

天然气管道输送自动化控制技术探讨

梁玉宏 李开良 汤东川（国家管网集团中原天然气有限责任公司，河南 濮阳 457000）

摘要：本文率先介绍了天然气管道输送实行自动化控制技术的必要性，再通过专业的研究与分析，精准找出自动化控制在天然气管道输送中的应用过程，内容包括评估天然气管道分量、自动检测天然气管道、设置一级管道存控方式、设计传输网络系统及明确管道传输形式等，然后根据自动化控制技术操作现状，提出优化自动化控制技术的有效方法，全面增强天然气管道输送质量，增强传输安全。

关键词：自动化控制；管道输送；管道分量；天然气

0 引言

随着天然气管道输送次数的增多，管道传输的安全性正引发人们的极大关注。相关部门将自动化控制技术应用到天然气管道输送中，可全面规范管道传输过程，明确天然气输送中的各项细节。受操作环境影响，天然气管道传输极易出现较多风险隐患，要合理规范自动化控制技术，规范天然气管道输送控制范围，利用5G技术切实改善天然气管道输送状态。

1 天然气管道输送实行自动化控制技术的必要性

天然气管道输送使用自动化控制技术时有助于增强管道传输的安全性。天然气带有易爆易燃特征，该特点极大影响管道输送状态，使管道输送出现安全问题。若天然气管道出现漏气或破裂问题，极易引发爆炸或燃烧，人们在吸入天然气后，也会产生中毒、缺氧与呼吸困难等问题。良好的自动化控制技术可有效监控天然气管道传输全过程，使天然气管道输送变得更为安全。同时，将自动化控制技术运用到天然气管道输送中后还有利于提升管理效率。自动化控制技术可全面管理天然气管道输送过程，动态调整管线压力，精准发现与处理管道传输时遭遇的各类问题，不仅有效遏制了此前常出现的天然气浪费问题，还切实提高了天然气使用与传输效率。因此，天然气管道输送使用自动化控技术极有必要。

2 天然气管道输送自动化控制技术的实践运用

2.1 评估天然气管道分量

与其他热能相比，天然气存在不均一性特点，且形成的条件也较为复杂，不同区域天然气的内部成分也有所区别。开展天然气管道输送前，要定量测量各个地区间的天然气，在该项举措的逐渐引导下，使不同地区的天然气都能与应用要求相符。若想精准检测天然气，可将自动化控制技术引入到该行为中，科学控制天然气检测全过程。操作人员使用自动化控制技

术期间，要全面分析形成天然气区域的杂质与土壤，合理规范出各项环境要素指标，明确天然气的形成条件^[1]。同时，在评估天然气管道分量时，还要恰当检测区域环境对天然气管道输送的具体影响，相关人员可搭建出管道输送的风险控制模型，将受检测的各项指标要素传输到风险控制模型内，全面评估不同环境要素对天然气管道传输的影响，找出改变天然气管道传输质量的要素，将管道传输质量控制在理想范围内。

此外，在评估天然气管道分量期间，操作人员可借助自动化控制手段合理分析不同地区的土壤条件，明确各个区域土壤对天然气管道传输的适宜性，增强对天然气管道传输的控制性，为此后天然气管道的持续性传输打下较好基础。受操作要素与环境要素影响，当前天然气管道输送状态极易产生质量问题、安全风险，在科学评估管道分量后，有效控制天然气管道传输过程，明确管道传输中的各类细节，确保管道传输的整体质量。科学评估天然气管道分量为实现管道传输自动化控制的基础，操作人员要合理规范管道分量的变化范围，精准确认管道传输自动化控制操作状态。

2.2 自动检测天然气管道

为提升天然气管道传输时自动化控制技术的操作效果，相关人员还要在管道传输前自动检测天然气管道，明确管道内部各项指标。由于天然气形成过程较为复杂，运输天然气与开采天然气等操作都要进行不同程度地安全风险评估，在达到相应传输与开采标准后，才能正式开展运输和开采行为，并利用管道将天然气传输到指定区域。当前天然气安全风险评估中，失效评估为重要评估内容，属新型管理控制手段，在科学评估天然气期间，要明确不同区域天然气的具体价值，并对开采后天然气的内部构成及时分析，精准剔除天然气中的危险气体与杂质气体。在开展天然气内部成分的质量评估时，若评估或检验的严谨程度不

