

油气储运环节分析及优化措施探究

邵良燕 周 榆 马东超 (中石化广元天然气净化有限公司, 四川 广元 628400)

摘 要: 文章首先介绍了油气储运可使用的技术, 包括储气库等存储技术和混运管道等运输技术。其次分析了油气储运现状, 指出目前需要解决的问题主要有储运技术落后、危险系数高和能源浪费严重等。最后就储运优化提出了相应的建议与策略, 例如, 大力建设管道、重视消防工作以及改善油气回收以供相关人员参考。

关键词: 油气存储; 油气运输; 储运技术; 优化措施

工业革命后, 天然气及石油开始得到广泛应用, 对油气进行储运成为大势所趋。油气储运的本质是存储、运输天然气和油品, 该项工作所涉及流程相对复杂, 各环节所使用技术往往有所不同, 要想使储运效益达到预期, 关键是要对储运全过程进行优化, 保证储运质量及整体效率可得到显著提升。只有这样才能使油气的价值得到最大化实现, 并为地区经济发展助力。

1 油气储运技术分析

油气储运和加工、销售等工作间存在着紧密联系, 为确保能源得到稳定且安全的供应, 各地政府纷纷选择兴建油气储运设施。对油气进行储运期间, 通常需要用到以下技术:

1.1 油气存储

1.1.1 储气库

该项技术可以简单地理解为将所采出天然气注入地下存储空间, 从而形成相应的人工气田^[1]。为确保调峰工作所提出需要能得到满足, 有关人员提出了以下方案: 将管道内一部分天然气转移至储气库, 在运输量增加到预设值时, 酌情对储气库所存储能源进行输出, 保证长输系统始终处于稳定且高效的运行状态。

1.1.2 浮顶储罐

该装置通常包括罐底、圆筒性罐壁、浮顶和附件几部分, 其中, 浮顶能够随着能源储量的增减而浮动。该装置最为突出的优点在于其容量极大, 通常能够达到 6~10 万 m³ (最大可达到 20 万 m³ 左右)^[2]。除特殊情况外, 均可使用正装法对其进行安装, 这样做既能够保证预置深度达到预期, 还能够降低质量控制难度, 并保证施工过程安全。但要明确一点, 该装置更适合短期存储石油, 如果需要长时间存储, 则要酌情调整液位、浮顶位置和压力等参数, 并引入自控系统对其进行控制, 保证液位及压力符合行业规定, 以免由于压力超过允许范围, 致使石

油大量冒出, 造成不必要的浪费。

1.2 油气运输

1.2.1 天然气运输

利用输气管道进行运输的优点较多, 可被归纳为三个方面, 首先是占地面积较小, 建设成本低且速度快; 其次是安全系数高, 通常不会出现严重损耗, 并且不会向外界排放三废, 给环境所造成污染可忽略不计。最后是维修难度低, 可远程监控并统一管理, 通常不会被外界气候所影响。

1.2.2 原油运输

对石油液相部分进行长距离运输的方法有两个, 分别是加热运输、常温运输。如果原油具有凝点低、黏度低的特点, 可通过常温法进行运输, 简单来说, 就是向原油施加一定压力, 确保原油能够沿管道前进, 并在地温的影响下, 对自身温度进行调节。该方法的优点是无需考虑热交换等情况。如果原油的凝点和黏度较高, 则要先用化学添加剂对其进行改性, 再采取恰当的方法完成运输。

1.2.3 成品运输

在利用长输管道对成品油进行运输前, 先要确定输送顺序, 再按照顺序完成运输工作, 保证运输连续、不存在意外中断等情况。采取该项技术的原因, 主要是成品油类别较多, 同时每批的运输量较少, 在需要长距离运输的情况下, 单独为每种油品敷设相应的线路, 将导致运输成本大幅度上涨, 这与社会、企业所倡导的经济性原则背道而驰。现阶段, 该项技术已趋于完善, 利用其对成品油进行运输, 通常能够取得较为理想的成效。

1.2.4 混合运输

混合运输的特点主要体现在三个方面, 一是油气流速存在较为明显的差异, 对二者进行混合运输将产生一定的能量损失及交换, 致使管道压降增大。二是管道高程与压能间存在密切联系, 若高程发生明显变化, 将有较大概率造成压能损失。三是

沿线温度、压力均会给天然气溶解度产生影响,进而引起相间传质的情况,使得能源输送量随着管道长度的变化而变化。由此可见,要想使用混合运输法,关键是以现场情况为依据,采取恰当手段对压能稳定性进行强化。

