包钢 2 250 mm 热连轧钢带头尾失宽原因及改进措施[*1]

杨永朋[1,2] 金自力[1]

(1. 内蒙古科技大学材料与冶金学院,内蒙古 包头 014010;
2. 内蒙古包钢钢联股份有限公司稀土钢板材厂, 内蒙古 包头 014010)

摘 要: 针对包钢 2 250 mm 热轧生产线出现的钢带头尾宽度超差问题,采取了优化加热炉布料方式、定宽机入口夹送辊标高调整、严格控制加热炉板坯上下表面温差等手段,避免了板坯在定宽机处出现打滑现象进而引起的钢带头尾失宽问题,通过合理分配定宽机与立辊之间负荷更加有效的提高了钢带头尾宽度命中率。

关键词: 热轧钢带; 宽度控制; 短行程控制; 负荷分配; 压力定宽机

中图分类号: TG335.5 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009 - 5438(2017) 06 - 0020 - 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.06.009

Causes and Improvement Measures for Width Deviation at Head and Tail End of Steel Strip in 2 250 mm Hot Continuous Rolling of Baotou Steel

YANG Yong - peng[1,2], *JIN Zi - li*[1]

(1. *School of Material and Metallurgy, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou* 014010, *Nei Monggol, China*;
2. *Rare Earth Steel Plate Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp.* , *Baotou* 014010, *Nei Monggol, China*)

Abstract: In view of the problem on width deviation at head and tail end of steel strip in the 2 250 mm hot rolling production line of Baotou Steel, the methods of optimizing the distribution of heating furnace, adjusting the elevation of pinch roll in inlet of settled breadth machine and strictly controlling the surface temperature difference of heating furnace slab between the upper and lower are adopted, which avoids the problem of steel strip width deviation at head and tail end caused by slip phenomenon of slab at settled breadth machine, and by reasonable distribution of the load between settled breadth machine and vertical roll, the hit rate of steel strip width at head and tail is more effectively improved.

Key words: steel strip in hot rolling; width control; short stroke control; load distribution; pressure settled breadth machine

在带钢热连轧生产工艺过程中,带钢宽度控制长期以来一直是提高最终产品质量的主要目标之一。宽度偏差每减小1 mm,成材率就可以提高0.1%左右[1-2]。带钢生产工艺要求成品卷产品板宽沿其长度方向全长范围内的宽度精度在允许的公差范围之内。随着品种开发、规格扩展以及现场设备工作状态的变化,包钢2 250 mm热轧生产线出现了大量产品头尾宽度失控的问题。

1 原因分析

通过现场调查发现出现头尾失宽的钢带在生产过程中基本上都使用了压力定宽机,所以重点分析了压力定宽机的使用是如何导致钢带头尾产生失宽现象的原因。为了避免成品的头尾部偏窄,定宽机

* **收稿日期**: 2017 - 09 - 27
作者简介: 杨永朋(1981 -),男,内蒙古赤峰市人,在读硕士, 轧钢工程师,现从事热轧工艺管理工作。

采用了头尾短行程控制。带钢头尾短行程控制是在大侧压下用于克服板坯头尾所产生的失宽及提高板带成材率的一项先进技术，通过适当减少头、尾的减宽量，可以保证成品的尺寸，图 1 所示为定宽机短行程控制原理图。

