

节能降耗技术在焦化产品回收中的应用与经济效益

张乃湛 (山东荣信集团, 山东 济宁 273500)

摘要: 近些年, 焦化产品在各个领域中得到了广泛应用, 比如, 在国防、化工、新材料生产等领域的应用, 为我国经济建设和发展提供了重要助力。但是, 焦化产品生产回收过程中, 非常容易因工艺技术、炼焦材料而出现浪费问题, 增加焦化产品回收能源损耗, 影响焦化厂生产效率和焦化厂的经济效益。所以, 在焦化产品回收中应用节能降耗技术是降低焦化厂产品回收能源损耗, 提高其经济效益的重要保障。基于此, 本文就焦化产品回收中引入节能降耗技术为主题, 介绍了焦化厂产品生产能耗概念, 分析了焦化产品回收中节能降耗技术的应用和经济效益的分析, 以此来为焦化产品回收中节能降耗技术的应用提供一些有价值的参考。

关键词: 焦化厂; 节能降耗技术; 焦化产品回收; 经济效益; 应用

0 引言

近些年, 我国经济发展和环境发展实现了协调发展, 而在炼焦行业发展中也在不断探索焦化产品生产中的环境保护工作。焦化产品生产中, 因需要含硫化合物和含碳化合物等材料, 所以, 会对环境造成污染, 并且这些析出的化合物中还含有很多未能被充分使用的能量, 如果不对焦化产品回收采取一定的节能措施, 不仅会对环境造成影响, 同时还会增加焦化厂生产过程中的能源损耗, 违背了我国节能减排的发展战略, 同时也对焦化厂经济效益的提升产生了不良影响。所以, 在焦化产品回收过程中引入节能降耗技术, 在减少环境污染的同时, 提高对析出能量的回收率对于环境保护和焦化厂经济效益的提升有着重要作用和价值。

1 焦化产品生产能耗概念

1.1 能源和耗能工质

在对焦化产品回收能耗进行计算时, 会涉及不同类型的能源, 比如, 能源损耗的情况会受到能源损耗工质的影响, 在生产回收中会使用一些二次能源, 所以, 在管理时难度会增加; 而在计算时, 会将压缩空气和电动鼓风等工序中的电耗融入其中, 这样统计的难度虽然有所降低, 但会影响到实际能源损耗的准确性^[1]。

1.2 焦化生产回收单位产品能耗计算

不同焦化厂的生产工艺和工序有所不同, 生产过程中所涉及的过程和范围也有所差异, 这也影响着焦化产品回收工艺的能耗计算的范围, 同时也对焦化产品回能源系统的边界产生着影响, 而通过这一系统边界的能量就是我们所说的能量输出, 这样在焦化产品回收中, 能量输出就是所收集能量和这一工序过程中所使用能量的差值, 能量输入则是所消耗的能量和使

用过程中能量损耗的差值。利用能量输出和输入来对焦化产品回收的能量损耗进行计算, 可以在很大程度上对生产工艺流程进行简化, 避免出现重复性计算或者是漏掉的问题, 但这种方式并不能对焦化产品生产加工和回收过程中能量的使用情况和能量的状态进行展现分析^[2]。而如果采用能量消耗量和回收量来进行能源损耗计算的话, 可以让焦化产品生产中的能量损耗情况计算更加精准。

1.3 能源折标准煤系数

在进行能源损耗计算之前, 需要先对不同能源的损耗情况和相对应的标准煤系数等进行相乘计算, 然后再将其转换为标准煤量。其中会涉及一次能量转换标准煤碳系数和二次能量转化标准煤的比例, 以及等价热值比例。而在实际使用中, 二次能源是将等价价值和蒸汽作为基准来进行计算的。虽然在一些研究中发现, 燃油能量中的低压热值是在统计过程中测量的数值, 但实践中常常会采用使用过程中的相关标准来作为基准值, 这样就会通过相同的折标准煤因子来进行计算, 反而忽视了两者的关系和存在的差异, 因此最终计算的能源损耗结果和实际的情况之间差异增大。

1.4 能源平衡

能源平衡主要是指对焦化厂中各个生产部门和各个生产过程中的能源收支的关系情况, 是衡量焦化厂能源盈亏的重要标准。在焦化生产中, 减能量的收支平衡性作为参考来对各个生产工艺和回收中的总消耗量和单产情况进行评价分析, 可以对生产过程中各个环节的能源投入、产出、库存变化和消耗情况进行体现^[3]。

所以, 在分析过程中, 需要将用能单位和生产流

程中的具体产线共同计算,这样才可以更好地分析能源损耗的平衡点,并在对焦化产品生产回收中的能源损耗情况的分析中来找出可以进行节能的环节点,并应用节能降耗技术来减少能源的投入与损耗。

