

炼化化工节能技术现状及发展创新研究

黄建 (山东寿光鲁清石化有限公司, 山东 寿光 262700)

摘要: 在新时代背景下, 社会各界开始广泛关注节能环保理念, 我国也颁布一系列关于节能环保的政策方针。炼化化工行业作为我国经济发展的重要支撑, 但该行具有高耗能普遍特征, 所以炼化化工企业必须从技术创新、成本控制等方面出发, 加大对节能技术的创新研究力度, 将节能环保理念贯穿到整个炼化化工生产之中, 以此来减少能源的消耗和资源的浪费, 实现节能环保, 更好地推动我国炼化化工行业健康可持续发展。基于此, 本文首先对炼化化工节能技术现状做简单概述, 然后提出炼化化工节能技术的发展创新途径, 并对加强炼化化工新型节能技术的应用策略展开研究, 希望通过此次研究能够促进炼化化工节能技术的应用与发展。

关键词: 炼化化工; 节能技术; 现状; 发展; 创新

0 引言

现如今, 全球环境污染问题愈加严峻, 大众环境保护意识显著提高, 促进节能环保建设成为我国各领域发展的重要方向。炼化化工为各领域的发展提供必要的原材料和能源, 是我国社会与经济发展的重要动力。但是随着我国各领域的迅速发展, 对能源和原材料的需求量不断提高, 以往的炼油技术已无法满足新时代市场需求, 尤其是炼化化工企业的能源消耗问题越来越突出^[1]。为此, 炼化化工行业要想获得长足发展, 亟需研究更加高效、节能、环保的炼油技术, 以此提高自身节能技术水平, 降低生产过程中的消耗。

1 炼化化工节能技术现状

1.1 设备规模小, 能耗高

现阶段, 我国社会经济水平和科技水平的显著提升, 推动着炼化化工行业迅猛发展和进步, 且在整体上呈现出良性发展态势。然而相较于西方发达国家, 我国炼化化工企业的设备装置规模普遍较小, 且能源消耗量普遍偏大, 之所以出现这一情况, 主要原因在于: 我国炼化化工企业缺乏完善和科学的炼油技术水平, 缺乏先进的生产工艺和技术支持, 这就造成企业规模较小, 生产能力较弱, 欠缺系统化、专业化的生产设备, 更多选用单一机组设备, 从而大大增加了炼油生产过程中的能源和资源消耗^[2]。

据相关调查数据显示: 在国际上提出了关于炼化化工行业综合能源消耗标准为 55kg/t, 而我国炼化化工行业的能源消耗量大约为 75-80kg/t, 所以我国减少炼化化工生产中能耗是非常必要的。

1.2 轻质油收率较低

当前我国炼化化工行业开始意识到新型炼油节能技术应用的必要性, 也投入大量的人力和物力开展相关研究, 建立了系统且合理的炼化化工体系, 促使能源得到更大程度的利用。但就实际情况看, 尽管与以往的工艺技术相比, 新型工艺技术的能源消耗量有所下降, 然而我国轻质油收率仍然明显低于西方国家的轻质油回收率^[3]。炼化化工生产轻质油的收率可直接体现出一个企业

的生产效率和质量, 在相同能耗下, 当轻质油收率越高时, 就表明炼化化工生产过程中具备更高的节能水平, 反之亦然。为此, 炼化化工企业必须加强对轻质油收率技术的研究力度, 从而不断提高自身的节能技术水平。

1.3 技术更新速度较慢

对于任何领域而言, 要想实现长足发展, 必须具备较强的科技水平。在我国炼化化工行业前期发展过程中, 因为我国政策方针和需求等方面有着很大的差异, 导致我国关于炼化化工技术的研究速度比较慢, 始终难以有效提高炼化化工技术水平, 使我国炼化化工行业在后期发展过程中无法与一些西方发达国家的炼化化工技术水平相持平。虽然当前我国炼化化工行业迅速发展, 在整体上相关技术的更新速度仍比较缓慢, 生产技术与设施设备不能得到及时的优化和革新, 导致炼化化工行业的生产能耗迟迟得不到降低, 引发较为严重的资源浪费^[4]。同时, 当前我国各领域的发展对油气资源的需求日益提高, 为能有效促进我国油气资源的供需平衡, 推动经济的良好发展, 必须加强对炼化化工各类生产技术的研究和创新力度, 尤其是节能技术的研发。

