废边卷取机设备缺陷分析与改进[*1]

王 龙

(内蒙古包钢钢联股份有限公司薄板坯连铸连轧厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 废边卷取机是薄板厂硅钢生产线重分卷机组的重要设备,建线之初,硅钢重分卷生产过程中,废边卷取机面临芯轴挡盘卡带、压辊弹跳过大、排线装置铜滑板磨损等设备问题,经过对废边卷取机相关功能重新设计改进,成功解决了设备缺陷,从而有效降低设备故障率,提高设备备件使用周期,提升重卷生产线生产产能。

关键词: 废边卷取机; 芯轴挡盘; 压辊; 排线装置

中图分类号: TG333.2+4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2019)03-0063-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.03.019

Analysis and Improvement for Equipment Defects of Coiler for Trimmings

Wang Long

(*CSP Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: The coiler for trimmings is an important equipment for the rewinding unit of silicon steel production line of CSP Plant. At the beginning of constructing the production line, there were such equipment problems of coiler for trimmings in the process of rewinding silicon steel as guard dise of mandrel blocking belt, oversize bounce of press roll and abrasion of copper slider for winding device. They are solved through redesigning and improving the relevant functions of coiler for trimmings so that the equipment failure rate is effectively decreased, service cycle of spare parts and the production capacity of rewinding production line are improved.

Key words: coiler for trimmings; guard dise of mandrel; press roll; winding device

薄板厂硅钢生产线分为连续退火涂层线和重卷线,重卷线是硅钢全流程生产工序中的最后一环,主要用于对连续退火涂层后的硅钢卷进行切边和重分卷,其产能的释放直接关系到全流程硅钢成品的产量。通过对硅钢重卷生产线每班班产数据统计,重卷线实际产能无法满足产能释放的要求,通过对2015年7—12月份重卷线各月平均班产进行统计,结果显示平均仅为260 t/班,无法与硅钢主线产能实现有效匹配。通过对制约重卷生产线产能因素进行分析,发现问题主要集中于废边卷取机上。在薄板厂硅钢重卷机组中废边卷取机是非常重要的设备,通常离线设置在圆盘剪附近,用来收集具有一定韧性的带材[1],由圆盘剪切下来的带钢废边,一般有两种处理方法,带钢厚度在2 mm以上时,一般将其碎边,切成小块; 带钢厚度在1 mm以下时,采用废边卷取机,将其卷取成捆[2]。本文主要围绕第二种废边处理方式进行改造说明。废边卷取机能否稳定、可靠的工作,将直接影响相关设备备件的使用周期、设备故障率的控制、生产线的生产节奏,进而影响整条生产线的产能。

* **收稿日期:** 2018-11-28

作者简介: 王 龙(1988-),男,山西省临猗县人,助理工程师,现从事设备管理及维护相关工作。

1 废边卷取机的工作原理及现状

1.1 废边卷取机工作原理

由圆盘剪剪切下的带钢两侧废边，进入废料收集地坑，待废料收集地坑有一定的存料后，通过人工将废边插入卷轴端部狭缝口中，然后由操作人员操作压辊液压缸将压辊放下，并将主电机启动，使废边卷取机芯轴转动，废边围绕芯轴开始卷取，卷取过程中调整压辊下压，确保卷取中的废球压实，同时启动排线液压缸，使其在排线液压缸的作用下废边来回往复运动，将带钢废边在芯轴上沿径向均匀分布，随着废球直径的不断增大，压辊的下压高度逐渐上升，当压辊摆臂触及设定高度的限位开关，将信号传递给传动电机，使电机停止转动[1]；之后由操作人员将废边卷取机芯轴拔出，通过液压缸控制的推料装置将废球推入废料槽内。

1.2 废边卷取机的现状

薄板厂硅钢重卷生产线于 2015 年初开始投入使用，由于废边卷取机是首次在生产线投入使用，重卷生产线运行初始阶段，废边卷取机故障频发。通过一段时间的观察统计、分析，引起故障原因主要为废边卷取机设备本身存在设计缺陷，直接影响了废边卷取机的连续正常运转。造成废边卷取机故障的原因主要有：①废边卷取机压辊弹跳过大，容易损坏设备；②废边卷取机芯轴挡盘卡废边，影响正常生产节奏；③废边卷取机排线装置无有效润滑，排线铜滑板易磨损。

2 故障描述及改进措施

2.1 废边卷取机压辊弹跳过大

2.1.1 故障描述

废边在卷取过程中，由于废边在卷取芯轴上卷取不均，造成废边卷取机压辊振动、弹跳较大，同时压辊升降由一个液压缸单侧控制，缸杆受力不均，发生多次缸杆掉落、脱扣的事故，甚至出现了液压缸缸杆从端面拉断的情况，造成停线，严重影响生产。正常生产过程中每分切一卷废边卷取机压辊跳动平均值 $UB \leqslant 100$ mm，2015 年 12 月通过对每班对压辊跳动数据进行监测，如图 1 所示，压辊跳动值均值为 $X = 109.5$ mm，下控制界限 $LCL = 100.52$ mm，超出验证标准。

