

西夏瓷器装烧工艺研究

顾 婷, 黄 勇, 李其江
(景德镇陶瓷大学, 江西 景德镇 333403)

摘 要: 在整理和研究考古发掘资料的基础上, 对西夏瓷器的装烧工艺进行分析。首先, 阐明了每种装烧工艺的起源、使用原因和优缺点; 其次, 介绍了其演变过程, 考察了同时期该工艺在各窑口的差异及其相互影响关系。结果表明: 西夏瓷器的装烧工艺与辽金制瓷窑口关系密切, 与北宋窑口无明显联系。

关键词: 西夏瓷器; 考古发掘; 装烧工艺

中图分类号: TQ174.6⁺5

文献标志码: A

文章编号: 1000-2278(2022)02-0350-07

Loading and Firing Technology of Western Xia Porcelain

GU Ting, HUANG Yong, LI Qijiang

(Jingdezhen Ceramic University, Jingdezhen 333403, Jiangxi, China)

Abstract: Based on the collation and research of archaeological excavation data, the loading and firing processes of Western Xia porcelain are re-analyzed. Firstly, the origin, reasons and advantages and disadvantages of each loading and firing process are explained. Secondly, the evolution of each process is introduced and the differences between the kilns using the process at the same time and their mutual influence are discussed. It is found that the loading and firing process of Western Xia porcelain is closely related to Liao Jin porcelain kiln and there is no obvious relationship with the Northern Song Dynasty.

Key words: Western Xia porcelain; archaeological excavations; loading process

0 引 言

西夏建立后经济持续发展, 形成了发达的贸易网络, 境内河西走廊控制丝绸之路要冲, 与周边各国联系紧密, 贸易也影响着西夏瓷器的生产制作。由于西夏境内具有丰富的制瓷原料和煤炭资源, 陶瓷业也发展成为西夏重要手工业之一, 在西北境内也发掘出了西夏窑址和大量瓷器。装烧工艺是陶瓷制作重要的一环, 体现了一个窑口制瓷工艺的的总体水平, 通过对西夏瓷器装烧工艺的研究, 有利于拓展对西夏制瓷技艺的认知, 进一步丰富了西夏陶瓷技术史。

1 装烧工艺

根据考古资料显示, 西夏瓷器装烧方式有顶碗覆烧法、支圈正烧法、工字型窑具支撑垛烧法、垫条对烧法、芒口对烧法、器物搭烧法、垫托扣烧法、泥饼插烧瓷钩法等八种。

1.1 顶碗覆烧法

顶碗覆烧法起源于“顶碗式”裸烧覆烧法^[1](见图 1), 南朝时最先在四川的窑场使用。先捏一垫环, 再将垫柱置其上, 垫柱上面放一锯齿形支圈, 碗倒扣在支圈上, 支圈和碗依次放置, 明火裸烧。这种装烧方式的优点是火焰直接接触坯体, 升温

收稿日期: 2021-09-26。

修订日期: 2021-12-03。

基金项目: 国家自然科学基金(51162017, 51862018)。

通信联系人: 黄 勇(1975-), 男, 博士, 教授。

Received date: 2021-09-26.

Revised date: 2021-12-03.

Correspondent author: HUANG Yong (1975-), Male, Ph.D., Professor.

E-mail: 183028856@qq.com

较快,可以增加装烧量;用齿形支圈垫隔可以防止釉液粘连,提高了成品率;垫柱和垫环直接用手捏制,节省了制作成本,但也有明显的缺点。例如:器物有烟熏痕迹,窑灰直接落在表面,釉面不光洁;受热不均匀,烧成的器物或变形或开裂;垫柱的支承能力有限,容易发生倒窑风险。

