要的幸福产业,正站在从传统模式向高质量发展转型的历史关口。2026 年《政府工作报告》首次将“智能经济”“智能体”等概念写入其中,明确提出要深化拓展“人工智能+”,推动重点行业领域人工智能商业化规模化应用,培育智能原生新业态新模式^[2]。在此背景下,探讨数字经济如何赋能体育产业的数智化转型,不仅是响应数字中国战略的题中之义,更是推动体育产业迈向价值链中高端的现实需求。当前,我国体育产业规模持续扩大,但长期面临政策协同适配不足、技术研发应用不深、人才结构衔接失配等现实困境^[3]。与此同时,以大数据、人工智能、物联网、虚拟现实为代表的数字技术,正以前所未有的深度和广度渗透至体育领域的各个环节。因此,探求数字经济赋能体育产业数智转型发展的组态路径与影响因素,已然成为新科技革命时代体育产业数智化转型过程中亟待解决的重要研究议题。

目前,围绕体育产业数智化转型研究主要从以下几方面

收稿日期:2026-07-01

第一作者简介:周子杰(2001~),男,云南楚雄人,在读硕士,研究方向:体育人文社会学、运动竞技表现优化。

通信作者简介:佟贵锋(1969~),男,吉林长春人,硕士,副教授,研究方向:体育人文社会学,E-mail:tonggf@dlut.edu.cn。

展开:第一,探讨了数字经济与体育产业的融合机理与障碍分析。系统分析了数字经济与体育产业融合面临的障碍及提升路径^[4],验证了数字经济与体育产业的互动关系^[5],深入研究了数字经济时代体育产业跨界融合的理论基础与演化路径^[6]。第二,阐释了新质生产力驱动体育产业高质量发展的逻辑与路径。提出了新质生产力对驱动体育产业高质量发展的理论内涵^[7],实证了新质生产力对体育产业结构优化和高质量发展的正向驱动作用^[8],探讨了新质生产力赋能体育产业数字化转型的运行机理与引领作用^[9]。第三,论证了体育产业高质量发展的多维影响因素与政策治理。从经济学视角剖析了体育产业发展的逻辑与困境^[3],从营商环境角度探索其支撑路径^[10],以数据要素作为新型生产要素,在促进体育产业高质量发展中的逻辑与实践策略^[11]。另有研究从新质生产力视角提出了体育产业数字化转型的逻辑与对策^[12]。

综上所述,现有研究已在数字经济赋能体育产业的理论机理、新质生产力的驱动作用以及具体技术应用等方面取得了丰硕成果,形成了从宏观战略到中观产业再到微观技术的多层次研究格局。但相关研究多聚焦于理论层面的单一维度的赋能效应,对于体育产业数智化转型过程中多重影响因素的协同作用机制仍有待进一步深化探索。基于此,本研究以2020—2024年,我国30个省(区、市)数字经济与体育产业数智化发展的面板数据为实证依据,通过实地调研、动态定性比较分析(QCA)与回归分析等方法,探讨数字经济赋能体育产业数智化转型的驱动路径组态与关键影响要素,进而提出体育产业数智化转型发展实施策略,旨在促进新科技革命时代我国体育产业数智化转型与高质量发展提供参考。

1 理论基础

技术—组织—环境 (Technology—Organization—Environment, TOE)理论由Tornatzky和Fleischer于1990年提出,是分析组织采纳与实施技术创新影响因素的经典理论框架。该理论认为,组织在采纳和实施技术创新过程中,受到技术、组织和环境3个维度因素的共同影响。技术维度关注技术自身的特性及其与组织的适配性;组织维度涉及组织的资源禀赋、结构特征、管理能力等内部因素;环境维度则涵盖行业竞争、政策法规、市场环境等外部条件^[13]。TOE框架因其高度的包容性与灵活性,已被广泛应用于数字化转型、信息技术采纳、商业模式创新等领域的研究。

结合体育产业场景落地性强、服务属性突出、业态链条复杂、政策与市场双驱动的行业属性,本文将TOE三维框架与数字经济赋能体育产业数智化转型的现实场景深度融合,并对应拆解为六大核心条件变量,厘清各维度、各变量之间的内在逻辑关系,构建适配体育行业特征的分析体系。第一,技术维度。该维度聚焦支撑体育产业开展数智化改造的硬件基础、创新能力与技术应用能力,是产业实现智能化升级的前提,对应数字基础设施、技术创新能力、数字技术应用水平三大变量。数字基础设施是体育数智化的物理根基,以机器人密度、网络设施为代表的智能化基建,决定了体育场馆、健身场所、赛事服务等场景承接数字技术的基础能力;技术创新能力是转型的核心内生动力,以R&D经费投入为表征的研发实力,决定体育领域智能装备、赛事分析系统、健身服务算法等新技

