

卧式冷丝 TIG 自动焊接专机的推广应用

郭超,贾锦辉,刘娇,吴付东,王俊伟,沈盼龙
(恒天重工股份有限公司,河南 郑州 450000)

摘要:卧式冷丝 TIG 自动焊接专机,型号:JWX-400TX3-8000-ZTQK0192,由主机电源、控制系统、小车行走系统组件及主轴轮架组件等构成。通过预先设定各项技术参数可自动化焊接 ϕ 500- ϕ 950mm 重量 \leq 八吨长度 \leq 八米轴类工件的环缝及纵缝焊接,大大减少了焊接的劳动强度,提高了生产效率,确保了焊缝质量。

关键词:冷丝 TIG;自动焊接;焊接效率;焊缝质量

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2022.03.148

1 前言

近年来我公司为了促进企业战略转型升级,顺应自动化,智能化生产潮流;为了增产量,保进度,专注于产品到精品,能用到好用的质量目标,斥巨资先后引进了六轴连动机械手,横梁式大轴机架焊接机器,冷丝 TIG 自动焊等一批先进的焊接设备。这些设备的陆续投入使用,实现了批量产品的自动化焊接,释放了部分生产力,大大减少了工人劳动强度,缩短工期,解决了手工及半自动化的焊接过程中的人为因素、技术水平等对产品质量方面的影响^[1-3]。然而如何能让自动化设备在实际生产过程中发挥更大更为积极的作用,我们还必须结合最基本的手工焊方面的经验,来弥补自动化成套设备在实际焊接过程中出现的过于程序化的不足之处。我们用卧式冷丝焊机对精炼机包覆辊等产品作了一系列焊接实验,弄清了电流电压,焊接速度等各项参数的工艺特点,并总结出了比较完善的工艺规程^[4-6]。

2 攻关小组简介

成立创新攻关小组,课题以氩弧焊的自动焊接专机精炼机包覆辊焊接推广应用为主题。人员名单见表 1。

表 1 攻关组人员名单

姓名	年龄	工种等级	组内分工
郭超	35 岁	电焊(一级)	制定,实施,试验操作方案
贾锦辉	36 岁	冷作(二级)	制定,协调试验方案
刘娇	25 岁	电焊(三级)	具体操作
吴付东	34 岁	电焊(一级)	具体操作
王俊伟	39 岁	电焊(一级)	具体操作
沈盼龙	23 岁	电焊(三级)	具体操作

3 零部件介绍

精炼机包覆辊(如图 1 所示)通过高线压力进行纤维及原液的碾压工作,常年处于强酸性腐蚀环境,且根据使用区域酸性原液浓度不同,外覆层不锈钢材质不同,

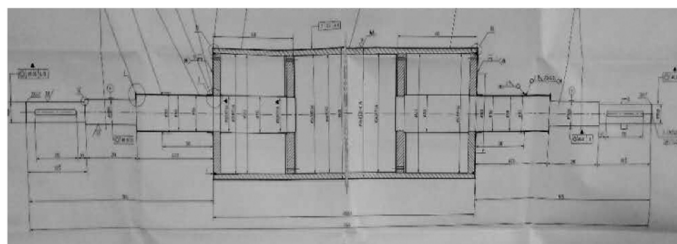


图 1 包覆辊零件图

(SAF2507,904L,316L 等)^[7-8]。

使用技术要求及质量控制重点。

- (1)上下辊体高线压力工作不允许有脱壳现象。
- (2)着色探伤各焊缝,避免焊接缺陷引起加速腐蚀现象。
- (3)表面粗糙度: $\sqrt{1.6}$

我们从以上三方面,分别作冷板互转过程中防护,包覆质量,焊接质量作为重点。

4 主要问题

- (1)还缝衬板与内辊体结合不够紧密服帖。
- (2)辊筒外罩人工烘套过程中,热胀冷缩时间不一致性。
 - a.由于人员配合装套时用力不匀,出现外罩在高温下的喇叭口翻边脱壳现象。
 - b.外罩环缝接口间距不等现象(1-6mm)。