2 焦化产品回收中节能降耗技术的应用

2.1 煤调湿技术的应用

在焦化产品回收中最为常用的就是煤气,在煤调湿技术支持下来实现煤气分离,从而降低煤气中的水含量;而且,在炼焦时,煤调湿技术的应用可以让焦炉中的余热和发电机组中未使用完全的热量结合起来,注入焦炉中进行加热处理,将炉中煤气中多余的水含量蒸发出去,将煤气中含水量控制在5%~6%之间,从而提高煤气调湿效果,减少炼焦过程中能源的损耗量,确保回收和节能降耗目标的实现。然而,煤调湿技术和煤气预热、煤气干燥技术还有一定的差异,煤调湿技术主要是通过将煤气中的水分含量控制在合理的水平的方式来减少废热和废气的浪费,在遵循绿色环保生产理念的同时,也降低了对环境的影响,同时还大大提高了焦化产品回收率。

2.2 导热油加热技术的应用

在焦化产品回收过程中,炭化室中会流出40%焦炉热量的荒煤气,并且这些荒煤气的温度常在650℃~700℃左右,对于这些荒煤气会采用循环氨水来降低其温度,但是这些氨水在降低温度的同时还会带走大量的热能,这些热能被浪费。导热油加热技术可以在400℃的基础上进行再次加热,同时也可以让-60℃再次进行低温冷却,特别是在闭合式系统进行加热处理时,可以有效降低荒煤气的热损耗,提高能源的使用效率^[4]。

另外,导热油加热技术应用和维修都比较简单,而且还有很强的稳定性,只需要利用夹套管来取代上升管即可在高温度荒煤气换热时对多余的热量进行回收,同时对导热油进行加热处理还可以进行煤焦油蒸馏和炉煤的干燥处理等等。导热油加热技术和其他的焦化产品回收工艺相比较来说,还可以在蒸氨过程中减少热能源的使用和损耗,提高节能降耗的效率和质量,同时对于焦化产品回收工作的高质量发展也有很好的促进作用。

3 焦化产品回收中节能降耗技术应用效益分析

3.1 焦化产品回收中焦炉的选择

以某焦化厂为例,该焦化厂主要采用的是JN60型顶装焦炉,这种焦炉采用的是双重火道,废气循

环,下喷煤气再热的顶装形式焦炉,而且这种焦炉的坡道宽度未120mm,回热器壁宽未290mm,单壁宽度未230mm,并且是单壁单槽舌,边斜道出料口为120mm,中间斜道的出料口为96mm,这种焦炉形式可以快速提高炉内的温度,节省砖形。炭化室墙体的厚度为100mm,并且以宝塔式进行砌筑,灯座为上下两种形式,炉头的结构是石英瓦咬口结构,这样可以有效避免器和保护板之间的卡合问题。

焦炉燃烧器中还设置了16对双层火焰通道,卸煤口位置还增加了陶土砖,以此来减少加热或是冷却后裂开问题的发生。其余位置均采用了二氧化硅的砌筑方式,让整个焦炉顶盖的紧密性和完整性更强,而且炉顶置煤孔和有明孔处的砖座选择了铁圈固定方式,大大提高了焦炉生产中媒介使用的充分性和合理性。

3.2 焦化产品回收中节能降耗技术应用与经济效益分析

3.2.1 焦饼中心的温度控制

炼焦室红焦排出时还会带出一大部分热量,这些热量是整个焦化产品生产中总热量的50%左右。所以,在回收中将火道的温度调整为标准温度,可以有效保障温度的恒定性和均匀性,并且焦饼也可以实现均匀熟化,按照计划的时间来进行推焦处理。

3.2.2 合理控制炉顶空间的温度

如果焦炉各个工艺参数均一致,那么焦炉顶的温度会因为焦炉受热面的均匀性而出现变动^[5]。所以,焦化产品回收过程中,需要对炭化室中煤的收缩量和充量进行控制,必要的时候还需要对炉顶位置的温度进行调整,这样才可以使焦饼得到充分加热的同时,降低焦饼上端位置的温度,荒煤气在焦炉顶部位置的滞留时间就会大大降低,炉顶的温度也会快速降低下来,从而减少荒煤气损耗的热量,减少热量的损耗,使得炉内热量得到充分使用,提高焦化厂生产效率和经济效益。

3.2.3 合理制定加热制度

焦化产品回收时,采用合理的加热制度也可以有效提高焦化产品回收效率。这一过程中需要先解决空气过剩系数问题,确保空气系数的变动一直维系在稳定水平状态,这样所排放出来的废气和热量就可以得到更好的回收^[6]。如果空气的系数比较小,尾气中会含有一定量的一氧化碳,此时,焦炉煤气中每立方米的低热值为3950kJ,空气过程系数为1.15,那么将会