够,则广大用户在运用天然气期间就会生出大量问题,严重影响用户操作安全^[2]。

操作人员需在日常工作中利用自动化控制技术科学检验、评估天然气与对应管道,明确天然气内部性质,不断提升天然气运用质量和效率。自动化控制技术在检验天然气管道的整体质量时,要全面分析影响天然气管道质量的各项要素,详细规范不同地区天然气管道极易出现的操作风险,明确失效评估中的数据变化范围,提升天然气管道应用安全。在完成天然气管道质量的自动化检验后,可引导操作人员将天然气传输到对应管道中,有效增强管道传输的安全性、科学性。天然气开采也为自动化控制技术操作的重要内容,相关人员借助自动化控制手段全面规范天然气开采范围与附近的环境指标,再对开采附近的天然气管道质量进行重新评估,为区域天然气持续开采打下较好基础。

2.3 设置一级管道存控方式

在开展天然气管道传输操作时,要借助自动化控制手段定期储存管理天然气,对天然气的传输量进行适当控制。具体来看,管存多为天然气管道运行过程中实际存储的天然气体积,该项指标可有效衡量管道内部的运行配置、温度、压力与运行效率等。在实际操作中,管存极易遭受压缩机配置、转供量、销气量与进气量的影响,因上述数值的变动而发生较大波动。在规范管存数据时,操作人员要恰当观察管网转供量、采气量、用气量与进气量的变化范围,再根据相应标准,合理设置管存数据控制方法。

当前相关人员要利用自动化控制技术设置一级管道存储方式,并在管道内部设计应急低管存、目标管存、应急高管存等指标。在规范管存数据变化范围期间,相关部门可运用自动化控制技术精准设置最低管存与最高管存,将两项指标当成管存数据变化范围,引导应急低管存、目标管存、应急高管存的数据变化范围。

由于天然气管道传输状态受环境要素、操作因素影响,在传输天然气的过程中可将一级管道管存数据引入到控制过程中,详细观察气体传输中的过程变化,并为天然气的传输量设置合理目标,确保天然气管道传输始终处在合理范围中。在开展一级管道管存控制时,操作人员要详细调查区域具体的供电情况,根据当前各地区的供电需求,设计出合适的天然气管道传输方案,确保天然气传输质量,有效避免资源浪费。

2.4 设计传输网络系统

为确保天然气管道传输质量,操作人员还要设计出合适的传输网络系统,将管道传输过程投放到网络技术平台中,增强对天然气传输使用的控制力度。首先,要适当搭建以数字化为基础的信息传输交换系统,并利用该系统科学连接天然气传输中的监控中心、工作站,为传输基础网络的实现奠定坚实基础。其次,在使用视频数据传输交换系统期间,需将 TCP/IP 当成基础网络协议,对网络平台中的组播与 UDP 进行恰当支持,全面增进对天然气管道传输控制的了解度。

操作人员还要利用自动化控制技术合理设计传输试点,并搭建 5G 网络,在各个监控位置设计出合适的 5G 终端与 5G 专用网络,借助 5G 无线网络进行信号控制并传输各类视频数据,为此后的 5G 传输打下有效基础^[3]。操作人员在开展天然气管道输送期间,需在不同位置设置合适的天然气传输站,在站内安装标准监控装置,密切关注天然气管道传输过程,明确管道传输中形成的各项细节,在显示装置上安设大屏幕与对应的配套设施,提升对天然气管道传输的控制力度。在站内的液晶显示屏中,可 24h 接收管道传输现场的视频信号,且显示屏前侧还利用摄像头来监控电路专线数据信息传输过程。

为确保监控中心网络系统应用安全,电路专线需设置在特殊位置上,尽量避免应用互联网功能的链路。在不同类型的汇聚节点中要设计出合适的监控摄像头,每个摄像头都需控制 10M 的带宽资源,部分管道传输位置在野外,难以保障该环境下的专线链路,可借助 5G 网络开展运行运输工作,确保网络质量与监控点信号达到系统传输的各项要求,扩展 5G 专用网络的使用范围,确保网络运行的整体安全。

2.5 明确管道传输形式

利用自动化控制技术规范天然气管道传输状态期间,操作人员可不断变换管道传输形式,将更为先进的控制手段引入到天然气管道管理中,比如,可适当使用 5G 技术,严格规范管道传输状态。5G 技术在实际操作中带有覆盖范围广、信息内容处理佳等特征,可借助 5G 技术进行无线信号的传输,搭建出带有故障诊断与远程监控的操作平台。

