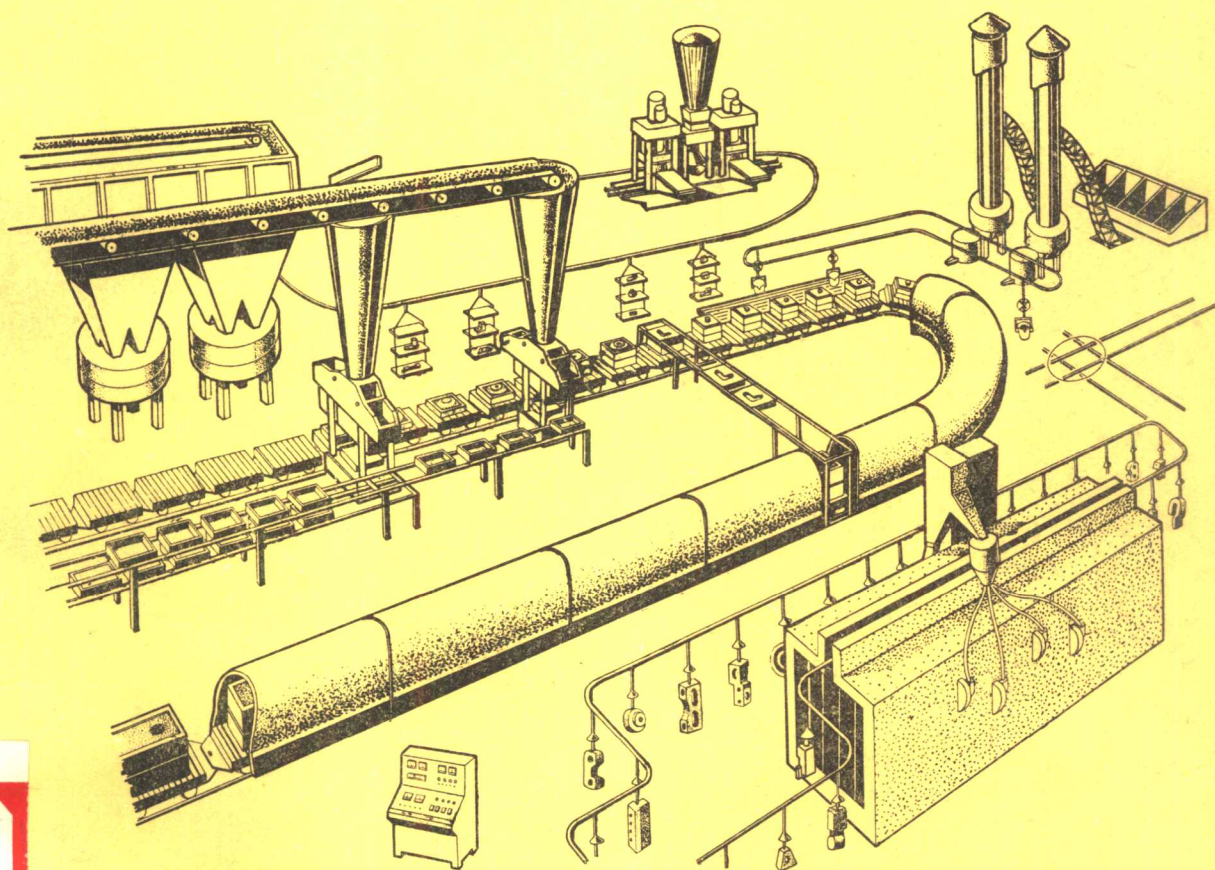


铸造车间机械化

湿法清砂设备

上海市机电工业七·二一工人大学编 上海市机电设计院主编



机械工业出版社

一九七九年三月廿四日

77.2/2130/4.1

铸造车间机械化

第四篇 第一章

湿法清砂设备

上海市机电设计院主编

上海机器制造学校编

江苏工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

本书对国内常用的两种湿法清砂的方法——水力清砂与水爆清砂,从铸造车间实现技术改造的目的出发,进行了较有系统的全面的介绍。书中的具体内容着重于对水力清砂和水爆清砂的系统布置形式,主要设备的组成、类型、特点与具体结构,主要参数的选择,以及有关数据的计算等作了叙述,并对上述内容提供“三化”系列规格。

本书可供铸造行业广大清砂工人和技术人员参考。

铸 造 车 间 机 械 化

第四篇 第一章

湿 法 清 砂 设 备

上海市机电设计院主编

上海机器制造学校编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

南京人民印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 $6\frac{5}{8}$ ·字数159千字

1978年9月南京第一版·1978年9月南京第一次印刷

印数 00,001—24,000·定价 0.57元

*

统一书号: 15033·4455

统一书号：15033·4455

定价：0.57元

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国铸造行业的技术革新和技术改造的群众运动蓬勃开展。为了总结和推广我国铸造生产中行之有效的先进设备、先进经验，我们组织编写了《铸造车间机械化》一书，供工厂在技术改造和新建厂设计中作为选择方案、设计计算、选用设备等参考。

《铸造车间机械化》全书共分八篇四十二章。第一篇炉料准备和熔化；第二篇造型材料的制备和型砂处理；第三篇造型、制芯机械化；第四篇清理；第五篇特种铸造设备；第六篇运输设备；第七篇辅助设备；第八篇钢结构、除尘及土建资料。由于《铸造车间机械化》涉及的范围较广，内容较多，我们将陆续按篇、章先出版单行本。

本书由上海市机电设计院主编，参加本书编写的有一机部洛阳设计院、一机部天津设计院、一机部机床工厂设计处、济南铸锻机械研究所、上海市机械制造工艺研究所、上海机器制造学校、上海机械学院、上海交通大学、浙江大学、重庆大学、河北机电学校、烟台机床附件厂、上海红光铸造厂、上海内燃机配件厂、上海江南造船厂、上海起重运输机械厂、上海市机电设计院等单位。对于他们的大力支持，在此一并致谢，并欢迎读者对本书多提宝贵意见。

