

试 用 教 材

铸造生产机械化

东北七院校铸造专业教材联合编写组

一九七五年 一 月

毛 主 席 语 录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

改革旧的教育制度，改革旧的教学方针和方法，是这场无产阶级文化大革命的一个极其重要的任务。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

我们现在不但正在进行关于社会制度方面的由私有制到公有制的革命，而且正在进行技术方面的由手工业生产到大规模现代化机器生产的革命，而这两种革命是结合在一起的。

中国只有在社会经济制度方面彻底地完成社会主义改造，又在技术方面，在一切能够使用机器操作的部门和地方，统统使用机器操作，才能使社会经济面貌全部改观。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

说 明

遵照伟大领袖毛主席“教育要革命”、“教材要彻底改革”的教导，东北地区的七所院校即：哈尔滨工业大学、黑龙江工学院、吉林工业大学、东北工学院、沈阳机电学院、大连工学院、大连铁道学院的铸工教研组为了促进各校的教育革命，汇总几年来各院校在教育革命实践中的经验，便于集中人力，提高教材的质量，在互相协商的基础上，组成东北七院校铸造专业教材联合编写组。并且在由各校代表以及有关工厂和科研单位的代表参加的讨论会上，经过充分的讨论，拟定了本专业的各门专业课的共同的教材编写大纲。

本试用教材就是根据这一教材编写大纲，由大连铁道学院铸工教研组、沈阳机电学院铸工教研组、黑龙江工学院铸工教研组和哈尔滨工业大学铸工教研组负责编写。初稿写成后，经过由七院校共同组织的，并由各校代表及有关工厂和科研单位代表组成的三结合的教材审查组审查。

目前教育革命正在继续深入与不断发展，各院校的具体情况并不相同，教育计划也并不统一，所以本书只是作为各院校的试用教材，各院校可以根据本校的实际情况选用，还可以另行编写补充教材，以适应本校教育革命的需要。

在本试用教材的大纲制订，教材编写和审稿过程中，得到了很多工厂，科研单位以及其他兄弟院校的大力协助，谨向他们表示衷心感谢。

由于我们对毛主席的教育革命路线理解很差，路线觉悟不高，加上业务水平低，缺乏实际经验，所以在本试用教材中缺点和错误一定很多，希望工农兵学员和读者加以批评指正，使教材质量能逐步提高以适应教育革命的需要。

东北七院校铸造专业教材联合编写组

一九七四年五月

目 录

序 言	1)
-----------	-----

第一篇 砂处理及冲天炉加料机械化

第一章 砂处理工艺设备	(3)
第一节 砂处理工艺概述	(3)
第二节 新砂烘干设备	(5)
第三节 旧砂的磁选、冷却及干法再生设备	(7)
第四节 旧砂的过筛	(12)
第五节 混砂设备	(14)
第六节 松砂设备	(22)
第二章 造型材料的运输设备及砂处理系统	(24)
第一节 造型材料的机械化运输设备	(24)
第二节 砂斗及辅助设备	(32)
第三节 造型材料的风力输送	(37)
第四节 砂处理工部布置举例	(60)
第三章 冲天炉加料和配料机械化	(62)
第一节 冲天炉加料机械化	(62)
第二节 冲天炉配料机械化	(64)
第三节 炉料仓库及造型材料仓库	(69)

第二篇 造型和造芯机械化

第一章 造型机和造芯机的工艺基础	(70)
第一节 紧实度与砂型硬度	(70)
第二节 压实造型	(72)
第三节 震击造型	(77)
第四节 射砂法	(78)
第五节 抛砂法	(80)
第六节 对压实造型的进一步分析	(81)
第七节 其他实砂方法	(89)
第二章 造型机和造芯机的基本部件	(90)
第一节 压板架和压头的结构	(90)
第二节 起模机构	(93)

第三节	气缸及油缸机构	(96)
第四节	射砂机构	(112)
第五节	砂箱的支托和模型穿棱机构	(116)
第六节	造型机的附件	(117)
第三章	造型机和造芯机的类型和机构	(119)
第一节	简易的压实和震击造型机	(119)
第二节	震压与震击造型机	(120)
第三节	射芯机	(126)
第四节	高压及射压造型机	(127)
第五节	多工位造型机和造芯机	(137)
第六节	抛砂机	(140)
第七节	造型机的设计步骤及有关问题	(142)
第四章	造型和造芯的辅助机械及生产线	(146)
第一节	造型和造芯工部的运输设备	(146)
第二节	造型和造芯工部的辅助设备	(153)
第三节	造型和造芯工部的布置及生产线	(164)

第三篇 铸件落砂清理机械化

第一章	铸件落砂机械化和旧砂湿法再生	(176)
第一节	落砂机	(176)
第二节	水爆清砂设备	(187)
第三节	水力清砂	(191)
第四节	旧砂湿法再生	(195)
第五节	湿法清砂及旧砂再生系统举例	(203)
第二章	铸件表面清理设备	(205)
第一节	清理设备的组成部分	(206)
第二节	清理滚筒	(212)
第三节	清理转台	(218)
第四节	清理室	(218)
第五节	铸件清理机械化生产线	(223)

第四篇 铸造机械的控制设备及其控制系统

第一章	液压传动及气压传动	(228)
第一节	液压传动及气压传动装置的形式、组成及其动力装置	(228)
第二节	控制装置	(234)
第三节	辅助装置	(255)
第四节	液压传动及气动系统设计步骤及注意事项	(260)
第五节	铸造机械液压控制系统实例	(263)

