

化工机械行业新能源开发与节能技术的应用探讨

许植超

北京天地融创科技股份有限公司 北京 100010

摘要: 探讨聚焦化工机械行业,深入剖析新能源开发与节能技术应用。阐述行业当前能源消耗现状与面临的环保压力,梳理太阳能、风能、氢能等新能源在化工机械领域的开发潜力,介绍余热回收、变频调速、优化工艺流程等节能技术。分析技术应用中的成本、技术适配性等难点,并对未来应用前景作出展望,旨在为化工机械行业降低能耗、实现绿色发展提供理论支撑与实践方向,推动行业可持续进步。

关键词: 化工机械行业; 新能源开发; 节能技术; 应用

引言

在全球倡导绿色发展、节能减排的大背景下,化工机械行业作为能源消耗大户,面临着严峻挑战。传统化石能源的大量使用,不仅使企业成本攀升,还带来了严重的环境污染问题。新能源开发与节能技术的应用成为化工机械行业突破发展瓶颈、实现转型升级的关键。本研究将深入探讨相关技术在化工机械行业的应用,挖掘潜力、剖析难点,为行业可持续发展提供助力。

1 化工机械行业能源消耗现状与挑战

1.1 传统能源消耗占比及特点

在化工机械行业的生产运作中,煤炭、石油等传统能源占据主导地位。以大型化工合成企业为例,其原料预处理、化学反应过程以及产品分离提纯等环节,多依赖煤炭燃烧提供热能,石油制品作为动力燃料驱动各类机械运转。据行业统计数据显示,部分化工企业煤炭消耗占总能耗的40%-60%,石油及衍生品占比达20%-35%。这些传统能源具有高能耗特性,在燃烧过程中,大量能量以废热形式散失,能源利用率仅为30%-40%。同时,它们也是高污染能源,煤炭燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物以及石油燃烧排放的碳氢化合物等污染物,严重破坏生态环境,加剧大气污染与温室效应,给化工机械行业的可持续发展带来巨大阻碍。

1.2 行业面临的环保压力

随着全球对环境保护的重视程度不断提升,化工机械行业面临着日益严苛的环保政策约束。碳排放指标限制方面,各国纷纷制定碳减排目标,要求化工企业降低单位产值的二氧化碳排放量。如欧盟推行的碳排放交易体系,对化工企业碳排放额度进行严格管控,超出额度需购买排放权,增加企业运营成本。污染物排放标准趋严也对企业生产运营产生深远影响,对废水、废气、废渣中各类污染物的排放浓度与总量都有明确且更严格的规定。

化工机械企业若不达标,将面临高额罚款、停产整顿等处罚,这促使企业必须寻求节能减排途径,以满足环保要求,在合规框架内维持生产经营活动。

1.3 能源成本对企业竞争力的影响

能源价格的持续波动与上涨,给化工机械企业的利润空间带来极大压缩。化工生产的连续性与规模性决定了其对能源的巨大需求,能源成本在企业总成本中占比较高,可达20%-30%。当煤炭、石油价格上升时,企业生产成本随之大幅增加。例如,在石油价格攀升时期,以石油为原料的化工企业不仅原料采购成本上升,运输、动力等环节成本也同步增长。这使得企业产品价格竞争力下降,在市场竞争中处于劣势,尤其是在价格敏感型市场,高成本产品难以与竞争对手抗衡,市场份额易被低价产品抢占,进而削弱企业的整体市场竞争力,影响企业长期发展战略的实施与经济效益的提升。

2 适用于化工机械行业的新能源类型

2.1 太阳能在化工机械中的应用潜力

太阳能具有清洁、可再生、分布广泛等优势,在化工机械领域具备广阔应用空间。在化工设备供电方面,大规模的化工园区可安装太阳能光伏发电板,利用其产生的直流电,通过逆变器转化为交流电,为化工生产中的照明系统、小型自动化控制设备等供电。对于远离电网的偏远化工项目,太阳能供电系统能有效解决电力供应难题,保障生产正常运行。在化工工艺加热环节,太阳能集热器可收集太阳能并转化为热能,用于预热化工原料。例如,在某些对温度要求不高的化工反应前,将原料通过太阳能集热器预热,可减少后续传统能源加热所需的能耗。据测算,合理应用太阳能,部分化工生产环节可实现10%-20%的能源替代,降低对传统能源的依赖,同时减少污染物排放,助力化工机械行业绿色发展。

