

化工生产中常见节能降耗技术的应用及其经济性分析

林发开 (惠州李长荣橡胶有限公司, 广东 惠州 516000)

摘要: 随着全球资源日益紧张、环保要求日益严格, 节能降耗已成为各行各业面临的重要课题, 尤其是在能源消耗大户——化工行业, 推动节能降耗的技术应用显得尤为迫切。实施节能降耗技术, 不仅能够降低生产成本, 还能提升企业的市场竞争力, 并对环境保护和资源可持续利用产生积极影响。本文主要探讨了化工生产中常见节能降耗技术的应用及其经济性分析, 旨在为化工行业节能降耗技术的推广与应用提供理论支持和实践指导。

关键词: 化工生产; 常见节能降耗技术; 应用; 经济性

中图分类号: TQ086 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 033-0052-03

Application of Common Energy-saving and Consumption-reducing Technologies in Chemical Production and Their Economic Analysis

Lin Fakai (Huizhou LCY Elastomers Corp., Huizhou Guangdong 516000, China)

Abstract: With increasingly scarce global resources and stricter environmental protection requirements, energy conservation and consumption reduction have become critical issues across various industries, particularly in the energy-intensive chemical sector, where the application of such technologies is especially urgent. Implementing energy-saving and consumption-reducing technologies not only lowers production costs but also enhances a company's market competitiveness while positively impacting environmental protection and sustainable resource utilization. This paper primarily explores the application and economic analysis of common energy-saving and consumption-reducing technologies in chemical production, aiming to provide theoretical support and practical guidance for the promotion and implementation of these technologies in the chemical industry.

Keywords: Chemical production; Common energy-saving and consumption-reducing technologies; Application; Economic efficiency

化工行业面临着复杂的能源需求结构, 不同生产环节对能源的依赖程度不同。而随着技术的发展, 越来越多的节能技术开始在化工生产中得到应用, 如变频调速技术、废热回收技术、高效换热技术、智能化能源管理系统等。这些技术不仅可以提高设备的工作效率, 还能实现生产过程的智能化管理, 减少能源浪费, 降低排放, 提升资源利用效率。这些技术在推广和应用过程中也存在一定的挑战。如何在技术应用过程中解决现有问题, 提升节能效果, 将是未来化工行业面临的重要课题。

1 化工生产中节能降耗技术的重要性

化工生产之中节能降耗技术的重要性显而易见, 其主要表现在以下几个方面: 节能降耗技术有利削减企业的生产成本, 在化工行业, 能源常常占据着不小的生产成本份额, 特别是在高温高压的工艺环境下, 能源耗费量很大, 利用改善的节能技术, 变频调速技术, 废热回收技术, 高效换热技术等, 可以有效地降低能源被浪费的情况, 切实减少电力, 蒸汽以及其他能源的耗费, 有效地降低企业面临的经济压力, 节能降耗技术对环境保护存在积极意义, 化工生产期间, 能源的过度消耗伴随有诸多的废气废水被排放到环境

中去, 这给环境带来了不少的负担。借助提升能源利用率, 缩减废弃物排放等方式, 节能技术可促使企业做到更为绿色低碳的生产形式, 从而顺应全球环保以及可持续发展的趋势^[1]。

2 化工生产中常见节能降耗技术存在的问题

2.1 技术适应性差异问题

化工生产过程里, 不同企业, 不同生产工艺之间存在差异, 某些节能降耗技术在不同的生产线或者工艺中应用时出现适配性问题, 化工企业的生产环境, 工艺流程, 设备配置等方面差异使得一些先进的节能技术无法完全契合特定工艺的要求, 某些设备的运行条件无法达到变频调速或者废热回收系统的最佳运行范围, 造成节能效果不理想, 不同的化学反应或者工艺条件也会影响技术的应用效果, 致使技术未能发挥出预期的效益^[2]。

2.2 初期投资过高问题

很多节能降耗技术, 特别是高效设备与智能化管理系统, 要投入的钱较多, 对许许多多中小型化工企业来讲, 这大概是个不小的阻碍, 这些技术长时期运行能给企业带来突出的节能成果, 但企业为购置设备, 安装设置以及做技术改造等花费大量资金的时候, 往

往碰到不小的资金压力，如果处在竞争激烈的市场环境又利润不高的情形下，企业也许很难承受这种高投入，长远看会带来可观节省的技术，在企业初期投资门槛面前只能无奈停步，尤其是对于一些老牌化工企业而言，现在存在节能需求，由于资金投入回报周期很长，好多企业权衡利弊之后，选定较为保守的办法，错失了借技术升级改进能效的机会。

