

航空液压油加工损失原因分析及应对措施

孙俊杰 (西安质量监督站, 陕西 西安 710016)

摘要: 本文对导致航空液压油加工损失的原因及产生过程进行了分析, 并提出了具体的解决措施, 对提高装置的管理水平、降低生产过程中油品的加工损耗具有指导意义。

关键词: 航空液压油; 加工损失; 原因分析; 应对措施

1 前言

加工损失是指油品在生产过程中损失量占油品加工量的百分比, 其水平高低不仅反映企业的管理状况和装置的运行水平, 而且直接影响到炼油企业的经济效益。因此, 为提高装置增效能力目标考虑, 认真分析装置加工损失产生的过程及原因, 针对性地采取相应措施, 降低生产过程油品的加工损耗就显得尤为重要。

2 生产过程中存在加工损失的环节

航空液压油以常减压装置轻柴油为原料, 由分子筛脱蜡、酸碱白土精制、成品调和而得。工艺流程。企业2017年生产航空液压油A吨, 加工损失为23.8%, 2018年生产航空液压油B吨, 加工损失为23.5%, 2019年新分子筛脱蜡装置正常投产, 全年分子筛脱蜡系统生产脱蜡油C吨, 加工损失为3.82%; 航空液压油系统生产航空液压油D吨, 加工损失为23.3%。2020年全年分子筛脱蜡装置生产脱蜡油E吨, 加工损失为2%, 航空液压油系统生产航空液压油F吨, 加工损失为23%。

3 加工损失原因分析

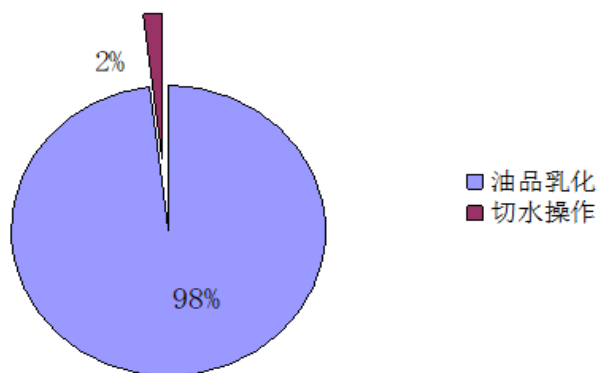


图1 分子筛脱蜡加工损失构成图

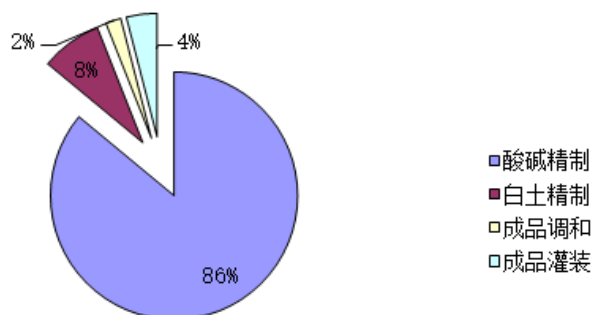


图2 航空液压油加工损失构成图

航空液压油生产过程中, 各生产环节都会产生一定

的油品损耗, 通过现场考察, 确定了分子筛脱蜡和航空液压油生产过程中损失构成 (见图1、2), 并对造成损失的原因进行了分析。

3.1 分子筛脱蜡产生损失的原因分析

3.1.1 油品乳化

分子筛床层吸附正构烷烃后, 在过热蒸汽作用下完成脱附, 脱附下来的原料油得到粗蜡。在夏季运行周期内, 粗蜡冷却采用蒸汽发生器取热、空冷、循环水冷却三级取热冷却, 油品在空冷的作用下, 油品温度急剧下降, 进入中间罐后, 切水过程排出清澈的污水。在冬季运行周期内, 为充分回收装置的热量, 采用蒸汽发生器取热、采暖水取热、循环水冷却三级取热冷却, 在采暖水取热阶段油品缓慢降温, 油品容易乳化现象, 中间罐排水口排放出的水呈乳白色, 这是分子筛脱蜡单元产生损失最主要的原因。

3.1.2 中间罐切水

由于脱附过程使用蒸汽脱附, 因此吸附塔产物脱蜡油、中间油、粗蜡中含有大量水蒸汽, 经三级换热冷却后, 最终在中间切水罐进行油水分离, 在中间罐中, 沉降时间不足可能造成油水分离不理想, 使得切水作业也会造成油品的进一步损失。

3.2 酸碱精制产生损失的原因分析

3.2.1 酸精制中磺化反应

航空液压油是采用硫酸进行酸精制, 由于硫酸具有强氧化性, 可将油品中的大部分芳烃反应除去, 同时, 部分烯烃、饱和烃也会参与反应, 这就增加了酸精制的反应深度, 增大了酸精制的加工损失。

3.2.2 碱中和、水洗切渣

在碱中和、水洗工序中, 油品需要和碱液、清水进行搅拌后沉降分离切除, 切渣时油水分离不彻底会造成碱渣、污水带油, 会加大油品损耗。

3.3 白土精制产生损失的原因分析

3.3.1 油品挥发

白土精制是将油品中残留的硫酸酯等成分经热处理进行分解, 再用白土将分解后的物质吸附除去, 以保证液压油基础油腐蚀指标的合格。由于白土精制过程温度较高, 而液压油原料油又是轻质油品, 因此油品挥发是白土精制过程油品损耗的一个方面。

