

TIG 熔修对 T 型接头试样落锤试验结果的影响

马建坡 吉嘉龙[✓] 李 刚 (洛阳船舶材料研究所 洛阳 471039)

TG407
TG406

摘 要 研究了 TIG 熔修对 EH36 钢 T 型接头试样落锤试验结果的影响和用于焊接结构的 T 型接头落锤试样的落锤试验方法。结果表明, TIG 熔修能大大提高 T 型接头落锤试样的抗断裂能力, 能使 EH36 钢 T 型接头落锤试样的断裂温度降低 60℃。

关键词 TIG 熔修 落锤试验 T 型接头 冲击韧性, 焊接接头
中图分类号 TG406^① **文献标识码** A^① **文章编号** 1003-1545(2000)03-0037-03

Influence of TIG Weld Dressing on Drop-weight Test Result of T-joints

Ma Jianpo Ji Jialong Li Gang

(Luoyang Ship Material Research Institute, Luoyang 471039, China)

Abstract By the T-joint Drop-weight Test, proposed by the authors, the influences of TIG weld dressing on the impact property of T-joints of EH36 steel were studied. The results showed that the fracture resistance of T-joints was improved greatly by the TIG weld dressing, and the fracture temperature of dressing T-joints EH36 steel was 60℃ lower than that of undressing T-joints.

Keywords TIG weld dressing Drop-weight test T-joint Impact property

落锤试验方法是由美国海军研究所(NRL)于 1952 年发展起来的,该方法现已推广应用于船体钢、桥梁用钢、压力容器用钢及核工业设施用钢的脆性断裂转变温度测定。按照 GB6803—86《铁素体钢的无塑性转变温度的落锤试验方法》标准及 ASTM E208—95a《测定铁素体钢无塑性转变温度的落锤试验方法》标准的规定,落锤试样为板材或焊接的平整试样,在基体或焊缝处堆焊一裂纹源焊道,并开制缺口,以起到脆性裂纹源的作用。然而对于 T 型焊接接头,由于试验要考核试样焊趾的抗断裂性能,不能按照已有标准来制备试样和进行落锤试验。有关 T 型焊接接头试样的试验方法、试验结果评定也没有确定的标准,国内外也未见有关该方面的报道。通过对 T 型试样的落锤试验方法研究,可以开展焊接结构的抗断裂试验研究,填补该试验研究方面的空白。

TIG 熔修焊趾技术,不仅可以改善焊趾外形,实现焊肉到母材金属的光滑过渡,大大降低应力集中,而且还可以改善原焊接接头熔合区附近的焊接质量,减少或消除该处焊接缺陷。TIG 熔修对焊接接头爆炸试验的影响方面的研究结果表明, TIG 熔修能显著提高船体钢的抗爆性能^[1]。本文根据对 EH36 钢 T 型焊接接头落锤试样焊趾的熔修与未熔修试验的对比,考察 TIG 熔修对 T 型焊接接头落锤试验的影响。

1 试验材料

试验材料为 EH36 钢,焊接成 T 型接头试样,试样形状及尺寸见图 1。熔修试样的熔修位置在 T 型接头试样的一端焊趾处,试验时的打击位置则对准试样熔修焊趾处的正上方,该处距试样一端的距离为 170~175 mm。未熔修试样的形状尺寸及打击位置均与熔修试样的相同。

收稿日期:1999-11-18

37-39 ①

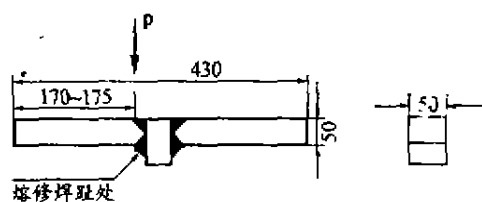


图1 T型接头落锤试样外形尺寸

2 试验方法及试验结果

2.1 试验方法

该T型接头试样为非标准试样,无法采用现有的GB6803—86《铁素体钢的无塑性转变温度的落锤试验方法》标准进行试验。为达到将熔修和未熔修试样进行对比的目的,确定了试验砧座的形状和尺寸。该试验砧座的跨距 $S=300\text{ mm}$,终止挠度 $D=75\text{ mm}$,砧座外形见图2。

试验时,试样放在砧座的支承台上,使锤头按图示的位置打击试样,使试样弯曲,T型接头试样的中部弯曲到两个终止台的间隙内,终止台用于终止锤头的继续下落,因此,终止挠度为试样上表面到终止台上表面的距离(即 $50\text{ mm} + \text{板厚}$),如图2所示。

