

枣庄市徐楼村红铜铸镶青铜器纹饰镶铸特征

胡钢¹, 刘百舸¹, 张夏¹, 王丽华²

(1. 北京大学考古文博学院, 北京 100871; 2. 枣庄市博物馆, 山东枣庄 277100)

摘要: 红铜铸镶青铜器是春秋时期青铜艺术的杰出代表, 红铜纹饰的镶铸特征是器物铸造工艺的直接反映, 但红铜镶嵌青铜器的制作技术仍有许多问题有待于研究探讨。为此, 通过直接观察法和X光成像技术, 分析探讨了枣庄市徐楼村红铜铸镶青铜器纹饰镶铸特征。红铜纹饰有与器身基体等壁厚型和非等壁厚型两种。与器身等壁厚红铜铸镶纹饰和器身基体有平口直接镶铸和红铜预留凹槽镶铸两种方式。与器身非等厚红铜铸镶纹饰则利用红铜纹饰在器身浇铸时形成凹槽, 红铜纹饰通过与纹饰相连的红铜支钉固定在范芯或在纹饰底部加入垫片方式镶铸于器物基体中。研究成果为红铜铸镶青铜器的工艺过程研究提供材料和证据。

关键词: 青铜器; 红铜铸镶; X光成像

中图分类号: K876.4 **文献标识码:** A

0 引言

2009年5月, 枣庄市徐楼村一建筑工地在施工过程中发现2座古墓葬, 其中北面一座(M1)已被破坏, 部分文物流失, 南面一座(M2)已暴露出填土, 经抢救性发掘, 两座墓葬出土了大量的文物。两座墓的形制相同, 从出土器物铭文判断, 两座墓为夫妻异穴合葬墓, 墓葬年代为春秋晚期。在出土的青铜器中, 有7件红铜镶嵌青铜器, 即2件盘、2件匜、2件簋、1件舟。这7件器物破损十分严重, 却清晰呈现了红铜纹饰与器身的结构关系, 极为珍贵, 为红铜镶嵌工艺研究提供了直接的物证。

红铜镶嵌青铜器多见于春秋中晚期, 是中国古代青铜器中极具代表性的一类器物, 展现了我国古代青铜铸造精湛的技术水平^[1]。但是, 青铜器红铜镶嵌工艺制作技术, 史籍中没有的相关记述。由于出土的红铜镶嵌青铜器数量有限, 相关的研究报道也较少。红铜镶嵌青铜器的工艺技术一直是许多学者的关注问题, 早期的学者指出这种器物为红铜纹饰通过捶打镶嵌于青铜基体上, 而贾云福、华觉明^[2,3]等通过对曾侯乙墓出土的红铜镶嵌青铜器的研究提出了铸镶的概念与特征, 并指出红铜镶嵌青铜器的制作工艺有铸镶法和嵌镶法两种制作工艺。在对固始侯青铜镶嵌红铜花纹的分析中, 李京华进一步推理了红铜花纹铸镶的工艺过程^[4]。

红铜镶嵌青铜器的制作技术仍有许多问题有待

于研究探讨, 徐楼村出土的7件红铜镶嵌青铜器与固始侯古堆一号墓出土的红铜镶嵌青铜器的纹饰与工艺特征具有高度的相似性^[4], 却又有自身的独有的特征, 但都符合红铜铸镶工艺, 引起了许多专家学者的关注。红铜纹饰与器身壁厚比较, 有等壁厚与非等壁厚两种形式。本研究通过对工艺痕迹进行直接观察, 并运用X光成像法检测红铜纹饰与青铜基体结合的内部结构^[5]。拟从红铜纹饰与器身基体结合方式的角度, 解析红铜纹饰铸镶特征, 为红铜铸镶青铜器的工艺过程研究提供材料和证据。

