

# 煤气化废水水质分析及深度处理工艺研究

袁冰

内蒙古大唐国际克什克腾煤制天然气有限责任公司

**[摘要]**目前,我国气化废水的深度处理多采用絮凝法和吸附法,这两种方法操作简单,管理方便,运行成本相对较低,但处理设施占地面积大,污染物只是从水中转移到污泥中,没有得到无害化降解,并产生污泥处理问题。所以研究一种新的处理方法,可使气化废水中有机物分解为无机物,降解彻底,是今后气化废水深度处理的发展方向。

**[关键词]**煤气化;废水水质;深度处理工艺

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.772

## 引言

煤气化废水中含有大量的、多种多样的污染物,如石油类、氨氮、酚类以及其他复杂的有机物,这些都大大增加了处理难度,给废水的生化处理和物化处理带来很大难度,而废水水质的不确定性又限制着废水处理技术的选择。每一种处理技术都有其优缺点,如生化法处理能力大、应用广泛,但是具有严格的水质标准且达标率较低;物化法处理效率高、工艺简单,但是高成本、污泥量较大且很难再生。这就要求结合实际情况,如废水水质、水量等,选择最佳处理工艺,实现达标排放、经济高效的目标。

## 一、煤气化废水来源

煤气化过程将煤或是煤焦作为基础原料,将氧气、空气、氢气等作为汽化剂,在高温或是高温高压条件下促使煤或是煤焦中的可燃部分发生化学反应,促使其转化为气体燃料。现阶段,国内所开发与从国外引进的煤气化技术种类繁多,可概括为固定床气化技术、流化床气化技术、气流床气化技术三种。固定床中鲁奇加压气化技术的应用较为常见,其优势在于气化效率较高、碳转化与气化热效率较高、氧耗较小等。在气化煤气冷却期间,需要应用循环冷却水喷洒冷却煤气化炉出口的煤气,将煤气中的焦油、氨、硫化氢等洗涤到水中,而煤气中的水蒸气也会随之冷却到水中,产生高污染废水。

## 二、煤气化废水水质分析

不同的煤气化工艺技术会配备不同的煤气化炉,也就会需要使用不同的气化剂,因此也会造成不同的废水污染。目前,根据气化炉的气化技术及内流形式,大体可以分为固定床、流化床和气流床三种。常见的煤气化炉包括国内常用的富氧连续化炉、加压鲁奇固定床气化炉、灰熔流化床气化炉、恩德炉几种。一般来说,煤气化废水主要包括焦油、甲酸化合物、氨、氰化物等。不同的气化炉所造成的废水含量是不同的,对环境的污染程度也有所不同。通过对实际生产的数据进行比对,鲁奇炉所产生的废水污染程度要比其他种类的气化炉较高。而壳牌气化炉作为目前最为先进的煤气化工艺,通过氧化反应及降温系统,可以很明显的减少排放的废水,在一定情况下甚至可以做到零污染。

## 三、煤气化废水的深度处理技术

### 3.1 预处理阶段

预处理阶段主要去除油污、酚类、氨类、悬浮颗粒物和有毒有机物等,目的在于减少废水中的可见杂质和有毒有害物质,利用在后期废水处理地进行。隔离法和气浮法主要用于去除废水中的油杂质,隔油法又包含旋流分离型、重力分离型和聚结过滤型,气浮法包含溶气气浮法和电解气浮法。蒸汽法用于脱除废水中的氨类,采用蒸汽换热使氨氮化合物蒸馏,再分离后再利用。萃取法和吸附法主要用于废水中酚类的脱除和吸附,采用试剂分解废水中的酚类,然后使用萃取技术将酚和废水进行脱离,达到除酚的目的。沉淀法和过滤法主要去除废水中悬浮颗粒,在固液分离的过程中,去除颗粒物。

### 3.2 生化处理阶段

在废水进行预处理后,一定程度上会清除废水中的可见污染物,但实际上,废水中还是会存留一些杂质,无法做到完全

清洁,需要进一步处理。首先,利用A/O等工艺处理水相,降低水相的COD值,并在传统的A/O基础上,在水中加入厌氧微生物,达到降解联苯、哇琳等有机物的目的。在沉降的工艺中,需要分离并去除链上的化学物质,使链状化学物质进一步分解成短链的化学物质,以上技术对工业废水的预处理有重要作用。不仅如此,还可以采用SBR等工艺,结合物理沉淀法去除废水水体中的有机污染物。

### 3.3 深度处理阶段

现阶段针对煤气化废水的深度处理技术主要有活性炭吸附法、氧化处理法和混凝沉淀法三大类。

#### 1、活性炭吸附法

煤气化废水经以上步骤处理后COD的去除效果并不是很理想,出水浓度较大,很难达标排放,为使废水达标排放,可使用活性炭降低废水中COD的浓度。

废水处理中活性炭吸附的主要对象是废水中用生化法难以降解的有机物或用一般氧化法难以氧化的溶解性有机物,包括木质素、氯或硝基取代的芳烃化合物、杂环化合物、洗涤剂、合成燃料、除萎剂、DDT等。当用活性炭吸附处理时,不但能够吸附这些难分解有机物,降低COD,还能使废水脱色、脱臭。因此吸附法在废水的深度处理中得到了广泛的应用。

#### 2、氧化处理法

臭氧的氧化性强,对除臭、杀菌、去除有机物和无机物都有显著效果。臭氧氧化是瞬时反应,无永久性残留,经处理后剩余废水中的臭氧易分解,一般不产生二次污染,且能增加水中的溶解氧。VanLeeuwen等通过实验指出,臭氧对氰化物、硫氰酸盐的去除率可达95%以上,且在处理活性污泥出水时,脱色效果比活性炭要好。煤气化废水中含有较多氰化物和难降解有机物,因此通过臭氧对其废水进行深度处理,可在一定程度上去除这些物质。

#### 3、混凝沉淀法

混凝法是向废水中加入混凝剂并使之水解产生水合配离子及氢氧化物胶体,中和废水中某些物质表面所带的电荷,使这些带电物质发生凝集。混凝能使生化处理后的废水进一步除油和脱色,脱除氰化物和降低色度。焦化废水的深度处理采用絮凝沉淀法的厂家较多,选用的絮凝剂有聚合氯化铝、聚合硫酸铁,但该方法的氨氮去除率只达到40-80%。

## 结束语

随着时代的进步,现在人们对石油及天然气的需求较大,而对煤炭的需求呈下降趋势。但是我国石油、天然气的储量并不大,因此造成了一定的供给失衡。为了有效该问题,运用煤气化工艺将固态煤转化为煤气来方便人们对煤炭资源的利用成了当前一个重要的课题。煤气化工艺是现代煤炭化工关键技术之一,运用煤气化工艺,可以解决石油、天然气等资源不能满足日益增加能源需求的现状。

## 参考文献

- [1]段锦章.煤气化废水处理工艺流程研究[J].中国资源综合利用,2018,36(6):58-60.
- [2]郭根有.煤气化工艺中高氨氮废水的处理方法探讨[J].化工管理,2018,(27):195-196.