

Upgrading and Benefit Analysis of Green Catalytic Hydrocarbon Production Process in a Large Chemical Enterprise

Guofeng Lian¹ Chang Li² Huan Zhang¹ Yan Chen¹ Ying He¹

1. Sun Yat-sen University Huizhou Research Institute, Huizhou, Guangdong, 516083, China

2. Huizhou Petroleum and Chemical Industry Association, Huizhou, Guangdong, 516083, China

Abstract

With the enhancement of global awareness of environmental protection and the promotion of sustainable development goals, the chemical industry is facing unprecedented pressure of transformation. As one of the important industrial fields, the traditional process of hydrocarbon chemical production is often accompanied by high energy consumption and high emission, which seriously restricts the green development of the industry. Therefore, exploring and implementing the upgrading of green catalytic hydrocarbon production process has become a key path to enhance the competitiveness of chemical enterprises and achieve environmentally friendly production. This paper first describes the relevant content of green catalytic hydrocarbon production process in detail, and then analyzes the upgrading of green catalytic hydrocarbon production process and its benefits from various aspects in a large chemical enterprise, and finally summarizes the problems encountered in the upgrading and transformation and solutions, in order to provide useful reference for the green development of the industry.

Keywords

Large chemical enterprises; Green catalytic hydrocarbon production technology; Upgrading and transformation; Benefit analysis

某大型化工企业绿色催化烃类生产工艺的升级改造与效益分析

练国峰¹ 李唱² 张欢¹ 陈妍¹ 何莹¹

1. 中山大学惠州研究院, 中国·广东 惠州 516083

2. 惠州市石油和化学工业协会, 中国·广东 惠州 516083

摘要

随着全球对环境保护意识的增强和可持续发展目标的推进, 化工产业面临着前所未有的转型压力。烃类化工生产作为重要的工业领域之一, 其传统工艺往往伴随着高能耗、高排放等问题, 严重制约了行业的绿色发展。因此, 探索并实施绿色催化烃类生产工艺的升级改造, 成为提升化工企业竞争力、实现环境友好型生产的关键路径。本文先是具体讲述了绿色催化烃类生产工艺的相关内容, 随后从多方面详细分析了某大型化工企业绿色催化烃类生产工艺升级改造实例及其效益, 最后总结了升级改造中遇到的问题及解决方案, 以为行业绿色发展提供有益参考与借鉴。

关键词

大型化工企业; 绿色催化烃类生产工艺; 升级改造; 效益分析

1 引言

随着全球气候变化和资源环境约束的加剧, 化工产业正面临前所未有的转型挑战。烃类化工生产作为传统的高能耗、高污染行业, 其绿色化转型已成为行业发展的必然趋势。本文选取某大型化工企业作为研究对象, 该企业长期致力于烃类化工产品的生产, 但传统生产工艺存在环境污染和资源浪费等问题。因此, 探索并实施绿色催化烃类生产工艺的升级改造, 对于提升企业竞争力、实现环境友好型生产具有重要

意义。本文将深入分析该企业的升级改造过程, 评估其综合效益, 为行业绿色发展提供实践参考。

2 绿色催化烃类生产工艺概述

2.1 绿色催化的定义与原理

绿色催化, 作为现代化学工业中的一项重要技术, 其基本概念在于利用高效、环境友好的催化剂, 促进化学反应的高效、清洁进行。这一理念的核心在于通过优化反应条件, 减少或消除有害物质的生成, 同时提高原料的转化率和产物的选择性, 实现化学工业的可持续发展。在烃类转化过程中, 催化剂的作用非常关键。它们能够大大降低反应的活化能, 加速反应速率, 使得烃类原料能在较低的温度和压力条件下

【作者简介】练国峰(1987-), 男, 中国广东河源人, 硕士, 中级工程师, 从事绿色催化工艺研究。

高效地转化为目标产物。此外，催化剂的选择性使得反应能够朝着生成高价值产物的方向进行，减少了副产物的生成，提高了资源的利用效率。

2.2 烃类生产工艺现状

烃类化工产品是化学工业的重要组成部分，广泛应用于塑料、橡胶、合成纤维、医药、农药等领域。然而，传统的烃类生产工艺往往伴随着高能耗、高排放等问题。在高温高压的条件下，烃类原料经过催化裂化、重整、加氢等过程，转化为各种烃类产品^[1]。然而，这些过程中往往会产生大量的废气、废水和固废，对环境造成严重的污染。随着环保法规的日益严格和公众环保意识的增强，传统的烃类生产工艺面临着巨大的挑战。为了应对这些挑战，绿色催化技术开始被广泛应用于烃类生产工艺中。优化催化剂的设计可以提高反应的选择性和转化率，减少副产物的生成，进而降低对环境的污染。