(3)对辊筒外罩加热时,冷焊车间现有电加热器,对技术要求 400 度,温度不可控,过低可能造成膨胀系数过小,烘套中途抱死,过高会破坏不锈钢板材的各项性能。

(4)焊前检查有无错边,翻边脱壳现象,清理焊缝两侧 20 毫米范围内耐高温颗粒物等杂质。

(5)焊缝间距不一致对焊接系数影响,如何通过各项焊接参数数值匹配来消除包覆质量不足。

(6)焊缝检验合理调整优化各项参数,减少焊接缺陷

率,利于下道工序顺利进行。

5 改进方法

针对以上问题,我们分别采取措施如下:(图2所示)

(1)自制工装拉手,点焊在衬板两端,便于施加足够大拉力箍紧内辊体衬板槽。

(2)烘套过程中,尽量选用经验丰富配合默契的员工分组,使筒节间距尽量控制在2.5至5毫米范围内,并且在焊接过程中先焊较大间距焊缝,充分利用热胀冷缩原理,使小间距通过纵向拉伸变大,变于焊缝焊透焊实。

(3)经过协调,采用特工车间的可视带温控加热炉,彻底解决了加热温度过高,对不锈钢板材450-850度温度区的晶间腐蚀影响。



图2 包覆过程



图3 焊缝尺寸实测记录

(4)用不锈钢丝轮对外罩表面的耐高温颗粒物等杂质进行清理,减少夹杂物,错边,脱壳现象,提高焊缝内在质量。采用铜锤或加垫板进行点焊校平,防止榔头及高低不平,对后期抛光工序造成影响。

(5)针对焊缝间距不一致情况,(焊缝尺寸实测见图3)我们采取由大到小的焊接顺序步骤。

具体参数如下:

精炼机包覆辊焊接参数记录见表2(脉冲GTAW,φ1.2mm焊丝)。

(6)根据上表可看出焊缝尺寸不同,各项数值也不同,不一致的焊缝制约了自动化程度,我们应认真分析比对。不断探索改进,优化各项参数数值,以提高自动化程度,焊接出更加平整一致符合各项技术要求的焊缝。(焊缝如图4)

6 优化流程

为了满足技术使用要求,我们在环缝下方设置了不锈钢衬板,消除了因内辊体碳钢金属融化形成马氏体、珠光体等组织的潜在危险,在焊接过程前后做好层间清理,调整焊接参数,尽量减少各种缺陷产生,对工件冷加工及互转过程中采取贴防护膜、铺垫塑料防护板等有效措施,减少磕碰刮伤,减少抛光补焊工作量^[9]。

表2 施焊参数记录表

材质焊丝	焊接电流(A)		焊接电压(v)	焊接速度 mm/min	送丝速度 mm/min	根部间隙 mm		余高 mm	焊工代号	记录日期	
	基值. 电流/时间 (秒)	峰值 电流/时间 (秒)				焊前	焊后收缩				
316L	打底层	125/0.2	235/0.3	9.2-9.4	230	1650	6	无	0.6	X7	7.23
	盖面层	100/0.2	225/0.2	8.9-9.1	140	1450	面宽 11				
ER316L	打底层	125/0.2	245/0.3	9.0-9.2	240	1050	2	2.5	0.8	X7	7.23
	盖面层	100/0.2	240/0.2	8.96-9.1	170	1200	面宽 9				
904L	打底层	125/0.2	240/0.2	9.4-9.8	240	1800	7	7	0.8	X7	7.25
	盖面层	100/0.2	215/0.2	9.4-9.8	140	1700	面宽 13				
ER904L	打底层	125/0.2	230/0.3	9.4-9.8	280	1100	3	3.5	0.8	X7	7.25
	盖面层	100/0.2	205/0.2	9.5-9.7	160	1400	面宽 10				
SAF2507	打底层	125/0.2	220/0.3	10.3-10.6	280	无加丝	1.5	2	0.5	X7	7.26
	盖面层	100/0.2	245/0.2	9.2-9.5	170	1400	面宽 8.5				
ER2594	打底层	125/0.2	260/0.3	9.2-9.6	260	1700	3	3.5	1	X7	7.26
	盖面层	100/0.2	260/0.2	9.2-9.4	170	1650	面宽 10				

