江涵逸,黄炜逸,郑芳.后冬奥时代我国冰雪运动数字化的价值审视与策略研探[J].体育学研究,2022,36(5):103-111.

后冬奥时代我国冰雪运动数字化的价值审视与策略研探

江涵逸,黄炜逸,郑　芳
(浙江大学 教育学院体育学系,浙江 杭州 310058)

【摘　要】:研究旨在探讨后冬奥时代我国冰雪运动数字化的现实状况、内在逻辑、制约因素与发展策略,以强化其依托冬奥资源优势成长为冰雪运动高质量发展抓手与体育数字化示范领域的理论支持。通过文献资料、专家访谈、实地考察等方法从历史、技术、业态视角审视冰雪运动数字化的历史源流与现时特征,并由其"社会技术化"实质挖掘出制造升级、服务提质、发展增效、文化创新、价值普惠构成的内在价值逻辑。研究认为,冰雪运动数字化存在政策兴起"陷阱"、要素驱动乏力、行为成本约束、"虚化"争论尚存等制约因素,可通过全局政策破局与工具结构优化、生产要素质量治理、"资源下沉"嵌入式成本破局、数字冰雪项目与赛事创推等策略促进后冬奥时代冰雪运动数字化发展。

【关键词】:后冬奥时代;冰雪运动;数字化;社会技术化;高质量发展
【中图分类号】:G86　【文献识别码】:A　【文章编号】:2096-5656(2022)05-0103-09
DOI: 10.15877/j.cnki.nsic.20220919.001

冰雪运动数字化是指通过数字技术及配套软硬件设施,对冰雪运动所涉场景进行改造、升级与创新[1-2],形成以数据为关键生产要素,互联网平台为重要组织形式,基于计算与分析能力为冰雪运动相关活动提供数字化解决方案的过程与模式。北京冬奥周期"科技冬奥"等计划为后冬奥时代冰雪运动数字化发展提供了良好的资源基础,数字化发展的规模效应、普惠效应、个性定制等优势凸显[3-4]。

就政策而言,2022年《"十四五"数字经济发展规划》的出台与《"十四五"体育发展规划》对体育数字化建设思路的明确,以及《吉林省冰雪运动高质量发展规划(2021—2035年)》《黑龙江省冰雪经济发展规划(2022—2030)》等文件的落地反映出冰雪运动数字化的时代发展趋势;就实践而言,冰雪运动在健身、竞技、产业、教学、防护、康复等领域呈现出数字化主动融合与技术需求全面扩展的趋势。基于此,论文以后冬奥时代冰雪运动数字化为研究对象,深入探究其现实状况(是什么)、内在逻辑(为什么)、制约因素(怎么样)与发展策略(怎么办),以期为后冬奥时代激发冰雪运动数字化效能,促进我国冰雪运动高质量发展,培育体育数字化示范领域提供理论参考。

1　实践审视:冰雪运动数字化的历史源流与现时特征

1.1　历史视角:奥运情缘延续的历史逻辑

1912年瑞典斯德哥尔摩奥运会中数字竞赛器材的使用,被学界认为是体育数字化应用的开端[5]。随后,体育数字化历经百年演变逐渐走向大众体育。我国体育数字化的初代探索热潮始于2001年北京奥运会申办成功,"科技奥运"理念下的"数字奥运"战略驱动大批学者着眼于数字体育进行深入研究[1,6],周期跨越了2008北京夏奥会举办前后,使大量奥运遗产与阶段成果由赛时服务向日常应用逐渐普及。近年来,我国冰雪运动数字化的兴起也与奥运会密切相关。2022北京冬奥会"科技冬奥"计划自2016年启动后共有超200项技术成果投入奥运关键场景服务中[7],如VR观赛、云转播平台、智能车联网等。通过"科技冬奥"的施行,我国冰雪运动数字化发展与创新能力得到了极大提升。

收稿日期:2022-04-09
基金项目:国家体育总局重大委托课题(S纵20210167)。
作者简介:江涵逸(1993—),男,浙江杭州人,博士生,研究方向:数字体育、冰雪产业。
通信作者:郑　芳(1972—),女,江西上饶人,博士,教授,博士生导师,研究方向:智能体育与体育经济学。

一方面，冰雪运动数字化从竞技到大众的“场景下沉”符合体育数字化发展的一般历史逻辑，也是对体育“民本”属性的回归[8]，是满足人民美好体育需求的必然；另一方面，新一代数字技术融合创新成果呈现多元化、易传播、易普惠、可持续等特征[4,9]，既符合国际奥委会2018年发布的《遗产战略方针》（Legacy Strategic Approach）对奥运遗产内容规划灵活性、广泛性、持久性的要求，也反映了新时期奥林匹克运动数字化改革方向[10]，相关成果的保护与延续将获得更全面支持。

1.2 技术视角：“数智”升级与生产变革

首先，数据的新生产要素地位初显。数字技术与冰雪运动深度融合，实现了冰雪运动数据应用场景泛在化，数据量指数型增长。同时，AI、云计算等技术引领下的数据处理与分析能力提升，是冰雪运动数据成为生产要素的基本条件[11]。不过，目前冰雪运动数据要素多发生于竞技冰雪的自产自用，冰雪旅游、公共服务等大数据价值化体系尚有待完善。其次，平台作为新生产组织形式日渐成熟。冰雪运动领域可通过引入优质的SaaS等平台、借鉴成熟的平台运营模式建立起功能匹配的各类公共与自用平台，服务于政务、竞技、宣传、教育、产业等领域，如中国冰雪APP、GOSKI等。此外，跨界规模性平台的资源优势凸显，冰雪运动内容的平台嵌入式发展势头迅猛。如2022年首期冰雪运动互联网平台营销影响力榜单前3位由抖音、微博、快手占据，其相关内容月发布总量超2 000万。

