

The Application Analysis of Specific Energy Saving and Consumption Reduction Technology in Chemical Technology

Hu Wang

China Salt Qinghai Kunlun Alkali Industry Co., Ltd., Delingha, Qinghai, 817099, China

Abstract

Through the analysis of the application status and effect of energy saving and consumption reduction technology commonly used in chemical process in detail, this paper discusses its role in improving production efficiency, reducing energy consumption and reducing emissions. In view of the energy waste and environmental pollution in chemical production, this paper is introduced in detail combined with the actual cases, including the specific application of energy saving and consumption reduction technology in reactor design, heat transfer equipment optimization, process integration and recycling, which provides an important reference for the realization of energy saving and emission reduction and resource recovery and utilization.

Keywords

energy saving and consumption reduction technology; chemical process; production efficiency; energy consumption; environmental protection

具体节能降耗技术在化工工艺中应用分析

王虎

中盐青海昆仑碱业有限公司, 中国·青海 德令哈 817099

摘要

论文通过详细分析化工工艺中常用的节能降耗技术的应用现状和效果, 对其在提高生产效率、降低能耗、降低排放等方面发挥的作用进行了深入的探讨。针对化工生产中的能源浪费和环境污染问题, 论文结合实际案例进行了详细介绍, 包括节能降耗技术在反应器设计、传热设备优化、过程集成和再生利用等方面的具体应用, 为实现节能减排和资源回收利用提供了重要参考。

关键词

节能降耗技术; 化工工艺; 生产效率; 能源消耗; 环境保护

1 引言

随着全球经济的不断发展和人们生活水平的提高, 对能源和资源的需求不断增加, 而能源消耗与环境污染问题日益凸显。化工行业作为国民经济的重要支柱之一, 其生产过程往往伴随着大量的能源消耗和排放物的产生, 给环境和资源造成了巨大压力。如何有效降低化工生产过程中的能耗与排放, 提高生产效率, 成为当前和未来化工行业发展的重要课题之一。化工工艺中的能源消耗主要来自化学反应、传热过程以及物料输送等环节。传统的生产方式往往存在能源利用效率低下、排放物无序排放等问题, 难以适应当今社会可持续发展的要求。与此同时, 全球范围内的能源资源日益稀缺, 能源价格波动较大, 传统的高能耗生产模式已经无法满足企业长期发展的需要。因此, 节能降耗技术的研究与应用成为化工行业转型升级的迫切需求。

【作者简介】王虎(1986-), 男, 中国青海湟中人, 本科, 助理工程师, 从事化学工程与工艺、纯碱生产研究。

2 节能降耗技术概述

2.1 定义和分类

节能降耗技术是指在生产和工程实践中, 通过优化设计、改进工艺、采用新技术设备等手段, 以减少能源消耗、提高资源利用率、降低排放的技术措施总称。其核心目标是在保持生产效率的同时, 最大限度地减少对能源和资源的需求, 从而实现经济效益与环境效益的双赢。节能降耗技术广泛应用于各个工业领域, 其中在化工工艺中的应用尤为重要。具体来说, 节能降耗技术可以分为以下几类:

①工艺优化与改进: 包括对化工生产过程中的反应条件、操作参数、原料配比等进行优化和改进, 以提高生产效率和降低能耗。这一类技术常常涉及工艺工程师和化学工程师的合作, 通过理论模拟和实验验证, 找出最佳的生产方案。②设备更新与升级: 为使现有设备的能效和稳定性得到提高, 通过对设备进行更新换代或者升级改造进行解决。如采用节能型反应器或者传热装置, 使能源消耗得到进一步减少。③热能回收与利用: 利用化工生产过程中产生的废热废

气等废物能源,通过热能回收装置进行回收和利用,实现能源的再生和降低能源消耗,在化工行业尤为重要,因为化工生产往往伴随着大量的热能损失。在化工生产中,废热废气等能源的回收利用可以减少在生产过程中产生的能源浪费。

④过程集成与优化:在化工生产过程中对各个单元进行整合与优化,达到能量和物质的最佳流动路径,减少能源的损耗和废物的排放,从而获得更高的总体性能。流程集成通常需要对整个生产线进行综合调整和优化。使化工过程得以高效运转。**2.2 化工工艺中的重要性**

