

9 | 玻璃工藝

壹、日常生活中的玻璃

我們日常生活中所看得到、接觸到的玻璃器物有玻璃門窗、鏡子、電燈、玻璃櫥窗、茶几面、玻璃杯、玻璃盤、玻璃櫃、魚缸、眼鏡、手錶、相框、畫框、溫度計、紅綠燈、車窗以及各種玻璃容器等。這些玻璃器物對於我們的生活而言，已經是不可或缺的必需品。這種透明的、堅硬的材料，就算是有塑膠類的壓克力等材料可以代替，但玻璃的耐酸鹼以及耐磨損的特性，使得玻璃無法被任何塑膠所取代。我們依賴玻璃的生活不容易改變，我們要特別愛惜玻璃資源的使用，因此我們應該多瞭解有關玻璃的知識與技術。

玻璃的名稱與定義

玻璃的名稱自古至今因時代的變遷而有許多不同的稱呼；例如宋朝時稱「葯玉」、清朝時稱「料器」，現今則人們視「玻璃」為廉價物，而喜歡有高價印象的「琉璃」或「水晶」。

「玻璃」一詞，在英、美等國稱為「glass」、在荷蘭與德國叫做「glas」而其字源則是來自於古代歐洲條頓人（Teuton）所使用的「gla」，原意是「發光、發亮」。至於中文發音的「玻璃」原指寶石，這種寶石最初用於帝王與貴族的裝飾，相傳最早是羅馬時代從一個叫做「頗黎」的地方傳到中國，同時也由西方引進了製作的技術，所以古時稱之為「頗黎」，而後又以相似的發音「玻璃」稱之。

玻璃種類很多，用途也很廣，日常生活中常接觸的玻璃器物，給人的印象有優點也有缺點。優點是它具有透明、堅硬、耐磨、光澤、色彩以及不易髒、不透氣、不滲水、耐風化等等特性，缺點則是容易破裂。玻璃是一種由無機熔融物經冷卻硬化的人工非結晶性固態物質，在外觀上具有固體的特徵，然而其內部結構卻無一般固體所具有的結晶。玻璃是一種以矽砂（ SiO_2 ：構成網目的酸性成分）、純鹼（ Na_2CO_3 ：作為助熔劑以降低矽酸熔點的鹼土金屬化合物）與石灰石（ CaCO_3 ：作為安定劑）為主成分的無機熔融物，是矽酸鹽類的透明物質。玻璃是一種隨著溫度愈高黏度變得愈小而漸行液化，遇低溫過凝固點則不再流動之無一定熔點的高黏度性固化「過冷液體」或稱之為「超冷液體」，此特性使玻璃經由「溫度控制」而達到重複加工的目的。玻璃因溫度而

固化或液化，但不能稱為固體（態）或液體（態），它是三態（固態、液態、氣態）之外的特殊「玻璃體（態）」。玻璃是一種具有堅硬、易碎、透明、無氣孔、不透氣、不滲水、不導電及耐化學侵蝕等特徵的物質。

玻璃的起源

相傳玻璃起源於西元前三五〇〇年，根據羅馬時代的博物學者普里扭斯（Gaius plinius Secundus）的大作《博物誌》記載，在很久以前，有販賣天然鹼的腓尼基商人，在敘利亞的貝魯士（Belus）河畔，因找不到墊鍋石塊，而以堆積的鹼塊代替以進行炊事，當大火燃燒後卻意外地發現白砂與鹼塊混合遇熱後，竟然流出了透明的液體，這就是人造玻璃的起源。