第二章 控制系统.....	(266)
---------------	---------

第一节 制订控制系统方框图.....	(267)
--------------------	---------

第二节 气动程序控制系统设计.....	(272)
---------------------	---------

第三节 铸造机械气动控制系统实例分析.....	(294)
-------------------------	---------

第四节 射流控制系统.....	(302)
-----------------	---------

第五篇 铸造生产机械化的配置

第一节 铸造生产机械化程度的确定.....	(319)
-----------------------	---------

第二节 提高机器的利用率.....	(325)
-------------------	---------

第三节 机械设备的布置.....	(331)
------------------	---------

第四节 注意改善劳动条件.....	(339)
-------------------	---------

附录：铸造设备型号编列办法

附表 I 铸造设备类别代号.....	(346)
--------------------	---------

附表 II 铸造设备类列组划分表.....	(346)
-----------------------	---------

附表 III 型号中采用的基本参数及其表示方法.....	(347)
------------------------------	---------

附表 IV 铸造设备特性代号表.....	(348)
----------------------	---------

序 言

铸造生产机械化与自动化是机器制造业的技术革命中一项十分重要的问题，这是提高铸件质量和增加铸件产量的一个关键性措施，也是摆脱铸造的繁重的体力劳动，改变铸造工作长期存在的“黑、脏、累”落后状况的一项根本性途径。

解放以前，我国的机械工业微薄得十分可怜，特别是铸造工业。那时，我国的经济脉搏操纵在帝国主义和买办资产阶级手中，他们满脑子只是如何残酷地剥削劳动人民，根本不考虑工人的劳动条件，绝不会搞什么铸造生产机械化。所以在解放前，铸造车间除了一些吊车和混砂机外，没有什么其他铸造机械。在整个中国几乎没有一个机械化铸造车间。

解放后，在伟大领袖毛主席和中国共产党的领导下，我国工业飞速猛进，同时铸造行业也得到了很大的发展。一九五五年，毛主席在《关于农业合作化问题》这篇光辉著作中指出：“我们现在不但正在进行关于社会制度方面的由私有制到公有制的革命，而且正在进行技术方面的由手工业生产到大规模现代化机器生产的革命，而这两种革命是结合在一起的”。按照毛主席这一教导，铸造行业也发生了“由手工业生产到大规模现代化机器生产的革命”。铸造机械日益增多，新的机械化铸造车间纷纷建立起来，特别是无产阶级文化大革命以来，铸造工人高举毛主席的“鞍钢宪法”伟大红旗，大搞群众运动，大搞技术革新和技术革命，发明和创造了很多新的机械和设备，减轻了铸造生产的笨重劳动，使铸造生产的面貌有了很大的改变。

然而，在铸造生产机械化和自动化的问题上，一直存在着两条路线的尖锐斗争。叛徒、内奸、工贼刘少奇和资产阶级野心家、阴谋家、叛徒、卖国贼林彪一伙对抗毛主席的革命路线，大肆推行修正主义的办企业路线，那些走资派站在资产阶级的立场上，对工人的繁重的体力劳动和恶劣的工作条件，毫无阶级感情，无动于衷，根本不考虑铸造生产的机械化，使铸造行业的机械化水平长期地上不去，绝大多数铸造车间仍然停留在手工操作的落后状态。有时他们也搞机械化，但是却盲目照搬资本主义和修正主义的东西，其出发点只限于提高生产率，根本不考虑改善工人的劳动条件，往往只把个别的关键工序机械化了，然而一些繁重的辅助工序却仍然由人力来负担，形成了人与机器赛跑；生产率虽然提高了，可是工人的劳动强度反而更加重了，所以工人称呼那样的造型生产线是“体力线”，修正主义办企业路线使我国的铸造行业仍然处于相当落后的状态。

打破洋框框，走自己工业发展道路。我国工人阶级经过无产阶级文化大革命，摧垮了修正主义办企业路线，发出冲天的革命干劲，在蓬蓬勃勃的群众性的技术革命和技术革新运动中，使铸造生产机械化水平迅速地提高，出现了许多具有中国独特风格的铸工机械化设备，例如使落砂清理劳动根本改善的水爆清砂设备就是我国工人阶级的创造。

各种新的效率很高的高压、射压以及无箱射压的造型机如雨后春笋般地出现，代替原来落后的生产率低而噪音大的震击造型机；不少工厂的自动和半自动的造型生产线纷纷上马代替了旧的“体力线”；很多铸造生产机械化的新技术如：风力送砂、电子秤等先后推广，都使铸造车间的面貌日新月异地改变着。铸造生产机械化已成为铸造行业进行技术改造的一个主要课题。

但是，长时期形成的铸造车间的落后状态并不是短时间所能改变的，反动的“唯生产力论”、“洋奴哲学”、“爬行主义”等旧思想也不是一时所能扫除干净的，铸造车间必将掀起一个新的更大的更加持久的技术革命和技术革新运动，来扫除这些旧东西，彻底改变面貌。

《铸造生产机械化》这门课就是为铸造车间进行技术革新、实行机械化与自动化服务的。主要使学员能熟悉铸造车间中所用的各种机械化设备，对它们的原理、性能和特点有较系统的初步了解，以便能结合实际情况正确地选用铸造机械；对它们的运动系统、结构部件以及控制系统作初步掌握，使之能够使用和维护铸造机械；同时还结合其他基础理论课的学习，能对铸造机械进行简单的性能分析和结构分析，使之在技术革新运动中能设计一般的机械化设备。

史无前例的无产阶级文化大革命，为我国生产力的发展创造了良好的条件，社会主义建设的各条战线技术革命和技术革新运动正在兴起，铸造行业在“技术方面的由手工业生产到大规模现代化机器生产的革命”已经开始。让我们共同努力，为铸造生产的机械化与自动化，为打好铸造行业的翻身仗而奋斗。

