

自动化技术在油气储运过程中的应用

王绍鸿(哈密新捷燃气有限责任公司, 新疆 哈密 839000)

摘要:随着我国石油天然气行业的不断发展, 油气储运行业也得到了长足的进步。对于油气储运来说, 其主要功能就是对石油、天然气等进行储存、运输、销售。在我国石油工业的发展中, 自动化技术是一项十分重要的技术, 在石油工业发展中发挥着重要作用。自动化技术包括自动控制技术、自动调节技术等。油气储运是石油和天然气生产、加工、销售和使用的主要环节, 在整个过程中有一系列的重要工序, 如油气集输、管道输送、计量交接、储存保管等, 油气储运技术对石油和天然气生产和使用具有重大影响。本文主要对自动化技术在油气储运过程中的应用进行着重探讨。

关键词: 自动化技术; 油气储运; 应用

油气储运自动化技术主要是利用计算机技术和通信技术等自动化手段来实现对油气的运输和管理, 不仅提高了油气储运过程的自动化程度, 而且提高了油气储运的效率。社会发展的需要, 对油气储运的要求越来越高, 传统的油气储运方式已不能满足需要, 自动化技术在油气储运中得到广泛应用。自动化技术的应用是未来油气储运发展的必然趋势, 也是提高工作效率和降低成本、实现安全生产和节能减排的重要手段。油气储运是石油天然气行业的重要环节, 随着工业自动化技术的不断发展, 油气储运中的自动化技术也在不断的进步。本文主要分析了自动化技术在油气储运过程中的应用, 希望对油气储运行业能够有所帮助。

1 管道输送自动化

油气储运是指石油和天然气在运输过程中的储存、加工、输送和销售等一系列操作过程, 主要包括原油储运、天然气储运两大类。油气储运技术是随着石油工业的发展而逐渐发展起来的, 其应用范围也在不断扩大, 已经从早期的原油加工, 发展到现在的天然气的储存运输。

目前, 油气储运技术已经成为石油工业发展的重要组成部分。现今, 我国油气储运行业变得尤为重要。为了保证油气储运系统的安全运行, 需要对系统进行自动化控制。管道输送自动化的基本流程包括: 接收、处理和输出管道输送工艺参数; 控制管道输送工艺参数的自动调节; 监控管道输送工艺参数。管道输送自动化的主要功能包括: 对管道输送工艺参数进行自动调节和监控, 实现对管道输送工艺参数的自动调节, 提高工作效率; 实时采集、监视和处理各种生产信息, 实现生产过程自动化; 实现数据传送, 自动生成报表^[1]。目前, 在油气储运过程中应用的管道输送自动化

技术包括: 输气管线智能仪表技术、输气管线智能监控技术等。

1.1 输气管线智能仪表技术

输气管道智能仪表是将高科技电子技术、微电子技术和计算机技术应用于输气管道自动化监控系统中, 使其具有高精度、高可靠性和高安全性等特点。输气管线智能仪表通过将不同类型的传感器与计量仪表进行集成, 并将相关的信息通过网络传送到生产中心, 由生产中心对输气管线的运行进行控制和管理。智能仪表可以通过人机界面完成数据的采集、显示、处理和存储等功能, 并可以通过网络对现场设备进行远程控制。通过输气管线智能仪表的应用, 可以实现管道输送过程中的自动控制、数据采集和远程监控, 使管道输送工艺参数的采集和显示更加准确、方便。

1.2 输气管线智能监控技术

输气管线智能监控技术是通过安装在管线上的传感器(如流量计、压力计), 采集管线上的各种数据, 如压力、流量、温度等, 并将其转换成数字信号(如温度、压力等), 再通过通信网络传输到地面监控中心。监控中心根据采集到的数据对输气管线进行实时监控, 并根据用户的要求输出各种控制信号。该技术可分为两种类型: 一是就地控制型。二是集中控制型。该技术适用于管道的工艺参数远程监控和生产运行的远程监控。

1.3 自适应控制技术

自适应控制技术是指根据被控对象的状态和参数自动调整控制策略和参数的一种自动控制技术。自适应控制系统能够根据系统对象的变化, 自适应地对控制器参数进行优化, 从而提高系统性能。在油气储运过程中, 自适应控制技术的应用包括: 自适应 PID 控

