

基于经济效益下溶剂再生装置胺液质量影响因素分析

侯倩倩 (中海油气(泰州)石化有限公司, 江苏 泰州 225300)

摘要: 溶剂再生装置经过长期循环应用之后将会形成热降解、化学降解、氧化降解等, 对胺液的脱硫效率、发泡倾向、腐蚀性等多个方面均产生重大影响, 尤其是氧化降解所形成的降解产物, 即热稳盐, 不但会对设备产生腐蚀, 而且还会导致胺液发泡, 基于此, 为了确保溶剂再生装置可以保持长期稳定运行, 进一步提升企业经济效益, 那么应对影响胺液质量的因素进行剖析, 并提出相应的问题解决对策, 进而提高胺液质量, 保障溶剂再生装置稳定运行, 促进企业实现健康、可持续发展的目标。

关键词: 经济效益; 溶剂再生装置; 胺液质量; 原因; 对策

1 基于经济效益下影响溶剂再生装置胺液质量的原因分析

1.1 原料影响因素分析

在沥青质原料油性变化、高含胶质、渣油加氢装置工艺调整等一系列因素的不良影响之下, 渣油加氢装置操作工况将会受到频繁波动的影响, 导致来料富胺液含油带烃带氢严重, 并且还会存在相对较为严重的负荷波动现象, 该方面将会冲击硫磺回收工作。清洁酸性气流量波动剧烈, 导致配风严重滞后, 造成 H_2S 、 SO_2 之间的比例无法达到 2:1, 进而使硫的回收率明显降低。同时, 溶剂再生装置波动还会导致胺液净化深度显著降低, 从而使 SO_2 排放严重超标, 由此可见, 原料因素对溶剂再生装置的运营以及胺液质量均会产生严重影响。

1.2 工艺操作因素分析

通常情况下, 富胺液闪蒸罐顶压力、温度分别保持在 0.05–0.2MPa、60–70℃, 但是与上游富胺液含油带烃带氢严重时的情况相比较而言, 该温度区间比较低, 但是压力却相对比较高, 造成诸多烃类、氢气无法在短时间区间内被闪蒸出去, 从而对再生塔、硫磺回收形成重大冲击。

同时, 胺液在出装置时的温度一般在 55℃ 之下, 对于后续吸收流程来讲, 该温度可以保持最优的下吸效果, 但是胺液流至上游渣油加氢装置循环氢脱硫塔是时的管道相对比较长, 在此过程中将会形成严重的温度损失, 造成循环氢中富含重烃类冷凝, 对胺液质量造成严重污染, 并由此形成恶性循环。另外, 若操作人员在事故反应能力方面比较弱, 关于含油带烃判断方面不太及时, 那么将会造成全塔操作出现严重混乱, 尾气中的各类元素排放严重超标, 而胺液质量也无法达标。

1.3 设备因素分析

对于回流泵出口管线, 其通常应用普通碳素钢进行制造, 若被经常性腐蚀, 那么将会由此形成严重穿孔的问题。当回流流量不稳定时, 若选用磁力泵, 那么将造成操作弹性严重降低, 并且流量不稳定也会对泵的使用年限产生一定的影响。所以, 回流泵管线、阀门等均选取 316L 材质, 以此进一步提升其耐腐蚀强度。

在工艺方面, 主要应用窄点控制方案, 不同设备之间的可操作性与之保持高度适应。当加装一定量的变频空冷电机之后, 那么将会导致空冷设备操作频繁, 而形成严重的损坏风险。硫磺回收联合装置内部的 0.4MPa 低低压蒸汽主要是基于 1.0MPa 低压蒸汽通过减温减压之后而获取, 此减压器通常是由多部分共同构成, 如减温系统、减压系统、给水系统等。由于重锤位置产生松动, 导致定压存在不准确的问题, 由此形成严重的调节波动问题, 造成低低压蒸汽压力出现频繁波动问题。同时, 经过长时间运行会发生结垢, 导致减温喷嘴出现严重堵塞问题, 导致低低压蒸汽一直处于超温状态。当低低压蒸汽压力、温度产生异常问题时, 那么将会导致再生塔操作平稳性严重降低, 甚至会造成整个操作工作无法有序开展, 最终影响胺液质量。

1.4 胺液因素分析

对于西南天然气研究院所设计研发的脱硫剂 CT8–5, 其主要是将 MDEA 作为基础成分, 然后再添入一定量的添加剂, 以此对溶液脱硫选择性、操作稳定性等进行调整, 然后在特定环境下经过复合处理而形成。当应用该溶剂的过程中, 关于工艺控制指标方面也具有严格要求, 其中再生塔顶温度通常要保持在 100–120℃ 区间内, 并且蒸汽压力也需要控制在 0.3–0.4MPa

