

# 长输油气管道安全隐患及管理措施研究

刘丹丹 钱有强 (北京石大东方工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

**摘要:** 石油天然气能源在使用的过程中优势较为明显, 但是其危险性也相对较高, 在进行管道输送的过程中, 出现风险问题的概率相对较大, 因此, 需要对管道施加一定的防护措施。管道的跨越区域相对较多, 总长度相对较长, 管道可能会与其他管道、电气电缆等设施交叉或者并行, 这些设施可能会对管道的运行安全产生一定的影响, 因此, 本次研究主要是从保障管道安全的角度出发, 对管道建设与运行中的安全管理进行研究, 为推动我国管道领域的进一步发展奠定基础。

**关键词:** 长输油气管道; 安全隐患; 管理措施

## 1 长输油气管道安全隐患

### 1.1 长输油气管道腐蚀问题

在油气储运作业的实施过程中, 长输油气管道处于长期服役状态, 为腐蚀等问题的出现提供了可能性。一方面, 若原油存在泄漏等现象时, 会对周边的生态环境造成极大的破坏, 所形成的污染问题日益严重。在治理过程中, 不仅需要耗费大量的人力和财力, 还会提高治理作业的难度系数。另一方面, 由于受到了腐蚀等现象的影响, 所以导致管道中容易存在漏洞等问题, 在油气泄漏情况的影响下, 不仅会对管道腐蚀进一步扩大, 同时还会带来原油、天然气的浪费等问题, 从而成了较大的经济损失。

### 1.2 不法分子对管道造成破坏

对于油气储运管道来说, 在通常情况下所设置的距离相对较长, 并且会将人烟稀少的区域, 作为管道建设的主要位置。若无法对其予以全面监管, 则会出现不法分子盗取油气资源等现象, 且该类问题不可避免。对于不法分子来说, 在盗取原油的过程中, 通常会采用在管道中进行打孔的方式, 所以会对管道造成极大的破坏, 且破坏程度过于严重。现阶段随着原油的价格水平不断提升, 各行各业对于原油等资源的需求量逐渐增加, 若仅仅只关注经济利益等方面的发展目标, 则会导致盗油行为时有发生。对于不法分子的盗油方式来说, 由于具有多样性, 所涉及到的作案方式相对较多, 在不同程度上都会对长输油气管道造成破坏, 不仅浪费了大量的油气资源, 还会在缺少监管的情况下, 影响当地的生态环境, 所以不利于保障油气运输管道运行的安全性, 稍有不慎甚至可能引发爆炸等问题, 进而造成更加严重的安全事故。

### 1.3 油气储运长输油气管道运行低输量

在油气储运作业的实施过程中, 长输油气管道在

运行阶段, 为低输量等问题的出现提供了可能性, 且该类问题较为突出。若出现低输量现象时, 不仅会耗费大量的经济成本, 在严重情况下, 也不利于保障油气管道运行的安全性, 对于原油管道会出现管道凝结等问题, 对于长输油气管道会出现能耗增加, 管道安全性大大降低, 在后续使用过程中, 为安全事故问题的出现提供了可能性。

## 2 长输油气管道运行安全风险

### 2.1 管理风险

为了防止管道出现严重的风险问题, 需要对管道进行合理的管理, 但是在管理方面存在的风险问题也相对较多。

首先, 为了防止管道出现第三方破坏问题, 同时, 也为了对出现的风险问题进行及时的识别, 运营企业会配备一定数量的巡线人员, 巡线人员的主要工作就是对管道周围的情况进行定期检查, 但是由于大多数巡线人员都属于临时工, 其安全意识相对较差, 责任意识相对较低, 无法对风险问题进行及时的识别, 同时, 管道巡检属于定期进行, 无法对管道进行实时监控, 在出现风险问题以后无法及时察觉, 容易导致风险问题扩大化。

其次, 为了提高管道的日常管理效率, 需要引进大量的先进管理技术, 以此对管道进行实时监控和分析, 但是对于我国部分管道而言, 其建成时间相对较早, 在管道建设的过程中受技术发展现状的影响, 导致应用的管理技术相对落后, 无法从技术的角度出发采取合理的措施对管道进行合理保护。

最后, 对于我国部分管道而言, 从管道建成投产至今, 并没有出现过安全风险问题。因此, 管理人员容易忽视安全问题, 即安全意识相对较差, 无法对存在的隐蔽风险进行及时查找, 此时管道一旦出现风险

