

中间输油场站在长距离输油管线中的优势和劣势

闫焕钦（延长石油集团管输第四分公司，陕西 延安 716000）

摘 要：长距离管道运输是石油输送的主要途径，不仅节约了运输成本，同时缩短了运输时间，保证了石油输送的连续性。与其他形式的运输相比运输的量大幅度提高，由于大部分管道深埋地下，输送受恶劣气候的影响比较小，便于管理，生产效率高。中间输油站是长距离输油管道的的重要组成部分，为长距离输油管线提供了充足的动力，有储罐的中间场站还给石油输送提供了缓冲的空间，保证石油输送的稳定性和连续性。本文主要对中间输油场站进行的优缺点进行系统的介绍，并对其存在的问题提出相应的改善意见，为长距离输油管道的安全稳定运输的理论研究提供技术支持。

关键词：中间输油站；长输油管道；优势和劣势

Abstract: Long distance pipeline transportation is the main way of oil transportation, saving the transportation cost, shorten the transportation time, ensure the continuity of oil transportation, transportation volume is greatly improved. Because most of the pipelines are buried deep underground, the transportation is less affected by bad weather, easy to manage and high production efficiency. The intermediate station is an important part of the long distance oil pipeline, which provides sufficient power for the long distance oil pipeline. The intermediate station provides buffer space for oil transportation and ensures the stability and continuity of oil transportation. This paper mainly introduces the advantages and disadvantages of intermediate oil terminal, and puts forward improvement suggestions for the existing problems, so as to provide technical support for the safe and stable transportation of long distance oil pipeline.

Key Words: intermediate oil transfer station; Long oil pipelines; Advantages and disadvantages

随着石油天然气等能源的需求量大幅提高，传统的运输方式已经无法满足石油的需求，管道运输应运而生，大大提高了石油的运输量，缩短了运输时间。由于原油的分布极不均匀，管道运输就显得十分重要，国内配套的管道及中间站进一步完善，沿海港口以及内陆炼油厂的原油管道进一步拓宽，满足了国民对石油的能源需求。由于管道运输具有受气候及外界影响小、运输成本低、运输损耗少、安全性高等优势，尤其适合长距离运输易燃、易爆的石油天然气，因此，逐渐成为石油天然气运输中普遍采用的运输方式。管道运输由于采用密闭输送，大大减少了蒸发损耗，一般情况下管输损耗小于 0.25%，而铁路运输损耗在 0.5% 以上。但是原油的性质特殊，易燃易爆很容易造成火灾甚至爆炸，因此在输油过程中，应当特别注意防火、防漏电的安全，特别是中间输油站有很多的用电设备，石油在中间输油站经过动力输出，给输油的安全埋下了隐患，应当在实际生产中加强防护。

1 中间输油站的工作原理

中间输油站位于输油管道沿线的输油站，其站距按管道的水力计算和热力计算确定，并根据输油工艺、

地质、建设规划等多方面要求选择和布置中间站地点。中间输油站的功能有的是只给油品加压的泵站，有的是只给油品加热的加热站，有的是既加压又加热的热泵站。成品油管道的中间输油站多为泵站；易凝高粘原油管道的中间站多为热泵站。中间输油站与上站来的管道衔接的方式有开式旁接油罐方式和密闭从泵到泵输送方式两种。后种方式是现有输油管道所普遍采用的。密闭输送的中间站，一般只进行正向输油和越站两种作业。如图 1 所示，中间输油站的基本布置。



图 1 带储罐的中间输油场站布置

正常运行时,上站来油先经换热器进行加热,再经输油泵加压后输往下站。当需要越站输送时,可以关闭进出站阀门,由上站将油品直接输往下站。通过站内阀门的控制,也可进行只加热而不加压越站运行或只加压而不加热的越站运行。

油品先加热后进泵,可降低进泵油品的粘度,以提高泵的效率。加热装置在低压下工作,既安全又节约钢材。站内设有辅助增压泵时,油品加热装置应设在辅助增压泵之后和输油主泵之前,这样不但保持先加热后进泵的优点,又使油流有足够压力进入主泵。

