

化工企业节能减排路径探讨及经济性分析

闫树田（山东金海钛业资源科技有限公司，山东 滨州 251909）

穆 涛（山东鲁北企业集团总公司，山东 滨州 251900）

摘要：化工企业在现代工业中处于非常重要的位置，化工企业生产的化工产品是石油、煤炭、机械、电子、印染、医药等多个领域提供大量的原材料、中间体和产品，并为国家提供了重要战略物资和应急保障物资。但是，由于化工企业在生产过程中产生较大的污染物、消耗大量能源资源，污染物防治及购买大量能源需要企业付出较大的财力、物力。通过积极开展节能减排活动，可大大降低企业运营成本、提高企业效益，并能够提升企业综合竞争力。本文从化工企业开展节能减排工作的重要性、化工企业节能减排关键技术研究、化工企业开展节能减排工作路径和化工企业开展节能减排工作的典型案例及经济性分析等方面进行了论述，对广大化工企业开展节能减排工作提供了借鉴和参考。

关键词：化工企业；节能减排；绿色发展；经济性

中图分类号：TQ08 文献标识码：A 文章编号：1674-5167（2025）018-0076-03

Discussion on the Path of Energy Saving and Emission Reduction in Chemical Enterprises and Economic Benefit Analysis

Yan Shutian(Shandong Jinhai Titanium Industry Resources Technology Co., Ltd., Binzhou Shandong 251909, China)

Mu Tao(Shandong Lunbei Enterprise Group Co., Ltd., Binzhou Shandong 251900, China)

Abstract: Chemical enterprises play a very important role in modern industry. The chemical products produced by chemical enterprises provide a large amount of raw materials, intermediates and products for many fields such as petroleum, coal, electronics, printing and dyeing, and medicine, and also provide important strategic materials and emergency guarantee materials for the country. However, due to the large pollutants produced in the process of chemical enterprises and the consumption of a large amount of energy resources, it is necessary for enterprises to pay a large amount of financial and material resources for the prevention and control of pollutants and the purchase of a large amount of energy. By actively carrying out energy saving and emission reduction activities, it can greatly reduce the operating cost of enterprises, improve the efficiency of enterprises, and improve the comprehensive competitiveness of enterprises. This paper discusses the importance of energy saving and emission reduction in chemical enterprises, the research on key technologies for energy saving and emission reduction in chemical enterprises, the path of energy saving and emission reduction in chemical enterprises, and typical cases and economic benefit analysis of energy saving and emission reduction in chemical enterprises, which provides references for work of energy saving and emission reduction in chemical enterprises.

Keywords: Chemical enterprises; Energy saving and emission reduction; Green development; Economic

化工企业是我国国民经济的重要支柱，其生产的化工产品广泛应用于塑料、橡胶制品、化妆品、洗涤用品、医药、食品添加剂等方面，对人们的生活起着不可替代的作用。然而，化工企业在生产过程中往往伴随着高能耗和环境污染问题。化工企业通过采用先进的节能减排技术，可以大幅降低企业的能源消耗、减少污染物的排放，能够有效降低企业生产运营成本、提高经济效益，提高化工企业的绿色化水平和综合竞争实力。

1 化工企业开展节能减排工作的重要性

1.1 开展节能减排工作符合国家有关法规政策要求

2000年11月26日，国务院发布《关于印发全国生态环境保护纲要的通知》；2021年10月24日，国

务院印发《2030年前碳达峰行动方案》；2024年，国家标准委发布了《钛白粉和氧化铁颜料单位产品能源消耗限额》、《工业硫酸、稀硝酸和冰醋酸单位产品能源消耗限额》、《煤制烯烃、煤制天然气和煤制油单位产品能源消耗限额》和《烧碱、聚氯乙烯树脂和甲烷氯化物单位产品能源消耗限额》等多项化工行业能源消耗限额……近年来，国家有关部门先后出台了多项环境保护、节能、减碳等方面政策法规和标准，要求企业生产运营必须采取相应节能减排措施。积极开展节能减排工作，已经成为化工企业高质量发展的首要条件。

1.2 开展节能减排工作有助于降低化工企业运营成本

目前，世界范围内，化工行业的能耗占比已超过

15%。化工企业通过积极开展节能减排工作，可以大幅减少能源消耗、提升能效。化工企业生产过程中涉及大量的加热、冷却、反应等环节，由于这些环节都需要消耗电力、煤炭、天然气等大量的能源，导致能源投入在化工企业的运营成本中占据相当大的比重。化工企业通过采用优化生产工艺中的加热系统、采用高效的保温材料等节能减排措施，能够大幅减少热量的散失，提高企业能源利用效率，减少能源消耗量，降低企业能源成本支出。

