

# AI赋能传统数学文化沉浸式体验馆的设计框架研究

靳毓沙, 黄旭群, 甘可儿, 梁瑞婷, 黄月兰\*

广西民族师范学院数学与计算机科学学院, 广西 崇左

收稿日期: 2026年3月10日; 录用日期: 2026年4月3日; 发布日期: 2026年4月14日

## 摘要

针对传统数学文化传播抽象化、教育体验单一化的现实困境, 以及公众尤其是青少年对数学形成的“枯燥、晦涩”刻板印象, 文章以案例研究和用户需求调研为核心方法论, 融合沉浸式技术、智慧场馆设计与AI个性化学习理论, 开展AI赋能传统数学文化沉浸式体验馆设计框架研究。研究首先构建包含空间叙事层、技术支撑层、内容交互层与智能增强层的“四位一体”设计框架, 明确各要素的构成逻辑与相互关系; 进而选取“赵爽弦图动态证明”、“《九章算术》方田卷”两大核心展项进行深度剖析, 验证框架的实践适配性。研究表明, 该框架可实现技术应用与传统数学文化内涵的深度融合, 为STEM教育、文化传播与智能技术的交叉研究提供新视角, 同时为同类科技场馆建设与数学文化的现代表达提供可参考的设计模型。

## 关键词

数学文化, 沉浸式体验, 人工智能, 设计框架, 科技场馆

# A Design Framework Study on AI-Empowered Immersive Experience Hall for Traditional Mathematical Culture

Yusha Jin, Xuqun Huang, Ke'er Gan, Ruiting Liang, Yuelan Huang\*

School of Mathematics and Computer Science, Guangxi Minzu Normal University, Chongzuo Guangxi

Received: March 10, 2026; accepted: April 3, 2026; published: April 14, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 靳毓沙, 黄旭群, 甘可儿, 梁瑞婷, 黄月兰. AI 赋能传统数学文化沉浸式体验馆的设计框架研究[J]. 新闻传播科学, 2026, 14(4): 103-112. DOI: 10.12677/jc.2026.144093

## Abstract

In response to the practical challenges of the abstract dissemination and monotonous educational experience of traditional mathematical culture, as well as the stereotypical perception of mathematics as “dull and obscure” among the public—especially among adolescents—this paper takes case study and user needs investigation as its core research methodology, integrating immersive technologies, smart museum design theories, and AI-powered personalized learning theories to conduct a design framework study on an AI-empowered immersive experience hall for traditional mathematical culture. The research first constructs a “four-in-one” design framework consisting of spatial narrative layer, technology support layer, content interaction layer, and intelligence enhancement layer, clarifying the compositional logic and interrelationships among these elements. Subsequently, two core exhibits—“Zhao Shuang’s Diagram Dynamic Proof” and “*The Nine Chapters on the Mathematical Art: Fangtian Chapter*”—are selected for in-depth analysis to validate the practical applicability of the framework. The study demonstrates that this framework can achieve a deep integration of technological application with the connotations of traditional mathematical culture, offering a new perspective for interdisciplinary research in STEM education, cultural dissemination, and intelligent technologies, while providing a referable design model for the construction of similar science and technology venues and the modern expression of mathematical culture.

## Keywords

Mathematical Culture, Immersive Experience, Artificial Intelligence, Design Framework, Science and Technology Venues

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

数学作为人类文明的核心基石，兼具严谨的学科逻辑与深厚的文化底蕴，是中华优秀传统文化的重要组成部分。但传统教育与传播模式以公式推导、解题技巧训练为核心，忽视了数学的历史脉络、思维魅力与人文价值，导致 8~18 岁青少年群体对数学形成刻板印象，难以感知其文化内涵与实用价值。同时，中小学数学“综合与实践”活动落地难、体验浅，深入探索跨学科教育高质量发展的未来进路，成为当前数学普及工作与公共文化建设亟待解决的重要课题[1]。

人工智能、VR/AR 等数字技术的迭代，让沉浸式体验成为传统文化活化传承的核心手段，故宫数字馆、TeamLab 数字艺术展等案例，实现了文化传播从“被动接收”向“主动体验”的转型。但国内专门围绕数学文化构建的沉浸式体验空间仍较为罕见，相关实践多停留在数字展板、浅层互动游戏层面，未能实现技术与数学文化内涵的深度融合。

