



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102134144 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 201110078983. 7

(22) 申请日 2011. 03. 28

(71) 申请人 陆大培

地址 湖北省武汉市汉口香港路 218 号华氏  
儒商花园 E 座 2608 室

(72) 发明人 陆大培 王洪科 黄宗华

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

代理人 俞鸿

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 1/56 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

丁苯橡胶污水处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种丁苯橡胶污水处理工艺, 工艺主流程是“气浮+吸附+水解+CBR+过滤”。首先丁苯橡胶污水经气浮系统, 去除污水中大部分的悬浮颗粒物及胶体物质, 自流至吸附系统, 通过吸附池中的微生物去除污水中的低聚物, 然后污水进入水解酸化池, 污水中大分子物质在微生物的作用下, 水解酸化, 改善污水的可生化。改善后的污水自流 CBR 池, 池内设置高强度 K3 型悬浮填料, 填料内表面生长浓度高, 活性好, 且生物种类繁多的微生物, 该微生物强化了系统对难降解 COD 的去除效果。经 CBR 系统降解后的污水自流至曝气池继续降解污水中的有机物, 降解后的污泥混合液进入二沉池进行泥水分离, 上清液自流至过滤系统, 最终经过滤后出水 COD 在 45-60mg/l; 达到污水综合排放标准 (GB8978-1996) 中石油化工行业一级排放要求。

1. 一种丁苯橡胶污水处理工艺,丁苯橡胶污水首先自流至调节池,调节 pH 值至 6.5 ~ 7.5 后经泵提升至气浮系统的反应混凝槽,在反应混凝槽内投加聚合氯化铝 PAC 和聚丙烯酰胺 PAM,然后自流至涡凹气浮机,去除污水中大部分悬浮颗粒物及胶体物质;净化后的污水经冷却塔冷却至 35 ~ 45°C,然后自流至吸附系统,吸附池内大量微生物将污水中的颗粒物质和胶体物质迅速截留和吸附,吸附后的混合液自流至沉淀池进行泥水分离,污泥进入污泥处理系统,经脱水后外运处置,上清液进入水解酸化池;污水在水解酸化池内通过水解细菌的作用将大分子不易生物降解的有机物转化为易降解的小分子有机物;分解后的污水自流至 CBR 池,池内设置高强度 K3 型悬浮填料,其填充率为 35 ~ 45%,填料内表面生长浓度高,活性好,且生物种类繁多的微生物,该微生物强化了系统对难降解 COD 的去除效果;经 CBR 系统降解后的污水自流至曝气池继续降解污水中的有机物,降解后的污泥混合液进入二沉池进行泥水分离,上清液自流至过滤系统,经过滤后达标排放。

2. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述调节丁苯橡胶污水 pH 值为 6.5-7.5,调节水量、水质停留时间 HRT 为 20 ~ 30 小时。

3. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述投加聚合氯化铝 PAC 的量是 20-50mg/l。

4. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述投加聚丙烯酰胺 PAM 的量是 2-10mg/l。

5. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述吸附沉淀中的吸附满足:混合液悬浮固体 MLSS 2.0-7.0g/l,泥龄 2.0-4.0d,溶解氧 0.5-1.0mg/l,水利停留时间 HRT 15-40min。

6. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述含磷化合物是磷酸二氢钾;磷酸二氢钾的加入量是 5-10mg/l。

7. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:水解酸化池的水利停留时间 HRT 为 8 ~ 12 小时。

8. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述 CBR 系统池内的降解满足:混合液悬浮固体 MLSS 1.0-3.0g/l,溶解氧 1.0-4.0mg/l,水利停留时间 HRT 8 ~ 12 小时,容积负荷 1.5-2.5kgCOD/m<sup>3</sup>.d。

9. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述曝气池降解满足:混合液悬浮固体 MLSS 2.0-4.0g/l,溶解氧 3.0-4.0mg/l,水利停留时间 HRT 20 ~ 30 小时。

10. 如权利要求 1 所述丁苯橡胶污水处理工艺,其特征是:所述二沉池实现泥水分离的表面负荷为 0.5-0.65m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h。

