

化工工艺中节能降耗技术的应用

田建新

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司烯烃二分公司 宁夏 银川 750000

摘要：化工工艺中节能降耗技术的应用对于提升生产效率、降低能源消耗具有重要意义。当前，化工行业能源消耗量大，面临资源紧张、环境污染等挑战。为应对这些挑战，化工企业积极采用先进的节能降耗技术，如更新分离装置和技术、控制动能损耗、应用阻垢剂和催化剂、加强余热回收等。这些技术的应用有助于减少能源消耗，提高资源利用效率，促进化工行业的可持续发展。

关键词：化工工艺；节能降耗技术；应用

引言

化工行业作为国民经济的重要支柱，其能源消耗问题日益凸显。随着全球能源供应的紧张和环境保护意识的增强，化工行业面临着巨大的节能减排压力。为实现可持续发展，化工企业需积极采用节能降耗技术，优化生产工艺，降低能源消耗。本文旨在探讨化工工艺中节能降耗技术的重要性、能源消耗现状及具体应用，为化工行业的绿色发展提供参考。

1 化工工艺中节能降耗技术的重要性

化工工艺中节能降耗技术的应用对于提升整体生产效率、减少生产成本以及促进可持续发展具有重要意义。随着经济的快速发展，我国对于能源的需求日益增加，能源紧张问题愈发凸显。在此背景之下，节能环保理念逐渐深入人心，化工企业也开始广泛应用节能降耗技术，以降低生产能耗，提高经济效益。节能降耗技术在化工工艺中的应用，首先能够显著提升生产效率。通过采用先进的技术和设备，优化工艺流程，省略一些不必要的生产步骤，从而在相同的资源投入下，实现更高的产出值。这不仅有助于满足化工行业的生产需求，还能提升企业的市场竞争力。节能降耗技术能够大幅度减少生产成本。传统的化工生产过程中，往往需要消耗大量的资源和能源，导致生产成本高昂。而应用节能降耗技术，如余热回收、催化剂优化、膜分离技术等，可以有效降低原材料和能源的消耗，进而减少生产成本。这些技术的应用不仅提高了资源的利用效率，还实现了对资源的循环利用，进一步放大了资源的价值。节能降耗技术对于化工企业的转型升级和可持续发展也具有重要意义。通过应用这些技术，企业可以倒逼自身进行技术研发和升级，提升核心竞争力；这些技术的应用也有助于减少环境污染，实现绿色生产，符合我国生态文明建设和可持续发展战略的要求。化工工艺中节能降耗技术

的应用具有多重重要意义。它能提升生产效率、减少生产成本，还能促进企业的转型升级和可持续发展。

2 化工行业能源消耗现状

2.1 能源消耗概况

化工行业能源消耗现状呈现出多方面的显著特征。在能源消耗概况层面，化工行业于全球能源体系中占据极为关键的地位，作为主要的能源消耗部门，其能耗在全球总能耗里占比颇高。化工生产所涉及各类复杂工艺与大规模生产流程决定了其对能源有着强烈的依赖。例如，在众多化学反应过程中，无论是原材料的预处理、反应的引发与维持，还是产物的分离与提纯，均离不开大量能源的支撑。然而，令人担忧的是，当前化工生产过程中的能源利用效率仍处于较低水平。约 50% 的能量会以热能形式散失，这主要源于化工生产设备的热传导、热辐射以及一些化学反应的不可逆性等因素。这些散失的热能未能被有效地回收与再利用，造成了能源的极大浪费，也加重了企业的生产成本与环境负担。同时，化工行业的能源消耗种类也较为繁杂，涵盖了煤炭、石油、天然气等传统化石能源，以及电力等二次能源，不同类型能源在不同化工细分领域的应用比例差异较大，这也进一步增加了化工行业能源管理与节能降耗工作的复杂性与挑战性^[1]。

2.2 面临的挑战

在化工行业中，能源消耗的现状呈现出高能耗的特点。（1）许多化工工艺要大量的热能和电能支持，如蒸馏、反应、分离等过程都需要消耗大量的能量。这不仅导致生产成本居高不下，还增加了对化石燃料的依赖，进而加剧了温室气体排放的问题。（2）环境污染也是化工行业面临的一大难题。传统的化工生产方法往往伴随着大量的废气、废水排放，这些排放物中含有多种有害物质，如二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物等，

