Î¬ÆÕ×ÊÑ¶ http://www.cqvip.com

Î¬ÆÕ×ÊÑ¶ http://www.cqvip.com

（4）在焊接过程中，若因各种故障导致的焊接中断，可从中断处（任意一层、任意位置）继续进行焊接。

3　焊接工艺试验

3.1 焊接坡口的选择

为确定最佳的坡口型式，我们对几种不同的坡口型式进行了大量的焊接试验，并从焊接接头的外观成形、无损探伤及提高焊接效率等综合因素上考虑，最终选择了如下的坡口型式（图 3）。

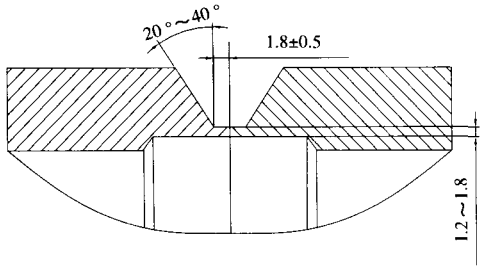

图 3　坡口型式（mm）

3.2 焊前准备工作

全位置 TIG 焊机（采用开放式标准机头带摆动带 AVC 机头，见图 2）其机头上钨极、焊丝及管子相对位置、分布如图 4 所示。

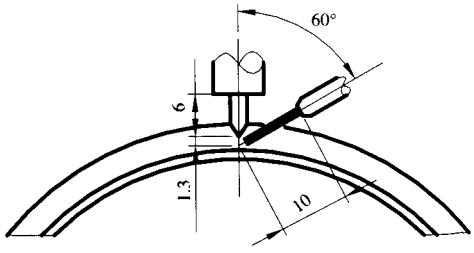

图 4　钨极、焊丝及管子相对位置（mm）

焊前记录：钨极直径 ϕ2.4 mm，喷嘴尺寸 ϕ11 mm，保护气为纯 Ar，喷嘴气体流量约 12 L/min。

3.3 同种钢对接试验

管子材料为 12Cr1MoVG，规格 ϕ42 mm×5 mm，焊丝采用 MGS－2CM，直径为 0.8 mm。从实际生产考虑，一半试验管没通内保护气。经多次调试，得到了最佳的焊接规范，具体参数如表 1 所示。

按上述规范对管子进行焊接试验，共焊接接头 10 只（一半不通内保护气），从试验结果来看，焊缝内外表面成型美观，经 X 光拍片均一次合格。详见图 5、图 6、图 7、图 8。

表 1　焊接规范参数表

层数	1 层	2 层	3 层
回位时间/s	45	45	45
焊接时间/s	161	174	177
时间累计/s		772	
道数	1	1	1
焊接脉冲电流/A	111～116	103～121	94～109
电弧电压/V	8.6～8.9	8.8～9.3	9.0～9.5
转速/mm·min^{-1}	59～60	54～55	55～56
送丝速度/mm·min^{-1}	540～554	1192～1205	1273～1255

图 5　内表面——通保护气

图 6　内表面——不通保护气

图 7　外表面

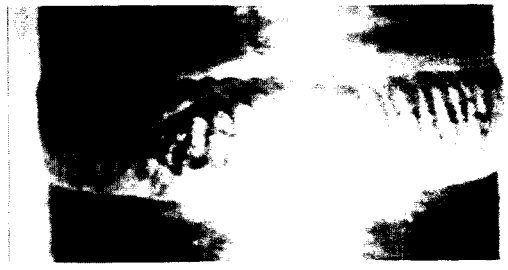

图 8　外表面收弧处

Î¬ÆÕ×ÊÑ¶ http://www.cqvip.com

由图5和图6的比较可以得出：如需焊缝内表面成型美观(少氧化皮)，可在管子内部通一定量的保护气体。

3.3 异种钢对接试验

12Cr1MoVG管子与12Cr2MoWVTiB管子、12Cr1MoVG管子与SA213－T91管子、12Cr2MoWVTiB管子与SA213－T91管子异种钢对接，管子规格均为ϕ42 mm×4 mm。

12Cr1MoVG管子与12Cr2MoWVTiB管子对接，焊丝采用MGS－2CM；SA213－T91管子与12Cr1MoVG管子、12Cr2MoWVTiB管子对接，焊丝采用Thermanit MTS3，直径均采用0.8 mm。经多次调试，获得了最佳的焊接规范，具体参数如表2所示。

从焊接规范参数表1、表2可以看出，焊接ϕ42 mm×4 mm管子一个接头所用时间比焊接ϕ42 mm×5 mm管子要省时206s(ϕ42 mm×5 mm管子要焊3层，ϕ42 mm×4 mm管子焊2层即可)，并且连续焊10根，X光拍片一次合格。另外由于12Cr2MoWVTiB管子磁性很大，与12Cr1MoVG管子、SA213－T91管子对接时都存在一定程度的磁偏吹，焊接过程中，要注意熔池的形态，以便及时调整焊接规范参数。

