

成品油长输管道安全管理对策分析

熊志超 (中航油空港 (北京) 石油有限公司, 北京 100000)

摘要: 由于成品油长输管道面临着多元化的安全风险, 制定完善的安全管理对策已成确保管道稳定运行的关键, 为此, 提出成品油长输管道安全管理对策分析研究。从管道本体风险、人为因素风险、自然灾害风险以及设备设施风险四个方面入手, 分析了成品油长输管道面临的安全风险。结合实际成品油长输管道安全事故数据的分析结果, 明确了成品油长输管道管理的优化空间。并将其作为制定管道安全管理对策的基础, 构建了以完善风险评估体系、完善安全管理制度体系、加强应急管理和培训、加强人员管理和培训、推进技术创新与应用以及加强第三方监管力度为核心的管理对策。

关键词: 成品油长输管道; 安全风险; 安全管理; 对策

0 引言

由于成品油输送过程中涉及到复杂的地理环境、多种输送介质和各种潜在风险因素, 如腐蚀、杂散电流影响、防腐层破损、阴极保护失效、第三方破坏、水工保护失效、地质灾害等情况。因此, 保障成品油长输管道的安全管理至关重要^[1-2]。针对成品油长输管道进行安全管理, 可以有效地降低或避免上述风险因素的发生, 从而提高管道运行的安全性和稳定性^[3-4]。此外, 成品油长输管道的安全管理还可以有效提高输送效率, 降低运营成本。如, 通过及时发现和修复管道中的故障, 可以避免因管道问题而导致的输送中断或其他损失^[5], 从而降低企业的运营成本。综上所述, 成品油长输管道安全管理对于成品油输送具有重要的现实意义和价值, 应当引起相关企业和部门的高度重视, 并采取切实有效的措施加强成品油长输管道的安全管理。为此, 本文研究成品油长输管道安全管理及对策分析, 并结合数据分析, 展开了详细的讨论。

1 成品油长输管道安全风险分析

成品油长输管道作为重要的能源输送设施, 保障其的安全运行对于国家经济发展和民生保障具有重要意义。在实际运行阶段, 成品油长输管道面临着多种安全风险, 本文结合风险来源, 将其划分为管道本体风险、人为因素风险、自然灾害风险以及设备设施风险四个方面, 具体如下所示。

1.1 管道本体风险

管道腐蚀风险是较为常见的管道本体风险类型之一, 管道长期处于复杂的环境中, 容易受到腐蚀侵害。腐蚀可能导致管道壁厚减小, 引起泄漏等安全事故。其次, 连接部位风险也是主要的风险类型之一, 成品油管道连接部位易受到外界环境的影响, 如温度、压

力、振动等均可能引发连接部位的松动或泄漏, 从而带来安全风险。此外, 管道疲劳风险也是成品油长输管道长期运行带来的风险类型之一, 成品油管道在长期运行过程中, 由于受到温度、压力等波动, 可能产生疲劳裂纹, 导致管道破裂等安全事故。

1.2 人为因素风险

从人为角度出发, 第三方破坏风险是最为常见的风险类型之一。由于部分管道处于偏远地区, 当第三方进行施工、作业时, 可能会对管道造成一定损坏。其次, 打孔盗油也是较为严重的风险类型之一, 不法分子为了谋取私利, 可能会在管道上打孔窃取油品, 对管道造成严重破坏, 同时也给国家带来较大的经济损失。另外就是违法接入风险, 部分地区存在未经许可就违法接入管道现象, 可能导致管道超负荷运行, 增加管道安全风险。

1.3 自然灾害风险

从自然的角度出发, 地质灾害风险也是威胁成品油长输管道安全性和稳定性最主要的因素之一。部分地区存在滑坡、泥石流等地质灾害, 可能会对管道造成严重破坏, 进而产生泄漏等安全事故。其次, 气候灾害风险也是不可抗力的风险类型之一, 极端气候条件如暴风、暴雨、大雪等, 可能均会对管道造成破坏, 影响管道的正常运行。部分情况下, 成品油长输管道也面临生物侵害风险, 部分地区的植物根系生长速度快, 可能侵入到管道内部, 造成管道的破坏。

1.4 设备设施风险

从设备设计的角度出发, 成品油长输管道的安全风险主要与参与管道运行的各种设备设置状态有关。其中泵站设备风险最为常见, 成品油长输管道沿线设有泵站设备, 当设备发生故障时可能影响到成品油的