第一篇 砂处理及冲天炉加料机械化

在砂型铸造工艺中，型砂的质量对铸件的质量和造型工艺有很大的影响。同时，型砂的性能不但与各组成成分的质量与配比有关，而且与混砂工艺有很大关系。为了达到高的混砂质量，只有用机械化才行。此外，为生产一吨铸件，通常需要使用5~6吨造型材料。这样大的数量的型砂，其处理和运输，如果用人工进行，劳动量很大，不少非机械化铸造车间的机械化，往往先从型砂处理机械化开始，这是铸造生产机械化的一个非常重要的部份。

在这一篇中，也同时简单地介绍冲天炉加料的机械化，这也是铸造车间劳动量很大的一个工序，其机械化也是一个十分迫切的问题。

第一章 砂处理工艺设备

第一节 砂处理工艺概述

所谓砂处理的工艺设备，是指砂处理工艺过程中所用的设备。在介绍砂处理的各种设备以前，这里先对砂处理的工艺过程作一简单的介绍。

一、原材料的处理

原材料包括：新砂（天然砂、人造石英砂等）、粘结剂（粘土、膨润土、水玻璃等）以及其他材料（煤粉、锯末等）。原材料的处理包括以下几个方面：

1、新砂：新砂又叫原砂。在原砂中含有较高水份时为了便于控制型砂中的水份，往往需要对原砂加以烘干。如果原砂中含水量不高，而型砂中要求的含水量又较高，又能有效地控制型砂水份或对型砂的含水量要求不严时（如干模砂），原砂可以不经烘干。另外，原砂中往往夹有石块，杂草，树枝等杂物，需经过过筛把它们除去。但若原砂比较干净无杂物，也可以不过筛。总之，是视具体情况而定。

2、粘土粉和煤粉：目前大多数地区的铸工车间都是外购粘土粉和煤粉。若少数地区购不到，可将粘土块粉碎、磨粉及筛分处理而得。

3、其他粘结剂及附加物：如水玻璃，纸浆废液、合脂等，大都是外购的，可以不作处理。

二、旧砂的处理

旧砂又叫回用砂，从落砂机落下的旧砂并不是松散的，一部份由于高温金属的烘烤

而呈块状（如水玻璃，干模砂等）。这部份砂块需经破碎，再经一定的处理（再生处理）后才能使用。此外，在落下的旧砂中往往夹有铁钉、铁豆、木块等杂物，需经磁选和筛分除去之。这样的旧砂就可以充作回用砂了。

但是这样的回用砂中还含有大量的灰份以及砂粒表面附有一层经过烧结失去了粘性的粘土的惰性薄膜。把这些灰份和惰性薄膜除去后，旧砂的性能可以与新砂相比，可以部份地或大部份代替新砂应用。这种处理步骤叫做旧砂再生。旧砂再生有二种方法：干法再生和湿法再生。旧砂再生有很大的经济意义，因为它不但减少了新砂的费用而且也免除了多余的旧砂运出去费用。但是目前很多工厂应用尚不普遍，需要推广。

三、型砂和型砂的制备

根据砂型工艺要求，型砂和芯砂都按一定配比加入原材料，经混碾而成。混碾过程要求成分均匀，每一砂粒外表面都能包上一层粘土薄层以达到型砂的强度和透气性。

混碾时间和加料顺序都对型砂性能有较大的影响。在满足型砂性能的基础上应尽量缩短混碾时间。如果时间过长，不但影响生产率，砂温亦会提高，影响型砂的性能。

混制好的型砂一般还要经过调匀处理，也就是把型砂放置1~2个小时后再使用，这是因为粘土中水分的扩散和粘土粉吸水形成胶体都需要一定的时间的缘故。

从调匀砂斗出来的型砂，有些被压实呈砂团形状，还需经过松砂处理后方可用于造型。

为了便于了解砂处理各个工序，可见图1-1-1的工艺流程图。

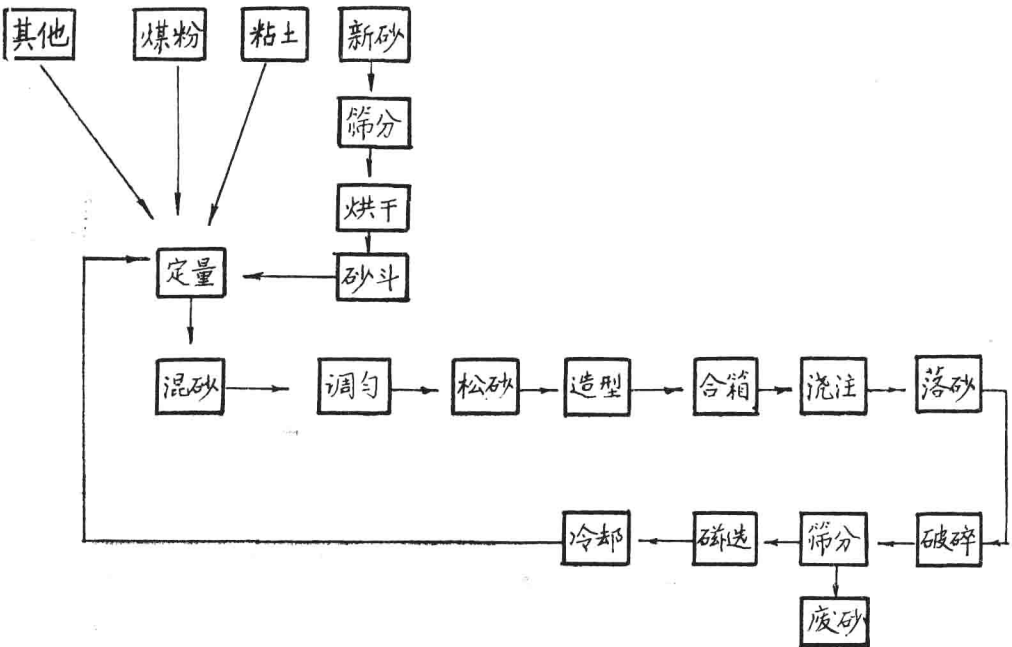


图 1-1-1 造型材料处理工艺流程图

第二节 新砂烘干设备

新砂烘干是控制型砂质量的一个重要环节。国内较大的铸工车间都有新砂烘干设备。过去有的工厂采用过卧式滚筒烘砂炉，但这种设备结构复杂，热效率低，生产率低而且占地面积大，现在大都被结构简单，热效率高的气流烘砂所代替。特别是水爆清砂，水力清砂以及风力输送的发展，并结合旧砂湿法再生，气流烘砂得到了广泛的应用。

