

浅谈加气站压缩机和油库潜

油泵液压润滑油的综合优化使用分析

姚 威 (中国石化吉林石油分公司, 吉林 长春 132021)

摘要: 目前, 我国的 CNG 加气子站压缩机与油库潜油泵均使用液压润滑油, 随着经济快速发展, 国内 CNG 加气子站和油库数量日益增多, 由于当前环保形势日益严峻, 石油化工业企业管理逐步完善, 润滑油使用后处理流程也显得尤为重要。本文主要对 CNG 加气子站压缩机使用后的液压油净化后用于油库潜油泵的可行性和经济效益进行分析, 为企业润滑油危废处理简化及提高经济效益提供可靠依据。

关键词: 液压润滑油; CNG 加气子站; 油库; 经济效益

1 液压润滑油现状分析

东北地区由于天气原因, 油库在当环境温度为 -10°C ~ 40°C 的地区推荐使用长城 HL-46 或 HM46 号液压油。当最低环境温度低于 -10°C 的寒冷地区推荐使用 HS-46 低凝固液压油。CNG 加气子站压缩机与油库潜油泵均使用 46 号液压润滑油。油库潜油泵液压油相对加气子站压缩机对油品指标要求不高。

1.1 加气站压缩机液压油使用现状

因环境温度要求气温比较低, 所以加气站在用长城 L-HS 超低温液压油满足该使用温度的要求, 但具体情况需要进行检测后进行判断, 加以处理后方可添加至油库潜油泵液压系统中。石油化工销售企业内部都有油库和加气子站, 为简化处置流程提供便利。

油箱内设计有精密回油过滤、污染物排出、清洗口。油箱上设计有显示液面的液位计 (带液位报警)、防爆电加热器安装接口、空气滤清器、温度传感器等。

1.2 油库潜油泵液压油使用现状

先要了解油库铁路栈桥液动潜油泵的工作原理, 液压泵旋转由电动机带动, 从而能够将其转化为液压能, 为了能够使液压能转化成机械能作功, 需要再通过液压马达达到目的 (液压马达由高压油液驱动旋转, 并带动潜油泵叶轮转动做功)。

在工作过程中不能忽视的就是油库的液压油, 如果发现乳化需要马上进行更换。在更换时需要手摇泵或人工用油去取油等方式再将乳化液压油取出, 需要对液压油泵和液压马达进行清理, 一定要清洗地足够彻底后再注入更换的液压油, 保证工作能顺利完成。

更换和维修时效:

①如果经常更换液压油, 维修费用自然也会增加, 每台前油泵所需要 85L 液压油, 如果液压油费用需要 1200 元, 每个油库大概有 24 台潜油泵, 这样算下来的维修费用也不低; ②长期更换不仅会增加维修费用, 更换的液压油时间也比较的长, 也增加了劳动强度。更换乳化的液压油需要手摇泵进行排油, 消耗的体能非常大, 乳化后的液压油流动速度也比较慢, 所以经常更换

乳化的液压油, 不仅费力而且也费时, 液压油箱标准配置为 85L 液压油, 采用手摇晃摇动一个行程排出的量非常的少, 仅仅只有 1L, 想要摇完 85L 液压油所需要耗费的时间较长, 短则需要 30min, 长则需要 40min 以上。如果两个人更换一台汽油泵乳化液压油, 需要三个小时左右才可以完成作业, 耗费的时间非常长。

2 设备危害分析

2.1 运行危害

加气站压缩机液压油液位过低 (液面未完全淹没液压泵吸油口), 油泵将发生吸空现象, 噪音会增加, 甚至发生吸油困难、损坏液压泵, 柱塞泵因缺乏润滑而降低使用寿命; 此外, 液位低于电加热器, 电加热将发生干烧现象引发系统安全事故。而液位过高, 将会出现油箱内部排气不畅通、联轴器甩油喷溅, 不利于保障油液清洁度。当液压油受到严重污染或失效后, 应及时更换液压油并提取废油油样, 及时分析检测。防止液压油对天然气和液压泵等液压系统的污染和伤害。

