

数据驱动·空间赋能:空间信息技术与考古学融合发展的新图景

——空间信息技术在考古学中的应用学术研讨会综述

姜湾 高华光

内蒙古大学副研究员李哲利用无人机载激光雷达分别对神山、辽庆陵以及查干浩特城址进行了扫描,产出高质量的遥感考古数据,后续与其他技术手段相结合可实现“透景见物”。

AI深度学习解析考古数据

近年来,人工智能技术在考古学中的应用场景不断扩展,从单一辅助功能向多领域、多维度延伸,展现出鲜明的多元化趋势。

“加强国产卫星数据在遥感考古融合深度学习中的推广应用是未来的发展趋势。”中国科学院空天信息创新研究院研究员于丽君表示。于丽君将高分辨率光学遥感卫星影像与人工智能相结合,应用于新疆地区大范围的古代墓葬检测,取得良好效果。

为解决遥感技术宏观特征与考古发掘微观需求尺度不匹配的问题,河南省科学院地理研究所所长鲁鹏采集了中原地区27处遗址的14210条有效光谱数据,应用机器学习方法构建了高精度古人类活动遗迹的光谱数据库,形成了一套完整的遗迹光谱数据处理、分析与分类技术方法体系。

哈尔滨工业大学(深圳)教授何捷以南亚丝绸之路及其第41号廊道沿线307个文化景观遗址点作为研究对象,采用人工智能模型建立起适用于干旱、半干旱环境的文化景观识别框架,为丝绸之路沿线遗址的系统研究提供了重要的技术支撑。

吐鲁番市文物局副研究员奥斯曼·艾力尼牙孜将遥感与AI技术引入坎儿井调查,结合主流深度学习方法提出了第一种基于定向楔形缓冲区的竖井筛选方法。通过实地调查发现识别成功率高达99%,实现了大范围高效率的遗址检测。

武汉大学博士研究生杨洪提出了利用激光雷达数据,深度学习语义分割方法进行遗址的精细化识别,该方法在江汉平原地区预测精度达80%;在新疆天山山脉南麓地区,对石构墓葬遗址的检测精度可达94%以上。

多源空间数据的考古学应用拓展

多源遥感数据、地球物理勘探数据、空间信息分析与考古钻探等多技术手段的互补验证与交叉分析,为遗址布局解析及人地关系研究提供了数据支持。

中国科学院空天信息创新研究院副研究员杨瑞霞基于遥感考古探测、考古资料数字化记录以及考古时空数据整合的遗址景观重建等案例,分析了天—空—地遥感技术在考古遗址研究中的应用特

点,提出空间考古赋能考古发现与认知的若干关键问题。

为解决丝绸之路沿线遗址的动态监测与快速覆盖,复旦大学微波视觉智能感知学科与技术中心副主任王峰以榆树泉盆地古城址为研究对象,综合运用历史影像、高分辨率遥感、激光雷达与合成孔径雷达数据开展考古探测与分析,形成了一套高效的多源遥感协同考古探测技术框架。

“多源空间信息技术与田野考古方法相结合可取得较好的调查结果。”成都市文物考古研究院副研究员白铁勇表示。

他以临邛地区平乐冶铁遗址为例,分别应用遥感影像、机载激光雷达与考古钻探、磁法、电磁法相结合,为冶炼遗址考古建立了有效的空间考古勘探方法。

西北大学硕士研究生田松林以吉尔吉斯共和国楚河溪谷及伊塞克湖区中世纪古城址考古调查为背景,探讨了以成熟地理信息系统软件平台为载体,整合多源多时相空间考古数据的地理信息数据库的建设思路、方法和技术体系。

中国国家博物馆考古院科技考古研究所所长高华光综合应用地理信息分析、遥感图像弱信息提取与地球物理探测等方法相结合的技术手段,对诺木洪文化遗址进行了系统分析。研究结果从空间视角为早期人类拓居高原的空间适应等人地关系研究提供了参考。