对大气、水体和土壤造成严重污染，威胁人类健康和生态系统安全。(3)成本压力同样是化工企业不得不面对的现实问题。随着全球能源价格的不断上涨，尤其是石油和天然气等传统能源的价格波动较大，高昂的能源成本已经成为制约企业发展的重要因素。随着环保法规的日益严格化，企业面临着前所未有的压力与挑战。企业肩负着大幅削减各类污染物排放的艰巨任务，须将更多的资金资源投入到清洁生产技术的研发与应用以及污染治理体系的构建与完善之中。从更新升级生产设备以降低废气废水产生量，到采用先进的净化处理技术来确保达标排放，这些都要大量的资金支持，无疑使得企业的运营成本显著增加，压缩了利润空间并考验着企业的应对能力。

2.3 能源成本压力与市场波动影响

(1)能源成本攀升压力如影随形。化工行业对能源的消耗量巨大，而随着全球能源资源渐趋稀缺，开采难度递增，各类能源价格持续上扬。以石油化工为例，国际原油价格的波动深刻影响其成本架构，油价上升时，原材料采购与能源消耗成本大幅跃升。天然气及煤炭价格的起伏，同样给相关化工企业的成本管控带来严峻挑战。能源成本在化工企业总成本中占比颇高，其不断攀升致使企业利润空间遭受严重挤压，市场竞争力被削弱，部分企业甚至因难以负荷高昂能源成本而陷入生存困境。(2)能源市场波动风险不容小觑。能源供应的不稳定或中断，会径直干扰化工企业的正常生产运作。如天然气供应紧张之际，依赖其为原料或能源的化工企业只能减产乃至停产，经济损失惨重。(3)能源价格的频繁波动令企业难以精准预估生产成本并制定适宜的产品价格策略。当能源价格急涨，企业若无法及时将成本转嫁给下游客户，利润必将大幅缩水；而若产品价格调整幅度过大，又易导致市场份额流失。(4)能源市场的波动还会给化工企业的投资决策与长期发展战略规划增添诸多变数与风险，企业在开展新项目投资时，不得不充分考量能源市场的不确定性，决策难度与风险显著增大。

3 化工工艺中节能降耗技术的应用

3.1 分离装置和技术的更新

随着科技的进步和化工行业的发展，传统的分离技术和装置已经难以满足现代化工生产对高效、节能、环保的需求。更新和升级分离装置与技术，成为化工企业提升生产效率、降低能耗、减少资源浪费的重要途径。在分离装置方面，企业需要关注新型高效分离设备的研发和应用。如采用先进的膜分离技术，可以替代传统的蒸馏、萃取等工艺，实现更高效、更节能的分离过程；

企业还应关注分离设备的材质和结构设计，选用耐腐蚀、耐高温、耐高压的优质材料，以及优化设备的内部结构，提高设备的稳定性和耐用性，延长设备的使用寿命，减少维修和更换成本。在分离技术方面，企业应积极探索和应用先进的分离方法。如通过优化反应条件和分离参数，提高分离效率和产品质量；采用多级分离技术，实现不同组分的高效分离和回收；利用超临界流体萃取、离子液体萃取等新型分离技术，提高分离效率和选择性，降低能耗和成本。企业还应重视分离过程的自动化和智能化控制。通过引入先进的控制系统和传感器，实时监测分离过程中的温度、压力、流量等关键参数，并根据监测结果自动调节分离设备的运行状态，实现分离过程的精确控制和优化。这不仅可以提高分离效率和产品质量，还降低能耗和人力成本，提升企业的整体竞争力^[2]。

3.2 控制动能损耗

在化工工艺中，动能损耗是一个普遍存在的问题。为了有效控制动能损耗，化工企业可以采取一系列技术措施。通过调节化工生产的变频调速范围，实现对电机拖动系统所需能源的精确控制。变频调速技术能够根据实际生产需求调整电机的运行速度，减少不必要的能量消耗。此外，拓宽变频调速的范围还有助于实现阀门的静态调节，确保电机拖动系统在输出和输入阶段都能保持动态平衡，降低动能损耗。改进升级供热系统也是控制动能损耗的关键措施之一。供热系统是化工生产中热量散发最快的环节，因此，将各设备进行有效联合，实现供热系统的升级改造至关重要。通过优化供热系统的设计，可以减少热能的散失，提高热量的传输效率。如采用高效的热交换器和保温材料，可以最大限度地降低系统的热能散发基数。同时利用先进的控制技术，如智能温控系统，实现热量的快速、短时间传输，确保热量得到充分利用。这些措施有助降低能耗，还能提高生产效率，为企业带来显著的经济效益^[3]。

3.3 阻垢剂节能技术的应用

在化工工艺的节能降耗技术应用领域，阻垢剂节能技术有着独特且重要的地位。(1)化工生产由于其特殊的工艺环境和物料特性，极易面临锈蚀与结垢的困扰。这些问题所产生的危害不容小觑，它们会逐步侵蚀设备的内部结构，大幅缩短设备的正常使用寿命，而且在严重情况下，结垢可能会阻碍设备的正常运行流程，引发局部压力异常或热量积聚，进而可能诱发爆炸、坍塌等灾难性事故，对人员生命安全和企业财产造成毁灭性打击。(2)为全方位提升化工生产的安全水平并实现节能

