

# 自动化控制在石油化工仪表中的运用分析

蔡桥路

河北铭威工程设计有限公司 河北省石家庄市 050000

**摘要:** 石油化工生产是高危作业, 无论是蒸汽裂解设备装置, 还是树脂、橡胶、塑料合成设备、还是化肥生产流水线都需要通过仪表的监控, 对设备运行及化学反应的状态数据进行分析判断, 及时调整化工生产相关因素条件, 满足安全高效生产的要求, 自动化控制在石油化工仪表中的运用, 使生产作业过程设备装置的运行状态和物质化学化学反应状况的监控、分析、不安全因素的调整等实现了一体化, 保证了石油化工生产的安全和满负荷运转, 提高了生产管理水平和实现了石油化工生产的现代化。本文就自动化控制在石油化工仪表中的运用进行了分析研究。

**关键词:** 自动化; 控制技术; 石油化工; 仪表; 运用

## 引言

石油化工在技术进步、创新发展的过程中, 生产规模越来越大, 装置、设备日趋复杂, 引进自动化、智能化控制后, 仪表装置更加多种多样, 用来监测检测生产设备及化学反应的运行质量和反应程度, 涉及温度仪表、气压仪表、功能仪表、故障仪表等等, 以监控温度的仪表为例, 在生产中就需要多种, 像加热炉温度检测仪表、发生炉温度检测仪表、干馏炉温度检测仪表、裂解炉温度检测仪表、转化炉温度检测仪表、脱氢炉温度检测仪表等等, 可想而知, 在庞大规模的化工生产流水线中, 有很多检、监仪表、控制仪表在合作运行, 维护工程产的安全顺利。自动化控制在石油化工仪表中的运用, 利用网络及信息技术设备实现了与各种仪表的链接和数据共享, 通过计算机远程控制就是及时调整化工生产过程化学反应的速率、生产设备的运行状况及各种隐患的排除, 分析自动化控制在石油化工仪表中的运用, 有利于不断创新, 提高安全作业水平。

## 1 不同种类的石油仪表控制系统

### 1.1 石油仪表分散控制系统

目前, 石油化工生产中, 仪表分散控制系统约有3000多套, 随着信息技术、人工智能技术、大数据、云计算、工业物联网技术的不断引进应用, 石油仪表分散控制系统开发应用, 升级换代的频率加快, 随时就有创新成果投入生产应用, 新技术、新产品、新系统的融合, 又有新系统的创新, 运用技术的创新, 催生仪表控制系统的不断发展。分散的石油仪表控制系统通过网络技术实现有机链接, 形成能够形成统一的自动化控制系统, 不但提高了设备装置的运行效率, 还促进了安全生

产水平的提高, 改变了石油化工生产“高危作业”的面貌形象。生产中常用的控制系统有DCS系统、PLC系统及SCADA系统等。

### 1.2 石油仪表未来战斗系统

在石油化工生产的仪表控制中, 未来战斗系统已经得到广泛应用, 该系统的应用除了能够地控制生产设备, 还能通过局域网与现场总线的配合, 有效控制现场总线; 该技术的功能设备开发、操作技术开发, 对总线控制系统的创新极为重要, 是其实现可持续发展的基础。

### 1.3 成品、半成品区分控制系统

石油化工生产中, 很多反应物的化学反应是可逆反应, 产品的成品与半成品之间界限很难区分清楚, 专家技术人员在石油生产设备仪表分散控制系统的基础上, 通过不断的研究探索, 一种新型的分散式控制系统被开发应用, 该控制系统能够对储藏、运输过程石油产品的成品、半成品状态进行科学地鉴定和精准区别, 有利于产品储藏、运输过程的分类处理。

### 1.4 总线控制系统

石油化工仪表自动化控制系统当中, 总线控制系统可以说是集各种技术优势于一身, 数字化、智能化的配置, 微型化的装备, 自动化、开放化特点等在石油化工仪表总线控制系统的功能技术优势中全部包括, 总线控制系统与局域网的链接, 得益于信息技术的支持, 发挥信息资源共享的显著功能优势, 实现制造商和用户的公开化。

## 2 各类石油化工仪表自动化控制技术

### 2.1 单元组和仪表灯自动化控制技术

该技术是较为常规的石油化工仪表自动化控制技术,

在生产实践中, 技术应用过程主要是DCS自动化控制系统配套运行, 对生产线设备、装置的运行状态进行监控、调整, 确保生产安全顺利平稳, 技术应用的关键点是准确定位顺序, 控制目标稳定, 控制措施均衡。

## 2.2 LCD 自动化控制技术

LCD触摸屏自动化控制技术在金融、医疗、通信等多个领域的产品控制应用中, 已经是意向非常成熟的自动化控制技术, 引入石油化工仪表自动化控制设备系统后, 提高了石油化工生产设备的自动化控制水平, 但是, LCD自动化控制技术要求操作的准确性较高, 往往容易发生操作失误, 这与石油化工生产作业高温、易爆的要求有很大差距, 为了有效弥补技术缺陷, LCD自动化控制技术在石油化工自动控制设备运用中, 经常与自动化控制仪表、智能化控制仪表组合配套, 形成安全高效的自动化控制系统。

## 2.3 PID 石油化工自动化控制技术

在石油化工自动化生产控制中, 也经常用到PID自动化仪表控制技术, 突出表现在动态测量, 提高仪表识别能力的设备优势发挥方面, 该技术拥有DCS技术的架构, 形成独立的软件包, 在具备多变量动态测量的基础上, 对石油化工生产设备中众多仪表关联实现模糊识别, 通过串级控制, 改善控制效果, 完善和优化了自动化控制技术。

# 3 自动化控制技术在石油化工仪表中的运用

## 3.1 测试仪表系统的自动化控制

在石油化工生产中, 需要控制的设备、装置纷繁复杂, 以炼油生产为例, 生产设备系统中工作塔系统包括6种设备, 即: ①筛板塔; ②浮阀塔; ③泡罩塔; ④填料塔; ⑤焦炭塔; ⑥冷却塔; ⑦化学反应器包括7种设备, 即: ①聚合反应器; ②加氢反应器; ③裂化反应器; ④重整反应器; ⑤歧化反应器; ⑥异构化反应器; ⑦合成器; 贮藏系统包括5种设备, 即: ①金属贮藏罐; ②球形罐; ③非金属罐; ④气柜; ⑤带搅拌罐; 热交换器装置包括8种设备, 即: ①固定管板式热交换器; ②浮头式热交换器; ③U形管热交换器; ④板式换热器; ⑤蒸发器; ⑥空冷器; ⑦套管式换热器; ⑧废热锅炉; 化工机械类设备13种, 即: ①离心机; ②真空过滤机; ③叶片过滤机; ④板式过滤机; ⑤成型机; ⑥振动机; ⑦混炼机; ⑧挤压机; ⑨切料机; ⑩输送机; ⑪搅拌机; ⑫烘干机; ⑬结晶机; 还有通用机械设备3种, 即: ①水泵; ②鼓风机; ③动力机械; 要在生产中实现对40多种生产设备安全运行情况的监测、控制, 一是

需要对监测仪表功能的分析, 优化配置应用方案; 二是按安装方案和自动化控制技术工艺的规范, 确保对设备运行的监测到位。三是每个生产线各类生产设备的运行状态在仪表的自动化监测下运行, 设备运行数据监测传感器与仪表、数据线与计算机信息中心链接, 实现信息共享, 监测、检测、控制一体化, 减少了人力观测的安全风险; 像反应釜的温度、气压的观测掌握, 就存在很大的安全风险, 自动化、智能化仪表监测检测技术的应用, 克服了石油化工炼油生产中最大困难, 促进了生产工艺的进步。

## 3.2 控制仪表系统的自动化运行

化工生产过程中, 各种设备的开启, 关停和运行状态的调整都需要进行有效控制, 仪表自动化控制系统集中了化工技术的各种技术优点, 化工生产设备运行控制器与通过不同类型的传感器与计算机控制操作系统实现无障碍链接, 员工操作计算机键盘, 或者智能设备终端的触摸屏操作系统, 可以实现远程设备运行的有效控制。控制仪表系统的自动化运行, 除了减少石油化工安全事故的发生, 促进了安全生产水平的提高, 还减少了生产过程的能源消耗和原材料消耗, 大大降低了石油化工生产的成本, 节能增效明显。控制仪表系统的自动化运行, 关键要掌握石油化工仪表自动化技术要点, 一是搞好自动控制系统测试模型分析, 确保设备的安全可靠性能; 二是原料的添加, 生产温度的提高, 化学反应速率、状态的控制等各种控制数据信息, 经过软件和中央处理器, 能够把所有生产运行信息全部显示出来, 操作人员根据生产进度, 进行有效的控制, 把自动化控制技术的优势转化成生产效率。

## 3.3 设备维护与故障排除系统的自动化控制

石油化工生产中, 原料、产品等都是易燃易爆物, 其核心生产设备装置-反应釜是典型的高温高压生产作业设备, 在生产过程中, 温度达不到要求, 化学反应不充分, 出现可逆反应, 生产效率低下; 提高温度和催化剂的用量, 化学反应加速, 生成物速率提高, 反应釜内的压力压强就饱和膨胀, 把握化学反应过程中的温度、压力、应力及各种条件, 并有效控制, 设备维护与故障排除系统的自动化控制, 就能较好地完成任务, 温度、压力、应力、反应强度、速率等各种监测仪表把生过程的实际运行数据传给信息处理器, 生产控制软件根据传回的各种信息, 进行自动的安全应浣排除和及时报警, 属于生产工艺自动调节的技术项目, 控制软件就会发出相应的指令, 完成安全隐患的处理、修复; 属于机械伤

病害引发的故障隐患,则提示人工修复排除,满足化工生产安全高效的需求。

#### 4 结束语

自动化控制技术在石油化工仪表中的运用,提高了生产效率,节能环保水平提升,减少了机械故障和安全事故的发生,实现了生产技术的进步,在生产过程中,必须结合实际,坚持守正创新,充分考虑生产设备条件与自动化控制技术装置的匹配性,不能盲目套用,对关键技术要点,必须熟练掌握,规范操作。

#### 参考文献:

- [1]孙键博.石油化工仪表中自动化控制技术的应用分析[J].冶金与材料,2020,40(04):122-123.
- [2]耿宏亮.石油化工仪表中的自动化控制技术应用分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020(02):191-192.
- [3]徐林.石油化工仪表中的自动化控制技术分析[J].化工管理,2020(06):157-158.
- [4]宁军喜.石油化工仪表中的自动化控制技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(05):233-234.