

二里头都邑的手工业考古



赵海涛

(中国社会科学院考古研究所)



张 飞

(山东大学文化遗产研究院)

摘 要: 二里头遗址六十年的发掘积累了大量与手工业相关的考古遗存,为认识二里头文化时期的手工业经济提供了条件。本文在系统梳理相关材料的基础上,对二里头都邑遗址的手工业布局、生产技术以及生产组织的已有研究成果进行了概析,并对研究不足、研究思路与方法进行了总结与展望。

关键词: 二里头都邑;手工业考古;生产布局;生产组织;生产技术

Abstract: Sixty years of excavation at the Erlitou site has accumulated a large number of archaeological remains related to the handicraft industry, which provided conditions for understanding the handicraft economy during the Erlitou cultural period. On the basis of systematically combing related materials, this paper introduces the existing research results of the handicraft layout, production technology and production organization of the Erlitou site, then summarizes and discusses the research deficiencies, research ideas and methods.

Key Words: Erlitou City; Handicraft Archeology; Place of production; Production Organization; Manufacturing technique

二里头遗址自 1959 年发现以来,至今已历经 62 年的发掘,发现大量遗迹、遗物,已出版报告两部,简报、简讯 60 余篇。二里头遗址的面积之大,所发现遗存的规格之高,表明了二里头遗址是东亚大陆青铜时代最早的王国都邑,二里头文化是青铜礼乐和王朝文明的形成时期。二里头遗址在文化分期、都邑布局、聚落形态、生业经济、政治模式等诸多方面都已取得众多的研究成果,为认识中国早期国家的特征提供了坚实的基础。

二里头都邑前后存续 200 多年,有着强大的经济基础,除农业以外,手工业产业在其中也发挥了重大作用。二里头都邑众多遗存中包含了大量与手工业考古相关的材料,自 20 世纪 60 年代便引起了学者们的关注。21 世纪以来随着二里头都邑围垣作坊区的发现,进一步推进了二里头都邑的手工业考古研究。下文将从手工业生产地点、生产技术以及生产组织三个方面展开对二里头都邑手工业考古的总结,以期更好地认识当前研究的进展与未来努力的方向。

一、生产地点

手工业产品生产地点包括大规模的作坊、小型作坊和加工地点。对手工业产品生产地点进行调查、发掘与研究,不仅可以复原手工业生产流程与工艺,也有助于产业布局、生产组织等问题的研究,因此是手工业考古的重中之重。确定生产地点通常要借助与手工业生产直接相关的原材料、加工工具、生产设施、半成品、成品、废料,并且需要关注各类遗迹、遗物与生产现象之间的相互关系^①。二里头遗址早年发现了铸铜作坊、制骨作坊、部分陶窑,近年确定了绿松石器加工作坊,并发现了一批手工业产品加工地点。