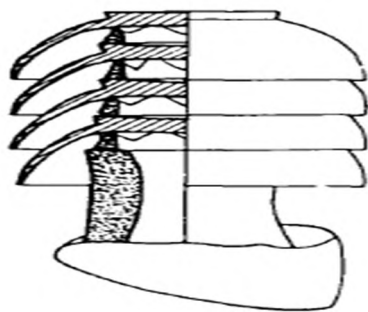


图 1 “顶碗式”裸烧覆烧
Fig. 1 Bare-firing with "top bowl"

通底匣钵是在裸烧覆烧法的基础上发展而来的,其装烧工艺与“顶碗式”裸烧覆烧法一脉相承。通底匣钵一方面能够提高装烧量,即可以将匣钵堆叠,避免受力全部集中在垫柱上;另一方面能够保持釉面光洁。唐代虽然明火叠烧仍占大多数,但是已经开始使用匣钵装烧。邛窑十方堂窑址出土匣钵上有铭文“贞元六年润”^[1],说明在唐代公元八世纪末之前已经使用匣钵,四川其他窑址也广泛采用通底匣钵。除增加通底匣钵外,在四川瓦缸坝窑^[2]、磁峰窑^[3]、金凤窑^[4]等发现匣钵内的垫柱已换为碗形支托。同时,齿形支圈也由砂堆替代^[4](见图 2)。通底匣钵的装烧工艺以石英砂代替锯齿形支圈,降低了制作成本,提高了窑炉的利用率,成品率也相较裸烧覆烧法更高。这种装烧方式直到宋代四川盆地一直沿用。唐宋时期,四川经济发达、交流频繁,有“扬一益二”之称。随着窑场的交流,这种装烧方式也极大地影响了磁州窑系。观台磁州窑^[5]用三角形支钉叠烧,磁州窑的观台窑址^[6]创烧于北宋英宗以后,观台古瓷窑遗址发掘表明,其采用砂堆叠烧,支顶匣钵也放置在通底匣钵的底边,用以支撑叠烧碗盘类器物。

北宋后期,观台磁州窑开始以煤为燃料,匣钵被普遍采用,装烧技术也有了较大进步。磁州窑系成为北方地区数量巨大的民窑体系,金兵南下也未使磁州窑衰落,反而金代观台窑越发繁荣,并影响金代境内其他窑址。金代统治区域包

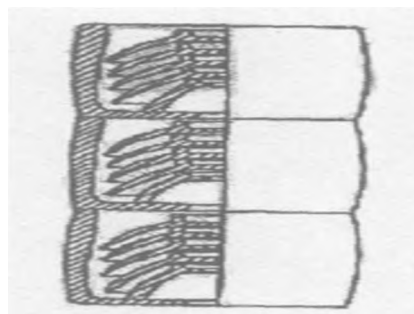


图 2 通底匣钵覆烧
Fig. 2 Firing with through-bottom box

括东北、河北、河南、山西、山东等地,所以金代山西普遍使用顶碗覆烧法^[7],刮涩圈的方式也被传承下来。金代疆域与西夏接壤,沿用辽在西京道设置的榷场与西夏贸易,对西夏制瓷工艺有较大影响。西夏在建国中期开始制瓷,吸收其他地方先进技术,尤其是装烧工艺。发掘报告^[8]指出,中心窑场灵武窑使用顶碗覆烧法,将上釉的碗刮去内底一圈,形成涩圈,将碗倒扣在顶碗上,依次放置多个碗之后,再罩以具有开孔的通底式桶状匣钵(见图 3)。白釉碗盘不刮涩圈,与四川窑口和磁州窑类似,在圈足底部放置砂圈。从出土瓷器来看,釉面光洁,质地坚致。图 4~图 6 是拍摄于武威市西夏博物馆的黑釉褐釉涩圈碗和白釉碗盘。

