

考古中国

对二里头遗址青铜冶铸生产的新认知

张周瑜 刘 煜

二里头文化时期是一个大变革的时代：最早的国家出现，青铜手工业成为王权管控下独立的生产部门。二里头遗址出土的青铜器是这一时期的代表，奠定了中国古代青铜器的形式、风格和工艺传统。这种风格和工艺传统得到了商周青铜器的传承发展，成为中国古代青铜器的标志性特征。

自20世纪60年代被发现以来，二里头遗址青铜冶铸作坊的基本信息已初步确认：作坊区规模宏大，核心区域位于宫殿区以南的围垣内，总面积达1万平方米，从二里头文化二期至四期持续集中生产青铜器这一现象来看，宫殿区内还可能存在其他青铜冶铸地点。研究显示，二里头遗址的青铜冶铸生产总体呈现早期冶金技术从发端迈向成熟规范的发展特点，于二里头文化四期逐步形成基于铜、锡、铅的合金化为主的特色青铜礼器传统以及铸造容器的复合陶范铸造技术传统，为商周时期青铜器生产的连续演变奠定了重要的技术基础。

学界关于二里头遗址青铜冶铸生产仍存在一些值得深入研究的重要问题。比如，遗址是否存在冶铜活动？前人研究发现，二里头遗址青铜矿料存在两个集团的矿料来源，两处矿料利用、开发、互动的情况仍不清晰。近期，我们对二里头遗址2010—2018年宫殿区发掘出土的青铜器及其冶铸遗物新资料，开展了系统的分析研究工作，在作坊工艺内涵与青铜矿料来源两个方面取得了一些新的认识。

第一个重要发现是，二里头遗址青铜冶铸内存在“硫化铜矿冶炼—粗铜精炼—青铜合金化”的全流程工艺，除青铜合金化炉渣外，我们还发现了硫化矿冶炼渣、粗铜精炼渣、硫化铜矿石、冰铜等多种类型的冶铸遗物。这对深入理解二里头遗址青铜冶铸产业特征、早期铜矿资源开发与利用等具有重要指示性意义。

商代都邑的青铜冶铸业已经形成冶炼、铸造的分工格局，铜矿石的冶炼生产多发生于矿山附近，各类金属物料资源将被运输至王都或重要城市开展青铜合金化或熔炼铸造生产，而这种产业分工则反映了统一王权对青铜冶铸物料资源的远程控制。但是，青铜产业分工格局的形成并非是一蹴而就的。在二里头都邑遗址发展阶段倾向于优先利用氧化铜矿，硫化铜矿的开采与利用年代相对较晚。而二里头遗址硫化铜矿石、硫化矿冶炼渣、冰铜等遗物的发现，说明我国在较早阶段就已经使用了硫化铜矿资源开展冶炼生产，这也塑造了我国独特的冶铜技术发展路径。

第二个重要发现是，二里头遗址的青铜冶铸生产至少使用了三处矿料来源，包括中条山地区铜料资源、中国北方地区铜与铅料资源，以及一种与郑州商城二里岗上层相同的高放射性成因铅的铅料资源。这说明，至二里头文化四期，伴随青铜冶铸规模的大幅度上升，使用了华北地区矿料制作的青铜器数量激增，但同时时期来自中条山地区铜料的使用并未减少，甚至在二里岗时期仍有少量青铜器属于中条山铜矿生产的产品。

二里头文化四期，青铜合金化的生产线不断完善与成熟，大量来自华北地区的铜铅料被使用，青铜器的铅同位素信号也大幅度向华北地区特征偏移，致使研究人员难以通过这一信号辨识出被掩盖的中条山信息。值



上新了

文物呈现古人避暑生活美学

杨倩菲

暑气炎炎，苏州博物馆，两场园林主题大展“从拙政园到莫奈花园”“从拙政园到长物志”正在展出。透过书画、器物和主题展陈，我们可一观古人的避暑“长物志”。

没有空调的年代，古人如何避暑？抱冬瓜？冰西瓜？清凉饮？这些享一时之凉的“小心机”固然畅快，但古代文人们深谙“心静自然凉”的道理，更希望通过改造居所和心境，营造更持久的凉意。

明代著名吴派文人、文徵明曾孙文震亨，曾在《长物志》中分享赏画避暑的心得：“六月，宜宋元大楼阁、大幅山水、蒙密树石、大幅云山、采莲、避暑等图。”意为以画意烘托凉感，抚平心头燥热。这样的鉴赏理念，也被应用到了“从拙政园到莫奈花园”特展之中，展品中不乏上述时令题材的书画作品。

在书画作品中，尤以临水而建的水阁最常出现在消暑场景中。展览中的明代缙丝作品《仇英水阁鸣琴图》，就是一幅以极高缙丝技艺复刻仇英笔下阁楼雅集的作品。在群山环绕的庭院之中，几位文士闲坐水阁，焚香抚琴，逸趣悠悠。暑日观之，如同有湖上凉风掠过，清爽！

