

渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险分析及防治措施探究

高 野 吴 琼 (中国石化广西石化公司, 广西 钦州 535000)

摘 要: 渣油加氢装置在加工过程中, 其原料中一般会掺杂有较多带有腐蚀性的杂质, 且渣油加氢装置长期在高压高位等极为严苛的环境下运行与工作, 使得本身一些反应部分发生腐蚀的概率相对较高, 这也是影响渣油加氢装置安全性与稳定性的主要因素。据此, 文章首先分析并描述了渣油加氢装置反应部分的主要腐蚀风险, 对其中的腐蚀原因以及腐蚀类型进行了简单的总结, 其后根据腐蚀的具体状况提出了针对性的防治措施。

关键词: 渣油加氢装置; 反应部分; 主要腐蚀风险; 防治措施

0 引言

渣油加氢装置主要工作内容即对渣油实施加氢处理, 以此来剔除掉原油中含有的氮、硫等杂质, 再以此为基础为裂化催化装置供给对应的原料, 使得高附加值产品得以增产。渣油加氢装置含有的主要原料包括: 减压蜡油、减压渣油、催化蜡油等, 这些原料中通常都会有不同含量的腐蚀性杂质, 这些杂质在渣油加氢装置运行中会不断的腐蚀装置, 进而影响装置的安全运行。因此需相关专业人员对这些腐蚀进行全面细致的分析, 进而提出相对可行的防范措施, 以此来保障渣油加氢装置的长远运行。

1 渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险

渣油加氢装置反应部分运行过程中产生的腐蚀以及损伤的具体类型包括高压高温氢导致的损伤、铬钼钢的回火脆化以及高温 H_2/H_2S 、硫化氢、氯化铵、湿硫化氢等因素导致的腐蚀。渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险可从以下两个方面进行细致论述:

1.1 渣油加氢装置反应部分高温区域的腐蚀以及损伤

由于高压高温氢导致的渣油加氢装置损伤包括氢腐蚀、氢致应力开裂以及氢脆。其中氢致应力开裂以及氢脆形成的主要原因是高温会导致氢分子发生化学反应进而分裂为氢原子, 然后在高压下经过渗透掺杂在钢中, 然后在冷却时没有足够的时间进行扩散与释放, 使得温度降至 150°C 温度以下时发生氢过饱和, 导致加工的材料韧性以及塑性同时降低, 严重状况下还会导致部分材料开裂, 依据以往加氢反应器在使用过程中的经验来说, 最容易开裂的区域为内部支撑圈角焊缝区域以及主法兰梯形密封槽底部拐角部位等。

此外在渣油加氢装置应用过程中, 会发生氢腐蚀现象, 其通过扩散进入钢中, 然后与钢中含有的碳化物进行反应产生甲烷, 导致反应器出现脱碳, 而甲烷在集聚足够压力的状况下会导致材料内部开裂。

高温 H_2/H_2S 导致的渣油加氢装置腐蚀属于均匀腐蚀的范畴, 通常会在 204°C 以上高温下出现, 但是 H_2 会通过渗透进入 Fe 腐蚀产生的 FeS 保护膜内部, 导致这层保护膜脱落, 然后将新鲜金属暴露在空气中继续腐蚀, 且其腐蚀速度相对来说较快。

1.2 渣油加氢装置反应部分低温区域的腐蚀

渣油加氢装置反应部分低温区域主要涵盖反应流出物换热流程的冷低压分离器、冷高压分离器、高压空冷器、高压换热器等实施以及相连接的管道, 其包括的腐蚀类型

主要有硫化氢铵腐蚀、氯化铵腐蚀以及湿硫化氢环境的腐蚀。

渣油加氢装置含有的氯化物一般会在温度高于 230°C 的热高分气换热器设备中产生, 通过加氢装置的相关反应会产生氯化氢, 氯化氢在与氨气进行反应时会有 NH_4Cl 结晶生成, 这些结晶物体积会超过换热器管束孔道直径, 进而造成该换热器的堵塞, 引发垢下腐蚀以及冲蚀。

