

静电涂油技术在带钢连续热镀锌机组上的应用

谭克忠

(攀钢冷轧厂 617022)

【摘要】 介绍了攀钢冷轧厂连续热镀锌机组“WJ3型”型静电涂油机的工作原理、设备组成、应用成果及发展方向。

【关键词】 静电涂油机 刀梁 高压系统 应用成果

ELECTROSTATIC OILER APPLICATION IN CONTINUOUS GALVANIZING LING

Tan Kezhong

(Cold strip mill for PANZHIHUA iron and steel company)

【Abstract】 The article introduced working principle and component for the “WJ3” Type electrostatic oiler in PanGang CGL and it's application.

【Key words】 electrostatic oiler, knife-roof beam, high-voltage system, application

1 引言

攀钢冷轧厂三条镀锌机组设计年产量共75万吨,分别由三菱重工、克莱希姆、中冶赛迪技术总负责,多家国外和国内公司及厂家分别负责详细设计和设备制造,于1997年3月至2005年4月陆续建成投产,基本上每条镀锌机组都在投产当年达到设计产量水平。其后,经过不断优化生产工艺和进行操作、技术改造,年产量达80万吨以上,品种和质量不断提高,产品已经广泛用于建筑、家电等行业,享誉国内众多知名家电厂家。攀钢冷轧镀锌产品镀后防锈处理主要是钝化(耐指纹)+涂油。但由于原1#镀锌机组设计采用的是辊式涂油机,涂油厚度和均匀性得不到保证,涂油量过大造成钢卷打滑,钢卷从“C”型钩滑出后摔坏钢卷和设备,防锈油从钢卷内溢出,使包装纸损坏,用户清洗防锈油困难,提出质量异议;涂油不均造成局部涂油量不足,产生锈蚀。从投产之日起涂油质量问题一直困扰该机组的正常生产和制约产品质量的提高。为此,经充分论证和比较后,决定在该机组使用由武汉冶金科技大

学研制的“WJ3型”静电涂油机,以改善涂油质量、提升产品品质和节约防锈油,降低成本,满足用户使用要求。

2 静电涂油技术的工作原理

静电涂油是根据静电场对电荷的作用原理而实现的。静电涂油机的喷射刀梁部分接负极,带钢接地为正极,这样刀梁和带钢之间形成静电场。当电压足够高时(60~80 kV),刀梁附近区域内的空气产生强烈电晕放电,形成了气体电离区域。防锈油经刀梁内的雾化器雾化后喷出,被雾化的防锈油微粒通过刀梁接触带电,当通过气体电离区域时再次带电。这些带电的防锈油微粒在电场力的作用下向异极性的带钢表面运动,被附着并沉积在带钢表面上,形成均匀的薄膜。静电涂油技术是集机械、液压、高压电及电控于一体的高新技术。与传统的辊式涂油技术相比,静电涂油技术具有涂油均匀,节约用油(每平方米钢板表面涂油量最薄可达0.5克),工作可靠及不污染环境等优点。静电涂油的原理如图1所示。

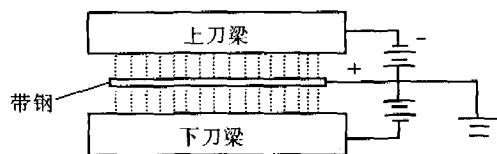


图1 静电涂油机工作原理图

3 “WJ3型”静电涂油机的技术性能和设备组成

3.1 主要技术性能

“WJ3型”静电涂油机是根据攀枝花钢铁有限责任公司冷轧厂镀锌机组的工艺要求设计和制造的。其主要特点是：在上下两根涂油刀梁中，当一根刀梁进行涂油时，另一根刀梁可以进行清洁和维护工作，以保证涂油机可以24小时不间断的工作。图2是静电涂油机系统原理图。