数字化保护

数字化保护是通过数字技术实现遗产信息留存、修复与活化的系统性工程,具有突破物理限制,实现永久留存,提升传播与体验效率,助力科学修复与活化利用等特点。

清华大学教授党安荣指出,文化强国与数字中国是国家发展战略,长城文化遗产的数字化保护与传承是上述战略的具体内容组成,具有重要的意义。党安荣在报告中结合具体案例研究,探讨了借助数字孪生理论与技术手段,进行数字长城的数据获取、模型构建、定量分析、虚拟修复。

长安大学教授侯妙乐(由孙鹏宇博士代讲)将高光谱成像、导向滤波图像融合、低照度图像增强及改进的暗通道先验算法,应用烟熏污染的有效去除与壁画色彩的还原中,该方法为彩绘文物的数字化专题保护提供了科学路径与技术支撑。

北京大学研究员胡燮系统介绍了合成孔径雷达遥感的穿透能力和全天候工作特性及其在考古与文化遗产保护中的应用路径,重点阐述2023年甘肃积石山6.2级地震在喇家遗址附近引发大规模滑坡和土壤液化现象对遗址的影响。

中国科学院空天信息创新研究院研究员陈富龙以浙江昆山遗址林下考古、兴教寺玄奘塔建筑病害诊断及滑坡风险识别为例,提出了适配建筑遗产倾斜测量与滑坡风险识别场景的激光雷达技术方案,为文化遗产“本体+场景”一体保护与灾害防治提供技术支撑。

历史文化景观重建

应用三维建模、地理信息系统分析等技术对古代文化线路重建、文物古迹数字修复,可为考古学提供实践载体,实现“保护—利用—传承”的良性循环。

中国科学院空天信息创新研究院副研究员朱建峰应用地理信息技术分析重建了研究区域内汉代军事防御体系,研究了汉代防御文化影响下的文化线路和生态景观格局,深化了对汉代军事防御系统的空间认识。

云南大学助理研究员史雷结合近代地形图、清代行记、考古报告、西方探险家考察报告与清代志书等信息进行交互验证,还原了清代叶尔羌至阿克苏之间交通路线的主要站点。

中国国家博物馆馆员姜湾应用空间信息分析技术,结合晋商《行商要约》对团队的步行速度模型进行了校正。此模型应适用于晋南地区西吴壁遗址至中原腹地偃师二里头与郑州商城之间铜矿运输路线推测,为考古学向“人—资源—环境”的拓展提供了新的研究方向。

自然文化景观多时空三维重建是文化遗产保护的数字化方向,也是考古成果的拓展。河南省科学院地理研究所副研究员陈盼盼以河南东赵遗址为例,开展该区域自然文化景观多时空三维重建研究,体现出早期先民认识自然、适应自然、改造自然的动态过程。

南京大学教授水涛和中国国家博物馆终身研究员杨林作总结发言。

水涛认为,本届研讨会延续了中国国家博物馆遥感考古技术探索传统,巩固并拓展了考古与科技的常态化合作平台;空间信息技术在考古学中的应用已纳入国家技术研发体系,其战略价值日益凸显;遥感、地球物理等技术已从“创新探索”发展为考古研究中的“常规方法”;未来还需进一步推动机器人学习、人工智能等前沿技术与考古实践深度融合。

杨林倡议加强各兄弟单位在数据、技术与科研课题方面的合作,推动方法创新与应用拓展,共同解决重大考古科学问题。希望下一届研讨机会进一步强化横向协作、完善联动机制,持续提升论坛的专业品质与行业影响力,将其打造为中国遥感考古领域的学术交流品牌。

遥感考古调查赋能考古发现与认知

空间信息技术的应用突破了传统考古的局限,通过遥感影像识别遗存特征,地理信息技术空间分析等,实现了对考古遗存的大范围勘探与精准定位。

复旦大学教授王辉介绍了“十三五”国家重点研发计划“天地联合田野考古调查关键技术”项目情况,系统性展示了遥感与地球物理考古的最新进展与实践成果。王辉表示,空间技术考古需突破遥感与地球物理考古探测系列关键技术,形成适用于不同环境的天地联合田野考古调查体系。

中国社会科学院考古研究所研究员刘建国通过无人机采集生成石家河遗址群精细化数字高程模型,对该区域内的水利设施进行分析,结果表明,石家河先民充分利用岗地—冲沟地貌特点,开创了因地制宜的史前农业生产模式,为史前居民改造环境、治理水源提供参考。

