

泥型铸造经验介绍

陈 耘 編 写

湖南科学技术出版社

书号：0112

泥型鑄造經驗介紹

陈 耘編写

*

湖南科学技术出版社出版（长沙市新村路）
湖南省新华印刷厂印刷 湖南省新华书店发行

开本：787×1092 1/32·印张：1 3/8·字数：29,000

1960年2月第一版

1960年2月第1次印刷

印数：1—1,100 定价：(6) 0.12元

统一书号：15165·22

前 言

在湖南地区，泥型鑄造在大多数場合已能称得起是“一型多鑄”或“半永久型”鑄造了。我国运用这种方法鑄造金屬器物、零件，已有三千多年的历史。早在殷周时代，冶鑄青銅技术就已經非常盛行，而且制作精巧；此后，历代的金屬鑄造方法，都是使用泥型。我国劳动人民在长期的生产实践中，已經积累了許多丰富的經驗。但是，在旧中国，現代化的大工业得不到发展，劳动人民的这种天才与創造精神，得不到重視和提高。特別是近百年来，在帝国主义，封建主义和官僚資本主义的三重压迫下，更是陷于停滯不前的状态。

解放以后，在党的正确领导下，随着国家工业建設的飞跃发展，泥型在鑄造生产中的应用范围逐步扩大了，并取得了卓越的成績。对于这种造型方法的优越性，原来有些人認識不足，甚至在有些文献中，也認定泥型不是一种值得提倡的造型工艺，說它只适合于少数形状简单的鑄件的鑄造。1958年在党的总路綫的光輝照耀下，在声势浩大的技术革命运动中，这种迷信思想被打破了，全国先进的鑄造工人在推广和发展千載流傳的泥型鑄造工艺方面，取得了輝煌成就。江南机器厂鑄造車間的工人同志們在党的领导下，学习了兄弟厂的先进經驗，創造性地推广了泥型鑄造經驗。到1958年第四季度，实现了全車間泥型鑄造化，成功地用泥型生产鑄鉄的、鑄鋼的和有色金屬的大小鑄件达一百

多种。

实践証明，泥型鑄造是一种适用范围极广的多快好省的方法。它有两个基本的优点：一、能够实现一型多鑄，每副泥型平均澆鑄80—150次，有的达到数百次；二、能够确保产品质量，可以消灭鑄件冲沙、夹砂、气孔（由鑄型造成的）垮箱和减少縮孔、疏松等疵病，并提高了鑄件表面的光洁度。由于能够实现一型多鑄和确保产品质量。所以泥型比普通干型和潮型鑄造，提高生产效率3—7倍，生产周期短，能节约大量的造型材料、燃料、工房面积和机器干燥设备，可以减轻劳动强度，特别是鑄件清理的劳动强度，改善了車間的卫生条件。由于实现了泥型鑄造化和和其他技术革新的措施，我們江南机器厂鑄造車間，从根本上改变了鑄造滿足不了加工需要的被动局面，提前40天完成了1958年全年任务。并且在1958年12月份，就完成了1959年第一季度的任务。

江南机器厂鑄造車間实现泥型化并不是一帆风顺的。在推行泥型鑄造的过程中，貫穿着复杂的思想斗争。它是政治挂帅、解放思想、破除迷信和反对右倾保守思想的斗争結果；鑄造車間的工人同志在党的领导下，根据本車間具体情况，通过大搞群众运动、大鬧技术革命，积累和創造了许多經驗，已把泥型鑄造发展成为一套比較完整的現代的工艺。为了使这些經驗得到交流，我們編写了这个小册子。在編写过程中，曾得到本厂老师傅——先进生产者魏世忠、孙霞明、龙屬华、陈文章、邱汉洲等同志的大力协助，提供了許多宝贵的意見，特此致謝。

陈 耘

目 录

一、泥型的造型材料和涂料.....	(2)
二、泥型工艺和生产准备.....	(7)
三、造型	(21)
四、泥型的澆注和維修.....	(27)
五、泥型的局限性及原型利用化.....	(30)
六、廢品产生的原因及防止方法.....	(36)
七、存在的問題和今后的发展方向.....	(40)

