

# 基于煤化工生产废水处理技术研究

李 娜 张 会

山东金策环保设计院有限公司 山东济南 250101

**摘 要:** 现阶段我国经济的迅速发展, 也为我国工业发展奠定了基础。而随着行业的不断发展, 污染等许多问题也随之出现, 比如包括生产和开发过程中的水产养殖设施产生的污染。其中污水污染已成为对环境的严重威胁, 是现阶段主要的环境问题之一。煤化工企业在生产过程中需要排放大量废水, 同时也需要大量水来支持其生产过程, 这些废水如果得不到有效处理, 不但会污染我国的水资源, 还会对居民的健康产生严重威胁。本文主要基于对煤废水的化学性质进行研究, 分析煤化工生产中废水处理导致污染的现象, 以减少废水污染问题的处理需求。

**关键词:** 煤化工; 生产废水; 处理技术

## Research on Wastewater Treatment Technology Based on Coal Chemical industry Production

Na Li, Hui Zhang

Shandong Jince Environmental Protection Design Institute Co., LTD., Jinan , Shandong, 250101

**Abstract:** At present, the rapid development of China's economy has laid a foundation for China's industrial development. With the continuous development of the industry, many pollution problems also appear, including pollution from aquaculture facilities during production and development. Sewage pollution has become a serious threat to the environment and is one of the main environmental problems at present. Coal chemical enterprises need to discharge a large amount of wastewater in the production process and also need a large amount of water to support their production process. If this wastewater can not be effectively treated, it will pollute our water resources and pose a serious threat to the health of residents. Based on the study of the chemical properties of coal wastewater, this paper analyzes the phenomenon of pollution caused by wastewater treatment in coal chemical production to reduce the treatment demand for wastewater pollution.

**Keywords:** Coal chemical industry; Production wastewater; Processing technology

我国是一个自然资源丰富的国家, 但仍然缺乏天然气和石油, 这主要是因为中国是一个人口大国, 煤化工或原料加工所需的主要原料是天然气或石油, 而中国这方面的消耗极大, 开采的速度和数量并不能满足国家需要。工业生产以煤炭为主, 用煤炭作燃料后, 经过化学加工, 煤化工可以高效、广泛地利用于工业发展。化工企业日常生产需要天然气和石油。然而, 化工厂在生产过程中会产生大量废水。如果这些废水得不到有效处理, 那么企业的生产和发展将会受到极大的限制。因此, 中国化工企业需要在生产中改进水处理技术, 才能有效提高资源利用效率, 有效应对环境污染等问题。所以, 不断研究和改进钙化水净化技术对中国经济社会的发展非常重要。

### 一、煤化工生产废水的特点

#### 1. 废水中的污染物难降解

就现阶段我国化工企业的发展而言, 煤化工废水中含有异喹啉、联苯、喹啉等多种污染物, 这些污染物难以降解, 因此对废水处理造成巨大困难, 水耗增加。

#### 2. 废水的浊度以及色度较高

浊度以及色度较高是煤化工废水的化学性质之一。这主要是由于化工行业在生产各个阶段都会产生一定量的污染物, 这些污染物溶解在废水中, 相互之间发生物质反应, 创作出比较丰富的声色集团, 这些声色集团决定了废水的颜色, 并使得这些废水的处理难度增大。

#### 3. 废水中的污染物含量较多

现阶段煤化工生产废水中含有大量污染物, 其主要

原因是煤化工的加工工艺较为复杂,工艺难度较大。这些技术环节会产生各种类型和数量的污染物,这些污染物集中在废水中就产生各种废水污染物,使废水处理变得非常复杂。化工企业需要在废水的处理和处理中采用特殊和先进的水处理技术,以实现环境保护目标<sup>[1]</sup>。

