

機工實習課程 (15/16)
金屬鑄造法

郭詩坪

e-mail: jeffcuo@webmail.pme.nthu.edu.tw

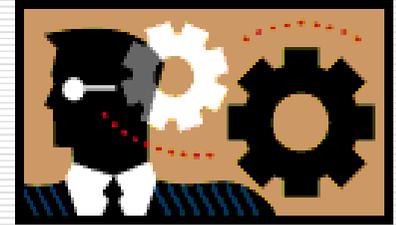
<http://edl.pme.nthu.edu.tw/newweb/tw/course.htm>

2008/06/09



Contents

- 傳統鑄造法
- 砂模結構
- 砂模模型及裕度
- 模砂測試
- 砂心製造方法
- 鑄件後處理加工

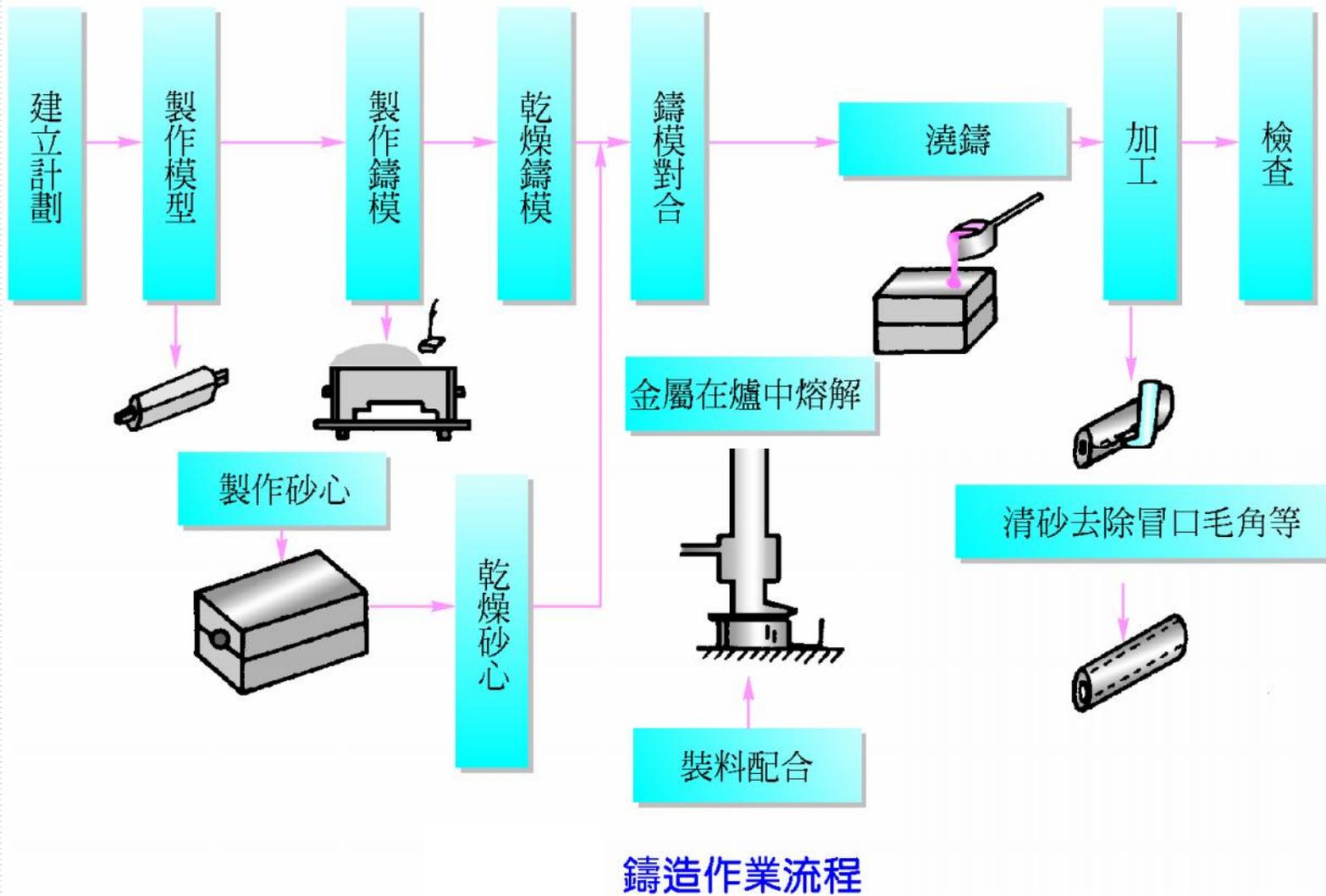


本內容參照資料:

1. 機工學, 張甘棠, 三文出版社
2. Manufacturing Process. B.H AMSTED



鑄造方法程序



傳統鑄造法

製模→準備鑄造金屬→熔化金屬→倒入模中→清洗→砂取回再用

砂模鑄造依模型的類別區分：

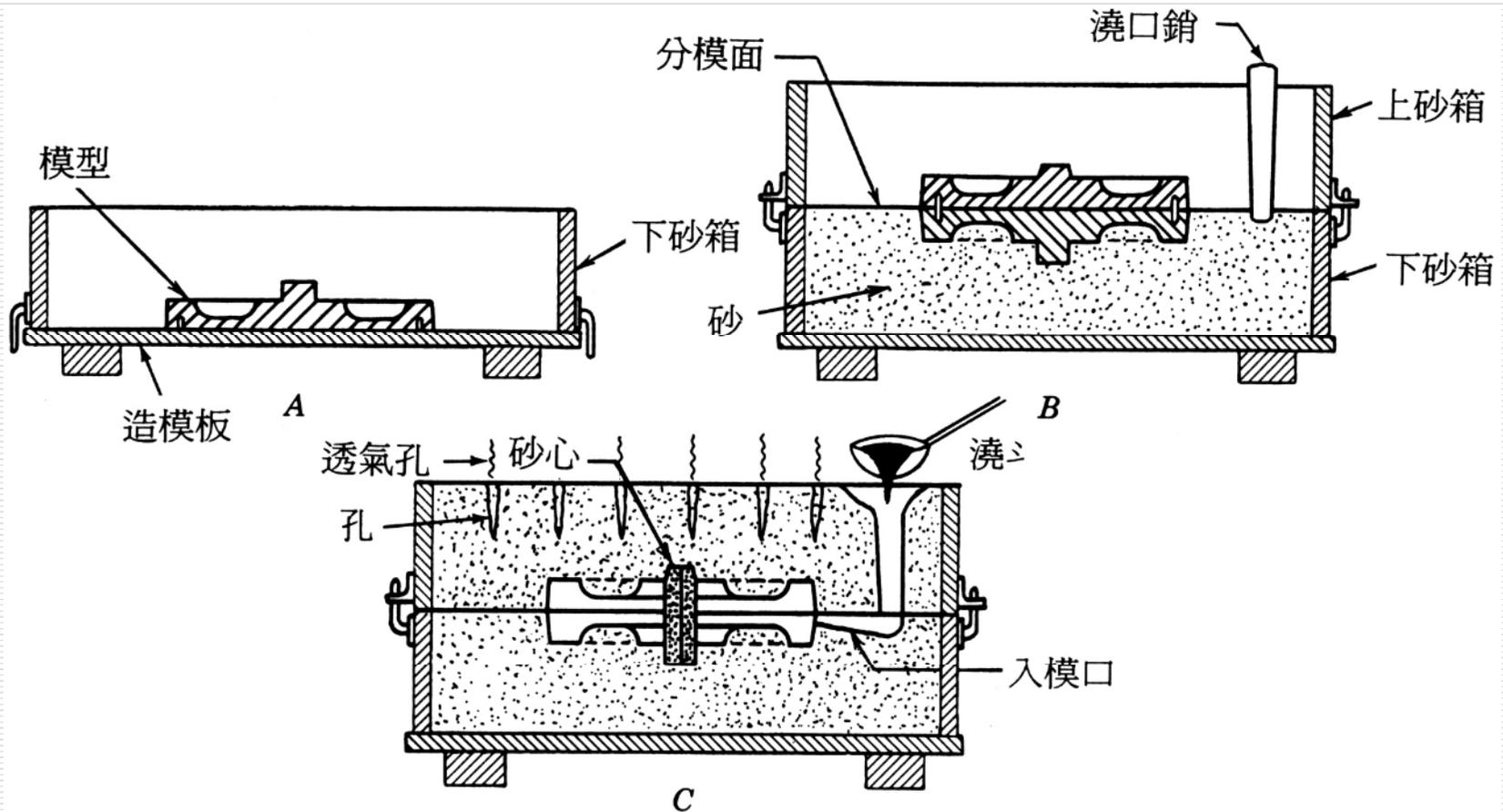
(1) 可取出模型

- 模砂包覆於模型四周
- 取出模型
- 以熔化金屬填補鑄穴

(2) 可消失模型

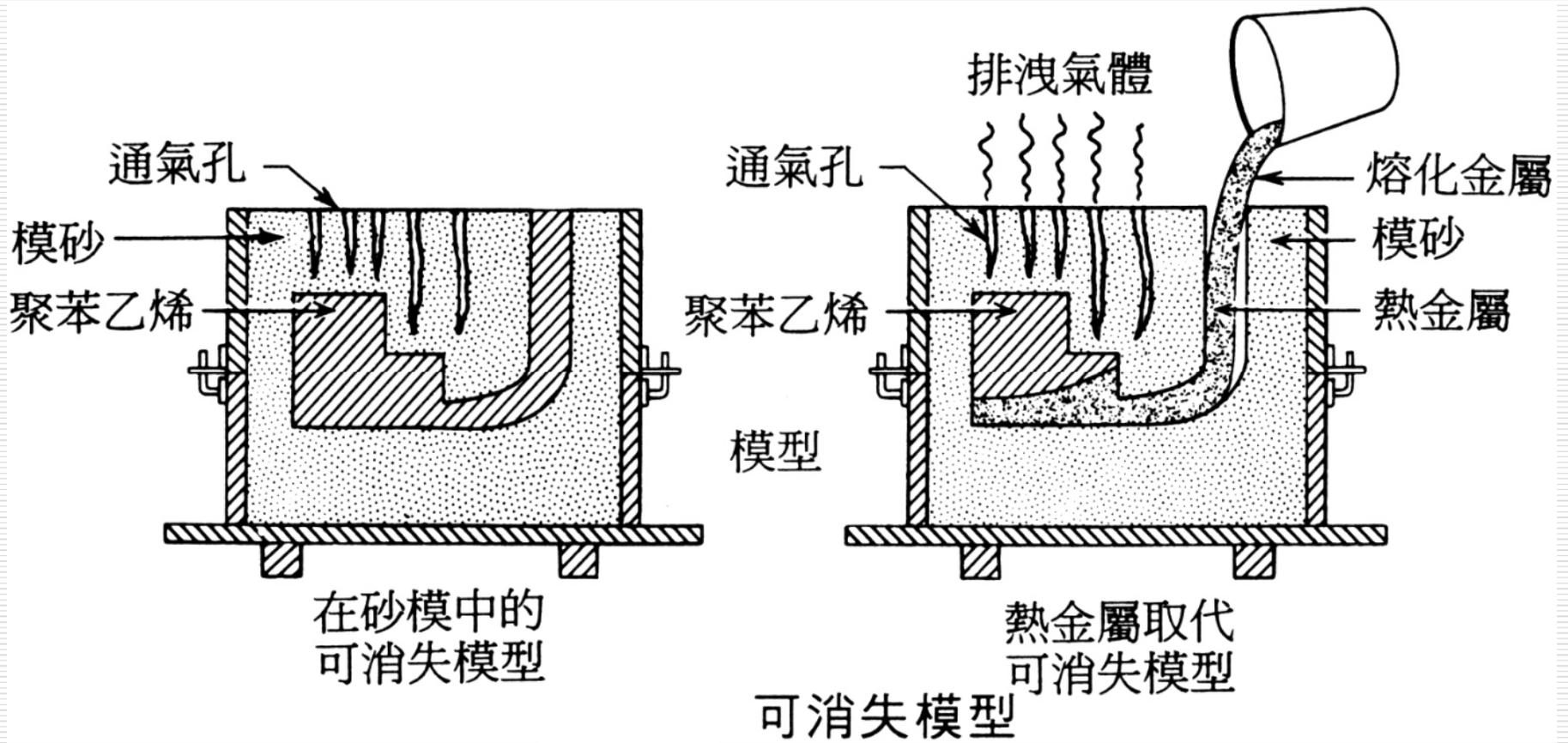
- 以聚苯乙烯做成模型埋入砂中
 - 熔化金屬注入鑄模
 - 聚苯乙烯被汽化而逸出模外
-

