

# 工 細 玻 璃

張 石 編



商 務 印 書 館



15.12.84

45

C

56012

工 細 璃 玻

編 石 張



GD 10057227

商 務 印 書 館

# 玻 璃 細 工

張 石 編

---

商 務 印 書 館 出 版

北京東總布胡同 10 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第 107 號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

統一書號 15017·74

---

1962 年 3 月初版

1958 年 9 月 2 版

1959 年 3 月上海第 3 次印刷

頁數 51/16

開本 850×1168, 1/32

字數 114,000

印數 4,001—5,500

定價 (10) 半 0.80

# 目次

## 第一章 吹製

- 一 工具.....一
- 二 火礮運用法.....八
- 三 揀選材料.....九
- 四 鑑別玻璃性質.....一
- 五 技術.....一

## 第二章 裁割

- 一 裁截玻璃管.....二
- 二 裁截玻璃器皿.....二
- 三 裁割平片.....二五

## 第三章 鑽孔

- 一 工具.....三〇
- 二 鑽孔用侵刺劑.....三三
- 三 技術.....三四

## 第四章 車磨

- 一 侵刺原料.....三六

## 目次

## 二 磨盤.....三八

## 三 磨盤與車磨技術之關係.....三九

## 四 草磨.....四二

## 五 精琢.....四二

## 六 車光.....四三

## 七 刷光.....四四

## 八 金彫術.....四四

## 第五章 車邊.....四六

## 一 人工車邊術.....四六

## 二 機械車邊術.....四八

## 三 附屬車邊術.....五二

## 第六章 噴砂.....五三

## 一 小型氣壓噴砂機.....五三

## 二 特種高壓噴砂機.....五五

## 三 蒸氣噴砂機.....五五

## 四 噴影平片機.....五五

## 五 工作條件.....五七

## 第七章 酸刻……………五九

- 一 原料……………五九
- 二 附屬原料……………六〇
- 三 毛刻……………六一
- 四 深刻……………六三
- 五 刻光……………六五
- 六 技術……………六五
- 七 藝術酸刻術……………六九
- 八 特殊酸刻術……………七一
- 九 直接繪刻術……………七一

## 第八章 飾繪……………七四

- 一 總論……………七四
- 二 飾繪術……………八三
- 三 玻璃化金屬飾繪術……………八六
- 四 燬化飾繪術……………九〇
- 五 金屬回光飾繪術……………九三
- 六 花畫玻璃飾繪術……………九七

## 第九章 其他簡易彫繪術……………九九

- 一 彫刻……………九九
- 二 繪畫……………一〇二

## 第十章 鍍金術……………一〇五

- 一 總論……………一〇五
- 二 鍍銀……………一〇九
- 三 製鏡……………一一一
- 四 鍍銀方術……………一一五
- 五 塗漆……………一二二
- 六 電鍍術……………一二四
- 七 銀面瑕疵修整法……………一二八
- 八 其他鍍金術……………一二九

## 第十一章 各種玻璃器物自製法……………一三一

- 一 家庭用具……………一三一
- 二 電用器具……………一三六
- 三 物理儀器……………一三九
- 四 化學用器……………一四三
- 五 光學儀器……………一四七

## 第十二章 接鍍玻璃用油灰及膠糊自製法……………一五三

- 一 油灰……………一五三
- 二 膠糊……………一五五

## 第一章 吹製

近年來科學之進步一日千里，理化試驗，醫藥注射及盛儲，細菌實驗以及廣告新術，在在需要玻璃器具，故吹製玻璃細工，已成爲一種重要之專門工業，吹製方術初視之似覺易易，實際必須有相當之技術及經驗方能應付得宜。吹製時應能同時運用物理的及機械的原動力，所謂原動力，爲熱、氣壓、凝結性、重力及離心力。初學時貴逐步練習，一步未精不學第二步。換言之，即必須一步一步按循吹製程序，逐漸學精，方能得心應手，恆心及鎮定乃造成精巧藝術之最大要素。