在此背景下，本文依托“数学文化体验馆”大学生创新创业项目，结合南宁祖龙科技艺术中心实地调研，以“AI 赋能”为核心设计传统数学文化沉浸式体验馆，推动智能技术与传统数学文化深度融合，消解其“高冷”属性，提升传播的趣味性、亲和力与实效性，着力追求“有趣的、对话的、本真的、艺术的、哲学的”数学课堂[2]，打造集教育科普、沉浸式体验、互动参与于一体的公共文化空间，让数学从“抽象符号”走向“具身体验”，从“学科知识”升华为“文化认同”。

## 2. 文献综述与理论基础

### (一) 沉浸式技术在 STEM 教育中的应用研究

具有强西方话语特色的 STEM (科学、技术、工程、数学)教育受到全球广泛关注[3], 其中沉浸式技术 VR/AR、全息投影、动作捕捉等在 STEM 教育中的应用已成为研究热点。国内外大量研究表明, 沉浸式交互可通过多感官刺激、具身体验等方式, 有效降低抽象知识的认知负荷, 尤其在数学几何、物理现象等学科教学中, 能显著提升学习者的空间想象能力、动手实践能力与学习兴趣。例如, 有学者通过 VR 技术开展几何教学实验, 发现沉浸式体验可使学生对几何图形的理解效率提升 40%以上。但现有研究仍存在明显局限: 一是技术应用碎片化, 多聚焦单一技术的单点应用, 缺乏与文化内容的深度融合; 二是教育目标单一化, 侧重知识传授, 忽视了文化内涵传递与情感价值培养, 难以实现 STEM 教育与文化传播的协同目标。

### (二) 博物馆/科技馆的数字化与智能化设计理论

数字博物馆、智慧场馆的设计理论核心围绕空间叙事与交互体验展开, 提出了沉浸式环境构建、交互叙事流程设计及个性化内容生成等多维应用路径[4], “以用户为中心”的设计理念成为主流, 强调通过场景营造、多感官交互、人性化动线设计, 提升用户的文化感知与参与感, 构建起“观众-空间-事件-馆藏”动态循环机制模型, 最终实现博物馆体验价值与文化价值的双重生[5]。相关研究指出, 优秀的智慧场馆设计需平衡技术应用与文化表达, 避免技术堆砌, 需以文化内核为导向, 让技术服务于文化传播目标。但目前针对数学文化这一细分领域的设计理论研究不足, 缺乏适配数学抽象性、文化性的专属设计范式, 现有场馆设计理论难以直接指导数学文化沉浸式空间的构建。

### (三) AI 在个性化学习与自适应系统中的模型与算法

AI 驱动的个性化学习系统已成为教育技术领域的核心研究方向, 其核心技术包括用户行为数据分析、学习路径规划、智能答疑、内容生成等。在正式教育场景中, AI 个性化学习系统已实现对不同学习者的差异化内容推送, 显著增强了课堂互动、学习效率与教学质量, 推动学习者从被动接受转向主动探究[6]。在非正式学习环境中, AI 技术可拓展为个性化导览、体验难度自适应调整、用户交互反馈等功能, 为沉浸式体验提供智能化支撑。但目前相关研究多聚焦技术实现, 较少结合文化场馆的场景特点, 缺乏 AI 技术与文化体验场景深度融合的应用模式研究, 难以支撑数学文化沉浸式体验馆的智能化设计。

综上, 现有研究在沉浸式技术应用、智慧场馆设计、AI 个性化学习等领域已取得一定成果, 但仍存在三大核心空白: 一是缺乏数学文化专属的沉浸式设计理论, 难以支撑数学文化的深度传播; 二是技术与文化融合不足, 存在技术堆砌、文化浅层化的问题; 三是缺乏系统性的设计框架, 未形成集空间、技术、内容、智能于一体的整合性设计体系。

