

化工精馏高效节能技术的开发及应用

王利锋 周栋攀 李萍

(新疆天智辰业化工有限公司 新疆 石河子 832000)

[摘要]在现代社会发展过程中,环境和能源为主要发展主题。尤其是在目前资源短缺越来越严峻的背景下,节能发展备受重视,尤其是化工行业能源节约,国内外都比较重视。因此,对化工精馏高效节能技术的开发和使用进行了分析。

[关键词]化工精馏;节能技术;开发使用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1423

目前全球能源短缺越来越严峻,化工企业作为能源消耗,要响应号召节能减排,实现化工过程优化节能处理。目前,化工装备包括反应和分离两个过程,分离过程占据消耗量为75%,精馏过程为主要过程,能耗占据超过50%。所以,在化工装备能耗中,使精馏过程消耗降低为重点。目前,普通蒸馏程序无法使蒸馏能耗降低,就要利用高效精馏技术。但是技术并不成熟,对精馏造成影响的因素比较多。所以,企业要对此方面全面研究,加大该技术的使用力度。

1 精馏高效节能技术开发及其意义

精馏通常在精馏塔中进行,气液两相通过逆流接触进行相际传热传质,是工业过程中能耗和设备投资相当高的环节。在炼油、石化、化工等行业中,其能耗可占到全过程总能耗的50%以上。因此,对精馏过程节能技术的研究具有极其重要的意义。

1.1 有利于降低化工精馏过程的能量消耗

化工精馏是利用液相、气相转化,进而使得物质能够顺利分离,此种工艺流程具有很大的节能潜力。相关人员对此要有清晰的认知,通过优化控制过程参数,就可以大幅降低能耗。相关技术人员应针对化工精馏高效节能技术展开深入研究,严格控制传热反应的速度,适当调整蒸汽量,确保蒸馏塔中的温度能够实现灵活转变,蒸汽热量的利用率会有明显提升。对分级换热技术予以充分利用,信号传递采用数字化方式,可以使得信息传输更为顺利,精度也更高,在此基础上就可保证热量调整方案能够得到合理应用。

1.2 有利于提升化工精馏效率和产品质量

化工精馏操作一般是在多个蒸馏塔当中完成,因而多程序串联运行是十分必要的,而这对节能技术的应用能够起到决定作用。研究人员大力开发高效节能技术,确保蒸馏塔中的散失能量能够顺利收集,切实达成能量的聚合、分配,这样能量就可得到更为充分的利用。冷凝、汽化过程当中的能源消耗可控制在合理范围内,精馏工艺应用的实际效果也就可以得到保证,确保物质能够得到有效分离,而且分离组分纯度可达到预期,精馏效率明显提升,质量也可得到切实保证[2]。

1.3 有利于化工行业高效稳定发展

由于化工行业高度重视混合物质的分离,分离的过程中确保能源得到充分利用则是重中之重,只有将能源损耗控制在最小范围内,带来的经济效益才能实现最大化。对混合物进行分离时,最常用的方式为蒸馏,然而其消耗的能源却是非常大的,其能源消耗会占整个生产过程总能耗的70%以上,其中精馏则是最为关键的步骤,其消耗的能源也超过整个蒸馏过程50%,若想解决这个问题,必须要对高效节能技术进行开发,

寻找到可行的措施将能量损耗控制在合理范围内,并确保物质分离的效率、质量有明显提高,使化工产业能够一直保持稳定发展。

2 化工精馏传统技术与高效节能技术的对比分析

2.1 传统精馏

将物料送入到原料釜内,随后进行高压蒸汽作业来对物料进行热处理,通过热传导,原料逐渐达到沸点并发生气化,精馏塔的顶部有冷凝水冷却装置,气体预冷会液化进而将原料按照不同性质和比重进行分离提纯,整个过程需要大量的热能维持,且能量不可逆基本无法回收利用。

