

钛合金循环管的 TIG 焊

刘振海 杨 革

(河南省信阳市 空军一航院 464000)

某冶炼厂使用的多层环形冷却循环管材质为 TC3 钛合金, 由于人为原因投入使用两年后在循环管与加强板的结合处产生断裂裂纹, 受工厂委托我们成功地运用钨极氩弧焊完成了修复任务。

TC3 钛合金的金相组织为 $\alpha + \beta$ 相, 在 TIG 焊过程中材料对氧、氮、氢的敏感性大, 接头极易脆化而产生焊接热裂纹。 $\alpha + \beta$ 钛合金焊接的主要问题是接头脆化而引起的热裂纹及冷裂纹, 所以制订工艺措施时一定要注重控制氢、氧、氮对焊接区的污染。

(1) 焊丝

选用与基材同质的 TC3 钛合金焊丝。如买不到焊丝可设法从同材质的钛板上剪切成 2mm 左右的小条。

(2) 焊接工艺参数

焊丝直径 2mm 钨极直径 3mm 焊接电流 50~80A
电弧电压 15V 喷嘴直径 15mm 直流正接
氩气流量 13~15L/min

(3) 焊前准备

焊前准备的目的是采取有效的方法清除掉焊丝、钛管里外表面的水份、油污及氧化膜, 防止其中的氢、氧、氮等有害元素进入熔池, 具体清理步骤如下:

①先用酒精、丙酮等有机溶剂擦洗焊丝及工件表面, 直到水份、油污擦净, 然后凉干, 再用砂布将焊丝表面的氧化膜打磨掉, 直至露出银白色金属光泽, 最后再用酒精擦干净。

②用角磨机将钛管断裂处两侧的茬口磨齐, 用砂布、锉刀将两侧 10mm 长度范围的氧化膜除掉, 至露出银白色金属光泽后再用酒精擦干。

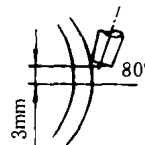
③向钛管内通入压缩空气将里面的残留水份吹干, 然后通入氩气将管内空气排净后方可进行焊接。在整个焊接过程中此氩气始终通着, 以起着从里面保护焊缝的作用。流量以 5L/min 为宜。

(4) 采用较小的焊接线能量

在保证焊透的前提下尽可能减小焊接电流同时采用较快的焊接速度, 力争一次焊成, 防止长时间连续加热, 造成金属过热, 晶粒长大。

(5) 加强对熔池的保护

为了防止空气中的有害元素侵入熔池及热影响区中, 避免接头脆化等焊接缺陷的产生, 必须加强对熔池进行保护。一般采用大号喷嘴并适当增大焊接氩气流量 (具体见工艺参数), 获得稳定的层流保护层, 并且在焊接过程中注意焊枪角度及喷嘴与工件的距离 (见图), 同时加强对焊缝金属表面颜色的观察。通过颜色的变化来判断保护效果的好坏, 及时调整。一般焊缝表面呈银白色或黄色为好, 严禁出现蓝灰色。



(6) 焊后不能立即进行水压试验

焊后用石棉布 (绳) 将焊缝缠绕着包起来, 待其缓慢冷至常温后再进行水压试验, 以防冷速过快, 发生淬火, 出现 α' 相钛马氏体而导致热裂纹。

此钛合金循环管至今已安全运行五年多, 实践证明此工艺措施是切实可行的。

(收稿日期: 1995 03 18)

薄板手弧焊焊接工艺漫谈

刘绍明

(黑龙江省宝泉岭农机校 154211)

厚度在 2mm 以下的低碳钢薄板焊件, 利用手工电弧焊焊接时, 必须选择较小的焊接电流与小直径焊条以及正确的运条方式。单靠这几方面的工艺措施还不能焊出满意的焊缝, 特别是厚度在 1.25~2mm 的焊件。平焊时, 最好把始焊端垫高 $10^\circ \sim 15^\circ$, 这样施焊时就能使熔渣始终与铁水保持 1.5mm 左右的距离, 焊出的焊缝既平整又美观, 再运用连弧焊法效果更明显。当然, 操作者必须运条手法熟练、准确。

如果是薄板角焊缝焊件, 利用余高量法装配焊件, 可大大有利于手弧焊操作。其装配方式是立面板比平面板高出 1.5~2mm, 这样焊接时可采用连弧焊法而不会发生烧穿现象, 且有利于焊缝成形, 但装配时请注意, 余高量不宜太多。否则, 焊道凸起较多, 影响焊缝美观, 又容易发生焊缝熔合不良, 特别是容器类构件易发生渗漏。如果余高量太小, 不足 1mm, 其抗烧穿作用太差。尤其采用连弧焊法, 还容易出现焊漏、烧穿。