

出版者的話

祖國正在進行着大規模的經濟建設，大量的新工人將要不斷地參加到工業建設中來，同時現有的技術工人，由於在舊社會沒有學習的機會，經驗雖豐富，但理論水平較低。為了使新工人能夠很快掌握技術的基本知識，並使現有工人也能把實際經驗提高到理論上來，因此，我們出版了「機械工人活葉學習材料」。

這套活葉學習材料是以機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉗、鉚等工種的工人為對象的。每一小冊只講一具體的題目，根據八級工資制各級工人所應知應會的技術知識範圍，分程度不同的「活葉」出版。

本書簡單介紹了有關木模製造的基本知識，包括木模和泥心的種類，木材接合法、金屬收縮率、機械加工餘量、拔模斜度、尺寸公差、內圓角和外圓角、合梢、着色等，可供1~3級木模工人學習。

目 次

一	木模的種類	3
二	泥心的種類	9
三	木材的接合法	15
四	金屬的收縮率	25
五	機械加工餘量及其他	27
六	拔模斜度	31
七	內圓角和外圓角	33
八	合梢	37
九	尺寸公差	39
十	其他注意事項	39
十一	木模的着色	40

木模製造就是根據工作圖紙用木材來製成翻砂用的模子和樣板。把熔化的金屬或合金倒入用木模翻製的砂型中，等金屬熔液凝固後，打開砂型，就可以得到如工作圖所要求的鑄件毛坯來了。

一 木模的種類

根據製造方法和出砂方法的不同，木模可以分成以下幾種：

1 實體木模 這種木模，除了因鑄件中空而在木模上多出泥心頭外，它的形狀完全同機件的實物一樣。根據工件形狀的複雜程度，實體木模可以分成四類：

一、單體木模——只有形狀簡單、整齊而尺寸大小是依次增減的零件，在一個砂箱內就能翻出砂型來的情況下，才能用這種形式的木模（圖1）。

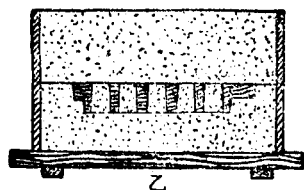
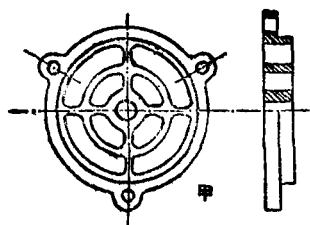


圖1 單體木模：

甲—工作圖；乙—木模在砂箱中的位置。

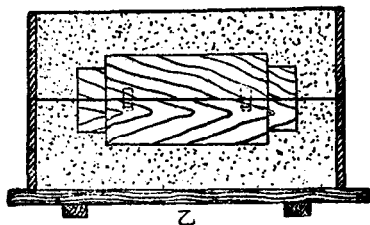
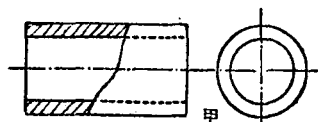


圖2 二分割木模：

甲—工作圖；乙—木模在砂箱中的位置。

二、分割木模——這是最常用的一種木模。零件的形狀只要稍微複雜些，採用單體木模就要沒法出砂，這時就需要把埋在砂中拔模時候受阻礙的部分另外做出，使成為兩個可以脫離的部分，然後用合梢把分割部分接合起來。翻砂的時候也分用兩個砂箱，使木模的上半部可以由上砂箱中取出來，而下半部可以由下砂箱中取出來。把這兩個砂箱一合，中間型穴的形狀就是這個零件的形狀了（圖2）。

有些零件的木模即使分成兩個部分，仍然有阻礙的部分埋在砂中而不能取出。這時候，我們可以把這個阻礙出砂的部分同木模本體再分割開來，也用合梢把分割面接合，使這個木模有三個或三個以上的分割部分（圖3），而翻砂的時候，可以用三個砂箱。

