

不锈钢对接焊缝自动焊接设备

唐山开元自动焊接装备有限公司 (河北 063020) 刘孟海 朱金龙 贾建梅

【摘要】 本设备主要解决不锈钢管对接焊缝的自动打底焊接和填充、盖面焊接的问题,通过弧长跟踪系统、步进系统、交流伺服系统、谐波减速器以及 PLC 系统等配合使用得到完美的焊缝。介绍了该自动焊接设备的结构组成、功能特性与操作流程。

1. 概述

不锈钢由于它的外表美观,耐腐蚀、耐高温性能比较好,所以在造船、海洋石油、石化等行业越来越得到广泛的应用。但是不锈钢热膨胀率、导电率均与碳钢及低合金钢差别较大,且熔池流动性差,成形较差,焊接难度较大。本设备针对直径较小的不锈钢管采用 TIG 打底、填充和盖面焊接,通过 PLC 控制伺服系统和步进系统,实现自动焊接功能。交流伺服系统调速范围广,尤其在小转速时恒转矩输出平稳,转动惯量小,定位精度高,在设备中得到了广泛的应用。步进系统是一种将电脉冲转化为角位移的执行机构,没有累积误差,可通过控制脉冲频率来控制电动机转动的速度和加速度,从而达到调速目的。弧长跟踪系统通过每次采集到的电弧长度与上一周期采集到电弧长度比较,根据差值来判定钨极需要向哪个位置移动。利用谐波减速器减小回转过程中弯头偏载产生回程间隙,并且有效提高效率,再与 IG-BT 控制交、直流 TIG 焊接电源配套使用,实现了不锈钢对接焊缝打底和填充盖面焊接。

2. 设备结构组成

(1) 不锈钢对接焊缝自动焊接设备机械部分主要由底座、回转驱动机构、焊接机头、十字操作机构和辅助托架等组成。如图 1 所示。

(2) 控制系统由信息输入部分、信息处理部分、信息输出部分及动作执行部分等组成。通过控制箱、操作盒、I/O 接线盒等部分完成对设备的协调控制。如图 2 所示。

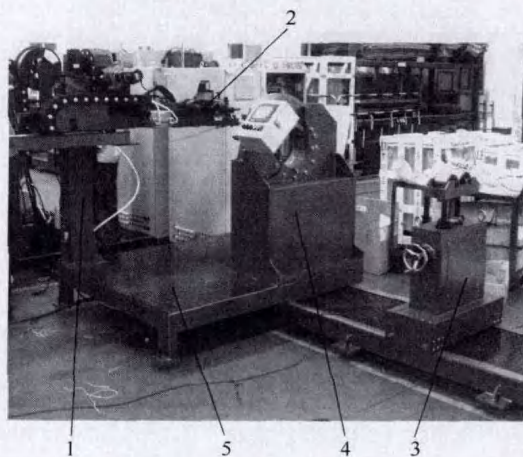


图 1

1. 十字操作机构 2. 焊接机头 3. 辅助托架
4. 回转驱动机构 5. 底座

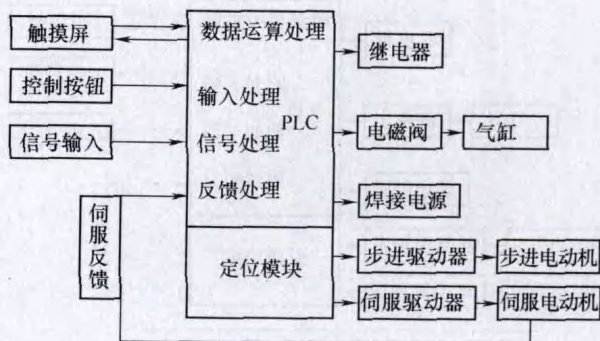


图 2

(3) 设备选用的焊机是处于国内领先水平的唐山松下 YX—500WX4 焊接电源。特点: 它是一款带有脉冲功能的交、直流焊接电源, 具有多种焊接模式, 满足不同的焊接要求。

