

丝路缀遗 文明接续

——“寻迹丝路”系统推动古籍残片智能缀合

“十五五”规划提出“深入实施中华优秀传统文化传承发展工程，推动文化遗产系统性保护和统一监管”。2026年7月，由中央民族大学民族语言智能分析与安全治理教育部重点实验室联合北京大学、吐鲁番学研究院、杭州电子科技大学、北京浩宇天地测绘科技发展有限公司研发的“寻迹丝路：多模态赋能的古籍碎片智能缀合系统”，入选《世界互联网大会文化遗产数字化案例集（2026）》，成为该年度聚焦古籍智能的代表性案例之一。

此案例的人选表明，人工智能在古籍整理领域实现了从实验室探索到实质性落地的关键跨越。该系统以多模态融合与交互式匹配为核心，系统性地回应了古籍残片缀合这一计算人文学科的重大挑战，为丝绸之路文献的数字重生提供了可复用的智能方案。

千年残片：缀合之难与文明之问

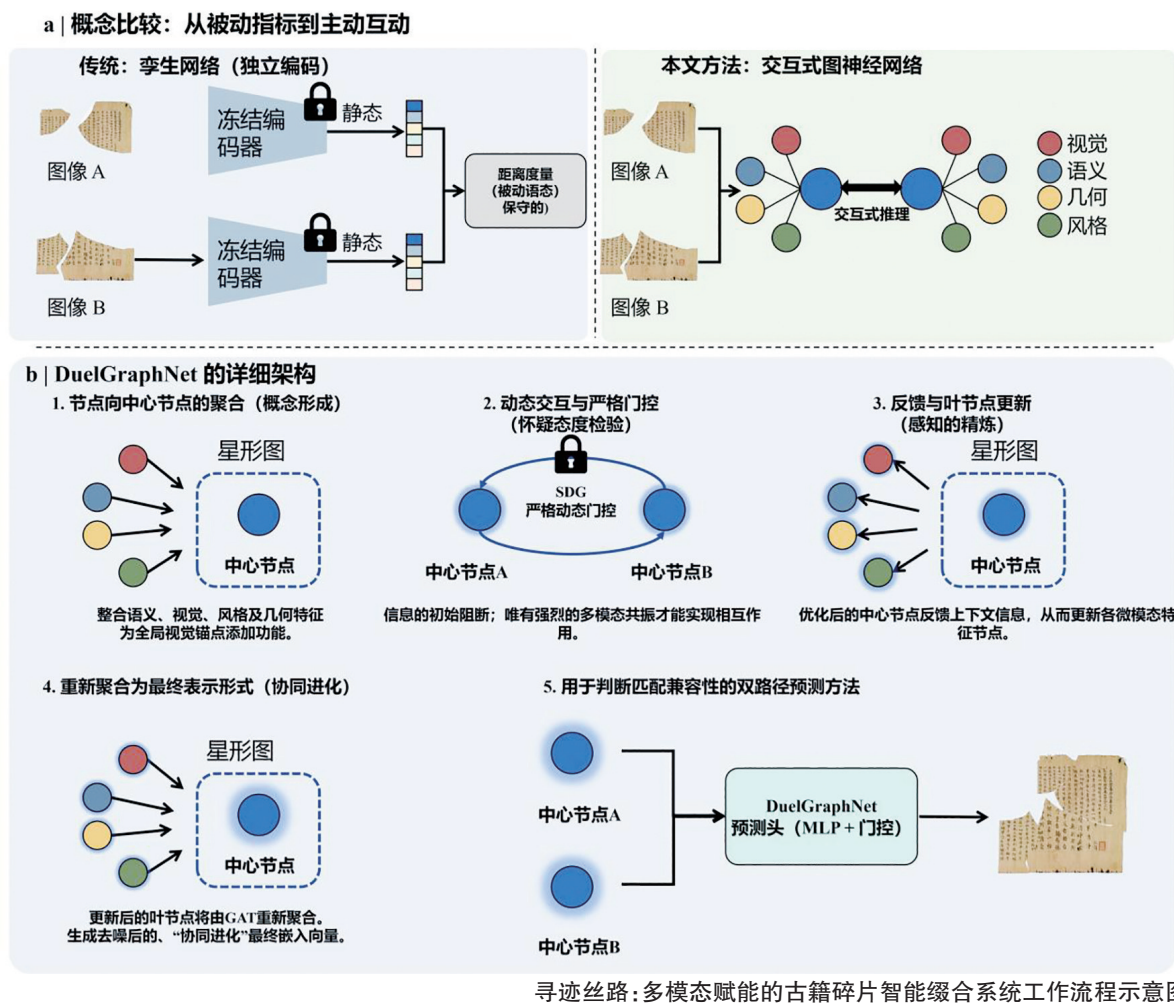
丝绸之路沿线留存的大量古籍写本，涵盖汉文、藏文、回鹘文等多种文字，是研究丝路文明的第一手材料。1900年敦煌藏经洞重见天日，数万件写本流散至英国、法国、俄罗斯、日本等地，大量残片的原始归属关系至今未能厘清。残片缀合，即将断裂分散的碎片重新拼回原貌，是写本复原的基础工作，也是敦煌学研究的关键环节。