首先,相关人员将 5G 技术引入到天然气管道传输工作中,要适时确认管道传输量与天然气内部成分的变化范围。在 5G 技术的持续带动下,合理规范与确认天然气管道传输过程,明确不同区域内管道传输

量与气体中的各项成分^[4]。

其次,操作人员详细分析天然气内部成分对天然气管道传输质量的影响,探索出了部分质量较差的气体,借助合适方法将该类气体进行合理剔除,确保天然气内部成分的安全性,为此后各区域管道的持续性传输打下较好基础。由于5G技术的影响范围较大,相关人员利用3D可视化视图全面了解设备故障后的具体状态,严格规划天然气管道运输具体态势,明确不同区域天然气管道运输的整体质量。

最后,良好的5G技术还可全面分析天然气管道质量。管道质量也会对天然气传输状态形成较大影响。操作人员在使用5G技术期间,可根据不同区域的实际环境情况,主动搭建出合适的数据分析模型,将不同位置的管道传输状态引入到数据分析模型中,明确管道传输中极易形成的安全隐患,再提出专业解决方案,合理把控天然气管道传输过程,将自动化控制技术运用到指定区域中。

3 优化天然气管道输送自动化控制技术的有效方法

3.1 合理控制天然气管道传输风险

若想持续优化天然气管道输送自动化控制技术,要对管道传输过程中的各项风险进行安全控制。天然气带有易爆易燃属性,管道传输操作极易带来安全风险,再加上不同区域环境条件较难控制,因而需对自动化控制手段进行持续优化。将自动化控制技术作用到天然气管道输送中后,要全面评估流程中各个环节的安全风险内容,搭建风险控制系统,将各类风险隐患传输到风险控制系统中,不断缩减安全隐患的产生数量。

比如,自动化控制天然气管道传输时,要精准整合故障记录、设备运行参数与不同管道坐标数据等,及时分析安全隐患形成的具体原因和带来的负面影响,再以该类数据为基础设置出合适的应急处理系统,明确应急处理计划,最大化安全隐患所形成的各项损失。

3.2 增强天然气管道保护力度

天然气管道传输期间,为增强气体传输的安全性,要对管道进行精准保护。具体来看,当前天然气管道可实行涂层保护,利用该项保护举措加强管道抗腐蚀水平,增加管道应用寿命,使自动化控制技术操作变得更为顺利。天然气管道表面在增加涂层保护以后,有效控制气体传输阻力,缩减安全事故出现的概率,增加天然气管道输送的通畅性^[5]。相关部门要采用多

种方法保护天然气管道,确保管道传输过程中的整体质量,提升自动化控制技术操作效果。当前自动化控制手段可实时监控天然气管道传输过程,增加对该类管道的保护力度后,控制技术的使用范围可适当扩大,高效发现管道传输中的具体问题,提升自动化控制技术的操作效率。

3.3 科学使用智能化技术

在合理把控自动化控制技术期间,还可科学运用智能化技术,将卫星监测技术、红外遥感技术与人工智能技术等应用到天然气管道输送中,增强自动化控制技术使用效率。当前部分区域在开展天然气管道传输时,开发搭建了动态仿真体系,全面规划了天然气管道传输的各项路线。

动态仿真系统在实践操作中将监控控制技术、数据收集技术与动态仿真技术有效结合,全面控制天然气管道输送中的所有内容,既能自动化管理天然气管道传输过程,还能在最短时间内发现并解决相关安全隐患。由于天然气管道的铺设难度较高,在开展管道铺设操作时,采用GPS定位手段,明确不同阶段的铺设位置,不断缩减管道铺设误差,有效增强自动化控制技术的操作水平。

4 总结

综上所述,在天然气使用范围逐渐扩展的当下,管道输送天然气为较为有效的传输手段,要在气体传输时对相关操作进行自动化控制。为提升自动化控制技术操作效果,相关部门在天然气管道输送中要尽量做到合理控制天然气管道传输风险、增强天然气管道保护力度及科学使用智能化技术等,借助对自动化控制技术的合理优化,真正控制天然气管道输送风险,使管道传输更具可持续性。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 杜俊,何东海,彭玉.天然气管道输送管线的工艺设计分析[J].化工设计通讯,2022,48(05):40-42.
- [3] 李婷.天然气输送管道的腐蚀及对策[J].科技与创新,2022(09):117-118+122.
- [4] 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.
- [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.