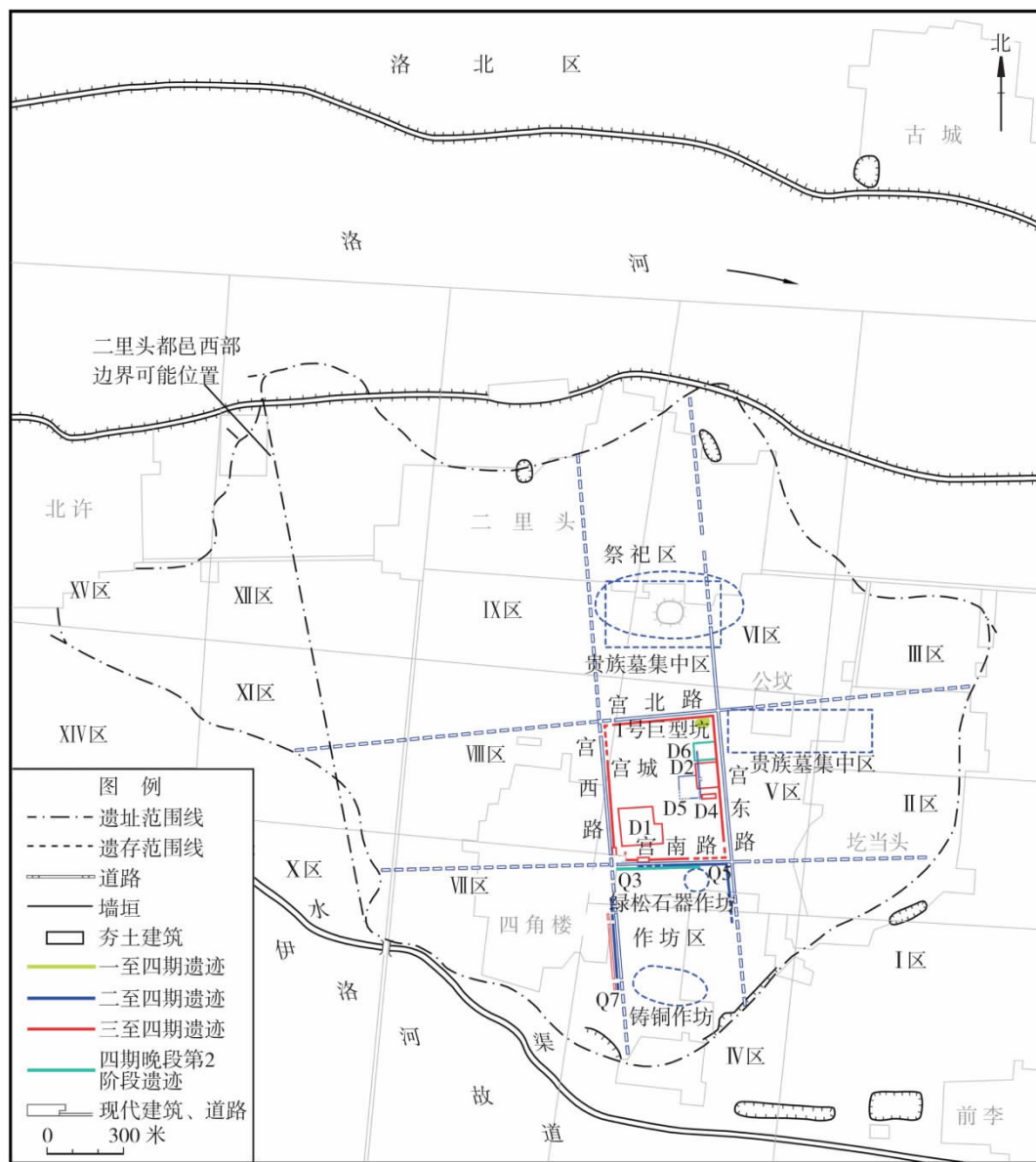
目前二里头遗址内发现的铸铜遗存主要集中于二里头遗址的Ⅳ区和Ⅴ区,也就是围垣作坊区和宫殿区。围垣作坊区南部发现有较大范围的青铜器浇铸工场、陶范烧烘工房和陶窑,熔炼铜料的坩埚、陶范、熔炉碎片、铜矿石、木炭、铜渣等,因此该处存在

一处铸铜作坊应当是确凿无疑的。围垣作坊区内的铸铜作坊在 20 世纪 60 年代至 80 年代就进行过发掘,揭露面积近 3000 平方米^②,根据发掘与勘探结果推测其总面积在 1.5 万到 2 万平方米^③,主要使用时间为二里头文化二期早段至四期晚段^④。在二里头宫殿区虽发现有部分铜渣、铜矿石等冶炼遗物,但一直未寻找到冶铸相关的遗迹,因而暂无法判断该区域是否存在铸铜作坊。

二里头遗址的制骨作坊目前较为明确的有两处,一号制骨作坊位于遗址 V 区、宫殿区东部四号基址南侧,该处制骨作坊在 1959~1960 年期间已被发掘(当时属于 II·V)^⑤。1999~2006 年的发掘报告中,V 区发现的骨料也较为集中,离 1959~1960 年发掘区北侧不远,推测两者属于同一生产区^⑥。一号制骨作坊内发现大量骨料、骨器、砺石等制骨遗存以及与加工场所、水

