

Research and Exploration on the Role of Excellent Music in Coal Mine Safety Management: Transforming People through Music and Empowering Behavior

Zikang Chen

School of Humanities and Arts, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu, 221116, China

Abstract

Music, as an aesthetic form with the functions of emotional awakening and cultural immersion, has shown initial effectiveness in regulating social behavior in public spaces and education. This study is based on the intrinsic value of music, and deeply analyzes the internal mechanism of excellent music in regulating emotions, enhancing empathy, and promoting behavioral synergy through elements such as melody, rhythm, and harmony, in order to achieve the goal of turning music into a human experience. On this basis, this theoretical framework was systematically applied to the field of coal mine safety governance for the first time. By designing intervention experiments with functional music as the core, the significant promoting effect of excellent music on miners' anxiety suppression, attention regulation, and safety behavior compliance was discussed. This study reveals the triple action path of "emotional regulation cognitive reshaping behavioral empowerment" of music as a non mandatory governance tool, which to some extent explores the theoretical boundary between music sociology and neuroaesthetics, and also opens up some new ideas for utilizing music aesthetics resources to enhance organizational safety performance.

Keywords

excellent music; Using music to transform people; Neuromusicology; Behavioral discipline; Security governance; Music intervention; Music Empowerment

优秀音乐在煤矿安全治理中以乐化人、行为赋能作用研究与探索

陈梓康

中国矿业大学人文与艺术学院, 中国·江苏·徐州 221116

摘要

音乐作为一种具备情感唤醒与文化濡化功能的美学形式, 其对社会行为的规训潜能已在公共空间与教育领域初显成效。本研究立足于音乐的本体价值, 深入剖析优秀音乐通过旋律、节奏、和声等元素阐明其调节情绪、提升共情与促进行为协同的内在机理, 达到以乐化人目的。在此基础上, 研究首次将这一理论框架系统应用于煤矿安全治理场域, 通过设计以功能性音乐为核心的干预实验, 论述了优秀音乐对矿工焦虑抑制、注意力调控与安全行为依从性的显著促进作用。本研究揭示了音乐作为非强制性治理工具的“情感调节—认知重塑—行为赋能”三重作用路径, 一定程度是对音乐社会学与神经美学的理论边界的探索, 也为利用音乐美学资源提升组织安全绩效展开了一些新思路。

关键词

优秀音乐; 以乐化人; 神经音乐学; 行为规训; 安全治理; 音乐干预; 音乐赋能

1 引言

1.1 煤矿安全治理的范式困境

安全生产是工业发展的永恒主题, 而煤矿开采作为我国能源安全的支柱产业, 其高风险性使得安全治理始终面临着极为严峻的挑战。长期以来, 煤矿安全管理体系主要依赖

于以“制度约束”和“惩罚威慑”为核心的刚性治理模式。这种模式通过明确的规章、严格的监督与严厉的处罚, 虽在规范行为层面发挥了基础性作用, 但其内在局限性也日益凸显: 一方面, 较为僵化的企内外层层监管的成本日益加重; 另一方面, 自上而下的外部压力容易引发一线员工心理抗拒与行为逆反, 导致“被动服从”而非“主动践行”, 使得安全行为难以真正内化于心、外化于行。在此背景下, 探索一种能够激发员工内在动机、提升行为依从性与自觉性的柔性治理新范式, 成为破解煤矿安全治理困境的迫切需求。

【作者简介】陈梓康(1999-), 男, 中国黑龙江拜泉人, 在读硕士, 从事音乐教育研究。

柔性治理强调通过文化、情感与价值观等非强制性力量引导行为。在这一范式下，音乐，这一人类社会跨越文化与阶层的结构化听觉符号与情感载体便展现出独特的治理潜能。既有研究已初步证实，优秀音乐能通过特定的神经机制有效调节情绪、促进共情并引导合作行为，其在公共空间与管理学中的应用已初见成效^[1]。然而，一个核心问题依然悬而未决：这种源自艺术与神经科学的感性力量，能否在煤矿这一典型的高风险、高强度刚性工业场景中，有效赋能于安全行为，从而为构建刚柔并济的现代安全治理体系提供新的文化路径？本研究正是基于这一现实与理论问题展开探索。

