

# 鑄造機械化

## 論文選集

技術情報所 編譯  
第一機械工業部 鑄造機械研究所籌備處

# 鑄造機械化論文選集

第一機械工業部 技術情報所 編譯  
鑄造機械研究所籌備處



機械工業出版社

1960

## 內 容 簡 介

为迎接全国鑄造机械化會議的召开，第一机械工业部技术情报所和鑄造机械研究所筹备处特从苏联有关鑄造方面的书刊中選譯了几篇論文。其中包括：冲天炉加料自动化；型砂的風动运输；造型、合箱和落砂自动綫；以及鑄件的水砂清理等。本书对我国鑄造生产的机械化和自动化将起一定的促进作用。

本书可供从事鑄造工作的工程技术人员参考。

NO. 3411

---

1960年4月第一版    1960年4月第一版第一次印刷  
850×1168 1/32 字数50千字 印張2    0,001—8,800册

机械工业出版社(北京阜成門外有万庄)出版  
机械工业出版社印刷厂印刷    新华书店发行

---

北京市书刊出版业营业許可証出字第008号    定价(11-8)0.42元

## 前 言

鑄造生产是机械工业生产过程中第一道工序，鑄件一般約占机器重量的65%，是机械工业生产的关键；但目前鑄造生产尚多停留在手工操作上，生产效率低，产量与质量都不能滿足生产大跃进的需要，已成为机械工业生产过程中突出的薄弱环节。

随着以机械化、半机械化、自动化和半自动化为中心的技术革新和技术革命运动的开展，全国各地都在大鬧鑄工机械化和自动化。几年来国内外实践証明，实现鑄造生产过程各工序机械化与自动化是迅速提高鑄件产量、质量，提高劳动生产率，改善劳动条件，克服目前鑄件供应不足的一个主要手段。

为了配合目前以机械化、半机械化、自动化半自动化为中心的技术革新技术革命运动，针对鑄工机械化自动化技术上的关键問題，我們收集了有关冲天炉的自动配料和加料、型砂的風动运输、鑄鋼車間的抛砂机造型，簡易的落砂联合装置等国外經驗汇编成小册子，供大家在实现鑄工机械化与自动化工作时参考。

編 者 1960.3



## 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1 冲天炉加料自动化.....         | 5  |
| 2 鑄造車間砂和混合物的風动运输.....   | 12 |
| 3 造型、合箱和落砂自动綫.....      | 23 |
| 4 鑄工車間的垂直封閉步移式輸送机.....  | 31 |
| 5 苏联 92271 型自动造型机.....  | 38 |
| 6 鑄鋼車間的拋砂机造型.....       | 45 |
| 7 鑄件的水力噴砂清理.....        | 53 |
| 8 在小型鑄造車間中繁重工序的机械化..... | 59 |



## 冲天炉加料自动化

由波兰契斯塔可夫工业大学设计的冲天炉加料全盘自动化方案，主要是采用标准反射式继电器(Рефлекторное реле)，行程开关和时间继电器。炉料的过称和金属与非金属批料分别加入冲天炉都是自动化的。二个大型冲天炉共同使用一个爬式提升机(图1)。

有二条轨道布置成直角，一条运送金属料，另一条运送非金属料。

与第一条轨道平行，安装了四个 $5 \times 5$ 米较深的料库，每个料库都储藏规定的金属料，如二种牌号的条铁，特殊废铁和外购废铁。炉料是直接自动倾翻货车加入料库的。在轨道下有料斗秤，每个料斗秤都用自己0.5吨的电磁盘从相对应的料库中取料。在料斗秤下有带料桶的小车移动。

焦炭和石灰石是储藏在第二条轨道上面的料斗里，在轨道下面有带有金属批料桶的小车移动。在这些料斗下面装有重量定量器。

用电动机带动的钢索使每一个小车在自己的轨道下往复移动，电动机是安装在轨道终端的料库里，是用继电器、接触器的系统来控制。当小车上的料桶撞到爬式提升机上的缓冲器上，料桶的底自动打开，料桶内的全部炉料就投入爬式提升机上的装料桶里。

