

商周鑄吉金中墊片的使用和濫用*

蘇榮譽

中國科學院自然科學史研究所

胡東波

北京大學考古文博學院

墊片的發明和使用，有效地控制了器物壁厚、防止了鑄型塌陷、活塊範與活塊芯脫位等缺陷，提高了鑄器品質，逐漸為工匠所依賴以至於濫用。墊片的發明可上溯到二里崗時期，盤龍城出土的青銅器中有不少採用了墊片，個別器物所用已為數不少，新淦大洋洲青銅器中也是如此。安陽殷墟青銅器中，使用墊片的器物比例不大，用量有限，多在容器底部，其使用或與鑄銘有關。西周早期青銅容器普遍使用墊片，且用量較多，到西周中期以後，有些器物使用了很多墊片，一方面開始出現濫用的跡象，另一方面有將墊片裝飾化的嘗試。到春秋晚期，不少器物已經濫用墊片。

墊片存在於青銅器器壁內，有些顯露出來可被辨識，但絕大多數青銅器表面被鏽蝕所覆蓋，致使很多墊片無法通過肉眼看到，因此，雖有可能通過照片辨識墊片，但幾乎不可能瞭解墊片到底使用與否、用量多寡以及分佈情況。而從拓片辨識墊片的可靠程度則會更低。因此，松丸道雄理論（王國鑄器墊片分佈規則、貴族鑄器不規則、郡國鑄器介乎二者之間）因建立在拓片資料的基礎之上，自難成立。全面瞭解墊片的可靠方法是 X 光成像，根據現有的積累，松丸理論尚難成立。此外，從青銅鑄造看，墊片還有「漂移」現象。

商周鑄吉金中墊片的使用和濫用

* 作者特別感謝匿名審稿者非常仔細認真地審閱初稿，在指出初稿所存在的問題和筆誤的同時，還提醒作者對語焉不詳之處做進一步的說明，並鼓勵作者系統澄清有關墊片的各種問題。作者銘感於心。對於錯誤已經更正，需要補充說明之處也盡力而為，只是水準所限，未必令人滿意，而更深入的系統討論，還需假以時日。

但松丸氏所追索的問題具有重要學術價值。系統地研究各時、各地青銅器的墊片，當有助於分析器物的產地和時代，也是青銅器辨偽的重要手段。

關鍵詞： 周代 青銅器 鑄造技術 墊片

所謂墊片，是指泥範塊範法鑄造青銅器時，組合範、芯成為鑄型的過程中，置於範與範之間，或者範與芯之間，或者芯與芯之間的青銅片，用於保證鑄型腔尺寸、支撐懸芯、盲芯和泥範的裝置（參見圖1）。墊片屬於芯撐的一種。墊片是中國古代鑄工的發明，成為中國古代泥範塊範法鑄造生產青銅器這一獨特技術傳統的有機構成部分。

中國古代青銅容器的鑄作大概始於二里頭文化，並且奠定了泥範塊範法鑄造成形這一獨特的工藝傳統。二里頭文化青銅器尚未發現使用墊片的跡象。² 續接的二里崗階段青銅器，特別是南方類型的青銅器，開始並逐步較多使用了墊片，長江北岸的盤龍城遺址，從二里崗下層延續到二里崗上層。形制稍早的器物，或許還沒有使用墊片，如爵 PLZM2:12、23，和臺北故宮收藏的同期爵（國贈 26642）相若。³ 略晚的器物，不少青銅容器都使用了墊片。多數容器，如罍、觚等只在底部中心使用一枚，如罍 PLZM1:11、PLZM1:12、

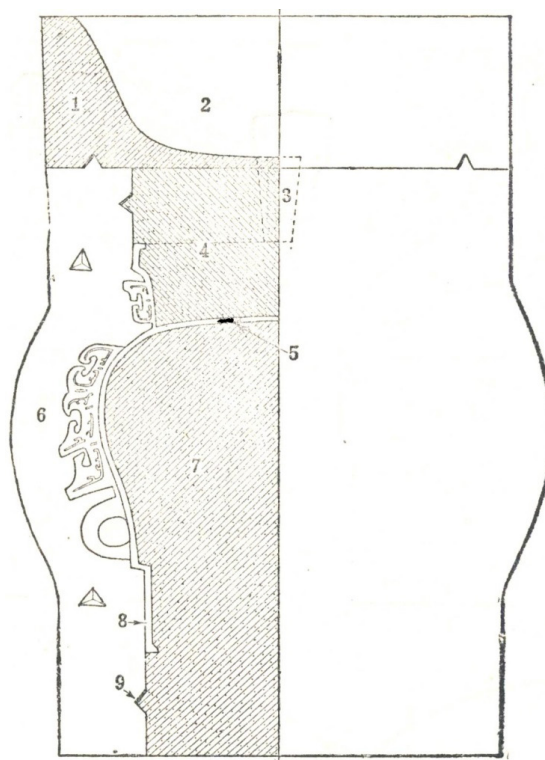


圖1·寶雞出土西周早期伯格卣 BZM7:8 卣體鑄型示意圖，5 即置於腹芯和圈足芯的墊片¹

- 1 蘇榮譽等：〈寶雞虢國墓地青銅器鑄造工藝研究〉，《磨戟：蘇榮譽自選集》（上海：上海人民出版社，2012年），頁149。
- 2 筆者所觀察過的二里頭青銅器均未發現墊片，但對二里頭青銅器的X光成像分析幾乎尚未展開。
- 3 陳芳妹：《故宮商代青銅禮器圖錄》（臺北：國立故宮博物院，1998年），頁120-123。

PLWM1:1、PYZM1:4 底部中心有一枚墊片，形狀不規則，尺寸在 5–8 毫米間，且已脫落。簋 PLZM2:2 底部有三枚墊片。甚者鬲 PLZM1:3 底部使用了七枚墊片，壺 89HPCYM1:7 腹部設置了兩周各六枚墊片、底部設置了三枚墊片（圖 2）。⁴

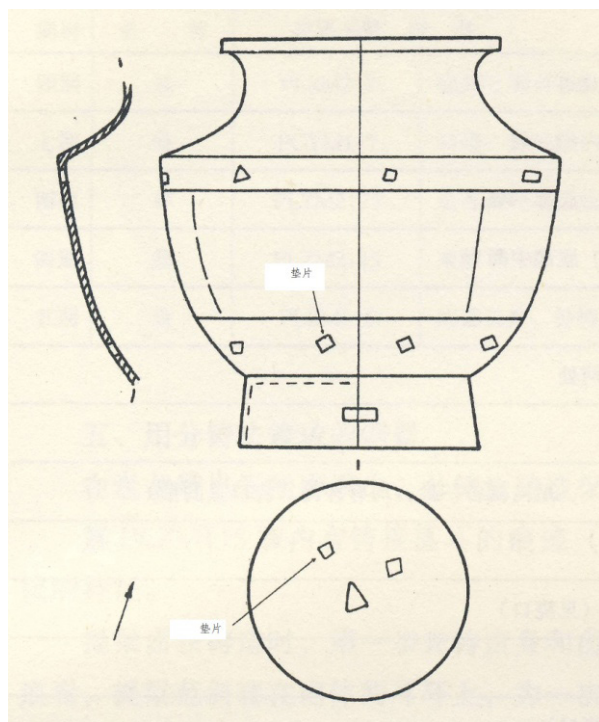


圖 2 盤龍城青銅壺墊片設置（引自《盤龍城》593 頁）

贛江流域發現的新淦大洋洲青銅器群，年代從二里崗時期到殷墟早期，多數年代在二里崗向殷墟的過渡階段。其中的錐足圓鼎（XDM:4）的底部、弦紋錐足圓鼎（XDM:6）的腹部、柱足圓鼎 XDM:3 的底部、三足提梁卣 XDM:49 的底部和足，都發現了青銅墊片。⁵由於大洋洲青銅器群中青銅墊片的使用相當普遍，至少有 18 件容器肉眼可觀察到青銅墊片，作者曾推測青銅墊片的使用，是所謂南方風格青銅器的一個重要特徵，⁶墊片「可能起源於南方某些區域，爾後這種工藝才傳播到中原地區，成為中原青銅器鑄造中的一個關鍵工藝」。⁷

4 胡家喜等：〈盤龍城遺址青銅器鑄造工藝探討〉，《盤龍城：1963 年–1994 年考古發掘報告（上）》（北京：文物出版社，2001 年），頁 576–598。關於盤龍城青銅器的技術研究，係筆者與武漢大學張昌平教授、湖北省文物考古研究所李桃元研究員的合作課題，全部研究成果即將發表。

