

# 基于循环经济的化工企业节能减排的研究分析

杨建普 杜道忠 (河南能源化工集团鹤壁煤化工有限公司, 河南 鹤壁 458030)

**摘要:** 在我国经济框架中, 化工行业在推动经济发展过程中发挥了不可替代的作用。随着化工行业快速发展, 除了环境污染问题外, 能耗大这一严峻问题同样也变得日益显著。因此, 为了改善我国生态环境, 需要想方设法降低化工行业的生产能耗, 而解决能耗过大问题的关键在于不断的对化工工艺进行优化与升级, 使用科学的方式来合理使用资源, 同时加大对新能源领域的探索, 确保化工工艺的整体能耗可以控制在合理区间。

**关键词:** 化工企业; 节能环保; 策略

## 1 化工企业节能环保的重要意义

### 1.1 有利于石油化工企业的改革, 成功实现转型

低碳节能管理的实施是石油化工企业进行改革的重要手段, 通过低碳节能管理可以实现石油化工企业的转型和发展。石油化工企业在生产过程中, 由于其生产规模大因此需要的资金投入量也比较高, 而在这些方面的投资成本也相对较高。而在这种情况下, 石油化工的技术水平和设备的更新速度就会受到限制, 这就会导致油品的使用寿命大大降低, 进而对社会的经济效益造成不利影响。所以为了能够有效地解决这一问题, 就要采取一些措施来促进石油石化的产业结构的调整与优化, 从而实现能源的节约与开发。

### 1.2 有利于石油化工企业清洁化生产工艺的执行, 实现与国际接轨

清洁有利于我国石油化工企业的可持续发展可持续发展, 是指在一定的时期内, 石油化工企业在生产过程中, 能够实现资源的有效利用, 从而获得经济效益和社会利益的最大化。石油化工行业是一个典型的高投入、高产出的产业链, 其对能源的依赖程度非常高, 因此在生产的整个环节中, 需要消耗大量的燃料来进行能量的回收和再循环, 而这些都会对环境产生严重的影响。石化行业对低碳经济模式的推广, 进一步提高了石油产量, 扩大了新的能源生产形式, 例如把二氧化碳转变成天然气, 用  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  反应来制造建材。这些新工艺的应用, 将大大降低  $\text{CO}_2$  排放, 为石化行业的长期发展提供了强有力的保证。

## 2 石油化工生产中节能环保管理存在的问题

### 2.1 节能环保管理效率不高

现阶段, 我国的能源使用率很低。数据显示, 发达国家的能源使用率约为 45%, 比中国高约 10%。中国的能源目前主要是煤和石油, 能源中含有大量的碳, 这又导致了比其他国家更高的碳排放, 使得中国成为

当今世界上最大的碳排放国。由此可见, 中国的能源结构在短期内不会发生根本性变化, 在未来很长一段时间内, 矿产资源仍将是我国主要的能源来源。同时, 与发达国家相比, 中国石化生产的低碳管理和能源效率相对较晚, 仍处于发展阶段, 导致管理效率低下。

### 2.2 节能管理基础薄弱

目前, 我国大部分石化企业在进行石油化工生产的过程中, 还没有建立起完善的节能管理体系, 这就导致了很低碳节能的管理工作无法有效落实, 这就会造成很大的能源浪费, 同时也会对环境产生一定的污染问题。当前阶段, 许多石化企业的节能管理水平都比较落后, 其主要原因是石油化工行业的发展较为缓慢, 所以在实际的油气开采和运输的时候往往都是采用的露天的方式来完成的作业模式, 因此会出现大量的油气资源被消耗掉, 而这些油气又不能得到充分的利用而带来的一系列生态的破坏现象。

### 2.3 节能管理技术落后

石油化工企业的节能管理水平不高, 直接影响到了企业节能管理技术的发展。就当前而言, 我国石油化工企业总体技术创新水平较低。在节能减排技术发展的过程上, 我国石油化工企业对相关技术的研发力度不够。目前我国的节能减排技术大多是仿效国外技术, 缺乏自主创新能力。但对石油化工企业来说, 直接引入国外先进技术已不能适应其经营需要。因此, 在石油化工领域, 还需要实现节水技术、耦合技术和无废水技术等一系列先进技术的集成与优化, 来实现对化工企业的节能管理。

