

长输管道输油工艺现状及发展趋势分析

张海红 (山东莱克工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

摘 要: 随着输油技术的发展, 长输管道是关乎着国家发展的重要基础设施。所以, 本文简单介绍了长输管道输油工艺的相关概述, 主要就长输管道输油工艺的发展现状、发展新趋势进行探讨。

关键词: 现实状况; 发展趋势; 输油工艺; 长输管道

0 引言

加强对长输管道输油工艺发展现状和发展趋势的把控, 有利于新工艺技术的研究和发展, 进一步保证长输管道安全平稳的运行。

1 长输管道输油工艺的相关概述

1.1 长输管道工作的相关概念

长输管道工作重点运送常温状态下保持液态性质的化工产品, 也是流体性质化工产品运送的最优方法。长输管道工作优势不仅具有高安全性, 而且十分节能低耗, 同时非常高效方便, 对于运送特殊气态物质和液态物质都是相对不错的选择, 但是现阶段长输管道工作仍旧存在管理层面的问题, 使得资源能耗被迫增加, 所以我国长输管道工作需要加强合作交流, 弥补自身在管理层面的缺陷和不足, 积极学习先进的长输管道工作方式, 促使长输管道工作获得较大的发展空间。

1.2 长输管道输油工艺的类型

长输管道输油工艺类型多样, 应当认真研究和分析高黏油、高凝原油以及高含蜡原油三者之间的差异。首先是, 高黏油重点在于黏油自身的粘性, 非常消耗能源, 大部分原油会粘在长输管道内壁上, 进而造成高黏油在运送过程中和原先节能降耗的初衷相违背。其次是, 所谓的高凝原油, 就是指凝点较高, 流变性质较难发生变化。最后是, 高含蜡原油, 主要在于自然含蜡量较高, 而蜡“遇热融化, 遇冷凝结”的特性严重影响着原油的顺利运输, 给具体的运送带去了较大的困难。

1.3 长输管道输油工艺的难点

1.3.1 地形高低差起伏较大

地形地貌高低差很容易造成长输管道动压和静压过高, 一旦压力控制不当, 就非常可能造成不满流、段塞流以及水击超压等等诸多问题。重点在于有两种方法能够切实控制高低差较大地段的长输管道压力, 分别是变管径设计和设置降压系统。针对地形高低差

起伏较大的输油环境, 能够采取在较大高低差地段分输节点和首末节点安置减压系统的方式, 可以高效控制输油管道的动压, 并且把减压阀的控制纳入水击保护机制, 解决了水击控制问题, 进一步保证长输管道的稳定运行。

1.3.2 含蜡原油运送困难

我国原油大部分含有蜡, 而含蜡原油凝点较高, 低温凝结流动性较差, 且运送过程中阻力大、耗能高, 极易产生析蜡、结块、堵塞、凝管等问题, 直接影响长输管道的平稳运营。原本的含蜡原油运送方法为逐一节点预热运输, 但是所需设施较多, 资金投入量较大, 能源损耗较多, 长输管道停用时间一旦较长, 就会发生因为原油降温凝结而导致长输管道堵塞的毁灭性结果。含蜡原油长距离运送过程中, 还可以采取掺合清油稀释法、水乳化法、热处理法、微生物法以及降凝剂处理法等等。其中, 降凝剂处理法能够利用共晶和吸附作用, 改变蜡晶的形状以及构造, 从而改善原油的流通性。降凝剂的不断发展使得长输管道能够采取常温运输法, 只要经过一次处理之后就可以大大延长运送距离, 运输中途不需要进行二次处理, 这样不仅仅降低了加热节点进站温度, 还能够大幅度减少加热节点数量。^[1]

2 长输管道输油工艺的发展现状

长输管道通常应用密闭运输工艺, 形成了冷热原油顺序运输、原油或成品油顺序运输工艺, 对高凝点、高黏度、高含蜡原油采取热处理和加剂处理技术。降凝剂和减阻剂类型多, 效果好, 应用广泛, 采用绿色环保、高效节能管道设施, 输油用泵效率达到 84%。我国现阶段已经建成大规模的原油长输管道, 且在输油工艺方面也取得了较好发展, 重点体现在改善和建立长输管道使用密闭输油工艺, 但是长输管道整体耗能耗逐渐降低, 在原油输送工艺和成品油运输工艺层面依旧有着缺陷和不足, 还需要持续不断对长输管道输油工艺进行创新研发工作。

