



(21) 申请号 201310027201. 6

(22) 申请日 2013. 01. 24

(73) 专利权人 南京大学

地址 210046 江苏省南京市栖霞区仙林大道
163 号

(72) 发明人 孙亚兵 荣少鹏 赵泽华 陆素洁
张艳 边琳

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 夏平 李晓峰

(51) Int. Cl.

C02F 9/06 (2006. 01)

审查员 何智媚

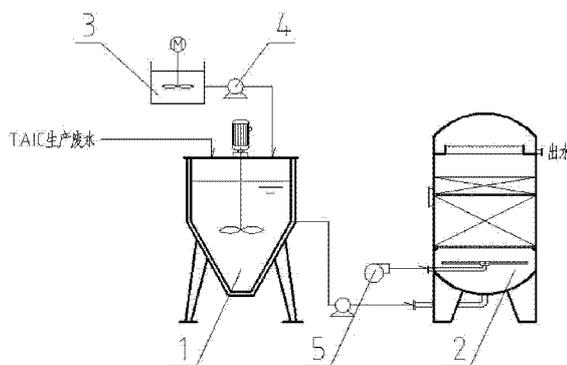
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种高浓度 TAIC 生产废水处理装置及处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高浓度 TAIC 生产废水处理装置及其处理方法,该装置包括酸碱池、pH 调节池和微电解反应器,处理时用酸碱池中的酸或碱调节 pH 调节池中的高浓度 TAIC 生产废水 pH 值 =2 ~ 6 后,通入微电解反应器中由布气器曝气后,经填料区进行微电解反应,反应时间为 2 ~ 5 小时,然后由滤料区过滤并从出水区的溢流堰溢出后,经出水管排出。本发明的装置及方法处理 TAIC 生产废水经济合理,易于工程应用,且能较好的降解 TAIC 污染物,极大的提高 TAIC 废水的可生化性,为 TAIC 废水后续使用生化处理提高较好的水质基础。



1. 一种采用高浓度 TAIC 生产废水处理装置处理 TAIC 生产废水的方法,所述的高浓度 TAIC 生产废水处理装置包括酸碱池(3)、pH 调节池(1)和微电解反应器(2),所述的微电解反应器(2)包括反应容器(6),所述反应容器(6)的底部设有进水管(7)和排泥口(17),所述反应容器(6)内设有通过进气管(8)与外置风机(5)相连通的布气器(15),所述布气器(15)的上方依次为填料区(13)、滤料区(12)和出水区(18),所述的出水区(18)设有溢流堰(11),所述的反应容器(6)上还设有排气口(16)和用于排出由所述溢流堰(11)溢出的水的出水管(10),所述的酸碱池(3)通过泵(4)与所述的 pH 调节池(1)相连通,所述 pH 调节池(1)通过泵和所述反应容器(6)的进水管(7)相连通;所述的填料区(13)和滤料区(12)包括两层开孔篦板(14),两层开孔篦板(14)之间通过设在反应容器(6)侧壁上的填料装配口(9)填充铁碳填料形成填料区(13),上层的开孔篦板(14)上通过所述的填料装配口(9)填充石英砂滤料形成滤料区(12);其特征在于:用酸碱池(3)中的酸或碱调节 pH 调节池(1)中的高浓度 TAIC 生产废水 pH 值 =5 后,通入微电解反应器(2)中由布气器(15)曝气后,经填料区(13)进行微电解反应,反应时间为 2~5 小时,然后由滤料区(12)过滤并从出水区(18)的溢流堰(11)溢出后,经出水管(10)排出;所述的填料区(13)的填料为铁碳填料,所述铁碳填料中的铁屑和活性炭的填装质量比为 2:1。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述曝气的汽水比为 6~10:1。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于所述的活性炭为圆柱颗粒状,截面直径 2mm,长度 3~5mm,所述铁屑的长度为 3~5mm。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于所述溢流堰(11)为三角溢流堰。

