
漢中山靖王劉勝墓錯金博山爐 及其製作技術研究 —— 附論漢 代失蠟法及其鑄造工藝傳統

蘇榮譽

中國科學院自然科學史研究所

李耀光

河北省文物保護中心

1968年，在河北省保定市滿城區陵山發掘的中山靖王劉勝及其配偶竇綰墓，在中國考古學史和藝術史上都是重大事件，但對其中出土器物的研究遠不匹配，本文試圖以其中所出土的代表性器物，即著名的劉勝墓錯金博山爐作案例研究，藉以彌補此前研究的不足。文章首先詳細披露了器物的風格與裝飾，辨析和糾正了前人對此器的認識和功能的某些論述，並在此基礎上討論了器物的鑄造和裝飾工藝。由於在爐體發現了墊片，據此可以否定前人認定全器均為失蠟鑄造的說法，繼而確定只有爐蓋屬失蠟鑄件，同時指出爐與座以銷釘連接（銷接）來聯繫。最後討論了中原的失蠟鑄造傳統，一方面，複雜得連塊範法也不能鑄造的部件才會以失蠟法鑄造，但另一方面，凡可通過分鑄完成的部件，則會儘量採用分鑄法製作。這件西漢王室作坊製作的博山爐依然遵從此一傳統。

關鍵詞：劉勝墓 青銅博山爐 中原式失蠟法 塊範法 銷接

1968年發掘的河北滿城中山靖王劉勝墓（編為M1）及其配偶竇綰墓（編為M2），是漢代考古的重要收穫。劉勝（西元前165–113年，封中山王，前154–113年在位，諡號靖）卒於武帝元鼎四年（前113），竇綰下葬略晚，但早於前104年。兩座墓的隨葬品均十分豐富，其中大量的金屬器物，為研究西漢時期青銅技術、鋼鐵技術和金銀技術提供了難能可貴的實物資料，¹已有不同程度的研究成果發表。伴隨著相關新資料的積累、研究手段的多樣和問題的拓展，對於這些器物的研究仍需繼續深入。劉勝墓出土的錯金博山爐是出土青銅器中的精品之一，理應受到關注。

博山爐是薰爐的一個類別，是漢代具有代表性的器物，屢見於魏晉南北朝詩文。北宋劉敞（字原父，1019–1068）在長安為官時搜求到一件實物，是漢宣帝（前74–48年在位）蓮勺宮的舊物，被歐陽修（1007–1072）收錄進《集古錄》。²呂大臨（約1046–1092）在《考古圖》中著錄一件博山香爐，係李公麟（1049–1106）藏品，造型怪異，名實關係值得深探。清高宗（1736–1796年在位）敕撰《西清古鑑》著錄五件博山爐，除第四件造型怪異外，連同一件名為「唐薰爐二」者，與當今所稱同形。³然而直到二十世紀，對博山爐的研究幾乎闕如。

-
- 1 中國社會科學院考古研究所、河北省文物管理處編：《滿城漢墓發掘報告》，北京：文物出版社，1980年。
 - 2 歐陽修：《集古錄跋尾》，卷一，〈前漢二器銘·劉原父帖〉，見氏著，李逸安點校：《歐陽修全集》（北京：中華書局，2001年），卷一三四，頁2086–2087。其中第二器銘為《蓮勺宮銅博山爐下盤銘》，著錄於宋仁宗嘉祐八年（1063），歐陽修云造於漢宣帝「五鳳中」，未載銘文；然同一盤的拓片及釋文見載《金石索·金索三》（亦見薛尚功編《歷代鐘鼎彝器款識法帖》卷十九），銘文云：「蓮勺宮銅一斗鼎下槃，重四斤十兩，五鳳三年正月己丑，工渭城徐安守屬定昌造」，可見器成於五鳳三年（前55）。見馮雲鵬、馮雲鵠輯：《金石索》，收入《續修四庫全書》（上海：上海古籍出版社，1995–2002年），第894冊（據清道光元年〔1821〕開鐫滋陽縣署刻後印本影印），頁156；另參Berthold Laufer, *Chinese Pottery of the Han Dynasty* (Leiden: E. J. Brill, 1909), 182–83.
 - 3 呂大臨：《考古圖》，卷十，頁14a–15a，收入《景印文淵閣四庫全書》（臺北：臺灣商務印書館，1985年），第840冊，頁262–263。梁詩正、蔣溥等奉敕撰：《欽定西清古鑑》，卷三八，頁50a–55b、65a/b，收入《景印文淵閣四庫全書》，第842冊，頁334–336、341。

對博山爐的研究實由西方學者發端。1901–1904年，德裔美籍人類學家羅佛（Berthold Laufer, 1874–1934，一譯勞費爾）在中國考察，為美國自然史博物館（American Museum of Natural History, New York）購得數件陶博山爐，經他研究，認為它們是漢武帝時才出現的器物，用於封禪祭山。⁴ 此後弗利爾藝術館（The Freer Gallery of Art, Smithsonian Institution, Washington, D.C.）館長溫雷（Archibald Gibson Wenley, 1898–1962）據館藏的一件錯金銀、嵌瑪瑙和綠松石的青銅博山爐（入藏編號 F1947.15a–b），認為它具有戰國工藝風格而質疑羅佛對博山爐的斷代。⁵ 特別是滿城漢墓發掘後，學界或探源流，或論形式，或析紋樣，有不少研究和討論，但很少專門關注劉勝墓的錯金博山爐，只是在上述研究中有所涉及。⁶ 只有藝術史家艾素珊（Susan N. Erickson）不僅回答溫雷的疑問，且率先指出劉勝墓所出博山爐是王室製作、先在王宮使用後轉予劉

4 Laufer, *Chinese Pottery of the Han Dynasty*, 174–98.

5 A.G. Wenley (Archibald Gibson Wenley), “The Question of the Po-Shan-Hsiang-Lu,” *Archives of the Chinese Art Society of America* 3 (1948–49): 5–12. 另參弗利爾藝術館官網的藏品簡介：“Lidded Incense Burner (*xianglu*) with Geometric Decoration and Narrative Scenes,” Freer Galley of Art, Smithsonian, accessed May 1, 2021, <https://asia.si.edu/object/F1947.15a-b/>.

6 *The Great Bronze Age of China: An Exhibition from the People's Republic of China*, ed. Fong Wen (New York: The Metropolitan Museum of Art; Alfred A. Knopf, 1980), c.v. “Catalogue Entry No. 95: Censer,” 330–31. 孫機：《漢代物質文化資料圖說》（北京：文物出版社，1991年），頁362–364。楊泓：〈銅博山香爐〉，收入孫機、楊泓：《文物叢談》（北京：文物出版社，1991年），頁166–170。Jessica Rawson, “The Chinese Hill Censer, *boshan lu*: A Note on Origins, Influences and Meanings,” *Arts Asiatiques* 61 (2006): 75–86. 練春海：〈博山飾源流考〉，《民族藝術》2013年第5期，頁134–139。楊金東：〈漢代銅熏爐研究〉，《華夏考古》2014年第2期，頁83–94。孫章峰：〈博山爐的興起與絲綢之路〉，《華夏考古》2015年第4期，頁94–99、108。邵小龍：〈再論博山爐的起源及相關問題〉，《中國國家博物館館刊》2016年第5期，頁52–61。夏素穎：〈河北出土漢代熏爐研究〉，《文物春秋》2019年第4期，頁31–39。