通过油箱上安装的油温油位计观察液压油品质。当液压油中含有超量的水时, 液压油会出现乳化变质现象, 液压油将呈现乳白色, 并随着水的增多而逐渐变白。

2.2 潜在污染

自制的零件在加工装配等过程当中都要注重潜在污染, 磨料、涂料、切片以及灰尘等是属于有害物质, 在液压系统开始工作之前, 一定要注意防范, 在液压系统开始工作时有害物质已经潜在在系统中, 所以在外构附件中也会存在有污染物。

2.3 侵入污染

液压系统在工作过程中, 一般外来污染物是可以通过油箱通气口和加油口进入系统的, 比如常见的灰尘潮气等, 污染物侵入系统的方式是多种多样的, 如在反复运动的活塞杆以及油箱中流动的空气等, 这些都可能使污染物进入系统中, 从而造成环境污染。

大部分的情况下, 大家都认为新买来的液压油一定是清洁的, 但是在这个过程中, 大家都忽视了装液压油的容器上有油漆和镀层等, 这些也会进入油液造成污

染, 以及空气中的灰尘也都是属于污染物, 会进入到油液。经过实验测定, 新购进的液压油一样存在污染物, 不过大部分的人都忽略了这个问题, 像这样的油不能用于液压伺服控制系统, 只能用于一般的液压系统, 因此在使用过程中也需要谨慎。

为了避免系统污染增加, 最好不要用手工加油, 因为手工加油系统污染增加不止四倍, 最高能使污染物增加七倍, 所以在操作过程当中要注意规范性, 同时在修理配置时也要防止灰尘等进入到液压系统当中造成污染。

2.4 再生污染

除了要注意潜在污染以及侵入污染以外, 也要防止再生污染出现对液压油造成影响, 在液压系统中生存的污染物就叫做再生污染, 比如零件使用久了就会有残锈或者会有欺骗, 在运行过程当中磨损颗粒以及其他的纤维脱落造成的再生污染, 加油在工作过程中会发生物理化学变化, 纯金属腐蚀从而出现颗粒膜片等就变成了再生污染, 尤其是在高压作用下, 空气水分等介质也会造成树脂油垢等污染物。

3 液压油污染的危害

在液压系统当中, 最主要的危害就是污染, 因此引起了大家的关注污染, 物尽其用, 液压元件的性能也大不如从前, 最终导致整个系统发生故障, 污染物一旦进入系统之后是会造成较大影响的。其危害有:

3.1 对系统工作性能的影响

液压油一旦受到的污染, 就有可能堵塞液压元件的节流口或缝隙, 液压系统的工作性能也会因此而改变, 不仅会引起动作失调, 严重的情况下, 整个系统也会失灵, 压力阀的压力产生随机漂移, 这都是由于油压污染带来的危害。当污染物颗粒进入阀芯滑动面时, 阻力会增大, 整个系统的反应就变得更加迟钝, 速度也会变慢。

在液压油固体污染物中, 金属颗粒约占 75%, 尘埃约占 15%, 其他杂质如氧化物、纤维、树脂等约占 10%。磨损使阀的泄漏增加, 造成控制阀流量放大系数及控制灵敏度下降, 使泵、马达、液压油缸的容积效率降低, 控制系统刚性减小等。

3.2 对液压元件的影响

液压油污染对液压元件的影响非常大, 因为液压元件工作性能和颗粒污染物的数量大小都有关系, 液压油污染会导致液压元件工作性能下降, 其中数量大小, 硬度是影响液压元件工作性能主要原因。液压油中的固体颗粒污染物它会导致泵的运动表面受损, 会出现刮伤等情况, 泵的效率也会因此而降低, 导致整个系统的寿命缩短。

阀类元件的共同特点是阀芯和阀体配合精密, 间隙很小, 带有硬度的固体颗粒物一旦嵌入滑动面中, 使阀芯移动困难或卡牢, 磨损加剧阀口密封被破坏而产生故障。伺服阀污染敏感性试验表明: 每 100mL 油液中, 直

