

螺纹钢成品波浪弯缺陷的优化改进

赵富有,侯 栋,张 奇

(首钢长治钢铁有限公司轧钢厂, 山西 长治 046031)

摘 要:介绍了首钢长钢公司轧钢厂四车间轧制热轧带肋钢筋时,成品外观呈现周期性的波浪形状,经过测量严重部位的单位弯曲度在 0.5%~0.6%,不满足 GB 1499.2—2007 钢筋混凝土用钢要求,同时也影响着成品外观质量;优化改进后,无论成品总长弯曲度还是单米弯曲度,均控制在国标 4%以内,进一步提高了产品外观质量,提升了首钢长钢公司热轧带肋钢筋的品牌形象。

关键词:带肋钢筋;波浪弯;双夹辊

中图分类号:TG335.11 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.1674-9146.2014.07.082

波浪弯是指沿长度或宽度方向上出现高低起伏的弯曲,实际生产中常表现为短范围内的多次不规则弯曲。GB 1499.2 中规定“直条钢筋的弯曲度应不影响使用,总弯曲度不大于钢筋总长度的 0.4%”。目前首钢长钢公司轧钢厂四车间在正常生产过程中测量成品的弯曲度,严重的部分单米弯曲度为 5~6 mm,超过国标 ≤ 4 mm 的要求(产生的波浪弯见图 1)。从发生的多次质量异议情况来看,一方面波浪弯钢筋不满足厂家《钢筋工程质量要求》,且由于是短范围内的多次不规则弯曲,大大提高了钢筋调直难度,增加使用成本;另一方面也给首钢长钢公司热轧带肋钢筋的品牌形象带来不利影响。因此,消除或缓解成品波浪弯缺陷显得尤为重要。



图 1 钢筋波浪弯示意图

1 车间工艺概况

首钢长钢公司轧钢厂四车间始建于 1986 年,是从意大利 DANELI 公司引进的一套二手设备,设计能力为 18×10^4 t/a,产品规格为 $\phi 12 \sim \phi 16$ mm,其中 $\phi 12$ mm, $\phi 14$ mm 螺纹钢为二切分轧制, $\phi 16$ mm 螺纹钢为单线轧制,均经 17 道次轧制,成品最

高速度为 13.5 m/s。经过不断的改进和技术创新,目前产量达到 45 万 t。由于成品轧机后未设置输送辊道,成品钢材向冷床输送采用双夹辊的夹持和制动来实现,成品轧机后设 2 套倍尺飞剪和双夹辊。

2 查找过程控制存在的问题及分析

2.1 轧机轧辊轧槽及导卫的更换

从成品弯曲度超标形成的原因分析,首先考虑到精轧成品轧机入口导卫未对正轧槽、上下轧辊轧槽磨损不均匀、孔型设计尺寸因素等。波浪弯缺陷产生期间,更换轧机轧辊轧槽以及导卫,并使用孔型样板对轧槽进行检查,均未发现异常的情况下上线使用后,对成品进行检验测量,发现单米直条热轧带肋钢筋仍呈现周期性超标,对成品波浪弯缺陷无改善效果。

2.2 冷床设备的老化

由于四车间工艺设备的老化,收集槽冷床区域部分地基下沉、承重梁腐烂严重,造成收集槽主梁变形、冷床动静齿条高低不平,同时齐头辊道整体传动,速度调整不灵活,对齐效果欠佳,使钢材落入冷床后及移动、齐头过程中产生大波形弯曲,但这种弯曲的钢材经包装后外观上不明显,一般不会形成质量异议。因此波浪弯缺陷形成的根本原因也不是由于冷床设备的老化。

收稿日期:2014-03-24;修回日期:2014-06-26

作者简介:赵富有(1986-),男,辽宁丹东人,助理工程师,主要从事轧钢厂工艺研究,E-mail:s0351@live.cn。

2.3 产生波浪弯缺陷的主要原因

通过对成品波浪弯缺陷大批量的统计发现,并非整根倍尺通长全是波浪弯,而是集中在整根倍尺的中、后段,尤其是倍尺头部约 18 m 和倍尺尾部约 12 m 两个位置。由此可以判断是双夹辊在输送钢材过程中造成的。

