PQF轧机芯棒支撑机架闭合居中的改善*

郝 魁[1], 尹俊杰[2]

(1. 内蒙古包钢钢联股份有限公司钢管公司, 内蒙古 包头 014010;
2. 内蒙古包钢钢联股份有限公司工程服务公司, 内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章依据PQF轧机芯棒支撑机架工作原理, 采用可调拉杆和辊子曲轴等措施, 解决了芯棒支撑机架使用寿命低下及芯棒不对中导致的钢管壁厚质量精度和芯棒表面磨损不正常的问题。提高了热变形工具的使用寿命, 极大地降低了芯棒的消耗, 对实际生产有一定的指导作用。

关键词: 芯棒支撑机架; 可调; 曲轴
中图分类号: TG334.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2019)04-0073-03
DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.04.019

Improvement for Centering of Support Stand for Mandril of PQF Rolling Mill

Hao Kui[1], *Yin Jun-jie*[2]

(1. *Steel Tube Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*;
2. *Engineering Service Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In the paper, the problems of short service life for support stand of mandril as well as the abnormal steel tube wall thickness quality accuracy and surface abrasion of mandril caused by misalignment of mandril are solved with such measures as adjustable pull rod and bent axle of roller based on the working principles of support stand for mandril of PQF rolling mill. As a result, the service life of thermal deformation tool is increased and the consumption of mandril is reduced greatly, which is with certain guiding function for actual productions.

Key words: support stand of mandril; adjustable; bent axle

PQF连轧管机以其产品质量好、生产效率高的技术优势已成为当今无缝钢管生产中最具代表性的机型, 也是国内外无缝钢管主要生产企业首选的轧管机型。在连轧管机孔型构成中, 轧辊为钢管的外变形工具, 芯棒在钢管内部形成内变形工具, 内外工具一起组成无缝钢管轧制孔型。芯棒支撑机架是钢管生产的关键设备, 用以未轧钢时支撑内变形工具, 该机架的精度直接影响到轧制钢管的质量和芯棒的使用寿命。Φ460 mm PQF轧机共设置了两架芯棒支撑机架, 在机架的2、3架之间和第5架之后各布置一架, 用来平衡巨大重力的芯棒, 通过将固定式拉杆调整为可调式拉杆以及芯棒支撑辊直轴改为曲

* 收稿日期: 2019-06-01
作者简介: 郝 魁(1984-), 男, 内蒙古包头市人, 工程师, 现从事设备维护及管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

轴，解决了芯棒支撑机架在闭合芯棒过程中存在的偏离中心的问题。

1 芯棒支撑机架工作基本原理

芯棒支撑机架的基本结构如图1所示，主要由3个辊子、3个摆臂、2个拉杆以及2个复位弹簧构成。在工作液压缸推动导杆作用于下摆臂的辊轮时，辊子通过连杆机构向中心闭合，形成对芯棒的支撑圆环；当液压缸缩回时，3个辊子靠复位弹簧的作用向外打开，解除对芯棒的支撑。

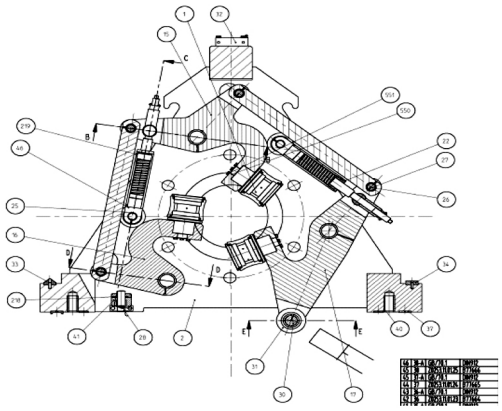


图1 芯棒支撑机架结构图

2 支撑机架存在问题及原因分析

2.1 芯棒支撑机架存在的问题

PQF轧机连续生产以来，芯棒支撑机架的使用寿命不足2周，主要表现为铜辊断裂和辊子轴承损坏。同时发现PQF机组芯棒插入通过第一架芯棒支撑机架后偏斜严重，经常跟轧辊接触，导致芯棒的表面出现磨损凹坑缺陷。芯棒的使用寿命急剧下降，严重制约了生产的顺利进行。

2.2 芯棒支撑机架存在问题的原因分析

(1) 芯棒支撑机架使用铜辊，材质强度不够，无法承受芯棒的冲击。从下线机架铜辊断裂形态看，主要是靠近辊端大约50 mm断裂，该处是外侧轴承支撑处，铜辊最薄大约15 mm厚，呈现明显的强度不足断裂痕迹[1]。

(2) 芯棒支撑机架没有调整孔型机构，全靠销轴和镗孔定位3个辊子，形成闭合孔型。在此连杆机构中，各种间隙误差累积，对处于传动末端的侧辊影响最大，导致末端侧辊在闭合时对芯棒无法形成足够的支撑。