井、灰坑等生产性遗迹,面积约 500~600 平方米。二号制骨作坊位于遗址 VI 区的祭祀区附近,1983~1986 年间在该处发现大量骨料、骨器半成品以及骨料坑、烧土面、房址等生产性遗迹^⑦。除两处较大的制骨作坊之外,至少有 5 处地点发现与制骨有关的遗存,分别位于宫殿区东部、南部和西部 III、IV、VIII 区。但由于这 5 处地点的相关遗存无法构成完整的制骨产业链,因此学者们将其称之为骨器加工点^⑧。

二里头遗址目前尚未发现明确的制陶作坊,但历年发掘了不少与制陶相关的遗存。就遗迹而言,二里头遗址内已发现了十余座陶窑,但这些陶窑较为分散,并未形成陶窑集中分布群。1959~1978 年间共发现陶窑 7 座,其中一期陶窑 1 座(IV Y12),三期陶窑共 5 座(IX Y1、IX Y2、IV Y2、IV Y3、IV Y12),四期陶窑 1 座(V Y1)^⑨。这些陶窑形制相近,一般由窑室、窑柱、



图一 二里头遗址总平面示意图

窑算和火膛组成,保存状况较好。所发现的陶窑主要在Ⅸ区与Ⅳ区,Ⅳ区陶窑均位于铸铜作坊内,应是铸铜作坊区的组成部分,Ⅸ区则可能是制陶作坊区所在,但目前还没有明确证据。Ⅴ区发现的一座陶窑,其打破一号宫殿基址,属于一号宫殿基址废弃后的遗存^⑩。就遗物而言,仅包括少量陶拍、陶垫,对制陶生产地点、流程了解较少。

二里头遗址内唯一可确定的一处绿松石器加工作坊位于宫殿区南部的围垣作坊区东北部,紧临作坊区的北墙。绿松石作坊以料坑 2004 V H290 为中心,总体面积不小于 1000 平方米,其间发现有加工工具、原料,以及加工嵌片、珠的石核、毛坯、半成品、成品、残次品、废料等大量与绿松石器加工过程相关的遗物^⑪。除此之外,4 号基址东部及东南的 2003 V T36 内出土千余粒绿松石料,可能是一处加工地点^⑫。

二里头遗址内至今没发现大规模的石器加工作坊,但在宫殿区东北部、西南部、作坊区东北部等存在多处石器加工地点。遗址东北部Ⅲ区 2000 年发掘区近千平方米范围内,发现有较多石料、骨料、角料和工具,可能存在生产石器、骨器和角器的作坊或较大加工地点。

二里头都邑出土的数量众多、工艺高超的玉器,应该是同铜器、绿松石器等贵重手工业产品一样,在二里头都邑的围垣作坊区内制作的。但与制玉有关的遗存,蚌器、牙器、漆器等多种质料手工业器的加工地点都无线索,有待继续探索。

总体上看,作坊区处于靠近宫殿区的都邑中轴区(图一),且外围设有围垣设施,表明其为上层统治阶层所控制、垄断,并为之服务,具有官营性质。其中的铸铜作坊和绿松石器加工作坊设施齐全,工序繁多,技术水平高超,都经过长期反复使用,表明这一时期的青铜铸造和绿松石器制作已经实现了专业化、规模化的生产。遗址内虽有大规模的作坊及围垣作坊区,但并未将手工业生产严格限定在作坊区和作坊内,而是较为分散,甚至在宫殿区内也分布有小型作坊和加工地点;多处生产地点同时生产多种质地的产品。这些情况反映了二里头早期王朝多种制度初创时的相对不成熟特征。

二、生产技术

生产技术是手工业产品研究的基础,是生产系统专业化的重要组成要素,也是考察不同时期手工业生产发展水平的关键^⑬。随着科技手段的广泛介入,二里头都邑各类手工业产品的生产技术研究取得许多突破性的进展。

