

# 移钢机改造在热连轧中的探索与应用

邱凯 宁兴 黎峰

(广西钢铁集团有限公司热轧厂 广西 防城港 538000)

**摘要:** 多连杆式移钢机是高架式热连轧轧线中常用设备,主要用于配合链式提升机,将热轧原料坯从低平面运送至轧制平面。其主流结构为液压驱动的多连杆式平移机构。本文就广西钢铁热轧厂安装、使用及改造移钢机的情况,分析使用工况,探索更安全、稳定、高效的移钢机结构。

**关键词:** 热连轧; 移钢机; 结构改造

## 1 移钢机的基本构造

本文选取柳钢热轧1780项目的移钢机为分析原型,该项目中的移钢机型式结构为较常用的曲柄连杆式,主要由导向升降机构、托钢杆、压辊装置、移出机构等组成。导向升降机构为液压缸驱动实现升降。平移机构使用两台液压缸驱动连杆机构,内置位移传感器检测位置。移钢机的动作步骤为步进式,分为后下位-前下位-前上位-后上位-后下位的循环步序。平移同步轴该设备的核心部件之一,用于协同4个移钢杆,保证移钢杆同步运行。平移同步轴分为两段平移轴和一段同步轴。平移轴一同步轴之间通过两组Z12-300×375胀套连接。

## 2 现场安装及使用情况

### 2.1 安装

平移同步轴的安装遵循GB50231-98-《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、YBJ201-83-《冶金机械设备安装工程施工及验收规范通用规定》等机械安装标准,通过高精度水准仪、偏中钢线确定平移同步轴的安装精度。连接胀套的安装遵循JB/ZQ 4193-《胀紧联结套》规定,具体安装步骤如下:

(1) 胀套表面和结合件表面清洗干净,保证无污物、腐蚀、损伤。装前均匀涂一层不含MoS<sub>2</sub>等添加剂的润滑油。

(2) 胀套螺栓使用力矩扳手,并对称、交叉、均匀拧紧。预紧力矩逐次的增,按TA/3值拧紧>TA/2值拧紧>TA值拧紧>TA/值检查全部螺栓。TA为胀套螺丝预紧力,本机构中的胀套预紧值为690Nm。

### 2.2 使用

该移钢机在现场使用的过程中,出现了较多问题,主要问题如下:

(1) 胀套位移:用于连接两段平移轴和一段同步轴的胀套锁紧力不足,在使用过程中,出现同步轴和平移轴相对旋转移动,导致4根托杆不同步,无法正常使用。同步轴和平移轴相对位移情况见图1、图2。

(2) 托杆脱槽:初始设计的托杆,长度约8.3米,单根重量约4590Kg,托杆由两组托轮支撑。当移钢机由后上位运动至后下位时,托杆与拖轮分离、脱槽。导致移钢机无法正常使用。

(3) 管式节流阀损坏:该移钢机平移/升降机构均使



图1 同步轴和平移轴相对位移前



图2 同步轴和平移轴相对位移后

用两台液压缸分别驱动两条平移/升降轴,为保证两台液压缸的动作同步,在液压缸支管路中设置管式节流阀,用于调节液压缸速度。该管式节流阀在使用过程中,多次出现损坏、漏油的情况。导致移钢机无法正常使用。

## 3 原因分析

### 3.1 胀套位移原因分析

(1) 根据JB/ZQ 4193-《胀紧联结套》标准,Z12-300×375型胀套使用20颗M20的内六角螺丝进行胀紧,胀套安装示意图见图3,由于安装位置仅有158mm,十分狭小,预紧使用的扭力扳手不能直接使用,需要制作工装进行预紧,预紧效果难以保证。

(2) 测量胀套圆周上与轴承座的间距,在圆周4点上,间距偏差大于2mm,说明胀套按要求力矩预紧后,仍然存在安装偏差,且由于安装空间受限,安装偏差无法矫正,从而导致胀套的胀紧力不满足使用要求。

