新时代科普场馆智慧化转型对策研究

朱 琳 王晓东

（陕西科学技术馆，西安 710004）

[摘 要] 科普场馆的智慧化转型已经成为新时代科学文化产业高质量发展的必然趋势。本文基于对科普场馆传统展教、管理及服务模式的改革，提出新时代科普场馆智慧化转型的实施方向，即标准化管理、差异化发展、人文化融入，同时本文结合目前部分场馆的具体实践，从展教业务智慧化、场馆管理智慧化、服务设施智慧化 3 个方面详细阐述了科普场馆智慧化转型的具体内容，剖析了转型中可能遇到的困难，并在此基础上提出了相关对策。

[关键词] 科普场馆 人工智能 智慧化转型 智慧服务

[中图分类号] N4；G266 [文献标识码] A [DOI] 10.19293/j.cnki.1673-8357.2026.03.008

科普场馆是国家公共文化服务体系的重要组成部分，也是激发公众好奇心、培养公众科学思维和创新精神的重要场所。传统科普受物理空间、传播形式、服务能力的限制，资源供给效率偏低，同时，依赖人力经验的场馆管理模式运营成本高、决策精准度不足，标准化的公共服务难以匹配公众个性化的学习需求。在此背景下，推进智慧化转型成为科普场馆破解发展困境、提升服务效能、实现高质量发展的必由之路。

数字化侧重于将物理世界的信息、流程、服务转化为数字形式，实现数据的电子化存储、传输和处理。智慧化则是在数字化的基础上利用人工智能（Artificial Intelligence，AI）、大数据、物联网、云计算等技术赋予系统自主感知、分析、决策和优化的能力。目前，AI 等技术已广泛应用于无人超市、AI 诊疗、智能制造、智能驾驶等领域[1-5]，且已在智慧城市建设，例如智慧园区、会展场馆、智慧图书馆、智慧体育馆建设等领域进行尝试并取得一定进展[6-9]。科普场馆智慧化转型并非简单地将科技与场馆业务结合，而是突破了内容维度，通过不断迭代的智能技术与展教服务、场馆管理、服务生态进行高度融合，将整个场馆建设为综合人、物、数据全面系统规划、融合、集成的智慧生态管理系统，从而全面提升科普场馆服务质量、管理水平、研发和教育能力[10]。

经过多年发展，目前我国已有部分科普场馆初步完成智慧化转型。《智慧博物馆案例（第一辑）》梳理了博物馆领域在智慧管理、智慧保护、智慧服务方面的实践[11]。科技馆

收稿日期：2025-08-19

作者简介：朱琳，陕西科学技术馆馆员，研究方向：科学普及、科技馆等，E-mail：sstm_zl@126.com。

行业中，有部分场馆初步实现了数字化建设[12]；也有少数科技馆提出了智慧科技馆建设目标，且已经取得初步成效，如中国科技馆通过大数据平台实现客流统计、观众画像及行为分析功能[13]；上海科技馆中天文馆元宇宙时光机项目，依托 XR+AI 技术高度还原实体场馆的沉浸式场景，实现了沉浸式空间串联、展陈教育创新、智慧服务外延等功能[14]；湖北省科技馆新馆通过 5G 技术构建了科技馆智能化服务系统[15]；山东省科技馆新馆提出了五大智慧子系统，建立了智能系统集成化控制机房等[16]。但大部分科技馆多聚焦于单一技术应用落地，缺少从展教、管理、服务全业务链条出发的整体性、系统性转型框架，尚未形成完整的智慧化转型体系思路。基于上述实践与研究成果，本文系统研究科普场馆智慧化转型的方向与内容，并针对当前突出问题提出可行性对策，以期为科普场馆高质量发展提供理论参考与实践路径。