二里头一期铜器数量很少,仅有一些铜块与小型工具,二期在原先小型工具的基础上已经能够制造较为复杂的空腔器铜铃、镶嵌绿松石的铜牌饰,三期

最大的突破在于采用“复合范法”铸造的铜爵与铜戈、铜戚等青铜兵器的铸造,四期能够铸造青铜容器的种类更加丰富,如铜盃、铜鼎、铜甗、铜觚等^⑭,这些青铜容器最终成为三代青铜礼器的源头。从合金成分看,一至四期纯铜所占的比例不断减少,青铜的比例不断增加,含砷青铜的量相对在减少,铜器材质与器类已形成一定的对应关系,冶金技术从发端迈向成熟和规范^⑮。从金相组织看,二里头遗址大多数铜器是使用铸造的方式制作而成,仅有少部分兵器与工具采用退火与冷锻工艺,这可能是基于功能的考虑,而到了二里岗时期工匠们对器物与不同工艺之间关系的认识则更加清晰^⑯。铜器生产中的采矿、冶炼在其他地区完成,熔炼和铸造的活动集中在围垣作坊区内的铸铜作坊中。总之,铜器材料的选择、制备工艺的基本规范和方法在二里头文化时期已经形成,多范合铸工艺、高超的镶嵌技术表明了二里头遗址铜器铸造在接受外来技术的基础上,已经取得了重大的创新与突破。

陶器的制作技术研究包括原料制备、成形技术、装饰方法、修整方法以及烧成工艺等多方面的研究,截至目前,已有许多学者对二里头文化陶器的制作技术进行了探索。大多数研究表明,二里头遗址的陶器主要采用泥条盘筑工艺,加上拍打(滚压)、刮削等,也有一些模制加泥条筑成、泥条拉坯成型、快轮一次拉坯成型等^⑰,技术模式的使用与器物的形制功能有很大的联系。化学成分、材料性能以及烧成温度的分析表明,二里头文化一至三期的原料选择较为随意,四期晚段日用陶器的陶土原料成分表现出很强的一致性,但到了二里岗文化时期陶土的成分发生了明显变化,显示出了原料制备传统的转变^⑱。相关研究也表明二里头遗址陶器胎体原料的选择带有明显的目的性,与器物的种类与功能有着不可分割的关系^⑲。除普通的日用陶器之外,二里头文化时期的印纹硬陶、白陶以及特殊礼器的制作技术是学者特别关注的对象。通过对二里头遗址出土印纹硬陶与泥质软陶的化学成分、物理属性进行了研究,得出了印纹硬陶与泥质软陶所用胎料差别明显,前者的原料只可能是高岭土或瓷土的结论^⑳。二里头遗址出土白陶、印纹硬陶、原始瓷原料三者间化学组成与烧成工艺的对比分析表明,它们的胎料明显区别于普通的日用陶器,具有更强的耐高温性^㉑。

由于二里头遗址存在功能分区的事实,一些学者开始关注不同分区内存在的陶器制作技术差异。二里头遗址出土陶器的空间分析揭示了制陶技术随时间变化在不同等级区域之间的异同情况^㉒。不同区域内所生产的陶器皆有较为稳定的矿料来源,但同一区域的不同时期,尽管仍在同一范围内获取原料,但具体的采料地点或地层深度并非一成不变^㉓。此外,

二里头遗址出土的“异系统陶器”一部分使用的是外来工匠的制作技术,另有一部分是用本地技术仿制的^④。

二里头遗址出土逾千件石器,包括收割工具、砍伐工具、挖掘工具、加工工具、制作工具等 15 大类 20 余种^⑤。石器所使用的石料种类达 32 种,其中以砂岩、安山岩为主,且大多数石料种类均可在伊河两岸出露的地层及岩层中获得^⑥。除此之外,作为中原腹地的聚落核心,二里头遗址还利用在其政治控制下的二级聚落来获取一些周边相对稀少的石料并在当地进行初步加工,巩义稍柴遗址与偃师灰嘴遗址可能承担着这样的角色^⑦。二里头遗址石器制造业从一开始就已经对石料进行有选择地开发,并在长期实践中充分认识到石材物理特性与所造器物功能之间的对应关系,通常是一种石材对应一种或少数几种石器^⑧。