1.3 业态视角：多元场景实践的功能取向共性

冰雪运动数字化实践衍生出大量的新型业态，有着功能取向的共性特征。第一，提升运行效率。数字技术应用产生的资源配置方式，促使效率提升成为冰雪运动数字化功能取向的优先选择[12]。在竞技领域，“科技冬奥”孵化的智能测力滑雪板、动作优化分析系统等为运动员提供了科学化训练基础，“5G+IoT+AI”智慧场馆、云转播5G背包、智能机器人等赋能北京冬奥；在教学领域，VR虚拟课堂、AR技术进课堂等数字赋能冰雪运动的教学新模式，帮助冰雪教学突破时空与资源局限。第二，适应品质需求。在全民健身场景中，冰雪运动场景一体化智能生态圈逐渐形成，大众冰雪健身中多元需求匹配、专业资源有限、服务质量欠佳等问题得以缓解；观赛场景中，5G、8K、自由视角技术与XR设备的配合为受众带来沉浸式冰雪观赛体验。第三，服务安全保障。冰雪运动多具有极限运动属性，参与风险相对较高。2021年《关于进一步加强体育赛事活动安全监管服务的意见》发布，冰雪运动参与的防护、康复等问题成为数字技术融合的重要功能取向。如2022年北京冬奥会中创伤救治智能预警联动系统的启用为运动员受伤防治提供保障，而“EDC+微信小程序”模式则完善了康复诊疗体系，未来或将有更多数字化产品服务于大众冰雪运动参与的安全保障。

2 内在逻辑：冰雪运动数字化的价值意蕴与形成机制

2.1 制造升级：数字化推动冰雪制造向“微笑曲线”两端延伸

冰雪运动数字化是“社会技术化”新兴形式。依循社会技术化机制[13-17]，数字技术价值创生于研发而率先流向冰雪运动制造部门。目前我国冰雪运动装备设备主要依赖进口，本土企业多以为外商加工、贴牌生产等形式经营[18]。因此，冰雪运动数字化的首波价值红利惠及冰雪运动用品制造业研发创新能力、品牌建设[19]，推动产业价值创造向“微笑曲线”两端延伸。

一方面，数字化能为冰雪运动用品制造业研发创新提供良好基础。熊彼特技术创新理论认为，技术创新是多环节相互作用的复杂过程，要求各环节具有适应新变革的能力，数字技术的颠覆属性可引发实体业态的变革优化[20]。数字技术能通过强化企业市场识别、知识管理、主体协同、资源配置、环境适应等多维能力促进研发创新效率提升[21-22]，且此效用在制造类、成长型企业中更为显著[12,23]。目前我国冰雪运动用品制造企业多数处于成长壮大阶段，加快数字化进程有利于驱动其研发创新能力与效率提升，获取更多市场价值。另一方面，数字化赋能冰雪运动用品制造业服务化转型。2020年，多部委联合印发《关于进一步促进服务型制造发展的指导意见》，为冰雪运动用品制造业走服务化转型道路指明了方向。冰雪运动用品制造业服务化转型实际是适应新时期高质量发展需求的产业融合行为。技术创新是产业融合的内驱力，数字技术在冰雪运

动领域的创新应用，增加了冰雪制造业与服务业的技术基础与产品关联[24]，加速二者融合。尤其是数字化提供的良好信息交互、数据生产、算力强化、智能分析、柔性生产、人力替代等，破除了我国冰雪运动用品制造业在标准性、规模性、产销同步性、要素结构等方面与传统服务业的差异[25-26]而导致的信息不对称、高生产成本、高人力要求等服务化转型障碍[27]，构建冰雪运动“制造+服务”发展模式。如建立“互联网+全产业链”冰雪运动产业业务综合平台，以市场为导向覆盖研发、生产、销售全环节，实现制造服务化转型[28]。

2.2 服务提质：数字化加速新时期冰雪运动多元供需有效匹配

首先，数字赋能冰雪运动[29-30]从“长尾”向“常态”深化。丰饶经济学认为，数字时代生产者可用极低成本的数字工具创造丰饶的产品资源，衍生出受市场关注的小众、多元产品，引发长尾效应[31]。其一，冰雪运动产品生产工具升级与普及。冬奥周期政策驱动冰雪运动企业自主研发、批量生产、柔性生产能力全面提升，推动产品战略向个性定制转型。而移动互联网繁荣了冰雪运动平台经济，也以移动端为生产工具形成“全民生产”模式，多元的冰雪运动教学、科普、赛事等内容不断涌现。其二，冰雪运动大众传播规模效应初显。长尾效应实现还需通过大众传播工具降低产品获取成本[32]，自媒体的兴盛加速了冰雪运动传播。以抖音平台为例，截至2020年包含滑雪、攀冰等冰雪运动在内的极限运动板块累积视频播放量破3 600亿列体育项目榜第二位，冰球作为平台热门小众体育项目相关视频累计播放超11亿次[33]。用户通过短视频平台等传播工具能以低成本获取以往小众多元的冰雪运动内容产品，逐渐形成“长尾”供给与需求“常态”。其次，数字技术助力冰雪运动产业价值共创。生产关系变革本身也是社会技术化的价值体现[16]。数字技术创新应用涌现出滑呗、乐冰雪、GOSKI等冰雪运动平台经济业态，消弭了传统冰雪运动产业供需间的信息交互鸿沟[34]。消费者可自主通过数字平台以低成本、高便捷的方式与冰雪运动产品生产者进行高效的需求信息沟通，而生产者能以数字平台为基础，结合大数据、AI等技术研判消费者多元化需求。在生产消费全环节形成闭环，实现供需双赢。

