

透視青銅

院藏〈鄧公鼎〉器蓋銘文的再現

張 莅
陳東和

本院正館「吉金耀采——中國歷代銅器展」中展出的春秋晚期〈鄧公鼎〉，全器鏽色斑雜。仔細檢視器蓋，蓋面一環耳旁隱約可見半截字頭於鏽層下露出。本院於民國八十三年購入此器，爲了在不破壞文物現況的情形下，檢視鏽層下的文字以及紋飾面貌，特將該器蓋送至本院實驗室進行科學檢測。



春秋晚期〈鄧公鼎〉

院藏〈鄧公鼎〉爲圓身三蹄足的雙耳鼎。此鼎口部爲直領式，配有平頂式器蓋。

器身肩部兩旁直耳，由側面觀看，可見耳上有細密的蟠虺紋。器鼓腹呈球形，上半

部以兩道凸起的綯索紋爲界，區隔環繞器

身的三層帶狀蟠虺紋，最下層的蟠虺紋接飾一周垂葉三角紋。(圖一)器身下半部

素面無紋，由三蹄足承托，器足上飾有浮雕獸首紋。小口徑爲此器主要特點，約只

有腹徑的一半，因此學界多以「小口鼎」稱之。

該器器身肩部有半圈銘文十二字：「鄧公殺之盪鼎子孫永保用之」(圖二)字體爲

通篇反書，這種文字左右相反的情形，常



圖3 春秋晚期 鄧公鼎 國立故宮博物院藏

見於春秋時期的金文。銘文內容說明了該件銅器的主人為鄧國君長，他命人製作盥洗禮器，並希望子子孫孫長久留存使用。其中「灋」字寫法少見，經學者考證為「湯」，「灋」字從「皿」、從「水」表意，「康」為聲符，康與湯的韻母同為陽部，聲母相近。（註一）《說文解字·水部》：「湯，熱水也」湯鼎即是用於燒熱水的鼎，如現

代人說泡熱水澡為「泡湯」。院藏〈鄧公鼎〉（圖三）的器底有明顯黑灰色塊，應為燒水的煙灰痕跡。《楚辭·九歌·雲中君》：「浴蘭湯兮沐芳，葦衣兮若英」描述的沐浴景象似乎就蒸騰於其間。此類鼎制口徑小的設計目的即是避免熱能逸失，加上包覆性的器蓋，這雙重設計，既可維持溫度，且器物移動時，盛裝的水也不致於灑



圖1 春秋晚期 鄧公鼎 器腹局部紋飾 國立故宮博物院藏



圖2 春秋晚期 鄧公鼎 器肩局部銘文 國立故宮博物院藏

出。因此小口鼎也可以「湯鼎」稱之。（註二）附蓋小口鼎流行於春秋時期的江淮流域，為楚文化特有的銅器類型。可與院藏〈鄧公鼎〉相參照的例子，如河南省浙川縣下寺楚墓群乙組的一號墓、二號墓、三號墓，皆各出土一件小口鼎（圖四）六，不論是口、深腹、配蓋的形制，以及蟠虺紋、凸弦紋、三角紋等裝飾特點，皆與院藏器相近。浙川二號墓的小口鼎銘曰：「楚叔之孫御之灋鼎」更同樣自名用途是湯鼎。這三座墓葬同時還各出土兩件浴缶，說明小口鼎常與寬肩的青銅缶配成套，且出土時與其他盥洗用具擺放在一起。本院購入〈鄧公鼎〉時，也配有同套之〈鄧公缶〉，因此這兩件鄧公器應與浙川下寺乙組墓的時代相仿，約為春秋晚期器，且同為典型楚文化風格的甕器組合。

由浙川下寺楚墓看，這類風格明顯的小口鼎，其器蓋和器身上帶有相同銘文及配套紋飾。本院藏〈鄧公鼎〉卻僅可見器身的紋飾和銘文，器蓋則多為銅鑄所掩蓋，僅於蓋面一環鈕旁，隱約可見半截字頭露出於鏽層之外。（圖七）除此之外，在器形上，院藏〈鄧公鼎〉器蓋的蓋面平整，蓋緣下折曲線硬直，不若浙川小口鼎的蓋

