

周 伟、李 强、李 强

怎样制造泥心

机械工人活叶学习材料 222

刘 荣、李宪章編著

怎样制造泥心



机 械 工 业 出 版 社

鑄造車間裏經常要做一些帶有通孔或空心的鑄件。做這樣的鑄件，一般都是先按照鑄件的外形做出實心模型，然後再根據鑄件通孔或空心部分的形狀用砂子做出心型，把心型安放在用實心模型所翻出的砂型中，補上通孔或空心部分的位置，這樣就可以做出同鑄件形狀完全一致的砂型來。這個心型就叫做泥心。根據鑄件形狀的不同，一個鑄件可以有一個或數個泥心。

圖 1 所表示的是一個帶有法藍盤的套管，這是一種帶有通孔的零件。在鑄造這種零件的時候，首先要做出實心的模子（如圖 2），模子兩頭突出的部分，是在造型的時候做出安放泥心用的泥心座。用實心模子做出上下箱砂型（如圖 3），再用泥心盒做出兩端帶有

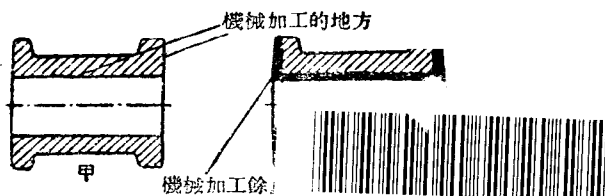


圖 1 帶有法藍盤

110267250

甲—零件；乙—剖面。

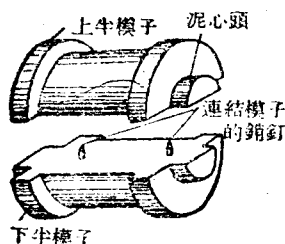


圖 2 實心模子。

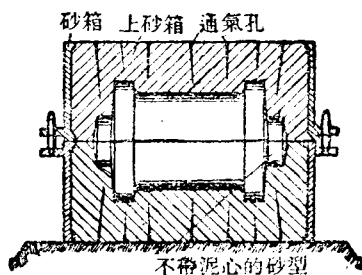


圖 3 用實心模子做出的砂型。

泥心頭的泥心來(如圖4)。然後把烘乾的泥心放在砂型中的泥心座上(如圖5)。最後扣箱,進行澆鑄。這樣鑄出的鑄件,就同我們要求的形狀一致了。

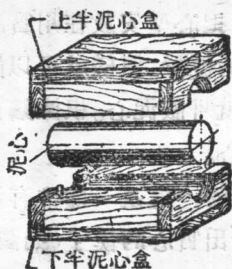


圖4 泥心盒和泥心。

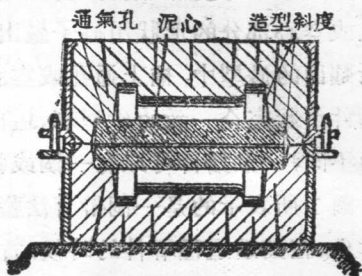


圖5 把泥心安放在砂型的泥心座上。

泥心除了可以做出鑄件的通孔或空心部分以外,還可以用來加強砂型某一部分的強度。例如:在較大的砂型的直澆口的下面要是嵌上一塊泥心,就可以避免金屬液沖壞砂型。在製造小而貴重的鑄件的時候,也可以用泥心代替砂型構成鑄件的外形,不過這種方法不是經常用到的。

泥心製造是整個鑄造工作不可缺少的一部分。但是一般鑄造車間的工作同志常常只注意到型砂的選擇,配製工作,注意造型方法的改進,注意大爐的操作和鐵水的溫度等等,而對泥心製造工作却往往疏忽了。這樣就會發生泥心頭和泥心座大小不一樣,扣箱時壓碎了泥心造成砂眼;或者心砂選擇得不合適,透氣性差造成氣眼;或者泥心硬度太高,鑄件不能自由收縮而發生了裂紋等等。也就是因為對這些細小的地方注意不夠,同樣會使鑄件報廢。由此可見,泥心製造在整個鑄造工作中是多麼重要的。