5 蘇榮譽等：〈新淦商代大墓青銅器鑄造工藝研究〉，《商代新淦大墓》（北京：文物出版社，1995 年），頁 261–269。

6 蘇榮譽：〈關於長江中游出土的兩件商代中期青銅容器〉，東亞古代青銅鑄造技術學術討論會論文，安陽，2012 年 8 月 31 日至 9 月 1 日。

7 蘇榮譽等：〈新淦商代大墓青銅器鑄造工藝研究〉，頁 294–296。

二里崗向殷墟過渡階段的青銅器，不少發現使用墊片。北京平谷劉家河商代墓葬出土的青銅甗底部、安徽阜南月兒河出土的青銅鬲腹部和底部都使用了墊片。尤其是後者，底部使用了六枚、腹部兩周各九枚，至少使用了 24 枚墊片。⁸ 相對而論，鄭州二里崗期青銅器墊片的使用情況尚未普查，但據學者的觀察結果，遠非周邊地區青銅器使用墊片普遍，⁹ 故有墊片南源說之提出。

眾所周知，中國古代青銅容器的厚度不大，通常在 2–4 毫米之間，往往薄若一毫米左右。也就是說，鑄型型腔間距多在這個範圍內，而鑄型至少由兩塊泥範和一塊泥芯組成，複雜的容器需要十多塊泥範和泥芯組成。即使可能在範和芯上設置了定位結構，在鑄型組合的過程中能確保型腔間距一致，且在搬動、澆注等工序中還能保持型腔間距，難度是非常之大的。因此，青銅墊片被發明後，很快就流行了起來。

或許是這一技術發明，才使得羅越（Loehr）III 型青銅器得以發展並進化到 IV 型，這一假設有待對更多二里崗青銅器的墊片的調查去判明，但與之合拍的事實則是，這一技術在中原的普及，和銘文的出現和發展相同步。

松丸道雄先生續接佐藤武敏氏的研究，關心中國古代青銅器銘文書寫者的立場以及甚麼人製作青銅器、周代青銅器製作的社會結構等問題。他指出墊片與銘文鑄造有密切關係，墊片當是判斷鑄銘的特徵，也是判別偽作器物與銘文的重要特徵，故特別注意到墊片的使用。他根據銘文拓片上的痕跡，指認墊片，並進而繪出了墊片的分佈情形。松丸道雄氏根據墊片的設置，將青銅器作者分為三類：

A，井字形，如靜簋，兮甲盤；多是像簋、盤、鼎等比較平坦部位作銘的器物；

B，同心圓型，如寰尊、師賁簋蓋；多是尊、簋碗狀器物；

8 周建勳：〈商周青銅器鑄造工藝的若干問題〉，《琉璃河西周墓地 1973–1977》（北京：文物出版社，1995 年），頁 254–269。

9 同上注。

C，不規則型，如散氏盤。

松丸先生進一步申論，在周室工房製作的器物，無論是井字形還是同心圓型，墊片均比較規則；諸侯工房生產者，墊片分佈有規則者，亦有不規則者。¹⁰ 需要指出的是，松丸氏的研究基本上是依據拓片資料和實物考察，而據拓片判斷墊片的有無和分佈往往不盡準確。¹¹

本文則是在前輩開闢的路徑上，僅就青銅墊片的設置以及墊片與銘文的關係略作探討，以求正方家，也希望得到各界的配合與合作，使得這一「末技」之見得以升級和發展。

安陽時期

按照唐蘭先生的說法，青銅器銘文的出現可以上溯到二里崗時期，¹² 但迄今所能確認的實例很少。直到安陽時期，青銅器銘文並非十分普遍，也不是所有青銅容器都使用了墊片。¹³ 安陽博物院所藏的兩件青銅鼎，底部即未有墊片設置（圖 3）。即使少數青銅器具有銘文，亦僅數字而已，如方彝 M54:183 底部有二字銘文，不曾使用墊片（圖 4）。

經過初步調查，安陽時期大多數具銘青銅器都使用了墊片，而且墊片設置的位置幾乎都在銘文的周邊。如安陽黑河路出土的圓鼎 M5:4，二字銘文在底部中心，三枚墊片呈三角形分佈，與三足相間（圖 5）。¹⁴ 墊片這種三角形的分佈在圈足器上同樣存在，如簋

10 松丸道雄：〈西周青銅器製作的背景——周金文研究序章〉，收入樋口隆康編，蔡鳳書譯：《日本考古學研究者中國考古學研究論文集》（東京：東方書店，1990 年），頁 305–311。

11 X 射線成像技術是確認青銅墊片設置情況的有效方法，見胡東波：《文物的 X 射線成像》（北京：科學出版社，2012 年）。

12 唐蘭：〈從河南鄭州出土的商代前期銅器談起〉，《文物》1973 年 10 期。又見《唐蘭先生金文論集》（北京：紫禁城出版社，1995 年），頁 481–493。

13 臺北故宮商代青銅器的 X 射線調查表明不少青銅器沒有使用墊片，見陳芳妹：《故宮商代青銅禮器圖錄》。

14 作者感謝唐際根教授在考古報告尚未發表情形下同意在此使用作者所拍的 X 光片。

M1046:6 底部有三字銘文，三枚呈三角形分佈其周圍（圖 6）。圈足器中，如卣 M1046:6，底部著三字銘文，有四枚墊片看似無序地分佈在其周圍，實則預設時安排為方框形（圖 7）。

歸納上述例證，安陽時期青銅器墊片使用尚非普遍，有銘青銅器多使用之，或許表明墊片的使用與銘文鑄作的關聯性。這一時期的墊片數量常為三、四枚，分佈情形有環繞銘文呈三角形、方塊形和不規則形狀多種。

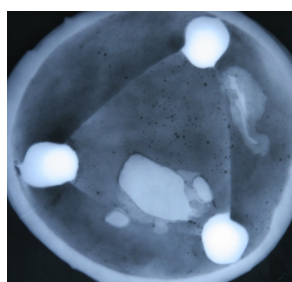


圖 3 安陽出土沒有墊片設置的青銅鼎（編號 4352 左 4384 右）

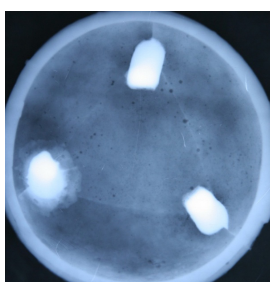


圖 4 方彝 M54:183 底部銘文

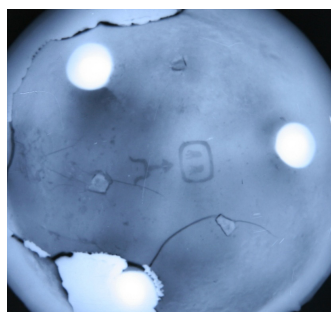


圖 5 安陽黑河路出土圓鼎 M5:4 底部：銘文和墊片

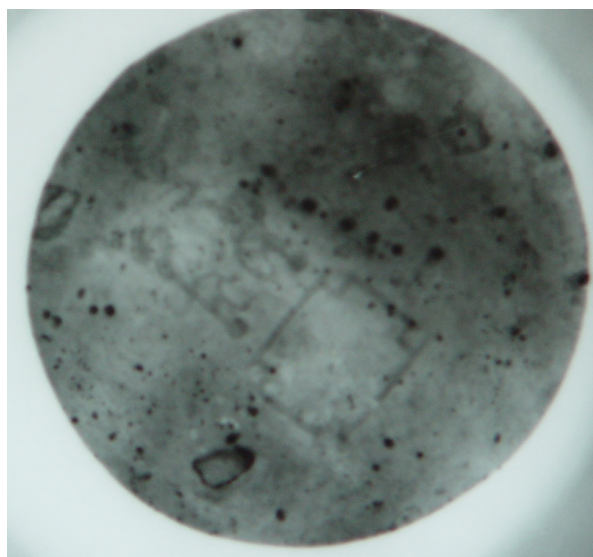


圖 7 卣 M1046:6 底部墊片分佈

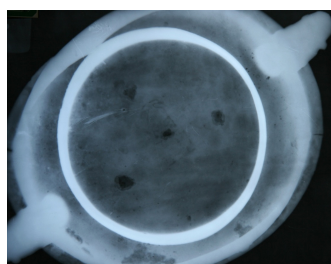


圖 6 簋 M1046:6 底部銘文和墊片（墊片在照片中往往呈現為形狀不規則的暗塊，下同）

西周早期

西周初期，墊片的使用大為普遍。¹⁵ 墊片不僅使用在器的底部，也使用在器壁，而且規律性強。墊片的數量也大為增加，往往多至一、二十枚。如獬國紙坊頭墓地出土的帶蓋青銅鼎 BZFM1:1，雖然不著銘文，但因器形略大，器面設置六枚，器底部十二枚，腹部兩重，每蕉葉紋間一枚共二十四枚。器體墊片總數多達三十六枚（圖 8）。



