

机械工业技术革新丛书

水玻璃快速 干燥型砂的应用

国营南京晨光机器厂编

江苏人民出版社

· 內 容 提 要 ·

在鑄造技術方面，南京晨光機器製造廠創造了多種值得推廣的新技術。這本書就是介紹：水玻璃快速干燥型砂的應用、水玻璃壳型鑄造試驗、鑄鋼件發熱冒口和一種冷鉄塗料等試驗情況和經驗。可供工業機械幹部、工人參考。

機械工業技術革新叢書

水玻璃快速干燥型砂的應用

南京晨光機器廠編著

*

江蘇省書刊出版營業許可證出〇〇一號

江 蘇 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 一 號

新華書店江蘇分店發行 江蘇新華印刷廠印刷

*

開本 787×1092 1/32 印張 3/4 字數 14,000

一九五八年八月第一版

一九五八年八月南京第一次印刷

印數 1-10,000

統一書號： T15100·105

定 價：(5) 七 分

目 录

水玻璃快速干燥型砂的应用.....	1
水玻璃壳型鑄造試驗.....	7
鑄鋼件发热冒口.....	12
冷鉄涂料.....	21

水玻璃快速干燥型砂的应用

我厂于一九五六年起就在鑄鋼件上使用水玻璃快速干燥型砂造型及制芯，一九五七年又在球墨鑄鐵上推广使用，經過較長时期的生产考驗，体会到水玻璃快速干燥型砂确实有很多优点：首先是大大縮短了生产周期，提高了单位造型面积产量；其次是提高了鑄件質量，減少了砂眼、重皮、气孔等等缺陷；第三是減少了烘模設備。所以水玻璃快速干燥型砂是极有推广价值的鑄造新技术之一，現將我們在使用中的一些情况介紹如下：

一、原材料的准备

(一)新砂：鑄鋼用符合 Гост 2138-51 品号 1K70/40 或 1K50/100 的石英砂。

球墨鑄鐵我們用大河口天然砂，粒度50/100，新砂中不应含有草屑等杂物。

(二)膨潤土：技术条件为：

1. 胶結性 ≥ 90 ；
2. 湿压强度 $\geq 0.2\text{K}^2/\text{cm}^2$ 。

(三)水玻璃：技术条件为：

1. 模数2.2—2.4；
2. 20°C 时比重1.48—1.52。

目前市場上买来的水玻璃的模数和比重一般均超出上述规定范围,我們用氫氧化鈉溶液来降低它的模数和比重,水玻璃模数过高影响型砂的存放时间,使型砂很快疏散不能使用。

(四)苛性鈉:

純度 $\geq 96\%$, 进入車間之苛性鈉为块狀在使用前配成濃度为10%的溶液。

(五)重油: 顏色深褐色,其作用防止粘模樣。

二、型砂的配制

型 砂 配 制 表

用途	成 分 (%)						物 理 性 能				加入次序	攪拌 時間	
	新 砂	旧 砂	膨潤土	煤粉	苛性 鈉溶 液	水玻 璃	重油	水 分 (%)	通氣性	濕壓強度 (k^2/cm^2)			干拉強度 (k^2/cm^2)
鑄鋼件	59—68.5	30—40	1—1.5	/	1	6	0.5	3.5—4.2	≥ 100	0.18—0.32	≥ 5	先加新 砂、旧砂、 粘土(煤粉) 攪拌 2—3 分鐘后加入 苛性鈉溶 液，再攪拌 2—3 分鐘 加入水玻璃 攪拌 15 分 鐘，最后加 入重油	20—30
球墨 鑄鐵	86	/	1.5	5	1	6	0.5	3.5—4.2	≥ 100	0.18—0.32	≥ 5		

先加新
砂、旧砂、
粘土(煤粉)
攪拌2—3
分鐘后加入
苛性鈉溶
液，再攪拌
2—3分鐘
加入水玻璃
攪拌15分
鐘，最后加
入重油

20—30

三、水玻璃型砂造型

(一)模型:用水玻璃型砂造型用的模型,表面需噴或刷上漆(乙級硝基纖維漆),否則極易粘模樣,另外模樣有圓角的地方均需作出,力求在起模后不再修飾鑄型。

(二)起模后,如發現鑄型有損壞的地方,經修飾后,可以用比重1.1的水玻璃噴在上面,但不能刷水,經噴過水玻璃溶液的鑄型,不能再用 CO_2 硬化,而要用火藍或烤模爐烘烤,因為其表面水分過高,很有可能造成鑄件表面氣孔。

