

探究医药化工废水处理的应用研究

王玉娟 王书娟 (山东金城柯瑞化学有限公司, 山东 淄博 255000)

摘要: 膜分离法、蒸馏、焚烧等物理化学方法可以有效去除高盐度制药、化工废水中的盐分和有机污染物。但膜分离法膜成本高, 对废水预处理要求高, 存在二次污染; 蒸馏法可以回收废水中的无机盐, 但设备一次性投资高, 运行成本高, 易腐蚀; 焚烧对有机物的去除率高, 反应产生的无机盐可以达到回用标准, 但也存在设备腐蚀严重和废气二次污染的问题, 电解对高盐度废水中有机物的去除效果好, 设备少, 操作容易, 运行成本低, 但处理后的出水往往需要进一步处理才能达标。可见, 物理化学法应与生物法相结合, 更好地去除制药和化工高盐废水中的有机污染物, 达到排放标准。如何优化物理化学法和生物法的不同组合工艺, 以实现经济效益和环境效益的最大化, 将成为制药和化工高盐废水处理的下一个研究方向。本文主要对医药化工废水处理的应用进行分析和探讨

关键词: 医药化工; 高盐废水; 物理化学法; 生物法

1 物理化学法

1.1 电解法

电解法因其优异的导电性而被广泛应用于高盐废水的处理。电解法的原理是通过外加电源在电极板之间产生各种自由基, 与废水中的有机污染物发生氧化还原反应, 使水中的有机污染物降解为小分子有机物, 甚至直接生成二氧化碳和水。

1.2 膜分离法

膜分离法是利用特殊薄膜的选择透过性将液体中的某些成分, 如离子、分子或某些微粒分离出来的方法的统称。膜分离法主要包括电渗析法、渗透法、反渗透法、超滤等。但是, 由于膜分离法对废水预处理的要求较高, 且单一的膜处理法不能对高盐废水中的污染物质进行有效处理, 必须与其他方法联合使用, 因此导致其在高盐废水的处理中成本较高, 一定程度上限制了该类工艺的发展。

1.3 蒸馏法

蒸馏法脱盐最早应用于海水淡化, 目前已广泛应用于工业高盐废水的处理上。其原理是通过将废水进行加热, 在不同的沸点将废水中不同组分的有机物分类收集从而达到对废水降浓除盐的目的。目前在医药化工高盐废水处理中应用较为广泛的蒸馏技术主要是多效蒸馏技术和膜蒸馏技术。采用高效三效蒸发技术处理高盐废水, 通过对设备进行优化, 提高了传热效率和蒸发速度, 最终对废水中盐分的去除率达到了 98% 以上, 为后续处理创造了有利条件。蒸馏法设备结构简单、易操作、运行效率高、技术成熟, 现已广泛应用于医药化工高盐废水的处理中, 但是该技术也存在设备易腐蚀、一次投入和运行成本相对较高的缺点。

2 生物法

2.1 好氧生物法

好氧生物法主要是指好氧微生物和兼性微生物在有氧气存在的条件下, 经过一系列的化学反应, 将污水中的有机物降解的污水处理方法, 主要包括活性污泥法和生物膜法。采用活性污泥法处理医药化工高盐废水的关键是通过活性污泥的长期驯化, 培养优势菌种, 得到能够对高盐废水中的有机污染物具有良好有机物降解性能的耐盐微生物。生物处理方法广泛应用于药物和化学废水中, 并得到制药和化学工业的认可。当制药公司对废水进行生物处理时, 生物处理方法主要侧重于高科技, 并不断得到改进和

革新, 最终成为技术人员的主要研发发现。但是, 它本身也有一些缺点, 例如, 占用面积较大, 成本较高, 而在进行生物处理时, 工艺管理则十分复杂。如果这些缺点不断得到优化, 废水处理的效率和效力可以进一步提高。