2 炼化化工节能技术的发展创新途径

2.1 集成设计联合装置的应用

我国炼化化工行业生产规模小和设备技术水平普遍较低是造成其能耗高的核心原因之一。针对这一问题的处理, 可尝试进一步扩增炼化化工装置的规模, 对集成设计联合装置进行有效利用, 从而显著提高炼油生产的效率, 减少能源的消耗, 提高能源的利用率, 在极大程度上降低炼油生产成本, 最终实现炼化化工生产的环保性^[5]。同时, 在实际生产过程中, 炼化化工企业应加强与石油企业的沟通合作, 强化两者之间的原料相互供应, 在极大程度上提高原料的使用率, 节约生产成本, 实现双方的合作供应。

2.2 燃气轮机技术的应用

燃气轮机是一种可实现物理量转换的设备, 借助该设备可把燃料化学能转变成热能, 随后把热能转变成电能与机械能。同时, 利用燃气轮机技术可以进一步精简

设备,在很大程度上减少设备数量,由于燃气轮机应用过程中主要以空气为介质,而非水蒸气,所以在炼油化工生产中应用燃气轮机以后,就无需使用冷凝器、给水处理设备、锅炉等大型机械设备,有效缩减了生产工艺流程。同时,有些炼油化工企业会采用循环组合,也就是通过燃气轮机和加热炉的联合循环、燃气轮机和蒸汽的联合循环,以此不断提高热点综合利用效率。此外,燃气轮机除了上述优势以外,还可以显著减低能源转换过程中产生的损失,并有效提高总热等利用效率。

2.3 减少炼油反应时的动能消耗

通常炼油反应时会消耗大量的水资源、热能及电能等资源、能源,所以在创新炼油化工节能技术的过程中,必须从降低水资源、电能及热能等方面出发,加大对相关节能技术的研究力度,旨在将这些能源和资源的消耗控制在满足反应发生的范围之内,不仅可以确保反应的正常进行,还不会造成能源资源浪费。相关新型节能技术包括:①利用变频模式来降低电能消耗,该节能技术主要是通过让能源的输出与输出始终处于一个较为平衡、可靠的状态,以此来防止炼油化工生产设备运行中出现电能浪费问题。其中为能够让电机与机泵可以长时间保持相对可靠的变频模式下,可有效连接起机泵电机、计算机,让三者形成一个科学合理的控制系统^[6];②热能存在于任何化学反应之中,然而炼油反应中各个环节所需的热能存在很大的差异,故而要想有效降低热能消耗,必须先要计算炼油生产中各个部位进行反应时所需的热能,再对各反应环节所需的热能进行合理调节,让热能使用更加合理;③针对水资源的消耗,若炼油反应过程中没有对水资源进行科学规划与合理利用,必然会造成水资源滥用与浪费,所以在实际反应过程中必须对使用的水资源进行有效分类,在反应结束后,若水资源没有被污染,则可以再次循环利用,若水资源已被污染,则必须按照相关标准进行处理后再排放,也可借助相关技术来对污水进行处理,实现回收利用。

2.4 蒸汽与低温热能的有效利用

针对蒸汽的利用,主要包括:①降低压力,需合理把握蒸汽的压力等级,不偏高也不偏低;②有效应用伴热蒸汽,炼油化工企业应提高对伴热蒸汽的重视程度,切实做好凝结水的回收工作;③合理改善用汽情况,显著降低蒸汽的消耗量;④实现对蒸汽的逐级利用;⑤切实提高蒸汽转换效率,降低供汽能耗。低温热能是一种重要的节能方式,在蒸汽机运行过程中往往会产生大量的热量,随之会形成热效应,故而通过对这些热能进行采集和高效回收,然后进行分级供热,有层次的运用,可以更好地实现节能目标。