加热装置是热泵站的主要设施之一。常用的加热方法有:①油品在加热炉炉管内受火焰直接加热;当输油中断时,油品在炉管中有结焦的可能,易造成事故;②用蒸汽或其他热媒作中间热载体,在换热器中给油品间接加热;③利用驱动泵的柴油机或燃气轮机的排气余热或循环冷却水加热油品。

2 中间输油站在长距离输油中的作用

2.1 给原油增加压力

原油输送过程中,由于经过的地理环境不同,输油管道会经过不同的海拔和高度,同时在输送过程中,管壁与原油之间的摩擦作用,会使原油的输送动力下降,降低了输送效率,因此中间输油站中的输油泵给原油增压,保证了原油输送的压力,保证原油输送的实效性。

2.2 给原油升温

原油在管道输送过程中,由于管道深埋地下,环境中温度降低,原油的温度也随之降低,由于原油中含有很多杂质,原油温度降低,造成原油的流动性变差,管壁和原油之间的阻力也随之增大,原油的输送效率也随之下降,因此中间输油站的加热泵给油品提供热量,防止温度降低,影响原油的输送。

2.3 中间缓冲作用

输油管线一旦发生故障,短时间内的原油无法输送到目的地,增减中间储油罐,能够给输油管线提供一个缓冲的时间,对输油管线进行强袭,降低油品的浪费。不仅如此,由于管道运输过程中,输油的速度过快或是过慢对输油管线都会造成损害,因此中间储油罐还能降低输油过快引起震动,提高输油管线的使用寿命。

2.4 对输油量进行计量

中间输油站通过增加计量装置可以对管线输送的油品量进行计量,明确上一站到本站的具体数量,差

值过大就可能是存在泄漏的点,并对管线进行检查和维修。同时,站与站点之间的输油量计量,也能给管道的输油量进行系统的计量,为以后站点升级改造提高数据依据。

3 中间输油站的劣势

3.1 油气泄露

在中间输油站的日常管理中,油气泄露是比较常见的安全风险。造成油气泄露的原因有很多,如人为因素或设备、环境等因素。中间场站使用的设备质量较差,密闭性差,就会造成油气泄露;工作人员没有定期对设备进行管理、维修和保养,导致设备使用年限减少,磨损较大,从而导致油气泄露;此外,工作人员在使用设备的过程中,没有按照相关要求严格操作,由于操作失误也会导致设备出现泄露问题。油气毒性较大,一旦发生油气泄漏问题,不仅会对一线工作人员的人身安全造成威胁,同时扩散到环境中不仅影响周围居民的健康,也会给周围环境造成严重的损害。因此,在中间场站运营过程中需要加大对设备的管理和维护,防止发生油气泄露问题。

3.2 火灾、爆炸等安全问题

在中间场站运行过程中,由于油田的易发挥、可燃等特性,在有火源的情况下极易发生爆炸或火灾,尤其是在对原油进行加热的过程中,容易发生爆炸。相比较油气泄露,油气爆炸的危害性更强,一旦发生就会严重威胁工作人员和周围人们的人身安全,严重情况下会导致该区域变成废墟。通常情况下,需要采用专门的密闭工业将油气和空气隔离,从而降低爆炸的发生概率。同时由于中间输油场站有很多用电设备,给原油升温 and 增加,大功率电机的使用也会给整个输油站增加了漏电的风险,为工人的日常维护和保养增加了工作难度。且一旦用电设备漏电极易引燃环境中的油气,进而造成火灾或是爆炸,造成的损失是不可估量的。

3.3 中毒、腐蚀等安全隐患

油气泄露会导致工作人员吸入有毒物质而中毒。在中间输油场站中排放的废气废水等会腐蚀周围环境,其挥发到空气中的有毒物质同样会对人们的身体造成伤害。油气的挥发会对周围的设备、管道等造成一定的腐蚀,降低设备的使用年限,影响工作效率。由于中间输油站需要将油品进行加压和升温,管道内的油品物理性质会发生改变,增大管道的腐蚀。管道的输送由于压力不稳,会增加管道的震动,降低了管

