

机械自动化技术在化工安全生产中的应用

李天恩¹, 兰国峰², 陈艳芳³

(1. 滨州展鸿人力资源管理有限公司, 山东 滨州 256600;

2. 滨州安然安全技术咨询有限公司, 山东 滨州 256600;

3. 山东博远重工有限公司, 山东 滨州 256600)

摘要 化工行业面临着生产效率和安全性双重挑战, 机械自动化技术的应用则提供了解决这些挑战的有效途径。本文详细探讨了机械自动化技术在化工生产中提升安全性、效率和产品质量的重要性, 通过分析现有应用情况, 指出其中存在的维护不足、创新缺乏和不合理技术应用等主要问题, 并深入探讨了推广自动化技术、加强设备维护、增强创新力度和应用智能化技术等策略, 以进一步优化化工生产过程, 旨在为化工行业提供有效利用机械自动化技术以提升生产安全和效率的见解和方案对策。

关键词 机械自动化; 化工生产; 安全生产

中图分类号: TQ05

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0052-03

化工行业作为全球经济的重要组成部分, 生产过程的安全性和效率始终是行业关注的焦点。随着技术发展, 机械自动化技术已成为化工生产中不可或缺的重要一环, 这些技术不仅能显著提高生产效率, 还能加强过程控制, 降低安全风险。然而, 自动化技术的应用并非没有挑战, 在提升生产效率和安全性的同时, 也带来了维护、创新和应用等方面的问题。理解这些挑战并寻求有效的应对策略, 对于化工行业可持续发展和安全生产至关重要。

1 化工生产中应用机械自动化技术的现实意义

1.1 提高化工生产过程中的安全性

在化工行业中, 安全生产的重要性不言而喻, 而机械自动化技术的应用在这方面发挥着至关重要的作用。首先, 自动化技术能够有效降低由人为操作错误引起的事故风险。在化学反应过程中, 许多操作需要极高的精确度, 包括对温度、压力、物料比例的精确控制。自动化系统通过高精度传感器和控制算法, 可以实现这些参数的精确调节, 从而保证反应过程的稳定性和安全性。此外, 自动化系统能够实时监控生产环境, 对于任何异常情况, 如泄漏、温度异常或压力超标等, 都能立即作出反应并启动紧急程序, 有效避免事故的发生, 不仅能保护工作人员的安全, 也能减少环境污染的风险。同时, 自动化技术在数据记录和分析方面的应用, 对于事故预防和风险评估也至关重要, 系统能够收集并分析大量生产数据, 帮助企业识别潜在的风险点, 实现预防性维护, 从而进一步提高生产过程的安全性^[1]。

1.2 促进生产效率的提升

机械自动化技术在化工生产中的应用能显著提高生产效率, 主要得益于高效的工作流程和精确的控制系统。自动化技术保障了化工厂连续不断运行, 极大地缩短了生产周期。例如, 通过自动化控制系统, 可以实现原料的自动配送、反应过程的精确控制以及产品的连续提取, 从而减少手动操作所需的时间和人力。此外, 自动化技术通过优化生产流程和减少停机时间, 提高了整个生产线的运行效率。在许多化工过程中, 细微的参数调整可以导致产量显著变化。自动化系统通过实时监控和调整生产参数(如温度、压力、流速等), 确保生产过程的最优化, 从而最大限度地提高产量和资源利用率。另外, 自动化系统还具有良好的故障诊断和预防维护功能, 能够及时发现设备问题并进行维修, 减少设备故障导致的生产中断, 进一步提高生产效率。

2 机械自动化技术在化工生产中的应用情况

2.1 机械自动化设备缺少维护措施

在化工行业中, 机械自动化技术的引入带来了显著的生产效率和安全性提升, 在实际应用中, 这些自动化设备往往面临着维护和管理上的挑战, 特别是维护措施的缺失, 成为制约长效运行和性能发挥的关键因素。自动化设备和系统由于其复杂性, 需要定期维护和检修以保持最佳运行状态。然而, 由于成本和技术力量的限制, 很多化工企业未能建立起完善的维护体系, 这种缺乏专业维护的情况导致设备故障率增高, 甚至会引发安全事故。例如, 传感器失准或故障会导

致错误的反馈，进而影响生产过程的控制精度和产品质量。同样，控制系统软件也需要定期更新以防止故障和兼容性问题，但这一点在实践中常被忽视。此外，自动化设备的机械部分如阀门、泵和驱动器，长期运行后会出现磨损和老化现象，若不及时检查和更换，会导致生产中断或安全隐患。

