

管道泄漏的主要因素与油气储运技术优化

韩 涛 史岳红 孙 浩 (国家管网集团山东运维中心聊城作业区, 山东 聊城 252000)

摘 要: 现代社会的飞快发展是离不开油气能源的支持, 社会各界对油气的需求日益增加, 导致油气储运技术越来越受重视。本文主要是分析了管道泄露的因素, 并提出了优化油气储运技术的措施, 分别是加强油气储运的安全; 保证储运计算数据的准确; 优化管道设备; 采用新技术, 升级油气储运工艺, 通过优化其技术, 减少管道泄露的几率, 提升油气储运的效率。

关键词: 管道泄露; 油气储运; 管道监测

0 引言

油气储运主要是对石油、天然气进行储存和运输, 为了保证储运的效率, 所以就会在城市内部修建很多管道, 随着管道应用时间的增多, 就会出现管道破损、腐蚀等现象, 造成了油气泄露。

出现这一问题不仅会对人们的生活、环境造成危害, 同时也会导致石油、天然气资源的浪费, 所以就要分析管道泄露的因素, 并对油气储运技术进行优化, 提升储存、运输的效率。

1 管道泄漏的主要因素

1.1 安全管理不完善

油气本身就是具有极强挥发性的一种物体, 如果在储存或者运输的过程中, 一旦出现不当操作, 那么就会发生油气泄露的问题, 不仅会造成能源的损失, 也会对人员、生态环境造成污染, 产生一定的社会恐慌。在实际油气储运的过程中, 由于管理人员对油气、管道等方面的认知是不完善的, 所以对于管道的安全管理也不重视, 不能及时的对管道、储存运输设备、车辆等温度变化进行控制和管理, 那么如果一旦温度上升, 就会容易产生火灾, 严重的则会出现爆炸等现象, 危害了人员的生命财产安全。此外, 在进行安全管理的过程中, 缺乏质量管理标准, 这样就会导致管道的材料在质量上是不过关的, 不能保证油气运输过程的安全, 如果想要减少管道泄露情况, 那么就要完善对油气储运的安全管理, 使其储存、运输技术得到提升。

1.2 储运设备存在故障

天然气的主要成分是甲烷, 石油的主要成分是烷烃, 两者在遇明火的时候都容易产生爆炸的现象, 其中天然气压力为 0.002kg, 比重是比空气小的, 很容易产生泄露和挥发。根据油气的特点, 所以在储运的过程中, 所用的设备、方法和技术都是比较重要的,

如果一旦在储存过程中, 设备存在故障, 那么就会容易产生管道泄露的问题。

常用的油气储运设备为储罐、浮顶、盘梯、进出油结合管、搅拌器、轴流式压缩机等等, 这些设备对油气的储存和运输都有很多大的作用。但是由于设备的长期使用, 导致设备逐渐出现老化、故障等现象, 设备的损坏同时也就加剧了机械设备的运转, 使得储运效率降低。此外, 由于设备维修人员的自身水平和专业知识程度不足, 导致对设备进行检查、维护的时候是存在一定的问题, 在储运前也不能进行安全防范的工作, 这样就会造成安全事故的发生。

1.3 缺乏对管道的安全监测

由于管道是油气储运中最主要的一个设备, 如果一旦管道出现了故障, 那么就会导致油气发生泄露, 这时就需要对管道进行安全的监测。但是在实际油气储运过程中, 相关的人员和公司缺乏对管道的监测, 并没有设置出一个完整、系统的监测机制, 对于管道监测呈现出随机、不重视的现象, 相关的管理人员也缺乏监测的意识, 这就导致在油气储运中, 管道容易出现损坏和老化, 最后发生了管道泄露现象。根据调查, 在我国进行油气储运的过程中, 发生管道泄露情况有 1/5 的几率是人为造成的, 人员使用管道的流程不规范, 没有及时对管道进行安全监测, 在现场进行操作、调度的时候出现了失误现象, 这样就会导致整个油气管理测量存在失真现象, 或者会出现储气罐的顶板坍塌, 造成了极大的安全隐患。为了能够保证油气储运过程的安全, 那么就要对管道设备进行优化, 及时的对管道进行监测, 避免人员在操作时出现失误情况, 提升油气储运的效率。

2 优化油气储运技术的措施

2.1 加强油气储运的安全

为了使油气储运技术得到优化, 就要对储运的过

程进行管理, 保证其安全。

2.1.1 要建立安全责任制度

对每一个人员的岗位职责都要明确的规定, 做到“一人一岗”, 当发生管道泄露等事故的时候, 就可以快速找到相关责任人, 人员也能针对事故提出具体的解决措施。只有建立了安全责任的制度, 才能使人员在工作中以认真谨慎的态度去进行管理和操作, 使得油气储运过程更加安全, 保证储运技术得到优化。