二里头遗址出土的玉器与绿松石器是二里头文化最具代表性与创新性的器物之一,因此对于其制作技术的研究历来为学者们所重视。就玉器而言,其种类丰富,包括刀、璋、钺、戈、戚、圭、柄形器等多种。大量的实验考古与微痕分析工作已经表明二里头的玉器已经能够熟练运用管钻与实心钻、锯片切割、减地、阴刻、打磨等技术,尤其是钻孔技术,有学者推测当时已经使用轮盘和辘轳轴承装置^⑨。二里头文化时期的绿松石制品达到了中国历史上最为兴盛发达的阶段,其种类包括绿松石管、珠、片、饰件、铜牌饰、龙形器等多种。绿松石管、珠相关器物的制作可能使用了打制或磨制、对向实心钻穿孔等技术^⑩;大量制作绿松石器可能使用了青铜工具进行切割^⑪。嵌片工艺是将绿松石嵌片镶嵌于铜质器物、有机质器物以及玉器上,可能使用了打击或研磨等技术^⑫,这是二里头绿松石器制作技术中可称特色的技术。但总体上看,二里头遗址出土玉器、绿松石的制作技术与龙山时代无太大区别,没有形成自身独到的工艺,只是将已有的技术与特有的器物形制相结合创造出新的玉石器文化。

二里头遗址出土骨、角、蚌、牙、贝、螺器数量经统计约 3200 件,包括成品与加工遗留物两类,这里主要就研究较为深入的骨器制作技术作一介绍^⑬。骨器成品包括骨镞、骨簪、骨锥、骨雕、卜骨等,其中以骨镞与骨簪为主,数量占总数的三分之一左右。制作骨器的原料主要来自黄牛、羊、猪、梅花鹿、小型鹿科等动物的骨骼,其中黄牛是二里头遗址最为重要的骨料来源。就选取的骨骼部位而言,主要选取长型管状骨进行骨器加工,而掌骨和跖骨是骨料的首选。骨器加工所使用的方法有砍砸、切割、钻孔、磨光等,而所发现的具有加工痕迹的动物骨骼上切割痕迹最为普遍,具有明显的分布规律,技术已经比较成熟。需要

说明的是,卜骨的原料主要为牛、羊、猪、鹿科的肩胛骨,似乎更倾向于使用牛的左侧肩胛骨作为卜骨^⑭。

三、生产组织

手工业生产的专业化是指若某种物品的使用者比生产者多,即可以说该物品已经实现了专业化生产。手工业生产的专业化与生产组织之间有着密切关系,一方面生产的组织形式是判断某一社会是否出现专业化的重要指标,另一方面通过对专业化存在与否以及程度高低的判断可以推断生产组织的类型^⑮。手工业生产专业化及其生产组织研究是手工业研究的核心内容之一,它与社会复杂化或说社会政治结构有着密不可分的关系。二里头遗址各类手工业中的专业化生产及其生产组织研究由于受遗迹系统性与产品数量的限制,总体来说十分缺乏,目前所见这方面的研究主要集中铜器生产与陶器生产领域。

二里头文化二期以后,随着围垣作坊区的修建,铸铜活动开始集中于专门的铸铜作坊内,走向大规模专业化生产。作为二里头王朝时期最为高端复杂的手工业技术,铸铜作坊坐落于毗邻宫城的围垣作坊区内,明显是方便王室贵族对其进行控制与监管。在铸铜作坊区内发现有 18 座集中的房址,而这些房址等级较低,可能是作坊内的管理人员与生产人员的居住场所^⑯。在该区域内目前发现了 26 座墓葬,其中的成人墓绝大多数都只随葬陶器,小部分随葬有铜器、象牙器、玉器等贵重器物,因此可推测这批墓葬中大多数墓主应为从事具体生产活动的工匠,少数高等级墓葬可能是管理人员。

