

过程模拟优化在化工工艺设计中的应用分析

王 然

邯郸市人力资源开发服务中心有限公司, 河北 邯郸 056000

[摘要] 过程模拟优化在化工工艺设计中非常重要。过程模拟优化可显著提高化工工艺设计水平, 对推动我国化工行业的稳定发展具有重要意义。文中主要分析了化工工艺设计中过程模拟优化的应用情况, 目的是最大程度体现过程模拟优化的优势, 以此不断提高我国化工工艺设计质量。

[关键词] 过程模拟优化; 化工工艺设计; 应用情况

DOI: 10.33142/aem.v3i8.4720

中图分类号: TQ02

文献标识码: A

Application Analysis of Process Simulation Optimization in Chemical Process Design

WANG Ran

Handan Human Resources Development Service Center Co., Ltd., Handan, Hebei, 056000, China

Abstract: Process simulation optimization is very important in chemical process design. Process simulation optimization can significantly improve the level of chemical process design, which is of great significance to promote the stable development of China's chemical industry. This paper mainly analyzes the application of process simulation optimization in chemical process design, in order to maximize the advantages of process simulation optimization, so as to continuously improve the quality of chemical process design in China.

Keywords: process simulation and optimization; chemical process design; application

引言

化工行业是推动我国国民经济发展的一大支柱性产业。如今网络信息化技术在化工行业中的应用越来越常见。过程模拟优化作为一种信息技术, 化工工艺设计中应用过程模拟优化可确保设计的合理性和科学性。如何凸显出过程模拟优化的积极作用, 进一步提高我国化工工艺设计水平, 是该领域工作人员非常关注的问题。

1 过程模拟优化概念及其应用价值

1.1 过程模拟优化的概念

过程模拟优化是信息技术的一种。过程模拟优化需要借助计算技术, 化工工艺设计应用过程模拟优化可实现对化工设备的优化调整。设计人员根据过程模拟优化得出的计算数据可调整工艺参数, 确保化工生产工艺的合理性和科学性。化工工艺设计中应用过程模拟优化需要计算的参数较多, 包括热平衡、压力平衡以及相比平衡等。此外某些化工工艺还需要过程模拟优化计算化工工艺介质。

1.2 过程模拟优化的应用价值

化工工艺设计包括的内容较多, 如物料衡算、流程组织、热量衡算、工艺物料平衡图、设备设计及选型、流程平面布置、配管设计、设计绘制、流程技术经济指标分析、工艺设计图纸编制等。化工工艺设计主要包括两个循环, 分别是内循环和外循环。其中内循环就是物料和热量衡算到流程经济技术分析, 外循环涉及内容较多, 包括全部的流程。结合目前现有的化工工艺, 外循环优化工作量较大, 单纯依靠设计人员很难完成。因此需要配合与之对应的计算机。计算机与过程模拟优化相配合需要从流程组织阶段入手, 设计人员需要将工艺流程草图输入到模拟软件中, 然后将已知参数和流程结果输入其中, 之后可优化并调整设备参数。计算机进行 HB 和 MB 计算, 选定设备设计型号, 开展 PFD 绘制, 并布置流程立面图, 展开对配管的设计, 并进行流程技术经济分析。简单分析过程模拟优化就是构建起某个化工工艺生产数学模型, 并借助计算机对数学模型进行求解, 结合输出的结果实现对化工工艺的优化和调整。其中数学模拟和物理模式是过程模拟优化非常重要的内容。数学模拟需要构建相应的数学模型, 对数学模型分析求解, 以此达到优化化工工艺的目的。数学模拟具有较高的可靠性。物理模拟就是借助物理试验的方式对化工工艺进行模拟, 此

种模拟方式所耗费的成本较低,且灵活性较强。一般情况下化工工艺设计应用过程模拟优化技术需要将物理模拟与数学模拟结合在一起,随后借助相应的软件开展对化工工艺设计的分析^[1-2]。

2 化工工艺设计过程模拟优化的应用情况

2.1 调整并优化生产设备中的应用

过程模拟优化在调整并优化化工生产设计方面发挥着非常重要的作用。过程模拟优化可找到最佳的化工工艺条件,能满足化工行业生产节能降耗的目标。过程模拟优化与传统优化方法比较,前者可以借助计算机不断优化化工生产设备,在优化的过程中得到最佳的工艺参数,以此确保化工生产效率。如今伴随网络化信息技术的高速发展,过程模拟优化也不断创新,该技术已经实现了动态化模拟和实时性优化要求。但是化工工艺生产中主要应用的是过程模拟优化技术中的稳态模拟。不论是化工工艺生产中的动态性、实时性模拟还是稳态模拟都可以调整并优化复杂装置。比如,工作人员借助过程模拟优化可模拟分析旋风分离器内流场情况,设计人员在 Fluent 软件的帮助下可调整并优化相应的化工生产设备,这样可进一步提高旋风分离器使用性能。

