

# 热轧带钢纵向亮带产生原因探析

李 晓, 张瑞中

(邯郸钢铁公司 连铸连轧厂, 河北 邯郸 056015)

**摘要:** 根据热轧带钢生产过程中出现纵向亮带的表现形态和规律, 分析了其产生的原因和控制方法, 从而达到了提高热轧带钢板形质量的目的。

**关键词:** 热轧带钢; 亮带; 控制方法

**中图分类号:** TG335.5

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1006-5008 (2004) 03-0046-03

## DISCUSSION ABOUT THE REASON OF LONGITUDINAL BRIGHT TRACE ON HOT-ROLLED STRIP

LI Xiao, ZHANG Rui-zhong

(Continuous Casting and Rolling Plant, Handan Iron and Steel Company, Handan, Hebei, 056015)

**Abstract:** The reason for longitudinal bright trace appeared on the hot-rolled strip is analyzed on the basis of its appearance and regular pattern as well as its control method.

**Key Words:** hot-rolled strip; bright trace; control method

### 1 前言

邯钢 CSP 生产线投产后不久, 所生产的带钢表面出现了纵向亮带。亮带本身并不算是一种缺陷, 但它的出现和带钢表面的波浪产生有着密切的关系。因此, 分析亮带产生的原因并加以控制, 对提高板形质量有着非常重要的意义。

### 2 亮带的表现形态和规律

笔者在经过长时间的观察后发现, 带钢纵向亮带的形态和规律主要表现在以下几个方面。

(1) 凡出现亮带的带卷, 亮带均出现在带尾 0~80m 范围之内, 且多数出现在较薄规格的带钢上。厚度越小, 卷重越大, 亮带的长度和亮度就越大, 并且越靠近带钢尾部亮度越大。对同一卷带钢而言, 从亮带出现部位到带尾, 亮度逐渐增加。

(2) 同一卷带钢, 最多时同时出现三条纵向平行亮带。亮带沿带钢横向的位置和间距分布没有规律, 但在一定时间内 (一般一个换辊周期、同一个浇次内或在一定的时间内) 亮带出现的位置和数量是一致的。

(3) 亮带的宽度通常在 30~80mm 范围内, 表面的光洁度明显高于其他正常部位。

(4) 亮带在带钢上下表面同时出现, 且位置和数量均相互对应。

(5) 经现场测量, 亮带处带钢厚度较正常部位要小 0.003~0.007mm。

(6) 当亮带出现时, 往往在成品卷外表面上能看到明显的周向凸起, 此处的卷径要比正常部位大 1~4mm, 凸起的位置和数量恰好与亮带出现的位置和数量相吻合。

(7) 在开卷检查时可以发现, 沿亮带的方向会出现小的波浪, 影响带钢的平直度。继续开卷, 亮带会逐渐减弱和消失, 波浪也同时减轻直至消失。经取样的带卷的亮带较未取过样的带卷要更为明显。此类波浪, 通过平整一般可以消除, 但对比较严重的波浪只能在一定程度上减轻, 不能完全消除。

(8) 在 F5 后输出辊道上未进入卷取机的带钢, 无论任何厚度规格均未发现有亮带。

### 3 亮带产生原因分析

前面提到了一个重要因素, 就是带卷外表面存在的周向凸起, 由此造成带卷与助卷辊和取样站托辊接触时变成点接触状态, 而不是理论上的线接

触,因此可以肯定,亮带是由于卷取机的助卷辊压靠力和取样时带卷在托辊上辊压造成的,而不是由于轧制造成的。

### 3.1 助卷辊压靠力分析

为防止带卷在卷取机内产生松卷,保持良好的卷形,当F5抛钢以后,卷取机控制系统根据计算的卷外径,使三个助卷辊同时摆向带卷,进行预压靠。当助卷辊接触到带卷以后,助卷辊即由位置控制转到压力控制,最后几圈压靠在带卷上,随带卷一起转动若干圈,直到卷取完成。助卷辊的实际压靠力一般可以达到50~100kN左右,如果带卷外表面产生周向凸起,那么此时的压靠力几乎全部作用在带卷的凸起处,在现场生产过程中可以清楚地看到亮带的出现。

