

经验介绍

# 抛丸机的结构分析及维护

康 阳

(首钢股份公司迁安钢铁公司硅钢事业部, 河北 迁安 064400)

**摘要:**以首钢某常化酸洗机组中的抛丸机为研究对象,介绍了抛丸机的工作原理、设备结构和维护要点。重点对抛丸机的抛丸器和丸粒循环系统进行了结构分析和说明,对抛丸机的设计和维护具有一定的参考价值。

**关键词:**抛丸机 常化酸洗机组 丸粒 丸粒循环系统

中图分类号: TG234

文献标识码·B

文章编号:1673-1153(2014)05-0101-03

热轧硅钢带在进行冷轧以前,必须进行酸洗。酸洗的目的是除鳞、去氧化层。对硅钢带,一般采用抛丸酸洗。抛丸的目的是对带钢表面进行连续除鳞,带钢表面经丸粒连续打击,使表面氧化铁皮松落,从而提高酸洗效果<sup>[1]</sup>。首钢某常化酸洗机组用于为下游的二十辊机组提供合格的原料钢卷,主要生产无取向高牌号硅钢和取向硅钢,该机组在其酸洗槽入口设置了抛丸机,该抛丸机是由 DISA 公司设计制造。以下主要对抛丸机的设备结构进行分析。

## 1 抛丸机的主要技术参数(见表 1)

表 1 主要技术参数

带钢宽度 /mm	750~1 350
带钢厚度 /mm	1.8~3.0
钢丸初始装入量 /kg	50 000
抛丸器数量	8
抛丸器型号	U 105 x 500 PNE
抛丸器转速 /(r·min <sup>-1</sup> )	1 690~2 230
丸速 /( m·s <sup>-1</sup> )	59~78
抛丸量 /(kg·min <sup>-1</sup> )	最大 1 200
单个抛丸器的功率 /kW	79
单个抛丸器的电流 /A	148

## 2 抛丸机的工作原理

电机驱动抛丸轮在高速旋转过程中产生离心力和风力,当一定颗粒度的丸粒流入进丸管时(可以控制丸粒的流量)便被加速带入高速旋转的分丸轮中,在离心力的作用下,丸粒由分丸轮窗口抛出进入定

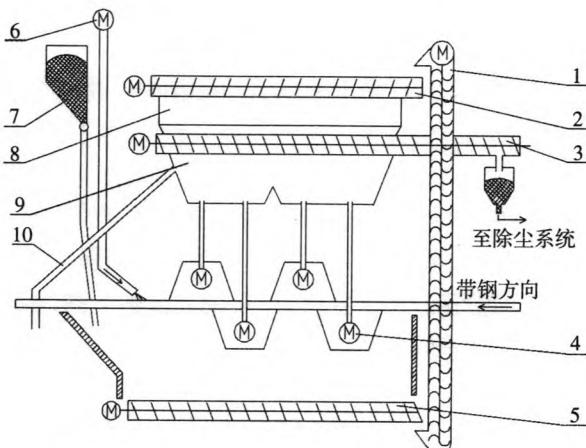
收稿日期·2014-07-30

**作者简介:**康阳(1981—),男,首钢股份公司迁安钢铁公司硅钢事业部机械技术员。主要从事冷轧设备管理与维护。工程师。

E-mail:kangyang56@126.com

向套，再经由定向套窗口（控制丸粒的抛打方向）抛出，由高速回转的叶片拾起，并沿叶片长度方向不断加速运动直至抛出，抛出的丸粒形成一定的扇形流束，均匀地打击在带钢表面上，冲击铁锈、氧化皮，使其脱落除去，从而达到对带钢清理的目的<sup>[2]</sup>。

抛出的丸粒和清理下来的氧化皮等去除物流入抛丸室底部，经下螺旋输送器运输至斗式提升机，由斗式提升机提升至顶部，再经上螺旋输送器运输至丸粒分离器中进行分离，分离后的干净丸粒进入丸粒储料仓再循环利用，碎丸粒和清理下来的去除物由废料管流出，用户可回收。清理过程中产生的粉尘通过连接管由风机吸送到除尘器中过滤，清洁空气排入大气中，布袋上的灰尘经机械震打落入除尘器底部的集尘袋中，用户可定期清理。抛丸机的工作原理如图 1 所示。

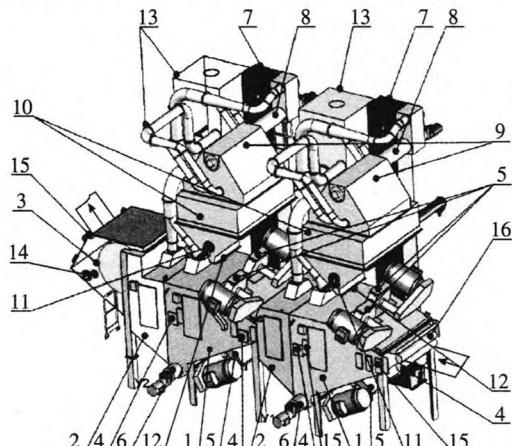


1—斗式提升机;2—上螺旋输送器;3—废料螺旋输送器;  
 4—抛丸器;5—下螺旋输送器;6—吹扫装置;7—加丸料装置;  
 8—丸粒分离器;9—丸粒储料仓;10—溢流管

