

造型工實習教程

德意志民主共和國職業訓練中央研究所編



機械工業出版社

造 型 工 實 習 教 程

德意志民主共和國職業訓練中央研究所編
中央第一機械工業部工業教育司譯



機械工業出版社

1954

出版者的話

本書係根據德意志民主共和國職業訓練中央研究所(Deutschen Zentralinstitut für Berufsbildung)所編的‘造型工實習教程’的第一部分(Lehrgang für Former Teil I) 1950 年版譯出。

本書內容主要講解造型的基本知識,如造型工具、造型的材料、基本的操作方法以及有關的澆鑄常識等。

着重理論與實際聯繫並由淺入深地用圖解和文字結合的方式闡述各種問題,使新工人在正式參加生產前能掌握必需的基本知識是一本很好的造型工訓練教材。

編者：德意志民主共和國職業訓練中央研究所

譯者：中央第一機械工業部工業教育司

文字編輯：嚴啓浩 責任校對：崔 嵐

1954 年 6 月第一版 1954 年 6 月第一次印刷 0,001—6,200 冊
書號 0482-10-78 $31 \times 43 \frac{1}{16}$ 80 千字 31 印刷頁 定價 5,600 元(乙)

機械工業出版社(北京盔甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1 號)印刷

新華書店發行

目次

原序	4
導言	5
一 工具、器具和輔助用具	7
二 熔爐(冲天爐)簡圖	10
三 工場的需用面積	11
四 型砂的成分、混合比例、特性和檢驗方法	12
五 基本操作的練習	14
鑄砂和混和——搗砂板的堆存、搬運和安放——砂箱的搬運——下砂箱的搗砂—— 砂箱的翻轉——刮刀操作	
六 模型	20
特性、符號和標誌的說明	
七 從木模到做成砂型	22
在下砂箱裏放着木模搗砂——戳通氣孔——砂地的整備——砂型分型面的處理—— 在上砂箱裏放着澆口木模和冒口木模搗砂——鐵水在砂型裏的通路——下砂箱裏的 內澆口和上砂箱裏的橫澆口——木模的起出和砂型的修補——撒石墨粉和劃出砂欄 圈——直澆口和冒口的開法——澆口圈——砂型的蓋合,砂箱上加壓箱鐵,夾緊砂箱 ——臨時砂箱——牛角形澆口的做法	
八 坭心	34
坭心砂——用坭心盒和坭心框製造坭心——用刮板和車板製造坭心——坭心骨—— 坭心的通氣——從砂箱裏引出坭心的氣體——不用坭心撐固定坭心的方法——用坭 心撐固定坭心的方法	
九 各種類型木模在砂箱裏的工作步驟綜合說明	42
十 造型的輔助器材和方法	44
砂釘的用法——砂鈎和坭心骨的用法——濕砂型和乾砂型的塗料和敷料——砂型和 坭心的烘乾——粗頸冒口——廢棄頭——縮孔	
十一 其他造型方法	49
地面造型——車板造型(實心輪的造型)——用車板和刮板造型(有輪輻的輪子的造 型)——機器造型	
十二 澆注	55
澆注前的準備工作——澆注——澆注以後	
十三 鑄件的毛病	58
十四 工作實例	59
壓板——圓圈——套筒——軸承座——正齒輪坯——輓筒——車床下刀架——爐面板——T形 管子的坭心	
十五 附錄	62
直澆口、橫澆口和內澆口的斷面尺寸(圖的比例1:0.8)	

原 序

五金工業的專業技工們用他們的勞動對於實現我們的經濟計劃有着決定性的貢獻。在這裏面，造型工人要擔負一個顯著的並且在計劃上具有重要性的任務，因為他們在五金工業的廣大部門裏佔着‘關鍵性的地位’。爲了堅定這個任務，編寫和供給訓練造型工人所需的教科書，使學徒們獲得學習成就的願望能得到幫助，並且使他們能成爲對工作感到愉快而又能思考的專業技工，就成爲很重要的事情了。

德國職業訓練中央研究所擔負了這個公認爲首要的任務，並且出版了這一本造型工實習教程的第一部分，作爲初次的貢獻。

這本教程是在和優秀的專家們，以及造型工廠的密切合作之下編就的，對於他們的支持，我們在這裏表示謝意。

我們希望這本易懂的、用圖解方式編寫的教程能把基本訓練所必需的一切東西介紹給學徒。對於必要的改進和補充方面的推動性批評和指正，我們是感謝的。

德國職業訓練中央研究所，柏林

導 言

自從許多世紀以來，人類就已懂得了金屬的鑄造。今天我們所採用的方法，基本上還是和我們祖先時代一樣：把熔化的金屬澆到事先準備好的砂型裏去。但是在歷史發展的過程中，人類曾累積了許多經驗，利用科學的知識大大地改進了鑄造技術，一部分操作過程進行了機械化，顯著地提高了生產力，並且產品的質量也有了重要的改善。