2.2 厌氧生物法

生物气象学是一种有机废水处理方法, 利用厌氧微生物将废水中占支配地位的分子有机物分解成低分子化合物, 然后分解成甲烷和二氧化碳。制药工业高盐废水厌氧生物处理的关键是长期驯化后培养高盐厌氧微生物, 使厌氧反应器中的耐盐细菌逐渐成为优势菌, 使该反应器能够承受一定的介绍了厌氧生物反应器盐碱化的影响因素和厌氧生物反应器中高盐废水处理的研究进展, 预计耐盐菌株的驯化、优势物种的鉴定和反应器材料的选择将成为水处理的下一步。

3 物理处理技术

3.1 气浮法

气浮是一种有效的固液分离方法。高度分散的微泡作为载体附着在废水中的悬浮污染物上, 使浮力大于重力和阻力时, 允许污染物漂浮在水面上形成泡沫, 然后安装装置从水面进行泡沫固化。固体或液体分离过程的优点包括: 在空气中运动的过程中增加了在水中的溶解, 不容易被腐蚀, 有利于后续处理; 气浮池水面高, 水力停留时间短, 池浅, 容积小; 污泥含水率低, 通常小于 96%, 便于造渣; 用絮凝剂处理废水时, 气浮所需的用量少。

3.2 混凝沉淀法

混凝析出过程是一种分离过程, 用于去除悬浮固体和废水粘接物。它通常用于预处理和预处理。在废水中加入混凝剂以破坏胶原蛋白的稳定, 并将废水中的胶原蛋白和细悬浮体结合成一个可分离的旋转体。此技术易于使用且维护成本低, 处置率通常超过 50 %。广泛使用。医疗废水中有机化合物的浓度通过化学固化、电凝和电化学联合固化处理。通过调整应用电流、电极间距离、电极数、酸度、混凝剂类型和接触时间参数进行优化的过程。根据化学需氧量评估有机物质总量系统中的化合物。结果表明, 在以下条件下取得了最佳效果: 电流 3a、4 对电极、每对电极之间 1cm 的距离、pH8、1g 多氯铝为导体、接触时间为 3h。结果表明, 有机化合物在化学固化、缩合和电化学混凝方面的最佳捕集效率分别为 41%、(下转第 143 页)

3.2 在氧化以及过氧化反应中提高生产安全性

在精细化工生产中会用到很多过氧化氢,因此相关工作人员开始对各种方式尝试,将氧气和氢气融合在一起,通过转化成为过氧化氢。在较早之前,国外学者就开始研究过氧化氢反应,利用微反应器可以直接合成过氧化氢。而我国科研人员郑亚峰发现,在载体的表面涂有 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 在毛细反应器中,可以发生乙烯氧化反应,并且环氧乙烷的收率高达 60% 以上,空速为 5000h^{-1} ,并且反应是在安全的环境中进行。不仅如此麻省理工学员还研究出了一种集成加热器,能够将集流量和温度融为一体。

3.3 在其他类型危险反应中提高安全性

精细化工的生产反应过程十分复杂,各种有毒物质的应用十分频繁。所以有很多具有危险性的反应工艺^[4]。为了有效提高生产安全质量,利用微反应技术能在一定程度上确保生产的可靠和稳定。相关工作人员必须要科学控制时间和温度等生产工艺参数,确保数值能够在一个正确范围之内,获得更高品质的化工产品。在反应器中,通常 5s 时间就能够在微反应器中发挥出各种不同的化学反应。进而减少毒素可能返回反应器的时间,也降低了毒素向外泄漏的几率。例如在使用多晶银颗粒微反应器展开反应试验时,对氧气反应形成的异氰酸甲酯进行研究能够发现,微反应器可以有效控制反应过程产生的毒素。并通过氧化装

置有效减少潜在的反应风险,对于提高精细化工管理水平有十分重要的意义。

总而言之,我国精细化工在近几年发展中取得不断的进步,在生产创新发展过程中,还需要重点加强安全管理工作,提高精细化工产品的质量。同时,通过微反应技术在精细化工安全管理中的应用,能够与硝化反应、氧化反应以及其他反应中发挥重要的调节稳定作用,对此,在精细化工领域要全面推广微反应技术,尽最大可能减少安全事故的发生,推动精细化工产业持续发展。

参考文献:

- [1] 微反应技术硝化合成硝酸异辛酯 [J]. 当代化工, 2019, 48(06): 1173.
- [2] 曾丽媛, 毛明珍, 王伦, 张晓光, 宁斌科. 微反应技术在氟化反应中的应用 [J]. 精细化工, 2019, 36(04): 549-558+587.
- [3] 罗芬, 李颖, 吴冰, 童捷. 微反应技术在提升精细化工安全中的应用 [J]. 现代化工, 2019, 39(04): 63-66.
- [4] 马凯, 王茂祥, 韩传茂, 陈德平. 精细化工安全管理中微反应技术的应用 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(07): 86-87.

作者简介:

张少勃(1989-), 男, 汉族, 河北邢台人, 本科, 研究方向: 化工行业生产工艺安全及绿色化工合成方向。

(上接第 141 页) 62.51% 和 92.21%。

4 化工医药废水治理的难点

4.1 废水含有各种各样的化学品和各种各样的药品

在化学品和药品的生产过程中,使用了各种各样的原材料,废水中包括许多主要来自产品、副产品和原材料的物质。排放的污染物主要是氨排出物、苯酚排出物和有机磷排出物,一些染料厂排放的污染物大多含有酸性废水和高铬含量的废水,可能会在发酵过程中产生一些废水。

4.2 废水中的化学复合成分和有机成分排放物之间也存在着较大的差异

工业废水排放中的少数将得到处理,大多数废水中会存在有机污染物。一些有机污染物的成分非常复杂,在化学反应的整个过程中,必须考虑到收率的问题。在原料生产过程中,需要增加一些溶剂和半成品,其中有机物含量非常高,许多含有不同程度的毒性。碳氢化合物及其衍生物经常出现在石油化工厂的废水中,有机氯农药具有很强的毒性,可以在生物体内长期存在。在整个化学品生产过程中,一些含有高浓度有毒物质的加工废水被处理掉,所有这些废水中都含有有机硫化物,经过长时间的储存后,可能会造成毒性当量的恶臭污染。

4.3 废水有机物成分复杂

化学药品排放的水的有机组成非常复杂,排放的 pH 值差别很大,少数工业处理排放的废水,其中大多数含有有机污染物,这些有机污染物的组成非常复杂。在整个化学反应过程中,必须考虑回收率:产品原料处理系列中存在不同的化学反应,总回收率将大大降低。溶剂和半成品必须添加到含有高有机物含量和许多生物体的原料生产中,

未经处理的废水排放可能对人类构成重大风险。碳氢化合物及其衍生物常常存在于石油化工生产厂排放的废水中,有机氯农药具有剧毒性,可在生物体内长期存在。工业废水在整个化学品生产过程中被排放,其中含有大量有毒物质、有机硫化物和长期储存造成的臭污染。

4.4 水排放具有间歇多变性

化学和制药废水的总量很大,制药业需要原料来进行一系列化学反应,涉及整个反应系统的许多过程,例如过滤、提炼和分离。产品排放的废水是成品的几十倍,化学反应需要特殊的温度条件和一定的压力范围。在高温下,化学反应需要大量冷却水,必须不断循环利用,导致大量浪费水资源。随后对设备进行清洗,对土壤中剩馀的废水进行清洗。市场变化对产品有很大的影响:一旦市场波动,化学品和药品的种类经常被更换,因此大多数产品都是间歇性生产的。这种现象可能导致不同阶段的废水清理,并随着时间的推移增加总的废水储存量,这些因素加在一起不利于环境管理。

5 结束语

在化学和制药废水处理过程中,必须结合废水的实际特性进行分析。依赖一种单一处理技术,无法达到相关标准和条例的要求,必须选择各种技术来开发废水处理,才能确保最终实现目标。

参考文献:

- [1] 胡国云, 程抗, 杨力力. 医药化工高盐废水处理技术的应用探讨 [J]. 环境与发展, 2017(09): 134-135.
- [2] 刘占孟. 电化学法处理高盐度染料中间体废水实验研究 [J]. 齐鲁工业大学学报, 2015, 19(004): 30-34.