圖9-1 玻璃加工作業

貳、玻璃工藝的原料與設備

一、玻璃的原料

玻璃是矽砂與其他化學物質（石灰、純鹼、金屬氧化物）混合後，在耐火的坩堝中加熱（ $1400^{\circ}\text{C}\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ）熔融而成。其主要的成分是矽砂，化學名為二氧化矽（ SiO_2 ），此不含任何其他成分的矽砂經過高溫（ 2000°C ）熔融後的玻璃稱為「石英玻璃」；若矽砂中若加入純鹼（碳酸鈉： Na_2CO_3 ）以及作為助熔劑的石灰石（碳酸鈣： CaCO_3 ），高溫（ $1400^{\circ}\text{C}\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ）熔融（圖9-1）後就成為「鈉玻璃」；若將純鹼以碳酸鉀（ K_2CO_3 ）取代就成為「鉀玻璃」；若將純鹼以鉛丹（氧化鉛： Pb_3O_4 ）取代就成為「鉛玻璃」，可減低黏性、易於加工、產生光澤、提高折射率；若將純鹼改為硼砂（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ）或硼酸（ H_3BO_3 ）就成為「硼玻璃」，可控制膨脹率、增加耐熱性。而玻璃的發色，與琺瑯、陶瓷器的釉藥發色原理相同，都是加入各種金屬氧化物，例如加入氧化鈷（ Co_2O_3 ）可得藍色。

二、玻璃工藝的設備

1. 坩堝窯爐

「坩堝窯爐」是由耐火材料（耐火泥、耐火磚）所建構的耐高溫窯爐，內有一至數個耐高溫的坩堝容器供作玻璃原料的熔解之用，故又稱為「玻璃熔解爐」。所謂的八卦窯爐就是指八卦形的窯爐中有八個坩堝所構成的八個窯口，因此利用坩堝窯爐進行加工作業的方式又稱為「坩堝窯爐作業」或「窯口作業」，其熔解玻璃的熱源則有石油、瓦斯以及電力。以坩堝窯爐製作玻璃工藝的技術有徒手吹製、徒手模型吹製、機械鋼模吹製、徒手熱塑、砂模鑄造、機械壓模、蕾絲玻璃、熔著玻璃、套色玻璃、氣泡玻璃、冰裂玻璃等等。

2. 加熱爐

「加熱爐」是配合「徒手吹製」與「徒手熱塑」的加熱爐具，也是由耐火材料所製作而成，爐具中空而未放置坩堝，僅供加熱使用。加熱爐的熱源一般

多使用瓦斯或電氣，因此有瓦斯加熱爐與電氣加熱爐的稱呼，前者必須鼓風而較為吵雜，後者則安靜無聲。加熱爐的體積較坩堝窯爐小，爐口只有一個，附蓋保溫隨時開闔使用，在製作過程中若工作物的玻璃冷卻到不具延展性時，就將工作物伸入加熱爐內加熱使之軟化以便於繼續加工。

3. 徐冷爐

「徐冷爐」也是由耐火材料所製作的爐具，因作為「保溫」用，故又稱為「烘爐」。徐冷爐也是配合坩堝窯爐與加熱爐一起使用，目的在於使製作完成的玻璃製品不會因為冷卻太快而破裂。成形的玻璃製品必須在徐冷溫度（450°C~500°C）保溫（持溫）數小時，以釋放壓力，避免破裂。保溫的時間必須隨玻璃製品的體積增加而延長，一般小玻璃杯等需保溫二小時以上，而較大的物件則需數天甚至於數月的保溫時間。

4. 電窯

玻璃工藝用電窯與陶瓷用電窯同為使用電力的爐具，在窯門的形式上分為上開式、前開式、升降式三種，外觀上為一立方體，但玻璃工藝因特殊需求，例如製作平板玻璃的自重下垂（烤彎或熔陷）以及熔合玻璃等加工，而有扁形電窯，特別稱之為平板玻璃烤彎爐，或者作為徐冷爐之用。電窯適用於耐火石膏模鑄造、脫蠟鑄造、粉末鑄造、自重下垂（烤彎、熔陷）、熔合玻璃、千花玻璃、玻璃釉藥彩繪……等等。

