

石峁遗址大台基出土石雕的科学分析及相关问题

贺黎民 孙周勇 姚 帅 李 涛 邵 晶 邸 楠

关键词：石峁遗址 石雕 产源 南护墙 分类

KEYWORDS: Shimao Site Stone Sculpture Origin of Production South Buttress Wall Classification

ABSTRACT: The stone sculptures from the grand platform of the Shimao site have garnered significant attention and sparked extensive debate since their discovery. While scholarly opinions regarding their origin, abandonment, and historical context vary, there is broad consensus that these sculptures reflect the spiritual aspirations of the Shimao people. Using portable X-ray fluorescence (pXRF) spectrometry, the chemical composition of the platform's stone sculptures and architectural stone materials were analyzed. Multivariate statistical analysis of the data indicates that most of the stone sculptures were made from locally sourced materials, although a few may have originated from regions beyond Shimao. Comprehensive analysis suggests that the southern wall of the platform was likely constructed as part of a single, unified plan. Inversion of the stone sculptures does not appear to represent acts of hostility or desecration. Additionally, the raw materials for different types of stone carvings were consciously differentiated during production, reflecting variation in their symbolic meanings. This distinction raises the possibility that the sculptures were created by different groups of producers.

前 言

石峁遗址位于陕西省神木市高家堡镇，其核心区域皇城台位于整个城址的西部，处于内城、外城两重城垣的共同拱卫之下。皇城台是一处四周围砌护坡石墙的高阜台地，底大顶小，顶部面积约8万平方米，底部面积约24万平方米^[1]。大台基位于皇城台台顶东半部，系夯筑而成的大型高台建筑基址，平面略呈圆角方形，夯土筑芯，周边以石墙包砌（图一）。据残存高度估算，原夯土台

体高度当不低于5米，其上分布着房址、石砌院墙、“池苑”等重要遗迹^[2]。

从平面暴露的砌石与夯土来看，大台基南护墙内包砌的夯土形制不甚规整，大台基南护墙长约130、平均高约5、厚2~8米。南护墙南侧8.5~9米处有一道与之基本平行的石墙，是为夹墙。夹墙与大台基之间形成狭长的封闭空间，发掘者称之为“夹道”。70件石雕发现于南护墙墙面及“夹道”中。其中，21件石雕仍然嵌筑于南护墙墙面之上，它们的排列组合并无明显规律；1件矗立在

作者：贺黎民，西安市，710061，西安市未央区文化旅游和体育局（文物局）。

孙周勇，西安市，710061，陕西省文物局。

姚帅，济南市，250100，山东大学考古学院。

李涛，武汉市，430072，武汉大学历史学院。

邵晶、邸楠，西安市，710109，陕西省考古研究院。



图一 大台基发掘区(南→北)

夹道的地面之上,其余石雕出土于南护墙与夹墙之间的倒塌堆积内(即“夹道”内)。这些石雕大多保存较好,图像清晰,少量残碎不全或图案因风化而漫漶难辨。

石雕一经发现就引起学界的广泛讨论。郭物认为石峁遗址的石雕人像可能受到南西伯利亚奥库涅夫文化及新疆的切木尔切克文化的影响^[3]。李旻指出石峁发现的人头石雕、坐像、岩画、货贝、绿松石珠、鸵鸟蛋壳、铜齿环及大量散布的打制石器,揭示了高地社会与北亚、中亚互动网络之间的联系^[4]。王仁湘认为石雕即石峁最初的神庙建筑构件,记录了当时的信仰内容与崇拜方式^[5]。孙周勇、邵晶指出石雕可根据其形态及构图元素分为三种不同类型,其使用环境与承担功能相对应,或作为墙体装饰,或为“庙堂之物”,或作为“图腾柱”^[6]。尽管学者们对石雕的源流及功能看法不一,但都认为石雕承载着石峁先民的精神诉求。

石料是石峁遗址最为重要的战略资源之一,它的选择及城址建设反映着石峁先民的资源获取方式及劳工结构^[7]。制作石雕的石料与修建城垣的石质建筑材料在来源上是否有区别,石雕在何种情境下生产和使用,石雕出土位置是否对应其原始摆放位置,南护墙“夹道”是否有特殊意义,这些都是研究

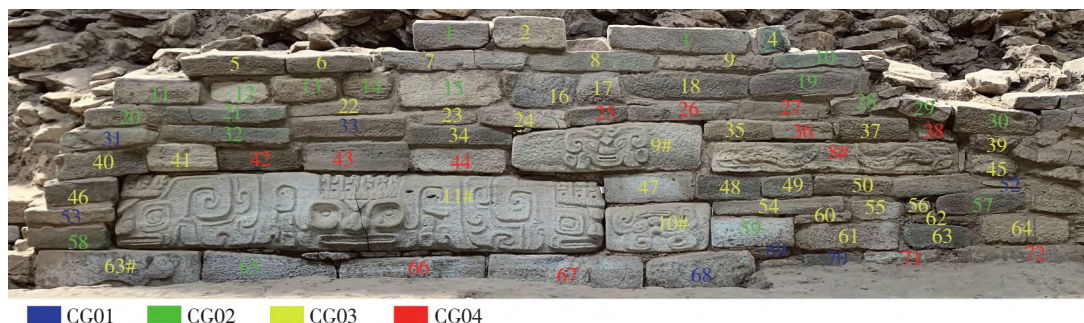
中需要关注的问题。本文以石雕石料来源为切入点,调查并比较58件石雕和72件大台基石墙石料的化学成分数据,利用成分数据的多元统计分析结果并结合其他考古证据,初步探讨石雕产源、使用情境及其内涵,尝试为深入理解石峁社会的发展程度及其复杂化水平提

供新的信息。

一、材料与分析方法

本文主要研究对象为大台基南护墙一段长约5米的墙体,包括石雕5件及砌筑石墙的块状石料72件(图二)。将该段墙体中的石料连续编号,并检测每件石料的化学成分。此外,还分析了大台基南护墙其他墙体中的石雕53件。最终分析石雕58件、石料72件,样本合计130件,样本出土位置及检测结果见附表。

根据石质文物的化学成分探讨其可能的来源,是相对新的一个研究领域。有学者利用质子激发X荧光光谱分析法(PIXE)和伽马射线活化分析(PAGG),无损检测小型石质品文物的化学元素组成^[8]。尽管检测结果比较准确,但只能局限在实验室中,不适用于石雕等不便移动的大型文物。相对来说,便携式X射线荧光光谱仪(pXRF)可以在不损坏文物的前提下,相对快速地完成大量样本的表面化学成分分析,除广泛运用于陶器、玉器外,也被应用于石质手工业产品的研究^[9]。内田悦夫(Etsuo Uchida)等学者利用便携式X射线荧光光谱仪,分析吴哥古迹寺庙群的砂岩,认为铷(Rb)、锶(Sr)和钇(Y)三种元素可以很好地指示



图二 大台基南护墙石材位置分布图
(数字颜色与聚类结果相对应, 数字加#者为石雕标号, 其余为石料编号)

和区分不同来源的砂岩质地的吴哥古迹^[10]。保罗·安东尼·埃弗里特 (Paul Anthony Everett) 和马丁·罗伯特·吉莱斯皮 (Martin Robert Gillespie) 利用pXRF系统分析和比较英国砂岩建筑石料的化学成分, 成功区分和鉴别肉眼难以辨别来源的砂岩^[11]。彼得·格雷夫 (Peter Grave) 等学者的研究也表明, pXRF的测试精度足以满足石质品研究的需要^[12]。弗里德里克·耶西 (Friederike Jesse) 等学者对东撒哈拉地区史前时期的62件石斧进行pXRF分析, 根据化学成分的多元统计结果, 进一步区分不同类型的石斧, 并认为这些类型与撒哈拉沙漠牧民的生产流通行为相对应^[13]。已有研究表明, 石峁遗址城墙建筑石料与遗址当地石材在岩性特征、结构特征、微量组分及沉积环境等方面具有高度的一致性, 并确认石峁遗址建筑石料就地取材自距今1.5~1.8亿年的中侏罗统直罗组和延安组岩石^[14]。石峁遗址皇城台地点出土的石雕和石料绝大多数为砂岩材质, 这为使用便携式X射线荧光光谱仪进行分析提供了基础。