### 一 工具

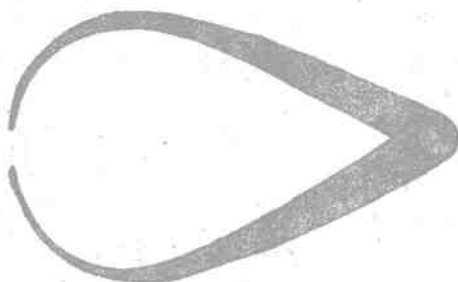
吹製玻璃管應用之工具極爲簡單，最主要者爲烘燒玻璃管之發火器。於有煤氣之城市，自以裝置煤氣火管爲便利，無煤氣之所在，可用火油火管或天然瓦斯火管，資力薄弱者只有裝配風箱油燈發火器，油燈發火器雖係舊法，但極經濟合用，裝配方法待於下文詳細說明之。其他工具爲三稜小鏢刀一組（圖一），量徑口小尺一（圖二），規尺一（圖三）及四葉錐一（圖四），小鐵鉗一組（圖五），大小軟木塞一組，小砂磨一架（圖六），安放玻璃管之木架兩架（圖七、圖八）及盛碎玻璃之木筒一只，如此吹



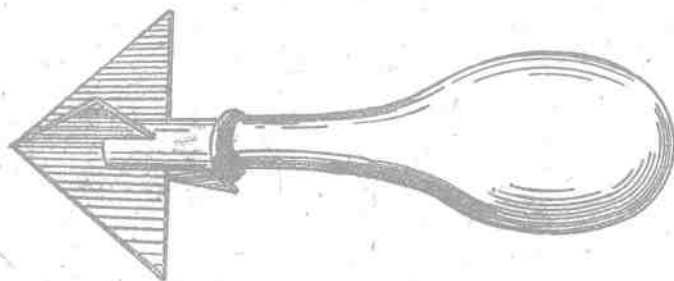
圖一 三稜小銼



圖二 量尺



圖三 規尺

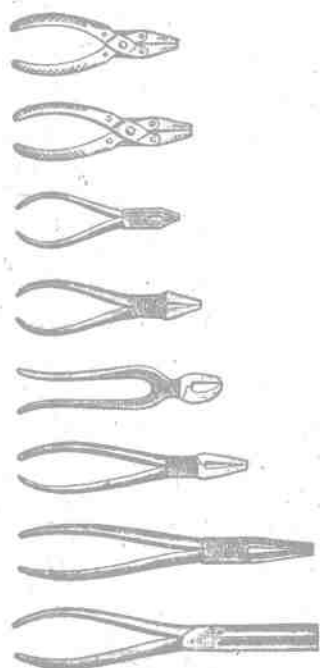


圖四 四葉放管器

製工具即完備。茲將各種發火器裝配法說明於下，俾學者得依樣自製之。

(a) 普通風箱油燈發火器請閱

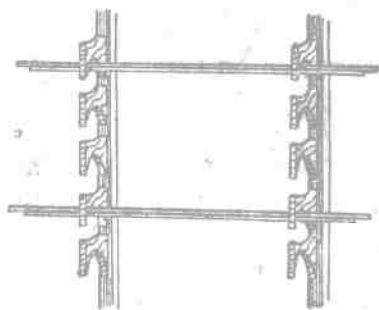
圖九，堅固之長方木桌一，下裝風箱A，固定於橫栓B，用時踏動腳板D，腳板以繩經穿小滑輪E與風箱底板連接，風箱上口裝鐵管或橡管一根，管之上端突出桌上，管頭再裝一活動小管G，油燈H置於桌上，用時，油燈火燄受從G管射出之空氣，熱力因此增強，若欲得更強之熱力，可將G管換用出口更小之管。愈小風愈急，但不可過度，



圖五 各式鉗



圖七 置管箱架(一)



圖八 置管箱架(二)

