

# 自动化控制在化工安全生产中的应用及优化

沙 磊\*

新疆金安利华安全技术服务有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:** 化工企业生产的大多数产品都是易燃易爆高度腐蚀性的产品,生产设备和工艺技术相对复杂繁琐,对生产条件的要求更高,使得实际的手工操作更加困难,无法保证安全性。简述了自动化控制技术的含义,浅析了自动化控制在化工安全生产中的应用,探究了自动化控制在化工安全生产中的应用优化策略,以期自动化控制在化工安全生产中的应用提供借鉴。

**关键词:** 自动化控制;化工生产;安全

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0302-3>

## 引言

随着经济社会的发展,化工企业安全生产的重要性得到了行业认可,实现了化工安全质量和效率的提升,推进了化工领域中国拓展基础的夯实,推进了化工企业综合效益的增加,推进了社会经济的进步和逐渐发展。但是对化工生产造成的因素较多,一旦安全生产水平偏低的话,较为容易诱发安全事故,较难确保生产人员的生命安全。因此,在化工企业发展中必须积极探索自动化控制技术的应用,也可以给化工企业的稳定发展提供基础保障。

## 一、我国化工产业发展概述

我国经济社会发展中需要多个产业进行支撑,其中化工产业是重要的构成部分,可以直接反映出我国工业发展水平,同时也是不断维护国家经济安全的基本保障。我国从多个方面推进化工产业的稳定进步和发展,逐渐形成了完善工业体系。在1978年后,我国化工产业发展速度逐渐加快,获得了举世瞩目的成绩<sup>[1]</sup>。化工产业要求投入较多的人力、能源以及科技等诸多社会资源,作为一种高耗能产业。全球化经济程度逐渐深入,化工产业竞争逐渐加剧,要求有效降低资源消耗,可以实现提升化工产业生产效率的目的。

## 二、自动化控制技术概述及其重要性

### 1. 优化工作环境

传统的化工生产作业当中,通常是工作在一线的生产与操作人员将会暴露在危险的环境下,受到外部因素与主观因素的影响,容易产生操作方面的失误,造成安全事故问题产生。作业人员长时间处在高温、具有腐蚀性的环境中,身体健康受到影响。随着国家安全方面的法律、法规不断完善,虽然企业在作业人员个体防护和安全设备设施方面的安全投入有所增加,但是依然存在危险性。而将自动化控制运用到化工产品的生产与控制中,将危险性较大的工艺、设备通过自动化控制代替人员操作,并把生产经营情况连接到自动化系统上,能够实现对整体化工产品生产全过程的监控,将其变得可视化和系统化。

### 2. 自动化控制在化工生产中的重要性

化工企业中化学品的生产过程中存在非常多不安全因素,实时监控和故障诊断对于化学品生产的安全至关重要。第一,自动控制技术可以通过实时监控和故障诊断来防止化学品生产过程中可能发生的安全事故,进而可以大大降低发生安全事故的发生概率<sup>[2]</sup>。另外,自动控制技术可以随着数据的变化快速适应随时发生的变化,即使出现故障问题,也可以立即进行调整和修复。这些问题只有自动控制技术才能实现,仅靠人力是不可能实现的。第二,自动控制可以实时监控机械设备故障发出警告并提醒工作人员保持清醒,警惕事故发生并尽可能采取有效的措施来及时避免或制止故障发生。此外,自动化控制技术还可以提高化学品生产效率,仅依靠人力资源的传统生产方法不仅具有较高的

\*通讯作者:沙磊,男,回族,1990.01.19出生于新疆乌鲁木齐,毕业于辽宁石油化工大学,本科学历,中级职称,就职于新疆金安利华安全技术服务有限公司,担任评价师职务,主要从事:安全评价,邮箱:1752975608@qq.com

风险因素,而且生产效率不高,已经无法适应化学工业快速发展的时代。因此,需要有效地实施和应用自动控制技术以重组生产并替换不能由人力完成的工作。

### 3. 避免事故

利用自动化控制技术后,能够保障化工生产设备的运行效率,还能让设备在更为安全稳定的环境下更好地运行。利用自动化控制技术,人工操作参与度大幅度下降,也降低了人员死亡率。此外,在整个化工生产中实现自动化的监控,对所发现的安全问题和隐患及时有效展开处理,避免事故范围,降低整体损失,让企业长期稳步发展下去。

## 三、自动化控制在化工安全生产中的具体应用

### 1. 实时监测与故障诊断

对化工生产实施过程监测,并开展故障诊断,能有效保障安全可靠的化工生产,并及时准确地发现各类故障,还能实现对各类故障的准确预测以及对设备的有效维护。过程监测主要包括如下任务:对故障进行检测、对故障幅度进行辨识、对故障时间进行推断、预测故障趋势、对故障机理进行诊断、提出应对故障的对策等。通常采用三种方法实施过程监测:1)以解析模型为基础开展过程监测。该方法在实际应用中,需对复杂的化工生产过程实施精确建模,由于难度较高,未能实现广泛应用。2)以专家知识为基础开展过程监测。3)以数据分析为基础开展过程监测。基于上述诊断分析方法,与相关技术相结合,形成了化工过程监测与模糊诊断系统。该系统主要通过PCA,即主元分析,对化工生产过程实施监测。该系统将生产过程监测涉及的部分事实与经过主元分析获取的结果向特定数据库发送,对专家诊断模块进行激活,并通过该模块分析诊断提交数据<sup>[3]</sup>。诊断模块将化工生产过程特点作为依据,将知识分为设备知识、元知识、征兆、决策知识、经验知识、算法知识等,并对之实施分层管理。

