

基于深度学习的文化符号传播机制与受众认知偏差

焦佳敏

北京大学艺术学院, 北京

收稿日期: 2026年6月29日; 录用日期: 2026年7月31日; 发布日期: 2026年8月10日

摘要

文化符号的数字化传播与内涵传承是当前文化数字化发展落地的核心命题, 多模态深度学习技术为相关研究提供了新的技术路径。本文以敦煌飞天为典型研究样本, 先后完成文化符号多模态表征体系搭建、深度学习驱动的传播链路模拟与扩散规律梳理、受众认知偏差分层分类与靶向修正框架搭建三类核心研究工作, 明确了从特征编码到落地传播全流程的标准化操作路径。相关研究成果可为中华优秀传统文化符号的数字化传承、跨圈层传播与受众认知引导提供可复用的实操参考, 降低文化符号传播过程中的内涵损耗风险。

关键词

文化符号传播, 深度学习, 多模态表征, 认知偏差修正

Transmission Mechanism of Cultural Symbols and Audience Cognitive Bias Based on Deep Learning

Jiamin Jiao

School of Arts, Peking University, Beijing

Received: June 29, 2026; accepted: July 31, 2026; published: August 10, 2026

Abstract

The digital communication and connotation inheritance of cultural symbols constitute a core issue in the implementation of the current digital development of culture. Multimodal deep learning technologies offer new technical approaches for relevant research. Taking Dunhuang Flying

Apsaras as a typical research sample, this paper carries out three core research tasks sequentially: constructing a multimodal representation system for cultural symbols, simulating deep learning-driven communication links and summarizing diffusion rules, as well as establishing a framework for hierarchical classification and targeted correction of audience cognitive bias. A standardized operation workflow covering the whole process from feature encoding to practical communication is clarified. The relevant research findings can provide reusable practical references for the digital inheritance, cross-group communication and audience cognition guidance of fine traditional Chinese cultural symbols, and reduce the risk of connotation loss during the communication of cultural symbols.

Keywords

Cultural Symbol Communication, Deep Learning, Multimodal Representation, Cognitive Bias Correction

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

文化符号是中华优秀传统文化的具象载体，其数字化传承与传播是夯实国家文化软实力的核心支撑[1]。当前文化符号传播过程中普遍存在标准化不足、内涵异化、受众认知错位等痛点，传统定性传播分析、人工内容校正模式难以适配网络传播场景下分散化、多元化的受众需求与传播逻辑，无法实现文化价值传递与传播覆盖范围的平衡。为解决上述局限，本文系统融合计算传播学、文化遗产计算、认知心理学三大交叉领域前沿成果，以敦煌飞天为典型文化符号样本，引入多模态深度学习构建全流程量化研究框架。

2. 领域研究现状系统梳理

2.1. 计算传播学研究现状

计算传播学依托机器学习、时序模型、网络分析量化媒介传播规律。早期研究以 Word2Vec、LSTM 完成文本传播内容建模，聚焦舆情、短视频大众传播扩散特征；近年研究引入注意力机制测算传播节点影响力，但现有工作存在两大短板：一是仅聚焦通用网络内容，未针对传统文化符号建立专属多模态标准化编码体系；二是传播仿真仅模拟流量扩散，缺少对受众认知偏差的闭环修正模块。孟聪[2]、王亚伦[3]仅从定性层面讨论文化符号传播偏差，未实现端到端深度学习量化建模。

2.2. 文化遗产计算研究现状

文化遗产计算以 CNN、ViT、多模态预训练模型实现文物图像数字化识别、古籍文本解析。李晨等[4]针对数字敦煌开展多模态资源库建设，陈然等[5]使用多模态模型测度文物审美特征，但现有研究止步于文物静态数字化存储，未打通“符号表征-网络传播-受众认知反馈”完整链路，缺乏面向网络二次创作、跨圈层扩散的动态传播仿真机制，无法解决传播中文化内涵损耗问题。

2.3. 认知科学与认知偏差理论溯源

“认知偏差”概念起源于卡尼曼与特沃斯基前景理论，定义为个体在信息解码、价值判断中因认知

资源局限产生的系统性主观偏离,包含语义解读偏差、情感感知偏差、功能判断偏差三大基础类型[6];传播学领域,成作霖[7]、程云杰[8]将认知偏差引入公关、对外传播研究,但现有成果仅停留在问卷实证分析,未使用深度学习模型实时识别、动态修正受众认知错位。本文基于经典认知偏差理论框架,结合文化符号多模态特征维度对偏差类型重新分层,实现理论模型与深度学习技术落地融合,并非重构认知理论体系。