输送,甚至引发泄漏等安全事故。其次,成品油长输管道也面临着控制系统风险,控制系统失灵可能导致管道运行参数失控,进而引发安全事故。例如自动化控制系统故障可能会导致管道压力波动增大,增加管道破裂的风险。另外,电力供应风险也对成品油长输管道的安全造成了不同程度的影响,部分成品油长输管道的运行依赖于电力设施,当出现电力供应中断的情况时,就会导致管道运行中断,进而影响油品输送。

2 成品油长输管道管理优化空间分析

当前成品油长输管道安全管理存在一定的优化空间,本文结合实际情况,统计了2004年-2014年期间的成品油长输管道安全事故数据情况,具体如表1所示。

表1 2004年-2014年成品油长输管道安全事故数据

时间/年	里程/万公里	失效率/次/千公里
2004	18.35	0.60
2005	18.35	0.57
2006	18.69	0.41
2007	18.69	0.43
2008	18.69	0.58
2009	18.82	0.44
2010	18.82	0.45
2011	19.75	0.52
2012	20.00	0.62
2013	21.34	0.58
2014	21.34	0.59

结合表1所示的数据结果进行分析,在2004年-2014年期间,成品油长输管道的事故率虽然整体稳定在0.65次/千公里的水平以下,但是自2009年起,成品油长输管道的事故率呈现出了逐年增长的发展趋势,这表明有必要对相关安全管理措施和对策展开更加全面的研究。

针对此,本文分别从风险管理、安全管理体系、应急管理以及人员管理四个方面对具体的优化空间展开分析。

2.1 风险管理

可以进一步完善风险评估,以风险评估的动态化、精细化为目标导向,对于潜在的风险因素作出准确识别和评估。其次,在应对复杂多变的管道风险时,可以深入研究有效的风险控制措施制,提高对管道本体和周边环境的风险因素排查、监测和预警能力。

2.2 安全管理体系

可以优化安全管理的制度体系,确保其完善程度,避免由于制度体系不健全导致的责任不清晰、操作规

程不明确等问题,最大限度保障管理的有序性。其次可以从管理体系融合度的角度入手,协同管理成品油长输管道涉及到的管道工程、机械工程、电气工程等多个专业领域。

2.3 应急管理

首先,可以优化应急预案的可操作性,避免应急预案过于笼统,要细化针对具体的成品油长输管道安全事故的应急处理措施,以此提高实际操作阶段的应用效果。另外,对应急救援能力进行进一步优化提升也是极为必要的,具体的落地点可以选择在应急救援装备、技术水平,以及人员素质和技能等方面,通过这样的方式为及时有效地处理突发安全事故提高可靠基础。

2.4 人员管理

可以从人员培训的角度进行优化,通过设置全面、系统的培训内容,多元化的培训方式,提高最终的培训效果。其次,也可以从人员安全意识角度出发,强化员工对成品油长输管道安全管理的认识和安全意识,潜移默化地对日常工作中的操作进行自主约束和管理。

3 成品油长输管道安全管理对策分析

结合第2部分对成品油长输管道管理优化空间的分析结果可以看出,当前成品油长输管道安全管理仍存在进一步优化的空间。需要不断完善管理体系,加强风险评估与控制,提高应急管理和人员管理水平等方面的能力,以保障成品油长输管道的安全稳定运行。针对此,本文设计了具体的成品油长输管道安全管理对策落实措施,具体如下。

3.1 完善风险评估体系

企业可以投资引入先进的人工智能和大数据分析的风险评估技术和模型,对管道运行过程中的数据进行实时监测和分析,识别潜在的安全风险并进行预警,及时采取措施防范可能的事故发生。要建立精细化、动态化的评估机制,不断收集和更新管道运行数据,及时调整评估参数和模型,确保评估的准确性和实用性。通过对管道运行状态的动态监测和分析,及时发现问题并采取应对措施,防止事故的发生。针对评估结果中发现的潜在风险,加强对管道本体的定期检测和维护,修复管道存在的缺陷和隐患;加强对周边环境的监测和管理,防止外部因素对管道安全的影响。组建专业的风险管理团队,负责管道安全风险的评估、监测和应对措施的制定和实施。