2.1.2 对油气储运人员进行培训

为了减少由于人为因素造成的安全事故, 就需要对储运人员、管理人员进行安全知识、操作水平等方面的培训, 从而保证在油气储存和运输过程中, 可以更加科学和规范, 减少安全事故的发生, 保证储运的安全。在培训之后, 也要进行绩效考核, 并建立奖惩制度, 对于油气储运考核过程中出现的安全问题要严肃处理, 对于考核结果优秀的人员也要进行绩效、工资等方面的奖励, 这样就能更好的调动管理人员的工作热情, 使得油气储运更加安全。

2.1.3 应用信息化技术

对管道进行监测, 在大数据的时代下, 油气储运管理信息资源会实现共享, 每一个管理人员都能及时掌握油气在储存和运输中存在的潜在风险, 那么就要对这潜在风险进行监测, 根据完善的管理体系, 使得监管更加科学和全面。例如, 可以设置一个油气储运监管系统, 对油气在储存和运输中的一些数据进行管理, 一旦数据超过了安全的范围, 那么系统就会发出预警, 人员则根据系统预警对设备进行检查和维修, 降低油气储运过程中的风险, 使得油气储运技术得到优化。

保障油气储运的安全则是促进我国经济发展的基础, 在实际的储运过程中, 由于油气储运的风险, 那么就要对其安全进行保障, 要确保整个储运过程的环境使安全的, 减少交通事故、自然灾害、人为因素等对储运的影响, 从而保证油气储运过程更加安全, 使得经济效益得到提升, 也为我国油气的发展奠定坚实的基础。

2.2 保证储运计算数据的准确

如果想要保证油气在储运过程中是稳定的, 那么储运过程的计算数据也就保证其准确确定, 计算数据的准确是油气储存和运输的前提。

在进行储运的时候, 要对油气、储运设备等相关条件进行温度、力学、密度、压力等方面的计算, 通

过这些数据的计算不仅可以在最大程度上避免出现管道泄露的问题, 提升设计参数的质量, 同时也能促进油气储运行业的发展, 保证储运更加科学。所以就要对这一计算过程进行优化, 保证数据的准确性, 在优化的过程中可以使用计算机技术, 利用计算机中的数据模拟、智能计算、自动分析等功能, 将复杂的储运数据进行分类和计算, 保证计算的数据更加准确, 通过计算出的数据, 可以提升油气储运工艺的水平。例如, 在进行负压力波的储运过程中, 就要分析其运输的状态, 负压力主要是利用信号来对泄露的现状进行显示和定位, 主要了解油气的运输和储存情况, 采用这一方法时, 不能建立数学模型, 所以正常情况下都是采用压力信号的形式来显示具体的情况, 适用于油气管道的运输中。

负压力波是属于声学的范畴, 主要是利用空气等介质来进行传播, 由于油气管道是密封的, 那么一旦泄露, 管道内外就会由于压力不对等, 产生了压差, 当管道内的压力瞬间下降之后, 泄漏点就会通过流体等介质, 向上游进行传播, 导致管道泄露的范围逐渐扩大, 造成油气的浪费。那么就可以使用传感器, 把传感器放置在泄漏点的周围, 就可以通过传感器, 来对泄漏点的压力信号进行采集, 把采集到的信号进行计算, 从而计算出泄露传播的方向、速度和时间, 最终快速的确定出管道泄露的程度和位置。人员就可以根据计算出来的结果快速进行管道维修, 减少油气污染、浪费等现象, 让油气储运工艺可以顺利的进行下去。

2.3 优化管道设备

油气储运的主要设备就是管道, 所以优化油气储运技术, 最主要的就是要优化管道设备。为了能够保证油气在管道中进行储运时, 管道内不产生凝析油, 所以就要不断的改进储运的方式和管道的性能, 保证管道可以正常储运。

2.3.1 采用混合运输的技术

由于现在油田增产的主要目的就是要增加油气的产量, 但是由于管道出现了老化、故障等问题, 导致生产出来的油气无法进行储运, 那么就需要利用混合运输技术, 实现油气储运的优化, 提升储运能力。

