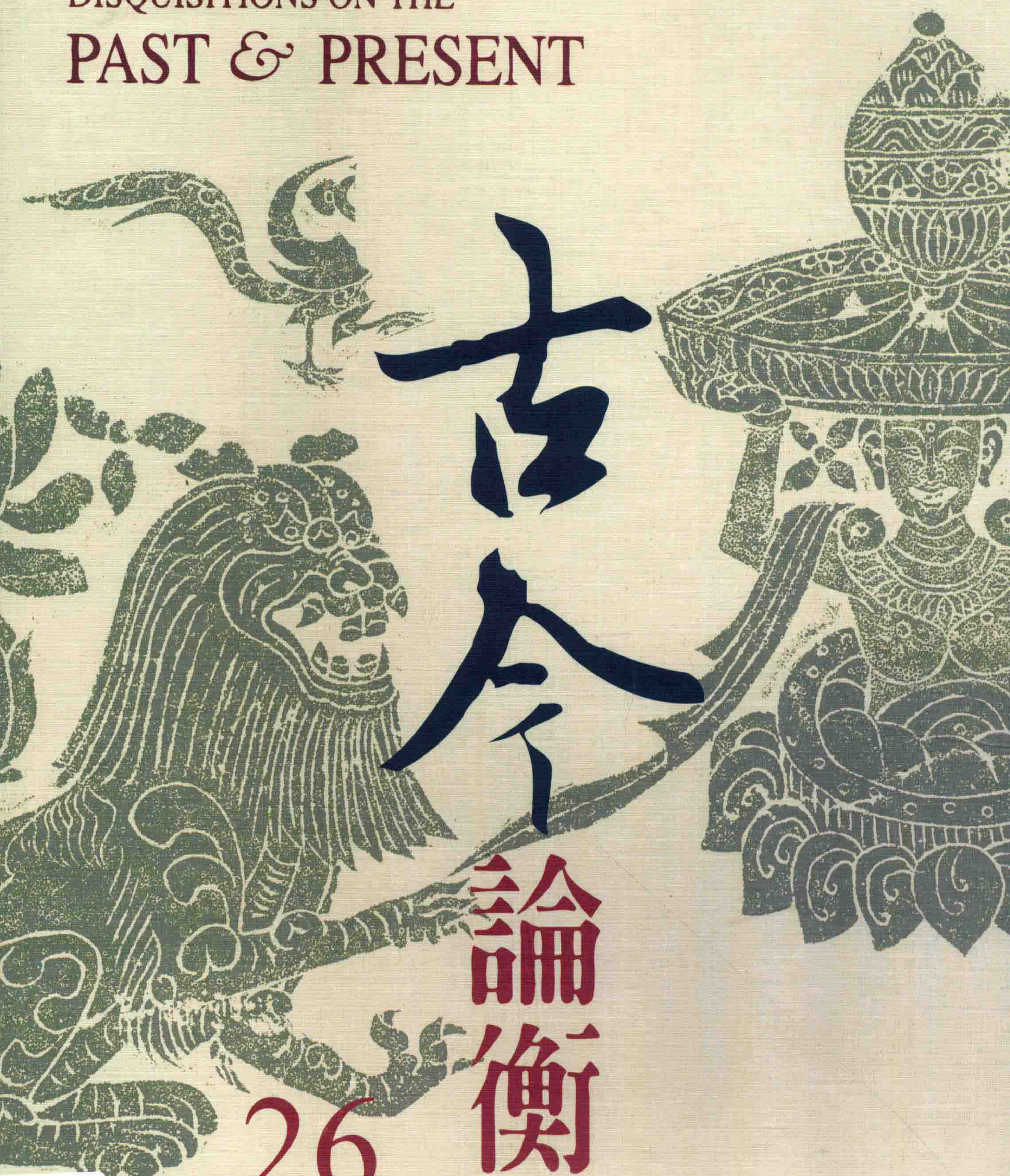


DISQUISITIONS ON THE
PAST & PRESENT

古今

論衡

26



DISQUISITIONS ON THE
PAST & PRESENT



古今

論衡

26

主編
祝平一

編輯委員
林聖智 陳昭容 陳雯怡 郭素秋

編輯助理
黎瑞春 陳淑梅 丁瑞茂

古今

論衡

【半年刊】

第二十六期

編輯者 中央研究院歷史語言研究所
《古今論衡》編輯小組

發行者 中央研究院歷史語言研究所
中華民國臺北市南港

ISSN 1561-0594

中華民國一〇三年六月出版

定價 新臺幣 180 元

翻印須徵得本刊同意

美術構成：黎瑞春

封面設計：魏吉玉

印刷者：惠文設計印刷有限公司

經銷商：四分溪書坊

樂學書局有限公司

聯經出版事業有限公司

五楠圖書用品股份有限公司

香港中文大學出版社

國家書店松江門市

本刊已加入「Airiti Library 華藝線上圖書館」、「聯合百科電子資料庫——PDF 全文檢索定位系統」、「TAO：Taiwan Academic Online 臺灣學術線上」。

目錄

研究專論

- | | | |
|----|---------|---------------------------------|
| 3 | 王金潮 王 璋 | 實驗考古——中國青銅時代透空青銅器泥範鑄造工藝求實 |
| 35 | 曹德啓 | 典範的複製與挪用——初探北周「文王碑」與唐叱干公三教道場之融攝 |
| 75 | 洪金富 | 校定本《元典章》序 |

研究討論

- | | | |
|-----|---------------------|---------------------------|
| 115 | 邁克爾·維茨爾
張 遠 (翻譯) | 十九、二十世紀的西方文獻學——以印度學為重心的回顧 |
| 151 | | 編後語 |

DISQUISITIONS ON THE
PAST & PRESENT



26

古今
論衡

實驗考古——中國青銅時代透空

青銅器泥範鑄造工藝求實



陳璋圓壺（315 BC，南京博物院典藏）

王金潮 王 瑋

南京博物院

古今論衡 第 26 期 2014.6

筆者自一九八二年撰文，對中國青銅時代存在失蠟法提出異議至今的三十餘年中，我們始終本著以實驗考古來說話的治學態度，對中國青銅時代泥範鑄造工藝的探源和發展，作了重點研究。二〇〇〇年至今，我們相繼完成了現存世界上工藝技術最複雜的青銅器——曾侯乙尊透空口沿附飾、許公寧透空飾件、陳璋壺透空紋飾圈的實驗考古工作，這在中國青銅鑄造工藝研究上是前所未有的突破。據此，我們得出一個明確的結論：中國青銅時代不存在失蠟法，也根本不需要失蠟法或任何其他工藝的支持，當今存世的所有中國青銅時代的青銅器，皆為泥範法鑄造。在實驗考古的基礎上，我們製作了三維動畫，它在敘述整個鑄造工藝流程的同時，還原了轉瞬即逝的澆鑄瞬間，將攝像機鏡頭無法拍攝的視角，通過虛擬實境的方式呈現給公眾，本文即是三維動畫的重點呈現，也是詳細完整作法的首次公開。我們所做的這些工作，旨在還原歷史的真實。

一、緣起

青銅時代出現的衆多透空青銅器，以其繁縟的透空結構、精妙的鑄作理念，唯華夏民族之僅存。對青銅器研究而言，按現存最早的青銅器著作——西元一〇九二年宋代呂大臨的《考古圖》計算，已有近千年之久。這近千年來，對於中國青銅時代青銅器的鑄造工藝研究涉及不多，但最近百年，隨著田野考古工作的發展，青銅器鑄造工藝的研究方向基本上趨於一致，即圍繞著泥質合範鑄造這唯一的工藝進行探索。然而這一鑄造方法在二十世紀七〇年代末受到了衝擊，曾侯乙尊盤的出土，堪稱當時已出土的青銅器中最複雜、最精美的珍品，在隨後召開的中國機械工程學會上，對尊盤口沿透空紋飾的鑄造工藝也做了以下鑑定意見：「尊盤本體鑄造使用了當時的泥型技藝，而對泥型不能製造的透空附飾採用了熔模鑄造」。^①熔模鑄造或是失蠟法鑄造，第一次以曾侯乙尊盤為實物例證，對中國青銅時代傳統泥質合範鑄造工藝提出了挑戰。

曾侯乙尊盤的鑑定意見中，首先充分肯定了尊盤本體是採用精湛的泥範鑄造工藝，然而對於中國境內首次出土如此繁縟精美的透空飾件，卻是在不能解釋泥範分型的情況下，做出了熔模鑄造的推斷性鑑定意見。這個推斷性意見在三十多年後的今天看來，是完全可以理解的，不過我們認為，如果上述推斷性結論為鑑定意見，不如說是給研究中國青銅器的學者提出了一個「泥質合範能不能鑄造透空紋飾？」的研究課題。然而令人遺憾的是，這三十多年來幾乎沒有人研究泥範法能不能鑄造透空紋飾，而是把全部精力集中在尋找透空青銅器實例，並以此佐證「失蠟法工藝早在中國青銅

① 一九七八年曾侯乙尊盤出土後，華覺明等人率先認為尊盤的附飾等一些部件為失蠟法鑄造（華覺明、郭德維 1979），這一意見在中國機械工程學會召開的鑑定會中明確化，並記載在湖北省博物館編的《曾侯乙墓》（北京：文物出版社，1989），附錄一四，頁 646。

時代已經存在」的看法。^②這種先入為主的治學態度和逆向作法不僅把原先簡單的問題複雜化，更使得現階段關於中國青銅時代透空青銅器鑄造工藝的研究偏離正軌，出現了南轅北轍的怪象。

二、泥範法與失蠟法的爭論

一九八二年筆者曾經對失蠟法的觀點提出異議，並用藏於南京博物院的鏤空青銅方蓋做了泥範鑄造工藝試驗，結果證明泥範法是可以鑄造出透空紋飾，據此筆者提出曾侯乙尊盤的時代也並未有失蠟法。同年，筆者於合肥召開的全國青銅修復會議上發表〈談曾侯乙尊盤的鑄造工藝〉一文，並正式發表在《東南文化》二〇〇二年第一期，然而這一觀點在當時卻鮮有共識，並未獲得迴響。

二〇〇六年七月二十一日《中國文物報》第七版刊出了周衛榮、董亞巍、萬全文、王昌燧先生的文章〈失蠟工藝不是中國青銅時代的選擇〉，^③在學術界爭論了近三十年的古代失蠟法，終於在筆者之外，有其他人提出了實質性的質疑。他們提出作為古代失蠟法工藝的代表作品——曾侯乙尊盤的透空紋飾，均存在泥範鑄造的分型痕跡，而這一特殊的工藝現象在任何一種失蠟法鑄造工藝中都不可能出現。

但是，該文對透空紋飾的成形工藝解釋時，統稱為「採用分鑄和焊接工藝」，這樣的看法很快受到質疑。^④

二〇〇七年一月二十六日，《中國文物報》學術爭鳴版發表了李元芝、張方濤、譚德睿、華覺明、張明梧先生的〈許公寧透空蟠虺紋青銅飾件——先秦失蠟法之一器例〉一文。^⑤此文章以二〇〇二年春，出自河南葉縣許靈公墓的青銅匜透空蟠虺紋附飾作為實例，首先從年代上定為春秋中晚期偏早，早於曾侯乙尊盤，然後選用工業 CT (BT-400-1) 斷層掃描檢測，得出「紋樣銅梗和飾件本體都是整體鑄造成形的，其間絕無鑄接或焊接成形所必然出現的介面或擴散層」，同時還附了銅梗縱向切片圖像。該文

