

热轧带钢表面质量缺陷原因

霍江伟 张晓辉 郭永朝

德龙钢铁有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要] 热轧带钢作为一种重要的金属材料, 在工业生产和建筑领域中具有广泛的应用。然而, 由于制造过程中的各种因素, 热轧带钢的表面质量缺陷问题一直存在, 因此要加强对质量缺陷的管理, 不仅能提升产品质量, 保障产品的安全性, 还能促进产业链的健康发展。对于企业来说, 应当高度重视并加以有效应对; 对于用户来说, 应当关注产品质量, 选择具有良好表面质量的热轧带钢产品。只有通过共同努力, 才能实现热轧带钢表面质量缺陷应对的价值最大化, 推动相关产业的可持续发展。

[关键词] 热轧带钢; 表面质量缺陷; 原因; 解决方案

DOI: 10.33142/ec.v6i11.9933

中图分类号: TG335.56

文献标识码: A

Causes of Surface Quality Defects in Hot Rolled Strip Steel

HUO Jiangwei, ZHANG Xiaohui, GUO Yongchao

Delong Steel Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: Hot rolled strip steel, as an important metal material, has a wide range of applications in industrial production and construction fields. However, due to various factors in the manufacturing process, the surface quality defects of hot-rolled strip steel have always existed. Therefore, it is necessary to strengthen the management of quality defects, which can not only improve product quality, ensure product safety, but also promote the healthy development of the industrial chain. For enterprises, it should be highly valued and effectively responded; For users, they should pay attention to product quality and choose hot-rolled strip products with good surface quality. Only through joint efforts can we maximize the value of addressing surface quality defects in hot-rolled strip steel and promote the sustainable development of related industries.

Keywords: hot rolled strip steel; surface quality defects; causes; solution

热轧带钢作为一种常见的金属材料, 被广泛应用于汽车制造、船舶建造、机械制造等领域。然而, 随着对材料质量要求的提高, 热轧带钢表面质量缺陷问题逐渐引起人们的关注。表面质量缺陷不仅影响热轧带钢的外观美观, 还可能对其力学性能和耐腐蚀性能产生不利影响, 甚至会导致材料的失效。因此, 研究热轧带钢表面质量缺陷的原因, 并提出相应的解决方案, 对于提高热轧带钢的质量和应价值具有重要意义。

1 热轧带钢表面质量缺陷的原因

1.1 原材料质量不良

热轧带钢作为一种重要的金属材料, 广泛应用于建筑、机械制造、汽车等领域。它的表面质量直接影响着产品的使用寿命和性能稳定性。然而, 由于原材料质量不良, 热轧带钢的表面质量问题屡屡出现。原材料质量不良主要表现在两个方面。首先, 原材料中可能含有各种杂质, 如铁锈、氧化物等。这些杂质会在热轧过程中产生不均匀的热应力, 导致带钢表面出现凹凸不平、氧化斑点等缺陷。其次, 原材料的化学成分可能不符合标准要求, 如过高的硫含量、过低的锰含量等。这些化学成分的偏差会导致热轧过程中晶粒长大不均匀, 从而形成表面质量不良的问题^[1]。

原材料质量不良给热轧带钢的生产带来了巨大的挑战。首先, 不良的原材料会使得热轧带钢的生产过程变得

异常复杂。生产线上的设备需要不断调整和修正, 以应对原材料质量的波动。这不仅增加了生产成本, 还延长了生产周期。其次, 原材料质量不良会导致热轧带钢的产品质量下降。表面缺陷的出现使得产品的外观不美观, 更严重的是, 缺陷还会降低产品的使用寿命和性能稳定性, 给用户带来不必要的损失。

1.2 热轧工艺参数不合理

热轧工艺参数的合理性对于热轧带钢表面质量具有至关重要的影响。然而, 当这些参数不合理时, 它们可能会导致一系列的问题和缺陷, 对热轧带钢的质量和性能造成严重影响。首先, 热轧工艺参数的不合理可能导致带钢表面出现不均匀的压痕。在热轧过程中, 如果轧机的辊缝调整不当或轧制压力过大, 就会在带钢表面形成明显的压痕。这些压痕不仅会影响带钢的外观美观, 还会降低其表面的平整度, 进而影响到后续加工和使用。

