

# VR技术在远程声乐教学中的应用探究

葛子涵

(南京航空航天大学艺术学院, 江苏 南京 211106)

**摘要:** VR技术在远程声乐教学中的优势主要表现在提供身临其境的歌唱学习体验、实现远程互动、个性化评估以及提高学习效率, 为远程声乐学习提供更加真实的学习环境和更为丰富的学习途径。

**关键词:** VR技术; 远程教学; 声乐教学

## 一、VR技术是什么

虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术是一种通过计算机生成的模拟环境, 让用户可以身临其境地感受虚拟世界并进行互动的技术。虚拟现实技术的起源可以追溯到20世纪60年代, 在近年来得到了快速的发展。

VR技术的特征包括沉浸感、交互性、多感官体验、实时渲染、持续创新, 它通过高分辨率的头戴式显示器和立体声音效, 为用户创造逼真的感官体验, 从而获得身临其境的效果。它但能使用户与虚拟环境中的物体和角色进行实时互动, 还可以通过配套的触觉反馈装置和运动捕捉设备模拟触觉和运动感, 使用户能感受到虚拟环境中的物体的质感和运动。

## 二、VR技术可在远程声乐教学方面的应用

VR技术能让我们在声乐学习中获得身临其境的体验。通过戴上虚拟现实头显, 学生可以进入一个模拟的虚拟环境, 这种身临其境的体验可以增强学生的参与感和情感投入, 提高学习效果。

### (一) VR技术帮助我们降低声乐学习门槛

对于初学者或者没有音乐基础的学生来说, 声乐学习存在一定的门槛。虚拟现实技术可以通过直观的交互方式, 帮助引导学生更好地理解歌唱理论, 掌握声乐技巧。我们可以通过在虚拟环境中呈现可视化的声音波形或身体姿势指导, 来让学生更直观地了解正确的发声方式以及身体姿势。同时我们还可以借助配套设施进一步提高体验感, 不仅仅局限于用眼睛看、用耳朵听。在声乐远程教学中, 我们采用触觉反馈装置模拟声乐学习过程中的触觉体验。学生可以通过手套式触觉反馈装置感受到声音的共鸣和震动, 以及唱法中的呼吸和发声技巧, 这种触觉反馈帮助学生更直观的感受发生时声带的震动, 呼吸时的身体状态。我们可以模拟透明人体可视化模型, 并用箭头标明歌唱时通道内的气息流向、共鸣腔的位置、横膈膜的状态、声带闭合的方式, 用手套接触对应位置时模拟出精确的震动、触觉和身体状态, 来让学生更为准确的理解声乐歌唱的本质。我们还能借助运动捕捉装置来追踪学生身体在歌唱时的运动姿势, 对比标准模型, 将需要改进的地方实时反馈到虚拟环境中。学生可以在虚拟环境中看到自己的身体动作与标准模型的对比, 得到实时的指导反馈, 提高演唱的准确性, 增加情感表达时的表现力。

### (二) 通过建立虚拟舞台积累演出经验

演出经验对于学习声乐的学生来说非常重要。VR技术可以创建逼真的虚拟演出场景, 包括舞台、灯光、观众等元素。学生可以在这个虚拟环境中进行模拟演出, 感受到真实的舞台氛围, 从

而提前适应真实舞台的表演感受。我们常说“当局者迷, 旁观者清”, 虚拟舞台可以让学生成为自己的旁观者, 让学生可以实时观察自己的表演, 获得反馈, 根据指导调整自己的姿势、手势和舞台演绎等方面, 提高舞台表演技巧和自信心。我们还可以在虚拟舞台中模拟观众的反应来和学生进行互动, 让学生感受观众的掌声、喝彩和鼓励, 从而更好地理解观众与演员之间的互动关系, 学会应对各种台下反应。通过虚拟舞台, 学生能在一个相对安全无压力的环境中积累演出经验, 提高舞台表演技巧和自信心, 通过多次模拟演出和自我评估, 不断完善自己的演唱能力, 为未来的真实演出做好准备。

### (三) VR技术可以实现虚拟声乐名师一对一指导学习

虚拟名师可以根据学生的表现和需求, 提供个性化的指导和反馈。虚拟名师需要能够根据学生的表现提供实时的反馈和指导。它可以通过分析学生的动作、姿势和声音数据, 将其与预先设定的标准进行比较来实现。虚拟名师根据比较结果指导学生改善发声技巧、音准、音色和音乐表达能力等方面。在虚拟名师指导的过程中, 我们可以通过虚拟环境中的身体传感器或摄像头, 实时捕捉和分析他们的姿势、发声和表情等, 并将这些数据反馈给虚拟名师, 虚拟名师可以根据这些数据提供指导和建议, 帮助学生纠正错误、改善技巧, 并提供实时的评估和鼓励。

