

绿色化工技术在化学工程工艺中的应用及经济性

贾福祥 赵凯 张校 (山东京博聚烯烃新材料有限公司, 山东 滨州 256600)

摘要:现阶段, 我们应更加重视保护生态环境, 并严格执行各项环保措施, 旨在确保所有生产活动均能朝着有利于环境、保护自然和节能的方向发展, 为人们的居住环境和身体健康提供坚实的保障。在各行各业的发展中, 化学工艺产业扮演着至关重要的角色。然而, 化学工艺领域也频繁引发环境污染问题。因此, 提升绿色化工技术并将其融入生产实践, 符合环保与经济发展的核心要求, 是当前行业发展和探索的关键任务。

关键词:绿色化工技术; 化学工程工艺; 应用; 经济性

中图分类号: TQ018 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 020-0070-03

Application and economy of green chemical technology in chemical engineering process

Jia Fuxiang, Zhao Kai, Zhang Xiao(Shandong Jingbo polyolefin new material Co., LTD, Binzhou Shandong 256600, China)

Abstract: At this stage, we should pay more attention to the protection of the ecological environment, and strictly implement various environmental protection measures, aimed at ensuring that all production activities can be conducive to the environment, the protection of nature and energy saving direction, for people's living environment and physical health to provide a solid guarantee. In the development of various industries, the chemical process industry plays a vital role. However, chemical processes also frequently cause environmental pollution problems. Therefore, the promotion of green chemical technology and its integration into production practice, in line with the core requirements of environmental protection and economic development, is the key task of current industry development and exploration.

Key words: green chemical technology; Chemical engineering technology; Apply; economy

绿色化工技术涉及在化学工程和工艺中运用的方法与手段, 其核心在于减轻对环境的负面影响, 提升资源的使用效率, 以及降低化学物质的污染排放。随着全球环境保护意识的提升, 传统的化学生产方式已无法满足现代环保标准, 迫切需要向更加环境友好的生产模式转型。绿色化工技术的兴起, 为化学工业开辟了一条新的发展路径, 这有助于减轻环境污染, 还能提升生产流程的效率和最终产品的品质。绿色化工技术的推广和应用, 也促进了相关产业链的升级和转型, 为经济的绿色发展提供了有力支撑, 在未来具有广阔的运用前景。

1 绿色化工技术概述

绿色化工技术, 源于绿色化学的原理, 是一种新兴的化学工程技术。该技术致力于通过降低化学反应过程中的废物生成、减少有害物质的使用, 以及全面评估产品生命周期对环境的影响, 以实现化学工业的可持续发展。原子经济性是绿色化学的核心原则之一, 它倡导在化学合成过程中最大限度地利用原料, 转化为目标产品, 以减少废物的产生。这要求化学工程师在设计化学反应时, 确保原料尽可能完全转化为所需产物, 从而减少副产品和废物的生成。此外, 绿色化学还着重于减少有毒有害物质的使用, 例如溶剂、催化剂和添加剂等, 倡导使用环保安全的替代物质。在

产品的设计和制造过程中, 也必须全面考虑产品从使用到废弃的整个生命周期对环境的影响, 努力实现环境友好的全生命周期管理。

绿色化工技术象征着化学工业领域中一个至关重要的发展趋势。其核心目标是通过采纳创新技术与优化现有生产流程, 显著减少化学生产对环境的潜在负面影响。这种技术不仅限于实施基础环保措施, 而是贯穿于从原料选择到最终废物处理的整个生命周期, 旨在实现资源的高效利用和最小化污染物排放。绿色化工技术的特征包括环保性、高效性和经济性。它提倡使用无毒或可再生原料, 致力于开发低污染生产工艺, 以保护我们赖以生存的环境和人类健康; 通过精细调整反应条件和提高催化剂效率, 进一步提升生产效率和资源利用率, 同时有效降低生产成本。虽然初期可能面临较高的投资成本, 但从长远来看, 绿色化工技术将为环境和社会带来显著益处, 并最终实现环境与经济双赢的局面。

2 绿色化工技术在化学工程工艺中的应用

2.1 原材料

在化学工程领域, 选择化工原材料时, 我们应优先考虑那些适应性强、环境影响小、可再生的材料。化工企业必须提高对原材料选择的重视, 以确保实现可持续发展的长期目标。在挑选材料时, 我们不应过分追求价

格昂贵的原料，而应更倾向于选择无毒、无害、无污染、易于生物降解的材料。此外，化工企业还应密切关注原材料的生产流程，因为生产过程直接影响材料质量。采用绿色化工原料时，可考虑植物纤维、麦秆等天然材料以及化学原料。选择原材料时，还需综合考虑材料的应用方向和反应条件，因为不同的反应装置和环境可能不完全适应原料需求，这可能影响材料应用质量，并带来潜在风险。因此，除了关注原材料的物理和化学性质外，还必须重视生产中的具体反应条件，确保在生产过程中达到最佳的材料性能和环境友好性。

