

■ 科技考古

史前建筑中的红烧土与白灰面的研究综述

袁辉

还创建了红烧土建筑考古学，指出其核心是从实际情况出发，灵活运用毛泽东哲学思想。西北大学李雨在其硕士论文中对仰韶时期烧土建筑进行分析，肯定了红烧土建筑的防潮和加固建筑的功能。

其二是认为烧土建筑是由于火灾、房屋废弃习俗等原因导致的。如甘肃秦安大地湾遗址中的 F901、F901 的倒塌堆积显示其毁于一场大火，其发掘者认为这可能是意外失火，而李新伟先生认为这并不是偶然失火导致，结合房屋性质与阻然性来看，这可能是一种房屋废弃习俗。这一观点在王仁湘先生的文章中也有体现，根据大河村遗址中 F19、F20 摆放集中的陶器和烧焦的梁柱等现象，认为这些房子都是有意焚烧。

白灰面最早的描述可见于李济先生的《西阴村史前的遗存》，梁思永先生则在《后冈发掘小记》中直接将李济先生所描述的白色层状物称为“白灰面”，此后一直沿用。

肖娟英、吴超等模拟制备了地坪样品对巩义双槐树遗址仰韶时期房址出土白灰面进行复制实验。结果显示双槐树地坪是以料姜石为原料直接制成，双槐树白灰面地坪是以较低温度烧制料姜石，研磨后按照一定比例加水调制后，涂抹在建筑表面。李最雄先生认为秦安大地湾 F901 和 F405 白灰面地面上的轻骨料是人工造的粘土陶粒，将其与现代人造的粘土陶粒进行对比试验，认为 F901 和 F405 两处房址的地面胶结材料和人造粘土陶粒是由料姜石烧制而成。经过与建筑材料专家的共同测定分析，认为上述两处房址的粘土陶粒是新石器时代的人造轻骨料，白灰面是以人造粘土为集料、料姜石制成的“水泥”为胶结材料的轻混凝土。王茜蔓、李婷等运用体视显微镜、超景深显微镜等方法对旬邑西头遗址的“白灰面-草拌泥”地坪的研究显示，西头遗址的白灰面可以分为三层，分层涂抹有利于完全形成强度。白灰面是否是分层涂抹或是否是季节性涂抹，或许也能成为一个研究白灰面的新方向。

材料分析研究

对于红烧土建筑的研究多集中于其形成原因以及过火温度等方面，对于红烧土材料方面的研究则主要是关于其中的掺和物鉴定，并以此为依据进一步确定是否是人工有意烧制。同海涛、周双林等对几处典型的红烧土遗迹进行的复原实验，认为红烧土过火温度的高低是导致烧土遗址出现不同病害的原因。同海涛先生新著《红烧土遗址保护技术研究初探》，对红烧土的物理化学性能、病害机理和成因等多方面进行了研究，根据典型的红烧土遗址总结了红烧土类文物的病害情况和特征，就红烧土类文

物加固材料的选择及适应性研究进行了深入阐释等，对红烧土遗址保护具有较高的指导意义。王庆宇、吴又进等先生对湖南七星墩遗址中红烧土建筑进行科学研究，通过磁化率、XRD、XRF 等方法进行分析，认为七星墩遗址的红烧土建筑是就地取土并以稻壳、稻草等作为掺和料，经过人工烘烤而成。

对于白灰面的研究从 20 世纪 50 年代就开始了，目前对白灰面的研究观点主要可分为两种：第一种是白灰面是由料姜石制作而成，第二种是白灰面是人工烧制石灰或石膏的起源。

第一种观点的争论焦点则是料姜石是否经过人工烧制。目前多认为新石器时代房址中出土的白灰面多是以当地料姜石为原料，研磨粉碎，按照一定比例加水混合而成，而料姜石是否经过烧制则是关于其具体加工工艺的争论点。

