

基于情境认知理论的宋代官窑数字化交互设计研究

王昭和

北京印刷学院新媒体学院, 北京

收稿日期: 2026年7月10日; 录用日期: 2026年8月2日; 发布日期: 2026年8月13日

摘要

论文针对宋代官窑非遗传承中互动性不足、情境缺失等问题, 创新性提出一套基于Endsley三级情境认知模型的“感知-理解-品味”三级模型框架, 设计一套宋代官窑交互系统。提出基于用户情境创造认知机会、基于环境情景打造多感官沉浸式体验、基于任务情境促进用户互动行为三大设计原则, 构建宋瓷展览、制窑模拟、诗词解意模块, 依托Unity3D引擎技术实现官窑瓷器展览等场景的沉浸式还原, 引入实验组-对照组对照实验, 达成量表评估验证, 帮助体验者在三大模块中通过完成任务、模拟制作瓷器、体验宋瓷文化, 建立对官窑文化的深层理解, 显著提升宋代官窑情境沉浸, 本研究为非遗文化情境分析提供可行性设计范式。

关键词

宋代官窑, 情境认知理论, 数字化交互设计, 非遗传承, 沉浸式体验

Research on Digital Interactive Design of Song Dynasty Official Kiln Based on Situated Cognition Theory

Zhaohé Wang

School of New Media, Beijing Institute of Graphic Communication, Beijing

Received: July 10, 2026; accepted: August 2, 2026; published: August 13, 2026

Abstract

Addressing issues such as insufficient interactivity and lack of context in the intangible cultural heritage inheritance of Song Dynasty official kilns, this paper innovatively proposes a three-level

“perception - understanding - appreciation” model framework based on Endsley’s three-level situation awareness model, and designs an interactive system for Song Dynasty kilns. Three major design principles are proposed: creating cognitive opportunities based on user contexts, building multi-sensory immersive experiences based on environmental contexts, and promoting user interactive behaviors on task contexts. The study constructs modules for Song porcelain exhibition, kiln-making simulation, and poetry interpretation, utilizing Unity3D engine technology to achieve immersive restoration of scenes such as kiln porcelain exhibitions. An experimental group-control group comparative experiment is introduced, and scale evaluation verification is achieved. This helps experiencers establish a deep understanding of official kiln culture by completing, simulating porcelain production, and experiencing Song porcelain culture within the three modules, significantly enhancing situational immersion in Song Dynasty official kilns. This research provides a feasible design paradigm for the contextual of intangible cultural heritage.

Keywords

Song Dynasty Official Kilns, Situation Awareness Theory, Digital Interactive Design, Intangible Cultural Heritage Inheritance, Immersive Experience

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. 宋代官窑保护国内外研究现状

宋代官窑(见图 1)为两宋宫廷御窑,造型仿青铜礼器,胎质呈黑灰/褐色,具紫口铁足,釉色以粉青、天青为主,冰裂纹开片自然,气质沉静典雅,是宋代文人审美与尚玉理念的集中体现[1] [2]。



Figure 1. Celadon bowl with lobed rim

图 1. 青釉葵口碗

现如今,宋代瓷器的主要保护与传承依靠技术化精准留存方式,对现存官窑器物等进行数字化采集复刻,如景德镇御窑博物院通过 AI 辅助拼瓷展览与文创数据支撑等建立官窑文化数字档案库,实现器物精准留存;国外如美国大都会博物馆、大英博物馆等机构,也已对馆藏宋代官窑珍品开展高精度三维扫描与数字存档,为器物的保护与传播提供技术支撑。以及通过馆藏式静态保护的手段,如现存宋代官窑真品多收藏于故宫博物院等专业机构,通过专业的修复维护手段,实现官窑器物的物理保护。

但官窑瓷器的保护面临诸多问题,一是互动性不足,仅器物复刻,缺乏情境与交互,如故宫博物院明宣德青花龙纹盘线上 VR 陶瓷馆提供全景展厅,配备基础文字说明,但缺失情境,仅展示器物本体,缺失御窑生产等历史场景与制度背景,未呈现制瓷工艺流程[3];国外部分虚拟展陈同样以器物展示为主,如大都会博物馆的宋代瓷器线上展厅,虽提供高清细节视图,但缺乏工艺过程与历史场景的情境化呈现。二是情境缺失,用户被动接受,难以理解工艺与文化,如博物馆仅通过图文、短视频单向介绍官窑瓷器,用户只能被动观看,

