

煤化工废水处理技术优化研究

杨 鹏

丰喜集团临猗分公司 山西 运城 044000

摘 要: 煤化工生产主要使用煤炭作为原材料, 煤化工生产期间形成大量工业废水, 废水污染物成分复杂, 很难通过污水处理设施处理污水, 清除污水中的化学成分。需要通过处理技术的优化, 提高废水处理效率, 进一步提高废水处理质量, 保护生态环境。因此研究废水处理技术优化, 对煤化工企业有着实践意义, 有助于指导企业提高废水处理效率, 减轻环境污染问题。

关键词: 煤化工生产; 废水处理; 技术优化

引言: 煤化工是以煤炭、焦炭等为原料, 通过一系列生产工艺生产化工产品的行业, 其废水排放量巨大, 水质复杂, 具有高毒性、高COD等特点, 严重污染了环境, 对人民生存环境造成压力。因此, 煤化工废水处理技术的优化研究具有极其重要的现实意义。

1 煤化工废水的来源及特点

煤化工废水是指在煤化工生产过程中产生的废水, 主要有煤气化、煤制油、煤制气等多种工艺。这些工艺在生产过程中都会产生大量的废水, 其中包含着大量的有机化合物、无机盐、重金属等有害物质。这些废水既有化工废水独有的特点, 又有着煤化工废水的特有性质。下面就让我来简要介绍一下煤化工废水的来源和特点。

1.1 煤化工废水的来源

煤化工废水源头不同, 排放的废水也各具特点。主要有以下几种来源: ①煤制气废水。煤制气是以煤作为原料, 通过气化、转化、净化等工艺制取合成气, 废水主要来源于气化炉冷却水、合成气脱硫、脱氨等工艺造成的污染。②煤制油废水。煤制油是以煤为原料, 采用热解液化等工艺制取液体燃料, 废水主要来源于热解过程中生成的液体产品和气体周边冷却产生的废水。③煤炭加工废水。包括煤矸石选煤废水、洗煤废水、煤泥水等。这些废水中主要污染物为悬浮固体颗粒物和煤屑^[1]。

1.2 煤化工废水的特点

①复杂性: 煤化工废水中含有大量的有机物和无机盐、重金属等多种污染物, 这些污染物的组成和浓度十分复杂。②水质变化大: 煤化工废水的水质随着生产过程中的变化而变化, 不同工序排放的废水水质也有很大的差别。废水一般都需要预处理、中间处理和深度处理。

③难生化性: 煤化工废水中含有大量的有毒有害物质, 部分难以分解降解, 对生物的毒性比较高, 生物降解难度相对较大。④总氮总磷含量高: 煤化工废水中含

有大量氨态氮、有机氮、总磷等营养物质, 这些营养物质一旦排入水体, 会引起富营养化等环境问题。

2 煤化工废水处理技术存在的问题

2.1 废水处理设备成本高

①设备选择的高价值性。煤化工废水处理技术需要多种设备的协同作用来达到最佳处理效果。这些设备都需要使用高质量的材料制成, 而且需要满足特定的要求。这些条件使得这些设备价格高昂。例如在传统的生化方法中, 需要使用大量的生物反应器、澄清池、过滤器等设备, 这些设备在市场上价格都很昂贵, 导致了废水处理中设备成本的高价值性。②设备制造过程中的高成本。废水处理设备需要使用高性能、高质量的材料来制造, 还需要进行精密的装配和加工。这使得设备的制造过程非常复杂, 并且需要技术精湛的专业人员来完成。因此, 废水处理设备的制造过程需要花费大量的时间和内外部资源, 并且需要支付高额的劳动力费用, 增加了设备成本。③设备维护的高成本。在废水处理过程中, 设备需要长时间有效地运转, 这意味着对设备的维护和保养问题尤为关键。废水处理设备的维护需要专业技术和相关经验, 而且通常需要花费大量的时间和资金来完成。这增加了废水处理设备的运行成本, 使得整个废水处理流程变得不切实际和不可持续。

2.2 处理效率低

煤化工废水处理是一个非常重要的环保课题, 但是在处理过程中存在着许多问题, 其中一个主要问题就是处理效率低。在传统的生物法或者化学法废水处理中, 存在着技术瓶颈, 难以很好地解决煤化工废水存在的高COD、高BOD、高NH₃-N等突出问题, 其处理效率较低^[2]。