术、新产品的迭代速度;数字技术应用水平衡量数字技术在体育全产业链的落地深度,体现体育市场主体将大数据、人工智能、物联网等技术转化为实际服务、运营模式的能力。三者层层递进,从硬件支撑、技术研发到场景落地,完整构成体育产业数智化转型的技术链条。第二,组织维度。该维度聚焦体育产业内部的资源禀赋、人力要素与实体场景,是数字技术落地转化的核心载体,对应数字技术人才、智慧体育场馆两大变量。体育产业兼具服务业与实体业态特征,离不开专业化人力与物理场景的双重支撑;数字技术人才是智力核心,体育数据分析、智能系统运维、数字产品开发等岗位的专业人员,是打通技术与体育场景、实现技术持续落地的关键人力资源;智慧体育场馆是体育产业最核心的实体组织场景,涵盖体育馆、体育场、智慧健身空间等多元形态,既是赛事举办、全民健身、体育消费的主阵地,也是数字技术集成展示、试验迭代、规模化应用的核心枢纽。二者作为产业内部核心组织要素,承担着承接技术、落地应用、对接市场的核心功能,是连接技术维度与外部环境维度的中间桥梁。第三,环境维度。该维度聚焦产业所处的宏观发展氛围、市场生态与产业配套,本研究以数字经济发展水平作为核心表征变量。体育产业数智化深度依赖区域整体数字经济生态,区域数字经济发展程度决定了当地数字产业配套、资本供给、政策导向、数据要素流通效率与产业协同能力。一方面,高水平的数字经济环境能够为体育产业提供成熟的数字产业链、充足的社会资本与完善的政策体系,降低体育企业数字化转型成本;另一方面,区域数字消费氛围、用户基础也会反向倒逼体育产业加速数智化升级。该维度作为外部宏观条件,为技术落地、组织运营提供全域生态保障。

综上,技术维度提供工具与动能,组织维度承接落地与执行,环境维度营造氛围与保障,三大维度联动形成完整的转型逻辑闭环。而六大条件变量分属三大维度、各司其职,通过不同组合方式形成差异化驱动组态,精准解释我国不同地区体育产业数智化转型路径的分异特征。基于此,本文依托TOE理论框架搭建分析模型,能够系统阐释多重要素的协同作用机制,贴合体育产业的行业属性与转型实际。

2 研究设计

2.1 研究方法

针对传统定性比较分析(QCA)难以捕捉面板数据动态特征的缺陷,本文借鉴García-Castro^[14]等人的动态QCA模型,基于R语言setMethod工具包,系统考察组态路径的时空分异规律。研究步骤如下:一是对变量执行模糊集直接校准,同时保留数据的县域与年份标签;二是计算三类核心指标——汇总指标(POCONS)反映整体关系,组间指标(BECONS)评估年度间稳定性,组内指标(WICONS)识别县域内一致性;三是通过组间与组内一致性调整距离衡量时间效应与个体异质性的强度,以0.1和0.2为阈值判别面板结构的扰动程度;四是依据指标结果分类处理:高组间距离须结合宏观背景解析时间效应,高组内距离应提炼县域特征进行分组讨论,若二者均较低,则直接采用汇总一致性进行解释。该框架将时间演化与地域差异纳入统一分析逻辑,有效提升了面板数据下组态推断的科学性与稳健性^[15]。

2.2 变量选取与校准

2.2.1 结果变量

体育产业数智化转型水平是本研究的核心被解释变量,反映各地区体育产业在数字技术应用、智能化改造方面的实际成效。本研究参考王会宗等^[16]做法,基于国际专利分类标准(IPC)的 A63(运动;游戏;娱乐活动)小类,在中国知网专利数据库与中国专利信息库(CNAPT)共建的专利检索平台,获得各城市年度体育专利申请量作为体育产业数智化转型指标。体育领域相关专利的活跃程度对衡量和促进人工智能等技术在体育领域的应用具有导向意义。因此,本文采用地区体育专利申请数加 1 后取自然对数作为体育产业数智化转型水平的测度指标。该处理方式既能有效规避零值问题,又能反映地区体育产业在数字化、智能化领域的技术创新活跃度。体育专利申请量仅聚焦技术研发与成果产出维度,存在指标覆盖范围有限的问题,难以全面覆盖体育智慧运营、数字服务、线上体育消费、沉浸式赛事体验等非专利类数智化场景,单一指标无法完整表征体育产业全环节的数智化转型水平。但受省级层面细分行业统计数据可得性限制,本文暂以体育专利申请量作为核心代理变量开展实证分析;在后续研究中,将构建多维度综合评价指标体系,纳入智慧场馆运营、数字体育服务、线上体育消费、智能装备普及等维度指标,弥补单一专利指标的局限性,实现对体育产业数智化转型水平的全方位测度。