无法参与体验，难以理解复杂的开片等工艺，这种单向传播模式在国内外的官窑数字展陈中普遍存在。

总之，现有研究侧重考古、鉴定、工艺复原，在数字化情境设计、沉浸式交互、认知体验等方面存在明显缺口，正是被研究的研究痛点。

2. 情境认知理论研究

情境认知理论(Situated Cognition Theory)，由布朗等人在《情境认知与学习文化》文章提出：知识是情境化的，是活动、语境和文化的产物[4]。

该理论强调知识具有情境性，学习与实践、环境紧密关联，认知依赖主体与环境的互动，可借助虚拟场景实现沉浸式文化学习。Endsley 提出的感知 - 理解 - 预测三级模型[5]，感知(Perception)，即对环境关键要素的准确识别与采集。理解(Comprehension)，即将感知到的碎片化信息整合为有意义的整体认知。预测(Projection)，即基于前两层信息预估未来态势发展趋势，并生成可操作的应对策略。三者作为情境认知三阶段，为递进关系，为本研究重构感知 - 理解 - 品味认知路径提供理论基础，见图 2。

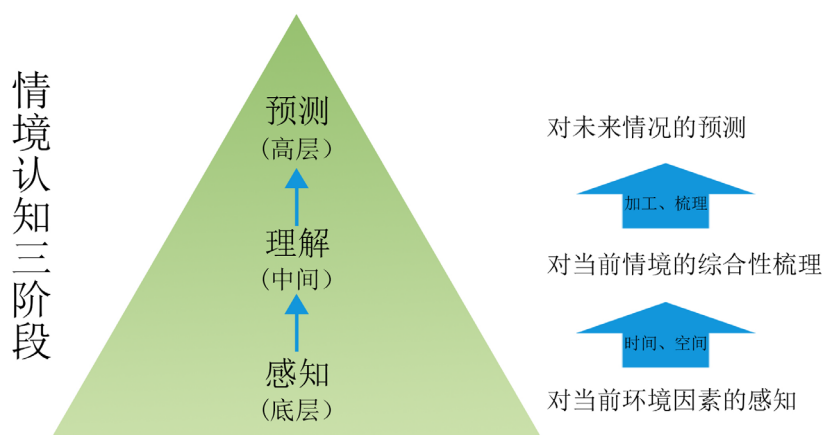


Figure 2. Three stages of situational cognition
图 2. 情境认知三阶段

- 张晨蓉等提出从设计学角度来看，认知活动是个体与情境(环境、任务)动态交互的过程，其中用户、环境、任务是影响认知效果的三大核心因素[6]。用户(User)指认知活动的主体，即执行认知任务的个体或群体，是认知过程的主动参与者。环境(Environment)指认知活动发生时的外部条件总和，包括物理环境、社会环境、技术环境等。任务(Task)指用户需要完成的具体目标或操作要求，是认知活动的驱动力和评价标准。用户通过行为改变环境状态，环境变化反向影响用户认知；任务执行依赖环境支持，环境变化可能迫使任务目标或方式调整；用户能力需与任务难度适配，过高或过低的匹配度均影响绩效。此三因素为本研究的设计方法提供了理论依据。
- 从传播学角度，非遗数字化传播的目标是实现用户从信息接触到文化认同的转化。感知是接触、理解是认知，品味则是完成文化共情，契合沉浸式传播从浅层浏览走向深层价值内化的规律。
- 从美学层面，艺术审美认知规律遵循由外在形式感知、内在意义理解到精神境界品味的逐层递进路径，这一路径既契合帕森斯四维五阶审美认知理论(见图 3)的核心逻辑，将帕森斯提出的偏爱阶段、写实与美阶段、表现性阶段、风格与形式阶段、批判自主阶段[7]，凝练为从外在感官到内在解读、再到精神升华的认知脉络，其中偏爱阶段与写实与美阶段对应审美感知层面，聚焦外在形式感官体验；表现性阶段与风格与形式阶段对应审美理解层面，完成文化内涵的理性解读；自律与自主阶段则对应审美品味层面，实现独立审美判断与精神体悟；同时贴合情境认知理论的核心观点，即认知

具有鲜明的情境性、互动性与整体性，强调审美主体需在特定文化情境中，与非遗文化对象(宋代官窑)形成深度互动，才能完成完整的审美认知过程。



Figure 3. Parsons' five-stage model of aesthetic development
图 3. 帕森斯审美认知五阶段理论

而 Endsley 原三级模型中的“预测”阶段侧重任务决策与态势判断，与宋代官窑非遗传承所追求的审美鉴赏、文化感悟核心目标不相契合。因此，本研究依据艺术审美认知规律，结合帕森斯审美认知五阶段的递进逻辑与情境认知理论的核心要求，将“预测”改造为更贴合非遗审美特质与精神追求的“品味”，构建适配非遗文化体验的“感知 - 理解 - 品味”三级认知模型，见表 1，使理论框架既符合情境认知的内在逻辑，又完整契合陶瓷艺术从器物外在认知、文化内涵解读到精神境界品味的完整审美认知过程。

Table 1. “Perception - understanding - appreciation” three-level cognitive model
表 1. “感知 - 理解 - 品味”三级认知模型