当冲天炉内炉料下降到规定高度，装在冲天炉上的光电继电器就起动作，操纵加料装置(图2)。在这个规定高度的炉衬上，相对的装有二块铁砖，在铁砖的洞孔中按上包有厚玻璃的小管。在一个小管的靠外一端装上光电管，在另外一个小管的靠外一端装上带有反射器的电灯。为了使玻璃不被烟黑遮住，用压缩空气经过单独的管道来吹洗。燃烧后的产物是透明的，细小的焦炭末吸收光线很少，这样用较强的电灯，光线是能射到光电管上去的。

在未得到操纵信号时，全部装置均停留在下列的出发位置。

- 1) 装焦炭和石灰石小车停在爬式提升机与石灰石料斗间的轨

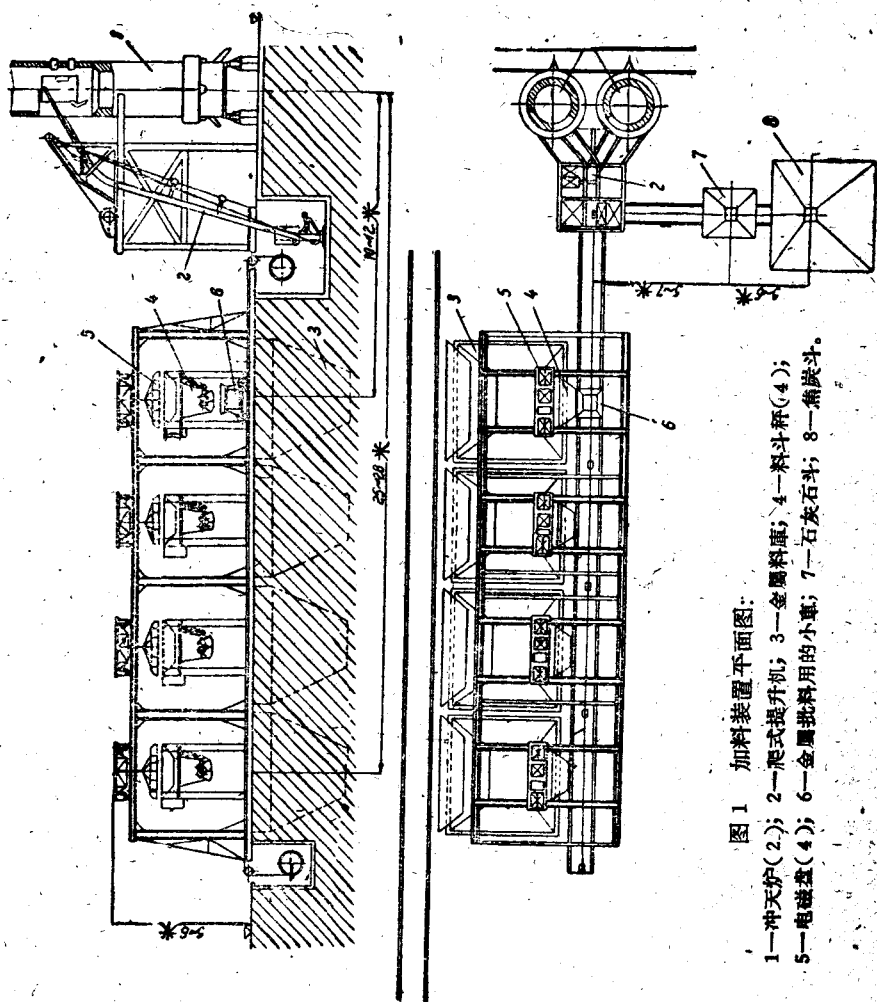


图 1 加料装置平面图:

- 1—冲天炉(2); 2—爬式提升机; 3—金属料库; 4—料斗秤(4);  
5—电磁盘(4); 6—金属批料用的小车; 7—石灰石斗; 8—焦炭斗。

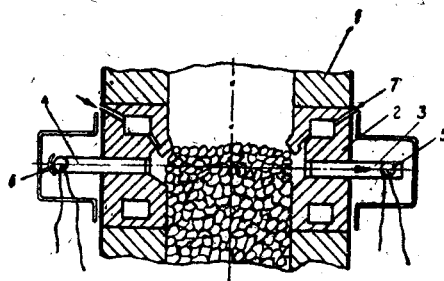


图2 冲天炉上的操纵光电继电器装置:

- 1—炉衬; 2—鉄磚; 3,4—包有厚玻璃的小管; 5—光电管; 6—电灯;  
7—压缩空气管道。

道上;

2) 装金属批料的小車停在爬式提升机和秤外购廢鉄的料斗秤之間的軌道上;

3) 金属批料用的料斗秤, 焦炭和石灰石用的重量定量器都装满了秤好的批料;

4) 爬式提升机的装料桶停在下面;

5) 电磁盘都挂在料庫上, 激励綫圈断路。

在光电继电器脉冲的作用下, 二个小車沿着自己的軌道从爬式提升机开始动向料斗; 在行程开关的帮助下, 一个小車就停在焦炭斗下, 另一个停在第一种条鉄的秤料斗下。

在8~12秒中, 小車上的料桶装满預先秤好的批料, 然后在行程开关的控制下, 一个小車移到装石灰石的料斗下, 另一个移到第二种条鉄的料斗秤下, 然后装有焦炭及石灰石的小車移向爬式提升机; 装有二种牌号条鉄的小車移到料斗秤, 先装入特种廢鉄, 后装外购廢鉄。小車的工作是用行程开关和反射继电器来控制。

把焦炭装到小車上的料桶里, 把石灰石装到同一个料桶, 把焦炭和石灰石又轉装到爬式提升机的料桶中去, 小車回到原来的位置等工序都由各自的时间继电器来操纵。

由反射继电器、二个时间继电器、二个接触器等可操纵的爬式提升机装料桶，在光电继电器的指示下料桶向冲天炉方向行驶。带有电磁闸的爬式提升机电动机安装在冲天炉的加料台上，由时间继电器和接触器操纵的电磁闸把提升机的装料桶停住在上面位置上。

与上面相同，用反射继电器、行程开关和时间继电器操纵的金属料小车从第三与第四料斗秤中取料，然后把金属料投向爬式提升机的装料桶，这个料桶又移向冲天炉；然后在相适合的时间继电器作用下，料桶又回到原来位置。这样结束了一个加料周期，在得到光电继电器下一个信号后，新的周期又开始了。

小车的最高移动速度为 0.5 米/秒。从光电继电器给予控制信号到把炉料装入冲天炉，平均约需 90 秒。

当小车装好一份秤好的料，从某个料斗秤或重量定量器移向另一个料斗秤或定量器时，就自动开始及完成下一批料的过秤工作。

金属料库要做成带有倾斜度，使电磁盘每次都能从料库的中心取料。

电磁盘（图 3）是由 16 个单独的电磁铁用活动联结所组成，有伸缩性结构的电磁盘保证了有较大面积与料块接触，这样能较多的吸取条铁和废铁。依次断开单独磁铁的激励线圈使炉料慢慢的投入料斗秤里，使有可能过秤任何份量的炉料。一个电磁铁的起重力等于一块条铁的重量。

控制电磁盘激励的继电器带有换向异步电机。电动机带动变速箱转动半圆环，在这个半圆环装有与电磁盘内磁铁数相适应的接触点。

停在料库上的电磁盘，在受到相应料斗秤的脉冲后，就向料库下降。为了吸取较多分量的批料当与金属料接触后，电磁盘还继续下降 2~3 秒钟（用时间继电器来控制）。当电磁盘把自己全部重量落到料上时，在电磁盘上的接触点就接通。

