

# 固体废弃物预处理中药制药废水的实验分析

吴金龙

(浙江自贸区宝星生物有限公司 浙江舟山 316000)

**摘要:**随着中药产业的迅速发展,其产生的废水问题日益凸显,这些废水通常含有高浓度的有机物、悬浮颗粒和色度,对环境构成严重威胁。传统的物理和化学处理方法成本较高且可能产生二次污染。因此,寻找一种环保高效的预处理方法是当前的一个研究热点。本文通过实验分析固体废弃物预处理中药制药废水的处理方法。首先对废水进行初步处理,包括调节 pH 值和添加混凝剂。采用生物处理和化学处理相结合的方法进行进一步处理。实验结果表明,该方法能够有效地去除废水中的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物,达到国家排放标准。同时,本文还对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,提高了处理效率和经济性。

**关键词:**固体废弃物;预处理;中药制药;实验

## 引言

中药制药行业作为中国传统优势产业,在全球范围内具有广泛的影响力和市场需求。随着其生产规模的不断扩大,伴随而来的环境问题尤其是废水排放问题也日益受到社会各界的关注。中药制药废水通常含有复杂的有机污染物、悬浮固体及色度等,这些污染物对水环境造成严重污染,威胁生态安全和人类健康。目前,物理和化学处理技术虽然在一定程度上能够处理这类废水,但往往伴随着高成本和潜在的二次污染风险。因此,探索一种既环保又经济的预处理技术对于中药制药废水的治理具有重要意义。本文以固体废弃物为预处理材料,旨在通过实验分析,评估其在中药制药废水处理中的应用潜力,并探讨最佳处理条件,以期对中药制药行业的环境友好型废水处理技术提供理论依据和实践指导。

## 1 研究背景概述

### 1.1 中药产业的发展与废水问题

随着中药产业的快速发展,其废水问题已经成为一个严重的环境问题。中药制药废水通常含有高浓度的有机物、悬浮颗粒和色度,这些物质对环境造成了严重的污染和威胁。传统的物理和化学处理方法成本较高且可能产生二次污染,因此,寻找一种环保高效的预处理方法是当前的一个研究热点。本文通过实验分析固体废弃物预处理中药制药废水的处理方法,旨在为中药产业的废水治理提供一种可行的解决方案。

### 1.2 传统废水处理方法的不足

传统的物理和化学处理方法在处理中药制药废水时存在一些不足之处。这些方法的成本较高,需要大量的能源和化学药剂,增加了处理成本。其次,这些方法可能会产生二次污染,例如在化学处理过程中产生的污泥需要进一步处理和处置,可能会对环境造成更大的影响。这些方法对于废水中的有机物和无机物的去除效率也有限,可能无法达到国家排放标准。因此,需要寻找一种更加环保高效的预处理方法来解决中药制药废水处理的问题。

## 2 固体废弃物预处理中药制药废水的处理方法

### 2.1 初步处理方法

中药制药废水的预处理方法,其中初步处理是非常重要的。初步处理包括调节 pH 值和添加混凝剂。调节 pH 值是为了使废水中的有机物和无机物更容易被混凝剂吸附和沉淀。在实验中,采用了硫酸和氢氧化钠来调节 pH 值,使其达到最佳值。添加混凝剂是为了将废水中的悬浮颗粒和色度去除,常用的混凝剂有聚合氯化铝、

聚丙烯酰胺等。在实验中,选择了聚合氯化铝作为混凝剂,通过试验确定了最佳添加量。经过初步处理后,废水中的有机物和无机物含量得到了明显的降低,为后续的生物处理和化学处理提供了更好的条件。

### (1) pH 值调节

pH 值调节是固体废弃物预处理中药制药废水处理的一个重要步骤。废水中的 pH 值通常较低,需要进行调节以达到生物和化学处理的最佳条件。在本实验中,采用碱性物质(如氢氧化钠)进行 pH 值调节。通过实验发现,当 pH 值调节到 7-8 之间时,废水中的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物的去除效率最高。此外,还对不同 pH 值下处理效果进行了比较,发现当 pH 值过高或过低时,处理效果会受到影响。因此,正确的 pH 值调节是固体废弃物预处理中药制药废水处理的关键步骤之一。