目 录

第四篇 清 理

第一章 湿法清砂设备

第一节 水力清砂布置和设备	4-1-1
一、概述	4-1-1
二、水力清砂和旧砂再生的系统布置	4-1-2
三、水力清砂设备	4-1-8
附：敲芯骨机	4-1-39
第二节 水爆清砂布置和设备	4-1-42
一、水爆清砂的工作原理和工艺要求	4-1-42
二、水爆清砂系统布置	4-1-43
三、水爆清砂设备	4-1-49
第三节 旧砂湿法再生系统设备	4-1-68
一、旧砂湿法再生设备	4-1-69
二、再生砂脱水设备	4-1-83
三、烘干设备	4-1-91
四、污水处理及排泥装置	4-1-91

第四篇 清 理

第一章 湿法清砂设备

目前我国在铸件清砂中,湿法清砂用得不少,特别对于大、中型铸件清除表面型砂和砂芯,其效果就更为显著。湿法清砂包括水力清砂、水爆清砂、水砂清砂三种,而以前两种较为常用,故本章主要介绍水力清砂和水爆清砂。

湿法清砂和一般手工清理相比,具有下列优点:

1. 大大改善劳动条件 粉尘、特别是硅尘,对工人的身体健康危害性很大,湿法清砂使空气中粉尘含量从高达 800 毫克/米³降低到接近或小于国家规定的 2 毫克/米³。此外还能消除手工清铲的噪音。

2. 提高生产率 比手工清理提高几倍到几十倍,对于重型、大型、砂芯形状复杂的铸件,其优越性就更为显著。

3. 减轻劳动强度 湿法清砂后铸件里外基本干净,若留有残砂亦很易去除,免除了大量繁重的手工清铲工作。

4. 湿法清砂后,铸件上的芯骨、铁钉基本上可继续回用。

5. 一般湿法清砂可与旧砂再生组成流水线,使旧砂回收 60~70%,节约了新砂的消耗量,同时也相应减少了新砂的运输工作量和贮存面积。

但事物总是一分为二的,湿法清砂也存在一些缺点:

1. 湿法清砂一般与旧砂再生、污水澄清配套使用,旧砂要烘干、污水要处理、污泥要排除,工艺过程比较复杂,需要安装一整套设备与管道,占用面积较大,电力消耗也比较大。

2. 湿法清砂需要用水,特别是水力清砂耗水量较大,因此使用时需考虑水源的资源问题。对于北方寒冷地区,为了防冻,整套设备安置在室内,增加了基建投资。

但总的说来,生产实践证明,湿法清砂是目前一种行之有效的清砂方法,对于消灭“三高二低”(温度高、硅尘高、劳动强度高,机械化程度低、铸件质量低)是非常有利的。

解放以来我国不少工厂和设计单位对于水力清砂和水爆清砂无论在设计和使用上,都积累了不少宝贵经验,为了减少今后设计中的重复劳动,提高设计效率,更主要的是通过总结这些经验,把水力清砂和水爆清砂的设计和使用提高到一个新的水平,以适应今后机械工业高速度、高水平发展的要求,第一机械工业部最近对湿法清砂开展了“三化”(系列化、典型化、完善化)工作,这样就更有利于对湿法清砂的普及和提高。

第一节 水力清砂布置和设备

一、概 述

水力清砂是利用高压泵打出的高压水,经管道输送到喷枪的喷嘴形成高速射流,射向铸件

表面型砂和砂芯上,从而达到清砂的目的。它的主要作用有二:一是切割;二是冲刷。当高速射流对砂块所产生的剪切力超过砂块的抗剪强度时,砂块即被切碎。然后水流渗入砂块的裂缝,破坏砂粒之间的联系,将砂块冲散,并随水流一起洗刷下来。为了提高清砂效率,切割与冲刷相互协调是十分重要的。也就是说,根据型砂和砂芯的强度来确定压强与流量的大小。切割作用随着射流压强的增高而加强,同时也与射流的紧密程度有关。而水流的冲刷作用主要靠充足的流量。如何合理地选择恰当的压强和流量及获得紧密的射流,取决于正确地选择高压泵;管道系统的布置和结构以及喷嘴的形状和尺寸等。

生产实践告诉我们,尽管芯砂的干拉强度最大不过 $12\sim 15$ 公斤/厘米²,但是铸件的砂芯往往四周处在铸件金属包围之中,再加上高压水经管道及弯头,由喷嘴射出时能量有较大损失,又由于近年来在造型、制芯用砂方面,有的采用了强度较高的自硬砂、流态砂、水玻璃砂等,因此实际需要的射流压强相当高。我国目前大都采用大压力、小流量(相对来说)的高压泵。据各厂实际使用结果,水力清砂铸铁件,如采用干型砂,压力选择 $100\sim 160$ 公斤/厘米²,流量选择 $10\sim 16$ 米³/时;如采用湿型砂,压力可降低些。上述为一般推荐数据,有些厂根据本厂的具体情况和条件,压力选择在 $40\sim 70$ 公斤/厘米²,有时也能取得一定的清砂效果。如采用自硬砂,则压力需 $160\sim 200$ 公斤/厘米²,流量则基本相同。水力清砂铸钢件,由于型砂强度高,压力选择 200 公斤/厘米² 左右,流量选择 $12\sim 20$ 米³/时,上述范围的选择主要根据铸件形状、型、芯砂种类等而定。

全部水力清砂设备一般可由三部分组成:

- 1) 水力清砂部分;
- 2) 旧砂湿法再生部分;
- 3) 污水、污泥处理及再生循环部分。

各厂应用水力清砂可根据各自条件,因地制宜,使用各种不同复杂程度且行之有效的清砂设备,但上述水力清砂部分为必须具备的基本组成部分。本节主要叙述第一部分,另外二大部分将在第三节中介绍。

二、水力清砂和旧砂再生的系统布置

按我国目前使用中采用设备的不同程度,介绍下面四个示例:

(一) 设备较完善的水力清砂装置

图 4-1-1 为一套设备较完善的水力清砂和旧砂湿法再生机械化生产线简图。待清砂的铸件由起重机吊运,放在可移动的回转台车 12 上,在工字铁轨上运行。回转台车的回转和移动,一般均由电动机经变速机构传动,电动机的电源可用三相电压 (380 伏),也可采用低压电 (36 伏)。工作水(根据图示采用的高压泵需用清水,也有的工厂利用空压站的冷却水)通过管道 1 进入清水箱 2,供三柱塞高压泵 3 使用。由高压泵打出的高压水经稳压器 5,通过操纵室(图中未画)操纵喷枪 11,即可对铸件进行水力清砂。清砂池 13 采用深浅坑结合的结构形式,池面上铺有工字铁轨和网眼为 25×25 毫米的铁丝网(称格栅)。水力清砂时,大于 25 毫米的杂物被阻于网上,清理下来的砂和水则汇集于清砂池中。清砂池中设置有搅拌装置 15 与吸笼 14,通过搅拌装置将砂浆搅动,使砂水混合并呈悬浮状的流动,由水力提升器 10 (其工作水由离心泵 8 供给)抽送至振动筛 17,废料排至废料桶 18 中,由带式输送机 19 送走。砂浆则通过筛网至中间池 20,一部分泥浆水经中间池溢流管排至沉淀池 4。沉淀池采用平流式,经澄清过滤

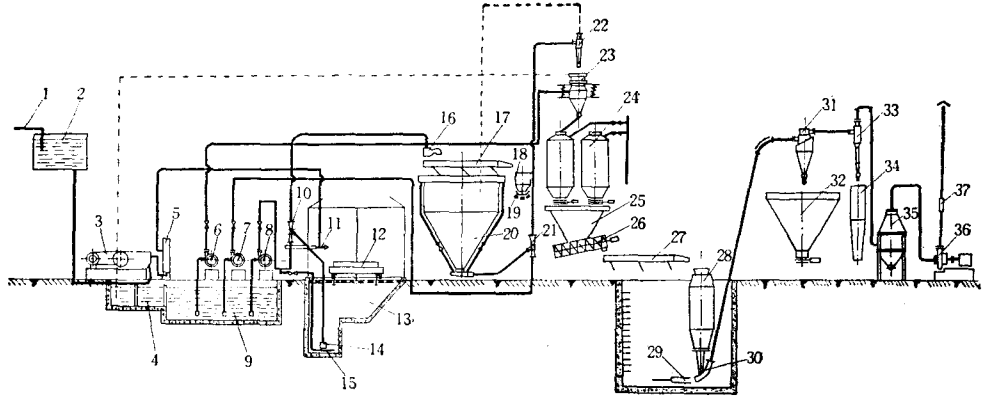


图 4-1-1 水力清砂和旧砂湿法再生机械化生产线简图

1—管道 2—清水箱 3—高压泵 4—沉淀池 5—稳压器 6、7、8—离心泵 9—沉淀池(清水区) 10—水力提升器 11—喷枪 12—回转台车 13—清砂池 14—吸笼 15—搅拌装置 16—稳流槽 17—振动筛 18—废料桶 19—带式输送机 20—中间池 21—水力提升器 22—水力旋流器 23—水力分离器 24—脱水罐 25—贮砂斗 26—螺旋给料机 27—振动给料机 28—预热炉 29—煤气烧嘴 30—喉管 31—旋风分离器 32—再生砂库 33—DF 除尘器 34—贮灰筒 35—水激式除尘器 36—风机 37—消振器

的水至清水区9, 供离心泵重复使用, 多余的污水则排至下水道。经浓缩的砂浆集于中间池中, 由水力提升器 21 (其工作水由离心泵 7 供给) 提升至水力旋流器 22, 泥尘与微粒由旋流器上口排溢至中间池进行再循环, 砂浆中的砂和水则由下部排砂口排出, 进入水力分离器 23, 水力分离器工作水由离心泵 6 供给, 分离出来的废料随溢流水经管道排至沉淀池 4, 而分选出来的砂子则经自动控制排砂装置下至脱水罐 24。在脱水罐中, 采用气压脱水方法, 水分由底部泄水管排出, 脱水后的砂子则进入贮砂斗 25 并由螺旋给料机 26 推送至振动给料机 27, 然后掺入一定量的新砂, 输送入预热炉 28, 经喉管 30 与煤气烧嘴 29 喷射的热气流汇合, 经热气流烘干吸送管道至旋风分离器 31。烘干的砂经星形锁气器进入再生砂库 32, 含尘的空气则由旋风分离器上端排至 DF 型除尘器 33, 粉尘经星形锁气器排至贮灰筒 34, 余下的含尘空气则由 DF 型除尘器上端排出至水激式除尘器 35 再次净化, 其废气进高压风机 36, 通过消振器 37 最后由风帽排至大气中。

图 4-1-2 为上述水力清砂和旧砂湿法再生的工艺流程图。

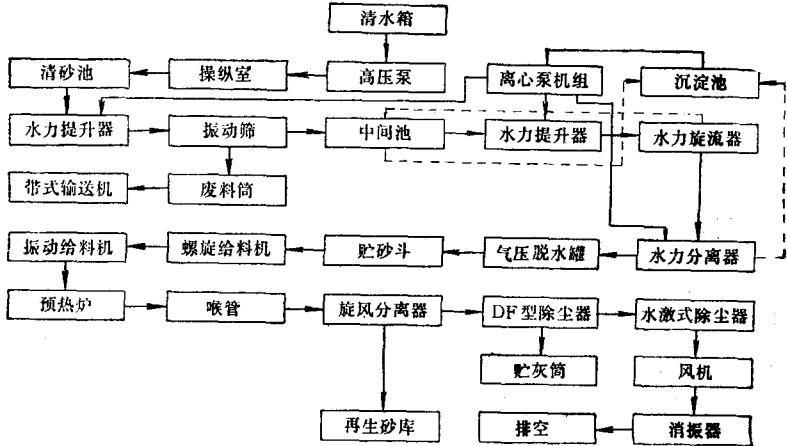


图 4-1-2 水力清砂和旧砂再生工艺流程

这套水力清砂和旧砂湿法再生装置具有以下特点:

1. 设备机械化程度较高,使水力清砂、砂浆提升、分选、脱水、烘干和再生砂回用等全部过程均为机械化动作,整套设备每班只需 2~3 人就能管理。
2. 生产效率高,粉尘浓度低,旧砂再生率一般可达 70% 左右,这对降低铸件成本和减少新砂运输及堆放场地开辟了一条途径。
3. 若利用空压站冷却水作为高压泵的清水源,可节约大量自来水的消耗,也有利于高压泵的维护保养。
4. 在旧砂再生系统中,砂浆经过中间池、水力旋流器、水力分离器三次分选,使砂子质量大为提高,这对脱水和烘干都大为有利。
5. 在水力分离器结构中,利用砂水比重差的原理设计了自动控制排砂装置,效果很好,免除了人工操作,达到了机械化生产线的要求,具体结构将在后面第三节中介绍。
6. 采用热气流烘干装置,其优点是结构简单,布置灵活方便,占地面积小,投资省,上马快,并改善环境卫生。缺点是输送量小,出砂温度高,输送管道磨损严重,特别是弯管部分。