## 二、煤化工生产废水处理现状

煤化工企业在生产过程中使用大量的水,极易容易产生大量废水。煤化工废水中含有氮、氨和吡啶,以及苯酚、硫和酮等有毒化学物质,如果废水在生产过程中直接排放,将对周围动植物的健康和人体造成严重危害。由于煤化工废物的种类和化学成分多,必须采用多种减量和处置方法。目前,我国化工企业普遍采用生化技术进行产品粉尘处理和油分离气浮前处理,这些基本的处理方法可以从废水中回收大量的油,降低含油量。虽然很多化工企业采用低氧好氧和生物法处理废水,也可以有效去除氮、氨等物质,但多环和杂环组分的分解效果尚不明确,煤化工生产过程中废介质中酚类物质的含量不能得到充分考虑。随着科学技术的不断发展,化工企业正在积极引进液相生物膜法、厌氧厌氧综合生物法、PACT法、厌氧生物法和产品高效粉尘处理等先进技术,显示出很高的工作效率。在这些技术的支持下,废水氨氮浓度降至98%,油类浓度降至20mg/l, COD去除率降至92%,挥发性苯酚浓度降至96%,符合环保排放标准,保障了煤化工企业健康可持续发展。

## 三、煤化工废水处理技术

### 1. 预处理技术

#### (1) 脱酚处理

酚类物质在煤气化过程中转化为废水组成物质,通常通过化学公司使用的溶剂萃取和脱叶方法进行降解。若浸液叶技术仍不能满足降解要求,可与浸液叶技术相结合,实现综合处理。目前,加州化工公司采用的叶面溶剂萃取技术主要以乙酸丁酯或二异丙醚为原料,该碱用作废水处理的叶面溶剂。长期实践表明,用异丙醚对燃煤天然气废水进行二酚处理,可使废水中的酚含量降至0.6g/l,疗效显著。

#### (2) 脱氨处理

脱氨是水处理技术中的一个重要工序,其主要目的是分离煤炭废水中的 $H_2S$ 、 $CO_2$ 等酸性物质。有效的脱氨处理需要特别注意与水接触后酸性分子(如 $CO_2$ 和 $H_2S$ )的低电离,因为电离不足会显著降低废水着色的有效性。因此,酸化过程中必须将 $CO_2$ 和 $H_2S$ 等酸性气体向上排放,使酸性气体释放出来,部分排入酚水中<sup>[2]</sup>。

### 2. 生化处理技术

所谓生化处理技术主要分为好氧净化和厌氧净化,是利用微生物的生化作用分解污染物,处理方式包括活性污泥法、生物膜法和氧化池,可有效降低废水中的油分、各种有机物和无机污染物。生化法清洗效果好,清洗效率高,无二次污染,还可达到污水回注和环保排放标准。然而,生化方法也有许多缺点,比如冲击载荷小,水质变化快,易形成淤泥。此外,改变水中油性物质的种类和含量直接影响生化处理的效率。在生化废水处理中,化工企业可以利用A/A/O技术,通过好氧生物处理或厌氧生物处理,将联苯、喹啉等有机化合物分解成化学链,然后通过物理沉降将废水中的有害物质分离去除。该技术可以有效地处理水相,从而降低COD的含量。SBR技术作为重要的生化处理工艺,氨氮和有机污染物在这种工艺中可以通过物理沉降完全去除,可以对废水中活性污泥产生的微生物产生好氧和厌氧反应,处理效果非常好。化学处理技术主要是对废水进行预处理、深度处理,将废水中的有害物质进一步分解成可清洗的分子,最后将循环利用转化为水资源。

### 3. 对废水进行回用水处理

废水生化处理后,废水中的铵态氮、COD等元素含量明显降低,但废水中仍残留许多有机物,难以分解。这种情况下煤化工公司被迫回收废水,主要是使废水回收装置提高到2600t/h。主要工艺有膜分离(纳滤、反渗透、微滤、超滤)、混凝沉淀、化学氧化和多媒体过滤,以实现高效的废水处理,从而保护了周围的生态环境。

### 4. 深度处理技术

#### (1) 絮凝处理技术

煤炭废水的高级化学处理允许使用混凝处理技术,因为与其他物理化学处理技术相比,这种方式的处理效率更高。且该技术的使用不需要大的支出,可以大规模应用。根据絮凝技术的应用,它可分为金属盐絮凝技术和高分子絮凝技术,高分子絮凝技术又可分为微生物絮凝、无机高分子絮凝和有机高分子絮凝<sup>[3]</sup>。

