

化工企业安全生产中的机电一体化技术应用分析

唐友昌

中国有色金属建设股份有限公司 北京

【摘要】文章主要以化工企业安全生产中的机电一体化技术应用分析为重点，首先对机电一体化技术应用的优劣进行分析，其次从三方面阐述化工安全生产事故的主要原因，最后从设备监控与故障诊断、自动化生产流程控制、物料输送与仓储管理、环境监测与安全防护等方面深入探讨，旨在为相关研究提供参考资料。

【关键词】化工企业；安全生产；机电一体化；技术应用

【收稿日期】2025 年 5 月 6 日

【出刊日期】2025 年 6 月 13 日

【DOI】10.12208/j.jccr.20250023

Analysis of the application of mechatronics technology in safety production of chemical enterprises

Youchang Tang

China Nonferrous Metals Construction Co., Ltd., Beijing

【Abstract】The article mainly focuses on the analysis of the application of mechatronics technology in the safety production of chemical enterprises. Firstly, the advantages of mechatronics technology application are analyzed. Secondly, the main causes of chemical safety production accidents are explained from three aspects. Finally, in-depth discussions are conducted from equipment monitoring and fault diagnosis, automated production process control, material conveying and warehousing management, environmental monitoring and safety protection, etc., aiming to provide reference materials for related research.

【Keywords】Chemical enterprises; Safety production; Mechatronics integration; Technical application

引言

伴随我国经济体系发展，化工行业扮演越来越重要的角色，但生产期间会面临高温、高压、有毒危害等各种危险因素，所以安全生产一直都是化工企业关注的重要议题。而机电一体化作为一种前沿技术，逐步在化工领域崭露头角，凭借其具备的机械、电子、自动控制等特点，不仅能精准监控各种化工设备、自动化调控生产流程，还在事故预防、事故应对方面有巨大潜能，为化工企业应对生产安全挑战开辟新方向。因此工作人员有必要了解机电一体化技术优势，深入分析机电一体化技术在化工企业安全生产的实际应用，真正为化工行业的安全生产保驾护航。

1 机电一体化技术应用的优势

1.1 提高生产效率与质量

化工企业引入机电一体化技术以后，其安全生产也朝着自动化、精准控制方向迈进一大步。比如，自动化控制系统能够动态化调整化学反应各项参数，如温

度、压力等，促使化学反应有序进行，从根本上减少人为操作失误，全面保证产品质量，一方面提升产品合格率，另一方面加速生产速度，助力化工企业整体生产效率得到稳步提升^[1]。

1.2 增强设备可靠性、安全性

安全生产过程中，可在设备上装置相应的传感器，随时监控设备的运行情况，进而获取温度、振动等数据。若发现异常情况，系统会第一时间锁定故障位置，方便工作人员立即维修，预防设备故障出现持续恶化现象。同时应用机电一体化技术，也为自动化保护机制提供支持，一旦遇到危险工作情况，系统可采取停机，或者切断电源等方法，真正为化工生产筑牢安全防护，促使设备运行更加安全、可靠^[2]。

2 化工企业安全生产中的机电一体化技术应用

2.1 设备监控与故障诊断方面的应用

化工企业实施安全生产之际，在化工生产设备的关键部位装上各类传感器，如温度传感器、振动传感器、

作者简介：唐友昌（1980-）男，苗，贵州省黄平县人，本科，中级，研究方向或从事工作：机电安装工程。

压力传感器等,借助此类传感器,机电一体化系统好似拥有了“千里眼”与“顺风耳”,可精准、实时地采集设备运行期间的各项参数信息^[3]。例如振动传感器,它敏锐地察觉到设备内部的细微变化,哪怕是零部件十分细小的异常振动,都躲不过它的“监测”,借此能及时地发现如磨损、松动这类潜在的隐患,第一时间发现各隐患。同时故障诊断与预警环节也是关键要点,电子控制单元会接收传感器所采集的数据,采用先进的故障诊断算法,如基于模型的诊断途径、人工智能里的神经网络诊断途径等,对这些数据做进一步深入分析,将实时数据与设备正常工作状态下的标准数据细心比对。一旦有参数超出正常范围,系统会迅速精准地判断故障属于哪种类型以及位置,协助工作人员采取对应维护手段,这样就可以在故障初现苗头阶段及时介入,防止设备故障引发安全方面的事故,推动化工企业安全生产有效落实。

2.2 自动化生产流程控制中的应用

化工企业安全生产阶段,机电一体化技术在自动

化生产流程控制方面同样获得了不错的应用成效,先查看精准参数控制范畴,在化工生产的各个流程里面,机电一体化技术囊括的自动化控制系统,它可对各类关键工艺参数做到精准掌控^[4]。例如化学反应釜,该化学反应釜配备了温度控制器、压力调节阀以及流量传感器等部件,一起构成了闭环控制体系,该系统会实时监测并改变反应温度、压力以及物料的流量,使化学反应一直依照预先定好的最佳工艺条件平稳开展,不仅增进了产品质量的稳定性,还明显降低了因参数失控而引发安全事故的潜在风险,为化工生产筑牢了安全壁垒。同时在优化、协调生产流程方面,自动化控制系统可对整个化工生产流程实施全面掌控,不同生产单元彼此的数据信息可实时交互共享,形成一个紧密相依托的有机整体,要是上游工序的物料供应出现改变,下游工序的设备马上便接收到相关信息,并迅速自行调整运行参数,以此维持生产过程的连续与稳定,有效躲开了物料堆积或者供应短缺等状况引发的安全隐患,全面增进了整个生产系统的安全性及生产效率^[5]。