一种高浓度 TAIC 生产废水处理装置及处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理领域,确切的说是一种高浓度 TAIC 生产废水处理装置及处理方法。

背景技术

[0002] TAIC 学名 1,3,5-三烯丙基-均三嗪-2,4,6-(1H,3H,5H)-三酮,又名三烯丙基异三聚氰酸酯或三烯丙基异氰尿酸酯。TAIC 是一种含芳杂环的多功能烯烃单体,主要用于多种热塑性塑料、离子交换树脂和特种橡胶的改性剂、交联剂和助硫化剂以及光固化涂料、光致抗蚀剂、阻燃剂的中间体,是一种用途极其广泛的精细化工产品。TAIC 通常是采用氯丙烯与氰酸盐聚合反应制备,在聚合反应后期采用萃取分离的方法得到 TAIC 产品,但在工艺运行过程中一部分 TAIC 产品会进入冲洗水形成高浓度 TAIC 生产废水。

[0003] 高浓度 TAIC 生产废水是一种较为难处理的化工废水,TAIC 性质稳定,化学结构一般难于破坏,且 TAIC 具有一定的生物毒性,对水中微生物具有一种的生物抑制作用,且自身可生化性极差,因此给 TAIC 废水的有效处理带来较大的难度。

[0004] 目前对于高浓度 TAIC 生产废水无较好的处理方法,对于化工废水较为常见的处理方法有:芬顿试剂法、臭氧氧化法、混凝沉淀法、电解法等物理化学方法和生物化学方法,但根据实际应用和实验室研究结果显示,针对较为难处理的 TAIC 废水都没有得到较好的处理效果。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对高浓度 TAIC 生产废水治理的不足,旨在运用铁碳微电解法处理高浓度 TAIC 废水,以保证 TAIC 生产废水能够得到有效治理,以期能够解决和缓解 TAIC 生产废水带来的环境污染问题。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一套可用于实际高浓度 TAIC 生产废水治理的微电解反应装置及运行参数。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0008] 一种高浓度 TAIC 生产废水处理装置,包括酸碱池、pH 调节池和微电解反应器,所述的微电解反应器包括反应容器,所述反应容器的底部设有进水管和排泥口,所述反应容器内设有通过进气管与外置风机相连通的布气器,所述布气器的上方依次为填料区、滤料区和出水区,所述的出水区设有溢流堰,所述的反应容器上还设有排气口和用于排出由所述溢流堰溢出的水的出水管,所述的酸碱池通过泵与所述的 pH 调节池相连通,所述 pH 调节池通过泵和所述反应容器的进水管相连通。

[0009] 所述的填料区和滤料区包括两层开孔篦板,两层开孔篦板之间通过设在反应容器侧壁上的填料装配口填充铁碳填料形成填料区,上层的开孔篦板上通过所述的填料装配口填充石英砂滤料形成滤料区。

[0010] 上述的铁碳填料中铁屑和活性碳的填装质量比为 1~5:1,优选为 2:1。

[0011] 上述的活性炭为圆柱颗粒状,截面直径 2mm,长度 3 ~ 5mm,所述铁屑的长度为 3 ~ 5mm。

[0012] 所述的石英砂滤料按照一定的级配逐层布置,其有效粒径为 0.6 ~ 1.2mm,不均匀系数不超过 1.4。

[0013] 所述溢流堰为三角形溢流堰。

[0014] 一种采用上述的高浓度 TAIC 生产废水处理装置处理 TAIC 生产废水的方法:用酸碱池中的酸或碱调节 pH 调节池中的高浓度 TAIC 生产废水 pH 值 =2 ~ 6 后,通入微电解反应器中由布气器曝气后,经填料区进行微电解反应,反应时间为 2 ~ 5 小时,然后由滤料区过滤并从出水区的溢流堰溢出后,经出水管排出。