## 丁苯橡胶污水处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水治理技术,具体涉及一种丁苯橡胶污水处理的方法。

### 背景技术

[0002] 丁苯橡胶生产工艺可分为乳溶聚合和溶聚两大类。因乳聚工艺开发历史悠久,生产和加工工艺成熟,应用广泛,目前我国生产丁苯橡胶工艺大多采用乳聚工艺,如齐鲁石化橡胶厂、兰州石化橡胶厂、福建湄州湾氯碱工业有限公司橡胶厂等。但其产生的丁苯橡胶污水的处理普遍不理想,国内丁苯橡胶污水通过传统的“气浮+生化”工艺处理后,出水 COD 一般都在 100mg/l 以上,难以达到污水综合排放标准 (GB8978-1996) 中石油化工工业一级排放要求,即 COD 小于 60mg/l,其最主要原因是污水中的低聚物及新型助剂难以微生物降解去除。

[0003] 丁苯橡胶污水处理是环保界高度关注的难题,目前研究多集中在深度处理方面,特别是电絮凝法、臭氧和 Fenton 氧化法,都取得了一定效果。但是电絮凝、臭氧和 Fenton 氧化法同样存在处理药剂成本高、操作不方便、产生大量残渣以及大水量情况下不易工业化的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种易操作经济性好的丁苯橡胶污水处理工艺,以解决上述问题。

[0005] 本发明的技术方案说明为:丁苯橡胶污水首先自流至调节池,调节 pH 值至 6.5 ~ 7.5 后经泵提升至气浮系统的反应混凝槽,在反应混凝槽内投加聚合氯化铝 PAC 和聚丙烯酰胺 PAM,然后自流至涡凹气浮机,去除污水中大部分悬浮颗粒物及胶体物质;净化后的污水经冷却塔冷却至 35 ~ 45℃,然后自流至吸附系统,吸附池内大量微生物将污水中的颗粒物质和胶体物质迅速截留和吸附,吸附后的混合液自流至沉淀池进行泥水分离,污泥进入污泥处理系统,经脱水后外运处置,上清液进入水解酸化池;污水在水解酸化池内通过水解细菌的作用将大分子不易生物降解的有机物转化为易降解的小分子有机物;分解后的污水自流至 CBR 池,池内设置高强度 K3 型悬浮填料,其填充率为 35 ~ 45%,填料内表面生长浓度高,活性好,且生物种类繁多的微生物,该微生物强化了系统对难降解 COD 的去除效果;经 CBR 系统降解后的污水自流至曝气池继续降解污水中的有机物,降解后的污泥混合液进入二沉池进行泥水分离,上清液自流至过滤系统,经过滤后达标排放。

[0006] 所述调节丁苯橡胶污水 pH 值为 6.5-7.5,调节水量及水质的水利停留时间 HRT 为 20 ~ 30 小时。

[0007] 所述投加聚合氯化铝 PAC 的量是 20-50mg/l。

[0008] 投加聚丙烯酰胺 PAM 的量是 2-10mg/l。

[0009] 所述气浮机为涡凹气浮机。

[0010] 所述吸附沉淀中的吸附满足:混合液悬浮固体 MLS 2.0-7.0g/l,泥龄 2.0-4.0d,

溶解氧 0.5-1.0mg/l, 水利停留时间 HRT 15-40min。

[0011] 所述含磷化合物是磷酸二氢钾;磷酸二氢钾的加入量是 5-10mg/l。

[0012] 所述水解酸化池的水利停留时间 HRT 为 8 ~ 12 小时。

[0013] 所述 CBR 系统池内的降解满足:混合液悬浮固体 MLSS1.0-3.0g/l, 溶解氧 1.0-4.0mg/l, 水利停留时间 HRT8 ~ 12 小时, 容积负荷 1.5-2.5kgCOD/m<sup>3</sup>.d。

[0014] 所述曝气池降解满足:混合液悬浮固体 MLSS 2.0-4.0g/l, 溶解氧 3.0-4.0mg/l, 水利停留时间 HRT 20 ~ 30 小时。