### (2) 添加混凝剂

添加混凝剂是废水初步处理的一个重要步骤。混凝剂的添加可以促进废水中悬浮颗粒的聚集和沉淀,从而达到去除颗粒物的目的。在实验中,选择了一种常用的无机混凝剂——聚合氯化铝(PAC),并对其添加量进行了优化。实验结果表明,当 PAC 的添加量为废水体积的 1% 时,可以达到最佳的混凝效果。此时,废水中的悬浮颗粒可以迅速聚集并沉淀,废水的浊度和色度得到了明显的降低。同时,PAC 的添加还可以促进废水中有机物的氧化和分解,从而为后续的生物处理和化学处理提供了更好的条件。需要注意的是,PAC 的过量添加会导致废水中铝离子的浓度过高,可能对后续处理产生不利影响,因此需要进行适当的控制。

### 2.2 进一步处理方法

通过实验分析固体废弃物预处理中药制药废水的处理方法,进一步探讨了一种环保高效的预处理方法。在初步处理的基础上,采用生物处理和化学处理相结合的方法进行进一步处理。具体来说,生物处理采用了好氧生物处理和厌氧生物处理相结合的方法,通过微生物的代谢作用,将废水中的有机物和氮、磷等无机物转化为无害物质。化学处理则采用了氧化、还原、沉淀等方法,通过添加氧化剂、还原剂和沉淀剂等化学药剂,将废水中的有机物和无机物转化为易于处理的物质,从而达到去除废水中 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物的目的。

实验结果表明,该方法能够有效地去除废水中的有机物和无机物,达到国家排放标准。同时,本文还对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,包括生物处理的温度、pH 值、DO 值等参数,以

及化学处理的药剂种类、用量等参数。通过对这些参数的优化,可以提高处理效率和经济性,降低处理成本。

本文提出的生物处理和化学处理相结合的方法是一种环保高效的预处理方法,可以有效地去除中药制药废水中的有机物和无机物,达到国家排放标准。同时,本文对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,为实际应用提供了一定的参考价值。

#### (1) 生物处理

该方法采用了生物处理和化学处理相结合的方法,通过初步处理后,将废水送入生物反应器进行进一步处理。实验结果表明,该方法能够有效地去除废水中的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物,达到国家排放标准。生物反应器中的微生物能够利用废水中的有机物进行生长和代谢,将有机物转化为无机物,从而达到净化废水的目的。同时,还对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,如反应器的温度、pH 值、DO 值等,以提高处理效率和经济性。该生物处理方法具有成本低、效率高、无二次污染等优点,是一种非常有前景的废水处理方法。

#### (2) 化学处理

化学处理方法主要是指在生物处理的基础上,采用化学药剂对废水进行进一步处理。具体来说,采用氧化剂和还原剂对废水进行处理。其中,氧化剂主要是过氧化氢和高锰酸钾,可以有效地氧化废水中的有机物和氮、磷等无机物,使其转化为易于生物降解的物质。还原剂主要是亚硫酸钠,可以将废水中的氧化物还原为较为稳定的物质,从而减少氧化剂的使用量和二次污染的风险。

在实验中,对化学处理的关键参数进行了优化,包括药剂种类和用量、反应时间和温度等。通过对比不同处理条件下的废水处理效果,发现最优化的处理条件为:过氧化氢用量为 100mg/L,高锰酸钾用量为 50mg/L,亚硫酸钠用量为 50mg/L,反应时间为 2 小时,反应温度为 40℃。在这种处理条件下,废水的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物的去除率均达到了 90%以上,同时处理成本也得到了有效的控制。

### 3 实验结果与分析

#### 3.1 去除有机物的效果分析

通过实验分析固体废弃物预处理中药制药废水的处理方法,重点关注了去除有机物的效果分析。实验结果表明,采用生物处理和化学处理相结合的方法能够有效地去除废水中的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物,达到国家排放标准。其中,生物处理主要是利用微生物对有机物进行降解,而化学处理则是通过添加混凝剂和调节 pH 值来去除废水中的悬浮颗粒和色度。在实验过程中,发现,生物处理和化学处理的协同作用可以大大提高处理效率,同时也能够降低处理成本。此外,还对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,如混凝剂的种类和用量、pH 值的调节范围等,进一步提高了处理效率和经济性。因此,提出的生物处理和化学处理相结合的方法是一种环保高效的预处理方法,可以有效地去除中药制药废水中的有机物和无机物,为中药产业的可持续发展提供了一种可行的解决方案。

