

Z世代视角下博物馆体验式移动导览 提升科普效能探析

敖 蕾¹ 刘化龙² 韩雨和³

(北京师范大学艺术与传媒学院, 北京 100875)¹

(中国国家博物馆, 北京 100005)²

(北京志凌海纳科技股份有限公司, 北京 100089)³

[摘 要] 本文聚焦于Z世代用户在博物馆移动导览中的使用体验与行为偏好, 基于用户正向体验特征模型中的“实用性”与“享乐性”价值类别, 采用半结构化访谈法对20名Z世代用户开展一对一深度访谈, 并借助NVivo 14.0软件进行编码分析。研究识别出4类核心体验需求: 信息触达的简洁性、导览路径的个性化、多感官的沉浸参与以及叙事式的知识建构。基于此, 本文构建了以“信息呈现—信息传递—信息反馈”为主线的移动导览优化策略框架, 旨在为博物馆在科技赋能背景下实现文化传播与科学普及的融合发展提供理论支持与实践路径, 也为体验式导览系统的科普效能提升提供参考依据。

[关键词] 博物馆移动导览 科普效能 Z世代 用户正向体验特征

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.010

2024年10月28日, 习近平总书记在主持中共中央政治局第十七次集体学习时强调, “秉持敬畏历史、热爱文化之心, 坚持保护第一、合理利用和最小干预原则, 推动文化遗产系统性保护和统一监管。健全文化遗产保护传承体制机制, 加快完善法规制度体系”^[1]。博物馆作为文化遗产保护和传承的重要机构, 需要不断加强自身建设, 提升管理水平, 推动文物保护工作的科学化和规范化; 同时积极开展科研工作, 深化对馆藏文物的跨学科

研究, 提升博物馆在相关领域的学术影响力; 还应不断创新展览形式和教育方式, 普及历史文化知识, 提升公众素养和审美能力^[2]。2024年12月25日, 新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布, 进一步明确图书馆、博物馆、文化馆、规划展览馆等文化机构应发挥科普教育作用^[3]。这一政策导向标志着博物馆功能正从单一的文化展示平台, 逐步转型为集知识普及、沉浸学习与价值引导于一体的综合性教育场域。

收稿日期: 2024-11-05

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划项目“博物馆数字资源促进中小学数字美育发展路径与策略研究”(23YJAZH002); 四川音乐学院数字媒体艺术四川省重点实验室资助项目“非遗文化传播语境下的博物馆移动导览设计研究”(22DMAKL09)。作者简介: 敖蕾, 北京师范大学艺术与传媒学院数字媒体系副教授, 研究方向: 用户体验设计、博物馆数字美育, E-mail: aolei@bnu.edu.cn。刘化龙为通讯作者, E-mail: liuhualong-100@163.com。

在政策引领和公共文化体系不断深化的背景下，博物馆在提升公众科学素质方面的作用日益凸显^[4]。作为知识传播的重要平台，其功能边界正从传统文化传承拓展至科普教育。国内外实践表明，博物馆融合行业教育、工艺智慧与科学原理^[5]，开发系统化的课程与多元化教学模式^[6]，还结合了传统文化典籍与多媒体手段^[7]，是激发科学兴趣、促进文化认同的有效途径。数字媒介的引入为博物馆科普传播开辟了新的空间。沉浸式技术，如增强现实（Augmented Reality, AR）与虚拟现实（Virtual Reality, VR），已被证实能有效促进观众在非正式学习环境中的知识建构与情感共鸣^[8]。同时，多模态信息系统与情境化叙事机制的应用，使科普内容更具吸引力与交互性^[9]。此外，一些考古类、艺术类等非科学主题的博物馆也开始尝试将自然科学知识嵌入其展览逻辑中，打破“科普仅限于科技馆”的传统界限，推动文化与科学的深度融合^[10]。

尽管博物馆科普研究已取得一些进展，但仍存在三方面不足。首先，现有研究多聚焦于技术应用与系统搭建，较少从具体用户，尤其是Z世代的视角出发，系统分析其行为偏好与认知特征。其次，尽管多模态互动设计被普遍认可，但在实际博物馆导览路径中的作用机制尚缺乏深入探讨。最后，科学内容在文化叙事体系中的表达路径尚未成熟，文化传播与科普功能之间仍存在脱节现象。因此，亟须从用户角度出发，构建融合沉浸感、个性化与知识结构性的体验路径，以实现博物馆在文化传播与科学普及双重维度上的协同发展。

博物馆移动导览（Mobile Guide, MG）技术借助智能手机、平板设备和可穿戴终端等数字媒介，为文化体验注入了新的活力，可实现展览信息的精准匹配、路径引导与深

度讲解^[11]。本文聚焦于Z世代（1995—2009年出生人群）这一“数字原住民”群体。相较于其他代际用户，Z世代对移动互联网生态具有天然适应性与高频使用习惯^[12]，并在文化消费中表现出更强的互动需求与个性化偏好。本文以移动硬件设备中的微信小程序为主要媒介，结合用户正向体验特征模型，探讨博物馆如何通过数字导览实现科学知识与文化价值的融合表达，进而提升其在新时代语境下的科普效能。

