

自动化技术在油气储运过程中的应用

何冰勇 王 灏 (国家石油天然气管网集团有限公司西气东输分公司, 浙江 衢州 324000)

摘 要: 随着科技的快速发展, 自动化技术在油气储运过程中发挥了重要作用, 对于提升运输效率、降低事故风险以及提高能源资源利用效率有着十分显著的优势。本文结合笔者实际工作经验, 分析探讨自动化技术在油气储运行业中的实际应用, 以期为行业人员提供参考。

关键词: 油气储运; 自动化; 作用; 应用

0 引言

随着全球能源需求的不断增长, 油气储运行业发展迅速。在此过程中自动化技术的应用成为行业一大趋势。自动化系统通过引入先进的控制、监测和反馈机制, 实现了生产过程的智能化和精细化管理, 为行业带来了巨大的变革和提升。自动化技术在油气储运过程中的应用显著提升了运输效率^[1]。通过智能化的控制系统, 可以实现对输油管道、储罐等设备的实时监测和调控, 保障了输送过程的稳定和高效。自动化技术的引入有效降低了油气储运过程中的事故风险, 避免了事故的扩大和蔓延。自动化技术的应用有力地提高了能源资源的利用效率, 通过对设备的运行状态进行实时监测, 及时发现并解决能源浪费的问题。随着科技的不断发展, 在未来自动化技术将在油气储运行业中发挥越来越重要的作用, 为行业的现代化发展提供有力支持。

1 我国油气储运概述

1.1 油气储运发展

油气储运是国家能源经济的重要组成部分, 它承担着将国内产出的原油、天然气、石油化工产品等从产地输送到消费地点的任务。我国是全球重要的油气资源生产国之一, 拥有丰富的油气资源储量。现今我国已建设了大规模的油气管道网络, 连接了产地与消费地, 包括西气东输、中线、南线等重要天然气管道和中国石油管道等。我国拥有多个主要的沿海港口, 用于原油和液化天然气的进出口。油气储运是保障国家能源安全的重要环节, 现阶段我国拥有多个战略性石油储备基地和天然气储气库, 以应对紧急情况和市场波动。除此之外, 油气储运行业正在不断进行技术创新和现代化建设^[2]。包括自动化技术、数字化管理系统、环保技术等方面的发展, 以提高运输效率、降低成本和减少环境影响。随着国内外油气市场的变化 and 技术的不断创新, 我国的油气储运行业将继续发展

壮大, 以满足国内能源需求, 并积极参与全球油气资源的合作与交流。

1.2 油气储运自动化系统的组成部分

①决策层: 包括企业级信息系统, 用于资源管理、生产计划、库存管理等。决策层可以获取来自数据层的各种数据, 用于制定运营和战略决策;

②数据层: 数据层负责数据的采集、存储和处理。它充当了系统的数据库和数据仓库。这一层的系统包括数据采集系统、数据库管理系统等;

③监控层: 监控层位于系统的中间层次, 负责实时监控和控制生产过程。这一层次的系统包括分布式控制系统和过程控制系统。监控层可以实时获取现场层的数据, 进行实时控制和调整, 并向决策层提供有关生产过程的报告和警报;

④现场层: 现场层位于生产设施的最底层, 包括现场仪器、传感器和执行器^[3]。这一层次的系统包括监测设备、自动化控制系统以及与实际生产设备和仪器连接的硬件。现场层负责监测和控制生产过程, 从传感器获取实时数据, 并根据监控层的指令执行操作。

这些层次之间的通信和数据交换是油气储运自动化系统的关键特征, 通过集成这些层次的系统, 能够实现生产过程的实时监控、远程操作、数据分析和决策支持, 从而提高生产效率、降低运营成本, 并确保生产过程的安全。

2 自动化技术在油气储运过程中的重要作用

自动化技术在油气储运过程中发挥着重要的作用, 它通过引入先进的控制、监测和反馈机制, 实现了生产过程的智能化和精细化管理。以下是自动化技术在油气储运过程中的重要作用:

①实时监测与控制, 自动化技术可以实现对油气储运过程的实时监测与控制。通过传感器和监测设备, 可以实时获取管道压力、温度、流量等关键参数的信息。一旦出现异常情况, 自动化系统能够迅速作出响

应,采取相应的措施,保证输送过程的稳定和安全;

②智能调度与优化,自动化系统可以通过智能算法对输油管道、储罐等设备进行调度和优化。它可以根据实时的需求和供应情况,自动调整输送路径和容量,最大程度地提高运输效率,降低运输成本;

