

# 炼钢厂转炉氧枪氮封对中夹紧装置改造

李慧刚

(攀钢集团西昌新钢业有限公司, 四川 西昌 615000)

**【摘要】**针对炼钢厂转炉氧枪运行跑偏及其下枪孔密封装置对高温烟尘密封效果差的问题,提出改造设计方案,完成转炉氧枪下枪孔氮封和氧枪杆对中夹紧装置改进,并取得良好使用效果。

**【关键词】**炼钢转炉氧枪下枪孔;氮封套;氧枪对中夹紧装置;气缸;半圆套氮封箱体

**【中图分类号】**TF341.1 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2013)03-0031-03

## 1 概述

炼钢转炉吹炼时,将产生大量高温烟气和粉尘,为防止氧枪大幅晃动及大量烟粉尘从转炉上方氧枪下枪孔喷出,污染厂区及周边环境,大多数钢厂都在烟罩下枪孔水冷套上平面设计一个孔径约 $\phi 520\sim 750\text{mm}$ 的氮封内锥套底座,在氧枪上套一个与内锥套配对的外圆锥塞,当氧枪下降到转炉中吹炼时,外圆锥塞与氮封内锥套底座自行对中定位,并将氧枪固定在下枪孔中心位置的内锥套内,再利用接入内外锥套的中压氮气对下枪孔与氧枪杆间隙形成氮气密封层(图1),从而起到阻止氧枪在喷吹气流产生较大的反作用力时氧枪杆在下枪孔内的晃动和大量烟粉尘的溢出,以减少吹炼对炉内耐火材料浸蚀及对环境的影响。

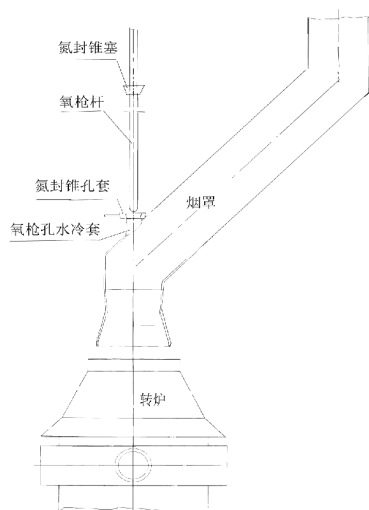


图1 炼钢转炉烟罩氧枪下枪孔烟尘氮气密封示意图

## 2 存在问题与分析

炼钢生产过程中,转炉上方烟罩氧枪下枪孔( $\phi 530\text{mm}$ )与氧枪杆( $\phi 152\text{mm}$ )间隙的烟尘密封和氧枪杆对中夹紧问题一直未得到有效解决,虽然在烟罩氧枪下枪孔平面安装有一个氮封内孔套,但在氧枪上部枪杆上套挂的是两块 $\delta 10\text{mm}$ ( $\phi 600\text{mm}$ )半

圆弧钢板,用螺栓穿套联在一起,当氧枪下降到转炉中吹炼时,该钢板便随氧枪杆下降盖在下枪孔氮封套平面,只能简单阻挡一下在炼钢时从下枪孔向外喷出的大量烟尘,而长约15米的氧枪杆吊在升降小车上,因缺少氧枪杆对中定位固定装置,故在高速气流对枪杆产生较大的反作用力时,管径 $\phi 152\text{mm}$ 的氧枪杆在孔径 $\phi 530\text{mm}$ 的下枪孔内产生不规则左右旋转晃动,套在氧枪杆上的两块半圆盖板也在氮封孔套平面乱晃动,使大量高温烟尘从未遮挡住的孔洞缝隙中喷出(图2),对厂区内作业环境和周边区域造成严重污染,同时因氧枪的晃动使氧气流吹炼偏移中心而导致炉内耐火材料浸蚀,严重影响转炉炉龄。

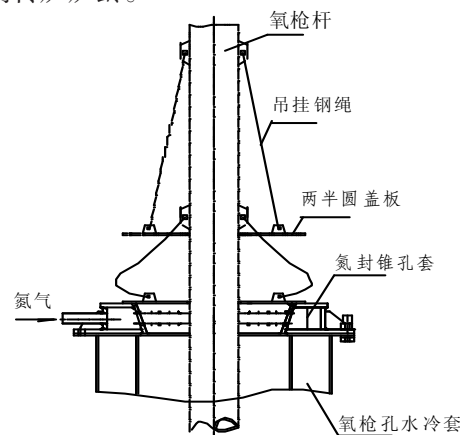


图2 原氧枪下枪孔用盖板挡烟尘

## 3 改造实施

采用双气缸推动半圆氮封套对氧枪下枪孔密封和枪杆对中夹紧设计

为解决大量烟尘从氧枪下枪孔喷出造成环境污染及氧枪的夹紧问题,通过在国内其它钢厂考察并结合现场实际,在炼钢厂房15.3米平台转炉烟罩转角位置处氧枪杆下枪孔水冷套上平面采用气缸推动活动氮封套的设计新方案,实施如下。