勝的；⁷ 而關於其技術方面，也只見失蠟法（lost-wax casting）之說。⁸

本文首先對劉勝墓出土錯金博山爐的製作工藝進行了較為全面的研究，而工藝有其傳統和規範，與藝術、使用均有密切關係，故而在梳理前人研究的同時，也試圖匡正一些不準確的說法，進而將之置於西漢與先秦青銅技術的關聯中進行討論，有助理解早期中國青銅技術的傳統。

一、錯金博山爐造型與裝飾風格

劉勝墓的後室是槨室，在開鑿的洞室中以石板構築，分門道、主室和側室，用以放置棺槨和隨葬品，其中側室據《滿城漢墓發掘報告》（以下簡稱《發掘報告》）可能是「象徵的浴室」。⁹ 在後室多種材質的隨葬品中，一件錯金博山爐（M1:5182）置於西南角（即側室西部），《發掘報告》將其劃分為 I 型銅薰爐。通高 260、腹徑 155、圈足徑 97、蓋高 123 毫米（圖 1）。¹⁰

博山爐 M1:5182 由爐體和蓋組成，體作高腳杯狀，或稱之為豆形（如《發掘報告》），口內斂，沿寬而平，內側出斜子口，子口沿腹向內平折，與沿口成 Z 形截面（圖 2.1–2.2）。爐腹向外弧鼓，下

7 Susan N. Erickson, “Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period: A Typological and Iconological Analysis,” *Archives of Asian Art* 45 (1992): 6–28（中譯本：艾素珊著，李莎譯：〈西漢時期的博山爐——一種類型學和圖像學的分析方法〉，《民族藝術》2009 年第 4 期，頁 88–105）；idem, “The Freer Gallery of Art Boshanlu: Answer to A.G. Wenley’s Questions,” *Oriental Art* 42, no.4 (1996): 27–38.

8 有關失蠟法的研究，參見華覺明：〈失蠟法的起源和發展〉，《科技史文集》第十三輯〈金屬史專輯〉（上海：上海科學技術出版社，1985 年），頁 63–81。譚德睿：〈中國古代失蠟鑄造芻議〉，《文物》1985 年第 12 期，頁 66–69。譚德睿：《燦爛的中國古代失蠟鑄造》（上海：上海科學技術文獻出版社，1989 年），頁 4、69–71。

9 《滿城漢墓發掘報告》，上冊，頁 17、29–30。

10 同上注，上冊，頁 31–32（圖十七）、63–66（圖四四—四五），下冊，彩版九，圖版三〇。按：原發掘報告省卻墓葬編號的 M，本文依慣例冠之。同時參見《文化大革命期間出土文物（第一輯）》（北京：文物出版社，1973 年），頁 4；《中國青銅器全集（12）·秦漢》（北京：文物出版社，1998 年），頁 131（圖 129）。



圖 1 劉勝墓錯金博山爐（引自《中國青銅器全集（12）》，圖 129）

段球面平光，以寬金葉片錯流暢的紋線，並有枝蔓歧出，含義不明。上段分內外層，內層為爐腹，露出較少，錯寬雲紋；外層為八個湧起的浪峰，並聳出口沿，造型圓鈍，外表以細金線錯與下腹相同的紋線。兩浪峰之間，或以寬金葉錯出雲紋，或者在雲紋下以細金線錯樹木（圖 3.1-3.2），寓意海樹；或有不同造型浮雕獸從浪中現身，當屬海獸，其身亦錯細金線（圖 4.1-4.5）；浪峰與下腹之間，以較寬金葉錯出勾連的波紋，並有卷起的浪花，與湧起的浪峰相呼應（圖 4.1）。

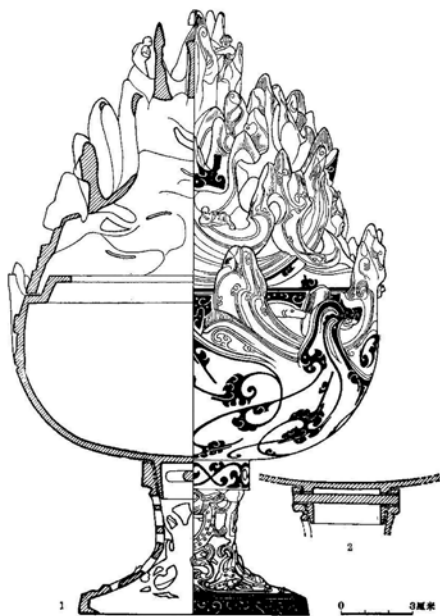


圖 2.1 博山爐線圖（引自《滿城漢墓發掘報告》，圖四四）



圖 2.2 博山爐蓋展開線圖（引自《滿城漢墓發掘報告》，圖四五）



圖 3.1 博山爐腹（以下如無特別說明圖片來源，均為作者攝）



圖 3.2 博山爐腹口沿、浪峰背面



圖 4.1 博山爐腹錯金、墊片及浪峰間海獸



圖 4.2-4.5 (左至右、上至下) 博山爐腹浪峰間海獸



圖 5 博山爐柄

爐柄上端為圓臺形座，外錯與腹下部寬窄接近的金葉片；中段和向下外撇開的部分透空，由三條水中游弋的龍向高空躍起、身體蜿蜒並與海獸糾結而成，外周以環扣為座。龍尾沒在環內側的水波中，龍身扁平，外以細金絲錯隨形線和兩行形狀不規則的圈形鱗；無爪，有鱗，上錯平行細金線；龍口大張，眼圓睜，頭頂圓臺，尖葉形耳後聳，以細金線錯出毛髮。底座外則的扣形環圈，截面折角，上面向內斜高，寬金葉錯出勾連卷雲紋；外壁下斜外撇，以更寬金葉錯勾連卷雲紋（圖 5）。底沿平。

蓋為圓錐博山形，扣在爐腹子口上與之結合。爐蓋由多層山巒簇擁而成，楊泓以為至少有六、七層，艾素珊認為層間為幽深峽谷（deep ravines）。¹¹ 蓋內空，內表若冰瘤起伏，平光，並有許多不規則孔洞（圖 6.1-6.2）。蓋面山巒的外層低矮而中心高峻。最外層群山高於爐腹外湧起的浪峰，以較寬金葉片錯出底邊，也有較小的浪花與爐腹水波呼應。蓋中部則是起伏連綿、以深谷襯托的挺拔峻峭的山巒，山峰造型不一，外以細金線錯雲氣，並以幾棵樹木點綴。其中鑄出圓雕、半圓雕或高浮雕龍、獸、人與猴，並錯以細金線。獸或自然遊走，或小心探頭，或奔突其中，並有小猴攀援山岩，或

11 楊泓：〈銅博山香爐〉，頁 167。Erickson, “Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period,” 7；艾素珊：〈西漢時期的博山爐〉，頁 91。



