浅析石油天然气长输管道线路的选择及施工技术

陶　戟
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：当前，石油天然气对于我国的经济发展起到了重要作用，人们对这些矿物资源的需求也在急剧增加，这也给石油天然气长输管道提出了更高的要求。在石油天然气长输管道铺设中，其线路选择和施工技术则显得尤其重要。本文据此对于一些问题进行分析，并给予针对性的优化策略，以供相关人员参考。

关键词：石油天然气；长输管道；线路选择；施工技术

A brief analysis of the selection and construction technology of long distance oil and gas pipeline

Ji Tao
International Branch, China Petroleum Pipeline Engineering Co., LTD., Langfang, Hebei 065000

Abstract: At present, oil and natural gas have played an important role in the economic development of our country, and people's demand for these mineral resources is also increasing sharply. It also puts forward higher requirements for oil and gas pipelines. In the laying of oil and gas pipelines, route selection and construction technology are particularly important. Based on this, this paper analyzes some problems and gives targeted optimization strategies for the reference of relevant personnel.

Key words: oil and gas; Long distance pipeline; Line selection; Technique of construction

引言

当前，石油天然气的运输主要是依赖管道进行运输的，其管道为长输线路管道，其具有一定的独特优势。但当前，在石油天然气长输管道运输中也不可避免地出现了一些问题，这些问题给石油天然气的运输带来了很大挑战。因此，管道建设单位要科学选择管道线路，加强施工技术的创新研究，以确保石油天然气长输管道线路运输的安全性和稳定性，以为我国的经济发展作出更大贡献 [1]。

一、石油天然气长输管道线路选择需要注意的常见问题

石油天然气管道在建设初期，则要充分考虑许多问题，要针对各方面的影响进行综合考量，要科学选择线路，注重施工技术的创新及优化，以规避各种安全风险问题。

石油天然气管道在设计线路时，要力求平直，少走弯路，以节省钢材应用成本，同时，在线路的选择上要尽量靠近或利用铁路、公路等交通运输，还要考虑到四周电力的供给情况。

在建设过程中，还要绕开施工难度较大或者不良的工程地质段，在线路铺设中，若有山地、煤矿采空区、水网等复杂地域时，则要科学规划，选择最可靠的施工方式，如果有一定的困难，则选择最合理的方式进行施工，必要时可采取工程方面的措施来安全通过。同时，还要绕开人员密集区，以防发生管道爆炸事故，对周边民众带来重大伤害。

另外，在管道铺设施工时，还要绕开经济作物播种区等农田基础设施，以免对农作物种植带来不利影响；同时还要绕开重要军事基地、易燃易爆仓库及国家重点文物保护区、自然水资源保护区、国家风景名胜区等，最大程度实现石油天然气长输管道的生态化施工。

二、天然气长输管道线路选择建议

现阶段，石油天然气管道与我国的经济建设有着紧密联系。由于我国许多领域对于石油天然气资源有着大量需求，但石油天然气的分布区域并不均衡，这样就涉及到石油天然气的调配问题，因此，则产生了长输管道线路铺设问题。为了确保其运输过程的稳靠性，施工方一定要做好整体工程的科学设计，制定好合理的施工方案，对于其线路选择一定要科学合理，切合运输实际。另外，石油天然气长输管道线路铺设时，对沿路的环境要求较高，当遇到一些很复杂的施工环境时，相关技术人员一定要对四周施工环境进行合理规划。并且，由于石油天然气长输管道施工时间很长，对于施工中的四周环境不能带来太大影响，在选择合理的施工线路时，要充分考虑到管道四周的交通规划及电力设施分布等情况，以勉强因线路选择不当带来的安全隐患 [2]。

一般情况下，在天然气长输管道的线路选择上要遵守以下的原则：

1. 在确保整体施工质量和安全性的情况下，尽量降低成本和延长管道年限；2. 最大程度确保施工安全性的基础上，还要尽量减小施工难度，以节约施工成本；3. 最大程度保证管道施工的高质量，以提高管道使用效果和使用年限；4. 管道施工要与建设目标相一致，确保满足人们的使用需求；5、在保证施工正常进行基础上，尽量不要影响四周环境与企业、民众的正常生产及生活。

