

蘇聯機械工人短期訓練教材

機器開箱造型工

蘇聯航空工業部航空工業

工藝及生產組織科學研究所編

出版者的話

爲了適應在最短期內迅速地培養大批機械專業技工的需要，本社除已經出版蘇聯技術工人訓練提綱四十二種外，特組織選擇了蘇聯國立國防工業出版社出版的“航空工業新工人叢書”二十餘種。這套書雖名爲航空工業新工人叢書，但其內容大部分適合於一般機械製造專業，可作爲三至六個月內訓練機械製造方面三、四級技術工人的一套有系統的教材。

鑄工是機械製造工業之母，而機器拆箱造型法又是在大量生產的鑄工車間中所普遍採用的方法。

本書主要講述機器拆箱造型的基本知識。內容包括：機器拆箱造型的操作方法、造型工具與設備的應用和保養、廢品的消滅方法及操作的安全技術等；最後並介紹了先進的斯達哈諾夫操作方法以及如何提高勞動生產率等。

本書根據蘇聯 Научно-исследовательский институт технологии и организации производства авиационной промышленности НКАП СССР 編 ‘Формовщик до безопасной формовке’ (Оборонгиз) 一書譯出。

*

編者：蘇聯航空工業部航空工業工藝及生產組織科學研究所

譯者：陳石欄、寧 蕪等

文字編輯：嚴啓浩 責任校對：朱汝明

1953年10月發排 1953年12月初版 0,001—9,000 冊
書號 0410-10-50 31×43 1/32 68 千字 53 印刷頁 定價 5,200 元(乙)

機械工業出版社(北京監甲廠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

譯者的話

隨着祖國大規模經濟建設的到來，各種企業工廠中，勢將不斷地需要大批新工人參加生產。同時為適應現代生產分工的精細，對這批新工人，必須按照不同的工種，培養成為專業的技工。由於這種要求，如何在短期內，用簡明的材料，把有關的基本技術知識介紹給新工人們，就成為非常迫切的任務了。

在我國，機械製造方面適合工人閱讀的書刊雖已出版了不少，但作為一套有系統的培養新工人的材料仍感缺乏。因此，特選譯了蘇聯國立國防工業出版社（Оборонгиз）出版的“航空工業新工人叢書”以應上述的需要。

在原書“出版者的話”裏，首先即指出這套叢書是以加速新工人的培養，使能早日獨立工作為目的而編輯的。在內容上也慎重地考慮了它的用途。除對每一工種的操作方法、工序、工具設備、工作地組織及技術安全等都分別寫在各專業的小冊子裏外，還包括有一般技術上必要的知識的介紹，如識圖、量具及其使用等。

原書基本上是按照蘇聯三、四級技工訓練提綱寫成的，着重在實際操作方面的介紹，尤其多用圖解，具有深入淺出的優點。雖然原書出版年限較早，但以國內目前尚無新版本，且在內容上對於我國現在情況，仍不失為一套完整的材料。

這套書不但適用於培養新工人，同時對於一般機械製造業的技工、車間技術人員和技術學校的學生、教師們，也是一套良好的參考書籍。

在譯校上，每種都經過三、四位同志參加，力求達到忠實

原著文字通俗，但限於業務水平，還不能滿足上項要求，希望讀者多提意見，以便再版時修正。

譯者1953年10月

中國人民大學
經濟學系
經濟學教研室
編譯

第一版

目 次

譯者的話

機器拆箱造型法	1
一 模型和模型板	1
二 金屬和合金	22
三 造型材料	26
四 造型機器	37
五 用具	49
六 造型工具	57
七 工作地的組織	60
八 在造型機上造型	61
1. 在壓縮震動造型機上用雙面模型板造型法	61
2. 在兩台造型機上用單面模型板造型法	67
九 澆注系統	74
十 泥心的製造和安裝	80
十一 熔爐	85
十二 鑄件的澆注、出型和清理	88
十三 鑄造中的廢品及其消滅方法	92
十四 技術安全	96
十五 如何提高勞動生產率	97

