

基于 AI 的舞蹈实训空间设计研究

袁 倩¹ 饶 帆²

1 长沙医学院，湖南 长沙 410219

2 湖南师范大学，湖南 长沙 410081

摘要：随着人工智能技术的飞速发展，其在各领域的应用不断深入，舞蹈教育领域也迎来了新的变革机遇。本研究聚焦基于 AI 的舞蹈实训空间设计，旨在探索如何将 AI 技术与舞蹈实训空间深度融合，提升舞蹈教学与训练的质量和效率。通过分析 AI 技术在动作捕捉、姿态纠正、个性化指导等方面的应用潜力，结合舞蹈实训空间的功能需求和设计原则，提出基于 AI 的舞蹈实训空间设计策略。研究表明，合理运用 AI 技术的舞蹈实训空间能够为舞者提供更精准、高效的训练支持，激发舞者的学习兴趣和创造力，推动舞蹈教育的现代化发展。

关键词：AI 技术；舞蹈实训空间；空间设计；动作捕捉；个性化指导

DOI:10.64649/yh.shygl.2025010008

0 引言

舞蹈作为一门融合艺术与运动的学科，其教学与训练对空间和指导有着较高的要求。传统的舞蹈实训空间主要依赖镜子、把杆等基础设施，舞者的动作纠正和技能提升多依靠教师的经验判断和现场指导，存在着指导不够精准、个性化不足、反馈不及时等问题。随着人工智能技术的不断发展，动作捕捉、计算机视觉、大数据分析等技术逐渐成熟，为舞蹈实训空间的创新设计提供了可能。基于 AI 的舞蹈实训空间能够通过先进的技术手段，实时捕捉舞者的动作数据，进行精准分析和评估，并提供个性化的指导建议，从而弥补传统实训空间的短板。为舞蹈教育的改革与发展提供新的思路和方向，具有重要的理论意义和实践价值。

1 AI 技术在舞蹈实训中的应用基础

1.1 动作捕捉技术

动作捕捉技术是 AI 在舞蹈实训中应用的核心技术之一，它能够通过传感器、摄像头等设备，实时采集舞者的动作信息，并将其转化为数字信号。目前常见的动作捕捉技术主要有光学动作捕捉、惯性动作捕捉和视觉动作捕捉等。

光学动作捕捉技术精度较高，通过多个高速摄像机捕捉舞者身上标记点的运动轨迹，能够准确还原舞者的动作细节，但设备成本较高，对实训空间的光照条件要求较严格^[1]。惯性动作捕捉技术通过在舞者身体关键部位佩戴惯性传感器，采集加速度、角速度等数据来计算动作姿态，具有便携性强、不受空间限制等优点，但精度相对光学动作捕捉技术略低。视觉动作捕捉技术则利用普通摄像头结合计算机视觉算

法，对舞者的动作进行捕捉和分析，成本较低，易于普及，但容易受到背景环境和遮挡的影响。

1.2 计算机视觉技术

计算机视觉技术在舞蹈实训中，能对舞蹈动作的图像和视频进行深度处理与分析，进而实现动作识别、姿态估计及动作比对等关键功能。其核心在于构建庞大且精准的舞蹈动作数据库，以此为基准，将舞者的实时动作与标准动作进行细致比对，精准找出两者间的差异，并为舞者提供清晰直观的反馈。以芭蕾训练为例，该技术可实时捕捉并检测舞者的肢体角度、重心位置等多项关键参数，随后与标准动作参数逐一对比，迅速发现诸如膝盖未伸直、腰部倾斜等动作偏差。之后，通过图像展示或语音提示的方式及时告知舞者，帮助舞者快速察觉并纠正动作问题，有效提升舞蹈训练的精准度和整体效率。

1.3 大数据分析技术

大数据分析技术在舞蹈实训中的应用主要体现在对舞者训练数据的收集、分析和挖掘上。通过积累大量舞者的训练数据，包括动作数据、训练时长、进步情况等，利用大数据分析算法可以发现舞蹈训练中的规律和特点，为舞者制定个性化的训练方案提供依据。大数据分析还可以对不同舞者的学习情况进行对比分析，找出共性问题和个性差异，为教师的教学提供参考，使教学更具针对性。例如，通过分析大量初学者的舞蹈训练数据，发现多数初学者在某个舞蹈动作上容易出现错误，教师就可以在教学中重点讲解和示范该动作。

2 基于 AI 的舞蹈实训空间设计原则

2.1 功能性原则

功能性原则是基于 AI 的舞蹈实训空间设计的首要准则，核心在于满足舞蹈教学与训练的各项功能需求。空间需具备充足面积与合理布局，确保舞者能自如完成各类舞蹈动作，不受场地限制。同时，要科学布置动作捕捉摄像头、传感器、显示屏等 AI 设备，既要保证设备精准采集数据、及时反馈信息，又不能干扰舞者正常训练。此外，空间还需具备良好的隔音效果以避免外界干扰，充足的采光和良好的通风条件，为舞者营造舒适的训练环境。比如在布局上，可将实训区、设备控制区、休息区合理划分，实现各区域功能独立又互不干扰。

