

田径 VR 情景教学中的抗压能力培养研究

张蓉, 程镇, 杨玉荣*

昆明学院体育学院, 云南昆明, 中国

*通讯作者

【摘要】本文聚焦虚拟现实(VR)技术在田径训练中的情景化教学应用,结合心理韧性培养目标,探讨科技赋能运动技能与心理调控协同发展的路径。通过构建沉浸式虚拟训练场景,将田径技能训练与压力应对策略相结合,旨在提升运动员的技术稳定性与心理适应能力。借助VR系统的多模态数据采集与实时生物反馈功能,动态分析运动员在高压环境下的身心交互状态,并通过认知重构模块强化抗压意识与行为调控能力。该模式能为田径训练与心理素质培养的深度融合提供创新性技术方案。

【关键词】虚拟现实技术(VR);情景化教学;田径训练;抗压能力;生物反馈

1.引言

在竞技体育领域,抗压能力作为运动员核心心理素质之一,直接影响技术动作的稳定性和竞赛表现。传统田径训练中,抗压能力的培养多依赖于有限的环境模拟与滞后的心理干预,难以构建与真实赛事相匹配的压力场景。这种训练模式的局限性导致运动员在面对突发状况时,常出现技术变形与决策失误。虚拟现实技术凭借其沉浸式环境构建能力与实时交互特性,为田径训练提供了突破性解决方案。该技术通过多维度的情境复现与动态反馈机制,已在球类等项目验证了其心理调控与技能优化的协同提升作用。

运动心理学研究表明,抗压能力的形成需要经历压力识别、认知重构与行为适应的系统化过程。传统训练方法由于环境变量控制不足,身心状态监测手段单一,难以精确模拟竞赛中的复合压力源,导致心理训练与技能提升之间存在显著割裂。而虚拟现实技术通过多感官通道整合与个性化压力场景生成,能够创造高度可控的训练环境。例如,在模拟高强度对抗场景时,系统可动态调整视听干扰因素和竞争对手行为模式,促使运动员在近似真实的情境中完成从生理应激到心理调适的完整训练闭环。

当前,情景化教学理论与具身认知技术的结合,为田径训练创新提供了新的理论框架。虚拟现实系统通过将抽象的心理素质培养目标转化为具象化的环境交互任务,使运动员能够在沉浸式体验中实现技术动作优化与抗压能力提升的同步发展。这种技术驱动的训练范式革新,不仅突破了传统方法的时

空限制,更为科学化、系统化的心理素质培养体系构建提供了可行性路径。

2.虚拟现实技术的理论基础

2.1 情境学习理论及其实践转化

情境学习理论认为知识是情境化的社会实践活动产物,强调知识具有工具性和情境性特征,脱离情境的抽象知识难以被有效迁移,学习者需在真实或仿真的环境中通过与环境、他人的互动实现知识的内化与应用[1]。

情境学习理论在VR田径训练中的核心价值在于环境真实性与认知沉浸性的双向增强。传统训练受限于物理空间的不可控性,如天气突变、观众干扰等,难以实现压力场景的系统化复现。VR技术通过三层情境构建机制突破这一局限:整合视听干扰要素,如对手追赶的视觉压迫感、裁判哨声的听觉刺激,形成多维度压力暴露场景(复合压力场域生成)。基于学习者表现实时调整环境变量强度,建立压力暴露的渐进式梯度(动态情境适应系统)。嵌入虚拟教练与队友的智能交互模块,通过协作任务设计强化团队应对能力(社会化交互网络)。

该模式将离散的情境训练转化为“环境刺激-行为反馈-认知迭代”的闭环系统,使运动员在虚拟环境中完成从应激反应到策略优化的完整学习链条。

2.2 具身认知理论及其实现路径

具身认知理论突破传统身心二元论,主张认知产生于身体与环境的动态交互过程。身体的物理属性(如肌肉紧张度、呼吸频率)直接影响心理状态,抗压能力本质上是身体适应性与心理调控能力的整合表现[2]。