然后电磁盘上升并移向料斗秤，在秤上停下来，尽可能缓慢地用较少的批量把炉料投向斜道，沿着斜道炉料就溜入料斗秤（图 4）。

上面所提到的继电器监督了顺次序二次投料入料斗秤间的时间，

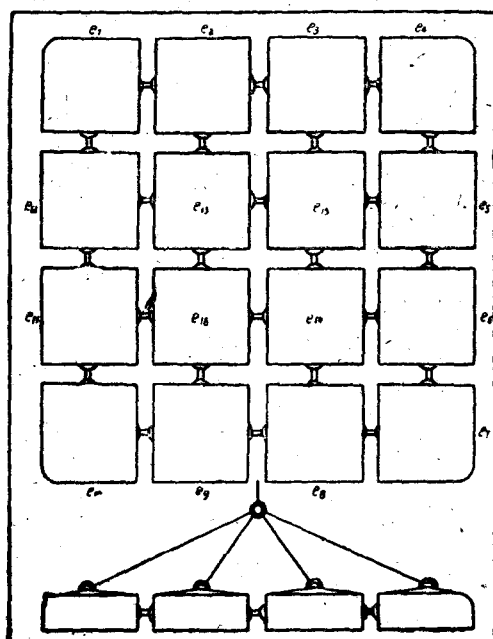


图 3 由16个电磁铁组成的可伸缩的电磁盘。

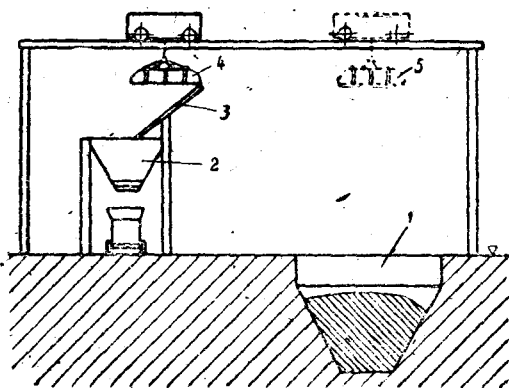


图 4 料斗秤加料示意图。

1—料库；2—料斗库；3—斜道；4—电磁盘；5—在出发位置的电磁盘。

这个时间与料斗秤机械部分的惯性关系，它不应该小于1秒钟。

当料斗秤装足了由调整螺帽所规定重量的某种金属批料时，加料工作就暂停，电磁盘回到出发位置去。假如批料不够所规定重量，电磁盘把料投入料斗秤后，再回料库，补吸炉料，然后重复上述工序，直到够了为止。

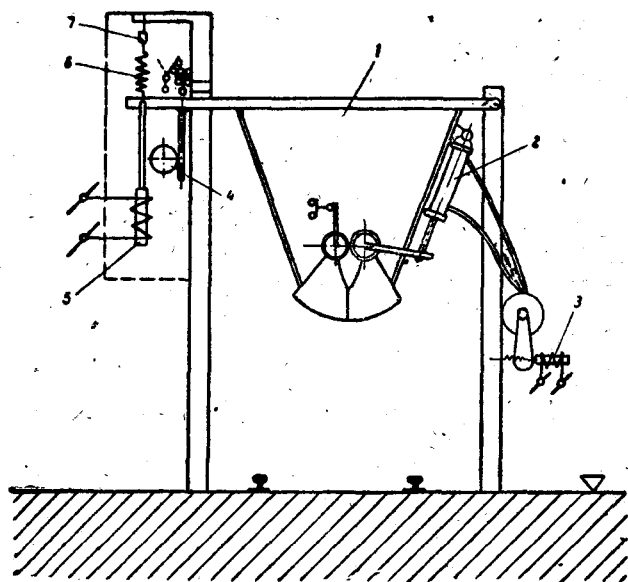


图5 料斗秤示意图：

1—料斗秤；2—气动活塞；3—电磁阀；4—齿轮；5—电磁铁；6—弹簧；7—调整螺帽。

金属料的料斗秤有自动调节装置，以保证各种批料中之间的一定比例关系。虽然料斗秤是调节到规定批料重量，因为只有在稀有的情况下是秤得很正确的，所以常常会比规定批料重量  $Q$  超过一份  $\Delta Q$ ，于是在下一次秤料时就把秤上规定批料重量自动调节到  $Q - \Delta Q$ ，再下一次又是调节到  $Q$ 。