1 用户正向体验特征的发展、内容与价值

2003年，用户体验（User Experience, UX）领域的奠基人物马克·哈森扎尔（Marc Hassenzahl）提出，用户正向体验特征（Characteristics of a positive UX）包括实用性（Pragmatic）与享乐性（Hedonic）两类价值^[13]。实用性即用户明确要达成的目标。享乐性与美学、个人成长和情感有关，包括3个变量：第一，促进，如知识与技能的提升；第二，认同，如自我认同、社会认同；第三，唤起，如自我维持、记忆唤起等。享乐性侧重于长期的自我改变和身份认同，是用户要成就的目标。在此基础上，马科斯·康斯坦塔基斯（Markos Konstantakis）等人于2017年进一步提出，在文化情境中的用户体验不仅受到展品内容的丰富性与多样性影响，还深受用户个人文化背景的制约，这影响了其学习过程和互动行为。他进一步将享乐性细分为“认同”“愉悦度”“促进”3个具体变量，并强调这些指标有助于在多元文化背景下分析和理解用户体验^[14]。

本文基于上述理论进一步扩展，构建了一套适用于博物馆科普情境的用户正向体验特征模型（见表1）。该模型旨在更加全面地收集Z世代用户在移动导览使用过程中的体验反馈，识别其在文化认同、情感反应与科

学理解等方面的关键变量。通过提炼文化内容中所蕴含的科学逻辑与知识原理，为移动导览系统的设计与优化提供策略支持，从而实现文化感知与科学认知的双重激活。

在构建的正向体验特征模型中，实用性价值延续了前人研究成果，围绕“效用”与“可用性”两个维度展开量化评估，并细化为“帮助性”^[15]、“可靠性”^[16]、“易用性”^[15]、“效率”^[17]与“可访问性”^[18]5个具体变量。享乐性价值则进一步划分为“社会视角”与“个人视角”两类，其中，“社会视角”强调文化认同与记忆唤起的群体性情感价值。在相关研究中，理查德·海尔斯明克（Richard Heersmink）指出，文化认同是指个体对某一

文化群体的归属感，文化记忆则是在共同叙事与经验基础上建构的集体记忆^[19]。车达进一步指出，文化记忆并非简单复制历史，而是在当下语境中对过去的选择性重构，体现了想象与再创造的过程^[20]。基于上述理论，本文提出补充性观点：享乐性价值中的“社会视角”与“个人视角”在博物馆体验中并非孤立存在，而是可以围绕科学兴趣点实现交互联动。例如，当观众通过AR技术了解古代壁画中色彩退化的矿物质氧化过程，不仅能够理解材料变化的科学原理，也能够激发对传统文化的情感共鸣与身份认同。在这一机制中，科学解释与文化叙事彼此融合，共同构成Z世代用户正向体验的深层来源。

表1 用户正向体验特征模型

价值分类	维度	变量	描述
实用性 (Pragmatic)	效用 (Utility)	1. 帮助性 (Usefulness)	指在用户视角下，产品是否能帮助更好地完成任务。
		2. 可靠性 (Reliability)	指用户对产品表现的信任程度。
	可用性 (Usability)	3. 易用性 (Ease of use)	用户是否认为该产品易于操作、理解。
		4. 效率 (Efficiency)	完成任务所需时间和精力最小化。
		5. 可访问性 (Accessibility)	指产品让所有人（包括老人与失能人群）平等使用。
享乐性 (Hedonic)	社会视角 (Social aspect)	6. 文化认同 (Identification)	指对某个文化群体的归属感。
		7. 记忆唤起 (Evocation)	是在社会和文化中对过去的一种富有想象力的选择性重构，与当下社会密切相关。
	个人视角 (Individual aspect)	8. 愉悦度 (Pleasure)	使用过程中获得的感官满足。
		9. 科学认知的激发与鼓励 (Stimulating)	指用户对于知识或技能的学习需求，因产品而得以激发与满足的现象。本研究特指对文化内容中科学原理的探索兴趣。

2 Z世代博物馆体验需求：基于用户正向体验特征模型

2.1 研究范畴与用户访谈内容

本研究聚焦于博物馆展览中“文化—科技”的互动机制，选取微信小程序作为典型的移动导览媒介开展调研。尽管微信小程序是多种导览技术的形式之一，但其具备无须安装、跨平

台运行、功能灵活等优势，且可集成增强现实等新兴媒介技术，已成为Z世代获取博物馆观展信息的重要入口。

本文以用户正向体验特征模型为理论支撑，访谈内容围绕Z世代在微信小程序导览中的具体使用体验展开，重点探讨其行为特征与需求，进一步分析移动导览在促进文化认同、激发科学认知及增强情境沉浸等方面