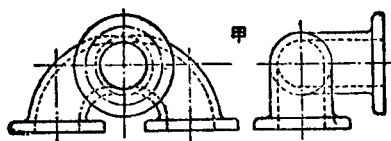


圖3 三分割木模：
甲—工作圖；乙—木模在砂箱中的位置。

三、鬆片木模——有時工件的阻礙出砂部分不大，或者做成分割木模後仍然不容易出砂，那就要採用鬆片木模。這種木模的製造方法

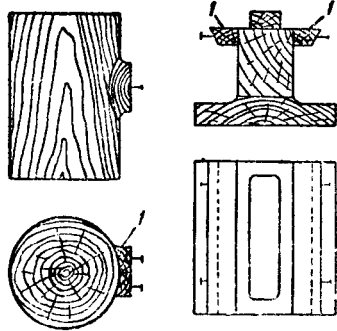
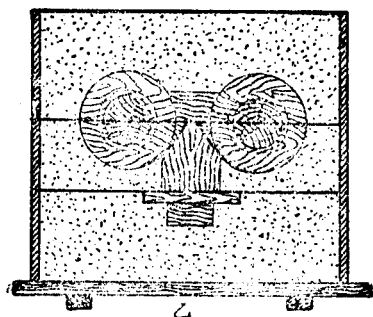


圖4 鬆片木模：
1—木模的鬆動部分。

十分簡單，只是將木模上阻礙出砂的部分和木模本體分割開來，使它成為單獨的部分，並用圓釘把它臨時釘在木模本體上(圖4)。翻砂的時候，先把圓釘拔去，使拔模時木模本體先被拔出而鬆動部分却被砂阻礙住，仍留在砂型裏，然後很容易地從砂型的空隙中取出鬆動部分來(圖5)。

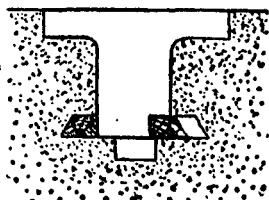


圖5 鬆片木模的拔模方法。

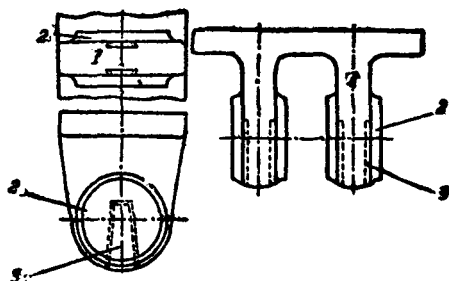


圖6 活插梢：

1—木模的本體；2—木模的鬆動部分；3—活插梢。

因為是用圓釘來固定鬆動部分的，翻砂的時候極容易發生錯位，因而造成廢品。如果用活插梢來固定鬆動部分，就不會發生這個弊病了。活插梢的製法是，在木模本體要裝鬆動部分的地位上開條斜槽，另做一塊和斜槽同樣大小的木片，用膠粘接在鬆動部分上，然後把鬆動部分的木片裝在木模的斜槽上。在圖6上，1是木模本體，2是鬆動部分，3是活插梢。翻砂的時候，拔出木模，鬆動部分就會從本體的斜槽中脫落出來而留在砂型中。等木模取出後，就可以把鬆動部分取出來，插到木模上去，準備翻製第二個砂型了。

2 部分木模 形狀很大，可以等分而且鑄造數量不多的工件(如大齒輪、大皮帶輪等)，可以把它分成幾個等分，然後任意取其中的一個部分來製造木模；只要這個木模，就可以翻成整個的砂型了。圖7甲表示可以分成六等分的工件，而製成的部分木模就像圖乙那樣。