2 油气储运现状说明

2.1 储运技术落后

我国引入油气管道运输相关技术的时间较晚,虽然经过社会各界的努力,现已取得较为瞩目的成果,但仍存在极大的上升空间。当前主要存在两个问题,一是缺少集约管理平台,二是专业人员所设计监控系统的勘测水平较低。只有尽快解决上述问题,才能使油气储运的水平上升到全新高度。

2.2 危险系数较高

油气储运对象以天然气、石油为主,考虑到上述能源均属于烃类化合物,不仅具有较强的毒性,还具有易爆和易燃等诸多特性,储运工作的危险系数不言而喻。目前,国内各地普遍通过管道运输的方式对油气进行储运,该方式所存在不足主要体现在两个方面,一是管道需要深埋在地下,极易受到地下水、土壤 pH 值和土质变化的影响,而出现较为严重的腐蚀问题,二是运输期间所使用加热和加压技术,对管道密封性及抗压性所提出要求较高,一旦管道存在密封效果不理想、管壁厚度不足等情况,便有极大概率发生泄漏,在影响储运过程所具有安全性的前提下,给附近人员的安全带来威胁。

2.3 管理有待升级

要想使油气得到稳定且安全的储运,关键是要加大管理力度,从社会和人员两个层面出发,将不必要问题发生的概率降至最低。虽然经过数十年的实践,我国已积累了大量关于油气储运的经验,但在管理观念和方法等方面仍与发达国家存在较大差距,具体表现如下:首先,尚未掌握对包括卫星遥感监测、网络实时监测在内的先进技术进行灵活使用的方法,难以做到及时发觉并解决潜在故障。其次,油气监测站数量有限,少数经济欠发达地区或环境条件过于恶劣的地区,并没有将设置油气站的工作提上日程,导致管理油气储运过程等工作无法顺利进行。最后,缺少可为管理工作提供支持的数据库。

2.4 能源浪费严重

实践所积累经验表明,导致能源被浪费的原因主要包括以下三个:其一,受管理方法、技术工艺和设备性能影响,对油气进行存储及运输期间,极易出现资源被排入大气的情况,该问题不仅会影响

能源的利用率,还会给大气环境造成严重污染。其二,日常管理期间,由于管理人员能力不足或经验有限,导致油气被损耗,据统计,储运过程中所损耗油气量可达到原油量的 2~4%,若不尽快解决该问题,将使企业蒙受巨大损失。其三,国内多采取可直接将油气运输到指定区域的管道运输法,但仍有少数地区选择沿用公路运输法或是铁路运输法,运输油气所用油罐车通常为敞开式,运输期间会出现成品油被蒸发的情况,进而导致能源被浪费。

另外,油气长输期间必然会出现蒸发损耗,但由于蒸发速度较慢、现有计量设备精度不足,对蒸发量进行监测的难度极大,加之我国尚未制定系统且详细的计算标准,以及蒸发量会受到地质条件、气候特征的影响。上述种种因素交织在一起,便造成了统计结果与实际不符的后果,这一问题同样需要有所了解。

3 油气储运优化策略

在工业化建设持续推进的当下,各行各业对油气资源所提出需求均较以往有所增加,考虑到国内油气资源的分布并不均匀,只有对其进行运输,才能使各地区需求得到满足。分析可知,现阶段,油气储运工作仍存在较多问题,要想使现存问题得到解决,关键需要尽快落实以下工作:

3.1 大力建设管道

作为输送油气资源的载体,管道质量给油气输送质效所产生影响有目共睹。在对油气储运相关工作进行优化时,有关人员应重点关注管道建设情况,通过对管道质量进行提升的方式,使油气储运过程更加可靠且安全。前期准备阶段,应以管道建设所能带来效益为导向,对战略部署进行制定并完成选线工作。在确定管道直径时,应重点考虑原油所具有的高凝点和高黏性等特点,切记不得过于看重运输速度,而一味地增加管道直径。此外,对管道进行设计期间,还应根据上升输送量对压气站进行选择,避免出现管径过大的情况。选线的关键有两个,一是视情况确定各项指标数据,二是以地质特性为依据,对运输线路进行调整,绕过采空区、破碎带,在此基础上,根据输送总量确定壁厚、输送压力和管径参数,为油气高效输送提供支持。正式建设管道前,还要进行相应的试验,保证所设计管道能够发挥出应有作用,若试验期间发现设计方案存在漏洞,则要先调整设计方案,再按照调整后的方案对管道进行建设。

