

# 化工工艺中常见的节能降耗技术措施

程穆梅 (吉林省石油化工设计院研究院, 吉林 长春 130000)

**摘要:** 近年来, 我国的化工行业有了很大进展, 化工工艺也越来越先进。化工生产是目前人类社会发展不可缺少的重要生产方式, 为人们的生活和生产带来了诸多便利。但是, 化工生产中消耗了大量的资源, 如何进行化工工艺的节能降耗成为化工生产关注的重点问题。本文首先分析了化工工艺中能量损耗过大的原因, 其次探讨了化工工艺中节能降耗技术的应用, 最后就化工工艺中节能降耗技术措施进行论述, 以供参考。

**关键词:** 化工工艺; 节能降耗技术; 应用

## 0 引言

近年来我国的资源形势愈发紧张, 对环境和能源的保护要求也更加严格。由此, 无论是社会企业还是个人, 对保护环境、节约能源的关注度都达到了前所未有的高度。在化工行业, 其一向以高能耗、高污染而出名, 因此如何推进化工工艺的节能降耗技术应用则成为现阶段化工企业关注的重要内容。对化工工艺中常见的节能降耗技术展开分析, 为化工行业改进工艺装置和生产工艺提供参考。

## 1 化工工艺中能量损耗过大的原因

为促进我国化工企业生产工作效率的提高, 应确保工艺技术实施的合理性, 还要把控和强化技术管理措施。另外, 提高生产工作效率的基本目标就是确保企业获取最大利润, 但由于部分化工企业常常忽视工艺生产能耗方面的问题, 致使化工企业生产运行成本出现居高不下的形式, 在很大程度上对化工企业未来发展造成了很大影响。能源高消耗类的化工生产工艺不但会浪费成本与自然资源, 还对化工企业生产线稳定与安全造成负面影响, 而造成化工生产工艺能量消耗过大的主要原因如下: 未能引起企业的高度重视, 部分企业管理层未能正确认知可持续健康发展的重要性, 同时没有及时更新化工生产工艺理念。而节能降耗工作流于形式与表面, 未将相关技术工艺进行优化与改善, 同时能源应用效率得不到有效提升。化工生产工艺设备和管控模式陈旧且落后, 很多化工企业未能依照国家最新标准开展能源节能降耗工作的落实。

## 2 化工工艺中节能降耗技术的应用

### 2.1 生物质碳化伴生气余热回收工艺

现有通用的生物质碳化工艺, 通常使用低高温碳化工艺及其设备进行生产, 低高温碳化工艺指在低温条件下, 低温碳化过程所产生的伴生气体因热值低很难燃烧被利用, 低温产生的伴生气体多数都直接排空。在高温条件下, 高温碳化过程中产生较高温度的伴生气体, 一般通过简单提纯、过滤等手法处理后被利用, 虽然此类方法可一定程度的提高利用效果, 但是仍然存在着很多问题: ①在低温条件下所产生的低温伴生气体热值低不易被利用导致直接排空, 造成能量资源的浪费以及环境

的污染; ②在高温条件下产生的伴生气体存在着焦油、灰尘等的各种杂质, 生产过程中要处理起来难度较大, 成本投入高; ③全自动化程度低; ④氧化效率不理想且还需要借助外界的能量来维持运作, 技术陈旧能耗较大。新技术的余热回收装置包括启动预热系统、逆流氧化系统、自动控制系统三个系统组成。该设备在将液化气及空气混合燃烧产生的热量作为设备启动的初始能量, 该装置采用高温热逆流换向氧化工艺, 其原理是让低温碳化过程产生的低热值伴生气体可在高温环境下自主氧化。

在这一过程中, 产生的热量一边提供给伴生气体氧化过程所需要的能量, 另一边也利用该热量作为给外界提供的热输出。液化气和空气在该设备的混燃器中进行完全燃烧, 产生的高温气体对逆流氧化系统中的蓄热介质石英砂进行加热。当石英砂被加热达到预先设定的温度时, 设备将自动切断液化气停止燃料供料让其自行升温。

该设备具备的优点有: 使低温状态下的低热值伴生气体能充分燃烧并将能量回收利用, 与一般技术相比减少污染气体排放更环保, 对减低尾气处理要求大大降低并大幅度提升燃料利用率, 自动化程度高, 需要燃料量低, 节能显著突出, 新技术达到了环保节能的目的。

