

天然气管道输送的自动控制和管理措施分析

石 菟 (河北华北石油工程建设有限公司, 河北 沧州 062552)

摘 要: 我国天然气运输主要以管道工具为主, 为确保自动化技术能够在天然气运输中得到合理应用, 管道运输效率能够得到切实提高, 确保天然气运输成本能够控制在理想范围之内, 需要进一步加大对管道输送自动控制方式的研究力度, 并要做好相关管控措施。文章将通过对天然气管道输送技术的介绍, 对管道自动化控制技术以及相关管理措施展开深入性探讨, 希望能够为天然气管道输送工作开展提供一些理论方面参考。

关键词: 天然气; 管道输送; 自动控制技术; 分量评估; 自动化检验

为更好地展开天然气等清洁能源的使用, 社会各界加大了对天然气使用以及运输等相关内容的研究力度。虽然我国在天然气使用方面具有较大优势, 但在运输环节方面, 由于天然气运输存在一定风险, 容易出现燃爆状况, 所以做好管道运输, 保证安全管理效果, 成为了现代天然气领域关注重点。自动控制作为天然气输送控制的重要手段之一, 自然也是天然气输送研究的重要内容。

1 天然气的管道输送技术措施

天然气管道输送是指, 利用管道将天然气从开发、处理区域, 运输到中转站和使用地的过程。运输过程中, 天然气主要以液化形式为主。传统应用储罐进行运输的模式, 具有天然气损耗量大以及成本较高等方面的不足, 而管道运输模式能够在有效提升天然气运输效率的同时, 保证整体运输成本, 提高运输过程安全性, 优势较为突出。管道运输能够切实减少天然气泄露量, 确保能够平稳、安全的完成运输任务。由于天然气在运输过程中存在易燃易爆的特点, 所以需要保证输送管道的密封性能, 通过安装各种传感器的方式, 对管道系统运行参数进行控制, 确保能够通过对数据的实时观察, 利用中控计算机的精准分析, 对管道运行情况进行把握, 根据第一手资料, 随时进行管道的管控, 以防出现重大故障。需要通过分输站等设计, 确保天然气补充压力能够达到理想状态, 保证输送温度, 防止出现天然气水合物问题, 避免对管道形成堵塞。需要通过对管道运行参数的实时控制和分析, 对管道运输参数进行有效控制, 保证天然气运输的平稳程度, 确保能够更好地满足沿线用户的各项需求。

2 天然气管道自动化控制技术

2.1 自动化控制技术

在进行天然气管道输送过程中, 较为常见的自

动化管理系统主要以 SCADA 系统为主, 会通过对整体线路进行宏观调控以及及时管理的方式, 对线路输送过程展开自动化的管控, 保证整体运输的安全程度。会通过系统的合理使用, 对天然气输送状态进行实时监管, 有效减轻工作人员的工作量和工作负担, 能够实现精准化的管控模式, 保证管控工作的开展精准程度。可以对数据收集以及处理系统进行不断优化, 确保人员能够对天然气输送工作有精准把控, 实现对运输工作开展的有效推动。再对设备老化以及零件破损等问题进行处理时, 也会根据数据的异常情况, 及时发现问题并进行调整和维修。会通过定期进行检查和维修处理的方式, 对系统中存在的各项问题进行及时控制, 保证能够在保障工作人员安全的前提下, 做好各项维修工作。

2.2 技术应用要点

自动化控制系数的应用要点主要体现在以下几个方面:

2.2.1 数据采集

会通过对监测仪表的使用展开采集系统建设, 通过对数据进行采集以及简单处理的方式, 将其传输到调度中心, 运用信号采集系统对管道运行状态以及风险情况进行监测, 及时做好远程调度。

2.2.2 信号传输

数据传输方式主要以有线传输和无线传输为主, 因为天然气管道的整体分布相对较广, 存在管道沿线基础设施较差的问题, 所以需要通过构建无线传输网络的方式, 保证信号的传播速度以及收集范围, 并需要配合有线网络的传输方式, 保证构建成本以及数据资料传输的完整性, 通过两种方法相结合的方式, 确保信号采集质量。

2.2.3 信号处理

信号处理是自动控制中心的核心功能, 会通过

对所收集数据进行自动化处理和转换的方式,帮助管理人员了解管道的运行情况,会按照各类型信号的特点展开阈值设置,确保能够达到良好的风险预警功能。

2.2.4 信号反馈

这对信号进行处理之后,需要对数据书反馈的信息进行呈现,强调要通过对智能化软件的合理应用做好信息反馈,保证数据资料的对比分析客观性,确保能够明确管道沿线风险问题,并做出预警,以便为后续工作开展提供参考。

