

体育场馆智慧化转型的实践样态、过程效益与创新路径

冯晓露¹, 樊正洋^{1, 2}, 李林澄^{1, 3}

(1.浙江大学,浙江杭州310058; 2.北京师范大学,北京100875; 3.清华大学,北京100084)

摘要: 体育场馆智慧化转型不仅是提升场馆自身效能的关键手段,也是城市落实新基建场景、培育消费新增长极和推进新型智慧城市战略的重要路径。基于杭州亚运会契机下城市体育场馆规模化智慧化转型的实践,通过田野调查和案例研究,归纳出体育场馆智慧化转型过程中的3类实践样态:本土在地性改造、永续功能性新建和存量普惠性转化。这一转型的全过程效益表现为:重构体育建筑的发展空间、提升体育赛事的参与效益、构建体育发展的新型载体以及打造城市空间的共享价值,其价值创造轨迹呈现出由场馆内部资源向外部全周期融通交互的特征。结合杭州经验与理论剖析,从紧密结合场景营造、激发部门联动效应、探索理性经济模式以及推动标准化建设等方面,提出了体育场馆智慧化转型的创新路径。

关键词: 体育场馆; 智慧化转型; 数字技术; 智慧城市; 杭州亚运会

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2025)03-0072-08

Practical pattern, process benefit, and innovative pathway for smart transformation in sports venues

FENG Xiaolu¹, FAN Zhengyang^{1, 2}, LI Lincheng^{1, 3}

(1.Zhejiang University, Hangzhou 310058, China; 2.Beijing Normal University, Beijing 100875, China;
3.Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: The smart transformation of sports venues is not only a key means to enhance the efficiency and functionality of venues themselves, but also an important pathway for cities to implement new infrastructure scenarios, foster new consumption growth poles, and advance new smart city strategies. Based on the large-scale smart transformation practices of urban sports venues in Hangzhou during the Asian Games, this study conducts an in-depth single-case field investigation and identifies three types of transformation practices: namely localized renovation, sustainable functional construction, and inclusive utilization of existing resources. The study reveals that the transformation generates comprehensive course benefits across its life cycle, including reconstructing the development space of sports architecture, enhancing the participation benefits of sports events, establishing new platforms for sports development, and creating shared value for urban spaces. The value creation trajectory is characterized by a seamless interaction between internal venue resources and external resources throughout the entire life cycle. Drawing on Hangzhou's experience and theoretical insights, this paper proposes several innovative pathways for smart transformation in sports venues, including focusing on leveraging scenario-based opportunities, fostering interdepartmental synergy, exploring rational economic models, and also promoting standardized construction.

Keywords: sports venues; smart transformation; digital technology; smart city; Hangzhou Asian Games

收稿日期: 2024-11-09

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(21CTY005); 浙江大学大学生科学训练计划项目(Y202204317)。

作者简介: 冯晓露(1987-), 男, 研究员, 博士, 博士生导师, 研究方向: 体育产业与管理、体育社会学。E-mail: fengxiaolu@vip.163.com
通信作者: 李林澄

体育场馆作为发展体育产业、开展全民健身的空间载体, 其智慧化转型是场馆自身提质增效的关键形式, 也是所在城市落实新基建场景、创设消费新增长极、推进新型智慧城市战略的重要路径。《体育强国建设纲要》指出:“加快推动互联网、大数据、人工智能与体育实体经济深度融合, 创新生产方式、服务方式和商业模式。”《“十四五”体育发展规划》提出“加快体育场馆设施数字化改造, 着力打造一批智慧体育场馆”。中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见》也提出“加快运用 5G 等新一代信息技术改进场馆管理和赛事服务”, 进一步推动场馆智慧化转型与赛事场景有机协同。

伴随各类体育赛事增多, 国内体育场馆的数量和规模曾在较长一段时期内呈双线增长态势。但现实中多数场馆仍面临设施科技含量低、服务模式“静态化”、赛后利用业态单一等问题^[1-2]。受传统管理体制等因素的影响, 体育场馆规模扩大和数量增加的同时, 闲置和亏损现象也愈加严重^[3-4]。近些年来, 学界开始关注智慧化转型对于提升场馆利用效率和管理水平、优化服务模式的积极作用。然而, 现有研究中依然较为少见基于场馆智慧化转型这一复杂过程的案例研究。本研究旨在以杭州亚运会举办带动体育场馆智慧化转型为案例开展纵深研究, 探讨体育场馆智慧化转型的实践样态与过程效益, 识别具有数字创新性、可复制性和可持续性的场馆转型路径。

1 体育场馆智慧化转型的概念辨析

体育场馆智慧化转型是数字时代的新兴概念, 自诞生以来便引起了国内外学者的广泛关注。早在 2005 年, 希尔德^[6]在其提出的体育场馆五代进化论中, 就明确指出了体育场馆智慧化的发展方向^[5]。体育场馆完成智慧化转型后, 不仅能够促进与城市规划、社区、交通枢纽等物理空间的有机融合, 还能通过互联网、数字化及智能化技术的应用, 在线上延伸其服务和功能^[6]。李刚等^[7]从场馆管理与服务智慧化两个角度进行分析, 认为场馆智慧化转型是依托智能设备和数字技术, 系统性整合场馆管理、服务等环节, 以增强场馆的复合经营能力、拓展服务领域, 从而实现最佳运营效益的过程。傅钢强等^[8]指出智慧体育场馆不仅限于物理层面的改造, 而是通过信息技术实现场馆的智慧化升级, 涵盖区域空间、发展过程及实践模式的转变。张强等^[9]对场馆智慧化转型的过程进一步辨析, 认为其转型发展涵盖数字化、信息化、智能化和智慧化 4 个阶段, 强调通过全面感知场馆的实时场景与用户行为, 形成“以人为本”的服务理念, 将传统场馆服务转型为智慧型

