

军事基础教育数智化转型的元宇宙路径与实践创新

侯春牧, 吴丹, 朱刚

国防科技大学军政基础教育学院, 湖南 长沙 430072

DOI: 10.61369/ETR.2025410029

摘 要 : 在科技与军事深度融合的时代背景下, 元宇宙技术为军事基础教育的数智化转型带来了崭新契机。本文深入剖析元宇宙技术的演进逻辑、核心特征与军事基础教育现代化的战略契合点, 从认知范式、教学资源、效能评估及管理体系等维度阐述数智化转型的关键要素, 并从顶层设计、体系架构、技术支撑等方面提出实践机制建构路径, 同时对智能化转型过程中可能面临的技术应用、教育生态、制度管理等层面的风险挑战进行研判, 旨在为推动军事基础教育创新发展、提升军事人才培养质量提供理论支撑与实践参考。

关 键 词 : 元宇宙; 军事基础教育; 数智化转型; 实践机制

Metaverse Path and Practical Innovation for the Digital-Intelligent Transformation of Military Basic Education

Hou Chunmu, Wu Dan, Zhu Gang

College of Military and Political Basic Education, National University of Defense Technology, Changsha, Hunan 430072

Abstract : Against the background of the in-depth integration of science and technology with the military, metaverse technology has brought new opportunities for the digital-intelligent transformation of military basic education. This paper deeply analyzes the evolution logic, core characteristics of metaverse technology and its strategic alignment with the modernization of military basic education. It expounds the key elements of digital-intelligent transformation from dimensions such as cognitive paradigm, teaching resources, effectiveness evaluation and management system, and proposes the path of practical mechanism construction from aspects of top-level design, system architecture and technical support. At the same time, it assesses the potential risks and challenges in the process of intelligent transformation, including those in technology application, educational ecology and institutional management. The paper aims to provide theoretical support and practical reference for promoting the innovative development of military basic education and improving the quality of military talent cultivation.

Keywords : metaverse; military basic education; digital-intelligent transformation; practical mechanism

一、元宇宙技术发展与军事基础教育现代化的战略契合

(一) 元宇宙技术演进逻辑与核心特征

元宇宙并非单一技术的革新, 而是多种前沿技术融合发展的产物, 遵循从概念萌芽到技术集成再到应用拓展的演进逻辑。早期, 虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、扩展现实(XR)等技术为元宇宙奠定了虚实交互的基础, 随着人工智能(AI)、区块链、云计算、数字孪生等技术的成熟, 元宇宙逐渐构建起一个具备高度沉浸感、实时交互性、永续性与开放性的虚实共生新空间。其核心特征体现在: 一是沉浸性, 借助VR、AR等感知技术, 用户能够全身心地融入虚拟环境, 获得近乎真实的体验; 二是交互性, 通过手势识别、语音交互等手段, 实现用户与虚拟世界及其他用户之间的自然交互; 三是永续性, 数字孪生技术使得虚拟世界能够持续运行并不断进化, 不受现实物理条件限制; 四是开放性, 区块链技术保障了数据的安全共享与用户创作的自主性, 形成一个开放、多元的生态系统。

(二) 军事基础教育现代化的现实诉求

随着战争形态加速向信息化智能化演变, 传统的教学内容、方法和手段难以满足培养适应未来战争需求人才的要求。当前, 军事基础教育亟需更新教学理念, 将科技前沿知识融入课程体系, 提升教学的科技含量; 创新教学模式, 以增强学员的自主学习能力、创新思维 and 实践能力; 优化教学资源配置, 打破地域、时间限制, 实现优质资源共享; 完善教学评价体系, 从单一的知识考核转向对学员综合素质与能力的全面评估。同时, 面对复杂多变的国际安全形势, 培养具备全球视野、战略思维和高度信息化智能化素养的军事人才成为当务之急。