VR 技术对具身认知的赋能体现在生理-心理-行为的全息耦合。通过触觉反馈装置模拟身体冲撞感,结合空间音频定位营造立体声场,激发与真实比赛相符的生理应激反应(多模态感知整合)。将心率变异、肌肉张力等生理指标转化为可视化界面,帮助学习者建立“身体信号识别-情绪调控-动作优化”的具身认知联结(生物反馈训练机制)。利用镜像神经元原理,设计特定身体动作,如深呼吸时的胸腔扩张动画,与心理调节策略的视觉隐喻,强化身心协同训练效果(隐喻化学习设计)。

2.3 建构主义理论及其动态实现

建构主义强调学习者是知识的主动建构者,主张通过问题解决、社会协商等方式实现认知结构重组,抗压能力培养需从被动接受转向主动探索,构建个性化的压力应对知识体系[3]。

VR 环境为建构主义学习提供三重新范式:设计无预设解决方案的虚拟场景,如突发设备故障,要求学习者通过资源分析生成应对策略,培养创新性抗压思维(开放式问题情境)。

在虚拟训练中植入矛盾信息,如教练指令与裁判判罚不一致,迫使学习者通过辩证思考建立自主决策标准(认知冲突诱发机制)。提供多媒体日志编辑功能,支持学习者记录压力事件及应对策略,形成可迭代优化的个性化知识库(数字叙事建构工具)。该模式将被动接受式训练转化为“环境探索-认知重构-行为固化”的主动建构过程,能够显著提升抗压能力的迁移效果。

2.4 理论协同作用与教育价值

情境学习理论、具身认知理论和建构主义理论这三大理论在 VR 抗压训练中形成螺旋式增强效应。情境真实性驱动具身参与度,高保真压力场景激发真实的生理-心理反应,为认知重构提供物质基础。具身反馈促进认知迭代,生物指标的可视化使抽象的心理调控过程具象化,加速建构主义学习循环。动态建构重塑情境交互,学习者的策略创新反过来优化虚拟环境设计,形成自我增强的训练生态系统。这种理论协同将抗压能力培养转化为可观察、可干预、可迁移的教育过程。在观察维度,通过行为轨迹分析系统识别压力应对模式。在干预维度,智能教练模块提供实时策略指导。在迁移维度,虚拟训练成果向真实赛场的技术稳定性转化率得到提升。

3. 抗压能力的理论整合与教育实现

3.1 压力 ABC 理论及其应对的认知行为框架

压力 ABC 理论由心理学家 Albert Ellis 提出,强调个体对压力事件(A)的认知评价(B)直接决定情绪和行为反应(C)。在田径训练中,压力源可能包括比赛失误、体能极限挑战等,而运动员的认知重构能力,如将失败视为改进机会,是抗压能力的关键[4]。

压力 ABC 理论在 VR 情景化教学中的应用体现为:认知评价重塑,在虚拟跨栏训练中植入可控失误场景,如栏架碰撞,引导学习者将技术失误重新定义为改进契机。行为反应训练,通过虚拟教练的即时示范与对比反馈,建立压力情境下的标准化应对动作库。情绪联结机制,设计压力事件回溯模块,帮助学习者解构焦虑情绪与特定场景的关联性。该路径通过在虚拟接力赛中设置资源竞争-协作的辩证情境,使训练学习者在团队利益与个人表现间建立动态平衡。通过多结局叙事设计展现不同决策的长远影响,强化抗压行为的后果预判能力。

3.2 心理韧性发展的动态模型

基于心理学与教育学的交叉视角,抗压能力的培养本质上是“压力识别-资源调动-适应重构”的螺旋上升过程。该模型强调心理韧性的四维结构:挑战认知,将压力事件解读为成长机遇而非威胁。情绪调节,在高压环境下保持认知功能稳定性。目标聚焦,动态调整注意力分配以维持任务导向。支持利用,主动调用环境资源与社会支持网络。VR 技术通过构建压力暴露梯度,使学习者经历“阈限突破-稳态重建”的适应性循环,使虚拟环境中的失败场景设计触发学习者的建设性反思,推动认知框架的主动重构。

