

固井水泥头定位焊接装置的设计

敖竹青,孔博,熊新荣

德州大陆架石油工程技术有限公司

摘要: 针对固井水泥头筒体和由壬接管焊接前定位不精确的问题,研究和分析筒体侧孔和由壬接管的端部结合处特征,设计了一种专用定位焊接装置。试验证明,该装置能明显提高筒体和由壬接管焊接前的定位精度,实现了产品性能的提升。

关键词: 由壬接管;筒体侧孔;定位焊装置

中图分类号: TG40;TH162

文献标志码: B

DOI:10.3969/j.issn.1000-7008.2020.05.016

1 引言

固井水泥头为连接固井设备与井下联顶节以及套管管柱的工具,固井施工通过水泥头实现将水泥浆等浆体入井、压塞、顶替和碰压等工序。固井水泥头主要由管接头、水泥头筒体和高压管汇三部分组成。固井水泥头筒体侧孔通过由壬接管连接高压管汇,快速连接水泥头和地面挤注车辆,实现挤注施工。在注水泥作业时,上、下胶塞能否顺畅且完好无损通过由壬接管焊接后的筒体,决定了注水泥作业的质量。

由壬接管在筒体侧孔中焊接装入时径向方向为自由状态,易造成上、下胶塞通过筒体时受阻和损伤,导致注水泥作业失败。针对上述问题,本文分析了筒体侧孔和由壬接管的特征,采用螺纹传动原理,设计定位焊装置。试验表明,该装置结构简单,通用性强,定位可靠,操作方便快捷,能快速定位由壬接管在筒体侧孔中的位置,确保焊接后的筒体内壁具有良好的圆弧弧度,使上下胶塞畅通。

根据设计要求,固井水泥头筒体的侧孔中需焊接3个由壬接管(见图1)。在焊接筒体与由壬接管前,存在以下工艺难点:①由壬接管在筒体侧孔的径向方向处于自由状态,在筒体侧孔中会出现凸出或凹陷的状况(见图2和图3);②由壬接管的端部圆弧与筒体侧孔的圆弧不相符。

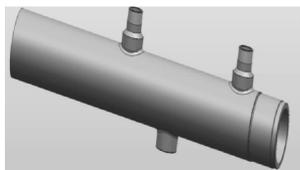


图1 筒体与由壬接管焊接

2 定位焊装置结构设计

为解决筒体与由壬接管焊接前的工艺难点,设

计如图4所示的定位焊装置,主要由底座部分、定位部分、传动部分和压紧防转部分组成。

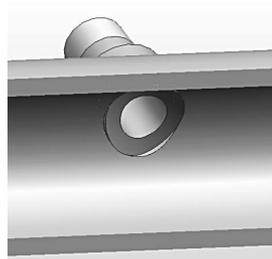


图2 由壬接管凸出

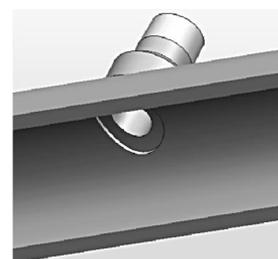


图3 由壬接管凹陷

(1) 筒体定位结构

与筒体定位的底座部分包括端部和本体。底座端部具有第一凸弧面 R_1 。为使水泥头保持较好的内孔圆弧度,第一凸弧面 R_1 优选和由壬接管的凹弧面 S 与筒体内壁面具有相同曲率半径 R 。

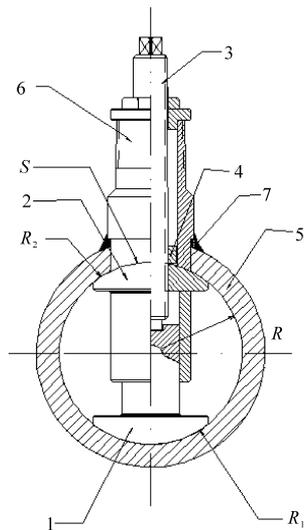
(2) 侧孔定位结构

筒体侧孔定位件包含端面和本体。定位件本体设计了中空内腔,用于容纳底座的本体,底座和定位件套叠。为保证彼此间套叠在一起的底座和定位件能相互运动而不脱离,在定位件的本体侧面设有定位销,同时在底座本体的侧面设有纵向槽,使定位件的定位销能在该纵向槽内运动。

