

# 油气长输管道的规划设计及安保管理

陈红山 (山东华胜鸿途工程技术有限公司, 山东 东营 257000)

**摘要:** 油气长输管道长期处于复杂的自然环境中, 并保持着高频率、高强度的运行状态, 这在一定程度上增加了长输管道损坏的风险。相关调查资料表明, 油气长输管道发生泄漏事故时, 不仅会对国家造成巨大的经济损失, 还会对泄漏地区造成严重的影响, 甚至会发生火灾、爆炸、污染等恶性事故。因此, 针对油气长输管道规划设计与安保管理采取合理科学的管控与处置措施, 具有十分重要的意义和价值。现阶段, 我国油气长输管道工程建设技术已经成熟, 并建成了多条跨省、跨国的油气长输管道, 为我国能源安全、稳定、可靠以及经济发展和社会稳定作出了巨大贡献。

**关键词:** 油气长输管道; 规划设计; 安保管理

## 0 引言

随着经济的迅速发展, 对能源的需求也日渐增长。我国的油气管道工程已进入了快速发展时期, 随之对油气管道工程的质量也提出了更高的要求。因此, 在油气管道工程建设过程中, 应对各个环节进行全面的质量控制和监督。工程设计作为管道工程建设的重要组成部分, 对工程项目建设质量产生关键性影响, 对保障管道建成后的安全运行起着非常关键的作用。对设计工作进行客观评价, 进而持续提升设计单位的工作水平, 对提高油气管道工程质量尤为重要。

## 1 油气储运安全管理的重要性

首先需要明白什么是油气储运。其主要是对石油、天然气进行储存和运输的行为。从石油工业方面来讲, 它与生产、运输、销售几个环节都是息息相关的, 如油田油气集输、转运枢纽储存等。近些年我国社会经济飞速发展, 促使经济结构战略性调整步伐加快, 油气储运行业也在日益更新, 在未来的发展过程中, 更多的重心将放在集约经营、可持续发展方面。

石油行业和其他的行业有本质上的区别, 该行业的风险性是非常高的。在设备维护期间, 风险有机械损伤、高空坠物等因素, 还有一些其他的因素, 特别是储运系统中原油、汽油等都属于易燃易爆危险品。生产期间, 因为操作不正确、设备本身存在问题、控制不当等原因, 都可造成油管出现冒顶、管道爆破等问题, 当处于高热的环境中出现漏油的情况, 很容易诱发火灾, 甚至是爆炸危险后果。石油在实际储运期间还会因为污染因素, 进而诱发火灾等情况, 更会给水土环境造成不同程度的影响。蒸发后形成的恶臭气体会更给相关工作人员的健康带来严重损害, 也会造成周边大气环境发生污染情况, 原油含硫量的不断增

多, 腐蚀及异味会持续恶化。可以说, 油气储运安全和环境保护有着密切的关联性, 必须加以重视。

当前的油气储运技术方面也有很多问题, 这些都会导致油气储运安全方面受到影响。如油气储运技术理论及有关设备还处于初级阶段, 油气使用的油气管网运输技术体系过于传统, 和目前的油气储运管理不相符。虽然有些企业运用了先进的储运技术, 但是有关技术、设备、管理者的整合工作缺乏有效性。如运用新技术及设备后, 运行管理及维护方面没有丰富的经验, 引进的很多新技术、设备都是国外生产, 国内有关技术人员对设备及核心技术掌握不全面, 难以充分发挥新技术及设备的功能作用, 尤其是设备出现问题, 不能及时维修, 所造成的后果是不堪设想的。

## 2 油气长输管道规划设计及安保管理措施

### 2.1 油气长输管道的规划和设计

油气长输管道工程需要跨市、跨省、跨国建设, 这就意味着管道工程需要经过不同的环境、地质和地貌, 所以在管道工程规划设计中要采取合理的应对措施, 以此降低外部因素对管道的影响。例如, 相关部门在开展工程建设任务之前, 应对途经的地质条件和地貌情况进行勘察, 找出地质复杂且不稳定的地方, 并且在规划设计中选择合理的应对措施, 从而降低地质条件(地震、滑坡、泥石流等)对油气长输管道的影响。

另外, 油气长输管道路线规划设计应尽可能避开人口密集区域和住宅区域, 这样不仅可以避免大规模拆迁问题, 还可以有效降低管道工程的整体造价, 并减少人为因素对管道设施的影响, 还能在发生原油或者天然气泄漏事故时降低灾害对周边人民群众的危害。此外, 油气长输管道多处于高频率、高强度的运