1.2 理论构建与研究路线

本研究立足于音乐本体，试图构建一个“理论机制—方法设计—实证验证—应用路径”的完整研究链条。研究将首先深入剖析音乐赋能安全行为的神经美学原理，进而将其置于煤矿这一典型高风险场景中，通过设计并实施一项结构化的音乐干预实验，实证检验其对于矿工情绪状态与安全行为的影响，最终提炼出一种可推广的柔性治理新模式。

2 音乐赋能安全行为的作用机制

2.1 节奏同步：秩序感的内化与行为的规范化

节奏是音乐在时间维度上的骨架，是其最原始、最具有生理渗透力的元素。其赋能安全行为的机制，核心在于通过外部的有序声波信号，对个体的内在生理与心理节律进行“再同步”，从而为规范化、可预测的安全行为提供基础。

人类生理系统（如心跳、呼吸、脑波）本身具有节律性，极易与外部节奏发生“频率跟随反应”^[2]。当个体处于压力或焦虑状态时，其生理节律呈现为高频率、低协调性的混沌状态，这正是冲动、失误等失范行为的生理温床。此时，播放节奏规整、速度适中（如广板或行板，每分钟60-80拍）、脉冲感明确的音乐（如巴赫的某些赋格曲、平稳的进行曲或节拍稳定的电子乐），能通过听觉通道向自主神经系统传递一个强健、稳定的“秩序信号”。聆听者的呼吸会不自觉地与乐句的起伏同步，心率随之放缓并趋于稳定，皮电反应减弱^[3]。这一过程实质上是通过听觉，完成了一次从“无序”到“有序”的生理重置，将身体预先调节至一种冷静、稳定、准备执行审慎操作的状态。在煤矿场景中如果应用此类音乐，无异于为矿工提供了一次“声学理疗”，为其井下高风险作业储备了必要的生理资本。

节奏的治理功能远不止于内在调节，它更是组织集体行为、提升操作协同性的无形框架。许多人的协作活动（如划船、行军、集体劳动）天然依赖节奏的统一。音乐将这种节奏显性化、艺术化。例如，在培训中，将一套复杂的设备操作流程（如“一看、二确认、三操作”）改编为具有稳定节拍的、口诀式的“安全说唱”或进行曲，音乐节奏便为一系列离散动作提供了连续的时间坐标和动力惯性。工人在

跟唱或聆听时，已在脑海中完成了动作节拍的无意识预演，肌肉记忆被有效激活。在团队作业中，共享的节奏背景音（如环境中持续播放的、具有稳定脉冲的电子乐）能够有效同步团队成员的心理时间感，减少等待和反应时间差，使协作如乐队合奏般流畅，从而大幅降低因动作失调或沟通延迟导致的安全风险。节奏，在此超越了审美，成为一种高效的行为组织与管理工具。

2.2 旋律与和声：情绪场的构建与共情力的激发

旋律（音高的横向行进）与和声（音高的纵向叠置）是音乐的灵魂，它们共同编织出丰富的情感网络与意义空间，直接、深刻地塑造聆听者的情绪场与价值判断。^[4]

旋律与和声是塑造情绪最精准的音乐元素。一条缓慢上行、最终圆满解决到主音的旋律线，配合和谐、丰满的大调和声（如贝多芬《“月光”奏鸣曲》第一乐章），天然会唤起聆听者内心的宁静、宽广与崇高感。反之，一条持续下行、充满半音阶的旋律，配合紧张、不协和的和声，则会制造焦虑与不安。优秀的安全治理音乐，正是基于此原理进行“情绪设计”。其目的在于，通过选择性使用五声音阶、大调式、协和音程等音乐语汇，主动为企业环境“配乐”，营造出一种主导性的、积极冷静的情绪氛围。这种被音乐精心调校过的“情绪场”，能够显著削弱由疲劳、压力、重复性工作引发的负面情绪积累，使员工的心理环境更接近于“心流”状态——即专注、稳定且富有韧性^[5]。一个情绪被正向校准的个体，其风险感知能力更敏锐，决策更理性，更倾向于采取合作与互助行为，这是所有安全管理的终极心理目标。

