

镀锌产品亮点缺陷研究

刘万中

(本钢浦项冷轧薄板有限责任公司, 辽宁 本溪 117000)

摘要: 本钢浦项冷轧薄板有限责任公司 1# 镀锌机组从调试以来, 生产的镀锌产品中出现大量表面亮点缺陷, 为达到汽车用板及高级家电表面外板的市场需求, 本钢浦项针对这一问题进行的分析研究和生产实践的探索。本文重点是评述这些研究结果及其应用。

关键词: 热镀锌; 亮点; 锌渣

The Research of Light Spot Defects of Galvanizing Product

LIU Wan- zhong

(BX Steel POSCO Cold Rolled Sheet Co. Ltd, Liaoning Benxi 117000, , China)

Abstract: When we start running CGL1 of BX Steel POSCO Cold Rolled Sheet Co.Ltd, there are lots of light spot defects on the surface of product to be detect. For the requirement of high quality surface automobile outer body parts and household equipment etc. This paper describes the searching results and the application of production practice.

Key words: hot dip galvanizing; light spot; dross

1 概述

钢铁表面防腐主要是通过钢铁表面的金属或非金属涂层来实现的, 在金属涂层技术中热镀锌无疑是最经济的一种处理方式。随着无铅镀锌和合金化镀锌产品在宽幅汽车面板应用及白色家电上的应用, 热镀锌钢板表面质量控制已经成为各生产厂家在市场竞争中最关注最核心的工艺控制技术。亮点缺陷是本钢浦项冷轧厂 1# 镀锌线投产以来面临的最大的质量难题, 本文分析了产生这一缺陷的原因和形成机理, 提出在生产实践中改善的措施。

2 亮点缺陷形成原因分析

2.1 试样分析

为了能够清楚地认出亮点缺陷是什么物质, 我们对这些缺陷进行取样并在实验室进行了能谱分析和电镜扫描分析。从缺陷样板显微组织显示缺陷总体形貌表现为粒度大, 有些存在镀层内部与钢基相连, 有些游离在镀层中间, 有些存在于镀层表面

呈突起状(图 1)。

从表面扫描状态我们将其分为两类:

A 类有些镶嵌在镀层中, 有些在表面突出, 形貌呈圆形或椭圆形, 无明显棱角(图 2)。

B 类有些突出部分未光整前手感有明显棱角感、有光泽(图 3)。

采用扫描电镜对样板进行了能谱分析(图 4、图 5、图 6)显示产生这些缺陷主要是由游离碳、过多的氧化锌及硅产生。

图 5 中的能谱分析表明, 在镀层存在着很多的碳颗粒, 这在下面的 X 射线成分分析中显而易见。

另外在实验分析中我们还发现能谱分析结果存在大量的氧、镁、硅等元素。

2.2 试样结果讨论

从分析结果中可以知道在生产过程中有大量的碳、氧、钙、镁、硅进入锌锅, 造成锌锅内锌液的污染而导致了亮点缺陷的产生。对此我们将整个镀锌过程中可能产生这些问题的原因进行了分析讨论。

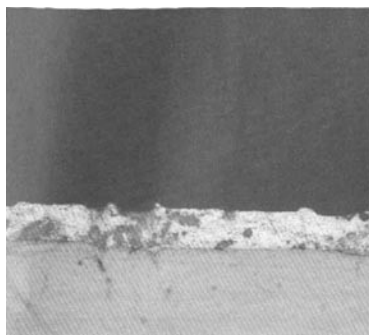


图 1

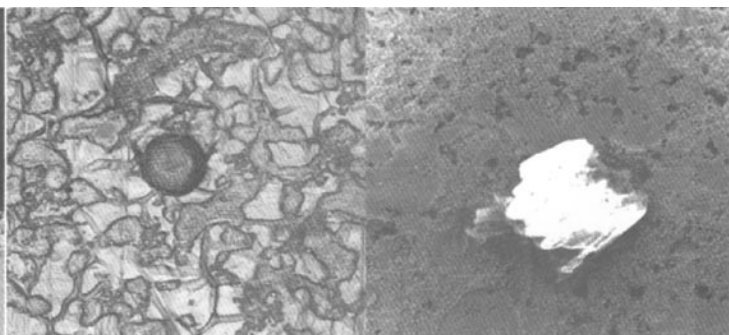


图 2

2.2.1 碳的产生原因

由于镀锌用钢的含碳量都小于 0.1%，不可能从钢基中带来大量的碳沉积，只能生产过程中不正常的工艺产生，因此我们对其可能性进行分析认为两方面原因会造成碳沉积：一方面清洗段清洗不净，带钢表面残存着轧制油；另一方面炉辊轴承注油量过大。由于采用全辐射式加热炉，进入炉内的残油无法烧掉，在炉内高温下裂解为碳，随着带钢加热后表面活性提高，这些碳被带钢带入炉鼻子和锌锅内与锌一同存在于镀层中。通过停机检查后，我们发现在炉辊轴承的膨胀节处存在大量因过润滑而留存的干油(图 7)。

2.2.2 氧的产生原因

氧的产生是我们讨论中最难统一的结论，概括起来有三方面原因：第一，气刀喷吹对锌液表面氧化使部分被氧化后的锌带到锌层表面。第二，炉内密封不严使带钢表面氧化物在炉内没有完全还原。第三，炉砖粉化产生的粉尘粘附在带钢表面。