2.3 发展增效：数字化驱动冰雪运动要素结构转向与“无边界扩张”

数字化的持续推进会逐渐改变冰雪运动部门的生产要素结构。数字技术以其冰雪运动场景构建、平台资源共享优化等能力衍生出大量突破时空与专业资源约束的冰雪运动新业态，降低对土地（冰雪资源、场地空间）、劳动力（专业与管理人才）等有形要素的依赖[26]，提升技术、数据等无形要素比重。如河北省科技冬奥项目成果VR滑雪模拟器，通过融合VR与六自由度机器人技术构建虚拟滑雪场景，与冰雪运动场地配合，可实现“一场多用”“小场大用”“虚场实用”，借由要素结构变化提高场地坪效；而无形要素具有非稀缺性，其资源与成本共享机制促使冰雪运动生产部门伴随无形要素比例增加出现边际成本递减效应[35-36]。冰雪运动平台经济与数字经济模式的出现，强化了其产品的网络外部性，像平台供给的教学训练、知识科普等专业内容，随着用户数量的上升，额外增加和单位产品收益递增，改变了传统经济学边际收益递减规律，边际收益递增效应日显[37]。随着数字化演进，技术、数据等无形生产要素投入比重逐步提升，当累积至某个阈值时，可以引发冰雪运动生产部门规模边界的突破，甚至无边界扩张。本文简要分析了冰雪运动企业由传统企业边界到无边界扩张的若干典型情况，由于边际成本MC和边际收益MR变化规律的改变，MC和MR可能不存在交点即企业边界（无边界扩张3为最理想情况），表明冰雪运动企业理论上最优生产规模无穷大（图1）。然而现实中冰雪运动数字化发展尚未成熟，可能只有MC、MR其中一种增减性发生改变，或增减性未变化只是各自趋于平缓，但这些仍可能实现无边界扩张或企业边界拓展，佐证了数字技术通过要素结构转向赋能冰雪运动经济效益发展的巨大潜力。

规模边界扩张效应也适用于其他效应分析。如冰雪运动公共部门也有其“投入—产出”逻辑，只是产出更关注社会效益。由于共享效应与网络外部性的存在，公共领域也呈现出边际成本递减和边际效用递增效应[38]。公共部门投入的冰雪运动数字产品，也承载了数字技术价值，进而推动社会效益的整体发展。

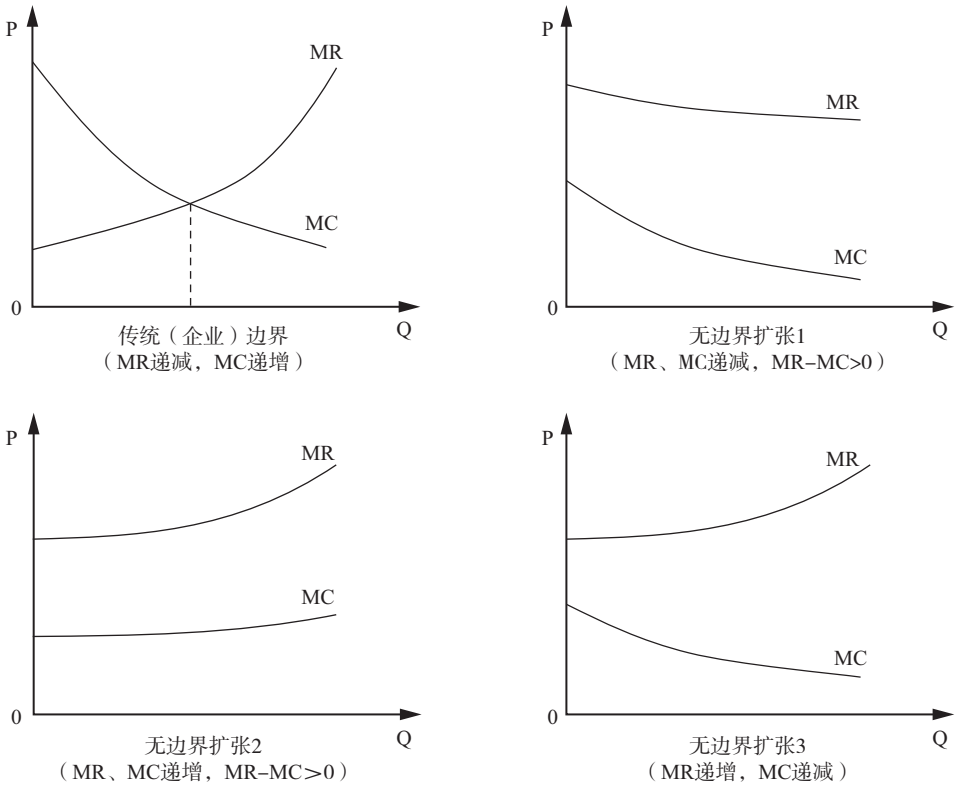

图1　数字赋能冰雪运动部门无边界扩张机制

Fig.1　The no-boundary expansion mechanism of winter sports sector with digitalization empowered

