

运动训练数智化的价值辨析、困境审视及应对方略

林翰 万书勉 邱继旺*
湖南工业大学 湖南株洲 412007

摘要:人工智能、大数据、云计算等科技迅猛发展的时代背景下,各行各业为提升业绩和工作效率,争先恐后吸纳智能化、数字化系统。运动训练是提高体育竞技水平的重要手段,也是推进体育快速发展的重要保障。本研究运用文献资料法、逻辑分析法、专家访谈法,探讨了运动训练智能化的价值取向、面临的困境以及应对方略。研究发现,运动训练智能化价值主要呈现了运动训练的数智化精准测量,建立数智化分析模式,形成智能化决策稳态3个大的方面;从教练与运动员对人工智能接受程度,人工智能存在隐私与安全问题,智能化设备与实际应用场景等几个方面进行了现状审视,并针对其困境提出转变消费者观念,提高智能化训练认同度,完善数据隐私政策,确保数据使用安全性,加强智能设备开发,提高产品场景适用性等应对方略,旨在为推进运动训练智能化提供启示。

关键词:智能化;运动训练;挑战;策略

随着人工智能、数字技术加速迭代,各领域、各行业对数智技术的应用也是尽其所能。同时,体育锻炼、运动训练迎来了前所未有的智能化浪潮。在体育事业高质量发展的战略指引下,推进智慧体育建设,将人工智能等新一代信息技术广泛应用到群众体育、竞技体育、体育产业等多个领域,以科技创新驱动体育发展。利用新一代信息技术重塑运动参与、竞技体育训练和体育产业运营模式等,支持大数据、区块链、物联网、云计算、人工智能等新技术在体育领域的创新运用,打造智能健身场景,加快相关产品开发。因此,人工智能、数字化为体育领域注入新动力和新活力已是大势所趋。构筑智能化、数字化的体育新生态,不仅是实现体育事业高质量发展的必经之路,也是满足当前各群体对体育服务新体验的急切需求。现今,数智技术已逐渐被应用于学校体育、社会体育、竞技体育、体育产业等各领域。然而,在运动训练数智化过程中难免受各种因素而产生不同程度的影响。如教练与运动员的接受度、智能化设备与实际应用场景的融合度,隐私安全、成本等问

题都是制约智能化训练进一步发展的重要因素。基于校园体育训练数智化的科学性、高效性,去探讨其价值、挑战及应对策略。旨在为学校体育的发展提供一定的借鉴。

一、运动训练数智化的价值辨析

(一) 弱化实践性经验估算,实现数智化精准测量

以往,在运动训练过程中教练员对运动员的训练强度、密度、训练量及训练效果等很难把控,大多数教练员都是凭借个人训练经验制定训练计划,这样很难实现精准性、科学性、个性化的训练,也无法避免运动损伤的生成。随着科技创新,数字化时代来临、智能化设备问世,教练员不容易把握的难题迎刃而解。第一,智能化设备不断创新迭代,为运动训练精准测量提供保障。激光电子时器可以测得径赛的准确跑速;激光测距仪能够精准地测量田赛的远度与高度;可穿戴智能设备呈现个体的心率、血压、血氧饱和度的具体数值;肌电图能反映出运动时的用力顺序及发力程度等;通过脑电图的检测可以掌握运动员的紧张程度和焦虑水平。第二,数字技术可以赋能运动员管理系统构建。正如区块链技术的应用能够更好地追踪运动员的训练经历、以往的训练数据、比赛战绩、伤病历史等重要信息,为运动员的运动生命周期实现真实数据的量化管理,能有效保证运动员信息的安全性和可靠性,进而大幅提高协作效率和信息共享。故训练数智化的实施不但可以大幅度降低工作量,而且实现了训练效果的提升。

基金资助:《株洲市教育科学“十四五”规划2023年度课题》(课题号:ZJGH23-310)