2.2.2 条件变量

基于数字经济赋能体育产业的理论逻辑与现有研究成果,本文从基础设施、创新能力、人才储备、技术应用、场景载体、宏观环境 6 个维度选取前因变量,构建较为系统的分析框架。数字基础设施是体育产业数智化转型的物质基础与技术支撑。机器人密度作为衡量地区自动化、智能化基础设施水平的核心指标,反映了制造业和服务业智能化改造的基础条件;技术创新能力是驱动体育产业数智化转型的核心动力。R&D 经费内部支出衡量地区在科学研究与技术创新方面的资金投入强度,反映了技术研发的活跃程度与创新潜力;数字化人才是推动体育产业数智化转型的关键要素。软件和信息技术服务业从业人员数量反映了地区在数字技术领域的人力资本积累程度;数字技术应用水平反映地区市场主体对数字技术的实际采纳程度与融合深度。电子商务交易规模占 GDP 比重是衡量产业数字化渗透水平的重要指标。智慧体育场馆是体育产业的核心载体与关键场景,其智慧化水平直接关系到体育

服务的质量与效率,具体包括智慧体育馆、智慧体育场、智慧游泳馆、智慧健身步道、智慧公园;数字经济发展水平是体育产业数智化转型的宏观环境变量,反映地区数字经济的整体发展程度与产业生态成熟度,参考刘军等^[17]的做法,从信息化发展、互联网发展和数字交易发展 3 个维度对数字经济发展水平精选测度。

2.3 数据来源与校准

本文选取 2020—2024 年期间中国 30 个省市自治区作为研究样本。数据来源于《中国统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《中国工业统计年鉴》、国家全民健身信息服务平台、《北京大学数字普惠金融指数》统计数据,及各省市体育总局统计数据。部分缺失值采用线性插值、均值插值以及就近取值等方法补齐。借鉴已有研究,结合案例本身条件和数据对前因条件和结果变量直接校准。锚点设定的分位数分别是 95%、50%、5%,分别表示完全隶属、交叉点和完全不隶属,为防止与锚点相同数值导致案例损失,将校准后为 0.5 的数值调整为 0.501。

3 结果分析

3.1 单因素的必要性分析

在进行组态路径分析之前,首先对各个前因变量是否为结果变量的必要条件进行检验。必要性分析旨在识别是否存在某一条件变量,当其存在时(或不存在时),结果变量必然发生。传统必要性分析仅关注汇总一致性指标,但考虑到本研究的动态面板数据特征,仅凭汇总一致性可能掩盖时间波动与个体异质性带来的影响。因此,本文在 García-Castro 等提出的动态 QCA 框架下,同时报告汇总一致性、汇总覆盖度,以及组间一致性调整距离、组内一致性调整距离,以综合判断各条件的必要性及其稳定性。在必要性分析中,通常将汇总一致性阈值设定为 0.9,若某一条件的一致性水平达到 0.9 以上,则可视结果为结果变量的必要条件。从表 2 可以看出,针对高体育产业数智化转型水平(Y)的各条件变量中,所有变量的汇总一致性均未达到 0.9 的阈值,表明不存在任何一个单一条件是驱动体育产业数智化转型的必要条件。表 2 汇报了单因素必要性分析结果,分别呈现了针对高体育产业数智化转型水平(Y)和非高体育产业数智化转型水平(~Y)的必要性检验。

3.2 驱动组态路径分析

数字经济驱动体育产业数智化转型的条件组态充分性一

表 1 数据校准

变量名称		校准		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
结果变量	体育产业数智化转型Y	0.024 308	0.003 942	0.000 224
	数字基础设施X1	0.015 865	0.002 859	0.000 054
	技术创新能力X2	0.018 157	0.001 691	0.000 061
	数字技术人才X3	0.028 489	0.003 207	0.000 074
条件变量	数字技术应用X4	0.016 128	0.002 598	0.000 624
	智慧体育场馆X5	0.018 187	0.001 310	0.000 071
	数字经济发展X6	0.014 112	0.003 473	0.000 580

致性水平是判断不同变量组态对结果变量影响的重要依据。本文在参考现有研究并结合现实情况的基础上,选择一致性阈值为 0.75, PRI 阈值为 0.65, 案例频数为 2 为标准构建真值表。驱动组态覆盖 150 个案例样本, 在反事实操作步骤中, 将 6 个前因条件状态设定为“存在或者缺席”并以中间解为主, 简约解为辅, 选取符合条件的驱动组态路径。