面稍隆起，蓋緣下折線條自然圓潤。整體而言，院藏〈鄧公鼎〉器蓋外形顯得較為生硬不自然。因此為確認鏽層底下情形，將該器蓋送本院實驗室進行X光檢測。

X光電腦斷層掃描的應用

最初用於醫學影像診斷的X光，乃文物內部檢視的首選且現今已是被廣泛運用於文物非破壞檢測的技術。近年來許多研究中心更利用三維顯微技術，透過斷層掃描，重建文物內部的數位立體影像。許多檢測成果也屢創話題，例如荷蘭德倫次博物館（Drents Museum）研究人員與醫療中心合作，於二〇一四年利用X光電腦斷層掃描（XCT），對一件私人收藏的千年中國造像進行檢視，發現造像內部竟然存有一坐化僧人。相關成果與影像於二〇一五年初公布後，立即引起全球熱議。（註三）

大英博物館的木乃伊X光檢測則是更廣為人知的研究。在「木乃伊：探索古埃及人生活展」中，該館以斷層掃描的方式，展示了六具不同身分的古埃及木乃伊。新的檢測結果顯示，祭司的女兒Tanut（圖八）下葬時配戴許多華麗的護身符，



圖7 春秋晚期 鄧公鼎 蓋局部 國立故宮博物院藏



圖10 大英博物館藏木乃伊 Tamu重建影像圖

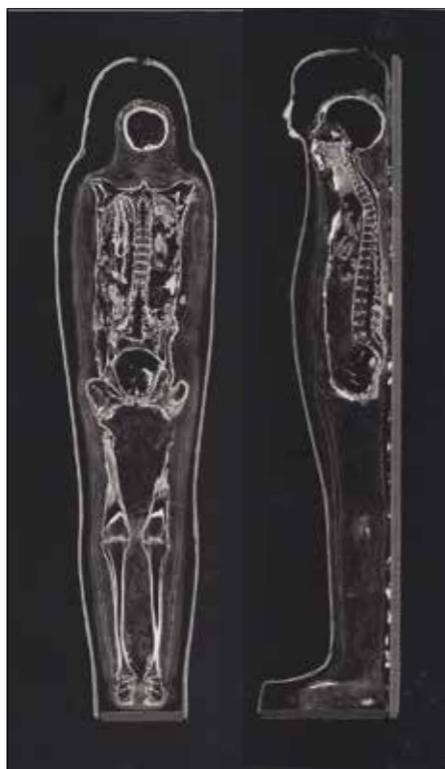


圖9 大英博物館藏木乃伊Tamu檢測圖片



圖8 大英博物館藏木乃伊Tamu

般有機材質），或薄的材料，X光則相對較易穿透。一般數位影像板之X光影像，顏色愈深（黑）者，表示X光穿透率愈低，

而愈亮（白）的部份，則X光愈少被吸收。經X光拍攝後，從〈鄧公鼎〉器蓋的二維影像中，清楚可見銘文和紋飾呈現較

亮的細白線條。鼎蓋外圈環繞將近一周的銘文，共十二字，內容與器身肩部相同，順讀為：「鄧公殺之盞鼎子孫永保用之」並

目前亞洲許多重要博物館，也陸續建置了文物專用的X光檢測儀。近年來以青銅器檢測為主題的，有日本泉屋博古館與九州國立博物館合作的大型研究計畫。二〇〇八年迄今，該團隊已完成一二二件的商周青銅器檢測，通過CT技術分析其館藏銅器的內部結構，經由對鑄造遺痕的成像解讀，並以此來探討商周青銅器的鑄造工藝。

本院早自七〇年代起就已投入青銅器的X光檢測研究，並陸續取得豐碩的成果。（註六）近年更設立文物科學研究檢測實驗室，陸續建置了許多高精密的文物檢測技術，並配合展覽、保存修復及工藝史研究，進行相關的檢測分析工作。基於深入探究包括轉心瓶、木雕、漆器、佛像及青銅或其他金屬器等許多文物內部結構之需求，本

鄧公鼎器蓋的再現
X光影像主要是利用物質對X光的吸收與穿透效應之明暗對比來成像。材料組成與厚度，皆會影響X光的穿透率。一般而言，材料中所含元素之原子序愈大（如金屬材質），或材料本身愈厚，X光較易被吸收，而含低原子序元素之材料（如一

包括雙翼女神，及象徵復活的獵鷹等等，並透過生理結構的判斷，指出其死因為心血管疾病。這些細節不但增進我們對埃及古文明的認識，也讓這些跨越時空的木乃伊更具故事性和歷史性。（註四）