本研究的切入点为突破单一技术或文化的研究局限, 以系统性设计框架为核心, 融合沉浸式技术、AI 技术与传统数学文化内涵, 构建集教育性、文化性、体验性于一体的“四位一体”设计框架, 明确各要素的构成与协同逻辑, 同时通过核心展项验证框架的可行性, 填补现有研究空白。

## 3. 体验馆设计框架的构建

### (一) 设计框架的核心理念与原则

本研究构建的 AI 赋能传统数学文化沉浸式体验馆设计框架, 以“数学即体验, 文化即感知”为核心理念, 立足文化认知基础理论与具身认知理论, 通过多维度设计降低观众认知负荷, 实现传统数学文化的可感知化——依托多感官交互技术, 将抽象的数学概念、公式推导转化为具象的视听呈现与物理交互, 让数学从“抽象符号”变为“可触可感的体验对象”; 可互动化——将数学知识嵌入古代生产生活、民俗文化等真实场景, 引导观众通过身体动作、操作实践参与认知过程, 实现“做中学”; 可情感化——挖掘

传统数学的历史脉络与人文价值，通过叙事化体验设计，将数字技术作为情感触发的媒介，以有效调动观众的情绪与感受，从而引发更深的情感共鸣[7]，打破“数学枯燥”的刻板印象。

框架遵循四大设计原则，确保各要素协同落地。其一文化为魂，以中国传统数学文化内涵为核心导向，所有设计均服务于文化传播与教育目标；其二技术为翼，以 AI 为中枢，融合沉浸式技术，避免技术堆砌，让技术服务于文化体验；其三体验为本，遵循认知规律，设计分层、分龄的体验内容，提升观众参与感与获得感；其四用户中心，以 8~18 岁青少年为核心受众，兼顾公众需求，实现个性化、精准化体验。

## (二) “四位一体”设计框架的构成要素

本框架从“要素”与“关系”视角，构建空间叙事层 - 技术支撑层 - 内容交互层 - 智能增强层四位一体的核心架构。

### 1. 空间叙事层

空间叙事层是框架的物理载体与文化叙事载体，遵循“由浅入深、由具体到抽象”的认知规律，采用“中心辐射 + 单向递进”的复合动线结构，总面积规划为 600~800 m<sup>2</sup>，设置四大功能区，构建完整的传统数学文化叙事链条，四大功能区的核心功能与设计要点如表 1 所示。

Table 1. Four functional areas of the experience hall

表 1. 体验馆四大功能区

功能区	面积占比	核心功能	设计要点
数学核心体验区	45%	传统数学概念可视化、沉浸式体验	按算术、几何、概率划分子区，针对《九章算术》、赵爽弦图等设置全息投影、动作捕捉感应区
互动闯关区	25%	传统数学文化游戏化挑战	分儿童/青少年区，结合古代数学谜题、民俗数学思想设置触摸屏闯关、实体道具操作
趣味休息与文创区	20%	休憩、轻学习、文创消费	设置数学主题座椅、传统数学绘本角，展售数学文化文创，播放数学史故事音频
后勤与技术支持区	10%	设备存储、维护、办公	独立通道，配备检修台、备件库，为场馆运营提供技术保障

观众从入口进入后，各区域衔接处设置智能导览屏与语音提示，保障参观流畅性与文化叙事的连贯性，整体平面布局如图 1 所示。

### 2. 技术支撑层

技术支撑层是框架的技术实现基础，以“可靠、易用、贴文化”为原则，构建以 AI 为中枢的多技术融合平台，所有技术均服务于传统数学文化体验目标，各系统通过物联网平台实现数据联通与统一调度，具体的技术选型与应用场景如表 2 所示。

### 3. 内容交互层

内容设计遵循“文化为魂、技术为翼、体验为本”原则，构建“历史 - 理论 - 应用”三层体系，核心围绕中国传统数学文化展开，突出本土性与文化性。历史层以时间轴呈现传统数学发展关键节点，如《九章算术》编纂、祖冲之推算圆周率；理论层聚焦核心概念，如面积测算、勾股定理，通过交互揭示逻辑；应用层展示传统数学在古代建筑、民俗、生产中的应用，衔接现代数学价值。