对于这套水力清砂和旧砂湿法再生装置,尚需提出以下三个问题商榷:

1. 整套设备比较完善、齐全,用户可根据本厂的具体情况和条件考虑选择,不一定全部搬用,其中有的也可采用其他设备。例如有的工厂高压泵不用三柱塞泵;在旧砂再生系统中,有的工厂不用水力分离器;也有的工厂从水力旋流器排出的再生砂,经自然晒干回用等等。

2. 图示中对于污水、污泥处理及再生循环部分,尚不够理想。诸如污水的澄清及回用,下水道的堵塞及河水污染,污泥的排除及输送等。

3. 目前国内对于旧砂烘干及除尘系统,采用的结构型式很多,图 4-1-2 的工艺流程仅是一种示例。

(二)污水快速澄清的水力清砂装置

图 4-1-3 为一套污水快速澄清的水力清砂和旧砂湿法再生机械化生产线简图。据使用厂几年来的生产实践证明,这套清砂设备使用可靠,效果良好,生产效率提高 20 倍,对于大型、重型、砂芯形状复杂的铸件,其优越性更为显著,粉尘浓度已达到国家规定的 2 毫克/米³ 标准,清理后的铸件光洁美观,没有粘砂现象,故深受清理工人的欢迎。

整套设备是安装在一座 18 米 × 18 米 = 324 米² 的厂房内,由三大部分组成:

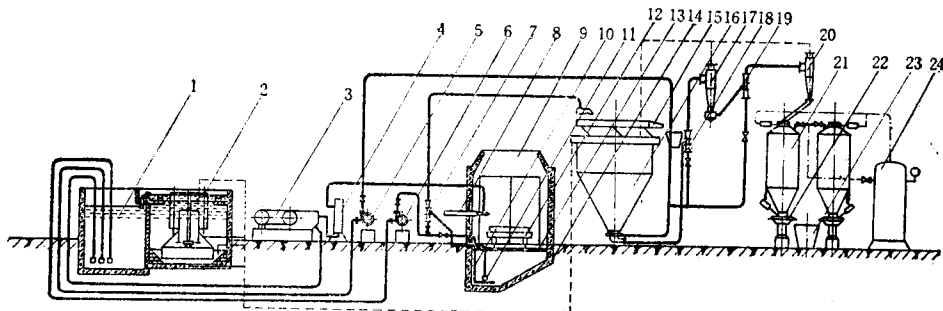


图 4-1-3 污水快速澄清的水力清砂和旧砂湿法再生机械化生产线简图

- 1—清水池 2—快速澄清池 3—高压泵 4—稳压器 5、6—离心泵 7—水力提升器 8—喷枪
 9—清砂室 10—搅拌装置 11—吸笼 12—回转台车 13—格栅 14—清砂池 15—振动筛
 16—中间池 17—一级水力旋流器 18、19—水力提升器 20—二级水力旋流器 21—脱水罐
 22—电磁振动给料机 23—集砂斗 24—储气筒

1. 水力清砂部分;
2. 旧砂湿法再生部分;
3. 污水快速澄清再生循环使用部分。

由三柱塞高压泵 3 打出的高压水,经稳压器 4 稳定压力后进入喷枪 8,工人在清砂室外的操纵室内操作,通过墙上的钢化玻璃窗观察铸件的清理情况。水力清砂室 9 采用钢筋混凝土带挡水墙的通道式封闭结构,室体尺寸为 5.9 米(长)×4.65 米(宽)×5.1 米(高)。为了在清理时能够迅速的排出由于铸件的余热而产生的大量气体和防止往外溅水,清砂室的顶部是采用四面向内的斜坡式收口结构,中间有 2.6 米×3.3 米的通孔。在清砂室的上侧装有三支斜置式 1000 瓦的照明灯(图中未画),照明灯的保护镜和操纵室的观察窗上侧各装有冲洗水管,用以在操作过程中随时冲刷飞溅在玻璃上的污砂。清砂室的地平面上铺有 20×40 毫米筛孔格栅 13。室的下部是深 3 米,容积 60 米³的清砂池 14,为了便于集砂采用斜坡式结构型式。清理铸件的进出是借助于安装在工字铁轨上的电动回转台车 12。

通过水力清砂,大块烧结砂、焦炭、冷铁、芯骨等被阻于格栅上,清理下来的砂和水则汇集于清砂池中,由搅拌装置 10 将砂浆搅动,然后通过吸笼 11 由水力提升器 7 (其工作水由离心泵 6 供给)抽送至振动筛 15,废料排至废料桶,砂浆则通过筛网至锥形中间池 16,一部分泥浆水经中间池溢流管流入快速澄清池澄清,砂浆则通过水管搅拌并被调节成一定浓度后,经锥底弯管由水力提升器 18 提升至一级水力旋流器 17,泥尘与微粒由旋流器上口排溢至中间池,浓缩的砂浆再经水力提升器 19 提升至二级水力旋流器 20,部分泥尘与微粒仍由旋流器上口排溢至中间池,合格的砂子则由下部通过溜管进入气压脱水罐 21。脱水后的再生砂即可经电磁振动给料机 22 流入集砂斗 23 回用。

本套装置在设计过程中,考虑到水力清砂用水量较大,高压泵对水质要求又较高,因此采用了快速澄清池装置 2,使清砂下来的污水经投药快速澄清,不仅可供离心泵使用,也能供给三柱塞高压泵循环使用。快速澄清池净化水能力为 80 米³/时。污水是利用中间池与快速澄清池之间的水位差自动流入澄清池的。澄清池的池壁与池底用钢筋混凝土建成。污水澄清使用的化学药品是硫酸铝和石灰乳,加硫酸铝是使污水快速净化,加石灰乳是使水中的酸度降低,使 pH 值接近中性。关于快速澄清池的具体结构及加药系统将在后面第三节中再作介绍。