(3) 平移同步轴使用两台液压缸驱动,液压缸行程1780mm,使用管式节流阀控制同步。由于液压系统的特性,同步误差约2%,即两个油缸在动作过程中可能会有

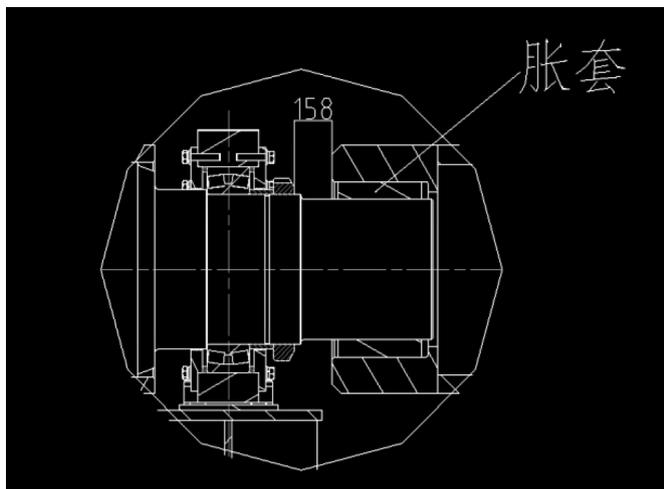


图3 胀套安装示意图

1780 × 2% = 35.6mm 的误差, 从而导致两端同步轴错位。

### 3.2 托杆脱槽原因分析

移钢托杆的主要支撑为平移托轮和升降拖轮, 其中升降托轮带有凸台, 与托杆凹槽配合, 进行导向。移钢托杆设计长度约 8.3m, 单根重量约 4590kg, 质量分布均匀。在移钢机位于后位时, 托杆重心位于平移托轮之后, 导致托杆前段翘起脱槽, 无法下落。

### 3.3 管式节流阀损坏原因分析

(1) 管式节流阀型号为: MK25G1X, 公称压力 31.5MPa。现场液压系统压力为 16MPa, 远小于节流阀的公称压力, 所以系统压力不会导致管式节流阀漏油。

(2) 检查管式节流阀的安装, 发现管式节流阀与其连接管路呈一定角度, 导致内部密封圈压坏漏油。

## 4 改造方案及实施

根据现场使用的情况, 结合移钢机工作原理及生产要求, 拟对移钢机进行如下改造:

(1) 由于设计问题, 胀套安装位置预留不足, 胀套预紧力矩调整十分困难, 且在实际使用过程中, 胀套并不能有效锁紧, 导致同步轴与平移轴出现相对位移。因此, 拟对同步轴进行改造, 将同步轴取消, 在两条平移轴端设置两个键槽, 改为鼓行齿式联轴器连接, 使用刚性连接保证同步效果。

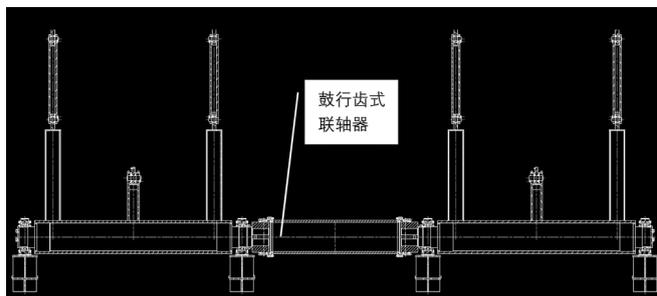


图4 同步轴改造示意图

改造示意图见图 4。

(2) 根据模型分析, 原设计中的平移梁长度约 8.3m, 单根重量约 4590kg, 平移梁示意图见图 5。质量分布均匀, 其重心在几何中心。因此, 需要重新校正托杆重心, 在托杆前段增加配重共 2000kg, 将托杆重心前移。



图5 平移梁示意图

(3) 根据液压系统原理, 液压管路上的管式节流阀主要用于调节两个液压缸的速度和同步性能, 由于将同步轴改成鼓行齿式联轴器的刚性连接, 对液压缸的同步要求很低。同时, 由于该管式节流阀经常漏油, 存在较大安全和故障隐患, 故决定将其取消, 改为硬管直连。

## 5 结语

该移钢机设备经过改造后, 目前使用过程中, 运行平稳, 连续运行 3 个月, 未出现联轴器打滑、平移梁脱槽等情况。

此次改造顺利解决了移钢机运行中存在的诸多问题, 对热连轧设备的稳定运行具有一定的借鉴意义。同时也是热连轧设备在设计和使用上的一次成功探索。

### 参考文献:

[1] 王晓敏, 郑鹏, 季强. NK 探伤上下料步进移钢机设计分析 [J]. 包钢科技. 2019(05):102.  
 [2] 刘浩, 魏洪云, 毕研磊. 变频器 SIMOLINK 主从控制在冷床移钢机中的应用 [J]. 中国新技术新产品. 2012(09):163.