- ② 在過去，中國青銅時代存在失蠟法鑄造工藝的看法儼然成為學界的定論，舉凡結構複雜、造型精美的透空飾件，在不能解釋泥範分型的情形下，往往被認定是失蠟鑄件，其中除了著名的湖北隨縣曾侯乙尊盤（華覺明、郭德維 1979；華覺明、賈雲福 1983；黃金洲 2008），以及河南浙川雲紋禁（湯文興 1981；任常中、王長青 1987；李京華 1994）之外，還包括湖南岳陽慍兒蓋的蓋鈕及三足的透空紋飾（譚德睿 2007a）、紐約大都會博物館藏楚王孟的透雕蓋鈕（華覺明 2003；華覺明、蕭蕙芳 2005）、河南葉縣許公寧墓透空附飾殘件（李元芝等 2007；陳洪良等 2009；李元芝等 2010）等等，本文不一一贅述。
- ③ 同年，周衛榮等人並發表〈中國青銅時代不存在失蠟法鑄造工藝〉一文（周衛榮等 2006），自此引爆了學界有關泥範法與失蠟法的爭論，支持失蠟法鑄造工藝的學者紛紛著文提出反向的看法（趙世綱 2006；張昌平 2007；李元芝等 2007；譚德睿 2007a、2007b；黃金洲 2008；李志偉 2008；譚德睿 2009；華覺明 2009、2010；李元芝等 2010），周衛榮等人也多次提出反駁（周衛榮等 2007；董亞巍等 2008；周衛榮 2008、2009a、2009b）。
- ④ 包括張昌平（2007）、黃金洲（2008）、譚德睿（2009）、華覺明（2010）等人皆提出質疑，他們除了認為如尊盤口沿這般的複雜結構不可能以泥質合範鑄造之外，亦指出其中的花紋、銅梗、銅撐相互之間都沒有焊縫和鑄接結構，也沒有發現焊接合金的痕跡，因而主張不是焊接或鑄接，而是以失蠟法一次成形。
- ⑤ 同文發表於《中原文物》2007.1：96-103。

作者綜合了工藝考察，認定透空飾件為失蠟鑄件殆無疑義，並進而駁斥了〈失蠟工藝不是中國青銅時代的選擇〉一文，認為其中所述「中國青銅時代沒有失蠟法鑄造的器例」是無稽之談。

平心而論，筆者認為中國青銅時代的確不存在失蠟法，過去所稱以失蠟法鑄造的透空青銅器皆能以泥質合範工藝實際完成，可是周衛榮等人指稱的那些纖細的透空紋飾也並非焊接而成。我們的實驗考古工作證明，纖細的透空紋飾是通過對芯範精妙的設計和修鑿，以多層泥芯組合方式，一次澆鑄即成。⁶ 而此種設計理念是人類追求手工藝製品無人為痕跡的最高境界，這也正是中國青銅時代晚期泥範鑄造工藝的卓越貢獻。

我們運用此方法完成了曾侯乙尊透空紋飾的泥範鑄作工藝研究，又對許公寧透空飾件作了實驗考古研究，在此基礎上我們對現存世界上集先秦金屬工藝之大成，工藝最完美、技術最複雜的國之珍寶——南京博物院藏重金絡壺（陳璋壺）的三層透空紋飾工藝作了泥範鑄作實驗考古。透過三維動畫，我們首次揭露古人以泥範法鑄造出透空青銅器的作法，本文即是三維動畫的重點呈現，旨在推翻過去支持失蠟法的學者所謂泥型不能製造透空附飾的說詞。

三、透空飾件的泥範鑄造實例

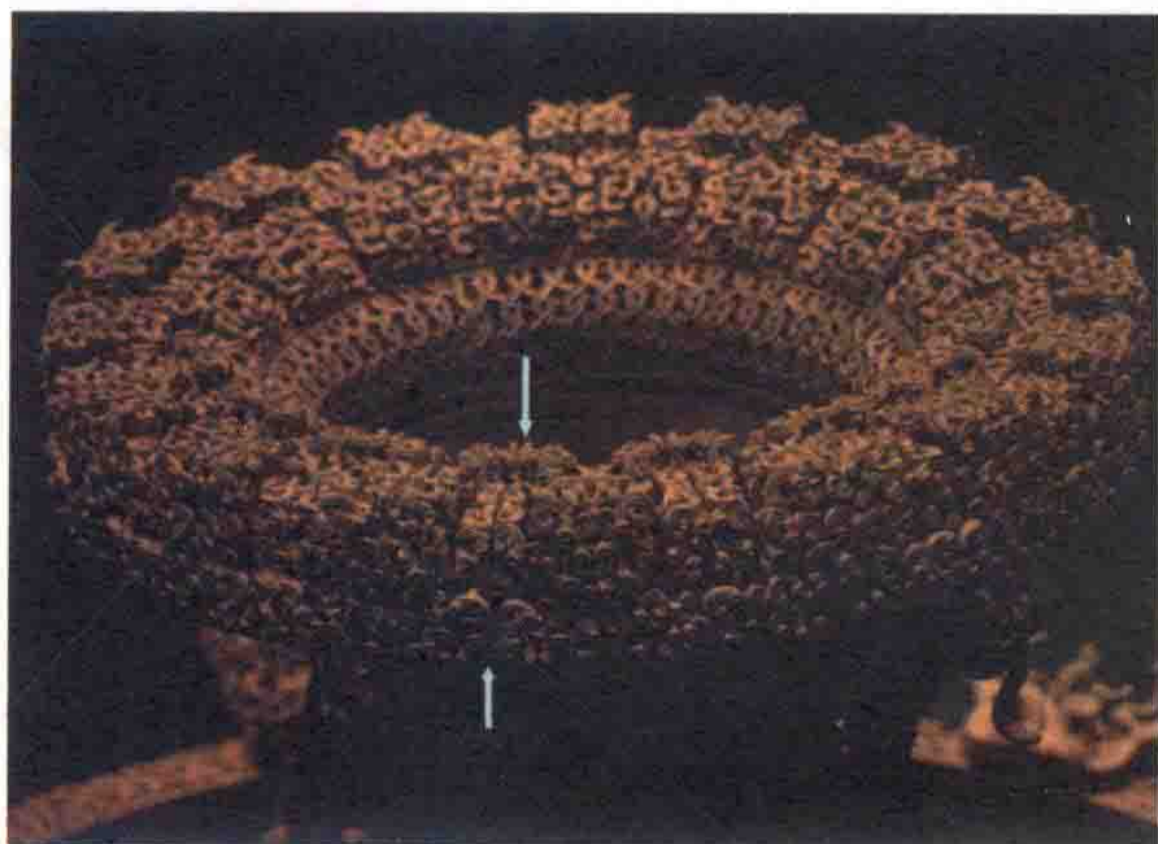
通俗的講，一件青銅器的鑄造在完成外範製作之後，只需削去芯範一層，留出外範與芯範之間的空腔，即可進入澆鑄工序。然而，就澆鑄透空青銅器而言，任何透空紋飾只要是它和主體不相連接，就必須在芯範上開鑿通道，使銅水流到那裡，這就是鑄造工藝學上所稱的澆道設計，澆道有主澆道與次澆道（內澆道）之分。

（一）曾侯乙尊透空口沿的泥範鑄造

中國青銅時代以曾侯乙尊盤為首的透空紋飾鑄造工藝困擾了人們三十餘年之久。根據工藝考察，曾侯乙尊最為複雜的透空口沿是以無數根變化莫測的銅梗支撐起細密的蟠虺紋所構成，每組細小的蟠虺紋飾互不接續、彼此獨立，單靠內層的銅梗支撐。這樣的結構看似複雜，若分解來看，實由表面的蟠虺紋飾、支撐蟠虺紋的垂直銅梗、以及底部銅梗三者分層連結。尊的口沿並非一體成形，而是分別鑄成 1/4 口沿後再焊接而成（圖一），由口沿上每一個細小紋飾均留下泥質分範的痕跡（圖二），說明曾侯乙尊口沿是以 1/4 為一個單位，泥質分範法一次澆鑄而成。

綜合工藝考察的基礎，我們成功完成了實驗考古工作，以泥質合範方式復原了曾侯乙尊透空口沿的澆鑄工藝（圖三、四），詳細鑄作方法如下：

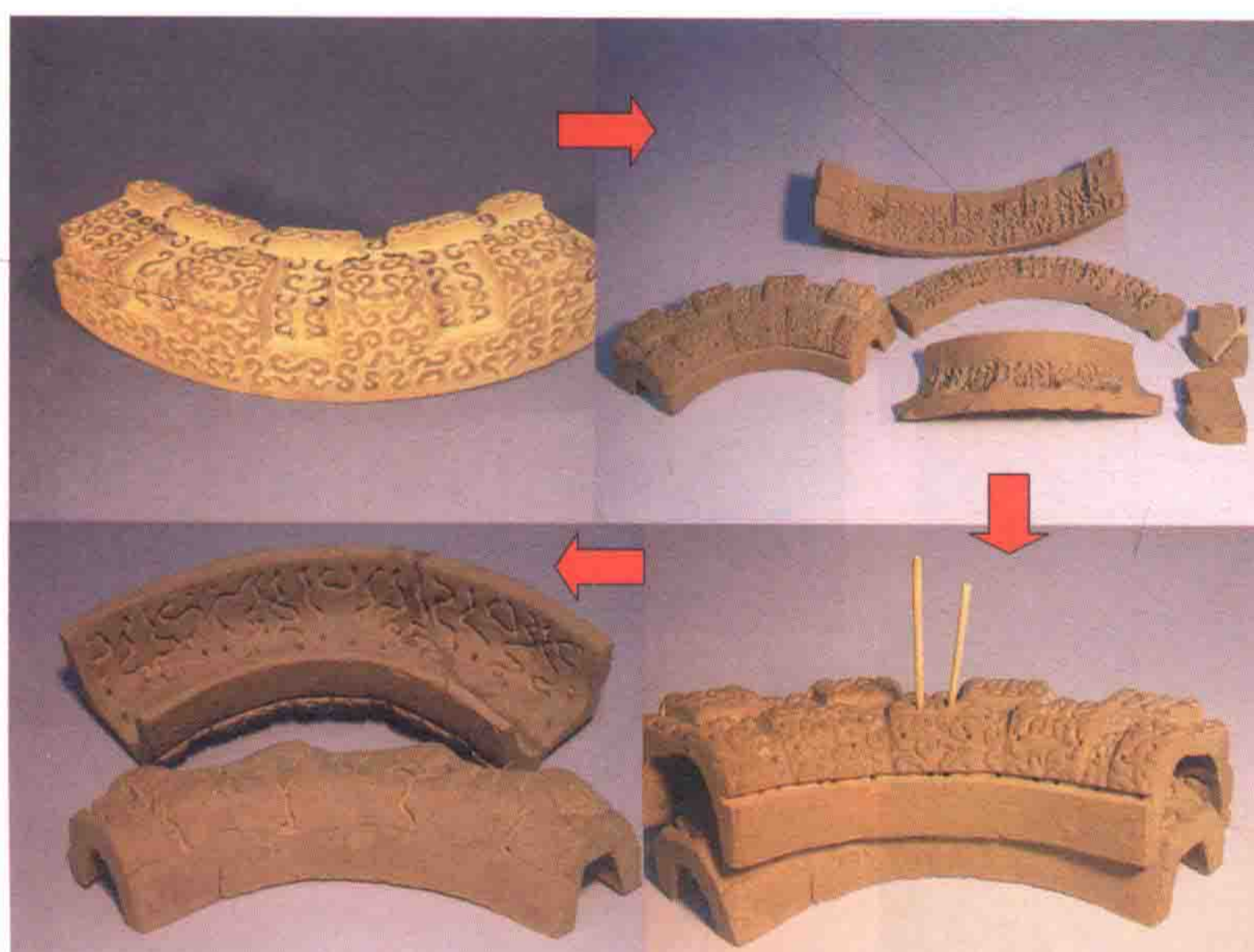
⁶ 王金潮，〈中國青銅時代透空青銅器泥範鑄作工藝研究〉，《青銅文化研究·第六輯》（合肥：黃山書社，2009），頁 278-287。這樣的泥範鑄造方式也獲得周衛榮的認同與支持（周衛榮 2008、2009a、2009b）。