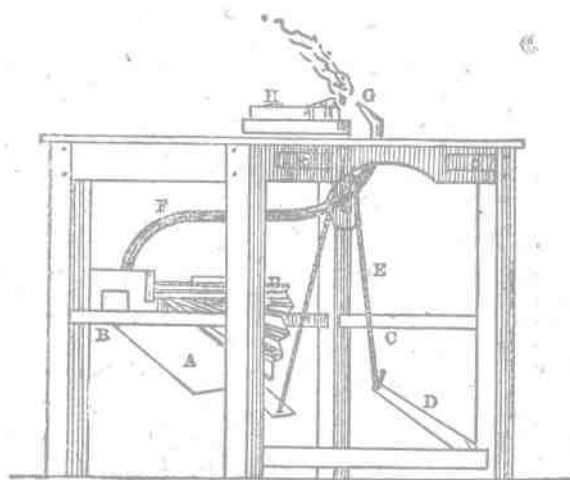


圖六 小爐

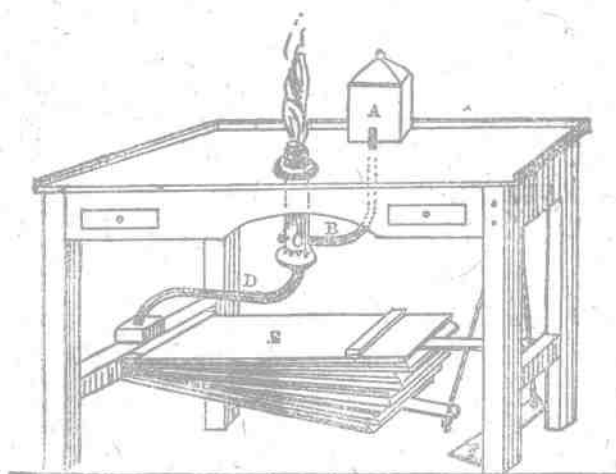


燈內之油及油脂，更欲常滿，最後燈花亦須不時拂淨。

(b) 改善風箱油燈發火器（圖一〇），油盒A欲常滿，B為引油入火管之銅管或軟管，C為升降燈芯螺絲釘，D為由風箱E通風至燈芯之氣管，F為踏動風箱之脚板，此種裝置，所發出之火燄為直上，故工作時比較前者大為便利。



圖九

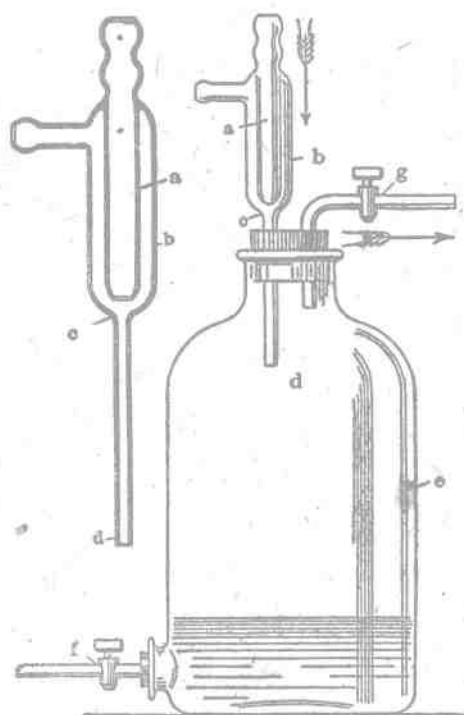


圖一〇

吹工燈桌

上述各種油燈，均用風箱增強燃燒力，惟工作時往往有手忙腳亂之困難，因此亦有利水風筒代替風箱者（圖一一），其構造最主要者為水風管，乃以玻璃管兩根套鐸而成，見a及b，a管下口與c頸口相離約兩耗，d乃b延長之細管，用以經穿蓄氣瓶e之軟木塞，瓶下裝有開關f，瓶之上端接一導氣管g，亦經穿軟木塞。製氣方法極為簡單，即通水入a管，流至下口即於c處由b管旁口鑽入之空氣，同流入蓄氣瓶e，水由開關f流出，空氣即存留瓶中，瓶中水面必須高出f面，俾使氣體除由導管g洩出外無從鑽出。