[0015] 所述的填料区的填料为铁碳填料,所述铁碳填料中的铁屑和活性炭的填装质量比为 1 ~ 5 :1,优选为 2 :1。

[0016] 所述曝气的汽水比为 6 ~ 10 :1。

[0017] 用酸碱池中的酸或碱调节 pH 调节池中的高浓度 TAIC 生产废水 pH 值优选为 4 ~ 6,进一步优选为 5。

[0018] 在 pH 调节池内设有机械搅拌装置,其中酸碱池、pH 调节池、微电解反应器都需要做防腐处理、以及使用到的各型号泵和搅拌装置都要满足耐腐蚀性要求。所述的微电解反应器的反应容器可以采用碳钢材质。

[0019] 调节好 pH 值的 TAIC 生产废水由设在微电解反应器的反应容器底部的进水管进入微电解反应器内由布气器进行均匀曝气,然后依次经过填料区、滤料区和出水区,由设在出水区的溢流堰溢出并经由出水管排出;由布气器进行均匀曝气的曝气区与所述的填料区和滤料区之间设有开孔篦板隔开;填料区的填料为活性炭颗粒和铁屑均匀混合填料,滤料区为按一定级配设置的石英砂滤料。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 本发明的高浓度 TAIC 生产废水处理装置及方法,采用铁碳微电解技术,利用金属的电化学腐蚀原理对废水进行处理,采用铁和碳构成原电池,产生大量的·OH 自由基和铁离子,通过·OH 自由基极强的氧化作用,对生物难处理的 TAIC 废水进行预处理,从而实现大分子有机污染物的开环、断链,它不但可以去除部分难降解有机物质,还可以改变有机物质的形态和结构,提高废水的可生化性。另外,反应产生的铁离子是较好的胶体絮凝剂,不仅可以吸附废水中的悬浮物质,而且也可以通过吸附、卷扫包裹去除部分重金属离子和有机物。本发明方法主要是运用微电解原理产生具有极强的氧化作用的自由羟基和絮凝吸附作用的铁离子来处理难于降解的 TAIC 生产废水,达到了较好的处理效果。本方法工艺经济合理,易于工程应用,且能较好的降解 TAIC 污染物,极大的提高 TAIC 废水的可生化性,为 TAIC 废水后续使用生化处理提高较好的水质基础。实验研究表明,该方法对高浓度的 TAIC 生产废水的 COD_{Cr} 去除率最高可达到 46% 以上,TAIC 去除率最高可达到 48% 以上。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的高浓度 TAIC 生产废水处理装置的结构图。

[0023] 图 2 是本发明的微电解反应器结构图。

具体实施方式

[0024] 如图 1 所示,一种高浓度 TAIC 生产废水处理装置,包括酸碱池 3、pH 调节池 1 和微电解反应器 2,如图 2 所示所述的微电解反应器 2 包括反应容器 6,所述反应容器 6 的底部设有进水管 7 和排泥口 17,所述反应容器 6 内设有通过进气管 8 与外置风机 5 相连通的布气器 15 (用于向反应容器内 6 内通入空气进行均匀曝气),所述布气器 15 的上方依次为填料区 13 和滤料区 12 和出水区 18,所述的出水区 18 设有溢流堰 11,所述的反应容器 6 上还设有排气口 16 和用于排出由所述溢流堰 11 溢出的水的出水管 10,所述的酸碱池 3 通过泵 4 与所述的 pH 调节池 1 相连通,所述 pH 调节池 1 通过泵和所述反应容器 6 的进水管 7 相连通。所述的填料区 13 和滤料区 12 包括两层开孔篦板 14,两层开孔篦板 14 之间通过设在反应容器 6 侧壁上的填料装配口 9 填充铁碳填料形成填料区 13,上层的开孔篦板 14 上通过所述的填料装配口 9 填充石英砂滤料形成滤料区 12。所述的铁碳填料包括铁屑和活性炭,其中铁屑和活性炭的填装质量比为 1 ~ 5 :1,优选为 2 :1。所述的活性炭为圆柱颗粒状,截面直径 2mm,长度 3 ~ 5mm,所述铁屑的长度为 3 ~ 5mm。所述的石英砂滤料按照一定的级配逐层布置,其有效粒径为 0.6 ~ 1.2mm,不均匀系数小于 1.4。

