

表一 齊家製玦作坊生產廢料重量統計表（單位：公斤）

	葉 岩	泥灰岩	大理岩	方解石	石英石	合 計
生產廢料	504.3	232.2	63.4	69.7	1.9	871.2
百分比	57.9%	26.7%	7.3%	8.0%	0.2%	100.0%

表二 齊家製玦作坊石玦半成品數量統計表（單位：件）

	葉 岩	泥灰岩	大理岩	方解石	石英石	合 計
毛坯	14713	2526	679	526	75	18519
圓餅	2245	363	65	118	21	2812
圓環	8465	802	50	94	30	9441
環玦	3755	1072	71	305	18	5221
合計	29178	4763	865	1043	144	35993
百分比	81.1%	13.2%	2.4%	2.9%	0.4%	100.0%

表三 齊家作坊石玦生產工具數量與比例統計表（單位：件）

敲擊石	石砧	礪石	石銼	石鑽	分割器	石鋸	石鑽帽	石鑿	合 計
162	126	365	105	160	47	191	3	4	1163
13.93%	10.83%	31.38%	9.03%	13.76%	4.04%	16.42%	0.26%	0.34%	100.00%

製玦廢料指在石玦加工過程中產生的石片、石渣及未及加工的大塊原料，共約八七一公斤。（表一）這些製玦廢料分佈於四二個灰坑及三座疑似工棚的房址內，尤以二十一號灰坑、二十二號灰坑、六十號灰坑、七十四號灰坑、五號灰坑等幾個灰坑最為集中。石玦半成品指在石玦加工過程中出現了意外破裂或因其他技術缺陷而不宜繼續進入下一工序的殘次品。這些石玦半成品按其加工階段與形制差異可以區分為毛坯、圓餅、圓環及環玦等四種，重約一八三公斤，計三五九九枚。（表二）生產工具是指用於石玦加工過程中的各類工具，包括石砧、敲擊石、礪石、石鑽、石銼、分割器、石鋸、石鑽帽、石鑿等九類，計一一六三件。（表三）此外，作坊生產區域還發現石刀及其毛坯共一〇八件，並有其他石飾、蚌飾若干。上述統計表明，齊家作坊是一處以生產石玦為主的作坊遺址，同時還生產少量農業生產工具（石刀）及石飾、蚌飾等副產品。

齊家製玦作坊使用的石料包括

石玦生產遺存的構成

齊家作坊出土製玦類遺存包括製玦廢料、石玦半成品及生產工具等三大類。



周原遺址外景

西周時期石玦的生產技術

以周原遺址齊家製玦作坊考古發現為例

孫周勇



周原遺址位於關中平原的西部，包括今陝西省扶風、岐山兩縣交界處的北部，其核心區域總面積逾三十平方公里。作為周人故都之一，在過去五十年裏，周原的考古工作取得了豐富成果，為從政治經濟、意識形態、喪葬禮儀、宮室制度等方面研究周人及其社會提供了豐富資料。

二〇〇二年，陝西省考古工作者在周原遺址揭露了一處西周時期專門生產石玦的作坊遺址。（註一）作坊位於周原遺址核心區內的齊家村西北，總面積約五萬平方公里，本次發掘揭露灰坑九七個，墓葬四一座（含長方形豎穴土坑三十三號墓）及房址五座。研究表明，齊家作坊的製玦活動

開始於西周早期偏晚階段；繁榮於西周中期，西周晚期時完全廢棄。（註二）本文擬在齊家製玦作坊的生產遺存統計與分析基礎上，利用考古學資料（生產遺存）重建西周石玦的生產過程和生產技術，並依據石玦殘次品及生產工具的空間分佈狀況討論齊家作坊的生產組織。



生產工具 21號灰坑：編號135-2 敲擊石



生產工具 22號灰坑：編號164-1 石砧



生產工具 77號灰坑：編號22-1礪石 (U-形槽)



生產工具 21號灰坑：編號75-1礪石 (扁平)