2.5 优化炼油化工能量系统

能源是支撑炼油化工行业稳定发展的必要因素。所以,在炼油化工节能技术创新工作中,企业必须注重对能源体系的进一步优化和转换,实现对相关资源的循环

利用,在最大程度上节约能源,以此来达到热量有效传递的目的。而对于相关能源体系的优化,必须严格把控设计环节,即炼油化工企业应做好所有涉及生产的设备的精细化设计,以此来让能源转换和利用更加高效、合理,在极大程度上提高资源的整体回收率。在能量系统优化过程中,可对夹点技术进行有效利用,其中“夹点”能量转换环节分差最小的点,对能量的回收具有很大的影响,通过有效控制夹点的温差,就能够实现资源和生产成本的节约;还可借助磁盘技术来进行能量系统优化,该技术主要指利用热交换网络与水网优化,再借助最小的收缩点传热温差来对热回收控制进行限制,从而实现能量的优化和节能降耗^[7]。

3 加强炼油化工新型节能技术的应用策略

3.1 高效节能设备应用

3.1.1 合理优化加氢裂化装置

在炼油化工生产过程中,加氢裂化装置是必不可少的生产设备,也是能耗消耗较大的装置,所以必须加强对该装置的优化工作,具体做到以下几点:①使用具备良好性能的加氢裂化催化剂,来影响装置的气体产率、产品收率、氢气消耗、反应率与加氢时的反应压力、温度,从而实现耗能的降低;②注重进一步提高加热炉的热效率,对余热进行有效回收,从而在极大程度上降低加氢裂化装置的耗能;③采用适宜的炉管清灰剂进行在线除垢,让炉管壁上的灰尘大量脱落,恢复原本的金属色,并在一定程度上降低加热炉的烟气温度。

3.1.2 换热设备的选用

炼油化工企业通过应用适宜的换热设备,能够有效提高自身的生产效率,降低能源消耗,并进一步提升能源转换效率。然而当前市面上的换热设备类型多种多样,不同设备的成本、节能效果、运行特点等均有着较大的差异,所以炼油化工企业在选择换热设备时,必须根据自身具体生产需求,选择可显著提高设备传热功能、高质量的换热设备,如:间壁式换热设备,该设备具备突出的传热效果,且运行状态比较安全和稳定。

3.1.3 管式加热炉的选用和优化。

在炼油化工生产过程中,通过有效应用管式加热炉,能够显著降低生产能耗,因为管式加热炉可对排烟温度进行合理控制,可更好实现节能目标。为确保管式加热炉的作用得到全面发挥,炼油化工企业应结合自身当前的耗能水平与节能投入成本,提出科学合理的管式加热炉应用与优化方案,借助ND钢管式加热炉来妥善处理材质漏点问题,并通过在设备表面上涂抹碳化硅胶料,进一步提高设备使用效率与传热效率。

3.1.4 精馏装置技术的合理应用

当前我国炼油化工生产中已广泛应用精馏装置技术,尽管该技术具备很高的应用优势,但其依然存在诸多问题,尤其是能耗很大。针对这一不足,我国相关研究人员尝试借助规整填料来替代板塔,以此降低精馏

装置的压力值，或是尝试借助孔板波纹填料对蒸馏塔进行减压，从而实现节能目标。

3.1.5 机泵和电机变频调速技术

机泵和电机是炼油化工生产中较为突出的高能耗设备，为降低这两种设备的能耗，企业可对变频调速节能技术进行充分利用，该技术具备很强的适用性，且反应快速，对机泵与电机等设备具备非常突出的调节作用，通过加快该技术的应用与推广，有利于构建新型绿色的炼油化工企业。

3.2 典型装置与工艺的应用

3.2.1 蒸馏中热泵技术

目前，蒸馏热泵技术是我国炼油化工生产过程中较为常用的装置，又可分为直接热泵蒸馏与间接式热泵蒸馏两种，两种装置的特点、优势等存在一定的差异，炼油化工企业应结合自身具体的生产需求，从保护环境、提高经济效益为出发点，科学选择蒸馏热泵技术。而蒸馏中热泵技术的应用，可借助热泵来进一步完善节能方案，是因为热泵可以在温度最高的位置对热能进行从高到低的传递，这就大大降低热能的损失。

3.2.2 催化裂解工艺

在炼油化工生产过程中应用催化裂解工艺，能够更好地减少蒸汽与电能的能量损失，从而达到节能目的。在能源层面上，应立足于供给与保存来有针对性地优化能源工艺，从而充分发挥出催化裂解工艺的应用效果。