下面我們就先從一個好的泥心應具備哪些條件談起。

一、一個好的泥心要具備哪些條件

泥心在製造過程中，要經過幾次的搬動。澆鑄的時候，泥心要受金屬液的沖擊，同時泥心四周又被高溫的金屬液所包圍，砂型中的一部分氣體和泥心本身遇熱所發生的氣體都是通過泥心跑掉的。在金屬液凝固的時候，泥心還要有自由收縮的性能等等。從以上這些方面看來，一個良好的泥心除了要有同砂型一樣的可塑性、導熱性等以外，還得比砂型有更高強度、耐熱性、透氣性、壓潰性、易取性等。

一、強度——泥心的形狀一般都比較複雜，在製造當中經常要搬來搬去，澆鑄的時候又受到金屬液的浮力和壓力作用，如果強度不夠，就很容易折斷或者被壓碎。

二、耐熱性——泥心雖然被高溫的金屬液所包圍，但是不能讓心砂被金屬液所熔化。如果它的耐熱性不夠，砂粒就會被熔化而附着在鑄件的表面，結成了一層堅硬的外殼，往往用清理工具都無法把它去掉，造成了加工的困難。

三、透氣性——爲了使泥心有足夠的強度，一般在製造泥心的時候，心砂中都要加入黏結劑。很多黏結劑碰到高溫的金屬液都會產生氣體，所以泥心必須有很好的透氣性，才不致使鑄件發生「氣眼」或「氣泡」。

四、壓潰性——金屬液在開始凝固的時候，體積上會有少量的收縮。當泥心四周金屬液開始收縮的時候，泥心本身應當在這種壓力下開始鬆解，這樣就不至於使鑄件因不能自由的收縮而在內部產生了應力或者發生裂紋。同時泥心被壓潰後出砂也比較容易。

五、易取性——泥心經過高溫以後，砂粒間的黏結性必須完全去掉，以便很容易從鑄件中取出。如果仍舊保持有很高的強度，不

但浪費人力，而且萬一出砂不淨，做成機器以後，心砂鬆落在機器中，常常會造成嚴重的事故。

一個良好的泥心，除了具備以上的條件以外，泥心在濕砂型中還要有一定的強度。由於泥心需用數量很大，要求成本越低越好。要想做出良好的泥心，首先應該很好的選擇心砂。

二 心砂的選擇

要想做出良好的泥心，心砂的選擇是很重要的。選擇心砂應該注意以下幾方面：

一、砂粒的形狀——一般的有圓形、菱形、次菱形、複合形四種，如圖 6。其中圓形砂粒的透氣性優良，使用黏結劑少，烘烤時間短，最符合製造泥心的要求。

二、粒度[●]——心砂粒度應該均勻一致，顆粒大小不能相差太遠。心砂中如果混有少量的細粒，泥心的透氣性會降低得很多。

三、心砂的成分——心砂必須很純潔，除了砂砂(SiO_2)以外，其他雜質越少越好。

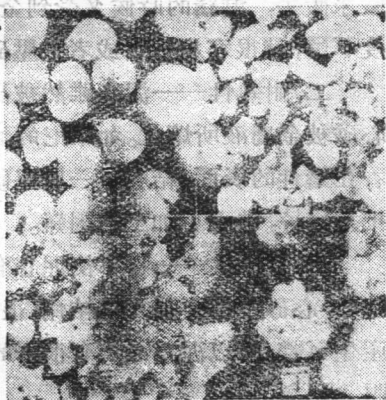


圖 6 砂粒的形狀：

甲—圓形砂粒； 乙—菱形砂粒；

丙—次菱形砂粒； 丁—複合形砂粒。

總結以上三點，心砂的形狀以圓形最好，粒度要盡量的均勻，所含雜質越少越好。雖然心砂經過了很好的選擇，但是一般還不

● 粒度就是砂子顆粒大小的程度，用篩孔的大小表示。一般鑄造車間都有一套標準篩子，由粗到細十一個成一套。6, 12, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 140, 200, 270 這些數字表示篩孔的大小。