本次研究使用美国赛默飞世尔科技生产的Niton (尼通) XL3+950便携式X射线荧光光谱仪 (pXRF), 分析大台基石雕及石料样本的化学成分。石雕和石料的检测条件如下: 50千伏 (kV) 的X射线管作为激发源 (最大工作电压50千伏, 电流100微安, 功率2瓦); 银靶; 分析光斑直径3毫米, 每一次读数的测量面积大约7平方毫米; 土壤分析模

式; 每一个读数的总采集时间为120秒, 其中主 (Main) 滤光片、高 (High) 滤光片、低 (Low) 滤光片各40秒; 确保从每一件石雕的不同部位获取至少2个有效读数; 测量数据由仪器自带程序根据基本参数法自动校正。完成一个样本的检测用时约10分钟。

数据分析的步骤和内容可依次归纳如下。

(1) 对样本的化学成分进行数据预处理, 观察130个样本的手持式X射线荧光光谱仪读数, 如若某些元素的测量值同时在多个样本上低于仪器检测限值, 该元素数据则不纳入统计范围。剔除异常值后, 利用剩余元素的测量值及仪器自动生成的绝对误差进行元素相对误差的测算 (即绝对误差除以测量值), 随后剔除相对误差大于25%的元素。至此, 得到一个由130条读数组成的化学成分数据集。每个读数对应1件石雕或石料样本, 并包括锆、铈、铷、铈、铈、铈、铈、铈、铈、铈等10种化学元素的含量。因为这10种元素的数值均以百万分比浓度 (ppm) 为单位, 但不同元素的整体数值存在较大差异, 如样本中的铁元素普遍在10000百万分比浓度以上, 而铈元素检测值大多在100百万分比浓度以下。如果直接将铁元素与铈元素的数值进行比较, 难免会夸大铁元素的作用, 忽视铈元素的价值, 进而导致无法客观全面地评估各个元素所体现的化学成分异同。因此需对上述10种元素进行标准化处理。所谓标准化, 是将一组数据转化成均值为0、标

准差为1且呈标准正态分布的数值,同时也能够保留其分布特征的处理方式,计算公式为: $Z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ 。其中 x 代表某种元素下每个样本的检测值, μ 指相应元素下全部样本检测值的均值, σ 指该元素全部检测值的标准差。

(2) 对上述化学成分数据集进行主成分分析,主成分分析(Principal Component Analysis, 简称PCA)是指“在保留原始数据中绝大部分信息的前提下,将原始数据简化到仅有二至三个综合变量的数据,然后在降维后的二维、三维的空间中对实体进行分类排序”^[15]。降维是该环节的核心环节,由于预处理之后所得到的每一个pXRF读数都包含了前述10种元素,如果直接将这10种元素加以比较,不能直观的显示每条数据集之间的差异。而降维之后的数据仅含有二至三个变量,这相当于把10种元素的全部信息转化成了二至三类可直接进行比较的数值,最大程度确保了样本化学成分在数据上的体现。之后根据不同的主成分得分绘制散点图,即可将样本的化学成分变化直观地反映在散点图中。(3) 利用降维所得主成分得分,绘制散点图,在90%置信度的基础上添加置信椭圆。此处有必要先引入“置信度”与“置信椭圆”的概念。置信度即置信水平,可通俗地理解为令人信服的程度^[16]。置信椭圆是对置信区域的描述,90%置信椭圆即可理解为无论抽样多少次,无论样本量有多少,至少有90%的样本会落入该置信椭圆内^[17]。(4) 对比不同样本的置信椭圆,明确样本之间的差异程度以及这种差异的性质。

二、石雕产源分析

根据大台基南护墙的72件建筑石料和58件石雕的化学成分数据,提取出3个主成分,累计方差解释率为59.8%(第一、第二、第三主成分的方差解释率分别为24.1%、18.5%、17.2%)。

根据主成分分析绘制出的散点图和因子

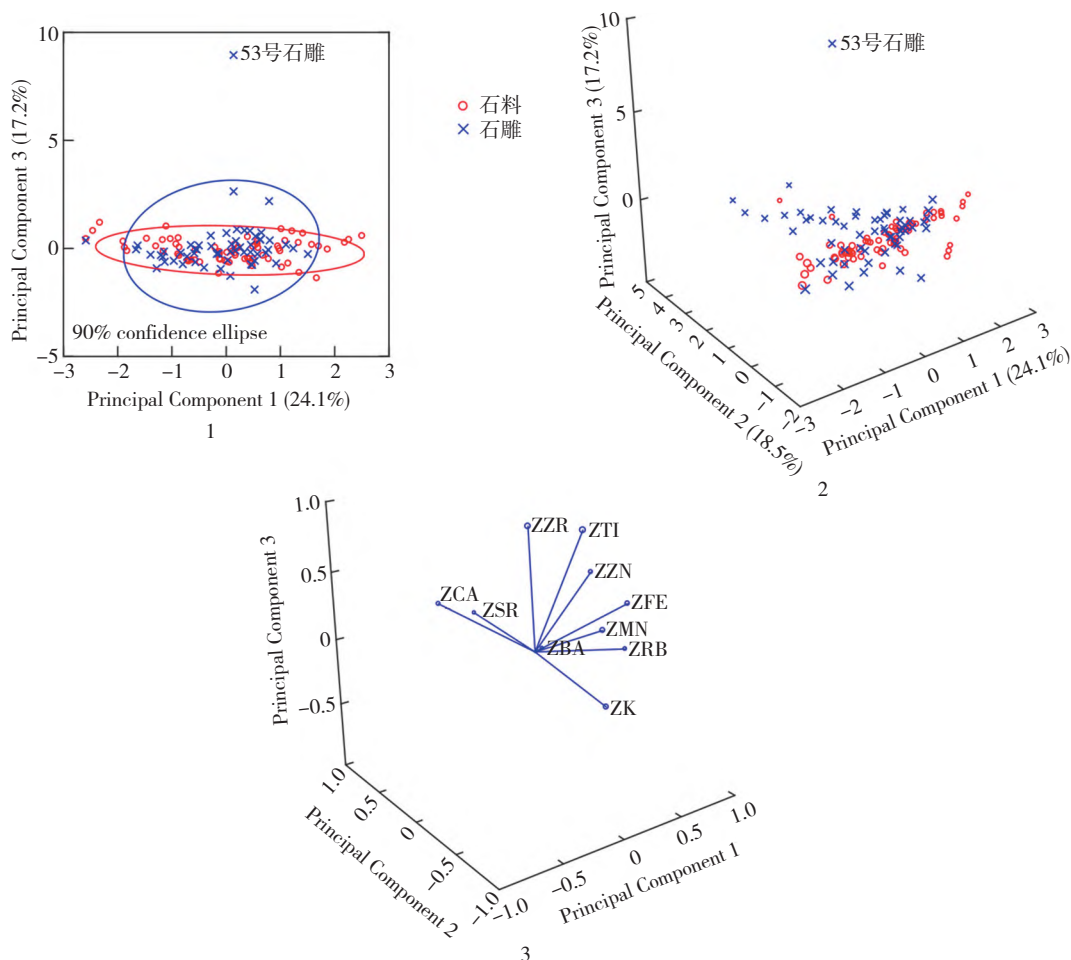
载荷图(图三,1~3),除第53号石雕外,石雕与石料在化学成分上均表现出较高的相似性。这表明我们有90%的把握认为,石雕与与石料在化学成分上无法区分,如果进一步延伸,可认为二者有着相似的来源。《石峁古城石质建筑材料来源探讨》一文认为,皇城台、内城、外城城墙所用建筑石料与石峁当地基岩在岩性特征、结构组成、微量组分与沉积环境等方面具有一致性,其材料当取自本地^[18]。虽然该文所用石材鉴定方法与本文有所区别,但结合该文城墙所用石料系就地取材的结论,石雕与来自本地的其他石质建筑材料在化学成分上无明显区别,在来源上较为一致。我们可以做出推断,制作石雕的石材在来源上应该没有超出“本地”的范畴^[19]。