2.2 高效节能精馏技术

高效节能精馏法利用冷凝水来对能源进行回收再利用,在精馏塔内实现能量收集和循环作业,进而对原料进行二次蒸馏作业,可以有效实现能源二次利用,现阶段最常用的节能精馏技术就是热泵精馏,利用蒸汽压缩机来对精馏过程中产生的蒸汽动能进行压缩进而形成高压蒸汽整体加热效率较高且能源需求量较低,在精馏效率表现上更为优质,不仅节能减排还能对热能进行回收再利用,进而从能源消耗、污染物排放等多方面有着优质的表现。

2.3 传统精馏与高效节能精馏技术的对比实验

为了明确高效节能精馏技术的开发及应用,通过对醋酸传统精馏和高效节能精馏热泵精馏技术进行对比,进而明确节能提效方面的优质程度,原始材料选择0.45的水以及0.52的醋酸,进料速率控制在统一标准并对回收率进行数据分析,结果发现传统精馏的回收率为0.91,而高效节能精馏回收率超过0.99,且能源消耗和成本方面,热泵精馏技术都更优质。

3 化工精馏技术开发

3.1 分级换热技术

分级换热技术就是对传统的精馏装置进行改装,在精馏塔内部进行换热器安装,进而来提升热能的利用率和冷凝效率,可以更充分的将精馏塔进行性能提升,同时有效防止精馏塔受热不均匀导致分离作业质量较低的现象,如果精馏塔内部温差较大则无法实现材料分离的目的,因此采用分级换热来对热能进行均匀疏导并保证精馏塔内部温度相对均衡,可以有效控制温度变化,且整体改装方式较为简单成本较低,为了提升冷凝效率,降低能源消耗可以结合再沸器和冷凝剂同时使用,既可以提升热能转换的效率保证温度的长效性,也能在静压差的作用下对蒸发掉的液位进行持续回补,整体表现优质。

3.2 多效节能技术

多效节能技术涉及技术层面较为广泛且设备成本相对较高,技术要求和操作难度相对较大,是目前相对较为少见的精

馏技术,需要对温度和压力以及其他相关技术的参数进行分析控制才能保证精馏的效率和质量,但是可以有效回收精馏塔内部热能且排放量较少,是未来发展的方向之一,需要借助再沸器来提供热能并保持热能持续供应,随后通过高锰酸钾溶液进行冷凝作业,通过温度压力之间传热原理来控制热量的传递,进而降低热传导过程中的能量损耗,目前考虑到企业的经济效益,在使用多效节能技术时往往选择对精馏塔数量进行增加以降低成本,但是导致精馏效果下降,因此需要针对性进行优化。

3.3 精馏塔热集成技术

精馏塔热集成技术是现阶段最常见的精馏技术,既能有效控制能源消耗,同时经济表现较为优质,精馏塔热集成技术主要针对单个精馏塔进行,在内部分子数量基本相似的前提下,可以将物料位置进行更换,并对内部物料比例进行设计,结合实际蒸馏情况来对物料进行收集,分析不同物料的沸点保证精馏作业的科学性,在精馏作业时将热量进行引导将未充分发挥的热量进行收集,有效对单一精馏塔进行改造和精馏设计进而实现不同物料有差异分离和分类回收,整体能源需求量较低且基本上不会出现精馏温差,整体蒸馏效果较为优质。

3.4 利用智能化技术来对多效节能技术进行缺陷弥补

多效节能技术设计技术层面较多,可控性可操作性较强,由于操作人员专业程度不够因此需要从两方面来进行弥补,进而完善多效节能技术,首先大力进行人才培养保证人才的专业性进而具备多效节能技术操作能力,其次大力发展智能化技术,结合自动化技术来对多效节能技术进行全自动智能控制管理,进而打破多效节能技术的限制,保证蒸馏质量和效率。

3.5 加强人才建设,拓展高效节能精馏技术的使用空间

首先需要高效节能精馏技术有一定的认知,明确其使用空间和发展方向,进而针对性进行人才队伍建设,保证人才结构的科学性,结合现代化信息化技术来构建精馏节能模型,分析各个环节,对各个环节和设备元件进行调整和创新进而从多角度来实现节能减排,相关部门积极组织进行认知学习和专业技能培训,保证人才队伍的先进性,并邀请一线工作人员和相关领域的专家进行沟通实现科学设计,保证精馏技术能达到预期的效果。