现代服务业。

体育场馆智慧化转型与社会发展中的人本主义理念和技术进步的工具主义密切相关, 呈现出鲜明的时代性和阶段性特点。有研究表明, 场馆智慧化转型的需求正不断丰富, 从最初的“单一满足传统赛事需求”过渡到“涵盖运动场馆的安全舒适性、信息互通性、便捷体验以及节能环保性”等多方面需求, 最终旨在“解决当前体育场馆面临的人员密集、能耗高、效率低等痛点”^[10]。此外, 场馆智慧化转型是一个复杂的系统工程, 在支持大型体育赛事开展方面的直接效益和溢出效益日益显著, 不仅提升了赛事服务质量与安全保障, 还改善了大型体育场馆普遍面临的应用和转型困境, 进而推动整体城市能级的提升^[11]。因此, 越来越多的城市开始借助大型体育赛事举办的契机, 规模化推动体育场馆的智慧化转型, 赛事逐渐成为研究场馆智慧化转型的重要实践场域。

综上所述, 体育场馆智慧化转型的概念始终伴随技术的发展不断演变和拓展, 其转型理念从最初建筑数字化的单一维度, 逐步向服务流程、管理模式乃至场馆价值重塑的多个维度发展; 转型效益也从传统的赛事服务逐渐扩展至全民健身、公共服务乃至城市建设等多个领域。本研究认为, 体育场馆智慧化转型是指在场馆的新建、改建或再利用过程中, 运用数字技术及其衍生手段, 吸纳外部资源、重构内部环境、扩大辐射效益, 使场馆成为符合当前或未来应用场景的智慧型建筑体。从过程效益的维度, 其价值创造的轨迹由场馆内逐渐拓宽至场馆外资源的多元融通。

2 体育场馆智慧化转型的实践样态: 基于杭州的实践经验

本研究以杭州借助第 19 届亚运会和亚残运会举办, 规模化推动城市体育场馆智慧化转型的实践为案例, 探析体育场馆智慧化转型的实践样态、过程效益与创新路径。在 2023 年 6 月—2024 年 3 月, 对杭州 56 个新建、改建、续建、临建等各类亚运场馆进行田野调查, 对杭州亚组委、浙江省与杭州市两级政府主管部门、场馆建设方、运营方以及群众等, 开展座谈会和半结构化访谈, 结合文本分析, 以期较为全面呈现杭州以亚运会为契机推动体育场馆智慧化转型的实践样态。根据场馆建设类型及其智慧化转型方式, 将杭州亚运场馆智慧化转型的实践样态划分为 3 种类型, 即基于老旧场馆的在地性改造、存量校园场馆的普惠性转化、聚焦永续嬗变的功能性新建。

2.1 基于老旧场馆的在地性改造

规范和弘扬“在地性”的特色传承, 是体育场馆

智慧化转型的关键维度。许多城市将体育场馆建筑作为城市风貌和建设的象征,“两菜一汤”(体育场+体育馆+游泳馆)已成为城市现代化的标志^[12]。本土老旧场馆的智慧化转型不仅要满足赛事需求和赛后利用,还需要尽可能保留历史风貌,秉持“修旧如故”的文化传承原则,采用适地、适候、适境的创作方式,探索建筑与环境特征的契合点。杭州亚运会场馆中共有 27 个赛事场馆基于老旧场馆进行了提升改造,主要围绕外立面修复、特色风貌提升、使用功能和结构性能等方面升级。例如,杭州体育馆作为典型的本土老旧场馆,自 1966 年投入使用,历经半个世纪的风雨,承载着许多杭州人的时代记忆。场馆外立面保留了标志性的“船体”造型,并延续了古代“穹顶”设计,同时通过在屋顶铺设光伏板,标志着向清洁能源转型以延长建筑的生命周期;内部空间则依据现代赛事需求重新规划,借助物联网、大数据技术打造的一体化运营管理平台,打通场馆各业务环节数据壁垒,结合本土情怀盘活存量资源,彰显了我国本土在地性体育场馆的设计和实践水平。

而从区域尺度上看,本土老旧体育场馆的智慧化转型具有很强的地域性,在当地乃至外来游客的休闲娱乐中占有重要地位。杭州将场馆智慧化转型作为城市数字文旅建设的重要载体之一。例如富阳银湖体育中心以“百叶为笔,以阳光为墨”,通过 34 000 多块铝合金格栅角度变化勾勒《富春山居图》图景,白天利用自然光线、夜晚通过灯光控制呈现山水效果,以智慧照明呈现杭州本土山水文化内涵;杭州奥体中心体育游泳馆则运用数字孪生技术,对场馆建筑内外部进行 3D 建模重塑和精细化还原,外部形态如同一只展翅欲飞的蝴蝶,呼应杭州文化主题“化蝶”。在这个过程中,体育场馆智慧化转型的地域性特点得以凸显,以此实现“外源”科技与“本原”文化的有机融合与转化。