（c）便宜火酒發火器，製法極易（圖一二），b b為火酒燈，乃以圓形白鐵盒所製成，以綿線作燈



圖——水風筒

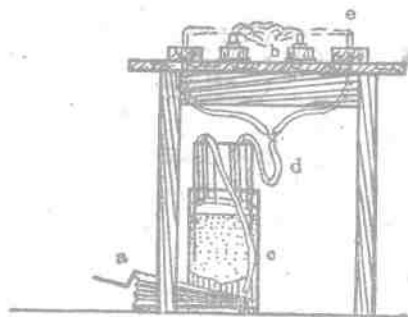
芯，e 爲鐵製或銅製吹氣管，d 爲導氣橡皮管，c 爲蓄氣筒，以舊鐵罐製成，a 爲風箱，f 爲氣壓鐘，亦以較小之舊鐵罐製成。用時搥動風箱，將空氣送入蓄氣筒 c。氣壓鐘之下，漸漸上升，至相當高度，即停止搥動，此時將 b b 點燒，即可工作，熱度之高低，端賴氣壓之強弱及氣壓鐘之重量。

(d) 氣壓煤油（火油）發火器，比較上述火酒燈發火器更爲便利，需要資本當然亦比較略大。但火力強，生產多，實際大爲便宜。於無煤氣廠之所在以此種發火器爲最適用。其構造爲打氣筒一小型者用人力，大型者用動力汽缸，鐵管二節，細銅管、火管及火頭各一件即得。市售者有數種，小型者（見圖一三）用前先注火油入汽缸，不可太滿，以四分之三爲度，抽動打氣塞，通氣入油缸，至氣壓六十度，使氣與油貫射至開關，一面將火頭燒熱，然後輕輕轉動開關，火燄立刻由火頭射出，發有力轟轟之刺聲，火燄之長短，以開關開放之程度爲準，火燄之尖銳或粗散，視火管口徑之大小爲定，火燄之扁圓自以火管之式樣爲轉移，詳見火燄應用法節。此種發火器得任意置放於桌旁或桌之中間，又可將導管延長，裝置於任何一點。

(e) 煤氣發火器，於有煤氣之城市，最宜利用，既便利，亦清潔，火燄更易準則，只消購備各式火管即足（圖一四、一五、一六、一七、一八、一九、二〇）。

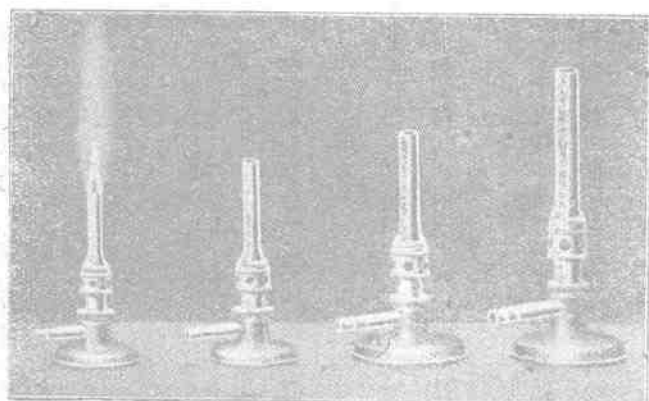


圖一三 氣缸



圖一二 便宜火酒發火器

(f) 工作桌 工作桌之形式因需要以變更，其最通用者為長方形，大都將發火器置於中央。桌之前面，恆為半月形，俾吹工於工作時，得將兩肘擱置桌上，火管兩旁，留各種對徑之孔眼，以置放吹成器物，桌下更裝抽屜兩只，盛儲不用之工具。



圖一七

圖一六

圖一五

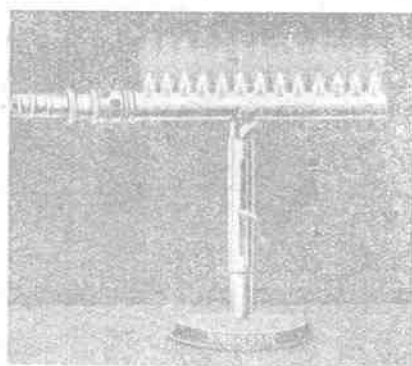
圖一四



圖一八



圖一九



圖二〇

各種煤氣火管

## 二 火燄運用法

初學者輒因不時須調整火燄同時又須轉動玻璃管而感遇莫大之困難，故最好先學精調整火燄手法，然後再習吹製技術，且發火器因構造之不同，各具特性，用法亦因之不同，致使管理火燄並無一定規則，須視發火器之發熱能力及玻璃之性質及欲吹製器物之式樣，隨時變更火燄之長短及粗細，經驗實為最大元素。