胡继高和赵金赟先生作为白灰面研究的前驱，分别对河南地区的龙山文化遗址和商代遗址中出土的白灰面进行了成分分析和复制实验研究，最终的结果都表明这些白灰面的成分主要是石灰石，与当地原生黄土中的料姜石成分相似，因此认为白灰面就是将料姜石粉碎研磨之后与水混合而成的，并非人工烧制的石灰。

河南省洛阳市宜阳县苏羊遗址同样出土过房屋中不同部位的白灰面，孙天强、魏国锋等对其进行进行了检测分析，结合考古资料和地理环境的考察，推测苏羊遗址的白灰面可能是料姜石、石灰岩烧制的石灰和贝壳烧成厖灰这三种原料制成。因此实验时将遗址周边地区的天然石灰石、牡蛎壳为对照组进行实验。运用 XRD、XRF、红外光谱分析等多种方法进行分析检测，其结果显示苏羊遗址的白灰面主要物相与天然料姜石最为接近；化学成分、红外光谱分析和显微观察均表明苏羊遗址的白灰面是由天然料姜石制成，且未经过人工烧制。而王茜蔓、李婷等运用体视显微镜、扫描电镜、热重差热分析仪、能谱仪等分析手段对旬邑西头遗址的“白灰面-草拌泥”地坪进行显微观察和科学分析。白灰面的主要成分是碳酸钙，接近料姜石的成分，且经过人工烧制。显微观察显示料姜石和白灰面的胶结体的微观结构相似，认为对西头遗址的白灰面是由料姜石经过烧制后碳化而成，西头遗址的先民早在龙山时期已经掌握煅烧制备石灰的技术。

天然石灰岩的主要成分是碳酸钙，人工烧制的石灰是生石灰，加水后经过反应形成熟石灰，其成分也是碳酸钙。因此，通过化学方法分析无法准确判断白灰面是否是人工烧制的石灰。天然石灰岩由于年代过于久远，一般不含碳十四，仇士华先生则利用放射性碳素断代的方法，以白灰面作为碳素断代的标准，判断出白灰面中的碳十四含量，从而分析白灰面是否是人工烧制的石灰。他将东下冯龙山文化遗址、后冈龙山文化遗址和永城王油坊遗址中出土的白灰面进行碳十四年代测定，其结果均表示白灰面测定的年代与遗址年代相符合，认定这些龙山文化时期遗址中的白灰面是由人工烧制而成的。

李乃胜和何努等以 X 射线衍射分析和拉曼光谱分析为基础，运用 XRF、ICP-AES、ICP-MS 技术对陶寺、尉迟寺遗址的白灰面进行了测试研究，结果显示陶寺遗址白灰面的稀土分配曲线和考古学家推测的制作原料基本一致，并对其外表面和断面进行了显微结构分析，结构显示该白灰面分布由 4 次加工而成。通过拉曼光谱分析和 XRF 断定了其化学成分是二水硫酸钙，首次表明早在陶寺时期的古代先民已经开始制作并使用石膏这一建筑材料。由此得出陶寺遗址的白灰面是石灰石烧制而成的石灰和石膏两种。对陶寺遗址的白灰面、白条石的红外光谱分析显示，陶寺遗址中的白灰面和白条石红外光谱的 v2/v4 比值存在明显差异，得出人工烧制的白灰面可以通过红外光谱分析方法进行鉴定的结论，这为研究我国史前时期房屋建筑中的白灰面制作方式和人工烧制石灰的起源提供了一种简单有效的鉴别方法。

魏国峰、张晨等采用了傅里叶变换红外光谱模和复制试验等方法，对陶寺和殷墟的出土白灰面和天然石灰石进行检测对比分析。其结果显示人工烧制的石灰碳化后所形成的方解石的 v2/v4 比值明显高于天然石灰石，和模拟实验中人工烧制石灰准备的白灰面比值相接近。据此得出陶寺和殷墟遗址中的白灰面是采用人工烧制石灰所得，证明在新石器时代晚期古代先民已经掌握了石灰的烧制技术。