### 3.2 取样站托辊滚压力分析

在开卷进行表面检查和取性能试样时,带卷由托辊带动在托辊上滚动3~4周左右。由于带卷

存在周向凸起,带卷与托辊之间形成点接触状态,此时带卷的自重(一般卷重14t以上)几乎全部落在了带卷凸起处与托辊的接触点处。

带卷在以上两处受到连续辊压,在接触点处的带钢产生“迭轧薄板”的效果,使带钢厚度减薄,纵向出现延伸,导致亮带和波浪产生。

### 3.3 带卷外表面周向凸起原因分析

为了查清带卷外表面周向凸起的原因,在现场对带钢的横断面厚度进行了大量的测量工作。测量结果表明,带钢横向厚度存在微小的变化。如由于卷取机事故造成堆钢,该条带钢成品厚度为1.25mm,从轧废但未进入卷取机的带钢取样(1#试样),同时从堆钢事故前面相同规格的带卷在取样站取样(2#试样),分别沿宽度方向间隔20mm测量带钢厚度(测量精度0.001mm)。其厚度分布如图1所示。

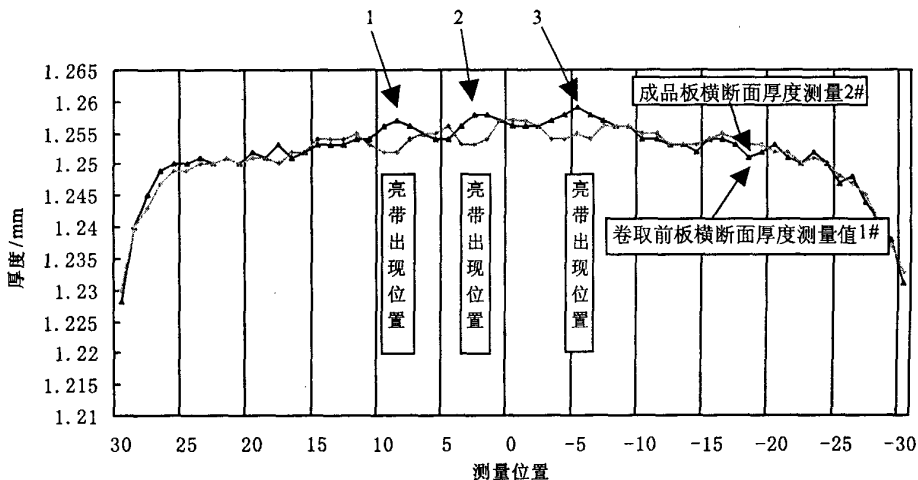


图1 带钢横断面厚度测量值(钢种:SPHC、批号3518-03-04、规格1.25mm×1250mm)

图1中,1#试样的1,2,3三点处带钢厚度较正常位置要大(0.003~0.006mm)。正是由于带钢横断面存在这样微小的厚度差,带钢在650℃左右的温度和15N/mm<sup>2</sup>左右张力卷曲时,在1,2,3点处厚度差叠加起来以后在带卷的外表面出现明显的凸起,凸起的高度随带钢厚度的减小而增加(厚度越小层数越多)。2#试样与1#试样的情况正好相反,位置十分吻合。为证实这一发现,每出现类似事故,都用同样方法进行取样测量,测量结果均一致。

## 4 带钢横向厚度波动原因分析

通常带钢横向厚度波动与工作辊磨损、轧辊磨削质量、辊缝润滑剂膜层厚度、板坯温度、工

作辊与辊缝冷却水和刮水板漏水等因素有关。经过仔细观察和分析发现,带钢横向厚度波动最主要的原因是工作辊、辊缝冷却不均和刮水板漏水。

### 4.1 刮水板的影响

换辊以后的新辊与刮水板之间存在一定间隙,如果前面一个浇次的工作辊磨损比较严重,则刮水板的磨损也一定较严重,与新辊之间的接触将存在不均匀的间隙。这是造成刮水板漏水的一个原因。

精轧机组工作辊全部采用带横移的CVC辊,在生产过程中,工作辊横向位置不断发生变化,而刮水板的位置则是不动的,导致工作辊与刮水板之间产生间隙。这是造成刮水板漏水的又一个原因。

由于刮水板局部出现漏水现象,轧件受到不均

匀冷却, 纵向出现“黑印”, 使轧件横向温度出现明显的不均匀, 导致轧件横向各点的变形抗力不同, 温度低的部位变形抗力大, 温度高的部位变形抗力较小, 在轧制力作用下, 轧件横向厚度就会出现微小变化。这种微小变化在轧机控制精度之内, 不会给板形控制带来影响, 也不会造成生产事故。“黑印”往往在 F2~F3 之间就已经形成, 且越靠近终轧机架“黑印”越明显。