同時，鑄造工人的工作範圍也逐漸擴大。今天，我們爲了工業和手工業的需要，鑄造飛輪、渦輪機機身、各種機器零件、工具零件、器材零件、街道和橋樑上用的電桿和欄桿、家庭和廚房所用的器具、爐板、門上把手、水龍頭以及其他各種物品。

造型工用他的每一個工件，爲從事其他職業的人們創造了工作的條件，並且在我們和平經濟的不斷建設中提供了決定性的貢獻。這樣，他們也就在工作中得到了愉快和滿足，同時也使他們負起了崇高的責任。今天有許多造型工在屬於人民的——也就是屬於他們自己的工廠裏工作着。他們所鑄造的每一件物品都有助於人民財富的增加，也就是使得我們的生活更形美滿。任何一個造型工的產品的質量和數量，都關係着我們完成經濟計劃的和到達超過戰前生活水平的速度。

造型工必須掌握兩種基本技術：製造砂型（通常多用砂製造）和液體金屬的澆注。對於製造砂型的工作來說，造型工必須具有立體的想像力和能够在設計上進行思考，對於澆注工作來說，則要求懂得最主要的物理和化學的有關知識。鑄造技術的最大優點，就在於在一次工作過程中所造成的工件，往往只要略爲加工即可使用。因此，鑄造方法和其他金屬加工的方法相比（例如鍛或車），在多數情形下都能節省材料和工時。

造型工所用的材料是砂。用它來做成預備澆入液體金屬的空間，使它在裏面凝固而成爲鑄件。要把砂配成適合於做砂型的成分，就需要有高深的專門知識；而要把它做成一個堅固的同時又能透氣的砂型，那就需要有一定的操作訓練。

各種各樣的金屬和各種各樣的合金都可作爲鑄造用的金屬。鑄造的種類分爲鑄鐵、鑄鋼以及金屬鑄造。這裏所指的‘金屬’是包括一切可以澆鑄的非鐵金屬和它的合金，如鋁、銅、鋅、黃銅、青銅等。但本書只涉及鑄鐵的範圍。產品的名稱叫做灰鐵鑄件，從前也叫生鐵鑄件。

對於造型工不僅要求有足够的體力、靈活的身體和熟練的雙手，而且還應具備多方面的技術和知識。特別重要的是，必須熟悉材料的特性，例如製型時砂的性質以及澆注時金屬的性質。他必須深入考慮各種各樣造型的可能性，以便選用一種最好最合理的方法。在澆注時又要敏捷、果斷。總之，他一方面應有豐富的理解力，另一方面還應有高度的責任感。這樣程度的獨立性，並不是在每種職業裏都能達到的。

本書是幫助學習造型的學徒們學會基本的操作技術，使他們能繼續在鑄鋼造型工場、鑄鐵造型工場以及坭心工場、車板造型工場裏進行進一步的專業訓練。

在工具、器具和輔助用具的說明圖後面，有一張熔爐的簡圖和一張進行各種操作時所需要的地面面積說明圖。主要的講解內容是教會學徒們在能够進行生產工作以前所必須掌握的基本操作技術。然後，從木模放入砂型一直到鑄件的完成，所有各個工序都有敘述。接着是關於坭心的以及關於地面造型、車板造型和機器造型的詳細講解。有一張說明圖指出最常見的各種鑄造工作的毛病。最後是一套由淺入深的不同難易等級的工作實例。通過這些實例的這樣的綜合處理，可以使學徒們記得各個工作步驟的程序。在這些實例裏互相對照着的工作圖、木模圖、木模、造型和鑄件等的圖解，相信也將受到實習教師們的歡迎。

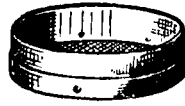
在每一頁的上面用仿宋體字所印的說明，是專供實習教師用的，這裏只簡短扼要地指出了必要的原則和提示。每頁的主要部分是對於學徒的講解。這些講解採用了許多圖解的方式來使它形象化，以便學徒們容易領會和記憶。

