

油田企业延迟焦化装置用能分析及节能优化策略分析

靳松 (中国石油玉门油田分公司炼油化工总厂焦化车间, 甘肃 玉门 735200)

摘要: 对于加工原油而言, 延迟焦化装置是必不可少的主要装置, 在焦化装置生产中往往消耗很多资源以及能源。基于此, 本文从油田企业延迟焦化装置的用能、油田企业延迟焦化装置用能的主要原因以及将油田企业延迟焦化装置的节能优化措施三个方面进行详细分析, 供大家学习和参考。

关键词: 油田企业; 延迟焦化装置; 用能; 节能

0 引言

在油田企业的重质油加工中延迟焦化装置是常见的装置, 其通常是将减压渣油当做原料, 在 490°C - 500°C 高温环境下产生深度热裂解与缩合反应, 生产出柴油以及气体等等。利用采取有效的节能优化策略, 能够在很大程度上减少装置生产中出现的能耗。因此, 目前我国油田企业必须要重点探讨如何明显减少延迟焦化装置生产中出现的能耗, 这是尤为重要的。

1 油田企业延迟焦化装置的用能分析

以往的油田企业延迟焦化装置主要是由电、水以及蒸汽等等构成, 而在总能耗中占据比例最高的是燃油气。下面具体分析了油田企业的延迟焦化装置用能:

1.1 加热炉

对加热炉热效率进行衡量的重要标志是排烟温度。在反应早期, 排烟温度过高, 燃料气燃烧释放的多数热量都被烟气带走, 导致加热炉热效率过低。并且烟气中包含氧体积分数过高, 此值只要提升 1 个百分点, 热效率就会减少 0.5 个百分点。

1.2 耗电设备

就油田企业所使用的延迟焦化装置来讲, 电能消耗占据的比例约 12%, 通常是由切焦以及输焦等等产生。其中, 就空气冷却器以及除焦装置来讲, 这些属于间歇式运转设备, 泵是连续性运转设备。该工作利用不断优化一些流程, 缩减泵的运行时间, 能够显著节省电能。

1.3 蒸汽

延迟焦化装置 1.0 和 3.5MPa 蒸汽通常来源于企业内部蒸汽管, 0.4MPa 蒸汽是装置自产。在焦炭塔大吹汽以及小吹汽工艺节点中, 存在诸多情况, 比如: 气量过高, 还有伴热管线长时间保持开度等等。这些因素都造成蒸汽消耗量偏高。

1.4 用水系统

在水系统能耗中循环水占据的比例约 79%、除氧水占据的比例约 20%、除盐水占据的比例约 4%。由于新鲜水用量不多, 在装置中能够直接忽略。循环水往往在换热器中运用, 而除氧水是在蒸汽发生器中运用。科学优化流程, 能够明显减少用水系统能耗。

2 油田企业延迟焦化装置高能耗的主要原因

利用测试此装置的运行装置得知, 延迟焦化装置生产中存在诸多不足, 比如: 设备缺乏合理性以及装置仪表存在质量问题等等, 因为许多问题的出现造成延迟焦化装置的各方面能耗都相当大, 比如: 燃料以及蒸汽等等^[1]。利用研究以及观察分析发现, 延迟焦化装置的实际能耗值和设计能耗值对比, 大于 169.68MJ/t 原油。那么, 油田企业的延迟焦化装置用能之所以很高, 其原因包括以下几点:

第一, 3.5MPa 蒸汽能耗大于能耗值的 162.16MJ/t 原油, 原因是由于 1.0MPa 蒸汽不够, 在焦化中盲目使用很多 3.5MPa 蒸汽而减少气压以及温度造成。第二, 1.0MPa 蒸汽能耗比设计能耗值的 251.92MJ/t 原油, 根本原因是装置正式使用后投入使用 140 余条蒸汽伴热线导致的装置防冻用汽量较大, 最终造成消耗很多蒸汽, 比设计能耗值大。第三, 循环水以及新水能耗比设计能耗值大的原因, 通常是因为循环水流程设计缺乏科学性以及冷焦水补水量比一般水量大导致的。

3 油田企业延迟焦化装置的节能优化措施

3.1 减少燃料气消耗

3.1.1 减少循环比

通常, 装置循环比越小, 循环油量就越小, 而且加工量降低, 加热炉负荷增大, 导致燃料气单耗上升, 合理减少装置循环比, 能够提升加工量, 减少加热炉负荷, 以减少燃料气消耗^[2]。2020 年, 装置在 2019 年基础上利用减少循环比, 大大的减少燃料气消耗, 燃料气单耗减少 1.87kg/t, 根据设计加工能力 $120 \times 10^4 \text{t/a}$ 进行计算, 每年能够节省燃料气 2244t。

3.1.2 提升分馏塔底温度

焦化原料经过换热进到分馏塔底, 与从焦炭塔释放出来的高温油气实施换热, 然后将加热炉去掉, 分馏塔底温度越低, 原料进加热炉的温度就越低, 加热炉的负荷也越小, 进而导致加热炉的燃料气消耗减少。具体而言, 随着分离塔底温度不下降, 加热炉燃料气消耗不断提高^[3]。装置放空系统的污油以及甩油罐内焦炭塔预热过程中释放出来的凝析油, 以前是从回析到分馏塔底, 因为这些污油温度减少, 进到分馏塔底后让分馏塔