1) 双夹辊位于倍尺飞剪后,由上、下夹辊组成,上辊固定,下辊制动。倍尺飞剪后的热检检测到信号后延迟 2.5 s,由气缸顶起下夹辊,通过对钢材施加速度增量,完成钢材的夹送上冷床。此过程中由于双夹辊辊环间隙调整不当或未对正、下夹辊轴承座与箱体间隙不合理产生硬摩擦就会造成倍尺头部处产生张力,从而形成波浪弯。辊环夹持不正见图 2。下夹辊轴承座与箱体间隙过小时,会造成下夹辊上下移动困难,容易发生堆钢事故;下夹辊轴承座与箱体间隙过大或耐磨滑块磨损不均匀时,夹送过程中下夹辊会出现沿钢材运动方向摆动的现象。下轴承座与箱体的安装示意图见图 3。

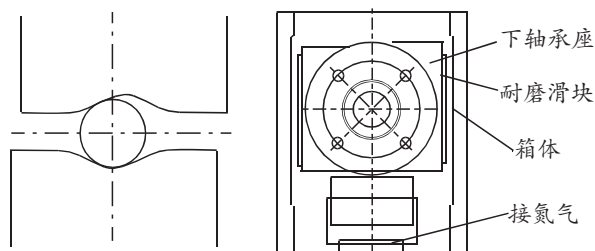


图 2 辊环夹持不正 图 3 下轴承座与箱体的安装示意图

2) 双夹辊另一个作用为制动,当倍尺轧件通过一定距离后,上下夹辊制动减速,使倍尺轧件平稳落入冷床指定位置。此过程开始位置为倍尺轧件尾部约 12 m 处,瞬间在倍尺轧件制动前位置和制动后位置产生微堆现象,产生波浪弯缺陷,倍尺轧件抖动尤为严重。

3 解决或缓解波浪弯缺陷的措施

查找到波浪弯缺陷形成的原因后,制定了一系列技术措施以解决或缓解波浪弯缺陷,主要从以下几个方面着手。

1) 制定双夹辊的装配调整规范。针对双夹辊在夹送钢材时的摆动现象,在装配双夹辊时,采取在下夹辊轴承座与箱体间加垫钢板的方式,减少下夹辊轴承座与箱体的间隙,在保证下夹辊能灵活起降的基础上,尽量减小下夹辊夹送时的摆动幅度。目前下夹辊轴承座与箱体的间隙设定为 1 mm,使用效果良好。

2) 实现辊环调整的标准化作业。在进行更换

辊环作业时,做好对上下辊环错位、转动不同芯等调整缺陷的检查,保证上下辊环转动的一致性;上下辊环的辊径必须一致。静止状态下,将上下辊环之间的间隙调整到 20~25 mm;不过钢的状态下,将下辊环顶起时,上下辊环之间的间隙保持在 3~5 mm,严禁贴辊。辊环安装好后,将双夹辊前后的导管对正辊环凹槽,保证辊环凹槽、前后导管在同一直线上;导管磨损时及时更换。双夹辊气压控制在 0.3~0.5 MPa 之间。

3) 优化剪后系统的工艺参数。通过大量采集飞剪、单夹辊、双夹辊与二精轧转速的经验值,采用生产情况最好的速度经验值对剪后系统的速度参数进行优化匹配,并将参数固化。对剪后系统的程序进行适当修改,缩短双夹辊的夹送和制动时间,提高制动效率,缓解倍尺尾部波浪弯缺陷。

4) 修改辊环凹槽尺寸,提高自对正效果。现使用的辊环凹槽开口度为 21.5 mm,在生产 12 螺时钢材在辊环凹槽内的活动范围过大,可能是产生波浪弯的一方面原因。目前采用开口度为 18.7 mm 的辊环上线试验,辊环自对正效果良好。修改前后辊环凹槽尺寸见图 4。