除了气流烘砂外，国内还有用沸腾烘砂和立式烘干炉的，以下也作简略介绍。

一、气流烘砂

气流烘砂是把砂粒的烘干和风力输送合并在一起的方法，就是在吸送式风力输送中通入温度约 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ 的热空气，同时把要烘干的新砂加入风管中，在风力输送的悬浮前进的过程中使每一个砂粒与热气流充分接触，使砂粒表面的水份蒸发而烘干。

气流烘砂原理可见图1-1-2。湿砂从砂斗经给料器1送进喉

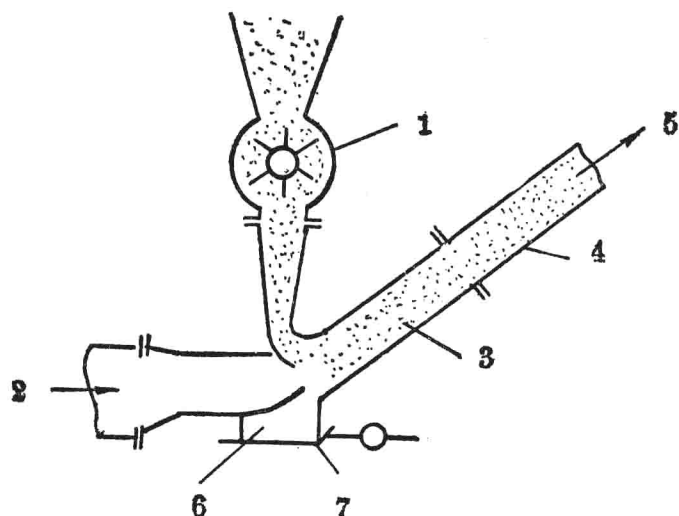


图1-1-2 气流烘砂原理

- | | | |
|-----------|------------|----------|
| 1. 星形给料器； | 4. 烘砂及送砂管； | 7. 开关节门。 |
| 2. 热气流入口； | 5. 通至卸料器； | |
| 3. 喉管； | 6. 杂物分离； | |

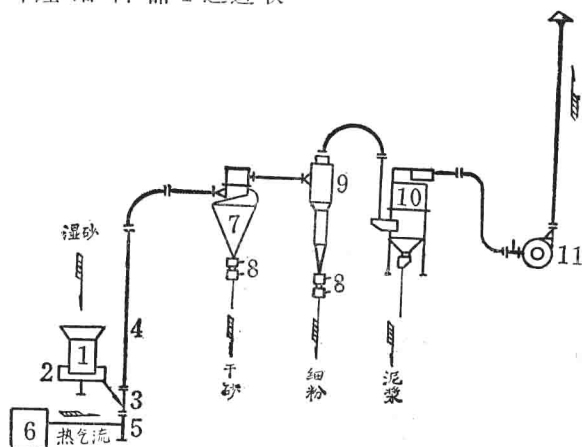


图 1-1-3 气流烘砂装置的系统图

- | | | |
|------------|----------|------------|
| 1. 砂斗； | 5. 开关节门； | 9. 旋风除尘器； |
| 2. 给料器； | 6. 热风炉； | 10. 湿法除尘器； |
| 3. 喉管； | 7. 卸料器； | 11. 鼓风机。 |
| 4. 烘砂及送砂管； | 8. 锁气器； | |

管3，热气流由管2进入喉管将砂带入倾斜式或垂直式的烘砂管中。湿砂在烘砂管内被热气流带着按一定的速度悬浮上升，由于砂粒与热气流充分接触，砂粒表面水份便蒸发而干燥。烘干后的砂子经送砂管至卸料器卸至料斗。重量过大的砂团和其他杂物如铁钉、铁豆等则由于气流带不动而落入喉管中经开关节门被分离出去。

图1-1-2是气流烘砂装置的系统图。图中3是喉管，湿砂由此从砂斗经给料器连续加入。热空气由热风炉

6 产生，热风炉可以燃煤，焦炭，煤气等，卸料后的空气中含有细粒砂以及粉尘，需要经过二次除尘器除尘然后经鼓风机排出屋外。关于除尘器及给料器的结构在本篇第二章中将详细介绍。

气流烘砂的烘砂效率主要决定于砂粒在送砂管内的上升速度以及烘砂管的长度，而砂粒的上升速度又决定于热气流的温度。目前生产上一般采用20~25米/秒的气流速度，热气的温度在250~500℃之间，而烘砂管的垂直高度为10~20米左右。除此以外，湿砂的原始水分，热气流的温度，湿砂的加入浓度（混合比），砂的粒度等对烘砂效果亦有影响。

