

# 石油天然气管道运输安全问题及合理应对方式分析

王 鹏 (国家管网集团北方管道有限责任公司锦州输油气分公司, 辽宁 锦州 121000)

**摘要:** 随着我国各方面建设的发展, 石油天然气作为我国长期使用的主要能源其需求量越来越大, 而我国石油天然气的供给主要来自于西部地区, 石油天然气的大量使用则集中在中部与东部地区, 这使得石油天然气更依赖长距离的管道运输方式。本文对石油天然气管道运输中可能存在的安全问题进行了探究, 对石油天然气长距离管道运输的安全防护措施提出了几点可行策略, 以供参考。

**关键词:** 油气运输; 管道运输; 防腐蚀

## 0 引言

我国的经济高速发展与城市化建设离不开石油天然气能源的使用, 这也是百姓生活中的必须能源, 但石油天然气属于危险的化学能源, 其自身易燃易爆的性质和腐蚀性导致在管道运输中容易发生爆炸和泄漏, 对有关人员的生命安全和区域内的经济发展都会造成严重损失, 因此需要不断讨论石油天然气在管道运输过程中存在的安全问题, 并提出相应的解决办法, 不断提高我国石油天然气运输的安全系数。

## 1 我国石油天然气管道运输现状

随着城市化发展, 能源不断开发, 我国在石油天然气方面的消耗量正逐渐增长, 这也是为了保障人民的生活质量水平不断提升而必要的开发。但在这过程中, 受到多重因素影响, 油气管道运输也暴露出了许多安全问题, 为了保证能源持续供给在多数地区有油气管道和其他管线的铺设, 这些管道相互交织, 为人民的能源使用提供了切实保障, 许多管道已经有几十年的使用历史。一方面, 大部分管道的规划时间较早, 部分管道的铺设已经不再适应当前的城市规划策略, 导致部分地区正在进行基础设施建设和建筑工程时与地下埋设的油气管道产生冲突, 导致工程设置遇到阻碍; 另一方面来讲我国主要油气能源开采产地位于西部地区, 但人口与城市更加密集的却是中部与东部, 这使得随着中部与东部经济发展速度越来越快, 石油天然气的需求量越来越大, 产地与输送地之间的长距离也造成了不少安全问题。我国当前对石油天然气能源仍然有很大依赖, 一旦管道运输出现故障则会导致人民的生活发展和城市建设产生巨大的经济损失, 若由于管道腐坏造成泄漏或爆炸对环境也会产生不良影响, 对居民的人身安全和财产安全也会造成严重的破坏, 因此我国需要保证石油天然气管道的安全运

行, 需要加强对油气管道安全问题的检测, 并采取针对性解决措施, 提高石油天然气运输的安全系数。

## 2 石油天然气管道运输中存在的安全问题

### 2.1 管道规划问题

我国在石油天然气能源开发方面时间较早, 前期铺设的许多管道规划是基于当时的社会发展情况和地质水平决定的, 因此在现在的发展状况下存在许多隐患, 且早期的管道建设通常只考虑到建设工程的可行性和经济适用性, 对管道的布局往往选择最简单快捷的方式而没有考虑到未来该地区的管道铺设发展。近年来我国各地的城市基础设施建设飞速发展, 大量建筑建设工程不断推动城市化的进步, 随着城区扩张, 城乡之间的界限越来越模糊, 人口密度不断增加, 管道的安全距离不足问题和其他管道之间的冲突问题也成为了影响石油天然气管道运输的重要安全问题。许多原有的运输管道被新建筑工程占压, 或是与新建筑工程交错, 导致大量安全隐患的存在。在我国相关法律制度中, 对石油天然气管道运输周边的建筑管道铺设没有制定出详细的条例, 这也使得许多建筑工程在遇到管道铺设冲突问题时难以根据相关法律法规作出合理的解决。管道周围的安全等级设置与建筑工程规划也没有达成合理的共识, 因此石油天然气运输管道的重新铺设工程量太大, 许多地区不知从何入手, 这也导致越来越多安全隐患问题。

### 2.2 管道腐蚀问题

石油天然气属于化学能源的一种, 其自身的易燃易爆性和毒性以及腐蚀性导致使用管道运输将会造成不可避免的腐蚀问题, 这也是引发石油天然气管道运输安全事故的主要原因, 存储石油使用的管材通常为螺旋缝管、无缝管、直缝管, 这些管材无论是暴露在地表还是埋设在地下, 都会随着时间

的推移受石油天然气能源的腐蚀影响造成破坏。且通常天然气管道的腐蚀程度更甚于石油管道，埋藏在地下的石油天然气运输管道往往难以被管理人员及时发现，难以检查其受腐蚀程度，要预防管道腐蚀目前仍没有合理的解决办法，这导致石油天然气的管道运输埋下了不小的安全隐患，这也成为了当前保障石油天然气管道运输安全的一大重要阻碍。

### 2.3 长距离运输隐患

在短距离运输石油天然气能源时通常采用罐车，但要想实现长距离运输则必须依靠管道。尤其是我国主要石油天然气产区在西部地区，而对石油天然气需求量最大的则多数为东部地区，产地和需求地之间的距离过远就必须使用管道来进行长距离的石油天然气运输，因此也产生更多的风险。首先是管道经过的地区自然环境地质条件都存在很大差异，地形地势也使得管道铺设遇到重重阻碍，不同的土壤环境对管道的腐蚀损坏情况也会造成不同影响，加之不同地区的生态环境、降水量都有差异，长距离管道运输的工程量也就随之增加，而不同地区的石油天然气管道管理也因为不同地区的政策和有关部门决策的不同而导致监管和监测的缺乏，油气泄漏和管道腐蚀问题都难以被及时发现。其次石油天然气长距离运输管道的运输量通常较大，运输压力也远大于罐车运输，采用的大直径运输管道铺设更加复杂，配套的通信设施和其他管线等附属设施，在不同地区铺设时也受到不同环境的影响。在施工过程中埋下的安全隐患往往难以查清，一旦长距离运输管道出现问题，也难以在第一时间采取合理的解决方式，往往会造成严重后果。

### 2.4 人为因素影响

据不完全统计，管道运输中的主要安全隐患因素是人为施工不规范问题，在我国近 20% 的油气运输安全事故是不科学不合理的施工行为导致的，例如新施工的建筑占压原有的油气管道，或是在油气管道施工与安全防护方面没有充分考虑到实际的地质水文情况等。在我国城市化进程不断推进的过程中，许多地区需要对原有的建筑和地下管道拆建改建，为了保障交通顺畅而必须进行的修桥、修路等大型工程多数需要在地面挖掘深坑。尽管在工程规划时会重视避开地下石油天然气管道，但在施工中，施工不规范问题和工程规划失误问题都容易导致石油天然气管道被损害。同时部分施工过程中铺设管道与线路与原有的石油天然气管道距离过

近，这也进一步导致了不同管线之间产生冲突，导致工程建设完成后新铺设的管线对原有的石油天然气管道造成不良影响，导致严重事故的发生。

### 2.5 自然灾害影响

在我国，长距离运输使用的大多数石油天然气管道深埋于地下，一旦发生地质灾害会对当地的油气管道造成很大破坏，且地下水的水位高低变化也会导致石油天然气管道所处的地块水文地质条件发生变化。例如地震发生时，土层振动可能导致原本就已经受到腐蚀的石油天然气管道直接断裂，输送线路中断和油气泄漏都会对当地的自然环境和经济产生较大损失。而洪水则会导致石油天然气管道表面的土层被冲松动，在运输时将会产生更多不稳定因素，对其他地区的油气使用也会造成不良影响。

## 3 应对石油天然气管道运输安全问题的合理策略

### 3.1 强化管道铺设顶层设计

油气管道的铺设与有关养护问题尽管可以参照《石油天然气管道保护法》中指定的条例进行，但在执行过程中因不同地区人员水平参差不齐和不同地区自然环境不同导致的法律法规执行不清晰与不同有关部门之间的权责划分不清晰也是当前油气管道保护的常见问题，因此要保障石油天然气管道运输安全防护首先就应当不断完善石油天然气管道建设与规划的有关法律法规。对于石油天然气现阶段的管道铺设有关施工要求要明确制定细节，对管道周围的安全距离也应当重新测定，对城市建设施工可能出现的与石油天然气管道冲突问题应当通过修订有关法律明确部门职能来给出具体的解决方案。同时也要在城市建设过程中对各类工程建设加大监管力度，确保其在工程设计过程中能够有效规避与石油天然气管道产生的冲突问题，避免在新的基础建设施工中埋下破坏石油天然气管道的安全隐患。其次则是要确保当前铺设的管道与该区域内未来长时间的战略发展规划相匹配，在管道建设时要充分考虑到是否会对未来的城市建设和管道改建工程产生不良影响，保障管道铺设的安全性不受周边新建建筑工程的影响。

### 3.2 强化油气管道防腐措施

尽管石油天然气存储运输管道腐蚀是无法避免的问题，但要加强石油天然气运输管道的安全防护可以通过强化油气管道的防腐配套设施来将腐蚀问题提前解决并将腐蚀的威胁与风险降至最低，减少石油天然气能源的损耗，降低安全事故发生的