注：P为价格用以度量MR、MC，Q为规模，EB为（企业）规模边界；初始MR大于MC符合生产原则

2.4　文化创新：数字化催生冰雪运动项目新潮与文化重塑

首先，功能性场景文化重构。数字冰雪运动项目场景具有较强功能属性，服务于冰雪运动打破时空与资源约束的发展新理念，以及沉浸、交互、构想、智能的体验新需求[39-40]。就客观结构而言，冰雪虚拟课堂、沉浸式观赛等虚拟场景的出现突破了传统场景理论对场景实体元素的要求，丰富冰雪运动场景资源构成。同时，主观认知上对传统冰雪运动场景文化价值审视的真实性、合法性、戏剧性维度体系逐渐发生转变[41]，一些非理性、非物化的感知与构想体验认同被融入，冰雪资源、低温等场景标签被继续弱化，催生出更多元的冰雪运动功能性场景文化。其次，内生性包容文化厚植根基。数字技术文化兴盛驱动了冰雪运动变革，并将数字文化同源且扎根于新一代青少年心中的“二次元”文化与电竞情怀吸纳进来形成具有底蕴的虚拟冰雪运动形态。如中国数字冰雪运动会的举办某种程度上也是对国际奥委会《奥林匹克2020+5议程》中鼓励虚拟体育（Virtual Sport）发展的文化认同。而线上冰雪运动项目则是新冠肺炎疫情下“云”文化的冰雪运动实践。如2022年河北冰雪运动“云”比赛的开展借冬奥热潮营造了全民共享冰雪运动的“云”文化。其中，赛事“异地同频”强化了对5G文化及其政策资源的主动吸引[42]，间接助推线上冰雪项目完善。以数字技术文化为引领，集趣味、便捷、多元、社交、沉浸、泛在等为特色的线上冰雪运动项目“云”文化逐渐形成。

2.5　价值普惠：数字化是冰雪运动“民本化”推进器

目前，我国处在迈向共同富裕新时期，故技术价值应归于追求美好生活成果的共创共享即价值普惠[43]。除前述提及的目标普惠（技术价值根本目标）与客体普惠（冰雪运动普惠本质）外，数字技术还以即时、交互、开放、共享等特征区别于一般技术的天然普惠效应（工具普惠）[4]，具备促使冰雪运动数字融合业态以低成本、高便利、高速度、高质量实现产品与价值普惠的能力[9,44]。目标、客体、工具的“三重普惠性”通过作用于意识形态、顶层设计、技术能力等逐渐缓解当前冰雪运动尚不具备以合理成本满足人民日益增长冰雪运动需求的普惠问题[18,26]，推进冰雪运动价值普惠；从落地层面考量，数字化可凭借大数据、云计算、AI等技术融合应用，通过“资

源集聚+跨界关联+智能推送”的模式给出破解机制。以小红书平台冰雪“破圈”为例，其基本逻辑是借助冬奥会等热点，通过收集用户点击、点赞、关注、收藏、评论等大数据形成用户画像，以机器学习预测模型将相关内容进行算法推荐，逐渐对关联兴趣用户进行冰雪“拓圈”。数据显示，“冰雪热潮”“冰雪正当潮”分别成为小红书2021、2022年“十大生活趋势”榜单关键词。小红书滑雪运动相关笔记2020年同比增长89%，以雪场穿搭、雪场拍照等为关联兴趣元素带动女性滑雪人群激增与相关冰雪运动产业爆发[45]。

3 制约因素：我国冰雪运动数字化推进困境剖析

3.1 政策兴起“陷阱”：工具结构失衡与比较优势难题并存

一是，政策工具结构亟待优化。笔者对2016年至2022年3月国内重要冰雪运动政策样本（N=13）进行数据采集与分析发现，当前多数冰雪运动数字化政策工具结构相对失衡。覆盖冰雪运动数字化研发支持、产业培育、公共事业引领等层面的供给型政策工具为79.57%，环境型、需求型政策工具分别为18.28%、2.15%，且以冰雪运动高新企业财税补贴为主要形式。就已有研究而言，我国冰雪运动政策中供给型、环境型政策工具比例分别在30%～50%、40%～60%的范围浮动[46-47]。相较冰雪运动其他领域，冰雪运动数字化政策工具存在结构性问题，表现为“供给推动”强势、“环境激励”偏弱、“需求拉力”缺乏。这或与冰雪运动数字化发展初兴有关，一方面，愿景性强的供给型政策工具使用更多；另一方面，在缺乏专项文件引领的前提下，冰雪运动数字化常与其他领域“共享”环境型、需求型政策工具，而数字化的技术壁垒使其在企业等主体进行“政策套利”时易被挤出优先选择范畴，间接影响冰雪运动数字化发展。

二是，政策区域分布难获比较优势。目前，冰雪运动数字化政策内容分布呈现“自上而下”“由弱到强”增加。首先，从全国到地区的“金字塔”状分布本是相对健康的，但上层政策专项引导性内容偏少，北方区域政策更为健全。数字化的重要作用是加速冰雪运动“南展西扩东进”，其发展会陷入缺少全国与区域政策有效惠及的尴尬；其次，冰雪资源优势区政策体系更加健全是顺理成章之益事。但目前全国数字经济发展领先区域主要分布在广东、浙江、江苏等南方地区，冰雪资源与数字资源空间错位。就全国统一大市场推进视角而言，政策区域分布现状无法充分促进冰雪运动数字化的区域协同与资源高效配置，约束了冰雪运动数字化转型。

