

油气储运工程自动化技术的应用

张佳斌 张拴棚

石家庄常丰环境工程有限公司

摘要: 社会经济的发展使得我国各个行业领域发生了翻天覆地的变化,科学技术等也在日益更新,给我们的生活带来极大的便捷性,无疑促使人们的生活水平逐渐提升,在该过程中对于能源资源的消耗量不断增多,特别是油气管道的运用。自动化技术在油气储运中的应用,提高了油气储运的安全性与劳动效率,降低了劳动强度。通过自动化系统实现监测、操作、保护等所有功能,还可提高油气储运工作的经济效益,对实现油气储运的高效运行起到了重要作用。文章阐述了油气储运安全管理的重要性,探究油气储运过程中自动化技术的具体应用,以提供实践参考。

关键词: 油气储运; 自动化技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.107

引言

油气储运工程是石油天然气行业中不可或缺的一环,涉及储油罐、管道、码头等设施,以及油气进出口、储运过程中的各个环节。在传统的油气储运工程中,人工操作占主导地位,存在着效率低、风险高等问题。油气储运工程涉及的领域多样、环节复杂,并且油气储运工程的质量与国民经济发展程度紧密相关,而自动化技术在油气储运工程中的应用,能够从根本上提升工程质量和效率。

一、油气储运安全管理的重要性

首先需要明白什么是油气储运?其主要是对石油、天然气进行储存和运输的行为。从石油工业方面来讲,它与生产、运输、销售几个环节都是息息相关的,如油田油气集输、转运枢纽储存等。近些年我国社会经济飞速发展,促使经济结构战略性调整步伐加快,油气储运行业也在日益更新,在未来的发展过程中,更多的重心将放在集约经营、可持续发展方面。石油行业和其他的行业有本质上的区别,该行业的风险性是非常高的。在设备维护期间,风险有机械损伤、高空坠物等因素,还有一些其他的因素,特别是储运系统中原油、汽油等都属于易燃易爆危险品。生产期间,因为操作不正确、设备本身存在问题、控制不当等原因,都可造成油管出现冒顶、管道爆破等问题,当处于高热的环境中出现漏油的情况,很容易诱发火灾,甚至是爆炸危险后果。石油在实际储运期间还会因为污染因素,进而诱发火灾等情况,更会给水土环境造成不同程度的影响。蒸发后形成的恶臭气体更会给相关工作人员的健康带来严重损害,也会造成周边大气环境发生污染情况,原油含硫量的不断增多,腐蚀及异味会持续恶化。可以说,油气储运安全和环境保护有着密切的关联性,必须加以重视。当前的油气储运技术方面也有很多问题,这些都会导致油气

储运安全方面受到影响。如油气储运技术理论及有关设备还处于初级阶段,油气使用的油气管网运输技术体系过于传统,和目前的油气储运管理不相符。虽然有些企业运用了先进的储运技术,但是有关技术、设备、管理者的整合工作缺乏有效性。如运用新技术及设备后,运行管理及维护方面没有丰富的经验,引进的很多新技术、设备都是国外生产,国内有关技术人员对设备及核心技术掌握不全面,难以充分发挥新技术及设备的功能作用,尤其是设备出现问题,不能及时维修,所造成的后果是不堪设想的。

二、油气储运工程现状

1. 油气储运工艺中的质量标准较低

由于质量标准较低,缺乏高标准的设备和技术,会导致储存设施老化和失效,进而影响油气的质量和安全。而且低质量的工艺还会造成油气运输能力不足、泄漏和能源浪费等问题,进而增加储运的成本和降低油气公司的利润。还会对环境和人类健康造成潜在的危害,在储运过程中释放油气,给空气、水源和土壤带来污染,这不仅破坏了生态系统,还会对周边地区的居民健康产生负面影响。

2. 油气储运工艺中计算机信息技术应用能力不足

传统的油气储运系统大多依赖人工操作,缺乏自动化和智能化的特点,导致了操作效率低下、容易出现人为差错的问题,对于油气储运过程中的大量数据,传统系统的数据采集、处理和分析能力有限,让油气储运系统的状态和性能进行实时监测和预测变得困难,由于缺乏高效的信息交流和共享机制,油气储运中各个环节之间的协同性不足,让资源利用效率变得低下,同时还增加了生产风险。

3. 工艺中安全重视程度有待加强

由于油气储运设备通常是铺设在地下,长期受到地

下水分、酸碱物质、盐分等的影响，导致管道很容易发生生锈、损坏和变形的情况，很容易引发生严重的油气泄漏风险。由于石油的特性，远距离的输送需要进行增压和加热操作，这对于管道的焊接连接、性能和密封要求非常严格，并且在焊点或者连接位置还非常容易发生故障问题导致泄漏事故。因此，必须采取措施来解决这一问题，加强对储运设备的材料选择和防护措施，使用更耐腐蚀的材料来制造管道，或者在管道表面进行防腐处理。

