

# 短应力轧机装配精度及维修探析

王银兵

(南京钢铁集团有限公司 江苏 南京 210044)

**摘要:**为改善高线短应力轧机轧制尺寸精度,必须在分析短应力轧机应用结构特征的基础上,了解其工作端和传动端结构。在分析短应力轧机的调整措施过程中,对于其轴向固定、径向固定、轴向窜动和径向窜动的原因进行分析,并做好专用平台制作,将轧机的弹跳值降低到0.3mm以内,使轧机窜动量能够维持在0.1mm以内。

**关键词:** 短应力轧机; 装配精度; 维修措施

## 0 引言

南京钢铁集团有限公司（以下简称“南钢”）高速线材厂于1992年建成投产，设计年产量20万吨，最高轧制速度为75m/s，其关键设备如精轧机、吐丝机及飞剪由意大利达涅利公司供货。1996年进行了提速改造，增加了1台精轧机主电机，更换了精轧机增速箱，将精轧机的最大轧制速度由75m/s提高到100m/s。2003年又进行了加热炉和精整区改造，加热炉由推钢炉改为步进梁炉，精整区由卷芯架辊道运输系统改为PF线链式运输系统；改造后年产量最大达到60万吨。2009年进行全线设备技术升级改造，工艺和技术装备达到国际先进水平。加热炉采用法国斯坦因公司的智能化燃烧系统，可有效控制钢坯的加热，实现低耗均温；粗中轧区域采用平—立交替布置的短应力线轧机形式，实现无扭轧制，改善产品表面质量，减少故障发生率；精轧区域采用美国摩根公司的减定径机组及温度闭环控制系统，提高产品尺寸精度，尺寸偏差控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ ，不圆度控制在60%；现有最大轧制速度由100m/s提高到112m/s以上，出钢温度和终轧温度降低，可实现热机轧制工艺，改善产品内在性能。

### 1 短应力轧机结构特点

### 1.1 工作端结构

短应力轧机是由 4 根拉杆把轴承座连接在一起，分为工作端、传动端、辊缝调节装置和轧机底座，取消传统的牌坊，使封闭的应力线环大大缩短，从而提高轧机的刚度，并使轧机的重量大大减轻。在轧机工作端内采用四列圆柱轴承，该轴承承载能力高、寿命长且安装维护方便。但四列圆柱轴承只能实现径向力承载，不能够承受轴向力。因此，必须采用双列角触球轴承来承受轴向力，这样一来，轴承内圈可以事先套在轧辊座套上，外圈就可以装入到轴承座内壳中。轴承与轧辊装置形成了轧辊自由配置，此时轴承和轴承座的承载力较好，它能够有效减少集中荷载下的压力内容，并且采用四列圆柱轴承进行支撑，消除了受力均匀不足问题。而对于轴向调整端，则通常由蜗杆和齿套进行连接，涡轮、蜗杆传动，进行外置式的结构调整。该机构调整简单，结构设计新颖。

## 1.2 传动端结构

关于短应力轧机,其常见的传动端结构包括:拉杆、

调整螺母和球面垫压环。调整螺母通过与限位销与轴承座连接在一起,调整螺母不能够相对于轴承座转动。当轧机液压马达转动时,通过涡轮、蜗杆传动,传动轧机辊缝调节装置,辊缝调节装置内的钢芯套与拉杆用键连接,带动拉杆转动,调整螺母会带动轴承座,一起上下移动,实现轧机辊缝自动调节。调整螺母受力较大,且不容易更换。在调整辊缝时,其与拉杆的相对移动量较大,应该选用耐磨材料,如ZCUSn10Zn2。由于它与拉杆相比更加简单,所以螺母材料也应该要次于拉杆材质。对于其传动机制,还包括轴承座与机架之间的一些轧机底座连接螺栓,轴承座、拉杆与机架用键定位,并采用连接螺栓固定,这样轴承座本身承受的窜动量就会减小。

### 1.3 辊缝调节装置结构

辊缝调整机构用于调整轧辊辊缝的大小，由于调整的程度较小，它大多数时候不需要进行反复调整。通常用液压马达进行调控。该装置采用大传动端的蜗轮螺栓进行减速，其较为省力，且结构十分的紧凑。如图 1 所示，就是辊缝调整机构基本原理图。由蜗轮、蜗杆带动拉杆旋转，实现辊缝调节。每一个蜗轮又和辊系一个蜗杆相接。两轴上安有内轮圈与外齿圈，套用两个齿形的离合器。这可以同时按下，也

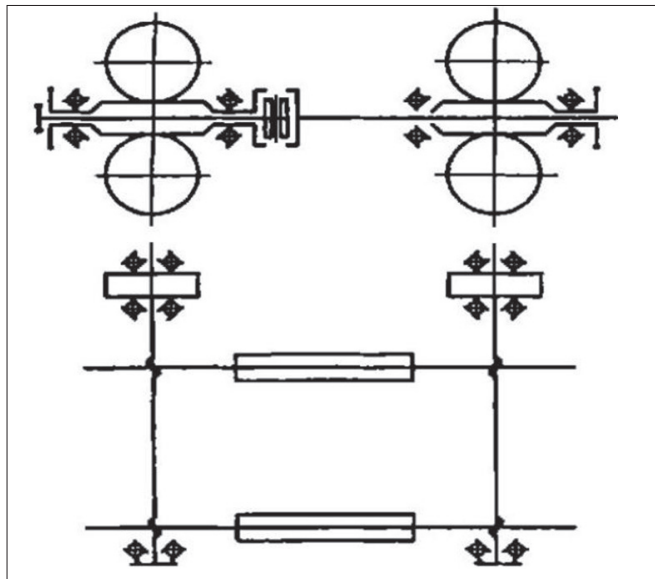


图 1 辊缝调节装置结构

可以单侧内按下。它在传递力矩时较容易稳合,在下压调整之后,蜗轮、蜗杆传动器也能够实现自锁。通过此项调整措施,提高了轧机的刚度,也获得了一些高精度的产品。

## 2 短应力轧机装配精度控制弊端

短应力轧机轧制精度的控制,能够保质轧辊和轴承紧密连接在一起,但对于轴承座与机架,在宽窄固定值后却无法实现紧密结合。首先,拉杆与机架之间容易存在一系列的间隙,短应力轧机的四个轴承座通过螺母与拉杆连接在一起。拉杆通过承压法兰与机架连接在一起,但是由于轴承座压下螺母和拉杆之间的配合间隙,它也使得拉杆与铜套机架之间存在相应的间隙。其次,轴承座与机架之间不存在预紧力。机架对于固定端轴承座的定位在于耐磨滑板的限位加持,但是该滑板与机架之间会采用滑动配合。它无法产生相应的预紧力,同时滑块在磨损之后也很难实现机架控制。轧机弹跳值太大,会导致其装置安装过程较为复杂,轧机精度就会下降。

## 3 短应力轧机装配精度控制方法及维修措施

### 3.1 短应力轧机轴向固定结构改进

对于短应力轧机,其轴向固定结构改进措施应将辊向、轴向间隙进行逐步调整。将压板卸下来,可以检查更换外部支撑凸块,调整垫板将间隙保持在0.02到0.05mm内。对于轧机机架上配以相应的垫块,由两根螺栓做出固定,将轧机辊缝放至最大。可对于下侧的螺栓拆卸下来,将轧机辊缝压在最小处。可将上侧的螺栓拆卸下来,然后更换垫块或加垫块,对于轧辊轴向定位缝的处理,则拆除轴承座与轴向定位有关的一些备件。应用好双列推力,将圆锥辊子轴承、外压盖、调整垫片进行逐一测量。按照图纸要求做好逐步配置,其百分表测量轴向间隙要控制到0.08~0.12mm之内,随后将其放到轧机机架上。

### 3.2 短应力轧机轴向窜动原因分析

就短应力轧机轴向窜动原因来看,造成轴向窜动的原因主要包括以下。首先辊向造成的轴向间隙较大,调节轴向的两个空箱左右两侧都有轧机机架配合。由于清洁润滑不到位,在长期使用过程中,容易带来一些磨损、锈蚀问题。支撑块与压板之间的间隙需要0.02~0.05mm,这是轴向锁紧的关键。如果间隙超过指标,则会造成窜动过大。其次,轧辊紧锁和轧轴向定位间隙过大,也会造成一系列的转动。轧辊轴向定位间隙过大的原因包括双向双列推动辊子轴承磨损较大,它影响到了轴承的定位条件。

### 3.3 短应力轧机径向固定结构改进

关于短应力轧机径向固定结构的调整,在径向方面,应在原结构上将其改为螺纹压圈卡板模式。在原有的固定连接过程中设置锁定卡板,该结构依靠卡板将内外螺纹连接为一体,保证螺纹压圈不会退丝。其结构也不是太过复杂,

装配时不需要专用工具,效果十分明显。其次,可采用多螺栓端头压盖模式,使用一个瓶盖,将螺栓与轴向辊进行固定。通过铁丝将螺栓串联起来,进行拧紧。此结构十分简单,安装方便。最后可采用中心螺栓压紧模式,抓准辊缝与轴承内圈,将其固定为一体,中心大螺栓可附带好一些小螺栓进行定位。

### 3.4 短应力轧机径向窜动原因分析

提高短应力轧机径向高度主要是用于调整轧辊径上刚度,首先采用好平衡力调整方法,可将拉杆上的压下螺母进行调节。但在实际工作中工作人员对其长度无法做好正确调整,它们忽略了轧辊压感及其平衡力。上辊系统中造成了重量的大量积累,而下辊拉杆的平衡力则是下辊系统的总重量之一。在操作时没有明确拉杆和螺母之间的间隙,对于轧机的驱动马达无法做好控制。受到较大阻力的影响,轧辊内的平衡力无法做出平衡,难以实现对于上下轧辊的弹跳控制。轧机的径向窜动十分严重,没有实现高精度的轧制加工条件保障。

### 3.5 做好专用平台调整

进行专用平台保障是进行短应力轧机工程调整的关键,短应力轧机在凹凸不平的地面进行轴向调整时会出现各经度不平问题,它会因为地面的不平整导致轧机的固定端和传动端发生扭转。若轧机安装在轴线底内轴承端未能够实现扭转,这造成了固定端与机架之间不能够紧锁。后续上顶压力太大,也会导致压下阻力的产生。面对此种状况,必须对平台做出调整,形成专用平台。将机架与底座的四个接触面放于同一平面之内,实现其轴向紧锁的同步运行。保持紧锁效果保障,对于轧机吊顶方式的建设,对于吊顶内容做出合适改善。认识到螺栓预紧力均匀效果调整内容。在定位方面降低两者之间的间隙。真正做好平台调控,为短应力轧机精度保障奠基。

## 4 结语

综上所述,通过采用以上措施。短应力轧机已经投入到建设应用过程中,其工程效益较好。对于短应力轧机结构特点做出深入分析是十分重要的,也必须结合生产内容按照短应力轧机设计制作特点对其作出探讨。认识短应力轧机结构特征,在轧制过程中调整其结构内容。按照不同层次对其进行保障,满足生产建设要求。

## 参考文献:

- [1] 景转珍.新型短应力轧机翻转装置优化设计[J].山西冶金,2019,v.42;No.182(06):52-53+56.
- [2] 安平.基于Inventor的短应力线轧机研究[J].设备管理与维修,2019,000(007):179-180.
- [3] 卢永清,陈文勇,张建业,等.短应力轧机轴向窜动原因分析及措施[J].北方钨钛,2019, No.132(01):52-54.