展览中，苏州博物馆藏明代周臣《桃花源图轴》意境高远；青岛市博物馆藏明代沈周《芭蕉湖石图》、故宫博物院藏明代文震亨《唐人诗意图册》等作品，都是通过山、水、树、石的造园组合，自成清凉、清幽之景，均适宜暑日观赏。

“吴门避暑不愁难，绿柳浓荫画舫宽。石首鲜呈黄蜡面，杨梅肥绽紫金丸。密遮竹叶凉冰檐，散插榴花角黍盘。忽报洗天风雨至，一时龙挂万人看。”这是明代唐寅的《吴门避暑诗》，地处亚热带的苏州，为何避暑“不愁难”？才子唐伯虎从三个角度给出了明代苏州的空调

本版邮箱

ysbjs@peopledaily.cn

本版责编

王 璿

文化遗产

2025年8月9日 星期六



二里头遗址出土的乳钉纹铜爵(上图)、绿松石镶嵌兽面纹铜牌饰(右图)。

二里头遗址出土的乳钉纹铜爵(上图)、绿松石镶嵌兽面纹铜牌饰(右图)。

二里头遗址出土的乳钉纹铜爵(上图)、绿松石镶嵌兽面纹铜牌饰(右图)。

当AI成功地将陶片重新拼合

王庆铸

最近，在上海举办的世界人工智能大会上，一项独特的赛事引起广泛关注，由山东大学考古学院(文化遗产研究院)与北师香港浸会大学高等研究院联合发起的“大辛庄陶片拼合AI挑战赛”正式启动。这场挑战赛，正将山东济南大辛庄遗址深处那数以万计的商代陶器碎片，与全球顶尖的人工智能智慧连接起来。

这些历经3000年光阴的文化遗存，每一片都承载着历史的秘密，等待着被重新拼合，无声诉说那尘封已久的故事。几代考古工作者日复一日地进行着这项浩大而精密的“拼图工程”，如今，这项挑战被摆上了AI的竞技场，开启了一场前所未有的科技与人文的深度对话。

“大辛庄陶片拼合AI挑战赛”重在多学科、跨领域的深度合作。它并非由单一学科主导，而是由来自考古、数学、计算机、文化人类学等多个领域的专家学者共同策划和推动。考古学家们提供真实、宝贵的发掘数据，并提出关键且亟待解决的研究难题；计算机科学家们则提供严谨的理论框架和创新的算法工具。这种多学科的融合，确保了竞赛既能紧贴考古学的实际需求，又能激发人工智能最前沿的创新潜力。

在AI赋能考古的过程中，我们面临一个根本性问题，那就是人工智能不应仅仅是现成模型的简单应用，而应深入到考古学的最基础任务中去，解决那些制约学科发展的瓶颈。陶片智能分类、断茬匹配与拼合，就是这样基础而又关键的任务。竞赛的意义正是在于推动这类基础性研究的突破。我们希望参赛者能够开发出具有通用性和可解释性的算法模型，能够有效应对陶片历经3000年风化、磨损和颜色失真等复杂情况。这些基础性研究所取得的成果，将不仅仅服务于此次

河阳古民居的诗意画卷

顾 春

百栋旧屋，江南的诗意画卷徐徐打开。

缙云河阳古民居景区讲解员朱晓红是土生土长的第三十八代河阳人，一边和熟悉的街坊邻居打着招呼，一边领着游客逛古村。河阳有一句谚语：不经八士门，不算河阳人。“八士门”是村里最重要的建筑，为纪念河阳宋元两朝出了8位进士而建。八士门后是一条150多米长的老街。以老街为中轴线，两侧是横向的巷道，里边是一片片民居群。

宅子的名称风雅十足，如“廉让之间”“循规映月”“耕亩遗风”“儒林古第”等。在一户人家圆拱门的门楣之上，写着4个户主自创的字：田上有牛为耕，心口合为读，屋下有人为家，云朵飘动为风，合在一起就是“耕读家风”。“耕读传家”可谓河阳古训，不仅记于族谱，还被写在墙上、雕在房子的木构件上，时时提醒后辈谨记。

村里的水系是元朝规划的，从溪上游引水入村，到村里流淌一圈后，流回溪的下游。一溪两坑、一街五巷的元代布局至今可见。所以，从水渠到池塘，清澈活水潺潺流动。特别是答樵路，构造出全村精华：流水汇成一个四方大水塘，塘边32道马头墙连绵而建，天光云影相映生辉。河

从优等生到受欢迎的好伙伴

燕海鸣

不久前，第四十七届世界遗产大会举行，西夏陵被成功列入《世界遗产名录》，成为我国第六十个世界遗产项目。除申遗成果外，会议期间最令人印象深刻的是国际社会对中国文化遗产工作的高度评价——这既是对我国系统性保护文化遗产成就的认可，更是对我国作为世界遗产体系重要角色的肯定。