一、泥型的造型材料和涂料

(一)造型材料

泥型的造型混合料和一般造型材料不同，通常含泥較多。它所要求的性能大致要符合以下几点：

1.耐火性要高，使在澆注鋼水鉄水时，泥型不致被熔融、燒結和燒枯粉化，保証泥型有很长的寿命；

2.体积膨脹收縮要小，以免泥型在干燥时发生严重的裂紋，更重要的是保証泥型在多次澆注中，体积膨脹收縮变化不大，不致造成泥型裂紋脹起和剝落；

3.要有很高的干强度和一定的透气性。干强度高可以使泥型有較长的使用寿命，同时干强度和透气性也是保証鑄件質量的重要因素。

4.要容易造型，同时原材料要尽可能就地取材，以便于采購，运输价格也要便宜得多。这一点在大量生产中是很重要的。

根据这些要求，江南机器厂鑄造車間經過多次試驗，采用了如下的配合成份(重量百分比)：

編 号	20/40# 耐火磚粉	20# 石英砂	耐火泥	白 泥	焦炭粉	銀 色 石 墨	黑色 石墨	纖維 石棉	用 途
1	15	40	18	15	5		5	2	大量生产的 鑄鉄件泥型
2	16	44	20	15	5				小批生产的 鑄鉄件泥型
3	45	10	25	10	5	5		2 注	鑄鋼泥型
4	30	17	30	16	7	生鉄屑 10			有色金屬泥 型

注：另加纖維石棉2%。

上述造型材料的混合操作是：將全部干料放在混砂机中干混 3—5 分鐘，加水后再混合 5—8 分鐘，混好后經過两小时以上的回性，即可使用。上述混合料的性能範圍如下：

編號	湿抗压强度 公斤/公分 ²	湿透气性 公分/分鐘	湿度%	干透气性 公分/分鐘	干抗压强度 公斤/公分 ²	備 注
1	0.5—0.8	7200	7—8	7300	74	
2	0.45—0.7	7200	8—9	7300	73.5	
3	0.7—0.8	7100	8—9	7200	73	
4						未系統試驗

上述泥型混合料中的耐火磚粉，因多数是从冲天爐換下來的廢磚块打碎而成的，由于在冲天爐中經過长期的焙燒，所以性質很穩定是每个鑄造車間都有的最好的材料。虽耐火泥的粘結性不高，但耐火度高，体积膨脹收縮小，是泥型造型混合料中主要成分之一，它可以代替一部分白泥在混合料中的作用，能减少泥型在干燥时收縮裂紋的危險。白泥的粘結性极好，能提高泥型的干强度和可塑性(即容易造型)，但在干燥时体积收縮較大，容易引起泥型开裂，同时耐火度也不够高，所以在混合料中，不宜加入过多。混合料中加入粗石英砂，能提高泥型透气性，便于造型，耐火度也高，同时供应方便，价格便宜。但是，在高溫下体积膨脹較大，容易造成泥型开裂，在澆注中經反复加热和冷却，砂粒容易破碎、粉化，严重地影响泥型的寿命。石墨，特別是銀色石墨耐火度很高，黑色石墨并有一定的粘結性，但价格較貴，供应也不很方便，同时，混合料加銀色石墨量过多时，使泥型不易舂紧。焦炭粉耐火度高，能提高泥型的强度和透气性，防止裂紋，在

高溫下能與空氣中的氧發生燃燒。焦炭粉多半是用碎焦炭和打爐剩下的焦炭渣碾碎而成的，供應方便，是泥型中不可缺少的材料。纖維石棉能提高泥型的濕強度和干強度，在泥型中起一些連接作用，以防止泥型開裂，提高泥型壽命，但纖維石棉價格較貴，不易採購，所以有時在混合料中加入0.5%的麻屑（切成20—30 m/m小段的），也能起到一些聯接拉住的作用，可以加固泥型，防止開裂。泥型所用的材料種類較多，可以根據各地情況，就地取材，靈活運用，根據原材料的性能和用途加以選擇和配合，很難找出一個樣樣都合適的造型混合料。

需要提出的是：鑄鋼泥型的造型混合料要求較高，通常鑄鋼的澆注溫度為 1400—1550°C，造型混合料必須能耐得住這樣高的溫度。我們曾經用第二種(2*)鑄鐵泥型的混合料作鑄鋼的泥型，結果型面被鋼水熔融（特別是在鑄件厚、大部分），澆注幾次，泥型就損壞了。用於有色金屬的泥型的造型混合料，在耐火度方面要求不高，但要注意以下幾點：第一，有色金屬在澆注時滲透性較大，泥型壁上的小孔，極易為液體金屬所鑽入，致使鑄件不易取出。因此，要求造型混合料的粒度較小，通常混合料要用 1 吋16眼篩過篩；第二，有色金屬鑄件極易產生氣孔，所以要求混合料中發氣的物質少；第三，有色金屬鑄件在緩慢冷卻下凝固時極易產生樹枝狀晶間縮孔和粗大晶粒，影響鑄件質量，所以最好多加入些導熱率高的材料，如焦炭粉、鐵屑等。

