

基于石油化工企业的油气储运工程安全管理探讨

黄剑波 (中海石油宁波大榭石化有限公司, 浙江 宁波 315000)

摘要: 天然气和石油由于其自身特性, 在储存和运输环节均具有较高的事故发生概率。它们具有自身缺乏稳定性的统一特点, 其运输设备在后期维护时也十分危险, 可能因发生事故给社会和企业带来严重的损失。油气产品在进行正式储运过程中, 也容易发生火灾甚至爆炸等事故。为此, 在油气的储存和运输工作中实现标准化和规范化, 应作为重要课题。本文以石油化工企业为例, 首先对油气储运的相关技术进行明晰, 随后对确保操作时严格遵守相关规范和操作流程进行探讨, 进而分析储运中主要存在的不足进而提出优化策略, 为实现油气的安全可靠储运打下良好基础。

关键词: 油气储运; 石油化工; 安全

经济的高速发展同时也带来了油气越来越多的需求, 使得油气储存在规模上持续扩大, 由此也使油气储运安全日益受到社会各届的重视并成为一个焦点和热点, 同时, 它也是一个难点。油气储运对于石油石化企业来说, 是安全管理的主要内容。油气的储存和运输目的最终是为了安全顺利销售, 创造更好的经济效益。节能环保理念近年来已经深入到每个人心中。因此, 油气储存安全的管理已经成为重中之重。要减少油气储运过程风险, 应牢记既提升本质安全性, 也提升储运效率, 最终达到升级并优化储运工艺流程目的和目标, 减少在储运环节中无法杜绝的能量耗损, 令企业获得更好的生产效益及安全效益。

1 石油化工企业油气储运工艺技术

1.1 油气主要储存技术

和天然气 (即油气) 储运安全会直接影响到人民生命财产安全。其中, 原油存储与天然气相比相对简单。这是由于天然气闪点低, 爆炸极限范围宽, 且储存天然气是先压缩再储存的, 故而风险较大。从当前来说, 处于主流地位的储存工艺有: 常压低温储存工艺、带压低温储存工艺和全压力储存工艺。这三种工艺里面, 常压低温储存工艺还有着性价比高和成熟度好点的优势和特点。储罐型式中, 首推低温全防罐, 已被优先选用。存储原油过程中, 会出现大量蒸发, 既会带来浪费, 也会产生危险。为避免和减轻此种情况, 多采用浮顶罐来存储。目前来看, 原油罐越来越大, 已成不争事实和发展趋势, 并以外浮顶罐居多。要知道的是, 原油被长期地存储后, 必会造成自身蒸发或发生一定变质, 所以要在储存时充分考量它自身具备的流动特性。如, 储罐内要通常要增加一些加热器, 还可以考虑在储罐外面配备外置型设备, 如原油倒罐泵, 这样可以充分避免这类问题。

1.2 油气主要运输技术

1.2.1 油气混输技术

进入新的时期之后, 通过不断实践, 油气混输技术得到了持续性的升级和强化。不但在实际应用方面积累了丰富的经验也取得了喜人成绩, 但与发达国家相比, 提升空间仍很大, 有很多需借鉴和提升之处, 应继续对油气混合运输技术加以持续探索以期取得更大的提高。

1.2.2 以加入降凝剂为主的化学添加剂技术

在原油输送的时候加入降凝剂, 目的在于使原油自有的流动性能得到有效改善, 以使运输原油时, 更具安全性和经济性。实践证明, 这样做, 为了效果明显, 所以应用也较多。

1.2.3 输油输气管道引入自动仪表故障排除技术

近年来, 我国的自动仪表领域获得了长足的发展, 应用越来越广泛, 已经在包括油气输送管道监控在内的多个领域当中展现作用。我国根据实际需要, 已经积极建立起信息库, 并对其渐进性完善。针对管道各类失效模式, 多进行了综合性分析, 从而实现了动态化多元化掌握了其为什么会发生不同状况。目前来看, 针对各类型的油气管道系统出现漏损已经有了多种控制方法, 已经进行了实际应用, 在各类工程明显。

1.2.4 防止油气管道腐蚀技术

油气储运管道在受到腐蚀后, 大概率会因油气高速泄漏带来火灾爆炸等事故。油气管道腐蚀控制技术一般包括了即时变模型和分布型模型两种, 已经在部分发达国家有较多的应用, 均数于选取数值模拟技术, 是以对阴极进行保护为主要特征和基本原理的。^[1]

2 石油化工企业在油气储运环节易产生风险的成因

油气储运是一项综合性工作, 具有较大的危险性。

因此,为避免出现各类安全事故,要全方位做好准备。主要包括的方面有:一是做好自身工艺的持续性优化升级;二是严格把控每个操作环节的安全性;三是要严格把控储运设备的可靠性。但是需要了解的是,油气储运的安全性会受到多种因素的影响,部分瓶颈性问题很难完全突破,给完全的保证储运全过程带来诸多的限制。