2.3 技术推广难度大问题

节能降耗技术的推广碰上诸多难点，很多化工企业的管理层和操作人员对新技术缺乏认识，对节能降耗技术缺乏信任和认同，即便有些企业认识到节能降耗的必要性，但因为对新技术不太了解，他们也许更愿意继续沿用旧工艺旧设备，不愿冒风险去尝试新技术，节能技术的推广往往要企业对整个生产流程实施全面改造，而这种大规模改造通常会牵涉生产停工，技术培训，系统调试等环节，这既加大了操作难度，又会影响生产进度和效益。

2.4 整体系统优化不足问题

虽然很多企业引进了单一的节能降耗技术，但是却忽略了整体系统的节能降耗，很多时候节能技术的引进并不是依赖于一个单一的技术，而是需要一个整体的系统整合来发挥最大的效果。由于很多企业在进行节能技术的引进时，往往只对新技术单独的运用到某一设备或者某一环节，没有从整体的生产系统来考虑，因此节能技术的效果并没有得到最大的发挥。同时在生产线上不同环节的相互配合，以及设备之间的互相作用也需要在节能降耗技术的实施过程中进行整体的优化。

3 化工生产中常见节能降耗技术的对策

3.1 技术适应性优化技术

化工企业遭遇的一个主要问题是节能降耗技术的契合度存在差异，不同的工艺，设备以及操作条件之下，节能技术所取得的效果往往有所差别，这就必要借助改良技术的契合度来保证节能技术被普遍性地采用，要想解决这个难题，首先就要针对现有的工艺展开细致的考察与数据搜集工作，凭借剖析每条生产线的特点，诸如温度，压力，流量等要素，再加上以往的生产数据，可以精准地评判不同节能技术的契合情况。某化肥生产公司在引入变频调速技术之后，使用了实时数据反馈智能调度系统，根据不同生产工艺的要求，实时调节电机运行参数，这种量身定做的调节方式，不仅提高了节能效果，还降低了能源浪费，在优化技术的适应性方面，不同类型的设备和工艺特点，要选择适合的节能技术组合，形成系统性技术解决方案^[3]。

3.2 初期投资控制技术

初期投资是节能降耗技术应用中的一个突出难

题，许多先进的节能技术需要较高的初期资金投入，这对于许多中小型化工企业而言是个不小的负担，为了减轻这种压力，企业可以分阶段实施节能技术，借此逐步降低初期投资所带来的压力，例如某石化公司，它选择把节能项目分成两期来开展，在第一期里，仅对高能耗设备实施技术改造，包含变频器的安装，换热设备的升级等；到第二期的时候，则重点放在全厂范围内的能源管理系统以及智能调度系统的创建，采用这种分阶段投入资金的方式，既可以短时间内收获节能方面的成效，又可免除一次性大额资金的支出，从而减轻资金压力^[4]。

3.3 技术推广强化技术

技术推广是节能降耗技术大范围应用的关键，很多企业节能技术应用上存在较大观望态度，这与技术推广过程中的信息不对称和技术效果不确定性有关，解决该问题，企业应做好技术推广的战略部署，企业要组织定期的技术培训和技术讲座，让管理层和操作人员了解节能技术的优势和应用效果，比如举办行业论坛和技术交流会，邀请节能先进技术供应商和行业专家分享成功案例，帮助企业决策者了解节能技术的长远利益，企业也可以建立技术试点项目，在小范围内先行应用新技术，获取实际效果数据，再根据试点结果决定是否全面推广，通过渐进式推广模式，降低技术应用风险，增强企业对技术的信任。

3.4 整体系统集成优化技术

很多节能降耗的技术在实际的生产中不能发挥出相应的作用，是因为这些节能降耗技术并没有考虑到整个生产系统的协调性与集成性，要想提高节能的效果，就需要企业采取系统集成优化的策略。将生产线上的每一个环节进行整合，使能源流得到最大程度的利用，在某化肥企业，实施了“智能能源管理系统”，对生产过程中产生的各种能源数据进行系统性收集，对生产线上各个环节的能源消耗进行实时监控。通过数据分析帮助系统自己去调节生产过程中能源的走向问题，对于生产过程中的每个部分，系统都能将能效发挥到最大化，基于这点，企业不仅引进了废热回收系统，在反应过程中，将产生的废热用来再次利用，提升了能源的利用率，整个系统集成优化技术部分，还得进行跨部门的合作，不同工艺部门之间要实现信息的共享，对于数据也要进行不同领域的打通，在不同部门信息共享的基础上，去调节能源在企业中各种环节的调配和分配，减少因为单个生产流程对能源的无理消耗^[5]。

