



苏联鑄造工人科学普及叢書

查哈洛夫著

造型工藝規程的 制 訂

机械工業出版社

出版者的話

〔苏联鑄造工人科学普及叢書〕共分兩輯，第一輯由八本篇幅不多的小冊子組成，第二輯由十本組成。這些小冊子都通俗地介紹了有關鑄造生產某一方面的知識，對鑄造工人進一步掌握鑄造生產的原理和實際工作會有幫助。

這套叢書第一輯介紹的是鑄型製造原理和實際工作的一些問題。它包括下面八本小冊子：1. 〔鑄造生產〕；2. 〔造型工藝規程的制訂〕；3. 〔造型材料和造型混合料〕；4. 〔泥心製造〕；5. 〔小型鑄件造型〕；6. 〔大型鑄件造型〕；7. 〔機器造型〕；8. 〔鑄鐵鑄件的金屬型鑄造〕。

本書是這一套叢書第一輯的第二冊。

書中主要敘述制訂造型工藝規程的重要性，因為它是直接關係着鑄件質量是否良好的一個關鍵問題。工藝規程制訂得好，也就是本書所說的保證鑄件有施工性，那末造型就方便，澆鑄也能順利進行；相反地，不僅使造型過程複雜，使澆鑄發生困難，同時還會使鑄件因此而報廢。

其次，本書通俗地談到怎樣來制訂造型工藝規程，制訂時應當考慮哪些要求和條件；同時還闡明了設計師和鑄造工藝師等在獲得質量良好鑄件時所處的地位和應盡的責任，列舉了制訂造型工藝規程的具體例子。

本書適合作現場鑄造生產工人進一步掌握鑄造生產的理論和實踐的參考讀物。

苏联 В. П. Захаров 著 ‘Разработка технологического процесса формовки’ (Машгиз 1955 年初版)

* * *

著者：查哈洛夫 譯者：國超

NO. 1209

1956 年 12 月第一版 1956 年 12 月第一版第一次印刷

787×1092^{1/32} 字數 25 千字 印張 13 2/3 0,001—6,500 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第 008 號

統一書號
T15033·330

定價(9)0.16 元

目 次

一 为什么要制訂工藝規程	3
1 鑄件應該是什么样的 (3) ——2 这些要求是不是容易做到 (7) ——3 能不能制造出質量好的鑄件呢 (11)	
二 怎样做出施工性的、質量好的鑄件	13
1 鑄件的施工性跟它外形的关系 (13) ——2 鑄件壁的厚度究竟能薄到什么程度 (19) ——3 怎样不使鑄件形成裂紋 (21) ——4 怎样避免縮孔 (25) ——5 怎样才能得到光潔的加工面 (27)	
三 怎样制訂工藝規程	31
1 鑄造工藝师应当做些什么 (31) ——2 鑄鉄盖的造型工藝規程 (33) ——3 鑄鋼套筒的造型工藝規程 (35)	
四 結論	36
参考書目	37

一 为什么要制訂工藝規程

1 鑄件應該是什么样的

對於標題所提的問題——鑄件應該是什么样的？——一般簡單的回答是：鑄件應該是質量良好的。不錯，這樣回答完全正確，因為鑄件的確應該是這樣的。但是，在這個完全正確的答案中，還有一些不夠明確的地方。什么样的鑄件，我們可以稱它為質量良好的呢？或者反過來說，什么样的鑄件，我們就不能認為它是質量好的呢？

我們首先用設計師的觀點來看看這個問題；我們力求站在設計師的地位上，用他的眼光來看看鑄件。

每個鑄件，也就是一般所謂的零件，都是機器的一部分，它在機器中要做一定的工作。有些零件（齒輪、皮帶輪、槓桿）是傳動用的，另外一些（機座、機體）是支撐機器其他部分用的，還有一些（活塞、套筒）是承受作用在機器上的負荷用的。為了使機器零件能夠很好地進行它的工作，它首先應當是用圖紙上所規定的合金製造的，這種合金要有零件工作時候所應有的性能，像強度、硬度、耐磨性和導電性等等。

即使鑄件是用規定的合金制成的，但是僅僅從這一點去識別鑄件的質量是不是好，還是很不夠的。鑄件在形狀和尺寸方面還要符合圖紙上的要求，這也很重要。如果鑄件需要進行機械加工（大多數鑄件都要進行機械加工），那末它的尺寸和形狀必須是能夠製造出需要的零件的。換句話說，鑄件的尺寸應當不小於零件的尺寸。否則鑄件經過機械加工後，會留有一些黑斑點（圖1），