能具備良好泥心所必要的條件，還需要在心砂中再加上適當的黏結劑和適量的水分。

三 黏結劑

1 怎樣才算是良好的黏結劑 黏結劑應該使砂子顆粒間有足够的黏結力，以保證泥心有足夠的強度。

在高溫下，黏結劑的黏結力應該很快地降低，使泥心在金屬液凝固的時候可以自由地收縮。它在碰到高溫以後，發生氣體越少越好。

黏結劑應該使泥心保持有一定的形狀，使在烘烤、搬運和存放的時候不會變形。

黏結劑應該容易同心砂攪拌均勻。

黏結劑的吸潮能力越低越好，以免降低泥心的強度及使泥心變形。

黏結劑不要黏住泥心盒。

黏結劑價格應該低廉。

日常所選用的黏結劑當中，很少能完全具備上面所說的這些條件。因此經常把兩種或者兩種以上的黏結劑混合使用。根據鑄件的特殊要求，選擇適合的黏結劑也是必要的。

2 經常使用哪些黏結劑 經常使用的黏結劑，根據產生黏結作用的不同，分成以下三類：

第一類——這一類黏結劑由於化學變化產生黏結作用，如植物油。

用這類黏結劑做的泥心，也叫油泥心。油泥心在潮濕狀態下不夠堅固，但在烘乾後，心子油吸收空氣中的氧氣，把砂粒黏結起來，在泥心的周圍形成了一層固體的油膜，就使泥心變得非常堅固。

心子油的黏結劑中以植物油為主，根據它乾燥時間快慢的不同，又可以分為乾性油、半乾性油。

1) 乾性油：包括亞麻油、粟子油、桐油等。

2) 半乾性油：包括向日葵油、大豆油、棉子油、玉蜀黍油、胡桃油、松油等。

在使用心子油做黏結劑的時候，為了加快乾燥的速度，可以加入一些乾燥劑，如氧化鉛（俗稱密陀僧），來加速乾燥。

油泥心中油量佔心砂體積的 1~2.5%。用亞麻油做黏結劑做成的濕泥心容易鬆散，如果再加入 3~4% 的水，可以增加心砂的可塑性。大型泥心還需要加入 3% 左右的黏土。

油泥心的烘乾溫度一般在 200~250°C，烘乾時間看泥心的大小來決定。如果用較低的溫度和較長的時間進行烘乾，可以得到更好的效果。

第二類——這一類黏結劑當泥心在烤心爐中烤乾後變硬。它在烘乾的時候變成液體擴散到砂粒的表面，而在冷卻凝固的時候把心砂黏結在一起。樹脂、松香、瀝青等都屬於這一類，其中以松香使用得最廣。

松香是由松樹油中提煉出來的。心砂中加松香 5~6%，烘乾溫度 175~200°C，冷卻後能得到較高的強度，壓潰性很好，也不吸收水分，存放很久不會變形。

為了增高松香的熔點並使能夠溶在礦物油中，可以把松香和石灰同煮，成為一種石灰松香。

瀝青可以同油或者糊精混合使用。瀝青吸潮性最低，用瀝青做黏結劑的泥心，在濕砂型中不會變形，適合用在大型鑄件的泥心上。

第三類——這一類黏結劑在烘烤過程中就產生黏結作用，如

紙漿液、糖漿和澱粉等。

紙漿液是造紙時候的副產物，是一種稠厚的液體。可以在心砂中加入4%的紙漿液做黏結劑，烘乾溫度是 $160^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{C}$ ，乾燥後外殼堅硬內心柔軟壓潰性很好。但是這種泥心容易吸收水分，受潮以後就失去了強度，所以在鑄造前不要太早把它放在濕砂型中。如果在紙漿液中加入少量的油，在心砂中加入少量的黏土，可以減少它的吸潮性而提高它的強度。

可在心砂中加入3~4%的糖漿做黏結劑。這種泥心濕強度很大，烘乾溫度是 $125^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，烘乾後強度降低。如果加入4%的黏土，可以提高它的強度。

裸麥粉、洋芋粉、玉蜀黍粉和麵粉也都可以做黏結劑，使用前用熱水調稀成為膠狀，再加入到心砂中。使用這些黏結劑得到的效果不能令人滿意，所以最好不用這些東西做為黏結劑。

近年來使用糊精做黏結劑的較多。糊精是把澱粉加熱到 $120^{\circ}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 經過2~4小時製成的。它是黃色的固體，能溶在水中。使用的時候，把糊精溶在水中，使成膠狀，再加入到心砂中（加入2~3%）。泥心的烘乾溫度是 $160^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。這種泥心有很好的壓潰性和易取性，鑄出鑄件的表面很潔淨。糊精和心子油同時使用，可以增加泥心的濕態強度，和比單純使用糊精做出的泥心有更高的乾強度。