需要注意的是,第53号石雕与其他石雕及石料在化学成分上差异显著,表明其来源或有不同。第53号石雕写实色彩浓重,结合阴刻、阳刻两种技法(图四)。岩石基体为浅褐色砂岩,造型近长方体。石雕图案为人面。其头顶部稍有弧度,额头高且窄,眼部为阴刻,无眼瞳,鼻梁高,鼻翼宽,颧部高,口微张,嘴角上扬,下颌尖,耳廓较大,五官刻画简洁。该石雕基体长约39、宽25、高14厘米。人面图案长约11.5、宽约10厘米,浮雕高2厘米。第53号石雕系秃头人面石雕,该类石雕在大台基南护墙共发现7件。

考虑到本文所用石质建筑材料样本未必涵盖石峁当地全部石材种类,且秃头人面类石雕的出现并非个例,故暂不能确定第53号石雕是否系外地输入。

三、化学成分所揭示的南护墙修建情况

如上所述,除极个别石雕外,大台基石雕和石料有着相似的石材来源。为进一步明确石雕和石料在来源方面的差异程度,对仍然砌筑于大台基南护墙上的5件石雕和72件石料(见图二)的化学成分数据进行层次聚



图三 大台基石料石雕化学成分对比图
1.二维散点图 2.三维散点图 3.因子载荷图



图四 第53号石雕

类分析。本文的聚类分析在SYSTAT 13.1统计分析软件包中完成，分析结果见图五。

聚类分析（Cluster Analysis，简称CA）也是一种有效的多元统计分析方法^[20]。该方法的优势在于能够在没有先验知识的前提下，将样本数据根据其差异程度自动分类^[21]。此处的“类”即多个相似性个体的集合，不同类之间的差异大于同类之间的差

异。聚类的过程可理解为将样本数值先细分为不同的若干类，随后将若干小类依其差异程度聚合成部分大类，之后在已有分类的基础上再行聚合，如此循环往复，直至最终合并为一个大类。聚类分析所用前述10种元素检测数值均经过标准化处理，以呈现样本整体化学成分而非个别元素的异同。此外，聚类过程强调的是样本之间的相似性，或可理解为越先聚合的样本越接近。

需要强调的是，对于任何一批样本（即便彼此差异很大），都可根据其相互之间的差异程度进行聚类分析，因此聚类的结果必须结合考古学背景加以阐释。此外，聚类分析中，各元素对分组的贡献情况是被隐藏

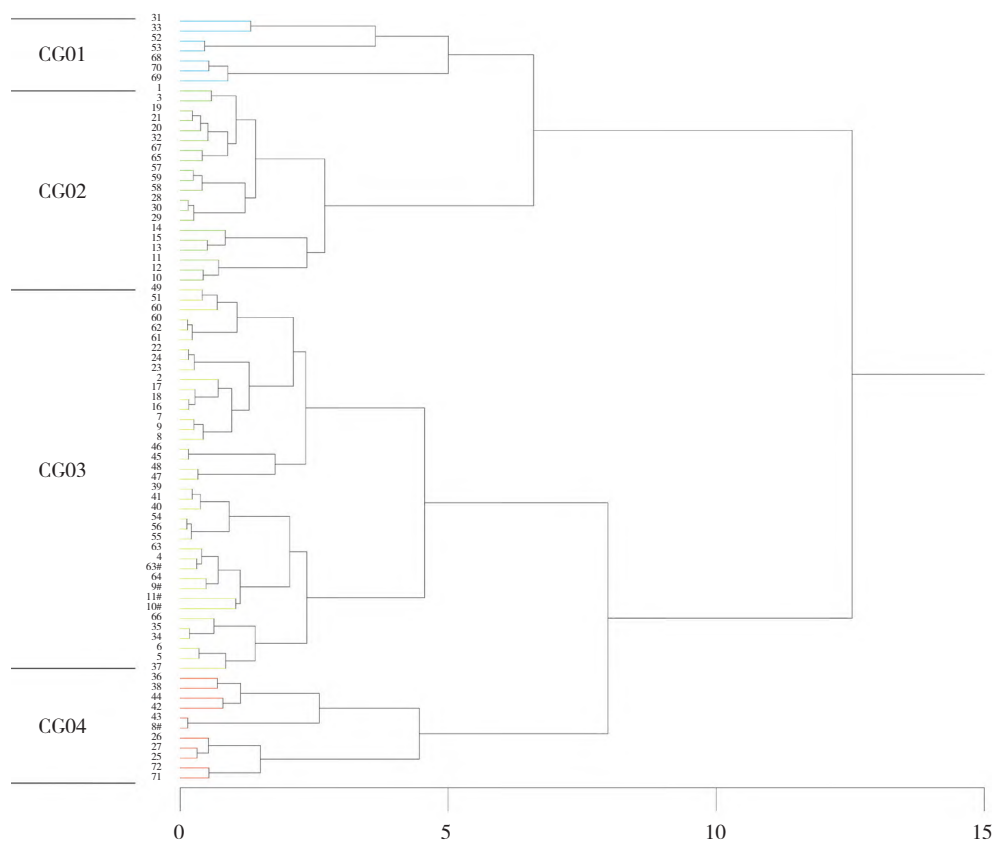
的；而且聚类的过程是层级递进的，因此聚类次序靠后的分组会受到前置聚类的影响。

77件样本依据其聚类特征，可初步划分为四个集群，每个集群对应一个化学成分组（compositional group，简称CG）。在一定程度上，成分组（CG）可以代表因文化和经济等因素形成的较为独特的生产和使用习惯，或者某些个体（生产者）特定的技术风格，或二者皆有^[22]。

8号石雕和43号石料，在77件样本中最先聚合，表明二者在化学成分上最为相似。据图二，8号石雕和43号石料分布于同一水平高度，虽然9号石雕和44号石料夹杂其间，但43号石料的石材厚度与8号石雕几乎相同，43号石料极有可能是8号石雕制作过程中形成的衍生品或“边角料”，甚至可能是从同一母岩上剥离而来。更进一步，可初步

判断43号石料与8号石雕的砌筑时间与大台基南墙的修建时间或基本同步。

同时，结合图二和图五，63号石雕与4号石料、9号石雕与64号石料也均属于初次聚合，表明上述两组样本互相极为接近。不同于8号石雕与43号石料，这两组样本均不在同一水平高度，且并非互相毗邻。笔者先前对石崩石砌墙体进行过实地调查及建造过程模拟实验，结果显示城墙营建存在明确的阶段性流程，表现为开采石料→就地开坯粗琢（将体积较大的母岩加工成合适体积后进行运输）→运输中转→砌筑前二次修整（待运输至砌墙地点后根据筑城需求再对石料进行二次加工）→砌筑成墙。基于上述认识，4号与64号石料可能分别为63号、9号石雕加工过程当中遗留下来的边角料。工匠在砌墙时可能根据实际需求将石料放置于不同位置。



图五 大台基南护墙石材化学成分的聚类分析
（数字加#者为石雕标号，其余为石料编号）

同时，52号和53号石料、19号和21号石料在聚类结果中最为接近，但是在城墙上间隔距离较远。这种化学成分上的相似性与空间上的割裂或许也可归因于工匠的主观能动性。结合前文的认识，石料和石雕来源接近，甚至有可能是同一山体开凿的，如果是这样的话，也存在以下可能，即石料加工场所不在城内，所以运至城内后石料顺序不再齐整。

根据图二和图五，发现石材分布可能存在两个规律。（1）微观上来看，相当一部分位置相邻的石材在化学成分上也更为接近，如31号和33号、68号和70号、1号和3号、54号和56号、60号和62号石料等。