### 2.2 过程模拟

在进行过程模拟优化时, 要注意分析变量和操纵变量, 利用灵敏度分析工具将这一复杂的系统化过程进行整体优化, 实现对于关键参数的控制。例如液气比影响到塔内组分配比预警传质状况, 确定反应速度和反应程度, 如果将浆液当中的含水量设定为操纵变量, 将二氧化硫的流量设置为分析变量, 则可以在计算后设置响应曲线; 在烟气流速方面, 烟气流速与压力因素等多个方面有关, 烟气流量作为液气比的主要影响参数, 可以在自定义模型当中将烟气流速展开分析, 将其作为操纵变量, 仍然将二氧化硫的流量设置为分析变量, 此时仍然可以获得响应曲线。按照灵敏度的分析结果可以确定与目标变量影响相关的关键参数, 并且认为这一参数可以对目标变量的影响达到一个“期望值”。按照专门的 ASPENPLUS 软件设计要求进行范围确定之后, 就可

以分别地将液气烟气流速等作为操纵变量并经过迭代计算后得出具体的结果,将模拟计算数据和实际数据进行对比。模型的计算数据和石灰石湿法烟气脱硫的具体工艺如果比较接近,则说明误差在工况允许的范围之内,也说明工业设计可以采取这种工艺方案。从实际的模拟结果来看,吸收塔的直径、高度、循环、烟气入口角度、挡板位置等都可以成为主要的影响因素。可以利用Fluent进行建模,其内部灵活的非结构网格生成程序可以按照实际需求在加密的流动区域当中实施建模过程。为了确保实际的结果精确性,建模过程可以按照脱硫吸收的工艺特点来建立模型展开数值模拟,且整个计算过程不考虑化学反应的特殊情况,将物理模型进行简化。这样一来某些对脱硫率影响程度不大的因素可以被去除避免计算量过大,例如在不考虑其他构造因素的影响之下,回流区内的烟气量可以在烟气入口角度优化后明显增加,此时回流区面积增大,有利于进行传质、传热,工艺运行过程更加稳定,塔内的压力分布也比较均匀,说明过程模拟优化的结果具有参考意义。

### 2.3 高效阻垢剂的使用

当代化工生产工艺过程中各类机械设备利用范围更加广泛,可促进生产工作效率的提升。但由于当前化工生产面临特殊环境时,如机械设备长时间处于高温或是高压,以及腐蚀气体与液体时开展作业,就会致使氧化问题的发生,严重的话还会被腐蚀,从而影响生产运行工作效率,降低和缩短设备应用寿命,发生资源浪费问题。鉴于此,在化工生产运行中应用高效阻垢剂,可以在设备表层形成一定的防护,并对难溶性无机盐进行隔绝,降低和减少金属类设备表面出现结垢与沉淀问题的发生,并在确保化学反应工作效率的基础之上延长相关设备应用年限。

### 2.4 废水处理

在化工工艺中,节能降耗技术的利用也会表现在对生产废水的处理上,通过废水回收再利用的方式降低化工工艺的能耗。在化工生产当中,实现废水回收和处理利用,一方面可以做到对水资源的节约利用,提高水资源的利用效率;另一方面,也有助于节约化工工艺生产中的热能,通过回收高温凝结水的方式,实现对热能的重新利用,从而达到节能降耗的效果。在实践中,常见的废水处理方式包括了化工生产的氧化沟利用、CAST化工工艺等技术手段。

### 2.5 改善催化剂

经过有关证明,可知催化剂是我国化工企业生产运行中的主要介质,在实际生产中不可或缺,合理正确地应用催化剂,能够利于化工工艺减慢或是加快反应,通过催化剂的改善,能够提升其反应质量,保证充分与完全的反应状态,在正确应用催化剂的情况下,可以降低能量消耗。针对该原理,改善催化剂质量显得更为重要,其改善核心内容也是提高催化剂整体的活性,保证催化