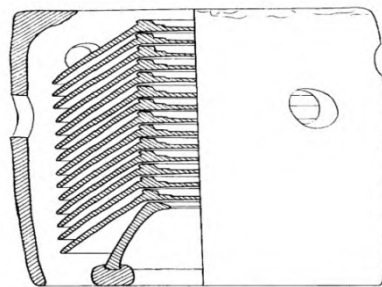


图 3 顶碗覆烧法示意图
Fig. 3 Schematic diagram of top bowl overburning method



图 4 涩圈碗
Fig. 4 Astringent circle bowl



图5 白釉盘
Fig. 5 White glazed disc



图6 白釉碗
Fig. 6 White glazed bowl

除顶碗外,西夏瓷窑还有顶盘、顶钵类窑具,以适应盘、钵等器型的烧造,烧成质量更高,这是在其他窑口的基础上改进而来的装烧工艺。西夏瓷器的顶碗覆烧法虽受到北方的影响,但从本质来看,其与四川盆地装烧工艺的发源和流传有着密切关联。直至南宋中晚期,四川磁峰窑仍然流行通底匣钵釉口覆烧法,且磁州窑自北宋中晚期才使用此类方法,技术尚不成熟,只有发展到金代才普及。北宋时期磁州窑的通底釉口匣钵覆烧法对西夏瓷器装烧无影响。因此,西夏顶碗覆烧法在四川盆地直筒无底匣钵工艺基础上充分结合了金代山西刮涩圈的方式,才能烧出满足西夏境内需求的高质量瓷器。

1.2 支圈正烧法

早在东汉时期,瓷器的装烧方式就根据器物大小有明火单烧法和明火叠烧法之分^[9]。垫底窑具灵活配置,将器物置于最佳烧成带。一般使用喇叭型窑具,或直口直腹呈圆筒状的窑具。将此类窑具插入窑床固定,在上面放一圆形垫饼,或者垫三足支钉,器物放置在垫饼或支钉上烧制,但圆形垫饼用料较多,稳定性差,与垫饼接触的底面无法大规模上釉,影响美观。若流釉还会与垫

饼粘连,成品率不高。

北朝时期针对大型器物使用三叉形垫烧具单件裸烧法,比垫饼多了更大的上釉面积。在垫底窑具上放置三叉形垫烧具,将器物放于三叉形垫烧具上裸烧^[10](见图7)。三叉形窑具是北方地区自有的窑具,使用范围广泛。目前,考古发掘最早的三叉形窑具产自北魏时期,出土数量最多,器型相对丰富。巩义白河窑、黄冶窑、黄堡窑、山西浑源界庄窑、邢窑也有生产,山东地区北魏至北齐,高大的瓷器可单独放在支座上烧成,内底常见三点支钉的痕迹。隋代单件裸烧法适用较大器型,口部和内底不见支烧痕,而在底部有支烧痕。但在北宋时期,三足支钉却鲜有出土,从金代开始三足支钉不再使用。

