

# 煤气化工艺节能减排技术及应用探析

李怀瑞 武建军

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司气化一厂 宁夏 银川 750411

**摘要:**近年来,环境保护受到了越来越多的国家的关注,节能减排已经是一个重要的课题。目前,我国的煤气化技术虽然在节能降耗上有了长足的进展,但仍有一些问题,如粉尘污染、能源利用、废水污染等。本文对合成气冷却器积灰、火炬系统伴烧介质等问题进行了探讨,并着重对煤气化洗涤循环水的处理技术进行了分析,以期对正确处理煤气化过程中的节能减排问题有所帮助。

**关键词:**节能减排;煤气化;问题

采用煤气化节能减排技术,可以有效地解决煤灰排放、废弃等问题,从而提高煤气化技术的绿色特性,从而使煤气化技术的使用更加安全。对煤气化过程进行节能减排,可以降低能耗,确保今后煤气化技术的发展。

## 1 煤炭气化生产工艺的过程以及浪费能源的概述

煤气化生产过程中,二氧化碳的排放是持续存在的,煤气化生产中,煤气化生产烯烃,煤气化生产甲醇,煤气化生产甲醇,都会产生大量的二氧化碳。在煤的气化过程中,一氧化碳和氢气占了很大比例,一氧化碳可以用化学方法将其转化为二氧化碳,而二氧化碳则会被大量的排入大气中,这是煤气化生产过程中的大部分。此外,煤炭的液化技术是将煤炭放在高温高压环境中,然后再添加氢气,当两者发生化学反应时,会将固体煤炭转变为液态,从而得到社会所需的煤油。假设在化学反应中,如果有大量的氢气被添加,那么在氧气的作用下,就会产生大量的水分,而二氧化碳则会减少。

## 2 煤气化工艺面临的节能减排问题

通过研究分析,我们可以看出,目前的煤气化工艺技术还存在一些问题,为了降低生产成本,往往会造成废水的预处理能力达不到预期的效果,从而造成系统的运行不稳定,从而造成废水排放到大气中。此外,煤气化厂预处理系统的设备存在着大量的固相,这主要是因为排渣系统产生的渣水,据调查,固相含量在2%左右,如果不对煤层进行有效的控制,这个指标可能会高达10%。二价钙离子和二价镁离子会与灰水中的碳酸盐离子发生化学反应,最终生成碳酸钙、碳酸镁等沉积物,这种化学物质很容易导致灰浆汽提塔的结垢,造成堵塞,同时会对阀门、管道等造成磨损,从而影响到初始水处理系统的正常运行,而在生产过程中,会产生大量的废水,造成环境的污染<sup>[1]</sup>。

## 3 煤气炉洗涤循环水减排技术

由于目前我国目前含硫量较低的无烟煤供不应求,部分生产设备在生产时采用了高硫的无烟煤,造成了煤气洗涤循环水中的硫含量增加,因此必须通过优化工艺来降低废水的排放量。清洗水闭路循环使循环水中的各类污染物比例增加,使水体的水质恶化。本文对循环水中悬浮物和硫化物的治理进行了论述。

### 3.1 循环水悬浮物的控制

一般一期循环水,在处理时,先用烧碱中和,最终其含盐量一般为130 kg/m<sup>3</sup>,腐蚀加强,不易沉淀。为了进一步提高水质,应加强对这一问题的讨论,并采用新的防治措施。目前,采用气巴提纯1011的阴离子型聚丙烯酰胺(MW为一千万)絮凝剂,经一系列实验可知,与聚合氯化铝相比,该絮凝剂在除去悬浮物质方面的效果比较好,且投药量显著减少。但是,由于公司的特殊工艺,由于煤质的不同,循环水量的大小也有很大的差别,使用之后,混合均匀度也会有很大的差别,这就造成了控制的偏差。因此,每个公司都要根据自己的实际情况,开发出合适的絮凝剂。该工艺不仅可以降低废水的排放量,而且可以降低生产费用。循环水中采用聚合氯化铝絮凝剂、石灰、烧碱等方法进行循环水的处理,存在着许多缺点。为了使控制效果得到显著提高,同时又在循环水线上增加了一个微涡流塔板澄清器,该装置在循环水线上布置,可以有效地解决填料堵塞问题,并为生产废水处理选用高含水量、高含水量的填料作了铺垫,从而达到了降低水汽温度、提高水循环利用的目的。