通过表 3 发现, 数字经济驱动体育产业数智化转型的 7 条组态的总体一致性为 0.960, PRI 阈值为 0.857, 说明 7 条组态对体育产业数智化转型的解释成程度较高。其中, 根据组态核心条件的相似性, 可将组态 1、组态 3、组态 5 归纳命名为“智慧体育场馆核心驱动型”驱动组态路径; 将组态 2、组态 3 归纳命名为“技术创新能力—智慧体育场馆多元核心驱动型”组态路径; 将组态 6 命名为“数字技术应用—数字经济发展多

元核心驱动型”组态路径; 将组态 7 命名为“数字技术人才—数字经济发展多元核心驱动型”组态路径。具体说明如下:

1) “智慧体育场馆核心驱动型”。该组态路径表明, 以智慧体育场馆为核心存在、以数字技术应用水平和数字经济发展水平为辅助条件存在的条件变量组态, 能够充分促进我国体育产业数智化转型发展。作为连接技术供给与消费需求的关键节点, 智慧体育场馆不仅承载着赛事运营、全民健身、体育消费等多元功能, 更成为数字技术落地应用的重要物理空间。在该组态中, 智慧体育场馆作为核心条件, 发挥着“场景牵引”的关键作用。一方面, 智慧体育场馆通过集成物联网、大数据、人工智能等技术, 实现场馆运营的智能化管理、赛事服务的精准化供给以及用户体验的个性化响应, 从而提升体育产业的运营效率与服务能级。另一方面, 智慧场馆的建设与运营本身

表 2 单因素必要性分析

条件变量	Y				~Y			
	汇总一致性	汇总覆盖度	组间一致性调整距离	组内一致性调整距离	汇总一致性	汇总覆盖度	组间一致性调整距离	组内一致性调整距离
X1	0.594 0	0.636 0	0.295 6	0.333 5	0.565 0	0.744 0	0.211 6	0.209 9
~X1	0.761 0	0.587 0	0.165 2	0.224 3	0.724 0	0.686 0	0.226 1	0.182 8
X2	0.573 0	0.634 0	0.171 0	0.621 0	0.535 0	0.727 0	0.121 7	0.186 8
~X2	0.753 0	0.568 0	0.124 6	0.373 8	0.730 0	0.678 0	0.171 0	0.187 3
X3	0.593 0	0.638 0	0.243 5	0.287 5	0.559 0	0.739 0	0.173 9	0.177 4
~X3	0.757 0	0.583 0	0.127 5	0.224 3	0.726 0	0.687 0	0.168 1	0.165 0
X4	0.678 0	0.694 0	0.159 4	0.299 0	0.566 0	0.713 0	0.353 6	0.163 9
~X4	0.720 0	0.575 0	0.237 7	0.230 0	0.757 0	0.743 0	0.101 4	0.147 8
X5	0.738 0	0.768 0	0.197 1	0.230 0	0.511 0	0.654 0	0.286 9	0.230 4
~X5	0.667 0	0.526 0	0.295 6	0.293 3	0.818 0	0.793 0	0.095 6	0.102 3
X6	0.750 0	0.732 0	0.179 7	0.299 0	0.530 0	0.636 0	0.249 3	0.187 3
~X6	0.627 0	0.520 0	0.333 3	0.385 3	0.777 0	0.792 0	0.133 3	0.088 2

表 3 组态结果分析

条件变量	组态分析—高						
	组态1	组态2	组态3	组态4	组态5	组态6	组态7
X1	⊗	●		⊗	⊗	⊗	●
X2		●	●	⊗	⊗	●	
X3	⊗	●	⊗			⊗	●
X4	●			⊗	●	●	●
X5	●	●	●	●	●		●
X6			●	●		●	●
一致性	0.886	0.901	0.901	0.867	0.895	0.864	0.960
PRI	0.646	0.712	0.731	0.631	0.504	0.575	0.857
覆盖度	0.463	0.332	0.375	0.395	0.366	0.320	0.316
唯一覆盖度	0.015	0.030	0.020 0	0.033	0.009	0.021	0.023
总体一致性				0.960			
总体PRI			0.857				
总体覆盖度				0.316			

注: ●表示核心条件存在, ●表示辅助条件存在, ⊗表示核心条件空缺, ⊗表示边缘条件缺失 空格表示条件可有可无。

即构成数智化转型的重要实践场域,能够倒逼数字技术应用水平的提升,并依托数字经济发展环境形成可持续的迭代演进机制。数字技术应用水平与数字经济发展水平作为辅助条件,在组态中发挥着协同支撑作用。数字技术应用水平决定了智慧场馆在数据采集、分析处理、智能决策等方面的能力边界,直接影响场馆智慧化的深度与广度;数字经济发展水平则从宏观层面提供了技术迭代、资本支持、产业协同等外部环境支撑,为智慧体育场馆的创新应用与规模推广创造了有利条件。三者的耦合联动,共同推动体育产业数智化转型向纵深发展。华为与启德体育园合作打造智慧场馆全球示范中心,正是本组态的典型实践^[18],项目以智慧场馆为核心载体,深度融合5G、人工智能、云计算等数字技术,搭建场馆智能管理“大脑”,对车位、能耗、设备运维等全场景进行智慧管控。该项目落地依托当地良好的数字技术应用基础与发达的数字经济环境,完全契合“智慧体育场馆为核心、数字技术应用与数字经济发展协同赋能”的组态特征,直观印证了本条路径的实践价值。