行状态，这对管道设施的规格、性能和质量提出了较高要求，所以在管道规划设计工序中要根据工程设计要求选择合适的工程材料，尽可能保障油气长输管道运行的稳定性和高效性。

## 2.2 安装监控系统

油气长输管道在运行过程中一旦发生泄漏事故，将会引发难以估量的经济损失和社会危害，甚至会造成严重的生态污染和人员伤亡事故，所以对油气长输管道实施全面的安保管理，是一项十分关键且必要的工作。安装监控系统能够对长输管道实现全天候、全时段监控，如果发现管道设施存在泄漏和损坏隐患，可以在第一时间发出警报并指示具体区域，然后由负责该区域的安保管理部门进行处理。例如，采用中央安全监控系统对长输管道实施安保，可以对全管道实施集中监控，并对管道实现分层和序列式控制，这在一定程度上提高了安保管理的可靠性与科学性。

此外，可以采取针对性的安全保护措施消除管道运行过程中的安全隐患，包括电力保护、机械保护、泄放保护、对水击状况进行预测保护、对附加系统进行控制保护等。例如，避免水击效应对密闭式管道的破坏可以通过安装监控系统进行预防控制，以此达到保护运输管道设施的目的。当水击计算机控制软件发现管道内部某一位置受到水击后，水击信号就会及时传送到控制中心，然后经由控制中心应用计算机系统进行分析，并将保护指令发送到相关站点，再通过限流或者关闭等操作解决水击问题。

## 2.3 油气储运输送安全防护技术措施

基于保障油气长输管道运行安全、稳定、可靠的重要意义，相关管理部门应采取合理科学的安全防护技术措施，以此清除一切有可能对管道设施构成威胁的因素，从而实现提高油气长输管道安全效益的目的。

首先，相关管理单位或部门需要建立完善的设备运维管理机制，通过规章制度的约束性和指导性，对长输管道实施具体的安全管理工作。例如，按照长输管道途经省市，设置专门的安全巡检制度，由区域负责单位组建专门的管道巡检小组，定期或不定期对长输管道设施开展安全巡视，通过技术排除人为因素和自然因素对管道运行安全的影响。

其次，对长输管道管理人员和安保管理人员应加强管理，坚持持证上岗的人员招聘原则，同时还要定期对在职人员开展培训工作，重视强化员工职业教育、消防教育、安全教育等，以此提高管理人员

的综合素质。

最后，针对油气长输管道在运行中的腐蚀问题，应当在材料选择方面下功夫，尽可能选择具备抗腐蚀能力的材质，并且要在施工中采取合理的保护措施，继而提高油气储运输送的整体安全性。

## 2.4 采取全面的油气长输管道安保管理策略

安保管理工作应当具备全面性、科学性与合理性等特点，这样才能真正发挥保障油气长输管道安全效益的作用。例如，组建长输管道安全巡检小组，对固定管道进行不定时巡检，防止不法分子破坏管道设施。同时，还要成立专门的管道保养运维小组，定期对管道设施开展维护保养工作，从而延长油气长输管道的使用寿命，以及消除管道设施存在的安全隐患。

## 2.5 明确管道敷设原则和要求

油气管道铺设工作有两种类型：一种为普通管道，另一种为特定地区管道。对于天然气以及石油管道来说，本身就存在着一定的特殊性，所以必须要采取相应的技术手段来铺设管道，从而保证管道的安全运行。启动管道铺设工作前必须符合技术规范。按照《输气管道工程设计规范》建设要求，针对埋地类管线而言，其主要施工手段有现场管线弹性铺设，冷弯处理和热煨弯管工艺。只有这些工艺均符合预定标准时，建设才会顺利。

此外，填埋场地的设计还应充分考虑土壤、地下水等环境条件的影响，以保证管道不因气温的改变而变形、损坏。在填埋管道作业中，一定要充分考虑到当地气候条件，包括多年冻土埋深、管线能否通过鱼塘等深坑等，还应保证管线以上土壤覆盖量能达到2米以上。管道经热塑性处理后，可有效提高管道的使用寿命和减少养护成本。

在管道角度变化情况下，技术处理应视具体情况选择弹性铺设。同时热弯处理过程中，还要考虑到不同环境中温度和压力的不同，要有相应的准备工作，以保证能顺利完成热弯处理的工作。施工时，若各项施工条件均满足技术要求标准，则应先考虑弹性敷设方式。管线水平面及纵向位置改变时亦可采用冷弯管敷设。

## 2.6 管道线路走向选择原则

油气输送管线设计前需要严格勘察管线所要穿越地形，周围地理环境，油气接收地点和管线所要穿越交通环境。综合分析这些资料，可拟定许多不同的设计方案。对管道而言，施工成本很高，所以选择适当

