

# 浅谈天然气安全运行管理策略

王全敏<sup>1</sup> 袁敬<sup>2</sup> 董世伟<sup>3</sup>

(新奥(舟山)液化天然气有限公司 浙江舟山 316000)

**摘要:** 随着全球能源结构的转变,天然气因其较低的碳排放特性被视为过渡能源的优选,其角色在全球能源市场中日益重要。但天然气的开采、处理、储存和输送过程存在多种潜在危险,对安全管理提出了高要求。通过分析天然气行业的主要安全风险,并探讨有效的安全管理策略,以保障天然气运作的安全性。通过详细讨论了风险识别的方法,强调了通过技术创新,如自动化和实时监控技术的应用,来提高安全性的重要性。此外,还探讨了建立健全的安全文化和员工安全意识的必要性,以及开发全面的应急响应机制以应对可能的安全事故。这些管理策略的实施旨在为天然气行业的持续健康发展提供坚实的安全保障,确保能源供应的稳定性和企业的可持续发展。

**关键词:** 天然气;安全管理;风险识别;技术创新;安全文化

天然气作为一种清洁能源,在全球能源供应中的比重逐渐增加。其燃烧产生的碳排放远低于煤炭和石油,因此被广泛认为是向低碳能源体系过渡的关键桥梁。然而,在天然气的开采、加工、储存和输送过程中存在诸多安全隐患,包括气体泄漏、火灾爆炸以及对环境的潜在污染等。这些风险的存在对人员安全构成威胁,同时也可能导致严重的环境损害和财产损失,威胁到企业的声誉和可持续发展。

对此,天然气行业亟需构建和实施一套全面而有效的安全管理策略,不仅为了保护作业人员和公众的生命安全,更为了维护环境和实现长期的业务持续性。这要求业界不断创新和改进技术,强化事故预防和应急响应机制,并通过教育和培训提高员工的安全意识。只有这样,天然气行业才能确保其在全球能源市场中的稳定增长,并有效转化为社会经济发展的绿色动力。

## 一、天然气行业存在的风险

随着全球对传统燃料的依赖逐渐减少,天然气因其清洁和高效的特性在全球能源结构中占据了越来越重要的位置。作为一种主要的过渡能源,天然气的使用有助于减少温室气体排放,促进能源消费向更为环保的方向发展。然而,天然气产业链从开采、处理、运输到储存的每一个环节都伴随着不同程度的安全风险。这些风险的妥善管理对于确保行业的健康和可持续发展至关重要。

### 1. 开采阶段的风险

天然气的开采是一个技术密集型的过程,涉及深井钻探、高压水力压裂等高风险技术。其中,井控事故是非常严重的风险之一,这类事故往往由于井下压力失控引发,可能导致爆炸或井喷,对作业人员生命安全构成直接威胁。此外,天然气的开采过程中还可能遇到气体泄漏问题,一方面威胁作业人员的健康,另一方面气体逸散到大气中可能造成环境污染。地质灾害如地面塌陷和地震也是开采天然气时必须严防的风险,特别是在地质结构复杂或不稳定的区域。

### 2. 处理与运输的风险

在天然气处理阶段,必须通过一系列化学过程来提纯天然气,

并去除有害杂质,如硫化氢和二氧化碳。这些化学过程往往涉及使用高压设备和易燃化学品,任何操作失误或设备故障都可能导致严重的工业事故,如爆炸和火灾。天然气的运输,无论是通过管道还是用船运输液化天然气(LNG),都存在着诸多风险。管道破裂可能由于自然因素如地震或人为因素如挖掘作业不当引起。同时,运输工具的事故和非法干预,如盗窃行为,也可能导致严重后果。

### 3. 储存阶段的风险

在储存环节,液化天然气(LNG)的储存涉及将天然气冷却至极低温度(约-162℃)转化为液体,以减少其体积便于储存和运输。这一过程要求使用特殊的储存设施和严格的操作规程以防止泄漏。LNG的泄漏不仅可能导致毒性或窒息风险,还可能引起火灾或爆炸事故,因为天然气与空气混合后极易燃烧。此外,LNG储存设施的技术故障也是必须警惕的问题,包括冷冻设备的故障等。

因此,天然气行业的安全管理策略必须全面覆盖这些风险,通过技术创新、严格的安全标准,以及全员的安全文化培养来降低事故发生概率和潜在的影响。在开采、处理、运输和储存的每个阶段,实施细致入微的风险评估和管理计划是必不可少的。

## 二、天然气安全管理策略

### 1. 制定安全政策和目标

制定清晰的安全政策和具体的安全目标是确保天然气行业安全运营的基础。首先,高层管理必须展示出对安全政策的坚定承诺,因为只有来自管理层的支持才能确保安全政策在企业内部得到全面执行。安全政策应详细阐述预防事故的具体措施,包括工作场所安全标准、设备维护要求、个人防护装备的使用,以及紧急情况下的行动指南。

此外,安全目标应具体、量化,并且定期进行评估和更新。这些目标可以基于之前的数据和行业标准来设定,以降低事故发生率、减少工伤案例和提升员工安全培训的效果。实现这些目标的策略包括定期进行安全审计、持续进行风险评估,以及不断进行的技术和流程优化。

确保所有员工了解并遵守这些安全标准和操作程序至关重要。

通过持续的教育和培训,员工应完全理解其在安全管理中的角色和责任,以及如何正确地执行每项操作,以避免潜在的危險。安全政策和目标的传达应该是清晰和持续的,确保每位员工从入职之日起就能够接触到这些重要信息,并且在其职业生涯中不断地得到强调和回顾。这种从上到下的安全承诺和清晰的沟通是构建安全文化、预防事故和保护员工生命安全的关键。

