

甘肃礼县出土春秋时期青铜方壶的造型工艺研究

——兼论秦人的模块化生产方式

刘彦琪(北京大学考古文博学院)

王 刚(甘肃省礼县博物馆)

赵 娟(甘肃省礼县博物馆)

任晓磊(北京大学考古文博学院)

张烨亮(北京大学考古文博学院)

DOI:10.13619/j.cnki.cn11-1532/k.2015.01.010

本文拟对礼县出土两件青铜方壶的器表痕迹进行深入系统的观察分析,在此基础上研究器物的造型工艺,主要包括模的制作和使用方式、范和芯的制作工艺,再进一步通过实验考古对所做分析进行验证。在实验考古的过程中,我们将器物上提取出的一系列静态信息转化为对秦人铸工生产及行为模式的认知,认为他们当时采用了分工及模块化的生产方式。

一 器物概况

本文研究的器物为礼县博物馆藏两件青铜方壶,造型、纹饰及尺寸一致,口长 17、宽 16、腹宽 21.5、底宽 15.5、高 41 厘米。两件铜壶于 1993 年在甘肃省礼县城关镇东台村被盗掘出土,由礼县公安局缴获,后移交给甘肃省礼县博物馆收藏,尚未编号,本文暂定其为 A 和 B。两件铜壶出土后皆残缺,被表面硬结物覆盖,无法观察器表现象(图一)。我们一边清理、修复两件器物,一边观察分析器表痕迹,修复的

目的是发掘信息、解决问题。清理、修复在最小干预原则下进行,最小限度地扰动器表痕迹,使我们研究的器表现象具有原真性。清理后,发现器物上的纹饰主要为秦式勾连蟠虺纹(封面)。虺首、鼻、喙的形象清晰生动,纹饰较早期秦式器繁复绮丽,是春秋中期晚段秦式器较固定的纹饰组配格局。而器形也与其他春秋中期晚段墓葬出土秦式方壶一致,如秦家沟 1 号墓出土方壶^[1]。综上所述,我们判断这两件器物为春秋中期晚段的秦式器^[2]。

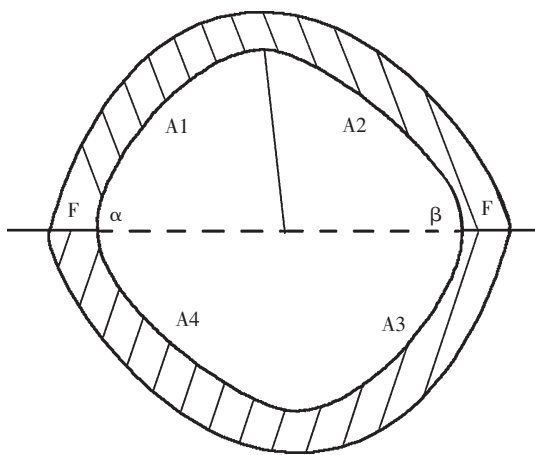
二 器表痕迹及细节特征的观察分析

(一)纹饰单元的安排与格局

为便于描述,将器物的各立面编号,分别用 1、2、3、4 表示,如 A 器四立面依次为 A1、A2、A3、A4,B 器亦然。器物横截面近长方形,A1、A3 立面较窄,A2、A4 立面较宽(图二)。器物每个立面均有五个纹饰单元,位于器身主体的上、中、下三个单元由宽带纹隔开,此三个单



图一 方壶 A 修复前状态



图二 方壶 A 横截面示意图(从底部观察)

元纹饰相同(图三)。如图四的纹饰单元拓片所示,每个单元由较窄的宽带纹分成上、下两部分,上饰秦式勾连蟠虺纹,下饰波浪形环带纹。

另外,器物口沿下部斜肩为蟠虺纹的纹饰单元;圈足斜壁为斜角云雷纹的纹饰单元。

(二)嵌范工艺的痕迹

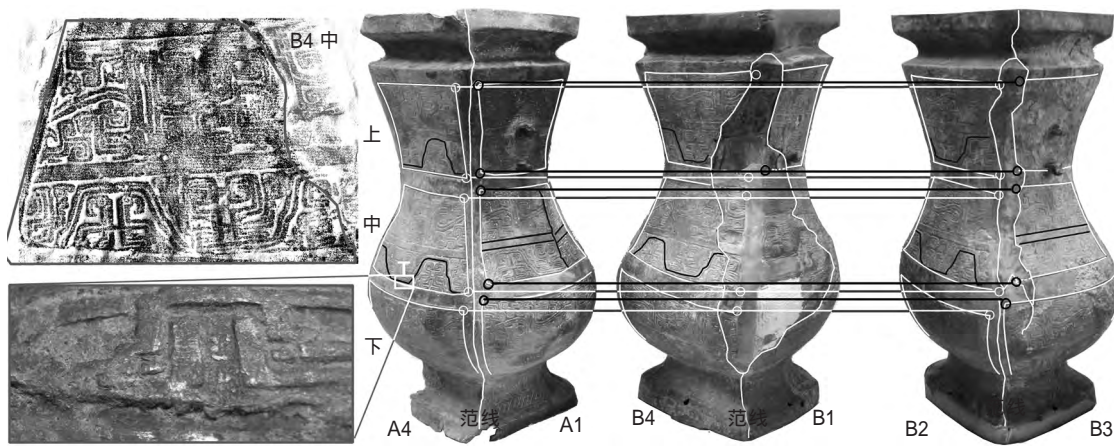
在方壶立面 A1(B1)、A4(B4)间,及对面的 A2(B2)、A3(B3)间各有一道自上而下贯穿器身的范线(图四),故两器铸型均采用对开分型的主体范。纹饰单元边界处可见凸起的范线痕迹,沿图三所示封闭四边形黑线分布,其未水平方向贯穿器物,也没有与器身范线贯通,痕迹的空间位置及细节特征见图三之 T 部位及其放大图所示。此为纹饰分范嵌入器身主体范形成接缝所致。我们在器物各纹饰单元还观察到如下现象可印证铸型使用了嵌范工艺。