一 工具、器具和輔助用具

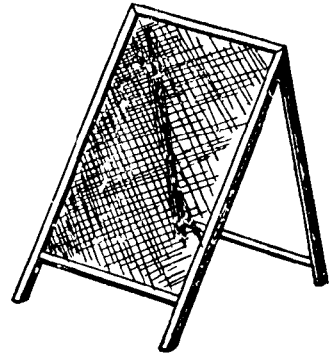
按照訓練及課程的進度，學徒必須逐步認識工具、器具及輔助用具，並了解它的名稱、使用目的以及操作方法。從訓練開始時起學徒就應養成愛護工具和正確使用、清理、保養工具的習慣。



畚箕形鐵鏟



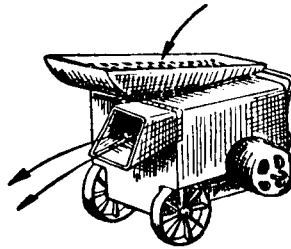
手篩



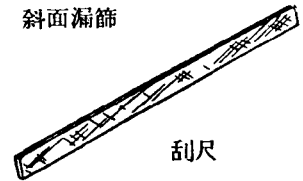
斜面漏篩



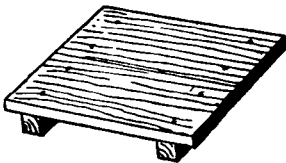
平鏟



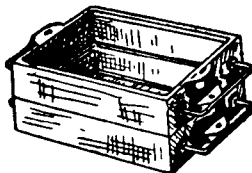
篩砂混和機



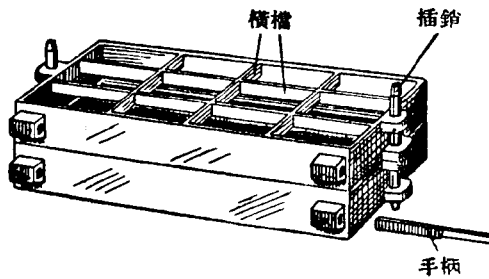
刮尺



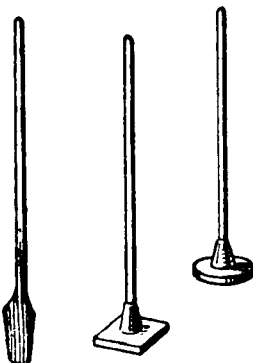
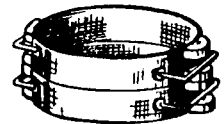
搗砂板



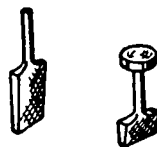
砂箱



手柄



尖搗錘和平搗錘



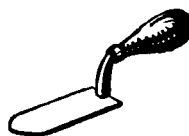
手搗錘



做直澆口和冒口用的木模



搗錘頭



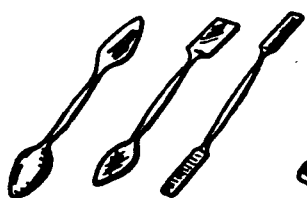
刮刀(慢刀)



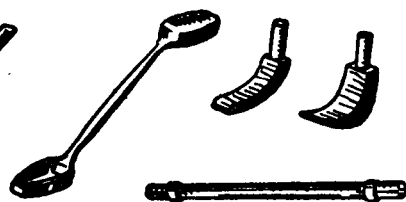
心形刮刀



圓頭小刮刀



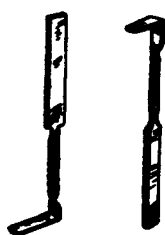
秋葉形和其他形式的修光工具



修光用活動腳和柄



修光凹角和凸角用的工具



砂鈎(折角條)



刮條



通氣針



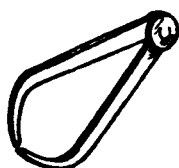
起模針



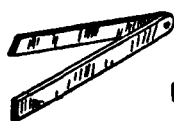
起模螺絲



砂釘



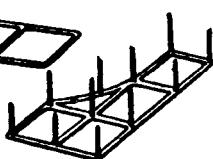
外卡鉗



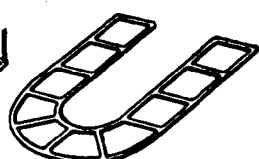
活斜角尺



水平尺



泥心骨



泥心撐



排筆和毛筆



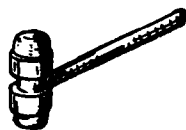
炭粉袋



吹風器(俗稱皮老虎)



