

Analysis on the Application of Natural Gas Pipeline Transportation Automation Technology

Dongxing Shen Pinxian Wang Feng Tian Jie Cheng Zhixiang Li

Pipeline Production and Operation Branch of China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract

With the rapid growth of China's economy, the social demand for oil and natural gas is increasing year by year. In order to advocate the policy requirements of green energy in China, the status of natural gas in China's energy application is becoming more and more obvious, and natural gas pipeline transportation is also paid more attention, especially the automation control technology has made great progress in this field after years of development, gradually mature, but there are still some problems, the paper gives solutions to these problems.

Keywords

natural gas; pipeline transportation; automation

浅析天然气管道输送自动化技术的应用

申东星 王品贤 田丰 成杰 李志祥

中国石油管道局工程有限公司管道投产运行分公司, 中国·河北 廊坊 065000

摘 要

随着中国经济的迅速增长, 社会对石油和天然气的需求也在逐年增加。为倡导中国绿色能源的政策要求, 天然气在中国能源应用中的地位日趋明显, 天然气管道输送也被更加重视, 特别是自动化控制技术在该领域经过多年发展取得了较大进步, 逐渐成熟, 但是仍然存在一些问题, 论文针对这些存在的问题给出解决建议。

关键词

天然气; 管道运输; 自动化

1 引言

管道是天然气资源的一个运输渠道, 适用于长距离陆上天然气输送。管道运输系统庞大系, 工艺设备多, 多技术应用。其中管道自动化技术应用最为广泛, 从天然气采集、处理、集输到用户, 实现管道数据监控、采集处理, 以确保安全, 高效运行。

2 天然气管道的具体运输

通常天然气管输系统主要由输气场站、管道和控制中心三大部分组成, 涉及计量、标定、加压、数据监控采集、应急处理等多个专业, 多个工种, 多个环节。长运距、大管径、高压是当前天然气管道的几大特点, 加之天然气易燃易爆的性质和在国家能源的战略地位, 管道的安全平稳运行是重中之重, 自动化技术的应用在确保安全运行的同时, 能够有

效控制运行成本, 提高经济效益^[1]。

3 应用现状

主要从中国和其他国家两个大的方面对天然气管道的有关自动化技术的具体应用现状进行总结。

3.1 其他国家的应用现状

其他国家天然气在应用方面是比较早的, 所以相应的自动化技术也比较成熟^[2]。在自动化技术应用、优化设计、运行管理等方面取得新的进展。超声波计量、红外泄漏检测等新的方法应用, 利用模拟仿真软件优化运行方案、在线人员培训等, 以 GIS (地理信息系统), 遥感卫星等为代表的新的技术应用。欧洲的输气系统已经网络化, 为各类自动化控制技术的应用提供了完整的平台。

3.2 中国现状

中国经济实力一直在逐步的提高,科学技术也在一直的发展,关于中国天然气管道的相应自动化技术应用也发生了非常巨大的变化。比如中国西气东输工程,它已经将GPS和卫星遥感技术在数据采集和管道在线监测当中进行了运用,在计量、数据采集上实现自动控制,但是与其他国家相比还存在差距。

4 自动化技术在天然气管道输送的应用方向

4.1 加快管道网络化

中国对天然气需求正在持续增长,但是天然气资源分布不均和使用集中性,中国长输管道已经初具规模,另外中国进口天然气的跨国战略能源管道,海上LNG等能源供应形成了多元化的海外供应体系,这些因素必然促进中国天然气管道网络化格局。管道实现网络化后会涉及不同的标准、工艺和运行模式,这为自动化技术应用提供了新的平台,同时也带来挑战,如何在网络化基础上实现智能管道和智慧管道是自动化技术应用新的方向^[1]。

4.2 智能软件开发

天然气管输系统常需要模拟仿真,而此类软件多依赖其他国家公司,中国研发鲜有报道,短期内应用不会受限,但是每个管道的在线运用管理都有自身特点,网络化格局将带来更多变化,此时其他国家软件可能受到掣肘,一旦技术封锁,必将成为灾难,因此,智能软件开发举足轻重。

4.3 促进多技术融合

目前,天然气管道输送控制系统以SCADA为主,实现数据监测与采集。但是管道运行的安全性要求能及时掌握运行风险,因此,第三方破坏、腐蚀、泄露监测等因素的识别是管道运行的重点,充分利用光纤传感、激光红外遥感、腐蚀在线监测、无人机航测、GPS等技术实现线路巡查,对于压缩机、计量系统等核心设备运行参数进行实时监控,进而实现智能检测、预防性维修和全生命周期管理^[4]。

可以与市政、气象、水文等环境监测部门实现信息共享,获得实时数据用于分析穿越道路河流、山区、地震多发区的

管道的外部风险因素,预防或减轻洪水、山体滑坡、泥石流和地震等自然灾害造成的运行损失。

利用大数据辅助管道运行管理,通过对数据的智能化分析和挖掘,掌握管道系统的运行规律、剖析事故因素,进而优化和改进运行方案。对潜在风险进行智能化预测、提前报警,实现管道安全平稳运行。目前,大数据应用中数据采集技术和数据管理技术相对成熟,而数据解读和数据呈现等更具有全面性的技术发展缓慢,这是管道自动化技术应用亟需解决的问题。

4.4 海底管道的技术应用

海底管道的智能监测和巡检,海底管道处于高压低温环境中,管道的腐蚀、泄漏检测技术是技术难点,管道外检测利用双频合成孔径声呐系统取得一定进展,可以探测海底管道的埋设、悬空和露出情况等,可提前识别风险,做出预判。但是在泄漏外检测和精准定位还存在不足,基于分布式光纤在线检测技术逐步兴起,但是存在诸多技术问题,如果能有效解决,在未来会有广泛应用^[5]。

5 结语

中国天然气管道输送逐渐呈现网络化、多样化格局,管道系统安全、高效、稳定运行是必然要求,自动化应用也多以此为基础开展,随着智能管道、智慧管道的发展,自动化应用面临着机遇和挑战。论文对自动化技术在天然气管道应用的现状和未来发展做了简要总结,以期参考借鉴。

参考文献

- [1] 李大全.天然气管道清管过程水合物生成预测技术研究[D].西南石油大学,2015.
- [2] 刘建辉.天然气储运关键技术研究及技术经济分析[D].华南理工大学,2017.
- [3] 伍禹臣.天然气管道输送过程中管道防腐的研究和防腐方法的创新[J].中国高新技术企业,2016,02:19-21.
- [4] 苗承武,刘贺群.天然气管道输送的经济性[J].石油规划设计,2017,02:5-7.
- [5] 曹慧君,崔航.海底管道在线监测技术及水下光纤的应用[J].石油矿场机械,2018,08:73-77.