

高线精轧机轧辊箱进水问题的原因分析和改进

邵 峰, 孙 伟

(北京首钢股份有限公司, 北京 102206)

摘 要: 针对北京首钢股份有限公司第一线材厂高速线材生产线, 自投产以来, 多次出现精轧机轧辊箱进水, 造成事故的问题。经原因分析, 提出了改进措施, 取得了较好的效果。

关键词: 进水; 双唇密封; 轧辊箱

中图分类号: TG333 **文献标识码:** B

一、概述

北京首钢股份有限公司第一线材厂高速线材生产线, 于2005年10月建成投产, 最大设计速度112m/s, 保证速度90m/s(轧制 $\phi 5.5\sim 6.5\text{mm}$)。年设计生产能力40万t。重要工艺设备是引进摩根五代技术, 由首钢设计院转化设计, 经哈飞机电产品公司加工制造而成, 产品规格为 $\phi 5.5\sim 20\text{mm}$ 热轧光面圆钢盘条。

自2005年10月投产以来, 曾多次出现用于冷却轧辊及导卫装置的冷却水进入精轧机轧辊箱, 造成精轧机润滑站润滑油乳化严重、含水量超标和轧辊箱烧损的事故。2008年由于轧辊箱进水严重, 被迫更换润滑油, 造成设备停机48h, 直接经济损失百余万元。此外, 由于轧辊箱进水影响油膜轴承处油膜的形成及承载性能变差而导致轧辊箱、锥箱烧损的事故也不在少数, 这些事故成为制约高速线材生产线正常生产的瓶颈。

二、精轧机组轧辊箱进水的原因分析

精轧机轧辊箱进水的原因总体可以分为动密封进水和静密封进水两类。

轧辊箱面板的密封结构如图1所示, 由外、内滑环、双唇密封、O形密封圈、密封板等组成。其工作原理为: O形密封圈防止油、水从滑环的内孔与轧辊轴的配合间隙中渗漏; 内、外滑环被固定在轧辊轴上随轧辊轴一起高速旋转运动, 双唇密封圈被固定在密封板上, 在内、外滑环之间, 双唇密封圈的两个密封唇与内、外滑环的两个滑移面接触, 两滑移面之间的间隙略小于双唇密封圈两唇之间的距离, 使双唇密封圈在工作时有一定的预紧力, 以保持密封唇与滑

移面充分贴和, 从而起到密封水和油的作用。

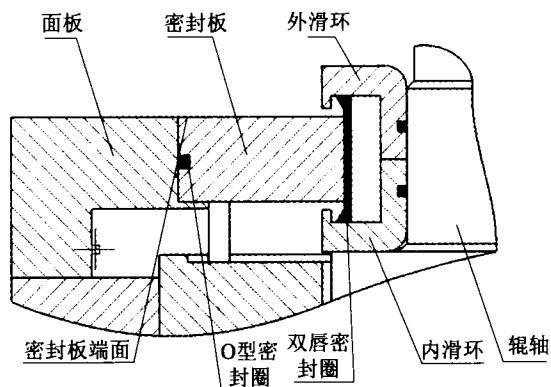


图1 轧辊箱面板的密封结构

1. 动密封处进水原因

- (1) 双唇密封圈质量不良。双唇密封圈周边有毛刺及卷边, 使用几天后就严重变形, 造成大面积进水。
- (2) 滑环滑移表面磨损严重。
- (3) 双唇密封防水侧的压缩量过小。如果双唇密封或滑环的尺寸稍有变化, 就会造成密封防水侧的压缩量过小。
- (4) 双唇密封装配不当。
- (5) 密封板内圆与其止口端面垂直度误差过大, 直接导致双唇密封圈的双唇周边在滑环上压缩量不均, 无法起到密封作用。

2. 静密封处进水原因

- (1) 在装配过程中, 如果轧辊箱与锥箱结合面及螺孔、销孔厌氧密封胶涂抹不均, 就会导致轧辊箱进水。
- (2) 轧辊箱面板与密封板之间的O型圈尺寸不合适或者磨损

严重会造成进水。另外,有时堆钢会使密封板变形,进而致使该部位进水。

三、精轧机组辊箱进水的解决方案

1. 动密封处进水的解决方案

(1) 双唇密封圈自身质量不过关的解决方案。如图2所示,6"双唇密封圈的双唇间高度为16.6mm,上机前必须对其测量,尺寸不合格的不能上机使用;双唇密封圈安装后,检查双唇之间高度是否有变化,如有变化应加以解决;将双唇密封圈安装到辊箱上,经过试车后,再拆下来,检查双唇密封圈的双唇是否能恢复原状,以验证密封自身质量。对于密封质量,必须从进货渠道入手,严把质量关。