从图5可看出，在秤臂上有与齿条配成对的齿轮，这个齿轮与负压电位计相联，另外一个电位计在电位系统里作调节开始电压用。在

灯泡的阳极回路里的继电器调节规定电流，负电压是直接地影响到这电流，秤臂的倾斜度与第一个电位计指针旋转角度是间接地影响到这电流。通过接触器，这些继电器控制了电磁铁，这电磁铁与秤的臂有关系，假如上次过秤是  $Q + \Delta Q$ ，则电磁铁只允许批料秤到  $Q - \Delta Q$ 。电磁铁的动作与弹簧的牵力相适应。

焦炭与石灰石批料过秤过程：当头一批料从重量定量器投入小车上的料桶后，就依次序进行过秤(图6)。

在开炉或熔化过程中，有时候需要补充焦炭时，只要按控制台上相适应的反射继电器系统中的电钮，就能自动地加入冲天炉。在设计中都考虑到小车、料秤与提升机构等的运动的联锁，与信号控制。信号控制是想用声音和光来指出破坏正常工作的地方与性质。

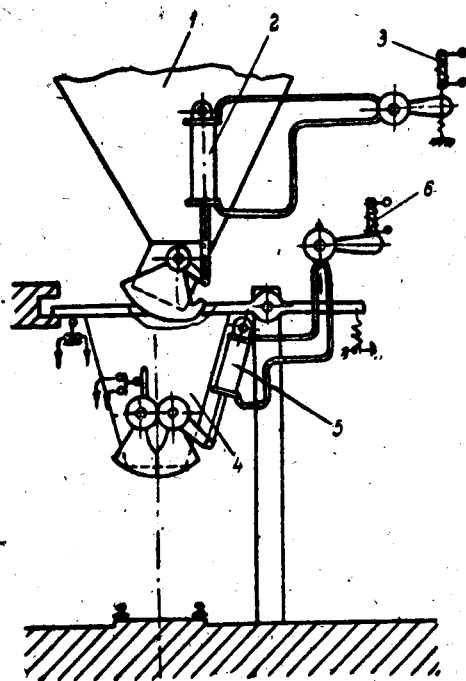


图6 带有重量定量器的焦炭或石灰石料斗:

1—料斗；2—气动活塞；3—气动活塞上的电磁阀；  
4—重量定量器；5—气动活塞；6—气动活塞5的电磁阀。

● 译自苏联Экспресс-информация, литейное производство 1959.15.

原载 Konferencja Odlewnicza, 1958, Czestochowa,  
str. 312-325.11rys.

## 鑄造車間砂和混合物的風動運輸

H. B. 萊茨負益

現代鑄造車間每噸鑄件型砂的運輸量達 5 ~ 7 立方米，因此，運輸機械化具有很大的意義。

目前採用運輸帶和提升機運送造型材料的方法主要有以下三方面的缺點：

1. 造型材料飛揚，使廠房空氣混濁，勞動條件惡劣；
2. 占用很大生產面積，並且必須建築昂貴的地下通道和皮帶運輸機道；
3. 需有大量的傳動機構，而且在使用和修理時需要技術熟練人員照管。

設計師根據造型材料組織的特點考慮採用風動運輸。近年來，不僅輕質材料（種子、鋸末、木屑等）而且較重的材料（礦石、煤、灰、渣等及其他）都已廣泛地採用氣流輸送。

利用由空氣壓縮機或真空泵產生的風動運輸裝置兩端的壓力差使材料沿著風動運輸裝置的管道運送。

根據在管道內產生氣流（壓力差）的方法不同，風動裝置主要分為兩類，一種是壓氣式的，另一種為抽氣式的。這些裝置都可產生足夠強大的氣流，其速度為 25 米/秒或 25 米/秒以上。

