

论信息化技术在天然气集输中的应用

张云峰 柳少廷（山东华胜鸿途工程技术有限公司，山东 东营 257000）

摘要：随着全球能源需求的不断增长，天然气作为一种清洁能源在能源结构中占据了越来越重要的比重。天然气集输系统作为天然气供应链的核心环节，其效率以及安全性直接影响能源的供应稳定性。信息化技术的引入，为天然气集输系统带来了革命性的改变。通过自动化控制系统、先进的通信技术、精准的传感器设备以及高效的数据处理算法，信息化技术不仅提高了集输过程的自动化以及智能化水平，还加强了系统的实时监控、数据分析能力，对提升天然气集输效率起到了积极的促进作用。为此，本文重点围绕信息化技术在天然气集输中的应用进行分析。

关键词：天然气集输；信息化技术；自动化技术

1 天然气集输工艺特点

天然气集输工艺指的是天然气从气井中提取出来后，经历一系列的处理和传输步骤，最后被输送至终端用户的整个工艺流程。天然气的集输技术有如下几个显著特性：

第一，高度的集成：天然气的集输技术整合了井场、集气站、输送管道、分输站和末站等多个部分，构建了一个连贯的系统。所有的环节都是密切相关的，通过协同合作，天然气的集输效率和安全性都得到了提升。

第二，自动化控制：现代的天然气的集输技术采纳了尖端的自动化控制方法，并通过计算机控制系统对整个生产流程进行实时的观察和调整。这样做不仅显著提升了生产的效率，同时也减少了手工操作时的劳动强度和错误率。

第三，高度的灵活性：由于天然气田在地质条件、储量和产量等多个方面存在差异，因此需要根据具体的实际需求进行相应的调整。在进行设计的过程中，需要综合考虑各种因素，包括气井的压力、温度、天然气的成分以及地形和地貌等，以满足各种工作环境的要求。

第四，环境保护：在天然气的集输工艺的设计与运营阶段，工作人员高度重视能源的使用效率以及对环境的保护。例如，通过采纳尖端的节能方法，工作人员可以增强能源的使用效率；在制造流程中融入环境保护措施，以降低污染物的排放量，从而促进绿色和可持续发展。

第五，安全要求高：在天然气的集输工艺中，对安全问题给予了极高的关注，并实施了多种安全防护措施，包括紧急截断阀、压力保护装置和防腐措施等，

以确保整个工艺流程的安全性和可靠性。

第六，高效传输：通过对输送管道设计和运行参数的优化，天然气集输技术能够显著提升天然气的传输效率。例如，通过使用高压传输和大口径管道等尖端技术，可以实现天然气的高效传输。

第七，智能化趋势：伴随着人工智能、大数据和物联网等先进技术的不断进步，天然气的集输工艺正在逐步向智能化的方向演变。通过融入先进的智能技术，工作人员能够对天然气集输过程进行实时的监测、前瞻性分析以及智能化的调度，从而进一步增强生产的效率和经济回报。

2 信息化技术在天然气集输中应用的重要意义

在天然气的集输过程中，信息化技术的关键作用不仅在于提升生产的效率和确保其安全性，更重要的是它能为整个天然气产业链带来智能化的提升^[1]。天然气集输指的是天然气从开采地传输到终端用户的全过程，这包括了天然气田的探查、开采、净化、传输、储存以及分发等各个环节。随着我国的能源配置调整以及天然气的普及使用，天然气的集输业务变得越来越重要。在这一过程当中，信息技术的运用在几个关键方面具有显著的重要性：

第一，提升生产的效益。利用先进的信息技术，工作人员能够在天然气的集输的各个环节中实现自动化和智能化的控制，从而显著提升生产的效率。例如，在天然气的开采活动中，通过运用遥感技术和地理信息系统等手段，对天然气田进行了实时的观测，以掌握其动态变化情况，从而为未来的开采决策提供了科学的支持和依据；在天然气的传输过程中，采用智能调度系统可以优化输气管道的运行，从而提升输气的效率并减少损耗。

第二, 确保安全。在天然气的集输过程当中, 确保其安全性显得尤为关键。利用先进的信息技术, 工作人员能够对天然气的集输过程进行实时的监测, 并能够迅速地识别并解决潜在的安全问题。例如, 通过运用物联网的先进技术, 工作人员能够对天然气输送管道进行实时的监视, 以实时了解管道的工作状况, 从而避免泄漏、爆炸等潜在事故的发生; 通过应用大数据分析方法, 工作人员对天然气集输过程中的各种数据进行了深入的挖掘和分析, 以预测可能出现的安全隐患, 从而为整个安全管理体系提供了强有力的支撑。