4 化工生产中常见节能降耗技术的经济性分析

4.1 技术适应性优化经济性分析

技术适应性优化属于节能降耗技术应用的重要一

环，不同的工艺，设备及运行环境也许会对节能技术的效果产生影响，所以对技术执行优化和适配乃是增强其经济性的一项重要步骤，就拿某化工企业所应用的变频调速技术来说，针对不同的生产工艺以及设备种类实施了定制化的调节，经由这样的调节，针对某些高负荷设备实施优化之后，其电力消耗削减了百分之十五左右，节能效果也就在这种情形下变得越发明显起来，在经济性分析当中，技术适应性优化有助于缩短投资回收期。根据该企业的分析报告，采用定制变频器后，降低电力消耗和提高生产效率使得初期投资在两年内收回，通过这种优化，企业可以最大限度地利用节能技术带来的效益，减少不必要的资金投入，降低运行成本，因此从经济上来看，技术适应性优化提高了技术使用效果，降低了技术应用风险，为企业带来了更高的投资收益^[6]。

4.2 初期投资控制经济性分析

节能降耗技术的初期投资属于影响应用经济性的重要因素之一，节能技术虽然在长时间使用过程中可带来可观的成本节省，但其初期投入资金往往让很多企业难以快速实施，为了控制好初期投资，企业会采用分阶段投入的方式，某石化企业就采用了分阶段实施节能技术的方案，高能耗设备上实施变频调速和高效换热系统，节能效果明显降低了后续投资压力。经济性分析中，分阶段投资不仅缓解了资金压力，也使节能效果逐步体现出来，第一阶段节能效果达到后，企业按照节省的能源费用增多对下一阶段的投资，确保了投资回报稳步增加，政府补贴与税收优惠政策的支持也使初期投资的负担降低，控制初期投资、合理分配资金，企业能够降低风险，保证节能项目持续进行。

4.3 技术推广强化经济性分析

节能技术的推广力度直接关联到它的经济性，很多企业在应对技术应用时，因为不确定技术带来的效果而不愿意全面推广，这直接影响到节能技术的总体效益，所以，加强技术推广是提升节能技术经济性的关键所在，创建试点项目，企业可先行在小范围内应用技术，检测技术的实际效果，以某化肥厂的试点项目为例，经过三个月的使用之后，采用变频调速技术的生产线电力消耗下降了百分之十八，这给全厂推广供应了充足的依据。后续大规模推广时，借助系统化技术培训与操作指导，保证技术得以切实应用并产生预期效益，经济性分析表明，企业依靠推广节能技术所节省的能源费用，此部分节省资金可抵得上技术推广花费，并且收获超出预期的回报率，加强技术推广力度，利用试点示范，数据验证，培训等手段，既可以降低应用风险，又能够保证节能效果达到最大值，

进而提升技术的经济性。

4.4 整体系统集成优化经济性分析

整体系统集成改良，这是提升节能降耗技术经济性的重要途径，不少企业各自采用某种节能技术，却未从系统整体出发实施改良，造成节能成果无法得到最大发挥，比如某化工厂在采用废热回收技术时，原本打算仅仅针对热源偏高的部分开展废热回收，可却忽略了其他低温环节的废热资源，经过重新考量，采取了对全厂废热资源加以利用的方案，并将其同能源管理系统执行了整合。通过对系统内能源流动和消耗进行优化，从经济性分析整体优化的方案通过减少能源浪费和提高热能利用率，迅速降低了总能耗，缩短了投资回收期，集成优化技术的应用减少了不必要的设备投资，提高了系统效率，降低了运行成本的同时提高了经济效益^[7]。

5 结论

化工生产中常见的节能降耗技术在提升能效、削减运营成本、推动可持续发展方面具有明显作用，技术的应用并非没有困难，初期投资、技术适应性等问题需要妥善解决，经由合理的投资控制、分阶段执行、整体系统集成改良以及设备健康管理，企业可以有效地提升节能技术的经济性，大体上看，化工行业的节能降耗技术既可以带来显著的经济效益，又有利于环保和可持续发展，将来，伴随技术持续进步，节能降耗技术的应用会给化工行业带来更多机会，促使行业迈向更为高效，更趋绿色的生产模式。

参考文献：

- [1] 王化淳.化工工艺中常见的节能降耗技术措施[J].石化技术,2024,31(07):170-172.
- [2] 尹文进,张叶,黄凯,罗小虎.化工工艺中常见的节能降耗技术探讨[J].清洗世界,2022,38(07):92-94.
- [3] 靳慧轩.节能降耗技术在化学工艺中的应用[J].当代化工研究,2022(02):147-149.
- [4] 姜亚娟.化工工艺中常见的节能降耗技术措施[J].化工管理,2021(33):99-100.
- [5] 张凤霞.化工工艺中常见的节能降耗技术措施[J].当代化工研究,2021(17):145-146.
- [6] 李宁,裴永雅,刘宇航,等.化工催化剂生产废水处理技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(13):184-186.
- [7] 高国铸,张涵硕,黄明远.环保型化工材料在轮胎生产中的应用[J].中国轮胎资源综合利用,2025(07):58-60.

作者简介：

林发开(1983-),男,汉族,广东佛山人,本科,助理工程师,研究方向:化工工艺。