1 科普场馆智慧化转型方向、具体内容

1.1 科普场馆智慧化转型方向

科普场馆智慧化转型并非单纯的技术升级，而是涉及制度规范、发展定位与价值取向的系统性变革，需从以下 3 个方面统筹推进。

1.1.1 实现规范化管理

完善的标准体系是推动科普场馆智慧化行业良性发展的核心支撑。当前国内已分别出台智慧科技馆、智慧博物馆建设标准，但行业统一的顶层规划仍存在短板，需进一步优化设计，细化智慧科普场馆发展规划与管理制度。政府应加快打造一批智慧化示范场馆，树立行业标杆，为中小场馆转型提供可复制的实践经验，同时搭建监管与评估机制，统一智慧化建设全流程标准，规范场馆建设与运营行为，从供给端优化科普服务质量，保障科普场馆智慧化建设系统化、可持续推进。

1.1.2 实现差异化发展

国内科普场馆智慧化建设存在明显的区域差距，国家级、省级场馆及东南沿海地区场馆资金充足、建设标准高，而西部地区与区县级场馆受资金、硬件等客观条件限制，智慧化建设进度滞后。因此，科普场馆智慧化建设需因地制宜制定建设方案：首先，政府结合地方经济与文化特色，分层明确不同场馆的建设定位与发展方向；其次，科普场馆联动当地智慧城市建设体系，复用现有成熟数字化模块，拓展场馆智慧服务功能；最后，科普场馆立足自身优势开展特色创新，跳出同质化科普服务误区，针对老年人、残障人士等特殊群体打造专属科普服务。

1.1.3 实现人文化融入

“人文”和“科技”是智慧型科普场馆本质的双重体现，科普场馆智慧化转型想要长远健康发展离不开人文的积极融入。科普场馆的建设和运营不能只一味追求技术升级，还需要将观众的智慧体验感放在首位，平衡好智能技术与人文需求之间的关系，通过调研有效掌握观众需求，提供个性化科普。同时重构场馆与观众的服务关系，始终以观众需求为核心，动态调整场馆运营模式、展览布局与管理策略，让智能技术服务于人，实现科技赋能与人文关怀的双向融合。

1.2 科普场馆智慧化转型具体内容

1.2.1 展教业务智慧化

展教业务智慧化主要表现为科普展品、展教形式及资源共享的智慧化。

科普展品智慧化主要体现在以下 3 个方面。（1）启发公众对智能技术的兴趣。在展品设计中融入包含感知智能、认知智能、机器视觉、语音识别等尖端科技，围绕包括基础科学、AI 及航天航空等公众关心的热点主题深入普及底层技术，使展品兼具互动性、科技性及趣味性。（2）实现智能讲解。系统

通过机器视觉对观众年龄段、讲解时观众面部表情及站立时长等数据进行分析，根据观众面部微表情如皱眉、疑惑、点头等信息判断此种讲解模式和讲解侧重点是否适用，从而对不同年龄段观众进行分类并针对性调整讲解方式和讲解内容，为科普研究工作提供数据支撑。（3）提供智慧问答服务。在展项中设置虚拟助手，为观众提供实时问题解答及互动交流，包括展品展项、科学知识、教育资讯及场馆规定等方面信息，同时提供多种语言讲解以满足观众需求。

新时代展教形式应充分融入 AI、大数据、元宇宙等多种手段打造智慧展教服务[17]。展教形式智慧化主要体现在以下 3 个方面。（1）实现动态环境自适应。系统根据环境变化动态调整场景参数、交互逻辑与内容呈现，实现“人—机—环境”协同优化，通过观众佩戴的生物传感器将心率、眼球追踪数据进行 AI 分析后，自动调节互动情节，紧张时放缓解说，分心时触发互动任务。（2）实现多模式感知与反馈。将传统的“视觉 + 听觉”二维刺激转化为视觉、触觉、听觉、甚至是嗅觉和味觉的感受，例如，在地震体验屋中设置传感器，检测到观众重心偏移时智能调整震动模式以防止摔倒；气味装置则根据震级模拟不同浓度的瓦斯泄漏味道，同步语音指导逃生策略。（3）实现数据驱动的场景进化。将每位观众的参观路径数据与数据库连接，生成个性化学习报告并推荐关联展项，如偏好遗传学的观众被引导至克隆技术展区。

