

油气储运中的安全隐患及防范措施

柴笑华 李 洋（浙江建安检测研究院有限公司，浙江 杭州 310009）

摘 要：油气储运中存在着诸多安全隐患，对环境和人员安全造成潜在威胁。本文从技术和管理两方面探讨了常见的安全隐患及相应的防范措施。首先，介绍了油气储运过程中可能遇到的自然环境、设施建设、人为因素等导致的安全隐患，包括管道腐蚀、地质灾害、设备故障等。其次，提出了加强前期勘察、科学施工、严格管理等措施，以应对这些安全隐患。特别强调了员工培训和技术提升的重要性，以及实施绩效评估和作业规程的制定。通过综合应对安全隐患，可以有效提高油气储运工作的安全性和稳定性，确保能源供给的可靠性，促进经济社会的持续发展。

关键词：油气储运；安全隐患；防范措施

0 引言

石油和天然气是国家经济和社会发展的支柱。一旦其供给出现问题，将直接影响到国家石油和天然气供应的稳定性。近年来，为满足国家对石油和天然气的需求，我国大力建设了一批石油和天然气运输管线，并取得了显著成就。同时，相关储运设备也得到了充分发展。然而，石油和天然气具有较高的风险性，一旦发生安全事故，将导致一系列连锁反应，对生态环境和人们的生命安全造成极大威胁。因此，在油气储运设施的管理中，安全必须放在首位。必须提高操作人员的安全意识，制定有效的事故应对计划，以确保油气储运设施的安全性得到最大程度的保障。

1 油气储运与油气储运安全概述

油气储运是一个综合性的概念，涉及石油和天然气的连接、运输、销售等多个方面，是一个涵盖范围广泛的体系。这项工作十分复杂，因为它涉及到矿井中的油气处理、远距离的油气输送、终端销售等环节，而且具有很高的危险性和专业性。由于油气本身含有大量的易燃易爆物质，具有很强的毒性，应被归类为危险物品，因此存在一定的安全隐患。特别是在油气管线输送过程中，内摩擦静电可能会引发爆炸等严重安全事故。为了确保油气储运的安全，降低外界因素的影响，满足不断增长的储存和运输需求，必须进行严密的预防措施，保护生态环境，同时满足社会对石油和天然气资源的需求。

我国石油和天然气管道建设的不断加大在很大程度上保障了石油和天然气的储存与运输，但也不能忽视在运输过程中可能发生的泄漏、爆炸等安全事故。这些事故具有突发性、破坏范围广泛、破坏程度高、应急处置难度大等特点，对环境和人们的生命财产安

全造成严重影响。因此，加强对油气储运过程中的安全管理，进行及时的检测和治理显得至关重要。当前，我国油气储运安全事故频发，已成为各地区普遍重视的重大课题，对其安全性提出了更高的要求。因此，在新的历史时期，必须加强安全技术的研发与应用，以提高油气储运的安全水平。

2 油气储运安全的重要性

2.1 油气资源具有极高的危险性

天然气和石油作为不可再生能源，含有大量烃类物质，一旦遇到火源就可能引发爆炸，对环境和人类健康造成严重危害。爆炸不仅会污染环境，还可能引发一系列安全事故，尤其是如果无法及时灭火，后果更为严重。此外，如果大气中的气体含量过高，会对人体的呼吸造成不良影响，甚至导致窒息。另外，天然气和原油的水蒸气混合在一起，会增加爆炸的风险，还可能引发火灾，造成严重伤害。

2.2 油气储运设施十分危险

当前，对石油和天然气的需求不断增长，这使得石油和天然气资源的开采、储运等方面都处于高速发展阶段。特别是在石油和天然气资源的管线建设中，为实现资源的长距离输送，管线的里程和输送压力都在不断增加。考虑到石油和天然气本身的特性，若对储存设备进行安全管理，将极大地提高安全建设的成功概率。因此，对石油和天然气的储存设备进行有效的安全管理至关重要，因为这涉及到人员和环境的安全，而且工作本身具有一定的危险性。

2.3 油气对健康将存在产生极大的危害

在石油和天然气资源的储存过程中，会释放出毒性较大的蒸气。一旦发生泄漏，就会产生大量有毒蒸气，吸入后会导致呼吸困难，严重威胁生命安全。近

年来,我国发生了多起石油、天然气管道泄漏事故,这不仅危害了公众的健康,还严重影响了周围的自然环境,对空气和水环境造成了严重污染。为此,必须加强对石油、天然气等能源设备的安全管理,并加强相关研究应用,以降低这些能源设备的安全风险。这不仅是为了保障公众健康和生态环境的安全,也是为了减少石油和天然气等能源设备的安全隐患,确保其安全可靠运行。

