

原油管道输送中输油泵工作机理及维修保养措施探究

黄 辉

(国家管网集团联合管道有限责任公司西部塔里木输油气分公司, 新疆 库尔勒 841000)

摘 要: 目前, 随着我国经济的飞速发展, 我国对石油资源的需求量不断增加, 为了满足我国社会经济的快速发展需要, 我国建设了许多原油管道输送系统。由于石油具有易挥发、易燃易爆等特点, 一旦发生泄漏将会产生极大的安全隐患, 因此为了保证原油管道输送系统的安全可靠运行, 需要加强对输油泵设备的维修与保养工作。基于此, 本文阐述了原油管道输送中输油泵的工作机理, 分析了输油泵运行过程中常见问题、故障原因以及输油泵操作要点, 提出了原油管道输油泵维修保养措施。

关键词: 原油管道输送; 输油泵; 工作机理; 维修保养

0 引言

输油泵是石油管道输送过程中的重要设备, 其主要作用是将原油输送到相应的原油码头, 并将其储存在油罐内, 随后通过管道将油罐与管道连接, 以保证输油过程的顺利进行。在运输过程中, 由于受到多种因素的作用, 会产生各种故障, 如果没有及时对输油设备进行维修和保养, 会造成严重的安全事故, 威胁到石油行业的正常运行。因此, 输油泵在运行过程中必须要加强维护和保养。

1 原油管道输送中输油泵的工作机理

用于采油输送的输油泵可分为三种形式, 其中最常用的是齿轮式输油泵, 齿轮式输油泵必须将黏度控制在 $300\text{C}/\text{t}$ 以内, 一般的汽油、柴油、润滑油等都属于这一标准。另外, 在输送泵内的液体温度应低于 70°C , 外油泵在工作时即便是耐高温材料也要保证其温度不超过 200°C , 由于输油泵内设有安全阀, 一旦发生温度过载, 安全阀可以立即对其进行保护。

为确保内泵的稳定, 在泵体内设置 4 个轴承套, 可随着泵内压力的持续变化而调节其端面间距, 从而达到对齿轮油泵间的压力进行有效均衡, 能够进一步实现对内部输出流量的稳定控制。

因此, 齿轮输油泵的工作优势主要有以下几点: 其内部工作原理相对简单, 结构紧凑, 体积也比普通的输油泵要小, 因此在平时的使用和维修中, 都能为工作人员节省大量的精力。由于齿轮输油泵采用的是双圆正弦曲线齿轮, 与渐开型号的齿轮相比, 这种齿轮在工作时没有过度的磨损, 而且运行效率也很高, 没有积液, 使用寿命更长。

由此可以看出, 齿轮输油泵可以很好地解决常规输油泵的内部结构的不足, 由于在其内部设置了安全

检测装置, 因此, 即使是内部过载, 也能有效预防安全事故, 新的输油泵内安全阀的反压设定为额定出力的 1.5 倍, 并且对其他装置的安装工作进行了全面的支持。目前, 齿轮输油泵的密封设计有很多种, 常用的有机密封和填料密封两种, 设计者可以根据自己的需要适当地选择。

2 输油泵运行过程中常见问题

2.1 泄露问题

由于输油设备本身的质量问题、管道腐蚀以及维护工作不到位等原因, 输油设备在运行过程中会出现不同程度地泄露现象, 造成不必要的损失。在这种情况下, 需要通过科学合理地维修保养措施来降低泄露现象。

2.2 管道堵塞问题

管道堵塞是指由于输油设备出现故障, 导致输油管道中的介质无法正常输送, 从而影响了石油运输安全。在这种情况下, 需要对管道进行及时有效地维修处理, 避免发生管道堵塞现象。

2.3 电机发热问题

由于输油泵工作环境较为恶劣, 其电机很容易受到腐蚀影响而出现故障, 电机发热就是常见问题之一, 存在一定的安全隐患, 因此必须采取科学与必要的措施来控制好电机发热。

2.4 输油管道振动问题

输油管道振动问题主要包括管道振动和输油泵振动两种情况, 其中管道振动是指由于输油管道结构设计不合理导致输油管道在运行过程中发生振动, 从而影响了石油运输安全。输油泵振动则是指由于输油泵运行环境较差、出现故障等原因导致输油泵设备发生振动, 从而影响了石油输送安全。为了降低输油泵运

