

输油离心泵的故障诊断及处理措施分析

武尚江

(国家管网集团西南管道有限责任公司 甘肃 定西 748000)

摘要: 运转过程中的离心泵出现故障是在所难免的,而保证其正常运转的基础则是快速准确地找到故障所在,为生产等一系列程序保驾护航。由于离心泵出现故障的原因有很多,包括设备出厂的故障以及启动、运行、选型的故障等,上述这些问题一般都会阻碍离心泵的正常启动和运行,也会导致离心泵的排量不足、泵工作过程中震动的噪音过大、运转轴承高温导致热量过大,以及超载荷气蚀等方面的问题,本文着重分析上述问题并提出合理的解决办法。

关键词: 输油离心泵;故障诊断;处理措施

1 输油离心泵启动方面的故障

1.1 电动机不能正常启动方面的问题

电动机是原动力的输出设备,第一步是使用工具盘动电机以检查转盘是否能够灵活转动,如果盘子运转正常则首要考虑电气等方面的问题,例如启动连锁、控制输出的问题,以及短(断)路、缺项或电压不足等方面的故障。其实在目前大多数正在使用的输油装置中都会为了防止其中一个设备出现问题而导致整个系统不安全,或者其他设备出现连锁反应而无法正常使用情况,进而在设备系统中安装开机和停机的装置,这样当电路出现问题的时候,启动开机装置就会使电源跳闸以形成保护网;而当电路断路的时候则会由于电源跳闸或熔断器保护等保护装置将电路切断以保证安全;缺相的情况一般可能是因为其中一相的保护或者控制箱的问题造成的,当电动机转子盘出现卡死的问题时,一般就需要工作人员检查轴承并更换设备中的润滑脂。当输油离心泵出现长时间搁置状态时,在相应的转动部位则非常容易出现卡死的现象,当这种现象出现的时候,则需要工作人员将离心泵拆下清洗并重新安装。

1.2 输油离心泵启动后反转方面的问题

当输油离心泵第一次使用或者在进行过大面积维修之后,可能会出现因为结构设计而出现输油离心泵反转的情况,而当这种情况出现时极有可能会产生严重的负面后果,在这个时候则需要立即停止输油离心泵的运行。导致输油离心泵出现反转的原因一般包括:第一是输油离心泵的三相电源的其中两相出现接反的情况,这需要对离心泵电源的接线方式进行调整以使得离心泵反转的旋转方向得以改变;第二在离心泵启动之前,出口单向阀门出现向内渗漏现象以及未关好出口阀门等现象也会造成离心泵出现反转的问题。

1.3 输油离心泵启动后排量没有或不够等方面的问题

输油离心泵启动后没有排量可能是由于以下原因导致:第一是吸入口或者过滤器发生堵塞及堵死的现象,第二是管线进口处(包括仪表接头、焊缝、沙眼、裂缝等的结合处)存在漏气等现象,第三是叶轮被气蚀等现象的发生,第四是输油离心泵的吸入量不足,第五是输油离心泵内有空气存留等;输油离心泵启动后排量不足可能是由于下列原因导致:输油离心泵经过长时间运转其泵体或者叶轮处的密封环可

能因发生破损的问题而导致出现较大间隙,当这种情况出现时,叶轮传输的介质经由出口又返还会进口,这将最终导致输油离心泵在启动后的排量不够。

1.4 输油离心泵启动载荷太大方面的问题

工作人员的操作有误将会导致输油离心泵的出口处于全开放状态,这种情况对于输油离心泵而言等于重载了其启动程序,这使得当离心泵处于扬程最低值和流量最大值的时候其载荷也将是最大值,进而可能会导致离心泵的启动受阻,应对办法则是微开或者关闭出口阀门,并且如果填料太紧的话会增大转子的阻力,此种情况下应该适当放松填料的松紧以达到最佳状态。

2 输油离心泵运转方面的故障

2.1 输油离心泵的声音异常或者震动过大方面的问题

当输油离心泵正常运转的时候其声音大小适中,如果当离心泵的机组出现震动异常并且伴有杂音的时候,这说明离心泵可能会出现故障,此时应该做的是立即关机进行检查进而消除隐患。导致离心泵机组出现异常震动的原因主要应考虑以下几个方面:首先从机械本身方面来看,离心泵叶轮未校准其平衡、离心泵泵轴与电机处于不同心的状态、地脚的螺栓不牢固或者存在松动、离心泵和电机转子在转动过程中出现不平衡现象等等,都会导致离心泵震动出现异常;其次从水力方面来看,离心泵的吸程太大将会导致其叶轮进口处出现气蚀的情况,出现此种情况后液流在叶轮低压区出现气泡且在高压区气泡破裂,进而产生的撞击现象将会引发震动,这时则可以通过增加来液的高度来抵消水力所带来的阻碍。