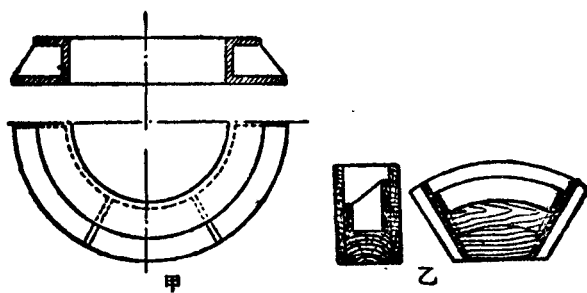


圖 7 部分木模：
甲—工作圖；乙—部分木模。

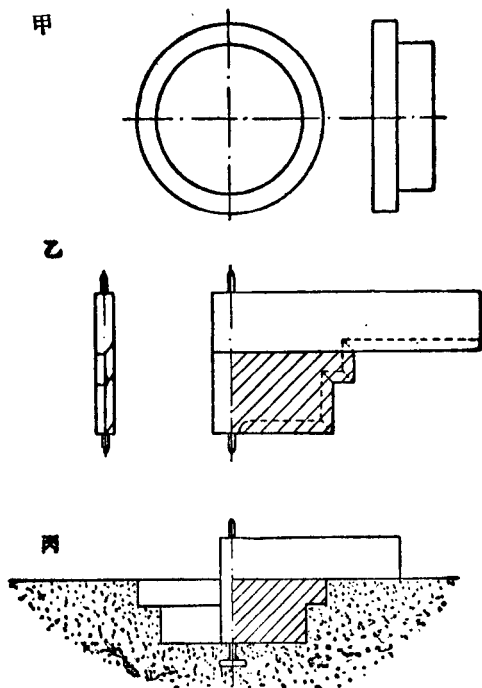


圖 8 車板木模：
甲—工作圖；乙—車板木模；丙—用車板木模刮製砂型。

用這種方法來製造木模，優點是可以節省製造木模的工時和木料，缺點是各個部分拼合的時候容易發生錯位和增加了翻砂工時。

3 車板木模 鑄造數量不多的圓形或球形的工件，我們可以取它的截面的一半製成一塊刮板，並在刮板的一端裝上一根中心軸（圖 8 乙），用它來刮出砂型。這種刮板就是車板木模。翻砂的時候，把這塊車板木模放在砂箱中間，木模的中心軸用木馬來固定住，使車板依中心軸旋轉，刮出所需的砂型來（圖 8 丙）。

4 刮板木模 較長的工件（如棒狀或管狀的工件），如果鑄造數量不多，用實體木模來造型就不經濟了。我們可以取它的橫截面的一半製成一塊刮板，然後再取它的縱截面製出一塊導板，這就成了刮板木模了。翻砂的時候把導板放在砂箱上，而把刮板放在導板內，並且沿着它來刮製砂型，這樣，所需要的砂型就製成了（圖 9 丁）。