2.3 绿色催化烃类生产工艺的优势

绿色催化烃类生产工艺相较于传统工艺具有非常明显的优势。第一，它能够通过优化催化剂的设计和反应条件使更多的原料能够转化为有价值的产品，大大减少了资源的浪费，提高原料的利用率。第二，绿色催化技术可以显著减少污染物的排放。由于催化剂的选择性和高效性，反应过程中产生的废气、废水和固废量大大减少，降低了对环境的污染。此外，绿色催化烃类生产工艺还能够降低能耗。通过提高反应效率和减少不必要的能量消耗，实现了节能减排的目标。这些优势使得绿色催化烃类生产工艺成为化学工业绿色发展的重要方向之一。

3 某大型化工企业绿色催化烃类生产工艺升级改造实例

3.1 企业概况

该企业是一家在烃类化工领域具有深厚历史背景和广泛市场影响力的大型化工企业，年销售额超过50亿元人民币，员工总数超过2000人。自成立以来，企业一直致力于烃类化工产品的研发、生产和销售，积累了丰富的行业经验和实力。然而，随着国家对环保要求的不断提高和市场竞争的日益激烈，企业现有的烃类生产工艺逐渐暴露出一些问题。具体来说，传统工艺在生产过程中产生了大量的废气、废水和固废，其中废气年排放量超过10000吨，废水年排放量超过50000吨，固废年产生量超过3000吨，不仅对环境造成了严重的污染，还增加了企业的环保成本。同时，由于工艺设备老化、能耗高，导致生产成本居高不下，大大影响了企业的市场竞争力。

3.2 升级改造方案

针对现有烃类生产工艺环保压力大、能耗高、效率低等问题，该企业实施绿色催化烃类生产工艺升级改造。遵循绿色化学原则，引进先进绿色催化技术与设备，深度优

化流程。具体实施中，采用多种高效、环境友好的绿色催化技术，预计原料转化率提升超15%，副产物生成减少超20%，有害物质排放降低超30%。引入新型催化剂，在反应温度和压力降低的情况下，仍能高效转化烃类原料^[2]。结合先进反应器和分离技术优化流程，生产效率提升约10%，产品质量稳定性达99%以上。改造后，流程简洁高效，烃类原料转化率从80%提至95%以上，产品纯度从95%跃升至99%以上。同时，废气、废水、固废生成量大幅下降，分别减少40%、30%、25%，实现清洁生产目标。

3.3 升级改造的实施

升级改造的实施过程中，企业采取了全面而系统的措施以确保其顺利进行。首先，企业斥资超过5000万元人民币引进了先进的生产设备和检测仪器，大大提升了生产自动化水平和产品质量控制能力。紧接着，企业对原有生产线进行了深度优化改造，拆除了老化的设备和管道，并斥资3000多万安装了10台新型反应器和5套分离装置。此外，企业还实施了精细化管理策略，针对生产过程中的关键环节进行严格控制，以确保工艺流程的稳定运行，并成功将生产成本降低了5%左右。此外，在生产过程的优化与调整上，企业强化了生产调度和计划管理，通过引入先进的生产管理系统，实现了原料的及时供应和产品的稳定输出，生产周期因此缩短了15%。为了保障产品质量的稳定性和环保要求的达标，企业还建立了完善的质量管理体系和环保监测机制，并投入200多万元购置了环保监测设备，对生产过程中的各项指标进行实时监控和评估。尤为重要的是，企业还加强了环保设施的建设与运行，投资1000多万建设了高效的废气处理系统、废水处理系统和固废处置设施，这些设施净化效率分别达到95%以上、90%以上，并实现了固废100%的安全处置率，全面确保了企业的环保达标和生产安全。

4 升级改造后的效益分析

4.1 经济效益分析

升级改造后，企业经济效益显著改善。引进先进生产设备和先进技术，实现生产自动化、智能化，降低人力成本；实施精细化管理，减少资源浪费，生产成本降低约20%。先进设备技术提升产品质量，合格率提高30%，增强市场竞争力，稳固现有市场份额，拓展新市场领域，销售额增长15%，利润增长20%。这些量化数据证明了升级改造对企业经济效益的积极作用。