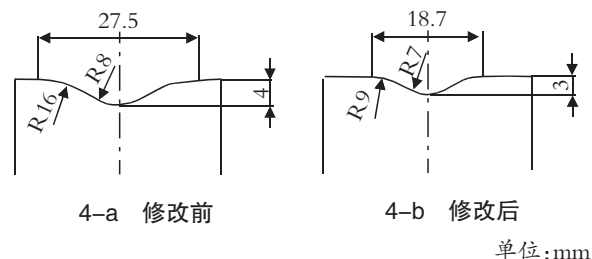


图 4 修改前后辊环凹槽尺寸

5) 建立对波浪弯的检查和处理机制。要求轧机红检验、冷床整理岗位职工密切关注冷床倍尺情况,发现波浪弯缺陷后立即处理。所产生的波浪弯钢材,由精整作业区平台挑料岗位负责全部挑出,不得入库。杜绝波浪弯缺陷钢材外流,维护公司产品形象。

4 工艺优化改进后的试验效果

通过有计划有步骤的对优化改进后的剪后系统进行了生产试验,试验结果表明,下夹辊夹送、制动平稳,辊环自对正效果良好,钢材抖动情况明显缓解。对上冷床成品的弯曲度进行检测,成品弯曲度均能控制在国标范围内,最大弯曲度均未超过 0.2%,倍尺整体外观不再出现明显的波浪弯缺陷,达到了改善效果。改进优化后的成捆轧件见第 84 页图 5。



图5 优化改进后的成捆轧件

很多,通过对各个因素的排查,发现四车间波浪弯缺陷的产生主要是由于双夹辊在夹送、制动过程中产生的,通过对影响成品波浪弯的因素进行分析,制定措施进行优化改进,试验结果反馈:波浪弯缺陷得到明显改善。

2) 波浪弯缺陷的解决维护了首钢长钢公司热轧带肋钢筋的品牌形象,保持了品牌的市场地位和市场价值,赢得了用户的赞誉,成为在激烈市场竞争中强有力的资本。

(责任编辑 高远)

5 结束语

1) 直条棒材螺纹钢产生波浪弯缺陷的因素

Improvement of the Ribbed Bar Wave-Shaped Bending

Zhao Fu-you, Hou Dong, Zhang Qi

(Shougang changzhi Iron and Steel Co., Ltd, Changzhi 046031 China)

Abstract: When observing finished products during the production of hot ribbed bars, periodic wave-shaped bending is found on the appearance of finished products. The most serious parts are measured to have a 0.5%~0.6% bending degree per meter which fails to meet the standard of GB 1499.2-2007 for concrete reinforcement steel, and has a bad influence on appearance quality of finished products. After improving the process, either bending degree of total length or per meter is controlled within 0.4% according to the standard mentioned before. This achievement plays a great role in further improving appearance quality and contributes a lot to the hot ribbed bar brand image of SGCG.

Key words: ribbed bar; wave-shaped bending; double roll device

(上接第 81 页)

测试的生产效率,确保出厂测试质量,为高密度生产和发射打下了良好的基础。

参考文献:

- [1] 夏克寒.导弹测试流程优化系统设计与实现[J].导弹与航天运载技术,2012(2):75.
- [2] 侯世明.导弹总体设计与试验[M].北京:宇航出版社,1996.
- [3] 王桂华,唐登林.一种导弹总体测试平台的设计与实现[J].

航空兵器,2010(3):14-16.

- [4] 任淑红,师海涛,李关兴.火箭(导弹)测试过程中的风险评估[J].导弹试验技术,2007,25(1):33.
- [5] 任江涛,蔡远文,同江.运载火箭测试发射流程构建与评估方法[J].导弹与航天运载技术,2008 (6):78.
- [6] 李永军,马立元.数据库在复杂流程测试系统中的应用[J].测试技术学报,2003,17(1):45.

(责任编辑 高远)

Analysis of Rocket Test Status Control System Development

Xi Min, Guo Ying, Sun Jing, Li Wan-li, Gao Qi, Zhang Shu-rong

(Capital Aerospace Machinery Company, Beijing 100076 China)

Abstract: Rocket factory test rocket is the last guarantee of quality assurance, the existing rocket factory test technology in quality control standards and testing efficiency aspects was different with modern rocket production of information technology, automation, intelligent. Rocket factory test state control in order to optimize the technology of the original manual intervention as the leading test automation technology, by automatically calculating the test status, combing and distribution, effectively replaces the artificial state of combing rocket factory tested to ensure quality. At the same time, greatly enhance the efficiency of the test rocket factory.

Key words: Factory test; Quality control; carrier rockets