圖 6.1 博山爐蓋



圖 6.2 博山爐蓋內壁



圖 7.1-7.4 (左至右、上至下) 博山爐蓋走獸

騎在獸身，偶有獵人或持弓巡獵山間，或追逐獵物。在內側則是聳起較高更為陡峭的多層峰巒，錯同樣的雲氣和鳥獸，間或以較寬金葉錯出祥雲（圖 7.1-7.4）。蓋中心一簇山峰為頂，數隻猴或作搔頭、蹲踞、凝望狀，景觀錯落有致，畫面生動有趣（圖 8.1-8.2）。爐蓋因山勢鏤孔，可使嫋嫋香煙從孔中裊裊升起，青煙與錯金雲氣相互襯托，顯示與自然交融一體。巫鴻認為這是博山爐之所以會成為當時一種重要藝術形式的原因。¹²《偉大的中國青銅時代展覽展品

12 巫鴻著，張勃譯，鄭岩校：〈三盤山出土車飾與西漢美術中的「祥瑞」圖像〉，收入巫鴻著，鄭岩、王睿編，鄭岩等譯：《禮儀中的美術——巫鴻中國古代美術史文編》（北京：三聯書店，2005年），上卷，頁156。



圖 8.1 博山爐蓋頂猴（引自 *The Great Bronze Age of China*, 330, fig. 115, Seth Joel 攝）

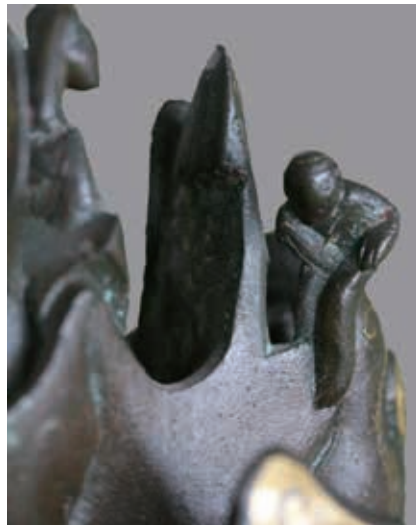


圖 8.2 博山爐蓋頂山峰

圖錄》（*The Great Bronze Age of China*；以下簡稱《展品圖錄》）的展品說明細數過博山中的人—猴和動物造型，其中三個位於頂部，另外一人騎驢上山，一人肩扛著斧；六隻獸（老虎和熊羆）均在前山間，自山中現身或遊走。¹³ 整體而論爐的造型和裝飾，確如艾素珊所言，具有和諧的韻律美。¹⁴

關於這件器物的造型，孫機認為「腹上部有山峰探出，與爐蓋上的群山相連接」。¹⁵ 關於高柄，《發掘報告》認為「座把透雕，作三龍騰出波濤翻滾的水面以頭托爐盤狀。」楊泓亦沿用此說。¹⁶ 至於錯金紋飾，《發掘報告》認為「爐盤錯金作流雲紋，線條極為活潑流暢」，¹⁷ 當是泛泛之言。羅森（Jessica Rawson）將整個器物的裝飾作為一個整體看待，並首先指出爐上錯金渦卷紋象徵著山巒底部的拍岸浪濤，頗有見地，但她接著指出柄的透雕蛟龍將山巒頂托出水

13 *The Great Bronze Age of China*, 330–31.

14 Erickson, “Boshanlu - Mountain Censers of the Western Han Period,” 7; 艾素珊：〈西漢時期的博山爐〉，頁 91。

15 孫機：《漢代物質文化資料圖說》，頁 362。

16 《滿城漢墓發掘報告》，上冊，頁 63。楊泓：〈銅博山香爐〉，頁 167。

17 《滿城漢墓發掘報告》，上冊，頁 63。

面，可能意味著爐的造型試圖表現東海之上的仙島，¹⁸ 無疑受到羅佛的影響。張瀚墨的新近研究對比了圖像的結構，認為爐蓋的博山非山而應是雲氣，但與他所列舉的雲氣紋尚且不同，可備一說。¹⁹

從結構上看，爐腹和蓋是一個整體，支撐的柄是附屬。爐蓋的山巒與爐腹的水面和波浪，構成了一個完整的水山世界，而且二者均有生物，各自都有樹木襯托，還有湧起的浪峰與山呼應。腹中部錯金波浪紋，連續流暢，以線條的出歧和回捲表現浪花，的確生動。與底座內圈的波浪一致，也有某種呼應關係。這是某高人或某工匠所構造的宇宙，山起於水中，動植物生活在山、水世界。是否受西漢初黃老思想牽引，或者受早期方士的仙道觀念支配，可以演繹，難以實證。至於柄，頂有圓臺承腹，底有環扣為圈足沿，中間為龍躍出水，未必與爐腹及博山有關聯；博山爐柄造型變化多樣，於此為突出。至於其透空結構，在東周銅器中不乏實例，河南平山縣三汲鄉戰國中山王墓鳥柱盆（DK:21）和十五連盞燈（DK:34）即是。²⁰ 中國熏香起於何時？初期香具是否即是熏爐？目前還不清楚。孫機指出漢代南方熏香盛行，熏爐出土較多，博山爐似乎以彼地為早，在西漢中期已經出現，且沿用較久，形式亦多樣。²¹ 而羅森在其關於博山爐的龐雜論文中，則認為這類器物在漢武帝時突然出現，是被西亞和中亞香爐形式所推動的，且有不同的附和。²² 孫機的文物研究持「中國聖火」觀，諸源自在；羅森常秉持西方中心論，往往西源。實則就博山爐而言，近東和西亞的熏爐並無博山形的蓋，但羅森以為彼處錐形隆起的熏爐蓋及其蓋頂的鳥鈕被引入中國影響了西漢的博山爐。事實上，錐形器蓋早在大約四千年前的仰紹文化陶

18 Rawson, "The Chinese Hill Censer, *boshan lu*," 76–77.

19 張瀚墨：〈漢代藝術表現形式與博山爐形名再思考〉，《中國文化》第 52 期（2020 年），頁 316–339，尤其頁 325–330。

20 河北省文物考古研究所：《罍墓——戰國中山國國王之墓》（北京：文物出版社，1996 年），頁 130、132–137。另參蘇榮譽、劉來成、華覺明：〈中山王罍墓青銅器群鑄造工藝研究〉，收入《罍墓——戰國中山國國王之墓》，附錄一，頁 551–556。

21 孫機：《漢代物質文化資料圖說》，頁 362。

22 Rawson, "The Chinese Hill Censer, *boshan lu*," 78–83. 孫章峰：〈博山爐的興起與絲綢之路〉，頁 97–98。

器上即已出現並連綿不絕，鳥鈕在商代中期南方風格青銅器蓋中亦屢見不鮮。²³

就功能而言，繼羅佛的祭山尋仙說，《展品圖錄》認為蓋內壁頂部有煙痕，是劉勝在世時自用燃香的證據；而結構上使人聯想到道教傳說的三仙島。²⁴ 但卻沒有揭示為何煙痕甚為輕微且只殘存在頂部，也沒說明熏爐器形何以類似仙島。

艾素珊指出西漢博山爐大多造型相似，爐座、柄和蓋的比例較一致，外層與第二層的山間距較大，便於布置走獸等，成為圖像呈現的重要空間；但劉勝墓錯金博山爐則有所不同，布局緊湊，各部分聯繫緊密，底座下沒有承盤也是其特殊之處。她續指，博山蓋的出現很可能與武帝時期為長生不老而上山祭拜，以及尋求仙島有關，但準確用途難以確定。²⁵ 練春海同意艾素珊看法，認為博山爐原型由西漢工官生產、專供皇室或王公貴冑使用的。他還進一步指出「這種尊貴的血統使得博山爐常常被當成貴重禮物在貴族之間相互饋贈，同時也使得博山爐（或者是對貴族們使用的博山爐仿造品）在日常生活和喪葬儀式中具有舉足輕重的地位」²⁶；博山飾可能和植物與龍的關係更為密切，並與漢時「龍無尺木，無以升天」之說具有淵源關係，也是一家之言。²⁷ 艾素珊對各類博山爐進行討論後，歸結出其式樣與做工的簡單與複雜，完全出於使用者和製作者的意願，而與式樣演變無關。²⁸