出现 5.8% 热量浪费。如果空气过程系数比较大,并且含氧量的变化在 1% 左右时,排气的容积也会大大增加,焦炉煤气的热量损耗也会在 1% 左右。

不同火焰通道中的气体流动情况也各不相同,而且各个焦炉之间也会有所差异,如果差异小于 0.1,差异会在 0.2-0.3 之间。通常情况下,在相同的火道中,只要操作相同,空气系数之间的变化也会越来越小,一旦达到了正常水平,空气系数就会保持在 1.15-1.25 之间,此时焦化产品回收率会得到最高值,从而使焦化厂产品生产能耗降低,提高能源利用率、回收率和焦化厂经济效益。

3.2.4 被带走废气的热量控制

在焦化产品回收中,通过降低烟道废气的温度来减少热损失也可以更好地对热能进行充分利用,提高焦化产品能源回收率。

一般来说,如果小烟管排气温度在 25℃ 以上,此时焦化产品的热效率会降低,按照 1% 的热效率来计算,每吨的煤耗会提高 27kJ 左右。焦炉自身的结构是比较紧密的,增加蓄热室单元的传热面积,使蓄热室中的气体得到均匀性的分布,以及合适的换向周期可以让焦炉的压力一直保持在稳定合理的状态,这样可以让尾气的温度控制在合理范围内。

结合 JN60 型顶装焦炉炉膛中的储热面积分析发现,炼焦炉膛内储热面积的增加可以让焦化产品回收效率更高,这就需要将烟气的温度进行下调,最少要降低 50%,此时焦炭能源损耗就可以减少 60kJ 左右。但在焦化产品回收中不能毫无节制的降低废气的温度,如果温度过低废气中的酸性物质会形成亚硫酸和硫酸等物质,会侵蚀焦炉装置;而且,尾气如果温度比较高,还会让抽吸一部分的烟气,从而使炼焦保持在平衡的状态,以此来实现焦化产品回收中能源的损耗和热能的充分利用^[7]。

3.2.5 对煤比和煤水分配比进行合理控制

合理对煤比和煤水分配比进行科学合理的控制也可以更好地降低焦化产品回收中的热能损耗。如果增加 1% 的混煤含水量,焦化产品回收中的热能损耗会受到影响,并且还会对焦化系统的稳定性,焦炉煤层的比值等产生影响。如果混煤含水量处在不稳定的状态,而为了加快焦化产品的生产,就需要将温度调整到更高水平,这一过程中会让焦化产品的能量损耗增加。

但如果降低煤水配比,对排水系统进行优化,则

可以对煤场进行更好的调控,比如,内部储煤槽的使用,煤调湿技术和煤干燥设备的引入等等,这些都有利于煤水配比的合理性控制,而且对于能量的回收,以及能源损耗的降低都起到了很好的促进作用,也是对焦化厂生产效率、经济效益起到极好的提升效果,并且是焦炉生产的稳定性、节能性能够得到保障的有效途径和方法^[8]。

4 结语

综上所述,焦化产品回收工作不仅对于焦化厂生产效率和经济效益产生了巨大的影响,同时对于我国节能减排,绿色节能等理念,以及环境保护工作的开展等都有着深远性的影响。焦化厂在炼焦过程中会产生大量的煤气和化学物质,这些不仅对环境会产生不利的影响,同时其中还会含有较多的未被充分使用的能源,如果不加以回收利用将会降低焦化厂的生产效率和经济效益。

所以,伴随着国家绿色环保理念的实施,将节能降耗技术应用在焦化厂生产回收过程中有着重要的价值和意义,不仅可以提高焦化产品生产回收效率和质量,同时还可以减少焦化厂生产中的能源损耗,减少焦化厂向环境排放污染物质等等,从而提高焦化工业和我国环境保护事业的发展水平,进一步实现环境与经济的和谐发展。

参考文献:

- [1] 梁嘉. 焦化厂节能降耗技术的应用探讨 [J]. 工程技术与管理, 2023, 07(23): .
- [2] 张长润, 杨永利, 赵文浩. 200 万 t/a 独立焦化企业节能降耗的实践与探索 [J]. 煤化工, 2019, 47(06): 28-31, 42.
- [3] 李莎莎, 李晓丹, 靳方方. 焦化工艺中节能降耗技术的运用 [J]. 卷宗, 2021, 11(10): 359.
- [4] 刘瑞. 焦化厂炼焦工序如何实现节能降耗 [J]. 当代化工研究, 2024(04): 130-132.
- [5] 彭国峰. 硫磺回收装置节能降耗分析与应用 [J]. 石油与天然气化工, 2023, 52(04): 130-134.
- [6] 徐娟. 节能降耗技术在电厂锅炉运行中的应用 [J]. 能源与节能, 2024(08): 101-103.
- [7] 李良. 节能降耗技术在化工工艺中的应用研究 [J]. 当代化工研究, 2024(17): 161-163.
- [8] 周恒, 童凯, 李玉军, 等. 化工工艺中节能降耗技术应用与优化策略 [J]. 清洗世界, 2024, 40(1): 114-116.