3 油气储运过程中的安全隐患问题

3.1 油气储运自然环境恶劣

石油和天然气储运工程是一个庞大的系统,其中石油和天然气的储存和输送是其重要组成部分,尤其是采用管道输送方式。通常需要进行现场勘察,结合地理状况进行线路规划与设计。然而,在油气储运管道的施工过程中,常常会受到恶劣天气等自然因素的影响,施工人员不得不在恶劣的工作环境下操作,有时也会因地形等多种因素出现错误,危及人身安全。并且石油和天然气输送管线在复杂环境中运行,受自然环境影响,可能导致管线表面破损,进而造成油气泄露、穿孔等安全隐患。

这种冲击是无法控制的,给管线和周围环境带来的损害也是不可忽视的。例如,在地震发生时,管线可能发生断裂或弯曲,海啸袭击海岸也会影响管线的铺设和运行。自然灾害的影响下,石油和天然气资源的开采和储存不仅会对周围环境造成巨大危害,还可能导致区域内生态链条的中断。

3.2 油气储运相关设备质量隐患

石油、天然气等储运设施的安全稳定运行至关重要。然而,在施工设计阶段,有时设计未充分考虑实际地理条件和环境,可能导致严重的地质隐患,如塌方等。同时,在建设过程中,若使用的建筑设备不符合标准或精度不达标,容易引发设备故障,延误项目进度或引发安全隐患。另外,长期作用下,未进行防腐处理的管线易受介质侵蚀,导致损坏和泄露风险增加。此外,静电在石油和天然气的储存和运输中也是一个重要的安全隐患。

3.3 油气储运人为操作出现失误

由于油气储运过程中存在的安全隐患,油气具有易燃、易爆、易挥发、有毒等特性,因此,在油气储运的工程建设、生产、储存、运输和设备维护等方面都非常复杂,需要大量的人力投入。人为错误导致的事故时有发生,在各种安全事故中,人的作用占据着

相当大的比重。油气储运操作者除了要利用自身的主观能动性,运用储运技术进行安全管理外,还必须深刻认识到人为因素对于石油和天然气储存和运输安全的重要影响,努力避免由于人为行为等原因引发的安全事故的发生。

4 油气储运技术及安全隐患防范措施

4.1 油气储运前期勘察技术分析

在油气储运前期勘察阶段,需要对运输和储存管线所处的特殊环境进行初步探索,根据地区的主要特征尽量减少自然环境对油气储运带来的安全隐患。选择运输和储存路线时,应避开自然条件苛刻的地区,降低工程建造难度和风险。确定储存、运输路线后,要科学探测周围环境,预防自燃灾害对施工造成影响,并对潜在危险因素进行合理预测,防止安全隐患发生,影响建设、施工、储存、运输等环节。

4.2 强化油气储运基础设施建设

在油气储运基础设施建设阶段,需要加强地基的科学性和合理性,保证选址周围的建筑环境安全,地质结构稳定,减少坍塌危险。施工期间需保持高精度的作业,避免施工错误导致安全隐患。由于石油和天然气在储存和运输过程中会产生静电,需要在基础施工阶段进行有效预防,采用合适材料对管道外壁进行保护,确保基础设施安全稳定,防止危险发生。

4.3 强化设备抗腐蚀性性能

在石油设备中,腐蚀现象常见于钻井、采油以及集输过程中。因此,首要任务是加强钻井过程中的腐蚀防护。钻井液是引发钻具腐蚀的主要因素,其主要腐蚀因素包括酸、氧气、硫化氢、二氧化碳以及溶解盐类等。针对钻井腐蚀的特点,当前的主要控制措施包括控制含沙量、调节钻井液的 pH 值,以及添加除氧剂、缓蚀剂等。其次是针对原油开采和集输系统进行防腐。这包括油井、注水系统以及集输管道和设备的防腐。针对不同的腐蚀部位,应采用相应的防腐蚀方法。例如,对于井下工具、油井套管、抽油杆等,可实施内外防腐处理。在集输管道方面,除了加厚防腐涂层外,还可采用电化学法、阻锈剂等方法。而针对注水系统,可以采用缓蚀剂、杀菌剂和防垢剂等方法进行处理。

