

广州市校场北路西汉墓出土青铜器 制作工艺分析

吕良波

(广州市文物考古研究院, 南汉二陵博物馆, 海上丝绸之路(广州)文化遗产保护管理研究中心, 广东广州 510006)

摘要: 通过对广州市校场北路省物资局西汉墓出土鼎、壶、温酒樽、盒、釜、杵臼、盆、灯等典型器类青铜器铸造痕迹进行观察, 对其制作工艺进行分析。结果表明, 该批青铜器广泛采用二分范和分铸的方法进行铸造, 二分范铸造的方法在汉代各地是比较普遍的。而附件的分铸既可以保证二分范脱模的成功率, 同时也让青铜铸造过程分工更加精细, 极大提高青铜器铸造的生产效率。

关键词: 西汉墓; 青铜器; 二分范; 分铸

1965年, 广州市文物考古部门在东山区校场北路广东省物资局发掘一座西汉墓。由于受当时的环境等条件限制, 未能进行及时的修复和整理而尘封于库房。2019年5月17日, 广州市文物考古研究院管理使用的南汉二陵博物馆建成全面开放, 随即开展文物仓库搬迁工作。在搬迁整理过程中, 发现编号为65东物的墓葬出土的铜器就有百余件, 显示了墓主人极其高贵的身份。铜器主要包括鼎、钫、壶、提梁壶、温酒樽、釜、盆、盒、洗、三足釜、盃、甗、卮、耳杯、勺、杵臼等容器, 镜、熏炉、灯、染炉等生活用具, 环首刀、剑、戟、矛等兵器或工具, 铙等乐器, 盖弓冒、徽等车马器, 铺首衔环、泡钉、卷片等杂器以及五铢钱 100多枚, 共计110多件套。广州地区已发表资料中, 除了南越王墓之外, 未报道有超过百件青铜器的墓葬。该墓葬出土的青铜器是研究广州地区西汉时期青铜器铸造水平和技术的重要材料。目前, 在全国范围内对汉代青铜器制作工艺研究的相对比较少, 而岭南地区也仅有南越王墓有相关报道。因此我们利用对该批青铜器编制保护修复方案的契机, 挑选了鼎、壶、温酒樽、盒、釜、杵臼、盆、灯等典型器物考察其制作工艺, 以期了解广州地区西汉时期青铜器制作的技术水平。

作者简介:

吕良波(1983-), 男, 学士, 副研究馆员, 主要研究方向为金属文物保护与冶金考古。E-mail: 80999487@qq.com

中图分类号: TG291

文献标识码: A

文章编号: 1001-4977(2023)

08-0991-07

基金项目:

国家重点研发计划资助(2020YFC1522002)。

收稿日期:

2022-09-30 收到初稿,

2022-11-24 收到修订稿。

1 典型器物考察

鼎现拼对出来的共有7件。7件鼎的器型基本一致, 敛口, 圆腹、圆底。鼎足可分两类, 一类是三足细长, 上下稍粗, 中部略细, 横断面呈近三角形, 另一类则为蹄足状。鼎耳近似三角形, 穿孔同样呈倒置的三角形。子口合盖, 盖面高起, 中部平圆, 有双线环钮, 钮内扣圆环, 环为完全封闭。鼎底部均有黑色烟炱痕迹。

7件鼎通体均经过打磨, 器身、底部、鼎足未见范线。编号M1: 98鼎脱落的腿与腹部连接处光滑平整(图1), 编号M1: 161鼎腿与腹部有明显缝隙(图2), M1: T18鼎三足内部清晰可见铸接痕迹(图3、4)。可见鼎是采用分铸方式铸出, 腿、耳等附件应该先铸好, 然后嵌入范内, 再铸器身。因鼎器身已经打磨未见明显的范线痕迹, 因此通过肉眼很难判断器身采用三分范法还是二分范法进行铸造。鼎器身铸型由两块或者三块外范、一块腹部泥芯组成。两耳和两腿先铸好嵌于范中。浇口冒口可能设置在底部, 倒立浇注成形。器盖为上下合范, 器盖钮与圆环也是先



图1 M1: 98脱落鼎腿
Fig. 1 The legs of the M1: 98 tripod



图2 M1: 161鼎根部缝隙
Fig. 2 Gap at the base of the M1: 161 bronze tripod

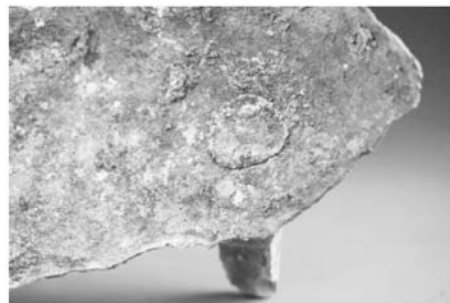


图3 M1: T18鼎足内部铸痕
Fig. 3 Internal cast mark of the M1: T18 Bronze Tripod

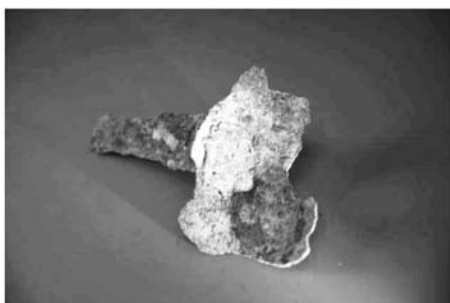


图4 M1: T18鼎另一足内部铸痕
Fig. 4 Internal cast mark of the M1: T18 Bronze Tripod

铸好嵌于范内。

壶现拼对出来的共9件，可分为两种器型。一类可称为汉式7件，短颈，圆腹，圈足较宽，有盖，盖鼎有

半环形钮，腹部有铺首衔环一对，环为完全封闭的圆形，未见接口，腹部饰宽带纹三周，其中1件有提梁。另一类为越式2件，高颈，扁圆腹，圈底，圈足镂空呈喇叭状。器耳附于颈部，上半作圆环形，至中段各有短柱与颈壁贴合，耳根弯曲。环耳内有一三弦半圆型的鼻。器身宽凹带纹凸起部分饰谷纹。圈足镂空双“S”形云纹图案六组。

壶器身两耳或两铺首间可见明显范线痕迹，部分壶底可见浇口痕迹残留，如M1: 85越式壶（图5、6）、M1: T57-1壶（图7）和M1: 97提梁壶（图8），也有壶底中间无浇口痕迹。壶整体分铸而成，壶身浑铸，铸型应为两块外范，一块腹芯，一块圈足芯。底部有浇口痕迹的为先把圈足芯安装好，从浇口处注入铜液。底部中间无浇口痕迹的，其浇口和冒口应都设计在圈足，因此在壶底中间不会有浇口痕迹，铺首与



图5 M1: 85越式壶范线痕迹
Fig. 5 Casting gap of the M1: 85 Jugs



图6 M1: 85越式壶耳
Fig. 6 The ears of the M1: 85 Jugs



图7 M1: T57-1壶范线痕迹
Fig. 7 The mold line of the Copper Pot



图8 M1: 97提梁壶底部浇口
Fig. 8 The sprue of the Copper Pot

壶身一起浑铸。衔环或耳预先铸好嵌入范内。器身三周宽带纹直接刻于腹范。越式壶圈足镂空纹饰在范上直接刻出，圈足芯为规整圆形，中间预留浇口。倒立浇注成形。提梁为9组8字型小环，每个小环都是完整封闭，未见接口，应该也是提前多次铸接再嵌入外范。

盒3件，其中2件较小，器体呈扁圆球形，广圈足，盖外立三只小羊，器身瓜棱状纹饰。器型最大为刻纹盒，通体刻羽状锦纹、菱形回纹，盖面中间凸起的柿蒂纹，三凸圆钮呈田螺状，盖面均刻有纹饰，柿蒂纹每页内为三角形纹，边缘为羽状纹，柿蒂纹之间刻四个飞鸟，盖三凸钮至边缘部位刻羽状锦纹。

三件盒均未见范线痕迹和浇口痕迹，表面已经经过打磨处理，M1: 128盒表面纹饰为铸好器型后，用刻刀把纹饰刻划出来。整件盒表面的菱形锦纹、羽状锦纹（图9）和锯齿纹在刻划之前，工匠应该先进行大的分区规划，然后熟练地在表面刻划。经过观察刻纹的局部细节，纹饰的每条线条断面均呈“V”字型，通过测量，刻刀刀头约0.5 mm，通过放大图片，如图10，非常清晰的看到羽状锦纹内部的对称钩状纹饰刻划细节，刻刀转弯顿挫痕迹，转弯过大时，刻刀另外下刀的痕迹。图11也可以清晰看到，羽状纹边缘刻刀从外围弧形处向内下刀，然后再出刀痕迹，刻刀下刀一侧较粗，出刀处较细。各线条的距离都是不等的，具有一定的随意性。图12则为锯齿纹刻划痕迹。而2件小盒



图9 M1: 128盒器身刻纹
Fig. 9 The engraving



图10 M1: 128盒羽状纹勾状纹饰刻划痕迹
Fig. 10 Details of the engraving marks

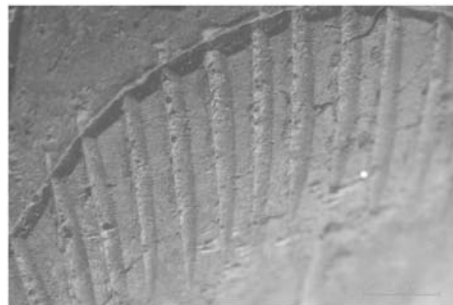


图11 M1: 128盒羽状纹进出刀痕迹
Fig. 11 Details of the in and out of knife marks

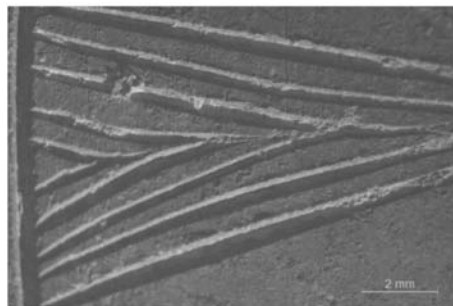


图12 M1: 128盒锯齿纹刻划痕迹
Fig. 12 Details of the engraving marks

的纹饰通过范直接铸出来。

三件盒表面已经经过打磨处理，无法通过范线痕迹进行判断其盒身的铸型为两块外范还是三块外范。因此盒应为两块外范或者三块外范，一块腹芯和一块底芯组成。衔环与其他器型的附件一样，预先铸好嵌入外范，凸起的柿蒂纹直接在范上刻出。铺首与盒身一起浑铸。浇口、冒口可能设置在底部，倒立浇注成形。

温酒樽4件，器型大致相同。器身圆筒，饰宽带纹两周，中部铺首衔环，子口合盖，底附三蹄足，盖圆平，中间略微高起，正中间有半环钮，扣圆环，环为封闭圆形，无接口，3件盖面有柿蒂纹。2件器身素面无纹饰，1件为表面通体刻羽状锦纹、菱形回纹，1件表面饰圆点纹。盖面中间凸起的柿蒂

纹，盖面均刻有纹饰，柿蒂纹每页内为三菱形纹，边缘为羽状纹，柿蒂纹之间刻四个飞鸟，盖边缘部位刻羽状锦纹。

温酒樽铺首衔环之间可见明显范线痕迹，如M1：100温酒樽（图13），底部也可见明显浇口痕迹，如M1：154温酒樽（图14）。温酒樽整体分铸而成，器身浑铸，铸型应为两块外范，一块腹芯和一块底芯组成。蹄足与器身一起浑铸。衔环为预先铸好嵌入外范，铺首与器身一起浑铸。宽带纹和圆点纹在外范刻出，倒立浇注成形。而M1：T75温酒樽通体的羽状锦纹、菱形回纹（图15、16）为铸好器型后，用刻刀刻划出来。纹饰刻划方法与上述的盒是一致的。樽盖为合范。