山西省考古研究院聚焦学科深度融合带来的考古成果质量跃升。副院长高振华(由助理馆员杜妹渊代讲)以闻喜酒务头墓地为例,指出学科融合催生了研究范式的变革,考古学正从依赖经验的定性描述,转向数据驱动的定量模拟、科学预测和理论检验。

北京科技大学讲师李泽浩以河西黑水河流域、晋南、湖北东南、辽西建平和大丰5大区域内的冶铜遗址作为研究对象,采用最大熵模型揭示先秦铜冶炼模式变化,为遗址预测和文化遗产管理提供了有效工具。

中国科学院地质与地球物理研究所副研究员王光杰认为,考古遗存在磁性上的表现往往强于环境背景因素。其对青石岭山城、古城寨等多个遗址开展磁测,为考古勘探中磁异常的识别与解读提供了科学依据与实践参考。

全国城市考古联盟第三理事会会议在南京召开

本报记者 记者张宸报道 12月6日,由南京市考古研究院、中国文物报社主办的全国城市考古联盟第三理事会会议在南京召开。相关部门代表齐聚一堂,共同探讨城市考古面临的重大机遇与挑战。本次会议聚焦市级考古机构建设强化措施、“古今重叠型”城市考古工作策略、考古成果的活化利用路径等议题。

会议指出,在当前城市快速发展背景下,“古今重叠型”城市的考古发

掘、文物保护与城市建设之间的矛盾日益凸显。市级考古机构作为一线主力,其能力建设亟待加强,考古成果的社会转化与活化利用也亟需进一步推进。

会上,南京、北京、济南、成都、郑州、广州、西安、洛阳等多个城市的参会代表围绕议题发言,与会者交流了近年来各地在调查勘探、考古发掘、文物移交、资料整理、经费管理、传播展示等方面的成绩及问题。大家普遍认为,在城市更新过程中,需进一步建立健全考古与建设工程的协

调机制,推动文物保护前置化、制度化,同时加强市级考古队伍的专业能力与技术装备建设,使考古工作更好地服务于城市历史文脉的传承。

据介绍,南京市统筹处理地下文物保护与古都型城市发展关系,推动文物保护与城市更新、土地利用的有机结合,努力化解文物保护与城市建设的矛盾,探索出备受认可的基本考古“南京模式”。作为第一批国家历史文化名城,南京在小型考古遗址公园保护领域率先探索,逐渐

形成小型考古遗址公园保护与城市协同发展的创新模式。南京李公祠荷花池遗址就是“考古前置—最小干预—社区共享”在南京实践的典型案例,它不仅遵循最小干预原则,更是通过全过程的公开增加了公众的认知与参与感,为高密度区域的文化遗产保护提供了参考案例。

国家文物局相关司室负责人,江苏省文物局、南京市文物局等相关领导及来自全国的城市考古联盟理事单位相关负责人参会。

对外交流合作活跃 国际影响力不断扩大

广西文博单位主动“走出去”,与国外有关文博单位合作联合开展考古、课题研究等,同时把国外文化遗产“请进来”,引进国外精品文物展览,活跃文物国际交流。与东南亚、南亚国家文化遗产机构交流合作日益密切。在国家文物局指导下,成功举办海上丝绸之路文化遗产保护圆桌会议,印度尼西亚、马来西亚、柬埔寨、缅甸、斯里兰卡、泰国等东盟国家相关人员参会,成为国家文物局落实第三

届“一带一路”国际合作高峰论坛务实合作项目清单的标志性成果。

广西文物保护与考古研究所联合区内高校与越南社会科学院考古研究所共同对越南清化省Dong Vanh史前遗址进行发掘,取得了重要成果。广西民族博物馆与新加坡、印度尼西亚、越南、泰国等“一带一路”沿线东南亚国家举办交流展