论文三级 认知模型	对应帕森斯审 美认知五阶段	阶段核心内容(对应关系说明)
感知	1. 偏爱阶段 2. 写实与美阶段	偏爱阶段(直观喜好判断)、写实与美阶段(外在形式美感)，均属于对艺术作品的外在感官感知，对应论文“感知”层面。
理解	3. 表现性阶段 4. 风格与形式阶段	表现性阶段(内在情感、主题解读)、风格与形式阶段(专业技法、风格分析)，属于对作品内在意义的解读，对应“理解”层面。
品味	5. 自律与自主阶段	自律与自主阶段(独立审美判断、精神审美自觉)，是审美认知的升华，契合论文“品味”层面的精神境界追求。

3. 基于情境认知理论的数字化交互设计框架与设计原则

3.1. 基于情境认知理论的数字化交互设计框架

本研究以重构后的感知 - 理解 - 品味三级文化认知模型为核心，感知阶段对应环境情境，匹配基于环境情境打造多感官沉浸式体验的设计原则，落地为宋瓷展览模块，实现器物与场景的直观信息采集；理解阶段对应用户情境，匹配基于用户情境创造认知机会的设计原则，落地为制窑模拟模块，完成工艺

与文化内涵的意义整合；品味阶段对应任务情境，匹配基于任务情境促进用户互动行为的设计原则，落地为诗词解意模块，达成审美感悟与文化精神的升华，三者逐层递进、互不交叉，共同构成完整的官窑文化认知与交互体验闭环。基于情境认知理论的数字化交互设计框架见表 2。

Table 2. Digital interaction design framework based on situated cognition theory
表 2. 基于情境认知理论的数字化交互设计框架

认知阶段	对应情境	设计原则	核心模块	核心目标
感知	环境情境	基于环境情境打造多感官沉浸式体验	宋瓷展览	器物与场景信息采集、直观认知
理解	用户情境	基于用户情境创造认知机会	制窑模拟	文化与工艺信息整合、意义理解
品味	任务情境	基于任务情境促进用户互动行为	诗词解意	审美体验、文化精神升华

3.2. 设计原则

(一) 环境情境驱动的多感官感知沉浸设计策略

本原则通过高精度器物与场景建模还原真实宋瓷文化环境，搭配视听多感官交互，并依托 Unity3D 进行场景流畅度优化，全面提升情境真实感与体验舒适度，主要应用于“宋瓷展览”模块，使用户获得直观、沉浸的官窑器物与场景感知。

(二) 用户情境驱动的创新认知机会设计策略

本原则立足目标用户认知水平与高效求知需求，通过贴合宋代文化氛围的简洁 UI 设计、适配用户认知习惯的交互内容、嵌入宋代地域文化特征，为用户搭建清晰的学习与认知路径，主要应用于“制窑模拟”模块，帮助用户高效理解官窑工艺原理与文化内涵。

(三) 任务情境驱动的促进用户互动行为设计策略

本原则以文化关联与趣味互动任务为核心，打破单一视觉交互局限，构建视听多维感知体验，将诗词文化与瓷文化深度融合，强化用户参与度。主要应用于“诗词解意”模块，引导用户完成审美品味与文化精神升华。

4. 基于情境认知理论的《宋境瓷韵》设计实践

4.1. 用户研究与需求分析

本研究通过预调研 150 份、正式调研 320 份问卷(有效回收 296 份，有效率 92.5%)及 12 人次访谈发现，目标用户以 18~45 岁学生与中青年为主，数字产品使用熟练、官窑认知基础薄弱，普遍反感传统图文视频单向灌输，核心痛点为互动不足、情境缺失、工艺难懂，据此提炼出用户需高精度沉浸式器物感知、可操作工艺模拟理解、文化任务驱动审美品味，以及低门槛轻量化交互的核心需求。用户研究分析表格见表 3。

Table 3. User research analysis table
表 3. 用户研究分析表

用户维度	具体内容
年龄范围	18~45 岁
用户群体	文博爱好者、非遗学习者、高校学生、普通文化体验者
行为特征	熟练使用电子产品，偏好沉浸式、轻量化交互，追求高效获取文化信息
认知特征	具备基础文化素养，对宋代官窑认知程度中等偏低，希望直观理解、主动参与
体验偏好	拒绝单向图文灌输，喜爱场景化、可操作、有审美意境的数字体验

结合现有传承模式痛点提炼用户核心需求：在感知层面，用户需要可多维度、高精度观察官窑器物的沉浸式场景；在理解层面，用户需要可参与、可操作、可反馈的工艺学习路径；在品味层面，用户需要可引发情感共鸣、实现精神感悟的文化审美体验。上述需求为系统定位、模块搭建与交互设计提供明确依据。

4.2. 产品定位

《宋窑瓷韵》是以情境认知理论为支撑、以感知-理解-品味三级文化认知模型为核心路径的宋代官窑数字化交互体验系统，集文物展示、制瓷模拟、文化审美于一体，面向非遗活态传承与文博科普教育场景。产品以低门槛、高沉浸、强交互、深认知为定位，通过数字技术还原宋代官窑历史情境与器物特征，将静态文化资源转化为可体验、可参与、可感悟的动态交互内容，解决传统传承模式中互动性不足、情境缺失、认知浅表化等问题，实现宋代官窑文化从器物认知、工艺理解到精神品味的完整传递。