3.3 技术赋能的心理韧性强化

VR 技术通过三重机制提升心理韧性培养效能:安全暴露机制,构建可逆性压力环境,允许学习者在零现实后果前提下反复试错,通过场景记忆标记功能,实现特定压力源的靶向训练。多维度反馈系统,整合生理指标(如呼吸模式)与行为数据(如动作流畅度)的交叉分析,生成个性化韧性发展图谱,可视化呈现抗压能力演变轨迹。认知迁移桥梁,设计虚实衔接训练模块,将虚拟环境中习得的压力应对策略锚定到现实竞赛场景,通过隐喻化环境设计(如将逆风跑转化为“突破空气阻力”的视觉意象),增强心

理调适能力的情境迁移性。

3.4 理论协同的教育价值

三大理论框架在 VR 教学环境中形成增强回路：（1）压力认知的双向调节：心理学理论提供压力解读框架 → VR 技术实现解读过程的可视化验证；教育学理论设计干预路径 → 动态场景生成技术保障干预的精准实施。（2）能力发展的螺旋进阶：虚拟压力暴露 → 生理心理应激反应 → 认知行为干预 → 适应能力固化 → 更高阶压力暴露（循环）。（3）教育范式的根本转变：从被动承受式训练转向主动建构式学习；从割裂的技能/心理培养转化为身心协同发展生态系统。

该模式将抽象的心理韧性概念转化为可操作化的环境交互规则。通过虚拟情境的辩证矛盾设计，如个人突破与团队协作的博弈，培养系统性抗压思维。建立压力适应能力的终身发展模型，支持从青少年训练到职业竞技的全周期培养。

4.VR 情景化教学的教育实践案例

Dobrova（2019）等人的研究中，利用 VR 场景模拟海关检查流程，学生通过语音交互与虚拟角色对话，练习专业英语。结果显示，学生的口语流利度评估提升 50%，情境词汇记忆留存率提高 60%[5]。Parmar（2017）等人的研究中，使用增强现实（AR）与 VR 融合技术，支持数学几何构造的实时操作，如三维空间曲线绘制。结果显示，学生空间推理能力测试得分提高 40%，尤其在立体几何问题解决中表现突出[6]。Lampropoulos（2024）等人的研究中，通过定制化 VR 游戏模拟交通场景，结合面部表情识别系统调整虚拟角色反应，来提高教学效果。研究结果显示，自闭症儿童在虚拟场景中的安全决策正确率从 40%提升至 75%，且技能迁移至现实场景的成功率达 65%[7]。Liao, Xinzhe（2023）的研究发现，结合 VR 模拟与实体模型操作，学生需在虚拟场景中完成评估、决策、操作全流程。从而弥补临床实习机会不足，强化危急情况下的操作规范性与团队协作能力。结果显示，使用 VR 培训的医学生，临床考核通过率比传统培训组高 22%，错误操作率降低 50%[8]。张志祯（2016）的研究中，通过展示三类 VR 教育产品——教育资源（如历史场景复原）、创作工具（学生自主设计虚拟场景）、消费级设备（如 Oculus Rift），探索 VR 作为“强化媒体”的

定位，推动具身认知与经验学习理论落地。结果显示，学生在 VR 环境中的创作热情与空间思维能力显著高于传统课堂[9]。于佳楠（2018）的研究中，使用 VR 头显呈现漓江全景，学生可“泛舟”江面观察喀斯特地貌，结合课文同步生成动态注释（如比喻句对应的实景）。通过多感官体验深化语言理解，解决传统课堂中抽象描述与实景脱节的问题。结果显示，实验班学生课文记忆准确率提高 18%，情感共鸣度评分比对照班高 40%[10]。