1 与器身等壁厚红铜铸镶纹饰

徐楼村出土的红铜铸镶青铜器中, 与器身等壁厚红铜纹饰的器物有4件, M1和M2各出土一对盘和匜, M1中的盘(M1: 5)与匜(M1: 38), M2中的盘(M2: 22)和匜(M2: 20)。直接观察可以从器物内壁和器物外壁对应的位置清楚的看到纹饰形态。另外, 由于红铜纹饰较器物青铜基体锈蚀严重, 许多纹饰已经矿化脱落, 纹饰轮廓也清晰呈现出来。可以看到与器身等壁厚的红铜铸镶纹饰与器身的结合有平口直接铸镶和红铜纹饰预留凹槽镶铸两种模式。

1.1 平口直接铸镶型

M2中出土的一对盘(M2: 22)和匜(M2: 20)的红铜纹饰与器身等壁厚, 纹饰与器身属于平口直接铸镶而成。以盘(M2: 22)为例说明如下: 盘(M2:

22) 为 一 件 三 矮 蹄 形 足 平 底 盘, 壁 厚 为 2.6mm, 盘 腹 饰 两 周 铸 镶 红 铜 菱 形 纹, 底 饰 铸 镶 红 铜 菱 形 纹, 周 围

饰 铸 镶 红 铜 的 龙 纹 图 案 (图 1)。盘 (M2: 22) 的 红 铜 纹 饰 与 盘 器 身 的 壁 厚 相 同。



图 1 盘 (M2: 22) 照片
Fig. 1 Photo of bronze Pan (M2: 22)

图 2 为 盘 (M2: 22) 红 铜 纹 饰 脱 落 处 的 照 片, 可 以 看 到 盘 (M2: 22) 的 红 铜 纹 饰 与 盘 的 壁 厚 相 同, 盘 (M2: 22) 底 部 的 菱 形 红 铜 纹 饰 腐 蚀 脱 落 后, 盘 底 青 铜 基 体 截 面 口 沿 为 平 直 型。

22) 底 部 不 仅 有 5 排 菱 形 红 铜 纹 饰, 另 外 还 有 围 绕 盘 底 菱 形 纹 饰 的 一 圈 龙 纹, 其 中 回 头 龙 纹 与 侧 行 龙 纹 各 4 条, 相 间 排 列。由 于 红 铜 纹 饰 材 质 与 器 身 材 质 差 异, 且 纹 饰 部 位 的 红 铜 锈 蚀 较 器 身 青 铜 腐 蚀 严 重, 图 3 中 纹 饰 部 分 的 X 光 影 像 黑 度 明 显 比 器 物 基 体 部 分 深。另 外, X 光 片 中 没 有 发 现 盘 身 有 铸 造 垫



图 2 盘 (M2: 22) 红铜纹饰脱落处照片
Fig. 2 Photo of copper pattern fracture in bronze Pan (M2: 22)

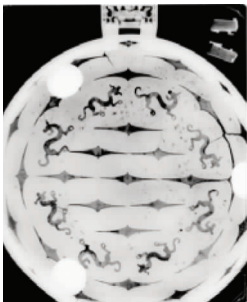


图 3 盘 (M2: 22) X 光照片
Fig. 3 X-ray image of bronze Pan (M2: 22)

片 的 使 用。由 此 可 以 推 测, 红 铜 纹 饰 应 该 是 事 先 铸 好, 并 固 定 在 外 范 和 芯 范 之 间, 不 仅 起 到 了 很 好 的 装 饰 作 用, 还 作 为 了 铸 造 时 的 垫 片 使 用。可 见, 由 于 红 铜 纹 饰 与 器 物 壁 厚 相 同, 红 铜 纹 饰 起 到 了 垫 片 将 内

芯 和 外 范 进 行 支 撑 的 作 用。

图 4 中 匱 (M2: 20) 腹 部 的 回 头 龙 纹 红 铜 纹 饰, 其 局 部 也 因 腐 蚀 脱 落, 器 身 基 体 纹 饰 截 面 处 口 沿 也 是 平 直 的。



图 4 匱 (M2: 20) 及 局 部 红 铜 纹 饰 镶 铸 连 接 照 片
Fig. 4 Photo of bronze Yi (M2: 20) and copper pattern fixing mode

1.2 红铜纹饰预留凹槽镶铸型

图 5 为 M1 中 出 土 的 一 对 盘 (M1: 5) 和 匱 (M1: 38) 也 是 红 铜 铸 镶 青 铜 器, 红 铜 纹 饰 都 是 菱 形 纹, 纹

饰 与 器 身 壁 厚 相 同。盘 (M1: 5) 和 匱 (M1: 38) 的 尺 寸 均 较 M2 中 的 盘 和 匱 大。观 察 发 现, 与 M2 中 盘 (M2: 22) 和 匱 (M2: 20) 的 红 铜 纹 饰 与 器 身 铸 接 方 式

不同,盘(M1:5)和匜(M1:38)的红铜纹饰与器身是通过红铜纹饰预留的凹槽镶铸。如图 6 中所示,在

红铜腐蚀脱落处的青铜纹饰侧壁,可观察到青铜器身纹饰侧壁留下类似于榫头的结构。



图 5 盘(M1:5)和匜(M1:38)照片

Fig. 5 Photo of bronze Pan(M1:5)and bronze Yi(M1:38)



图 6 盘(M1:5)和匜(M1:38)纹饰铸接处照片

Fig. 6 Copper pattern fixing mode of bronze Pan(M1:5) and bronze Yi(M1:38)

盘(M1:5)X 光成像可以看到,盘(M1:5)的器身也没有发现铸造用垫片(图 7)。盘(M1:5)有较严重残损,腹及底部饰铸镶红铜菱形纹。由于盘尺寸较大,壁厚达到了 2.6mm,可见盘(M1:5)铸造中同样是依靠红铜纹饰充当了垫片的作用,从而保证了器物型腔尺寸的稳定。

红铜纹饰,并在红铜纹饰侧面上事先预留凹槽,在浇注青铜器身时,铜水流入凹槽形成了类似于榫头的结构,该结构对纹饰起到了很好的连接固定作用。

M1 中出土的匜(M1:38)红铜纹饰与器身基体的连接方式与盘(M1:5)的相同,在此不做重复描述。

2 非等壁厚红铜铸镶青铜器

徐楼村出土的红铜铸镶青铜器中有 3 件红铜纹饰与青铜器器身非等壁厚,即 M1 出土的簋(M1:6)、簋(M1:44),以及 M2 出土的舟(M2:21)。由于青铜基体较红铜纹饰耐蚀,部分红铜纹饰锈蚀后腐蚀产物剥离器身,从器身可观察到暴露出铸镶红铜纹饰的凹槽,凹槽的深度大约为器身壁厚的一半。图 8(a)中显示的是簋(M1:44)回头龙纹锈蚀剥离后留下的凹槽,图 8(b)中显示的是舟(M2:21)盖锈蚀菱形红铜纹饰,舟盖沿纹饰凹槽断裂。这种非等壁厚红铜铸镶青铜器,因为红铜纹饰锈蚀后,器身凹槽处强度降低,在外力作用下容易发生变形开裂,且许多裂痕会沿着纹饰凹槽发展。

这种与器身非等壁厚的红铜铸镶青铜器,仿佛是红铜纹饰镶铸在青铜凹槽内。红铜纹饰与器身结合也有两个模式,即支钉固定型和垫片支撑性两种。

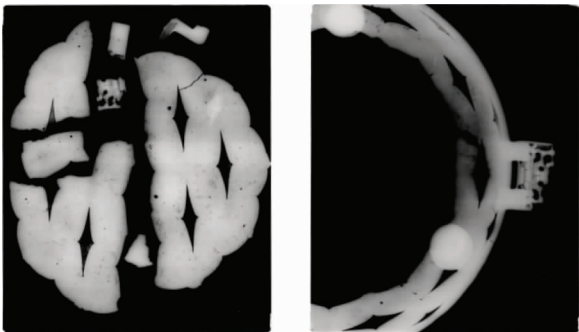


图 7 盘(M1:5)部分残片的 X 光照片

Fig. 7 X-ray image of bronze Pan's (M1:5) fragments

可以推断,以上与器身等壁厚的红铜纹饰应该是事先铸好,并固定在铸芯和铸范之间,然后再浇注青铜盘身。而盘(M1:5)身观察到青铜基体上的凸棱结构,显然来自于红铜纹饰侧面的凹槽。这种结构更好地保证了青铜器身与红铜纹饰结合的稳定。因此这种红铜铸镶青铜器的制作工艺是先铸造

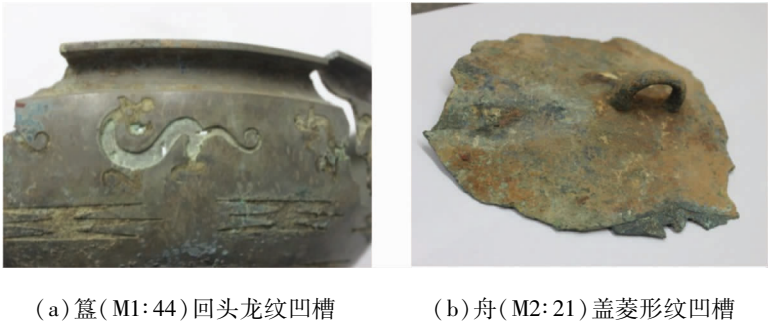


图 8 红铜纹饰锈蚀后在器身留下的纹饰凹槽
Fig. 8 Groove of copper pattern after corroded

2.1 支钉支撑型

M1 出土的一对簋(M1:6)和簋(M1:44),它们的形制、纹样、大小都相同。器物残损严重,已经碎裂为十多块,如图 9 中簋(M1:44)的照片所示。可以看到,簋(M1:44)红铜纹饰特征为:簋盖顶部喇叭形捉手沿面饰有一周铸镶红铜的齿状纹,内饰铸镶红铜涡纹,盖面周围各饰一周铸镶红铜齿“王”字状纹和一周龙纹;器腹上部饰一周铸镶红铜龙纹,下饰两周铸镶红铜“王”字齿状纹。

仔细观察可以发现,簋(M1:44)内壁有许多小的孔洞,这些孔洞均出现在红铜纹饰底部,这些孔洞与器物外壁的红铜纹饰存在明显的对应关系。图 10 的四张照片显示了簋(M1:44)的各种红铜纹饰与孔洞对应关系。其中图 10(a)、(b)为“王”字齿形纹纹饰与孔洞的对应关系,“王”字齿形纹的中心

和王子顶角对应的位置均可观察到孔洞的存在。图 10(c)中簋(M1:44)回头龙纹凹槽红铜纹饰锈蚀剥离青铜器身后,直接从器身外壁凹槽内还可以观察到有许多腐蚀穿透的孔洞,图 10(d)中位器物内壁观察到的对应孔洞。



图 9 簋(M1:44)的照片
Fig. 9 Photo of bronze Gui(M1:44)



图 10 簋(M1:44)红铜纹饰与孔洞的对应关系
Fig. 10 Correspondence relationship of copper pattern and hole in bronze Gui(M1:44)

通过 X 光成像观察,则更清晰反映了纹饰上孔洞的分布与结构,如图 11 中所示。簋(M1:44)红铜龙纹与“王”字齿状纹孔洞处 X 射线透射多,黑度较

周边深。可以看到,这些孔洞均存在于红铜纹饰底部,分布较为密集,如回头龙纹的耳朵、身体、腿部均有深色的孔洞。另外还可以发现,有红铜纹饰的区

域也没有使用铸造垫片。

李京华^[4]在研究固始侯古堆青铜铸镶红铜花纹时也发现了这种现象,他认为这些孔洞应该是与红铜一体的支钉腐蚀后留下的,这些器物的红铜纹饰与器身的结合属于支钉固定型的结合方式。从青铜器铸造工艺而言,铸芯和铸范之间需

要有垫片支撑来形成器物型腔。因此可以推测,]这些孔洞应该是连接在红铜纹饰上的支钉,一方面可用来固定纹饰在型腔中的位置,另外可以充当铸造垫片。由于支钉尺寸较小,与红铜纹饰一体的支钉较为密集,为确保铸芯和铸范之间型腔尺寸的稳定。



图 11 簋(M1:44)红铜纹饰的 X 光照片
Fig. 11 X-ray image of copper pattern of bronze Gui(M1:44)

2.2 垫片支撑型

舟(M2:21)为一件红铜纹饰与器物基体非等壁厚红铜铸镶青铜器,舟的器壁较薄,已严重残损,舟盖残碎为十多块碎片,如图 12 中所示。舟的腹部和舟盖都有红铜纹饰,因锈蚀非常严重,锈蚀与土垢结

合覆盖了大部分红铜纹饰,许多纹饰已模糊不清。舟腹部饰铸镶为红铜禽兽纹及近似菱形图案,舟盖为菱形纹饰,盖钮处为蝙蝠纹饰。从红铜纹饰断口处也可以看到,这些红铜纹饰是铸镶在盖基体的凹槽中的。

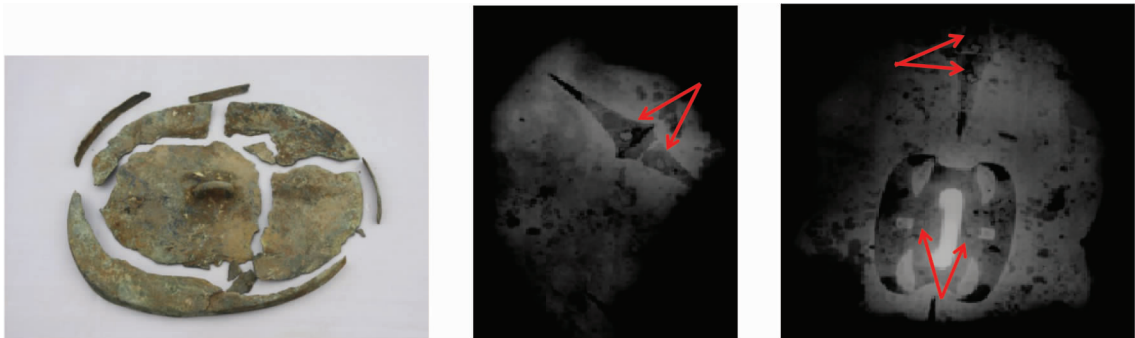


图 12 舟(M2:21)盖红铜纹饰下垫片使用的 X 光成像照片
Fig. 12 X-ray image of metal gasket below copper pattern of bronze Zhou (M2:21)

通过 X 光照相可以看到,舟盖的菱形红铜纹与蝙蝠红铜纹下有金属垫片存在,从 X 光片的灰度可以判断,这些垫片应该是青铜材质,且处于红铜纹饰底部。从铸造工艺分析,这些垫片用于支撑纹饰与铸造内芯,垫片与红铜纹饰共同支撑器物铸造的铸芯和铸范,从而形成铸造型腔。

这 3 件与器壁非等厚的红铜铸镶青铜器,红铜纹饰锈蚀后在器壁留下了凹槽。红铜纹饰通过支钉和垫片支撑,一方面形成器物铸造时所需的型腔,另一方面也可以用于对红铜的位置固定。

