

# 天然气管道输送自动化技术的研究与讨论

陶 凯 ( 莱芜中石油昆仑燃气有限公司, 山东 济南 271100 )

**摘要:** 在现阶段, 中国以管道为主要方式的天然气输送方式, 随着自动化技术在各行各业的广泛应用, 科学技术的不断进步, 管道输送的效率不断提升, 显示出当前工作的高品质和高层次。与此同时, 随着中国绿色低碳能源战略的持续发展, 天然气这一清洁能源的重要性也日益凸显, 并大力推动了“西气东输”等项目的基础设施的建设。因此, 就要充分发挥天然气管道输送的积极作用, 大力推动运输阶段的安全稳定, 帮助天然气输送的高效运行。随着新媒体科技传播方式的不断创新, 自动化技术已经成为中国各行业转型升级的首要任务, 而在此基础上, 通过大量的前期试验, 中国管道运输的安全性和稳定性得到了极大的提升, 并将进一步拓展其应用范围。

**关键词:** 天然气; 管道输送; 自动化技术; 研究; 讨论

## 0 引言

天然气作为目前我国的一种主要能源, 在工业生产和日常生活中得到了广泛的应用, 对社会发展和城市化进程起到了巨大的推动作用。与其他常规能源相比较, 天然气的使用更为广泛, 同时也更符合可持续发展的理念。从开采到使用, 都需要通过管道运输的方式, 将天然气从开采地运送到全国各地, 以满足区域发展的需求, 这是一个巨大的工作量, 而且在这个过程中, 还需要综合运用多项技术及设备。随着科技的进步, 自动化技术在天然气管道运输中被广泛应用。

## 1 天然气及管道运输自动化概述

绿色协同和低碳经济的发展对我国的经济发展具有重要的现实意义, 而多维感知与控制的研究和应用, 正是基于此而展开的。不同的天然气管道输气压力等级划分, 以及天然气输送管道的尺寸管径、钢筋的级别和系统运行建设管理计划也不同, 因此, 要确保有效地达到长时间的稳固性能、安全性能运转的前提条件, 以确保重大危险源的风险得到控制, 实现安全运行。天然气是一种以甲烷为主的可燃性气体, 虽然没有气味, 也没有颜色, 但为了防止泄露, 会在运输过程中加入增味剂。阀组、管路、分输站、压缩机等部件构成一个完整的管路运输系统, 结构复杂。我国在“川气东送”、“西气东输”两大长输工程中, 已积累了丰富的运行和发展经验。

根据我国自身的特点, 对长距离输气管道的维护、开发、运行仍在不断的学习, 不断的进步。通过分析和收集, 可以为输送站的波动压力、压气机的喘振运行、管路压力等方面的障碍值, 从而为自动化技术的创新提供帮助。未来以自动化、数字化、智能化形式

管理输气管道也将是一种趋势。然而, 在这一过程中, 仍然存在着一些问题, 例如, 技术水平不高、人员能力不强、设备更新不及时等, 所以, 要深入分析其成因, 积极应对, 不断完善天然气管道输送自动化技术, 促进天然气运输业向智能化、现代化和系统化发展, 在提高产业经济效益的同时, 也能取得更大的社会效益。

## 2 我国的天然气管道运输自动化技术

目前, 国内大部分输气管线均为铺设或埋置于陆上, 除陆路输送外, 还需通过海上长距离输送等方式。实际的管道运输施工是一项高成本、高技术的工程, 需要在前期的生产、运输中进行巨额的投资, 明显不符合我国的国情。由于我国天然气资源以西部为主, 因此, 西气东输已成为世界上最重要的天然气输送通道。西气东输可以说是集中了国内所有的管线输送技术, 但与国外的管线输送技术比较, 尤其是在自动化技术方面, 与国外的管线输送技术还有很大的差距。国内的天然气管道在建造和设计时, 一直都是采用稳流的方法来进行计算, 但这种设计方法也有一个很大的缺陷, 那就是管道输送的实际数据与设计参数之间会有一些偏差。

随着国民经济的不断发展、科技的不断进步, 输气管线的技术水平不断提高, 与国际先进水平的差距也在不断缩小, 我国在天然气管线模拟技术方面取得了重大突破, 利用该技术可以对长距离输送及配电网进行动态、静态模拟。另外, 通过实时监控技术和数据采集技术, 我国能够实现天然气管道输送的自动化, 并且在自动化技术的发展中, 我国还采用卫星遥感技术, 从而能够对天然气运输中可能存在的安全事故进