2.1 自身性质决定了其属于易燃易爆品,很容易引发火灾

油气自身的成分(主要是碳氢化合物),已经从其出现起,就决定了它属于一类易燃易爆物品。它的自身具有较高的可燃性和因此带来的危险性,在正式储运过程中,当出现未严格实施相规程实现各项操作时,就很容易发生危险,导致火灾甚至于爆炸事故的发生。

2.2 油气储运过程出现缓慢蒸发

油气在储运过程中会发生蒸发,这一点是不可避免的,而且,受各种因素所限,其全生命周期是无法监控的,记录相关数据也很难实现。油气蒸发的主要特点是速度缓慢,这也导致了其实际蒸发量是无法进行精确性计算的。从国际上来说,对于油气蒸发量的指标尚未完成达成共识,其差异性也会由于一些外在性因素有着明显不同,如,当选用不同的油田和不同的运输方式时,最终的蒸发量区别是很大的。更主要的是,挥发物(石油和天然气挥发物质都是可燃物)会随其产生,很容易发生燃烧和爆炸导致发生事故。挥发物在与空气混合,浓度达到爆炸限值时,遇到高温、明火及静电等因素时,很容易发生火灾,进而发生爆炸。

2.3 油气管道因质量问题影响安全

管道的质量是否可靠,与油气能否实现安全储运,联系紧密,其作用当然是举足轻重。对长距离油气储运而言,金属管道当然是最佳的选择。在储运油气过程中,作运输中介的金属管道会必然性地发生系列化学反应。在这种长周期腐蚀作用下,会使管道的寿命及安全性受到影响(主要表现为颜色和性状发生变更)。当管道的寿命变短,且相关专业人员未能及时发现潜在问题并未及时更新管道时,油气储运效率及安全风险都难以保证。如相关专业人员未能充分认识到腐蚀问题带来的危害,未能及时做好管道的更换,很可能会导致各种漏油事故发生。这样的结果是,不但可能会导致资源严重浪费,也可能污染周边环境,还可能进一步引发各类安全事故。为此,保证不因管理质量问题引发安全事故,对储运工艺的未来发展来

说至关重要,应给予重点优化。^[2]

此外,管理方面存在的因素也应重点关注,主要应从保证制度的完善性,提高设备操作及人员操作的规范性,保证人员配置的合理性及提升从业人员的主观能动性来加强,以最大限度因此引发各种安全事故。

3 石油化工企业提升油气储运工程安全性路径

油气储运,是一种持续性工作,并具有动态性特点,保证其安全性,需要全方位考量、落实优化多项工作。

3.1 不断优化储运石油工艺流程

油气储运,主要特点之一是运输距离较长,且多采用大口径管道来输送。在从输油初期站点至最终点的储运过程中,采用的是密闭输送工艺,以保证油流的压力的温度,具有较高的自动化水平。正因为如此,保证其输运管道与中站站节点的可靠性衔接是至关重要的,须将抓好设备维护作为重点。无论中间站还是阀门室,都不可掉以轻心,必须做好动态化控制,以确保整个储运工作流程及操作符合技术要求。这样的优势在于,可以从本质方面提高全过程储运效率,减少各环节能量耗损,这生产要节能降耗是相一致的。原油管道输送需要多种多台设备,是以输油泵及管道加热炉为主。

这些设备,要确保处于良好的工作状态,为此,设备维护工作的高质量是十分重要的。输油泵的选型也是一个很关键的环节。为了满足储运实际需要,要选用大排量、高扬程的泵为主;加热炉则应要把选用节能型设备作为关键,目的是能在节能的前提下,维持好原油温度(为降低黏度),既满足安全生产需要也满足实际生产能力要求。

3.2 持续优化天然气储运工艺流程

正缘于天然气易燃、易爆,闪点低,它危险性很大。鉴于此,对天然气储运的工艺流程加以改进,做好它的持续优化,是十分重要而必要的,能有效避免和减少泄漏。一般采取的建议包括:一是要优先选取具有优势的密闭集输工艺流程。同时,在运输全路径中,实现合理化设置中间转输站。再使用压缩机,来对天然气加压,使得气体自身具有的压力最终符合输送所需压力。在这之后,再以长距离输送管道,把安全地输送到各处的每个用户端。在完成天然气生产后,还要做好天然气的净化。通过净化设备作用,天然气内部的杂质(是二氧化碳等物质为主)会得到分离处理,这样做,可以有效避免设备和管线被损伤。当产出的天然气已经符合外部输送质量基准后,即可在增压至预定压力后,将它输送至对应管道系统内。有了这个