3.3.2 白土渣带油

白土具有极强的吸附能力, 能把油品中不理想组分

吸附外,油品中的理想组分也会被吸附,使得经板框过滤机过滤的白土渣中带油,这是白土精制过程最大的油品损耗。

3.4 灌装产生损失的原因分析

航空液压油灌装线自投用后一直未进行系统的维护保养,导致灌装线故障频发,灌装过程漏桶、报废桶大幅增加,一定程度上加剧了油品损耗。

4 降低损失采取的措施

4.1 分子筛脱蜡应对措施

①针对粗蜡油乳化问题,生产流程中可能造成油品乳化的环节,发现采暖水换热器 E-105 换热温度过高可能是造成粗蜡乳化的原因,因此采取调整粗蜡、中间油与采暖水换热比例,以实现更多采暖水进行粗蜡的换热,加速粗蜡在换热器 E-105 中的温降,防止粗蜡乳化;同时,在采暖水取热不足的时候,开启部分空冷,保证油品的急速冷却。通过以上调整, D-103 罐中水含油由最高的 1800~2000mg/L 降至 10mg/L 左右,切水颜色由过去的乳白色变得清澈,达到了消除粗蜡乳化的目的,油品损耗也随之下降;

②对于 4 具中间切水罐 D-102、D-103、D-104 和 D-402,为了达到最好的油水分离效果,不断摸索实验,最终确定中间罐油水界位为 0.6~0.7m,既能保证油品进入中间罐后有较为充分的沉降时间,又能确保水不会高于罐内挡板溢入储油部位,在切水过程中密切关注切水作业,确保切水过程不带油。通过以上控制,分子筛加工损失由最高 5.1% 降低至 2%,加工损失有明显下降。

4.2 酸碱精制应对措施

4.2.1 现行工艺条件下的应对措施

①通过严格控制加酸温度、精确计量加酸量,控制好硫酸与原料油的反应深度,在保证苯胺点合格的情况下,降低磺化反应过程的油品损失;同时,保证酸精制、碱中和及水洗工序有足够的沉降时间,使油品和酸渣、油品和碱渣、油品和水完全分离,减少渣、水带油;

②由于阀门的节流作用,罐底部液体会形成涡流,涡流的频率与流速成正比关系。因此,在切渣过程中,如果阀门开的越大,形成的涡流就越大,此时,如果放渣工作已接近尾声,那么肯定会把处于上层的油品带入涡流,进而随渣切除,造成油品损失。通过保留部分一次酸渣,同时在二次酸渣、碱渣、水的切除过程中,根据罐内渣的剩余量来控制切渣阀门开度,尤其是在切渣后期,通过关小切渣阀门开度来减少油品被渣带走的数量,从而达到降低油品损耗的目的;

③加强酸渣中油品的回收。目前酸渣切除操作是将酸精制罐内酸渣放入搪瓷釜内,再由搪瓷釜转入酸渣拉运车的方式进行。酸渣切至搪瓷釜后,经过充分沉降,酸渣中会有一小部分油品析出,浮在酸渣上面。因此,酸渣车拉运酸渣时,搪瓷釜中酸渣须保留一部分,以保证上层油品不会随酸渣拉走,同时 1 季度回收 2 次酸性油,进一步降低酸碱精制过程加工损失;

④开展工艺优化,切实降低加酸量;在保证精制后油品质量情况下,进一步优化精制过程工艺,降低加酸量。通过大量实验数据表明,在两次加酸条件下,加酸量可以减少 50%,产品质量依然能够满足要求。

4.2.2 酸碱精制改为加氢精制

加氢精制的目的是脱硫、脱氮、脱氧和降低芳烃含量。在酸碱精制中,因去蜡液压油中芳烃含量在 16% 左右,其存在将影响航空液压油成品的橡胶相容性,需要完全除去;同时加入强磺化剂,不仅会将芳烃氧化大部除去,而且要将其中含有的约 5% 的烯烃除去,此外还会将一部分饱和烃氧化除去,这部分损失是生产过程中最大的油品损耗,但如果能由加氢精制代替酸碱精制,加工损失将由目前的 21% 降至 4% 以内,对提高目标产品收率有积极作用。

4.3 白土精制应对措施

①在白土精制过程中,液压油原料油在 A℃ 左右过滤时,油品挥发比较严重,针对这一问题,规定油品在白土精制完毕后,油温降至 B℃ 以下进行自动板框过滤机循环过滤,有效减少油品挥发量;

②自动板框过滤机过滤完,白土渣吹扫不彻底将会加大油品带油损失,一是通过明确自动板框过滤机降低至某一温度时开始吹扫,减少吹扫过程的挥发损失;二是通过延长吹扫时间,降低白土渣带油率;

③在半自动板框过滤机过滤过程中,发现每次从过滤机上换下来的滤纸会带有少量油品。为此,专门制作了放置滤纸的控油网和控油箱,回收滤纸携带的油品,降低油品损耗。

4.4 调和灌装应对措施

①积极与制桶厂联系,尽可能对送桶质量进行严格验收;洗桶过程中,及时对漏桶、变形桶进行剔除;同时发现成品泄漏,及时将桶中航空液压油回收,并倒尽漏桶中油品,减少成品损失;

②针对包装线故障,设备管理人员制定相应的措施,精心维护,确保设备正常运行,减少包装时因方桶损坏造成的油品损失。同时通过改造包装线设备,降低灌装过程损失。

5 结束语

通过精细化管理,制定相应的应对措施,航空液压油加工损失较以往有较大改善。通过对加工损失因素原因进行分析比较,酸碱精制是导致加工损失居高不下的主要原因。

参考文献:

- [1] 马连喜. 炼油加工损失原因分析及对策 [J]. 中国化工贸易, 2018(30).
- [2] 黄莉. 原油加工损失现状及对策分析 [J]. 广石化科技, 2007.
- [3] 王平, 蒋红利. 航空液压油生产中存在的问题及对策 [J]. 中国化工贸易, 2018, 10(022): 227.