

探讨天然气管道输送自动化与自动化控制技术

李欣同 李艳文 万小芸 (陕西省天然气股份有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要:天然气管道输送系统离不开自动化控制技术,通过自动化控制技术的应用能够切实提升系统运行效率。为了对天然气管道输送自动化以及控制技术要点有全面的了解,从而给管道工程建设及生产运行奠定良好的基础,本文结合实际,在分析天然气管道输送自动化技术发展现状的同时,详细分析了天然气管道输送与相关系统内容,并对相关技术要点进行详细解析。

关键词:天然气管道;输送自动化;控制技术

1 天然气管道输送自动化技术的发展现状

在我国市场经济高速发展的过程中,企业生产力以及规模不断壮大,从而导致对能源的综合需求也相应的在迅速上升,我国的能源开发与输送行业的设备和技术急需得到发展进步。结合高新技术和设备以及信息化技术优势,将能源的开采效率和利用率实现最大化发挥。同时,在我国的能源输送领域中,天然气的输送占据着重要的地位,但是在天然气的输送水平上,不同企业及不同项目又有着较大的差别,在部分领先企业中,已经完成了与国际先进水平无缝对接的目标,印证了我国天然气水平的提高以及天然气输送自动化技术发展的巨大进步。另外,为了全面保障设备的逻辑控制能力稳定执行,可以尝试采用不同的技术设备及硬件设计来优化创新,从而完成技术设备运行的在线监测和数据整理分析功能,为实现卫星定位和全数字化管理提供稳定的执行环境,进一步提高天然气输送运输管道的全自动化管理水平^[1]。

2 天然气管道输送及其系统

2.1 天然气管道运输

天然气管道运输是利用特殊管道将天然气原气从开发地运输到净化厂处理再输送到用户所在地的一项系统工程。

2.2 天然气管道运输系统

从事开发天然气并将处理好的天然气供给用户使用的相关产业统称为天然气产业,其中天然气的管道运输系统就是天然气产业的重要组成部分。天然气的管道运输涉及的行业与技术非常广泛,构成运输体系的组成部分也比较庞杂。从组成部分上进行归类划分则可分为软件设施和硬件设施两个主要方面。例如,常见的运输管道则是硬件设施的主要组成部分,软件设施则是在运输系统背后起到控制作用的管理技术。在天然气产业中,管道输送系统承担着纽带的作用,

将天然气开采端与天然气的用户端紧密联系起来。

2.3 天然气管道运输系统特点

在天然气管道的运输系统中主要具备以下三个特点:

第一,运输环境必须得到超强的密封连续性保障,天然气运输体系在运输过程中必须全程处于密闭的状态中,不能与空气直接接触以免造成严重后果;

第二,天然气管道体系的运输必须保持带压性,只有保证运输管道的高带压状态才能实现天然气的输送功能;

第三,危害性,天然气管道运输一旦发生泄漏会带来严重的爆燃、爆炸以及毒气危害,对人民群众的生命财产安全造成巨大隐患。

3 天然气管道运行存在的安全问题

3.1 自动化程度不高

我国的天然气管道输送自动化技术与国外的发达国家仍然存在着一定的差距,由于我国地域宽广,各种地理环境崎岖复杂,天然气的贮藏区域也分布不均衡,导致天然气输送管道的建设难度较大,建设需求也各有不同。已经建成的天然气输送管道也因为地理条件以及设备技术的限制,输送气压无法达到输送条件,造成我国的天然气管道很难实现大范围的自动化输配气管理。加上天然气管道自动化技术应用的软件水平不能得到对应提升,很多天然气管道运输区域还需要依赖大量人工进行运营及维修检测工作来补足管理需求,由于人工作业的准确性和效率较为低下,高强度和不确定性强的人工作业也给运营检修作业带来极大的不稳定因素,对天然气管道运输的安全管理造成了更大的隐患^[3]。

3.2 运行管理理念不能与时俱进

随着天然气管道运输的设备与技术不断的更新换代,部分天然气运输企业仍然存在沿用传统管理方

式执行管理工作的情况,不能根据天然气产业的技术发展做出相应的优化与调整。很多传统的管理方式与管理标准很难适用于现阶段高度信息化和机械仪器自动化的环境中,造成天然气运输管道在管理过程中出现很多的管理空白区域,对天然气管道运输的安全性和稳定性造成了极大影响。