### 3.2 循环水硫化物含量的控制

该工艺的优点是:不需要添加太多的碱来调节pH值,所以不需要添加太多的碱液,所以可以长时间的运行,不会对循环用水造成任何的腐蚀,也不会对环境

造成污染,但是,成本会增加。其次,调整循环水中的pH,减少对HS的吸收。特别是可以用石灰和烧碱进行调整。使用烧碱存在着一些缺点,即会生成大量的硫化物,并且会生成大量的溶盐,从而使大量的HS排放到环境中,从而污染了大气。而使用石灰水进行调节,其优点是没有盐分积累的问题,缺点是会造成体系的结垢。当洗涤水进入循环水设备入口时,温度较高,因此,采用石灰作为清洗液的pH值,采用不间断的添加方式调整循环水的pH。

#### 4 煤气化工艺中主要的节能减排技术

由于煤气化过程中存在一定的化学反应,必然会产生大量的污染物和废气,因此,在对其进行节能设计时,要对其进行重点优化,以改善其清洁度和产率。

##### 4.1 煤气化CO<sub>2</sub>节能减排技术

###### 4.1.1 煤气化CO<sub>2</sub>储存技术

这一技术近年来得到了广泛的关注和推广,但它的技术应用范围大多局限于地质、环境等方面,不能给煤炭的开发带来经济效益,也就是开采过程中存在着不确定性。如已开发多年的油气田,其储量和产油量大幅减少,煤层富集深度大,有不能开采的盐层或煤层,可以考虑CO<sub>2</sub>储藏技术。如上所述,煤气化过程中CO<sub>2</sub>排放量较大,如果将CO<sub>2</sub>排放出去,将导致大气中的分解压力过大,严重时会引起大气污染。因此,利用CO<sub>2</sub>储存技术,可以储存一定数量的二氧化碳,比如将二氧化碳储存在海洋中,如果海洋中含有某种金属元素,则会与储存在海洋中的二氧化碳发生化学反应,从而产生二氧化碳,从而减少二氧化碳的排放。而从煤气化的实际情况来看,在条件较差的煤层中注入CO<sub>2</sub>,可以明显地提高煤气化的采收率,同时提高煤油的产量。指出CO<sub>2</sub>储运技术的应用要视煤气化过程的不同而不同,如果煤气化区的地质结构不稳定,有一定的可变性,如果CO<sub>2</sub>泄漏,将会对大气环境产生更大的损害,从而产生温室效应。由于CO<sub>2</sub>贮存区通常会变成酸性环境,如果地下水中含有大量的重金属和CO<sub>2</sub>,就会对地下水造成一定的污染。针对上述问题,要根据实际情况进行详细的分析,防止CO<sub>2</sub>贮存技术被滥用。

###### 4.1.2 煤气化CO<sub>2</sub>循环利用技术

煤气化CO<sub>2</sub>回收技术的产生和发展时间比较长,技术形态和应用都比较成熟,随着煤气化技术不断涌现,煤气化CO<sub>2</sub>回收技术也在不断更新,具有很大的发展空间。在实践中,主要采用了以下技术形式和方法:1、液态CO<sub>2</sub>煤浆的萃取工艺。本工艺主要是按一定比例配制粉煤和水,其比例为3:2,在提炼和生产焦煤等能源时,采用