2.1 原油输送工艺

现阶段,我国原油输送工艺已经取得长足进步,已经应用了诸多高新技术,包含密闭输油技术、低输量加剂技术、SCADA 技术系统等等,最大程度上提升了原油输送效率,也大大减少了长输管道输送过程中的能源和资源消耗。但是就目前发展状况而言,国内在原油管道工艺方面和国际发达技术存在明显差距,主要体现在高黏高凝原油管道技术、节能降耗技术、管道运行管理技术等方面。所以,势必要加强对原油管道工艺的研发,针对性进行相关技术攻克,借此提升国内原油管道工艺水平,进一步与国际先进水平接轨。

2.2 成品油输送工艺

目前,我国成品油输工艺已经发展成熟,输送油品种类繁多、规模较大,能够对重质油品、液化石油气、石油化工产品、柴油、汽油、煤油等进行运送。(如图 1)国内加大了对成品油管道的建设力度,深入分析和研究了输送水力计算、批量跟踪等方面的内容,现阶段国内成品油输送工艺还有很大的发展空间,还应当进一步加强静压控制技术、大落差防护技术、混油界面监控技术等方面的研究力度。



图 1 原油输送管道

3 长输管道输油工艺的发展趋势

长输管道输油工艺的重点评价标准如下。第一是,降凝降黏减阻技术的有效性。第二是,所采用的新工艺对于油品性质、数量变化以及运送环境等因素的适应性。第三是,所采用的新工艺设施投入资金少,组织构造简洁,数字化程度较高,便于人员管理。第四是,新输油工艺成本较低,消耗资源成本较小,经济效益明显。现阶段长输管道输油生产过程中,不同地区所生产的油品性质各异,长输管道运送环境不同,因此应当针对现实状况选取合理的输油工艺,进而保证评价标准效益最大化,指引长输管道输油工艺向着多样化和新颖性发展,这也就意味着多学科、多技术相互渗透是长输管道输油工艺发展的必然趋势。现阶段长输管道输油工艺依旧存在诸多难点问题,难以利

用现有科学技术进行有效解决,这也就成了后期研究输油工艺的必然趋势。

3.1 自动化技术的发展趋势

在以往的长输管道的发展建设阶段中,国内建设规模虽然不断增长,但是长输管道运输效率低下的问题也随之凸显,自动化技术的出现和应用能够有效解决这一问题。而先进的自动化技术在长输管道中的使用能够是长输管道运输工艺整体朝着自动化、智慧化以及数字化的方向前行,进而大大提升输油效率,最终有助于经济效益的提高。

首先是,长输管道设计层面。设计长输管道的过程中,需要加强对现实状况的分析,强调实践状况的特殊性,最大限度上把长输管道建设成本控制在合理范围。在技术层面给予大力支持,在设施层面加强研究,使用新技术、新方式来切实提升长输管道的运输效率。其次是,选择使用新技术。有机结合卫星遥感技术、scads 技术、GPS 系统、GIS 技术等等应用于长输管道运输工艺研发之中,提升床输管道的测量准度,建设优良的互联网连接来整合油品资源以及用户渠道。再次是,加强经验总结和借鉴工作。长输管道输油技术在世界范围内都是关键的输油方法,国内外对其研究都比较深入,国际输油管道工艺在诸多方面处于领先地位。所以,我国想要发展长输管道输油工艺,最高效的方式是借鉴国际先进的技术、设备、经验等等,但在此基础上更应当充分考虑我国长输管道输油工艺的实际状况,更加科学有效地发展长输管道输油工艺。另外,还需要实时总结我国自身的长输管道输用工艺经验和教训,利用以往的经验教训来优化现存工艺,逐渐完善长输管道建设规模以及管理方式。最后是,提高自动化控制水平。通过互联网信息技术、大数据技术、计算机技术等高新技术的发展,切实提升长输管道输油工艺的自动化控制水平。切实加强对长输管道的监控,实现长输管道运送的准确性,减少人工工作压力以及人工成本,借用机械自动化方式来实现长输管道的输油效益,预防潜在风险问题,大大提升长输管道的安全性能。^[2]

3.2 节能化技术的发展趋势

现阶段,绿色环保和节能减排已经成为长输管道输油工艺的发展趋势,对长输管道节能技术进行研究,有效降低实践状况中能源资源的损耗。部分企业已经将节能化技术作为重点发展项目,切实做好节能减排,减少成本和能源的损耗,使得相关资源利用率最大化。而在研究长输管道的节能技术的过程中,高新科学技

术是其研发成功的必备条件。相关人员需要熟练掌握和应用科学技术和工艺,强化长输管道输油节能技术的发展。

3.2.1 完善长输管道输油泵

输油泵是长输管道输油工艺的关键设施,它的节能化发展有助于长输管道输油工艺发展,在输油泵能源消耗层面,应当利用优化高耗能油泵和配置节能设备的手段,减少设施和公益的能源损耗成本,进一步实现高效节能的目标。

