

天然气长输管道项目工程建设的施工技术

王子瑜

DOI:10.12238/pe.v1i1.5908

[摘要] 社会经济的持续发展以及社会居民生活水平的不断提高,增加了天然气用量,为了增加天然气的运送效益,通常借助管道进行运送。但是由于天然气的储存区域不均衡,因此为了增强天然气的运送效率,必须开展长输管道工程建设。长输管道项目工程建设特征比较明显(比如距离长、站点多、规模大、质量要求高等),并且由于长输管道项目工程建设会经过山区、河流以及软土地区等,使得其施工环境非常复杂。因此为了确保长输管道项目工程质量,需要结合项目实际,合理选用施工技术,并严格施工控制,从而保障其正常运营。

[关键词] 天然气;长输管道;施工;特征;现状;技术

中图分类号: U473.2+4 **文献标识码:** A

Construction Technology of Natural Gas Long Distance Pipeline Project Construction

Ziyu Wang

[Abstract] The continuous development of the social economy and the continuous improvement of the living standards of residents have increased the use of natural gas. In order to increase the transportation efficiency of natural gas, pipelines are usually used for transportation. However, due to the uneven storage area of natural gas, it is necessary to carry out long-distance pipeline construction in order to enhance the efficiency of natural gas transportation. The construction characteristics of long-distance pipeline projects are quite obvious (such as long distance, multiple stations, large scale, and high quality requirements), and due to the fact that the construction of long-distance pipeline projects will pass through mountainous areas, rivers, and soft soil areas, the construction environment is very complex. Therefore, in order to ensure the quality of long-distance pipeline projects, it is necessary to combine the actual situation of the project, select construction techniques reasonably, and strictly control construction to ensure its normal operation.

[Key words] natural gas; long distance pipelines; construction; features; present situation; technology

基于天然气应用的优势特点、区域储量不均衡现状以及社会经济的快速发展,促进了天然气管道运输的发展,同时天然气长输管道工程项目也变得日趋重要,且越来越多,呈现出诸多跨省市、跨国甚至跨洲域等长输管道项目(比如西气东输的天然气管道工程、中俄天然气管道工程等)。近年来,由于不同自然原因和人为的影响,造成天然气长输管道发生了很多安全事件,严重影响了天然气的正常运输。因此为了确保天然气运输安全,需要严格控制长输管道工程质量,做好对其运行的检查与保养工作,而其施工过程中的关键技术就是提升长输管道工程质量的手段之一。所以需要结合天然气长输管道工程建设的施工特征、施工现状以及施工要求,对天然气长输管道项目工程建设的施工技术开展讨论分析。

1 天然气长输管道项目工程建设的施工特征

长输管道作为天然气运输的主要形式,其具有运量大、成本小、占地少等优势,使得工程项目建设数量日益增多,建设规

模越来越大。但是在实际的建设过程中,由于其施工过程中,存在点多面广、自然条件复杂等问题,使其施工难度增加。因此为了确保其施工质量,必须明确其施工特征:第一,施工条件复杂。天然气长输管道施工线路通常都很长,使得施工环境、施工设备、施工技术、施工人员等施工条件比较复杂。第二,影响因素多。天然气长输管道建设的户外施工作业多,其会受到气候、天气等因素影响,还会受到地质条件与土壤因素制约,因此其施工前必须做好勘察工作。第三,从业人员要求高。天然气长输管道建设具有专业化水平高、资金投入大、建设时间长,因此天然气长输管道建设对从业人员的要求也非常高。

2 天然气长输管道项目工程建设的施工问题分析

2.1 不稳定问题

天然气长输管道施工前,施工单位会根据施工现场实际情况,考虑地质环境、气候因素等,正确选用有针对性的预防方案以保障管道施工质量。长输管道施工期间经常会出现特殊情况,

给管道施工工作增加施工压力,同时工作人员没有按照设计方案进行工作,无法保证长输管道实现正常应用,造成管道运行不稳定现象。

2.2 焊接效果问题

天然气长输管道建设会面临恶劣天气,对管道焊接效果造成直接影响,再加上工作人员没有按照施工方案进行工作,导致焊接出现不达标现象,未能加强控制管道施工工艺,无法从根本上保障管道能够正常使用。其主要原因在于焊接工作不严谨,出现明显焊缝衔接不到位等问题,促使阀门与管道外壁没有做到有效融合,如果中间出现缝隙,在面对雨季情况下水会直接进入管道内部,很快腐蚀管道金属结构,导致管道运行出现安全隐患。

2.3 管道损坏问题

天然气长输管道施工涉及穿跨道路与河流等,施工时,很容易造成管道损坏。因此需要合理选用穿跨方式开展施工,防止管道受损,做好穿跨地区的地质勘察工作,有效确定出入位置、填埋深度,从而确保管道安全运行。