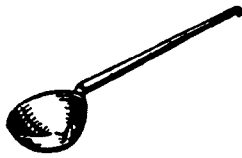
噴霧器



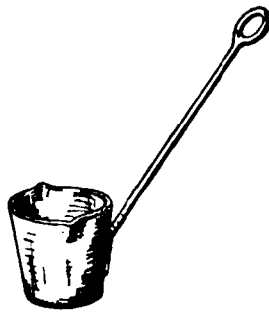
鑲木銅鎚



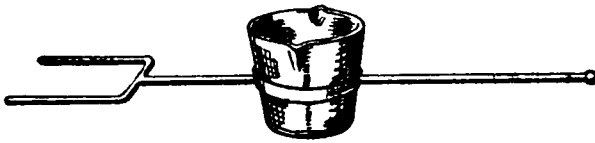
木鎚



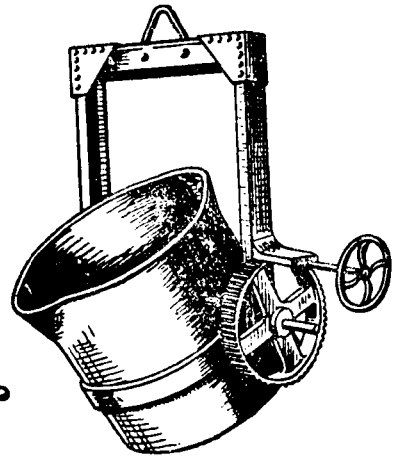
鐵水杓



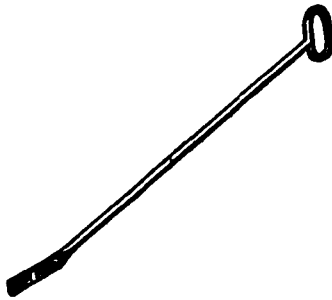
單柄鐵水包



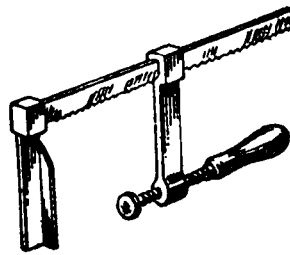
拾式鐵水包



吊掛式鐵水包



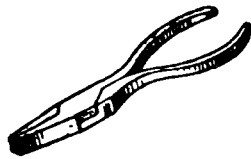
攪渣棒



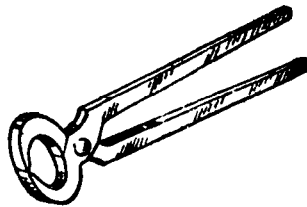
螺旋夾具



螺絲起子(俗稱旋鑿)



