

基于环保节能角度下的油气储运安全管理措施

郭振威（国家管网集团广东省管网有限公司，广东 广州 510710）

摘 要：作为我国大型能源项目之一的油气储运，属于高风险系统的工程项目，储运实践中安全事故时有发生，既会产生油气资源浪费，同时也会影响周边生态环境。在环保节能理念逐步渗透融合于各个行业领域的境况下，油气储运安全管理工作中也要基于环保节能观念应用合理优化管理策略，通过安全环保节能措施在油气储运工程设计、施工、运行、维护管理各个方面的有机结合提高油气储运过程的安全管理成效。基于此，文章首先分析了油气储运环节所面临的安全风险隐患，而后从环保节能角度探讨了油气储运安全管理的可行性措施，旨在提升油气储运各环节的安全性、环保性与节能性。

关键词：环保节能；油气储运；安全管理

新经济时代背景下，天然气及石油等重要能源需求量的不断增涨，驱动了油气储运系统的规模化建设，同时油气储运过程也存在较高的安全隐患。油气储运过程中，会因油气管道腐败、管道泄漏、静电产生等问题存在引发油气燃烧或爆炸事故，或是导致水体或土壤遭到污染。因而需要在保障油气储运安全性的基础上，通过可行性的管理措施应用尽可能降低能源损耗、减少对环境所产生的污染与破坏，从而确保油气储运安全管理的环保节能目标得以有效实现。

1 油气储运环节所面临的安全风险隐患

1.1 设备性能及操控原因导致的油气泄漏与爆炸风险

油气储运过程较为复杂，对储气设备的性能具备严格的要求，安全管理过程中，需要将设备性能可靠性作为重点，通过储运设备操控流程简化，减少储运工程安全风险事故的发生率。然而如果油气储运所应用的设备性能与规定要求不相符，或是储运人员的操作规范性不足，储运设备运行异常可能带来严重的风险隐患，可能会造成油气运输过程中天然气或石油泄漏问题，甚至可能导致油气爆炸，进而导致人员伤亡或产生难以弥补的经济损失。

1.2 管道腐蚀带来的油气储运效率降低风险

管道系统是油气储运的重要结构，通过管道可将天然气或石油输送给企业或用户。管道主要由金属材料制成，油气运输过程中，外界环境因素可能会使管道遭到腐蚀，进而使油气输送中断，降低油气储运效率，同时也会因油气泄漏带来环境污染问题。管道腐蚀有两种类型，一是内部腐蚀，二是外部腐蚀，腐蚀诱发原因如下：

1.2.1 管道内部腐蚀

油气输送管道中有杂质进入管道，或是管道所应用的金属材料不具备良好的抗腐蚀性，均会使管道内部遭到腐蚀。管道金属自身抗腐蚀性能不足，金属之中所含杂质量较大，会导致管道逐渐被腐蚀，使之安全性逐步下降。同时，管道焊接位置或弯曲部位若存在较多杂质，则会增大管道腐蚀几率，或使之腐蚀速度加快。

1.2.2 管道外部腐蚀

外界环境因素是导致管道外部腐蚀的主要原因。一些油气储运管道埋设区域的土壤环境偏酸性或碱性，或是土壤中存在大量化合物，长时间处于此种环境下，管道可能会受到腐蚀。同时，管道维护保养不及时，也会因长时间应用而出现腐蚀问题，进而会因管道无法正常发挥储气性能而影响油气资源的输送效率。

1.3 其他施工活动诱发的长输管道事故风险

在石油及天然气需求量逐步提高的境况下，我国油气储运管道的建设力度逐步加强，并且储运管道工程施工的同时，可能同步交叉作业铁路、公路建设或市政暖通及给排水施工等其他工程项目。这些项目之间可能会出现冲突矛盾，会因施工现场过于复杂而引发油气长输管道安全事故。据统计，油气储运工程中 40% 的长输管道事故均是由其他施工活动所引起的。

1.4 油气排污放空引发的环境污染风险

油气储运过程中，在石油天然气开采过程中，或可燃性气体存储、运输以及中转的过程中，可能会出现油气事故造成污染。同时，油气储罐放空时，也会有油气进入自然环境，导致空气、水体或土壤

