

翻砂先进经验

1

上海市鑄造工业公司 翻砂技术革命工作组主编
交通大学(上海部分)

上海科学技术出版社

序 一

翻砂是机械工业的一个重要组成部分，是生产的第一道工序。对整个机械工业的大跃进来说，更是一个带关键性的问题。可是翻砂行业目前却又是上海机械工业中一个最薄弱的环节，鑄造生产提高的速度，还远远不能适应客观形势的要求。为了保证钢铁、机电工业发展的需要，同时为了改变翻砂工业中过多手工作业的情况，减轻劳动强度，提高生产效率，必须大力在翻砂工业中，广泛地开展群众性的技术革命。

翻砂工业中的技术革命，主要是破除迷信，解放思想，发动群众，大胆创造。在吸取和采用世界上翻砂工业新技术成就的同时，更重要的必须根据自己的具体情况，充分利用现有设备，以土洋并举的方针，广泛地开展改进工具设备的群众运动，使机械操作、半机械操作和手工劳动适当地结合起来；另一方面广泛深入地推行各种先进经验。只有这样，在整个翻砂工业技术革命的过程中，才能贯彻多快好省的方针。过去几月来，上海翻砂工人已经创造和运用了不少先进经验，如一模多鑄、水玻璃快干型砂、湿模造型、劈模、漏模、型板、石英砂搪爐等等，对促进当前生产已经起了一定的作用。

为提供翻砂工人作为相互学习，相互提高，以更有利于翻砂工业技术革命的开展，收集、整理、出版已有的并且行之有效的先进技术经验，看来是非常必要的。此次鑄鍛公司与交通大学

合作，已將一部分先進經驗整理出版，今後還須繼續努力，更廣泛地收集國內外先進經驗，繼續印行，使所有國內國外翻砂工業中的先進經驗，在上海翻砂工業中開花結果，並通過群眾智慧，加以提煉，推廣出新創造出更多的、更先進的經驗！

趙 琅 1958年9月16日

序 二

在总路綫的光輝照耀下，上海市翻砂业有了很大的进展，但在当前机电工业跃进再跃进的形势下，翻砂产量仍然跟不上客观的要求。因此为了保证当前鑄件的充分供应，目前必須广泛深入地发动群众，大搞翻砂技术革命。一方面应有計劃有重点地推广行之有效的先进經驗，如一模多鑄、潮模造型、水玻璃型砂、漏模造型等等。同时应結合各厂具体情况，根据产品种类批量，以土洋并举的办法，以机械操作代替手工劳动，实行机械化半机械化。我們为了便于推动当前翻砂生产大跃进，与交通大学鑄工专业师生共同組成翻砂技术革命工作组，深入本公司所屬 12 个厂，重点地对于各厂工艺路綫、生产关键等問題加以规划研究，并从中确定振声、江南二厂，在原有条件下，通过技术改造，实行机械化，以便取得經驗，全面推广。另外，有系統地总结翻砂先进經驗数十条，彙編成推广翻砂先进經驗小冊子，以便各厂学习推广。現承上海科技出版社配合翻砂工业大跃进，允予出版。希望各厂广泛地掀起比先进、学先进、赶先进的热潮，大力开展翻砂技术革命，为完成和超額完成今年光荣而艰巨的翻砂任务而努力。

上海市鑄鍛工业公司經理 石 峯

1958 年 8 月 16 日

目 录

序一

序二

1. 型砂的筛选	1
2. 快慢干水玻璃砂	10
3. 潮模造型	16
4. 叠箱造型	22
5. 翻板造型	26
6. 手工漏模机	31
7. 不用压铁的锁箱方法	42
8. 大包子澆小铸件	48
9. 离心鑄造	51
10. 机械敲鉄	72
11. 清砂机械化	80
12. 翻砂車間运输机械化	92
13. 机械化加料机构	102
14. 自动泥塞头	114
15. 土法降温	119

一、型砂的篩选

（一）前 言

無論对于新砂、旧砂，篩选是一道不可缺少的工序。对于新砂，篩选的目的是为了从砂中分离掉砂块、石子及一些其它的杂质；对于旧砂，篩选的目的是为了剔除砂中的砂块、木片及其它夹杂物。通常，旧砂在过篩以前，要经过磁铁分离机来清除砂内的铁质物（如铁屑、洋钉、铁片等），但在一般较小工厂中没有磁铁分离设备，所以旧砂的篩选，还有另外一个任务，就是要剔除掉在砂中的铁质物。

