

分析天然气管道输送自动化与自动化控制技术

李 强 李 聪 (北京东方华智石油工程有限公司, 天津 301712)

摘 要: 天然气属于重要资源, 其管道运输具有危险性较高以及运输距离长等方面的特点, 强调需要通过管道运输进行合理控制的方式, 保证运输安全 and 质量。鉴于此, 各种先进技术开始在管道运输中得到应用, 而自动化与自动化控制技术就是其中的一种。文章将通过介绍对天然气管道运输基本情况, 对天然气管道输送自动化与自动化控制技术展开探讨, 期望能够达到有效控制天然气运输风险, 提高天然气运输效率的目标。

关键词: 自动化与自动化控制技术; 风险评估技术; 天然气管道输送; 天然气

与传统天然气运输方式有所不同, 现代天然气管道运输更加注重现代化技术以及智能化技术的应用, 强调需要减少不必要的人工成本投入, 利用现代化技术代替人工, 实现对管道运输全过程的有效控制, 保证能够通过自动化控制软件以及其他先进技术的应用, 完成自动化管理模式, 保证管道运输整体供应能够达到理想状态, 进而为天然气的高质量应用奠定良好基础。

1 天然气管道运输

天然气管道运输过程和自来水处理过程相对较为相似, 需要通过进行气源地采集以及加工和储存输送等一系列操作, 输送到用户家庭和工厂之中。我国国产天然气能够实现自给自足, 可以满足我国 2/3 天然气使用具体要求, 而这些天然气主要来自于川渝以及鄂尔多斯等产区 (国内天然气输送情况如图 1 所示)。像鄂尔多斯开采的天然气, 主要会输送到河北以及天津等地区, 整体运输线路相对较长, 需要通过进行管道铺设的方式, 完成天然气的运输操作 (管道输送图如图 2 所示)。进口天然气主要以土库曼以及俄罗斯等国家进口为主, 也是我国天然气管道的主要供应途径。

西气东输一、二、三线工程

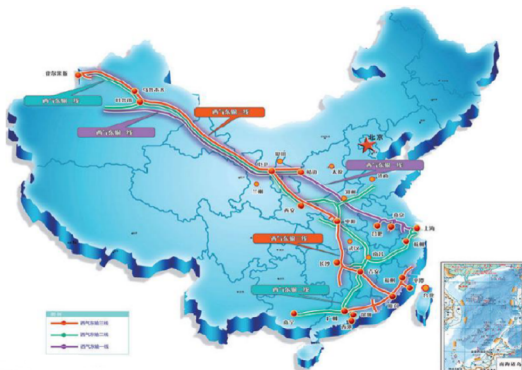


图 1 我国天然气管线输送情况

由于管道运输整体线路相对较长, 单纯依靠人工进行管理, 不仅工程量较大, 而且容易出现纰漏, 因此为妥善解决该项问题, 自动化控制技术开始在管道运输中得到应用, 期望通过对各种自动化软件以及设备的使用 (天然气气计量自动化仪表如图 3 所示), 完成对运输全过程的有效控制, 保证管道能够得到 24h 不间断管控, 能够最大限度提升管道运输安全性和效率。



图 2 天然气管道

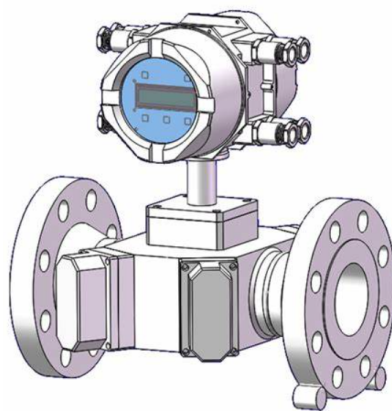


图 3 天然气气计量自动化仪表

2 管道运输自动化控制技术

2.1 分量评估技术

天然气形成条件相对较为苛刻, 不同地区的天然

气储量差距较为明显,即便是天然气储量相当低区,也会因为地质条件和地理位置等方面因素影响到其出现含量差异过大的情况。所以为最大限度提升管道传输整体安全性能,需要通过对各地区天然气分量进行科学评估的方式,保证后续管道输送质量。需要通过利用分量评估技术对天然气所在土质条件以及气候环境等各项信息进行收集的方法,利用计算模型和大数据技术展开自动化计算,做好各类型天然气分量评估工作,并以此为依据展开管道分量评估处理,保证管道输送安全。