图 4-1-4 为整套装置的平面布置图。

图 4-1-5 为其工艺流程图。

这套带有污水快速澄清的水力清砂和旧砂湿法再生装置具有以下特点:

1. 生产效率高,粉尘浓度低,污水经快速澄清后流入清水池再生循环使用,为污水净化处理开辟了有效途径。
2. 旧砂经两次筛分,两级水力旋流和三次泥浆溢流分离,再经脱水后完成旧砂再生,旧砂再生能力 7~10 吨/时。
3. 整套设备安装在厂房内,布置比较紧凑,操作集中,容易控制,适应北方寒冷地区的设备防冻问题。
4. 在旧砂湿法再生过程中,采用二级水力旋流器,以提高再生砂质量。一级水力旋流器对排砂浓度要求不高,故排砂口直径较大(采用 $\phi 30$ 毫米),若排砂浓度过高时,反使二级水力旋流器溢流掉大量砂子,且需补充清水。

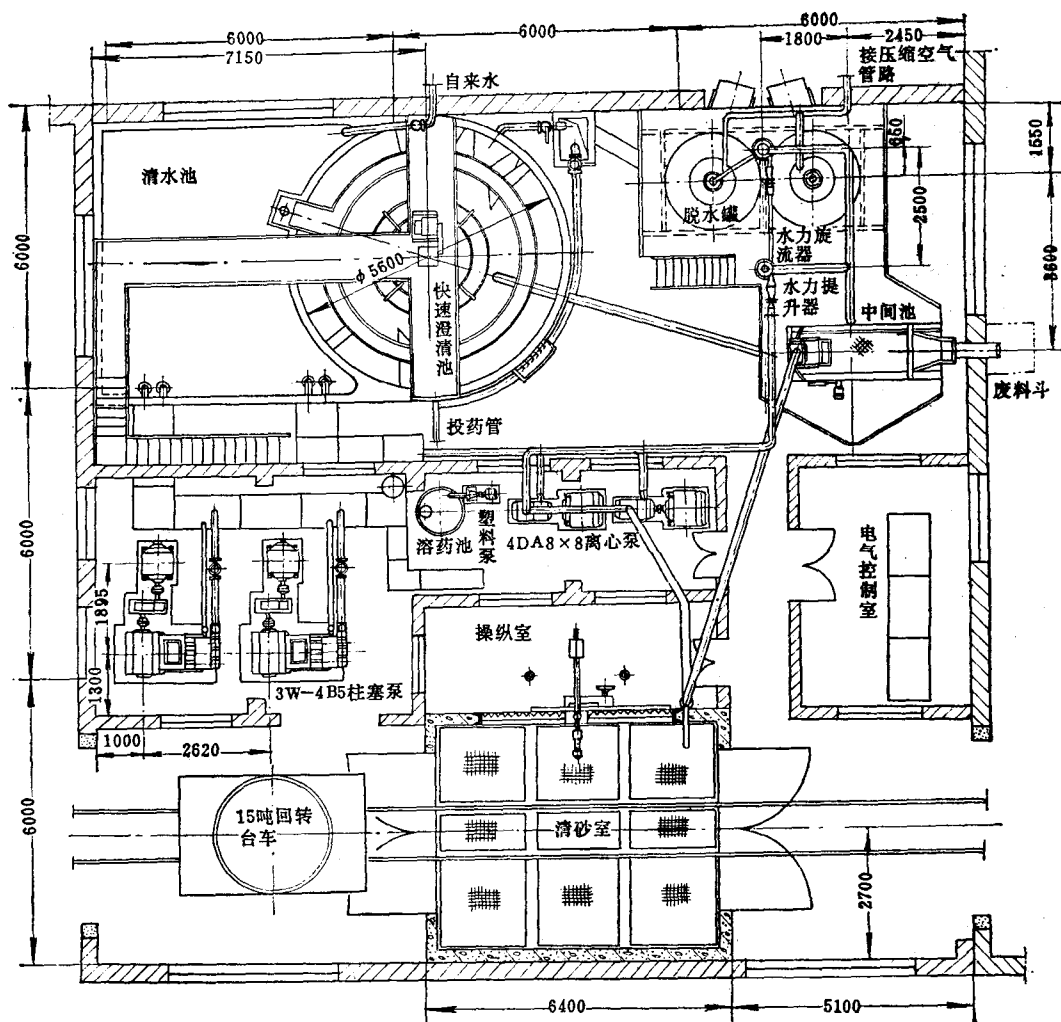


图 4-1-4 污水快速澄清的水力清砂装置平面布置图

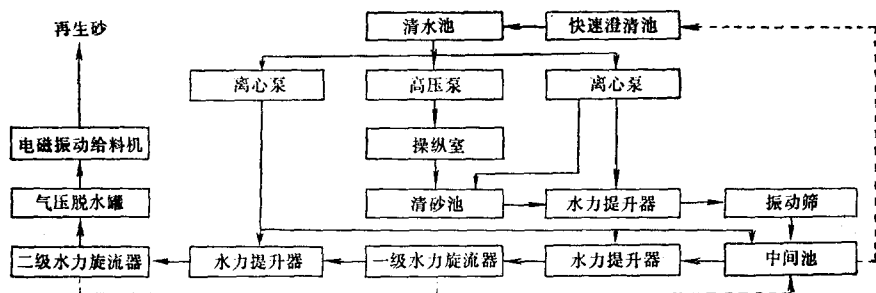


图 4-1-5 水力清砂和旧砂再生工艺流程

(三) 无中间池的水力清砂装置

图 4-1-6 为旧砂再生系统中不用中间池的一个示例。生产量中等,用于清理中、大型铸铁件。这套水力清砂装置的主要技术参数介绍如下:

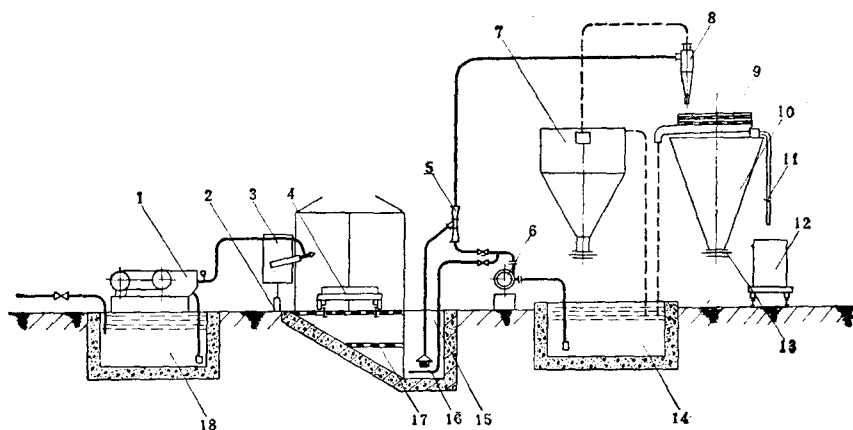


图 4-1-6 无中间池的水力清砂装置

1—高压泵 2—气压油缸 3—操纵室 4—回转台车 5—水力提升器 6—离心泵 7—沉泥筒
8—水力旋流器 9—振动脱水筛 10—自然脱水罐 11—废料溜管 12—废料小车 13—手动
闸阀 14—沉淀池 15—清砂池 16—搅拌装置 17—中间格栅 18—清水池

水力清砂高压泵: 3W-6B5 型三柱塞泵两台(一台备用)

压力=160 公斤/厘米², 流量=9.3 米³/时

功率=55 千瓦

喷枪口径: $\phi 4.8$ 毫米

水力清砂池: 4.7×3.7 米

水力提升器: $\phi 11/\phi 27$ 毫米

提升及搅拌水泵: 4GC-5 型两台(一台备用)

压力=190 米水柱, 配 JO₂81-2 电机

功率=55 千瓦

水力旋流器: $\phi 250$ 毫米, $\alpha=25^\circ$, 入口压力 0.8 公斤/厘米²

振动脱水筛: 1.5×0.34 米, 双层筛网, 功率=1.5 千瓦

自然脱水罐: 上口 2×2.5 方型, 脱水 12 小时, 湿砂含水由 18~20% 下降至 8%

旧砂回收量: 8 吨/班

砂浆浓度: 水力旋流器出口 70% (含水 30%)

振动脱水筛下砂 78~80% (含水 18~20%)

自然脱水砂斗出口 92% (含水 8%)

操作压力: 水力提升器工作压力 10 公斤/厘米²

搅拌水压力 3.5 公斤/厘米²

水力旋流器进口压力 0.8 公斤/厘米²

这套水力清砂装置具有以下特点:

1. 再生系统中不用中间池, 水力旋流器排出的再生砂, 经过振动脱水筛后, 直接进入自然脱水罐。通过生产实践证明, 在水力清砂旧砂湿法再生中不设中间池, 在一定情况下也是可以的。

2. 根据使用情况, 再生砂采用自然脱水, 时间约 12 小时左右, 湿砂含水率 8%, 允许直接混碾, 且能满足生产要求, 因此取消了原设计中一套 D80 风机吸送的气流烘干系统。

3. 水力清砂池为半敞开式, 使清理水池和日常维护工作较方便。为了延长清理水池周期, 除了一一般在清砂池面上铺有格栅外, 在池中又设置一道中间格栅。

4. 为了提高脱水率, 采用了双层筛网的振动脱水筛。

5. 由水力旋流器上口溢流的泥浆水, 先经沉泥筒使部分砂泥沉淀, 以减少沉淀池负荷。

(四) 简易水力清砂装置

图 4-1-7 为一套简易水力清砂装置示意图。用于小厂或中小型车间, 占地面积仅 30 米²,

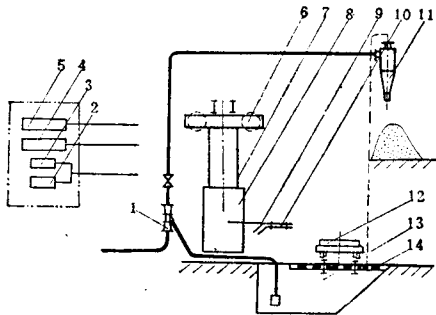


图 4-1-7 简易水力清砂装置示意图

1—水力提升器 2、3—双柱塞式高压泵 4、5—离心泵 6—简易行车 7—导向轨道 8—操纵室 9、10—喷枪 11—水力旋流器 12—回转台车 13—清砂池 14—格栅

经过这几年的使用和改进, 证明这套水力清砂装置对提高清砂生产效率和改善劳动条件能起一定作用。

待清砂的铸件由起重机吊运放在可移动的回转台车 12 上。操纵室 8 吊在简易行车 6 的钢丝绳上, 通过轨道可上下、前后、左右运动。有二把喷枪 9、10 并联装在操纵室的前壁, 通过球形节连接可以摆动一定角度。喷枪 9 (喷嘴口径为 $\phi 2.5$ 毫米) 由两台小型双柱塞式高压泵 2、3 并联供应高压工作水, 工作压力 150 公斤/厘米², 流量 2.8 米³/时 (以两台并联计); 喷枪 10 (喷嘴口径为 $\phi 7$ 毫米) 由离心泵 4 供应工作水, 扬程 375 米水柱, 流量 10 米³/时。清理

下来的砂和水则汇集于清砂池 13 中, 由水力提升器 1 提取至水力旋流器 11, 其工作水由离心泵 5 供给。砂子由水力旋流器再生后, 经排砂口排出, 等自然干燥后回用。带有泥尘与微粒的水则从旋流器上口溢流管排出送到回用水池内, 供离心泵循环使用。

这套简易水力清砂装置的特点如下:

1. 提高了清砂效率, 改善了劳动条件。以 C630 车床床身铸件的清砂为例, 过去采用手工清理, 两个人需一天时间, 现在一个人 15 分钟即可清砂完毕。

2. 采用两支喷枪并联同时进行清砂, 有这样好处: 由于喷枪 9 用小型双柱塞式往复泵供应工作水, 压力高、流量小, 因此对型、芯的切割作用较大, 耗水量却较小。而喷枪 10 用离心泵供应工作水, 则流量大、压力小, 对型、芯的冲刷作用较显著。至于离心泵水的回用问题, 则比较容易得到解决。两枪并联, 使切割与冲刷结合起来, 就可以克服缺乏理想高压泵的问题, 另外两枪并联对生产率的提高也有一定的作用。

