

数字孪生在体育治理现代化中的应用研究

张泉玥

北京体育大学，北京，030024；

摘要：基于数智赋能推进中国式现代化的时代浪潮，数字孪生技术作为数字化转型新抓手，具有互操作性、可扩展性、实时性、保真性、可视化等特性，高效匹配体育治理现代化的理念与方略。当前体育治理面临运动员管理难、兴奋剂问题层出不穷、体育文化传播失灵、国家形象的传播折扣等困境。鉴于此，数字孪生技术可被视为破解体育治理困局的有效手段，本文依照数字孪生技术赋能体育治理的逻辑框架，提出数字孪生技术应用于体育治理的设计路线，并以田径项目为例，探究数字孪生助理体育智慧化管理路径，使数字孪生技术成为推动体育治理体系与治理能力现代化的关键驱动力。

关键词：数字孪生；体育治理现代化；运动员管理；智能化管理

DOI:10.69979/3041-0673.25.02.005

1 数字孪生与体育治理现代化的契合性

数字化浪潮已汹涌而至，数字技术的飞跃正有力推动着体育治理能力现代化的进程。自党的十八大以来，《体育强国建设纲要》等关键文件全面规划了我国体育发展的关键领域和核心环节，引领体育事业迈入深化变革与全面革新的崭新阶段^[3]。在此背景下，体育治理体系与能力的现代化已成为社会各界的广泛共识与迫切需求，而智能技术则为这一进程开辟了新的视角。在体育治理范畴内，受限于技术水平，我国运动员管理机制在训练监控、成果评估等方面尚存不足，国家队形象塑造与体育文化传播的真实性挑战频现。数字孪生技术的引入，恰能填补体育治理现代化中的技术空白，且国内外已有诸多成功案例可供借鉴，诸如卡塔尔世界杯的“数字体验”项目、敦煌文化遗产的数字化保育等。利用数字技术构建合法、合理的体育治理体系，推动治理能力现代化，已成为国家发展的必然趋势。

2 数字孪生应用于体育治理现代化的目标

2.1 为体育治理现代化建设提供一条技术路线

数字孪生技术作为一种高效手段，极大地促进了体育治理向智能化、动态化及精准化方向发展，对体育治理体系和治理能力现代化的推进具有不可忽视的价值。传统上，体育治理往往依赖于经验判断和行政审批，这种方式的效果不尽如人意。随着数字技术在体育领域的深入渗透，“数字赋能”成为解决传统治理难题的新路径和技术驱动力。数字孪生治理平台的运用为多元治理主体与运动员之间的联动、资源交换及信息互通搭建了桥梁，拓宽了多元主体参与决策的途径，有效激发了他们参与体育治理的热情^[2]。数字孪生技术还为体育治理

现代化奠定了坚实基础，借助可视化分析、数据算法及数据分析引擎等先进技术，治理主体能够更直观、迅速且有效地识别治理过程中的问题，并深入挖掘其根源，从而显著提升体育治理决策的科学性。

2.2 为国家队形象建设和体育文化传播提供一条具体路径

体育文化作为无形的体育资产，可利用数字孪生技术，在数字空间建立与物理空间中的体育文化资产相对应的数字孪生体，也就是说，数字孪生这一技术条件可应用于体育文化治理层面：国家队形象建设和体育文化传播。要探讨形象建设和体育文化，就必须了解体育人，体育历史的创造者是人，体育事件的亲历者是人，每个体育人都有着漫长的体育生涯，对体育事业的理解与思考也是动态变化的。国家队形象建设和体育文化传播与数字孪生技术相结合，保留实时信息和真实资料，有助于规避信任危机和舆论风暴，还可以促进体育史研究，丰富体育史资料的来源与内容，用技术记录与诠释体育记忆，给体育文化研究带来新的视角和活力。科技是手段，文化是根本，数字孪生赋能运动员管理以“今”入“古”，可使体育文化治理由“凭人管理”向“科学治理”的逻辑变革、“末梢管理”向“源头治理”的环节变革这两大方向发展，实现体育文化治理体系现代化^[4]。

3 数字孪生赋能体育治理现代化的逻辑理路

3.1 数字孪生应用于体育治理的应用路径

3.1.1 运动员行为实时记录

数字孪生技术于体育范畴内，可被用于构建运动员或团队的虚拟化模型。依托数字孪生架构，围绕运动员及其生态体系，整合个人信息资源，遵循以人为本的原

则,结合具体场景需求,全方位监控并记录管理、训练、饮食规划及康复等环节,极大地提升了运动员管理的智能化水平。通过密布的传感器网络,实现对运动员行为的全面感知,并运用云计算等高级分析手段处理海量数据,最终实现智能决策反馈。技术人员借助可穿戴健身监测设备与AI追踪工具,收集详尽数据,进而为每位运动员定制数字孪生模型。数字孪生实时记录训练信息化的手段可帮助运动员建立训练与科研、医务、管理保障有机结合的模式,制定重点项目、重点运动员的倒计时备战计划,为备战及训练提供保障。