3.2 要素驱动乏力：数据与劳动要素质量的内源支持局限

一方面，数据要素的价值与安全体系缺位。高质量数据要素对冰雪运动数字化具有良好虹吸作用[48]。就数据价值化而言，冰雪运动数据资源化、资产化、资本化均面临初始瓶颈。当前冰雪运动数据市场规模不大且“脏数据”比重大[49]，缺乏专业组织进行数据处理工作，数据资源流失率高。而冰雪运动数据确权、定价、交易等资本化过程受限于上位体育数据分类标准、产权归属、市场机制等方面的缺失[50]，仅有少数体育数据服务商预开设了冰球等冰雪运动数据模块。此外，冰雪运动数据资本化发展滞后，难以借助多元金融工具进入资本市场实现价值增值[11,51]。就数据安全而言，冰雪运动数据权益保护机制不完备。《数据安全法》《个人信息保护法》难以包容体育场景复杂性[52]，《体育法》数据权益条例设置缺位，易产生权益争议。此外，也缺少有关冰雪运动数据共享、协调、预警、处置机制来应对数据安全问题。在技术层面，“区块链+”等形式的冰雪运动数据加密保护应用研发成果尚不多。

另一方面，劳动要素的高层次劳动力稀缺。主要体现在“冰雪+技术+X”高复合型人才存增体系方兴。就经验事实而言，高交叉性的冰雪运动数字化工作青睐“冰雪+技术+X”多领域复合型人才与团队参与。就人才存量而言，目前业内多领域高级复合型人才与团队匮乏，落实到冰雪运动产业、管理、公共服务等细分场景的数字化难以精准把控。就人才培育而言，各高校交叉学科培育模式刚起步，如同时开设冰雪运动与信息技术相关本科专业的高校目前仅有北京体育大学，而智能体育工程本科专业开设高校也只有两所。国外相关领域，已出台较为详尽的人才需求清单，如美国数字制造与设计创新研究所（DMDII）研制的数字制造业人才体系中列明了全产业环节的165个细分劳动力角色，可为冰雪运动智能制造等领域人才培育提供参考。

3.3 行为成本约束：冰雪运动普惠性数字化的原生痛点

一是，研发成本约束。习近平强调中国冰雪必须走科技创新之路。就数字体育实践而言，头部企业和初创企业是研发创新主力。目前大多中小型企业难以长期维持人工智能、大数据、云计算、区块链等核心技术应用成本，研发创新受限较大。二是，转型成本约束。企业数字化转型既是“十四五”时期重要工作，也是冰雪运动数字化的重点内容。目前，我国冰雪运动企业发展中，制造型企业多数自主创新与品牌建设力不强，服务型企业同质化竞争较大，多受成本约束难有足够意愿进行数字化转型。另外，我国冰雪运动场地运营逐渐呈现“马太效应”，2020 年，滑雪人次超 10 万与 15 万的滑雪场数量占比较上年分别增加 16.43% 和 16.54%[53]，数字化转型成本负担加重。同时，推广作用较好、易进行数字化转型的室内滑雪场近年呈现雪区建设面积扩张趋势，《2020 全球室内滑雪场报告》显示，全球室内滑雪场雪区面积排在前 3 位的均为我国雪场，其中，最大面积为 65 000m²。持续扩大的场地空间，无疑给数字化转型增加预算成本。

3.4 “虚化”争论尚存：冰雪运动虚拟化电竞化之若干争论

首先，是“虚拟化”。冰雪资源作为场地设施的一部分，能够给予受众超越运动本身的沉浸式冰雪体验。这种虚拟化打造的实际是一种冰雪“元宇宙”，强化了具身体验下受众认知与行为的关联[54]，放大了既有认知的作用。但从数字科技助力冰雪的“人—机—环”系统考量，受众对新业态认知不足，现有技术约束致使仿真环境难以对受众施以充分影响，因此现实中虚拟冰雪运动体验人群仅将其视为娱乐活动而非新冰雪运动[55]。由此也引发了虚拟冰雪运动能否归为冰雪运动的争论，如轮滑、旱地冰壶等项目都已自成体系，与冰雪运动发展轨迹趋于平行。其次，是冰雪运动“电竞化”原生争议。国际奥委会虽已对电竞化的虚拟运动持拥抱态度，但业界对其运动性、教育性、健康促进等层面仍存在争议[56]，如易剑东[57]认为电竞融入体育或致发展“双输”，电竞可按自身逻辑成长。而冰雪电竞化发展凭借对年轻人的吸引与对资源依赖的突破获得了一定支持[58]，甚有实证分析认为电竞社交性或可促进雪上运动参与[59]。不过，尽管《吉林省冰雪运动高质量发展规划（2021—2035 年）》等文件已提出推动冰雪运动电竞发展，但冰雪运动电竞市场与英雄联盟、和平精英、FIFA Online 等亚运电竞项目相比规模有限。研究认为虚拟冰雪运动时空局限较小，对冰雪运动全域全季受众培育与推广普及颇有益处，符合后冬奥时代冰雪运动高质量发展需求，类似中国数字冰雪运动会等发展形式可坚持与深化。