2.2 研究新工艺方面的应用

在新工艺的研究方面过程模拟优化也具有非常重要的作用。信息技术没有普及开来之前,传统的化工工艺新流程的研究主要依靠试验。此种方法需要耗费较多的人力、物力和财力。伴随信息化技术的不断发展,各个行业应用信息技术的情况越来越常见,化工行业开始注意到过程模拟优化技术,并在化工新工艺研究方面应用了过程模拟优化技术。目前化工行业新工艺研究方面应用过程模拟优化需要与试验相互配合,两者发挥协同作用可显著优化新工艺研究流程,对于提高新工艺研究效率意义重大^[3-4]。

2.3 设计新装置方面的应用

新装置设计方面应用过程模拟优化的情况较为多见。化工工艺设计应用过程模拟优化可对能力平衡和物料平衡准确计算,根据计算结果可不断优化调整后续设备工艺参数。尤其在设计气体分馏装置、乙烯装置时可采用过程模拟优化,该技术可确保设计的规范性和科学性。化工工艺新装置设计方面应用过程模拟优化具有以下优势。一是过程模拟优化可明确化工装置的状态,如果装置状态不佳可以采取措加以改进;二是过程模拟优化可发现实际生产中所使用的装置存在的不足,并为设计人员提供相应的参数,进一步改进装置,解决装置使用中存在的不足;三是过程模拟优化不需要实际投资,能显著降低装置使用过程中产生的能源消耗;四是化工装置出现故障,借助过程模拟优化可准确锁定故障点,轻松解决故障;五是过程模拟优化对设计人员综合素养有较高的要求,可督促设计人员不断学习新的知识和技能。

3 某化工厂化工工艺设计中过程模拟优化的实际应用情况

3.1 案例分析

本次研究的化工厂为石油化工企业。该企业化工工艺设计中应用了过程模拟技术。所涉及的工艺为裂解工艺,该工艺主要化工设备是裂解炉。

3.2 实际应用情况

该化工厂工作人员对乙烯裂解工艺掌握的非常熟练,在此基础上提出了合理化的假设,进一步简化了裂解工艺。参与该工艺生产的技术人员需要注意以下问题。一是正确计算物质量比;二是计算影响乙烯裂解的各个因素,包括压力平衡和热平衡等;三是正确计算化学反应介质。技术人员需要按照等价原则,在连续操作状态下得到整个的化学生产过程,随后展开模拟计算。模拟生产的过程中发现热负荷、反应压力等因素会影响乙烯裂解产量。技术人员需要根据有关条件进一步优化系统热量。但是期间技术人员需要严格按照规范操作裂解炉,避免裂解炉受到其他因素的影响,降低试验结果的准确性。该环节借助模拟优化技术可提取原料和乙烯裂解全部的数据信息,并准确分析生产状况,得到可靠的数据。技术人员借助可靠的数据可构建质量指标预估模型。该模型可准确诊断工艺故障,减少故障诊断所需的时间和成本。实际化工生产中应用过程模拟优化可调整化工生产工艺,为化工企业带来更多的经济效益^[5]。

4 结语

综上所述,化工行业是推动我国经济发展的强大力量。过程模拟优化是计算机技术高速发展的产物,化工工艺设

计中应用过程模拟优化技术可为企业带来更多的经济效益，实现生产效益的最大化。

[参考文献]

- [1]李跃. 浅议过程模拟优化在化工工艺设计中的应用[J]. 现代盐化工, 2020, 47(4): 59-60.
 - [2]高五喜, 杨权. 探究过程模拟优化在化工工艺设计中的应用[J]. 中国科技投资, 2021(3): 143-144.
 - [3]任彦彦. 过程模拟优化在化工工艺设计中的应用[J]. 中国化工贸易, 2018, 10(6): 111.
 - [4]林晓辉, 伊海亮. 过程模拟优化在化工工艺设计中的应用研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(14): 199-200.
 - [5]巫丽君. 过程模拟优化在化工工艺设计中的应用研究[J]. 中国化工贸易, 2021(12): 19-20.
- 作者简介: 王然(1989.8-)女, 本科, 毕业于河北大学, 工程师。