此外，化工企业在生产过程中不可避免地会产生废水、废气和废渣等各种化工废弃物。这些废弃物的处理需要投入大量的资金。通过开展节能减排工作，改进生产工艺，提高原料的转化率，从源头上减少化工废弃物的产生量。减少了化工废弃物的产生量，就意味着减少了处理化工废弃物的成本，提高了企业经济效益。

1.3 开展节能减排工作有助于提高化工企业绿色化水平

一方面，积极采用先进的节能设备和技术，积极开展节能减排工作，能够促使化工企业优化能源结构，提高能源利用效率。

另一方面，化工企业在生产过程中会产生废气、废水和废渣等各种污染物。通过采用先进的资源综合利用技术将废渣、废水等化工废弃物进行资源化利用，可以在消纳大量化工废弃物的同时，实现废弃物的高附加值利用。

比如，将化工企业产生的固体废弃物制成再生水泥、骨料等建筑材料，可实现化工废弃物的高附加值利用；采用先进的污染物治理技术，可以将污染物浓度控制到法律允许的排放范围内，最大限度的降低企业对环境的污染。通过多项节能减排技术的研发和应用，有助于化工企业提高自身整体绿色化水平。

1.4 开展节能减排工作对保护生态环境具有重要意义

近年来，随着国民经济的高效发展，越来越多关于资源短缺和环境污染问题显露出来。化工企业的能源消耗和污染物排放都非常大，生产过程中会产生大量的化学反应，并伴随着二氧化碳等大量温室气体的排放。

过量温室气体的排放是导致全球气候变暖的重要因素之一。并且，化工企业生产过程中产的污染物中含有多种有害物质，容易对土壤、地下水和大气造成严重污染。积极开展节能减排工作能够有效减少化工企业对环境的污染负荷，大大减少化工企业生产对大气、水体和土壤的不良影响，保护人类赖以生存的生态环境。

2 化工企业节能减排关键技术研究

2.1 余热回收利用关键技术

化工企业生产过程中会产生大量的废热，这些废热的热量较高。

化工企业通过采用先进的余热回收技术可将制造过程产生的余热转换成可用能量，降低能耗。比如，可以将废热转化成暖气用于厂区供热，或者通过选用余热锅炉、热交换器等废热回收处理设备将废热转换成有用的能量应用于企业生产。其中，余热锅炉能够有效地吸收废热，并将废热转换成蒸汽用于驱动涡轮机发电或其他生产工序提供热能；热交换器主要是通过两种流体之间的热量交换，实现废热从一种介质到另一种介质的传递，从而达到废热回收利用的目的；蒸气回收设备主要是收集化工企业生产过程中未被充分利用的蒸汽，经过处理后可重新投入化工企业的生产环节。

2.2 化工废弃物回收利用关键技术

化工企业在生产过程中会产生大量化工废弃物，通过采用先进的化工废弃物回收利用关键技术，不仅可以有效减少化工废弃物对环境的污染，还能大幅降低资源消耗，从而实现节能减排的双重效益。

比如，化工企业排放的二氧化碳是温室气体的主要来源之一。通过化学吸收法、物理吸附法或膜分离技术等手段捕获工业尾气中的二氧化碳，再将其实现温室气体的资源化利用。

此外，通过将固体化工废弃物进行烘干、研磨、提取有效组分等处理可制成建材原料，将液体化工废弃物通过蒸馏、精馏等工艺可将液体化工废弃物进行组分分离制成不同的化工原料供应给下游企业……通过一系列化工废弃物的回收利用，大大降低了化工废弃物对外排放，从而有效保护了生态环境，节约了企业生产成本。

2.3 绿色催化剂关键技术

绿色化工催化剂的应用是实现化工生产绿色化的关键技术之一。不仅可提高资源利用效率，还能大幅减少环境污染。在化工生产中，通过采用金属纳米粒子、多孔材料和生物催化剂等绿色催化剂，可以大幅提高化工原料的转化率和产物的选择性，大大减少废物的产生。

比如，一家化工企业通过使用固体酸催化剂替代传统的液体酸催化剂，不仅大大减少了化工废弃物的产生，还减少了设备腐蚀程度和废水处理的负担。减少设备腐蚀程度意味着化工企业的机械设备使用寿命能够延长，从而降低了企业的机械设备更新成本；减轻废水处理负担则有助于化工企业满足环保要求，避