其次, 不合理的热轧工艺参数还可能导致带钢表面出现麻点和鱼鳞状缺陷。在热轧过程中, 如果轧机的温度控制不当或轧制速度过快, 就会导致带钢表面出现麻点和鱼鳞状缺陷。这些缺陷不仅会降低带钢的外观质量, 还会影响到其机械性能和耐腐蚀性能。此外, 热轧工艺参数的不合理还可能导致带钢表面出现氧化皮和氧化色。在热轧过程中, 如果轧机的温度控制不当或轧制速度过慢, 就会导

致带钢表面出现氧化皮和氧化色。这些氧化皮和氧化色不仅会降低带钢的表面光洁度和美观度,还会降低其与其他材料的接触性能和焊接性能。

1.3 轧辊磨损

轧辊磨损,是一个常见而又复杂的现象。它既牵涉到物理力学的原理,又关乎工艺操作的细节。当热轧带钢通过轧辊时,钢材表面与轧辊表面之间的摩擦不可避免地会导致轧辊表面的磨损。这种磨损的程度与时间的关系呈现出一种渐进的趋势,而磨损所带来的问题也逐渐显现。首先,轧辊磨损会导致热轧带钢表面的质量缺陷。当轧辊表面出现磨损时,其表面的凹凸不平将会影响到钢材的接触面积,进而影响到热轧带钢的表面质量^[2]。例如,磨损后的轧辊表面可能会出现凹坑,这些凹坑会在钢材通过时产生划痕,从而导致表面的瑕疵。这些瑕疵不仅会降低热轧带钢的美观度,还可能对其机械性能产生不良影响。

其次,轧辊磨损还会影响到热轧带钢的尺寸精度。轧辊的磨损会导致其直径的变化,从而影响到热轧带钢的厚度和宽度。当轧辊直径发生变化时,热轧带钢的尺寸精度也会受到影响。如果轧辊直径变小,那么热轧带钢的厚度和宽度将会偏大;反之,如果轧辊直径变大,热轧带钢的厚度和宽度将会偏小。这种尺寸偏差不仅会给后续加工带来困扰,还可能会导致产品的不合格。此外,轧辊磨损还会对热轧带钢的表面质量产生不均匀的影响。由于轧辊表面的磨损程度不一,钢材在通过轧辊时,接触面积的差异会导致钢材表面的压力分布不均匀。这种不均匀的压力分布会使得热轧带钢表面出现波纹、起皮等问题,进而影响到产品的整体质量。

2 解决热轧带钢表面质量缺陷的方案

2.1 优化原材料选择

在现代工业领域中,原材料的选择对产品质量起着至关重要的作用。而对于热轧带钢这一重要的金属材料而言,其表面质量缺陷一直是制约其品质的主要因素之一。为了解决这一问题,人们开始着手研究优化原材料选择的方法,以期能够有效地改善热轧带钢的表面质量。热轧带钢是一种常见的金属材料,广泛应用于建筑、汽车制造、机械加工等领域。然而,由于其制造过程中的复杂性,往往会导致表面质量出现一些缺陷,如皮下气泡、氧化皮、划痕等。这些缺陷不仅会影响产品的美观度,还可能对其性能产生负面影响,降低使用寿命,甚至导致安全隐患。因此,如何优化原材料选择,以减少或消除这些表面质量缺陷,成为了研究者的关注焦点^[3]。

首先,优化原材料选择的方法之一是选择高质量的原材料。在热轧带钢的生产过程中,原材料的质量直接决定了最终产品的质量水平。因此,选择具有较低含杂质、较高纯度的原材料,能够有效地减少表面质量缺陷的发生。同时,对原材料进行严格的筛选和检测,以确保其符合相

