

## 数字技术赋能体育场馆智慧化转型的理论机制与实现路径

高进<sup>1,2</sup>, 武连全<sup>3</sup>, 柴王军<sup>4</sup>, 张家彬<sup>5</sup>

(1.山西大学 体育学院,山西 太原 030006; 2.山西财经大学 体育学院,山西 太原 030006; 3.中国刑事警察学院 警察技能战术训练部,辽宁 沈阳 110854; 4.西安体育学院 运动训练学院,陕西 西安 710068; 5.鲁东大学 体育学院,山东 烟台 264025)

**【摘要】**采用文献资料法、专家访谈法、实地考察法,探讨数字技术赋能体育场馆智慧化转型的基本内涵、动力机制、内在机理、现实挑战与实现路径。数字技术赋能体育场馆智慧化转型通过外源性拉动动力和内源性推动动力实现,数字技术嵌入体育场馆建设体系、运营体系、服务体系、治理体系、要素体系,赋能体育场馆数字化、智能化、智慧化、高效化、低碳化转型。数字技术赋能体育场馆智慧化转型的现实挑战体现在运营管理体制不顺畅,理念认知滞后,改造成本过大,智慧化升级模块分散、标准缺乏、人才匮乏等方面。研究提出数字技术赋能体育场馆智慧化转型的实现路径:坚持“以人为本”智慧化转型原则、理顺体制机制改革为智慧化转型扫清障碍、因地制宜合理选择体育场馆智慧化改造运营模式、以“公共体育服务价值偏好”为导向构建体育场馆智慧化评价体系、以国家标准引领体育场馆智慧化转型升级、以人才培养为依托提升体育场馆智慧化治理能力。

**【关键词】**数字技术;体育场馆;智慧化转型;体育强国;群众体育

**【中图分类号】**G818 **【文献标志码】**A **【文章编号】**2096-5656(2022)05-0063-11

**DOI:** 10.15877/j.cnki.nsic.20221008.001

“十四五”规划和2035年远景目标纲要提出“打造数字经济新优势”,促进实体经济与数字技术深度融合,赋能传统产业转型升级,催生新产业新业态新模式<sup>[1]</sup>。2019年12月,国家发展改革委等7部委联合发布《关于促进“互联网+社会服务”发展的意见》,提出“鼓励发展数字体育场馆,推进公共文化体育场馆信息化建设,拓展管理与服务的智慧化应用”<sup>[2]</sup>。2021年10月,《“十四五”体育发展规划》发布,提出将数字技术应用于体育实践活动,主要包括数字体育、数字运动和智慧体育场馆<sup>[3]</sup>。2021年1月,浙江省体育局率先拉开了省级地方标准研制的帷幕,《大中型体育场馆智慧化建设和管理规范》正式推行<sup>[4]</sup>。因此,如何依托数字技术赋能体育场馆智慧化转型,成为新的研究命题。当前,学术界围绕智慧体育场馆运营管理<sup>[5]</sup>、驱动模式<sup>[6]</sup>、国外经验<sup>[7]</sup>以及体育场馆智慧化相关领域的逻辑演进<sup>[8]</sup>、健身应用关键要素<sup>[9]</sup>、人工智能赋能<sup>[10]</sup>等内容展开了初步研究,并提出制约场馆智慧化转型的困境,诸如标

准体系欠缺、推广难度较大、应用效果不佳,以及技术、政策、认知、伦理等<sup>[11-12]</sup>。然而,关于数字技术如何赋能体育场馆智慧化转型的机制与路径依然缺少深入系统的研究。基于此,以数字技术赋能体育场馆智慧化转型为研究对象,探讨其理论内涵、动力机制、内在机理、现实挑战与实现路径,以期对我国体育场馆智慧化转型升级提供理论借鉴。

### 1 数字技术赋能体育场馆智慧化转型内涵厘定

#### 1.1 数字技术内涵

为社会经济增长增添新动能,是数字技术的底层逻辑。数字技术是包括5G、物联网、大数据、区块

收稿日期:2022-07-21

基金项目:国家社会科学基金一般项目(22BTY028);陕西省哲学社会科学重大理论与现实问题研究项目(2022ND0217)。

作者简介:高进(1976—),男,山西夏县人,博士生,副教授,硕士生导师,研究方向:体育人文社会学。

通信作者:柴王军(1983—),男,山西平陆人,博士,副教授,硕士生导师,研究方向:体育经济与产业。

链、云计算、数字孪生、人工智能等技术的应用集合,可以在体育场馆规划设计、场馆服务和治理、运营维护、施工建设等多个层面进行智慧化应用(表1)。数字技术所蕴含的平台化、数字化和网络化等功能价值,可以形成“数字世界”和“物理世界”孪生虚拟空间,从而激活出匹配效应、溢出效应和乘数效应。

表1 数字技术在体育场馆智慧化转型的功能定位

Tab.1 The Functional positioning of digital technology for the intelligent transformation of sports venues

功能定位	场馆规划设计	场馆施工建设	场馆运营维护	场馆服务	场馆治理
BIM	√	√			
物联网技术			√	√	√
5G			√	√	√
云计算		√			√
人工智能			√	√	
大数据			√	√	√
区块链				√	√
数字孪生		√		√	
人机交互技术			√	√	

1.2 体育场馆智慧化转型

我国智慧体育场馆的演变经历了3个阶段:第一阶段,2001年以前的传统场馆。以举办赛事为主导,满足体育赛事及健身运动的基本需求,对体育场

馆智能化需求较小。第二阶段,2001—2014年的智能场馆。对运动场馆的安全舒适性、信息互通性、体验便民性以及馆内节能环保性等有了更高需求。第三阶段,2014年以后的智慧场馆。智慧场馆是基于智能场馆的再升级,满足运营及消费受众的新需求,主要解决当前体育场馆人员多、能耗高、效率低的痛点。

“智慧体育场馆”在《“十四五”体育发展规划》中有明确定义:是指拥有以数字平台为核心且具有全面感知、泛在互联、综合分析、辅助决策和智能控制等功能的融合基础设施,体现专业、便利、安全和节能环保等特点的体育场馆<sup>[3]</sup>。智慧场馆是在科技驱动下结合人文元素,实现各类场景中的自主学习与自适应过程,从而主动地提升场馆功能<sup>[13]</sup>。

