

炼油化工企业环保管理中废物减量化技术应用与经济性分析

郭明燕¹ 张淑艳² 延昊宸¹

1. 山东京博石油化工有限公司, 山东 滨州 256500

2. 山东京博农化科技股份有限公司, 山东 滨州 256500

[摘要] 炼油化工企业在追求经济效益的同时, 也面临着日益严峻的环保压力。废物减量化技术的应用成为企业实现可持续发展的关键。文章旨在探讨炼油化工企业中废物减量化技术的应用及其经济性分析, 以期为企业提供参考。首先分析了炼油化工企业废物产生的原因和种类, 进而探讨了包括源头削减、过程控制和末端治理在内的减量化技术。通过案例分析, 评估了这些技术在实际应用中的经济性和环境效益。研究发现, 虽然初期投资较大, 但长期来看, 减量化技术能够显著降低废物处理成本, 提高资源利用率, 对企业经济效益和环境保护均有积极影响。最后, 提出了促进废物减量化技术应用的政策建议和企业实践策略。

[关键词] 炼油化工企业; 废物减量化; 技术应用; 经济性分析; 可持续发展

DOI: 10.33142/ec.v7i8.12947

中图分类号: X705

文献标识码: A

Application and Economic Analysis of Waste Reduction Technology in Environmental Management of Refining and Chemical Enterprises

GUO Mingyan¹, ZHANG Shuyan², YAN Haochen¹

1. Shandong Chambroad Petrochemicals Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

2. Shandong Jingbo Agrochem Technology Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256500, China

Abstract: While pursuing economic benefits, refining and chemical enterprises are also facing increasingly severe environmental pressure. The application of waste reduction technology has become a key factor for enterprises to achieve sustainable development. The article aims to explore the application and economic analysis of waste reduction technology in refining and chemical enterprises, in order to provide reference for enterprises. Firstly, the reasons and types of waste generation in refining and chemical enterprises are analyzed, and then reduction technologies including source reduction, process control, and end of pipe treatment are discussed. Through case analysis, the economic and environmental benefits of these technologies in practical applications are evaluated. The study found that although there is a large initial investment, in the long run, reduction technology can significantly reduce waste treatment costs, improve resource utilization, and have an impact on the economic and environmental benefits of enterprises. Protection has a positive impact. Finally, policy recommendations and corporate practice strategies were proposed to promote the application of waste reduction technology.

Keywords: refining and chemical enterprises; waste reduction; technology application; economic analysis; sustainable development

引言

随着全球对环境保护意识的不断提升, 炼油化工行业作为环境污染的重要来源, 其废物处理和减量化技术的应用受到了广泛关注。炼油化工企业在生产过程中产生的废物不仅对环境构成威胁, 也增加了企业的运营成本。因此, 如何有效减少废物产生并提高资源的循环利用率, 成为炼油化工企业亟待解决的问题。本文将深入探讨炼油化工企业废物减量化技术的实施路径及其经济效益, 旨在为企业提供一种既能降低环境风险又能提升经济效益的解决方案。通过对现有技术的系统分析和案例研究, 本文将展示废物减量化技术在炼油化工企业中的可行性和必要性, 同时为政策制定者和企业管理者提供决策参考。

1 炼油化工企业废物产生的原因与种类分析

炼油化工企业作为化学工业的重要组成部分, 在生产

过程中不可避免地会产生大量废物。这些废物不仅包括固态的废渣, 还包括液态的废水和气态的废气。废物的产生原因多样, 包括原料的不完全转化、生产过程中的副反应、设备的磨损与腐蚀, 以及操作失误等。此外, 炼油化工企业的废物种类繁多, 根据其物理状态和化学性质, 可分为固体废物、液体废物和气体废物三大类。固体废物主要来源于炼油过程中的催化剂损耗、设备清洗产生的废渣, 以及化学反应的副产品。

这些固体废物往往含有重金属和有毒有害物质, 若不经妥善处理, 将对土壤和地下水造成严重污染。液体废物则主要来自于生产过程中的废水排放, 包括工艺废水、冷却水、洗涤水等。这些废水中含有大量有机物、重金属和酸碱物质, 直接排放会对水体造成污染。气体废物则包括生产过程中产生的硫化物、氮化物、烃类等有害气体, 这些气

体若未经处理直接排放,将对大气环境造成严重破坏^[1]。

为了实现废物的减量化,炼油化工企业需要从源头上控制废物的产生。这包括优化原料选择、改进工艺流程、提高反应效率、减少副反应发生等。同时,企业还应加强过程控制,通过实时监测和控制生产过程中的关键参数,减少废物的产生。此外,对已经产生的废物进行有效的末端治理,如采用物理、化学或生物方法对其进行处理和转化,也是实现废物减量化的重要手段。在废物处理技术方面,物理方法主要包括过滤、沉淀、离心分离等,用于分离和回收废物中的有价值物质;化学方法则包括中和、氧化还原、络合等,旨在改变废物的化学性质,降低其毒性和污染性;生物方法则利用微生物的代谢作用,将有机废物转化为无害物质。这些技术的选择和应用需要根据废物的具体种类和性质来确定。