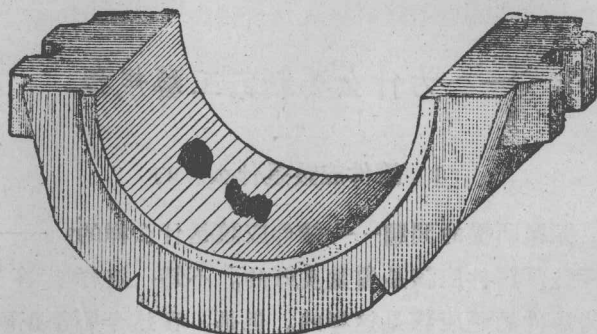


圖1 小於零件尺寸的鑄件，在進行機械加工后，還存在有黑斑點。

而要除去這些黑斑點的話，零件尺寸就要比圖紙上的尺寸小了。這樣，鑄件就變成廢品。

有些鑄件，或者至少是鑄件上的某些部分，是不進行機械加工的。這時候，對鑄件尺寸的要求就更加嚴格了；這就是說，鑄件的尺寸比圖紙上所規定的，既不能小，也不能大。如果鑄件的尺寸小於要求的尺寸，試問不夠部分的金屬用什麼東西來補足呢？所以，這樣的鑄件只好成為廢品。相反地，如果鑄件尺寸大於要求的尺寸，這種鑄件就需要進行額外附加的機械加工，換句話說，就是增加了零件製造的複雜性和成本。

假使說，鑄件用規定的合金來製造，它的尺寸也跟圖紙上相符，這樣的鑄件能否可以認為是質量好的呢？要能夠肯定鑄件是「健康的」，也就是說沒有外部缺陷，特別是沒有內部缺陷（如氣眼或縮孔、裂紋、大粒夾砂或夾渣等），那才可以認為它是質量好的。各種各樣的內部缺陷都使鑄件減弱，使它強度降低。假定用了質量最好、強度最高的合金來製造鑄件，但是鑄造得不好，因而使鑄件內部有大量的氣眼或其他缺陷，那末這種鑄件無論如何不能認為是質量好的；這跟做衣服完全一樣，你用了很

好的料子，但是做得不好，結果是價錢高，衣服並不好。

有人會這樣說：鑄件中有沒有內部缺陷，我們怎麼能夠發現呢？因為它本來就在裡面，從外表是看不到的。

真的，我們也不是經常能夠發現出鑄件中的內部缺陷，有缺陷的鑄件照舊也送去機械加工。結果就常常在機械加工的時候發現了這些內部缺陷（圖2）。

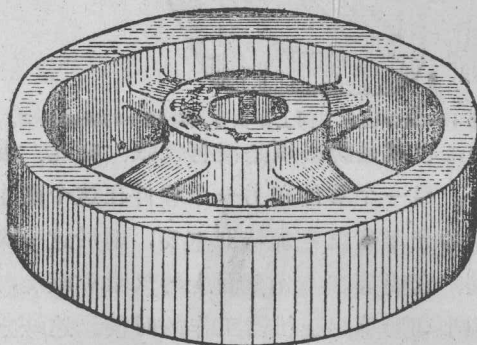


圖2 鑄件經過機械加工后，表面上露出了縮孔。

鑄件的內部缺陷，不經過機械加工，也是能夠發現的。比如，有些鑄件就可進行水压試驗，也就是說，用有压力的水來試驗它。把水注到鑄件上，緊密地封閉鑄件中所有的孔隙，並用水泵使鑄件里的水压提高到若干大氣压（有時達到50个甚至更大）。如果被試驗的鑄件中有內部缺陷的話，水就會透過气眼和縮孔。滲水的現象存在，就表明鑄件的确有內部缺陷。

也有用其他方法來發現鑄件的內部缺陷的，比如用X光、特殊的 γ 線等來透視。關於這一些，將在我們鑄造工人叢書的另一本小冊子中詳細談到。現在我們還是回過來看看，一個質量好的鑄件應該滿足些什麼样的要求。

