

# 热轧窄带钢四辊轧机工作辊 轴向窜动的原因及解决办法

方 农 曹根生

(马钢第三轧钢厂 安徽马鞍山 243000)

**摘 要:**对马钢400 热带轧机的窜辊问题进行了分析,得出窜辊现象与轧制工艺、轧辊装配等因素有关,进而探讨了相应的改进措施。

**关键词:**热轧;窄带钢;窜辊;预放

**中图分类号:**TG333.17 **文献标识码:**B **文章编号:**1009-5136(2004)04-0028-02

马钢热轧窄带钢生产线投产于上世纪八十年代末,年设计能力10万t,产品规格为(2.2~5.0)mm×(110~220)mm,轧制钢种为普碳钢、低合金钢,轧机布置形式为粗轧,由510×1500两架横列式布置和精轧一立二平一立四平所组成的半连续式轧钢机组。通过近几年来在工艺上不断优化和设备改造,生产能力逐年大幅攀升,2003年实现了30万吨以上的生产规模。这其中,精轧机组四辊轧机工作辊的轴向窜动的解决,为提高产品质量和成材率,减少轧制事故,降低轧机轴承的消耗起到了重要作用。

## 1 轧辊轴向窜动的危害对产品质量及生产的影响

### 1.1 影响带钢的外形尺寸精度,易产生中间轧废

在轧制过程中,由于工作辊的轴向窜动,使得带钢在轧辊间的变形极不稳定,特别是当轧制速度快的情况下,这种影响尤为明显。具体表现为:一方面,带钢轧出辊缝后,单侧或双侧在机架间飘忽不定,尽管通过频繁的调整压下,有时还是难以消除这种现象,在生产中极易发生跑钢事故,产生中间轧废。另一方面,当精轧机组窜辊现象较为严重时,轧出的成品带钢单边或双边与中部的厚度差即三点差超差,出现塌边现象。这类产品经冷轧加工后,易产生单边或双边裂边,影响产品的收得率。

### 1.2 影响轧机轴承的使用寿命

在轧制过程中由于轧辊的轴向窜动,增加了轧机轴承所承受的轴向负荷,从而导致轴承因轴向负荷过大产生发热,而过早地失效。据统计,该车间因此类事故,每年的轧机轴承消耗,一直维持在15~17元/吨材这样一个较高的水平。

### 1.3 影响轧辊使用寿命,增加了操作劳动强度。

## 2 原因分析

由于轧机窗口尺寸的装配偏差,中间坯的横向厚差、轧辊两端轴颈及辊身的直径差、轧机下辊两侧调整垫板的厚度差以及轧机调整不当等一系列因素的存在,使得在轧制过程中形成较大的轴向力,当轴向力逐渐增大到一定程度时就会产生窜辊现象。

### 2.1 轧辊轴线在空间异面交叉

轧辊轴线的交叉是诱发轧辊轴向窜动的主要原因。对于精轧四辊轧机来说,轧辊轴线交叉包括工作辊之间和工作辊与支承辊的轴线交叉。

轧辊在装入机架内后,由于轴承座与机架窗口的配合间隙较大,使得上下辊的轴线呈一对空间交叉的异面直线。制过程中轧制力和接触摩擦力在变形区内产生沿轧辊轴线方向的分力即轴向力,在此分力的作用下使轧辊具有产生轴向窜动的倾向。

轧辊轴线交叉产生轴向力的大小与工作辊和支承辊间的交叉角度 $\theta$ 有关,据有关学者在研究中表明,在 $0^\circ < \theta < 1^\circ$ 时,轴向力与轧制力成正比;当

$\theta > 1^\circ$  以后, 轴向力的大小几乎不再变化。同时, 研究得出, 对于板带轧机, 辊间交叉产生的轴向力的大小约为轧制力的 10% ~ 15%。

在实际生产中, 由于传动接轴的高频振动, 使得传动侧机架窗口衬板的磨损较换辊侧要大, 工作辊窗口不同厚度的衬板因安装错误, 以及相对衬板间安装时平行度的超差严重, 都会使工作辊与支承辊的轴线交叉, 从而导致工作辊窜辊现象的发生。

