

# 天然气运输中的安全管理分析

魏雷

国家石油天然气管网集团有限公司东北分公司

DOI:10.32629/etd.v6i11.17511

**[摘要]** 天然气作为重要能源,其运输安全至关重要。本文深入分析天然气运输安全管理,阐述其保障能源稳定供应、维护公共安全、促进经济发展及保护生态环境的重要性。同时指出当前运输安全管理存在设备老化、人员安全意识与技能欠缺、法规标准不完善、应急管理体系不健全等问题。针对这些问题,提出强化设备运维升级、优化人员能力素养、细化安全制度规范、完善应急响应处置机制、加大安全监督管控力度等策略,以提升天然气运输安全管理水平,确保运输安全。

**[关键词]** 天然气运输; 安全管理; 问题与策略

**中图分类号:** TE88 **文献标识码:** A

## Safety Management Analysis in Natural Gas Transportation

Lei Wei

Northeast Branch, China Oil & Gas Pipeline Network Corporation Limited

**[Abstract]** As a vital energy source, the safety of natural gas transportation is of paramount importance. This paper provides an in-depth analysis of safety management in natural gas transportation, elucidating its significance in ensuring stable energy supply, maintaining public safety, promoting economic development, and protecting the ecological environment. Concurrently, it identifies current challenges in transportation safety management, such as aging equipment, deficiencies in personnel safety awareness and skills, imperfect regulatory standards, and inadequate emergency management systems. To address these issues, strategies are proposed, including strengthening equipment maintenance and upgrades, optimizing personnel competence and awareness, refining safety regulations and standards, improving emergency response mechanisms, and enhancing safety supervision and control. These measures aim to elevate the level of safety management in natural gas transportation and ensure transportation safety.

**[Key words]** Natural Gas Transportation; Safety Management; Problems and Strategies

### 引言

天然气凭借清洁、高效等优势,在能源领域的应用愈发广泛,其运输规模也随之不断扩大。天然气运输涉及管道、船舶、槽车等多种方式,运输环节复杂且风险多样。一旦运输过程中出现安全事故,不仅会中断能源供应,影响正常的生产生活秩序,还可能引发火灾、爆炸等严重后果,威胁公共安全,造成巨大经济损失和生态环境破坏。因此,加强天然气运输中的安全管理,有效预防和控制各类安全风险,成为保障能源安全、社会稳定和可持续发展的关键所在。

#### 1 天然气运输中安全管理的重要性

##### 1.1 保障能源供应稳定

天然气是现代社会不可或缺的能源,广泛应用于工业生产、居民生活等众多领域。稳定的天然气供应是保障各行业正常运转的基石。在运输环节,有效的安全管理能确保天然气按时、按

量、安全地送达需求地。一旦运输出现安全事故,如管道泄漏、运输车辆故障等,会导致天然气供应中断,影响工厂生产进度、居民日常生活。加强安全管理,提前预防和及时处理运输中的问题,可最大程度降低供应中断风险,维持能源供应的连续性和稳定性,为社会经济的持续发展提供坚实能源保障。

##### 1.2 维护公共安全

天然气具有易燃易爆的特性,在运输过程中,若安全管理不到位,极易引发重大安全事故。运输管道的破损、运输车辆的碰撞等,都可能导致天然气泄漏,一旦遇到明火或静电,就会引发爆炸和火灾,造成大量人员伤亡和财产损失。例如,一些天然气管道爆炸事故,周边建筑被毁,居民生命受到严重威胁。因此,加强天然气运输安全管理,通过严格的安全检查、规范的运输操作等措施,能有效预防事故发生,切实维护广大人民群众的生命财产安全,保障社会的和谐稳定。

### 1.3 促进经济发展

天然气作为重要的工业原料和能源,对经济发展起着关键支撑作用。稳定的天然气供应是众多企业正常生产的前提条件。在运输环节实施有效的安全管理,能够保障天然气持续、稳定地供应给企业,降低企业因能源短缺而导致的生产停滞风险,提高生产效率,促进产业升级。同时,安全的天然气运输环境也有利于吸引更多投资,推动相关产业的发展,如天然气开采、加工、销售等产业链的完善。良好的安全管理还能减少事故损失,降低社会成本,为经济的稳定增长创造有利条件。

### 1.4 保护生态环境

天然气属于相对清洁的能源,相比煤炭等传统能源,在燃烧过程中产生的污染物较少。然而,在天然气运输过程中,若发生泄漏等安全事故,不仅会造成天然气的浪费,还会对生态环境造成严重破坏。泄漏的天然气中的甲烷等温室气体,会加剧全球气候变暖。而且,天然气泄漏可能引发火灾或爆炸,对周边的土壤、水体和空气造成污染,破坏生态平衡。加强天然气运输安全管理,通过采用先进的运输技术和设备、建立完善的监测体系等措施,能有效减少天然气泄漏等事故的发生,降低对生态环境的负面影响,实现能源开发与环境保护的协调<sup>[1]</sup>。

