

## 三辊轧管机辅助设备的改进

徐 驰 黄维勇

(西安重型机械研究所, 陕西 西安 710032)

**摘 要:**全浮轧制、后台传动的三辊轧管机辅助设备的不合理设计已经成为影响其实现高精度轧钢的主要障碍, 对传统三辊轧管机的辅助设备进行了改进, 收到了良好的工业使用效果。

**关键词:**三辊轧机 芯棒 后台

**中图分类号:**TG333.8

**文献标识码:**A

**收稿日期:**2006-11-03

三辊轧管机全浮轧制的工艺流程一般为:穿棒—轧管—脱棒—芯棒冷却—进入下一个轧制周期。芯棒冷却以及轧管工序是这一工艺流程的重要环节。其辅助设备一般包括前台、后台、芯棒循环和芯棒冷却装置。结构良好的辅助设备是降低设备损耗和轧制高精度钢管的基本条件之一<sup>[1]</sup>。但传统的轧机辅助设备很难达到上述要求, 传统机组芯棒的冷却方式均采用水池式浸泡冷却。这种方式虽然能够使芯棒获得冷却, 但浸泡之后的芯棒温度不均没有得到缓解, 甩动带来的弯曲得不到校直。甩动再次施加在沿长度方向温度不均的芯棒上, 极易造成附加弯曲, 必然形成恶性循环, 严重影响芯棒的寿命和荒管的内外表面的质量。更为甚者, 弯曲芯棒的甩动会造成前台设备破坏和人员的伤亡。

后台是轧管机的重要辅助设备之一, 主要由轧机主传动和若干芯棒、荒管导向装置组成。传统的主传动形式为三出轴传动, 三出轴主减速机中心线和轧制线交错, 势必使荒管从减速机中心穿过, 常常会导致减速机的异常温升, 特别在夏季车间内温度较高时, 更加严重。而且由于三个出轴位置紧凑, 三个出轴接手围成的空间狭小, 使得荒管出轧机后的一段距离为无导向状态; 导向装置的结构形式也受到约束, 导向装置中的三个导向辊闭合后对荒管包络情况较差。

对某厂现有  $\Phi 180$  mm 三辊轧机的辅助设备进行了改进, 收到了良好的使用效果。

### 1 芯棒冷却机构的改进

三辊轧机全浮轧制末了的芯棒沿长度方向温度

不均, 芯棒因轧制过程中的剧烈甩动直线度下降。如何在冷却过程中使芯棒温度不均最终获得均匀, 以及校正轧制过程中因热态芯棒的甩动造成沿其长度方向上的附加弯曲。观察轧制的整个过程发现芯棒的剧烈甩动, 是一种周期性的规律甩动, 而不是一种随机性的扭曲, 发生在芯棒的尾部, 而不是芯棒的全长, 不会形成太大的弯曲, 而只是一种在直线度和理论值发生较大的偏离, 因而这种矫直不必要采取大的矫直力矩。

分析认为, 对轧管结束后的热态芯棒进行旋转矫直以及实施分段冷却技术能够有效解决上述问题。旋转矫直的核心是依靠弯曲的芯棒在斜面上的重心作用点不同而形成的矫直力矩对其进行矫直。2005 年西安重型机械研究所在某厂  $\Phi 180$  mm 轧机改造中利用上述原则, 采用步进式旋转矫直和分段冷却芯棒的方法使该厂的芯棒弯曲问题得到了改善。原设计中芯棒长度为 11.5 m, 单根芯棒的直线度设计偏差为  $\pm 3$  mm。对于  $\Phi 120$  mm 的芯棒在轧制 4 500 根钢管之后测量, 最大的直线度偏差为 5 mm (有大弯的除外), 基本满足设计精度要求。根据国内使用经验: 一根芯棒上线一次的使用也就是轧制 6 000 根钢管左右。

步进旋转式冷却机构的结构示意图下页见图 1。基本原理为: 初始状态动齿位于静齿下方 (动齿用粗实线表示, 静齿用细实线表示); 动齿上升, 上升到上极限位后, 前进  $a$  距离, 动齿前进的同时芯棒沿静齿尖端下滑, 边下滑边旋转, 同时也前进了一定距离。动齿下降到极限之后, 这一前进和旋转矫直动