3.2 完善安全管理制度体系

制定并明确各级管理人员和员工在管道安全管理中的职责和权限，确保责任明确、分工合理。制定详细的安全操作规程和应急处置流程，为实际操作提供明确指引。编制和完善各类安全管理制度、规章制度和操作规程，确保安全管理制度的完整性和系统性。这包括管道运行管理、应急处理、事故报告和记录等方面的文件。建立健全各类安全管理台账、记录和信息系统，实现安全管理信息的集中存储和统一管理，提高信息检索和利用的效率，为安全管理决策提供数据支持。建立健全安全管理考核制度，对安全管理工作开展定期评估和考核，发现问题及时纠正和改进。建立激励机制，对安全管理工作突出的个人和团队进行表彰和奖励。

3.3 加强应急管理和培训

为了强化应急管理和培训，企业需采取以下措施。首先，完善应急预案的制定和备案制度，确保预案具有可操作性和针对性，能够应对各类突发事件。同时，注重加强应急救援能力和装备建设，提高应急响应速度和处理能力，以确保在紧急情况下能够迅速有效地进行救援。其次，定期开展员工的应急培训和演练活动，提升员工的应急意识和应对能力，使其能够熟悉应急程序和操作流程，并能在紧急情况下做出正确的反应。通过这些举措，企业能够提高应对突发事件的能力和应急响应水平。

3.4 加强人员管理和培训

团队成员应具备丰富的管道安全管理经验和专业知识，能够及时有效地应对各类安全风险。企业应加强对员工的成品油长输管道安全知识培训，提高员工的安全意识和技能水平。同时，建立完善的安全奖惩制度，激励员工积极参与安全管理，形成全员参与的安全管理氛围。表 2 为 2022 年度培训计划表。

表 2 2022 年度成品油长输管道人员培训计划表

培训时间	培训内容	考核方式
第一季度, 2024 年 3 月 10 日至 2024 年 3 月 12 日	管道安全知识介绍、安全操作规程和应急处置流程	知识测试、情景模拟演练
第二季度, 2024 年 6 月 15 日至 2024 年 6 月 17 日	技能培训、安全意识提升	技能操作实操、安全意识问卷调查
第三季度, 2024 年 9 月 20 日至 2024 年 9 月 22 日	管道安全知识介绍、安全操作规程和应急处置流程	情景模拟演练、知识测试
第四季度, 2024 年 12 月 5 日至 2024 年 12 月 7 日	技能培训、安全意识提升	技能操作实操、安全意识问卷调查

3.5 推进技术创新与应用

为推进技术创新与应用，企业需不断积极引进先进的科技手段和管理方法，以提高成品油长输管道安全管理的科技含量和智能化水平。智能化检测技术能够实时监测管道运行状态，识别潜在问题，有助于提前预防事故发生。数据分析预警系统可通过大数据分析，发现管道运行中的异常情况，并及时发出预警，提高对管道安全状态的监控能力。无人机巡检技术可以实现对管道全面、高效的监测，减少人力成本，降低安全风险。

3.6 加强第三方监管力度

政府和企业应加强对第三方施工、运行等环节的监管力度，明确责任和义务。同时，加强与地方政府的沟通和协调，共同推进成品油长输管道安全管理工作的落实。与行业相关的研究机构、专业团体和其他企业建立合作关系，共享管道安全管理的经验和技能，开展联合研究和项目合作，共同提升管道安全管理水平。

4 结束语

成品油长输管道在实际运行阶段面临着多种安全风险。为了确保管道的安全运行，需要采取综合措施，从多方面进行风险管理。本文提出成品油长输管道安全管理对策分析研究，以为推进成品油长输管道安全管理工作的落实提供有价值的帮助。

参考文献:

- [1] 吕战永, 艾合买提江·力提甫. 在线馏程闪点分析仪在成品油长输管道上的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(20): 109-111.
- [2] 胡懿, 王云峰, 贺裕卓, 等. 成品油长输管道输油站储罐液位报警及连锁值的设定方法 [J]. 石油库与加油站, 2022, 31(02): 6-9+3-4.
- [3] 王现中. 基于风险管理的长输成品油管道管理体系构建与实践 [J]. 石油化工高等学校学报, 2021, 34(05): 91-96.
- [4] 刘福生. 长输成品油管道离心输油泵卡阻试验分析与故障维修 [J]. 化学工程与装备, 2021(09): 153-155.
- [5] 刘维国, 李朦, 汪涛, 等. 浙江中控 SCADA 系统在成品油长输管道上的应用 [J]. 自动化与仪表, 2021, 36(04): 104-108.

作者简介:

熊志超 (1986—), 男, 汉族, 福建上杭人, 本科学历, 工程师, 主要研究方向: 成品油管道、长输管道安全管理。