



水冷丝极电渣焊枪的检修焊接技术

张发荣 何志涛 姜殿忠 程登

【摘要】 本文以箱型结构中电渣焊枪的检修问题为出发点, 阐明了焊枪在高温工作环境破坏后进行检修过程中所应用到的: 纯铜+纯铜、纯铜+不锈钢、不锈钢+不锈钢等三种焊接技术。焊枪检修技术实践中的成功应用, 为构件的电渣焊焊接质量提供了保障。

1. 概述

电渣焊技术在建筑钢结构中的应用, 成功解决了箱型结构内隐蔽焊缝的焊接问题。水冷丝极电渣焊枪($\phi 12\text{mm}$)在工作时, 其焊接端部送丝机构由于在工作中长时间处于高温环境之中, 焊枪内部的水路循环系统容易遭到破坏, 导致在焊接过程中漏水而影响焊接质量。电渣焊工作区剖面如图1所示。我厂经过长时间的探索, 整合了一套丝极电渣焊枪的检修方案, 针对焊枪工作中的缺陷问题, 提出了同种钢材及异种钢材的焊接修复技术。此项技术对焊枪在生产过程中的工作质量提供了保障。

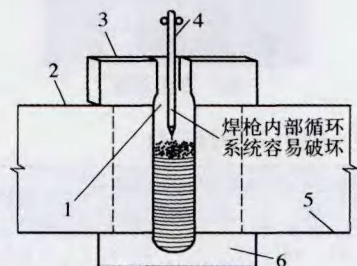


图1 电渣焊工作区剖面

1.高温焊道 2.箱型柱上表面 3.引出铜块
4.电渣焊枪 5.箱型柱下表面 6.引弧铜块

2. 材料特性分析

(1) 纯铜特性 纯铜应用于焊枪的内壁及连杆、导电嘴等部位。其导热性特别高, 在恒温下凝固没有固液共存的温度区间, 但焊缝及热影响区仍有较大的热裂倾向。此外, 由于纯铜在熔化温度时的表面张力较碳钢及低合金钢小, 流动性稍大, 故焊接时表面成形能力较差。其化学成分及力学性能如表1所示。

(2) Ni-Cr-Ti型不锈钢特性 0Cr18Ni10Ti奥氏体不锈钢运用到焊枪的外壁部位, 工作时承受焊缝区域的高温, 具有优异的高温应力破断性能及高温抗蠕变性能, 其焊接性较好。但对加热到

400~800℃区间时, 焊接接头贫铬会产生较为严重的晶间腐蚀问题, 故该钢种在焊接后需特别注意冷却温度, 尽量避免晶间腐蚀敏化区温度。其化学成分及力学性能如表2所示。

3. 检修焊接技术

(1) 纯铜焊接工艺 在焊枪结构中, 连杆部位与枪体导丝区域内壁的焊接均为纯铜焊接, 且焊接区域较小, 连杆连接部位尺寸约为 $\phi 4\text{mm}$, 连杆插入枪体导丝区域后进行封闭焊接, 且焊接要求较高(见图2)。

连杆与枪体导丝区域内壁的焊接采用气焊进行, 焊丝选用大西洋HS201铜焊丝, $\phi 2.0\text{mm}$,

表1 纯铜的化学成分及力学性能

牌号	化学成分 (质量分数, %)							力学性能				
	Cu	Mn	Bi	Pb	S	O	杂质总和	σ_b/MPa	δ (%)	ϕ (%)	HBS	$a_k/\text{J}\cdot\text{cm}^{-2}$
T4	99.5	—	0.003	0.05	0.01	0.1	0.5	230	50	70	350	175

表2 0Cr18Ni10Ti的化学成分及力学性能

化学成分 (质量分数, %)								力学性能				
C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Ti	σ_b/MPa	$\sigma_{0.2}/\text{MPa}$	δ_5 (%)	ϕ (%)	HBS
0.08	1	2	0.035	0.03	18	10	0.4	520	205	40	50	187

气剂选用专用CJ301。焊前对接头部位进行400~500℃的预热处理,焊接时选择乙炔焰的中性火焰进行,且焊接过程中适当进行小幅度挑弧,使焊接部位焊缝进行有效的熔合,焊接后用手工锉将焊缝接头进行磨光处理,便于水路循环的畅通。

(2) 0Cr18Ni10Ti及0Cr18Ni10Ti+T4焊接工艺 为了保证水路循环的顺畅性,在枪体与连杆焊接完后需对循环区域进行封套密封。封套为0Cr18Ni10Ti材质不锈钢,涉及封套与枪体外壁(0Cr18Ni10Ti材质)焊接、封套与连杆(T4材质)焊接(见图3)。

因封套的焊接均在枪体外侧,施焊空间相对较大,故封套与枪体、封套与连杆的密封焊接选用TIG焊进行(见图4、图5)。焊接完毕,对封套焊接部位焊缝进行手工锉打磨处理,如图6所示,焊接参数如表3所示。

(3) 密封性检测 因焊枪直径较小,且焊缝涂敷面积不大,运用传统的焊缝检测设备存在一定的难度,故根据工厂实际情况用0.8~1.0MPa压缩空气对焊枪检修焊接部位进行碱水测漏试验,确保检修焊缝的密封性质量,同时保证焊枪在高温环境中的工作质量(见图7、图8)。

4. 结语

通过对电渣焊枪结构进行比较系统的认识,我厂研制并整合了以上电渣焊枪检修工艺方案,对焊枪维护、检修和成本控制起到了显著的成效,同时对焊接质量的控制和焊接技术的研发也具有重大意义。

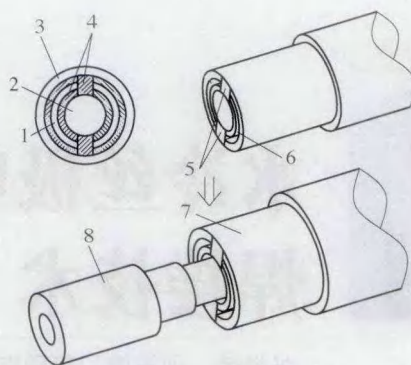


图2 连杆连接结构

1.出水通道 2.导丝孔 3.焊枪表面塑料套 4.纯铜 5.进/出水通道隔离
6.进水通道 7.枪体 8.纯铜连杆

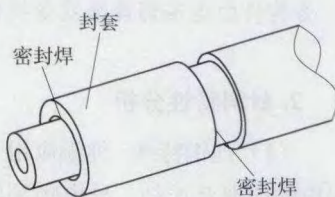


图3 封套连接



图4 不锈钢焊接



图5 不锈钢+纯铜焊接



图6 焊缝打磨



图7 焊枪通气



图8 高压测漏

表3 0Cr18Ni10Ti及0Cr18Ni10Ti+T4焊接参数

母材	焊接方法	焊材	焊材规格 φ/mm	焊材厂家	焊接电流 /A	电弧电压 /V	气体流量 /L·min ⁻¹	气体	极性
0Cr18Ni10Ti	TIG	ER321	1.2	大西洋	80~100	12~15	4~8	Ar	直流 正极
0Cr18Ni10Ti+T4		HS201	2.0		120~150	14~19	7~16		

作者简介:张发荣等,湖北精工钢结构有限公司。

MW 20141113