图 1 抛丸机工作原理图

### 3 抛丸机的设备结构

抛丸机主要由抛丸器、抛丸室、吹扫室、丸粒循环系统(包括下螺旋输送器、斗式提升机、上螺旋输送器、废料螺旋输送器、丸粒分离器、丸粒存储仓、丸粒供给阀等)、除尘系统、导向辊、支承辊、保护辊、密封帘和密封辊等部分组成,抛丸机示意图如图 2 所示。



1—抛丸室;2—吹扫室;3—导向辊;4—支承辊;5—抛丸器;  
6—下螺旋输送器;7—斗式提升机;8—上螺旋输送器;  
9—丸粒分离器;10—丸粒储料仓;11—废料螺旋输送器;  
12—丸粒循环和供给装置;13—除尘系统;14—保护辊;  
15—密封帘;16—密封辊

图 2 抛丸机示意图

抛丸室和吹扫室采用全封闭结构。抛丸室内壁上都装有耐磨衬板,以防止高速运动弹丸冲击与磨损外壳。带钢经过抛丸室抛丸后表面仍残留一部分丸粒或灰尘,吹扫室内装有一个高压吹风系统,能及时吹扫带钢表面的丸粒或灰尘,保证了带钢表面处理质量。

支撑辊安装在抛丸室的人口和出口,保证带钢通过抛丸机时保持在一定的高度。密封辊安装在抛丸机的人口第一根支撑辊上方,防止丸粒外漏。密封帘安装在抛丸机的人口和出口,防止丸粒外漏。导向辊安装在抛丸机的出口,引导带钢向上倾斜一定角度。保护辊安装在抛丸机出口,位于带钢下侧,起保护出口密封帘的作用。

#### 3.1 抛丸器

抛丸机共有八个抛丸器,采用上下双侧抛丸处理。每个抛丸室上装有四个抛丸器,上下各两个。每个抛丸器由一部电机、传动皮带轮、叶轮轴带动抛头转动。抛丸器安装在抛丸室上。

抛头是抛丸器的核心部件,主要由进丸管、分丸

轮、定向套、叶轮和叶片等部件组成,其结构图如图 3 所示。

分丸轮安装在叶轮的中心,通过联动盘与叶轮轴联结,随叶轮轴同步转动。分丸轮的前部与进丸管相连,进丸管的作用是向分丸轮喂丸,分丸轮带有窗口,能将进入到叶片上的丸料进行分配,并推动弹丸使其获得一定的速度。

定向套套装于分丸轮和叶轮之间,固定于抛头外壳上,不随分丸轮、叶轮转动,定向套的作用是控制弹丸最终从叶片抛出的方向。定向套上有一个定向口,定向口的角度可以调整。通过调整定向口的角度可以控制丸料的抛出方向,进而控制丸料的抛打面积和各处的抛射密度。调整定向套的定向口角度时可松去固定定向套的压块,使定向套转到所需的角度位置。

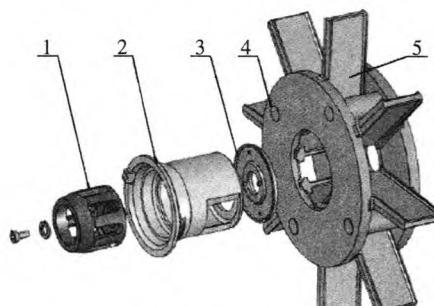
叶轮通过结合盘与叶轮轴联结并随叶轮轴同步转动。在叶轮上有 8 个燕尾槽。这八个燕尾槽的位置由叶片结构所定。对于直线叶片,必须保证叶片的工作平面在叶轮的直径方向上。

叶片采用直线叶片,共八片,采用带燕尾槽的底座固定在叶轮上。丸粒从分丸轮中飞出,经过定向套的定向口进入叶片,继而随着叶片一起高速旋转并相对叶片运动,最后从叶片的边缘抛出,打在带钢表面上。叶片是整个抛丸机中最易磨损的零件,所以叶片应该是方便安装与拆卸的,将叶片插入叶轮的燕尾槽中。

#### 3.2 丸粒循环系统

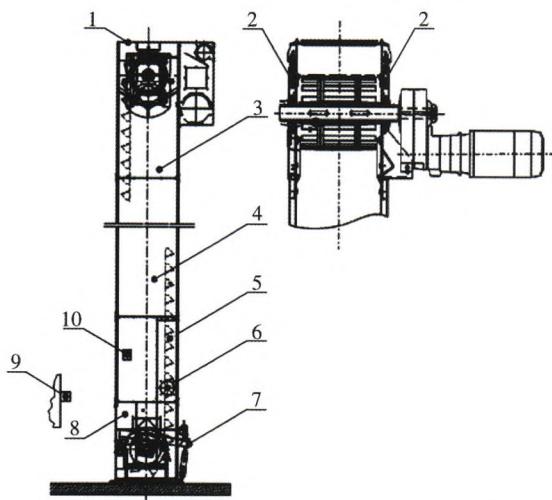
##### 3.2.1 斗式提升机

斗式提升机采用皮带传动,用于将丸砂提升到一定高度供抛丸机使用,主要由底座、检修段壳体(带检修门)、中间段壳体、头部、驱动装置、止逆装置、张紧装置、皮带、畚斗组件、开关以及现场控制按钮等部件组成,其设备结构图如下页图 4 所示。皮带