2.4. 现有研究不足与本文增量贡献

本研究对现有的交叉领域成果开展对比工作,把四大核心创新增量提炼了出来,在技术创新方面,构建了视觉(ViT)、语义(BERT)以及情感(文本分类模型)这三模态的联合向量化编码方案,并且设计出跨模态注意力融合层,来实现传统文化符号的标准化以及可计算量化表征,弥补目前单模态建模研究方面所存在的不足。

在链路创新方面,引入LSTM传播仿真模型,把分发平台、二次创作者以及线下渠道的时序参数纳入其中,来模拟文化符号全链路传播当中所产生的信息损耗与变形,突破开展静态文物数字化研究工作所存在的局限。在理论落地创新方面,基于卡尼曼经典认知偏差理论来开展,把三类受众错位类型划分出来,与分层深度学习校正模型进行匹配,构建起“事前预校验-事中动态干预-事后受众适配”的全流程偏差修正闭环。在通用框架的创新方面,整套开展编码、仿真以及校正的体系预留了拓展接口,能够和多类中华优秀传统文化符号也就是国画、青铜器、传统纹样等进行适配,来实现可复用实操范式的形成。综上所述,本研究运用深度学习技术来开展全流程量化研究框架的搭建工作,为单个文化符号的标准化表征、传播规律的推演以及认知偏差的修正提供能够落实操作的路径,同时,也为同类传统文化符号数字化传播方面提供通用技术支撑,并且为中华优秀传统文化创新性发展以及创造性转化,贡献可行技术思路。

3. 基于深度学习的文化符号多模态表征体系构建

3.1. 文化符号的特征维度筛选

文化符号的特征维度筛选是搭建多模态表征体系的首要步骤。首先梳理视觉类基础特征,围绕敦煌飞天的线条形态、色彩搭配、造型比例等要素提取可量化的统一标准,剔除不同朝代绘制时产生的非标准化个性化创作细节,为后续模型识别提供清晰的可视化判断依据。其次梳理语义类基础特征,归类敦煌飞天承载的吉祥指向、宗教文化内涵、时代精神特质三类核心内容,排除不同研究者主观解读形成的差异化表述,保证特征信息的统一性和普适性。最后梳理情感类基础特征,整合敦煌飞天传递的舒展自由、开放包容的共通感知方向,剔除个体审美差异带来的特殊情感反馈,最终形成三类共12项可被深度学习模型识别的标准化量化特征维度,为后续的编码规则制定提供清晰的参考依据[9]。

3.2. 文化符号的深度学习编码规则制定

编码规则制定是承接前期特征维度筛选结果,实现文化符号可被深度学习模型有效读取的关键环节。最先完成的是文化符号特征向量化编码的标准流程划定,先将前期筛选出的三类十二项特征逐一对应到固定的离散取值区间,再对每个区间的判定标准做统一界定,整个流程不加入额外的主观调整环节。在此基础上需要确定不同维度特征的编码优先级,语义类特征的编码优先级高于视觉类和情感类特征,特征权重赋值和文化符号的核心内涵关联度直接挂钩,不额外倾斜小众的研究解读方向。最终要搭建可兼容多类型文化符号的统一编码框架,框架在适配敦煌飞天特征的基础上预留合理的拓展接口,可根据其他文化符号的特征维度做局部调整,不需要推翻原有编码逻辑重建,也不会打乱已经完成的编码结果排布[10]。

4. 深度学习驱动下的文化符号传播机制推演

4.1. 文化符号的传播链路流程模拟

文化符号的传播链路模拟能够为后续扩散规律总结和传播效果判定提供基础参照。先搭建 LSTM 深度学习模型的输入端口，将前期筛选完成的三类共十二项敦煌飞天标准化特征作为初始输入内容，完成传播内容的统一规范化校准，规避不同产出主体带来的内容偏差。再梳理传播链路中的中转节点，将内容分发平台、二次创作主体、线下传播渠道三类主体作为模型的中间层参数，按照真实传播场景下的曝光概率完成参数赋值，清晰地呈现信息在中转环节的损耗与变形情况。最后完成受众端的信息接收端口搭建，将受众的文化基础、审美偏好、接触渠道作为输出层的参考指标，对应输出不同受众群体接收到的文化符号最终形态，明确整条链路的信息流转逻辑。模拟过程全程不加入额外的主观调整项，所有参数赋值都参照公开的文化传播场景基础数据完成，不会偏向小众传播场景的特殊情况，保证模拟结果能反映普遍的传播流转状况。整条传播链路的节点排布、信息流转方向与各环节核心参数可参照图 1。