3.2.2 加强现代节能技术的应用

现阶段,国内大部分原油存在含蜡、高冻、高黏等问题,使得原油在运输过程中需要进行加热工作,而加热工作则会浪费燃料资源,针对此问题采取以下方案 and 对策,实现长输管道输油工艺节能化。

3.2.2.1 高冰点问题的解决

长输管道运输原油的时候,能够采取多种运送方法。像是,在原油中加入降凝剂,预防原油变成原蜡,进而实现降凝预期目标,最终改变原油的流变性质。此外,表面活性剂型原油解毒剂,利用蜡晶的吸附作用,预防原蜡的形成,从而充分发挥解毒剂的作用。另外,聚合物降凝剂有利于蜡晶变形,改变所运输原油的变化效率、应力变形和黏度,完成降凝点的目标。

3.2.2.2 高含蜡问题的解决

蜡属于直链烷烃,在一般室温下表现为固态物质,但蜡有极易溶解于原油。而对于原油来说,随着压力和温度的降低,原油中的蜡极易产生。想要更好处理此类问题,主要方案就是加入蜡抑制剂进行改善。通常而言,蜡抑制剂主要有三种类型。像是,聚合物蜡抑制剂的原理是利用吸附蜡晶来防止蜡质原油的产生;重油芳香族石蜡抑制剂的原理是参与蜡晶的形成,组织蜡晶本体的继续产生,而重油芳香族石蜡抑制剂分为水溶性和油溶性;溶解度的原理为通过蜡晶的吸附作用改变长输管道的表面特质,避免蜡晶沉积。

3.2.2.3 高黏度问题的解决

想要高效解决原油高黏度问题,可以选用加热、加入降黏剂、改进油泵等方法。长输管道输送原油的时候,因为原油黏度相对较低,物料的不同位置需要不一样的能量,造成能量损耗增加。所以在输送阶段中应当科学调整长输管道的压力和问题,合理调整油泵的性能曲线和频次,使得原油在运送阶段中的能力利用率最大化。^[3]

3.3 多样化技术的发展趋势

我国原油物性覆盖范围较广,大多是存在高含蜡、

高凝点、高黏度问题的原油,现阶段所推广的输油工艺已经日趋成熟且取得可观的经济效益,但是输油工艺的优选是需要持续组织的一项工作,所以应当根据输送油品的性质、环境,“优中选优”选择合适的方案,进而切实保证输送工艺的实用性和经济性。

3.3.1 高含蜡、高黏原油常温运输技术

现阶段,高含蜡原油和高黏原油主要是利用加热或加降凝剂进行运输工作,资源消耗损失较大,未来应当从原油流动性以及触变性性质,长输管道保温减阻等方向着手,进一步研发新技术,进而实现常温运输高含蜡原油和高黏原油的目标。

3.3.2 原油交替加热运输技术

我国长输管道运送油品较为单一,也就造成长输管道的适应性和灵活性较低。而在一些油品类型较为丰富的地域,需要满足多种油品交替加热运输,进而减少油品加热资源消耗成本,大大提升经济效益。

3.3.3 顺序运输多样化技术

国内成品油长输管道较少,顺序运输技术还处于初步发展阶段,只有集中简单的油品使用成品油长输管道进行运输,和国际顺序运输技术相比较还有许多不足和缺陷,所以应当加大对成品长输管道建设的资金投入,研究出不同类型的油品运输工艺,进一步降低运输成本。

3.3.4 多项流运输技术

当油气勘测区域的不断扩张,发现大多原油为沙漠或海洋产出,而这些地区自然环境相对恶劣,难以建设原油集输处理节点,如果能够利用长输管道把油品运输到便于集中处理的节点,能够最大限度上提升经济效益,但是现阶段多项流运输技术在长输管道中难以大范围推广应用。

4 结语

总而言之,长输管道输油工艺是原油和成品油运输的关键所在,想要确保这一方法的效率,势必需要顺应发展趋势,不断在自动化技术、节能化技术、多样化技术进行研究和应用,行之有效地提高长输管道油品运输的效率。

参考文献:

- [1] 辛艳萍. 中国油气管道技术现状与发展趋势分析 [J]. 天然气与石油, 2020, 38(2): 6-6.
- [2] 吴林霜. 浅谈油气长输管道焊接技术现状与发展趋势 [J]. 石油石化物资采购, 2020(17): 41-41.
- [3] 裴玉晓. 长输管道输油工艺现状及发展趋势分析 [J]. 石油石化物资采购, 2022(10): 15-15.