為了延長泥型壽命，減少泥型在乾燥時的收縮和裂紋，造型混合料的水分含量一般不應超過10%，並要使混合料經過回性均勻水分。一般所說的泥型造型混合料的干強度和干透氣性，是試驗得出的。試驗時試樣是在100°C左右的情況下乾燥的，這種

造型混合料的干强度比泥型在使用中的实际干强度要低得多，因为泥型在造型时舂得很紧，而通常泥型在400—600°C下干燥和烘烤的。以后因澆注中又經受了更高的温度，以致混合料中有些物质互相熔融，结合在一起，大大地提高了强度；有时甚至象耐火磚一样。所以凡鉴定一种造型混合料的干强度和干透气性的高低，都要經過生产实际的考驗。

泥型报废后可以打箱，将泥型团块打碎，用1吋4孔或1吋8孔的篩子过篩，即可回收复用。回收复用的方法有两种：第一，在新配的混合料中，加入30—40%的回收材料和适当的水分，混合均匀，即可使用；第二，在100%的回收的混合料中加入一些焦炭粉和白泥，經過混合也可以使用。采用这两种方法回收的造型混合料，已經經過了半年来生产实践的考驗，証明是簡易可行的，混合料的性能和泥型的寿命都沒有降低。

造型混合料的种类，在一个鑄造車間中不宜过多，否則不便管理，容易引起混乱。

(二) 涂 料

泥型的涂料对泥型的寿命和鑄件質量有很大的影响。泥型涂料大致应符合下列要求：

- (1) 要有很高的耐火度；
- (2) 要易于涂刷，涂层較厚并有一定的粘結强度，在澆注鉄水时不致被鉄水冲刷起来；
- (3) 在澆注后不致燒結，比較光滑細致，容易和鑄件分离；
- (4) 涂料层的收縮要和鑄型近似，以免涂料分层和脫落；
- (5) 涂料的气体发生量要少。

江南机器厂鑄造車間采用的涂料配合成分为:

成分 用途	配合成份, 重量 %								配制方法
	銀色 石墨	黑色 石墨	松烟	滑石 粉	200#以下 石英粉	桐油	糖浆	陶土	
大量生产的 鑄鉄件泥型		50	46				4		用少量酒精調合 松烟, 再加入石 墨及水混合均匀
小批生产的 鑄鉄件泥型	10	82				3		5	先在混砂机中加 入少量水混成涂 膏使用时再加水
鑄鋼泥型	50		46				4		同第一种涂料
鑄鋼泥型	20				75			5	加水調和
有色金屬 泥型				100					加水調和

注: 石英粉是經過洗滌、篩分和900°C高溫烘烤的。

在鑄鉄泥型的涂料中, 以加松烟的涂料最好, 松烟灰的耐火度很高, 有一些粘性。松烟加黑色石墨的涂料, 涂料方便, 涂料层比較厚而均匀, 在高溫下不致被燒結, 使鑄件容易与泥型分开, 缺点是成本較高。加有桐油的涂料在干燥后涂料层强度好, 涂刷也方便, 但在反复澆注鉄水中容易結成薄壳, 造成鑄件表面夹脏的疵病, 并影响泥型寿命, 所以只适合于小批生产的泥型。

鑄鋼件的涂料比較难于选择。上面两种鑄鋼泥型的涂料, 經過生产的考驗, 虽然可以使用, 但都有些缺点。銀色石墨——松烟涂料耐火度較高, 不易燒結, 容易使鑄件和泥型分型, 但涂层不容易涂厚, 在小型鑄鋼件(100公斤以下)上使用虽未发生鋼鑄件表面与涂料接触吸炭的現象, 但发现有涂料在澆注中燒失发生少量气体的現象, 同时, 在厚大鑄件上是否能够使用尙是問

題。石英粉——銀色石墨涂料耐溫也高，涂层較厚，但在高溫下容易燒結，表面不够光滑，不易使鑄件和泥型分離。所以最理想的鑄鋼泥型的涂料，还有待進一步研究。

有色金屬泥型用的滑石粉涂料，耐溫性能比較低，但對有色金屬泥型很合用。滑石粉細致光滑，在泥型上塗刷時可以填滿泥型表面的小孔，涂料層比較厚，在干燥後也比較緊密。湖南出產的滑石粉質地純淨，價格便宜，供應方便，使用時文明生產好，配製簡單，是一種很理想的有色金屬泥型的涂料。

