

化工工艺节能降耗技术措施

陶玉鑫 高 镭 田维明

国家能源集团宁夏煤业有限公司烯烃二分公司 宁夏 银川 750000

摘要：化工工艺节能降耗技术措施对于化工企业的可持续发展至关重要。通过改善化工生产工艺、使用新工艺和技术以及优化设备选择，可以显著提升生产效率并减少生产成本。此外，科学把控化工生产中的动力能耗、正确选择设备以及加强能耗管理也是实现节能降耗的关键。这些措施不仅能提高能源利用效率，还能显著降低环境污染，为企业带来更大的经济效益和社会效益，推动化工行业向更加宽广、健康的快速发展，实现绿色可持续的生产目标。

关键词：化工工艺；节能降耗；技术措施

引言：随着全球能源危机和环保问题的日益严峻，化工工艺的节能降耗已成为化工行业的重要议题。化工生产过程中，大量的能源消耗和环境污染问题不仅增加了企业的生产成本，也对环境造成了巨大的压力。因此，探索和实施化工工艺节能降耗技术措施，已成为化工企业提高竞争力、实现可持续发展的必由之路。本文将围绕化工工艺节能降耗的重要性、常见技术措施以及面临的挑战与对策等方面进行深入探讨，以期为化工行业的绿色发展提供参考和借鉴。

1 化工工艺节能降耗的重要性

1.1 提升生产效率

(1) 避免不必要的生产步骤，提高产出值：在化工生产过程中，每一步反应都伴随着能量的消耗和物料的转化。通过优化生产流程，减少或消除不必要的生产步骤，如简化反应路径、优化物料配比等，可以有效提高产出值，同时降低能耗和废弃物产生。这种“减法”策略不仅提升了生产效率，还为企业带来了更多的经济效益。(2) 满足化工行业生产需求，促进可持续发展：随着市场对化工产品需求的不断增长，化工行业面临着越来越大的生产压力。节能降耗技术的应用，如高效催化剂的使用、连续化生产技术的推广等，不仅满足了化工行业日益增长的生产需求，还通过提高生产效率，减少了能源消耗和废弃物排放，促进了化工行业的可持续发展。

1.2 减少生产成本

(1) 采用节能降耗技术，提高原材料利用率：原材料是化工生产的基础，其利用率直接影响生产成本。通过采用先进的节能降耗技术，如精馏过程的优化、反应条件的精细调控等，可以显著提高原材料的利用率，减少浪费，从而降低生产成本。(2) 相对于传统工艺，减少能源消耗，降低生产成本：传统化工工艺往往伴随着高能耗和高排放。而节能降耗技术的应用，如高效换热

器的使用、余热回收利用等，可以显著降低能源消耗，减少生产成本。这种“加法”策略不仅提高了企业的经济效益，还增强了其在市场中的竞争力。

1.3 环境保护

(1) 降低污染物排放，减少对环境影响：化工生产过程中产生的废水、废气、废渣等污染物对环境造成了严重危害。通过采用节能降耗技术，如清洁生产技术的推广、污染物的源头削减等，可以显著降低污染物的排放，减少对环境影响。这种“减法”策略不仅有助于改善环境质量，还提升了企业的社会形象。(2) 响应国家环保号召，实现绿色生产：随着国家对环保要求的不断提高，化工行业面临着越来越大的环保压力。节能降耗技术的应用不仅是企业应对环保压力的有效手段，更是响应国家环保号召、实现绿色生产的重要途径。通过节能降耗，企业可以显著降低能源消耗和污染物排放，实现经济效益和环境效益的双赢。

2 化工工艺中常见的节能降耗技术措施

2.1 改善化工生产工艺

改善化工生产工艺是节能降耗的基础。通过科学管理已有工艺，避免能源浪费，以及使用高效节能设备，可以显著提升化工生产的能源利用效率。(1) 科学管理已有工艺，避免能源浪费：化工生产过程中的能源消耗很大程度上取决于工艺管理的水平。企业应对现有工艺进行科学分析，找出能耗高的环节，并制定相应的改进措施。例如，对反应过程中的温度、压力、物料配比等参数进行优化，以降低能耗。同时，建立严格的能源计量、统计和考核机制，确保各项节能措施落到实处^[1]。(2) 使用热管换热器降低余热排放，实现二次利用：化工生产过程中会产生大量余热，如果不加以利用，不仅会造成能源浪费，还可能对环境造成热污染。热管换热器作为一种高效热能转换设备，可以将化工过程中的

余热回收利用,用于预热原料、加热其他工艺介质或产生蒸汽等,从而实现能源的二次利用。此外,热管换热器还具有体积小、重量轻、传热效率高、适应性强等优点,广泛应用于各种化工生产工艺中。