4 策略研探：后冬奥时代冰雪运动数字化发展抉择

4.1 深耕全局政策破局，加强结构优化支持

第一，加强专项政策全局引领作用。建议由国家体育总局体育信息中心与冬季运动管理中心牵头，制定我国《冰雪运动数字化发展指引》，强化顶层设计专业引领。持续丰富全国性冰雪运动政策的数字化专项体系，利用广东、浙江、江苏、上海等非冰雪资源优势区域的数字经济优势逐步完善其冰雪运动数字化产业布局。第二，促进冰雪产业集聚政策与数字资源配置政策有机结合。如借“东数西算”工程中的张家口数据中心集群建设契机，结合冬奥冰雪资源优势，完善以冰雪运动数据产业为引领的产业集群配套规划与激励政策，虹吸各地优质数字资源与当地冰雪资源融合创新，形成产业增长极；协同京津冀、东北地区冰雪资源，打造“华北—东北”冰雪运动数字产业孵化带。第三，强化示范引领与区域合作。鼓励因地制宜自建冰雪运动数字化试点领域，推动京津冀地区率先建成冰雪运动数字化综合示范区，鼓励长三角、珠三角探索以室内滑雪（冰）场地为主要载体的冰雪运动数字化模式。以冰雪运动数字产业孵化区为纽带，积极布局冰雪运动数字化“南方技术流动、北方业态培育、全国成果共享”的协同发展机制，推动数字优势区“技术创新”与冰雪优势区“试点经验”流动共享。第四，推进相关产业全国统一大市场建设。完善统一冰雪运动数字产业的产权保护、市场准入、协调保障等机制。鼓励冰雪运动数字企业融入全国性技术交易市场，逐步完善科技资源共享体系。鼓励健全冰雪运动数字产品的质量评价机制，提升全产业链监管能力。鼓励围绕智能冰雪运动用品制造、数字冰雪运动平台服务等重点内容布局具有比较优势的“一地一品”

冰雪运动数字产业体系。第五，充分发挥主管部门的引领与支持作用。加快完善冰雪运动行政部门、行业协会等主体的数字化改革机制。鼓励各级职能部门以开展培训、讲座等形式推广冰雪运动数字化管理经验。同时，加强对冰雪运动智能制造、平台经济、数字赛事等在财政税收、政府购买、产业基金、体彩公益金等方面的支持力度[60]。政府协调金融机构加强金融支持，畅通中小“数智”冰雪运动企业的普惠金融政策咨询与适用渠道。

4.2 推动生产要素质量治理，激发关键资源配置效能

数据要素质量治理需健全有关机制。其一，建立冰雪运动数据质量管理机制。建议国家体育总局冬季运动管理中心牵头组织科研机构、头部企业、行业协会、冰雪项目国家队等试点脱敏数据共享，共同探索从采集、清洗、标准化等数据资源化、高质量数据价值创造到数据再生产过程中的PDCA循环管理机制。加快建设冰雪运动大数据示范库，分类厘清冰雪运动数据需求清单。其二，完善数据共享与交易机制。推动冰雪运动政务管理、公共服务等领域分类分级开放公共数据。鼓励冰雪运动上下游企业逐步打通数据联通渠道，促使企业有序进入数据交易市场并加强监管，推动探索冰雪运动数据资产定价案例与机制。试点大型滑雪（冰）场与保险、医疗等配套服务部门进行数据分享与交易。逐步探索冰雪运动产业中与数据要素贡献相适应的收入分配机制。重点培育1～2个规模化冰雪运动数据服务商，支持社会化冰雪运动数据服务机构依法开展数据加工业务。其三，健全数据安全保障体系。完善冰雪运动行业数据安全协调、预警、处置机制，鼓励数据侵权行为与行业竞争评价挂钩。积极推进冰雪运动行业数据安全实践，立足冰雪运动实际推动《体育行业数据安全管理办法》制定。加强技术保障，鼓励冰雪资源优势省份扶持、引进区块链技术服务企业、研究所、高校等参与“区块链+冰雪运动”的数据安全创新研发。

劳动要素质量治理应聚焦高层次劳动力。积极融入“数字丝绸之路”国际先进冰雪运动数字资源建设交流体系，制定以“自主培养+跨域引进”为导向的“冰雪+技术+X”多领域复合型人才发展战略。前期重点鼓励吸纳跨学科、跨区域的专业人才，细化人才引进、聘用、奖励办法。推动职称评定优先、科技成果作价入股等奖励方式，鼓励事业单位支持科研人员参与“数智”冰雪运动企业创业与兼职。同时，推进高复合型人才培养工作。鼓励政府、高校、科研机构、企业、运动队等主体共建冰雪运动数字化“政产学研用”一体化平台[26]，合作厘定冰雪运动数字化人才需求清单与高复合型人才培养方案。共建冰雪运动数字化循证决策研究中心、数字科技实验室、成果转化与创业孵化中心。

4.3 鼓励“资源下沉”嵌入干预，突破行为成本循环困局

冰雪运动数字化行为的成本约束来自研发成本与转型成本。研发成本约束了大多行业主体的创新行为，来自冰雪运动场地设施对数字化产品的数量要求，放大了转型成本总量负担，但数字化转型能提升企业尤其是中小成长型企业的研发创新能力与效率，相对降低研发成本。这意味着冰雪运动数字化陷入研发与转型成本互为牵制却“双高”的行为成本约束“死循环”。因此，可嵌入“环外”资源进而激活内在促进机制形成良性循环。借助大型行业主体的资源优势“下沉”降低研发转型成本。政府协同头部企业、数字化服务商等主体制定冰雪运动中小企业数字化转型产品目录，逐步完善冰雪运动企业数字化标准实施效果评价报告机制，引导企业进行转型效果评价与改进，采取补贴、让利等方式向中小企业开放共享平台接口、数据、计算能力等数字化资源。鼓励探索冰雪运动领域数字化转型产品、方案等资源池的搭建，向中小企业发放数字化转型服务券。鼓励冰雪运动制造业发展工业互联网平台，推动冰雪运动企业全面拓展B端SaaS服务与平台经济业务。