(1)如图三之 T 部位及其放大图所示,有些纹饰单元有凸起的不规则线状痕迹,通常贯穿纹饰单元,但不超出单元边界,显然是纹饰分范开裂所致。(2)如图三之 D 部位及其放大图所示,圈足斜角云雷纹有断层痕迹,也不超出纹饰单元边界,其成因是分范破裂且碎块从主体范脱落,将其重新嵌入原位但固定不牢,铸造时碎块受金属液冲刷而浮动。(3)如图四之 B4 中拓片所示,纹饰单元偏斜且不完整,纹饰单元下部有缺失,缺失部位的边缘如刀切般平直,而两纹饰单元间的宽带纹却很规整,这显然是分范被切割形成的痕迹。如下文图二〇, A1 中纹饰单元有拼接痕迹,接缝贯穿纹饰单元,也能证明分范存在。(4)纹饰单元有上下颠倒的现象。器物 B 四个立面的圈足纹饰皆是蟠虺纹在上,斜角云雷纹在下。而器物 A,如图二〇圈足部分箭头所示,位于同一扇范的 A1、A2 面圈足上的蟠虺纹在上,斜角云雷纹在下;位于另一扇范的 A3、A4 面圈足纹饰出现颠倒。这显然不是刻意的纹饰安排,而是制作铸型时操作失误所致,使用分范才会发生此种现象。

综上所述,两器铸型使用了两扇主体范,每扇范内嵌入 10 块纹饰分范,纹饰制作于分范上,故可判断制作铸型时使用了素面的器身模。



图三 方壶 A 器表痕迹

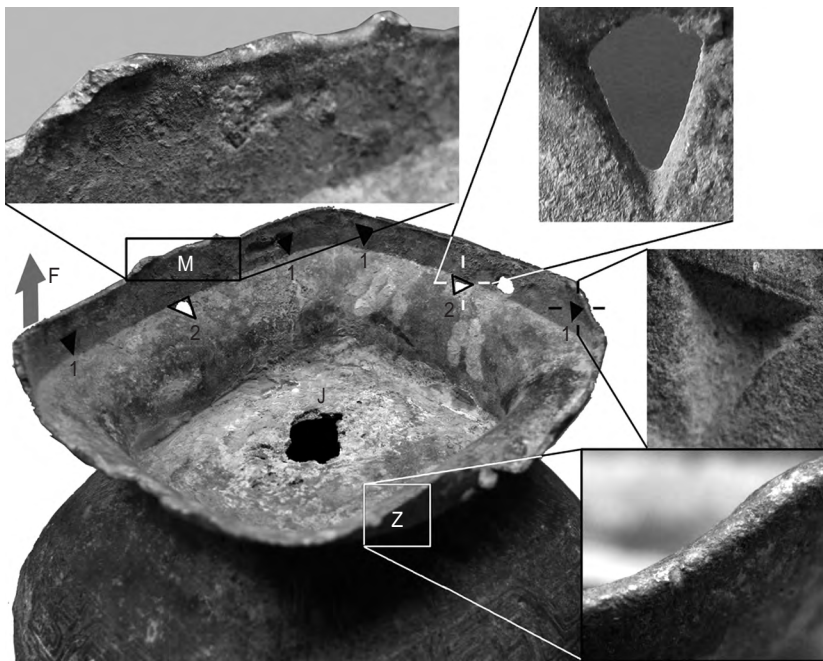


图四 两件青铜壶表面现象及其对比分析

(三) 两件器物纹饰单元及其相对位置的比对

如图三,方壶A范线同侧的A1与A2面纹饰单元横向比较,其水平高度一致。而图四,范线两侧的A1与A4面,纹饰单元上下错位,方壶B有同样现象;采用对照测量法对两器范线两侧的立面进行比对,发现两器所有纹饰单元相对位置基本一致,两器尺寸、造型也一致,可以判断两器用同一模翻范;但从A4、B4上及对侧B2上黑色曲线标画处可见,纹饰单元内容均不一致,据此可确认当时一定使用了素面的器身模,其上有记号线确定纹饰单元的位置,从而使同模翻范的两器纹饰单元相对位置一致。若用器身整模翻范,使各立面纹饰单元高度一致是容易且应该做到的,不太可能有上述错位现象;若使用同一块1/2器身模翻制一件器物的两扇主体范,也不会有上述错位现象。综上,当时使用了两块刻有纹饰单元位置记号线的1/2素面器身模,用它们各翻出一扇主体范;制作第二件器物时再次使用了此模,即采用一模制多器的工艺。