4.3. 系统架构设计

本系统严格遵循认知阶段-对应情境-设计原则-核心模块一一对应的非交叉架构逻辑，以递进式认知路径搭建层级清晰的系统结构。

感知阶段对应环境情境，以基于环境情境打造多感官沉浸式体验为原则，落地宋瓷展览模块，完成器物与场景信息采集；理解阶段对应用户情境，以基于用户情境创造认知机会为原则，落地制窑模拟模块，实现工艺与文化信息整合；品味阶段对应任务情境，以基于任务情境促进用户互动行为为原则，落地诗词解意模块，达成审美体验与文化精神升华。三大模块逐层递进、相互独立又有机衔接，共同构成宋代官窑文化完整认知闭环，系统架构逻辑清晰、理论适配性强。系统架构流程见图4。

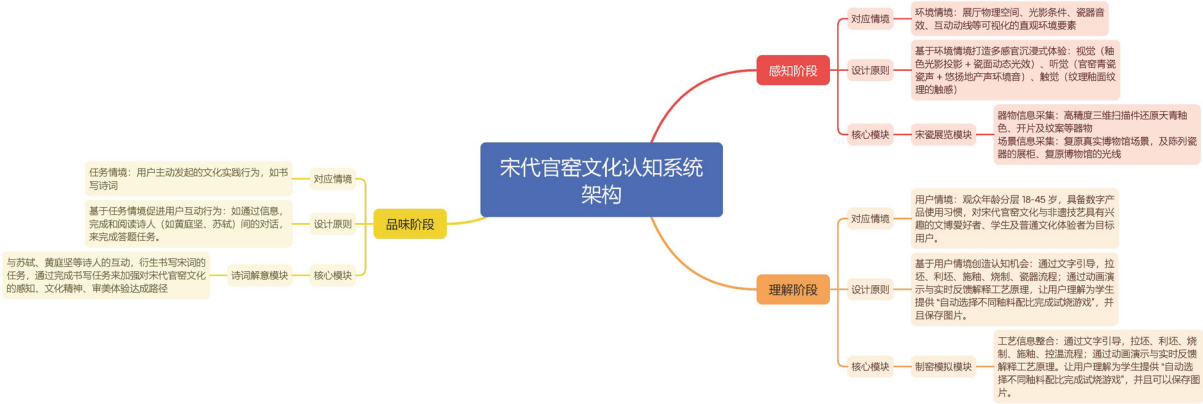


Figure 4. System architecture flow
图 4. 系统架构流程

4.4. 整体交互流程设计

系统遵循由浅入深、循序渐进的认知规律设计完整交互流程。用户进入系统后，首先通过首页清雅古风界面与三级清晰入口完成引导，进入宋瓷展览模块开展第一人称场景漫游、360°器物观察与细节放大查看，以及参与答题游戏完成基础信息感知；随后进入制窑模拟模块，通过场景感知、工序引导、拖拽塑形与参数调节完成制瓷全流程操作，结合即时反馈与知识讲解实现工艺理解；最终进入诗词解意模块，通过场景漫游、意象触发、诗词匹配与意境解读，完成文化审美与精神品味。符合用户认知习惯与情境认知递进规律，保障流畅连贯的体验逻辑。交互流程图见图5。