2.2 聚焦永续嬗变的功能性新建

2008 年北京奥运会以后,我国体育场馆建设进入高速发展时期,许多城市将举办大型体育赛事作为提升城市能级的推力,陆续建设了大量体育场馆。然而,大量投入的背后却常常忽略了场馆的清晰定位,导致与城市功能脱节,成为孤悬于新区的“标志物”,“以馆养馆”大多数情况下仅成为一个口号。因此,推动体育场馆智慧化转型后的可持续是一场广泛而深刻的系统性革新,需要促进场馆与国情民生、社会现实、文化生态的积极有效互动,避免因缺乏理性研判导致的效用偏差。随着我国以重大赛事为契机兴建体育赛事场馆热潮的退却,有学者提出了“精明营建”体育建筑建设及设计理念,即从城市理性原则和技术理性

原则出发,倡导体育建筑设计的轻量化、可持续和全生命周期^[13]。

在筹备杭州亚运会的过程中,新建场馆根植于本土现实条件,科学理性运用数字技术,将可持续发展目标贯穿场馆的规划、设计、施工、运维和再利用的全过程,以此致力于实现本土智慧体育场馆的长期范式转变,以可持续性“精明营建”理念将体育场馆智慧化发展嵌入城市基本框架。杭州亚运会场馆中共有 12 个赛事场馆是完全新建,在建设中将可持续发展理念深度融入智慧体育场馆的功能设计与结构体系,以回应低碳绿色建设和自给自足可持续运营的需求。具体而言,主要体现在两个方面:一是集约高效的新建过程与集群布局。亚组委场馆建设部要求所有新建场馆必须建设 BIM(建筑信息模型)指导设计、建设和运行工作,通过三维模型指导现场施工以及如智慧工地集成、工程例会新样式、无人机航拍进度对比等创新应用,保证工程绿色高效开展。二是节能材料使用与绿色设计。以桐庐马术中心为例,该场馆的建筑材料大量采用本地可再生的竹子作为主要建筑材料,完美诠释了生态友好与建筑美学的融合。同时,临建(9 个)、续建(8 个)场馆中也使用了可再生、可回收或低挥发性有机化合物(VOC)材料,满足赛事需求后可快速拆除,减少了不必要的建设费用,并避免了“白象效应”的产生。

2.3 存量校园场馆的普惠性转化

学校体育场馆不仅是师生日常校园生活中不可或缺的空间载体,也是体育场馆从“速度”增量开发到“理性”存量利用的重要维度。然而,目前大多数学校体育场馆的建设思路主要围绕满足传统校园需求,未能充分考虑赛事级别的统一规范要求^[14]。学校体育场馆的智慧化转型,重点指向在于通过智慧化手段实现赛事方、高校和社会维度的价值共创共享——不仅可以降低赛事方的办赛成本,也能助力高校提升体育场馆设施质量、方便市民使用的便利性等。

杭州亚运会共利用了 8 座校园体育场馆,涵盖了篮球、手球、橄榄球、排球、足球等多个比赛项目。在推进策略上,校园体育场馆的智慧化形质迭代和适宜性是由校园整体环境形态激发和评判的。如杭州师范大学排球馆延续了杭师大仓前校区总体的“书院”设计理念和杭州元素,4K 超高清转播屏幕的搭建使得线上线下可实时收看多语种的赛事转播,同时,引入的巨岩科技智慧化系统能够在赛后为未来科技城居民和学校师生提供便捷的订场服务,广泛惠及全民健身。浙江大学(紫金港校区)体育馆是亚运会篮球项目比赛场馆之一,智慧化转型方案由亚组委、体育局、浙江大学及其建筑设计研究院协同参与,多主体精细化的

管控与协商机制对建设实施成效发挥了关键作用, 使其成为首批通过验收的亚运场馆, 在亚运前已模拟承办多项赛事, 其中中国大学生篮球联赛承办期间上座率达到90%, 极大激发了校园体育热情。在大型体育赛事契机下, 学校体育场馆智慧化的转型构建了创新性的运营模式, 提高了体育教学与场馆管理水平。在这个过程中, 政府承担着方向引导、资源引流的责任, 引导学校体育管理部门与校外专业运营团队对接, 将更多优质社会体育资源引入校内, 是未来共同推进学校体育工作高质量开展的重要一环。

3 体育场馆智慧化转型的全过程效益

3.1 体育场馆智慧化转型的效益呈现

1)基础性效益: 重构体育建筑的发展空间。

体育场馆智慧化转型初始阶段的过程效益是场馆作为建筑体的空间改造, 包括建筑体外部空间、内部空间以及数字空间的构建。杭州在办赛之初就将“绿色、智能、节俭、文明”作为本次亚运会场馆的改建理念, 创新性地构建了“一屏三端”等庞大的数字技术体系, 全部场馆均要求从施工层到应用层全流程实现智慧化转型, 如安装可拆卸电力预制舱, 节省建设时间70%; 设施智慧化转型节省资金约2 000万元; 自优化场馆力学结构设计节省30%钢材等^[15], 成功实现了首届碳中和亚运会的目标。