1.3 数字技术赋能体育场馆智慧化转型内涵

“赋能”概念来自赋能理论,其含义是对个人和组织提供某种能量,以增强个人和组织的能力获得感,更为有效地达成目标<sup>[14]</sup>。以数字技术赋能场馆智慧转型的首要环节是为实体建筑搭建智慧平台。数字技术推进体育场馆智慧化转型的总体架构如图1所示<sup>[4]</sup>。



图1 数字技术推进体育场馆智慧化转型的总体架构

Fig.1 The general architecture of digital technology to promote the intelligent transformation of sports venues

注:资料来源于浙江省地方标准(DB33 / T 2305-2021)大中型体育场馆智慧化建设和管理规范

## 2 数字技术赋能体育场馆智慧化转型发展的动力机制

数字技术赋能体育场馆智慧化转型动力是一种综合性动力系统(图2)。

### 2.1 外源供给性牵引

#### 2.1.1 国家政策对体育场馆智慧化转型要求

2015年7月,国务院发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,提出推进“互联网+”相关内容,推动场次预定高效、赛事供给多元、体质监测精准、运动分析详实、体育指导科学等<sup>[15]</sup>。2018年8月,国务院办公厅印发《体育强国建设纲要》,指出要吸纳多元力量积极参与建设分智慧健身中心与健身馆,合理辐射城乡街道、居民商圈、偏远工业园等生活区域。依托现有资源,加强分析应用,夯实公共服务能力,促进服务数据多元整合、信息互联互通、资源有效衔接<sup>[16]</sup>。2018年2月,国家体育总局发布《关于在全国开展公共体育场馆“改造功能、改革机制”试点工作的通知》,提出要在全国推行体育场馆的“双改”工程,改造功能是指丰富全民健身的设施数量,提高体育设施智能化水平;改革机制是指将原本由事业单位管理的逐渐转变为由企业个体独自运营<sup>[17]</sup>。2019年,国务院办公厅43号文件出台,明确提出深化场馆运营管理改革,鼓励各地政府积极推进公共体育场馆“改造功能、改革机制”工程<sup>[18]</sup>。2021年8月,国务院发布《全民健身计划(2021—2025年)》,明确提出要对1000个以上公共体育场馆进行数字化升级<sup>[19]</sup>。在体育强国建设背景下,将

数字化技术应用在体育场馆建设中,打造智慧体育场馆成为时代所需,也是国家体育产业政策重点关注领域。

#### 2.1.2 新冠肺炎疫情对体育场馆智慧化转型要求

首先,随着新冠肺炎疫情的影响,多项国内外大型体育赛事被取消或者延期,可以举办的比赛也多采用空场无观众形式开展。伴随着“互联网+”的赛事新形式、VR直播的呈现新手段、全民健身觉悟的新高潮等变化,除运动员们需要适应新的比赛节奏或调整既有职业规划外,各类型场馆设施也需应对自身转型升级的压力。其次,“居家在线健身”成为新热点,对于依托“实体运动消费”的体育场馆而言,既是挑战,也是推动数字化、智慧化转型的重要机遇。最后,在常态化新冠肺炎疫情防控形势下,体育场馆依托大数据、物联网等科技手段,以数字赋能疫情防控体系,探索构筑精准、严密、智慧的防控“新防线”。

#### 2.1.3 科技革命对体育场馆智慧化转型要求

诸多大型体育场馆在承接体育赛事的同时也承接娱乐、商业等活动,这就要求体育场馆进行智慧化升级以满足多元需求。近年来,美国多数体育场馆已经实现娱乐化革命,正在向科技化迈进。快速迭代的技术设备助力场馆智能转变,如身份识别技术、移动互联技术、云计算、WEB2.0等技术在体育场馆运营中得以广泛应用<sup>[20]</sup>,对体育场馆进行定期智慧化升级成为必需。目前,我国多数体育场馆的馆龄在10年以上,亟需进行智慧化升级。在我国,竞技

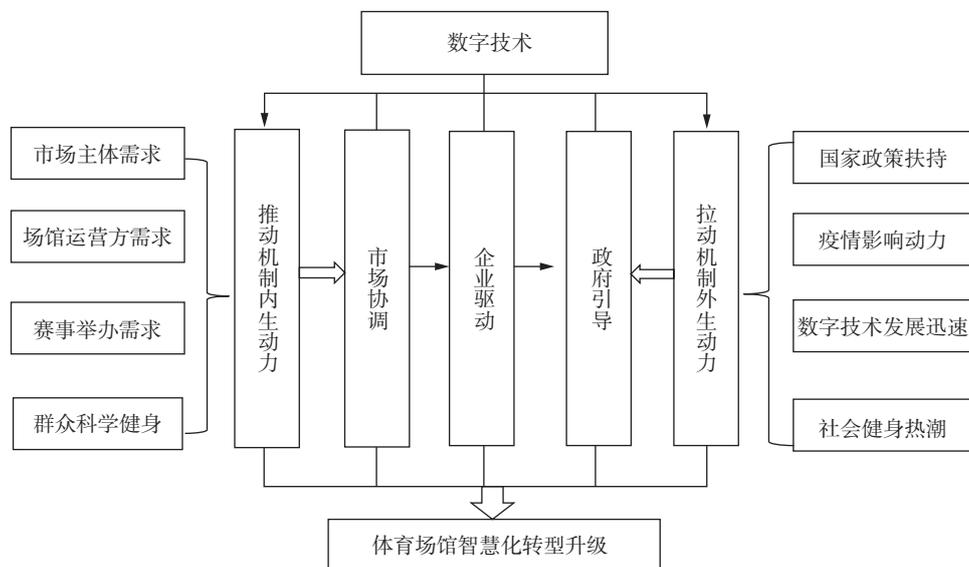


图2 数字技术赋能体育场馆智慧化转型的动力机制

Fig.2 The dynamic mechanism of intelligent transformation of sports venues empowered by digital technology

体育、大众体育分别以“体育爱好者”和“体育参与者”两大类用户为中心,形成包括资源层、运营层、传播层、用户层、衍生服务层等圈层服务,并借助互联网的技术变革,塑造起以“体育迷”为中心的体验式经济新模式。其中,场馆服务扎根于资源层与运营层,聚焦于职业、大众赛事运营两类,为体育消费者带来全链条式服务体验。

