

小直径45°固定管TIG打底层焊接技术

沈亚仁^{1,2}

(1.湖南城建职业技术学院,湖南 长沙 410015;2.湖南建筑高级技工学校,湖南 长沙 410015)

摘要:为了克服小直径45°固定管TIG打底层因焊接空间位置而影响焊接质量的问题,采取了斜仰焊位置内填丝、向上焊外填丝和向下焊内填丝三种方式相结合的焊接方法。通过大量的实践证明,采用该方式进行焊接,既可以解决在空间位置上左手操作不方便,又可以保证焊接质量,确保管内外余高达到要求和获得良好成形。主要介绍手工钨极氩弧焊小直径45°固定管打底层的焊接方法和焊接工艺。

关键词:手工钨极氩弧焊;打底层;45°固定管;内填丝;外填丝

中图分类号: TG444.74

文献标识码: B

文章编号: 1001-2303(2011)01-0055-03

Small diameter 45° fixed tube TIG backing welding technology

SHEN Ya-ren^{1,2}

(1.Hu'nan City Building Vocational and Technical College, Changshan 410015, China; 2.Hu'nan Construction Senior Technical Schools, Changshan 410015, China)

Abstract: In order to overcome small diameter 45° fixed tube TIG welding space position and influence the welding quality and adopted inclined overhead position welding with inside filling wire, outside up filling wire, and inside down filling wire, and the combination of three filling wire method. The results of test show that it can not only solve welding position, and ineffective left hand operation can ensure welding quality, ensure tube high reached requirements and more than inside and outside to obtain good shape. Mainly introduces gtaw small diameter 45° fixed tube rock-bottom welding method and welding process.

Key words: GTAW; backing welding; 45° fixed tube; inside filling wire; outside filling wire

0 前言

在造纸工业设备安装过程中,常有 $\phi 57 \sim \phi 89 \text{ mm}$ 的斜 45° 固定压力管道焊接,材料有 20#、20g 等,管道承受压力 1~10 MPa,管内介质有高压蒸汽、氯气等。鉴于管道受压大,介质特殊,焊接质量和管内成形要求高等特点,其焊接方法根据管道厚度通常采用全氩弧焊焊接或氩弧焊打底、焊条电弧焊填充盖面的方法。由于 45° 固定管特殊位置(空间位置)的影响,打底层极易产生缺陷,很难达到要求,正确掌握合理的焊接工艺和技术是保证打底层质量的关键。

1 小直径 45° 固定管 TIG 打底层的焊接特点

根据常规水平固定管的焊接方法,焊接分两部

收稿日期: 2010-01-16

作者简介: 沈亚仁(1983—),男,湖南长沙人,国际焊接技师,学士,主要从事焊接教学、焊接技术与工业设备安装工程管理的研究工作。

分,从 6~3~12 点焊接,然后再 6~9~12 点焊接。综合 45° 固定管手工钨极氩弧焊的实际情况,6~3~12 点焊接时通常采用左手抓焊枪焊接法,由于 45° 固定管的特殊位置和大多数焊工有右手抓焊枪运条比左手灵活的天性,所以焊接时很难施焊而形成夹钨、气孔、熔合不良和管道内成形不符合要求等缺陷。通过大量的实践证明,从 8~9~12 点采用外填丝向上焊接,12~3~5 采用向下焊内填丝焊接和 5~6~8 点斜仰焊位置采用内填丝法焊接可以有效解决 45° 固定管在操作上和管内成形上的问题。

外填丝法是指电弧在管壁外侧燃烧,焊丝从坡口外侧填加,通过电弧加热熔化坡口钝边与填充金属熔合形成打底层焊缝的一种方法。此方法焊接小直径 45° 固定管时的根部间隙应等于或略小于焊丝直径。

内填丝法即电弧在管壁外侧燃烧,焊丝从对口间隙伸入管内向熔池送进,使填充金属与坡口钝边相熔合形成打底层焊缝的方法。注意要求根部间隙

大于焊丝直径 1~1.5 倍,防止在送丝过程中出现卡丝现象。

2 45°小直径固定管 TIG 打底注意事项

(1)1~3~6~8 位置采用内填丝焊接时,间隙应高于向上焊外填丝焊位置,并且大于焊丝直径 1~1.5 倍。

(2)内填丝焊接时(向下焊)电流应比向上焊外填丝焊接时大 10~15 A。

(3)焊接过程中应尽量减少熄弧,如有要熄灭弧应将接头、收尾外打磨成斜口以便接头与收尾。

(4)送丝均匀,控制焊接速度,以防止在 10~2 点位置产生焊瘤,5~7 点位置产凹坑塌陷,以保证管内成形美观和余高一致。

3 焊接实例^[1-2]