3.2.3 常压换热终温提高技术

在炼油化工生产过程中应用常压换热终温提高技术，可以有效降低能源的消耗，提高资源的利用率。针对这一技术的具体应用，炼油化工企业应以能量的利用、转换及回收为出发点，对常压装置的能耗进行不断优化，主要做到以下几点：①在能量利用过程中，应持续优化取热比例，减少低温热，进一步提高高温热收取，借助对工艺的合理优化，来促使工艺塔始终保持良好的运行状态，有效降低设备的运行能耗，还可确保生产质量；②在能量回收过程中，应注重热量的回收，借助夹点技术和装置之间的热联合与热出料相互配合，来进一步优化常压换热网络，减少由于温差而造成的传热能量耗损，有效提高热回收效率，减轻循环水冷却与加热炉的负荷；③在能量转换过程中，可将变频控制装置与切削叶轮安装到机泵、电机等生产设备上，还可从烟气含氧量、炉温、保温、排烟温度出发，对加热炉进行有效的工艺优化与技术改造，从而有效降低相关能源的消耗^[8]。

3.2.4 常减压装置

在炼油化工生产过程中应用常减压装置，可获得较为显著的节能效果。该装置的具体应用内容包括：①合理利用常压塔与减压塔，需合理降低常压塔的气化率，并借助降低减压塔中的急冷油的回注量，来实现对温度的有效控制；②常减压装置的优化与合理配置，通过合

理突破该装置的限制，能够实现对温度的有效优化，并借助对设备的多种形式组合来实现对冷热两种流的充分利用，降低能源消耗；③提升常减压装置的应用水平，即借助新工艺与新型设备、常减压设备的有效融合，可获得更加显著的节能效果；④通过科学配置换热网络来有效提升原油的温度，实现该热量与高温热源的合理分布，尽最大可能降低能量的损失。然后在此技术上，深入优化冷链物流，实现对原油温度变化的进一步优化，有效减少能源消耗。

3.3 降低工艺总用能技术

①降低热工艺的总用能。在炼油化工生产过程中，企业可通过使用KDN1000型空分装置来对再生器进行预热，实现冷热交换的目的，从而有效降低热工艺的总用能。其中KDN1000型空分装置的应用原理为：通过解热后分子的分解，有效降低电加热器的用电负荷；②降低汽工艺总用能。炼油化工企业需注重对蒸汽工艺技术的改造与优化，减少汽工艺总用能，提高产品生产质量；③降低动力工艺的总用能。炼油化工企业应注重材料的合理选择，以此减少生产过程中流体运动的阻力，切实提高能源的利用率，实现原材料的反复转化。

4 结语

综上所述，在新形势背景下，我国炼油化工行业发展面临着越来越严峻的能源消耗问题，这些问题已在很大程度上阻碍该行业长远发展。为此，炼油化工企业必须遵循节能环保的发展理念，加强对炼油化工节能技术的创新力度，结合自身实际生产需求来引入先进的生产工艺和生产设备，并加大对现有工艺和设备的改造和优化力度，从而切实降低能耗，节约生产成本，不断提高产品品质，为企业创造更多的经济效益。

参考文献：

- [1] 冯兴钦. 探究节能降耗技术在国内炼油化工企业中的应用 [J]. 化工管理, 2020(1):131-132.
- [2] 钱长双. 探究工艺过程节能技术在国内炼油化工企业中的应用 [J]. 石化技术, 2020(8):37,46.
- [3] 延廷军, 王姣姣. 炼油化工节能技术的现状与发展趋势 [J]. 化工管理, 2021(11):40-41.
- [4] 孟昭东, 王春黎, 田静, 刘聪, 李晓刚. 炼油化工节能技术现状及发展创新研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020,40(20):44-46.
- [5] 潘国厚. 炼油化工节能技术现状及发展创新研究 [J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2019(05):174-175.
- [6] 苗苗. 炼油化工节能技术现状及发展创新研究 [J]. 化学工程与装备, 2019(02):222-223.
- [7] 李磊, 王慧. 炼油化工节能技术发展趋势与现状分析 [J]. 石化技术, 2016,23(09):287.
- [8] 许杰, 由立栓, 宋维虹. 关于炼油化工节能技术的现状及发展趋势的分析 [J]. 化工管理, 2015(21):111.