

油气润滑在H型钢厂万能轧机轧辊轴承上的应用

吴波¹ 钱向红²

(1. 马钢股份有限公司H型钢厂 安徽马鞍山243011; 2. 马钢股份有限公司基建技改部 安徽马鞍山243011)

摘要: 油气润滑作为钢铁行业轴承的一种优先润滑方式已在世界范围内获得了广泛应用。油气润滑在H型钢厂万能轧机轧辊轴承上的成功应用带来了巨大的经济效益。这也是国内万能轧机首次采用油气润滑技术, 本文重点阐述了该油气润滑系统的原理、结构及应用特点。

关键词: 油气润滑; 万能轧机; 轧辊轴承

Application of Oil-air Lubrication on the Roll Bearings of Universal Rolling Mill

Wu Bo¹ Qian Xianghong²

(1. H-beam Steel factory, Maanshan Iron&Steel co. Ltd, Maanshan 243001, China;
2. Maanshan Iron&Steel Co. Ltd, Maanshan 243011, China)

Abstract: Nowadays oil-air lubrication is being adopted widely throughout the world as the preferred lubrication method for bearings in steelworks. Successful application of oil-air lubrication with the roll bearings in H-beam mill of Maanshan Iron & Steel Co. Ltd brought a great of benefit. It was the first time the domestic universal rolling mill was equipped with oil-air lubrication system. In the paper, oil-air lubrication principle, structure and application features were introduced.

Keywords: oil-air lubrication; universal rolling mill; roll bearings

马钢H型钢厂万能轧机轧辊轴承原采用干油润滑, 在实际应用中存在轴承损坏率高(仅2002年上半年就损坏轴承18套, 价值220万元)、耗脂量大(仅2002年上半年油耗费用就达35.7万元)、运行成本高、维护工作量大、污染冷却水及环境的问题, 严重制约了生产能力。在采用了上海莱伯斯润滑技术有限公司的TURBOLUB油气润滑技术及设备后, 延长了轴承寿命, 提高了设备可靠性, 降低了设备维护及运行成本, 创造了干净的工厂环境。

1 油气润滑的原理及特点

油气润滑是一种集中润滑方式, 其原理是运用连续流动的压缩空气对间歇供给的稀油产生作用从而形成涡流状的油膜并沿管壁输送至润滑点(见图1)。这种流体在学术上被称为“气液两相流体”。

如图1所示, 在油气管中油的流动速度和压缩空气的流动速度大相径庭, 油的流速远远小于压缩空气流速, 同时油气管中出来的油和压缩空气也是分离的, 因此压缩空气并没有被雾化,

这是油气润滑与油雾润滑的重大区别。

作为一种冷却型的气液两相流体, 油气润滑具有以下显著的特点:

(1) 轴承的使用寿命大大延长, 是采用干油润滑方式的3~6倍。

(2) 油气润滑作为一种微量润滑方式其对润滑剂的利用率高, 采用油气润滑时润滑剂100%被利用, 而干油润滑大部分润滑剂仅仅起填充及密封作用, 并不真正起润滑作用, 浪费严重。因此采用油气润滑时的耗油量极低, 只是干油润滑的1/20~1/100。

(3) 采用油气润滑时轴承座内压缩空气压力高于外界环境压力; 可防止外界脏物、水侵入轴承座危害轴承。

(4) 轴承座内逸出的压缩空气连续带走大量摩擦热, 起到了冷却降温作用。特别适用于高温区域。

(5) 和干油相比, 采用油气润滑时油气流是一种连续的源源不断的方式进入轴承座。

(6) 对环境友好, 油不被雾化, 也不和空气真正融合, 对人体健康无害。

2 马钢H型钢厂轧机油气润滑系统

2.1 油气润滑系统的润滑对象及耗油量计算(表1)

轴承耗油量计算公式:

$$Q_{LX} = C \times D_A \times B_A;$$

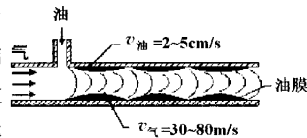


图1 TURBOLUB 油气润滑

式中: Q_{Lx} 为轴承每小时耗油量 (mL/h); C 为 SKF 润滑系数, 取 0.00003 ~ 0.00005; D_v 为轴承外径 (mm); B_v 为轴承列宽 (mm)。

所有轴承耗油量计算公式

$$Q_{cl} = CI \times [(Q_{L1} \times n) + (Q_{L2} \times n) + (Q_{L3} \times n)]$$