2.2 化学反应

化学反应在石油化工产业中占据着至关重要的地位，是推动技术进步的关键环节。为了推动化学反应向绿色、健康和可持续的方向发展，必须对工业技术进行优化，并构建和完善专业化的管理信息系统。当前，石油化工过程中产生的废弃物对生态环境产生了不利影响，因此，开发一套监管系统来规范原油化学反应是必要的，以降低这些负面影响。为了实现化学反应的绿色化，相关机构必须深入分析和整合现有的石油化工生产机制和流程，以降低成本并保护环境。这需要加强科技创新和资金投入，提升人才培养和引进，推动现代经济和创新能力的发展。通过增加人力、物力和资金投入，并加强部门间的合作，可以实现化学反应的逻辑性和规范化发展，从而促进绿色化工技术的广泛应用。同时，还应重视对化学反应过程中产生的副产品进行有效管理，确保不会对环境造成进一步的损害。此外，通过采用先进的信息技术和自动化控制技术，可以进一步提升化学反应过程的效率和安全性，减少能源消耗和废物排放。最终，通过这些综合措施，可以确保化学反应在石油化工生产中的应用既高效又环保，为实现可持续发展目标做出贡献。

2.3 催化剂选择要点

在化学工程领域，为了显著提升化学反应的效率和产出质量，人们经常采用一种特殊的物质——催化剂。这种物质具有独特的功能，它能够在化学反应过程中显著地加速反应的速度，而在这个过程中，它本身并不会被消耗或发生改变。随着环境保护意识的增强和对人类健康问题的关注，化学工业界越来越倾向于使用无毒无害的催化剂。在化工生产的过程中，合理地选择和使用催化剂显得尤为重要，因为它们能够显著提升生产效率，并可能对产品的质量产生积极的影响。催化剂的广泛应用有助于实现环保目标，还能通过简单而有效的化学方法实现资源的循环利用，从而提高化工企业的生产效率和产品质量。然而，选择合适的催化剂并非易事，需要综合考虑多个因素，包

括催化剂是否符合特定化学反应的条件、反应的温度、周期以及是否适合特定的化学反应装置和绿色化工技术等。这样才能确保催化剂在化学反应中发挥最大的效能，进一步增强化学工程的安全性和稳定性。

2.4 绿色工艺设计和优化

绿色工艺设计与优化是化学工程领域中应用绿色化学技术的一种策略，它强调在生产流程的早期阶段采取行动，旨在减少环境污染和资源的不必要消耗。这种设计策略不仅确保产品满足必要的质量与性能标准，而且注重整个生产过程的环境可持续性。实施绿色工艺设计与优化需要考虑多个方面，包括选用可持续的原料、优化化学反应的路径和条件、提高能源使用效率以及合理处理废弃物。在原料选择上，倾向于使用可再生、低毒性、易降解的材料以减轻对环境的负担。化学反应方面，通过精确控制反应条件和运用高效的催化剂，实现生产过程的高效和节能。同时，采用先进的热交换和能量回收技术，以降低能源消耗和减少废热排放。此外，对废弃物进行分类处理，推动资源的循环利用，减少废弃物的生成。这些措施有助于提高生产效率和产品质量，为企业带来经济和环境的双重利益。绿色工艺设计与优化还能降低企业的运营成本，增强市场竞争力，并有助于提升企业的社会形象和品牌价值，满足可持续发展的需求。

3 提高绿色化工技术应用效果的方式

3.1 提升废弃物回收利用率

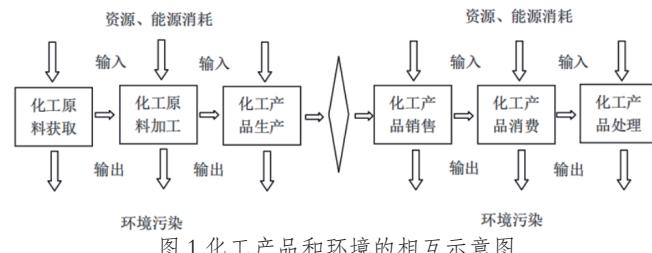


图 1 化工产品和环境的相互示意图

在化工生产过程中，受限于反应条件和设备的局限性，部分化学反应无法彻底完成，导致残渣和固体颗粒的产生。传统做法中，这些残渣和颗粒常被视为废弃物，直接排放至环境或经过处理后排放，这种做法对环境和经济效益均产生不利影响。绿色化工技术的核心在于环境的可持续性，旨在减少污染。因此，在实施绿色化工技术时，应特别关注提高废弃物的回收率和再利用效率。通过集中收集和分类管理废弃物，并将它们作为中间产物重新投入化学反应，可以更高效地利用资源。对于无法循环利用的废弃物，必须采取终极处置措施，以避免对自然环境造成严重污染，详见图 1。