4 天然气管道输送自动化与自动化控制技术

4.1 天然气管道运输自动化

为了满足我国在天然气方面的巨大需求,国家在不断的努力与实践中建设完善了成熟的天然气开采和输送系统,缓解了我国在天然气供应方面所面临的巨大压力。

天然气的运输工程是一项危险且复杂的工作,天然气本身便是危险源,独特的化学性质使天然气非常容易发生泄漏事故,而天然气一旦泄漏则极易引发爆燃、爆炸及毒气危害。因此,天然气在输送过程中的安全保障问题一直是天然气产业的重点突破方向。为了降低天然气运输系统的危害性,可以用过天然气管道运输自动化技术的应用得到有效改善,成熟的自动化运输系统可以确保天然气在运输过程中发挥更加准确高效的控制作用,同时也降低了工作人员现场监测所面临的安全隐患。

天然气管道运输自动化还能利用信息化技术的优势降低人力计算成本以及检测成本,通过大数据、云计算、智能制造等先进的科学技术为天然气的输送线路制定更加合理高效的输送规划,使天然气管道输送企业的经济效益得到巨大提升。比如在中国石油大学完成开发的天然气管道动态仿真软件,这款软件为管道铺设规划设计做出了极大的贡献,为天然气管道铺设的规划设计部门提供了较大的帮助^[2]。另外,天然气管道输送系统在动态仿真技术与数据采集系统以及监视控制系统的共同参与下,实现了天然气输送管道的实时监控和自动化管理目标,有利于及时高效地处理天然气在运输过程中出现地各种突发状况。天然气输送管道在铺设时还可以利用 GPS 定位优势来弥补铺设精准度不足的缺陷,避免出现铺设误差或工程事故对管道运输铺设进度造成影响。

4.2 结合数据采集和实时监控技术

天然气管道运输体系在增加数据采集和实时监控技术后可以对天然气的运输状况实现实时自动检测功能,为天然气的精准调度提供有力的基础保障。同时,通过实时监控功能还能将天然气的生产和输送数据准

确地记录下来,上传至云数据进行分析,将生产运输过程中可能出现的安全隐患进行提前预警,为预防危险事故及提高天然气管道运输安全性提供重要保障。并且,还可以设立调控中心来实现天然气数据的实时监控和调度作用,进一步加强天然气管道运输的稳定性。在我国现行的天然气管道运输系统中,调控中心已经得到了成熟的运用,为天然气管道运输自动化水平的发展提供了极大助力。

4.3 自动化控制技术

在我国现行的天然气管道运输自动化管理系统中,SCADA 系统是主流形势。该系统在运输线路的整体调控上具有优异的表现,对运输过程的自动化水平有着很大的提升。SCADA 系统还具备自动检测天然气输送状态的功能,可以有效降低工作人员对天然气管道检测的工作量,同时还能降低工作人员对危险区域的检测频率,使检测工作的安全性和准确性都得到了同步提高。

在监测数据的准确性保障下进行数据统计和处理工作可以进一步加强天然气输送状态的宏观调控,对工作人员维护天然气管道的正常运行提供有利条件。但是系统的定期维护工作是必须严格执行的,这样才能及时发现系统运行可能存在的风险隐患,在进行系统维护工作中也要优先确保工作人员的安全,谨防出现追求维修效率而造成更大安全事故的情况。

5 天然气管道运输自动化技术应用策略

5.1 大力 SCADA 系统的运用

数据收集和监控管理是 SCADA 管理系统的主要内容,该系统同时结合计算机技术优势实现生产过程管理和调度的智能化管理,在我国的天然气管线输送工程中早已经得到了成熟的应用,对天然气管线输送的自动化管理提供了良好的基础。在我国的西气东输、陕西省的靖西线、关中环线等重点工程中,天然气长输管线利用 SCADA 系统优势实现了全线和远程 RTU 阀室天然气状态的实时监控目标。在天然气管道的长输管线输送中,SCADA 系统具有较强的优势,除了对天然气生产及输送状态实现实时监控及自动调度外,还能有效减轻人工作业的工作量,为天然气的调度精确性提供有利环境。另外,该管理系统可实现对全线设备的操作状态及天然气的输送状态进行实时的数据收集,对故障分析以及风险故障预警提供重要的数据支撑,为天然气运输管线的安全性及稳定性创造了良好的环境。