2.2 智能化原则

智能化是基于 AI 的舞蹈实训空间设计的核心原则。空间应充分利用 AI 技术实现自动化、智能化的管理和服务。例如，通过智能门禁系统实现实训空间的自动开关门和人员管理；通过智能照明系统根据训练需求自动调节灯光亮度和色温；通过 AI 设备实时监测舞者的训练状态，并自动生成训练报告。智能化的设计不仅能够提高实训空间的管理效率，还能为舞者提供更便捷、高效的训练体验。例如，舞者可以通过手机 APP 预约实训空间，到达后通过人脸识别进入，系统自动启动相关的 AI 训练设备。

2.3 交互性原则

基于 AI 的舞蹈实训空间应注重舞者与空间、设备之间的交互体验。设计应使舞者能够方便、直观地与 AI 系统进行交互，获取所需的信息和指导。例如，通过触摸屏、语音控制等方式，舞者可以随时查询自己的训练数据、观看标准动作视频、调整 AI 系统的参数等。AI 系统的反馈应及时、准确、易懂，能够让舞者快速理解自己的动作问题，并进行针对性的改进^[2]。例如，在动作训练过程中 AI 系统可以通过实时投影的方式，在舞者前方的屏幕上显示动作对比图像，让舞者直观地看到自己与标准动作的差异。

2.4 安全性原则

安全性原则在基于 AI 的舞蹈实训空间设计中至关重要。需确保 AI 设备安装与使用无安全隐患，如线路布置要隐蔽整齐，防止舞者绊倒；动作捕捉设备的传感器需避免对人体产生辐射伤害。强化舞者训练数据的安全保护，防止泄露与滥用，可采用加密技术存储和传输数据，设置严格权限管理，仅授权人员能访问相关数据。设备安装需稳固，避免倾倒砸伤舞者；地面材料应防滑，降低滑倒风险，全方位保障舞

者人身与数据安全，为舞蹈实训保驾护航。

3 基于 AI 的舞蹈实训空间设计策略

3.1 空间布局设计

基于 AI 的舞蹈实训空间布局设计应根据不同的训练需求和功能分区进行合理规划。可以将实训空间分为主训练区、辅助训练区、数据分析区和休息区等。主要训练区是舞者进行核心训练的区域，应配备高精度的动作捕捉设备、大屏幕显示屏等，以便实时捕捉和反馈舞者的动作。辅助训练区可以设置一些专项训练设备，如平衡训练仪、力量训练器械等，并结合 AI 技术进行智能化的训练指导。数据分析区主要用于教师对舞者的训练数据进行分析和处理，配备高性能的计算机和数据分析软件。休息区则为舞者提供休息和交流的空间，可以设置座椅、饮水机等设施。在空间布局上，要保证各区域之间的联系便捷，同时避免相互干扰。例如，主要训练区应位于空间的中心位置，采光和通风良好；数据分析区可以靠近主要训练区，方便教师及时获取训练数据；休息区则可以设置在相对安静的角落。

3.2 AI 设备集成设计

AI 设备的集成设计是基于 AI 的舞蹈实训空间设计的关键环节。要根据空间布局和训练需求，合理选择和布置 AI 设备，实现设备之间的协同工作。在主要训练区，可以安装多个高清摄像头和红外传感器，实现全方位的动作捕捉。将摄像头和传感器与计算机相连，通过动作捕捉软件对采集到的动作数据进行处理和分析。同时，在训练区前方设置大屏幕显示屏，用于实时显示舞者的动作图像、标准动作视频以及 AI 系统的分析结果和指导建议。在辅助训练区，针对不同的训练项目配备相应的 AI 设备^[3]。例如，在平衡训练中，可以使用平衡板结合压力传感器和 AI 算法，实时监测舞者的重心变化，并通过语音提示指导舞者调整姿势。此外，还可以将 AI 设备与音响系统、照明系统等进行集成，根据训练内容和节奏自动调节音乐和灯光，营造更适宜的训练氛围。

3.3 人机交互界面设计

人机交互界面设计应简洁、直观、易用，满足不同年龄段和技术水平舞者的需求。可以采用多模态交互方式，如触摸屏、语音控制、手势识别等，提高交互的便捷性和灵活性。在触摸屏设计上，界面应布局合理，功能分类清晰，舞者可以轻松找到所需的功能模块，如训练模式选择、动作库查询、个人数据中心等。语音控制功能应具备较高的识别准确率，能够理解舞者的自然语言指令，如“播放民族舞基本动