小结

目前学界对于红烧土建筑的研究相对较少，新近研究多是对其烧成温度和烧土遗址的保护技术研究。烧成温度的研究多止步于是否是人工烧制，而对于红烧土建筑中存在的分层现象并没有进一步的研究，多处遗址中的红烧土房屋建筑的墙体存在分层的现象，而这种分层是一次烧成，还是多次分层烧制以及不同建筑部位的烧制方式并未有相关的研究。白灰面的两种观点由于研究的时代相隔甚远，可能造成这两种观点的不同，现代科技考古的技术方法多样，对相关遗址的再研究或许会出现不同的结果。红烧土建筑和白灰面的研究多一些历时性和共时性的对比，或许其结果将更加全面，更具说服力。

红烧土建筑和白灰面作为史前建筑的重要组成部分，是传统土遗址中的特殊类型，不仅体现了古代人类的智慧和技术水平，也为现代建筑材料的研究提供了宝贵的资料，是研究中华民族建筑史的重要实物见证。对红烧土建筑遗迹白灰面的研究，有助于丰富史前建筑史研究。

（作者系首都师范大学历史学院硕士研究生）

纹饰作为陶器的组成部分，既有装饰作用，又有文化内涵，是一类人群或一个族群在陶器制作上除陶器形态之外，有别于其他社群的表达方式之一，通俗来讲纹饰也是一种直观符号。就中国而言，陶器起源于农业发轫的新石器时代，不仅是史前先民重要的生活器具，也是用于祭祀、丧葬、仪式等场合的宗教礼器，前者着重实用价值，后者强调精神价值。随着我国史前社会的不断变革，陶器伴随早期文明从起源、形成到发展整个过程，已经成为中华文明多元一体的实证。因此，持续破译中华文明密码离不开陶器这把关键钥匙，纹饰研究作为其中一环，自然也就不能避而不谈。

随着“中华文明探源工程”的不断推进，以牛河梁遗址为代表的红山文化率先迈入古国时代，孕育出中国最早的文明形态，与此同时“红山文化与西辽河流域文明化进程综合研究”作为子课题，为“中华文明探源”“考古中国”等重大课题提供坚实的研究成果。在此背景下，辽西地区新石器时代考古工作迎来了挑战。我们要如何为“中华文明探源”“考古中国”做出更多的辽西贡献？陶器纹饰也许是西辽河流域文明化进程研究中新的切入点。

追溯我国最早有针对性的陶器纹饰研究，应是从严文明与杨建芳二人在河南三门峡庙底沟遗址仰韶文化遗存分期问题上产生的学术分歧开始的。1959 年，《三里桥和庙底沟》发掘报告正式出版，“庙底沟类型”正式命名，但报告仅将该遗址仰韶文化和早期龙山文化加以区别，两种考古学文化之间的分期工作并没有仔细梳理。杨建芳从彩陶纹饰出发，划分出“西阴村类型”和“三里桥类型”。1965 年，严文明在《考古学报》发表《论庙底沟仰韶文化的分期》一文，指出杨建芳在分析过程中忽略地层关系、彩陶纹饰结构以及类型命名、划分等诸多问题。于是，他从问题提出、分期依据、单位分类入手，摸索纹饰与器物变化的演进规律，进而把庙底沟仰韶文化遗存分成两期，纠正了杨建芳的“庙底沟仰韶文化两型说”，从而向学界展示了彩陶纹饰研究的经典范例，开创了陶器纹饰类型学研究的基本方法。

20 世纪 80 年代末，《仰韶文化研究》一书出版，其中收录了《论庙底沟仰韶文化的分期》这篇重要文章，同时也能看到严文明不断地对纹饰研究法进行完善，该书增订本中《半坡类型彩陶的分析》《甘肃彩陶源流考》就极具代表性（以下简称《半文》和《甘文》）。《半文》是在阐明陶器纹饰研究法要遵循一定原则的观点，除统计一个遗址陶器纹饰种类、数量外，还应对应每一类纹饰进行元素、母题、构图分析，这种方法适合于纹饰较为丰富，但器型相对变化速率低的文化遗存。另外，他十分强调地层关系和类型学关系是纹饰演变规律的重要基础，而且要极其注意装饰在陶器每个部分的纹饰，既有内部的序列关系，也有外部的互动关系，即纹饰的谱系源流。《甘文》则是将纹饰谱系源流思想继续发展，通过对比半坡期、庙底沟期、马家窑期、半山期、马厂期和齐家期彩陶纹的形态样貌，完整叙述了甘肃地区彩陶从起源到流变的演进格局，并以此上升到探讨各期彩陶文化的族属问题。