在对石油天然气长输管道进行规划和线路选择时，有关人员要确保总体线路的平直、顺缓，要从宏观角度去考虑整体施工，对于每个线路走向皆要进行认真实地考查，并对相关数据进行核算。另外，如果管道需通过地形复杂的山区、水网密集等不易建设区域时，相关人员一定要到管道路由区域进行认真实地勘察，在不影响不破坏上述设施的情况下进行科学布控，同时，相关人员还要考虑到中间站、阀室、计量站、压气站等设施的设计位置，要对中间站四周的地形和民众生活进行综合分析和科学设计。

不过，除了遵循上述设计原则和充分考量上述问题之外，在管道线路设计和选择时，还要考虑到管线路由区域隐藏的地质灾害等不可抗力隐患，譬如可能会发生的泥石流、洪水、移动沙丘及地震等，相关人员要对这些区域的管道做好相应的保护措施设计，以免发生因地质灾害导致管道破损，出现严重安全事故。相关人员在线路设计和选择时，要充分考虑到这些不可避免的因素，确保石油天然气管道线路的正确运行。

三、长输管道施工存在的问题

1、管理理念不够先进，管理不够先进

现阶段，我国石油天然气的管线运输管理与国际先进水平相比，还存在一定的差距，管理模式还较为传统。因为天然气长输管道线路所涉面广、工程难度很大，危险性高。所在，建设管理部门要加强区域性管理，避免管理集权化，重视管理制度的建设和施工理念的创新。但当前，相关企业依然固守传统理念，对于管理工作的重视程度不够，这就给管道线路施工的质量和安全性带来了不利影响。基于此，相关人员要摒弃传统的管理理念，要与快速发展的城市化接轨，创新管理理念和管理制度。

2、缺乏经济、社会、环境等因素统一考虑

在石油天然气长输管道施工中，若未充分考虑到社会经济和环境方面的影响，则极易带来一些社会性矛盾，同时也会导致环境发生污染，给施工地区的经济发展带来影响。譬如，对于一些特殊地形没到进行实地勘测或者没有进行科学设计和选择合理的路由，引发二次自然灾害，最后导致人员伤亡事故，给社会及经济带来不可估量的严重影响。

3、施工技术人员技术不到位

石油天然气是一种特殊物质，其危险性较大。但现阶段，长输管道建设中，部分施工人员对施工技术储存不足，施工设施操作不规范，或者职业态度存在问题，长长为了追进度或节约建设成本而施工较马虎。这些问题的存在皆会给长输管道施工及运行维护工作带来困难。

4、焊接问题

我国的石油天然气分布存在地域差异化，在西部地区，石油天然气分布较多，东部地区分布极少，但是东部地区是经济发展区域，对于石油天然气的需求量很大，因此，需要将西部地区丰富的石油天然气调配到需求旺盛的东部地区，这样长距离的管道线路铺设，其质量控制是很重要的。而管道焊接对于长输管道质量来说具有决定性作用，是一项关键技术，也是确保管道施工质量的基础。焊接团队的施工技术对于提升长输管道的安全性和稳定性具有决定性作用。但当前，许多长输管道焊接施工中，常常会出现密集气孔、裂纹、未焊透、未熔合等焊接质量问题，这些因素的存在皆会对整个管道线路的正常运行造成危害，严重者会出现石油天然气泄漏等问题。所以，管理团队必然对焊接技术进行管控，要求焊接技术人员提升焊接水平，增强工作责任心，最大程度提高石油天然气长输管道的焊接质量，确保长输管道的安全运行。

5、管道的防腐问题

石油天然气一种特殊物质，其容易引起燃烧或爆炸问题，所以，管道防腐问题是很重析。相关人员要根据各施工区域的地理特点及所需管道材料的差异性，科学选择防腐材料和防腐施工工艺。但现阶段，国内部分长输管道防腐工作做得不是太好，所选用的防腐材料质量不佳。同时，在进行防腐施工时，规范性不够，一些问题未得到有效解决，防腐工作未按相应标准进行施工，这样导致长输管道的使用寿命大大缩短。

6、缺乏养护管理

石油天然气管道通常为埋地铺设。由于管线距离长，沿线土壤条件皆不相同，因此，相关管道运行公司一定要注意对其腐蚀情况进行定期检查，进一步延长天然气管道的使用年限。但是由于石油天然气的管道铺设十分复杂，所牵涉到的问题很多。为了提升管道的使用安全性和使用寿命，管道运行公司要充分注重对管道的定期检查及维护管理。

四、石油天然气长输管道施工技术

1、充分考察管道建设环境，维持稳定自然基础

对于石油天然气长输管道建设来说，相关人员要对所经区域的地理条件和自然环境进行充分考虑，根据不同的地区进行精准评估，科学选择针对性的管道施工方法，确保长输管道建设的顺利进行，保证其施工和运行的安全性和稳定性。