## 3 化工工艺中节能降耗技术的实践应用

### 3.1 应用热管换热器优化现有工艺装置

热管换热器在化工工艺运作体系中是比较常见的一种节能降耗技术装置。热管换热器能够利用内隔板达到节能的目的, 分离开冷热水, 从而在整体上提高

换热器的工作效率。在化工工艺实践中,热管换热器可应用于日化工业废气余热的回收,以生产清洁热风,干燥物料。在利用热管换热器进行带腐蚀烟气余热回收时,可以通过调整换热器冷凝段与蒸发段传热面积的方式,对热管的关闭温度进行改善,进而规避腐蚀影响。同时,对于在强酸或腐蚀等特殊环境中的化工工艺而言,利用热管换热器可以有效增加工艺的安全系数,并且热管换热器的应用成本相对较低,具有较高的性价比优势,例如在硫酸系统中应用热管换热器回收焚烧率出口高温SO<sub>x</sub>气体的余热、在转化工段回收高温气体余热,产生热水或蒸汽供系统使用。此外,热管换热器的应用还能有效解决某些化工工艺环节中出现的堵灰问题,进一步实现对化工工艺装置运行效率的提升,大大减少能源的消耗。

### 3.2 应用热泵提高热能利用率

化工工艺中应用节能降耗技术,合理选用热泵也是关键。在化工工艺中,选用高能效比,且达到一级能效指标的热泵,能够为化学工艺提供良好的供热环境,以确保工艺中涉及的化学反应能够在最适宜的温度下发生,从而提高化工工艺生产效率。热泵在实际工作过程中,可以凭借自身能量高效聚集周围介质环境中的能源,增强热传导效率,保持供热系统的温度不变或升高,以此为周围一定范围内的工艺装置提供温度及热量支持。例如,在多数化工行业生产过程中,会产生大量的饱和热废气,废气排放前需进行降温处理,应用热泵可将余热降温回收热量并进行再利用,既减少了浪费也降低了能耗。

### 3.3 应用阻垢剂降低能源消耗

在多数化工工艺生产中,受工艺水平或生产管理水平的限制影响,导致在生产过程中容易出现锈蚀、结垢等现象。倘若生产装置出现锈蚀或结垢情况,则会对生产化学反应的效果造成持续影响,轻则增加能耗,减少装置的使用寿命,重则会导致安全生产事故的发生。

基于此,为确保化工工艺生产的顺利进行,可以在化学工艺生产中加入适当的阻垢剂,以避免或减缓化工工艺装置出现结垢问题。例如,在化工工艺体系中,锅炉和换热器等装置容易出现结垢情况,在一定程度上影响装置传热效率,进而造成能耗的增加,存在一定的能源浪费。而合理应用阻垢剂能够有效避免结垢,保证化工工艺的高能源利用率,并延长装置设备的寿命。

### 3.4 应用蓄热器提升热量储存效率

在化工工艺节能降耗技术的应用中,引入蓄热器装置同样可以达到良好的节能降耗效果。蓄热器能够在化工工艺正常运行中实现对热量的快速储存,并依照工艺的实际需求情况适当地释放热量,从而在吸收-释放的交互中提高对热能的利用效率。目前,化工工艺中常应用的蓄热器分为两种,变压式蓄热器和定压式蓄热器,在实际生产过程中可以根据需求情况合理选择不同的蓄热器。例如,在锅炉装置中,可以应用变压式蓄热器,当锅炉的蒸发量大于用汽量时,由蓄热器将多余的蒸汽吸收起来,加热储水,使蒸汽大量凝结。而在锅炉蒸发量小于用气量时,在降压作用下则会使蓄热器内的储水沸腾,以提供足够的蒸汽维持锅炉的正常运行。

### 3.5 优化催化剂工艺促进化学反应

在现代化工工艺生产中,催化剂是十分常见的辅助添加剂,通过对催化剂的合理应用能够减缓或提高化学反应速率,在满足化工工艺生产要求的同时,降低能源消耗。目前,随着化工生产的现代化发展,催化剂的种类不断丰富,选择更为合适的催化剂种类,或对催化工艺进一步优化,能够达到节能降耗的目的。例如,中国石化北京化工研究院在2021年研发出一款YS8840贵金属催化剂,主要以银元素为活性成分,具有银含量低、选择性高的优势特点,在利用乙烯氧化生产环氧乙烷工艺中具有极高的应用价值。利用该催化剂能够使环氧乙烷生产过程减少40%以上的二氧化碳排放,能耗降低约为30%。

## 4 化工企业生产中节能环保的策略

### 4.1 强化节能环保意识

为了能够贯彻国家节能环保方针,将节能环保落到实处,需要不断强化我国化工企业的节能环保意识。相关部门要不断广泛深入宣传,让企业内部各级人员充分提高认识,明确节能、环保对企业健康发展的重要性,通过真实案例体现节能环保不到位,会给企业自身及周边环境带来严重的后果;通过长期宣传提高化工企业节能环保意识,定期开展专业人员进行考核,持证上岗,优胜劣汰,以切实的宣传、教育和培训,强化相关人员节能环保意识;相关部门做好监督、管理工作,对节能环保意识较差的企业,要通知限期整改,部分不良企业要及时曝光并停业整改;对表现良好的企业要及时予以嘉奖。通过多种手段,提高化工企业对

