

探析煤化工工艺中二氧化碳减排技术

冯继东

内蒙古伊泰煤制油有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要:近年来,随着经济的快速发展,我国的煤需求量,尤其是煤化工产品的需求量也与日俱增。煤炭的大量使用也给环境带来了负担,而且火力发电的直接燃烧不仅使煤炭的使用效率降低,还产生了相当严重的污染,给我国煤炭产业的发展带来了瓶颈。我国的煤化工产业生产中不可避免的会产生二氧化碳排放问题,这就需要煤化工产业研究人员对煤化工工艺中二氧化碳排放与减排工艺进行深入的分析、研究,力求取得更高的减排效果。因此,在保证煤化产品质量的前提下,降低二氧化碳的排放量就成了亟待解决的问题。

关键词:煤化工工艺;排放;减排技术

引言:我国的煤炭用量是随着经济的发展而不断增加的,而这就带来了很多问题,如环境的污染。从实际情况来看,煤炭的燃烧不仅降低了使用率,而且还造成了严重的环境污染,因此,这就对我国煤化工的发展造成了极大的限制。所以,如果想要为控制温室效应出一份力,那么我国就应该积极对各种新技术进行应用,因为只有这样才能使二氧化碳的排放量得到有效的降低。二氧化碳是一种无色无味的温室气体,是导致全球变暖的重要因素,低浓度的CO₂没有任何毒性,但一旦浓度超过安全标准便会产生有毒、有害成分,被人体过量吸收会出现中毒反应。为了确保CO₂含量得到有效控制,使后续的减排对策更具有针对性,首先要对煤化化工工艺中的二氧化碳排放进行全面分析。

1 煤化工技术简述

在煤炭工业中,煤炭焦化是一项重要的技术手段,能够生产出高附加值的化工产品,并且这项技术的发展对于其它一些附属行业的发展起到了非常重要的作用。这一技术的发展逐渐朝向低成本、高环保性能的方向发展,煤炭液化技术也是一项非常重要的技术,虽然目前我国这一技术还不够完善,但这项技术有着非常巨大的发展前景,是当前煤化工技术中一个重点的发展方向。

2 煤化工过程中二氧化碳的来源分析

煤化工工艺中涉及到二氧化碳排放的工艺主要有三种:煤制甲醇、煤炭液化、煤制烯烃。其中,煤制甲醇工艺包括煤气化、合成气净化以及甲醇的合成等步骤,煤气化是排放二氧化碳最多的步骤,因为会发生 $C+O_2 \rightarrow CO_2$ 、 $CO+H_2O \rightarrow CO_2+H_2$,两个反应。其中,产生的绝大部分二氧化碳并没有参与到后续的生成甲醇的反应中,而是被排放到大气中。有研究表明,生产一吨的甲醇会排放约两吨的二氧化碳;煤炭液化就是在高温高压下将煤和

氢气反应生成液体油品。煤炭液化有直接液化和间接液化两种,但无论哪种都会排出液化油品重量一倍左右的二氧化碳;煤制烯烃是煤制甲醇的深化版,这一工艺除了制甲醇过程中产生的二氧化碳以外,甲醇转化烯烃也会产生二氧化碳。据统计,每生成一吨烯烃需要排放6吨二氧化碳。

3 煤化工工艺中产生二氧化碳的因素

3.1 甲醇工艺

在煤制甲醇生产过程中,需要通过多个作业环节,在此期间发生化学反应,产生CO₂气体,对周边的空气产生不良影响,煤炭燃烧的过程中,会出现两种化学反应,一是碳与氧气发生反应形成二氧化碳,二是一氧化碳与水反应形成二氧化碳气体和氢气。另外,在生产甲醇过程中需要应用大量的氢气,由此,需要借助一氧化碳和水生产更多的CO₂和氢气,通过化学反应产出更多的二氧化碳。实际上,通过上述的两种化学反应实际获得的甲醇量极少,排放到空气中的占比较大。据不完全统计信息显示,每产出1t甲醇会向空气中排放2t的CO₂。

3.2 间接液化

间接液化过程涉及到多个反应环节,其中气化和合成过程中排放的CO₂相对较多,也是该项工艺中较为关键的部分。间接液化形成二氧化碳的化学反应主要有四项。首先,水煤气变换中一氧化碳和水反应生成二氧化碳和氢气;其次,使用铁基催化剂时,一氧化碳和氢气反应生成二氧化碳和亚甲基;再次,甲烷中一氧化碳和氢气反应生成亚甲基和二氧化碳;最后,歧化反应中一氧化碳分解成碳元素和二氧化碳。据相关数据显示,间接液化方式与上述直接液化方式相比,会多排放1t的CO₂。