生產工具 22號灰坑：編號40 石鑽



生產工具 21號灰坑：編號24 石鑽

半徑範圍之內的岐山南麓及周邊的支流河床。以往研究表明，生產場地與原料採集地之間三至五公里對於古代手工業生產來說是適當的，既便於手

工業生產者自己或者專門從事於原料採掘的人員在步行範圍之內進行原料的採掘活動，同時也有利於運輸和減少生產環節中人力資源的消耗，降低

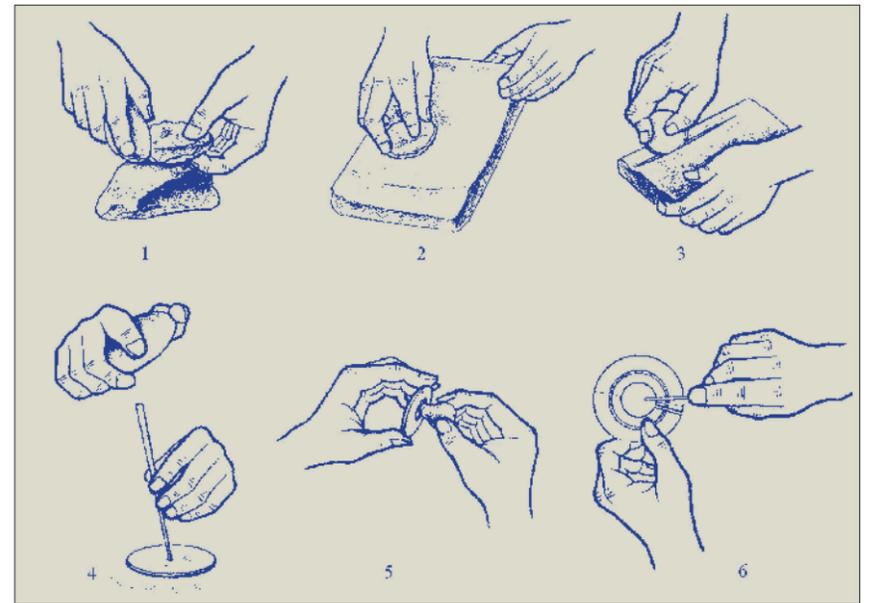
生產成本。從其開放式的分佈形態來說，齊家作坊石塊生產原料的使用應當並沒有受到國家或貴族控制，採掘及運輸等簡單勞動可能由專人承擔。

二、製坯

原料運輸到生產區域（作坊）標誌著這些石料已經進入生產程式，其第一步即是加工毛坯。毛坯的加工分為相互關聯的兩個步驟。首先，通過敲擊從大塊石料上剝離下片狀石料，作為下一步加工的素材。在某種程度

頁岩、泥灰岩、大理岩、方解石及石英石等五類。頁岩是齊家作坊最為常見的製块原料，共發現廢料五〇四公斤，占發掘石料總重量的百分之五十七以上；泥灰岩是齊家作坊第二

適合的石料，包括尋找礦源、採掘及運輸石料等。發掘表明，作坊本身不出產用於石塊生產的原料。因此，對於原料來源的考察主要依賴於作坊以外周邊區域的地質調查。



石塊生產流程示意 作者提供

一、採掘及運輸石料及生產工具製備

石塊生產開始之前，首先要獲取適合的石料，包括尋找礦源、採掘及運輸石料等。發掘表明，作坊本身不出產用於石塊生產的原料。因此，對於原料來源的考察主要依賴於作坊以外周邊區域的地質調查。

石塊生產過程的復原研究

石塊生產技術的重建主要依據考古發掘所獲的石塊殘次品及生產工具。由於考古發現的不確定性及石塊殘次品多在完成之前已經被淘汰出生產過程，單純依靠考古發掘獲取的生產遺存來復原生產技術容易造成一個不全面的認識。為了克服這一不足，筆者還進行了地質調查及石塊生產的模擬實驗，以補充和完善對石塊生產技術的復原研究。