气流烘砂方法由于结构简单，使用方便而且占地面积小，所以现在新砂或再生旧砂的烘干大都采用之。

二、沸腾烘砂

沸腾烘砂是利用沸腾床原理烘干新砂。其装置原理可见图 1-1-4。湿砂从进砂口均匀连续地送到沸腾槽 4 上。沸腾槽的底板 3 是一个带有许多小孔的板，下面是封闭的风箱，由一个或几个进风口鼓入热风。热气流经过槽底小孔吹过砂层，使砂层在气流的作用下呈悬浮状态上下跳动，亦即呈一种沸腾床状态。在这种状态下，砂粒与热气流充分接触，水分很快得到蒸发而得到烘干。由于槽底板做成倾斜的，湿砂被烘干后，干砂从左向右流动，当高于挡板高度时，便从出砂口流出。

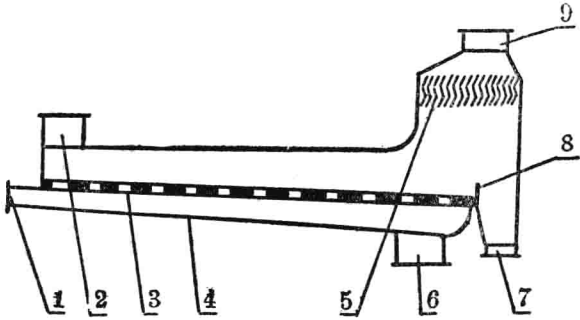


图 1-1-4 沸腾烘砂炉的原理

- | | | |
|----------|--------|---------|
| 1.进风口; | 4.风箱; | 7.下砂口; |
| 2.进砂口; | 5.挡砂格; | 8.可调挡板; |
| 3.带孔槽底板; | 6.清理口; | 9.排气口。 |

沸腾烘砂的热效率高，生产率高，占地面积小，所以比一般烘砂设备好。但其沸腾槽容易损坏，风箱容易漏气，要在设计时加以注意。与气流烘砂相比，不能在烘干过程中进行输送，是其不足之处。

三、立式烘砂炉

立式烘砂炉是采取湿砂从上而下运动，热气流自下向上运动的逆流热交换方式进行烘砂的。

图 1-1-5 是一种立式烘砂炉的结构。湿砂经园盘给料器 1 的溜砂槽 3 送至烘砂炉中。由于重力的作用，湿砂沿炉篦下滑时互相撞击，在运动中湿砂反复与热炉篦和热炉气接触，在下落到燃烧室附近又受到辐射加热而被烘干。

在这个立式烘砂炉的炉膛底部的炉篦下面有一个铁制的沸腾盒，其上平面钻有若干小孔，侧面有压缩空气引入管，小孔喷出的热气流将落下的砂子吹散，驱除湿气，以加强干燥效果。压缩空气利用炉膛上部安置的预热装置加以预热。在一般情况下，不开动

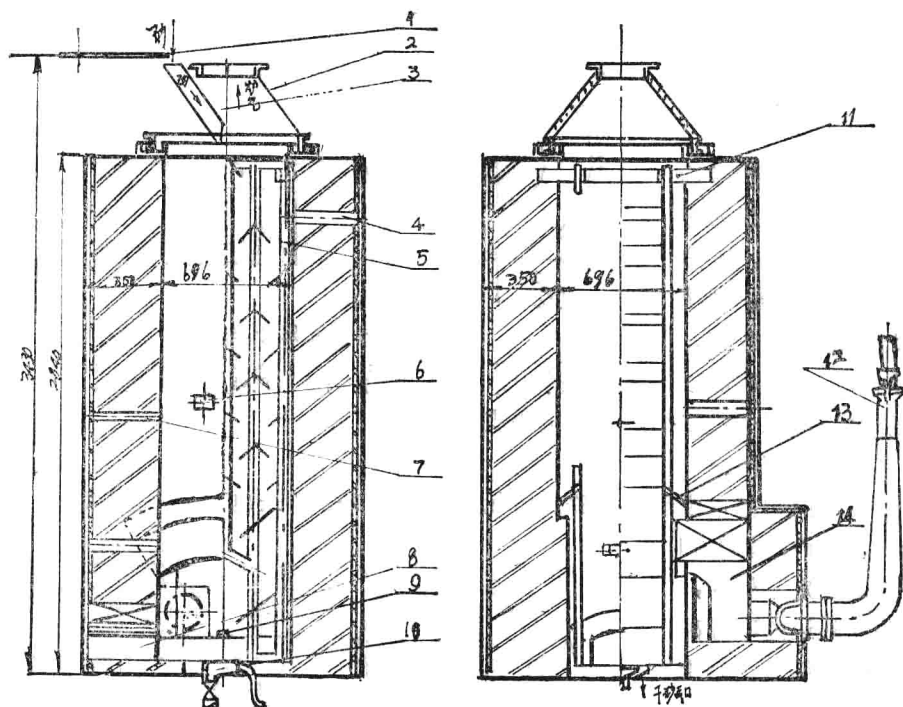


图 1-1-5 一种立式烘砂炉的结构

- | | | | | |
|-----------|----------|----------|------------|-----------|
| 1. 圆盘给料器; | 4. 震击孔; | 7. 测温孔; | 10. 沸腾盒; | 13. 火焰挡板; |
| 2. 集气罩; | 5. 炉篦; | 8. 下探视孔; | 11. 炉篦限位板; | 14. 燃烧室。 |
| 3. 溜砂槽; | 6. 中探视孔; | 9. 清理孔; | 12. 喷咀; | |

沸腾盒，以减少炉内废气量和控制炉内气压。

立式烘干炉的一个特点是设备的生产能力大（可达8~10吨/小时），生产量大的车间用之。逆流干燥虽然较顺流干燥的热效果好，热效率却不如气流烘砂与沸腾烘砂，但其所需功率较小是其优点。

第三节 旧砂的磁选，冷却及干法再生设备

一、旧砂的磁选设备

落砂下来的旧砂中常常夹杂有铁钉，浇冒口碎片和铁豆等。这些金属碎片在砂处理前必须首先彻底除去。除去的方法大都用电磁法：电磁皮带轮，电磁分离滚筒，电磁吸铁以及永磁分离滚筒等。