经过拌砂机混合好以后的型砂（工人同志称为配砂或合成砂），通常要经过松砂机的松砂处理后再送去造型，如果厂中没有松砂机的话，那么合成砂的过篩就起了松砂的作用（当然，松砂效果比松砂机差）。

既然篩选在整个型砂处理过程中是一个不可缺少的部分，在翻砂工厂中应用得又特别广泛，所以，我们在下面介绍几种常用的机械和手工篩子，并分析其优缺点，以供有关的技术人员和工人同志们，在选择和使用作为参考。

（二）篩选的基本理論

当型砂篩选时，并不是所有小于篩孔的砂粒都能通过篩孔，而是要打一折扣的，这一部分应通过而未能通过的型砂的多少，

是随着筛的形式、运动情况的不同而不同。也就是说，有一部分砂粒按其大小虽然是应该通过筛孔的，但由于各种原因而没能通过。

为了表示过筛砂粒占整个应通过的全部砂粒的多少，常采用过筛效率 ε 来表示：

$$\varepsilon = \frac{Q}{Q_0}$$

式中： Q_0 ——按颗粒大小应通过筛孔的砂粒的全部重量； Q ——实际上通过筛孔的砂粒的重量，因为打了一个折扣，所以 Q 总是小于 Q_0 的，因此 ε 总是小于 1。

影响过筛效率值的主要因素是：

- 1) 被筛物料对筛网的运动方向；
- 2) 物料对筛网的运动速度。

物料运动方向垂直于筛网平面是最有利的筛法，砂粒很容易穿过筛孔；物料运动方向吸着筛网平面是最不良的情况，此时，砂粒极难穿过筛孔，特别是接近于筛孔大小的砂粒。

现以砂粒平行于筛网移动情况为例，来说明砂粒运动速度对于筛网的影响。



图 1

如图 1 所示， D 为筛孔沿运动方向的长度， v 为砂粒的运动速度。砂粒要能自由地通过筛孔，不仅与筛孔大小有关，且与砂粒运动速度 v 有关。如果 v 太大，

砂粒就会跳过筛孔而不落下去。

经过计算知道：

如果砂粒愈小，则砂粒对筛的运动速度也应该愈小；如果速

度一定，則對於愈小的砂粒，篩孔長度對砂粒之比應愈大。

因此，一般地、特別是對精篩應採用長方形或卵形篩孔的篩網，並要將篩孔較長的尺寸放在砂粒沿篩網運動方向內，當然，篩孔的寬度也要大於應通過砂粒的直徑。

(三) 機械篩砂

在鑄工車間里常採用的篩有擺動式、滾筒式和震動式三種。

1. 擺動篩

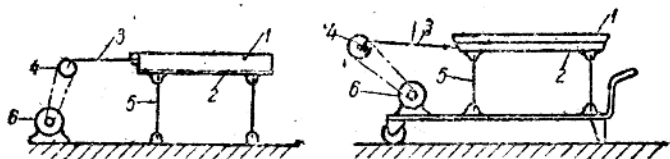


圖 2

1—框架；2—篩網；3—連杆；4—曲軸；5—支持杆；6—電動機。

如圖 2 所示，其構造較簡單，但主要缺點是砂粒與篩網的運動方向是平行的，所以效率不高。一般是人工加砂，用在小型的、簡單機械化車間中。圖 3 是以壓縮空氣為動力的擺動篩，其中 4 為壓縮空氣汽缸，如果用壓縮空氣齒子（風齒）的头子，也可代替此汽缸，不過最好附加兩根彈簧幫助回程。

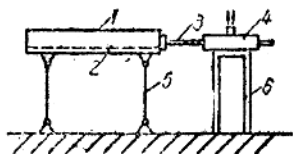


圖 3

圖 4 所示的篩是由於附在旋轉軸上的不平衡重量所產生的慣性力的作用而使篩框振動。由於也是水平擺動，所以也歸于擺動篩類。它可以沿著軌道移動，高低也可調節。主要缺點仍然是效率不高，並且結構複雜。

