

化学工程中的过程优化与经济性分析

仲凤菊¹ 杨永宁²

1.山东灵晓新材料有限公司 山东省济宁市 272000; 2.山东理工职业学院 山东省济宁市 272000

【摘要】本文对化学工程中的过程优化与经济性进行了分析,阐述了化学工程与控制的多种措施,详细剖析了经济性分析的基础,论述了化学工程和经济性之间的紧密关系,提出了相应的战略发展对策,旨在优化化学工程,促进化学工程领域的可持续发展,提供有价值的参考。基于此,本文将研究化学工程中的过程优化与经济性展开研究。

【关键词】化学工程中; 过程优化; 经济性; 控制

Process optimization and economic analysis in chemical Engineering

Zhong Fengju¹ Yang Yongning²

1. Shandong Lingxiao New Materials Co., Ltd Jining City, Shandong Province 272000

2. Shandong Vocational College of Technology Jining City, Shandong Province, 272000

【Abstract】This paper analyzes the process optimization and economy in chemical engineering, expounds the measures of chemical engineering and control, detailed analysis of the economic analysis, discusses the close relationship between chemical engineering and economy, put forward the corresponding strategic development countermeasures, aims to optimize chemical engineering, promote the sustainable development in the field of chemical engineering, provide valuable reference. Based on this, this paper will study the process optimization and economy in chemical engineering.

【Key words】in chemical engineering; process optimization; economy; control

前言:

在竞争越发激烈的工业行业环境下,化学工程想要做到持续有效的发展,就必须要求创新,通过对化学工程中的过程优化和经济性的深度分析,采取相应的对策解决现有问题,能够更好的保证生产的效率和控制生产的成本,保障化工产品的质量,让化工领域呈现出可持续发展的良好状态,创造出更多的社会效益和经济效益,满足飞速发展的时代背景下的市场需求^[1]。由此可见,对化学工程中的过程优化与经济性进行探究是十分必要的,具体策略综述如下。

一、化学工程过程优化与经济性的关联

(一) 优化对经济性能的影响

过程优化在化学工程中发挥着重要的作用,直接的关系着经济效益的获取。在对化学工程中对过程的优化涉及到了操作条件、工艺参数、设备配置等多方面的优化内容,通过对系统化的合理化的过程优化方案的制定,能够更好的提升化学工程生产的效率、降低生产的成本以及提高生产的质量^[2]。从宏观层面上来看,对于工业企业的经济性能的发展也有着提升作用,就化学工程生产中一个化学反应的优化而言,通过对过程中的压力条件的调整,有可能会让转化率、

选择性得到提高,降低副产物的生成几率,进而有效的降低化学工程生产过程中的原材料的消耗,也减少了对废弃物的处理成本,能够呈现出一举多得的效果,因此化学工程过程优化对于经济性有着优化经济性能的关联影响^[3]。

(二) 提高生产效率带来的经济收益

生产效率是化学工程生产过程中需要着重关注的对象,是对化学工程过程优化的关键步骤^[4]。生产效率可以带来更多的经济收益,让单位时间内的生产产量大幅提升。通过对过程的优化,可以让化学工程的生产流程更为科学合理,设备的运行效率也能够得到有效的提升,进而有效的满足生产效率方面的提升需要,让单位时间的产量大幅提高,从而带来经济上的收益。

(三) 降低废物排放的成本节约

化工领域生产的过程中往往会产生一定的废物,对这些废物的排放必须要遵循相关标准进行规范化的排放,以此避免对周围的生态环境造成较为严重的消极影响。但对于化工生产废物的处理也需要一定的成本支出,在无法做到对废物的有效减少的情况下,相对应的废物处理的成本也无法被压低,进而为化学工程生产带来了成本支出上的压力。而通过过程优化则能够有效的缓解这一问题,降低废物排放,更好的保护自然环境的同时也让企业在处理废物排放上的成本压力被减轻,相对应的处理难度也大幅度地下降,有利于化

学工程领域的持续进步发展^[5]。

二、化学工程中的过程优化与控制措施

(一) 优化目标确定与建模方法

化学工程过程的优化需要先从目标的优化着手。对于化学工程生产过程中的目标的优化,涉及了生产的产品纯度、产量、耗能、废物排放等多个部分,此外安全性和稳定性也是其中的重中之重。在根据实际情况进行化学工程生产优化目标的确定后,则需要进行数学模型的构建,以此更好的达成精确的目标。比如在化学工程生产过程中对一个化学反应器进行优化时,则需要专业工作人员从反应动力学、能量平衡、传质传热、物料平衡等几个方面着手,充分的考虑诸多层面上的因素,以搭建起复杂的微偏分方程模型,准确的描述化学工程中化学反应的过程中的物质、能量的变化,总结其中的规律,从而找到进行优化的路径,为此奠定良好的理论基础。