1、电磁皮带轮：

电磁皮带轮安装在输送旧砂的皮带运输机的一端，代替皮带运输机的驱动轮，既起驱动的作用，又有磁选的作用。

电磁皮带轮的结构如图1-1-6,几块圆形的铁芯2套在轴1上,每两块铁芯的间隙绕有线圈3,由于相邻两线圈的电流方向相反,形成不同的磁极,所产生的磁力线透过皮带将铁豆等吸住,使铁豆等与砂粒分离,在图中的箭头6处落下。

电磁皮带轮是旧砂磁选设备最常见的一种,因为它装在运输皮带的一端,十分容易纳入旧砂的运输系统中,为了增强磁选的效率,在有的车间中,往往在旧砂运送的系统中装入二个或二个以上的电磁皮带轮。

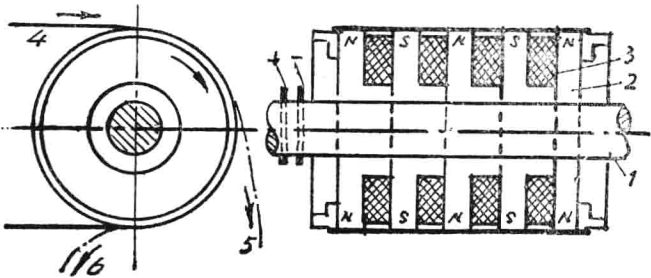


图 1-1-6 电磁皮带轮简图

- | | | |
|-------|---------|-------------|
| 1.心轴; | 3.线圈; | 5.砂粒等非磁性物料; |
| 2.铁芯; | 4.输送皮带; | 6.铁块等磁性物料。 |

2、电磁分离滚筒：

电磁分离滚筒的基本原理与电磁皮带轮相同。图1-1-7是电磁分离滚筒的结构简图。电磁分离滚筒的轴2和电磁铁芯1是固定不转的,而包在电磁铁外边的不导磁的铜制的空心滚筒装在轴上是转动的。因此,电磁铁在滚筒的一个半圆的范围内发生作用将铁粒吸住,当滚筒转动超出磁力线范围时,铁粒就自行落下。

电磁分离滚筒较之电磁皮带轮用得少,因为作为装在运输皮带一端的驱动轮不如电磁皮带轮。

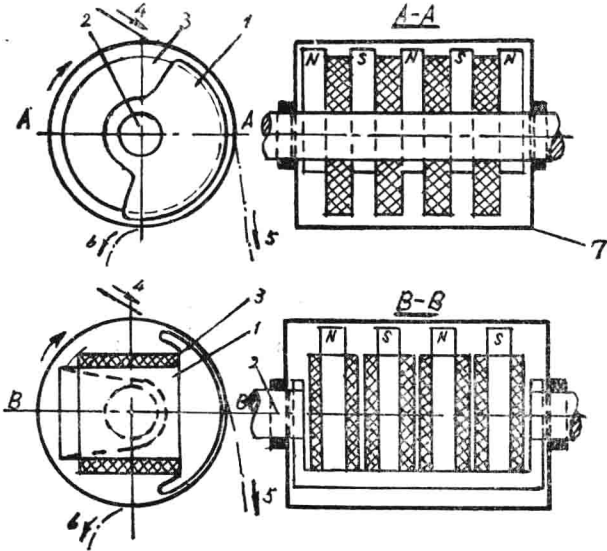


图1-1-7 电磁分离滚筒简图

- | | |
|-------|-------------|
| 1.铁芯; | 4.旧砂进入; |
| 2.轴; | 5.砂粒等非磁性物料; |
| 3.线圈; | 6.铁块等磁性物料。 |

3、电磁铁：

在实际生产中还有一个大的悬挂的电磁铁装在运送旧砂的皮带上。电磁铁将铁粒等从皮带上的旧砂中吸起。在电磁铁下往往可以装上拨送装置,将所吸起的铁粒送到输送带一旁的磁力线范围之外,落在一个筒中弃去。图1-1-8是一种用皮带当

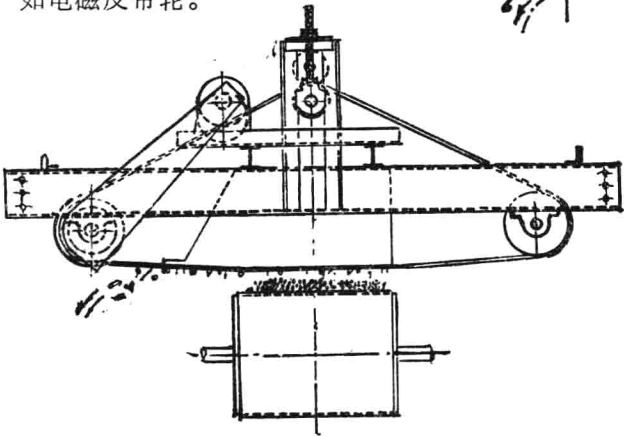


图1-1-8 用电磁铁吸去铁块

拨送装置的电磁分离铁。这种电磁分离铁一般只是作辅助的吸铁之用。

4、永磁分离滚筒：

永磁分离滚筒与电磁分离滚筒相似，所不同的是：永磁分离滚筒所用以吸住铁粒的不是电磁，而是一种用特殊粉末冶金产品——锑铁氧体做成永久磁铁，这种永久磁铁在充磁以后，具有很高的剩磁值，足以吸住铁粒。