例如透過檢測圖像判斷渾鑄或分鑄、分鑄結合的方式，以及製作痕跡（澆口、墊片）和工序之間的相關性等，過去銅器工藝鑄造技術研究的瓶頸，於此可說是獲得研究方法上的革新。（註五）（圖十一、十二）

九州國立博物館合作的大型研究計畫。二〇〇八年迄今，該團隊已完成一二二件的商周青銅器檢測，通過CT技術分析其館藏銅器的內部結構，經由對鑄造遺痕的成像解讀，並以此來探討商周青銅器的鑄造工藝。

本院早自七〇年代起就已投入青銅器的X光檢測研究，並陸續取得豐碩的成果。（註六）近年更設立文物科學研究檢測實驗室，陸續建置了許多高精密的文物檢測技術，並配合展覽、保存修復及工藝史研究，進行相關的檢測分析工作。基於深入探究包括轉心瓶、木雕、漆器、佛像及青銅或其他金屬器等許多文物內部結構之需求，本

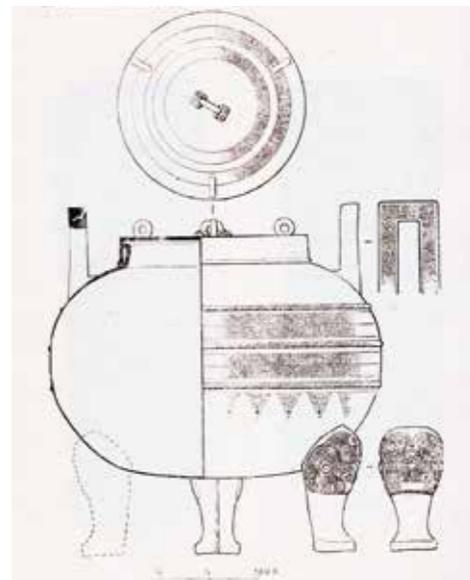


圖4 浙川下寺小口鼎（M1：70）線描圖 引自河南省文物研究所、河南省丹江庫區考古發掘隊、浙川縣博物館編著，《浙川下寺春秋楚墓》，北京：文物出版社，1991，頁58。