可取出模型砂模鑄造

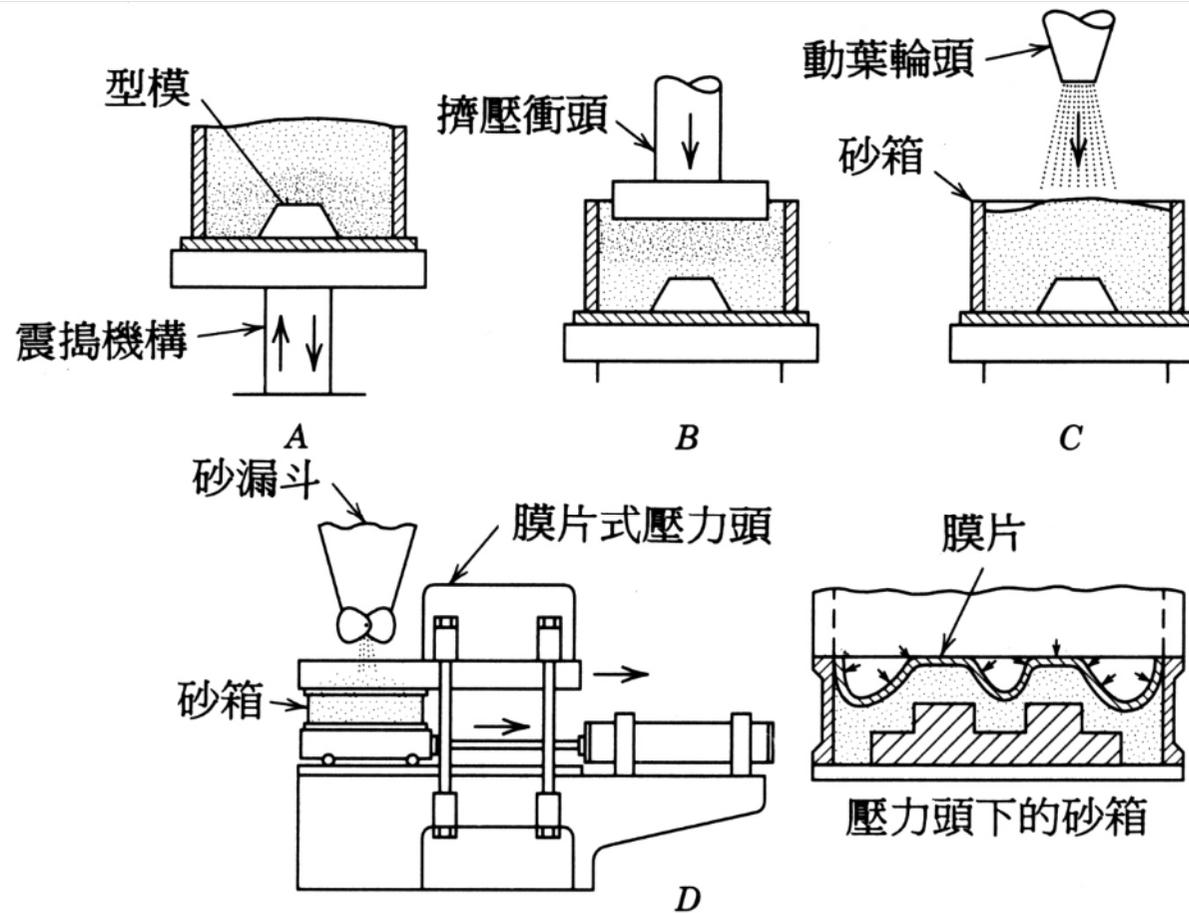


濕砂模製造步驟。A. 造模板的模型已準備好可以鎚擊下的箱；B. 翻轉下砂箱，模型裝好準備鎚擊上砂箱；C. 裝入乾砂，完成造模

消失模型砂模鑄造



造模機



機器造模機的種類。A. 震搗 - 擠壓翻模機；B. 震動翻轉起模膜機；C. 拋砂機；D. 移動型拋砂機

可取出模型砂模鑄造

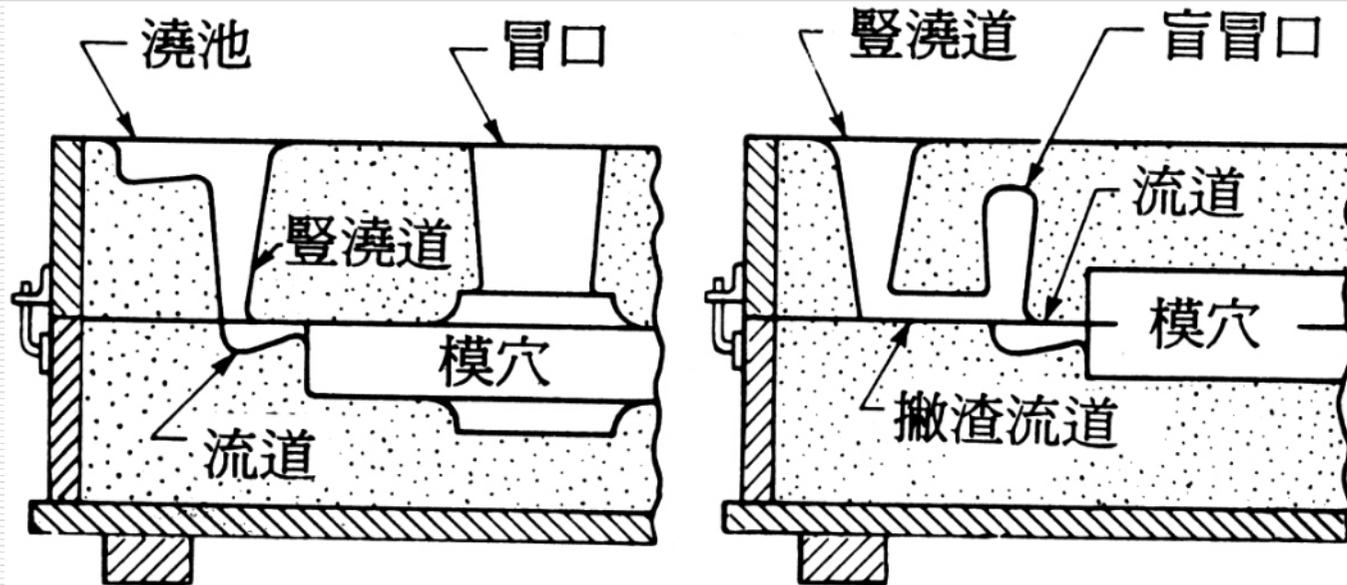


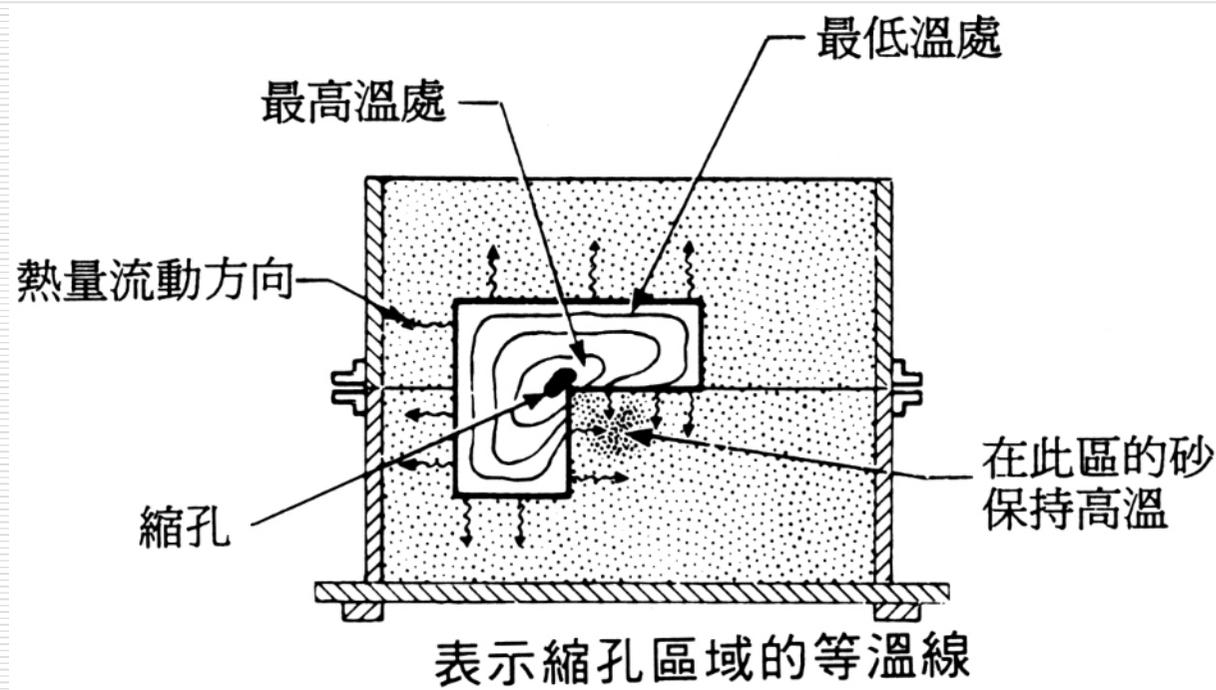
圖 5.3 孔導金屬進入模穴的方法

可取出模型砂模鑄造

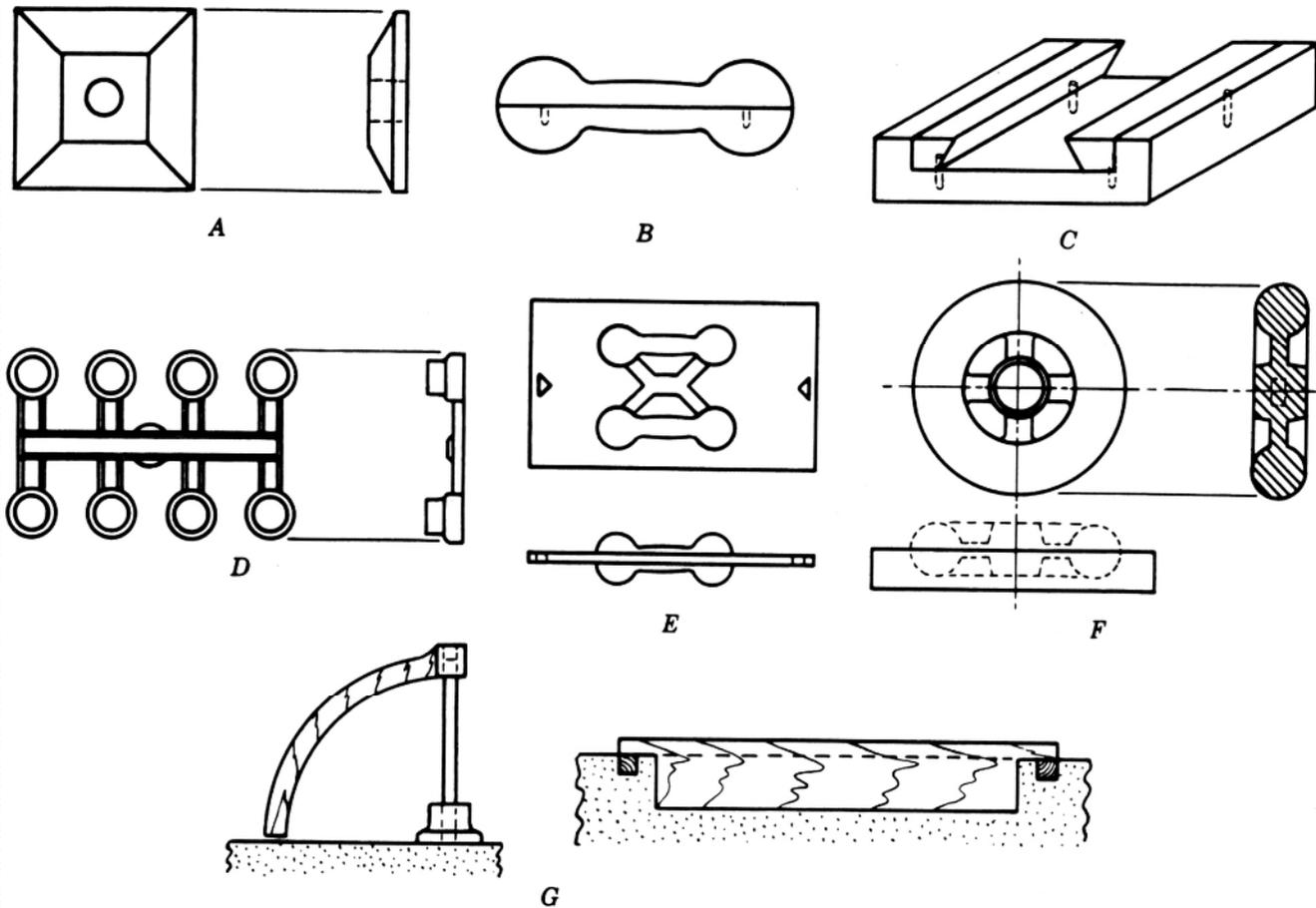
