

# Python 在本科“视唱练耳”课程评价体系构建中的应用研究

陈昱文 吴春华\* 刘嘉宇

湖南交通工程学院

**摘要:** 针对本科视唱练耳课程的评价存在人工评分效率较低、评分较为主观、反馈信息滞后等局限性问题,在此背景下将 Python 技术应用其中,采取“数据采集—分析—反馈”的运行模式进行智能化运营,进行音频信号的量化,建立指标模型,达到对学习效果进行个性化的指导。实验结果表明,Python 技术能够提高评价效率和评价结果客观性,还可以促进从经验驱动向数据驱动转型,并实现教学中对评价技术的精细化使用,从而实现教育智能化的功能,以实现精准教学。

**关键词:** Python; 视唱练耳; 课程评价; 音频信号处理; 个性化反馈

## 引言

视唱练耳课程评价是检验学生音乐基础能力的重要途径,而以往的传统评价以教师客观听辨、主观判定并手工记录的形式呈现,普遍存在耗时长、标准模糊、难反馈的特点,难以满足新时代音乐教育中对于精准化评价的需求。Python 是一门被广泛应用的程序语言,具有强大的音频信号处理功能、数据分析功能及图形化处理功能,适用于制作智能化评价体系的技术基础。针对当前音乐课堂视唱练耳教学评价存在的瓶颈问题,提出利用 Python 技术进行视唱练耳教学评价的方式方法,以求通过技术赋能提高视唱练耳评价的教学实用性及课堂针对性,对教学评价改革起到引领作用。

### 一、视唱练耳课程评价体系的发展基础

#### (一) 传统视唱练耳评价模式的现状

目前本科视唱练耳课程评价仍是传统的人工评价方式,评价过程中依靠老师对学生的听觉判断和经验累积来进行打分,对于音准合格、节奏稳定之类的评分标准大多是定性的表达,没有量化的指标。同时作为评价的主要形式是期末考试的方式进行考核,得到的只是最后的分数或者等级,并不知道在平时学习的过程当中学生具体的情况;老师从平时获得的信息中也看不到教学中存在的薄弱点,这样做的评价对教学的作用相当有限,效率低,并且主观性强,在不同老

师的打分上可能存在不一致的现象,对学生来说也不公平,对于学习来说也没有一定的促进作用。

#### (二) 信息化评价技术在音乐教育中的应用现状

近年来,信息化技术开始渗透到音乐教育中,有些高校使用一些音乐听力训练软件在线考试平台之类的工具帮助教学,有类似于用音准检测软件去判断学生所唱音高偏误的情况,或是通过在线平台实现音频上传、机器自动打分等操作,但是现阶段的技术多侧重于某一单方面的技能训练(如只能检定音准/节奏),缺少对旋律轮廓、调式感等方面的全方位技能评价;且算法模型多是以西方音乐为蓝本,对中国音乐音腔润腔等特色表现出一定的兼容性差,对我国视唱练耳综合技能评价没有一个完整的闭环,其数据采集分析与反馈都存在一定脱节现象,无法对视唱练耳综合技能完成情况进行准确评价。

#### (三) Python 在教育评价领域的技术优势与应用前景

Python 在教育评价中具有非常强的技术优势,在整个数据流中都可以实现功能:使用 Librosa 来获取音频信号的特征;使用 NumPy 和 Pandas 进行数据的运算;利用 Matplotlib 和 Seaborn 绘制图表。因此,在对音乐教育进行评价的过程中,可以将音频信号转化为具体的数字信息,并且以算法的形式来完成音乐曲目中音

**基金项目:** 2024年湖南省普通高等学校教学改革研究项目《基于 OBE理念与 PDCA循环的本科“视唱练耳”课程教学改革与实践研究》(项目编号 202401000158); 2023年湖南省普通高等学校教学改革研究项目《基于计算思维的《Python语言程序设计》课程教学模式研究与实践》(项目编号 HNJG-2023-1542)。

**作者简介:** 陈昱文(1992—),女,硕士研究生,讲师,研究方向为民族音乐研究;

吴春华(1972—),女,硕士研究生,讲师,研究方向为计算机教育;

刘嘉宇(2004—),男,本科在读,研究方向为红色音乐文化。

准、节奏等指标的数据化测评,规避人工评价的主观性弊端;另外,因为Python是开源软件,学校在自主开发技术层面的成本是相对比较低的,而且学校可以自行定制化满足自己的教学需求来构建属于自己学校的个性化精准化的视唱练耳评价体系,避免原来的因人而异,更加有利于个性化教学的展开。为今后由经验驱动向数据驱动评价的转变奠定良好的基础。