因古代文獻對博山爐有零星記載，自羅佛開始對其內涵的討論

23 如以仰韶文化為主的姜寨遺址（位於西安市臨潼區）第二期出土的帶蓋陶罐，器蓋多為覆鉢式，器形見半坡博物館、陝西省考古研究所、臨潼縣博物館：《姜寨——新石器時代遺址發掘報告》（北京：文物出版社，1988年），頁226-230、252-253。另參蘇榮譽、董韋：〈蓋鈕鑄鉚式分鑄的商代青銅器研究〉，《中原文物》2018年第1期，頁80-94。

24 *The Great Bronze Age of China*, 331.

25 Erickson, "Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period," 7-8, 14-20; 艾素珊：〈西漢時期的博山爐〉，頁91-93、99-105。

26 練春海：〈博山飾源流考〉，頁135。

27 同上注，頁137-139。

28 Erickson, "Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period," 13; 艾素珊：〈西漢時期的博山爐〉，頁95。

不斷累積，但鮮有突破。由於文獻較晚出，將器物與文獻所載的具體活動和特定目的對等起來實屬困難，不免穿鑿，尤其當我們還不知道器物造型由誰設計、在何處製作等生成背景。艾素珊的研究，實際上突出了工匠的個人創造，指出並不存在一個統一模式，當然，既不排除某一工匠據「龍升尺木」而製作某個或多個博山爐，也不否認其他工匠各自據不同知識和素材而作的個人創造。器物各具個性，自然山形也會別具一格，艾素珊據此回答溫雷的疑惑，²⁹而張瀚墨的疑問也可如此回答。

1981年，漢武帝茂陵東側羊頭塚一號從葬坑出土二百多件器物，其中的一具青銅竹節柄熏爐（K1:003），博山蓋沿銘曰：「內者未央尚臥，金黃塗竹節熏爐一具，並重十斤十二兩，四年內官造，五年十月輸，第初三。」座側銘曰：「內者未央尚臥，金黃塗竹節熏爐一具，並重十一斤，四年寺工造，五年十月輸，第初四。」³⁰兩銘不一，不明就裡。但「內者」為西漢宮廷內官、「未央」為未央宮，器為未央宮御用，當無異議。學者推測「五年」為建元五年，即西元前136年，亦言之成理。³¹器雖博山蓋，但自名「熏爐（爐）」，很可能是宮廷製作的熏爐中率先創制出了博山蓋一類，為王公貴胄所用，造型別致，精工製作，後世人概括稱之為博山爐，時人仍以熏爐稱之。艾素珊早就表達了相同的意見，名稱後起確是事實。³²

再回到劉勝墓錯金博山爐。其出土狀態未見公布，是否殘留香料和香灰無從知曉。但從蓋內中心不易察覺的煙痕看，作為香具的功能與其曲折而漫長的流傳史難以吻合，毋寧說偶爾熏香用之，日常作為貴重陳設，或者具有某種特別重要紀念意義的載體更為貼

29 Erickson, "The Freer Gallery of Art Boshanlu: Answer to A. G. Wenley's Questions," 3-37.

30 銘文引自咸陽地區文管會、茂陵博物館（負安志執筆）：〈陝西茂陵一號無名塚一號從葬坑的發掘〉，《文物》1982年第9期，頁3，拓片見頁16圖五八至五九，線圖及照片另見頁13圖四一及頁21圖版肆·1。

31 負安志：〈談「陽信家」銅器〉，《文物》1982年第9期，頁18-20。

32 Erickson, "Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period," 15; 艾素珊：〈西漢時期的博山爐〉，頁98-99。林小娟：〈博山爐考〉，《四川文物》2008年第3期，頁65-67。

切。具體如何，也是待解之謎。

二、錯金博山爐鑄造與錯金工藝

錯金博山爐 M1:5182 的鑄造工藝，《發掘報告》只概括性指出其「設計靈巧，鑄造技術高超，在漢代同類器物中都是首屈一指的」，³³ 惜未展開討論。早在八十年代中，華覺明已指出此器「爐蓋作多層高低起伏的山巒狀並因山勢鏤空，其縱切面的寬度變化是不規則的，不可能從同一方向脫模，各山巒之間深度大而間隔小，又有神獸、虎豹、獵人、猿猴等附飾分布其間。……是用失蠟法鑄造的。」³⁴ 譚德睿亦於八十年代末明言其造型「非失蠟法無法成形。為西漢早期失蠟鑄造精品」，³⁵ 並將之收入於古代失蠟鑄件圖錄中。³⁶

博山爐體、蓋分開，當然是分別鑄造；其腹與柄亦分開鑄造，《發掘報告》已清楚指出，並認為「爐身的盤和座係分別鑄成後用鐵釘鉚合」，³⁷ 孫機也沿用此說。³⁸

事實上，這件器物通體錯金，而錯金前經過仔細拋光，和鑄造相關的信息（如披縫）不存，討論某些細節缺乏證據，增加了工藝分析的難度。但仔細考察器物，依然有若干重要工藝信息是以往所未揭示的，而其中內涵頗為重要。

首先是爐腹，光滑的深醬灰色外表，錯寬窄金葉紋飾，但有若干棗紅色近乎方形的小塊，不很規制地分布在湧浪下一周（參見圖 4.1），在下腹也可見到類似現象。在爐內底，至少一枚近方形「嵌塊」（圖 9）清晰可見。這些方塊應是鑄造爐腹所設置的墊片，用以放置在芯和範之間的型腔中，保持型腔的間距，也可能起到支撐範

33 《滿城漢墓發掘報告》，上冊，頁 342。

34 華覺明：〈失蠟法的起源和發展〉，頁 69。

35 譚德睿：《燦爛的中國古代失蠟鑄造》，頁 70。

36 同上注，頁 69-71。譚德睿主編：《中國傳統鑄造圖典》（出版地不詳：第 69 屆世界鑄造會議組委會、中國機械工程學會鑄造分會，2010 年），頁 112。

37 《滿城漢墓發掘報告》，上冊，頁 63。

38 孫機：《漢代物質文化資料圖說》，頁 362。

的作用。肉眼可見的墊片至少兩周，腹中一周可能八枚，下腹一周或許三、四枚，具體數目和分布，需要 X 光成像確定。若按商周青銅器慣例，杯狀腹的鑄型由兩塊範和一塊芯構成的話，這些墊片顯然過多，是春秋晚期濫用墊片的餘緒。³⁹ 然而，墊片是泥範塊範法所特有的工藝措施，墊片的確定，說明爐腹是塊範法鑄造成形的，而非失蠟法。⁴⁰ 當然，這樣的墊片與早期以銅器碎片充當不同，⁴¹ 需要專門鑄造，而且合金含量略低，具有較高熔點，橙色偏紅。