旋律与和声的力量远超其物理声学属性，它们是与特定文化、历史和经验紧密绑定的“情感符号”。一段《红旗颂》的旋律，能在特定群体中瞬间激发出集体主义的豪情与使命感；一曲《茉莉花》的婉转音调，能勾勒出乡愁与文化认同的宁静画面^[6]。这种“文化编码”是音乐实现价值引导与行为规训的高级形式。当安全理念（如“责任重于泰山”、“互助互保”）被编码进这些本身已承载着厚重文化情感的音乐形式中时，枯燥的说教便升华为一种情感体验与精神共鸣。工人在聆听或咏唱这些作品时，其所接受的不仅仅是一条安全规定，更是在体验一种由音乐所唤起的、关于责任、荣誉与共同体的崇高情感。这种体验促使个体从“工具性服从”（怕处罚）转向“价值性认同”（我愿意），从而实现了安全规范真正意义上的内化。在班前会高唱改编后的《安全之歌》，其作用堪比一次小型的集体活动，通过音乐的凝聚力，将安全价值观注入团队的每一个细胞。

3 煤矿音乐干预的系统化设计

3.1 功能导向与文化适配

构建有效的音乐干预系统，必须超越简单的“播放音乐”层面，将其视为一项精准的“声景治理”工程。其设计需遵

循两大核心原则，以确保音乐的能量能够精准“化”人，有效“赋能”行为^[7]。

第一核心原则是功能导向原则，要精准匹配安全行为目标。音乐的选择与创编必须严格服务于煤矿井下特定场景、特定环节、特定行为的赋能目标，实现从“泛泛而听”到“精准干预”的转变。例如将目标设定为入井前的情绪平复与注意力凝聚，可以将干预策略设置为工人在下井前的更衣室、吸烟室内，播放节奏平稳、旋律悠扬、音色温暖的音乐。优选速度缓慢（约60-70BPM）、结构清晰的中国传统民乐（如古琴曲《鸥鹭忘机》、箫曲《碧涧流泉》），或氛围音乐。设置这些音乐的赋能机理是利用其和谐的音波“洗涤”矿工从家庭生活、通勤途中带来的情绪杂念和焦虑感，通过引导呼吸放缓、心率下降，完成从“生活角色”到“安全矿工”角色的心理转换，为井下高风险作业储备必需的专注力与情绪资本^[8]。

其次若目标为班前会强调的安全规范内化与团队精神提振，那么干预策略可以是摒弃枯燥念读，将核心安全规程（如“一通三防”、“行车不行人”）改编为节奏铿锵、歌词朗朗上口的“矿工安全进行曲”或“数来宝”。采用集体高声跟唱的形式。这样通过集体性的节奏同步与声音共振，创造一种庄严的仪式感。音乐的律动将条文转化为肌肉记忆，而集体的歌声则强化了“我们是一个安全共同体”的身份认同，实现安全规范从“入耳”到“入心”的飞跃。其次在高强度作业后，在升井后澡堂、休息区，播放轻盈、舒缓、充满希望感的音乐。可选择优美流畅的轻音乐（如《春江花月夜》）或积极向上的现代民歌来帮助矿工释放井下积累的心理压力和身体疲劳，通过音乐的情感疏导作用，完成心理上的“安全下班”切换，减少将负面情绪带回家中的可能性，促进身心健康，为次日的安全工作蓄能。

第二是文化适配原则，以“乐”通心，以“化”育人。“以乐化人”之“化”，关键在于音乐必须与受众的文化基因和情感结构相契合，方能触发深层共鸣，实现有效教化^[9]。首先要适配审美习惯，干预音乐必须根植于矿工群体的音乐审美共同体。多数矿工对唢呐、琵琶、二胡等民族音色，以及对《劳动号子》、《红旗颂》等集体记忆旋律的亲切感和共鸣度，远高于陌生的西方古典音乐。因此，优先选用、改编或创编基于民族音乐语汇的作品，是确保干预“听得进、化得开”的前提。其次是共鸣价值观念：音乐所传递的价值观必须与煤矿“安全第一、生命至上”的核心价值观以及“团结、奉献、责任”的行业文化同频共振。例如，一首安全歌曲的歌词不应是冰冷条款的堆砌，而应叙事化地融入“父母恩、夫妻爱、儿女盼”的真情实感，将“要我安全”的外部约束，转化为“我要安全”的内在情感驱动。音乐在此成为价值共识的“声情化”载体。同时也要尊重作业环境，井下声学环境复杂，存在设备噪音、通讯干扰等。因此，音乐干预的设计必须要讲究地点的选择。例如，在地面场所可播放音乐，