2)“技术创新能力—智慧体育场馆多元核心驱动型”。该组态路径表明,以技术创新能力和智慧体育场馆为核心存在、以数字基础设施、数字技术人才水平和数字经济发展水平为辅助条件存在的条件变量组态,能够充分促进我国体育产业数智化转型发展。该组态呈现出“双核驱动、多元协同”的典型特征,技术创新能力与智慧体育场馆形成双向赋能、互为支撑的联动格局,共同构成推动体育产业数智化转型的核心引擎。在这一组态中,技术创新能力作为核心存在,发挥着动力的关键作用。技术创新能力涵盖了体育产业在数字技术研发、技术集成应用、商业模式创新等方面的综合实力,是驱动数智化转型持续演进的内生动力。具体而言,高水平的技术创新能力能够为智慧体育场馆提供前沿技术支撑,推动物联网、人工智能、大数据、数字孪生等新兴技术在体育场景中的深度融合与创新应用;同时,技术创新能力还能够催生新的体育服务模式与消费业态,拓展智慧体育场馆的功能边界与价值空间。智慧体育场馆作为另一核心存在,则发挥着“场景落地”的关键功能。智慧体育场馆不仅是技术创新成果转化应用的重要试验场,更是检验技术创新效能、反馈技术迭代需求的核心平台。在智慧场馆的运营实践中,通过数据采集、用户交互、服务响应等过程,能够产生海量的应用场景需求,反向驱动技术创新能力的持续提升。华为携手启德体育园打造的智慧场馆项目同样适配本组态逻辑,一方面,企业强大的技术创新能力为场馆提供全套ICT技术解决方案,完成智能化系统研发与部署;另一方面,大型体育园区这一实体场馆场景,成为前沿技术落地应用的试验场,不断反馈优化技术体系。同时,项目落地地区完善的数字基础设施、专业的数字技术运维人才以及成熟的数字经济环境,作为辅助条件保障双核心要素高效运转,完整展现了本组态“技术创新+实体场景”双核驱动的运行机理。

3)“数字技术应用—数字经济发展多元核心驱动型”。该组态路径表明,数字技术应用水平与数字经济发展形成相互促进、双向赋能的联动格局,共同构成驱动体育产业数智化转型的核心引擎,而技术创新能力则作为辅助条件,为双核心提供了动力支撑。其中,数字技术应用实现大数据、AI、虚拟现实等技术在体育赛事、健身服务、产业运营等全链条落地,完成传统体育业务向数字场景的转变;区域数字经济发展从政策、

资本、产业协同、数据流通等层面搭建外部生态;技术创新能力则持续为技术应用提供迭代动力,三者协同推动体育产业从规模扩张转向价值升级。以赛事直播为例,咪咕依托高水平的数字技术应用能力,自研多模态事件提取模型,运用计算机视觉、自然语言处理技术实现体育赛事数据智能解析,将数字技术深度融入赛事运营全流程;该业务的开展,依托国内整体成熟的数字经济发展环境、完善的数据要素流通体系,同时企业持续的技术研发创新,不断优化算法模型,持续巩固技术应用优势^[19]。数字经济发展作为另一核心存在,则发挥着“生态赋能”的关键功能。数字经济发展水平从宏观层面提供了技术更新、资本支持、产业协同、政策引导等外部环境支撑,为体育产业的数字化转型创造了有利条件。在赛事运营领域,北京数智体育公开赛则依托区域数字经济生态,将数字孪生、感知交互等技术全面应用于传统体育项目,打造虚实融合的数智体育新场景。两个案例均体现出“数字技术深度应用+数字经济生态支撑+技术创新迭代”的组态逻辑,验证了本条驱动路径的可行性^[20]。