圖 9 博山爐腹內壁

承接爐腹的高柄，上有圓臺，下為透空龍雕，底外周以環圈，各部分均無任何結合痕跡，當是一個鑄件。圓臺與爐腹分離，且臺的直徑方向有一對穿孔，其中有鐵芯（圖 10.1–10.3），其功能為銷釘，將爐腹底部伸入柄的圓臺中孔的管狀突榫與圓臺固定在一體。劉勝墓後室出土的一件熏爐 M1:5090，爐身下的榫也是插入承盤中央突管之中，以鐵銷釘連接（dowelling 或 dowelled joint）。⁴² 博山爐 M1:5182 柄與腹的這種機械連接，也說明兩個部件均非失蠟法鑄造，爐腹已經確定是塊範法鑄造。柄單層透空，範面突出的部分屬自帶泥芯撐與芯相接，足可保持型腔尺寸，澆注後形成透空，毋需設置墊片。《展品圖錄》以為爐腹和透空座以其他方法不能成形，

39 蘇榮譽、胡東波：〈商周鑄吉金中墊片的使用和濫用〉，《饒宗頤國學院院刊》創刊號（2014 年），頁 101–134。

40 蘇榮譽：〈中國古代泥範塊範法青銅鑄造〉，收入氏著：《中國青銅技術與藝術（丁酉集）》（上海：上海古籍出版社，2019 年），頁 6–8。

41 蘇榮譽：〈見微知著——中國古代青銅器的墊片及相關問題〉，收入呂章申主編：《國博講堂（2013–2014）》（上海：上海古籍出版社，2016 年），頁 115–167，尤其頁 120。

42 《滿城漢墓發掘報告》，上冊，頁 66–67（圖四六·4），下冊，圖版三二。



圖 10.1 博山爐柄及其穿孔



圖 10.2 博山爐柄內壁



圖 10.3 博山爐柄內鐵芯

因此均係失蠟鑄造之說，⁴³ 當屬臆測。而其連接形式，與戰國中期中山王譽墓所出青銅平盤蓋豆（XK:14）相比有所不同。後者豆盤和柄也屬分鑄（piece-mold casting），是在豆盤外底中心設棒狀突榫，插入柄中再熔鉛封固，實則是鑷焊工藝。⁴⁴ 這種工藝的產品若經 300°C 以上高溫，會因鑷熔而柄脫，自不比博山爐銷釘連接牢固。

博山爐最複雜的部件是爐蓋。其造型不僅層巒疊嶂，錯落有致，山形走勢各不相同，不乏頂大腰束、上半歧出的山峰；其間有走獸突奔、猴子嬉戲、獵人追逐，獸和猴有圓雕、半圓雕和高浮雕之別，但與山則渾然一體，沒有分鑄和焊接痕跡。山形渾厚圓如冰瘤或玻璃，不見任何棱角；動物也是以輪廓為主，造型渾圓，細部模糊，靠錯金和塗色表現關鍵部位。如此造型，具有失蠟法的典型特徵。而其內壁表面圓光如冰面，孔雖多但凹凸有致，即使聳起山巒的部分內壁凹下，山峰之間仍保持原樣，沒有任何拼接與刮削痕跡（參見圖 6.2），反映出蠟模製作的講究。

博山爐 M1:5182 鑄工以高超的工藝手段，分別採用失蠟法和塊範法鑄造爐蓋和爐體，鑄件品質均屬上乘，微小的缺陷如少量氣孔，僅存於腹部湧起海浪的側沿（見圖 4.3）。華覺明指出博山爐蓋由失蠟法鑄造而不及爐腹，是十分審慎的。

這件博山爐蓋和柄的內壁也頗為光滑，應是澆注凝固形成的原始面，質地緻密，甚至沒有針孔之類缺陷，體現了蠟模的光潔、鑄型材質的細膩及其優異的耐火性能。與器表的光亮相對照，表面顯然經過了更加細緻的打磨和拋光。

至於錯金工藝，確是研究得較為薄弱的裝飾技術。春秋晚期在青銅兵器銘文錯金，大概是這一工藝的嚆矢，並在春秋晚期迅即繁榮，技藝鶻起而臻於極致，但對其來源和機制所知無多，其工藝更缺乏深入研究。通常認為在器表鑄出紋樣或鑿出溝槽，再將金葉或

43 *The Great Bronze Age of China*, 330.

44 蘇榮譽、劉來成、華覺明：〈中山王墓青銅器群鑄造工藝研究〉，頁 564、566（圖九及一〇）。

金絲捶入溝槽中，壓平拋光而成。⁴⁵ 王全玉 (Wang Quanyu) 等研究大英博物館收藏的錯金實例，雖然翔實，⁴⁶ 與本文所討論的博山爐還不相同。

博山爐 M1:5182 的錯金分寬、較寬和細三種線形。前兩類都是薄金葉，寬片局部有翹起或褶皺，表現出金葉甚薄 (參見圖 4.1)；至於細線，有局部脫落者，暴露出溝槽，知其厚度在數十微米量級，且各部分錯金厚度不一 (見圖 4.4)，甚至一些細線色淡近於消失 (見圖 7.2)，說明錯金過程中，曾經將金葉剪裁、填塞入溝槽後再加以捶打，溝槽深淺寬窄不一使得金葉變形量不同，以致薄厚不勻。此外，還有將金葉捶打擠入近旁氣孔的實例，導致錯金片邊緣不齊整 (參見圖 4.2)，同樣說明捶打金葉的變形量之大。

在金線交錯處，如下腹和柄的圓臺外面的錯金紋，有一路橫直而與之相交斷開的情形，但也有如圈足的錯金雲紋，未見接茬，似乎是剪裁的金葉圖案略經捶打的結果。《展品圖錄》認為腹部一些錯金亦是此法。⁴⁷ 這件博山爐的錯金，有待深入分析。

然而，值得反思的是器物的呈色。博山爐的基體，雖然未經成分分析，但據其與墊片色澤對比，推測其材質可能和同出的朱雀燈 (M1:3102) 之盤龍座所用的錫鉛青銅接近，含錫、鉛大約為 12% 和 17% 左右。⁴⁸ 其顏色屬略暗的金黃，與金葉頗為靠近，錯金裝飾與底色相混，效果應是差強人意的。

因這件器物的出土狀況無從知曉，其深醬灰色的器表與錯金葉相配的確賞心悅目，說明原物顏色和諧。商周時期很多青銅器在紋

45 蘇榮譽等：《中國上古金屬技術》（濟南：山東科學技術出版社，1995年），頁330-334。

46 Wang Quanyu, Sascha Priewe, and Susan La Niece, "A Technical Study of Inlaid Eastern Zhou Bronzes in the British Museum Focusing on a Unique Figure of a Leaping Feline," *ISIJ International* 54 (2014), no. 5: 1131-1138.

47 *The Great Bronze Age of China*, 331.