5 假板木模 這種木模只是比實體木模多一塊底板，但是

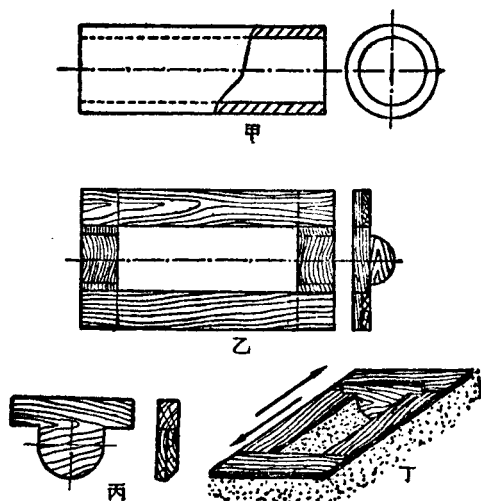


圖 9 刮板木模：

甲—工作圖；乙—導板；丙—刮板；丁—用刮板刮砂。

這一塊板所產生的效果，却可以使翻砂工作大大地突破了舊定額，可以提高生產效率 3~7 倍，同時還能保證鑄件的質量。尤其在翻

鑄薄形鑄件的時候，木模最容易扭曲變形，如果採用這種木模，因為有了底板來增加它的強度，就不會發生這個弊病了。

這種木模適用的範圍很廣，凡是兩片分割木模都可以做成這種木模，只要準備一塊比砂箱略大的木板或鋁板來做底板就行了。如果是木板，它的厚度不能薄於20公厘，以免木板本身扭曲變形。鋁板可以薄些。這塊底板要隨着木模的大小來增加它的厚度。木製底板的兩端應當嵌有木條，來增加木板的強度，並在木條上各開一個梢子孔。圖10甲表示的是手輪的假板木模，它本來是兩片分割木模，但是為了適應大量生產和防止木模扭曲變形，所以把木模分開來，分別用膠粘接在木板上下兩面的同一位置上，等膠乾後，用圓釘或木螺釘把木模加固在底板上。

翻砂的時候，砂箱上一定要有梢子，以免錯箱。把上下箱撞好砂後，把假板木模抽出，就得到所需的砂型了（圖10丙）。在大規模生產中，因為木模強度不夠，常用輕質合金製成金屬模，這才能適合在翻砂機械上造型。

6 多型木模 幾個鑄造數量多形狀簡單的小實體木模，依次排列起來，另用木條做成澆口把它們聯繫起來，就成了多型木模了（圖11）。澆鑄的時候，金屬熔液只要從一個總澆口注入，就能把各個砂型充滿，凝固冷卻後只要把各連接部分鑿去。這樣就能一箱得到數個鑄件了。

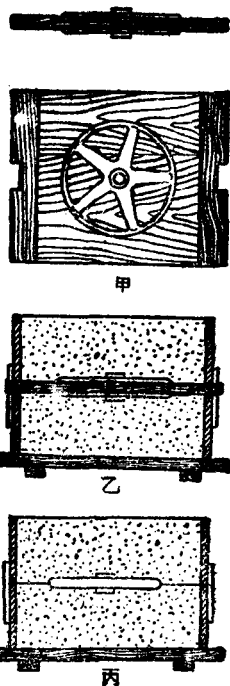


圖10 假板木模：

甲—假板木模；乙—假板木模在砂型中；丙—拔出木模後的砂型。

7 骨架木模 遇到形狀簡單巨大而鑄造數量不多的工件(如大管子、大蓋子等),就可以用木條依照它的外形搭一個骨架,另外依它的橫截面的外形和內形各製一塊刮板。翻砂的時候,在骨架裏填滿了砂,搗實後,用外形刮板把骨架表面修刮好(圖 12 乙),再在骨架表面撒上一層分離砂,就可拿這個填滿砂的骨架木模當實型木模來翻製砂型了。有中空部分的還要用內形刮板在骨架內刮出一個泥心(圖 10 丙)。

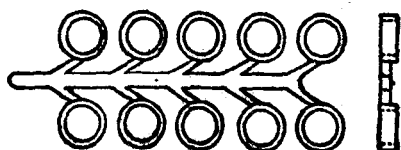


圖11 多型木模。

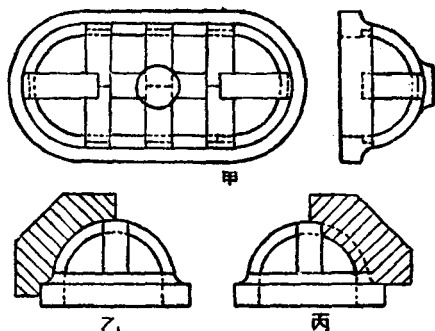


圖12 骨架木模:

甲—骨架木模; 乙—外型刮板; 丙—泥心刮板。

使用這種木模,優點是可以節省製造木模的工時和木料,缺點是增加了翻砂的工時和型穴的尺寸不容易準確。

二 泥心的種類

製造木模的工人,一定要知道泥心的種類,下面就介紹一下這一方面的知識。

大部分的鑄件都是中空或有孔穴的,要想直接鑄出這種中空鑄件來,就應該在澆鑄的時候使金屬或合金熔液不能流到中空部分去。爲了達到這個目的,我們可以依照鑄件的中空形狀製造一個砂做的心子——泥心,把它裝在砂型內。金屬熔液澆入砂型,就會