（2）宏观看来，四个成分组所对应的石材在南墙上呈“咬合”状交错分布。且在本段墙体的最底部，四个成分组的石材同时出现。由于砌筑城墙的工序遵循从低至高逐层垒砌的原则，这暗示着石峁先民在砌筑大台基南墙时，四个成分组的石料和石雕已大致加工完成。同时，四个成分组的石材在该段墙体中交替出现，总体上呈现出“大杂居，小聚集”的分布态势。如第11~15号石料，均属于成分组2。这5件同一成分组内的石料在同一水平高度密集出现绝非巧合，更大的可能是它们对应同一次从取石、加工、运输直至砌筑成墙的人类生产活动。同理，第5~9、42~44、25~27、68~70、47~51、54~56、60~64号石料等也呈现出这种趋势，均属于同一成分组且分布位置极为接近。我们认为上述这类石料与第11~15号石料具有类似的生产与使用情境。

石峁古城于公元前1800年左右废弃之后，石砌墙体大范围倒塌（或被人为毁坏），大台基已经丧失“宫室”建筑的功能。一支以“蛇纹鬲”为典型器物传统的人群曾占据石峁古城，在大台基的断壁残垣上重新下挖台芯垫土并修建大型下沉式石砌院落。该类遗存可视为石峁古城废弃之后“后来者”的物质孑遗，其绝对年代下限测定在

公元前1700年至公元前1600年左右^[23]。结合大台基南护墙地层堆积情况^[24]，第2层出土陶片则以龙山文化晚期至夏代居多，包含部分蛇纹鬲陶片。该层时代当为夏商时期。第3层为夹道两侧石砌墙体的倒塌堆积，以南护墙倒塌堆积为主，不见蛇纹鬲陶片，绝大多数石雕（除仍砌筑于南护墙墙面上的石雕外）均发现于此层，年代为石峁文化晚期。使用蛇纹鬲的人群在大台基生活期间，南护墙坍塌已相当严重且不为他们所见，故当下南护墙的布局绝非其“二次回砌”的结果。

之前有学者认为被倒置的石雕是从他处废弃的建筑拆解搬运而来，发掘呈现的并非其原生位置，石雕与考古揭露的现存石峁主体建筑遗存无关。将石雕倒置的行为似乎还表达出一种仇视心态^[25]。就本文的聚类结果而言，以第11号石雕和被倒置的第10号石雕为例，二者最先聚合为一个小类。换言之，在72件石料和5件石雕中，10号石雕和11号石雕在化学成分上最为接近，同时它们的位置也互相毗邻，表明二者的石材来源甚至生产批次几乎相同。且10号石雕的图形在大台基石雕中并非孤例（相邻的9号石雕在图案及雕刻技法上与其并无二致）。基于上述考虑，我们认为第9~11号石雕共同出现似乎是在营造某些特殊的场景，这种将石雕倒置的行为更像是石峁先民的某种仪式或宗教诉求，可能并非一种仇视行为。

综合来看，大台基南墙极有可能是一次性规划建成，石雕与石料的加工均服务于南墙的砌筑。工匠在加工运输及建墙期间，根据实际需要选择石材的大小，导致大台基南墙墙面的石料与石雕的排列顺序与开采顺序不同。同时，大台基南墙在使用期间，墙体塌毁时有发生，对南墙不断修葺翻新，可能进一步改变了部分石料与石雕的原始位置，并重新布局。目前杂乱的石雕排列极可能维持了石峁文化最晚阶段最后一次修葺使用的状态，也不能代表石峁文化鼎盛时期的面貌。

四、石雕的分类与生产

大台基石雕依据不同标准，可有多种分类结果。根据形制可分为长方体、圆柱体和人（头）形等；根据雕刻技法可分为浮雕、阴刻、圆雕等；根据构图方式可分为单体、对称、连续、组合等不同类型；根据图案内容可区分为动物、神兽、人面、符号等多种；从图案的表现视角来看，可分为正视、侧视和俯视；从图像所在基体面来看，可分为平面和立体。

首先，大台基石雕按照不同图案种类可划分为动物、人头^[26]、符号等三大主题。其中以动物形图案发现最多，包括蛇、牛、虎、蟾蜍、羊、马等。刻划细致，形态逼真。有研究表明，欧亚大陆早期雕塑中，动物形象非常多样，且所雕刻的动物种类往来自现实生活^[27]。人们很可能通过雕塑展现对动物和环境的熟知，甚至是崇拜和敬畏，特别是对于一些不太容易获取或难以接近的猛兽^[28]。除上述可直接在日常生活中观察到的动物形象之外，还发现极个别不见于现实生活的神兽形象。这类神兽以现实生活中常见的某类动物形象为原型，通过臆造、夸张或多种动物特征集合的方式形成写意动物形态，如第8号石雕。

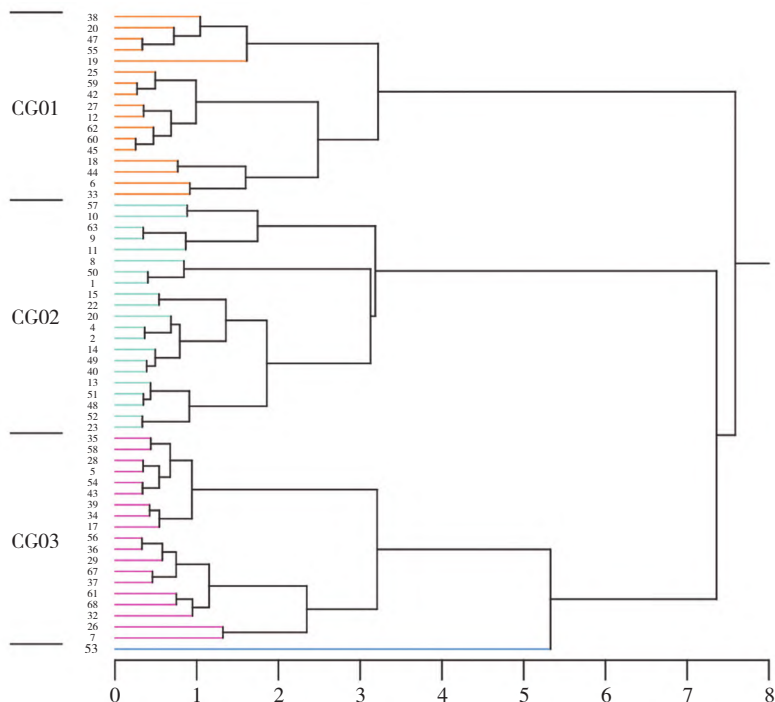
除动物之外，人面类石雕发现最多，人物冠饰、头部、嘴部、耳部、脸颊等细节不尽相同。先前的研究中将这类石雕细分为“有发有冠”（11号、24号）、“有发无冠”（9号、10号、28号）、“无发无冠”三类，其中以“有发有冠”最为复杂^[29]。陈小三强调，

这类兼具人面、兽面的“有发有冠”神面纹是石峁石雕中等级最高的一类纹饰，同时也应是商周青铜器条状兽面纹的直接源头^[30]。从出土数量来看，“无发无冠”类石雕数量最多，“有发无冠”类最少。人面类石雕似乎可在等级与出土数量上相对应，等级最高者最为稀有。

符号类石雕占比也较大，又可细分为两大类。一是单独出现的“X”、“O”或眼形图案；二是几何形装饰图案，多表现为多种线段连续组成繁复图像或配置于其他主题图案之内作为画幅间隔使用。

从技术层面来讲，上述不同的划分标准均可作为大台基石雕的分类标准，但在实际操作中往往出现两个甚至多个分类标准存在于同一石雕的现象。考虑到上述分类标准均受限于研究者的主观判断，难以客观反映石雕本身的差异。相比较之下，以石雕本身的化学成分为依据，利用化学成分的区别反映石雕之间的异同不失为一种可行的研究方案。