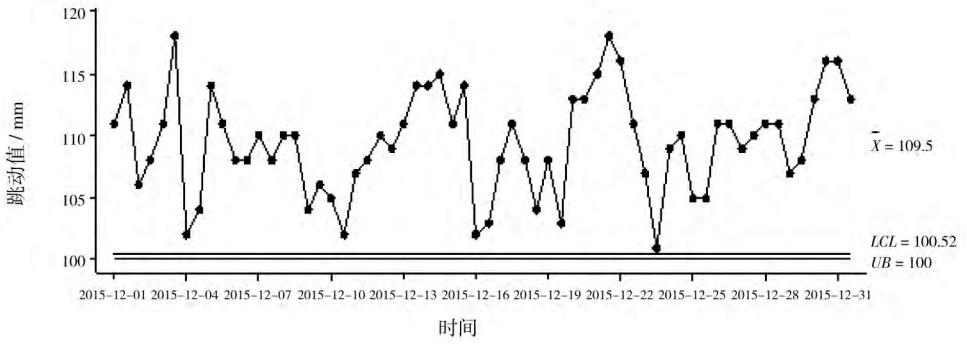
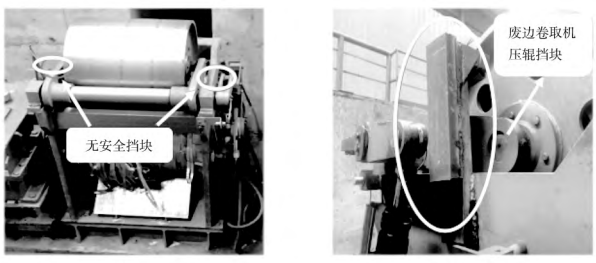


图 1 改进前压辊跳动值控制图

2.1.2 改进措施

(1) 将控制压辊抬起的驱动液压缸的液压阀，从普通的电磁换向阀更换成伺服阀，并在 HMI 上增加手动实时调整压辊抬起高度的控制程序，有效缓解压辊振幅过大情况。

(2) 根据压辊振动情况，制作了限制压辊超出极限位的挡块(见图 2)，防止其跳动量超过液压缸行程，保护液压缸缸杆，考虑到支撑臂与挡块之间的钢性接触，在挡块下方加装胶管进行缓冲，改善后再未发生液压缸缸杆断裂损坏事故。



改善前 改善后

图 2 压辊增加限位挡块

2.1.3　实施效果

通过图 3 可知，上述措施实施后，从 2016 年 3 月 12 日开始，压辊跳动值均值为 X = 80.3 mm，上控制界限 UCL = 91.03 mm，始终未超出上限 UB = 100 mm，达到使用要求。

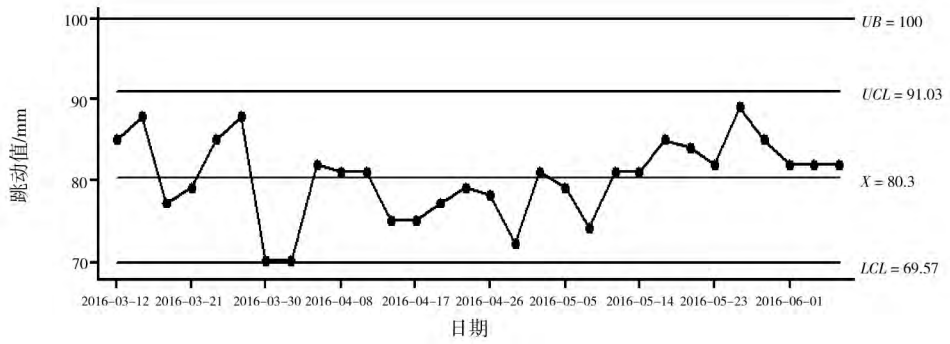


图 3　改进后压辊跳动值控制图

由于压辊弹跳造成的剧烈振动，导致废边卷取机传动减速机、芯轴使用寿命明显缩短，在线使用 1 年后，出现芯轴变形下挠、减速机轴承损坏等问题。改善后的废边卷取机压辊、减速机、芯轴、液压缸正常使用寿命至少为 3 年，有效延长设备使用寿命。

2.2　废边卷取机芯轴挡盘卡带

2.2.1　故障描述

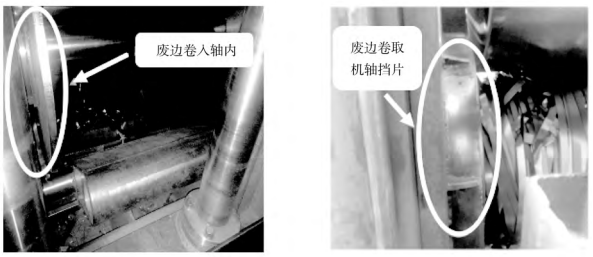
重卷废边卷取芯轴上缠绕的废边经常卷至挡盘与机架之间造成废边卡死，在芯轴旋转过程中卡死的废边极易损坏芯轴轴承密封进而进入轴承造成芯轴轴承损坏，同时卡死的废边清理起来非常困难，需要耗费大量的时间及人力，对生产影响较大；未改善前频率较高每班发生 1 ~ 2 次。从图 4 可以看出废边卷入了轴内，空间狭小处理困难。