## 2.2 轧辊的加工精度及辊身硬度的不均

在轧辊的加工过程中, 由于机床本身的加工精度以及加工工艺安排不当, 加工后的轧辊轴身常常带有一定的锥度, 此外, 因热处理不当沿辊身长度的硬度不均造成两端硬度平均值相差悬殊, 在轧制过程中形成锥度, 都会使轧件与轧辊间产生轴向力。

## 2.3 轧机操作调整不当、轧辊装配不良

轧机操作调整中, 因轴向压板松动, 中间坯横向厚度超差, 轧辊两端轴颈磨损不均, 以及两侧轴承与轴颈径向游隙差值过大等原因都会在生产中造成轧辊的轴向窜动。

## 3 如何在生产中减少窜辊事故

鉴于上述产生轧辊窜动的诸多原因的分析, 结合马钢 400mm 热轧带钢的实际情况, 为了有效地减少窜辊事故, 我们主要在以下几个方面采取了防范措施:

### 3.1 定期检查和校验机架窗口尺寸

利用设备定修和换品种的时间, 检查精轧机组各架轧机衬板的磨损情况, 尤其是传动侧窗口衬板, 同时校验机架衬板间尺寸, 将窗口实际装配公差尺寸由原来的 +0.20mm ~ 0.60mm 调整到 +0.20mm ~ 0.30mm, 安装时确保衬板间平行度不大于 +0.10mm。生产中若出现工作辊外窜, 可根据衬板与轴承座间实测的间隙, 加装一定厚度的调整

垫板, 以减少轧辊的窜动量。

### 3.2 提高衬板表面的耐磨性, 改变衬板与平衡缸的装配形式

结合带钢轧机生产中工作辊更换频繁, 轧机衬板磨损快以及衬板螺栓易切断的特点(换辊采用的是 C 形钩, 导向性差), 我们采取了在衬板工作面上喷焊一层厚度为 1mm 的耐磨合金, 以提高耐磨性能, 同时将衬板与平衡缸间由原来直板式螺栓连接, 改为镶嵌式螺栓连接, 杜绝用 C 形钩换辊撞断衬板螺栓, 出现掉板现象, 从而确保了机架窗口尺寸的准确性。

### 3.3 提高轧辊加工质量, 改进轧辊装配水平

加强对轧辊加工后的质量验收, 对车磨后的轧辊辊身园柱度具体的量化要求是, 工作辊  $\leq 0.05$  mm, 支承辊  $\leq 0.10$  mm, 同时增加了对轧辊(支承辊)轴颈尺寸的检验。具体要求是, 两端直径偏差  $\leq 0.05$  mm。此外, 轧辊在组装前, 还要对轧机轴承内孔尺寸、轴承座的宽度尺寸、下支承辊轴承座弧形垫的厚度等部件进行测量, 凡是超差的部件均予以更换, 以保证整个辊系在生产中的稳定性。

## 4 措施实施后的效果

在采取了上述一系列措施后, 马钢 400mm 热带轧机精轧机组的窜辊现象得到了较好的控制, 因轧辊窜动导致的中间轧废率降低了 80%, 轧机轴承的年消耗较改进前下降了 45%, 轧机衬板的掉板现象得到了杜绝, 促进了轧机作业率的提高。因此, 只要在生产中注意观察设备工艺条件等因素的变化, 及时分析并采取相应措施, 是完全可以预防和减少类似轧机窜辊等设备事故的发生。

## 参考文献

- [1] 赵林. 轧制轴向力问题研究现状与发展[J]. 轧钢, 1997. 1

## Simple Analysis of the Causes and Precaution of Alternating Motion of Working Rolls of Hot Narrow Strip Four-Roll Rolling Mill

FANG nong CAO Gen-sheng

**Abstract:** The problem of alternating motion of rolls of 400 hot narrow strip rolling mill is analyzed. It is found out that this phenomena is related to equipment manufacture, rolling technology and roll assembling, etc., and the relevant countermeasures are put forward.

**Key words:** hot rolling; narrow strip; alternating motion of roll; precaution