被泥心擋住而不能流入鑄件的中空部分了。金屬熔液凝固後把泥心敲碎掏出，就能得到中空的鑄件了。

泥心有用泥心盒製造的和不用泥心盒製造的兩種。用泥心盒製成的泥心，都要經過烘烤，然後裝到砂型裏去，所以叫做乾泥心。不用泥心盒製造的泥心，是由木模本身在砂型中形成的（如圖13），它只能是十分短的。這種泥心的砂就是含有水分的鑄造用型砂，不經烘烤就進行澆鑄，所以叫做濕泥心。

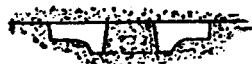


圖13 濕泥心。

因為在澆鑄的時候，泥心常常整個被熔融的金屬或合金溶液包圍住。所以它必須用耐火度和透氣性比較高的心砂來製造。濕泥心是用型砂來製造的，而且還含有水分，所以在澆鑄的時候就容易發生氣眼、砂眼等弊病。如果金屬熔液的溫度較高，超過了泥心的耐火度，還會引起泥心表面的局部熔化，使鑄件的中空部分生出一層很難去除的硬殼。但是濕泥心也有優點，那就是省去了一道乾燥手續，節約了人工和燃料，因而成本就比乾泥心來得低。在技術條件比較高的工廠中，澆鑄泥心簡單的鑄件，是可以採用濕泥心的。

乾泥心是和砂型分開來用泥心盒製成的，所以就能採用比砂型本身要求高的心砂來製造。普通常用比較純粹的砂砂來製造，可以得到較高的耐火度。心砂的黏土含量應當少，以免影響透氣性。另外可以用泥心黏結劑來增加心砂的黏結性。常用的泥心黏結劑有：亞麻仁油、麵糊、糖漿、松香粉、亞硫酸鹽及煤焦油等。泥心做好後，應當放入烘心爐中烘烤到完全乾燥後才能使用。

乾泥心和砂型是分開做的。為了使泥心在砂型中能有適當的支持而固定在一定的位置上，不會發生移動，就要在泥心的兩頭加出泥心頭來。在木模的中空或孔穴部分也要加出泥心頭來，使翻砂

時木模在砂型中留出泥心座，而這個泥心座却正好用來容納泥心頭，起着支持泥心的作用。

乾泥心根據泥心形狀和泥心頭的不同分成很多種，常用的有以下幾種：

一、垂直泥心——這種泥心是垂直在砂型內的。泥心頭靠泥心座在上下支持住，如圖14。為了使泥心頭裝入泥心座時方便起見，泥心頭和泥心座都要有傾斜度。在下箱的泥心頭的傾斜度可以是 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ；在上箱的泥心頭必須有足夠的傾斜度，才能避免扣箱時把泥心或泥心座碰壞，所以應當是 15° ，如圖14甲。為了防止泥心在烘烤及刷塗

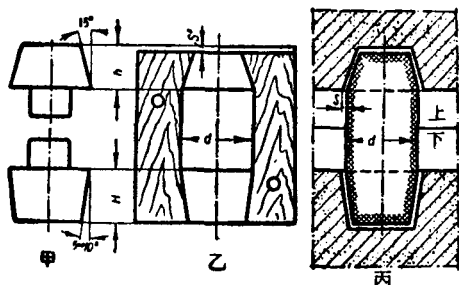


圖14 垂直泥心：

甲—泥心頭；乙—泥心盒；丙—泥心的裝配。

料後不能安裝入泥心座內，泥心座的尺寸一定要比泥心頭做得大些，使留有空隙來容許泥心膨脹和刷塗料後增加的尺寸，如圖14中的 S 和 S' 。蘇聯垂直泥心頭的規格如表1。

表1 垂直泥心頭的規格

泥心直徑 α (公厘)	泥心頭高度(公厘)		泥心頭和泥心座之間的空隙(公厘)	
	下頭 h	上頭 h	四側 S	頂上 S'
30以下	25~30	15~20	1	1
31~50	30~40	20~25	1	2
51~100	40~50	30~35	2	3
101~200	50~60	35~40	2	4
201~400	60~90	40~50	2	5