式中: Q_{cl} 为所有轴承每小时耗油量; CI 为安全系数; n 为同种轴承的数量。经过计算, 所有轴承每小时耗油量为 421 mL/h。

表 1

润滑点位置	轴承尺寸/mm	轴承数量
UR1 水平辊操作侧	$\phi 500/670/450, \phi 380/600/264$	2
UR1 水平辊传动侧	$\phi 500/670/450, \phi 500/670/78$	2
UR1 立辊	$\phi 400/540/340$	2
UR2 水平辊操作侧	$\phi 500/670/450, \phi 380/600/264$	2
UR2 水平辊传动侧	$\phi 500/670/450, \phi 500/670/78$	2
UR2 立辊	$\phi 400/540/340$	2
UF 水平辊操作侧	$\phi 500/670/450, \phi 380/600/264$	2
UF 水平辊传动侧	$\phi 500/670/450, \phi 500/670/78$	2
UF 立辊	$\phi 400/540/340$	2

2.2 油气润滑系统工艺流程

马钢 H 型钢厂轧机油气润滑系统的改造采用了上海莱伯斯润滑技术有限公司的 AO4 型 TURBOLUB 油气润滑系统设备。如图 2 所示, AO4 型 TURBOLUB 油气润滑系统由 1 个主站、4 个卫星站、轴承座内的圆柱状比例型 TURBOLUB 油气分配器、电气控制系统等组成。

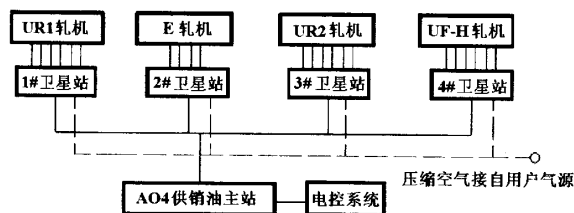


图 2

马钢 H 型钢厂轧机油气润滑系统主要技术参数

供油压力:	5 ~ 7MPa
供气压力:	0.4 ~ 0.6MPa
泵的流量:	1200 mL/min
润滑油:	N460#极压工业齿轮油
压缩空气耗量:	102.6 Nm ³ /h

主站仅负责向卫星站运送润滑油, 主站设备包括油箱 (500L) 及其附件、二台电机齿轮泵组、高压过滤器、控制压力的数显式压力开关及蓄能器等。主站将润滑油运送至卫星站内, 由卫星站内的递进式分配器将润滑油分配后, 再与压缩空气在混合块内进行

混合后形成紊流状的气液两相流体即油气流。油气流经管路送至轧机的轴承处, 最后由轧机轴承内的圆柱状比例型 TURBOLUB 油气分配器把油气流按比例分配给轧机轴承的各个摩擦副。如图 3 所示, 由主管供送的油气流经快速接头到达轴承座内圆柱状比例型 TURBOLUB 油气分配器, 油气流经过 TURBOLUB 油气分配器按比例精确分配, 分别送至轧辊轴承、辊颈密封处进行润滑。因轧辊轴承所需的润滑油远远大于辊颈密封所需的润滑油, 而轴承座内圆柱状 TURBOLUB 油气分配器具有实现按比例分配油气流的能力, 因此分配至轧辊轴承的油气流量要大于辊颈密封的油气流量。这样保证了受润滑对象达到最佳润滑效果, 既不欠润滑, 也不过润滑。

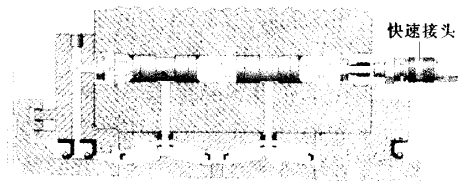


图 3

2.3 效益分析

H 型钢厂万能轧机油气润滑改造自 2002 年 12 月份投入运行以来, 轧机辊子轴承的润滑状况发生了根本性的变化, 取得了显著的效益。数据表明: 年节约油脂采购费用约 50 万元, 年降低轴承消耗费用约 250 万元, 年减少停产产生效益约 100 万元, 共计 400 万元左右。同时避免了油脂润滑的污染, 更换轧辊轴承时也不用对光亮的轴承进行清洗, 从而创造了更为干净的工厂环境。

3 结束语

TURBOLUB 油气润滑作为一种独一无二的润滑方式在冶金企业中有着广阔的应用前景。这种精细润滑技术会给用户带来巨大的效益, 正因为如此世界上许多钢铁公司包括中国的钢铁公司在享受了这种巨大的效益后纷纷将其设备的润滑系统改为油气润滑系统。因为油气润滑系统有着无可比拟的优点: 降低成本, 节约人力, 减少维护, 对环境友好。据悉国内已引进和正在引进的几条万能轧机组都已采用或将要采用 TURBOLUB 油气润滑技术。

参考文献

- 1 上海莱伯斯润滑技术有限公司. 马钢 H 型钢厂万能轧机油气润滑系统图纸及使用维护手册, 2002.
- 2 闫通海, 何立东编著. 气液两相流体冷却润滑技术及其应用. 哈尔滨工程大学出版社, 1995.