譬如，石油天然气长输管道在建设时，需要经过较复杂的区域，譬如流动沙丘区域，为了保证施工顺利进行，先对流动沙丘整体区域进行提前勘查，落实沙丘的

整体移动方向，在此基础上通过弹性敷设的方式，完成管道安装工作，此外还需注意管道埋深，避免后续出现覆土层不足的问题，进而影响管道运行安全。

2、开展专业知识培训，促进施工质量提升

长输管道施工内容很多，涉及面很广，在具体施工中对于施工人员的技术要求很高。同时，由于整体施工过程很长，如果施工中技术人员状态不好，则极易影响到施工进度和质量。所以，在施工前，建设单位要对相关施工人员进行技能培训，不断提升其技术能力和职业素养，并具备相应的安全意识。

工程施工前，相关人员要对可能出现的施工问题逐一建设分析，并给予科学的处理措施。譬如，长输管道在跨越有关地区存在的地下设施时，要做好相应的保护工作，管道施加套管，以免和原地下障碍物产生影响。在施工中，相关人员要严格按照设计图纸进行施工，并且施工前对地下设施提前进行防护，避免在施工过程中造成损伤及可能的事故。专业实践经验丰富的资深技术员在对新员工培训时，可列举一些实践案例，让新员工明白在施工中可能产生的不良影响因子，对一些操作失误问题要提前进行预防，同时还要对新员工进行相应的施工设备的操作技术进行介绍，并进行专业化的技术培训，以提升整体施工技术水平 [3]。

3、提高整体管路的焊接水平

相关人员在施工中，一定要注意焊接问题。其一，进一步提升焊接技术人员的实操水平，在施工前，对这些实操人作员进行严格的筛选和考核。其二，加强部门管理，安排专职焊接质量监督员进行日常监督，让焊接人员提升质量意识和安全意识，避免出现焊接质量问题，确保长输管道的安全运行。

4、提高防腐蚀措施

管道在完成安装并运行后，由于受到内部介质及外部土壤环境的影响，会出现腐蚀，进一步造成泄漏危险。为了减少腐蚀的危害，可以采用管道内防腐及添加缓蚀剂来提高对介质的抗腐蚀能力；采用安装外防腐层来减少土壤环境造成的外部腐蚀，同时应该额外考虑安装电化学保护设置，进一步延长管道整体使用寿命，并保证管道运输安全。

5、加强施工质量管理

由于石油天然气的管道线路很长，因此，要科学选择合理的材料进行施工，以提升施工质量。石油天然气管道施工中，对管道焊接质量检查点的检查常常不到位或者不及时，从而带来安全风险。所以，在石油天然气的长输管道施工结束后，质量管理人员要对其进行完整的质量检查，特别是加强对焊接质量的检查，通过无损检测等方式判断焊接质量问题，并按照要求进行整改。此外，对于特殊地区施工或隐蔽工程作业，也需要加强日常施工质量管理，对质量检查点进行逐一检查，避免出现漏项、缺项，从而造成返工或者质量事故。对河流穿越点，要严格检查管线埋深，检查压重块安装；对道路穿越点，加强对套管安装及试压的检查，加强管线埋深、路面恢复检查；对河流穿越点，加强对河岸水工保护的检查；通过一系列质量管理措施，从整体上提高管线施工质量，进一步确认后续管线的安全运行。

五、结语

综上所述，在新时期，随着人民生产和生活对于能源的需求量日益增大，石油天然气长输管道运输则成为国民经济发展的重要支撑，这对于我国石油天然气发展带来了新的机遇，但也面临着新的问题和挑战。要确保我国的石油天然气长输管道运行的安全性和稳定性，相关部门一定要重视石油天然气长输管道线路的科学选择和施工技术的创新发展，针对建设过程中出现的系列问题要进行综合性分析，做好设计及施工技术管控，让其路由设计更科学合理，让整个管道施工质量得到保障，以此促进我国石油天然气运输的可靠性和安全性，为企业带来更好的经济效益和社会效益，不断推进我国社会经济的可持续发展。

参考文献：

[1] 张然 . 天然气长输管道的施工技术研究 [J]. 城市建设理论研究，2020(15):12-13.

[2] 陈伟 . 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，2020(12):139-140.

[3] 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，2020,44(12):49+91.

[4] 陆涛 . 石油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，2020(24)：65-65.