

自动化技术在油气储运工程中的运用探究

刘尚朝（新疆新捷燃气有限责任公司运输分公司，新疆 哈密 839000）

摘要：随着经济社会的持续快速发展，油气储运工程迎来崭新局面，对自动化技术应用提出了更高要求，如何创新方式方法，提升自动化技术应用实效，备受业内关注。基于此，下文就自动化技术的应用现状，以及自动化技术在油气储运工程中的多方面应用价值进行分析。在该基础上，研究自动化技术在原油脱水、油气储存监控与生成报表等方面的现实应用，论述了自动化在线监测预警系统在油气储运工程中的应用。

关键词：油气储运工程；自动化技术；价值分析；优化运用

当前，经济发展活力显著增强，油气资源需求持续提高，对油气储运工程的综合状态构成了严峻考验与挑战。为此，有必要立足油气储运工程实际需求，精准把握自动化技术应用核心要求，提高油气储运工程效能，保证能源的持续稳定供应。

1 自动化技术的应用现状

自动化技术是现代科学技术快速发展的重要产物，在提高社会生产效能，改进生产作业条件等方面发挥着不可替代的现实作用。在油气能源需求不断增长的趋势下，油气储运工程迫切需要引入自动化技术方法，以连续化与实时化的方式执行油气储运任务，在确保油气储运整体安全的基础上，提升整体效能，满足社会生产生活用能需求。现代自动化技术的创新发展与实践运用，为新时期油气储运工程提供了更为灵活多变的工具载体，使传统技术条件下难以实现的高效化油气储运目标任务更具实现可能。近年来，国家相关部门高度重视油气储运工程中自动化技术的优化创新，在细化完善自动化技术标准规范，优化分解自动化系统构造等方面制定并实施了诸多具有导向性的政策策略，为新时期油气储运工程的高质量推进提供了重要遵循，初步构建形成了基于自动化技术的框架规范体系。尽管如此，受限于油气管道、设施配置与安全监测等要素影响，当前油气储运工程领域中的自动化技术应用水平尚有较大提升空间^[1]。

2 自动化技术在油气储运工程中的应用价值

2.1 对油气品质实施全程监管

油气储运过程并非完全的闭合的过程，油气品质会受到多方面要素影响，若不注重对油气品质的监测与管控，则势必会造成经济效益和能源满足性降低。通过采用自动化技术方法，可在油气储运的全链条体系中配置具有较高灵敏度的监测装置，用以监测油气品质，并通过专业技术模块配置，将油气品质监测数

据进行优化分析，形成数据反馈系统。在该基础上，针对不同因素对油气品质的影响程度，做好评估分析，采取具有针对性的方法举措予以改进，为保证油气品质提供技术支持。

2.2 为油气输送提供安全保证

安全问题是油气储运工程应予以考量的重点问题，同时也是自动化技术应用的主要方面。依托于精细化的自动化技术，可构造形成油气储运安全监测系统，对油库生产和车站传输等重点环节保持实时化的安全监测，分析判断安全监测数据信息，以此为基础研判和预警可能存在的安全隐患，进而事先采取方法措施进行应对。基于自动化技术的油气储运安全监测系统可对重点部位和环节实施全程监控管理，以安全预警提示等方式辅助技术人员及时响应，做到提前预防^[2]。

2.3 提高油气资源产能效率

油气储运工程的整体连续性较强，需要按照自动化技术的基本应用条件，细化油气生产组织与管理，在多参与部门之间实现信息交互与关联，提高油气生产运输的科学性和合理性，以高效精准调度等方式保障油气资源产能效率。自动化技术在油气储运工程中的运用，还可根据油气资源产能需求，自动分配相关资源要素，调整优化生产任务分配，提高各部门协同化水平。通过与智能化技术和信息化的融合运用，自动化技术可及时调整油气储运相关参数，减少不必要的产能损耗。

3 自动化技术在油气储运工程中的运用分析

3.1 在原油脱水中的应用

原油脱水的过程同时也是形成特定油气品质的过程，需要对各个工艺环节与步骤进行严格管理与控制，方可形成理想的脱水效果。纵观以往传统原油脱水实际，普遍存在脱水效率不高，脱水彻底性不足等共性

问题,制约着油气品质的优化提升。对此,可引入自动化技术,对传统条件下的原油脱水设备进行升级改造,提高水分装置运行稳定性,保持高效水分装置各阶段的压力参数平衡,避免油气脱水中的低效、低质等状况,符合高标准、高要求油气生产要求。在该基础上,自动化技术保持对水分装置的实时管控,使油气物质分离更加彻底,保证油气的整体品质。