3 天然气长输管道项目工程建设的施工要求

3.1 要求做好测量放线工作

测量放线工作开展的有效性,其相关数据的准确性,有助于天然气长输管道项目工程建设的顺利进行。测量放线工作的实施,首先,要求结合图纸,做好施工区域现场的勘察工作,掌握施工区域的自然条件,比如地理地质、水文气候等,结合相关参数,合理开展测量放线作业;其次,充分结合一线施工从业人员反馈的提议,因为一线施工从业人员可以更深入的了解现场实际及其变化状况,从而保障测量放线工作更符合实际;第三,明确天然气长输管道项目的边界,以减少对附近民众日常生活影响与保障施工安全;第四,为了确保测量放线工作数据准确,一般要求在施工所在地的平坦区域实施作业。

3.2 要求合理选取施工管材

由于天然气长输管道运营过程中,会受到不同影响因素的制约,所以其施工管材一般要求选取韧性强、硬度大等级别高的钢管。但是在具体选取施工管材时,会结合其实际用途,比如用于中高压的管道时,其通常是应用钢管;如果用于低压管道,则部分管道会选取铸铁管等材料。同时需要对所选取的施工管材开展质量检查与管理,其中检查主要包括类别、规格型号、数量以及性能等全方位的质量检查;管理主要是严格出入库的管理、施工现场管材管理等。

3.3 要求科学规划管道建设线路

结合我国天然气储量现状(西部的天然气储量多),我国需要遵循西气东送的要求,开展天然气长输管道项目工程建设。而且基于我国东西部存在的诸多不同(比如地势、气候等的不同),为了确保项目工程管道建设成效,要求结合实际状况,科学规划管道建设线路,在节地与环保等方面的基础上,规避危险地段和工矿场所等。促进管道工程建设顺利实施的基础上,并减少成本、提升项目工程效益以及增强工程项目运营的安全性。

3.4 要求交通运输便捷

天然气随着社会发展与民众生活质量提升,其用量变得日益增加,使得长输管道项目工程建设规模需要不断扩大,同时其管道建设过程中,需要更多的管材和施工机械设备。因此为了确保所需施工材料与机械设备能够快速运送的施工现场,所以其在施工过程中,要求交通运输具有便捷性特点,从而提升长输管道建设质量和建设速度。

4 天然气长输管道项目工程建设的施工技术要点

4.1 开挖施工

天然气长输管道建设过程中,其管道需要敷设在沟槽中,所以为了确保管道施工质量,防止管材损坏以及方便填埋,必须合理运用开挖施工技术,确保沟槽开挖相关参数达到规定范围之内。在实际开挖时,首先,要做好现场勘察工作,结合图纸要求,依据规定的不同参数,确定开挖深度、开挖路线、转弯解决方案等;其次,结合开挖施工方案与土层理化性质,合理选用开挖工艺与开挖机械设备,有效开展开挖作业;最后,需要选取合适的回填技术,做好回填作业。并且为了确保开挖施工的顺利进行,需要采取合理建设排水工程、加强开挖监测等措施。

4.2 清理施工

天然气长输管道建设的管道清理施工时,需要结合实际,明确清管标准、清管程序等,选用合理的清管形式开展作业,并且加强对其进行监督。如果管道开始增压,就需要运用相应的设备开展清管作业。具体的清理施工频率,需要依据管道内的杂物程度,在检查清理成效时,要求其没有杂物出来为止。

4.3 焊接施工

随着科技的进步发展,提升了焊接材料性能与焊接工艺水平。天然气长输管道建设的材料一般都是金属类材质,所以为了增加管道运营寿命、保障管道运营安全、提升管道承重能力等,必须结合管道工程建设实际,合理选用焊接施工技术形式,并确保其施工质量。焊接技术形式一般有自动、半自动以及手工等,其中自动化的焊接技术应用作业条件要求高,并且焊接作业前需要做好相关设备的预热;半自动焊接技术具有设备简便、移动灵活,其适合开展对整个位置进行焊接;手工焊接适用于管径大、管壁薄的管道;这些焊接技术在应用时,都需要结合具体情况,合理选取焊接工艺。并且在实际的长输管道焊接过程中,会受到天气、温度等因素的影响,所以在焊接时,需要采取针对性的措施,规避这些因素的制约。

4.4 穿跨越施工

天然气长输管道项目工程建设时,为了减少建设成本等原因,经常会出现穿跨道路、河流等工程项目施工,使得管道施工条件非常复杂,因此为了确保管道建设的顺利开展,需要合理运用穿跨越技术。其中交叉技术的运用,能够有效降低管道建设难度,但是管道施工作业前,必须充分做好勘察准备工作,严格遵守国家规定。

