连续带钢真空蒸发镀膜设备设计

孙振华, 赵 哲, 王 丁, 张 帆

(核工业西南物理研究院, 四川 成都 610200)

摘 要:介绍了一种连续带钢真空蒸发镀膜设备,对设备工艺流程以及各部件的结构和功能进行了详细的设计分析。该设备采用真空蒸发镀膜工艺在带钢表面覆盖一层金属薄膜,可显著提高带钢的耐腐蚀性能。经试验验证,该设备成功在钢带表面形成具有优异保护性能的 Zn-Mg-Zn 复合膜。

关 键 词:带钢;连续真空蒸发镀膜;设备设计

中图分类号:O461.2;TB43

文献标识码:A

文章编号:1002-0322(2023)05-0042-05

doi:10.13385/j.cnki.vacuum.2023.05.05

Design of Vacuum Evaporation Coating Equipment for Continuous Strip Steel

SUN Zhen-hua, ZHAO Zhe, WANG Ding, ZHANG Fan

(Southwestern Institute of Physics, Chengdu 610200, China)

Abstract: A new type of continuous strip steel coating equipment is introduced, and the technological process, structure and function of each part of the equipment are designed and analyzed in detail. This equipment fabricates a metal film on the strip steel surface through vacuum evaporation coating process, which can significantly improve the corrosion resistance of the strip steel. The experimental verification shows that this equipment can form a Zn-Mg-Zn composite film with excellent protective properties on the surface of the steel strip.

Key words: strip steel; continuous vacuum evaporation; equipment design

带钢是一种广泛应用的金属材料,具有良好的力学性能和加工性能。然而,带钢在使用过程中不可避免会遇到一些问题,如表面氧化、腐蚀、磨损等,影响其使用寿命和质量。为了解决这些问题,一种行之有效的方法是在带钢表面覆盖一层金属或非金属薄膜,形成复合材料,以提高其表面性能。带钢镀锌是涂镀技术中的重要种类,随着我国经济迅速发展,汽车、建筑业、制造业及家电等行业对镀锌板材的需求量大幅增加,镀锌板成为近几年我国消费增长最快的钢材品种之一,同时也是进口最多的钢材品种。尽管近年来我国镀锌板产量增长很快,国内自给率不断提高,可是就整体而言,目前我国镀锌板虽然在产能上已可满足国内市场需求,但在技术质量方面仍存在一定不足,部分高附加值产品还无法生产,加上国内基板供应的限制,每年仍需要大量

进口镀锌板材产品。现在国内许多钢铁企业已注意到这一发展潜力,纷纷开发出了各类涂镀生产线。

近年来,在可持续发展思想的指导下,国际涂镀技术取得了巨大进步。这些进步主要体现在耐腐蚀的新型金属涂层、特殊功能涂层、绿色环保的涂镀工艺等方面。锌镁镀层带钢,是一种综合性能非常优秀的合金金属,其制造成本只比镀锌带钢略高,镀层的耐蚀性远高于纯锌和铝锌合金。加入 Mg 的一大优点是可以对钢板切口起到很好的保护作用,含 Mg 的 Zn 基腐蚀产物会覆盖在切口表面,从而对切口形成保护膜。

镀膜工艺有多种,如化学镀、电镀、真空蒸发镀膜、喷涂和溅射等^[1-3]。其中,真空蒸发镀膜是一种利用物质在真空中的热运动和相变现象,在基体表面沉积物质分子的方法。其优点如下:可以

收稿日期:2023-06-07

作者简介:孙振华(1989-),男,硕士,山东省莱阳市人。

通讯作者:赵哲,高级工程师。