(四) 通过痕迹分析判断分范制作方式



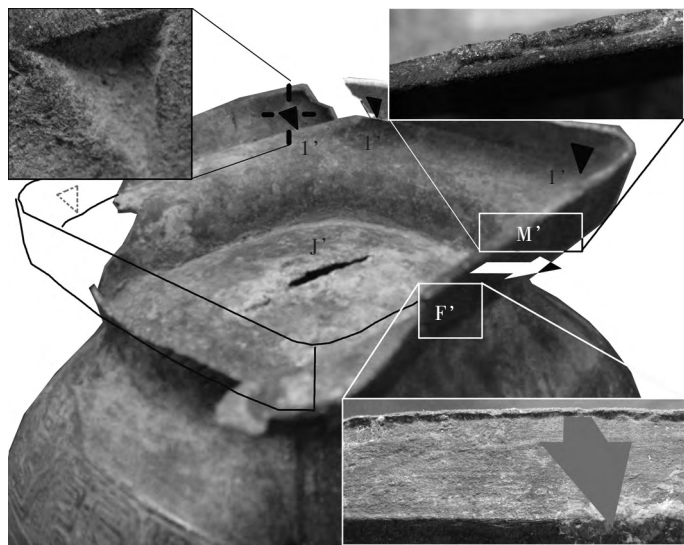
图五 方壶B圈足痕迹

据图二〇拓片,我们在方壶A的每个纹饰单元找到6个典型特征点,通过特征点比对法对各纹饰单元的细节特征进行比对。如特征点6的兽头上伸出的“舌”呈一长一短的不对称现象,它在各纹饰单元反复出现且细节特征一致。又如特征点3、5的两个长方形纹线间隙呈一长一短,这一细节特征也在各个纹饰单元反复出现。我们再将这6个特征点连线构成几何图形,通过几何连线比较法,发现各纹饰单元的特征点相对位置基本一致。再将方壶B上的纹饰单元与器物A上的比较,发现两方壶纹饰单元细节特征一致。根据痕迹学的同一认定原理,痕迹所反映出的细节特征及其组合关系本质上的一致时,可以判断痕迹为同一工具所形成。即两方壶所有的纹饰分范都由同一模具制作而成。

另外,如图二〇之A3下及A4下所示,在方壶凸起的腹部,有纹饰变形,出现纹线伸长、弯变及纹线间隙宽窄不均的现象,使上述各特征点相对位置产生细微差别。既然所有纹饰分范出自同一模具,理应形态一致,变形应是因分范在塑性阶段受到拉伸所致,下文实验考古

会阐释其成因。某些纹饰单元还出现局部纹线模糊扁平的现象,并且出现如图二〇之A2上的3、5两个特征点所示,长方形纹线间隙较其他纹饰单元突然变窄的现象,这显然是分范背面在塑性阶段受到按压所致。

综上所述,两件器物的所有纹饰分范都由同一范盒(纹饰面被围起,如盒状,可用其直接翻出分范,故名)翻制而成,分范在塑性阶段受到过拉伸和按压。



图六 方壶 A 圈足痕迹

(五)通过痕迹分析判断铸型结构

我们在方壶口沿及圈足上观察到一些反映器物铸型结构的痕迹,两器呈现一些相同特征,也表现出一些差异。(1)如图三之 F 部位及其放大图所示,可见口沿边缘有飞边痕迹。在两器口沿边缘均可见水平方向飞边,飞边方向显示了金属液在铸型内沿分型面溢出的方式,可据之判断口沿处的铸型结构。(2)如图三之 S 部位及其放大图所示,该部位为器身上的预铸突榫。两器在 1、3 两立面均各有两个外端粗、根部细的凸榫,截面略呈“亚”字形且表面呈类似于切削加工的形态,这并非在坚硬的青铜器上进行切削加工形成的,而是如图七之 S 部位所示铸型表面形态的反映,是用工具在范上挖孔所致,用以在器物上预铸出凸榫结构,通过它将独立造型并单独铸造的附耳与器物铸接或铸焊在一起。(3)圈足表面痕迹分析。如图五之 M 部位及其放大图所示,方壶 B 圈足底面有金属残茬,与底面宽度一致,原为铸型浇口或冒口位置;图五之 Z 部位及其放大图可见圈足残缺处边缘圆滑,这显示铸造时有浇不足的缺陷;圈足底面外沿有飞边痕迹,飞边方向沿图五之 F 部位箭头所示的垂直方向;从圈足内壁观察,可见图五之 2 所示部位的三角形透孔,以及图五之 1 所示部位的不透空的三角形凹槽,进一步

观察其微观形态,发现圈足外壁一侧的三角形面积小、内壁一侧面积大,故这些槽和孔是底范上自带三棱台状泥支钉所致;如图五之 J 部位所示,腹底有中央透空的集中性缩孔区,为缩松缺陷,因该处金属液最后冷却,为先于它冷却的金属补缩,导致其周围常有严重的缩松缺陷,故此处为浇口位置。方壶 A 圈足上出现了与方壶 B 不同的现象。如图六,方壶 A 圈足有部分断裂脱落,但圈足没有铸造缺陷;如图六之 M' 部位及其放大图所示,圈足底面上的残茬呈长条形,宽度为圈足底面的 1/2,较之方壶 B,方

壶 A 采用压边的结构设计降低了铸后清理的困难,浇口或冒口易于脱落;圈足底面上有沿水平方向的飞边,其方向沿图六之 F' 箭头所指;从 A 器圈足内壁观察,只在每个立面分布两个不透空的三角形凹槽,如图六之 1' 部位所示,圈足斜面上未见三角形透孔;圈足各立面厚度不均,一侧立面仅厚 1 毫米,相对一侧的立面厚度则达到 3 毫米,可见底范与主体范间错型较大,即底范的尺寸误差较大。据此可以判断底范是用器身外范翻制的,后文通过实验考古详细阐述。(4)图八的器物 X 光照片未发现垫片痕迹,故范与芯之间通过芯头和芯座的配合定位。