③安全事故预防与处理,自动化技术在安全事故的预防和处理方面发挥着重要作用。通过实时监测和分析系统,可以提前发现潜在的安全隐患,并采取预防措施。同时在事故发生时,自动化系统能够迅速响应,采取紧急措施,最大程度地减少事故的损失和影响^[4];

④数据分析与决策支持,自动化系统可以对大量的实时数据进行采集、存储和分析。通过数据分析,可以为运营人员提供准确的信息和决策支持,帮助他们做出合理的运营决策,提升生产效率和资源利用效率;

⑤节能减排与环保,自动化技术可以实现对能源的精细管理,通过优化控制策略,最大程度地减少能源的浪费,实现节能减排。同时,自动化系统还可以监测环境指标,保证生产过程的环保合规;

⑥远程监控与远程操作,自动化技术使得远程监控和远程操作成为可能。运营人员可以通过远程终端设备实时监控生产过程,进行远程操作和调控,从而减少了人力资源的消耗,提高了运营的灵活性和效率。

3 自动化技术在油气储运过程中的应用

3.1 在原油脱水生产方面的运用

自动化系统可以实时监测原油脱水过程中的关键参数,如温度、压力、流量、含水率等。一旦检测到异常情况,系统可以自动调整操作参数,以确保生产过程的稳定性和安全性。自动化系统可以优化原油脱水生产过程,通过智能算法实现原油的最佳调度。这可以包括决定加热器、分离器、沉淀槽等设备的运行方式和顺序,以最大程度地提高脱水效率。通过采集大量的生产数据,并对这些数据进行分析。通过数据分析,可以识别潜在问题和趋势,以及制定更有效的维护和改进计划。

自动化技术使远程监控和操作成为可能,生产人员可以通过远程终端设备实时监控生产过程,并在需要时进行远程控制和调整,无需亲临现场。自动化系统可以提高生产过程的安全性。它可以监测和控制关键安全参数,同时还可以实施安全应急程序,以减少事故的风险^[5]。自动化技术可以实现对能源的有效管

理,通过调整加热和冷却设备的运行方式,最大程度地减少能源的浪费。此外,自动化系统还可以监测废水排放和废弃物处理,确保环保合规。自动化系统可以提高原油脱水产品的质量控制。通过精确控制生产参数,可以确保最终产品的符合规格和质量要求。自动化技术在原油脱水生产中的运用可以提高生产效率、降低成本、提高安全性、减少环境影响,并确保产品质量。

3.2 在原油长输管线生产中的应用

3.2.1 研发管线实时监控系統,调节管输工艺参数

自动化技术在原油长输管线生产中的应用可以提高管输效率、降低运营成本,并确保安全可靠的运行。自动化系统可以实时监控管线的状态,包括流速、温度、压力、液位等关键参数。这有助于检测潜在问题和异常情况,以提前采取措施防止事故发生。自动化系统可以通过分析传感器数据来进行故障诊断。一旦系统检测到异常情况,它可以发出警报并提供预警信息,帮助运营人员迅速采取应对措施。自动化技术允许运营人员通过远程终端设备对管线进行实时监控和操作,降低了人员亲临现场的需求,提高了运营的灵活性和效率。自动化系统可以根据实时监测数据自动调整管输工艺参数,以实现最佳的输送效率。这包括控制泵站的运行、调整流量、改变输送速度等。自动化系统记录了大量的生产数据,这些数据对于管线的长期运行和维护至关重要。运营人员可以利用这些数据进行分析,优化工艺和维护计划^[6]。自动化技术有助于提高管线运行的安全性,它可以监测关键安全参数,预防事故的发生,并实施应急程序以减少风险。自动化系统可以优化管输工艺,减少能源消耗,降低运营成本,并减少环境影响。这对于可持续发展和环保非常重要。

此外,自动化技术可以确保输送的原油质量符合规格和质量要求,它可以监测原油的成分和性质,确保产品质量一致性。通过研发管线实时监控系統和调节管输工艺参数,可以进一步提高管线运营的效率 and 可靠性,为行业发展提供有力支持。

3.2.2 输油管线实时监控系統

以往对输油干线的管理依靠人工巡线、电话汇报等方式,既费时又费力,现在运用计算机网络技术,实现了输油管道实时监控和防盗报警。利用现场仪表将压力、流量等信号远传到信号处理器,由信号处理器完成高速采集、滤波和降噪等预处理并进行一定时