釜2件，也称锅。1件为直口，口沿下出两环形附耳，直身，耳下部有一凸棱，器身下部略收成平底。



图13 M1：100温酒樽范线痕迹
Fig. 13 The mold line of the Copper Thermos wine bottles



图14 M1：154温酒樽浇口
Fig. 14 The sprue of the Copper Thermos wine bottles

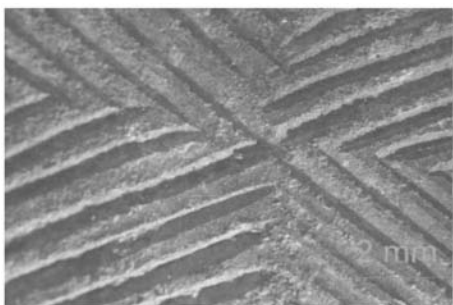


图15 M1：T75温酒樽菱形回纹
Fig. 15 The diamond-shaped pattern of the thermos bottle



图16 M1：T75温酒樽羽状锦纹
Fig. 16 Feathery decoration of the wine bottle

另1件盘口，口沿内侧对称绳索状耳（图17），腹部球形，平底。2件釜底部均有厚厚的黑色烟炱。

2件釜的两耳之间均可见清晰的范线痕迹，从口沿到腹部再从底部贯穿到对称的另一边（图18）。M1：T72釜可见清晰的芯撑（图19）。釜铸型仅为两块外范和一块腹芯组成。耳与其他器型的附件一样，预先铸好嵌入外范。其中M1：27釜绳状耳采用失绳法铸出。浇口冒口可能设置在底部，倒立浇注成形。

杵臼1套，臼直口平唇，喇叭状圈足。杵大致为圆柱形，头部略大。臼器身两侧可见清晰的范线痕迹（图20），底部也可见清晰浇口痕迹（图21）。臼的铸型应为两块外范，一块腹芯和一块底芯组成。倒立浇注成形。杵为合范成形。



图17 M1：27釜底部范线痕迹
Fig. 17 The mold line of the bottom copper kettle



图18 M1：27釜绳状耳
Fig. 18 The rope-like ears of the copper cauldron

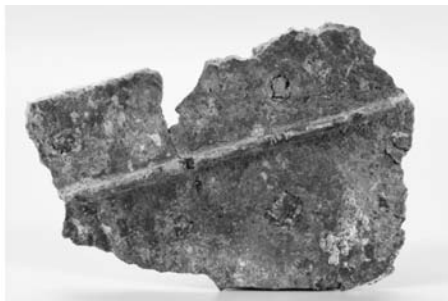


图19 M1: T72釜芯撑
Fig. 19 Core support of the kettle



图22 M1: 93-1盆三个铺首衔环
Fig. 22 Three rings of the Copper Basin



图20 M1: 110白范线痕迹
Fig. 20 The mold line



图23 M1: 93-1盆铺首衔环
Fig. 23 rings of the Copper Basin



图21 M1: 110白底部浇口
Fig. 21 The sprue of the Bottom Gate

M1: 91灯底部见柱与座清晰的铸接痕迹(图24), 有柱的灯分铸而成, 合范分别将盘、柱和座铸好, 然后再连接一起。行灯则是浑铸, 铸型为两块外范, 一块腹芯和一块底芯组成。



图24 M1: 91灯底部
Fig. 24 Copper lamp bottom

盆现拼对出来的共有9件, 器型两类。一类为广口, 折沿宽唇, 下腹分折入, 底部收成凸棱状的矮足。另外一类, 腹部直圆。盆腹部附对称单耳扣双圆环或铺首衔环, 其中2件盆器身有三个铺首衔环(图22、23)。

盆表面均未见范线痕迹, 经过金相分析为铸造成形。应该都是合范成形, 一块芯和一块底外范组成。铺首与盆器身一起浑铸。衔环预先铸好嵌入外范。应是正立浇注成形, 浇口和冒口均设计在口沿部位。

灯3件, 2件器型为灯盘、柱、座足三个部分, 灯盘圆形, 直腹、平底, 盘心有针柱, 盘下连圆柱, 座足平圆较大。另1件为行灯, 圆盘, 直壁, 平底, 盘中央有支钉。三短蹄足。扁圆形长把。

2 讨论

2.1 关于二分范工艺

二分范工艺在我国青铜时代是最先作为青铜容器铸造时所采用的泥范工艺, 也是最为简便而有效的铸造工艺, 在春秋战国时期的长江中下游地区得到广泛的应用^[1]。比如安徽寿县朱家集楚墓铜器群、江苏丹阳司徒庙吴国铜器群、河南信阳长台关楚墓铜器群、河南陕县下川战国晚期铜器群^[2]、江苏镇江博物馆藏吴国

早中期青铜容器^[3]以及河南辉县赵固战国中期墓^[4]均有铜器采用二分范工艺制作的铜器。

业界对汉代青铜器关注度相比于三代青铜器比较低,所以就汉代青铜器制作工艺开展研究比较少。在专门的研究中,如重庆李家坝遗址^[5]出土汉代铜鼎和铜鬲,湖北宜城跑马堤墓地西汉墓出土部分青铜器^[6]以及广州南越王墓^[7]出土鼎、提筒等越式铜器采用二分范铸造。而广州南越王墓出土的中原式器和楚式器则采用三分范铸造。中原式器表面经过打磨处理,而楚式器和越式器表面范痕明显。我们将视野扩大,发现全国各地出土汉代青铜器由于大部分表面均经过打磨处理,难以辨别范线痕迹,但是我们通过发掘报告的线图、器物描述以及图片等信息,仍然发现广西合浦风门岭^[8]、贵州赫章可乐^[9]、云南个旧黑蚂井^[10]、云南昆明羊甫头^[11]、陕西周原^[12]、陕西临潼新丰^[13]等地出土釜、甗、鼓、钺等青铜器有采用二分范法铸造的。如果进一步查阅甄别,肯定会发现更多二分范铸造的青铜器。可见采用二分范法铸造青铜器并不是广州地区汉代所独有,而应该是在汉代全国各地均广泛采用的方法。与其他地方不同之处,在于广州地区出土青铜器大部分表面未经过多打磨处理,现仍能清晰可见范线痕迹和浇口痕迹。

2.2 关于分铸

我国商周时期就已经有非常成熟的青铜铸造技术^[14],其中大约在商代前期,分铸法就开始运用于青铜器制作^[15]。到了春秋时期,分铸法多应用于构造复杂青铜器的铸造。春秋晚期到战国,分铸法已广泛应用,一件器物一般都是经过若干个部件分别预先铸好,再进行嵌铸、焊接或铆铸组合。

对汉代青铜器采用分铸法开展专门研究的有广州南越王墓,出土不少铜器也采用分铸法铸造^[7],鼎的盖钮、附耳、鼎足、提筒附耳、烤炉铺首圆环和足等附件铸好后,嵌入外范。贵州赫章可乐^[9]出土的釜耳亦采用同样办法。田建花^[11]认为,分铸技术与二分范工艺是相辅相成的,通过耳、足、衔环等的分铸,保证二分范脱模的成功率。同时,将足、耳、衔环等附件预先铸造的方法,可以进行流水线作业,分工更加精细,大大提高青铜器铸造的生产效率。

2.3 关于刻纹青铜器

在青铜器上刻纹属于青铜器铸后加工范畴,最早见于西周时期用刀对个别器物模糊铭文进行重新刻划加深^[16]。田建花^[17]等认为随着铁器的普及,极大提高铸后加工的效率,也开创了青铜器的新风尚,因此随着冶铁业的兴起,刻纹铜器能够萌芽于春秋晚期,成熟并流行于战国早、中期^[18]。到了秦汉时期,云南、广西、广东等地出土数量众多的刻纹铜器。吴小平等^[19]经过梳理后,称之为滇系、桂系以及蜀系等三大类刻纹铜器,认为桂、蜀系刻纹铜器技术来源于滇地,受汉王朝铜禁政策影响,滇系刻纹铜器工匠迁徙至岭南和蜀汉的结果。关于岭南地区出土桂系刻纹青铜器,蒋廷瑜^[20]、吴小平等在其器类、纹饰、数量、功能、分布、延续时间、使用者身份等级、产地、源头、消亡等有非常详细的论述,在此就不再赘述。在刻纹工艺方面,有两类不同制法:一类是刻刀在铜器表面通过鏊凿形成;另外一类就是刻刀通过刻划方式,线条流畅。而岭南地区出土的刻纹铜器则是后一种。虽然刻纹铜器表面纹饰繁缛,但是工匠熟练的情况下,还是能够非常快速地完成刻划。同出的陶器很多表面也刻划与铜器一样的纹饰,在铜器上刻划纹饰的方式方法与陶器做工耗时是差不多的,仅工具和对象不一样而已。

3 结语

通过对广州市校场北路省物资局西汉墓出土鼎、壶、温酒樽、盒、釜、杵臼、盆、灯等典型器类青铜器铸造痕迹进行观察,对其制作工艺进行分析。结果表明,该批青铜器广泛采用二分范和分铸的方法进行铸造,二分范铸造的方法在汉代全国各地是比较普遍的,而广州地区出土汉代青铜器大部分表面未经过多打磨处理,现仍能清晰可见范线痕迹和浇口痕迹。而通过耳、足、衔环等的分铸,保证二分范脱模的成功率。分铸让青铜器铸造过程分工更加精细,可以提高青铜器铸造的生产效率。而刻纹铜器表面纹饰虽然繁缛,但对于熟练的工匠来说,还是能够非常快速地完成刻划。

参考文献:

- [1] 田建花. 淮阴高庄战国墓青铜器群制作工艺研究 [J]. 华夏考古, 2013 (1): 96-100.
- [2] 郭宝均. 商周青铜器群综合研究 [M]. 北京: 文物出版社, 1981.
- [3] 田建花, 张剑, 李军. 镇江博物馆藏吴国早中期青铜容器的铸造工艺研究 [J]. 东南文化, 2019 (5): 74-80.
- [4] 马承源. 中国青铜器全集11 (东周5) [M]. 北京: 文物出版社, 2009.
- [5] 杨小刚, 黄伟, 邹后曦, 等. 李家坝遗址出土青铜器制作工艺初步分析 [J]. 铸造, 2011 (10): 1001-1006.
- [6] 刘煜, 常怀颖, 刘建宇, 等. 湖北宜城跑马堤墓地战国西汉墓出土部分青铜器的制作工艺研究 [J]. 南方文物, 2017 (2): 103-111.
- [7] 李京华. 南越王墓出土金属器制作技术试析 [C]//广州市文物管理委员会、中国社会科学院考古研究所、广东省博物馆, 西汉南越王墓 (上). 北京: 文物出版社, 1991.
- [8] 广西壮族自治区文物工作队, 合浦县博物馆. 合浦风门岭汉墓——2003-2005年发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2006: 19-82.
- [9] 贵州省文物考古研究所. 赫章可乐二〇〇〇年发掘报告 [M]. 北京: 文物出版社, 2008.
- [10] 云南省文物考古研究所. 个旧市黑蚂井墓地第四次发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2013: 122-137.
- [11] 云南省文物考古研究所, 昆明市博物馆, 官渡区博物馆. 昆明羊甫头墓地 [M]. 北京: 科学出版社, 2005: 18-75.
- [12] 陕西省考古研究院. 周原汉唐墓 [M]. 北京: 科学出版社, 2014: 172.
- [13] 陕西省考古研究院. 临潼新丰战国秦汉墓葬考古发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2016: 1889-1895.
- [14] 高守雷, 范金辉. 试论中国商周时期青铜器的铸造技术 [J]. 铸造, 2016 (11): 1111-1114.
- [15] 侯毅. 春秋青铜器制作技术研究 [J]. 文物季刊, 1992 (3): 57-64.
- [16] 唐兰. 记美帝国主义阴谋劫夺我国青铜重器 [J]. 文物, 1960 (1): 10-11.
- [17] 田建花, 王静艺. 先秦青铜的铸后加工 [J]. 铸造, 2018 (10): 906-909.
- [18] 叶小燕. 东周刻纹铜器 [J]. 考古, 1983 (2): 158-164.
- [19] 吴小平, 蒋璐. 汉代刻纹铜器考古研究 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2015: 27-85.
- [20] 蒋廷瑜. 汉代刻纹铜器研究 [J]. 考古学报, 2002 (3): 277-302.

Analysis of Bronze Production Process Excavated from the Western Han Dynasty Tomb on Jiaochang North Road in Guangzhou

LÜ Liang-bo

(Guangzhou Municipal Institute of Cultural Heritage and Archaeology, Southern Han Mausoleums Museum, Guangzhou Conservation and Research Center for Cultural Heritage of Maritime Silk Road, Guangzhou 510006, Guangdong, China)

Abstract:

In this paper, the casting marks of typical bronze vessels, such as Ding, pot, warm wine bottle, box, kettle, mortar, basin and lamp, unearthed from the Tomb of Jiaochang North Road Bureau of Materials Management in the Western Han Dynasty in Guangzhou City were observed. The results showed that the casting methods of bisection and bisection were widely used in this batch of the bronzes, and the bisection casting method was common in all parts of the Han Dynasty. Separate casting can not only ensure the success rate of demolding, but also make the bronze casting process more precise and greatly improve the production efficiency of the bronze casting.

Key words:

tombs of the western han dynasty; bronze ware; bisection fan; bisection casting