在场地引致成本上，同样采取“资源下沉”策略，通过规模效应与成熟模式，推动成本降低。优先布局冬奥场馆、大型赛事标准场馆、冰雪运动公共服务功能场馆、大中型商业性室内滑雪（冰）场等进行数字化改造，鼓励政府与头部企业合作打造数字冰雪综合体示范项目。鼓励商业性智慧冰雪运动场地设施进入商场、体育综合体、娱乐性公园、旅游景区等人员流动大的休闲场所。加快支付宝生活号、微信公众号、城市服务类APP等数字平台嵌入公共冰雪运动场地设施模块，健全实时数据对接功能。

4.4　加快项目创新与赛事打造，落实数字冰雪运动价值普惠

首先，推动数字技术与冰雪运动项目创新融合。鼓励借助数字技术推进冰雪运动项目虚拟场景、配套设施及保障技术研发。加快5G、4K/8K、XR等技术融合应用，为线上冰雪健身、远程冰雪赛事、数字冰雪项目提供低时延、高同频、沉浸式运动体验保障[61]，鼓励冰雪运动电竞项目产品的自主开发。其次，加快孵化精品数字冰雪赛事IP。持续推动中国数字冰雪运动会的发展，并开发新的数字冰雪运动项目内容。同步完善数字冰雪赛事数据服务体系，鼓励以大数据分析为品质提升的抓手并形成可推广的冰雪运动赛事数据服务经验。以现有品牌赛事为蓝本，培育多层次数字冰雪运动精品赛事IP。主管部门和行业协会牵头，完善各类新兴数字冰雪赛事标准。最后，加强数字冰雪运动推广。培育以运动项目为核心的冰雪运动数字产业，鼓励政企合作以虚拟冰雪赛事举办、冰雪运动电竞产品体验等形式参与全民健身服务。鼓励在全国智能体育大赛等综合性数字体育赛事中丰富数字冰雪运动内容。推动数字冰雪运动产品参与中国国际体育用品博览会、数字中国建设峰会博览会等大型展会。

5　结束语

后冬奥时代，冰雪运动数字化如何依托冬奥数字资源优势成长为冰雪运动高质量发展抓手与体育数字化示范领域将是值得业界思考的问题。研究发现，我国冰雪运动数字化处于“数智”升级阶段并引发了生产性变革，多元业态发展背后逐渐呈现功能取向共性特征。据此，研究依托其“社会技术化”实质挖掘出由制造升级、服务提质、发展增效、文化创新、价值普惠构成的内在价值逻辑。研究认为，冰雪运动数字化存在政策兴起“陷阱”、要素驱动乏力、行为成本约束、“虚化”争论尚存等制约因素，并基于此研探了后冬奥时代我国冰雪运动数字化破局策略。为后冬奥时代构建我国冰雪运动数字化发展新模式，促进冰雪运动高质量发展，培育体育数字化示范领域提供理论参考。未来随着更多冰雪运动数字化政策落地与实施，有关冰雪运动数字化的研究可更聚焦于细分领域与定量研究，以提升数字化效能。

参考文献：

[1] 张立，李祥臣，龚健. 数字体育新解[J]. 体育文化导刊，2012，30(7)：141-145.

[2] 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.

[3] 江小涓，李姝. 数字化、全球化与职业体育的未来[J]. 上海体育学院学报，2020，44(3)：1-16.

[4] 马香品. 数字经济时代的居民消费变革：趋势、特征、机理与模式[J]. 财经科学，2020(1)：120-132.

[5] 胡健. 数字体育背景下电子竞技运动的发展现状与趋势[J]. 成都体育学院学报，2004，30(3)：18-21.

[6] 赵黎，费中. 数字体育 科技奥运[J]. 电子商务世界，2002，3(4)：58-59.

[7] 中国新闻网. 科技部：“科技冬奥”200多项成果应用北京冬奥会[EB/OL].(2022-02-26)[2022-03-01]. http://finance.people.com.cn/n1/2022/0226/c1004-32360270.html.

[8] 胡小明. 分享运动——体育事业可持续发展的路径[J]. 体育科学，2010，30(11)：3-8.

[9] 张勋，万广华，张佳佳，等. 数字经济、普惠金融与包容性增长[J]. 经济研究，2019，54(8)：71-86.

[10] 徐京朝，刘力豪，王道杰.《奥林匹克2020议程：奥运会新规范》改革关键点及北京冬奥会的践行策略研究[J]. 体育学研究，2021，35(4)：92-98.

[11] 李海舰，赵丽. 数据成为生产要素：特征、机制与价值形态演进[J]. 上海经济研究，2021，40(8)：48-59.

[12] 陈庆江，万茂丰，王彦萌. 数字技术应用对企业双元创新的影响——基于组织生命周期的实证检验[J]. 软科学，2021，35(11)：92-98.

[13] 颜士刚，李艺. 论有关技术价值问题的两个过程：社会技术化和技术社会化[J]. 科学技术与辩证法，2007，24(1)：82-85，112.

[14] 邓先宏，傅军胜，毛立言. 对劳动和劳动价值理论几个问题的思考[J]. 经济研究，2002，37(5)：3-12，92.

[15] 景中强. 马克思的精神生产理论及其当代价值[J]. 中国青年政治学院学报，2003，22(4)：58-62.

[16] 于春玲，李兆友. 马克思的技术价值观：指向人类自由的技术价值与文化价值[J]. 自然辩证法研究，2011，27(4)：42-47.

[17] 陈丛刊，王思贝. 坚持人民主体性：体育治理体系和治理能力现代化的价值导向[J]. 武汉体育学院学报，2021，55(1)：13-18.