[0025] 所述的 pH 调节池 1 内设有机机械搅拌装置用于混合搅拌调节 pH,所述反应容器 6 为碳钢材质,所述溢流堰 11 为三角溢流堰。

[0026] 反应容器 6 的顶部设有排气口 16,目的是为了为了防止本微电解装置内部由于曝气形成高压,从而妨碍曝气和进水反应;设在反应容器 6 侧壁上的填料装配口 9,用于填充和更换填料和滤料;设在反应容器 6 底部的排泥口 17 用于更换填料、设备检修和排除铁泥残渣;填料区 13 内部填充混合均匀的铁碳填料,碳为圆柱形颗粒状活性炭,截面直径 2mm,长度 3~5mm,铁为颗粒状铁屑,长度为 3~5mm;滤料区 12 为符合一定级配的石英砂滤料,主要目的是为了防止上升水流和气流把铁碳填料冲出出水口,同时也可以过滤去除废水中悬浮杂质,降低出水 SS。

[0027] 采用上述的高浓度 TAIC 生产废水处理装置处理 TAIC 生产废水的方法:

[0028] 将高浓度的 TAIC 生产废水通入到 pH 调节池 1 中,通过泵 4 将酸碱池 3 内的废酸或者废碱打入 pH 调节池 1 内,在机械搅拌作用下均匀混合调节高浓度 TAIC 生产废水的 pH 值后,由泵将 TAIC 生产废水打入微电解反应器 2 中由布气器 15 进行均匀曝气,然后经填料区 13 进行微电解反应,所述的填料区 13 的填料为铁碳填料,所述铁碳填料中的活性炭为圆柱颗粒状,截面直径 2mm,长度 3 ~ 5mm,铁碳填料中铁屑的长度为 3 ~ 5mm,所述的石英砂滤料按照一定的级配逐层布置;然后由滤料区 12 过滤并从出水区 18 的溢流堰 11 溢出后,经出水管 10 排出。

[0029] 经填料区 13 进行微电解反应会产生大量的 $\cdot\text{OH}$ 自由基, $\cdot\text{OH}$ 自由基具有极强的氧化性,能够在极短的时间内强烈的氧化和降解有机污染物,迅速的降低废水 COD_{Cr} 和污染物浓度。同时微电解反应也会产生铁离子,反应形成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,他们具有较好的表面活性吸附絮凝作用,可有效吸附、卷扫包裹和絮凝悬浮物和部分有机物,从而进一步提高污染物处理效果。反应后 TAIC 废水进入滤料区,通过石英砂过滤除去水中 SS 和截留随上升水流气流冲出的铁碳填料避免填料的过多流失。TAIC 废水通过微电解反应和过滤后进入反应容器 6 上部的出水区通过溢流堰 11 和出水口 10 排出,曝气产生的废气由排气口 16 排出。

[0030] 由于铁碳填料在酸性条件下进行,填料会逐步消耗减少,当消耗过多时会严重影响处理效果,同时也会产生大量的铁泥和残渣会堵塞篦板增加反应器压力损失,此时应及时更换填料和排泥。操作时先打开放空排泥口 17,排除铁泥和残渣后通过填料装配口 9 取出旧填料补充新填料,必要时滤料也可更换或进行清水反冲洗。

[0031] 下面结合实施例对上述处理 TAIC 生产废水的方法作进一步说明:

[0032] 实施例 1

[0033] 废水水质情况:江苏宿迁华星(化学)有限公司 TAIC 生产车间废水, COD_{Cr} 为 25440mg/L, TAIC 含量为 1500mg/L, pH 为 3。

[0034] 按上述方法进行处理,TAIC 生产废水在 pH 调节池中调节 pH 为 5;铁碳填料中铁屑和活性炭的填装质量比为 2:1;活性炭为圆柱形颗粒状,截面直径 2mm,长度 3-5mm,铁屑的长度为 3-5mm;废水在铁碳微电解反应器中的反应时间为 2h;曝气汽水比为 6:1。

[0035] 处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 46% 以上,TAIC 去除率为 48% 以上,可生化性也大幅提高。

[0036] 实施例 2

[0037] 同实施例 1,仅将实施例 1 铁碳填料中铁屑和活性炭的填装质量比改为 1:1,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 38.2%,TAIC 去除率为 35.2%。

[0038] 实施例 3

[0039] 同实施例 1,仅将实施例 1 铁碳填料中铁屑和活性炭的填装质量比改为 3:1,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 35.3%,TAIC 去除率为 37.5%。

[0040] 实施例 4

[0041] 同实施例 1,仅将实施例 1 铁碳填料中铁屑和活性炭的填装质量比改为 4:1,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 31.3%,TAIC 去除率为 33.1%。

[0042] 实施例 5

[0043] 同实施例 1,仅将实施例 1 铁碳填料中铁屑和活性炭的填装质量比改为 5:1,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 30%,TAIC 去除率为 31.3%。

[0044] 实施例 6

[0045] 同实施例 1,仅将实施例 1 中 TAIC 生产废水的 pH 值调节到 1,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 18%,TAIC 去除率为 20.1%。

[0046] 实施例 7

[0047] 同实施例 1,仅将实施例 1 中 TAIC 生产废水的 pH 值调节到 2,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 30.2%,TAIC 去除率为 31%。

[0048] 实施例 8

[0049] 同实施例 1,仅将实施例 1 中 TAIC 生产废水的 pH 值调节到 3,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 39.6%,TAIC 去除率为 41%。

[0050] 实施例 9

[0051] 同实施例 1,仅将实施例 1 中 TAIC 生产废水的 pH 值调节到 4,处理后的 TAIC 废水出水 COD_{Cr} 去除率为 43.4%,TAIC 去除率为 43.1%。

[0052] 实施例 10

[0053] 同实施例 1,仅将实施例 1 中 TAIC 生产废水的 pH 值调节到 6,处理后的 TAIC 废水

出水 COD_{cr} 去除率为 44%，TAIC 去除率为 44.5%。

[0054] 根据实施例 1-10 的处理结果显示：在调节高浓度 TAIC 生产废水的 pH 值为 5，所述铁碳填料中的填装质量比改为 2:1 时，处理效果最好。

[0055] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优先实施方式进行了描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