图 1-1-9 是一种永磁分离滚筒的结构，在黄铜滚筒中间，装着一组组的永磁块组，能将滚筒表面的铁粒吸住，与砂分开。作用情况与电磁分离滚筒相似。

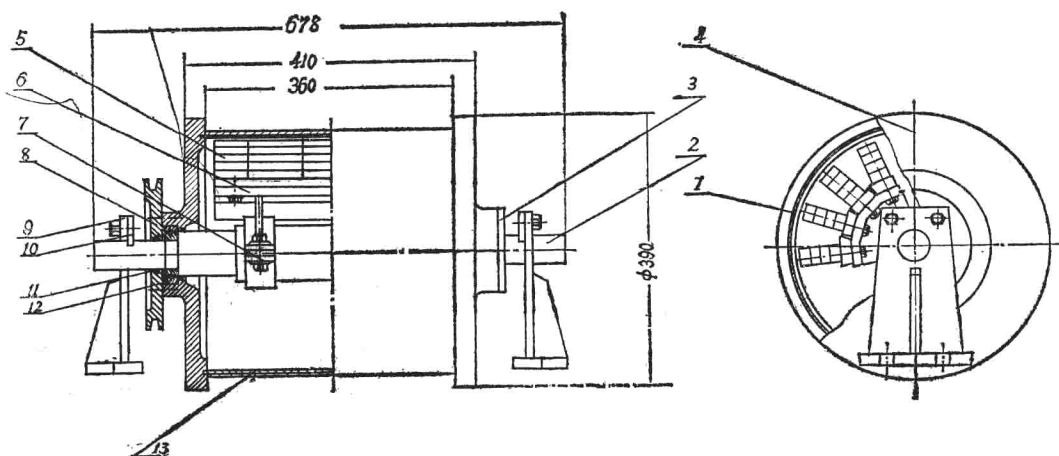


图1-1-9 永磁分离滚筒的结构

- | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1. 黄铜滚筒； | 4. 铝端盖； | 7. 卡箍； | 10. 支架； | 13. 橡胶圈。 |
| 2. 心轴； | 5. 永磁块组； | 8. 三角皮带轮； | 11. 毡垫； | |
| 3. 透盖； | 6. 永磁架； | 9. 卡板； | 12. 滚珠轴承； | |

永磁分离滚筒可以不用消耗电流，节约铜线和直流电源设备，造价低，而且分离效果较好。在用于分离喷丸清砂中的铁丸时，经生产验证，效果亦甚好。

二、旧砂冷却设备

从落砂机落下的旧砂，受高温铁水的烘烤，往往温度较高，达到 $70^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 左右。如果旧砂不加冷却，在型砂周转系统中几次周转，温度愈来愈高，会在生产上造成一系列问题，如：型砂粘附模具，粘附砂斗，铸型表面脱水，产生烟尘恶化劳动条件等。

实际生产中旧砂冷却有的采用冷却滚筒，多皮带输送冷却以及用大的储砂斗进行自然冷却等方法，但其效果都不理想。采用一般的风冷，要消耗大量的动力，因为要使一公斤旧砂降低温度一度，大约需要使约0.7立方米的空气升高温度一度。

近几年，国内一些工厂采用增湿沸腾冷却方法，获得良好的效果。

增湿冷却的基本原理是将水均匀地喷洒在热砂上，经搅拌后用沸腾床的通风使水份蒸发，吸收热砂中的热量而使旧砂的温度降低。

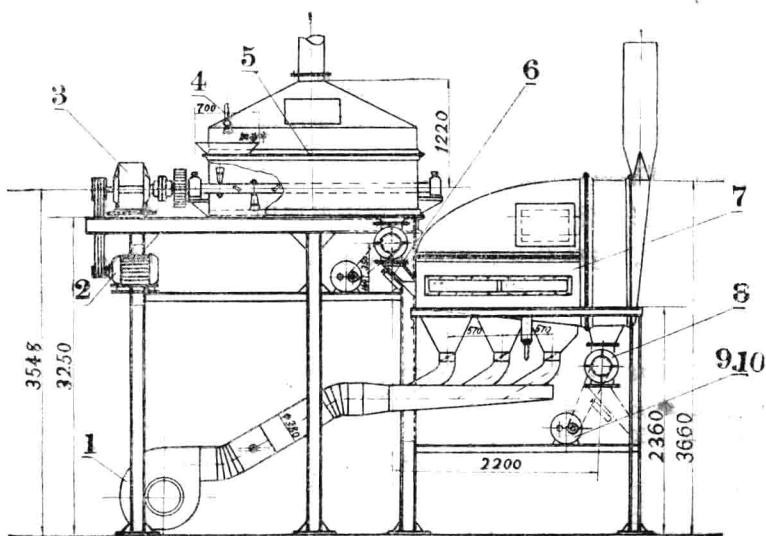


图1-1-10 热砂增湿沸腾冷却装置

- | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|---------|
| 1.离心鼓风机; | 3.减速器; | 5.增湿器; | 7.沸腾箱; | 9.电动机; |
| 2.电动机; | 4.喷水管; | 6.震动器; | 8.闭锁器; | 10.减速机。 |

图1-1-10是一种增湿沸腾冷却装置的结构图。旧砂由皮带送来，经加砂斗进入增湿器内。与此同时，水由喷水管成散雾状喷洒在增湿器内的砂子上。在增湿器内装有搅拌器，将热砂与水充分混合。由于搅拌器的叶片的作用，旧砂在搅拌的同时向前推进，从出砂口进入沸腾器中。在沸腾器的下部送进冷风，使砂悬浮呈沸腾状态，水份迅速蒸发，而将热砂冷却。为了使沸腾器进风均匀，沸腾器的风箱做成三段进风。