機器拆箱造型法

航空工業中所用的零件，大多數是由熔化的金屬液體，澆在砂型中鑄成的。鑄造時所用的砂型，要由專門的造型工製造。

造型的方法主要有以下兩種：

1. 在普通的砂箱裏造出砂型，澆注時不取掉砂箱，這叫做砂箱造型法；
2. 在專用的砂箱裏造型，然後除去砂箱再澆注，這叫做拆箱造型法。

在成批或大量生產的鑄工車間裏，鑄造小零件時，普通都在造型機上採用拆箱造型法。砂型在造型機上製成後，拆去砂箱，移放在一般叫做夾套的一種框圈內。這樣就可以在澆注前，利用一個砂箱，做出成批形狀相同的砂型。

一 模型和模型板

模 型

砂型通常都不是按照製成的零件（圖1）來製造，而是使用專門的模型。

圖2是鑄造聯軸套的模型。爲了造型上的便利，將模型做成分裂的。模型上不能做孔，代替孔的是在兩端附加一段伸出的部分，叫做泥心頭。圖3是這種模型在砂箱中的情況。上下砂型合箱以前，把泥心放在由泥心頭所壓出的半圓槽裏。泥心

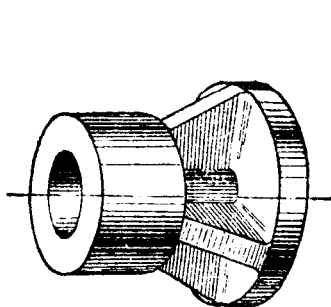


圖 1 聯軸套鑄件

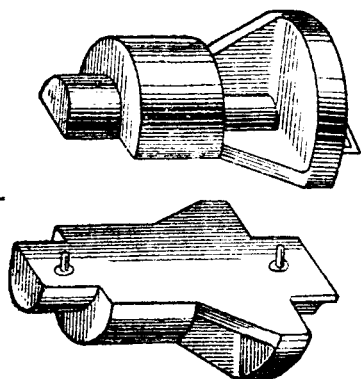


圖 2 聯軸套的模型

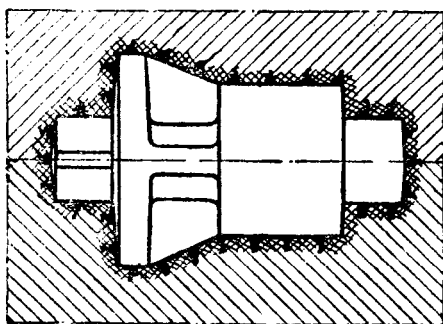


圖 3 不用泥心的砂型

是預先在泥心盒裏做成的(圖 4)。把熔化成液體的金屬, 澆到這種砂型裏(圖 5), 就可以鑄出所需形狀的鑄件。

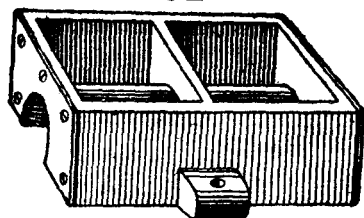
模型有時也做成整體的, 並且不用泥心。這種模型與零件實物非常相似, 但必須在尺寸上加長, 留出鑄造收縮和機械加工的餘量。

各種金屬或合金在凝固時都要產生一定的收縮量, 換句

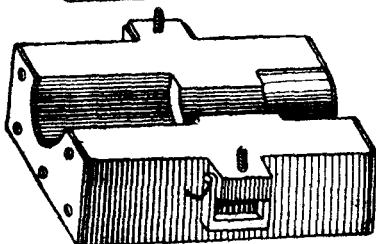
話說，就是它的尺寸會縮小一定的數值（表1）。以鋼鑄件為例，假設按照圖紙的長度應該是100公厘，我們如果將模型的長度也製成100公厘的話，將來按照這個模型來造型和澆注出的零件，在凝固後，它的長度就不會再是100公厘，而大約變成98公厘，即縮短了約2%。

