镀锌滚筒式飞剪介绍及检修要点*

王国海

(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: 文章通过对滚筒式飞剪的结构及工作原理分析,介绍了滚筒式飞剪在包钢镀锌线中的应用概况及结构特点。针对常用冷轧滚筒式飞剪的不同剪刃形式,进行了阐述和总结,并结合现场实践经验,重点对飞剪检修中机械方面的技术要点进行了介绍。该经验在包钢镀锌线得到了很好的应用,缩短了飞剪的检修时间,保证了滚筒飞剪的正常、稳定运行,提高了滚筒飞剪的使用寿命,产生了较大的经济效益,方法切实可行,对该类结构飞剪的检修工作起到了一定的参考借鉴作用。

关键词: 剪刃间隙; 滚筒式飞剪; 剪刀重合度

中图分类号: TG333.2+1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2017)05-0073-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.05.021

Introduction of Galvanized Drum Type Flying Shear and its Overhaul Points

WANG Guo-hai

(*CSP Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014010, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: Based on the analysis of structure and working principle of drum type flying shear, in the paper it is introduced the application and structural features of drum type flying shear in galvanizing line of Baotou Steel. It is expounded and summarized the different shear edge forms of cold rolling drum type flying shear, and combined with on-site practical experience, technical points in mechanics for flying shear maintenance are emphatically introduced. The experience has been well applied in galvanizing line of Baotou Steel, and maintenance time of flying shear is shortened; normal and steady operation of drum type flying shear is ensured; service life of flying shear of the roller is improved, having a great economic benefit and the method is practicable. It has played a certain reference for the maintenance work of such kind of flying shear.

Key words: blade gap; drum type flying shear; shear coincidence degree

随着轧制连续化、高速化、自动化程度的高度发展,滚筒式飞剪已经成为连续生产线上不可或缺的重要设备,主要用于热轧、冷轧及镀锌机组[1]。滚筒式飞剪是热镀锌生产线上的关键设备之一,用于剪切焊缝、取样及按用户合同重量计划进行分卷剪切,其工作的稳定性和剪切的精度关系到生产线的稳定运行,并对产品质量和成材率有很大影响。包钢薄板厂镀锌线自投产以来,滚筒飞剪在分卷、取样、焊缝剪切时多次出现剪切异常,导致停产事故、剪刃损坏事故、质量异议事故的发生。因此,充分了解飞剪的结构及工作原理,总结其维护及检修经验,对维护生产正常运转,提高企业经济效益非常必要。

* **收稿日期:** 2017-06-30

作者简介: 王国海(1978-),男,内蒙古丰镇市人,工程师,现从事镀锌车间管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

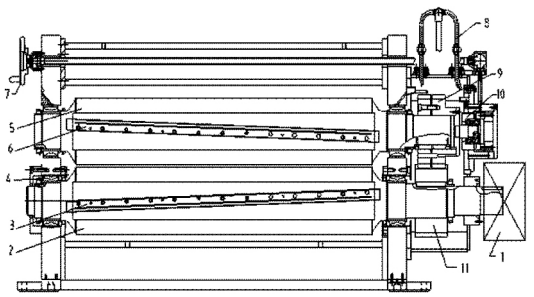
1 飞剪结构及工作原理分析

1.1 结构分析

冷轧、镀锌用滚筒式飞剪设备，国外主要以西马克及三菱日立公司技术为代表，国内西安重型机械研究所有限公司(以下简称西重所)技术较强。西重所首次自行设计研发的滚筒式飞剪设备可与国外技术媲美，并成功应用于宝钢2 030 mm轧机及梅山钢铁冷轧产线[2]。