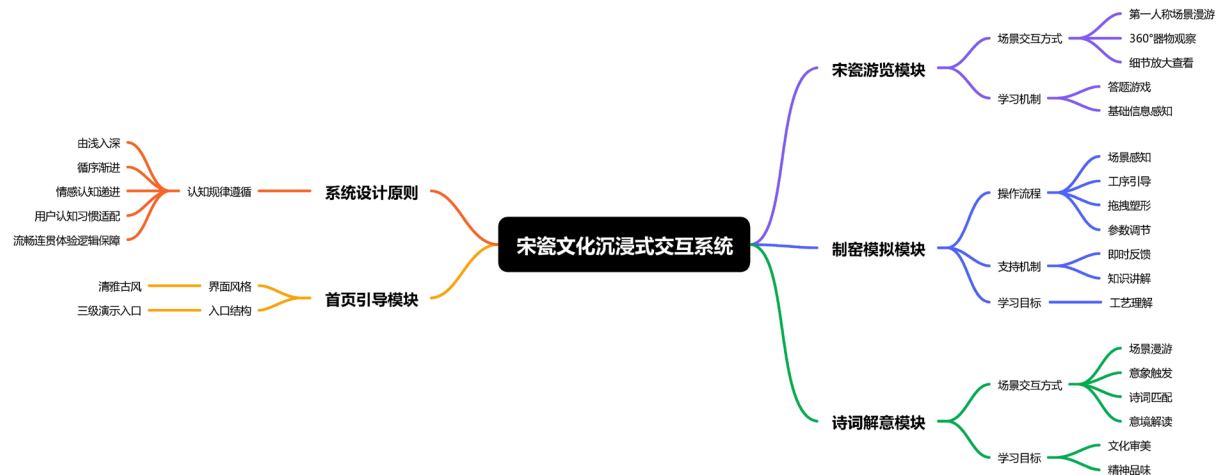


Figure 5. Interaction flowchart
图 5. 交互流程图

4.5. 各模块设计

4.5.1. 交互设计

1) 宋瓷展览模块交互设计

本模块基于情境认知理论的感知阶段，以基于环境情境打造多感官沉浸式体验为原则，完成器物与场景信息采集，加深体验者的感知。

构建以第一人称自主探索为核心的交互逻辑，用户进入虚拟展厅后可完成场景漫游、器物观察、信息获取与知识巩固，可以解决空间覆盖不足、观众互动匮乏、文化内涵阐释问题[8]。

在核心交互功能层面，用户通过键盘控制角色前后左右移动，通过鼠标控制视角旋转与环视，实现展厅全域自由探索；瓷器展品支持全方位查看，通过鼠标滚轮实现细节放大，观察器型比例、釉色层次等关键特征，见图 6；点击器物关键部位可触发信息面板，自动弹出文字介绍、高清细节图与工艺讲解视频；模块内置轻量化知识问答交互，支持选项选择、题目切换与答案修正，见图 7。

在反馈机制层面，可交互器物以光效进行持续提示，见图 8，降低用户探索成本；点击、旋转、放大等操作均实现即时响应，无明显延迟；答题正确与错误均提供清晰反馈，支持即时修改；角色移动与视角转换平滑流畅，避免眩晕与卡顿，提升感知舒适度。

在信息呈现方式层面，采用分层弹出式黑色悬浮面板，展示基础信息、工艺特征与视频讲解，文字以要点化短句呈现，关键信息加粗突出，图文、视频与音频同步呈现且支持手动开关，面板不遮挡器物主体，保证信息获取与器物观察互不干扰。



Figure 6. Porcelain exhibits
图 6. 瓷器展品

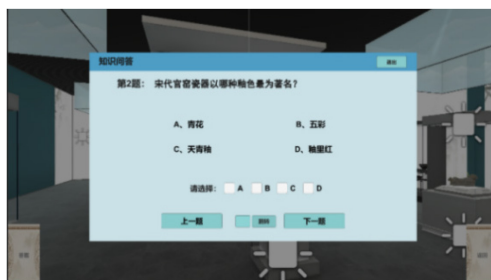


Figure 7. Knowledge question answering
图 7. 知识问答

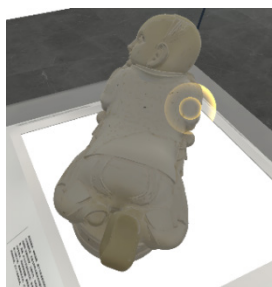


Figure 8. Interactive light effect
图 8. 交互光效

2) 制窑模拟模块交互设计

制窑模拟模块对应情境认知理论的理解阶段, 采用线性工序递进引导的交互逻辑, 严格按照取土、练泥、拉坯、利坯、施釉、烧制[9]的传统制瓷工序逐步推进。

在核心交互功能层面, 用户可通过拖拽完成坯体塑形、工具取用、施釉、坯体摆放等动作, 见图 9。系统提供工序指南查看功能, 见图 10 完成全流程制瓷后可将成果图片保存至本地。

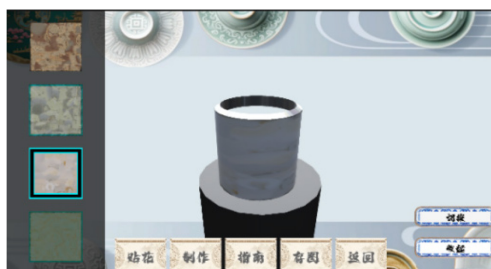


Figure 9. Green body production
图 9. 坯体制作

操作指南

- 1.制作: 长按鼠标左键将釉胚往外拉伸, 做大釉胚, 长按鼠标右键缩小釉胚, 往内收缩, 将釉胚拉成所需形状。
- 2.贴图: 将釉胚贴图, 点击贴图按钮后, 会弹现快选面板, 点击快选图片, 即可给釉胚贴图。
- 3.留影: 最后可保存当前图片展示, 图像文件位置可以自由设定。



