

# 長江流域史前玉璜製作工藝初探

沈建東

長江流域史前先民製作玉璜的技藝相當高明，不但已發展出基本的量度單位，且運用幾何觀念來製圖，雕琢出多種曲度及不同風格的玉璜，當中有種規律性的構圖技巧，筆者稱之為「接圓構圖法」，利用環環相扣的圓形變化，來完成玉璜的打樣。

## 一、前言

長江流域新石器時代晚期遺址中，普遍出土通稱為「璜」的器物。

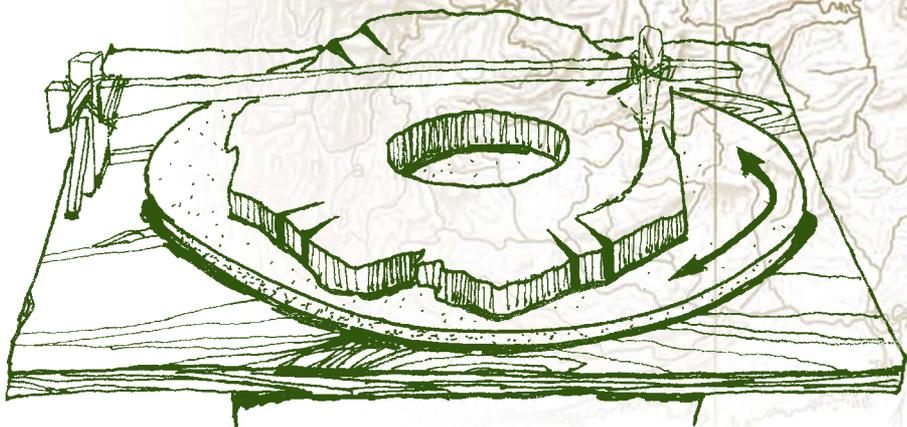
多為閃玉（nephrite）或玉髓（chalcedony）琢製，少數為石質，它們主要用作人身的裝飾品，在良渚文化瑤山遺址中，玉璜只出於北列墓葬，據研究分析，它可能是當時女性貴族專用的飾品，也具有彰顯身份的禮制意義。

近年來，已公佈的考古發掘的長江流域史前玉璜已近百件，形制變化甚大。不但器身彎度及寬度變化多端，更有折角、橋狀、魚形等特殊的造形，曾有人聯想它的創形，可能與

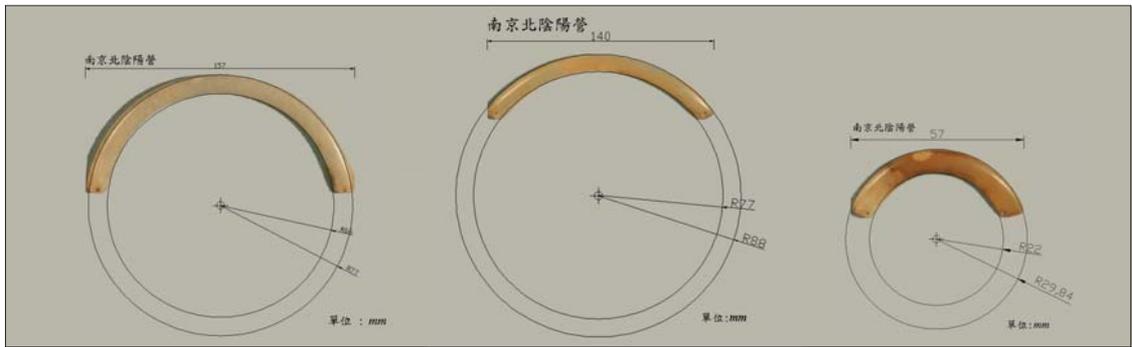
虹霓有關。

去年八月，筆者曾在本刊第二五七期提出局部旋截的工藝製作概念，解釋台灣卑南文化四凸耳飾珠的製作技術，認為卑南先民可能發明了類似於圖一那樣的「截具」，包括「轉盤」與「截桿」兩個主要部份，必須準備許多不同長度的截桿，截桿可以一端固定，另一端嵌有高硬度的石砂，形成鋒利的「截頭」。基本上截桿不作左右轉動，只作上下移動。轉盤中央下方安裝承軸，轉盤可作來回或旋轉式轉動。

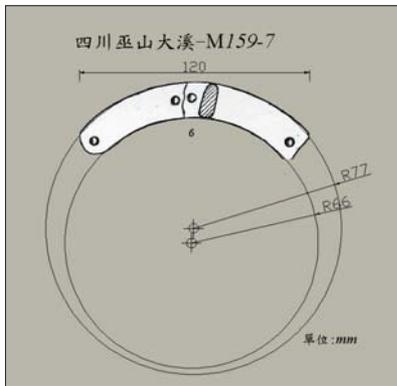
當要切割片狀玉器的圓形輪廓時，先要計算好玉片上圓心的位置，



圖一 局部來回旋截工具示意圖



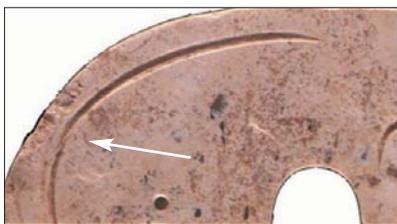
圖三 南京北陰陽營出土一組璜佩飾，其內外緣是以同心的單圓來構圖



圖四 四川巫山大溪出土璜飾，其內外緣以不同心的單圓來構圖



圖五 大溪M105玉璜的內緣右上箭頭所指處，可見非一次處理完成的分段痕跡



圖六 湖南華容毛家村M113出土玉璜左側上箭頭所指處，出現分段旋截的證據

以及打算旋截的圓周的半徑，再把玉片上設計好的圓心點放在轉盤中心，選擇長度適合的截桿，當轉盤左右來回旋轉時，就帶動平置於上方的玉片旋轉，此時將截具平穩地向下壓，嵌在截頭上的硬砂就能依原先計算的半徑切割玉片。

如果要切割一個正圓，就讓轉盤作三百六十度旋轉。如果要製作以多個圓弧接成的長弧，則要分段旋截。當然也可以在旋截的分段處，預留部份玉片來增加圓周的變化，所以卑南文化的四凸耳飾塊，既可以在圓周留下四個凸起，又可造出略微拉長的橢

圓效果（註一）。

有了這個基本認知，再審視數量龐大的長江流域史前玉璜，除了部分是由單一正圓構成內外緣外（如圖二、三），許多璜的內外弧緣則是由不同曲率的圓所構成，它們既不合俗話所說的「半壁日璜」，也不是一個正圓形的幾分之幾；經測量後，確定它們的內外緣多不是一次完成，而是運用局部旋截的技法，分段製作的。大溪文化兩件玉璜上出現分段旋截的痕跡，便是極重要的證明（圖四、五）。

