

7
28

翻 砂

張克亮編譯

發行書店發行

翻砂

張克亮編譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

盛亨泰發行

翻 砂

編 譯
出 版
發 行
印 刷
書 號 印 數

張 克 亮
亞 亨 嘉 康
天津市宮北大街62號
新華印刷廠天津廠
(47) 0001—3000

一九五二年四月初版

前 言

這本小冊子是根據石井義雄所著翻砂翻譯過來的，並參照Briggs所著鑄工學酌予增減，另外有些材料，是我在工廠實習時與工人弟兄們交換經驗所得的。從事這種工作，在我說來還是第一次，可能有些地方講的不恰當，出版它，僅是爲了及時交流經驗，供翻砂工作一點參考。我誠懇的希望讀者能提出批評，以便糾正錯誤。

編譯者張克亮

一九五二.三.二十

目 次

第一章 鑄型用材料.....	1
第一節 鑄型砂.....	1
第二節 其他鑄型材料.....	2
第三節 鑄型砂部份試驗.....	3
第二章 鑄造作業.....	5
第一節 鑄造作業使用器具.....	5
第二節 鑄型製作法.....	6
第三章 鑄型製作上應注意事項.....	9
第一節 澆口及冒口.....	9
第二節 冷鐵的使用法.....	16
第三節 鑄型內金屬液之壓力.....	18
第四章 澆注作業.....	20
第五章 鑄件不良之原因.....	21
第一節 模型、鑄型砂及造型法之不良.....	21
第二節 金屬液及澆注溫度之不良.....	21
第三節 鑄件不良原因各論.....	22
第六章 離心鑄造法.....	29
第七章 鑄造後之處置.....	32
第一節 清砂及剝邊工作.....	32
第二節 酸洗.....	32
第三節 鑄品之熔接法.....	33

翻 砂

第一章 鑄型用材料

第一節 鑄 型 砂

I、鑄型砂的性質：由于鑄型中是注入高溫的金屬液，故鑄型砂應具有下列諸條件：

1. 成型性：應具有很好的成型性，以便容易作成模型形狀，使鑄型製作的效率高。
2. 耐火性及粘結性：因鑄型中是注入高溫的金屬液，故應具有很好的耐火性。爲防止金屬液壓力造成的變形及軟化等，故應具有很好的粘結性。
3. 通氣性：金屬液熔時吸入多量氣體，冷卻時又放出來。爲了使氣體迅速的自由的跑出，故鑄型砂應具有良好的通氣性。
4. 收縮性：金屬液注入鑄型後，冷卻時，由於體積收縮而易生裂口。爲了不生裂口，故鑄型的收縮性應合適。
5. 化學作用：鑄型砂不與金屬液起化學變化。

上列諸條件完全具備的鑄型砂很少，必須適當的配合各種砂，並加以適量粘結劑，以達所需性質。鑄型砂的性質適合與否，對於鑄品的好壞，影響很大，故對砂子問題，應予注意。

II、鑄型砂概況：

1. 砂子的形狀：砂分為圓砂及尖角砂兩種。在翻砂上，以前多主張用圓砂，因其容易打緊，後來，又多主張用尖角砂，這是因為考慮到通氣性及粘結作用。因圓砂打緊後，其通氣性不良，致澆注時，由於放出之模中空氣及氣體不易逸出，故易在鑄件中產生氣孔。而尖角砂則因不易打得密集，通氣性因而良好，故無此弊。

2. 鑄型砂的種類：

(1) 粘性砂：我國有很多。如四川之紅砂，含粘土 5——20%，不加粘結劑即可使用。但用時應考慮其粘結性及含水量。若粘結性大，則通氣性不好；若含水份多，金屬液注入則有蒸氣發生，易生氣眼。此砂因粘性不均，故少用。

(2) 半粘性砂：含粘土為 1——5%。此砂粘結性變化範圍小，若粘結性不夠，可加粘結劑調節之。鑄造廠可用。

(3) 合成砂：按實際需要，用人工將各種砂子配合粘結劑及水，和勻而成者。此砂因對強度、通氣性、粘結性均可控制，故多用之。

第二節 其他鑄型材料

I、分型砂：用以分離上型與下型之用。普通的河砂、海濱砂，篩後一般皆可使用。

II、塗料：用以塗襯鑄型表面，其功能及性質分述如下：

1. 功能

(1) 保護砂模面使不致高熱熔化、軟化，不致被金屬液沖壞。

(2) 使鑄件表面潔淨、美麗而光滑。

(3) 減少清砂之困難，阻止金屬液滲入砂內。

(4) 使鑄型表面摩擦減少，而使金屬液容易流動。

2. 性質

(1) 耐火性必須高。

(2) 膨脹率應與鑄型裏砂相同。

(3) 有良好的粘結力。

3. 種類：為很細的粉末或稀漿，分為乾用及濕用兩種：

(1) 乾用：常用於濕模。是用細布包內裝塗料，而洒於鑄型上。

(2) 濕用：乾模一定要用濕塗料。用筆刷上，或用噴霧器噴於鑄型上。一般用之塗料：黑色者多為鉛粉、焦炭粉；白色者常為瓷土、石英粉等。（濕用者，配合糖蜜、阿刺伯膠粉、粘土、水攪勻後用之。）塗料塗的不宜過厚，若過厚則有減少通氣性之虞。