制、模糊控制、神经网络控制等。自适应 PID 控制是最早应用于石油行业的一种自动控制方法,其优点在于能够有效克服过程系统中的不确定性和扰动等因素对系统性能产生的影响,提高系统运行效率。自适应模糊控制是以模糊逻辑为基础,在此基础上构建模糊推理模型,通过隶属函数确定各个参数的隶属度,从而实现对模糊变量的实时动态调整^[2]。

2 油气集输自动化

随着科学技术的不断进步,自动化技术在油气储运中的应用也越来越广泛。通过对自动化技术在油气储运过程中应用情况进行分析可以看出,自动化技术在油气储运过程中得到了广泛应用,不但提高了油气储运效率,还降低了油气储运过程中的风险。因此,在今后一段时间内,自动化技术仍将是油气储运发展方向。油气集输自动化是指将分散的油气集输设备通过计算机控制,实现数据采集、数据分析、数据传输和自动控制,提高油气集输效率,降低运行成本。在油气集输过程中,主要通过集输泵和计量泵来实现油气的集输,将分散的油气集中到一起。在生产过程中,需要进行大量的数据采集和分析,这就需要采用自动化技术来完成。

2.1 计量交接自动化

计量自动化是通过使用各种传感器和测量设备来实现的。埃尔斯特超声波流量计是一种高精度流量计,适用于测量高压和大容量的气体。它采用超声波传播技术,可以测量流体的速度和体积流量。该流量计具有测量范围广、精度高、可靠性好等特点,广泛应用于天然气计量等领域。

温度和压力变送器是天然气计量自动化中必不可少的设备,可以实时测量天然气的温度和压力,并将这些数据反馈给流量计算机,通过对这些数据的分析,可以及时调整天然气的流量,以保证计量的准确性。

在线色谱仪是一种用于实时检测天然气中组分的仪器,可以通过检测天然气中的杂质和气体组分含量,来判断天然气的质量和纯度,来确保天然气计量的准确性和可靠性。

流量计算机是一种用于计算天然气流量的计算机,它可以根据埃尔斯特超声波流量计、温度和压力变送器以及在线色谱仪等传感器提供的实时数据,计算出准确的天然气流量。流量计算机可以实现自动化数据采集、分析和处理,为天然气计量提供准确数据支持。

MIQ 是天然气计量远程诊断系统,能在线监控超声波流量计运行状况,对超声波流量计的气质组分,不确定度计算及声速进行核查,并且发现异常及时报警提示^[3]。在油气计量交接自动化时,应当注意以下几点。

①在原油或天然气计量中采用流量计。流量计是测量液体流量的仪表,油气流量计分为体积流量计和质量流量计两大类。体积流量计有孔板、差压式流量计、电容式流量计和超声波式流量计等多种。容积式流量计测量精度高,一般为 2%~5%,对温度、压力和液位要求较低;

②油气计量交接过程中采用管道压力变送器和温度变送器,两种仪表可以同时测量不同介质的温度参数和压力参数;

③油气计量交接过程中采用超声波液位仪进行远程监测和控制。超声波液位仪是一种高精度、高效率、非接触式液位测量仪表。它具有体积小、重量轻、非接触式测量等特点,特别适用于液体的检测。超声波液位仪具有动态范围大、重复性好、抗干扰能力强等优点,是一种应用非常广泛的测量仪表。

2.2 过程系统自动化

气体报警系统是油气集输中非常重要的安全系统之一,它是集气体探测器、报警集中控制器、电源联动控制箱为一体的报警装置,主要用于检测油气生产过程中的泄漏气体,如甲烷、硫化氢等。

当气体浓度达到设定阈值时进行两级报警,系统会向现场设备和人员发出警报,以提醒他们采取适当的措施,并且会联动风机或切断阀门避免事故进一步扩大;火灾自动报警系统用于检测生产过程中的火灾或烟雾,系统发现火灾时会立即向现场设备和人员发出警报,向火灾报警中心发出报警信号,以便及时采取灭火措施^[4]。

消防火气系统是用于灭火的一种特殊系统,在油气集输过程中,一旦发生火灾,必须立即采取措施灭火,以防止火势扩散,消防火气系统使用特殊的灭火剂,如干粉、二氧化碳等,以快速灭火,当生产过程中出现紧急情况时,必须及时采取措施停止生产,以避免事故扩大。安全仪表系统用于监测生产过程中的各种参数,如温度、压力、流量等,当系统发现异常情况时会向现场设备和人员发出警报,以提醒他们采取适当的措施。配电监控系统可以实时监测配电系统的运行状态,及时发现故障并进行维护。恒电位仪系