火燄為爆裂性空氣及過剩能燃燒之蒸氣之混合體，火燄之形狀，普通為圓錐形，因顏色及燃燒力之強弱，又可分為四層（見圖二一）。（a）最低層，蒸氣與氧化碳接觸，呈暗藍色，不燃燒。（b）中暗層，蒸氣正被烘蒸，因不與空氣混和，故亦不燃燒。（c）光亮層亦稱燃燒層。（d）外層，成一極濃圓錐形之外殼，裹包整個火燄，此層完全燃燒，熱度最高點即在c、d兩層之交接處，若通以氣壓（指玻工用發火器），則此火燄之形狀及高熱點，即發生變化。



圖二一 燭燄

（1）尖火頭亦稱鋒燄 或圓或扁（圖二二），煤氣少，空氣多（氣壓高），氣壓愈高火燄愈尖銳，並發刺刺聲音，倘減低氣壓，燄鋒（即火頭尖端）立刻變粗，如氣壓過低，燄鋒即完全消滅而成白色之粗燄。

(2) 粗燄又稱掃帚火頭 試將煤氣開關盡量開放，使煤氣與氧氣充分混合（等量混合）換裝大口徑之火頭或竟不用火頭均可得高熱而光亮之粗燄，但氣壓不得過高，否則熱度必因而減低。

(3) 帶煙火燄 即普通火燄，此種火頭即極少氣壓之火燄，如係煤氣，點燃即是，熱度不高，只能用以烘烤或漸漸冷卻已製成之器物。

### 三 檢選材料

吹製細工應用材料，即玻璃管及玻璃瓶，最通用者有以下四種。

(1) 安全玻璃管 大都厚一耗 (mm.) 至二耗。內心對徑三耗至十五耗。

(2) 可吹玻璃管 此種玻璃管較前者為薄，內心對徑四耗至一〇〇耗，因厚度薄弱，折彎時乃比較困難，故用以吹製較大之器皿。

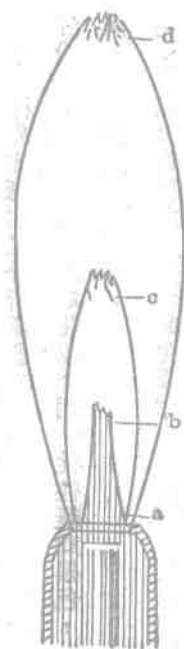
(3) 氣壓表玻璃管及氣力表玻璃管 該種玻璃管本質堅固，厚度亦強。

(4) 細玻璃管 內心對徑極小，多用以製造寒暑表。

### 第一章 吹製



圖二三 煤火器



圖二二 煤氣噴頭

市售玻璃管，多係成捆，短者一公尺，長者達二公尺，各工業原料商店均有出售，若能向玻璃廠定製，當然更價廉而且適用。

檢選玻璃管，最須注意其直度、等厚、光潔及完全透明，不得有細長紋路，蓋此種紋路乃由氣泡拉長而成，最礙工作，因係空心的，一經烘燒必自由膨脹，往往使將製成之器物，終於整個毀壞，對於此點，必須特別注意。

適用於吹製細工之上等玻璃管，應具有以下四種特性。

(a) 容易融熔及能於火上長時間的保持其液狀。

(b) 雖經多次烘燒而不瓷變（即不變成不透明或半透明體）。

(c) 無論其粗細如何，猛經烈火而不爆裂。

(d) 不起酸化作用及不發生鹼性反應。

市售之玻璃管，鮮有上述各種特性，往往易於熔融亦易瓷變，或不易瓷變而難熔融，或易熔融亦不瓷變但易起化學作用。欲得完全適用之玻璃管，最宜直接定製，方能得永久同一性質之材料，否則性質不統一，接鐸之點，必易破裂，或甚至無法接鐸，不可不慎也。