如果更深入研究，便可發現長江流域史前先民製作玉璜的技藝相當高

明，不但已發展出基本的量度單位，且運用了幾何觀念來製圖，雕琢出多種曲度及不同風格的玉璜。當中有種規律性的構圖技巧，可當作玉璜製作的基本構圖方法，筆者稱之為「接圓構圖法」，本文即以此課題，探討史前長江流域先民，如何利用環環相扣的圓形變化，來完成玉璜的打樣。（圖六及註一）。

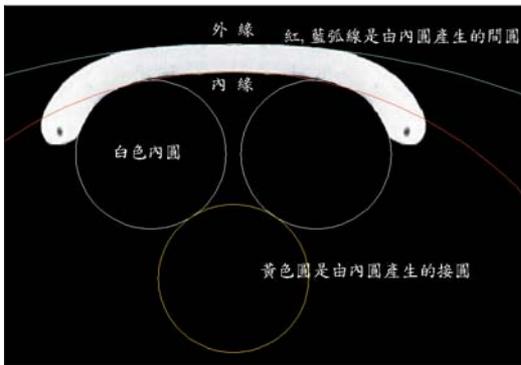
## 二、玉璜構圖的定義與解析

爲了配合作圖的需求，本文將璜的彎口皆朝下方，以兩端下方的連線作爲底邊。璜的外弧面筆者稱爲「外緣」，內弧面爲「內緣」。經測量符合外緣曲率的圓稱爲「外圓」，符合內緣曲率的圓稱爲「內圓」。

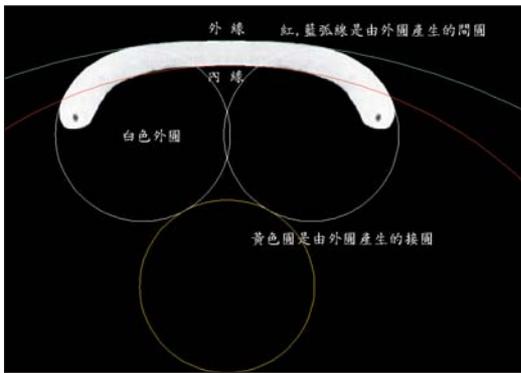
外緣若是由幾個不同曲率的圓弧組成對稱式的外緣，則謂之爲「分」，如三分外緣、二分外緣等。也有只由一種曲率，即以一個正圓所形成者。三分內外緣中，位於兩外圓或兩內圓之間弧面所作符合其曲率的圓，稱之爲「外間圓」或「內間圓」。進行接圓構圖時，若以兩外圓作大小相等而相切的圓，稱之爲「外接圓」；同樣的，以兩內圓作大小相等而相切的圓，稱之爲「內接圓」（圖七、八）。這此定義，在構圖過程是極爲重要的，也將提供我們建立構圖步驟時的思考依據。



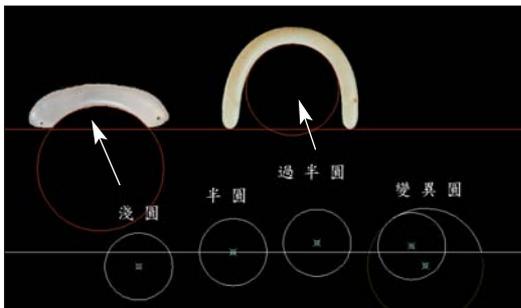
圖六 本文引用出土玉璜之考古遺址分布



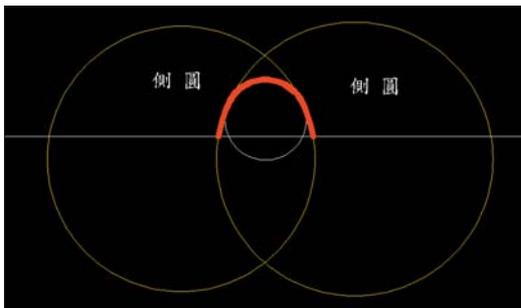
圖七 雙圓系統中，利用內圓所生成的接圓及間圓



圖八 雙圓系統中，利用外圓所生成的接圓及間圓



圖九 單圓系統內緣（箭頭所指部分）構圖中，內圓與底的關係



圖十 側圓：修飾內緣單圓下方兩側紅色部分即內圓與側圓構成之內緣

從觀察與測繪玉璜的過程，可以找出幾何構圖的特徵及其規律。璜的內緣部分雖然變化多端，但經測繪與整理，可將內緣的處理方式分為單圓與雙圓兩類系統。圓的位置與璜底的關係，又可分成淺圓、半圓、過半圓及變異圓（圖九），其中變異圓其實是不同的半徑的兩圓所組成，乍看之下是一個橢圓，所以歸類在單圓系統之內。

在單圓系統中，內外緣曲度較為

狹蹙，乍看之下是由一個圓所構成，這圓可能是淺圓、半圓或過半圓，但實際測量發現，內外緣可能經過三次處理，即由一內圓及兩側圓所圍成。在內圓的左右兩側為構圖衍生的兩對稱圓，筆者稱之為側圓（圖十），側圓心通常位於內圓圓心下方或圓下方的左右兩側，它的位置的決定方式與接圓構圖有關。

圖十一為安徽省黃家堰出土的一件璜，依定義及測繪結果，我們可

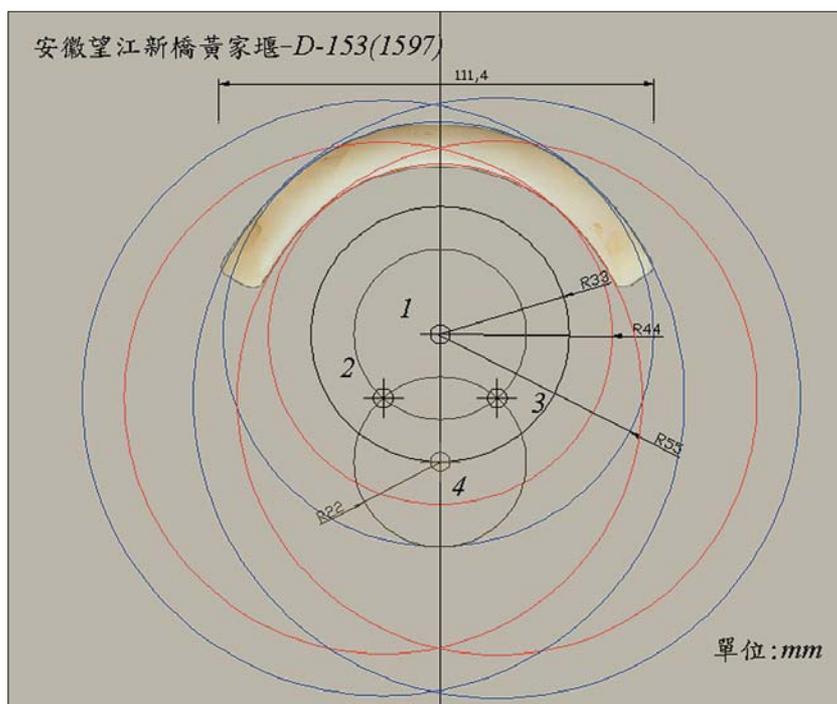
以描述它是單圓系統淺圓三分內外緣。內、外圓圓心在圖點1上，點2為右邊內外側圓的圓心、點3為左邊內外側圓的圓心。點2點3的定位是以圓心1作半徑三三公釐圓交縱軸於點4，再由點4為圓心作半徑二二公釐圓交圓1於點2及點3。

