

# 自动化控制在化工安全生产中的应用及优化

郭方敏 张建旗 (通讯作者)

( 汇智工程科技股份有限公司河南分公司 河南郑州 450000 )

**摘要:** 随着化工行业的快速发展, 安全生产问题日益凸显。自动化控制技术作为一种有效的安全生产手段, 在化工生产过程中得到了广泛的应用。本文首先分析了化工安全生产中自动化控制技术的必要性, 然后探讨了自动化控制在化工安全生产中的应用现状, 最后提出了优化自动化控制在化工安全生产中的应用策略。研究表明, 通过优化自动化控制技术, 可以有效提高化工生产的安全性和可靠性, 降低事故发生率, 为化工企业的安全生产提供有力保障。

**关键词:** 自动化控制; 化工安全生产; 应用现状; 优化策略

随着科技的不断发展, 化工行业在国民经济中的地位日益重要。然而, 化工生产过程中存在诸多危险因素: 如高温、高压、有毒气体等, 容易导致安全事故的发生。为了提高化工生产的安全性和可靠性, 自动化控制在化工安全生产中得到了越来越广泛的应用。本文旨在分析自动化控制在化工安全生产中的应用及优化策略, 以期为化工企业提供有效的安全生产措施。

## 一. 化工安全生产中自动化控制技术的必要性

化工生产过程中, 自动化控制技术具有许多优点, 其应用具有明显的优势。自动化控制技术能够实现生产过程的精准控制和调节, 提高生产效率和产量, 同时通过使用自动化控制技术, 能够降低劳动力成本、能源消耗和设备维护成本, 从而降低生产成本。自动化控制技术能够实现生产过程的远程监控和控制, 有利于改善工作环境, 提高工作安全性和工作环境的舒适性, 工作人员进入危险区域的情况将大大减少。自动化控制技术不仅能够实现对生产过程的精确控制和调节, 提高产品质量和稳定性, 还能够收集和分析生产过程中的数据, 帮助工作人员了解生产状况, 实现对生产过程的实时监测和预警, 识别潜在的安全风险, 及时发现和处理安全隐患, 提高生产安全性。

《化工企业安全生产许可证管理办法》规定了化工企业安全生产许可证的申请、审批、颁发、管理及监督等相关事项。根据该办法, 化工企业安全生产许可证是对于化工企业从事生产经营活动的合法资格和安全生产能力的一种准入管理制度。化工企业申请安全生产许可证需要符合以下条件: 具有与所申请的安全生产许可证类别相应的基础设施、技术人员力量 and 安全管理组织能力; 具有与所申请的安全生产许可证类别相应的安全生产条件和安全设备设施; 通过安全生产许可证标准化考核。同时, 化工企业需要定期进行安全生产自评, 并及时报告安全生产情况、事故隐患和突发事件的处

置情况。由于化工生产过程中往往需要对各种参数进行快速调整, 自动化控制在化工生产过程中的应用还能够提高生产的灵活性和可调节性, 实时监测生产设备的状态和运行参数, 以适应不同的生产需求, 自动化控制技术能够实现对生产过程的实时调整和优化, 从而提高生产的灵活性和适应性, 并且及时发现设备的异常情况, 并采取相应的措施, 避免设备的过度磨损和损坏, 从而延长设备的使用寿命。自动化控制技术的应用还能够通过实时监测和控制生产过程中的排放物和废弃物, 减少环境污染, 降低对环境的影响程度。

## 二. 自动化控制在化工安全生产中的应用现状

自动化控制在化工生产过程中的应用前景十分广阔, 对于推动化工行业的发展和进步具有重要的意义。对关键参数进行实时监控在化工生产过程中至关重要, 可以通过使用各种传感器和探测器, 如温度传感器、压力传感器、流量计和液位计等, 精确地测量和记录生产过程中的温度、压力、流量和液位等数据, 并对这些关键参数进行实时监测和收集, 有利于保障生产过程的安全和稳定。现代自动化控制系统还具备数据采集和分析功能。通过收集和分析生产过程中的数据, 可以发现趋势和模式, 预测潜在的问题和风险。自动化控制系统可以根据分析结果, 自主地调整和优化生产过程, 保持生产过程的稳定运行。此外, 自动化控制系统还支持远程操作和控制: 通过远程操作和控制技术, 工作人员可以在控制或其他安全区域远程操作和控制生产设备。这种方式可以减少人员进入危险区域的需求, 降低安全风险, 同时提高生产过程的灵活性和可调节性。在化工生产过程中, 潜在的危险情况时有发生, 如温度异常升高、压力骤升或下降、有害化学品泄漏等。在这些情况下, 操作人员可能无法及时做出反应, 从而导致事故的扩大。为了避免这种情况, 紧急停车系统 (ESD) 被广泛应用于化工生产中。