在井下工作区域不设计音乐播放，或仅在高频噪音较低的休息室播放旋律性音乐，确保音乐在安全上是“锦上添花”而非“雪上加霜”。

3.2 音乐素材的选择、创编与功能定位

基于“功能导向”与“文化适配”两大原则，以及结合音乐素材的来源、创编方法及其与具体安全场景的对应关系，可以形成一套可操作的“煤矿安全音乐库”构建指南。

首先并非所有音乐都需要原创，大量现有优秀作品经过精心筛选后，即可直接应用于煤矿的特定场景，发挥其固有价值。一些音乐可以用于情绪平复与专注维持，例如以中国传统器乐独奏、小型合奏作品为核心的古琴曲（如《平沙落雁》、《良宵引》）、箫曲、笛曲（如《梅花三弄》、《姑苏行》）、琵琶曲（文曲如《月儿高》）等，旋律线条舒缓、意境深远的乐曲。此外，西方新古典主义、氛围音乐中节奏平稳、无刺激性的作品也可纳入备选。这类音乐主要用于井口等候室、井下休息室、澡堂等空间。其功能是创造一个“声学缓冲带”，利用音乐固有的和谐振动，物理性地隔绝部分环境噪音，从生理和心理层面引导员工脱离焦虑或兴奋状态，过渡至平静、专注的工作预备心态，相当于安全心态的过滤。

一些音乐可以用于提振精神与凝聚团队，它们本身就承载着集体主义、奋斗、光明等积极意象的音乐作品。例如，《红旗颂》、《黄河钢琴协奏曲》的选段、经典劳动歌曲（如《咱们工人有力量》的纯音乐版）、以及一些激昂而不嘈杂的进行曲或史诗类电影原声。这些歌曲主要用于班前会开始前、集体活动、安全表彰大会等场合。其功能并非直接指导行为，而是通过磅礴、向上的音乐气场，快速调动集体情绪，激发荣誉感与使命感，为接下来的安全宣讲或工作动员进行“情绪预热”和“精神赋能”。

其次是定制音乐的创编，也是核心规范的“音乐化”转译。这是音乐干预能否直接“赋能”安全行为的关键。需将最关键、最需要强化的安全操作规程，进行“音乐化”与“口语化”创编。例如安全口诀歌/数来宝，将操作流程（如设备检查“必须”条款）改编为节奏感强、合辙押韵、句式短小的歌词，配以简单、重复且朗朗上口的旋律。节奏型可借鉴快板、说唱或进行曲，便于记忆和集体诵读、跟唱^[10]。还有一些安全警示旋律，是为某些特定警示（如“请注意、行车不行人”）设计一段独特的、有穿透力的电子音效或旋律短句，作为系统提示音。其作用不同于刺耳的警报，而是通过一种更易于接受的“音乐信号”，提醒员工注意特定风险，养成条件反射。

创编音乐时应该遵循的原则。首先歌词必须是对安全规范的绝对精准转译，不得为了押韵而扭曲原意，其次旋律不宜复杂，以五声音阶为基础最佳，确保易学易记，甚至能“过耳不忘”。节奏同样也是记忆的锚点，应稳定且富有动力，能自然引导身体律动，强化记忆效果。创编时应预设为集体

演唱或朗诵的形式，因此在音域设计上要适中，让大多数人都能舒适地参与。

为了能够更清晰地展示音乐素材的选择，需构建一个简单的适配矩阵，如下表：煤矿场景音乐选择矩阵表

煤矿场景音乐选择矩阵表

应用场景	核心目标	推荐音乐类型	形式与范例
井口等候室	情绪平复、注意力凝聚	舒缓民乐、氛围音乐	背景播放（《春江花月夜》片段）
班前会	规范化内化、团队凝聚	安全口诀歌、进行曲	集体起立演唱
井下休息室	压力释放、疲劳缓解	轻盈的电子民乐、轻音乐	背景低音量播放（纯音乐版《茉莉花》）
设备操作培训	流程记忆、节奏同步	安全 Rap、数来宝	跟随节拍模拟操作
安全文化宣传	价值共鸣、情感动员	红色经典、公益歌曲	MV 播放、活动背景音乐

