

# 石油天然气长输管道地面建设施工技术与管理

张 滢

中国石油管道局工程有限公司国际分公司 河北廊坊 065000

**摘要:**长距离输油管线的建设是目前有关单位发展的关键。所以,有关部门在进行长输管线建设时,必须对目前的长输管线的特性有一定的认识。结合各地具体情况,进行相应的工程建设。这些问题应该被及时地解决。对问题的处理要及时、合理地处理,保证工程的正常进行。为推动我国相关单位的发展,我国长输管线工程的发展是一次难得的发展机会,同时也给有关人员带来了新的挑战。

**关键词:**石油天然气;长输管道;地面建设;施工技术

## Construction technology and quality management of long distance oil and gas pipeline

Ying Zhang

China Petroleum Pipeline Engineering Co., LTD., Langfang, Hebei, 065000, China

**Abstract:** The construction of long-distance oil pipelines is the key to the development of relevant units at present. Therefore, the relevant departments must have a certain understanding of the characteristics of the present long-distance transportation pipeline when carrying out construction. We combine the specific situation of each place and carry out the corresponding project construction. These problems should be solved in time. We should deal with problems timely and reasonable to ensure the normal progress of the project. In order to promote the development of Chinese relevant units, the development of Chinese long-distance pipeline engineering is a rare opportunity to develop, and it also brings new challenges to the personnel concerned.

**Keywords:** oil and gas; Long transport pipeline; Ground construction; Technique of construction

引言:我国石油天然气长输管线建设起步较晚,在关键施工技术控制上仍处于世界领先地位。虽然在过去的数十年里,质量管理依然是一个重要的问题。只有解决了这些问题,才能有效地改善长距离输油管线的安全,使其在使用中不会发生故障。技术成熟要从承压、防腐、焊接等方面着手,以保证全体工人的全面参与和负责任,从内部、外部环境、提高施工质量、延长管线使用寿命、保障油气安全输送,发挥其在经济社会发展中的积极作用。

### 一、石油天然气长输管道设计的重要性

#### 1.1 保障管道的运行

石油天然气长输管线的安全设计要严格按照相关的规范进行,在施工过程中要对施工工艺进行规范使之符合设计规范要求,并采取相应的安全措施。合理的结构设计能有效地减少事故的发生,从而保证石油天然气长输管线的安全运行。在整个长输管线的建设过程中,设计是首当其冲的关键步骤。需要加强对设计工作的关注,从源头上保证管道的质量及安全性,减少管道在以后的运行中受到损害并导致事故。

#### 1.2 节约能源、延长使用寿命

随着我国社会经济的迅速发展,油气公司的规模和

数量都在迅速增长,各类资源、能源也在逐渐消耗。油气是对人类发展作出重大贡献的不可再生能源。为节省能源、延石油天然气长输管线的使用寿命、保证运行安全,必须加强管线的设计工作,提高管线的整体质量,降低事故发生的可能性。

### 二、石油天然气长输管道中的危险因素分析

#### 2.1 设计及施工风险

石油天然气长输管线的设计与施工水平,将直接影响到后期管线的运行安全。从以往的安全事故经验来看,由于设计、施工等原因造成的安全隐患和事故占很大比重,因此,设计与施工环节对石油天然气长输管线的运行安全至关重要。造成石油天然气长输管道的风险因素主要有:一是在设计过程总,缺少整体规划和整体规划的认识,过分重视整体造价,忽略了设计的合理性,造成了管道强度计算不足、管线规划不合理、管道柔性差、防腐参数不足等问题,给后续的建设、运行带来了一定的安全风险。其次,在建设中,由于缺少足够有效的质量管理与监管机制,存在大量违规操作,导致工程质量不能满足工程实际要求,加大了工程管理工作的难度。第三,采用的管材、管件质量不达标,防腐措施不到位。在后续的运行过程中,同时由于管道材质、防腐等方面

的原因,会导致管线的整体使用寿命缩短,并增加泄漏的几率。

## 2.2 自然环境风险

石油天然气长输管线,具有覆盖范围大、铺设距离大等特点。由于受沿线自然环境、地质、气候等因素的影响,将会对石油天然气长输管线的安全传输产生干扰。在地质灾害频发的区域,容易发生自然灾害,如地震、泥石流、滑坡等,管线及其容易受到损伤乃至断裂,严重影响管线的运行安全;