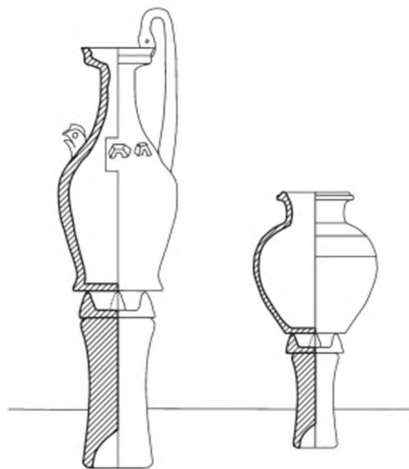


图7 三叉形垫烧具单件裸烧法
Fig. 7 Trident pad burner for single-piece bare firing

三足支钉装烧方式的坯体重量全部集中在三个支钉上,支钉尖细,容易陷入坯体破坏器物。魏晋南北朝时,锯齿状间隔具出现,这是在三足支钉间隔具的基础上改造而来的。锯齿形支圈受力点多且均匀,承重能力更强,支烧痕迹浅,避免三角支钉陷入损坏器物的情况,能够增大施釉面积。三国东吴时期,仍是明火裸烧阶段。浙江上虞出土较多窑具中,除三足支钉外,还有锯齿形间隔具。说明两种支具在窑内同时使用,虽是明火裸烧,但胎釉质量较高,比东汉越窑青瓷有显著进步。东晋至南朝,南方出土的锯齿形支圈大小不等,按器型的需要制作,逐渐传入北方并广泛使用,邢窑在隋代窑址出土多齿形支具。南朝至隋代,桂林窑以及唐代巩县黄冶窑也有使用,隋唐时期齿形支烧具基本定型。进入宋代以后,我国制瓷技术进入一个繁荣阶段,无论胎釉或装

烧技术都有较大发展。锯齿形支具被新的窑具替代, 河南部分窑场以及耀州窑、洪州窑等锯齿状间隔具皆已消失。

西夏瓷器所发掘的支圈有环形支圈和锯齿形支圈。装烧时坯体口部向上, 在底部垫一支圈^[11](见图 8), 一般用于烧造大件器物, 如罐、盘等。除这些器型外, 西夏的扁壶也用支圈正烧法。西夏扁壶圈足在腹部中央, 重心较低、稳定性好, 平放在支圈上烧制, 这也是具有地域特色和民族风格的产物。整体来看, 锯齿形支圈裸烧大件器物多见于宋代之前, 使用范围非常广泛。但装烧量有限, 在宋代之后被更好的大件器物装烧方式所取代。西夏所采用的支圈正烧法只是一种较普遍的装烧方法, 并未作出任何改进, 且锯齿形支圈起源于南方越窑, 更不存在被北方窑口影响之说。

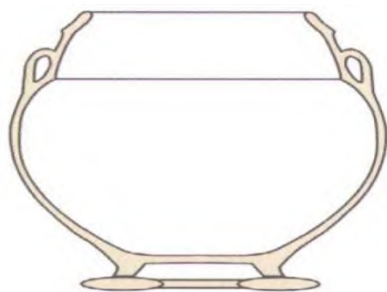


图 8 支圈正烧法示意图

Fig. 8 Schematic diagram of branch ring for normal firing

1.3 工字型窑具支撑垛烧法

为了防止某些大型的瓶、罐在裸烧时倒塌, 用工字型窑具直接支撑在裸烧的器物之间。这类器物往往在肩颈部刮釉, 就是为了可以在刮釉的涩圈处倒扣一件桶形匣钵, 在匣钵上面继续叠放器物(见图 9)。

