

# 煤气化工艺节能减排技术及应用探析

秦丽丽

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司, 宁夏 银川 750000

**[摘要]**近年来, 由于国民经济与社会的快速发展, 经济增长与环境保护间的冲突愈演愈烈。为实现经济社会发展与环境保护的可持续发展, 节能减排已成为防治污染的有效措施。本篇文章对煤气化工艺节能减排技术进行分析, 对我国节能减排的主要方法进行阐述, 着重阐述了我国煤化工领域节能减排的主方法。最后, 当前煤化工领域的节能减排给出了具体的政策和意见。期望在我国煤化工领域可以真正做到节能减排, 并推动我国煤化工的健康发展。

**[关键词]**煤气化工艺; 节能减排; 技术优化

DOI: 10.33142/ec.v5i12.7252

中图分类号: TQ546.4

文献标识码: A

## Application Analysis of Energy Saving and Emission Reduction Technology of Coal Gasification Process

QIN Lili

Oil Branch of CHN Energy Ningxia Coal Industry Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

**Abstract:** In recent years, due to the rapid development of national economy and society, the conflict between economic growth and environmental protection has intensified. In order to achieve the sustainable development of economic and social development and environmental protection, energy conservation and emission reduction has become an effective measure to prevent and control pollution. This article analyzes the energy conservation and emission reduction technology of coal gasification process, expounds the main methods of energy conservation and emission reduction in China, and focuses on the main methods of energy conservation and emission reduction in the field of coal chemical industry in China. Finally, specific policies and opinions on energy conservation and emission reduction in the field of coal chemical industry are given. It is expected that energy conservation and emission reduction can be achieved in the field of coal chemical industry in China, and the healthy development of coal chemical industry in China can be promoted.

**Keywords:** coal gasification process; conserve energy, reduce emissions; technical optimization

在探讨煤化工的节能减排的问题时, 人们需要重视煤矿作为一种储量很大的石化能源的使用效益。主要利用煤炭资源, 而非传统的石油化工能源。同时, 在实际操作过程中, 我们应该意识到自身的科技不足, 采取技术创新、仪器设备投入、人员引进等措施, 有效增强企业的综合实力。另外, 企业需要围绕环境污染治理开展研究。在产品加工过程中, 应当确定废水的类型以及适当的管理方式, 保证其产品符合可持续发展战略。唯有如此, 我国煤化工企业才能保持长期良好的发展, 并能够更好地为新时代的国家建设作出贡献。

### 1 我国煤化工行业节能减排技术使用的必要性

煤炭为原料, 利用化工技术把煤炭转变为气态、液态、固态产物或半成品, 再进一步生产出各种化工产物或石油燃料工业, 叫做煤炭化学工业, 又简称煤化工。根据工艺途径分析, 煤化工分为三个工艺途径: 第一, 煤焦化、第二, 煤气化、第三, 煤液化。

为适应越来越严格的环境要求, 有必要通过采取相应的环保举措来遏制环境产生的污染: 通过加工转化、处理, 或安全处置、减量化、再循环、或无害性处理, 最后达到接近零排放或标准排放。发展现代煤化工, 需要优化和整

合各种煤转化技术。它不但便于生活废水的集中处理与综合处置, 因而降低了环境保护成本, 同时也有利于垃圾处置, 甚至变废为宝, 从而取得了一定的效益。

煤化工也是一种规模较大的产业。但只有在工业生产设备达到相当规模时, 效益才会显现出来。如项目集中烟气进行脱硫和脱硝处理, 就可以降低二氧化硫和氮氧化物的总排放量。同时, 利用硫磺的提取也能够取得一定的经济效益, 从而降低污染。但大型煤化工深加工技术却是一个工艺流程长、技术含量高、工序繁琐的严格工程。其技术开发与管理难度很大, 且投入资金巨大, 还具有相当的危险性。为此, 目前我国规划中或在建的煤化工建设项目普遍达不到国家有关规定的规模。由于资金、技术和其他条件的限制, 一些煤化工企业采取了做大、分阶段实施、整体分解、大堆小的方法。这样不但有助于资金审批的顺利进行, 同时能够得到更多的资金, 但却不能发挥出多大的效益。