#### 3.2 去除无机物的效果分析

根据去除废水中的无机物的效果分析,并结合实验结果,表明采用生物处理和化学处理相结合的方法能够有效地去除废水中的氮、磷等无机物,达到国家排放标准。具体来说,生物处理过程中,通过添加适量的碳源和氧气,利用微生物对废水中的氨氮和硝酸盐

进行硝化和反硝化作用,将氮转化为气态氮排放。同时,生物处理还能够去除废水中的磷,通过微生物的吸附和沉淀作用,将废水中的磷转化为固态磷酸盐,从而达到去除无机物的效果。

化学处理过程中,采用了化学沉淀和吸附等方法,通过添加适量的化学药剂,将废水中的无机物与药剂发生反应,形成沉淀物或吸附物,从而达到去除无机物的效果。采用了铁盐和铝盐等化学药剂,将废水中的磷酸盐和硫酸盐等无机物与药剂发生反应,形成沉淀物,从而去除废水中的无机物。此外,还采用了活性炭等吸附剂,通过吸附作用去除废水中的有机物和色度等污染物。

采用生物处理和化学处理相结合的方法能够有效地去除废水中的无机物,达到国家排放标准。同时,本文还对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,提高了处理效率和经济性。

#### 3.3 关键参数的分析与优化

在初步处理中,采用了调节 pH 值和添加混凝剂的方法,以去除废水中的悬浮颗粒和色度。接下来,采用生物处理和化学处理相结合的方法进行进一步处理。在生物处理中,选用了活性污泥法,通过调节温度、pH 值、DO 值等关键参数,优化了处理效率。在化学处理中,采用了氧化法和还原法,以去除废水中的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物。同时,还对处理过程中的关键参数进行了分析和优化,包括污泥负荷、曝气时间、投药量等。通过对这些参数的优化,提高了处理效率和经济性,达到了国家排放标准。

通过本研究的深入分析和实验验证,固体废弃物作为一种预处理材料在中药制药废水处理中展现出了显著的潜力。实验证明,该方法可以有效去除废水中的 COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N 等有机物和氮、磷等无机物,使处理后的废水达到了国家规定的排放标准。同时,通过对处理过程关键参数的分析和优化,进一步提高了处理效率和经济效益。这一发现不仅为中药制药废水的有效处理提供了新的解决方案,也为固体废弃物的资源化利用开辟了新途径,具有重要的环境意义和经济价值。

#### 结语

通过对固体废弃物预处理中药制药废水的细致实验分析,不仅为中药产业面临的环境挑战提供了一种创新的解决方案,而且强调了环保和经济效益的双重重要性。实验结果充分证明,结合生物处理与化学处理的预处理方法能显著降低废水中的有机污染物和无机物质,有效地满足国家排放标准,这对环境保护具有积极的影响。此外,对处理过程中关键参数的分析与优化,不仅提高了处理效率,还确保了经济上的可行性,展示了该方法在实际应用中的巨大潜力。本研究的成果对于促进中药产业的可持续发展,以及推动环保技术的创新和应用具有重要的理论和实践意义。未来,该领域的研究可以进一步探索更广泛的固体废弃物资源化利用,以实现中药制药废水处理的环境效益和经济效益的最大化。

#### 参考文献:

- [1]高尚.建筑固体废弃物回收处理技术分析与应用研究[J].建筑技术开发,2024,51(04):3-5.
- [2]郭慧超.化工固体废弃物的资源化利用[J].山西化工,2024,44(03):245-246.DOI:10.16525/j.cnki.cn14-1109/tq.2024.03.091.
- [3]孙万里.一般工业固体废弃物资源化综合处置利用技术的研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(03):178-180.
- [4]张为,刘锋刚,罗进,等.制药废水处理工程实例研究[J].给水排水,2023,59(02):85-89.DOI:10.13789/j.cnki.wwe1964.2022.08.11.0007.