

舞蹈动作捕捉技术的最新进展及其在虚拟现实创作中的应用

赵美叶

南昌职业大学 江西 南昌 330500

摘要：本文首先介绍了舞蹈动作捕捉技术的硬件设备创新升级、软件算法的优化改进以及数据处理模式的变革。然后阐述了舞蹈动作捕捉技术在虚拟现实舞蹈教育、舞蹈表演、舞蹈创作和舞蹈文化传播中的应用领域，并指出了在虚拟现实创作中应用舞蹈动作捕捉技术的关键要点，包括技术融合与协同、内容创作与设计以及人才培养与团队建设。

关键词：舞蹈动作捕捉技术；最新进展；虚拟现实创作；应用

引言

舞蹈动作捕捉技术作为一项前沿技术，正逐步改变着我们对舞蹈的理解和体验。随着科技的进步，舞蹈动作捕捉技术不仅在硬件设备和软件算法上取得了显著进展，还在数据处理模式上实现了创新。这些技术进步为舞蹈动作捕捉在虚拟现实创作中的应用提供了坚实的基础。本文将深入探讨舞蹈动作捕捉技术的最新进展及其在虚拟现实创作中的应用，以期为相关领域的研究和实践提供参考。

1 舞蹈动作捕捉技术的最新进展

1.1 硬件设备的创新升级

光学动作捕捉系统借助多个高速摄像机跟踪舞者身上标记点以获取动作数据，当下其硬件持续优化。摄像机分辨率与帧率显著提升，能捕捉更细微、快速的动作变化；标记点设计与材质改进，提高了识别精度与稳定性，减少因脱落或遮挡产生的捕捉误差；设备体积减小，安装调试更便捷，降低了使用成本与难度。惯性动作捕捉系统依靠内置加速度计、陀螺仪等传感器测量舞者运动姿态与加速度，新型惯性传感器精度和灵敏度更高，可更精准捕捉舞蹈动作细节，同时该系统设备更加轻便舒适，舞者表演时受设备限制更小，且续航能力提升，能满足长时间动作捕捉需求。混合动作捕捉系统则融合了光学与惯性两种技术的优势，利用光学系统的高精度和惯性系统的灵活性，实现更全面、准确的舞蹈动

作捕捉。在复杂环境下，混合动作捕捉系统展现出更好的适应性与稳定性，可满足不同场景下的舞蹈动作捕捉需求。

1.2 软件算法的优化改进

（1）动作识别与分类算法是核心内容，伴随机器学习和深度学习技术发展，该算法进步显著。通过大量舞蹈动作数据训练，深度学习模型可自动学习舞蹈动作特征与规律，实现对不同舞蹈动作的准确识别和分类。同时算法实时性得到提升，能在短时间内对捕捉到的舞蹈动作进行分析处理，为虚拟现实创作及时提供数据支持，保障创作流程的顺畅。（2）动作重建与合成算法负责将捕捉到的舞蹈动作数据重建为三维模型，并进行合成和编辑。新算法在处理舞蹈动作细节和变形方面表现更优，能重建出更真实自然的舞蹈动作模型。此外，动作合成算法智能化程度提高，可根据用户需求自动生成符合特定风格和节奏的舞蹈动作，为舞蹈创作开拓更多可能性，满足多样化的创作需求^[1]。（3）动作优化与修正算法用于处理捕捉到的动作数据，去除噪声和误差，提升动作质量和准确性，在舞蹈动作捕捉过程中，受多种因素影响，动作数据可能存在误差，该算法能发挥重要作用。近年来，该算法持续优化，处理复杂舞蹈动作数据的能力增强，可实现对动作的精细优化和修正，确保最终呈现的舞蹈动作更加精准、流畅。

1.3 数据处理模式的变革

实时数据处理通过优化硬件设备与软件算法，系统能在捕捉舞蹈动作数据的同时，迅速开展处理分析，并将结果实时传输至虚拟现实环境。云端数据处理得益于云计算技术的发展。将捕捉到的舞蹈动作数据上传至云端服务器处理和存储，可减轻本地设备计算压力，还能

本课题项目：项目编号：GJJ216108 项目名称：虚拟现实技术在江西非遗舞蹈创作中的可视化研究 项目类型：一般项目

作者简介：赵美叶（1995-）女，汉族，山西左权人，助教职称，学士本科 研究方向为舞蹈表演与教学。

实现数据共享与协同处理。多个用户能同时访问和处理云端数据,这提高了数据处理效率和灵活性,便于不同团队或个人在不同地点基于同一数据进行创作、教学等工作,促进资源的高效利用。大数据分析针对舞蹈动作捕捉技术产生的大量数据展开。通过对这些数据深入挖掘,能发现舞蹈动作的潜在规律和特征,为舞蹈教学和创作提供参考依据,此外大数据分析还可用于评估舞蹈动作质量和效果,依据分析结果为舞者训练和表演提供针对性指导,帮助舞者提升技能水平,优化表演效果,这些数据处理模式的变革,为舞蹈动作捕捉技术在虚拟现实创作等领域的应用提供了更强大的支持。