又如圖十二的安徽墩上出土的玉璜，它是單圓系統過半圓三分內外緣。內、外圓圓心在圖的點1上，點2為右內外側圓的圓心、點3為左內

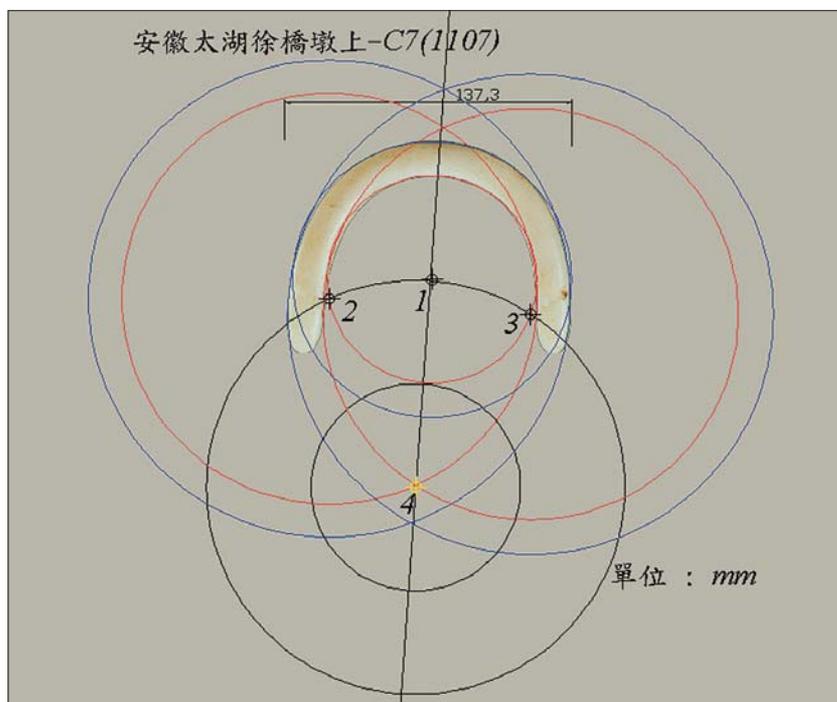
外側圓的圓心。點2點3的定位是以圓1底作半徑相等的接圓，接圓的圓心交縱軸於點4，再由點4為圓心，以點4至點1為半徑作圓，交圓1於點2點3。大致上單圓系統的構圖，側圓圓心的定位往往由單圓圓心經過

改變半徑長度畫接圓及反向作交圓所產生的交點。  
在雙圓系統中，內緣曲度是由雙圓及間圓所組成，根據兩個正圓之間的距離遠近分為兩交圓、兩切圓或者為兩分離圓。璜的內外緣若是由三個

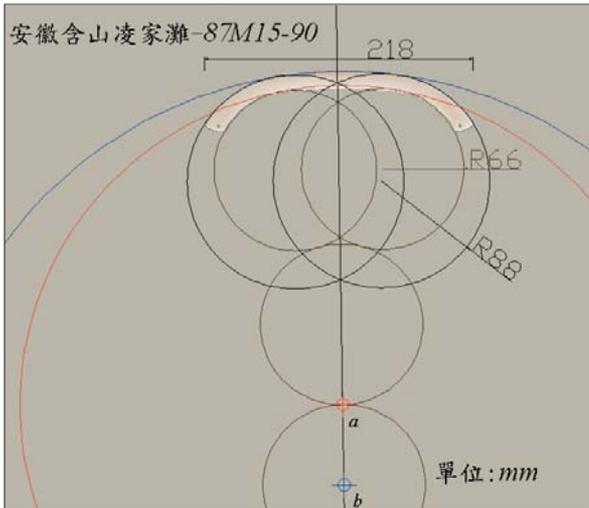
不同曲率圓組成全廓，則可發現左右一組是由相同半徑的圓所構成，而中間部分則是與左右不同曲度的間圓所構成。至於內外間圓圓心的定點方式，經筆者研究多件玉璜，揣摩其工藝構圖技巧後發現，最簡單的方式是