圖 8 帶蓋鼎 BZFM1:1 及其墊片分佈

右上：蓋
右中：腹部
右下：底部

15 蘇榮譽等：〈獬國墓地青銅器鑄造工藝考察和金屬文物檢測〉，收入盧連成、胡智生編：《寶雞獬國墓地》（北京：文物出版社，1988 年），頁 530-638。

獬國竹園溝墓地出土的青銅器，時代略晚，多在康、昭之世，具有銘文的器物比例明顯增大。七號墓主為一代獬伯，隨葬青銅器中，伯格卣尊三件一套為其中精粹（圖 9），均有相同的銘文「伯格作寶卣彝」。¹⁶ 卣 BZM7:7 底蓋同銘，但字體的大小和形體均有一定的差別。器底部銘文周邊有墊片設置（圖 10，參見圖 1），蓋內銘文周圍依然（圖 11）。尊 BZM7:8 的底部也設置有四枚墊片，呈方框形分佈（圖 12）。



圖 9 伯格尊 BZM7:8 和伯格卣 BZM7:6、BZM7:7

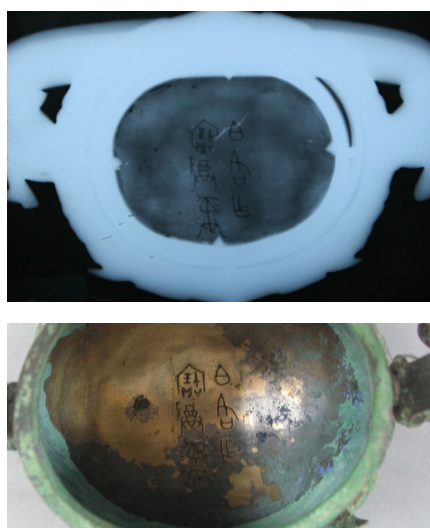


圖 10 伯格卣 BZM7:7 底部銘文及墊片分佈

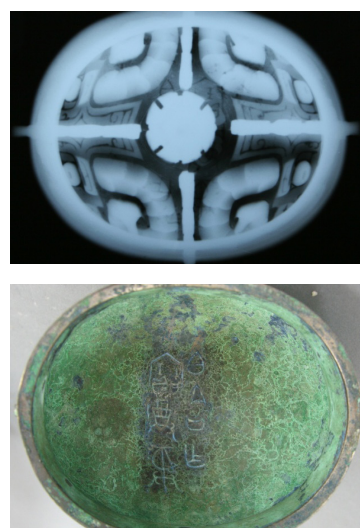


圖 11 伯格卣 BZM7:7 蓋內銘文

商周鑄吉金中墊片的使用和濫用

16 盧連成、胡智生編：《寶雞獬國墓地》，頁 101-104。

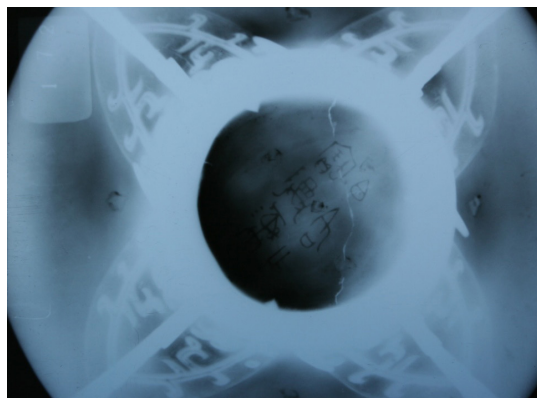


圖 12 伯各尊 BZM7:8 底部銘文及墊片



圖 13 伯卣及蓋內銘文



圖 14 伯卣的蓋及蓋內銘文與墊片分佈



圖 15 伯卣底部銘文及墊片分佈

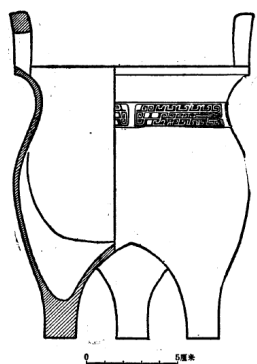


圖 16 矢伯鬲 BZFM1:12 及腹壁銘文

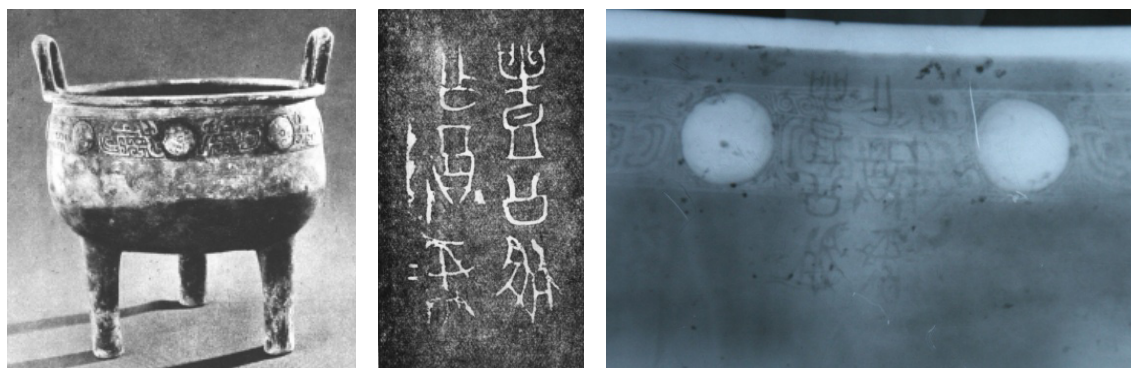


圖 17 豐公_祭鼎 BZM7:3 及腹部銘文

時代與之相近的伯卣，1975 年出土於陝西扶風召李村西周墓葬，器底與器蓋同銘「伯作樽彝」。在蓋內銘文左側，可以看到兩枚墊片，排列不成垂線（圖 13）。但在 X 光照片中，看到四枚墊片，原本是方框形分佈，但於握手內的一枚從左下角「漂移」到銘文左側（圖 14）。伯卣底部的銘文則不然，三枚墊片呈三角形分佈（圖 15）。¹⁷

黃陂盤龍城青銅器墊片多使用於器底，使用於器壁屬個例。新淦大洋洲青銅器，器壁使用墊片比例大為提高。但安陽早期青銅器，罕有器壁使用墊片者，直至安陽中期，即使銘文鑄造在器物側壁者，未必像多數容器的蓋內和底部那樣都使用了墊片，西周早期亦然。如獮國紙坊頭墓地出土的青銅矢伯鬲 BZFM1:12，腹部鑄銘文兩行五字：「矢白（伯）作旅鼎」，未見使用墊片（圖 16）；¹⁸ 豐公_祭鼎 BZM7:3 腹部鑄有銘文兩行六字：「豐公_祭作樽彝」，銘文周邊並未見墊片設置（圖 17）。¹⁹

西周早期青銅容器，墊片多使用容器底部銘文周圍，側壁的銘文之處或設置有墊片，但也往往不設置墊片，說明墊片的主要功能是支持懸芯的。

17 北京大學考古文博學院、北京大學古代文明研究中心編：《吉金鑄國史——周原出土西周青銅器精粹》（北京：文物出版社，2002 年），頁 228-231。

18 盧連成、胡智生：《寶雞獮國墓地》，頁 24、37。

19 同上注，頁 100、108。



圖 18 伯姪方鼎 BRM1 乙.15 及其底部銘文

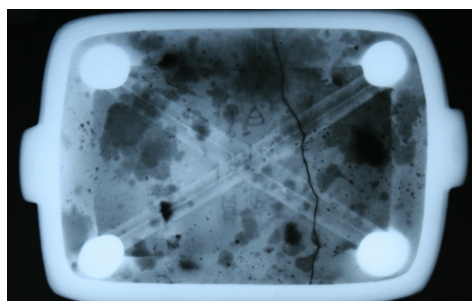


圖 19 伯姪方鼎 BRM1 乙.15 底部銘文和墊片分佈

西周中期

寶雞強國墓地年代較晚的是茹家莊墓地，在昭、穆之世。總體上看，所出青銅器較為粗糙。伯姪方鼎 BRM1 乙.15 出自一代強伯之墓，底部中央鑄銘文兩行六字：「白（伯）姪作旅殯鼎」（圖 18）。X 射線照片反映出鼎底部有大量的鑄造縮孔和縮松，可以清楚地看到三枚墊片分佈在環繞銘文的方框的三角，推測另外一角（左上）也可能設置有墊片，但被縮孔的陰影所遮蔽（圖 19）。²⁰