3. 设备功能特性

(1) 回转驱动机构由交流伺服电动机驱动, 通过谐波减速器驱动卡盘回转, 回转卡盘和大齿轮采用开口形式, 便于吊卸工件, 定位心轴加滚轮轴承确保齿轮回转平稳; 不锈钢三卡爪可卡紧管子外壁确保管子回转过程中无轴向窜动和由于偏载产生的滑动; 另外采用谐波减速器和双齿轮驱动方式消除回程间隙, 并实现不间断连续驱动。如图 3 所示。



图 3

(2) 焊接机头由气缸驱动机头旋转实现对管子的径向跟踪。电动滑板由滚珠丝杠与直线滚动轴承组成, 无背系, 传动精度高, 由步进电动机驱动。水平电动滑板可实现焊接过程中的焊枪摆动; 径向电动滑板可实现焊接过程中电弧跟踪时的自动提枪, 多层焊接时的自动提枪, 还有焊接完成后的自动退枪。手动调整滑板可提高焊接前人工调枪的精度, 此机构满足自动打底、填充和盖面的焊接要求 (见图 4)。

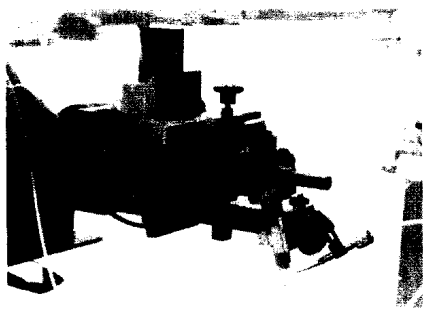


图 4

(3) 十字操作机构由步进电动机驱动丝杠带动滑板运动。步进电动机运动精确度高, 可根据不同工件直径, 将机头调整到预定输入的位置上, 减少人工调整时间, 导轨采用直线导轨, 摩擦阻力小, 运动平稳无冲击。

(4) 辅助托架由手轮转动, 通过锥齿轮传动带的滚

轮的上下移动, 随不同管径变化。另外滚轮材质采用不锈钢, 避免划伤管子的外表面。托架可根据不同管子长度在底座上移动 (见图 5)。

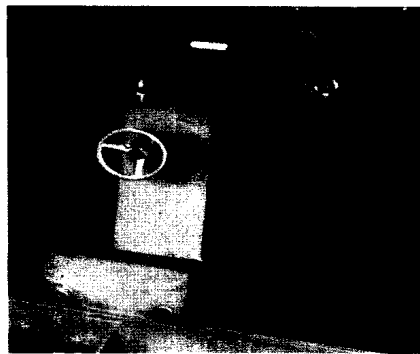


图 5

(5) 底座由型钢拼焊而成, 刚度高, 对整体安装地基基础要求低, 节约基础的施工成本; 多点调整确保整体安装后水平度, 导轨焊接在整体底座上后一起加工, 保证行走精度。

(6) 由于不锈钢材质特殊, 焊接时热输入大、容易变形等特点, 所以焊接变形不容易控制。在组对不锈钢管子焊缝时, 间隙误差应该控制在 $1 \sim 1.5\text{mm}$ 之间。焊接过程中由于受热不均匀, 收缩量较大, 而且必须填丝才能将两侧母材连接在一起, 背面成形很难控制。本焊接设备采用 TIG 焊机, 要求焊缝无间隙组对, 通过钨极直接将两侧母材熔化在一起, 背面成形均匀。并且通过机械跟踪轮保证焊枪与管子的位置固定, 通过电弧跟踪系统保证钨极与坡口两侧母材距离一直, 最终得到完美的焊缝。

通过触摸屏进行参数输入, 根据管子的直径和壁厚预先储存一定数量的焊接参数, 参数包括焊接电流、主轴回转速度、焊枪的位置等。由定位模块控制步进电动机, 使焊枪自动到达焊接位置, 气缸压紧跟踪轮在管子表面, 保持焊枪的位置和角度一致, 从而实现了焊缝的完美焊接。操作流程见图 6。

