

化工生产中降低能耗精馏技术的思路

郭金鑫

内蒙古弘和节能减排科技有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要: 随着能源消耗和环境污染问题的加剧, 化工行业更加需要采用节能环保技术。精馏技术是在化工生产中广泛应用的技术, 耗能较大, 因此降低能耗成为了当前所需解决的重要问题。本文主要探讨了化工精馏技术的基本原理及其存在的问题, 介绍了一些降低精馏能耗的方法, 同时提出了一些改进措施, 如采用新的结构设计和控制技术以实现更高效的能耗降低。

关键词: 化工生产; 降低能耗; 精馏技术; 思路

引言: 化工生产中能耗的最大来源之一是精馏过程。但化工行业生产过程中会产生大量的能源消耗和环境污染, 因此采用节能环保技术已成为当前所需解决的问题之一。而在化工生产中, 精馏技术被广泛使用, 精馏设备能耗大, 如何优化精馏技术降低能耗是一个热门议题。本文旨在探讨化工生产中降低能耗精馏技术的思路。

1 精馏技术的基本原理

精馏技术是一种基于物质不同成分沸点的物理分离方法, 适用于分离、提纯和制备各种化学物质, 如液体、固体和气体等。其基本原理是通过加热混合物使其成为气相, 然后冷却使成分不同的气相在不同的温度下重新凝结而达到分离混合物的目的。在精馏过程中, 物质根据其沸点被逐个分离出来, 沸点较低的物质先被分离出来, 沸点较高的物质后被分离出来。精馏技术通常分为批量操作和连续操作。批量操作是指混合物一次性注入精馏塔中, 经过加热和冷却后, 分离出不同成分的物质。连续操作是指混合物从塔底注入, 连续地通过加热和冷却区域, 物质根据其沸点连续地分离出来。精馏塔是精馏技术的重要设备之一, 通常有平板塔、填料塔和板式塔等。平板塔是一种外形像多层平板堆叠的塔, 每层都有一些多孔材料用于气液接触, 以提高传质和传热效率。填料塔是一种外形像直筒状的塔, 内部填充一些多孔材料用于气液接触, 以提高传质和传热效率。板式塔是一种外形像多层平板堆叠的塔, 每层都有一些液体的喷嘴用于气液接触, 以提高传质和传热效率^[1]。精馏技术不仅可以将物质分离、提纯, 还可以进行气体的制冷和制热。例如, 空调和冰箱等电器中常用到的制冷技术就是基于精馏技术实现的。精馏技术的耗能主要来自于加热和冷却过程。在加热过程中需要消耗大量的能量来将混合物变成气相, 在冷却过程中需要消耗大量的能量来将气相变成液相。

2 精馏技术的使用现状

精馏技术已经成为化工生产中不可或缺的分选技术, 它的使用现状可以从以下几个方面进行说明: 精馏技术在化工生产中的应用非常广泛, 涵盖了多个领域。在化学工业中, 精馏技术用于分离石油、天然气等资源, 加工出各种化学物质。在制药工业中, 精馏技术用于分离药物和制药原料。在食品工业中, 精馏技术用于浓缩食品汁液和加工食油等。在冶金工业中, 精馏技术用于提取冶金原料和净化冶金溶液。精馏技术已经实现了自动化操作, 大大提高了生产效率和分离效果。随着自动化技术的不断发展, 精馏技术的自动化程度也越来越高, 可以通过自动化控制系统实现全过程监控和自动控制, 提高生产效率和分离效果。精馏技术正在向绿色化方向发展。随着环保意识的逐渐增强, 越来越多的企业开始注重绿色环保, 精馏技术也在向绿色化方向发展。例如采用新型催化剂或加料新型原料, 以减少有害物质的排放并提高产品的质量。精馏技术需要适应越来越严格的生产要求。随着科技的不断发展, 对于产品的要求也越来越高, 精馏技术需要适应越来越严格的生产要求。例如在一些领域, 需要分离出高纯度的产品, 同时还要保证产品的稳定性和热稳定性。精馏技术不断追求创新。随着市场需求的变化以及科技的不断进步, 精馏技术也在不断追求创新^[2]。例如在新型材料、节能减排等方面进行研究和创新, 不断推动精馏技术的发展。总之, 精馏技术在化工生产中的应用正在向绿色化方向发展, 同时也需要适应越来越严格的生产要求并不断追求创新。