- 澆口系統：使熔化金屬進入模穴的通道。
 豎澆池, 豎澆口, 垂直通道, 澆口
 - 澆池：澆注用。
 - 撇渣流道：用來截取熔渣或防止其他顆粒進入第二豎澆道。
 - 冒口：使熔化金屬得以進入鑄件模穴中，以補償鑄件之收縮。 熔化時間加長。
 - 盲冒口：在澆注時，該處金屬進入模穴內時間較晚。
-

砂模鑄造熱縮

- 縮孔：體積收縮，金屬凝固時，若凝固方向無法控制則會形成縮孔（空隙）。

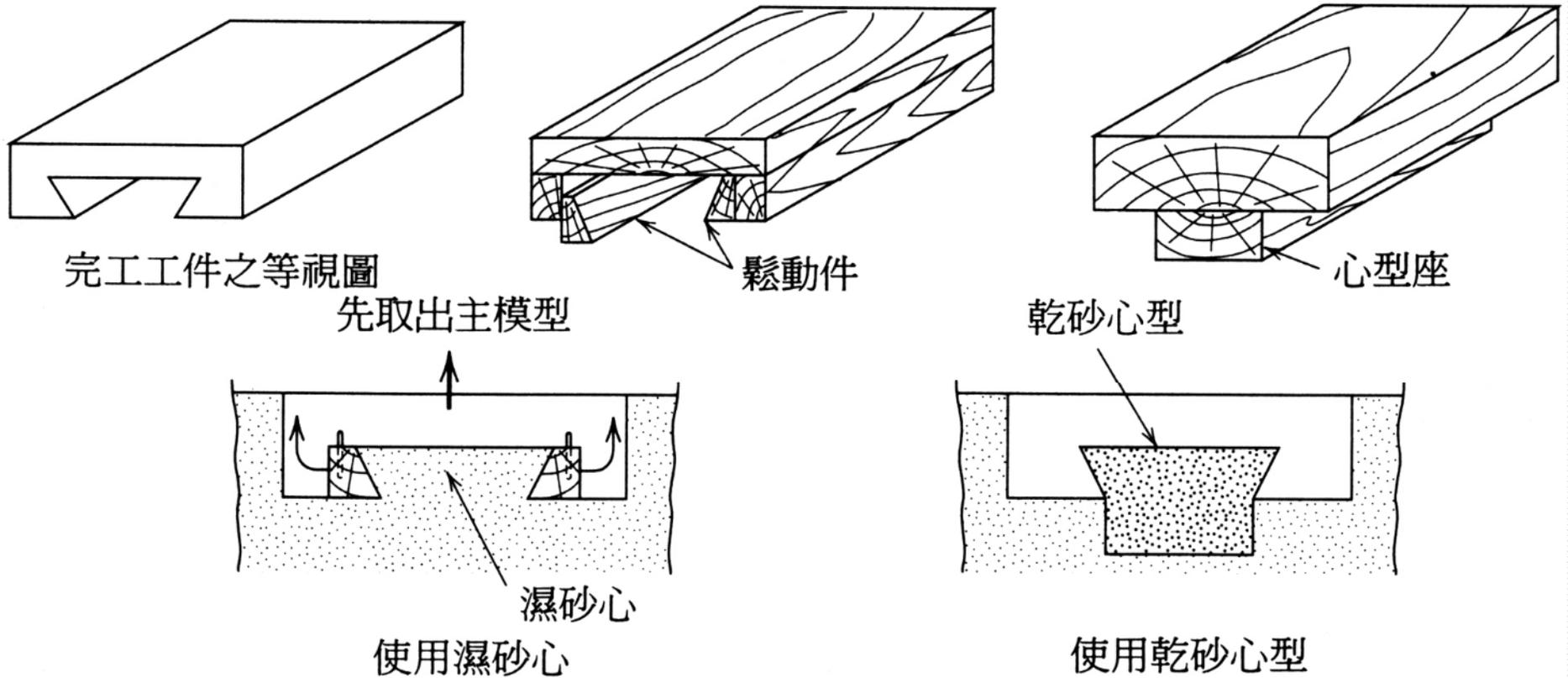


砂模鑄造之模型



模型的種類。A. 實心模型；B. 分割模型；C. 鬆動件模型；D. 流道模型；E. 模型板；F. 輪子模型之嵌模板；G. 刮板模型：形成大濕砂心的曲刮板及直線刮板