4. 结语

不锈钢对接焊缝自动焊接设备采用现代较先进的控制和执行元件, 解决了不锈钢管对接焊缝的自动焊难题。但是由于不锈钢材质的特殊性, 在焊接前坡口需要经过加工或修磨, 组对定位焊时需要保证焊缝的一致性。另外不锈钢焊接时氧化较严重, 需要在管道内部预先充满氩气, 焊缝做相应处理, 防止氩气泄漏。为了提高焊缝

φ610mm 镍铬钼无限 冷硬球墨铸铁轧辊辊颈堆焊工艺

江西省新余市石岗新钢机械制造有限公司 (338004) 刘社琴 黄庆 刘俊良

【摘要】 对 φ610mm 镍铬钼无限冷硬球墨铸铁轧辊的焊接性作了分析, 提出了冷焊堆焊修复铸铁轧辊的堆焊工艺方法。

1. 概述

φ610mm 镍铬钼无限冷硬球墨铸铁轧辊是高速线材厂主要设备的关键部件, 在使用过程中轧辊轴承位置容易磨损, 影响轧机的正常工作, 甚至不能继续使用, 为此在辊颈处需要进行堆焊修复; 另外在加工制造轧辊的

过程中, 由于加工失误也会导致辊颈加工尺寸超差, 同样也需要进行堆焊修复。

φ610mm 镍铬钼无限冷硬球墨铸铁轧辊重 2496kg, 辊身直径为 610mm, 辊身长 800mm, 辊颈直径为 320p6 ($+0.098$ / $+0.062$) mm, 辊颈长 243mm, 轧辊总长 2490mm, 其化学成分见表 1。

表 1 化学成分 (质量分数) (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Mg
2.9 ~ 3.8	0.8 ~ 2.5	0.4 ~ 1.2	≤0.25	≤0.03	1.0 ~ 3.0	0.3 ~ 1.2	0.2 ~ 0.8	≥0.04

轧辊堆焊部位见图 1。

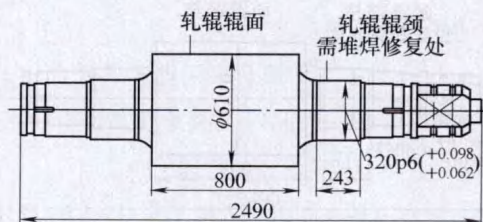


图 1

2. φ610mm 镍铬钼无限冷硬球墨铸铁轧辊堆焊焊接性分析

球墨铸铁是在熔炼过程中经过加入了一定量的球化剂, 常用的球化剂有镁、铈、钇等, 故石墨以球状存在, 从而使其力学性能明显提高。该镍铬钼无限冷硬球墨铸铁轧辊辊颈组织可能为珠光体 + 铁素体 + 球状石墨 + 莱氏体或贝氏体, 由于球化剂阻碍石墨化, 提高淬硬临界冷却速度, 使得球墨铸铁的白口化倾向及淬硬倾向比较大, 所以在焊接球墨铸铁时, 焊缝及半熔合区更易形成

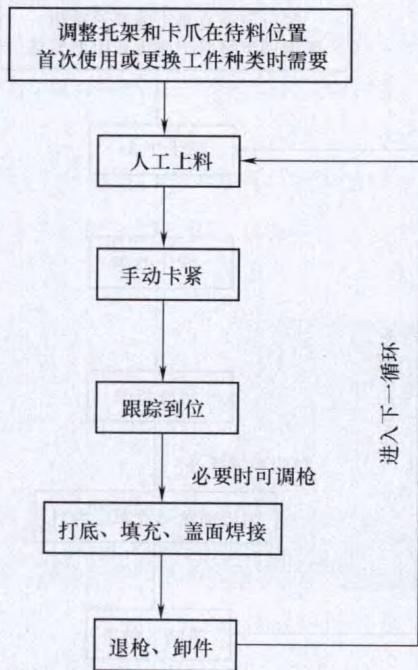


图 6

表面质量, 还可以在焊枪后面增加一个保护气拖罩, 有效防止焊缝氧化问题。随着科学技术的发展, 对焊接质量和效率的要求越来越高, 纯手工焊接必将被自动焊和半自动焊接技术所取代。MW (20090810)