4)“数字技术人才—数字经济发展多元核心驱动型”。该组态路径表明,以数字技术人才和数字经济发展为核心存在、以数字基础设施、数字技术应用和智慧体育场馆为辅助条件存在的条件变量组态,能够充分促进我国体育产业数智化转型发展。该组态呈现出“双核牵引、多维支撑”的典型特征,数字技术人才与数字经济发展形成相互赋能、双向驱动的联动格局,共同构成体育产业数智化转型的核心引擎,而数字基础设施、数字技术应用和智慧体育场馆作为辅助条件,为双核心驱动提供了坚实的底层支撑与应用场景。数字技术人才作为核心存在,发挥着“智力引擎”的关键作用。数字技术人才涵盖了体育产业在人工智能、大数据分析、物联网、软件开发、系统集成等领域的专业技术人员,是推动体育产业数智化转型的核心智力资源。上海体育大学与百度联合研发的“上体体育大模型2.0”完美契合本组态特征;项目依托高校与企业组建的高水平数字技术人才团队,完成基座模型、多模态融合等五大核心技术升级,为专业运动队提供技战术智能分析等服务,充分彰显数字技术人才的核心引领作用;项目扎根国内蓬勃发展的数字经济大环境,享受产学研融合、科技扶持等政策红利。同时,模型的应用落地,依托完善的数字基础设施、体育领域常态化的数字技术应用场景以及各类训练场馆、竞赛场馆等实体空间,辅助要素与双核心条件深度配合,全面诠释了本组态“人才+数字经济”双核牵引、多要素协同支撑的运行机制^[21]。

3.3 稳健性分析

本文对体育产业数智化转型水平的条件组态进行稳健性检验,分别采取提高一致性阈值至0.80、提高PRI阈值至0.70、提高频数阈值至3共3种方法。在提高一致性阈值后,条件组态与原结论完全一致。而在提高PRI阈值与频数阈值后,组态形式与原结论基本一致,表现为原始组态的清晰子集,本文的结论具有较强的稳健性。

4 结论与建议

4.1 结论

体育产业数智化转型无单一必要条件,而是由数字基础

设施、技术创新能力、数字技术人才、数字技术应用、智慧体育场馆、数字经济发展协同驱动,形成多元组态路径。

体育产业数智化转型的驱动组态路径有“智慧体育场馆核心驱动型”“技术创新能力—智慧体育场馆多元核心驱动型”“数字技术应用—数字经济发展多元核心驱动型”“数字技术人才—数字经济发展多元核心驱动型”组态路径。

智慧体育场馆是体育产业转型的核心载体,发挥场景牵引作用,技术创新与数字经济发展构成双核驱动路径,与人才、应用等条件协同,支撑转型纵深推进。

4.2 建议

强化智慧体育场馆的枢纽功能,构建场景牵引与技术融合的转型支点。针对智慧体育场馆核心驱动型、技术创新能力—智慧体育场馆多元核心驱动型组态,对于技术研发实力强、资金资源充裕的东部发达省市与一线、新一线城市,聚焦技术研发与场景试验,联动科技企业、高校院所组建专项研发团队,依托大型体育场馆、体育园区打造智慧场馆标杆项目,同步制定分级标准推动技术向中小型体育空间下沉;对于场馆资源丰富但研发能力较弱的中西部二三线城市及县域地区,以引进成熟数字化系统、推进公共体育场馆基础智能化改造为重点,搭建简易数据共享平台逐步深化技术应用。时序上,短期1年内完成场馆摸底、确定试点并落地专项扶持政策;中期1—3年完成标杆场馆升级,发达地区同步实现技术迭代与模式复制;长期3—5年实现辖区公共体育场馆智慧化全覆盖,形成场景运营与技术应用良性循环。

夯实技术创新与人才队伍双轮驱动,增强数智化转型的内生动力。针对技术创新能力—智慧体育场馆多元核心驱动型、数字技术人才—数字经济发展多元核心驱动型组态路径,应适配技术创新导向组态的区域,设立体育数字技术创新专项基金,重点支持智能体育装备、赛事算法、场馆系统等领域研发,打通研发、测试、应用链条,依托智慧场馆转化科技成果,培育本土体育科技产业集群;适配人才驱动组态的科教重镇、数字产业高地,推动高校开设体育人工智能、体育大数据等交叉专业,建设产教融合实训基地,出台专项政策引进高端技术团队,引导企业设置首席数据官、首席技术官等岗位并完善激励机制。时序上,短期内梳理创新资源与人才缺口,落地补贴、引才等基础政策并推进校企对接;中期建成联合实验室与人才培养基地,初步完成人才供给与科创主体培育;长期构建起研发+人才+产业协同生态,打造体育数字领域创新与人才高地。

构建区域差异化发展路径,推动数字生态与体育产业协同布局。针对数字技术应用—数字经济发展多元核心驱动型、数字技术人才—数字经济发展多元核心驱动型组态,在数字经济领先的东部地区,依托完善的产业生态打造“数字技术+体育”融合示范区,推动体育数据要素合规流通,培育虚拟体育、线上健身、数智赛事等新业态,并向外输出技术、标准与运营经验;数字经济中等的中西部地区立足民族体育、户外运动等特色资源,轻量化落地数字技术应用,主动对接东部地区开展跨区域合作,同步补齐本地数字基础设施短板;数字经济发展相对滞后地区优先完善网络、算力等基础配套,在公共体育服务场景普及基础数字化工具,逐步培育数字消费氛围。时序上,短期内