上述所舉案例的銘文都在器物底部或蓋內，絕大多數都使用了墊片，或三枚呈三角形分佈，或四枚呈方框狀分佈環繞著銘文。

在強國墓地出土的青銅器中，墊片的使用比較普遍，只是很多墊片為銅鏽所遮掩，肉眼無法辨識。墊片多設置在蓋和底部，少數在器的側壁。而側壁使用了墊片的青銅器，似乎以觶和壺的比重較大。²¹

20 盧連成、胡智生：《寶雞強國墓地》，頁 282–283、288。

21 蘇榮譽等：〈強國墓地青銅器鑄造工藝考察和金屬文物檢測〉，收入盧連成、胡智生：《寶雞強國墓地》，頁 590–614。

獮國茹家莊墓地出土的井姬附耳蓋鼎，年代在昭、穆之世，腹壁有銘文五行二十四字（圖 20），書法相對潦草，X 光成像沒有在銘文周圍發現墊片使用的痕跡（圖 21）。²² 或者說明直到西周中期，安陽時期的一些技術傳統仍支配著青銅器的生產，或者與工匠個人的技藝有關。

茹家莊墓地出土的青銅盤 BRM1 乙:1，底部雖有銘文兩行六字「獮白（伯）自乍（作）般（盤）（鑒）」，但墊片沒有使用在銘文周圍甚或器底，墊片設置在盤的側壁（圖 22）。相反，同墓出土的另外一件青銅盤 BRM1 乙:2 底部有兩行五字銘文「獮白（伯）乍（作）用盤」，銘文周邊有三枚不規則分佈的墊片，而器側壁則未見墊片的設置（圖 23）。²³

獮國是西周一蕞爾小國，青銅器的生產地尚不清楚，但周原出土的青銅器多應是周室作坊的產品，更能反映宗周的情形。



圖 20 井姬附耳蓋鼎 BRM2.2 及腹壁銘文

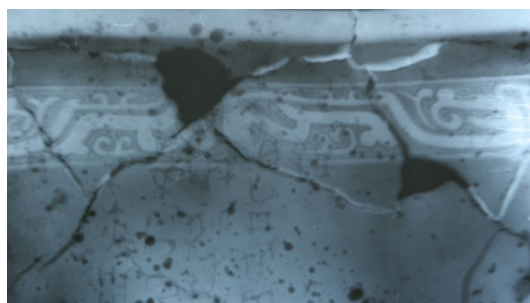


圖 21 井姬附耳蓋鼎 BRM2.2 腹部銘文的 X 光成像

22 盧連成、胡智生：《寶雞獮國墓地》，頁 363–364。

23 同上注，頁 304、307–308。



圖 22 盤 BRM1 乙:1

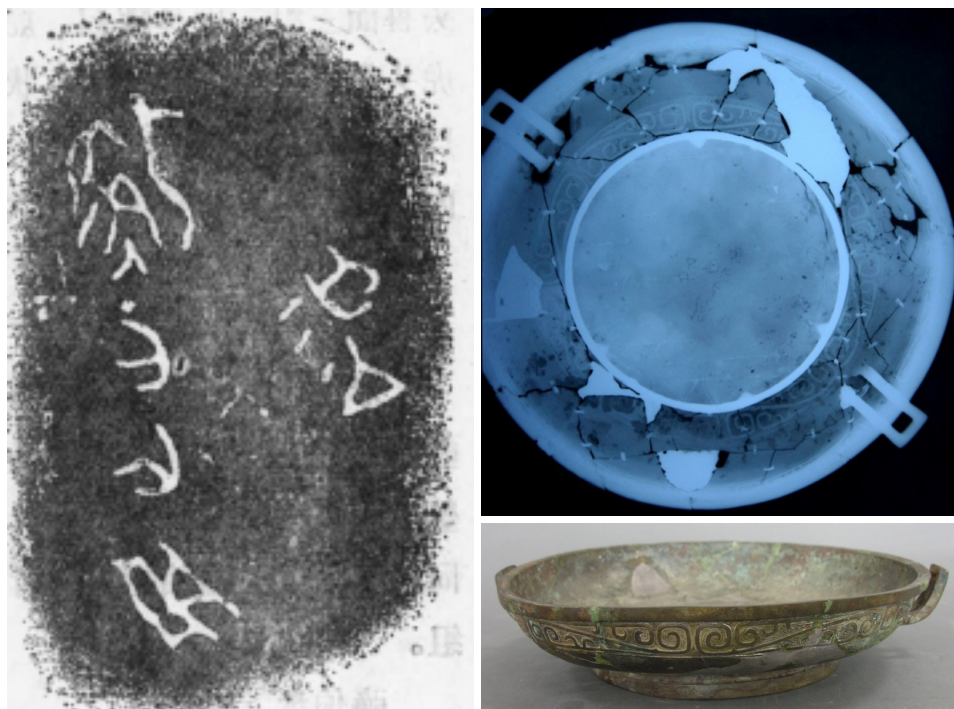


圖 23 盤 BRM1 乙:2

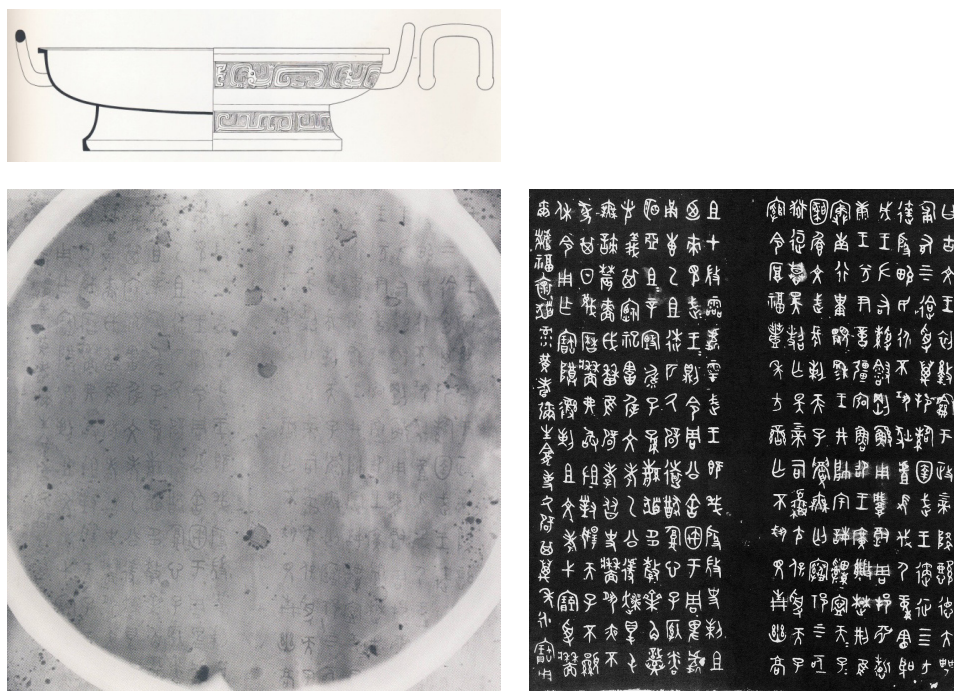


圖 24 牆盤銘文及其墊片分佈

恭王時期的史牆盤，1976 年出土於扶風莊白村，為西周中期重器。盤底鑄有銘文十八行 284 字，分左右兩部列於底部。拓片上可以看到兩塊銘文中間置有兩枚墊片，X 射線成像顯現出，在兩塊銘文中間，有四枚墊片，右側銘文塊中還散佈有四枚，左側銘文塊中三行有五枚。銘文塊中的墊片，有的置於行間，但也有置於字裏者，損壞了字形，難以辨識（圖 24）。²⁴

此三件西周中期青銅盤的墊片分佈沒有表現出共同性，尤其是前兩件屬於同一強伯，時代和風格均一致，但墊片有置於腹和置於底的差別，看來和作器工房關係不大，或許和作器者有關亦未可知。若牆盤這等重器，墊片分佈亦無規律，自不能說明工房的草率。需要指出的是，從銘文拓片無法獲知墊片分佈情形。

與牆盤同時出土的懿王十三年癸壺，蓋子口和壺頸部同銘，雖都是五十六字，但佈局有差。拓片似乎表明銘文第一與第二行間、

24 北京大學考古文博學院、北京大學古代文明研究中心編：《吉金鑄國史——周原出土西周青銅器精粹》，頁 135–141。

第二與第三字間設置有墊片，X 射線成像卻否定了這一跡象，反倒顯現出在第六與第七行間、第二與第三字間有一枚墊片，另一枚墊片在末行的二、三字間（圖 25）。²⁵ 但此二墊片反倒在拓片上看不到痕跡，說明依據拓片確認墊片分佈的可靠性很不夠。