统用于调节油气集输过程中管线设备的电位,根据现场设备的电位来保护管线防腐,从而确保现场设备的正常运行。视频监控系统可以对现场进行实时监控,及时发现异常情况并进行处理。

2.3 数据采集监控自动化

油气集输数据采集监控自动化是一种通过自动化技术来实时采集、处理、分析和监控油气集输过程中的各种数据的技术。该技术可以对油气集输过程中的各种设备、管道、阀门等进行实时监控,及时发现异常情况并采取措施,以保证油气集输过程的安全和可靠性。

油气集输数据采集监控自动化可以通过传感器和监测设备实时采集油气集输生产过程中的各种生产数据,如压力、温度、流量、液位、化学成分等;可以通过视频监控设备,实时采集油气集输生产过程中的视频监控数据,如生产过程、设备状态、安全情况等;可以通过气体传感器和监测设备,实时采集油气集输生产过程中的气体数据,如可燃气体、有毒气体;可以通过紧急切断阀门传感器和监测设备,实时采集油气集输生产过程中的紧急切断数据,如火灾、爆炸等;可以将采集到的生产数据、视频监控数据、气体监控数据、紧急切断数据等汇总到各个控制系统中,以便进行实时监控和监控;可以将采集到的数据通过 Modbus 等通讯协议上传到网络中,以便进行数据分析和处理;可以通过组建 SCADA 系统,对油气集输生产过程进行实时监控和监控,以便及时发现和处理异常情况;可以通过构建物网,实现油气集输生产过程的智能化和自动化,提高生产效率和能源效率;可以通过无人值守技术,实现油气集输生产过程的自动化和智能化,减少人工干预,提高生产效率和能源效率。

3 重大危险源监管自动化

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》,重大危险源根据其危险程度,分为一级、二级、三级和四级,一级为最高级别,国家应急管理部为加快推进危险化学品安全生产风险监测预警系统建设,防范化解危险化学品行业系统性重大安全风险,组建危险化学品监管平台,它是对重大危险源监管一项非常重要的安全管理工作,目的是通过积极运用云计算、大数据、工业互联网、人工智能等新技术,能够自动采集、分析、研判提供的数据和信息,以便进行危险化学品的登记、审批、监管等工作,来提高危险化学品重大危险源动态监测预警水平,及时发现和处理重

大危险源潜在的安全风险,是对危险化学品重大危险源进行管理和监督的重要手段,它是智能化监测预警的跃升。中石油 HSE 危险化学品监管平台是针对中石油公司内部对于危险化学品进行管理和监督的平台,通过该平台组建,可以更好地对公司内的危险化学品进行监控和管理,提高安全管理的效率和水平^[5]。

双重预防机制体系建设是一种重要的综合预防机制,包括风险分级管控和隐患排查治理两方面,旨在防止灾害事故的发生,它通常将既有的预防措施和技术控制相结合,并通过采取双重策略来实现这一目标。具体来说,这种机制会在服务期间加强管理,同时及时进行灾害应急处理措施,在双重预防机制体系中,预防策略和技术控制措施是相互补充的,预防措施是指采取各种技术手段、管理制度和责任分工等手段,防止灾害的发生或降低灾害的风险,而技术控制措施则是指通过采用先进的科学技术和设备,来降低灾害发生的可能性。

4 结束语

综上所述,在我国的石油和天然气行业发展过程中,自动化技术的应用十分广泛,其对于提升油气储运效率,确保油气储运过程安全有重要作用。油气储运自动化技术的应用,提高了油气储运的工作效率和工作质量,有效地降低了成本,减轻了劳动强度,改善了工作环境,为安全生产创造了有利条件,有利于促进企业健康、稳定、快速发展。

参考文献:

- [1] 严佳伟,牟楠.自动化技术在油气储运过程中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(06):182-184.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 林少杰,苏松.油气储运过程中仪表自动化技术的应用[J].化工管理,2019(12):122-123.

作者简介:

王绍鸿(1987-),男,汉族,甘肃张掖人,大学本科,工程师(中级),自动化技术在油气储运过程中的应用。