砂模鑄造之模型

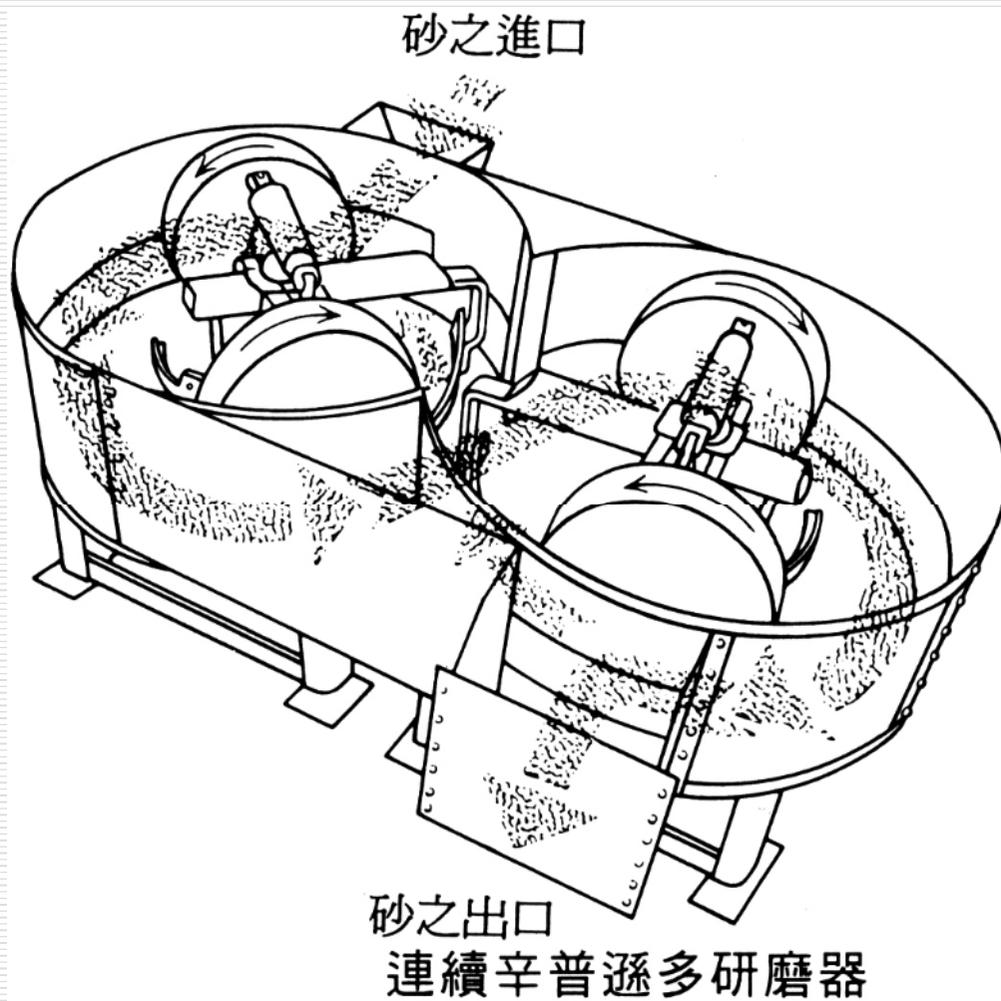


造鳩尾滑塊的兩種方法

模型裕度

- 收縮 (shrinkage) : 純金屬及大多數合金冷卻時收縮
 - 起模 (draft) : 起模斜度, 易於分離模型
 - 加工 (finish) : 加工裕度, 提供額外切削加工
 - 變形 (distortion) : 冷卻過程中, 金屬收縮扭曲變形
 - 搖動 (shake) : 搖動裕度, 自砂模中取出模型時敲擊搖動之裕度
-

