

石油管道储存安全及事故预防措施探析

孙国梁 宋洪榕 胡强强 (山东汇丰石化集团有限公司, 山东 淄博 256400)

摘 要: 随着我国社会经济的飞速发展, 石油已日渐转变为民众生产和日常所不可或缺之物。石油行业为了迎合社会的需要, 长期奋力探索开发与生产的平衡点, 力争在最大范围内应对社会的用油需求。近年来, 石油企业屡遭安全事故, 引起了社会各阶层的高度重视。由于石油在管道输送储存过程中存在长距离传输和不确定因素的存在, 故安全隐患屡见不鲜。本文也将就这一基础探讨石油管道在储存和输送方面的安全问题, 并针对性地提出增强储运安全的策略。

关键词: 石油管道; 储存; 安全; 措施

0 引言

随着我国工业化进程地不断推进, 对于石油的需求也是日益增多, 确保石油资源的可持续发展也是我国社会发展的重要问题之一。因此石油管道储运的安全问题也是国家当前所急需解决的问题之一。在石油管道储存的安全管理当中, 应该重视各项安全举措, 规范相关人员的安全行为, 以此来推动石油管道储运的安全管控工作的稳定性。石油管道储存不经和社会经济的发展息息相关, 和人们的安全和财产安全也是密切相关的, 因此重视石油管道储运的安全管理具有重要的现实意义。

1 石油储运管道的相关介绍

1.1 原油管道

对于多蜡原油来说, 尽管采用加热运输的方法可以起到一定的效果, 但它存在能量消耗大、中断后重新开始操作困难等不利因素, 这促使许多科研工作者持续探索替代技术。尤其是对东部某些油田而言, 在接近开采的后期阶段, 管道的输送量不仅低于设计标准, 有时甚至低于最低允许标准。在此背景下, 常规加热手段已无法满足管道输油的热力要求, 经常面临输油困难, 有时甚至有发生油管凝结的风险。为防止油管冻堵, 经常采取正反流交换的做法, 却因此耗费大量能源。因此, 在确保输油任务的同时, 科研工作者一直在不懈追求更新换代的油品输送技术。

1.2 天然气管道

在 21 世纪, 天然气凭借其作为清洁能源的特性获得了国际社会的高度重视。其中, 管道传输已成为天然气运送的独有方式, 并在全球发达地区快速推广, 其使用里程已大量超越了液体管道。我国在天然气应用方面起步较晚, 过去的天然气输送网络主要局限于四川地区。然而, 随着国内对环保意识的提升, 近些

年来天然气输送管线得以快速扩展, 陆续完工的包括陕京线、涩宁兰线等重要管道, 并且西部地区向东部地区输送天然气的工程已经全面启动。未来还计划建造诸如忠武线、中俄线等输气项目。随着输气技术的进步, 我们必须运用尖端技术确保管道工程的顺利施工和安全运营, 这也为天然气管道的科学研究提供了施展才华的舞台。

1.3 成品油管道

成品油的输送依赖于一个高度复杂的管道系统, 此系统需要按顺序将多种不同的油料通过同一管道输送, 并对技术的精细程度有较为严苛的要求。国外在这一领域的技术已臻成熟, 并且已经广泛应用多年。我国在真正意义上仅建造了兰成渝这一条成品油管道, 该管道不仅地理环境错综复杂, 即便是在引入了海外的尖端技术后, 我们也并未停止自身的技术探索。为了兰成渝成品油管道, 我们进行了一系列的研究, 包括对非石方地段防腐层的最适材料选择、多出口管道的运行与管理、管道运营的工艺流程及其质量的预估分析, 以及兰成渝管道的投入使用方案和日常维护与紧急抢修技术等方面的探究。这些研究为兰成渝管道的顺畅开工和运行奠定了坚实的基础。我国将石油定位为首要的能源基石, 尽管其储藏是有限的。基于这个原因, 国内为油气行业规划了符合持续性发展理念的策略, 以便提高能源的使用效率。在储存和搬运石油的实践中, 普遍选择通过管道进行远距离运送, 由此彰显了管线安全管理的极端重要性。石油在跨区域管道转运的过程中, 可能由于其固有属性引发一定的安全隐患。因此, 强化储油和输油的管理及安全监控显得尤为重要。这有助于增强管道输送的安全保障水准, 以防潜在危机影响石油的安全储运, 确保油品行业的经济效益和对社会的正面促进作用。

2 石油管道储存的安全隐患

石油资源作为我国战略物资之一，在推动国民经济发展和维护社会稳定中扮演着关键角色。在石油的存储及输送过程中，管道传输是主要手段。然而，在运输管道过程存在不少风险，比如人为的破坏、管道材料的磨损与陈旧等，这些问题可能引发输油管道事故，危及到石油输送的品质与安全，极端情况下可能酿成大型安全事故，给石油公司的经济收益带来负面冲击。