互动设计按受众年龄分层展开，每个项目设定明确目标与反馈机制，平均体验时长 3~5 分钟，避免观众疲劳：儿童 5~12 岁以具象游戏为主，如《九章算术》图形拼合、投壶趣味体验，培养数感；青少年 13~18 岁以挑战式互动为主，如赵爽弦图拼合证明、《九章算术》应用题闯关，深化概念理解；成人及家庭以文化体验为主，如数学史问答、传统建筑几何模型搭建，促进代际文化交流。

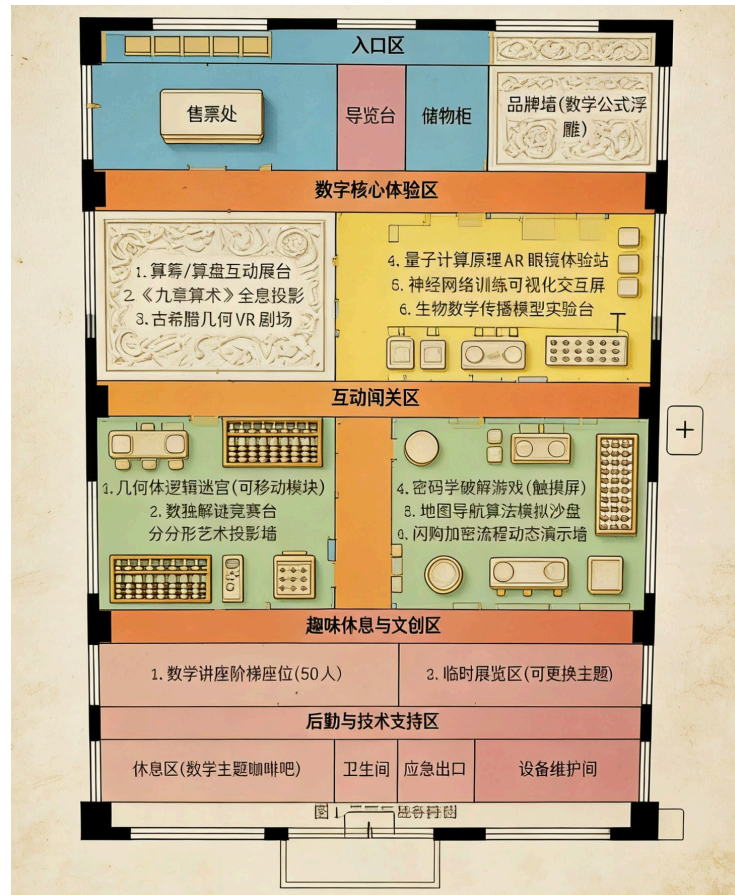


Figure 1. Schematic diagram of the planar layout  
图 1. 平面布局示意图

Table 2. Types and application scenarios of technical support for traditional mathematical culture experience  
表 2. 传统数学文化体验技术支撑类型与应用场景

技术类型	关键设备	传统数学文化应用场景
全息投影系统	4K 激光投影机、雾幕	赵爽弦图动态证明、祖冲之割圆术演示、《九章算术》丈量场景还原
动作捕捉系统	红外摄像头、惯性传感器	手势拼合赵爽弦图、肢体模拟古代丈量工具操作
智能交互触摸系统	大尺寸电容屏、触摸桌	《九章算术》应用题解答、古代数学谜题闯关
AI 处理中心	边缘服务器、NLP 模块	个性化文化导览、智能答疑、体验难度自适应调整

#### 4. 智能增强层

智能增强层以 AI 为核心，通过四大功能实现体验闭环，让技术与文化深度融合。其个性化导览功能，通过人脸识别或智能手环绑定身份，生成适配不同受众的体验路线，实时调整动线避免拥堵；其二自适应反馈功能，实时采集用户交互数据，动态调整体验难度，如赵爽弦图拼合失败时提供分步提示，完成基础任务后引导挑战变式；其三虚拟交互功能，媒介融合与数智化转型催生了以交互性与沉浸感为核心的叙事体验[8]。利用 AI 虚拟教师化身赵爽、祖冲之等古代数学家，提供自然语言答疑，引导观众参与展项实操；其四内容生成功能，利用生成式 AI 结合节日、热点，定期更新互动项目，如春节“春联中的对称几何”、圆周率日“祖冲之记忆挑战赛”，保持体验新鲜度。

