

·应用技术·

# 一条铸造砂处理系统的改造设计

赵中魁 孙清洲

(山东建筑工程学院材料科学与工程系 山东 济南 250014)

摘 要 介绍了一条砂处理生产线的改造设计 ,并对工艺特点进行了说明。

关键词 砂处理工艺 ;工艺布置特点

中图分类号 : TG231.7 文献标识码 : A 文章编号 : 1004 - 6178( 2001 )05 - 0032 - 04

## Design of Reformation of Sand Preparation system of a Foundry

ZHAO Zhong-kui ,SUN Qing-zhou

(Department of materials science & engineering Shandong Institute of Architecture & Engineering Jinan 250014 ,China))

**Abstract** :In this paper ,the design of reformation of a sand preparation system is introduced and the character of the system is interpreted.

**Key words** :sand preparation process ;character of layout of process

山东常林发动机厂是山东手扶拖拉机厂的发动机分厂 ,主要产品是 185 型柴油机。该厂铸造车间肩负着为 185 型柴油机提供各种铸件。该厂原铸造车间有两对 Z148C、一对 Z148E 和两对 Z145I 型造型机 ,辅以手工造型 ,地面浇注。车间原有一条简易砂处理线 ,主要包括一台 L128 型落砂机、一台 S1120D 型辗轮式混砂机、一台 S113 型混砂机和三条 B500 皮带机。由于农机市场的扩大 ,该厂年产量要达到 15 万台 ,原有的铸造车间生产规模已经远远不能满足需要。需要对铸造车间进行改造。造型工部由原来的造型机组成开式生产线 ,提高生产率。小型铸件仍然采取手工造型。我们承担了砂处理工部的改造设计 ,设计一条机械化程度较高的砂处理系统 ,向造型工部提供合格型砂。

### 1 工艺分析及工艺布置

本次设计主要向造型线提供型砂和将落砂后的旧砂进行处理 ,造型采用单一砂。小型铸件采用面砂、背砂造型方法 ,其砂单独处理 ,不纳入本设计的砂处理系统。

#### 1.1 型砂用量的计算和混砂机的选用

造型线设三对造型机 ,每对造型机按一小时造 20 型计 ,则每小时用砂量为 :

$$Q = n(V_0 - V_1)(1 + k)\gamma$$

式中  $n$ —— 每小时造型的总数 ;

$V_0$ —— 砂箱内腔体积 , $V_0 = 0.82 \times 0.695 \times 0.45(m^3)$  ;

$V_1$ —— 每型内金属及型芯所占体积分数 ,按  $V_0 - V_1/V_0 = 0.8$  ;

$k$ —— 撒落砂系统 , $k = 0.2$  ;

$\gamma$ —— 砂型紧实度 , $\gamma = 1.6 t/m^3$  ;

