

为 200m 长钢轨;

2) 钢轨为连续支承,在轨下设置缓冲垫板,垫板弹性变形不大于 0.5mm,残余变形不大于 0.1mm;

3) 缓冲垫板与地基之间放置一金属支撑钢板;

4) 在支撑板底部,每隔 4m 设置一个调平板;

5) 沿钢轨两侧设置钢轨挡板;

6) 钢轨扣件改在两原有钢轨扣件的中间处设置,采用压板扣件(设有抵抗钢轨侧向力的功能)固定钢轨。但钢轨中部 8m 范围内,采用弹条扣件固定钢轨,压板扣件的拧紧力矩为 80N·m,使长钢轨能自己向两端伸缩;

7) 原钢轨扣件的螺栓改作钢轨挡板与支撑板的联结件,与圆柱销一起担负阻止钢轨侧向力;

8) 每块支撑板下保留原有抗剪桩一个,但抗剪桩不与支撑板联结,仅在支撑板背部设置防爬帽,使防爬帽套住抗剪桩;

9) 根据轨道设计的要求和原有地基条件,原有地基开挖宽度为 600mm,深度为 120mm。地基回填材料采用高强无收缩浆料。

6 施工精度要求

1) 修补地脚螺栓要求位置准确,与原地脚螺栓高程误差为 ±1mm;方向倾斜不大于 3°;

2) 调平板安装相差不得超过 ±1mm;

3) 支撑板高程与设计相差不得超过 ±1mm,两板的中心线位置不得超过 ±1mm,两板误差 ±0.2mm。两支撑板间的联接缝隙误差不得超过 ±3mm;

4) 钢轨头部中心线在 2m 弦长范围内方向误差不得超过 ±0.5mm,高度误差不得超过 ±0.5mm;

5) 钢轨扣件和钢轨挡板螺母的拧紧力矩不得超过 10N·m。

7 结束语

对改造中的关键,比如弹性垫板对压力角的影响、现场施工时长钢轨的焊接,诸如此类的问题都反复进行试验,选择最佳方案;该项工程的顺利建成,为公司带来了巨大的经济效果。

参考文献

[1] 刘重庆,张连有.《国外铁路主要技术领域发展水平与趋势》.北京:中国铁道出版社,1994

(收稿日期:2004-09-11)

## 油气润滑在板坯连铸机扇形段轴承上的应用

马世银<sup>①</sup> 朱广宏 潘廷刚

(马鞍山钢铁股份有限公司 安徽马鞍山 243011)

**摘要** 油气润滑和其他润滑方式相比有着非常突出的优点:提高轴承寿命、降低成本、减少环境污染等。主要介绍了油气润滑系统的应用原则以及在板坯连铸机扇形段轴承上的成功应用。

**关键词** 油气润滑 扇形段轴承 板坯连铸机

## Application of Oil - air Lubrication on Segment Bearings of Slab Caster

Ma Shiyin

(Maanshan Iron and Steel Co., Ltd.)

**ABSTRACT** Oil - air lubrication has outstanding advantages compared with other lubrication methods. It is increasing the lifetime of bearings, reducing the cost of running, decreasing the environment pollution etc. Successful application of oil - air lubrication for segment bearings in slab caster and the principle of application were introduced.

**KEYWORDS** Oil - air lubrication Segment bearings Slab caster

1 引言

马鞍山钢铁股份有限公司一炼钢 1400 板坯连铸机所

有轴承原设计都采用干油润滑。在实际生产使用中,发现干油润滑经常有润滑不到位情况发生,再加上工作环境

<sup>①</sup> 作者简介:马世银,男,1963 年出生,学士,高级工程师,毕业于合肥工业大学机械设计与制造专业

温度高且有水汽侵蚀,因此常有轴承损坏并经常发生粘辊现象.每年都要为此支付近千万元的备件和维护费用,并给生产和产品质量带来不利影响。

为了降低生产成本,经深入探讨和研究,决定对板坯连铸机润滑系统采用油气润滑技术。为了扇形段轴承油气润滑技术改造工作不影响板坯连铸机的正常生产,改造工作采取了分阶段实施的方案,首先对问题最为严重的扇形段 8~13 段进行油气润滑改造,该油气润滑系统设备于 2003 年 11 月投入运行。

