

# 炼油化工企业节能降耗技术

刘晓飞 门文超 贾川

山东神驰化工集团有限公司 山东东营 257100

**摘要:** 实现碳达峰碳中和是推动高质量发展的内在要求,在碳排放达峰、碳中和的“双碳”目标下,炼化行业将面临更高要求的能耗管理。受制于我国炼油化工企业的节能降耗技术以及各方面因素的制约,炼化行业在我国仍然处于高耗能、高污染的行业。通过一组数据的对比,我们便轻而易举地发现我国与美国等发达国家在炼油化工企业节能降耗技术应用方面的差距。据相关媒体报道,我国在炼油地过程中能够消耗将近66kg标油/t,而美国消耗地能量远远低于我国,数值大约为53kg标油/t。因此提高炼化生产过程中各环节的能耗控制,将是节能减碳的重要途径。本文通过对于炼油化工企业常见的节能措施进行分析,并提出了相应的优化措施,以供参考。

**关键词:** 炼油化工企业;节能降耗;技术应用

## 1 我国炼油化工企业节能降耗技术应用现状

### 1.1 大型炼油化工企业和小型炼油化工企业并存

就目前整个炼油化工企业的现状来看,在一部分超级炼厂陆续开工投用的同时,也存在一定量中小型炼油化工企业。相对来说,因为行业的特殊性,大型炼油化工企业比小型炼油化工企业更具有优势,而且符合时代发展的趋势。具体来说,大型炼油化工企业工艺完善且公辅系统配置相对合理,更具有系统技能开发的潜力。而小型炼油化工企业的规模较小、设备较为分散,不适合系统化节能工作的开展,在具体生产运行过程中耗能较大。

### 1.2 节能降耗技术与国外相比存在落后性

各国炼化行业纷纷进行新技术和设备的创新探索与研发,借助先进技术的合理运用提高炼油化工中能源利用率,同时减少生产作业对周边环境造成的污染,进一步推动工业生产的生态性以及环保性发展。这里必须要注意一点,近期我国虽然在炼油化工领域中得到一定的进步,提高了节能消耗技术的综合利用效率,但是设备研发以及技术运用上仍然和发达国家存在一定的差距。部分发达国家工艺专利商在工艺流程及催化剂体系方面研发上获得较大的成就,逐渐实现了规模化设备装置的技术研发和实践运用,且研发更新速度较快,我国在此领域的创新和发展尚存在一定差距,对于炼化行业的节能技术发展仍有较大的提升空间。

## 2 炼油化工企业的节能降耗理念

传统的炼油化工企业在生产过程中,对于节能降耗的重视程度尚未提高到应有的程度。在化工生产过程中电能和热能等一些能源的消耗也对于化工企业的重视程

度仍需加强。长周期的能源消耗势必会造成原材料的浪费、环境的污染和成本的增加,还有可能会对整个化工企业的发展造成不利的影 响。因此在炼油化工企业中,应逐步改变传统的生产观念,进一步提高节能降耗的重视程度。积极实施节能降耗技术,严格管控炼油化工生产的各个环节,切实通过科学管理和先进技术,实现减少装置能耗的目的。

## 3 关于炼油化工企业如何应用节能降耗技术的思考

### 3.1 高效节能设备的应用

#### 3.1.1 管式加热炉的应用

管式加热炉的能耗控制是常见的节能降耗重点环节。企业在生产过程中通常采用余热回收流程以降低管式解热炉中的排烟温度,另外在加之运用ND钢解决材质露点腐蚀问题。加热炉的热效率是节能降耗的重要体现之一,通过特殊材料碳化硅涂层来强化红外辐射的作用,最终实现加热炉加热效率的提高。当然在这里,碳化硅涂层的厚度也是有讲究的,为了更好地保证加热效率,一般厚度在0.5mm较为合适,过薄或者过厚都不合适。除此之外,行业内已经推广的低氮燃烧器的使用也可能帮助实现节能降耗的作用,同时在烧嘴前端进气支管处增加强磁节能器也是提高加热炉效率的新型工艺<sup>[1]</sup>。

#### 3.1.2 换热设备

炼化装置应用的换热装备的类型较多,设备选型及制作工艺对于换热器的使用效果影响较大。对于在运行的生产装置节能降耗升级改造过程中,企业应根据工况有针对性的选择换热设备形式,以提高能源转换的实际效率。换热设备在炼化装置生产设备中占据较大的比重,高效能换热器技能效果的叠加,利于装置整体能源利用

效率。当前缠绕管式换热器做为一款高效紧凑的换热器,不但可以利用余热,在节能环保方面也具有很重要的作用,装置关键部位的换热器可做为节能降耗提升点。其紧凑度高,由于自身的特殊构造,使得流场充分发展,不存在流动死区,尤其特别的,通过设置多股管程(壳程单股),能够在同一台设备内满足多股流体的同时换热。在做好设备选型的同时,也可改变压力数值以及传热系数等方式实现流体湍流的技术控制效果<sup>[2]</sup>。

### 3.1.3 加氢裂化装置和连续重整装置联合节能优化

加氢裂化和连续重整装置是炼油厂中十分重要生产装置,但是同时也是耗能较大的装置,而针上述装置的节能优化,主要从以下三个方面入手。首先,可以采用性能更佳的催化剂,在加氢裂化和催化重整装置的运行过程中,催化剂的性能会直接影响到装置产品的收率、转化率以及产品收率,同时催化剂还会影响到反应过程的反应压力与温度,因此提高催化剂的选型控制,能够很大程度上影响到装置的工作耗能。其次,应进一步提高加热炉的热效率,加热炉是加氢裂化和连续重整装置能耗的主要环节,通过提高加热炉的热效率,做好余热的回收管理,加强操作环节管控,能够有效降低装置能效。最后通过加强两个装置的产品互供、热进料等形式,减少能量的消耗。