免化工企业因废水超标排放而面临环保处罚的风险。

3 化工企业开展节能减排工作路径

3.1 提高化工企业生产技术创新能力

化工企业通过研发和应用先进的生产技术，可以显著提高能源利用效率并减少污染物排放。在工艺方面，一些创新的化工合成工艺可以使原料的转化率大幅提高，在减少原料浪费的同时降低了废弃物的产生量。

此外，数字化技术也可为化工企业的节能减排注入新动力。通过大数据分析与人工智能建模，可对生产流程进行实时监控与动态优化，确保设备运行始终处于最佳状态，从而进一步降低能耗与排放水平。

3.2 提高化工企业能源管理水平

化工生产企业作为能源消耗大户，其能源管理水平直接关系到企业的节能减排水平和经济效益。由于化工企业的能源消耗较大，精确计量和监测能源的使用情况，可以给企业能源管理提供可靠依据。化工企业通过对生产过程中的能源消耗进行详细分析，找出能源浪费的环节并加以改进，可以大大提高企业的节能减排水平。

比如，化工企业通过加强对蒸汽、电力等能源的管网系统维护，可减少能源在传输过程中的损耗，大大降低企业能源消耗成本。

3.3 提高化工废弃物资源化利用水平

化工企业生产过程中会产生废气、废水和废渣等生大量的废弃物。这些化工废弃物含有较多的危害因素，如果不进行严格的储存管理，会对土壤、地下水及大气带来严重的污染。并且，企业储存、管理这些化工废弃物需要投入较大的土地、厂房、人力及管理成本。将化工废弃物进行资源化处理，可以消纳大量化工废弃物，大大减少了化工废弃物的对外排放。

比如，可以将化工废渣进行加工处理制成建筑材料或者其他有价值的产品，将废气中的二氧化碳可以通过碳捕集技术进行回收处理后用于生产化工原料或者进行地质封存。

4 化工企业开展节能减排工作的典型案例及经济性分析

国内某化肥生产企业为提高企业能源利用率、降低能耗成本，在合成氨工艺中深入挖掘节能潜力，通过将生产过程中产生的高温废气进行高效回收与再利用，使得能源使用效率得到了显著提升。2024年，该企业在合成氨车间对部分能源消耗设备进行技术改造，并引入高效的换热器和能量转换装置等先进的节能减排装置，成功将高温废气中的热量转化为可用的能量。

其中，回收的热量可被用于预热进入反应器的原料气，提高反应温度，部分余热被用来加热生产生活用水，可进一步降低蒸汽锅炉的天然气消耗。通过技术改造，企业每年的天然气消耗量比改造前约减少10%，还有效降低了温室气体排放，大大提高了该企业的经济效益和环境效益。

5 结束语

化工企业在我国经济发展中占据重要地位，但其能源消耗大、污染物排放大的问题也日益受到了人们的关注。随着国家“双碳”战略的强力推进，我国化工企业正逐步由传统产业迈向高端化工产业新征程。在未来的发展道路上，化工企业只有通过不断提升节能减排能力和绿色化发展水平。

参考文献：

- [1] 吴涛,江远涛,刘志刚.化工企业节能与绿色化工生产技术的研究[J].中国战略新兴产业.2025(09):91-93.
- [2] 王靖淞,黄振远,杨志强,刘华杰.环保节能理念在建筑给排水设计中的运用[J].城市建设理论研究(电子版).2025(08):79-78.
- [3] 吴长江,王志阳,谭华军.我国绿色化工技术现状与发展建议[J].石油炼制与化工,2024,55(01):68-81.
- [4] 陈胜华,刘瑞泉.绿色化工技术在化工工程与工艺中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024,(03):163-166.
- [5] 罗俭.化工生产企业能源管理思路浅析[J].江西化工.2024,40(06):14-16.
- [6] 周超君,丁丽萍,王秀军.“双碳”目标下化工企业环境成本管理[J].合作经济与科技.2025(07):127-129.
- [7] 温秋筠.低碳经济背景下企业产业结构调整路径的选择及核心要点分析[J].内蒙古石油化工,2020(09):56-58.
- [8] 刘继成,王兴华.经济增长和能源消耗脱钩及产业结构转型路径研究[D].南京:南京财经大学,2013(03):78-80.
- [9] 许珊珊,李静静.基于低碳经济的我国节能减排路径设计与绩效评价研究[D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2016(05):34-36.

作者简介：

闫树田(1982-)，男，汉族，山东滨州人，大专，毕业于国家开放大学，助理工程师，研究方向：化工工程、化学分析及质量管理等。

穆涛(1985-)，男，汉族，山东滨州人，本科，毕业于宝鸡文理学院，助理工程师，研究方向：化工工程、化学分析及质量管理等。