

可抽式微正压加热炉结构改进

李婷婷 大庆油田工程有限公司

摘要: 可抽式微正压加热炉在高浓度聚驱、三元复合驱等区块应用时,因加热介质物性差和结构残余应力等影响,出现细烟管与火管管箱连接处焊口开裂现象。为了解决焊缝易开裂和清垢困难的问题,对原有烟火管结构进行改进。将多排细烟管束改为单排的粗烟管,增大烟管间距和烟管束花板支撑跨距,将烟管与火管通过火管管箱相连。改进后的加热炉运行效果好,烟火管维修周期由最短的1个月延长至3年以上,大大降低了维修改造成本。

关键词: 微正压加热炉;焊口开裂;烟火管结构;改进

doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2015.7.034

可抽式微正压加热炉是在微正压加热炉的基础上,通过一侧封头开大孔,加法兰等结构设计出的一种可抽式加热炉。其主要特点是烟火管可以整体抽出,便于检修。本炉在水驱区块使用效果较好,如某采油厂新中207转油站的4台2.0 MW可抽式微正压加热炉连续运行8年后,使用状态仍一直良好。但在聚驱、高浓度聚驱和三元复合驱等介质较差区块,可抽式微正压加热炉出现了细烟管与火管管箱连接处焊口开裂现象。如某采油厂三元217站的3台2.0 MW可抽式加热炉运行约半年时间,就出现了细烟管弯管与火管连接处以及细烟管与火管管箱连接处焊口开裂现象。在烟火管检修过程中发现,烟管与烟管之间的间距以及烟管与火管之间的间距均过小,使得清除烟火管上黏着的聚合物软垢非常困难。

1 损坏原因分析

(1) 被加热介质物性较差,容易造成烟火管的结垢。聚驱、高浓度聚驱和三元复合驱等区块被加热介质中除含有大量的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等成垢性离子外,还含有大量的聚合物、表面活性剂、胶质和沥青质等成垢的黏合剂。采出液被加热时,烟火管表面除有过饱和的 CaCO_3 、 MgCO_3 、 CaSO_4 等硬垢形成外,另外还有大量聚合物、表面活性剂在高温烟火管表面发生失稳时形成的软垢,这些软垢黏着、沉积于烟火管表面,最厚处达到100 mm。这些垢层使烟火管换热效果变差,特别是软垢的影响更大。另一方面,为了满足工艺对温度的要求,加热炉只能超负荷运行,造成烟火管温度升高,材料强度降低。当烟管、火管之间无法满足热膨胀引起的变形协调时,就会造成烟火管焊口处撕裂。

(2) 烟火管结构紧凑,不易清垢。设计时,为了烟火管的整体可抽并使开孔最小,将烟管集中在火管的上部,并尽量减小烟管与火管的间距。这种结构导致黏着在烟火管表面的软垢难于彻底清除,造成热量不能及时传导,形成恶性循环。

2 烟火管结构改进

(1) 将多排细烟管束改为单排的粗烟管。细烟管束改成单排粗烟管,减少了烟管根数,增大了烟管与烟管、烟管与火管的间距,便于清垢。

(2) 将烟管与火管通过火管管箱相连。管箱的变形可以消除部分烟火管热膨胀引起的变形不协调,解决了原结构在传热效果较差时连接处易发生开裂的问题。

(3) 增大花板支撑间距。增大烟管束花板支撑间距,允许烟管有部分横向变形,从而减小了烟管管束对火管管箱的轴向力,解决了原结构在传热效果较差时烟管管束与火管管箱连接处焊口易开裂的问题。

3 结论

改进后的微正压加热炉解决了烟管与火管连接处焊口易开裂、清垢困难的问题,将加热炉的烟火管维修周期由最短的1个月延长至3年以上,大大降低了维修改造成本。某采油厂309站1[#]、4[#]微正压加热炉改进后于2011年11月初投产,目前运行情况良好;某采油厂22[#]转油站的1.0 MW微正压加热缓冲装置于2011年12月底投产,目前运行情况良好。

收稿日期 2015-04-07

(栏目主持 樊韶华)