节能环保的认知,让行业内部各级员工参与到节能环保行动中。

#### 4.2 节约和综合利用能源

化工企业在生产过程中高消耗、高污染的重要原因,在于很多企业设备陈旧、工艺落后,无法高效利用废热、余热、废渣和滤液等,严重浪费资源,增加生产成本。排放这些没处理或处理不到位的废弃物,对空气、水资源及土壤都造成严重破坏。要改变这种局面,化工企业要积极进行设备改造,如对精馏塔进行升级。作为化工生产线中最耗水的部分,可将精馏塔的气相作为热载体,使内部蒸汽进入另外的精馏塔中形成循环,既可最大限度利用蒸汽,实现水的循环利用,又可降低冷凝器的负担,延长使用寿命。化工企业在生产过程中,需要高温提供最佳工艺环境,消耗大量煤炭、天然气等资源后,最高利用率也仅为20%,其他热量需消耗更多资源进行降温处理,以低位热能排放到空气或河流中。如果相关企业能与供暖机构合作,在冬季将处理后的废热水与供暖管道对接,不仅减少供热公司的煤炭资源消耗,降低居民供暖费用,还为化工企业带来一定收益。在不需供暖的季节,通过上述精馏塔循环系统进行处理。节约资源就是降低成本,将节约的资金投入到设备的改造和升级中,实现化工企业良性发展。

#### 4.3 发展循环经济

化工企业在生产过程中,看似需要投入资金处理废渣、废水和废气等,实际通过思维转变和设备的更新,可转变为其他形式创造收益,为企业回笼资金,这就是化工行业进行节能环保、发展循环经济的依据。化工企业要按照政府相关政策和指示,在享受国家红利的同时,在技术和资金上增加一定比例的投入,如对醋酸甲酯分解系统进行科学升级,按照最新研究成果调控反应温度,使用更高效的催化剂加快反应速率,寻找更适宜的水酯比,使醋酸甲酯的分解率不断提升。同时结合企业内部生产方式,对分解后的物质进行提纯和加工,在各个生产链间建立循环圈,回收上游化工产品生产过程中的废弃物、副产品等,最大限度转换为下游产品的原料,将生产过程由线性向网状发展。多角度、全方位的循环利用,既可节约成本,又能通过技术创新扩大产出,促进化工企业多元化发展,让节能环保与企业利益相辅相成。

#### 4.4 对资源进行回收利用

作为资源高度消耗的行业,化工企业资源支出占

成本支出的很大比例,大量资金被占用,成为企业发展一大阻力。因此,降低资源消耗、充分回收利用资源,是化工企业降低成本和增加流动资金的最佳途径。化工企业在生产过程中,可将使用后的资源进行分类处理,对可再利用的废弃资源予以回收,通过企业节能环保部门的翻新、整修后,选择适当的生产线进行二次利用;对完全不能使用的部分,按国家相关规定和要求,进行无害化处理后排放。实际上,在化工企业生产过程中,除了主产品外还会有很多副产品、略有缺陷的部件等,这些也是具有较高价值的资源,通过二次加工或科学包装,按照相关程序进行清洁、消毒,成为完全满足使用要求的产品,这是对资源进行回收利用、节能环保的重点目标。对资源进行回收利用,并不意味着掩饰部分不合格产品,而是有针对性地对部件进行回收、包装,通过多种方式满足生产工艺要求,最大限度降低资源的消耗,降低成本的同时扩大了企业收益。

综上所述,化工企业是影响国计民生的重要行业,在生产过程中实现节能环保,是我国发展的必然要求和使命。但节能环保事业充满挑战、艰苦而复杂,不仅需要政府的宏观调控,还有相关部门的监管,以及化工行业的配合,才能早日实现节能环保事业。要从根本上解决化工行业对民生、环境的影响,需不断强化企业员工的节能环保意识,在生产中节约和综合利用能源,利用先进设备发展循环经济,对资源进行回收利用,不断开发绿色化工工艺,在节能环保的同时,让化工企业获得更强的生命力和竞争力。

#### 参考文献:

- [1] 尚导宇,耿伟,张泽申.石油化工行业节能减排问题分析与优化对策[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(6):86-88.
- [2] 王伟冲.煤制甲醇生产工艺优化与节能减排措施[J].化工设计通讯,2020,46(7):10,28.
- [3] 黄永兴.基于环保理念的化工工艺节能措施[J].化工设计通讯,2020,46(2):208-209.
- [4] 蔡先红.《中华人民共和国环境保护法》视角下化工生产中的节能与环保措施[J].化纤与纺织技术,2020,49(12):33-35.
- [5] 马宁.化工生产废水处理技术研究[J].粘接,2020,43(9):54-57.
- [6] 李可金.关于化工企业生产过程节能环保的思考[J].节能,2018,37(6):126-128.