### (三) 框架的运行逻辑与协同机制

本研究构建的“四位一体”设计框架并非各要素的简单叠加，而是以用户体验流与数据流转为核心纽带，形成“空间叙事 - 内容交互 - 技术支撑 - 智能增强”的闭环协同系统。技术支撑层作为底层基础，为空间叙事、内容交互与智能增强提供硬件算力与数据联通保障；空间叙事层依托技术支撑，打造符合认知规律的物理场景与文化叙事语境，为内容交互提供体验载体；内容交互层作为文化核心，将传统数学文化转化为分龄互动的具身体验，实现文化内涵的具身化传播；智能增强层作为动态中枢，实时采集用户行为数据，反向优化空间动线、体验难度与内容供给，最终形成“场景触发 - 交互感知 - 数据反馈 - 智能优化”的闭环运行机制，确保各层级协同赋能，共同实现传统数学文化的沉浸式、个性化传播。

## 4. 核心展项的设计深度剖析

### (一) 展项一：“赵爽弦图动态证明”——从几何直观到逻辑推理

本展项以勾股定理的几何证明为核心，旨在让观众理解赵爽弦图的证明逻辑，体会“数形结合”的传统数学思想，培养空间想象能力与逻辑推理能力，同时感受中国古代数学的智慧与文化价值，激发对传统数学文化的兴趣[9]。

#### 1. 设计原则与理论支撑

展项以具身认知理论为核心支撑，遵循“文化为魂、体验为本”的设计原则，具身认知理论强调“身体动作是认知过程的一部分”，通过全息投影与动作捕捉技术，将抽象的几何证明转化为可操作的身体交互[10]，让观众在“拼合、旋转”弦图的过程中，直观感知面积关系，完成认知建构；以赵爽弦图的历史文化内涵为核心，将数学知识与古代数学成就相结合，实现知识传授与文化传播的双重目标。

#### 2. 用户交互流程设计

本展项的交互流程遵循“感知 - 操作 - 认知 - 拓展”的认知规律，设计完整的交互闭环。观众首先进入全息投影区域，通过手势召唤赵爽弦图；随后利用动作捕捉技术，以手势完成弦图的分割、旋转与拼合操作；系统实时反馈操作结果，AI助手根据完成情况提供提示或推送变式挑战；最终引导观众理解勾股定理的证明逻辑，并尝试拓展证明方法。具体交互流程如图2所示。

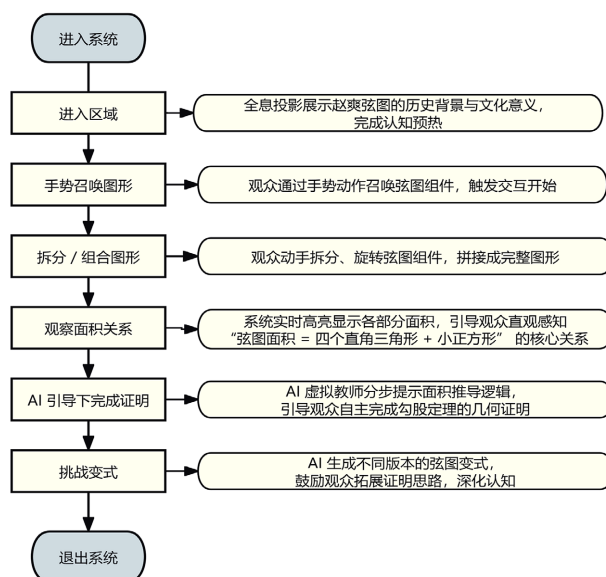


Figure 2. Zhao Shuang's diagram interactive experience system  
图2. 赵爽弦图交互式体验系统

### 3. 技术实现逻辑

以 AI 为中枢，实现多技术协同。其一全息投影系统负责弦图的可视化呈现，营造立体几何空间氛围。其二动作捕捉系统采集观众的手势与肢体动作，转化为图形操作指令。其三 AI 实时反馈引擎分析操作数据，生成引导提示、难度调整与变式推送，三者协同实现流畅的具身交互体验。

