

煤气化及煤焦化过程中含酚废水的处理方法研究

王进刚

(盘州市宏盛煤焦化有限公司 贵州盘州 561600)

摘 要: 煤气化和煤焦化过程是煤炭资源高效利用的关键环节,但同时产生了大量含酚废水,对环境造成严重污染。本文针对煤气化及煤焦化过程中含酚废水的处理方法进行深入研究,分析了现有处理技术的优缺点,并提出了一种高效处理策略。通过对不同处理方法的比较和分析,为我国煤气化及煤焦化产业提供科学、合理的废水处理技术支持。

关键词: 煤气化;煤焦化;含酚废水;处理方法;环境保护

引言煤气化和煤焦化是煤炭资源转化为能源和化工产品的重要过程,为我国能源化工产业提供了有力支撑。然而,在这些过程中产生的含酚废水严重污染了环境,对生态系统造成极大破坏。酚类化合物具有较强的生物毒性,对人体健康也有很大危害。因此,研究煤气化及煤焦化过程中含酚废水的处理方法具有重要意义。

一、含酚废水特点及危害

含酚废水是煤气化及煤焦化过程中产生的一种典型工业废水。由于其成分复杂、浓度高、毒性较强以及处理过程中能耗高等特点,使得含酚废水的处理成为环保领域的一项重要课题。

煤气化及煤焦化过程中产生的含酚废水,主要含有苯酚、甲酚、乙酚等多种酚类化合物。这些化合物对人体健康和环境具有严重危害。首先,含酚废水会污染水体,影响水生生物的生存。水体中的酚类化合物浓度一旦超过生物耐受极限,便会造成水生生物死亡,进而破坏整个生态系统,导致生态失衡。此外,酚类化合物在食物链中会逐级积累,对人体健康构成潜在威胁。长期接触含酚废水,可能导致人体皮肤、神经系统等疾病。

针对含酚废水的特点和危害,我国环保事业面临着巨大的挑战。为了有效治理含酚废水,研究人员提出了多种处理方法,包括物理法、化学法和生物法等。物理法主要通过吸附、膜分离和结晶等方法对含酚废水进行处理。这些方法在一定程度上能够去除废水中的酚类化合物,但存在处理过程中能耗高、成本较高等问题。化学法主要包括氧化、还原和混凝等方法。这些方法能够有效降解废水中的酚类化合物,但氧化剂和还原剂的成本较高,且对环境有一定影响。生物法是利用微生物将废水中的酚类化合物分解转化成无害物质,具有处理效果好、易于操作等优点,但对可生化性较差的水质效果有限。

为了更好地治理含酚废水,本文提出一种高效处理策略。首先,采用物理法或化学法对含酚废水进行预处理,降低废水中的酚含量。然后,利用高效降解菌株进行生物处理,将酚类化合物分解转化成无害物质。针对生物处理后废水中的难降解酚类化合物,采用氧化、吸附等方法进行深度处理。最后,将处理后的废水回用于生产过程,实现废水零排放。

总之,煤气化及煤焦化过程中产生的含酚废水是我国环保事业面临的一项重要课题。本文对现有处理方法进行了分析,并提出了一种高效处理策略。未来研究应继续优化处理工艺,降低处理过程

中能耗,为实现废水零排放和煤炭资源的高效利用提供技术保障。同时,还需加大政策支持力度,推动企业采用先进的废水处理技术,从源头上降低含酚废水对环境和人体健康的危害。

二、煤气化及煤焦化过程中含酚废水处理方法

(一)物理法

物理法在处理含酚废水方面具有重要作用,主要包括吸附、膜分离和结晶等方法。这些方法分别利用不同的物理原理,对废水中的酚类化合物进行去除。

吸附法是利用活性炭、硅胶等吸附剂,将酚类化合物从废水中吸附出来。这种方法具有处理效果好、能够去除废水中较高浓度的酚类化合物等优点。然而,吸附剂成本较高,处理过程中能耗较大,限制了其在实际应用中的普及。