径 1-5 μm 的颗粒超过 25-500 万个时, 伺服阀将完全失去功能。

液压油当中有固体污染物, 它会影响加速液压高密封装置的损坏, 这些固体物不仅能够导致缸运动表面出现磨损, 严重的情况下也会致使内外泄露增加, 系统工作将会非常不稳定, 工作的进程也会因此而受影响。正是因为固体污染物的影响会导致系统出现异常的声响和震动, 一旦到达一定程度之后, 滤油器网眼就会堵塞, 液压泵吸油就会变得非常的困难, 也会出现较大的噪声。会因为压力降过大而将滤网穿过, 以至于滤油器丧失了其功能, 会导致更为严重的结果出现, 形成恶性循环。

4 液压油劣化变质对元件的影响

液压油劣化变质之后, 会导致黏度和防锈性能降低, 油液消保性能也会随之而降低, 流动性自然会变得越来越差, 使用寿命也会不断缩小。而引起液压油变化的原因非常多, 其中有一点就是由于污染混入导致了这一情况的出现, 但氧化是最主要的原因, 如果在工作当中油温太高, 液压油氧化也会更加严重。系统工作油温达到 65℃ 以上时, 液压油的氧化速度加快。油温每增加 10℃, 氧化作用增加一倍。热高温影响液压油氧化以外油当中混入水分或者是一种油都会引起油脂变化, 带来较为严重的后果。

液压油对于元件的损伤较大, 效率也会因此而降低, 容积效率等也会受损大不如从前, 使用寿命也会因此而缩短。比如褐色胶状悬浮物就会把节流孔堵住, 这样就会使动作失灵, 影响后续工作。

5 旧液压油检测标准及后续处理方案

5.1 旧液压油检测标准

表 1 液压油换油指标的技术要求和试验方法

项目	换油指标	检测方法
40℃ 运动黏度变化率 /%, 超过	±10	GB/T265
水分 (质量分数) /%, 大于	0.1	GB/T260
色度增加 / 号, 大于	2	GB/T6540
酸值增加 (mgKOH/g), 大于	0.3	GB/T7304
正戊烷不溶物 /%, 大于	0.1	GB/T8926 A 法
铜片腐蚀 (100℃, 3h) / 级, 大于	2a	GB/T5096
泡沫特性 (24℃) (泡沫倾向 / 泡沫稳定性) (mL/mL), 大于	450/10	GB/T12579
清洁度, 大于	NAS 9	NAS1638

表 1 为液压油换油指标的技术要求和试验方法。针对加气站在用 L-HS 超低温液压油进行油品检测, 如超过换油指标要求, 则无法继续处理后利用于农安油库的潜油泵液压系统。

5.2 后续处理方案

若油品检测满足继续使用要求, 并未出现乳化等严重变质现象。使用高精度过滤处理设备, 过滤处理 2 次后, 除去在用油中存在的机械杂质, 分离水分后, 重点检测水分含量及机械杂质的含量, 控制其水分数据不超过 0.03%, 机械杂质的质量分数不超过 0.5%, 即可加入设备中继续使用, 但须注意此油品无法达到新油品质, 需重点监控。

6 经济效益分析

表2 使用量分析

序号	活塞式压缩机 (桶)	农安油库潜油泵 (桶)	吉林油库潜油泵 (桶)
1	1800L/台/年	3300L/台/年	4560L/台/年
2	8桶	15桶	21桶

表3 现状价值分析

序号	压缩机使用型号	单价(元/桶)	潜油泵使用型号	单价(元/桶)	单桶差价(元)
1	HM46号 液压油	2150	农安油库10# 航空液压油	2915元	765
2	HM46号 液压油	2150	吉林油库 L-HM46	3000元	850

表4 检测费用和运输费用对比

序号	地区	检测费用(元)	运输费用(元)
1	长春	980	1000元(长春)
2	松原	980	1500元(长春)
3	四平	980	1500元(长春)
4	吉林市	980	1000元(吉林市)
5	天然气	980	1500元(长春)

CNG加气子站压缩机液压油在60℃运行环境内,一般液压活塞压缩机更换周期为一年,更换一次约1800L,费用约1.72万元,危废处置费用1.5万元。

油库潜油泵40台,年使用量为7860L。

综合以上分析,目前我司有19座液压活塞式压缩机(不含母站)在用,每站年用量8桶,小计152桶;农安油库年用量15桶,吉林油库年用量21桶,小计36桶;按照油库年用量计算,加气站增加采购费用2.75万元、检测费用0.5万元(5个站),油库减少采购费用约8万元,危废处置费用减少3.96万元(按5500元/t)。