这一环节的难度有多大？传统缀合依赖学者逐页比对、肉眼辨识，面对动辄以万计的残片，人工效率极低，需要极高的记忆能力和知识水平。一组残片的人工缀合往往耗时数月，敦煌遗书中待缀合残片非常多，数字化保护与智能整理迫在眉睫。

面对这一跨越百年的学术难题，中央民族大学教授翁或带领团队从民族语言智能分析的学术积淀出发，将目光投向丝路文献的数字化整理。

四流并行：为残片构建数字画像

已有缀合方法主要依赖两条技术路径：一是基于外形轮廓的几何匹配，但残片边缘严重风化时难以奏效；二是基于文本内容的相似度计算，但残片存字稀少时信息严重不足。团队从残片内部内容入手，设计了四条并行的特征流提取多模态信息：语义流提取古文文本含义，视觉流捕捉残片整体视觉面貌，风格流分析笔触纹理特征，几何流提取物理拓扑信息。单一模态往往信息不足，四流互补方能构建充分的残片



数字画像。

在此基础上，团队提出 Duel Graph Net 交互式图匹配框架，受认知科学的结构映射理论启发，采用交互式编码范式：比较两个残片时让双方在比较过程中互相影响，模型在提取特征时即感知对方，无需先独立提取再做匹配，更接近学者人工缀合时的认知方式。该系统具备零样本跨域转移能力，以合成数据训练即可直接在真实残片上推断，无需大规模真实残片标注数据。在 AFRB 基准测试中，Duel Graph Net 实现召回率 90.07%、精确率 76.95%、F1 分数 82.94% 的最优平衡。

人机协同：学者把关与智能引导

项目推进过程中，文献学者与技术人员始终并肩作战。在数据标注环节，文献学者依据古籍版本学和写经制度的专业积累，对残片的文字内容、书写风格、形制特征进行系统标注，构建起高质量的训练数据集。在模型训练环节，技术人员将这些标注数据转化为算法可理解的特征表示，同时与学者保持高频沟通，确保模型提取的视觉与语义特征符合文献学的认知逻辑。在结果审核环节，系统推荐的缀合候选附带匹配度评分与可视化归因，学者逐条审核判断，审核反馈回流至训练集，驱动模型持续迭代优化。（下转6版）

■ 乡土遗产

从“看客”到“主角”：社区驱动赋能传统村落长青

韩刘伟



北京门头沟磨底下村



福建培田古村

社区驱动传统村落活态保护的优势

社区驱动传统村落保护的核心优势，在于其能够真正激活并维系村落作为“活态有机体”的内在生命力。第一，社区参与有助于促进文化认同与乡土延续。社区居民是传统文化的直接传承者与实践者。相比外部主导的保护方式，社区驱动保护有助于唤起居民对本土文化的认同与自豪感，推动传统技艺、风俗习惯、地方语言等遗产延续。第二，社区参与保障了遗产的日常使用与功能活力。传统村落之“活”在于生产生活，离开原住民的生活方式，村落就失去了灵魂。社区居民在原有居住、生产、节庆等活动中持续使用传统空间与设施，同时将传统文化资源转化为特色文旅产品、农事体验等多元化业态。第三，社区参与有利于提升遗产保护与治理效能。社区驱动有助于激发村民自组织能力，推动资源共建、事务共管。这种治理共识既可缓和外来资本与本土需求的张力，又能将保护责任与收益分配有效绑定，进而实现遗产价值传承、村庄经济振兴与居民生活品质提升的协同共赢。社区驱动传统村落活态保护的机制要真正实现从“看客”到“主角”的转变，必须构建一套以赋能为基础、赋权为保障、明责为牵引的协同系统，激发居民参与活力，使其成为社区治理的真正主体。