同時出土的戎方鼎通高 275 毫米，器壁與器蓋同銘，各有六十五字。從蓋內銘文的照片看，似乎在銘文間有墊片設置，然拓片完全看不到。但 X 射線成像顯現出銘文間沒有墊片設置，四枚墊片分佈在銘文外方框的四角。器腹部雖然沒有 X 射線照片，但底部的線圖繪出了七枚墊片：中心一枚，長邊的足根部各一枚，短邊的中心各一枚（圖 26）。²⁶ 此例也說明，依據照片判斷墊片的有無和分佈也是不夠可靠的。



圖 25 十三年癸壺銘文及頸部墊片設置

25 北京大學考古文博學院、北京大學古代文明研究中心編：《吉金鑄國史——周原出土西周青銅器精粹》，頁 168–175。

26 同上注，頁 262–267。



商周鑄吉金中墊片的使用和濫用

圖 26 或方鼎及蓋內銘文



圖 27 甗及其銘文（左：底部，右：蓋內）

同組的戣簋也是器、蓋同銘，但銘文更長。依據照片，器底銘文及其周圍未能明確辨認出墊片，拓片亦然。但蓋內銘文的照片可以表現出第一行右側有兩枚墊片；第二與第三行間、第二與第三字間有一墊片；第四與第五行間、第三與第四字間有一墊片；第五與第六行間有兩枚墊片，其中一枚疊壓了第六字的下半部分，另一枚設在第八與第九字之間；第八與第九行間、第三與第四字間有一枚墊片；第九與第十行間看似有兩枚墊片，可以確定的一枚呈三角形，置於第六與第七字間，另一枚不十分確定的，置於第五字旁；末行左側可見一枚墊片，位於第二與第三字之外。這些墊片，在拓片上只顯現了很少一部分，可以看到第一行右兩枚，第四、五行間的一枚，第五行與第六行間一枚，第六與第七行間一枚，第八與第九行間一枚，第十一行外的一枚。拓片和照片有明顯出入，惜未能有 X 射線照片予以確認（圖 27）。但底部銘文的 X 射線照片，則反映出幾乎沒有使用墊片（圖 28）。²⁷

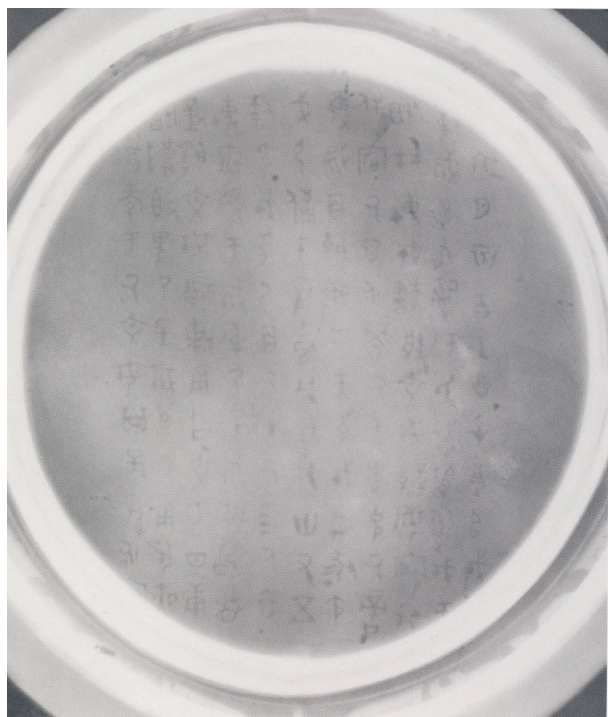


圖 28 戣簋底部 X 光照片

27 北京大學考古文博學院、北京大學古代文明研究中心編：《吉金鑄國史——周原出土西周青銅器精粹》，頁 272–281。

臺北故宮博物院收藏的晉侯鞞鋪年代屬於西周中晚期，高 165、口徑 270 毫米，腹部為浮鑄鋪滿，只顯現出個別銘文，自然看不到墊片。X 光成像不僅清楚地展示出底部銘文有四行二十三字，也顯示出了銘文範圍內的六枚墊片，一枚位於第一行右側的三、四字之間，二、三行之間有三枚，分別位於一、二字間、二、三字間和第三行第四字右邊；一枚位於三、四行之間的四、五字間，左側一枚位於第三字左下。²⁸ 不僅表現了墊片設置的無規律性，更說明從照片無法知曉墊片分佈的全貌，對於鏽蝕嚴重的器物，非 X 光照片甚至不知墊片的有無。

日本白鶴美術館所藏夔鳳紋壺（圖 29 上），蓋內有三字銘文



圖 29 晉侯鞞鋪及其底部 X 光照片和銘文與墊片摹本

28 陳芳妹：〈晉侯鞞鋪——兼論銅鋪的出現及其禮制意義〉，《故宮學術季刊》2000 年第十七卷第四期，頁 53-108。

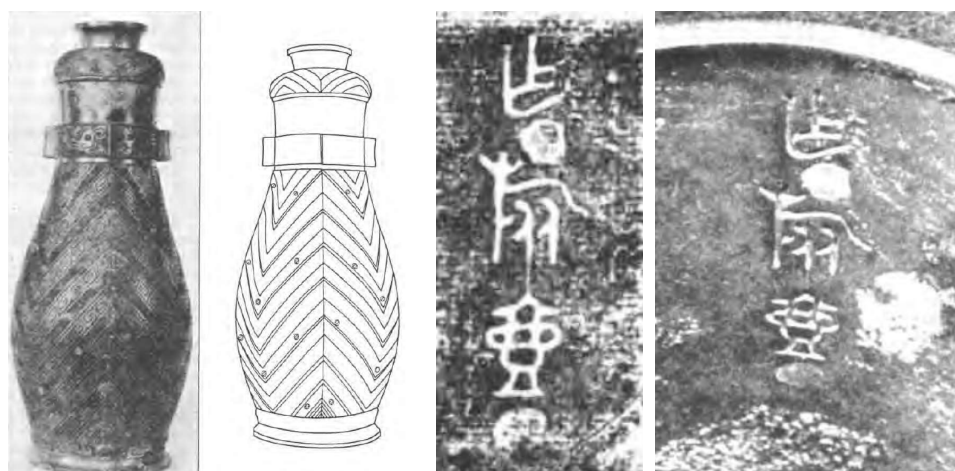


圖 30 夔鳳紋壺及其墊片分佈與蓋內銘文及其拓片

「作旅壺」。松丸氏仔細觀察，發現細小的墊片非常規則地呈斜向沿雷紋排列，兩枚之間的間距為 3–4 釐米。在三字銘文裏，「作」與「旅」之間和「壺」字的下方各有一枚墊片（圖 30）。銘文間墊片的配置法和器體上的不同，是因為作器者要特別保護鑄造三字銘文的範，因為範上銘文是陽線紋，需要墊片特別予以保護。松丸氏還進而指出銘文周圍墊片的有無是鑄銘和刻銘的判據。²⁹

松丸先生的觀察提供了重要資訊，特別是對蓋內三字銘文相關的墊片的解釋，出於特別保護目而設置墊片是富有想像力的，但何以設置三個墊片之多？上述不少案例表面有銘文的器物甚或有長篇銘文的器物，沒有或者不在銘文周圍設置墊片，即使沒有設計墊片保護範之線紋，依然鑄造出完整銘文。說明墊片的使用還應有別解。

所費多於所當費，即是浪費，即是濫用。夔鳳紋壺體上大量的墊片，大大超出了鑄造工藝所必須，是濫用的典型。事實上，前文所及的盤龍城壺、月兒河鬲、紙坊頭鼎等器物，所使用的墊片均遠多於所需，說明濫用墊片由來已久。至於夔鳳紋壺體的墊片，或可推測將墊片變成了一種裝飾，或者只是直接的濫用。