第一作者简介:林翰(2001-),男,湖南怀化人,在读硕士,研究方向:学校体育教学。

通讯作者:邱继旺(1977-),男,湖南郴州人,副教授,研究方向:体育教育与训练。

（二）突破人为认知局限，建立数智化分析模式

众所周知，人工智能持有知识联动能力与无限记忆能力。随着人工智能的迭代升级，这种能力越来越强，完全能够成为教练员、训练管理人员及训练辅助人员的有益工具和有力助手。首先，构建人机互动模式，制定科学训练方案。教练员团队在制定个性化训练计划时可以把每一位运动员的身体状况、技能水平、训练历史和比赛成绩输入人工智能系统，系统将对其输入信息进行深度学习和数据分析，打造出最适合个人特点的训练计划方案，并且能实时监测运动员的训练状态和生理反应，做出及时调整。这种训练计划具有针对性强、训练效率高、科学性强等特征，该训练计划的执行不仅能够最大限度地挖掘运动员的潜能，促进其比赛成绩提升，还能有效预防运动损伤，延长运动员的职业生涯。其次，采用人机融合模式，实时调整训练计划。教练员与运动员在训练过程中，通过高精度的运动测量分析设备（脑电/肌电测试设备、智能穿戴设备、智能药丸等），教练员、运动员可以实时获取有关速度、力量、灵活性等多方面的反馈，及时调整训练内容、方法手段、强度密度等，有效提高训练效果、减少运动损伤风险。最后，凸显人机评价功能，形成训练结果反馈。AI智能监测与反馈系统即将成为训练中不可或缺的工具。此类系统能够利用传感器和计算机视觉技术，对运动员的训练过程进行实时、精准的数据采集和分析。从运动员的跑动距离、速度、加速度，到技术动作的完成度、效率，甚至是心率、疲劳度等生理指标，都能被AI系统逐一捕捉并转化为有价值的反馈。这些数据不仅为教练员提供了全面的训练情况反馈，帮助他们及时调整训练计划，还能为运动员的自我评价和改进提供科学依据。

（三）消解主观判断失误，形成智能决策稳态

AI智能设备通过数据采集、分析及个性化反馈，正在逐步彻底改变运动训练决策方式。智能决策系统的技术实现和应用场景已经不足为奇，智能决策类别较多，大致可分为多模态数据采集决策、边缘计算实时处理、专项训练优化案例、预防性决策机制等类型的决策机制。

（1）模态数据采集决策。生物力学传感器：IMU（惯性测量单元）以1000Hz频率捕捉关节角度变化，如高尔夫挥杆时腕部角速度偏差超过5%即触发警报。生理监测系统：EGG心率变异性分析显示运动员在特定训练阶段HRV低于20ms时，自动降低训练强度15%。环境感知模块：职业足球训练中GPS追踪显示场地湿滑系数 > 0.3

时，系统建议调整变向训练频次。（2）边缘计算实时处理：网球智能拍柄内置AI芯片，能在3ms内完成击球质量评估，当甜点击中率 $< 60\%$ ，振动提示握拍位置调整；当拍头速度下降5%，LED灯带显示发力曲线缺陷。（3）专项训练优化案例。对游泳运动员划频分析，水阻力传感器发现第4个50米转身后划水效率下降12%，智能泳镜即时显示保持1.2m/划的视觉提示。在篮球投篮训练中，6摄像头阵列构建3D轨迹模型，当出手角度偏离最优值 2° 时，智能篮架LED圈显示校正方向。（4）预防性决策机制。橄榄球运动员穿戴式设备监测到连续3次擒抱动作中颈椎受力超过危险阈值（ $> 800\text{N}$ ），立即触发训练终端红色警报，自动生成颈部强化训练计划，同步发送生物力学分析报告至队医终端。

二、运动训练智能化的困境审视

（一）教练与运动员对人工智能接受度不高

任何新兴事物产生之初都存在其对立立面，必定受到传统观念和思维惯性及行为范式的阻碍。正如在以往的运动训练中，教练员凭借自身经验和直觉判断来制定训练计划，确定训练内容，选择训练方法和训练手段。如今随着智能设备在体育运动中被逐渐推广与应用，且大幅提高了训练效率和提升运动成绩。然而现实中却遭受到一些教练员和运动员的拒绝与抵触。究其原因主要存在以下几点：第一，传统思维惯性与行为范式的阻碍。大部分的教练员和运动员长期依赖传统训练方法和个人经验，对新技术持怀疑态度，尤其是当这些技术尚未被广泛验证时，难以对现有方法产生信任感，不愿意冒险尝试未知的技术。第二，智能设备门槛将教练员挡在高墙外。教练员对人工智能技术认知不足，认为人工智能技术运用太复杂、太麻烦，并且易削弱运动的自主性，再者人工智能设备成本高昂，很多单位和个人不愿意对其做出更多消费，让众多教练员心理产生抵触情绪，难以接受这种新兴事物。第三，心理、情感及文化的不可替代性让智能化拒之门外。

