

钛管焊接的工艺要点，您掌握了吗？



钛管具有强度高、机械性能优越、韧性和耐蚀性良好等特点，被广泛地应用于航天、造船、化工等行业。若想巧妙地利用钛管，必须掌握其焊接性。本文主要阐述了钛管的焊接工艺，希望能为大家的工作学习提供有益的借鉴。

一、焊接材料

焊丝：ERTi-2。

焊接方法：GTAW（手工钨极氩弧焊）。

保护气：使用纯度为 99.995%，含水量不应大于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的氩气，对焊接熔池及焊接接头内外表面温度高于 400°C 的区域均采用氩气保护。

二、焊前准备

1、坡口加工

钛管切割后，最好采用机械低转速清理方法打磨出坡口，如下图所示，加工坡口采用机械方法低速切割，切削速度不宜过高（ $40\sim 60\text{m}/\text{min}$ ），缩短刀具与工件的接触时间，充分使用切削液，提高冷却效果，不允许使母材产生过热变色。

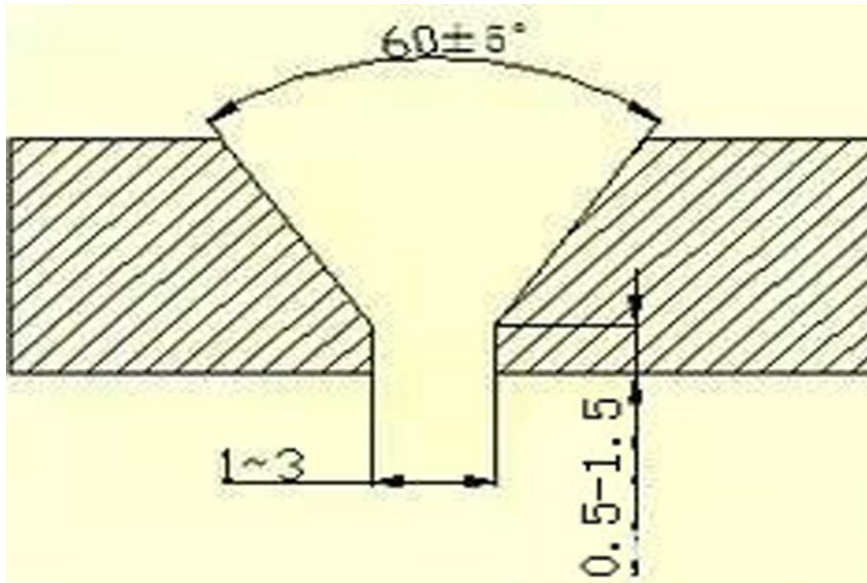


图 1: 氧化铝砂轮机打磨坡口

2、坡口及焊丝清理

(1) 坡口及其两侧各 50mm 以内的内外表面进行清理, 清理程序为“磨光机打磨→砂纸轮抛光→丙酮清洗”。注意清洗后不能直接进行焊接作业, 待坡口端面晾干后方可作业。如果放置时间超过 2 小时, 须重新清理一遍或采用自粘胶带、塑料布对坡口予以保护。

(2) 焊丝需用沾丙酮的海绵擦拭干净, 并存放在专用的焊丝盒内。

(3) 操作人员在焊接过程中必须戴洁净的手套。

三、焊接工艺规范

1、焊接规范 (见图 2)

壁厚/mm	2~4	4~8	≥8
焊接层数	2	2~4	≥4
焊丝直径/mm	1.6	2	3
焊接电流/A	50~90	60~120	100~140
电弧电压/V	10~11	11~12	11~12
焊接速度/(cm·min ⁻¹)	6~10	7~12	5~10
Ar 气流量/(L·min ⁻¹)	焊枪	12~15	
	拖罩	25~30	
	背面	25~30	

图 2: 焊接规范

2、焊接时应在合格的工艺参数范围内选用小线能量焊接, 一般控制在 6~35KJ/cm, 宜采用小电流, 慢速焊。

3、层间温度不得高于 200℃, 防止高温时间过长晶粒长大。

4、为保护断弧后收弧处的表面，应待焊接点温度在 300℃以下（时间在 15~60s，可根据管径由小到大而逐渐延长）后再停止送气保护。

5、充氩保护，具体措施如下：

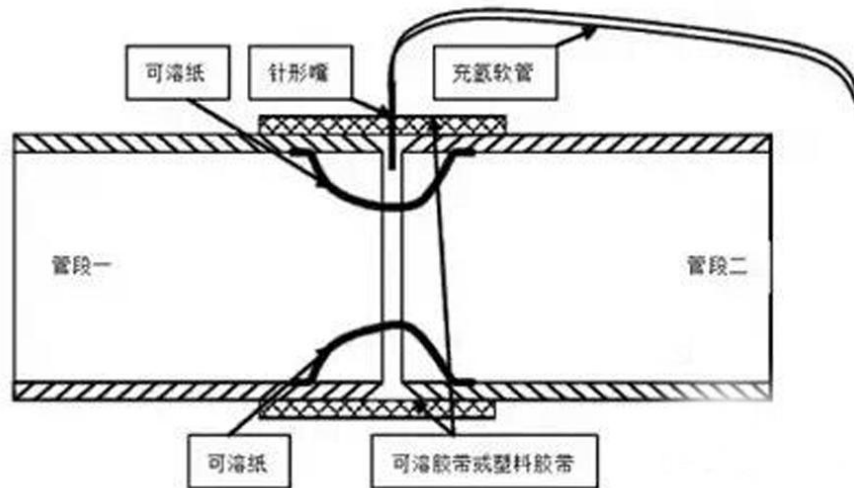


图 3：充氩保护

(1) 对于 DN 大于等于 450 的管子焊接时，管内工作人员应佩戴防毒面具手持保护罩对焊接熔池背面进行保护。

(2) 对于 DN 小于 450 的管子或固定口焊接时，整体充氩保护，在管子内表面距离坡口 150—300mm 处采用可溶纸密封，再塞入一团可溶纸防止管内气压过大将密封可溶纸破坏，然后充入氩气将管内空气排净。焊接前必须充分预充氩气，焊后应延时充氩，以使高温区充分冷却，防止表面氧化。

6、焊接过程中填充焊丝应始终保持在氩气的保护之下。熄弧后焊丝不得立即暴露在大气中，应在焊缝脱离保护时取出。焊丝如被污染、氧化变色时，污染部分应予以切除。

7、不得在焊件表面引弧或试验电弧；收弧时应将弧坑填满，多层焊的层间接头相互错开。

8、除有特殊要求外，每条焊缝应一次连续焊完，如因故被迫中断，再焊时必须进行检查，确认无裂纹后方可继续施焊。

9、如焊接作业时不慎出现夹钨时，应停止焊接作业，用磨光机清除钨点，钨极端部重新打磨，达到要求后方可重新进行焊接作业。

以上所述工艺要点可保证钛管焊接的正常进行，能够达到钛管的焊接质量要求。

来源：摘自网络