### 3.2 降低炼油反应过程中的动能消耗

在炼油反应的过程中,需要用到电能、热能和水资源等能源和资源的消耗,为了能够更好的应用相关节能降耗技术,相关企业在炼油过程中应注重电能、热能和水资源等的管控,使其能够控制在符合反应发生的范围内。

当前在炼油化工企业的生产过程中,最常见的降低电能消耗的方式就是运用变频模式,变频模式可以使能源的输入和输出保持在一个相对稳定和平衡的状态,这样就可以避免机器在运转过程中造成的电能浪费。为了使炼油过程中电机和机泵能够长时间处在相对稳定的变频模式中,可以将机泵和电机与计算机相连,构成有效的控制系统。对于往复式压缩机较多的装置,无级气量调节和余隙调节技术也可做为技能选择手段。

热能在任何化学反应过程中都是存在的,但是在炼油反应过程中,每个环节所需要热能是不同的,所以为了能够降低热能的消耗,相关企业在炼油过程中应该对不同位置的反应所需要的热能进行综合分析,合理优化热平衡,提高装置热联合和预热回收系统的效用。

炼化行业的冷却及其他生产环节大量用水做为媒介,

如果做不到合理规划,势必出现水资源滥用和浪费的情况。为了改善这一问题,生产运行过程中可以将应用的水资源进行分类,没有受到污染的水资源可以进行循环利用,对于已经被污染的水资源要根据相关要求将污水进行处理,实现中水回收利用,在最大限度上降低水资源的消耗。

同时充分利用工艺过程中产生的热量,直接做为热量驱动或产生蒸汽,继而降低能耗。例如催化裂解工艺就可以利用烧焦其驱动烟气轮机,以减少蒸汽和电能的使用。

3.3 做好各环节的能量回收工作,从而提高能量的回收效率

一方面,石化企业需要减少在炼油化工中热量无意义的损耗。这需要石化企业合理选择保温保冷材料的形式,应该选择性价比最高的材料,从而保障材料的保温效果。另一方面,石化企业也需要合理减少热传递过程中出现的散热问题以保障能量转化效果。基于炼油石化的行业特点,企业通过冷热流合理配置的方式对换热系统进行合理的优化。通过这两方面工作的开展,石化企业可以做好各环节的能量回收工作,这样能提高能量的回收效率<sup>[3]</sup>。

### 3.4 节能降耗装置及工艺

#### 3.4.1 常减压装置应用

常减压装置在我国炼油化工企业中十分常见,其节能降耗效用明显。炼油化工企业为加快节能降耗的进程可对当前使用的常减压装置进行升级和优化,突破单套装置限制,根据热源温位的差异合理组合装置,实现降耗目标。冷热物流优化处理是常减压装置节能降耗的主要形式,该装置可以通过燃油换热温度的提升,实现高温位热能分配取热热量的合理分配。炼油化工技术要提高常减压装置的应用水平,加快设备技术升级改进,促进热炉使用效率和能量转换率的提升<sup>[4]</sup>。

#### 3.4.2 热泵技术

化工企业会借助蒸馏热泵技术进行节能降耗的探索,通过热泵系统实现分馏系统塔顶与塔底热量的互换,传递顺序为高→低,在热量传递中能充分减少能量的消耗问题。当前有两种技术,一种是直接热泵蒸馏,另外一种间接式热泵蒸馏,这两种热泵技术都有着自己的技术优势。所以炼油化工企业需要根据实际情况进行热泵技术的选择,在保障经济以及环境效益的前提下进行科学的选择。本文认为在进行热泵技术选择的过程之前,企业应不同热泵技术的原理以及应用优势进行充分的论

证, 根据自身需求进行技术类型的选择。

#### 3.4.3 常压换热终温提高技术

常压换热终温提升是节能降耗的重要环节, 炼油化工企业可以从能量利用、能量转换和能量回收三个环节入手, 优化常压装置的能耗。首先在能量利用环节要对取热比例进行优化, 减少低温热, 提高高温热收取, 通过工艺的优化使工艺塔处于最佳状态, 降低运行能耗的同时保证产品质量。其次能量回收环节中要注重热量回收, 通过夹点技术与装置间热联合和热出料的配合, 实现常压换热网络的优化, 降低温差导致的传热能量损耗, 促进热回收率的提升, 降低循环水冷却和加热炉的负荷。最后在能量转换环节中, 可以在电机和机泵等设备上增加切削叶轮以及变频控制装置, 降低电能能耗。针对加热炉可以结合企业的改造成本, 从炉温、烟气含

氧量、保温以及排烟温度等方面入手进行工艺优化和技术改造<sup>[5]</sup>。

#### 4 结束语

综上所述, 节能降耗技术的应用不仅能降低炼油化工企业所需要付出的生产成本, 而且可以节约资源、降低碳排放, 保护环境。因此炼化企业在发展过程中应加强节能降耗技术的应用。

#### 参考文献:

- [1] 韩岳旭. 炼油化工企业的节能降耗技术[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(11): 183, 186.
- [2] 裴必高. 炼油化工企业节能降耗技术[J]. 化工设计通讯, 2018, 44(04): 160, 181.
- [3] 翟玮. 浅析炼油化工企业节能降耗技术[J]. 中国石油石化, 2016(22): 40-41.