### 4. 预期的学习效果评估方案

采用“量化 + 质性”结合的评估方式。一量化评估，设计前测/后测问卷，对比观众对勾股定理证明逻辑的理解程度；采集交互数据，统计操作完成度、步骤正确率等指标。二质性评估，观察观众行为，分析其在兴趣激发、思维转变等方面的表现；通过访谈了解观众对传统数学文化的认知变化。

#### (二) 展项二：《九章算术》方田卷——古代丈量的沉浸式体验

本展项以古代农田丈量为场景，旨在让观众理解《九章算术》中面积计算方法的实际来源，体会“数学源于生活、用于生活”的实用思想，掌握基本图形面积公式，感受中国传统数学的实用价值与文化内涵。

##### 1. 设计原则与理论支撑

本展项以情境学习理论为核心支撑，遵循“情境融合、用户中心”的设计原则：情境学习理论强调“在真实任务中学习”，通过混合现实技术还原古代农田场景，让观众在“丈量土地”的模拟任务中，主动应用面积计算知识；以《九章算术》方田卷的文化内涵为核心，将数学知识与古代生产生活场景结合，实现知识迁移与文化认同的双重目标。

##### 2. 用户交互流程设计

本展项的交互流程遵循“情境 - 任务 - 探究 - 对比”的认知规律，设计完整的任务驱动式体验闭环。观众首先进入混合现实系统还原的古代农田场景，在虚拟情境中接受“丈量土地”的实践任务；随后利用体感交互技术，通过手势模拟使用步长、标尺等古代丈量工具，对不规则农田进行测量；AI 空间计算引擎实时辅助观众将不规则图形分割为规则图形，完成面积计算；最后系统自动对比观众的测量结果与《九章算术》中的标准算法，引导观众理解古代数学的实用智慧。具体交互流程如图 3 所示。

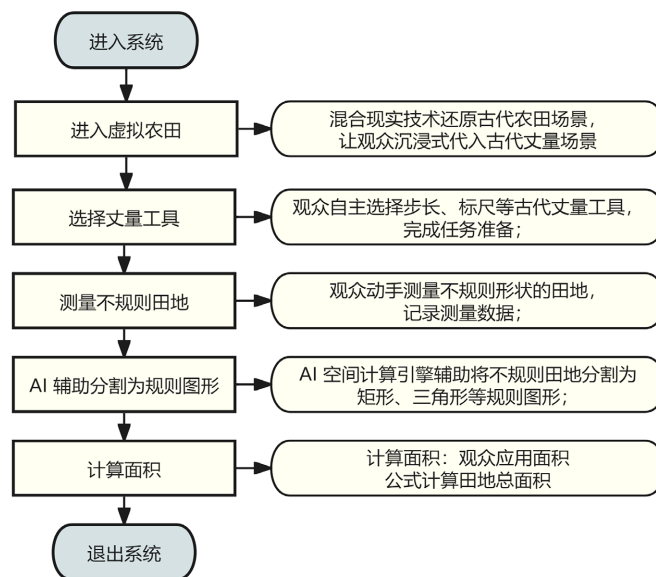


Figure 3. Immersive interactive demonstration system for ancient farmland measurement

图 3. 沉浸式古代农田丈量交互演示系统

### 3. 技术实现逻辑

以 AI 为中枢，实现多技术协同。其一混合现实系统负责古代农田场景的沉浸式呈现，营造真实任务氛围。其二 AI 空间计算引擎实现不规则图形的分割与数据处理，辅助观众完成测量与计算。其三智能交互系统处理观众的操作指令，生成任务提示、算法对比等反馈，三者协同实现情境化的任务式学习体验。

### 4. 预期的学习效果评估方案

采用“数据 + 访谈”结合的评估方式。一是数据评估，采集交互数据，统计测量准确度、策略选择、计算正确率等指标，分析观众的问题解决能力。二是质性评估，通过用户访谈，了解观众对“数学与生活联系”的认知变化，评估知识迁移与文化认同的效果。

