

单层电渣堆焊解决方案

■ 莫青杉, 陶学理

摘要: 在传统堆焊方法的基础上, 采用专门设计的单层电渣堆焊解决方案, 从焊接原理、稀释率、熔覆率及熔覆层化学成分等方面来阐述单层电渣带极堆焊的优势。

关键词: 单层; 堆焊; 电渣焊

1. 概述

由于石油炼制和石油化工工艺中的裂化、精制、脱硫、重整等加氢反应器及核电反应器、蒸发器、稳压器等长期工作在高温、高压的条件下, 所以广泛采用不锈钢合金耐腐蚀层。传统工艺是采用埋弧焊带极堆焊, 但近年来, 各设备厂家越来越多地采用电渣堆焊工艺。电渣堆焊不产生电弧, 母材熔深较浅, 减少了因低合金钢母材熔化而引起的堆焊层增碳作用, 可以显著提高堆焊层的耐腐蚀性能。同时, 由于电渣焊剂的碱度高、氧化性小, 并在焊剂组分中加入某些成分, 改善了熔池的冶金物理化学反应, 有利于防止某些与氧亲和性强的合金元素的烧损。

基于此, 为进一步降低制造成本, 我公司率先开始了单层电渣焊解决方案的研发, 研制出许多成熟的不锈钢、镍基合金等电渣带极堆焊材料, 在欧洲市场得

到了广泛应用。

2. 带极堆焊原理

(1) 埋弧带极堆焊 堆焊时依靠电弧热熔化焊带形成堆焊层, 焊剂分布在焊带的前、后方, 熔深大, 稀释率高, 电弧温度高达3 000℃, 因为电阻效应, 电弧从一端向另一端移动, 如图1所示。

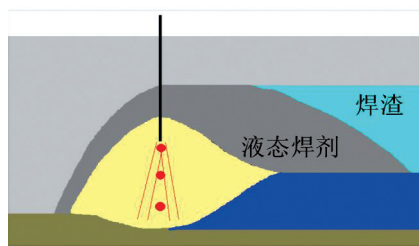


图 1

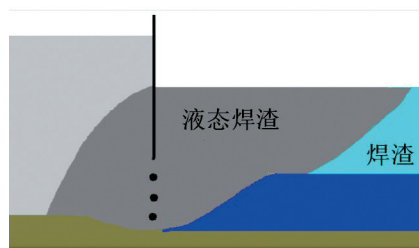


图 2

(2) 电渣带极堆焊 依靠电阻热熔化焊带形成堆焊层, 焊剂只位于焊带前方, 熔深较浅, 稀释率较低, 电渣焊熔池温度在2000℃以下, 如图2所示。

3. 工艺比较

(1) 稀释率 常见焊接工艺的稀释率如图3所示, 从图中可以看出, 电渣带极堆焊的稀释率在各种常见工艺中的稀释率最

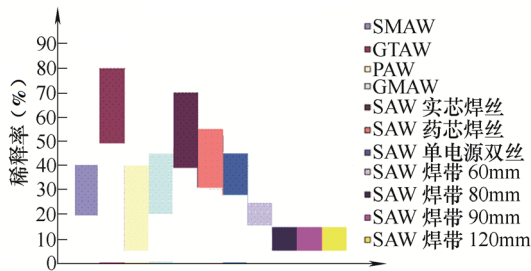


图3 不同堆焊工艺的稀释率

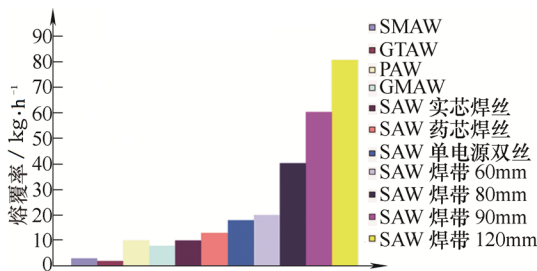


图5 不同堆焊工艺的熔覆率

低，一般为10%；埋弧带极堆焊更高，约为20%，焊接效果如图4所示。

(2) 熔覆率 常见焊接工艺的熔覆率如图5所示，由图可以看出，60mm带宽的埋弧焊带极堆焊的熔覆率最高为20kg/h，而同规格的电渣堆焊可达到40kg/h，120mm带宽的带极堆焊甚至可达80kg/h，在所有焊接工艺中熔覆率最高。

(3) 裂纹倾向 带极堆焊和埋弧焊的裂纹倾向比较如图6所示，均匀分布的杂质相对于传统埋弧焊（熔深大）更不易出现结晶裂纹等缺陷。

(4) 典型焊接参数 埋弧堆焊和电渣堆焊典型的焊接参数比较如表1所示。

4. 液空焊接解决方案

为了降低客户的制造成本，液空焊接从提高熔覆率及降低单位面积上合金层熔覆厚度两方面入手，开发了高速焊剂和单层带极堆焊工艺，其中，单层带极堆

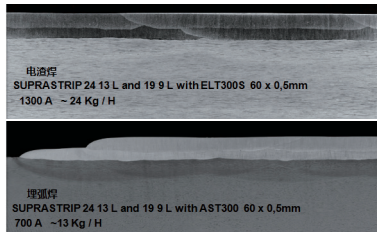
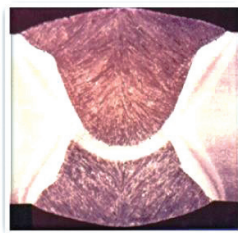
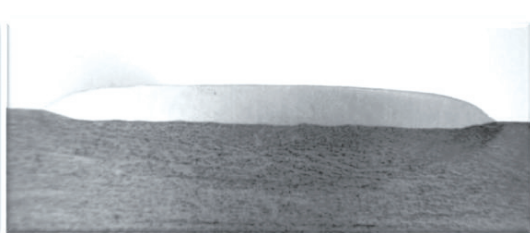