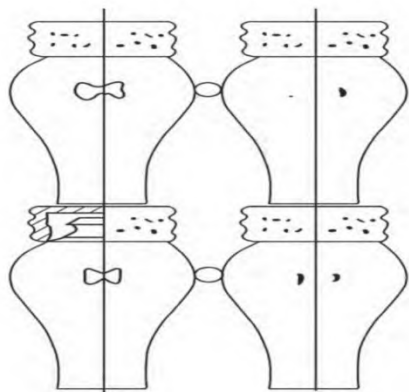


图 9 垛烧法示意图

Fig. 9 Schematic diagram of stack firing method

在义县清河门萧慎微祖墓群四号墓^[12]出土的辽代陶瓷器中, 有两件黑瓷弦纹瓶, 肩上釉被刮去一圈, 用以垒坐他器以便入窑烧成。其年代约 1032 年~1064 年, 但同时时间段的北宋从未出土肩部刮釉器物, 推测这种装烧方式源自辽代。该装烧方式的优点是充分利用窑室空间, 提高了产量; 缺点是重力全部集中在最下面的坯体上, 裸烧的器物都是梅瓶、鸡腿瓶等高大的器型, 稳定性不好。对于民窑来说, 产量提高、成本下降, 这是一种值得沿用的装烧方式, 为辽代瓷器普遍选用。隆化县厂门沟墓^[13]是一座辽代砖室墓, 出土黑釉鸡腿瓶两件, 通体施釉但肩部无釉。西京大同窑^[14]创烧于辽代晚期, 鸡腿瓶肩部有涩圈, 遗址中出土线轴状楔具用以支撑坯体, 且有纪年标记“乾统元年”(1101 年), 与萧慎微祖墓群出土的肩部刮釉黑瓷弦纹瓶最长相差近七十年。这种装烧方式一直在辽代使用。到了金代, 其疆域在辽代的基础上扩大, 北京地区的小水峪辽金瓷窑遗址和磁家务窑址^[15]出土的鸡腿瓶肩部皆无釉, 也有相当数量的工字型窑具。河南焦作牛庄瓷窑遗址^[16]出土大量宋、辽金、元时期遗物, 有酱釉鸡腿瓶一件, 通体酱釉但肩部白色, 推测肩部是刮釉所致。从出土的大量器物来看, 其造型装饰普遍具有金代风格。这件鸡腿瓶与河南鲁山段店窑鸡腿瓶完全一样, 但鲁山鸡腿瓶为北宋中晚期, 通体施釉, 肩部也不刮釉, 可以再次断定肩部刮釉是源自辽代, 在金代普遍使用的装烧方式。

在辽金的影响下, 西夏采用了工字型窑具支撑垛烧法, 出土的大件梅瓶、罐等肩颈部都刮釉一圈(见图 10~图 12)。就这一装烧方法而言, 北宋对其并无影响。



图 10 西夏茶叶末釉双耳罐

Fig. 10 Western Xia tea powder glaze double ear jar



图 11 西夏六系黑釉瓷罐

Fig. 11 Western Xia six series black glazed porcelain pot



图 12 西夏黑釉剔刻花梅瓶

Fig. 12 Western Xia black glaze carved plum vase

1.4 垫条对烧法

对于盆、缸等一些体积较大、较重的器物，一般使用垫条对烧法。口沿处不上釉，一个正面放置，另一个反扣在上面，口沿对接处要放置数个垫条(见图 13)。如果内部空间较大，则在下面的器物中再套烧小件，这一对正反相扣的大件器物可起到匣钵的作用来保护内部小件。

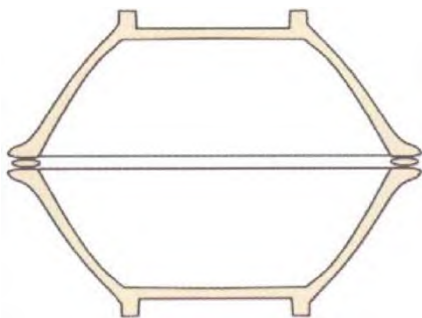


图 13 垫条对烧法示意图

Fig. 13 Schematic diagram of pad firing method

迄今为止，各类发掘报告对垫条的使用方法

并不明确。熊海堂^[17]认为，有些窑址出土“棒状”窑具，但支棒类窑具形态为实心圆柱体，不适宜作为垫条使用。隋唐五代，四川十方堂古窑址内出土垫条，形似鸭子，泥条两头捏扁制成。尖子山窑址出土垫条也用泥条任意捏成，未说明具体作用。灌县玉堂公社罗家窑包出土垫条有直条和弧形条两种，年代约在北宋中晚期，也无具体说明。在河北井陉显圣寺瓦窑、琉璃窑的发掘^[18]中，第四层为金代层，火膛底部有垫条等窑具，长 15 cm，宽 2 cm ~ 3 cm，厚 1 cm，两面有较平的压痕，推测是夹置在各擦烧件之间。

由于西夏使用煤为燃料，升温较快，盆、缸等器物坯体厚重，可以调节器物内部与窑内温差，提高器内温度，避免生烧。除此之外，无论宋或辽金均无垫条的记载，不能说明西夏的垫条对烧法就是受到其他窑场的影响。