玻璃工藝用電窯的溫度需求不及陶瓷用電窯，玻璃工藝用電窯最高窯溫只要900°C就夠，因為用於脫蠟鑄造時只需850°C，用於熔合玻璃時只要800°C，用於平板玻璃自重下垂（烤彎、熔陷）只要700°C，用於玻璃作品的徐冷只要500°C；陶瓷用電窯則因瓷器之高溫燒成，窯溫必須要達到1200°C以上。

5. 玻璃切割機

玻璃切割機一般分為帶鋸型切割機、圓鋸型切割機、水刀切割機三種。使用玻璃切割機切割玻璃時必須同時加水冷卻，否則會破裂。帶鋸型切割機使用的是鑽石帶鋸條，適合切割大弧度的自由曲線；圓鋸型切割機使用的是鑽石鋸片，適合切割直線；而水刀切割機則是利用空氣壓縮機的高壓氣體將水與金剛砂的混合物噴向玻璃以進行切割，適合切割細小而複雜的形狀。

6. 平臺式研磨機

平臺式研磨機分為「鐵盤研磨機」與「鑽石砂輪研磨機」兩種，適合研磨平面的部位，例如作品的底面或斜面等。「鐵盤研磨機」於研磨時必須同時加水與金剛砂的混合物進行研磨；「鑽石砂輪研磨機」則只需加水即可研磨。金剛砂與鑽石砂輪都有粗細之分，研磨時要依照由粗而細的順序進行加水研磨。

7. 平臺式拋光機

平臺式拋光機與平臺式研磨機具有相同的結構，只是所裝設的研磨材料是布輪或羊皮輪，作為玻璃工作物平面部位的最後拋光，在進行拋光時必須同時加水（使用布輪時必須加入作為研磨劑的氧化銻），避免因摩擦生熱而破裂。

8. 直立式拋光機

直立式拋光機與一般的砂輪機具有相同的結構，只有砂輪的部分換成布輪或海綿砂輪，並且在布輪的下方設有水槽，水槽內裝滿水並放入研磨劑（氧化銻）混合，以便進行拋光；直立式拋光機有「布輪機」與「海綿砂輪機」兩種，海綿砂輪可以不加水而直接進行拋光，適合不規則玻璃製品的局部研磨修飾與拋光，但不可持續拋光過久，否則作品會形成凹陷或因局部過熱而破裂。

9. 直立式刻磨機

直立式刻磨機與直立式拋光機的結構一樣，僅將布輪或海綿砂輪的部分換成具有弧面或有斜角度的各種鑽石砂輪，用以刻磨玻璃器物表面的圖案，刻磨作業的進行不必使用研磨劑，但仍須於水槽中注入水，以避免因局部生熱而破裂。

10. 手提式刻磨機

手提式刻磨機是小型的電動工具，形狀類似金屬工藝用的吊鑽，可以任意更換小砂輪、布輪、海綿砂輪，用以進行玻璃製品的精細雕刻、研磨、拋光等修飾加工。

11. 噴砂機

噴砂機為利用空氣壓縮機產生的高壓氣體，將金剛砂吹撞於玻璃表面，使之因受損而產生霧面效果或下陷的機器設備。

12. 瓦斯噴火器

瓦斯噴火器為使用瓦斯與氧氣產生高溫火焰的火嘴設備，噴火器的火嘴有各種規格，具有調整火力大小的功能，主要用於實心塑造、空心塑造、坯心玻璃（核心玻璃）、拉絲玻璃、琉璃珠等的冷端加工。

13. 窯口作業工具組

窯口作業工具組為坩堝窯爐作業所必備的道具，包含工作用的馬椅、吹管、碳板、鐵剪、長夾等吹製與熱塑的工具。

14. 燈炬作業工具組

燈炬作業工具組為實心塑造、空心製作、坯心成形（核心玻璃）、拉絲玻璃、琉璃珠等所需的工具，包含預熱瓦斯爐或電爐、鑷子、碳板、鐵剪、夾子……等工具。

15. UV燈

UV燈為玻璃用UV膠（紫外光感光性膠合劑）之膠合設備，透過UV燈（紫外光）的照射，在短短數秒到一分鐘的時間，就可以使UV膠硬化而達到膠合之目的，其最大的優點是快乾、堅固、透明、無色；UV膠俗稱「太陽膠」，因為沒有UV燈等膠合設備時，可以利用太陽光的紫外線將膠硬化而得名，UV燈適用於膠合玻璃與玻璃、玻璃與其他材料的組合加工作業。