要使我們能夠認為它是質量好的鑄件，它的已經加工的表面

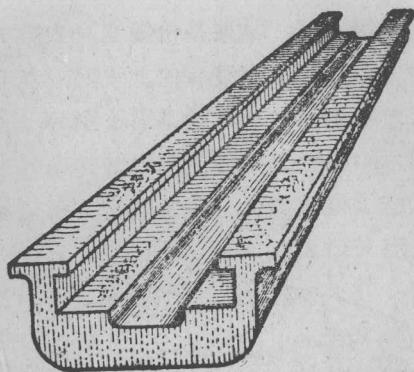


圖3 鑄件已加工面上存在着無數細小的表面缺陷。

必須是光潔的，也就是說必須是沒有氣眼、縮孔、混雜及其他缺陷的（圖3）。當一個零件和另一個零件在這個面上發生摩擦的時候，這個面的光潔度就更加特別重要；屬於這一類的零件有機床導軌、齒輪、套筒等。不光潔面上的氣眼和縮孔，會掉入砂粒、金剛砂塵、細小切屑等，在機器工作的時候，這些東西會擦傷摩擦面，使它磨損加快。

導電零件接觸面的光潔度也是很重要的，因為電流要經過這些面，才能從一個零件傳到另一個零件去。假定這些面是不光潔的，那末在電流通過的時候，就會產生附加電阻而使零件過熱。

機器零件的外表面也應該是光潔的。因為有氣眼和縮孔的表面，看起來使人討厭。人們談到表面被各種缺陷弄壞了的鑄件，就會說，它們沒有「商品外表」。

我們已經簡短地談了一下設計師對這些零件的基本要求。此外，在機床上加工我們鑄件的機工，他們也有要求。他們的基本要求是：鑄件要容易加工。假如鑄件硬度較高，加工起來就困難；而對於硬度很高的鑄件，根本就無法用普通切削工具來加工。

有時，鑄件有較高的硬度，並不是鑄造工人的過錯引起的，

而是合金本身性能造成的。正像大家所知道的，用孕育鑄鐵或某些合金鋼制成的鑄件，它的硬度較高，可加工性就較低，這並不是鑄造工人能力所能改變了的。那末碰到這些合金有較高硬度的時候，就完全不應該責怪鑄造工人了。

不過，有時用普通灰鑄鐵或者普通碳鋼制成的鑄件，也會有較高的硬度。在這種情況下，硬度高的問題就不是金屬本身引起的，而是由於破壞了正常工藝規程的結果所導致的；那不用說，這完全是鑄造工人的過失。

時常也會有這種情況，就是鑄件的可加工性不好，不是因為金屬本身硬度高，而是因為鑄件表面有了粘砂，即有了跟型砂粘在一起的金屬硬皮層。

普通灰鑄鐵或普通碳鋼制成的鑄件硬度較高，以及鑄件表面有粘砂，這是大大地惡化鑄件質量的一個嚴重缺陷。

鑄件尺寸比零件尺寸大多少的問題，對機工說來也是很重要的。鑄件尺寸愈比零件尺寸大，機工加工它的時間也愈長，金屬加工的切屑數量也愈多。

這樣說來，除了設計師要求鑄件尺寸不要小於零件尺寸外，還得加上機工們對這些鑄件的尺寸不要比零件尺寸大得太多的要求。

一個質量好的鑄件應該滿足的基本要求就是這些。

2 這些要求是不是容易做到

我們剛才對鑄件所提到的那些要求是完全正確的，是應該的，並且是合理的。不論是設計師、機工以及鑄造工人，我們全都希望自己的機器良好、牢靠、美觀、耐用。如果要做到這几点，裝配機器的那些零件就必須是質量好的；同樣道理，做零件的那些坯

件，特別是鑄件，也必須是質量好的、[健康的]。‘不好的坯件做不出好零件來，不好的零件裝配不出好機器來，這是不用爭論的，所以對於這一點就不多談了。

問題倒不在於鑄件應不應該是質量好的，而是在於怎樣把它做成這樣。只有那些不懂鑄造生產、也不知道鑄造合金性能的人，才會這樣想：要製造質量好的鑄件並不难，只要努力一下，[加一把勁]，問題就解決了。但是，讀了我們鑄造工人叢書中的這本小冊子和其他小冊子后的一些讀者，怎麼能夠相信呢？因為，實際上事情本身要比想像的複雜得多。在獲得質量好的健康的鑄件的道路上，鑄造工人是會遇到很多困難的。