(三)若模型上有較深的凹槽,為避免夾住型砂起見,可在凹槽內鋪一層報紙,其效果極好。

(四)水玻璃型砂僅用作面砂,其面砂層厚度在25—50mm範圍內。

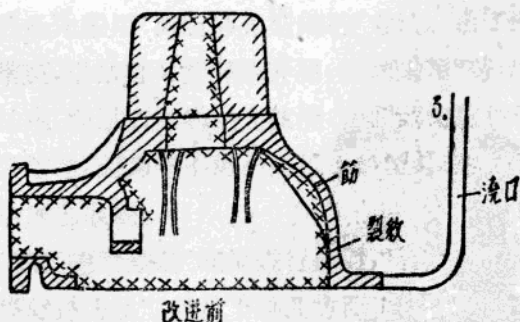
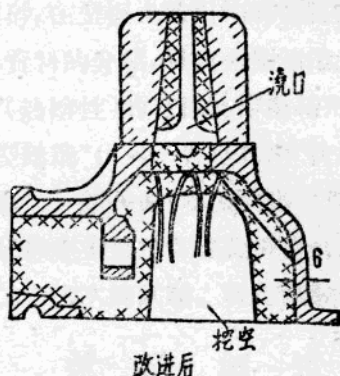
(五)無論鑄鋼或球墨鑄鐵我們在鑄型上均未上塗料,其表面仍很好。

(六)鑄型的硬化方法我們已往均用木炭烘烤,但這種方法熱量利用很差,浪費燃料,並且大量熱散發在空氣中增加造型工地溫度,因此我們最近已改用冷吹二氧化碳硬化法。

四、水玻璃型砂制芯

很多工廠用水玻璃快速干燥型造型砂已較普遍,但用于制芯尚不多,原因是認為水玻璃型砂干強度大,熱潰性不良,容易使鑄件形成裂紋。但我們經長期使用的結果,認為只要在工藝設計上加以注意,盡量避免出現裂紋的可能性,同時在鑄造壁厚較

薄的另件时,将砂芯中間挖空,保持砂芯壁厚在 50mm 以下,裂紋是完全可以避免的,例如我們生产汽車后桥壳,壁厚只有 6mm,开始試制时中間砂芯沒有挖空,結果在內澆口旁筋根发现裂紋,如图所示,后来澆口开在上面而且将中間砂芯挖空裂紋問題就解决了。



五、目前存在的問題

(一)水玻璃型砂由于澆注后燒結成硬塊，所以打箱清理很困难，特別是清理砂芯十分費勁；

(二)水玻璃型砂旧砂回收率很小，目前最多只能回收40%，多加旧砂硬化速度太快，影响造型性能。



水玻璃壳型鑄造試驗

壳型鑄造，是利用一种能賦予型砂具有高強度的粘結材料，配成一种特殊型砂，在型板上造出构成型腔的薄壳鑄型。

根据国内外資料的介紹，目前壳型鑄造大体上有二种：一种是利用“热固性”（热熔性）的有机物作粘結剂做成“壳型”，一般叫做“树脂砂壳型鑄造”；另一种是利用“快速干燥”的无机物作粘結剂做成“壳型”，一般叫做“水玻璃砂壳型鑄造”。

由于“水玻璃砂壳型鑄造”，在經濟意义上具有无比的优越性，我厂曾經過二十多次的試驗。現把試驗經過介紹如下：

試驗經過

我們最先采用“树脂砂壳型鑄造”方法，由于酚醛树脂在市场上难于購買，根据有关資料的介紹，我們采用“劳动牌酚醛清漆”作为粘結剂，經過二次的結壳試澆，我們認為这种粘結材料不适用于壳型鑄造，因为它不但不能給予砂型具有很高的強度，而且表面光洁度也很差。

为了对“壳型鑄造”繼續进行探討，后来我們決定采用“水玻璃砂壳型鑄造方法”，并从下列几方面进行了試驗：

（一）水玻璃壳型鑄造的工艺試驗，包括原材料的選擇，型砂的配制，造壳，硬化，試鑄等过程。由于这种鑄造的工艺試驗，不

要求鑄件的光潔度與精度，因此，我們稱它為“水玻璃砂殼型普通鑄造”。

(二)根據上述工藝試驗的原則，我們對鑄件表面光潔度及精度進行了工藝試驗。由於這種鑄造的工藝試驗，要求鑄件具有▽▽5光潔度及五級精度，因此，我們稱它為“水玻璃砂殼型精密鑄造”。