单独对58件石雕进行聚类分析，结果如图六。依据聚类结果，除第53号石雕之



图六 58件石雕的化学成分聚类分析

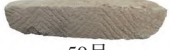
外，其余57件石雕明显分属于三个成分组（CG），对每个成分组内的石雕风格进行观察，可以发现三个成分组中的石雕组合似乎遵循了一定规律，每个成分组有特定风格。如第53号之外的其余57件石雕聚合成三类，17件石雕聚合到成分组1，其中符号类石雕9件，包括7件装饰性图案及两例单体符号；人头类石雕5件，有发有冠类、有发无冠类、无发无冠类数量分别为1、2、2。动物类石雕仅3件，形象以牛、蛇等为主。总体看来，虽然人头类、符号类、动物类石雕在成分组1中均有出现，但以符号类石雕（尤其是装饰性符号）所占比重最大。

21件石雕聚合到成分组2，以人头类石雕占比最多，共计11件。其中有发有冠者5件、有发无冠者4件、无发无冠者2件。动物类石雕共计6件，包括1件神兽类石雕（8号），其余均为虎、蛇、蟾蜍等动物形象。人头与动物主题之外，成分组2还包括3件符号类石雕，均为单体图案（“O”、“X”形等），不见几何类装饰纹样。三类主题之外，还有1件石雕因风化而漫漶难辨。相较于成分组1，人头、动物、符号三类主题也均共同出现于成分组2。不同的是，人头类石雕在成分组2占比最大，且多为级别较高的有发有冠类或有发无冠类。

另外19件石雕聚合到成分组3。其中动物类石雕7件，多为蛇状

纹样，也有个别形似蟾蜍、骆驼、牛。人头类石雕8件，包括无发无冠类5件、有发无冠类3件。符号类石雕2件。漫漶不清者1件。除上述18件石雕之外，还有1件描绘“人射马”场景的特殊石雕（26号）^[31]。显然，相较于成分组1和2，成分组3以动物形象和头（尤其是无发无冠类）等图案主题为大宗。

综合来看，动物、人头、符号主题的石雕在三个成分组均有出现，但每个成分组的石雕形象各有侧重，成分组1多装饰性符号，成分组2多高等级人头像，成分组3多动物形象与中低等级人头像（图七）。不同种类的石雕在制作之初可能至少在原材料上已被有意识的区分，它们所反映的精神内涵或有所区别，这种

	人头像	动物形象	符号
成分组1	 6号  47号	 33号	 44号  45号  59号
成分组2	 1号  10号  11号	 8号  15号	 13号  14号
成分组3	 5号  28号  29号	 26号  34号  37号	 58号

图七 三个成分组的典型石雕

区别也与石雕原材料选择上的指向性互相印证。鉴于三种成分组石雕与图案形象的对应关系,推测石雕可能系石峁政治精英监管下由不同生产者(生产组织)加工制作而成。

综合来看,石峁集团的经济活动大体可以分为农业生产和手工业生产。以石雕、陶鹰^[32]、陶瓦、骨针等为代表的手工业,可能是附属于石峁精英阶层的一种手工业生产经济形态,其生产活动从政治、经济角度受到石峁贵族集团的干预与监管。控制日用品和高附加值手工业物品的生产和分配,可能已经成为维系石峁统治者世俗权力的重要手段之一。

结 语

本文对石峁遗址出土的58件石雕和72件石料进行科学分析,多元统计分析结果表明绝大部分石雕和石料系本地生产,仅53号石雕有外地流入的可能。大台基极有可能是一次性规划建成,石雕从大台基建成之初就放置于此。当下杂乱的石雕排列极可能维持了石峁文化最晚阶段最后一次修葺使用的状态,并不能代表石峁精英集团往日的辉煌,也并非蛇纹鬲人群“二次回砌”的结果。石雕在化学成分上可进一步区分为三个成分组,每个成分组内的石雕所反映的精神内涵各有侧重,不排除由不同生产者(生产组织)制作的可能性。

将石雕砌筑于大台基南护墙上这一行为,彰显着建造者和使用者将“有灵之物”的信仰观念与大台基有机结合的精神追求和现实意图。如果说石雕是石峁统治者交通天地、祭祀祖先、驱鬼囊神的媒介,那么石雕所在的大台基则可能是政治精英对神圣空间或政治氛围的有意界定与营造。

附记:本研究为国家社会科学基金重大项目“石峁遗址考古发掘与研究”(项目编号17XDA217)和“中华文明探源工程”研究项目课题“北方长城地带文明进程研究”(项目编号2020YFC1521601)的阶段性成果。

注 释

- [1] 陕西省考古研究院等:《石峁遗址皇城台地点2016~2019年度考古新发现》,《考古与文物》2020年第4期。
- [2] 陕西省考古研究院等:《陕西神木市石峁遗址皇城台大台基遗迹》,《考古》2020年第7期。
- [3] 郭物:《从石峁遗址的石人看龙山时代中国北方同欧亚草原的交流》,《中国文物报》2013年8月2日第6版。
- [4] 李旻:《高地龙山社会及其遗产》,《读书》2021年第5期。
- [5] 王仁湘:《石峁石雕:艺术传统与历史因缘》,《中华文化论坛》2019年第6期。
- [6] 孙周勇、邵晶:《石峁遗址皇城台大台基出土石雕研究》,《考古与文物》2020年第4期。
- [7] 贺黎民等:《石峁古城石质建筑材料来源探讨》,《考古与文物》2022年第2期。
- [8] Dias M.I., Kasztovszky Z.S., Prudêncio, M.I., et al., X-ray and Neutron-based Noninvasive Analysis of Prehistoric Stone Artefacts: A Contribution to Understand Mobility and Interaction Networks, *Archaeological and Anthropologic sciences*, Vol.10, pp.1359-1373, 2018.
- [9] Dyrdaahl E, Speakman R.J, Investigating Obsidian Procurement at Integration Period (ca. AD 700-1500) Tola Sites in Highland Northern Ecuador via Portable X-ray Fluorescence (pXRF), *Archaeological Chemistry VIII*, Chapter 12, pp.211-232, 2013.
- [10] Etsuo Uchida, Ryota Watanabe, Rathborith Cheng, et al., Non-destructive In-situ classification of Sandstones Used in the Angkor Monuments of Cambodia Using a Portable X-ray Fluorescence Analyzer and Magnetic Susceptibility Meter, *Journal of Archaeological Science: Reports*, Vol.39, 103137, 2021.
- [11] Everett P.A., Gillespie M.R., Handheld X-Ray Fluorescence Analysis (HH-XRF): a Non-destructive Tool for Distinguishing Sandstones in Historic Structures, *13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone*, Glasgow, UK, University of the West of Scotland,

pp.6–10, 2016.

[12] Peter, G., Val Attenbrow, Lin Sutherland, et al., Non-destructive pXRF of Mafic Stone Tools. *Journal of Archaeological Science*, Vol.39, pp.1674–1686, 2012.

[13] Friederike Jesse, Rolf Hollerbach, Arne Schröder, et al., The Signature of the Stones: PXRF Studies on Prehistoric Axes from the Eastern Sahara, *Journal of Archaeological Science: Reports*, Vol.49, 104028, 2023.

[14] 同[7]。

[15] 陈铁梅：《定量考古学》第149页，北京大学出版社，2005年。

[16] 陈铁梅、陈建立：《简明考古统计学》第53~56页，科学出版社，2013年。

[17] Tao Li, Economic Differentiation in Hongshan Core Zone Communities (Northeastern China): A Geochemical Perspective, PhD. Dissertation, Department of Anthropology, University of Pittsburgh, pp. 10–11, 2016.