不論選擇那一種運輸方式時，一方面應該根據被運送材料的組織而定，另一方面也應根據線路的長度及形狀。

當線路不長，材料從幾個點向一個地方運送時，採用抽氣式，運輸堆集密度不大的輕質材料（種子、鋸末、木屑）時也採用抽氣式。

當線路長，材料從一個點向不同方向運送時，則採用壓氣式的較好，重的和粗顆粒的材料也宜採用壓氣式。

有時，在長距離內材料運送到一個地點，則可採用聯合式的，即

由两个循序工作的装置組成。在这样的装置內，材料从管道的一端到轉运的地方，用抽气式輸送，然后从轉运点到卸料的地方，則用压气式輸送。

压气式的装置(图1)包括带有儲气罐1的压缩空气站(图內未画出)，輸送管道3，装料机构2，装有閘門5的卸料机4，过滤器6以及放气管7。

吸气式的装置(图2)包括装有吸气咀的装料斗1，吸气管道2，装有閘門的卸料机3，空气管道4，带閘門的过滤器5，真空泵或抽風机6，排气管7。

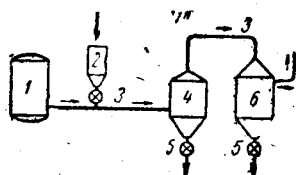


图1 压气式風动运输示意图。

联合式装置(图3)包括装有吸气咀的料斗1，吸气管道2，装有閘門的卸料机7，空气管道4，装有閘門的过滤器3，空气压缩机5，儲气罐6，压气管道8，装有閘門的卸料机9，装有閘門的过滤器10，排气管11。

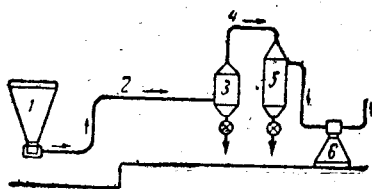


图2 吸气式气动运输示意图。

与机械运输相比，風动运输有以下优点：

1) 操纵装置结构简单，操作人员数不多，熟练程度亦要求不高，而且風动装置工作可以完全自动化；

2) 不需要有机件传动和驱动机构；

3) 可以灵活选择线路方向，这样就可以在面积有限的生产車間安装；

4) 部件更换和安装容易；

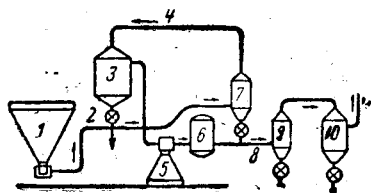


图3 联合式气动运输图。

5) 具有封閉性，材料可以不飛揚，損耗小，因此，周圍空氣也就較乾淨，可大大改善勞動條件；

6) 材料可以經過分支管道從幾個地點向一個地點運送，相反，也可以從一個地點分送到幾個地點；

7) 運送材料的距離可以達1000米；

8) 輸送熱的和細碎的材料時（其中包括打箱打下的舊砂以及鎂型砂）安全，並且不影響工人健康；

9) 大大減少基本投資和使用費（比機械運輸降低1~2倍，特別是長距離的運輸，節約更多）。

在個別的情況下氣動運輸也有這樣的缺點，即耗電多，管道磨損大，特別是在轉角的地方。後者如採用特殊的結構可以得到一定程度的克服。到目前為止，還存在有不願使用風動運輸的成見，這是因為風動運輸裝置還沒有驗證的計算方法，由此還不能正確的選擇設備；或者，不能合理地設計裝置，而破壞了裝置的工作規範。

在確定使用風動運輸時，首先必須考慮輸送材料的物理性能，主要的是材料的松散性。

在管道內運送材料困難的原因有以下几点：

1) 濕度和粘度大，使材料粘附於管道，要克服這種現象，必須將材料疏松。

使致材料粘結的濕度極限，是根據材料的不同，例如褐煤為25%，无烟煤為5%，型砂為12%。

2) 材料顆粒過大或過小。大塊的材料（40毫米以上）妨礙了開始時的自動送料，而細粒的材料（特別是顆粒小於5微米的）在運輸的終點難於同空氣分開，因之要求有塵土分離裝置——過濾器。

除此之外，必須注意運送含磨料多的材料，管道的磨損很大，特別在轉角的地方，所以在設計時必須使易磨損的部件要便於更換。

被運送材料的溫度原則上不起作用，但是綫路布置在易爆炸或易着火的地方時，則必須考慮材料的濕度。

從理論上讲，任何比重和任何粒徑的材料都可用風動運輸，因為