### 2. 紧急停车系统

化工安全生产中紧急停车系统发挥出非常重要的作用。生产中主要包括三种停车方法:第一,正常停车。针对设备进行检查和检修工作,有计划地进行停车。第二,局部实现紧急停车。如果出现突发情况,出现停车需求,如设备产生损坏、电源电气设备出现问题要立即停车。第三,全面紧急停车。在化工企业生产当中,突然出现停水停电等意外,就要实施全面紧急停车的情况。设置好紧急停车的系统,主要是为了保护化工企业可以安全正常生产,从而提高不同类型动作的可靠性。综合硬件系统,将此系统划分为下面几方面:第一方面,检测单元;第二方面,逻辑单元;第三方面,执行单元。需要按照多重原则:第一,独立设置,有效预防系统和设备带来的系统错误操作问题;第二,故障安全性的原则,科学合理对检测以及执行单位实施设计;第三,冗余原则,让系统的不同单元设置好备用单元。第四,中间环节最少原则,降低中间仪器故障所带来的不良影响,不论哪一种类型的仪表都可能出现故障,系统存在非常多的中间环节就越容易产生非常多的故障,不能确保其可靠程度。

### 3. 做好安全装置利用工作

根据目前化工企业的实际生产情况来看,工厂中管理人员和施工人员主要是从多年的操作经验出发进行生产,在目前的情况下较难发现存在的危险源,也不能对安全风险做好解决以及控制,就会造成化工生产存在着不完全。如果可以有效应用自动化安全装置,则化工安全生产中的多种安全隐患较为透明且第一时间发现出现,促使化工安全风险变得较为清晰,采取针对性的措施处理安全风险。比如一些化工产品生产会出现毒性气体,自动化安全装置便可以监测有毒气体,第一时间进行解决,保证化工产业中人员的人身安全。一般来说,通过自动化安全装置,可以从根源上避免化工生产现场出现的安全问题。

### 4. 安全仪表系统

从化工行业的自身生产特性来看,工作人员所处的环境非常危险,其产品大多危险性较大,产品本身燃点较低、腐蚀性较高、有些作业环境甚至存在毒害气体。所以现场的施工环境必须严格控制,合理调控各个因素,制定明确的参考标准,保证现场操作人员的人身安全。生命安全面前容不得有丝毫放松,对作业环境中的每项干扰因素都要严格把控<sup>[4]</sup>。保证作业环境检测技术和设备的先进性,随时调取工作中的设备运转性能参数,发现异常要立即找出源头,及时解决。从我国现阶段的实施情况分析,化工厂作业环境检测设备的主要性能如下:第一,不受时间空间限制,可实现在线实时检测,为设备的安全运行提供更加全面的保障。第二,如果运行环境发生异常,设备会在第一时间内精准定位并发出提示,为维修人员指明正确方向。第三,故障发生时可以自动完成模式切换,由人为干预完成,便于工

作人员及时分析并解决问题。第四，在设备维修过程中可实现全程人工干预作业，避免设备读取信息失误发出错误指令。第五，可根据预先设置好的识别指令来检查维修进程的科学有效性，快速识别危险源，辅助工作人员作出准确判断，合理化解危险源。

#### 5. 应急处置功能

自动化控制发现问题时可以自动开启应急指令，为工作人员的维修预留充足的时间。在智能监测仪器的辅助下完成整个生产过程的全面把控。如果在设备运行中出现问题，维修人员无法及时赶到，亦或是作业现场存在有害气体而无法进入维护时，可由自动化维护体系预先开启应急处理预案，避免故障恶化，将企业的损失降至最低，做好安全预警工作。如果化工企业的生产环节出现危险预警，自动化检测仪器能够在短时间内发出提醒，工作人员可以火速离开危险区域，减少人员伤亡。此外，该体系还能开启警备状态，延缓故障发生的时间，为企业赢得抢修的最佳时机。

#### 结束语

综上所述，自动化控制在化工安全生产中的应用主要体现在实时监测与故障诊断、仪表监控以及紧急停车系统。要通过采用自动化的安全装置、对化工设备实施安全性检测、采用自动连锁报警装置等策略优化自动化控制在化工安全生产中的应用。在化工安全生产过程中，对自动化控制系统进行应用，能有效增强化工生产的安全性，但无法保障将安全隐患完全排除。对此，化工企业不仅要加强对自动化控制系统的应用，还要注意增强安全意识，降低化工生产过程中发生安全事故的概率。

#### 参考文献

- [1]丁杰.自动化控制在化工安全生产中的应用[J].热固性树脂, 2021,36(03):1.
- [2]丁国峰.机械自动化技术在化工安全生产中的运用探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(05):179-180.
- [3]俞高伦.自动化控制在化工安全生产中的应用及优化[J].云南化工, 2021,48(05):149-151.
- [4]郑鹏星.自动化控制系统在化工安全生产中的应用[J].造纸装备及材料, 2021,50(01):68-69, 87.