調查表明，作坊內使用的頁岩、泥灰岩、大理岩、方解石及石英石廣泛分佈於岐山山脈南麓。例如，大理岩的開採地點位於瓦罐嶺以東、距離齊家作坊約五六公里之外的東科一帶，是一處古代採石場，至今生產活動還在持續進行。用於製造石塊生產工具的石料來源也存在類似現象。石砧及敲擊工具多以卵石為基本材料，水蝕痕跡明顯，未經進一步加工，石質包括長石、石英砂岩、蝕變閃長斑岩和砂岩等。筆者在距離作坊遺址不遠的數處古河床採集到類似卵石，其岩相特徵與石砧和敲擊石幾無差異。砂岩是用於製作礪石、石鏢、石鑿、分割器及石鑽的主要原料，這類原料亦廣見於遺址北部約三至五公里的岐山山脈南麓，多形成於距今五·四至五·一五億年的中寒武世，厚度達一百公尺左右。

總之，在調查過程中採集的石標本與齊家製块作坊生產遺存的岩石特徵相同。因此，齊家作坊使用的生產原料及用於製作生產工具的原料均來自於距離作坊不遠的三至五公里



石块半成品 30號灰坑：編號33泥灰岩圓餅



石块半成品 30號灰坑：編號32泥灰岩毛坯



石块半成品 22號灰坑：編號123頁岩圓環（擴孔）



石块半成品 22號灰坑頁岩圓環（敲孔）

鑽孔是在擴充孔徑基礎上進行施鑽的過程，工具是各類石質鑽頭，包的銅錐也被用於製孔。

為了有效地獲取一個適合的小孔，生產者並沒有一開始就利用石鑽進行鑽孔，而是首先敲鑿小孔，即在「圓餅」的中心位置敲鑿一個淺小的坑，然後繼續通過敲擊擴充，使之形成一個能夠放置石鑽的空間。遺憾的是，用於敲琢小坑和擴充孔徑工具沒有發現。根據保留在圓餅腹部中心位置的鑿痕推測，敲鑿小孔的工具可能是一種骨質或鹿角之類的材料。當然，也不能排除發現於作坊生產區域的銅錐也被用於製孔。

三、製孔

毛坯製作完成之後，下一步就是打磨毛坯表面，修整輪廓，通常先將毛坯腹部的不規則部分打磨平整，然後再將磨製輪廓，使其成為規則圓形。毀壞於這一生產階段的殘次品稱之為「圓餅」。大型扁平礪石用於打磨毛坯平面的工具；U槽礪石和V槽礪石用於打磨毛坯側緣。

上，通過敲擊、琢製、修整將石料製成一個理想形狀完全依賴於生產者對力量的操控能力。生產過程通常會出現許多不規則的片狀及塊狀廢料，以及初步成形的近圓形素材，其表面及周邊保留有大量疤痕，多因其尺寸及瑕疵的出現阻礙了進入下游工序。

用於毛坯製作的工具包括石砧及敲擊石兩種。敲擊石是一個主動施力

的工具，用於毛坯的敲擊、琢製及修整；石砧是一個被動受力的墊石，放置於被加工素材之下。體積較大的敲擊石多用於從母岩上分離石料，小型敲擊石則用於毛坯的進一步細加工。（如腹部整治、邊緣修整等）標本二十一號灰坑：編號一三五之二為一件小型條形敲擊石，遠端一側有四個鑽窩，恰好可以使手指緊握，便於增加敲擊過程種的力量控制能力和靈活性。石砧一般比較寬厚平整，其尺寸也較敲擊石大，表面保留有敲擊受力形成的疤痕。石砧與敲擊石的配合使用為工匠在石塊毛坯生產過程中有效



