

智能控制系统在 1, 4-丁二醇生产过程中的应用与优化

于迎虎

(内蒙古东景生物环保科技有限公司 内蒙古乌海 016040)

摘要: 本文研究了智能控制系统在 1, 4-丁二醇生产中的应用, 并提出了相应的优化策略。改进 1,4-丁二醇制造过程, 处理生产环节的复杂度和不可预知性, 实施模型预测控制 (MPC)、模糊逻辑控制及人工神经网络控制等智能调控技术进行精确调控。以上策略能够即时调整反应条件, 从而增强生产效率和产品质量, 同时降低能源消耗及减少生产成本。

关键词: 智能控制系统; 1, 4-丁二醇; 生产过程; 应用与优化

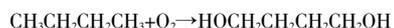
前言:

1,4-丁二醇作为一种重要的有机化合物,在化工领域内的聚酯、塑料和涂料等行业中得到广泛应用。但是,1,4-丁二醇的传统生产路线因生产周期冗长、产品质量无法始终保证及高能源消耗问题而遭遇困境。在应对这些挑战的过程中,智能控制系统的进展,已成为制定有效策略的一部分。研究智能控制在 1,4-丁二醇制造中的应用,商讨优化策略,涉及模型预测控制、模糊逻辑操作以及神经网络方法在生产中的辅助作用。

1.智能控制系统在 1, 4-丁二醇生产中的应用与优化策略

1.1 模型预测控制 (MPC) 的应用

模型预测控制是一种高级控制策略,在化学工业中广泛应用,其中包括 1,4-丁二醇生产过程。多变量比例控制器 (MPC) 数学模型预测系统未来行为优化控制。在 1,4-丁二醇生产过程中,借助多变量预测控制 (MPC) 技术优化了反应条件与操作参数,从而确保了生产过程的稳定性与高效性,并显著提升了产品质量。MPC 技术的应用起始于建立精确的动态数学模型模型的作用阐释了 1,4-丁二醇生产过程中关键的化学反应速度以及热力活动。依据实验数据物理原理打造 1, 4-丁二醇生产模型反应速度热量传递质量迁移。通过这些模型的应用,多目标规划 (MPC) 可以预测系统在一段时间内的行为,从而为控制优化过程提供了必要的理论基础(如下所示)。



通过采用先进的预测控制技术对 1,4-丁二醇生产中的关键指标进行在线优化,从而提升了生产效率并确保了产品质量的一致性。例如,针对反应温度、进料流量和催化剂用量等多个关键参数,模型预测控制 (MPC) 能够实时调整控制策略,以应对外部扰动和内部变化,确保生产过程的稳定性。通过应用模型预测控制 (MPC) 优化控制策略,能够实现了能源消耗的降低,进一步减少了生产成本和环境污染的影响。通过多目标决策,整合调整变量,实现多个

目标的同步控制。1,4-丁二醇的生产不仅强调高效,还保证产品质量的稳定和提高能源利用效率。通过应用多变量优化技术 MPC,综合考虑多个因素后,找到了 1,4-丁二醇生产过程的最佳平衡点,并完成了整个生产流程的优化^[1]。

1.2 模糊控制的应用

模糊控制是一种基于模糊推理的不精确的控制手段,适用于多变、非规则及不明确的系统。在 1,4-丁二醇生产领域,其展现出广泛的应用前景。模糊控制的核心思想将模糊语言转化为明确动作应用模糊规则推理控制系统。在制造 1,4-丁二醇的过程中,采用模糊控制手段来解决输入输出数据的模糊问题,并借助构建的模糊逻辑规则库实现对关键变量控制的目的。调整反应器温度时,采用模糊控制方法,基于温度信息的模糊性,利用预定的控制规则,决定适当的操作步骤。在温度大幅波动且不确定性显著的情况下,通过模糊控制系统来实现温度的稳定控制。

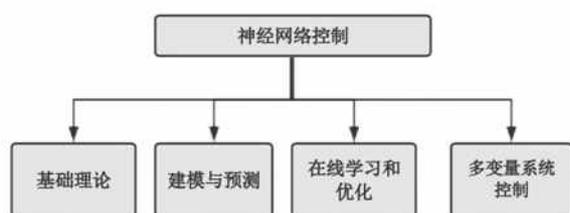
模糊控制适用于处理丁二醇生产过程中的非线性特征及不确定性挑战。借助模糊推理机制,控制系统能够根据不明确的规则集实时动态调整操作策略,以适应不同的生产环境和应对环境的变化。由于模糊控制具有较强的鲁棒性,在 1,4-丁二醇的生产过程中能够维持其稳定的性能和适应性。模糊调控结合专家思维与历史数据,能实时适应和学习,进行优化。不断改进模糊规则库,调整模糊控制器的参数,增强控制的精确性和效率,适应 1,4-丁二醇生产环节的波动,应对生产中的难题。

1.3 神经网络控制的应用

神经网络控制是一种基于人工神经网络的方法,模拟人脑的学习与适应机制达到对复杂系统的优化控制的目的。在 1,4-丁二醇的制造过程中,采用神经网络系统进行模型的构建、预测的作出以及控制的实施,以增加生产效率和提高产品质量。借助神经网络控制,能对 1,4-丁二醇的制作过程进行准确的建模与预测。通过融合历史数据与实时信息对神经网络进行训练,能够准确预