#### 2.1.4 社会健身热潮对体育场馆智慧化转型要求

近年来,基于国家战略层面,政府已相继出台有关全民健身、场馆运营等方面的多项政策文件。2014年10月,国务院印发46号文件,明确提出将全民健身上升为国家战略<sup>[21]</sup>。2016年,中共中央、国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》,提出了经常参加体育锻炼人数2020年达4.35亿人、2030年达5.3亿人的要求<sup>[22]</sup>。2022年3月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见》,提出到2035年,与社会主义现代化国家相适应的全民健身公共服务体系全面建立;加快运用5G等新一代信息技术改进场馆管理和赛事服务<sup>[23]</sup>。体育场馆作为群众健身的重要载体,在群众消费承载力与人均可支配空间建设规模上需达到更高标准。为了实现全民健身战略和构建更高水平全民健身公共体育服务体系,体育场馆智慧化转型势在必行。

### 2.2 内源性需求动力驱动

#### 2.2.1 市场主体对体育场馆智慧化转型的需求

第一,非经营性主体。此部分主体主要包含体制内的全额补贴型场馆、体育行政部门直属的社体中心、体测站点、官方的体育组织协会等。工作任务是满足全民的健身需求,属于公益性质。但因其散落在各个区域,且无统一发布渠道,因此很难将其资源与真正有需要的群众对接,造成资源浪费与群众需求无法得到满足的矛盾。第二,经营性主体。此部分主体主要为完全依靠市场运作的产业主体,如社会性质的场馆、赛事活动运营公司、个体培训机构、装备生产销售公司等。其主要任务为以健康事业盈利,为体育产业带来产值。目前存在的主要问题是与需求方对接困难、获客成本高、自身经营水平与服务水平参差不齐、产业协同性不高等。综上所述,体育相关主体的主要问题为:与资源对接难、经营运营难、绩效评价难。因此需要政府提供良好的

平台,帮助主体资源与需求方对接,以数字化系统及标准提高主体经营运营水平,帮助主体数据收集、数据整理,兼顾其公益性和营利性,最大化挖掘和体现产业价值。

#### 2.2.2 场馆运营方对体育场馆智慧化转型的需求

体育场馆的需求变化,经历了3个阶段:早期的竞演场馆模式,其信息化建设完全出于服务赛事的目的;中期的体商综合体出现,以五棵松华熙live为代表,为体育赛事注入商业元素,将体育场馆打造成兼具餐饮娱乐及竞演功能的商业综合体;后期遵循国家体育总局提倡场馆要无条件服务于公众的全民健身需求,体育场馆成为健身场馆。可见,体育场馆从过去被动提供服务,向自主运营品牌、自负盈亏转变,吸引更多民众参与到全民健身体系中。场馆的需求变化正从计划经济向市场经济大幅转型,在数字化技术领衔的智慧化时代,体育场馆面临着高效运营、转型升级的最佳历史性机遇。当下的体育场馆迫切需要一个采用云计算架构的全民健身信息服务平台,充分运用大数据挖掘技术、移动物联网技术实现全域体育资源的大整合,实现下属多个体育馆全局、联动、远程、高效地运营。

#### 2.2.3 赛事举办方对体育场馆智慧化转型的需求

逐年上升的国内赛事举办数量,以及诸多国际赛事被引入国内,都对体育场馆提出了更高的专业化要求,智慧化升级成为大势所趋。国内承办的大型国际赛事,如2022年北京冬奥会、2022年杭州亚运会等均需要对现有的场馆设施进行改造升级。以篮球比赛照明为例,场馆内灯光达2000勒克斯方能达到央视高清直播的要求,而我国绝大多数场馆达不到此要求。国家体育总局第六次体育场馆普查数据显示,国内共有1万多个大型体育场馆以及近5万个中小体育场馆,其中,37%的体育场馆为非标准体育场馆,近4000个大型体育场馆需要进行智慧化升级改造。

#### 2.2.4 群众科学健身对体育场馆智慧化转型的需求

第一,何处健身。群众健身的基本载体是场所设施,因此群众需要更精确、动态、全面的健身场所设施的信息,并能够通过移动互联网端进行最便捷的查找、订场、购票、储值、导航等基础操作内容,并将信息同步至线下系统,群众直接在线下健身场所享受更快捷的服务。第二,跟谁健身。在个人健身

锻炼的需求得到一定满足后,群众与相关组织协会交流、学习的需求会大幅增加。体育锻炼的影响力、号召力和凝聚力的充分发挥需要相关组织协会的作用。因此群众需要更便捷地查询并找到身边相关的体育组织,并参与体育组织的活动。第三,如何科学健身。健身基本需求满足后,健身的科学性需求将逐步提升,更科学、更官方健身知识的发布,成为新的需求点。同时,大力发挥体质监测和运动处方的作用,以体质监测作为健身指导的辅助工具,以运动处方作为健身指导的输出成果,将其与群众的健身生活紧密连接。第四,更多的健身形式。健身的趣味性、参与性、竞技性要求,需要对接更多、更丰富的健身形式,如体育赛事活动等。赛事活动的举办数量正在快速增加,覆盖范围也逐渐扩大,群众需要一个官方平台以便及时了解查询赛事活动信息,在线上便捷报名、缴费、组团等,并在线下实现签到、打卡、参与、获取成绩、领取证书、反馈等,充分提升参与度。第五,更主流的文化氛围。除了健身参与,体

育文化的建设及弘扬同样重要。群众需要一个提供更官方、更热门、更新鲜体育资讯的平台,体验体育的文化及社交属性。综上所述,一个由政府主导、服务群众的智慧体育综合平台,提供与体育赛事、体育设施、体育文化、体育场地、健身指导、体育活动、体育组织相关的反馈、参与、查找等功能,方能满足人民群众日益升级的健身之需。

### 3 数字技术赋能体育场馆智慧化转型发展的内在机理

数字技术赋能体育场馆数字化、智能化、智慧化、高效化、低碳化(图3)。

#### 3.1 嵌入体育场馆建设体系,实现体育场馆数字化

建筑信息模型(BIM)具有数据化功能,主要应用于工程建造管理场景,借助场馆建筑的数据信息模型搭建,在项目周期完整链条内实现传递、共享数据,使各方管理人员快速把握建设方向和精准应对建设卡点,促使场馆施工方、监理方、运营人员等