48 中國社會科學院考古研究所實驗室（李敏生執筆）：〈滿城漢墓部分銅、銀器的化學成分〉，收入《滿城漢墓發掘報告》，附錄四，頁378、381-382。

線中填色以凸顯紋樣；⁴⁹ 馬王堆一號漢墓北邊箱出土的陶熏爐，不僅鏤孔刻紋，而且以朱、黃、黑、藍等色彩繪。⁵⁰ 與之比照，博山爐在不錯金處進行顏色處理的可能性較大，而蓋之虎口、猴嘴及金葉邊的紅彩，獸眼的藍色，是否都是塗色的殘餘，也是一個有待精細分析的問題。

《發掘報告》說博山爐 M1:5182 柄與腹銜接（「爐身的盤和座係分別鑄成後用鐵釘銜合」），在此簡要討論一下銜接工藝。

所謂銜接（riveting 或 rivet joint）是利用軸向力將零件銜釘孔內釘（銜）桿墩粗並形成釘頭，使多個零件相連接的技術，其關鍵部件是銜釘，關鍵工藝是墩銜釘成頭，使其軸向力起作用將兩個或更多的部件合成一體，可細分為固定銜接和活動銜接。活動銜接工件可相互運動，如剪刀等；固定銜接的工件則不可位移，如橋樑桁架等。在史前時代，銜接是與鍛打銅相適配的技術。近東—歐亞青銅技術體系中，自青銅時代中期開始，銜接即用於青銅兵器和工具之柄與刃的結合。在黎凡特南部（Southern Levant，幅員橫跨今以色列、巴勒斯坦及約旦）伯珊（Beth-Shan / Beth-Shean）青銅時代中期一座武士墓中，出土的一件銅匕首下端的一對銜孔，用於銜裝柄。近東和地中海諸地的青銅時代晚期和鐵器時代，銜接工藝普遍用於兵器、工具和容器製作。⁵¹ 而中原地區，自二里頭文化肇建的是泥範塊範法鑄造成形的青銅技術體系，並取得了獨佔的支配地位。附件以鑄接方式與主體結合，為強化鑄接，也會在接榫外鑄造銜頭，出現了鑄銜式鑄接，但和銜接工藝大相逕庭。直到西元元年前後，滇文化中偶見的叉形器，裝柄近乎近東系統的銜接，但此造形

49 蘇榮譽：〈凸顯紋飾：商周青銅器填紋工藝〉，《青銅器與金文》第三輯（上海：上海古籍出版社，2019年），頁313-367。

50 圖版見文物出版社、光復書局編：《中國考古文物之美（8）·輝煌不朽漢珍寶——湖南長沙馬王堆西漢墓》（北京：文物出版社，1994年），77號。

51 Eliezer D. Oren, "A Middle Bronze Age I Warrior Tomb at Beth-Shan," *Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins* 87, no. 2 (1971):112 (fig. 2), 116, tafel 8. William G. Dever, "Archaeological Sources for the History of Palestine — The Middle Bronze Age: The Zenith of the Urban Canaanite Era," *The Biblical Archaeologist* 50, no. 3 (1987): 160-61.

的器物不曾出現在他地，其工藝究竟是中原的「鑄鉚」，抑或近東的鉚接，尚需進一步研究。⁵²

劉勝墓錯金博山爐沒有銘文，參照茂陵一號從葬坑出土的竹節博山爐，是內府為未央宮所造之器，後賜陽信家。推測劉勝墓博山爐原是王室工官為王宮所造作器，後賜予武帝之弟中山靖王的奇珍。艾素珊即持此種看法。⁵³ 王室珍寶，自然非同尋常，往往獨一無二，難與尋常之器參比。

《西京雜記》載：「長安巧工丁緩者，為常滿燈，七龍五鳳，雜以芙蕖蓮藕之奇。又作臥褥香鑪，一名被中香鑪。本出房風，其法後絕，至緩始更為之。為機環轉運四周，而鑪體常平，可置之被褥，故以為名。又作九層博山香鑪，鏤為奇禽怪獸，窮諸靈異，皆自然運動。又作七輪扇，連七輪，大皆徑丈，相連續，一人運之，滿堂寒顫。」⁵⁴ 若此則載記可靠，丁緩確係一長安巧匠，所作不乏極品，是否專供王室不能確知。而所謂「九層博山香鑪」，是否博山九重也難以確知，抑或如被中香鑪多達九層、鏤空如博山紋樣？也可備一猜測。然而，各諸侯國在若干地方採買銅器確是事實，中山國銅器即有採買自河東與洛陽的銘文，⁵⁵ 但只是一些大路貨而已。精工細作者是否為王室壟斷，值得深究。西漢青銅器生產的等級制度，當是有趣議題。

三、錯金博山爐與中原青銅技術傳統

中原古代金屬技術，開始時間晚於兩河流域三千多年，但自二里頭文化肇端的青銅時代，金屬技術獨樹一幟，以泥範塊範法鑄造

52 蘇榮譽：〈從晉寧石寨山出土銅叉看雲南與歐亞青銅器的糾葛〉，第八屆東亞考古學會（Society of East Asian Archaeology）國際學術會議（南京：南京大學，2018年6月8-11日）。

53 Erickson, "Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period," 15; 艾素珊：〈西漢時期的博山爐〉，頁97-98。

54 《西京雜記》，卷一，頁8a，收入《景印文淵閣四庫全書》，第1035冊，頁6。

55 蘇榮譽：〈劉勝漢中山王劉勝夫婦墓葬青銅器研究——兼論秦漢青銅器的結構變化〉，待刊。

青銅器的獨佔技術體系，與其他文明的純鍛造、鍛造—多種鑄型鑄造的體系判然有別，材料上也不存在一個砷銅的時代和階段，而是錫青銅和鉛錫青銅體系。這樣獨一無二的技術體系，與造型怪異、裝飾無雙的風格相表裡，蘊含著中原古代青銅器卓爾不群的功能。歷經商、周時期一系列的技術發明，不斷鞏固著這一體系，直到戰國時代之後，進入青銅容器走向衰落的漢代。⁵⁶

雖然歐亞大陸的東西、南北交流頗為不便，但卻從未禁絕。近東在銅石並用的時代，大約西元前四千年發明的失蠟鑄造技術，因整體鑄型不受型材限制，便於鑄造形狀和裝飾較為複雜的器物，隨即成為近東、西亞、北非、歐洲和南亞等地鑄造複雜器物 and 裝飾品的標準方法。這一技術的產品，甚至包括技術本身，隨著游牧民族在歐亞草原的遷徙，大約在西元前兩千紀中晚期，傳播到中原歐亞草原東段的長城地區，河北青龍縣抄道溝出土的青銅獸首柄匕首和刀，即是用失蠟法鑄造的，年代相當於殷墟早期。⁵⁷

長城及其以北地帶的失蠟法鑄銅的地點和詳情，雖迄今茫然無知，晉陝高原商周的失蠟法鑄件有待甄別，但東周繼起的草原風格（包括所謂的鄂爾多斯風格）青銅器中，應該有一定數量的失蠟法產品。中原自二里頭文化肇建的堅實、具有獨佔性的塊範法鑄造青銅器體系，可以鑄造一切想獲得的銅器。簡單到青銅戈，複雜到四羊方尊，小到數克重的魚鉤，大到八百七十五公斤的司母戊方鼎，莫不如此。草原地帶的失蠟法對其沒有任何影響。直到春秋中期巨大的社會變革發生，新興權貴窮奢極欲，奇技淫巧製作的豪華奢侈品成為拱璧，失蠟法才被接受並用於鑄造塊範法所不能成形的局部裝飾和附飾。然而，中原青銅鑄造，不僅器物的主體依然用塊範法鑄造，而且能以塊範法採用多次分鑄鑄接和焊接成形的附件和附飾，依然採用塊範法。只是塊範法不能鑄造的附飾和附件以失蠟法

56 蘇榮譽：〈中國古代泥範塊範法青銅鑄造〉，頁 1-13。

57 Robert W. Bagley, *Shang Ritual Bronzes in the Arthur M. Sackler Collections*, vol. 1 of *Ancient Chinese Bronzes in the Arthur M. Sackler Collections* (Washington, D.C.: The Arthur M. Sackler Foundation; Cambridge, Mass.: The Arthur M. Sackler Museum, Harvard University, 1987), 44-45.