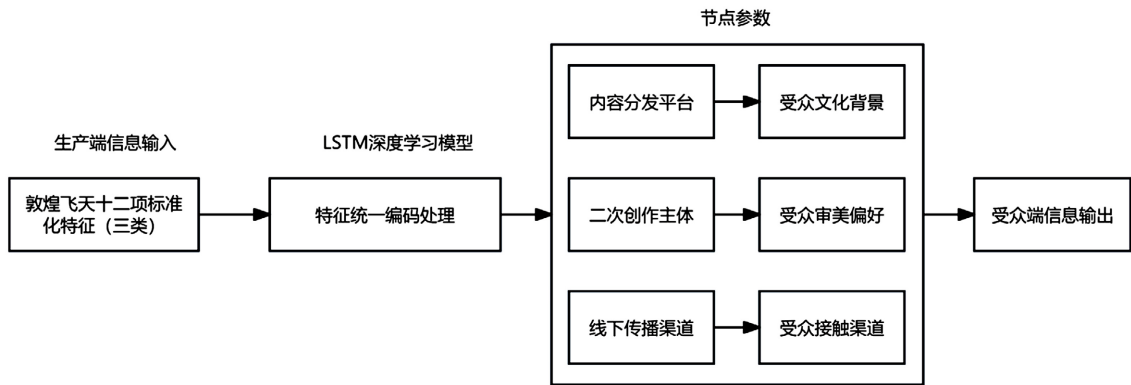


Figure 1. Flowchart of deep learning-driven communication link for cultural symbols
图 1. 文化符号深度学习驱动传播链路流程图

4.2. 不同传播场景下的符号扩散规律总结

不同传播场景的属性差异，会直接作用于文化符号的扩散全流程，形成各有侧重的特征表现。首先是熟人社交场景，扩散速度快，多依托亲友之间的日常互动完成传递，覆盖范围集中在固定的小圈层内部，符号本身的变异程度较低，传播过程中大多保留原有的核心特征。其次是公开内容平台场景，扩散速度处于中等水平，覆盖范围可突破圈层限制触达不同属性的受众群体，符号的变异程度较高，会结合不同内容创作方向产生多元的衍生形态。最后是线下社群场景，扩散速度较慢，覆盖范围集中在有共同文化爱好的固定群体内部，符号的变异程度中等，仅会围绕群体的共同偏好做小幅调整[11]。

Table 1. Comparison of diffusion characteristics of cultural symbols in different communication scenarios
表 1. 不同传播场景文化符号扩散特征对照表

传播场景	扩散速度	覆盖范围	变异程度
熟人社交	快	小圈层集中	低
公开内容平台	中	跨圈层广覆盖	高

三类场景的核心特征差异可对照表 1 梳理的内容明确。梳理三类场景的特征后可总结通用扩散规律，传播场景的社交属性越强，符号扩散的速度就越快，变异程度就越低；传播场景的公开属性越强，符号

的覆盖范围就越广，变异程度就越高。这一规律可为后续不同场景下的传播策略调整提供基础参照，也能为传播效果的影响因子判定提供对应维度的参考方向。

4.3. 传播效果的影响因子权重判定

明确文化符号传播效果的核心影响因子权重，能够为后续传播路径优化、内容适配调整提供可落地的参考方向[12]。

最先依托注意力机制完成内容质量维度的权重计算，对敦煌飞天标准化特征的完整度、核心内涵留存度做分值赋权，内容质量对传播效果的影响权重在三类因子中占比最高，直接决定文化符号传播过程中核心内涵的传递效率。紧接着开展传播节点影响力的权重判定，根据不同中转节点的曝光量、受众触达范围对应赋值，传播节点影响力的权重略低于内容质量，是影响传播覆盖广度的核心参考因子。最终完成受众匹配度的对应权重测算，结合不同受众群体的文化认知水平、审美偏好做对应权重校准，受众匹配度的权重占比最低，是影响传播内容受众接受度的重要参考维度。

