

中厚钢板麻点分析与处理

张维云

(新余钢铁有限责任公司)

摘 要 通过某中厚板厂解决钢板麻点的实际案例,介绍钢板麻点类型,分析其产生原因,找出影响钢板麻点的因素,采取有效的防治和补救措施。

关键词 麻点 氧化铁皮 高压水 加热制度

Analysis and Disposal of Pitting on Medium Steel Plate

Zhang Weiyun

(Xinyu Iron and Steel Co. Ltd)

Abstract By taking the actual case of resolving plate pitting problem in a medium plate rolling plant as an example, the paper introduces the pitting type of steel plate, analyzes the causes of the pitting, sorts out the factors influencing the plate pitting, takes effective preventive and corrective measures.

Keywords Pitting, Oxidized scale, High - pressure water, Heating system

0 前言

近年来,用户对钢板表面质量提出了更加严格的要求,特别是受金融危机影响,国际航运市场下滑,国内沿海航运形势严峻,海船建造检验愈加严格。船东和造船厂对钢板表面质量的要求,已经从钢板生产过程延伸到钢板的运输、存储过程。国内几乎所有的船板生产厂家都被提出了不同程度和数量的麻点质量异议,多家中厚板厂多人长时间到船厂修磨,还有较大数量的船板退货或降级报废,造成了巨大的经济损失,威胁到企业的生存和发展。因此,找准产生麻点的原因,及时、有

效解决钢板麻点问题有着非常重要意义。

1 麻点特征及改进过程

1.1 钢板麻点的特征

2008年6月,某厂生产一批12 mm LREH36出口钢板,经抛丸后出现大量麻点缺陷(见图1)。其主要特征为:点状非连续分布,深度较浅,预处理前麻点呈红褐色小点,肉眼很难发现;均分布在钢板北面;主要分布在钢板的上表面。经取样分析麻点的主要成分为 Fe_2O_3 。

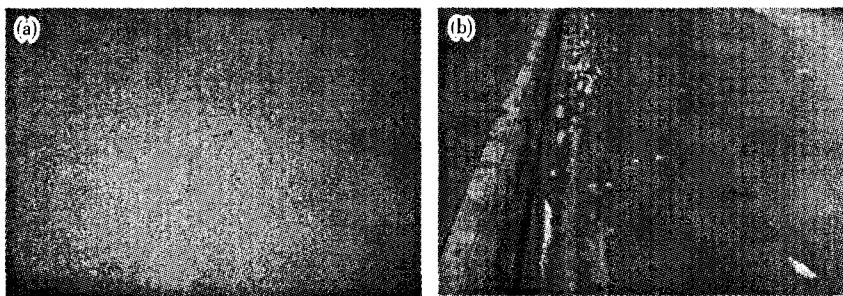


图1 麻点缺陷

1.2 试用改进措施

(1)经核实,粗、精除鳞高压水泵的出口压力18 MPa。国内外各检查机构对中厚板除鳞高压水的压力要求 ≥ 15 MPa,因此,除鳞高压水的系统压力应该足够。为了更好发挥高压水除鳞效果,将粗、精除鳞高压水泵的出口压力由18 MPa提高到20 MPa,但麻点问题没有明显好转。

(2)调出所有有麻点缺陷板坯的加热工艺,加热时间、加热温度、炉内气氛均满足规定要求,且与以前没有出现麻点的加热制度基本一致。为了减少加热氧化程度,在工艺规定范围内,将加热温度和加热时间均向下限调整,经粗除鳞、炉生氧化铁皮完全清除干净后,轧出的钢板仍然出现同样的麻点。

(3)改进高压水精除鳞操作方法,确保每个轧件轧制第一道次、展宽完成后转向第一道次和轧制完成前第二或第三道次必须从头至尾完全除

鳞3~4次,改进后麻点依然存在。

(4)在轧机前后安装低压冲水和吹气简易系统,希望轧制每道次及时去除氧化铁皮,但没有收到效果。事实上,中厚板轧机前后安装专用于去除氧化铁皮的低压冲水和吹气系统是不可取的,因为0.5~1 MPa的水或压缩空气对粘附在轧件表面的氧化铁皮基本不起作用,而且严重影响轧件温度,影响轧制稳定性和轧件性能,特别是轧件头尾温差大,造成钢板尺寸和性能同板差比较大。