赋能：提升文化价值共识与遗产保护技能

凝聚价值共识，唤醒居民文化自觉。文化认同是激发居民“主角”意识的前提。一方面，需要通过深耕在地教育激活历史记忆。在村落内部开展“口述历史”采集、整理与传播工作，并设立主题展览馆，将抽象的文化价值具象化为可感可触的生活记忆。如福建培田古村创办“客家耕读文化传习所”，由村中长者系统讲授家族迁徙史、古建筑营造智慧、祖训家风与生态伦理，培养居民的责任感与自豪感，形成代际传承的良性循环。另一方面，构建集体叙事，凝聚身份认同。支持村民主导梳理村史、编纂村志、拍摄纪录片，鼓励创作反映村落变迁与精神内核的文艺作品。如浙江松阳组织村民共同编写《松阳百村故事》，以此强化居民文化认同。

传授知识技能，提升遗产保护能力。能力建设是保护长久持续的关键，只有人人懂保护、人人会保护，传统村落的根脉才能在当代生活中延续。一方

面，注重遗产教育与非遗传承人培养。加强对社区青年群体的传统文化教育，培养本土文化传承人和志愿者队伍。通过开设传统技艺培训班、非遗研习营，提升村民对本地文化遗产的了解和掌握。另一方面，创新遗产保护方法与技术体系。联合高校与文博机构开设“周末遗产学堂”，用故事化、案例化方式讲解传统建筑工艺、非遗技艺与旅游运营常识。鼓励社区居民借助3D扫描、激光雕刻、数字孪生等设备，或线上慕课、短视频等渠道，创新文创产品，促进传统村落历史、生态等文化资源向生计资本的转化，实现“以保促用、以用促保”。

赋权：保障参与决策权利与利益合理分配

保障参与权利，激发内生力量。赋予参与权利是居民从“可参与”迈向“能作主”的关键一步，核心在于赋予其影响社区事务的权力。一方面，考虑将《传统村落保护条例》纳入立法规划，与相关法

律衔接，明确传统村落保护中的社区参与地位和权利边界。如在传统村落保护利用项目招标中引入“社区席位制”，规定评标委员会中村民代表席位不少于三分之一，并给予否决权，防止外来资本“一纸方案”决定乡村命运。另一方面，培育内生组织，提升社区话语。支持村民依法成立“村落保护协会”“乡贤理事会”等多元主体组织。赋予其在保护规划咨询、项目实施监督、日常维护管理、文化传承活动组织等方面的实质性职能，提升村民的话语权和执行力。

构建利益联结，共享发展红利。利益分配可以有效激发社区内生动力。一方面，应在严格保障村民合法权益的前提下，探索多元活化模式。如云南沙溪古镇实践“产权不变、村民入股、专业运营、按比分红”机制，使村民成为古建筑活化利用的直接受益者与决策参与者，实现文化保护与生计改善的双赢。另一方面，推动建立传统村落保护发展反哺基金机制，确保长效投入。通过村规民约或地方性法规，明确要求从村落旅游经营、文化资源开发、土地流转等所得收益中提取固定比例，设立“传统村落保护发展基金”，用于古建筑日常维护补贴、低收入村民帮扶、传统文化活动支持等，确保保护红利惠及全体村民。

明责：健全责任主体制度与完善奖惩机制

夯实制度建设，明确保护责任主体。制度规则是传统村落保护利用可持续发展的“四梁八柱”。一方面，构建分区协同的制度化责任体系。以自然肌理和文化地景为依据，将村落划分为若干网格（巷道片区、古建片区、田野片区等），每个网格由若干户构成“微单元”自治组，把“大责任”拆解为“小任务”，实现网格内的互助与监督。另一方面，推出可视化可量化的责任人制度。参照生态环境保护的“河长制”，为文保单位、历史建筑、古井水系、古树名木等资源分别设置“责任人”，建立公示牌与二维码，责任人对资源的日常巡视、信息上报与维护效果负责，降低“责任稀释”和“集体行动困境”风险。