[0015] 所述二沉池实现泥水分离的表面负荷为 0.5-0.65m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h。

[0016] K3 型悬浮填料, 也称为移动床生物膜载体 K3(Moving Bed™ Biofilm carrier type K3) 是瑞典威立雅水务技术公司 (Anoxkaldnes) 生产的商品, 移动床生物膜载体 K3 可应用于给水及污水处理厂, 亦称为卡能士 CBR™ 生物膜工艺填料; 它由 2 个同心管构成, 内部为隔离壁, 外表面呈波纹状; 分区形成“蜂巢”状, 最里圈为圆形。中间层由内管和中间环之间的 6 个隔离壁形成 6 个腔, 外层由中间管和外部波纹环形成 12 个间隔间, 也包含 12 个等距的短棱。采用高密度聚乙烯, 材料中添加专有和特定数量的抗氧化剂和表面活性改性剂以提高材料的稳定性和生物有效附着性。

[0017] 本发明利用移动床生物膜载体 K3, 其核心是比表面积大 (受保面积 500m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>), 生物浓度高达 10g/l 以上, 使来水的水质波动得以充分的分散, 并迅速被消减, 从而提高了系统的抗冲击负荷能力; 污泥龄长可达 30-50d, 微生物菌群丰富, 可最有效去除污水中污染物的种类, 特别是水中聚合单体、二聚物及低聚物等难生物降解的物质;

[0018] 吸附技术是在活性污泥微生物体内, 存在着由蛋白质、碳水化合物和核酸组成的生物聚合物, 这些生物聚合物是带有电荷的电介质, 由这种微生物形成的生物絮凝体, 都具有生物物理化学吸附作用和凝聚沉淀作用, 在其与污水中呈悬浮状和胶状的低聚物接触后, 能够使后者失稳、凝聚、并被吸附在活性污泥表面。活性污泥具有很大的表面积, 能够与混合液广泛接触, 在较短的时间内 (15-40min), 吸附污水中大量的悬浮和胶体状态的低聚物, 然后通过排泥的方式将低聚物排出生化系统, 污水中的低聚物大幅度下降, 提高后续生物处理系统的能力。

[0019] 本发明“气浮 + 吸附 + 水解 + CBR+ 过滤”处理工艺, 解决丁苯橡胶污水处理难以达标的问题。其工艺经济性好, 经该工艺处理后出水 COD 在 45-60mg/l; 达到污水综合排放标准 (GB8978-1996) 中石油化工行业一级排放要求。

## 附图说明

[0020] 图 1 本发明工艺流程图。

[0021] 图 2 本发明丁苯橡胶污水的进水出水比较效果图。

## 具体实施方式

[0022] 如图 1 所示:

[0023] 1、丁苯橡胶污水首先自流至调节池, 调节池配备酸碱投加系统, 主要作用是调节污水水质及水量; 调节池配备投加酸、碱系统各一套, 通过向投内投加酸、碱调节污水 pH 值至 6.5 ~ 7.5 之间, 均衡水质, 有效停留时间 HRT = 24h。

[0024] 2、均质后的污水通过提升泵提升至气浮系统中的反应混凝槽,在反应混凝槽内投加 PAC(聚合氯化铝,投加量 20-50mg/l) 和 PAM(聚丙烯酰胺,投加量 2-10mg/l),然后流入涡凹气浮机,污水中的悬浮颗粒物及胶体物质得到进一步的净化;采用两级串连涡凹气浮,主要作用去除丁苯橡胶污水中的悬浮胶体物,减少后续处理负荷,COD 去除率 30%。

[0025] 3、净化后的污水经提升泵提升至冷却塔,在冷却塔的作用下,使污水的水温控制在 40 度左右,自流至吸附系统;它包括吸附池及沉淀池;吸附池中大量微生物,将污水中的颗粒物质和胶体物质迅速截留和吸附,吸附后的混合液自流至沉淀池,污泥部分回流至吸附池,部分剩余污泥外排至污泥处理系统;主要作用是依靠池内的微生物吸附污水中的悬浮和胶体状态的低聚物。控制 MLSS 2.0-7.0g/l,泥龄 2.0-4.0d,溶解氧 0.5-1.0mg/l,HRT 15-40min,COD 去除率 30%。