遭到污染。油气储运管道排污时,部分残留的油气也会随之排出,进而导致周边生态环境被污染与破坏,由于部分油气具有毒性,可能会威胁到生物的正常生存。

2 基于环保节能角度下的油气储运安全管理措施

2.1 合理融合安全环保节能要求、提升油气工程设计科学性

2.1.1 消除安全隐患、落实工程安全设计

工程设计属于油气储运工程的重要环节,设计人员需要详细分析油气储运管道所面临的安全风险,通过管道施工现场详细勘察,将管道防腐蚀性措施有效融合于工程设计阶段,并确保工程设计阶段的设计内容的全面覆盖。设计过程中,应科学筛选油气储运管道制作材料及相关设备,合理规划管道及设备安装位置,将环境因素纳入设计考量,尽可能降低外界环境对油气储运系统所产生的危害,通过管道材质优化、设备性能提升以及外界环境改善降低油气储运管道出现管道腐蚀、油气泄漏等严重事故。

2.1.2 结合环保节能理念、实现节能环保设计

油气储运工程设计阶段,除了要强化安全设计之外,还需要展开环保节能设计。对储气储运工程施工、运行各个阶段中环保节能理念的渗透与结合作为设计思考的重点。设计人员需基于综合考察分析,合理规划油气储运线路、降低施工难度、有效规避环境污染破坏问题,进而提升工程设计方案的节能性与环保性。设计过程中,需要合理避让重点保护区域,确保管道线路绕开水源地。同时,应科学选择油气储运站场及阀室的建设位置,防止油气泄漏时产生集聚效应,选取交通便利区域作为建设地,合理设置站场与阀室的安全距离。此外,要将施工设计纳入考量,防止管道施工破坏周边环境,从设计层面降低管道施工中的能源耗损及环境污染。

2.2 强化安全环保节能意识、保障油气储运工程施工管理效果

2.2.1 加强安全环保节能教育、构建安全节能环保管理体系

油气储运工程施工及运行管理的过程中,需要注重于相关人员的安全环保节能意识强化。施工环节,需要针对所有参建人员展开全面的安全教育与培训,要求所有施工人员均可具备节能环保意识,并将之融合于每一个施工环节。需要组建专门的监管部门或岗位,安排专业人员负责油气储运工程施工各环节中安全节能环保管理的全面与有效开展。

油气储运工程的施工方、监理方、设计方,均要高度关注安全环保节能管理内容,需要构建完善的安全环保节能管理体系,由三方派出人员负责安全管理,明确各部门的安全管理职责,确保各参建方安全、环保与节能监管职责的有效履行。此外,油气储运工程需要制定与完善安全及环保节能相关制度规范,所有参建人员均要严格遵守,确保安全文明施工全面落实,尽可能降低施工中的能源损耗,并降低对环境所产生的污染与破坏。

2.2.2 及时补救被破坏环境、加强施工安全检测及控制

油气储运工程施工过程中,不可避免地会对周边环境产生一定影响,基于环保节能角度的储运工程建设,需要针对被破坏的生态环境进行及时的修复与治理,以加快生态环境的恢复速度。与此同时,施工过程中还需要加强施工风险安全隐患的实时性监控与检测,及时性分析潜在隐患的诱发原因,明确可能产生的危害程度,并做出科学可行的应对措施,尽可能降低施工过程中出现的危害性事故。需要升级与优化防火设备,应用抗高温及抗高压性材料,且要加强通风管理,提高防火监测与控制力度,密切关注油气损耗,防止油气资源挥发后过度集中,从而降低火灾及爆炸事故发生率。此外,油气储存过程中,还可利用内浮顶储罐或外浮顶储罐替代传统的固定储罐,以此降低安全隐患,并减少对环境产生的污染,从而强化油气储运工程的安全管理效果。

2.3 引入先进的环境监测技术、有效规避储运工程安全风险

油气储运工程运行过程中,需要加强安全风险的管理。在此过程中,应转变传统的巡视及监管理念,引入现代化技术手段,增强油气储运工程巡视管理的科学性、全面性与智能性。例如,可将无人机巡视应用于油气储运工程运行监测过程之中,可在无人机上搭载高清摄像装置,实时拍摄并向地面监测中心回传监测影像或图片,以便于及时发现油气储运工程的潜在安全隐患,精准判定隐患位置,或是对已发生的油气储运安全事故进展及发展态势进行预判与分析,进而针对性采取有效措施进行处理与控制。同时,油气储运工程运行过程中,还可研发直呼系统,结合应用GIS系统,在这些现代化、智能化系统的支持下有效掌控油气储运工程的运行状态,监控油气管道所处环境变化情况,通过安全隐患的及时发现与处理,有效控制与