鉀素玻璃不易熔融，但能經高溫，多用以吹製有機化學應用之分析儀器。

鉛質玻璃，易熔融，有時亦用代瑣瑯，惟含鉛多，一經火燒，立起化學作用，往往變成黑色，若用煤氣更易發生此種變化，因鉛與炭素易起作用也，故工作時須極注意。

對於玻璃管之是否容易熔融，是否容易瓷變，得以火試驗之，是否起化學作用，必須以化學方法鑑

別之。

#### 四 鑑別玻璃性質

(1) 先溶噻紅 (rosin) 卽四溴螢光素 ( $C_{20}H_8O_2Br_4$ )  $O \cdot 1$  克 (gram) 或同量之碘性紅色顏料 (eosin) 卽注碘於螢光染質發生化學作用所得者) 於與水飽和之醚 (ether) 溶液 100 分中，一面用小銼刀將玻璃管之表面銼毛，然後注上液數滴於毛痕，再注醚一滴，倘銼痕顯現紅色，則係易呈鹼性反應之玻璃，反是銼痕不呈顯任何顏色，乃爲石英配成之玻璃之明證。

(2) 滴注氫酸一滴 (含氫百分之一) 於銼痕，可得以下結果：

(a) 倘玻面混濁，卽證明玻璃配合成分中含有多量之鈣、鉛、鋇及鋅等金屬物。

(b) 若玻面依舊清潔透明，卽不含多量金屬之證據。

(3) 浸白金細絲之一端於上述已經與玻面接觸之氫液，然後置火燄上燒之，若火燄呈紫色，可證知所試玻璃爲鉀素玻璃，如火燄呈黃色，必係鈉素玻璃。

(4) 不用白金絲，而加注含硫輕液一滴於上述已經與玻面接觸之氫酸液，若變黑色，則係鉛質玻璃，不變色，卽不含鉛質之玻璃，若發生淡黃色之沈澱，乃爲玻璃成分含有銻質之證明。

#### 五 技術

吹製手術，因欲製器物之形體而變更，基本技術可分爲十六項：

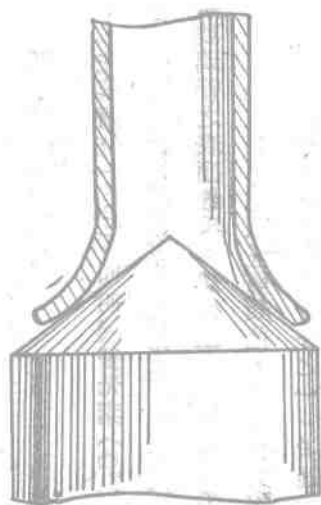


(1) 裁截 用三稜小銼刀之銳刃，圍銼玻璃管後，只消用拇指相對的對已經圍銼之痕施以壓力，玻璃即應手分斷，其他裁截玻璃管方法請閱第二章二節。

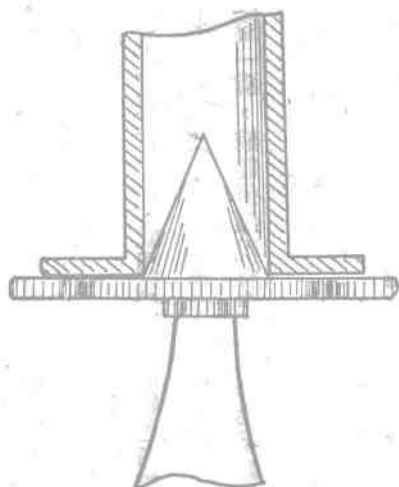
(2) 緼邊 亦稱圓邊，凡新斷之玻璃管，其切斷面均為銳角而鋒利無比，工作時往往有割唇或傷手之危險，故第一步工作在將鋒刃消除，其法極易，只消將切斷面置明火上稍許轉燒之即可。

(3) 放口 倘欲使將製之器物之一端大於玻璃管之本身，可將一端燒軟，以四葉錐插入管口，同時輕輕轉動，管口即隨錐頭插入之程度逐漸放大，工作時亦可以圓形錐代替四葉錐（圖二四）。

(4) 開平 將上面放開漏斗形之管，繼續轉燒至暗紅，再用鐵錐或用鐵片挖開放大，使成圓盤，此步工作，即謂之開平（圖二五）。



圖二四 放大管口



圖二五 開平管口