

# 石化行业仪器仪表自动化控制技术及应用及经济效益分析

孟亚强 (中国石油呼和浩特石化公司, 内蒙古 呼和浩特 010070)

**摘要:** 近些年, 在我国社会经济发展如此迅速的背景下, 人们生活质量也在逐渐提升, 石油资源作为人们日常生活和工作中不可缺少的物资之一, 各个行业都离不开对石油资源的需求。而石油化工企业想要提高资源生产效率, 确保可以对石油化工生产系统进行有效控制, 就需要重视石油化工仪器仪表的自动化控制技术。因此, 本文针对石化行业仪器仪表自动化控制技术及应用及经济效益进行简单的分析和探讨。

**关键词:** 石化行业; 仪器仪表自动化控制; 经济效益分析

## 0 引言

随着我国科学技术的飞速发展, 自动化、数据化、智能化被广泛应用于各个行业当中, 石油化工行业同样如此, 在石油化工企业日常生产过程中, 合理应用自动化仪器仪表对石油资源进行控制生产, 不但能在很大程度降低由于人工操作所带来的容错率, 还能进一步提升石油化工企业的社会效益和经济效益。此外, 应用自动化仪器仪表控制技术, 还能在石油化工企业生产中及时发现问题, 解决问题为生产安全提供坚实保障。

## 1 石化行业仪器仪表自动化控制技术概述

仪表仪器作为石化行业开展作业的重要辅助, 再将自动化控制技术应用其中, 可以更好的实现高效管理整个生产系统与作业的开展, 全时段监督生产作业, 有了智能化技术、自动化技术的加持, 可以推动石化行业工作方式与工作效率有明显的改变, 该技术则是以各种参数控制为核心, 用发布指令的方式实现产品自动化生产。

将计算机芯片、自动化元件、过程控制技术等多种技术的结合, 做到集储存、控制、预警、分析等功能一体化的平台, 为石化行业的发展提供高质量的服务。

## 2 石化行业仪器仪表自动化控制表现的特征

### 2.1 优化控制水准

群众的高质量生活、工业化的快速发展对石油资源的需求越来越大, 部分石油企业在生产石油资源期间会选用批量生产的方式满足社会发展的需求, 虽然批量生产可以明显提高企业生产效率, 但是其生产方式较为局限化, 常见的就是应用 DCS 系统, 该系统的操作过程较为简便但是需要投入大量的资金作为有效支撑。

此时石油企业引用 PID 技术, 将批量控制方式转

变为串级控制方式, 在保证环节单独控制的同时使编程操作也处于独立状态, 满足石化企业的生产目的。

### 2.2 作业较高的安全性

石油资源作为一种特殊的能源, 其自身危险程度相对较大, 若部分环节出现故障问题或者参数数据出现误差, 其发生安全事故的可能性非常大<sup>[1]</sup>。生产石化产品时, 需要借助石油化工仪器仪表辅助监测生产环节的安全性及顺利性, 做到实时采集以及分析生产数据内容, 在工作期间发现设备参数出现错误, 需要及时维护设备, 将安全事故发生的可能性降至最低。与传统型的石油化工仪表相对比, 将自动化控制技术应用于石化行业的仪器仪表中, 为石油化工产品的安全生产作业开展提供保障。

### 2.3 多样化技术

大部分的石化企业会应用 DCS 系统, 为了相应时代改变的要求, 多种新的石油仪表控制技术不断被发明出来, 在现有的石油仪表仪器控制技术体系上进行优化与完善。在应用是有仪器仪表控制技术的同时, 人机交互液面的人性化水平也会不断提升, 其可以实现融汇于整个生产过程, 有了多种先进技术的支撑, 可以高效保证石化企业作业的安全开展。

### 2.4 强大的储存功能

以往的化工仪表仪器记忆储存功能并不理想, 因为传统化工仪表仪器的软件与硬件设备与预期相差甚远, 且记忆储存功能较为单一, 其对化工企业的发展有很大的负面影响。加之分段状态记录处于模糊的状态, 别提实现计算、储存复杂的数据信息<sup>[2]</sup>。在自动化技术的加持下, 为化工仪表仪器的自动化控制增添了新的底气, 其拥有强大的记忆储存功能, 并为维修人员开展维修作业提供更多有效参考, 结合仪表数据改进、优化设备, 保证设备的性能与作业发展需求相符。