配製涂料時，要注意混合均勻，不要混入粗大的砂粒和雜質；配好的涂料，濃度要合適，一般比重在1.33—1.4範圍之內；含有陶土的涂料配製好後，要靜置幾小時，使陶土充分吸水，待膨脹後再使用。涂料在使用時也要經常攪拌，使之均勻，以保證涂料層的質量。

二、泥型工藝和生產準備

在採用泥型鑄造的時候，應該事先仔細地研究泥型工藝，充分地进行生產準備工作，這對於充分發揮泥型的優越性和保證泥型使用的壽命，有很大的關係。在確定泥型造型工藝時，要從泥型的基本特點出發。泥型鑄造有哪些特點呢？

第一，泥型是用於一型多鑄的，所以必須保證澆注後鑄件能順利地從泥型中取出，並能多次使用。

第二，鑄件在泥型中比在普通干砂型中冷卻較快，這是由於泥型舂得很結實，氣孔率小，同時其中含有熱傳導性較高的石墨、焦炭粉和大量的洋釘等原故，因此鑄件容易產生表皮過硬和

裂紋等疵病。

第三,泥型的强度大,澆注时产生的气体极少,能承受較大的液体金屬的靜压力和冲刷,不易产生冲砂、脹箱、夹砂、垮箱等疵病。

第四,泥型在澆注鑄件中,修理、合箱等工序都是在較高的溫度下进行的,所以泥型翻箱、合箱等工序所用的工具要簡單方便,使操作迅速准确和安全。

根据这些特点,就可以比較正确地确定泥型工艺和生产准备中的几个主要問題:

(一)泥型分型方法和零件澆注时位置的選擇和确定

一般有三种方法:即水平造型,水平澆注;水平造型,側立澆注;水平造型,直立澆注。实用时采用哪种方法,要根据鑄件具体情况而定。为了确保产品质量,鑄件的重要加工面在澆注时應該在下面;同时,为了提高效率保証鑄件的尺寸精确度,造型的分型面愈少愈好,尽可能地采用两半型(一个分型面)的方式。例如各种車床的床身,就是根据上述原則采取的水平造型、側立澆注的工艺方法,效果很好,如图1、2。

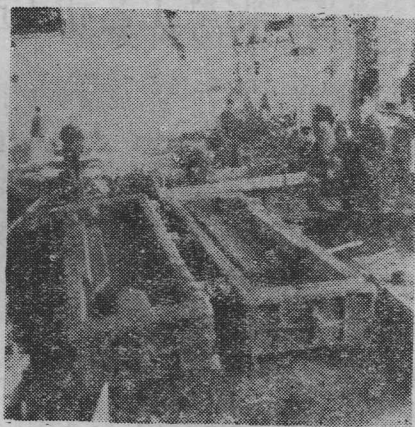


图1. C620車床床身泥型

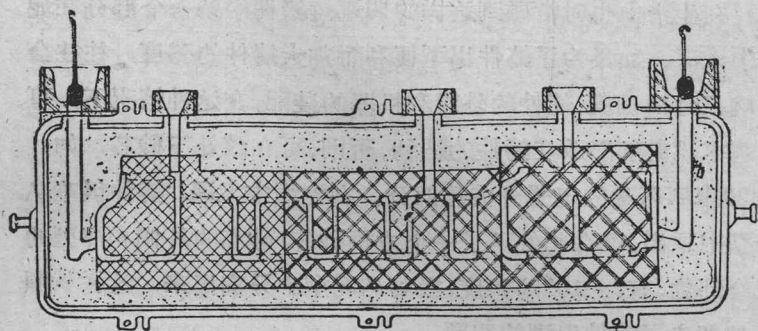


图2. C630車床床身工艺图

为了使鑄件出型方便，要尽可能利用鑄件本身的斜度作拔模度來選擇分型的位置，例如：C630車床床頭箱，鑄件在半个泥型中較深，但由于利用了鑄件本身的斜度，出型仍然非常順利。

当鑄件上有些突出的部位在泥型的側壁上，以致不能順利出型时，通常在該处另下砂芯。砂芯根据需要可以是干芯或潮砂芯，例如 C630車床床頭箱的一端有一个凸起的法兰边，就在此处下了一个潮砂芯，保證了鑄件的順利出型。如图 3。