(三)為了探討殼型復用的可能，我們準備對水玻璃砂殼型鑄造的永久性進行試驗，這種試驗，我們叫它為“水玻璃砂半永久殼型鑄造”。

一、水玻璃砂殼型普通鑄造

(一)型砂的配制:(用於鐵鑄件)

1. 型砂成分:

70/140

人造石英砂	石英粉	紅煤粉	水玻璃	糖稀
74%	20%	6%	6%	1.0%

苛性鈉 重油

1.0% 1.0

2. 型砂物理性能:

透氣性	干拉強度kl/cm ²	濕壓強度kl/cm ²	水分
110	>10	0.18~0.21	3.5~4.5

3. 配制方法:

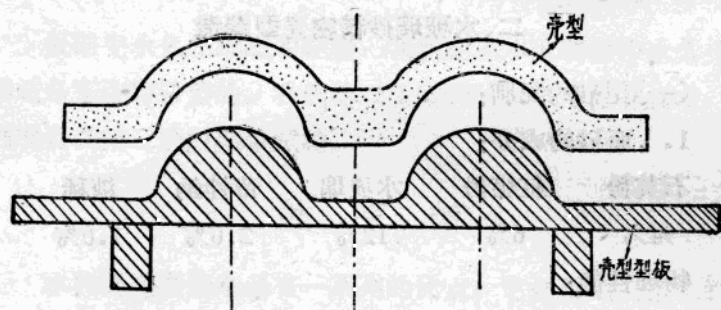
石英砂 + 石英粉 + 紅煤粉 混攪 3 分鐘 → 苛性鈉 混攪 2 分鐘 → 水玻璃 混攪 5 分鐘 → 糖稀 混攪 3 分鐘 → 重油 混攪 2 分鐘。

(二)造壳:

型板材料最适宜为金属的,但也可以用柚木制成。

壳型厚度由操作者控制,根据铸件的大小一般在50mm以下,我们试验的铸件在1.0公斤以下,壳型尺寸为200×200壳型,厚度为10—12公厘,这种壳型强度已是足够了。

造壳时间为1.0—1.5分钟。用CO₂硬化,其硬化时间为1.0—1.5分钟。



(三)合型:

为了便于试验,我们采用糊精膏胶合两半壳型。其配制方法如下:

糊 精	石墨(銀色)	水
67%	3%	30%

配制说明:

1. 将水加入桶内;
2. 把水加热到60°C;
3. 将一半糊精倒入,加热,并不断搅拌,使其完全混和;

4. 第一次倒入的糊精完全混和后, 再将其余的与头次相同的操作煮到沸騰。

5. 加入石墨很好的調和使膏子沸騰, 待冷却后即可应用。

(四) 澆注:

壳型的澆注一般可采用两种澆注方式, 一种是水手澆注, 一种是垂直澆注。为了便于試驗, 我們采用了垂直澆注, 在澆注时須填背以便于固定壳型。

二、水玻璃砂精密壳型鑄造

(一) 型砂的配制:

1. 面砂的成分:

石英粉	紅煤粉	水玻璃	苛性鈉	糖稀
94%	6%	12%	2.0%	1.0%

物理性能:

透气性	湿压强度 kl/cm^2	水分
(測不出)	0.51	6.0

2. 背砂成分:

50/100

人造石英砂	水玻璃	陶土	NaOH	重油
98%	6%	2%	1.0%	0.5%

物理性能:

透气性	湿压强度	干拉强度	水分
120	0.18—0.21	>10	3.5—4.5

(二) 試鑄:

我們經過了二十多次的試驗，直至目前為止，鑄件光潔度最高才達到▽₃~▽₁。我們認為主要原因是由於型板的光潔度較差。根據一些經驗介紹，型板的光潔度應為▽▽▽₈~▽▽▽₉。因時間與設備的限制，我們的型板光潔度僅為▽▽₆~▽▽₅。因此，我們準備從提高型板的光潔度着手，對鑄件的光潔度與精度繼續進行研究。

