

化工设备的节能技术与发展前景分析

戴 博 (中海油能源发展珠海石化销售有限公司葫芦岛分公司, 辽宁 葫芦岛 125000)

摘 要: 能源储备直接关乎经济发展、社会稳定、国家安全。随着节能减排和环境保护形势的日益严峻,在新能源和智能化等技术进步和成本快速下降的推动下,全球能源沿着多元化、低碳化、分散化、数字化和全球化的方向加速转型,我国能源生产稳定,利用效率持续提升、消费结构进一步优化。化工行业在生产过程中势必伴随产生大量污染和能源消耗,在倡导资源可持续发展的背景下,化工行业重视节能减排技术的推进落实,以根据化工行业的特殊性,科学制定合理方案,减少使用过程中的能源消耗,提高资源利用率,降低企业成本。本文通过分析化工产品特点,明确化工生产常见的节能设备及节能方法,提出化工设备节能技术的发展前景,以立足现代化背景,升级改造化工生产布局和工艺流程,提高生产效率,节约企业资金成本,提升企业经济效益,实现企业稳健发展。

关键词: 化工设备; 节能技术; 经济效益; 应用方法; 发展前景

随着工业化和城镇化的加快,各行业领域对化工产品的使用需求日益增强,化工行业发展迅速。化工行业属于能源消耗型产业,需要耗费大量能源资源,产生的污染也较重^[1]。化工设备是推动化工行业发展的重要组成部分,关乎企业生产效率与经济效益,也是我国工业生产和经济发展中不可或缺的工具,但相比西方发达国家而言,我国化工设备和工艺技术仍处于起步发展阶段,在化工生产过程中存在能源过度消耗、浪费等不良现象,影响化工行业质效的提升。大部分能源资源具有不可再生性,在节能减排与环境保护政策背景下,优化升级化工设备,增强化工设备节能性,提高化工企业生产效率与经济效益,是推动化工行业持续发展的必然之路。本文研究化工设备的节能技术与发展前景,优化设备性能,增强设备节能效果,对实现节能减排目标、推动企业持续发展具有重要作用。

1 化工产品特点

1.1 技术要求较高

化工企业在生产过程中,使用的生产材料大多为半成品或成品,绝大部分是易燃、易爆、有毒害、有腐蚀的化学危险品,这就对化工设备和化工生产提出了较高要求。化工企业在产品生产过程中,需要根据具体的化工产品特点与原材料特性而合理选择最佳的化工设备以及生产工艺,如高温、高压条件或低温、高真空度条件等。另外,化工的生产规模大、生产方式高度自动化,如合成氨装置大都稳定在 55~70 万 t/a 规模,增加了能量外泄可能性,而生产设备的密闭性与生产操作的集中控制性,都对化工生产技术提出了

较高要求^[2]。

1.2 产品种类丰富

随着社会经济与科学技术的快速发展,各行业对化工产品的使用需求日益增加,对化工领域的研究程度愈发加深,需要结合不同行业的特定用途和功能而科学选择最佳的配比和生产工艺,以保证生产出的化工产品满足行业需求。如钨矿是综合利用价值较高的金属矿,可根据不同的生产需求而选择最佳的设备和工艺,制作出多种所需产品,其中钨粉和碳钨粉是较为基础的化工产品,能够结合产品性质而将其作为其他反应的原材料,并进一步衍生出钨合金、陶瓷制品、发动机部件等多种类型的产品,适用于化工、冶金、建筑、航空、机械等行业。

2 化工生产常见的节能设备

2.1 储热器

化工生产过程是物质转换与能量转换的过程,而热量散失与能源转换率低是导致化工生产效率低下、能源消耗较大、产品品质低下的主要原因之一,影响化工企业经济效益的提升。储热器采用独特的生产工艺和科学的布管方式,可以在工业锅炉中存储一定热量,并根据化工生产的实际需求进行热量释放,既能减少热能散失,强化锅炉燃烧能力,又能有效稳定过滤能力,提高产品品质,还能在保证化工生产安全性的基础上,提升能源利用率,避免能源资源浪费^[3]。

2.2 热管转换器

热管转换器不仅通过区分热流体和冷流体区,可以在某个热管发生故障时,保证其他系统的正常运行,还能实现冷、热流体的纯逆向流动,具有较高的传热

系数,尤其是比列管式预热器的传热系数高3~10倍,能够有效增强化工生产效率。另外,热管转化器的结构紧凑、金属消耗少,且无运动部件,具有工作可靠、安全性能高等特点,同时具有单根可拆换性和较高的抗露点腐蚀能力,且采用管外换热的方式,便于安装、清理和维护,具有较强的经济效益与实用价值。