生產工具 22號灰坑：編號143-2石錘



生產工具 60號灰坑：編號44石錘（非真形）



生產工具 22號灰坑：編號90-1石鑽（多棱形）



生產工具 7號灰坑：編號27-4分割器



生產工具 23號灰坑：編號37石鑽帽



生產工具 30號灰坑：編號37-3石錘



29號灰坑：編號36大理岩管鑽石块

石塊生產的最後一步就是在圓環

存在表明管鑽技術的使用絕非偶然。標本二十九號灰坑：編號三六處於鑽孔階段意外破裂形成的殘次品。其中心部位尚保留有一個上小下大的圓臺形凸起，中心圓臺與外孔壁間有近〇·二至〇·四公釐的縫隙，一方面暗示著某類研磨劑的使用；另一方面還可能表明管鑽鑽具的材料為某類非金屬有機質材料（竹子或骨）。

四、鋸割缺口和修飾石塊

石塊生產的最後一步就是在圓環

合鑽頭數量。簡單、易於製造且便於操作的手持鑽頭是製孔過程中的使用更為普遍的鑽孔工具，複合鑽頭的數量還不支持它的使用形成一定規模。

需要說明的是，儘管絕大部分石塊中孔為實心鑽具加工而成，但也不容忽視石塊生產中管鑽工具的使用。不同於實心鑽在鑽孔過程中將中心部分磨蝕為粉末狀，管鑽技術通常會在被加工素材上套取一個圓柱形的鑽芯。齊家製块遺存中為數不少的管鑽鑽芯及保留於鑽芯外壁螺旋紋痕跡的

中心鋸割缺口，然後再進行打磨和表面裝飾。

為了獲得準確的石塊缺口位置，首先將石環從中心部位等分為二，然後將等分線延伸至圓環邊，用分割器在石環的邊緣上刻畫短線作為標記，等待缺口的鋸割。鋸割過程中，石環可能需要放置於一個砧墊之上（實驗表明手持極容易造成斷裂），這樣便於增加鋸割時來自石鋸的壓力強度和保持用力的持續穩定，提高鋸割效率。鋸割至一半時，操作者需要將圓環翻轉過來從另外一面繼續進行鋸割。這一過程使用的工具包括分割器、石鋸、石銼等，另外可能還需要木砧及用於增加磨擦的研磨劑等。在已經製成圓環的石塊上鋸割一個寬度約三公釐左右的缺口需要一定的經驗，特別是在力量使用、掌握缺口位置及控制鋸割速度等方面。一般來說，缺口製作完成後，需要對石塊作進一步修飾和打磨，使用的工具是非葉形的石銼。統計顯示，石塊的缺口寬度一般在二至三公釐左右，因石料不同而缺口寬度略有變化。

關於生產組織的初步探討

上世紀八十年代，美國學者佛蘭克林在有關商周青銅器生產組織的探討中提出了所謂「全面式」和「規定式」兩類生產模式，使之形成了從獨立操作到分工合作、複雜技術管理的一個連續整體。（註三）「全面式生產方式」是指連續的、直線式的生產模式，生產者需要完成生產過程中所有的生產步驟，包括從製坯到最終產品成形的過程。「規定式生產方式」即生產活動被分為預先設定的幾個技術步驟或生產者被劃分為不同組群且承擔不同生產任務；生產活動由每個生產單位內掌握（擅長）某種技術的個人或群體擔任。在規定式生產方式下，單個生產者並不需要掌握生產某類產品的所有技術；反而，他們多專注於某個或者某幾個生產步驟。

目前為止，還沒有關於齊家作坊生產區域內相關固定生產設施的一個清晰認識，僅確認了一些可能用於儲藏原料和產品的灰坑以及工棚類遺跡。因此，在重建作坊的生產組織時，還不能夠直接從這些遺跡中獲取