2.3 SCADA 系统

2.3.1 系统应用

正如上文所述,该系统是目前较为常见的自动化管理系统,在管道自动化控制中有着极为重要的作用和价值,所以需要通过对该管理系统的科学应用展开数据收集以及管道运行监管。需要通过对计算机技术的应用,对生产过程进行管理和调控,保证整体管理系统的智能化水平,利用系统进行权限以及远程阀式天然气状态监测,对生产过程以及输送全过程进行自动调度以及控制。确保能够进达到有效提高天然气调度精准性的目标,保证能够通过管理系统的运用,展开天然气输送流程以及设备操作等各项数据信息的收集和汇总,通过及时发现故障以及故障的方式,确保天然气运输的安全性以及效率性,保证自动化流程运行能够达到安全状态。

2.3.2 系统组成

系统中会设置主备调控中心,通过在监视终端进行区域管理中心设计的方式,对全线管道运行情况进行监视和控制,并会通过通过对系统的操作完成远程调控以及各项工作。能够主动进行数据采集以及下达调度等各项操作,会在无人值守的远控阶段阀室和清管站等地点设置 RTU。SCS 是由打印机以及数据服务器等设备,经过交换机所连接组成的局域网,能够从串口服务器以及其它地点获得数据信息,完成数据的采集以及传输和控制等各项操作。PLC 采集站包括工艺设备报警以及压力等各项参数,会通过进行逻辑运算的方式,对工艺设备进行管控。

在冗余配置的支持之下,主 CPU 故障无法正常运行,会自动切换到备用 CPU 之中,可以通过远程操控的方式对电动阀开关进行控制,保证气液联动阀以及安全截断阀等开关的状态合理性。会利用 DO 模块和现场设备进行连接,通过对 AO 模块

的应用下达阀位控制命令,实现对调节阀的制动控制,保证整体系统的运行状态。会通过展开逻辑运算的方式,发出相应控制命令,确定能否对现场设备进行科学管控。

ESD 是负责在紧急状态下进行紧急停站处理的,会通过对冗余配置的应用,在一个 CP 出现故障问题时,确保另一个能够正常运行。如果出现重大事故或者火灾等问题,会自动启动 ESD,关闭压缩机燃料出气口阀,保证压缩机能够在短时间内停止运行,并关闭出站气液联动阀和压缩机燃气出口阀,打开压缩机燃料气放空阀,确保站内的天然气能够达到放空状态,以便对站场安全形成有效保护。

数据服务器会通过对冗余配置的应用,保证数据茶几和传输的稳定性。能够通过对串口服务器以及 PLC 等设备的应用展开数据采集,降低流量数据服务器和调控中心进行协议传输数据的频率。通过对路由器的应用,对局域网和调控中心进行连接,做好准备,调控中心和地区中心的数据传输。利用 RTU 实现自动化逻辑控制以及调控中心指令接收等各项操作,向邻近上下游站场进行数据发送,保证能够通过通过对路由器以及交换机等设备的应用,做好数据向调控中心的传输。

3 天然气管道输送过程的自动控制措施

3.1 天然气管道输气技术的现状

我国较为典型的天然气运输工程以西气东输工程为主,会通过对遥感卫星技术的应用,对数据管道的运行参数进行采集,明确管道运行具体状况,做好在线检测工作,确保能够及时发现管道系统的安全隐患问题,并及时进行处理。可以达到有效提高输送管道完整性以及安全性的目标,能够对各项潜在问题进行有效控制。会通过对管道进行数字化管理的方式,通过对超声波流量的合理使用,对气量进行计量,确保其精准度能够达到标准要求,避免出现计量误差超过标准范围的情况。会通过对压缩机的使用展开自动管控,避免出现压缩机故障问题,保证其运行效率能够达到标准要求,降低不必要的机组消耗。通过不断提高数据系统效率的方式,保证整体生产成本能够控制在理想范围之内。

3.2 提高天然气管道输送自控能力的措施

3.2.1 加大先进技术开发学习力度

为保证自动化控制系统的应用水平,需要进一步加强对先进技术的学习以及开发力度。不仅要加大对自动化控制系统日常运行问题的收集,确定系

统应用是否能够达到理想状态,及时对存在的不足进行研究,通过对问题产生原因的深度剖析,掌握技术应用需要改进点,进而有针对性地和技术进行优化和完善,同时,需要加大对国外先进技术的引进以及学习力度,需要通过对先进经验的不断借鉴和吸取,对自身技术进行创新和优化,确保能够按照我国天然气运行具体要求,制定出针对性较强的管道自动化控制系统以及相关技术,以便更好地为我国天然气使用提供助力。