完成区域资源摸排、划分发展梯队并出台分类指导政策,搭建跨区域协作机制;中期东部示范区落地新业态并试点推广,中西部完成特色体育业态数字化改造,区域资源流动实现常态化;长期形成东部引领、中西部错位发展的整体格局,建成覆盖全产业链的体育数字生态,实现各区域协同共进。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅关于释放体育消费潜力进一步推进体育产业高质量发展的意见[EB/OL]. (2025-09-04)[2026-03-19]. https://www.gov.cn/zhengce/content/202509/content_7039155.htm.
- [2] 中华人民共和国中央人民政府. 2026年政府工作报告[EB/OL]. (2026-03-13)[2026-03-19]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202603/content_7062625.htm.
- [3] 付群,左古月,肖淑红.中国体育产业首发经济:逻辑、困境与方略[J].北京体育大学学报,2026,49(1):63-76.
- [4] 赵彬彬,李国兵,肖年乐,等.数字经济与体育产业耦合协调的障碍度及提升路径[J].沈阳体育学院学报,2026,45(2):107-114.
- [5] 任波.数字经济与体育产业互动关系的理论内涵与计量实证[J].山东体育学院学报,2025,41(5):78-87.
- [6] 胡兴黎,李江涛.数字经济时代体育产业跨界融合的理论基础与演化路径研究[J].中国软科学,2025(S1):49-56.
- [7] 王鹏,王慧琴,郭玉禄,等.新质生产力与新型生产关系交互驱动体育产业高质量发展的机理及路向[J].西安体育学院学报,2026,43(1):10-21.
- [8] 苟轶清,徐成立,羿翠霞,等.新质生产力赋能我国体育产业转型升级的理论内涵、作用机理与现实路径[J].山东体育学院学报,2025,41(4):40-48.
- [9] 沈克印,谢昕.新质生产力赋能体育产业数字化转型的运行机理与纾解路径[J].武汉体育学院学报,2025,59(2):42-51.
- [10] 金礼杰,王志文,张瑞林.营商环境促进体育产业成为国民经济支柱性产业的路径探索:来自全国19个省、自治区、直辖市的经验证据[J].体育与科学,2024,45(6):85-94.
- [11] 江礼磊,黄谦,丁明露.数据要素促进体育产业高质量发展:逻辑机理、现实困境、实践策略[J].体育文化导刊,2025(7):10-17.
- [12] 鲁志琴,王宏亮,周伟.新质生产力助推体育产业数字化转型的逻辑与对策[J].湖北体育科技,2025,44(4):47-53.
- [13] 徐艳梅,张亚楠.中小制造企业数字化转型前因组态研究:基于TOE理论的动态QCA面板数据分析[J/OL].系统科学与数学,1-28[2026-03-23]. <https://link.cnki.net/urlid/11.2019.01.202603.20.1632.002>.
- [14] García-Castro R, Ariño M A. A general approach to panel data set-theoretic research[J]. Journal of Advances in Management Sciences & Information Systems, 2016, 2: 63-76.
- [15] 丁娟,赵明月,阮传镇.数字经济赋能乡村旅游全要素生产率提升的多元路径:基于安徽省县域数据的组态分析[J].经济地理,2025,45(12):228-237.
- [16] 王会宗,赵丽丹,余依聪.体育产业集聚与创新耦合协调及空间效应分析[J].北京体育大学学报,2024,47(2):39-60.
- [17] 刘军,杨渊鉴,张三峰.中国数字经济测度与驱动因素研究[J].上海经济研究,2020(6):81-96.
- [18] 华为.香港启德体育园携手华为打造智慧园区新典范[EB/OL].

- (2025-03-01)[2026-07-19].<https://e.huawei.com/cn/case-studies/solutions/campus/202509-hong-kong-kai-tak-sports-park>.
- [19] 国家数据局. 高质量数据集典型案例|咪咕公司聚焦“技术+场景”打造文体文旅高质量数据集[EB/OL].(2025-11-19)[2026-03-23].https://www.nda.gov.cn/sjj/ywpt/szkjycss/1119/20251119155942772522124_pc.html.

- [20] 李慧,姚亚奇.数智体育,拉动哪些新消费[N].光明日报,2025-09-25(15).
- [21] 上海体育大学.上海体育大学发布“上体体育大模型 2.0”[EB/OL].(2025-10-25)[2026-03-23].<https://www.sus.edu.cn/info/1038/18920.htm>.