在定位件的一端设有第二凸弧面 R_2 。优选第二凸弧面 R_2 ,由壬接管的凹弧端面 S 与筒体的内壁面具有相同的曲率半径 R 。在定位件的第二凸弧面 R_2 端面中设有螺纹孔,贯穿定位件本体内腔。

(3) 传动结构

利用正扣螺纹的螺杆顺时针旋转,推动旋入螺杆上定位块反向移动的原理,将螺杆设计成可螺旋式穿过定位件端面中的螺纹孔,从而与底座的本体的自由端结合,当螺杆在螺纹孔内运动时,底座和定位件会进行反向运动。为了引导螺杆,提高定位的稳定性和准确性,螺杆的自由端设有定位部,与底座本体自由端上的相应定位部形状互补。



1.底座 2.定位件 3.螺杆 4.导向环 5.筒体
6.由壬接管 7.工件外壁和侧孔交界

图4 定位焊装置结构

(4) 压紧防转结构

选择能填满螺杆与由壬接管之间间隙的导向环。导向环在上紧压帽之前可推入到侧孔中,使其位于筒体的侧孔内并处于螺杆和由壬接管之间,对由壬接管起径向定位作用。压紧部分通过螺帽和螺杆实现。

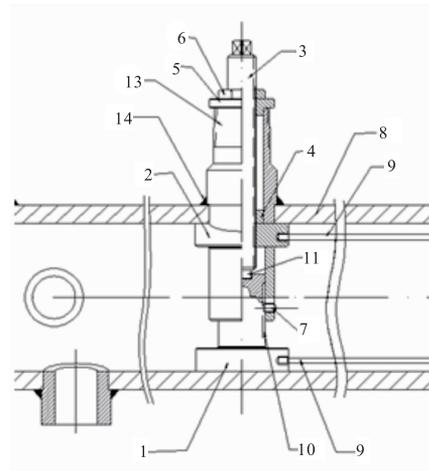
(5) 定位焊装置

图5为定位焊装置快速调整由壬接管和筒体之间的位置关系。在实际加工中,将底座和定位块套在一起,使固定销与纵向槽结合。因此,底座与定位块能彼此上下滑动而不脱离,且无法相对转动。将组装好的底座和定位件通过推杆推入圆柱形筒体中,使定位块中的螺纹孔与圆柱形筒体的侧孔同轴对齐。利用压紧件将由壬接管压紧,使由壬接管的凹弧端面 S 与定位块的第二凸弧面 R_2 完全贴合。其中,压紧件包含压环和压帽。将压环内孔套进螺杆,而台阶套在由壬接管孔内。压帽在螺杆上拧紧。在上紧压帽前,左右轻微转动由壬接管,边转动边紧固压帽,使由壬接管的凹弧端面 S 与定位块的第二凸弧面 R_2 完全贴合,保证了工件的凹弧端面 S 与筒体的内壁面相一致。为增强定位作用,在第一凸弧面 R_1 和第二凸弧面 R_2 与筒体的内壁贴合后将导向环套在螺杆上。在工件外壁和侧孔交界处进行若干次点焊,取出该定位装置,并进行焊接。

3 应用效果

由通径规试验证明,在定位焊装置的辅助下,由壬接管在筒体侧孔中的相对位置关系得到了较好的

控制(见图6),定位精度和焊接速度大幅提高,上下胶塞畅通,且保持完好。



1.底座 2.定位件 3.螺杆 4.导向环 5.压环
6.压帽 7.固定销 8.筒体 9.推杆 10.纵向槽
11.定位部 13.由壬接管 14.工件外壁和侧孔交界

图5 筒体和由壬接管位置关系



图6 使用工装定位效果

4 结语

试验表明,该定位焊装置可避免由于传统肉眼观察和手动任意调节由壬接管的位置而导致由壬接管在筒体中凸出或凹陷的问题。定位装置的应用提高了焊接质量,筒体与由壬接管焊接后,筒体保持了良好的内孔圆弧度,保证了产品性能。该装置不仅定位精度较高,操作方便,而且还可以通过改变底座和定位件的端面圆弧大小满足不同筒体内径的夹紧定位要求。

参考文献

- [1]陈焕名,苑朝. 焊接工装设计基础[M]. 北京:航空工业出版社,2004.
- [2]王纯祥. 焊接工装夹具设计及应用[M]. 北京:化学工业出版社,2014.

第一作者:敖竹青,德州大陆架石油工程技术有限公司,253034山东省德州市

First Author: Ao Zhuqing, Shelfoil Petroleum Equipment & Services Co., Ltd., Dezhou, Shandong 253034, China