液态CO<sub>2</sub>代替部分水,从而实现煤气化炉的二次反应,从而实现焦煤的充分燃烧,从而提高煤炭利用的利用率。第二种是二氧化碳液态固化工艺。该技术工艺可以将CO<sub>2</sub>转换成干冰等,扩大了煤气化的应用领域。比如,在清洁工业模具、制造防火设备、生活美容、舞台效果等方面,都可以得到广泛的运用。第三种是CO<sub>2</sub>的临界和超临界萃取技术。这种工艺方式具有诸多优势,可以减少煤气化时的CO<sub>2</sub>排放,达到节能减排的目的。该技术操作简单,利用萃取剂可以大大提高提取效率,而且分离和回收方便,再加上煤气化态CO<sub>2</sub>的化学性质比较稳定。从实际应用来看,这一技术可以被广泛地应用于制药行业,比如,从药品中提取出的成分。

#### 5 煤气化工节能减排技术的应用

综合分析了目前我国煤气化过程中存在的一些问题,提出了以下几种节能降耗技术。

##### 5.1 回收煤干燥后水分

在煤的干燥过程中,添加了水分回收系统,在煤炭干燥的时候,会产生大量的一氧化碳、水蒸气、二氧化碳等气体,通过水分收集系统,进入到节能减排设备中,将二氧化碳、水分、氧气等气体重新注入到煤气化过程中。通过对煤干燥后的水分进行回收,为非煤气化过程的运行提供了一定的水分支持,既能有效地控制煤气化过程中的温度,又能极大地减少煤气化过程中的日常用水,从而极大地降低了能耗,节约了能源和环境,这是人类的智慧结晶。

##### 5.2 加快煤干馏速度

为提高干馏效率,操作人员在煤干系统与管线之间设置节能降耗设备,形成一个循环系统,根据不同的温度和流动床的使用,实现对煤干馏系统与大气隔离,同时,由于煤气化技术需要对气体进行加热,可以加速煤炭的干馏。在干馏过程中,会产生大量的煤粉和其他各种物料,通过节能减排技术,可以实现对煤粉的再利用,不但操作简便,还能降低能源消耗。在煤炭干馏过程中,采用了节能减排技术,将水分、颗粒、气体等从不同的管道中分离出来,并根据需要进行不同的操作,从而改善煤气化过程的多样性。加速干馏煤,可以进一步提升煤气化的效率,同时也可以让煤气化技术更好的适应现代生产的需要,从而推动煤气化技术的发展,带动相关企业的发展<sup>[2]</sup>。

##### 5.3 合理改善煤的热解

通过改进煤的解热,可以极大地降低煤气化过程中产生的各类废物。比如,在煤气化过程解热过程中,会产生大量的焦油,焦油的分子量一般,但若不进行加

工,直接排入大气,会对环境产生极大的危害,而焦油的吸收性极好,温度低时,焦油会凝结,若被挤压,则凝结后的焦油要很久才能被分解。为了解决这个问题,我们可以采用节能减排的技术,将焦油进行回收,再将焦油送入密闭的设备中,再进行分解,使焦油在工业生产中产生化学反应,在工业生产过程中,会产生大量的废渣。该举措提高了员工的综合技术能力,提高了员工的安全保障能力,从而进一步提高了煤气化过程的操作环境<sup>[3]</sup>。

#### 结束语:

采用合理的节能减排技术,可以推动煤气化技术的发展,减少投资。在煤气化过程中,可以通过回收煤干

燥后水分、加快煤干馏速度、合理改善煤的热解、适当平衡煤燃烧反应几个方面入手,使得煤气化技术的工作效率得到了明显的提高,员工的技术水平得以提高,从而进一步改善了煤气化过程的运行状况,达到了对生态环境的合理保护。

#### 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. D
- [2]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.
- [3]贾博,侯茂林,王志敏. 煤气化工艺节能减排技术及应用探析[J]. 百科论坛电子杂志,2021(22):208.