鑄造，然後將之鑄接或焊接到塊範法鑄造的主體甚至某些附飾上。這是有別於其他文明的失蠟法鑄造，姑且稱之為「中原失蠟法」。河南淅川縣下寺楚墓出土的青銅禁、王子午鼎，湖北隨州市擂鼓墩曾侯乙墓出土的曾侯尊盤，江蘇盱眙縣南窯莊出土的陳璋壺莫不如此。⁵⁸

在東周世變中最具有代表性的青銅器是中山王譽墓出土的龍鳳方案（DK:33），由案框、拱架、四雙身龍、四展翅鳳、一環座和四隻鹿構成建築性青銅器，總共以 188 塊泥範、13 塊泥芯鑄造了 78 個部件，經 22 次 36 個節點的鑄接、48 次 56 個節點的焊接成器的，⁵⁹ 最能體現塊範法技術傳統的堅實，是認知塊範法支配力量的典型。

經秦漢動盪，漢初青銅容器的鑄造迅速衰落，能確定的器物很少，很多墓葬已經不隨葬青銅器，這固然有社會價值與風尚變易的原因，生產的破壞和資源的匱乏也應是重要因素。歷經文、景兩代的休養生息，西漢社會經濟有了較快發展，青銅器生產得以明顯恢復，雖然隨葬青銅器已經從戰國時的禮器向實用器發生了很大轉變，但依然可見一批高水準高難度的青銅實用器隨葬，滿城劉勝夫婦墓即是最具代表性的實例。

錯金博山爐 M1:5182，正是劉勝夫婦墓隨葬青銅器的傑出代表，也是早期中國青銅器走向式微的靈光。這件器物的造型，或者與戰國時期青銅豆有關，但紋飾和表現則大不相同，除柄的透空龍形外，腹和蓋不表現鑄造紋飾，紋飾全部以錯金形式表現，而且幾乎全是連續曲折的波浪和雲氣紋。這樣的紋飾應該受到漆器紋樣構圖及其彩繪表現的影響，也可能從織錦或刺繡紋樣和表現手法汲取了靈感。至於爐腹的水波浪峰和爐蓋的山巒走獸造型，或者受到西漢初期黃老思想影響，表達了某個工匠的宇宙建構。而其表達手

58 蘇榮譽：〈塊範法與中原失蠟法——春秋世變下青銅技術的本與末〉，《浙江大學藝術與考古研究》特輯二（杭州：浙江大學出版社，2020年），頁 381-462。

59 蘇榮譽、劉來成、華覺明：〈中山王譽墓青銅器群鑄造工藝研究〉，頁 548-551、573-575。

段，爐腹仍然沿用商周的泥範塊範法工藝，透空的柄亦然，並以鐵銷釘將之固定在爐腹，只是過於複雜的爐蓋採用失蠟法成形，整體來看，這件博山爐依然繼續著中原失蠟鑄造體系的路徑。可見，在青銅器走向衰落的西漢，無論青銅器功能怎樣變易，風格如何出新，製作它們的技術依然恪守著塊範法傳統。

附識

本文寫作期間新冠疫情有加重之虞，有賴密歇根大學迪爾伯恩分校（University of Michigan-Dearborn）藝術史講席教授艾素珊（Susan N. Erickson）教授、明尼阿波利斯藝術博物館（Minneapolis Institute of Art）中國、南亞及東南亞藝術部主任柳揚博士、博士生陸晶晶和蘇子修查找、核實資料，謹此申謝。感謝匿名審稿人的博學和細緻，不僅使拙作避免若干漏洞，亦使之有所增色。

榮譽 辛丑清明後校訂於北京

引用書目

- Bagley, Robert W. *Shang Ritual Bronzes in the Arthur M. Sackler Collections*. Vol. 1 of *Ancient Chinese Bronzes in the Arthur M. Sackler Collections*. Washington, D.C.: The Arthur M. Sackler Foundation; Cambridge, Mass.: The Arthur M. Sackler Museum, Harvard University, 1987.
- 半坡博物館、陝西省考古研究所、臨潼縣博物館：《姜寨——新石器時代遺址發掘報告》。北京：文物出版社，1988年。
- Dever, William G. “Archaeological Sources for the History of Palestine — The Middle Bronze Age: The Zenith of the Urban Canaanite Era.” *The Biblical Archaeologist* 50, no. 3 (1987): 148–77.
- Erickson, Susan N. 艾素珊. “Boshanlu — Mountain Censers of the Western Han Period: A Typological and Iconological Analysis.” *Archives of Asian Art* 45 (1992): 6–28.
- . “The Freer Gallery of Art Boshanlu: Answer to A.G. Wenley’s Questions.” *Oriental Art* 42, no. 4 (1996): 27–38.
- 著，李莎譯：〈西漢時期的博山爐——一種類型學和圖像學的分析方法〉。《民族藝術》2009年第4期，頁88–105。
- 馮雲鵬、馮雲鵬輯：《金石索》。收入《續修四庫全書》，第894冊，頁43–557，據清道光元年（1821）開鐫滋陽縣署刻後印本影印。上海：上海古籍出版社，1995–2002年。
- The Great Bronze Age of China: An Exhibition from the People’s Republic of China*. Edited by Fong Wen. New York: The Metropolitan Museum of Art; Alfred A. Knopf, 1980.
- 河北省文物考古研究所：《罍墓——戰國中山國國王之墓》。北京：文物出版社，1996年。
- 華覺明：〈失蠟法的起源和發展〉。《科技史文集》第十三輯〈金屬史專輯〉，頁63–81。上海：上海科學技術出版社，1985年。

Laufer, Berthold. *Chinese Pottery of the Han Dynasty*. Leiden: E. J. Brill, 1909.

梁詩正、蔣溥等奉敕撰：《欽定西清古鑑》。收入《景印文淵閣四庫全書》，第 841–842 冊。臺北：臺灣商務印書館，1985 年。

練春海：〈博山飾源流考〉。《民族藝術》2013 年第 5 期，頁 134–139。

“Lidded Incense Burner (*xianglu*) with Geometric Decoration and Narrative Scenes.” Freer Galley of Art, Smithsonian. <https://asia.si.edu/object/F1947.15a-b/>.

林小娟：〈博山爐考〉。《四川文物》2008 年第 3 期，頁 65–67。

呂大臨：《考古圖》。收入《景印文淵閣四庫全書》，第 840 冊，頁 91–270。

Oren, Eliezer D. “A Middle Bronze Age I Warrior Tomb at Beth-Shan.” *Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins* 87, no. 2 (1971):109–39.

歐陽修：《集古錄跋尾》。收入歐陽修著，李逸安點校：《歐陽修全集》，卷一三四至一四三，頁 2061–2327。北京：中華書局，2001 年。

Rawson, Jessica. “The Chinese Hill Censer, *boshan lu*: A Note on Origins, Influences and Meanings.” *Arts Asiatiques* 61 (2006): 75–86.