4. 能耗管理问题

(1) 能源消耗监测和数据采集。能耗管理的第一步是准确地监测和采集能源消耗数据。然而，在油气储运领域，涉及多个环节和设备，能源消耗的监测和数据采集可能面临困难。例如，存在大量分布式设备和远程站点，数据收集和集成不够完善，导致能耗数据的获取和整合困难。(2) 能源利用效率低下。油气储运系统中存在能源利用效率低下的问题。这可能是由于设备老化、操作不当、工艺不合理等因素引起的，因此能耗管理需要识别能源利用效率低下的关键点，并采取措施进行改进，以减少能源浪费和成本。(3) 复杂的能源系统。油气储运系统通常是一个复杂的能源系统，包括各种设备、管道网络、加热和冷却系统等。这些系统之间的相互作用和复杂性增加了能耗管理的挑战。(4) 预测和优化困难。能耗管理的另一个问题是能源需求的预测和优化。油气储运系统中的能源需求通常受到多个因素的影响，如季节性变化、市场需求、生产计划等。准确地预测和优化能源需求是一项复杂的任务，需要考虑多个变量和约束条件。(5) 缺乏综合的能耗管理平台。在一些油气储运企业中，能耗管理可能分散在不同的部门和系统中，缺乏综合的能耗管理平台。这导致了数据孤立、信息流通不畅和决策不一致等问题。

5. 火灾隐患

油气和其他产品不同，它以氢类碳氢化合物为主，这类成分易燃性极高，更会产生静电集中和中毒的情况。油气存储期间，当管道运输时发生过热、高压异常上升的状况，都会增加风险性，易发生火灾及爆炸问题，这些情况的发生会给社会带来非常恶劣的影响。这主要是因为一些部门对油气储运工作缺乏重视，未定期给有关工作人员开展专业的培训学习，造成工作人员对油气储运工作认识不足，通常在实际操作中行为不当，或者是设计不科学，造成各种技术操作问题，导致机械设备不能正常开展工作，促使油气泄漏引发火灾或爆炸。另外，有关部门没有根据具体状况构建健全的油气储运管理机制，工作流于形式，未对油气储运管道等设

施进行严格检查，宣传教育工作不到位，造成工作人员缺乏安全意识。最后，油气储运期间，管道和设备在碰触时会产生静电，一些部门难以对有关工业设备、电路做好防爆干预，运行时极易出现泄漏情况，进而出现静电火灾问题。

6. 地震危害

对当前的油田油气管道建设现状进行了调查，油田油气管道埋设距离是比较长的，跨越区域也非常宽阔，当有一个管道跨越出现地震，很大程度的会造成油田油气管道出现严重损坏，再加上油田油气管道本身是相连的，一节管道发生破坏问题，那么油田油气管道的整体运输工作都将连带受到影响，这都会导致油田油气管道难以正常运行，甚至会出现爆炸等严重故事。对于此类问题，通常会造成严重的经济损失，当问题极为严重时，会给当地人民群众的生命安全及财产带来威胁，更会导致周边环境出现严重的污染情况。

三、油气储运工程自动化技术的应用

1. 油气运输管理的自动化

在油气储运过程中，管理部门需要实时掌握储运情况，在此基础上做出调度和安排，以确保油气储运的安全性以及储运效率。网络技术在油气储运工作中普及后，推动了油气储运管理机制的更新，以现代媒体实时通讯替代传统信息通讯，以卫星定位、遥感等远程定位技术替代人工汇报，以AI自动分析替代人工评估，通过应用这些自动化技术，建立了网格化的油气储运管理模式，提高了油气储运管理的条理性和管理效率，提升了油气储运效率的提高。同时管理人员根据收集到的信息数据和AI分析结果油气储运过程中每一台设备的运行参数进行动态评估，以便及时做出调整，减少油气储运的在途时间，从而节约油气储运期间的在途损耗，实现了经济效益和生态效益的双重提升。另一方面，现代网络媒体技术的普及有效缩短了信息反馈周期，当油气储运过程中发生意外情况时，AI可以比人工更快地捕捉到事故信息并提醒管理者事故的发生，便于管理者及时做出人事安排与设备调度，有效避免事故损害的扩大化。此外，现代智能数据也能为油气车驾驶员提供全方位的道路指导，能够根据油气储运起始地和目的地自动规划并选择最佳路线，提高油气储运效率。还能够自动提醒驾驶人员前方路况，以便驾驶人员及时获取路面信息，提前对行进路线做出规划与调整，从而规避可能存在的安全隐患，大大降低油气储运过程中发生事故的风险，有效提升油气储运的安全管理效率。