為了使自己弄明白這些困難究竟包含些什麼內容，就得簡要地看一下怎樣用砂型來製造鑄件。讀者們總還記得砂型鑄造是最常用的鑄造方法吧。

假定說，我們現在需要製造某種鑄件。先要製造出這個鑄件的模子來，然后用型砂造型。砂型完全搗實后，造型工必須進行取模工作。這時候，第一個困難產生了。取模的要求是很明顯的，就是要使得砂型的外廓，既能便於取模，同時又不損壞砂型本身。根據這一點來說，就是鑄件不能有任意外形輪廓，而只能有在不損壞砂型情況下可以取模的這些外形輪廓。說得更精確一些，就是要鑄造工人用各種辦法，有時還常常要用[錦囊妙計]，製造出外形輪廓極其奇異的鑄件。為了能夠得到這種奇形怪狀的鑄件，鑄造工人採用了各種特殊的造型方法，比如活砂造型、假箱造型、可拆模件造型等等。關於這一些，將在我們叢書的一本專冊里詳細談到。

所有這些方法，都要求造型工有很高的技藝和長時期從事操作的豐富經驗。在製造單個鑄件的時候，經常會遇到這些複雜情

况，不过这不用特別担心。当我们談到現代机器制造业所需要的成千成万鑄件的时候，即需要的鑄件的数量是这么大的时候，当然这些造型方法是完全不適用的；对机器造型來說，这些方法就更不合適了。因为大量生產鑄件的制造工艺規程，應該尽可能簡單，才能保證有高度生產率和实行生產机械化的可能。

所以在廣泛採用机械化造型方法的大量生產中，鑄造工人有权利要求設計師設計出的这些鑄件的外廓，能够用模子簡單地造型，並使模子容易取出。

在制造具有內部型腔鑄件的时候，要在砂型中放入泥心。这是第二个困难，必須在制造砂型的时候由鑄造工人自己來解决。除了泥心本身的制造有不少困难外，在砂型中放置和固定泥心也常常使合箱过程复雜化。放置泥心的时候，总是有損坏砂型的危险的，要是放得不精确的話，就会使鑄件因壁厚不同而成廢品，關於这一点在后面还要詳細談到。在砂型中固定泥心是一樁非常困难的事：固定得不牢，泥心会被液体金屬从原地移开並浮动起來，結果得到的鑄件型腔位置不是圖紙所規定的。末了，澆鑄后还得从制成的鑄件中取出泥心，这也是一件很不簡單的事情。

如果放置在砂型中的泥心不止一个，而是有好几个的話，那末所有这些困难还要增多好几倍。

现在砂型造成了，泥心也放好了，需要把熔化金屬注入砂型。这时又發生了新的困难：熔化金屬要進入原來为空气佔着的型腔。因为空气本身不会自己跑出砂型，所以注入的金屬，就必须把它从砂型中挤出去，强佔住它的位置。更糟糕的是，注入砂型的熔化金屬流卷入了部分空气，而且把它帶進了型腔。大量的水蒸气和別的气体从制造砂型用的造型混合料中跑出來了；但是，金屬中畢竟还会溶解有大量的气体，这些气体要在金屬在砂型中

冷却的时候才跑出來。这样，就不可避免地有一部分空气形成气泡留在熔化的金屬中了。当然，如果熔化的金屬不是过早凝固的話，气泡是可能从液体金屬中除去、从液体金屬中跑出來的。

由於爐渣可能跟熔化金屬一起落入砂型，而爐渣落入了砂型又可能完全弄坏鑄件，在用金屬澆鑄砂型的时候，鑄造工人得多加小心。要使在澆鑄过程中金屬和爐渣隔开，換句話說，要使熔化金屬所流过的澆道能成为一种過濾器，这過濾器只允許金屬注入砂型，而把爐渣擋住。

注入砂型的熔化金屬需要跟型壁接触。这种跟砂粒和粘土組成的型壁接触的金屬溫度都是非常高的（鉄是 $1200\sim 1300^{\circ}\text{C}$ ，鋼是 $1400\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ），它必然会損坏型壁——金屬跟粘土和砂粒間發生了复雜的相互作用，結果形成了硬皮層。这層硬皮也就是所謂粘砂，它一部分是金屬（正确一些說，是金屬氧化物），另一部分是砂子和粘土。