试验在DWTM-6500落锤试验机上进行,试验参数确定为:锤重 180 kg ,落锤高度 $3.5\sim 4.0\text{ m}$ 。

参照GB 6803—86《铁素体钢的无塑性转变温度的落锤试验方法》的规定,将熔修焊趾和未熔修焊趾的T型接头试样按系列温度进行冷却、保

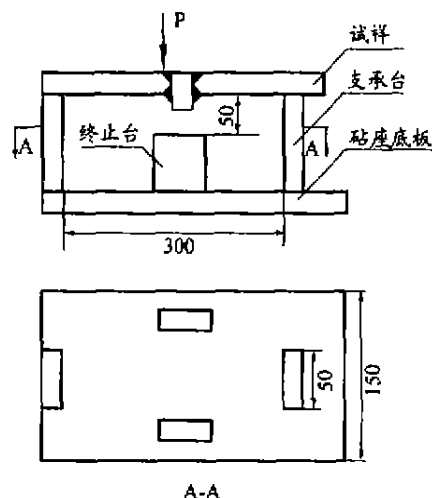


图2 试验砧座外形及试样放置方法

温和试验,试验方法也参考GB6803—86的规定。

2.2 试验结果及分析

在一定的试验温度下,T型接头落锤试样将在打击部位的焊趾处产生断裂或弯曲变形(未断裂)。T型接头落锤试验结果见表1,打击后试样照片见图3、图4,试样断口见图5、图6。

表1 T型接头落锤试验的结果¹⁾

试验温度/℃	熔修试样	未熔修试样
-40		○
-50		○
-60		×
-80		×
-100	○	×
-110	○○	
-120	×○	
-127	×	

注1):○表示未断裂,×表示断裂。

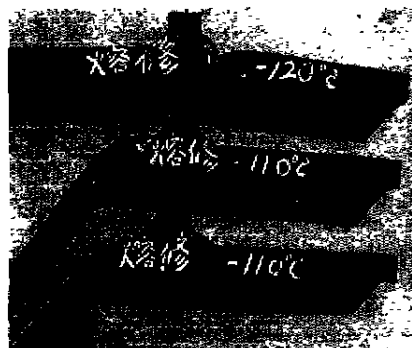


图3 熔修试样试验结果



图4 未熔修试样试验结果



图5 熔修试样断口

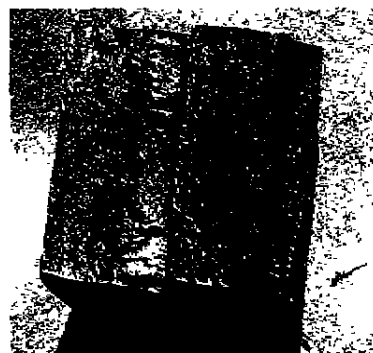


图6 未熔修试样断口

以上试验结果表明,在本次试验条件下,熔修的T型接头试样的断裂温度为 -120°C ,未熔修试样的断裂温度为 -60°C ,熔修后可使该T型接头试样的断裂温度降低 60°C 。这是由于熔修能使焊趾角圆滑过渡,从而改变了焊趾处的应力状态,同时还能消除焊接产生的微缺陷。因此,试验时焊趾处能够承受较大的弯曲而不产生裂纹,从而使得熔修试样在低于该试样材料NDT温度的试验温度下达到一定的弯曲变形,而不会导致断裂。

由图5和图6可以看出,熔修试样的断裂试样的断口均为全脆性断口,未熔修试样的个别断裂试样存在少量剪切边缘,这说明EH36钢T型接头的NDT温度不低于 -60°C 。TIG熔修实际上并未能改变EH36钢本身的性能,而仅仅改善了焊趾处的几何形状和焊趾表面的组织,使焊趾处难以产生微裂纹,从而使熔修试样在 -110°C 下弯曲时不发生断裂。在试验过程中未出现产生裂纹而没有断裂的情况,说明TIG熔修不能阻止裂纹的扩展,它仅能延迟裂纹的产生。因此,即使熔修试样,一旦试样上出现裂纹,该裂纹在低于材料NDT温度的环境下就会快速扩展而造成断

裂。

3 结论

(1)焊趾是T型对接焊件的最薄弱环节,在受力时该处最容易产生裂纹而导致断裂。从TIG熔修对落锤试样的影响来看,它对焊趾的改善作用十分明显。

(2)TIG熔修能使EH36钢T型接头的抗断裂性能明显提高。

(3)TIG熔修不能阻止裂纹的扩展,它仅能起到延缓裂纹产生的作用。

参考文献

- 1 朱梅五,等. TIG熔修提高船体钢焊接接头抗爆性能研究. 兵器材料科学与工程, 1998(4): 37~42

马建坡:男,1964年生,工程师,1986年毕业于兰州大学物理系。曾获部级二等奖1项、部级三等奖1项,现主要从事舰船材料的落锤、爆炸及大型拉伸试验及船体结构钢方面的研究。

高效铁粉钛型焊条

沪东造船集团与江阴市东青焊接材料有限公司联合研制了一种交直流两用型JH-ES024高效铁粉钛型焊条。这种焊条配方合理,工艺性能优良,且价格低廉,具有焊接飞溅少、脱渣容易、焊角饱满而无咬边、熔敷金属力学性能稳定等优点,不但适用于一般强度船用钢的焊接,而且适用于高强度船用钢的焊接。沪东造船集团将该型焊条应用于造船及钢结构工程等领域,使生产效率得到了显著提高。据悉,该型焊条已获得中、美、英、日、德等国船级社的“3”、“3Y”级认可。

(邵天骏)