2 舞蹈动作捕捉技术在虚拟现实创作中的应用领域

2.1 虚拟现实舞蹈教育

一是在动作示范与讲解环节,教师运用该技术记录自身舞蹈动作,于虚拟现实环境展示讲解。学生佩戴虚拟现实设备,能如临现场般观察教师动作示范,直观理解舞蹈动作要领和技巧,教师还能对动作展开详细讲解分析,助力学生掌握舞蹈知识。二是个性化训练与评估方面,该技术为学生提供定制化服务。系统捕捉学生舞蹈动作数据后,分析评估其动作姿态、节奏和表现力,给出针对性训练建议与改进方案,学生在虚拟现实环境反复练习,实时查看自身动作表现,据此调整训练方法,提升训练效果。三是远程教学与协作领域,舞蹈动作捕捉技术与虚拟现实技术结合,实现舞蹈教育远程教学与协作。教师和学生通过网络连接,在不同地点实时开展舞蹈教学与互动。学生在虚拟场景中可与教师及其他学生合作表演,共同完成舞蹈作品,这种模式打破地域限制,让优质教育资源得以共享,提高了学生学习的积极性和参与度,也促进了学生之间的交流与合作,培养团队协作能力。

2.2 虚拟现实舞蹈表演

第一,虚拟舞台表演上,舞者借助动作捕捉系统将自身舞蹈动作转化为数字信号,在虚拟现实环境中进行表演。虚拟舞台依据舞蹈主题和风格设计搭建,能创造出奇幻独特的表演场景。舞者在虚拟舞台上自由表演,与场景元素互动,为观众带来全新视觉体验。这种表演方式突破了传统舞台的空间限制,让舞蹈表演更具想象力和表现力,满足观众对新颖表演形式的追求^[2]。第二,跨时空表演借助舞蹈动作捕捉技术和虚拟现实技术得以实现。不同地区舞者将舞蹈动作数据上传至云端服务器,在虚拟现实环境中整合表演。这种表演方式打破地域限制,使舞者能与世界各地同行合作交流,丰富舞蹈表演形式和内容。舞者无需亲临同一场地,即可共同完

成精彩舞蹈作品,促进舞蹈文化的传播与融合。第三,增强现实表演将虚拟元素与现实场景结合,为舞蹈表演增添创意和趣味性。通过舞蹈动作捕捉技术,舞者动作可与虚拟角色、特效实时交互,实现丰富多样的表演效果。增强现实舞蹈表演可在舞台、户外等多种场景开展,吸引更多观众关注,它让观众在熟悉的环境中感受虚拟与现实融合的奇妙,为舞蹈表演市场带来新的活力和机遇,推动舞蹈艺术不断创新发展。

2.3 虚拟现实舞蹈创作

(1) 动作素材库建设上,舞者和编舞家借助动作捕捉系统记录自身舞蹈动作,并分类整理。这些动作素材为舞蹈创作提供丰富灵感与选择,编舞家可根据创作需求从素材库中挑选合适动作进行组合编排,提高创作效率和质量。素材库的建立有助于积累和传承优秀舞蹈动作,为舞蹈创作提供坚实基础,让编舞家在创作时拥有更多可能性,避免重复劳动,专注于创新表达。(2) 虚拟舞蹈编排方面,在虚拟现实环境中,编舞家利用舞蹈动作捕捉技术进行编排。他们将捕捉到的舞蹈动作数据组合编辑,实时查看编排效果。虚拟现实环境提供直观便捷的创作工具,助力编舞家实现创作意图。编舞家可在虚拟场景中调整舞蹈节奏、空间布局等元素,创造出独特舞蹈作品。这种编排方式突破传统限制,让编舞家更自由地发挥创意,提前预览作品效果,及时调整优化。(3) 跨领域创作融合领域,舞蹈动作捕捉技术推动舞蹈与其他艺术领域融合,创造综合多元的艺术作品。不同领域艺术家借助该技术更方便协作交流,实现艺术创作创新突破,这种融合拓展了舞蹈艺术的表现形式和内涵,为观众带来全新艺术体验,促进各艺术领域相互借鉴、共同发展。

2.4 虚拟现实舞蹈文化传播

一是在文化遗产保护与传承上,许多传统舞蹈形式面临失传风险,该技术可捕捉传统舞蹈动作数据并转化为数字形式存储传播,让更多人了解欣赏其魅力。同时,借助虚拟现实技术能复原再现传统舞蹈,使观众身临其境感受其历史和文化内涵,为传统舞蹈的传承提供新途径,避免珍贵文化遗产流失。二是文化交流与推广方面,舞蹈动作捕捉技术和虚拟现实技术搭建新平台。不同国家和地区舞蹈作品可通过虚拟现实技术展示传播,观众足不出户就能欣赏世界各地优秀舞蹈作品。这种跨文化交流推广促进不同文化相互理解和融合,推动舞蹈文化在全球范围内传播,增进各国人民文化交流^[3]。三是舞蹈艺术普及领域,利用虚拟现实技术能以生动有趣的方式呈现舞蹈艺术,开发舞蹈主题虚拟现实游戏、