$$Q \approx 24 t/h。$$

新购置一台 S1420J 型转子混砂机可以满足造型线型砂使用量的要求 ,将原有的一台 S1120D 型辗轮式混砂机维修以后作为备用混砂机。

#### 1.2 砂处理工艺及系统布置

砂处理工艺如图 1 所示 ,工艺布置如图 2 所示。

砂处理系统剖面图如图 3、图 4 所示。

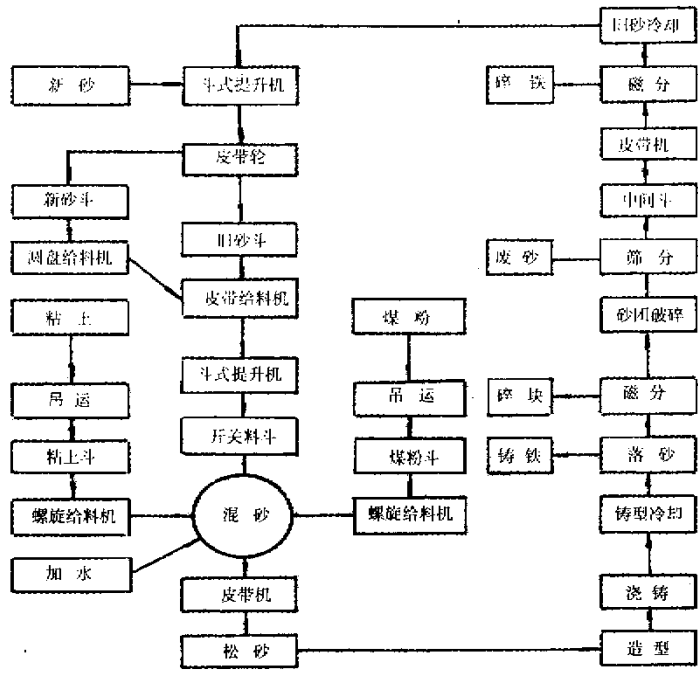
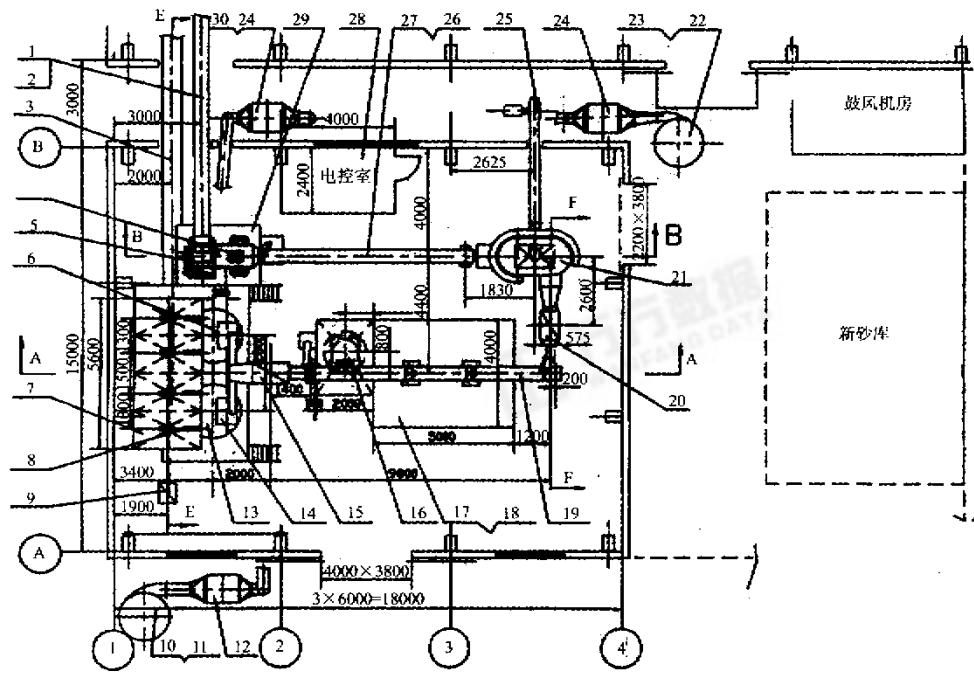


图1 砂处理工艺流程图



1-Y337 带式输送机 2-Y977 永磁皮带轮 3-Y337 带式输送机 4-S458B 振动筛砂机 5-S3740 破碎机 6-SH20D 混砂机 7-煤粉和粘土斗；  
8-Y4220 螺旋给料机 9-CD12-12 单轨电葫芦 10-JFD90-60 布袋除尘器 11-4-72-N6C 风机 12-XLD-4 多管除尘器 13-SI420J 转子  
混砂机 14-颚式开关 15-Y3745Q 斗式提升机 16-Y4415 圆盘给料机 17-新旧砂斗组 18-Y417 带式给料机 19-Y335 带式输送机 20-Y3735  
斗式提升机 21-S8340 双盘冷却机 22-JF90-60 布袋除尘器 23-风机 24-XLD-2 多管除尘器 25-9-19-2N68D 风机 26-带式输送机 27-S975