紧急停车系统 (ESD) 是一种自动化的安全保护系统, 它能够

实时监测生产过程中的关键参数。当监测到参数超出预设的安全范围时, ESD 系统会立即自动启动, 采取一系列预先设定好的安全措施, 包括关闭阀门、切断电源、停止电机运行、释放压力等。通过这些措施, ESD 系统能够迅速减小或消除危险因素, 从而保护人员和设备的安全, 减少潜在的损失和影响, 以避免事故的扩大。另外由于涉及到各种易燃易爆的化学品, 火灾的风险始终存在, 而火灾和气体检测系统在化工生产过程中扮演着至关重要的角色。这些系统通过先进的传感器和监测设备, 能够实时检测生产区域内的火灾和有毒气体, 确保生产环境的安全。火灾和气体检测系统则能够在火灾发生初期就及时发现并发出警报, 提醒工作人员迅速采取应对措施, 从而避免火灾的蔓延和造成更大的损失。同时这些系统还能够监测生产区域内的有毒气体浓度, 一旦检测到有害气体超标, 系统会立即发出警报, 提醒工作人员及时采取防护措施, 避免有害气体对人员健康造成危害。

### 三. 化工安全生产中自动化控制技术的发展趋势

随着化工行业的发展和技术的不断进步, 自动化控制技术正变得越来越重要。物联网技术的发展为化工安全生产提供了新的机遇, 使得自动化控制技术的需求持续增长。未来的自动化控制系统将更加智能化, 通过集成传感器、智能设备和物联网技术, 将具备自我学习和优化的能力, 实现生产过程的全面感知和智能化控制。其能够根据实时数据和经验自动调整控制策略, 从而提高生产效率和安全性。这种系统能够实时监测生产过程中的各种参数, 并通过数据分析预测潜在的问题和风险, 从而提前采取措施, 避免事故的发生。另外分布式控制系统 (DCS) 将成为未来化工生产中的主流控制系统。与传统的集中式控制系统相比, DCS 具有更高的可靠性、灵活性和可扩展性。它能够实现对生产过程的分布式控制和管理, 更好地适应复杂的生产环境。DCS 能够将生产过程分解为多个独立的控制区域, 每个区域都有自己的控制系统和冗余备份, 即使在某个区域发生故障时, 其他区域仍然可以正常运行, 从而提高了整个生产过程的可靠性。而且未来的人机交互界面也将更加人性化和直观化。通过使用虚拟现实 (VR)、增强现实 (AR) 等技术可以实现更加逼真的操作界面, 提高用户的体验和满意度。此外, 未来的自动化控制系统将更加注重数据的分析和应用。通过大数据分析技术, 可以深入挖掘生产过程中的数据, 识别潜在的风险和问题, 并采取相应的措施, 提高生产安全性和效率, 也将更加注重多系统, 实现系统之间的协同工作, 进一步提高生产效率、降低事故发生的概率。

随着化工行业的发展和技术的不断进步, 自动化控制技术正变得越来越重要。

### 四. 自动化控制技术在化工安全生产中的优化策略

化工安全生产中的自动化控制技术虽然带来了许多好处, 但同时也存在一些挑战和问题。自动化控制技术的实施需要大量的设备和软件投资, 成本较高; 包括购买先进的控制设备和软件、构建稳定的网络基础设施等, 对于一些中小型化工企业来说经济负担较大。其次自动化控制技术需要专业的技术人员进行设计、安装、调试和维护, 这些技术人员需要具备较高的技术水平和丰富的实践经验, 以确保自动化控制系统的正常运行。而目前化工行业中这类人才相对匮乏, 这对自动化控制技术的推广和应用造成了一定的限制。另外自动化控制系统是一个复杂的系统, 需要多个子系统协同工作。这些子系统可能包括传感器、执行器、控制器和网络设备等。如果某个子系统出现问题, 例如系统故障、网络攻击等, 可能会影响整个系统的正常运行, 导致系统失控造成事故。

因此针对上述问题, 本文提出以下优化策略: 通过采用先进的控制算法和设备, 提高自动化控制技术的可靠性。选择高质量的设备和可靠的供应商, 确保自动化控制系统的稳定运行。同时不断研究和开发新的控制算法, 以提高自动化控制技术的性能和效率。定期对自动化控制技术进行维护和检查, 确保其正常运行。制定详细的维护计划和检查清单, 定期对自动化控制系统进行全面的检查和维修。及时发现并解决潜在的问题, 防止事故的发生。加强对自动化控制技术人才的培养, 提高化工企业安全生产水平。通过开设相关的培训课程和专业课程, 培养一批具备自动化控制技术知识和实践经验的优秀人才。同时, 鼓励企业引进外部专家和技术人才, 提升企业的技术实力。需要注意的是, 虽然自动化控制技术可以提高生产效率和安全性, 但并不能完全替代人工操作和管理。化工企业需要找到合适的平衡点, 合理地应用和管理; 既充分利用自动化控制技术的优势, 又保留人工操作和管理, 以确保生产过程的安全性和稳定性。

### 五. 结束语

综上所述, 自动化控制技术在化工安全生产中具有重要作用。通过对自动化控制技术的应用现状进行分析, 本文提出了优化自动化控制技术在化工安全生产中的应用策略。通过优化自动化控制技术, 可以有效提高化工生产的安全性和可靠性, 降低事故发生率, 为化工企业的安全生产提供有力保障。

### 参考文献:

- [1]刘清泉,任英,程青松.化工安全生产中的自动化控制策略[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(17): 34-36.
- [2]顾佳林,陈佳楠.自动化控制在化工安全生产中的应用及优化[J].当代化工研究,2023(15): 137-139.DOI: 10.20087/j.cnki.1672-8114.2023.15.046.