的潜在价值。

2.2 研究设计与样本选取

作为博物馆学领域的奠基人物，约翰·福克（John Falk）致力于博物馆受众研究，并于2006年在情境学习模型的基础上，提出基于“身份”的博物馆受众参观动机^[21]。他认为每个人除了具有基本身份特征——如年龄、性别、民族、国家、种族等“大身份（Big ‘I’）”以外，还具有对不同社会环境作出不同反馈的“小身份（Little ‘i’）”——如个体对自我在家庭中的身份认知等，并对他们参观博物馆的动机带来直接影响^[22]。在这个意义下，约翰·福克根据受访者的身份动机，将博物馆受众分为7大类：探索者、助学者、专业者或爱好者、体验寻求者、精神追求者、朝圣者与认同追求者^[23]。他同时提出，大部分的观众在参观博物馆时往往会有不止一种参观动机，即拥有着多重“身份”。他们对于自我身份的认知将会影响参观意愿与动机，并对自由选择学习行为、短时与长时的学习效果产生影响。例如，带有“探索者”身份特征的观众具有更强的内在动机，因此在短期和长期的学习效果上均表现更为突出；而带有“助学者”身份特征的观众往往会有更强的社会学习能力。

本研究采用目的性抽样，招募了20名近两年内至少有一次博物馆参观经历的Z世代受众，涵盖早期（1995—1999年出生）与晚期（2000—2009年出生）群体。样本构成在教育背景、文化兴趣与数字素养等维度上兼顾差异性与代表性。受访者通过社交媒体平台招募，访谈文本依据访谈时间与“身份”特征进行编号（如“221130EF1”），详见表2。

表2 访谈对象的性别、基于身份的受众特征和观览频率

编号	性别	基于身份的受众特征	观览频率
221130EF1	男	探索者、助学者	一年2~3次
221130AE2	女	认同追求者、探索者	一年1次
221130ER3	女	探索者、精神追求者	一年2次
221201AE4	女	认同追求者、探索者	一年1次
221201EA5	男	探索者、认同追求者	一年1~2次
221201PH6	女	专业者或爱好者	两个月1次
221202ES7	女	体验寻求者	两个月1次
221202ESE8	男	体验寻求者、探索者	一年2次
221203ES9	男	体验寻求者	一年2~3次
221203AEES10	女	认同追求者、探索者、体验寻求者	一年2~4次
221204ESF11	男	体验寻求者、助学者	一年3~4次
221204AR12	女	认同追求者、精神追求者	一年2次
221204ER13	男	探索者、助学者	一年1次
221204AE14	女	认同追求者、探索者	一年2~3次
221204ES15	女	探索者、精神追求者	一年1次
221204FR16	女	认同追求者、探索者	一年2次
221204EA17	男	探索者、认同追求者	一年3~4次
221204ESPH18	女	专业者或爱好者	两个月1次
221204AE19	女	体验寻求者	一年1~2次
221204EAES20	男	体验寻求者、探索者	一年3次

2.3 访谈内容设计

访谈采用半结构化访谈，这允许受试者自由表达他们的观点，同时也确保了访谈的系统性和可比性^[24]。该用户访谈提纲兼顾实用性与享乐性价值类别，分为4个部分。

第一，个体特征调查。采用封闭与开放式问题相结合方式，获取受访者的基本人口信息及其参观动机。

第二，导览使用体验。围绕“帮助性”“易用性”“文化认同”“科学激发”等关键词，探讨Z世代在移动导览过程中对信息效率、界面交互以及情感联结的需求。

第三，使用情境重现。通过发声思考的形式，引导受访者回顾使用国家博物馆小程序的过程，以获取其即时体验与界面交互反馈。

第四，科学与文化认知联动。通过对文化内容中科技逻辑的感知体验，探讨用户对科普内容的接受方式及优化建议，进一步识别融合叙事的偏好路径。

本次访谈的操作时间跨度为10天，单次访谈时长控制在40~60分钟，访谈提纲见表3。

表3 访谈提纲

模块	关键问题示例	目的
1 个体特征调查	年龄、性别、职业、地区等。	获取基本信息。
	您参观博物馆通常关注哪些主题（如科技、手工艺、历史）？请回忆您最近一次参观文化类博物馆并接触到与科学知识或技术相关内容的经历。	识别文化与科学兴趣点。 理解背景知识储备。
2 导览使用体验	1. 有些人在浏览博物馆前会很明确自己想要浏览的展厅或是展品，而有些人更多是一时兴起，请从1（随心所欲、无目的地浏览）到5（严格按照地图和事先规划好的路线浏览）为自己的博物馆浏览方式进行评分。	探索帮助性与易用性。
	2. 您是否觉得移动导览的讲解方式能让您快速获取重点，为什么？在您使用博物馆导览工具的过程中，您更倾向于哪种信息呈现方式（如图文、音频、AR等）？请结合实际使用体验，谈谈您喜欢这种方式的原因，以及是否有让您印象深刻的使用场景。	理解个性化与使用偏好。
	有没有哪个展品让您理解了某种科学原理或工艺机制？	探索文化与科技融合认知。
	1. 您是否愿意系统根据您的兴趣自动推荐展品，推荐是否准确？ 2. 请问是否有用到过数字化导览、人工讲解、导览器等服务呢？（没有用到的原因是？使用其他替代方案的原因是？）	测试智能化接受度。
3 使用情境重现	1. 请您打开国家博物馆小程序导览页面，想象即将前往国家博物馆游览，请问该产品中哪些功能会让您觉得愉快？	获取即时反馈感受。
	2. 您认为在游览前、游览中、游览后分别会使用到哪些功能？ 3. 如果您是国博导览小程序的设计者，您会怎样对现有功能模块进行布局呢？请简要介绍这样设计的理由。 参观过程中有遇到令人印象深刻的内容或交互吗？	
4 科学与文化认知联动	有没有展品让您感到“既有文化味，又有科学逻辑”？请举例说明。	挖掘科技内容在文化传播中的感知路径。
	您觉得哪些展项具备很好的科普价值，希望怎样优化？ 如果展品既讲文化也讲科学，您更希望通过哪种方式呈现，比如故事讲解、视频动画、互动体验等？	收集科学传播优化建议。 探索用户对融合叙事策略的偏好。