松丸先生對於長篇銘文青銅器的討論還涉及到靜簋，是西周穆王時期的器物，底部鑄有銘文八行九十字。他根據拓片發現了七個

29 松丸道雄：〈西周青銅器製作的背景——周金文研究序章〉，收入樋口隆康編，蔡鳳書譯：《日本考古學研究者中國考古學研究論文集》，頁 304。

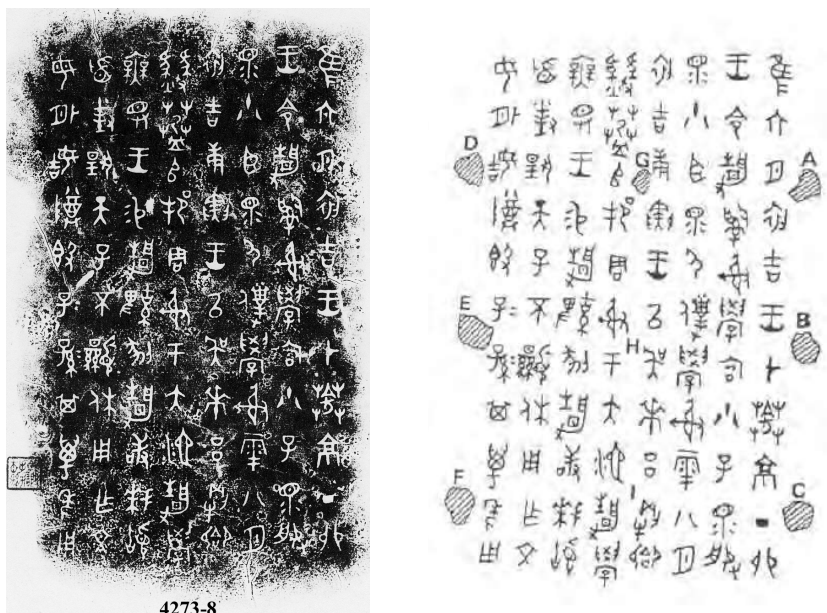


圖 31 靜簋銘文及松丸氏的垫片位置復原

垫片，兩行各三枚置於銘文塊兩側，另一枚在第四與第五行的第三列字旁（圖 31）。他根據文辭的「宗周形式」和垫片設置的「諸侯形式」多少的矛盾，推測垫片應有九枚呈田字形分佈，即在第四與第五行間第六、七字旁和九、十字旁還各應有一枚垫片，³⁰ 遺憾的是尚未有 X 光成像作為佐證。

以上案例可以看出，西周中期青銅容器使用垫片的比例又有所增大，或者可以說絕大多數青銅容器都使用了垫片。垫片的使用主要用之於保證器物順利鑄造成形，而不只注重於銘文。無論器物有無銘文，垫片的使用量，往往都可能超過了鑄造所必須。或許大量長篇銘文的出現，為垫片的濫用提供了契機。

西周晚期

西周厲王時期的散氏盤有銘文十九行 357 字，早有學者懷疑為偽作。松丸氏在該盤的拓片上發現了六十多個垫片，且分佈沒有規律（圖 32），是他劃分的無規則類的典型，不得不推測為諸侯工坊

30 松丸道雄：〈西周青銅器製作的背景——周金文研究序章〉，收入樋口隆康編，蔡鳳書譯：《日本考古學研究者中國考古學研究論文集》，頁 306。

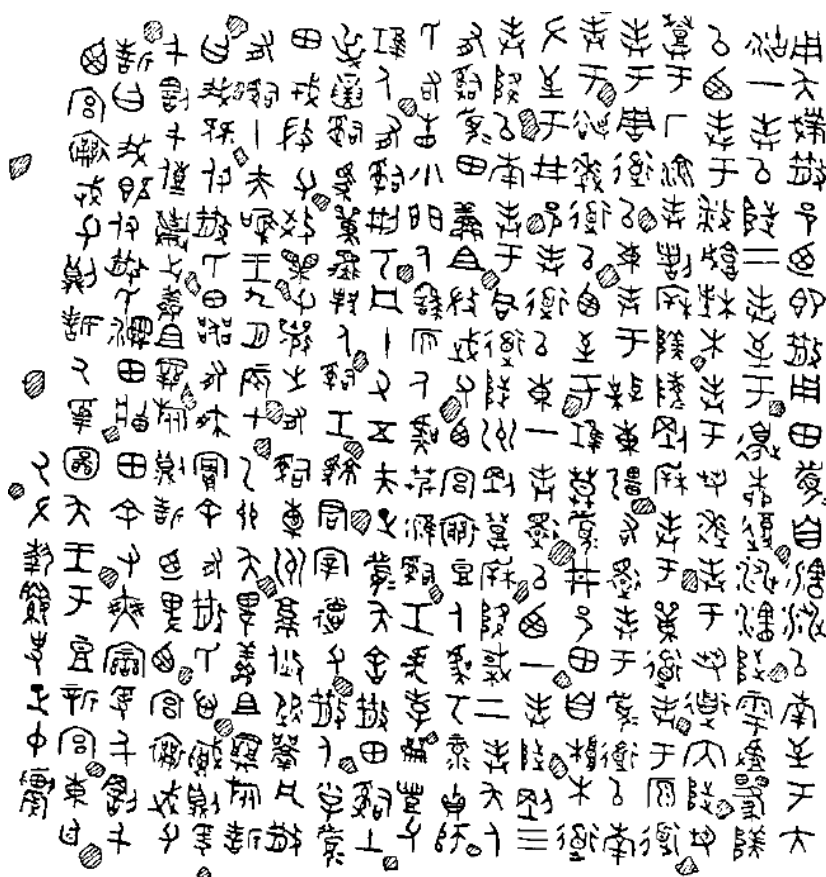


圖 32 散氏盤及松丸氏的認定的墊片位置

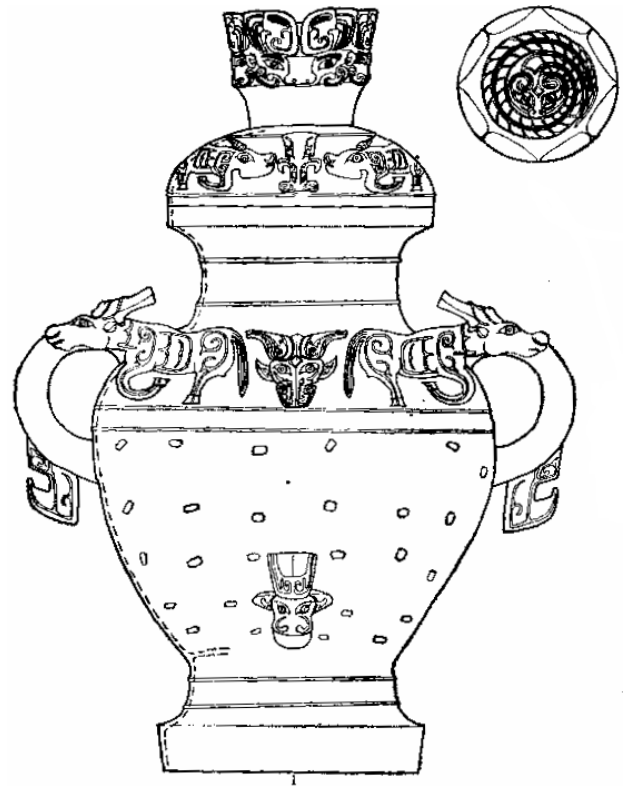


圖 33 1980 年彭縣竹瓦街出土牛首耳青銅壺

所作器。³¹ 無論從甚麼角度看，抑或除卻其中不少的誤判，墊片的數量都屬濫用。

和本題相關，有必要在此討論一下成都平原彭縣竹瓦街出土的兩批青銅器。

1980 年出土的一批青銅器，計四件罍和十五件兵器，出土前置於大陶缸中。其中一件牛首耳青銅罍（1 號）最大，通高 790、腹徑 410 毫米。有蓋，蓋面隆鼓，中設冠狀大握手，頂飾獸面紋。蓋面飾兩組浮雕牛形，前腿跪曲。蓋以子口覆於罍體。罍體束頸，頸上飾兩周凸弦紋。弧肩，生牛頭形雙耳，牛身劈開分別在肩部向兩側展開，前腿跪曲，為浮雕形式。肩正、反面正中飾圓雕獸首。肩下有兩道凸弦紋。腹部素面，下腹有一獸形耳。有高圈足，上也有兩周凸弦紋。全器保存良好，滿覆緻密綠灰色底鏽（圖 33）。清理簡報指出這批青銅器屬於窖藏，年代上限應不早於商末周初，其埋藏時間當在西周末或春秋初期。³² 窖藏清理簡報敏銳地捕捉到器物的一些特殊現象：「器身鑲嵌綠松石」，握手紋飾下「嵌有綠松石」，並繪圖表示了這些所謂的鑲嵌。³³ 從繪圖可知，器下腹的「綠松石鑲嵌」有五重，每重六至四枚由上向下遞減，或許是由於下腹獸形耳佔據了位置的關係才成為四枚，另一面可能在五枚之譜（圖 33 中）。

事實上這件器物沒有經過鑲嵌加工。器身上所謂的「鑲嵌」塊實是墊片，因長期瘞埋發生腐蝕，而墊片優先腐蝕，導致墊片橙色或深綠或淺綠，視覺上和綠松石接近，故而被誤判為「綠松石鑲嵌」。