(3) 芯棒支撑机架设计缺陷。在芯棒支撑机架闭合时，下辊形成一定倾角的斜坡，若侧辊没有形成足够的支撑，必然导致芯棒受重力沿斜坡下滑。

3 改善方案的提出

(1) 将芯棒支撑机架铜辊改为45钢材质，增加辊子强度。通过查阅资料，45钢辊子硬度远低于芯棒硬度，不会对芯棒表面构成伤害[2]。

(2) 将芯棒支撑机架的末端拉杆改为可调结构，用以调整消除磨损间隙，同时也能实现三辊中心调整，从而实现芯棒支撑机架中心对正校准。芯棒支撑机架的末端拉杆改造见图2、图3。

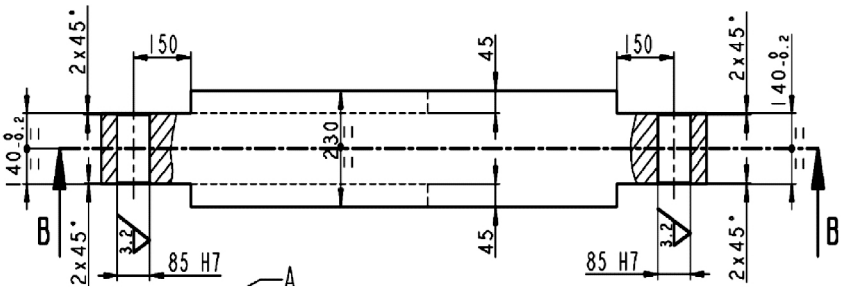


图2 末端拉杆改进前

中国知网 https://www.cnki.net

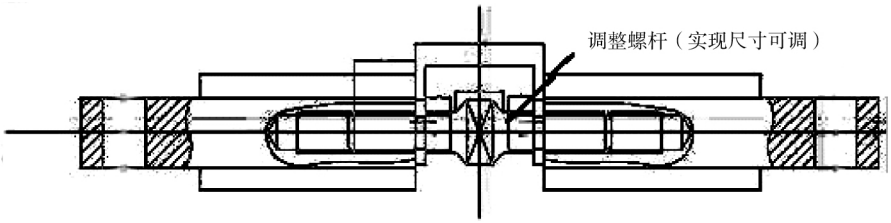


图 3　末端拉杆改进后

(3) 将辊轴改为 N°角的曲轴，保证芯棒支撑机架闭合状态下托举最大芯棒时下辊处于水平支撑。经过对原有图纸的分析，认为芯棒不能保持在芯棒支撑机架的中心是由于三个支撑辊位置不合理造成芯棒在三个辊子闭合之后不能有效托举最大规格的芯棒在设计中心位置，因此，需要对原来的支撑辊位置进行改进，经过对支撑辊辊轴结构修改(改为图 4 中的曲轴) 以及支撑辊曲轴的强度计算[3]，最终确定修改为图 4。

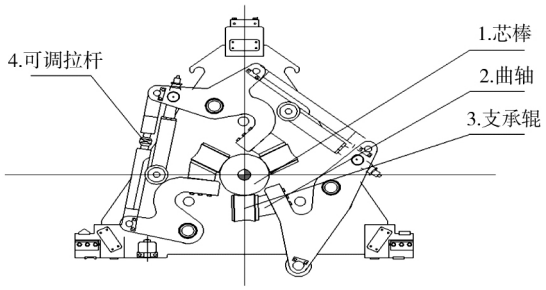


图 4　改为 N°角曲轴闭合后

4　改善效果

经过前期的准备，2015 年 8 月底芯棒支撑机架改造完成，投入使用。经过一个用的试用、调试，芯棒支撑机架的寿命，从 10 天左右提高到 60 天左右，辊子消耗由季度平均消耗 18 个降至季度平均消耗 3 个，辊子轴承消耗由季度平均消耗 41 套降到季度平均消耗 5 套，芯棒的单根轧制钢管也平均提高 200 支左右。相比原来备件消耗，全年可节约直接经济价值约 53 万元。

5　结束语

在充分利用原有机架设计的基础上，保证了原有的安装精度和尺寸精度，通过改进后的可调拉杆、曲轴、辊子材质的改变来实现芯棒支撑支架在线使用的长寿化，极大的降低了备件的消耗费用和设备的下线次数以及工人的劳动强度。大大降低了生产能耗，经实践检验是一次成功的改进。同时对于采用同样设备的企业也有很好的借鉴意义。

参　考　文　献

[1] 邹家祥. 轧钢机械 [M]. 北京: 冶金工业出版社，2006.
[2] 聂毓琴，孟广伟. 材料力学 [M]. 北京: 机械工业出版社，2009.
[3] 成大先. 机械设计手册 [M]. 北京: 化学工业出版社，2008.

(上接第 68 页)

参　考　文　献

[1] 王敬一. 基于大数据分析的智能客服系统研究与设计 [J]. 计算机产品与流通，2018，(02)：147.
[2] 杨路明，巫宁. 客户关系管理理论与实践 [M]. 北京: 电子工业出版社，2004.

中国知网　https://www.cnki.net