3.3 煤制烯烃

此项工艺是上述中甲醇的深化反应,整个过程历经

四个步骤。烯烃过程中，大多是气化剂之间的反应，极为繁杂。通过统计相关数据可得，通过烯烃的方式生产甲醇，每吨可产出2t的CO₂，但若根据每吨生产出1t烯烃的方式进行计算，会产出6t的CO₂。

4 煤化工工艺中二氧化碳减排相关技术

目前，国内外对于二氧化碳减排研究主要有两个方向。一种是提高煤炭等其他化石能源的使用效率，从根本上减少消耗，即节能减排。另一种则是将排放出的二氧化碳收集起来埋存到地下，这样做可以降低空气中二氧化碳的浓度。目前来讲，煤化工企业的二氧化碳的减排技术一般有二氧化碳的收集保存、循环利用以及化学转化三种。

4.1 二氧化碳的收集保存

这一技术的运用是将煤化工工程中所产生的二氧化碳进行收集，然后经过一系列的处理将压缩后的二氧化碳运输到海底，这样就可以使其保存在与大气隔离的环境中。近些年来，在煤化工工程中产生的二氧化碳多数都被存储到一些在长期内没有使用计划的地质中，最常见的就是开采过后的油田、开采成本过高地带以及一些深海地带。通过相关的研究表明，在开采过后的油田中注入二氧化碳，有利于油田回采或者是加强油田的稳定性等。但要注意的是，虽然在地下保存油田看上去是一个非常妥当的方式，也要注意其中存在的危险因素。

4.2 二氧化碳循环技术

对煤化工生产和各项工艺实际应用过程中产生的二氧化碳进行减排处理时，也需要强化循环利用理念在其中应用力度，这就可以在满足煤化工绿色环保生产要求的同时将各项工艺手段的作用表现出来。应用循环利用技术对二氧化碳进行减排处理时，必须对二氧化碳中的杂质进行有效清理，并在保证二氧化碳纯度的状况下进行有效循环利用工作。对煤化工工艺中二氧化碳进行循环利用过程中，也需要强化超临界萃取技术在其中应用力度，这不仅可以对二氧化碳循环利用技术进行优化调整，还能维持煤化工工艺中二氧化碳气体化学性质的稳定性，避免二氧化碳气体在不良环境状态下发生化学反应。将二氧化碳气体的作用价值发挥到极致，在满足煤化工生产二氧化碳减排处理和各项工艺灵活应用要求的同时，发挥纯净二氧化碳气体在其他行业良性发展中的作用。

4.3 二氧化碳转化技术

应用在煤化工工艺中二氧化碳减排处理的转化技术多指化学转化技术，表现在利用二氧化碳的化学性质促使其发生合理的化学反应，从而形成新的物质，并在保

证二氧化碳化学反应后产物利用价值的条件下，同步提升二氧化碳减排效果和循环利用水平，使得煤化工生产工艺环节实施过程中二氧化碳可利用的经济属性和减排效果取得同步提高。与其他技术相比，应用适当反应物促使煤化工工艺中二氧化碳发生合理化学反应，可以在提高二氧化碳减排处理效率的同时，表明煤化工生产的节能环保属性。而在煤化工生产不断深入状况下，也需要参与煤化工生产的工作人员针对二氧化碳化学反应及其相关转化技术进行有效调整，使得具体化学技术在实际应用过程中可能出现的问题得到有效控制，必要时也可以通过有效化学反应将煤化工工艺中的二氧化碳转化成高经济价值产品。

4.4 二氧化碳的分离和输送

二氧化碳的分离和输送技术，相对而言比较有效。这是因为煤化工过程中产出的二氧化碳浓度较高，这样就比较好收集，进而节约成本。例如以纯氧为氧化剂的现代气流床煤气化技术生产的合成气，它的二氧化碳分离成本都是较低的。在进行分离和输送的时候因为二氧化碳中的杂质气体，所以需要特殊的管材来进行运输。通过分离和输送二氧化碳，在减排的同时还不会影响日常的煤化工生产和加工，该项技术还是值得大力发展。

4.5 二氧化碳固化技术

煤化工生产过程中也可以借助各项工艺环节实际表现和二氧化碳排放情况强化固化技术在其中应用力度，同时也需要将固化技术与其他二氧化碳减排技术结合到一起。而且借助固化技术对煤化工生产过程中排放的二氧化碳进行处理，可以避免二氧化碳固化反应和实际处理过程中产生有害物质，这就可以在保障生态环境稳定性和煤化工生产工艺现实应用情况的条件下减少二氧化碳实际排放量。而且固化技术的应用还能将二氧化碳气体转化成可降解塑料，借此提升煤化工行业的发展水平和实际经济效益。增强煤化工生产以及各项工艺手段应用的环保效果，继而提高煤化工生产水平和各项工艺环节的减排效果。