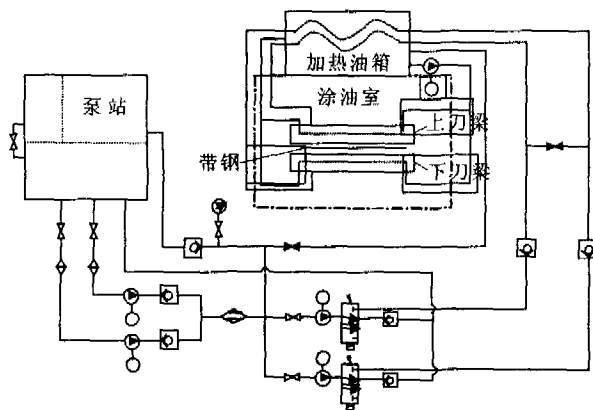


图2 静电涂油机系统原理图

3.2 设备组成及功能

静电涂油机由涂油室、供油及加热系统、高压电源系统、电控系统及操作箱四大部分组成。

3.2.1 涂油室

涂油室为钢板制作的箱体，内有上下两根刀梁。刀口长度1200 mm，刀缝宽度0.1 mm，刀梁内部有加热装置，用循环油加热刀梁，刀梁上接有负高压，与作为接地级的带钢形成高压电场，当防锈油从刀梁的刀口狭缝中流出时，即被微粒化，吸附在钢板上。

3.2.2 供油及加热系统

供油及加热系统包括涂油泵站及加热油箱两大部分，前者为刀梁提供定量的防锈油，后者提供加热循环油并对防锈油进行再加热。涂油泵站有二台计量泵，分别为上、下刀梁提供定量的防锈油。计量泵为排量1.25 ml/转的柱塞泵。另有二台排量为10

L/分的供油泵，由交流电机驱动，为加热油箱和计量泵供油。初步加热后的油经计量泵、过滤器、换向阀等输送给刀梁。加热油箱安装于涂油室的顶部，油箱容积为70升。油箱内有二套铜质蛇形管，由涂油泵站输出的防锈油流经蛇形管再次加热后，分别输送给上、下涂油刀梁。加热油箱旁有一台6 L/min的循环泵，专门为上下涂油刀梁提供循环加热油。

3.2.3 高压系统设备

1)主回路：高压系统有二套，分别为上、下涂油刀梁提供高压。单相380 V、50 HZ电网电压经平波电抗器，到两只反并联可控硅调压，两只反并联可控硅由两套脉冲发生器提供不同的可控硅导通角，来改变可控硅的输出电压，经交流调压后的交流电压加到升压变压器上升压，升压后的交流高压再经一套整流硅堆整流，最后输出直流负高压到涂油刀梁。它们分别为上、下涂油刀梁提供0~100 kV直流负高压，最大输出电流为10 mA。二套高压既可分别为上、下刀梁供电，也可以使用一套高压系统给上、下刀梁同时供电，另一套作为备用。

2)控制回路：高压控制回路由电源板、接口板、微机板组成。

高压系统除具有过电流、过电压、短路、闪烁等保护环节外，并能在闪烁和短时间的短路后自动恢复工作，能确保高压系统安全地工作。高压电源的启动及高压值的调节可在操作箱上进行，也可在高压控制箱上进行，高压值调节好后，每次开机都能自动升到设定值。

3.2.4 电控系统

1)电控系统中的一套三菱FX PLC机(包括主机和扩展单元)作为电控系统的核心。(附程序框图如图3。

2)计量泵分别由二套英国CT公司直流调速装置进行控制，当带钢运行的机组速度变化时，根据光电编码器的信号，通过PLC的D/A转换后，自动调节计量泵的转速(即自动调整供油量的大小)，而保持涂油量的给定值不变；涂油量的调节具有粗调和微量调节两部分，涂油量一经设定，停机后再开机，仍能自动达到原设定值。当光电编码器输出的信号大于每秒4个脉冲时，涂油阀和接油槽将自动开启，小于每秒2个脉冲时，将自动关闭。