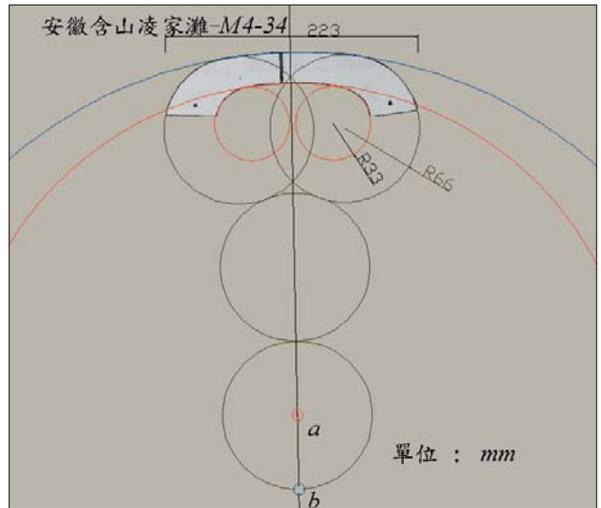
圖十一 安徽望江新橋黃家堰-D-153 (1597) 接圓構圖



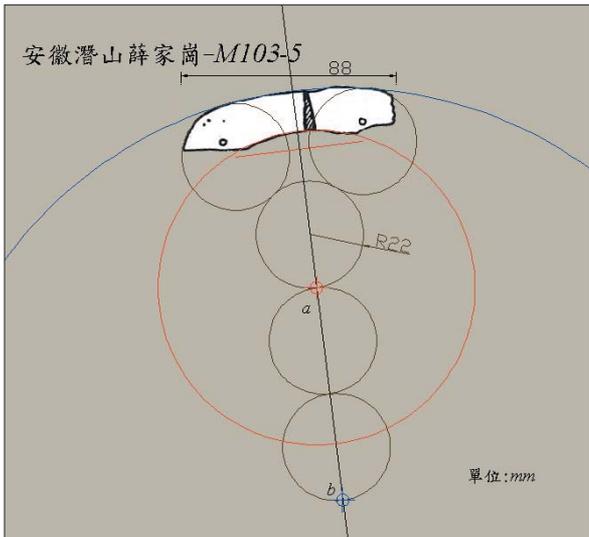
圖十二 安徽太湖徐橋墩上-C7 (1107) 接圓構圖



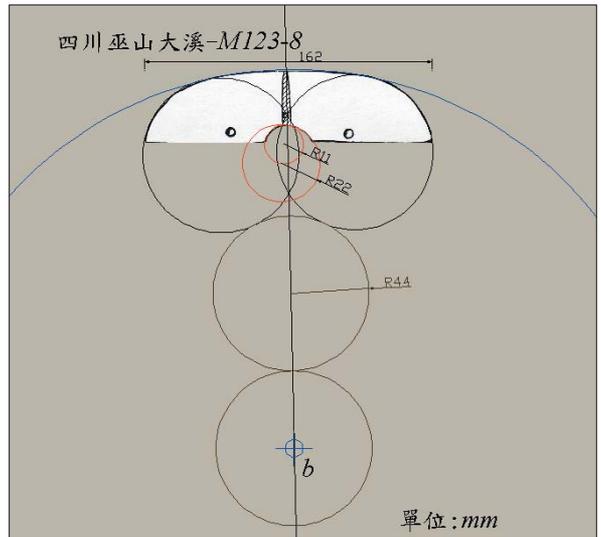
圖十四 安徽凌家灘87M15-90接圓構圖



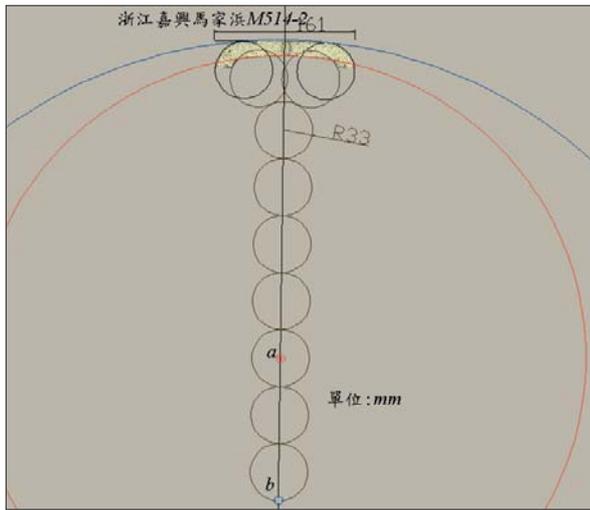
圖十三 安徽凌家灘M4-34接圓構圖



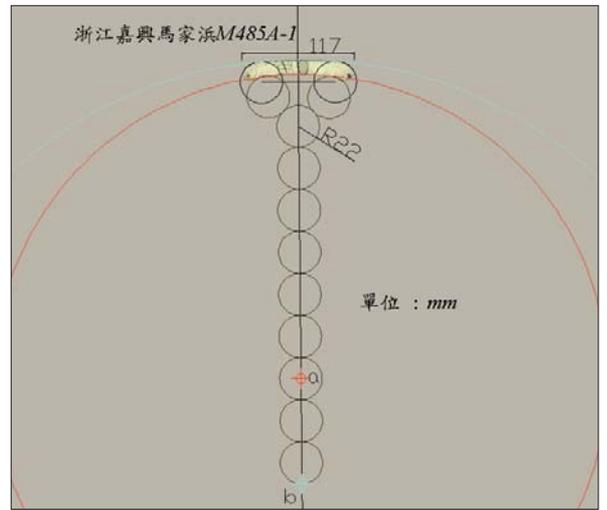
圖十六 安徽潛山薛家崗M103-5玉璜的工藝構圖



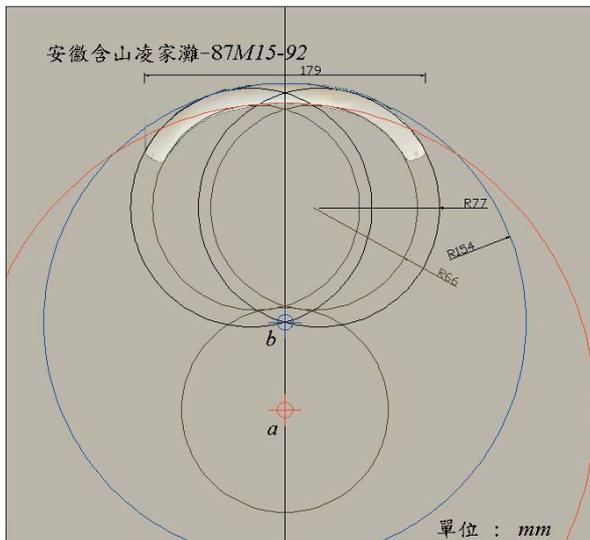
圖十五 巫山大溪M123-8接圓構圖，注意內緣是單圓系統中的變異圓



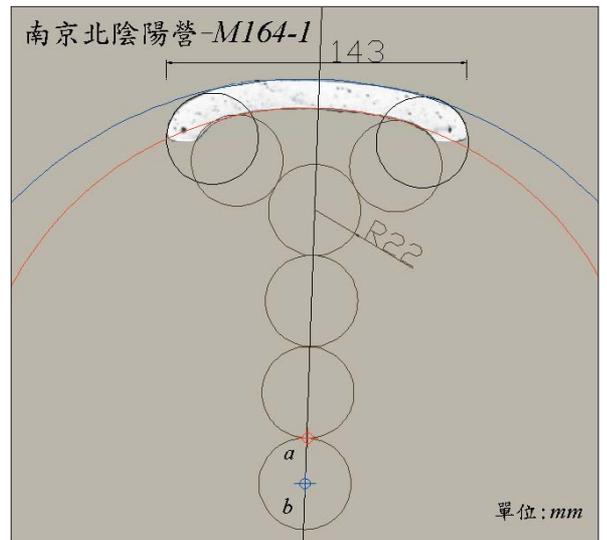
圖十八 馬家浜M514-2接圓構圖



圖十七 馬家浜M485A-1接圓構圖

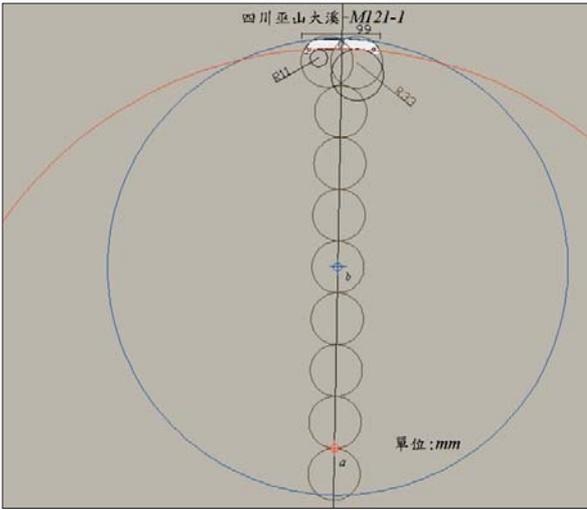


圖二十 安徽凌家灘M15-92玉璜的工藝構圖