4.2 环境效益分析

升级改造后，企业在环境效益方面同样取得了极大的改善。企业通过引入先进的生产设备和处理技术有效控制了污染物排放量，废气、废水和固废的排放量分别降低了40%、30%和20%，大大减轻了对环境的污染。同时，优化生产流程和采用节能设备，使得能源利用效率大幅提升，能源消耗降低了15%，减少了不必要的能源浪费。这些措施

不仅降低了企业的环境负担，还对生态环境产生了积极的改善作用，有效缓解了生产活动对环境的负面影响，为生态环境的保护和可持续发展做出了积极贡献^[3]。环境效益的量化评估数据充分证明了升级改造在环境效益方面的积极作用。

4.3 社会效益分析

升级改造后，企业社会效益显著提升。一方面，规模扩大、生产效率提高，为地方经济注入更多活力，有力促进当地经济繁荣。另一方面，生产规模扩大与技术升级，创造了更多就业岗位，极大缓解就业压力。此外，作为绿色化工产业代表，企业在生产中实现绿色环保，为行业树立典范，推动绿色化工产业健康发展，带动产业结构优化升级。

5 升级改造中遇到的问题及解决方案

5.1 技术难题及解决方案

在升级改造过程中，企业面临了多个技术难题。其一，催化剂的选择与再生问题成为了一个重要的挑战。催化剂的性能直接影响到生产效率和产品质量，因此选择合适的催化剂至关重要。为了解决这个问题，企业组织专家团队进行了深入研究，通过对比不同催化剂的性能和成本，最终选定了最适合当前生产需求的催化剂。为了延长催化剂的使用寿命，企业还引入了先进的催化剂再生技术，有效降低了催化剂的更换频率和成本。另一个技术难题是工艺流程的优化调整问题。由于升级改造涉及多个生产环节，如何确保各环节之间的顺畅衔接，提高整体生产效率成为了一个关键问题。为了解决这个问题，企业采用了先进的工艺模拟软件，对升级后的工艺流程进行了全面模拟和优化。通过模拟，企业发现了潜在的瓶颈环节，并进行了针对性的调整，从而确保了工艺流程的高效运行。

5.2 设备更新与维护问题

设备更新与维护是升级改造过程中的另一个重要环节。在设备选型与采购方面，企业充分考虑了当前生产需求和未来发展趋势，选择了性能稳定、技术先进的设备。为了确保设备的正常运行，企业在采购过程中与供应商进行了充分的沟通和协商，确保了设备的品质和售后服务。设备安装与调试阶段，企业组织专业团队进行了现场指导和监督，确保了

设备的正确安装和调试^[4]。同时，企业还制定了详细的设备安装和调试计划，确保了整个过程的顺利进行。在设备维护与保养方面，企业建立了完善的设备管理制度和保养计划。定期对设备进行维护和保养，及时发现和解决设备故障，确保了设备的长期稳定运行。此外，企业还加强了设备操作人员的培训和管理，提高了他们的设备操作技能和维护意识。

5.3 人员培训与管理问题

人员培训与管理是升级改造过程中不可忽视的一环。随着新技术的引入和生产工艺的优化，企业需要对员工进行系统的培训和学习，确保他们能够熟练掌握新技术和新工艺。为此，企业组织了多次培训课程和实操演练，让员工在实践中掌握新技术和新工艺的操作方法。同时，企业还加强了生产过程的规范化管理。通过制定详细的生产流程和操作规范，企业确保了员工在生产过程中能够严格按照规定进行操作，提高了生产效率和产品质量。此外，企业还建立了完善的质量管理体系和安全生产管理制度，确保了生产过程的稳定性和安全性。

6 结论与展望

总的来说，通过对某大型化工企业绿色催化烃类生产工艺升级改造项目的全面分析，本研究可以得出：绿色催化技术的应用能够有效降低生产成本，提高产品质量，同时显著减少污染物排放和能耗，实现经济效益与环境效益的双重提升。此外，改造项目还促进了地方经济发展，提升了企业市场竞争力，为绿色化工产业的转型升级树立了典范。综上所述，绿色催化技术是推动化工产业可持续发展的关键所在，未来应进一步加强技术研发与应用推广，助力化工产业实现绿色转型。

参考文献

- [1] 朱文杰.催化裂化生产工艺剖析[J].石化技术,2018,25(09):36.
- [2] 魏国华,王江涛,李鹏.催化裂化装置的生产工艺探讨[J].化工设计通讯,2017,43(07):121.
- [3] 邹徽.高碳烯烃与甲醇共裂解制低碳烯烃过程研究[D].浙江大学,2019.
- [4] 马红.烃类亚甲基的催化氧化研究[D].中国科学院研究生院(大连化学物理研究所),2007.