3.6 能源设备分析

现阶段我国积极开展新能源研发,各个领域逐渐开始进入新能源时代,而化工精馏也在不断创新,在新能源领域不断对能源结构进行优化,例如可以借助可再生能源例如热源地泵或者太阳能风能来将动能进行转换或者直接对热能进行利用,同时在精馏过程中产生的蒸汽可以借助在蒸汽机和电动机来进行电能转换,进而将整体能源结构进行优化和改变,整个设计过程需要保证先进性,并积极对科技发展和社会发展进行准确的前瞻,以提升能源设备的利用率,但是整个能源设备的研发过程相对漫长且需要进行大量实验才能进行生产推广。

4 化工精馏技术的发展方向

4.1 创新技术引进新型精馏装置

随着科技不断进步,化工企业已经基本步入自动化机械化

时代,但是在化工精馏技术上,与科技发展存在脱节现象,很多时候没有意识到高效节能化工精馏技术的重要性,而化工精馏技术硬件设备和技术缺陷是现阶段面临的最大的挑战,因此需要不断对化工精馏技术进行创新优化,并结合实际情况引进先进的化工精馏技术和设备,并逐渐对化工精馏技术和设备使用进行统一标准规范,在重点环节和区域安装能源设备和污染处理装置进而保证化工精馏节能环保,并构建评价反馈体系来对化工精馏技术进行科学多层次评价,不断根据评价来进行优化创新设计。化工精馏高效节能技术比较复杂,影响了企业使用的积极性,对高效节能精馏技术的推广非常不利。为了使精馏高效节能在行业得到更加广泛的应用推广,就需要相关部门创建使用优化的流程,比如模拟分析系统,使同行业间信息交流得到加强,促进精馏技术的发展。

4.2 使用化工精馏应注意的问题

为了保证化工精馏高效节能技术的开发工作顺利完成,必须要进行反复实践,已达到能源节约的目的,化工产品质量也会有明显提高,而生产成本则可控制在合理的范围内。从企业的实际应用情况来看,若想使得能源节约效果更为理想,化工企业在应用时遇到一些实际问题也是不可忽视的。引进新技术时,企业必须要确保员工可以熟练应用,不可出现盲目使用的情况。要系统培训员工,确保相关人员熟练掌握,大幅降低操作失误的概率,物料损毁也可切实避免。对于化工企业来说,除了要对节能技术加以应用外,同时要建立节能技术模型,技术人员应该要对模型加以优化,一旦发现问题就可利用模型进行实验,进而使问题得到顺利解决。通过模型可以确定应用更为顺利的话,就可将其用于实际生产中。目前尽管高效精馏节能技术受到石化和化工企业的高度重视,但技术短缺问题是现实存在的。企业的技术开发能力也明显不足,实际应用中也经常会出现问题,无法满足企业实际生产需要,而且想要解决难度非常大。这就要求企业的研发机构对此予以重点关注,将技术出售给工厂时必须要将技术支撑做到位,也就是要指定专业能力较强的人员对工厂技术人员进行指导,使客户能在短时间内掌握新技术,确保技术应用效果更为理想。

结语

精馏是石化和化工行业应用最广的液体混合物分离操作,如何在精馏这一传统工艺流程上深挖节能潜力,实现节能技术突破,是学界和技术专家以及石化企业一直努力的方向。精馏装置的节能对企业降成本、行业绿色低碳、社会节能减排都具有重要意义,高效节能的精馏技术在化工生产行业中发展空间巨大,理应成为石化和化工行业高度关注和努力的方向。

参考文献

- [1]孙炳栋.化工精馏高效节能技术开发及应用[J].化工设计通讯,2019,45(05):155.
- [2]侯敏,赵建芹.化工精馏高效节能技术的开发及应用[J].化工管理,2017(34):127.
- [3]李洪亮.浅析化工精馏高效节能技术开发及应用[J].化工管理,2017(21):95.