

Chemical Engineering and Process-related Research for Automation Development

Bin Li Yanfang Gao

Inner Mongolia Microspectrum Quality Detection Technology Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010050, China

Abstract

With the development of the chemical industry, the automation level of chemical engineering and technology is increasing day by day, gradually improving the chemical production efficiency, optimizing the energy saving effect in chemical production, promoting the automation, intelligent and green development of chemical engineering and technology, and creating good conditions for the sustainable development of the chemical industry in our country. This paper mainly analyzes the common automation technology in chemical production, and explores the characteristics of chemical engineering and technology on the basis of automation development, so as to further promote the innovation, modernization, green and intelligent development of the chemical industry, effectively improve the efficiency and quality of chemical production, and realize the comprehensive development of chemical engineering and technology.

Keywords

automation development; chemical engineering; chemical technology

面向自动化发展的化学工程与工艺相关研究

李斌 郜燕芳

内蒙古微谱质量检测技术有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010050

摘 要

随着化工行业的发展, 化工工程与工艺的自动化水平日益提升, 逐渐提升了化工生产效率, 优化化工生产中的节能效果, 推动了化工工程与工艺的自动化、智能化、绿色化发展, 为中国化工行业的可持续发展创建了良好条件。论文主要对化学生产中常见的自动化技术进行分析, 并对自动化发展基础上的化学工程与工艺特点进行探究, 进一步推动化工行业的创新化、现代化、绿色化、智能化发展, 有效提升化工生产效率和质量, 实现化工工程与工艺的全面发展。

关键词

自动化发展; 化学工程; 化学工艺

1 引言

在中国工业、能源发展中, 化学工业占据重要地位, 是推动社会经济发展的重要力量。随着科学技术的发展, 越来越多的自动化技术在化学工程、化学工艺中得到了有效应用, 能够进一步提升化学工程与工艺的自动化水平, 强化化工生产效率, 推动化工行业的绿色化、现代化、智能化发展, 实现化工生产与绿色环境的协调性开展, 减少化工生产对环境的危害, 有效提升化工生产效率和质量, 确保化工工程与工艺的平衡性发展, 突出其时代化、现代化特点。

2 化工生产中常见的自动化技术类型

2.1 以大数据为基础的数据集成技术

自动化化学生产技术的应用, 需要在信息集成技术基

础上才能发挥其功能作用。在大数据技术支持下的各类控件, 需要实现控件信息的集成管理, 为相位集成技术的发展创建良好条件^[1]。在系统集成控制中, 需要实现大规模数据的优化管理, 由于化学生产特点较为特殊, 要对大量的信息流、不同的数据类型进行集成化处理, 其中主要的数据类型包含相关的大数据、实时大数据等类型。因此, 要综合利用大数据技术, 对不同类型的数据、信息进行统一化分类、处理、累积, 并在集成技术支持下, 对异常数据进行全面分析, 并第一时间向控制中心反馈。

2.2 以信息决策系统为基础的自动化生产技术

在以往的化学生产决策中, 往往会受到人为主观、随机性等因素的影响, 出现反向技术、经验不足等问题, 严重影响化学生产决策的科学性。在自动化技术支持下, 构建信息决策系统, 能够对 ERP、SCM、CRM、DSC (如图 1 所示) 等技术进行联合应用, 以便对不同类型的工业信息进行优化整合, 为企业决策提供全面、详细的参考数据, 实现决策过

【作者简介】李斌 (1990-), 男, 中国山东青岛人, 本科, 工程师, 从事化工工程研究。

程的改善优化,并控制自动化成本,增加化工企业的经济效益。在信息决策系统支持下,能够对化工生产实际成本与规划成本进行对比分析,一旦发现成本偏差问题,需要通过决策系统自动调整企业长期规划,从而对化工生产成本进行合理控制^[2]。



图1 DSC系统示意图

2.3 化学生产自动化仿真技术

自动化技术在化工生产中的应用,能够强化仿真生产,结合相关数据,对整体自动生产过程进行仿真模拟,并构建数据模型。在化学生产中的数据进行自动化控制,实现不同生产连续的全面连接,以便对化学生产系统进行持续性优化,强化化学产品质量。此外还可以利用自动仿真技术实现设备故障的自动诊断,促进生产设备的安全可靠性运行。其中自动化控制系统流程如图2所示。