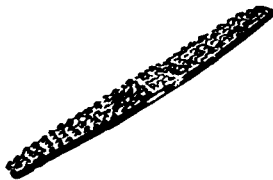
平口鉗



刀口鉗



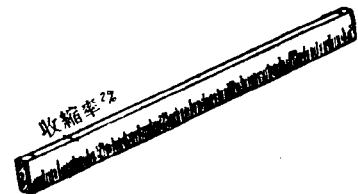
長毛刷



泥心鏟



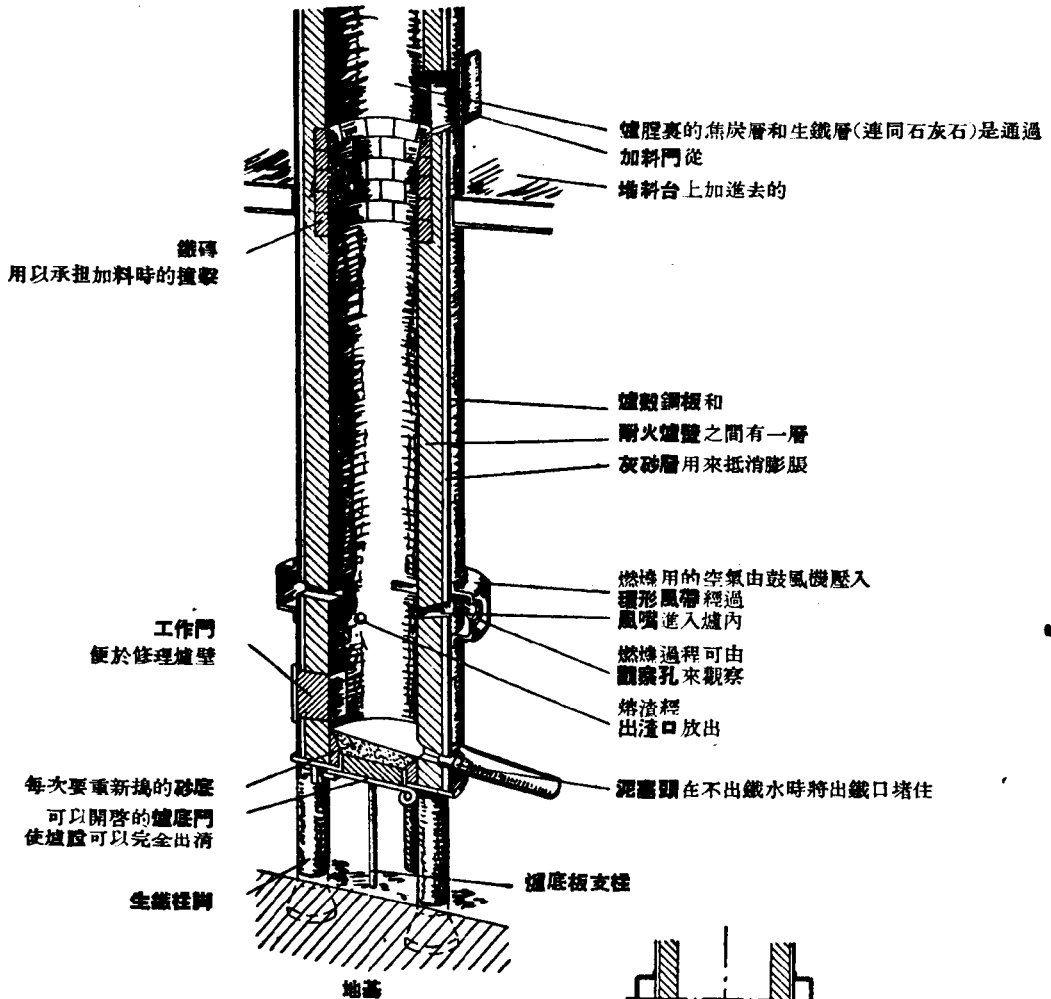
鋼絲刷



縮尺

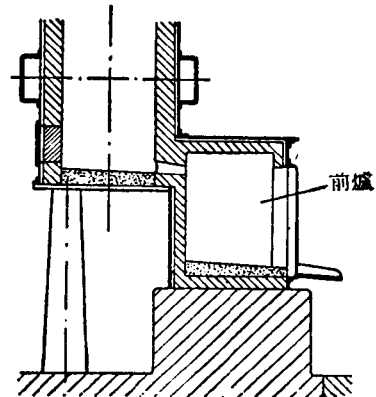
二 熔爐(冲天爐)簡圖

鑄造工廠的熔爐根據它的構造可分為冲天爐、坩堝爐、反射爐、轉筒爐等；根據它的加熱方法又可分為用焦炭、用煤氣、用電流等等的熔爐。各種熔爐的大小，則按它每小時熔化量來分別。冲天爐是最常用的一種熔爐，特別是用來熔化灰鑄鐵。