(5)在矫直机前后安装0.7~1.0 MPa的压缩空气吹气系统,未收到效果。

(6)板坯翻面加热和轧件转向轧制,麻点依然存在。

采取以上多项措施后,均未解决钢板麻点问题,而且愈演愈烈,由单边麻点扩大到双边麻点,进而扩大到大面积和整面麻点,由上表扩展到下表,由小麻坑扩展到大面积麻面(见图2)。

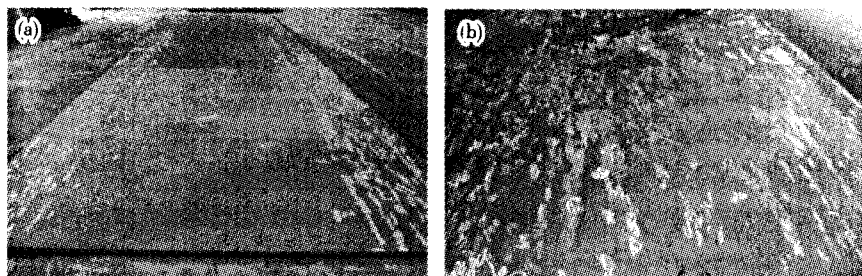


图2 麻点的扩展

2 麻点的分类

2.1 麻点概念

钢板麻点是钢板表面缺陷之一,因加热或生产过程中氧化铁皮未及时清除干净,压入钢板表面后,在加工或运输过程中脱落,形成凹坑,钢板表面呈凹凸不平的粗糙面,又称为麻面。多连续成片,也有局部的或呈周期性分布的。这是教材和资料对麻点的解释,但随着产品质量要求的提高,用户已经将麻点的概念由生产过程延伸到钢板的运输、储存和使用过程。用户理解的麻点是:附着在钢板表面的氧化铁皮脱落后形成的高低不平都称之为麻点。

在异常激烈的市场竞争中,作为钢板生产企业,不仅要解决钢板生产过程的麻点,而且还要考虑钢板运输、储存和使用过程中的麻点问题。

2.2 麻点的分类

根据麻点生成的时期和条件不同,其解决的方案也不同,为了便于区分和处理,将麻点分为四类。

2.2.1 第一类麻点

加热后炉生氧化铁皮未及时清除干净,压入轧件形成的麻点。其特点是:炉生氧化铁皮厚度多在0.6~1.5 mm范围,产生的麻点深,呈连续或片状分布,见图3(a、b)。其危害最大,且很难挽救。

2.2.2 第二类麻点

轧件在高温变形过程中,再生氧化铁皮未及时清除干净,压入轧件形成的麻点。铁在高温变形过程中,氧化速度非常快,但由于变形时间短,温降快,氧化铁皮较炉生氧化铁皮薄很多,凹坑相对较浅,多数表现为点状不连续分布(见图1)。

2.2.3 第三类麻点

因终轧温度过高,轧件在高温下,以较快的速

度氧化形成较厚的氧化铁皮以及直焰式热处理钢板后生成较厚的氧化铁皮,在输送、储存或预处理后形成高低不平的粗糙面见图 3(c)。

2.2.4 第四类麻点

钢板在运输、储存过程中,铁在空气中氧化锈蚀和在水或水蒸气作用下电化腐蚀形成麻坑。有局部的,也有整个板面出现的,其严重程度与钢板所处的环境气氛和储存时间有关,见图 3(d)。