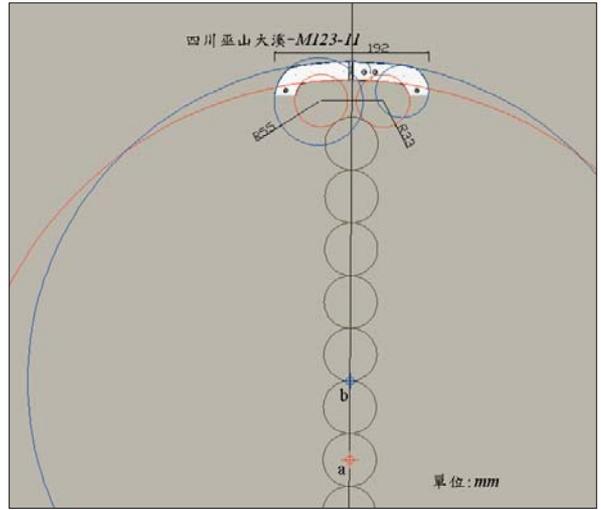


圖十九 北陰陽營M164-1接圓構圖

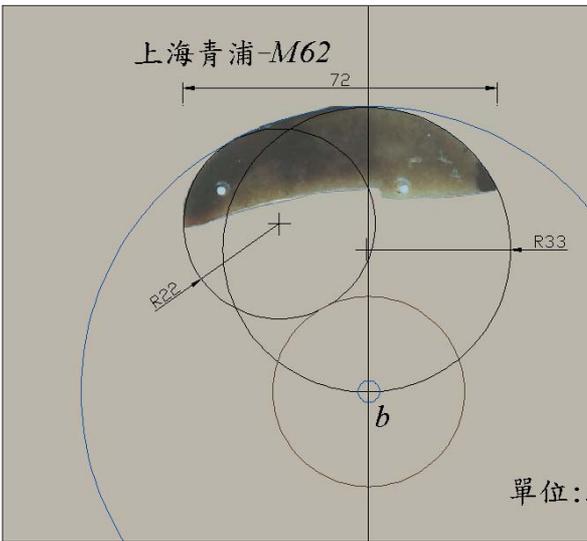
選擇兩交圓的下交點，做為間圓的圓心，或者是通過中央縱軸，做與兩圓相等大小及相切的接圓，更複雜的方式是沿縱軸而下，產生數個接圓，依照環形曲度的不同，由這些接圓的圓心或圓底，可作為內外緣間圓的圓心。從整理的過程發現，內外緣間圓的圓心可落在若干個接圓圓心及圓底點上。所用的接圓數愈多，環形內



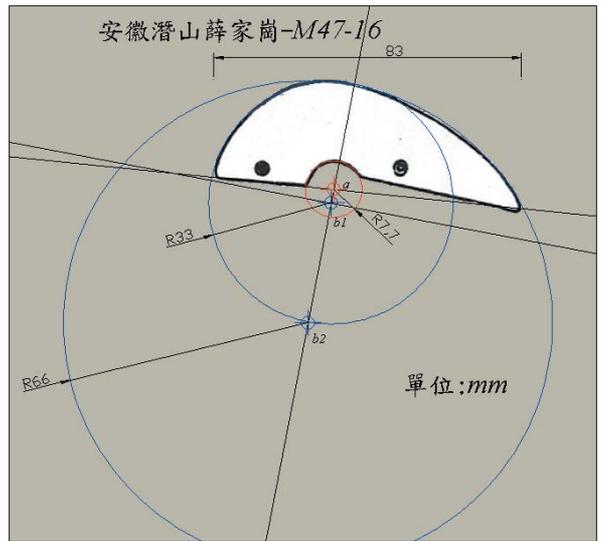
圖二二 四川巫山大溪M121-1接圓構圖



圖二一 四川巫山大溪M123-11接圓構圖



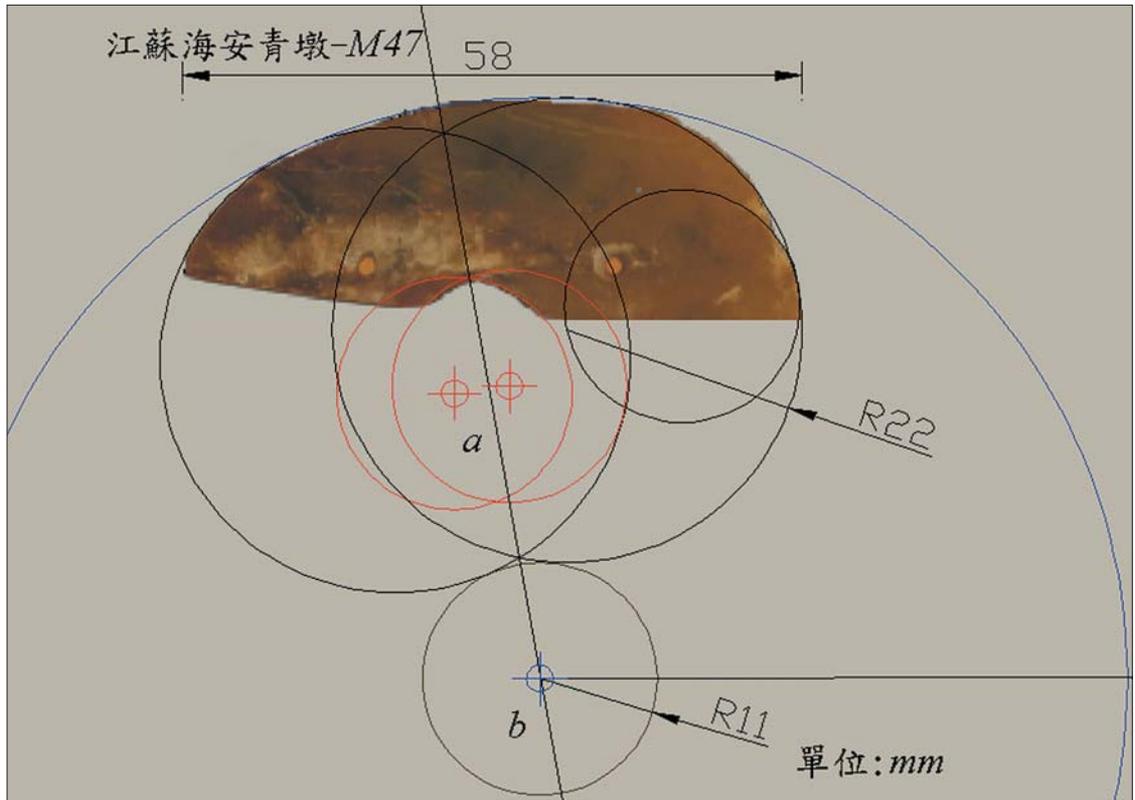
圖二四 上海青浦M62魚形璜的工藝構圖



圖二三 安徽潛山薛家崗M47-16魚形璜的工藝構圖

外緣則愈平，相反則璜形內外緣的彎曲度愈大，筆者曾處理過幾件玉璜的接圓構圖，間圓圓心的選定與接圓數的關係，可參考表一。

雙圓系統  
的內外緣曲面是由雙圓及間圓所組成的，可先找出符合的兩對稱內圓，再以接圓的方式，定出內接圓上的定點為旋轉中心，切兩對稱圓於內緣廓上，完成整個內緣曲面，外