(1)在氧枪下枪孔氮封底上平面设计安装一

收稿日期:2013-07-23

作者简介:李慧刚(1968-),男,工程师,主要从事机械设备的管理、安装、调试与技术改造工作。

1450 × 700 × 40mm(长 × 宽 × 厚)的滑槽底座钢板, 钢板中心孔 φ 530mm 与下枪孔位置对应。

(2)在滑槽孔板两端用厚度 10mm 钢板各设计一个长宽高 600 × 300 × 150mm 半圆套氮封箱体(图 3), 两半圆套箱体各向中心移动 300mm, 合拢后组成 600 × 600 × 150mm 箱体, 可将下面 φ 530mm 下枪孔洞完全遮挡住, 当箱体各向后移动 300mm 后, 开形成 600mm 宽度开口, 方便氧枪杆更换安装和升降作业; 在箱体中心设计 R85mm 半圆套, 两半圆套合拢后将 φ 152mm 氧枪杆夹在中间, 再通过金属软管, 向两半圆套箱体内接入中压氮气除对箱体冷却外, 还从箱体半圆套的周边若干小孔向外喷射氮气, 形成阻止转炉内烟尘向外喷射的中压氮气密封层。半圆套氮封箱体与滑槽的摩擦系数 f=0.15, 最大摩擦阻力 F=48 × 0.15=7.2kg

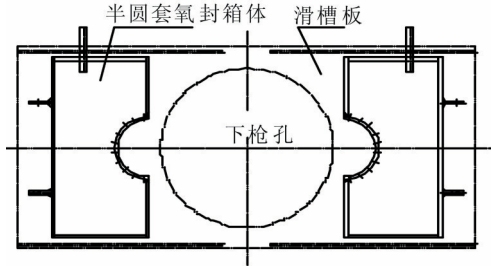


图 3 半圆套氮封箱体与滑槽板

(3)气缸选择。选用缸径 φ 160mm, 行程 450mm 的 QGB II—R160 × 450MP 气缸, 当中压氮气在 0.8~1.0Mpa 时, 作用在气缸活塞饼上的推力 F=1608~2010kg.f, 即气缸推力远大于半圆套氧封箱体的摩擦阻力, 当两半圆套氧封箱体将氧枪杆夹住后, 氧枪头喷吹时产生较大反作用力的晃动, 也不会将两半圆套氧封箱体顶开。

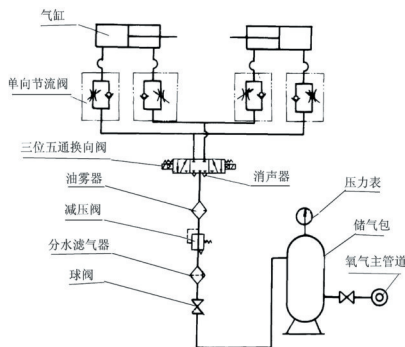


图 4 炼钢厂 30t 转炉氧枪对中夹紧气动原理图

(4)设计气动控制系统。气控元件: 换向阀、单向阀、油雾器、分水滤气器、压力表、储气包、消声器、减压阀等, 设计气缸控制系统原理图(图 4), 将控制气缸活塞前进后退移动的电控换向阀电源开关与氧枪升降机构电控系统进行联锁, 在氧枪杆下

降到下枪孔内后, 下枪孔两侧气缸活塞杆推动半圆套箱体向中心移动; 氧枪杆提升时, 气缸活塞杆回缩拖动半圆套箱体后退。

(5)为减小氧枪下枪孔处高温对气缸橡胶密封圈影响, 根据现场安装位置, 将气缸安装位置后移 450mm, 即气缸套端头距 φ 530mm 下枪孔边缘 950mm, 为解决气缸后移后与半圆套箱体联接, 在气缸活塞杆与半圆套箱体之间增设一段长度 φ 50 × 5 × 450mm 钢管制作的联接拉杆; 为保证位于滑槽板内的半圆套箱体运行平稳, 将半圆套箱体尾座与联接拉杆设计成 300mm 间距的两根平行拉杆, 并配对设计固定两平行拉杆运行的固定支架。

为防止下枪孔两端行程 450mm 的气缸活塞不同步运行误差, 在气缸安装位置和滑槽底板上设计限位块, 使两端气缸活塞杆推动半圆套箱体运行距离只有 300mm, 各自只能到达 φ 530mm 下枪孔中心线位置; 为防止某单个气缸控动元件突然出现故障影响气缸活塞杆不能回缩造成半圆套箱体未后移出下枪孔, 将半圆套箱体尾座两耳孔板设计成铅垂方向, 若发生半圆套箱体未后移时, 氧枪在提升时粘在枪头上钢渣, 将带动半圆箱体向上并绕后尾座两耳轴销中心向后倾翻旋转, 而不会将该新氮封机构损坏, 向后倾翻后的半圆套箱体虽然不会自动回位, 但已退出 φ 530mm 下枪孔位置, 故也不会影响氧枪继续上升或下降使用。