智能平台等数字中枢打破了传统场馆物理空间的局限, 推动了数据要素的快速增长, 并与场馆的传统要素结合, 产生了乘数效应。数据要素的“非竞争性”和“零边际成本”等特殊的经济属性, 促进多元主体围绕场馆智慧化转型, 以“外包”“众包”的形式进行协作化生产, 不同主体和部门可以同时使用数据要素投入生产, 网状共享程度加深^[16]。面对国内大型体育场馆普遍面临的人员老龄化、管理效率低下等问题, “数据+人力资源”的结合能够有效应对这些挑战。例如, 黄龙体育中心通过智慧化转型引入了“无人值守、自助入场、先享后付”等创新运营模式, 大幅减少了人工核验环节, 优化了场馆的人员配置, 提升了管理效率, 并使人力物力成本降低约50%。综上, 随着数字空间的逐步完善, 智慧场馆的物理空间与虚拟空间之间的界限愈加模糊, 体育场馆逐渐发展成一个高度整合的系统, 展现出强大的协同效应与持续发展潜力。

2)延展性效益: 提高体育赛事的参与效益。

大型体育赛事作为场馆智慧化转型的重要契机, 不仅通过建筑体的设施迭代满足了办赛要求, 更是在一定程度上实现了赛事举办的流程重塑。微观上, 场

馆智慧化转型可以提升观众与运动员参与流程体验。场馆内通过5G网络、增强现实、虚拟现实和物联网等技术的应用、对场馆感官设计的整体性升级和娱乐型、教育型、审美型等不同情境的灵活搭建, 给予消费者差异化的观赛或运动感受, 满足其渴望观赏高质量现场赛事和便捷、安全进入场馆的消费心理需求, 从而可以引发用户的情感共鸣和价值认同, 且智慧化设施的普及也能给予更多弱势群体和残障人士的现场参与保障, 促使更多人群由移动设备“第二屏幕”回到体育场内; 场馆内大量的视频分析设备, 也可以实时为运动员和教练团队反馈比赛数据, 使其高效开展训练竞赛, 确保所有赛事参与方临场体验得到提升。

宏观上, 上述赛事参与方的体验升级将带来更多运营流量, 是赛事效益的直接保障。对于赛事组织者而言, 场馆智慧化转型实现的管理轻量化与安全化能够有效回应与承接赛事高额“流量”。其一, 赛事管理的轻量化, 聚焦于组织成本的降低。在杭州亚运会的赛时状态下, 指挥层借助场馆端的智慧系统中枢, 实现了16大类、1万余个前端设备及系统的集中运维以及设备与监管的协同管理, 并在赛事期间召开21次指挥层会议, 明晰15个中心条线、21个业务领域、126项工作任务同步开展, 实现了指令直达、指挥通畅、运转高效、完整闭环。其二, 赛事风险的安全化, 聚焦于组织风险的可控。大型体育赛事的高人流量带来了较大的安全压力。通过人工智能等新兴技术赋能体育场馆, 赛事的组织变得更加有序, 安全问题得到了有效预防。部分体育场馆提前将参与者的照片上传至数据库, 通过身份证内的IC芯片进行自动身份验证, 确保观众身份的安全无误。

3)保障性效益: 搭建体育发展的新质载体。

体育场馆的智慧化转型不仅为体育事业注入了新的发展动能, 也为数字化生产力的发展提供了重要契机, 成为体育发展的新质载体。首先, 场馆智慧化转型可以作为新质载体助力体育产业以科技创新为主导、绿色发展为关键^[17], 在新场景打造新业态的产业发展模式^[18]。体育场馆智慧化转型从前期建设到后期运营, 激活了体育产业链条的上下游产业, 如体育用品制造、体育场馆建设等, 并推动场馆周边地块增值、服务消费升级等。“运营兼顾”是杭州亚运会在新建和改造场馆时设计的初衷, 直接指向了场馆智慧化转型的赛后产业发展方向。如亚运三馆建设之初就做好提前策划, 围绕“多功能体育馆”的设想, 通过在场地下预埋了制冰管道, 可根据使用需求完成篮球场向冰球场的迅速转换, 扩大场馆在体育产业布局中的应用场景。

在尖端科技日益引领竞技体育发展的背景下, 体育场馆智慧化转型有效推动了高科技的落地与推广。场馆智慧化转型不仅赋能体育用品制造业的发展, 还能以智慧体育场馆为依托带来高性能的训练器械, 推动前沿科技赋能训练竞赛的精细化与科学化^[19]。在亚运赛后, 除了部分专业度较强的场馆外, 杭州市政府要求全部亚运赛事场馆将购票订场、培训课程、预约参观等服务, 统筹纳入浙江省政务服务 APP “浙里办” 中的“杭州体育在线” 平台, 形成场馆智慧化转型的区域协同效应, 实现“还馆于民”。为保证场馆智慧化转型后的可持续发展, 杭州市体育局定期对全市公共体育场馆开放利用情况进行走访调研, 评估场馆基本管理、设施环境、开放绩效、社会反馈等方面, 及时优化场馆智慧管理模式, 帮助场馆引进高水平体育赛事、培育打造运动场景、促进体育消费和运动休闲产业发展, 以提升公共体育场馆惠民开放质量, 丰富市民群众体育文化生活, 通过场馆智慧化转型推进城市体育的高质量发展。