围绕严文明有关陶器纹饰研究法，学界也得到了响应。李水城在 1988 年出版和 2022 年再版的《半山与马厂彩陶研究》中，以新石器时代晚期中国西北地区半山—马厂文化彩陶为研究对象，通过大量的实际案例，从陶器形态和花纹装饰两个层面进行了系统的类型学研究。探讨了陶器与花纹的演化速率及时空关系，认为彩陶产生于黄土地带并与旱地农业有千丝万缕的关系，彩陶花纹的演变具有共时与多元的规律

安徽淮河流域地处长黄淮中心区，农业、畜牧业条件优越，是中华文明的重要发祥地之一。

小润河河道里的惊人发现

淮河支流小润河静静地流过阜南县朱寨镇三河村。1957 年，当地村民网鱼的时候在河里发现了龙虎纹、兽面纹尊以及觚、爵、鬲等中商时期青铜器群。此前的 1944 年，这里还出土了多件商代铜鬲。两批青铜器精美的纹饰、造型和精湛的工艺水平，有如石破天惊，立即在学术界引起巨大反响。

这些青铜器是外来的还是本地铸造的？人们在对中原商王朝以外淮夷方国区域文明人的高度刮目相看的同时，也开始了对其埋藏环境、铸造地点、文化性质等历史背景和相关问题的探索。

阜南台家寺遗址

而时隔 60 多年之后，铜器群发现地点东约 150 米台家寺遗址的发现，揭开了这一长期困扰学术界的谜团。

台家寺遗址位于朱寨镇三河村白庄自然村，处于淮河与其支流颍河交汇处的三角地带，小润河从遗址流过。遗址由 5 个台墩组成，其中最主要的台家寺台墩面积约 1 万平方米，有方型围沟围绕，在其西侧 200 米的一个台墩上发现集中埋葬的墓地，在距离台家寺台墩 500—700 米的外围还发现 3 个小台墩。因 20 世纪 90 年代村民在主台墩上建有庙宇，故名。

2014 年至 2017 年，安徽省文物考古研究所和武汉大学对遗址进行了考古发掘，发掘面积共计 2500 平方米，发现了完整的方形围沟、大型建筑、铸铜遗存、奠基坑、祭祀坑、贵族墓葬等商代重要遗迹，出土大量遗物。

大型围沟平面大体呈长方形，东西长约 105、南北宽约 85、开口宽 13—15 米。

大型建筑主要由围沟内西侧北部的一组台基建筑和东部的大型建筑组成。北部台基建筑复原面积超过 500 平方米，包括可能有

性特征。不仅如此，书中还分析了不同器形花纹组合、相同器型不同装饰位置（颈部、腹部、内部）花纹的“来龙去脉”，这正是对严文明陶器纹饰谱系思想的又一次实践。

21 世纪以来，陶器纹饰涉及面更广。如李新伟、朱君孝等人对中原地区史前陶器和陶纹制作工艺演变与社会复杂化之间的关系进行探讨；王仁湘以庙底沟彩陶文化研究为侧重点，从考古学、艺术史、文化史和历史学层面阐释其纹饰分类体系；李文杰对古代制陶工艺及陶纹装饰技法进行整合研究，堪称陶器考古领域的集大成之作；赵辉对新时代如何进行陶器纹饰研究给予了回答。近年来，秦小丽、张萌在陶器理论研究方面卓有成效；韩建业比对黄河流域和西亚史前几何纹彩陶，提出纹饰与聚落形态之间的联系引人思考，他还借助彩陶及陶纹传播路线，还原出早期东西方文化交流的盛景，将视野扩展到亚欧大陆甚至整个世界。可以说，陶器纹饰研究正朝着多角度、高层次的方向发展。