## 2 天然气运输中安全管理存在的问题

### 2.1 运输设备老化

天然气运输设备长期处于运行状态,受使用年限、环境因素等影响,老化问题较为突出。管道方面,长时间承受内部天然气压力以及外部土壤、气候等作用,管道壁厚逐渐减薄,出现腐蚀、裂纹等缺陷,增加了泄漏风险。运输车辆同样面临老化问题,罐体经过多次充装和运输颠簸,可能产生变形、密封不严等情况,阀门、仪表等部件也因频繁操作和长期使用而磨损,影响其正常功能。船舶运输中,船体结构在海水侵蚀下易出现锈蚀,船上的天然气储存和输送设备也会因长期运行而性能下降。

### 2.2 人员安全意识与技能不足

在天然气运输过程中,部分人员安全意识淡薄,对潜在的安全风险缺乏足够的认识。一些操作人员为图方便,违规操作,如未按规定进行设备检查、未正确佩戴安全防护用具等。同时,人员专业技能水平参差不齐,部分人员缺乏系统的专业培训,对天然气运输设备的操作、维护和故障排除等技能掌握不足。在面对突发情况时,无法迅速、准确地采取应对措施,容易使事故扩大化<sup>[2]</sup>。

### 2.3 安全法规与标准不完善

目前,天然气运输领域的安全法规 and 标准存在一定程度的不完善。一方面,部分法规和标准制定时间较早,未能及时跟上天然气运输行业快速发展的步伐,对于一些新兴的运输技术和方式缺乏相应的规范和要求。另一方面,不同地区、不同企业所遵循的法规和标准存在差异,导致在实际管理中出现标准不统一、执行困难等问题。而且,一些法规和标准对违规行为的处罚力度不够,难以形成有效的威慑力,使得部分企业和个人对安全管理不够重视,存在侥幸心理,给天然气运输安全埋

下隐患。

### 2.4 应急管理体系不健全

天然气运输应急管理体系存在诸多不健全之处。应急预案方面,部分企业制定的应急预案缺乏针对性和可操作性,没有充分考虑不同类型事故的特点和实际情况,应急流程不够清晰,责任分工不明确。应急资源储备不足,如应急救援设备老化、数量不够,应急物资的种类和数量不能满足实际需求,在事故发生时难以迅速调配到位。应急演练开展不经常、不规范,演练形式单一,缺乏实战性,员工对应急流程和技能不熟悉,在真正面临事故时无法有效应对。

## 3 天然气运输中安全管理的相关策略

### 3.1 强化设备运维与升级管理

(1) 构建完善的设备日常巡检体系。安排专业人员按照既定路线和标准,对天然气运输设备进行细致检查,涵盖管道的外观、连接部位,运输车辆的罐体、阀门、仪表,船舶的船体结构及储存输送设备等。利用先进检测工具,及时发现潜在隐患,如管道的微小泄漏、设备的轻微磨损等,并做好详细记录,为后续维护提供依据。(2) 制定科学合理的设备维护计划。依据设备的使用频率、运行环境等因素,确定不同设备的维护周期和维护内容。对于关键设备,如压缩机、泵等,增加维护频次,进行深度保养,更换易损件,确保设备性能稳定。同时,建立设备维护档案,跟踪设备维护情况,分析设备故障规律,提前预防类似故障再次发生。(3) 积极推进设备升级改造。关注行业前沿技术和发展趋势,结合企业实际情况,对老旧设备进行技术升级。例如,采用新型防腐材料对管道进行内壁涂层处理,提高管道抗腐蚀能力;为运输车辆安装智能监控系统,实时监测车辆运行状态和罐体压力等参数,实现设备的智能化管理,提升设备的安全性和可靠性,保障天然气运输安全。

### 3.2 优化人员能力与素养提升

(1) 开展系统全面的专业培训。针对天然气运输不同岗位需求,设计涵盖设备操作、安全规范、应急处理等多方面的培训课程。邀请行业资深专家或技术骨干授课,运用理论讲解与模拟操作相结合的方式,让员工深入了解天然气特性、运输设备原理及操作要点。定期组织培训考核,检验员工学习成果,对未达标者进行补考和强化培训,确保每位员工都具备扎实的专业知识和熟练的操作技能。(2) 强化安全意识教育。通过安全知识讲座、事故警示视频播放等形式,向员工强调天然气运输安全的重要性,剖析各类安全事故的成因和后果,让员工从思想上重视安全。在日常工作中,利用班前会、安全活动日等时机,不断强化安全理念,营造浓厚的安全文化氛围,使安全意识深入人心,成为员工的自觉行为。(3) 搭建实践交流平台。鼓励员工之间分享工作经验和操作技巧,组织内部技术比武和经验交流会,促进员工相互学习、共同进步。同时,选派优秀员工到先进企业参观学习,拓宽视野,了解行业最新动态和技术,带回先进的管理理念 and 操作方法,提升整体人员能力和素养,为天然气运输安全管理提供坚实的人力保障<sup>[3]</sup>。

