

数字智能作为工具,制度作为基础

——四例文化遗产数字化案例的路径解析

詹长法

《世界互联网大会文化遗产数字化案例集（2026）》遴选了全球13个国家及地区的45项代表性案例，展现了该领域正从分散的技术工具辅助向系统化的范式重构演进。龙门石窟残损及流散文物数据聚合3D打印巡展、佛光寺后山区砖塔数字化修缮、浙江美术馆“藏品云”应用体系、香港大学《入画·清明上河图》AI多智能体活化项目，这四个中国典型案例构成了四条互补的实践路径：龙门石窟依托数据攻坚实现了文物复位的量化实证；佛光寺依托全周期管理重建了预防性保护的决策闭环；“藏品云”依托制度驱动突破了美术馆行业的协同壁垒；香港大学AI项目依托体验重构拓展了公众参与历史认知的边界。四条路径共同指向一个核心议题：数字化转型的本质并非技术的简单堆砌，而是依托体系化能力重建来驱动文化遗产的保护、传承与价值释放。

龙门石窟：数据驱动下的认知范式转型

龙门石窟残损及流散文物数据聚合3D打印巡展项目旨在应对文化遗产保护中流散文物原位复位这一长期存在的技术难题。长期以来，复位工作高度依赖专家经验比对，存在误差较大、效率较低的局限性。该项目的核心突破在于引入了基于Open3D的ICP点云配准算法，将文物原位匹配的判定标准从基于主观视觉感知的“相似性”，彻底转变为基于“点云配准成功率”与“点对距离均方根误差”的客观量化指标。这标志着保护修复工作从依赖直觉的经验技艺，转向了可检验、可复现的科学过程。

项目构建了“亚毫米级采集—点云配准—三维模型重建—实体打印复刻”的技术闭环，实现了从数字化采集到实体化再现的完整链路。在传播层面，巡展采用了“时间轴线、空间分布与新旧对比”相结合的立体叙事框架，并在不同城市进行主题化呈现，累计获得60余家媒体报道，线上曝光量超5千万次。更具意义的是，其点云配准算法与虚拟复原技术路径具备高度的可迁移性，为全球石窟寺及残损文物保护提供了可复用的方法论框架。该项目表明，数据驱动的价值不仅在于解决具体技术问题，更在于构建支撑行业系统性升级的底层能力体系。

佛光寺砖塔：全周期数字化管理的预防性保护范式

佛光寺后山区三座唐代砖塔的修缮工程，体现了数据驱动在不可移动文物保护中全生命周期数字化管理的应用维度。项目以“多源感知—数据融合—数字孪生—智能分析—决策支持”为框架，贯穿勘察、诊断、决策、施工与评估的全流程，沉淀了约11TB规模的数字资产库。

其中颇具启示性的创新在于“多时相三维调查”方法的应用。通过对砖塔进行连续两年的数字化跟踪监测，研发团队发现塔身倾斜角度维持在2度至3度且未呈现持续加剧趋势，据此摒弃了传统常见的“拆卸重建”方案，转而选择了更为审慎的现状修整策略。这一决策的深层意义在于：数据不仅是记录工具，更是抑制过度干预、实现科学决策的调控机制。项目将几何信息、材料检测数据、环境监

测数据与工匠经验知识进行整合，形成了“勘察—分析—实施—评估”的数字化反馈闭环，为预防性保护提供了从数据采集到决策支持的系统性范式。

浙江美术馆“藏品云”：制度创新驱动的协同机制构建

与前两个案例不同，浙江美术馆“藏品云”应用体系项目的核心贡献在于其制度设计层面。其诞生背景直指行业普遍存在的瓶颈：各馆信息系统互不兼容，藏品数据无法有效流通，形成“数据孤岛”；跨区域借展协调成本高昂，流程繁琐漫长。历时七年搭建的三层架构——“典藏大脑”实现跨区域资源共享、“数字驾驶舱”实现全省藏品“一张图”监测、“悦藏”小程序面向公众提供移动端服务——表面上是技术解决方案，实质上是行业治理规则的重塑。