模型表面必須平整光滑，使模型容易從砂型中取出，並在側面留

上泥心盒



泥心

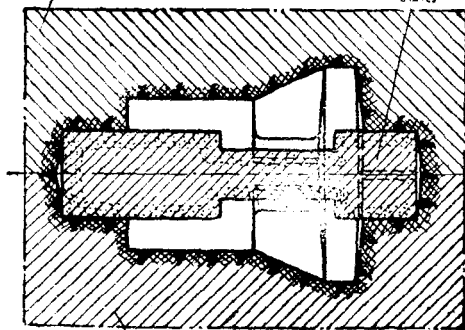


下泥心盒

圖4 泥心盒

上砂型

泥心



下砂型

圖5 鑄好泥心的砂型

表1 金屬和合金的鑄造收縮量

金屬或合金的名稱	收 縮 量 %	
	自	至
可鍛生鐵	1.2	2.0
灰生鐵	0.5	1.0
鋼	0.8	2.0
青銅	0.8	1.5
黃銅	1.2	1.8
鋁合金	0.8	1.2
鎂合金	0.8	1.2

出造型傾斜度。

這種傾斜度的大小決定於：模型的材料（金屬模型的傾斜度比木製模型小）；模型的高度（模型愈高，傾斜度愈小）和造型的方法（機器造型的傾斜度比手工造型的小）。模型側面的造型傾斜度可由 $0.5 \sim 2^\circ$ ，泥心頭處由 $3 \sim 5^\circ$ 。

模型除留出收縮餘量以外，還要考慮鑄件機械加工的餘量。

餘量的大小可根據所製零件的材料，加工的複雜性以及造型和加工方法等等決定。例如鑄件底面的加工餘量常要比上面留的少。原因是鑄件的上表面經常不如底部光淨，因此從上表面上所切削掉的材料，自然也就要厚一些。機械加工餘量常在 $2 \sim 15$ 公厘之間。

模 型 板

澆注鑄件時，必須先將模型放在模型托板上，用手開出澆口通路，整理上下砂型的分箱面，然後再從砂型中起出模型。

在大量生產時，如果每次重複以上的操作，勢必耗費很多時間。

爲簡化造型工作起見，在澆注大量相同的零件時，可採用模型板。

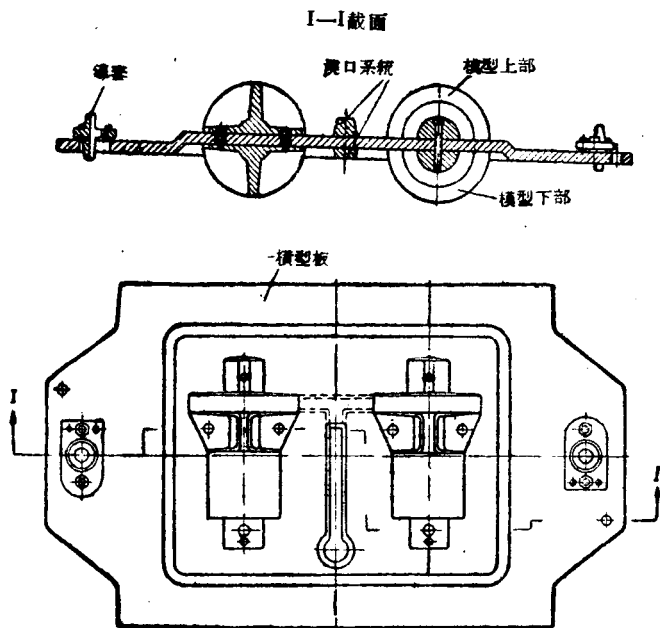


圖6 雙面模型板

模型板可由木料或金屬製成。圖6表示固定在模型板上面的模型。

使用模型板造型時，可以把上面所固定的模型和澆口通路的形狀，一次就在砂型上塑出。因之上面所說的不用模型板時的一套工序，在這裏就可以完全省掉。

模型板分雙面和單面兩種。如果整個造型工作是在一台造型機上進行，就可以用雙面模型板，將模型用螺釘固定在板的上下兩側。此時放在模型板兩面的上下兩半模型，互相的位置一定要對準(圖6)。