3. 这套简易水力清砂装置在设计和使用过程中, 始终本着因地制宜、因陋就简的精神, 且敢于创新, 为小厂或中小型车间推广使用提供了经验。

4. 本套装置如不考虑旧砂回用, 可省略水力提升器和水力旋流器, 而用抓斗定期抓走清砂池中的砂浆、杂物。

三、水力清砂设备

(一) 水力清砂动力设备

水力清砂动力设备系指产生高压水的高压泵, 它是水力清砂中的主要关键设备, 如选用合适, 能确保高速射流对铸件的型、芯有足够的切割和冲刷能力。下面分别介绍目前在水力清砂中所用的几种不同类型高压泵。

一般使用的有柱塞泵、活塞泵、离心泵三种。

1. 柱塞泵 图 4-1-8 为单柱塞泵的工作原理图。电动机带动曲柄 9、连杆 8、十字头 7 和柱塞 6 使圆周运动变为直线往复运动。当柱塞自左向右运动时,工作室 5 内形成部分真空,在水池内的水受大气压力的作用,沿进水管 1 上升,打开进水阀 2 进入工作室,而将工作室注满水。这一过程称为吸入过程,吸入过程中排水阀是始终关闭的。当柱塞自右向左作反方向运动时,工作室 5 内水的压力增加,使吸水阀关闭,而将排水阀 4 打开,工作室 5 内具有一定压力的水由排水阀经排水管 3 排出。这一过程称为排出过程。曲柄回转一周或柱塞往复一次完成一次吸入和排出工作循环。单柱塞泵的主要缺点是流量不稳定和脉冲现象严重,因此水力清砂中通常不采用。

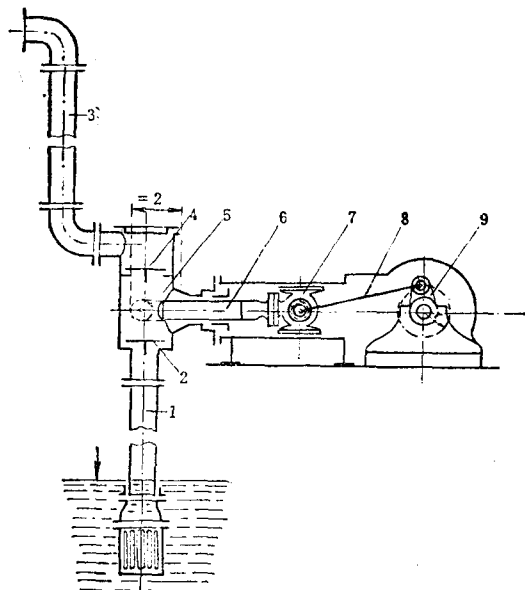


图 4-1-8 单柱塞泵工作原理

1—进水管 2—进水阀 3—排水管 4—排水阀 5—工作室
6—柱塞 7—十字头 8—连杆 9—曲柄

图 4-1-9 为双柱塞泵的结构图。电动机通过三角皮带轮减速传动曲柄 1、连杆 2、活塞 3、垫块 4 和柱塞 5 使圆周运动变为直线往复运动。这样按照上述工作原理,每个柱塞往复一次,就能完成一次吸入和排出工作循环。

双柱塞泵的特点是: 当一个柱塞进行吸入过程, 另一个柱塞则作排出过程, 这样使流量较上述单柱塞泵为稳定, 脉冲量也就较小。该泵的优点是结构简单、紧凑, 压力高, 电力消耗小, 灵活性大。缺点是对水的质量要求高, 密封填料易坏, 流量太小, 不宜用于大铸件清砂, 主要适用于较小规模的水力清砂场合。

前面介绍的简易水力清砂装置中, 就是采用这种双柱塞泵作为产生切割作用的动力设备。

表 4-1-1 为双柱塞泵的主要技术规格。

表 4-1-1 双柱塞泵的主要技术规格

工作缸数量	工作缸直径	曲轴行程	转 数	流 量	压 力	进水口直径	出水口直径	电动机功率
2	φ30 毫米	40 毫米	412 转/分	1.4 米 ³ /时	200 公斤/厘米 ²	φ25.4 毫米	φ18 毫米	14 千瓦