在做鑄鋼、灰生鐵或有色金屬的重要鑄件的泥心時，如果表面要求光潔程度很高，可在心砂中加入12%的水泥和5%的水，製成的泥心在常溫狀態下乾燥。

為了增加泥心的透氣性，心砂中還可以加入適量的鋸木屑、泥炭和馬糞等。這些東西在烘乾泥心的時候一部分被燒掉，因而加強了泥心的透氣性。

我們選擇好了心砂和適當的黏結劑以後，就可以開始製造泥心。

四 怎樣製造泥心

1 製造泥心用的工具 現在先來談談製造泥心需要那些工具（圖 7）：

- 1) 泥心板：製造泥心的時候，把泥心盒放在泥心板(1)上擰砂。
- 2) 刮尺：刮尺(2)用來刮去泥心盒上多餘的心砂。
- 3) 砂篩：砂篩(3)是篩心砂用的篩子。
- 4) 手鏟：手鏟(4)是裝填心砂用的鏟子。
- 5) 擰砂錘：擰緊泥心盒內心砂用的。擰砂錘(5)有金屬做的和木頭做的兩種。
- 6) 掃帚：掃帚(6)用來掃泥心盒和泥心板。
- 7) 粉袋：粉袋(7)用來在泥心盒上拍隔離粉。
- 8) 通孔針：通孔針(8)用來穿泥心氣孔。
- 9) 木槌：木槌(9)用來敲打泥心盒，使做好的泥心容易從泥心盒中取出。
- 10) 墁刀：墁刀(10)用來修光泥心平面、曲面和窄角等。
- 11) 鷄毛帚：鷄毛帚(11)用來清掃泥心的複雜部分。
- 12) 水筆：水筆(12)用來在修整泥心時刷水。
- 13) 平頭刷子：平頭刷子(13)用來在泥心上刷塗料。
- 14) 噴霧器：噴霧器(14)用來向泥心上噴水、噴塗料。
- 15) 水斗：水斗(15)是盛水或盛塗料用的。
- 16) 硬毛刷：硬毛刷(16)用來掃泥心盒。
- 17) 皮老虎：皮老虎(17)是吹風用的，用來吹淨泥心上的塵土或泥心盒上粘留雜物。