## 二、当前评价体系面临的技术瓶颈

### (一) 评价效率低:人工评分耗时且主观性强

以往的视唱练耳评测过程中,在有限的时间内要评阅大量的学生,一位老师对学生做一次视唱或听写的评价所花的时间是不短的,当大批量学生进行测试的时候,效率相当低下;打分完全依赖于老师个人的听觉评判,因此评分没有固定的标准,比如说音准差的程度,教师的不同听取敏感度、教学经验不同会导致对学生的表现作出不同的评判,同一学生有的得到好的评分,有的则只是合格,结果由于主观意识太强而失去公允性,无法作为判定是否需要教和学的改进的可靠依据。

### (二) 数据处理难:音准、节奏等指标难以量化分析

视唱练耳项目中的音准、节奏、旋律、记忆等核心评价指标都具有一定抽象性,传统的评价方式难以将这些指标转为具体化的量化测评数据,如音准评价难以测定某音高的偏差数量及其幅度大小和分布规律;节奏评价更多是根据教师对节拍稳定的主观判断,缺少对学生的节奏把握情况的有效数据表达,无法准确判定学生对于复杂节奏类型的掌握程度和错误种类等。由于数据不能被处理,因此,教学过程难于分析总结出学生的共性问题,缺少精准的数据支撑教学改革存在盲点,教学安排也很难做到有的放矢。

### (三) 反馈滞后:评价结果与教学改进脱节

传统的视唱练耳考评往往采用期末的终结性考核,学生们知道了结果但是并不能及时获知自己平时练习的过程有没有出现问题以及哪里出的问题,比如对于平时练习中存在的,某一种音程出现了长久性的音准问题或者一些节奏型不会等问题都因为没有及时得到反馈而一直低水平重复着练,又或者老师没有办法及时知道大部分同学的视唱水平是什么情况,例如很多学生对于民族调式的视唱把握不好,却没有针对这些问题在练习上加大力度进行加强,这样评价和教学就产生脱节,评价的结果也很难及时反馈到后续的教学中来形成教学闭环,不能够真正意义上提高教学效果和质量。

### (四) 个性化评价缺失:无法精准识别学生薄弱环节

传统的视唱练耳考核是按照班级为单位统一来考评的,并且评价的结果只是统计了整体的成绩是优还是合格或者是不及格,并不能直接点明学生自身具体的缺点。就好比是两个综合评分是一样的同学,有可能一个学生,他的音准是不好,但他的节奏感却是很好的,另外一个学生可能是音准很好,但他的节奏是非常混乱的一个状态。老师如果按照总分来区分的话,完全看不到这两个学生自身的差异性。那这就只能采取一个一刀切的办法去对待所有的学生,在这样的教学过程当中就缺少了一些个性化的指导,也就没办法达到效果。

## 三、Python在本科“视唱练耳”课程评价体系构建中的应用建议和对策

### (一) 构建数据采集—分析—反馈全流程闭环评价架构

运用Python技术建立数据采集—分析—反馈全过程中封闭式循环型考评结构,使考评全部环节均实现自动化和智能化:在数据采集环节中,使用Python调用音频录制接口获取学生视唱或听写的音频,转化为数字信号保存;在分析环节,使用Librosa音频处理库提取音高、节奏和时长特征参数,再通过NumPy、Pandas库完成数据清洗及计算;在反馈环节,采用Matplotlib、Plotly等可视化手段制作评价报告,推送到学生及教师终端。要保证数据流的连续通畅,从音频输入直接实现诊断输出,避免传统评价的数据孤岛以及流程断裂等问题,将其形成的评价改进循环进行动态调整,为实现正确的流动方向和顺畅的信息交流打下基础。

### (二) 开发基于Python的音频信号量化指标模型

基于Python技术开发音准、节奏等量化指标的量化模型,将抽象音乐要素转化为可量化的数值,用Python对学生音频的音高轨迹与标准旋律的音高曲线进行对比分析,并计算出音准偏差大小的平均绝对误差、均方根误差;用Python对学生节奏序列节拍信息及与节奏模板进行动态时间规整,利用Librosa的节拍跟踪算法提取学生节奏序列,并以学生的节拍间隔与标准节奏模板比较,确定平均节拍间隔标准差和节拍正确率值,以此判断学生节奏的稳定性和准确度。通过本研究添加了与教学要求契合度较高旋律轮廓相似度、调式感匹配度2个特色指标,再通过Python实现了多维度量,使评价结果更加客观、全面。