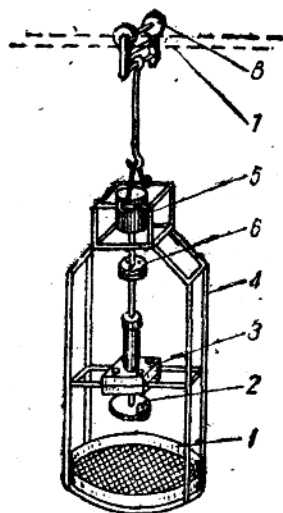


图 4

1—篩；2—偏重盤；3—滾珠軸承座；4—机架；
5—电动机；6—法蘭盤；7—軌道；8—車輪。

2. 滾筒篩

滾筒篩是用金屬網制成的圓柱形或圓錐形的滾筒，二端並不封閉，滾筒中心有轉軸，由电动机經減速箱后帶動，滾筒隨着軸旋轉，砂從一端加入，其中細小的砂粒就從金屬網中漏出，沒有通過的較大砂粒及夾雜物等就從另一端排出。通常應用的滾筒篩如圖 5 甲所示，大多為傾斜裝置，與水平交角為 $4 \sim 7^\circ$ 。滾筒篩也可成錐形，如圖 5 乙和丙所示。滾筒篩的截面有圓形的（圖 5 丁）和六角形的（圖 5 戊）。因為多角篩轉動時，砂粒能從一邊翻到另一邊，並有沖擊作用，所以它的生產率大於同尺寸的圓筒篩。

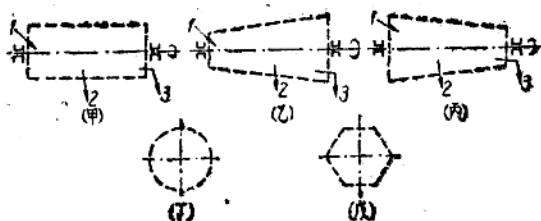


图 5

滚筒筛由于没有冲击作用与不平衡重量，故具有结构简单与运转平稳均匀的优点。但由于砂粒运动方向是贴着筛网前进的，所以效率仍不高，尤其是圆形滚筒筛。滚筒筛的过筛效率 ϵ 通常为 0.6~0.75。

3. 震动筛

从前面我们知道，砂粒运动方向与筛网平面如果是互相垂直的话，则过筛效率最高。震动筛就是根据这原理出发的，它是使筛网上下跳动，这样砂粒是垂直过筛，因此过筛效率很高，通常 $\epsilon=0.90\sim0.98$ 。

按传递震动给筛网的方法，震动筛可分为：

(1) 惯性震动筛 其筛框支于弹簧上，由于旋转轴上的偏心重量所生的惯性力的作用而振动，此旋转轴的轴承装于筛框上。

这种筛子又可分为单偏心与双偏心两种（图 6）。单偏心筛

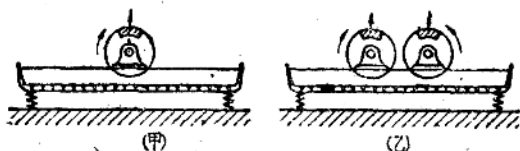


图 6

有垂直和平行篩網平面的兩種震動，而雙偏重由於互相抵消的結果只有垂直於篩網平面的震動。

震動篩的結構圖見圖7。篩框水平傾斜 $5\sim 15^\circ$ ，震幅 $2\sim 5$ 公厘。

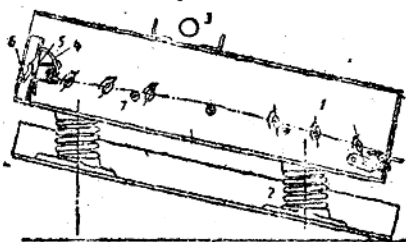


圖7 慣性震動篩結構簡圖

1—篩框；2—彈簧；3—傳動軸；4—彈簧節；5—螺釘；
6—橡皮帶；7—帶有橡皮管的定距螺釘。

(2) 沖擊震動篩 在這種篩中，震動不傳遞到整個篩框，而只用特殊沖擊機構傳給篩網。

圖8是電磁沖擊震動篩的橫截面圖。由於電磁鐵的吸引，

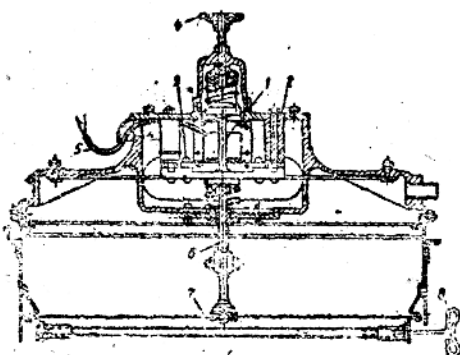


圖8 電磁沖擊震動篩

1—電磁鐵；2—支撐柱；3—電樞；4—調節手輪；5—電機；
6—連杆；7—篩網；8—張緊裝置。

使电枢发生震动,再经过连杆传至筛网。震动的振幅(上下跳动的大小)依电枢与支撑之间的间隙来决定,这个间隙可用手轮来调节。

图9是机械冲击震动筛。转动着的主动凸轮,经过摇臂使得连杆上下运动,连杆末端固定在筛网的中央,它一方面受到凸轮的下压,另一方面又为弹簧所推上,这样,筛网就上下震动。图10是它的传动装置图。

