

镀锌板带过拉矫机的缺陷与对策分析

张献

(唐山钢铁集团有限责任公司冷轧厂 河北 唐山 063000)

摘要: 结合现场实际, 文章在分析唐钢冷轧镀锌产线拉矫机的基础上, 通过采取优化辊系、调整喷嘴、控制装配间隙等措施, 改善拉矫机辊系的工作条件, 减少了镀锌板的缺陷。

关键词: 拉矫机; 缺陷; 改善

0 引言

拉伸弯曲矫直技术是板带在张力作用下通过相互交错的辊系, 使带钢产生塑性延伸 (并释放板材内应力), 从而消除带钢在冷轧时产生的波浪、翘曲、侧弯及潜在的不良板型缺陷。本文针对唐钢冷轧三号镀锌产线拉矫机在使用过程中带钢产生的缺陷进行分析并提出切实有效的改善措施, 对提升镀锌板带表面质量起到重要的作用。

1 工艺原理及产生的缺陷类型

唐钢冷轧三号镀锌板带的生产采用的是美钢联镀锌法, 其主要生产线是由意大利 DNL 公司设计的, 具体工艺分段为入口段、工艺处理段、轧机段、出口段, 镀后处理工序包括光整、拉矫、钝化 3 道工序, 主要包括单机架四辊光整机、拉矫机、带钢干燥机和高精度四辊涂机。

其中拉矫机共有四套辊系, 前两套上下分布组成弯曲辊系, 主要目的是对带钢进行反复的弯曲变形, 两套弯曲辊使带钢产生的弯曲方向相反, 弯曲量也基本相同, 但总是能够记忆最后一次的变形, 即残余变形, 后面两套辊系为了消除残余应力使用两个直径相对弯曲工作辊直径大很多的矫直辊配合工作。由于整个过程中带钢处于张力状态, 在弯曲过程中带钢出现塑性延伸同时被矫直, 使带钢板型平整。

拉矫板型控制调节手段主要通过液压控制弯曲辊系和矫直辊系的升降来调整。弯曲辊系给定的弯曲量有益于消除原料带钢的宽度范围内的板型各种浪型和开口向下的板型瓢曲, 矫直辊给定的矫直量, 有益于消除带钢的纵向弯曲弧

形, 因此, 具体情况视带钢板型, 宽度, 厚度来调整。

在生产过程中, 镀锌板通过拉矫机后产生的缺陷类型主要为拉矫辊印和划伤。由拉矫机造成镀后缺陷只能依靠更换拉矫辊箱来处理, 不仅增加了产品的吨钢消耗, 还增加了人力和物力的浪费, 严重影响了生产的正常进行。

2 产生缺陷的原因及改善措施

2.1 拉矫辊印

拉矫辊印在带钢表面主要表现为连续的窄条纹, 并随着时间的推移, 辊印逐渐加重。

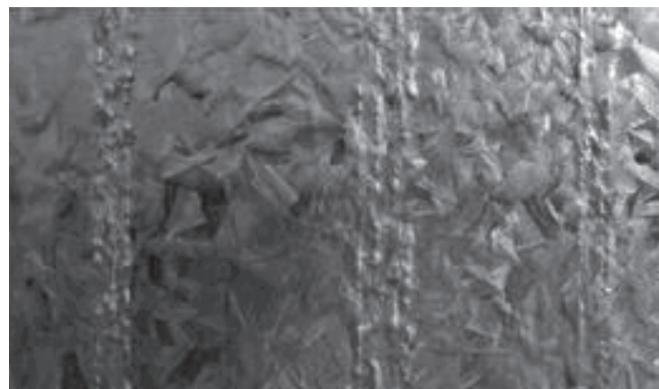


图 2 局部放大后连续窄条纹缺陷

2.1.1 拉矫辊印形成的原因

拉矫辊箱的支撑辊是采用分段支撑的形式, 工作辊和中间辊受带钢的反作用力, 在支撑辊上施加载荷, 随着生产的进行, 支撑辊与中间辊之间产生摩擦, 且由于板带在光整区域冲洗不干净, 导致锌粉、锌渣的进入; 随着使用时间的延长, 支撑辊的芯部轴承磨损, 逐渐支撑辊内部油脂流失, 支撑辊轴向跳动、径向跳动加剧, 造成辊系运行不稳定; 以上两个因素会导致支撑辊表面磨损加剧, 逐渐将支撑辊印传递到工作辊上, 形成连续的窄条状支撑辊印, 该辊印很快便在带钢表面上体现出来。

2.1.2 减少拉矫辊印的改善措施

减少拉矫辊印的改善措施主要有:

(1) 采取中间辊与工作辊镀铬的措施, 提高中间辊与工作辊的辊面硬度, 增强其抗摩擦的强度;

(2) 增大支撑辊的倒角, 支撑辊辊面边部倒角尺寸宽度 15mm, 与辊面平面圆弧过渡, 并更换表面状态不好的支撑辊, 辊面不允许有肉眼可见的缺陷 (如麻点、凹坑、锈蚀、