表 1

应用领域	具体描述	应用成效
精准参数控制	自动化控制系统在化工生产各流程中发挥关键功能,对关键工艺参数进行精准掌控	化学反应釜配备温度控制器、压力调节阀、流量传感器等部件,形成闭环控制体系
	以化学反应釜为例,实时监测并调整反应温度、压力、物料流量	化学反应依照最佳工艺条件平稳开展,产品质量稳定性大幅提高
生产流程优化与协调	自动化控制系统具备统筹协调能力,全面掌控化工生产流程	不同生产单元数据信息实时交互共享,形成紧密相依托的有机整体
	上游工序物料供应变化时,下游工序设备迅速接收信息并调整运行参数	维持生产过程连续稳定,避免物料堆积或供应短缺引发的安全隐患

2.3 物料输送与仓储管理中的应用

化工企业运营期间内,机电一体化技术扮演着十分关键的角色,就智能物料输送系统这一系统而言,当机电一体化技术整合到物料输送环节后,就形成了高效智能的输送系统,变频调速电机、高精度流量计量装置以及自动化输送管道阀门等设备携手合作,不仅可以精准掌握物料输送的流量,还能维持输送速度稳定不变。尤为关键的是,把各类传感器安装在了输送管道上,这些传感器实时监测物料流量、压力等关键参数,倘若出现异常情形,如物料即将渗漏或者出现堵塞难题,系统能迅速察觉到异常,及时采取合适措施进行防范,使物料输送全阶段安全可靠。在仓储安全管理这一范畴,依靠机电一体化技术构建的自动化仓储管理系统,它具备实时把控物料库存的能力,可让企业随时掌

握物料的存放状况;还能借助温湿度传感器实时探查仓库内的环境参数,要是参数超出既定的设定范围,系统便会自动开启通风、除湿、加热等设备开展调节工作;可燃气体探测器、烟雾报警器等,可立即发现火灾、爆炸等存在的隐患,全程保障仓储物料可实现安全存放,为化工企业的平稳运营筑牢根基^[6]。

2.4 环境监测与安全防护中的应用

机电一体化的环境监测系统在环境污染物监测和治理范畴,能实时监测化工生产期间排放的废气、废水、废渣等污染物的浓度、成分等关键指标^[7]。例如废气监测,废气监测装置当中的气体传感器有精准的检测本事,可精准计量各类有害气体含量;这些数据会马上传达给控制系统,跟着控制系统会按照实际局面,自动启动相匹配的废气处理设备——如活性炭吸附装置、催

化燃烧装置这类,以此高效处理掉污染物,这样不仅可实际降低对周边环境的危害影响,令其达到环保规范,还可规避因环境问题衍生的安全风险。与此同时在化工企业中易燃易爆场地、有毒有害气体泄漏风险地带等危险地方,采用机电一体化技术可构建智能安全防护体系,安装红外热成像仪、气体泄漏检测用报警设备(如图一),这些设备可实时掌握区域内的异常状况。一旦察觉到危险信号,系统一方面会主动发出声光类的报警信号,提醒现场人员迅速疏散;另一方面还可跟相关应急处置设备建立联动,如自动断掉电源、开启通风设备等,最大范围保障人员的安全,给化工企业筑牢安全壁垒^[8]。



图1 安全防护场景画

3 结束语

化工企业安全生产过程中,应用机电一体化技术实现多方面进步,为生产流程监控、物料管理等诸多环节建设了安全防护,真正从本质上降低事故发生概率,大幅提升安全生产水平。今后科技必定会持续进步,化工企业也要与时俱进,深入探索机电一体化技术

应用路径,一方面提升生产成效,另一方面保证人员安全,助力化工行业开辟发展新篇章。

参考文献

- [1] 丁宇航,李鹏.“双碳”目标下化工行业绿色转型与安全管理的协同路径研究[J].中国石油和化工,2025,(03):85-87.
- [2] 张彩芬,高孝书,苏红磊.机电一体化技术在化工企业智能制造中的应用——《化工生产工艺流程认知》[J].化学工程,2024,52(01):105.
- [3] 华洁,程凌,王子牛,陈正南,孙佳佳.基于 DEMATEL & CIM 的化工企业特种设备双重预防机制运行绩效灰色评估[J].化工机械,2024,51(05):739-746.
- [4] 华许风,叶浩.化工企业对危化品安全管理的困境与解决措施探究[J].化肥设计,2024,62(05):83-86.
- [5] 丁玉林.智能制造在化工企业电气设备中的应用与发展前景[J].化工管理,2024,(30):92-95+108.
- [6] 王子宁.利用大数据平台分析化工企业消防安全风险的措施[J].化工管理,2024,(30):131-135.
- [7] 孙朋飞.基于人工智能模板匹配的声纹识别技术在化工生产安全监测工作中的应用[J].电声技术,2024, 48(12):44-47.
- [8] 周渝,徐卫琼.自动化控制技术在化工安全生产与风险防范中的优化应用[J].当代化工研究,2024,(20):134-136.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS