

推土机松土器支角焊接修复

山推工程机械股份有限公司 (山东济宁 272035) 李自轩 孟国强 李文华

【摘要】介绍了特厚板中碳调质钢的焊接工艺, 主要包括焊接坡口的选择、焊接材料的选择及焊接过程中注意事项等。

推土机松土器支角是推土机松土作业中重要的工作零件(见图1), 承受松土的主要工作力。在工作时, 其端部较尖, 易出现断裂。断裂位置如图2所示, 首先在A、B位置断裂最多, 其次为C、D位置。

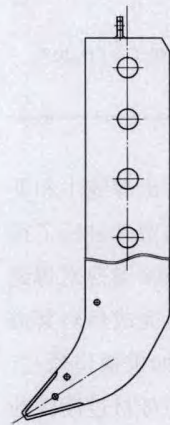


图1 支角结构

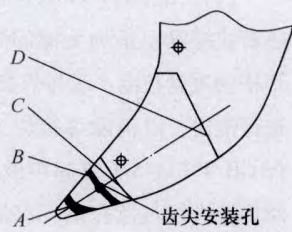


图2 支角断裂位置示意

1. 现状分析

支角采用30CrMnMoB, 板厚达90mm, 属于中碳调质钢, 化学成分如表1所示。

表1 化学成分(质量分数) (%)

C	Si	Mn	Mo	Cr	P	S
0.33	0.3	0.8	0.46	0.91	0.017	0.001
Al	Nb	V	Ti	Cu	Ni	B
0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	1×10^{-4}

材料抗拉强度904MPa, 屈服强度789MPa。依据国际焊接学会的碳当量公式计算得 $CE = 0.74\%$, 碳当量高, 淬硬倾向十分明显, 冷裂纹产生倾向大。根据工况要求, 需要在调质状态下进行焊接, 焊接后工件保持力学性能。

2. 工件材料准备

当支角发生断裂时, 依据断裂的位置, 制作相应配件进行焊接修复, 配件形式如图3所示。

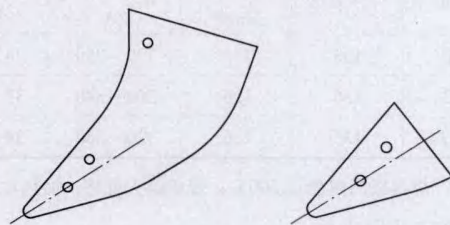


图3 支角大、小配件

根据配件大小, 对断裂支角进行切割。首先划出切割线位置G、H, 其中H线为切割线, G线为坡口切割线(见图4)。沿H线上下两侧共150mm对工件进行预热, 预热温度为150℃, 使用激光测温仪进行跟踪。沿H线切割工件, 然后沿G线切割坡口。用砂轮修磨切割面至平滑呈现金属光泽。

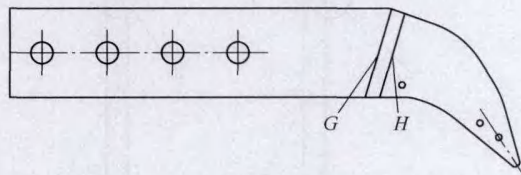


图4 支角切割及预热

3. 焊接坡口选择

焊接坡口的选择依据焊接方法、板厚、坡口加工方法及焊接要求等。支角母材为90mm厚的中碳调质钢, 要求完全焊透。根据公司条件, 采用CO₂气体保护焊, 焊丝 $\phi 1.2\text{mm}$ 。焊丝干伸长约15mm, 电弧长度约3mm; 采用350A、 $\phi 18\text{mm}$ 焊接喷嘴; 依据以上数据确定坡口尺寸如图5所示。钝边理论选择为

0mm,而不是一般手册选择的2mm,实际制作时在0~2mm之间,钝边过大,焊缝容易焊不透。根部间隙选择2mm,根部间隙过大,电弧熔滴下落,形成焊穿;根部间隙过小,则电弧熔化不了根部工件,形成未焊透。离根部17mm的位置,焊缝宽度为18mm,焊接时焊枪在工件上拖着走,利用焊接电弧熔滴张力,直接在焊缝根部形成焊道。