1.5 芒口对烧法

在烧碗、钵等小型器物时，口部接触处不加垫条，刮去口沿一圈釉后对口装匣(见图 14)。

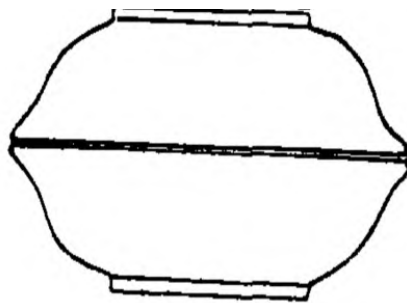


图 14 芒口对烧法示意图

Fig. 14 Schematic diagram of awn mouth counter firing method

江西丰城洪州窑烧制的芒口瓷器采用对口扣烧技术，是目前考古发现的最早实例^[19]，可追溯到南朝。洪州窑自东汉开始制瓷一直延续到晚唐五代，在覆烧法之前对口烧技术充分利用窑室空间，不仅提升了产量和质量，而且对陶瓷业的发展有较大意义。从东晋至盛唐时期，洪州窑的产品也不间断地销往江西以外地区，对口烧的工艺也随之流传到了南北各地。

南朝时期的洪州窑瓷器于江苏、福建、湖北、安徽等地有少量发现；隋代洪州窑瓷器在江苏、浙江、安徽、湖北、广东、广西和陕西等遗址中均有较多发现，盛唐时期的河南墓葬中也有出土^[19]，为唐代诸多名窑所不及。

从与西夏纪年相近的时代来看，结合四川成

都琉璃厂^[20]发掘的器物,第一期五代至北宋早期开始使用对口烧,仅用于少量的碟和盘;第二期广泛使用对口烧,年代在北宋中晚期到南宋;第三期元代已不再使用这种方式。广元窑也有器物使用对口烧,这种装烧方法并不影响产品质量。观台磁州窑一期开始使用对口烧,但器物为大型瓷盆。河南鲁山段店窑的盒、罐、盆、壶及少量碗也采用对口烧的方式,磁村地区在北宋中晚期对口烧法较为流行,罐的内底及口沿常见支烧痕迹。辽阳江官屯窑的对口烧以粗化妆土的白瓷钵为主要载体;广西永福县窑以碗、碟、盘、盏等小器物为主,也采用对口烧。福建宜溪窑对口烧是一种较细的装烧模式,除芒口的小灯盏类,器型稍大的芒口洗也用对烧法。福建宋元时期有很多窑址都采用对口烧法,山西辽金窑址皆有很多对口烧的器物。

对口烧是古代窑场普遍使用的装烧方式。西夏主要用于烧制小型器物,而且装入匣钵,与大型的瓷盆或粗制作白瓷钵不同。西夏如此装烧品种更精良,虽然装烧量不如覆烧法,但也没有覆烧法开涩圈的缺点,一窑之中可以生产出更多样式的产品供不同人群使用。从宋至元,有众多窑址都使用对口烧法,并不仅仅局限于北方。

1.6 器物搭烧法

为了实现效益最大化,窑工们使用最小的空间尽力烧制出更多的产品,于是将各种器物组合搭烧。此种方式虽然可以烧造更多的瓷器,但粘釉现象也非常严重,且搭烧的器物都要配合其他器物避免刮釉。

器物搭烧法一般在窑场烧制瓷器的初期与末期使用。越窑青瓷东钱湖窑场创烧于东汉时期,北宋晚期开始衰退,末期器型明显减少。以日用器为主,胎釉制作粗糙,从全部使用匣钵装烧改为明火叠烧,出现不同器物混搭的情况。广西武宣陈家岭龙窑年代为南宋晚期,产品仅供周边民众日常使用。小件器物用搭烧方法套叠在大件器物之中,胎质不佳,釉面欠缺光泽、脱釉严重,可知其制瓷技术有限。磁州窑非常注重降低成本,在前三期都使用器物搭烧法,一二期包括整个北宋早中晚期至金代前期;第三期为金代后期,其早期小型产品全部供给底层民众使用,即使到了金代繁荣期,也仍然生产大量民用产品,通过器物搭烧来降低成本。江官屯窑始烧于辽晚期,盛烧于金,延续至元,是东北地区辽金元时期的重要窑场。其器物搭烧以白瓷钵为主,常在白瓷钵