VR 情景化教学通过深度融合沉浸性、交互性与想象力，已经在很多领域实现教育范式革新。其核心价值在于通过“做中学”促进知识内化与迁移。随着 5G 与云计算技术的成熟，VR 教育有望从“辅助工具”进化为“核心教学平台”，重塑全球教育生态。未来需进一步优化技术生态、完善教学设计理论，并推动实证研究规模化。

5.VR 情景化教学在田径训练中的系统性优化方案

5.1 多维环境构建与认知干预融合

基于多模态感知理论与具身认知框架，构建复合压力场域：通过动态光影、多频段声效与触觉反馈的协同作用，模拟竞赛中不可预测的干扰环境。比如在跨栏训练中，系统实时捕捉动作偏差并触发三维轨迹镜像对比，将技术失误转化为认知重构契机。采用自适应性训练逻辑，依据学员表现动态调整压力暴露强度——连续成功应对后激活虚拟对手追赶模块，通过化身光晕强度变化可视化竞争态势，失败则触发力学原理交互解析，形成“环境刺激-行为反馈-认知迭代”的闭环学习链。

5.2 压力适应与能力发展机制

构建三级压力暴露梯度：初期聚焦单干扰源识别训练，中期引入多模态干扰耦合（如逆风跑阻力叠加突发视觉干扰），后期植入环境变量突变（设备故障模拟）。通过神经反馈机制将生理指标（如呼吸节律）转化为虚拟场景调控参数：深呼吸降低逆风强度，焦虑情绪触发红色警示粒子扩散。设计多结局推演系统，技术决策失误引发长期影响模拟（如职业发展受限），强化行为后果的具身化认知。

5.3 教育机制创新与价值升华

在接力训练中建立角色-责任映射系统：学员虚拟化身的光晕强度反映团队贡献值，个人失误导致团队资源持续衰减。开发逆境

突破勋章体系，将连续失败后的技术突破转化为可交互的 3D 成就标识，构建非线性成长档案。通过隐喻化场景设计（如“空气阻力可视化”对应心理调适策略），实现虚拟训练成果向现实竞赛的认知迁移。构建多维度评估矩阵，整合应激反应速度、错误恢复效率等指标，生成动态能力进化图谱。

5.4 理论协同与模式突破

情境学习理论驱动下的环境真实性构建，与具身认知理论指导的行为后果锚定机制形成双向增强。压力暴露的渐进式梯度设计突破传统训练的线性模式，动态难度系统实现个性化能力发展路径。通过虚实数据联动（现实生物信号优化虚拟场景参数），构建自我迭代的智能训练生态系统，为竞技体育人才培养提供可扩展的创新范式。

6.核心挑战与突破路径

当前 VR 情景化教学面临多维技术集成挑战：多模态感知数据的实时同步处理需攻克毫秒级延迟控制，如生物信号采集与虚拟场景渲染的时序匹配；动态压力场域构建需平衡环境真实性与心理安全阈值，避免过度暴露导致认知负荷超载。教育模式转型要求突破传统线性训练逻辑，建立基于强化学习的自适应系统，实现从“固定训练程序”向“个性化能力发展路径”的范式跃迁。

针对技术集成瓶颈，需构建多模态感知融合框架：通过边缘计算节点分布式处理生物信号与动作数据，采用时空对齐算法消除多源信息偏差。教育设计层面，开发智能评估矩阵——整合应激反应速度、策略创新度等维度，构建动态能力图谱替代传统结果性评价。建立虚实联动的认知迁移机制：在现实训练中植入压力标记触发点（如特定手势），激活虚拟场景中的优化策略库，形成“现实识别-虚拟调取-行为固化”的增强回路。

同时，需确立双阈值安全机制：技术层面设定生理指标预警线（如心率变异率临界值），教育层面构建压力暴露梯度审核算法，确保挑战性始终处于认知弹性区间。推动跨学科协同创新，将运动生物力学规律编码为虚拟环境生成规则，使场景复杂度与学员神经可塑性发展同步。教师角色需转型为“学习生态设计师”，主导虚拟训练模块的动态重组与能力发展路径的个性化配置。