科普资源的智慧化共享主要指科普场馆间共享和场馆与观众间共享，基于区块链技术建立科普资源智慧共享平台，对科普资源进行全面整合，同时畅通成员单位资源上传共享渠道。资源共享智慧化主要体现在以下 3 个方面。（1）实现智能匹配。利用 AI 匹配算法根据各场馆所在的区域环境、空间情况、设备情况、人员情况及展览预算等信息智能匹配适合的展品、科普形式及展览形式。例如，某场馆申请使用其他场馆策划的某展览，系统根据申请场馆的空间、预算等信息评估此展览是否能展出，若不适合也可进行推荐。（2）实现智能推送。平台通过深度学习场馆及公众的反馈信息，将科普资源根据不同年龄段、不同职业及各地区区域特点进行分类整理，做到精准推送。（3）搭建 VR（虚拟现实）科普实验室。观众可通过 VR 科普实验室远程参与多样科普课程，同时工作人员在本馆即可利用 VR 设备远程参与科普培训活动，为科普专业人才培训形式提供多样选择，有效助力全民科学素质提升。

1.2.2 场馆管理智慧化

智慧化管理系统主要体现在展品展项智能管理、场馆综合智能管理和科学决策智能管理中。

从展品展项智能管理的角度看，智慧科普场馆具有多种内外部信息交互手段以及先进的智能网络系统，可实现科普展品与管理者、观众及其他应用系统之间的互联互通，做到对场馆内展品设施进行维护、更新、优化、报废等一站式全业务流程管理。展品展项智能管理主要体现在以下 3 个方面。（1）实现展品一站式管理。通过室内定位结合大数据技术及时获取展品损坏及访问信息，可视化系统可及时对需要维护、更新及报废的展品进行标注并智能形成更新维修方案。（2）实现展品预算智能管理。结合预测模型推算展品更新频率，提升展品预算及成本管理精细化水平。（3）实现展品智能优化管理。根据展品访问记录、损耗情况等信息，系统可及时形成展品布局优化方案、展品淘汰方案等，便于提高展品管理效率。

从场馆综合智能管理的角度来看，智慧场馆可对其展品管理系统、观众服务系统、

后勤保障系统等数十个子系统进行高度集成，对场馆实际运行过程中的内外环境进行智能检测和评估并行程建议方案。场馆综合智能管理主要体现在以下 3 个方面。（1）实现综合态势管理。基于融合地理信息系统，对科普展厅、临时展览、门禁系统、停车管理、基础设施运维等管理领域的关键指标进行综合监测分析并形成调度建议及方案，管理人员可动态调整工作内容，实现人、事、物统一管理。（2）实现区域人流阈值管理。结合历史客流数据与预测模型设定区域流量阈值，为流量控制、人流疏导等工作提供有力支持，例如，某区域人流超出阈值范围后智能推荐在其他区域中开展科普活动以分散流量。（3）实现应急指挥调度管理。通过集成各类前端感知设备采集的实时数据，对突发事件的发生地、实时态势、处置情况等信息进行可视化监测及智能方案推荐，为安全保障工作提供支撑，提高突发事件处理效率。

从科学决策智能管理的角度来看，通过建立智能化的运营管理系统，能够实时对展品参与、展品维护、能耗管理、视频监控、门禁系统、参观安全等数据进行采集和分析，为管理者提供决策支持、工作考评分析和精准化指挥调度。科学决策智能管理主要体现在以下 3 个方面。（1）实现科普效果评估管理。根据实时数据反馈公众的整体认知、态度与行为、信任度和参与意愿建立模型，定期细化调整场馆科普策略。（2）实现科普人员工作考评管理。利用定位技术评估工作人员到岗情况、活跃程度及工作时长，形成工作汇报及工作内容调整建议，为场馆工作人员调配、人事管理决策提供科学依据。（3）实现科普场馆科学运营数据管理。通过数据采集、分析、挖掘，实现展项研究、科普服务、场馆安全精细化管理，全面科学赋能场馆决策。