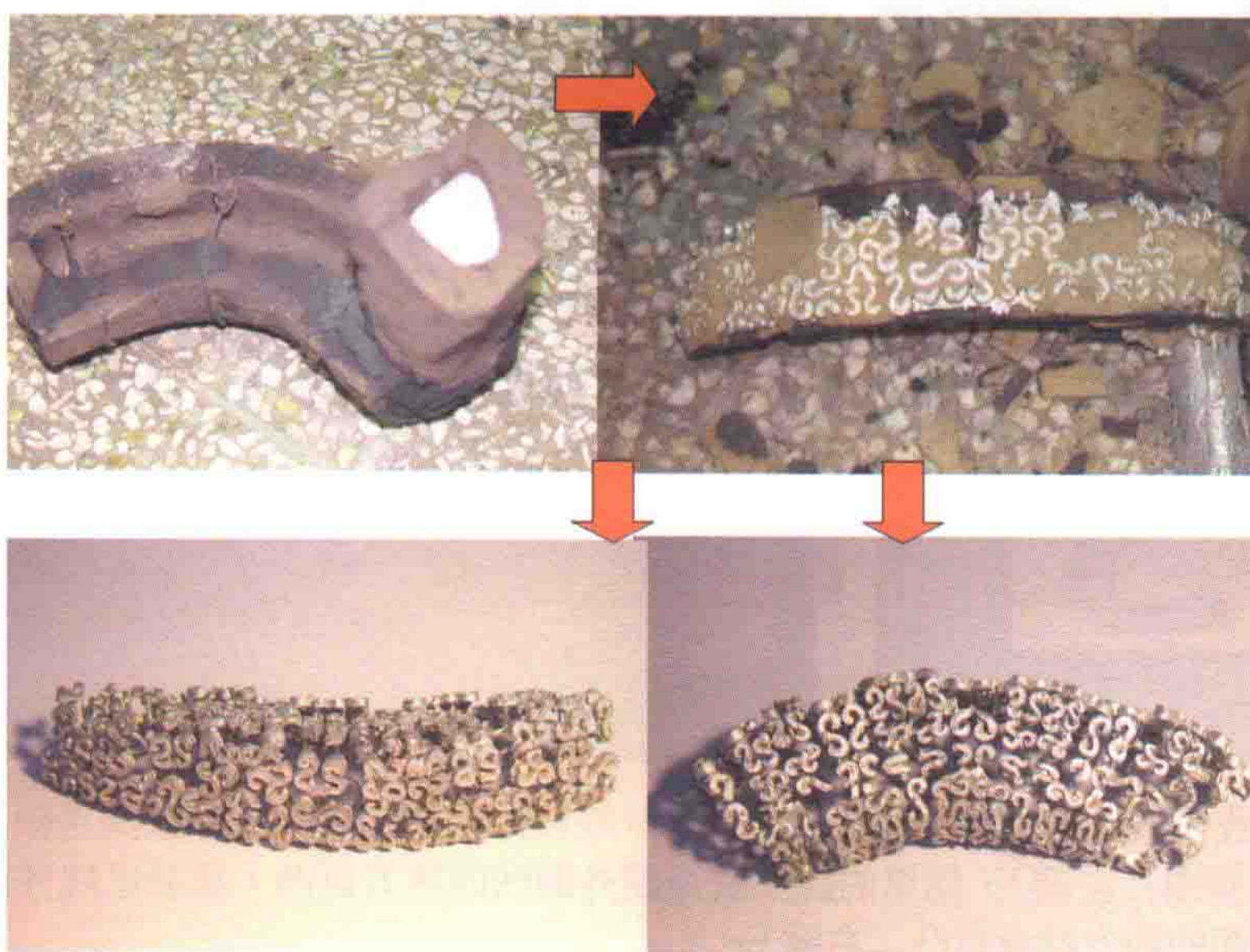
圖一：曾侯乙尊口沿的焊接痕跡，說明口沿並非一體成形，而是鑄成 1/4 口沿後再逐一焊接而成。



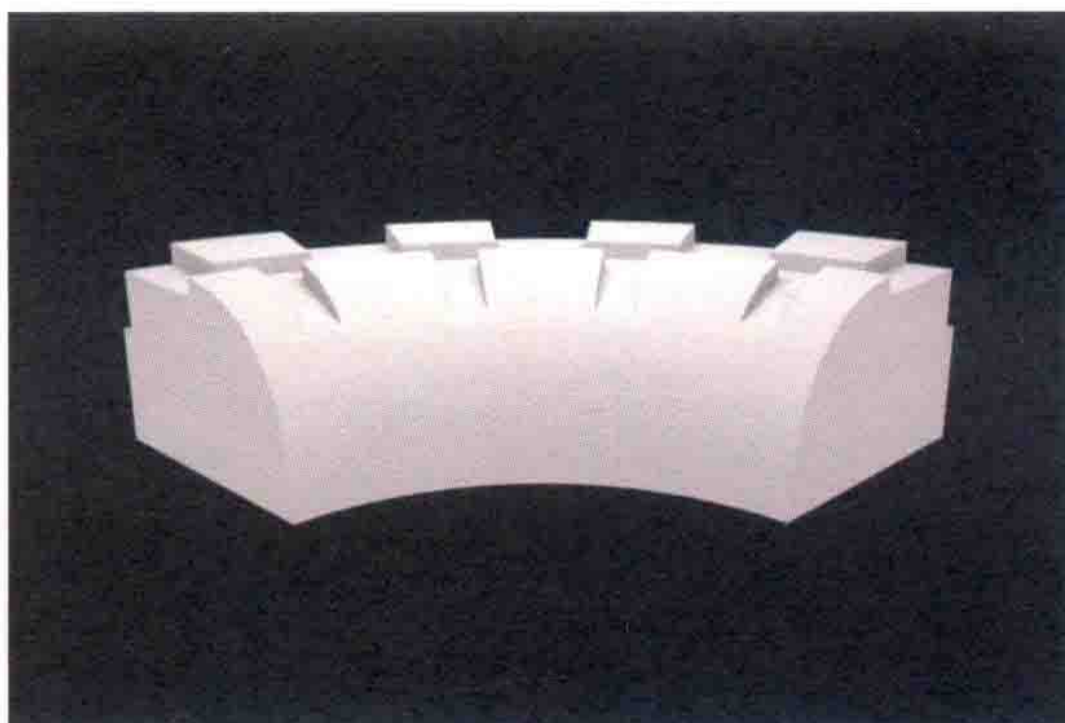
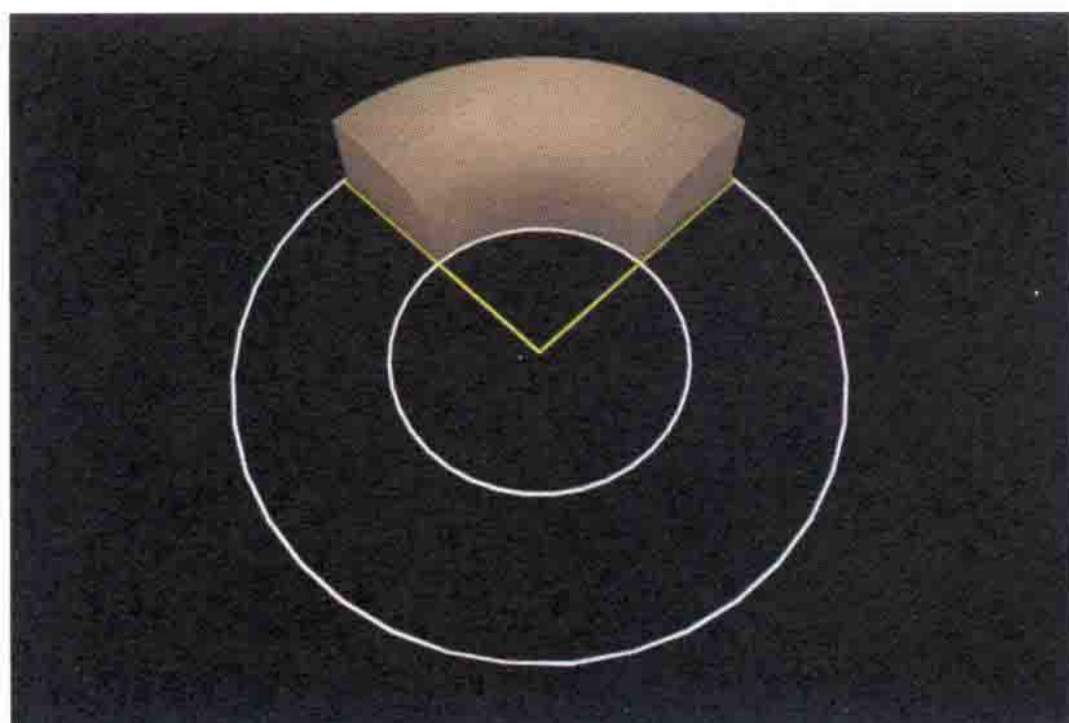
圖二：曾侯乙尊口沿的細小紋飾均留下泥質分範的痕跡（摘自：周衛榮等 2006：封三、3）



