管子-管板环缝程控TIG焊工艺

哈尔滨空气调节机厂　赵靖国　张梦林　付立明

我厂空气冷却器管束产品中，管子与管板焊接一直沿用手工电弧焊工艺，工艺方法落后，劳动强度大，效率低，焊接质量不稳定，经常出现打压渗漏现象，焊缝返修困难，影响生产周期。为提高管子与管板焊接质量和力学性能的要求，我厂从瑞典ESAB公司引进了Prowelder250自动氩弧焊机。为了更好地使引进国外设备投入生产应用，我们进行了管子与管板焊接工艺及力学性能方面的试验，并成功地应用在我厂为石化产品提供的8台碳钢空冷器管束产品管子与管板焊接。

1　试验设备

试验设备为瑞典ESAB公司Prowelder250全位置TIG焊机，可通过编程器将焊接工艺参数输入到程序装置，程序可调出和存储。焊枪能准确地执行程序装置下达的焊接程序指令，完成环缝焊接过程。焊接管径可在10～60mm尺寸内选择。根据不同管径，使用相应尺寸的定心轴杆。焊接电源能够输出8～250A的脉冲或无脉冲直流，可满足我厂的生产需要。焊枪转动可与脉冲电流同步，填充焊丝也可与脉冲电流同步并能够达到一脉一滴或一脉数滴。

2　管子-管板接头形式及尺寸

管子-管板接头形式采用凸出式，这种接头形式加工容易，装配方便。试验采用图1的坡口形式。管子规格为ϕ25mm×2.5mm，长200mm，材料为20钢。管板规格为长1500mm，宽240mm。

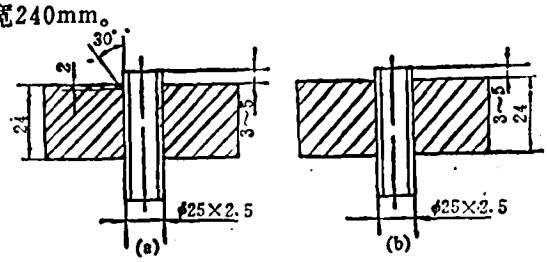

图1　管子-管板接头形式

(a) 管板开坡口　　(b) 管板不开坡口

3　焊接参数

焊接参数见下表。焊接时序及区段位置见图2。密封焊接，焊一层。在时钟3点位置起焊。焊前用丙酮清理接头坡口处铁锈、油污、氧化皮等杂质。管口用圆锉沿圆周方向锉磨，以便定心轴杆容易伸入。钨极尖端离管板距离3mm，离管子距离2mm，送丝嘴倾角30°～45°。焊丝为H08Mn2SiA，ϕ0.8mm。

4　焊缝性能

宏观及着色探伤检查结果表明，焊缝表面无裂纹及其它缺陷，成形美观，焊波均匀。焊缝拉脱力试验结果，管板不开坡口的为81kN，

焊　接　参　数

区　段	焊接电流 (A)	斜率时间 (s)	脉冲时间 (s)	基值电流 (A)	基值电流时间 (s)	预热时间 (s)	送气时间 (s)	焊接速度 (cm/min)	送丝速度 (cm/min)
0.000	140	3	0.5	50	0.4	3	5	9.24	53
1.000	140	3	0.5	50	0.4	3	5	9.24	0
1.020	0	5		0					

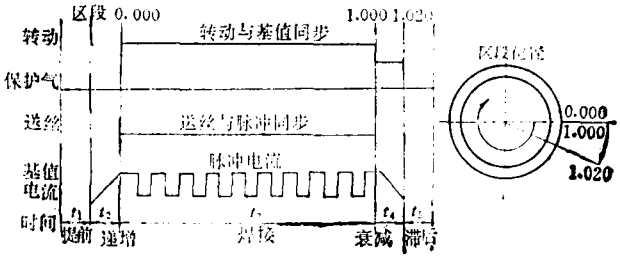

图2　焊接时序图

管板开坡口的为80.1kN，两种接头形式焊缝拉脱力均达80kN以上，焊缝内在质量可靠。

5　结　论

（1）采用ESAB Prowelder250程控TIG焊机，焊接管子-管板时焊缝成形均匀、平滑，可获得满意的外观质量及焊缝内部质量，使接头合格率达100%。

（2）接头拉脱性能试验表明，两种接头的拉脱力均在80kN以上，完全满足设计要求。

（3）管板不开坡口比开坡口节约工时，效率高，因此，生产中采用管板不开坡口的接头形式为宜。

【上接第22页】

（两面），每台4根，原每根清渣工时30min，则节约成本

$$\Sigma_2=(79.5+514.8)\times\text{工时费}$$
$$=594.3\times5.6=3328\text{元}$$

3.3　氩气费用

按用气量，一瓶CO_2气可配三瓶氩气，每瓶氩气价格为75元，CO_2气9元。采用CO_2气体保护时，台车架长、短梁年需CO_2气600瓶，采用少氩旋流双层气流保护焊，每年需氩气150瓶，CO_2气50瓶，所以采用少氩旋流式双层气流保护焊后每年多支出费用为

$$\Sigma_3=150\times75\times50\times9-600\times9=6300\text{元}$$

3.4　总效益分析

$$\Sigma_{总}=\Sigma_1+\Sigma_2+\Sigma_3$$
$$=6390+3328-6300$$
$$=3418\text{元}$$

如果把其它构件的焊接量计算在内，再加上年产量的逐步增加，经济效益会进一步明显。

4　结　论

少氩旋流式双层气流保护焊，使用较少的氩气就能使熔滴过渡具有富氩混合气体保护焊的特点——细颗粒喷射过渡。焊接过程稳定，飞溅率低，焊缝成形美观。明显地降低了获得高质量焊缝的成本，具有较好的经济效益和社会效益。对于解决寒带作业机型的焊接问题，提高焊缝的韧性有重要意义，值得进一步推广。

·书讯·我刊购进下列书籍：1.《CO_2焊接技术及应用》7.50元；2.《国内外焊丝焊剂简明手册》8.20元；3.《金属管焊接》6.40元；4.《焊接手册》第一卷：焊接基础（美）4.20元；5.《电子控制的弧焊电源》11.00元；6.《低合金结构钢的焊接》6.90元；7.《焊工培训指南》3.90元；8.《手工单面焊双面成形操作技术》2.50元；9.《中级电焊工工艺学》6.00元；10.《高级电焊工工艺学》5.50元；11.《钎焊手册》9.00元；12.《焊接学会三十周年纪念文集》55元；13.《机械工业基础工艺技术成果及生产应用》40元；14.哈尔滨焊接研究所"六五"攻关成果报告（19Mn5、BHW-35、14MnMoV、15MnVR锅炉压力容器用钢焊接冷裂纹敏感性及其防止工艺的研究；19Mn5钢焊接性试验研究报告；BHW-35钢焊接性试验研究报告；15MnVR钢焊接性试验研究报告；20g钢埋弧焊接头冷弯开裂原因的研究报告），一套五份，每套110.00元。（上述书价均含邮费）。欲购者请直接汇款（或索取订单）至哈尔滨和兴路65号《焊接》编辑部王佰玲收（邮政编码：150080）

另外，机械工业出版社1992年重点图书《焊接手册》1～3卷继续征订，欲订者请来函索取订单。

《焊接》编辑部