二里头遗址出土的陶器在各类遗物中数量最为庞大,且也发现了与制陶相关的遗迹现象,有助于从间接与直接两方面的证据对陶器生产组织进行研究。正因如此,二里头遗址陶器生产组织的研究在各类手工业生产中尝试次数最多。有学者以陶器生产的标准化程度研究为切入点,将陶器与普通陶器的标准程度进行对比分析。结果表明,二里头文化早至晚,陶器的标准化程度不断提高,且一直高于普通日用陶器,进而推测二里头遗址的陶器已经实现了专业化生产^⑰。朱君孝、李清林等通过对二里头遗址不同区域的日用陶器进行化学分析,分析结果表明,遗址内存在多个聚居区,各区内都有自己的制陶作坊,有各自稳定的矿料来源,为本区域居民生产产品;遗址各区域陶窑能生产不同器型的陶器,未达到按产品类别组织生产的专业化阶段^⑱。张海重新利用了朱君孝、李清林等对二里头遗址日用陶器的化学分析数据^⑲,对其统计方法进行了改进,且更加强调分期的影响。研究结果表明,二里头遗址各个时期的确存在多个具有独立矿料来源的制陶作坊,属于以家庭或家族为基本单元的小作坊式生产,与龙山晚期差

别不大^⑨。通过对二里头遗址多个小区的陶器的成型工艺进行观察,发现无论在绳纹走向还是在标准化程度方面,不同时期、不同区域之间都存在着差异,表明不同区域间之间陶器专业化生产程度不同,可能与各区有自己独立的生产作坊有关^⑩。

四、问题与展望

二里头遗址发掘工作虽已达62年,但发掘面积尚不足整个遗址的2%,二里头都邑手工业考古在生产、流通、分配、消费各个环节上的研究尚不甚完善。发现方面,尚未发现制造玉器、石器、蚌器、漆器等手工业器的作坊和相关线索,即便已经认定的绿松石器加工作坊、制骨作坊,也仅发现了一些料坑和一些砺石,缺乏能体现完整或局部工艺流程的遗存。在生产方面,各类手工业研究存在明显不平衡的现象,生产的各种工序、生产布局、产业结构、生产者的研究均不够深入。鉴于此,首先需要对各类手工业产品的原材料、生产工具、生产设施、工艺技术、生产流程进行全面研究,力求复原各类手工业生产的完整操作链。其次,手工业生产在二里头都邑经济体系占据着举足轻重的地位,研究手工业的产业布局及产业结构将有助于解释手工业生产在早期国家形成与发展以及城市化进程中所扮演的角色与所起的推动作用。再次,手工业生产的主体——手工业者,也是手工业考古的重要研究对象,需要对其生活方式、组织结构、管理方式、经营方式进行深入探讨。最后,手工业产品流通、分配与消费是手工业考古的重要组成部分,三者之间关系密切,二里头遗址的手工业考古研究在这一方面仍较为薄弱。为此,要进一步探讨各类手工业产品在流通与分配模式上的差异,并研究不同产品在不同等级、性质的聚落与不同身份的人群中的消费情况。只有对二里头手工业的生产、流通、分配与消费进行结构性、系统性的研究才能更好地勾勒出二里头都邑完整的经济体系,充分理解二里头都邑手工业生产与王国政治、文化之间的互动模式。为解决这些问题,二里头遗址未来会继续将系统钻探与适度发掘相结合,同时在经济考古的理念下开展多学科合作的材料研究。

注释:

①白云翔:《手工业考古论要》,《东方考古》(第9集),科学出版社,2012年。

②陈国梁:《略论二里头遗址的围垣作坊区》,《夏商都邑与文化(二)》,第91~93页,中国社会科学出版社,2014年。

③a. 中国社会科学院考古研究所二里头工作队存资料;b. 郑光、杨国忠等:《偃师县二里头遗址》,《中国考古学

年鉴》(1984),第128~129页,文物出版社,1984年。

④李京华:《〈偃师二里头〉有关铸铜技术的探讨——兼谈报告存在的几点问题》,《中原文物》2004年第3期。

⑤中国社会科学院考古研究所:《偃师二里头(1959年~1978年考古发掘报告)》,中国大百科全书,1999年。

⑥中国社会科学院考古研究所:《二里头(1999~2006)》,第136~146页,文物出版社,2014年。

⑦郑光等:《偃师县二里头遗址》,a.《中国考古学年鉴》(1984),第128~129页,文物出版社,1984年;b.《中国考古学年鉴》(1986),第146~147页,文物出版社,1988年;c.《中国考古学年鉴》(1987),第178~180页,文物出版社,1988年。

⑧陈国梁、李志鹏:《二里头遗址制骨遗存的考察》,《考古》2016年第5期。

⑨中国社会科学院考古研究所:《偃师二里头(1959年~1978年考古发掘报告)》,第78、64、261页,中国大百科全书出版社,1999年。

⑩中国社会科学院考古研究所:《偃师二里头(1959年~1978年考古发掘报告)》,第260~261页,中国大百科全书出版社,1999年。

⑪中国社会科学院考古研究所:《二里头(1999~2006)》,第337~338页,文物出版社,2014年。

⑫赵海涛:《二里头都邑聚落形态新识》,《考古》2020年第8期。

⑬李新伟:《手工业生产专业化的考古学研究》,《华夏考古》2011年第1期。

⑭陈国梁:《二里头文化铜器研究》,《中国早期青铜文化——二里头文化专题研究》,第134页,科学出版社,2008年。

⑮a. 梁宏刚、孙淑云:《二里头出土铜器研究综述》,《中原文物》2004年第1期;b. 梁宏刚、孙淑云:《二里头采集青铜钺分析测试报告》,《考古》2002年第11期;c. 赵春燕、杜金鹏等:《偃师二里头出土铜器的化学组成分析》,《中华文明探源工程文集——技术与经济卷(1)》,第372~380页,科学出版社,2009年;d. 中国社会科学院考古研究所:《二里头(1999~2006)》,第1500~1543页,文物出版社,2014年;e. 刘煜:《遗物所见生产与生活·铜器》,《二里头考古六十年》,第141~155页,中国社会科学出版社,2019年。

⑯中国社会科学院考古研究所:《二里头(1999~2006)》,第1500~1543页,文物出版社,2014年。

⑰a. 郑光:《二里头陶器文化略论》,《二里头陶器集粹》,第18页,中国社会科学出版社,1995年;b. 彭小军:《“泥条拉坯成型技术”读识》,《三代考古》(四),科学出版社,2011年;c. 久慈大介:《二里头遗址出土陶器的制作技术研究》,中国社会科学院研究生院博士学位论文,2010年;d. 彭小军:《遗物所见生产与生活·陶器生产》,《二里头考古六十年》,第135~140页,中国社会科学出版社,2019年。

⑱a. 李宏飞、赵海涛、崔剑锋:《试论二里头遗址出土陶器化学成分所见选料传统》,《南方文物》2019年第2期;b. 吴瑞、吴隼、李家治等:《河南偃师二里头遗址出土陶器的科技研究》,《科技考古》(第二辑),科学出版社,2007年。

⑲王增林、许宏:《二里头陶器样品中子活化分析与研

究》,《科技考古》(第二辑),科学出版社,2007年。

②陈尧成、张福康、张筱薇等:《河南偃师二里头夏商陶器研究》,《'02古陶瓷科学技术国际讨论会论文集》,上海科学技术文献出版社,2002年。

②a. 鲁晓珂、李伟东、罗宏杰等:《河南偃师二里头遗址特殊陶器的科技研究》,第213~221页,《科技考古》(第三辑),2011年;b. 鲁晓珂、李伟东、罗宏杰等:《二里头出土白陶、印纹硬陶与原始瓷的研究》,《考古》2012年第10期。