有机高分子絮凝剂用于化工废水深度处理时,可以充分发挥其絮凝剂的优势,对废水中的有机物和无机物进行一定程度的处理。在选择高分子絮凝剂时,可根据改善废水处理的需要,合理选择天然有机高分子絮凝剂、改性高分子絮凝剂和合成高分子絮凝剂。高分子絮凝剂的优点是无毒、经济,所以它常被用于结肠废水的化学处理。

聚丙烯酰胺(PAM)被广泛应用于煤化工废水的化

学处理，主要是因为PAM絮凝剂的分子量分布比较大，通常在50万到600万之间，在废水处理中有着高效分解作用。当使用PAM絮凝剂时，PAM单体在加工过程中含有残留污染物，导致最终絮凝剂具有一定程度的毒性，从而限制了絮凝剂的应用。通过研究人员的不断研究和对絮凝剂的改进，以淀粉的聚丙烯酰胺共聚物为原料，研制出一种新型的絮凝剂。这种新的絮凝剂通过易于分解、低电荷密度和低分子量的团聚特性来改善团聚，从而改善煤化学品整体处理的缺点。微生物漂浮物也被广泛使用，这类絮凝剂的主要优点是安全、无污染、无色无毒。且絮凝剂来源广泛，成本可控。然而，由于使用这种浮子的技术不完善，需要相关领域的进展来证明使用微生物絮凝剂的可行性和安全性。

### (2) 改进型好氧生物法

在净水过程中，将适量的活性炭置于污泥梯级池中，发挥活性炭的吸附作用，从而有效吸附废水中所含的有机物，这种处理方法还可以为微生物提供食物，使有机物的氧化电位大大提高。在改进的好氧生物工艺中，用过的活性炭的再生也可以通过潮湿空气工艺来促进。CBR法和借用流化床生物膜法都是流化床技术的一种，这种技术方法的应用是基于填料的几个特殊性质，当填料注入油池时，微生物附着在填料表面，在填料表面逐渐形成一层微生物膜，罐内生物浓度增加约3-6倍，时间和浓度保持在至少7g/l且小于11g/l的水平，从而使煤化工化合物的降解速率得到全面而有效的提升。

### (3) MBR膜分离技术

空气系统在MBR分离技术中发挥着重要作用。其中曝气系统主要为膜生物反应器内微生物的生长和代谢提供氧气，主要包括三个方面：微生物对氧气的氧化和分解有机物的需求、微生物对氧气的氧化和分解微生物本身的细胞物质的需求。使废水中的氨氮氧化所需的常用材料有：聚烯烃、聚乙烯、聚丙烯腈、聚砜、芳香族聚酰胺、含氟聚合物等。分离膜的生物处理技术已经使用了很长时间，在研究、开发和应用阶段，主要用于煤化工废水的处理和回用。使用该技术时，主要根据废水中微生物的生物学特性进行分离净化。随着科学技术的飞速发展，裂化膜生物反应器的污水处理效率有了很大的提高，人员通过查看和分析数据，获得反应装置、膜流速等信息的最佳运行参数，并通过分析影响膜流速的因素进行具体优化并完善技术方案<sup>[4]</sup>。

分离式膜生物处理器主要由分离器和膜反应组件组成。在废水处理过程本身中，分离器和膜的反应性组分

很少相互作用。生物膜处理使用多种技术来提供大量能量，使压力泵可以为处理器提供连续的能量流，以实现最大的废水处理效率。在加压过程中，这可以有助于膜结构表面的溢流，不仅提高了废水处理的效率，还减少了膜组件的污染。在恒定高压、高溢流率的工作环境中，处理煤化工废水需要恒定的电源。通过使用其他生物膜处理技术进行废水处理，与传统废水处理一样，能耗可降低2-10kWh。但是与工艺流程相比，能耗高出20倍。因此，膜生物处理技术是一种耗能的技术，在实际应用中，需要根据各种因素做出复杂的决策，以保证废水的可持续发展。