4.4 严格规范油气储运安全管理

在石油、天然气等生产、储存、运输环节,除了技术操作与控制外,安全管理必须严格规范。在日常管理中,操作人员不能有任何麻痹思想,要随时监控

相关参数如温度、压力,并实时监控安全阀泄放参数,防止温度过高引发安全隐患。一旦管线内温度超出限值,需立即采取应急措施,并向上级报告,以最大限度地防止危险发生。由于石油和天然气具有挥发性,要保证其挥发含量符合规定,避免环境爆炸或流火。对油罐要注意防止泄露,定期通风并保持适当温度。在储运过程中,防火装备和安排要科学合理,定期检修防火设备,避免产生明火或闲杂人等,提升安全管理水平。

4.5 规范人员操作安全规范

确保石油、天然气等储运设施的安全运行对于能源行业至关重要。在这一过程中,最关键的是确保设备的运行方式与实际条件相匹配,以及根据设施的特定需求制定适当的作业规程。这意味着针对不同类型的储存设施,需要有相应的操作规程,而且这些规程必须非常详细,覆盖到每一个操作环节,以防止潜在的安全隐患。考虑到石油库与精炼油库的贮存条件不同,作业规程的制定必须充分考虑到这些区别,以确保作业的准确性和安全性。

此外,规程的制定也应注重细化,对作业的各个环节进行详细规定,从而避免可能对油气储存、运输设备造成的安全隐患。只有通过制定严格的操作规程,并对操作人员进行严格的监管,才能确保所有的操作都在规范的范围内进行,避免不规范的操作和错误的行为,从而减少潜在的安全风险。为此,需要建立一套详细的油气储运装置操作规程,包括对操作流程、安全措施、事故应急处理等方面的规定。通过对操作人员进行培训和监督,确保他们能够严格按照规程操作,杜绝不规范的操作和错误的行为,从而避免给油气储运设施带来不利的后果,增加安全事故的发生。标准化的作业程序不仅可以提高工作效率,还可以有效地降低石油和天然气储存装置的安全隐患,保证设施的安全运行。

4.6 强化工作人员素质

加强员工的技术素质对于确保石油和天然气储运设备的安全运行至关重要。首先,需要对相关的操作人员和管理人员进行技术培训,以确保他们对各项操作技术对设施安全的影响有清晰的认识。这包括了针对设备的具体操作流程、安全操作规程以及应急处理措施等方面的培训,使其具备应对各种突发情况的能力,并增强他们在安全保障方面的认识和责任意识。同时,应建立业绩评价机制,对石油和天然气储运设

备的运行状况进行实时监控。这种机制可以通过对设备运行数据的收集和分析,以及对员工操作行为的评估来实现。通过将绩效评估与员工的日常工作联系起来,可以评估员工对设施安全问题的关注程度以及技能运用的水平和规范性。根据员工的工作表现,可以合理地分配岗位,并设计有针对性的培训内容,进一步提升员工的技术素质和安全意识。只有注重员工素质的提高,才能够从根源上加强油气储运设备的安全防护。

5 结论

确保石油和天然气在运输、储存、运输过程中的安全高效运行对我国经济发展至关重要。在这一过程中,存在许多安全隐患需要我们加强管理和应对。首先,我们需要加强前期勘探工作,对运输和储存管线的特殊环境进行深入探索,以减少自然环境对油气储运带来的安全隐患。其次,必须加强基础设施建设,确保设施的稳固和适用性,减少因设施问题导致的安全风险。同时,我们需要对安全管理和操作人员进行严格规范,确保其操作行为符合规定,增强安全意识和应急响应能力。通过加强前期勘探、基础设施建设以及安全管理,我们可以进一步提高油气储运工作的技术水平和安全管理能力。这将有助于确保石油和天然气在储存和运输过程中的安全稳定,推动我国油气储运工作的安全稳定发展,为我国经济发展提供可靠的能源保障。

参考文献:

- [1] 姚方彬,杜志胜,单玉琴.浅析油气储运中的安全隐患及防范措施[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(17):71-73.
- [2] 靳涛.浅析油气储运中的安全隐患及防范措施[J].石化技术,2022,29(08):206-208.
- [3] 朱琿.油储运中的安全隐患及防范措施[J].化工设计通讯,2021,47(12):24-25+95.
- [4] 贺扬.浅析油气储运中的安全隐患及防范措施[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021,(10):131-133.
- [5] 赵泉安,张江伟.安全环保视角下油气储运中存在的风险及防范措施[J].科技传播,2013,5(12):33+16.

作者简介:

柴笑华(1984.10-),女,汉族,浙江杭州人,本科,工程师,主要研究方向:化工安全技术与管理。

李洋(1988.7-),男,汉族,浙江杭州人,本科,工程师,主要研究方向:化工安全技术与管理。