16. 真空機

真空機是抽真空的設備，在製作石膏模與矽膠模時，利用真空機將石膏、矽膠內的氣泡抽出，使模具表面平整。

17. 脫蠟機

脫蠟機的用途是在脫蠟鑄造時，將耐火石膏模內的蠟模原型去除，以獲得中空的模具以便於裝填玻璃鑄料；有兩種形式，一種是以電熱將蠟燃燒的電氣脫蠟機，另一種為以蒸汽將蠟熱熔使之流出的蒸蠟機，後者因熱熔而流出的蠟冷卻後還可以回收，既環保又經濟。

18. 雷射雕刻機

雷射雕刻機為透過機器所產生的雷射光，將電腦繪圖的圖案、文字等的內容，以打點的方式在玻璃塊中製作立體圖像（產生白點），或在玻璃表面產生點狀圖案的雕刻設備。製作的方式有「內雕」與「外雕」，前者的雕刻圖案是摸不到的，只是在其內部出現由「白點」所構成的立體圖像。

參、玻璃的加工

玻璃的加工作業一般分為冷加工（冷端作業：cold work）與熱加工（熱端作業：hot work）。冷加工是指加工的玻璃材料，在常溫中進行加工的作業，至少有一端是手可以直接碰觸的，如燈炬（噴燈）作業的實心塑造、空心製作以及玻璃之切割、鑽孔、倒角、噴砂、磨刻、研磨、酸刺（腐蝕）、拋光……等等；熱加工則指加工之玻璃材料，處於坩堝或窯爐中之高溫熱熔狀態下進行之作業，材料的任何一端是手無法直接碰觸的，又稱為窯口作業，其加工方式有徒手吹製、模型吹製、砂模鑄造（翻砂鑄造）、徒手熱塑、脫蠟鑄造、熔合、烤彎等等。常用的加工技法如下：

一、冷加工

1. 實心塑造（圖9-2）

使用實心玻璃棒（一般多使用高硼砂玻璃棒：Pyrex玻璃棒）直接以噴燈（一般多用瓦斯噴火器）加熱（如果是彩色的鈉玻璃棒，則必須先置於多孔瓦斯爐上，經過預熱後才可熱熔，否則會爆裂），並不停地轉動，使其熱熔便於延展後，再利用鑷子等工具進行點、拉、熔、切、壓等手法，加以塑形的加工技術。

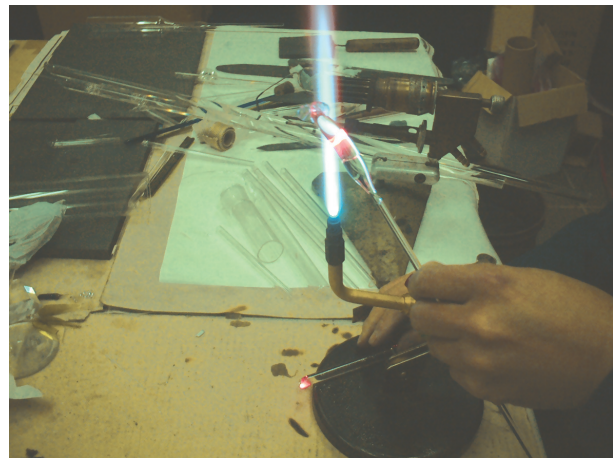


圖9-2 實心塑造

2. 空心製作（圖9-3）

使用高硼砂空心玻璃管，經過局部加熱後吹出形體者，稱為空心玻璃製作，如耶誕燈泡、理化儀器等的製作。



圖9-3 空心塑造

3. 琉璃珠 (圖9-4)