[0026] 4、沉淀后的上清液自流至水解酸化池。水解酸化池配有投加磷系统一套,向池内投加磷酸二氢钾 5-10mg/l。废水通过水解池内的水解细菌将截留下来的颗粒物质水解为溶解性物质,同时在产酸菌的协同作用下,将大分子物质、难于生物降解的物质转化为易于生物降解的小分子物质;从而改善污水的可生化性。采用升流式水解污泥床,HRT 控制在 10h。

[0027] 5、分解后的污水自流 CBR 系统,池内设置 K3 型悬浮填料,其填充率为 40%;填料内表面作为那些生长缓慢的降解难降解 COD 的微生物提供了有效的载体。微生物在生物膜上经过不断的驯化、积累,微生物膜浓度高,活性好,而且生物种类繁多,强化了系统对难降解 COD 的去除效果,在此阶段 COD 的去除率可达到 65%。主要作用是抗冲击负荷,强化去除污水中的聚合单体、二聚物及低聚物。控制 MLSS 1.0-3.0g/l,溶解氧 1.0-4.0mg/l,HRT 10h,填料填充率 40%,容积负荷 1.5-2.5kgCOD/m<sup>3</sup>.d。

[0028] 6、经 CBR 系统降解后的污水自流至曝气池,污水继续在微生物新陈代谢的作用下降解水中有机物,出水 COD 可降解到 80mg/l 以下,NH<sub>3</sub>-N 降至 2mg/l 以下。主要作用是继续在微生物新陈代谢的作用下降解污水中的有机物。控制 MLSS 2.0-4.0g/l,溶解氧 3.0-4.0mg/l,HRT 25h,COD 去除率 50%。

[0029] 7、经降解后的曝气池混合液自流至二沉池,泥水分离后,部分活性污泥回流至 CBR 池前端,剩余活性污泥排入吸附池,增加吸附池泥量;同时可以简化工艺污泥排放过程。上清液经泵提升至过滤系统。二沉池实现泥水分离,表面负荷控制在 0.5-0.65m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h。过滤系统:采用活性炭作为滤料,主要作用是吸附过滤污水中的污染物,COD 去除率 30%。

[0030] 经上述工艺处理的丁苯橡胶污水的进水出水比较效果如图 2 所示。图中线条 1 是丁苯橡胶的进水 COD,线条 2 是经本发明处理后出水 COD;从图中可知丁苯橡胶装置产生污水 COD 一般在 600-900mg/l 变化,污水经本工艺处理后,总出水在 45-60mg/l。