规避安全事故,保障油气储运过程的安全性与环保性。

2.4 严格监管第三方施工管理、保障油气储运工程施工安全

油气管道安全管理中,预防人为外力破坏属于重要管理内容之一,需要以管道保护律法为依据,针对油气储运管道的运行实施严格保护。可将警示装置设置于储气储运管道布设区域,并需对第三方施工单位的安全责任进行明确,禁止第三方在管道安全范围之内开展施工作业。首先要提升第三方施工审批的严格性,由资质齐全的安全评估单位结合评审专家共同展开安全评估及审批。应以审批内容及审批意见为依据,对第三方施工项目的油气管道保护方案进行合理优化,并制定可行性的油气管道风险应对预案。油气管道运维管理单位应与第三方施工单位签属协议,对安全生产管理内容进行明确。未获得地方管道保护部门发放的施工许可,不可私自开展第三方施工。第三方单位施工之前,需向油气管道运维单位发送书面通知,由管理部门负责针对第三方施工单位展开油气管道安全教育,并对其施工中的管道保护给予有效指导。

2.5 有效应用静电防护技术、避免静电事故发生

2.5.1 加强油气流速监测与控制、合理应用油气加入方式

油气储运过程中,由于天然气或石油的流动会出现摩擦起电现象,所产生的静电可能会引发爆炸等严重的静电事故。为此,油气储运过程中,要加强对油气流速的监测与控制。同时,还要选用适合的油气加入方式。油气储运过程中,禁止从储气设备的上方添加天然气或石油材料,而是应选择底部作为油气添加部位,此种添加方式无需应用管道,且可提高油气流动过程中的静态控制效率。此外,还要加强油气产品中水分及空气混合比例的控制,不可利用空气吹扫装置进行油箱清洁,以免影响油气流速,增大其静电产生的几率。

2.5.2 做好静电处理、加强储运系统静电防护

油气添加过程中,操作人员需要及时有效处理自身所带的静电。计量检查及维护人员在进入油气储运安全控制范围前,需利用金属接地棒将自身所附带的静电导入地下,而后方可进入并实施作业。部分特殊区域,操作人员进入前需穿戴好静电防护服,以免人员进入时静电未消除干净而引发火灾。除了对操作人员进行静电处理与防护之外,还要加强油气储运系统的静电防护。全压储运系统运行

时,储罐或管道中的油气处于密封环境下,并不会与空气直接接触,因而不会产生爆炸风险。然而罐中液体却会产生静电。虽然静电的存在并不会导致安全事故,但管道若存在泄漏点,在产生静电之后再与空气接触便会产生爆炸。为此,油气储运过程中要通过防漏措施的合理应用有效消除油气储运设施的泄漏点。与此同时,储运过程中还应进行排空操作。如装载液化气的过程中,应加强储罐出水量控制,并严格控制滑管液位。若高压水流对绝缘固体产生冲击,电流将会污染固体及水滴,此时若附近存在爆炸性气体,会因静电产生而导致爆炸事故。为此,可将静电接地线连接于排出口位置处,进而有效防止静电事故发生。此外,一旦液化石油出现泄漏问题,还可立即向泄漏处喷水以使之快速冷却,也可有效避免静电形成。

2.6 做好安全审查及储运设施维护管理、及时化解油气运输安全问题

油气储运工程运行过程中,油气储运安全监管部门应加大运输过程的安全管理力度,应严格审查各个环节,强化设计管理,针对储运工程的施工、操作各个过程展开严格的安全审查。主要是针对油气存储、运输等设施设备展开安全检查,并且需要对评估过程中发现的安全问题针对性采取可行性的解决处理对策,进而确保管道储运过程的安全性。与此同时,油气储运单位需要加强设备设施的定期维护,需要密切监测管道设备,制定详细的维护保养规划,按时、全面、仔细完成维护保养工作。

综上所述,油气储运工程是保障社会经济发展所需重要能源稳定与持续输送的重要保障。面对油气储运过程中存在的安全风险,油气储运安全管理工作开展中,应合理融合安全环保节能要求、提升油气工程设计科学性,强化安全环保节能意识、保障油气储运工程施工管理效果,引入先进的环境监测技术、有效规避储运工程安全风险,严格监管第三方施工管理、保障油气储运工程施工安全,有效应用静电防护技术、避免静电事故发生,做好安全审查及储运设施维护管理、及时化解油气运输安全问题,通过这些举措有效应用,实现油气储运安全管理、油气损耗降低、油气泄漏污染防控的目标。

参考文献:

- [1] 牛儒强.从环保节能角度探析油气储运的安全管理[J].数码设计,2021,10(6):1.
- [2] 刘启超.基于环保节能视角下油气储运的安全管理[J].石化技术,2018,25(3):2.