(三) 技术赋能与教育革新的“双螺旋”协同

元宇宙技术与军事基础教育现代化之间存在着紧密的“双螺旋”协同关系。一方面, 元宇宙技术为军事基础教育革新提供强大动力。其沉浸式教学环境能够让学员身临其境地感受战场氛围, 加深对军事知识和技能的理解与掌握; 智能化的教学辅助工具可根据学员的学习情况提供个性化学习方案, 提高学习效率; 开放式的创作平台鼓励学员参与课程内容设计与军事问题研究,

激发创新活力。另一方面，军事基础教育的实践需求也牵引着元宇宙技术在军事领域的优化与发展。例如，对高逼真度战场模拟的需求促使图形渲染、物理仿真等技术不断提升；对大规模、多军种联合训练的要求推动云计算、边缘计算等技术在军事教育领域的应用创新，二者相互促进、相辅相成，共同推动军事基础教育向数智化迈进。

（四）军事基础教育资源的元宇宙化拓展

元宇宙技术为军事基础教育资源的拓展带来全新思路。在教学内容方面，可利用数字孪生技术构建虚拟军事装备、战场环境和军事历史场景，将抽象的军事理论具象化，使学员能够直观了解武器装备的操作原理、战术运用和战争发展脉络。通过元宇宙平台，还能够整合全球军事教育资源，引入外军先进的教学案例、训练方法，拓宽学员的国际视野。在师资队伍建设上，元宇宙能够打破地域限制，军事专家、优秀教员可通过虚拟化身在元宇宙课堂中授课、指导学员，实现优质师资的跨区域共享。此外，基于区块链技术的学习成果认证体系，能够确保学员在元宇宙学习过程中获得的学分、证书等具有权威性和公信力，促进军事教育资源的合理流动与高效利用。

二、元宇宙视阈下军事基础教育数智化转型的关键维度

（一）认知范式的三重突破

在元宇宙视阈下，军事基础教育的认知范式实现了三重突破。首先是平面认知向立体沉浸认知转变。传统军事教育多依赖教材、课件等二维媒介，学员对知识的理解较为抽象。元宇宙构建的三维虚拟环境，使学员如同置身真实战场，全方位感知战场要素，从多角度理解军事知识。其次，从被动灌输认知向主动交互认知转变。元宇宙的交互性赋予学员更多主动权，学员可自主选择学习路径、操作虚拟装备、参与战术推演，在与虚拟环境及其他学员的互动中主动探索知识，解决问题，培养独立思考与应变能力。最后，从孤立认知向关联融合认知转变。元宇宙将军事教育各学科知识、不同训练场景有机融合，学员在完成综合性任务时，需调动多学科知识协同解决问题，打破学科壁垒，形成系统性认知体系。

（二）教学资源的智能化供给

元宇宙推动军事基础教育教学资源向智能化供给方向发展。一方面，基于人工智能技术的智能教学平台能够根据学员的学习进度、知识掌握程度、能力短板等数据，精准推送个性化学习资源，满足学员的差异化学习需求。另一方面，教学资源的生成与更新更加智能化。借助生成式人工智能，可快速创建虚拟军事场景、生成新的训练任务与教学案例。同时，通过对军事领域新知识、新技术、新战法的实时监测与分析，自动更新教学资源库，确保教学内容紧跟军事发展前沿。此外，元宇宙中的区块链技术保障了教学资源的版权与安全性，激励创作者积极贡献优质资源，形成良性循环，丰富教学资源的多样性与专业性。

（三）教学效能的量子化评估

元宇宙为军事基础教育教学效能评估带来了全新变革，实现了从传统的阶段性、抽样性评估向实时、全量、精准的量子化评估

转变。在元宇宙训练环境中，传感器与数据采集系统能够实时捕捉学员的每一个动作、表情、生理指标以及语言交流等信息。同时，借助大数据分析 with 人工智能算法，能够对学员的学习过程与训练效果进行全面、深度分析。通过构建学员能力模型与学习轨迹分析模型，不仅可以评估学员对知识与技能的掌握程度，还能洞察学员的学习风格、思维模式以及能力发展趋势。这种量子化评估能够及时发现教学过程中存在的问题，为教学策略调整与个性化辅导提供精准依据，从而有效提升教学质量与人才培养效果。