览,服务构建更为紧密的中国—东盟命运共同体。围绕广西与越南有关的重要遗址遗迹和纪念场所,面向越南推出6条“胡志明足迹中越友谊广西红色旅游线路”,赴越南河内开展宣传推介活动,同步组织越方人员赴广西境内开展踩线活动。充分运用老挝“六七”学校旧址文物资源,进一步厚植中老传统友谊。2024年和2025年,连续两年组团赴美国开展飞虎队文化遗产保护利用交流活动。在柳州市军事博物馆举办“飞虎队常设展览”,展陈面积6000平方米,展出1000余件珍贵文物,全景展现飞虎队历史和事迹。广西省壮族自治区博物馆引进意大利都灵埃及博物馆、意大利东方艺术博物馆等16家文博单位参与的“大河文明展”。广西文物工作在推动文明交流互鉴,扩大中华文化国际影响力上发挥越来越重要的作用。

法律制度体系更加健全 人才保障持续优化

颁布实施《广西壮族自治区红色资源保护传承条例》《桂林市灵渠保护条例》《百色市旧石器时代遗址保护条例》,全区新增地方性文物法律法规9部,地方性文物保护法律制度建设更加完善。中央财政支持自治区文物保护利用经费充分到位,为全区文物事业高质量发展发挥了压舱石作用。

安徽省开展文物保护单位违法建设专项整治活动

本报讯 日前,安徽省文物局印发文物保护单位违法建设专项整治实施方案,在全省开展为期4个月的文物保护单位违法建设专项整治活动。

此次专项整治范围聚焦省级以上文物保护单位,实行省市联动,同步对辖区内的市级文物保护单位开展排查整治工作。整治重点为未经文物行政部门批准,擅自新建、改建、扩建建筑物、构筑物的;擅自自在文物保护单位内进行民宿、餐饮、商业开发等经营性建设的;违规修建围墙、大棚、停车场等设施,破坏文物本体及历史风貌的;在建设控制地带内修建与文物风貌不协调的高层建筑、大型工程的;未履行考古前置手续,擅自开展土地征收、工程建

设导致文物受损的;其他违反《中华人民共和国文物保护法》等法律法规的建设行为等6类问题。

为确保专项整治活动实效,安徽省文物局严格落实闭环管理,按照“动员部署与自查摸底、集中整治与案件查办、总结提升与长效管理”等三个阶段,采取“拉网式”排查与“地毯式”核查相结合的方式,建立“一单位一台账、一问题一措施”的排查整治机制,会同公安、纪检等部门从严查办典型案件,依规依纪追责问责。在此基础上,强化监督指导,通过采取卫星遥感执法监测、实地查看等方式组织抽查验收,对整治不到位、问题反弹的地区进行约谈通报,限期整改。(孙建国)

中国古陶瓷学会2025年年会暨泉州“东方第一大港”海洋贸易陶瓷学术交流活动举办

本报讯 “中国古陶瓷学会2025年年会暨泉州‘东方第一大港’海洋贸易陶瓷学术交流活动”日前在福建泉州举办,活动由中国古陶瓷学会、泉州市文物保护中心(泉州市博物馆)主办,来自文博单位、高校和科研机构的120余位专家学者参加活动。

学术交流活动共收到论文51篇,其中26篇涉及泉州和福建地区的外销瓷、16篇涉及沉船出水瓷器和外销瓷器研究,9篇涉及其他地区窑址相关研究,内容涵盖泉州宋元明清时期窑址、墓葬、遗址出土的瓷器研究;泉州外销瓷核心产区窑址的研究;福建地区瓷器的综合论述;景德镇窑、吉州窑等其他地区窑址与泉州地区窑址的相互关

(陶文)

纪南城考古发掘六十周年学术研讨会暨湖北遗址公园联盟年会在荆州举行

本报讯 记者张硕报道 12月6日,“纪南城考古发掘六十周年学术研讨会暨湖北遗址公园联盟年会”在荆州举行,来自全国多地的考古文博机构、高校专家及湖北遗址公园联盟单位代表齐聚一堂,深入交流楚文化及两周考古新发现、历史文献研究与遗址公园建设经验,共同探讨大遗址保护与活化利用之路。

会议指出,回望纪南城考古六十载历程,几代考古人风餐露宿、青灯黄卷,秉承“择一事、终一生”的坚守与担当,用丰硕的考古发现成果实证了荆楚文化的深厚底蕴。要立足新的历史起点,推动湖北考古工作从发掘研究,向“保