①传统的生物法处理。传统的生物法处理方式, 如好氧生物法、厌氧生物法等, 存在着处理效率低、容易受到外界环境影响等问题。例如, 好氧生物法虽然可以

有效降解废水中的有机物,但存在着氧气耗用量大、臭氧污染等问题。此外,厌氧生物法虽然可以适用于COD含量较高的废水处理,但是处理周期较长,处理效果难以稳定,而且较难达到国家排放标准。因此,在实际煤化工废水处理中,以上传统生物法很难达到理想的效果。②传统的化学法处理。传统的化学法处理方式,如沉淀法、离子交换法等,对于COD浓度较高的煤化工废水也存在处理效率低的问题。沉淀法虽然在处理天然水中具有一定优势,但是存在着产生大量废弃物的问题,而且对COD高的煤化工废水不太适用。离子交换法虽然能够有效去除硬度物质、重金属离子等,但是此法无法对COD、BOD、NH₃-N等指标进行有效处理。③综合处理方式。针对煤化工废水难以很好地解决高COD、高BOD、高NH₃-N等问题的情况,煤化工废水处理技术不断发展,采用了很多新的高效处理技术。例如,利用物理化学与生物法相结合的处理方式,可以大大提高废水处理的效率与水质处理质量。另外,采用膜分离、超声波处理、电解法等技术,对于煤化工废水中的有机物、重金属、氨氮等物质进行处理,有着较高的处理效率和出水水质。

2.3 对重金属和难降解有机物的处理效果不佳

①重金属的处理问题。在煤化工废水中,含有一定量的重金属,包括镍、铬、铜、锌等。重金属具有毒性、稳定性以及积累性等特点,如果未经处理直接排放到环境中,将对环境造成严重的危害。然而,目前传统的生化法处理重金属的效果并不理想。好氧生物法需要比较高的氧气浓度,若重金属浓度过高则会抑制氧化作用,从而降低处理效率。因此,针对废水中重金属过多的情况,传统的生化方法理论上不适用。②难降解有机物的处理问题。煤化工废水中的难降解有机物比较多,如酚类、多环芳烃等,如果不加以有效处理,将对水环境造成较大的影响。这些有机物在传统的生化法中,需要利用微生物进行降解,但是这些难降解有机物的分子量比较大,难以直接被微生物降解,因此处理效率较低。

2.4 工艺繁杂,但运行效果不稳定

煤化工废水处理技术存在的问题之一是工艺繁杂,运行效果不稳定。这是由于不同污染物质之间的特性差异,影像处理效果的因素复杂,缺少工艺优化和监控管理支持等原因导致的。废水中含有不同种类、不同浓度的有机物质、无机盐和酸碱物质,这些污染物与环境因素相互作用影像处理效果。在废水处理中,采用不同的处理方法需要对工艺进行优化以满足不同污染环境的要求。同时,缺少完善的监控和管理系统也导致废水处理

工艺的稳定难以保持。

3 煤化工废水处理技术优化

3.1 废水预处理技术

①沉淀法。沉淀法基于固液分离原理,对废水中的悬浮物质和大颗粒物质进行沉淀分离,减少废水中的固体颗粒,降低废水浑浊度;同时,利用环保型沉淀剂对废水中的有机物质进行还原,有助于后续的生化处理。②气浮法。气浮法利用气泡离心机原理,将废水中悬浮性物质和不稳定的溶解性物质分离出来。该技术处理效果好,适用于直径小于100 μm的微小悬浮物和部分的油类物质。③生物预处理。生物预处理方法采用微生物颗粒在水中的特殊形成和规模化运作,对废水中的脂肪、烃类物质进行处理,将其转化为可被微生物降解的废水有机物。此外,生物预处理还可以起到去除污染负荷和平衡生化反应的功能^[3]。

3.2 生化处理技术

①优化生物反应器结构。生物反应器是生化处理技术中的核心设备,对整个废水处理过程的效果起着关键作用。优化生物反应器的结构可以提高废水的利用率和降解率,从而提高处理效率。例如,增加曝气装置,加大废水处理容器的有效容积等,均可提高废水的降解率。②优化微生物种类与数量。煤化工废水中污染物的种类和数量较为复杂,因此,选择合适的微生物是生化处理技术优化中的另一个重点。优化微生物种类和数量可以提高处理效果。例如,在提高厌氧反应器稳定性方面,可通过添加硫酸盐还原菌与其他厌氧菌研究各种废水催化剂的配比。③优化工艺条件。在煤化工废水处理的生化处理技术中,优化工艺条件也是达到优化目标的重要手段之一。基于煤化工废水的特性,可以通过调整废水的温度、pH值、DO值、污泥负荷等参数,来提高处理效果。