3.2 应用、开发一些环境友好型产品

在化工生产领域，为了保护我们赖以生存的环境，

应当优先考虑使用那些对环境影响相对较小的产品和技术。例如，在生产过程中，如果需要使用煤炭或石油来驱动某些设备，我们可以考虑使用更加环保的替代品，比如乙醇汽油，作为燃料的替代选择。此外，采用电能来驱动设备也是一个非常环保的选项。在化学工程的实践中，推广绿色化工技术显得尤为重要，这涉及到使用更加节能和节水的设备。通过应用这些绿色技术，能够开发出许多可以自然分解的材料，这对于环保材料的研发具有重大的意义和帮助。同时，我们还要致力于研发性能更优的新型环保制冷剂，以取代那些对臭氧层造成破坏的氟利昂。如果这些环保的物质和材料能够被广泛地应用于化学工程和化工生产中，则将极大推动化工行业朝着更加环保、可持续的方向发展。

3.3 能量优化与利用

在推进绿色化工技术的实践中，优化和高效利用能源是降低能耗、提高生产效率的关键所在。传统的化工生产方法常常导致能量利用效率不高和资源的过度消耗，这不仅提升了生产成本，也对环境造成了额外负担。为了有效改善这一状况，必须对化工过程中的能量流动进行深入和全面的分析，识别出效率低下的环节。随后，通过采用高效能量管理技术和设备，如热交换器和能量回收系统，可以显著提升能量使用效率并大幅减少能量浪费。例如，将生产过程中产生的废热回收利用，用于预热原料或产生蒸汽，从而实现能量的循环利用。此外，改进反应器的设计和操作条件，可以减少能量在传递过程中的损失，进而提升反应效率和选择性。采用更先进的催化剂和反应路径，可以降低所需能量，进一步提高能效。绿色化工技术还积极推广使用可再生能源，如太阳能和风能，这有助于减少对传统化石能源的依赖，减少温室气体排放，还能降低生产成本，增强企业的市场竞争力。

3.4 加大化工技术的创新力度

化工生产企业在推动绿色化工技术的应用和环境保护方面扮演着至关重要的角色。企业应进一步加强绿色化工技术的应用，积极引进和培养专业人才，以确保技术的持续进步。企业应当积极借鉴其他企业的成功经验，通过学习和吸收，推动化工技术的创新和发展。对外，企业需要充分关注该领域其他企业的研发进展，并积极吸取他们的成功经验。对内，企业应重视培养本土人才，制定人才储备计划，为企业技术人员提供更多的物质和精神激励，以激发他们的创新潜能和工作热情。此外，还需要建立更好的治理结构，无论是产品的制作过程还是后台管理，都要及时进行优化和更新。在深入研发创新产品技术的基础上，企

业应进一步推进化工技术创新，确保能够如期实现零污染的目标，为环境保护做出更大的贡献。

4 绿色化工应用的经济性

绿色化工技术不仅具有重要的环境保护意义，同时在经济层面也展现出广阔的潜力和可行性。传统观念认为，环保措施往往意味着额外成本投入，而绿色化工则有效打破了这一认知误区。通过优化化工工艺流程、提高原料利用率、回收副产物以及降低能耗，绿色化工在降低生产成本、提升产出效率方面发挥了积极作用。在实际应用中，许多化工企业通过引入清洁生产技术，如催化反应优化、反应条件温和化、废水废气循环利用等手段，不仅大幅减少了污染物排放，也节省了大量原材料和能源支出。例如，采用绿色溶剂替代传统有毒溶剂，不仅提升了操作安全性，还可减少后期的处理成本和风险损失。同时，通过绿色设计原则改进设备结构，也能够延长设备使用寿命，减少维护频率，从长远看具有良好的经济回报。

此外，绿色化工产品本身的市场竞争力也在不断提升。随着消费者环保意识的增强以及绿色法规的不断完善，绿色化工产品在市场中的接受度明显提高，甚至成为高附加值的象征。企业若能抢占绿色生产的先机，不仅能够满足政策要求，更有机会获取更广阔的市场份额，形成良性的“环保—效益”双赢格局。

因此，绿色化工技术的推广并非单一的环境投入行为，而是一种具有战略意义的经济行为。其通过长期效益的积累，逐渐显现出强大的成本控制能力和竞争优势，成为推动化工行业转型升级和高质量发展的重要力量。

5 结束语

绿色化工技术指的是在化学工程和工艺中应用的技术，这些技术注重环保和可持续发展。通过不断的改进和创新，它们助力于降低生产过程中对环境的负面影响，并且提升了资源利用的效率。这种技术应用对环境产生积极效应，对于企业的长期经济和社会效益也具有正面影响。随着技术的持续发展和公众环保意识的增强，预计绿色化工技术将在未来的化学工程和工艺领域占据更加核心的地位，为实现可持续发展的目标贡献更大的力量。

参考文献：

- [1] 李辉. 化学工程工艺中绿色化工技术的应用 [J]. 化工管理, 2023(06):151-154.
- [2] 毛海玉. 绿色化工技术在化学工程工艺中的应用研究 [J]. 现代盐化工, 2022, 49(02):54-55.
- [3] 高莉. 绿色化工技术在化学工程与工艺中的应用研究 [J]. 化纤与纺织技术, 2022, 51(01):68-70.