模砂研模



模砂試驗

判定模砂性質

- (1) 透氣性：孔隙以利逸出氣體
- (2) 強度：結合凝聚
- (3) 耐火性：耐高溫
- (4) 晶粒大小及形狀：結合強度

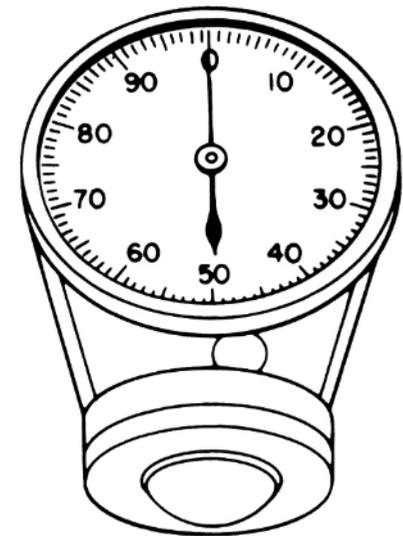


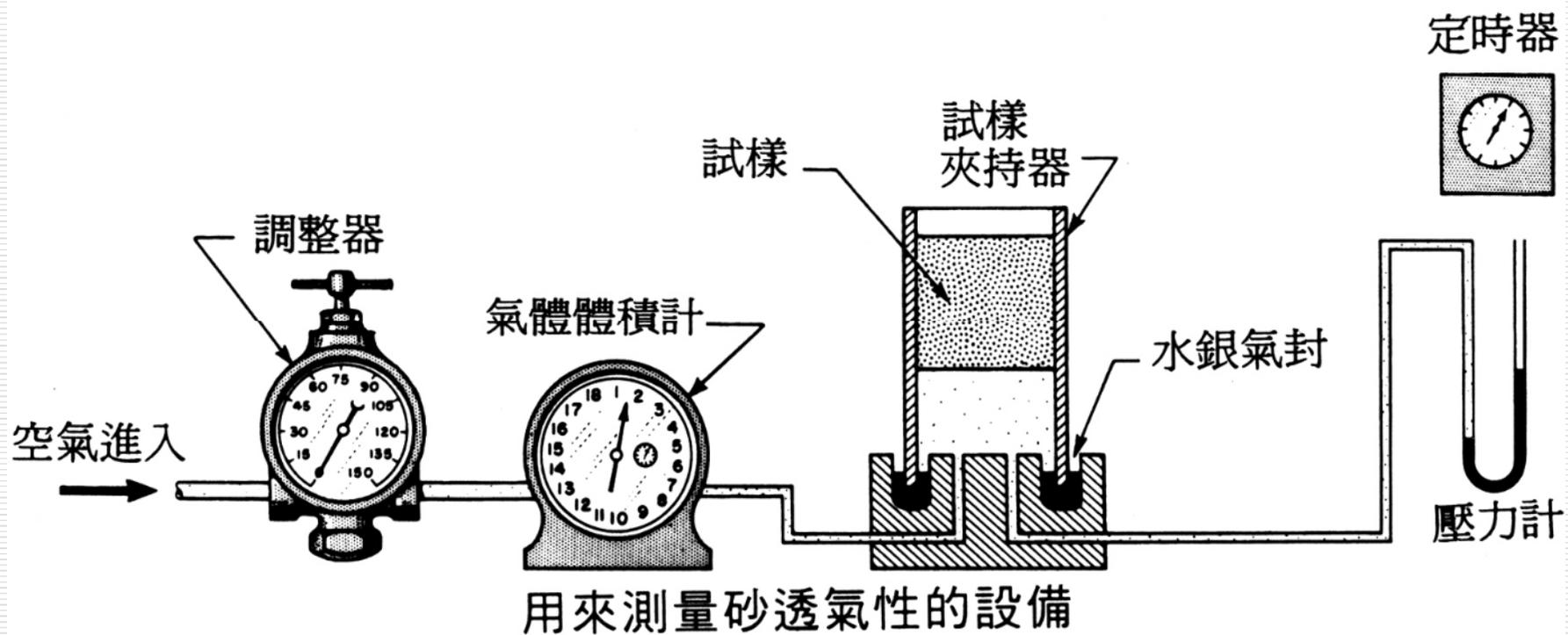
圖 5.8 測量濕砂模表面硬度的砂模硬度計

模砂粒度

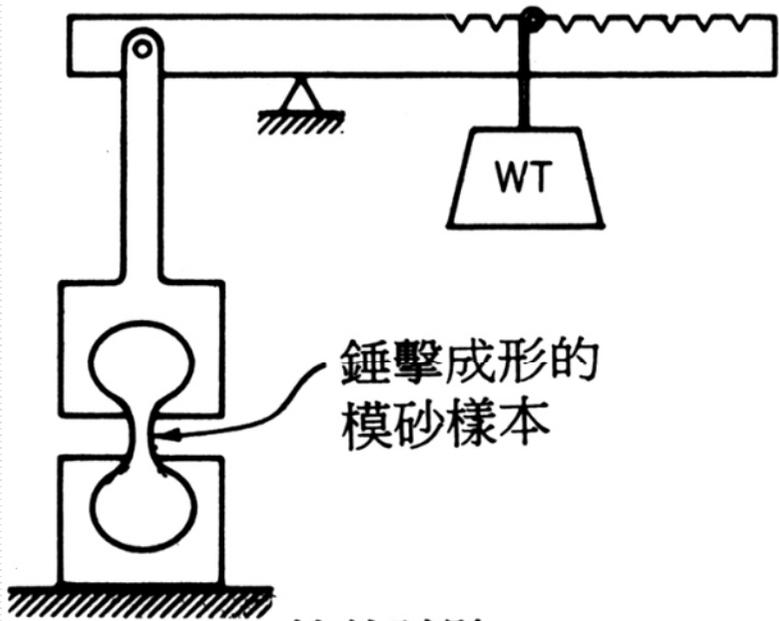
| 篩號 | 殘留百分比 | 所乘因子 | 乘積 |
|-----|-------|------|---------|
| 6 | 0.0 | 3 | 0.0 |
| 12 | 0.0 | 5 | 0.0 |
| 20 | 0.0 | 10 | 0.0 |
| 30 | 2.0 | 20 | 40.0 |
| 40 | 2.5 | 30 | 75.0 |
| 50 | 3.0 | 40 | 120.0 |
| 70 | 6.0 | 50 | 300.0 |
| 100 | 20.0 | 70 | 1,400.0 |
| 140 | 32.0 | 100 | 3,200.0 |
| 200 | 12.0 | 140 | 1,680.0 |
| 270 | 9.0 | 200 | 1,800.0 |
| 平盤 | 4.0 | 300 | 1,200.0 |
| 總計 | 90.5 | | 9,815.0 |

晶粒粒度標示 = $9815 / 09.5 = 108$

模砂透氣性測試

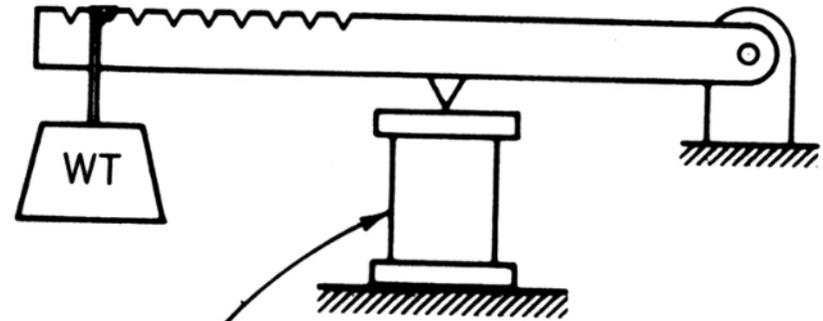


模砂透氣性測試



拉伸試驗

A



2" 直徑 × 2" 長的
錘擊模砂之試樣

壓縮試驗

模砂試驗器原理

B

砂心

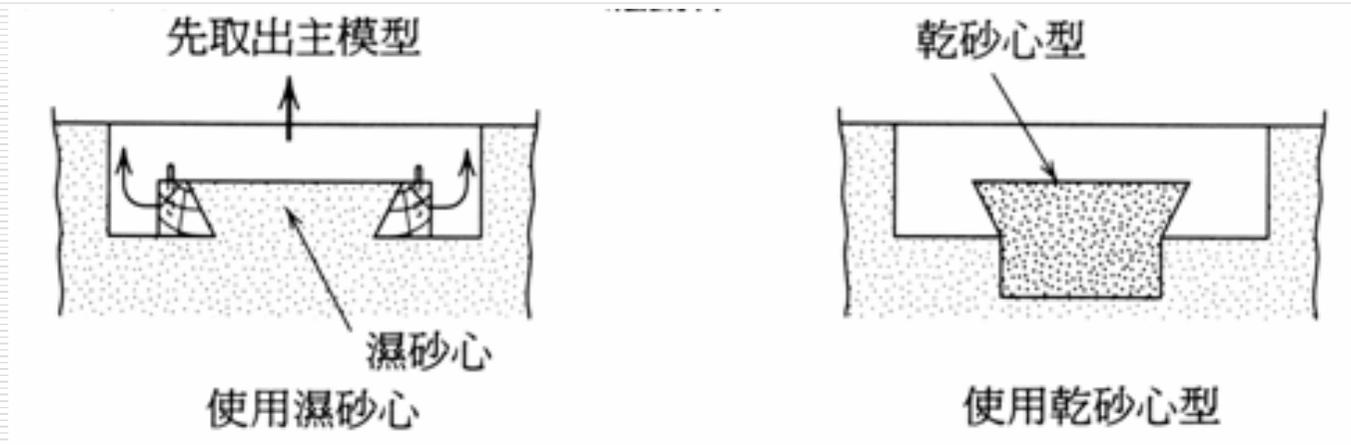
- ✓ 鑄件需有孔洞或凹穴時，模型內需安置砂心。
- ✓ 可定義為『任何突出於砂模中之部份』

