人工智能辅助音乐素养评价的多元化路径探索

庞舒娅

（沈阳音乐学院 音乐教育学院，沈阳 110818）

[摘要] 人工智能技术为音乐素养评价带来全新赋能方式，推动传统评价范式实现双向革新，从固化的静态结果判别转变为全过程动态追踪，从单一维度测评升级为全方位全息诊断。本文以“情感–认知–行为”三元融合理论架构为核心，搭建多模态数据融合与自适应算法协同运行的智能评价框架，针对音乐感知、艺术理解、音乐创作与舞台表现等核心素养维度，完成动态量化测算与全方位综合诊断。研究依托多源异构数据采集方式，结合可解释人工智能模型与人机协同评价机制，有效提升评价结果的科学性与可信度，破解了传统音乐评价维度零散、技术路径单一的固有局限。该智能体系可纵向追踪学习者素养成长轨迹，自动生成个性化指导反馈，为艺术教育评价改革提供可复制、可推广的技术范式。体系可适配课堂教学、艺术展演、终身美育学习等多元场景，对稳步推进教育数字化转型具备重要的实践价值。

[关键词] 多模态融合；自适应评价；可解释性 AI；人机协同；音乐素养诊断

引言

在教育数字化高速推进的大背景下，人工智能技术持续渗透教育评价领域，促使传统评价范式由静态结果判定逐步转向动态过程追踪[1]。音乐素养是美育教育的核心内容，其评价体系正亟待从单一技能考核模式，转向综合性素养评估模式转型升级[2]。受评价维度局限与传统技术手段约束，现有音乐评价方式无法完整呈现学习者在音乐感知、艺术理解、舞台表现及创意创作等方面的综合发展水平。基于这一现状，搭建多元融合、智能高效的新型评价体系，已然成为现阶段教育评价改革的关键方向[3]。依托多模态数据融合与智能分析技术，人工智能为破解传统音乐评价的固有短板提供了全新技术路径[4]。

当前研究已逐步探索人工智能在音乐评价中的应用潜力，尤其是在音频特征分析、行为识别与文本语义解析等方面取得初步进展[5]。然而，现有实践仍存在评价维度割裂、技术手段同质化、反馈机制滞后等局限，难以支撑素养导向的全过程评价需求。亟需从理论框架到技术实现层面，系统构建融合多维能力、覆盖学习全周期的评价体系。基于教育评价改革与核心素养培育的双重导向，结合人工智能在自然语言处理、机器学习与计算机视觉等领域的进展，可实现对音乐感知力、理解力、创造力与表现力的多维解构与动态评估。通过跨学科整合与人机协同机制，推动评价从结果判定向发展性诊断跃迁。

1 人工智能辅助音乐素养评价的理论基础与技术框架

1.1 教育数字化背景下的评价范式转型

当前教育评价体系正发生根本性变革，逐步摆脱传统静态结果判别模式，转向全过程动态追踪的新型评价形态，这一行业趋势深刻重塑了音乐素养评价的核心内涵与评价边界。传统音乐评价主要依靠教师主观经验与阶段性考核成果，评价方式固化、维度单一，无法全面客观反映学生在音乐感知能力、情感表达层次、音乐创新

[作者简介]

庞舒娅，出生于 1990 年 9 月，毕业于沈阳音乐学院，本科与硕士均深耕音乐教育（声乐方向）专业，具备系统扎实的声乐理论功底与演唱实践能力。

实践等维度的真实素养水平。随着教育数字化技术的全面普及，学生课堂内外的全流程学习行为数据可实现持续采集与留存，为过程性、发展性评价的落地落地筑牢数据基础[6]。音乐学习并非单纯的技能习得，更涵盖情感沉浸式体验、审美认知积累、文化内涵理解等深层育人维度，这就要求评价体系具备识别隐性素养、挖掘深层能力的功能。人工智能技术可通过识别语音音频、肢体动作、面部表情等多源信息，精准捕捉学习者音乐实践中的非语言行为与情感状态。这种依托真实行为数据的评价模式，极大提升了音乐素养评估的科学性与全面性。

1.2 人工智能技术的多模态融合应用

多模态数据融合技术是人工智能赋能音乐素养智能化评价的核心核心路径与技术支撑。其中，自然语言处理技术可深度解析音乐文本资料中蕴含的文化背景与审美内涵，为学习者音乐理解能力的评价提供语义层面的技术支撑；音频智能分析算法能够精准提取旋律、节奏、和声等核心音乐特征，实现对乐器演奏、声乐演唱等实操技能的精细化量化评估；计算机视觉技术可实时捕捉学习者表演过程中的面部微表情、肢体姿态变化，精准判别其情感投入程度与心理状态[7]。通过统一的技术框架，将多类异构数据进行整合归集、联动分析，构建动态更新、持续迭代的学习者个人音乐素养画像。该画像不仅能够直观呈现学生当前的音乐素养水平，还可依托数据规律预判其能力发展趋势，为教师开展个性化教学干预、精准化培优补弱提供数据依据。