教育软件等,让更多人参与舞蹈学习和体验,降低舞蹈学习门槛,激发大众对舞蹈艺术的兴趣,提高舞蹈艺术普及程度,为舞蹈艺术发展培养更多受众。

3 舞蹈动作捕捉技术在虚拟现实创作中的应用要点

3.1 技术融合与协同

多技术集成上,舞蹈动作捕捉技术与虚拟现实技术融合需多种技术协同,除这两项技术外,计算机图形学、人工智能、网络通信等技术也必不可少。实际应用中,要将这些技术有机集成,保证各环节无缝衔接。计算机图形学用于构建虚拟场景和角色模型,人工智能可辅助动作识别、分析和优化,网络通信则保障数据实时传输。通过多技术集成,能充分发挥各技术优势,实现最佳创作效果,为虚拟现实舞蹈创作提供强大技术支持。系统兼容性方面,不同舞蹈动作捕捉设备和虚拟现实平台可能存在兼容问题。选择设备和平台时,要考虑其兼容性,确保动作捕捉数据准确传输到虚拟现实环境,并正确处理呈现,同时要关注设备和平台更新换代,及时进行技术升级,以适应不断发展的应用需求,保证创作过程的顺畅和作品质量。

3.2 内容创作与设计

舞蹈艺术与科技融合上,舞蹈动作捕捉技术是实现艺术创作目标的手段,核心是创作出有艺术价值的舞蹈作品。编舞家需发挥艺术创造力,将舞蹈动作与虚拟场景、特效深度融合。虚拟场景设计要契合舞蹈主题和情感,为舞蹈动作营造合适氛围;特效能强化动作视觉表现,如突出动作力度、速度等。舞蹈动作、虚拟场景和特效相互配合,塑造独特的艺术风格与表现形式,让舞蹈作品在虚拟现实环境中展现独特魅力,体现艺术与科技结合的创新性。用户体验设计方面,观众是虚拟现实舞蹈创作的最终用户,创作要全方位考虑其感受。需兼顾观众视觉、听觉、触觉等多方面体验,精心设计场景色彩、布局,音效节奏、音色,以及触感反馈强度、方式等,营造沉浸式观看体验,同时设计简洁易用的交互方式,降低操作难度,让观众轻松与虚拟现实环境互动,提升参与感和互动性,确保观众能全身心投入作品,获得良好观赏体验。

3.3 人才培养与团队建设

跨学科人才培养上,该技术应用对人才要求较高,需跨学科人才,一方面,要具备舞蹈专业知识和技能的人才,他们能精准把握舞蹈动作的细节、准确传达舞蹈情感以及把控整体艺术风格,为作品奠定艺术基础。另一方面,要掌握计算机技术、虚拟现实技术等相关知识的技术人才,他们可熟练操作动作捕捉设备,精准采集舞蹈动作数据,还能对数据进行有效处理,并构建符合创作需求的虚拟场景。为满足这一需求,需加强跨学科人才培养,可通过设置跨学科课程,让学生同时学习舞蹈、计算机、虚拟现实等多领域知识;开展联合培养项目,整合不同学科资源,拓宽人才知识面,提升其综合素质和创新能力,使其能将舞蹈艺术与科技有效结合,为虚拟现实舞蹈创作注入活力^[4]。专业团队建设方面,虚拟现实舞蹈创作需多个专业人员协作,包括编舞家、舞蹈演员、技术人员、设计师等,建立专业创作团队,明确各成员职责分工,加强团队沟通协作,能确保创作项目顺利推进,实现舞蹈艺术与虚拟现实技术的完美融合,创作出高质量作品。

结语

综上所述,舞蹈动作捕捉技术的发展为虚拟现实创作带来了无限可能,其在舞蹈教育、表演、创作和文化传播中的应用展示了这一技术的强大潜力,但是要充分发挥其作用,还需解决技术融合、内容创作和人才培养等方面的问题。未来,随着技术的进一步发展和跨学科合作的加深,舞蹈动作捕捉技术将在虚拟现实创作中扮演更加重要的角色,为观众带来更加丰富多彩的舞蹈体验。

参考文献

- [1]晏国良.基于动作捕捉的舞蹈视频动作识别技术研究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2022,38(9):48-52.
- [2]何港波,彭春燕,张效娟.基于动作捕捉技术的虚拟人舞蹈采集展示系统设计[J].软件,2023,44(12):18-22.
- [3]郭娜,张雯.基于动作捕捉技术的舞蹈虚拟可视化场景设计研究[J].大学,2021(50):95-97.
- [4]张建华,李小敏.动作捕捉技术在高职舞蹈教学中的应用[J].电脑采购,2020(11):247-249.