然而，回顾辽西地区新石器时代陶器纹饰研究，我们要承认同其他地区相比还有不小差距。辽西地区新石器时代纹饰在出土数量与种类上是成一定规模的，优势十分明显，但少有学者进行较为系统的类型学分析，有关时空关系、谱系源流以及产生原因等问题尚未得到回答。偶见一些讨论，研究方存有待补充，结论往往带有很强的主观性。归根结底，差距的实质是在研究层次和方法上发力不足。

辽西地区则是东北考古的“先行区”。新中国成立以来，大量考古基础材料率先在这里得到积累，无数学者致力于此，在史前考古学文化时空框架、谱系格局、互动关系等方面作出了巨大贡献，有效实践了苏秉琦的“考古学文化区系类型理论”，可以说开展陶器纹饰研究“沃土丰厚”。然而，时代主题在变化，考古工作的任务与目的也在发生改变，陶器纹饰应在系统的分期、谱系研究基础上，继续提高研究层次，即进入到全面历史复原。

首先，要考察陶器纹饰的环境因素问题，复原人与自然的关系史。经过陶器纹饰分期、谱系基础研究，我们能得到一种纹饰或几种纹饰组合的变化脉络，同样我们也能捕捉到它们演变的转折点。抓住转折点之后，分析环境改变在纹饰产生过程中起到的作用。比如，赵宝沟文化早期阶段中的几何纹并不是一蹴而就的，兴隆洼文化晚期就已经大量使用。在几何纹逐渐替代“之”字纹成为主流的过渡时期，是否如以往想象的那样，燕山南部自然环境开始恶化，部分人群迁徙至燕山北部，与兴隆洼文化晚期社会在资源索取、利用结构、生产生活等方面存在相似环境背景，最终导致了人地关系同化结果出现，所以出现了两种纹饰系统并存的现象发生。其次，要弄清陶器纹饰与聚落变迁的关系，复原人与人的社会史。将各遗存陶器纹饰与聚落考古成果相结合，落脚点要放在性别职业、血缘组织、社会等级等问题上。就单个聚落内部结构而言，重点考察纹饰生产者的性别，生产方式是业余化还是专业化，如从兴隆洼文化聚落到赵宝沟文化聚落，纹饰风格陡然发生转变，是否意味着纹饰制作者从女性过渡到男性，居址和手工化作坊所出的纹饰在变化速率和生产规模方面也要作出定性、定量判断；就聚落和聚落之间来说，也应考虑所出纹饰分布情况，不同规模的居址或墓葬，或中心聚落与次中心聚落，纹饰及纹饰组合选取倾向势必有所差异，造成差异的原因很可能源于血缘组织的构成；聚落形态的历史演变代表社会等级复杂化，从纹饰元素、母题和布局强

朝会和居住功能的大型宫殿建筑、专用储藏室、大型仓库和青铜器铸造作坊。

东部大型建筑呈“品”字形，可能属于礼制建筑，中部空场上发现与建筑相关的多个祭祀坑。

这是商代大型建筑在安徽的首次发现，其年代仅晚于同处长江中下游地区的盘龙城早商城址。

青铜器铸造作坊遗迹位于北部台基最东边，由多个柱洞围成曲尺形作坊或工棚类建筑，东西约 6.8、南北约 7 米，被隔为南北两个空间。南部发现一处由尺形半地穴的铸铜工作场地，在其北部暴露出一层以白色碳酸钙粉未覆盖的原生高温烧结面，经检测其表面包含大量肉眼不可见的青铜颗粒，推测为铸铜活动操作面。此外在西北角发现 4 个原生红烧土的圆窝状遗迹，推测是放置坩埚或组合好待浇铸的陶范的位置。