Figure 10. Guide view
图 10. 指南查看

在反馈机制层面，选取不同釉面实施形成贴图，参数调节可实时预览坯体与釉面变化，效果直观可见，不中断整体体验流程，见图 11。

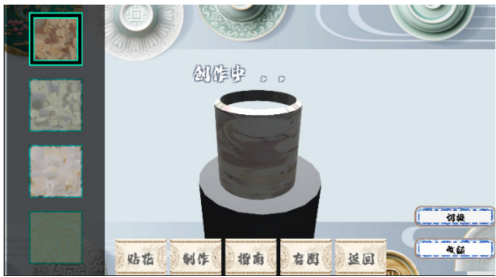


Figure 11. Selecting a texture
图 11. 选择贴图

在信息呈现方式层面，每道工序配备简短操作指令降低理解门槛；工艺知识点以小型弹窗嵌入对应工序，随操作同步展示，不占用主操作区域，见图 12。



Figure 12. Pop-up display process
图 12. 弹窗展示工序

3) 诗词解意模块交互设计

该阶段品味阶段对应任务情境，以基于任务情境促进用户互动行为为原则，落地诗词解意模块，达成审美体验与文化精神升华。

采用任务驱动与意象触发相结合的交互逻辑，用户在宋代文人场景中自由漫游，靠近特殊区域可自动触发诗词意象，随后完成诗词匹配、选词拼写，实现从器物美学到文化意境、再到精神审美的逐步递进。

在核心交互功能层面，用户可在书斋场景中自由漫游，系统提供诗词选词文字拼写等交互形式，见图 13。点击文人对话可查看背景故事与诗词内涵，见图 14。任务提交后生成审美感悟与文化解读，完成完整审美体验。

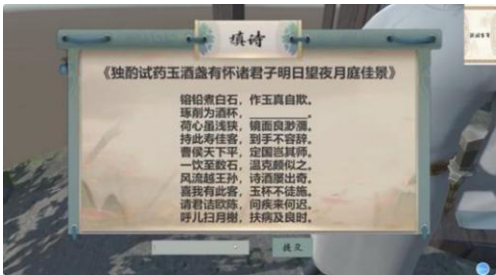


Figure 13. Poetry spelling
图 13. 诗词拼写



Figure 14. Conversations among literati
图 14. 文人对话

在反馈机制层面, 错误时以轻微抖动提示并支持修改; 任务正确时显示正确, 全程不设置时间压力, 支持反复体验与回味。

在信息呈现方式层面, 诗词采用分句呈现形式, 将釉色、器型、开片等瓷美学特征与诗词意象、文人精神一一对应; 文字排版有疏有密, 支持图文与音频同步展示; 所有交互与信息元素均采用轻量悬浮设计, 不破坏诗意场景的完整性与沉浸感, 见图 15。

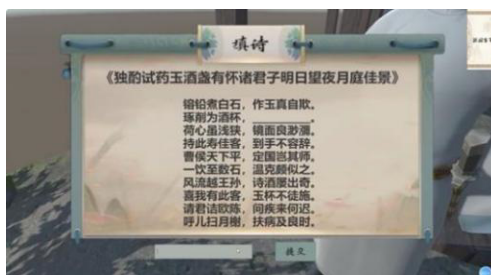


Figure 15. Suspension design
图 15. 悬浮设计

4.5.2. 视觉设计

1) 宋瓷展览模块视觉设计

遵循基于环境情境打造多感官沉浸式体验设计原则, 以还原宋代官窑历史文化情境为核心目标, 构建古朴沉静的视觉体系。在色彩方案上, 采用低饱和度青灰、米白、赭石为主色调, 淡青、墨黑为辅助色, 整体色调统一柔和, 贴合宋代文人审美气质, 见图 16。



Figure 16. Directory design
图 16. 目录设计

在字体规范上, 标题使用字魂青山手书, 兼顾远距离识别与近距离阅读舒适度, 见图 17。在 UI 组件设计上, 以低饱和度浅蓝为主色调, 搭配深天蓝标题栏, 采用无衬线黑体文字与极简直角矩形轮廓, 通

过对称居中布局、轻量化复选框和同色系圆角按钮，整体风格素雅，保证交互功能的清晰易读，与宋代官窑主题的沉浸式展厅场景和谐适配。在场景与模型构建上，以宋代官窑展厅为原型搭建场景，器物采用 1:1 高精度三维扫描建模，完整还原器型比例、釉色层次、开片纹理与紫口铁足特征，场景模型采用低面数设计保障运行流畅度，光影柔和统一，整体视觉氛围高度还原宋代官窑文化情境，见图 18。



Figure 17. Handwritten by Qingshan
图 17. 字魂青山手书

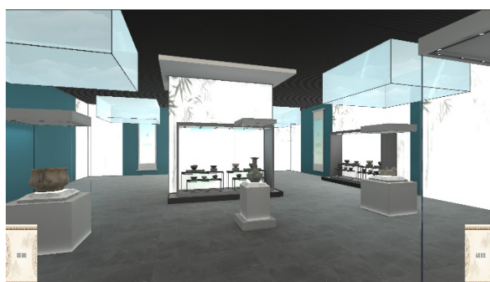


Figure 18. Museum
图 18. 博物馆

2) 制窑模拟模块视觉设计

遵循基于用户情境创造认知机会设计原则，以降低认知负荷、助力工艺理解为目标。以清晰易懂、低认知负荷为目标。在色彩方案上，以土黄、木色、青灰为主色调，还原宋代制瓷作坊的材质与环境氛围，操作交互区域采用白色图标做视觉区分，提升可操作元素辨识度。