行监控。在我国进行天然气输送时，将会遇到很多问题，最主要的原因是，在进行天然气输送时，需要穿越的地势起伏较大，这会对天然气输送和铺设造成很大的困难，仍有许多城市存在着天然气供求不均的情况，这在一定程度上对我国的经济发展造成一定的影响。

### 3 国外的天然气管道运输自动化技术

二十世纪六十年代，国外开始对天然气管道输送的自动化技术进行研究，到现在，许多发达国家都已经形成了一套完备的天然气管道输送的自动化技术体系，因此，在这些国家中，该技术的应用也基本达到了成熟的程度。进入二十一世纪以后，国外很多先进的公司都在研究干线输气管道和管网优化运行软件技术，而且这两种技术已经逐渐在运输干线上得到了实现和应用。

### 4 我国天然气管道运输自动化技术提高的具体措施

#### 4.1 结合智能软件

利用智能软件对输送管线的自动化进行一定的改进。通过对所收集到的信息进行研究和分析，可以快速地发现管道运输中存在的安全隐患，从而提高天然气管道运输的安全性。相对于人工的使用，自动化技术的使用不仅效率高、速度快，而且还能减少人力成本的投入，更好的保障工人的生命安全。比如，利用管道模拟仿真软件，可以实现对管道的实时监测，从而采集到管道输送状况和天然气输送数据，并对数据进行分析，找到问题所在，从而进一步减少人为干预的风险。

#### 4.2 结合数据采集和实时监控技术

通过数据采集和实时监控等技术，能够对天然气输送状况进行监测，对天然气输送进行自动化调度，自动化的应用能够大大提高调度的准确性。实时监控的最大功能就是对天然气运输过程中所产生的参数进行记录、收集并上传，经过计算和分析，可以消除潜在的安全隐患，预防安全事故的发生，从而大大提升了天然气运输管道的安全性。此外，为了确保管道运输的连续性，可在管道上建立一个实时监控中心。目前，国内已在输气管线铺设中采用了大量的数据采集与实时监控技术，使输气管线的自动化程度有了一定的提高。

#### 4.3 优化天然气输送管道和输送干线

要想进一步提高天然气运输管道自动化的水平，

除了要有必要的软件支撑之外，还需要对所设计到自动化的硬件设施展开假设并完善，从而最大程度地提高自动化应用的质量和效率，智能化技术、数据采集以及实时监控技术的应用都是软件支撑。而高品质的输气管线仍然取决于其自身的硬件条件，为输气管线的高效输气创造有利的条件。例如：在实际的输气管线施工中，在输气管线内壁增加涂料，可进一步提高输气管线的容积容量。此外，还应对输气管线的建设进行优化。

科学的主干道设计也很重要，目前欧洲是天然气管道自动化程度最高的区域，自己的管道也很密集，不但可以在全国范围内联网，而且已经在海底铺设了管线，可以与世界各地联网。在此背景下，还需要对天然气管道的运输干线的设计和安装进行优化，从而为自动化技术的应用打下良好的硬件基础，提高自动化技术的效率和质量。

#### 4.4 增加经济投入

天然气管道输送枢纽都需要大量资金的支持，因此，在油气管线运输过程中，提高油气管线的自动化水平是重中之重。充足、适当的投资有助于设施的升级、调整和维修系统，从而保障系统软硬件的研发与改进。除此之外，金钱投资还可以为引入专业的高材生提供保障，同时也可以成功地吸引那些已经就业的人，从而极大地提升了新进人才的阶梯，引导有专业能力的人士进入到此职业中。

#### 4.5 科学借鉴先进的技术实践经验

目前，我国已经在天然气管道输送自动化技术的应用方面取得良好的成绩，并迈入全新的发展时期。但是，也要认识到我国在实验经验和技能方面，与西方国家相比还有很大的差距，因此，始终坚持扬长避短、相得益彰是根本原则，模仿并吸取国外所有先进的科学技能和现代管理方法，充分利用自动化控制技术，在实现管道自动化管理的同时，提高自动化效率。总体而言，应该跟世界各地的科技界同行们进行交流、深化合作、积极探讨，向其他先进国家学习，将国外的技术引入进来，及时发现自身的缺陷，并对自身的缺陷进行查找，从而达到更高的科技水平，在软件和硬件上进行精准的提高，为我国自动化技术的普及和发展作出积极的贡献。

结合当前的发展趋势，不断地引入软体科技，以巩固我国在自动控制科技上的基础，争取更多的科技成果。此外，学习先进的经验，推动科学的发展，对

天然气管道进行规划,实施改进的管理,增加科研投资,推动高科技行业的发展,对未来可能出现的问题进行分析,不断改进技术的应用建议和优化建议,制定出符合中国国情的最优技术,并在此基础上,进行适时的分析,以保障天然气输送的稳定,保障我国各行业的发展。