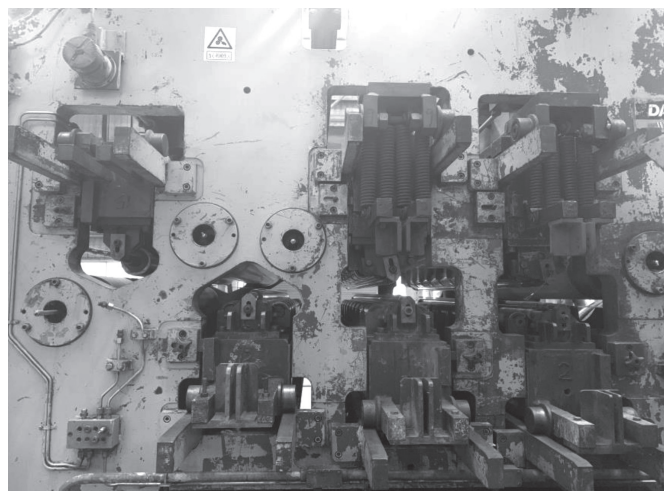


图 1 唐钢冷轧三号镀锌线拉矫机

磨削走刀纹和色差等)；

(3) 在光整过程中采取高压冲洗的方式，减少板面的锌粉、锌渣带入拉矫机；

(4) 测量工作辊、中间辊的直径。要求每根辊从辊身依次测量 5 点直径，直径偏差不大于 0.02mm，超出 0.02mm 不允许使用；

(5) 逐个检查支撑辊转动情况，除锈，量尺，每个支撑辊取两点测量辊径，确保每组辊径差 $\leq 0.03\text{mm}$ 。对轴向窜动大于 0.2mm，辊筒与芯轴的径向跳动大于 0.02mm 以及转动不灵活有卡滞现象的支撑辊，依据支撑辊辊径实际情况进行更换；

(6) 拉矫辊箱在线使用 4 个月后，将辊箱倒运至检修区域，对箱体支架各部位进行全面彻底清理，用高度尺及百分表对支撑辊水平高度及径向跳动值进行测量。

采取以上措施后，板带上拉矫辊印大幅减少，每月由于拉矫辊印原因下线辊箱减少 6 ~ 8 个，从而降低了吨钢成本消耗。

2.2 划伤

划伤是影响镀锌板带质量的主要缺陷，它不但影响了镀锌产品的外观，还会降低镀锌产品的耐腐蚀性。

2.2.1 划伤形成的原因

划伤主要是由于拉矫辊轴头断裂和拉矫辊轴头抱死引起的。拉矫辊箱各个辊子中间施加载荷作用，两端采用轴头进行支撑和定位，在实际生产中，工作辊表面磨损，且中间位置磨损严重，导致工作辊弯曲，进而在轴头处轴承位置产生附加转矩，另外由于装配精度不高，导致工作辊与中间辊之间存在间隙、支撑辊与中间辊之间存在间隙，这都导致工作辊轴头存在周期性弯矩。

工作辊轴头在使用生产中持续受力，且辊面修复后重复使用，逐渐不能满足生产强度的需要，轴头处开裂，工作辊轴端失去支撑，导致板带表面划伤。



图 3 镀锌板表面划伤缺陷

在生产中湿拉矫的喷嘴容易阻塞，从而导致各辊发热，使各辊轴端轴承润滑油流失，润滑能力下降，摩擦力及转矩增大，最终发生轴头与轴承之间抱死，导致板带表面划伤。

2.2.2 减少划伤的改善措施

(1) 每次拉矫辊辊面修复回来，检查轴头尺寸，达到图纸要求，轴头连接处做着色探伤，有裂纹的禁止使用。

(2) 提高拉矫机辊箱的装配精度，将原要求的各辊间隙 0.05mm 提高到 0.03mm，减小各辊在使用过程中的变形量，减轻各辊轴头受力。

(3) 尽量避免在干拉矫状态下使用，并适当增加拉矫机上方喷嘴的数量和流量，减少喷嘴阻塞的概率，同时还需要加强巡检，发现有喷嘴阻塞的情况及时更换，防止各辊摩擦的热量无法释放。

采取以上措施后，板带划伤大大减少，每月由于板带划伤原因下线辊箱减少 4 ~ 6 个，降低了吨钢成本消耗。

3 结语

在镀锌生产线上，被加工的带钢通过拉矫机的过程中会出现拉矫辊印和划伤，通过分析并结合生产应用，采取提高拉矫辊辊面硬度，增大支撑辊倒角，保证光整高压冲洗效果，对拉矫辊轴头进行着色探伤，提高辊箱装配精度，避免干拉矫状态等措施，可基本消除带钢通过拉矫机后的拉矫辊印和划伤，不仅提升了产品的质量和稳定性，还提高了镀锌产线的生产效率。

参考文献：

- [1] 符可惠. 拉弯矫直机张力辊的设计计算[J]. 有色金属加工, 2007, 36(4): 49-50.
- [2] 朱久发. 热镀锌板镀层表面缺陷及其消除措施[J]. 武钢技术, 2009, 47(6): 47-50.
- [3] 彭其春, 田俊, 尹会芳, 等. 冷轧板表面线状缺陷成因分析与探讨[J]. 武汉科技大学学报, 2009, 32(1): 15.
- [4] 韩跃. 钢板表面划痕轧制过程中演变规律的研究[D]. 沈阳: 辽宁科技大学, 2012.
- [5] 陈勇, 张建伟. 镀锌机组拉矫机工作辊轴头断裂分析与对策[J]. 冶金设备, 2009, 8(4): 67-70.
- [6] 忻志强, 杨召辉, 孙朝太. 镀锌板后条状缺陷产生机理及改进措施[J]. 安徽工业大学学报, 2013.

作者简介: 张献 (1991.11-), 男, 汉族, 河北邢台人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 金属压力加工。