又稱為蜻蜓珠、蜻蜓眼，其製作技法與坯心玻璃一樣，也是利用到坯心玻璃的加工技術，只不過以耐火泥或耐火石膏在金屬棒上做出的坯心很薄，僅供離型用，甚至不用坯心而直接以彩色玻璃棒加工製作，因此做出來的琉璃珠是實心或是中央有孔的珠，並非中空的容器。作為琉璃珠的玻璃材料，一般以鈉玻璃的各種彩色的粗細玻璃棒居多，但也有使用較高溫的硼玻璃或較低溫的鉛玻璃，不過不同材質的玻璃不能相熔使用，否則會因膨脹係數的不同而在冷凝時破裂。



圖9-4 玻璃珠製作

4. 噴砂 (圖9-5)

利用空氣壓縮機，將空氣與金剛砂吹向玻璃表面，使其呈現霧面效果或有層次下陷的加工技術。

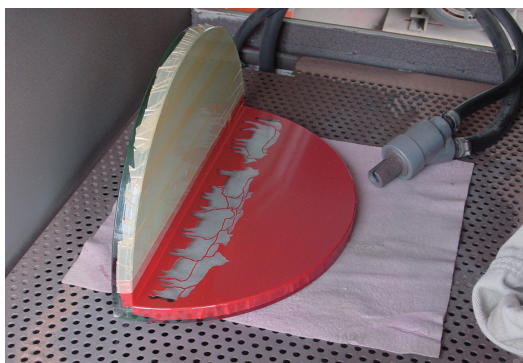


圖9-5 噴砂製作

二、熱加工

1. 徒手吹製 (圖9-6)

是以鐵製空心吹管，捲取熔融於 1400°C 的坩堝中，呈麥芽糖狀的玻璃膏，並從另一端進行吹氣來撐大玻璃體，吹出所須大小的中空形體，並加以塑形的玻璃製作方式。



圖9-6 徒手吹製

2. 徒手模型吹製 (圖9-7)

在吹製的過程中，將預先吹好適當大小的空心玻璃體置入金屬等耐火模具中續吹，以控制吹製之形狀、大小而獲得規格化量產的吹製技術。



圖9-7 徒手模型吹製

3. 砂模鑄造 (圖9-8)

將玻璃膏注入濕潤的砂模中，待成形後再置入徐冷爐的鑄造技術。此砂模的做法，是以不具倒鉤（若



圖9-8 砂模鑄造

形體有反鉤則無法脫膜)的實體原型，在濕潤的砂堆中所壓製而成的。

4. 脫蠟鑄造 (圖9-9)

自黏土原形翻製軟質的矽膠 (Silicon) 模，並以石膏固

定後，灌入蠟液，待其冷卻後取出蠟製原型，加以仔細修整，再以耐火石膏包埋蠟製原型，乾燥後加熱或以蒸汽脫蠟，獲得一個耐火石膏空心鑄造模，再將鑄料 (透明或彩色玻璃塊) 填入模內加溫燒熔，於冷凝成形後敲碎耐火石膏模，並加以打磨、修整與拋光的鑄造技術。



圖9-9 脫蠟鑄造

三、其他加工技術

1. 機械鋼模吹製

以金屬棒從坩堝中捲起玻璃膏，再移至金屬模具之上使之流入模具中再以鐵剪剪斷，同時利用空氣壓縮機的高壓氣體將玻璃膏吹模成形，再以金屬夾具夾至徐冷爐進行徐冷的吹製技術。