2.3 热泵

热泵是一种充分利用低品位热能的高效节能装置,可以通过消耗自身能量,将周边环境中的能源汇集,以逆循环方式迫使热量从低温物体流向高温物体,并经过传热循环系统实现加热,进而将冷凝器中的热量释放传递到储水箱中,最后在膨胀阀的作用下回到蒸发器中,实现能源的循环利用。在化工生产过程中根据不同的工艺操作情况采用热泵,不仅可以有效节约大量高品位能源,在节约能源和环境保护方面具有重要作用,还能为化工企业带来良好的经济效益。

3 化工设备节能技术的方法

3.1 加大能源管理力度

化工行业的能源需求密集,是典型的高能耗产业。在节能减排理念持续推进的背景下,化工行业在应用化工设备过程中,要重视节能技术性能的发挥,以通过加大能源管理力度的方式,有效降低化工生产能耗,提高企业经济效益。

第一,化工企业管理人员要正确树立节省能源的管理理念,能够结合化工生产实际需求而科学制定能源管理制度,细化各部门岗位职责与工作流程,尤其是要建立健全操作管理和设备管理制度,并采用精细化管理模式,落实岗位责任制,以全面调动相关人员能动性,使其严格按照化工生产工艺流程和标准开展操作,避免因相关人员操作失误出现化工生产过程中能源过度消耗等不必要的经济损失,实现能源节约和降低成本的管理目标^[4]。第二,化工企业要加强化工生产流程的监督管理力度,既要确保相关人员科学应用能耗计量、测定热平衡等方式进行能耗监测,发挥智能化技术优势,避免人为监测误差,又要定期完成化工设备检修巡检工作,杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生,以改善化工设备运行状态,减少设备工作负荷,延长设备使用寿命,并提高生产保温效果,在保证化工生产安全性的基础上,提高生产长周期运转,实现化工企业经济效益最大化。

3.2 科学应用节能设备

通常情况下,在化工行业中耗能较高的环节便是

生产,而造成耗能较高的原因在于能源利用率较低,资源浪费现象严重。因此,在化工生产过程中,为实现节能减排目标,化工企业要重视改进化工设备性能,以通过推动原有化工设备升级改造以及应用节能设备的方式,在新旧设备综合应用的基础上,降低化工生产工艺总用能和过程火用耗损,从化工生产源头实现化工企业的节能减排目标。当前在化工生产中的工艺改进主要包括新型催化剂和工艺装置两方面。

一方面,适当的催化剂既能加快原料合成速度,又能提高能源转化比例,使能源更充分地反应,降低能源耗损。如在利用乙烯氧化制环氧乙烷时,使用银催化剂,以碳化硅为载体,在氧化钼等助催化剂的推动下,能够产生良好的实验效果。另一方面,改造升级化工设备,提高单体设备生产能力,是提高能源利用率、实现节能减排目标的重要渠道之一。如加热炉是整个化工生产过程中重要的升温设备,在加热炉原有设备的基础上添加新型燃烧器火嘴,进一步提升燃料的物化性能和燃烧效果,有助于提高加热炉燃料的燃烧效率。再如将烧碱厂的单效和双效蒸发转变为三效蒸发,能够有效降低每吨碱的蒸汽用量,实现化工节能。

3.3 优化废物处理设施

化工生产过程中常伴随产生废水、废渣等废弃物,而部分废水、废渣等废弃物可以通过先进技术实现二次回收利用,不仅可以减轻能源资源耗损,实现节能目标,还能在很大程度上降低化工企业资金成本,提高经济效益。一方面,在废水的处理过程中,相关人员可以通过采用固定化微生物技术的方式升级废水处理系统,提高废水处理效率。固定化微生物技术主要是利用褐藻酸钙等天然凝胶和聚丙烯酰胺等高分子材料为载体,定向筛选优质菌种,并将其固定在载体上,可以提升处理器中的微生物含量以及处理效果。在应用固定化微生物技术过程中,相关人员要结合实际而灵活应用吸附法、交联法、包埋法等方法,以缩短处理时间。另一方面,化工企业要加强对固体二次资源的处理,以实现固废的综合利用和高效利用。如利用全封闭、全循环的铁合金生产技术和装置处理重铬酸盐废渣,在强还原性、偏碱性、高温冶炼条件下,将六价铬转化为三价铬和金属铬,消除废渣对周边土壤和水源的污染。再如,针对一类汝铁硼废料,经过盐酸溶解和钴优先萃取、反萃、饱和草酸溶液沉淀获得草酸钴,之后利用全萃、氧化、沉淀、煅烧等方式获