靠近南部围沟处有约 200 平方米的铸造遗物填埋区，共出土商代陶范一千多块，其中绝大多数为容器范，涵盖觚、爵、鬲、圆鼎、尊彝等重要器类。

遗址还发现了丰富的占卜遗存，包括大量卜甲和卜骨，其整治、钻、凿、灼均和中原王朝同时期商文化遗物相同。

出土的动物骨骼主要有鹿、猪、牛等哺乳动物，其中猪的比重较高。此外出土大量蚌壳和螺蛳。浮选还获得了大量细小鱼骨，包含草鱼、青鱼、鲤鱼、鲢鱼、鲫鱼等鱼类。从浮选发现的炭化植物种子看，当地种植业以稻作为主，粟作为辅。

商代墓地共发掘了 7 座墓葬，均为单棺墓，出土青铜器、玉器、漆器等随葬品。其中觚、爵、戈商代青铜礼器都是安徽考古发掘首次出土。商代墓地与 1957 年发现龙虎尊的小润河河道相邻，说明其北部出土龙虎尊的地方是被润河冲毁或因润河改道破坏所致。

商王朝重点经略江淮地区的力证

台家寺遗址是目前已知淮河流域最高等级的商代聚落和区域中心，从早商时

调秩序感、层次感发展角度出发，分析其演化规律同聚落营建等级理念发展的配合程度。最后，还要提炼陶器纹饰折射的精神内涵，复原人与超现实世界的思想史。从目前出土的纹饰来看，可能与宗教信仰相关的有两类：一类是灵物信仰，如查海遗址和南台地遗址的蛙纹、赵宝沟遗址的鹿首纹、小山遗址的猪首鸟首鹿首纹、大南沟墓地的鸛纹等，具有图腾崇拜或信仰标识的作用；另一类是天文图案，八角星纹、老鹳窝梁墓地的四向卷云纹、那斯台遗址的“3”形纹等，体现着远古先民朴素的宇宙观。

实现研究层次的提高，根本还在于选择适合的研究方法。严文明、李水城采用的纹饰结构法和谱系分析法是可取的，它们的优势在于适合纹饰复杂程度远远大于器型复杂程度的地区。这种方法对陶器纹饰进行元素、母题、构图的有效拆解、梳理是有道理的，甚至抓住每种纹饰的施线位置都是必要的。因为这样从纵向上廓清了从早到晚的演化序列，横向上又能够看到与何种文化类型、文化因素产生的联系，交织起来就能获得不同阶段陶器纹饰风格的演进脉络，相应的制作偏好、生活习惯、社会风气的发展趋势也显而易见。

一项合格科学研究最终要体现出价格所在，成体系的陶器纹饰研究正在填补辽西地区新石器考古史上的空白，纹饰也是较为“敏感”的门类，在一定时间、空间内，由多种因素共同作用创造，它们发生了变化，意味着制造它们的时间或空间以及那些作用于它们的相关因素也发生了变化，综合它们之间的关联，有助于我们在“解释”陶器纹饰过程中，强化对技术史、环境史、社会史的认识。同样，今天它的现实价值依然没有中断，既是辽西地区新石器时代文化的具象符号，又是西辽河流域文明区别于其他地区文明 的鲜明标志，也是中华文明标识体系符号表达的重要组成部分。在全球化与逆全球化浪潮复杂交织的国际大背景下，构建一个具有“世界可见性”的中华文明标识体系已成为主流，作为这个体系的一分子，辽西地区也有能力证明自身特色的文化符号和呈现方式。本地起源的“之”字纹、几何纹，受外来文化影响的彩陶纹、附加堆纹，代表宗教信仰的动物纹和“八角星”纹，叙述着辽西地区人群、生业、文化以及社会的变迁故事，串联着辽河文明的源远流长，伴随平底筒形罐、龙形堆石、玉雕、“坛、庙、冢”“红山女神像”等等共藏共出，这些是黄河流域文明、长江流域文明乃至更远的岭南地区都不具备的文化符号体系，理应被看作以新符号母本重塑中华民族现代文明标识的辽西贡献。

（作者单位：中国人民大学历史学院 大连市文物考古研究所）

考古普及

商王朝重点经略江淮地区的力证

叶润清

（作者单位：安徽省文物考古研究所）