濕砂心：

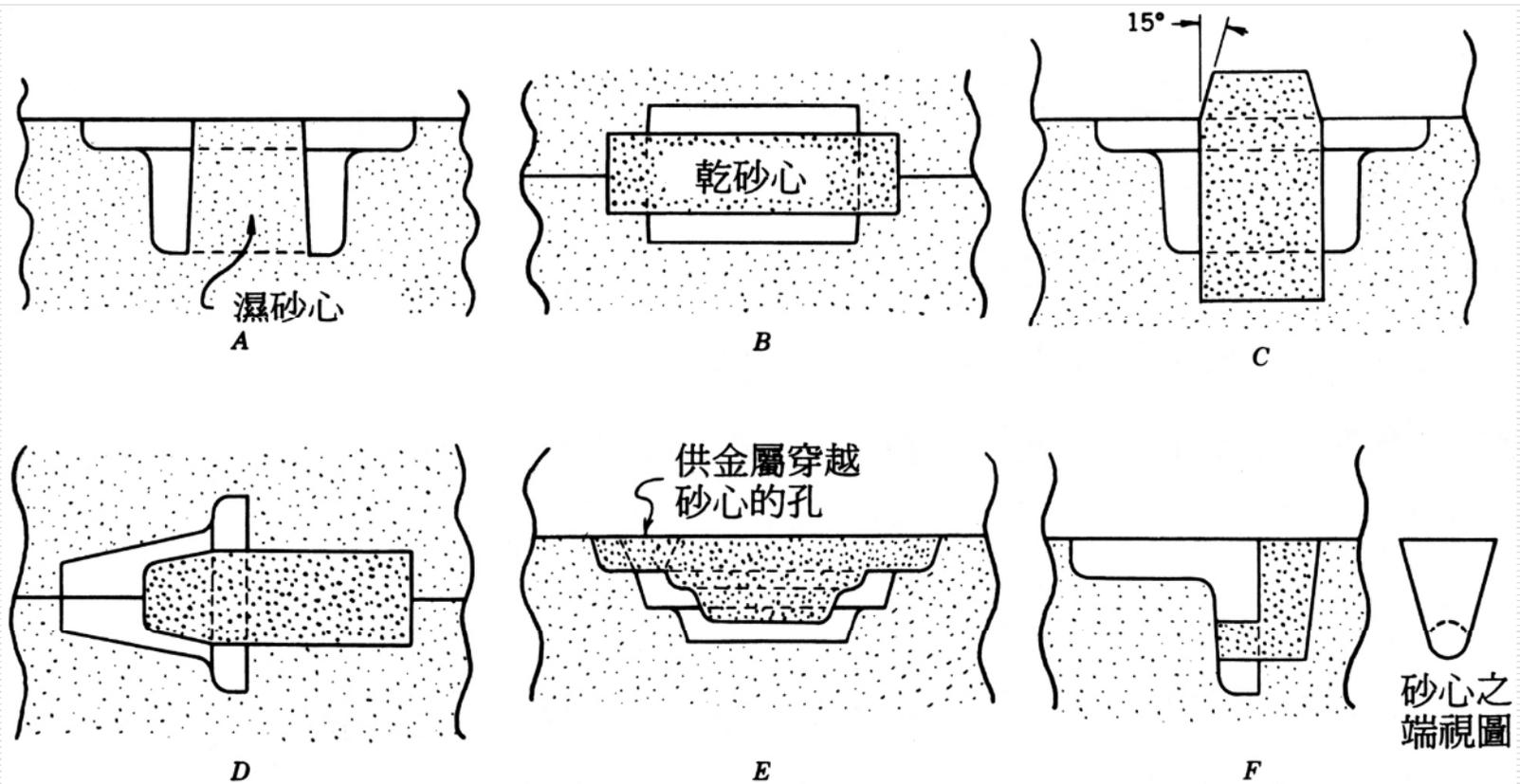
- 與砂模的砂相周，與模型同時製成。

乾砂心：

- 分開做成，以砂與黏結劑混合烘

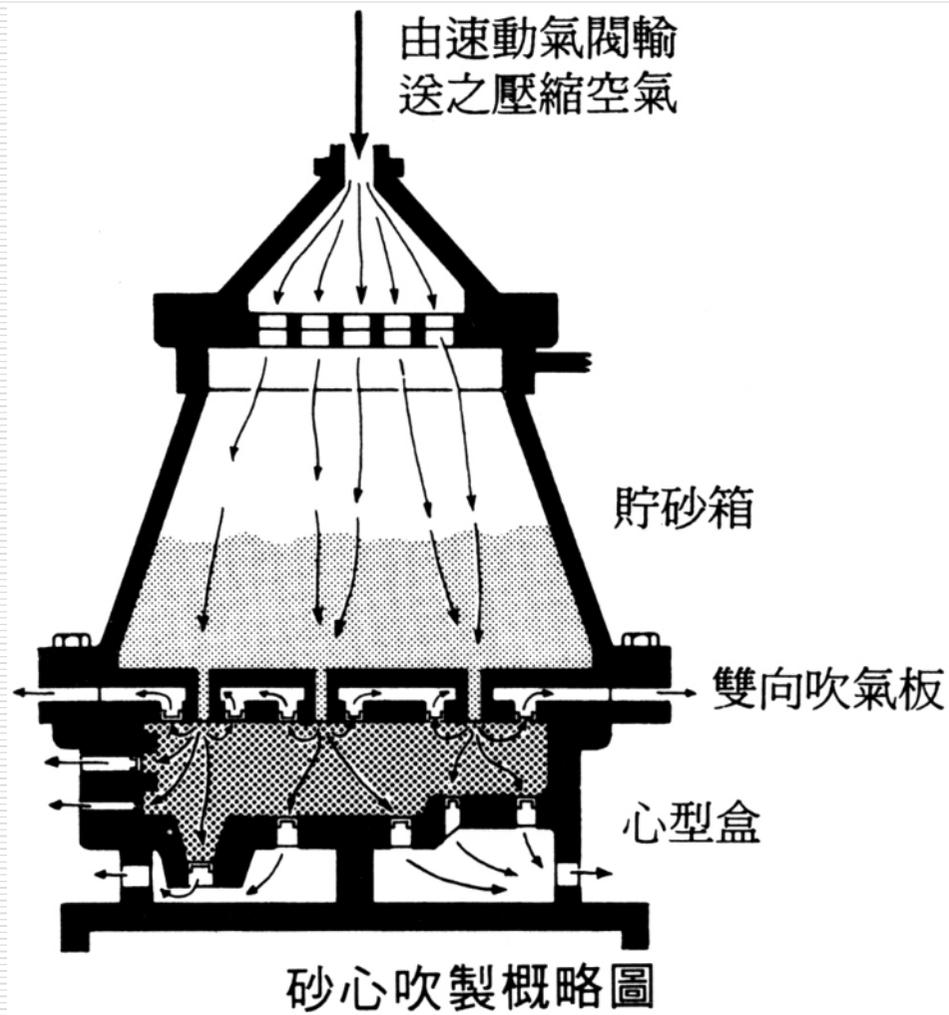


砂心種類



砂心的種類。 A. 用濕砂心之實體模型； B. 兩端支持的乾砂心； C. 立式乾砂心； D. 均衡乾砂心； E. 懸吊乾砂心； F. 直落砂心

砂心製造機



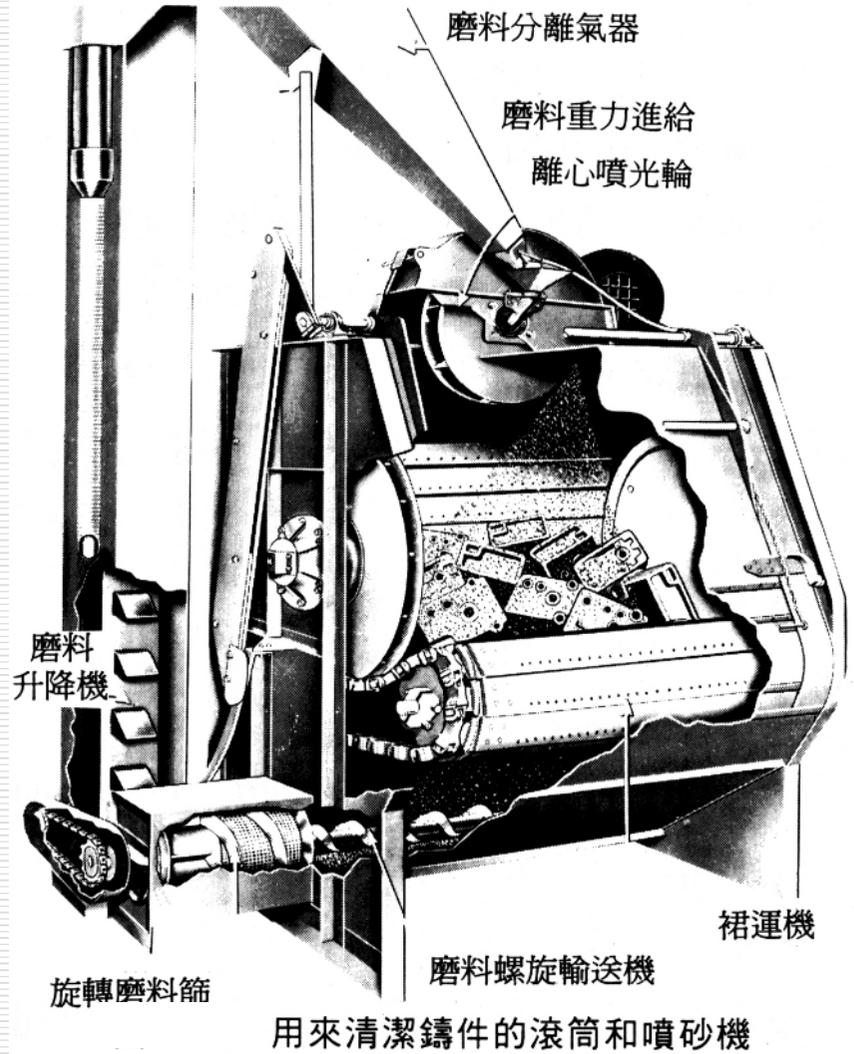