关的质量标准和要求,也是提高产品质量的重要手段之一。

其次,优化原材料选择还需要考虑原材料的特性和适用性。不同类型的热轧带钢在生产过程中,对原材料的要求也不尽相同。例如,某些特殊用途的热轧带钢可能需要具有较高的耐腐蚀性能,而另一些用于结构件的热轧带钢则需要具备较高的强度和韧性。因此,在选择原材料时,需要根据产品的具体要求,选择具有相应特性和适用性的原材料,以确保最终产品能够满足相关的技术指标和性能要求。此外,优化原材料选择还需要考虑原材料的成本和可获得性。在现代工业生产中,成本控制是一个不可忽视的因素。因此,在选择原材料时,需要综合考虑其价格、供应稳定性以及后续加工的成本等因素,以确保在满足产品质量要求的前提下,能够达到最佳的经济效益。在实际应用中,优化原材料选择的方法还可以通过建立有效的质量管理体系来实现。通过对原材料供应商的评估和选择,建立合理的原材料采购流程,加强对原材料的质量控制和监督,能够进一步提高热轧带钢的表面质量,并降低质量缺陷的发生概率。

2.2 调整热轧工艺参数

热轧带钢表面质量缺陷是指在热轧过程中,钢板表面出现的各种瑕疵,如划痕、麻点、氧化皮等。这些缺陷不仅会降低钢板的外观质量,还可能影响其机械性能和耐腐蚀性能,甚至导致钢板报废。因此,解决热轧带钢表面质量缺陷的问题是热轧工艺中的一项重要任务。为了解决热轧带钢表面质量缺陷的问题,可以通过调整热轧工艺来改善钢板的表面质量。首先,可以通过调整轧制温度来控制钢板的组织结构和表面质量。在热轧过程中,适当降低轧制温度可以减少钢板的塑性变形,从而降低表面质量缺陷的发生率。此外,合理选择轧制速度和轧制力度也是调整热轧工艺的重要因素,它们可以影响钢板的塑性变形和表面质量^[4]。此外,还可以通过优化轧制工艺中的辅助设备来改善钢板的表面质量。例如,在热轧过程中,可以使用喷雾冷却设备来降低钢板的表面温度,减少热裂纹和表面缺陷的产生。同时,可以采用表面处理设备对钢板进行酸洗、除锈等处理,去除表面的氧化皮和杂质,提高表面质量。

2.3 定期检修轧辊

由于生产过程中的各种因素,热轧带钢的表面质量往往存在一定的缺陷,如划痕、凹陷、斑点等。这些缺陷不仅影响了产品的外观质量,还可能降低其机械性能,因此及时发现和解决这些问题变得尤为重要。定期检查轧辊是解决热轧带钢表面质量缺陷的有效方法之一。轧辊作为热轧带钢生产线上的核心设备,承担着将钢坯加工成带钢的重要任务。因此,轧辊的状况直接关系到热轧带钢的质量。通过定期检查轧辊,可以及时发现轧辊的问题,并采取相应的措施进行修复或更换,从而保证热轧带钢的表面质量^[5]。在进行定期检查轧辊之前,需要准备好相应的工具和设备。

例如,需要使用金属探伤仪、磁粉探伤仪等专业设备来检测轧辊的内部缺陷;同时,还需要准备好测量工具,如卡尺、量规等,以便测量轧辊的尺寸和形状。在实际操作中,可以采取多种方法来检查轧辊的状况。首先,可以使用金属探伤仪对轧辊进行内部缺陷检测。金属探伤仪可以通过电磁感应原理,检测出轧辊内部的裂纹、夹杂物等缺陷,从而及时发现潜在的问题。其次,可以使用磁粉探伤仪对轧辊进行表面缺陷检测。磁粉探伤仪可以通过喷洒磁粉和施加磁场的方式,检测出轧辊表面的裂纹、凹陷等问题。此外,还可以使用目视检查的方法,仔细观察轧辊的表面,寻找可能存在的问题。除了内部和表面缺陷的检测,还需要关注轧辊的尺寸和形状。通过使用卡尺、量规等测量工具,可以测量轧辊的直径、圆度、轴向偏差等参数,从而判断轧辊是否存在尺寸方面的问题。此外,还可以使用光学测量仪器对轧辊的形状进行精确测量,以确保其满足生产要求。在进行轧辊检查的过程中,需要特别注意安全问题。由于轧辊通常较大且重量较重,因此在检查过程中需要使用起重设备或其他辅助工具,确保操作人员的安全。同时,还需要遵循相关的操作规程和安全操作规范,防止意外事故的发生。通过定期检查轧辊,可以及时发现并解决热轧带钢表面质量缺陷的问题,提高产品的质量和竞争力。然而,定期检查轧辊并不仅仅是一项技术活,更是一项需要耐心和细心的工作。只有经过认真的检查和维护,才能保证轧辊的正常运行,从而为热轧带钢的生产提供坚实的保障。