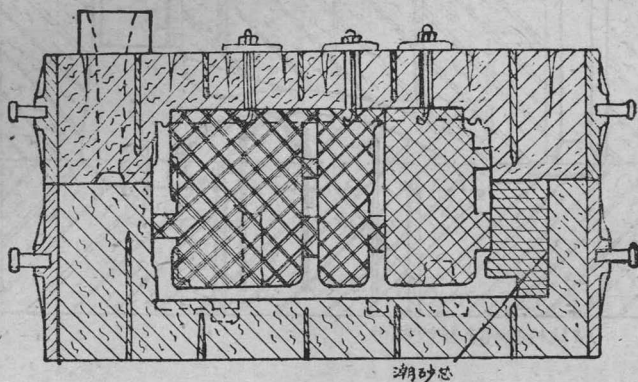
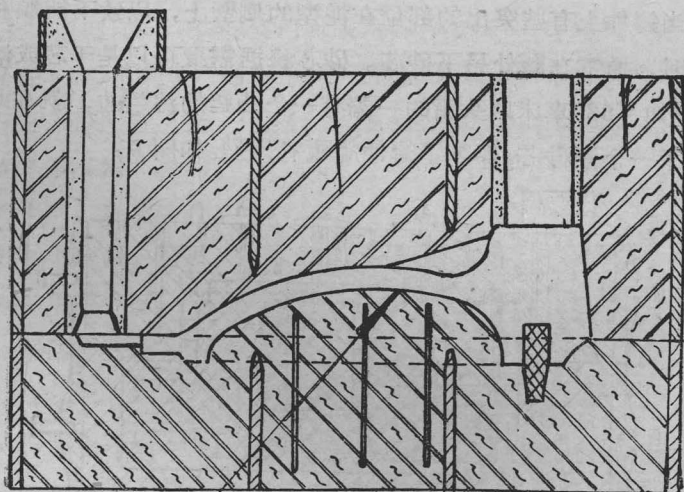


图 3

在生产中也时常碰到这样的问题：鑄件的某一个部分在泥型中太深，如果为了鑄件出型便利而加大鑄件的斜度，往往会影响尺寸精确度，鑄件的外觀和机器的装配，在这种情况下，可以請求設計部門改变鑄件的結構，否則，可在該处下砂芯，如：C620車床床身的电器开关箱部分，在泥型中太深，鑄件很难从泥型中取出，就在此处下了一个方框砂芯，砂芯的外側和泥型的配合部位，有 $7-10^{\circ}$ 的斜度，极易从泥型中分离出来，这样就順利地解决了鑄件出型的问题。

在澆注后因鑄件收縮而夹紧的部位也必須下砂芯块，使鑄件能順利出型而不致损坏泥型，例如带有較深的法兰的水管，法兰內側就可以下砂芯。但对于綫收縮率小的金屬如灰口鑄



被鑄件收縮夹紧的部份

图4 汽輪泵盖鑄鋼泥型

鉄，如果鑄件內側允許做出較大的斜度時，也可以不下砂芯（參看圖14），只要澆注至開箱的時間適當，鑄件出型仍然不困難。對於綫收縮率很大的金屬如鑄鋼、出型問題就非常嚴重，曾經在好幾個鑄鋼上碰到了這個問題，如汽輪機零件汽輪泵蓋的（圖4）泥型，用於澆注鉄水時鑄件出型非常順利，澆注鋼水時下型的凸出部分就被鑄件夾緊，鑄件不能順利出型，待取出鑄件後，凸出部分就被夾在鑄件內整個地拉了出來，以後只好改在此處下砂芯，才解決問題。

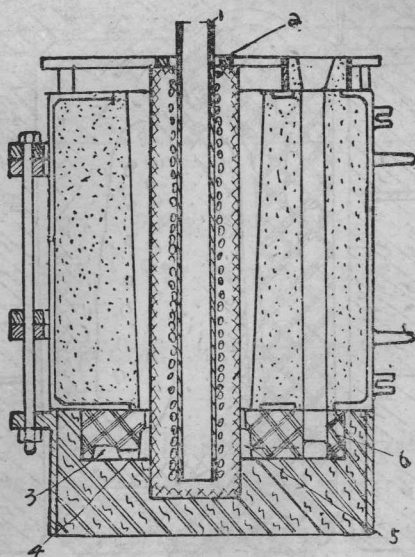


圖5 機車水泵泵筒套泥型工藝

（材料用鉛鉄青銅，毛重50公斤）

說明：1.管子砂芯 2.壓石心鉄架 3.橫澆口圈 4.過水道（四道）
5.內澆口環 6.澆注系統砂芯

許多重要的管形鑄件,為了保證質量和造型的效率,經常採用水平造型直立澆注的方式,如汽輪機中的冷油器殼、調速器殼,柴油機的汽缸套,機車水泵泵筒套,回動閥套,万能銑床工作台等鑄件。這種造型方式可以是兩合箱的,也可以是三合箱的(有一個底箱),如圖 5。在澆注系統不複雜的情況下,最好是採

