

轧机工作辊轴承油气润滑技术的应用

任永吉

(本钢冷轧薄板厂 117000)

摘要 简要介绍了本钢冷轧薄板厂冷连轧机工作辊轴承润滑应用油气润滑的情况,并对油气润滑新技术的特点进行了论述。

关键词 工作辊轴承 油气润滑

1 前言

本钢冷轧薄板厂冷连轧机,原工作辊轴承采用干油润滑,使用中存在的主要问题如下:

- 1) 因乳化液带压喷射,乳化液渗进工作辊轴承箱内造成干油乳化泄漏,而污染了乳化液,影响带钢表面质量。
- 2) 干油乳化后,润滑效果不好使轴承消耗量大。1999年平均每万吨钢轴承消耗3套。
- 3) 轴承烧损造成的停机次数增多影响产量。
- 4) 每次处理烧轴承更换的备件费用和加工费用达5000元。
- 5) 干油耗量大,用于轧机工作辊轴承润滑的干油每月为2t。

为了适应冶金机械设备高速、重载、高效、长寿命的要求,决定采用油气润滑取代常规脂润滑。

2 技术参数及工作原理

2.1 润滑对象

工作辊用四列圆锥滚子轴承($\phi 343.052/\phi 457.098/254\text{mm}$)16套。

2.2 机组工艺参数

四机架四辊冷连轧机,连续工作制

工作辊直径: $\phi 510\sim\phi 560\text{mm}$

最大轧制力:2400t

最大弯辊力:66t(单侧)

最大轧制速度:1230m/min

2.3 油气润滑系统主要技术参数

轴承总耗油量:104mL/h

最大供油压力:10MPa

系统工作电源:380V/220V、50Hz、1kW

压缩空气压力：400~500kPa

压缩空气耗量：100m³/h

油泵每行程供油量：6mL

油泵每次工作时间：6s

油泵每次停顿时间：200s

润滑油黏度：0.32~0.46m²/s（40℃）

2.4 工作原理

油气润滑技术是德国 REBS 公司的创新，它采用压缩空气连续作用带动油沿管道内壁不断地流动并形成涡流状的油气混合物（油和气并不真正融合也不会雾化），以精细油滴的方式导入润滑点。压缩空气连续供给，油则间歇供给，间歇时间和供油量可根据各润滑点的消耗量进行调节。油气润滑是利用压缩空气对润滑剂进行输送及分配的集中润滑系统。

油气润滑系统主要由供气部分、供油部分、油气混合器部分、电控及监控部分和轴承座内的 TLES-B3 TURBOLUB 安装件组成，见图 1。

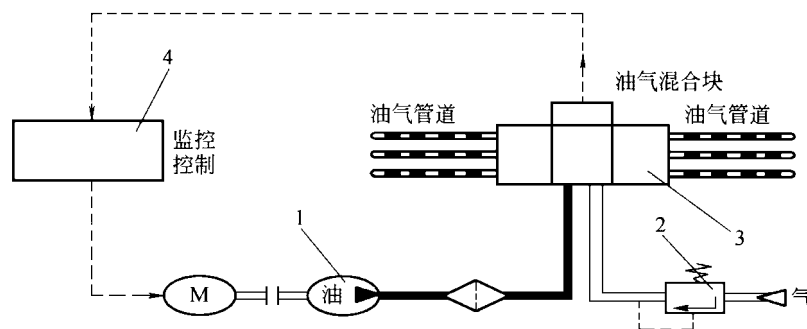


图 1 油气润滑系统结构简图

1—供油部分；2—供气部分；3—油气混合部分；4—电控及监控部分

供气部分：包括气动三大件、气动泵的控制阀件，用于控制气动泵的工作、向系统供给恒压的压缩空气并和润滑油混合产生油气流。当轧机运转时，压缩空气始终接通。

供油部分：由 2 台气动泵（型号：PDR-G，1 用 1 备）和 1 组递进式分配器（型号：VEK16/16-8/6RV）组成。气动泵设定的工作时间 6s 和停顿时间 200s 间歇地工作，把定量的润滑油送至递进式分配器，再由递进式分配器精确分配后送至 4 组油气混合器（型号：OLM4）中，分配器上装有接近开关，可对供油状况进行监控。