问题，所造成的后果将会十分严重。

## 2.2 制度风险

为了保障管道运行管理工作顺利开展，需要建立全面的管道管理制度，我国在管道管理制度方面也存在一定的问题。

首先，我国大多数管道管理企业成立时间相对较早，在企业成立的早期阶段，就已经制定了相应的管道管理制度，在企业发展的过程中，尽管管理管道的数量以及里程数在逐渐增加，但是并没有对管理制度进行合理的改进以及完善，部分管理制度的可实施性相对较差，已经无法满足目前管道运行的基本需求。

其次，尽管企业制定了相应的管理制度，但是对于一线管道管理人员而言，其对于管理制度并没有进行全面的了解，虽然企业组织员工对管理制度进行了学习，但是学习过程中存在应付了事的现象，最终导致管理制度无法得到全面的落实，此时管理制度将无法充分发挥约束性作用，运行过程中出现风险问题的概率也将会增加。

## 3 长输油气管道工程的建设管理措施

### 3.1 建立健全施工管理制度

施工单位必须建立健全施工管理制度，根据油气行业的特点，制定符合长输油气管道工程建设的管理制度，对现场的施工质量、安全、机械设备等进行全面管理，确保工程质量与施工安全，项目经理和各个部门主管领导签订质量安全责任状，根据油气管道施工的要求，制定各个工种的操作规范、工艺流程，为工人作业提供指导，工人必须严格按照规范进行作业。

### 3.2 加强技术支持，保证管道良好运行

一方面，企业应建立完整的管道评价体系，使工作人员对管道施工及安全管理有新的认知，并制订相应预防措施，降低管道建设工程的风险性，管道评价体系包括各种风险检测等；另一方面，需要应用各种新型检测技术，以便对管道的安全隐患有效排查并提出防范方案，以提升安全管理质量。

### 3.3 质量管理策略

①材料控制。由于长输油气管道工程施工规模较大、质量要求高。企业应对供应商进行公开招标，审核投标方企业资质，以挑选适当的供应商，在材料入场环节，重点检查材料数量、规格型号，并对材质证明书、出厂合格证等相关文件原价进行核对；②焊缝质量控制。在焊接作业开展前，对焊材开展质量检测工作，对焊缝处进行清理处理，去除所残留的各类杂

质，开展旁站监理作业，实时观测焊接作业开展情况，向作业人员提供技术指导；在冬季施工中，需加强层间温度以及预热温度的控制力度。在风力等级较大时，在施工场地搭设防风棚，实时观测焊接作业开展情况，并对焊接质量进行检测；③构筑物质量控制。多数构筑物为隐蔽工程，需对上一环节中所修建隐蔽性工程开展质量检测与验收工作，待验收合格后再开展施工活动。

## 4 长输油气管道运营安全防护的对策

### 4.1 完善安全管理运行体系

在安全管理工作中要严格落实安全管理运行体系，不断完善相关的法律法规、行业规范和制度。为避免人为因素造成管道破坏，在安全管理过程中应加强监测预警机制的建设和优化，根据情况可设立油气管道管理系统与预警呼叫系统，管道沿线各类施工，业主单位在施工前，及时与油气管道企业取得联系，在办理作业许可后，安全监护人员到位后方能进行施工，加强管道沿线安全宣传，设立举报相关奖励机制，群众也可以通过拨打电话，举报影响管道安全等破坏行为，促进监管效率的提升。此外，还可以采用光纤振动系统，相对于当前的分级报送预警体系，更有利于预警信息传递效率的提高。

### 4.2 加强日常管理和完整性管理

在日常管理中，加强管道巡查，及时发现管理中存在的问题，更新完善长输油气管道基础数据和基础档案信息，加强高后果区识别、管控和风险评价，积极开展管道缺陷点整治。做好管道沿线第三方施工管控，组织人员对辖区地质灾害点、河道穿越和伴行等重点部位进行现场排查，落实各项安全措施。

### 4.3 加强长输油气管道材料质量

管道在施工建设过程中管道母材的质量问题是业主单位、施工单位、监理单位重点关注的内容。石油和天然气的管道大多都是点多线长，对于管道质量的要求较高，如果不能保证管道本体质量，管道在运行中的安全就无法得到保障。在管道母材保证的前提下，做好内外防腐工作，加强阴极保护，管道的安全运行就得到了有效保障。

### 4.4 加强油气管道巡查管理与监察保护

我国自然环境非常复杂，在油气管道建设期间途径环境较差，存在很多不确定因素。为了防止油气管道运行安全事故，必须加大油气管道安全管理力度，将安全管理工作落实到位。将油气管道腐蚀情况、使