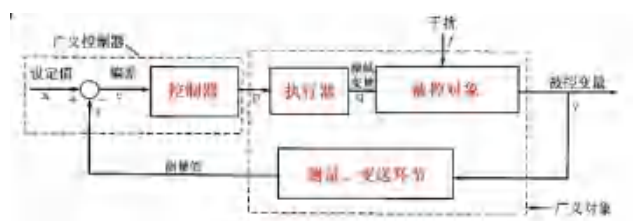


图2 自动化控制系统流程

3 面向自动化发展的化学工程与工艺特点

3.1 自动化水平高

在自动化发展背景下的化学工程与工艺,能够对化学生产的全过程进行动态监控,实时掌握生产温度、压力、流量等参数,并对其详细记录。在具体的化学生产过程中,能够利用各类传感器和数据采集系统,对不同生产阶段进行动态化监控,并对各类生产数据进行采集和存储,确定工作人员能够实时了解生产状态,并科学预测变化趋势,实现生产管理工作的精细化和高效化^[3]。在自动化、智能化技术支持下,能够对先进的控制算法、反馈机制进行优化应用,从而结合实际的化学生产需求,灵活性调整生产工艺参数,保障生产工艺精确性。在自学习技术、自适应技术的支持下,还能够自动调整工艺变化、异常情况,促进化学生产工艺的安全性和稳定性。

3.2 节能效果较好

在自动化技术支持下,能够提高化学工程与工艺的节能效果,减少能源损耗,提高能源利用率,真正实现化工行业的绿色化、可持续性发展。在化学工程与工艺中的设备中安装各类传感器,并与数据采集系统进行连接,实现生产过程的动态监测,以便对设备工艺能耗数据进行全面采集,确保工作人员能够实时掌握能耗情况,明确能耗高峰、能耗异常等现象,为工艺参数的优化提供参考,保障操作环境条件符合设计要求,促进化学反应和物质转化的最优化,最大程度上降低化学工程与工艺的能耗。在人工智能技术支持下构建能源管理系统,对自学习技术和自适应技术进行联合应用,以便结合实际的化学生产需求、能源供应情况,对能源使用方式进行针对性调整,并优化能源分配方式,最大程度上提高能源利用率。在自动化技术应用的基础上,进一步加快了化学工程与工艺设备的更新速度,且工艺技术越来越成熟,引进了更加高效的工艺设备和技术,实现各类能源的高效利用,减少能源浪费^[4]。利用自动化系统,能够对能源损耗情况进行动态监测和优化管理,尤其要对大数据技术、人工智能技术进行融合应用,实现历史能耗数据的全面分析,以便精准预测未来能耗情况,为化学生产决策提供依据,构建智能化的节能方案。

3.3 生产效率较高

在自动化技术支持下,能够实现化学工程与工艺的灵活性生产,进一步提高化学生产效率,并强化产品质量,积极促进化学产业升级转型。利用自动化控制系统能够精准控制化学工艺参数,保障化学生产的可靠性,确保设备始终处于最佳的工况,有效规避各类操作风险。在自动化支持下,能够进一步提高化学工程与工艺的智能化,并引进科学算法、模型,对生产工艺持续性优化,精仿真模拟生产全过程,精准预测生产过程中的影响因素,进而优化化学生产流程,最大程度上提高资源利用率,强化产品质量^[5],如可以利用高效反应器、分离设备,促进化学反应、物质分离的高效化;利用高速混合设备、快速传热技术,提高生产效率,缩短生产时间;利用高度自动化的流程控制系统,进行连续化、批量化生产。在自动化技术支持下,能够对化学工程与工艺应用中产生的数据进行全面采集,并自动化处理,以便及时发现潜在的异常情况,实现管理水平的提升。自动化技术的应用还能够自动化管理物流、供应链,引进自动化仓储、物流系统,实现原料、产品的高效、安全运输和存储,有效控制管理成本,强化物流效率。