2. 機械壓模

將玻璃膏注入金屬模具中，以機器壓模成形後，再放入徐冷爐中加工，又稱為機械壓模，適合大量生產。

3.熱塑加工

以金屬管（棒）的尖端，捲起熔於坩堝中的玻璃膏，在其冷卻與成形的短時間內，進行拉、塑等加工使其成形的加工技術。

4.蕾絲玻璃

是一種將纖細如蕾絲般的花紋包進透明玻璃內的徒手吹製技術，其作法是以金屬棒從坩堝中捲起透明的玻璃膏，將之壓在事先預熱的、平行並列的有色細玻璃棒上，在於有色細玻璃棒上流以透明玻璃膏將之包住，接著再以其上下兩面沾黏他色的並排玻璃棒，加熱使之熔著後以旋轉的方式拉製成同粗細的蕾絲玻璃棒，待切成等長後並排於加熱板上加熱熔融，再以金屬吹桿捲取透明玻璃膏將並排的蕾絲玻璃棒的一端沾黏並捲成圓筒狀後，再以吹製的手法吹製成蕾絲玻璃容器。

5.熔著玻璃

熔著玻璃是在玻璃器皿吹製成形的階段，以熔融軟化的玻璃膏做成點、線與面的花樣，在器皿尚未冷卻之前將之熔合（也可以玻璃棒加熱直接熔著於器皿之上），使凸出於器表的裝飾技術。

6.套色（覆被）玻璃

是一種包玻璃的技術，於熱塑或吹製成形的玻璃器外表包一層或多層不同顏色的玻璃，待徐冷後可進行切割、噴砂、蝕刻等處理使之呈現下層的顏色。

7.氣泡玻璃

是一種將氣泡包於玻璃之內的嵌入技術，作法是在金屬吹桿前端熱熔的玻璃球上，以劍山、鐵釘等尖狀物刺於其上製造凹洞，待其稍微冷凝後，把吹桿伸入坩堝中捲取透明玻璃膏將空氣包於凹洞內使之形成氣泡，再以一般徒手吹製要領完成內含氣泡的玻璃器皿。

8.冰裂玻璃

冰裂玻璃與陶瓷器的外表釉的冰裂效果類似。在吹製過程中，玻璃的溫度處於1000~1200℃左右時，迅速地將玻璃浸入水中，使之只有表面產生冰裂

紋，再進入加熱爐使冰裂紋尖銳的部分因熱熔而變圓角，最後經徐冷後完成。

9. 嵌入

將色玻璃、氣泡、金屬氧化物等分層包於成形的玻璃器物中之技術。

10. 熔接裝飾

在吹製或熱塑過程中，在玻璃器物表面滾上色玻璃粉或金箔或是將局部熔接各色玻璃片等的裝飾技術，也可謂是一種熔合的技術。

11. 坯心玻璃

又稱為核心玻璃，是古代埃及的一種燈炬作業技法，此法是在作為坯體核心（心棒）的金屬棒的一端，以耐火泥或耐火石膏做出器物內模的坯心，待乾燥後以噴燈加熱，同時將彩色玻璃棒熱熔後，纏繞一層熔融的玻璃於其上做完全包覆與形色的調整，使玻璃均勻地附著於坯心的外層上，成形後將之置入稻草灰或徐冷爐中數小時，待冷卻後拔出金屬棒並挖乾淨玻璃器中之耐火石膏即完成。現代的燈炬作業的熱源幾乎都使用瓦斯加氧氣，已少見有石油的使用，但是古代的坯心玻璃技法可能是以炭火為熱源。

12. 拉絲玻璃

以噴燈加熱，將實心玻璃棒拉成細玻璃絲，並加以繞接成形者，稱為拉絲玻璃。拉絲玻璃的作品，在外觀上如同編織毛衣一樣，會形成捲曲的表面肌理。

13. 切削玻璃

切削玻璃是以金屬、石材所製作的砂輪，將玻璃表面切削研磨的技法，而此種表現以雕刻幾何圖案為多。切削研磨的最後階段是要進行拋光使之產生光澤，透過光線的折射與反射讓玻璃顯得更美。所使用的砂輪的形狀，視欲切削的溝槽形狀而有所選擇，一般分為圓弧形、菱形以及角溝形等，加工時由粗到細的順序更換砂輪切削研磨。