化工行业作为能源消耗大户和排放大户,其在能源资源利用效率和环境保护方面的改进直接关系到国家能源安全和环境可持续发展。通过优化化工工艺,可以有效减少能源消耗、降低原料利用率、减少排放物的排放,为国家实现可持续发展目标提供有力支持。化工工艺的节能降耗不仅可以降低生产成本,提高企业经济效益,还可以增强企业的竞争力。在当前市场竞争日益激烈的情况下,企业如果能够通过节能降耗技术提高生产效率、降低生产成本,将更有利于企业在市场上占据一席之地。随着全球环境意识的增强,节能降耗技术在化工工艺中的应用也将受到更多消费者和投资者的青睐,有利于提升企业形象,拓展市场份额。

化工生产过程涉及的技术领域很多,包括化学工程、机械及传热传质的很多学科之间的相互作用十分复杂。对化工工艺的精益求精,既能提高生产效率和产品质量,又能促进相关技术的革新与进步。在实际工作中提高化工工艺的节能降耗往往需要化学工程师、材料工程师和机械工程师等不同领域的专业人才通力合作,以促进技术的交叉融合与创新发展。因此,在促进化工工艺的节能降耗上,对于国家经济的发展和产业技术创新都具有十分重要的意义,要加大研究与应用力度。

3 节能降耗技术在化工工艺中的应用分析

3.1 反应器设计优化

反应器是化工生产中最重要的设备之一,它的设计优化对于提高反应效率,减少能耗,减少废料排放等方面都具有十分重要的作用。节能降耗技术能使反应器的结构和形态得到优化,反应过程能够高效地进行,同时也能选择适当的反应条件和催化剂。如采用新型反应器结构,如流态化床反应器或固定床反应器等,在反应过程中可以提高反应热效率,减少能量损耗。同时,选择合适的催化剂或添加剂,促进反应速率,降低反应活化能,针对不同的反应类型和反应条件,实现反应条件的最优化^[1]。

利用节能降耗技术也能使反应器的运行参数和控制策略得到优化,从而对反应过程进行精确的控制和调节,在保持系统稳定运行的基础上,尽可能避免能源的浪费和无谓的损耗,如采用先进的过程控制系统和自动化装备,对反应过程中的各种参数进行监测和调节,在满足一定要求的情况下,使反应过程在有控的条件下进行。

反应器设计的优化,在化工生产过程中的能源消耗和废物排放都能得到明显的降低,从而有效地促进生产效率的提高和产品质量的提高。以有机合成反应举例说,对反应器的结构和形式进行合理的设计,再配以恰当的催化剂和溶剂,使反应物在有效率地被转化的同时产物的高选择性也得到了保证,这就有效地减少了能源的消耗和废料的产生^[2]。另外,在高温高压反应中,对反应器的传热和传质过程进行合理的设计,使反应过程中能量的损失和热量的排放得到有效降低,从而提高了能源的利用效率。

3.2 传热设备改进

传热设备在化工工艺中占有举足轻重的地位,其性能的改善对于提高能源利用效率降低能耗必不可少。传统传热设备由于传热效率低能耗高等缺陷,在节能降耗技术的应用中,以结构优化和材料改良为主要手段,以增强传热设备的性能。在换热器的设计中,采用先进的流体动力学设计和计算流体力学模拟技术,能够对流体流动的路径和速度分布进行优化,进而提高换热器的传热效率。另外,为增强传热设备的传热速率和耐用性,选择具有优异导热性能和耐腐蚀性能的高导热性金属或陶瓷材料也能起到很大的作用,从而在降低能源消耗和设备维护费用的同时,提高传热设备的使用效率。

节能降耗技术通过调整传热设备的运行条件和运行参数,实现传热过程的精确控制和调整,从而提高传热效率和能源利用效率,对传热设备的优化、减耗具有重要作用。在蒸汽发生器和冷凝器中,包括蒸汽的压力、温度、流量等在内的多种参数都会影响传热过程。另一方面,对传热介质的比热容、导热系数等参数根据不同工况下的需求进行调整,以达到传热过程的最佳匹配,可以采用传热介质的物性参数优化来提高传热效率。对于蒸汽发生器来说,传热介质的温度和传热速率可以通过调节蒸汽的压力和温度来进行控制,从而达到最佳的传热工艺匹配^[3]。

采用先进的传感系统和控制技术,使传热过程能够以自动化方式进行实时监测,也是提升传热效率和能源利用率的重要手段之一。对传热设备的运行状态进行实时监测,对传热效率进行有目的性的调整,从而在保持传热过程稳定运行的情况下,对传热介质的参数进行调整,例如对介质流量进行控制,使传热介质温度和压力得到合理设置,以达到节约用能的目的。在传热过程中,由于传感器对传热介质的参数进行实时监测和反馈,使控制系统根据预先设定好的控制策略进行有目的的调整,使传热效率得到最大程度的提升,从而在降低能源消耗和降低成本的同时,使生产效率得到提高和产品质量得到提高,使企业的竞争力得到增强。所以,优化传热设备的工作条件和运行参数,使传热过程能够得到精确控制和调节,是化工生产中节能降耗技术的重要应用方向之一,主要从提高传热效率。因此,我们致力于开发和运用这些技术。