[18] 同[7]。

[19] Arnold D.E., Does the Standardization of Ceramic Pastes Really Mean Specialization, *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol.7, No.4, pp.503–584, 2000. 文章将“本地”定义为遗址及其周边区域。

[20] 陈铁梅、王建平：《古陶瓷的成分测定、数据处理和考古解释》，《文物保护与考古科学》2003年第4期。

[21] 李清临：《古陶产地研究的现状与展望》，《华夏考古》2011年第1期。

[22] 李涛：《红山文化无底筒形器的“专业化”生产问题》，《北方文物》2019年第1期。

[23] 陕西省考古研究院等：《陕西神木石峁遗址皇城台“蛇纹鬲”遗存石砌院落发掘简报》，《考古与文物》2022年第2期。

[24] 同[2]。

[25] 同[5]。

[26] 以9~11号石雕为代表的部分石雕形象。学界有多种看法，包括祖先、巫觋、神祇、英雄、统治者等。对其具体指代形象，本文不妄加揣测，统称为“人头类石雕”。

[27] Conard N., Palaeolithic Ivory Sculptures from Southwestern Germany and the Origins of Figurative Art, *Nature*, Vol.426, pp.830–832, 2003.

[28] a.Hahn J., Aurignacian Signs, Pendants and Art Objects in Central and Eastern Europe, *World Archaeology*, Vol.3, pp.252–266, 1972.
b.He L., S. Yao Z. Sun, J. Shao, N. Di, T. Li, Ceramic Raptors Unearthed at the Site of Shimao (2300–1800 BCE) in Northern China: Production and Use, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 48: 103844, 2023.

[29] 同[6]。

[30] 陈小三：《石峁皇城台石雕的几点认识》，《考古与文物》2022年第2期。

[31] 关于26号石雕描绘的场景，学界主要有两种认识，即“人射马”或“人射虎”，本文不做具体区分。参见注释[2]、注释[30]。

[32] 同[28]b。

附表		大台基石雕及石料取样信息及化学成份检测结果									
样本编号	出土位置	Zr	Sr	Rb	Zn	Fe	Mn	Ti	Ca	K	Ba
1号石雕	南护墙墙面上	17.3	105.54	28.36	20.92	2764.9	174.76	938.23	32104.78	9670.58	781.14
2号石雕	南护墙墙面上	31.83	97.81	46.94	9.49	2342.21	161.2	1360.26	20746.73	18105.38	1074.68
4号石雕	南护墙墙面上	6.65	90.45	39.14	15.27	3791.92	179.63	664.89	20441.43	7191.19	1049.43
5号石雕	南护墙墙面上	154.04	117.96	71.68	38.58	38832.11	472.32	2793.22	40478.32	24190.78	994.47
6号石雕	南护墙墙面上	90.21	130.93	73.23	34.82	39186.16	874.42	2321.71	30113.06	18609.31	1255.92
7号石雕	南护墙墙面上	182.77	91.7	50.07	21.65	25736.87	1122	11899.97	9117.84	17752.07	717.88
8号石雕	南护墙墙面上	18.87	72.49	14.87	6.54	2509.86	237.17	828.86	16385.19	13277.2	481.27
9号石雕	南护墙墙面上	33.04	99.17	45.5	10.79	2337.3	330.02	1206.95	12462.45	37435.82	965.19
10号石雕	南护墙墙面上	83.65	121.62	71.74	9.31	3380.9	168.89	1588.39	3302.79	57733.41	1012.61
11号石雕	南护墙墙面上	37.01	90.08	29.87	8.78	1897.43	264.84	189.59	53513.19	54866.4	860.07

续附表

样本编号	出土背景	Zr	Sr	Rb	Zn	Fe	Mn	Ti	Ca	K	Ba
12号石雕	南护墙倒塌堆积内	219.2	199.69	57.17	24.64	13329.77	449.37	1616.6	189840.59	11821.93	946.29
13号石雕	南护墙倒塌堆积内	50.66	114.17	57.84	28.12	18907.56	701.78	2945.09	58737.36	23283.23	900.07
14号石雕	南护墙倒塌堆积内	68.24	104.23	60.69	15.43	9040.64	294.56	2709	74438.26	18645.89	925.62
15号石雕	南护墙倒塌堆积内	177.77	141.69	53.93	43.38	6867.01	277.95	4348.52	144030.11	19572.15	1050.53
17号石雕	南护墙倒塌堆积内	60.4	223.97	60.33	42.08	29728.82	402.24	3223.14	36233.99	18945.24	921.27
18号石雕	南护墙倒塌堆积内	29.38	266	63.36	20.24	5985.12	352.05	704.07	207080.7	16750.32	1339.9
19号石雕	南护墙倒塌堆积内	33	285.23	47.56	58.17	6784.74	243.81	455.9	325082.3	7621.73	1360.15
20号石雕	南护墙倒塌堆积内	18.2	359.07	43.43	15.06	5123.97	275.84	619.21	299458.88	9154.94	976.27
22号石雕	南护墙墙面上	90.44	131.29	53.71	34.72	12249.76	342.18	2398.19	43883.16	19963.9	1157.7
23号石雕	南护墙倒塌堆积内	37.67	122.75	70.78	22.23	18619.61	386.45	1396.6	28370.36	26300.37	1126.98
25号石雕	南护墙倒塌堆积内	103.94	151.07	44.47	19.71	3417.7	253.19	1083.92	240174.89	11341.47	1075.26
26号石雕	南护墙倒塌堆积内	160.43	119.12	52.78	22.99	20752.61	2000.83	4337.43	85508.33	19623.46	844.42
27号石雕	南护墙倒塌堆积内	323.55	181.95	59.65	26.57	23364.52	457.21	2720.93	238796.45	13082.79	916.41
28号石雕	南护墙倒塌堆积内	195.12	122.5	62.4	41.28	36487.67	423.23	2213.45	72555.95	17786.04	912.76
29号石雕	南护墙倒塌堆积内	144.49	141.49	50.72	22.92	28180.41	519.7	1472.57	103338.91	16333.38	903.07
31号石雕	南护墙墙面上	218.85	95.71	52.32	30.9	45064.58	1200.94	3020.06	24435.09	19016	830.52
33号石雕	南护墙倒塌堆积内	72.48	103.87	46.36	17.96	28304.12	1131.99	1526.63	34866.54	17302.41	1416.41
34号石雕	南护墙倒塌堆积内	36.89	215.33	65.53	36.69	20287.42	342.01	2001.72	58672.88	20200.28	1093.6
35号石雕	南护墙墙面上	85.42	183.28	72.38	45.55	36858.28	551.57	1953.29	82144.78	18513.48	1066.42
36号石雕	南护墙倒塌堆积内	81.5	107.38	57.18	32.72	28434.74	662.3	2573.4	39854.38	18967.08	1009.43
37号石雕	南护墙墙面上	80.74	84.27	48.55	33.56	42528.44	510.55	3749.12	32311.31	20508.53	1013.55
38号石雕	南护墙墙面上	48.88	436.18	33.77	14.63	5536.94	320.42	575.59	291954.34	7267.99	1333.67
39号石雕	南护墙墙面上	63.03	185.23	72.25	33.65	16560.64	524.69	1781.15	41877.49	17314.23	940.28
40号石雕	南护墙墙面上	61.58	163.93	48.28	19.66	6102.48	427.35	877.48	94294.88	15032.17	1024.79
42号石雕	南护墙倒塌堆积内	152.53	203.39	50.59	29.73	12931.76	374.22	934.45	276547.26	10783.1	1093.38
43号石雕	南护墙倒塌堆积内	248.58	139.65	74.05	34.66	27050.89	281.15	3922.32	26955.13	22130.33	997.07
44号石雕	南护墙倒塌堆积内	149.24	203.71	74.65	23.45	17345.54	370.46	2791.29	62161.42	23905.35	1425.93
45号石雕	南护墙倒塌堆积内	37.01	163.38	64.38	24.68	17762.53	375.56	871.12	177026.81	15895.79	1159.56
47号石雕	立于夹道地面上	46.97	277.73	40.27	25.39	7598.49	307.5	1229.7	221337.82	12623.18	1128.48
48号石雕	南护墙倒塌堆积内	39.15	110.18	62.65	17.31	10275.85	512.13	2555.38	30931.7	28010.75	913.32
49号石雕	南护墙倒塌堆积内	34.22	124.21	57.95	17.74	3951.14	204.58	893.79	82274.79	18375.29	1071.78
50号石雕	南护墙倒塌堆积内	44.08	70.43	32.49	1	2821.98	331.67	1065.07	24209.34	14897.85	774.9
51号石雕	南护墙倒塌堆积内	124.52	117.41	66.65	20.74	18994.74	550.31	4368.09	30733.93	24187.64	900.42
52号石雕	南护墙倒塌堆积内	41.73	135.5	78.99	18.37	12692.7	553.47	1728.43	30354.02	27501.74	1067.78
53号石雕	南护墙倒塌堆积内	5696.73	224.27	29.95	58.61	14543.54	1135.4	16280.74	260179.49	9596.33	1078.43
54号石雕	南护墙倒塌堆积内	46.07	145.21	71.51	37.34	25887.44	416.12	1645.41	21363.43	21297.55	962.77
55号石雕	南护墙倒塌堆积内	63.7	254.03	37.98	19.6	7980.12	261.69	301.07	268719.37	5227.79	1156.76
56号石雕	南护墙墙面上	129.09	132.81	51.06	27.77	23074.84	677.37	2652.07	37895.66	19308.05	1118.01
57号石雕	南护墙墙面上	99.2	140.22	67.29	7.44	4075.68	237.41	1525.43	12199.58	94111.19	1115.95
58号石雕	南护墙倒塌堆积内	97.21	138.7	70.92	37.45	35615.94	310.79	1754.94	142661.99	17110.19	1082.65
59号石雕	南护墙倒塌堆积内	60.33	198.11	54.36	22.58	11992.59	281.69	1377.28	244577.32	12606.1	1107.11