1.2.3 服务设施智慧化

服务设施智慧化主要表现在线上智慧科普服务、线下智慧科普服务和保障设施智慧化服务上。

线上智慧科普服务主要指利用 APP 或线上小程序，以先进的智能调度系统不断优化服务流程，为观众提供针对性的信息推送服务。线上智慧科普服务主要体现在以下 3 个方面。（1）个性化导览服务。基于观众的兴趣和历史行为数据，通过分析室内定位及观众行走轨迹，推荐适合其喜好的展品、景点或活动及其排队信息。（2）自助服务。通过高度集成的自助服务功能，实现在线购票、预约讲解员、提前了解场馆规定等，同时可以在线上进行参观流量提示、空间热度分析、场馆实时视频画面展示等。（3）线上沉浸式畅游服务。基于场馆的 3D 模型及高清扫照构建线上场馆，同时将科学家虚拟为 NPC 人物，使观众足不出户即可跨越时空与科学家进行对话，弘扬科学家精神，如“数字中轴·小宇宙”项目，为智慧科普服务提供了新思路。

线下智慧科普服务主要指在场馆内设置的包括智能导览机器人、人工智能虚拟助手、人工智能导览设施等直接服务观众的实体设施。线下智慧科普服务主要体现在以下 3 个方面。（1）提供智慧导览服务。智能导览系统通过与线上 APP 配合，识别观众身份及需求，为观众提供科学知识、展厅分布、展品解说、展项热度、教育资讯、场馆管理、路线指引等信息。（2）具有观众反馈机制。在提供展项科学知识的同时支持观众进行电子注解，在此处观众可以对知识提出质疑或心得，运营人员可通过观众的反馈及时调整讲解方案及场馆服务策略。（3）设置智慧图书室、休息处等休息场所。图书室中提供线上书单，观众可提前挑选感兴趣的科普读物进

行线上借阅，进入图书室中即可直接进行阅读，同时场馆内及线上 APP 均可实时显示图书室和休息处的人流量，为观众及运营人员提供信息。

保障设施智慧化服务主要指间接为观众服务的智能化设施，如电梯调度、智慧餐厅、智慧停车、场馆温湿度智能控制等，通过保障设施智慧化建立立体智慧化服务矩阵。保障设施智慧化服务主要体现在以下 3 个方面。（1）智慧停车。通过整合场馆及周边的停车资源，实现线上车位自动查询、智慧停车指引、车位共享及停车推荐等功能，实现馆内和馆外停车资源状态的实时更新、停车位资源利用率的最大化和观众停车服务的最优化。（2）智慧餐厅。根据观众的年龄、性别及身体情况可推荐符合观众需求的菜品，同时线上 APP 可以显示餐厅实时人流量，供观众选择合适的时间前往用餐。（3）智慧调度。智慧调度包括电梯调度、温湿度控制等，例如，观众可以通过触摸屏或线上程序输入目的楼层，系统据此为观众分配最佳电梯，减少等待时间，同时后台可监测电梯运行状态、乘客需求进行数据分析，持续改进调度算法，提供全方位智慧保障服务。

2 科普场馆智慧化转型面临的挑战

2.1 智慧化转型团队尚未形成

科普场馆的智慧化转型很大程度上体现在先进智能技术与展教业务的深度融合，需要有具备跨学科知识的专业团队来实施和维护。目前，科普场馆工作人员多为单一工科背景的技术人员，缺少“技术—教育—运营”复合型人才，这也是科普场馆智慧化转型的核心矛盾。现有从业人员多局限于进行基础运维（如公众号管理、设备检修）工作，智慧化知识掌握和运用水平不高，普遍缺乏智慧化系统开发能力，智慧化基本技能有待加强 [18]。