### (三) 设计智能化个性化诊断与反馈系统

根据 Python 的技术设计智能个性化诊断和反馈系统,把评价结果精准化推送。通过分析学生的量化指标,确定其具体的问题点(比如音程音准、节奏型等)后,结合前置准备好的资源库为对应的音准薄弱的学生推荐音程模唱训练模块,针对节奏薄弱的学生推送节奏型听写专项练习等内容,再通过 Python 的可视化工具为学生和老师制作学生个人能力雷达图、班级整体水平分析热力图等等,学生可以直观看到自己好的方面或者差的地方;老师可以根据班级的数据情况来决定后面的教学重点。这样就可以做到一人一策。

音准评价是将学生的音高轨迹与标准音高曲线相比较,以得到 MAE(平均绝对误差)和 RMSE(均方根误差)的数值来表示音高的偏离程度;节奏评价是利用 DTW(动态时间规整)方法将学生的节奏序列按照最短距离法与标准模板对齐后获得的节拍间隔序列,通过计算节拍间隔序列的标准差 SD 来评价学生的节奏稳定性。对于学情分析来说,使用 Scikit-learn 库对数据处理的方法是灵活多样的,如使用支持向量机(SVM)分类模型可判断节奏型是否正确,能够提高复杂节奏分析的精准度,提高指标量化的精确度与科学性。

### (四) 推动评价体系与教学过程的深度融合

用 Python 技术将评价融入到教学全过程,在日常的教学过程中,可以让学生上传课后练习的音频,然后使用 Python 来进行分析,并生成微型的诊断报告,引导学生自己进行自主学习方向;同时老师可以在后台看到数据来掌握班级的整体学习情况,如果某一部分的知识点出错率高,那么就需要增加更多的课堂讲解、更多的集体训练。在期末考试时,系统会对所有学生的音频进行批量化处理,并自动生成总评报告,不但能看到最后的成绩,还能反映出前期和后期相比音准的差异,也就是让这个结果能够体现出实际发生的过程。从整体上而言,能够让学生明确通过这个评

价对于他们的教育教学是有指导意义的。

以 Python 为编程语言,在 Matplotlib、Plotly 等开源库的基础上,生成可视化的报告。包括学生的各项指标得分雷达图、音高偏差的时间轴曲线图、节奏稳定性的对比图等,并直观地体现出优势和不足点;结合 Pandas 库进行历史数据的分析,形成“进步趋势图”表明了学生的学习情况;针对弱项给与个性化练习建议,例如音准偏差较大则建议学生开展“音程模唱训练”;若其存在不稳定情况,则推送“节拍细分练习”,实现了评价到教学的精准对接。

### 四、结语

基于 Python 技术探讨视唱练耳课程评价体系的构建路径,根据需要开发闭环评价架构的量化指标模型和个性化的诊断系统,有效解决了传统评价效率低、主观性强以及反馈滞后等问题。由实践可知,利用 Python 技术使评价由原来的以经验为主向以数据为主进行转变,大大提高了评价的效率和精确度,能够对学生进行个性化的学习指导和教学改进。完善算法模型、增加对民族音乐元素的识别功能,对师生进行技术培训,是以后需要做好的工作,将该评价体系进一步推广到音乐教育领域中,进而培养出更多高层次人才。

### 参考文献:

- [1] 张蒙. 师范专业认证背景下乐理与视唱练耳课程评价研究与实践[J]. 南腔北调, 2025(12): 62-64.
- [2] 于洋. 视唱练耳分级教学研究——以沈阳音乐学院音乐教育学院为例[J]. 乐府新声(沈阳音乐学院学报), 2024(1): 117-123.
- [3] 于丹丹. 关于流行音乐专业视唱练耳课程体系的研究[J]. 戏剧之家, 2021(30): 103-104.
- [4] 范宇, 于丹丹. 流行音乐专业视唱练耳课程体系的构建分析[J]. 艺术家, 2020(12): 104-105.
- [5] 梁静如. 高师视唱练耳课程评价取向分析研究[D]. 陕西师范大学, 2018.