膜分离法是利用膜材料对废水中的酚类化合物进行分离。该方法操作简便,占地面积小,具有较好的环保性能。然而,膜材料易受污染,需要定期更换,增加了运行成本。此外,膜分离法对废水中的酚类化合物浓度有一定的限制,当废水浓度较高时,处理效果会受到影响。

结晶法是通过调节废水中的酚含量和溶液 pH 值,使酚类化合物结晶沉淀。这种方法具有处理效果好、能够去除废水中较低浓度的酚类化合物等优点。然而,结晶过程中能耗较大,对环境有一定影响。此外,结晶法对废水中的酚类化合物种类有一定的选择性,不适用于处理含有多种酚类化合物的废水。

综合考虑,物理法在处理含酚废水方面具有一定的优势,但也存在一定的局限性。为了提高处理效果,降低运行成本,未来研究应继续优化吸附剂、膜材料和结晶条件等方面的技术,以实现更高效、环保的含酚废水处理。

在实际应用中,含酚废水的处理还需结合不同地区的实际情况,综合考虑废水来源、水质特点、处理成本等因素,选择合适的物理法进行处理。同时,鼓励企业采用先进的废水处理技术,提高废水处理设施的建设和运行水平,从源头上降低含酚废水对环境和人体健康的危害。

此外,我国政府应加大对环保事业的扶持力度,出台相关政策鼓励企业采用环保技术,提高废水处理率。通过技术创新和政策引导,推动我国含酚废水处理事业迈向更高水平,为保护生态环境和促进绿色发展贡献力量。

(二) 化学法

化学法在处理含酚废水方面具有重要作用,主要包括氧化、还原和混凝等方法。这些方法利用化学反应原理,对废水中的酚类化合物进行去除。

氧化法是利用臭氧、氯等氧化剂将酚类化合物氧化为无害物质。这种方法具有处理效果好、能够有效去除废水中较高浓度的酚类化合物等优点。然而,氧化剂成本较高,对环境有一定影响,限制了其在实际应用中的普及。

还原法是利用金属还原剂将酚类化合物还原为无害物质。该方法具有处理效果好、能够有效去除废水中较低浓度的酚类化合物等优点。然而,金属还原剂成本较高,操作复杂,且可能产生二次污染,限制了其在实际应用中的普及。

混凝法是利用混凝剂将废水中的酚类化合物与其他悬浮物一起沉淀。这种方法操作简便,占地面积小,具有较好的环保性能。然而,混凝剂用量较大,对环境有一定影响。此外,混凝法对废水中的酚类化合物种类有一定的选择性,不适用于处理含有多种酚类化合物的废水。

生物法是利用微生物将废水中的酚类化合物分解转化成无害物质。这种方法具有对环境无二次污染、易于操作等优点。然而,生物法在处理过程中能耗较高,对可生化性较差的水质效果有限。

综合考虑,化学法在处理含酚废水方面具有一定的优势,但也存在一定的局限性。为了提高处理效果,降低运行成本,未来研究应继续优化氧化剂、还原剂和混凝剂等方面的技术,以实现更高效、环保的含酚废水处理。

在实际应用中,含酚废水的处理还需结合不同地区的实际情况,综合考虑废水来源、水质特点、处理成本等因素,选择合适的化学法进行处理。同时,鼓励企业采用先进的废水处理技术,提高废水处理设施的建设和运行水平,从源头上降低含酚废水对环境和人体健康的危害。

此外,我国政府应加大对环保事业的扶持力度,出台相关政策鼓励企业采用环保技术,提高废水处理率。通过技术创新和政策引导,推动我国含酚废水处理事业迈向更高水平,为保护生态环境和促进绿色发展贡献力量。在含酚废水处理过程中,化学法和生物法的结合应用也值得进一步研究和探讨,以实现更高效、经济、环保的处理效果。