2.4 编码分析

本研究采用 NVivo 14.0 对访谈数据进行系统编码与主题归类，通过三阶段编码方法提升分析的科学与可追溯性，为用户体验特征的归纳提供数据支撑。

按照三阶段编码，首先在开放编码阶段，从 20 名 Z 世代受众的访谈数据中共提炼出 171 个自由节点，涵盖用户对博物馆导览使用和观览体验的初步感受反馈。其中，实用性特征的节点如“获取背景信息”“导航便捷性”“分类清晰”等，体现了用户对信息效率与内容组织的基本期待；而享乐性特征如“文化认同”“互动参与”“小时候的回忆”等，则体现了用户在情感认同、审美享受与个体成长等方面的需求。值得注意的是，近半数受访者在自由表达中主动提及对展品背后

的科学逻辑、工艺原理或自然知识的兴趣，形成“理解力学结构”“植物染料原理”“材料科学启发”等具有科普意涵的自由节点，体现出文化体验中蕴含的科普需求逐渐显性化。

其次在轴心编码阶段，对这些自由节点进行聚合归类与逻辑整合，最终凝炼出 38 个更为精确的轴心编码，一、二阶段部分编码结果（每个轴心编码下列举了代表性的原始语句）见表 4。

最后进入核心编码阶段，依据内容属性与主题聚合度，进一步提炼为 12 个树节点，逐步建构起较为稳定的核心编码体系。通过归纳和对比，提炼出本研究的 4 种用户体验内涵：信息触达的简洁性、导览路径的个性化、多感官的沉浸参与、叙事式的知识建构。对应的三阶段编码归纳结果见表 5。

表 4 一、二阶段编码结果 (部分)

轴心编码	开放式编码
历史与科学知识的探求	参观时, 如果对展品背后蕴含的历史与科学知识感兴趣, 自己后期会从网上了解相关历史或相关技术知识。 我以为导览会讲一些展品的历史背景或者器物铸造技术, 但是它没有讲。 希望看到真实的展品, 能感受到古人的生活与情感。
展陈的逻辑、内容和特征	博物馆的展区布局很重要, 每个区域需要有明确的主题。 有的展览讲得很清楚, 从工艺到用途都有。 喜欢层次分明的展陈方式, 可以在短时间内就能捕捉到展览的重点信息。 我会想去看大家都觉得值得去、喜欢看的展品。
高效解决观展疑问	无法解答即时发散性疑问, 希望在疑问出现时能获得准确的解答, 不会拖慢参观节奏。 我一看结构图就明白了。 遇到不懂的问题时, 希望能有个智能模块, 可以在几秒内解决疑惑, 让整个观展过程更高效。
快速的信息获取	喜欢文字图片导览, 可以最快速度提取到最想要的信息。 要更快地找到感兴趣的特展, 节约观展时间。 迅速获取信息, 可以让我在博物馆内始终保持高效的游览状态。 文字信息较为冗长, 语音更易理解。
家乡文化记忆	这个我小时候好像见到过的。 有点像我们那边庙会看到的玩意儿。
科学、文化与个人联系	它让我觉得文化和科学不冲突。 我以前没注意, 原来这些东西和科学有关。 启发我去查资料。
个性化推荐	希望导览系统可以根据我的浏览偏好智能推荐感兴趣的展区。 我没兴趣的内容可以跳过去就好了。
定制路线	我喜欢可以自由调整路线的设计, 既有系统规划的指导, 又保留自主探索的乐趣。 像走迷宫一样去探索。 能边看边玩边学就好了。 获取最佳路线, 以确保能在有限时间内参观核心展品。 我逛展就很随心所欲。

表 5 三阶段编码结果与编码内涵

核心编码	轴心编码	序号	编码内涵
探索与学习	历史与科学知识的探求	1	多感官的沉浸参与
	展陈的逻辑、内容和特征	2	
互动体验	互动式体验兴趣	3	信息触达的简洁性
	“微社交”需求	4	
信息获取	快速的信息获取	5	导览路径的个性化
	高效解决观展疑问	6	
导览功能易用度	语音导览问题	7	叙事式的知识建构
	智能导览需求	8	
定制化需求	个性化推荐	9	
	定制路线	10	
文化认同	家乡记忆	11	
	科学、文化与个人联系	12	