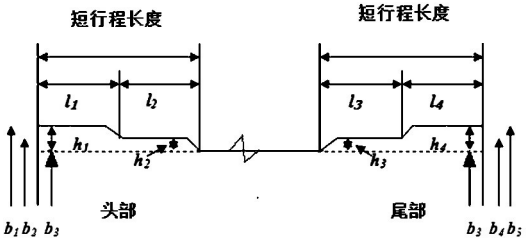


图 1　定宽机短行程控制原理图

实际生产过程中钢带头尾宽度偏窄的主要原因就是板坯在定宽机处存在打滑现象，造成了板坯实际动作时序与计算机设定动作时序不一致，从而导致定宽机短行程执行位置不准确，即图 1 中的 l_1、l_2、l_3、l_4 在板坯上理论长度值与实际长度值不符，造成短行程参数即图 1 中的高度值 h_1、h_2、h_3、h_4 执行在了错误的位置上，引起带钢成品出现宽度偏窄问题。而板坯在定宽机处打滑的原因主要有两点：一是因为叩头板坯在前行的过程中，板坯下表面与辊道不能够完全接触，这样板坯的前行力相对正常坯较小，同时叩头的板坯端部易卡在入口下导向辊位置处；另一个原因是当板坯进入到定宽机夹送辊以后，上夹送辊落下以后，由于板坯弓形上夹送辊施加给板坯的垂直夹持力力会在水平方向产生一个向后的分力，也会对板坯的前行产生阻碍。问题卷的成品宽度曲线如图 2 所示。图中纵坐标代表成品钢带偏差值，mm；横坐标代表钢带距离头部长度，m。

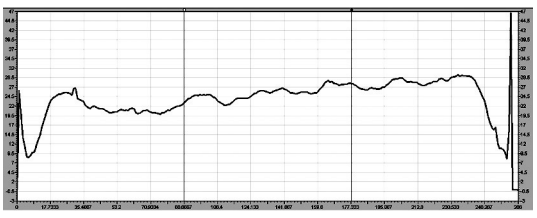


图 2　头尾失宽钢带成品宽度偏差测量曲线

2　改进措施

2.1　优化加热炉布料方式

包钢 2 250 mm 热连轧加热炉为常规步进梁式加热炉。有效宽度11.7 m，允许入炉板坯长度为 4 500 ~ 5 300 mm、6 800 ~ 8 500 mm、9 000 ~ 11 000 mm，根据板坯长度的不同，板坯布料方式可分为近轧、远轧交叉定位和一线中心定位，在使用近轧、远轧交叉定位的布料方式时，其中远轧定位时其头部悬臂最长可达1 950 mm，高温蠕变会使头部产生向下约 50 mm 挠度。如图 3 所示。

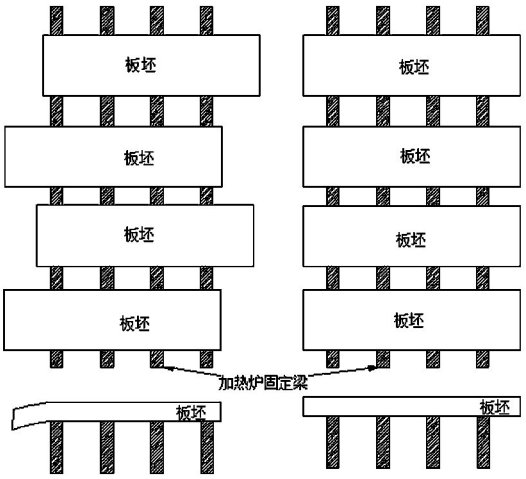
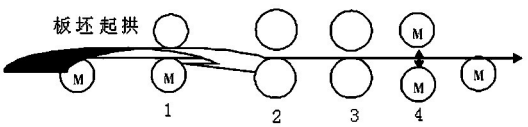


图 3　加热炉布料及对应板坯状态示意图

由于此类板坯头部与辊道无法接触，板坯下表面与辊道摩擦力减少，同时头部易与前方输送辊道和定宽机下夹送辊发生顶撞，因此在使用定宽时常出现打滑现象，造成头部宽度无法控制。为了改善打滑情况，将此类板坯布料方式进行了优化，凡是生产过程中需要使用定宽机的板坯，全部都采取近轧定位，这样就能缩小板坯头部悬臂长度，减少板坯挠度，使其头部平稳进入定宽机，大幅度降低板坯在宽度机处打滑几率。

2.2　优化定宽机夹送辊高度位置

产线设计初定宽机入口辊道标高为 930 mm，入口夹送辊标高为 940 mm，入口导向辊标高为 940 mm。当板坯存在叩头拱起现象时，板坯头部在前行过程中容易与定宽机入口下导向辊发生碰撞，叩头板坯运行状态如图 4 所示。为了在板坯叩头情况下，避免板坯在定宽机处打滑，采取了将定宽机入口夹送辊标高调整到 942 mm 的技改方法。入口夹送辊标高的提高可有效减少板坯头部卡在入口导向辊外端的现象。