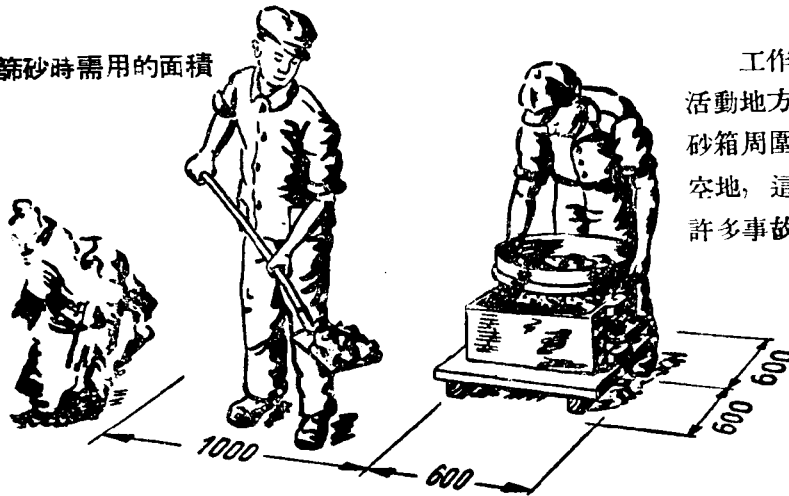
冲天爐(有前爐)的剖面圖

在加熱的前爐裏，可存儲大量鐵水以便澆鑄重型鑄件。在前爐內可進行金屬溶液的脫硫處理。



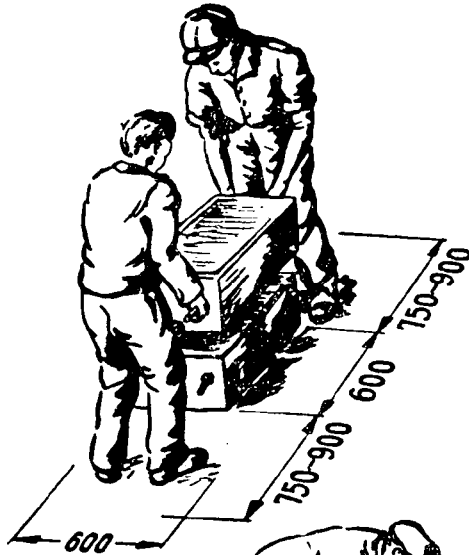
三 工場的需用面積

篩砂時需用的面積

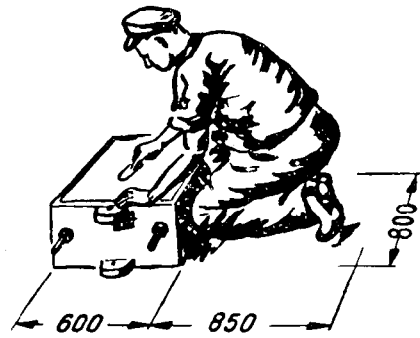


工作時須保持必要的活動地方是很重要的。在砂箱周圍必須留有足夠的空地，這樣可以避免發生許多事故。

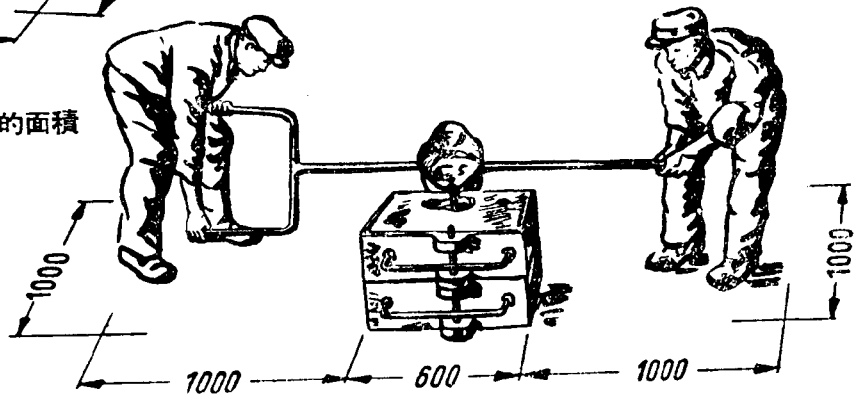
安放蓋箱和取下蓋箱時需用的面積



修砂型時需用的面積



澆注時需用的面積



四 型砂的成分、混合比例、特性和檢驗方法

實習教師講解下列各點：

1. 新砂、舊砂和煤粉的概念；
2. 根據砂的性能和要求應有不同的混合比例；
3. 砂所應有的特性和它的作用；
4. 檢驗型砂性能的方法（並簡略介紹試驗室的檢驗法）。