“典藏大脑”的运转依赖于各参与机构共同遵守的数据共享协议与互惠机制，“数字驾驶舱”的实现则依赖于标准化数据录入规范的统一推行。这一模式将馆际借展流程从数周压缩至数小时，从根本上释放了技术应用的潜在效能。目前，该平台已覆盖9省52家美术馆，累计举办线上展览80余场，服务公众超过530万人次。从单一机构突破到跨省域协同共享的演进轨迹清晰表明：文化遗产数字化的可持续性不取决于单项技术的高度，而取决于制度设计的深度与协同机制的广度。

香港大学AI项目：体验重构导向的历史认知边界拓展

香港大学《入画·清明上河图》AI多智能体活化项目开辟了一条截然不同的路径，将数字化的目标从“保护与保存”延伸至“体验与理解”。项目以北宋《清明上河图》为基底，利用大语言模型与多智能体系统，将静态古代绘画转化为可交互的数字历史世界。

在技术层面，项目沉淀出FISH（可交互历史模拟）框架，将人物标注、社会关系建模、历史背景约束与动态叙事生成编码为一套可迁移的方法论。其宏观背景稳定、微观叙事开放的设计原则——即北宋宏观历史背景保持稳定，具体人物命运与互动由用户推演——在历史严谨性与用户参与感之间实现了有效平衡。项目关键创新在于“生成—审读—修订—测试”的人机协同迭代闭环，专业历史研究者与人工智能在反复迭代中共同逼近叙事的最优解，深化了“机器实现秒级初筛，专家进行一键确权”的协作模式。该项目探索了人工智能时代公共人文教育的新路径，将公众从文化遗产的被动旁观者转变为主动参与者与内容共创者。

比较与综合：多元实践路径的底层逻辑

四个样本代表了四种清晰的数字化实践路径：龙门石窟流散文物数字复位与3D打印巡展属于技术攻坚型，以核心算法解决关键瓶颈问题；佛光寺后山区砖塔数字化修缮属于全周期管理型，将数据流嵌入保护修缮的每一个业务节点；浙江美术馆“藏

品云”应用体系属于制度驱动型，以共享协同机制释放技术应用效能；香港大学《入画·清明上河图》AI多智能体活化项目属于体验重构型，以人工智能技术重新定义人与历史文化的互动方式。

尽管路径各异，但它们共享四条底层演进逻辑：第一，驱动内核从依赖专家经验与直觉判断，转向以量化数据与客观指标为核心的决策依据。第二，管理模式从离散化、项目化的技术应用，转向贯穿业务全流程的数字化闭环与系统性框架构建。第三，核心资产从聚焦实体文物本体的保护与记录，转向构建可衍生多元应用的高价值数据资产库。第四，参与主体从封闭的专业机构内部循环，走向打破壁垒的机构协同与激发公众参与的开放生态。

这些案例也揭示了尚未完全解决的挑战：高精度技术方案的成本与门槛、跨区域复制面临的制度协同成本、全周期管理模式向低等级文物推广的可行性以及实验性产品走向规模化应用的平衡策略。然而，这些挑战恰恰构成了宝贵的“数智化路径图谱”——虽然不存在标准答案，但演进方向已然明确：让数据成为决策基础，让制度提供运行保障，让技术导向善治应用，让文明成果实现共享。

演进启示：体系化转型的四维重构

基于上述案例分析，文化遗产数字化的体系化转型可在四个关键维度上勾勒出清晰的演进路径。

驱动内核需从技术攻关转向制度设计。早期探索多聚焦于攻克具体算法与技术难题，而深入发展阶段的瓶颈往往在于跨机构协同成本与标准化障碍。未来的成功因素在于构建适配数字化转型需求的全新治理规则、数据共享协议与长效激励机制。

管理模式需从项目化运营转向全周期数字化闭环。将数字化理解为一一次性项目或静态记录的观念已然过时。真正的效能来源于将数据流嵌入“勘察—诊断—决策—施工—监测”的每一个业务节点，实现从离散记录到连续反馈、从决策辅助到智能决策的范式跃迁。

核心资产需从实体文物本体转向高价值数据资产库。规模化的数字资产库不仅是文物信息的精确复制，更是衍生虚拟修复、远程展示、沉浸式体验等多元应用的创新基础。其规模、质量与开放程度，正成为衡量机构数字化能力的新标尺。