续附表

样本编号	出土背景	Zr	Sr	Rb	Zn	Fe	Mn	Ti	Ca	K	Ba
60号石雕	南护墙倒塌堆积内	38.07	178.16	58.15	28.53	14681.8	456.02	1352.43	180308.71	13205.49	1108.55
61号石雕	南护墙倒塌堆积内	772.89	115.35	60.86	32.42	45704.55	557.4	7993.06	11340.83	19206.07	834.85
62号石雕	南护墙倒塌堆积内	53.98	205.59	63.63	32.97	20487.72	662.79	1515	159195.51	17401.09	1057.05
63号石雕	南护墙墙面上	21.28	122.65	54.69	11.24	9576.68	414.93	783.07	35041.17	33811.86	1019.27
67号石雕	南护墙倒塌堆积内	92.77	107.95	47.06	26.05	36555.43	779.71	4810.96	33517.15	16731.99	905.88
68号石雕	南护墙倒塌堆积内	524.81	189.92	65.55	27.71	38096.1	582.93	3365.88	88421.53	20079.31	827.55
70号石雕	南护墙倒塌堆积内	51.48	77	41.03	27.85	4823.43	428.74	2414.56	22957.75	18083.89	961.63
1号石料	南护墙墙面上	68.78	101.9	72.93	26.2	14587.02	615.06	5329.94	48749.86	21723.29	927.9
2号石料	南护墙墙面上	40.82	146.6	77.9	26.41	24369.43	718.88	1541.98	90650.55	17275.24	1126.08
3号石料	南护墙墙面上	54.8	124.25	75.42	26.31	19478.23	666.97	3435.96	69700.21	19499.27	1026.99
4号石料	南护墙墙面上	17	112.1	48.77	16.76	13017.08	380.92	770.66	60388.88	28978.84	1016.5
5号石料	南护墙墙面上	103.75	92.34	35.53	15.11	4208.84	289.03	2084.13	63407.88	20423.15	877.83
6号石料	南护墙墙面上	60.38	102.22	42.15	15.94	8612.96	334.98	1427.4	61898.38	24701	947.17
7号石料	南护墙墙面上	54	140.2	59.89	11.81	28551.88	921.3	2228.84	33572.93	20649.78	983.44
8号石料	南护墙墙面上	101.49	155.85	61.13	15.52	21821.32	415.28	2376.05	69619.95	20034.2	986.01
9号石料	南护墙墙面上	77.75	148.03	60.51	13.67	25186.6	668.29	2302.45	51596.44	20341.99	984.73
10号石料	南护墙墙面上	315.39	122.94	66.65	37.16	49112.64	291.09	4558	27826.96	21358.4	923.75
11号石料	南护墙墙面上	150.33	110.44	63.13	46.27	60192.89	274.3	3747.97	18770.19	22031.77	980.54
12号石料	南护墙墙面上	232.86	116.69	64.89	41.72	54652.77	282.7	4152.99	23298.58	21695.09	952.15
13号石料	南护墙墙面上	130.93	115.03	80.06	56.94	49113.62	1045.08	4699.73	32570.71	22618.46	1226.14
14号石料	南护墙墙面上	63.19	125.36	79.15	39.81	34103.84	1726.63	2658.78	35952.15	29131.37	1036.34
15号石料	南护墙墙面上	97.06	120.2	79.61	48.38	41608.73	1385.86	3679.26	34261.43	25874.92	1131.24
16号石料	南护墙墙面上	45.88	138.84	73.69	18.98	17423.06	591.26	1946.42	28459.15	25215.81	984.19
17号石料	南护墙墙面上	29.31	136.18	68.36	22.65	18015.8	887.89	1841.26	49601.65	25173.03	1060.62
18号石料	南护墙墙面上	37.6	137.51	71.03	20.82	17719.43	739.58	1893.84	39030.4	25194.42	1022.41
19号石料	南护墙墙面上	143.74	138.41	70.12	22.21	30928.91	535.04	3896.06	32360.61	25689.95	942.06
20号石料	南护墙墙面上	107.13	139.36	66.55	28.37	27586.93	599.84	2712.77	59784.89	21052.96	968.05
21号石料	南护墙墙面上	125.44	138.89	68.34	25.29	29257.92	567.44	3304.42	46072.75	23371.46	955.06
22号石料	南护墙墙面上	38.84	113.2	62.6	25.2	21713.38	481.72	1770.56	25367.57	22704.89	1124.59
23号石料	南护墙墙面上	18.83	124.56	68.51	22.94	23712.85	365.11	805.8	27362.4	24745.5	1133.78
24号石料	南护墙墙面上	28.84	118.88	65.56	24.07	22713.12	423.42	1288.18	26364.99	23725.2	1129.19
25号石料	南护墙墙面上	27.47	141.24	32.23	19.44	13672.23	842.74	1790.17	128846.19	17727.27	723.81
26号石料	南护墙墙面上	13.34	104.43	30.93	33.13	16059.96	864.32	1048.32	81708.13	14681.66	690.34
27号石料	南护墙墙面上	20.41	122.84	31.58	26.29	14866.1	853.53	1419.25	105277.16	16204.47	707.08
28号石料	南护墙墙面上	86.01	140.16	71.46	32.61	38406.8	432.27	3091	39999.15	24459.92	987.52
29号石料	南护墙墙面上	77.51	153.95	72.56	34.77	38543.48	412.27	2110.4	53734.4	23352.79	1014.87
30号石料	南护墙墙面上	81.76	147.06	72.01	33.69	38475.14	422.27	2600.7	46866.78	23906.36	1001.2
31号石料	南护墙墙面上	208.45	365.12	53.54	19.78	10792.72	531.37	1777.01	270389.53	15259.63	1069.83
32号石料	南护墙墙面上	106.3	145.92	62.1	28.99	14549.04	678.61	2867.43	22098.9	19568.31	908.5
33号石料	南护墙墙面上	157.38	255.52	57.82	24.39	12670.88	604.99	2322.22	146244.22	17413.97	989.17
34号石料	南护墙墙面上	103.52	125.28	44.16	16.85	1496.17	126.39	3694.91	19686.44	25043.7	924.24