根据以上痕迹信息的反馈,可知两件方壶铸型结构如图七,左半侧为方壶 B 的铸型结构、右半侧为方壶 A 的铸型结构。方壶 B 出现浇不足缺陷,而方壶 A 铸型结构不同于方壶 B,其上便未见浇不足缺陷。具体原因详见后文实验考古部分。

(六)器物横截面的几何形态与修抹痕迹

器物横截面几何形态如图二, F 为分型面, A1、A2 两立面与分型面交角(α 、 β)较大,若翻好的范在塑性阶段脱模,起范时可使范在横向变形,脱模后再使其复位,殷商青铜器复原实验曾验证此种工艺^[3]。下文我们将详述此器主

体范为阴干定形后脱模，若用整块的 1/2 模翻范，脱模时 α 、 β 处过大的拔模斜度会导致卡模。故使用两块 1/4 分模拼成 1/2 模翻范，将其逐块取下便不会有卡模之虞。如图三之 X 部位及其放大图所示，在方壶 A1、A2 两立面间及 A3、A4 两立面间的纵向宽带纹上未见范线，但有一道凸出器身表面的痕迹，它叠压在两纹饰单元间的宽带纹上。此痕迹是主体范表面形态的反映，在这一位置的范表面会有一道凹陷痕迹，其成因下文详述。

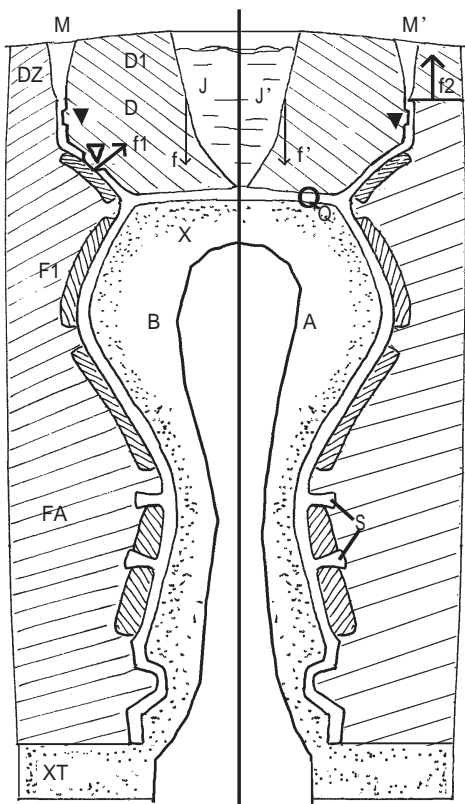
三 造型工艺的实验考古学研究

为验证上述痕迹分析，我们进一步通过实验考古进行研究。实验考古是个直观的认知过程，通过将器表静态的痕迹和信息转化成带有文化含义的历史图景，了解古代铸工在铸型生产过程中的生产方式及其反映出的当时社会的生产力，甚至洞悉古代铸工选用某种工艺技

术时的思维方式。

(一) 制作器身分模

据前文痕迹分析，我们需将四块 1/4 分模拼合成两个 1/2 器身模，再用它们分别翻制一扇主体范，因此我们首先要制作分模。分模，即器物造型的一部分模。《侯马铸铜遗址》认为分模制作比较复杂，整个造型的分块以及每块模的位置、形状、分型面斜度都要有准确合理的设计和计算^[4]。两分模之间分型面边缘是若干条复杂抛物线，当时是否具有如此先进的计量方法，保证分模间分型面斜度和形状准确，值得进一步研究。通过实验考古，我们发现采用先塑造整模(图九)，再切割分块的方式制作分模，便可避免上述复杂的计算测量，并使分模间的组装误差减少到最低程度。我们用拉直的细绳切割泥模(图一〇)，即便分割面达不到绝对平整，被切开的分模依然能严密对接。为保证模在阴干过程中不易开裂，需要其壁厚均



图七 方壶铸型结构



图八 方壶 A 的 X 光照片

匀,器身模需要修成空心造型(图一一)。

(二)纹饰范盒的制作与模的烧制

据前文痕迹分析,所有分范由同一纹饰范盒制成,我们将范盒制成平面形态。范盒和器身模造型可由不同的工匠同时分工完成,擅长篆刻者制作范盒,擅长雕塑者制作器身模。制好的范盒与器身模经高温烘烤后具有较高的硬度,可反复使用。

(三)纹饰分范的制作——分模造型工艺

首先将两块 1/4 分模拼成 1/2 器身模,在其上刻好各纹饰单元位置记号线,使两块模上的各单元左右对齐,然后将各 1/4 分模水平放置。向范盒内按压泥块使其填平,取出泥型即制成纹饰分范(图一二)。如此反复可批量制得平面造型的分范(图一三)。把具有塑性的分范铺在 1/4 模上的记号线内并轻按之,使分范与分模弧度吻合,让各分范变成所需形状。操作时若力度不当,便会使分范受到过大挤压而出现前文“纹饰模糊扁平,纹线间隙突然变窄”现象。对于弧度大的腹部,具有塑性的分范铺上去受到沿切向力方向的拉伸较大,于是出现前文提到的“纹饰单元变形,纹线伸长、弯变”的情况。在器身模上铺设分范时,工匠看不到朝向器身模的纹饰面,遂易铺设偏斜;分范经拉伸变形,超过记号线范围,将超出部分切除

