

# 数智赋能文博机构沉浸式展览探析

数智技术的发展给文博机构带来新的生机，文博机构的展陈方式逐步发生变化，正积极探索沉浸式展览的新方式。沉浸式展览不仅能够突破时空限制，实现观众的远程观展，而且能够促进在观展中的情境互动和社交共创，增强全方位的观展体验，提高满意度。

文 | 史云 中共中央党校（国家行政学院）

## 一、文博机构沉浸式展览的主要形式和特点

### （一）主要形式

一是设置数字投影与互动装置。沉浸式展览借助大型数字投影设备，将展品图像、历史背景、故事场景等高清内容投射在展厅墙面、地面或特定屏幕上，塑造逼真情境环境。同时，搭配感应式触摸屏幕、动作捕捉设备等互动装置，观众可以通过身体动作控制投影画面里的人物行动，或触摸屏幕获取展品详细

信息，大幅增强了参与感。二是体验虚拟现实（Virtual Reality, VR）与增强现实（Augmented Reality, AR）。VR技术利用头戴式设备构建虚拟的三维世界，让观众仿佛置身历史场景或展品所处的实际环境，进行360度全方位观察体验，比如借助VR“穿越”到古代宫殿感受宏伟壮丽的氛围；AR技术则在现实场景叠加虚拟信息，观众使用移动设备或AR眼镜等，扫描展品即可看到其虚拟模型、历史场景及动画演示等。三是建



赛迪网官方微信



数字经济官方微信

构多媒体空间。通过空间与场所的布置，再现展出作品的原始情境，如中国古代书斋等，给予观众一种置身于真实场景的感受。还可以融合声音、光线、影像等多媒体技术营造沉浸环境氛围，展览中结合展出作品的主题与情绪，根据不同作品展示需要，设置灯光、背景音乐与高清影像等营造整体氛围。

### （二）主要特点

一是多感官参与性。沉浸式的展览不局限于以往展览单从视觉角度体验，而是让观众运用视觉、听觉、触觉、嗅觉等感官进行体验。例如在模拟古代战场展览时，除了逼真的投影外，还有战斗的响声、兵器碰撞的声音，甚至在展览中喷放硝烟的味道，使观众能真正感受到战争氛围。二是互动体验性。观众将不再只是被动地观展，而是能通过各种互动设备及技术，自主选择感兴趣的信息进行深入体验，实时与展览内容进行交互，更紧密地接触展览内容，体会到更多的参与感和互动性。三是叙事性和故事性。一般围绕某个主题或故事，以合适的叙事脉络将展品、历史内容等串联起来，使观众在展览过程中好像置身于一个完整的故事中，按照开幕、高潮再到结尾的顺序一步步了解展品的文化内涵与历史意义，增强展览的吸引力和感染力。四是情景式体验性。通过对数智技术的综合使用，满足不同观众的个性化体验需求。从观众的数量及行为数据等，控制展览交互、展示等进程，实现内容的个性化调整，满足不同观众的喜好。

## 二、数智技术在文博机构沉浸式展览中的应用

### （一）虚拟现实与增强现实技术

VR/AR 等技术能够将展品“复活”，让观众在虚拟环境中亲身体会展品的历史场景，增强情境的沉浸感受。主要通过以下方式实现，一是创建虚拟展厅，利用 VR 技术，将现实展品精确地复制到虚拟空间，观众佩戴 VR 设备后，能够身临其境地漫步在虚拟展厅中，仿佛置身于真实现场。二是重建三维模型，通过 3D 扫描技术对展品进行高精度数字化建模，让观众可以从各个角度观察展品的细节，放大查看展品的纹理、色彩和工艺特征。三是增强现实导览，观众使用移动设备扫描展览现场的特定展品，即可获取展品的详细信息、历史背景、专家解读等内容，还可以看到虚拟的展品复原场景、历史故事动画等，丰富了参观体验。