这种增湿沸腾冷却装置，冷却效果好，可以将 120°C 的热砂冷却至 30°C 左右，其缺点是占地面积大。

最近有的工厂在增湿沸腾冷却作用的基础上，还加上沸腾器进行振动的作用，使旧砂在沸腾器内上下翻动更加厉害，可以加强冷却效果，提高冷却作用。

三、旧砂干法再生设备

伟大领袖毛主席教导我们：“节约是社会主义经济的基本原则之一”。铸工车间中，每生产一吨铸件大约需要半吨到一吨新砂，而与此同时，要把一些旧砂当作废砂加以废弃。使旧砂经过再生后应用，一方面可以节约新砂，另一方面可以省去废弃旧砂的运输，所以在经济上有很大的意义。另外，废弃的旧砂的处理往往要占掉有用的农田，旧砂再生后废弃的砂量大为减少，有利于环境保护。

旧砂再生的工作内容是二个方面：一是将粘附在砂粒表面上的已丧失粘结能力的粘土薄膜去掉，二是将浇住后所造成的死粘土微粒，破碎的砂子微粒等微粒和粉尘去掉，使砂粒的粒度分布与原砂接近，从而使旧砂的性能与原砂相近。

旧砂再生主要有干法再生和湿法再生二种。这种主要介绍干法再生方法，关于湿法再生将在第三篇中讲述。

干法再生中去除惰性薄膜主要是使砂粒互相挤搓或摩擦，把薄膜擦去。而微粒和粉尘的除去则大多用气流分离法。

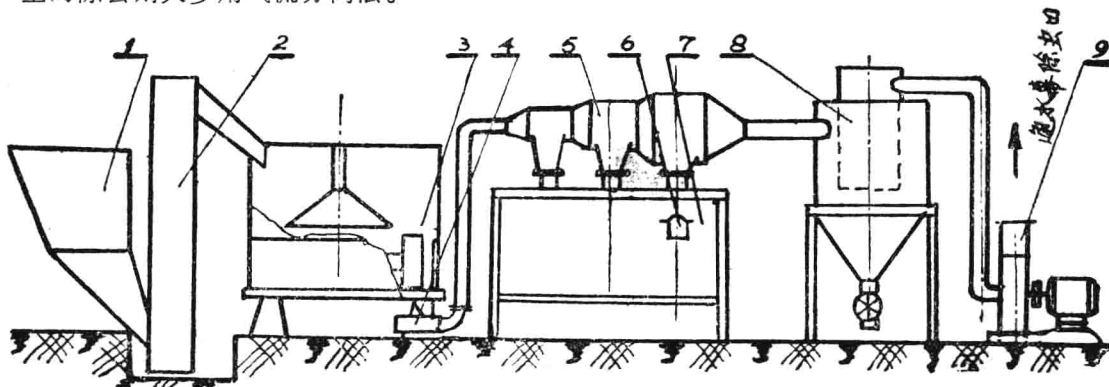


图1-1-11 应用气流分离法的旧砂再生装置

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 料斗; | 4. 受料器; | 7. 贮料斗; |
| 2. 斗式提升机; | 5. 气流分离箱; | 8. 旋风除尘器; |
| 3. 碾砂机; | 6. 空气调节阀; | 9. 鼓风机。 |

图1-1-11是我国某厂所使用的气流分离法的旧砂再生装置，旧砂由斗式提升机2加入碾砂机，由碾砂机的挤搓作用把砂粒上的惰性薄膜擦下。然后旧砂从碾砂机落下进入受料器4，随着吸气气流进入空气分离箱。在空气分离箱中气流的截面扩大，速度减慢，砂粒于是沉降下来，灰尘微粒随气流除去。气流分离箱分三段，截面逐步扩大，气流速度逐步降低，所以其三个出口分离出来的砂粒粒度也不相同，这种再生装置比较简易，可以用于一般的再生。

再生作用比较好的是一种气力再生设备，其原理可见图1-1-12。旧砂借本身的重量流入吹管和套管之间的环形空隙，在流到吹管口和喷咀之间时，被喷咀喷出的高速气流带动穿过吹管，打在锥形的顶盖上。在锥形顶盖表面上，附有一层砂子，这层砂子是借助于空气的压力粘附在锥形顶盖上。因此，吹上来的砂不是直接打在顶盖上，而是打在砂粒上。之后砂粒沿着顶盖四周落下来。砂粒上附着的惰性薄膜冲碎后被气流带出再生器而除去。落下的砂粒一小部份从6流出外，其余的重又下落进行循环重复冲打，砂粒经过数次冲打，表面上的惰性薄膜就被逐渐去掉，旧砂即获得再生。

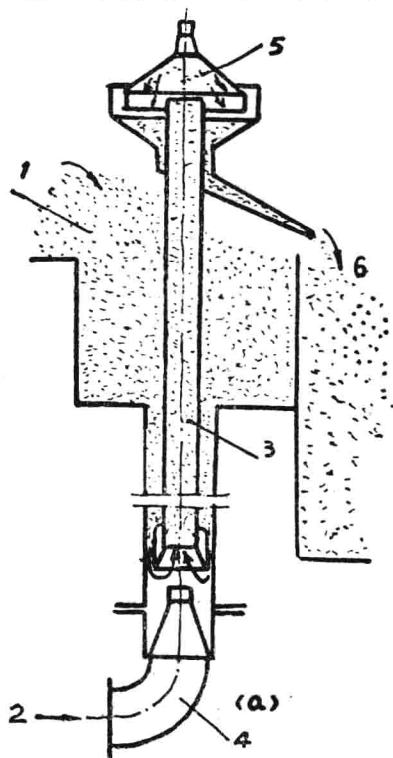


图1-1-12 气力再生装置的工作原理图

- | | |
|----------|----------|
| 1. 砂流入口; | 4. 喷咀; |
| 2. 空气入口; | 5. 锥形顶盖; |
| 3. 吹管; | 6. 砂流出口 |