

# 石油天然气管道安全管理问题及对策研究

赵洪达 马兵军 韩震 (长庆油田采油三厂大水坑作业区, 宁夏 吴忠 751506)

**摘要:** 随着世界油气工业的不断发展, 油气管道运输行业发展迅速, 管道越来越长、越来越粗。管道使用频率增加, 输油管道安全管理体系保障和管理措施不完善, 会出现很多安全问题, 造成巨大的财产损失和生命损失。因此, 世界各国都十分重视油气管道的安全运行, 为减少油气管道安全事故, 国家研究了预测、检测、预防、分析诊断等多种方法和技术, 大大降低了事故发生的频率。本文主要探讨油气管道的安全管理问题及对策。

**关键词:** 石油天然气; 管道; 安全管理; 问题; 对策

## 0 引言

加强油气管道施工安全控制, 对于增加成本和工程建设进度具有积极意义。然而, 油气管道施工复杂且不切实际, 施工过程中各个环节的潜在风险因素具有不确定性, 难以达到理想的安全管控效果。实践经验和教训的积累, 借鉴优秀经验, 促进施工安全管控体系更加完备, 有效性得到充分发挥。

### 1 石油天然气管道工程建设意义

油气作为优质的绿色能源, 在可持续发展、绿色发展的主题下得到广泛开发油气管道工程是输送天然气能源的有效途径, 其质量控制和施工安全的重要性不言而喻。加强油气管道工程开发的重要性体现在以下几个方面。一是发展绿色能源, 油气行业的社会地位, 尽快实现油气企业的效益、社会效益、经济效益和生态效益。二是工程建设质量安全水平是为了防止工程发生事故和破坏, 有序开展工程建设, 避免工程事故纠纷, 有效控制工程成本和进度。

## 2 石油天然气管道施工安全问题的影响因素

### 2.1 施工技术问题

施工技术对油气管道施工质量和安全的影响, 需要加强对施工技术问题的控制。在油气管道工程施工现场, 施工人员对标准焊接工艺、水压试验、安装控制等的理解和掌握存在差异, 施工人员专业素质参差不齐, 知识和施工技术不是专家, 施工工艺和技术手段的选择操作不当会造成施工风险。油气管道施工对施工人员的专业要求很高, 如果忽视对施工人员的教育, 很容易造成安全操作隐患, 管道工程也会出现质量缺陷。

### 2.2 施工工艺问题

管道设计技术是油气管道工程施工的核心, 对整个管道工程的质量和效益影响很大。在油气管道工程

建设中, 如果施工设计参数与实际工程存在偏差, 或者施工工艺不规范, 都会给油气管道建设带来很大的风险。部分企业为追求短期利益, 擅自委托其他施工单位施工, 施工单位素质不高, 在施工现场或项目投产后容易出现安全隐患。一些施工企业根据工作经验主观采用施工措施, 作业施工流程不规范, 直接降低油气管道的安全系数。施工前, 一些施工企业未做好规范施工技术、落实施工单位和责任、规范施工人员等工作, 油气管道工程施工安全难以保障。

### 2.3 施工过程问题

在油气管道施工中, 施工过程中不能忽视控制, 这对施工成本的控制影响很大, 管道投产后会减少进度, 造成各种质量缺陷、问题甚至灾难。施工人员责任心、安全意识和施工工程水平不够, 操作不规范, 导致油气管道施工无法正常进行。

在油气管道焊接过程中, 如果管道焊接质量要求高, 施工人员技术过关, 或材料不合格, 管道出现裂纹、气孔等质量问题可能会出现焊接和管道泄漏等严重问题。忽视施工材料、操作技术和记录数据等的重要性, 管理不善和忽视安全隐患, 对管道安全产生重大影响。

施工过程中缺乏安全监管机制, 对施工图纸、工艺、工艺等没有严格监管, 容易出现诸多安全隐患。管道铺设还可能导致管道滚动, 从而导致人身伤害。起重作业因物体撞击、挤压、碰撞、误操作等原因造成人身伤害、财产损失和财产损失。接触架空线路可能会因触电而导致人身伤害。

在地下水和河塘丰富的地区, 土壤承载力下降, 设备可能下沉。开槽、喷射抛光和切割操作可能导致刀刃和砂轮受伤。沟槽磨削和火焰切割造成的烧伤和烧伤会造成人身伤害。自卸车、四环、管套造成的机