护、研究、阐释、利用、传承”一体化综合方向转型升级,让文化遗产在满足人民精神文化需求中焕发活力。

自1965年望山楚简的出土,到2023年秦家嘴墓的发现,荆州已出土楚简4100余枚,数量约占全国总量的32%。其中不乏公众熟知的文物,如最早的乘法口诀楚简“九九术”、最早的楚简“字谜”、最全版本的楚简《论语》等。这些以荆州纪南城为核心涵盖周边出土的竹简,有助于楚简研究的系统性推进。

第一届“楚文化十佳图书”推介目录及方勤、丁兰等编著新书《灿烂的楚文化:立足物质资源的探索》同日发布。

秦始皇帝陵博物院为全国千所高校赠订《中国文物报》

本报讯 赵昀 电话:(010)84078838—6163
副校长 赵军慧
值班主任 赵昀 徐秀丽
值班终审 何薇 赵嘉斌

“12359”提醒您:保护文物代代受益举报违法人人有责

文物违法举报电话:010-12359
举报网站: <http://jlb.ncha.gov.cn/>
举报邮箱: jubao@ncha.gov.cn
举报信箱: 北京市1652信箱
邮编: 100009

技术的交流创新轨迹清晰可辨;中国工匠将西域金线技艺巧妙吸收、化为己用,织就结构精密、金彩粲然的龟甲纹织金锦带;更受西域金线缠毛技艺启发,创新织出纹样立体的缠金龙纹尸衾。

这种融合在纹样与审美层面同样深刻。青海都兰热水墓地出土的人物纹锦残片,以黄色作地,绿色显花,主要花纹为一人物坐在四马驾车之上,其面部清晰,双手自然下垂相合于腹部,犹如佛教禅定印。人物周围饰有连珠、小窠等纹样。据研究,该人物形象或源于希腊神话中驾车奔驰的“太阳神”赫利俄斯。公元前4世纪之后,太阳神形象向东传播,后随丝绸之路进入中国,此展品中的太阳神形象,明显在传播过程中受到萨珊波斯文化和印度佛教的影响。展厅中的其他展品,亦共同诉说类似的故事:成都博物馆藏团窠对兽纹夹联珠对鸟纹半臂,由蜀锦和西方的粟特锦织成;唐代“翼马纹锦”上的带翼神马、团窠联珠纹锦,反映出波斯萨珊王朝艺术风格对中原织锦纹样的影响。

一件来自埃及开罗的白色缎面婚礼服,融合西欧版型与奥斯曼风格的金线菱格繁花,是东西审美的结晶;另一件来自伊朗的金葡萄藤凤凰锦缎残片同样引人驻足,深蓝底布上,凤凰祥云翩然栖于葡萄藤蔓之间——源自东方的经典意象,已和谐地融入中亚的装饰艺术中,成为文明往来的无声见证。

展览清晰地揭示,金线技艺并非孤立的文明产物,经纬交错间,一条文化纽带徐徐织就——既是美学的交融,也是技艺的传承,更是丝路上各民族相遇、相知、共创的交流互鉴。

(上接1版)

元代的织金锦“纳石失”,明代以按花金锦技艺织造的“宝地金”,辽、元、金时期盛行的金线缠丝技术,以法门寺唐代地宫蹙金绣及明清补服为代表的金线刺绣等多样传承、创新发展,并随着海上交通与商贸的发展,持续输出到日本、东南亚各国及地区,对当地纺织业和服饰文化的发展产生了深远的影响。

展厅中,还配套有国际知名高定艺术家郭培、法国勒萨热刺绣工坊和成都蜀锦织绣博物馆的精品力作,将缠丝、刺绣等传统织金工艺与现代设计语言交织融合,为古老的缠金故事续写新篇章,也让这段追溯过去的金色旅程,在与当下产生的共鸣中更具意义。

展览呈现的不止是一条物质金线,

更是一条纵贯千年的文化传承之脉。

从古老作坊到当代秀场,其间流露的是人类对极致工艺的追求、对璀璨之美的共同向往,