

Research on Anti-Deformation of Large Storage Tank Bottom Plate Welding

Huihui Xu Xiuhong Guo

Henan Xinlianxin Chemical Industry Group Co., Ltd., Xinxiang, Henan, 453700, China

Abstract

In recent years, with the active promotion of national environmental protection policies, promoting the development of new coal chemical industry and other clean energy, the social and economic development of the demand for new coal chemical industry has gradually increased. At the same time, the original product storage tank has been unable to meet the requirements in terms of capacity, and many new coal chemical storage and transportation facilities have been developed towards the direction of large-scale. Large storage and transportation tanks are prone to deformation during welding, which is the main technical problem facing the oil and gas industry at present. The paper is based on the research of welding deformation prevention of large storage tank bottom plate.

Keywords

large storage tank; plate welding; research on anti-deformation

大型储罐底板焊接防变形研究

徐辉辉 郭秀红

河南心连心化学工业集团股份有限公司, 中国·河南 新乡 453700

摘要

近年来,随着国家环境保护政策的积极推进,促使新型煤化工等清洁能源的开发,社会经济的发展对新型煤化工的需求量也逐渐增加。同时,原来的产品储罐在容量方面已经不能满足要求,许多新型煤化工储存和运输设施已经向大型化方向发展。大型储运罐在焊接过程中容易发生变形,是当前油气行业面临的主要技术问题。论文基于大型储罐底板焊接防变形研究展开论述。

关键词

大型储罐;底板焊接;防变形研究

1 引言

储罐是石油化工生产普遍应用的设备之一,其稳定运行是化肥厂安全生产的保证。储罐底板是整个储罐的关键部位,罐底板通常铺在沥青砂基础上,由数块薄钢板焊接而成。如果罐底的焊接变形过大,不仅影响罐底外观,还会出现罐内介质液位不断变动时所产生的应力集中和附加应力所造成的底板断裂,使储存介质泄漏。其中,其变形部位是影响储罐质量的重要因素。

2 引起储罐罐底焊接变形的主要原因

2.1 在焊接过程中形成径向收缩

焊接石油储罐时,如果外力或应力不平衡,就会发生焊接变形现象,在这种情况下会发生径向收缩,收缩会导致油

罐底部的中板产生应力,或者水箱底部的板边变形,在这两种情况下,焊接变形都会增大。

2.2 焊接后发生侧收缩现象

油罐底部有较多的焊缝,如果焊接操作中接缝部分出现焊接后形成侧收缩的问题,则石油罐的侧管壁会形成较大的应力,并可能发生焊接变形。

2.3 焊接中加热不均引起的油罐底部焊接变形

焊接石油罐底部时,焊接工艺很多,所以焊接工作时,焊接部很容易在本地位置产生不均匀的热量。例如,如果焊缝在高温区域,则温度高会导致焊缝热量膨胀,如果焊缝附近未进行热处理,则可能会限制焊缝延长,因为它位于低温区域。焊接操作完成后,水箱在自然冷却过程中,在冷热区域不同部分的收缩量有很大的变化,位于高温区域的水箱底

部的热塑性变形引起的收缩量比较大。低温度下,底板收缩率低,收缩率不平衡,导致底板中产生的应力发生了很大变化,从而导致油罐底部的焊接变形。

3 影响变形的其它因素

3.1 线能量的增大

随着焊接电流不断增大,热影响区、熔深等都会不断增大,从而导致收缩量增大,变形更加明显。因此,在焊接过程中要选择较小的焊接电流及较快的焊接速度,选择合宜的线能量。

3.2 焊接方法

在进行焊接时,工作人员应当根据实际情况合理选择焊接顺序,采用分段跳焊或分段退焊法。在控制单层焊缝厚度的同时尽可能增加分段间隔,减少焊缝应力集中,只有这样变形倾向和收缩量才能更小。此外,卷板质量高质量的制作材料、在很大程度上决定了罐体变形程度,所以在卷材的选择上也要格外注意特别是壁板,如果壁板局部凹凸度超出标准,就必须重新选择卷材进行制作或矫正,彻底将应力消除,避免出现变形的情况^[1]。

4 大型罐底板焊接变形的控制措施

4.1 合理的焊接顺序

为了控制大型储罐底板焊接变形,可以使用合理的焊接顺序。首先从边板组装开始,然后组装中间板,保持100mm的间距,使组装的多个中间板跨在边板上,然后开始焊接,焊接中间板,焊接中间板时从里向外焊接,焊接多个中间板。其中,由于焊缝长度长、收缩力大,焊接时要注意保持自由焊缝收缩,确保焊接收缩量不被边板干扰,从而使大型油罐底部的整体结构不变形。此外,边内部不焊接,直接焊接外部,开始焊接边板,直到边板和壁板之间的焊接收缩。等角板焊接完成后,切割缩小的中间板,焊接这部分焊接,焊接缩小后,角板受到强烈干扰,整个中间板拉伸,不发生波变形^[2]。