第三節 鑄型砂部分試驗

I、鑄型砂之水分測定：秤100克有代表性的砂，放於蒸發皿中，在 105° — 110°C 之溫度中乾燥兩小時，使水份充分蒸發，待冷卻後，秤殘渣之重量。其水分計算法如下式：

$$\frac{100\text{克(試料)} - \text{殘渣(克)}}{100\text{克(試料)}} \times 100 = \text{水分}\%$$

II、鑄型砂通氣性之測定：在直徑2吋、高4吋之試驗筒中，放入150——180克鑄型砂，用重14封度（1000克=2.2046封度）之重錘搗固機，將重錘提高2吋高，3回起落，將試料捶成2吋高（容計公差 $\pm \frac{1}{16}$ 吋）。將此試驗片取出，放於通氣試驗筒，然後放於10米厘空氣壓力，2000c.c.空氣浮室之鑄砂通氣試驗器上，以測此試驗片通過之空氣量，及其通過試驗片2000c.c.空氣所需之時間。其通氣性計算法如下：

$$U = \frac{Q \times L}{P \times A \times t}$$

U=通氣性

Q=試驗片通過之空氣量Cm³。

L=試驗片之高度Cm。 A=試驗片之斷面積Cm²。

P=空氣壓力(水柱)Cm。 t=時間秒。

今Q=2000c.c. L=2吋=5.08Cm $A = \frac{1}{4} \times 2^2 \times \pi$ (吋)²
=20,268Cm²。則代入上式其通氣性：

$$U = \frac{30.037}{P \times t}$$

第二章 鑄造作業

第一節 鑄造作業使用器具

- I、鑄型框：在製作鑄型時，是將模型放入鑄型框（也叫砂箱），然後填以鑄型砂。鑄型框有木框及金屬框兩種。木框多用於濕型場合，其價錢較低且簡單易作，非常便利，但其最大缺點是：金屬液倒入時容易燒着而破損。金屬框主用於乾燥型場合。小型的多用鋼板製成，普通的是用鐵鑄成。金屬框比木框之製作費貴，但可供常用使用，故按長期打算仍然是經濟的。
- II、底板：供放置砂箱模砂之用。當製型時，將模型及下型框放於底板上，然後將鑄型砂放好搗固之。小、中型場合，用木製底板；大型鑄型場合，使用鑄鐵製之底板。
- III、搗棒：在製型時，用以搗固鑄型砂之工具。中型模型搗固時，普通是站着用兩手拿棒柄搗之。極小型模型搗固時，多屈身用一隻手持小搗棒搗之。大型鑄型的搗固，則多利用壓縮空氣的氣錘搗之。
- IV、鐵鏟：鑄型砂混合、製型，把鑄型砂放入框中時用之。即供搬運鑄型砂之用。
- V、篩：供篩分鑄型砂之用。大篩孔普通為5厘到一分。小篩孔多以篩目（mesh）表之。例如：50篩目的篩即一吋長有50孔，一平方吋則有 $50 \times 50 = 2500$ 篩孔。
- VI、其他用具：
 - 1.皮老虎：用以吹拂鑄型內砂塵。多用於小、中型。大

型鑄型，則用壓縮空氣吹淨之。

- 2.氣眼針：將鑄型砂上刺以小孔，以便鑄型的氣體容易出來。
- 3.澆口棒：供鑄型作澆口之用，常為一棒。
- 4.排筆及板刷：排筆供濕模刷水用。板刷供掃除鑄型中灰砂用。
- 5.其他如鑿鉤等，均供修理鑄型表面及深窄部分用。

VII、附帶用具：

- 1.板模釘：用以拔出作好的鑄型模。小型模用釘打入即可，大模宜用縲絲釘型拔模釘，捻入後拔模。
- 2.鏡：供照明鑄型內暗處之用。簡單鑄型可用鏡，複雜而大的鑄型，可用電燈。
- 3.卡鉗：用以量尺寸大小。