3.3 深度处理技术

深度处理技术是指基于当前处理技术的基础上进行的进一步提升,以达到更高的废水处理效率,更好的环保效益。该技术能够有效地去除废水中难降解的有机物质和重金属等污染物质,是煤化工废水处理技术的重要发展方向。深度处理技术主要包括了生物法、吸附法、膜分离技术、电化学技术等多种方法。其中,膜分离技术是一种高效、绿色和经济的废水处理技术。通过膜的特殊表面结构、压力或电场的作用,膜分离技术可以将有机物、重金属和其他污染物质从废水中分离出来。该方法的优点在于其分离效率高、工艺简单、易操作和运行成本较低。此外,生物法也是深度处理技术的重要组成部分。通过利用

微生物在特定的条件下对有机物质的生物降解和重金属的转化,可以达到深度处理的效果。该方法相比于其他深度处理技术,更加环保,无需添加化学药剂,处理出水质量稳定,且不会产生二次污染。在实际的废水处理过程中,根据废水的输入参数,可以选择适合的深度处理技术。经过预处理和深度处理技术后,煤化工废水的处理效率大大提高,处理后的水质达到GB8978-1996标准要求,生产过程中避免了废水的浪费和二次污染,有效地保障了环境的安全和人们健康的需求。

3.4 废水温度的控制

首先,需要确定恰当的废水温度范围,其一般在25℃-35℃之间,以保证生化反应器中微生物正常生长和代谢。对于废水温度过高或过低的情况,应该采取相应的措施进行控制。当废水温度过高时,需要降温。可以采用增大曝气量、增大水流量、增加水冷却设备等方式降低废水温度,以保证微生物代谢正常。当废水温度过低时,需要升温。可以采用增大进水量、增加外增加发热设备等方式升温废水。此外,废水中加入热源也是升温较为常见的方法。最后,需要定期检查废水温度,及时做出调整。为了控制废水温度,应定期对生化反应器的出水口等处进行测温,及时发现温度变化进行调整。

3.5 零排放技术的应用

为了解决煤化工废水处理过程中的污染问题,煤化工废水处理技术正在向“零排放”技术转变。零排放技术是一种基于资源综合利用的新型废水处理思路,强调将废水中的污染物质全部恢复和利用,达到污染源头控制+废物资源化利用的目的,实现废水的“零排放”。零排放技术主要包括了物理、化学和生物等多种方法,如吸附、离子交换、反渗透、深度生物化学处理、化学还原等等。通过这些方法的应用,废水中的污染物质得以高效、彻底地去除,同时还可以回收废水中的大量的

水资源和其他有价值的物质,在达到废水“零排放”的同时实现了资源的全面利用。例如,反渗透、超滤、纳滤等膜分离技术已经成为煤化工废水治理的优先选择之一。这些技术是通过薄膜分离、富集和分离废水中的各类污染物质和其他有价值物质的处理技术,可以实现处理效率高、难降解的污染物质被完全分离的目的,同时还可以回收废水中的水资源。此外,生物膜反应器技术也是另一种重要的零排放技术。生物膜反应器技术是一种废水生化处理技术,借助微生物的活性作用,对废水中的有机物和重金属等污染物质进行降解转化,进而实现废水的净化和资源利用等目的^[4]。

结语

随着人类经济社会的发展,煤化工废水的排放和治理问题受到了广泛关注。本文简要介绍了煤化工废水处理的现状、存在的问题以及优化改进的方向和方法。其中,对于传统生化方法、高级氧化法、膜技术、新型吸附材料和生物膜技术等多种技术,提出了相应的优化改进方法,以降低成本、提高效率、减少排放。未来,希望我国的煤化工行业能够积极探索与借鉴国内外先进技术,促进生产模式与技术创新,打造出更为环保和可持续发展的废水处理体系。

参考文献

- [1]朱靖,淡玄玄,原晓丽.煤化工废水处理技术探讨[J].石河子科技,2020(04):20-22.
- [2]杨兰兰.化工废水处理技术和管理问题研究[J].云南化工,2020,47(07):158-159.
- [3]卢康.精细化工废水处理技术及控制对策[J].中外企业家,2020(20):140.
- [4]罗欣欣,薛科创,成琳.煤化工废水处理技术的研究进展[J].化学工程师,2020,34(06):66-68.