4.2 焊接结构

罐底环形边缘板的对接接头宜采用不等间隙,采用焊条电弧焊时,外侧间隙宜为6~7mm,内侧间隙宜为8~12mm;采用气体保护焊时,外侧间隙宜为3~5mm,内侧间隙宜为6~8mm。厚度不大于6mm的罐底边缘板对接时焊缝可不开坡口;厚度大于6mm的罐底边缘板对接时,焊缝应采用V型

坡口。边缘板与底圈壁板焊接的部位应做成平滑支撑面。采用对接接头时,焊缝下面应设置厚度不小于4mm的垫板,垫板应与罐底板贴紧并定位。底圈罐壁板与底板之间的焊缝非常重要,角焊缝的尺寸过大过小都不好,尺寸过小焊缝接头强度不够,尺寸过大会造成接头刚性过大,接头处所受的应力会加大。应力分析和应力测试证明内侧应力较大,适当加大焊脚尺寸是有利的,但焊缝太大也不好,焊接工作量大,容易出现变形。现行标准规定,底圈罐壁板与边缘板之间的T形接头应采用连续焊。罐壁外侧焊脚尺寸及罐壁内侧竖向焊脚尺寸应等于底圈壁板和边缘板两者中较薄件的厚度,且不应大于13mm。罐壁内侧的焊缝沿径向的尺寸宜取1.0~1.35倍的边缘板厚度。当边缘板厚度大于13mm时,罐壁内侧可开坡口^[3]。

4.3 分段焊接法

分段焊接方法,即封底焊接方法。每段的焊接顺序,以便每段的端点与段的起点重合。如果每个段的长度较短,则焊接结束并到达上一段的起点,两端的温差不大,如果每个段的长度较长,则两端的温差较大,或者当线束段末端焊接到上一线束段的起点时,起点处的温度会完全冷却,从而导致较大的温差变化。因此,为了避免在大型油罐底部焊接过程中出现大面积变形现象,各段长度不要太长,长度不要超过一个焊接所能完成的长度^[4]。

5 焊接工艺的进一步改进

在大型储油罐底板制作安装前应注意分析底板的结构、焊接接头的形式和分布情况,充分考虑焊缝的收缩量、焊接应力的分布状况,运用合理的焊接工艺措施。例如,合理的焊接规范参数,合理的焊接顺序,采用分段退焊和跳焊法、反变形法等综合措施,并对焊接过程进行有效的控制,完全能有效地控制大型储油罐底板的焊接变形,取得很好的效果。目前,一些专家提出了将焊接工艺改进为二氧化碳气体保护自动焊接内件的方法,通过实验表面的这种方法,可以减少焊接中容易发生的弯曲变形、收缩变形、角度变形等焊接变形。

第一,收缩变形是金属局部加热和冷却过程中,在金属内部引起不均匀的膨胀和收缩,导致焊接变形和应力的现象。但是,如果在焊接过程中降低焊接金属的整体质量,收缩量会减少,建议在第一次焊接中使用自动焊接,而不是手动焊接。

第二,消除角变形的最佳方法是使用二氧化碳气体保护焊,形成具有大熔化和小熔体宽度的焊缝,从而减少角变形。在罐底焊接过程中,应遵循短焊、长焊后长焊、长焊、收缩接缝预订、收缩接缝焊接后槽底大边接缝焊接中的收缩接缝焊接原则。在底板焊接中,采用刚性固定方法和合理的焊接顺序,防止变形。油罐底部的焊接要从中心向四面对称焊接,分段焊接,焊工均匀分布,多个焊工同时焊接^[5]。

6 结语

总之,管理焊工的焊接质量,确保焊接材料的烘烤和正确使用,采用合理的焊接工艺,做好焊接过程控制和质量检查等各项工艺,对焊接质量的形成非常重要。处理不当不仅不会中断维修,影响项目进度,而且会增加检查费用,这要求施工队在焊接前认真准备,制定合理的焊接工艺。在焊接

过程中,控制好焊接材料的使用,认真执行焊接工艺,进行严格的质量控制。焊接完成后,应进一步具体分析和总结焊接工艺,以便在下一个项目中更好地控制焊接质量。

参考文献

- [1] 周雪峰.大型金属储罐的制作与安装技术研究[J].世界有色金属,2018(22):285-286.
- [2] 徐利霞.大型储罐罐底板焊接防变形控制[J].化工管理,2013(06):30.
- [3] 苗明华.CPR1000核电站大型贮罐底板焊接变形控制[J].硅谷,2013(02):7.
- [4] 徐治平.大型罐底板焊接变形与防变形措施[J].才智,2011(20):77.
- [5] 张勤.大型储罐底板换新的焊接[J].金属加工(热加工),2010(02):65-66.