第二節 鑄型製做法

I、鑄型方法：鑄型製作，依製品之種類形狀不同而可分為下列四種：

- 1.濕型法：(Green Mold) 用鑄型砂將鑄型作好，自然乾燥後，將金屬液注入鑄型便可造鑄品。此法製造簡單，費用低廉，且生產量大。但因鑄型是濕的，高溫之金屬液注入，必發生很多水蒸氣，故若砂之通氣性較差，則容易生成氣眼。且不能作複雜鑄件，亦其缺點。
- 2.乾皮型法 (Skin-dried Mold)：此係先在鑄型上塗塗料，然後即用熱空氣烘乾其表面。有時亦可用火烘之。烘的原因，係恐被金屬液沖壞，且鑄件鑄完後，

可掉皮而易於清理。

3. 乾燥型法 (Dried Mold)：作大鑄件時，唯恐鑄型力量不夠，可用此法。其方法和濕型法相同，唯須烘到 500°F ，約烤12——60小時。(烘的時間長短，決定於鑄件之大小、溫度、爐子效率等)。則其表皮較硬氣體少，但費用高。

4. 洋灰混砂法 (Cement Sand Practice)：選好砂加10%左右的洋灰，4——6% H_2O 攪勻後，停留數小時便可以塑成形狀，過18——24小時後，便可澆鑄。由造鑄型到澆注好，約須36小時。此法不用砂箱，砂床不須太厚，易成型，不需烘乾。

II、製型程序：製型工作是一種技術，必須受過相當訓練，才有成就。鑄型作得不好，則鑄品毛病叢生。關於這些，以後還要講到，現僅將製型程序概括的寫在下面：

1. 準備工作：預備砂子→取樣子→整理工具→準備砂箱。

2. 濕(潮)型製法：

掘坑→做上、底箱→捶砂→扎氣孔→打樁頭→開箱修理→塗炭粉→落泥芯(烘過者)→加澆口圈→壓鐵(荷重)→澆注。

3. 乾燥型製法：

做底箱→做上箱→開出(作記號)→開箱修理→上塗料→生活疊好→進烘爐→出爐後配生活(包括整理模型，吹灰塵，及落泥芯)→蓋箱→扣緊→加澆口箱→澆注。

4. 泥心作法：與上述相同。唯須加芯鐵，並在其砂中配

以木炭粉，鋸屑、馬糞等，且泥心必須烘乾，才能使用。否則，因含有水份，當高熱之金屬液注入時，必生蒸氣而易生氣眼。烘乾後，更可增其表面之硬度，而不易被金屬液之沖力及浮滾力所毀。

第三章 鑄型製作上應注意事項

當金屬液注入鑄型之際，若鑄型砂未充分搗固好，則金屬液的壓力必將其沖壞，難以得到良好鑄件，若鑄型的出氣孔未充分做好，則製品中易生氣眼；若澆口細，則金屬液在鑄型中有凝固之虞；若澆道未設置好，則不能將金屬液中的懸污物加以控制，其製品不好。

金屬液注入鑄型之際，鑄型內空氣及氣體，皆從冒口逸出，且鑄型內之不純物及鑄液之氧化物，皆集中於冒口而可去之。故澆口、冒口須特別加以注意與研究。

第一節 澆口及冒口

I、澆口 (gate)

1. 澆口的作用：澆口是金屬液進入鑄型內之孔道。澆口位置、形狀、大小，直接影響鑄品之好壞。澆口同時還具有冒口及出氣孔之作用。

2. 開澆口時應注意之幾點：

(1) 鑄品大小、形狀和厚薄。

(2) 金屬液之流動性、溫度及澆注速度，和澆注時鑄型之位置。

(3) 澆口形狀、大小及澆道式樣。

3. 澆口位置和形狀：

(1) 澆口應位於能使金屬液自動流滿鑄型內之各處。

(2) 澆口位置，希在鑄件內建立一良好溫度趨向 (Temperature Gradient)，以免造成縮孔及裂縫。

(3) 澆口位置，應使金屬氧化物及不純物，最後有浮上的機會。

(4) 澆口應使金屬液流入時，不生衝擊現象，以免有掉砂危險。

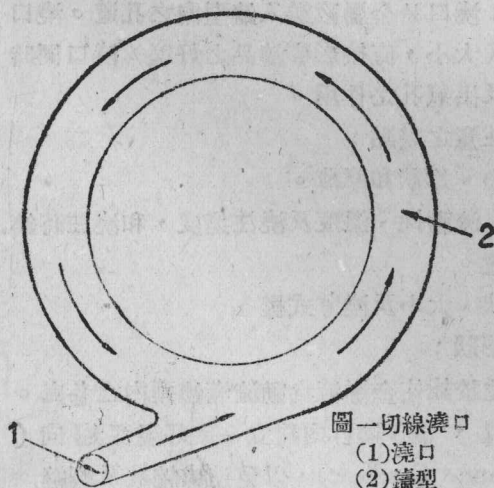
(5) 澆口位置，應放在鑄品的不重要部分，以便去掉時不致影響鑄件。

(6) 澆口，應使金屬液平穩而快速的流入鑄型內。

4. 澆口大小，隨鑄物大小及形狀而不同，與冒口亦有相當關係。澆口若太大，澆注速度固然快，但損失材料（金屬液），且不易剷剔去掉；澆口若太小，則鑄型澆不滿金屬液便凝，毛病更多。故澆口大小應適宜。