三类因子的权重赋值全程参照公开的文化传播场景基础数据完成，不加入额外的主观调整环节，也不会偏向小众传播场景的特殊权重分配逻辑，所有权重结果都能反映普遍传播场景下的真实影响情况。权重结果确定后，可直接对应到不同传播场景的策略调整环节，针对不同场景的传播诉求调整三类因子的倾斜方向，无需重新搭建权重测算逻辑，也不会和之前的传播链路模拟、扩散规律总结内容产生冲突。

5. 文化符号受众认知偏差的靶向修正

5.1. 受众认知偏差的类型划分

文化符号在跨圈层、跨受众传播过程中，编码端的标准化设定与解码端的个体认知差异往往会形成错位，衍生出不同类型的认知偏差。本部分偏差分类严格基于卡尼曼、特沃斯基前景理论认知偏差底层框架，结合文化符号多模态三维特征进行细分拓展，未脱离经典认知科学理论体系，可按照偏差指向的特征维度划分为三个明确类别[13]。

第一种语义误解类偏差对应文化符号的语义特征维度错位，产生于受众对文化符号的生成背景、演化脉络缺乏基础认知，会将符号承载的核心文化内涵解读为完全脱离原始语境的内容，无法匹配编码阶段设定的标准化语义指向，这类偏差属于认知层面的核心偏差，会直接影响受众对文化符号核心价值的判断。第二种是情感偏离类偏差，对应文化符号的情感特征维度错位，产生于受众的个人审美经验、成长背景与符号传递的共通情感方向存在差异，会对符号传递的舒展自由、开放包容的共通感知形成错位解读，最终形成完全个性化的情感反馈，偏离编码阶段划定的共通情感范围，这类偏差属于感知层面的中度偏差，会影响受众对文化符号的接受意愿。第三种偏差为功能误判类偏差，对应文化符号三类特征的综合错位，产生于受众对文化符号的属性定位缺乏清晰认知，会将文化属性为主的符号等同于普通的装饰性、娱乐性元素，忽略其本身承载的文化价值，甚至对符号的使用场景、呈现方式做出不符合文化内涵的判断，这类偏差属于应用层面的偏差，会影响文化符号传播过程中的核心内涵留存[14]。

5.2. 偏差修正的深度学习模型适配

针对已经划分完成的三类认知偏差，匹配对应功能的深度学习模型，能够形成分层响应的偏差修正支撑体系。所有适配的模型均依托前期搭建的标准化特征编码框架运行，调用的参考基准完全贴合前期划定的三类十二项特征标准，不会引入额外的主观判定内容。

最先适配的是语义特征对齐模型，对应语义误解类偏差的修正需求。当识别到受众对文化符号的内涵解读和预设的标准化语义指向重合度不足时，模型会自动触发运行，定向推送文化符号的生成背景、

演化脉络相关的普及内容，帮助受众补足认知缺口，逐步对齐统一的语义判定标准。模型推送的内容均为前期筛选完成的标准化语义特征内容，不会加入小众的研究解读内容，避免引发新的认知偏差。继而适配的是情感感知校准模型，对应情感偏离类偏差的修正需求。当识别到受众的情感反馈超出预设的共通情感范围时，模型会自动触发运行，推送契合舒展自由、开放包容导向的符号呈现内容，引导受众调整感知方向，靠拢普遍的共通情感区间。模型运行过程中不会强制干涉受众的个性化审美偏好，仅做基础的感知方向引导，保留受众正常的个性化表达空间。最后适配的是综合属性匹配模型，对应功能误判类偏差的修正需求。当识别到受众对文化符号的属性定位、使用场景判断出现错位时，模型会自动触发运行，推送文化符号的核心价值阐释内容，帮助受众厘清文化类符号和普通装饰、娱乐元素的差异，形成准确的属性认知。三类偏差和对应模型、调用条件的对应关系可参考表 2。

Table 2. Correspondence between cognitive bias types and adapted deep learning models
表 2. 认知偏差类型与适配深度学习模型对应表

认知偏差类型	适配深度学习模型	调用条件
语义误解类偏差	语义特征对齐模型	受众内涵解读与标准化语义指向重合度不足
情感偏离类偏差	情感感知校准模型	受众情感反馈超出预设共通情感范围
功能误判类偏差	综合属性匹配模型	受众对符号属性定位、使用场景判断错位

