

文章编号: 1005-6548(2004)02-0165-02

高线精轧机组油膜轴承烧损的原因分析及对策*

吴玉林¹

(1. 太原钢铁集团有限公司, 山西 太原 030003)

The Analysis and Measures to Cause of Damage of Oil-Film Bearing In Wire Rod Block of High Speed

WU Yu-lin¹

(1. Iron and Steel Group(limited) Company, Taiyuan 030003, China)

摘 要: 针对高速线材精轧机组油膜轴承烧损的问题通过分析找出了原因,采取在原润滑系统中增加油水分离器等措施,降低油品中水份含量,彻底解决了精轧机组油膜轴承烧损问题,取得了显著经济效益。

关键词: 油膜轴承;线材轧钢机;润滑系统

中图分类号: TG333.15 **文献标识码:** B

Abstract: Through the analysis of the cause of oil-film bearing damage in wire rod block of high speed, we take measures of adding oil-water separator in the original system of lubrication and solve the problem of oil-film bearing damage of wire rod block and decrease water content in lubricant and obtain the great economic benefit.

Key Words: oil-film bearing; wire rod block; lubricating system

太钢高速线材厂是在 $\Phi 650$ 开坯轧机的基础上,经技术改造,于 1997 年建成投产的。设计最大速度为 65 m/s,设计年产量 20 万吨。重要工艺设备是引进德国西马克技术,经太原矿山机器厂转化制造而成。工艺流程:断面为 215×195 的方坯经 $\Phi 650$ 轧机→保温辊道→初轧机组 4 架→中轧机组

4 架→预精轧机组 4 架→精轧机组 10 架→水冷段→吐丝机→斯太尔摩风冷辊道→集卷站,最终轧制成 $\Phi 5.5 \sim \Phi 20$ 的成品盘卷。由 2[#] 润滑系统给精轧,精轧齿轮箱,精轧油膜轴承及吐丝机等设备供油润滑,选用油品为美孚 525。1[#] 润滑系统给初轧机组、中轧机组的减速箱供润滑油。

1 存在的问题

自 1997 年高速线材轧机投产,精轧机组油膜轴承的烧损问题,就一直严重影响着该厂的生产。其间 1998 年烧损 40 台;1999 年烧损 35 台;2000 年烧损 30 台;2001 年烧损 20 台。精轧机组第 1 架烧损约占 50%;第 3 架烧损约占 20%;第 6、8、10 架烧损约占 15%;其它架次约占 15%。每更换 1 台精轧机,全厂需停产 2 h,每烧损 1 台精轧机,至少产生中间废钢与成品废钢 5 t,因此,该问题已成为制约产量及质量的瓶颈。几年中,该厂通过制定严格的装配工艺及上线装配清洁要求和轧机定期更换制度,使精轧机组油膜轴承烧损数逐年下降,但远未达到理想的程度。

2 原因分析

a. 通过对精轧机零部件和装配工艺的严格把关和测试,认定精轧机油膜轴承烧损不是由制造及

* 收稿日期: 2004-04-28

作者简介: 吴玉林(1964-),男,山西孟县人,太原钢铁集团有限公司工程师,从事热轧设备技术工作。

装配工艺所致(见图 1)。

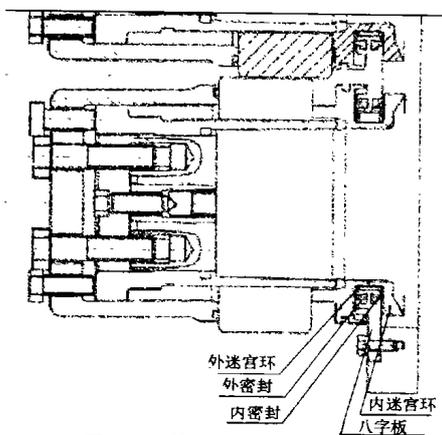


图 1 精轧机结构(部分)图

b. 通过对油膜轴承结构的原理分析,认定油膜轴承烧损与油膜轴承结构设计无关(见图 2)。

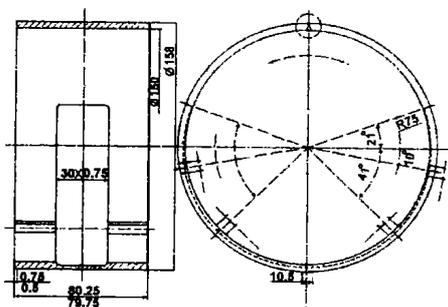


图 2 油膜轴承结构图

c. 通过对精轧机润滑系统的分析,发现现用油品中水分含量高,远未达到设计要求:油品为美孚 525;工作压力 0.4 MPa;工作温度 40 ℃;水分含量 0.5%;过滤精度 10 μm;40 ℃时粘度 $90 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$;100 ℃时粘度 $10.7 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 。

