

锆702管的焊接工艺

中油吉林化建工程有限公司 （吉林省 132021） 王茂威

1. 概述

由我公司承建的吉化集团公司ACH/MMA装置中，共有锆702管302m，壁厚为2.11~3.5mm。锆

702管的制造标准为ASME SB658 R60702，其供货状态为退火，化学成分及力学性能要求如表1、表2所示。

表1 锆702的化学成分（质量分数） (%)

元素	C	Fe+Cr	H	N	O	Hf	Zr+Hf
标准值	≤0.05	≤0.20	≤0.005	≤0.025	≤0.16	≤4.5	≥99.2
SB658 R60702	0.01	0.06	0.0003	0.005	0.14	1.3	≥99.2

表2 锆702的力学性能要求

项目	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	伸长率 (%)
标准值	≥380	≥205	≥16

金属锆容易与氧反应形成非常稳定的氧化物，造成脆化；高温下对氧、氮、氢的溶解度大，溶解在锆的空隙时，溶入少量的氧和氮会明显提高金属的硬度，而溶入少量的氢则会降低金属的韧性并提高金属的缺口敏感性。因此，必须在高纯度惰性气

体保护下或在良好的真空环境中进行焊接。经过反复试验后，通过自制的拖罩进行保护，得到性能良好的焊缝，现将试验过程介绍如下。

2. 试验过程

(1) 焊前准备 焊接材料选用与母材成分相匹配的焊丝，即ERZr2， ϕ 2.5mm。其化学成分如表3所示。保护气体采用99.99%的氩气。

表3 ERZr2的化学成分（质量分数） (%)

元素	C	Fe+Cr	H	N	O	Hf	Zr+Hf
标准值	≤0.03	≤0.20	≤0.005	≤0.005	0.11~0.15	≤4.5	≥99.0
ERZr2	0.01	0.09	0.0003	0.004	0.128	0.7	99.6

焊件切割及坡口加工采用机械方法，且加工速度要缓慢，坡口形式及尺寸如图1所示。为防止局部温度过高，可采用水冷却。对坡口及其边缘20mm范围内的金属应进行清理，使之露出金属光泽。清理方法：用锉刀去掉机械加工产生的毛刺；用角向磨光机打磨后，再用硬质合金旋转锉将氧化

层打磨干净。坡口及焊丝表面油脂等脏物的清洗采用丙酮或乙醇，清理后的焊件及焊丝应及时进行焊接。清洗后拿放时必须戴棉质洁净手套。

不同管径的管道焊接时需制备不同规格的拖罩。拖罩的宽度和长度应根据管径和壁厚制作，一般宽度为70mm左右，应为整体的，如图2所示；为保证拖罩内的氩气呈稳定的层流状态在拖罩内部衬上筛网，如图3所示；拖罩与焊把衔接处如图4所示。

定位焊在打底完成后用硬质合金旋转锉磨掉，并重新清洗。

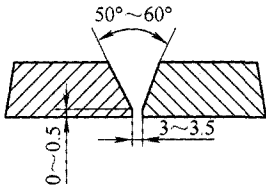


图1 焊件的坡口形式及尺寸

本文获得“中国安装协会焊接专业委员会2012年年会暨焊接标准及先进焊接技术研讨会”论文大赛优秀奖。