虚拟名师还可以提供各种教学资源和学习材料, 例如演唱练习曲目、音乐理论知识、发声练习方法等。学生可以根据自己的需求和兴趣, 在虚拟环境中自主练习, 再通过虚拟名师得到及时的反馈和指导。学生可以根据自己的时间和进度, 在任何地点接受高质量的声乐指导。

实现VR声乐教学需要借助以下技术: 1、语音合成与识别: 我们可以借助循环神经网络(RNN), 通过神经网络模型进行训练, 将文字转化为自然流畅的语音, 该模型可以学习语音的声学特征和语音的语调、韵律等属性。训练数据通常包括大量的文本-语音对, 模型通过学习这些对应关系来生成与输入文本相匹配的语音输出。而语音识别是将学生的语音输入转化为文本的过程, 也可借助循环神经网络训练完成, 通过准备大量的语音-文本配对数据来进行训练。模型可以学习语音的声学特征和对应的文本标注, 然后通过输入新的语音数据, 模型可以预测出相应的文本输出。2、姿势和动作识别: 借助卷积神经网络(CNN)或时空卷积神经网络(3D CNN)进行深度学习。这些模型可以从摄像头或传感器捕捉的图像或视频数据中提取特征, 并对学生的姿势和动作进行分类回归。通过对大量标记好的动作数据进行训练, 模型可以学习到不同动作的表示形式, 并根据这些信息提供个性化指导。3、学习路径推荐系统: 利用机器学习算法和推荐算法来实现。我们需要收集学生的学习数据, 如学习行为、学习进度、学习成绩等, 使用机器学习算法, 如协同过滤(Collaborative Filtering)或基于内容的推荐算法(Content-based Filtering), 来分析学生的数据并生成个性化的学习路径和教学资源推荐。这些算法可以根据学生

的兴趣、学习历史和其他学习者的行为进行预测。

虚拟名师学习声乐技能的过程是复杂的,并且需要大量的数据和专业知识的融合。1、数据驱动学习:虚拟名师需要用大规模的声乐演唱数据来学习声乐技能。这些数据包括不同歌手的录音和演唱视频,涵盖了各种音乐风格和声乐技巧。使用深度学习技术,如卷积神经网络(CNN)或循环神经网络(RNN),虚拟名师可以分析这些数据,学习到声乐技巧的模式和特征。通过对声音的频谱、共振和音高等方面的学习,虚拟名师可以提供关于声乐技巧改进的个性化建议。2、专家知识的融合:虚拟名师还能融合专业声乐教师的知识和经验。我们通过将声乐教学的规则、准则和经验编码为算法来实现。专业声乐教师的知识涉及了关键动作、姿势和表情、发声技巧、音域拓展、呼吸控制等方面。通过这些知识融入虚拟名师的模型中,它可以在教学过程中提供与专业声乐教师类似的指导。

目前来看虚拟名师指导还存在一定的局限性,并不能完全替代传统的面对面教学和个人指导。实际的声乐教学中,教师的直接指导和反馈仍然非常重要。虚拟名师指导可以作为一种补充和辅助教学的工具,为学生提供额外的学习资源和指导。

#### (四) VR 技术可以实现跨地域声乐教学

传统声乐教学通常需要面对面的指导和实时的反馈,这种教学方式受到地理位置的限制较为严重。而利用VR技术可以克服地理上的限制,实现跨地域的声乐教学。VR技术使得学生和教师可以在虚拟的声乐教学环境中进行互动学习,无论他们身处何地,学生都可以通过戴上VR头显和使用相应的交互设备,感受到身临其境的教学体验。虚拟环境中的声乐名师可以实时观察学生的表现、提供指导并进行评估,就像面对面的教学一样。

通过VR实现跨地域教学有以下优势:学生和教师可以不受地理位置的限制,实现远程声乐指导,对于那些无法亲自到达教学地点的学生或教师来说降低了学习与教学门槛;学生和教师不需要长途旅行而可以在自己的位置上进行声乐教学,提高了效率,节省了时间与金钱成本;通过VR技术,学生可以获得来自不同地区和背景的声乐名师指导。这样可以接触到多样化的教学风格和技巧,获得更为丰富的教学资源。