5.3. 修正方案的落地路径设计

为切实发挥认知偏差修正的作用，可从传播全流程的三个核心环节入手推进相关工作。首先开展传播前的符号预调整工作。在文化符号内容进入传播链路前，对照前期划定的三类十二项标准化特征完成内容核验，剔除不符合核心特征要求的错误改编内容，保证向外输出的敦煌飞天符号在语义内涵、情感导向、属性定位上都符合统一标准，从源头降低认知偏差产生的概率。核验过程完全参照前期制定的编码规则完成，不会加入额外的主观判定标准，也不会限制合理的二次创作空间，仅过滤掉会引发认知偏差的错误内容。其次落实传播过程的节点动态干预。负责内容分发时可在各中转节点设置实时识别端口，同步调用对应深度学习模型对流转中的符号内容做特征校验，一旦发现特征明显偏离的衍生内容就适当降低其曝光优先级，配套推送标准化的符号阐释内容作为补充，减少偏差内容的扩散范围。核验的频率和阈值设置都参照公开的文化传播基础数据划定，适配不同传播场景的扩散特征，不会干扰正常的内容流转秩序，也不会过度限制内容创作的多元性。最后做好受众端的触达内容优化。可结合不同受众群体的文化基础、审美偏好调整修正内容的呈现形式，把专业的文化阐释内容转化为受众更容易理解的通俗内容，不会强制要求受众接受统一的解读，仅引导受众形成符合符号核心内涵的基本认知，保留受众合理的个性化表达空间。修正内容的推送频次会结合受众的接受意愿做动态调整，不会对受众形成信息干扰，也不会否定受众的个性化审美表达，仅在出现明确认知偏差的时候做对应的引导。

6. 结语

本次研究围绕文化符号数字化传播全流程的核心痛点展开，以敦煌飞天为样本形成了从多模态表征体系搭建到传播机制推演再到认知偏差靶向修正的完整闭环。整套研究逻辑既兼顾了文化符号核心内涵的标准化留存，也适配了当前多元传播场景的特征需求，所搭建的编码框架、传播模型、修正体系均预留了拓展空间，可根据不同文化符号的属性特征做针对性调整。后续可结合不同文化符号的具体属性拓展研究样本池，进一步优化不同传播场景下的参数适配逻辑，为更多中华优秀传统文化符号的跨圈层传播、文化内涵传递提供更加精准的支撑。

参考文献

- [1] 任董莉, 张德恒, 孟娇, 等. 敦煌莫高窟旅游发展的跨文化传播效果评估研究[J]. 西部旅游, 2026(9): 23-25+30.
- [2] 孟聪. 跨文化传播视域下国产科幻电影文化符号的生成机制与柔性叙事研究[J]. 传媒, 2026(2): 85-87.
- [3] 王亚伦. 短视频在文旅形象传播中受众认知偏差现象分析[J]. 中国民族博览, 2023(17): 92-94.
- [4] 李晨, 靳琰. “数字敦煌”多语多模态发展策略探究[J]. 丝绸之路, 2026(1): 73-80.
- [5] 陈然, 赵晶, 郝慧超, 等. 基于多模态深度学习的审美认知规律大规模测度方法[J]. 装饰, 2021(7): 106-111.
- [6] Kahneman, D. and Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, **47**, 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- [7] 成作霖. 受众心理认知偏差对公关传播效果的影响及应对策略研究[J]. 公关世界, 2026(4): 79-81.
- [8] 程云杰. 从“新发展格局”报道看跨文化传播的认知偏差[J]. 对外传播, 2021(8): 32-34.
- [9] 张雅欣, 王诗颖. 视听文化符号的共情驱动机制研究——基于跨文化传播的实证分析[J]. 中国新闻传播研究, 2025(3): 121-135.
- [10] 赵卫防, 秦笠源. 文化混杂性与共通性价值的共生——论 2025 年春节档电影中传统文化符号的表达及其跨媒介传播机制[J]. 未来传播, 2025, 32(2): 88-94+130.
- [11] 刘豫. 人工智能在文化传播中的应用与影响[J]. 记者观察, 2025(8): 137-139.
- [12] 李文嘉. 记忆与传承: 网络与数字时代上海红色文化传播创新策略研究[M]. 上海: 上海中西书局, 2023.
- [13] 白晓晴, 李尽沙. 融合场景视域下旅游文创的传播机制与价值流动研究[J]. 中国新闻传播研究, 2021(6): 178-189.
- [14] 葛露梅. 蒙古族女性媒介形象建构与受众认知的偏差与弥合——以传统媒体官方微博为例[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2020.