圖5 浙川下寺小口鼎（M2：56）引自金維諾總主編，《中國美術全集·青銅器》，合肥市：黃山書社，2010，頁799。



圖6 浙川下寺小口鼎（M3：4）引自浙川縣博物館編，《浙川楚國青銅器精粹》，鄭州：中州古籍出版社，2013，頁14。

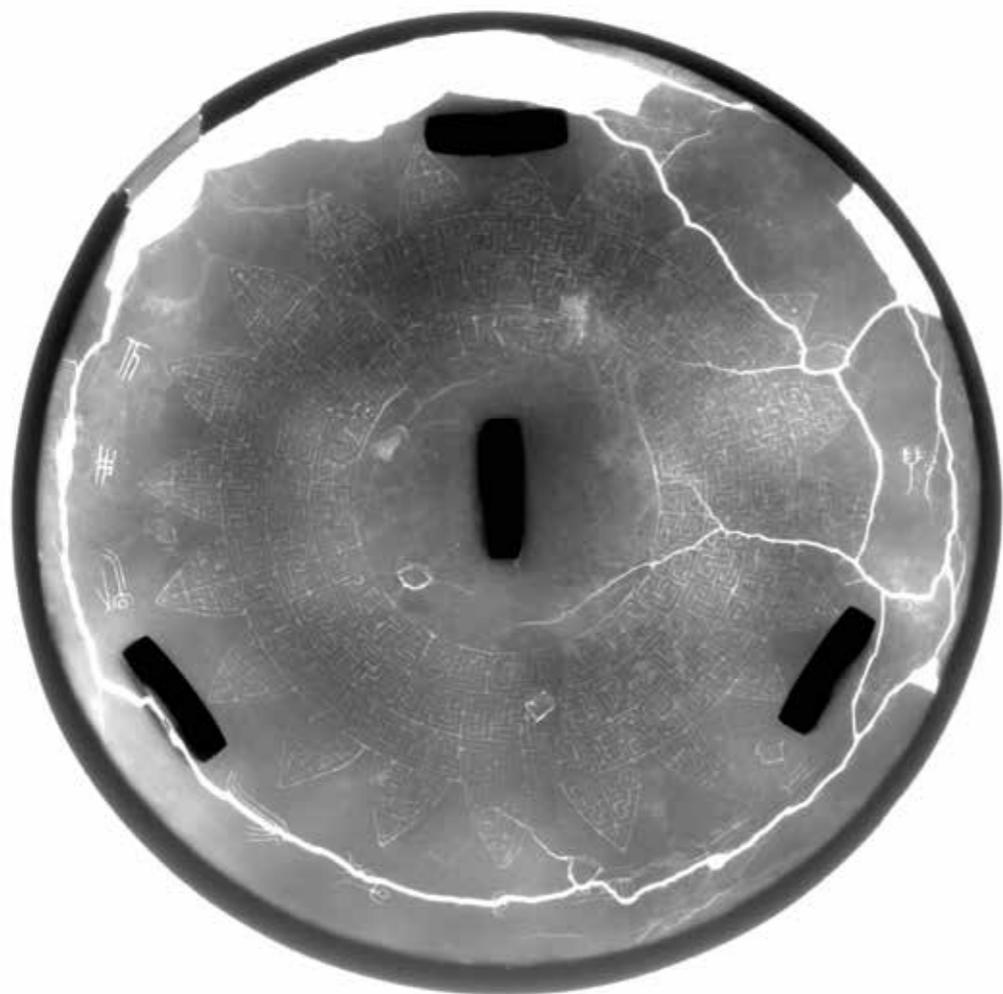


圖13 院藏〈鄧公鼎〉器蓋的二維影像 (150kV, 1.3mA, 300ms) 本院文物科學檢測紀錄

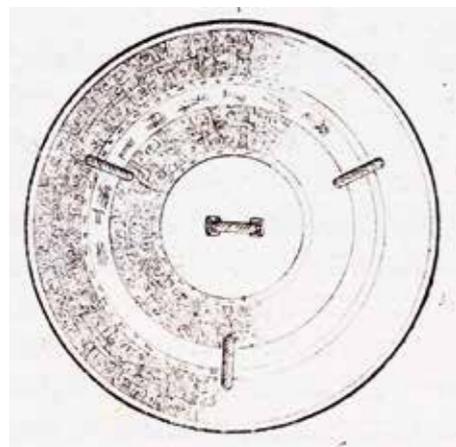


圖15 浙川下寺小口鼎 (M2: 56) 器蓋線描圖 引自浙川縣下寺壘群2號墓〈卣鼎〉線描圖



圖14 浙川下寺小口鼎器蓋 (M3: 4) 引自浙川縣博物館編,《浙川楚國青銅器精粹》,鄭州:中州古籍出版社,2013,頁15。

光成像原理,相較銘文、紋飾的鑄造淺痕,顏色更亮(白)者,為X光穿透率較高的區塊,表示斷裂的痕跡。由圖十四的檢測

圖片看來,斷裂且經補鑄的狀態可分成三類。第一類是沿著銘文分佈有一周較粗的裂痕,其中還貫穿「盞鼎子孫永」這幾個字,

而「鄧」字的周遭斷裂成一個區塊,不排除曾經整塊後補。第二類是於蓋面發現六處小方形狀的斷裂補鑄,並可見產生放射

且字體同樣是呈現通篇反書的樣式。(圖十三)器蓋銘文的樣式,可參照浙川縣下寺墓葬群二號墓和三號墓的小口鼎。(圖十四、十五)紋飾上,鼎蓋內圈飾有蟠虺紋和垂葉三角紋,與器身的裝飾相同。由檢測結果看,其特徵符合春秋時期楚文化區域小口鼎的表現慣例。

此次非破壞性科學檢測,除驗證了〈鄧公鼎〉器蓋的銘文和紋飾,另一重要收穫

是對於此器蓋鑄造痕跡和修補歷程的觀察。首先,鑄造痕跡方面,據學界研究,春秋時期流行使用分鑄技術製作銅器及其附件,並分成鑄合和焊接兩種。(註七)院藏〈鄧公鼎〉的器蓋和環鈕應是鑄合而成,在做法上是由兩塊范合成鼎蓋,並將事先作好的蓋鈕嵌入,接著一次澆鑄完成。〈鄧公鼎〉器蓋以肉眼即可見四個豎環耳根部埋藏於蓋面,係採鑄合法時產生的現象。其次,從檢

測圖片觀察,也可見蓋面銘文和紋飾均刻意避開環鈕,特別是有兩處的垂葉三角紋甚至縮小尺寸(圖十六),加強說明環鈕接合先於蓋體全器的澆鑄。同樣的製作方式也見於浙川下寺楚墓出土的帶蓋銅器。(註八)此外,徐家嶺銅敦(十號墓編號七三)也以相同的作法將環形鈕根部於鑄接時埋於器壁內,環鈕也更加牢固。(註九)器蓋的修補狀況方面,根據前述的X



圖11 泉屋博古館藏〈燕侯旨鼎〉 引自黃榮光譯,《泉屋透賞:泉屋博古館青銅器透射掃描解析》,北京:科學出版社,2015,彩圖圖版1。



圖12 泉屋博古館藏〈燕侯旨鼎〉三維影像 引自黃榮光譯,《泉屋透賞:泉屋博古館青銅器透射掃描解析》,北京:科學出版社,2015,頁11。

註釋

1. 見陳昭容，〈從古文字材料談古代的盥洗用具及其相關問題——自浙川下寺春秋楚墓的青銅水器自名說起〉，《歷史語言研究所集刊》第七一卷第四期，二〇〇〇，頁八六一。
2. 江陵望山二號墓出土有小口陶鼎，且隨葬簡冊內容有「一迅缶、一湯鼎」的文字記錄。詳參朱德熙、裘錫圭、李家浩，〈望山一、二號墓竹簡釋文與考釋〉，收於湖北省考古文物研究所編，《江陵望山沙塚楚墓》附錄二，北京：文物出版社，一九九六，頁二七八、三〇一。
3. 網路報導如 <http://www.history.com/news/ct-scan-reveals-mummified-monk-inside-ancient-buddha-statue>。又除了檢視結果外，此佛像的來源問題也是討論的焦點之一。
4. 雖然早在八〇年代起，科學家已使用 X 光探視木乃伊

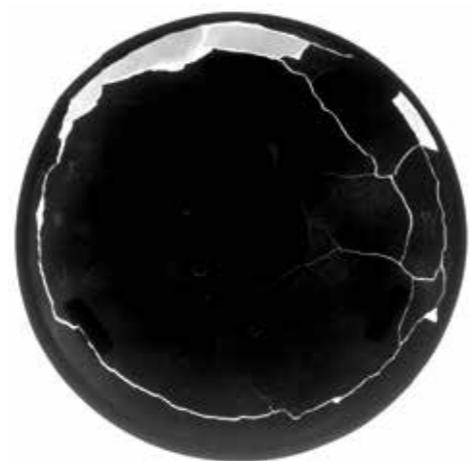


圖18 院藏〈鄧公鼎〉器蓋的二維影像 (80kV, 1.3mA, 200ms) 本院文物科學檢測紀錄



圖19 院藏〈鄧公鼎〉器蓋的二維影像 (150kV, 1.3mA, 300ms) 本院文物科學檢測紀錄

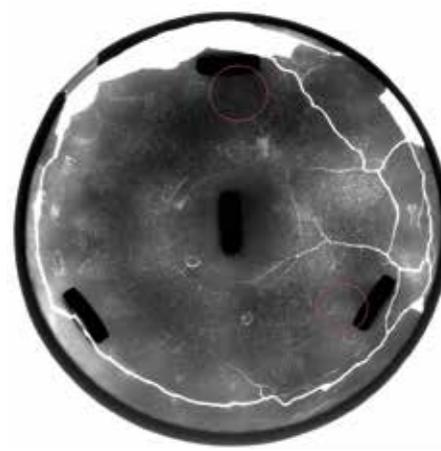


圖16 院藏〈鄧公鼎〉器蓋的二維影像 本院文物科學檢測紀錄

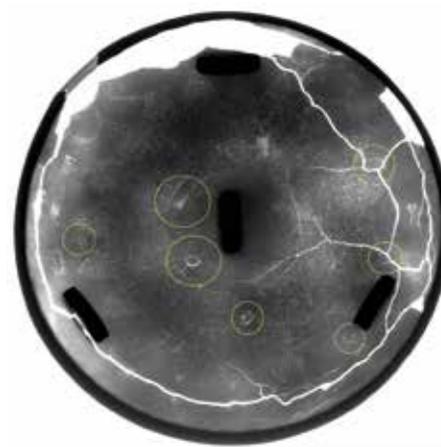


圖17 院藏〈鄧公鼎〉器蓋的二維影像 本院文物科學檢測紀錄

狀的裂痕。(圖十七)第三類是在器蓋的左上角和右上角，也就是沒有銘文的地方，周邊分別斷裂嚴重，左上角的斷裂面積較大，連接折沿處甚至有斷失的痕跡，全器其餘還有些較細微的斷裂舊痕，主要是沿著器蓋邊緣發生。