降耗的目标,必须将设备保护管理作为核心任务,让节能环保理念深入渗透到生产的每一个细微环节。这就要求相关作业人员以化工生产流程为蓝本进行深入剖析,精准地将阻垢剂技术融入其中。在化工生产的实际运转过程中,换热器、锅炉等关键设备常常因结垢和锈蚀而性能衰退,其传热系数显著降低。特别是在夏季高温时段,换热效率的低下会导致大量能源白白浪费,生产效率也大打折扣。(3)借助阻垢剂技术则能够有效地化解这些难题,它可以在设备表面形成一层保护膜,阻止污垢和锈蚀的形成,确保换热器、加热锅炉等机电设备在化工生产环节始终维持较高的能源转化利用率,延长设备的运行周期,减少设备维修与更换的频次,从多个维度提升设备的节能效果,保障其在长期运行过程中的安全性与可靠性,为化工企业的稳定高效生产提供坚实的技术支撑^[4]。

3.4 重视催化剂的有效应用

催化剂能显著提升化学反应的速度,促进能量的高效转化,还能有效增加产物的生成量,从而优化化工生产的整体效率。随着化工行业的蓬勃发展,各类催化剂如加氢催化剂、氧化催化剂及脱氢催化剂等被广泛应用于市场,它们在加速反应进程、提高产品质量方面发挥着不可替代的作用。为了确保催化剂在实际生产中的科学性和合理性使用,化工企业需高度重视对催化剂使用效果的精准检测。这包括监测催化剂的活性、选择性以及稳定性等关键指标,以全面评估其在化工反应中的性能表现。同时,企业还需深入分析反应过程中产生的副产物对催化剂活性的影响,以便及时调整反应条件,优化催化剂的使用环境,确保其始终处于最佳工作状态。面对化工生产对催化剂日益提高的要求,化工企业应积极关注国际市场中新型催化剂的研发动态,并勇于尝试引入这些创新产品。通过引进和应用国际先进的催化剂技术,企业不仅能够提升生产效率,还能在节能减排方面取得显著成效。

3.5 加强余热回收利用

在化工工艺中,加强余热回收利用是提升节能降耗效果的重要措施。然而,部分传统企业对此重视程度不足,未能建立完善的余热回收再利用体系。在当前社会

环保绿色节能理念的影响下,余热作为二次资源得到了高度重视。在化工生产实际环节中,人们常常忽视化学反应产生的余热,缺乏完善的回收工作机制,导致余热的应用工作不足。实际上,余热在化工领域中是一种重要的附加资源,配合各项技术可以发挥其作用。根据现实情况分析,在化工工艺生产运行中,余热占总资源的比例很大,一旦这类资源得到有效应用,能够在一定程度上降低燃料消耗总量的16%~17%,同时还能节省大量的资源。利用余热回收利用技术,还可以完成回收余热作业,降低能源消耗。针对现阶段的发展趋势来看,热泵管技术成为化工工艺环节中最频繁的应用技术之一,其效果显著。通过采用高效的热交换器和保温材料,可以减少热能的散失,提高热量的传输效率。智能温控系统等先进控制技术的应用,可以实现热量的快速、短时间传输,确保热量得到充分利用。这些措施不仅有助于降低能耗,还能提高生产效率,为企业带来显著的经济效益^[5]。

结语

综上所述,化工工艺中节能降耗技术的应用对于推动化工行业的可持续发展具有重要意义。通过更新分离装置和技术、控制动能损耗、应用阻垢剂和催化剂以及加强余热回收等措施,化工企业可以显著降低能源消耗,提高资源利用效率。未来,随着科技的不断进步和环保政策的日益严格,化工企业应继续加大节能降耗技术的研发和应用力度,为构建绿色、低碳、循环的化工产业体系贡献力量。

参考文献

- [1]杨华.化工工艺中节能降耗技术的应用分析[J].石化技术,2023,30(6):287-289.
- [2]郭益民.化工工艺中节能降耗技术的应用[J].山西化工,2022,42(2):287-290.
- [3]王浩宇.化工工艺中节能降耗技术的应用[J].石油工程建设,2023,45(z1):25-26.
- [4]陈政.化工工艺中节能降耗技术的应用[J].化工设计通讯,2019,45(6):191-192.
- [5]韩巍,李秀娟.化工工艺中节能降耗技术应用与优化路径探析[J].化工管理,2019(19):202-203.