整体减少气站危废产生量7.2t(集团考核指标下降4%),费用降费8.7万元左右。

7 处置流程和效益提升措施

①CNG加气子站液压油正常使用经过三个月或者半年(正常液压油的换油期为一年),利用抽油泵将使用过的润滑油装入桶中,让有危废运输资质的单位将润滑油运输到油库,经过净化后进行化验,符合规定后用于油库潜油泵使用;②油库和CNG加气子站要制定流程管理,加强日常润滑油使用,制定合理方案。

8 液压油使用分析

8.1 液压油使用误区

润滑油不是多加效果就会更好,过多的润滑油,可能会导致设备之间的摩擦系数降低,影响设备自身的使用效率。其次就是不断地使用润滑油,但是从来不会更换。有的企业操作人员,可能会认为润滑油是不会变质的,因此只需要不断地添加就可以了,完全不需要进行更换,然而润滑油在长期使用中,会因为污染,氧化等出现变质的情况,因此就需要做好润滑油的定期更换。另外的一个误区就是在润滑油的使用温度上没有要求,往往在不适合的温度下使用润滑油,自然无法保证润滑油的性能,也无法保证润滑油发挥自身的润滑作用。

因此企业对润滑油选择的时候,首先要了解其中的性能如何,包括现在润滑油的粘度,还有就是润滑油自身的稳定性,抗氧化性,还有就是是否能耐高温等,这些都要了解到,选择正确的润滑油,保证正常使用才能为下一步做好考虑。

8.2 液压润滑油净化

液压故障有70%~80%是由油液污染导致的,因此液压油的正确使用、管理和防污是保证液压系统正常工作的重要方面。目前在实际生产使用中,液压油的使用一段时间后会混有磨屑、尘埃等机械杂质,所以再进行二次使用时必须对液压润滑油进行净化,符合标准后才可使用。

近年来,国内外对液压油净化技术进行研究,并在研制出了一些液压油净化装置,主要利用高精度滤芯过滤技术和静电过滤技术,技术已基本成熟,目前市场已有多种液压油净化装置可以选择。

8.3 液压油的仓储管理

①润滑油的储运与入库校验均应严格按照要求进行,以确保润滑油质量合格;②购入的合格润滑油应尽量储存于室内,如需露天放置,应用防雨布等搭棚遮盖。若一时量大而又无防雨布时,则须将桶倾斜立置并与地面成75°角,以防雨水渗入;③包装不得倒置或横放,不要对包装进行重压,以防包装变形、损坏和产品泄漏。

8.4 液压油的其他注意事项

①在润滑油的使用中,需认真执行机械润滑的“五定”规范;②定点要确定机械设备有几个润滑油箱、油盒、油杯、油孔及密封或外露的润滑点;③定质要确定各润滑点(部位)要求使用何种牌号的油,保持油料不受污染或变质。储存少量润滑油和补油的容器,必须专油专用,有盖且保持清洁。擦拭时,切不可用易于脱落纤维的废棉纱;④在换油时 also 需要注意根据油箱的实际情况进行换,确定好时间定点给个润滑点给油;定量要确定每个润滑点加多少油量为宜,规定消耗定额;定人各机械设备要有专人分工负责加换油脂。

9 结论

润滑管理是机械管理中的一个重要组成部分。预防设备润滑故障是润滑管理的目的,是为了能够减少机械设备在停车过程中造成较大的损失,从而提高了生产效率,节约了保养费用,也避免了经常更换零件设备,延长设备使用寿命,后续使用润滑剂的量也会减少,帮助企业减少开始,因此需要搞好润滑的管理工作,提高企业的经济效益。

本文通过数据充分验证了CNG加气子站在正常选择和使用液压润滑油后,经过净化处理后可以用于油库潜油泵日常使用。如此一来既解决了站内危废处置的难题,又为企业提高经济效益而助力。

参考文献:

[1]张鹏.液动潜油泵液压油乳化的解决办法[J].云南化工,2018(07).