圖三：本文所製作曾侯乙尊口沿的泥範。



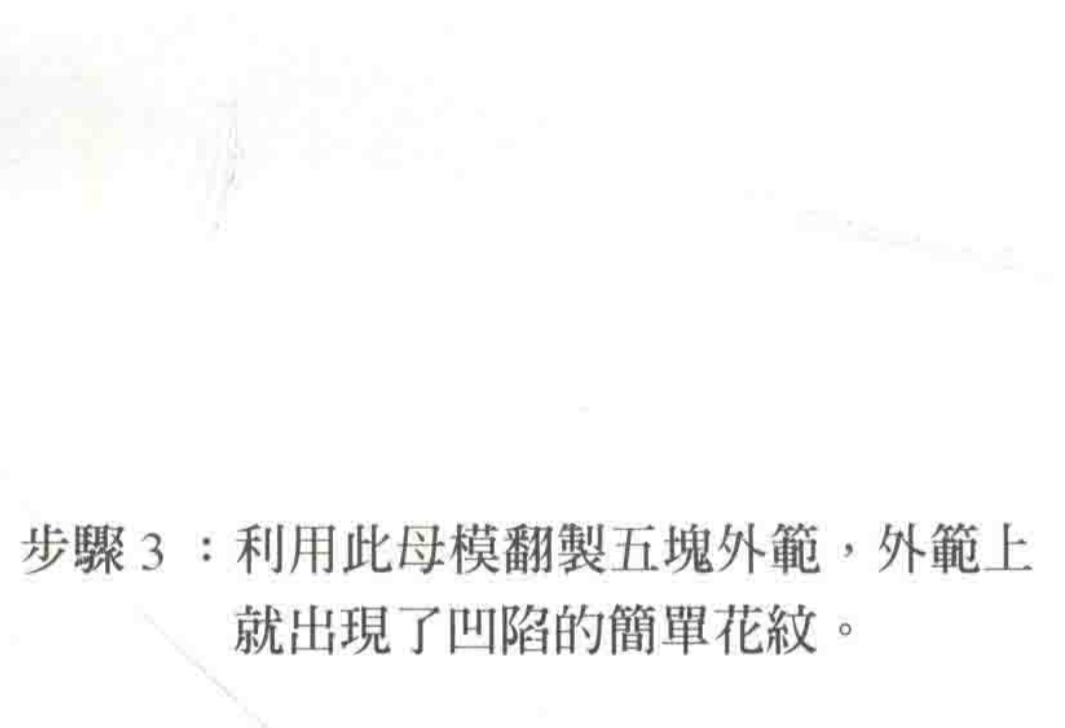
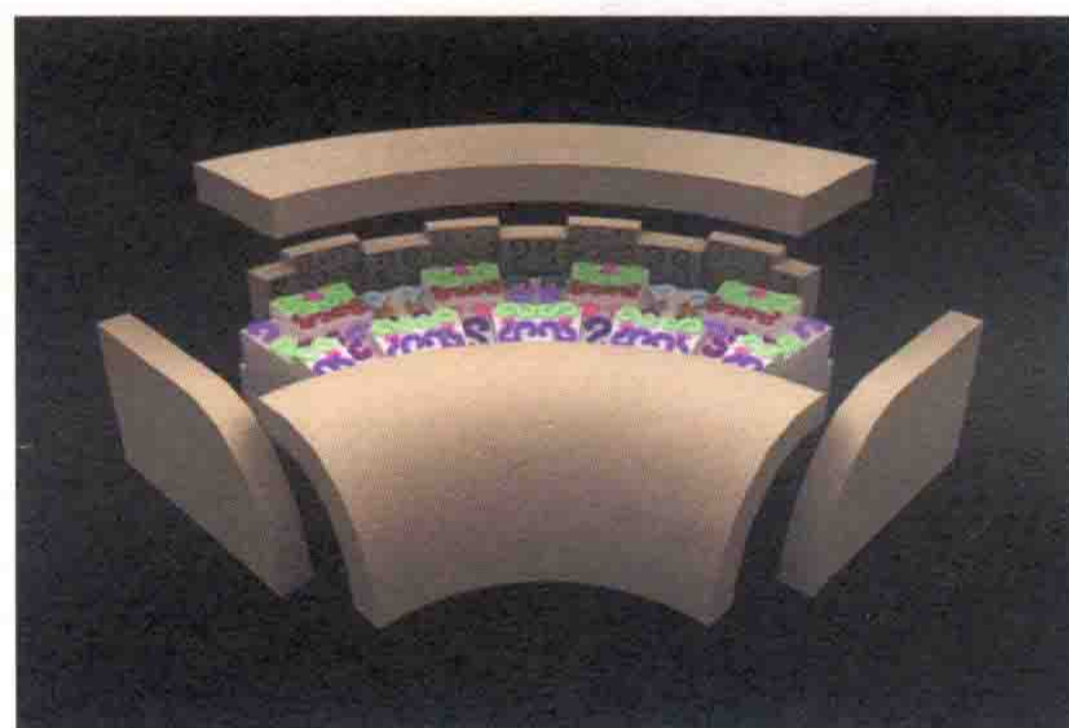
圖四：本文成功復原了曾侯乙尊透空口沿的鑄造工藝。



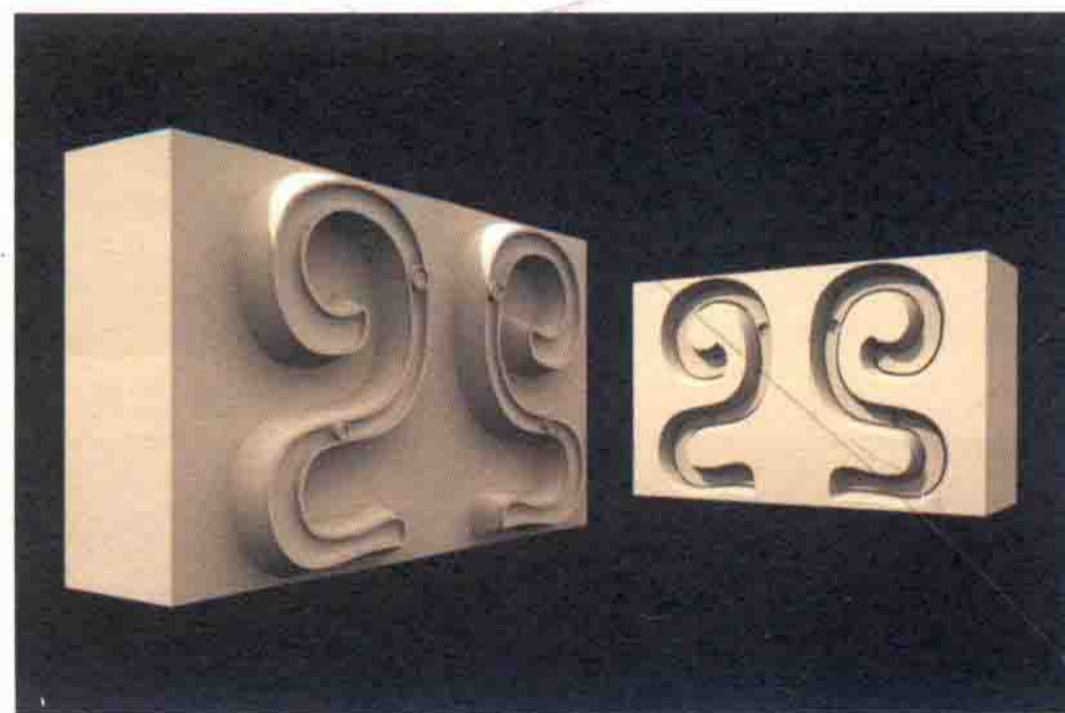
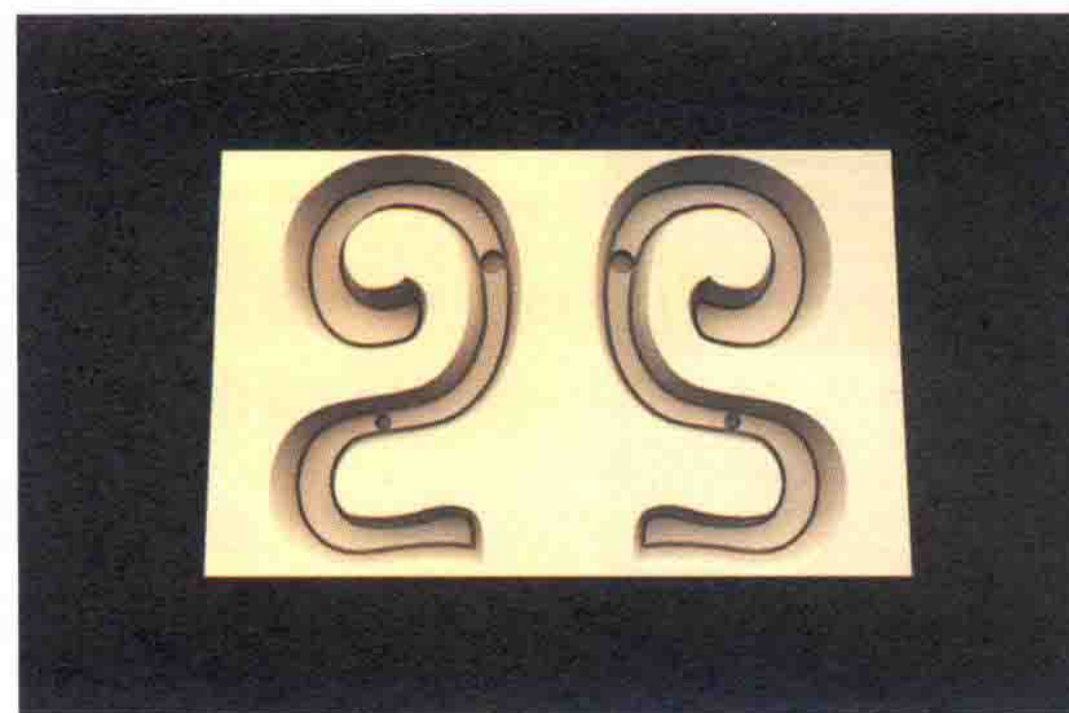
步驟 1：首先取一組同心圓上的 1/4，在小圓和大圓之間創建一個泥模（左圖），再用刀修出泥模的基本形制（右圖）。



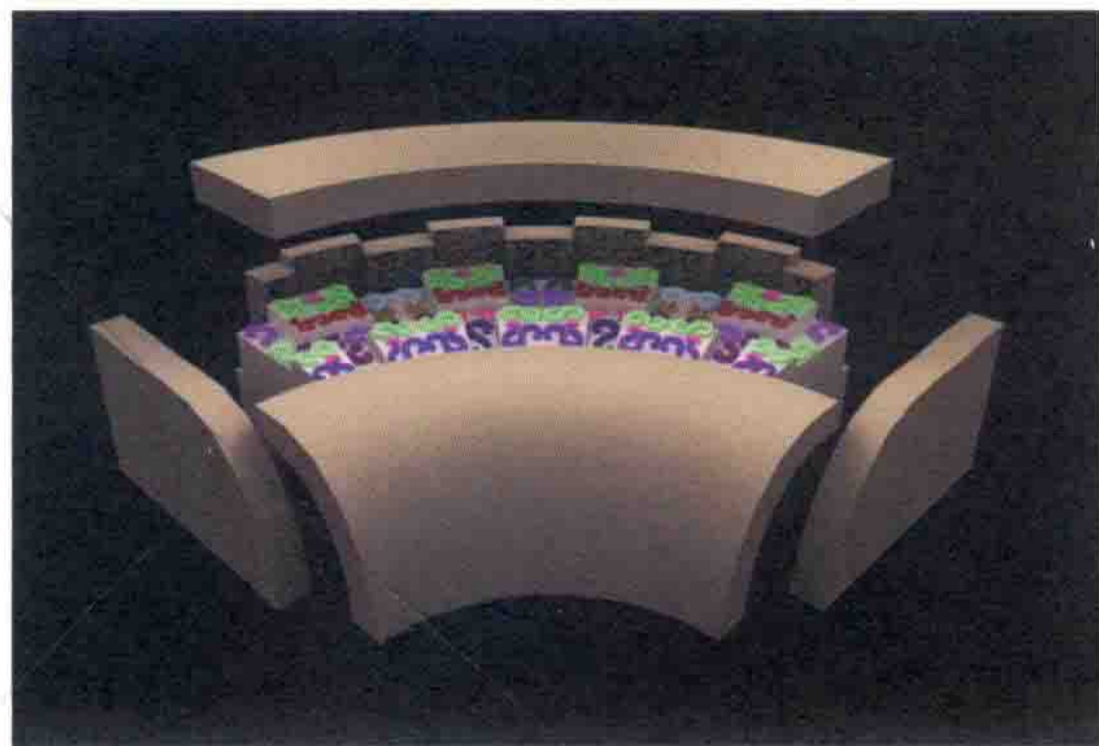
步驟 2：在這個基本形制上刻出簡單的紋飾，他們包括 16 種不同的樣式，這裡用不同的顏色標注，以示區分。