图2 砂处理系统平面布置图

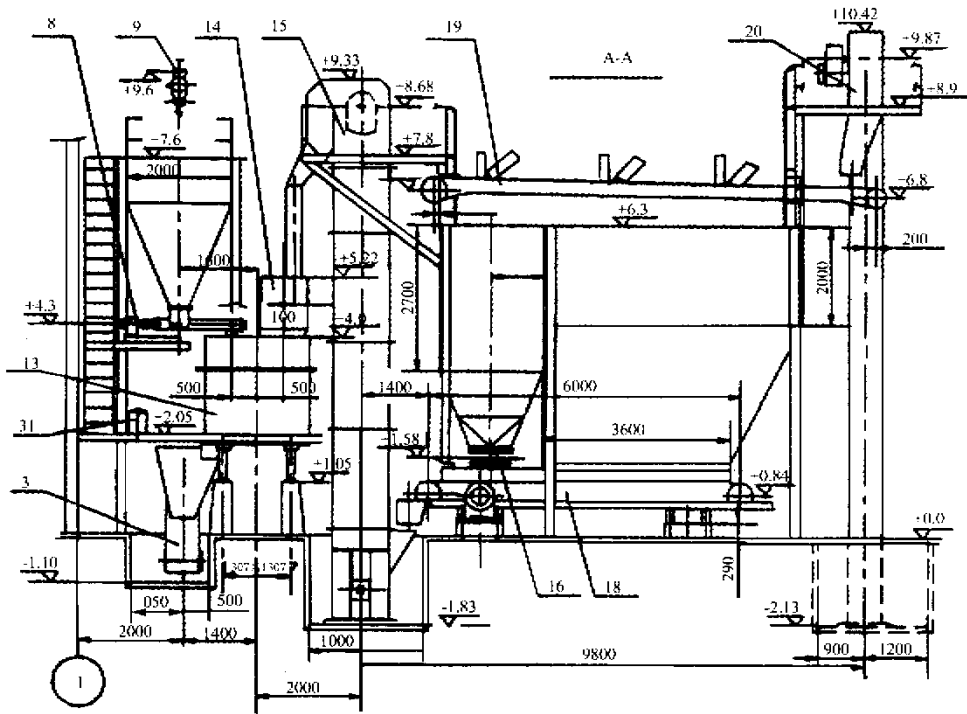


图3 砂处理系统剖面图之一

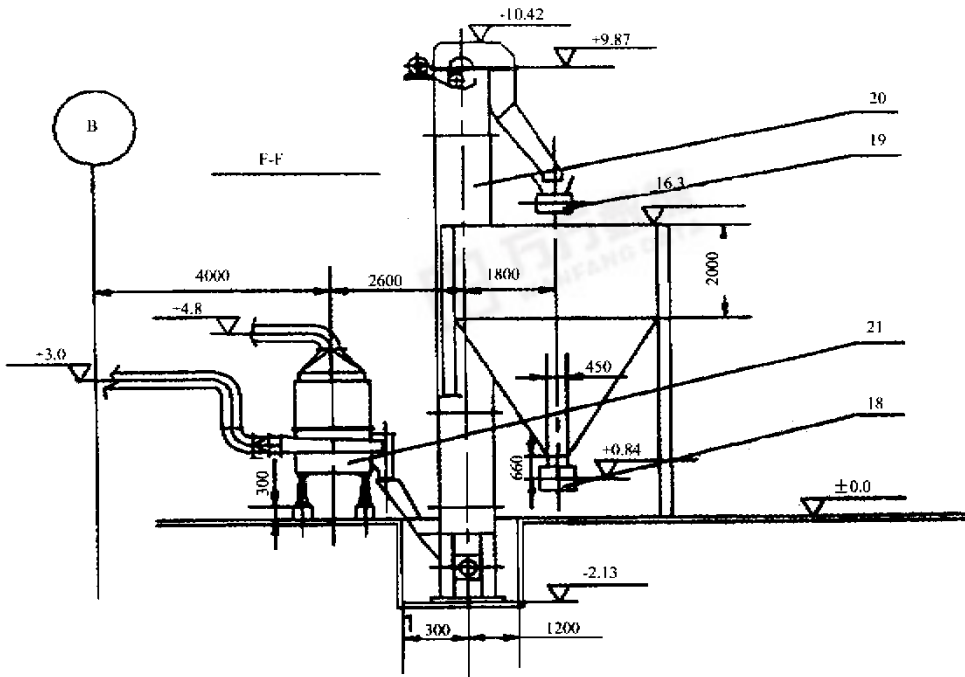


图4 砂处理系统剖面图之二

1) 旧砂设二级磁分离, 第一级磁分离设置在落砂之后, 破碎之前, 保护后续设备免受损坏。第二级磁分离设置在旧砂进入双盘冷却机之前, 减少碎铁对搅拌设备的磨损, 同时也提高旧砂的回用质量。