三、水玻璃砂半永久壳型鑄造

根據半永久型鑄造的經驗，我們認為水玻璃砂半永久壳型鑄造是完全有希望的。我們第二階段的試驗雖然沒有成功，我們準備在第三階段繼續試驗。

結 束 語

水玻璃壳型鑄造具有一系列的優點，它是鑄造工作上的重大技術革命，它不僅適用於鑄鋼、鑄鐵合金，而且也能適用於銅、鋁、鎂等有色金屬。它不但在提高產品質量，勞動生產率和節約原材料，降低成本上具有很大的作用，而且在減少生產面積，提高單位面積利用上具有無比的優越性。它不但大大的改善了勞動條件，而且給鑄造工藝過程自動化开辟了廣闊的道路。因此對於今天正處在大規模經濟建設時期的我國來講，我們認為有必要更進一步的研究以推廣到中小型的成型生產的鑄件上去，為國家節省更多的財富。

鑄鋼件發熱冒口

過去我廠鑄鋼件金屬利用率是很低的，一九五七年平均金屬利用率僅為41%。以最近國內外經驗報道來看，推廣採用發熱冒口是提高金屬利用率最有效的辦法，比之其他高效率冒口（如氣彈冒口、加氧冒口）效果大而且操作簡易，所以發熱冒口已成為目前最有推廣價值的鑄造新技術之一。最近我們已在十多種鑄鋼件上採用了發熱冒口，金屬利用率平均提高了25%以上，如表1：

表 1

另件名稱	鑄件重量 (Kl)	普通冒口		發熱冒口	
		重 量 (Kl)	金 屬 利用率	重 量 (Kl)	金 屬 利用率
衬 筒	15	12.5	45.4	5.2	74.2
輪 壳	13	14.2	47	5.6	65
挂 鈎	8	16.5	32.6	2.4	77
底 座	8.4	7.8	52	2.8	75
平 均			44.3		72.8

下面我們把試驗的情況及存在問題分別敘述：

一、发热冒口的作用原理

大家都知道冒口凝固的速度越慢它的效果就越好，但由于普通冒口和鑄件接触于同一种造型材料，因此两者的冷却速度基本上差不多，为了能使冒口有效地起补縮鑄件的作用，不得不将冒口作得很大，从图 1 可以清楚地看出，普通冒口的縮孔形成在中間而且縮孔生得很长，有时在縮孔的底部还要有二次縮孔，所以普通冒口非但直径大而且要有足够高的高度，以免縮孔延伸至鑄件中。发热冒口是将鋁硅粉、氧化鉄、木炭屑、木屑、粘土及水玻璃等材料作成一個冒口套，如图 2 所示，借鋁和硅在高温

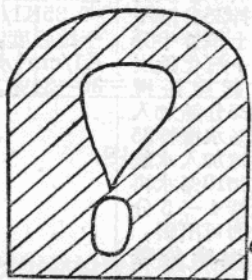


图 1



图 2

时与氧化鉄起化学变化而放出大量的热，使冒口中的金属較长时期的处于液体状态，从而提高了它的效果。图 3 是剖开的发热冒口，很清楚的可以看出縮孔仅生在冒口的頂部，那里縮孔很矮。图 4 是发热冒口的外貌，它在縮孔部位形成一个很細的頸，所以充分說明它的补縮效果是极为良好的。



图 3



图 4

二、发热冒口材料的准备組成和制配

材料名称	材料准备	組成%	配 制 过 程	物 理 性 能
鋁硅粉	將60%鋁 20%硅鉄 (含 Si75%) 20%鋼屑, 焙化 后澆成20MM 厚之板, 經冷 却破碎成粉; 用20#篩过篩	4	木屑+木炭屑 攪拌25分鐘+ 粘土攪拌半分 鐘+氧化鉄皮 + 鋁 硅 粉 攪 拌25分鐘加入 10%水攪拌25 分鐘加入水玻 璃和10%水再 攪拌4—5分 鐘即可出礮, 用湿麻袋盖 上。	湿压强度 0.2 ~0.35Kl/cm ² 干拉强度, 76 Kl/cm ² 水分, 30—34%。
氧化鉄	鍛造車間的氧 化鉄皮破碎后 用20#篩过篩	8.8		
木炭屑	經破碎后用12# 篩过篩	9.7		
木 屑	木工車間鋸木 屑用 12# 篩过 篩	45.6		
膨潤土	造型用的	5.3		
水玻璃	模数2.2—2.4 比重1.48— 1.52	26.2		