内搭烧盘、罐、盏等小型器物。

西夏灵武窑出土器物常见盆罐搭烧、碗(钵)瓶搭烧、钵砚搭烧等形式,产品容易出现粘连现象。与上述器物搭烧窑口相比,器物搭烧法并非初创期或衰落期才使用,更重要的目的是为满足境内人口需求、节约成本。这与其他民窑的选择相似,并无直接影响作用。

1.7 垫托扣烧法

西夏垫托上面呈圆盘状,下面有矮圈足,通常将一芒口钵倒扣在上面烧制,垫托直径一般在 20 cm ~ 30 cm 之间。从东汉开始使用直到明代,地域分布无规律,形状和使用方法也各不相同。

就器型与西夏相似的垫托来看,广西地区的垫托是隋唐时期自己发明的窑具。垫托下部为圆饼状,上部为突起空心圆柱,圆柱较高,直径在 10 cm 以上,倒置呈蘑菇状。用垫托代替匣钵盖,垫托四周围绕圆柱体可放多件器物。这种装烧方式是全国少见的,器物之间不相互挤压又能提高装烧量,但垫托周围的一圈器物只能裸烧。然而,在宋代时期,广西却没有出土垫托,这种装烧方式也在广西地区消失。广东惠州北宋窑址出土匣钵盖与垫托相似,盖面扣烧六个瓷杯。龙泉务窑^[21]是北京辽金时期以烧白瓷为主的窑址,出土托盘与西夏瓷窑一样,上呈圆盘状,下有圈足,托盘上有支钉痕或釉痕,器物之间用支钉隔开,大件器物直接放在垫托上,器物正烧,底部不施釉。这种方法仍是由前叠式裸烧方法沿续而来,用料粗糙、胎体厚重且每个垫托只能烧制一件大器物,利用率较低。

西夏的芒口钵倒扣在垫托上,除口沿外,不仅保证了最大的施釉面积,还增强了器物美感。垫托形状和使用方法与龙泉务窑相似,可能是受辽金龙泉务窑的影响,与其他窑口其他类型的垫托无相关性。

1.8 泥饼插烧瓷钩法

瓷钩在帐篷中起固定作用,是游牧民族生活的必需品,均未在其他窑址出土。泥饼是为了配合瓷钩更好地烧制而生产的,将泥捏成长条或圆饼状,把瓷钩插在泥饼上,占用空间较小,可在窑室内任意放置。

瓷钩是西夏独有的产品。西夏地处西北,与其他地区相比资源匮乏,金属资源更是稀缺,用瓷钩来代替铁钩或铜钩,制作方便,也解决了缺少金属制品的困难。与辽金一样,西夏也是少数民族统治的政权。很多器物具有鲜明的

民族特征,但辽金因其所处地理位置较西夏优越,资源丰富,遗址中完全没有此类器物。所以,泥饼插烧瓷钩法是西夏最独特的装烧方式,不受任何窑口影响。

2 结 论

西夏瓷器在装烧方式、烧制年代、器物类型等方面与其他同时期的窑口类似。其采用的装烧方式主要有顶碗覆烧法、支圈正烧法、工字型窑具支撑垛烧法、垫条对烧法、芒口对烧法、器物搭烧法、垫托扣烧法、泥饼插烧瓷钩法等,与辽金的装烧方式联系紧密。其中,泥饼插烧瓷钩法为其独有的装烧方式,具有鲜明的民族特征。西夏从建国中期开始制瓷,彼时北宋王朝已近灭亡,所以西夏无法通过战争掠夺窑工,北宋也并未派窑工前往西夏指导制瓷。