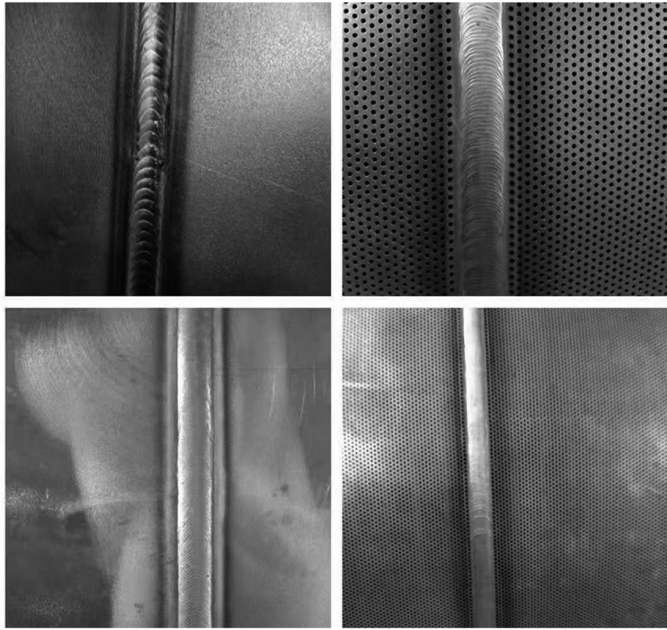


图4 外观焊缝效果图

7 标准化建议

在加工过程中我们发现坡口角度及外辊筒包覆间隙直接影响了各项焊接参数数值的一致性,严重制约了自动化程度,虽然辊筒外罩烘套过程中,人为因素不可控,我们希望尽量控制在2.5毫米至5毫米间距范围内,可通过焊接收缩来进一步弥补尺寸上存在的不足,坡口加工角度钝边大小不一问题,如果能够保证三毫米左右包覆间隙,建议直接取消三毫米板材,不易加工坡口工作,因为只要有3到5毫米间隙亦可做到焊透焊实保证焊缝内在质量,提高焊接效率,减少不必要报销坡口工作量。

8 结束语

自动化设备,给我们的工作效率及产品质量带来巨大的提升空间,然而也受到过于规律化、程序化等要求限制,比如此次坡口的不一致性严重制约了自动化程度,如何能让自动化设备更快更好的为我们服务,我们就必须从各项细节方面入手,比如从母材焊接性能、层间清理、单层焊接厚度、电极端部磨削形状、电流电压、焊接速度等参数的收集整理工作,便于日后总结优化出更加合理的参数数值或提供技术参考。

参考文献

- [1]王彦坤,刘万存,肖鹏,等.斜45°全位置自动TIG焊接设备研制及应用[J].压力容器,2021,38(10):76-80.
- [2]孙宏坤,吴鹏飞,宋嘉睿.船用镍铜管自动TIG焊接技术[J].广船科技,2021,41(2):8-10.
- [3]梁玉红.基于单片机的双臂阀TIG自动焊接控制系统

的设计[J].湖北汽车工业学院学报,2006,20(3):39-41.

[4]顾芝敏,严建俊,周小平,等.锅筒-对流管束自动TIG焊接工艺设计[J].电焊机,2015,45(10):124-126.

[5]郭超,王庆晖,张俊生.高含硫酸性油气田UNSN08825复合管热丝TIG全位置自动焊接工艺研究[J].石油化工建设,2016,38(6):76-78.

[6]谭勇,薛敬凯,何子昂,等.基于自动脉冲TIG焊的核级阀门管道焊接工艺[J].电焊机,2017,47(8):109-113.

[7]廉江.H-TIG热丝氩弧自动焊接工艺在工艺管道预制中的应用[J].石油化工建设,2021,43(3):52-53+58.

[8]许江晓,刘晓林,李爱玲.奥氏体钢半自动脉冲TIG焊接工艺[J].热加工工艺,2010,39(21):199-200.

[9]陈家河,冯曰海,王伟,等.厚板铝合金双面双TIG弧机器人自动焊接系统研究[J].机械制造与自动化,2017,46(1):156-159.

作者简介:郭超(1986,4-),男,汉,大学本科,焊工高级技师,研究方向:焊接;贾锦辉(1985,4-),男,汉,中专学历,冲压工技师,研究方向:冷作钣金;刘娇(1996,8-),男,汉,大专学历,焊工高级工,研究方向:焊接;吴付东(1987,8-),男,汉,中专学历,焊工高级技师,研究方向:焊接;王俊伟(1979,8-),男,汉,中专学历,焊工技师,研究方向:焊接;沈盼龙(1998,11-),男,汉,大专学历,焊工高级工,研究方向:焊接。