以 $\phi 89$ mm, $\delta=4$ mm 的 20# 试管为例,45°固定焊接如图 1 所示。

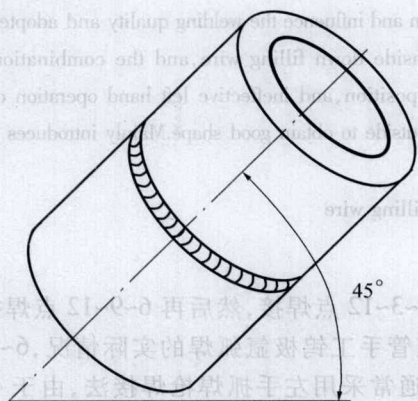


图 1 焊接空间位置

20# 为优质低碳钢,焊接性能优良,无需进行焊前预热和焊后热处理。

3.1 焊前准备

将试管机械加工坡口面 $30^\circ \pm 2^\circ$,焊前清理坡口管内外 20 mm 以内的铁锈等污物并打磨至金属光泽,用砂纸或砂球除毛刺,并带有 0.8~1.0 mm 钝边。

3.2 组对定位

采用两点定位,分别有 4、11 位置定位(见图 2),要求管口平齐,两管的错边量小于 0.4 mm。采用搭桥连接,不能破坏坡口底部,焊接将到达定位焊位置时,用角向砂轮机打磨掉定位焊再进行焊接。

3.3 根部间隙要求

8~9~12 点约为 2 mm,1~3~8 点约为 3~3.5 mm。

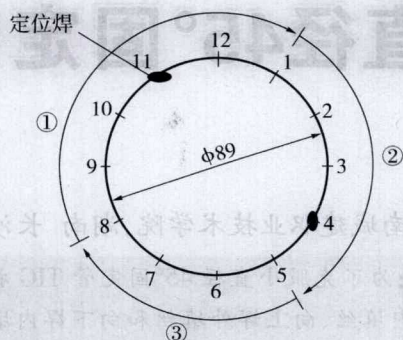


图 2 定位和焊接

3.4 焊工资格要求

焊工必须具有锅炉压力容器证 45°TIG 固定管焊接资格,且熟练掌握 TIG 内、外填丝焊接方法。

3.5 送丝方式

向上焊外填丝采用断续点滴送丝法以保证焊透。断续点滴送丝法是指焊丝在氩气保护范围内向熔池中心一拉一送,一滴一滴地往复点滴。向下焊内填丝时采用连续送丝法,即焊丝连续熔化进入熔池的一种方法。45°小直径固定管焊接时,焊丝应放置于管壁上坡口钝边将其熔化,利用铁水的重力和焊枪的运条达到下管壁,使之与下管壁的坡口钝边相熔合形成焊缝。

3.6 焊接设备和材料

焊机型号 ZX7-400A(WSM-400A);电源极性:直流正接;保护气体:氩气(Ar),纯度 99.99%;气体流量 8~10 L/min;电极材料:钨钨 $\phi 2.5$ mm,磨成细尖锥形,焊接时伸出长度 3~4 mm;焊枪型号:150 A 气冷式;焊枪枪嘴 $\phi 8.0$ mm,圆锥形;面罩:头盔式(焊接黑玻璃根据焊工视力选择);焊丝牌号:H08Mn2SiA (TIG-J50), $\phi 2.5$ mm;焊接电流:定位焊 85~90 A,8~9~1 点外填丝向上焊时 90~95 A,1~3~8 点向下焊(内填丝)时 95~105 A。

运条方式:焊枪运条采用斜锯齿形或斜圆圈形,使铁水熔池处于水平状态保证焊缝成形美观。

3.7 焊接过程

焊接分三部分完成(8~9~1 点、1~3~5 点、5~6~8 点),如图 3 所示。

右手抓焊枪,用食指和大拇指勾住焊枪,其余三指靠在下管壁作为支撑,以保证在焊接和运条过程中的稳定。接触(脉冲)于 8 点位置坡口内引弧,使焊枪与管壁切线的后夹角为 $70^\circ \sim 80^\circ$,焊丝与焊枪的角度保持在 $90^\circ \sim 100^\circ$ (见图 3),且在焊接过程中