### （二）人工智能技术

AI 技术能带给用户更多交互、沉浸的数字展览体验。VR/AR 展览能够借助 AI 个性推荐，根据用户的浏览痕迹以及喜好，个性化设置观展路线、播放展览内容，更加满足用户观展兴趣。

在内容呈现上，根据主题自动生成虚拟场景，例如输入敦煌壁画主题，便可呈现动态飞天画面。交互体验方面，计算机视觉、语音识别等技术让观众通过肢体动作操控虚拟元素，语音提问触发 3D 模型演示。此外，AI 还能基于观众数据推荐个性化展览路线，适配不同人群的需求。

### （三）大数据技术

通过大数据技术可以获取观众线上观展的时间长度、停留位置、交互操作等情况，精确分析观众兴趣热点、动线，并据此优化展览内容、布局，提升展览吸引力和展陈水平。基于大数据对展览传播范围、参与人数、观众满意度、社会影响等进行评估，为下一阶段展览策划、设计、推广提供数据支撑，不断推动沉浸式展览的进步。

### （四）云技术

基于云技术，策展人员可以通过网络随时更新展览内容、展览逻辑，可以基于观众的体验数据进行内容的更新，也可以进行跨区域的多人云端策展，使得不同国家、地区的策划人员、技术人员共同为展览内容出谋划策。利用云端技术采集观众行为数据，统计并分析观众的喜好、观看时间等，匹配展览的观众数据，推动策展内容升级优化。在展览的传播方面，利用云技术进行远程同步播出，使得同一个展览跨越地区的限制，在最广泛的范围内产生影响。

## 三、数智赋能文博机构沉浸式展览的困境

### （一）技术层面：设备要求高，数据安全存在隐患

首先，数智化的沉浸式展览可能需要VR/AR设备等软硬件支持，而软硬件设备的成本较高，网络带宽要求也高。例如，高品质视频流的VR传输可能需要稳定的高速网络，而带宽低时可能会造成视频卡顿、延迟等问题，影响体验；也可能

会因为不具备相应的设备或者网络条件，导致无法顺畅参观。

其次，不同的数智化技术之间兼容问题。与不同终端设备的兼容是技术难题，例如某些AR应用手机上无法正常使用，会导致画面显示异常、功能使用失效等；线上展览平台在使用不同浏览器上的呈现效果可能不同，会导致观众在线上无法获得良好的参观体验。

最后，文博领域内数据安全风险主要包括但不限于数据泄露、数据篡改、数据丢失、未授权访问等，这类风险导致珍贵展品信息泄露，更有可能对国家文化安全造成威胁。文博机构的珍贵展品信息、展品修复资料、展品安全检查仪器数据，以及管理系统等敏感信息资料都可能被黑客攻击。在收集、使用用户数据时，包括但不限于行为数据、个人信息等都会产生泄露的可能性。如果发生数据安全事故，不仅会给观众造成损失，更会对文博机构产生不好的影响。

### （二）内容创作层面：部分展品数字化难度大

内容创作是展览的生命，数智赋能的沉浸式展览数字化难度高。每件展品的数字化都包括具体到拍摄、扫描、数据化等各个环节，其中个别展品因材质独特、年代久远、体形庞大等缘故，数字化面临相当大的困难。同时技术的发展也会让先前已有的数字化成果面临更新或升级的问题。比如，一些大型壁画的高精度扫描及色彩还原对设备、技术都有着较高的要求，耗时甚长；一些质地脆弱的展品在扫描过程中还有可能产

生损坏等问题。许多展品的数字化并不限于单纯的技术操作，还涉及申请版权、获取使用权等一系列操作，都要切实地结合具体的情况进行实操。

### （三）观众体验层面：缺乏真实感，存在互动局限

数字科技可以制造出“身临其境”的感觉，但是线上展览不能完全替代实地参观的真实在场感受。观众无法直接触摸到实物展品，无法感受到馆内环境，无法与其他观众进行现场的互动交流，导致缺乏更为丰富和深刻的体验。此外，在参观的过程中由于技术不流畅因素，出现软件程序崩溃、画面突然异常等困境，可能导致观众因无法获得及时有效的技术支持而中止参观，这会严重影响展览的评价效果。

## 四、数智赋能的沉浸式展览优化路径

### （一）技术层面优化：加强基础设施及数据安全建设

第一，完善基础设施。加强硬件设备建设，建设高速通信网络，提供5G网络覆盖，确保AR/VR等技术的数据即时更新和传输，确保观众的良好交互体验。构建强大的、高效的硬件设备系统，配备高性能的、低延迟的专业级设备确保完成3D模型构建、即时渲染等复杂计算任务；配备高分辨率、高刷新频率的显示屏和投影仪；配置全息投影、裸眼3D等先进技术，为观众打造出沉浸感强的氛围。扬声器可引入环绕立体声设备，并运用空间音频技术对展览的内容定位

声音的位置，提升观众的感受。

第二，加强数据安全及隐私保护。采用先进的加密方式是数据安全保障的基础，采用加密技术保护数据在传输时不被非法获取、篡改，保障数据安全性和完整性。此外，对于个人信息、身份证、银行卡等具有极高重要性的信息采取高加密手段，保证其在很长一段时间内的数据安全性。完善的数据库管理制度及安全保障机制，是文博机构数据库安全的保证。需建立起一套完整的数据管理流程，从数据收集、数据存储、数据使用、数据销毁各个环节，均需满足法律法规的相关规定。文博机构还应创建相应的数据安全管理部门，设立专门的数据安全管理人员，对数据安全实时监控、审计评估，及时发现处理数据安全漏洞问题。

### （二）内容创作层面优化：攻克数字化难题，提升展览内容水平

第一，攻克数字化难题。一是解决展品数字化问题，统一数字化过程中相关标准。现阶段文博机构的数字化技术、规范标准参差不齐，这不仅增加了数字化工作的难度，且造成数字化信息孤岛的现象，即同一系列的展品数据分别存储在不同的系统中，造成共享资源无法被利用。因此，行业需要建立统一技术标准规范，用标准化的作业流程去实现展品数据的统一和可访问。二是加强展品数字化保护共享机制。当前由于缺失共享机制，使得展品数据共享率不高，需要构建数据共享平台和机制，实现不同文博机构之间数据共享，提升数据共

建共享效率。

第二，提高展览内容水平。技术赋能下，沉浸式展览需从主题内容挖掘、叙事方式、表现形式等方面重塑展览设计系统。一是基于大数据的观众画像和文化消费倾向研究，采用AI语义识别技术深入挖掘展品的历史脉络和文化意义，提取高学术水平和大众共情的展览主题，例如利用情感计算技术关注观众对红色文化的情感需求，开发沉浸式革命历史主题展览。二是基于知识图谱建立非线性叙事方式，改变传统线性的叙事逻辑，让观众自由选择，营造个性化体验，如北京故宫博物院的“数字多宝阁”利用三维建模和触控等数字技术帮助观众全方位解构展品细节，自主探寻展品背后的故事。三是内容形式设计上，通过数字孪生技术将线下实体展品与线上虚拟世界结合，利用AR、全息投影等实现虚实结合的内容呈现，如可以利用AR让壁画上的人物“活起来”，在动态背景中诠释历史，增强展览的学术性和可观赏性。

### （三）观众体验层面优化：增强互动性设计和社交共创

第一，提升互动设计。多角度的互动化展现可设置学习点、互动体验站点等，如可设置问题回答区域、体验互动区域、角色扮演区域。观众可通过实际参与、扮演体验等更加直观和形象地学习相应历史文化背景知识。考虑不同年龄段观众的不同需求，在设计时还可兼顾儿童和老年人等特殊群体的需求。面对儿童群体，结合历史科学知识可设置游戏交

互区，便于儿童学习和操作；面向老人等群体，可设置更为直观、简单易懂的展览交互体验。

第二，增强社交创作与用户生成内容（User-Generated Content, UGC）。打造线下与线上相结合的社交社区，例如敦煌研究院“敦煌诗巾”微信小程序实现用户DIY丝巾并通过社交网络传播，构建“生产-传播-消费”的小闭环；用户使用《故宫日历》AR功能，让日历中的文物“活”起来。同时基于数据分析（例如门禁、APP使用记录、眼球追踪数据）建立观众群体和个体画像，基于机器学习进行个性化导览内容的推送。

## 五、沉浸式展览的数字经济价值实现

### （一）释放文化数据要素价值

数字化背景下，文化数据是新的生产力要素，挖掘数字赋能下的沉浸式展览中文化数据的价值是十分必要的。通过挖掘展览数据为展览提供有针对性的市场解析及观众分析，同时提高沉浸式展览的交互化和个性化。通过精准分析观众行为数据，更加精准地获取观众的偏好及需求。

一方面，通过深入分析观众走位情况、驻足时间、互动行为等数据优化展区内容分布，设置观众期待的精准展项内容与形式，例如某展览区域有较大的人流下降，考虑调整该展区的相关内容形式吸引参观者关注。

另一方面，通过文化数据资产化的运营方式，还可以为精准化市场定位与市

场运营策略提供数据支撑。

### （二）催生数字文化消费新范式

数智赋能型的沉浸式展览不再是简单的一次性的观展模式，其更有可能创造“体验即服务”的形态。

这种形态指的是观众不只是被动地被展览内容影响，观众也能够自主性地结合自己的喜好和欲望，在这种形态中选择并参与文化旅游内容。从这种形态来说，基于大数据、云计算的现代信息技术为体验提供及时分析并反馈的可能，比如可根据观众的观展行为与反馈及时调整展览内容，利用更多的VR/AR等技术在展览中为观众提供更具互动性、沉浸感的内容，让文旅产业回归以消费者体验为中心的新零售形态，满足人们对高质量文化体验的需求，不断进行探索和创新，可以成为未来文化产业发展的—种趋势。

### （三）促进产业协同发展

数智赋能沉浸式的展陈在带动文化和科技产业的发展过程中，带来了明显的产业联动优势。如博物馆的数字化工作，通过3D建模技术等数字技术，除了可以帮助数字化重现和模拟实物3D形态，还可以带动3D建模技术在游戏设计、建筑构建等行业的工作，以此促进转化和发展。

不仅如此，沉浸式的展陈发展还可以促进文旅深度融合，以技术内容双创新的方式促进文旅产业的高质量发展。以物联网、大数据等技术手段实现景区的数字化、智能化管理与服务，提高游客的旅游品质，带动经济发展。

总体而言，数智赋能文博机构沉浸式展览正逐渐成为传统文化传承和创新的新路径。在数智技术加持下，沉浸式展览突破时间和空间的限制，将历史展品由静态展陈转化为动态场景，提供情境化的体验，迸发出强大的生命力。

未来，数智赋能沉浸式展览的力量在于以技术为桥梁，将晦涩的学理价值、抽象的文化意蕴，通过巧妙的叙事让观众在浸入式的光影互动中触摸历史的脉搏和思想的厚重，让冷冰冰的展品照进鲜活的当下实践，从历史关照现实，从生活感触时代的脉搏。文博机构要坚持科技赋能、文化为魂，把技术真正变成讲好文化故事的媒介，打造精品力作，建构既能沉浸观感，又能涤荡心灵的展览。当观众在感受数字敦煌的洞窟时理解历史，在互动的水墨长卷前触发诗意，文化便不再是束之高阁的标本。

数智赋能正以创新的形式唤醒公众的文博情感，让展品走出殿堂，在更广阔的土壤中进行创造性转化、创新性发展。守住文化本位，善用技术力量，数智赋能正在见证文博机构沉浸式展览的新生。

[本文选自中共中央党校（国家行政学院）校级青年项目“融媒体时代面向干部教育的阅读推广研究”，编号为2024QN061的阶段性研究成果。]

责任编辑：徐培炎 投稿邮箱 zhouhl@staff.ccidnet.com