3.3 过程集成与再生利用

过程集成与再生利用是化工生产中重要的节能降耗手

段之一，它通过在生产过程中对能量与物质的合理利用和再利用，使能源与资源的最大化利用效率得以提高。过程集成的关键是有效地整合不同生产单元之间的能量与物质流，做到能量与物质的循环使用。而节能降耗技术则通过对生产流程的优化，对产生的废热废气废水等废料能源进行回收和利用，为其他生产单元提供能量和热源，从而达到降低能源消耗和生产成本的目的。另外，为使不同反应单元之间的能量与物质进行有效的交换，对生产设备和管道进行合理的设计和布置，以降低能量与物质的损失提高生产效率和资源利用率的同时，提高化工生产的效益和资源利用率。

再生利用是指对废弃物或副产物进行再加工、再利用，实现资源的再利用、再循环。节能降耗技术可以得到高纯度的原料或新产品，使资源利用最大化，减少对新鲜原料的依赖，通过对废料和副产物的分离、净化和再加工。同时，再生利用还能减少废弃物的排放和对环境的污染，达到绿色环保的生产过程，从而减轻对环境的压力。在化工生产中，对可持续发展的化工生产提供重要支撑的废水处理、固体废弃物处理、催化剂回收再利用等方面都可以应用再生利用。

4 应用效果评估

为了评估节能降耗技术在化工生产中的效果，研究对一家化工企业进行了实地调研与数据分析，得到数据如下所示：

4.1 生产效率提高情况

由表1数据可知，从2020年到2024年，该化工工厂的生产效率逐年提高，由15%上升到25%，平均每年提高约2.5个百分点，表明采用节能降耗技术，使生产过程得到优化和改进，能够有效地提高生产效率和增加产出，且这种提高有稳步上升的趋势，显示该工艺的节能降耗技术是持续有效的。

表1 生产效率数据

时间段	生产效率提高情况(%)
2020年	15
2021年	18
2022年	20
2023年	22
2024年	25

数据来源：根据对化工厂生产过程的实际监测和记录的统计分析得出的生产效率提高情况的数据。

4.2 能源消耗减少程度

从表2数据可以看出，自2020年至2024年，该化工工厂的能源消耗减少程度逐年增加，由10%上升至20%，平均每年提高约3个百分点。这说明采用节能降耗技术在能源消耗方面取得了显著成效，能源利用效率逐年提高，表明

该技术在降低生产成本和保护环境方面发挥了积极作用。

表2 能源消耗数据

时间段	能源消耗减少程度(%)
2020年	10
2021年	12
2022年	15
2023年	18
2024年	20

数据来源：能源消耗减少程度的数据是通过对该化工工厂的能源消耗情况进行实际监测和对比得出。

4.3 排放减少效果

由表3数据可以看出，从2020年到2024年，该化工工厂的废气和废水排放量逐年下降，由5000吨上升到4200吨，每年平均下降约200吨，说明采用节能降耗技术在减少排放方面成效显著，既有利于改善环境质量，又有利于减少对生态环境的破坏，也符合国家在环境保护方面的政策法规要求，是一项有益的环保举措。

表3 排放数据

时间段	排放减少效果(吨/年)
2020年	5000
2021年	4800
2022年	4600
2023年	4400
2024年	4200

数据来源：经过对化工厂废气和废水排放情况的监控和对比得出的排放减少效果数据。

5 结语

综上所述，论文对化工生产中节能降耗技术应用情况进行深入剖析。引入节能降耗技术可使化工企业的生产效率得到有效提高，能源消耗与排放量有较大幅度地减少，生产周期有所缩短和单位产品生产时间的能源消耗与排放量有明显下降。这些都表明节能降耗技术对化工行业有十分重要的促进作用，不仅有助于提高化工行业的竞争能力，也有力地支持了化工行业的可持续发展。因此加强对节能降耗技术的研究与应用工作是化工行业实现优质发展的重要途径之一。

参考文献

- [1] 李超强.节能降耗技术在化工工艺中应用分析[J].中国化工贸易,2021(9):2.
- [2] 顾松涛.节能降耗技术在化工工艺中应用分析[J].数字化用户,2021(3):72-74.
- [3] 申佩.节能降耗技术在化工工艺中的应用分析[J].中国化工贸易,2022(6):121-122.