表2 焊接规范参数表

层数	1层	2层
回位时间/s	45	45
焊接时间/s	174	177
时间累计/s	566	
道数	1	1
焊接脉冲电流/A	122～139	90～107
焊接基值电流/A	63～68	57～65
电弧电压/V	8.8～9.7	8.8～9.6
转速/mm·min^{-1}	55	55～56
送丝速度/mm·min^{-1}	780～820	1350～1600

3.4 接头力学性能

以上同种钢及异种钢管子对接接头经X光拍片合格后，12Cr1MoVG管子同种钢对接接头一部分不进行热处理，一部分与其它3种异种钢对接接头按730℃～760℃×1 h进炉热处理，随后对这些接头进行力学性能试验，结果如表3所示。

表3 接头力学性能试验结果

焊接接头种类	管子规格	热处理状态	抗拉强度 TS MPa	弯曲试验 D=4 T，α=180°① 面弯	弯曲试验 D=4 T，α=180°① 背弯	弯曲试验 D=3 T，α=50°② 面弯	弯曲试验 D=3 T，α=50°② 背弯
12Cr1MoVG与12Cr1MoVG	ϕ42 mm×5 mm	焊态	558	合格	合格	合格	合格
			559	合格	合格	合格	合格
	ϕ42 mm×5 mm	热处理后	577	合格	合格	合格	合格
			602	合格	合格	合格	合格
12Cr1MoVG与12Cr2MoWVTiB	ϕ42 mm×4 mm	热处理后	596	合格	合格	合格	合格
			608	合格	合格	合格	合格
12Cr1MoVG与SA213－T91	ϕ42 mm×4 mm	热处理后	607	合格	合格	合格	合格
			607	合格	合格	合格	合格
12Cr2MoWVTiB与SA213－T91	ϕ42 mm×4 mm	热处理后	698	合格	合格	合格	合格
			741	合格	合格	合格	合格

注：①按ASME规范D=4 T，α=180°。

②按《蒸汽锅炉安全技术监察规程》D=3 T，合金钢及异种钢接头α=50°。

4 结束语

(1) 经过大量的对接焊试验，我们选择了合理的坡口型式和焊接规范参数，并且通过对一部分管子内通保护气，获得了焊缝内外表面成型美观、根部焊透性好、接头质量稳定可靠等性能优良的焊接接头。

(2) 从多次焊接试验过程来看，焊接同种钢时，焊接电弧比较稳定，焊缝成型好，合格率高；焊接异种钢时，如果2种钢的磁性差异较大，容易引起磁偏吹。为此，焊接过程中有必要根据电弧的形状及焊缝成形进行焊接参数的调整，以便获得成型好、质量可靠的焊缝。

(下转第78页)

Î¬ÆÕ×ÊÑ¶ http://www.cqvip.com

[9] Kyung Seun Yoo, Sang Mun Jeong, Sang Done Kim, etal. Regeneration of sulfated alumina support in CuO/Al_2O_3 sorbent by hydrogen[J]. Eng. Chem. Res., 1996,35(5):1543—1549.

[10] 姜兆华,孙德智,邵光杰,等. 应用表面化学与技术[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2000:60—67.

A Comparative Study of Simultaneous Desulfurzation and Denitrition Technologies of Flue Gas

GAO Ju-bao, FAN Yue-sheng, ZOU Zheng, CAO Zi-dong

(School of Energy and Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Key words: simulaaneous desulfurization and denitrition; active carbon; CuO desulfurizer; Al_2O_3 support

Abstract: The new emission standard of air pollutants for thermal power plant has been issued. According to the new standard, the limits of SO_2 and NO_x emission have become more and more strict. Simultaneous desulfurization and denitrition technologies will be widely used in the future because of its advantages. The characteristics are compared between active carbon based simultaneous desulfurization and denitrition technology and integrated desulfurization and denitrition technology using CuO/Al_2O_3 catalyst. The influence of the temperature on the structure of active carbon and Al_2O_3 support and the influence of the regenerate means on the efficiency of desulfurization and denitrition are analyzed. At last, this paper points out the development direction of these technologies and the problems need to be solved.

(上接第54页)

(3) 采用全位置TIG对接焊机进行焊接,从拉伸、弯曲试验结果来看,其焊接接头的机械性能可满足要求。

参考文献:

[1] 中国机械工程学会焊接学会. 焊接手册[M]. 北京:机械工业出版社,1992,226—238.

Process Test Study of Automatic TIG Orbital Welding

LIU Xiu-chun[1,2], QI An-fang[2], LI Zhong-jie[2]

(1. Material Science and Engineering College, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, China;
2. Shanghai Boiler Works, Ltd., Shanghai 200245, China)

Key words: automatic TIG orbital welding; butt welding of tubes; the weld parameters; mechanical property of weld joint

Abstract: Improving welding automatic level of syphon and weld joints' quality, company introduced two machines of automatic TIG orbital welding. Through of plenty of welding test for different materials, different dimension, different groove types, We found out the best groove type and weld parameters, and obtained a series of perfect weld joint, for example: good shape, good penetrability, good joint quality. These were the basic of manufacturing in the factory.