

潜油泵液压油箱加装密闭吸附呼吸器

赵军

中国石化销售股份有限公司陕西榆林石油分公司, 陕西 榆林 719000

[摘要]随着工业技术不断革新,液动潜油泵诞生,彻底解决了卸油过程中鹤管的气阻问题和离心泵的气蚀问题,从而代替传统真空引油的作业方式。目前,国内油库铁路卸油系统多数均采用液动潜油泵系统加管道泵串联方式,但液压油乳化是油库最常见的问题。本篇文章就针对液压油乳化,进行对液压油箱进行改良。

[关键词]液压油箱;乳化;密闭吸附呼吸器

DOI: 10.33142/aem.v2i1.1422

中图分类号: TH137

文献标识码: A

Submersible Pump Hydraulic Oil Tank Installed with Closed Adsorption Respirator

ZHAO Jun

Sinopec Sales Co., Ltd. Shaanxi Yulin Petroleum Branch, Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: With the continuous innovation of industrial technology, the emergence of hydraulic submersible oil pumps has completely solved the problem of air resistance of crane pipes and cavitation of centrifugal pumps during the oil unloading process, thus replacing the traditional vacuum oil extraction operation. At present, most domestic oil depot railway unloading systems use a hydraulic submersible pump system and a pipeline pump in series, but emulsification of hydraulic oil is the most common problem in oil depots. This article aims to improve the hydraulic oil tank for hydraulic oil emulsification.

Keywords: hydraulic oil tank; emulsification; closed adsorption respirator

笔者所在油库是二级油库,主要的进油方式是铁路接卸,两条卸油线,栈桥总长480米,35组货位,双边可同时接卸70个槽车,采用国内生产的液动潜油泵系统。自2017年9月9日投运以来,卸油过程中经常会出现液压系统压力达不到工作压力,接卸效率低下,甚至会在液压油箱加注口外流“白沫”。为此,笔者针对这一现象,仔细观察分析,是液压油乳化导致。

1 液压潜油泵接卸油品的工作原理

液压潜油泵是把电能转换成液压能驱动液压马达,即由液压油泵输出的压力油,经溢流阀驱动液压马达旋转,再传递到叶轮。该泵装在鹤管头部,潜没在油液下工作。由于该泵的增压作用,使油液在管路中以较高的正压输送。

2 液压油乳化的原因

2.1 “露水”导致

榆林地区一年四季界线明显,昼夜温差达20℃,空气中的水含量水蒸气,水蒸气会冷凝成液态的小水滴,日积月累积累,水滴进入液压油中。

2.2 液压油箱密封性差

液压油箱是国内制造,加工粗糙,并且设计不合理,导致油箱密封性差。液压油箱盖与箱体间隙较大,油箱盖顶部设有螺栓锁紧装置,长时间油箱盖上的密封圈老化,这些部位都是雨水能直接进入油箱。

2.3 液压油温差较大

液压潜油系统工作时,液压油温度升高,当作业完毕后,随着环境温度降低而降低,油箱内水蒸气会形成冷凝水,冬季作业尤为突出。

3 液压油乳化带来的危害

3.1 液压潜油系统压力达不到工作压力,效率降低,乳化严重时,无法接卸油品,会出现其它槽车的油品倒输入,很可能导致槽车跑冒油,溢余出的油品很可能引发着火和爆炸等事故,同时滴漏的油品会造成不同程度的环境污染如图1所示。



图1 液压油乳化及环境污染

3.2 增加人员劳动强度，经常更换乳化的液压油即费时又费力。笔者以更换一台潜油泵乳化液压油为例，所需维修人员 3 名，总耗时 3.5 小时，其中：前期准备约 30 分，搬运新购置液压油桶 200 公升，准备扳手、棉纱、手摇泵、胶管、废液桶等工具；排空液压油约 2.5 小时，2 人利用手摇泵将约为 85 升液压油抽到空桶中，1 人观察废液桶，3 人轮流交替作业，少量或底部液压油采用底部排污口排出，清洗液压管路和油箱，冬季时，员工只能用手去把冻成块状液压油掏出来；灌装新液压油约 30 分，2 人利用手摇泵灌装液压油至油箱内。更换液压油过程中，易发生乳化液污染地面和道床，易导致肌肉损伤及其它伤害如图 2 所示。