油气混合部分：从递进式分配器送来的经精确分配的润滑油在此与压缩空气混合并形成油气流，油气流经油气管道被送至轴承座。PRX 电子油气流量监控装置对油气流监控。

电控及监控部分：检测压力、流量、计量泵的工作时间、停歇时间及系统的监控时间，显示元件及系统故障并留有控制接线端子板，用于接入其他控制系统。

TURBOLUB 套筒模块式油气分配器：安装在工作辊轴承座内，将油气流按需要的量由 TURBOLUB 油气分配器二次分配给轴承和密封部位（见图 2）。

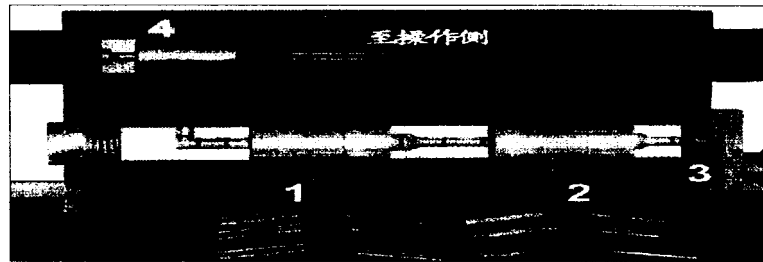


图 2 TURBLUB 分配器工作简图

1—第一处双列轴承供油位置；2—第二处双列轴承供油位置；
3—密封供油位置；4—TURBLUB 分配器

3 特点

1) 润滑效率高，可大幅提高轴承的使用寿命。由于油气润滑在供油量、轴承温度和摩擦三者间找到了最佳平衡点，即用最小的供油量却能达到降低轴承温度和有效润滑的最佳效果，润滑剂 100% 地利用。

2) 耗油量低。我厂每套轧机工作辊轴承采用油气润滑全年的稀油耗油量仅为 1.7t，而采用干油润滑的耗油量全年高达 24t，油气润滑的耗油量只是油脂润滑的耗油量的 1/14。

3) 大幅降低设备的运行和维护费用。提高了轴承的寿命，使轧机的运行和维护费用大幅降低。

4) 适用于高速、高温、重载及流体侵蚀的场合。油气润滑在运动的轴承部件之间形成尽可能薄的润滑油膜，不因过润滑而产生多余的热量，另外压缩空气是一种理想的冷却剂，它不仅能使轴承散热并降低轴承的温度，而且在轴承座内部保持正压，起到良好的密封作用，有效地防止外部流体或赃物侵入轴承。

5) 监控手段完美，机电一体化程度高。油气润滑系统对油压、气压、给油量及轴承座内状况均可进行监控及显示，通往轧辊轴承的油气混合物可由流量监控装置 PRX 监视，PRX 和装有双单向阀的快速接头配合使用可监视轴承座上是否得到了适量的油气混合物，油气流量正常时，监控装置 PRX 上的绿色显示灯亮。如油路堵塞，监控装置 PRX 上的红色显示灯亮发出信号报警，这样可避免因润滑不良而导致的轴承损坏事故。

油气润滑系统带有自配的完整电控装置，带有 PLC 及触摸式控制面板的液晶显示器，可以轻松设定系统的参数、显示并监控系统的运行。当系统出现故障时除立即报警外，还能提示故障类型、部位和故障的排除方法。其自我诊断功能强，安全性和可靠性高。运行一年来，基本免维护。

6) 环境效益明显。油和压缩空气在形成油气混合物时并不真正融合，也不存在雾化现象，因此不会像油雾润滑产生的油雾污染环境；在更换轴承时也不需要像采用干油润滑那样对粘附在轴承上的厚厚油脂进行清理，减少工人劳动强度。

7) 设备可靠、维护量小。油气润滑系统中除了泵、电磁阀和递进式分配器外，无其他运动部件，也无发热量大的元件，因此系统的稳定性和可靠性好。除了定期往油箱里补充一定量的油及定期清洗空气过滤器外，不需要其他特别维护。

4 效益分析

油气润滑系统于 2000 年 2 月 22 日投入运行至 2001 年 2 月 22 日的一年中, 油气润滑使工作辊轴承的润滑状况发生了根本性变化, 克服了干油润滑的一些弊病, 取得了显著的经济效益和环境效益。统计数据表明, 万吨钢产量轴承消耗减少了 1.7 套, 万吨钢产量轴承烧箱减少了 1.34 套。降低轧机工作辊轴承消耗、减少轴承烧箱和降低油耗取得的直接经济效益达 500 万元。

另外避免了干油润滑时, 工作辊轴承箱内渗进乳化液造成油脂乳化泄露到带钢表面而影响产品质量及泄露到乳化液系统中增大乳化液油消耗。

注: 此文为电脑扫描件, 刊登在《钢铁工业设备液压与润滑论文选集》(1998~2001) 上, 由薛典民、赵久良主编, 冶金工业出版社出版。