

新型管道多功能焊机的研制

山东奥太电气有限公司 (济南 250101) 张光先 李海涛

【摘要】通过分析长输管线通常的焊接工艺及相关的设备,有针对性地提出一种新型管道多功能焊机及工艺,并生产出相应的焊接设备,弥补了同类设备的缺陷,填补了国内空白。

1. 概述

随着社会经济的飞速发展,我国石油天然气长输管线建设越来越多,从西气东输一线,到川气东送,以及西气东输二线,管线的直径越来越大,钢的等级越来越高,对长输管线的焊接工艺和焊接质量要求也越来越高。目前为止,长输管线的主要焊接工艺有多种方案,其中焊条电弧焊根焊+药芯焊丝自保护焊填充盖面及STT气体保护半自动焊根焊+药芯焊丝自保护焊填充盖面最为成熟,施工单位使用最多。

2. 通常的药芯自保护焊焊接工艺及焊接设备的不足

(1) 药芯自保护焊焊接工艺 药芯焊丝自保护焊的填充、盖面焊接工艺及操作如图1所示,管道焊接一般都是两人一组,施焊时两人同时从顶部12点位置开始焊接,自上而下,在6点位置也就是仰脸时合拢,焊接结束。

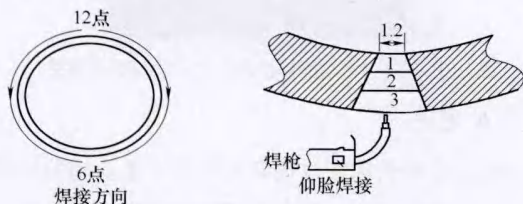


图 1

在整个管道焊接过程中,6点位置附近是焊工劳动强度非常大,同时也是全位置焊接中难度系数最大的一个位置,也是保证焊接质量的最关键部位。

仰焊时,由于熔池倒悬在焊件上,熔池金属受自身重力作用下坠,熔滴金属的重力阻碍熔滴过渡;另外熔池温度越高,熔池金属表面张力越小,容易导致焊缝中间过高,两侧夹沟深,使焊缝余高超标,焊缝成形差。所以焊工仰脸焊接时,不能一直连弧焊接,为了较好地控制熔池,防止熔池温度过高,一般需把送丝速度降低,把干伸拉长,用小电流焊接;在需要灭弧时迅速灭弧,然后迅速找准位置(防止层间温度太低),再次起弧,如此反复,至左右两边焊道合拢时焊接结束。

(2) 工艺及焊接设备的不足 目前国内市场上药芯自保护焊机的控制方式都是在引燃电弧后,采用电流检测自锁装置实现自锁,松开开关后正常焊接。若想灭弧必须强行拉断电弧。由于焊接工艺的要求,焊工在仰脸时需要间断焊,这就要求焊工不断地灭弧和起弧。灭弧必须果断迅速,否则极易产生气孔、余高超标等焊接缺陷;重新引弧必须找准起弧点,否则接头容易产生缺陷、焊道容易夹渣等一系列的问题。受目前市场上焊机控制方式的限制,焊工必须强行拉断电弧,在强行拉断电弧的过程中,熔池很难控制,同时延缓了灭弧的时间,重新起弧时需要迅速找准起弧点,因此对焊工的技能水平要求比较高,不易掌握,加长了对焊工的培训时间。目前各个焊培中心都把仰焊作为重点培训内容。尽管如此,仰焊位置仍然是焊工难以掌握的焊接部位,由此带来的余高超标、接头缺陷等不仅影响焊缝质量,而且必须返修打磨,浪费了焊材,

增加了焊工的劳动强度,也浪费了砂轮片等打磨材料,降低了劳动生产率。

同时,在国内的药芯自保护焊机中,一般都包含焊条电弧焊和药芯自保护焊两种功能,

一机可以实现焊条电弧焊根焊+药芯焊丝自保护焊填充盖面两种工艺,但是对于STT气体保护半自动焊根焊工艺,目前仅能采用国外设备,国内市场还没有一款包含STT气体保护半自动焊根焊+药芯焊丝自保护焊填充盖面的多功能焊机。

3. 焊接工艺及焊接设备的改进

通过分析现有工艺及设备的不足,我公司专门开发了一款集STT气体保护半自动焊根焊+焊条电弧焊+药芯自保护焊+氩弧焊四种功能于一体的多功能管道焊机,并对自保护焊的常规工艺进行了相应改进。另外,公司还与各大焊培中心开展合作,经过研发人员与高级技师和一线焊工的反复摸索、试验,提出自保焊在灭弧时利用焊机进行灭弧控制,不必拉断电弧,这样能够有效地避免焊接缺陷的产生;另外因焊枪仍然停留在原位置,故使重新起弧更加方便。

4. 相关设备的研制

针对工艺的改进要求,我们研制出一款新型的管道多功能焊机(见图2),焊机包含普通焊条电弧焊、纤维素下向焊、STT气体保护半自动焊、药芯自保护焊和氩弧焊多种功能,并根据野外施工特点,焊机风道和送丝机均为全封闭式设计。

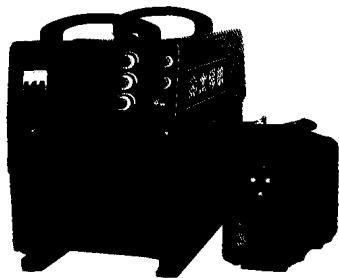


图2 山东奥太DC-500Ⅲa管道多功能焊机

另外对药芯自保护焊的控制方式进行改进,在焊机主控板上增加控制电路,并根据仰焊短焊工艺要求进行严格的时间控制,保证仰脸需要灭弧时只需松开焊枪开关即可,精确控制了焊丝的填充量,降低了焊接缺陷(气孔等)的产生,减轻了工人的

劳动强度,重新起弧时由于焊枪仍然停留在原位,起弧点很容易找准,对焊工的技能水平要求降低,同时也减少了焊工的培训时间,比较简单,易于掌握。

5. 焊接设备及工艺推广

该设备在管道相关焊培中心试用一个月,采用STT气体保护半自动焊根焊+药芯自保护焊填充盖面,X射线探伤全部合格,焊缝成形良好(见图3、图4);改进后的药芯自保护焊工艺操作简单,易于掌握,得到焊工的一致好评,STT型CO₂半自动焊与药芯焊丝自保护半自动焊是目前国内常用的半自动下向焊方法,山东奥太电气有限公司的此款设备在管道焊接领域有良好的应用前景。

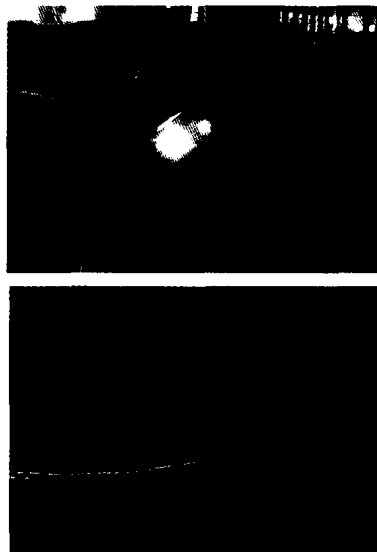


图3 山东奥太多功能焊机STT根焊效果及背面成形

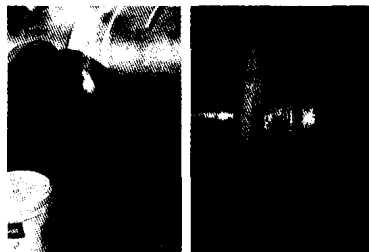


图4 山东奥太多功能焊机药芯自保护焊盖面效果

6. 结语

通过分析长输管线通常的焊接工艺及相关的设备,针对性研制出一款新型多功能焊机,并改进了相关工艺,较好地弥补了管道焊机的一大缺陷,填补了国内空白,将为我国以后管道建设作出更大的贡献。**MW** (20120203)