

天然气长输管线工程项目建设及技术分析

庞兴卫（山西国新城市燃气有限公司，山西 太原 030000）

摘要：天然气是现代城市应用最为广泛的能源之一，天然气长输管道工程具有很大的应用价值，但在建设过程中存在的问题也不容忽视。本文分析了天然气长输管道工程的建设和技术，旨在提高长输管道运行的安全性和稳定性。

关键词：天然气；长输管线工程；建设

0 前言

目前，我国天然气的运输很大程度上依赖于长输管道的运输。实际上，长输管道的应用范围很广，在我国很多项目中都有广泛的应用。但是，一旦在长输路线或管道上发现问题，势必会对国家财产和人民生活造成严重影响，因此，做好天然气长输管线工程项目建设是十分必要的。

1 天然气长输管道建设的注意事项

铺设长距离输气管道时，要特别注意天然气长输管道铺设路线的规划选择，选择过程中需要注意天然气长输管道途经的城市建设，沿线的环境，天然气长输管道铺设地区的电力以及交通的条件是否能支持天然气长输管道的建设。

在天然气长输管道铺设路线建设时也应该遵循低投资、低难度、高质量、高安全的原则，现场布设时也要尽可能避免在复杂的地形处施工，以免过度增加天然气长输管道建设的工作量同时为了天然气长输管道建设时不对环境造成过分破坏，必须避开旅游景点，或水库、绿地等，减少施工赔款。

2 天然气长输管线工程项目建设

2.1 天然气长输管线工程项目建设准备工作

天然气长输管道建设管理中最重要的一环，包括建设单位的指定、场地的指定和技术人员的指定，都是建设前的准备工作，只有做好准备工作，确保工程图纸的有效性和完整性，建筑材料质量合格并准备齐全，才能尽量减少建设前准备工作不必要时间，提高建设前准备工作效率，以免出现纰漏影响工程建设进度，不影响整体建设时间，为后续建设争取更多时间，在前期工作中，建设人员应该与建设单位和设计单位保持良好的沟通，确保建设体重与实际情况相符，并能严格按照建设图纸的要求进行现场建设。建设单位和设计单位均应确保有关人员在长输管道建设前有顺畅沟通，确保现场交接工作高效、无差错。建设前应及时清理建设现场，保证建设环境条件良好。

通常情况下，天然气长输管道的建设场地可能相对偏远，面临的自然环境相对较差，建设条件也相对恶劣。因此，建设前应将场地清理干净，并提前标明工作区的具体位置，以保证建设和运输的顺利进行。最后，预先做好打桩工作，确保挖沟时方向正确。在具体的准备过

程中，施工单位将百米桩提前打好，每根桩之间应保持适当的距离，为后续的沟渠开挖作业提供支撑和保障。

2.2 天然气长输管线工程项目建设作业流程

加强对天然气长输管线工程项目建设作业流程的监管是保证工程质量的一大重点工作，首先要全面落实天然气长输管线工程项目建设作业流程的标准化，定期进行检查与监管，如果在检测过程中发现长输管线有老化、腐蚀的情况，应该及时处理，对受损管道进行更换或补救。对于管线工程，防腐蚀是一项重要工作，天然气长输管线工程鉴于管线长度，更应该重视管线的防腐措施，例如采用电化学保护或者涂层保护的方式，涂层保护主要是对长输管道表面进行一些涂层处理，以保证达到防腐的目的。另外，电化学保护主要采用阴极保护；事实上，通过对天然气长输管道金属表面进行阴极处理来达到防腐目的的方法，防腐效果更为明显。最后，定期或不定期检查长输管道的实际工况和负荷，确保长输管道安全稳定运行。

2.3 天然气长输管线工程项目建设安全工作

加强管道安全管理要充分考虑管道运行过程中可能遇到的自然灾害，建设单位要积极与当地农林、气象、水利等部门进行沟通，从多个角度评估管道运营面临的自然环境。此外，地方政府应针对区域油气项目建立专门的区域安全管理机制，重点对部分复杂地形的管道进行检查管理，根据区域自然灾害类型提出解决方案，并根据季节变化，采取相应的安全防护措施。同时，企业要利用现代网络平台，及时统计长输管道面临的自然灾害，收集相关数据，整理成档案，分析规律，提取解决方案和方法，进行推广和传播。

同时，由于目前很多天然气长输管线工程出现的原因都归属于建设人员引发的，其中最主要的是建设人员对天然气长输管线工程相关法律法规与管理条例了解不足，不能熟练掌握相关专业基础知识，缺乏安全管理意识，对管道占压等危害认知不够，最终酿成严重事故。因此，要不断加强安全管理，不断提高安全培训和宣传力度，帮助高层、低层建设人员养成安全意识，有意识提升天然气长输管线工程项目建设现场安全等级，此外，要加强安全培训与安全宣传教育，使他们真正意识到天然气管道占压带来的危害，预防并彻底消除管道压力问题，确保石油天然气长输管线安全运行。

3 天然气长输管线工程项目技术

3.1 长输管道试压技术

管道试压是管道建设中必不可少的环节，是管道投产前安全高效运行的前提。首先，根据长输管道的强度试验压力和严密性试压稳压时间，计算山区落差较大的直管段和弯管段的最高试验压力值。其次，在实际试压过程中进行管道分段试压。管道分段端点应尽可能选择在地形相对平坦的地段，保证焊接接头的质量。

