

文章编号: 1002-025X(2008)01-0059-02

35CrMo 低合金高强钢与 20 钢管线的焊接

姜 德, 郝 佳, 刘 岩

(承德石油高等专科学校, 河北 承德 067000)

关键词: 低合金钢; 20钢; 异种钢焊接

中图分类号: TG457 文献标识码: B

1 概述

某企业在生产石油钻采专业输送管道中, 法兰盘材质选用35CrMo低合金调质结构钢, 管道主体选用符合GB/T 8163—1999规定的 $\phi 273\text{ mm} \times 14\text{ mm}$ 20钢管材。在以往的生产中, 选用了适用淬火组织和异种钢材焊接兼顾的Cr16Ni25Mo6N焊条进行焊接, 使用中

发现以下几个问题有待解决:

(5) 当焊接接头不能及时进行热处理时, 焊后应立即进行加热温度为350℃、恒温时间为3 h的后热处理。

(6) 热处理时, 为防止突发性停电, 应配备专用电源, 以防止出现焊口冷裂现象。

6 质量检验

6.1 外观检验

用放大镜或目测, 对焊口进行100%的外观检验, 焊缝边缘圆滑过渡到母材, 无裂纹、凹坑、气孔等表面缺陷, 焊缝外形尺寸符合设计及规程要求。

6.2 无损检验

(1) 当焊至20~25 mm时, 应停止焊接, 立即进行后热处理, 然后做“RT”或“UT”探伤检验, 确认合格后, 再按作业指导书规定程序继续施焊。

(2) 焊接完成后, 当焊缝温度降至室温时, 拆除后热处理保温装置及加热器, 打磨焊缝, 经外观检查符合规定要求时, 进行焊口编号, 委托金属试验室对

(1) 石油钻采分布世界各处, 低温气候是不可避免的, Cr16Ni25Mo6N焊条的熔敷金属低温冲击性能不能满足使用要求。

(2) Cr16Ni25Mo6N焊条的焊缝组织抗硫化氢腐蚀性能差。

(3) Cr16Ni25Mo6N焊条的成本很高。

2 焊接试验

针对上述情况, 专门对该件焊接进行了课题研究, 2种母材的化学成分见表1。

焊缝进行光谱分析及超声波探伤、硬度检验。

(3) 经对焊缝金属进行光谱分析复查, 结果材质相符; 对焊口进行无损探伤, 未发现超标缺陷; 对焊缝金属进行硬度检验, 符合规程的要求。

7 结论

SA335-P91钢虽焊接性差, 但只要采用合理的焊接工艺参数, 选择正确的焊后热处理工艺及操作方法, 完全可以保证焊口的焊接质量, 保证了发电机组的正常运行。

参考文献:

- [1] 郭延秋. 金属与焊接分册[M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [2] DL/T 869—2004. 火力发电厂焊接技术规程[S]. 北京: 中国电力出版社, 2004.

作者简介: 玄 华 (1965—), 女, 工学学士, 高级工程师, 高级金相检验员兼任山东电力金相二级考委。主要从事电站锅炉、压力容器焊接和金属监督工作。

表1 2种母材的化学成分(质量分数)(%)

材质	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
35CrMo	0.32~0.40	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.15~0.25	—
20钢	0.17~0.24	0.17~0.37	0.35~0.65	0.25	—	0.25

根据国际焊接学会 (IIW) 推荐的碳当量计算公式计算2种材质的碳当量, 35CrMo钢碳当量为0.375%, 可知其焊接性差, 冷裂纹敏感性很大, 应采用合理的焊接工艺措施和预热温度。20钢的焊接性好, 对焊接工艺的要求较低。比较分析后, 制定出2套工艺方案进行焊接工艺评定; 采用同样的焊接条件及操作技能。

方案1: 焊条电弧焊焊接

选用介于2种材质中间匹配的焊接材料, E5015焊条, 在试件上开60°±2.5°的V形坡口, 坡口间隙2.5~3.0 mm, 无钝边, 单面焊双面成形。

方案2: TIG焊打底, 焊条电弧焊填充、盖面焊。

采用TIG焊全熔透焊接法打底焊, 然后用E5015焊条进行填充及盖面焊。

在同样设备、环境及技能条件下将2件焊接试板焊完, 力学性能结果见表2。

表2 2种母材及焊缝力学性能试验数据

	抗拉强度/MPa	A _{KV} /J (-29)	伸长率 (%)	弯曲试验
35CrMo	685	23	15	完好
20钢	410	—	23	完好
方案1焊缝	589	20	20	微裂
方案2焊缝	642	22	20	完好

3 焊接工艺

根据焊接工艺评定结果, 制定了异种钢管线焊接工艺。

3.1 焊前准备

(1) 将V形坡口周围的油污、水渍清理干净, 毛刺、铁锈应彻底打磨掉。

(2) 对E5015焊条进行烘干, 温度400 , 保温1.5 h, 然后用焊条保温筒盛装, 150 保温, 随用随取。

(3) 经过清理后的工件应按照图样要求进行组对, 组对间隙2.5~3.0 mm。暂焊缝在管壁圆周上均分4点, 焊缝长 15 mm。将装好的工件装卡在旋转胎具之上, 采用φ3.2 mm E5015焊条, 90~100 A的焊接电流进行焊接。

(4) 工件预热

用加热带或火焰将法兰端加热到300。

3.2 打底焊

选用WCE 500B TIG焊机, 日产GS- 2CM φ2.4 mm焊丝, 焊接电流120~140 A, 电弧电压17~18 V, 全熔透焊接, 暂焊缝一定要完全熔透, 焊后仔细检查焊道, 彻底清除焊接缺陷。

3.3 填充焊

(1) 填充前将打底焊道清理干净, 加热到300~350 后进行焊接。

(2) 选用ZX- 400 弧焊机, 直流反接, 第1层用经烘干的φ3.2 mm E5015焊条, 焊接电流100~110 A, 电弧电压24~26 V, 焊速13~15 cm/min, 熄弧要采用回转熄弧方法, 以避免产生弧坑裂纹。第2, 3层用φ4.0 mm E5015焊条, 焊接电流150~160 A, 电弧电压24~26 V, 焊速16~19 cm/min。

焊接过程中应注意熔合边缘的停留时间, 既不能咬边, 又要充分与母材熔合。焊接时要采用短弧、多层、窄道焊, 每道焊道的引弧处、熄弧处都必须错开, 道间温度要保持在250 左右, 尽量减小焊接热输入。

3.4 盖面焊

盖面焊接分道覆盖, 注意熔合边缘不能咬边, 焊缝熔宽大于坡口宽度3~4 mm, 焊缝余高1.0~2.0 mm。

4 后热处理

焊后需对焊缝进行250 后热处理, 其主要作用是促使焊缝金属扩散氢加速逸出, 减少冷裂纹和延迟裂纹产生的因素, 降低焊缝金属中和热影响区的氢含量, 到温后用保温材料将法兰和300 mm范围内的管道一同保温缓冷。

5 结论

通过对焊接工艺的改进, 并选用合适的焊接材料, 满足了管道生产的新要求, 该工艺现已广泛用于管道生产, 并取得了一定的经济效益。异种钢焊接, 影响焊接质量的因素很多, 应根据实际生产情况制定出合理的焊接工艺, 才能保证焊接质量。

作者简介: 姜 德 (1965—), 男, 河北承德人, 工程师, 主要从事