浙川下寺春秋楚墓一號墓出土的〈孟賁姬浴缶〉以及八號墓的〈叔嬭番妃簠〉，與〈鄧公鼎〉器蓋一樣，也都是器蓋的銘文部位斷裂。研究者認為是嚴重的澆注不足，屬於鑄造缺陷，兩器都作了補鑄，並且沿缶補鑄後還加刻了銘文。(同註八)推

測〈鄧公鼎〉器蓋應屬類似情形，其中「鄧」字缺塊也斷裂嚴重，且與其他字體纖細瘦長相比，較粗的部分正是目前露出鏽層的筆劃，在 X 光片中也較亮白，也可能是後來加工所致。而六處小方形狀的斷裂，可能是鑄造時所使用的銅活芯墊放置處，目的是為了控制器壁厚度。又根據本次檢測數據顯示，銘文凹痕深度只有一百微米，展現精湛的工藝。(同註九)

此次檢測他利用調整不同電壓值的 X 光，呈現出〈鄧公鼎〉器蓋的不同灰階影像，因而能看出此器蓋出土後的修補歷程。

例如圖十八是利用八十仟伏特、一·三毫安培的 X 光所拍攝的影像，由於 X 光的能量較低，穿透力相對也較低，較能看出較薄或較輕元素所組成的材料結構。(圖十八)鼎蓋本體部份由於含鉛，不易穿透；左上角大範圍殘缺的部份，則明顯可以看出有兩片修補接合的墊片，從影像的灰階程度及一般青銅修復的作法判定，有可能是利用銅片進行修復。而圖右上角也有一處缺陷，推測也同樣利用銅片修補。另外，在直立蓋沿的部份也有一較大的缺塊(圖十九)，由於幾乎為 X 光所穿透，判定修補材料可能為有機材質。出土後的大範圍修補、整型，可能是此器蓋在器形上較硬直的原因。

結語

藉由本次的 X 光檢測，我們一方面確認了院藏〈鄧公鼎〉器蓋的紋飾和反書銘文，與其器身所見互相呼應，得見全器完整原貌。另一方面，經由檢視該器蓋的二維影像，也對埋藏於鏽層之下的鑄造痕跡和修補歷程有了認識，對了解春秋時期江淮流域的鑄銅工藝有所助益。現今博物館在文

物保存、保護的大前提之下，以非破壞性的方法進行文物的內部研究是未來的絕對趨勢。經由 X 光透視文物內部所得到的訊息，也為未來的研究提供更多議題和方向。

此次檢測由登錄保存處黃千奇助理協助 X 光拍攝。本文之完成受益於本院器物處吳曉筠科長的寶貴意見。圖書文獻處宋兆霖處長慷慨提供相關資料，在此併申謝忱。

張佐任職於本院器物處
陳東和任職於本院登錄保存處

5. 相關成果詳參泉屋博古館，《青銅器の内部を探る：X線CTスキャンによる中国古代青銅器の構造技術解析》，京都：泉屋博古館，二〇一三。黃榮光譯，《泉屋透賞：泉屋博古館青銅器透射掃描解析》，北京：科學出版社，二〇一五。
6. 代表性研究如張世賢，〈以 X 射線研究幾件故宮銅器〉，《故宮季刊》第十一卷第三期，一九七七，頁四一—四七。張臨生，〈國立故宮博物院所藏東周鑲嵌器研究〉，《故宮學術季刊》第七卷第二期，一九八九，頁一一七八。陳芳妹，〈故宮商代青銅禮

7. 鑄合法也稱後鑄法，意為先鑄附件，再放入陶范中，最後與器體一次鑄合。詳參萬家保，〈試論中國古代青銅器的連接方法〉，《大陸雜誌》第六四卷第四期。朱鳳瀚，《中國青銅器綜論》，上海：上海古籍出版社，二〇〇九，頁七六一—七七二。
8. 見趙世綱，〈浙川下寺春秋楚墓青銅器鑄造工藝〉，收於河南省文物研究所、河南省丹江庫區考古發掘隊、浙川縣博物館編著，《浙川下寺春秋楚墓》附錄二，北京：文物出版社，一九九一，頁三七九—三八八。
9. 黃克映、李京華，〈浙川和尚嶺、徐家嶺楚墓青銅器鑄造技術〉，收於河南省文物考古研究所、南陽市文物考古研究所、浙川縣博物館編著，《浙川和尚嶺與徐家嶺楚墓》，鄭州：大象出版社，二〇〇四，頁三六五—三八九。