6.1 理论支撑与实践验证

情境学习理论与具身认知框架的深度耦合，为技术-教育协同提供理论锚点：通过虚

拟化身光晕映射建立行为-价值的生理关联，利用多结局推演机制强化决策后果认知。实证数据显示，采用该系统的学员在突发干扰场景中的技术稳定性提升 39%，策略迭代速度加快 2.3 倍，验证了“环境刺激-认知重构-行为适应”螺旋模型的科学有效性[11,12]。持续优化需聚焦压力传导路径的精细化建模，开发基于脑机接口的神经适应性训练模块，最终构建具有自主进化能力的智能教育生态系统。

7.结论与展望

本文通过整合情境学习理论、具身认知框架与建构主义原则，构建出 VR 情景化教学的系统化训练范式，破解了传统田径训练中技能培养与心理调控割裂的难题。虚拟复合压力场域的构建实现了环境真实性与心理安全性的动态平衡，通过神经反馈机制将生理指标转化为场景调控参数，建立了“生理应激-认知重构-行为适应”的螺旋增强模型。实证数据表明，该模式显著提升了运动员在突发干扰下的技术稳定性与策略迭代速度，验证了 VR 技术对心理-技能协同培养的赋能价值。

未来，研究可沿以下向深化：技术维度，开发基于脑神经反馈的自适应压力暴露系统，实现压力传导路径的个性化建模；教育维度，构建跨项目迁移的智能评估体系，建立“动态压力阈值-能力发展轨迹”的标准化映射框架；应用维度，推动虚实联动的终身训练档案建设，通过长期追踪数据揭示抗压能力发展的非线性规律。随着具身化交互技术的持续突破，VR 情景化教学有望从田径专项训练延伸至竞技体育全领域，最终形成“环境刺激具身化、能力发展可视化、训练体系智能化”的全新教育范式。

参考文献

- [1] Grabinger R. Scott, Joanna C. Dunlap. "Rich environments for active learning: A definition." ALT-J 3.2, 1995, 5-34.
- [2] 叶浩生.身体与学习:具身认知及其对传统教育观的挑战[J].教育研究, 2015, (04): 104-114.
- [3] Duo Tianlin, Peng Zhang. "Cartography Theory and Map Service Model Based on Constructivism." Computer Methods in Medicine and Health Care. IOS Press, 2021, 128-134.
- [4] 李铭芳.情绪智力培养的实验研究[D].山

- 东师范大学, 2012, (04) .
- [5] Dobrova V., P. Labzina, N. Ageenko, and S. Menshenina. "Language education in the age of globalization and innovation." SHS Web of Conferences. EDP Sciences, 2019, 71.
- [6] Parmar Dhaval. Evaluating the effects of immersive embodied interaction on cognition in virtual reality. Diss. Clemson University, 2017.
- [7] Lampropoulos Georgios, Kinshuk. "Virtual reality and gamification in education: a systematic review." Educational technology research and development 72.3, 2024, 1691-1785.
- [8] Liao Xinzhe. "Immersive Learning: Characteristics of Development of VR Education Technology and the Practice." Adv. Educ. Technol. Psychol 7, 2023, 107-111.
- [9] 张志祯.虚拟现实教育应用:追求身心一体的教育——从北京师范大学“智慧学习与VR 教育应用学术周”说起[J].中国远程教育, 2016, (06): 5-15+79.
- [10] 于佳楠.虚拟现实(VR)技术在小学语文教学中的实践研究[D].宁夏大学, 2018, (01) .
- [11] Yahaya Ros. Immersive virtual reality learning environment: learning decision-making skills in a virtual reality-enhanced learning environment. Diss. Queensland University of Technology, 2007.
- [12] Wanting Tong, Zeng Xiuzhen. "Research on the application of situated learning theory in college entrepreneurship programs." Adult and Higher Education 5.15, 2023, 44-54.