3.1.2 运动员训练模型的推演和预测

数字孪生的核心目的是真实模拟和仿真推演,从历史数据中获取经验,模拟仿真并指引未来发展^[5]。运动员伤病、场上冲撞等事件时有发生,通过数字孪生可以实现基于历史,整合历史体育赛事数据,作用于将来。数字孪生体系在获取数据基础上,能够为特定参与者建立细致的行为模型。通过收集运动员的动作、生物识别和其他性能指标的数据,“孪生运动员”可以为教练和教练员提供宝贵的见解,帮助定制个体运动员的最佳训练计划,并本着低风险的原则提出训练建议。教练可以使用“孪生运动员”来测试各种行为如何影响比赛,从睡眠模式到饮食安排再到赛场上的表现。反复多次的试验,海量数据的输入,使得“孪生运动员”预测运动员未来的现实表现愈趋近于准确。“孪生运动员”只有对个体运动员的动态行为深刻认识并施于相应控制,才是其最重要的意义所在。

3.1.3 运动员治理规范化体系

评估并优化运动员数据信息的管理,依赖于数字孪生治理体系的建立,该体系融合大数据、人工智能、云计算等前沿技术,旨在构建一个高效的运动员数据监测系统,能够即时生成详尽的数据分析报告^[6]。通过大规模并行计算能力,数字孪生技术能够并行评估多个仿真场景,并利用强化学习等手段持续优化运动员管理策略。此体系进一步通过确立数据采集标准、建立数据中心、深度挖掘数据价值三大支柱,构建一个运动员数据流通的生态系统。针对既有数据,如治理主体数量、体育行业人员规模、数字体育设施现状及治理难题等,依据统一的数据采集标准,实施数据的适时修正、补充及关联,确保历史数据与实时数据的无缝对接,防止因数据偏差或标准不一引发的决策失误。构建综合性的运动员数据中心也至关重要,它依赖于科学统一的数据模型设计,保障海量数据的顺畅转换与交互。从数据获取、交互、维护到备份,全方位实施数据管理,有效降低了数据冗余,极大提高了数据的利用效率。深度挖掘运动员数据

的内在价值,整合广泛的数据资源,借助先进的数据技术,揭示运动员数据统计背后隐藏的模式与特征,为运动员数字治理中的数据筛选、转换及分析流程提供强有力的支持,确保运动员数据价值的充分展现,为精准管理和个性化训练策略的制定提供数据支撑。

3.2 案例探究——以田径项目为例

田径项目作为竞速类典型项目,极具参考和探究价值,田径管理存在许多问题,这些问题造成的不良影响会严重阻碍运动员发展。在大范围搜集了解田径管理的相关情况后,团队发现:田径训练具有高度的科学化、准确的量化、极强的针对性以及严格的运动监控,而田径队目前存在的明显问题有:数据更新不及时、反馈数据没有明显效果、运动员离训后行为情况未知、运动员康复时理疗设备不完全符合需求等。数字孪生的应用价值针对上述田径管理难点、问题高度匹配,这意味着数字孪生技术在田径治理方面具有极大开发潜能。

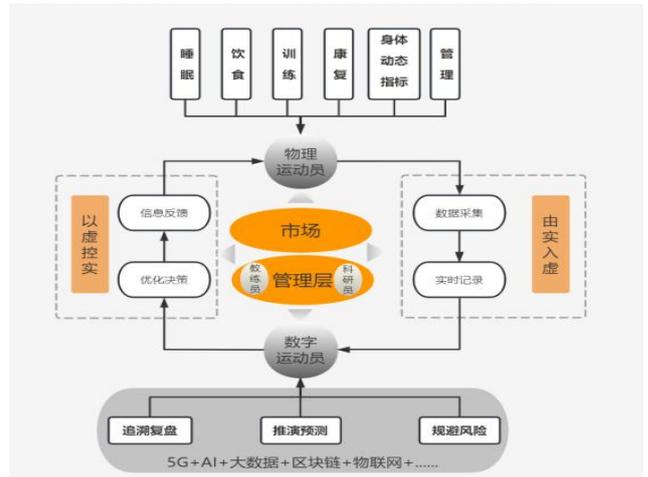


图1 数字孪生应用于运动员管理的技术路线图

运用数字孪生技术捕获运动员一切行为的历史记录,并定期更新以反映运动员的当前状态,完成田径管理方案设定:时间、方案、人员统筹设定;接着让田径运动员实现全息运动感知,平台将实时显示运动员的三维状态信息和生理信息,进行运动数据监测、身体指标监测、运动表现评估,使运动员在现实空间中增强身体感知和运动体验,这需要运动员日常穿戴健身监视器和人工智能跟踪工具来收集其睡眠、饮食、生理指标等相关数据;最终通过历史回放完成全量运动数据复盘工作,提取重点数据,进行运动分析,具体有人、环境、运动形式,运动全周期分析评估,打磨运动训练方式,精准指导运动训练,纠正他们的运动形式,预测可能发生运动损害的步态变化等,实现对田径运动员未来发展的风险评估。然而从长远来看,在向田径运动员收集海量信