#### 4.6 完善天然气管道输送自动化管理制度

在天然气管道输送过程中,自动化控制技术的应用牵涉到很多方面,它的管理工作包括了天然气的储藏、压气、开采、分数等各个方面,由于牵扯到的内容比较多,所以在管理上有很大的困难,这也会对整体系统的稳定性和安全性产生影响,为确保运输工作的安全管理效果,更好地实现天然气管道运输的目的,必须建立健全管理体系,完善管理制度,保证各个环节的高效衔接,运转有序,实现自动化的统一高效管理。此外,对每一个工作人员的职责范围和每个部门进行精准的把握,也是天然气管道输送自动化管理的前提,从而确保集权化管理的需求。除此之外,根据自动控制系统的反馈,制定相应的改进方案,提高信息的传递精度,也提高自动控制的水平。

#### 5 自动化控制技术发展分析

我国的自动化控制技术起步比较晚,在核心技术上与发达国家有一定的差距,因此,发展还不够完善和成熟。在今后的工作中,专业技术人员可以将有关的技术进行有效地整合,可以更高效地解决问题,更容易地实现技术,还可以充分调动各方面人员后续实施的积极性,从而促进自动化技术水平的发展。比如:可以将 SCADA 与 GPS 与地理信息系统的技术结合起来。充分发挥原有的基础,实施信息收集体系的完善,解决过程中经常出现的偏差、日常信息处理工作效率不高问题,确保管道运输工作顺利开展。如果在运输中遇到阻碍,应对相关信息进行有效的整理和记录,以保证后续工作的顺利进行。在项目投资和管线改造计划中,对于难以解决的问题,能更好地进行规划和改造。

另外,采用自动化技术,可以减少不必要的费用支出,从而获得更大的经济效益。中国幅员辽阔,西气东输工程横跨的地域也很广阔,因此,人们首先考虑的是,西气东输的造价问题。在这一方面,我国可以向西方发达国家的一些现代化的交通方式和交通制度学习和借鉴,以科学、系统的运输管理方式,为天然气的输送提供了有力的支持。尽管经过了很多专家

和工程师的努力,对系统的软硬件做了一些改进,但仍存在很多问题,如果能够依靠最优的管理方式,就能够充分的提升输气工作的效率。与专业人员相比,这种做法使其有更多的空间和更多的时间用于研发和进行技术创新。为了解决资金不足的问题,在国家及政府的层面上,应该加强对财政资金的支持,对科技支出结构进行优化,推动科技政策的落实,使科技人员能够更好地将自己的全部精力都投入到科技创新和研发活动中。

#### 6 结束语

总之,在天然气管道自动化技术不断发展的背景下,设备与技术水平也在不断翻新与更新,可以实现全球天然气资源高效利用最优化,以更好推动世界经济共同繁荣。同时,天然气管道输送自动化技术的开发能够提高天然气有效利用率,促进天然气资源开采,运输及利用等环节的安全,减少开采及运输成本。当前,天然气资源已成为全球范围内刺激经济增长的重要能源,天然气资源运输自动化技术革新步伐日益加快。随着天然气管道运输自动化技术的发展和革新,将对世界范围内的天然气资源的最优利用起到越来越重要的作用。

#### 参考文献:

- [1] 彭方超.天然气管道输送自动化技术研究[J].石化技术,2022,29(11):80-82.
- [2] 苟亚军.天然气管道输送中自动化技术的应用[J].化工管理,2022(30):56-58.
- [3] 温强.探析天然气管道输送自动化技术的应用[J].石化技术,2022,29(04):255-256.
- [4] 傅宣豪,罗云怀,周志昊.自动化技术在天然气管道输送过程中的应用[J].化工管理,2021(31):57-58.
- [5] 张盼,王江超.天然气管道输送自动化技术的运用及研究[J].当代化工研究,2021(17):73-74.
- [6] 翁官锐.天然气管道输送自动化与自动化控制技术[J].生物化工,2021,7(02):127-129.
- [7] 柳元华.天然气管道输送自动化技术的运用及研究[J].化工管理,2020(32):5-6.
- [8] 韩泽.天然气管道输送自动化技术的应用探讨[J].产城,2019(1):1.
- [9] 陈周要,周祖良,罗锐敏.天然气管道输送自动化与控制技术研究[J].化工管理,2021(09):64-65.
- [10] 张峰.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,2018(21):2.