区间内。所以,胺液因素方面同样会对最终的胺液质量产生一定的影响。同时,由于氯离子、甲酸根、乙酸根均为-1价,且分子量较小,常规离子交换树脂对其吸附性弱。用离子树脂交换法脱热稳盐,会造成上述三种离子在胺液中积累。长期积累会导致胺液热稳盐不高,但腐蚀性强的情况。若溶剂再生系统胺液净化时间不长,系统热稳盐不高,单存在较高含量的甲酸根、乙酸根,那么依然有较高腐蚀风险,仍有净化、溶剂升级的需要。

1.5 装置管理因素分析

最近几年,随着环保政策逐步收紧,联合装置的稳定、安全运行已经渐渐发展成为环保部门开展各项过程中的重点,所以构建合理化、完善化的设备管理机制至关重要。若上游装置操作工况产生变化,那么导致装置负荷出现不稳定,对本装置操作人员技术水平也提出了严格化要求,同时关于来料质量方面也未构建科学化的管理机制,导致这些影响不存在预见性,对工艺操作人员的正常工作也会造成一定的影响。所以,要制定完善化的装置管理制度,从根本上消除或者减弱含油带烃及带氢给溶剂再生装置、硫磺回收系统等不良影响。若想确保上游装置实现平稳、安全运行,那么上游各个工序均应当积极参与其中,找出问题原因所在,做到“对症下药”,尽可能地消除各类不良因素。管理方面的因素是对装置运行安全、稳定性造成应直接影响的关键,如果未进行科学化处理,那么不但导致装置无法高效化运行,甚至会由此形成严重的安全隐患。

1.6 仪表因素分析

流经在线净化设备的胺液量有所降低,导致脱热盐量十分有限,一般情况下,通过在线过滤器的胺液量保持在5%-10%内,导致胺液中形成诸多固体杂质,由此使胺液产生发泡问题的概率增加。对于塔顶回流调节阀来讲,其在日常运行过程中会受到腐蚀,所以要对其进行定期检查、更换。对于溶剂罐罐顶自力式调节阀,由于需要进行频繁取液,所以导致调节滞后,水封经常被冲破,补水时也会受到限流孔板的影响,无法在短时间内提高液位,导致外部空气窜入到溶剂罐内,而胺液在氧气的作用下也会进行分解。基于上述分析可知,各类仪器仪表同样会对胺液质量形成一定的影响。

1.7 设计因素分析

若是溶剂再生装置顶部回流部分没有加装最小回流线,那么将会对全塔的平衡性产生严重影响,回流

部分要经过漫长的时间才可以重新实现平衡,基于该方面因素的不良影响,泄露事故频繁发生,极易诱发各类安全问题。同时,若开工循环线也没有设计流量计,那么上游非正常停工将导致胺液泵出现憋压的问题,导致胺液阀门盘根出现泄露问题。胺液储罐罐顶安全水封罐流水排至罐体内部,并未将其插入液面下部,导致外部空气流入到罐顶,导致水封出现失效问题。若塔顶酸性气空冷与胺液空冷电机未设计变频,那么不但会导致工人的劳动强度增加,并且也无法对温度进行精准化管控。对于胺液闪蒸罐,若仅仅设计了撇油设施,并未加装油水界位计,那么将无法被撇出的物质是否为油,并且对于处于乳化状态的油来讲,在极短的时间范围内将不能在闪蒸罐内被分离。从严格意义上来讲,设计方面的因素是导致胺液质量不达标的关键所在,若未对该因素进行妥善化处理,那么将会对整个装置、尾气排放情况等多方面产生严重影响。

1.8 小结

本章节在研究分析的过程中,以企业经济效益为切入点,从七个不同方面剖析了影响溶剂再生装置胺液质量的原因,这些原因不但会对胺液质量造成直接影响,同时也与企业经济效益存在直接关联,若不及时进行处理,那么将会导致企业运营的经济性、盈利能力等严重下降,所以要从提高企业效益的维度提出相应的解决对策。

2 基于经济效益下进一步提高溶剂再生装置胺液质量的基本对策

2.1 原料方面的优化对策

对于溶剂再生装置来讲,其在除油方面的能力较为有限,无法从根源上将胺液中所富含的油、烃类全部撇出,所以对要对上游装置工艺流程进行优化以及改进。为了妥善处理原料方面的影响,可以把上游加氢装置循环氢脱硫塔、胺液闪蒸罐的撇油线转接至污油罐内,同时还要尽可能地减少原料中的气体含量,提高溶剂再生装置在运行方面的安全稳定性。

2.2 工艺操作方面的优化对策

基于溶剂再生装置的实际工作状况,通过科学化的方式对工艺参数的窄点进行精准化控制,从根本上降低胺液发泡、胺液降解、胺液变质等方面的风险,并且要使胺液循环总量得到进一步降低,以此实现降低能耗的总体目标,当总体能耗明显降低之后,那么企业的经济效益将会得到进一步改善,有助于促进企业实现可持续发展的目标。

2.3 设备方面的优化对策

当对设备方面的因素进行处理时,可以装设减温水过滤设施,降低出现堵塞风险的概率,或者加装一些稳定性更高的减温减压设施,提高低低压蒸汽系统的安全稳定性。同时,当设备出现问题时,要及时找出问题所在,并分析问题形成的具体原因,制定相应的防控措施,避免后续出现同类型问题。

2.4 胺液方面的优化对策

对于胺液方面的影响,要进一步提高胺液过滤量,从根源上减少各类杂质的携带量,并且还需要加装活性炭吸收设施,将油类以及降解组分全部清除,也可以结合实际情况增添一定量的破乳剂,从而进一步降低胺液产生降解、发泡等问题的概率。

2.5 装置管理方面的优化对策

根据溶剂再生装置的实际运行情况,制定合理化、完善化的胺液指标管控机制,从本质上消除含油带烃及带氢给溶剂再生装置、硫磺回收系统造成的不利影响。同时,通过科学化的方式确保上游装置保持平稳、安全地运营,并引导上游各个环节积极参与到装置管理工作之中,找出对装置运营产生不良影响的各类因素,制定合理化、科学化的管理措施,尽可能地消除各类不良影响因素,以此提高装置的管理水平。

2.6 仪表方面的优化对策

提高净化胺液总量,从本质上降低胺液中热稳盐量,同时对顶回流调节阀进行及时更换,尽可能地选用一些耐腐蚀性能较为突出的阀门。对于溶剂罐顶压力的控制,可以将其调整为调节阀,进一步提升调节工作的精度,避免胺液出现遇氧分解的问题。另外,对于塔顶回流罐液位计,可以加装电伴热设施,防止出现由于液位计内部结晶而导致产生测温误差的问题。

2.7 设计方面的优化对策

在开展设计工作的过程中,建加装最小回流线,保证开工、停工以及装置产生波动的过程中,回流部分均保持稳定。加装开工循环线流量计,切实降低由于误判而导致设备、阀门产生损坏的概率。溶剂储罐顶安全水封罐长流水排至罐内液面下部,防止外部空气流窜,避免胺液出现讲解的问题。进一步增加塔顶酸性气空冷与胺液空冷电机变频台数,进一步提升装置操作过程中的精准度。对胺液闪蒸罐加装油水界位计,并且还要加装沉降设置、提高胺液闪蒸罐溶剂时间,以便更好地把处于乳化状态的油分离,切实降低胺液出现发泡问题的概率。

2.8 小结

本章节以影响溶剂再生装置胺液质量的原因为基础,立足于企业在发展过程中的经济需求,从七个方面提出了提高胺液质量的基本对策,旨在妥善处理各方面问题,尽可能地降低企业在经济方面的损失,促进企业实现稳定、高效发展的目标,进而强化企业盈利能力、改善经济效益。

3 结束语

总而言之,对于溶剂再生装置来讲,其与全厂脱硫装置稳定运行、油品低硫指标之间存在直接关联,并且还会对企业经济效益、产业整体发展产生直接影响,所以进一步提高溶剂再生装置的安全稳定性,确保胺液质量满足标准要求是一项非常重要的工作。本文对胺液质量影响因素进行了总结、分析,并以此为基础提出了合理化、完善化的问题处理对策,对工艺指标进行精准化管控,从而把各类不良影响降到最低,提高胺液质量,切实保障企业经济效益。另外,当胺液再生装置产生异常问题时,要及时对问题的原因、经过、现象等进行总结归纳,及时提出相应的优化对策,总结各方面经验教训,然后将其作为优化工作的重要指导。对于管理层来讲,还应当制定合理、完善的胺液品质指标体系,对各类指标参数进行管控,从本质上降低各类不良因素的影响,以便提高溶剂再生装置在运行方面的安全稳定性,改善胺液质量,进而实现提高企业盈利水平、稳定企业发展的最终目标。

参考文献:

- [1] 齐景隆. 溶剂再生塔顶后冷器浮头法兰与钩圈连接螺栓断裂原因分析[J]. 化工机械, 2022, 49(04): 715-722.
- [2] 张一智, 庾泽华, 杨超江, 周军逸, 唐建峰. 金属离子对 MDEA+MEA 复配胺液发泡影响研究[J]. 煤气与热力, 2019, 39(11): 25-29+45.
- [3] 刘凯光, 李海铭. 炼厂胺液再生系统腐蚀分析与防护建议[J]. 山东化工, 2022, 51(14): 180-181+185.
- [4] 杨二燕, 冯江元, 蹇忠立. 丁二烯装置乙腈溶剂损失原因分析及优化措施[J]. 石化技术与应用, 2022, 40(04): 266-269.
- [5] 韩春晓. 基于中温闪蒸溶剂再生工艺的流程模拟与分析[J]. 山东化工, 2022, 51(07): 171-173+183.
- [6] 盖涤浩. 基于溶剂再生装置胺液净化技术的研究[J]. 山东化工, 2019, 48(13): 117-118.
- [7] 张媛媛, 丁御, 唐建峰, 刘倩玉, 花亦怀, 张国君. PZ 活化 MDEA 胺液配方发泡特性研究及预测[J]. 煤气与热力, 2020, 40(05): 24-29+45-46.