澆鑄金屬的溫度愈高，金屬跟型砂之間的相互作用也愈厉害，这就是为什么粘砂問題在鋼鑄件制造的时候發生得特別嚴重的原因。

現在，就算砂型已經澆鑄得很好，似乎應該說所有的困难都过去了吧！只要等金屬冷却以后，進行鑄件的落砂和打磨清理，就可以獲得合格的鑄件了。但是事实却不然，就在金屬凝固期間以及以后的冷却期間，鑄件里还会發生我們肉眼看不見的变化过程；这种变化过程，有时即使在造型和澆鑄都做得很好的情況下，也会使鑄件变成完全不合規格。

金屬在凝固的时候，它的比重逐漸在增大，也就是說，它的体積在不断地減小。問題倒不在於鑄件因为收縮而減小了体積；事实上鑄件体積稍許減少一些，决不会影响鑄件的質量。問題在

於，鑄件外層已經凝固，而內部金屬還處於液體狀態。這跟雞蛋很相似——硬壳里边包着液體。鑄件內部的金屬也慢慢地凝固了，因為凝固時候金屬體積會減小，所以鑄件內部形成孔穴（縮孔）就無法避免了。

鑄件冷卻的時候要發生收縮，它的尺寸減小了。如果鑄件的外形不能讓金屬自由收縮，或者換句話說，阻礙了收縮，那末鑄件中就不會產生大量的內應力，這種應力有時會使鑄件形成熱裂。

3 能不能製造出質量好的鑄件呢

從我們對鑄件製造過程的粗略敘述中可以看出，要獲得質量好的鑄件，是存在着很多困難的。有人不禁會產生這樣一個問題：在這種情況下，一般能不能獲得質量好的鑄件呢？

鑄造生產的實踐本身給我們回答了這個問題。答案是：肯定的，可以獲得的！假定說，鑄造工人不會製造質量好的鑄件，那也就不會有許多精密的機器、機床、設備了。因為讀者讀了鑄造工人叢書第一冊已經知道，在這些機器設備中，鑄件佔了很大的一部分，而且其中很多鑄件都是擔負極其重要的工作的。

要能製造出質量好的鑄件，首先需要很好地懂得鑄件製造的工藝規程和合金的鑄造性能。我們製造不出沒有收縮或者在凝固的時候不改變它單位體積的合金。這種合金是沒有的。在鑄件凝固的時候，鑄造合金的收縮和縮孔的形成，是客觀的物理規律，它在人們的意志和願望之外客觀地存在着和作用着；這個規律不是我們能夠改變得了的。

我們不可能在沒有爐渣的情況下熔化出金屬來。在通常的生產條件下，我們也不可能用沒有空氣的砂型進行澆鑄。我們只能這樣理解，就是說：熔化金屬的時候一定同時有爐渣，澆鑄砂型

的时候鑄型內必然有空气。

所有这些都是使質量好鑄件的獲得發生了困难。可是鑄造工人却必須獲得，同时也是可以獲得質量好的鑄件。鑄造工人的技藝，已經把这些無法避免的困难考慮進去，並且尋找出克服这种困难的办法。在今天，鑄造工人的技藝是緊緊地依靠於科学原理的；而鑄造生產科学告訴我們，怎样在制造鑄件的时候預計無法避免的困难和克服它的办法。

从我們所研究的鑄件制造工艺規程中可以知道：獲得質量好的鑄件不僅跟鑄造工人有关，很多地方跟設計師也是分不开的。往往因为設計師沒有考慮到制造生產的工艺特点和合金的鑄造性能，使制造鑄件遇到了困难。關於这一类鑄件，我們常称它为非施工性的鑄件。如果設計師已經考慮到鑄造生產的特点和合金的鑄造性能，那末鑄件制造起來就比較簡單；这种鑄件我們就称为施工性的鑄件。

由於設計師不一定同时是鑄造生產的專家，他們也可能不知道所有鑄造生產的特点，或者至少是不知道我們生產的所有細節，所以鑄造生產的專家、鑄造工藝师应当對他們進行帮助，帮助編制鑄造零件圖紙的設計師設計出能够使鑄件是施工性的外形和尺寸來。这是鑄造專家們的任务。