图 4

焊工艺既可选择标准焊带/合金焊剂组合，也可选择合金焊带/标准焊剂组合。液空焊接公司典型单层堆焊产品的特性如表2~表5所示。



(a) 杂质迁移到中心



(b) 杂质进行均匀迁移

图 6

表1 焊接参数

焊带规格60 mm × 0.5mm		SAW	ESW
电流密度 / A·mm ^{-1/2}		25	42
焊接电流 / A		750	1250
电弧电压 / V		28	25
焊接速度 / cm·min ⁻¹		12	18
稀释率 (%)		18	10
熔覆率	/kg·h ⁻¹	14	23
	/m ² ·h ⁻¹	0.45	0.7

表2 308性能及化学成分 (质量分数) (%)

焊带	焊剂	母材&厚度 /mm	层间 温度 /℃	焊接参数			熔覆厚度 /mm	熔覆率 / kg·h ⁻¹	
				电流 /A	电压 /V	焊速 /cm·min ⁻¹			
SUPRASTRIP 19 9L, 60mm×0.5mm	ELT308—1	ASME IX, P1 40	150	1250	24	18	4.7	23	
化学成分		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	N	FN
母材		0.18	1.2	0.4	0.21	0.01	—	—	—
SUPRASTRIP 19 9L		0.014	1.9	0.3	20.1	10.5	0.1	0.045	—
表面-3mm		0.015	1.7	0.6	19.5	10.2	0.08	0.045	5

表3 316L性能及化学成分 (质量分数) (%)

焊带	焊剂	母材&厚度 /mm	层间温度 /℃	焊接参数			熔覆 厚度 /mm	熔覆率 / kg·h ⁻¹	
				电流 /A	电压 /V	焊速 /cm·min ⁻¹			
SUPRASTRIP 19 12 3L, 60mm×0.5mm	ELT316—1	ASME IX, P1 40	150	1250	24	18	4.7	23	
化学成分		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	N	FN
母材		0.18	1.2	0.4	0.2	0.01	—	—	—
SUPRASTRIP 19 12 3L		0.015	1.9	0.4	18.5	12.7	2.7	0.045	—
表面-3mm		0.025	1.6	0.6	18.1	12.2	2.6	0.045	6

表4 347L性能及化学成分 (质量分数) (%)

焊带	焊剂	母材&厚度 /mm		层间温度 /℃	焊接参数			熔覆 厚度 /mm	熔覆率 / kg·h ⁻¹
					电流 /A	电压 /V	焊速 /cm·min ⁻¹		
SUPRASTRIP 19 9L Nb, 60mm×0.5mm	ELT347—1	ASME IX, P1 40		150	1250	24	18	4.7	23
化学成分	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	N	FN
母材	0.18	1.2	0.4	0.21	0.01	0.01	—	—	—
SUPRASTRIP 19 9L Nb	0.015	1.7	0.4	19.8	10.6	0.1	0.5	0.040	—
表面-3mm	0.025	1.7	0.6	19.6	10.4	0.1	0.4	0.045	7

表5 625镍基合金性能及化学成分 (质量分数) (%)

焊带	焊剂	母材&厚度 /mm	层间温度 /℃	焊接参数			熔覆 厚度 /mm	熔覆率 / kg·h		
				电流 /A	电压 /V	焊速 /cm·min ⁻¹				
SUPRASTRIP 625, 60mm×0.5mm	ELT625—1	ASME IX, P1 40	250	1250	25	18	4.7	23		
化学成分		C	Mn	Si	Cr	Mo	Nb	Ti	Fe	Ni
母材		0.18	1.2	0.4	0.21	—	0.01	—	—	—
SUPRASTRIP 625		0.015	0.1	0.1	22.0	9.0	3.6	0.2	0.25	其余
表面-3mm		0.020	0.15	0.20	21.5	8.5	3.3	0.07	7.2	其余

工艺。

参考文献

- [1]费红茹,张璞临.高速带极单层电渣堆焊技术及质量控制[J].电焊机,2015(9).

作者简介:莫青杉等,法液空焊接公司上海代表处。

MW 20161219

ABB机器人 应用中心落户重庆

2016年12月17日,ABB机器人重庆应用中心项目签约仪式在重庆市两江新区成功举行,标志着机器人业务在西部地区布局的重要一步。

ABB机器人重庆应用中心将为西南地区客户提供机器人销售、应用、系统集成以及相关服务,整合系统集成商资源,推动机器人产业发展,重点满足汽车、3C产品制造、装备制造和消费品制造等领域对工业机器人快速增长的市场需求。

作为全球领先的工业机器人供应商,ABB为包括汽车、塑料、金属加工、铸造、电子、机床、制药以及食品和饮料等行业提供强大解决方案,致力于帮助客户提高生产效率、改善产品质量、提升工作安全性。目前,已有超过30万台ABB机器人在世界各地安装并投入使用。

重庆应用中心将成为继珠海和青岛之后ABB机器人在华的第三家应用中心,也是ABB进一步落实本地化战略的积极举措。

经过多年发展,重庆已成为ABB在华重要的研发和生产基地。目前,ABB在重庆设有ABB变压器有限公司和重庆ABB江津涡轮增压系统有限公司两家工厂、一个区域性的综合服务中心、一个工程中心,拥有近900名员工以及完整的销售服务网络。ABB参与了江北机场、南川体育馆、城市轻轨、万州电厂和长安福特重庆工厂等众多本地项目建设。(ABB)