图 2 更换液压油过程

3.3 增加各项费用，液压油的乳化会导致各液压零部件工作条件恶化、磨损增加，缩短设备使用寿命。笔者所在油库 2018 年用于液压潜油泵系统维修费用 18.5 万元，其中：更换液压马达、防爆电机、溢流阀和滤网等 3.5 万元，购置抗磨液压油 11 万元，废液压油委托处理费用 4 万元。若在铁路卸油过程中，液压油的乳化导致接卸工作效率低，乳化严重时无法接卸油品，需更换液压油，从而增加铁路延时费，笔者所在油库 2018 年额外支出延时费 6.25 万元。

4 解决液压油乳化的措施

笔者根据液压油乳化的特性，结合多年的工作经验，对液压油箱进行了改造，首先密封液压油箱，杜绝雨水直接进入液压油箱内，再改进潜油泵油箱内的气体空间气体进出通道，利用内变色硅胶颗粒吸收气体中水分子的原理，从而延长潜油泵液压油的使用周期，降低作业人员的劳动强度。

4.1 密闭吸附呼吸器的构造

密闭吸附呼吸器主要由通气帽、上下端盖、透明筒体，变色硅胶等如图 3 所示。

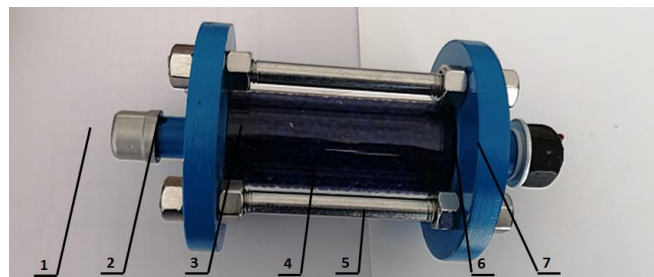


图 3 结构图

1. 透气帽 2. 上端盖 3. 透明筒体 4. 变色硅胶颗粒 5. 螺栓杆 6. 下端盖 7. 密封垫

4.1.1 工作机理

密闭液压油箱在受到外界环境温度和潜油泵系统运行时发生温度变化，油箱内会形成正压或负压，也称为“呼吸”，通过油箱盖安装的密闭吸附呼吸器上的呼吸口进行呼吸，呼出或吸入的气体中水分子经变色硅胶吸收，吸收后蓝色硅胶变成粉红色如图 4 所示。

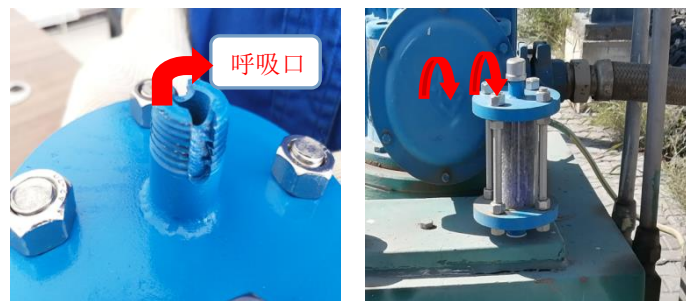


图 4 工作机理

4.1.2 变色硅胶

变色硅胶是以具有高活性吸附材料细孔硅胶为基础原料经过深加工制成的具有高附加值和较高技术含量的指示型吸附剂，属于高档次的吸附干燥剂。其主要成分为二氧化硅，具有较强吸附水分子的特性，且颜色随湿度不同而变化。笔者根据它的特性，选用蓝色变色硅胶颗粒图 5 所示，吸湿后自身颜色由蓝色变粉红色如图 6 所示，把它装入装置内透明筒体中，可以直观判断变色硅胶的吸湿状态。