世界遗产是多元要素有机融合的生命体。无论是历史城区的开发管控、气候灾害下的文物抢救，还是遗产环境的整体维护，都需要多部门协同、多主体参与。这要求建立强有力的系统机制，有效整合各方资源。可以说，世界遗产保护管理水平直接体现着一个国家的综合治理能力。

第四十七届世界遗产委员会会议期间，我国4项世界文化遗产的保护状况报告通过了审议，分别是武当山古建筑群、拉萨布达拉宫历史建筑群(含罗布林卡和大昭寺)、澳门历史城区和“丝绸之路：长安—天山廊道的路网”。我国文化遗产地的保护实践获得广泛好评，得益于近年来我们探索的系统性治理模式。比如，依托专项保护管理计划，澳门历史城区系统构建了“山—海—城”景观保护体系；丝绸之路沿线新建基础设施均严格执行遗产影响评估，确保遗产价值不受负面影响。这些成果背后是跨区域、跨部门的高效协作，彰显着我国在资源整合与系统治理方面的能力。

我国在本次大会上的另一贡献，是为全球性议题搭建对话平台，支持世界遗产知识体系发展。本届大会期间，中国主办了考古遗产保护、文化遗产数字化、自然文化融合等系列边会，从议题的设计上覆盖世界遗产产领域共同关切的问题。在“考古遗产保护、传承与可持续发展”边会上，中外专家探讨了考古遗址如何更好进入当代生活。中国的周口店北京人遗址、良渚古城遗址、三星堆—金沙遗址等，展现了我国如何处理古遗址的发掘、研究、保护、展示与居民生活、城乡发展的关系，探索整体性保护与可持续发展相协调的路径。

边会吸引了全球专家的积极参与；哈萨克斯坦代表分享审慎发掘理念，墨西哥专家介绍“原始材料”保护技术等。除了发言嘉宾，还有来自世界遗产中心、国际古迹遗址理事会等机构的几十名国际专家学者参加。这些现象都说明，我国举办的边会话题具有很强吸引力，大家愿意在这一舞台上共同发声。我们在世界遗产领域的号召力，不仅体现在经验和案例上，还延伸到议题的建构力、搭建平台，让更多人讲述和分享。国际古迹遗址理事会主席特蕾莎在发言中，重点提及了2024年在中国举办的“亚洲地区世界遗产预评估培训班”。那时在台下的我们，心中成就感满满。

世界遗产大会上出现的话题，正是全球文化热点的反映：文化应如何服务生活？文化遗产如何应对气候变化？……若将世界遗产比作一个大班级，我们正在从一个会学习的优等生，成长为受到同学们欢迎的好伙伴。我们分享着学习方法和心得，也分享着课外读物；我们组织兴趣小组，和大家一起看更大的世界，聊更深的话题。在世界遗产这个舞台上，我们的目标不是成为最耀眼的主角，而是让每个角色都能因为我们的存在，赢得更多的掌声。

(作者为中国文化遗产研究院研究馆员) 侯文瀾撰

▼澳门历史城区俯瞰。

河阳古民居的诗意画卷

顾 春

刻栩栩如生。有些是原件，有些是请非遗老匠人以传统工艺修复，天衣无缝。10多年前，虚竹公祠开始修复，这是河阳村用文保资金维修的第一座祠堂，木雕件都是请浙江木雕非遗传承地东阳市的老艺人来修复。荷公特祠也不例外，内部整片砖墙恢复为古时板壁，四扇窗户破了三扇，也是请了木雕非遗传承人修复。

整个村的乡土建筑群，都是全国重点文物保护单位，最大隐患是火灾。2800多名常住居民在此生活，如今，这里所有裸露电线均套管，每家都装有报警系统，保护古村的理念已深入人心。

为了把古村的建筑保护好，同时兼顾村民居住，河阳管理中心将整个古村分成14个网格，工作人员每周入户检查，屋顶漏水漏雨、拔榫脱榫都随时修复。每年，还会请老工匠来大检两次。老屋顶上用的都是小瓦，原始的手工小瓦已经难寻，但河阳古民居收储了很多，村民可以免费领取修理，当地人叫“捡屋漏”。

村民们捐出收藏的上千件古文物，建起两个民俗博物馆：一个馆陈列古家具、古农具；另一个馆陈列刺绣、河阳剪纸、古代生活用品、古代服装等。每年大小节日，魁星点斗、台阁狮、花轿巡游、独角台场等民俗活动都吸引大量游客参观体验。

有生命力的传统村落，是依然生活着的社区。河阳便是这样一个地方，将时光打磨成琥珀，让生命在其中快乐生长。

图为河阳古民居。 顾 春供图