道的使用寿命。

3.4 噪音污染

由于输油站的泵机组、加热炉及各种设备运行时产生的噪音,可能对周围环境及人体健康产生影响。在原油输送过程中产生噪音的设备主要有:各种泵、电动机、加热炉及调节阀等。在上述设备生产岗位的操作人员均有不同程度的噪音危害。噪音污染对人体的神经系统造成损害,从而诱发许多疾病,使人体疲劳,降低劳动生产率,影响安全生产。

3.5 增加运行成本,控制难度增大

带有储油罐的中间输油站,虽然提高了管道运输的安全性,降低了水击的风险,但是由于储油罐的储量大,有加速油气的损耗,中间设备增多,使得工艺流程复杂,增大了固定资产的投资,整体控制难度增大,在满足最优工况下运行会造成能源的浪费。如图2所示,带储油罐的中间输油场站的工艺复杂。



图2 带储油罐的中间输油场站

4 中间输油站的改善意见

4.1 改变设备管理模式

改变中间输油站传统的设备管理模式,在设备运行的过程中进行保养、检修。在这种管理模式,无法确保人员安全,同时,若设备出现故障再进行检修,势必会给石油运输效率带来一定的影响,从而极易产生经济损失。基于这样的原因,必须改变以往的设备管理模式,采用“运检分开”的管理模式,设备运行、设备检修两种工作分开进行,以避免石油设备在石油运输中发生故障而造成的经济损失,同时也有利于确保输油站场设备管理的顺利开展,不失为一种专业、科学、有效的设备管理模式。

4.2 提高设备维修水平

为确保整个输油过程的顺利进行,就必须确保输

油设备的安全、稳定运行,只有使用运作良好、制作精良的输油设备,才能实现输油效率的提高。但就现阶段来说,我国在对输油设备的维修方面,仍旧存在着一些问题,不仅维修分工不够明确、工序不够规范,还缺乏有效的监督制度,导致维修过程混乱、维修效率不高、维修水平低下,输油站场必须要对设备维修过程进行规范,并要制定科学合理的操作规范,并细化每个工作步骤,将责任落实到个人,并要加强对员工的监督,确保整个设备维修过程管理的精细化,以提高石油输送效率、减少资源损耗。

4.3 降低储油罐损耗

经过长时间的生产运行实践和实验,优化运行方案、加强设备的维护和严格执行操作规程是减少油气损耗的重要保证。因此要加强设备的维修和保养,首先是保证油罐的严密情况,特别是机械呼吸阀、液压安全阀等;其次是安装反射隔热板,采用非金属油罐及覆土油罐等措施,据测,5000m³的油罐增加隔热层可降耗50%。还要加强收发油和储存管理,尽量保持高液位平稳储存,减小气体空间和蒸发面积,我们在输油过程中,要保持输油量的平稳运行,减少排量波动过大输送;在进行检查相关作业时,要安排在温度较低的清晨或其他时间段进行,可以减少油品挥发;罐顶淋水降温可降耗20%,但淋水的间断性,使罐温忽高忽低,小呼吸次数增加,非但不能降耗,反而会加大损耗。

5 结束语

中间输油场站在长输油管道中占据着重要地位,不仅为原油提供了动力,保证了油品的流动性,同时,设置中间储油罐能够应对管道的突发事件,降低管道的磨损。但是能源的浪费以及安全管理的难度升高,是中间输油场站管理中非常棘手的问题,在保证能源的正常稳定输送的前提下,场站的安全和能耗的降低是运行管理的重点。因此,要合理规划中间输油场站的安全管理和日常管理,降低安全事故的发生概率,降低中间储油罐的油品损耗,保证石油的稳定输送。

参考文献:

- [1] 吴磊. 浅议长距离输油管道的优越性与发展趋势 [J]. 中国化工贸易, 2014(10):275-275.
- [2] 于泉. 油田集输站常见的安全问题及其对策 [J]. 科学管理, 2015(02):45-48.
- [3] 聂维明, 钟仕荣. 输油站的安全管理与消防 [J]. 工业安全与环保, 2005, 02:53-55.