3.2.2 加大智能软件应用力度

为确保天然气管道输送自动化控制效果,可以达到最佳,需要加大对智能化软件的应用力度,确保管道运输管控能力能够达到较高水平。需要通过对管道运输状态数据的收集和整合,对数据中隐含的信息进行深度挖掘,确定管道运输中是否存在潜在隐患,确保运输安全性能能够达到理想状态。需要按照自动化技术的高效性以及快速性特点,在智能软件的有效辅助之下,实现对人工控制成本支出的合理控制,确保管道运行安全以及工人安全。需要通过对模拟仿真软件的应用,对管道运行状态进行实时监控,确定管道运输状态是否符合标准要求,通过对数据内容的直观性分析,对隐含安全问题进行精准处理。

3.2.3 完善输送管道与输送干线建设

为保证管线的自动化控制效果,不仅要对软件进行科学应用,同时还要对硬件设施进行不断完善,通过合理进行自动化管道设计的方式,展开天然气运输仿真系统建设,确保自动化系统的应用效率能够达到最佳,将智能化技术的应用特点充分展示出来。需要通过对天然气管道建设阶段的合理规划与设计,保障基础设施部分的建设质量,做好管道内侧的涂层添加,确保能够有效提高天然气体积能力,保证期运输整体水平。将不断对天然气管道建设进行优化,加大对设计工作的关注力度,确保能够做好干线建设评估工作,保证管道运输质量能够达到领先状态,进而通过不断对架设工艺进行优化的方式,确保能够为自动化技术应用打下坚实基础,保证运输管道自动化管控水平能够达到预期。

3.2.4 增加自动化技术资金投入

由于智能化软件应用以及基础设施建设等工作,都需要大量资金作为支持,所以在保证技术层面投入水平的同时,还要进一步加大对资金投入的关注力度。需要通过不断提高资金投入金额的方式,保证能够定期对自动化技术进行升级和优化,

技术的整体应用能够达到最佳,确保自动化技术应用整体性和先进性能够得到切实提高。同时,需要进一步加大智能化理念的引入力度,通过提升投入成本的方式,保证智能化技术管理工作能够更加系统化、完整化,能够通过进行远程监测管理以及自动化管理等方式,构建起完善的智能化管理平台,保证智能化信息技术能够在天然气管道运输中发挥出更大的功能,可以不断提升天然气管道运输管控水平。需要在进行管线运输方案设计时,将节能环保理念融入到设计方案之中,保证整体方案成本能够控制在理想范围之内,不会出现管道对周边生态造成破坏的情况,确保管道运输能够达到理想化水平。可以更好的将自动化控制技术应用优势展现出来。

4 结论

天然气使用对于持续性发展有着积极作用,是现代社会重点关注的清洁能源之一。由于管道运输存在一定风险性,所以需要进一步加大对管道智能化控制技术的研究力度。需要通过对自动化控制系统合理使用,但明确自动化控制技术以及技术应用现状等各项内容的基础上,按照天然气管道运输的具体要求,制定出可行性较高的自动化控制技术管控方案,保证控制技术应用效果可以达到最佳,进而实现最优化天然气管道运输模式,为天然气的大规模、安全使用奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 叶昊.长输天然气管线防腐措施分析[J].化工管理,2022(17):3.
- [2] 李志峰.天然气长输管道安全管理存在的问题及对策分析[J].石油石化物资采购,2022(1):3.
- [3] 陈志建,陈智奇.天然气输气管道运行中的安全问题与解决对策[J].工程技术(文摘版),2022(8).
- [4] 陈帅.浅谈5G通讯技术在天然气长输管道智能化控制上的应用[J].中国设备工程,2022(7):3.
- [5] 龙会成.城市燃气钢质管道安全风险与寿命预测方法研究及实证应用[D].成都:西南石油大学,2018.
- [6] 王旭,李广明,李尚航.油气管道仪表自控系统的全生命周期管理[J].化工设计通讯,2018,44(8):1.
- [7] 陈亚凯.基于系统控制理论的天然气管道运输安全管理研究[J].石油石化物资采购,2022(7):3.
- [8] 李志峰.天然气长输管道建设高风险作业分析与控制[J].化工管理,2022(5):3.