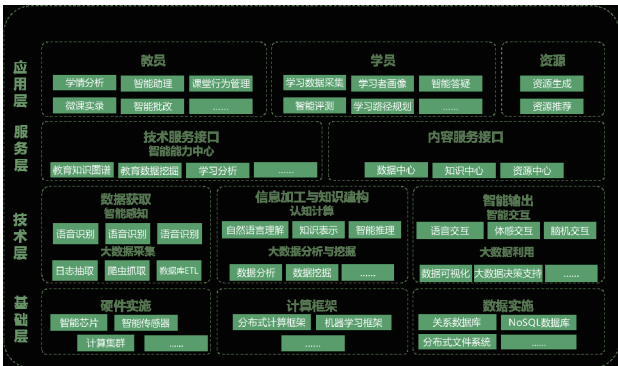
三、元宇宙视阈下军事基础教育实践机制建构路径

（一）顶层谋划设计

顶层谋划设计是推动元宇宙视阈下军事基础教育数智化转型的关键前提。军事基础教育数智化转型是一项复杂、艰巨且长期的系统工程，必须抓住机遇，加强战略筹划与顶层布局。在管理层面，引导军事教育研究专家学者、相关领导机构，密切关注元宇宙发展动向与技术趋势，科学制定军事基础教育元宇宙的发展规划，明确总体目标。在技术层面，加快顶层布局芯片技术、算法引擎、网络通信等基础软硬件技术研究，强化人工智能、数字孪生、区块链、物联网等核心技术的研发能力。在机制层面，构建基于元宇宙的智能化军事基础教育运行体系，及时更新军事基础教育思维理念，深化军事基础教育模式、管理保障、法规机制等全面创新。

（二）体系架构建设

构建完善的元宇宙军事基础教育体系架构是实现数智化转型的核心。在硬件设施方面，加大对高性能计算设备、高速网络通信设施、沉浸式显示设备等基础设施的投入，打造覆盖全军院校与训练基地的元宇宙教育网络。建设军事元宇宙数据中心，集中存储、管理海量的教学资源数据、学员学习数据、训练模拟数据等，为教学活动提供强大的数据支撑。在软件平台层面，开发一体化的元宇宙军事教育平台，集成教学管理、课程学习、模拟训练、考核评估等功能模块，实现教学全流程的数字化、智能化管理。引入先进的虚拟现实引擎、人工智能算法、数字孪生工具等软件技术，提升平台的交互性、逼真度与智能化水平。在课程资源体系建设上，依据军事人才培养目标，开发系列化、层次化的元宇宙军事课程，涵盖基础理论、专业技能、战术指挥等各个领域，形成具有系统性、前瞻性的课程资源库。



军事基础教育元宇宙的数智技术框架

（三）核心技术支撑

核心技术是元宇宙军事基础教育实践机制的重要支撑。持续加大对人工智能技术的研发投入，提升智能教学辅助系统的智能化水平，实现对学员学习行为的精准分析、个性化学习方案的智能生成以及智能辅导与答疑。强化数字孪生技术在军事教育中的应用，构建高逼真度的虚拟军事装备、战场环境数字孪生模型，为学员提供沉浸式的学习与训练环境。加强区块链技术研发，完善基于区块链的学习成果认证、教学资源版权保护、数据安全共享等机制，保障元宇宙教育生态的健康发展。同时，关注 5G/6G 等新一代通信技术、云计算、边缘计算等技术的发展，不断优化元宇宙教育平台的网络传输性能与计算能力，确保教学活动的流畅性与实时性。