零件結構設計出來后，擺在鑄造工藝师面前的任务是制訂鑄件制造工艺規程。鑄件制造工艺規程的制訂中包括：工藝师拟定造型和澆鑄时候鑄件的位置，拟定泥心的形狀和数量，确定机械加工余量，並考慮到何处放置冒口、何处开澆口以及澆鑄系統部分尺寸的計算。

鑄造工藝师也要解决选用模子、模板、型箱等装备問題；要使这些装备能够使鑄件有最大的生產率、最少的材料消耗量以及

能够採用机械化工具。所謂施工性的鑄件，就是它不僅質量好，而且制造它的時間和劳动量是最少的。

在下面几頁中，我們將簡要地敘述一下制訂造型工藝規程的一些主要問題；但是我們談的只是指用砂型制造鑄件，不談其他的。

二 怎样做出施工性的、質量好的鑄件

1 鑄件的施工性跟它外形的关系

鑄件鑄造的難易，首先決定於它的外形，即通常所謂外貌。鑄件外貌愈簡單，當然鑄造起來也愈容易。外形最簡單的鑄件如平板、圓棒，造型最容易。但是外貌这样簡單的鑄件是不常碰見的，鑄造工人經常所制造的多半是外貌極複雜的鑄件。

大部分的鑄件都採用可拆模子來造型。編制造型工藝規程的

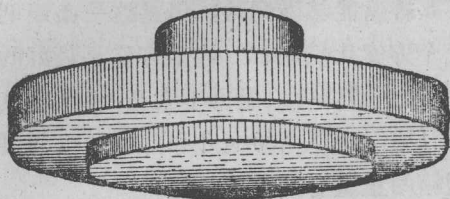


圖 4 鑄件。

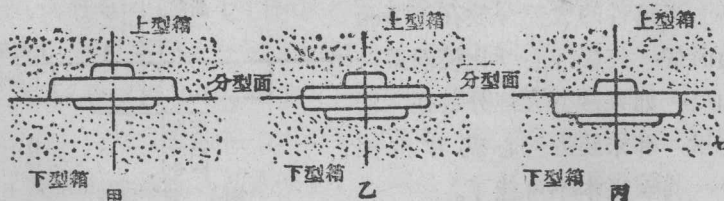


圖 5 怎样決定圖 4 所表示的鑄件的模子分型面。

工藝師必須決定分型面最好在鑄件的什麼地方。

圖 4 所表示的鑄件，是外貌上最簡單的鑄件的一個例子。為了用模子造出這種鑄件外型，必須把模子製造成可拆的才行。但是有人會問，分型面究竟採用圖 5 甲那樣呢？採用圖 5 乙那樣呢？還是採用圖 5 丙那樣呢？採用第一種（圖 5 甲）的時候，鑄件的大部分在上型箱；如果採用第三種（圖 5 丙）那樣，恰巧相反，鑄件的大部分在下型箱；而當分型面處於模子中間的時候，鑄件的一半在上型箱，另一半在下型箱。

如果以模子製造的簡單與否的觀點來選定這三個方案的話，我們必須承認，第二種方案（圖 5 乙）是最不好的。因為分型面在中間，製造起來比其他兩種要困難得多。所以分型面最好是製造得或者跟圖 5 甲一樣，或者跟圖 5 丙一樣。

在這兩個方案中，要推後一方案（圖 5 丙）最好。以造型和合箱方便的觀點來看，常常都希望鑄件的大部分放在下型箱里。事實上，這不是經常能夠做到的；但是這一條規則必須常常記住。跟其他幾個方案比較起來，這個方案是最好的，這是因為根據這個方案，上型箱可以做得不大高，當然也就比較輕了。就是因為造型的時候，上型箱的提升和翻轉的機會要比下型箱多，所以減輕上型箱的重量有極重要的意義。