如果造型工作分頭在兩台造型機上進行，即可將模型上下部分分釘在兩個單面模型板上(圖7)。這種單面模型板一般是不常用的。

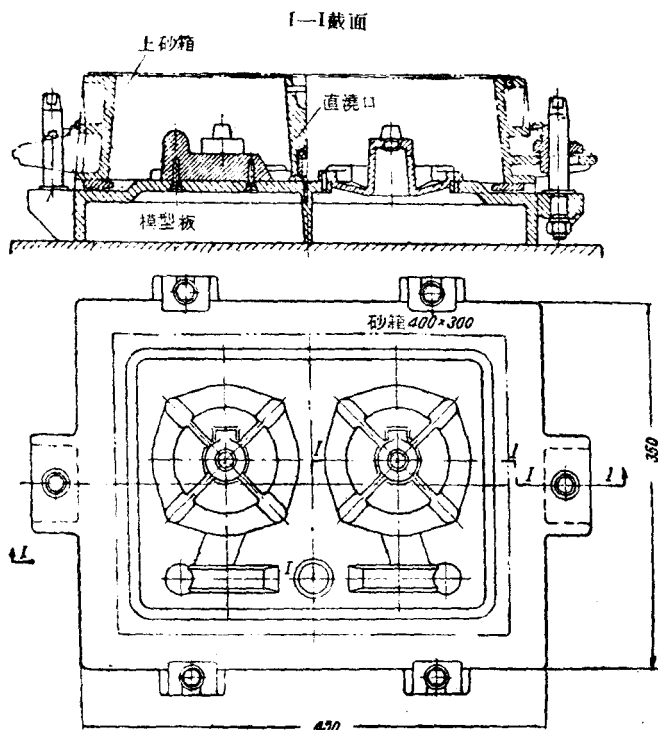


圖7 單面模型板

圖 8 表示拆箱造型法中應用最廣的雙面模型板的型式。這種模型板通常都用鋁合金製成。板的中間向上凸出，利用凸出的斜邊，可使上下砂型牢固的靠攏（圖 9）。

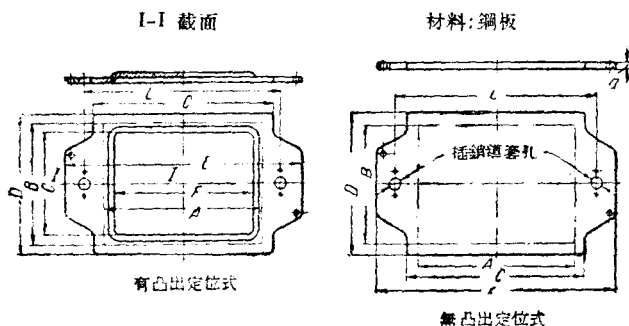


圖 8 雙面模型板

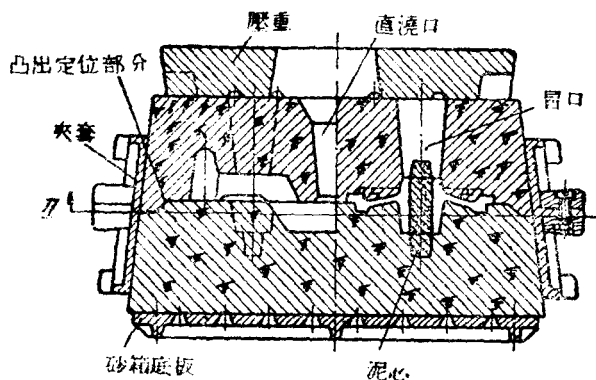


圖 9 中間有凸起定位部分的鑄造砂型，可以防止上下砂型移動位置

模型板主要部分的尺寸，列在表 2 裏。

表 2

砂箱各部尺寸 A × B	400 × 250	400 × 300	450 × 250	450 × 300
C	450		500	
D	300	350	300	350
E	600		650	
F	350		400	
G	200	250	200	250
L	520		570	