2.1 储运管道的腐蚀

储运管道在运作期间常遭遇腐化，这一问题是导致安全风险的常见原因。随着管道储运的长时间使用，不同强度的腐蚀将对管线产生影响，导致管墙逐渐变薄。一旦管壁厚度减至某一危险水平，就可能发生石油泄露，极端情况下还可能引发重大的安全部门事故，这将对石油公司的经济效益产生负面影响。

2.2 人为因素

在石油管道的存储和输送过程中，外部人力干预常会造成负面影响，从而损害石油运输系统的性能。正是操作人员的某些不当操作，往往会引发关乎石油管道安全的问题，在我国不少与石油管道存储及输送安全相关的意外，多数是出于人为的错误行为。在当前的社会环境下，由于受到各方因素的不良影响，使得石油天然气管道无论是在施工上还是在使用过程当中，都忽略了一点问题即为对管道保护的重要性。在进行油气管道建设期间，宣传教育环节的执行不到位，导致居住在天然气管道周边的民众和参与施工的相关公司缺乏对于油气管道维护的重要性认识，这样一旦出现故障，缺乏迅速且有效的应对措施，从而提高了发生安全事故的概率。其次，城市公共工程施工管理部门并未充分实施油气安全措施，同时，政府有关机构和天然气公司也没有对油气安全管理的关键性有足够的重视。另一方面，如盗油等非法的举动同样危及着石油输送管线的安全稳固。一些治安不良的区域，因利益驱使的不法分子会对油管实施破坏，这将导致输油管道局部出现损伤，进而引致大量石油泄露，不仅对环境构成严重污染，还可能引发爆炸等重大安全事故。

2.3 自然灾害

自然灾害对石油管道储运造成的不良影响也不容忽视，因为这会直接削弱了油管的输送能力与功效。诸如地震、洪水等灾害将对管路结构产生负面作用，导致油管损坏且无法保持稳定运作。特别是地震频发

地区的管道系统更易面临破坏，进而发生油品外泄等意外，不仅为油企带来经济损失，泄油事件还可能導致大规模的环境污染与风险，而且清理与修复工作相当棘手。

2.4 静电荷

在油品储存与输送过程中，静电积聚同样是潜在的危险因素。油管输送时容易产生静电，其积聚主要来源于原油在管内流动时与管壁的摩擦。如若油管中出现静电并且没有得到有效的接地处理，就有可能对石油的储存和输送构成重大安全风险，有时甚至能导致爆炸性事故，从而为石油公司造成巨大的财经损失。

3 石油储运安全及事故预防措施简析

3.1 防腐蚀工作

确保石油传输管道在建设和日常管理中免于蚀损，采取防止腐蚀措施是关键所在。通过对输油管道加固防腐层次，可以显著增进其使用效率，并确保输送油品的质量与安全。需要在管内表面涂上均匀的环氧树脂涂层，用以形成保护层，防止原油直接与管壁接触，避免管道受到内部的腐蚀破坏。在管道的外层涂覆绝缘漆或其他分层物质，可有效隔断管道与含腐蚀物的土壤的直接接触，减轻腐蚀因素的影响。此外，施用防锈漆，引入活性金属等类型的多元化保护措施，也能为管道提供额外的保护。利用活性金属，通过将容易氧化的金属材质嵌入管线系统中，这种金属因其活性而优先呈现腐蚀态，相仿于电池中阳极的工作原理，从而起到阻挡管道主体受到腐蚀的作用，发挥出有效的防护性能。

3.2 提高认识，完善制度

为了更好地避免因为人为因素造成的伤害，就应该提升人们对于管道安全管理保护的意识，并且通过完善的制度来保护石油管道的储存安全。

3.2.1 充分认识管道安全管理的重要性

石油和天然气生产设备若遭受损害，其引致安全事故的可能性会大幅增加。故而，迫切需要让企业、政府部门及社会各界深刻认识到石油与天然气安全管控的紧迫性，并努力消弭现有的各类安全隐患。各企业应常态化对职工实施安全教育与训练，以增强他们的安全自护意识。政策上，应推行标准化的石油与天然气流程管理策略，保障作业的顺利进行。紧急状况发生时，应立即告知参与项目的单位及公司，督促他们严格执行预先制定的管理方案，阻止安全问题的产生。同时，政府与企业之间须加强通讯协作，建立健全合作框架，鉴于石油与天然气安全管理的高风险性，