概率。具体来讲石油天然气管道防腐工作要从管道内部和管道外部共同入手，来自管道内部的腐蚀问题主要是石油天然气自身腐蚀性的问题；而来自管道外部的腐蚀问题则主要是土壤与地质对管道材料的腐蚀问题。首先应当加强对石油运输质量的管理，通过净化石油降低石油中重金属腐蚀物质的含量来减轻其腐蚀性，同时在管道内壁涂刷防护涂层加强管道自身的防腐性能，使管道的使用寿命得到切实延长。其次则是对长埋地下的管道要在管道外壁涂刷绝缘层和防腐层，避免管道直接与土壤接触。我国也应当加强对石油天然气运输管道材料的研发，研究出更优质防腐性能更强的材料，目前部分管道通过使用聚乙烯胶加以改进，起到了有效的防腐作用，且成本低、见效快、使用方便，成为了当前石油天然气管道铺设时的主要防腐选择。

### 3.3 加强安全监管执行力度

在石油天然气管道运输过程中，政府部门对石油天然气管道安全措施的执行和落实起到了重要作用，政府有关部门应当加大人力物力的投入，对石油天然气工程的未来规划和定期检修加强监督管理。政府有关部门可以定期通过会议的方式讨论当下阶段石油天然气管道在安全管理工作中遇到的困难，讨论当地石油天然气管道运输潜在的安全风险，对未来一段时间的管理工作做好规划与指导。其次则是要明确不同部门的职责与工作内容，保障责任落实，确保石油天然气管道安全管理工作能够受到全方位的监督与执行。对于已经存在的占压油气管道问题，应当责令施工单位尽快改建，对石油天然气管道周围的建筑标准要制定明确并定期清查石油天然气管道路线上的建筑工程，及时对违规建筑进行问责，对违规企业严格执行处罚措施。

### 3.4 做好自然灾害防护工作

影响石油天然气管道安全的主要自然灾害是地震、洪水、泥石流等与地质水文有关的灾害。因此应当在地震多发地区的石油管道强化不同管道间的焊接质量，对管道的接缝要加强安全防护措施。对于部分穿过农田或设置在水域下方的管道应当设置截断阀，并在两侧预留接口，一旦出现安全隐患事故则要及时中止石油天然气的运输，避免造成石油天然气泄漏。在容易发生山体滑坡的区域要定期对管道的稳定运行状况进行检查，缩短检查的周期，防止山体振动导致的管道脱节。在大量建筑物建设的城市区域内应当确保管道与建筑物之间安

全距离符合相关法律法规，避免建筑物的建设对管道造成占用，避免新铺设管道和线路与石油天然气管道之间产生冲突。对于从地震带的河流底部穿过的石油天然气管道应当使用降坡敷设的方式来做好安全防护，全方面保证自然灾害对油气管道造成的破坏最大程度降低。

### 3.5 加大管道安全整治力度

首先管理部门要加强对违法占压和打孔盗油问题的专项治理，制定更严格的处罚制度和监管制度，任何建筑工程都应当向地方政府做好报告与备案，确保其工程设计对油气管道不存在占压问题，确保其建筑与油气管道之间的距离符合管道运输安全要求。对于破坏管道的违法行为，要加大惩治力度，对于已经责令整改的违法占压管道问题，应当做好后续的整改情况回访，保证其整改效果。对于打孔盗油这样的严重违法行为，更要加强监管与惩治。同时有关部门也应当及时检查油气运输管道附近的安全指示标牌的完整情况，对于已经损坏的标牌，应当及时更换并在有关部门内做好安全隐患排查分工，对管道的安全整治与检查做好详细规划并确保各项制度的落实。

## 4 结语

我国城市化建设与经济飞速发展离不开石油天然气能源，其长距离运输所依赖的管道运输方式中存在各种安全隐患，需要有关部门解决。对于腐蚀问题和自然灾害导致的安全隐患应当采用预防为主策略，而对于人为因素造成的安全问题则应当在做好事前防范的同时制定相应的制度并加大惩处执行力度，做到未雨绸缪防患于未然，综合提高油气运输的安全性。

### 参考文献：

- [1] 王为. 天然气长输管道运行中的风险分析 [J]. 经济与社会发展研究, 2020:0239-0239.
- [2] 王双峰. 石油天然气长输管道线路科学选择以及施工现状 [J]. 科学大众, 2020:1-1.
- [3] 吕硕, 祁悦. 石油天然气管道的腐蚀与防护 [J]. 中小企业管理与科技, 2020:195-196.
- [4] 蒲世权. 石油天然气管道储运的安全管理研究 [J]. 化工管理, 2020:73-74.
- [5] 刘溪源. 浅析石油天然气管道运输安全问题及合理应对方式 [J]. 数码设计, 2019(10):221-222.
- [6] 喻勇. 天然气管道运输安全运行管理中的隐患及应对策略 [J]. 工业, 2016(24).