1.3 多元化评价路径的构建原则

智能化音乐素养评价体系的构建，需要遵循系统性、科学性与适配性的核心准则，依托多维理论支撑与技术机制完成体系迭代优化。跨学科融合作为体系搭建的基础条件，整合教育学、音乐学与计算机科学多领域知识体系，完善评价理论架构，保障智能技术贴合教学实际、有效落地应用。过程性评价聚焦学生全周期学习行为记录，规避阶段性抽样评价的数据误差，确保评价数据真实、完整、连贯。自适应评价模型能够依据学习者个体差异，动态调整各评价维度的权重与判定标准，显著提升评价结果的个性化与精准性。人机协同评价模式结合智能算法的客观量化优势与教师评价的人文思辨优势，有效解决纯算法评价的黑箱问题与结果失真问题。在该体系中，人工智能不替代教师的核心评价职能，仅作为智能辅助工具，协助教师挖掘学生潜能、梳理成长短板，助力音乐教育评价朝着智能化、精准化、人性化方向稳步发展。

2 音乐素养核心维度的智能解构与评价路径

2.1 音乐感知力的智能评价路径

音频信号处理技术能够精准捕捉节奏稳定性、音高准确度等基础感知指标，为量化研判学习者音乐感知水平提供客观依据。结合时频分析与模式识别算法，系统可自动筛查演奏过程中的时序偏差与音准浮动问题，高效完成基础演奏技能的精细化诊断。同时依托计算机视觉技术，采集演奏者肢体姿态与呼吸节律等动态信息，完整还原演奏中的非语言表达特征，进一步厘清感知认知与肢体协同表现的内在作用机理。通过多模态数据融合方式对音频、视觉双维度信号开展联合建模，有效揭示感知能力与现场表现的动态关联规律，让评价结果更贴合真实演奏场景、具备更强的完整性。该评价模式突破了单一数据维度的短板，有效提升了复杂音乐感知能力的识别精准度。

2.2 音乐理解力的智能评价路径

自然语言处理技术可深度挖掘歌词文本的情感倾向与主题脉络，精准研判音乐作品承载的价值理念与文化内涵。借助语义嵌入与情感分类模型，系统可自动识别文本中潜藏的悲伤、喜悦、抗争等多元情感特质。知识图谱技术能够将音乐作品的创作背景、时代语境与核心创作理念进行结构化梳理，搭建可推演、可关联的音乐知识体系，为音乐理解能力的深度核验提供有力技术支撑。结合机器学习算法对理解成果开展多维度研判，能够客观判定学习者在审美辨析、内涵解读、文化关联等维度的综合素养层级。该技术体系不仅提升了音乐理解评价的客观性与规范性，也为跨语境、跨文化的音乐素养测评搭建了可拓展的技术框架。音乐理解力的发展具

备鲜明的层级特征，从浅层的文本释义、基础要素认知，到深层的文化解读、审美体系建构，不同学习者的能力层次差异显著。

2.3 音乐创造力的智能评价路径

生成式人工智能可复刻作曲编曲、即兴演绎等音乐创作流程，生成风格多元、形式多样的音乐参考样本，为创造力水平的量化评估提供可比参照依据。系统通过比对原创作品与现有曲库的相似度、结构复杂度及艺术元素新颖程度，精准判别作品创新内容的分布特点与创新层级。文本语义分析技术可深度剖析创作手记、构思脉络中的思维逻辑与灵感来源，精准捕捉创造性思维的阶段性演变特征。依托文本、音频、视觉多模态数据融合手段，综合评判创作成果的原创程度、艺术表现力与结构完整性，实现创造力的全方位、立体化测评。该评价模式跳出了单一成果评判的局限，可追溯完整创作过程，让创造力评价从片面的结果优劣判定，转变为创造性思维的可视化呈现。

2.4 音乐表现力的智能评价路径

依托计算机视觉人脸识别技术，可精准捕捉表演者细微表情变化，量化音乐表演全程的情感投入强度与动态波动规律。肢体动作分析模型能够识别表演姿态的节奏快慢与幅度变化，客观反映表演者的情绪状态与艺术掌控能力。音频分析技术可对音色层次、动态强弱、力度分布等细节开展精细化建模，厘清声音演绎与情感传递的内在对应关系。结合时间序列建模算法整合多源监测数据，综合评判整场表演的连贯性、完整性与节奏张力。该评价模式实现了音乐表现力的多维度动态刻画，打破了传统评价仅聚焦音准、节奏等基础指标的单一局限，将音乐表现力评价延伸至艺术表达的深层维度，显著提升了艺术素养评价的专业性与深度。