模型板的厚度：鋼製——5 公厘；鋁合金製——10 公厘

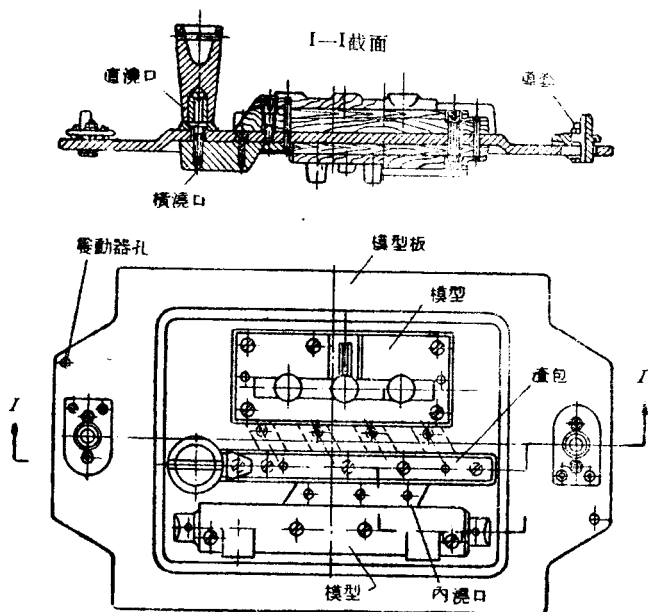


圖10 裝有木製模型的雙面模型板

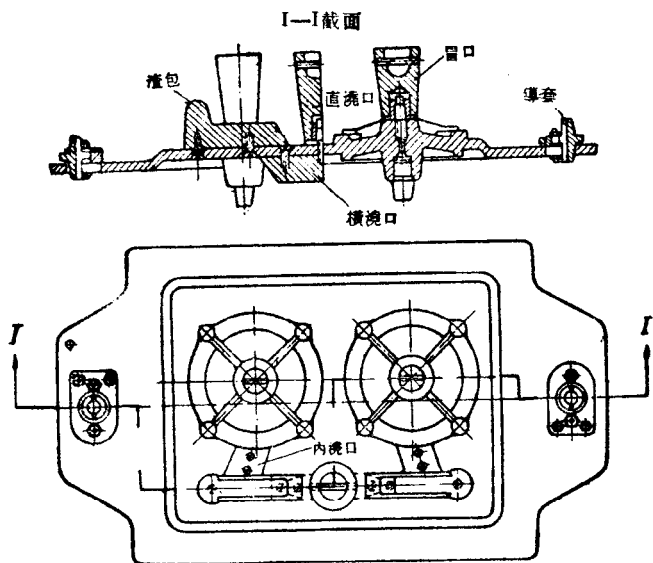


圖11 整體式雙面模型板

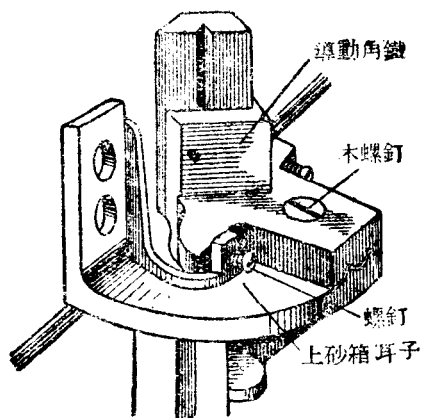


圖12 導動角鐵

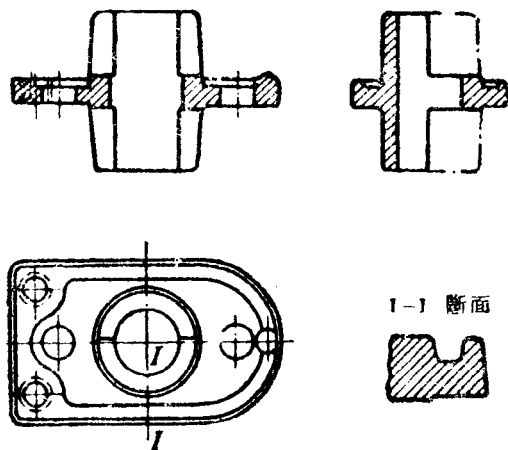


圖13 導套

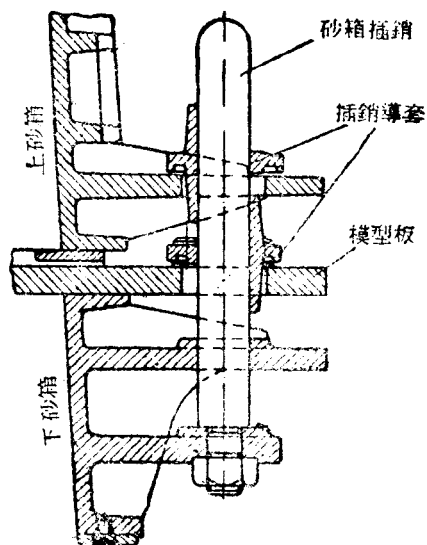


圖14 模型板與砂箱間的固定方法

模型固定到模型板上面的方法，可用螺釘旋緊（圖 6 和圖 10），也可與模型板鑄成一個整體（圖 11）。整體的模型板只有在鑄件不要求特別精確時，才可以採用。

固定模型板可用角鐵（圖 12）或帶法蘭盤的插銷導套（圖 13）。插銷導套用兩個定位螺釘調整，並用兩個螺栓擰緊。圖 14 表示模型板與砂箱的結合方法。

製造模型和模型板的材料

模型用木料或金屬製造。木製模型比較簡單而且便宜，但損壞較快，不能夠承受多次的造型（一般在 400~600 次）。因此這種模型只在製造砂型數量不多時才使用。金屬模型比較耐久，可承受造型的次數約在 25,000 次以上，所得出鑄件的表面也比較光滑。金屬模型雖然成本較高，但如用在成批大量生產中，還是可以得到補償的。