5. 澆口種類：

(1) 頂澆口：可使金屬液在鑄型內建立較好溫度趨向。其缺點是易於衝擊鑄型砂或泥心，而有夾砂現象，故用的不多，常用於淺而簡單的鑄件。



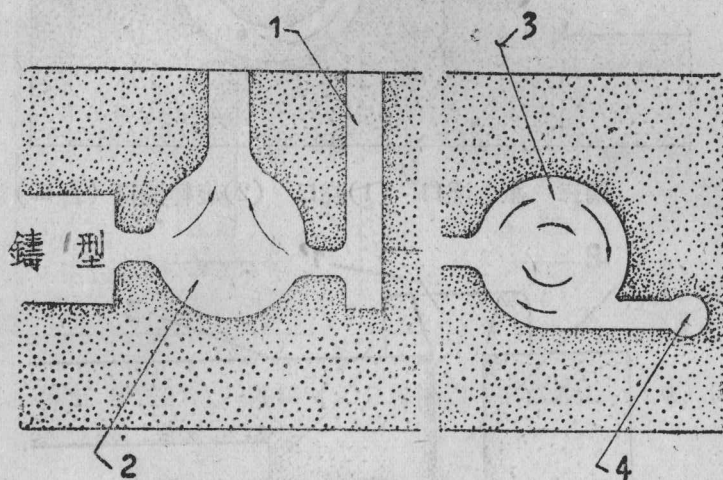
圖一切線澆口

(1) 澆口

(2) 鑄型

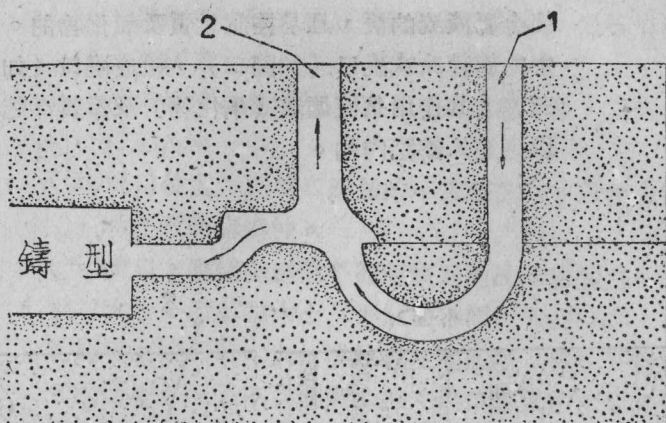
(2) 分線澆口：其優點是容易做，可直接放於冒口下，而使熱點易去。但其缺點是使鑄型易受衝擊。其中的有切線澆口（如圖一），用以澆注大而圓的鑄件，

使金屬液流的快，且易控制雜質及氧化物的。其中的旋轉球式澆口（如圖二），撇渣澆口（如圖三），其作用是使爐渣（氧化物）及雜質浮起，以免進入鑄型內的。

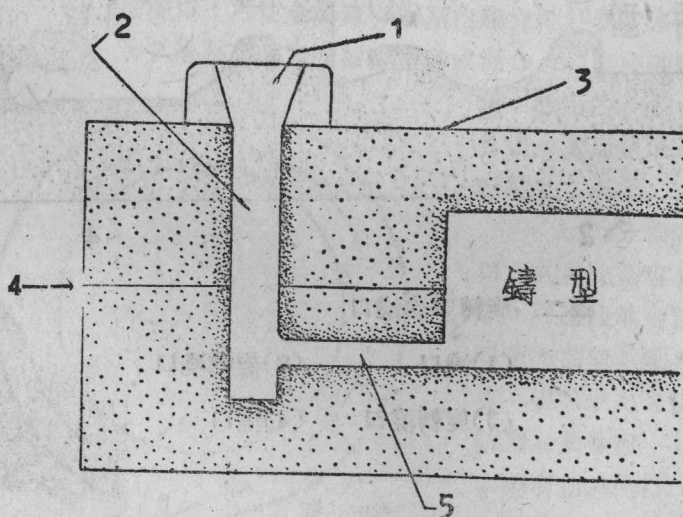


圖二 旋轉球式澆口

- | | |
|---------|---------|
| (1)澆口 | (2)旋轉澆口 |
| (3)旋轉澆口 | (4)澆口 |



圖三 撇渣澆口 (1)澆口 (2)旋轉澆口 (冒口)



圖四 底澆口 (1)澆口箱 (2)澆口 (3)砂箱
(4)砂箱分界線 (5)底澆口