## 2.3 腐蚀及机械损伤风险

第一,管线腐蚀问题。在石油天然气长输管线运行过程中,管道材料、阴极保护措施、防腐材料、外部环境都会对管道腐蚀结果造成影响。腐蚀将导致管线的内外壁厚度减小,从而缩短管线的使用寿命。如果不能及时处理好管线的腐蚀问题,将会加剧腐蚀程度,从而造成输送介质的泄漏。第二,管线机械损伤问题。石油天然气长输管线需要长时间连续输送大量的石油和天然气,在长距离输送过程中,还会受到外界环境的影响,相关设备会遭到损伤。管线的配套操作设备、控制设备在达到使用年限后,会出现不同程度的老化和损伤。若不及时进行维护、维修、更换、将对管线安全运行带来极大的安全隐患。

## 2.4 人为因素风险

一是对于油气长输管线的安全性认识不足。近几年,随着油气长输管线的建设,我国长输管道的覆盖面不断扩大。随着建设工程的大规模发展,以及周边人口、交通、工业等方面的发展造成了较大的影响管线路由的规划,起到及其重要的作用;二是石油天然气长输管线的运营和管理不到位。在管线运营中,必须加强规范操作、对各项数据进行全面、仔细的监测,并对管道进行定期检修、维修,及时解决发现的安全隐患。三是管线的建设质量不达标。管线建设工程范围广、工期长、工作量大,但在施工中存在着合作不力、技术不规范、质量管理不到位,导致质量、安全隐患未被及时发现等问题,导致工程质量低,并直接影响管线后期运行安全。

## 三、油气长输管道地面建设施工技术要点

### 3.1 油气长输管道基本构成和选择

油气长输管线主体由管道、阀门、辅助设备等构成。通过合理的方式将各个部件有机地结合起来,确保油气、天然气、液化石油气等介质构成了一个完全密闭的循环。长输管线是我国油气管道的重要组成部分,其管线的选取一直是我国油气长输工程中的一个重要课题。根据管子的不同,可以分为碳钢管、高合金钢管等。根据现场实际情况,选用适当的材质,进行无缝焊接、钢板轧制等工艺。油气资源丰富,但同时也存在着一些风险。在运输过程中,若出现破损或渗漏现象,不但会造成巨额的投资损失,而且会带来安全隐患。

### 3.2 施工技术细节内容

①管线施工前的准备工作。在正式管线施工之前,要对预埋的管线进行彻底的清洗,以保证管道内没有任何杂物,并保证管道的内部清洁。同时,对阀门、螺栓等部件进行检查,以保证部件达到地面工程的设计要求。当已有的部件达不到设计要求时,必须马上安排人员到市场上去购买,以免造成工程与原设计相差过大,影响了长输管线的质量。②安装阀门及凸缘零件。在安装阀门和凸缘装置时,一定要保证阀门和凸缘是一套装置,而且各部件都是相配的。选择具有明显标志和使用方便的阀门。安装完毕后,阀门上的箭头必须与介质的流向保持一致。如果所购阀门没有明显的标志,必须在阀门上涂上不褪色的涂料,以保证阀门在使用过程中能清晰地识别出开启和关闭。在安装法兰时,必须保证法兰与管壁垂直,以消除安装空隙,防止在运行后出现泄漏。③悬挂式支架。支架的安装必须按图纸上的预设地点进行。不得擅自更改安装地点,并按设计图纸进行预埋。若工程实际与设计图不符,请及时联络设计人员进行详细的分析。

## 四、石油天然气长输管道地面建设施工技术

### 4.1 管道防腐技术

在石油天然气长输管道工程中,管线防腐技术是一项十分必要的技术。由于不同的气候、环境条件,为了保证长距离输油管线的安全运行,降低设备维修、更换设备等,对长输管线的耐蚀性能提出了更高的要求。在西方,早期的长距离管线使用聚乙烯等防腐材料。目前国内主要采用三层防腐技术,同时还使用少量的环氧粉末防腐体系,以保证管线工程质量,促进地区之间油气运输。

### 4.2 焊接技术

管子间用焊接连接。钢管的焊接是一种比较基本的工艺,是一个不容忽视的关键技术。焊接质量直接关系到整个工程的进度,而不规范的焊缝会造成长距离管线接头的松动,从而造成天然气的泄露。当前,电弧焊工艺分为手工电弧焊上向焊、手工电弧焊、半自动焊、自动焊四个步骤。为使钢管间的焊缝更好,工人们也在持续地完善和优化焊接过程,以保证施工的井然有序。

## 五、提升油气长输管道监督效果

### 5.1 无损检测

压力容器与管线的焊接质量好坏,直接影响到压力容器、管线的长距离使用和长距离输送的安全性。负责审核建筑企业的焊工资质,并进行现场评定。在未达到工地使用规范的情况下,不得从事地面工程的施工。同时,根据有关技术要求,聘请第三方专业的检测团队,对焊缝进行质量检测。对焊接点进行检查。如果不能通过焊接检验,那么这个部位就必须进行重新加工。承包人和监理人可以根据工程建设的需要,增加对工程质量的抽查。严禁因违反规定而减少取样检验的比率,否则会危及长输管线的安全。