2.2 风能在化工领域的开发方向

风能作为一种清洁能源,在化工领域的开发应用逐渐受到关注。对于大型化工机械设施,如大型化工泵、压缩机等,可利用风力发电作为电力来源。在沿海地区或风力资源丰富的化工园区,建设风力发电场,将风能转化为电能,并入园区电网,为各类大型设备提供稳定电力支持。此外,研发风驱动的化工物料输送设备具有一定可行性。例如,设计一种基于风力原理的粉体物料输送装置,利用自然风力推动叶轮转动,带动输送机构将化工粉体物料从一处输送至另一处。这种设备不仅能节省电力能源,还能减少机械传动部件的磨损与维护成本。随着风力发电技术与化工机械设计的不断融合创新,风能有望在化工领域实现更广泛、高效的应用,为化工生产注入绿色动力。

2.3 氢能在化工机械行业的前景

氢能以其高热值、零污染排放等特性,在化工机械行业展现出良好前景。以氢气为燃料的化工动力设备,如氢燃料电池叉车、氢内燃机驱动的化工物料搬运车等,可应用于化工企业内部物流运输环节。相较于传统燃油动力设备,它们能显著减少尾气排放,改善企业生产环境。同时,化工生产过程中会产生大量副产氢气,如氯碱工业、炼油厂重整装置等。对这些副产氢气进行回收、提纯并循环利用,既能降低氢气制备成本,又能实现能源的循环利用。通过建立氢气回收利用系统,将副产氢气储存起来,用于化工生产中的加氢反应或作为动力设备燃料,可有效提高化工企业的能源利用效率,降低生产成本,推动化工机械行业向绿色、低碳方向发展。

3 化工机械行业节能技术解析

3.1 余热回收技术原理与应用

余热回收技术基于能量守恒定律,旨在将化工生产过程中产生的废热进行有效回收利用。余热锅炉是常见的余热回收设备,它利用化工高温废气、废液中的热量,将水加热产生蒸汽,这些蒸汽可用于驱动汽轮机发电,为化工生产提供电力,也可用于预热化工原料,提高原料初始温度,减少后续加热所需能量。热管换热器则通过内部工质的相变传热,高效地将余热传递给需要加热的介质。在实际应用中,例如在钢铁联合化工企业,可将焦炉煤气燃烧后的高温废气引入余热锅炉,产生的蒸汽用于发电,每年可回收大量余热,实现发电量占企业总用电量的10%-15%。在化工园区,利用热管换热器回收余热,为园区内建筑物供暖,既能减少传统能源消耗,又能降低企业运营成本,实现节能减排与经济效益的双赢。

3.2 变频调速技术对化工机械能耗的优化

变频调速技术通过改变电机电源频率,调节电机转速,从而适应化工生产过程中不同的负荷需求,达到降低电机能耗的目的。在化工生产中,许多设备如离心泵、风机等,其运行负荷会随生产工艺变化而波动。传统定速运行的电机在低负荷时,仍以额定转速运转,造成大量能源浪费。采用变频调速技术后,当设备负荷降低时,电机转速相应降低,输入功率也随之减少。以某化工企业的离心风机为例,通过安装变频调速装置,在满足生产工艺要求的前提下,电机能耗降低了20%-30%。同时,变频调速还能减少设备启动时的电流冲击,延长设备使用寿命,降低设备维护成本,提高化工生产过程的稳定性与可靠性,为化工机械行业节能增效提供有力支撑。

3.3 优化工艺流程实现节能

优化化工生产工艺流程是降低整体能耗的重要途径。简化化工生产步骤方面,通过技术创新与工艺改进,减少不必要的中间反应环节或物料处理流程。例如,传统的多步化工合成工艺可通过催化剂研发与反应条件优化,转变为一步合成工艺,减少能源消耗与设备投资。改进物料输送方式也能显著节能,采用气力输送、管道化输送等高效输送方式替代传统的机械输送,可降低输送过程中的能量损耗。在气力输送中,利用压缩空气将物料快速输送至目的地,相较于机械输送带,减少了机械摩擦损耗与动力设备能耗。优化工艺流程后,化工企业可实现整体能耗降低10%-20%,同时提高生产效率,提升企业市场竞争力。

4 新能源与节能技术在化工机械行业应用的难点

4.1 技术成本问题

新能源设备购置成本高昂,如太阳能光伏发电板、风力发电机组等,其前期投资远高于传统能源设备。以一套中型太阳能光伏发电系统为例,设备采购、安装调试成本可达数百万元,对于中小企业而言,资金压力巨大。节能技术改造同样需要大量资金投入,余热回收系统的建设涉及设备采购、管道铺设、系统调试等多个环节,成本不菲。这些新能源与节能设备的后续维护成本也不容忽视,太阳能板需定期清洁、检测,风力发电机的叶片、齿轮箱等部件需频繁维护保养,专业维护人员的聘请与培训也增加了企业运营成本。