(二) 过程控制回路分析与设计

生产过程中的控制回路对于生产的稳定性、效率性等都有着较大的影响,在对化学工程过程进行优化时,对过程控制回路的分析和优化设计必不可少。对此,企业还需从温度、压力、流量等方面着手,记录化学工程生产关键过程中的变量,进行精准的监测,并根据获得的相关数据参数进行调控,就其中的连续搅拌反应而言,在对进料流量、温度的监测数据的分析下,制定控制的方案,能够更好的保证反应转化率,提高选择性,以此达到优质的效果,让化学工程生产系统呈现出期望的工作状态,实现化学工程中的过程优化与控制的有效性。

(三) 控制器参数整定与优化算法

控制效果水平由化学工程生产系统中的控制器决定,在以往的化学工程传统化生产系统当中,控制器采取较为传统的整定方法,如:临界比例度法等,在某种程度上能够满足化学工程生产的基本需要,但随着时代的发展进步和化学工程领域竞争的越发激烈,简单化的传统控制器参数整定方法已经无法适应复杂的化学工程生产过程,呈现出了超负荷的情况,无法满足当下的基本需要。因此,企业必须要对化学工程中的过程进行优化,针对控制器参数,采取更为先进的算法,如:遗传算法、粒子群优化算法等,具有智能性的优化算法,并采用模拟生物进化和群体行为的方式,来更好的进行控制参数空间的加速便捷化搜索,获得最优解,有效的优化控制器的各方面性能,让其能够更好的适应当今时代背景下的化学工程过程动态化的变化以及其中的多种复杂性和不确定性,呈现出良好的过程优化效果。

(四) 过程故障检测与诊断技术

受到复杂性和不确定性的影响,化学工程生产中不可避免的会出现故障问题,如何及时地做好故障检测与诊断,并保证这一过程的准确性、及时性等,将故障问题所带来的损失降低到最小是企业需要首要关注的。想要达到这一目的,企业需要以化学工程过程变量的监测数据作为基础,并融合统计分析和模式识别等技术,对大量的过程数据进行分析,短时间内提取到有价值的信息,以此为依据发现异常的模式,从而更为高效的精准的进行故障类型的辨别,并快速的锁定故障所在的位置,实现对早期的化学工程系统故障的有效预警,及时的将故障问题移除,实现对过程故障检测与诊断技术的有效优化。

(五) 高级控制策略在过程中的应用

工业领域的激烈竞争极大的促进了技术的优化更新,在新时期控制理论、技术等都得到了良好的优化发展的机会,在这样的情况下进行化学工程中的过程优化时就应当强调对高级控制策略的应用,如:模型预测控制技术策略、自适应控制技术策略、鲁棒控制技术策略等,让这些高级控制技术策略在化学工程的生产过程中得到大范围的使用,以此更好的达到良好的过程优化的效果。另外,模型预测控制技术策略的优势特点较强,能够依据大量的数据实现对未来过程输出情况的精准化判断,具备前瞻性的优势特点,企业可以以此为依据提前制定控制策略,从而更好的应对化学工程生产过程中的问题,了解其中的约束条件以及变量耦合等一系列的问题。除此之外,在使用自适应控制技术策略时,还能够更好的掌握化学工程过程的变化情况,及时的进行控制器参数的调整优化,让化学工程系统始终保持在良好的性能状态下,并结合鲁棒控制来实现对系统整体稳定性的提高。

三、化学工程过程中的经济分析基础

(一) 经济分析的概念、重要性和作用分析

经济性分析在化学工程中的起到了评估和比较的作用,能够根据不同的化学工程方案分析经济层面的可行性、获取的效益等,化学工程项目的投资、收益以及成本经济指标进行量化分析,帮助企业做出更为正确的决策,从而保证化学工程领域的经济效益的获取,同时促进生产工艺和运营战略方面的优化进步。经济性分析是一种较为系统化的方法,对于资源的配置合理性提升也有着较大的助益,能够有效的提高企业在市场中的竞争力,让企业得到长期稳步发展的机会,创造出更多的良性成果。在化学工程生产中的不同阶段经济性分析也发挥着不同的作用,都占据着关键的位置。首先,在化学工程项目的策划阶段,经济性分析可以帮助企业