旧砂系统设置了冷却环节, 在双盘冷却机对旧砂进行搅拌的同时向砂内喷入适当的水, 对热砂进行强化冷却。一般情况下, 向砂内喷洒 1% 的水可使热砂温度降低  $20^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ 。设置中间斗 29 的目的是使进入冷却机的旧砂流量保持稳定, 有利于确定旧砂增湿的喷水量。

2) 利用输送旧砂的间隙时间, 将新砂从斗式提升机 20 的进料口加入, 新砂由皮带机 19 的卸料器卸入新砂斗, 这样节省一套运送新砂的设备。新砂加入斗式提升机之前应过筛, 以免杂物进入新砂斗。

3) 煤粉和粘土采用单轨电葫芦 9 吊运煤粉斗和粘土斗。煤粉斗和粘土斗的进料口设置格栅, 防止碎包装袋进入料斗。

4) 旧砂采用带式给料机 18 控制砂层厚度和给料时间进行定量, 新砂采用圆盘给料机 16 调节刮板和控制给料时间进行定量。工作时, 圆盘给料机将新砂加到带式给料机 18 上, 新、旧砂由斗式提升机 15 输送到颚式开关料斗 14 内储存备用; 煤粉和粘土分别采用螺旋输送机按时间定量给料。水由浮球式定量加水器将水雾状喷到混砂机内的物料上, 加水量可根据型砂的性能进行调节。混砂时, 颚式开关料斗、浮球式定量加水器和螺旋输送机按时间顺序分别将新砂和旧砂、水、煤粉及粘土依次加入混砂机内并进行混制。

5) 混制好的型砂由带式输送机送到造型线上方的砂斗内。在带式输送机上设置双轮松砂机对型砂进行松散, 改善型砂的造型性能。

## 2 工艺布置特点

### 2.1 砂处理车间物料输送明晰、简单

砂处理车间物料流动性大, 输送的物料品种多, 包括新砂、旧砂、粘土、煤粉、型砂等, 所以运输线路要明晰、简单, 尽量缩短物料流程, 以节省设备投资和动力消耗。在我们的设计中, 我们仅采用了四条皮带机就完成了物料从进入到输出整个过程, 见图 2。

### 2.2 充分发挥斗式提升机的作用

斗式提升机在占地面积很小的情况下, 即可把物料提升到几十米高。在物料运输到较高的高度而不需进行工艺处理时, 采用斗式提升机可得到很好的效果。在我们的设计中采用了两个斗式提升机, 尤其是混砂机加料的斗式提升机, 大大减少了物料流程。在以往的许多设计中, 往往混砂机上面的料斗加料多采用皮带机, 由于皮带机爬高能力不强, 使得物料流程长, 占地面积大。

### 2.3 新、旧砂斗采用落地式

新、旧砂斗有两种布置形式, 立式布置和落地式布置。立式布置可节省占地面积, 但要求的厂房的高度较高, 而且非标准钢结构施工量大, 因而投资较大。因此采用落地式布置较好。

### 2.4 采用砂冷却设备

在现代铸造中, 砂处在高速循环当中, 热砂不可避免。单靠输送过程的冷却远远不能满足要求, 所以在砂流循环过程中一定采用强制冷却措施。目前冷却效果最好的是双盘搅拌冷却机, 采用它也很多。双盘搅拌冷却机的安装位置即可在旧砂斗之前, 也可安装在旧砂斗之后。双盘搅拌冷却机安装在新、旧砂斗之后, 不但有预混作用, 而且常常收到意想不到的冷却效果。在我们的设计中, 双盘搅拌冷却机仍安装在旧砂斗之前。

### 2.5 加强车间的通风除尘

铸造车间尤其是砂处理车间物料流量大, 扬尘点多, 必须加强通风除尘。在各种除尘方法中, 封闭加诱导式除尘效果最好, 所以尽量采用这种方法。

### 2.6 在不影响型砂质量的环节采用人工

采用机械化可以减轻工人的劳动强度, 提高生产率, 降低生产成本。但在劳动力价格较低的情况下, 尽量利用劳动力, 不但可以减少设备投资和维修费用, 还可以增大就业, 所以在不影响型砂质量的环节利用劳动力是有利的。在设计中, 把新砂通过斗式提升机加入新砂斗和煤粉、粘土采用单轨电葫芦装入煤粉斗和粘土斗都采用人工。

## 3 运行情况

该系统投产运行三年多来, 一直运行良好, 生产率和型砂质量完全满足造型要求, 取得了良好的经济效益。