### 3.3 细化安全制度与规范建设

(1) 完善安全管理制度体系。对天然气运输的各个环节进行全面梳理,从设备的采购、安装、调试,到日常的运输操作、维护保养,再到应急处置等,制定详细且具有针对性的管理制度。明确各部门和岗位在安全管理中的职责与权限,避免出现职责不清、互相推诿的现象。例如,规定设备管理部门负责设备的定期检查与维护,操作人员负责日常的设备使用安全等,使安全管理工作有章可循。(2) 细化操作规范流程。针对不同的运输设备和作业场景,制定精确的操作步骤和标准。如在天然气管道的巡检操作中,明确巡检的路线、时间间隔、检查项目以及记录要求等;对于运输车辆的装卸作业,规定装卸的先后顺序、操作手法以及安全防护措施等。确保员工在操作过程中严格按照规范执行,减少因操作不当引发的安全事故。(3) 建立安全制度评估与更新机制。定期对现有的安全制度和规范进行评估,根据实际运行情况和行业新技术、新设备的应用,及时调整和完善制度内容。保证安全制度与规范始终贴合天然气运输的实际情况,具有科学性和可操作性,为运输安全提供坚实的制度保障。

### 3.4 完善应急响应与处置机制

(1) 构建多层次级应急预案体系。依据天然气运输事故的不同类型、规模和影响程度,制定全面且细致的应急预案,涵盖总体预案、专项预案以及现场处置方案。总体预案明确应急管理的总体原则与框架,专项预案针对如管道泄漏、车辆事故等特定场景制定应对策略,现场处置方案则为一线人员提供具体操作指引,确保在事故发生时能迅速、有序地开展应急行动。(2) 强化应急资源储备与管理。对应急救援所需的物资、设备等进行全面盘点与规划,建立应急物资清单,明确各类物资的储备数量、存放地点和更新周期。定期对应急物资进行检查和维护,确保其处于良好状态。同时,与供应商建立稳定的合作关系,保障在紧急情况下能及时补充应急物资。(3) 加强应急演练与培训。制定科学合理的应急演练计划,定期组织不同规模和形式的演练,包括桌面推演、实战演练等,检验和提高应急队伍的响应速度和处置能力。此外,开展应急知识培训,使员工熟悉应急流程和自身职责,掌握基本的应急技能,如使用消防器材、进行现场急救等,提升整体应急水平。

### 3.5 加大安全监督与管控力度

(1) 构建全方位监督网络。在天然气运输企业内部,设立独立的安全监督部门,配备专业且经验丰富的监督人员,对运输各环节进行实时、全程监督。同时,鼓励员工之间相互监督,形成自下而上的监督氛围,及时发现并纠正身边的不安全行为和潜在隐患。此外,借助现代信息技术,在运输设备、管道等关键部位安装监控装置,实现远程实时监控,确保监督无死角。(2) 实施精细化管控措施。针对天然气运输的不同阶段和设备类型,制定详细的管控标准和流程。例如,对运输车辆的行驶速度、行驶路线进行严格管控,防止因违规行驶引发事故;对管道的压力、温度等参数进行实时监测和调控,确保管道运行在安全范围内。定期对管控措施的执行情况进行检查和评估,根据实际情况及时调整和优化。(3) 建立严格的考核与问责机制。将安全监督与管控工作纳入员工绩效考核体系,对在安全工作中表现优秀的员工给予奖励,对违反安全规定、造成安全隐患的员工进行严肃问责。通过明确的奖惩措施,增强员工的安全责任感,促使他们积极主动地参与安全监督与管控工作<sup>[4]</sup>。

## 4 结束语

天然气运输安全管理是一项复杂且至关重要的系统工程,关乎能源稳定供应、公共安全、经济发展与生态保护。从强化设备运维升级,到优化人员能力素养;从细化安全制度规范,到完善应急响应机制,再到加大监督管控力度,每一环节都紧密相连、缺一不可。只有全方位、多层次地落实各项安全管理举措,不断提升安全管理水平,才能有效预防和应对各类安全风险,保障天然气运输安全、稳定、高效运行,为社会经济的可持续发展筑牢坚实的安全根基。

## [参考文献]

- [1] 石卫红. 液化天然气运输管道风险评估与安全管理策略研究[J]. 建筑技术科学, 2024. 103-104.
- [2] 朱蓓杜冬冬. 天然气运输管道的完整性管理措施[J]. 建筑设计及理论, 2021. 158-159.
- [3] 徐琰珂. 大数据技术在天然气运输中的应用[J]. 建筑技术科学, 2024. 190-191.
- [4] 蔡国荣. 中国液化天然气运输市场前景[J]. 船舶与海洋工程, 2022. 210-213.