4.2 技术适配性难题

化工生产具有高温、高压、强腐蚀等复杂工况,对新能源与节能技术的适配性提出了极高要求。不同化工机械在结构、运行参数、工作环境等方面存在差异,例如,在高温高压的化工反应釜周边,太阳能设备的安

装与运行需考虑设备的耐高温、高压性能以及防腐蚀措施,普通太阳能板难以满足要求。节能技术在不同生产流程中的应用也面临挑战,在连续化生产流程与间歇式生产流程中,余热回收、变频调速等技术的应用策略与参数设置截然不同。

4.3 人才与技术储备不足

化工机械行业缺乏既懂新能源与节能技术,又熟悉化工生产工艺的复合型人才。现有技术人员多专注于传统化工机械设计、制造与维护,对新能源技术原理、节能技术应用缺乏深入了解。高校相关专业设置也存在滞后性,未能及时培养出满足行业需求的复合型人才。同时,新能源与节能技术在化工机械领域的研发滞后,许多关键技术问题尚未得到有效解决。例如,高效的太阳能-化工能量转换系统、适应化工复杂工况的风力发电设备等技术仍处于探索阶段,缺乏成熟的技术方案与产品,这导致化工机械企业在应用相关技术时缺乏技术支撑,阻碍了行业整体的绿色转型进程。

5 化工机械行业新能源与节能技术应用前景展望

5.1 政策推动下的发展机遇

国家对新能源、节能环保产业给予大力扶持,为化工机械行业带来诸多发展契机。在财政补贴方面,对采用新能源设备、实施节能技术改造的化工企业提供专项资金补贴,降低企业前期投资压力。税收优惠政策上,减免新能源与节能技术相关设备的进口关税,对应用此类技术的企业给予企业所得税减免,鼓励企业积极采用相关技术。产业政策引导方面,制定化工行业绿色发展规划,明确新能源与节能技术的应用目标与推广路径,推动化工机械企业加快转型升级。

5.2 技术创新趋势与突破方向

在新能源领域,新型储能技术有望取得突破,如高效的氢储能、钠离子电池储能等技术,将解决太阳能、风能等新能源间歇性、不稳定性问题,实现新能源在化工机械行业的稳定供应。在节能技术方面,纳米技术、量子技术等前沿技术与化工机械的融合将催生高效节能

设备。例如,利用纳米材料研发新型换热器,可显著提高余热回收效率;基于量子原理的电机调速技术,能进一步降低电机能耗。此外,人工智能与大数据技术在能源管理中的应用,将实现化工生产能源消耗的精准监测与智能调控,根据生产工况实时优化能源分配,提高能源利用效率,为化工机械行业新能源与节能技术应用开辟新路径。

5.3 行业可持续发展目标实现路径

通过广泛应用新能源开发与节能技术,化工机械行业有望实现节能减排、绿色发展目标。在能源结构优化上,逐步提高太阳能、风能、氢能等新能源在能源消费中的占比,降低对传统化石能源的依赖,减少碳排放。在能耗降低方面,余热回收、变频调速等节能技术的全面推广,可有效降低化工生产过程中的能源消耗,提高能源利用效率。企业可通过制定长期的技术应用规划,逐步替换高能耗设备,实施节能技术改造项目。

6 结论

本研究全面分析了化工机械行业能源消耗现状,梳理了适用的新能源类型与节能技术,剖析了应用难点并展望了前景。新能源开发与节能技术应用是化工机械行业应对环保压力、提升竞争力的必然选择。尽管面临诸多挑战,但随着政策推动与技术创新,行业有望实现能源结构优化、能耗降低,走上可持续发展道路,为化工行业绿色转型奠定坚实基础。

参考文献

- [1]汪晨.化工机械行业新能源开发与节能技术的应用探讨[J].企业技术开发,2015,34(26):55-56.
- [2]韦良文.化工机械设备腐蚀控制策略浅议[J].中氮肥,2024,(06):54-57.
- [3]贾久祥.化工机械设备润滑故障与控制措施[J].设备管理与维修,2021,(18):181-183.
- [4]闫晓东.化工机械设备管理及维护保养维修技术分析[J].新型工业化,2020,10(12):109-110.