3.2 在油气储存监控中的应用

在当前技术条件下,油气储存过程容易形成明显的摩擦损耗,这与油气介质粘稠度等客观条件具有直接关系,粘稠度系数通常与摩擦损耗量呈正相关关系。为减少油气储存损耗,可在自动化技术支持下监控油气储存各环节的现状状态,根据监控到的出站温度等参数,随时调整油气介质粘稠度,减少不必要的摩擦损耗,提高单位油气储运效能。研究表明,由自动化技术拓展衍生而成的油气储存监控系统可有效平衡介质温度,控制加热站和泵站压力参数,调控加热炉炉火大小,优化加热炉运转频次,并对监控数据实施自动上传^[3]。

3.3 在生成报表中的应用

油气储运的整个过程相对复杂,需要各环节与各单元的密切配合,在所生成的数据信息方面保持交互关联。从以往实践来看,部分油气储运工程对人工模式下的报表生成具有较强依赖,不仅数据统计分析效率不高,而且还容易出现数据错误或缺失。对此,自动化技术在报表生成中的优化运用,有效改变了工作模式,可自动提取油气储运中的各类流程数据,形成自动化的报表格式,按照数据字段要求填充报表数据,从而提高报表准确率。油气储运中的数据报表承载着有价值的特定信息,可辅助技术人员了解油气储运各环节状况,改进工艺方法。

3.4 泵类设备中的应用

泵类设备是油气储运工程中的重要设备,可通过平衡压力等方式,为油气储运创造理想的外部工作环境,满足高质高效储运目标的实现。在传统泵类设备压力控制中,往往存在显著滞后性,设备响应速度较慢,而在自动化技术应用环境下则可有效避免上述问题。自动化技术可对泵类设备保持全程监控,根据油气储运工程的负荷强度要求,有效测算泵类设备运转效率,以参数化的方式调控电机运行效率和入口过滤装置摩擦力大小,使油气传输过程更加稳定高效。基于自动化技术的远端控制系统可精准反馈泵类设备运

行强度,实施管道阀组整体统一调控,降低安全运行风险。

4 自动化在线监测预警系统在油气储运工程中的应用研究

4.1 油气储运指标体系构建及预警模型

4.1.1 指标体系建立

选择具有代表性的模型参数,构建具有层次化的油气储运指标体系,在更多维度上对油气储运工程的实施状态进行描述,以结构化的指标数据反映油气储运的动态状况。在油气储运指标选取中,应注重自动化在线监测范围的全面性,包括压力、温度和液位等关键参数,确保指标参数的独立性、科学性和可测量性,以满足快速精准响应的实际要求。设定油气储运安全模式的临界状态,将临界值控制在技术允许范围内,保持油气储运潜在危险源向安全事故转变的统一对立关系,以精准识别油气储运工程中的各类危险源。

4.1.2 预警模型

自动化在线监测预警系统预警模型的构建可分为三个主要层级,即采集层、传输层和应用层。其中,采集层通常需在油气储罐和管道等相应位置布设传感器装置,随时采集温度、液位、压力等数据,以此作为系统响应的重要参考;传输层则为预警监测数据的传输提供高效便捷通道,按照统一化的标准数据交互协议,将预警数据传输至监控中心;应用层则生成相应指令信息,判断气体热运动状态、压强增大幅度和分子碰撞频次等。油气储运监测预警模型构造形成后,可实时传输监测数据,通过智能分类定级找到具体危险源,提高决策科学性、准确性、及时性^[4]。

4.2 监测预警管理系统构造开发

4.2.1 系统模块设计

按照相关技术规范要求,自动化在线监测预警系统可细化分为若干子系统,不同子系统之间通过模块单元进行有机衔接,最终构造形成完整有序的整体化系统功能。为提高油气储运工程监测预警实效,可对不同来源渠道的数据进行去伪处理,在比对分析监测数据实际值与目标值偏差幅度的基础上,排除存在明显缺陷的数据信息,以保证监测预警管理活动水平和效果。从系统模块出发,可创新完善油气管道巡检机制,根据不同设施设备的差异化要求,保持工艺指标数据的合理化,排除潜在干扰因素的扰动作用。