酸性水腐蚀通常在广义上来说指的是含有 NH_3 以及 H_2S 的水腐蚀这种腐蚀通常会在渣油加氢装置进行加氢反应时产生 NH_3 以及 H_2S , 这两种物质会在生成物 NH_4HS 结晶析出, 导致垢下腐蚀以及冲蚀。其中导致腐蚀最为主要的因素为 NH_4HS 本身的流速以及浓度, 其次为氧含量、氧化物含量、pH 值等。酸性水腐蚀大多会在高压空冷器部分区域以及其连接的管道上出现, 有时也会发生在低压空冷器以及其连接的管道上。高压空冷器管束由于腐蚀而导致的泄漏不论是国内渣油加氢装置还是国外渣油加氢装置都已经发生过, 使得渣油加氢装置迫不得已只能停工, 这对于相关渣油加氢过程的稳步推进有着较大的阻碍^[1]。

湿硫化氢腐蚀通常是在 120°C 温度以下低温区域发生, 腐蚀状态包括应力腐蚀开裂以及腐蚀减薄。低合金钢以及湿 HS 环境区域碳钢本身的腐蚀减薄速率较多受到流速、pH 值以及 HS 含量影响; 应力腐蚀开裂通常会发生在热影响区、碳钢焊缝、低合金钢焊缝以及高硬度刚等高硬度区域。湿 HS 应力腐蚀一般会在 65°C 温度以下发生, 有着这种类型失效模式的区域主要包括循环氢脱硫塔、冷低压分离器、冷高压分离器等实施及其相关连接管道。

2 渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险的防治措施

渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险的防治措施可从以下两个方面进行针对性的制定与实施:

2.1 渣油加氢装置反应部分高温区域的腐蚀以及损伤对应的防治措施

2.1.1 氢致应力开裂以及氢脆防治措施

氢致应力开裂以及氢脆在进行防治时, 主要是有效控制反应器开停工得以实现, 在开车时先进行升温处理后续在逐渐升压, 在停车时则先进行降压处理而后再逐渐降温, 在壁温维持在 150°C 温度以下时保持介质承受的压力低于正常压力的 $1/3$ 左右, 有效控制升降温速度, 条件允许时可在 250°C 温度时温度部分时间, 其后再实施消氢处理。在进行系统化的操作时应避免反应器温度出现速度较快的升降, 尽最大可能保证操作各项参数维持在平稳状态。

2.1.2 氢腐蚀对应的防治策略

防治氢腐蚀,首先需综合考虑渣油加氢装置反应区域高温区设施选材标准,其后根据氢分压以及操作压力选用铬钼钢,在使用 1.25Cr0.5Mo 时,维持其最高使用温度始终处于 330℃ 以下。

而就高温区域 H_2/H_2S 腐蚀来说,渣油加氢装置反应时则可选择奥氏体不锈钢,这种材料有着较强的抗腐蚀性能,在这种状况下其腐蚀速率相对其他材料来说较小^[2]。

2.2 渣油加氢装置反应部分低温区域的腐蚀对应的防治措施

2.2.1 低温区域防治措施

该区域的腐蚀防治措施为:换热器入口管线注水时注意将氯化铵洗去,此时氯化铵含量相对较小,这种状况下实施间断注水,并实时监控高压换热器本身的升降情况,在其压降达到临界值时注水。在不注水时注意关严注水点阀门,防止水经阀门进入系统,这会导致腐蚀控制措施在换热器入口管线注水洗去氯化铵,由于氯化铵量少,高浓度酸性溶液的产生进而腐蚀设备。根据实际应用情况,该区域高压换热器管束一般会选用镍基合金、双相不锈钢、铬钼钢等,通常不会选择奥氏体不锈钢。

2.2.2 渣油加氢装置反应酸性水腐蚀对应的防治措施

对酸性水造成的腐蚀,一般会通过 NH_4HS 含量、流速、 K_p 值、选材的控制或者软化水的注入得以控制。这

需要相关企业进购专业的仪器设备对这些因素进行科学、精细化的控制,安排专人、专业化的机器设备对其进行全过程的监察,以便在检查过程中根据渣油加氢装置所需实时调整这些因素的含量、速度或者质量等,以此来保证渣油加氢装置运行过程中避免酸性水腐蚀^[3]。

