

# 化工自动化控制关键技术分析

张登科 毛明烁

河北威远生物化工有限公司 河北石家庄 050000

**摘要:** 化学工业在国民经济体系中占据重要位置, 对于我国经济社会的发展起到了重要的推动作用。化工企业生产的产品大部分都具有非常强的腐蚀性, 而且易燃、易爆炸。同时, 在生产过程中所使用的机械设备、工艺技术也较为复杂繁琐, 生产条件十分苛刻, 导致人工操作难度非常高, 安全性也不能得到充分的保障。因此, 在目前化工公司生产作业中, 应当有效提升自动化控制水平, 更好地避免生产过程中发生安全问题, 提高化工公司经济效益和社会效益。

**关键词:** 化工; 自动化控制; 关键技术; 分析

## Analysis of the key technology of chemical industry automation control

Dengke Zhang, Mingshuo Mao

Hebei Weiyuan Biochemical Co., LTD. Hebei Shijiazhuang 050000

**Abstract:** Chemical industry occupies an important position in the national economic system, and plays an important role in promoting the development of China's economy and society. Most of the products produced by chemical enterprises are very strong and corrosive, and flammable and explosive. At the same time, the mechanical equipment and process technology used in the production process are also more complex and complicated, and the production conditions are very harsh, resulting in the manual operation is very difficult, and the safety can not be fully guaranteed. Therefore, in the current production operation of chemical companies, we should effectively improve the level of automation control, better avoid safety problems in the production process, and improve the economic and social benefits of chemical companies.

**Keywords:** Chemical industry; Automation control; Key technology; Analysis

### 引言:

化工生产, 相比于一般产品的生产制造, 具有显著的特殊性。结合当前信息化时代的发展趋势, 建立化工自动化控制是至关重要的, 不仅有助于简化繁琐的安全控制环节, 还能够最大限度地保证操作人员的人身安全, 从而确保化工生产整体安全水平得到提升。目前, 综合性强的化工自动化控制在化工生产流程之中得到广泛使用。最近几年, 社会经济发展进程不断加快, 化工自动化控制发展得以强化。因此, 对化工自动化控制关键技术的研究需要了解化工自动化控制技术的基本情况, 探索其与普通化工方法之间的差异, 最终充分了解关键技术, 具有重要的现实意义。

### 一、化工自动化控制技术概述

#### 1. 化工自动化控制概念



化工生产的特点包括高温、高压、易燃、易爆, 并且在生产过程中所使用的原料以及设备等, 均存在一定的风险性, 所以化工生产自身的危险系数较高。一旦发生原料泄漏、设备操作不当等, 均会引发严重的安全事故, 威胁工作人员的生命安全和身体健康。因此化工企业必须要重视管控。自动化控制是现阶段工业化生产的主要发展方向, 其是基于控制理论、计算机技术、信息

技术以及仪器仪表技术等,对化工生产过程中的检测、管理、调节、控制以及决策等发挥支持作用。一般情况下,在化工生产流程中,通过化工自动化软件、硬件以及系统等途径,可实现半自动控制、全自动控制。结合人工远程监控和指令操作,有助于连续、重复开展化工产品生产活动。

## 2. 常用化工自动化控制技术

就目前而言,化工企业中为实现安全控制目标,常用的自动化技术包括DCS分散控制系统、SIS安全仪表系统等。其中,DCS是多级计算机系统中的重要应用,在目前工业企业中发展较为成熟,尤其是在运行阶段有助于辅助控制决策、制定生产执行计划、推动单元执行等,也在化工生产的催化裂化、常减压、加氢裂化等环节具有良好应用效果。SIS系统则是通过利用独立传感器、逻辑解读器以及执行机构等实现自动化控制,通过结合分散控制提高机组运行效率,并基于专业计算反复实现数据实时统计和管理,并且该系统可发挥较强的综合性能,对化工生产数据进行合理评估,有助于辅助生产决策,有助于推动现代化生产进程。

## 二、化工自动化控制存在的问题分析

### 1. 自动化的参数存在偏差

质量管控存在于自动化控制中,是一个重要流程,要求做好属性与标准的明确,这部分数据在实际的生产活动中就需要加以明确。如客户要求的主要数据信息,实际的化工产品参数标准通常都没有整体性规划,从而使实际的自动化控制过程受到一定的负面影响。

### 2. 生产规模较小

我国化工自动化生产已然取得一定成就,但相比于西方发达国家来说,我国化工自动化生产的发展时间较短。在化工自动化生产实践中,包含着相对复杂的工艺流程,且在自动化技术与设备、生产工艺等方面所拥有的通用性始终处于较低水平。而在短时间内,这种通用性难以达到理想水平,难以为化工自动化生产的安全性保证提供良好支持。

