

焊缝的渗漏试验检查表明:无渗漏点,完全合格。

3 结 论

铝料仓采用熔化极内外侧同步半自动氩弧焊接方法,提高了生产效率,保证了焊接质

量,节省了焊接材料,是值得在铝料仓及其它类似厚度的铝制设备上推广采用的一种新方法。

(收稿日期 1998 02 02)

作者简介: 朱明智,1966年生,工学学士,工程师。

管壳焊接. 输水管道 向上焊. 向下焊. 复合焊接 向上焊与向下焊复合焊接工艺在大壁厚 输水管道焊接中的应用

中国石油天然气管道第二工程公司(徐州市 221008)

薛 枫 石志华 宁孝文

向下焊工艺因其高效优质的特点在大口径长输管道焊接中的应用日益广泛,但是,当敷设管线用钢管壁厚较大时,采用单一的向下焊工艺并不能充分发挥其优势,若采用向上焊与向下焊复合焊接工艺则可充分发挥两种工艺方法的优点,取得较好的效果。本文介绍了这种复合焊接工艺在实际中的应用。

1 向上焊与向下焊复合焊接工艺分析

与传统的向上焊工艺相比,向下焊工艺的特点是:①焊接速度快,生产效率高;②焊接质量好,向下焊电弧吹力大,穿透均匀,焊缝根部成形饱满;③操作技术单一,易于掌握。

向下焊工艺焊道焊肉较薄,随着钢管壁厚的增加,焊道层数迅速增加,焊接时间与劳动强度加大,向下焊工艺焊接速度快、生产效率高的优点也难以体现。这时若对根焊层与回火焊层采用向下焊,而对填充焊层与盖面焊层采用向上焊,则可发挥两种工艺方法的优点,收到显著的经济效益。

我公司承建的苏州工业园区输水管道工程是中国与新加坡两国政府联合兴建的,此管线所用钢管规格为 $\phi 1400 \text{ mm} \times 14 \text{ mm}$,材质为Q235-A。实践表明,焊接这种规格的钢管,若只采用向下焊工艺,一道焊口需焊7~8层,而采用复合焊接工艺只需焊4~5层,一道焊口可

节约纯焊接时间约30 min。对于根焊,若采用向上焊工艺,由于采用灭弧焊法,一道焊口根焊完毕需灭弧3000次,纯焊接时间为55 min,而采用向下焊工艺则可连续焊接,一道焊口根焊完毕,只需35 min。所以,在苏州工业园区输水管道工程中,对根焊层与回火焊层采用向下焊工艺,而对填充焊层与盖面焊层采用向上焊工艺。

2 焊接工艺

2.1 焊接材料

根焊与回火焊所采用纤维素向下焊条J425G,填充焊与盖面焊采用钛钙型焊条J422,其化学成分和力学性能见表1。

2.2 焊前准备

(1)焊接前将J422焊条烘干,温度为(150~250)℃,保温1~2 h。

(2)将焊口内外侧10~20 mm处的锈、油等污物清除干净,以免在焊接过程中产生气孔等缺陷。

(3)坡口采用V形坡口,坡口角度为 $60^\circ \pm 5^\circ$,钝边为1.5~2.0 mm,间隙为1.5~2.5 mm。

(4)坡口组对时,对口错边量应小于1.6 mm。用内对口器进行组对,当焊完封底层后,撤掉内对口器继续焊接其余层次。管口的组对

质量直接影响到焊缝外观成形和内在质量,因此应严格按焊接工艺规程的要求进行组对。

2.3 焊接工艺参数

各层的焊接工艺参数见表 2。

表 1 焊条化学成分和力学性能

焊条 牌号	焊条直径 /mm	化学成分 (%)					力学性能	
		C	Si	Mn	S	P	抗拉强度/MPa	屈服强度/MPa
J425G	4.0	0.100	0.23	0.55	0.013	0.010	504.0	409.0
J422	3.2	0.085	0.17	0.35	0.013	0.025	548.2	477.5
J422	4.0	0.082	0.18	0.47	0.012	0.025	475.0	394.7

表 2 焊接工艺参数

焊道名称	焊条牌号	焊条直径 /mm	焊接电流 /A	焊接电压 /V	焊接速度 /cm·min ⁻¹	极性
根焊	J425G	4.0	90~120	25~28	10~13	反接
回火焊	J425G	4.0	130~160	26~29	18~22	反接
填充焊 1	J422	3.2	100~130	24~27	7~9	反接
填充焊 2	J422	4.0	130~170	25~28	8~10	反接
盖面焊	J422	4.0	120~160	25~28	11~13	反接

3 焊接操作方法

3.1 根部

根焊是整个管接头最为重要的一道焊缝,既要保证根部焊透,又不得将根部烧穿,而且它还是以后各焊接的基础,所以根焊是各层焊缝中难度最大的一道。其运条方法采用直线运条,根焊完成后,应用砂轮机彻底清除表面熔渣,以免在下层焊道焊接时造成夹渣。

3.2 回火焊道

回火焊道的目的在于加固根部焊道,同时补充大量的热量,使焊缝保持较高的温度,以防止产生裂纹和断裂。所以根焊完成后,立即进行回火焊,其时间间隔不得超过 5 min,从而控制层间温度,以保证质量。运条方法采用直线运条或稍作摆动,其焊接速度要快,并应适当减小运条角度以防止烧穿根焊道。

3.3 填充焊

填充焊的目的是填满焊道并保证坡口两侧熔合良好。其运条方法采用“∞”字形或月牙形运条方法。应重点控制层间夹渣和仰焊起弧砂

眼,仰焊起弧时应长弧预热后再压低电弧,各层之间的接头处要相应错开。

3.4 盖面焊

盖面焊是整个接头的收尾焊道,用于保证接头强度和装饰焊道。运条方法同填充焊的相同,焊接时,除应采用长弧预热,避免起弧和砂眼外,运条时还应注意坡口两边停弧及保证均匀运条,以达到控制咬边和得到良好的外面观成形。

4 结 论

在苏州工业园区输水管线的焊接施工中,对根焊层与回火焊层采用向下焊工艺,而对填充层与盖面焊层采用向上焊工艺,发挥了两种工艺方法的长处。现场实际焊接表明,采用这种复合焊接工艺,大大降低了焊工劳动强度,提高了效率,焊缝一次合格率达 90% 以上,取得了良好的经济效益与社会效益。

(收稿日期 1997 12 21)

作者简介: 薛枫,1973年,学士学位。