息的同时,要避免数据泄漏,注重运动员隐私保护。

4 “数字孪生+”体育潜力有待深挖

4.1 解决运动员管理难问题

目前,我国运动员管理存在问题较多,主要体现在管理的作风问题上。国家体育总局局长高志丹在3月12日“部长通道”接受采访时,谈到了三大球男足项目中一些让人痛心疾首的乱象。他在回答记者提问时说道,“我国三大球发展不尽如人意,特别是男子项目,男子足球的水平一路下滑,足球业内出现了诸多乱象,与要求和期盼形成了强烈的反差。”聚焦当前三大球工作中存在的精气神不足、作风不硬等突出问题,数字孪生技术可利用信息化、数字化的手段,对运动员和教练员等进行监督。数据信息具有全方位、无盲区、无死角,且无法造假的特点,这对运动员管理有着尤为关键的作用。体育治理通过“数字孪生”助力,填补了体育政府、市场、社会的管理联动机制中“不到位、零散性、贪污腐败”等问题^[2]。

4.2 重点关注兴奋剂问题

在体育治理范畴内,兴奋剂问题持续涌现,构成一大挑战。近年来,中国在反兴奋剂工作上取得了显著成就,初步构建了一套旨在追求“纯净金牌”的反兴奋剂管理体系。尽管中国对兴奋剂违规行为采取“零容忍”态度,但兴奋剂风险与问题仍未完全消除。兴奋剂使用不仅仅是个人问题,更是“国家问题”。避免兴奋剂问题,数字孪生的作用不可小觑。运动员每天的饮食,定期的药物服用、医药治疗都将被实时记录,运动员服用营养剂来源渠道,服用的营养剂质量将得到有效把控,反兴奋剂检测机构检测成本可得到有效降低,运动员将拥有一个健康的身体,其运动训练将以提高身体机能能力为目的。而当运动员因兴奋剂问题遭受舆论风波时,数字孪生管理系统可为该运动员呈现最真实可信的证据信息,在传播主体复杂多样、传受界限模糊的新媒体传播环境下,体育明星及其团队通过社交媒体直接发布的第一手信息,能够作为直接证据证实或证伪,但其真实性却有待考究。不仅仅是兴奋剂问题,面对各种危机事件及赛事失利的不利影响,数字孪生能够提供真实信息就显得尤为重要。

4.3 提升国家队形象,规避文化传播问题

体育历史和体育故事在发展过程中会因各种原因流失,在人人皆有麦克风的网络时代,会进一步造成传播失真。在体育文化治理方面,数字孪生可用于体育历

史的追溯。体育历史属于不可再生的文化资源,是中华民族的历史瑰宝。数字采集、数字储存、数字处理、数字展示、数字传播等技术,将体育文化资产转换、再现、复原成可共享、可再生的数字形态,并以新的视角加以解读,以新的方式加以保存,以新的需求加以利用。体育历史会因各种原因流失,而采用数字孪生技术对其内容进行信息采集、存储,可使信息永久保存下去,例如在体育口述史研究领域,数字孪生可将不易完整保留的访谈交流内容进行储存,从而保证访谈内容的真实性、鲜活性,使体育历史变得有迹可循。

在中国式现代化治理语境中,体育治理亟需突破治理难度大、数字技术的嵌入鸿沟等治理瓶颈。数字孪生技术赋能体育治理兼具全局性思维与数字技术融合的优势,是多元主体参与、数据整合能力提升的集中表现。数字孪生在应用中需及时规避风险,增强“赋能”,降低“负能”。集现代化、整体性、智慧化于一体的数字孪生技术将推进我国体育治理现代化高质量发展,成为实现国家体育强国梦、健康中国梦的有效方略。

参考文献

- [1] 黄超,谢厚旻,花海飞,等.数字孪生技术与信息安全在智慧体育场馆中的研究[J].现代建筑电气,2024,15(12):12-18+28.
- [2] 郭志豪.AI在体育治理能力现代化中的应用研究——以大健康管理为例[C]//中国体育科学学会体育信息分会.第十五届全国体育信息科技学术大会论文摘要汇编.河南大学;,2024:2.
- [3] 何祖星,舒宗礼.党的十八大以来我国体育现代化的政策发展特征与实践进路[J].沈阳体育学院学报,2024,43(05):66-72.
- [4] 马天一.中国式现代化视域下体育科技风险的法律治理困局、框架与路径[J].沈阳体育学院学报,2024,43(04):88-94.
- [5] 田翠翠,肖淑红.数字孪生技术赋能体育产业数字化转型的探索与实践[J].成都体育学院学报,2024,50(03):37-42+61.
- [6] 蒋涵卫,梁新鑫,李思莹.数字孪生技术赋能智慧体育的发展与应用分析[J].新体育,2023,(18):29-31.

作者简介:张泉玥(2001年6月2日),性别女,民族汉族,籍贯山西省太原市,学历本科,职称/职位无,研究方向新闻与传播,学校全称北京体育大学 所在省市北京。