#### 4.2 工作辊冷却、辊缝冷却(防剥落)的影响

由于冷却水中经常携带一些杂物, 致使冷却水喷嘴堵塞, 使工作辊和辊缝出现不均匀冷却, 工作辊表面氧化膜被破坏甚至脱落, 在继续轧钢的过程中, 氧化膜脱落处又重新形成新的氧化膜。这样反反复复使工作辊磨损出现不均匀, 造成带钢横向厚度出现波动。

#### 4.3 机架间冷却的影响

在生产薄规格带钢时, 由于各道次压下量较大, 温度降得很快, 如果此时出现冷却水喷嘴堵塞或其他不正常状态, 轧件受到不均匀冷却而出现“黑印”, 也会使带钢横向出现厚度差。

由于以上原因, 往往使带钢横向产生几道“黑印”。这些“黑印”的位置在一定时间内基本不变, 该处厚度比正常位置大 0.003~0.006 mm, 经过数百层卷取以后, 厚度差叠加到一起, 即在卷的外径上出现凸起。凸起高度随成品厚度的变化而变化, 在

卷重和宽度一定的情况下, 成品厚度越小, 凸起高度就越高, 一般可达到 1~4 mm。

#### 5 亮带的控制

根据以上分析, 亮带产生的原因与带钢横向厚度波动有着直接关系, 而带钢横向厚度的波动则是由于轧制过程中轧件出现“黑印”造成的, 因而控制亮带的产生就变成了如何消除“黑印”的影响。通过采取以下措施, 使亮带得到了有效控制。

(1) 提高冷却水质量。在冷却水管路上另外加装一台过滤器, 使冷却水得到进一步净化, 防止冷却水喷嘴堵塞;

(2) 利用每一个浇次间隔时间对所有冷却水喷嘴进行检查, 发现有堵塞的喷嘴及时进行清理;

(3) 加强工作辊磨削的管理, 提高工作辊磨削质量, 并对工作辊使用前、后辊径、硬度等进行测量;

(4) 换辊前对刮水板磨损程度进行检查, 对异常磨损的刮水板进行更换;

(5) 调整卷取机助卷辊的压力值, 将压力控制在 50 kN 以下。

#### 6 结语

亮带本身并不算是一种缺陷, 但伴随亮带同时出现的波浪会对带钢板形造成一定影响。经认真分析, 找出了亮带产生的原因, 并采取有效措施对其加以控制, 收到了明显的效果, 浪板大幅度降低, 板形质量明显提高。

## 超低温烧结新技术在国内推广

烧结厂算条的堵塞问题一直是令各生产厂家感到头痛又无奈的事情。今年 5 月份, 山东日照钢铁控股集团公司与秦皇岛新特科技有限公司合作, 使用新特科技研制发明的获得国家专利的 GS 型烧结台车自动清堵机, 从根本上解决了算条堵塞的问题, 达到了清除粘附积料, 改善烧结工况的预期效果。

“超低温烧结新技术”由烧结混合料提前处理技术、锥形逆流分级造球技术、台车算条自动清堵技术、烧结机全封闭多级磁力迷宫密封技术(包括热风烧结、全屏蔽多级磁力迷宫密封技术、机头机尾全金属柔磁性密封技术三部分内容)、超低温烧结矿化节能添加剂等几部分组成。目前, 该技术已经在 50 余家钢铁企业应用。

## 声 明

为了实现科技期刊编辑、出版发行工作的电子化, 推进科技信息交流的网络化进程, 本刊已入网《中国期刊全文数据库》、《中文科技期刊数据库》, 所以, 向本刊投稿并录用的稿件文章, 将一律由杂志社统一纳入《中国期刊全文数据库》、《中文科技期刊数据库》, 进入因特网提供信息服务, 凡有不同意见者, 请另投它刊或特别声明需另作处理。本刊所付稿酬包含刊物内容上网服务报酬, 不再另付。

《中国期刊全文数据库》、《中文科技期刊数据库》是国家“九五”重点科技攻关项目。本刊全文内容按照统一格式制作, 读者可上网查询浏览本刊内容, 并征订本刊。

《河北冶金》杂志社

2004 年 6 月