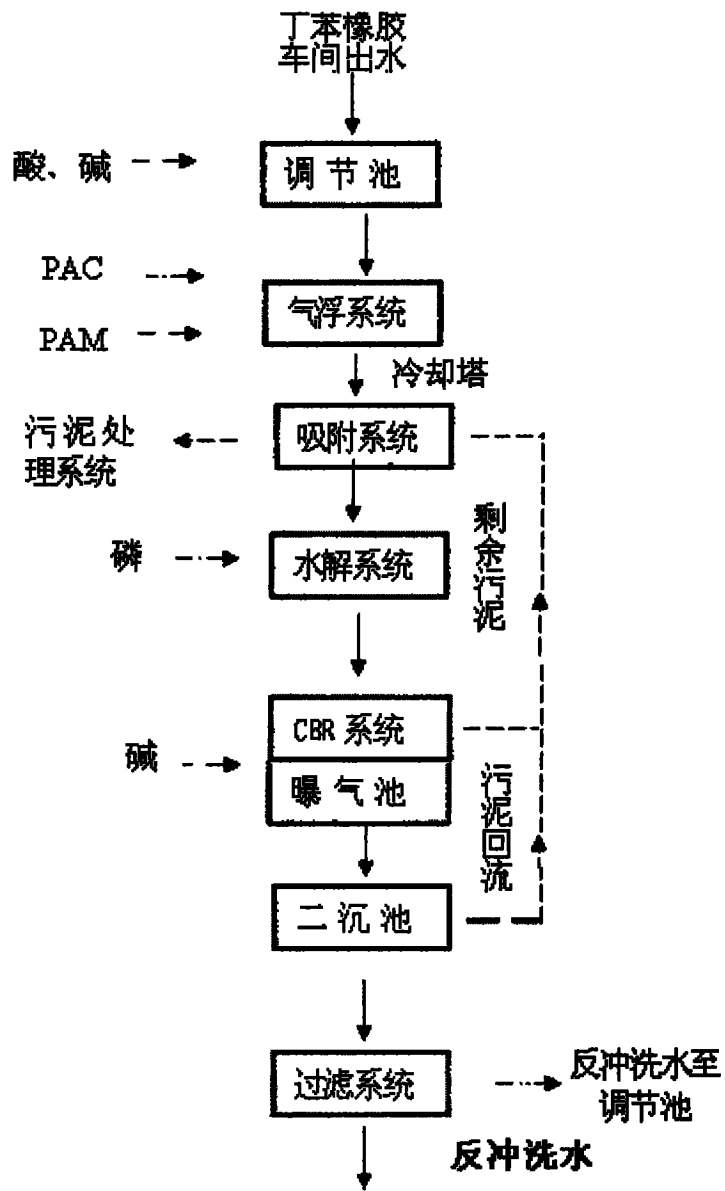


图 1

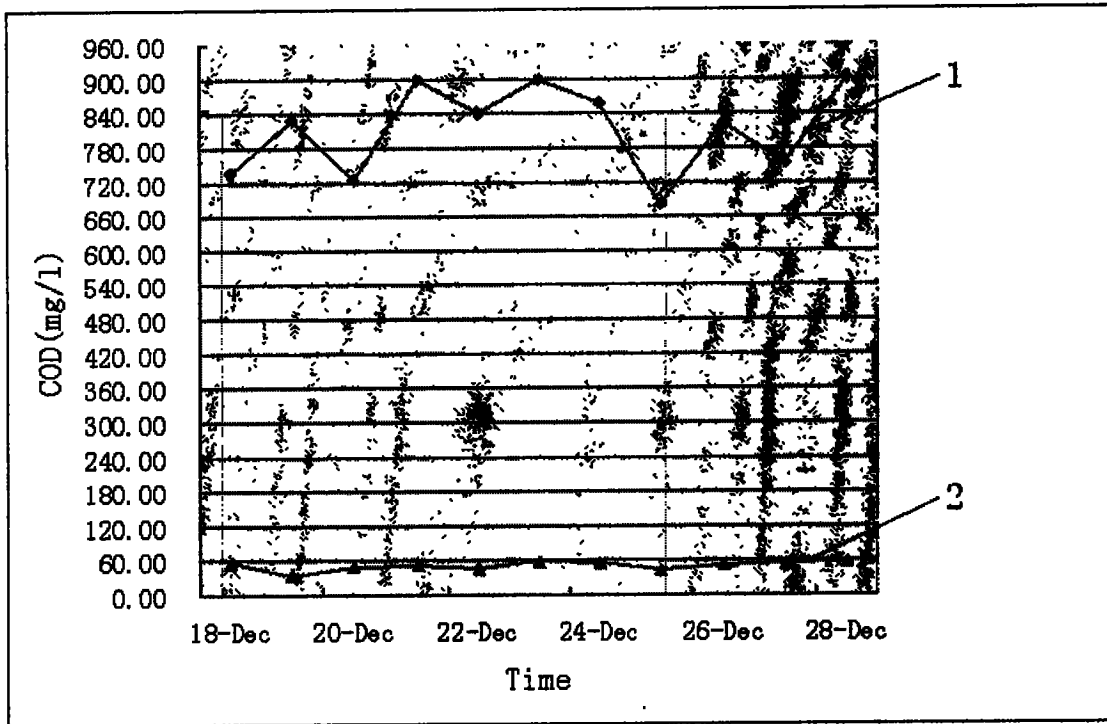


图 2