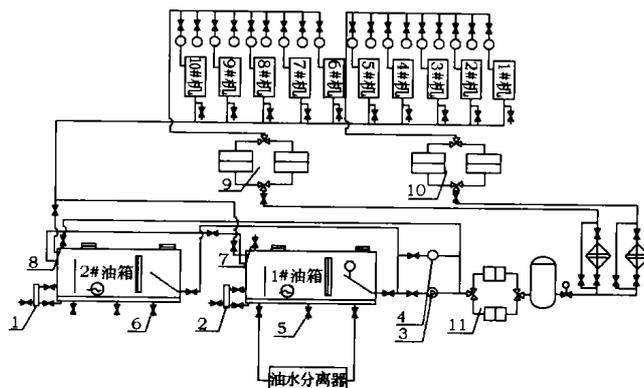
化验现用油品:水分含量 3%~6%,超出设计要求 6~12 倍。40 ℃时粘度值 $(74 \sim 82) \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$;100 ℃时油膜强度的 PB 值 55~58 kg。可见,由于油品中涌入大量的水分,致使油膜轴承供油量不足,降低了油膜的强度,造成精轧机油膜轴承大量烧损,同时烧熔的油膜轴承杂质通过回油进入油箱,对油品形成二次污染,导致过滤器滤芯频繁更换,形成严重的恶性循环。由此认定油品中的水分含量严重超标是引起轧机烧损的主要原因。

3 水分进入润滑系统的原因分析

在轧制过程中,冷却辊环需要使用冷却水,如果迷宫环与八字板之间的间隙调整不当或迷宫环下密封损坏,冷却水就会通过回油系统大量渗入油箱(见图 1),造成油品中水分含量严重超标。

由于轧机设计结构存在渗水的必然性,所以

2# 润滑系统采用了 2 个 55 m³ 的油箱,一用一备,对备用油箱中的油采用加温至 80 ℃,静置 24 h 后,通过油箱底部截止阀放水的方法脱水,并使用了脱水性较好的美孚 525,系统原理见图 3。



1、2-集水器 3、4-泵组 5、6-放水截止阀
7、8-回油截止阀 9、10、11-过滤器

图 3 系统原理图

但实际中对处理过的备用油箱中的油品采样化验发现:实际水份含量均 $\geq 1.5\%$,严重超标。因此在正常轧制过程中,不足 4 h,实际在用油箱中集水器水位即显示为满刻度,须进行放水,同时,远不能阻止混有水份的油去供给油膜轴承润滑。

综上所述,备用油箱的脱水速度没有在用油箱的进水速度快,备用油箱起不到真正脱水备用的目的,原润滑系统的设计不能满足实际使用的需要。

4 应对措施

针对以上情况,该厂在日常维护中规定:①每周定期更换八字板上密封。②在用油箱每 1 h 放水 1 次并放尽。③每 3 天用、备油箱轮换 1 次。

这些措施仅缓解了油箱中水份含量,并不能从根本上解决油品质量的问题。为此,在 2002 年 10 月,该厂对 2# 润滑系统油箱配置了德国韦斯特—法利亚公司的 OSC-91-066 型油水分离器。这是 1 种自清洗式油水分离器,采用离心、加热的原理脱水、脱杂,工作过程中不改变油品的物理、化学性能。在油品水份含量 $< 5\%$ 时,最大的脱水量为 0.2%,处理油品能力为 7.5 m³/h。油水分离器与油箱的连接见图 3。

油水分离器投入使用后,油品质大大改善,随机抽取的化验报告表明,油品各项指标均符合使用要求,仅水份含量基本接近 0.5%。

5 效果评价

自 2003 年油水分离器投运至今,(下转第 169 页)