製造木模型的木料，必須要求堅固和不翹曲。用紅木製成的模型比較堅固和精確，胡桃木的性質也接近於紅木。形狀複雜的砂型所用的模型，通常多採用梨木、蘋果木和櫻桃木等。

金屬模型可用青銅、黃銅或鋁合金製成。一般多採用鋁合金，因為鋁合金比較輕而且容易加工。製造模型的鋁合金內含銅 8~10%，往往還加入 3~5% 的鋅，用以改善合金的鑄造性質和增加它的硬度。

鋁合金製模型的缺點，在於修理時銲接工作複雜和突出較薄的部分強度不夠。

安放模型的模型板可用木材製成，往往也用厚 4~6 公厘的鋼板切製，或用製造模型用的鋁合金鑄成（圖 8）。整體的模

型板，只能用鋁合金鑄成。

組合模型板的製造

在鑄造裝到模型板上的金屬模型以前，必須先做一個木質模型，這種模型叫做母型。母型比較普通直接用到造型上的木質模型不同的地方，就是需要留出雙倍的收縮餘量，即除了澆注零件時的合金收縮量以外，還要留出鑄造金屬模型時的材料收縮量。假設以鑄造鎂鋁合金零件用的鋁合金模型為例，鎂鋁合金的收縮率是1%，鋁合金的收縮率是1.5%，此時母型的收縮餘量應該是2.5%。

此外，母型還要考慮到金屬模型必要的加工餘量，每邊大

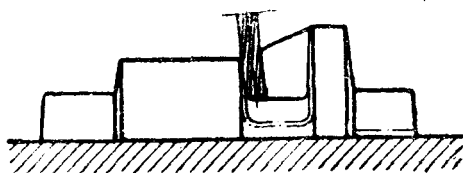


圖15 模型的銑切

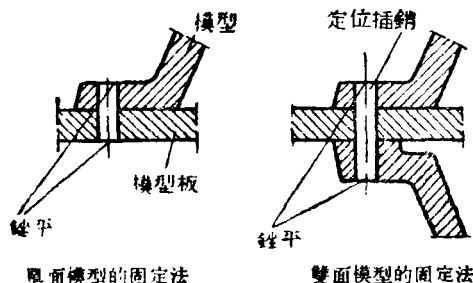


圖16 模型在模型板上的固定法