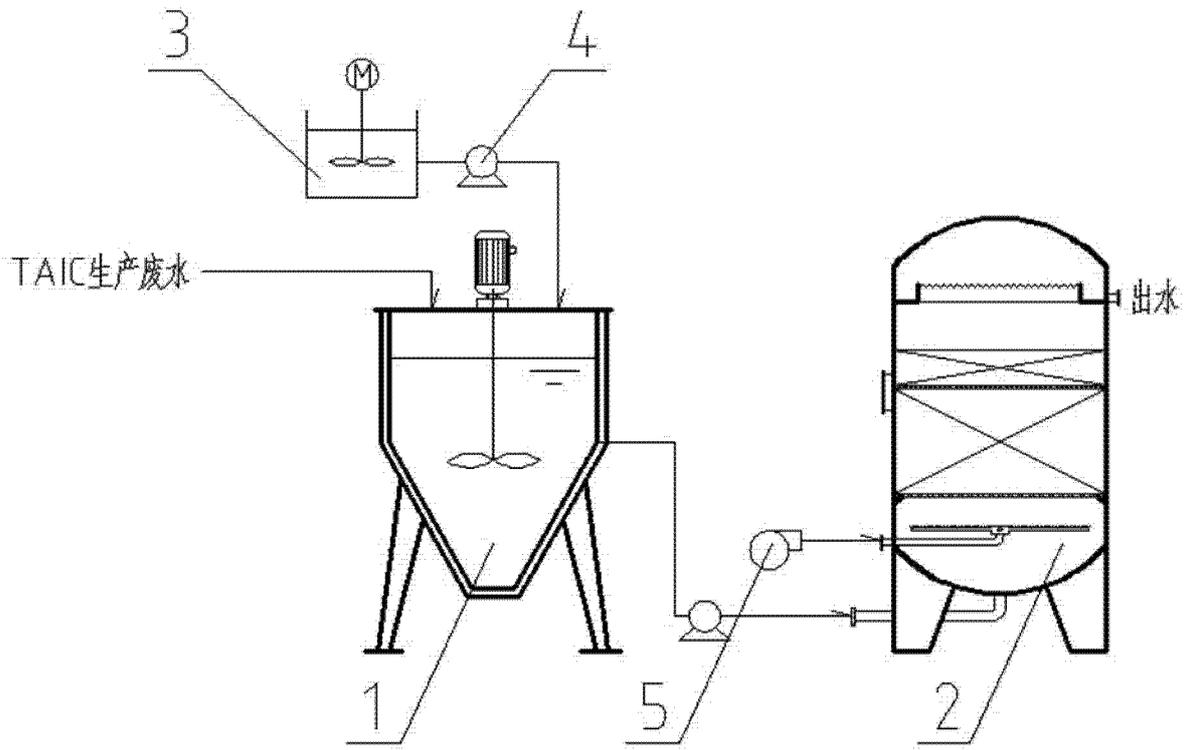


图 1

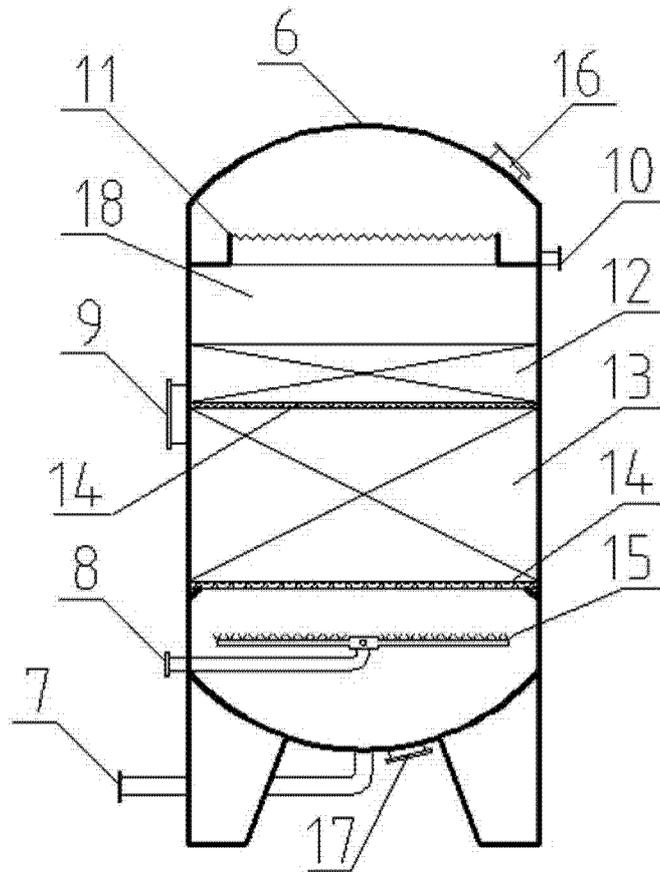


图 2