2.2 燃气风险评估技术

天然气属于易燃易爆气体,在进行管道运输过程中,需要通过合理进行控制的方式保证,不会在运输过程中出现爆炸情况。一般天然气失效主要分为两种情况,一种是无法发挥热量,另外一种天然气中掺杂其他超标量杂质,而这些杂质气体无法用于加热。需要通过天然气是否失效情况进行评估的方法,利用自动化控制技术对燃气风险情况进行科学评估,以防在后续天然气使用过程中出现安全风险事故。实施风险评估之后,需要做好配套的风险处理,以便保证能够将输送过程中的安全风险事故发生可能性控制在最低(如图4所示)。



图4 风险处理过程

2.3 运输风险评估技术

在对天然气危险情况进行评估的同时,还需要对管道运输风险进行评估,需要运用自动化技术对管道运输全过程进行分析,通过和正常数据进行对比分析的方式,确定管道运输是否存在异常状况,及时安排

专业人员对异常状况进行排查,确定是否有风险问题,需要运用此种方法确保整体管道运输安全,保证能够在短时间内排除风险问题,将各种安全隐患发生可能性控制在最低。在利用自动化控制软件对管道运输状况进行分析时,为保证最终分析结果准确性,会展开定量分析和定性分析双重分析模式,便提高整体管控工作开展精准度,会通过构建数学演绎模型的方法,对天然管道运输结果进行评估和预测,进而配合数据分析,结果更加精准的完成,危险点的确认和后续人员安排等各项操作,能够及时解决各种潜在风险。

3 自动化及自动化控制技术应用优化策略

3.1 加大技术应用学习力度

为确保自动化控制技术能够得到妥善应用,需要进一步加强对自动化控制技术在管道运输中的应用研究力度,应借鉴发达国家发展经验,对技术应用进行不断改进和优化。应通过和发达国家进行合作,或者采用其他有效途径进行自动化建设,相关数据收集的方法,对发达国家的自动化技术应用情况以及相关建设工作有更加清晰的认知。确保能够结合我国国情,按照天然气国内管道输送的具体条件,制定出更加适合的自动化使用方案。同时,需要通过和发达国家进行合作的方式,共同展开天然气管道项目的建设,以便能够更加直接的接触到自动化技术,掌握自动化技术的高水平应用方法。需要积极引进发达国家自动化控制软件,根据我国实际需求,对软件使用进行调整,确保自动化控制效果能够达到最佳。

3.2 注重自动化人才培养

自动化控制技术的应用以及研究发展等,均需要大量人才作为支持,所以需要进一步加大对自动化控制方面人才的培养力度,应通过和各高校进行合作的方法,按照产学研合作教学模式,对天然气管道输送自动化控制技术以及管道设计等多学科人才进行培养,保证复合型人才力度,确保其能够更好的担负起自动化控制任务。高校需要根据行业发展以及天然气管道运输使用具体要求,对人员展开针对性培养,并需要和相关机构进行合作,按照实际管道运输的具体要求,展开人员培养工作,保证人员能够在毕业之后快速投入到管道自动化运输管控之中。同时,需要进一步加大对相关企业以及研究人员,人员的福利待遇,做好复合型人才以及先进人才的招聘和引进工作,保证运输人力资源方面支持,确保能够更好的完成自动化技术的应用。

3.3 做好自动化控制软件研发

自动化控制软件研发是保证自动化及其控制技术应用的主要模式,在进行自动化软件研发过程中,不仅需要根据天然气特点和管道运输的具体要求,结合各种自然环境和影响因素等各方面情况,制定出较为完善的软件,同时还要保证软件高效性和兼容性,确保软件能够正常应用于管道运输之中。需要做好自动化控制软件数据整合,保证其能够具备良好的数据处理功能以及数据存储功能,能够通过对各种数据的收集和分析,利用模型和大数据等技术,对天然气管道分量和危险等各项情况做出正确评估。同时,需要通过和电子通讯系统以及计算机等系统进行有效对接的方式,在安全预警以及远程监控等各项功能的支持下,达到对天然气管道运输过程进行全面管控的目标,确保自动化控制软件作用能够得到充分性发挥。