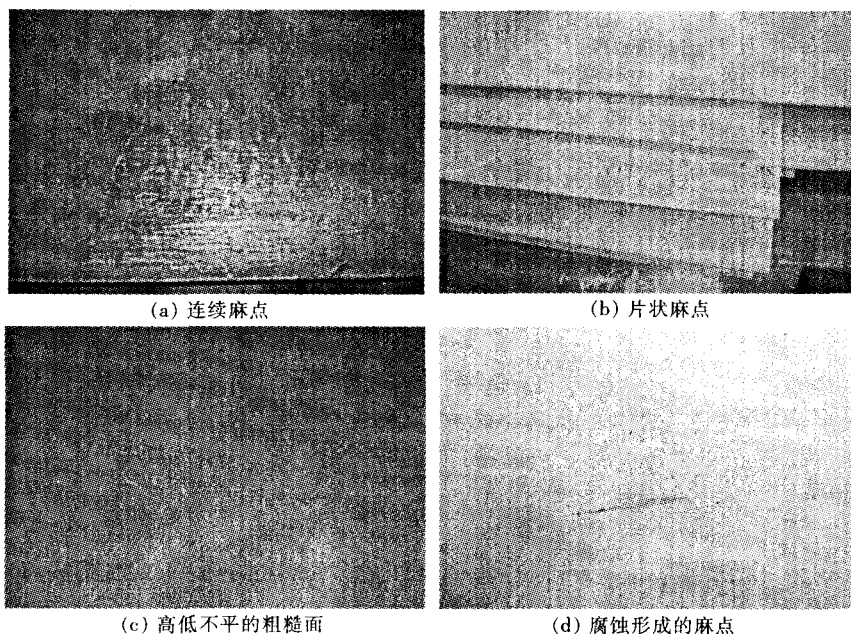


图 3 麻点的种类

3 麻点分析和防治措施

3.1 产生第一类麻点的原因和防治措施

3.1.1 加热方面

加热温度过高;加热时间过长;炉内风、气配比不当,配风过多;炉内形成负压,吸入冷风;炉内加热温度低于规程规定的最低加热温度过多;钢坯加热过程中,由于煤气中的焦油喷射或燃烧的气体腐蚀,形成焦油麻点或气体腐蚀麻点。

在加热过程中,若出现上述情况的一种或数种,在出钢轧制时,氧化铁皮便会粘在钢坯、钢板上,不容易被清除掉,从而形成表面麻点。氧化铁皮的去除难易与钢种表面生成的氧化铁皮的结构有关,每一个钢种均有一最佳的加热制度。比如:针对高 Ni、Cr 钢种就必须制订特殊的加热工艺,再加上专用的抗氧化铁皮涂料,既减少氧化铁皮的产生,又使氧化铁皮易于清除。

其防治措施是:制订每一钢种的最佳加热制度,并严格执行。

3.1.2 高压水除鳞系统方面

高压水压力低;高压喷嘴能力小,水量不足;高压喷嘴有堵塞;高压水喷射角度不准;高压水未

能集中喷射到钢坯表面上。高压水喷嘴布置不合理,喷射面不够。

除鳞高压水系统是解决麻点的最重要因素,一旦出现以上任何一种情况都将会产生麻点。就除鳞高压水本身而言,必须确保 3 个必要条件:高压水喷嘴的出口压力、水量和倾斜角度,当这 3 方面都满足的情况下,高压水不存在问题。

要确保喷射到整个板坯或轧件上下表面的高压水有足够的压力、水量和正确的角度,就要求高压水除鳞系统设施长期正常运行。但是,很多中厚板厂在高压水系统上总会出现一些问题。比如:高压水喷嘴部分堵塞时有发生;高压水泵的出口压力达到要求,但喷嘴压力严重不足;高压水喷射角度因轧件顶撞偏离正常倾斜范围等。

其防治措施是:保持除鳞设施的正常运行,确保高压水喷嘴的出口压力、水量和倾斜角度始终满足要求。

3.1.3 操作方面

不按照规定的道次除鳞,导致氧化铁皮不能及时清除干净。没掌握好开启高压水的时机。开启过早,板坯或轧件尾部未除鳞;开启过晚头部未除鳞。为了片面追求产量,把除鳞高压水当冷却