完善奖惩机制，形成正向激励和约束。有效的奖惩机制可以有效传导保护责任。一方面，引导社区基层组织主动担责。可将社区参与率、村民收益增长率、历史建筑利用率、传统活动举办次数等指标纳入地方乡村振兴和基层治理考核体系，通过奖惩机制让基层组织主动担责。对保护工作突出、社区参与广泛的示范村及其基层组织给予财政奖励或税收优惠；对保护不力、破坏性开发的行为严肃追责。另一方面，奖励社区故事居民个人带头模范。评选“文保先锋”“最美院落”“文化传承人”等，形成正向激励和软约束。

传统村落保护不只是修旧如旧，更是留人留魂。以“赋能—赋权—明责”为主线，激活村民主体性，培育制度化的利益共同体和责任共同体，才能让传统村落在乡村振兴大潮中既“守得住”也“护得好”。

（作者单位：浙江农林大学生态文明研究院）

“十五五”规划就如何推进数字中国建设与繁荣发展社会主义文化做出了重要指示，其一方面提出要全方位推进数智技术赋能；另一方面提出要植根博大精深的中华文明，国家考古遗址公园作为中华文明的核心物质载体，不仅是推进文化遗产系统性保护的关键抓手，更是提升中华文明传播力影响力、助力文化强国建设的重要阵地。当前，国家考古遗址公园已经融入人民的美好生活之中，越来越多的公众将看遗址、学考古知识作为外出旅游的目的地与日常休憩的方式。但也应看到，部分园区也存在科学规划不足、利用效能不高、展示服务同质、造景能力缺失等突出问题，制约了遗址公园的进一步发展。

鉴于此，刚刚公布的《国家文物事业发展“十五五”规划》明确将规范管理、提质增效作为遗址公园发展的核心方向，要求在优化区域布局、强化保障机制的基础上深入挖掘遗址价值内涵，科学构建展示体系，增强文化服务供给能力。在数智技术全面赋能经济社会发展的时代背景下，以数字化、智能化破解瓶颈，成为推动国家考古遗址公园高质量发展的必然路径。

创建运管数据库，推动建设论证从经验判断向数据支撑转型

自2010年公布第一批国家考古遗址公园起，历经16年的发展，我国已正式挂牌国家考古遗址公园65处，实现了对遗址本体、自然环境和历史氛围的系统保护，在产生良好社会效益的同时也积累了大量实践经验。目前国家考古遗址公园的数字化方向主要集中在考古发掘、场馆展示与智慧导览等领域，缺乏对公园运营管理信息要素的数字化采集。鉴于此，应推动覆盖全遗址公园的运管数字化系统工程，建立统一的数据采集与存储标准，对遗址及周边环境的空间物理信息、本地人文社会经济要素以及园区公共服务管理数据进行全面收集，进而建立国家考古遗址公园运管数据库，用集合的数据资源来训练专用模型和运算验证，为后续遗址公园的各项工作提供科学依据。

长期以来，我国遗址公园建设的可行性论证多以定性判断、经验决策、简易量化为主，系统性的科学数据支撑较为欠缺，导致部分遗址在立园之初就存在定位偏差、资源配置错位等问题，最终出现客流预期与实际差距较大、低效闲置等现象。故可借助现有遗址公园的运管数据资源，聚焦“遗产价值”“地理位置与自然环境”“区域经济”“人口规模效应”等与“客流转化率”的因果关系，训练搭建遗址公园公众吸引力等量化模型，通过人工智能将模型计算结果与现有遗址公园的经济社会发展水平、人口数量与文化素养、区位交通要素、文物资源禀赋和公众精神文化需求等现实数据进行交叉验证，并根据验证结果与动态数据反复迭代修正模型，最终寻找到内在规律，科学评估预期运营效果，推动前期建设的必要性论证由经验导向转变为数据导向。

搭建综合监测预警平台，推动遗产保护从分散感知向系统智治升级

保障文物本体安全是遗址公园的立园之本。当前，我国遗址公园的保护监测仍存在短板：一方面，多数园区数字化监测能力不足，遗址保护仍以人力巡查、视频监控与物理防护为主，属于被动式“感知”，难以实现病害的早发现、早预警、早处置；另一方面，已建成的监测系统普遍存在“数据孤岛”问题，不同设备、不同管理层级、不同遗址园区之间数据标准不一、互不联通，既增加了重复建设成本，也难以形成跨区域、跨层级的保护合力。破解上述问题，需要打造上下贯通、横向协同的综合监测预警平台，推动遗址保护从“分散感知”向“系统智治”升级。