(上接第12页)

点空间分布的促进因素。

4 结论与建议

4.1 结论

我国体育学一级学科硕士点空间分布总体呈现东密西疏、区域集聚特征。最邻近指数为 0.336,通过 99%的置信水平检验,呈显著集聚型分布。

我国体育学一级学科硕士点空间分布密度呈现明显的“核心—边缘”结构,形成长三角、京津冀为高密度核心,长江中游、关中、东北为次核心的多层级空间形态;空间自相关分析结果显示,全局莫兰指数为 0.449,具有显著的空间正相关。

我国体育学一级学科硕士点空间分布受多因素综合影响,不同因子的影响强度存在明显差异。1)单因子探测表明,教育基础(研究生在校数量)、经济水平(人均可支配收入)、社会人口(人口密度)为核心影响因素, q 值显著高于其他变量,对硕士点分布的解释力最强;政策制度与交通条件虽然具有显著影响,但是解释力相对较弱。2)双因子交互探测结果显示,所有因子间均呈现显著的增强型交互作用,表明各因素之间存在协同强化效应,多因素共同作用进一步提升了对于硕士点空间分布的解释力。

4.2 建议

各省份应结合本地高等教育基础开展体育学硕士点布局,重点依托研究生培养规模、双一流高校资源与本科生源条件完善学科建设条件,优先补齐师资队伍、科研平台等办学短板,不具备教育基础的地区暂缓申报增设硕士点。

依据我国体育学硕士点东密西疏、呈“核心—边缘”集聚的空间分布格局,对长三角、京津冀等高密度区域合理控制硕士点增长数量,侧重提升培养质量;对长江中游、关中、东北等次核心区域及中西部潜力地区给予适度支持,逐步缩小区域布局差距。

教育主管部门可运用学位授权审核与动态调整机制统筹学位点布局,结合区域经济水平、人口集聚程度与交通可达性配置学位资源,鼓励区域间开展学术交流与资源共享,发挥多因素协同作用,促进体育学硕士点空间布局更加均衡合理。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.教育部,国家发展改革委,财政部关于加快新时代研究生教育改革发展的意见[EB/OL].(2020-09-21)[2026-01-27].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202009/t0200921_489271.html.
- [2] 中华人民共和国中央人民政府.中华人民共和国学位法[EB/OL].(2024-04-26)[2026-01-27].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202404/content_6947841.htm.
- [3] 杨韵,王晨秋.体育专业学位研究生之“专业性”:价值内涵、实践困境与实现路径[J].体育学刊,2024,31(4):94-100.
- [4] 李娜,寇朝阳,史文文.长江经济带全日制体育硕士专业学位点空间分布格局研究[J].湖北体育科技,2025,44(3):36-40+53.
- [5] 林利胜,钱英红.我国研究生教育中专业学位授权点区域分布与差异分析[J].中国成人教育,2019(5):34-38.
- [6] 杨迪,邹进,马晓飞,等.体育旅游资源空间分布特征及可持续发展研究:以新疆为例[J].干旱区地理,2026,49(1):140-150.
- [7] 曾洪发,左逸帆.我国体育公园空间分布格局及其影响因素[J].武汉体育学院学报,2022,56(4):49-57.
- [8] 朱磊,李燕楠,胡静,等.中国研学实践基地空间格局的多尺度特征及影响机理研究[J].干旱区地理,2023,46(4):625-635.
- [9] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.
- [10] 赵林,曹乃刚,高晓彤,等.环渤海地区生态福利绩效水平时空特征及其影响因素[J].经济地理,2024,44(3):178-188.
- [11] 于妍,李明磊.我国学术学位授权点资源配置:空间分布、形成机理及优化机制[J].研究生教育研究,2024(1):32-38+85.
- [12] 彭小菊,金石柱.“双一流”建设高校校区的空间分布特征及其影响因素[J].延边大学农学报,2023,45(2):91-102.
- [13] 张日新,郑纪刚,谷卓桐.我国区域高等教育核心竞争力测度及其发展演变趋势研究[J].高教探索,2018(3):20-25+69.
- [14] 陈元龙,李宜江,朱家存.常住人口规模:新时代义务教育资源配置的“定位器”[J].教育发展研究,2025,45(4):10-16.
- [15] 江阳,张莉.“双一流”背景下西部高校基础学科建设与研究生教育协同发展机制思考[J].高教学刊,2022,8(24):27-30.
- [16] 杨体荣,刘奕涛,刘凌宇.高等教育与区域协调发展的核心矛盾和实践路径[J].现代教育管理,2025(9):27-36.
- [17] 李立国,田浩然.城市群高等教育资源配置优化与世界重要人才中心和创新高地建设[J].高等教育研究,2024,45(2):1-12.
- [18] 赵杰,陈昆仑,晁国栋.中国横断山区生态安全格局演化特征及影响因素[J].安全与环境工程,2025,32(6):331-346+358.