三、高效处理策略

煤气化及煤焦化过程中产生的含酚废水是一种具有严重污染性和处理难度的工业废水。为了有效治理这种废水,本文提出了一种高效处理策略,旨在实现废水的高效治理和资源化利用。

首先,进行预处理。预处理阶段可以采用物理法或化学法,如吸附、膜分离、结晶等方法,以降低废水中的酚含量。物理法中的吸附法和膜分离法具有较好的处理效果,但存在吸附剂成本高、膜材料易受污染等问题。结晶法处理效果好,但能耗较大,对环境有一定影响。预处理阶段的选择需根据实际情况和废水特点进行优化。

接下来,进行生物处理。生物处理方法利用高效降解菌株对预处理后的废水进行处理,将酚类化合物分解转化成无害物质。生物

处理方法具有对环境无二次污染、操作简便等优点,但处理过程中能耗较高,对可生化性较差的水质效果有限。为了提高生物处理效果,可以研究新型高效降解菌株及其降解途径,以适应不同水质条件。

然后,进行深度处理。针对生物处理后废水中的难降解酚类化合物,采用氧化、吸附等方法进行深度处理。氧化法利用臭氧、氯等氧化剂将酚类化合物氧化为无害物质,但氧化剂成本高,对环境有一定影响。吸附法利用活性炭、硅胶等吸附剂将废水中的酚类化合物吸附出来,具有处理效果好、操作简便等优点,但吸附剂成本高,处理过程中能耗大。深度处理阶段应结合废水特点选择适宜的方法,实现酚类化合物的有效去除。

最后,废水回用。将处理后的废水回用于生产过程,实现废水零排放。废水回用技术具有资源化、环保等优点,可以降低企业用水成本,提高水资源利用率。为实现废水回用,需研究新型水处理技术,如纳米过滤、超滤、反渗透等,以满足生产过程中的水质要求。

综上所述,本文提出的含酚废水处理策略包括预处理、生物处理、深度处理和废水回用四个环节。预处理和深度处理阶段可以采用物理法或化学法,生物处理阶段利用高效降解菌株将酚类化合物分解为无害物质。废水回用技术可以将处理后的废水回用于生产过程,实现废水零排放。通过这一高效处理策略,有望实现含酚废水的有效治理和资源化利用,为我国环保事业和绿色发展贡献力量。

在实际应用中,含酚废水处理还需结合不同地区的实际情况,综合考虑废水来源、水质特点、处理成本等因素,优化处理工艺和技术。同时,加大政策支持力度,推动企业采用先进的废水处理技术,提高废水处理设施的建设和运行水平。通过技术创新和政策引导,推动我国含酚废水处理事业迈向更高水平,为保护生态环境和促进绿色发展贡献力量。

结论煤气化及煤焦化过程中产生的含酚废水是我国环保事业面临的重要课题。本文对现有处理方法进行了分析,提出了一种高效处理策略,为我国煤气化及煤焦化产业提供了科学、合理的废水处理技术支持。未来研究应继续优化处理工艺,降低处理过程中能耗,为实现废水零排放和煤炭资源的高效利用提供技术保障。

参考文献

- [1]阮云.生物质灰对煤气化反应及灰熔融特性的影响[D].西安石油大学,2023.
- [2]路广华.低阶煤中矿物质 Si、Al 和 Ca 交互对气化反应性的影响[D].宁夏大学,2022.
- [3]许世森,周必茂,王肖肖,李小宇,刘刚,任永强,谭厚章.高温下煤焦孔结构系数变化规律及其对气化速率影响的研究[J].燃料化学学报,2022,50(09):1116-1125.
- [4]何清,李恒,王思敏,程晨,郭庆华,于广锁.煤液化铁基催化剂对煤焦气化特性影响和动力学研究[J].燃料化学学报,2022,50(02):143-151.
- [5]王会芳,刘雷,李克忠.废碱液催化煤焦气化和甲烷化反应的研究[J].化学工程,2021,49(07):73-78.