3 精馏技术存在的问题

3.1 能耗较高

精馏设备的能耗广泛而言占到了化工生产中相当大的比重。对于高温、高压和难分离的物质, 其能耗更为

突出,如烯烃分离,对分馏、脱苯和乙酰化等。目前,我国的一些化工企业采用传统的精馏技术,设备能耗很高。因此,需要在设备设计、设备配置、操作控制等方面加强节能措施的推进,提高其能源利用率,提高精馏回收率,降低耗能。

3.2 生产效率低

传统的精馏技术存在效率低的缺陷。在分离液体混合物的精馏中,会在不同温度下获得不同物质的产品。但是如果运行不当,容易出现不真正“分离”的情况,即所获得产品的纯度不高,制品的匀质性不能得到保证。此外,还可能发生阻塞等问题,从而导致设备损坏或生产效率下降。

3.3 精度不够高

在精馏过程中,温度、压力、物料进出等因素会影响到产品的纯度。但是传统的精馏系统在温度、压力、物料进出控制上存在缺陷,控制不够精密,无法精确预测和控制整个过程,对于分馏和分离不够准确。

4 化工生产中降低精馏技术能耗的思路

4.1 精馏塔的节能优化

精馏塔是化工生产中重要的设备之一,其作用是通过混合物的加热、蒸发、冷却和结晶等过程,将不同成分的物质分离出来。然而,精馏塔的操作过程中需要消耗大量的能源,占整个化工生产能源消耗的很大一部分。因此,精馏塔的节能优化对于降低化工生产能耗具有重要意义。精馏塔的节能优化可以从多个方面入手。首先,生产工艺的优化是节能的重要途径。对精馏塔的工艺流程进行改进,缩短操作时间、减少传质距离、提高操作效率等,可以有效降低能耗。其次,设备的维护和更新也是节能的重要手段。定期检修和更换精馏塔中的高效节能设备,如高效换热器、高效泵、高效风机等,可以降低设备的能耗损失。此外,运用计算机模拟技术对精馏塔操作进行优化控制,实现稳定、高效的生产操作,也是节能的重要途径。除了上述方法外,还可以采用能源管理和梯级能量利用等方法来优化精馏塔的节能效果。建立能源管理系统,对生产过程中的能源消耗进行实时监控和分析,及时发现和解决能源浪费问题。同时,将不同工序的能量分级利用,将高温高压的蒸汽或热水分别用于发电、供暖、化学反应等,从而实现能源的梯级利用,提高能源利用效率。总之,精馏塔的节能优化是化工生产中一个非常关键的问题^[1]。通过工艺优化、设备更新、计算机模拟、能源管理和梯级能量利用等方法,可以实现精馏塔的节能减排,提高生产效率和经济效益。同时,也有助于保护环境、减少温室气

体排放,为可持续发展做出贡献。

4.2 采用新技术

除了在工艺、设备和管理等方面的优化外,为了更好地实现节能减排的目标,采用新的技术和结构设计也是非常重要的。以下是一些具有节能环保特点的新技术和结构设计:微观精馏技术:微观精馏技术是一种新型的精馏技术,采用微小的液滴而不是传统的液柱进行分离。该技术可以大幅降低能耗,因为微小液滴在加热和冷却时可以更快地传递热量,从而提高传热效率。膜分离技术:膜分离技术是利用特殊材料制成的薄膜,将不同分子量的物质进行分离。该技术可以大幅降低能耗,因为它只需要很小的压力差就能实现分离,而且无需使用大量的热能和电能。多级萃取技术:多级萃取技术是利用多种溶剂和不同浓度的溶液,对物质进行多次分离和提取。该技术可以大幅降低能耗,因为它可以减少萃取次数和溶剂的使用量,从而提高提取效率。反应分离技术:反应分离技术是利用化学反应和物质分离相结合的技术,将物质进行分离和提纯。该技术可以大幅降低能耗,因为它可以将化学反应的热量和物质分离的能耗同时降低。综上所述,采用新的技术和结构设计对于实现更高效的能耗降低非常重要^[4]。除了微观精馏技术、膜分离技术、多级萃取技术、反应分离技术外,还有很多其他新技术和结构设计,可以有助于节能减排目标的实现。在实际应用中,需要根据具体情况选择最合适的技术和结构设计,以提高生产效率和经济效益,同时实现环保和可持续发展。

