

辊刷对热精轧偏导辊辊面粘铝的影响与改善措施

章良新

中铝瑞闽股份有限公司 福建福州 350015

摘 要: 铝材热轧过程中偏导辊辊面铝粉堆积对最终产品的表面质量会产生很大影响。随着阳极氧化铝板带、罐体料、罐盖料、拉环料、PS版铝基板、CTP版铝基板、铝箔坯料等产品对表面质量的要求越来越高,必须对热轧铝板带的表面质量严格控制,而偏导辊辊刷对热轧铝板带表面的影响变得越来越重要。

关键词: 热精轧;偏导辊;辊刷;刷痕宽度;辊面冲洗

1 偏导辊辊刷的结构及使用要素

1.1 偏导辊辊刷系统的组成及特性

以我司1+3热连轧为例,热精轧出口偏导辊为锻钢辊,辊直径最大为400mm,最小为390mm,辊面硬度为52+6HRC,表面粗糙度Ra0.8um。偏导辊配置了内部水冷系统,位于侧面旋转和摆动的尼龙清刷辊用来清洁偏导辊的辊面,清刷辊只在轧制间隙投入使用,轧制期间对偏导辊的辊面清洁起不到作用。辊刷直径为185mm-200mm,速度为2.23m/s,在洗刷时,辊刷振荡频率为45次/min,辊刷压靠缸的压力为10KN,辊刷洗刷时间为120s。

1.2 辊刷冲洗装置

在辊刷工作时,辊刷刷毛的外表面与刷毛之间均会存在铝粉,必须及时向辊刷与偏导辊之间接触面喷射去离子水进行冲洗,这样可以减少辊刷与辊之间的铝粉,同时可以降低辊刷与辊之间的摩擦热量,以免铝粉在刷毛之间累积,并传导至偏导辊表面,对辊表面质量造成损害。

1.3 辊刷的使用要素

辊刷的使用要素包括:辊刷刷毛压缩量、辊刷压靠量(刷痕宽度),辊刷的速度、振荡频次、辊刷清洗时间、刷毛类型

2 辊刷使用要素对偏导辊辊面质量的影响

2.1 辊刷刷毛压缩量

辊刷刷毛压缩量是指辊刷在一个恒定的压靠力作用下,辊刷压靠在偏导辊辊面上产生的弯曲长度。辊刷刷毛的压缩量是由刷痕宽度的大小确定的,而刷痕宽度的大小又取决于作用于偏导辊辊面的实际压靠力。因此,为研究辊刷刷毛压缩量对偏导辊辊面质量的影响,需先测算偏导辊辊刷实际压靠力及测量刷痕宽度。

2.1.1 偏导辊辊刷实际压靠力测算

以我司热精轧出口偏导辊为例,查阅相关图纸可知:偏导辊辊刷压靠机架及辊刷重量约为460kg。

2.1.2 刷痕宽度的测量

刷痕宽度是指辊刷由液压缸压靠于偏导辊辊面与辊面接触弧的投影长度。在偏导辊辊面及辊刷上取左中右3个点贴上白色胶带,在辊刷的3条白色胶带上喷上绿色喷漆,将辊刷压靠在偏导辊上,在偏导辊不转的情况下,给定辊刷一个恒定的推力10KN,这时所测量辊刷与辊面接触弧长的投影长度即为刷痕宽度。

2.2 辊刷速度

在辊刷的刷痕宽度为46mm,辊刷压靠力为10KN,清辊时间120s,震荡频次为60次/min的条件下,采用2.23m/s, 2.94m/s, 3.84m/s三种不同辊刷速度进行实验,对比辊刷清洗后偏导辊辊面粘铝情况。当辊刷速度为2.23m/s时,辊面较为干净,粘铝情况比较轻;当辊刷速度提升至2.94m/s与3.84m/s时,辊面比较脏,粘铝情况更加严重。由此可见,在刷痕宽度、压靠力、辊刷清洗时间、震荡频次均相同的情况下,辊刷速度提升没有改善辊面粘铝情况。