4.5 管道运输与布设技术手段

该技术手段的运用主要是为了保证天然气长输管道质量,

防止管道在运输和敷设时,造成管道损坏。(1)管道运输装卸时,为了防止其受到撞击,需要提前做好管道的防护工作,比如在管道上加装胶圈;在装卸时,运用尼龙绳,防止管道表明擦伤;(2)管道布设时,需要结合施工区域环境实际,合理选择机械设施。如果在山区开展管道布设作业时,一般运用联管法进行布设。

4.6防腐施工

防腐施工技术是确保天然气长输管道施工质量、安全运行、增强运营寿命以及减少维修费用等的重要技术手段。天然气长输管道项目工程建设具有时间长、户外施工多等特点,所以其施工时,会受到天气、温度等因素的影响,造成腐蚀现象。而且天然气长输管道的材质为金属类以及其运营是在土层中,因此其很容易由于地下水、土层温湿度、细菌与电流等原因,造成腐蚀问题。具体腐蚀现象主要有理化和电化腐蚀,如果管道发生腐蚀现象,就有可能损坏管道结构性能、发生漏气问题等,所以在其施工时,必须开展有效的防腐施工。防腐施工前,需要结合项目工程实际,选用合适的防腐材料,做好防腐检测工作。常用的防腐技术手段主要有涂层和电化学防腐。(1)涂层防腐技术手段有煤焦油瓷漆、PE结构等,其中运用煤焦油瓷漆的涂层防腐,是基于其良好的绝缘特点,该技术手段的运用会受到温度制约,所以在运用前,需要充分考虑作业和运行环境的温度条件;PE结构有两层和三层等形式,其中两层的PE结构优点比较明显(比如成本小、绝缘性能好、吸水能力强等),其实际运用时,会存在阳光照射制约、与钢材结合能力不强等问题。三层的PE结构主要是利用环氧粉末同管道外表实施结合,基于PE材料性能的影响,其腐蚀施工时,也会受到阳光照射制约。(2)电化学防腐施工技术手段。该防腐技术一般通过施加外来电源和运用氧化剂开展的防腐施工作业,通过阴极实施管道保护,并且其合理运用可以防范土层对管道的腐蚀,从而保障天然气长输管道的安全可靠运行。

4.7组对施工

天然气长输管道工程建设运用组对技术时,首先,必须开展管道清理作业;其次,确保管道相隔的距离在合适范围内;再次,做好管道变形的预防与修正工作,如果出现变形问题,需要对其进行切割;最后严格控制管道端口的缝隙,保障组对质量。

4.8试压

天然气长输管道试压,需要结合国家规定和相关规范,在升

压前,必须先做好清管作业。依据相关规范,确保试压强度符合规范要求。管道强度试压一般有水压与气压等形式。如果利用水压时,需要合理控制作业环境的温度,并依据作业流程开展试压工作(比如确保稳压时间、做好清管工作等),从而达到管道试压工作目的,确保管道能够可靠运行。

5 结束语

综上所述,管道工程有利于天然气运送安全与提升运送效益,并且由于天然气储量区域分布不均衡,使得长输管道工程项目建设变得越来越多,因此为了确保其工程质量,必须结合天然气长输管道工程建设过程中施工要求,比如要求合理选取施工管材、要求做好测量放线工作、要求科学规划管道建设线路以及要求交通运输便捷等,对其开挖施工技术、清理施工技术、焊接施工技术、防腐施工技术、穿跨越技术、管道运输与布设技术手段、组对技术以及试压技术等施工关键技术进行讨论说明,从而确保天然气长输管道项目工程建设质量及其安全运营。

[参考文献]

- [1]张岩.石油天然气长输管道线路选择及施工[J].化工设计通讯,2018,44(12):41+83.
- [2]涂晶.天然气管道的施工质量技术管理探究[J].门窗,2017,(04):111.
- [3]张柳海,陈宇.天然气长输管道线路选择及施工技术研究[J].清洗世界,2022,38(03):169-171.
- [4]孙裴兴.天然气长输管道施工关键技术分析[J].全面腐蚀控制,2019,33(04):42-44.
- [5]杨明.天然气长输管道施工技术及施工质量研究[J].百科论坛电子杂志,2020,(4):138.
- [6]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,(3):1-1.
- [7]孙参军.论天然气长输管道的安装施工工艺[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(20):175-177.
- [8]宿志坚.浅析石油天然气长输管道线路的选择及施工技术[J].江西建材,2020,(06):151-152.
- [9]吕晓强.石油天然气长输管道路由选择与施工技术[J].化工管理,2021,(11):181-182.