邵小龍：〈再論博山爐的起源及相關問題〉。《中國國家博物館館刊》2016 年第 5 期，頁 52–61。

蘇榮譽：〈見微知著——中國古代青銅器的墊片及相關問題〉。收入呂章申主編：《國博講堂（2013–2014）》，頁 115–167。上海：上海古籍出版社，2016 年。

——：〈從晉寧石寨山出土銅叉看雲南與歐亞青銅器的糾葛〉。第八屆東亞考古學會（Society of East Asian Archaeology）國際學術會議。南京：南京大學，2018 年 6 月 8–11 日。

——：〈中國古代泥範塊範法青銅鑄造〉。收入蘇榮譽著：《中國

- 青銅技術與藝術（丁酉集）》，頁 1-13。上海：上海古籍出版社，2019 年。
- ：〈凸顯紋飾：商周青銅器填紋工藝〉。《青銅器與金文》第三輯，頁 313-367。上海：上海古籍出版社，2019 年。
- ：〈塊範法與中原失蠟法——春秋世變下青銅技術的本與末〉。《浙江大學藝術與考古研究》特輯二，頁 381-462。杭州：浙江大學出版社，2020 年。
- ：〈劉勝漢中山王劉勝夫婦墓葬青銅器研究——兼論秦漢青銅器的結構變化〉。待刊。
- 蘇榮譽、董韋：〈蓋鈕鑄鉚式分鑄的商代青銅器研究〉。《中原文物》2018 年第 1 期，頁 80-94。
- 蘇榮譽、胡東波：〈商周鑄吉金中墊片的使用和濫用〉。《饒宗頤國學院院刊》創刊號（2014 年），頁 101-134。
- 蘇榮譽、華覺明、李克敏、盧本珊：《中國上古金屬技術》。濟南：山東科學技術出版社，1995 年。
- 蘇榮譽、劉來成、華覺明：〈中山王譽墓青銅器群鑄造工藝研究〉。收入《譽墓——戰國中山國國王之墓》，附錄一，頁 548-577。
- 孫機：《漢代物質文化資料圖說》。北京：文物出版社，1991 年。
- 孫章峰：〈博山爐的興起與絲綢之路〉。《華夏考古》2015 年第 4 期，頁 94-99、108。
- 譚德睿：〈中國古代失蠟鑄造芻議〉。《文物》1985 年第 12 期，頁 66-69。
- ：《燦爛的中國古代失蠟鑄造》。上海：上海科學技術文獻出版社，1989 年。
- 主編：《中國傳統鑄造圖典》。出版地不詳：第 69 屆世界鑄造會議組委會、中國機械工程學會鑄造分會，2010 年。
- Wang Quanyu, Sascha Priewe, and Susan La Niece. "A Technical Study of Inlaid Eastern Zhou Bronzes in the British Museum Focusing on a Unique Figure of a Leaping Feline." *ISIJ International* 54 (2014), no. 5: 1131-1138.

- 《文化大革命期間出土文物（第一輯）》。北京：文物出版社，1973年。
- Wenley, A.G. (Archibald Gibson). "The Question of the Po-Shan-Hsiang-Lu." *Archives of the Chinese Art Society of America* 3 (1948-49): 5-12.
- 文物出版社、光復書局編：《中國考古文物之美（8）·輝煌不朽漢珍寶——湖南長沙馬王堆西漢墓》。北京：文物出版社，1994年。
- 巫鴻著，張勃譯，鄭岩校：〈三盤山出土車飾與西漢美術中的「祥瑞」圖像〉。收入巫鴻著，鄭岩、王睿編，鄭岩等譯：《禮儀中的美術——巫鴻中國古代美術史文編》，上卷，頁143-166。北京：三聯書店，2005年。
- 《西京雜記》。收入《景印文淵閣四庫全書》，第1035冊，頁1-28。
- 夏素穎：〈河北出土漢代熏爐研究〉。《文物春秋》2019年第4期，頁31-39。
- 咸陽地區文管會、茂陵博物館：〈陝西茂陵一號無名塚一號從葬坑的發掘〉。《文物》1982年第9期，頁1-17、97-100。
- 楊泓：〈銅博山香爐〉。收入孫機、楊泓：《文物叢談》，頁166-170。北京：文物出版社，1991年。
- 楊金東：〈漢代銅熏爐研究〉。《華夏考古》2014年第2期，頁83-94。
- 賁安志：〈談「陽信家」銅器〉。《文物》1982年第9期，頁18-20。
- 張瀚墨：〈漢代藝術表現形式與博山爐形名再思考〉。《中國文化》第52期（2020年），頁316-339。
- 《中國青銅器全集（12）·秦漢》。北京：文物出版社，1998年。
- 中國社會科學院考古研究所、河北省文物管理處編：《滿城漢墓發掘報告》。北京：文物出版社，1980年。
- 中國社會科學院考古研究所實驗室：〈滿城漢墓部分銅、銀器的化學成分〉。收入《滿城漢墓發掘報告》，附錄四，頁376-383。

A Technical study of the Gold-inlaid Bronze *boshanlu* (Mountain censer) Excavated from the Tomb of Liu Sheng (165–113 BCE) and Its Manufacturing Processes: With a Side Discussion on the Lost-wax Process in the Western Han (206 BCE–9 CE) and the Pertinent Casting Tradition

SU Rongyu

Institute for the History of Natural Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing

LI Yaoguang

Hebei Provincial Center for Cultural Heritage Preservation, Shijiazhuang

The excavation of the tombs of both Liu Sheng 劉勝 (165–113 BCE), king of Zhongshan 中山 (r. 154–113 BCE), and his queen Dou Wan 竇綰 (d. ca. 113–104 BCE) at Mount Lingshan in Mancheng district, Baoding city, Hebei province, was considered a milestone not only in the history of Chinese archaeology but also in the art history of early China. Unfortunately, most of the objects unearthed from the tombs have not been studied in depth, as they rightly deserve. This paper serves as a case study of one of the most representative objects among the finds, namely an exceptional gold-inlaid bronze *boshanlu* 博山爐 (mountain censer), with a special focus on its manufacturing processes and the casting techniques involved.

The paper first examines the mountain censer's structure, decorations, and traces of the techniques visible on the artefact in detail before summarizing the scholarly debates regarding its typology, patterns, and the intended function while correcting some of the conjectures. Due to the recent discovery of spacers inside the body, the object in question could only be cast in piece molds rather than using lost-wax process as previously suggested. We can now be certain that the cover is a product of lost-wax casting, and the body and its set are connected by an iron dowelled joint. Finally, based on years of research on bronze foundries in early China, this paper proposes the new concept of "Central Plain Lost-wax Casting." The implications are twofold. Firstly, the lost-wax process was adopted to make extremely complicated appurtenances or ornaments only when they were not possible by the means of piece-mold

casting. Secondly, if the components could be cast in section molds and assembled afterwards through dowelling, riveting, or welding, the piece-mold casting was almost always the preferable choice. The marvelous *boshanlu*, produced by the imperial workshop in the Western Han (206 BCE–9 CE), is a perfect example to illustrate these two points.

Keywords: Tomb of Liu Sheng, bronze *boshanlu* (mountain censer), the Central Plain Lost-wax Casting, piece-mold casting, dowelling