图 5 未吸湿状态

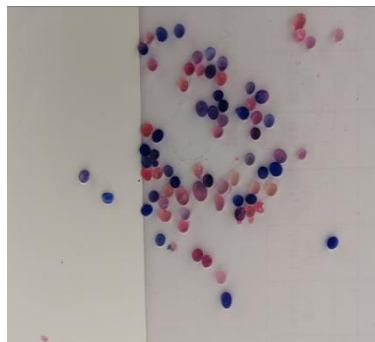


图 6 部分吸湿状态

4.2 密闭吸附呼吸器安装

4.2.1 安装密封紧固把手

取下液压油箱盖，用电钻在盖上开直径 22mm 的孔，打磨毛刺，涂刷环氧树脂防腐漆如图 7 所示。将密闭吸附呼吸器底部套好密封垫后，插入开好的孔内，然后用螺母从液压油箱盖内侧紧固，使密闭吸附呼吸器与液压油箱盖严密连接如图 8 所示。



图 7 开孔



图 8 安装方式

4.2.2 液压油箱盖内侧粘贴耐油密封条

将 5mm 厚的耐油硅胶板拆 2cm 宽，长度根据液压油箱内尺寸确定，然后将液压油箱盖内采用手工除锈清洗干净，然后涂刷万能胶，将准备好的耐油硅胶密封条牢固固定在液压油箱盖内侧，密封圈与液压油箱盖连接处必须严密贴合如图 9 所示，最后合上液压油箱盖，并紧固如图 10 所示。



图 9 安装密封条



图 10 安装液压油箱盖

4.2.3 定期观察密闭吸附呼吸器

卸油班值班人员将定期每周观察一次密闭吸附呼吸器变化情况，做好记录，分析记录变化如图 11 所示。检查密封

及变色硅胶的有效性，变色硅胶完全变成粉红色后应及时更换。



图 11 观察装置变化情况

5 加装密闭吸附呼吸器后的优点

据笔者统计，2017 年 9 月至 2018 年 12 月期间，平均每组液压潜油泵系统更换液压油 1.25 次，更换液压马达 6 台、防爆电机 3 台、溢流阀 3 组、滤网 2 个，维修潜油泵 4 台、防爆电机 4 台等。自 2018 年 12 月液压油箱加装密闭吸附呼吸器以后，在笔者所在油库实际使用中得了显著的特效，截止目前 35 组液压潜油泵系统更换液压油仅为 3 组，其余仅仅跟换密闭吸附呼吸器中变色硅胶颗粒。

5.1 降低员工劳动强度，延上设备使用寿命

加装密闭吸附呼吸器后，明显减少更换液压油频率，减少维修和维护设备次数，提升设备使用寿命，从而降低员工劳动强度，现只要做好日常的维护保养，定期观察密闭吸附呼吸器变色硅胶，若变成粉红色后，取下上端盖，更换变色硅胶即可。

5.2 减少环境污染和员工职业危害

通过加装密闭吸附呼吸器，降低更换液压油频率，从而减少跟换液压油对土壤和铁路道床的污染，也从而减少员工直接接触液压油对身体伤害的次数，也降低油库每年产生危废数量。

5.3 节约各项费用

加装密闭吸附呼吸器后，减少购买液压油数量，减少维修设备和更换配件数量，减少废液压油产生量，减少铁路延时费的产生。笔者就同期作了数据统计，节约费用如表 5-1 所示。

表 5-1 各项费用比对比表（单位：万元）

时间	接卸量(万吨)	液压油费	维修费	延时费	危废处置费	合计
2018 年 1 月-9 月	6.36	6.8	2.36	4.52	1.2	14.88
2019 年 1 月-9 月	8.75	0.56	0.85	2.36	0.3	4.07
减少费用		6.24	1.51	2.16	0.9	10.81

根据表中数据表明，笔者油库 2019 年 1 月至 9 月比同期上年减少费用 10.81 万元。

6 结束语

该液压潜油泵系统加装密闭吸附呼吸器在实际工作中得到了显著的效果，从根本减少更换液压油的频率，延长设备使用寿命，降低日常维护潜油泵系统的费用，使潜油泵的使用更安全、更高效、更环保，降低员工劳动强度，提高油库设备管理，得到公司领导们的肯定，同事们的认可。

[参考文献]

- [1]GBT7305—2003. 石油和合成液水分分离性测定法[S]. 2003.
- [2]HG/T2765. 4-2005. 蓝胶指示剂、变色硅胶和无钴变色硅胶[S]. 2005.
- [3]GBT50074—2013. 石油库设计规范[S]. 2013.

作者简介：赵军（1986.1-），男，汉族、陕西榆林、工程师、本科生，主要从事石油化工行业管理。