Φ600 mm 粗轧机工艺改造实践*

侯德强，芦晓平

（内蒙古包钢钢联股份有限公司长材厂，内蒙古 包头 014010）

摘 要： 主要阐述了包钢长材厂带钢作业区新棒线改造投产以来 Φ600 mm 粗轧机出现的一系列问题，针对粗轧机相应缺陷，对孔型、导板及翻钢板进行了改造，通过对 Φ600 mm 粗轧机系统的维修，降低了轧卡事故，提高了生产效率，保证棒线顺利达产。

关键词： Φ600 mm 粗轧机；孔型；导板；翻钢板；棒线

中图分类号： TG333 **文献标识码：** B **文章编号：** 1009－5438(2021)02－0036－03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.02.009

Practices on Technology Improvement of Φ600 mm Roughing Mill

Hou De－qiang, Lu Xiao－ping

(*Long Products Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In the paper, it is mainly elaborated a series of problems of Φ600 mm roughing mill since the new production line of bars was put into production in the work zone of strip steel of Long Products Plant of Baotou Steel. The pass, guide plate and tilting plate are remoulded aiming at the corresponding defects of roughing mill. The accident of seizing－up is reduced and production efficiency is improved through the systematic maintenance of Φ600 mm roughing mill so that the design capacity for production line of bars could be guaranteed to be reached smoothly.

Key words: Φ600 mm roughing mill; pass; guide plate; tilting plate; rod and wire

热带产品目前属于低端产品，盈利能力较低。为了更加灵活应对市场变化，增强企业市场竞争力，实现产品多样化、规模化。在工艺技术、设备水平成熟的今天，Φ600 mm 粗轧机已经是较为落后的设备，但可以通过努力，发挥其最大优势。对带钢生产线进行小规格螺纹产线的改造，改进工艺及备件，提高操作技能，不断提升产线轧制的稳定性，创造更好的经济效益和社会效益。

改造后的小规格螺纹钢生产线，原料采用 150 mm × 150 mm 断面尺寸的钢坯，主要轧制 Φ12 mm、Φ14 mm、Φ16 mm、Φ18 mm 规格螺纹钢产品；其中 Φ12 mm、Φ14 mm 规格采用三切分轧制，Φ16 mm、Φ18 mm 规格采用两切分轧制，产线设计年产量为 40 万 t。经过改造，带钢作业区根据市场情况既可生产热轧带钢产品，也可生产棒材产品[1－4]。

Φ600 mm 粗轧机为三辊式可逆轧机，轧辊都按固定方向转动，由上、下轧制线实现往复轧制，机前设置翻钢板，机后设置升降台，上轧制线轧出的轧件借助于自重滑下翻钢板实现自动翻钢。在棒线改造过程中，Φ600 mm 粗轧机为利旧设备，基础设施均未改造，只对轧辊孔型进行了设计，并在出口处增加

* **收稿日期：** 2021－03－04

作者简介： 侯德强(1987－)，男，内蒙古土默特右旗人，助理工程师，现从事轧钢专业工作。

中国知网 https://www.cnki.net

了分钢辊道将轧件运输到棒线连轧区。但在改造完成试轧的过程中,因为 Φ600 mm 粗轧机的种种原因造成轧制节奏缓慢,经常由于粗轧机的原因停机调整,而且调整一段时间后仍然没有好的效果,直接影响了生产的正常运行。Φ600 mm 粗轧机做为轧制的第一个环节,也是后部工序轧制顺行的前提,它能否顺畅运行是棒材投产的关键,也是急需解决的首要问题。

1　Φ600 mm 粗轧机轧制工艺特点

1.1　带钢产品生产工艺流程

轧机采用 3/4 半连续式布置,钢坯由出炉辊道送至破鳞机进行除鳞,后经过 Φ600 mm × 1 620 mm 三辊粗轧机进行 5 道次可逆轧制,然后经延伸辊道进入 1 架中轧平辊及 1 架中轧立辊进行轧制。中轧后经 2 组辊道进入精轧机组进行轧制,精轧机组由 8 架平辊及 3 架立辊组成,根据轧制规格的不同合理调整各架次尺寸轧制出合格的窄带钢。

