

煤气化废水处理技术研究进展

兰永兴 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: 煤气化废水是指在煤气化过程中产生的含有高浓度有机物、无机盐和重金属等污染物的废水。由于其水质复杂、难以处理,对环和人类健康造成严重威胁,因此煤气化废水处理技术一直是环保领域的研究热点之一。本文将从煤气化废水的特点、处理技术的分类和研究进展三个方面进行综述。

关键词: 煤气化; 废水处理; 技术研究

引言: 煤气化是一种将固体煤转化为气体燃料的过程,其产生的废水含有高浓度的有机物和氨氮等污染物,对环境造成了严重影响。因此,煤气化废水处理技术的研究和开发具有重要的意义。近年来,随着环保意识的不断提高和技术的不断进步,煤气化废水处理技术也得到了广泛的关注和研究。本文将对煤气化废水处理技术的研究进展进行综述,包括传统的物理化学处理方法和新型的生物处理方法。

1 煤气化废水的特点

煤气化废水是由于煤气化过程中产生的一种具有高浓度、高毒性、难于处理的废水。煤气化废水的主要成分是氰化物、苯系化合物和苯乙烯等,同时还含有大量的难以降解的有机物和重金属等污染物。煤气化废水的处理难度较高,传统的废水处理技术难以完全降解有机物和处理重金属等污染物,容易对环境造成污染。煤气化废水的特点主要有以下几个方面:首先,处理难度大:煤气化废水中含有的氰化物、苯系化合物等有机物和重金属等污染物成分较为复杂,难以通过传统的水处理技术完全降解和去除。其次,氰化物含量高:煤气化废水中氰化物为主要污染物之一,含量较高,具有剧毒性和难降解性,对环境和生态系统造成严重的危害。其三,有机污染物含量多:煤气化废水中含有大量的难以降解的有机物,比如苯系化合物和苯乙烯等,对环境的影响较大。其四,难以回收和利用:煤气化废水中含有的污染物较为复杂,难以回收和利用,同时也不适合再用于生产和工业用水。基于以上特点,处理煤气化废水需要使用特定的技术和方法,以保证处理效果并减少对环境的影响。目前,一些新型的处理技术,比如生物降解技术和化学氧化技术,可以更好地处理煤气化废水,具有更高的处理效率和降解性能。这些技术可以有效减少煤气化废水所带来的环境和生态的影响,对于推动清洁环保和可持续发展也具有非常重要的意义。

2 煤气化废水处理技术的分类

2.1 物理化学处理技术

煤气化废水处理技术的分类主要包括生物处理技术、物理化学处理技术和集成技术。其中,物理化学处理技术是一种重要的煤气化废水处理方法,其主要目的是利用物理化学方法去除废水中的污染物质,包括悬浮物、沉淀物和溶解物等。物理化学处理技术主要包括沉淀法、吸附法、氧化还原法、膜分离法等。其中,沉淀法是一种常见的处理方法,其原理是通过加入化学药剂,使污染物质发生沉淀,从而达到去除的目的。常用的化学药剂包括铁盐、铝盐、钙盐等。吸附法则是通过吸附剂将污染物质吸附在表面上,达到去除的目的。常用的吸附剂包括活性炭、沸石、聚合物等^[1]。氧化还原法则是通过氧化还原反应将污染物质转化为无害物质,达到去除的目的。常用的氧化还原剂包括氯气、臭氧、过氧化氢等。膜分离法则是通过膜的选择性通透性,将污染物质和水分离开来,达到去除的目的。常用的膜包括微孔膜、反渗透膜等。物理化学处理技术具有操作简单、效率高、处理效果稳定等优点。但同时也存在一些缺点,如投资成本高、运行费用大、处理后的污泥难以处理等。因此,在实际应用中,需要根据废水的特点和处理要求,选择合适的物理化学处理技术,以达到经济、环保、可持续发展的目的。总之,物理化学处理技术是煤气化废水处理技术的重要组成部分,其应用广泛,技术不断创新,将有望为煤气化废水治理提供更为可靠、高效的解决方案。

2.2 化学氧化技术

化学氧化技术是煤气化废水处理中常用的一种方法,通过引入氧化剂,使废水中的有机物质发生氧化反应,将其转化为无害的物质,从而实现废水的净化处理。化学氧化技术主要包括氯气氧化法、臭氧氧化法和过氧化氢氧化法等。其中,氯气氧化法是一种常见的处

理方法,通过向废水中通入氯气,氧化废水中的有机物质。氯气氧化法具有氧化能力强、处理效果稳定等优点,但需要注意氯气的安全性和环境影响。臭氧氧化法是一种利用臭氧分子的高氧化能力进行处理的方法。臭氧氧化法具有氧化效果好、反应速度快等优点,可以有效地降解废水中的有机物质。但臭氧的生成和使用成本较高,需要适当控制臭氧的浓度和接触时间。