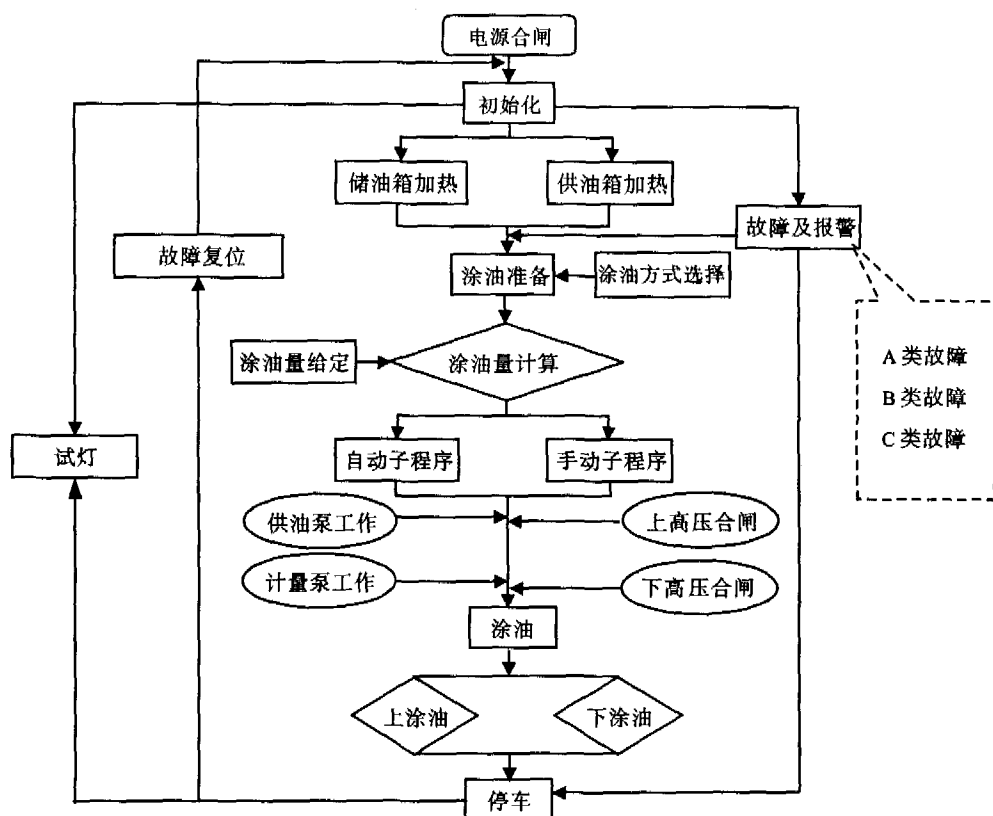


图 3 主程序框图

4 应用成果及发展方向

武汉冶金科技大学机械自动化院研制的“WJ3型”静电涂油机在攀钢冷轧厂镀锌机组使用六年多来,基本达到了设计技术要求,极大提高了涂油质量,降低了生产成本,而且操作维护简单,产品质量已有极大改善,为攀钢冷轧厂镀锌产品树立品牌形象起到了巨大的推动作用。同时,该型静电涂油机填补了我国静电涂油机生产的空白,通过连续热镀锌机组的率先使用成功后,该厂重卷机组、横切及纵切机组已相继成功改造成武汉冶金科技大学的新型静电涂油机。而且通过该厂的生产实践和改进后,武汉冶金科技大学研制的静电涂油机也在全国多条

连续生产机组上广泛使用。但随着静电涂油技术的进一步发展和用户对涂油量精度控制要求的提高,该型涂油机对涂油量给定的开环控制方式的弊端正日益显现,在涂油刀梁和带钢表面对涂油量进行精确检测并反馈调整计量泵转速的闭环控制方式将是静电涂油机准确给定涂油量的发展方向。

参考文献

1. 李九岭. 带钢连续热镀锌. 冶金工业出版社, 2001
2. 王益群, 阳含和. 控制工程基础. 机械工业出版社, 1990
3. 鲍重光. 静电技术原理. 北京理工大学出版, 1993
4. 欧阳克诚. 静电涂油技术研究. 冶金设备, 1999, (4): 13~16

收稿日期: 2006. 8. 18