2.2 机械自动化设备缺乏创新而无法满足生产需求

机械自动化设备在化工行业的应用虽然带来了众多优势，但在创新方面的不足使得设备往往无法完全满足日益变化的生产需求。许多化工企业使用的自动化系统往往是基于传统设计，这些系统在处理标准化和常规流程时表现良好，但在面对复杂、非标准化的生产任务时则显得力不从心。例如，对于一些特殊化学反应或定制化产品的生产，这些自动化系统由于缺乏必要的灵活性和适应性，难以提供有效支持。同时，随着新材料、新工艺的不断出现，旧有的自动化设备在技术参数、操作界面、数据处理能力等方面逐渐显得过时，无法与新技术完美融合，影响生产效率和产品质量。此外，许多自动化设备在设计时未能充分考虑未来的升级和扩展需求，导致在后期的技术升级和功能扩展时面临巨大挑战^[2]。

2.3 机械自动化技术运用不合理增加生产危险系数

尽管机械自动化技术在理论上能够提高化工生产的安全性，但在实际应用中，不合理的运用却适得其反，增加了生产过程中的危险系数，一个主要问题是自动化系统的过度依赖会导致操作人员的技能退化。当工作人员习惯于依赖自动化系统进行日常操作时，他们会丧失对复杂工艺流程的深入理解和手动操作的能力。在自动化系统发生故障或异常情况时，这种技能的缺失导致操作人员无法有效应对，增加事故发生风险。此外，自动化系统本身的设计和编程缺陷也会成为安全隐患。例如，如果系统的控制逻辑存在漏洞，或者传感器数据处理不准确，会导致错误的操作决策，从而引发安全事故。再者，自动化系统的集成和兼容性问题也不容忽视，许多化工厂新旧设备和系统常常需要共同工作，不匹配的系统导致数据交换不畅和指令执行不准确，增加操作失误的可能性。

3 机械自动化技术在化工生产中的应用策略

3.1 重视并推广机械自动化技术

在化工行业中，重视并推广机械自动化技术是实现生产优化和提升竞争力的关键策略。首先，化工企

业需要认识到机械自动化技术在提高生产效率、确保产品质量、降低生产成本以及提升安全水平方面的重要作用，通过引入先进的自动化设备和控制系统，可以实现更精确的生产控制，从而提高生产过程的稳定性和可预测性。例如，采用先进的传感器和实时数据分析工具，可以对生产过程进行实时监控和调整，确保生产参数始终处于最佳状态。此外，自动化技术还可以通过优化生产流程，减少原料和能源的浪费，降低生产成本。在推广机械自动化技术时，企业应关注最新的技术动态，不断寻求和采纳创新的自动化解决方案，以保持技术的先进性和适应性。

此外，推广机械自动化技术还需要化工企业在组织结构和企业文化上进行相应的调整。企业应建立专门的自动化技术部门，负责自动化技术的引进、应用和维护，这个部门应聘请具有专业知识和经验的工程师，以确保技术的正确实施和有效运用。同时，企业还需要通过培训和教育提高员工对自动化技术的理解和接受程度。员工应了解自动化技术的基本原理和操作方法，以便在自动化系统出现问题时能够及时进行干预和修复。此外，企业还应鼓励员工积极参与自动化技术的改进和创新工作，充分发挥人力资源的潜力，以促进自动化技术的不断进步和完善。通过这些措施，企业不仅能有效推广机械自动化技术，还能提高整个组织在技术应用方面的能力和水平，从而在激烈的市场竞争中占据有利位置^[3]。

3.2 重视机械设备保养和维护，保障化工安全生产

在化工行业中，机械设备的保养和维护对确保安全生产具有至关重要的作用。正确和定期维护不仅能延长设备的使用寿命，还能有效预防导致安全事故的设备故障。首先，化工企业应制定全面的设备维护计划，包括定期的检查、清洁、润滑、调整和更换磨损部件。例如，对高温、高压和腐蚀性环境下运行的设备，特别需要注意检查其密封性能和材料的耐腐蚀性，以防泄漏或爆炸事故的发生。此外，对自动化控制系统，定期更新软件和固件也是保持其正常运行的关键，不仅包括修复已知的软件漏洞，还包括优化控制算法，以适应生产工艺的变化和提升。为此，化工企业应与设备制造商保持良好的沟通，及时获取最新的维护信息和技术支持。

此外，化工企业还需要对员工进行专业的设备维护培训，以提高其维护技能和安全意识。维护人员不仅需要了解设备的基本工作原理和操作方法，还需要掌握故障诊断和修复技能。在实际操作中，应强调预