的技术方案非常重要。管线设计时一定要充分考虑到市场发展以及经济效益等因素,保证管线周围可以容纳多种用户群体。由于城市建设速度加快,使得管线数量激增,所以必须要加强对管线的养护与维修,并定期检查。规划管线设计时应保证位置与公路设施接近,以简化养护及施工过程管理为主。当管道穿越宽广的山脉和河流时,如果条件允许,应该尽可能地调整其路径。此外,也要避免和别的城市产生碰撞的问题,比如穿越高速公路或铁路,这对管道自身造成了一定的危害。另外,为保护经济农作物及部分农田生长要避开管线,而全国各大文物保护单位要适时选择避开这些地段。

## 2.7 加强管道的防腐处理

### 2.7.1 科学选择管道材料

为了保证油气储运管道出现严重的腐蚀情况,落实好防腐蚀工作,那么必须要加强防腐工作强度,作为工作人员应该对管道材料质量进行严格把关,对于材料的选择,需要以正规的大厂商作为合作对象,必须从管道材料选购根源上做好防范工作,避免不达标、劣质的管道材料被运用到管道铺设当中,被送入场地的材料还需要再次进行仔细检验,杜绝发生“偷梁换柱”的现象,所以,不仅要科学地选择管道材料,还应该有效控制管道本身的强度及焊接质量,必须根据质量监测标准完成检测,进而杜绝一切腐蚀隐患因素的存在。需要对管道材料的内部直径大小尺寸进行准确的测量,这样才能与油气储运的要求相符合,工作人员需对影响管道运用性能方面的因素进行全面分析,以此选择高性能的管道材料,更要符合防腐蚀要求,这样才能让管道使用时间延长。

### 2.7.2 选择适宜的防腐材料

油气储运管道方面的防腐工作是极为重要的,作为有关工作人员必须根据管道运输的实际环境,有针对性地筛选防腐材料,这样才能在管道运行过程中发挥非常好的防腐蚀性能。一般来讲,防腐蚀材料具有一定的特殊性,它有着良好的透气性,更能起到绝缘性的效果,只有这样才能在具体运用中起到极佳的粘合和耐酸碱性的作用,更能达到良好的防腐效果。然而因为管道不同,运用的防腐措施也有所区别,工作人员必须以具体状况选择适宜的材料,进而才能提升管道防腐成效。

### 2.7.3 加强管道安装检查工作

为了能够让油气管道运输更安全、可靠,工作人

员必须要充分地认识到管道防腐工作对油气能否正常运输有着十分重要的作用,所以,必须对管道防腐施工每个环节做好保管,并全面落实质量检查工作,这样才能让油气储运管道的防腐性能有所保障。如在实施防腐层布管,或者是实行钢管吊装作业期间,工作人员必须根据有关规定标准完成施工作业,还需要对外部防腐层进行有效保护,杜绝施工期间造成表面被挤压或摩擦出现不同承受的损伤,导致防腐性能下降。在实施金属管道焊接施工作业前,应该利用电火花检漏设备对防腐层进行仔细检测,一旦出现漏点情况需要进行清晰的标记,还需要运用有效措施进行补救。针对焊缝的部位,在做好防腐补口作业后,需要对电火花进行二次检漏,如果存在问题,能够第一时间进行有效处理,这样才能确保管道完整无异常问题。

## 3 结语

综上所述,油气长输管道是我国运输石油、天然气能源的重要手段,对我国能源安全、社会安全等具有十分重要的意义与价值。本文主要从油气长输管道规划设计与安保管理两个维度,进行了全面且具体的分析,并提出了油气长输管道安全运维的有效措施。

### 参考文献:

- [1] 潘盼.《陆上油气管道建设项目安全设施设计导则》重点解析[J]. 石油化工安全环保技术,2021,37(06):24-28+38+6.
- [2] 孙伟. 油气长输管道安全监控预警系统设计与实现[J]. 安全、健康和环境,2021,21(03):32-34+61.
- [3] 罗扬,杨林,边彦玮等. 浅析山区油气长输管道的本质安全设计[J]. 天然气与石油,2021,39(01):13-18.
- [4] 冯黎明,伍淑辉,卓勇. 油气管道安全防护智能视频监控系统设计[J]. 石油工业技术监督,2020,36(08):48-51+60.
- [5] 张勇. 天然气长输管道高后果区风险评价体系及应用研究[D]. 重庆:重庆科技学院,2019.
- [6] 高云鹏. 油气管道运输安全设计的方法及其重要性[J]. 石化技术,2018,25(11):185.
- [7] 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):2.
- [8] 姚红亮,王刚,陈刚,李佳鹏. 新时期长输油气管道安全运行管理研究[J]. 中国石油和化工标准与质量,2021,41(04):103-105.
- [9] 王彦. 试析长输油气管道安全运行管理要点[J]. 价值工程,2018(09):121-123.