

焊接参数对高强钢焊接接头疲劳寿命的影响

毛为乙　黄江华　太平

1. 概述

现代高层建筑对混凝土泵车臂架长度要求越来越高，臂架材料强度级别不断升高，现已达到1 000MPa级，在生产中必须采用最优越的焊接参数，才能保证高强钢焊接接头更高的疲劳寿命。因此，研究焊接参数对高强钢WELDOX960E焊接接头疲劳寿命的影响，对焊接工艺优化和提升产品寿命具有十分重要的意义。

2. 试验准备

根据ISO15614-1规定，从WELDOX960E钢（10mm）上取8件对接接头试板，试板化学成分如表1所示。试板按图1开坡口后分别按表2焊接参数采用气保焊方法焊接，焊缝质量符合ISO5817的B级规定。探伤合格的试板按GB2649规定加工光滑试样，4种试板各取6件试样。

3. 试验与分析

（1）疲劳寿命曲线　试样在MTS试验机上进行疲劳试验，应力比R=-1，频率5Hz，在室温下轴向拉伸循环加载至试样断裂，记录循环加载次数。

4种试板24件试样的疲劳断裂位置都在焊缝热影响区；将疲劳试验数据用疲劳寿命经验幂函数拟合成S-N疲劳寿命曲线，如图2所示。从S-N疲劳寿命曲线可以看出，4种试板在同样应力水平情况下的疲劳寿命排序如下：1#试板最高、2#试板第二、3#试样第三、4#试样最低，即随着焊接热输入的增加，试板的疲劳寿命有降低的趋势。

4. 结语

高强钢WELDOX960E的材料供货状态为调质状态，受焊接高温影响，接头热影响区出现软化，焊接热输入越高其软化程度越严重，试样疲劳寿命越低，是疲劳试样在热影响区断裂的主要原因。因此，优化焊接参数，不仅可以提升高强钢结构件的疲劳寿命，而且能够提升产品竞争力。

表1 WELDOX960E钢的化学成分（质量分数）　（%）

成 分	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	V	Ti	Cu	Nb	B	N
试 板	0.18	0.32	1.28	0.007	0.001	0.21	0.05	0.625	0.058	0.003	0.01	0.015	0.001	0.004
EN10025	0.22	0.86	1.80	0.025	0.012	1.60	2.1	0.74	0.14	0.07	0.55	0.07	0.006	0.016

表2 试板焊接参数

编号	焊层	焊丝/mm	焊接位置	焊接电流/A	电弧电压/V	热输入/J·mm^{-1}	保护气体	气体流量/L·min^{-1}
1-4	打底焊	Ok13.31、ϕ1.2	平焊	150~180	18~21	816	80%Ar + 20%CO_2	15~20
1	盖面焊			200~225	21~24	867		
2	盖面焊			225~250	23~26	1 028		
3	盖面焊			250~275	24~27	1 159		
4	盖面焊			275~300	25~28	1 392		

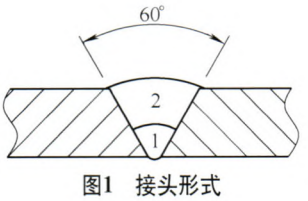


图1　接头形式

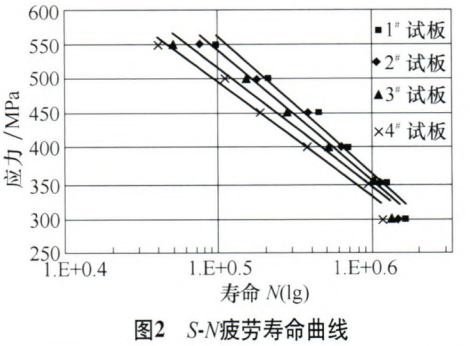


图2　S-N疲劳寿命曲线

作者简介：毛为乙等，三一重工股份有限公司工程师。

基金项目：国家科技支撑计划（基金号2012BAF02B00）

MW 20140818