行过程中的振动现象，需要对输油管道进行科学合理地维修处理。

3 输油泵故障原因分析

3.1 压力变送器故障

压力变送器在使用过程中，如果出现故障，不仅会影响其正常运行，还会使输油泵发生故障。压力变送器主要由传感器、隔离盒、传感器等组成，当压力变送器出现故障时，会使压力传感器出现短路现象。在实际使用过程中，压力变送器故障原因有以下几种：第一，当压力传感器的测量范围超出其工作范围时，就会出现输出电流过大的现象；第二，当压力传感器出现故障时，隔离盒内的电阻值就会发生变化，从而引起传感器故障；第三，当隔离盒内的电阻值发生变化时，就会导致电路短路现象出现；第四，当压力变送器显示偏小时，可以通过检测与其相关的电阻值来判断是不是出现了故障。

3.2 供电线路故障

输油系统正常运行过程中，供电线路一旦出现故障，会直接影响到输油系统的正常运转。主要有以下几方面原因：

①由于输油泵属于一个长距离的输油管道，所经之处地形复杂，地质条件比较复杂，部分地区土壤含盐量较高，容易引起电缆腐蚀和锈蚀；②由于输油管道在长期运行过程中，部分管道上会产生一层铁锈，铁锈如果脱落到电缆上，会直接引起电缆腐蚀或锈蚀；③在输油过程中由于操作不当，造成高压电缆绝缘层被破坏；④由于长时间超负荷运转导致高压电缆绝缘层老化，出现短路故障。输油泵的供电线路出现故障后，会影响输油系统正常运行，因此需要加强对供电线路的定期检查与维护。

3.3 端子虚接装置故障

输油泵的端子和其他零件相连，在高压泵运行过程中会有大量的液体流动，这些液体可能会对端子产生磨损，使端子松动，导致虚接装置出现故障。在输油泵运行过程中，如果输油管道受到强烈振动或者冲击，都可能使泵的端子和其他零件产生松动，引起端子脱落。如果输油泵的端子虚接装置发生故障时，输油管道中的液体可能会流动到泵的轴承或者是其他部位，导致输油管道出现故障。如果不及时处理，很可能使输油泵出现抱轴现象。当输油管道出现断流现象时，如果不及时采取措施对输油管道进行修复或更换零件的话，就可能使输油泵无法正常运行。因此，在实际工作中应该对输油泵的端子虚接装置进行定期检查与维护。

4 输油泵的操作要点

4.1 准备工作

首先，质检人员要对外部各部件的连接情况进行检查，特别是连接件、地脚螺栓等部位，转子一般采用手动或特殊装置将转子旋转几圈，通过经验来确定各部位的转动强度是不是均匀的，有没有其他不正常的声响和不灵敏的部位。其次，要对发现的问题进行分析，找出问题的根源和所在。最后，油环也要做好轴承部位的机油油面的准备，当一切准备就绪后，将泵中的气体放掉，由于泵是在水下的，所以泵可以直接被激活。

4.2 启动工作

在正式启动前，要先检查一切工作是否就绪，在经过管理人员确认后按下启动电源，这时要观察电流表和电压表的运行示数。通常情况下，电流表的示数会逐步降低，直到某个数值稳定下来才能开启输油泵的阀门，把排量调节到所需的数值。在输油泵彻底启动后，控制出口阀的关闭，由于阀门长期处于关闭状态，内部叶轮所产生的热量会使内部温度升高，进而使整个输油泵的温度升高，在这种工作条件下，风扇叶片有可能因摩擦过大而烧坏。

4.3 检测工作

输油泵工作过程中，应经常对输油泵压力、管路压力、电压电流等进行检查，使其在合理的条件下达到额定电流。在输送油泵的运行过程中，主要的检测工作就是温度的控制，技术人员可以通过触摸来确定其工作温度。电机的工作轴承温度不能超过 80℃，定子的温度要稳定，不能升高。要对管路与泵口的接触部位进行检查，看看有没有漏气。根据输油泵的情况来确定故障的位置，一般有漏风的地方都会有特别的声音。

4.4 倒泵停泵工作

与启动程序相同，启动泵用泵要按一定的方式进行，但要使泵的关闭和出口阀的打开同时进行，使泵出口的压力波动值保持稳定，在输油泵正常运行后，将停泵的出口阀关闭。

5 原油管道输油泵维修保养措施

5.1 重点检测结合地点是否出现松动情况

输油泵长期工作在复杂的工作环境下，其自身会出现一定程度的磨损，再加上长时间使用，使其本身产生老化现象，影响输油泵正常运行。因此，在日常使用过程中，需要定期对输油泵设备进行检查与维护，通过检测结合地点是否出现松动现象来判断输油泵是否出现故障。输油泵的工作机理决定了其自身存在一

定的缺点与不足之处,如果不能及时处理好这些问题,不仅会对输油泵设备产生严重的影响,而且还会缩短其使用寿命。所以在日常工作中需要加强对输油泵设备的维修与维护工作。设备存在故障时,应及时对其进行维修或更换。