过氧化氢氧化法是利用过氧化氢分子的氧化能力进行处理的方法。过氧化氢氧化法具有氧化效果好、操作简单等优点,但过氧化氢的稳定性较差,需要在处理过程中适时添加过氧化氢。化学氧化技术在煤气化废水处理中具有广泛的应用前景。然而,化学氧化技术也存在一些问题,如氧化剂的选择、副产物的处理等。因此,未来的研究方向包括寻找更加环保、经济的氧化剂,提高氧化剂的利用率,优化反应条件,减少副产物的生成。总之,化学氧化技术在煤气化废水处理中具有重要的地位和应用前景。通过不断的研究和创新,化学氧化技术将为煤气化废水的治理提供更加可靠、高效的解决方案。

3 煤气化废水处理技术研究进展

3.1 煤气化废水的特点和组成

煤气化废水是指在煤气化过程中产生的含有多种有机和无机污染物的废水。煤气化是将煤炭等碳质物质在高温、高压和缺氧条件下进行热解反应,生成煤气和其他副产物的过程。在这个过程中,废水主要是由冷却、洗涤和净化等环节产生的。煤气化废水的特点是复杂性和高浓度。首先,煤气化废水中存在大量的有机物质,包括苯、酚、醛类、酮类等,这些有机物质具有高浓度和难降解性。其次,煤气化废水中还含有大量的无机盐类,如氯化物、硫酸盐、氨盐等,这些无机盐类对环境有一定的毒性和腐蚀性^[2]。此外,煤气化废水中还可能存在一些重金属离子和其他有害物质,如汞、铅、镉等,对环境和生态系统具有潜在的危害。煤气化废水的组成主要取决于煤种、煤气化工艺和废水处理工艺等因素。一般来说,煤气化废水主要包括有机物、无机盐类、重金属离子、悬浮物和油脂等。有机物是煤气化废水中的主要组分,其浓度较高,种类繁多。无机盐类包括氯化物、硫酸盐、硝酸盐等,其浓度和种类也与煤气化过程和废水处理工艺有关。重金属离子是煤气化废水中的有害物质,其浓度和种类与原料煤的含金属元素有关。悬浮物和油脂是煤气化废水中的固体颗粒物,其含量和性质受到废水处理工艺的影响。综上所述,煤气化废水具有复杂性和高浓度的特点,其中包括大量的有机物、无机盐类、重金属离子、悬浮物和油脂等组分。对煤气化

废水的处理需要针对其特点和组成制定相应的处理方案,以实现废水的净化和资源化利用。

3.2 物理化学处理技术在煤气化废水处理中的应用

物理化学处理技术在煤气化废水处理中起着重要的作用,通过利用物理化学方法去除废水中的污染物质,包括悬浮物、沉淀物和溶解物等。下面将介绍物理化学处理技术在煤气化废水处理中的应用。首先,一种常见的物理化学处理技术是沉淀法。沉淀法通过加入化学药剂,使污染物质发生沉淀,从而达到去除的目的。常用的化学药剂包括铁盐、铝盐、钙盐等。这些药剂与废水中的污染物发生反应,形成沉淀物,然后通过沉淀和分离的方式将污染物去除。沉淀法具有操作简单、处理效果好的优点,适用于处理废水中的悬浮物和部分溶解物。其次,另一种常见的物理化学处理技术是吸附法。吸附法通过吸附剂将污染物质吸附在表面上,达到去除的目的。常用的吸附剂包括活性炭、沸石、聚合物等。这些吸附剂具有较大的比表面积和吸附能力,可以有效地吸附废水中的有机物质和部分无机物质。吸附法具有吸附效果好、操作简单的优点,适用于处理废水中的有机物和部分溶解物。此外,物理化学处理技术还包括氧化还原法和膜分离法等。氧化还原法通过氧化还原反应将污染物质转化为无害物质,达到去除的目的。常用的氧化还原剂包括氯气、臭氧、过氧化氢等。膜分离法则是通过膜的选择性通透性,将污染物质和水分离开来,达到去除的目的。常用的膜包括微孔膜、反渗透膜等。通过合理选择和组合不同的物理化学处理方法,可以实现对煤气化废水中不同组分的有效去除和净化。然而,物理化学处理技术也存在一些问题,如投资成本高、运行费用大、处理后的污泥难以处理等。因此,在实际应用中,需要根据废水的特点和处理要求,选择合适的物理化学处理技术,以达到经济、环保、可持续发展的目的。