4) 共享性效益: 打造城市空间的共享价值。

体育场馆智慧化转型也为城市空间的共享价值提供了新的视角, 是场馆价值从单一建筑体向更广泛外部空间扩展的重要体现^[20]。首先, 大型体育赛事场馆智慧化转型的直接效益往往局限于利用政府资源对中、大型场馆进行多方位、高层次的智慧化改建, 但在赛后, 根据对杭州亚运会的跟踪调研发现, 场馆的智慧化转型还会进一步辐射至中型、小型体育场馆, 由政府主导逐渐转变为“政府掌舵、多元参与”的转型主体格局, 实现智慧城市与全民健身的共享价值。具体而言, 在赛后全部亚运场馆全部纳入“浙里办” 等智慧平台后, 集成化带来的规模流量成为更多中小型体育场馆加入其中的重要动力, 吸引了更多企业与社会力量愿意推动自主运营的场馆加入该平台, 该类场馆的智慧化转型更多以人流量监控、云端预约等性价比更高的转型方式开展, 目前已有 33 个非亚运场馆入驻, 形成智慧城市的体育场景。

其次, 场馆智慧化转型拓展延伸了赛事经济与文化价值。当前, 省、市体育局稳步推进赛事智慧体育场馆第三方专业运营管理体制改革, 重点发展运动健身、体育培训、竞赛表演等业态, 逐步打造融合互动、功能复合的文体娱乐生态圈。借助赛事的高曝光度与智慧体育场馆的建筑体设施与管理模式的优化, 实现了亚运场馆的赛后日程的紧凑与合理安排, 提升场馆经济收益和文化价值。据统计, 亚运会对杭州市 GDP 的拉动量约为 4 141 亿元, 对财政收入的拉动量约为 1 033 亿元, 对就业人数的拉动量约为 67 万人, 赛事投入产

出比约为 32.91, 远高于同类体育赛事平均效益^[21]。

此外, 场馆智慧化转型也是城市治理体系中的关键实验环节。一方面, 依托开放数据链路, 场馆智慧化深度融入城市治理生态。如杭州黄龙体育中心通过数据平台积累了大量观众行为与消费偏好数据, 为周边商业街区的活动策划和旅游线路优化提供了精准依据, 实现体育数据向城市商业和旅游数据的跨界赋能。另一方面, 场馆智慧化转型中沉淀的技术成果具备向城市侧横向推广的潜力。如杭州体育馆联合公安部门打造的智慧安防平台, 在突发事件中显著缩短响应时间, 并被推广至其他类型的群众活动安保工作。这些实践充分体现了体育场馆智慧化转型作为智慧城市建设“先行试验田”的重要价值, 推动体育场馆与城市发展实现双向赋能、协同共进。

3.2 基于敏捷治理与价值共创的理论分析

杭州的体育场馆智慧化转型之所以具备如此丰富的赛事样态, 并且能够形成由场馆内逐步延展到场馆外的全过程效益, 可以从敏捷治理与价值共创的理论视角进行剖析。智慧城市战略赋予了转型的政策支持, 诉诸形成敏捷治理的灵活响应; 智能建筑系统赋予了转型的技术支持, 推动价值共创的多元协同格局, 形成体育场馆智慧化转型的理论分析框架(见图 1)。

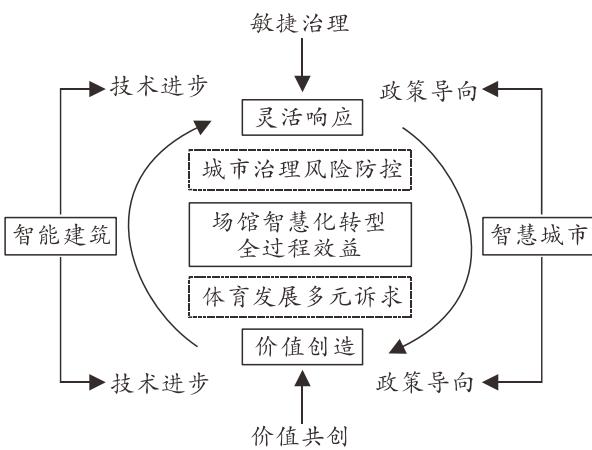


图 1 体育场馆智慧化转型的理论分析框架

敏捷治理理论是场馆智慧化转型的宏观支撑。该理论是为适应新兴技术的快速发展而提出的一种治理理念与目标, 在最短时间内推动灵活、高效地决策与执行^[22]。而当今愈发多的城市通过数字化转型等手段积极推动敏捷治理, 实现城市治理问题的及时感知与快速回应^[23]。而体育场馆与赛事开展、全民健身、智慧城市等紧密关联, 且该类活动往往属于集群类活动, 随着“乌卡时代”的不确定性, 城市公共活动开展风

险增加, 公共卫生等突发事件频发、人群密集造成的事故增多, 集群类活动的风险管理往往被置于首位, 但完全依靠人力往往效果欠佳且成本过高, 与敏捷治理的概念不谋而合。因此, 场馆成为城市政府推动敏捷治理的关键任务。政府往往会借助特定场景, 通过政策导向引导场馆开展智慧化转型, 通过场馆建筑体的智慧升级推动场馆应用场景、未来发展与整体城市空间的协同发展, 促进体育与城市耦合发展与整体性治理, 及时感知并应对“乌卡时代”快速变化的外部环境。