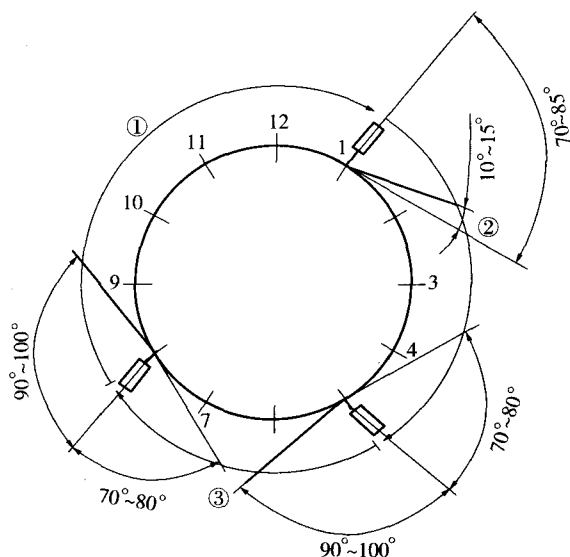


图 3 焊接过程焊枪与焊丝角度

焊枪与管子中心线的夹角始终保持垂直。斜锯齿形运条摆动预热两坡口钝边,然后添加焊丝形成第一个熔池、熔孔。采用断续点滴法送丝实现正常焊接,焊接过程中应仔细观察熔池、熔孔,保证熔池、熔孔大小均匀一致才能使管内外成形美观。焊接时,电弧应在坡口两侧稍作停留、中间稍快来保证坡口钝边与填充金属的良好熔合,当焊至 10 点位置时焊枪应稍向后倾斜,并且适当加快焊接速度和焊枪运条摆动频率,防止热量集中、熔滴铁水因重力导致背面产生焊瘤以及管内余高过高。

1~3~5 点部分采用内填丝向下焊接法。向下焊时焊枪与管壁切线夹角约 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$,焊丝与管壁切线夹角约 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ (见图 3),焊接过程中焊枪根据试管角度的变化始终与试管中心线保持垂直。

焊接过程中应根据要求需要的余高和厚度来确定焊丝的填充量,并保证焊缝在横切面上的厚度不小于 3~3.5 mm,为盖面层打好基础。

焊枪的运条方式仍采用斜面锯齿形运条方法,运条速度比向上焊外填丝时稍快,两边稍作停留。应

使电弧 1/3 长度在管内燃烧,以保证铁水与坡口钝边的良好熔合和背面成形美观。焊接过程中保持钨极电弧与焊件熔池的距离为 2~3 mm,以防止保护不好而产生气孔等缺陷^[3]。

5~6~8 点位置是 45°固定管的斜仰焊位置的焊接。此位置处于垂直固定与水平全仰焊两个位置之间,焊接过程中尽量防止产生塌陷和下管壁的未熔合等,此部分与向下内填丝焊接方法基本相同,但在送丝过程中应控制熔滴大小,防止熔滴因重力而下滴产生塌陷。收尾与起头 8 点处相连接时应稍作停留,多滴几点熔滴来保证接头良好和焊缝饱满,并继续向前焊一段距离。然后将电弧拉至坡口内侧缓慢(衰减)熄弧完成打底层焊接。

4 焊后检验

焊后冷却经 100%X 射线探伤不低于 II 级方可进行盖面层焊接;对特殊要求内成形管道还须进行 85%通球检验(试管)。

5 结论

(1)手工钨极氩弧焊打底焊接已广泛应用于锅炉、压力容器、管道等重要结构中,其焊接质量已得到充分肯定。

(2)小直径 45°固定管打底焊采用向下焊内填丝法,不仅可以保证焊接质量和外观成形,还能很好地控制管内成形和焊缝余高。

参考文献:

- [1] 大庆油田焊接研究与培训中心.管道手工钨极氩弧焊根焊:最新手工电弧焊技术培训[M].北京:机械工业出版社,2002:157-164
- [2] 王良栋.小直径耐热管水平固定对接手工钨极氩弧焊:高级电焊工技术[M].北京:机械工业出版社,2000:364-366.
- [3] 沈亚仁.厚壁管 TIG 根焊层摇摆焊手法[J].焊管,2009(10):51-53.

Page 50 量集中、穿透性强的特点,可实现 4 mm 以下厚度不开坡口一次焊透。

(2)对于要求耐晶间腐蚀性能要求的焊接接头,母材和焊材应尽量选用超低碳材料。

(3)全自动焊接对焊接参数的匹配和装配尺寸要求极高,焊前必须通过大量的试验才能摸索出适合的参数和尺寸。

(4)在高合金钢焊接过程中,若焊缝反面较难实

现保护,POLYSOUDE 300PC 电源具有的两路气切换功能可以实现从焊枪喷嘴通入反面保护气的效果,较好地满足了焊接质量要求。

(5)对于精密焊接,钨极是一个不可忽视的因素,它可能直接影响焊接质量。

参考文献:

- [1] 陈祝年.焊接工程师手册[M].北京:机械工业出版社,2002.