参与主体需从专业机构主导走向公众共创的开放生态。体验重构路径将公众从旁观者转变为参与者与共创者，驱动文化遗产事业从以保护为中心走向以认知与传承为中心。设计有效的数字互动机制，激发公众的持续参与，是实现社会价值最大化的新课题。

上述四个维度的演进共同指向一个结论：文化遗产数字化的终极目标，是构建一个以数据为核心资产、以制度为运转基础、以开放生态为价值源泉的新型范式。效率决定了保护行动的响应速度，而价值决定了文明传承的深远程度。

（作者系中国文化遗产研究院研究员，世界互联网大会文化遗产数字化专业委员会主任委员）

文化遗产数字化案例

推动红色文旅与思政铸魂深度融合

——刘少奇故居保护利用实践探索

戴仁广

刘少奇故居位于湖南省宁乡市花明楼镇炭子冲村,作为全国重点文物保护单位,它既是承载党史记忆、传承红色基因的实物见证,也兼具湘中乡土民居的建筑遗产价值与伟人思想孕育地的红色文化内涵。新时代以来,刘少奇同志纪念馆遵循《革命旧址保护利用导则》,纵深推进集文物保护、价值阐释与合理利用于一体的复合型发展模式,积极探索革命旧址保护与思政育人双向赋能的实践新路径。

守土固本,筑牢湖湘红色旧址安全根基

保护是红色旧址活化利用的前提。针对南方湿热气候导致乡土建筑材料易老化的地域性难题,刘少奇故居自1959年对外开放以来,坚持预防性保护与抢救性修复并重,先后实施8次系统性修缮,全方位筑牢旧址安全屏障。健全规章制度。持续完善故居“四有”标准化档案,建立分级文物安全台账,压实文物安全主体责任。深化与消防、公安、文旅等部门的联动协作,创新推行“周巡、月查、季检”三级巡查机制,实现文物本体及周边环境变化监管全覆盖。开展保护修缮。遵循“最低限度干预”等原则,争取专项修复资金,采用“原形制、原工艺、原材料”开展修复。针对故居夯土墙体风化、三合土地面开裂破损典型病害,采用黄泥混谷壳等乡土材料修补外墙,用熟石灰、黄黏土、细砂经特制配比复原传统工艺修复三合土地面。鉴于工艺与材料的特殊性,施工需优选季节并全程进行试样核验,在确保修复质量的同时,最大限度保留民居的历史质感。推动精细管理。配套全域智慧安防、标准化消防设施,依托科学管控在参观路径源头实行客流错峰分流、文明参观督导,平衡文物安全与公众开放需求,观众参观满意度达98.8%。落实文物保护范围与建设控制地带管控要求,规范炭子冲村周边民居建筑形制。严控过度商业化建设,维护革命旧址原生乡村氛围。

深挖厚植,分层阐释旧址红色精神内核

文物属于人民,服务人民。刘少奇故居依托原有旧



刘少奇文物保护中心

联动共兴,构建片区文旅协同发展格局

立足单点保护,推动片区振兴。以刘少奇故居本体保护为核心牵引,联动区域红色旧址、乡村产业及文旅活动形成集群效应,共建红色文化示范片区,全面提升红色文化的辐射影响力。推进片区旧址整体发展。对炭子冲学校旧址等周边红色遗址实施本体修缮与周边环境综合整治,挖掘少年刘少奇求学事迹打造“励志求学”专题陈列,丰富红色研学场景。畅通民俗文化村、刘少奇故居、炭子冲学校旧址的游览动线,规范不可移动文物墓址管理,推动文物保护模式从单点保护向片区连片发展转变。实现红色文旅赋能乡村振兴。依托故居红色资源优势,串联研学、非遗体验、乡村产业等多元业态,带动花明楼镇农业产业转型升级。探索项目建设新模式,助力花明楼镇政府盘活闲置国有资源,高标准打造“红动时空”乡村振兴实践基地。通过红色场景复原、影视道具展示及本土美食体验,丰富文旅业态内涵。依托客流优势,提升宁乡乡土产品的品牌影响力,促进群众增收致富。融入区域红色集群。深耕区域红色集群协同发展,与湖南师范大学共建革命文物协同研究中心,搭建起革命文物保护、研究、阐释一体化专业平台。主动对接湘潭红色文旅一体化发展战略布局,先后承办“花明楼杯”百年湖南红色文创大赛、“十四五”湖南省博物馆(纪念馆)文创精品推介展示等省级重点文旅活动,以文创赛事激发红色文化创新活力。同时联动韶山毛泽东同志故居、乌石彭德怀同志故居两大红色地标,搭建资源互通、阵地共享、活动联办的长效协作机制,整合全域红色实景教学资源,合力打造特色鲜明、覆盖广泛的红色“大思政”育人体系,推动红色文旅与思政铸魂育人深度融合。