圖二五 江蘇青墩M47玉環的工藝構圖

緣的處理方法也是相同的方式，只是旋轉半徑及接圓上的定點有所不同。構圖中以內間圓圓心的定點，在圖上以紅色圓點 a 表示，由 a 點旋截出內間圓的弧面，以紅色弧線表示；外間圓圓心的定點，在圖上以青色圓點 b 表示，由 b 點旋截出外間圓的弧面，以藍色弧線表示。

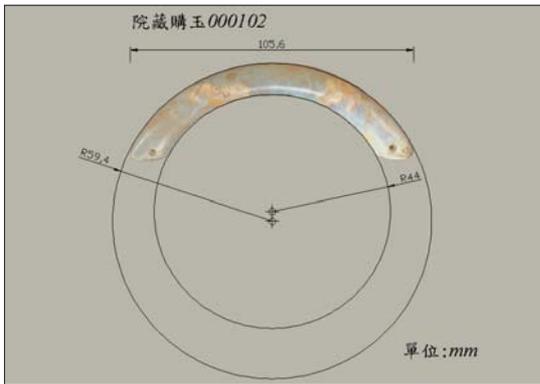
以安徽含山凌家灘兩件玉環為例，圖十三為三分內外緣，內間圓心落於第二外接圓圓心上，外間圓心落於第二外接圓的圓底上。圖十四亦為三分內外緣，內間圓圓心落於第一內接圓底上，外間圓的圓心落於第二內間圓的圓心上。這兩件構圖的原理是相似的，不同的是分別以內圓及外圓作接圓，我們可以在圖上以紅色 a 點作圓心，畫出紅色的曲線，同樣地以青色 b 點為圓心，畫出青色的曲線，這兩條曲線是符合環內外緣的曲度，且這兩個圓心都是由接圓構圖而決定的點。又如巫山大溪 M1238 出土玉環，內緣屬於單圓系統中的變異圓，但

構圖為雙圓系統，以外圓為接圓，外間圓圓心落於第二接圓的圓心上（圖十五）。再如安徽潛山薛家崗M103出土的玉璜，為三分外緣，外間圓心在第三外接圓底，內緣為一淺圓，一次處理，圓心在第一外接圓底上（圖十六）。

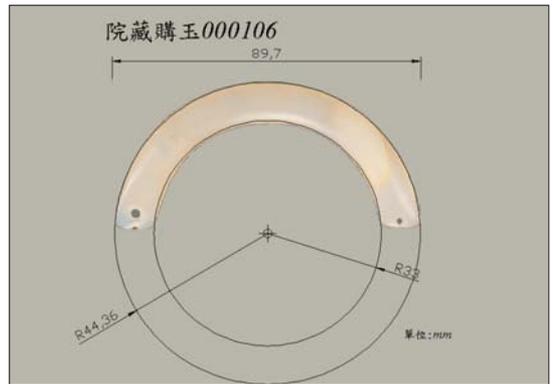
有時外圓與內圓，均使用了同一大小的圓，如馬家浜及北陰陽營的玉璜（圖十七、十八、十九）。有時運用的接圓數可多達數個，這種現象經常出現於條形璜的構圖中，如馬家浜類型及大溪類型的玉璜可運用接圓數達七個及九個（圖十七、十八、二二、三二）。馬家浜與大溪分屬長江流域的東西兩端，但接圓構圖有極相近的關連。

### 三、幾何構圖的運用與變化

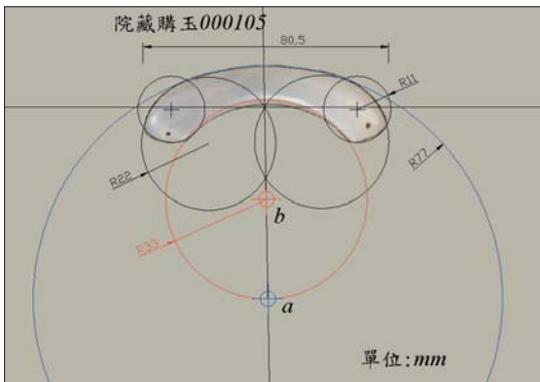
除了接圓數的不同及內外間圓圓心定點的方式不同外，有些構圖的變化是值得注意的，比如內間圓大於外間圓的運用。內外間圓的關係，通常為內間圓較小，外間圓較大（大者曲度小較直，小者曲度大較彎），但有