3.4 科学运用现代化技术

为保证自动化控制技术应用能够达到理想状态,需要进一步加强对各种现代化技术的研发和应用力度。可以通过对监控控制技术以及数据采集等技术进行深度研究的方式,结合动态仿真技术和模型分析等技术,达到对自动化控制技术应用进行不断优化效果,确保管线线路设计以及运行管控等各项功能都能够得到有效辅助,能够在管线自动化控制过程中发挥自动报警以及其他各方面功能。同时,需要加大对GPS等先进技术的应用,确保能够对管道故障位置进行精准定位,保证人员能够在最短时间内到达指定位置排除风险,减少不必要的时间浪费。

3.5 改进自动化管理机制

天然气运输所涉及内容相对较多,整体管理相对较为复杂,不仅要展开开采运输以及压气站管控,同时还要做好储气站以及分输站等各项管控工作,所以需要通过制定合理自动化管控机制的方式,保证管道运输自动化效果能够达到预期目标。为确保管道运输过程中不会出现各种问题,需要对传统分布式管理模式进行改进,通过采用自动化控制模式,实施分级管理方法,对管道系统采用集中式管理模式,确保整体管道运输的安全性。需要将天然气管道运输所涉及所有部门集合成为单元局域网络,通过利用自动化管控技术进行网络信息传递的方式,确保在问题出现时,各项数据能够及时传输到总控中心,并由相关人员完成数据分析,以便做好单位协调和问题方案治理,保证能够在最短时间内排除故障问题,能够通过对各部

门进行有效协调和管理的方式,保证整体工作开展质量。

3.6 提供充足资金支持

各项技术的研究以及人才方面培养等都需要大量资金作为支持,所以需要保证能够在自动化软件以及其他方面给予足够的资金保障。不仅需要获得国家的相关政策支持以及资金方面支持,同时还需要通过引入社会资本的方式,保证管道运输自动化模式的推动能够获得足够资金。需要利用资金完成管道优化以及自动化控制工作的完善等各项操作,需要保证每一笔资金的应用都能够完全投入到自动化工作之中,进而达到切实提升天然气运输自动化水平的目标。为保证所有筹集到的资金能够运用到天然气管道运输之中,需要设置资金管控机制,一方面需要对资金使用情况进行全面监控,对每一笔资金的使用和流向进行监督,保证所有资金能够全部应用到管道运输工作之中,不会出现私自挪用的情况。

4 结束语

由于天然气运输主要方式以管道运输为主,所以管道运输方式优化是保证天然气输送的重要举措。有关部门需要进一步加大对天然气管道运输工作的关注力度,需要对自动化及其控制技术的应用展开深度分析,在对天然气易燃易爆特点进行充分考虑的基础上,根据自动化技术特点,完成管道输送的自动化控制和管理设置。需要不断加强在自动化运输方面的投入力度,做好人才培养和运输技术科研等各项工作,保证运输自动化控制技术应用能够得到不断优化,能够对天然气管道自动化运输发展形成有效推动,以便为用户带来更加优质的天然气使用体验。

参考文献:

- [1] 武国兵.天然气管道输送自动化与自动化控制技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(08):170-172.
- [2] 翁官锐.天然气管道输送自动化与自动化控制技术研究[J].生物化工,2021,7(02):127-129.
- [3] 谭洪伟,陈奔泉.天然气管道输送自动化与自动化控制技术研究[J].化工管理,2020(08):123-124.
- [4] 杨浩勇,李炼鑫.天然气管道输送自动化与自动化控制技术研究[J].化工管理,2019(35):111-112.
- [5] 朱荣.关于天然气管道自动化控制技术探讨[J].石化技术,2019,26(07):292+294.