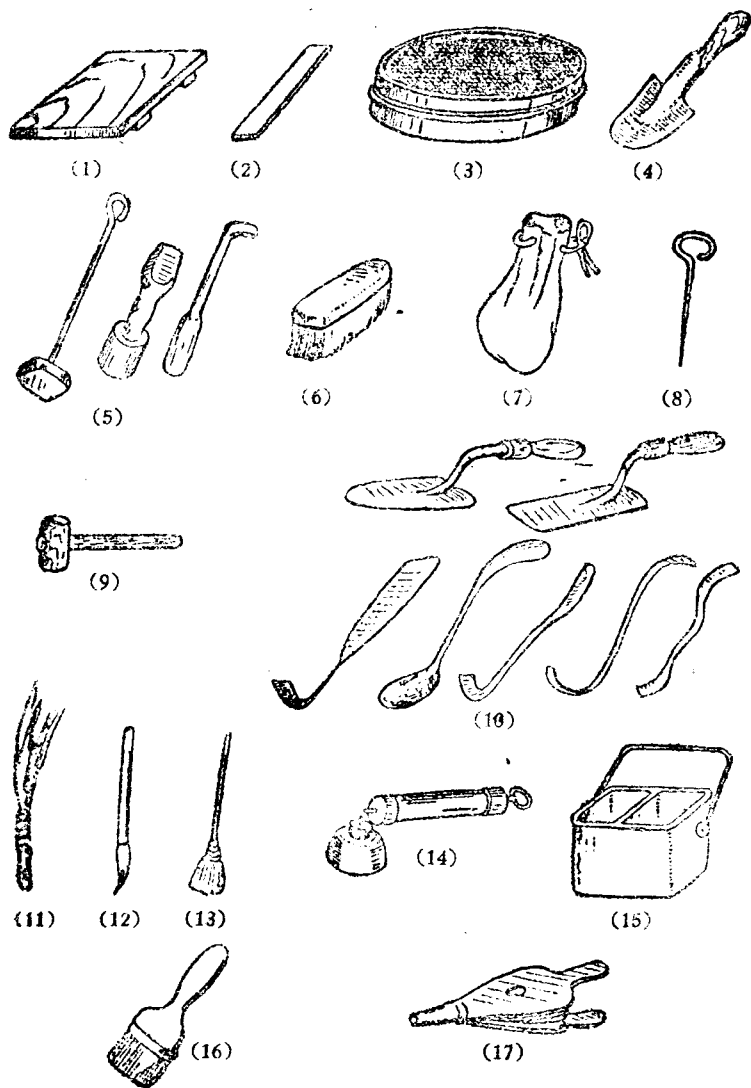


圖 7 製造泥心用的工具。

2 製造泥心的幾種常用方法

一、用泥心盒做泥心的方法——利用泥心盒製造泥心，是製造泥心的主要方法。泥心盒有用木材的和金屬的兩種。用木材做泥心盒，要選用不易翹曲和較硬的木材。根據每個泥心的重要程度，泥心的大小，需要量多少的不同，泥心盒可選用紅木、梨木、胡桃木、蘋果木、楓木等來製造。某些不重要的泥心或單件的泥心，也可用松木或楊木來製造泥心盒。爲了增加泥心盒的強度，可以在泥心盒上加上鋼片或銅片。在大量生產的時候，使用金屬製的泥心盒，既經濟又耐用。爲了減輕它的重量，泥心盒多用鋁合金等輕金屬製造。由於泥心的形狀不一，泥心盒也可以分成很多類型。

1) 用框架式泥心盒做泥心：扁平泥心可以用框架式泥心盒來製造。按照泥心的大小和形狀做出框架。做泥心的時候，先把框架放在泥心板上，填入心砂，加以揸緊刮平以後，用木槌輕輕地敲打框架，然後把框架起去，泥心就做好了(如圖 8)。

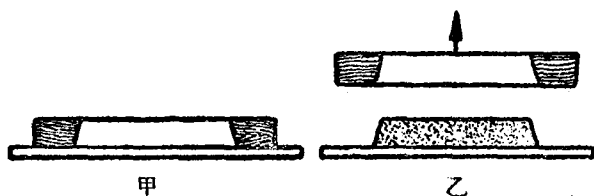


圖 8 用框架式泥心盒做泥心。

2) 用翻轉式泥心盒做泥心：這種泥心盒是最常用的一種泥心盒，構造如圖 9。把心砂填入泥心盒並揸實刮平後，蓋上泥心板。把泥心盒同泥心板一起翻轉，再起去泥心盒，做好的泥心就留在泥心板上了。

以上這兩種泥心盒都應該在內側面留出 $2^{\circ} \sim 4^{\circ}$ 的斜度，這樣才不致在取去泥心盒的時候損壞泥心。

3)用活框式泥心盒做泥心: 活框式泥心盒的構造如圖10, 它是由底板丙和側板甲、乙所組成。使用的時候把甲、乙兩塊側板合攏。乙板的缺角對準底板的丁柱, 放進底板, 這樣就不至於因側板放錯了方向, 做出的泥心不一致。做好泥心以後不需要敲打泥心盒, 只要拆開它, 泥心就可以取出來而不會變形。