价值共创理论是场馆智慧化转型的微观支撑。该理论是指企业与消费者共同创造价值^[24]。而部分公共事务的开展如数字政务系统的建设, 也被理解为价值共创的重要过程, 政府、公民、企业及其他社会组织在使用过程中的协作与互动, 共享资源、知识或能力, 旨在共同创造更大的社会价值, 释放更高的服务效能^[25]。随着体育发展需求呈现高端性与多样化、体育消费根据人群不同强调个性化、发展方式强调娱乐化与智慧化, 需要通过一个更加广阔的发展空间以满足日益扩大的消费需求, 场馆智慧化提供了多元价值共创实现的重要载体。上述转型的全过程效益, 也印证了价值共创的最终实现。各利益相关方注重在不同场景中, 形成以智慧体育场馆为载体更加便捷的互动渠道, 在场馆内外逐步塑造多元一体的资源融通格局。以主体视角为例, 体育场馆智慧化转型是由各种参与者如赛事组织者、赞助商、建设者、观众、运动员等组成的集合, 各参与者围绕场馆智慧化转型逐步积累价值, 如经济价值、社会价值、文化价值、享乐价值等, 且这些价值通常相互交织和重叠, 可以根据不同的应用场景进一步拓展。

4 体育场馆智慧化转型的创新路径

4.1 紧密结合场景契机, 提升场馆转型成效

场馆智慧化转型的最终成效, 受到区域位置、功能定位、城市文化等多种因素的影响。在场景化的背景下, 场馆数字化转型应注重改善传统场馆在动线设计、看台结构、座椅布局等方面过度依赖工程设计思维的不足, 转而采用以用户体验为核心的转型策略, 推动设施精准化迭代和流程精细化重组等提升。在国际上, 大部分场馆的智慧化转型都依托于职业赛事的实际场景。例如, 美国 NBA 勇士队的大通中心、西甲皇家马德里的伯纳乌球场等, 通过引入先进的智慧化软硬件设施, 不仅优化了球迷和球员的体验, 还吸引了高端赛事的入驻, 带动了围绕场馆的消费增长, 从而提高了场馆的利用效率。

然而, 我国部分场馆在智慧化转型过程中已经陷

入数字形式主义的困境, 虽然消耗了大量的资源, 最终却未能有效提升场馆的实际效能。为避免这种情况, 必须在转型初期就注重规划先行, 引入专业的评估与决策体系, 在调研、立项、设计等阶段, 充分考虑后期运营与开发需求, 从而形成整体化的解决方案。同时, 充分发挥场景化中所蕴含的转型机遇。例如大型体育赛事作为转型的重要契机, 可以提升场馆智慧化转型的政府事务优先级。政府进行场馆智慧化转型既可以完成短时间内的赛事需求指标, 又能被用作公共资金投资的背书, 作为政府提升区域公共服务设施的依据, 在赛后服务全民健身等战略安排。这种“一举两得”的模式能够实现政府效能的最大化, 刺激政府的投资建设。且赛事作为一个相较以往具有更高增长潜力的市场机会, 在供给资源更为有效、曝光机会更为充裕、赛后资源更为丰富等特殊背景下, 也为市场和社会力量提供了更为优异的投资环境, 最终形成围绕场馆智慧化转型的价值共创。

4.2 激发部门联动效应, 提升区域协同能力

场馆智慧化转型的成功不仅依赖于技术和资源的投入, 还需激活各部门之间的联动效应, 尤其是跨部门协作。杭州亚运会通过领导小组制度形成了跨部门协同的重要经验, 省市领导作为亚组委副秘书长亲自统筹推进“一馆一方案, 一赛一方案”编制, 除场馆属地政府、体育部门全程参与外, 其他部门通力配合。其中, 杭州规划资源部门自 2015 年申办成功后就开始了场馆选址、设施改造专项、绿色基础设施研究等计划。新建场馆的智慧化转型的落地, 其基础就是土地指标的协调, 规划资源部门通过优化选址“抠”指标、立足自身“垦”指标、借助外力“筹”指标, 总计累计保障各类亚运及配套项目新增用地 2.39 万亩, 尽全力确保所有亚运场馆依法依规的用地规范。而其他环节也离不开其他部门的通力协作, 更是场馆智慧化转型中的重要基础, 如场馆产权的顺利办理是场馆后期运营的重要保障、改建学校场馆需要教育部门紧密配合。

在场馆智慧化转型过程中, 除了加强政府各部门的协同, 区域协同同样至关重要。通过打破地域物理空间的限制, 借助数据要素与平台, 形成区域协同效应。在杭州亚运会中, 杭州联动宁波、温州、湖州、绍兴、金华等协办城市, 共同推进亚运场馆建设、数字技术赋能、城市文明共建等行动, 形成区域经济发展的良性互动机制与规模效益。而在赛事该类应用场景中, 政府为主导推动场馆智慧化转型难免出现政策注意力分配的困境, 更多聚焦在场馆的赛事功能上, 容易忽视对后期商业化运营开发。因此在转型后期, 场馆应进一步落实第三方改革, 将赛事“流量”转化