通过上述系统化的筛选与创编，音乐不再是泛泛的背景音，而进化为一套精准对应煤矿安全治理需求的“行为赋能工具包”。

3.3 干预场景与流程设计

音乐干预的有效性高度依赖于“天时地利”。基于煤矿的作业流程与空间特性，预设了一套嵌入式的、非侵入性的音乐干预实施流程，确保其与日常工作无缝融合，最大化其“化人”与“赋能”的效果。音乐干预应精准嵌入以下三个关键场景，覆盖矿工从入井到升井的完整行为链。

下井前的更衣室与吸烟室可以作为“情绪缓冲带”，完成从“生活模式”到“工作模式”的心理转换，平复焦虑，凝聚注意力。所选择的音乐类型也应是上表中提到的“情绪平复”曲库：以器乐为主，无歌词干扰，节奏平稳（60-70BPM），音色以古琴、箫、钢琴等柔和音色为佳。其声场布置可以采用分布式音箱，营造均匀、包裹式的声场环境，避免单点声源带来的压迫感。音量控制在 45-55 分贝，略高于环境底噪，形成“声学罩”效果，隔离部分交谈噪音。播放时段于班前会结束后、入井前 15 分钟开始循环播放。

班前会是“安全仪式锚点”，其功能可以强化集体认同，内化安全规范，强调重大安全事宜及风险辨识，提振团队士气，采用定制化的“安全口诀歌”或激昂的进行曲。可以将会前背景音乐（提振精神）改为集体起立演唱《安全之歌》（宜在会议结束后的 1-2 分钟）。歌词可根据情况与当日强调的核心安全条款关联，由班组长领唱，全体跟唱。这会将班前会从工作内容布置后的“被动听讲”转变为“主动参与”的集体仪式，通过声音的共振和身体的律动，将安全规范“唱”入心中。仅需配备简单的卡拉 OK 式播放设备既可（显示歌词的大屏幕），降低跟唱门槛。

井下休息室是“行为强化微环境”，在这里进行一定的音乐干预可以在高风险区域提供瞬时行为提醒，在疲劳期缓解压力。在休息室内，循环播放极简风格的氛围音乐或舒缓的电子民乐。音量控制在 40 分贝以下，仅隐约可闻，旨在提供一个精神上的“休憩”，帮助矿工在短暂休息中恢复认知资源，而非沉浸式欣赏。

为确保干预的可持续性与效果评估，需要建立标准化的操作与管理流程，首先是建立“煤矿安全音乐库”与播放清单。依据煤矿场景音乐选择矩阵表，建立分类音乐库，并

为不同班组、不同作业环境（如综采、掘进等工作面）制定“每周播放清单”，避免单一曲目带来的听觉疲劳。其次要明确管理责任，将音乐干预系统的管理与维护（如设备检查、播放清单更新）纳入区队文化员的职责范围，并制定简单的操作规程。最后是效果反馈循环，建立简单的反馈机制。例如，在班后会中，花一分钟让员工对当日音乐进行“好评/差评”投票，或定期收集访谈意见，持续优化音乐库与播放策略，让员工感受到参与感，这是“化人”过程的重要组成部分。

此套设计将音乐从一种泛泛的文化活动，转变为一个精准、可管理、可迭代的行为干预系统，真正嵌入煤矿安全治理的肌理之中。

4 音乐赋能治理的机理与价值，即底层逻辑与现实意义

音乐在煤矿安全治理中的赋能作用，其效力根植于一个逐层递进、由内而外的深刻作用链条。这一过程始于音乐对个体情绪状态的精密调节，为其提供了产生安全行为所必需的心理基底。和谐、平稳的音乐通过其声学特性，能够直接作用于人的生理节律，有效平复焦虑与抑制冲动，如同一个“声学稳压器”，为高风险环境中的理性决策创造出宝贵的“冷静带宽”。在此基础上，音乐的力量进一步向认知层面渗透，通过其旋律所承载的文化联想与歌词的叙事性，完成对安全规范的“价值转译”。它将抽象、强制的制度条文，转化为具身化的、可共鸣的情感故事与价值认同，使员工从理解“必须怎么做”升华为认同“为何这样做”，从而将安全内化为一种自觉的追求。最终，音乐的节奏脉冲与集体参与的仪式感，外化为行为的协同与规范，其强烈的节奏性为操作提供了无形的“时间锚点”，引导个体动作趋于规范，而集体性的音乐活动则极大地强化了团队归属与互助责任，将个体凝聚为“安全命运共同体”，促使安全行为从个人的自觉延展为集体的默契。

以上独特的作用机理，揭示了音乐干预对于现代安全治理的深远价值。其核心在于，它为以刚性约束为核心的传统管理体系注入了一种不可或缺的柔性互补力量。音乐治理本质上是一种“由内而外”的生成性力量，它通过激发员工维护安全的内生动力，实现了从“被动服从”向“主动践行”的范式转变，有效弥补了外部约束在驱动主动性上的不足。

更进一步看,这并非一项简单的文化点缀,而是对组织“安全文化资本”的战略性投资。它以一种低成本、高共鸣、可持续的方式,持续塑造着员工的心理习惯与行为模式,致力于构建一种内生于组织肌理的、可持续的安全生态。因此,将音乐系统性纳入治理框架,其意义远超越工具层面的应用,它代表了一种治理理念的进化:即从依赖外部控制的、消耗性的“成本中心”逻辑,转向依托内在认同的、能够增值的“文化资本”逻辑,为构建刚柔并济的现代治理体系提供了坚实的理论依据与充满人文关怀的实践路径。

5 结语

本研究系统论证了音乐作为一项柔性治理工具,在煤矿安全领域中通过“情感调节-认知重塑-行为协同”路径赋能安全行为的可行性与内在逻辑。研究阐明,音乐并非审美装饰,而是可通过其节奏、旋律等本体元素,系统性调节员工心理状态、内化安全价值观、并引导集体行为协同的有效干预手段。理论层面,本文构建了连接神经美学与安全治理的跨学科分析框架,提出了“以乐化人”在煤矿场景中的具体作用模型,突破了传统“音乐-审美”的单一认知。实践层面,研究设计了基于“功能导向”与“文化适配”原则的煤矿音乐干预系统方案,提出了利用音乐资源提升安全绩效设计了清晰的理论蓝图与应用路径的探索,将音乐纳入安全治理体系,是为刚性秩序注入柔性力量的有益尝试,旨在最终构建一个更具人性关怀与文化内涵的安全工作生态。当然,本研究作为理论构建,其效果有待后续实证检验。未来研究可通过实验测量验证其机理,并探索智能声景系统等个

性化干预方向。

参考文献

- [1] 刘颖.音乐节奏影响情绪加工的神经机制[D].西南大学,2019.
- [2] 李海燕.音乐的速度、节奏对人情绪调节机制的影响分析——评《音乐治疗学基础理论》[J].热带作物学报,2021,42(09):2764.
- [3] 王赛.音乐节奏感知的神经化学机制探析[J].应用化学,2025,42(05):735-736.
- [4] 石磊,郭文景.《川崖悬葬》多样化和声素材及其音响叙事研究[J].中国音乐学,2022,(02):117-125.DOI:10.14113/j.cnki.cn11-1316/j.2022.02.012.
- [5] 马玉峰,吴思宇.1949—1979年中国钢琴音乐五声性调式和声研究[J].中国音乐学,2022,(04):122-128.DOI:10.14113/j.cnki.cn11-1316/j.2022.04.005.
- [6] 吴明微.国家在场:话语视角下煤矿生产歌曲研究[J].东南学术,2018,(05):215-221.DOI:10.13658/j.cnki.sar.2018.05.025.
- [7] 赵艳艳,闫旺旺,张明明.基于节律性音乐干预的任务导向性神经康复策略研究进展[J].中国康复医学杂志,2025,40(04):622-627.
- [8] 周子涵,潘文谊,邱依雯,等.音乐疗法干预焦虑的作用机制[J].中国临床心理学杂志,2024,32(03):711-716.DOI:10.16128/j.cnki.1005-3611.2024.03.041.
- [9] 贾文胜,王承瑾,徐坚.从边缘到融合:家风文化在职业院校文化育人中的价值重塑与场域拓展[J].中国职业技术教育,2025,(12):65-73.
- [10] 王安琪,尹正文.音乐编创能力的本质特征及其生成路径探究[J].文艺争鸣,2025,(04):189-193.