4.3 提高操作技能

为了提高精馏塔的操作效率,降低能耗,除了采用新的技术和结构设计外,还需要工人具备高超的操作技能。以下是一些提高操作技能的建议:熟练掌握操作规程和技巧:工人应该了解精馏塔的操作规程和技巧,并通过实际操作经验的积累,不断提高自己的操作技能。同时,要意识到遵守安全操作规程的重要性,避免因操作不当导致设备损坏和能源浪费。了解精馏过程的原理和关键参数:工人应该了解精馏过程的原理和关键参数,如温度、压力、流量、浓度等,以便在操作过程中根据实际情况进行调整,从而确保精馏过程的稳定和高效。熟练掌握应急处理能力:工人应该熟练掌握应急处理能力,如遇到突然停电、设备故障等情况,能够冷静应对并采取适当的应急措施,以避免事态扩大造成更大的损失。定期进行培训和考核:企业应该提供定期的培训和考核,帮助工人不断提高操作技能和知识水平。通过不断学习和实践,工人的操作技能将不断提高,企业

的生产效率和能源利用效率也会得到提升。加强管理和监督：企业应该加强管理和监督，鼓励工人积极参与精馏塔的操作和维护，降低人为误差。同时，对于操作技能不熟练、违反操作规程的工人，要给予相应的处罚，以保持操作队伍的素质水平^[5]。综上所述，提高工人的操作技能对于降低精馏塔的能耗非常重要。企业应该加强对工人的培训和考核，鼓励他们在操作和维护中发挥主体作用，为企业的节能减排做出贡献。

4.4 优化被处理物的状态

在精馏过程中，被处理物的状态对能耗和生产成本有着至关重要的影响。因此，通过优化被处理物的状态来降低精馏的能耗是非常有效的方法之一。首先，可以对被处理材料进行预热或预冷却。预热或预冷却可以在蒸馏前对材料进行加温或降温，使其达到特定的温度范围，从而在蒸馏过程中降低加热或冷却的能耗。这种方法可以有效降低生产成本和提高设备的效率。其次，可以采用蒸馏助剂等技术。蒸馏助剂可以改变材料的蒸气压、沸点等物理特性，从而降低精馏的能耗。例如，在原油的蒸馏过程中，加入一定量的添加剂可以提高原油的蒸气压差异，从而显著降低蒸馏的能耗。通过优化被处理物的状态来降低精馏的能耗，需要充分考虑各种因素。例如，材料的物理和化学特性、蒸馏的目的和要求等，从而选择合适的预热或预冷却方法或蒸馏助剂，以达到降低能耗和生产成本的目的。在实践中，需要综合考虑各种因素，从而选择最合适的方案，实现精馏过程的优化和可持续发展。

4.5 优化设备设计

设备的优化设计是提高生产效率和加工质量的重要手段之一。通过设备的优化设计，可以降低能耗、减少排放，提高设备的可靠性和稳定性。下面，我将就设备设计的优化进行进一步的拓展。首先，设备的优化设计需要从结构和功能上考虑。以精馏塔为例，传统的精馏塔结构通常由多个塔板和框架组成，需要消耗大量的能源才能进行加热和冷却。通过改进精馏塔结构，使其同时具有分离、冷却、回收的功能，可以大幅提高设备的

效率。此外，还可以通过改进冷凝器、排板、进料口、出液口等方面，提高设备的性能和可靠性。其次，设备的优化设计还需要考虑整体密封性。在生产过程中，设备的密封性是非常重要的。如果设备密封性不好，不仅会导致物料泄漏，还会造成能源浪费和环境污染。因此，通过整体加强设备的密封性，可以进一步提高设备的可靠性和生产效率。最后，设备的优化设计还需要考虑使用环保材料^[6]。在设备优化设计过程中，使用环保材料可以减少对环境的污染。例如，可以使用可再生材料、环保型涂料等来替代传统的材料，从而降低设备制造过程中的能耗和排放。总之，通过改进设备结构、提高设备性能、加强设备密封性和使用环保材料等方面，可以实现设备的优化设计。这些措施不仅可以提高设备的可靠性和稳定性，还可以降低能耗和排放，实现可持续发展。

结语

本文阐述了化工生产中降低能耗精馏技术的思路，主要是采用新技术、提高操作技能、优化被处理物的状态和优化设备设计等方面。在实际应用过程中，不仅需要注重技术的更新，还需要提高专业知识，调整操作方法，以达到提高节能环保的目的。最后，希望本文能为化工产业的发展做出一定的贡献。

参考文献

- [1]周兴庆.化工精馏高效节能技术开发及应用[J].化工设计通讯, 2021,47(02):55-56.
- [2]张茂辉.化工精馏高效节能技术开发及应用[J].化工设计通讯, 2021,47(02):78-79.
- [3]魏文博.化工精馏高效节能技术开发及应用[J].石化技术, 2020,27(01):23-24.
- [4]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.
- [5]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, 2019 (34) : 127.
- [6]杨林.对化工精馏高效节能技术开发与应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量, 2019 (07) : 124—125.