2.3.2 设计油气管道模拟软件

目前, 我国已经对发达国家中的管道模拟软件进行了引进, 并且根据我国自身的油气储运现状, 对这一软件进行了创新和改造, 通过模拟软件的应用, 可

以使得储运测试更加立体,也能进行反复测试,不用担心消耗成本,提升了现场测试的安全和精准性。在优化管道设备的时候,也要对油气管道的腐蚀因素进行控制,在实际管道施工时,一些人员或者施工单位没有按照标准进行油气管道的施工,导致管道在质量、密封性、抗腐蚀性等方面都出现了下降的趋势,管道腐蚀逐渐严重,尤其是一些施工人员为了个人的利益,在购买相关管道材料的时候会以次充好,导致管道材料的质量不能得到保证。

2.3.3 提升管道的防腐蚀性能

选择阴极保护技术来进行油气管道的防腐蚀工作,通过电化学的方法,把管道内的结构环境进行极化,这样就能使管道内的电位向负向移动,使油气在管道运输时会处于阴极状态,可以利用区域阴极来阻止腐蚀现象。在对这一技术进行优化的时候,可以把阴极和抗腐蚀技术进行融合,通过实时变更模拟以及分布模拟的方式,对管道内部的油气储运状态进行分析,使模拟更加有效,数值也比较准确,保证了抗腐蚀的性能。

2.4 采用新技术,升级油气储运工艺

随着大数据的不断发展,现在对于油气的储运方式也变得更加多元化,但是由于环境、经济等方面的限制,这些储运方式没有得到实际的应用。例如,通过科研,马惠宁提出提供添加流动剂,来保证输油管在运输的时候可以进行调节,使其符合外部的温度条件,尤其是在冬季的时候,外部温度处于零下的状态,管道内部的油气就很容易产生凝结,则是就可以对管道内添加流动剂,可以避免因为温度过低而产生的油气凝固现象,这一方法的运用,就可以提升油气运输的效率,减少浪费。

同时,也可以对储运工艺进行升级,对于储存技术来说,石油的储存是比较简单的,一般都会采用浮顶罐等设备进行储存,这样也能减少石油生发现象。天然气的储存相对来说则比较复杂,正常情况下,天然气的压力是液化石油气的 1/300,当储气压力不断增加,那么储气库的能力就会减弱,而储气压力降低时,则气体的体积就会增大,气体体积的变化范围很难得到控制,为了能够使储存技术得到优化,就可以采用液化天然气储存的方式来进行运输,这一方式就会使天然气的比重比空气小,所以就算出现了轻微的泄露也不会大范围的扩散,减少安全隐患。

对于油气运输技术的优化来说,可以采用油气混

输技术、化学添加剂技术等,其中油气混输技术,则是利用单口或者多口油井所产生的原油管道伴随着天然气,这一管道就属于油气混合管道。利用这一技术来进行运输不仅可以使储运时间和资金得到了降低,同时也提升了油田开发的效率。同时海底管道、长距离管道在近年来也都得到了发展,这为我国的混合管道运输提供技术上的支持。通过效率对比可以发现,采用混合管道进行油气储运,在运输的效率上提升了 20%,成本的利用上则减少了 15%,真正发挥出了降本增效的效果。

在对储运工艺进行升级的过程中,也可以采用内涂层的技术,来减少运输的阻力,主要是在管道内壁涂上减阻剂,这样就能通过药剂来降低管道的阻力,运输的效率大大提升。例如,在西气东输线中,一管道每年的运输量为 $120 \times 10^8 \text{ m}^3$,管道的直径为 1016mm,压力为 10MPa,在涂上减阻剂后,就可以减少 3 座压气站,压缩机的总功耗也减少了 23%,运行成本降低,经济效益得到了提升。总的来看,对油气储运技术进行升级和优化,可以保证储运的准确、安全,减少管道泄露的风险,提升我国油气储运的水平。

3 结论

综上所述,对管道泄露的因素和油气储运技术进行优化分析,可以提升油气储运技术,减少管道泄露的风险。由于安全管理、储运设备、管道等原因,导致出现泄露的问题,那么在优化的时候,就要利用新技术,对储运数据进行计算,优化油气储运工艺,保证储运过程的安全,减少原油蒸发的现象,使油气在生活、生产中都能得到广泛应用。

参考文献:

- [1] 张红叶,王宇航,董一瑾.油气储运中油气回收技术的应用与优化[J].石化技术,2022,29(08):189-190.
- [2] 王彦涛.油气储运安全管理的常见问题及对策探究[J].当代化工研究,2022(01):13-15.
- [3] 杨靖梁.管道泄漏的主要因素及其油气储运技术优化[J].化工设计通讯,2021,47(12):7-8.
- [4] 冯中远.关于油气储运中油气回收技术的探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(19):183-184.
- [5] 李安.油气储运中油气回收技术的发展与应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(14):2.
- [6] 黄斌维,张斌.油气储运中油气回收技术的发展与应用探究[J].化工中间体,2019(013):000.