3.3 集成技术在煤气化废水处理中的应用

集成技术是指将多种废水处理技术相结合,形成一个综合的处理系统,以提高废水处理效果和资源利用率。在煤气化废水处理中,集成技术的应用具有重要的意义,可以综合利用不同的处理方法,实现废水的全面净化和资源化利用。下面将介绍集成技术在煤气化废水处理中的应用。一种常见的集成技术是生物-物化处理技术。生物处理技术可以有效降解废水中的有机物质,但对于一些难降解的有机物质和部分无机物质处理效果有限。物化处理技术具有高效去除悬浮物、沉淀物和部分溶解物的能力。因此,将生物处理技术与物化处理技术相结合,可以充分发挥各自的优势,实现废水的全面净化。例如,可以将生物处理工艺和沉淀法、吸附法等

物化处理工艺相结合,通过生物降解和物化去除的双重作用,达到更好的废水处理效果。另一种集成技术是生物-膜分离技术。生物处理技术可以有效降解废水中的有机物质,但对于一些微小颗粒物和胶体物质的去除效果有限。膜分离技术具有选择性通透性,可以有效去除微小颗粒物和胶体物质。因此,将生物处理技术与膜分离技术相结合,可以实现废水的全面净化和固液分离^[3]。例如,可以将生物处理工艺和微孔膜、反渗透膜等膜分离工艺相结合,通过生物降解和膜分离的双重作用,实现废水的高效净化和资源回收。集成技术在煤气化废水处理中具有广泛的应用前景。通过合理选择和组合不同的处理方法,可以实现对煤气化废水中不同组分的有效去除和净化。集成技术可以充分发挥各种处理方法的优点,提高废水处理效果和资源利用效率。然而,集成技术的应用也面临一些挑战,如工艺流程的优化、操作控制的复杂性、能耗和投资成本的增加等。因此,未来的研究方向包括进一步优化集成技术的工艺流程,降低运行成本,提高处理效率和资源利用效率。总之,集成技术在煤气化废水处理中具有重要的应用价值,通过综合利用不同的处理方法,可以实现废水的全面净化和资源化利用。

3.4 煤气化废水处理技术的发展趋势和展望

煤气化废水处理技术的发展趋势和展望是一个不断演化的领域。以下是煤气化废水处理技术发展的一些趋势和展望。首先,综合处理技术的应用:煤气化废水的组成复杂,含有多种有机和无机污染物。未来的趋势是将多种处理技术相结合,形成综合的废水处理系统,以实现废水的全面净化和资源化利用。例如,将生物处理、物理化学处理和膜分离等技术相结合,形成集成处理方案,提高废水处理效果和资源利用效率。其次,新型材料的应用:随着材料科学的发展,新型材料在煤气化废水处理中的应用也越来越广泛。例如,纳米材料具

有较大的比表面积和吸附能力,可以用于吸附和催化降解废水中的有机物质。此外,功能性材料如活性炭、离子交换树脂等也能提高废水处理效果。未来的趋势是开发和应用更多的新型材料,以提高废水处理的效率和效果。其三,高级氧化技术的发展:高级氧化技术是一种通过产生强氧化剂来降解废水中有机物质的方法。例如,臭氧氧化、超声波氧化、光催化氧化等都属于高级氧化技术。这些技术具有高效降解有机物质的能力,对废水中的难降解有机物质具有较好的处理效果。未来的趋势是进一步研究和发展高级氧化技术,提高其降解效率和稳定性。其四,能源回收和资源化利用:煤气化废水中含有丰富的有机物质和无机物质,具有潜在的能源回收和资源化利用价值。未来的趋势是研究和开发废水处理过程中的能源回收和资源化利用技术,例如利用沼气发电、生物质燃料制备等,实现废水处理的可持续发展。

结语:随着我国经济的快速发展和能源需求的不断增加,煤气化技术的应用将越来越广泛。然而,煤气化废水的处理仍然是一个严峻的问题。本文对煤气化废水处理技术的研究进展进行了综述,总结了传统的物理化学处理方法和新型的生物处理方法。同时,也指出了当前存在的问题和未来的研究方向。相信通过不断的研究和探索,煤气化废水处理技术将得到进一步的提升和完善,为环境保护和可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]王凤,张志刚,张明.(2021).煤气化废水处理技术研究进展.[J]环境科学与管理,2021(2),109-114.
- [2]李晓华,张云,王建华.(2020).煤气化废水处理技术的最新研究进展.[J]环境科学与管理,2020(5),81-86.
- [3]张明,李丽,王琳.(2019).煤气化废水处理技术研究进展及展望.[J]环境科学与管理,2019(9),102-107.