2.2 位移计算结果

活塞的位移考察区域如图 7 所示。区域 1~8 为活塞顶部每隔 45°取的点,区域 9、13 为活塞底部的 2 点,区域 10、14 为活塞裙部中间(距 9、13 为 20 mm)对称的 2 点,区域 11、15 为第三道环槽下端(距 10、14 为 19 mm)对称的 2 点,区域 12、16 为第一道环槽下端(距 11、15 为 9.3 mm)对称的 2 点,区域 17、19 为销座上端对称的 2 点,18、20 为销座下端对称的 2 点(区域 19、20 在图 7 中未标出)。经 I-deas 分析软件计算后。位移图见图 8、图 9。

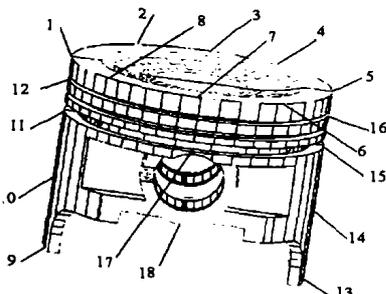


图 7 活塞位移考察区域示意图

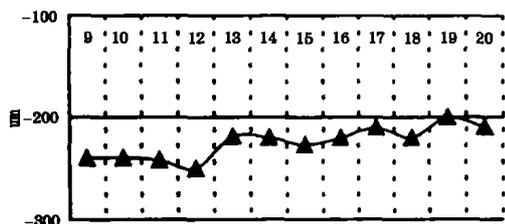


图 8 机械载荷作用下的活塞 Y 向变形图

3 结果分析

最小主应力和最大主应力都出现在活塞销孔

(上接第 166 页)成效显著。

- 精轧机油膜轴承烧损 1 架(非设备原因)。
- 不需再使用油箱放水阀放水,大大地减轻了工人的劳动强度。
- 提高了经济效益。2# 润滑系统由原每班更换滤芯 3~5 套,减少为每天更换 1 套。
- 以每台轧机烧损直接费用 5 万元计,每年按 20 台计算,1 年可减少损失 100 万元。
- 烧损 1 台轧机按产废钢 5 t 计,每吨按 2 500 元计算,减烧 20 台,1 年可减少损失 25 万元。
- 减少更换轧机时间用于生产,每年为 40 h。

上侧面,故此活塞销孔上侧面的等效应力最大,活塞销座与活塞顶过渡部位也存在较大应力,其它部位的应力较小,活塞整体的应力分布比较均匀。

由于气体压力作用在活塞顶,活塞整体下移,但位移量不大。在活塞的顶面,由于各点的位移不同,使活塞顶面呈现椭圆变化趋势。从裙部来看,裙部呈现长轴沿活塞销方向的椭圆变化。活塞出现了绕中心轴微小的逆时针旋转。

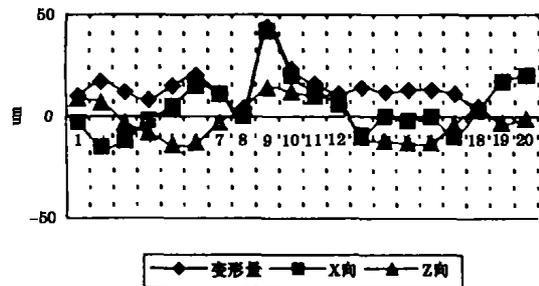


图 9 机械载荷作用下的活塞椭圆变形图

参考文献:

- 徐 兀. 汽车发动机设计[M]. 北京:人民交通出版社,1981,176~184.
- 杨连生. 内燃机设计[M]. 北京:中国农业机械出版社,1980.
- 陈家瑞. 汽车构造[M]. 北京:人民交通出版社,1980,49.
- 佟景伟. 在温度和机械载荷作用下活塞应力与变形的三维有限元分析[J]. 风燃机学报,1995(2):13,123~131.

[责任编辑:王 琨]

6 结束语

a. 润滑油是设备正常运行的血液。使用符合要求的油品,对生产、设备的正常进行,保证综合效益起着重要的作用。

b. 在高线轧机润滑系统采用油水分离器与油箱的合理配置,既能满足油品各项指标的设计要求又能保证水份含量的要求。具有较强的适用性。建议在实际使用中,尽量避免采用双油箱的设计。

参考文献:

- 郭溪泉,李树青. 现代大型连轧机油膜轴承[M]. 北京:机械工业出版社,2000,50~65.

[责任编辑:王 琨]