3 用户正向体验特征与博物馆体验内涵的阐释

在对 Z 世代用户博物馆体验需求的分析中发现, 其兴趣已不再局限于对传统历史文化的感知, 而是延伸至对传统工艺原理、结构机制与自然规律等科学知识的主动探索。

这一转变表明, 文化体验与科学传播并非泾渭分明, 而是可以通过“文化—科学”的多维融合实现彼此转化。基于用户正向体验特征模型, 本文将从“实用性”与“享乐性”两个价值类别出发, 深入探讨 Z 世代在移动导览中的体验需求内涵。

3.1 实用性与信息触达的简洁性

Z 世代用户长期依赖数字平台获取信息, 具备较高的技术熟练度与信息处理速度, 因此对导览系统的信息效率提出更高要求。他们擅长在多个应用程序间快速切换, 以满足社交、娱乐和学习等多样化需求。在对导览系统的使用情况调研中, 有 10 名受访者曾使用博物馆扫码讲解服务, 但普遍反映该服务存在“内容浅显”“信息组

织不清晰”“难以解答即时且发散性的问题”等问题。另有8位受访者表示曾经租借馆内导览器，但有“环境噪音干扰理解”，以及“影响同伴交流”等使用障碍。因此，移动设备的导览操作系统设计必须考虑到Z世代用户对“知识速达”的心理期待，尤其应该通过结构图解、关键词搜索、跨层级内容导览等方式，将展品关联的科学原理、历史演化与现实应用，转为可视化、可跳转的模块，以便快速响应用户兴趣焦点。这种导览效率的提升依赖于内容管理系统、语义标签体系与响应式界面技术等支持。从技术路径来看，这体现出“智能+导览”模式在提高信息可达性、推动科学知识传播精度方面的显著潜力。

3.2 实用性与导览路径的个性化

受社交媒体影响，Z世代普遍追求个性表达与自主选择。在访谈中，超过七成受访者偏好“图文结合”的内容形式，因其“直观高效”“便于截图记录”；而另一些偏好沉浸体验的用户更青睐语音讲解，理由是“可边走边听”“叙述节奏可调节”“语音更具沉浸感”。尤其具备“认同追求者”与“专业者或爱好者”特征的受访者，他们希望系统提供“主题选择”“播放速度调节”“多语言讲解”等功能，以满足更深层次的探索需求（221201AE4，221201PH6，221203AEES10）。

此外，部分受访者表达出对“个性推荐”“路径定制”的明确期待，认为“所有人都听一样内容太浪费”“我更想看我喜欢的部分”。这表明Z世代对“导览智能化”的核心诉求在于系统是否具备“理解我—推荐我—服务我”的能力，也为未来通过用户行为数据构建个性推荐算法提供了用户层面证据。

3.3 享乐性与多感官的沉浸参与

Z世代倾向于通过具身交互实现“真实体验”。在文化遗产展览中，他们偏好触觉、

听觉、嗅觉等多感官路径，以提升情感沉浸与知识建构。在访谈中，有70%的用户将“可参与的体验活动”列为最感兴趣的导览元素，理由包括“想要和文物产生互动”“希望通过自己动手理解原理”（221202ES7，221202ESE8，221204ESF11）。他们不仅关注展品外观，更在意“能不能看到它怎么运作”“它是怎么做出来的”。如“触摸布料纹理”“感知纸张韧性”（221203AEES10）等用户反馈，体现了用户希望借助触觉形成“真实认知”。例如，一位受访者表示“AR展示颜料矿物质的氧化过程，让我理解了壁画为什么褪色”（221130AE2）。这类互动不仅让传统文化知识“动”了起来，也成为科学知识普及的新入口。正如默里·帕克（Murray Parker）在《文化研究中的感官知觉》中指出，单一感官的遗产体验无法完全传达文化遗产的复杂性。多感官的体验，特别是在涉及非物质文化遗产时，能更好地传递信息和增强个体的情感共鸣。感官体验不仅仅是物理上的感知，还涉及情感上的共鸣，通过感官刺激，尤其是声音、气味和触觉，能够唤起个体的情感反应^[25]。

3.4 享乐性与叙事式的知识建构

叙事传播理论认为，个体在现实生活中以叙事模式理解社会并在叙事框架下作出决定和行动^[26]，因此，“叙事”也成为知识意义建构的重要媒介。在本研究的博物馆导览调研中，Z世代用户普遍偏好“线索式”或“阶段式”推进的内容逻辑，倾向于导览信息具备时间性、结构性与情感性，以实现认知与情感的协同建构。例如，一位受访者（221203AEES10）回忆其参观织布主题展览的体验：“从织布机开始，看到布是怎么进去的，再到手工操作，最后讲到这项技术如何影响城市。”他在过程中不仅理解了社会意义，还通过动手操作模型认识到织布机部件的机械