滚筒式飞剪关键技术及特点在于剪切机构的设计及剪切刀刃的形状。基于剪切原理设计，目前滚筒式飞剪剪切刀刃形状主要分为3种形式：线接触直刃剪切(剪刃为直刃形)、逐点啮合斜刃剪切(剪刃为圆弧剪刃)和逐点啮合斜刃剪切(剪刃为螺旋剪刃)。线接触直刃剪切结构以西马克早期及三菱日立的飞剪刀片剪刃为代表，在剪切时刀片是线接触，即上下刀刃同时与带钢接触剪切，需要飞剪的马达功率较大，在剪切较厚带钢时容易发生马达过载跳电。逐点啮合斜刃剪切结构以西马克后期的飞剪刀片剪刃为代表，在国内较大型的冷轧产线上应用广泛，在剪切时刀片是线接触，即上下刀片逐点啮合斜刀刃，剪切力大幅下降。曲线形剪刃在制作加工和检修装配时要求较高。

包钢镀锌生产线使用的滚筒式飞剪是由法国奥钢联设计、上海重型机械厂加工制造的螺旋形剪刃，螺旋角为2.176°，剪切时斜刃从带钢一端咬合逐点切断带钢，其结构见图1。



1－传动马达；2－下滚筒；3－下剪刃；4－轴承；5－上滚筒；6－上剪刃；7－间隙调整手轮及刻度盘；8－润滑系统；9－上同步齿轮；10－剪刃间隙调整系统；11－下同步齿轮

图1 滚筒飞剪结构简图

该滚筒式飞剪由飞剪本体、传动装置和润滑系统3部分组成，其中机械主体主要包括传动机构、剪切机构和剪刃间隙调整机构。飞剪机械传动机构主要是由安装在上下滚筒传动侧的同步传动齿轮和轴承组成，剪切机构主要是由上下滚筒、上下剪刃组成，剪刃侧间隙调整机构主要由调整手轮、角减速机、涡轮蜗杆装置组成。

1.2 飞剪工作原理

滚筒飞剪工作时，由1台变频控制马达驱动下滚筒，通过同步齿轮带动上滚筒同步转动，实现上下刀片剪刃错位对带钢进行剪切。同时，鉴于同一机组生产带钢的厚度会发生变化及检修调整的需求，利用剪刃侧间隙调整机构实现刀片间隙变化，更好的保护剪刃，实现剪切功能。

滚筒式飞剪剪切过程分为待机、启动加速、减速、剪切、降速停止5个过程。

滚筒式飞剪在工作过程中，在马达的驱动下刀片随着上下滚筒从待机位置加速转动，达到足够的转动惯量后又开始减速到剪切要求的速度，然后进行剪切，剪切完成后降速停止到待机位置，等待下一次剪切。

按照设计要求，在剪切带钢时，要求刀片随运动的带钢一起移动和转动，刀片刃口需同时完成剪切和移动两个动作，且剪刃在带钢运动方向的瞬时分速度v_0应大于带钢运行速度v的2%～3%。速度过慢，容易发生堆钢或剪切不开的情况，速度太快，容易造成剪刃的加速磨损。一般$v_0=(1.10\sim1.35)v$为宜[3]。

2 飞剪检修要点

2.1 机械传动机构主要检修要点

2.1.1 检查同步齿轮啮合的间隙

通过调整上滚筒同步齿轮间调整垫的厚度，来改变上下同步齿轮的啮合间隙，增加垫的厚度，齿侧间隙变小，要求齿侧间隙不超过0.01 mm。

2.1.2 检查上下滚筒轴承的间隙

通过磨削双列圆柱滚子轴承中间的隔环厚度，来控制轴承的间隙值，减小隔环的厚度，轴承的间隙值变小，在重载条件下要求间隙不超过0.01 mm。测量轴承间隙时，可在滚筒轴头上方安装一个百分表，使用2 t千斤顶在上下滚筒中间施力，读出百分表施力前后的差值就是轴承的间隙值。