14. 銅輪雕刻玻璃

是磨刻技術的一種，以銅輪磨刻玻璃使之產生浮雕之立體表現。

15. 磨刻玻璃

是利用蝕刻輪蝕刻法，又稱為磨刻法，以各種不同大小、不同形狀的砂輪、鑽石輪刀、銅輪模刻機或手提刻磨機等進行蝕刻，將所需之幾何圖形或浮雕造形磨刻於玻璃上，以因應特殊玻璃成品之表現與需求，並增加其表面裝飾效果的加工技術。

16. 腐蝕玻璃

是利用化學蝕刻法，亦稱為酸蝕法、腐蝕法，使玻璃表面呈現圖案或浮雕造形的玻璃工藝技術。腐蝕玻璃的方法又分成蝕刻後的部分呈透明狀的「清蝕法」，以及蝕刻後的部分變成不透明的「毛蝕法」兩種。前者使用的蝕刻液是氫氟酸（HF），與水的比例一般為1：4即足夠，水愈少則腐蝕速度愈快，重要的是凡與任何酸稀釋，一定要先倒水後注酸，以免急熱反應濺出而造成傷害。後者則以足量之硫酸（ H_2SO_4 ）調螢石粉（ CaF_2 ）使之成薄糊狀，亦可以氫氟酸或發煙硫酸（游離硫酸酐 SO_3 存於100%硫酸 H_2SO_4 之溶液）調和氟化銨（ NH_4F ）或硫酸鋇（ $BaSO_3 \cdot H_2O$ ）使成薄糊狀，塗佈於玻璃器物之表面，待數分鐘後以水洗淨之，即得一不透明之毛面效果。此法的保護膜以蜂蠟、石蠟或油性漆料等防腐蝕液塗佈，待乾後再進行蝕刻。完成蝕刻後再以酒精、煤油、松香水、香蕉水等溶劑去除防腐蝕液，再以清潔劑、清水洗淨之。

17. 金箔三明治玻璃

金箔三明治玻璃是將金箔夾置於兩片平板玻璃或玻璃器皿的器壁當中的技法。

18. 熔合

將同材質但不同形狀、顏色等的玻璃，透過加熱使其熔合成一體的加工技術。

19. 自重下垂

將平板玻璃置於模具（金屬或耐火石膏模）上，放入電窯中加熱使其軟

化的技術。平板玻璃會因本身的重量，下垂而成形，又稱為平板玻璃烤彎或熔陷、熔墜。

20.耐火石膏模鑄造

將玻璃粉、玻璃塊等鑄料置於耐火（熱）石膏模（包括複雜形體的脫蠟模具）中，以窯爐進行熔鑄的加工技術。

21.粉末鑄造

使用玻璃粉末進行鑄造，一般多用於分模的耐火石膏，也有用於單一的模具，使用時適當地加水使之聚合而便於以湯匙填入耐火石膏模具中。玻璃粉末鑄造最大的特色就是比較可以控制配色的位置，例如在花瓣與葉子的地方填入不同顏色的玻璃粉末。

22.彩繪玻璃

將低熔點的玻璃質色料彩繪於玻璃器物表面以低溫燒成，有如陶瓷之釉上彩；另外也可以用不必經燒製的樹脂性顏料加以彩繪，又稱為漆類彩繪。

23.鑲嵌玻璃

將切割好的各形各色的平板彩色玻璃以鉛條夾繞組合，再以電焊槍將各鉛條焊接成形的加工技術。

24.鑽石筆點雕刻玻璃

利用鑽石筆粗細不同的筆尖，在玻璃器物的表面上打點進行雕刻的表面裝飾技術，有如繪畫的點描法。

25.膠合玻璃

係指使用UV膠（太陽膠）、AB膠等膠合劑將玻璃物件膠合的技術。前者是使用UV燈或太陽照射使膠硬化，後者則是利用硬化劑使膠硬化以達到膠合的目的。

26.馬賽克玻璃

馬賽克（mosaic）是鑲嵌技法的一種表現。是將大理石、玻璃、寶石、貝殼、金屬、塑膠、陶瓷片、磁磚等材料的小碎片加以排列，並透過水泥、合成樹脂膠合劑等媒介加以固定使之附著於平面、浮雕或立體造形物之表面，以構成裝飾圖案的技術。構成馬賽克的基本素材單位稱為鑲嵌小格（tessellate），而其配置的方法則稱為鑲嵌細工（tessellation）。

