

焦化装置间歇系统存在问题及解决措施

Problems existed in the intermittent system of coking unit and their solutions

王文斌 张满斌 王晓强 刘志鹏 赵艳霞 (中国石油独山子石化分公司, 新疆 独山子 833699)

Wang Wenbin Zhang Manbin Wang Xiaoqiang Liu Zhipeng Zhao Yanxia (PetroChina Dushanzi Petrochemical Company, Xinjiang Dushanzi 833699)

摘 要: 焦化装置是炼油厂轻、重污油脱水回炼的关键装置, 在当前提质增效的大背景下, 焦化装置回炼全厂污油的作用也越来越大。焦化装置焦炭塔系统、冷焦水系统、污油回炼系统, 因间歇操作, 被称为焦化装置的间歇系统。受当前实际的回炼流程约束, 污油性质复杂, 含水量变大等实际情况, 存在着一系列的问题, 放空冷却塔底泵 (P-110A) 汽阻影响放空塔顶冷回流的建立; 污油带水严重, 脱除不干净, 影响装置污油回炼的进度; 因此, 我们针对存在的实际问题, 进行了操作的调整和优化。

关键词: 焦化; 间歇系统; 问题; 措施

Abstract: The coking unit is the key device for the dehydration and resmelting of light and heavy dirty oil in the refinery. Under the background of the premise of quality and efficiency improvement, the role of the coking unit in the resmelting of the whole plant dirty oil is also becoming more and more important. Coking unit coke tower system, cold coke water system, dirty oil back smelting system, because of intermittent operation, known as the intermittent system of coking unit. Restricted by the current actual reprocessing process, the complex nature of the dirty oil and the increasing water content, there are a series of problems. The vapor resistance of the bottom pump of the vent cooling tower (P-110A) affects the establishment of the cold reflux at the top of the vent cooling tower. The dirty oil carries water seriously, and the removal is not clean, which affects the progress of the dirty oil reprocessing of the unit. Therefore, in view of the existing practical problems, we have carried on the adjustment and optimization of the operation.

Key words: coking; Intermittent system; Problem; Measures

0 前言

独山子石化公司 120 万 t/a 延迟焦化根据独山子石化加工哈萨克斯坦进口原油的工艺流程安排, 加工减压渣油。本装置设计规模为 120 万 t/a, 生焦周期 24h。设计主要内容有焦化部分、分馏部分、吸收稳定部分、冷焦 (除焦) 水回用部分和污油回炼部分组成。

焦化装置于 2009 年 9 月正式投产, 装置内产生的污油主要通过去焦炭塔顶部做急冷油或者去焦化原料缓冲罐 (V-101) 进行回炼。但是随着全厂污油的增加以及污油性质的变化, 导致焦化装置回炼污油困难, 并造成罐区污油憋罐, 因此, 迫切需要焦化装置对污油回炼方案做科学规范的调整, 用以平衡全厂污油量, 提高污油回炼带来的经济效益, 保护环境, 满足长周期和安全生产的需要。本文通过对污油回炼的各项基本操作入手进行了调查分析, 并对其存在的问题进行了相应的优化调整, 降低了污油回炼的产生的风险, 提高了装置的安全环保运行水平。

1 存在问题

1.1 放空冷却塔进料加热器 E-121 使用 1.0MPa 蒸汽消耗量较高

焦化装置是处理全厂轻重污油、含水污油的关键装置, 二联合污油含水量较高, 脱水效果差, 油水分离难度大, 二联合高含水污油经过焦化装置 E-121 换热器加热后进入放空冷却塔 C-104, 污油中的水在 C-104 汽化达到油水分离的目的。查阅资料 and 实际取样分析得出含水污油温度达到 145℃ 以上污油中的水才能完全汽化, 这样就导致 E-121 蒸汽控制阀长期保持全开状态, 导致 1.0MPa 蒸汽消耗量较高。

1.2 放空冷却塔底泵 (P-110A) 汽阻, 影响设备长周期运行

二联合污油进入焦化装置后流程 (图 1) 如下: 二联合污油 → 换热器 E-121 → 放空冷却塔 C-104 → 放空冷却塔底泵 P-110A → 放空冷却塔 C-104 (或污油罐 T-203)。

二联合污油带水严重时, 换热器 E-121 的换热能力有限, 致使二联合污油中的水分未加热至沸点温度就进入放空冷却塔 C-104, 污油中的水分在 P-110A 泵腔叶轮的高速旋转下汽化, 从而导致放空冷却塔底泵 (P-110A) 频繁汽阻, 影响设备长周期运行。

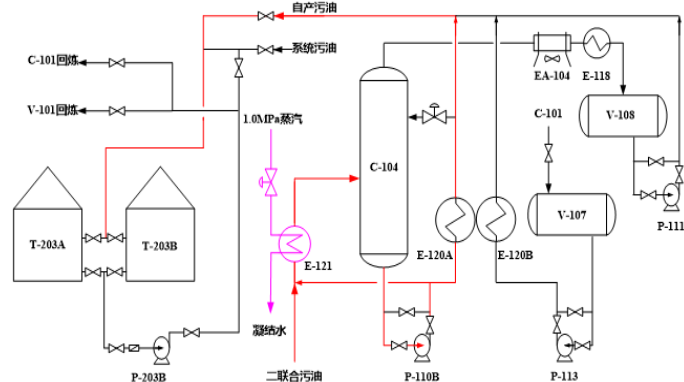


图 1 放空冷却塔流程图

1.3 污油含水高, 脱水周期长, 脱除不干净, 影响装置污油回炼的进度

据统计, 乙烯污油含水在 40%~50% 之间, V-108 污油含水在 10%~20% 之间。乙烯污油、V-108 污油和其他污油混合, 增加了污油乳化程度, 导致脱水周期长、脱水不干净, 而污油回炼的指标必须满足含水不大于 10%。高含水量的污油增加了污油回炼的难度, 还有可能造成罐区污油憋罐。

1.4 污油黏度高低不同, 造成 P-203 电流过高或跳闸

T-203 的污油来源有 5 个途径:

①轻蜡油过滤器 SR-115 反冲洗产生的污油。每次产生 0.5t 污油, 每天产生污油 4.5t; ②甩油罐 V-107 在新塔预热时产生的污油。每天污油量大概 50t 左右; ③放空冷却塔回炼二联合污油及 C-104 冷焦过程中产生的污油。每天污油量大概 140t 左右; ④放空冷却塔顶油气分离罐 V-108 污油。污油量较少, 每天收油一次; ⑤掺炼乙烯来污油, 每次乙烯污油进 T-203 污油罐控制 $\geq 34t$ 。

根据油品质量和黏度分析数据得出, 二联合污油和乙烯污油成分经常变化而且重油占比较多, 导致 T-203 污油回炼时 P-203 电流较高甚至跳闸, 无法保证 P-203 长周期的运行。

2 原因分析及采取对应的措施

2.1 放空冷却塔进料加热器 E-121 使用 1.0MPa 蒸汽消耗量较高的处理措施

投用焦化装置二联合污油流量计, 严格控制污油流量 $\geq 4t/h$, 回炼污油使用 1.0MPa 蒸汽耗量由 2.39t/h 降低至 2.15t/h, 减少蒸汽耗量 81t/a。利用焦炭塔改放空和冷焦前期的高温油气与二联合污油换热, 换热器 E-121 蒸汽耗量由 3.5t/h 降低至 1t/h, 每年节约 1.0MPa 蒸汽

1825t。

2.2 放空冷却塔底泵 (P-110A) 汽阻的处理措施

经过长时间对放空塔底泵 (P-110A) 运行的实验、测算, 泵入口油温达到 140℃ 以上, 机泵汽阻次数为零。为此投用焦化装置二联合污油流量计, 严格控制污油流量 $\geq 4t/h$, 保证二联合污油在换热器 E-121 中有充足的加热时间, 保证换热器 E-121 污油出口温度高于 140℃, 使污油中的水分全部达到汽化状态再进入放空冷却塔, 降低了放空塔底泵 (P-110A) 的汽阻。

2.3 污油含水高, 脱水周期长, 脱除不干净, 影响装置污油回炼的进度处理措施

面对污油含水高, 脱水难的问题, 可以将 T-203A 或者 T-203B 液位达到 7000mm 时静置 8~10h, 在静置过程中将装置自产污油改进另一个罐, 这样污油与水慢慢分离, 污油在上, 水在下。保证该罐污油静置效果, 目的是让污油和水彻底分离。静置 8~10h 后再往 C-104 转油脱水。

2.4 污油黏度高低不同, 造成 P-203 电流过高或跳闸的处理措施

① P-203 电流频繁高报警和跳闸, 是因为该污油层较重, 目前的措施是, T-203 污油未回炼时, 将 T-203 罐的伴热打开, 这样有利用污油流动性增加和各层不同油品的互相融合, 让污油基本达到均匀状态。开始回炼时, 将 T-203 罐体伴热停用, 防止部分轻质油品汽化造成 P-203 汽阻; ②根据化验分析, 乙烯污油油品较重, 所以建议 T-203A、B 进乙烯污油时, 一个罐进乙烯污油不超过两次, 防止油品黏度多大造成 P-203 电流过高或跳闸。

3 结论

通过上面的操作调整和优化, 节约了焦化装置 1.0MPa 蒸汽, 降低了装置的能耗, 解决了回炼污油脱水难、脱水不彻底的问题, 放空冷却塔底泵 P-110A 和污油泵 P-203 运行工况良好, 对装置的安稳长运行有一定的促进作用。

参考文献:

- [1] 瞿国华. 延迟焦化工艺与工程 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2007:255-264.
- [2] 徐先财, 王成章, 魏文. 延迟焦化装置污油回炼技术的研究及应用 [J]. 石油化工, 2016,45(5):620-623.
- [3] 李晋楼, 李蕾, 李出和. 延迟焦化装置回炼含水污油的技术探讨 [J]. 石油化工安全环保技术, 2015.
- [4] 张宏锋, 靖迎涛, 马辉, 佟明高, 赵玉升. 延迟焦化装置间歇系统法兰密封泄漏原因分析及对策 [J]. 中国设备工程, 2019(04).

作者简介:

王文斌 (1985-), 男, 助理工程师, 高级技师, 现主要从事炼油蒸馏、焦化装置班组生产管理方面的工作。