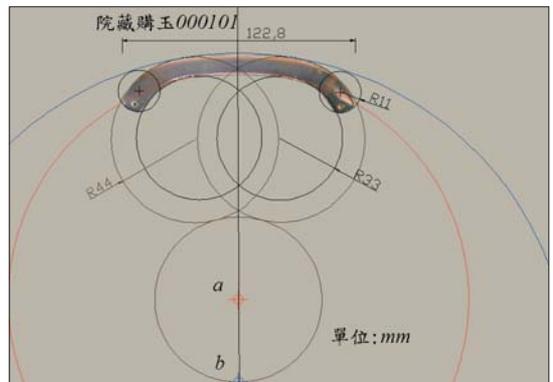
圖二七 購玉000102為非同圓心的構圖 國立故宮博物院藏



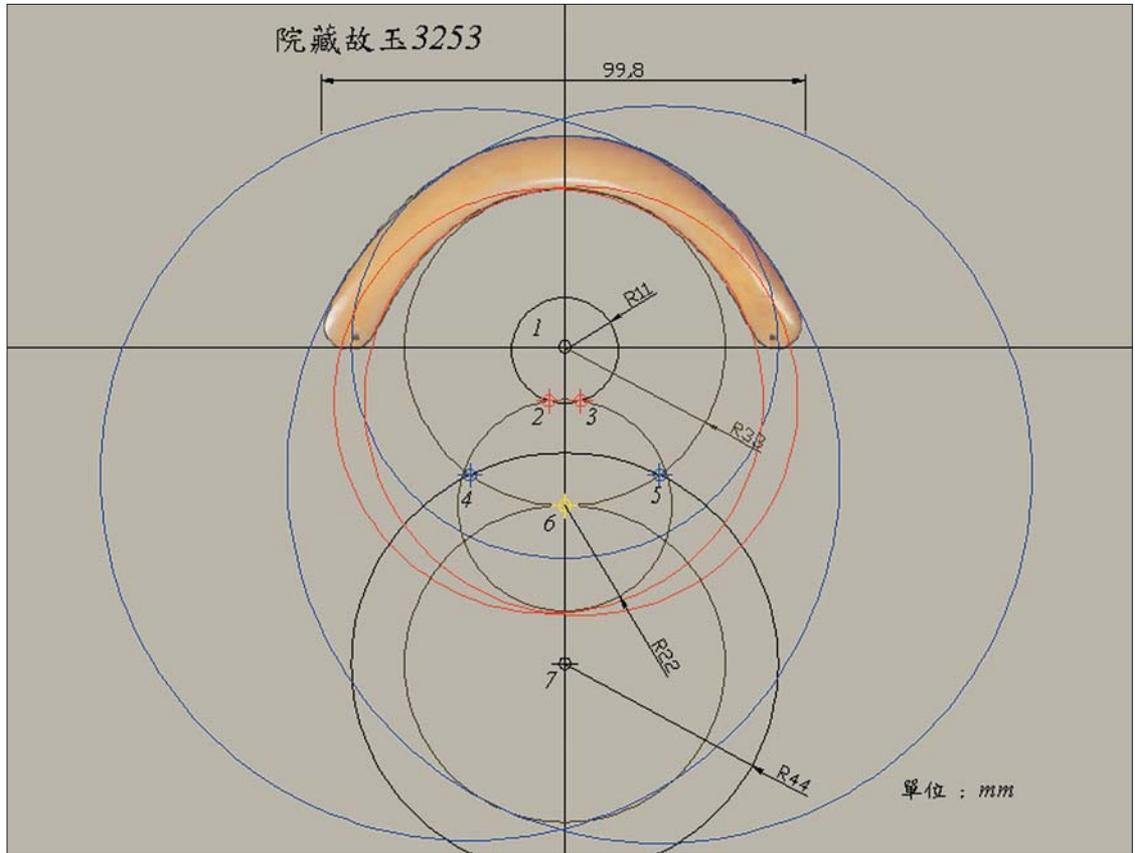
圖二六 購玉000106為單一同心圓的構圖 國立故宮博物院藏



圖二九 購玉000105的接圓構圖 國立故宮博物院藏



圖二八 購玉000101的接圓構圖 國立故宮博物院藏

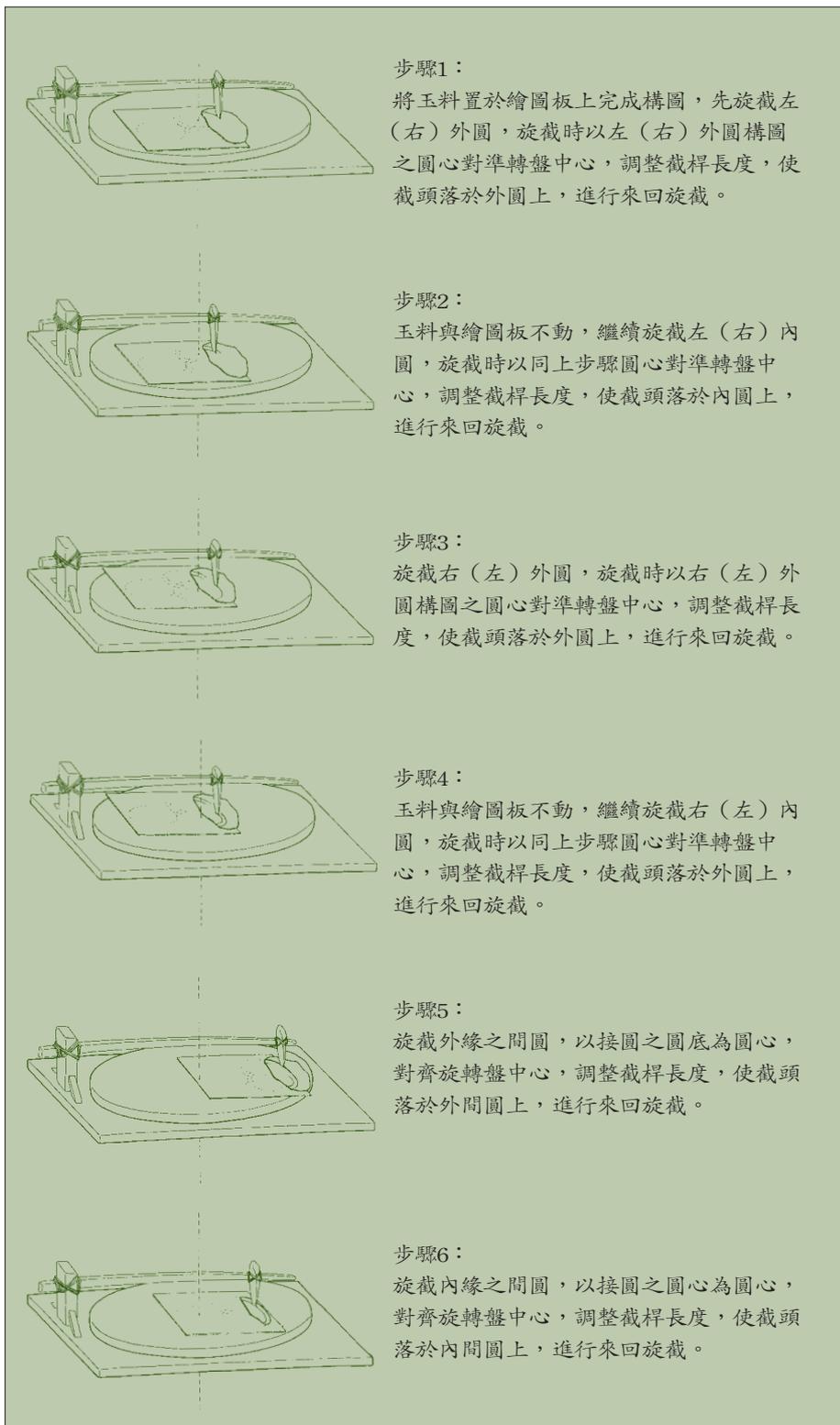


圖三十 故玉3253單圓系統的構圖 國立故宮博物院藏

時也以相反的方式，因定點的位置不同，形成內間圓較大，外間圓較小的構圖法，如安徽凌家灘M1592出土玉璜為例，外間圓圓心位於兩外圓的下交點，而內間圓的圓心則位於第一內接圓的圓心上（圖二十）。又如大溪文化兩件玉璜也是內間圓大於外間圓，的方式構圖（圖二、三）。這樣的構圖方式，造成視覺上外緣較內緣來得彎曲。

左右不對稱式魚形的構圖啟發自左右圓的大小不同，利用不同半徑的變化，造成左右內外圓的大小相遞增減，縱軸因而也跟著偏移，造成環形的扭曲，進一步造成器型變化如魚形。如安徽潛山薛家崗M476出土玉璜為例，為六六公釐與三三公釐的兩外圓構成二分外緣。六六公釐作半徑的外圓，其圓心正好位在三三公釐外圓的圓底上，兩大小不等的圓以內切的方式，圍成了外緣部分（見圖三）。