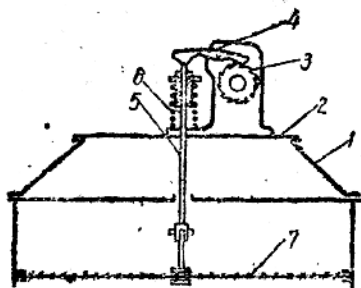


图9 机械冲击震动筛

1—筛框; 2—横梁; 3—凸轮; 4—摇臂; 5—连杆; 6—弹簧; 7—筛网。

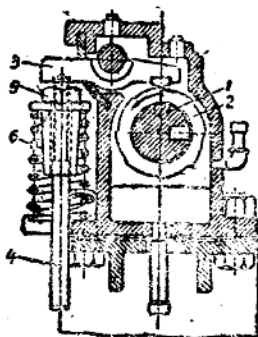


图10 机械冲击震动筛的传动装置

1—轴; 2—凸轮; 3—摇臂; 4—连杆; 5—螺母; 6—弹簧。

震动筛的优点是效率很高， ϵ 达 0.90~0.98，但由于震动，使筛网容易坏，尤其是冲击筛，筛网的金属丝常被弯曲，因而坏得更快。为了解决上列冲击筛筛网。金属丝易被弯曲的问题，可以把震动器装在筛架上，如图 11 所示。

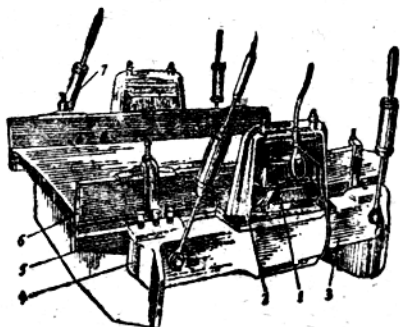


图 11 在架上装有电震动器的震动筛
1—震动器；2—震动器架；3—筛的主架；4、5—纵向震动梁；
6—筛的边缘；7—缓冲器。

(四) 人工筛砂

有些工厂因条件限制而没有机械筛砂设备，所以仍采用人工筛砂。下面我们就介绍几种经某些工厂使用情况良好，能适当提高效率和减轻劳动强度的人工筛砂的方法：

1. 筛砂吊架(图 12)

这种方法结构很简单，吊架可用木柱做成，吊架可移动，一般用来筛旧砂。

2. 三角筛砂架(图 13)

这种方法也很简单，只要一人把砂泥筛上去，就会自动筛下，效率较高，不过仍然是比较吃力，所以在使用时最好两个工人同志轮流换班筛砂。



图 12



图 13

3. 摆动筛砂架

如图 15, 用旧的圆铁棒 (洋元) 或角铁等做成架子, 在架上放置两条活动洋元, 筛就摆在洋元上, 人工前后推撞筛砂。图 14 是筛框及筛网图, 为了使筛子不易损坏, 在筛框上安置有撞筛座。如果要工作更加轻便省力, 可在筛下面装四只车轮, 这样就代替活动洋元棒, 而使工作更省力。

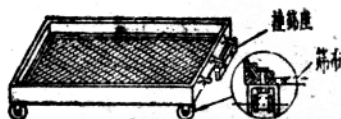


图 14

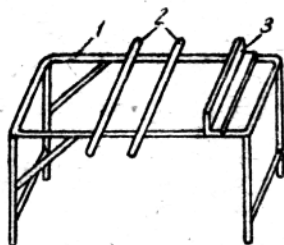


图 15 摆动筛砂架

1—架子; 2—洋元; 3—撞筛板。

摆动筛在上海市铸锻公司所属各厂用得很广, 如其他单位需要, 可向该公司索图仿制。

二、快慢干水玻璃砂

(一) 前 言

我們小結順昌厂的水玻璃砂的目的，主要因为該厂在使用水玻璃砂上有其特点。水玻璃快干砂在一般厂使用上常遇到难修型的困难，而在順昌厂却能使快干砂控制成慢干，該厂当日混得的快干砂常常在第二天使用；其次該厂的水玻璃砂还可以修理，修理允許的时间也較長。