### 2 新型煤化工产业生产发展中节能减排技术应用现状

#### 2.1 甲醛合成工艺

甲醛带有很明显的刺鼻臭味, 无色气体, 会对人类身

体产生很大危害。在我国的工业化学品制造中,越来越多的甲醛大部分是从现有的天然气来源中提炼出来的。但是,因为我国各个地方的煤气能源划分不很具体,能源划分又不一致,单独采取一种工业利用方式将产生巨大的浪费,提高了成本。在新时代先进化学工业的开发中,利用煤气制造甲醛日益受到重视。焦炉煤气高效脱硫后,利用煤气柜中形成压缩空气,进行高效二次脱硫操作。空气组分进行了整合,并加以了合理压缩与转移,以便于逐步产生甲醛。

## 2.2 氨合成工艺

合成氨的原料主要包括天然气、煤炭、石脑油、重质油等。目前,在化工生产中,通过应用高温高压氢气、氨和催化剂,可以有效地获得更多的氨气。这项技术已经发展了很长时间,各种技术和工艺的应用相对完善。目前,它广泛应用于大多数化工行业的发展。此外,一些技术比较成熟,可以用于化工生产领域。

## 2.3 煤化工联产技术

煤化工联产技术主要用于集中集成和利用各种高效技术,确保有效促进工业集成生产和各种资源的综合利用。例如,直接液化技术和煤焦炭技术的联合应用是煤化工新技术领域的一个关键研究方向,但目前尚处于试验开发阶段,但许多工作已开始逐步进入实际操作。

## 2.4 二甲醚合成工艺

目前,二甲醚可用作燃料与柴油的配合使用。目前,实际使用效益不错,未来前景看好。在该产品的持续使用与开发进程中,总体市场需求持续提高。目前,常见的二甲醚生产与制备技术是一步法与二步法。二步法没有充分进入现代企业生产,但是从产品实践的检验已经得出结论,其有着良好的使用可行性,二步法的使用实践能够有效的提高反应催化的产品。

## 3 探讨节能减排技术在新型煤化工中的应用路径

### 3.1 有效优化焦油加工工艺

焦油主要是一层深棕色、黑色的粘稠物质,带有强烈腐蚀性和恶臭,在煤熔化时产生。各产品使用单位要注重对焦油成分进行有针对性的选择与处理,选用各种类型的最高真空度水塔应用设备,采用低温最大真空度的蒸馏工艺、多级循环水、冷热空冷流体热量输送工艺。进行蒸汽处理,调节水、气、焦油的指标,集中排出采煤生产过程的各种垃圾。另外,人们也要关注热能的各种处理方法的运用与研制,以保证采煤工艺与产品的完整安全可靠得到全面提高,并对煤焦油实施有针对性的管理。目前,为了减少焦油对环境和人体的危害,提出了常压真空技术、空冷低温和真空蒸馏操作来处理焦油。通过综合利用各种技术,可以有效控制废水排放量。

### 3.2 重视废水净化技术的合理应用

和其他石油化工产品相似,煤化工产业同样存在废水污染问题。在一系列的加工过程中,工厂必须及时排出大

量的有害废物,而在这些废物中包括了大部分的有机物质。如不经处理直接进入自然界,将对人类和生态系统产生巨大危害。所以,有必须坚持废水净化技术的使用,保证所有排出的废水都进行严格的管理与检测,保证废水排放量符合排污规范。废水污染,可以说是我国煤化工企业在生产过程中最严重的环境污染项目。按照相关的国家废水排放与处置规范,在厂区设置废水处理工作站,每日24小时工作,有关环保部门也将做好检查监督。如果现有未处置的废气被污染,将立即进行查处,并强化执法检查,以保证整个煤化工企业的污染物排放量得以合理管控。煤化工企业的城市废水大多为我国近代史气体洗涤厂城市废水,其中存在着大批的有毒有害物质,如酚类、氰化物、油和氨氮废水。虽然目前使用的印染城市废水方式为生物法,但却难以实现对传统煤化工技术废气中喹啉类药物和吡啶类的高效分解。所以,在未来的废水处理技术研究中,很有必要对废水处理技术加以革新,以确保废水处理后的排水符合国家可持续发展战略。