5 煤化工工艺中二氧化碳的减排对策

5.1 加强存储技术的使用

CO₂的存储技术主要是对二氧化碳气体进行收集，首先要进行废气提炼工作，将CO₂与其余气体分离，之后开展压缩处理工作，借助管道将二氧化碳气体排送至未完全开采的油层，利用该原料高吸收力的特性，提高气体的回采率，以此达到提高地下煤矿使用价值的目的，并降低CO₂的浓度，减少对大气的污染程度。工作人员在进行收集、存储时要注意设备的维修与保养，避免设

备在长时间使用的过程中受杂质的影响,出现老化、磨损的状况,影响收集质量,产生不必要的安全隐患。该技术的操作方法相对简单,使用效果良好,经济成本较低,具有优良的发展前景,但同时也存在不足之处,即是通过管道排放入海水中的二氧化碳气体,会与海水生成大量碳酸盐,使海洋环境遭受破坏,造成严重的安全隐患。

5.2 促进物质转化

物质转化技术具体可分为:化学转化,即是利用二氧化碳的化学性质,将其与其余物质混合反应,生成全新、无污染的有用元素,比如:CO₂既可以与氢氧化钠生成水杨酸,用于阿司匹林药物的制备,还可以与氨气和水生成碳酸盐,用于催化剂的制造,以此达到提高煤化工工艺使用价值的目的,进一步实现了减排效率的提升,并加强了二氧化碳的经济利用价值,保持企业的资金效益稳步上升。该技术的可行性较高,具有广阔的发展空间,是当前应用最普遍的降排技术;固化、转化技术,该方法主要是借助微生物的吸收作用,使二氧化碳被彻底清除,并且微生物在吸收二氧化碳后也不会生产任何有毒有害物质,因此可以保持良好的降排效率,但由于微生物培养过程过于冗长、复杂,导致该方法的实用性较差,为了解决这一问题,许多国家已经开始将二氧化碳转化为可降解塑料作为研究课题,采用“以毒攻毒”的策略,最大程度的发挥其使用价值,促进煤化工产业的经济效益提升,保持高质量的环保性。

5.3 完善CO₂的循环利用

二氧化碳的循环再利用技术即是以绿色生产理念为前提,将工业生产中产生的二氧化碳进行过滤处理,通过反应分离和高温反应炉加热的方式,去除其包含的大量杂质,完成可萃取物的二次使用,不仅能降低企业多余的经济支出,还能将其用于食品添加剂的制造、生鲜蔬菜的保鲜,以此切实提高气体的利用价值,降低减排工作的难度与工作量。该技术流程的操作同样十分便捷,工艺环节相对简单,即使操作人员的知识储备不够

充足,也能够依照相关要求,科学、合理的完成CO₂的减排工作,并且由于CO₂的化学性质十分稳定,无刺激、无毒,能够作为良好的萃取剂,进而使萃取物分解的效率大幅度提高,切实实现了污染防控的目标。

结语

煤化工生产过程中各项工艺的应用都会排放大量二氧化碳,长此以往就会对生态环境带来严重影响,煤化工产业车间周边温室效应问题越来越严重。为此,就应根据各项煤化工工艺实际表现和具体操作流程对二氧化碳排放进行有效研究,之后确定合理技术对煤化工工艺中二氧化碳进行有效减排处理。尽量维持煤化工工艺实施效果和环保性能,并在彰显各项减排技术作用效果的同时,减少煤化工工艺中二氧化碳实际减排量。为了贯彻执行绿色生产和生态可持续发展的理念,煤化工产业要不断优化煤化工生产工艺,提升煤化工工艺中煤炭资源的利用率,同时,针对煤化工生产工艺中各个环节的工艺特点积极制定二氧化碳气体减排策略,不仅要最大限度的减少二氧化碳气体的排放,保护大气环境,还要构建煤化工工艺排放二氧化碳气体的转化利用工艺。

参考文献

- [1]刘殿栋,王钰.现代煤化工产业碳减排、碳中和方案探讨[J].煤炭加工与综合利用,2021(05):67-72.
- [2]史悦智.以碳减排、回收利用模式提升现代煤化工发展的分析与探讨[J].煤化工,2021,49(05):1-5.
- [3]段昌峰.煤化工工艺过程CO₂排放分析及减排技术要点[J].化工管理,2018,498(27):200-201.
- [4]谷海强.低温甲醇洗工艺二氧化碳产品气硫化物超标的影响因素分析及调节[J].江西化工,2020(04):62-63.
- [5]张磊.煤化工释放异味气体的原因及治理[J].化工管理,2020(13):61-62.
- [6]刘殿栋,王钰.现代煤化工产业碳减排、碳中和方案探讨[J].煤炭加工与综合利用,2021(05):67-72.