为什么会这样，从我們了解情况来看，該厂在配制水玻璃砂的成分上一般多加粘土，常用10~20%紅砂，利于修型。

其次在控制苛性鈉的含量上，若欲使其慢干，則苛性鈉的含量适当增加。

除去以上两种不同点以外，其它方面与他厂差不多相同。

(二) 水玻璃砂使用概况

我厂于今年四五月間才开始使用水玻璃砂于生产上。

由于生产任务逐漸增加，新車間正建造尙未投入生产，新攪爐未造好，而旧攪爐生产量尙赶不上生产的需要（現已拆除）。在这种情况下，烘爐不足，而生产任务增加，为了更好的完成生产任务規定指标，結合他厂先进經驗，因此在四五月分开始使用了水玻璃砂。

我厂生产是小量生产中大件，而水玻璃砂主要使用在化肥

冷凝器上(图16)。这种化肥冷凝器有長 2350 公厘,直徑 410 公厘,重 850 公斤的及 640 公斤的两种。

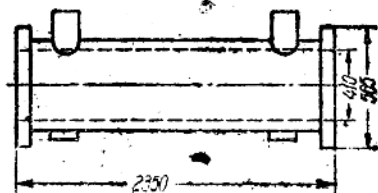


图 16.

最初使用水玻璃砂时,由于缺乏經驗,首先沒有控制水玻璃砂的配砂成分,因而形成严重的起皮缺陷。其次不能控制水玻璃砂的干速,往往对于大件、复杂件需要較長時間修补,当还没有修补好,型已失去粘性而干固,所以最初使用碰到一系列的困难。

经过一阶段使用与改进,在生产上积累了一些經驗,对于上述水玻璃砂存在缺陷,基本上得到解决,改进了配砂,消除了起皮现象。同时在砂中加入不同量的苛性鈉溶液,很容易的控制了水玻璃砂的干速,因此便于用在不同形状、复杂程度的造型上。

现在用水玻璃砂生产的鑄件,因为水玻璃砂透气性好,并采用塗料,所以所得鑄件在質量上不亞于烘干模鑄件的。

其次,在成本上由于水玻璃砂节省了烘爐设备及燃料,同时也节约了烘模搬运等一系列輔助時間,成本也低于干模,成本分析如下:

以化肥冷凝器为例,取其平均重量为 750 公斤。

1. 面砂成本差額:

該件造型时需白砂四百公斤。

而水玻璃砂除石英砂、水玻璃和苛性鈉成本增加較多以外，其它成分与烘模用面砂相差无几。

石英砂多用 120 公斤，每公斤 0.0373 元，共計 4.476 元。

水玻璃 28 公斤，每公斤 0.2 元，共計 5.6 元。

苛性鈉多用 0.4 公斤，每公斤 1.52 元，共計 10.736 元。

2. 混砂費用(相同)。

3. 造型工時(相同)。

4. 干燥費用：

水玻璃砂采用自然干燥。

烘模按每公斤鑄件 0.03 元計算，745 公斤鑄件需 23.35 元。

5. 塗料費用差額：

水玻璃砂的塗料，除多用 2 公斤工业酒精以外，其它成分完全一样。

工业酒精多用 2 公斤，每公斤 2.1 元，共計 4.2 元。

根据以上分析，每只化肥冷凝器差价为：

$$22.35 - 10.756 - 4.2 = 7.4 \text{ 元}$$

依上述計算，每吨鑄件用水玻璃砂可以减少成本將近 10 元。

附加說明：

- (1) 如果不用烘爐，而用煤或其它燃料放在模上烘，估計每公斤鑄件成本达 5 分，那么相差約 22.2 元，因而用水玻璃砂更显得經濟。
- (2) 对于重量不同的鑄件，則用造型面积使用情况不同以及烘爐時間不同，对于烘模每公斤鑄件估价也不同，因而使用水玻璃砂及烘模价格相近，因此我們在計算成本时指定为化肥冷凝器，其道埋即在此。

直到現在为止，該厂在使用水玻璃砂造型生产的鑄件中，还没有发现因使用水玻璃砂而产生的廢品。