2.2 输油离心泵喘振方面的问题

输油离心泵喘振方面的问题往往是工作人员容易忽视的问题,但是其是否能够正常运行也是影响输油离心泵正常运行的元素之一。具体而言,喘振气蚀将会导致液体大幅且高速地来回波动,这种波动会导致离心泵机组发生强烈的震动,这可能会进一步导致离心泵机组产生位置变换,进而对中精度会受到严重影响并最终导致离心泵机组遭到程度不一的破坏。

2.3 输油离心泵轴承过热方面的问题

(下转第 151 页)

2.2.1 黄油密封技术

成本低,将密封套内注入一定量黄油即可,高温容易渗流,需定期维护,参见图 1。



图 1 黄油密封

2.2.2 黏弹体技术

填充式的软密封,采用具有特殊流变性能黏弹体填充密封套内,热稳定性好,免维护,参见图 2。



图 2 黏弹体包覆

2.2.3 热喷涂技术

全密封式防腐技术,采用热熔型工程塑料,进行热熔冷却固化成型,免维护,可回收再利用,参

见图 3。

3 结语

通过对不同的防腐技术比研究,以及实施的效果,同时还要考虑防腐处理方式对设备设施检维修带来的影响等情况,对于天然气站场内设备设施法兰间、螺栓、小管径管道焊接部位采用蜡磁带防腐处理方式既简单、方便,又能长期有效解决设备设施的防腐难题,同时该处理方式对检维修工作影响较小。

参考文献:

- [1] 周虹伶,曹辉祥.天然气管道腐蚀研究[J].内蒙古石油化工,2009,(13).
- [2] 董肖肖.某油田油气管道防腐问题的研究[J].云南化工,2018,(09).



图 3 热喷涂

(上接第 149 页)

在输油离心泵运转的过程中比较容易会出现轴承温度过高的情况,导致这一现象发生的原因可从以下几方面进行分析:第一应考虑是否存在润滑脂不足或者无法正常工作的问题;第二应考虑润滑脂的质量问题,如果其质量较差,即含有过多杂质,这将导致离心泵轴承出现生锈、磨损或者不灵活的情况;第三应考虑离心泵和电机是否存在对中对中不合适的情况;第四应考虑离心泵轴承内圈和离心泵轴承连接口是否松动或者太紧;第五应考虑是否存在离心泵轴向推力太大等问题。

3 输油离心泵设备方面的故障

3.1 输油离心泵转子故障方面的问题

电机转子以及离心泵轴承、叶轮和其他附件都是输油离心泵机组中不可或缺的重要组成部分,当电机转子非正常运转的时候其外在表现大多能够体现在震动方面。高速旋转的转子将会导致不同部件以不同的频率开启震动,无论其中哪一个部件出现问题,都会导致这种正常的平衡被打破进而出现震动加剧的故障。当转子处于不平衡状态时,长时间的运转将会导致偏心量的增加,进而会因惯性离心力的增大而使离心泵转子发出不平衡震动;此外,输油离心泵电机和泵之间的两个轴中心出现不对中的现象,也会使得泵轴产生不平衡震动;而轴承间隙过大、轴承之间连接处松动等问题也会导致离心泵轴承产生不平衡震动,因此应该就上述问题进行逐一排查,以找到问题。

3.2 输油离心泵轴承故障方面的问题

当滑动轴承出现疲劳或者磨料磨损的情况时,应考察引起上述磨损的原因是否与轴承接触位置的间隙不适当(过大或者过小)、接触面过于粗糙或者均匀度不够等因素有关,润滑脂在物理和化学方面的特性表明离心泵轴承的振幅会

跟随磨损程度的变大而变大。另外地,输油离心泵的止推轴承在一般情况下只能够承受住离心泵启动和工作情况变化时候的轴向力,而滚动轴承在运转过程中出现轴承损坏的情况时,其轴向振幅就会出现异常变大的现象。

3.3 输油离心泵联轴器故障方面的问题

联轴器作为输油离心泵的重要组成部分,它的装配精确度和自身加工的精确度一般会对输油离心泵能否正常运转产生重要影响。具体而言,在检修过程中,往往需要重点排查以下几方面的问题:第一是锥孔锥度和表面粗糙度情况;第二是定位止口尺寸误差情况;第三是外圆端面 and 中心线的垂直度情况;第四是联轴器销平衡度情况,上述几方面的把握是解决联轴器非正常震动的关键因素。

4 结语

输油离心泵的正常运转,是一系列生产程序安全高效运行的重要保障。全面了解和掌握输油离心泵可能出现的故障及其原因,对快速且有效地解决输油离心泵故障问题具有重要作用。

参考文献:

- [1] 李洪川,李丹丹,陈立山.浅谈油库输油离心泵的常见故障及其维护保养[J].中国石油和化工标准与质量.2016,(16),87,89.
- [2] 油燕龙.浅析影响输油离心泵运行效率的因素及处理措施[J].化工管理.2017,(02),38.
- [3] 杨农,张智勇.成品油主输泵机械密封的故障分析与改进[J].管道技术与设备.2016,(01),25-26,29.
- [4] 赵彦敏,张建华,张振权.管道离心泵的安装维护与保养[J].科技传播.2011,(06),147.