

三维可视化模型驱动下围棋文化的数字传承与创新研究

姜晨莹 蒋琳晔 徐楠 陆彤

南京工业大学浦江学院, 江苏南京, 211222;

摘要: 本研究以“生理-行为-棋局”三维可视化模型为核心, 结合多模态传感、AI算法、AR/VR等技术, 从生理维度将棋手神经振荡、心率数据转化为“思维辐射圈”等视觉符号, 行为维度通过落子轨迹与注意力分布生成“棋风特征图”具象棋理, 棋局维度借AR动态棋理系统用粒子流、色彩梯度转译“势”“中庸”等概念并融入文化符号。经华为玄机感知系统、商汤“元萝卜”机器人及第39届“同里杯”天元赛验证, 该模型可降低学习门槛、打破跨文化传播壁垒, 且通过伦理设计平衡技术与文化本真, 为围棋文化构建数字新生态, 也为中华优秀传统文化现代化传播提供参考。

关键词: 三维可视化模型; 围棋文化; 数字传承; 多模态传感; 跨文化传播; 生理数据化

DOI: 10.69979/3029-2700.26.03.083

引言

在当代, 为迎合“娱乐化”“快餐化”需求, 围棋出现规则与目标的异化, 哲学与伦理内涵被剥离, 文化语境被割裂, “技术+竞技”的模式还稀释了“棋术”与“棋道”内核, 使其从“智慧竞技”沦为“功利载体”, 同时复杂的规则术语成为初学者的认知障碍, 东方思维模式(如“大局观”美学)的不可译性也制约其跨文化传播, 陷入传承与传播的双重阻碍; 面对这一困境, 技术赋能成为必然选择, 中国围棋协会近年印发相关政策文件部署创新传播范式, 而当前技术破局的核心命题, 便是构建“生理-行为-棋局”三维可视化模型, 以重构传统文化传播链。

1 三维可视化模型的生理维度实践: 围棋文化的生理数据化表达生理

1.1 可视化的技术基础: 多模态传感与数据采集

1.1.1 技术核心定位

目前, 在常见的多传感机器人交互应用场景中, 利用力传感器可以检测接触受力的情况, 利用相机可以获取外界视觉图像信息, 利用接近传感器可以感知物体的接近和远离动作。

三维可视化模型的生理维度以多模态传感设备作为数据采集核心, 借助先进技术搭建起“生理信号”向“文化内涵”转化的根基。

1.1.2 核心传感设备

脑电传感器被轻巧地佩戴在棋手头部, 精准捕捉 $\alpha/\beta/\gamma$ 频段神经振荡数据。其中, α 波强度的起化与棋手在脑海中推演“大局观”时的专注程度密切相关, β 波波动频率则反映了棋手局部计算时的思维活跃度, γ 波峰值关联着棋手决策时刻的神经兴奋程度。PPG光学

心率模块(如MAX30102)被佩戴在棋手腕部, 持续监测心率变异性(HRV)。

1.1.3 数据处理与技术参照

生理数据通过蓝牙模块实时传输至本地AI的处理终端, 将数据与棋局进程时间轴精准对齐, 形成“落子时刻-生理反应-棋理选择”的关联数据库, 从而为后续文化可视化提供精准数据支持。华为玄机感知系统在体征参数AI解码方面的成果, 为该生理维度的文化可视化提供了重要的技术参照。

2 棋理思维的生理可视化转译: 从神经信号到文化符号

2.1 “大局观”的布局美学可视化

当脑电传感器监测到 α 波占比显著提升时, 表明棋手进入“大局观”思考状态。此时, 可视化界面会生成以棋盘为中心的“思维辐射圈”, 伴随 α 波持续增加, 辐射范围扩大, 圈内线条密度也会根据思维覆盖产生的相应变化, 并直观地呈现出棋手“统筹全局”的思维特征。这些变化营造出一种“从容布局”的文化意境, 让观众通过这些基于生理数据而衍生出的视觉符号, 深入感知“大局观”背后的深层思维逻辑。

2.2 决策张力的生理动态可视化

结合HRV数据, “生理维度”可视化系统采用“动态波形图”来描绘棋手决策时的压力状态。在面临“死活计算”、“攻防抉择”等关键局面时, 若心率变异性降低、心率骤升, 波形图线条会变粗且波动剧烈, 颜色也会从绿色渐变为红色, 象征着“棋如人生”的艰难困境抉择; 而当棋手运用“中庸”策略化解危机, 心率逐渐平稳时, 波形图恢复柔和的绿色, 并配合“云纹舒展”

动画，传递出“化险为夷”的文化意涵。在“元萝卜”围棋机器人的对弈场景中，这一功能可以实时展示儿童棋手面对复杂局面时的生理反应，辅助教学者准确判断其对“取舍”、“平衡”等棋理的理解程度。

2.3 生理可视化的场景落地：文化感知与教学辅助

2.3.1 场景落地核心目标：让抽象生理数据转化为可感知文化体验

“生理维度”的可视化将在赛事观赛与围棋教育领域得以实现，让抽象的生理数据转化为大众可感知的文化体验。

2.3.2 助力观众深度理解棋手思维与文化素养

在国际围棋赛事直播中，系统将顶尖棋手的生理数据实时转化为“思维状态条”与“情绪热力图”。观众通过AR设备就能查看这些数据，让观众从生理视角深入理解棋手的战略思维与文化素养。同时，观众还能参与“预测棋手生理反应”的互动环节，进一步深化对围棋思维与文化关联的认知。

2.3.3 实现儿童学习者的个性化生理引导

在“元萝卜围棋智能教室”等教育场景中，系统根据儿童棋手的生理数据灵活调整教学策略，实现围棋教育的个性化生理引导。依据捕捉儿童脑电数据，如 β 波持续高频，反映出局部思维；通过心率监测判断其接受程度，若心率平稳，说明理解效果良好等等。将生理数据反馈与文化教学深度融合，帮助儿童在理解棋理的同时，深刻感知背后的文化寓意。

3 三维可视化模型的行为维度实践：围棋文化的行为具象化呈现

3.1 行为可视化的技术支撑：动作捕捉与数据建模

3.1.1 构建“行为数据-文化表达”转化基础

三维可视化模型的行为维度依靠惯性测量单元(IMU)与眼动追踪设备，构建起“行为数据-文化表达”的转化链路。IMU传感器被佩戴在棋手手部，能够精准捕捉落子轨迹的速度、角度与力度。落子果断时，轨迹笔直且速度快，对应着“胸有成竹”的棋风；落子犹豫时，轨迹曲折、停顿多，反映出“谨慎权衡”的思维状态。与此同时，眼动追踪设备时刻记录棋手的注意力焦点迁移路径，以热力图的形式清晰标记棋盘上的关注区域，生动呈现“局部计算”与“全局观察”的切换逻辑。

3.1.2 形成“行为-棋理-文化”数据库

这些行为数据经LSTM时序建模处理后，与棋局态势、文化内涵标签紧密关联，形成“落子动作-注意力分布-棋理文化”的数据库。商汤“元萝卜”围棋机器

人的场景化应用已成功实现对儿童落子行为的精准捕捉，其动作识别算法能够准确区分“随意落子”与“深思熟虑落子”，为行为维度的文化可视化提供了有力的技术验证，先进的动作捕捉和数据建模技术能够为后续的分析提供丰富且准确的数据。

3.2 棋风与伦理的行为可视化转译：从动作轨迹到文化特质

3.2.1 转译核心路径：AI算法驱动行为数据向文化符号转化

系统通过AI算法深入解析行为数据，将棋手的落子动作与注意力分布巧妙转化为具象的文化符号，充分呈现围棋文化中的棋风差异与伦理规范。

3.2.2 棋风与思维的可视化呈现

基于IMU捕捉的落子轨迹，系统生成“棋风特征图”，同时系统通过对棋手思维和情绪的集成，实时反馈呈现生成“思维共识云图”，观众可以在网站查看棋手的实时思维维度，提供沉浸式的观赛体验。

3.2.3 围棋哲学决策的深度解析

依据AI计算的胜率曲线与热点区域、叠加脑波注意力分布图，在棋手思考时，深度层解析“虚与实”“舍与得”等围棋哲学决策的思维冲突，帮助观众以第一视角体验棋手的关键决策时刻，还原棋手的直觉判断与理性计算的博弈过程，帮助观众实现与职业棋手的思维路径进行对比，提升观众的平均棋力认知。

3.3 行为可视化的场景应用：文化遗产与跨域适配

3.3.1 聚焦文化普及与跨文化传播落地

行为维度的文化可视化在文化普及与跨文化传播领域成功落地，让不同群体都能通过行为数据深切感知围棋文化。

3.3.2 行为数据与西方文化符号类

读针对西方受众对东方棋风的认知壁垒，系统将棋手行为数据与西方文化符号巧妙类比，实现跨文化传播的行为类比讲解。将“均衡型”棋手的平滑落子轨迹，类比为“西方交响乐的和谐旋律”；将“力战型”棋手的果断落子，类比为“骑士冲锋的勇敢精神”，同时通过眼动追踪数据说明“全局观察”与“西方战略思维的共通性”，配合多语言行为解读文本，让西方受众通过熟悉的文化符号，深入理解围棋行为背后的东方文化内涵，有力推动围棋文化的跨域传播。