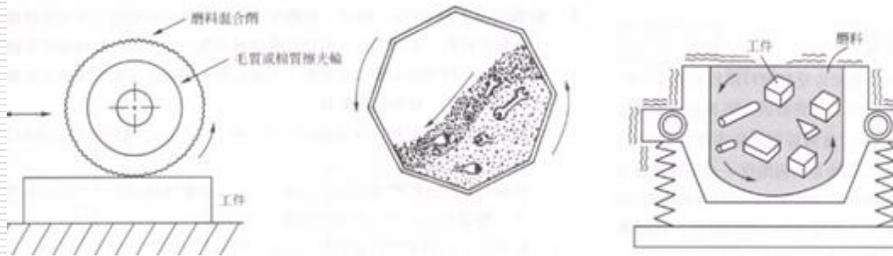
鑄造後處理

鑄件完成後，表面黏結一層模砂或銹皮，橫澆道、冒口、飛邊邊和鑄件清潔等需要後續處理

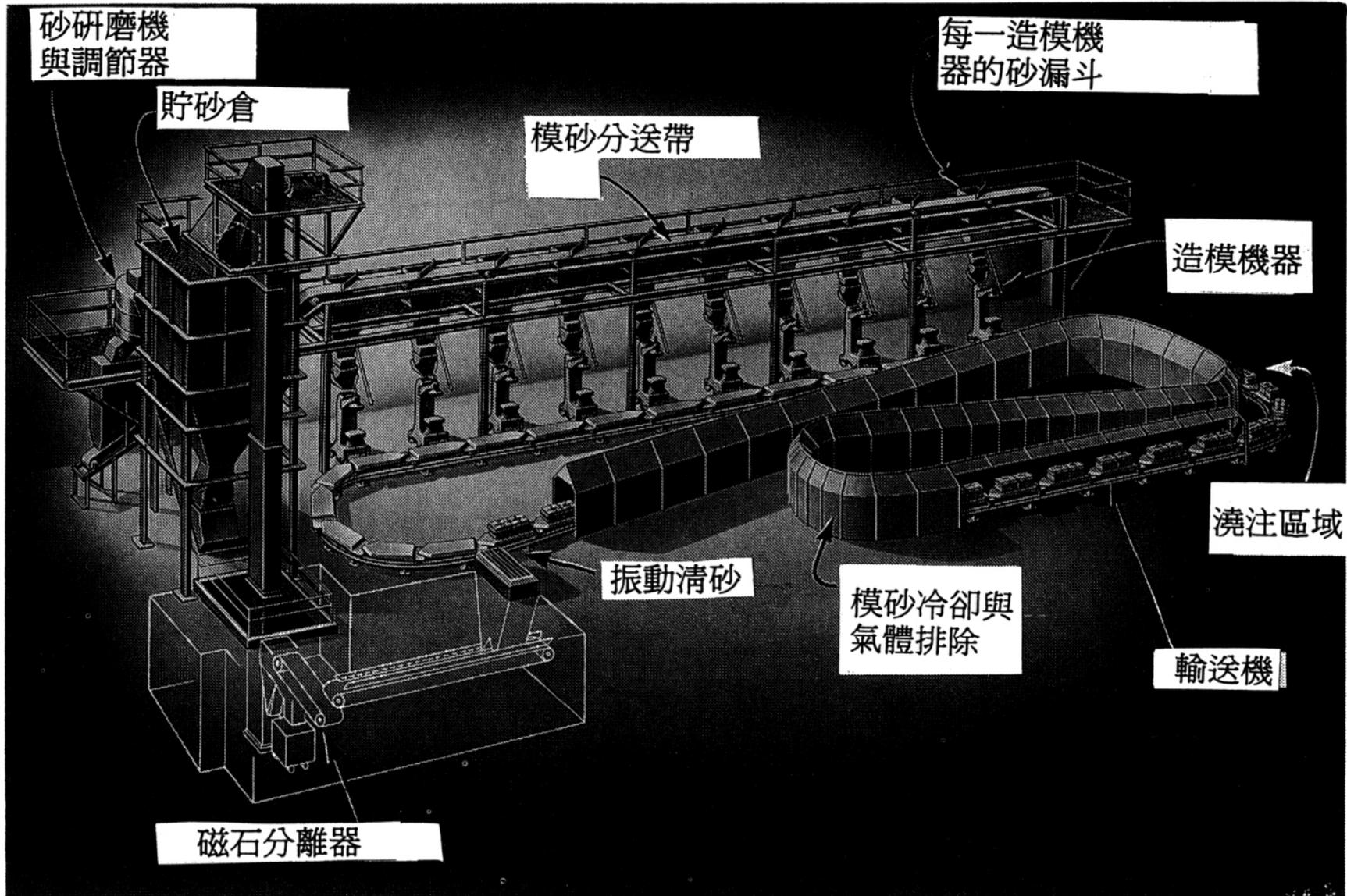
- 以手工具或機器去除不要的部份可得到所需表面。
 - 旋轉滾筒滾筒機
 - 噴砂裝置
 - 鑿和磨、砂輪
-

鑄造後處理

- 擦光(Buffing)
- 拋光(Polishing)
- 去毛邊(Deburring)



大量生產鑄造廠



鑄造廠運作之裝置