3 结 论

红铜铸镶青铜器体现了春秋时期青铜铸造工艺

高超技术水平,红铜纹饰与青铜器身的结合方式是其制作工艺的关键环节。枣庄市徐楼村出土的 7 件红铜铸镶青铜器极具代表性地呈现了红铜纹饰与器身结合的 4 种方式。

徐楼村出土的红铜镶嵌青铜器的红铜纹饰有与器身等壁厚和非等壁厚两种形式,其中等壁厚的红铜纹饰或直接铸镶在青铜器身上,或在纹饰侧壁预留凹槽,浇注中青铜器身与红铜相接部位形成榫头来固定红铜纹饰。非等壁厚的红铜纹饰或通过与纹饰相连的红铜支钉固定,或在纹饰底部添加青铜垫片来固定纹饰,形成器物型腔确保器身的浇注。从铸造工艺推测,红铜铸镶青铜器是先将红铜纹饰固定在铸芯和铸范之间,然后再浇铸青铜器身。

参考文献:

[1] 孟祥伟. 东周镶嵌红铜青铜器初步研究[D]. 北京:北京科技大学,2009.
MENG Xiang – wei. A preliminary study of the Eastern Zhou Dynas-
ty bronze inlaid copper [D]. Beijing: University of Science and
Technology Beijing,2009.

[2] 贾云福,胡才彬. 对古代青铜器红铜镶嵌的研究[J]. 武汉工学
院学报,1980,(1):27 – 34.
JIA Yun – fu, HU Cai – bin. Study of ancient bronzes inlaid copper
[J]. J Wuhan Inst Technol, 1980,(1):27 – 34.

[3] 贾云福,胡才彬,华觉明. 曾侯乙青铜器红铜纹饰铸镶法的研究
[J]. 江汉考古,1981(增刊1):57 – 66.
JIA Yun – fu, HU Cai – bin, HUA Jue – ming, Study of cast insert
method about copper patterns of bronzes of Houyi Zeng[J]. Jiang-
han Archaeol,1981(suppl 1):57 – 66.

[4] 李京华. 固始侯古堆青铜铸镶红铜花纹工艺探讨[M]//河南省
文物考古研究所. 固始侯古堆一号墓. 郑州:大象出版社,2004.
LI Jing – hua. Study of copper pattern of Gushi Hou ancient pile
cast brozes [M]. Institute of Cultural Relics in Henan Province.
Gushi Hou ancient heap of a tomb. Zhengzhou:Elephant Publishing
House, 2004.

[5] 胡东波. 文物的 X 射线成像[M]. 北京:科学出版社,2012.
HU Dong – bo. X – ray imaging of cultural relics [M]. Beijing:Sci-
ence Press,2012.

Casting characteristics of copper inlaid bronze unearthed from
Xulou Village in Zaozhuang

HU Gang¹, LIU Bai – ge¹, ZHANG Xia¹, WANG Li – hua²

(1. School of Archaeology and Museology, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Zaozhuang Museum, Zaozhuang 277101, China)

Abstract: Copper inlaid bronzes were outstanding representatives of bronze art in the Spring and Autumn Period of China. The casting characteristics of the copper ornamentation can reflect the casting technology. Using visual observation and X – ray imaging of the processing details, the casting characteristics of the copper – cast – in – bronzes unearthed from Xulou Village in Zaozhuang City have been investigated. Two types of copper ornamentations have been found. The first type has uniform thickness to vessel body, and second type has non – uniform thickness to vessel body. The uniform thickness copper ornamentations were fixed to the vessel body in two ways: as flat connection and grooved connection. The non – uniform thickness copper ornamentations were about half thickness to vessel body, and were also fixed to vessel body in two ways. In the first method, the copper ornamentations fixed to mold core using a copper nail. In the second case, the copper ornamentations were held in the mold using a bronze spacer. After casting, the copper ornamentations were fixed in the bronze body.

Key words: Bronze; Copper inlaid; X – ray image

(责任编辑 谢 燕)