运动原理。这种联动体验让观众在互动中完成从兴趣唤起到知识建立的全过程。正如刘鹏指出，博物馆学习的发生常源自情境化叙事引发的“认知嵌入”，而非纯知识灌输^[27]。Z世代偏好的“故事化理解”正是科学知识通过文化叙事实现渗透式传播的重要媒介机制。

综上，通过对访谈数据的深入分析与用户正向体验特征模型的结合归纳，本文发现Z世代在博物馆移动导览中的体验路径逐渐呈现出“文化—科学”融合建构的趋势。该趋势不仅反映在信息获取效率与导览路径个性化等现实需求层面，更体现于通过多感官参与叙事式传播，实现文化认同、科学理解与自我成长的整合性体验。基于上述发现，下一节将围绕“信息呈现—信息传递—信息反馈”三大核心环节，提出面向Z世代用户的移动导览策略，旨在回应Z世代用户的体验特征，提升博物馆科普效能。

4 用户正向体验驱动的博物馆移动导览提升科普效能的策略

基于用户正向体验特征模型与前述调研分析结果，本文提出以“信息呈现—信息传递—信息反馈”为核心的移动导览策略（见图1）。该策略既关注博物馆文化的情感共鸣，也强调历史文化中所蕴含的科学知识如何通过技术手段实现有效传播。

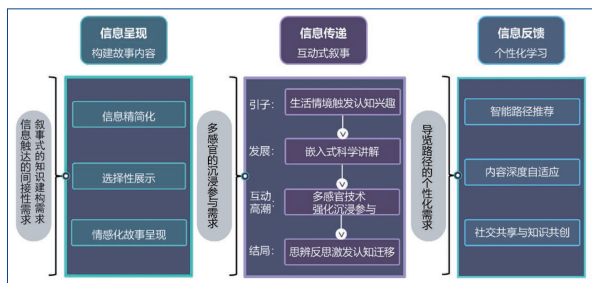


图1 博物馆体验式移动导览策略

4.1 信息呈现策略：故事内容构建

物质文化遗产为Z世代用户提供了一种感知历史与科学交织内涵的窗口，而富有情

感的故事则是连接文化意义与科学知识的桥梁。围绕“故事内容构建”的导览设计应从以下三方面入手。

第一，信息精简化。强调实用性价值中的“效率”与“易用性”，通过模块化或分类式的信息组织，使用户可迅速获取与展品相关的历史背景与科学逻辑。例如，在中国国家博物馆“数说犀尊”展览中，将青铜铸造流程简化为“制模—翻范—合范—浇铸—修整”5个步骤，并配以动态图演示，便于用户快速理解复杂工艺的科学逻辑^[28]。

第二，选择性展示。响应用户的个性化需求，根据兴趣提供多层级内容深度选项。初阶层突出文化美感，高阶层面则可引入如“染料的矿物组成”“木结构的隔热设计”等科普内容，满足不同层次用户的认知需求，增强“促进”特征带来的认知激励。

第三，情感化故事呈现。以“文化认同”与“记忆唤起”为导向，将非遗背后的历史人物、传承技艺等融入叙事脉络。以“蔡伦改良造纸术”为例，通过可触摸的原材料与交互演示环节，引导用户理解植物纤维变化、水分蒸发、光照固化等材料科学原理，通过沉浸式叙事激发科学理解。

4.2 信息传递策略：搭建互动式叙事路径

有效的信息传递不仅在于内容的展示，更在于对用户参与过程的引导与构建。基于Z世代用户偏好，导览信息传递路径可遵循“情境导入—知识推进—沉浸参与—反思迁移”四阶段流程，提升文化与科学的融合理解力。

引子节点设计。通过贴近生活的情境化开篇激发兴趣，如在讲述古代丈量工具时，以“古人如何丈量田地”为引子，导入“鲁班尺”及其几何原理，使用户在理解工匠精神的同时感知测量科学。

发展节点设计。将每个展品作为故事的关键线索，在文化价值叙述中嵌入科学要素。通

过详细的背景信息、历史演变和文化意义，让用户在探索展品的过程中，逐步串联起每一项知识点，系统性地构建起对博物馆深入且全面的理解^[29]。以纺织展为例，逐步揭示从原料选择、张力调节到杼杆运动的力学与材料科学原理，让用户从“会看”过渡到“会理解”。

互动高潮节点设计。借助AR、音效等技术增强沉浸感，激发用户的参与热情。在叙事网络中设置互动环节，激发用户的多感官体验，让用户通过参与来推动故事的发展。例如在中国国家博物馆“C型玉龙”展中，结合“摩擦声音模拟+3D结构还原”，用户可虚拟雕刻玉器，在感知“玉石硬度”与“冲击纹理”同时，理解其中的力学与矿物学知识，实现“体验即学习”的科普路径。