第三, 推动产业链的合作与协调。天然气的集输业务包含多个关键环节, 而这些环节间的合作和协调显得尤为关键。利用先进的信息化技术, 工作人员能够在天然气产业链的上游、中游和下游实现信息的共享和业务的协同合作, 从而显著提升整个产业链的运行效率。例如, 通过运用云计算的先进技术, 可以构建一个天然气产业链的合作平台, 从而整合产业链的各个环节的信息和实现业务的协同合作, 进一步增强产业链的总体竞争能力。

第四, 促进产业的创新与进步。随着信息技术的进步和广泛应用, 天然气集输行业获得了前所未有的发展机会。利用信息技术手段, 能够促进天然气产业链在技术、业务和管理方面的创新, 从而推动整个产业的转型和升级。例如, 通过应用人工智能的先进技术, 可以对天然气的开采、传输和储存等各个环节进行智能化的深入研究, 从而提升整个产业的智能化程度; 借助互联网的先进技术, 推动天然气电子商务的发展, 创新商业模式, 并进一步拓宽市场潜力^[2]。

3 天然气集输中信息化技术

3.1 PLC 自动化控制技术

天然气集输过程中, 引入 PLC 自动化控制技术, 通过精确控制各种设备以及工艺流程, 确保天然气安全、高效集输。具体实践中, PLC 控制系统能够实时采集压力、温度、流量、液位等数据, 通过对这些数据的监控, 及时了解管道运行状况, 为调度决策提供依据。此外, PLC 控制系统能够根据预设的程序, 对天然气集输过程中的各种设备进行自动控制, 提高运行效率。

除了 PLC 自动化控制技术之外, 相关工作人员还尝试引入 DCS 系统, 根据预设的控制策略, 自动调节各种执行机构, 以实现对天然气集输过程的精确控制。具体实践中, DCS 系统能够根据工艺需求自动调节阀

门开度, 控制天然气的流量、压力^[3]。此外, DCS 系统还可以根据输气需求自动启停压缩机, 调整压缩机的运行速度, 以维持恒定的出口压力。处理在系统运行控制方面发挥作用之外, DCS 系统还具备强大的故障诊断能力, 能够及时发现并处理系统中的异常情况。具体实践中, DCS 系统通过对比实时数据、预设的安全阈值, 检测出潜在的故障。当检测到故障时, DCS 系统会发出报警信号, 并在操作站上显示故障信息。在此基础上, DCS 系统还能够根据预设的程序自动执行故障处理措施, 或者指导操作人员进行手动干预。

3.2 无线通信技术

无线通信技术在天然气集输系统中主要用于实时数据传输、远程监控、应急响应等方面。在天然气集输系统中, 传感器可以布置在管道、阀门、压缩机等关键部位, 实时监测各种参数如压力、温度、流量等。传感器将数据通过无线网络发送到中央控制系统, 实现数据的实时收集。具体实践中, 工作人员在关键节点以及长距离管道上布置无线传感器, 确保数据采集的全面性。采用 LoRa、Zigbee 等低功耗、长距离传输的无线通信协议进行数据传输, 保证数据的及时性与稳定性。在此基础上, 使用无线传感器网络 WSN 结合边缘计算技术进行数据处理, 减少传输延迟, 提高响应速度^[4]。

3.3 数据处理与分析技术

3.3.1 数据预处理

通过算法如中位数滤波或均值滤波去除传感器数据中的异常值, 利用移动平均法平滑数据, 去除偶发的尖峰或异常波动。同时, 使用线性插值或者样条插值, 填补数据中的缺失值, 通过这种方式保持时间序列的连续性, 防止分析结果因数据缺失而失真。

3.3.2 数据转换与整合

为了确保来自不同传感器的数据能够被有效整合, 系统将这些数据的格式进行统一处理, 即将各种传感器输出的数据转换为一种通用的格式, 以便于后续处理。同时对这些统一格式的数据进行归一化处理, 通过数学方法将数据缩放到一个特定的范围内, 从而消除不同量纲之间的影响。在数据格式统一、归一化处理之后, 系统将来自不同传感器的数据进行整合, 建立一个统一的数据视图, 通过这种方式形成一个全面且一致的数据集, 以便于进行更深入的分析。

3.3.3 数据分析与挖掘

利用计算均值、标准差、分布等统计量来描述数

据的基本特征,并使用时间序列分析技术识别数据中的周期性波动。具体实践中,通过移动平均法或指数平滑法分析压力、流量数据的变化趋势。在故障诊断方面,利用 Z-score 统计方法检测数据中的异常行为并触发报警机制。