### 3 石化行业仪器仪表自动化控制技术的应用

#### 3.1 人机界面技术

现阶段, 石油化工企业在自动化控制方面广泛使用的是 DCS 自动化控制系统, 而在 DCS 控制系统当中, 能充分对仪器仪表起到控制作用的就是人机界面技术, 在应用人机界面技术时, 石油化工企业的相关人员可以通过独特的人机接口协议, 使得相关人员可以更好地对仪器仪表的工作状态进行掌握, 通过不断提升其可操作性, 达到对仪器仪表设备自动控制的目的。相较于传统仪表控制, 省去了必须安排专人对仪器仪表设备进行对接的复杂程序, 人机接口技术为石油化工企业节省大量人力、物力、财力的投入, 为石油化工企业带来更加可观的经济效益。

其次, 除了人机接口技术, 还有人机交互技术, 人机交互技术是通过人机界面监测仪器仪表设备, 更好的为石油化工企业降低生产运行时所带来的成本投入, 从而使石油化工企业可以达到最佳人力资源配比, 此技术和传统控制技术相比, 有效解决传统固定技术中存在的缺陷。主要体现在人机交互技术可以根据石油化工企业生产系统运行现状, 进行随时调整。在调整过程中, 通过 PID 控制器和屏幕就可以进行操作, 和传统调整方式相比大大缩短其复杂的程序<sup>[1]</sup>。

再次, 石油化工企业通过在人机显示界面进行调整操作, 进而达到对仪器仪表的有效控制, 此外合理应用人机界面技术, 不但能对仪器仪表设备进行更加有效的控制。还能避免人工操作时出现的各种问题。

最后, 在实际应用人机界面技术时, 一旦发生任何问题, 人机界面就会自动发出报警信号, 并且此报警信号必须在人工干预之后才能消除, 这对于石油化工生产安全有积极作用。

#### 3.2 优化仪器仪表性能结构

优化仪器仪表性能结构是石油化工企业仪器仪表自动化控制技术中的应用之一, 石油化工企业想要达到对仪器仪表设备进行自动化控制, 对于仪器仪表设备也具有较高要求。随着我国石油化工行业的飞速发展, 更多智能化、自动化软件和硬件设备被广泛应用于石油化工企业生产当中。使得仪器仪表设备的测量功能、测量速率和实际性能也得到很大的提升。在现有的仪器仪表设备中增加自动化、智能化算法, 这对于仪器仪表设备具备自动化控制是非常有效的。比如: 仪器仪表设备中增加遗传算法, 借助遗传算法来使得设备可以提高生产速率。再比如: 可以通过模糊控制

算法, 将两种互不相干的仪器仪表设备有效结合<sup>[4]</sup>。除此之外, 石油化工企业还应积极探索, 有部分石油化工企业采用新一代 DCS 系统, 实现系统集成式控制单元, 很大程度提升仪器仪表设备的安全性。因此, 石油化工企业应当对控制模式进行不断优化升级, 在现有系统的基础上, 引进先进技术和新仪表进行全面分析, 使得自动化控制模式可以得到进一步优化, 以此推动我国石油化工企业的综合发展。最后, 合理应用自动化控制技术, 能计算出离线功能情况, 从数据预估、控制设备到现场调试, 为石油化工企业自动化控制技术的可持续发展提供助力。因此, 石油化工企业要结合企业实际现状优化仪器仪表性能结构, 确保仪器仪表为石油化工企业的生产和发展提供技术保障。

#### 3.3 通用自动控制技术

除了人机界面技术优化, 仪器仪表性能结构之外, 石油化工企业还要对通用自动化技术进行优化升级, 通用自动化控制技术一般采用批量控制或连续控制的方式, 这两种控制方式是通过 DCS 系统进行控制。但石油化工企业想要更好发挥仪器仪表的自动化控制功能就必须对 DCS 系统进行优化升级或引进新的先进技术, 从而达到自动化控制的目的。先进的 DCS 系统更加具备智能化的优点, 对于石油化工企业的管理有积极作用。与此同时, 利用此技术可以使得石油化工企业的生产安全得到保证。在实际工作当中, 自动化控制系统可以对原先复杂的程序优化, 使其变得更加简便。但是此系统一般只适用于石油化工企业, 不适合与其他控制系统的设备。

最后, 由于石油化工企业本身所具备的特殊性, 再结合现阶段市场竞争压力如此大的环境下, 石油化工企业必须结合自身现状, 在生产过程中对仪器仪表设备的自动控制技术进行更加深入的探讨和研究, 为石油化工企业带来更多经济效益同时, 推动我国工业化迅速发展。

#### 3.4 执行仪表检测技术

在石油化工企业进行生产过程中, 执行仪表检测技术至关重要, 现场设备温度和管道内介质温度, 在零下 200℃ 和 1800℃ 之间。一般来说, 石油化工企业都会使用双金属温度计来对系统进行分散控制, 为获得热电阻信号和热电偶信号提供便捷。