剂在实际生产阶段能够发挥更理想的作用,不但可以降低能源消耗,还能激发化工生产工艺的活力,提升生产工艺效率。针对当前应用成果分析来看,在化工实际生产中,可以通过铝体类型的催化剂能实现和满足节能降耗的主要目标,同时在反应工作效率提升的基础之上,有效控制化工生产工艺成本。

## 3 化工工艺中节能降耗技术措施

### 3.1 改进化工工艺技术

化工企业应当根据节能降耗工作要求,进行化工工艺技术的改进,通过化工工艺技术的详细调整规划,进行化工生产能耗的科学控制,不仅可以降低化工生产的能耗,还有助于我国环境保护工作的开展。首先,由于化工生产存在诸多环节,不同环节所采用的化工工艺也存在一定的区别,导致化工企业需要根据生产环节需求不同,进行化工工艺的合理化应用,以保证化工生产产品的质量。在这个过程中,化工资源会在生产过程中通过各种反应,形成所需要的化工产品,满足了各行业对于化工产品的需求。因此,化工企业在进行化工工艺完善的过程中,可以通过生产方式完善的过程中,进行反应压力的降低,从而降低了反应对于能源的消耗,有助于节能降耗技术的发展。其次,化工企业可以基于节能降耗目的,进行化工生产过程的全面分析,不断发现化工生产过程中存在的能耗问题,并根据科学技术的发展,进行能耗问题解决措施的合理化提出,加强对化工生产过程节能减排问题的管理,做好化工生产过程能耗消耗问题的管控工作,不仅可以避免化工生产过程的能源大量消耗问题,还有助于化工生产工艺的不断完善,为化工行业的发展提供更多的支持。

### 3.2 重视新设备、新技术的科学合理应用

伴随着科学技术不断进步与发展,很多新型技术涌现,给我国化工企业发展指明新型方向,鉴于此,应高度重视新型技术和新设备的应用。在化工实际生产运行中,不论是化工生产设备,还是所运用到的技术都是化学反应的基础,是不可缺少的内容。所以应强化节能降耗技术控制管理力度,这是化工生产的主要内容之一,应从设备整体质量上进行重视,研发和引进新型技术工艺,尽量将化工生产能源消耗降至最低。在现实工作中,想要满足节能降耗条件并实现理想目标,应结合其化学反应的特点,选择合理的设备,提高生产工作效率的基础之上,还能控制能源消耗。而在选择设备时,应优先考虑节能设备;应用技术时,则应结合工程实际生产要求,选择新型结晶分离工艺技术,确保工艺质量,从而为化工企业生产节省能源消耗。

### 3.3 安全防护设施

化工生产需要涉及到的生产设备种类较多,部分设备会受各类因素影响而出现超温或超压等情。因此在化工安全防护工作中,需要注重增添压力控制装置,如安全阀、放泄阀、防爆板及通风管道;稳定装置,注入装



置、冷却装置；紧急控制装置，如报警系统、连锁并用的自动或手动控制装置。针对重要生产环节或危险性较高的生产环节，需要配合使用具备更高控制性能的全自动控制系统与程序控制装置，连锁机构或联动机构等。注重考虑实际维修工作的安全性，关注实施期间可能出现的各类问题。例如阀门与管道之间的被检修部位断开、防烫及通风等设施消音防噪水平、相应紧急救护手段的完成情况等。

### 3.4 改变工艺生产环境

在化工工艺中应用节能降耗技术，还可以通过改变化工工艺生产环境的方式，降低生产当中的能耗，达到节能降耗的目的。结合化工工艺的具体应用情况，改变工艺生产环境需要明确以下内容：①从化工反应的特点来看，其生产反应的速率、速度相对固定，这就意味着在正常的工艺反应状态下，其所需要的能量相对稳定。此时，如果要达到节能降耗的效果，就需要提高反应的速度或者速率，并同步保持能耗的利用降低；而通过明确化工生产反应所需压力的方式，在一定范围内进行压力值的控制，可以达到上述效果；②从化工反应中的热能产生来看，在吸热反应时会造成热能的大量损耗，而要达到节能降耗的效果，就需要在保障化工产物稳定且不受影响的情况下，改变吸热过程，并对热量进行充分利用；③从化工工艺的所需化学材料来看，保障化学材料数量或者质量的精准性，是保障化工反应生产产物稳定、可靠的重要前提，也是减少副产物出现的基础，尽可能让化工反应的产物都为所需产物才能提高能量的利用效率。