1.2　棒材产品生产工艺流程

轧机采用 3/4 半连续式布置,钢坯由出炉辊道送至破鳞机进行 1 道次轧制,后经过 Φ600 mm × 1 620 mm三辊粗轧机进行 5 道次可逆轧制,然后通过分钢辊道及夹送辊等设备,将轧件引送至 1# 飞剪切头后,经 6 架平立交替的中轧机组进行 6 道次轧制,再经过 2# 飞剪切头尾后,进入 6 架精轧机组进行 6 道次轧制,其中精轧机组的第四架及成品架(K3、K1)为平立转换轧机。

2　存在问题

2.1　轧机精度原因

改造后利用原有的 Φ600 mm × 1 620 mm 三辊粗轧机进行开坯轧制,机后的升降台利旧;通过新增分钢辊道运输到另一个跨进行中、精轧 12 架次连轧。但 Φ600 mm × 1 620 mm 三辊粗轧机使用年限较长,存在轧机牌坊精度较差、固定导板横梁的凹槽磨损严重、轧机下限垫块较多且长年未大修等诸多问题,导致在棒线改造后采用孔型轧制时尺寸精度控制不好。

2.2　孔型原因

改造时原始的孔型设计存在很大问题,原料坯为 150 mm × 150 mm,通过粗轧 5 个道次可逆轧制为 78 mm × 78 mm。各道次延伸率虽然不存在太大问题,但 3 孔及 4 孔的咬入角已达到轧制极限,导致在轧制过程中咬入困难,且 5 孔为菱形孔,轧制过程中容易出现扭转、轧件有耳子等情况。孔型配辊设计也不合理,虽然采取了 2 套配辊孔型,但轧槽磨损后需要拆辊掉头使用,轧辊的有效利用率较低,配辊方式导致换槽时间较长且劳动强度较大。

2.3　导板原因

原设计的导板与导板横梁固定效果较差,仅通过斜滑块及螺杆无法达到固定强度要求,只能通过将导板焊接到导板横梁上,但在轧制过程中仍然经常出现导板倾斜、开焊的情况,且导板磨损后开口度无法进行调整,导致轧件咬入不正、轧件扭转、有耳子等情况。

2.4　翻钢板原因

Φ600 mm 粗轧机采用 5 道次可逆轧制,其中第 2、4 道次轧件需要利用翻钢板进行立钢,进入下个道次进行立轧。由于初始设计的翻钢板与轧件接触面较小且固定效果较差,4 道次轧件无法自行立钢,需要人工使用叉子进行翻钢后进行下道次的轧制,导致轧制节奏较慢、工人的劳动强度较大。

3　改进方法及效果

通过对试轧过程中存在的问题进行分析,Φ600 mm粗轧机具有很大的改进空间,主要改进方面有轧机精度、轧辊孔型及配辊、导卫固定方式和翻钢板的形式。

3.1　轧机修缮

(1) 整体更换粗轧机的牌坊衬板,将衬板间隙保证在 1 mm 左右,通过提高牌坊精度,保证轧机装配质量,减少因间隙过大导致的轧件料型不稳定。

(2) 修复固定导卫梁凹槽,并在一侧修复出一个平面作为基准点,做为调整轧机中心的标准,不仅降低了调整难度,还可保证孔型及导卫的准确对正。

(3) 重新更换轧机下限垫块,减少垫块的数量,保证在轧制过程中垫块不易偏出轴承座,保证轧件的料型尺寸。

通过对轧机的以上关键部位修缮,提高了轧机精度,为进一步改进其它缺陷提供了有力的基础保证。

3.2　孔型改进

3.2.1　第一次改进

(1) 将原来的 5 道次轧制改为 7 道次轧制,并合理分配各道次的压下量以改善咬入条件,保证轧件顺利咬入。

中国知网　https://www.cnki.net

(2) 各孔型设计均采用箱形孔形式,并将前2个道次孔型增加凸度,不仅保证了轧件的宽展并改善了轧制不稳定、立钢困难等问题。

(3) 各轧辊的配辊采用完全相同的形式,后2个道次孔型配置2套,在轧制过程中孔型磨损后无需更换轧辊,直接挪动导卫对正新孔型即可。

(4) 各孔磨损后进行换辊,只需在配置一根轧辊将中辊更换下线,上辊、下辊对调后可继续使用,提高了轧辊的利用率。

首次改进后轧件咬入顺畅,轧件尺寸均能符合设计要求。但7道次需要往复轧制3次,使得单根轧制时间较长、小时产量较低,导致Φ600 mm粗轧机的轧制节奏不能满足后部工序的需要,仍然是制约生产节奏的瓶颈点。