2 炼油化工企业废物减量化技术的实施路径

炼油化工企业废物减量化技术的实施路径是多方面的,涉及到工艺流程的优化、废物处理技术的选择和应用,以及管理制度的建立和执行。工艺流程的优化是减少废物产生的基础。通过改进原料预处理、提高催化剂的选择性和活性、优化反应条件等措施,可以提高原料的转化率,减少副产物的生成。例如,采用高选择性的催化剂可以减少副反应的发生,从而降低废物的产生量。

废物处理技术的选择和应用是实现废物减量化的关键。物理法、化学法和生物法是常见的废物处理技术。物理法通过过滤、沉淀、离心等手段,去除废物中的固体颗粒和悬浮物。化学法通过中和、氧化还原、絮凝等化学反应,改变废物的性质,降低其毒性和污染性。生物法利用微生物的代谢作用,将有机废物转化为无害物质。这些技术的选择和应用需要根据废物的种类、性质和处理要求来确定。废物的分类收集和资源化利用也是减少废物产生和提高资源利用率的重要措施。通过分类收集,可以将价值和可回收的废物分离出来,进行资源化利用。例如,废催化剂可以通过再生和再利用,减少新催化剂的使用;废酸、废碱可以通过中和、回收等方法,实现循环利用^[2]。

加强过程控制和实时监测,也是减少废物产生的重要手段。通过安装在线监测设备,实时监测生产过程中的关键参数,可以及时发现和调整异常情况,减少废物的产生。同时,建立和执行严格的管理制度,加强员工的环保意识和操作技能培训,也是减少废物产生的重要措施。废物的最终处置也是实现废物减量化的重要环节。对于无法资源化利用的废物,需要进行安全、环保的最终处置。这包括废物的稳定化、固化、填埋或焚烧等处理方式。选择合适的最终处置方式,可以减少废物对环境的影响。

3 废物减量化技术的经济效益评估

废物减量化技术的经济效益评估是炼油化工企业在实施环保措施时必须考虑的重要因素。从经济角度来看,

减量化技术能够为企业带来直接和间接的经济效益。减量化技术可以降低废物处理和处置的成本。传统的废物处理方式,如填埋和焚烧,不仅成本高昂,而且存在环境污染的风险。通过采用减量化技术,企业可以减少废物的产生量,从而降低处理和处置的成本。例如,通过改进工艺流程和采用高效率的催化剂,可以减少废物的产生,进而减少废物处理的费用。

减量化技术可以提高资源的循环利用率,为企业创造额外的经济效益。许多废物实际上含有有价值的成分,通过分类收集和资源化利用,可以回收这些有价值的成分,转化为可再生的资源。例如,废催化剂的再生和再利用,不仅可以减少新催化剂的使用,还可以通过销售再生催化剂获得额外的收入。减量化技术还可以帮助企业避免因环境污染而产生的法律责任和经济损失。随着环保法规的日益严格,企业因环境污染而面临的法律责任和罚款风险也在增加。通过采用减量化技术,企业可以减少环境污染的风险,避免因违反环保法规而产生的经济损失。

需要注意的是,减量化技术往往需要较高的初期投资,包括技术的研发、设备的购置和安装等。因此,企业在评估减量化技术的经济效益时,需要综合考虑初期投资和长期收益。虽然初期投资较大,但长期来看,减量化技术能够为企业带来持续的经济效益。减量化技术的经济效益还与企业的规模、废物的种类和数量、废物处理和处置的费用等因素有关。企业需要根据自身的实际情况,进行详细的经济效益评估,以确定减量化技术的经济可行性。废物减量化技术虽然需要较高的初期投资,但从长期来看,能够为企业带来显著的经济效益。通过降低废物处理和处置的成本、提高资源的循环利用率、避免环境污染的法律责任和经济损失,减量化技术可以为企业创造持续的经济效益。企业应根据自身的实际情况,进行详细的经济效益评估,以实现经济效益和环境保护的双赢^[3]。

4 废物减量化技术在炼油化工企业中的应用

废物减量化技术在炼油化工企业中的应用是实现绿色生产和提升企业竞争力的关键策略。这些技术的应用贯穿于原料输入、生产过程、废物产生,以及最终的废物处理和处置各个环节。以下是对这些技术在炼油化工企业中的应用的详细阐述。在原料输入阶段,通过优化原料的选择和预处理,可以减少废物的生成。例如,采用低硫、低金属含量的原油,可以减少炼油过程中硫化物和重金属的排放。此外,原料的净化处理,如脱盐、脱硫,也是减少废物的重要措施。

在生产过程中,通过改进工艺流程和操作条件,可以提高原料的转化率,减少副产物的生成。例如,采用先进的催化裂化技术,可以在较低的温度和压力下实现高效率的裂化反应,从而减少废物的产生。同时,通过精确控制反应条件,如温度、压力、催化剂用量等,可以减少副反