3 人工智能辅助音乐素养评价的多元化路径探索

3.1 多源异构数据采集与预处理

音乐素养的培育过程涵盖听觉感知、情感共情、认知理解及行为表现等多个维度内容，是多要素协同发展的综合能力体系。传统音乐评价大多仅依托单一音频数据开展分析，无法完整捕捉学习者在音乐实践中的真实状态与综合表现。通过整合音频、视频、文本资料及学习行为日志等多类模态信息，能够搭建更加全面、立体的评价数据基底。音频信息经由标准化设备统一采集后，搭配深度降噪算法剔除环境杂讯干扰，切实保障音高准确度、节奏稳定性等核心评价指标的提取精度。视频数据依托面部关键点检测与人体动作捕捉技术，可对演奏姿态、情绪表达状态、肢体协调程度开展量化统计与智能分析。文本数据通过精细化语义标注与情感词典搭建，深度挖掘学习者在音乐反思记录、创作说明文本中蕴含的情感倾向与认知层次。学习行为日志经过结构化整理归档，可对练习频次、练习时长、常见错误类型等行为特征开展关联建模，为后续动态智能分析筑牢数据根基。

3.2 智能评价算法设计与优化

基于多源数据融合的技术基础，适配音乐素养评价的智能算法需兼具特征精准识别、动态权重分配、数据隐私防护等多项核心能力。深度学习模型依托海量音乐样本完成迭代训练，可精准区分不同层级的音乐表现水平，实现音准、节奏、艺术表达等核心维度的智能化识别与判定。模型引入注意力机制，让系统自动聚焦旋律转折、情感高潮等关键评价段落，有效提升整体评价的精准度与灵敏性。针对多主体协同教学场景，采用联邦学习框架完成模型联合训练，各参与机构仅交互模型参数而不泄露原始数据，大幅提升数据使用过程的隐私安全性。

3.3 动态评价模型构建与应用

不同学习者的音乐素养存在明显个体差异，且整体能力呈现动态发展的变化特征。依托多源异构数据的长期持续追踪，可构建学习者个人素养成长的纵向演化模型，实现对音乐学习全过程的动态记录与系统分析。系统搭载自适应调节机制，可结合每位学习者的进步速率、能力短板与成长瓶颈，动态调整各评价维度的参数权

重，彻底规避传统“一刀切”的固化评分模式。智能反馈模块依托模型分析结果，自动生成个性化教学改进方案，包括针对性练习曲目推荐、训练节奏优化、情感表达专项训练等指导内容。人机协同评价流程依托标准化作业规范，将人工智能初评结果与教师专业复核深度融合，在提升评价工作效率的同时，坚守教师专业判断的核心主导地位。该运行机制完善了“采集-评价-反馈-改进”的完整闭环，为精准化教学干预提供可靠依据。

4 结论

本研究以“情感-认知-行为”三元融合理论为依托，搭建了一套适配音乐素养的智能化评价体系，推动传统评价模式完成双向革新，从静态结果甄别转变为全过程动态追踪、从单一维度测评升级为全方位全息诊断，有效增强了音乐素养评价的完整性与动态适配性。研究依托多模态数据融合技术与自适应智能算法优化，破解了传统艺术评价维度零散、技术路径单一的固有短板，为教育数字化改革落地提供了可复用、可推广的技术实现路径。本研究虽在跨文化场景适配、生成式 AI 深度融合应用层面仍存在一定提升空间，但搭建的人机协同评价模式与可解释性算法体系，能够为后续相关研究提供扎实的理论与技术铺垫。后续研究可进一步探索跨文化场景下音乐评价标准的统一构建路径，深化生成式人工智能在创作思维挖掘、艺术价值研判等场景的落地应用。

【参考文献】

[1] 刘慧.人工智能视域下音乐教学的学生主体性培育路径探索[J].中小学信息技术教育,2026(02):103-105.

[2] 黄杰桐,陈维婧,冼泳诗.生成式人工智能赋能中小学音乐教学增值评价的实践探索——以《歌唱祖国》一课为例[J].教育信息技术,2026(04):17-20.

[3] 郑永和,王一岩,杨淑豪.人工智能赋能教育评价:价值、挑战与路径[J].开放教育研究,2024(04):4-10.

[4] 陈丽,林文静,郑勤华.人工智能赋能中小学生综合素质评价的创新探索[J].中国考试,2025(02):41-49.

[5] 王振华,于泽元.人工智能助力素养生成:内在逻辑与实现路径[J].电化教育研究,2023(07):37-43.

[6] 章崇彬.音乐专业大学生人工智能素养的构建与实践[J].南京艺术学院学报:音乐与表演版,2025(01):189-193.

[7] 邓庆周,康佳琪,黄锐.人工智能背景下高中教师评价素养现状与提升路径[J].集美大学学报(教育科学版),2026(01):104-115.