②彭小军:《二里头遗址出土陶器空间比较研究》,中国社会科学院研究生院硕士学位论文,2011年。

③a. 朱君孝:《陶器·技术·文化交流:以二里头文化为中心的探索》,第71~76页,中国社会科学出版社,2020年;b. 张海:《公元前4000至1500年中原腹地的文化演进与社会复杂化》,第304~307页,北京大学博士学位论文,2007年。

④久慈大介:《二里头遗址出土陶器的制作技术研究》,第951页,中国社会科学院研究生院博士学位论文,2010年。

⑤中国社会科学院考古研究所编著,许宏、袁靖主编:《二里头考古六十年》,第186~193页,中国社会科学出版社,2019年。

⑥中国社会科学院考古研究所编著,许宏、袁靖主编:《二里头考古六十年》,第198~203页,中国社会科学出版社,2019年。

⑦a. 中国社会科学院考古研究所二里头工作队:《河南洛阳盆地2001~2003年考古调查简报》,《考古》2005年第5期;b. 刘莉、陈星灿:《中国早期国家的形成:二里头和二里头时期中心和边缘的关系》,《古代文明》(第1卷),第71~134页,北京大学出版社,2002年;c. 陈星灿、刘莉、李润权等:《中国文明腹地的社会复杂化进程——伊洛河地区的聚落形态研究》,《考古学报》2003年第2期。

⑧中国社会科学院考古研究所:《二里头(1999~2006)》,第1374~1875页,文物出版社,2014年。

⑨a. 北京市玉器厂技术研究组:《对商代琢玉工艺的一些初步看法》,《考古》1976年第4期;b. 邓聪:《中国玉器素材的开片三部曲——谈二里头玉器开片技术(摘要)》,《二里头遗址与二里头文化研究:中国·二里头遗址与二里头文化国际学术研讨会论文集》,第536~538页,科学出版社,2006年;c. 叶晓红:《二里头遗址出土玉器的工艺分析》,《夏商都邑与文化(二)》,第401~430页,中国社会科学出版社,2014年;d. 邓聪:《遗物所见生产与生活·玉器(含绿松石器)》,《二里头考古六十年》,第155~186页,中国社会科学出版社,2019年。

⑩中国社会科学院考古研究所:《二里头(1999~2006)》,第1390~1394页,文物出版社,2014年。

⑪陈芳妹:《二里头M3——社会艺术史研究的新线索》,《二里头遗址与二里头文化研究:中国·二里头遗址与二里头文化国际学术研讨会论文集》,第241~249页,科学出版社,2006年。

⑫秦小丽:《中国古代镶嵌工艺与绿松石装饰品》,《夏商都邑与文化(二)》,第296~326页,中国社会科学出版社,2014年。

⑬陈国梁、李志鹏:《二里头遗址制骨遗存的考察》,《考古》2016年第5期。

⑭陈国梁、李志鹏:《二里头文化的占卜制度初探——以二里头遗址近年出土卜骨为例》,《三代考古》(五),第62~72页,科学出版社,2013年。

⑮Costin, Cathy L, 1991, Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production. In *Archaeological Method and Theory* (3), edited by Michael B. Schiffer. Tucson, The University of Arizona Press: 4.

⑯陈国梁:《二里头遗址铸铜遗存再探讨》,《中原文物》2016年第3期。

⑰彭小军:《陶爵的制作与生产:以二里头遗址出土资料为例》,《三代考古》(五),科学出版社,2013年。

⑱a. 朱君孝、李清临、王昌燧等:《二里头遗址陶器产地的初步研究》,《复旦大学学报(自然科学版)》2004年第4期;b. 朱君孝:《陶器·技术·文化交流:以二里头文化为中心的探索》,第60~76页,中国社会科学出版社,2020年。

⑲朱君孝:《陶器·技术·文化交流:以二里头文化为中心的探索》,第60~76页,中国社会科学出版社,2020年。

⑳张海:《公元前4000至1500年中原腹地的文化演进与社会复杂化》,第304~307页,北京大学博士学位论文,2007年。

㉑彭小军:《二里头遗址出土陶器空间比较研究》,第88~117页,中国社会科学院研究生院硕士学位论文,2011年。

(责任编辑:周广明)