2.2 剪切机构主要大修要点

2.2.1 检查调整剪刃重合度

可通过调整上下剪刃下方的垫片厚度来调整剪

中国知网 https://www.cnki.net

刃的重合度，增加垫的厚度，可增加剪刃的重合度，就理论而言，剪子重合度越大，剪切效果越好，重合度越小，越不利于剪切，但就滚筒剪来说，如剪刃重合度太大，在剪切时会导致上下剪刃干涉损坏，对该滚筒飞剪而言，必须保证上下剪刃的重合度 S 在 0.3 mm。

2.2.2　检查调整剪刃侧间隙

使用塞尺测量剪刃侧隙的均匀性。剪刃间隙 H 保证在 0.02 mm，其均匀性不超过 0.01 mm。

(1) 若操作侧剪刃间隙小于驱动侧间隙，则将上剪刃向操作侧移动，移动距离按间隙差值的 10 倍调整，即间隙差值为 0.01 mm 时，移动距离为 0.1 mm。

(2) 若操作侧剪刃间隙大于驱动侧间隙，则将下剪刃向操作侧移动，移动距离按间隙差值的 10 倍调整，即间隙差值为 0.01 mm 时，移动距离为 0.1 mm。

(3) 若中间剪刃侧间隙小于两侧间隙，则在下剪刃下方加垫调整，加垫的厚度按间隙值的 8 倍调整，即间隙差值为 0.01 mm 时，移动距离为 0.08 mm。

(4) 若中间剪刃侧间隙大于两侧间隙，则在上剪刃下方加垫调整，加垫的厚度按间隙值的 8 倍调整，即间隙差值为 0.01 mm 时，移动距离为 0.08 mm。

2.3　剪刃间隙调整机构

剪刃间隙调整机构要保证涡轮蜗杆传动系统的间隙及自锁状况，当调整好剪刃间隙值后，滚筒飞剪在剪切过程中会对剪刃间隙调整系统造成一定的冲击，严重时会造成其局部过度磨损或损坏，最终导致剪刃间隙值变化、滚筒剪出现剪切不开现象。因此，每半年要对该涡轮蜗杆及传动系统进行一次检查，具体方法是检查涡轮蜗杆传动平稳，齿面无异常磨损，无断齿现象，检查连接轴与齿轮的定位键完好，在正反向调节手轮时，力度均匀，无空转、卡组现象。

3　应用效果

在滚筒飞剪的检修或日常检查维护中，对相关可能影响到剪刃间隙及重合度的参数进行检查，提高了滚筒飞剪的在线运行时间，剪刃的寿命由原来的 5 个月提高了现在的 18 个月，寿命提高了 3 倍多，降低了备件成本，减少了工人的劳动强度；提高了剪切的稳定性，避免了因剪切不正常造成的生产事故，解决了因不能正常分切产生非计划品的问题，经初步统计每年减少废品 60 t；由于剪刃重合度值得到了精确地控制，实现了在线更换剪刃，检修时间由原来的 10 h 降低到现在的 2 h，大大提高了生产效率，降低了生产成本。对生产线的生产、维护、检修起到了很大的作用。

4　结束语

本文对滚筒式飞剪的结构及工作原理做了简要分析，介绍了滚筒式飞剪在包钢镀锌线中的应用概况及结构特点。提出了一些滚筒飞剪检修、维护的要点，在包钢镀锌线的设备维护中起到了积极的作用。对该类结构飞剪的检修工作起到了很好的参考借鉴作用。

参　考　文　献

[1] 鄂世伟，胡高举，王 宇. 滚筒飞剪剪切力计算研究[J]. 重庆理工大学学报，2007，21(7)：45－49.

[2] 王甲子. 冷轧滚筒式飞剪介绍及维护要点[J]. 装备制造技术，2012，(4)：152－154.

[3] 孙福杰，叶志海，李 武. 20 t 飞剪机传动原理及其使用情况分析[J]. 一重技术，2003，(4)：15－17.

中国知网　https://www.cnki.net