2.2.2　改进措施

针对废边经常缠入芯轴挡盘卡死的情况，在芯轴挡盘周边焊接挡圈彻底杜绝废边缠入芯轴（见图 4），现使用情况良好，改善后再未出现废边进入芯轴挡盘的情况。

2.2.3　实施效果

改善前每班处理废边卡死至少 1.5 h，改善后彻底解决该问题，全年按 340 天作业时间计算可减少事故处理时间：340 × 2 × 1.5 = 1 020 h，按设备改造后平均班产 330 t 计算，全年重卷提高产能2.8 万 t。有效解决重卷产能过低问题。



改善前　　改善后

图 4　压辊增加限位挡块

2.3　排线铜滑板磨损

2.3.1　故障描述

生产线运行过程中，重卷废边卷取机排线油缸工作时间长且滑道润滑设计不合理，铜滑板无法得到有效润滑，造成铜滑板磨损严重。且铜滑板更换过程费时费力，增加劳动强度。

2.3.2　改进措施

制作滑道润滑装置，通过控制油瓶的滴油速度，润滑装置由槽钢及饮料瓶组成，来实现废边排线油缸滑道能够保证实时润滑，通过近一个月的使用发现单纯滴油装置无法满足润滑要求，又在此基础之上设计了铜板浸油装置（见图 5）。

2.3.3　实施效果

通过废边卷取机排线润滑系统的改造，达到了非常好的效果。极大的减缓铜板磨损，将铜滑板使用寿命由 6 个月延长至少 2 年。

（下转第 69 页）

表 3　废钢前后卷零调水平对比分析　　mm

机架	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
废钢单位	1.32	0.20	-0.26	-1.02	0.45	-0.06	-0.62
废钢前两个单位	1.46	0.07	-0.32	-0.71	-0.56	-0.01	-0.64
	1.70	-0.10	-0.08	-0.76	-0.56	0.01	-0.31
废钢后两个单位	1.47	-0.33	-0.3	-0.97	-0.46	-0.05	-0.58
	1.02	-0.09	-0.39	-1.13	-0.74	-0.01	-0.46

钢板在轧机内不可能保证绝对的对中轧制，粗轧来料也会有存在一定的镰刀弯，故在精轧 F1—F4 机架间总会存在带钢穿带过程中的逐机架跑偏现象，跑偏如果在正常的范围内不会造成撞导板废钢，但如果某一机架的辊缝水平较正常情况下摆位发生明显偏差就会加剧跑偏，出机架后会造成撞导板废钢。同规格、同材质正常连续生产情况下，操作时各机架辊缝水平应保持在稳定的范围内，避免大幅调整辊缝，可预防撞导板废钢[3]。

3　结论

(1) 粗轧来料镰刀弯偏差过大会造成在精轧机内跑偏严重，撞击某一机架导板废钢。

(2) 粗轧来料镰刀偏差正常的况下，精轧某一机架辊缝水平较正常情况变化量较大的情况下，带钢会在某一机架严重跑偏，导致撞导板废钢。

(3) 在粗轧来料头部镰刀弯反方向改变时，操作应对轧机辊缝反方向预以调整，以纠正来料的偏差。

(4) 相近规格、材质的钢卷连续轧制情况下，尽可能保证各机架辊缝偏差的稳定，可预防撞导板废钢。

参　考　文　献

[1] 赵宇，乔俊，岳学军. 热轧带钢头部跑偏轧破原因分析及对策 [J]. 北方钒钛，2016，(04)：25－29.

[2] 周兴泽. 降低 1 880 mm 热轧高强钢卷取头部冲击废钢的研究 [J]. 轧钢，2018，(35)：167－168.

[3] 李胤. CSP 热轧带钢尾部轧破事故的分析与控制 [J]. 武钢技术，2015，(02)：54－58.

(上接第 65 页)



改善前　　改善前

图 5　压辊增加限位挡块

3　结束语

通过对废边卷取机相关设备的自主改进，有效实现了设备稳定运行，延长设备的使用寿命，减少生产事故的发生，为生产线的稳产、高产奠定了坚实基础。根据近一年的生产数据统计，重卷最高班产为 480 t，最低班产为 220 t，平均班产为 330 t，小时平均产量为 27.5 t/h，达到了废边卷取机改进前的预期目标。

参　考　文　献

[1] 冶金工业部武汉钢铁设计研究院. 板带车间机械设备设计 [M]. 北京：冶金工业出版社，2007.

[2] 贺毓辛. 冷轧板带车间 [M]. 北京：机械工业出版社，2007.

[3] 薛培，刘熙明. 锥形卷轴拔出式废边卷取机的设计 [J]. 鞍钢技术，1992，(1)：18－11.