3.2 长输管道泄漏检测技术

天然气长输管道泄漏造成的损失比较大，过去往往选择人工巡检，工作人员携带便携式巡检设备和 GPS 定位仪进行管道检测，这种方法是基于工作人员的专业技能和工作经验，还需要敏锐的观察力，但需要耗费大量时间和精力，在各种不同天气条件下，难以进行全面检查，工作强度大，容易导致最终检测结果受人为主观因素影响。因此应长输管道泄漏检测根据实际情况选择合理有效的泄漏检测技术，尽可能避免泄漏问题的发生，以下列举了其中的一些。

3.2.1 光纤管道检测技术

长输管道泄漏检测中选择光纤管道检测技术，该技术相对发展较为成熟，该技术包括通讯部分、显示部分、发射部分和传感部分，可准确定位管道泄漏，了解周边滑坡、地震事故引起的地质变化，提高长输管道泄漏检测质量。

3.2.2 红外线管道泄漏检测技术

该技术应用于长输天然气管道泄漏检测，其原理是基于泄漏区域温度的明显变化，利用红外成像方法检测和分析温度变化，捕捉管道内的异常温度，定位温度异常的泄漏处，第一时间修复和固化。一般情况下，红外管道泄漏检测技术必须与低空飞行器配合使用。无人机机动性强，覆盖范围广，不受地形和气候因素的影响，大大提高了工作效率和质量，降低了检查成本。结合人工巡检数据，编制管道巡检报告，为后续管道巡检和管理提供参考。

3.2.3 漏磁技术检测

漏磁检测装置根据漏磁的物理特性进行检测，检测装置在前后压力差的影响下在管道中移动，永磁装置置于管道内侧。磁力线会穿过管壁，沿管壁与环形管壁形成闭合回路，当待测管道有缺陷金属损失时，管道内壁磁力线的分布和方向会发生变化，许多磁力线会泄漏到管壁上，检测装置会检测到漏磁变化引起的磁场变化，并实时记录和存储磁场变化信息。然后对数据进行处理和计算，计算出管道缺陷的大小，最终达到管道故障检测的目的，便于评估缺陷的程度。

3.3 长输管道自动化技术

通过对长输管道系统的分析，预测自动化系统的发展趋势，逐步形成统一控制状态，全国统一管理，实现全长输自动控制。

例如自动化焊接是很常见的一种自动化的技术。天然气长输管线施工管理中，对管线组装焊接的管理也是非常重要的。尽管我国焊接自动化行业从 1990 年代以来随着科学技术的发展和市场经济的进一步成熟得到了发展，但焊接自动化率只有 30%，传统的手工焊接在我国仍然盛行。作为新兴产业，焊接自动化仍处于起步阶段，但焊接自动化的优势必将使其成为未来发展趋势。

同时，应优化各种计量装置的选用，确保发挥各种自动控制装置的优势，提高长输管道输气的自动控制能力。仪表自动化施工质量管理主要包括仪表安装过程中使用的技术及相关管理活动，仪表设备的自动化结构更专业，仪表的安装过程应在管道设备全部安装完成后进行，一些安装程序应事先由安装人员协调。例如测温仪表的选型和应用满足长输管道输气系统的技术要求。对于现场测温，选择应用双金属温度计、远程温度监测选件和集成测温装置，确保温度数据接入自控系统，及时调整燃气管道系统的温度。避免不合理的温度控制呆滞天然气水合物的形成会堵塞输气管道系统，影响管道输气效率。另外，项目高层领导要引入检验部门，严格把控每道施工工序的质量，发现部分施工质量不达标时，要及时提出解决方案，实现施工工序的质量保证。

国内天然气技术虽然已达到一定的发展水平，但与发达国家相比仍有一定差距，在一定程度上影响了后续研究的合理开展。在一些发达国家，天然气管道建设和自动化技术起步较早，相关的自动化控制技术和天然气长输管道管理技术也比较完备，很多技术是国际公认的，适用于大多数环境，可作为国内天然气管道管理发展的纯参考，在分析国内长输天然气管道建设条件、国内天然气管道运行环境，可以进行对比分析借鉴，必要时，选择最合适的方法对国内现有的长输天然气管道建设进行跟进。

4 结束语

综上所述，天然气长输管线工程项目运输是当今天然气运输的主要方式，在现代城市发展中具有重要的意义和价值，应制定严格的管理制度和措施，确保和提高长输管线运输建设管理的有效性与稳定性。

参考文献：

- [1] 朱远西. 关于天然气长输管道的输差管理研究[J]. 工业, 2016,000(005):00047-00047.
- [2] 王宝泉. 浅谈天然气长途输气管道技术及防腐措施[J]. 科学咨询(科技·管理), 2011(12):77-78.
- [3] 陈海攀, 张林源, 何萧. 长输高压天然气管道高后果区的风险识别与管理[J]. 化工管理, 2020, No.554(11):84-85.
- [4] 李艺. 中国青少年心理健康服务需求现状研究[J]. 湖北函授大学学报, 2015,000(015):116-117.
- [5] 刘艳鹏, 孔林, 许鹏伟. 天然气长输管道运营期间的风险分析与管理措施[J]. 石化技术, 2015,22(008):203-204.