2.2.3 渣油加氢装置湿硫化氢腐蚀对应的防治措施

应力水平以及硬度大小是造成湿硫化氢应力腐蚀最为重要的两项因素,在完成相关的焊接后,通过消除应力热处理可对应力腐蚀进行有效的防治。

3 结语

综述,探究渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险并制定对应的防治措施,可有效促进渣油加氢装置的长远发展,推进各种高附加值产品的不断增产,为相关企业创造更大的经济效益。

参考文献:

- [1] 陈向军.国内外渣油加氢处理技术发展现状及分析[J].中国石油和化工标准与质量,2017(1):15.
- [2] 郭达.渣油加氢装置反应部分主要腐蚀风险分析及防治措施[J].信息周刊,2019(2):41-41.
- [3] 李贵军,刘小辉.渣油加氢装置的腐蚀风险分析[C].石油化工腐蚀与安全学术交流会.中国腐蚀与防护学会石油化工腐蚀与安全专业委员会,2018(19):27.

(上接第 209 页)的过程中,应同时安装实时监控装置,使操作人员在生产的过程中及时发现问题,及时解决。

3.4 提高安装质量

首先,应确保支架安装的牢固性,防止受到机械振动影响,发生支架松弛、支架移位问题。皮带输送机底部巷道底板应该保持平整、坚硬的状态,防止重载条件下出现局部下沉状况。其次,需要防止发生安装误差问题,托辊、皮带垂直期间会出现较大摩擦力,皮带提供动力需确保支架安装保持水平。为降低安装误差状况的发生,需要通过运输局拉紧装置,对托辊安装状况加以观测。最后,保证拉紧装置安装的准确,拉紧装置对于皮带运行全局的影响较大,不但需明确拉紧装置具体部位实现精确安装的效果,而且应该有效降低误差、充分发挥拉紧装置于皮带重载下,确保皮带运行方向和滚筒为垂直状态。在以后的工作中应该谨遵胶带安装程序。保证输送带是按照直线的原则使机架轴线和滚筒都能够保持在一个水平线上,以此避免偏差问题的出现,并以此为前提,加强专业检修和安装工作人员的专业强度,保证其能够从根源避免跑偏事故的发生,并通过加强检修和检查工作,将可能会出现跑偏故障。及时进行避免,防止因为跑偏问题的出现,最终导致安全事故的出现。

4 结束语

综上所述,皮带机不仅是一种能够有效运输煤炭的设备,还能够产生牵引力,促进煤炭运输产业的发展和进步。

带式输送机在矿井生产运输过程占有着重要的地位,有着不可替代的作用,输送带作为带式输送机运输过程的主要传输部件,其维护、更换成本占着非常大的比重,输送带的跑偏问题被矿井企业高度重视。带式输送机输送带发生跑偏问题一般是由多方面的因素造成的,应该根据现场实际情况进行全方位分析,深入研究输送带跑偏机理,并从设计、安装、使用和维护等各个环节综合考虑,选用合理有效的预防及调偏措施,防止跑偏发生,延长设备使用寿命。

参考文献:

- [1] 赵倩.煤矿皮带机跑偏机理与防护措施[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(24):113-115.
- [2] 郝鹏.煤矿皮带运输机皮带跑偏原因及处理[J].工程技术研究,2020,5(20):123-124.
- [3] 吕长兴.煤矿皮带机跑偏原因及对策分析[J].设备管理与维修,2020(19):40-41.
- [4] 高霞.煤矿皮带机跑偏故障机理及防跑偏装置的设计分析[J].机械管理开发,2020,35(08):38-39.
- [5] 刘根民.煤矿皮带机跑偏机理与防护措施[J].凿岩机械气动工具,2020(02):53-55.

作者简介:

王礼鑫(1982-),男,山西汾阳人,2014年1月毕业于山西大同大学采矿工程专业,本科,五矿采煤皮带队技术员,职称:机电助理工程师。