(图一四),会出现前文提到的“纹饰单元偏斜且不完整,缺失部位边缘如刀切般平直”的情况。这些范表面的形态,铸后成为器表痕迹。侯马铸铜遗址出土陶“样模”^[5],常可见表面刻划记号,推断其用途与上述情形类似。分范需铺于 1/4 模上缓慢阴干数日,达到皮革硬度^[6]便可定型。1/4 模可水平放置,分范在阴干定型过程中才不会从模上掉落;若使用器身整模和 1/2 模,分范会从模上滑落,阴干时失去支撑而变形。

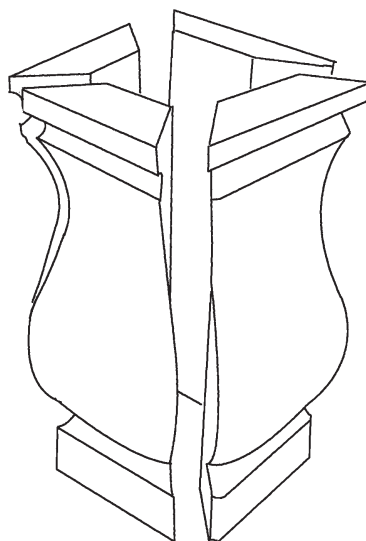
从上述过程我们可以看出,使用四块 1/4 分模,可使所有分范同时制作并同步阴干,大大缩短了生产周期。若只做出一个 1/2 器身模,将其分为两个 1/4 分模制作分范,只有等第一批制作的 10 个分范阴干定型并取下后,才能再制作第二批分范,这样大大增加了等待时间,降低了生产效率。由于第一批分范阴干时间更长,所以两批分范制成后潮湿程度相差甚大,嵌入主体范后收缩率也相差甚大,容易造成铸型阴干时开裂。由于人类行为的动力定型效应,如果这个生产过程由一人完成,熟练化的反复操作使他不可能突然将其中两块分范摆颠倒,当时很有可能由两个工匠分工,同时完成两扇范的生产。如图一五所示,工匠甲用一对 1/4 分模制作 A1、A2 面的纹饰分范,工匠乙用另一对分模制作 A3、A4 面的分范,他们共用



图九 雕塑器身泥模



图一〇 切割分模



图一一 器模空心造型

纹饰范盒。我们想象当时四个分模被同向放置,而两人为方便交流相向而坐,这样他们协同分工时很容易误解对方的言语指令。甲说“把‘蟠虺纹’朝前放置”,而乙按其要求却恰好把纹饰分范摆颠倒,这便形成上文所述“纹饰单元上下颠倒”的现象。

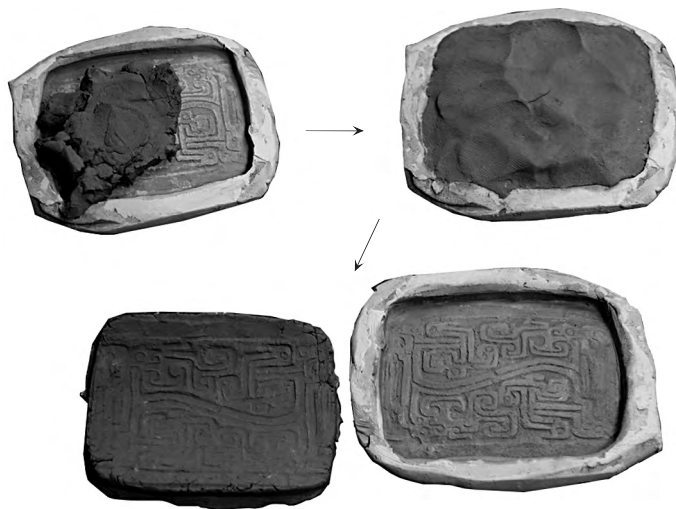
通过考古实验,能从工艺上证明使用1/4分模的合理性及必要性,从而验证前文的痕迹分析。

(四) 翻制主体范——嵌范工艺与各个模块的装配

《侯马铸铜遗址》提到该遗址发现的纹饰带范普遍采用拼接方法组成:即由预先翻制好的纹饰范块按需要拼接成一定的长度、弧度,背面用背料泥固定。估计这项工作可在一些样模(可称为装配模)上进行。侯马出土的许多纹饰范恰好从接缝处断裂,断裂处有明显的镶嵌痕迹^[7]。下面我们通过实验考古的过程研究嵌范工艺的操作方式。

如图一六,将分模上已定形的分范取下,然后将两个1/4分模拼成1/2模置于平台(平台可保证主体范分型面角度和平整度,S为纹饰单元位置记号线)。另一对分模以同样方式拼成另一个1/2模。两工匠同时使用各自的1/2器身模,分别翻制一扇主体范。每个工匠操作如下。

一手将分范固定在记号线内,另一手在分范背面及周围堆贴泥块翻制主体范(图一七),分范被泥块包埋固定后,将下一分范摆于另一记号线内如法处理,如此反复,直至翻出整个主体范,全部分范被嵌入其中(如图一八所示,FM1-分模1,FM2-分模2,F1-纹饰分范,FA-主体范,JF-分模间接缝,S-纹饰单元位置记号