结局节点设计。通过设问或反思类结语强化内容内化，如“今天的建筑是否仍能借鉴古代隔热技术”，这不仅能激发情感延伸，也有助于实现科学知识的主动迁移与用户认知共鸣。

4.3 信息反馈策略：打造个性化学习闭环

信息反馈不仅是对内容效果的评估环节，更是实现“用户共创”“动态适应”的关键机制。结合AI与大数据手段，可在以下3个方向推进。

第一，智能路径推荐。结合用户兴趣、点击行为与停留时间，系统动态生成“我的路线图”，并基于共性逻辑推荐相似主题展项。如用户浏览了木构展厅后，自动推送“古代建筑节能技术”或“空间力学设计”的专题内容，实现知识点横向串联。

第二，内容深度自适应。依据用户反馈实时调整内容展示密度，构建“基础理解—深入解释—学术链接”三层级知识框架。例如，以“体验寻求者”“精神追求者”为特征的用户可查看《丝绸如何染色》的图解摘要；而以“专业者或爱好者”为特征高参与度的用户，则可

切入“植物染料分子结构可视化”模块。

第三，社交共享与知识共创。通过“兴趣标记”“路线分享”“参观笔记”等功能，引导用户以文字、图片或短视频形式传播内容，增强其文化参与感与表达动力。如用户在“天文历法”展后发出“终于理解了浑天仪的运作原理”的感叹，可带动更多用户关注科学知识的实践意义与文化价值。

5 结语

在数字技术不断演进与文化传播加速融合的背景下，博物馆作为文化遗产保护与知识普及的重要场域，其定位已由单一展示转向融合教育、科技、传播与体验的复合型平台。本文以博物馆用户正向体验特征模型为基础，从Z世代用户“实用性”与“享乐性”两个价值类别的体验需求出发，构建了以“信息呈现—信息传递—信息反馈”为核心的移动导览策略，探讨数字导览提升博物馆科普效能的可行路径。

研究发现，Z世代用户在展览体验中表现出对信息触达的简洁性、导览路径的个性化、多感官的沉浸参与以及叙事推动的知识建构的显著偏好。文化内容中所蕴含的科学原理、材料工艺、工程结构及天文地理知识，构成了自然科学与人文精神融合的关键纽带，为提升公众科学素质与文化认同提供了内容支撑和情境依托。

本文提出的移动导览策略，强调以科技手段赋能文化资源转化，推动博物馆在传播形式、互动方式与认知层次上的整体跃升，实现教育性、科学性与审美性的多维融合。未来，博物馆应进一步结合人工智能与沉浸式交互技术等新兴技术，构建更具包容性、智能性和深度传播力的文化传播生态，为实现“以文化育人、以科技强国”的战略目标提供创新路径与实践支撑。