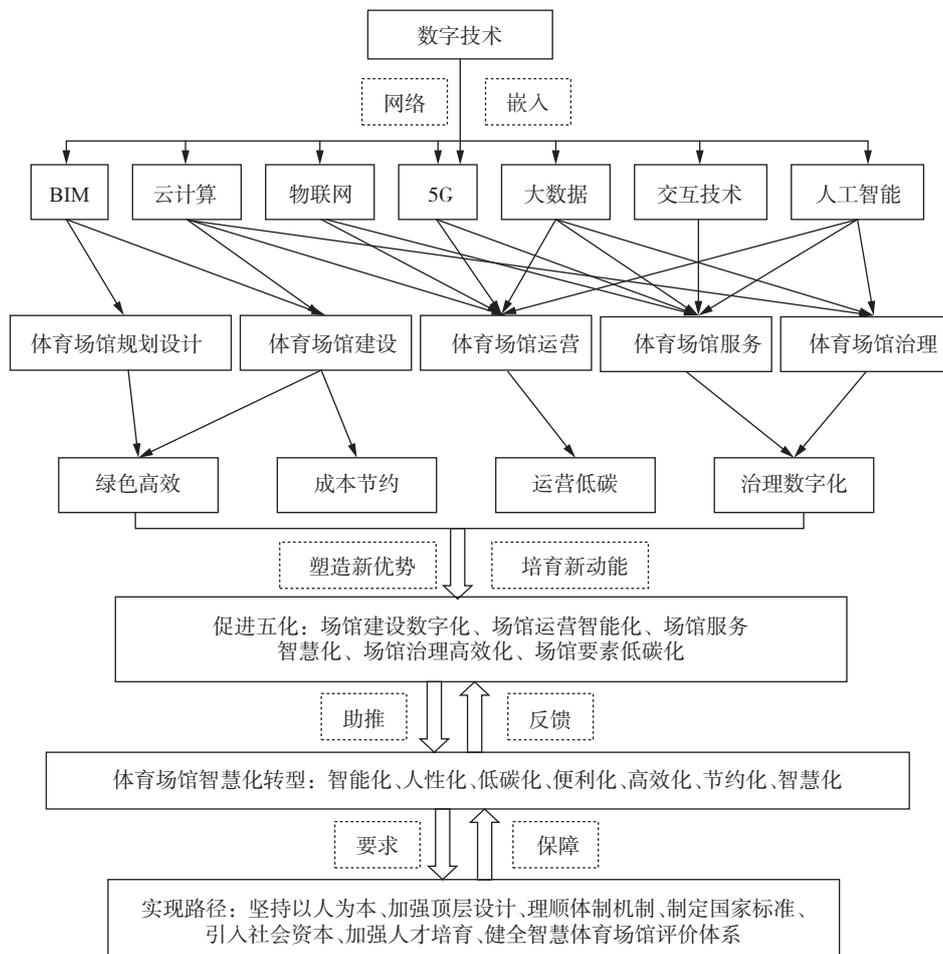


图3 数字技术赋能体育场馆智慧化转型发展的内在机理

Fig.3 The internal mechanism of intelligent transformation of sports venues empowered by digital technology

建设主体高效协调办公,缩短建设周期,减少建设成本<sup>[24]</sup>。BIM目前广泛应用于体育场馆建设中,以2022年北京冬奥会场馆为例,延庆和张家口赛区均位于地形复杂的山区,建设难度系数较高,在建筑能耗、场馆选址、赛后运营等方面将面临巨大挑战。第一,就业主方而言,BIM在设计、施工、运营等3个阶段可以实现建设智慧化。第二,就设计方而言,设计方可以“利用BIM进行冲突检测”等,实现专业间协同设计和设计方案施工可行性评估。第三,在施工方应用上,设计阶段利用BIM“设计方案施工可行性评估”用于指导后续施工。第四,就专项设计与构件生产而言,工作内容是承接设计方的设计进行专项深化和生产施工的构配件。

### 3.2 嵌入体育场馆运营体系,实现体育场馆智能化

运营体系智能化是数字技术在体育场馆智慧化中的主要内容,以数字技术支撑的运营管理系统为场馆运营和赛事运营提供了系统组成的保障,整合后强调大数据管理和信息便捷获取的能力。场馆的运营系统是依托物联网与人工智能技术而搭建。物联网技术采用在体育场馆设施上安装传感器,从物联网传感器得到的传感信息可作为大型体育场馆基础设施运维的综合数据库<sup>[25]</sup>。人工智能与物联网的技术融合,不仅可以在体育场馆的各项日常管理工作便捷运用,如营销、票务、会员、财务、培训、健身、零售、赛事直播、网络舆情、场馆定位、客流监测和场地预订等内容;还可为馆内设备、环境提供监控、运维保障等特殊管理服务,如建筑设备、能耗计量设备、热成像体温筛查仪、智能照明、环境及水质监测、健身设备互联、安防设备、智能门禁、消防监测、智慧停车、储物柜和卫生间管理等。多位布局、立体安装,在场馆内搭建微型“物联网”,实现体育实践行为的即时记录、测量与分析。“物联网”完全依托于互联网,是互联网的延伸,二者的相互接洽与融合实现“物与网”的数据传输、存储和共享。因此,物联网的衍生与蓬勃,是智慧场馆建设运行的有力技术支撑与物质保障。

### 3.3 嵌入体育场馆服务体系,实现体育场馆智慧化

数字经济与体育场馆服务业渗透融合<sup>[26]</sup>。智慧化转型立足于服务,聚焦于智能改建,推动转化科技成果,普及应用实践经验,助力场馆服务模式改进,升级体育消费者的服务体验,提高体育消费意

愿,使体育公共服务供给更加人本便民、普惠规范。政府与社会协同推进各项利民举措,最大范围普及改革红利,让更多民众共享数字经济发展福利,提高人民的幸福感与满足感。如2022年北京冬季奥运会以数字技术为基础推出了5G智慧观赛、5G云转播、“5G+北斗”智能车联网、智慧医疗等应用,实现了交通方案自动规划、物流智能管理、比赛人流监测、赛事管理者异地考察场地等,提高了服务体验和服务效率<sup>[27]</sup>。智慧场馆APP可为观赛人群、赛事管理者、服务供应商等利益相关群体提供信息互通、社交互动、灵活观赛、商业营销、数据分析等服务。依托智慧场馆APP,低成本可收获高价值数据,海量数据的即时分析帮助利益各方及时调整商业谋略,更新推广方案,为球迷呈现更加专业化的观赛体验。