3.2.2 第二次改进

(1) 将Φ600 mm粗轧机前的破鳞机投入使用,做为轧制的第1个道次,分配压下量15 mm左右。

(2) 将Φ600 mm粗轧机的7道次轧制改为5道次轧制,孔型设置仍然全部采用箱形孔,保证轧制稳定性的前提下,可节约2个道次的轧制时间。

组成破鳞机+Φ600 mm粗轧机6道次轧制。通过此次改进,Φ600 mm粗轧机的小时产量可达到90 t以上,已超出了产线设计产量的能力。

3.3 导板改进

(1) 通过改进导板及导板横梁的配合形式,导板前端改为"勾"字形,与原来的单一斜面相比,增加了导板与导板横梁的接触面积,并且"勾"字形导板可增加导板在轧制过程中倾斜抗力,有效的提高了固定效果。

(2) 改造后导板与导板横梁通过导板螺栓、斜滑块起到上下固定的作用,在导板上侧增加了固定左右导板的连接螺栓,通过连接螺栓的固定保证左右导板的开口度保持不变,使轧件能顺利的咬入,避免轧件出现耳子、扭转的情况。

(3) 入口导板的设计同时起到了下卫板的作用,出口导板上端设计有安装上卫板固定螺栓位置,使得操作方便、安装快捷。

3.4 翻钢板改进

重新设计并自行制作翻钢板。将翻钢板与轧件的接触面设计为轧件宽度的一半以上,长度由原来的6 m缩短至3 m,同时简化了滑钢板的固定方式,方便现场调整位置及拆装。调整出口导板的位置尤为重要,需要保证轧件在轧制过程中不会提前掉落,才能使轧件沿着翻钢板的斜面靠自身重力达到自行翻钢的效果。由于轧制一段时间后孔型、胶木瓦等磨损后轧机稳定性较差,立钢效果时好时坏,后期在翻钢板尾部掉钢的位置处增加了一对导轮,将导轮固定在机前辊道上形成一对"夹送辊",并将开口度调整为大于轧件厚度20 mm,起到辅助立钢的作用。

经过反复摸索,结合带钢小螺纹生产线实际情况,通过对Φ600 mm粗轧机轧机牌坊衬板精度、轧机下限垫块的改进和固定导卫梁凹槽的修复,对轧机精度的提高和保障轧件料型稳定起到了作用;对Φ600 mm粗轧机在孔型尺寸经过两次改进,轧件的咬入过程顺畅有序,有效减少岗位员工的劳动强度;对Φ600 mm粗轧机导板及导板横梁的配合形式的改进,稳定了轧制速度,有效保证了料型的精度;对翻钢板在长度和固定方式的改进,提高了生产节奏。

4 结束语

通过对Φ600 mm粗轧机孔型、导板及翻钢板的改进,保证了生产的顺行,在提高粗轧机轧制效率、减轻工人劳动强度等方面起到了积极的作用,已经满足生产的需要。下一步将继续进行探索新的方法,进一步提升Φ600 mm粗轧机的作业率,创造更高的经济效益和社会效益。

参 考 文 献

[1] 黄武军. 水平连轧机组应用切分轧制技术的探讨[J]. 轧钢,2001,18(4):18-21.

[2] 傅如心. 切分轧制技术及其在棒材生产中的应用[J]. 安徽冶金,2004,(4):19-22.

[3] 刘桂华. Φ16 mm螺纹钢三切分轧制工艺开发与应用[J]. 天津冶金,2015,(4):41-44.

[4] 史斌. 棒材三切分轧制工艺实践和控制要点[J]. 甘肃冶金,2017,39(6):38-40.

中国知网 https://www.cnki.net