## 5.2 防腐工作

它对油气有腐蚀作用,并会对管线产生一定的影响。由于长输管线建设地点离海洋很近,在大气中存在着大量的水分,对长距离输油管线造成了很大的腐蚀。若不做好防腐工作,很可能在今后的长期使用中发生渗漏,对周边自然环境和周边居民的生命安全产生不利的影响。所以,在对长输管线进行监测的过程中,应加强对管线的防腐蚀施工,加强对管线的巡查力度,加强对管线的监测。在完成了长输管线的建设和监督检查后,就可以进行长输管线的保温工作。在严密的监控下,长距离输油管线能取得较好的工程效益。

## 5.3 工艺管线吹扫

石油和天然气长距离输送管线的地面工程,涉及到很多仪器、阀门等。为保证设备的正常使用,除重视设备采购的产品质量,还应重视工艺管线的吹扫。在制作工艺管线时,会有一些数量的焊渣和粉尘。在以后的使用中,如果不彻底清洗,很容易堵塞仪表、阀门和其它零件,从而增大磨损的次数。如果情况很糟糕,那么这个装置就不能正常工作了。所以,在工艺管线吹扫完毕后,要对工艺管线进行细致的检查,并及时清除焊渣、灰尘等,以改善工艺管线的使用性能。

# 六、石油天然气长输管道地面建设质量管理

## 6.1 施工技术管理

在长输管线建设中,施工工艺管理是基本的。正确的施工工艺能有效的促进施工进度,加速施工,需要有关部门在施工中选择先进科学的施工工艺,从而促进长输管线的施工。另外,由于长距离输油管线的施工工艺比较复杂,在不同条件下需要采用不同的施工工艺。有关部门要针对油气长输管线工程的不同,及时调整工程进度,进行合理的施工,保证工程质量。

## 6.2 施工材料控制

在选用建材时,要考虑的因素很多,比如材料的质量,工程预算的成本,以及使用的建造技术。工作人员应充分考虑各种因素,合理地选择合适的材料。选用的材料要严格控制,保证产品的品质。尽管低品质的材料可以节约成本,但是他们会项目的整体质量产生很大的影响。因此,必须对教材进行严格的监管。另外,要重视物料的贮存,对于某些特殊物料,例如易燃、爆炸等,

要特别处理。普通物料也要按照规格、分类摆放,保证物料存放,方便查找和使用。

## 6.3 施工过程控制

在长输管线建设中,施工工艺控制是关键。有关的质量监理必须严格遵守工程质量规范,确保工程顺利进行,完成后对长输管线的质量进行检验,确保其满足相应的质量要求。在整个项目中,施工控制是长输管线建设中的一个关键环节。在工程建设中,有一个环节发生了问题,就会导致工程进度的延迟。另外,在工程建设中,有关部门要合理配置人力、物力、资金,以保证工程整体顺利进行。必须对所需要的技术和材料进行严格的检验,以保证整个项目符合质量标准,并便于地区之间的油气运输。

# 七、结语

油气长输管线是我国石油、天然气等重要交通要道,是我国经济、社会发展、国民经济发展的关键环节。经过数十年的发展,我国石油天然气长输管线工程建设已有一定的成绩,但仍需加强对其的关注,加强技术创新,完善油气长输管线的地面施工技术,全面提升工程质量管理的安全性及经济效益。因此,要想提高钢管的寿命,必须加强承压技术、防腐技术和焊接技术。施工工艺管理、材料控制、工艺控制等是实现长距离输气管线工程质量的重要保障,而石油、天然气长输管线的地面施工仅靠几条管线才能达到新的水平。

## 参考文献:

- [1] 白金国. 石油天然气长输管道路由选择及施工技术 [J]. 石化技术, 2018, 25(07): 268.
- [2] 齐景斌, 王江宇, 何祖祥, 苏兰茜. 长输高压天然气管道路由选线设计 [J]. 石化技术, 2019, 22(11): 60—61, 33.
- [3] 安峰, 周勇, 王洪燕. 浅谈天然气长输管道路由选择及施工技术 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 32(07): 107.
- [4] 张永康. 石油化工工程建设中管道安装与质量评价 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018(13).
- [4] 史冶. 浅析石油天然气长输管道路由选择及施工技术分析 [J]. 化工管理, 2017(17).