参考文献:

- [1] 陈丽琼. 四川古代陶瓷[M]. 重庆: 重庆出版社, 1987.
- [2] 成都市文物考古研究所. 成都考古发现(2001) [M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [3] 成都市文物考古研究所. 成都考古发现(2000) [M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [4] 四川省文物考古研究所. 四川考古报告集[M]. 北京: 文物出版社, 1998.
- [5] 秦大树, 马忠理. 河北省磁县观台磁州窑遗址发掘简报[J]. 文物, 1990(4): 1-22+97-100.
QIN D S, MA Z L. Cultural Relics, 1990(4): 1-22+97-100.
- [6] 秦大树. 河北省磁县观兵台古瓷窑遗址调查[J]. 文物, 1990(4): 23-36.
QIN D S. Cultural Relics, 1990(4): 23-36.
- [7] 水既生. 山西古代窑具及装烧方法[J]. 河北陶瓷, 1984(4): 42-55.
SHUI J S. Industrial Technology and Vocational Education, 1984(4): 42-55.
- [8] 中国社会科学院考古研究所. 宁夏灵武窑发掘报告[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1995.
- [9] 熊廖. 中国古代制瓷工程技术史[M]. 太原: 山西教育出版社, 2014.
- [10] 张盛勇. 北朝时期窑业技术的初步研究[J]. 东南文化, 2016(2): 91-102.
ZHANG S Y. Southeast Culture, 2016(2): 91-102.
- [11] 杭天. 西夏瓷器[M]. 北京: 文物出版社, 2010.
- [12] 李文信. 辽瓷简述[J]. 文物参考资料, 1958(2): 10-22.
LI W X. Cultural Relics, 1958(2): 10-22.
- [13] 陶敏. 隆化县沟门辽墓[J]. 文物春秋, 2003(3): 50-51.
TAO M. WENWU CHUNQIU, 2003(3): 50-51.
- [14] 赵炳恩. 辽金西京大同窑[J]. 大众考古, 2017(9): 82-88+98.
ZHAO B N. Popular Archaeology, 2017(9): 82-88+98.
- [15] 文物编辑委员会. 中国古代窑址调查发掘报告集[M]. 北京: 文物出版社, 1984.
- [16] 焦作市文物工作队. 河南省焦作市牛庄瓷窑遗址二号灰坑[J]. 北方文物, 1995(2): 35-40.
Jiaozuo Municipal Archaeological Team. Northern Cultural Relics, 1995(2): 35-40.
- [17] 熊海堂. 中国古代的窑具与装烧技术研究(前编)[J]. 东南文化, 1991(6): 85-113.
XIONG H T. Southeast Culture, 1991(6): 85-113.
- [18] 河北省文物研究所. 河北井陉显圣寺瓦窑、琉璃窑清理简报[J]. 文物季刊, 1997(2): 12-22.
Hebei Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology. World of Antiquity, 1997(2): 12-22.
- [19] 游越, 高劲松, 邵敏. 洪州窑青瓷及其传播发展[J]. 陶瓷学报, 2021, 42(3): 500-506.
YOU Y, GAO J S, SHAO M. Journal of Ceramics, 2021, 42(3): 500-506.
- [20] 易立, 王瑾. 四川成都琉璃厂五代至明瓷窑遗址发掘简报[J]. 文物, 2021(8): 31-57.
YI L, WANG J. Cultural Relics, 2021(8): 31-57.
- [21] 黄秀纯. 龙泉窑窑具及装烧工艺[J]. 文物春秋, 1997(S1): 154-159.
HUANG X C. WENWU CHUNQIU, 1997(S1): 154-159.

(编辑 梁华银)