## 2.风险评估与识别

安全运营的基础是全面而系统的风险评估与识别。天然气行业由于其操作的复杂性和环境的多变性,存在多种潜在的风险点。使用 HAZOP(危险与可操作性研究)方法可以系统地识别工艺过程中可能导致严重后果的偏差。通过组织跨部门团队,详细审查过程和操作步骤,HAZOP 可以帮助确定存在的风险,并形成相应的缓解措施。此外,故障树分析(FTA)是另一种有效的工具,它通过构建故障树来分析特定故障事件的原因和后果,使管理层能够更好地理解复杂系统中潜在故障的逻辑关系,从而采取预防措施。

这些评估方法不仅能够揭示单一设备的潜在故障,还能评估整个系统中可能相互作用的多个风险因素。通过这些方法,企业可以在问题发生之前预防风险,从而保障操作的安全性和系统的稳定性。

## 3.技术与创新的应用

随着科技的进步,许多创新技术已经被应用于天然气行业以提高安全标准。高精度的泄漏检测技术,如红外线摄像机和声学检测系统,可以及时发现泄漏,这对于防止气体泄漏引发的火灾或爆炸至关重要。自动化的安全控制系统能够在检测到第一信号异常时即刻启动应急程序,从而避免了依赖人工操作的延迟。

此外,先进的远程监控系统允许操作中心实时监控设施的运行状态,即使在偏远或人员难以长时间驻守的地区也能实现。这些系统通过收集和分析来自传感器的数据,帮助运营团队预测潜在的系统失效,并在事故发生前采取措施,从而大幅提升了预防性维护和事故响应的效率。

## 4.安全文化的培养

在提升天然气行业的安全管理水平中,培养一种积极的安全文化是非常关键的。这种文化的核心是使每一个员工都能认识到安全的重要性,并在日常工作中始终将安全放在首位。通过定期的培训和教育,员工不仅了解操作规程,而且能够理解规程背后的安全理念。安全意识的提高,促使员工在遇到不安全的行为或潜在风险时能够主动采取行动,及时报告,并采取必要的预防措施。

此外,鼓励员工参与安全管理,如通过安全会议、建议箱等方式,让员工在安全实践中发挥主动性,提出改进措施。高层管理者的支持和参与也极为重要,他们的态度会直接影响整个组织的安全文化氛围。管理层需要通过不断强化安全政策、投资安全技术和资源,以及奖励安全行为,来显示其对安全文化的承诺。

安全文化的持续强化还需要定期的安全审查和反馈机制。通过定期进行安全演习和安全性能评估,不仅可以检测和纠正潜在的安全隐患,还可以评估安全政策和程序的有效性。这些活动帮助构建

一个开放的交流环境,员工可以在其中学习安全事故的教训,并不断改进安全实践。

## 5.应急准备和响应

应急准备和响应是天然气安全管理中不可忽视的一环。制定一个全面的应急响应计划首先需要详尽地识别所有可能的紧急情况,包括泄漏、火灾、爆炸及其他工业事故。针对每种情况,应制定具体的行动方案和程序。重要的是,应急响应团队必须具备快速决策和执行任务的能力,因此选取经验丰富和技能高超的员工至关重要。

此外,所有相关员工都应接受定期的应急训练,以熟悉各种设备操作和应急程序,强化他们的危机处理能力。模拟演练是提高团队协作和应急反应能力的有效手段,通过实际操作可以检验计划的有效性并及时进行调整。这些演练应模拟实际可能发生的各种情境,确保每名员工都能在压力下准确无误地执行任务,从而最大程度地减少事故的潜在损害。通过这些措施,可以建立一个强大的应急响应体系,确保在真正的紧急情况下能够迅速而有效地行动,保护人员安全和减少财产损失。

综上所述,安全管理在天然气行业中的重要性不可小觑。从风险评估与识别到技术创新的应用,再到安全文化的培养、应急准备和响应,每一环节都是保障运营安全、保护员工生命、保持环境可持续性、维护企业长期利益的关键。实现这些目标需要所有层级的参与和持续地努力,以及对安全政策和程序的不断审视和改进。只有这样,天然气行业才能在确保安全的基础上,有效地发挥其作为全球能源转型中桥梁的作用。

## 参考文献:

- [1]唐文义,周超,郭伟.城镇燃气安全管理问题分析及对策研究[J].工业安全与环保,1-8.
- [2]胡治州.天然气净化总厂生活燃气安全管理举措[J].现代职业安全,2024,(04):72-74.
- [3]崔赓翔.油气储运系统中的风险评估与安全管理策略[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(06):66-68.
- [4]孙冬.浅谈海洋石油劳务分包安全管理存在问题和对策[J].化工安全与环境,2024,37(04):85-88.
- [5]郭琦.大型 LNG 接收站工程建设阶段安全管理分析[J].现代职业安全,2024,(03):36-39.
- [6]张应文.天然气供应企业常见的安全隐患[J].劳动保护,2024,(03):70-71.
- [7]尹行.石油天然气管道安全风险及保护措施探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(04):28-30.
- [8]薛皓文.浅谈天然气生产运行中安全环保管理措施[J].清洗世界,2024,40(02):193-195.
- [9]刘大伟,陈霏佳,郭莉辉,等.天然气管道储运的安全管理探究[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(01):58-60.

作者简介:王全敏(1992—),男,汉族,山东菏泽人,大学本科,初级工程师,研究方向:天然气。