一旦操作失误,可能导致不可估量的严重后果。政企联合体一旦成立并优化,将能够为安全监管提供可靠保护,发挥集体效用,营造一个安全舒适的工作和生活环境。

3.2.2 完善法律制度

针对人们有意或无意中石油运输管道造成的破坏行为,负责石油管道的管理机构必须提升并优化法治体系,对违法行径实施严厉惩处,确保石油运输线路的安全。首先,该部门需建立一套包含法律规章的石油管道管理体系,并根据不同的破坏情况制订合适、高效、标准化的判决流程,对违反规定者定期展开安全教育。其次,应提升法律法规的普及力度,清除一切危害石油管道安全的非法占用、挤压之行为,并制定严格的问责机制,清晰划定石油管道事故的责任单位与人员。在设计、运行和保护石油管道的措施上强化执法行动,确保管理人员能否落实日常维护责任,强化对石油管道运营企业的监管和检查力度,激励管理机构积极履职,从而提升管理效率。最终,优化石油管道所环境,打造一个良好的输油环境,增强管道标记,提醒公众在操作时尽量远离石油管线,有效避免各类管道事故的发生。

3.3 分区城化的管道建设

采取适当预防措施能够有效防范自然灾变对油管安全所构成的风险。为确保石油输送管网的连续稳定运行,必须重视提升其抗震能力。防护抗震的细节措施涉及多个层面:油管布设工程启动前,设计者需深入勘察预定路线的自然及土质条件,尤其是穿越地震敏感区域时,须加固管道焊接连接,优化焊缝品质,并通过各类检测手段,如X光或超声波,全面评估焊缝的密实程度;若需敷设经过耕地,应装设正常断断阀,并确保阀体两侧预留连接接口;若需通过滑坡易发区段,应采措施稳固油管,可能会用到悬挂或远离滑坡区的方法以及强化焊接工艺;若途经大洋或河流等水上区域,应设计缓坡铺设方案,以减少水流对管道的作用力,从而对其提供有效的保障。考虑到石油储运管道分支众多,运输体系复杂,应进一步加强管道网络的运维和架构规划,并制定出针对性强、行之有效的铺设蓝图,以最大限度地发挥石油输送管道系统的经济效益。

3.4 加强监管力度

石油管道储运监管机构需致力于升级其监控职能,这包括策划周密的安全巡检与事故侦测体系,力求实时掌握管道运作的关键数据,提升储运管道的管

理效能、规范化以及响应速度,旨在预防任何潜在的管道事故。增强石油管道储运的监管措施分为三个层面:首先,秉持持续优化的原则,制定全面的管理策略,保证管理层有效推行常规检测,并规律性地进行事故及运营效能评估,同时明确责任分界,以增进管理的整体成效;其次,强化对管道运作的监察和审查力度,并实时详细记录所获得信息,从而清楚地界定其管理工作的有效性;最后,建立明确的激励与惩处体制,对能迅速侦测到管道问题的员工给予奖赏和激励,这样既能激发员工积极性,提高工作效率,也通过设立相应的惩罚措施,促使监管人员严格对待每一次检查,确保储运监管工作的精准性和可靠性。

3.5 静电预防措施

在油品输送的管道系统中,输油过程可能会诱发静电积聚,此类静电可能触发火灾或爆炸,对油品存储和运送造成重大破坏。因此,采取措施预防静电的产生,能有效减低油品发生燃烧或爆炸的风险,并能减少油品储运环节的成本。预防静电的核心措施是确保油管系统良好地接地。在铺设油管时,要确保接地电阻保持在合理范围内,即不可过高亦不宜过低,并需遵循接地的相关标准,规范操作以降低因电荷累积而可能引起的油品燃爆风险,从而增强油品储运环节的安全性。

4 结语

总而言之,通过明确石油管道在储存和运送时可能存在的安全风险,从而实施恰当的应急预案,能够提升石油管道系统的运转效能,进而提高石油的利用率。因为石油本身的特殊性,在石油管道储运安全管理中稍有不慎就将引发严重的安全事故,给企业和国家以及民众带来严重的伤害。因此应该要积极地采取科学的管理办法,来确保我国的石油储运工作高效平稳地运行。

参考文献:

- [1] 周浩.石油管道储运中的安全管理及事故预防措施[J].化工管理,2021(10):94.
- [2] 吴成家.石油储运安全管理对策浅议[J].中国石油和化工标准与质量,2022,38(16):41-42.
- [3] 黄博.石油管道储运的安全管理分析[J].现代工业经济和信息化,2021,9(03):106-107.
- [4] 王明刚.石油储运过程中的危险有害因素分析与对策[J].石化技术,2020,27(01):177-178.
- [5] 刘琛.石油储运工程中的安全环保管理现状及解决办法[J].化工管理,2020(27):76-77.