## 2 板坯连铸机扇形段工艺技术参数

### 2.1 板坯连铸机工艺参数

浇注断面:220×1300mm

连铸机工作方式:连续工作制

最大拉坯速度:1.3m/min

### 2.2 轴承采用油气润滑的数据(见表 1)

### 2.3 板坯连铸机运行工艺对润滑系统的要求

1)系统能实现连续不间断运转并保证稳定供给润滑油,保证轴承处于良好的受润滑状态。

2)系统能对供油量、供气量进行调节。

表 1 轴承采用油气润滑的数据

轴承类别	轴承规格	润滑点数量	耗油量
8~13 段	24028CCW33/C3	24×6	约 1.5ml/h/套
辊子轴承	24124CC/W33/C3	12×6	约 1.5ml/h/套
总计		216	324ml/h

## 3 板坯连铸机扇形段油气润滑系统改造

油气润滑是一种集中微量润滑方式,其原理是运用连续流动的压缩空气对间隙供给的稀油产生作用从而形成紊流状的环状油膜并沿管壁输送至润滑点。这种流体在学术上被称为“气液两相流体”。这种新颖的“气液两相流体”给板坯连铸机扇形段的轴承带来了出色的应用效果,具体表现为:

1)扇形段每个轴承的耗油量仅为 1.5ml/h,只相当于原干油润滑的几十分之一;节约的油量很可观;采用油气润滑的润滑点越多,节约的量越大。

2)轴承润滑油可采用高粘度的极压齿轮油从而使轴承寿命大大延长;采用干油润滑时轴承寿命往往只有 2~4 个月;而现在扇形段 8~13 段的轴承运行半年后仍无一损坏;轴承寿命提高意味着粘辊现象没有或大幅减少,对辊子进行修磨的费用也大幅降低。

3)采用油气润滑后扇形段轴承座内通入压缩空气,其压力高于外界环境压力,因此防止了氧化铁皮、水等侵入轴承座,改善了轴承的密封性因而提高了轴承寿命。

4)轴承座内维持的压缩空气正压和气源压力之间存在一个大的压差,这个压差所起的作用就是持续不断地对轴承进行冷却,因而轴承能维持相对的低温运行。

5)采用油气润滑后对外界排放的油非常少,冷却水变得更干净了,水处理费用因此下降。以上技术优势无疑都从各个方面降低了运行成本。

## 4 油气润滑系统在板坯连铸机上的应用

### 4.1 板坯连铸机油气润滑系统的试用

决定开始只在板坯连铸机扇形段 8~13 段辊组轴承上进行试用(改造第一阶段),待出现明显效果后再行推广应用到其他润滑点(改造第二阶段)。因此对于油气润滑系统的组成最终选择了开放式结构的 AO4 型卫星站式油气润滑系统,它由一个供油主站、2 个油气卫星站、1 个带程序的 PLC 电控柜和若干两级油气分配器组成。

该系统结构的明显优势是系统的结构可以扩展,比如卫星站的数量为 2 个,以后可以根据实际需要添加变为 5 个或 6 个等,而系统其他部分的结构可以维持不变。该套系统仅运行了两个半月,数十万元的改造资金已成功回收,因此决定将这套系统的应用扩展到整个板坯连铸机的所有润滑点并在 2004 年 5 月份对润滑系统进行了扩展,增加了 4 个卫星站及若干油气分配器。目前两个阶段的改造都取得了成功。

### 4.2 板坯连铸机油气润滑系统的主要技术参数

供油压力:	50~70MPa
供气压力:	4~6MPa
泵的流量:	1200 ml/min
润滑油:	N320 <sup>#</sup> 极压工业齿轮油
压缩空气耗量:	324 Nm <sup>3</sup> /h

## 5 板坯连铸机油气润滑改造的经济效益分析

自该系统 2003 年 11 月份投入运行以来,至今扇形段辊子轴承的润滑状况发生了根本性的变化,深受各方面的好评并取得了显著的经济效益。而且运行半年后直接经济效益已超过 170 万元。整个板坯连铸机所有润滑点都采用油气润滑后预计一年的直接经济效益有望突破 1000 万元。总的来说,此次改造项目的实施是成功的,所带来的经济效益非常可观。

### 参考文献

[1] 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

(收稿日期:2004-08-09)

注:本文为电脑扫描件,原文刊载于专业杂志《冶金设备》2004年12月第6期总第148期。