一般情况下，教练与运动员具有天然的信任关系、具有其它任何人和物难以替代的情感支持，部分人认为AI无法复制这种人际互动。运动员可能更倾向于接受人类教练的反馈，而非完全依赖算法生成的建议与决策。

（二）人工智能存在隐私与安全问题

首先，基本信息和数据有泄露风险。人工智能系统需要收集和处理大量关于运动员的个人数据，包括身体状况、训练表现、比赛成绩等敏感信息。如果这些

数据没有得到妥善地保管和处理,就可能导致隐私泄露,给运动员的个人生活带来不必要的麻烦和困扰^[1]。例如2018年Facebook-Cambridge Analytica丑闻,曝出Facebook允许第三方应用Cambridge Analytica不当获取了大约8700万用户的个人数据,这些数据被用于创建定向政治广告,在没有用户知情同意的情况下影响了2016年美国大选。这是一个典型的人工智能技术在处理大规模用户数据时引发的隐私和道德争议案例。其次,安全漏洞和攻击风险上升。人工智能系统本身也可能存在安全漏洞,如果没有得到及时地修复和更新,就可能被黑客利用进行攻击。一旦攻击成功,黑客可能会篡改训练数据、破坏系统稳定性,甚至通过恶意软件控制整个训练过程。这不仅会对运动员的训练效果产生负面影响,还可能危及到整个训练队的安全和利益。最后,数据跨境流动和监管缺失加剧了隐私与安全问题的复杂性。由于各国在数据保护和隐私政策方面存在差异,这可能导致数据在跨境流动过程中面临更高的泄露和被滥用风险。同时,监管机构的缺失或监管不力也可能使得这些问题无法得到有效地解决。

（三）智能化设备与实际应用场景脱节

智能化设备的研发在追求技术创新和功能拓展的同时,往往容易忽视不同运动项目训练的实际需求。这种偏离实际需求的研发导向,导致一些设备在功能上过于复杂,甚至不适用于各项目训练的实际环境。教练员和运动员在使用这些设备时,不仅感到操作不便,而且难以发挥其应有的训练效果。这种情况下,智能化设备反而成为了训练的阻碍,降低了训练效率和质量。此外,智能化设备与训练场景的融合度也严重不足。大多数运动项目训练是一个高度动态、多变的过程,要求设备能够实时、准确地捕捉和分析运动员的动作和表现。然而,一些智能化设备在数据采集、处理和分析方面存在明显的延迟或误差。这种延迟和误差不仅无法满足训练中的实时反馈需求,还可能误导教练员和运动员的判断,对训练产生负面影响。因此,如何将智能化设备与各运动项目的日常训练进行高度融合与匹配成为体育科技当前急需解决的重要问题。

三、运动训练智能化发展的应对方略

（一）转变消费者观念,提高智能化训练认同度

第一,加强宣传教育,提高智能化认知水平。通过各种渠道和方式,如举办讲座、研讨会、培训班等,向教练员和运动员普及人工智能和智能化训练的基本知识、

原理和应用案例,让他们了解智能化训练的优势和潜力,从而消除对新兴技术的抵触情绪和疑虑。第二,树立成功典范,发挥示范作用。通过展示国内外成功应用智能化训练提高训练水平的案例,让教练员和运动员看到智能化训练的实际效果和价值,从而增强他们的信心和动力去尝试和应用智能化训练。鼓励参与体验,培养使用习惯。为教练员和运动员提供智能化训练的实践机会和平台,让他们亲自体验和使用智能化设备和系统,感受其便捷性和高效性。通过持续地参与体验,逐渐培养他们对智能化训练的使用习惯和依赖性。第三,建立激励机制,增强内生动力。通过设立奖励机制、开展竞赛活动等方式,激励教练员和运动员积极参与智能化训练。同时,将智能化训练的应用成果与个人的职业发展、荣誉等挂钩,进一步增强他们推进智能化训练的内生动力。