为文旅消费“留量”。围绕不同场馆、平台、主体之间建立信息与资源融通的有机体，为利益主体供给“无缝隙”式服务的场馆治理模式，形成智慧场馆的整体性治理结构。积极鼓励社会资本参与运营管理，助推社会资本紧跟互联网风口和场馆技术缺口，利用前沿技术和资金优势，综合提高场馆的运行效率和提高服务质量，尤其是大型体育场馆，面对高额的日常运维成本，必须探索和拓展资金的筹措渠道，如通过税收优惠、冠名授权等方式，激发社会资本参与的积极性，探索更加有效的多元协同方式。

4.3 探索理性经济模式，助力全生命周期建设

场馆智慧化转型的后期是实现全生命周期建设的关键环节，是构建体育场馆“常青树”范式的基础。首先，场馆智慧化转型要明确转型周期的特性，如校园部分场馆的转型强调复原性、社区部分场馆强调共享性以及部分地标性场馆的智慧化转型强调商业性等。全生命周期并非是指每个场馆都要“按本宣科”的按照同一种范式完成规则，更需要将其前期呈现出的可持续“3E”特征中的某一种要素效益放大化——

“环境(environment)-公平(equity)-经济(economy)”^[26]。在杭州亚运会中，并非所有场馆的智慧化转型都需要在生命周期的后端进行重复优化，如依托场景采用的“快速建造-拆除”临建场馆转型模式，在这些场馆完成赛事前置需求后可迅速拆除，部分场馆甚至可以转型为房地产、酒店等其他功能，体现了智慧化转型在全生命周期中的灵活性和适应性。

此外，基于理性经济人的假设，“成本-收益”分析是场馆智慧化转型后期的核心考量。为了确保转型的可持续性，必须在全生命周期中明确场馆转型的价值增长点。具体而言，体育场馆智慧化转型后的运维成本由能源资源、人力资源和场馆保障服务等构成，而收入来源则包括场租等直接收入、培训与观众现场消费等间接收入、供应商与政府补贴等争取收入。因此，第三方机构改革固然重要，但核心仍是场馆运维策略与定位的选择，即需选取合适的运维主体才能更好助力场馆的推陈出新、降本增效，实现国有资产保值增值。如场馆精准锚定“以体促商，以商养体”的创新运营策略，携手社会资本深度拓展场馆新零售业态，成功激活场馆商业潜能；或定位于文体培训中心，通过“人无我有、人有我优”覆盖多项目的培训体系，塑造差异化竞争优势；以及深度优化运营管理架构，形成“管办分离、事企分开、以事为主、宜企则企”的改革思路。甚至部分场馆积极引入与互联网深度融合的数字体育赛事项目，诸如电子竞技、棋牌类赛事等，即便在缺失现场观众、脱离实际物理场域依托的

情境下，赛事的影响力仍可借助转播实现指数级扩散，赛事商业收益亦不会遭受显著折损，展示了场馆智慧化转型在全生命周期中的不同样态和多元化闭环。

4.4 推动标准化建设，确保场馆转型有序发展

场馆智慧化转型是一项复杂系统工程，不仅复杂在该过程涉及到多部门、多主体以及丰富的应用场景，更是源于新质数据要素的“使用的非竞争性”“零边际成本”等属性，在与场馆传统要素结合容易出现不确定性。因此，智慧体育场馆首先需要制订涵盖建设原则、服务规范、管理模式等标准化规章制度，实现场馆全生命周期的有序化与高效化。但标准化的规章制度并非“一家之言”，应由政府牵头，积极与场馆、社会和市场力量磋商，形成具有普遍共识的标准，这也是杭州亚运场馆智慧化建设的重要经验。在杭州亚运会前，浙江省市场监督管理局发布了国内首个智慧体育场馆建设管理的省级标准。该规范是由省体育局牵头，与黄龙体育中心等场馆、浙江省标准化研究院等社会组织、海康威视等企业共同汇编，对相关术语、系统架构、业务应用和保障管理等内容加以规范和统一。在标准化建设过程中凝练了各主体资源、知识或能力的共享，广义上，这也是场馆智慧化转型的重要环节。同时，在标准化的基础上进行动态化调适，细化、量化各项条款和内容，提高标准的统一性和可操作性^[27]。例如对于突发事件，明晰划定发生的责任主体、应急预案和处理流程等。

从伦理角度来看，智慧体育场馆的数字算法运行逻辑正在深刻改变传统生产方式，带来价值理性与工具理性的伦理危机，尤其是个人信息保护面临严峻挑战。场馆运营方在智慧化转型监管中需要确立可追溯性，保障人工智能行为和决策的追责路径和制度，消除公众的不信任和偏见；且应寻求数据保护与利用的平衡点，制定数据使用准则，确保智慧平台收集和使用的数据受到合理监管和控制。应秉持“以我为主，兼收并蓄”的理念，积极借鉴国外有益经验，形成具有中国特色、面向国际的转型方案。尤其是将数据治理视为一个不断循环的长期过程，包括建设、评估、反馈和再治理等，持续改进场馆智慧化转型过程中的监管机制和管理流程。随着“工具主义”的不断发展，转型过程应始终坚持“人文主义”，通过高频互动和互补性机制为体育场馆智慧化转型提供更加规范和稳定的发展路径。