防性维护的重要性,通过定期检查和及时干预,减少突发性故障的发生。此外,企业应建立健全的设备维护记录系统,记录每次维护的时间、内容和结果,这不仅有助于跟踪设备的健康状态,还有助于分析故障原因和制定更有效的维护策略。通过这些措施,化工企业不仅能确保设备的稳定运行,还能大大降低安全事故的风险,保障化工生产的安全性。

3.3 增加机械自动化创新力度,提升企业技术水平

为在竞争激烈的化工市场中保持领先地位,化工企业必须不断增加机械自动化领域的创新力度,以提升企业的技术水平。首先,创新应聚焦于开发更加智能、灵活和高效的自动化解决方案,包括利用最新的信息技术,如物联网(IoT)、大数据分析和人工智能(AI),来优化生产过程。例如,通过部署传感器网络和实施大数据分析,可以更准确地监控生产过程,并基于数据驱动的洞察做出实时调整。此外,人工智能技术可以用于预测设备故障,实现预防性维护,从而减少停机时间和维护成本。同时,企业应注重开发具有高度适应性的自动化系统,以应对多变的生产需求和复杂的工艺流程,这种系统应能够快速调整以适应新的生产线和工艺要求,从而提高生产的灵活性和响应速度。

另外,化工企业还应投资于研发活动,鼓励技术创新和改进,不仅包括对现有设备和技术的持续优化,还包括探索新的自动化技术和方法。例如,研究新型的传感器技术或控制算法,可以提高生产过程的控制精度和效率。同时,企业应建立与科研机构 and 高等学府的合作关系,利用外部资源加速技术创新,通过这种合作,企业可以获得最前沿的科研成果和专业知识,加速技术的商业化过程。此外,企业还应鼓励内部创新文化的建设,如设立创新基金、组织技术竞赛等,激发员工的创新潜能。通过这些举措,化工企业不仅能够提升自身的技术水平,还能在技术创新方面保持领先优势,从而在激烈的市场竞争中占据有利地位^[4]。

3.4 应用智能化技术实现机械管理自动化

在化工行业中,应用智能化技术以实现机械管理自动化是提升生产效率和安全性关键策略。智能化技术的核心在于集成先进的信息技术和自动化设备,以实现生产过程的智能控制和管理。例如,通过实施工业物联网技术,可以实现设备的实时监控和远程控制,包括使用传感器收集设备的运行数据,如温度、压力、流量等,然后通过云计算平台进行数据分析,以实时监控设备状态和生产过程,这种实时监控不仅

能提高生产过程的透明度,还使得及时调整生产参数成为可能,从而提高生产效率和产品质量。此外,智能化技术还可以通过预测性维护来减少设备的停机时间。通过分析设备运行数据,可以预测设备出现的故障,并在故障发生前进行维修,从而减少意外停机和维护成本。

实现机械管理自动化还要求化工企业在智能制造系统的构建上进行创新和升级,包括整合机器人技术、人工智能算法和高级数据分析技术,以提升自动化系统的智能化水平。例如,采用机器学习算法对生产数据进行深入分析,可以发现生产过程中的优化点,从而改进工艺流程和提高资源利用率。同时,通过应用高级视觉系统和机器人技术,可以实现复杂操作的自动化,如在高危环境中进行物料搬运和反应器操作,减少人员的安全风险。此外,智能化系统还应具备良好的用户界面和交互功能,使得操作人员可以轻松监控和控制生产过程。通过这些高级技术的应用,化工企业不仅能实现生产过程的高度自动化,还能提高整个生产系统的智能化水平,为化工生产的安全性和效率提供强有力的支持^[5]。

4 结语

机械自动化技术在化工安全生产中扮演着至关重要的角色,通过引入和深化技术,化工行业不仅能提升生产效率和产品质量,还能极大地增强生产过程的安全性。化工企业尽管存在着维护不足、缺乏创新和应用不当等挑战,但通过持续的技术革新和智能化应用,可以有效地克服这些问题,这需要化工企业向技术研发、员工培训以及系统维护中投入更多的资源,确保自动化技术能够在提升生产效率的同时,最大限度地保障工作环境的安全,为化工行业安全生产提供坚强后盾,推动化工行业向更高效、更安全的方向发展。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 何春燕.机械自动化技术在化工安全生产中的运用探讨[J].化工管理,2020(14):65-66.
- [3] 孙永芳,张刚.机械自动化技术在化工安全生产中的应用[J].轻工科技,2022,38(06):23-25.
- [4] 刘慧霞.机械自动化技术在煤化工安全生产中的应用[J].化工管理,2022(06):50-52.
- [5] 阳柳.机械自动化技术在化工安全生产中的运用探讨[J].湖北农机化,2019(23):80.