革命旧址作为不可再生的文化遗产,是开展党史学习教育与文化传承的前沿阵地。刘少奇故居始终将文物保护视为根本任务,深入践行“人民至上”的服务理念,将持续深挖伟人精神内涵,赓续湖湘文化根脉,为革命人物类纪念馆及旧址的保护与利用作出贡献。

（作者单位:刘少奇同志纪念馆）

基层传真

千年窑火 生生不息——湖湘瓷器展



由湖南省文物考古研究院、敦煌市文物局、醴陵陶瓷发展研究中心主办,敦煌市博物馆、株洲博物馆等承办的“千年窑火 生生不息——湖湘瓷器展(敦煌站)”近日在敦煌市博物馆开展。展览以“千年传承”“百年辉煌”“瓷城焕彩”三大篇章,系统梳理自汉代岳州窑、唐代长沙窑至清末民初醴陵窑绵延两千年的湖湘陶瓷发展脉络,展现湖湘陶瓷深厚的文化底蕴与艺术成就。多件长沙窑器物带有鲜明的西亚文化纹饰特征,实证湘窑早在千年前便经由陆海丝绸之路远销西域,与敦煌同为丝路贸易与文化交融的重要见证;当代釉下五彩精品囊括50余件敦煌题材作品。

大汉遗珍——南阳精品汉画拓片展



“大汉遗珍——南阳精品汉画拓片展”近日在唐山博物馆开展。汉画拓片记录两汉百态,南阳古称“帝乡南都”,出土汉画像石数量庞大、题材丰富,被誉为一部绣像的汉代史。展览共展出41幅精美汉画拓片,依托墨拓工艺复刻汉代石刻原貌,分为三个单元铺展汉代万象,完整呈现汉代狩猎、宴饮、乐舞、神话传说等丰富场景。古朴雄浑的石刻线条在墨色浓淡间流转,还原两千年前汉代市井烟火与想象世界,既是观赏汉代艺术的视觉窗口,也是研究汉代历史、民俗与美术的珍贵实物史料。

千古同一脉——粤港澳大湾区早期历史展

“千古同一脉——

粤港澳大湾区早期历史展”近日在中山市博物馆开展,循着山海变迁的轨迹,分为“曙光初现”“文脉交融”“向海而生”三个篇章,展出包括石器、陶器、青铜器等230余件(套)珍贵文物。丰富的展品凝聚了多年湾区考古发掘与学术研究成果,印证了湾区数千年来同根同源、血脉相连的深厚历史根基,为观众徐徐展开一幅波澜壮阔的湾区早期文明长卷。



天下一家——世界名人手迹、影像收藏展



“天下一家——世界名人手迹、影像收藏展”近日在哈尔滨市博物馆开展,汇聚百余件跨越百年、源自世界各地的珍贵展品,展品纵贯文学、音乐、影视、哲学、科学及人道主义六大领域,集观赏价值与文献价值于一体,以手稿信札、胶片影像、经典乐谱为载体,深度诠释“天下一家,爱无疆界;见字亲亲,万象同心”的核心主旨,在当下多元交融的语境中,呈现一场跨越时空与国界的文明对话。文学展区陈列托尔斯泰、伍尔夫、加缪等文坛巨匠的手稿、诗稿与信札,让观众沉浸式体悟文学大师的思想与情怀;科学展区聚焦爱因斯坦等科学巨匠的探索之路,诠释人类求索未知、勇于开拓的科学精神。