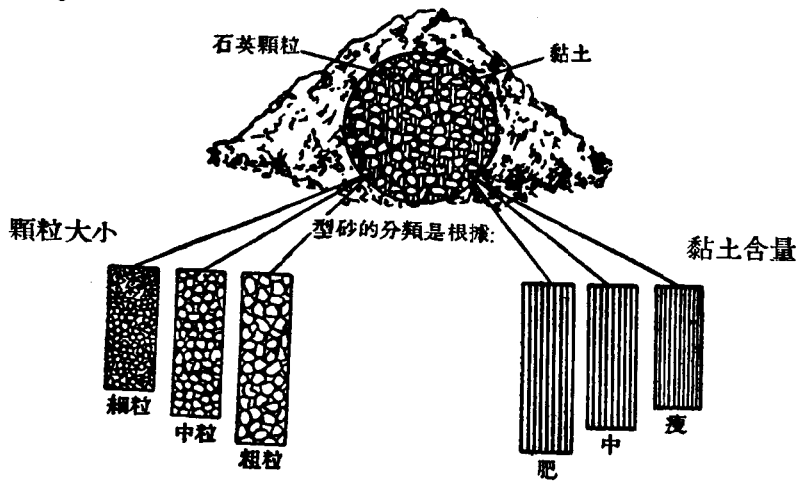
1 成分

型砂由下列各成分組成：

新砂——是石英顆粒和黏土的混合品。如果用磚砌的牆壁來譬如：石英相當於磚，而黏土相當於灰漿。

舊砂——是已經使用過的型砂。由於澆鑄時的高溫使石英顆粒分裂，並且使靠近鑄件的黏土失去了它的黏結力，所以舊砂必須攪新砂，方可應用。

煤粉——是煤所磨成。經過澆鑄時的高溫作用而發生氣體，可以阻止型砂在金屬表面上燒結。



型砂可分為：

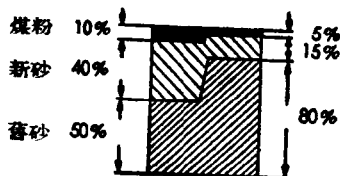
面砂：

面砂是在新砂裏攪入煤粉和經過整理的舊砂的型砂，使用價值高，用在直接和模型表面接觸的地方。

底砂（填充砂）：

底砂是使用過多次的舊砂，經篩過並加水後，仍可應用；但使用價值低，只適用於填充砂箱內面砂以外的空間。

2. 混合比例：



舊砂	50~80%
新砂	40~15%
煤粉	10~5%

3. 特性

✓ 可塑性

可塑性是必要的，它可使做成的砂型完全和木模相吻合，構成高低起伏的形狀。

4. 檢驗方法

(實際鑄造工作中的簡單拳捏檢驗方法)



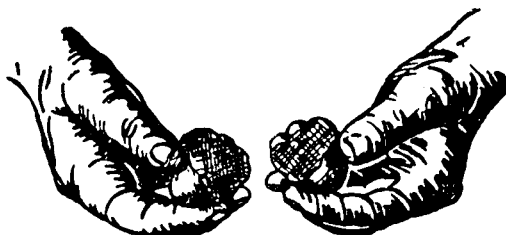
用手緊握砂團



手放開後，可以清晰的看出壓出的手紋

✓ 塑型強度

塑型強度是必要的，它可使砂型在起出木模、翻轉、運送、安放坭心，以及澆入金屬之後，仍能保持原狀而不損壞。



折斷時斷面沒有碎裂狀



團成小的砂球在手中搖動，沒有碎片剝落現象

透氣性

透氣性是必要的，因為在澆鑄時，砂內所含有的潮氣急速蒸發而成的水蒸汽，連同澆鑄時所產生的其他氣體必須迅速排出；否則將使砂型爆裂，甚至(在大型鑄件時)崩毀砂箱。

透氣性和耐火性的檢驗須按照標準方法使用特種儀器在試驗室中進行。

耐火性

耐火性是必要的，它使型砂和金屬液相接觸時不致熔化而同鑄件表面燒結。

要驗明型砂裏有沒有煤粉，可用砂團在砂鑪柄上摩擦。如果有煤粉，它的石墨成分就會留下一個發光的面來

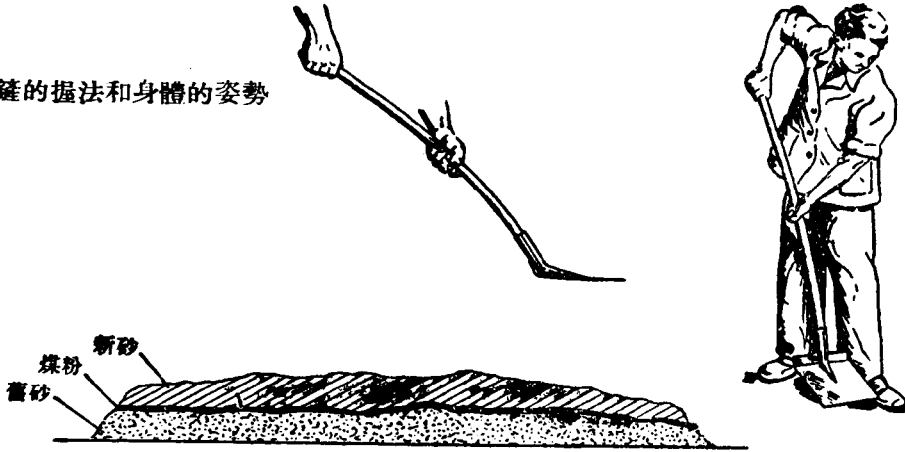


五 基本操作的練習

鏟砂和混和

實習教師表演和講解整理型砂工作中，混和與篩砂時砂鏟的正確使用法（上部握法，下部推法）。對篩砂混和機的原理作簡單的說明：這機器上面的震動篩先把較大砂塊篩去，較小的砂塊落到混和機裏，經過快速旋轉的打錘打散。有一個磁鐵可將型砂中的鐵釘和小鐵片分出。