5.2 突出智能软件用途

加强智能化软件的应用强度可以提升天然气管道的自动化控制效果,使天然气的运输管理水平得到更大的提升。智能化软件可以加强天然气在运输过程中的信息整合力度,强化天然气管道运输状态的数据分析和研究,可以将管道运输的安全性提升一个台阶。相对于盲目追求自动化技术的应用范围能够取得更好的成效,也能够通过减少人工监控和自动化设备的投入成本来提高企业经济效益。例如管道模拟仿真软件的合理应用可以对管道运行状态及设计规划提供良好的管理环境,以便更好的分析管道分布及实际运行过程中存在的安全质量隐患。

5.3 推广天然气站场“有人值守、无人操作”

在天然气管道输送自动化系统中,需要将信息技术应用到实践,从而实现“有人值守、远程操作、区域管理、集中监控”的总体目标。逐步取消站场值班人员,调控中心采用 SCADA 系统,达到远程控制的水平;按照邻近分区划分和统一管理的原则,将各站场划分成若干区域,对划分在同一区域的值守人员集中到一处,对所辖管理范围内的所有站场、管道、阀室实施集中管理;提高调控中心对各站场、阀室的工艺、仪表、通信、电力、阴保、暖通等系统的感知能力,逐步实现对站场和阀室的集中控制;提升站场自动化控制水平和无人值守站场的功能安全;明确调控中心、分子公司、维抢修队、作业区以及无人值守站的管理权限,实现层级管理;集中配备维抢修人员和设备,提升区域保障和管控能力,实现集中巡检;各层级组织按区域化管理要求,建立运检维一体化作业文件和制度,实现区域化管理机运检维一体化的目标。

5.4 完善天然气输送管道和输送干线建设

在天然气运输管线的智能化技术发展中,不但要保障软件基础跟上发展的步伐,在管道敷设的硬件设施上也要得到相应的提升,利用天然气运输管道的仿真建设功能将管道的自动化运行效率进行最大提升,为提高管道运输自动化质量与技术水平提供有效保障。软件的先进程度在数据采集阶段中对实时监控的效果起到决定性作用,但是管道建设的硬件质量对天然气的运输质量及效率仍旧占据着重要的主导地位。比如,在天然气管道的敷设过程中添加内侧涂层可以对管道的天然气的运输能力起到加强作用。在后续的天然气管道建设工作中,科学合理的强化天然气管道结构将是发展优化的重点工作方向。在现阶段中,欧

洲地区拥有最先进的天然气管道运输系统,在天然气的运输质量和管道敷设密度都是非常高的。这些欧洲国家实现了陆地区域和海底管道敷设区域的覆盖能力,在国际的管道燃气输送业务中也得到了广泛应用。所以,天然气管道的干线建设应得到足够重视,支持设计方案和施工工艺的创新,使天然气管道运输的自动化技术得到更为广泛的应用,为天然气管道运输的自动化水平发展提供更加全面的技术支持。

5.5 注重自动化技术的资金投入额度

针对天然气管道运输自动化水平的建设方面,技术层面的投入要加以注重,自动化系统的稳定运行加大维护力度,针对不可避免故障问题,要求技术人员必须给予检查,进行定期维护,自动化技术进行升级,预防出现工作上的错漏,为确保自动化技术的整体性和先进性,需要投入更多的人力和财力。与此同时,国家需要积极引入国际先进的智能化理念,就目前的国情需求情况,针对智能化信息技术应用中的不合理问题给予合理的处理方式,能让智能化技术的管理更具有成效,软件的研究及开发力度需要加强,进而让自动管理系统、电子通信管理系统、风险预警系统和远程监测管理系统的运用效果得到进一步的加强,在天然气管道运输中智能化信息技术这一重要功能得以更好的发挥,应当积极建设全国统一的智能化管理平台,进而提高天然气管道运输管理控制水平。此外,在设计天然气管道运输方案时,需在节能理念的基础上进行方案的设计,能保证天然气管道运输的高效性。

总的来说,可持续发展是我国的重点关注内容,传统能源将逐渐被替代,天然气的应用成效应加以重视,从而体现绿色发展的重要理念。在自动化技术的支持下,天然气管道运输应用效果得以加强,在提高运输质量的同时,能有效解决我国目前的问题,使天然气的资源利用得到平衡,在运输环节中控制成本支出,使得我国管道运输的未来发展方向最优化。

参考文献:

- [1] 蒋双彦,王志红.天然气管道输送自动化与工艺自动化控制技术发展探析[J].云南化工,2019,46(04):182-183.
- [2] 宋高.天然气管道输送自动化与自动化控制技术研究[J].化工设计通讯,2017,43(01):44.
- [3] 赵一帆.电气自动化仪表与自动化控制技术的思考[J].中国高新区,2018(08):159.