## 5. 运营与可持续发展策略

为保障体验馆长期运营与传统数学文化传播的持续性，提出“合作共建、线上线下融合、数据驱动”的可持续发展策略，实现社会效益与经济效益统一。

### (一) 多元合作运营模式

与本地中小学签订研学基地协议，开发“《九章算术》与生活数学”“赵爽弦图与勾股定理”等校本实践课程，实现场馆与课堂融合<sup>[11]</sup>；与科技公司合作开展设备租赁维护，降低投入成本，与文创企业合作开发赵爽弦图摆件、《九章算术》主题书签等文创产品，实现文创营收；邀请高校数学教育、传统文化专家担任顾问，指导内容更新与效果评估，确保内容专业性。

### (二) 线上线下融合推广策略<sup>[12]</sup>

线上在抖音、B 站、小红书开设官方账号，发布传统数学文化体验短视频、古代数学家故事，开发微信小程序提供预约、线上趣味挑战功能；开展“数学文化打卡”活动，鼓励观众分享体验实现社交传播。线下定期举办“传统数学文化周”“家庭挑战赛”“数学家讲座”，推出会员卡体系提升用户粘性；与社区、图书馆合作开展数学文化进社区活动，扩大传播范围。

### (三) 数据驱动的精细化运营

部署用户行为分析系统，采集展项参与率、停留时长、互动完成度等数据，结合问卷调查输出运营报告。基于数据优化动线设计与内容更新，如对参与率低的展项优化体验形式，对观众兴趣高的内容增加丰富度；通过数据挖掘观众偏好，为体验内容设计提供依据，提升场馆运营效率与体验质量。

### (四) 风险评估与应对措施

针对体验馆建设运营中的技术、内容、运营、合作风险，结合传统数学文化体验核心需求，制定针对性应对策略，保障场馆稳定运营与文化传播持续性，详见表 3。

**Table 3.** Operation risk types and countermeasures of the traditional mathematics culture experience hall

**表 3.** 传统数学文化体验馆运营风险类型及应对策略

风险类型	可能表现	应对策略
技术风险	设备故障、系统卡顿，影响体验流畅性	选择成熟品牌设备，建立日常巡检与快速响应机制，核心展项设置备用设备；定期升级维护设备，适配内容更新
内容风险	内容抽象陈旧、专业性不足，观众兴趣低	开展多轮用户测试，持续收集反馈优化内容；邀请高校专家审核内容，确保知识准确与文化专业
运营风险	工作日人流稀少、营收不稳定，研学合作少	推出学生特惠票、家庭套票，与企业合作开展团建活动；加大中小学研学合作，开发多样化课程，拓展线上课程营收
合作风险	合作方退出、权责不清，资源对接不畅	签订详细合作协议，明确责任与退出机制；优先选择本地优质合作伙伴，建立定期沟通机制及时解决问题

## 6. 结论与展望

本文针对传统数学文化传播抽象化、教育体验单一化及技术与文化融合不足的问题，以案例研究与用户需求调研为核心方法论，融合沉浸式技术、智慧场馆设计与 AI 个性化学习理论，开展 AI 赋能的传统数学文化沉浸式体验馆设计框架研究，研究构建了“空间叙事层、技术支撑层、内容交互层、智能增强层”四位一体的设计框架，明确了各层级核心构成、设计要点及协同运行逻辑，实现各层级联动赋能[13]；其中空间叙事层提供物理与叙事载体，技术支撑层提供硬件保障，内容交互层实现文化具身化传播，智能增强层形成个性化体验闭环。通过“赵爽弦图动态证明”、“《九章算术》方田卷”两大核心展项的深度剖析，验证了框架的科学性与实践适配性，可有效消解数学的“高冷”属性，实现技术与传统数学文化的深度融合。该框架可为中小学数学“综合与实践”活动提供落地场景，为相关交叉研究提供新视角，同时为同类数学文化科技场馆建设提供设计参考。

