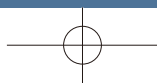


玻璃

文 / 蕭銘苙 (臺藝大工藝設計學系所副教授暨育成中心主任)

玻璃工藝 的製作介紹



玻璃從原料的調配到成品的製作，若是屬於一貫的、沒有間斷的，由原料的融熔而成形而到冷卻的作業，可以稱為原始的一次加工，也就是製造原料與加工製作是同一個製作流程，例如平板玻璃的製作、砂模鑄造、徒手熱塑、徒手吹製、徒手模型吹製、機械壓模、機械鋼模吹製、蕾絲玻璃、熔著玻璃、套色玻璃、氣泡玻璃、冰裂玻璃等；然而如果是玻璃的原料一旦先製成材料備用（此時的材料已經是常溫狀態），而後再視需要經過加工製作成品者則稱為二次加工，例如坯心（核心）成形、馬賽克玻璃、拉絲玻璃、琉璃珠、實心塑造、空心製作、切削玻璃、噴砂玻璃、磨刻玻璃、腐蝕玻璃、銅輪雕刻玻璃、金箔三明治玻璃、耐火石膏模鑄造、脫蠟鑄造、千花玻璃、粉末鑄造、鑲嵌玻璃、彩繪玻璃、鑽石筆點雕刻玻璃、自重下垂（熔陷、烤彎）、熔合玻璃、膠合玻璃、組合玻璃等。

以下就玻璃工場中的主要加工作業以及作品的製作技法等，分別加以說明如下：

★ 徒手吹製（圖1）

是以鐵製空心吹管捲取熔融於 1450°C 的坩堝中呈麥芽糖狀的玻璃膏，並從另一端進行吹氣撐大玻璃體，吹出所需大小之中空形體並加以塑形為基礎之玻璃製作方式。

★ 砂模鑄造（圖2）

將玻璃膏注入預先經過不具倒鉤（若形體有反鉤則無法脫膜）的實體原模壓型過的濕潤砂模中，待成形後再置入徐冷爐的鑄造技術。砂模含水量過多會冒泡，含水量過少會沾黏砂粒。解決之道則是在砂模內壁以點燃乙炔火焰進行噴碳，則鑄造物表面不會沾黏砂粒。

★ 琉璃珠（圖3）

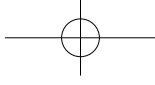
又稱為蜻蜓珠、蜻蜓眼，其製作技法與坯心玻璃一樣，也是利用到坯心玻璃的加工技術，只不過以耐火泥或耐火石膏在金屬棒上做出的坯心很薄，僅供隔離用，甚至於不用坯心而直接以彩色玻璃棒加工製作，因此做出來的琉璃珠是實心的或是中央有孔的珠，而並非中空的容器。作為琉璃珠的玻璃材料，一般以鈉玻璃的各種彩色的粗細玻璃棒居多，但



圖1 徒手吹製



圖2 砂模鑄造



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。

★ 脫蠟鑄造（圖4）

從預先製作好的黏土原型翻製軟質的矽膠（Silicon）模，並以普通石膏（水與石膏之重量比為1：1.5）固定後，灌入蠟液，待冷卻後取出蠟製原型加以仔細修整，再以耐火石膏（水與耐火石膏之重量比為1：2.5）包埋蠟製原型，待乾燥後加熱脫蠟（窯爐燒蠟或蒸汽脫蠟），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。

★ 熔合玻璃（圖5）

加熱將玻璃熔合在一起的加工技術，例如拉絲玻璃以及平板鈉玻璃的並置或重疊加熱熔合、馬賽克的熔合加工，又如琉璃珠的製作，隔著心棒將各色玻璃燒熔在一起；此時硼板或金屬模具、金屬心棒必須塗隔離劑（以3份二氧化矽、1份高嶺土、2份氧化鋁調水製成）以防止沾黏。以一般膨脹係數約為 90×10^{-7} 的平板鈉玻璃（窗戶玻璃）材料之碎片相互完全熔平，或是在此玻璃上貼絹印花紙（ 800°C 之釉藥）之熔合為例。而目前市面上販售之專為製作烤彎與熔合的電窯，以及彩色平板玻璃（膨脹係數約為 96×10^{-7} ）。

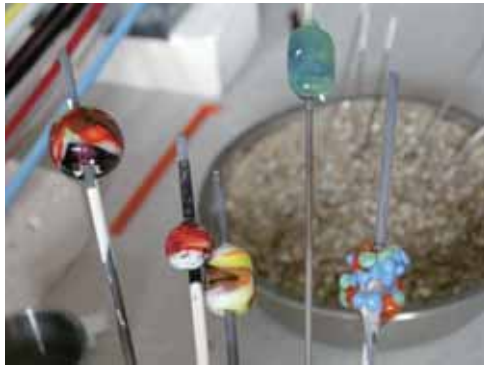


圖3 琉璃珠



圖4 脫蠟鑄造



圖5 熔合玻璃