2.2 场馆基础设施相对落后

对于老旧场馆来说，智慧化转型建设无异于对场馆进行重建，其面临着技术迭代与空间适配难题。首先，缺乏空间动态规划。传统展厅固定布局无法适应智慧化设备的动态交互需求，如全息投影需预留的景深空间等。其次，设备整合困难，历史展项如机械传动模型等难以接入现代物联网协议。最后，老旧场馆还存在网络承载瓶颈，多数场馆仍使用百兆局域网，无法满足 4K/8K 实时渲染需求。

2.3 合理的资金投入机制尚未形成

由于 AI 属于较为前沿的技术，研发及使用成本均居高不下，转型过程中涉及对场馆的改造、智能产品和智慧服务的购买等直接成本，后续还面临智能系统维护费等隐形成本，而科普场馆大多为公益类场所，除财政拨付资金外无其他方面的收入来源，仅有少数场馆可实现收费经营，公益属性与智慧化高成本间的矛盾较为突出。

2.4 数据安全保障机制尚未完善

大数据时代网络攻击复杂性不断激增，黑客攻击、数据加密不足、网络和系统存在安全漏洞、云服务器安全措施不足等因素均会产生数据泄露风险，而科普场馆智慧化转型过程中涉及大量数据，涵盖观众、设备、展品、运营等多个方面，转型过程中产生的多源数据流面临“采集—应用—共享”全链路风险。同时，业务人员会对数据进行深入分析和挖掘，应用过程中如果数据暴露会不可避免地给场馆和观众带来隐私泄露风险和潜在的损失风险。

3 科普场馆智慧化转型应对策略

3.1 加强智慧转型人才团队建设

为适应新时代科普场馆智慧化转型需求，提升科普行业工作人员的数字化知识、思维

和研发能力，首先，应持续加强人才队培养的整体谋划，积极探索建立人才联合培养模式；其次，鼓励指导各省市科普场馆组建智慧化转型业务团队，通过短期轮训、在职培训等多途径组织数字技能培训课程，鼓励参加有关智慧化转型和新兴科技研讨会，有效提升全员数字科普活动质量[19–20]；最后，引入创新激励机制，对在智能展品研发、智慧管理等方面有突出创新贡献的职工进行奖励，提升职工工作积极性。

3.2 持续提升场馆智慧化基础设施建设

场馆基础设施提升需“分层迭代”。首先，根据场馆的具体需求和目标定制方案，采用数字孪生技术预演改造方案，例如，使用建筑信息模型（Building Information Modeling，BIM）模拟智慧展厅人流密度与设备散热关系，空间改造可参考通过电动滑轨实现空间功能快速切换的模块化设计，确保场馆内能够容纳相关设施[21]。其次，对信息管理系统、移动应用、自助讲解系统、可视化平台及数据分析系统等智慧系统进行设计开发，同时设立定期评估机制，根据反馈定期进行调整和升级，保持系统的稳定性和安全性。

3.3 形成高效的资金投入及使用机制

智慧场馆建设过程中除财政资金外，首先可尝试拓宽经费来源，如通过社会赞助、众筹、赠与等方式充实经费。英国议会建立的国家彩票基金会拿出 600 万英镑支持伦敦自然历史博物馆更新地学展览，提供 4 100 万英镑支持布里斯托探索馆举办展览[22]。其次可考虑降低购买成本与维护成本，如同一区域内科普场馆联合购买服务[23]。

3.4 建立健全数据保护机制

场馆运营者要避免在采集、存储、传输及应用过程中暴露观众的住址、家庭成员、手机号码等个人隐私信息。首先，需要联合各场馆修订行业数据保护制度，从制度上保障数据安全。其次，采取多层次的安全策略，包括但不限于定期进行安全审计、组织员工培训、实施访问控制并制定应急计划，同时对敏感信息实施同态加密，全程记录数据生命周期，建立安全风险评估及监测预警机制等措施，全方位保护数据安全[24]。