### 3.4 嵌入体育场馆治理体系,实现体育场馆高效化

首先,数字技术赋能体育场馆的业务流程再造。人工智能技术在体育场馆运营业务中的应用,可以实现业务智能化,云计算解决了多源异构数据的同化和融合,避免了数据孤岛,支持动态增量数据的管理和存储<sup>[28]</sup>。云计算通过物联网及各种功能传感器对数据的获取,可实时实现对体育场馆整体使用状况及某专项使用效能的全部详尽数据分析。通过数据分析形成相对完整的体育场馆分析报告,为后续的管理和服务提供有效、及时的决策依据。数字技术全面推进体育场馆业务流程数字化,强化数字技术对体育场馆各个业务环节、业务模式、业务流程的变革和再造能力,形成更加数字化、网络化、智能化的业务运行体系,系统化再造体育场馆的业务流程。其次,数字技术可以对不同体育消费人群进行精准营销<sup>[29]</sup>。在体育场馆智慧化进程中,通过大数据实时追踪客户数据,动态管理与综合分析场馆智慧运营系统中的数据。云计算为管理者提供即时性、立体化运维信息,夯实数据挖掘传输、系统分析和综合应用的实践基础,保障智慧管理深层触达消费者切实需求,模拟多类用户画像,推动以科学决策取代经验判断的历史性转变,提高场馆设施的综合利用率,为人民群众提供安全、舒心、便利的运动环境。

### 3.5 嵌入体育场馆要素体系,实现体育场馆低碳化

第一,就体育场馆运营管理而言,基于物联网、人工智能、大数据等技术,统一接入能耗管理、安防

等系统,构建可以实时动态监测的智慧场馆,缩短场馆和消费者的信息对称时差,实现降本增效<sup>[30]</sup>。第二,在安防层面,数字技术应用包括报警系统、安检系统、态势感知、智慧停车等,通过24 h安全监控大幅提升安防事件响应效率,确保赛事顺利举办<sup>[25]</sup>。第三,实施体育场馆绿色行为的目标<sup>[31]</sup>,构建能效可诊、能效可控、能效可视的智慧化能源管理能力。2022年北京冬奥会以低碳、环保为核心,贴合我国当下社会经济发展策略,将现代化科学技术与低碳理念完美结合,实现了绿色办冬奥的目标。

#### 4 数字技术赋能体育场馆智慧化转型的现实挑战

##### 4.1 运营管理体制不顺畅制约了智慧化推行

据统计,我国体育场地总数为169.46万个,整体开放率为65.87%,场馆运营模式没有与时俱进,滞后于激烈的市场竞争。全国现有1 093个大型体育场馆,其中,行政单位和事业单位自主运营的占90.03%,委托运营的占6.13%,合作运营占3.84%。我国政府机构所有的体育场馆占比较大,体育场地设施要素供给数量和质量不足<sup>[32]</sup>。体育场馆运营粗犷的主要原因是相关单位缺乏科学的激励机制,低度商业化致使后期缺乏资金投入与专业运营,专业的体育场馆日常养护费用很高,智慧化转型升级后更加重了维护费用,造成我国很多大型体育场馆缺乏智慧化转型升级的动力。由于传统公共体育场馆智慧化升级率较低,导致软硬件设施落后于市场需求,因此演唱会等文艺演出通常不会选址体育场馆,导致体育场馆少了一项重要的收入来源,形成恶性循环。就我国目前体育场馆智慧化推进现状而言,运营管理体制对其发展具有根本性的制约作用,当前我国体育场馆开展了事业单位转企改制、事企双轨制、事企合作运营、委托运营、职业俱乐部运营、租赁等改革模式,对理顺运营管理体制具有促进作用,体育场馆智慧化转型在加速推进。

##### 4.2 理念认知滞后对体育场馆智慧化转型的制约

智慧场馆作为“体育+科技”的排头兵,社会各界对其概念认识不清、把握不准,将场馆数据化、信息化、数字化、智能化简单总结为智慧化,将具有在线预订场地,网络购买门票,馆内WIFI全覆盖,自动泊车、检票等特点的场馆自动归纳为智慧体育场馆。同时,对于智慧场馆的架构缺乏系统性的公众普及,

尤其是体育行政部门管理者、体育场馆运营管理者对智慧场馆应用价值和效益认识不足。对于“什么是智慧体育场馆”缺乏清晰认知,对于“怎样建设智慧体育场馆”缺少规划,对于“场馆智慧化建设的实际效用”缺少定力等。理念认知滞后直接导致管理者对于数字经济时代体育场馆智慧化转型的紧迫性视若无睹,简单认为财政拨款就可以实现体育场馆智慧化转型,对接市场、积极引进数字技术公司促进体育场馆智慧化转型的主动性不足,访谈调研显示此现象普遍存在于体育场馆管理者群体中,严重制约着体育场馆智慧化转型。

##### 4.3 改造成本过大对体育场馆智慧化转型的制约

当前,我国体育场馆智慧化转型主要采用两种建设模式:第一,拿来主义。虽然“拿来主义”能够降低数字技术体育企业的研发成本,而且有较多的成熟技术方案可供体育场馆主体选择,但简单盲目的大投入、高成本改造,造成技术和资金浪费。如智慧停车管理系统已经在商场、住宅等多个现实场景中实现,但体育场馆由于具有举办大型体育赛事的要求,所以在举办赛事期间的人流量较大,简单的照搬照抄并不能适配体育场馆办赛时的停车之需。第二,个性定制。“个性定制”需要投入较高成本,从业务与技术两条线出发,可以很好地把握研发方向与预期效果。访谈调研表明我国体育场馆较多会选择两种方式共同进行,尽可能以最小的投入做到最大的产出。但是在推行过程中仍然面临着智慧化转型升级无法发挥预期效能的问题,因此需要提前全程参与痛点挖掘、需求分析、场景融合调研;同时,在组织设计过程中管理者需要改变原有的思维方式和工作流程,摆脱“习惯依赖”,提高组织创新意识和创新能力。

##### 4.4 智慧化升级模块分散制约体育场馆转型效果

我国新建体育场馆智慧化建设多选择与互联网企业、通信企业等技术成熟方合作,从设计施工建设到投入运营管理,从政策顶层设计到智慧化功能布局,体育场馆智慧化建设思路是基本完整的。但更多存量型体育场馆的设施智慧化改造存在诸多障碍,导致智慧化改造升级存在智慧化工程零散的尴尬局面。虽然存量型体育场馆智慧化改造升级的着手点是针对运营痛点各个击破,但也要经过功能需求调研,制定系统的、自上而下的智慧化解决方案,