用寿命、地质环境变化、第三方施工等作为重点工作来抓,同时要严格落实各项管理制度,定期开展管道内外检测、完整性管理、日常巡线、重点部位安装视频监控等技术手段,为油气管道安全运行提供有力保障。为避免出现油气管道安全事故,做好油气管道监察保护也显得尤为重要,可应用阴极保护技术或引进先进的监测技术。如油气管道监测过程中应用无线数据采集传输与监视技术、声波物理检测等技术,确保管道出现异常时能够快速发现,快速确定泄漏部位,及时有效地进行处置,最大限度减少各种损失。

#### 4.5 提供信息技术保障

首先,加强勘测信息化建设。长输油气管道施工前期的勘测工作展开意义重大,可有效降低地质性风险。前期勘测过程如下所示:一是在地质勘测工作中,应用 GSP 勘测定位与地质结构勘察及岩土成分分析等技术手段,全面分析地质结构,形成完整的地质结构勘测报告。二是在 GIS 平台上依据地质勘测数据形成区域性的地质勘测模型和工程整体的地质模型,为施工风险管理提供价值参照。三是建立风险管理数据库。将处理后的地质勘测数据输入施工地质数据库,为工程方案制定和执行提供价值参照。数据库内容涉及模型数据与风险预测数据及风险应对数据等,促使风险管理体系更加完善。

其次,利用大数据挖掘功能,促使工程设计方案更加优化。唯有参照完整的数据信息,才能确保工程设计方案的完善性。利用大数据挖掘技术完善方案数据,作用体现在以下几方面:一是经验数据挖掘。本着引进来与走出去的原则,借鉴国内外相关施工经验数据,促使方案体系更加完善。打破以往依据工程档案低效获取数据的传统方案模式,利用大数据挖掘技术在网络上检索数据,数据量与检索的效率更加理想。二是极限数据挖掘。挖掘极限数据为工程风险控制提供数据支撑。上下限控制对方案的可行性起到了支持作用,如施工材料的使用技术极限及施工地区高低温极限天气状况等信息,是制定工程方案重要的参照依据。

最后,施行监控网格模式,监控整体质量。风险管理部门可通过网格监控模式有效监控施工全程,对工程整体依据施工土方量和施工复杂程度及地质情况等实际因素进行划分网格,由专职的风险监控人员进行监控。网格监控模式的注意事项,体现在以下几方面:一是合理设置网格,由监控人员全面监控网格。

尽量控制网格间的工作总量相等,防止因工作量差异引起的管理问题。二是由技术水平高和工作经验丰富的技术人员担任监控人员,以提高监控工作的成效。在网格监控完成后,监控技术人员汇总监控数据,并向监控管理者进行汇总,促使整体风险控制体系得以尽快成型。

#### 4.6 根据环境状况制定风险管理方式

在整体施工的全过程中,需要根据实际情况避免出现扩大作业带、生熟土未分开、植被破坏、滥砍滥伐、烧荒等现象,同时如果在施工过程中偶遇野生动物需要进行上报,不可骚扰、捕捉、食用野生动物。针对试压用水、定向钻泥浆排放等,要防止排放水质超标的情况出现,避免出现泥浆泄露、泥浆污染导致的环境破坏,在施工过程中的营地生活用水需要做好给排水整体设计,防止生活污水在排放过程中出现超标的情况。施工全过程的废气、废油的排放也需要依照我国相关标准进行制定,同时防止施工过程中出现噪音过大的现象。将绿色可持续发展这一理念彻底融入到施工的全过程中,降低能源消耗,其中涉及的生产零部件的使用无论是焊材、钢材、防腐材料、玻璃、砂轮片、水泥等均需要根据实际情况进行数量的选择。

### 5 结束语

石油天然气是我国非常重要的能源,保障长输油气管道的安全性就是保障能源供应的稳定性,同时,这对于保障我国社会的稳定发展也十分重要,管道运行过程中出现的风险问题相对较多,需要根据风险问题类型的不同,分别采取多种有效措施,对风险问题进行全面控制,以此提高管道运行的安全性。

#### 参考文献:

- [1] 耿兴.新时期长输油气管道的安全运行管理[J].化工管理,2021(25):107-108.
- [2] 王骑,程凤磊.长输油气管道输送安全运行管理探讨[J].当代化工研究,2021(09):37-38.
- [3] 马振,何天鹏,任金钰,陈章瑞,李婧.长输油气管道安全隐患及管理措施研究[J].石化技术,2021,28(04):169-170.
- [4] 李未晚,寇小平.长输(油气)管道安全隐患分析[J].大众标准化,2020(17):173-174.
- [5] 冉伟.长输油气管道安全隐患及管理措施研究[J].石化技术,2020,27(03):293+295.
- [6] 张智玉,刘晓英,郑登成.长输油气管道输送安全运行管理思考[J].科技创新与应用,2019(27):195-196.