### 3. 自动化报警装置方面的问题

当前的化工自动化设备中普遍配置了自动化报警装置,以此结合对应设备的实际运行情况完成安全问题的判断,并及时向相关工作人员发出预警,提示其及时落实针对性处理。这种方式能够达到维护化工自动化生产安全性的效果。但是,在当前的实践中,存在着未对自动化报警装置实施定期检查与维护的问题,促使该装置出现检测数据失真的问题发生概率上升。在这样的情况

下,即便化工自动化生产设备发生异常,自动化报警装置也难以及时、准确地发出警报。

### 4. 自动操作装置方面的问题

在自动操作装置的支持下,化工生产设备可以随时启动,也使得自动化运行、停止成为现实,实现对化工生产设备的统一性管控,维护相关工作人员的生命安全。但就当前化工企业的自动化生产实践情况来看,自动操作装置出现失灵问题的概率偏高,从而出现生产突然中断等现象,增大了相关工作人员所面对的安全威胁程度。

## 三、化工自动化控制的关键技术

### 1. MIS控制

随着化工自动化技术的不断发展,化工自动化技术必定会渗透到数据采集整理、经营管理、生产决策等多个环节中。就MIS控制系统而言,它本身在化工行业拥有较为广阔的发展前景,通过一体化信息平台,在科学技术的推动下成为自动化控制系统。能够实现更为科学的自动化管理,促进化工行业的可持续发展。监测模型控制针对这一环节,具体的化工生产监督涉及对模型的分析,其本身对于保护整个生产链的安全性有至关重要的作用。在化工生产环节使用监控模型技术加以分析,主要是分析实际执行情况,能够提供工具和有关工作人员的其他信息,很多都可以直接进行现实生产情况的用户化处理。只要能够全面把握,快速确定生产设备发生的故障和问题,尤其是在大范围出现的时候,依旧有助于化工生产安全性与可靠性的提升。在实际控制中,需要对化工生产细节有更准确的理解、把控,提高整个生产环节的安全性、可靠性。通过细致地分析化工生产涉及的每一个环节,知道生产设备的故障和一些安全隐患,以便及时进行挖掘,这样才能够及时发展问题,并且将设备对应的质量风险与安全风险真正解决。

### 2. 仪表监控

在化工生产作业期间,仪表监控属于十分重要的一个环节,能够对各道生产流程的状况实施实时观察、监测,具有防范故障发生功能。目前,国内化工行业在生产过程中所运用的传统仪表监控设施,逐渐被先进的新型设备(分布式控制系统、可编程逻辑控制器(PLC)等)所取代。南京经济开发区某一仓储公司已有20a历史,是一家专业的石油化工仓储公司,在其一、二、三期油库中分别安装了1个中央控制室和装车业务室。为了提高公司本质安全化水平,其后又在中央控制室中增加了储罐自动监控管理系统,该系统能够利用工业控制计算机对整个油库进行集中化监控与控制。同时,这3

期油库的中央控制室内都使用了PLC控制系统。为了使控制系统的日常通讯更加便利,在生产现场所运用的变送器器和气体仪表装置都选择为智能型。而在装车业务室中安装了自动化装车系统,并通过批控仪实行控制。对于装车系统的成品油、化工品以及码头装船管线中的流量计则选取高精度的贸易级质量流量计。该公司所使用的各种先进监控设备对于公司实现安全、自动化生产起到了关键性作用。随着科技水平的持续提升,PLC在各类数据中的处理能力也在逐渐加强,这就导致分布式控制系统(DCS)所具有的各项功能更为健全,从而为化工企业的作业奠定良好的基础。在当前化工生产过程中所运用的现场总线系统,主要是基于上述2种方式相互融合的一种新型系统。该系统主要具有以下特点:①系统结构分散性较强,应用于数字智能设备之中,凭借单个仪表就能够提升通信效率,从而为保障化工生产作业的安全性带来较大助益;②该系统具有良好的开放性,操作性能伴随开发性的增大而提升;③对总线协议加以明确,能够确定有关的工艺技术和设备。



### 3. 计算机综合控制系统

计算机综合控制系统又被称作集成控制系统。计算机计算只是针对生产工艺中不同环节的实际生产项目,尽管可以适当减少人力资源的使用量,提升生产作业效率,但从整体层面来看,其并没有构成一个完整的计算机辅助系统,对提高计算机辅助技术在化工生产作业流程中的运用效果上存在一定的限制性。计算机综合控制系统把化工生产中的各个流程中的计算机辅助功能加以综合与优化,促使计算机辅助项目能够以系统的方式结合到化工生产环节中。从整体角度进行分析,计算机综合控制系统的运用显著提升了产品的生产质量与效率,为企业带来了更多的经济效益。该系统的创建结合了电子信息技术、现代化管理技术、材料实现技术等,主要组成配件有计算机硬件、新式自动化装置、传感器等,以上构成元素在系统内发挥的作用各有不同,不仅能够把生产期间的信息与物质材料进行合理控制,而且能够

利用计算机终端调控生产效率,保障生产作业活动的稳定、持续、安全开展。

### 4. 过程监控和故障诊断系统

在传统化工生产模式下,普遍是采取模型检测的措施来实现对整体生产流程的管控。但是由于此模式在具体使用期间复杂性较强,而且在监控时会存在比较多的影响要素,就会导致检测效率较低。而随着过程监控方式的诞生,这一问题便得到了很好地解决。这是因为在现有基础上,先创建专业数据库,然后把生产过程中形成的数据信息全都导入至数据库内,通过诊断模块对数据加以分层处理,并对最后得到的处理结果进行有效分析,掌握各流程生产工艺的实际运作状况,从而确保每一环节操作的安全性与合理性。故障诊断系统是凭借自动化控制技术的运用,来对生产设备运作期间所发生的各种故障问题进行及时地检查与判定,同时能够自动地制定出相应的控制与优化策略,以此有效降低故障发生几率,保障设备的长期、稳定、安全运行。过程监控与故障诊断系统的运用,极大地降低了化工生产设备的维修保养时间,提升了化工生产作业活动的安全水平。在生产设备运作期间,比较容易因为疲劳使用、腐蚀、老化等问题而产生故障,这不仅会影响到设备的正常运作,甚至还会引起严重的生命安全事故以及经济财产损失。而凭借故障诊断系统,便可以对故障出现时间、影响波及范围、主要原因加以详细分析与判断,进而能够有针对性地制定相应的解决策略,将故障问题与潜在隐患及时处理。



### 5. 紧急停车系统

自动化控制用于化工生产过程中,核心在于对整个生产周期进行持续性监控,使生产装置可处于允许范围内安全、可靠运行。因化工生产过程中存在高温、高压、易燃等危险,部分工艺参数超出限值,便可能出现设备损坏、人员伤亡等事故,紧急停车系统是对整个生产过程中核心参数和实际生产状况动态化监测,一经发现监控内容偏离正常生产范围内,且达到设定停车要求状态

下, 紧急停车系统便会取代过程监控系统, 依照初期设定相关顺序操作自动化紧急停车, 从而保证整个化工生产过程中处于安全状态, 保证化工生产人员、设备与周围环境安全性及可靠性, 最大限度降低安全事故的发生。不同工艺过程对安全要求存在差异性, 应充分选取风险评估方法, 判定工艺产生的事故风险, 以此确定是否配置紧急停车系统, 保证工艺安全等级。化工过程中, 紧急停车系统自身功能十分关键, 其生产过程中停车一般包含3种方式: (1) 正常停车。此类停车一般是因设备长周期处于工作状态, 需积极进行检修或检查工作, 相关专业人员有针对性、有目的性的停车。(2) 局部紧急停车。正常状况下手多种异常状况发生停车, 如生产过程中设备突发性故障、电气设备故障等。(3) 全面紧急停车。化工生产过程中突发生停水、停电等现象, 需立即启动全面紧急停车。

#### 四、结语

综上所述, 在化工生产过程中合理运用自动化控制,

有助于保障生产安全性, 推动企业长远发展。因此针对当前化工企业生产特点以及生产过程实际需求, 应当将自动化控制技术应用在监控与故障诊断、紧急停车系统和安全装置等方面, 并通过定期开展检验及测量工作、检测和记录仪表数据、优化紧急停车系统设计等措施, 进而提高化工生产的安全性水平, 避免出现严重的安全事故、降低生命财产损失。

#### 参考文献:

- [1]李芬, 屠雪英, 归丽丽, 吴亚萍. 基于自动化发展的化学工程与工艺探讨[J]. 化工管理, 2020(36): 181-182.
- [2]宋永利. 工业自动化技术在化工企业中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2020(13): 96-97.
- [3]李大文, 陈坤, 牟志娟. 机械自动化技术在化工安全生产中的应用[J]. 化工管理, 2020(13): 117-118.
- [4]周银. 精细化工中自动化技术的应用[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(05): 94.