械损坏可能导致人身伤害。因此，施工过程中因安全管理不善而引发的安全事故，无论是在经济损失、人员伤亡还是社会影响方面，都不容忽视。

#### 2.4 地理环境风险

天然气长距离输水管道的管长通过江湖、高山、沟渠、丘陵等多种地形、地质、地形。为了顺利安全地铺设长输管道，必须克服地形、地质和地形造成的困难，采取挖高山、挖沟、挖山地、填湖等措施。由于地形复杂、凹凸不平、地形特殊、地质下降等原因，施工更加困难。特别是在地形陡峭、悬崖和森林茂盛的山区，没有放置机械设备的空间，给施工人员也带来了一定的安全风险。

### 3 优化石油天然气管道安全管理工作的具体建议

#### 3.1 提高油气管道安全管控的风险意识

石油天然气管道的施工建设是一项存在着较大安全性和危险性的大工程。因此在石油天然气管道工程施工的初期就必须树立超前的风险管控意识，尽可能通过详尽的调查，排列出各种可能出现的风险隐患，并及时制订排除、应对处置预案。石油天然气管道的安全管控首先必须从石油天然气管道的危险源辨识开始。

石油天然气管道的施工单位和工作人员必须具备强烈的风险意识，能准确辨识出可能出现的各种风险。从某种意义上讲，树立强烈的风险意识，要比培养和增强职业意识更为关键，更能反映一个公司和个人的安全素质和能力。以石油天然气管道自身的质量控制作为风险管控的出发点，工程建设单位作为承建方，如果发现石油天然气管道的材质存在质量问题，一定要及时反映到材质的生产单位，要求生产厂家“亡羊补牢”，妥善处置，并加强对材质质量的监测与控制。同时应向质监机构反映存在的问题，敦促其加强监督，强化查处能力。

在油气管道的工程设计环节，工程建设及相关单位如发现问题，应根据设计项目的具体内容，向设计方反映情况，并在仔细分析设计方提出的建议后，做出相应的设计调整。管道内部的焊缝是确保石油天然气管道不出现渗漏的关键环节，施工单位应及时预判焊缝中可能面临的风险和问题，予以妥善处置。与此同时，施工单位也要针对自身的实际状况，进行技术培训，选择优质的焊接技师，投入难度较大的天然气管线施工作业中。

石油天然气管道的焊接准入规范也需强化技术考

核和标准要求，提升石油天然气管道施工单位的市场准入门槛，避免不合格的施工单位混入。

#### 3.2 建立健全石油天然气管道维护管理的体制机制

石油天然气管道的后期养护是保障其安全稳定工作的关键环节。只有对石油天然气管道定期实施维修保养，才能延长石油天然气管道的使用寿命。下面就石油天然气管道的安全管理、突发性事件应对、石油天然气管道预警监测体系的运用，养护工程人员素质的培养等加以阐述。

首先，石油天然气管道后期养护安全制度的建立，是保障石油天然气管道安全正常运行的重要基石。石油天然气管道的施工单位应建立完善的作业标准，并在实施的过程中严格进行监管，规范作业。要严格实行持证上岗制度，杜绝无证作业。同时要对应急预案开展实训，进一步健全针对从业人员的专业素质考核。在实训时，施工单位必须保证应对预案的整体性，在进行定期演习实践中突出重点，反思演习过程中出现的问题，进一步完善应对措施，把应对措施变成石油天然气管道安全运营的第一道坚固屏障。

其次，是石油天然气管道安全报警体系的建立，石油天然气管道往往延伸几百公里或数千公里，但石油天然气管道的维修保养人员能力是有限的。因此，工程部门应充分运用现代计算机技术，包括5G等前沿科技，尝试通过监测装置对石油天然气管道实现24h的实时监测，将其运用于环境恶劣的管线经过部位，以协助养护管理维修人员，监测依靠人力不能探测到的问题。

最后，是提高施工管理单位内部人员的素质，每个作业人员都需要具有相关执业资格的认证方可上岗，而针对员工的培养，施工单位还需要探索与大专院校等科研单位的合作，通过聘请高等院校的专家学者，参与在一线养护中的考察交流，就养护管理单位工作中出现的问题开展沟通，助力石油天然气管道养护管理单位，更好落实其施工管理人员的职能。

#### 3.3 加强石油天然气管道防腐力度

为了保持石油天然气管道良好的工作状态使其更加安全可靠，必须高度重视管线防腐技术的使用，特别是要重视处理锈蚀问题。石油管线在遭到严重腐蚀时极易出现各种安全事故，是管线安全管理上的一大难题。因为原油本身就存在着较大的腐蚀性，加之石油管线还受到自然界、地质状况等多种因素的影响，很容易出现严重腐蚀的问题。当管道受腐蚀达到一定