（二）完善数据隐私政策,确保数据使用安全性

第一,完善数据采集、存储相关法律条款。在制度与法规中需要明确数据的采集范围和使用目的,并告知运动员相关数据的使用方式和范围。在采集数据时,应遵循最小化原则,即只采集必要的的数据,避免过度收集^[2]。同时,对于敏感数据,如健康信息、生物特征等,应采取额外的加密保护措施。在数据存储方面,应选择安全可靠的数据存储设备和服务商,确保数据在存储过程中不被泄露、篡改或损坏。对于重要数据,应定期进行备份和恢复测试,以防数据丢失^[3]。第二,数据传输过程中也应加强安全保障。采用加密技术对数据进行加密处理,确保数据在传输过程中不被窃取或篡改。同时,建立安全的传输通道和协议,避免数据在传输过程中被截获或监听。第三,加强对数据隐私政策的执行和监督。建立专门的数据管理机构,负责数据的采集、存储、传输和使用等环节的管理和监督。对于违反数据隐私政策的行为,应依法进行惩处,确保数据隐私政策的有效执行。总之,制定严格的数据隐私政策是保障足球训练智能化过程中个人数据安全的重要措施。通过明确数据采集范围和使用目的、选择安全可靠的数据存储和传输方式、建立专门的数据管理机构等措施的实施,可以确保个人数据的安全存储和传输,为足球训练智能化的顺利推进提供有力保障。

（三）加强智能设备开发,提高产品场景适用性

第一,明确智能设备用户需求,充分体现使用功能。智能设备的设计端应以用户需求为导向,充分理解教练员和运动员在训练中的实际诉求。这意味着设备的功能

应与训练目标直接相关，并且操作应尽可能简便，避免不必要的复杂性。第二，充分考虑应用场景，优化智能设备属性。设备的物理特性，如大小、重量和耐用性，也应根据具体的使用环境和使用要求进行不断改善，达到便于携带、搬动与使用的目的。由于人们对智能化设备使用具有很高的期望值，因此提高设备的实时性和准确性是智能设备优化的关键。如何给予设备强大的数据处理能力和精确的传感器技术及算法与模型，确保设备捕捉信息的敏捷性，分析运动员的动作规范性和分析动作表现的准确性显得至关重要。达到以上要求，才能适应不断变化的训练场景与训练需求。第三，促进设备与训练场景的互动也是至关重要的。智能化设备不应仅仅是一个数据收集工具，而应成为训练流程中的一个积极参与者。例如，设备可以与训练计划相结合，自动调整训练强度和难度，以适应运动员的实时表现和进步。此外，设备还可以提供虚拟现实或增强现实的功能，为运动员创造更丰富的训练体验。最后，建立智能设备设计端和消费端互动，促进设备的改进与升级。持续的评估和改进是确保设备与应用场景持续融合的关键。应定期收集教练员和运动员的反馈，评估设备在训练中的表现，并根据需要进行调整和改进。这可以是一个循环的过程，通过不断地迭代和优化，使智能化设备更好地适应并融入运动训练的实际场景中。

结语

智能化为运动训练赋予了多维价值，主要体现为智

能设备能精准测量运动训练中各项指标，通过其强大算力，能较全面、深入、准确地分析各项指标数据，给予教练员和运动员客观、科学的反馈，有效避免教练凭经验和知觉造成的判断失误。不难想象，智能化干预运动训练即将成为必然趋势。然而，在这一进程中也必将面临诸多困境，如技术应用的深度与广度不足、成本与普及率之间的矛盾、数据安全与隐私保护、科技产品与应用场景匹配不高等问题。针对以上主客观问题提出：转变消费者各种观念，提高智能化训练认同度，正确对待运动训练的智能化发展与变革；倡导相关部门完善数据隐私、安全保护等政策，确保数据储存、传输时的安全可靠；加强智能设备开发，推动智能化训练技术的不断创新和优化，提高产品应用场景的适用性。坚信通过政策扶持、产学研合作等方式降低成本，提高普及率；相关部门制定严格的数据安全标准，保护运动员的隐私权益。加大宣传，加强智能化设备使用培训，随着5G、大数据、云计算等信息技术的快速发展，运动训练的智能化将迎来更加广阔的发展空间。

参考文献

- [1] 聂慧.ChatGPT的崛起：对高校图书馆数字生态系统的影响[J].河南图书馆学刊, 2024, 44(03): 73-76.
- [2] 梁建春.数智时代高校图书馆数据治理的伦理机制与引导策略[J].图书情报导刊, 2023, 8(07): 1-6.
- [3] 陈丽丽.数字化转型下企业管理创新路径探究[J].商业2.0, 2025, (03): 13-15.