1—分丸轮;2—定向套;3—联动盘;4—叶轮;5—叶片

图 3 抛头结构图



1—头罩(带检查盖);2—张力螺栓;3—头部;4—中间段壳体;  
5—检修段壳体(带检修门);6—检查孔盖;7—张力杆;  
8—底座;9—控制按钮;10—开关

图4 斗式提升机结构图

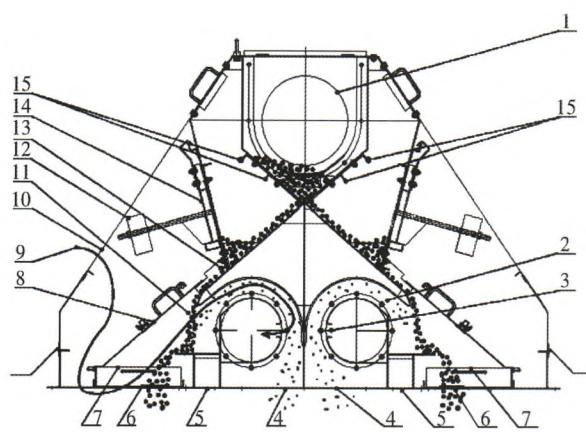
由气缸自动控制张紧,张紧力设为1.5~3 bar(用耐热皮带时张力设为0.5 bar)。

### 3.2.2 丸粒分离器

丸粒分离器为风选分离器,安装在抛丸室的顶部,主要由滑板、可调节闸板、配重、挡墙、吸尘管道、过滤网等部件组成。其工作原理:丸砂混合物由斗式提升机提升至上螺旋输送器,上螺旋输送器将混合物输送到丸粒分离器分选区并沿长度方向均匀布料,丸砂混合物流经可调节闸板14时呈流幕状下落,在下落过程中与气流相遇,由于物质自身的重力与空气的抽力相互作用而使重量不同的粉尘、氧化铁皮、废丸料与丸料分开,重量大的合格丸粒通过过滤网7后从出口6落入丸料仓内,供抛丸器使用;而重量小的粉尘、氧化铁皮以及废丸粒被气流带入吸尘管道2中,粉尘经吸口3被吸入除尘系统,氧化铁皮和废丸粒被分离后经出口4流出。丸粒分离器的工作原理图如图5所示<sup>[3-4]</sup>。

## 4 抛丸机的维护要点

1)定向套的定向口角度调整:投料后,将准备好的带钢进行抛丸处理,根据带钢表面的情况,稍微调整抛丸器的定向套方向,调整到带钢各个面均能被处理到。通过试生产确定最佳方向后,用记号笔标记好,今后如生产带钢品种无大的变化,则不需要调整。



1—上螺旋输送器;2—吸尘管道;3—吸口;4—废丸砂出口;  
5—紧急排放口;6—合格丸粒出口;7—过滤网;8—挡墙;  
9—通往除尘系统的气流;10—检查孔;11—丸砂混合物;  
12—配重;13—滑板;14—可调节闸板;15—滑板

图5 丸粒分离器工作原理图

2)丸粒分离器的调整:先检查可调节闸板运动是否灵活,然后负载调试,使丸粒不断流入分离器,下料槽时查看丸粒是否呈流幕状落下,如果不是则反复调整闸板直至丸粒呈流幕状落下。

3)抛丸室内壁的耐磨衬板和抛头的叶片极易磨损,应定期检查更换。

4)分丸轮磨损15 mm以上应及时更换,若继续使用则弹丸的径向散射角将增加,将会加快护板的磨损,降低清理效果。

5)定向套内部有深槽或定向套定向口被磨去10毫米左右应更换。

## 5 结语

抛丸机在常化酸洗机组上已经投入使用,抛丸质量良好,设备运行良好。对抛丸机的设备结构进行了分析,并介绍了其维护要点,对抛丸机的设计和维护起到了一些积极的作用。

## 参考文献

- [1] 周国盈,主编.带钢精整设备[M].北京:机械工业出版社,1982.
- [2] 黄新.厚板抛丸机压入机理分析及改造[J].冶金设备,2011(5):61-63.
- [3] 孙建亮,徐明森,李庆武.一种风选分离器[J].中国铸造装备与技术,2002(2):55-56.
- [4] 上官丽萍,李长春,刘玉磊,等.抛丸清理设备中的丸砂分离器结构分析[J].铸造设备与工艺,2013(3):8-10.

(编辑:白龙)