### 3.3 多喷嘴新型水煤浆气化炉新技术

多喷嘴新型水煤浆气化炉在实际中的应用取得了良好的应用效果,并在工程工业化中得到了发展。其中,新型气化炉水煤浆气化技术在有效气体成分、比煤耗、比耗氧量、碳转化率等技术指标上应与原有应用技术相比具有更好的应用优势。气化效率高,技术应用先进。从生产经营实践中可以看出,选用国外水煤浆气化技术,可使二氧化碳含量降低2.0%~3.0%,有效气体成分提高2.0%~3.0%。与氧气比较,实际的碳利用率增加了2.0%~3.0%,总能耗则有效地减少7.9%。其中,四个喷头在气化炉喷头的使用上有着良好的协同效应。其气化炉控制面积大,压力调整频率快,适应性强。复合床型洗涤冷却技术有优异的传热传质效应,液位平稳稳定,且可避免传统进口工艺中带灰、带水等问题。对渣水处理系统,应当重视对流及换热技术的选择,若热处理效果好,可有效防止设备结垢堵塞。

### 3.4 回收甲醇产生二氧化碳,实现零排放

#### 3.4.1 煤气化二氧化碳储存技术

近年来,该技术开发形式也受到了关注和广泛应用。该技术开发的使用领域,大多集中于地质结构状况和自然环境中,既无法直接给煤气化开发工作带来技术可行性,也无法伴随着开发过程中起到稳定的作用。比如,针对已经开发的油气田,储油量和产能将大大减少,由于煤层的开采富集深度较大,且面临着尚未开发的微咸水层或煤层区,可考虑利用二氧化碳储藏技术开发。正如上所述,由于煤炭的气化过程中生成了大量二氧化碳。如果直接释放二氧化碳,就会对气体环境产生强烈的降解作用,又或者直接导致气体污染。所以,如果利用二氧化碳储藏技术开发,就能够储藏大量的超临界二氧化碳。如果存放在水

底,当海洋中存在大量的金属材料,就会和贮存在水底的二氧化碳进行反应,形成碳酸盐沉积物,从而大大减少二氧化碳的排放。从发展煤气化产业的实际出发,通过向采矿条件较差的煤层开采注射二氧化碳,能够明显提高太原煤气化股份有限公司回收率,同时提高煤油产量。应注意的是,应根据煤气化工艺建设区的具体情况确定使用二氧化碳储存技术。因此,煤气化勘探线的地质构造不稳定,具有发生变化的可能性。一旦大量二氧化碳逸出,会继续污染大气环境,从而导致大气温室效应。由于二氧化碳储存区往往成为酸性环境,如果与重金属和二氧化碳混合,可能会污染地下水。鉴于上述隐患,需要分析具体问题,以避免滥用二氧化碳存储技术。

### 3.4.2 煤气化二氧化碳回收技术

液态二氧化碳煤浆提取工艺。这种方法通常用来生产特定比例的煤粉和水。生产比例为3:2。首先,在焦煤等其他燃料的提炼与制造过程中,采用液体超临界二氧化碳取代部分水,与煤气化炉进行二次反应,进而实现焦煤完全燃烧,大大提高煤炭的使用效果。其次,液体二氧化碳固化法。这一技术能够使二氧化碳转变为干冰以及其他化学物质,因而进一步拓展了煤气化能源的使用范围。也因此,其技术能够应用在工业模具的清洁、灭火设备的制造、生活美容、舞台效果的展示等领域中。最后,二氧化碳临界超临界萃取工艺。该技术具备的诸多优势,能够减少在煤气化过程中所形成的大部分二氧化碳,同时具有节水减排的效果。这个过程相对简单。在提取试剂的协助下,提取效果能够明显提高。同时,也具备分散和处理简单的优势。另外,煤气化能源二氧化碳的物理化学特性比较安全稳妥,可以成为提升煤气化工艺节能减排效益的可靠手段。