续附表

样本编号	出土背景	Zr	Sr	Rb	Zn	Fe	Mn	Ti	Ca	K	Ba
36号石料	南护墙墙面上	71.11	129.85	46.57	15.05	1560.44	149.62	3545.55	19944.37	25985.18	939.94
37号石料	南护墙墙面上	235.37	84.93	44.94	16.66	3095.08	176.5	5520.16	19607.77	19817.33	750.63
38号石料	南护墙墙面上	41.65	80.84	37.95	<LOD	1578.18	130.46	1738.46	12612.68	15988.99	763.75
39号石料	南护墙墙面上	138.51	82.89	41.45	8.33	2336.63	153.48	3629.31	16110.23	17903.16	757.19
40号石料	南护墙墙面上	14.85	96.69	35.09	22.74	2718.74	451.68	759.21	78668.98	19166.01	885.75
41号石料	南护墙墙面上	5.35	123.53	48	23.94	3732.39	359	762	72066.59	24807.12	1026.2
42号石料	南护墙墙面上	10.1	110.11	41.55	23.34	3225.57	405.34	760.61	75367.79	21986.57	955.98
43号石料	南护墙墙面上	333.84	75.72	12.87	7.14	1363.4	232.31	4104.07	30041.03	11264.18	698.9
44号石料	南护墙墙面上	38.24	70.66	14.74	7.79	1233.71	215.66	1014.63	21886.54	11368.81	515.01
45号石料	南护墙墙面上	186.04	73.19	13.81	7.47	1298.56	223.99	2559.35	25963.79	11316.5	606.96
47号石料	南护墙墙面上	21.27	131.17	47.98	19.07	15292.72	1245.15	875.81	96502.11	41032.66	874.48
48号石料	南护墙墙面上	18.68	143.96	48.88	21.75	12749.81	1129.22	885.12	97359.18	41652.4	889.71
50号石料	南护墙墙面上	129.38	102.05	57.85	12.11	13160.66	1678.86	1622.56	12802.13	24789.18	972.85
51号石料	南护墙墙面上	122.46	103.83	54.84	18.28	15465.7	1289.31	2020.1	14277.99	25539.8	954.21
52号石料	南护墙墙面上	34.38	139.37	55.85	22.26	29384.96	1616.6	1573.38	52129.81	24434.31	1408.16
53号石料	南护墙墙面上	85.61	126.3	46.28	26.21	26375.64	987.76	2108.66	47794.96	17278.18	1097.89
54号石料	南护墙墙面上	6	132.84	51.07	24.24	27880.3	1302.18	1841.02	49962.39	20856.25	1253.03
55号石料	南护墙墙面上	73.24	187.58	62.25	16.33	76789.27	2351.82	1747.26	110201.13	23290.24	935.36
56号石料	南护墙墙面上	86.04	187.64	62.16	27.46	89112.07	2261.34	2538.68	93743.33	25742.29	957.7
58号石料	南护墙墙面上	<LOD	120.15	45.09	14.68	6854.64	516.15	941.5	84077.98	20341.23	1090.17
59号石料	南护墙墙面上	31.39	114.11	46.16	12.81	8336.03	664.01	946.54	63334.54	17738.88	1090.2
60号石料	南护墙墙面上	15.7	117.13	45.63	13.75	7595.34	590.08	944.02	73706.26	19040.06	1090.19
61号石料	南护墙墙面上	193.58	121.4	69.76	35.52	37217.11	481.3	3902.11	23816.04	25415.9	1036.69
62号石料	南护墙墙面上	126.13	136.81	82.88	39.76	38088.97	673.79	3731.65	42284.68	30972.46	993.63
63号石料	南护墙墙面上	159.86	129.11	76.32	37.64	37653.04	577.55	3816.88	33050.36	28194.18	1015.16
64号石料	南护墙墙面上	37.2	130.99	47.39	20.74	14881.01	828.93	1034.25	57027.01	18999.86	1231.8
65号石料	南护墙墙面上	15.19	141.8	56.42	18.1	11628.29	826.88	1374.68	57561.26	22004.36	1185.41
66号石料	南护墙墙面上	26.2	136.4	51.91	19.42	13254.65	827.91	1204.47	57294.14	20502.11	1208.61
67号石料	南护墙墙面上	13.63	125.3	54.9	12.21	8735.39	406.35	652.27	40477.87	19009.78	941.57
68号石料	南护墙墙面上	28.92	12	54.47	10.27	10417.97	423.51	913.86	29604.47	48613.93	1096.97
70号石料	南护墙墙面上	131.46	148.55	56.6	43.89	13601.29	585.72	3513.43	32438.64	26854.07	1046.01
71号石料	南护墙墙面上	120.34	141.29	54.73	16.61	12997.83	452.13	3007.15	23487.58	37363.16	984
72号石料	南护墙墙面上	125.9	144.92	55.67	30.25	13299.56	518.93	3260.29	27963.11	32108.62	1015.01
73号石料	南护墙墙面上	54.95	136.47	58.11	24.13	7816.39	2032.05	1851.87	32945.3	75730.76	917.8
74号石料	南护墙墙面上	45.03	151.2	73.43	44.03	7700.21	893.07	1098.41	27342.3	82477.29	1111.06
75号石料	南护墙墙面上	49.99	143.84	65.77	34.08	7758.3	1462.56	1475.14	30143.8	79104.03	1014.43
76号石料	南护墙墙面上	<LOD	97.61	24.3	<LOD	8039.9	1316.7	654.63	173006.55	21056.18	660.35
77号石料	南护墙墙面上	30.54	98.39	21.83	12.64	7119.55	798.54	979.03	179809.67	15441.31	701.4

说明：“<LOD”表示检测数据低于仪器最低检测限值，在数据分析过程中，将“<LOD”的数值按“0”处理。

（责任编辑 黄卫东）

本期要览

安徽固镇县垓下遗址2021年新石器时代遗存发掘简报 2021年,山东大学考古学院等对垓下遗址进行发掘,发现丰富的大汶口文化遗存,包括房址、墓葬、灰坑等遗迹和大量陶器、石器。此次发掘为研究新石器时代末期垓下城址的聚落布局及其演变提供了新资料,也对研究大汶口文化在皖北地区的发展演变和大汶口文化向龙山文化的过渡等问题有重要价值。

郑州市郑州商城书院街墓地M2的发掘 2021~2023年,郑州市文物考古研究院对书院街墓地M2进行发掘,出土大量青铜器、玉器,以及金覆面、金泡、绿松石镶嵌黄金牌饰、绿松石管、海贝饰等。M2时代为商代白家庄期,出土的甗、壶、斗、覆面器等青铜器为郑州商城首次发现。该墓是郑州商城迄今发现随葬品数量最多、种类最丰富,等级最高的商代贵族墓葬。

南京市鼓楼区幕府山丁奉家族两座墓葬发掘简报 2019~2021年,南京市考古研究院在南京市北郊幕府山南麓对M4、M5进行发掘,两座墓均为竖穴土圹前后室带耳室砖墓。随葬品有陶器、青瓷器、金器、银器、铜器、铁器、漆器、铜钱等,器形包括生活、生产类明器和家禽、家畜俑等。墓葬年代属东吴时期,为研究六朝墓葬制度提供了新材料。

北朝铅釉陶生产的发展轨迹及影响因素研究 将北朝铅釉陶置于手工业发展的背景下,通过多视角的观察,重新阐释了北朝铅釉陶生产的发展轨迹,并对影响其发展进程的因素进行分析。以工匠群体的流动与实践为根本,以生产技术的传承与革新为主线,北朝铅釉陶逐渐形成自身传统并最终走向成熟与繁荣,多元文化传统和市场状况也在其发展过程中起到重要作用。

石岙遗址大台基出土石雕的科学分析及相关问题 借助便携式X射线荧光光谱仪,分析石岙遗址大台基石雕及石质建筑材料的化学成分。对化学成分的多元统计表明,绝大多数石雕的原料源于本地。大台基南墙可能是一次性规划建成,石雕倒置并非仇视或亵渎的行为。不同种类的石雕在原材料上被有意识地区分,其反映的精神内涵有所区别,可能由不同生产者制作而成。