[18] 李凌，张瑞林，王立燕. 滑雪产业链可持续动态图景与质性模型的探讨[J]. 体育与科学，2018，39(6)：37-48.

[19] 张瑞林. 我国冰雪体育产业商业模式建构与产业结构优化[J]. 体育科学，2016，36(5)：18-23，53.

[20] VIAL G. Understanding digital transformation：A review and a research agenda[J]. The Journal of Strategic Information Systems，2019，28(2)：118-144.

[21] 武可栋，阎世平. 数字技术发展与中国创新效率提升[J]. 企业经济，2021，40(7)：52-62.

[22] LYYTINEN K，YOO Y，BOLAND JR R J. Digital product

innovation within four classes of innovation networks[J]. Information Systems Journal，2016，26(1)：47-75.
[23] 张吉昌，龙静. 数字技术应用如何驱动企业突破式创新[J]. 山西财经大学学报，2022，44(1)：69-83.
[24] 夏杰长，肖宇. 以制造业和服务业融合发展壮大实体经济[J]. 中国流通经济，2022，36(3)：3-13.
[25] 车雯，张瑞林，王先亮. 中国冰雪体育产业“多链”融合的内在逻辑、适宜性框架与路径[J]. 首都体育学院学报，2021，33(1)：90-95，110.
[26] 李凌. 体育消费链破解冰雪经济体多元困局的策略研究[J]. 北京体育大学学报，2021，44(11)：51-60.
[27] 李晓华. 数字技术推动下的服务型制造创新发展[J]. 改革，2021(10)：72-83.
[28] 李安娜. 北京2022年冬奥会背景下我国冰雪产业链现代化：机遇、挑战与路径[J]. 沈阳体育学院学报，2022，41(1)：25-32.
[29] 王伯鲁. 马克思社会技术思想解析[J]. 天津社会科学，2017，37(3)：4-11.
[30] 张瑞林，徐培明，李凌，等. “美好生活向往”价值取向量度下冰雪休闲服务业的转型研究[J]. 沈阳体育学院学报，2020，39(4)：87-94.
[31] 颜春龙. 从“丰饶经济学”到“长尾理论”——剖析Blurb自助出版的成功之道[J]. 西南民族大学学报(人文社科版)，2007，29(9)：58-60.
[32] 袁振辉，袁铁群. 经济学的演化：从稀缺经济学到丰饶经济学[J]. 江南大学学报(人文社会科学版)，2013，12(2)：69-76.
[33] 抖音&巨量算数. 引领体育新时代-2020抖音体育生态白皮书[R]. 北京：抖音&巨量算数，2020.
[34] 朱秀梅，杨姗. 数字创业生态系统研究述评与展望[J]. 外国经济与管理，2022，44(5)：48-63.
[35] 张文松，郭广珍. 企业网络与企业边界理论[J]. 中国工业经济，2005(12)：78-84.
[36] 李金城，周咪咪. 互联网能否提升一国制造业出口复杂度[J]. 国际经贸探索，2017，33(4)：24-38.
[37] 裴长洪，倪江飞，李越. 数字经济的政治经济学分析[J]. 财贸经济，2018，39(9)：5-22.
[38] 姜琪，王璐. 平台经济市场结构决定因素、最优形式与规制启示[J]. 上海经济研究，2019(11)：18-29.
[39] 邵桂华，郑冠杰. 生产·生活·生态：我国冰雪体育产业融合发展的三维结构解析[J]. 体育学研究，2022，36(3)：35-45.
[40] 王伯鲁. 社会技术化问题研究进路探析[J]. 中国人民大学学报，2017，31(3)：148-154.
[41] 吴军. 城市社会学研究前沿：场景理论述评[J]. 社会学评论，2014，2(2)：90-95.
[42] 王华，邹佳辰. 沉浸体验与全时空“泛在”：5G时代体育文化传播的新趋向[J]. 体育与科学，2020，41(5)：29-35.
（注：由于版面限制，参考文献[43-61]略，如需查询，请与作者联系。）

作者贡献声明：

江涵逸：论文选题，论文框架设计，调研与资料收集整理，论文撰写修改；黄炜逸：调研与资料收集整理，论文修改；郑芳：指导选题，论文审核与修改。

The Contributions and Strategies of the Digitalization of China's Winter Sports in the Post-Winter Olympics Era

JIANG Hanyi，HUANG Weiyi，ZHENG Fang

（*Department of Physical Education*，*College of Education*，*Zhejiang University*，*Hangzhou* 310058，*China*）

Abstract：The paper is aimed to explore the current situations，internal logic，constraints and development strategies of the digitalization of winter sports in China in the post-Winter Olympics era，in order to strengthen the theoretical support for taking the digitalization of winter sports as a leverage to promote the high-quality development of winter sports and the construction of the demonstration field of sport digitalization with the resource from Winter Olympics. Through literature review，expert interview and field investigation，the paper examines the historical origin and current characteristics of the digitalization of winter sports from the perspectives of history，technology and industry forms，and concludes that its internal value logic，featured by the technologization of society，includes manufacturing upgrading，service quality improvement，development efficiency enhancement，culture innovation and the universal benefits. The paper holds that there are some constraints in the digitalization of winter sports，such as “trap” from policy growth，weak factor drive，behavior cost constraint，and “virtualization” debate. And the digitalization of winter sports in the post-Winter Olympics era can be promoted by the optimization of overall policy and tool structure，the quality governance of production factor，cost reduction with the resources channeled down，and the innovation and promotion of digital winter sports and events.

Key words：post-Winter Olympics era；winter sport；digitization；technologization of society；high quality development