

高等级镀锌板表面生产的基本控制方法

Basic Control Methods for the High-grade Galvanized Strip Surface Production

供稿刘大亮¹, 王霞² / LIU Da-liang¹, WANG Xia²

内
容
导
读

随着镀锌技术的进步与镀锌产品应用的推广,对镀锌板表面质量的要求也越来越高。文章以唐钢3#镀锌机组为例,对高等级镀锌生产各环节控制点进行数据分析,为镀锌产品生产提供了一定的技术及工艺支持。

镀锌是目前钢材市场上应用非常普遍的品种,国内几乎所有的知名钢厂均有不低于两条的镀锌机组,且均具备生产FB表面以上等级镀锌板的能力^[1]。各镀锌表面等级与使用方式基本对应关系如表1所示。

此外,根据生产经验,带钢在屈服强度与表面等级生产难易程度上也存在如表2所示对应关系。

在相同基板厚度、锌层厚度条件下,屈服强度居中的较容易生产出高表面等级镀锌板。FB以上表面等级镀锌板用于家电和汽车,其锌层厚度一般在Z80~Z140之间^[2],本文仅对此部分带钢进行分析。

基本控制方法

生产速度

对于普通镀锌产品而言,随着带钢厚度降低而生产速度提升。但对于高表面镀锌板,生产速

度提高后,由于其锌层厚度较薄必然导致气刀压力加大,带钢锌流纹缺陷则愈加严重^[3]。此外,气刀压力加大后,薄规格带钢(0.6 mm以下厚度)在气刀作用下,表面锌层快速凝固,出现横向锌层微裂纹。

经过生产分析认为,带钢厚度在0.7 mm以上时生产速度与带钢厚度呈反比,0.6 mm以下时应适当降低生产速度。

锌流纹问题

锌流纹问题是高表面镀锌板生产中的主要问题,经过长期摸索、试验,锌流纹问题产生根本原因为锌锅中Al的产生,而且一旦形成后无论后道次设备如何处理均无法消除。因为降低锌锅中Al后,锌锅内杂质Fe含量无法控制。故其仅仅局限于镀锌机组根本无法彻底解决该问题,需要冷连轧与镀锌机组综合协调。

作者单位: 1. 唐钢集团生产制造部, 唐山 063000; 2. 唐钢集团冷轧部, 唐山 063000

表1 镀锌表面等级与使用方式关系表

表面等级	使用方式	检查方式
FA	建材	人工肉眼检查即可。
FB	家电侧板、汽车内板, 高级门板	人工肉眼检查, 表面检查仪。
FC	家电面板、汽车外板(小部分)	人工肉眼检查, 表面检查仪, 油石打磨。
FD	汽车外板	

表2 带钢屈服强度与表面等级生产难度关系表

生产强度	高于300 MPa	300~220 MPa	低于220 MPa
难易程度	较难	容易	较难

1) 对酸轧联机的要求。

冷硬原料卷是锌锅内Fe杂质来源, 酸连轧机组首先要保证冷硬卷表面残留铁粉量(用反射率进行表征), 与锌锅Al含量对应关系, 详见表3。

表3 反射率与Al含量对应关系表

反射率	60%以下	60%~80%
Al含量	无论镀锌机组清洗段如何控制, Al含量均不能低于0.22%。	在增加镀锌机组清洗段电导率前提下, Al含量可以降低至0.16%~0.20%

2) 对镀锌机组清洗段要求。

受到生产成本和产量压力, 供镀锌机组冷硬板很少出现反射率高于85%的情况^[4]。这就需要镀锌机组清洗段增大清洗能力对残留物进行处理。一般情况下, 电解段要求不低于60 ms/cm, 涮洗段不低于45 ms/cm, 即可对冷硬板表面洗净。

3) 带钢入锌锅温度。

对于常规规格, 带钢入锌锅温度控制在(465±5)℃即可, 但是对于薄规格、薄锌层产品(0.4 mm, Z80), 此温度下带钢表面出现严重流纹和锌层微裂纹。生产中对此条件下带钢进行低温和高温试验, 主要控制带钢结晶线高度。

经过试验发现, 当带钢温度降低至440℃或提高至490℃时, 均可以将锌裂纹基本消除。但是, 考虑到锌流纹问题, 最终确定为490℃。

通过对上述三点的控制, 生产中基本可以控制锌流纹问题。

光整机问题

光整机对于带钢表面的控制以及性能影响, 本文不再累述。但从实际生产中, 发现一个经常被忽略的问题, 即带钢宽度方向上张力一致性。

前期生产中带钢表面出现斜向45°暗纹, 侧光明显可以见, 无手感。分析认为, 带钢在经过光整机时, 在轧制力作用下发生带钢长度、宽度方向上金属流动。当宽度方向上金属流动受阻或者流动不一致时, 带钢出现暗纹。对此, 生产中我们主要采取以下策略:

1) 加大光整机前后张力。

2) 提高光整机防皱辊高度, 并随着带钢减薄而增加高度。

除上述几点外, 镀锌机组辊面清洁、辊系位置偏差、退火炉内氢气含量等常规项目也直接影响带钢表面状态。因此建议生产前, 使用过渡卷提前按照设计工艺参数执行, 并利用油石打磨手段进行生产评估。

结束语

根据唐钢3#镀锌机组生产实践, 我们认为:

1) 生产薄规格、薄锌层带钢时, 生产速度应适当降低以控制锌流纹和微裂纹。

2) 锌流纹问题主要受锌锅Al含量影响, 通过冷硬反射率、清洗段和带钢入锌锅控制可以消除。

3) 光整机张力、防颤辊高度影响带钢表面斜纹。

参考文献

- [1] 李九岭. 带钢连续热镀锌. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [2] 张启富. 钢带连续热镀锌. 北京: 冶金工业出版社, 2007.
- [3] 周济. 热镀锌、电镀锌及锌合金创新生产工艺实用全书. 北京: 北京工业大学出版社, 2006.
- [2] 陈厚戴. 热镀锌技术(1000例). 上海: 上海交通大学出版社, 1994.

作者简介: 刘大亮(1979—), 男, 唐山钢铁集团质量体系工程师, 硕士, 研究方向为带钢表面处理。通信地址: 河北省唐山市滨河路9号, E-mail: tanggangldl@163.com。

王霞(1981—), 女, 唐山钢铁集团冷轧部工程师, 双学士, 研究方向为带钢表面处理。通信地址: 河北省唐山市滨河路9号, E-mail: wangxiathsas@163.com。