### 三、VR技术在远程声乐教学应用中面临的局限性和改进措施

#### (一) 网络延迟与音质损失

网络延迟是远程声乐教学中常见的问题之一,由于声乐教学需要实时互动和反馈,网络延迟可能导致学生和教师之间的互动出现延迟卡顿。这就使得教学变得不连贯,影响学生对教师指导的理解。我们可以尽量使用高速稳定的互联网连接,并选择低延迟的通信平台,编写更加稳定的应用程序,并研发优化网络或者解决延迟所带来的影响的算法。未来网络通信的进一步发展也可以解决这个问题。

在网络传输过程中,音频数据经过压缩和解压缩等操作后会导致音质下降。在实现VR声乐远程教学时,音质损失可能对教学效果产生负面影响。为了解决音质损失的问题,我们需要研发更为高效的音频编解码算法,保证压缩率的同时减少压缩引起的音频失真。提供更高带宽、更稳定的网络连接可以实现更快速、可靠的音频传输,减少对音质的影响。采用高品质的音频设备可以录制捕捉更准确、更真实的音频信号。高保真的麦克风 and 音频

接口设备可以提供更好的音频采集效果,减少模拟信号到数字信号转换中的损失,再结合人工智能和数字信号处理技术,通过降噪、音频增强和音频重建等算法来改善音频质量,尽量恢复原始音频的细节和动态范围,减少音质损失的影响。

#### (二) 师生互动的限制

虽然VR技术可以提供身临其境的感觉,但目前的系统在模拟互动方面还存在一些限制。目前先进的力反馈手套单手可模拟62kPa压力,并提供适用于Unreal和Unity引擎的插件、C++ API,以及可以模拟微尺度表面纹理的高级振动反馈,没有可察觉的延迟。但是在力反馈方面,模拟触摸震动声带的反馈与真实世界的精度依然有一定差距。而头显的环绕扬声器也不能很准确地表现出歌唱时腔体的共鸣感。在声乐教学中,姿势、呼吸、共鸣腔体及声带闭合震动是非常重要的要素,但虚拟现实搭配的力反馈和动捕系统由于技术限制无法完全模拟这些方面,从而影响教学的准确性,提高了学生的理解难度。且目前精度最高的设备还需搭配一个较大的充气包为力反馈手套提供充放气,使得设备较为笨重且使用门槛大大提高。相信随着技术的进步,未来的虚拟现实系统可能会更好地解决这些限制。

#### (三) 设备要求和成本

通过VR技术进行远程声乐教学通常需要学生和教师配备一些虚拟现实设备,如头显、力反馈装置、动作捕捉装置等。这些设备的成本较高,对于某些学生来说不太容易获得。希望可以开发设备租赁模式,供应商提供设备租赁服务让用户可以按需租用设备,降低用户的设备投入成本的同时提供更灵活的设备选择。也可以建议教育机构和政府提供资金支持和政策扶持,政府可以通过减免关税、提供补贴等方式降低设备的进口成本,推动VR技术在教育领域的普及。而随着技术的发展,虚拟现实设备的成本已经在逐步降低,目前平价VR设备已降到千元,希望未来可以开发更加专业化、体系化的VR声乐教学设备和配套平台。

总的来说,VR技术在远程声乐教学中面临的挑战和局限性是可以解决和克服的。随着技术的不断进步和改进,未来可以期待更高质量、更个性化、更真实的虚拟声乐教学体验。

#### 参考文献:

- [1] 陈雨霞.VR技术在教学中的应用[J].计算机产品与流通,2019(09):220.
- [2] 吴霜.互联网背景下“VR+”声乐教育的研究与实践[D].江西师范大学:2021.
- [3] 张毅.VR技术与教育融合现状分析[J].黄山学院学报,2022,24(01):136-138.
- [4] 王志华.基于时空图卷积神经网络的人体动作识别研究[D].电子科技大学:2020.
- [5] 潘孝勤,芦天亮,杜彦辉,全鑫.基于深度学习的语音合成与转换技术综述[J].计算机科学,2021,48(08):200-208.
- [6] 黄楚峰.黄楚峰作品——轻量化VR头显与力反馈手套设计[J].美与时代(城市版),2022(10):148.
- [7] 蒋金鑫.基于VR的精细动作捕捉算法及其在体育训练中的应用研究[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2023,41(03):136-140.