二、橫臥泥心——這種泥心和垂直泥心正好相反，是橫放在砂型中的。這是在各種泥心中比較最常用的一種。這種泥心的兩頭都有泥心座支持住，泥心座也要比泥心頭大些。木模上的泥心頭應當分上下。上面半個泥心頭的傾斜度要比下面的大一倍，這樣才能避免扣箱時碰壞泥心和泥心座。圖15表示的是橫臥圓泥心頭；圖16表示的是橫臥方泥心頭。在木模的泥心頭根部還應當做成比泥心頭

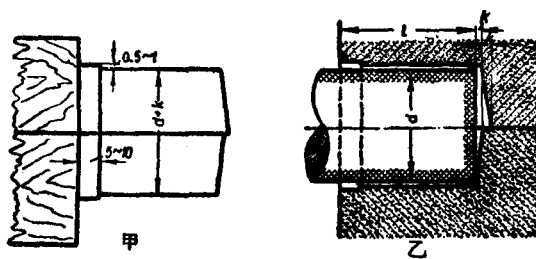


圖15 橫臥圓泥心頭：

甲—泥心頭；乙—泥心頭和泥心座的裝配。

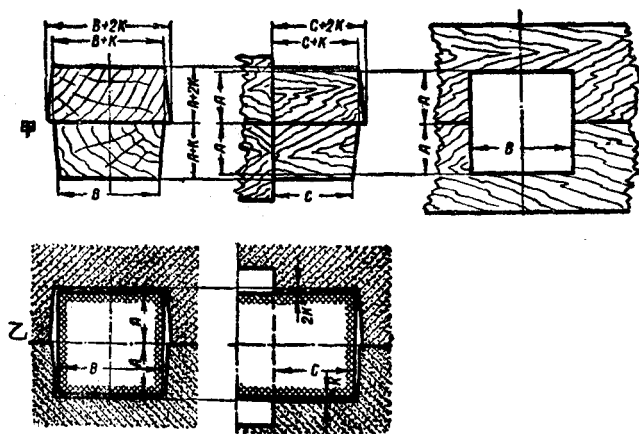


圖16 橫臥方泥心頭：

甲—泥心頭和泥心盒；乙—泥心頭和泥心座的裝配。

大出 0.5~1 公厘，闊 5~10 公厘的一條凸環來（如圖 15 甲所示），使泥心在裝入砂型時不會把砂型的稜角碰壞，並且可以使金屬熔液流入後，在鑄件的中空或孔穴邊產生飛翅，而清理鑄件時用砂輪把飛翅磨去就可以得到規定尺寸的孔穴稜角來。這種泥心的蘇聯規格如表 2，表 3 所示。

表2 橫臥圓泥心頭

泥 心 直 徑 d (公厘)	泥心頭長度 l (公厘)	泥心頭和泥心座之間的 空隙 K (公厘)
25以下	15~20	0.5
26~30	20~25	1
31~40	20~30	1
41~50	25~35	2
51~75	30~40	2
76~100	40~50	2
101~125	40~60	2
126~150	50~70	2
151~200	60~80	3

註：參看圖15。

表3 橫臥方泥心頭(公厘)

A	C	K
25以下	25	1
26~40	30	1
41~60	35	2
61~80	40	2
81~100	50	3
101~125	60	3
126~150	70	4
151~200	80	4

註：參看圖16。

三、平衡泥心——這也是橫臥泥心的一種，不同的是它只有一個泥心頭來支持住整個泥心。爲了保持泥心的平衡，使它不致因一頭無支持而下垂，所以這種泥心的泥心頭就要特別長，如圖 17 甲。泥心頭的長度應當大約等於泥心的長度才合適，如果泥心頭太長，可以製成大頭的泥心頭，使泥心既能減短又能保持平衡，如圖 17 乙。

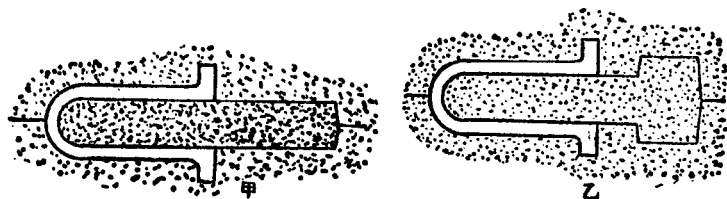


圖17 平衡泥心。

四、懸掛泥心——有些泥心不能用上下兩個泥心頭來支持，而只能由一個泥心頭把泥心吊掛在砂型中。爲了使泥心頭有足够的強度，才能負擔起所懸掛的整個泥心的重量，泥心頭應該做得大些、厚些。在泥心頭上還應當有傾斜度，使容易裝入砂型中，如圖18。

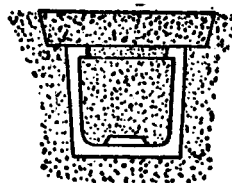


圖18 懸掛泥心。

五、低落泥心——在某些不能把分割面放在鑄件的中空部分或孔穴處的時候，可以用這種方法來製造泥心。這種泥心的泥心頭，是從中空部分延伸到分割面的。它的木模製造法如圖 19 乙。泥心頭上應當有傾斜度，如圖丙，使便於裝入砂型中。

六、定位泥心——有些泥心的四周不是一樣的，必須在下心時把泥心的缺口部分或特殊部分放在指定的部位上，這就可以把泥心的一個泥心頭做成定位泥心頭如圖20，使下心時不會發生錯誤。

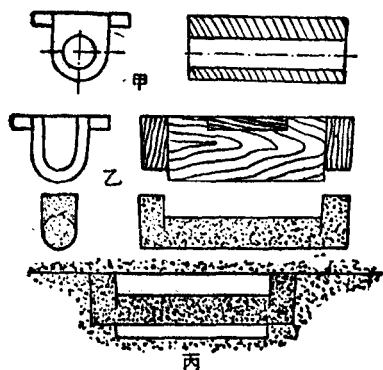


圖19 低落泥心：

甲—零件圖；乙—木模；丙—低落泥心和砂型。

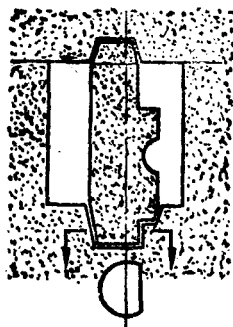


圖20 定位泥心。

以上舉出的幾種只是最常用着的泥心，製造時應當根據工件的形狀來確定用哪一種。泥心是用泥心盒來製造的，在製造木模或泥心盒時，因為木料的大小厚薄不盡合適，所以往往需要把數塊木料接合起來，才能適合木模製造上的使用。下一節先來介紹幾種木材的接合法，組合法，然後再提一下製造木模時應該注意的幾件事。

三 木材的接合法

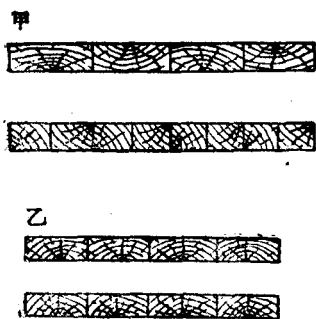


圖21 板料排列法：

甲—對；乙—不對。

在需要用闊板料時，可以把數塊鉋得一樣整齊光滑的木板接合起來使用。板料的接合方法有很多種，在接合時應注意的是板料的木表和木裏應隔開排列（如圖 21 甲）。不能把木表或木裏放在一面（如圖 21 乙），以免翹曲變形。圖 22 甲表示一種最簡單的板料接合法，板的接合面只是用膠來粘合，不够堅牢，只能用在