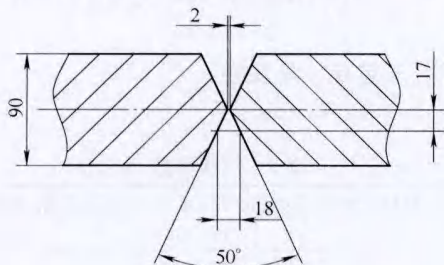


图5 焊接坡口尺寸

4. 焊接材料选择

支角工作时,承受的工作力较大,同时又承受不间断的冲击,因此支角焊接既要考虑焊缝强度,又要考虑焊缝的韧性。经过综合考虑,选择 CARBOFIL2NIMOCR 焊丝,该焊丝化学成分及力学性能如表2、表3所示。该焊丝与母材化学成分相当,力学性能相差不大,同时又具有较好的韧性指标。

表2 焊丝化学成分(质量分数) (%)

Mo	C	Mn	Cr	Si	Ni
0.55	0.12	1.9	0.34	0.75	2.01

表3 焊丝力学性能

σ_s /MPa	σ_b /MPa	δ_5 (%)	A_{KV} /J
890	920	16	47 (-40℃)

5. 保护气体选择

熔化极气体保护焊常用的保护气体有CO₂、氩气或混合气三种。CO₂气体保护焊电弧区为氧化性环境,熔池中的氢易与氧结合逸出。因此,对工件的焊前清理要求不严格,焊接过程中对操作要求相对较低。焊后不需要消氢,只需要后热处理即可,操作简便。但焊接合金烧损严重,焊缝强度稍低。氩气、混合气体焊接保护环境为惰性气体,合金化较好;氢元素不易逸出,留在焊缝金属中,形成白点,白点硬度较大,是裂纹源。因此,焊前要严格清理坡口,消除氢元素来源;焊接后需要保温消氢,即对焊缝保温240℃×2h以上。经综合考虑,选择CO₂气体作为保护气体。

6. 焊接工艺过程及注意事项

(1) 定位焊 在平台上将工件组对好,采用 ER50—6 焊丝,焊接电流150A左右,电弧电压22V,气体流量12L/min。定位焊完时,如果焊点过大,须用砂轮修磨圆滑。

(2) 焊缝预热 焊缝预热采用氧乙炔焰,要均匀覆盖,预热位置如图6所示,预热温度为150℃。

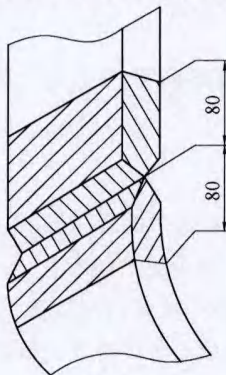


图6 焊接预热范围

(3) 打底焊 喷嘴直接靠近工件,拖着焊枪进行焊接;焊接使用 ER50—6 焊丝,焊接电流120A左右,电弧电压19V,气体流量10L/min。焊枪在工件上拖着走,对准焊缝中心。

(4) 焊接第一层 使用 CARBOFIL2NIMOCR 焊丝,焊接电流150A左右,电弧电压22V,气体流量12L/min。接着焊接第二层。

(5) 翻转工件,焊接反面第一层。首先修磨根部焊缝,直至露出第一层焊缝基体。

(6) 注意事项 ①每一层焊缝焊接前焊缝要圆滑,不允许有尖角、凹陷等,凹陷不允许超过2mm深。②焊接时工件温度≤250℃,如超过则停止焊接,等待工件降温至150℃再开始焊接。工件降温不能用加快冷却措施,如淋水、扇风等。焊接时,始终保持工件温度在150~250℃之间。③焊接时用手持式激光测温仪随时测量焊缝区工件温度。④焊接部位须清理干净,尤其是水、锈、油及氧化皮等。⑤焊接一面时间较长时,在焊接变形的作用下,工件出现弯曲。当弯曲度超过3°时,则停下翻转焊接反面。

7. 结语

实践证明,选取适当的焊接参数,控制好层间温度,掌握好焊接方法。超厚的中碳调质钢在调质状态下焊接,能获得韧性、强度较高的焊接接头。

MW (20120503)