更好的对项目进行评估,分析其中的潜在风险和盈利能力,让企业更好的确定化学工程项目是否具备投资价值。其次,在工艺设计阶段,经济性分析可以对不同的工艺线路进行对比分析,如:成本对比分析、收益对比分析等,帮助企业选择最佳的盈利线路,让工艺流程的设计更为科学与合理。最后,在生产运营阶段,经济性分析能够促进生产过程的优化,让成本得到有效的降低,并带动生产效率的提升,这对于企业整个化学工程生产系统的优化升级都有着较大的帮助。

(二) 化学工程中的经济性分析

经济性分析涉及到了成本、设备、运营等多个部分,以下将从这几个方面着手,对化学工程中的经济性分析方法进行研究:第一,原材料成本构成经济性分析。作为化学工程生产的重要构成部分,原材料在总成本中占据较大的位置,对这一方面的成本构成经济性也必须要做到精细化和全面化,从材料的种类、质量以及采购的价格等多方面着手,充分的考虑到不同的材料的不同价格性能特点,保证质量符合国家相关标准的前提下,从合理性着手进行价格成本的控制,通过对材料成本的经济性分析来进行效益比较,选择最佳的材料选择方案。第二,设备投资成本构成经济性分析。设备的使用必不可少,对于维修和养护也有着相应的需求,所以在进行设备成本方面的经济性分析时,不仅需要考虑到采购的成本,也需要考虑到后续使用中的维护成本和调试成本等,并采用直线折旧法进行年折旧费的计算。第三,运营成本构成经济性分析。运营成本包含人力、能源两大部分,细分还存在着较多的分支,所以在进行这一部分的经济性分析时,需要做好系统化的罗列计算,保证成本构成计算的科学与合理,明确生产运营和经济效益之间的关系,通过有效调节的方式制定最佳的运营成本把控方案,降低成本和提高效益。

四、化学工程过程优化与经济性分析的挑战

化学工程领域过程优化和经济性分析都面临着诸多的挑战,如:化学工程领域本身的复杂性、不确定性,以及外部市场等环境因素对化学工程领域的影响也包含在内,经过

分析与整合,以下将从几个方面着手对此展开几点研究:第一,复杂系统的建模难度。化学工程生产过程中涉及的物理、化学等方面的现象较多,且彼此之间存在着相互作用,整个过程高度复杂,且是一个非线性系统,在对化学工程这个复杂的系统进行建模时具有较高的难度,想要达到模型构建的准确性和可靠性的要求无疑是一个巨大的挑战。并且在这一模型的构建的过程中还会受到诸多的因素的影响,都容易造成结果的准确性的下降,并且由于过程的复杂性和不确定性的影响,现有的复杂系统建模方法也还存在着局限问题,对于一些较为复杂的多反应的程序进行数学方程的描述和宏观行为的描述时想要保持精确性有着较大的难度挑战。第二,不确定性因素的影响。在整个化学工程生产的过程中不确定性因素时刻存在,为过程优化和经济性分析都带来了一定的阻碍和影响。在生产过程中的不确定性因素较多,如:原材料质量、供应商价格变动、设备性能、操作条件等都隶属其中,随着市场需求的变化和价格的变化相对应的化学工程生产中的不确定性也会发生一定的变化,控制难度较高,容易影响经济收益。

从化学工程过程优化和加强经济性分析的角度着手,加强对人工智能、大数据技术的应用,更好的进行经济性的分析,发现化学工程生产数据中的隐藏信息,挖掘其中的规律和新型模式,以此做出更为正确的决策,进行化学工程中的过程优化,并通过对市场发展规律与需求的预测来及时地做好生产战略调整,有效的降低库存成本,并更好的满足市场需要。

结束语:

综上所述,化学工程中的过程优化和经济性分析,涉及的内容相对较多,且极具挑战性和机遇性特点,在越发追求高效和持续性发展的时代背景下,化学工程领域必须要对此重视起来,不断地谋求创新,克服以往模式中的不足问题,掌握先进的科技技术,更好的推动化学工程领域的进步,获得更多的卓越成就,让化学工程中的过程优化能够得到更为广泛的认可,创造出更多的良性成果。

参考文献

- [1]张秀秀. 化学工程技术在化学生产中的应用研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44 (03): 108-110.
- [2]张娥, 蔺康, 田科. 化学工程技术在化学生产中的应用 [J]. 化工管理, 2023, (23): 68-70+93.
- [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]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.
- [5]张林强. 化学工程中的化工生产工艺 [J]. 化工管理, 2022, (09): 146-148.