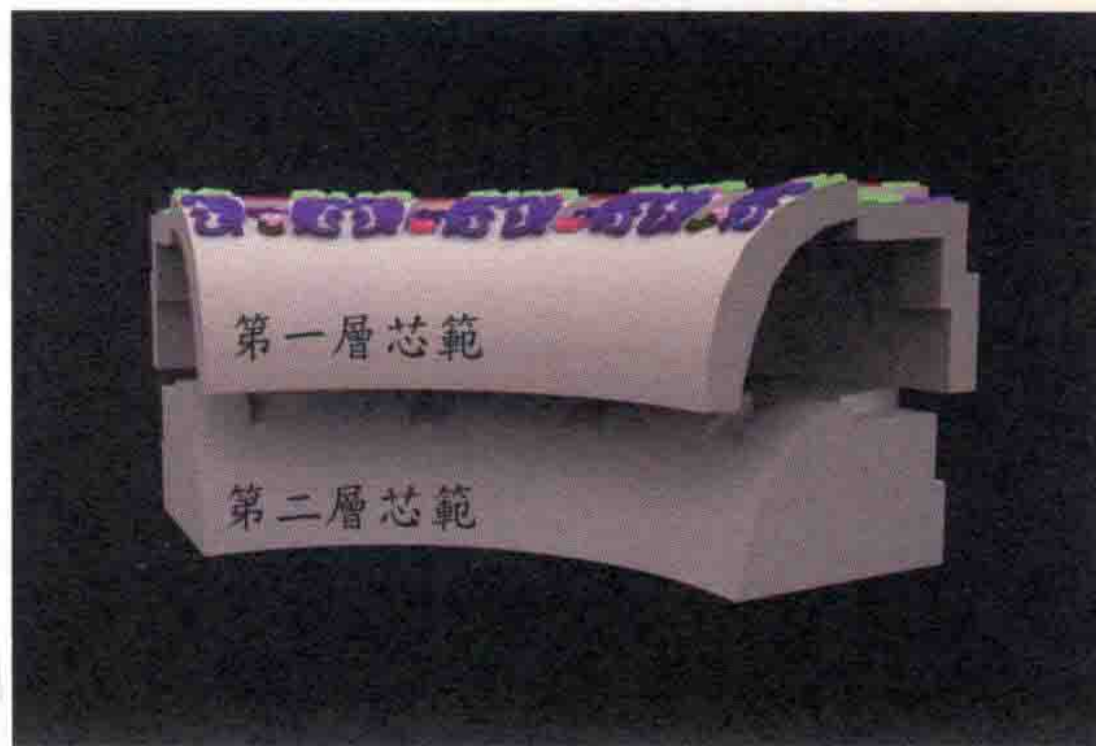
步驟 3：利用此母模翻製五塊外範，外範上就出現了凹陷的簡單花紋。



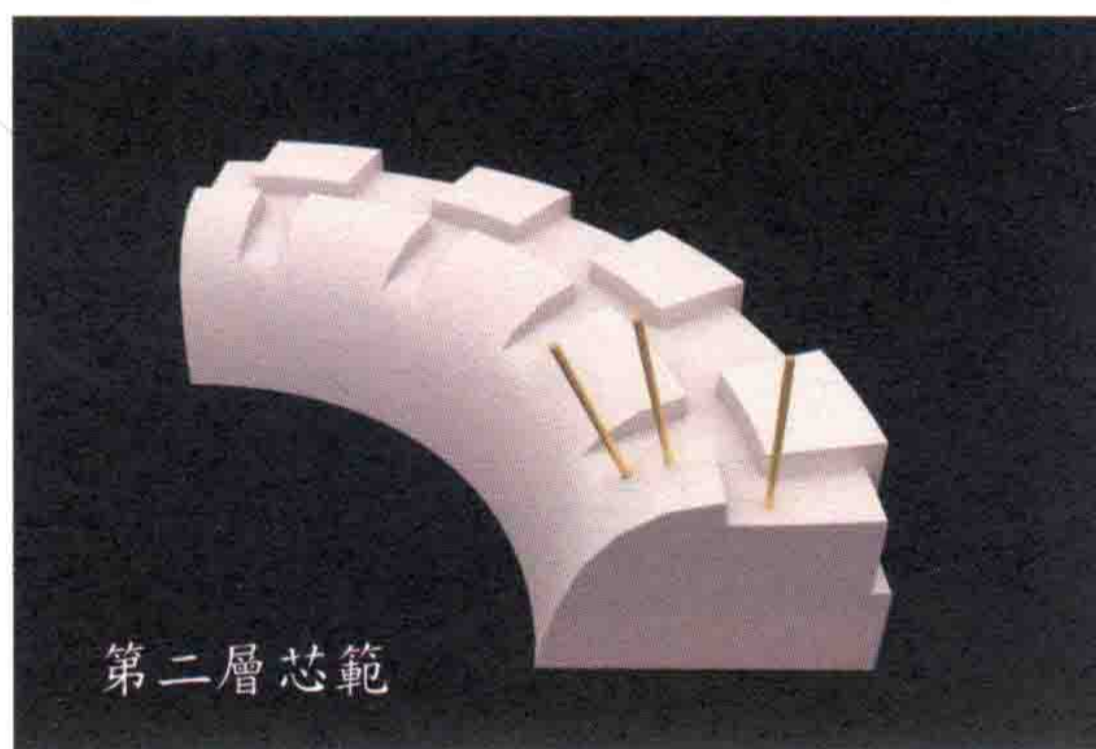
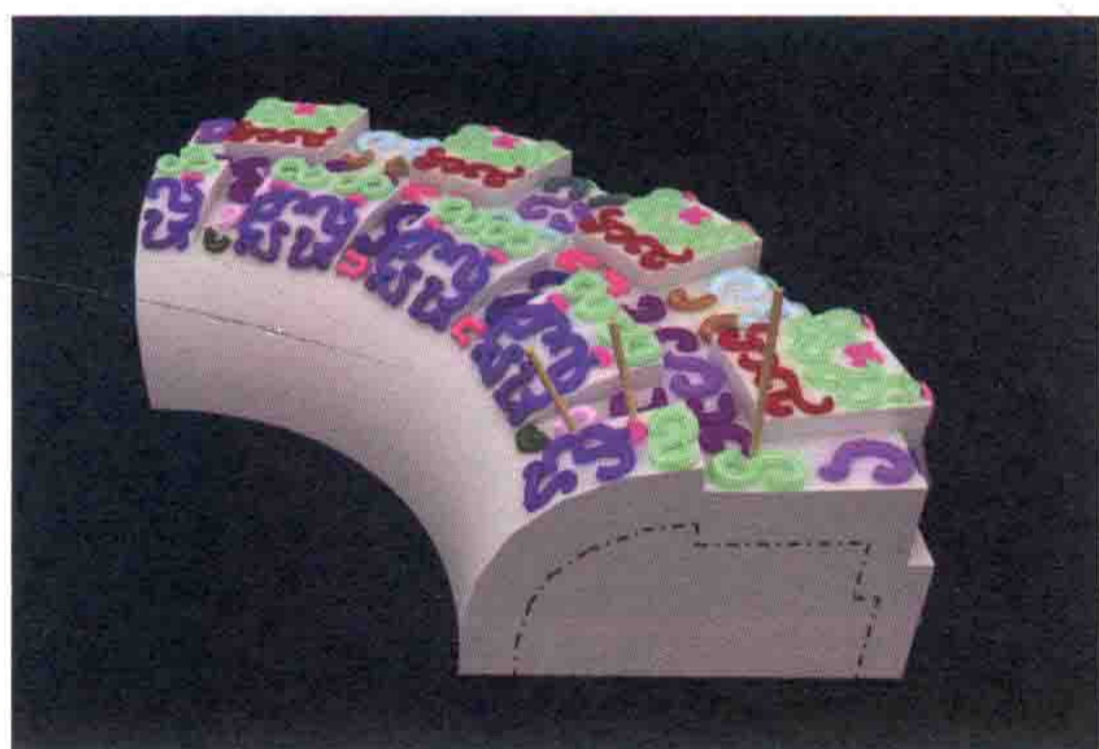
步驟 4：爲了方便說明，我們取外範上的一組花紋來解釋。在凹陷紋飾的底部刻深紋飾邊緣，再刻一組更凹的圓圈（左圖），簡單的說，就是讓外範凹的地方更凹，那麼這塊外範壓出的花紋，凸起的地方就會更凸（右圖）。



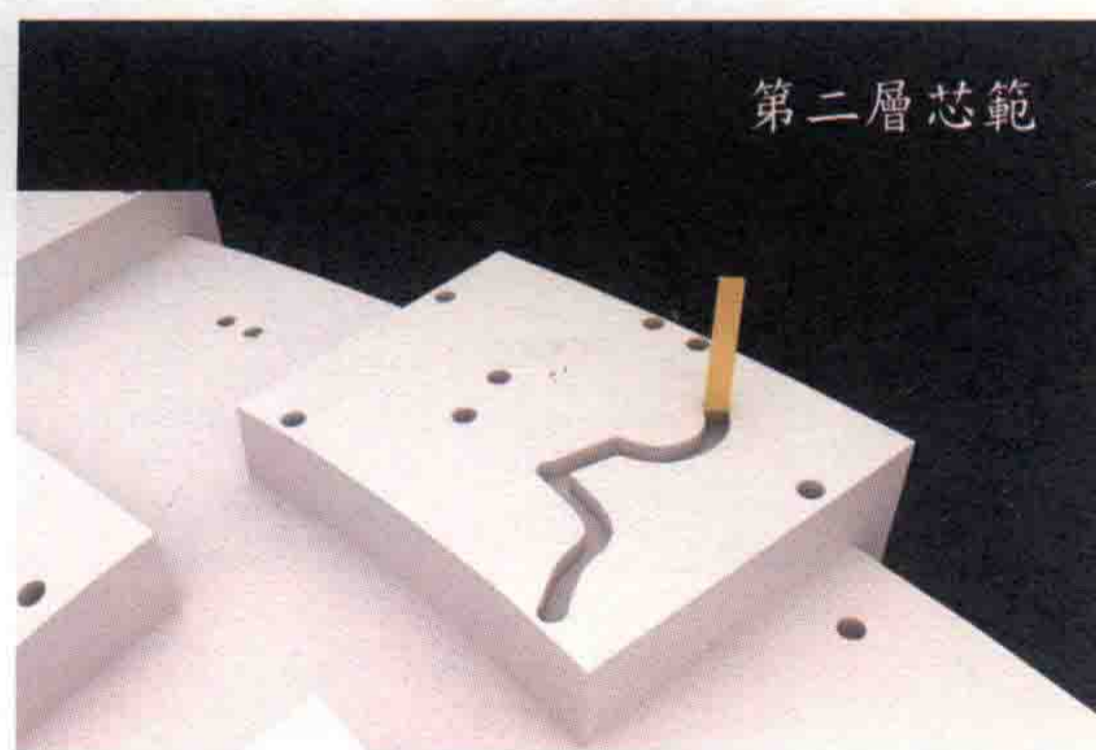
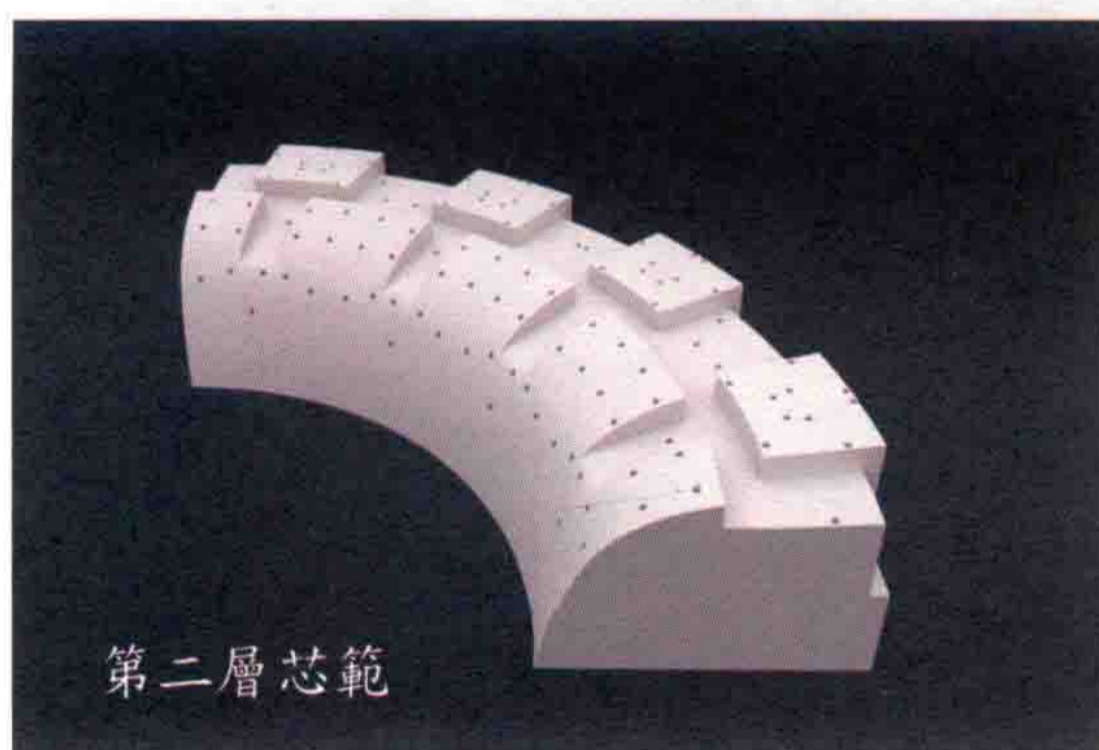
步驟 5：依照此法，通過修飾後的五塊外範就能壓出一塊帶有凸起弦紋和圓鈕紋飾的芯範。



步驟 6：在芯範內部分出第二層芯範，其形制與第一層芯範相似。



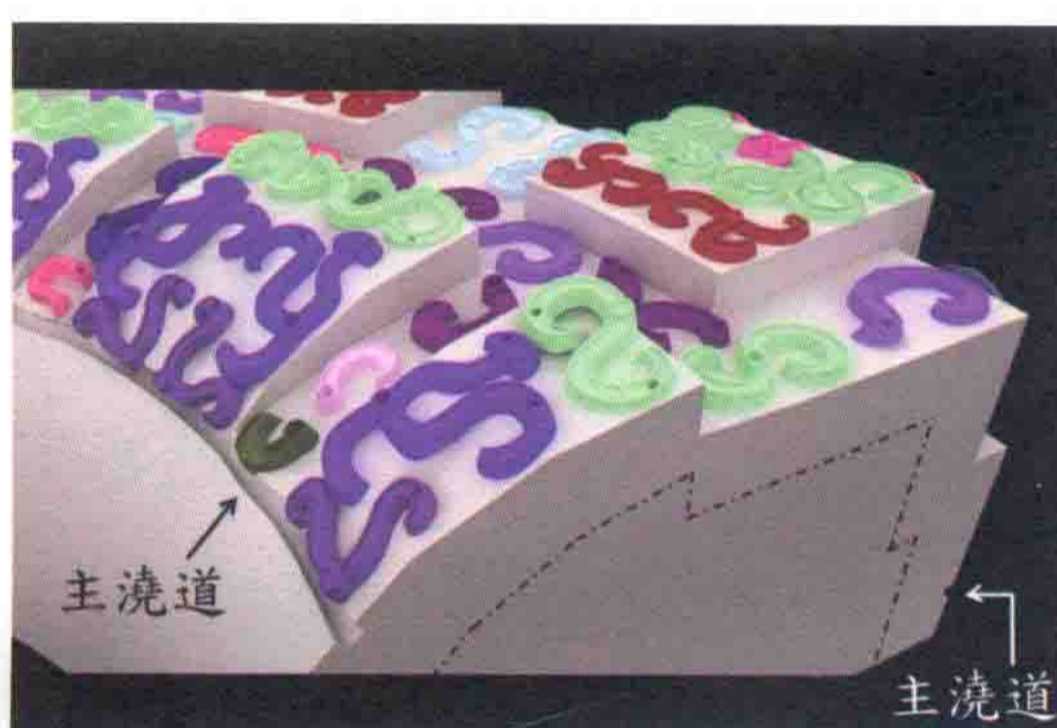
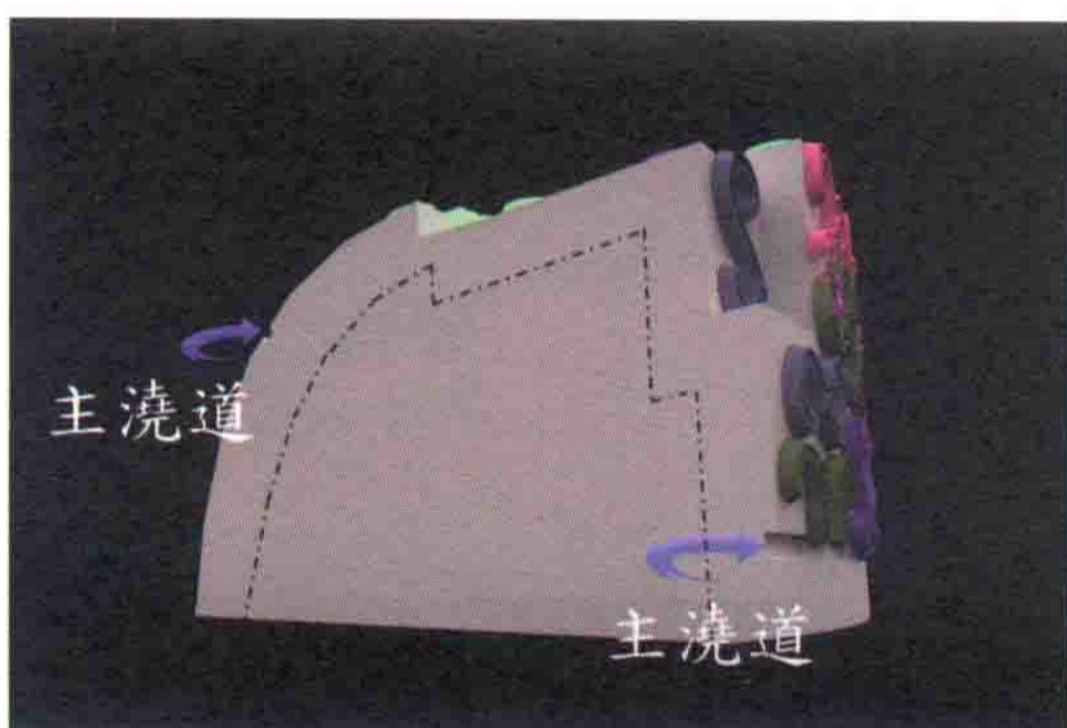
步驟 7：將兩層芯範合併，用棍子在第一層芯範的紋飾上戳洞（左圖），一個紋飾戳兩下或戳一下，視紋飾所在位置而定。棍子戳通第一層芯範的同時，也在第二層芯範上留下凹痕（右圖）。這些戳穿第一層芯範而形成的空腔，我們稱之為一級次澆道。



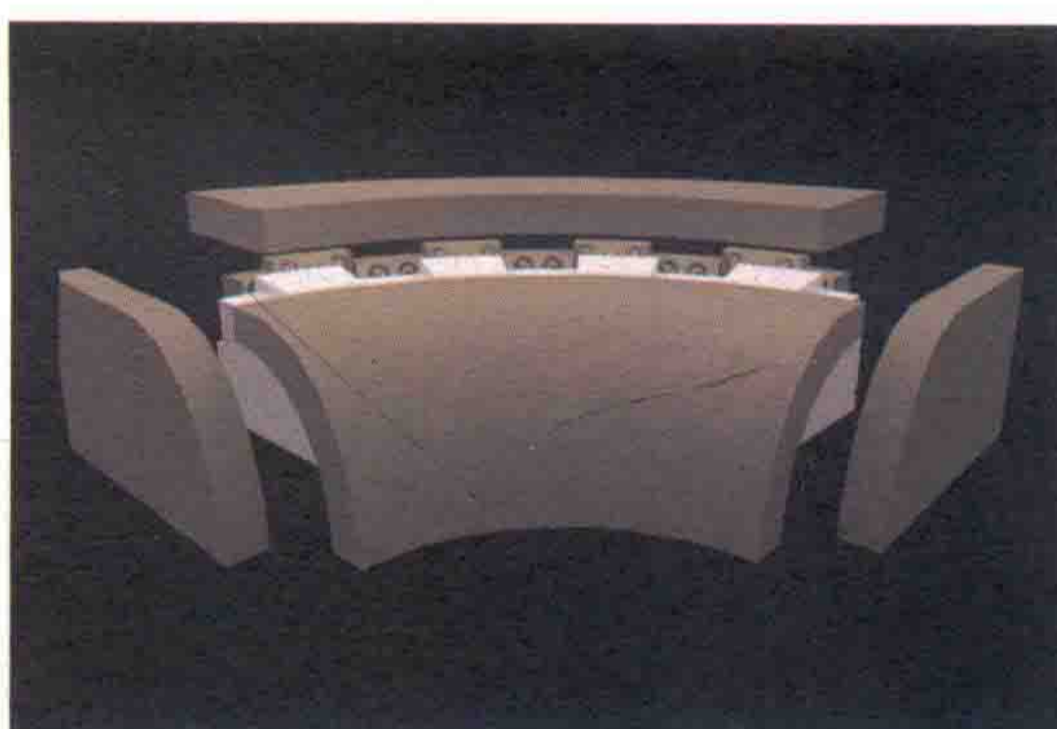
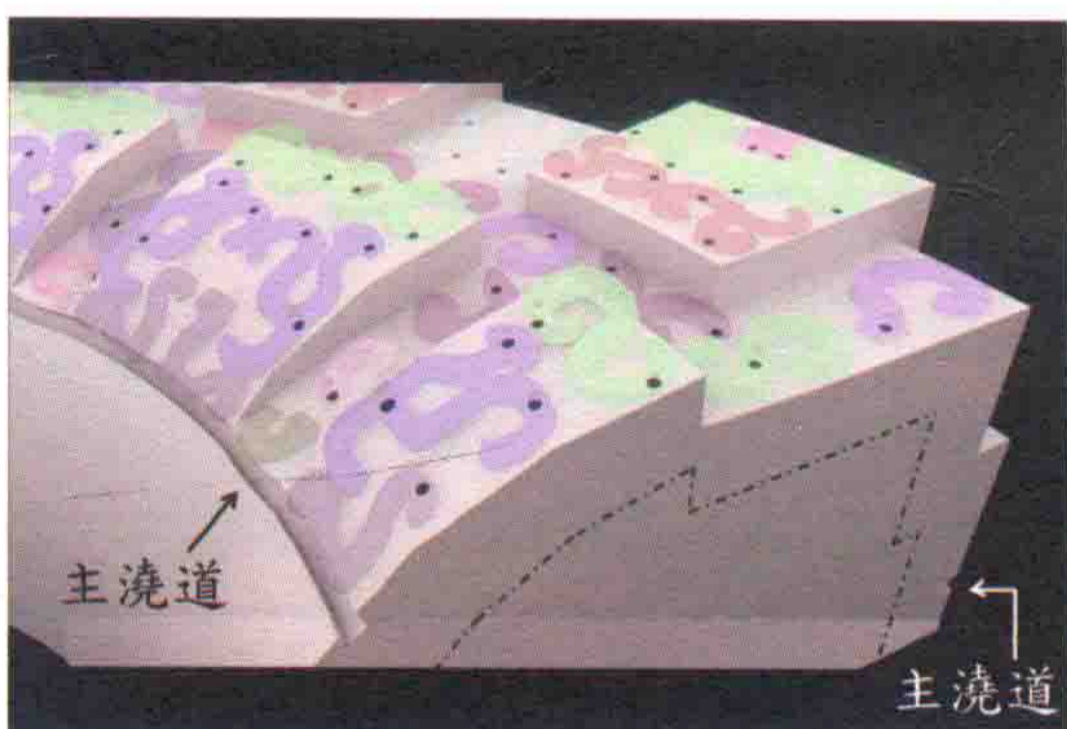
步驟 8：依照此法，第一層芯範被戳穿的同時，在第二層芯範上就留下了相對應的痕跡（左圖）。用刻刀將這些痕跡相互連接，使之融會貫通（右圖）。



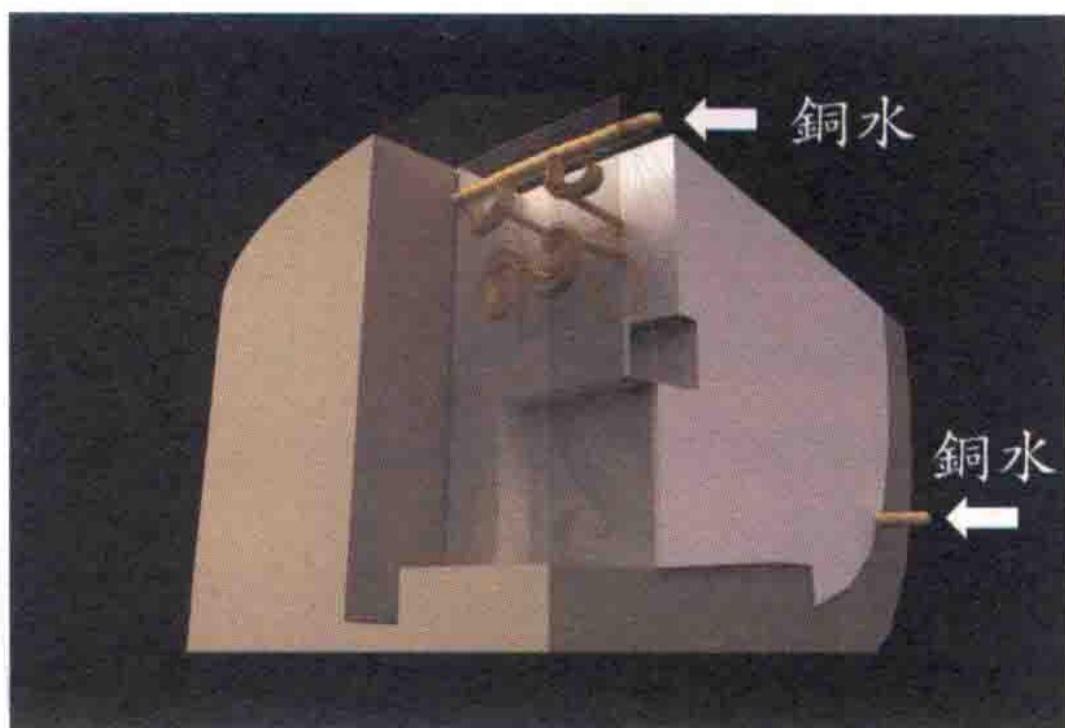
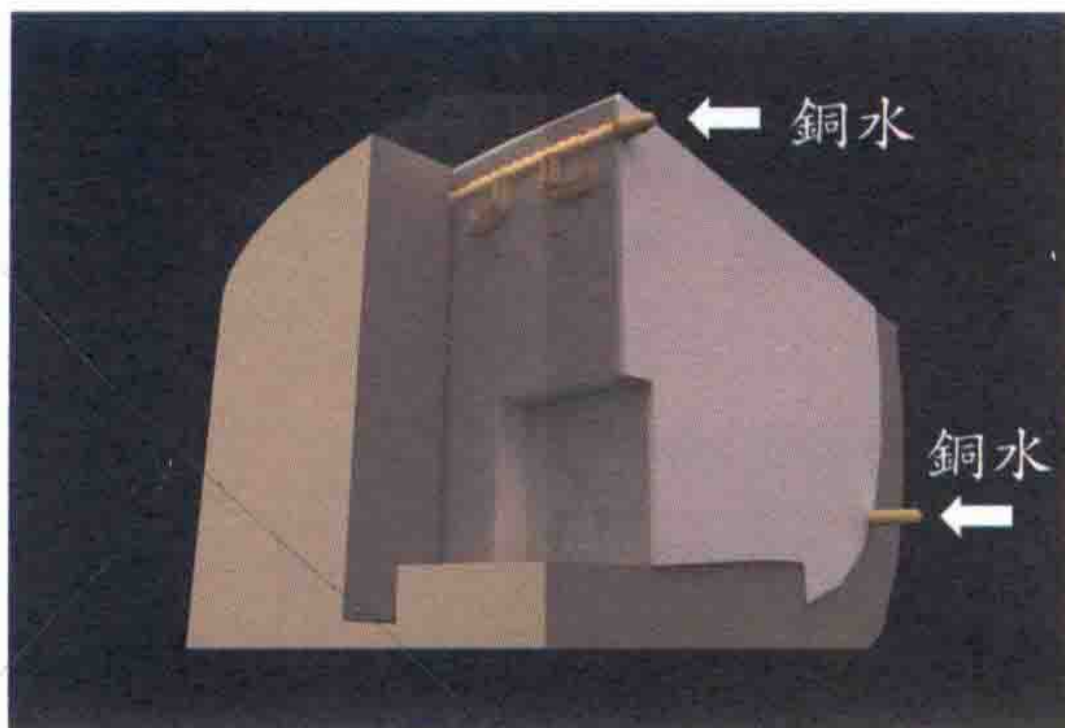
步驟 9：這些洞與洞之間串聯的路徑，我們稱之為二級次澆道。



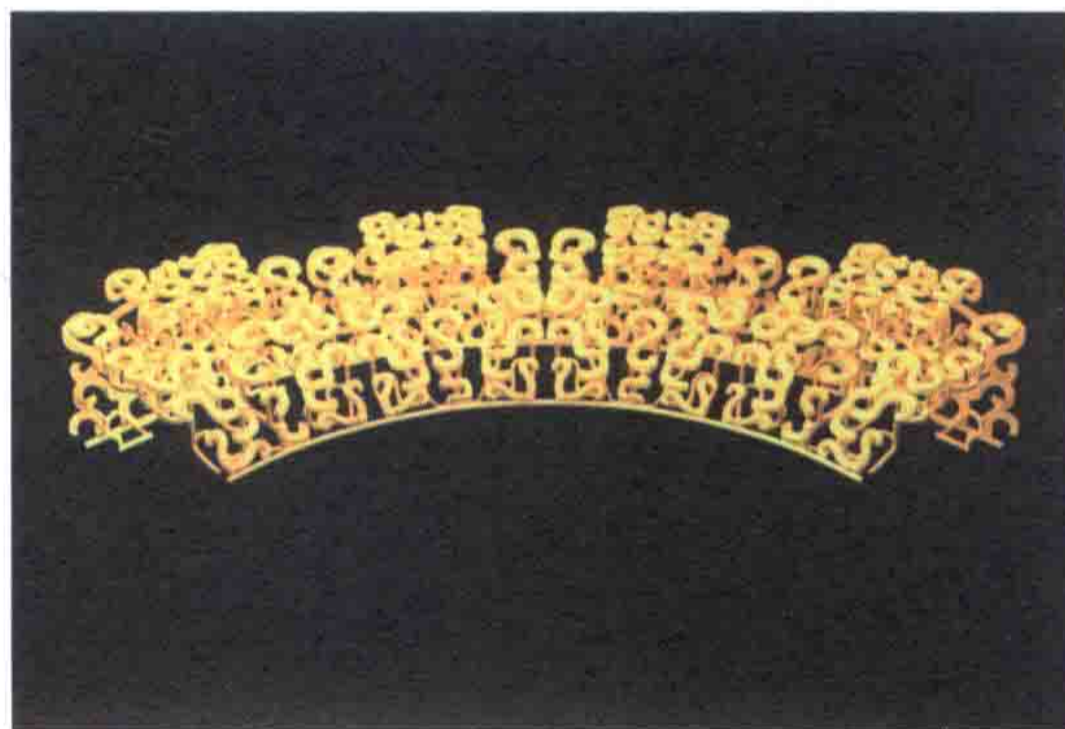
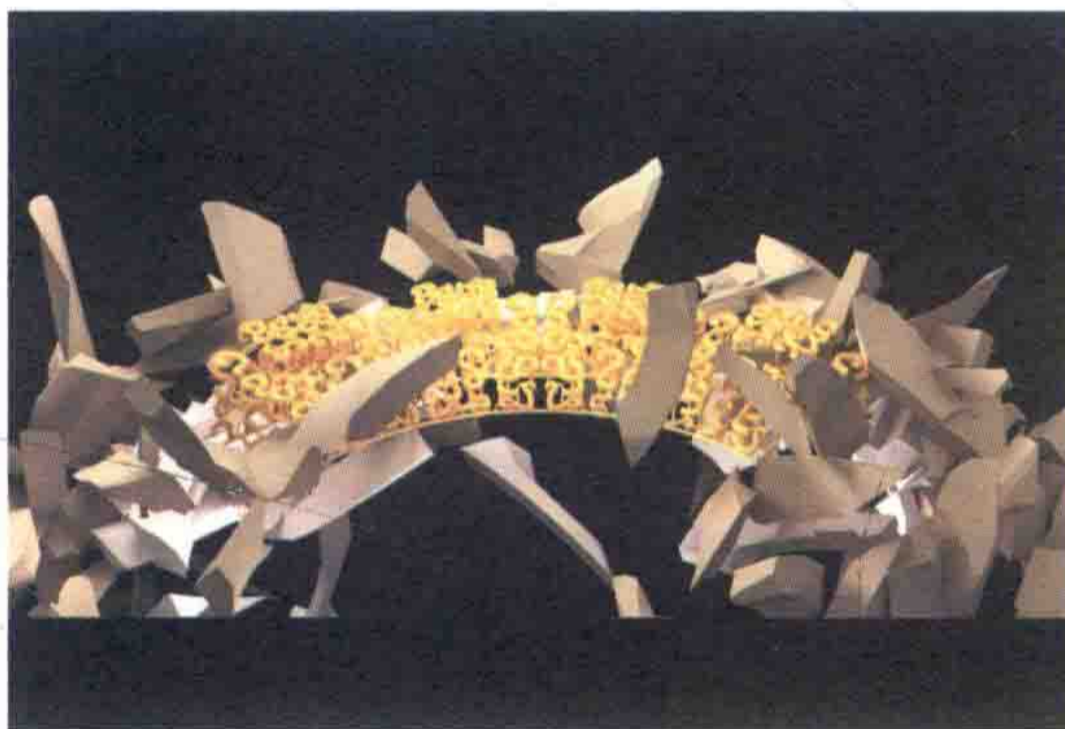
步驟 10：將兩組芯範合併，然後在第一層芯範兩側設計兩條主澆道，主澆道務必壓著半個花紋而建，使主澆道與花紋空腔、一級次澆道、二級次澆道連接成一個完整的網狀鑄造空腔。