魚形璜同樣利用了接圓的技巧，以選定內外間圓圓心的位置，在崧澤



圖三一 玉璜局部旋截過程示意圖

文化中，可找到這樣的工藝構圖，如圖二四，上海青浦M62出土魚形璜，其構圖經分析得知為三分外緣，

左右外圓各為不同半徑二二、三三公釐的圓，又以半徑二二公釐接圓之圓心b點作為外間圓的圓心，旋截造成

外緣的中段。又如江蘇海安青墩M47出土的玉璜為例，雖然兩外圓大小相等，但

右緣仍部份由內圓（半徑一一公釐）來接合，故形成四分外緣，外間圓圓心位於兩外圓向下做一內接圓的圓心上，構圖變化較多，此件為內外圓混合運用很重要的例子（圖五）。

#### 四、故宮玉璜的工藝構圖

根據上述對璜的接圓構圖的認識，筆者始對院藏條形璜進行繪測，藉以比較藏品與考古出土璜的工藝構圖。圖二六玉璜為一次處理內外緣，且內外緣為同心圓，圖二七玉璜亦是為一次處理，但內外緣不是同心。圖二八玉璜經測繪得知為相交的雙圓系統，三分內外緣，內圓與外圓為同心，半徑各為三三公釐及四四公釐，內間圓的圓心落於第一外接圓的圓心上，外間圓的圓心落於第一外接圓的圓底下，此件構圖，接圓較為簡易而規整。圖二九玉璜經測繪得知為雙圓系統，三分外緣，而內緣屬單一淺圓，外間圓心位於內圓的圓底。

圖三十玉璜是屬於單圓系統，

內緣為半圓，且三分內外緣，至於左右側圓圓心的定點方法，可先於內緣做半徑三三公釐及一一公釐之大小同心圓，圓心為點1，往下做一個三三公釐的接圓，圓心為點7，兩圓交點為點6，以點6為中心，做二二公釐圓交小圓1於點2及點3，點2及點3即為內緣左右側圓的圓心。以點7為中心，作半徑四四公釐的圓交大圓1於點4、點5，點4、點5即為外緣左右側圓的圓心。點1為內外圓的共同圓心。由上述單圓系統的構圖經驗，可以發現這類璜的構圖，常利用一次接圓及改變半徑的倍數，形成交點，這些交點便是左右側圓的圓心所在，這個構圖和前面提到的單圓類型比較，基本上方法是相似的。

#### 五、結語

從上述的工藝構圖，讀者不難發現，存在著一種相似的量度關係，如一一、二二、三三、四四、五五等，即以一一為倍數的關係。其實

筆者在整理各地出土玉璜的形制及構圖過程中，發現有不同的量度關係，如凌家灘M15為一一的量度系統，而M11及M20出現了一五、二〇、三〇（即五、一〇的關係）量度系統，特別運用在複式外緣（齒狀）的玉件上。青浦崧澤文化不同墓出土玉璜出現一倍數及六倍數的兩類量度，而到了良渚也有不同的量度關係，筆者將另文說明。這個現象可能是因時間或文化發展不同所呈現的差別，造成量度的單位也因之不同。量度單位中最小單位的實際尺寸雖不可知，但似乎量度的倍數關係是可加以分辨的，並且可以做為提供斷代及研究文化及工藝交流與變遷的參考。

構圖打樣是製作前的手續，玉工不可能一邊做一邊構思的。然而製圖打樣要用上輔助工具，如圓規與尺。在對璜的測繪過程中，觀察到各類曲面的產生，是由一定的旋轉半徑所造成的，製器之前，則先有打樣的過程，因此體會到古代製玉

表一 玉璜接圓構圖資料描述

地點	號別	內緣圓心a所在	外緣圓心b所在	接圓半徑 (mm)	圖號
北陰陽營	M164-1	第3內接圓圓底	第4內接圓圓心	22	19
大溪巫山	M123-11	第5內接圓圓底	第7內接圓圓心	33	21
大溪巫山	M121-1	第4外接圓圓心	第7外接圓圓底	33	22
大溪巫山	M123-8	單圓系統	第2外接圓圓心	44	15
凌家灘	87M15-107	第4外接圓圓心	第4外接圓圓底	33	
凌家灘	北京故宮藏	第4外接圓圓心	第5外接圓圓心	77	
凌家灘	87M15-90	第1內接圓圓底	第2內接圓圓心	66	14
凌家灘	87M15-92	第1內接圓圓心	外圓下交點	66	20
凌家灘	M4-34	第2內接圓圓心	第2內接圓圓底	66	13
凌家灘	M28-2	單圓系統	第1內接圓圓心	55	
馬家浜	M485A-1	第7內接圓圓心	第9內接圓圓底	22	17
馬家浜	M514-2	第5內接圓圓心	第7內接圓圓底	33	18
馬家浜	M591-2	第2內接圓圓心	第2內接圓圓底	77	
薛家崗	M103-5	第1外接圓圓底	第3外接圓圓底	22	16
本院購藏	000101	第1外接圓圓心	第1外接圓圓底	44	28

者極可能具有相當程度的畫圓幾何知識及尺規的運用，同時也可能掌握類似座標的定位方法。至於接圓構圖用法的相似、基本量度數值驚

人的雷同，表示存在著這類工藝技術的流布與相互影響的可能。不同時期單位量度值的轉變，也顯示某種文化意義及社會變革的發生。

同時若將所有構圖中各圓心當成旋轉中心，選擇適合的截桿長度做為旋截半徑，即可明瞭局部旋截處理的可行性，要精確地處理這種非正圓對稱式的弧面切割，可能是運用了這類方法來處理，從玉璜外緣分段的銜接處，有的可見到崩損，或明顯的曲度改變，這些現象可作為觀察局部旋截接點的佐證，圖三一為玉璜旋截處理可能方式的推測，以資參考。筆者研究史前各類文化出土玉器的工藝製

作，特別著重於彎曲形片狀玉器的工藝構圖，目前已有初步的體認與成果，也期待更進一步了解不同地區、不同形制的玉器製作、構圖運用以及這些技術的交流關係。

註釋

- 一：參考拙著，〈院藏卑南耳飾的工藝研究〉，《故宮文物月刊》，第二十一卷，第五期，二〇〇四，頁二一—四一。
- 二：本文所引用璜圖參考書籍如下——《中國玉器全集—原始社會》（石家莊：河北美術，一九九二）、《崧澤—新石器時代遺址發掘報告》、《考古》（一九九〇年第十一期）、《凌家灘玉器》（北京：文物，二〇〇〇）、《馬家浜文化—江南文化之源》（杭州：浙江攝影，二〇〇四）、《浙江考古精華》（北京：文物，一九九九）、《考古學報》（一九八一年第四期）、《中華五千年文物集刊玉器篇一》（台北：中華五千年文物集刊編委會，一九八五）、《新石器時代玉器圖錄》（台北：故宮，一九九二）、《安徽省出土玉器精粹》（台北：眾志美術，二〇〇四）、《北陰陽營—新石器時代及商周時期遺址發掘報告》（南京博物院，一九九三）、鄧聰編《東亞玉器》（香港：一九九八），玉璜長度以上述發表資料為準。