2.4 改善冷却方式

改善冷却方式的方法有很多种,其中最常见的是采用喷淋冷却技术。传统的冷却方式往往是通过将热轧带钢浸入冷却液中进行冷却,但这种方式存在一些问题,如冷却效果不均匀、冷却速度不稳定等。而喷淋冷却技术则能够有效地解决这些问题。喷淋冷却技术是一种将冷却液通过喷嘴均匀喷洒在热轧带钢表面的方法。这种方式可以使冷却液与热轧带钢表面充分接触,从而实现快速冷却。与传统的浸入冷却方式相比,喷淋冷却技术具有冷却效果均匀、冷却速度可调节等优点。在喷淋冷却技术的应用过程中,人们还提出了一种新的冷却液,即纳米冷却液。纳米冷却液是将纳米颗粒添加到传统的冷却液中而形成的一种新型冷却液。这种冷却液具有更高的导热性和冷却效果,能

够更好地满足热轧带钢的除了喷淋冷却技术和纳米冷却液,人们还尝试了其他一些改善冷却方式的方法。例如,采用高压冷却技术,通过增加冷却液的压力,使其更加强力地冲击热轧带钢表面,从而实现更快速的冷却效果。此外,还有人提出了采用气体冷却技术,通过将冷却气体喷射到热轧带钢表面,实现快速冷却。改善冷却方式不仅可以解决热轧带钢表面质量缺陷的问题,还可以提高生产效率和降低能源消耗。通过改进冷却方式,可以使热轧带钢在生产过程中更加稳定和高效,从而提高产品的质量和市场竞争力。然而,改善冷却方式并非一蹴而就的事情,需要不断的研究和实践。只有不断地探索和创新,才能找到更加适合热轧带钢生产的冷却方式。相信随着科技的进步和人们对冷却技术的不断探索,热轧带钢的表面质量缺陷问题将会得到有效解决,为工业生产带来更大的便利和效益。

3 结束语

热轧带钢表面质量缺陷是制造过程中常见的问题,但通过合理的原材料选择、热轧工艺参数调整、轧辊检修和冷却方式改善等方案,可以有效降低表面质量缺陷的发生率,提高热轧带钢的质量和 application 价值。未来的研究可以进一步探索新的解决方案,以满足不断提高的材料质量要求。

[参考文献]

- [1]崔江,郭瑞东,张卓然,等.基于改进DBN的发电机整流器故障特征提取技术[J].中国电机工程学报,2020,40(7):2369-2376.
- [2]张智禹,尹爱军,谭建.融合注意力机制的改进DBN变工况齿轮箱故障诊断方法[J].振动与冲击,2021,40(14):47-52.
- [3]于加学,孙杰,张殿华.基于深度学习的热轧带钢头部厚度的命中预测[J].钢铁,2021,56(9):19-25.
- [4]魏立新,王恒,孙浩,等.基于改进深度信念网络训练的冷轧轧制力预报[J].计量学报,2021,42(7):906-912.
- [5]魏立新,魏新宇,孙浩,等.基于深度网络训练的铝热轧轧制力预报[J].中国有色金属学报,2018,28(10):2070-2076.

作者简介:霍江伟,2020年6月25日毕业于邢台职业技术学院,专业:黑色冶金(本科),单位:德龙钢铁有限公司,技术中心-职务,班长;职称级别:助理工程师。