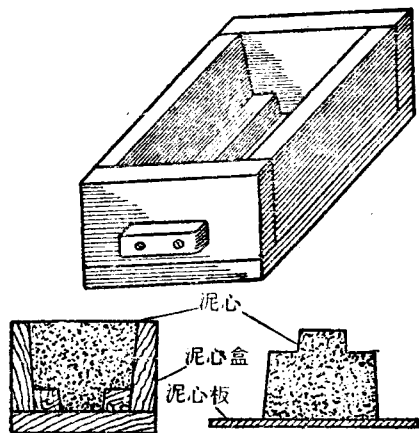


圖9 用翻轉式泥心盒做泥心。

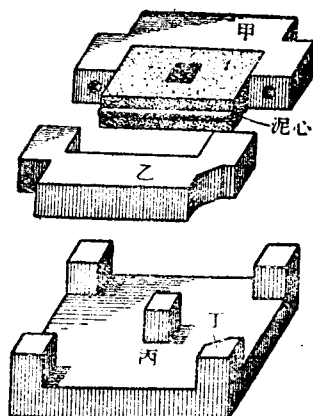


圖10 用活框式泥心盒做泥心。

4)用分裂式泥心盒做泥心: 分裂式泥心盒一般適用於必須從泥心盒中心處分開才能取出泥心的情況下。(如圖 11)。製造複雜泥心的時候, 還可以把泥心盒分成三塊或者三塊以上。

除了以上幾種類型的泥心盒以外, 解放幾年來在黨

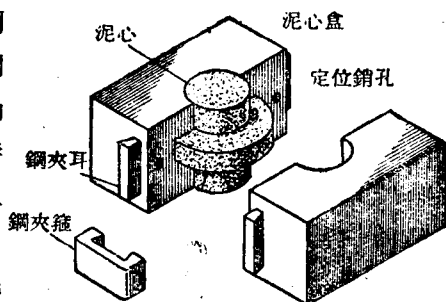


圖11 用分裂式泥心盒做泥心。

的領導下, 工人同志發揮了他們無比的智慧, 創造了很多先進的泥

心盒，對提高勞動生產上起了很大的作用。下面介紹幾種給大家參考：

1) 抽板式泥心盒：用這種泥心盒製造複雜和曲折的泥心，是一種很好的辦法。圖 12 是一個節水門的泥心盒，其中水門閥座 6 可以從泥心盒的背後抽出（和漏模造型法的道理相同），簡化了複雜泥心製造中的困難。

2) 多聯泥心盒：爲了提高泥心製造的效率，某些簡單的小泥心可以採用多聯泥心盒。這種泥心盒的構造如圖 13，可以一次做出好幾個泥心。

3) 泥心壓模法：在製造平底泥心的時候可以使用這種方法。圖 14 是利用這種方法製造簡單方形泥心的實例。用這種方法除了應該備有泥心盒以外還要做漏板和壓板。操作步驟如下：

(1) 把漏板、泥心盒、底板對準放好。

(2) 把心砂填滿泥心盒和漏板，沿漏板上刮平。

(3) 壓板對準漏板壓進，再用榔頭敲打幾下，使壓板上的凸出部分全部壓入漏板。

(4) 取去壓板和漏板，泥心已經整齊地排列在泥心盒中，連圓角都做好了。

(5) 把泥心盒帶着泥心放在鐵板上，拆去泥心盒，泥心已經整齊地排列在鐵板上，就可送去。

漏板的厚度根據心砂的不同和泥心要求鬆緊程度的不同來確定。一般鑄鋼件利用石英砂水泥做心砂的時候，漏板厚度大約是泥心盒的一半；做鑄鐵件的泥心的時候，漏板厚度大約等於泥心盒厚度的 40%。用這種方法不但手續簡單，並且泥心鬆緊適當，還能提高質量。

二、用刮板做泥心的方法——某些形狀簡單而需要數量不多

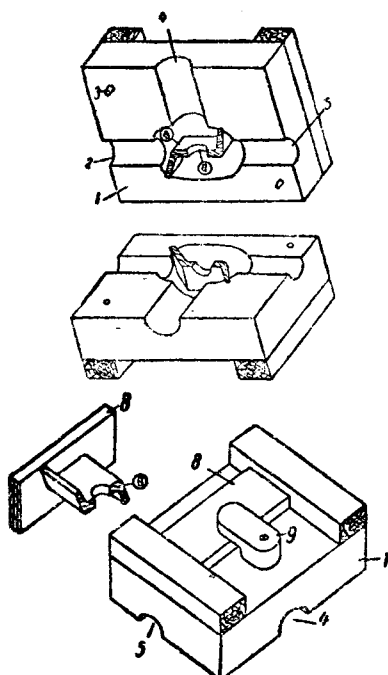


圖12 抽板式泥心盒:

1—心盒板；2—進水道；3—盒樺；
4—裝開闔處；5—出水道；6—水
門閥座；7—進出水道孔；8—心頭
底條，9—止栓。

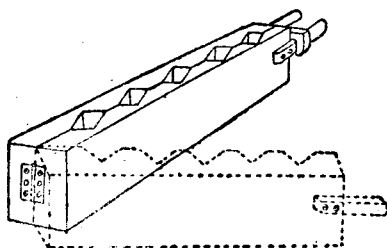


圖13 多聯泥心盒。

的泥心，可以用刮板法來製造。
一般做圓柱形的泥心多用這種方
法。圖15是用刮板做泥心的方法。
先在泥心板上放上心砂，用刮板

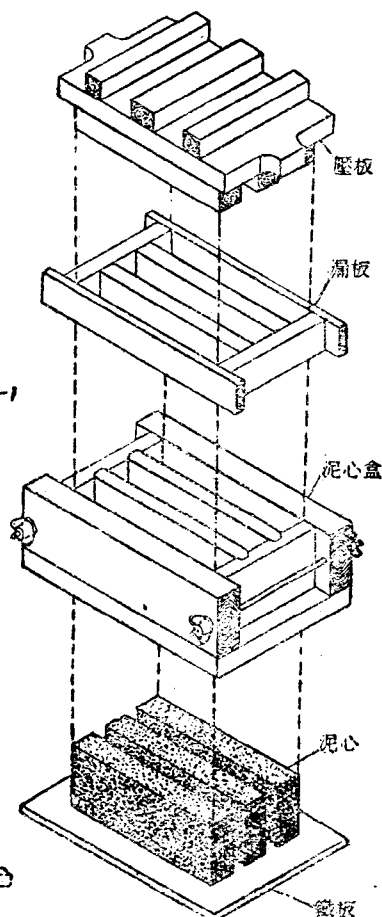


圖14 利用泥心壓模法做方泥心。

甲刮出粗的圓柱部分，再用刮板乙刮出圓柱分支的部分，然後用刮板丙刮出細圓柱的部分。兩個細圓柱的連接部分用手工修出。這樣刮出的只是一半，兩半合攏在一起就湊成一個泥心。

除了使用泥心盒和用刮板法做泥心以外，還有使用車板做泥心的方法，這在後面會講到。

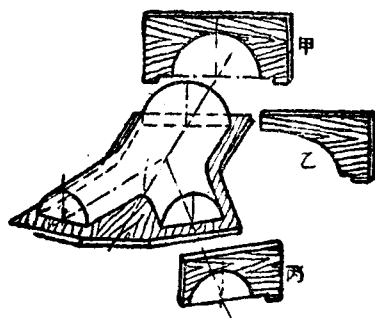


圖15 用刮板做泥心。

五 泥心骨

爲了增加泥心的強度，使它不致在搬運的時候鬆散，或在澆鑄的時候被金屬液的沖擊和浮力所破壞，在製造泥心的過程中，應當在泥心的中心埋入泥心骨。泥心骨一般是用鐵絲、鐵釘、鐵棒或鑄鐵框架等做成的。泥心骨埋入以前應當刷上一層泥漿，使它容易同心砂黏結在一起。一般泥心骨應當符合以下幾項要求：

- 1) 泥心骨要有足夠的強度，使泥心在提起的時候不致彎曲。
- 2) 中、大型泥心的泥心骨應當附有吊鉤一類的裝置（如圖16），

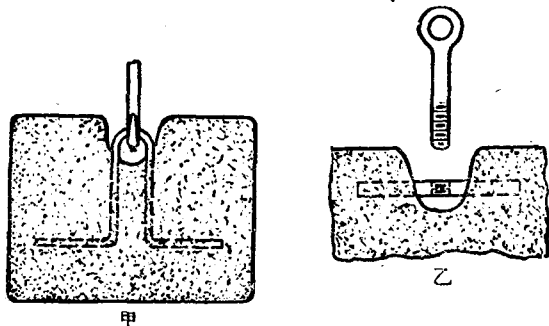


圖16 泥心骨的吊鉤。