首先，该平台要从数字基座层面建立统一标准，统一数据元标准、空间坐标基准、数据采集与共享规范等，解决数据零散、坐标混乱、无法叠加的问题。其次，在技术架构层面构建“感知—传输—存储—预警”四层体系：感知层部署物联网传感器、高清智能摄像头、无人机、卫星遥感等多终端设备，实现小到遗址风水、水侵、裂隙、酥碱，大到区域气象、水文、地质等要素的全天候自动采集；传输层依托5G与专用网络，保障监测数据的实时稳定传输；存储层依托大数据、云计算技术，完成数据的清洗、存储与关联；预警层引入人工智能算法实现病害智能识别、风险自动研判、预警精准推送。最后，在信息共享层面同时实现纵向层级联动与横向区域协同，纵向维度构建“国家—省—园区”三级联动机制；国家层面可实现广域数据的统一汇总与宏观监管；省级主管部门可统筹域内资源协同处置，园区端负责日常监测预警与应急响应；在横向维度，同一地理单元内的遗址公园可共享气象、水文、地质灾害等公共监测数据，联动区域风险预警。同属洛阳盆地内的二里头、汉魏洛阳故城、隋唐洛阳城等遗址公园，可通过平台共享区域暴雨洪涝、地质沉降等监测数据，协同制定防灾预案，大幅降低重复建设成本，提升区域整体保护效能。

构建多维数智展示体系，推动价值传播从单向灌输向双向互动转变

展示传播是国家考古遗址公园价值传递的核心环节。我国古代遗址多为土木构筑，历经岁月侵蚀后地面建筑湮灭，仅凭考古发掘的地下基址与夯土遗迹，公众很难直观感受历史的原貌。而传统的图文展板和视频不仅形式单一，还缺乏视觉冲击力，难以让公众感知遗址背后的文化内涵与历史温度；而大规模实物复建又会直接破坏遗产的真实性与完整性，这就导致遗址公园普遍陷入“有址可寻、无景可看”的展示困境。同时，传统展示多为单向信息输出，缺乏公众参与渠道，价值传播的感染力与接受度有限。数智技术的发展为摆脱这一困境提供了全新方案，通过构建多维度、沉浸式、互动型的数字展示体系，可实现遗址展示从“单边传播”到“双向互动”的维度跃升。

一方面可针对不同空间场所匹配沉浸式数智展示技术：在室外现场，推广“虚实结合”的AR展示技术，公众通过终端设备即可在原址看到叠加的复原建筑与场景演绎；在室内场馆，设置VR沉浸式体验区域、全息投影剧场，生动再现祭祀典礼、城市营建、市井生活等历史景象。

另一方面应设计低门槛的双向交互传播模式，以手游、动漫、短视频等移动媒介为抓手，在大幅降低使用成本的同时突破传统展示的单向灌输逻辑，通过多元交互场景，引导公众主动参与价值认知过程。如腾讯与景德镇市政府联合制作的《数字景德镇·瓷都小匠》云游戏，精准适配年轻人碎片化时间的使用场景，玩家不仅可以扮演古代窑工操作拉坯、上釉、烧制等传统制瓷环节，制作出专属属于自己的数字瓷器，还可以通过趣味性拉满的模拟经营模式，在一次次经营窑厂、产销瓷器的关卡任务中配合形象化的故事背景，了解中国古代制瓷工艺技术的发展与演变。而在AI短视频方面，依托当前AI视频图像生成技术的飞速迭代，可根据每位游客的兴趣偏好调整叙事主线，量身定制与遗址历史背景深度绑定的专属视频或动画，无论是身着古代官服登入朝堂之上，还是一身戎装驾驭千军万马，或化身市井商人行走于勾栏瓦肆，这些都能让游客从“旁观者”变为“参与者”，在专属的个人叙事中建立起学习历史文化的兴趣，拥有一段属于自己的遗址记忆。

（作者单位：河南省社会科学院）

数智时代国家考古遗址公园如何提质增效

张冬宁