间的存储。

通过计算机和信号处理器之间的通信,将预处理后的数据输入计算机系统进行实时分析等数据运算。采用高速无线网络完成各站之间的数据传输,传输速率快,可靠性高。利用GPS系统精确同步各站时钟,确保分析处理结果的准确性;通过输差检漏法和负压波法的耦合,克服了两种方法单独使用时的弊端,从而形成一种新的管道检测、定位系统。采用先进的智能辨识算法来进行泄漏定位报警,精度高,误报警少。通过自动管道实时监测,多次及时发现管道泄漏现象,避免了由于偷油、停产、管道补漏等带来的巨大经济损失。同时有效避免了环境污染,具有良好的社会效益和经济效益。

3.3 自动化技术在提高设备运行效率方面的应用

3.3.1 泵类设备

自动化技术在油气储运过程中,在泵类设备方面,对于提高运输效率、降低运营成本以及确保安全性非常关键。自动化系统可以随时随地通过网络连接来监测设备的性能,并对其进行远程操作和调整,提高了设备运行的灵活性和效率,特别是在偏远或难以进入的地区。自动化系统可以实时监测泵类设备的性能参数,通过与预设值进行比较,系统可以检测到性能下降或异常情况,从而提前警示运营人员并采取必要的措施。自动化系统使用智能控制算法来优化泵类设备的运行。这些算法可以自动调整泵的速度、流量和压力,以满足不同工况下的需求。这有助于降低能源消耗并延长设备寿命^[7]。

自动化系统可以通过分析传感器数据来进行故障诊断。它可以检测到设备的潜在问题,并预测维护需求,以便及时进行维护和修复,减少停机时间。自动化技术可以优化泵类设备的运行,以减少能源消耗。它可以根据需求自动调整泵的负荷,以确保设备在最佳工作点运行,从而降低能源成本。自动化系统可以发出自动警报和通知,一旦系统检测到设备的异常情况,将及时通知相关人员,以便他们能够迅速采取行动,减少损失和风险。自动化技术在油气储运过程中,在泵类设备的应用对于确保油气储运的安全、高效和可持续性非常关键,尤其是油气行业存在一定特殊性和复杂性,通过加强自动化技术的应用,真正推动了油气储运行业的进步。

3.3.2 加热炉

自动化系统能够实时监测和控制加热炉的温度,

通过精确控制燃料供给和风量,系统可以确保炉内温度维持在所需的范围内,以提高加热效率和产品质量。

自动化系统可以优化燃料的使用,确保燃料的有效燃烧,减少能源浪费。系统可以自动调整燃料供应和混合比例,以最大程度地降低能源成本。自动化系统可以监测加热炉的运行状态,并通过分析传感器数据来进行故障检测。它可以检测到设备的潜在问题,并预测维护需求,以便及时进行维护和修复,减少停机时间。

自动化系统有助于提高加热炉的安全性,它可以监测关键安全参数,如温度和压力,以预防事故的发生,并实施应急程序以减少风险。自动化技术有助于减少能源消耗和排放,它可以监测燃烧过程中的废气排放,并优化控制策略,以减少环境影响。自动化技术的应用对于油气工业的可持续发展至关重要,特别是在面临复杂工艺和高温高压条件的情况下。随着技术的不断进步,自动化技术在加热炉应用中将继续发挥重要作用,为行业的未来发展提供更多的优势。

4 结束语

自动化技术在油气储运过程中的应用加强了生产过程的安全性和可靠性,通过实时监控、远程操作、数据分析和自动化控制,油气企业能够更好地应对挑战,提高了资源利用效率,减少了环境影响。

随着自动化技术的不断演进和应用领域的扩大,油气储运行业将进一步提高竞争力,实现更可持续的发展。

参考文献:

- [1] 张天禹,杨默.自动化技术在油气储运工程中的应用[J].科技创新与应用,2022,12(24):154-157.
- [2] 田有盼.自动化技术在油气储运工程中的应用[J].化工设计通讯,2021,47(04):14-15.
- [3] 孙浩.油气储运过程中仪表自动化技术的应用[J].化工设计通讯,2021,47(01):16-17.
- [4] 陈宏.自动化技术在油气储运工程中的应用[J].化工设计通讯,2020,46(02):20-36.
- [5] 冯建录.油气储运过程中自动化技术的应用分析[J].当代化工研究,2020(02):49-50.
- [6] 张攸谏,李术权,毕建东.自动化技术在油气储运工程中的应用[J].化工设计通讯,2018,44(09):29.
- [7] 郭龙,李革锋,吴志华.自动化技术在油气储运过程中的应用分析[J].化工管理,2016(36):188.