在字体规范上，选用清晰易读的思源宋体，步骤标题醒目突出，提示文字字号适中、配色柔和，避免视觉疲劳。在 UI 组件设计上，步骤卡片、滑块、按钮、进度条采用统一简约方角风格，降低用户理解成本。

在界面布局上，制窑模拟界面采用居中主视口 + 左侧竖向选项 + 底部横向功能栏 + 右侧辅助按钮的分区布局，层次主次分明、功能分区规整，视觉重心集中且排布均衡有序，贴合传统文化界面的素雅规整感，见图 19。

在场景构建上，完整还原窑炉、制瓷工具、工作台、原料存放区等典型要素，融入宋代地域建筑与装饰特征[10]，可强化历史情境真实感，整体视觉信息简洁有序，无冗余元素干扰，见图 20。



Figure 19. Interface layout
图 19. 界面布局



Figure 20. Regional characteristics

图 20. 地域特征

3) 诗词解意模块视觉设计

遵循基于任务情境促进用户互动行为设计原则，以营造审美意境、实现精神品味升华为目标。

在色彩方案上，以低饱和度的自然色系，以原木棕、青灰、米白为主色调，搭配樱花粉、浅绿等柔色点缀，整体色调素雅柔和，还原了宋代文人生活的静谧雅致氛围，见图 21。

在字体规范上，标题选用思源宋体，辨识度高，字号适中、间距舒展，符合传统阅读习惯。

在 UI 组件设计上，该诗词填诗界面以卷轴为载体，采用淡青与米白为主色调，搭配传统纹样装饰，整体风格贴合宋代文人气质，兼具文化氛围感与交互信息的清晰可读性，见图 22。



Figure 21. Visual design for poetry interpretation

图 21. 诗词解意视觉设计

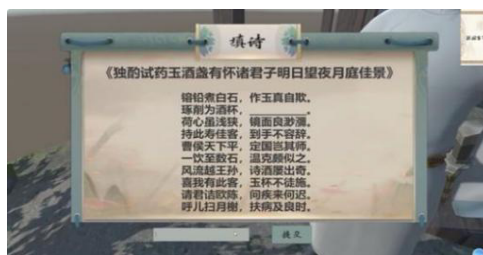


Figure 22. Poetry filling interface

图 22. 诗词填诗界面



Figure 23. Buildings from the song dynasty

图 23. 宋代建筑

在场景构建上，还原宋代文人书斋、庭院、雅集等典型空间，搭配雅致陈设与柔和光影，将瓷器意象与诗词文本融合呈现，强化陶瓷美学与诗词文学的内在联结，为审美品味提供适宜的视觉情境，见图 23。

4.6. 情境认知体验与传承效果的验证

为验证《宋境瓷韵》系统的传承效果及感知 - 理解 - 品味三级认知模型的有效性，本研究采用实验组 - 对照组对照实验开展实证检验。

4.6.1. 实验设计

选取 18~45 岁、官窑认知水平较低的被试共 60 人，随机分为两组(每组 30 人)。实验组使用本交互系统体验，对照组使用传统图文视频学习，学习时长均为 25 分钟。

4.6.2. 实验材料

采用宋代官窑情境认知达成量表(SCS)，见表 4，量表包含感知沉浸、信息理解、文化品味三个维度，共 12 题，对应本研究三级认知模型；量表 Cronbach's $\alpha = 0.872$ ，信度良好。使用 SPSS 26.0 进行独立样本 t 检验分析。

Table 4. Situational cognition achievement scale
表 4. 情境认知达成量表

维度	题号	量表题目	属性
感知层面(感知沉浸、多感官体验)	1	我能清晰感知宋代官窑器物的造型、釉色、开片等外观特征	多感官感知
	2	虚拟场景的视觉还原度让我有身临其境的感觉	情境沉浸
	3	音效、音乐与场景匹配度高，增强了我的沉浸感	听觉沉浸
	4	交互操作流畅，让我更容易进入体验状态	交互体验
理解层面(知识理解、信息加工)	5	我能准确理解官窑的制作流程与关键工艺	工艺理解
	6	我能区分宋代官窑与其他窑口的特征差异	特征辨识
	7	我能理解器物背后的文化背景与使用功能	文化理解
	8	交互任务帮助我更好地吸收知识	知识内化
品味层面(审美感悟、文化精神、意义建构)	9	我能体会宋代官窑内敛素雅的美学风格	审美品味
	10	我能感受到器物所承载的宋代文人精神	精神感悟
	11	体验后我对官窑文化的认同感明显提升	文化认同
	12	我愿意向他人分享、传播官窑文化	传承意愿