這件器物是墊片濫用的典型。除圖所示罍的下腹有五重五十枚左右的墊片外，在器物的肩部，凸弦紋之上有一周至少十二枚墊片，其中位於牛形耳一側的三枚，本來設置在屈膝之前、前蹄和牛尾與後退之間。特別值得注意的是位於前蹄的一枚，因與器表平而使得前蹄的浮雕不完整（圖 33 下左）。這枚墊片可能發生了漂移才

31 松丸道雄：〈西周青銅器製作的背景——周金文研究序章〉，收入樋口隆康編，蔡鳳書譯：《日本考古學研究者中國考古學研究論文集》，頁 306-312。

32 四川省博物館、彭縣文化館：〈四川彭縣西周窖藏銅器〉，《考古》1981 年第 6 期，頁 496-499。

33 同上注，頁 496、頁 497 圖二。

導致了如此缺陷。

仔細檢查器物彩照（圖 33 上），器物肩部也有一周墊片，較牛身下的一周位置略高，肩部羊首兩側各有一枚，但這周墊片的分佈情況尚不明。在肩與頸的過渡處，頸部凸弦紋之下，還有一周墊片，可能八枚一組。而頸部兩凸弦紋之間是否設置有墊片，還有待 X 射線成像予以檢測。

蓋面情況也是如此。但握手應有一周，或許四枚，說明握手中空，其中的泥質盲芯依然存在。至於圈足墊片設置情況，不明。但底部一定設置有若干墊片。

這件罍的墊片數量可能在一百之譜，數量巨大，濫用非常。

1959 年出土 21 件青銅器，相距 1980 年的窖藏僅 25 米，也置放在一大陶缸中，計 5 件罍、1 件尊、2 件觶和 13 件兵器。其中一件大罍有蓋，蓋面中有杯狀握手，四條扉棱均布于蓋面，扉棱間置高浮雕渦紋，蓋以子口插於罍體。罍體闊肩，肩部設一對圓雕羊頭形耳，相間於雙耳對稱設置六個高浮雕渦紋，腹部有相應的四條扉棱。下腹有一小獸形耳。下接高圈足，圈足上也有與腹部扉棱一致、與蓋面扉棱相應的四條扉棱。通高 680 毫米，全器色調青灰，保存狀況良好（圖 34）。

同時出土的青銅觶各有「父己」和「父癸」鑄銘，發掘者根據銘文和這些器物的形制，指出其年代在殷末周初，但下葬年代要更晚些。³⁴

從器物彩照不難看出，罍下腹有三重斑點，兩兩扉棱之間每重各三，計九枚；肩部渦紋並雙耳之間各一，計八枚，頸部當有一周，數量不清，蓋和圈足不明。這些「斑點」實際是墊片，因優先腐蝕，色澤呈淡綠。僅器腹部表面所見墊片已達四十四枚，毫無疑問濫用了墊片。

前文已及，墊片濫用現象在西周晚期漸趨嚴重，散氏盤是一個典型，但憑拓片判斷墊片設置難免有誤。像竹瓦街的兩件罍如此濫用墊片，殊為難解。

34 王家祐：〈記四川竹彭縣瓦街出土的銅器〉，《文物》1961 年 11 期，頁 28-31。

竹瓦街青銅器長期被認為是殷末周初之物，瘞埋年代可能較晚。若從墊片使用這一角度看，竹瓦街的青銅罍的年代當有西周晚期或者春秋時期的可能。因為其墊片的濫用和春秋時代驚人的相似，詳見下文。另外的可能是，偏遠地域鑄造的青銅器，對於外來的新技術有高度的依賴乃至於崇拜，故而濫用之。



圖 34 彭縣竹瓦街 1959 年出土大銅罍

商周鑄吉金中墊片的使用和濫用



圖 35 臨猗程村墓地青銅匜 M1057:36 底部垫片脫落形成的孔洞

東周時期

承西周時期青銅器鑄造工藝傳統，東周時期是垫片濫用走向普遍化的時期。

山西臨猗程村墓地出土的春秋晚期青銅匜 M1057:36，底部有若干孔洞，其邊界比較整齊平直（圖 35），³⁵ 是垫片脫落形成的，而不是澆注時鑄型未充滿所產生的缺陷。儘管還不能確知鑄造這件匜究竟使用了多少垫片，但從底部一隅看，底部垫片數量可達十枚左右，對於這件對開分型的鑄型，垫片確是被濫用了。垫片的濫用易於造成垫片脫落缺陷，此器極為典型。

出土於安徽壽縣的蔡侯申盥缶，通高 360 毫米，口外沿與蓋內鑄有一行六字銘文。器身有六組十二枚長方形垫片（圖 36）。³⁶ 單從

35 中國社會科學院考古研究所、山西省考古研究所、運城市文物局、臨猗縣博物館：《臨猗程村墓地》（北京：中國大百科全書出版社，2003 年）。

36 中國社會科學院考古所：《殷周金文集成》第十六冊（北京：中華書局，1994 年），頁 74，No. 9992；陳夢家：〈壽縣蔡侯墓銅器〉，《考古學報》1956 年第 2 期，頁 95–123；五省出土重要文物展覽籌備委員會編：《五省出土重要文物展覽圖錄》（北京：文物出版社，1958 年），圖版 49.2；安徽省文物管理委員會、安徽省博物館：《壽縣蔡侯墓出土遺物》（北京：科學出版社，1956 年），頁 9，圖版 12–2、34–6、35–1。



圖 36 蔡侯申鎛缶（集成 9992）

鑄造工藝考慮，三枚墊片足夠，這件也是墊片濫用的典型。但規則的墊片形狀或可理解為謀求墊片兼具裝飾功能。

另外一件例證是河南淅川下寺楚墓出土的王子午鼎。王子午鼎是七件套的一組列鼎，有蓋，侈口，方唇外折，一對立耳外撇，收頸，束腰，平底。三蹄形足支持全器。蓋面微鼓，中央有橋型鈕，鈕兩端作獸首形。蓋沿有十個缺口，分別與鼎腹的兩個立耳和六條蟠龍相配合，蓋面兩周蟠虺紋環繞著橋型鈕。其中一件 M2:28 通高 613 毫米、口徑 590 毫米，蓋面直徑 650 毫米，厚度為 4.5 至 5.5 毫米之間。鈕右側有四字銘文，腹壁鑄銘文十四行八十六字。鼎蓋上可以看到三十四枚墊片。³⁷ 這些墊片形狀不規則，尺寸在十到十五毫米之間（圖 37），³⁸ 既未見得排列規律，也不具怎樣的裝飾效果，只能是濫用的典型。

商周鑄金中墊片的使用和濫用

37 原報告稱墊片為「範撐」，見河南省文物研究所等編：《淅川下寺春秋楚墓》（北京：文物出版社，1991 年），頁 112-122。

38 趙世剛：〈淅川下寺春秋楚墓青銅器的鑄造工藝〉，見《淅川下寺春秋楚墓》，頁 379-388。

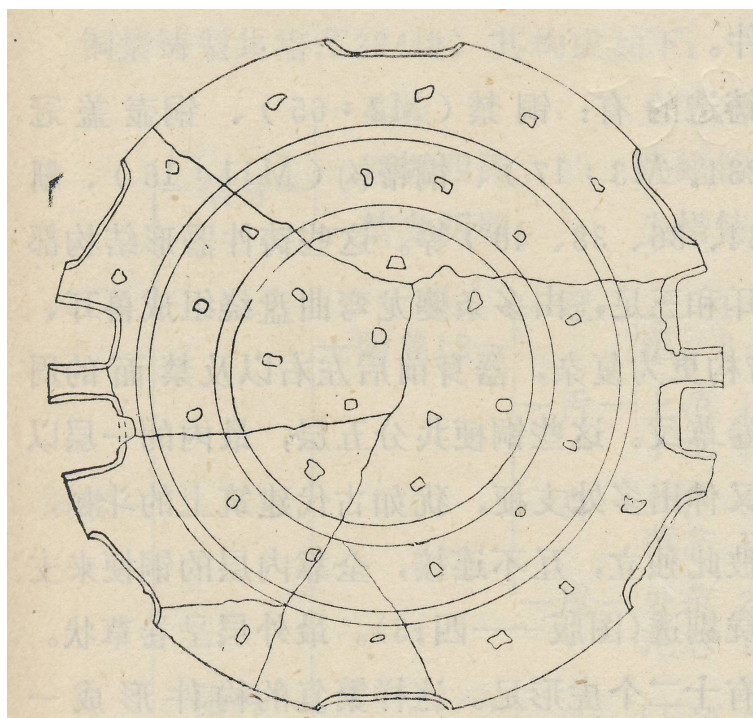
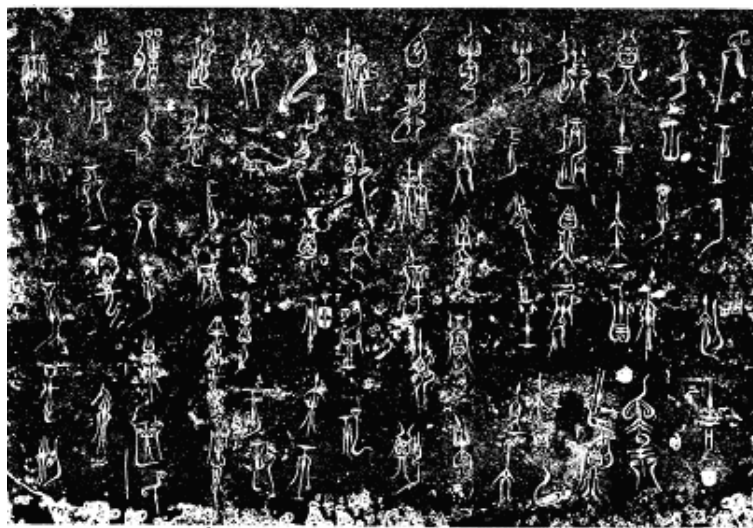
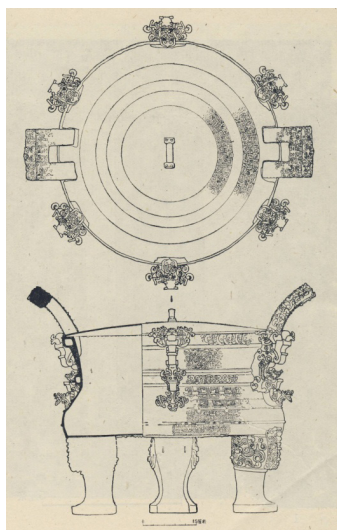