4 三维可视化模型的棋局维度实践：围棋文化的可视化表达与落地

4.1 棋局可视化的技术基底：多维度数据融合与载体搭建

4.1.1 核心技术载体

三维可视化模型的棋局维度,将以Unity引擎开发的AR动态棋理系统为核心技术载体,实现生理、行为与棋局数据的深度耦合。该系统先通过轻量化脑电传感器、PPG光学心率模块采集棋手 $\alpha/\beta/\gamma$ 频段神经振荡、心率变异性等生理数据,再依托惯性测量单元(IMU)与眼动追踪设备捕捉落子轨迹、注意力焦点迁移等行为数据,最终将两类数据实时动态呈现,构建“数据-棋理-文化”的转化路径,为围棋文化可视化提供技术支撑。

4.1.2 硬件与场景适配

在硬件与场景适配层面,棋局可视化系统可与智能棋盘、AR设备、云端平台多端联动。同时,系统同步对接腾讯“绝艺”AI技术支持的AR互动装置,游客扫描明清建筑二维码即可调取虚拟棋局,实现“线下实体棋盘+线上虚拟场景”的双重可视化呈现。

4.2 传统棋理的可视化转译:从抽象概念到直观动态

4.2.1 核心棋理的动态呈现

“势”的能量场可视化:系统以粒子流模拟“势”的生成、积累与扩散过程,粒子密度随棋手在棋盘特定区域的落子频率与布局强度递增,当形成“厚势”时,粒子流会呈现向外辐射的动态效果,直观展现“势”从局部到全局的影响范围;若“势”被对手拆解,粒子流则逐渐消散,以此体现“势”的消长逻辑。

攻防平衡与“中庸”理念可视化:采用色彩梯度映射棋盘攻防态势,蓝色系渐变代表防守稳固,红色系渐变象征进攻强势,而蓝红过渡的暖黄色系则对应“中庸”理念下的攻防制衡状态。当棋局中出现“弃子争先”策略时,系统会用高亮路径标记“弃子”区域,同时以粒子流快速向“争先”落子点汇聚,通过视觉动线的强弱对比,呈现“舍与得”的博弈代价。

4.2.2 群体棋理差异可视化

群体思维差异可视化:在智能棋盘复盘功能中,系统捕捉历代天元棋手对同一棋局的决策数据,以不同颜色的动态轨迹呈现每位棋手的行棋思路,解读不同思路背后的棋理依据,让观众直观感受东方围棋战略思维的多样性。

4.3 跨文化传播的可视化桥梁:突破语言认知壁垒

4.3.1 破解不可译难题

系统用能量流的密度与方向直接定义“气”——棋子周边能量流越密集、流动越顺畅,代表“气”越充足;

能量流中断或稀疏,则代表“气”被紧逼。对于“势”,除粒子流呈现外,还配套动态示意图,用“山峰积累-山谷释放”的地形变化类比“势”的积累与爆发,帮助西方受众理解抽象概念。

4.3.2 深化东方哲学文化关联认知

同时,当海外观众通过国际赛事直播查看可视化棋局时,点击棋盘上的“势”“气”相关区域,会弹出多语言文化注解弹窗。弹窗内除《棋经十三篇》原文译文外,还搭配“昼夜交替光影”“对称布局图案”等视觉素材,说明“势”与“阴阳”、“布局”与“中庸”的关联,让西方受众在理解棋理的同时,感知背后的东方哲学文化,推动围棋从“竞技项目”向“文化载体”的跨文化传播。

5 结语

三维可视化模型通过多模态传感、AI算法与AR/VR等多项技术的深度融合,可以将围棋文化中的抽象概念,如“气”、“势”、“中庸之道”等转化为直观的视觉符号,降低学习门槛,打破跨文化传播的认知壁垒。经华为玄机感知系统、商汤“元萝卜”机器人及“同里杯”天元赛等实际场景验证,该模型的未来构建呈现出良好的技术可行性与文化适配性。其核心价值不仅在于既实现了棋理的可视化转译,还通过伦理设计守护了围棋“道术合一”的文化本真。

未来,随着该模型与数字生态的进一步融合,围棋文化将构建起跨地域、跨文明的传播新范式,推动围棋从“传统传承”向“数字新生”跃迁,为中华优秀传统文化的现代化传播提供了可复用的创新路径,助力全球范围内文化软实力的提升与智慧遗产的共享。

参考文献

- [1] 黄文虎. 人工智能时代围棋文化的危机与价值重构[J]. 华侨大学学报(哲学社会科学版), 2022, (02): 24-34.
- [2] 董天舒. 中国围棋文化海外传播的历史与策略[J]. 黑河学院报, 2019, 10(09): 212-215.
- [3] 段强. “围棋元宇宙”数字赋能的国际传播策略研究[J]. 国际关, 2023, (23): 176-178.

基金项目: 南京工业大学浦江学院 2025 年大学生创新创业计划立项项目; 项目名称: “弈脑解码”——基于 AI 可穿戴技术的围棋思维可视化系统研发; 项目编号: S202513905016。