2.2 积极使用新工艺、新技术和新设备

随着科技的不断发展,新工艺、新技术和新设备的不断涌现为化工行业的节能降耗提供了更多可能。(1)引入新技术和设备,提升生产效率:新技术和新设备的引入可以显著提升化工生产的效率和质量,同时降低能耗。例如,采用先进的反应器和分离设备,可以优化反应条件,提高转化率和选择性,减少副产物的产生;采用自动化控制系统,可以实现生产过程的精确控制,减少人为操作的误差和能源浪费。(2)改造升级工艺,提高总体生产效益:对现有的化工工艺进行改造升级,是提高生产效益和降低能耗的有效途径。例如,对反应条件进行优化,降低反应温度和压力,可以减少能耗和物料损失;对分离过程进行改进,提高分离效率和产品质量,可以降低生产成本和能源消耗。(3)准确把握分类方式和分类装置的有效性,创新工作模式:在化工生产过程中,对不同种类的化学产品和原料进行准确分类,并选用合适的分类装置和工艺,是提高生产效率和降低能耗的关键^[2]。例如,在提纯和二次分离过程中,应正确选择填料装置和分离方法,以提高产品的纯度和回收率;在反应过程中,应选择合适的催化剂和反应条件,以提高反应速率和选择性。

2.3 科学把控制力能耗

动力能耗是化工生产中能耗的主要组成部分,科学把控制力能耗对于降低整体能耗具有重要意义。(1)采用变频节能调速方法,降低电力消耗:变频节能调速方法是一种通过调节电机转速来实现节能的技术。在化工生产中,电机是主要的动力设备,其能耗占整体能耗的很大比例。通过采用变频节能调速方法,可以根据实际生产需求调节电机的转速和功率,从而降低电力消耗。此外,变频调速还可以减少电机的启动冲击和机械磨损,延长电机的使用寿命。(2)优化供热系统,合理利用冷热能源:供热系统在化工生产中占据重要地位,其能耗也相对较高。通过优化供热系统,可以合理利用冷热能源,实现能量的最大化利用。例如,对供热系统的配置进行改进,将高热值能源用于高温工艺,低热值能源用于低温工艺;采用联合供热系统,将不同温度的热源进行组合利用;采用余热回收技术,将生产过程中产生的余热进行回收利用。(3)改变电气和电机运行功率,实现能源平衡:在化工生产中,电气和电机的运行

功率对能耗有很大影响。通过改变电气和电机的运行功率,可以实现能源的平衡利用。例如,采用节能型电机和高效电器设备,可以降低电气和电机的能耗;通过调整电机的运行功率和负载率,使其与实际生产需求相匹配,避免能源的浪费。

2.4 正确选择设备

设备的选择对于化工生产的节能降耗至关重要。正确选择设备不仅可以提高生产效率和质量,还可以降低能耗和成本。(1)根据生产需求选择具有经济性和合理性的设备:在选择设备时,应根据生产需求综合考虑设备的经济性、合理性以及运行效率等因素。例如,对于需要大量蒸汽的设备,应优先选用高效节能的蒸汽发生器;对于需要高温高压条件的设备,应选用能够承受高温高压的优质材料制成。(2)确保设备稳定运行,提高生产效率:设备的稳定运行是化工生产的基础。在选择设备时,应注重设备的可靠性和稳定性,避免因设备故障导致的生产中断和能源浪费。同时,还应定期对设备进行维护和保养,确保其始终处于良好的运行状态^[3]。

(3)完善生产流程,防止操作错误和安全事故:在化工生产过程中,操作错误和安全事故是导致能耗增加的主要原因之一。因此,在选择设备时,应注重设备的操作便捷性和安全性。例如,选用自动化控制系统和远程控制装置,可以减少操作人员的劳动强度和误操作的可能性;选用具有安全保护功能的设备,可以确保生产过程中的安全稳定。

2.5 重视能耗管理

能耗管理是化工生产中节能降耗的重要环节。通过加强能耗管理,可以及时发现和解决能耗问题,提高能源利用效率。(1)分析总结生产数据,计算最适宜的生产能耗模式:在化工生产过程中,应加强对生产数据的收集和分析工作。通过对生产数据进行统计和分析,可以找出能耗的规律和特点,进而计算出最适宜的生产能耗模式。这种能耗模式可以为企业制定节能降耗目标和方案提供科学依据,有助于实现能源的合理利用和最大化效益。(2)使用阻垢剂防止管道和设备内部结垢,提高热能传递效率:在化工生产中,管道和设备内部的结垢是导致能耗增加和热能传递效率降低的主要原因之一。因此,使用阻垢剂是防止结垢的有效手段。阻垢剂可以减缓或阻止水垢、盐垢等沉积物的形成,保持管道和设备的清洁和畅通,从而提高热能传递效率和能源利用效率^[4]。(3)利用催化剂加快化学反应速度,提高生产价值:催化剂是化工生产中不可或缺的重要物质,它可以加速化学反应的速率,提高生产效率,同时降低反