2.3 辊刷震荡频次

辊刷的震荡频次主要是指辊刷沿轴向窜动的频率。在辊刷的刷痕宽度为46mm,辊刷压靠力10KN,辊刷速度为2.3m/s,清辊时间120s的条件下,采用45次/min、60次/min, 75次/min三种不同的辊刷震荡频次进行实验,对比辊刷清洗后偏导辊辊面粘铝情况。

3 偏导辊辊面粘铝问题改进方案

3.1 辊刷刷毛类型改进

偏导辊辊刷刷毛材质为尼龙610,单根毛刷,丝径

0.5mm, 工作辊辊刷刷毛材质为50000分子尼龙, 集束式三根毛刷, 丝径0.6mm。

偏导辊辊刷刷毛密度偏小, 清刷能力不足, 可通过增大辊刷刷毛密度来提升清刷能力。经过现场跟踪对比, 将辊刷刷毛类型为丝径0.5mm单根毛刷改成丝径0.6mm集束式三根毛刷, 刷毛密度大于80%, 偏导辊的辊面清洁效果更佳。

3.2 偏导辊辊面硬度及材质优化

金属表面越洁净光滑, 表面能越高, 与液体接触角越小, 液体与金属也就能更好地湿润, 使液体润滑剂能平铺得更均匀, 进而得到较小的表面摩擦, 因此通过降低偏导辊的粗糙度, 提高润滑剂在偏导辊辊面湿润性, 进而减少带材与偏导辊的摩擦磨损, 可减少带材表面铝粉脱落后堆积。通过交流对比同行业厂家偏导辊粗糙度降低后(中孚0.2~0.3 μm、宝武0.03 μm, 魏桥0.2 μm)及偏导辊辊面镀铬后使用情况, 辊面粘铝情况大幅改善。

3.3 辊面冲洗系统优化

3.3.1 高压水射流技术

高压水射流技术是指利用高压发生装置如高压泵产生高压水, 高压水再经过管道到达喷嘴把高压低流速的水转化为具有很大穿透能力的低压高流速的射流。由于射流具有很大的冲击动能, 故当其射向被清洗物表面就会利用其冲力作用、磨削作用等使污垢和附着物从被清洗物表面脱离。为提升辊面刷洗效果, 改善铝粉压入问题, 新增一套偏导辊辊面高压清洗系统, 清洗装置主要由去离子水箱、电加热器、喷杆梁、喷嘴、预混器、中间管路、泵、电机、阀件等组成。

3.3.2 冲洗喷嘴的选用

已选用的高压清洗泵工作压力为11.5bar, 流量为250L/min, 高压喷射杆1根, 单根喷射杆安装16个喷嘴,

由此需要算出喷嘴有效孔径d, 以便选择合适的喷嘴。

$$\text{根据公式: } d = \sqrt{\frac{Q}{0.658 \times n \sqrt{p_1}}} \times \eta$$

式中: Q- 泵的流量, L/min

p_1 - 泵的压力, kgf/cm²

n- 喷嘴孔数

η - 系数, 一般取1~1.3

求得喷嘴有效孔径:

$$d = \sqrt{\frac{250}{0.658 \times 16 \times \sqrt{11.5}}} \times 1 = 2.64 \text{ mm}$$

根据喷嘴孔径参数和喷嘴选型手册, 可选用喷嘴型号: 632.677.16.CC (莱克勒), 喷嘴等效直径: 2.7mm, 喷流角度: 120°, 额定流量10.62L/min。改造后的辊面清洗系统投入使用后, 偏导辊辊面铝粉堆积的情况明显改善。

结束语

通过对比试验的方式, 探讨了辊刷使用要素对偏导辊辊面粘铝的影响, 说明辊刷对控制偏导辊辊面质量十分重要。在辊刷实际使用过程中, 这些要素相互关联, 只有优化辊刷的全部使用要素, 才能使轧制的带材表面质量处于一个稳定的状态。同时通过对辊刷刷毛改进, 降低偏导辊粗糙度, 辊面冲洗系统优化, 进一步改善偏导辊辊面粘铝问题, 有效解决热轧带材下表面铝粉压入、压坑等缺陷。从而获得高表面质量的铝材, 产品质量获得市场认可, 进而为公司创造更高的经济效益。

参考文献

- [1] 《热精轧偏导辊及辊刷》. 机列随机资料
- [2] 成大先. 《机械设计手册》第5卷[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.3