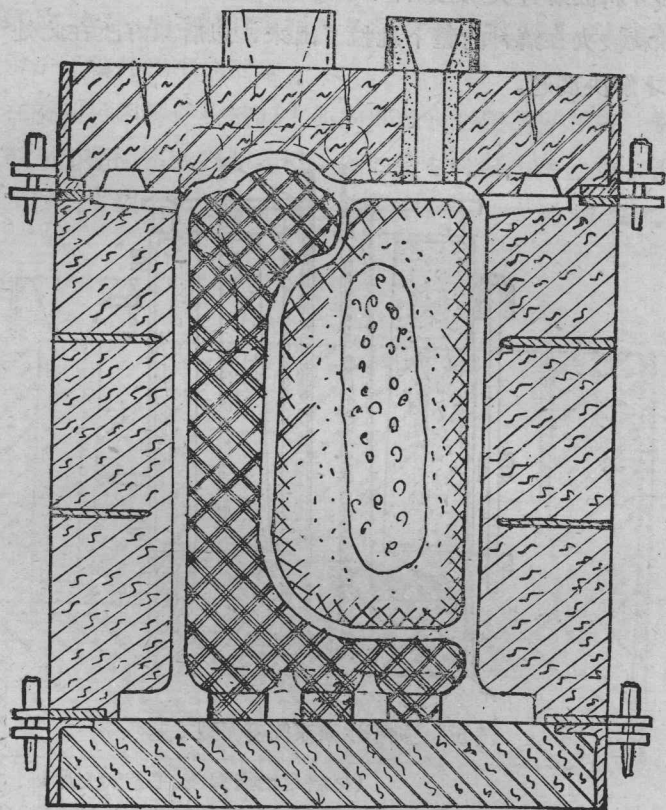


图6 機車水泵递热器体泥型工艺

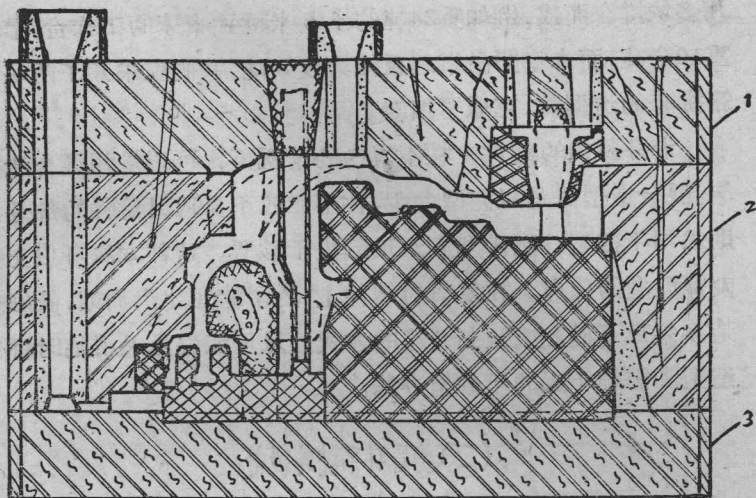


图7 汽轮机后汽缸泥型工艺

说明: 1. 盖箱 2. 中箱 3. 底箱

用两合箱的(不带底箱)泥型,水平造型水平装配,直立浇注,这样生产效率要高一些。

复杂的铸件不可能用两半泥型(即两合箱)铸出时,可以采用多箱造型和拼箱造型(即裂皮造型法),如图6的机车水泵递热器体,就是采用拼箱造型的,其铸件的六方由六块泥型拼合,组成整个的泥型。又如图7所示的汽轮机后汽缸上部,则是三箱造型。这里要注意的是,泥型是一型多铸连续的生产,多箱拼合装配时要采取有效的方法互相定位,避免发生错箱。所用的砂箱在必要的部位要经过加工,并带有定位梢。