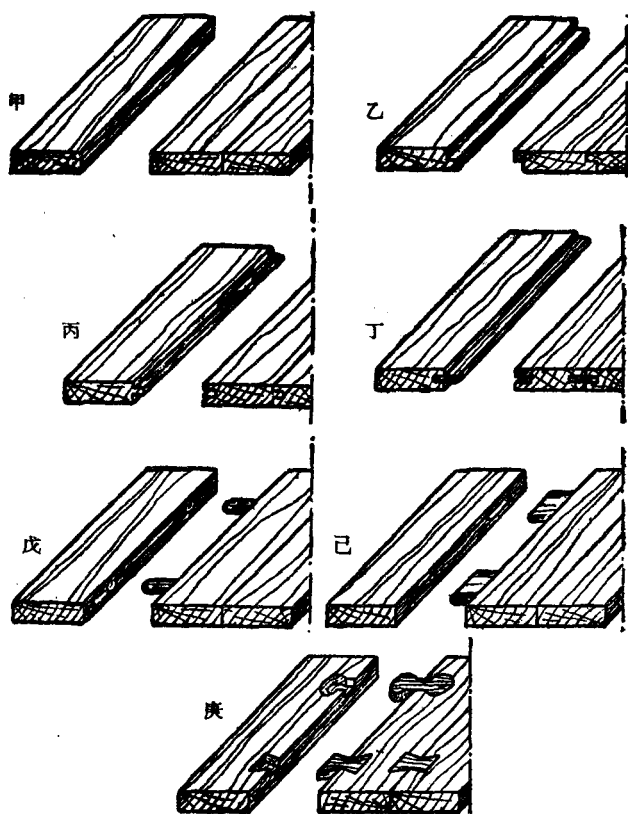


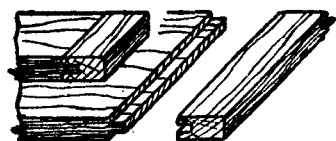
圖22 板料接合法。

泥心盒和空心實體木模上。這種板料接合法的缺點是，板料收縮後接合面會脫膠，使搗砂時發生震動現象，所以不能承受壓力。如果木模或泥心盒的一面需要承受的壓力不太大，那就可以把板料的接合面做成如圖 22 乙那樣，在板料的接合面上製成階梯形，使它互相疊合，增加了接觸面積，而不至於很容易在接合處裂開。因為製造便利，這種接合法也是常用的一種。

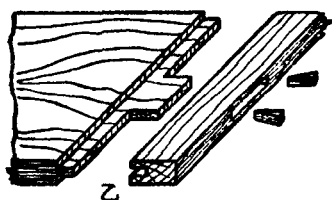
用硬質木材來製造需要承受壓力的巨大空心實體木模和泥心盒時，可以用如圖 22 丙的方法來接合木料：在一塊板料的接合面上開條凹槽，而在另一塊上鉋一凸條，使正好嵌入凹槽中。這樣就能接合牢固，能承受得住壓力而不易翹曲變形。

用軟質木材來製造需要承受壓力的巨大空心實體木模和泥心盒時，可以用如圖 22 丁的方法來接合木料：在兩塊板料的接合面上都開出凹槽來，而另外用硬木製的木條嵌入兩個接合面的凹槽中。這樣也能接合牢固，並能承受壓力而不易翹曲變形。

還有用梢子來接合板料的，如圖 22 戊。採用這種接合法也十分便利。用筍頭來接合板料的如圖 22 己。要在有專門鑿眼機時，採用這種接合法才比較便利。採用如圖 22 庚的接合法，可以防止板料的接合面脫膠。經過接合後的闊大板料，可以再在板料的木



甲



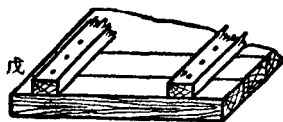
乙



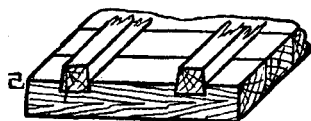
丙



丁



戊



己



庚

圖23 板料的各種加固方法。