参考文献

[1] 李晓理，张博，王康，等. 人工智能的发展及应用 [J]. 北京工业大学学报，2020，46(6)：583–590.
[2] 邹蕾，张先锋. 人工智能及其发展应用 [J]. 信息网络安全，2012(2)：11–13.
[3] 陈晓红. 数字经济时代的技术融合与应用创新趋势分析 [J]. 社会科学家，2018，24(5)：1–8.
[4] 谭铁牛. 人工智能的历史、现状和未来 [J]. 智慧中国，2019(Z1)：87–91.
[5] 顾险峰. 人工智能的历史回顾和发展现状 [J]. 自然杂志，2016，38(3)：157–166.
[6] 初景利，段美珍. 智慧图书馆与智慧服务 [J]. 图书馆建设，2018(4)：85–90，95..
[7] 李泳君，杨怀港，郑浩鑫，等. 基于物联网技术的智慧体育馆系统设计与实现 [J]. 物联网技术，2022，12(8)：109–111.
[8] 黄湧. 基于物联网技术的智慧园区智能化建设与运营管理 [J]. 长江信息通信，2024，37(8)：134–136.
[9] 周纲. 迈向智慧图书馆的新路径——上海图书馆云瀚智慧图书馆服务平台的探索和思考 [J]. 图书馆杂志，2023，42(8)：65–73.
[10] 兰鲁光，刘曦东. 智慧科技馆设计思路初探 [J]. 自然科学博物馆研究，2019，4(5)：36–43，94.
[11] 蔡文东，莫小丹. 智慧博物馆的建设经验及其对智慧科技馆建设的启示 [J]. 中国博物馆，2020(1)：115–119.
[12] 吴甲子. 现代科技馆信息化建设典型案例评析 [J]. 学会，2019(3)：53–56.

（下转第 86 页）

[40] Camerer C，Weber M. Recent Developments in Modeling Preferences：Uncertainty and Ambiguity [J]. Journal of Risk and Uncertainty，1992，5：325–370.
[41] Slovic P. Perception of Risk[J]. Science，1987，236(4799)：280–285.
[42] Gustafson A，Rice R E. A Review of the Effects of Uncertainty in Public Science Communication [J]. Public Understanding of Science，2020，29(6)：614–633.
[43] van der Bles A M，van der Linden S，Freeman A L J，et al. The Effects of Communicating Uncertainty on Public Trust in Facts and Numbers [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences，2020，117(14)：7672–7683.
[44] Finucane M L，Alhakami A，Slovic P，et al. The Affect Heuristic in Judgments of Risks and Benefits [J]. Journal of Behavioral Decision Making，2000，13(1)：1–17.
[45] 王刚，张霞飞. 风险的社会放大分析框架下沿海核电“去污名化”研究 [J]. 中国行政管理，2017(3)：119–125.
[46] 邓理峰，周志成，郑馨怡. 风险－收益感知对核电公众接受度的影响机制分析——基于广州大学城的调研 [J]. 南华大学学报（社会科学版），2016，17(4)：5–13.
[47] Beshears J，Kosowsky H. Nudging：Progress to Date and Future Directions [J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes，2020，161：3–19.
[48] Lang A. The Limited Capacity Model of Mediated Message Processing [J]. Journal of Communication，2000，50(1)：46–70.
[49] Crowley A E，Hoyer W D. An Integrative Framework for Understanding Two–Sided Persuasion [J]. Journal of Consumer Research，1994，20(4)：561–574.
[50] 时勘，范红霞，贾建民，等. SARS 危机中 17 城市公众风险认知的实证研究 [J]. 中国科技论坛，2003(6)：86–90.