1 - 定宽机入口下夹送辊；2 - 定宽机入口下导向辊；3 - 定宽机出口下导向辊；4 - 定宽机出口下夹送辊

图 4　拱起板坯在定宽机导向辊处状态图

2.3 优化板坯“启—停”动作时序前的停止位置

来到定宽机前的板坯对中时序结束后，板坯继续前行，当板坯头部通过入口夹送辊一段距离后，板坯再次停止，而后进入“启—停”工作模式。程序设计初为当入口夹送辊检测到力值(压力脉冲)后板坯继续前行1 m以后停止，通过实际现场大量观察发现板坯稍微有点叩头现象就很难冲上定宽机入口下导向辊，主要是定宽机“启—停”动作命令执行前，板坯停止位置靠后，从图5可以看出定宽机入口夹送辊与定宽机入口导向辊中心距离为1.1 m，后调整控制程序为入口夹送辊检测到力值(压力脉冲)后板坯继续前行1.2 m以后停止。通过此距离的优化调整对于存在轻微叩头的板坯，在进入“启—停”工作模式前头部已经通过了入口导向辊中心线，这样在后序“启—停”工作模式时，板坯所受的前行阻力将大幅减少。当然，距离的调整必需与定宽机头尾短行程参数的调整相结合。

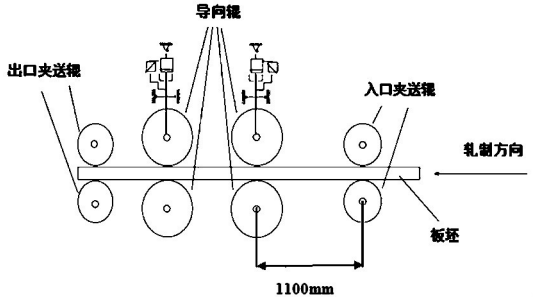


图5 定宽机各部件示意图

2.4 控制板坯上下表面温差

严格控制加热炉加热工艺，减小板坯出炉时板坯上下表面温差，避免因温差过大而出现板坯下弯现象。将出炉板坯上下表面温差严格控制在30 ℃以内，避免了因温差过大而导致的板坯弯曲现象。

2.5 合理分配定压力宽机与立辊之间负荷分配

生产过程中，各别钢种各别规格存在着粗轧道次立辊压下量较小的现象。在立辊压下量太小时，立辊头尾短行程控制对带钢头尾宽度的调节能力将被削弱。所以产线采取了优化定宽机与立辊之间负荷分配的手段，对压下量的分配进行了调整，减小定宽机对板坯的压下量，增大立辊压下量，从而提高了粗轧道次立辊压下量，使立辊头尾短行程控制对带钢头尾宽度能够更加有效的调节，进而提高了钢带头尾宽度控制能力。

3 实施效果

经过以上措施的实施改进，钢带头尾宽度控制精度得到了明显改善，如图6所示。因定宽机打滑造成的头尾失宽率也明显降低，如表1所示。

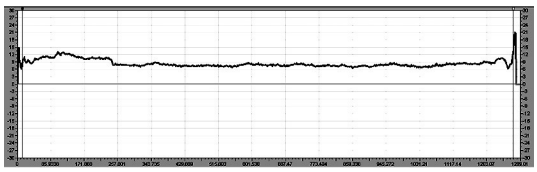


图6 改进措施实施后带钢宽度偏差曲线

表1 因定宽打滑头尾失宽卷数和头尾失宽产生率统计表

项目	2016第3季度	2016第4季度	2017第1季度	2017第2季度
投入定宽机卷数/卷	16 091	13 785	13 256	12 783
定宽机夹送辊打滑次数/次	65	31	3	0
因打滑头尾失宽卷数/卷	163	78	2	0
头尾失宽产生率/%	0.41	0.27	0.20	0.18

4 结束语

从粗轧机轧制控制的角度，对一些发生头尾失宽的钢种进行了上述相关参数的优化调整，均取得了较好的效果，精轧宽度精度命中率有了明显提高。特别是用户有关头尾宽度拉窄的质量异议也有明显减少，得到了用户的肯定，因此基本上有效解决了成品带钢头尾宽度失宽的问题。

参 考 文 献

[1] 李兴田. 提高热轧带钢宽度控制精度的综合措施[J]. 轧钢，2004，21(1)：49.

[2] 吕长宝. 唐钢1 810mm热轧生产线宽度控制分析[J]. 轧钢，2007，24(6)：15－18.