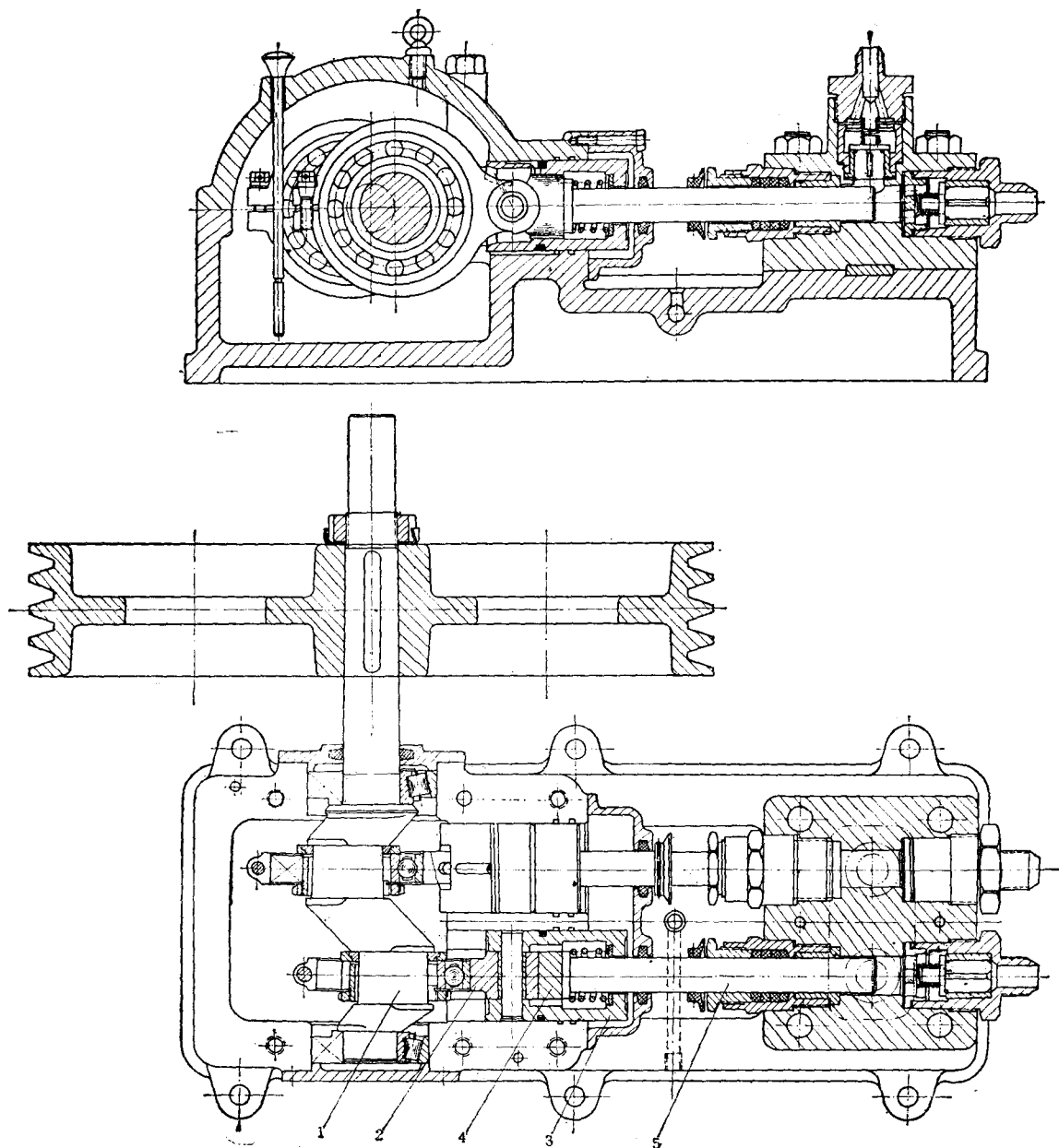


图 4-1-9 双柱塞泵

1—曲柄 2—连杆 3—活塞 4—垫块 5—柱塞

图 4-1-10 为双柱塞泵的布置总图。为了尽可能使柱塞泵均匀地供水,以及减少管路内高压水的惯性作用,在管路中通常设置密封的蓄压罐(稳压器),当流量大于平均值时,部分高压水贮存蓄压罐内,当流量小时则由蓄压罐内放出贮存的高压水。另外为了防止超压常设有安全阀。

目前水力清砂中大都采用三柱塞高压泵,即主轴上装有三个单柱塞泵,三个柱塞的曲轴部分互成 120° ,有共同的进水管和排水管。该泵的特点是流量均匀,脉冲量小。

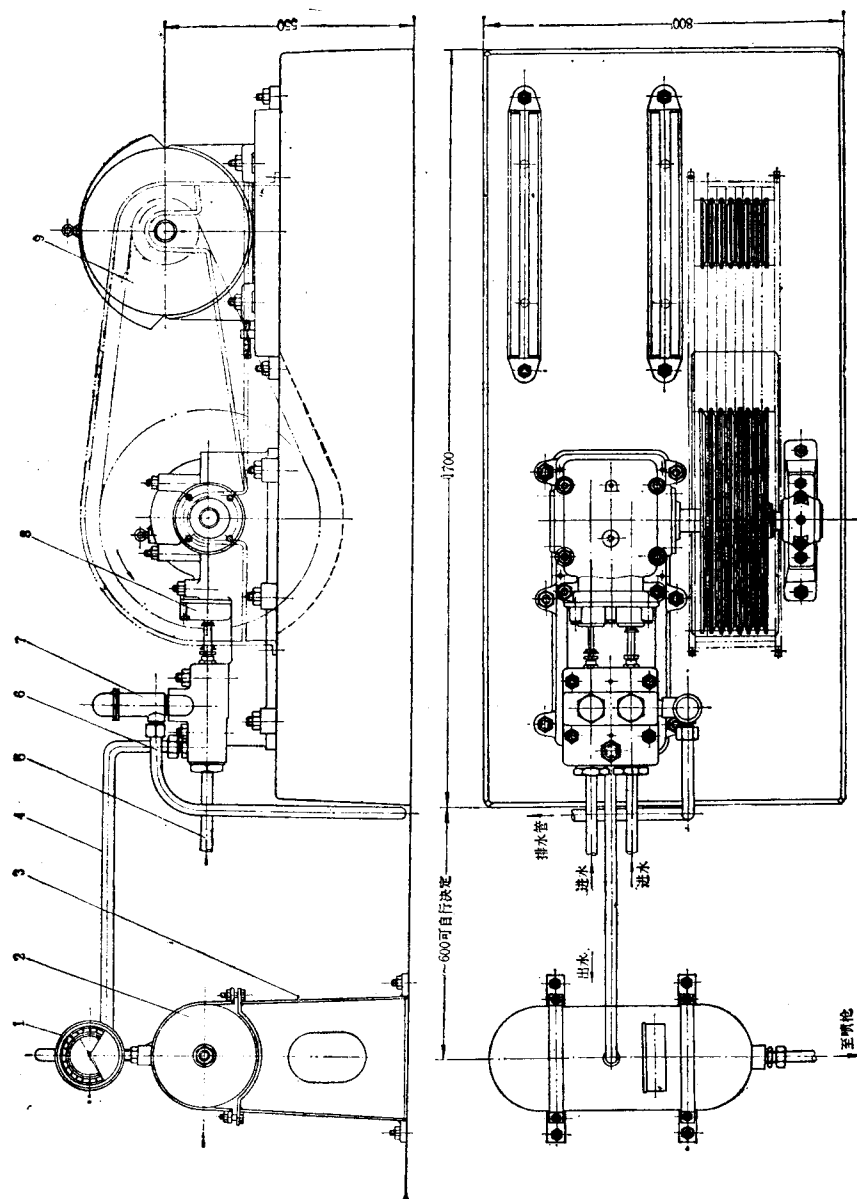


图 4-1-10 双柱塞泵布置总图
 1—压力表 2—蓄压罐 3—托架 4—出水管 5—进水管 6—安全阀排水管 7—安全阀 8—双柱塞泵 9—电动机