圖 37 王子午鼎及其蓋面所見墊片

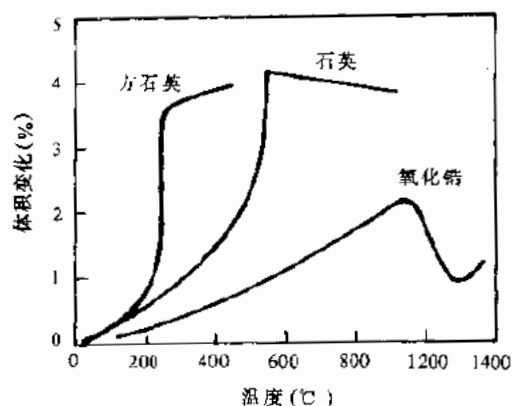
討論

墊片作為一種保證鑄型型腔的工藝和措施，自二里崗時期被發明之後，隨即普及開來。工匠們很快發現這一工藝可以大大降低青銅容器鑄造的廢品率、提高產品品質，遂較快地推廣到青銅容器的鑄造之中並逐步成為一種所依賴的工藝，以至成為西周中期青銅器生產的標準工藝。這種依賴性迅即在西周中晚期的墊片日益濫用上表現得更為清楚。

濫用墊片的後果，導致了鑄造缺陷的激增。一個原因是墊片的增多相當於在鑄型中放置了大量冷鐵（導熱物質），容易使得澆注的液態青銅熱量散失而溫度降低，在和墊片鑄接時不能很好地結合，墊片往往脫落形成孔洞；或者使用一段時間後，由於墊片結合得不夠牢固，墊片脫落生成孔洞。另一個原因是墊片數量的增加導致了鑄型組合的難度加大，某些墊片被緊緊設置於特定部位的時候，卻使另一部分墊片不能可靠地置於被安置的位置，在液態青銅的沖刷下易於發生漂移。

墊片發生漂移的另一個原因是泥型材料性質所決定的。泥型的主要成分是石英，其熱膨脹性並非是直線關係。石英從其初始受熱到 560°C 左右，體積隨溫度升高而膨脹，膨脹率超過 4%，在青銅澆注溫度，大約 1000°C 左右，膨脹率大約為 3.7%。³⁹ 鑄型中泥芯的尺

39 周玉：《陶瓷材料學》（哈爾濱：哈爾濱工業大學出版社，1995 年），頁 451。該著給出的石英、方石英和氧化鋁的熱膨脹曲線如下（表 12.11）。



寸最大，收縮量較大，必然會加大鑄型與墊片的間距，在銅液的沖刷下墊片會漂移。在很多器物上，尤其如鼎底部，往往會觀察到墊片低於器表的現象，即是此理。這也導致了墊片分佈的混亂。

在安陽青銅器上，墊片有可能首先服務於銘文的鑄造，包括如松丸氏所指出的保護銘文範。但我們的理解不似他所指出的因為銘文範上細弱的陽紋線易於損壞，而是銘文範是單獨製作再嵌入器物的底範或壁範之中形成組合範的，結合不夠牢固，需要墊片支撐。為了銘文範塊平整，墊片往往不止一個。往往為三個呈三角形分佈或四個呈方框形分佈。

西周早期，青銅器的生產基本上保持了安陽的做法。但隨著銘文文辭的增長，銘文範塊的複雜化，墊片的使用數量有所增加，松丸氏所指出的井字形，環形（這是因為圓形器的緣故，不一定有特別的技術或傳統的含義）當是如此。至於他所據墊片設置的規則與否以確定郡國作坊抑或諸侯作坊所鑄造的器物，或者還有更低等級作坊的產品，無論是他所給出的案例還是綜合其他學者的研究，都還難以自圓其說。

至於長篇銘文的青銅器，使用了數十個墊片，屬明顯濫用。這需要承擔一系列的技術風險。此文在指出墊片濫用的同時，可能還有紋飾和銘文製作方面尚未揭示清楚的因素。但毫無疑問，濫用墊片的結果是鑄造缺陷不斷增加，導致長篇銘文難以完整而清晰地鑄造出來。幸好，鋼鐵技術的成熟和發展提供了刻銘的可能，刻銘青銅器從春秋晚期日益流行了起來。當然，銅器刻銘的流行還和春秋戰國時代青銅器生產革新了早期青銅器製作性質有關，此為另一課題。

還需要指出的問題是方法論問題。青銅墊片可能在青銅器中看到，但由於青銅器發生了程度不同的鏽蝕，很多是看不到或者看不全的，照片所能反映的墊片有限，而拓片所能反映的墊片更加混亂，不少胞疹狀鏽蝕在拓片上遺留的痕跡和墊片難以分辨，依據照片或拓片判斷墊片的存在特別是分佈，完整性差，可靠性不夠。

幸好，X 射線成像技術為我們提供了有效手段，這種無損檢

測手段不僅幾乎可以清楚給出所有的墊片分佈，而且可以使得辨認不清或者某些殘缺的銘文得以清晰，也能給出青銅器的鑄造品質資訊。所以，用 X 射線技術大量檢測青銅器，需要且值得大力推動。

順便強調一下松丸氏的高明：墊片為泥範塊範法鑄造青銅器和銘文所有，是判斷鑄造還是其他加工方法的手段。對墊片的認識和確認也不過六十年的歷史，對辨偽有重要價值。

另外需要說明的是，迄今為止，對中國古代青銅器所做的 X 射線成像分析還十分有限，已公佈的結果不到一百件器物，很多重要的青銅器群還有待分析。本文是在已公佈的材料基礎上完成的，缺環在所難免，結論有待更多的材料予以核證和修整。現拋磚引玉，以期方家教正。

On the Use and Abuse of Spacers in the Production of Bronzes During the Shang and Zhou

SU Rongyu

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

HU Dongbo

School of Archaeology and Museology, Peking University

Spacers were used to control the thickness of vessel walls, prevent the collapse or other damage to the mold, and increased the quality of vessels. The invention of spacers can be traced back to the Erligang period. Many bronzes excavated from Panlongcheng used spacers, and individual vessels used quite a few of them. The case is similar for bronzes from Dayangzhou, Xin'gan. Only a small proportion of bronze vessels from the Shang site at Anyang use spacers, usually on the base. Early Western Zhou vessels used them frequently, and even began to abuse them, while also experimenting with decoration on spacers. By the late Spring and Autumn period, many vessels were already abusing spacers.

Spacers were placed on the walls of bronzes. Some can be recognized immediately, but most have been hidden by surface corrosion, so that many are not visible to the naked eye. The hypothesis of Matsumaru Michio, that royal bronzes used spacers regularly, while those produced by the nobility used them irregularly is hard to evaluate on the basis of rubbings. The best way to understand the use of spacers is via x-rays, but these also put in Matsumaru's hypothesis in question.

Evaluating the use of spacers in bronzes from different periods and locations should assist in the identification, authentication, and dating of bronzes.

Keywords: Zhou Dynasty, bronze vessels, foundry technique, spacers