### 3.5 煤制烯烃节能减排措施

煤制烯烃项目中,需要注重于提高油水分离和处理的技术,更新中水回用系统,并建设工业生产过程中的污染监控表。而在节能减排问题上,企业也将强调精细化管理,以做到对节能减排的有效监管。热电中心省煤器省煤装置的合理改进可以提高锅炉热效率,减少燃煤的消耗,提高蒸汽船风力发电装置的综合负荷。要注意改进油水界面张力分离装置,将有助于降低废水处理设备,增加回水率。有效回收反渗透浓盐水,提高循环水利用率。对原煤制烯烃装置的反应再生系统也进行了改装,以改善反应再生系统的催化循环能量和煤焦油燃烧能量,从而提高了聚烯烃设备的满负荷运转。实时检测烟气氮氧化物、含尘量、氨氮等指标,并及时传输数据。

### 3.6 循环水含硫量控制

首先,对煤气水中的脱硫化氢进行吹曝处理,然后引入配套处理系统进行进一步处理,重点是硫的回收。这种方法的优点是不需要用烧碱调节循环水的pH值,可以在很大程度上防止碱过量的后果,有效地防止设备内部腐蚀,提高设备的利用率。这种方法可以确保大气不受污染。但在实际生产过程中,投入成本略有增加。其次,通过pH监测减少和调整硫和氢成分的吸收步骤。如果向循环水系统中添加苛性钠或石灰等碱性物质,化学试剂会根据自身特性反应生成硫化物,这会增加循环水中盐的比例,并使反应系统中产生的部分硫化氢在未经完全处理的情况下排入大气环境。

### 3.7 改善煤的热解

改进煤热解技术是节能减排技术在煤气化中应用的有效措施。改善煤的热解措施对煤气化过程中分离出来的分子条件进行了优化,使煤气化过程热解后的大分子和中分子在节能减排技术下有更好的归宿,减少了煤气化工艺中垃圾无法处理的情况。因此,在煤气化的热解反应中很容易发生共焦油。虽然焦油的分子尺寸适中,但直接进入空气时会对环境产生严重危害。此外,焦油非常吸热,冷时容易结冰。一旦推得太久,就无法解决。在这些前提之下,节能减排的能够通过回收产生的卷烟烟气,这种焦油能够在密闭系统内分解,产生化学或物理反应,形成工业物质,降解后直接放入废物处理场。

## 4 结束语

煤气化与生产过程中的减排与节水问题和行业的可持续发展密不可分。企业采用了多种减排节能工艺,包括热交换处理工艺、火炬板焚烧工艺、冷却器合成器减灰工艺等。在多年的实践运用中,上述工艺已证实能够在一定程度上攻克低耗节能难题,达到企业制造过程中产生的生物循环的作用,提升制造工艺中的除灰效率,减少废水排放。

### [参考文献]

- [1]樊开. 煤气化工艺节能减排技术及应用探析[J]. 山西化工, 2020, 40(6): 117-119.
- [2]王海谦, 谢雯婕, 吕梁. 煤气化工艺节能减排技术及应用探究[J]. 化工管理, 2019(30): 108.
- [3]杨志强. 煤气化工艺节能减排技术及应用探析[J]. 石河子科技, 2019(1): 45-46.

作者简介: 秦丽丽(1987.4-), 女, 毕业院校: 宁夏大学, 所学专业: 化学工程与工艺, 当前工作单位: 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司, 职称: 助理工程师。