四、元宇宙视阈下军事基础教育模式数智转型的风险挑战

（一）技术应用层面

元宇宙技术在军事基础教育应用中面临诸多技术挑战。首先，技术成熟度有待提高。尽管元宇宙相关技术取得了一定进展，但部分关键技术，如高逼真图形渲染、实时动作捕捉、大规模场景实时同步等，仍存在性能瓶颈，导致虚拟环境的真实感、交互的流畅性与稳定性难以满足军事教育的高要求。例如，在大规模多学员参与的虚拟作战演练中，可能出现画面卡顿、延迟等问题，影响训练效果。其次，技术集成难度大。元宇宙涉及多种技术的融合，不同技术之间的兼容性、协同性存在问题，增加了系统开发与维护的复杂性。例如，人工智能算法与虚拟现实引擎的集成可能出现数据格式不匹配、接口不兼容等情况，阻碍系统的正常运行。此外，技术更新换代快，军事教育机构需持续投入大量资金与人力进行技术升级，以保持教学平台的先进性。

（二）教育生态层面

数智转型将会对军事基础教育生态产生深远影响，也带来了一系列挑战。一方面，教员的角色与能力面临转变。在元宇宙教学环境中，教员不再仅仅是知识的传授者，更需成为学习活动的组织者、引导者与促进者，这要求教员具备较高的信息技术素养、教学设计能力与元宇宙教学平台操作技能。另一方面，学员的学习适应问题不容忽视。元宇宙学习环境的高度自主性与开放性，可能导致部分学员缺乏学习规划与自律能力，出现学习动力不足、沉迷虚拟环境等问题。此外，元宇宙教学打破了传统的班级授课模式，学员之间的情感交流与团队协作方式发生改变，如何构建良好的虚拟学习社区，促进学员之间的有效互动与合作，也是教育生态建设面临的重要课题。

（三）制度与管理层面

制度与管理层面的问题也制约着元宇宙视阈下军事基础教育的数智转型。现有的军事教育管理制度多基于传统教学模式制定，在元宇宙教学环境下，学籍管理、课程管理、考核评价等制度需进行适应性调整。例如，传统的考试考核方式难以全面评估学员在元宇宙学习中的实践能力、创新能力与团队协作能力，需要建立新的多元化考核评价体系。同时，元宇宙教育涉及大量的数据收集、存储与使用，数据安全与隐私保护面临严峻挑战。如何制定完善的数据安全管理制度，加强数据加密、访问控制、数据备份等安全防护措施，防止军事教育数据泄露，保障国家军事安全，是制度建设的重要内容。

“人类靠的是虚构与想像的能力征服世界。” 元宇宙为军事基础教育数智化转型带来了前所未有的机遇，同时，应用于军事基础教育领域的元宇宙的不确定性也在凸显。无论如何，我们都应该更加关注元宇宙的理论动态与技术前沿，推动元宇宙技术与军事基础教育深度融合，实现军事基础教育的创新发展。

参考文献

- [1] 清华大学新媒体研究中心. 2020-2021 年元宇宙发展研究报告 [R]. 清华大学, 2021.11.
- [2] 喻国明. 未来媒介的进化逻辑：“人的连接”的迭代、重组与升维——从“场景时代”到“元宇宙”再到“心世界”[J]. 新闻界, 2021（10）：54-55.
- [3] 庞宏亮. 21 世纪战争演变与构想——智能化战争 [M]. 上海社会科学出版社, 2018.08.
- [4] 吴明曦. 智能化战争——AI 军事畅想 [M]. 国防工业出版社, 2020.01.
- [5] wang Y, Su Z, Zhang N, et al. A survey on metaverse: Fundamentals, security, and privacy [J]. arXiv preprint arXiv:2203.02662, 2022.
- [6] 戴斌、马千里、童易麟. 前瞻“战场元宇宙”[N]. 解放军报, 2022-01-21（11）.
- [7] 尤瓦尔·赫拉利. 人类简史 [M]. 中信出版社, 2018.11.
- [8] 吕梓. 元宇宙技术的军事影响及其应用设想 [J]. 空军工程大学学报, 2022（6）：28-30.
- [9] 曾海清. 智能化军事训练呼唤训练向“智”转型 [N]. 解放军报, 2022-07-21（10）.
- [10] 胡志强. 元宇宙：探索新的作战理论和作战方式的未来试验场 [J]. 军事文摘, 2023（01）：24-26.