鏟的握法和身體的姿勢



一層一層地鋪平以便混和……



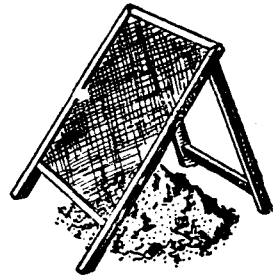
然後切開…… ……和堆積



經過篩砂混和機……



再把堆積的混合砂

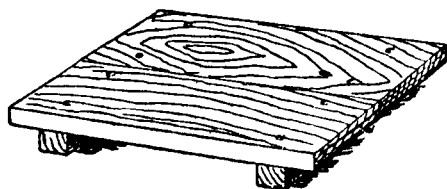


……或者用斜面漏篩篩過。

搗砂板的堆存、搬運和安放

實習教師表演並講解怎樣愛惜地使用搗砂板，並說明它是用作木模和砂箱的底座的。學徒們練習搬運和堆放。走道要出空，以免發生事故。

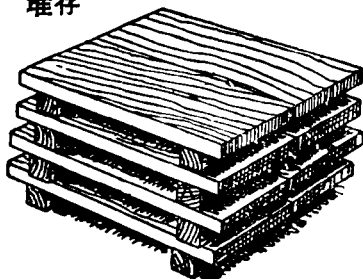
在安放搗砂板時學徒應練習憑自己的眼力把它放平。



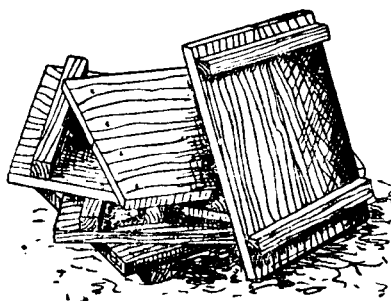
材料：

樅木或松木

堆存



要小心地堆齊……



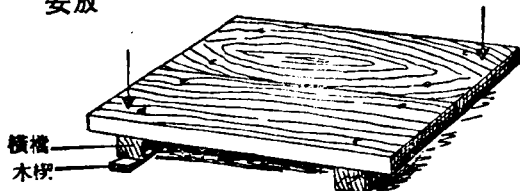
……而不應該這樣！

搬運



在越過障礙物時
要側着搬運！

安放



橫檔
木楔

搗砂板安放是否平穩，可在對角綫兩端的板角上交換用手壓一下來檢驗。

搖擺的搗砂板要用木楔在橫檔懸空一端的底下墊平。

木楔和橫檔的木紋方向應該相順。

砂箱的搬運

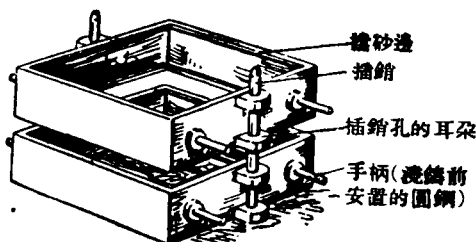
實習教師講解各種砂箱的形狀和材料(鋼板, 鑄鐵), 以及各部分的名稱。使學徒練習節省人力的和避免事故的砂箱搬運和堆放方法。

指出砂箱上經過精細鉋平的接觸面, 以及與插銷和插銷孔的正確配合。反覆說明砂箱必須小心使用, 絕對不可以拋擲。

剛開始時用輕砂箱練習。應注意到在彎着身體把一部分重量擱在大腿上走的時候, 要使腿部肌肉同時發生作用。



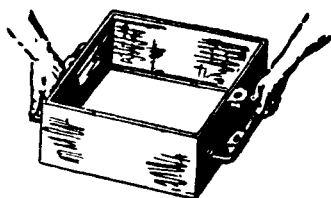
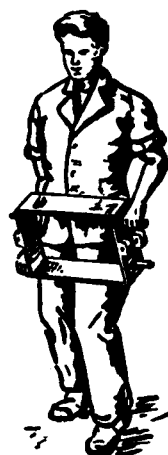
兩人搬運



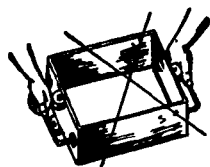
鑄鐵砂箱

用兩手把砂箱
放在腹前搬運。
重量分佈良好。

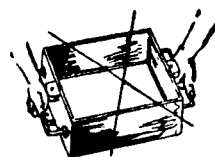
一只手握着上部
手柄, 另一只手握着
下部手柄。這樣對於
搬運和放置都很方
便。



兩人應分別握在手攀的
左邊和右邊, 這樣砂箱不會
傾轉, 傷人事故亦可避免。



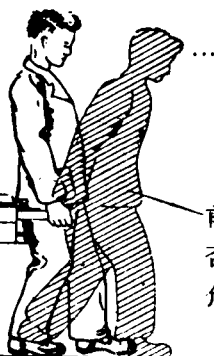
不宜兩人都握在
手攀的一邊, 這樣砂
箱要傾轉, 可能傷人。



不宜握在手攀的中間,
這樣插銷孔的耳朵容易傷
及手背。



後面抬的人向前推……



……前面抬的人被推着走。

前面抬的人不應向前拉,
否則手柄有脫出手柄孔的
危險。