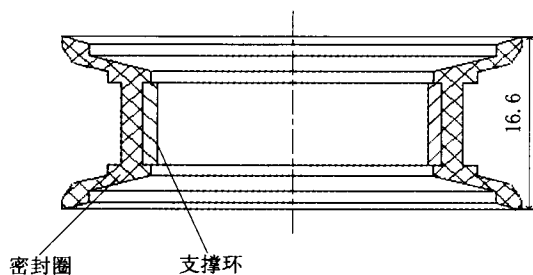


图2 双唇密封结构

(2) 滑环滑移表面磨损严重的解决方案。对于滑环磨损过快的问题可通过更改其材质及热处理工艺来解决:如将表面氮化,改为表面镀陶瓷,既可减少变形,又可延长滑环和密封的寿命。

(3) 双唇密封防水侧压缩量过小的解决方案。精轧机辊箱有两种型号:6"辊箱、8"辊箱,现以6"辊箱为例提出改进双唇密封防水侧压缩量的方案。

如图3所示,双唇密封的上侧为防水侧,下侧为防油侧。6"辊箱中原图要求密封板端面到轧辊轴轴肩的距离 $a=15.68\text{mm}$,内外滑环端面到镀层距离 $d_2=d_1=7.24\text{mm}$,内外滑环总厚 $h_2=h_1=11.5\text{mm}$,双唇密封圈总厚为16.6mm,密封板厚度为8mm。密封经滑环压缩后 $a_1=3.06\text{mm}$, $a_2=3.42\text{mm}$,而在自由状态时,此两值均应为4.3mm,根据以上数据算出,防水压缩量为 $4.3-3.06=1.24\text{mm}$,防油压缩量为 $4.3-3.42=0.88\text{mm}$ 。为增大防水侧密封的压缩量,将外滑环端面到镀层距离改为 $d_1=7.04\text{mm}$,将防水压缩量增加到1.44mm,使压缩量增大0.2mm。同理将8"辊箱双唇密封的防水压缩量从1.15mm增加到了1.35mm,使压缩量增大0.2mm,从而解决了此处的进水问题。

(4) 双唇密封安装方法不当的解决方案。安装时,密封板必须完全安到双唇密封圈内的槽中;安装密封必须使用工装,以防手装时用力不均,造成支撑环变形。

(5) 支撑板内圆与其止口端面垂直度误差过大的解决方案。通过计算和实践,发现偏心套内圆与其止口端面垂直

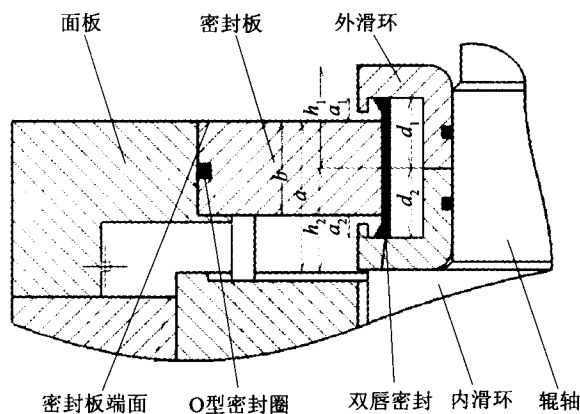


图3 辊箱密封各部尺寸示意图

度误差如果控制在0.1mm以内,将不会使双唇密封变形,所以在偏心套安装之前,必须进行此项几何精度的检验,以控制装配质量。

2. 静密封处进水的解决方案

(1) 锥箱辊箱结合面进水的解决方案。加强对操作工人的培训,增强其防水意识和装配水平,在箱体结合面涂厌氧胶时,精心操作,达到工艺要求。

(2) 辊箱面板与密封板之间进水的解决方案。辊箱面板与密封板之间靠密封板上的O型圈保证密封,在装配之前要测量好二者配合尺寸,选择合适的O型圈,保证配合间隙在0.50~0.80mm即可;在支撑板使用过一段时间后,也要检查其O型圈的磨损情况,必要时更换;每次有堆钢事故之后一定要对密封板进行检查,如有变形应及时更换。

四、改进效果

(1) 精轧润滑站润滑油使用寿命大为提高。由于对精轧机辊箱进水事故的从严控制,润滑站的油品保持良好,含水量保持在1%以下,抗乳化性及分水性良好,从2008年至今未整箱更换过润滑油,创造了国产高线设备润滑油使用寿命的记录。

(2) 备件消耗减少,生产成本降低。从2008年至今未发生一起由于进水过多而导致的辊箱烧损故障,齿轮轴承寿命及滤芯寿命大大延长,备件非正常下线达到有效控制,消耗明显减少,备件采购及修复费用减少,全年可减少各项备件费用开支达50万元以上。

参考文献:

- [1] 孙禹,安贺顺等.棒线液压及润滑系统的污染与控制[J].冶金设备,2004,66-68.
- [2] 成西平.高速线材轧机油膜轴承[J].高速线材轧机装备技术,1997,66-68.

收稿日期:2012-08-06

[编辑:刘雷]