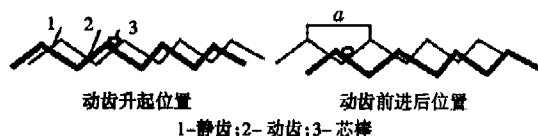


图 1 步进旋转式冷却机构的结构示意图

作结束,进入下一个步进旋转周期。经过若干次前进、旋转运动,芯棒被移出喷淋区域并在拨料机构的配合下进入轧制线,等待下一个轧制周期。根据芯棒规格和弯曲情况以及结合轧制线和芯棒返回辊道线的间距设置步进区域的长度。本次改造中,两中心线的间距为 11.5 m,设置 21 个步进旋转矫直环节。

上述步进式步进机构位于喷淋区域的下方,芯棒进行热态矫直的同时,接受喷淋机构的喷水冷却。沿芯棒全长对冷却水量进行合理分配,达到了有补偿性冷却的目的。较传统的水池浸泡冷却装置相比,不仅是冷却制度的改善,而且可以及时对芯棒上粘附的石墨系残渣进行处理,清洁芯棒,提高了芯棒上线后喷涂石墨润滑剂的附着力,对于提高荒管内表面质量和减小厚壁管抱棒事故也有一定的作用。

## 2 后台的改进

原轧管机的主传动系统和轧后荒管的导向装置位于轧机的后台,工艺布置见图 2。由于轧机采用三出轴的主减速机,三个方向接轴在轧机出口侧围成

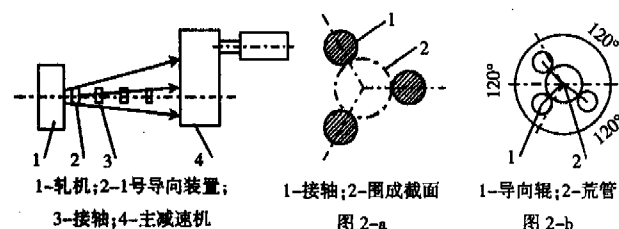


图 2 传动系统及后台工艺布置

的空间非常狭小(见图 2-a),使得 1 号抱芯装置离轧机出口侧距离较长,达不到及时对芯棒和荒管的导向作用。其次,导向装置的开闭空间受限不能使三个导向辊呈 120° 间隔均等布置导向荒管(见图 2-b)。再次,主减速机和轧制线交错,轧后的高温荒管从减速机中心穿过,造成其不正常升温。

改进的具体措施为:将主减速机的三个轴集体传动改为单独传动,同步性由电气系统保障。单独传动之后的结果是三个减速机均能避免和轧制线交错;三个接轴在轧机出口侧围成的空间增大;1 号导向装置向轧机侧移动;改进导向装置结构,使其开闭动作幅度加大,完全实现对荒管 120° 间隔均等布置导向。荒管出轧机之后的弹跳和芯棒甩动现象得到了较好抑制,配合轧机原有新型前台装置,基本达到长芯棒稳定轧制的目的,芯棒弯曲和荒管扭转都得到了较好的改善,证明前后台在抑制芯棒甩动过程中的作用较为重要,尤其是 1 号导向装置的作用尤为明显。现场调试认为后台的导向装置数量不以太多,但间距要尽可能紧凑,导向辊要尽可能 120° 间隔布置,才能使导向作用得到好的发挥。

## 3 结语

上述内容在某厂  $\Phi 180$  mm 机组改造实施之后,效果明显。证明后台在抑制芯棒甩动过程中的作用较为重要。旋转矫直和分段冷却机构对于减少芯棒弯曲有一定作用,可作为国内落后机组改造或新上设备的参考依据。

### 参考文献

- [1] 陈峰.  $\Phi 140$ -Assel 轧管机的前台装置[J]. 重型机械, 2005, 261(3): 11-12.

(责任编辑:苗运平)

# Improvement of Assistance of Assel Mills

XU Chi HUO Weiym

(Xi'an Heavy Machinery Research Institute, Xi'an 710032)

**Abstract:** As the unreasonable desing of assistances for assel mills with fully floating and outlet drving was main drawback for realizing HPR, therefore assistances were impoved. The good result was obtained.

**Key words:** assel mills, mandril cooling, outlet