4 天然气集输信息化技术的应用

4.1 采购管理

在采购管理的实践中,充分利用信息化系统可确保获取到机械设备各项关键属性的详细信息。这包括但不限于原产地、应用性能指标和规格等。在此基础上,可以精心制定出一套全面的机械设备采购计划,该计划将对制造商的信息、设备采购价格以及功能属性进行细致的比较分析。通过这种方法,从众多制造商中筛选出最优秀的合作伙伴,最终目标是确定符合既定标准的设备供应商。通过精确的信息技术和深入的市场分析,采购经理能够确保所获得的设备不仅符合成本效益原则,而且在性能和可靠性上也达到最高标准。这种精准的采购策略不仅提高了企业的运营效率,也为企业长远发展奠定了坚实的物质基础^[5]。

4.2 施工管理

在施工管理的实践中,深入融合信息化系统是至关重要的。这样不仅确保了施工现场的各个环节都能以资料信息的形式被详尽记录和有序整理,而且促进了这些数据资料的系统化整合,进而构建出一个综合性的信息资源库。同时,对所收集的数据进行标准化处理,保障其格式规范性和信息的精准性,是确保数据可靠性的关键步骤。此外,信息化系统的应用还促进了施工各相关部门之间资源信息的互联互通和共享,极大地提高了施工现场的协同效率和管理水平。这种做法不仅优化了资源配置,还增强了施工现场的整体管理水平,为工程项目的顺利推进提供了坚实的信息支持。

4.3 经营管理

在现有系统设备的安装框架内,信息化管理方案深入遵循我国系统装置安装与优化的现代标准,充分挖掘设备的生产性能和运行方案潜力。通过精细化调整生产运行模式,整合绿色节能设计理念,创新信息化系统的应用策略,实现对机泵设备及其他关键装置能耗的全面优化。此举不仅促进了系统的节能减排,而且提升了整体能效至科学合理的水平。同时,方案强调多维度的管控,包括但不限于产品市场营销、生产指标的调度。通过增加与客户的互动频次,扩大业

务范围,深化对客户需求和业务流程的心理分析与管,进一步优化企业的人力资源配。此外,系统性地开展经营模拟活动,旨在全方位提升员工的基础经营能力,为企业的持续发展与市场竞争力注入动力。本策略的实施,彰显了我公司在系统设备安装与优化领域的专业性和前瞻性,为行业的可持续发展贡献了独特的智慧和力量。通过精确、严谨的步骤,确保了每一项活动都与绿色节能、高效运营的目标相吻合,体现了企业对社会责任的担当和对科技进步的追求^[6]。

4.4 运检、维修

在系统的运行检查与维护领域,依据作业场所的具体需求以及国家的相关规定,深入识别和分析潜在风险,确保安装过程的系统性,并在此基础上开展全面的风险数据解析。采纳先进的配套风险信息化分析平台,强化对相关附属系统的监管,制订出一套标准的运行检查与维修计划,以提高维修技术人员的专业技能,并形成全面的故障应对策略。一旦监测到系统风险装置检测到的外部环境风险或风险指数超出预设的警戒线,系统将自动激活应急措施,减少相关装置的使用频率,并从多角度着手,降低各装置发生事故的,确保作业人员的安全不受威胁。

5 结语

综合来看,信息化技术在天然气的集输过程中的运用,对于增强生产效益、确保安全、推动产业链的合作以及促进产业的创新与发展都具有至关重要的作用。面对未来的挑战,应当深入了解并最大化地利用信息技术,促进天然气集输行业向智能化方向发展,从而为我国的能源配置优化和天然气行业的持续繁荣做出积极贡献。

参考文献:

- [1] 张建,孟庆华,安文鹏,等.中国高含硫天然气集输与处理技术进展[J].油气储运,2022,41(06):657-666.
- [2] 吴垠.天然气集输过程中的信息化管理系统应用[J].中国新技术新产品,2021(19):17-19.
- [3] 曾忱.信息化技术的在天然气集输中的应用[J].化工管理,2021(02):86-87.
- [4] 罗建伟.基于深度学习的天然气集输站场入侵人员人脸识别研究[D].重庆:重庆科技学院,2019.
- [5] 张林鹏.天然气集输信息化技术的应用与探讨[J].无线互联科技,2016(13):76-77.
- [6] 王巍.天然气集输实时监测与远程管理平台的设计与实现[D].吉林:吉林大学,2016.