(6)安装。氧枪新氮封对中夹紧装置滑槽底座板安装在厂房 15.3 米平台转炉的氧枪下枪孔原氮封套上平面(图 5), 在接通气缸与气源控制箱接管后, 投入运行。

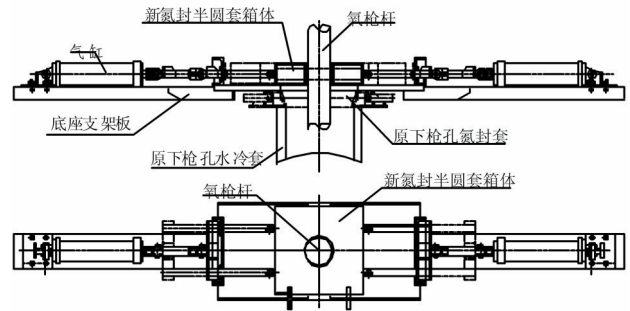


图 5 氧枪下枪孔新对中夹紧氮封装置

### 4 使用效果

经对氧枪新氮封对中夹紧装置运行的跟踪观察, 两半圆套氮封箱在气缸带动下, 在底座板滑槽前进、后退运行灵活, 与氧枪升降机构联锁后的气动换向阀能在氧枪杆下降或上升时及时换向, 当氧枪头下降到下枪孔内约 2 米深度时, 与氧枪升降机构联锁后的左右两气缸推动两半圆套氮封箱体向氧枪孔

中心移动,并将氧枪杆夹紧固定在下枪孔中心位置;当氧枪杆提升时,气缸能及时拖动两半圆套氮封箱体各自向后退缩300mm;两半圆套氮封箱体不仅能将氧枪杆对中夹紧在氧枪孔中心位置,而且对滑槽底板中心 $\phi 530\text{mm}$ 氧枪下枪孔的密封效果也很好,

有效阻隔了转炉在吹炼时炉内烟气压力增大造成大量烟尘向氧枪下枪孔位置缝隙外喷,解决了氧枪在炉内的晃动以减轻气流对炉内耐火材料浸蚀,对保护厂区及周边环境,减少污染,提高炉龄取得很好效果,产生了较大的社会效益和经济效益。

#### 注释及参考文献:

- [1]何存兴.液压传动与气压传动[M].武汉:华中科技大学出版社,2003.
- [2]徐灏.机械设计手册[M].北京:机械工业出版社,1992.
- [3]王雅贞等.氧气顶吹转炉炼钢工艺与设备(第2版)[M].北京:冶金工业出版社,2001.

## Steel Converter Oxygen Lance Nitrogen Sealing of the Clamping Device

LI Hui-gang

(Pangang Group Xichang New Steel Enterprise co., LTD, Xichang, Sichuan 615000)

**Abstract:** Converter oxygen lance for steelmaking plant is running deviated and its gun hole sealing device has an bad effect to the sealing of high temperature smoke to these two problems, it puts forward reform design scheme, completes the converter oxygen gun hole nitrogen sealing and oxygen of the clamping device to get a good use effect.

**Key words:** Steelmaking converter oxygen gun hole under the gun; N the jacket; Oxygen lance of the clamping device; Cylinder; Semicircle set of nitrogen sealed box

(上接30页)

- [2]张启根,陈馥,等.国外高性能水基钻井液技术发展现状[J].钻井液与完井液,2007,24(3):74-77.
- [3]王建华,鄢捷年,丁彤伟.高性能水基钻井液研究进展[J].钻井液与完井液,2007,2(41):72-75.
- [4]王树永.铝胺高性能水基钻井液的研究与应用[J].钻井液与完井液,2008,2(54):23-25.
- [5]徐先国.新型胺基聚醇防塌剂研究[J].钻采工艺,2010,3(31):93-95.
- [6]白龙,赵小平.新型强抑制性钻井液在大古1井的应用[J].石油钻采工艺,2009,3(12):55-57.

## The Research and Application of Drilling Fluid on Lai 87 Oilfield

QIU Chun-yang, WU Xiao-wen, LI Zhi-qiang, WANG Bao-tian, HE Xing-hua, SI Xian-qun

(Drilling Mud Corporation, Shengli Petroleum Administration, Dongying, Shandong 257064)

**Abstract:** Lai 87 oilfield is located in the middle fractured zone in Dong Ying Sag belonged to Ji Yang Downwarp. The oilfield was first use polymer drilling fluid to construct which lead to some complicated problem such as difficult to control theology behavior, blockage during tripping and wellbore collapsing. After treating-agent was carefully selected, and drilling fluid system was optimized in laboratory, high inhibitive ability and anti-caving drilling fluid was developed. The new drilling fluid was field application in 5 wells, and the applications showed that wellbore was stable and no down-hole troublesome condition occurred during the course of drilling wells. At last, the speed of power drill was significantly improved, satisfied the requirements of this well drilling and accelerated the speed of exploration.

**Key words:** Lai 87 oilfield; Wellbore stability; High inhibitive; Anti-caving; Optimization of drilling fluid