将需求、难点与升级重点进行模块化设计,再根据智慧化改造的紧迫性,依次进行填空式改造。需要强调的是体育场馆智慧化改造升级理念要与实践逻辑一脉相承,否则单点智慧化嵌入式设计与建设会制约使用效果。体育场馆智慧化管理系统之间是具有较高的技术关联性的,现实需求功能与系统数据具有较高的互通互联性,避免改造升级后体育场馆存在数据孤岛,运营管理呈现出更加复杂混乱的局面。因此,应综合考虑经济实力、财政力度、软硬件设施基础等现实状况,避免各地体育场馆“照搬”智慧化建设模式,相关部门应给予科学分类指导。

#### 4.5 标准缺乏对体育场馆智慧化转型的制约

随着体育场馆智慧化转型升级步伐的加快,对相关产品细则、行业标准、国家法规的需要应运而生<sup>[33]</sup>,但目前该领域国内标准制定工作较为滞后。国家层面,2020年,国家体育总局制定了《体育场馆信息化管理服务系统技术规范》和《全民健身信息服务平台数据接口规范》,只是针对信息化管理方面,信息化与智能化、智慧化标准差距还是较大,不能满足当前我国体育场馆智慧化转型升级的现实需求。地方层面,2021年,浙江省体育局发布《大中型体育场馆智慧化建设和管理规范》,从省级层面开启了地方标准研制的先河。此规范对浙江省大中型体育场馆智慧改建的总体目标、系统架构、业务应用、施工安全及验收标准等提出了系统要求,但是该标准目前只是在浙江省适用,尚未得到业界认可。国家标准对体育场馆智慧化转型具有重要的引领作用,因此应继续推动智慧体育场馆相关标准的出台和实施。

#### 4.6 人才匮乏对体育场馆智慧化转型的阻碍

智能体育场馆的转型发展需要综合性高素质数字体育人才作支撑,在建设离不开工程师的科学技术知识与工程实践能力,在设计中需要开发出符合竞技体育或大众健身需求的运动科技产品,在运营中需要擅经营的管理者和懂技能的专业人才。各种智能场馆的建设和改造升级,需要同时安排专人对场馆内的智能化控制系统和设备进行维护管理,传统的体育场馆管理人员难以胜任此项工作,需要大量熟练掌握大数据、物联网、传感器等技术的专业人员。我国高校、科研院所存在体育人工智能相关专业的严重供给不足,人才培养体系不够成熟,相关

专业人才数量较少等。欣喜的是,北京体育大学于2018年正式成立体育工程学院,新增数据科学与大数据、生物医学工程、智能体育工程等专业;首都体育学院2020年研究生招生简章显示,运动人体科学专业新增体育人工智能方向。整体而言,数字体育人才培养规模小、人才培养周期较长,体育人工智能人才培养机制仍在不断完善中,人才培养效果还需要来自市场的进一步检验。

### 5 数字技术赋能体育场馆智慧化转型的实现路径

#### 5.1 体育场馆智慧化转型要坚持“以人为本”原则

第一,场馆运营者主要关注如何利用数字技术来提高场馆的管理效率,解放更多的人力物力,节能减排使场馆运营更加绿色,提升场馆无形资产价值,精细化管理场馆信息数据,通过打造全新的业务模式创造新的盈利增值点。第二,对于场馆消费者,无论是观赛、停车、购物还是享受运动服务,使其收获智慧体验感是场馆转型的初心与使命。因此,妥善化解数字化与人本化、商业化与竞技、服务标准化与需求个性化之间的差距,应成为场馆转型的工作重点。第三,作为场馆活动主办方,提供智慧化、全链条的配套服务是其主要需求,包含活动的申报与筹备、场地搭建与安保、票务与赞助商、网络直播与转播等事项。无论场馆类型与规模的差异,妥善落实上述事项体现了场馆运营的基础能力。第四,智慧场馆要重视场内商户的终端需求,包括商铺借助智慧化手段实现引流增销的目的,利用数字技术科学布局商业规划,通过运营定位精准化、招商差异化等战略提升商户自身的综合服务力。第五,智慧体育场馆应重视媒介传播效应,秉持服务意识;传统媒体与新媒体两手抓、两手用,夯实传统转播渠道,紧握网红直播机遇。

#### 5.2 理顺体制机制改革为智慧化转型扫清障碍

以传统事业单位管理为代表的高度集权的政府治理模式惯性,使得体育场馆智慧化转型面临较多困难,体育场馆智慧化转型亟需促进政府、社会和市场内部的三方革新。管理体系应打破原有封闭的运作模式,开放组织边界,通过事业单位转企改制、事企双轨制、事企合作运营、委托运营模式、职业俱乐部运营场馆模式、租赁等改革模式,促进体育场馆利益相关方形成共生关系,为体育场馆智慧化转型理

顺体制机制改革。目前,国家体育总局推行的“所有权与经营权分离”改革和“改造功能、改革机制”两改工程,为体育场馆实行智慧化改造扫清了体制机制壁垒,因此体育部门和场馆运营机构在此契机下应认真协调落实文件中有关支持智慧体育场馆的优惠条款,加大扶持力度。同时政策规定财政部门安排专项资金用于智慧体育场馆的重点项目,鼓励体育场馆智慧化改造引入专业运营机构投资、吸引社会资本PPP投资,采取市场机制筹措资金,引入更多有资质的机构参与智慧体育场馆改造后运营。

### 5.3 因地制宜合理选择体育场馆智慧化改造运营模式

我国体育场馆主要采用政府投资运营模式、企业投资运营模式、政府特许企业运营模式、政府主导成立专门机构模式、场馆协会纽带模式等进行智慧化转型升级改造。针对新建场馆,在场馆规划设计初期就要全面考虑智慧化建设指标,积极引入专业数字技术企业参与规划设计,利用财政资金优势,争取智慧化转型一步到位。对于存量型体育场馆,要合理根据场馆现有条件和资金,采用部分项目、局部改造的方案,但需要提前规划,尽量避免模块化分散问题。对于东部地区而言,场馆运营管理机制较为灵活,资金较为充裕,居民的体育消费水平较高,因此政府机构应积极响应体育场馆智慧化转型的时代要求和国家政策要求,由政府财政部门进行智慧化改造经费投入,制定体育场馆智慧化运营管理制度,支持成立体育场馆智慧化行业联盟,实施规模化、连锁化运营模式。对于中西部地区,由于经济发展水平的制约,难以在较大范围内由财政进行智慧化改造投入,建议引入社会资本,创新运营管理模式推动场馆智慧化改造升级,并通过举办体育场馆智慧化转型培训班等形式,提高体育行政部门和体育场馆运营管理者对体育场馆智慧化转型必要性和重要性的认知。