4 基于自动化发展的化学工程与工艺的发展趋势

4.1 绿色化

随着科学技术的发展,各个领域逐渐向绿色化方向发展,尤其可以减少化学工程与工艺的资源消耗,降低污染物

排放量,强化化工行业的环保化和可持续发展。通过自动化技术的应用,能够动态监测化学生产过程,并结合实际生产需求,灵活性调整和控制化学工艺参数,既可以满足化学生产需求,且还能够减少能耗,提高资源利用率。能够利用自动化控制系统对温度、流量、压力等参数进行优化调整,有效控制生产能耗。由此可见,通过自动化技术的应用,能够实现化学反应的精准性控制,减少污染物、废物排放,并选择绿色化原材料,对生产流程进行优化设计,全面提高原材料转化率^[6],尤其可以在自动化监控系统的支持下,能够实现生产废物的减量化处理,降低污染物排放,减少对生态环境的污染。通过自动化系统实时监测生产过程,一旦发现污染物排放量过多的现象,需要即时发出预警信号,并实现清洁处理,防止出现环境污染事故。在自动化技术支持下,能够对可再生能源进行优化应用,促进循环经济目标的实现,促进化学工程与工艺生产过程的可持续化发展。自动化控制系统还能够实现化学工程与工艺的安全控制,动态监测安全参数,及时预警潜在的安全风险,优化安全防护措施,保障化学工程与工艺设备的安全可靠性运行。

4.2 创新化

自动技术的应用,能够推动新型反应器的设计与开发,提高反应速率,保障生产质量。此外,还可以积极开发和创新催化剂,尤其可以利用自动化系统的高通量实验技术,对不同催化剂的性能进行快速评估,筛选最佳的催化剂,进而优化反应条件,强化反应效果。自动化技术还能够在线监控多相反应工艺,保障反应速率的提高,尤其可以实时监控相间传质、传热参数,进而创新反应条件,强化反应效果^[7]。

4.3 智能化

自动化技术在化学工程与工艺中的应用,能够实现生产过程的智能监控和科学预测,尤其可以利用各类传感器、物联网、自动化系统,促进生产过程的动态监测,实时采集温度、压力等相关参数;在智能算法的支持下,精准分析和判断各类数据,及时发现生产过程中的异常情况,并自动发出报警信号,优化防护措施,有效规避安全风险。在智能化技术支持下,还能够对历史数据、实时数据对比分析,以便对未来发展中潜在的风险问题进行精准预测,提出针对性的应对措施,从而延长设备寿命,完善设备维护周期,减少设

备突发故障问题的出现。

4.4 现代化

自动化技术的发展进一步推动了化学工程与工艺的现代化发展。如能够通过计算机辅助工程软件,针对化学过程建设数字化模型,仿真模拟化学反应、传热传质、流体力学等环节,从而优化系统性能,降低实验成本和时间^[8]。在自动化技术和控制系统的支持下,能够实现生产过程的智能化控制,降低人为干预失误,有效提升生产过程性能。采集化学工程与工艺的大数据,在数据驱动决策支持系统基础上,对生产数据进行动态监测,进一步优化决策方案,实现化学工程与工艺的精准性运营。智能化技术、自动化技术的应用,能够提高能源利用率,并减少废物排放量,最大程度上降低环境污染。

5 结语

综上所述,随着科学技术的发展,自动化、智能化技术在化学工程与工艺设备中的优化应用,能够进一步提高化学工程与工艺的生产效率,强化其自动化水平,提高节能降耗效果,有效推动化学工程与工艺的现代化、绿色化、创新化、智能化方向发展。

参考文献

- [1] 孔庆虎.面向自动化发展的化学工程与工艺[J].化学工程与装备,2023(1):34-35+31.
- [2] 吴健东.化学工程与工艺自动化发展趋势[J].天津化工,2022,36(5):13-15.
- [3] 曲敬芳.化学工程与工艺对化学工业节能的促进作用分析[J].化工管理,2022(18):50-53.
- [4] 金飞.基于自动化发展的化学工程与工艺探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(10):125-127.
- [5] 赵波.化学工程与工艺中的自动化发展趋势[J].化工管理,2022(15):162-164.
- [6] 徐建伟.化学工程与工艺中的自动化发展研究[J].石化技术,2022,29(3):201-202.
- [7] 王学敏,刘文樵.化学工程与工艺中的自动化发展趋势[J].化工管理,2021(32):165-166.
- [8] 袁福涛,陈凯.面向自动化发展的化学工程与工艺[J].化工设计通讯,2021,47(6):141-142.