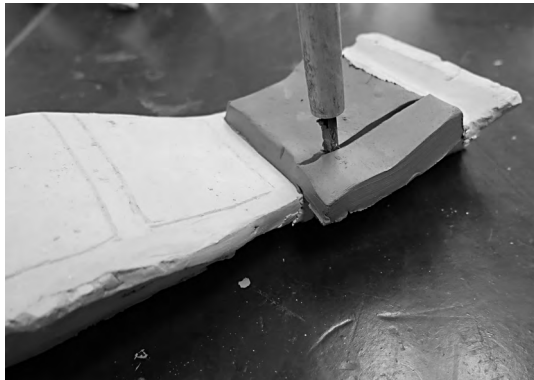


图一二 范盒使用方式

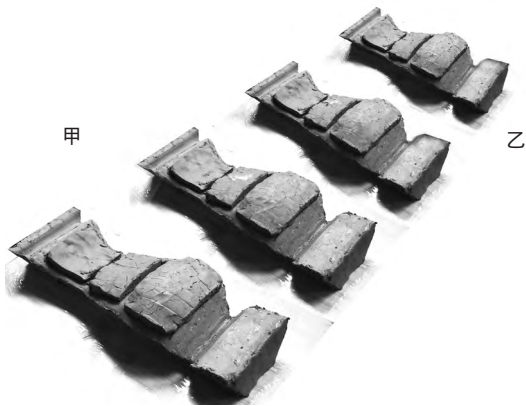


图一三 批量制作分范

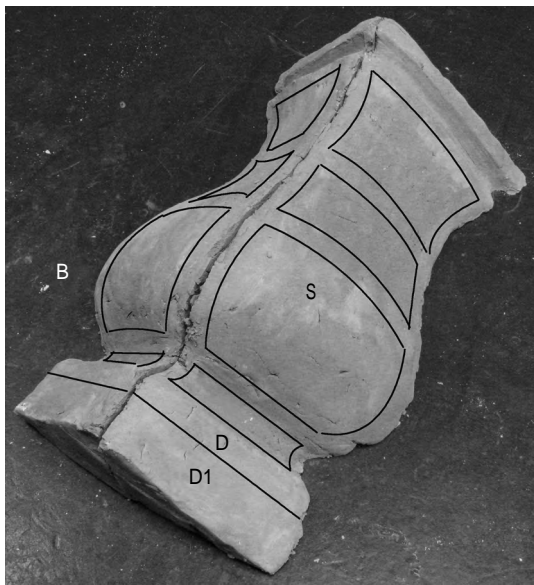
线)。因分范已达皮革硬度而无塑性,在其背面堆贴泥块时,纹饰不会被压平,但用力过大分范就会破裂,铸后器表纹饰上出现前文图三之T部位所示的“凸起不规则线痕”。用上述方式翻范后,范内壁存在泥块间未融合的接缝,这样陶范透气性和铸后溃散性较好,为获得光洁铸件,可在范内壁涂挂泥料以抹平接缝。由于泥料涂挂于塑性阶段的主体范内壁,故两者会黏牢。黏土特性是潮湿程度一样的材料容易粘



图一四 分范成型与切割



图一五 使用分模分工生产



图一六 分模拼成半模

接,若一块较干而另一块潮湿,因收缩率不同而无法粘接。皮革硬度的分范含水少,新翻制的主体范含水量大,两者收缩量不一致,故它们间的缝隙难以用泥料填平,故铸后器表会出现前文“嵌范痕迹”。两 1/4 分模拼成 1/2 模后会有图一八之 JF 所示接缝,翻范后它被转印在主体范两立面间形成凸起披缝,为防止此痕迹铸后出现在器表,铸工用手指修抹以消除这道披缝,故范上相应部位留下凹陷的修抹痕迹,铸后器表会出现前文图三之 X 部位所示的“修抹痕迹”。经表面处理的主体范依然置于各自的 1/2 模上阴干,模的支撑防止尚处塑性阶段的主体范变形。

由于器身模上预先在图一六之 D 部位所示的圈足以下多做出 D1 部分,这样翻出的主体范就会自带图七之 DZ 所示的底范座。当主体范阴干定形,将分模逐块取下。最后将两扇范组装在一起继续阴干到骨干程度,就可入窑烧制了。烧制后范的局部如图一九所示,主体范与嵌入的分范结合良好,箭头所指接缝导致器表的“嵌范痕迹”,至此,我们验证了嵌范工艺的可行性。

(五)“以范翻芯”工艺

将经烧制而强度较好的两扇主体范组装并捆牢,制芯泥料填充在两扇范内制成泥型。打开范,将泥型的圈足及其以下部分切下用于制作底范,其余部分用于制作空心型芯。

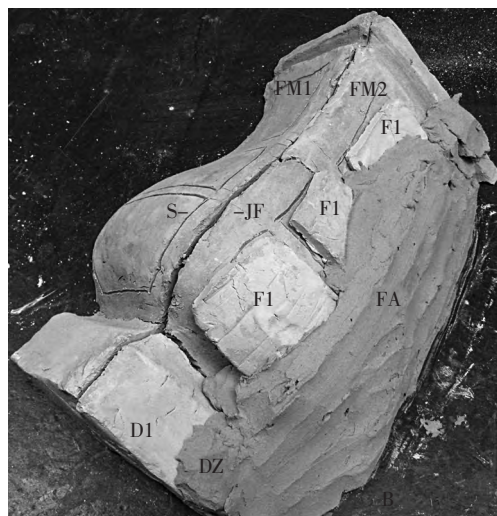
(六)铸型组装阴干与底范制作

将上述两部分泥型和两扇主体范组装在一起捆牢以防变形。待泥型缓慢阴干到皮革硬度,打开主体范将两泥型取出并修成底范与型芯的结构,它们在阴干过程中收缩,尺寸变小,因此起范时不会卡住。在此强调,必须当泥型阴干到皮革硬度才能将它们刮薄制成底范和型芯,以防变形。我们类比制陶工艺,将碗拉坯成形,一定待泥坯阴干到皮革硬度时再修出中空圈足,否则修坯时一定会使碗变形。最后再次组装上述各部分并在外表糊上草拌泥阴干,再入窑焙烧,完成整个铸型的制作过程(图七)。



图一七 翻制主体范

通过上述工艺过程可以看出，正因采用“以范翻芯”工艺，型芯与底范经阴干、烧制而收缩两次，已烧制过的范却不再收缩，使得主体范、底范间存在较大尺寸误差。对于方壶B，如图七之D1所示的底范头尺寸变小，使其不能牢牢卡在图七之DZ所示的主体范上的底范座里，致其容易错位，为保证型腔厚度均匀，需在底范上修出自带泥支钉；底范尺寸缩小使泥支钉不能顶在主体范内壁，铸造时铜水便可流过图七之黑色三角形标记处的支钉外侧，铸后器表出现图五之1部位所示的不透空的三角形支钉孔痕迹；圈足斜面上的透孔可再次印证浇口杯一定在图七之J部位所示的底范中央，铸造时浇口内的金属液会给底范向下的压力 f_1 ，远大于型腔内金属液施加给底范的浮力，使底范下沉，其上的泥支钉牢牢顶在主体范内壁斜面上，铜液无法流经图七之空心三角形标记部位，铸后器表出现图五之2部位所示的透空的孔；圈足底面残茬则是冒口内的金属被打断所留痕迹，器物采用了明冒口，其位置在器物的最高处，显然是为了利于排气和熔渣上浮，但由于浇口位置低于冒口，金属液在圈足型腔内向上流动，既需克服型壁摩

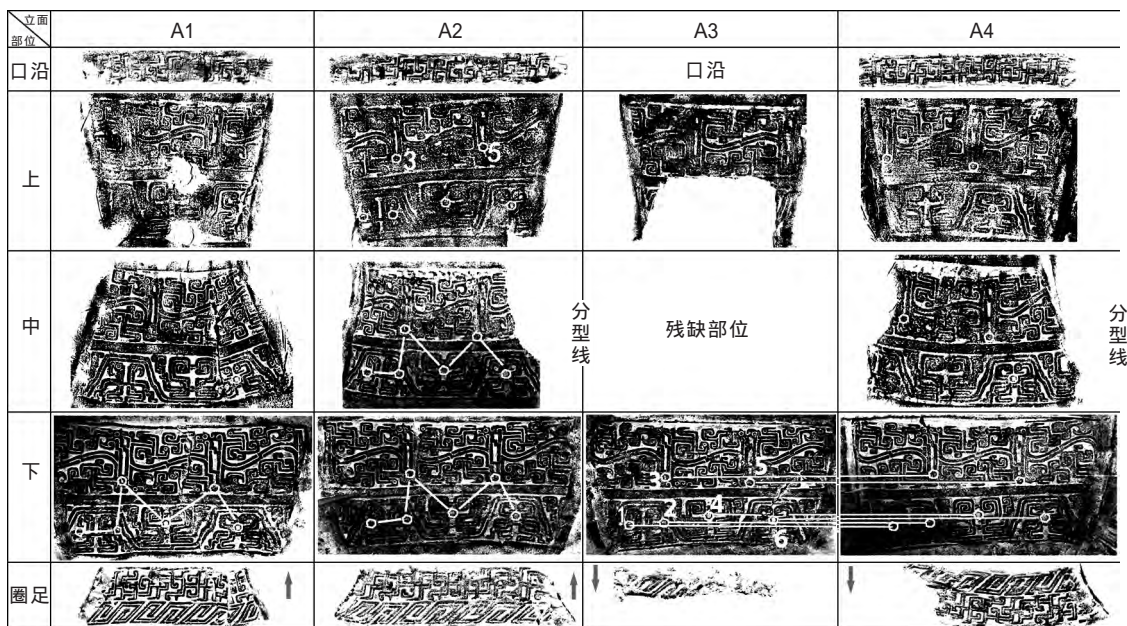


图一八 各个模块的装配

擦又要克服重力阻碍，充型速度变慢，底范下沉使型腔截面厚度变得更小，致使这一部位不易充满；B器物冒口与型腔连接处面积很大，散热迅速，圈足型腔内的金属液会快速降温，使得浇口对该处的补缩通道被冻结，无法对圈足部位进行补缩；由于铸型结构存在诸多不合理，使得方壶B的圈足底部出现图五之Z部位所示的浇不足缺陷。正因如此，再次制作方壶A的铸型时，进行了多种工艺改进。首先是使用图六之M'所示的压边冒口的结构，冒口与型腔连接处面积变小，型腔内温度降低速率趋缓，使得浇口内的金属有足够时间对圈足部位进行补缩。其次是将底范头改成图七之A所示结构，主体范会给底范头支撑 f_2 ，底范不能下沉，故底范上便不再需要斜壁上的支钉，但由



图一九 烧制后主体范局部



图二〇 方壶纹饰单元对比

于依然采用“以范翻芯”的工艺,主体范与底范间仍有较大尺寸误差,底范易产生水平方向的错位,因此在底范立面,即图七之A的黑色三角形标记部位,做出支钉,以防主体范内壁与底范贴合。故A器圈足没有浇不足的铸造缺陷。在这两件方壶上,我们可以看到秦人铸工在生产过程中进行了工艺改进以避免铸造缺陷的再次发生,可见他们的技术尚未定型,依然在做技术摸索;而且可以判断,这两件器物并非同时铸造。正因B器物的铸后缺陷,再次制作A器铸型时才进行了工艺改进。

(七)同型器物的再制作与一模多器

通过前文痕迹分析和上述工艺过程,由于没有“刮模成芯”,模可以反复使用,生产第二件同型器物时可以使用同一个模具再次制作铸型。同型器的再生产无需反复制模,生产效率得以提高。

四 结 论

在修复过程中,我们发掘出器表的诸多工艺痕迹,通过痕迹分析,我们判断秦人铸工在生产这两件铜壶时使用了分模、嵌范等工艺技术及一模多器的生产方式。为了避免研究

受到主观经验判断的限制,我们进一步通过实验考古对所做分析进行验证。通过观察—分析—检验痕迹物证这一过程,最终得出较为合理的研究结论,使分析研究建立在客观的物证基础上。另外,通过实验考古这一直观的认知过程,我们还可设身处地体验古人制作铸型时的行为和思维模式。在上述研究过程中,我们将器表的静态现象,通过实验考古这一中间过程,转化为对当时秦人铸工生产模式等动态历史图景的复原,从一个侧面窥探当时的生产力水平。

秦人铸工使用的分模技术,在制作分范时将分模单独使用,通过范盒和分模批量生产分范,缩短了生产时间;而在铸型组装阶段,分模被拼在一起使用,通过嵌范技术生产铸型。这些技术的使用使得分工和模块化的生产方式得以实现,而模块化也使得一模多器得以实现,若干模具单元可相互组合用于铸型的再生产,从而降低了制模工艺的难度且大大消减反复制模的时间投入,使得生产效率得以提高。这两件器物所反映的技术摸索的意味,使我们看到,在战争频仍的春秋中期,秦人可能面临着良匠难求的窘境,相应要求变革生产方式。

模块化使得分工生产成为可能,分工则使得工艺难度降低,工匠只要进行一段时间的学习和重复练习便可掌握某项技术,他们只需要做好自己擅长的那一模块的生产,从而降低铸造技术对铸工的要求。

附记:参与此次修复工作的人员有刘彦琪、吕小龙、任晓磊、张焯亮、张继春。

修 复:刘彦琪 吕小龙
任晓磊
绘 图:刘彦琪
摄 影:刘彦琪
拓 片:张焯亮 张继春
考古实验:刘彦琪 张焯亮

[1] 陕西省文物管理委员会《陕西宝鸡阳平镇秦家沟

村秦墓发掘记》,《考古》1965年第7期。

- [2] 陈平《试论关中秦墓青铜容器的分期问题(上)》,《考古与文物》1984年第3期;陈平《试论关中秦墓青铜容器的分期问题(下)》,《考古与文物》1984年第4期。
- [3] 冯富根等《殷墟出土商代青铜觚铸造工艺的复原研究》,《考古》1982年第5期。
- [4] 山西省考古研究所《侯马铸铜遗址》上册,第295页,文物出版社,1993年。
- [5] 同[4],第283~290页。
- [6] 皮革硬度:黏土在干燥过程中,要经过一个阶段,叫做皮革硬度阶段,此阶段黏土仍然是潮湿的,但是已经没有可塑性,此时再做挤捏,黏土便会破裂。如果继续干燥,所有的可塑水分全部脱去,黏土达到骨干程度。参见刘景森《陶艺设计制作与工艺实验教程》,冶金工业出版社,2004年。
- [7] 同[4],第298页。

(责任编辑:杨冠华)

(上接第76页)

广东的商人联合建成的,又称“湖广会馆”。该建筑坐东朝西,面江而建,分为前宫、中宫、后宫三大部分,且三宫均为3间。建筑风格具有南方湖广特色(图六)。

5. 山陕会馆 位于荆紫关镇古街道中部,是该镇古建筑群中规模最大的一座,始建于清乾隆年间,是由山西和陕西的商人集资创建的会馆。该建筑坐东朝西,面积4000平方米,现有建筑6座,房间29间,皆在中轴线上,依次为大门、戏楼、过厅、中馆、后馆及钟鼓二楼。整个会馆建筑造型独特,结构复杂,尤其是该馆的石雕、木雕、砖雕等,甚为精巧(图七~一〇)。

6. 清真寺 位于荆紫关镇古街道西侧,始建于明正德年间。该建筑坐西朝东,现有房舍15间,为硬山式建筑,分为门楼、过厅、正殿、后殿、两厢房、睡房等。该寺为当地伊斯兰教徒的礼拜场所。

7. 法海寺 位于荆紫关镇东北部,又称

“大寺”,取佛法无边之意,称曰“法海禅寺”,始建于唐高宗仪凤二年(677年),清代重修。该建筑坐北朝南,占地面积6700平方米,现存山门、大雄宝殿、藏经楼、丈房等,是丹江流域历史悠久的佛教名刹(图一一)。

荆紫关镇古建筑群体现了南北文化的交流与融合,是南北建筑的完美统一,为研究中国古代建筑、商业文化、民俗、宗教等提供了重要的实物资料。荆紫关镇及其古建筑群历经数百年洗礼,保存比较完整,这在我国尚存的古镇中并不多见,是一处珍贵的历史文化遗产。

摄影:王洪连 徐国兴

- [1] 浙川县地方史志编纂委员会《浙川县志》,第60页,河南人民出版社,1990年。
- [2] (清)钱绳祖《浙川直隶厅乡土志》卷一《舆地志》,清光绪三十一年(1905年)编纂。

(责任编辑:郑彤戴茜)