应温度和压力，减少能源消耗。在化工工艺中，选择合适的催化剂，不仅可以提高反应的选择性和转化率，还可以降低生产成本和能耗。因此，企业应加强对催化剂的研究和应用，不断优化和改进催化剂的性能，以满足不同生产工艺的需求。

3 节能降耗技术在化工工艺中的挑战与对策

3.1 技术挑战

(1) 技术创新和研发瓶颈。技术创新是推动化工工艺节能降耗的关键。然而，当前化工领域的技术创新和研发面临着诸多瓶颈。一方面，新技术的研发需要投入大量的人力、物力和财力，且研发周期长，风险高，这在一定程度上限制了新技术的研发速度。另一方面，化工工艺的复杂性和多样性使得新技术的研发更加困难，需要针对不同工艺进行定制化开发，这无疑增加了研发的难度和成本。(2) 新技术应用中的问题和困难。新技术在化工工艺中的应用并非一帆风顺。一方面，新技术的引入需要对现有设备进行改造或更新，这往往需要大量的资金投入和时间成本。另一方面，新技术的操作和维护需要专业的技术人员，而当前化工行业的人才短缺问题使得这一需求难以满足。此外，新技术在实际应用中可能会遇到一些未知的问题，如设备故障、工艺不稳定等，这些问题需要技术人员进行及时的解决和优化。

3.2 管理挑战

(1) 能耗管理的复杂性和专业性。化工工艺的能耗管理具有复杂性和专业性。一方面，化工工艺的多样性使得能耗管理需要针对不同工艺进行定制化设计，这增加了管理的难度。另一方面，能耗管理需要专业的知识和技能，如能源审计、能效评估等，而当前化工行业的管理人员往往缺乏这些专业知识，导致能耗管理效果不佳。(2) 制度建设和执行的困难。制度建设和执行是保障节能降耗技术有效实施的基础。然而，当前化工行业在制度建设和执行方面存在诸多困难。一方面，制度的制定需要考虑到化工工艺的复杂性和多样性，这使得制度的制定变得困难。另一方面，制度的执行需要得到有效的监督和考核，而当前化工行业的监督机制往往不够完善，导致制度的执行效果不佳。

3.3 对策

(1) 加强技术研发和创新，提高技术水平。针对技术创新和研发瓶颈，化工行业应加大研发投入，加强产学研合作，推动新技术的研发和应用。同时，应鼓励企业加强自主研发，提升技术创新能力，为节能降耗技术的推广提供有力支持。(2) 完善能耗管理制度，提升管理水平。针对能耗管理的复杂性和专业性，化工行业应建立完善的能耗管理制度，明确管理职责和流程，加强能效评估和考核。同时，应加强对管理人员的培训和教育，提升其专业素养和管理能力，确保能耗管理的有效实施。(3) 加强培训和人才引进，提高技术和管理能力。针对新技术应用中的问题和困难以及制度建设和执行的困难，化工行业应加强对技术人员的培训和教育，提升其专业技能和操作能力。同时，应积极引进优秀人才，为化工行业的发展提供人才保障。通过加强培训和人才引进，化工行业可以不断提升技术和管理能力，为节能降耗技术的推广和应用提供有力支持。

结束语

综上所述，化工工艺节能降耗技术措施对于化工行业的绿色发展具有重要意义。通过实施科学管理、引入新技术和设备、优化能源利用以及加强能耗管理等措施，企业可以显著提升生产效率，减少能源消耗和环境污染，实现经济效益和环境效益的双赢。未来，随着科技的不断进步和环保要求的日益提高，化工企业应持续探索和创新节能降耗技术，不断提升自身的竞争力和可持续发展能力，为推动化工行业的绿色转型和高质量发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]田博.化工工艺中的新型节能降耗技术及其应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,(18):175-176.
- [2]杨华.化工工艺中节能降耗技术的应用分析[J].石化技术,2023,(06):87-89.
- [3]张旨博,向世炎,李力等.浅析化工工艺中的新型节能降耗技术及其应用[J].清洗世界,2023,(05):53-54.
- [4]阮金俊.化工工艺中节能降耗技术应用与优化策略[J].石化技术,2023,(03):31-32.