前提后,自动化控制系统就会发挥作用,实现动态化和精准化掌握记录及存储储运工作指标参数,从而在源头上实现向用户安全可靠地输送天然气。

3.3 注重优化和完善油气管道设计

管道对于油气储运来说,发挥着核心作用。所以,它的自身质量务必要引起重视。否则,可能会在管道储运中导致大量资源的耗损。作为技术人员,应加强混合输送技术创新和改造,不断做好管道优化设计,以提升油气储运可靠性和高效性。我国部分油田由于长年进行开采,油产量出现了持续性增加的势头。也正因为如此,原油输送管道会出现逐渐老化。当老化加深时,风险也在逐步加大,为避免风险发生,更应引进实践证明更具先进性的技术软件(仿真软件)。它能降低现场试验风险,也使储运工艺实现在优化升级后满足储运基本要求。此外,还应以提升管道自身防腐性为基础,尝试已经在国外使用的内涂层减阻技术的研究,力争克服其经济性方面的不足,降低应用成本支出。^[3]

3.4 精准提升油气储运工艺计算数据

正如前文所述,油气储运工作的危险性、复杂性显而易见。为实现油气的安全储运,既要抓好防护措施这个基础环节,也要做好相关指标参数的动态化观测,常见的参数主要包括:压力、流量、液位等,以有效避免在进行工艺设计优化时,出现方案上的失误。为此,作为设计人员,在正式设计过程中,必须充分考量当地自然环境的实际情况以避免因环境原因对管道带来的影响,也要做好环境的全方位勘探、分析及调查,还要以先进的软件技术(如管道应力分析软件)作为武器,提升油气储运工艺设计水平,实现对工艺全生命周期全程监管,确保设计真正体现科学性、经济性、合理性和全面性。

3.5 加强应用卫星遥感技术

卫星遥感技术当前已入驻多个领域之中,并发挥了诸多优势和作用。该技术已经在我国油气长距离输送工程有了部分应用,初显出它的实力和威力。采用该技术后,可有效取代人工勘测工作。它的优势体现在,既能有效降低了工作人员长期奔波带来的大劳动强度,也使保证了所需相关数据精准性,实现了管理上提档升级,更使得油气输送效率及质量双双明显飞跃提升。更为重要的是,它能够有效避免由于人为因素造成的各类误差,从而为保证油气储运安全打下基础。此外,采用该技术,可以快速精准掌握各个不同区域内的地理环境,为开展管道设计及实时监控提供强有力的数据依据,实现合理规避特殊区域,从设计

之初就减少油气储运工程由于外界因素受到的干扰,必将大有可为。^[4]

3.6 打牢石油化工储运设备安全管理基础

要实现储运工程安全顺利运行,离不开强化对各类设备的安全性管控。可从以下方面展开。首先是要油气储运工程实施要做好前瞻性管理把好关严格。工作程序必须要明确和规范,应由专业人员签发(含签发工作证书),进而做明确和公布,以达到实现油气储运工程可靠性及安全性双提升目的。作为施工管理人员,要发挥好自身作用,做到切实履职,实现全程化监督和管理施工过程,以最大限度确保油气储运设施施工质量上达标,同时安全方面也无问题,延长油气储运的设备和管道的使用寿命。其次是要切实强化设备检修和监管,将其作为工作重点,注重日常保养计划检修,密切关注设备运行状态。要做好作业方案的交底,制定风险防控措施要提升针对性和具备可操作性。同时,还要确保对各环节作业有效监督,以免因监督不到位产生各类异常操作。再次是要强化制度化规范化管理,设备维护上要实现制度化,管理动态监管上要实现制度化。要以实际状况为依据,做好定期检核,做到精细化、标准化和制度化维护,将实际职责与具体个人挂钩,实现责任到人。在这方面,要以安全装置的监管作为重点,如阻火设备和紧急切断阀是否能在数量上满足要求,安装位置是否合理等。

此外,还要强化员工的全方位安全教育,将安全生产责任制落到实处,使管理环节更加顺畅,形成纵向到底横向到边的安全管理网络,以避免和减少各类安全事故发生。

4 结语

综合以上所述,在人类社会持续增加对油气资源需求量的情况下,石油化工企业应以提升自身经济效益为着眼点和落脚点,积极创新优化自身储运工艺,持续引进先进的技术,苦练企业管理内功,才能真正促进企业的安全发展。

参考文献:

- [1] 郭霄杰. 油气储运工程中安全环保管理工作探析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(13): 78-79.
- [2] 张鑫. 石油化工企业油品储运过程中的安全环保问题及对策[J]. 化工管理, 2020(12): 106-107.
- [3] 田梓明. 环保节能角度下的油气储运的安全管理解析[J]. 石油石化物资采购, 2021(6): 93-94.
- [4] 王彤焱. 石油化工企业油气储运工程安全性研究[J]. 石油石化物资采购, 2021(13): 116-117.