### 5.4 以“公共体育服务价值偏好”为导向构建体育场馆智慧化评价体系

体育场馆智慧化转型需要加强绩效评价指标体系研究,以评价促建设。应以“公共体育服务价值偏好”为评价导向,构建体育场馆智慧化评价测度模型。第一,立足宏观战略,体育场馆智慧化改建工作应围绕“赛事IP—群众体育—数字运营”的业态路

径,科学建构智慧化改建的绩效评估系统。建设期早、服务力弱是国内众多体育场馆的发展限制,为应对大型体育赛事的承办挑战,如强度大、标准高、客流密度大、安全性要求高等,建设要点应侧重于场馆日常运营、赛事服务、系统集成和媒介推广等管理领域,加强子系统与管理层的有效衔接和各子系统之间的密切配合,为大型赛事提供坚实的服务保障基础。第二,挖掘用户消费需求,围绕服务运营,开放数据生态,协调场馆内外资源,打通场馆转型卡点,拉通数据服务,重塑馆内业务,创新商业模式,打造泛体娱多边式服务供给体系。

### 5.5 以制定国家标准引领体育场馆智慧化转型升级

我国体育场馆智慧化普遍存在有智慧少应用、有转型少升级、有产业少消费等现实问题,根源在于体育场馆智慧化转型缺乏国家标准和行业标准。2022年5月,国家体育总局体育信息中心组织召开了《体育场馆智慧化信息配置要求》《体育场馆智慧化评价指南》两项行业标准编写工作沟通会,确定了标准编制思路,探讨了体育场馆智慧化行业标准、草案框架及技术内容。由于处于政策编制阶段,目前尚无阶段性成果;同时,聚焦体育场馆智慧化转型层面,该内容应用范围小、适配度低,急需从国家层面出台相应的国家标准和行业标准,实现相关术语与概念统一、规范,系统架构与业务功能清晰梳理。调配各路数字资源,融合各项数字技术,以人工智能、机器学习、大数据等手段为依托,集智能监测、科学研判、瞬时感知、服务前置等特点于一体,构建新时代智慧体育场馆建设运营管理模型。不同类型的场馆采用不同侧重的配置要求和评价指标,应充分考虑地域差异。不同地方的经济发展水平不同,对体育场馆智慧化的要求也不同。标准应重点体现服务于群众体育的智慧化配置,标准中应涵盖客流统计、视频核查等应用功能,满足体育场馆的监管需求,应进一步探讨智慧观赛、智慧媒体在落地实施时所涉版权问题等。标准的制定应充分考虑行业、产业、企业的发展诉求,探究标准如何落地实施的问题,在厘清标准编制目的及思路的前提下进行标准内容编写。强调标准的制定应从场馆运营实际需求出发,顺应社会发展趋势,提出有原则性、能落地的方法。

### 5.6 以人才培养为依托提升体育场馆智慧化治理能力

第一,以现有高校、职业技术学院人才培养体系为基础,积极优化体育数字人才、智慧工程人才培养方案的质量,鼓励高校跨专业联合培养;深化体育类专业相关专业对网络数字、移动通信等新兴技术的感知力度和实践水平,倡导并鼓励移动互联网行业积极参与校企合作,立足人才甄选与行业咨询等视角,拓展合作空间,从底层逻辑触达人才供需痛点。第二,体育场馆企业要着力培养各类智能体育人才,锻造“走出去、引进来”的人才需求体系,积极储备数字体育人才,为体育场馆智慧化转型奠定基础。借助专家讲座科普数字技术,熟悉科技应用;通过到企业考察、调研、实习体验,及时更新领导理念,提高员工工作素养。第三,政府要鼓励体育部门与卫生健康、文化旅游、科技等部门的联合联动,建立跨行业、跨部门融合的人才队伍,鼓励各级政府、体育组织开展各项智慧体育研究课题,促进国内智慧体育人才、科研团队成长。第四,顶层设计内部人员业务培训活动,扎实培养人才队伍高效运用数字技术、精准追踪体育消费者的训练动态,科学实施体育健身管理实践。针对其个体健康状态和健身需求,设计个性化运动处方、指导均衡化饮食习惯,切实提高体育场馆智慧转型的治理能力和服务水平。

## 6 小结

展望我国“十四五”体育发展规划,以智慧体育场馆为依托的智慧体育将成为实现体育强国的重要保障。在智慧场馆改建过程中,要全方位考量地域经济发展差异、场地建设规划实况、场馆运营需求和公共体育服务需求,综合选择体育场馆智慧化转型方案,重点关注转型制约的相关要素,积极探索改进方案。总之,伴随着数字技术的不断成熟,体育场馆的深度融合推动智慧化转型是一项长期而艰巨的任务,需要学术界深入研究数字技术赋能体育场馆智慧化转型的理论机制与实现路径,切实推动体育场馆智慧化转型的实践发展。

### 参考文献:

[1] 新华社. 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[EB/OL]. [2021-03-13]. [http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content\\_5592681.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm).

htm.

[2] 国家发展改革委. 关于促进“互联网+社会服务”发展的意见[EB/OL]. [2019-12-12]. [http://www.cac.gov.cn/2019-12/12/c\\_1577686267538210.htm](http://www.cac.gov.cn/2019-12/12/c_1577686267538210.htm).

[3] 国家体育总局. 体育总局关于印发《“十四五”体育发展规划》的通知[EB/OL]. [2021-10-08]. [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/26/content\\_5644891.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/26/content_5644891.htm).

[4] 浙江省地方标准(DB33 / T 2305-2021)大中型体育场馆智慧化建设和管理规范[R]. 2021-01-05.

[5] 王永平, 赵岷, 魏彪. 大数据时代体育公共服务供给侧改革研究[J]. 体育文化导刊, 2018, (8): 17-21.

[6] 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, 34(3): 53-63.

[7] 吕兆峰, 宋思莹. 融合与创新: “人工智能+”体育产业的发展策略研究[J]. 体育科技, 2020, 41(2): 88-90.