我国体育事业已从高速增长阶段迈向高质量发展阶段，体育场馆智慧化转型在现代化体育产业体系建设、更高水平全民健身公共服务体系构建以及智慧城市

市建设中, 正发挥着越来越关键的作用。展望未来, 随着技术创新的持续驱动, 相信体育场馆智慧化转型将更趋深度地融合数字技术创新、体育发展实践和智慧城市建设需求, 不断创新竞技赛事、全民健身、文化传播以及城市治理的服务模式, 成为促进城市经济、社会和文化协同发展的重要引擎。

参考文献:

- [1] 曾播思, 张瑶. 业态识别与培育: 大型体育场馆赛后可持续利用路径探析[J]. 体育学刊, 2024, 31(5): 37-43.
- [2] 张利. 我国公共体育设施的发展及改革路径研究[J]. 中国体育科技, 2017, 53(2): 88-92+99.
- [3] 孔繁星, 谭建湘. 我国大型体育场馆规划、建设、运营“一体化”体系构建与实施路径[J]. 体育学刊, 2021, 28(4): 47-53.
- [4] 白莉莉, 冯晓露. 城市更新视角下美国城市体育战略的实践——基于3类不同规模城市的案例研究[J]. 北京体育大学学报, 2024, 47(1): 144-156.
- [5] 徐仁仁. 智慧体育建筑推动高校体育教学新发展[J]. 建筑结构, 2023, 53(11): 178.
- [6] SHEARD R, POWELL R, BINGHAM-HALL P. The stadium: Architecture for the new global culture[M]. Periplus, 2005.
- [7] 李刚, 黄海燕. 体育场馆智慧化转型域外经验与启示[J]. 体育文化导刊, 2022(5): 8-13.
- [8] 傅钢强, 魏歆媚, 刘东锋. 数字时代我国体育场馆智慧化转型: 动力、效应、风险和策略[J]. 山东体育学院学报, 2022, 38(6): 92-99.
- [9] 张强, 王家宏. 数字赋能体育场馆智慧化转型发展: 突破动因、国外镜鉴与立体化路径[J]. 武汉体育学院学报, 2023, 57(7): 54-61.
- [10] 高进, 武连全, 柴王军, 等. 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[J]. 体育学研究, 2022, 36(5): 63-73.
- [11] 季盼军. 新时代背景下我国大型体育场馆建设发展研究[J]. 建筑与文化, 2024(5): 18-21.
- [12] 庄惟敏, 张维. 全过程背景下的中国体育建筑设计发展[J]. 建筑学报, 2023(11): 9-15.
- [13] 孙一民. 走向精明营建的体育建筑[J]. 城市建筑, 2015(25): 3.
- [14] 姜丽. 公共服务理论下高校体育场馆社会化服务的现实困境与发展路径研究[J]. 广州体育学院学报, 2019, 39(4): 63-66.
- [15] 新华社. 简而不凡 引领风尚——“简约亚运”观察[EB/OL]. (2023-09-20)[2024-10-20]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1777546243514710086>
- [16] 李海舰, 李燕. 企业组织形态演进研究——从工业经济时代到智能经济时代[J]. 经济管理, 2019, 41(10): 22-36.
- [17] 黄谦, 史浩男, 王启隆, 等. 新质生产力与体育科技创新的交互促进机理及实践路径[J]. 西安体育学院学报, 2024, 41(2): 150-158.
- [18] 刘朝霞. 我国大型体育场馆运营风险与防范研究[J]. 西安体育学院学报, 2019, 36(5): 574-579+593.
- [19] 张瑞林, 樊正洋. 体育强国建设背景下我国训练竞赛高质量发展的逻辑及对策[J]. 北京体育大学学报, 2023, 46(10): 88-98.
- [20] VAN HECK S, VALKS B, DEN HEIJER A. The added value of smart stadiums: A case study at Johan Cruijff Arena[J]. Journal of Corporate Real Estate, 2021, 23(2): 130-148.
- [21] 杭州市人民政府. 杭州, 感谢亚运! [EB/OL]. (2023-10-19)[2024-11-19]. https://www.hangzhou.gov.cn/art/2023/10/9/art_812262_59088058.html
- [22] 薛澜, 赵静. 走向敏捷治理: 新兴产业发展与监管模式探究[J]. 中国行政管理, 2019(8): 28-34.
- [23] 顾丽梅, 宋晔琴. 超大城市敏捷治理的路径及其优化研究——基于上海市“一网统管”回应社情民意实践的分析[J]. 中国行政管理, 2023(6): 6-14.
- [24] GRÖNROOS C. Value co-creation in service logic: A critical analysis[J]. Marketing Theory, 2011, 11(3): 279-301.
- [25] 曹海军, 熊志强. 价值共创视角下数字化政务服务效能提升: 理论逻辑与实现路径[J]. 学习与探索, 2024(9): 48-55+176.
- [26] 张维, 赵婧贤, 龚佳振. 国家冬季两项中心: 采用可持续“3E”策略的冬奥场馆设计[J]. 建筑学报, 2021(7): 159-163.
- [27] 张大超, 查金. 国外大型单项体育赛事办赛标准化的共性特征与启示[J]. 体育科学, 2024, 44(7): 62-74.