随着MBR废水处理技术的不断发展，该废水处理技术已广泛应用于城市生活废水处理、石油化工废水处理、工业废水和钢铁工业废水处理等各个行业。通过MBR处理，废水污染物被完全分离和回收利用，有效提高了用水效率。正确使用生物膜处理反应器可以有效处理废水化学品，提高废水处理质量和效率，降低废水处理成本。上面已经说明，在处理钙化工废水时，使用单独的生物膜处理装置可以补充废水的回收和再利用。煤废水用化学品进行处理时，其煤废水的来源实际上是在各种制造过程产生的，因此处理人员应根据废水类型采用适当的MBR处理技术。废水不仅是在制造过程中按来源分为各种种类，在不同的工业中也有不同种类的废水，如石化废水、服装废水、铸造废水等，它们的处理工艺也存在差异。

在使用MBR技术时，考虑到废水中重金属含量差异较大，不同类型废水量差异较大，应注意技术的适用性和可靠性。如果是清洗废水，可以先取废水样，再准确追踪废水样。根据最终控制数据的结果，可以选择合适的MBR方法。在这个过程中还必须考虑废水处理的总体成本，以确保使用MBR技术的成本效益。例如，如果废水化学炭采用一体化生物膜处理技术，就可以实现废水处理作业的最佳处理效率和经济效益<sup>[5]</sup>。

### (4) 臭氧氧化法

臭氧氧化作为优化废水处理物理化学方法过程中的一项重要技术，被煤化工企业广泛采用。臭氧氧化法基本上是通过油脂条去除废水中的油分和苯酚，然后相应调整控制池内废水的pH值，这有助于为臭氧的吸收创造负压。臭氧氧化具有残留量小、反应时间短、固化效率高等优点，但由于臭氧不能储存，当水量或水质变差时，难以添加。而且它们的低成本、高功率和高进入成本限制了它们的覆盖范围。

### 5. 浓盐水处理

废水循环使用时, 煤化工企业无法检查废水是否符合相关排放要求。所以煤化工厂的工人必须用浓盐水冲洗和处理废水, 只有以这种方式处理的废水才能满足适用的要求。在浓盐水处理废水过程中, 运营商需要采用双模式处理的反渗透浓缩液对废水进行处理, 且浓盐溶液的浓度应在3000至25000毫克/升的范围内。这可以有效地提高了盐水处理和废水处理的效率和质量。中国目前使用的大部分蒸发处理方法是机械蒸汽压缩提取方法, 盐水处理后待废水凝固即可运至指定填埋场, 确保化工厂煤符合相关要求并且不污染环境<sup>[6]</sup>。

### 四、结束语

化工生产是工业部门中极具代表性的分支, 在类似化工生产这类耗水量高的工业中, 需要大量排放废水, 其中许多污染物难以完全分解, 会造成严重环境污染, 这就导致化工企业的发展具有局限性。为此, 煤化工企业要认真落实水处理制度, 不断提高水处理技术水平,

对废水进行安全处理和回收, 提高资源利用率, 改善煤化工生产和环境。这不仅仅是为企业的发展考虑, 认真落实水处理制度对于国家的绿色发展和生态保护也是十分重要的。

### 参考文献:

- [1]蒙新龙. 煤化工废水处理技术应用分析[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(11): 14-15.
- [2]王杰. 煤化工废水处理技术优化研究[J]. 资源节约与环保, 2020(01): 95.
- [3]吴限. 煤化工废水处理技术面临的问题与技术优化研究[D]. 哈尔滨工业大学, 2016.
- [4]郑海亮. 煤化工中废水处理技术研究[D]. 西北大学, 2017.
- [5]徐哲, 吴延凯, 刘炳坤. 基于煤化工废水处理与回用技术研究[J]. 化工管理, 2018(08): 40.
- [6]张文歌, 周先. 煤化工生产废水处理新技术研究[J]. 决策探索(中), 2020(11): 27.