3.2 重视消防工作

天然气、石油均为易爆、易燃物质,要想对油

气进行稳定且安全的储运,关键是要对消防工作引起重视,尽快对消防队伍进行建设。随着城市化建设的深入,城市人口密度有所增大,地下管线数量也较以往有所增加,考虑到管线布局极为复杂,一旦出现安全事故,必然会造成难以挽回的后果。鉴于此,有关人员指出应建立相应的预警机制,由消防部门派专人负责检查管道状态,通过定期组织开展灭火、防火演习的方式,帮助消防人员积累更加丰富的经验,以便于在事故发展的第一时间做出反应。另外,如果条件允许,还可以组织附近社区进行演练,向居民讲解防灾、防火的方法,将突发事件所造成影响降至最低。

3.3 全面管理设备

油气管道所输送介质多为天然气、石油,管道运输虽然具有损耗低的优点,但也存在着极易被腐蚀的不足,对其进行维修或是维护的成本极高。目前,国内油气运输所用管道多为电阻焊钢管、螺旋钢管和碳素钢管道,对上述管道进行敷设的方式以架空敷设、埋地敷设为主,其中,埋地敷设的占比比较大,管道接触空气或土壤后,将发生一系列的理化反应,进而受到较为严重的腐蚀,一旦管道表面出现泄漏点,便会致使天然气、油品大量泄漏,进而增加事故发生概率。由此可见,对储运环节进行优化期间,应重点关注管道状态,通过全面管理与定期维护相结合的方式,将泄漏等问题发生的概率降至最低。

具体做法如下:

首先,控制压力容器,尽量避免出现应力腐蚀。例如,在制造材料期间对夹杂物进行处理,再例如,定期维护并保养管道,采取恰当的防腐措施,增强管道抗腐蚀能力。其次,增加管道检查和保养频次,在保证管道状态良好的前提下,对其使用寿命进行延长。企业应将该项工作全权委托给专业人员负责,日常工作中,专业人员需要重点关注三方面内容,分别是仔细检查重点管道,定期加固管道,对检查期间所发现裂缝进行及时修补,确保油气可被顺利输送到指定地区。再次,深入分析裂纹扩展失效,以免出现开裂破坏等情况。研究表明,管道抗开裂性往往取决于管壁厚度,在条件允许的前提下,对管壁厚度进行增加,可有效降低管道开裂或类似问题发生的概率。最后,定期组织培训活动,向管理人员传授行业先进理念与技术,确保管理人员对油气储运常见影响因素具有准确把握,并根据现场情况对巡检计划进行制定,以此来保证潜在问题可被及时发觉并得到处理。

3.4 改善油气回收

3.4.1 冷凝油气

该项技术可通过降低油气温度的方式,促使重组分尽快转化为液体油品,同时保证轻组分被尽数排入大气,达到回收油气资源的目的。要想使该项技术的作用得到充分发挥,关键是要保证所选用制冷设备符合现场情况,有关人员应对此引起重视。

3.4.2 吸附油气

该项技术强调借助吸附剂对空气所含烃类组分进行分析并回收,由此为油气储运过程所具有安全性和最终质量提供保证。目前,可用于油气回收的吸附剂类型较多,各类吸附剂的作用机理均有所不同,需要视情况加以运用,其中,活性炭多被用于油气回收环节,旨在使烃类组分得到高效吸收,在控制吸附成本的前提下,确保吸附剂作用得到充分发挥,使回收效果最大程度接近预期。实际工作中,有关人员应密切关注吸附剂状态,只有在吸附剂饱和后,才能着手对其进行更换,以免给吸附回收率造成不良影响。

3.4.3 吸收油气

根据温度可将该项技术划分成低温常压法、常温常压法两类,前者强调通过冷却液体对油气资源进行吸收,后者则更侧重于利用吸收剂对油气进行吸收,在实际工作中,有关人员应重点关注混合物分离程度,避免吸收剂受到不必要的干扰,为回收率提供保证。

4 结论

通过分析可知,油气储运所涵盖内容极多,任何环节出现异常均会给储运质量及整体效率产生影响,从而造成经济效益无法达到预期的情况。要想避免类似问题出现,关键是要以油气储运所表现出特点为依据,根据现存问题制定相应的解决方案,通过对储运全过程进行系统优化的方式,使储运效益得到最大程度的提升。

参考文献:

- [1] 邹颖婷,陈小蓉,祝伟思,等.石墨烯-玻璃鳞片环氧复合涂料在油气储运防腐中的应用研究[J].粘接,2022,49(01):78-82.
- [2] 陈凯力,张芮,姜天明,等.新型碳纳米涂料在油气储运工程防腐领域的应用前景[J].全面腐蚀控制,2021,35(11):1-7.

作者简介:

邵良燕(1994-),女,汉族,四川古蔺人,硕士研究生,助理工程师,研究方向:天然气净化。