底温度下降,以让加热炉进料温度偏低,加热炉有更大的负荷,而且燃料气消耗上升。利用不断优化工艺,分馏塔底温度上升约 2℃,加热炉燃料气消耗下降。

3.1.3 其他

因为加热炉的很多部位出现漏风问题,比如:看火窗户,还有转油线位置等等,让炉中漏风量偏多,造成加热炉过剩空气系数很大,降低加热炉热效率,车间利用采取有效的措施,包括迅速堵漏以及强化管理等等,减少以上部位的漏风,让加热炉的热效率得到大幅度提升。

3.2 减少蒸汽消耗

3.2.1 蒸汽伴热线改造

将装置有些蒸汽伴热改成热水伴热,前后总共改造的蒸汽伴热线有起跳,比如:消泡剂伴热,还有罐体伴热等等。经过科学的改造后哦,各条线能够节省 0.15t/h,每年根据投用伴热时间 4200h 进行计算,能够节省 4536t。

3.2.2 减少焦炭塔大吹汽量和小吹汽量

在焦炭塔冷焦中,要想获得不错的冷焦效果,小吹汽量和大吹汽量应该分别控制在 7t/h 和 20t/h,利用科学分析某段时间的实际运行情况,小吹汽量与大吹汽量均偏大^[4]。对于这种情况,优化焦炭塔吹汽量,小吹汽从之前的 7t/h 下降到 5t/h,大吹汽量从之前的 20t/h 下降到 18t/h。通过对吹汽量进行调整和改变,油气携带焦粉量下降,不仅使分馏塔底部结焦状况得到明显改善,而且提升分馏系统产品品质,节省很多蒸汽,每日能够节省蒸汽约 6t,全年生产根据 350 天进行计算,每年能够节省蒸汽约 2000t。

3.3 减少水消耗

3.3.1 冷焦污水处理回用

焦化装置在实际生产中每日都需焦池补充很多的新鲜水当做冷切焦水进行使用,而且在焦炭塔生焦结束后,在冷焦中形成的油气混合物以及蒸汽经放空系统实施洗涤冷却后进入到放空塔塔顶油水分离器中,在分离器底部产生许多含油以及 COD 偏高的污水,无法直接进到焦池当做冷切焦水来回用,在生产过程中排进含硫污水系统^[5]。为了可以对这些冷焦水进行合理利用,降低每日补充给焦池的新鲜水,利用技术改造,增设冷焦污水处理系统。通过对冷焦污水进行科学的处理,能够回收油污,污水进入焦池当做冷切焦水来回用,除了可以达到零排放含硫污水的目的,也降低补充给焦池的新鲜水,每年能回用污水约 50000t。

3.3.2 蒸汽冷凝水回用

装置蒸汽冷凝水通常来源于重油伴热以及罐加热盘管等等,通过将蒸汽冷凝水向工业污水井排放,蒸汽冷凝水水质比软化水高,不能得到合理利用。利用全方位

的技术改造,借助新接管线向除氧器引蒸汽冷凝水进行回收利用,既减少软化水用量,又降低外排污水量,每小时依照 0.5t 进行计算,全年生产依照 8400h 进行计算。

3.4 减少电耗

3.4.1 缩减高压水泵运行时间

延迟焦化装置用电设备有很多,比如:机泵,还有压缩机等等,耗电量很大的包括高压水泵以及压缩机等等^[6]。因为压缩机与原料泵均为连续运行,而高压水泵为间断使用,结合该特征,利用优化策略,缩减高压水泵运行时间,实现节电的目标。一般来说,高压水泵运行时间容易受到很多因素影响,比如:焦炭塔中焦炭的硬度,还有除焦速度等等;针对除焦操作人员定期开展专业培训教育,保证除焦速度合适;对除焦设备进行科学维护保养,防止设备发生故障,确保除焦稳定开展。利用这些优化策略,能够在很大程度上缩减高压水泵运行时间,进而实现节电的目标。

3.4.2 优化空冷器操作

因为接触冷却塔顶空冷器仅仅在冷焦时启动运行,在焦炭塔大吹汽结束后又一次启动接触冷却塔顶空冷器,而且结合塔顶压力迅速对空冷器运行台数作出适当调整;结合操作参数以及气温的变化,立刻对装置分馏塔顶空冷器以及柴油空冷器进行调整。

4 结语

总而言之,延迟焦化装置的能耗相当高,也是目前我国大部分油田企业使用的主要装置之一,必须要清楚认识到该装置的用能以及能耗高的原因,再运用有效的节能措施积极优化焦化装置,这样才能将焦化装置的能耗尽量控制在最小化。

参考文献:

- [1] 赵超. 延迟焦化装置的能耗分析及节能优化实践 [J]. 化工管理, 2014(26):232.
- [2] 杜国. 延迟焦化装置能耗分析与节能措施 [J]. 石油石化节能与减排, 2014,4(02):11-14.
- [3] 王志刚, 奕龙. 延迟焦化装置能耗分析与节能改造 [J]. 石化技术与应用, 2013,31(06):515-518.
- [4] 刘雅莉. 延迟焦化装置能耗分析及节能措施应用 [J]. 化工管理, 2013(18):217-218.
- [5] 龚朝兵, 周雨泽, 宋金宝, 王金刚. 延迟焦化装置的能耗分析及节能优化实践 [J]. 中外能源, 2013,18(01):84-88.
- [6] 王宇, 宋景平. 延迟焦化装置的能耗分析及节能途径探索 [J]. 中外能源, 2008(04):114-117.

作者简介:

靳松 (1986-), 男, 汉族, 山东武城, 工程师, 本科, 研究方向: 炼油化工延迟焦化。