[8] 郑芳, 徐伟康. 我国智能体育: 兴起、发展与对策研究[J]. 体育科学, 2019, 39(12): 14-24.

[9] 陈坚伟. 从健身应用分析“互联网+健身”的现状、问题与前景[J]. 体育科学, 2016, 36(9): 20-27.

[10] 鲁志琴, 陈林祥, 任波. 人工智能对我国体育产业发展的推动作用[J]. 体育学研究, 2021, 35(1): 52-59.

[11] 傅钢强, 魏歆媚, 刘东锋, 等. 人工智能赋能体育场馆智慧化转型的基本表征、应用价值及深化路径[J]. 体育学研究, 2021, 35(4): 20-28.

[12] 柴王军, 李杨帆, 李国, 等. 数字技术赋能体育产业高质量发展的逻辑、困境及纾解路径[J]. 西安体育学院学报, 2022, 39(3): 292-300.

[13] 徐文海. 智慧体育场馆与智慧应用场景[J]. 智能建筑, 2021(3): 14-17.

[14] 周济南. 数字技术赋能城市社区合作治理: 逻辑、困境及纾解路径[J]. 理论月刊, 2021(11): 50-60.

[15] 国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[EB/OL]. [2015-07-04]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content\\_10002.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm).

[16] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发体育强国建设纲要的通知[EB/OL]. [2019-09-02]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-09/02/content\\_5426485.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-09/02/content_5426485.htm).

[17] 国家体育总局. 关于在全国开展公共体育场馆“改造功能、改革机制”试点工作的通知[EB/OL]. [2018-02-12]. <http://tiyu.ah.gov.cn/tyzh/tycy/cyxx/118550941.html>.

[18] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于促进全民健身和体育消费推动体育产业高质量发展的意见[EB/OL]. [2019-09-17]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-09/17/content\\_5430555.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-09/17/content_5430555.htm).

[19] 国务院. 国务院关于印发全民健身计划(2021—2025年)的通知[EB/OL]. [2021-08-03]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-08/03/content\\_5629218.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-08/03/content_5629218.htm).

[20] 刘佳昊. 网络与数字时代的体育产业[J]. 体育科学, 2019, 39(10): 56-64.

[21] 国务院. 国务院关于印发加快发展体育产业促进体育消费的若干意见[EB/OL]. [2014-10-20]. <http://www.gov.cn/>

- zhengce/content/2014-10/20/content\_9152.htm.
- [22] 国务院.“健康中国2030”规划纲要[EB/OL].[2016-10-25].  
http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content\_5124174.htm.
- [23] 新华社.关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见[EB/OL].[2022-03-23].http://www.gov.cn/zhengce/2022-03/23/content\_5680908.htm.
- [24] 陈元欣,陈磊,李震,等.新发展理念引领大型体育场馆高质量发展的方向与路径[J].上海体育学院学报,2022,46(1):72-85.
- [25] 胡延,张帆.物联网技术在智慧体育场馆中的应用[J].科学技术创新,2021(15):86-88.
- [26] 任波,黄海燕.中国数字经济与体育产业融合的动力、机制与模式[J].体育学研究,2020,34(5):55-66.
- [27] 朱梦雨,黄海燕.5G技术在体育场馆智慧化建设中的应用研究[J].体育科研,2020,41(5):2-9.
- [28] 陈望君.智慧体育场馆运营平台建设思路[J].智能建筑,2018(10):25-26.
- [29] 沈克印,林舒婷,董芹芹,等.数字经济驱动体育产业高质量发展的变革机制与推进策略[J].体育学研究,2022,36(3):46-59.
- [30] 傅钢强,刘东锋.我国体育场馆智慧化转型升级:基本内涵、逻辑演进、关键要素和模式探究[J].体育学刊,2021,28(1):79-84.
- [31] 张琬婷,郭振,陈怡莹,等.体育场馆绿色行为内涵、实践与实施路径[J].北京体育大学学报,2020,43(9):57-64.
- [32] 柴王军,陈元欣,李国,等.“双循环”新发展格局下体育产业阻滞表现、畅通机制与保障措施[J].体育学研究,2021,35(2):20-28.
- [33] 柴王军,沈克印,李安娜.国家体育治理的空间逻辑:公共体育场馆法人治理类型、评价与路径[J].武汉体育学院学报,2019,53(7):43-50.

#### 作者贡献声明:

高进:提出论文选题,设计研究框架,撰写、修改论文;柴王军:修正论文框架,实施调研和资料整理,撰写、修改论文;武连全、张家彬:收集资料,校对文字。

## Theoretical Mechanism and Realization Path of Intelligent Transformation of Sports Venues Empowered by Digital Technology

GAO Jin<sup>1,2</sup>, WU Lianquan<sup>3</sup>, CHAI Wangjun<sup>4</sup>, ZHANG Jiabin<sup>5</sup>

(1. School of Physical Education, Shanxi University, Taiyuan 030006, China; 2. Institute of Physical Education, Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan 030006, China; 3. Department of Police skills and Tactics Training, Criminal Investigation Police University of China, Shenyang 110854, China; 4. School of Sports Training, Xi'an University of Physical Education, Xi'an 710068, China; 5. School of Physical Education, Nudong University, Yantai 264025, China)

**Abstract:** By using the methods of literature review, expert interview and field survey, this paper explored the basic connotation, dynamic mechanism, internal mechanism, realistic challenges and realization path of intelligent transformation of sports venues empowered by digital technology. The intelligent transformation of sports venues empowered by digital technology is achieved by exogenous pulling power and endogenous pushing power. The digital technology was embedded in the system of constructions, operations, services, governance and elements of sports venues; and fueled the digital, intelligent, smart, efficient and low-carbon transformation of sports venues. The realistic challenges are reflected in the poor operation and management system, lagging concept recognition, excessive transformation costs, scattered modules of intelligent upgrade, lack of standards as well as shortage of talents. Finally, this paper proposed that intelligent transformation should adhere to the “people-oriented” principle, rationalize the reform of institutional mechanisms to clear the obstacles, reasonably choose the mode of operation according to local conditions, build an intelligent evaluation system of sports venues guided by the Value Preference of Public Sports Service, lead the upgrading of the intelligent transformation of sports venues with national standards, and enhance the governance ability of intelligent sports venues with the talents' training.

**Key words:** digital technology; sports venues; intelligent transformation; leading sporting nation; mass sports