此外，還有更大的好處，就是：當鑄件的大部分放在下型箱的時候，裝置泥心就比較簡單，相反，如果砂型大部分放在上型箱里，那末裝置泥心就非常困難，甚至根本不可能了。

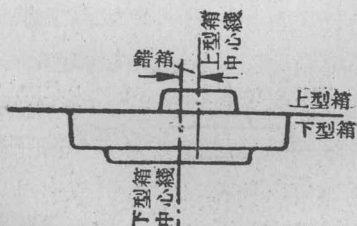


圖 6 錯箱鑄件。

用可拆模子造型，常常會使鑄件有錯箱缺陷（圖 6）的危險。

当上型箱插銷帶有很大間隙插入下型箱銷孔里去的时候，就会發生錯箱。在这种情况下，合好的型箱会彼此移动，鑄件上下部的中心線也就不能相合。

錯箱也可能因为起出每片模子时需要稍許敲打而發生；因为兩片模子顯然不能完全相同地敲打，所以这样就会造成鑄件的錯箱。

如果鑄件需要進行加工的話，稍許有一点錯箱是不不要緊的。如果鑄件不再進行加工的話，有时即使有一点錯箱都是絕對不允許的。在

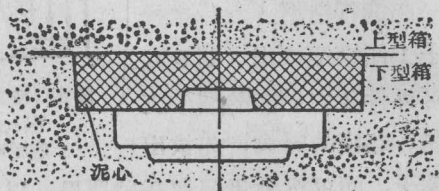


圖 7 应用泥心可能根除鑄件錯箱缺陷。

这种情况下，鑄件的上半部分要用泥心（圖 7）來做出，而型箱的分型面应当在泥心的上表面。这时，上型箱和下型箱間即使發生位移也不会影响鑄件，因而鑄件也就不致發生錯箱。

这种能完全根絕錯箱缺陷的鑄件制造方法，大大地使制造过程复雜化：除了制造模子外，还需要制造泥心盒、制造泥心和干燥泥心。所以嚴格要求沒有錯箱缺陷的鑄件，不能認為是施工性的鑄件。

如果要用不是一个，而是兩個或者三个分型面的模子來制造鑄件，那末上述那些困难將增加很多倍。好在这种鑄件是極少制造的，而且也只在單件生產中才有。在大量生產中，尤其当机器造型时，兩個或兩個以上分型面的模子是絕對不允許的。

模子分型面必須做成能使兩片模子無阻碍地起模，而且不損坏砂型。要对这進行檢查，可以用下列的簡單方法：用許多直線使它垂直於分型面（即成直角）（圖 8）。这时如果有陰暗部分存在，就表示要做到不損坏砂型起模是不可能的。当鑄件上必須

有局部凸起物及凸耳等的时候，就常常会發生这种情况。模子上阻碍起模的部分必須是可拆的，然后用栓子和模子接合起來。造型的时候，把模子可拆件和模子連在一起進行造型。然后把栓子1仔細地拔出（圖9），可拆件2由周圍的型砂支住。起模的时候，先拔出模子，而可拆件仍旧留在砂型里，以后再仔細地把它起出來。

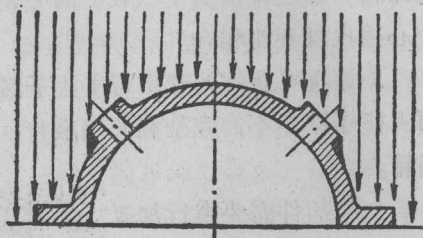


圖8 檢查不損壞砂型起模的可能性。投射平行光線時形成陰暗部分的模子，必須做成可拆的。

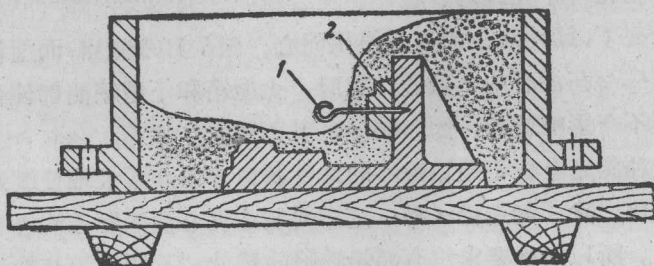


圖9 帶有可拆件的模子的造型。

用帶有可拆件的模子進行造型，要格外的仔細和精確地工作。雖然如此，但是可拆件還是鑄件報廢最常見的根源之一。搗實砂型常常移動了可拆件的位置，因而得到的鑄件外形就不正。列寧格勒鑄造工程師維施尼雅柯夫（Н. В. Вишняков）曾經統計過由可拆件而引起報廢鑄件的數量，得出的結果是：大約有80%的不合格鑄件廢品是由可拆件所引起的。

已經十分清楚了，要用帶有可拆件的模子來鑄造的鑄件完全是非施工性的。