（编辑 颜 燕 马 赫）

（上接第 72 页）

[13] 韩景红，任贺春，杨涛，等. 大数据赋能科技馆客流分析——以中国科技馆观众大数据分析平台为例 [J]. 自然科学博物馆研究，2023(4)：15–22.
[14] 林清. 上海天文馆的理念，特色与新一代天文馆的思考 [J]. 科学教育与博物馆，2023，9(5)：100–106.
[15] 黄雁翔，熊沁. 5G 时代智慧科技馆的探索与实践 [J]. 科普研究，2020，15(6)：81–90.
[16] 李伟，李鹏，张炬，等.“智慧科技馆”概念内涵及山东省科技馆智慧化实践探索 [C]// 中国科普研究所，江苏省科学技术协会. 中国科普理论与实践探索——第二十三届全国科普理论研讨会论文集 . 科学普及出版社，2016：178–187.
[17] 苏昕，王家伟. VR 技术在科技馆生命科学主题探索中的科普功能创新 [J]. 科普研究，2018，13(1)：83–89.
[18] 廖红. 科技馆数字化转型研究 [J]. 科普研究，2023，18(3)：73–79，114.
[19] 孙乃瑞，兰会来，张丽萍，等. 新时期科普人才队伍建设的对策思考 [J]. 产业与科技论坛，2017，16(1)：278–279.
[20] 王琴. 科技馆科普人才队伍建设的思考与探索 [J]. 科技传播，2015，7(3)：165，158.
[21] 赵洋，马宇罡，苑楠，等. 中国特色现代科技馆体系建设：回顾与展望 [J]. 科普研究，2021，16(4)：80–86，111.
[22] 李健民，刘小玲，张仁开. 国外科普场馆的运行机制对中国的启示和借鉴意义 [J]. 科普研究，2009，4(3)：23–29.
[23] 吴金希. 改善我国科普基础设施管理运行机制的几点政策建议 [J]. 科普研究，2009，3(1)：36–41.
[24] 刘学涛. 个人数据保护的法治难题与治理路径探析 [J]. 科技与法律，2019(2)：19–26，35.

（编辑 颜 燕 马 赫）

Research on the Strategies for Smart Transformation of Science Popularization Venues in the New Era

Zhu Lin　Wang Xiaodong

（Shaanxi Science and Technology Museum，Xi'an 710004）

Abstract：The smart transformation of science popularization venues has emerged as an inevitable trend for the high-quality development of the science and culture industry in the new era. Addressing the need to reform traditional exhibition，education，management，and service models within these venues，this paper proposes a strategic framework for their smart transformation，centered on three core pillars: standardized management，differentiated development，and humanistic integration. Drawing upon the concrete practices of select venues，this study details the specific dimensions of this transformation across three primary domains: smart exhibition and educational services，smart venue management，and smart service facilities. Furthermore，it analyzes the potential challenges encountered during this transition and offers corresponding strategic recommendations.

Keywords：science popularization venues；artificial intelligence；smart transformation；smart services

CLC Numbers：N4；G266　Document Code：A　DOI：10.19293/j.cnki.1673-8357.2026.03.008

How Does Science Popularization Information Influence Public Risk Perception in Controversial Science and Technology Issues?: A Survey Experiment Based on the Nuclear Energy Issue

Tan Shuang　Zhang Hang

[School of Humanities and Law，China University of Mining and Technology（Beijing），Beijing 100083]

Abstract：How science popularization information affects public risk perception in controversial science and technology issues is an important concern shared by science popularization practice and risk communication research. Taking nuclear energy as an example，this study draws on the Extended Parallel Process Model（EPPM）and employs a 2 × 2 × 2 three-factor between-subjects survey experiment to examine the effects of uncertainty information，risk-benefit information，and risk-coping information on public risk perception. The results show that uncertainty information significantly increases public threat perception，whereas the independent effects of risk-benefit information and risk-coping information are not significant. Negative interactions are observed among different science popularization information strategies：both uncertainty information and risk-benefit information weaken the positive effect of coping information on risk coping perception. System trust positively moderates the effect of coping information. These findings suggest that science popularization on controversial science and technology issues should move beyond the linear assumption that "more information is better" and shift toward more targeted designs of information combinations，while treating the cultivation of system trust as a foundational condition for improving science popularization effectiveness. Theoretically，this study