程度后,就会出现穿孔、破裂等情况,造成各种严重安全事故。因此必须在石油管道的管理上高度重视防腐技术的使用,对石油管线及时检查和维修,防患于未然,包括及时修复损坏的管线,杜绝风险隐患的发生。确保石油管线始终处于安全运行状况中。比如,当某区域发生石油天然气泄漏情况时,必须先正确定位石油天然气管道损坏部位,并进行充分、详细的技术检测。在管线检测时采用电流的阴极保护技术,这种管线损伤检测技术通常被较多运用,这样可以把石油天然气管道损坏部位迅速确定下来,以便有针对性地制定修复方案。运用电流的阴极保护技术,主要是通过加强流量的分析,收集石油天然气管道的阴极保护信息,对各处的差别进行比较和研究,以便准确找出腐蚀的位置。当然维修部门也可以运用其他先进技术,对石油天然气管道加以检测,以便尽快把管线内腐蚀位置、锈蚀原因找到并固定下来,为修复的开展打下基础。

### 3.4 加强现代先进技术的合理运用,提升石油天然气管道安全管理质量

在油气管道安全运行过程中,输油管道泄漏事故时有发生。为有效提高油气管道安全管理质量,需要采用先进的治理技术,特别是:①加强管道检漏技术的应用。该技术包含许多技术,包括模式识别、电信、神经网络和专家系统。石化企业应整合多种泄漏监测手段,共同开展管道泄漏监测与管理,可利用虚拟仪器技术开发各种检测分析软件模块,利用滤波方法和信号检测技术完成数据采集与分析。定位和告警工作,让监控发挥最重要的作用,提供最大的价值;②运用现代信息技术加强油气管道安全评价。管道完整性管理包括识别石油管道运营中的风险因素,并通过监测和检查获取必要的管道完整性信息。管道完整性管理包括几个步骤。从管道的初期规划建设到正式运营,必须根据管道的特点,对每一个连接点进行有效管理,对管道进行实时监控。

### 3.5 强化对石油天然气管道的安全监管

石油企业要建立良好的管道安全监管机制,促进油气企业健康稳定发展。油气企业应设立独立的监管部门,由监管人员开展监督工作,对油气管道安全管理的各个环节进行监督,减少因人为因素造成的油气管道安全问题的发生,维护油气管道安全。天然气管道对商业利益。同时,油气相关管理人员要做好管道完整性管理工作,整合分析相关管道信息,实施管道

动态管理,及时对潜在问题采取行动和处理,避免漏油。发现问题、解决问题不及时造成的气害、财产损失和企业生命损失促进了油气管道的正常高效运行。

### 3.6 加强现场安全管控力度

其一,加强监管力度。建设单位作为管道建设施工安全管理的主要人员,加强监管的力度,如果发现相关问题及时上报处理。其二,加强管道安装的施工安全管理。其三,加强对点面的重点控制。所涉及的施工环节比较繁琐复杂,施工的规模比较大,所以具有较高的技术性要求和安全管理性要求。施工单位应该立足长远,立足大局观,对施工建设环节的安全性做到全过程、全方位管理,投入更多的时间和精力到这一环节当中,有效地降低事故发生率。一方面,施工单位可以将隐患与管理有效衔接、联合,对于施工环节安全性比较差、危险性比较高的工序,重点监管控制。另一方面,对于安全管理标准进行优化调整,提高安全保障措施的有效性,通过点面的有机结合,从技术、工艺、措施等层面着手,尽可能地降低施工的危险性。

## 4 结束语

总之,石油化工企业必须清楚地认识到石油天然气管道安全管理在确保油气储存和运输安全,维护社会安全稳定中的关键性作用,从完善石油化工企业安全培训体系、完善石油天然气管道管理制度、做好石油天然气管道的防护、加强现代先进技术的运用以及强化对石油天然气管道的安全监督等方面入手,满足石油天然气管道的安全生产需求,更好地保障石油天然气管道的安全运行。

### 参考文献:

- [1] 赵月琪.石油天然气管道建设中的施工质量管理分析[J].石化技术,2021,28(3):173-174.
- [2] 王纬.石油天然气管道建设施工质量管理方案[J].化工设计通讯,2020,46(06):38-39.
- [3] 张鑫.石油天然气管道建设施工安全[J].科技创新导报,2020,17(14):22-23.
- [4] 张峻铭.城市天然气管道安全管理存在的问题及其控制措施[J].当代化工研究,2020(7):38-39.
- [5] 陈秀民.石油管道建设施工过程中的安全管理及事故预防[J].建材与装饰,2018(35):183.
- [6] 李子南,杜小冉.石油天然气管道安全管理存在问题及对策研究[J].神州,2017(20).