估系统在未来一段时间的行为模式和趋势走向。预测功能让生产安排和控制方针得以事先改变,用来应对未来预期的变迁和波动^[2]。

在线学习和优化的优化适应制作场景和工艺要求更新模型权重和参数。利用能够自我学习和适应不同情况的神经网络控制系统,实现了对1,4-丁二醇生产流程的精确调整,这样不仅提高了产品质量,还提升了生产效率。神经网络控制技术还可应用于多变量系统的协调控制,如在1,4-丁二醇生产过程中,需考虑多个操作变量与约束条件,并进行综合优化。神经网络控制技术通过构建分级的神经网络架构,能够实现对多变量系统的综合优化,进而达到全面控制和管理生产过程的目的(如图表1所示)。



图表1 神经网络控制

2.智能控制系统在1,4-丁二醇生产中的应用效果

2.1 生产效率的提高

智能控制技术被应用于1,4-丁二醇的生产过程中,以提高生产效率,同时对生产流程进行实时监控和调节。利用尖端模型预测控制技术、模糊控制方法和神经网络控制算法,根据系统实时数据和预测模型,及时调整操作变量,确保生产流程始终维持在最优运行状态。具备这种精确的操作控制与调整能力,可以显著减少生产过程中的损耗和能源消耗,进而增加生产速率。智能调控系统能够改善生产流程中的核心指标与行为变量,采用模型推断控制技术来自适应调节化学反应条件、温度值、压力值、物料流量率等各项变量,以增加1,4-丁二醇的产出与品质。管理改进能够实际减少生产周期时间,有效提升产量,从而提高生产速率。智能控制系统在1,4-丁二醇生产中起到关键作用,能够实现多个变量的协同控制,有效地处理操作变量与约束条件之间的复杂关联,这要求系统设计时需对这些因素进行全面的分析和最优的调整。智能调控系统在综合考虑多种影响因素的基础上,采用高级控制方法完成变量同步优化,从而协调生产流程,提高生产速率。

2.2 产品质量的改善

在1,4-丁二醇生产过程中,智能控制系统显著提高了产品质量,对关键指标进行监测和调整,保障了产品的稳定性和统一性。通过应用先进的模型预测控制、模糊控制和神经网络控制算法,系统能够实时调整操作条件、温度、压力等关键参数,以应对外部环境的变化和原料质量的波动,从而保障产品质量的稳定性和可靠性。智能控制系统能够改进生产过程中的控制策略,从而提高产品的纯度

和品质。采用模型预测控制等方法,实施控制技术,对反应流程进行管理,遏制不良及副反应,降低杂质的形成,从而提高产品的纯度和品质。通过智能调控系统对反应条件的优化,能够提高产物的选择性和收率,从而进一步改善产品的质量。先进的控制系统能够精确控制关键指标,并调整以符合不同的产品标准及满足消费者需求。通过模型预测控制技术和多变量优化手段,系统能够调整生产过程中的参数,以满足客户对产品质量的不同需求,有效提升了产品的适应性和竞争力^[3]。

2.3 能源消耗的降低

在1,4-丁二醇的生产中,智能控制系统起到了至关重要的作用,能够对生产过程中的关键参数进行实时的跟踪与调节,有效减少了能源的消耗,并显著提升了能源的利用效率。系统通过先进的模型预测控制、模糊控制和神经网络控制算法,依据实时数据和预测模型调整反应条件、温度、压力等关键参数,以最小化能源消耗并提高能源利用效率。例如,通过调节反应的温度与压力,系统能高效利用能源,从而减少能源消耗。智能控制系统能够优化生产过程中的管理方法,显著减少能源消耗。采用模型预测技术,对能源消耗实施精确控制,降低非效率能源耗费。比如,在生产过程中,系统会根据实时需求来调整设备的启动和停止时间,从而避免设备长时间空转导致的能源浪费问题;通过优化生产安排和流程调整,消除生产过程中的能源损耗和过剩资源,增强能源利用效率,降低能源的总消耗。智能调控机制能够通过多个变量的调整,对能源消耗实施全方位的优化。在1,4-丁二醇的生产过程中,众多操作变量与制约因素之间存在相互关系的复杂性,需要进行全面的思考与优化。智能调控系统兼顾各类要素,运用高级控制策略,实现多参数同步优化,降低能源消耗。

结语:

本文深入研究了智能控制系统在1,4-丁二醇生产中的应用和优化策略,通过采用模型预测控制、模糊控制和神经网络控制等技术,有效提升了生产效率、产品质量和能源利用率。智能控制系统在1,4-丁二醇的生产中起到了关键作用,不仅促进了化工生产技术的发展,还显著提升了经济效益,为该行业揭示了新的发展方向。未来将增强智能控制系统的计算方法和变量,以适应制造场所的持续转变,从而促进丁二醇生成流程的不断优化和创新。

参考文献:

- [1]裴壮壮,洪玉倩,史立文等.1,4-丁二醇的生产工艺及市场分析[J].化工时刊,2022,36(11):23-27.
- [2]应利诚,林涛.1,4-丁二醇生产技术的工艺探讨[J].化工管理,2022,(27):162-165.
- [3]李延生.1,4-丁二醇生产工艺技术比较及技术经济分析[J].化学工业,2022,40(03):43-52+76.