石块半成品 22號灰坑：編號121頁岩圓環



石块半成品 22號灰坑：編號121-9頁岩環块



石块半成品 22號灰坑：編號121-19泥灰岩石块

括圓錐體、圓柱體及多棱狀等三類。從鑽頭使用及裝配方法來說，可以進一步區分為手持鑽頭及複合鑽頭兩類。圓錐體及圓柱體鑽頭屬於手持鑽孔工具，二者原本可能有著相同的形制（圓柱形），隨著磨蝕程度加劇及鑽孔中受力不同而出現形制差異。鑽孔過程中操作者一手持鑽頭，鑽頭垂直與圓餅中心的敲擊環孔接觸，通過手驅動鑽頭不斷磨擦，圓孔周邊敲擊形成的疤痕隨著鑽頭外緣下切逐漸形成

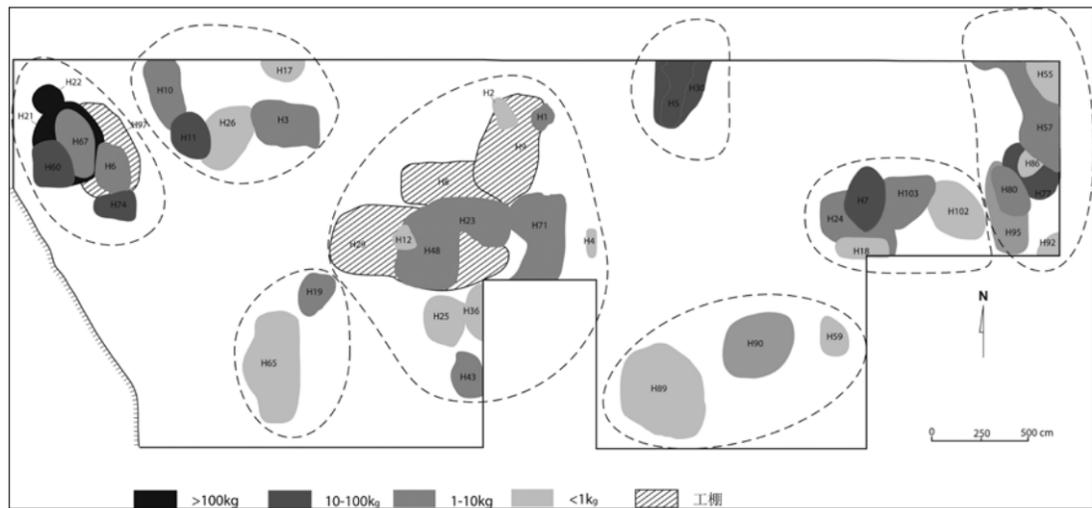
規整的內緣。待石鑽完全穿透圓餅並形成規整圓形孔壁後，操作者會將被加工的圓環翻轉過來從另外一面繼續施鑽，直至孔壁光滑。

除上述手持鑽孔外，作坊的生產者還可能使用一種具有簡單機械功能的複合鑽具。目前只發現五件多棱形石質鑽頭，這種鑽頭可分上、下兩部分，上部為多棱形，可能嵌入木質鑽杆；下部為圓柱形鑽頭。統計表明，齊家作坊出土的圓柱體及圓錐狀石鑽數量要遠遠大於所謂「多棱狀」的複



22號灰坑出土石块殘次品

每組群都包括了大致相似的一整套用於製坯到最後打磨成形的生產工具。換句話說，處於相同生產階段石块殘次品同時發現於不同的生產組群內。這一現象表明，不同生產組群內的工匠沒有明顯的、可以通過考古遺存辨識的勞動分工，生產活動沒有被分解為相互依存的獨立步驟。在石块生產



齊家製块作坊生產組群分布示意圖 作者提供

足夠有價值的資訊，而需要更多地依賴於大量出土於這些遺跡內的生產遺存本身。

齊家石块生產遺存被棄置於原來生產單元附近或不遠的地方。假設每個出土石料的灰坑或工棚能夠代表一個曾經存在的生產單位的話，則出土於這些遺跡內的廢料和生產殘次品可以看作是生產者在長時期內產生的文化堆積，或可視為在一個獨立的生產事件中產生的遺物。如此以來，就可以利用上述理論模式來分析生產組織的形式，分析過程分為判定生產組群和判斷石块生產階段兩個步驟進行。其目的是通過生產遺存的聚類分析，探討不同生產單位（或組群）之間是否存在著生產工序的分工，其分析結果雖是輪廓式、粗線條的，但毋庸置疑的是，其結果對於石块生產的技術組織的辨識具有啓示意義。