作视频”“查询上周训练数据”等。手势识别技术可以让舞者通过简单的手势与AI系统进行交互,如挥手暂停或继续训练、手势缩放查看动作细节等,增强交互的趣味性和便捷性。

3.4 软件系统设计

基于AI的舞蹈实训空间软件系统是实现智能化训练指导的核心。软件系统应具备动作捕捉与分析、标准动作库管理、个性化训练方案生成、训练数据统计与分析等功能。动作捕捉与分析模块能够实时接收来自硬件设备的动作数据,进行姿态估计和动作识别,并与标准动作进行比对,计算动作相似度和偏差值。标准动作库管理模块应包含丰富的舞蹈动作资源,涵盖不同舞种、不同难度级别,并支持教师上传和更新自定义动作。个性化训练方案生成模块根据舞者的训练数据和学习目标,利用大数据分析和机器学习算法,为舞者制定个性化的训练计划,包括训练内容、训练强度、训练频率等。训练数据统计与分析模块则对舞者的训练情况进行全面记录和分析,生成训练报告,为舞者和教师提供参考。

4 不同舞种的AI实训空间应用场景

4.1 古典舞实训场景

在古典舞实训中,基于AI的舞蹈实训空间能发挥独特作用。古典舞强调身韵、身法和技巧的融合,对肢体的柔韧性、协调性和表现力要求极高。空间内的多视角动作捕捉摄像头可精准捕捉舞者的提、沉、冲、靠等身韵动作,计算机视觉技术能实时分析颈、肩、腰、腿等部位的角度和轨迹,与标准身韵动作数据库比对^[4]。当舞者进行“云手”动作时,系统可通过大屏幕实时展示动作轨迹的偏差,如手腕翻转角度不足、腰部旋转幅度不够等,并通过语音提示调整。大数据分析技术会记录舞者多次训练的“卧鱼”“点翻”等动作数据,生成个性化训练方案,针对腿部柔韧性不足的舞者,增加压腿、踢腿等辅助训练内容,助力其攻克技术难点。

4.2 街舞实训场景

街舞风格多样,包括Breaking、Hip-hop、Popping等,动作充满活力与爆发力,节奏变化快。AI舞蹈实训空间为街舞训练提供有力支持,高速动作捕捉设备能捕捉快速旋转、跳跃、定格等动作细节,如Breaking中的托马斯全旋,系统可分析身体各部位的转速、重心控制等参数。在Popping训练中,计算机视觉技术能识别肌肉振动的频率和幅度,与标准动

作对比,帮助舞者调整“爆点”时机和力度。软件系统还可根据不同街舞风格的节奏特点,自动匹配相应音乐,并通过智能照明系统配合动作节奏变换灯光效果,增强训练的沉浸感和节奏感,提升舞者的表现能力。

4.3 民族舞实训场景

民族舞具有浓郁的民族特色和独特的风格韵律,不同民族的舞蹈动作差异显著。AI舞蹈实训空间针对民族舞的特点,构建了丰富的各民族舞蹈标准动作库,如蒙古族舞的“抖肩”、藏族舞的“弦子”、维吾尔族舞的“移颈”等。训练时,动作捕捉技术精准捕捉这些特色动作,系统将舞者动作与标准库中同民族、同风格的动作比对,指出差异,如蒙古族舞“碎步”的频率不够、藏族舞“踏点”的力度不足等。同时,结合民族音乐的节奏特点,AI系统可指导舞者把握动作与音乐的配合,让舞者更好地展现民族舞的韵味和风格。

5 结论与展望

通过对基于AI的舞蹈实训空间设计展开探讨,发现AI技术在舞蹈实训中应用前景广阔,动作捕捉、计算机视觉、大数据分析等能提供精准的动作捕捉、分析及个性化指导。基于AI的舞蹈实训空间设计遵循功能性、智能化、交互性和安全性原则,经合理的空间布局、AI设备集成、人机交互界面设计和软件系统设计,可有效提升教学与训练质量效率,案例也验证了其实际应用价值。随着AI技术发展,该空间设计有较大提升空间,未来可优化动作捕捉技术、增强AI系统自主学习能力、探索与VR等技术融合,还需加强理论实践研究、制定标准,推动舞蹈教育智能化,助力培养优秀舞蹈人才。

参考文献:

- [1] 李红艳,陈炜,王玲,等.基于人工智能的舞蹈动作识别与评分系统开发[J].天津理工大学学报,2024,40(02):26-33.
 - [2] 陈世瑶.AI技术融入体育舞蹈中的现状和发展路径研究[J].文体用品与科技,2023,(23):124-126.
 - [3] 王敬然,周妙.互联网+背景下舞蹈智能镜创新技术研究[J].尚舞,2022,(17):93-95.
 - [4] 金莎莎.人工智能对舞蹈教学的影响研究[D].电子科技大学,2022.
- 作者简介:袁倩(1996.01—),女,汉族,湖南岳阳,硕士研究生,助教,研究方向:体育舞蹈教学与训练。