参考文献

- [1] 习近平. 锚定建成文化强国战略目标 不断发展新时代中国特色社会主义文化 [EB/OL]. (2024-10-28) [2025-04-27]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202410/content_6983529.html.
- [2] 郑炳林. 让博物馆在文明传承与创新上展现更大作为 [N]. 光明日报, 2024-12-25(6).
- [3] 中华人民共和国科学技术普及法 (最新修订版) [M]. 北京: 科学普及出版社, 2025.
- [4] 李洋, 温亮明. 我国公共文化机构科普服务合作研究 [J]. 图书馆研究与工作, 2022(11): 22-28.
- [5] 吴千. 科普化演绎视角的行业博物馆科普教育创新思考研究 [J]. 中国民族博览, 2022(4): 211-213.
- [6] 相博文. 美国南加州大学亚太博物馆科普课程开发的经验与启示 [J]. 科普研究, 2025, 20(2): 60-69.
- [7] 高艳, 唐先华, 董毅. 基于传统文化典籍的自然科学教育实践与探索——以《山海经》为例 [J]. 中国博物馆, 2023(3): 101-110.
- [8] Chang C Y, Kuo H C, Du Z. The Role of Digital Literacy in Augmented, Virtual, and Mixed Reality in Popular Science Education: A Review Study and an Educational Framework Development [J]. Virtual Reality, 2023, 27(3): 2461-2479.
- [9] Kennedy A A U, Thacker I, Nye B D, et al. Promoting Interest, Positive Emotions, and Knowledge Using Augmented Reality in a Museum Setting [J]. International Journal of Science Education, Part B, 2021, 11(3): 242-258.
- [10] Georgopoulou P, Koliopoulos D, Meunier A. The Dissemination of Elements of Scientific Knowledge in Archeological Museums in Greece: Socio-Cultural, Epistemological and Communicational/Educational Aspects [J]. Scientific culture, 2021, 7(1): 31-44.
- [11] Almeshari M, Dowell J, Nyhan J. Museum Mobile Guide Preferences of Different Visitor Personas [J]. Journal on Computing and Cultural Heritage, 2020, 13(2): 1-13.
- [12] 曾繁旭, 张智鹏. 基于价值观的气候传播: 中国 Z 世代价值观念与气候叙事探究 [J]. 上海交通大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 32(7): 27-44.
- [13] Hassenzahl M. User Experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Product Quality [C] // Proceedings of The 20th International Conference of The Association Francophone d'Interaction Homme-Machine. New York: Association For Computing Machinery, 2008: 11-15.
- [14] Konstantakis M, Michalakakis K, Aliprantis J, et al. Formalising and Evaluating Cultural User Experience [C] // 2017 12th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation and Personalization (SMAP). IEEE, 2017: 90-94.
- [15] Davis F D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology [J]. MIS Quarterly, 13(3), 1989: 319-340.
- [16] Wang C C, Liao W C, Kuo P C, et al. The Chinese Version of The Facts On Aging Quiz Scale: Reliability and Validity Assessment [J]. International Journal of Nursing Studies, 2010, 47(6): 742-752.
- [17] Petrie H, Bevan N. The Evaluation of Accessibility, Usability, and User Experience [J]. The Universal Access Handbook, 2009(1): 1-16.
- [18] Bevan N, Petrie H, Claridge N. Improving Usability and Accessibility [J]. Proceedings of IST Africa, 2007(7): 1-9.
- [19] Heersmink R. Materialised Identities: Cultural Identity, Collective Memory, and Artifacts [J]. Review of Philosophy and Psychology, 2023(14): 249-265.
- [20] 车达. 创意经济时代文化记忆媒介的转型与发展 [J]. 深圳大学学报 (人文社会科学版), 2023, 40(6): 59-68.
- [21] Falk J H. An Identity-centered Approach to Understanding Museum Learning [J]. Curator: The Museum Journal, 2006, 49(2): 151-166.
- [22] 赵星宇. 从“情景”到“身份”——约翰·福尔克博物馆学习理论模式的发展与演变 [J]. 科学教育与博物馆, 2017, 3(4): 308-314.
- [23] Falk J H. Contextualizing Falk's Identity-Related Visitor Motivation Model [J]. Visitor Studies, 2011, 14(2): 141-157.
- [24] 胡康, 蔡文浩. 参与式设计方法的分类研究及其可视化 [J]. 包装工程, 2022, 1-16.
- [25] Parker M, Spennemann D H R, Bond J. Sensory Perception in Cultural Studies—A Review of Sensorial and Multisensorial Heritage [J]. The Senses and Society, 2023, 19(2): 231-261.
- [26] 刘蒙之. 叙事传播: 范式、理论及在新闻传播研究中的分析策略应用 [J]. 广州大学学报 (社会科学版), 2020, 19(5): 63-71.
- [27] Liu P, Lan L. Museum As Multisensorial Site: Story Co-making and the Affective Interrelationship between Museum Visitors, Heritage Space, and Digital Storytelling [J]. Museum Management and Curatorship, 2021, 36(4): 403-426.
- [28] 杨光, 张衍. 汲取中华优秀传统文化养分, 融合做好新时代科普——科普视角下对中国国家博物馆“数说犀尊”展览的分析 [J]. 科普研究, 2024, 19(1): 34-40.
- [29] 王萌. 从“美术馆策展”行为的生产到“文化发生场” [J]. 美术, 2020(12): 108-111.

(编辑 颜燕 荆祎澜)

Combining the real advantages of laboratory popularization of science and technology resources and the current social demand for safety and emergency response, with public service theory as the theoretical support, this paper constructs a “1+3” framework for analyzing the supply of public services for science popularization, and compares the cases of public services for science popularization in eight national key laboratories. It also compares the cases of eight national key laboratories’ safety science popularization public services, and finally puts forward countermeasures and suggestions to reform the laboratory’s scientific research evaluation system, strengthen the development of the laboratory’s science popularization resources, centralize the network information resources for science popularization, and make full use of the new media platform to optimize the laboratory’s science popularization public services. The study will provide a useful reference for laboratories to concentrate on the themes of science popularization and construct a resource landscape for the provision of safety science popularization public services.

Keywords: state key laboratory; public service; safety science popularization; emergency science popularization; scientific research evaluation

CLC Numbers: N4; G644.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.009

Enhancing the Effectiveness of Science Popularization in Museums: An Experiential Mobile Guide Study from the Generation Z Perspective

Ao Lei¹ Liu Hualong² Han Yuhe³

(School of Arts and Communication, Beijing Normal University, Beijing 100875)¹

(National Museum of China, Beijing 100005)²

(SmartX, Beijing 100089)³

Abstract: This study focuses on Generation Z users’ experiences and behavioral preferences with museum mobile guides. Based on the pragmatic and hedonic dimensions of the positive user experience model, 20 one-on-one in-depth semi-structured interviews were conducted with Gen Z participants. NVivo 14.0 software was used for coding and analysis. The research identifies four core experiential needs: ease of information access, personalization of tour paths, immersive multi-sensory engagement, and narrative-based knowledge construction. Accordingly, an optimized mobile guide strategy framework was developed, structured around three phases: information presentation, information transmission, and information feedback. The findings provide both theoretical support and practical guidance for the integrated development of cultural communication and science popularization in museums under digital empowerment, offering a valuable reference for enhancing the effectiveness of experiential mobile guide systems in science popularization.

Keywords: museum mobile guide; effectiveness of science popularization; Generation Z; characteristics of positive user experience

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.03.010