在不考慮時代差異的基礎上，作坊內可辨識的四十二處出土生產遺存的灰坑和四處工棚類設施可依據生產遺跡的空間分佈形態分為九組相對集中的分佈區域，可能代表九個位置相

活動中每組工匠可能需要完成從製坯到最後打磨成形的所有生產環節。同樣，也沒有證據表明每個生產組群內不同的生產步驟有著相對獨立的生產空間。

因此，齊家作坊的石块生產可能不是一種流水線式的、規劃式的生產方式，石块的生产技術相對簡單，未見分工合作和獨立的生產區域，從生產技術角度來說這一結論支援所謂「全面式生產方式」。

小結

齊家作坊是一處典型的利用本地資源進行生產的模式，作坊內使用的石料均可以在周原遺址方圍三至五公里的範圍內獲取。降低成本、因地制宜或許是影響齊家作坊利用本地資源進行石块生產的最為重要的原因之一。需要說明的是，許多關於生產前期的活動如探礦、採礦、運輸等細節問題還不甚清楚。

石块的生产過程大致包括了原料及工具準備、製坯、製孔及鋸割成形等四個前後相繼的步驟。除原料獲取

鄰近的生產組群。(圖六)這一分類未考慮不同時期生產單位的數量變化，因此上述九組生產組群只能被認為代表作坊生產活動存續期間單個生產組群內可以觀察到的最小生產單元數。

空間分析表明，每個生產組群包含了若干石料坑，個別組群還包括工棚類設施，相鄰組群之間保持一定的空間距離，使之處於相對獨立的位置。這些灰坑及工棚均出土了生產工具、石块殘次品及廢料等遺物。每個生產組群內的石块生產遺存的時間涵蓋了西周早、中、晚三期，表明了每組生產單位都經歷了從萌芽到作坊最終毀棄的過程。石块殘次品的分析表明，每組生產組群內包括不同生產階段的石块殘次品，沒有觀察到某個生產組群集中於某個單一生產步驟的現象，如製坯或打磨等單一動作。相反，每個組群內均有一整套處於不同生產階段的石块殘次品，如毛坯、圓餅、圓環和環缺等。另外，我們還注意到不同組群內的石料構成具有極大的相似性，沒有觀察到某些組群專注於某類石料石块生產的現象；同樣，

不能從考古遺跡及遺存中獲取足夠資訊外，其他過程均可以通過石块殘次品及生產工具得以復原。至於生產組織，齊家作坊成組分佈的石料坑及工棚可能代表不同的生產組群，每組遺跡群中出土不同階段的殘次品和一套生產工具，暗示著工匠們需要完成所有石块生產的步驟，他們之間還沒有存在明顯的勞動分工。

作者為陝西省考古研究院研究員

註釋

1. 陝西省考古研究院、北京大學考古文博學院、中國社會科學院考古研究所，《周原：二〇〇二年度齊家製块作坊和禮村遺址考古發掘報告》（上、下冊），科學出版社，二〇一〇年十月。
2. 孫周勇，《西周時期手工業者「百工」身份的考古學觀察——以周原遺址齊家製块作坊墓葬資料為核心》，《華夏考古》二〇一〇年第三期；《西周石块的生產形態：關於原料、技術與生產組織的探討》，《考古與文物》二〇〇九年第三期。
3. Franklin U., 1983. The beginnings of metallurgy in China: A comparative approach. In: Kuwayama, G., (Ed.), The Great Bronze Age of China, University of Washington Press, Seattle, pp. 94-99.