得铁红,并采用熔盐电解法制取金属钽,采用酸法将浸出渣中的硼制成硼酸,可以实现废渣的综合回收与二次利用^[5]。

3.4 加强动力能耗管理

当前在化工企业生产过程中,常见的动力能耗包括电力和蒸汽能耗两部分。针对不同的动力能耗原因,化工企业要采用有针对性的管理措施,减少整个系统的能源消耗,实现能源利用的最优化,以降低动力能耗,提高企业经济效益。

第一,针对当前化工企业装置负荷率普遍较低的发展现状,化工企业要合理采用变频调速技术,在确保电动机实际负荷低于设计负荷相关比例、额定功率在规范范围内的基础上,应用变频调速技术的自动化性能,达到节能的目的。第二,化工企业要针对不同温位热源的特点,通过装置联合的方式,实现在较大范围内冷、热物流的优化配置,以通过优化供热供电系统,避免“高热低用”,提高能源利用率。第三,化工企业对水资源的应用消耗较多,为实现节能目标,要加强对水资源的管理,既要定期完成设备检修,避免跑、冒、滴、漏等现象,又要积极推广污水回用技术,实现能源二次利用。第四,相关人员在化工设备检修过程中,还要及时发现设备存在的动力能耗异常现象,并通过添加适量阻垢剂的方式,有效阻止难溶性无机盐在金属表面形成沉淀和积垢,提高设备使用性能。

3.5 完善工艺路线设计

化工生产是一项系统性工程,涉及多个环节,任一环出现问题都会增加能源耗损,降低企业经济效益。在化工生产过程中,化工企业要重视完善工艺路线设计,既要保证管道性能良好,又要统筹把握整个生产工艺,并能宏观调控不同环节,以优化生产管理模式,使化工生产耗能达到国家节能降耗标准。

第一,化工企业要结合自身生产现状与发展战略而优化完善管道设计方案,从设计源头入手,提高装置设施的本质化安全程度,保障化工生产安全开展。第二,化工企业要加强管道原材料质量把控,既要在前期安装过程中确定好管道型号、材质、性能等质量因素,增强管道抗腐蚀性能,又要在后期应用过程中做好定期巡检,加大保养力度,避免渗漏现象。第三,化工企业既要整体把握生产状况,做好不同环节衔接,又要明确出现能源耗损较高问题的原因,并从相关环节进行优化完善。如针对分离提纯中的能源耗损问题,

相关人员可适当提高精馏塔工作压力,以强化回流比,减少分离能源耗损,降低化工企业资金成本。

4 化工设备节能技术的发展前景

化工设备节能技术的应用是化工产业发展的必然趋势。一方面,化工生产使用的设施设备相比其他企业而言更具大型化,但大型设备投资更加低廉,却又能够引入集中化、数字化、智能化生产模式,满足大规模的化工产品生产需求,即在相同工作量的背景下,大型化工生产更容易实现规模化经营,提高生产效率,降低能源耗损,有助于化工设备节能技术的发展。另一方面,当前节能减排和绿色生态是各行业领域致力于实现的发展目标,作为重点行业的化工产业,其化工设备节能技术势必拥有更加广阔的发展前景,并发挥其使用价值,提高化工企业经济效益,高质量、高效率地生产出满足各行业需求的化工产品。

5 结语

在传统以经济发展为主的模式影响下,化工生产不惜以破坏生态环境为代价,以满足各行业对化工产品的需求。随着生态环境保护理念、绿色可持续发展理念以及节能减排理念的持续推进,化工产业作为高能源消耗与高污染行业,也要紧跟时代背景,辩证认知自身生产特性,精准把握自身发展方向,并从多角度优化创新化工生产流程,以降低化工生产过程中的能源耗损与环境污染问题,实现绿色生产,提高企业经济效益。因此,化工企业在生产过程中,相关人员要通过加大能源管理力度、科学应用节能设备、优化废物处理设施、加强动力能耗管理与完善工艺路线设计等管理方法而减少化工生产中的能源耗损,提高各项能源利用率,并实现废弃物的综合回收与重复利用,减少化工生产衍生物对生态环境的不良影响,在提升化工生产整体效率的同时,增强化工企业综合效益。

参考文献:

- [1] 乔平.试论化工设备升级改造和节能技术[J].当代化工研究,2020(17):148-149.
- [2] 杨学民.化工工艺及典型化工设备节能策略[J].化工设计通讯,2020,46(05):125+131.
- [3] 尚文庭.化工设备节能技术应用与发展趋势[J].化工设计通讯,2018,44(01):104.
- [4] 范喜频,解利芹.化工设备节能技术应用与发展趋势[J].化工管理,2017(25):127.
- [5] 熊远林,李勇,黄秋霞,肖芮,连明磊.化工设备的节能技术与发展前景[J].化工管理,2016(18):190.