4.2.2 系统功能模块

基于自动化技术的在线监测预警体系可拓展丰富

各项内在功能,这需从系统应用的宏观层次着手,确定影响油气储运工程安全的各类影响因素,比如储罐腐蚀程度、壁厚度等。为不同的系统功能模块参数赋予不同权重,以各自权重的方式标识其安全影响程度,进而对储运工程设备温度、液位、介质浓度和压力等参数进行优化调整。油气储运工程监测过程会生成海量数据信息,若仅凭单一化的人工方式进行处置,则势必无法满足要求,因此系统功能模块应注重数据分析处理模块的实际功能,建立安全监测数据库,按照统一规则对监测数据进行分析管理。

4.3 在线预警系统与传统预警管理对接

4.3.1 温度预案管理

温度预案管理可通过远程控制的方式实现,将油气储运工程安全等级分为多个等级,不同等级下的安全响应措施存在明显差异。第一级则表明油气储运工程温度参数稳定,符合安全作业技术规范要求,可继续保持温度监测;第二级则表明参数超出额定值,应对油气储运系统设备作出降温或保温处理,启动呼吸阀及阻火器等装置,避免系统结晶;第三级则表示初级安全预警,应由现场管理人员在做好自身安全防护的前提下,到现场实施紧急处置;第四级则属于相对极端的状况,安全危险系数最高,应采取降低生产负荷或紧急提供等措施。

4.3.2 压力和液位预案管理

在不同压力条件影响下,油气储运设备的工作性能存在一定差异,自动化技术环境下可采取的具体方法多种多样,比如控制图筛选法、非线性拟合法和数据智能分类法等。上述不同的处置应对方法在适用条件、方法要求与方式路径等方面具有明显差异,应根据监测到的安全预警信息等条件,予以综合择定。以油气储运中的静态固定储罐为例,可优化其压力和液位指标体系,结合介质浓度等要素,为不同用户赋予不同操作权限,进而提高安全响应的针对性,实现油气储运全过程的精细化管理。

4.4 自动检测与开环控制

基于自动化技术的油气储运工程在线监测预警系统可形成较强的系统监控能力,根据监测采集到的压力、温度、液位等数据信息,对油气储运工况状态信息进行模拟,实现多类型设备的有效协调和连接。通过运用自动检测与开环控制技术,技术人员可构造形成视频监控系統、储罐监控系统 and 运行环境监控系统等,配置开环控制装置,对油气储运设备进行持续稳

定控制。在系统控制终端,可采用选择式或轮询式数据调取方式,满足技术管理水平要求,同时具有高度集成性和共享性特点。

4.5 自动切断与火灾消防

在自动监测预警系统中设置自动切断的触发条件,当监测到的油气储运工程技术参数超出额定状态时,则可利用编制好的故障和事故诊断分析生产系统的安全状况,若需作出紧急响应,自动切断功能将被触发,发出警报提醒技术人员作出应对处置,利用紧急停车程序使设备有序停止运行。在火灾消防控制中,则可根据测温、测烟等设备监测到的原始信息,执行统一化的消防灭火指令,控制泵、管道、喷嘴等实施喷淋和喷泡沫,尽可能降低因油气储运工程安全问题造成的影响与损失^[5]。

5 结语

综上所述,自动化技术的核心应用价值决定了其在现代油气储运工程中的现实地位。因此,技术人员应摒弃传统陈旧的技术应用模式束缚,宏观审视自动化技术在提升油气储运工程中的优势特征,围绕油气储运工程的客观现状与需求,建立健全基于全要素的自动化应用体系,积极有效整合自动化监测系统资源要素,精准分析研判各类监测数据信息,提高技术管理水平,为全面彰显自动化技术的现实作用奠定基础,为促进油气储运工程迈向更高发展层次贡献力量。

参考文献:

- [1] 王轩滨. 自动化技术在油气储运过程中的应用方法探析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(24): 172-174.
- [2] 唐大麟. 新时期油气储运行业发展与挑战——访中国工程院院士、油气储运专家黄维和 [J]. 中国石油企业, 2023(03): 22-27+127.
- [3] 李海, 王静. 探究自动化控制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, 2019, 29(19): 219-220.
- [4] 高洁, 吕洋, 邓雪莹. 油田地面工程施工质量与油气储运现代化发展的研究 [J]. 化工管理, 2022(32): 129.
- [5] 田益, 张婧. 自动化技术在油气输送管道安全管理中的应用 [J]. 中国高新技术企业(电子版), 2023(29): 56-57.

作者简介:

刘尚朝(1978-), 男, 汉族, 籍贯: 河南南阳, 本科, 现任助理工程师, 研究方向: 危化品运输等。