



电弧钎焊工艺在镀层 板材焊接中的应用

唐山松下产业机器有限公司 (河北 063020) 黄顺义 王玉松 张卫东

MIG 电弧钎焊即用熔化极惰性气体保护焊工艺方法, 采用硅青铜、铝青铜等低熔点铜基焊丝做钎料, 焊接镀锌、镀锡、涂铝、渗铝等有镀层的板材, 具有焊接热输入量低, 母材不熔化, 镀层金属挥发量极少, 确保焊缝的抗腐蚀性良好等特点, 适用于汽车制造、集装箱、建筑装饰等行业。

一、概述

随着现代工业的发展, 应用抗腐蚀镀层板材的行业越来越多。镀锌、渗铝等镀层可在板材表面形成致密的保护层, 并具有阴极保护效果, 防止氧化生锈。但由于镀层的熔点低 (如锌熔点 420°C , 沸点 908°C), 所以在焊接此类材料时遇到工艺问题是当电弧引燃时, 锌立即被蒸发, 电弧不稳定, 板材被氧化, 焊缝会产生密集气孔并伴有未熔合、微裂纹等严重焊接缺陷。

以往镀层薄板采用火焰钎焊的工艺方法, 焊后板材氧化面积较大, 变形严重, 耐腐蚀层被破坏, 无法满足焊接质量的要求。

二、MIG 电弧钎焊工艺

在纯氩气保护下的熔化极气体保护焊, 具有焊丝熔化速度快, 电弧稳定性好, 熔深浅, 焊速快等工艺特点。采用低熔点的铜基焊丝钎料, 控制焊接热输入量最低, 母材不熔化, 焊丝迅速熔化并渗透于焊缝间隙中, 形成钎焊接头。减小了工件热影响区及焊缝背面锌的蒸发, 焊缝具有良好的耐腐蚀性。针对此我们做了一些工艺试验, 并在用户中得到很好的应用。

1. 焊接材料的选择

适用于 MIG 电弧钎焊焊接镀层及非镀层薄板结构的铜基焊丝有多种, 包括 CuSi3 、 CuAl8 、 CuSiMn 、 CuAl8Ni 、 CuSn 及 CuSn6 等。常用的有以下两种:

(1) 硅青铜焊丝 CuSi3 (S211) 材料熔点:

1027°C , 焊丝 $\phi 0.8\text{mm}$ 、 $\phi 1.0\text{mm}$, 该焊丝熔敷金属的表面张力小, 流动性好, 湿润性强; 焊缝无气孔、未熔合、裂缝等焊接缺陷。焊缝抗拉强度 $\sigma_b \geq 309\text{MPa}$, 焊缝外观呈现凹形, 熔合区圆滑过渡, 焊缝平整美观。

(2) 铝青铜焊丝 CuAl8 (S214) 材料熔点: 1046°C , 焊丝 $\phi 1.0\text{mm}$, 在直流反接熔化极电源下, 清除铝的表面氧化膜, 焊缝内外质量好, 外形美观。该焊丝适于涂铝、渗铝层及非镀层薄板的 MIG 钎焊。

2. 焊接设备的选择

(1) 唐山松下 YM-350RF2HGE 逆变熔化极气体保护焊机, 此机型具有微电脑波形控制功能, 电弧动特性好, 飞溅少, 电弧稳定性强。在熔滴短路过渡时, 依靠输出电感和从 400 万中的波形 (电脑专家系统) 中选出的最佳波形, 使熔滴过渡处于最佳状态。对熔池来讲, 燃弧期熔池加热, 短路期熔池冷却 (电弧电压趋于零, 电弧功率最低), 对熔池加热过程呈脉动状态, 热输入小, 非常有利于镀锌薄板铜基钎料的钎焊焊接。

(2) 唐山松下 YM-350AG1HGE 逆变脉冲熔化极气体保护焊机, 该机输出特性具有三种脉冲模式, 同样具有微电脑波形控制功能, 脉冲焊接可实现恰好一个脉冲使一粒熔滴过渡到熔池中, 呈现脉冲滴过渡形态, 焊接无飞溅。脉冲电流熔化焊丝, 对熔池加热; 基值电流很小 ($I_b = 15 \sim 30\text{A}$), 维持电弧稳定燃烧, 同时冷却熔池, 平均热输入量很低, 非常有利于 MIG 电弧钎焊的焊接。