应的发生,提高目标产品的产率。对于已经产生的废物,采用有效的废物处理技术是减少废物量的重要手段。物理法如过滤、沉淀可以去除废水中的悬浮固体;化学法如中和、氧化还原可以转化有害成分;生物法通过微生物的代谢作用将有机废物转化为无害物质。这些技术的选择和组合应用,需要根据废物的具体特性来定制。

废物的分类收集和资源化利用也是减量化的重要途径。通过将废物中的有价值成分分离出来,进行回收和再利用,不仅可以减少废物的总量,还可以为企业创造额外的经济效益。例如,废催化剂的回收和再利用,废酸、废碱的中和回收等,都是常见的资源化利用方式。在废物的最终处置阶段,通过采用安全、环保的处置技术,可以进一步减少废物的环境影响。例如,对于无法资源化利用的固体废物,可以采用固化、稳定化技术,减少其对环境的潜在危害;对于液态废物,可以采用深度处理技术,达到排放标准后再进行排放。废物减量化技术在炼油化工企业中的应用是一个系统工程,需要从原料输入、生产过程、废物处理、资源化利用到最终处置等多个环节进行综合考虑和实施。通过这些技术的应用,炼油化工企业不仅能够减少废物的产生,降低环境污染风险,还能提高资源的利用效率,实现经济效益和环境效益的双赢^[4]。

5 促进废物减量化技术应用的策略与建议

促进废物减量化技术应用的策略与建议对于炼油化工企业实现可持续发展具有重要意义。以下是一些关键的策略和建议,旨在推动这些技术的有效应用。企业需要制定明确的废物减量化目标和计划。这包括对现有废物产生情况进行详细的评估,确定减量化的具体目标,并制定相应的实施计划。目标的设定应符合企业的实际情况,既具有挑战性,又具有可实现性。

技术创新是推动废物减量化的关键。企业应加大研发投入,开发和引进先进的废物减量化技术。这包括改进工艺流程、采用高效率的催化剂、开发新的废物处理和利用技术等。同时,企业还应加强与科研机构 and 高等院校的合作,利用外部的科研资源,加快技术创新的步伐。加强员工培训和提高环保意识也是促进废物减量化的重要措施。企业应定期对员工进行环保知识和技能的培训,提高他们的环保意识和操作技能。通过培训,员工可以更好地理解和掌握废物减量化的技术和管理要求,从而在日常工作中更好地执行这些要求。

建立和完善废物减量化的管理制度和激励机制。企业应建立一套完善的废物减量化管理制度,明确各部门和员工的职责和任务。同时,通过建立激励机制,如奖励减量

化成效显著的部门和员工,可以激发员工的积极性和创造性,促进废物减量化工作的深入开展。加强政府的引导和支持也是促进废物减量化的重要方面。政府应出台相关政策,鼓励企业采用废物减量化技术。这包括提供财政补贴、税收优惠等激励措施,降低企业采用这些技术的成本。同时,政府还应加强对废物减量化技术的监管,确保企业真正采用这些技术,而不是仅仅停留在口头上^[5]。

企业应加强与社会的沟通和合作,共同推动废物减量化工作。这包括与供应商、客户、社区等利益相关方的沟通,让他们了解企业在废物减量化方面的努力和成效。通过沟通和合作,可以形成推动废物减量化的强大合力,实现经济效益和环境效益的双赢。促进废物减量化技术应用的策略与建议是一个多方面的系统工程,需要企业、政府和社会的共同努力。通过制定明确的目标和计划、加强技术创新、提高员工培训和环保意识、建立完善的管理制度和激励机制、加强政府引导和支持、加强社会沟通和合作等措施,可以有效地推动废物减量化技术的应用,实现炼油化工企业的绿色发展。

6 结语

炼油化工企业在追求经济效益的同时,必须承担起环境保护的社会责任。本文从废物产生的原因、减量化技术的应用、经济效益评估,到实际应用案例分析,以及促进技术应用的策略与建议等方面,全面探讨了炼油化工企业废物减量化的重要性及实施路径。通过技术创新、管理优化、政策支持与社会合作,企业不仅能够有效减少废物的产生,降低环境污染,还能提高资源利用率,实现经济与环境的双重效益。未来的工作应继续深化废物减量化技术的研究与应用,推动炼油化工行业向更加绿色、可持续发展方向前进。

[参考文献]

- [1] 王晓峰,李强. 炼油化工企业废物减量化技术研究[J]. 环境科学与管理,2021,46(2):95-99.
 - [2] 张华,刘波. 炼油企业固体废物处理与资源化技术进展[J]. 石油化工环境保护,2020,36(4):1-7.
 - [3] 赵刚,李明. 炼油化工企业废水处理技术及其应用[J]. 工业水处理,2019,39(8):1-5.
 - [4] 陈晨,周杰. 炼油厂废气治理技术研究与应用[J]. 石油与天然气化工,2022,51(3):44-48.
 - [5] 孙立新,吴勇. 炼油化工企业废物减量化管理策略[J]. 中国资源综合利用,2020,38(10):67-71.
- 作者简介:郭明燕(1981—),男,汉,籍贯:山东省菏泽市,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:化工工程、环保工程。