水使用,频繁开启高压水,导致高压水量和水压供给不足,除鳞不净产生麻点。当除鳞不到位时,操作工没有及时采取补救措施或补救措施不当,导致除鳞不完全,产生麻点。

其防治措施是:规范除鳞操作,保证按操作规程要求操作。

3.1.4 管理方面

轧机因故障停车时,生产指挥人员未及时将停车时间通知调火工,导致高温长时间加热,钢坯过度氧化;对处理故障时间把握不准,或处理故障时间延长,导致温控失常;排除生产故障可以开车时,生产指挥人员未提前通知调火工升温;因故障采取降温措施后,生产指挥人员未经调火工同意即下令出钢、开轧;除鳞机系统出现故障,除鳞能力下降,甚至不能使用时,生产指挥人员仍下令强行生产。

其防治措施是:准确掌握处理故障时间,严格按照要求组织生产。

3.2 产生第二类麻点的原因

影响第二类麻点的因素主要有:高压水除鳞系统方面的原因和操作、管理方面的原因,具体表现与产生第一类麻点原因中相关因素相同。

3.3 产生第三类麻点的原因

3.3.1 终轧温度高

在轧制船板 A/B、Q235A/B 等低等级钢种时,由于性能要求低,再加上强力轧机变形渗透的优势,有些厂为了追求产量,将终轧温度无限制提高,轧件在高温下,快速氧化形成较厚的氧化铁皮。由于铁氧化的不均匀性,该氧化铁皮脱落后,形成高低不平的粗糙面,将加速铁的电化腐蚀过程。在海洋平台、海运船舶等恶劣环境下,该类麻点不允许存在。该类麻点不能修复挽救,国内多家用户就此采取退货处理,造成巨大经济损失。

其防治措施是:严格按照规定控制终轧温度。

3.3.2 直焰式热处理钢板会生成较厚的氧化铁皮,脱落后形成高低不平的粗糙面

对于电化腐蚀要求严格的钢板,只能采用辐射管式热处理钢板。

3.4 产生第四类麻点的原因

钢板在水溶液或潮湿的大气作用下有吸氧化学腐蚀又有电化学腐蚀,生成红棕色的铁锈

($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$),其腐蚀程度与钢板储存的时间和环境有关。空气越潮湿或有水溶液时,铁腐蚀越快。因此,钢板应保存在干燥非酸性环境中。铁锈疏松多孔很容易吸水,所以一旦钢板生锈,应立即及时清除,否则会加速钢板的腐蚀。

4 该批钢板出现大批量麻点的根本原因

(1)从麻点分布看出,麻点沿钢板长度方向呈比较规则的整条状分布,是典型的喷嘴堵塞麻点。经过详细核查:因高压水的过滤器孔容易堵塞,清理时间长而且不便处理,便将高压水的过滤器拆除,导致高压水喷嘴很容易堵塞。堵塞的喷嘴就失去了除鳞作用。

(2)该厂除鳞高压水泵的出口压力和系统显示压力完全达到要求,但是,在进高压水精、粗除鳞喷嘴前的闸阀被关闭了很大一部分,喷嘴的实际压力和流量减小,导致除鳞效果降低。

针对以上两方面原因采取措施后,批量大面积麻点问题得到有效的解决。

5 补救措施

(1)对于深度浅、面积小的轻微麻点,可以采取修磨方式挽救。但修磨后光洁度、尺寸、宽深比等要满足规定要求。

(2)对于局部深度麻点,可以采取焊补修磨方式挽救。要求焊补材料、焊接工艺以及焊接后的性能等要达到规定要求。

(3)对于较严重的麻点可以采取降级或判废等处理。

6 结语

钢板麻点问题是许多中厚板厂共同存在的顽疾,主要产生于加热、高压水除磷、轧制等工艺环节及储存、运输过程,因此应针对性地采取相应的措施。只要加热工艺合理、高压水除鳞系统运行正常,加上规范的除鳞操作,钢板麻点缺陷就能够彻底解决。

张维云,男,1989年毕业于重庆钢铁专科学校轧钢专业,工程师。

收稿日期:2009-05-15