4.6.3. 实验流程

实验说明与同质性前测，确认两组基线水平无显著差异；分组开展学习与体验；填写量表并记录任务正确率、完成率等客观数据；统计分析并检验模型有效性。

4.6.4. 实验结果

实验组在感知、理解、品味三个维度得分均显著高于对照组($p < 0.05$)，客观行为数据同样更优。

4.6.5. 实验结论

《宋境瓷韵》系统可显著提升用户的官窑文化认知水平；本研究提出的感知 - 理解 - 品味三级认知模型成立且有效，能够完整支撑用户从器物感知、工艺理解到精神品味的递进式认知；以三重情境为核心的设计原则科学可行，可为非遗数字化传承提供可复用范式。

4.7. 研究局限性

本研究虽构建了感知－理解－品味数字化交互模型并通过实验验证有效性，但仍存在以下局限性：

1) **样本代表性有限**：实验样本为 18-45 岁、官窑认知薄弱的中青年群体，样本量仅 60 人，未覆盖青少年、老年群体及文博专业人士，结论普适性有待进一步验证。

2) **非遗类型单一**：仅聚焦宋代官窑陶瓷非遗，未拓展至书画、戏曲、传统工艺等其他非遗类型，模型在不同非遗场景的适配性需后续探索。

3) **效果评估维度局限**：仅通过短期量表数据验证认知提升效果，未开展长期跟踪研究，系统对用户非遗知识留存、文化传播行为的长期影响尚不明确。

4) **技术与内容深度不足**：交互设计以基础漫游、模拟制瓷为主，未引入 AI 生成、体感交互、多终端适配等前沿技术；文化叙事侧重器物与工艺，文人精神、工匠文化的叙事深度有待加强。

上述局限性为后续研究提供了优化方向，也客观反映了本研究在非遗数字化探索中的阶段性特征。

5. 结论与展望

5.1. 结论

本研究以情境认知理论为依据，将 Endsley 三级模型重构为感知－理解－品味三级文化认知模型，提出用户情境造认知、环境情境助沉浸、任务情境促互动三大设计原则，完成《宋境瓷韵》数字化交互系统研发与实证验证，为形成可复用、可推广的传承范式提供了有益的探索。

理论上，构建了适配非遗文化审美与精神感悟的递进式认知路径，明确三重情境作用机制，丰富完善官窑数字化情境设计的理论体系。

实践上，以宋瓷展览、制窑模拟、诗词解意模块为核心，依托数字技术实现场景与器物沉浸式还原，将官窑技艺与宋代美学转化为可交互体验，有效解决传统传承浅表化、认知被动等问题。

验证结果表明，系统可显著提升用户感知沉浸、知识理解、审美品味与文化认同效果，完成从器物认知到精神升华的完整认知闭环，为陶瓷类非遗与文博数字化提供可直接借鉴的范式与方法。

5.2. 展望

未来将从三方面优化：一是深化文化叙事，强化文人与工匠互动，提升精神品味与文化共鸣；二是优化交互技术，完善多模式交互与多终端适配，提升操作流畅度；三是拓展内容与应用生态，增加名窑对比模块，推动系统与博物馆、教育机构落地，实现非遗长效活态传承。

基金项目

北京印刷学院大创项目“基于 Unity 的京西琉璃制作流程复原与艺术创作——《琉璃艺》”(编号：22150526022)；北京印刷学院大学生研究项目“基于 Unity 3D 技术的宋瓷文化交互多媒体作品的设计与实现——《宋境瓷韵》”(编号：202519)。

参考文献

- [1] 张竟丹. 浅议“和而不同”的宋代青瓷釉色审美与文化隐喻——以汝、官、龙泉三窑为例[J]. 陶瓷, 2026(4): 110-115.
- [2] 李金来. 官窑制度: 宋代瓷器美学的生成机制[J]. 社会科学家, 2026(1): 160-166.
- [3] 艾诗祺, 王思怡, 陈媛媛. 浅析 VR 技术赋能陶瓷文化传播的创新应用[J]. 陶瓷, 2026(3): 60-61+168.
- [4] McLellan, H. (1994) Situated Learning: Continuing the Conversation. *Educational Technology*, 34, 7-8.

- [5] 卢天娇, 汤梦晗, 江涛, 等. 飞行员情景意识的影响因素剖析: 基于 Endsley 的三级理论[J]. 应用心理学, 2020, 26(3): 195-207.
- [6] 张晨蓉, 高诗蕾. 情境认知视域下儿童非遗美育产品设计研究[J]. 美与时代(上), 2026(1): 42-46.
- [7] 陈宜芳. 如何理解艺术——帕森斯审美认知理论对我国艺术教育的启示[J]. 美育学刊, 2025, 16(6): 110-117.
- [8] 高乐乐, 苗心月, 苏怡文. 非遗背景下仰韶文化虚拟展厅设计研究——以庙底沟类型彩陶纹样主题为例[J]. 美与时代(城市版), 2025(11): 100-102.
- [9] 王文兵. 南宋官窑瓷器文化及美学价值[J]. 浙江工艺美术, 2024(24): 93-95.
- [10] 李会智, 路易. 高平南赵庄村二仙庙正殿时代考——眼皮下的宋代建筑[J]. 文物世界, 2019(5): 3-10.