### 3.5 加强能源回收再利用

由于化工工艺各环节生产工作的开展存在综合性、精细化的特点，导致各环节化工工艺生产的过程中会出现用料不全面的现象，化工企业可以根据能源回收再利用需求，进行尾料的处理工作，以促进化学资源利用效率的提升。首先，化工企业可以根据化工工艺各环节生产需求，进行各环节综合分析工作的开展，总结各环节生产所需的用电、用料等资源需求，为化工工艺的精细化管理，提供准确的数据支持，以保证化学资料高效利用工作的有序开展。其次，化工企业也应当根据高效管理需求，对化工工艺生产各环节的化学反应进行综合分析，有针对性的分析各环节化学反应中存在的能耗问题，并以此为基础，结合节能降耗目的，进行化工工艺完善工作的开展，保证化学反应在生产过程的全面处理，不仅可以降低化工工艺生产各环节的能源消耗，还有助于降低化工生产的污染排放量，从而促进化工工艺管理水平的提升。最后，化工企业可以基于资源高效利用为目的，对化工工艺各环节生产过程中使用的零部件和原材料进行全面化的分析，做好零部件和原材料的设计和组合工作，不仅可以帮助化工企业进行尾料的高效处理，提升化工企业对化学资源的利用效率；还可以做好化工

工艺各环节生产的污染排放控制工作，降低化工工艺生产对于环境的破坏，有助于化工行业的可持续发展。

### 3.6 加强管理

在化工实际生产过程中，应尽量将能源消耗降至最低，而有效的管控方式与完善的管控制度也尤为重要。①在现实生产作业中，化工企业管理工作水平与实力也在很大程度上决定了化工技术工艺的水准。经过时间证明，想要满足节能降耗的目的，应结合化工企业基本现状，优化与完善化工工艺施工流程，保证各类设备与各项技术能充分得到应用；②应践行节能降耗工作理念，加强员工工作责任意识，使其能够真正了解节能降耗工作的意义，并优化企业管理责任制度，将其细致划分，并委派相关负责人强化管理与监督工作，对于违反者，应依照相关处罚条例给予一定的处罚，约束其不良工作行为，将整个节能降耗的工作落到实处；③应定期组织相关人员进行节能降耗主题活动的交流与探讨，在共同学习的基础上提升其应用水平，推进新型技术的合理应用，鼓励员工创新技术，完善其节能降耗相关知识框架，提升其实际操作能力与专业知识的掌握，为化工工艺节能降耗工作的实施提供一定的保障；④强化和加大对设备投资，化工企业所有员工还应具备与时俱进的先进理念，开发新型技术，发挥能源最大优势，从而实现有效整合，并将节能降耗作为助推化工企业发展的转型助力。

### 4 结语

综上所述，分析化工工艺中常见的节能降耗技术，不仅符合了我国现阶段节约能源、保护环境的发展政策，而且有助于化工企业实现自身生产工艺的调整、升级和优化，对于改良化工工艺生产效果意义非凡。通过节能降耗技术的应用，可以逐步改变化工行业高能耗和高污染的固有印象，并推动化工生产的长远发展。

### 参考文献：

- [1] 王长彬. 化工工艺中常见的节能降耗技术 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(10): 26-27.
- [2] 许玮. 化工工艺中常见的节能降耗技术措施分析 [J]. 科技风, 2020(19): 146.
- [3] 袁长兵. 化工工艺中常见的节能降耗技术分析 [J]. 云南化工, 2020, 47(06): 171-172.
- [4] 郁宏飞, 黄驰, 向宏文. 浅析化工工艺中常见的节能降耗技术 [J]. 化工管理, 2020(15): 92-93.
- [5] 陈政. 化工工艺中节能降耗技术的应用 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(06): 191-192.
- [6] 杨健, 汪兰英. 化工工艺中常见的节能降耗技术措施 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013(19): 27-27.
- [7] 许爱辉. 化工工艺中常见的节能降耗技术措施分析 [J]. 化工管理, 2015(14): 214.
- [8] 张晓. 化工工艺中常见节能降耗技术措施分析 [J]. 化工管理, 2017(33): 94.