3. 焊接工艺参数选择

(1) 保护气体一般选用 (纯氩) $\geq 99.99\%$



Ar, 焊丝为硅青铜时, 也可选用 98% Ar + 2% O₂ 或 95% Ar + 5% CO₂ 的混合气体, 电弧稳定性更好。气体流量 15L/min。

(2) 焊接规范 在一元化调节下, 焊接电流 $I = 100 \sim 120\text{A}$, 电弧电压 $U = 11 \sim 12\text{V}$, 焊接速度 $v = 36 \sim 60\text{cm/min}$ 。

(3) 脉冲焊接规范 脉冲电流 $I_p = 225 \sim 230\text{A}$, 基值电流 $I_b = 15 \sim 20\text{A}$, 脉冲控制模式为硬性电弧形态。其他规范与 (2) 相同。

(4) 焊枪行走采用前进法 (左向焊法), 焊丝伸出长度 8 ~ 15mm, 焊缝熔深浅, 外观成形好。

三、实际应用

(1) 板厚 0.8 ~ 2mm 的镀锌、涂铝、渗铝板材搭接头焊缝、点焊焊缝。

(2) 板厚 0.8 ~ 2mm 的非镀层薄板对接接头, 搭接头及点焊焊缝。汽车制造业中车厢壳体的外

观焊缝 MIG 钎焊, 焊后壳体无变形, 焊缝熔敷金属硬度低, 便于抛光打磨, 替代火焰黄铜钎焊工艺, 给众多汽车制造公司 (如神龙、大众、一汽、北汽及北汽等) 带来显著的经济效益。

四、结语

(1) MIG 电弧钎焊工艺, 采用硅青铜、铝青铜等低熔点铜基钎料焊接镀层板材, 热输入量少, 镀层不易挥发, 焊缝耐腐蚀性好。所选用的唐山松下 YM-350RF2HGE 逆变熔化极气体保护焊机和 YM-350AG1HGE 逆变脉冲熔化极气体保护焊机, 均能很好地满足 MIG 电弧钎焊工艺性能的要求。

(2) 由于 MIG 电弧钎焊工艺以其焊速快, 质量好, 变形小, 便于焊后打磨等工艺特点, 因而广泛地应用于汽车、摩托车制造, 冷藏箱、建筑装潢、通风、供热设备及家具制造业, 为众多企业赢得可观的经济效益。

(20030816)

《机械工人》(冷加工) 2003 年第 12 期要目

维改行业展 首次亮京城

山特维克可了满全球执行总裁在沪与媒体座谈

薄壁聚四氟乙烯制品的车削工艺

数控铣床加工长大压型厚板焊接件

采用偏心补偿法提高齿轮加工精度

典型大直径薄壁零件的磨削加工

凸轮轴磨削加工振动的分析与处理

巧用锥柄式伸缩顶尖解决凸轮轨迹划线方法

利用镗床镗大型扇齿

剖分式缸体加工工艺性分析

车床代替落地镗床加工缸体内孔

薄板钻头的改进

较大螺孔加工工具

用麻花钻钻削深孔

用标准齿轮滚刀加工负变位同步带轮

剃齿刀切削刃断裂原因与排除

废旧中心钻改制专用铰刀

卷筒导绳槽车削夹具

一种精车罗拉用顶尖

旋转角度工件的钻孔夹具

一种新型的多球面加工夹具

半圆小零件斜孔钻夹具

手电钻安装夹具

弯曲成形件回弹的几种对策

感温头卡冲模结构的改进

外圆滚花改冲床插花的模具设计

求解凸轮测量起始转角的“公差——敏感点法”

制动鼓制动面跳动测量

游标卡尺刀口内量爪测量小孔误差的探讨

轴键槽对称度专用量具

深孔台阶底孔倒角的测量

简易圆弧坡口铣削设备

数控机床回零开关故障分析

注塑机故障维修

加工中心常见故障分析与维修

数控机床爬行故障诊断与排除

OMRON CP114 凸轮定位单元在机械压力机上的应用

非圆曲线的宏程序数控铣削编制

C6132D 型卧式车床电气控制改进

高硬度精密轧辊的数控加工

Pro/E 在成形车刀设计与制造中的应用

夹具定位误差在 CAD 中的测量方法

推广应用 CAPP 技术, 提高工艺快速反应能力

基于 MDT 的零件三维参数化实体模型

华中数控系统知识讲座——电磁兼容性设计

第 12 讲 屏蔽接地设计及应用

NUM 数控系统的使用与维修

第 12 讲 NUM 全系列的轴和主轴电机及驱动器

永远与时俱进, 与希望同行

《机械工人》伴我走上成功路

我与《机械工人》(冷加工) 的故事

《机械工人》——我的好老师

机械工业出版社期刊读者服务部推荐书目