27.組合玻璃

係指將各種媒材組合的加工表現，用於複合媒材的製作。

肆、玻璃工藝賞析



圖9-10 陳志欣／生命力

「鑑賞」與「欣賞」在定義上有其不同；前者屬於學術上專業的領域，比較嚴肅而拘謹，含有鑑定、判別、探討與評論等意義，後者則比較自然而不嚴肅，純粹站在賞玩的角度，輕鬆而自然地去感受事物美。

美的主、客觀要素中，存在著「人」與「事物」，「事物」有自然形成，亦有因人而生，但能夠感受到「人」與「事物」的美，則是「人」的內心在感動，因此時時存在著感受的心理狀態，也就是說「欣賞」的前提是要「有心」。

欣賞藝術作品不一定要侷限於所謂的名作，因為藝術品本來就沒有也不必要有嚴格的定義，只要認為是美好的就可以稱之為藝術品，而其決定者就是創作者與觀賞者。有心人可以隨時進入藝術的殿堂；有意者能不斷地充實與美化內心的世界。玻璃工藝的欣賞也同樣地可從日常生活中去發現實用

或非實用的美的對象，充實相關知能、累積美感經驗，進而可以提升到鑑賞層次的審美階段，甚至於從事藝術創作，以表達自我的心象、編織藝術的情節。平常多用心，多注意玻璃材質的器物，有助於為「欣賞」開闢一條寬敞的大道。裝了汽水果汁或酒的杯子、瓶子，加了冰塊的飲料、霧面的酒瓶、花器，還有魚缸、溫度計……等等，再加上感情的融入與聯想便可充實欣賞的內容。您是否仔細觀察、觸摸過而有所感動？還是理所當然地使用它而沒有特別的感覺？您可曾把玻璃窗上的雨滴擬人化，觀察其聚散疏密、喜怒哀樂？可曾想過欲將花草上的露珠兒串成項鍊，掛在樹梢呢？我們可能因不小心打破玻璃而消極地嘆息，但也可能因此得到靈感寫詩、譜曲、繪畫等從事藝術創作，這完全視所抱持的心態而定，有心的時候，路旁的樹兒可以與我為伴、花兒可以陪我清唱，反之則是走馬看花，見花卻不辨花。「愛美」、「愛乾淨」是人類的天

性，臉上有污點、牆上有污點、窗戶上的玻璃髒了，就會想去清理，這是「嫌惡髒亂」的自然反應，而化妝、貼飾、粉刷等卻又是另外一種「恐懼空虛」的裝飾衝動，這些都是與生俱來的本能。可見美的感受具有共通性，反過來說，美感的對象之所以會使人產生美感，是因為在客觀因素上存在著美的要素，如果我們能夠一一察覺，那麼就能感受到更豐富的美。美學家為了要找出創造美感要素的途徑而歸納整理出所謂的「美的原理」或稱「美的法則」。藝術品的創作可以遵循此法則任意發揮，而欣賞藝術品或自然中美的事物也可藉此豐富美感的內涵。

玻璃工藝作品除了擁有一般藝術品的審美要素之外，更具有獨特的「機能美」，例如變色、透光、折射等，更具有高度的「技術美」，例如徒手吹製、徒手熱塑、實心塑造、空心製作、熔合、烤彎等製作技術。



圖9-11 陳志欣／生命力



圖9-12 陳志欣／生命力



圖9-13 陳志欣／生命力



圖9-14 陳志欣／生命力



圖9-15 陳志欣／生命力



圖9-16 陳志欣／生命力