在理论贡献方面，本研究填补了数学文化主题沉浸式场馆系统性设计框架的研究空白，丰富了沉浸式技术、AI 技术与传统文化传播交叉领域的研究成果[14]，在实践贡献方面，构建的设计框架及核心展项设计范式，可直接为国内数学文化沉浸式体验馆建设提供设计指导。但研究仍存在一定局限：设计框架尚未经过大规模实地运营检验，部分技术应用与交互设计的实际效果需在实践中进一步验证优化[15]。内容设计聚焦传统数学经典成果，对民俗数学、民间数学应用等小众内容的挖掘整合不足。AI 技术应用以基础功能为主，对生成式 AI 等技术的深度应用探索较为浅薄。

未来将推动设计框架实地落地运营，结合数据与反馈优化空间动线、展项设计与技术应用，完善体验效果评估体系[16]。同时深化传统数学文化内容挖掘，融入小众文化元素，探索生成式 AI、元宇宙等新技术的融合，打造线上线下联动的虚拟体验空间，并加强与学校、社区的合作，构建“场馆-学校-社会”三位一体的数学科普生态，推动文化遗产与科普教育长效发展。

## 基金项目

2025 年自治区级大学生创业训练计划项目“数学文化体验馆——AI 赋能的传统数学文化的沉浸式体验馆的设计框架研究”(项目编号: S202510604203X); 广西教育科学“十四五”规划 2025 年度课题“民族地区高校学生数字化学习能力实证研究”(项目编号: 2025C636)。

## 参考文献

- [1] 龙正祥. “传播数学文化·启迪智慧人生”教学主张的提出与实践[J]. 陕西教育(教学), 2025(z1): 61-63.
- [2] 沈爱桐, 杨亚平. 人工智能驱动初中数学“综合与实践”活动的实践路径[J]. 教学与管理, 2026(3): 65-70.
- [3] 陶嘉逸, 张帅, 谢昊. 智能时代中国 STEM 教育的自主话语建构与全球贡献——第 23 届上海国际课程论坛综述[J/OL]. 教育测量与评价, 1-14. <https://link.cnki.net/urlid/43.1482.G4.20260319.1032.002>, 2026-03-20.
- [4] 薛惠文. 数字化技术在造纸博物馆科普空间叙事体验设计中的应用研究[J/OL]. 造纸科学与技术, 1-5. <https://link.cnki.net/urlid/44.1532.TS.20260311.1457.002>, 2026-03-20.
- [5] 张振鹏, 丰文琪. AI 赋能博物馆沉浸式体验的设计逻辑与实现路径[J/OL]. 长沙大学学报, 1-10. <https://link.cnki.net/urlid/43.1276.G4.20260318.1609.002>, 2026-03-20.
- [6] 王鼎, 李涛, 任小勇, 等. AI 赋能机械原理课程“数据驱动 + 场景融合”教学改革实践范式[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2026(1): 1-10.
- [7] 支芙蓉, 曾红梅, 覃涛. 基于数字技术的展示空间多元呈现与情感化设计路径研究[N]. 安徽日报(农村版), 2026-03-06(005).
- [8] 孙伟伟. 虚拟景观中神话的交互叙事与具身体验——以方特“女娲补天”项目为例[J]. 民族艺术, 2026(1): 44-52.
- [9] 尚秀清. 基于数学核心素养的“勾股定理”教学实践研究[J]. 中学数学, 2024(8): 39-40+68.
- [10] 李海琴. 虚拟现实技术在高中数学立体几何教学中的应用路径探索[J]. 数学学习与研究, 2025(22): 142-145.

- [11] 殷世东, 姜倩, 杨斯钊. 中小学研学实践教育基地的功能定位与释放[J]. 教育探索, 2020(9): 17-21
- [12] 周博. “互联网+大数据”下高职旅游管理专业人才培养研究[J]. 中国产经, 2024(4): 116-118.
- [13] 郭燕娟, 薛心悦. 数智化助力洛阳博物馆数字化转型研究[J]. 商展经济, 2026(2): 48-51.
- [14] 王春法. 关于智慧博物馆建设的若干思考[J]. 博物馆管理, 2020(3): 4-15.
- [15] 陈青梅. 基于深度强化学习的 SLAM 参数自适应调整系统设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州大学, 2022.
- [16] 刘亭亭, 李梦圆, 陈为. 博物馆导视系统的交互设计方法与用户体验评估[J]. 时尚设计与工程, 2025(6): 1-3.