步驟 11：最後鏟去第一層芯範上的紋飾，形成花紋空腔（左圖），合範後即可澆鑄（右圖）。



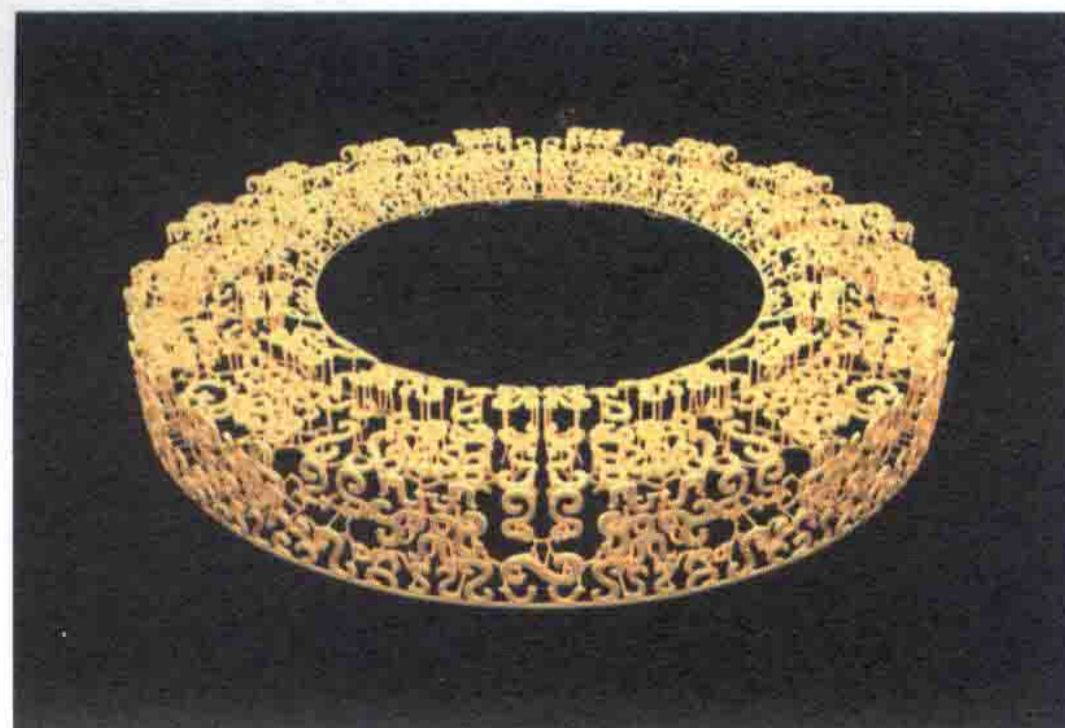
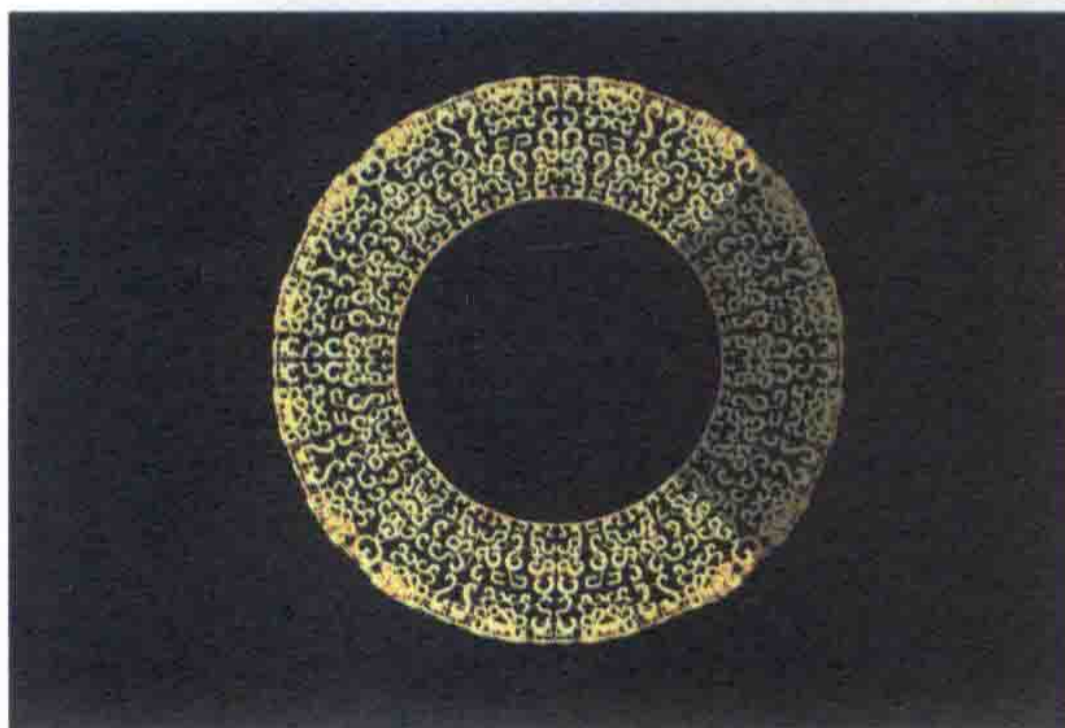
步驟 12：銅水由主澆道注入，壓著主澆道上的第一組花紋空腔首先被注滿（左圖）。接著銅水經由一級次澆道流向第二層芯範，填滿二級次澆道，再回填一級次澆道，填滿另一組花紋空腔（右圖）。如此周而復始，內部空腔皆被填滿。



步驟 13：敲碎泥範（左圖），1/4 尊口沿一鑄即成（右圖）。



步驟 14：長弧形銅梗為銅水填滿主澆道所形成，垂直銅梗為銅水填滿一級次澆道所形成，底部銅梗為銅水填滿二級次澆道所形成。



步驟 15：如此製作四個 1/4 尊口沿，經修整、焊接、拼合後（左圖），就形成了曾侯乙尊蟠虺紋透空口沿（右圖）。

(二) 許公寧扣手透空飾件的泥範鑄造

許公寧透空飾件於二〇〇二年出自河南葉縣許靈公墓，根據李元芝等人的考證，此件透空飾件的鑄作當在春秋中晚期的偏早時段，^⑦早於曾侯乙尊盤，因此一般認為許公寧附飾的透空澆鑄比較原始，有可能是曾侯乙尊盤工藝的前身。

過去的學者透過工藝考察和理化檢驗，認定許公寧透空蟠虺紋青銅飾件是以失蠟法整體鑄造成形。^⑧實際上，我們發現這還是屬於最基本的泥範澆鑄技術。

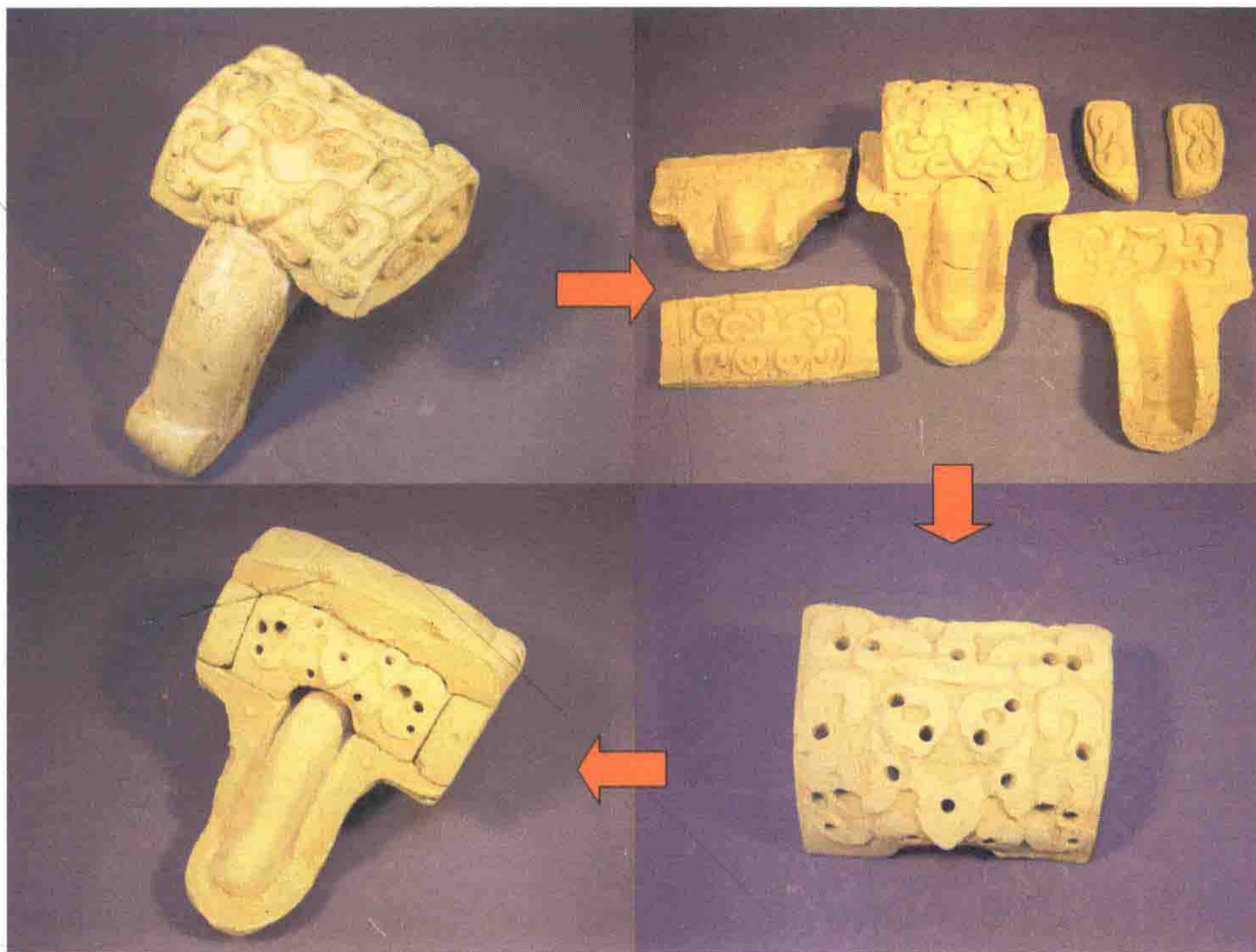
許公寧透空飾件由三部分組成，包括把手、銅梗、以及透空花紋（圖五）。把手部分肯定是主澆道，進的銅水量最大，體積也最大，從這兒澆鑄進去最為方便。但是，透空花紋和主澆道不直接相連，若想一股銅水一鑄即成，就必須在模子上修鑿次澆道或暗澆道，貫穿把手空腔與透空花紋空腔，使得紋飾能和主澆道相連。在泥範鑄造工藝上，這只需打通泥質芯範，將把手空腔與花紋空腔連接，而打通之處是為銅梗空腔（圖六），在澆鑄成品後，即可呈現銅梗支撐花紋的錯綜複雜、撲朔迷離的視覺效果（圖七），這正是泥範法鑄造透空青銅器工藝的突出特點。



圖五：許公寧透空飾件由把手、銅梗、透空花紋三部分所組成。

^⑦ 李元芝等，〈許公寧透空蟠虺紋青銅飾件——先秦失蠟法之一器例〉，《中原文物》2007.1：96-103。

^⑧ 同上註。



圖六：本研究所製作出來許公寧透空飾件的泥範。



圖七：本文利用泥範法所澆鑄出來的許公寧透空附飾成品。