5.2 定期检查和养护设备

因此,在输油过程中需要加强对输油泵的检查与养护,确保输油泵能够正常运转。对输油泵的维护主要包括以下几点:检查输油泵进油滤网是否堵塞,及时进行清理,避免影响输油效率;检查输油管道是否存在腐蚀、裂缝等问题,及时进行修补,避免管道出现泄漏;在输油过程中需要定期检查输油泵和其他相关设备,及时发现问题并进行维修和养护。

输油泵是一种具有高强度、高压、高转速等特点的机械设备。由于输油泵工作过程中存在较大的噪声以及振动等现象,因此在运行过程中容易出现漏油情况。为了避免输油泵出现漏油问题,需要加强对输油泵的定期检查与养护工作,及时发现问题并进行维修和养护,确保输油泵能够正常运转。

5.3 控制内部石油流量以及扬程

单位时间内泵送石油量的总量控制内部石油流量,主要是以泵送的总质量作为计量依据,可以有效确定输油泵在整个输油过程中所能产生的扬程。通常情况下,这种计量方式主要应用在输油泵设备中,它能够有效保证输油泵运行效率。为了保证内部石油流量计量准确性,需要做好输油泵内部流量与扬程之间的关系分析工作。输油泵设备中,通常情况下泵送石油量与扬程存在一定关系,这主要是因为石油在管道中输送过程中会受到自身重力、机械能以及介质本身黏度等多种因素影响。因此在输油过程中可以通过控制内部石油流量以及扬程来提升输油泵设备运行效率。另外,当输油泵内部石油流量超过一定数值后会导致扬程逐渐升高,如果此时内部石油流量超过了输油泵的最大设计扬程,就会导致输油泵无法正常运行。例如:在实际操作中可以根据输油管道输送不同石油情况选择不同输油速度来满足不同输油要求;也可以通过控制内部石油流量来提高泵送石油量。

5.4 完善并优化输油泵操作流程

在输油泵运行过程中,如果出现了任何问题都要及时处理,并对输油泵操作流程进行完善,优化输油泵的运行流程。首先,在输油开始前需要对管道进行全面检查,确保管道的质量合格后再投入使用;其次,在输油过程中需要严格控制输油泵的流量、压力和温度,保障输油管道输送的平稳;再次,要对输油泵

进行定期检修,如果出现了任何故障都要及时处理,以确保输油泵能够正常运行;最后,要定期检查输油泵的工作状态。在运行过程中需要对输油泵的运行状态进行检查与维护,避免输油泵出现故障。总之,通过以上措施可以提高输油泵运行效率,保障石油管道输送的安全性。

5.5 调整输油泵的润滑油更换频率

输油泵的润滑油在长期工作中会受到多种因素的影响,导致其性能发生变化,无法达到应有的要求,所以需要定期对润滑油进行定期更换。在对输油泵进行维护与保养的过程中,要定期更换润滑油,当发现润滑油出现变质等问题时,需要及时处理。对输油泵进行定期清洗,在清洗过程中要保证润滑效果,在输油泵正常运行过程中,要避免将油品注入到设备内部。对输油泵进行保养与维护过程中,要保证其清洁度满足标准要求。根据输油泵的运行工况特点,确定合理的润滑油更换频率,保证输油泵的正常运行。

6 结语

在原油输送过程中,输油泵是输送管道中最主要的设备之一,其运行效率对原油输送的安全性具有重要影响。在输油泵运行过程中,由于机械磨损、温度变化等因素影响,会使输油泵产生故障,若不及时发现并进行处理,不仅会降低设备使用寿命,还可能导致管道泄漏事故的发生。因此,输油泵的维修保养工作就显得尤为重要。要保证输油泵的正常运行,提高输油效率,就要加强对输油泵的管理和维护。通过采取合理有效的维护措施,及时发现输油泵出现的故障并进行维修和保养,可提高输油泵运行效率并延长其使用寿命。

参考文献:

- [1] 曾磊.长输管道输油泵异常停泵原因分析及对策[J].化工设计通讯,2019,45(3):21-21.
- [2] 陈洪波.输油泵运行振动现象与控制措施[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(5):114-115.
- [3] 张欣波.探究输油泵运行过程中振动影响因素及应对策略[J].化工管理,2019(33):120-121.
- [4] 陶林林,王海军.输油泵机组振动超标原因及解决措施[J].中小企业管理与科技,2016(30):190-191.
- [5] 王彦.探究输油泵运行过程中振动影响因素及应对策略[J].价值工程,2018,37(27):178-180.

作者简介:

黄辉(1989-),男,安徽界首人,本科,工程师,主要从事天然气、原油长输管道业务、自动化仪表维修。