2.2.3 钙、镁、硅等产生的原因

镀锌机组长时间停机，表面残存着大量灰尘，穿带后进入锌锅，另外同氧产生原因相一致的是炉砖粉化产生的粉尘粘附在带钢表面。

受不同条件的影响，如锌液温度变化、浸锌时间、含 C、Si 等杂质元素等，锌层中的结构会发生变化，除混入的 C、Si 元素外，还形成了因铁损加剧后在锌锅内产生的游离渣 $FeZn_7$ 与 $FeZn_{12}$ 的混合化合物。

3 对亮点缺陷的控制措施

从对亮点缺陷形成原因分析结果看，由于带钢表面带入锌锅的各种元素镀锌时在带钢表面的聚集作用，使锌-铁扩散反应加剧，带钢从炉鼻子进入锌锅后在与锌液接触区产生锌铁合金，同时与锌液中的铝反应生成大量锌渣，随着锌液的流动而粘附在带钢表面产生如前所述的锌渣缺陷。为此，我们采取了一些应对措施来解决这些问题。

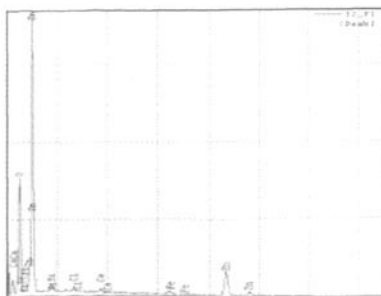


图 4

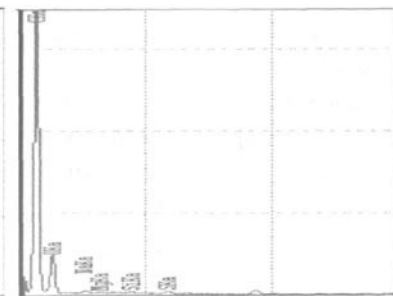


图 5



图 6

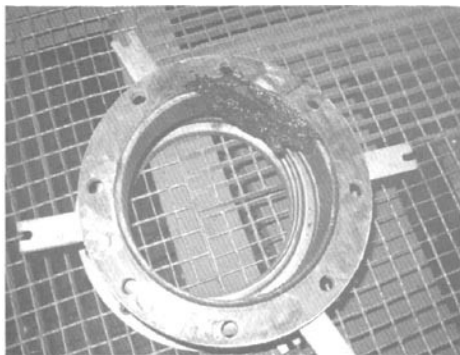


图7

3.1 对炉内气氛的控制

利用停炉时对炉内清理,重点是对炉内辊面、与炉体膨胀节连接处,炉室及炉底地面用吸尘器将所有粉尘清理干净;对炉鼻子内进行吹扫,采用锌液将炉鼻子下部的锌渣熔掉并从锌锅内捞出;对炉盖密封条进行更换并清除密封槽内的砖灰;封炉前进行全面检查,炉子加热后再次对炉盖进行加固防止炉内渗入空气;同时对炉辊润滑脂的添加制定控制办法。

3.2 气刀的控制

对气刀刀唇进行了更换,同时对腔室及风机过滤网内进行清洗,对气刀角度进行了调整。对气刀距带钢距离限位进行调整使气刀更能与带钢接近,重新设计了气刀挡板并制定气刀的操作使用制度。但由于效果不好,最后决定采用氮气做为喷吹介质。

3.3 锌锅的控制

为防止锌液温度波动过大,重新调整了锌液控制方法。主要是通过降低过液料连接的厚度偏差和宽度偏差以减少机组的频繁升降速,通过机组升降速调整时间的控制来防止因锌锅内锌液温度变化而产生的锌渣。同时在不同机组速度变化时对带钢入锌锅前按不同规格带钢进行人工设定目标温度;从锌锭的添加上,严格控制液位高度,并对锌锭入锌锅前进行除灰以保证锌锅的清洁。

4 结语

经过多次的实践,亮点缺陷得到了一定的控制,但在生产中随着生产条件的变化,还是会有时发生,这就要求操作人员在生产中严格控制退火炉及锌锅的各项参数,建立一套完整的控制手段来防止缺陷的产生。作为重点控制项目:

(1)炉内清洁,防止随意操作影响炉内气氛产生的污染。

(2)保证锌锅参数的稳定,如温度、液位、表面浮渣的清理。

(3)气刀的控制。防止锌液飞溅,保证管道清洁。

本钢浦项在生产汽车外板的道路上还有很多问题要面对,从不同角度来着手解决出现的各种问题需要不断地深入探索,虽然亮点问题有所减少,但真正有效的控制手段还要在生产实践中继续完善。

参考文献

- [1]Nadjafzadeh Preliminary Final Report. Nadjafzadeh,2008
- [2]Adcchi Yoshitaka,Arai Masahiro, Nakamori Toshio. Effect of Al in Molten Zinc on Adhesion Strength in Galvannealed Steel [J]. Journal of the Iron and Steel Institute of Japan ,1994 , 80(8) :67-72
- [3]吴俊琳,余仲兴,朱永达. 微量添加元素对热镀锌层性能的影响[J]. 上海有色金属,2001 ,22(2) :54-58
- [4]朱立. 热镀锌钢板生产概述(第三讲),影响镀层结构的因素[J]. 鞍钢技术,1999 ,4 :57-63
- [5]拉什尼科夫(俄).用连续热镀锌设备生产铁镀锌层薄钢板工艺的开发[J]. 先越蓉,译. 世界钢铁,2004 (3) :59-60
- [6]张自富,刘邦津,黄建中.现代钢带连续热镀锌[M].北京:冶金工业出版社,2007