2. 办公自动化方面应用

(1) 自动化生成生产报表。focs系统应用较多，

可在其基础上,自动采集现场生产参数形成数据库,筛选其中相关数据进行计算生成当日生产报表。这种自动生成方式,可避免人为操作失误,以此为依据考核员工当日业绩,加大管理的量化考核力度。(2)办公网络化管理。借助网络技术建立内部局域网,实现数据共享,包括生产数据、技术资料和管理资料等,通过服务器连接上级部门的网络,将向上级管理部门传输生产数据。同时进行生产分析,整理生产信息,使用有效方法分析,来正确指挥现场生产,处理其中暴露出的问题。具体可使用投入产出分析等先进的经济分析方法,对问题全面考量、分析。减轻管理人员信息整理、分析工作强度,利用计算机网络,各级领导可实时掌握信息,统筹企业生产。

3. 在设备运行中的应用

油气储运工程需要泵类设备的支持,因此泵类设备的运行效率与储运设备单位消耗直接相关。运用能耗计量仪表可以实现对大型外输泵运行效率的自动化监控,配合泵进出口压力与流量量化泵输出有用功,并且现场二次仪表可以把采集参数数据传输到中央处理器当中,由处理器计算获得泵的运行实效,技术人员通过分析实时泵效变化情况,根据分析结果寻找出泵效率变化的原因,并且在实际应用过程得知了原因,过滤器的损耗、出口阀组节流、原油温度与黏度,在此基础上对电机运行进行调整,可以将泵的运行效率维持在70%,这表明一台220kW的外输泵每年度能节约20000kWh的电能。油气储运中使用的加热炉会消耗大量的燃料,在加热炉中应用自动化技术可以取代原有人工控制火力的方式,实现火力大小的自动控制,由此实现对加热炉安全检测的连锁保护、对能耗参数的计量。在此基础上对采集到的数据累计计算,从而得出加热炉实时能耗。

4. 在监控中的应用

油气储运工程通常拥有较长的工期,导致产生的报表内容繁多,相应的监控范围也就更大。油气储运工程的监控系统主要用在监测不同设备运行,主要由监控控制中心与监控运行设备组成,其中,监控控制中心负责对监控运行设备进行数据采集与分析,及时报出预警信息,监控运行设备主要涉及视频监控、温度检测、震动监督与测定等。只有不断优化、分析油气储运过程中生成的数据报表,才可以确保制定的一系列策略、实施的一系列方法具有可用性、科学性,最终保证监控的有效性。因此,在油气储运工程中,自动化技术在监控过程中,可以充分释放出实时监控、集中管理与数字化控制作用,依靠自动化、数据化的监控应用,进一步提升油气储运工程效率。

四、人工智能技术在油气储运领域的应用

油气储运涉及的流程多、设备工艺复杂,包括油气勘探、开采、运输和储存等,人工智能技术在油气储运领域的应用主要包括计算机识别、数据分析和预测及智能决策三个领域。(1)计算机视觉。当前的油气站场、管道线路周边安装了大量的摄像头以保障安全生产。但是依靠监控人员查看不仅效率低、而且很难有效识别有效信息,特别是大型油气公司往往有上千路摄像画面。通过人工智能的识别功能,将图像中的车辆、人员等进行识别,方便监控人员及时发现异常。又如在使用人工智能技术,对图像中的人员着装、安全帽佩戴等进行识别,以提高安全管理。此外,有研究人员利用人工智能技术对管道内检测的漏磁图像进行分析,大大降低了人工判读的工作量。(2)数据分析和预测。油气储运过程中产生了大量的数据,包生产数据如温度、压力、流量、设备状态数据、阴极保护参数等。通过运用人工智能技术,可以对这些数据进行智能分析和处理,提取其中的有价值的信息。例如,在天然气供应中,利用机器学习算法可以对用户的用气习惯、用气规律和负荷变化进行分析,并预测其负荷情况,这对于冬季保供尤为重要。(3)智能决策。利用人工智能技术,可以建立起智能化的决策支持系统,对油气储运过程中的各种情况和变化进行实时监测和分析。基于这些分析结果,系统可以给出相应的优化方案和决策建议,帮助决策者快速做出正确的决策。例如,利用机器学习算法可以对输气站的声波数据进行分析,判断设备的工作状态是否正常。

结束语

油气储运过程中石油自动化技术具有显著优势,可以降低劳动强度、提高油气储运安全性与可靠性,应积极研究自动化技术的具体应用,推动其进一步发展,在油气储运工程中发挥更大价值。

参考文献

- [1]吴微.新时期自动化对于油气储运的控制分析[J].中国石油和化工标准与质量,2023(15):16-18.
- [2]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(06):182-184.
- [3]关怀.自动化技术在油气储运工程中的运用探究[J].中国设备工程,2023(07):201-203.
- [4]柯珂.新时期自动化对于油气储运的控制分析[J].内蒙古石油化工,2022(01):40-43.
- [5]陈曦,张志.油气储运工程中自动化技术的运用[J].中国石油和化工标准与质量,2021(05):132-134.