其次, 压力仪表在石油化工仪器仪表中至关重要, 相关工作人员通过原理制成压力传感器和压力仪表。

使压力仪表不但具备耐高温,还能在脉动介质、结晶介质以及粉状介质等特殊环境下对其压力进行测量。

最后,执行仪表内有在线分析、流量仪表、执行器以及分析仪器等装置,石油化工企业只有可以确保流量、压力、温度具备准确性时,才能分析出石油化工企业生产中各种物料的实际成分<sup>[5]</sup>。因此,石油化工企业应当合理应用各执行仪表检测技术,通过对各项参数进行检测,最大程度降低生产后所排放物是对环境带来的影响。

### 3.5 实时仪表监控技术

在石化行业作业期间,实时仪表控制技术也是常见的技术之一,该技术之所以得到更多专业人士的关注是因为该技术基于通用石化技术仪表的基础上,并且可以做到全程记录与检测石油化工的生产过程。该技术在DCS与PLC控制技术的基础上进行融合与优化,收集、统计、分析生产环境与生产过程中产生的数据资料,在分析完数据资料之后就可以将结果向工作人员反馈出去。在工作人员获得实时仪表监控信息的报告内容之后,就可以将报告中的数据作为参考进行调整与优化,达到最大程度保证石油化工产品生产质量的目的。加之石油化工行业的特殊性影响,仪表生产的过程也非常的复杂甚至包含着多种危险性因素,在应用实时仪表监控技术期间,对石油化工产品质量的提升、生产速度的优化有明显的辅助性作用。还有应用该技术时需要技术、设备进行针对性的调整,并且安排经过专业培训的人员负责管理仪表仪器设备,将仪表仪器设备保存的条件牢记于心,如:温度、湿度、压力,只有保证仪表仪器性能的优越性才可以保证将仪表监控技术的优势充分发挥。

### 4 石化行业仪器仪表自动化控制技术带来的经济效益

石化行业的快速稳定发展与自动化控制技术、信息技术、大数据处理技术、计算机技术的支撑密不可分,企业为了拓展自身发展规模、提升经济利益,需要建设综合自动化系统,明显提高管控一体化程度,实现降低原材料投入、能源消耗、提升企业竞争实力的目的。将自动化技术应用于仪器仪表中,其获取最明显的经济效益为:①降低能源消耗②减少人力、财力的投入。

首先企业为了获取可观的经济利益,降本增效就是最关键的操作方法,此时应用节能技术定可以有效提高企业的生产效率以及生产质量,适当减少能源消

耗程度可以降低企业的成本资金。仪器仪表自动化控制技术可以做到每份材料、水量、油量都得到精准的控制,保证生产过程的精细化管理,实现能源零浪费,优化生产配置,扩大生产效益,在减少不必要能源消耗的同时减少资金的投入。拥有成套精密设备构建全面的节能检测系统集成过程控制与调度石化生产资源。引用自动化控制技术以及信息化技术,可以将设备与技术、电路与编程融合应用,真正做到生产过程的自动化监管。相关人员在通力合作、设计发明新的工具设备、优化现有工具等方式,更好的满足机器节能降耗的目的。除此之外,定期维护仪器仪表设备也可以避免其故障发生的可能性,减少企业采购新仪器仪表消耗的资金费用。

其次,仪器仪表自动化控制的实现可以适当减少从业人员的工作量与工作压力,以此可以避免因为人为因素的影响导致作业失误现象的发生,或者为企业带来更大的经济损失,先进技术的应用可以适当减少不必要岗位的人员数量,在人员适当减少的同时可以减少企业资金的投入。除此之外,自动化控制技术的应用还可以对生产排放的污水进行二次处理循环利用,减少对周边环境产生的污染,在保护生态环境的同时减少在治理环境方面投入的人力与财力。

### 5 结语

综上所述,石化企业在发展中面临的竞争异常激烈,因此为了在这样的环境下脱颖而出需要石油企业积极将自动化控制技术应用于化工仪器仪表中,并且传统守旧式的管理模式,应用自动化控制的智能化控制模式,以此提升石化企业的生产水平以及设备应用的安全性,为石化企业的健康可持续发展夯实基础。

### 参考文献:

- [1] 胡静.持续助力石化行业的数字化转型[J].流程工业,2022(04):20-21.
- [2] 刘志红,王新平,朱厚兴.中国石化行业面临关键技术问题及对策建议[J].油气与新能源,2021,33(05):14-18+27.
- [3] 陈伟.为石化行业保供为伟大祖国加油——2019中国石油和化工行业百佳供应商[J].中国石油和化工产业观察,2020(03):86-87.
- [4] 刘盼,王旭,王建峰.探讨石油化工装置常见仪表调试及注意事项[J].建材与装饰,2019(31):222-223.
- [5] 徐亮.石油化工仪器仪表自动化技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(10):70.