

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610151008.3

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

[43] 公开日 2007年5月9日

[11] 公开号 CN 1958486A

[22] 申请日 2006.11.10

[21] 申请号 200610151008.3

[71] 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街92号

[72] 发明人 马放 王晨 山丹 王继华
杨基先

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所
代理人 单军

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

一种焦化废水深度处理方法

[57] 摘要

一种焦化废水深度处理方法，它涉及一种废水深度处理方法。它解决了目前焦化废水处理出水COD、总酚和氨氮污染物仍达不到排放标准的问题。焦化废水深度处理按以下步骤进行：(一)经普通处理的焦化废水通入絮凝池投加化学—生物复合絮凝剂；(二)泵入砂滤柱；(三)对经过砂滤的废水进行曝气，之后通入固定化生物活性炭反应器中停留30~40min，即可出水；步骤(三)固定化生物活性炭反应器中设置有固定化生物活性炭柱，固定化生物活性炭柱上固定有工程菌。本发明对焦化废水进行深度处理后水中COD、总酚和氨氮污染物分别降低85%、90%和55%以上，可长期运行，系统不间断运行90~150天效果稳定。

1、一种焦化废水深度处理方法，其特征在于焦化废水深度处理按以下步骤进行：（一）经普通处理的焦化废水通入絮凝池投加化学—生物复合絮凝剂；（二）泵入砂滤柱；（三）对经过砂滤的废水进行曝气，之后通入固定化生物活性炭反应器中停留 30~40min，即可出水；步骤（三）固定化生物活性炭反应器中设置有固定化生物活性炭柱，固定化生物活性炭柱上固定有工程菌。

2、根据权利要求 1 所述的一种焦化废水深度处理方法，其特征在于步骤（一）中的化学—生物复合絮凝剂由化学絮凝剂与生物絮凝剂组成；每升废水投加 80~120mg 化学絮凝剂和 7~13mg 生物絮凝剂。

3、根据权利要求 1 所述的一种焦化废水深度处理方法，其特征在于步骤（三）进过曝气的废水的溶解氧浓度不低于 8mg/L。

4、根据权利要求 1 所述的一种焦化废水深度处理方法，其特征在于工程菌由经过培养和驯化的酚降解菌、降解 COD 的菌和硝化细菌组成。

5、根据权利要求 1 所述的一种焦化废水深度处理方法，其特征在于步骤（三）固定化生物活性炭反应器中水体的温度为 21~25℃。

6、根据权利要求 2 所述的一种焦化废水深度处理方法，其特征在于化学絮凝剂为聚合硫酸铝、聚合氯化铝或聚合铁。

一种焦化废水深度处理方法

技术领域

本发明涉及一种废水深度处理方法。

背景技术

工业废水排放量大、废水处理率低、处理效果差是造成我国水环境污染的主要原因之一。钢铁工业的焦化厂、城市煤气厂等在炼焦和煤气发生过程中产生的污水称为焦化废水，其中 COD、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 浓度较高，有机物成分复杂，主要有酚类化合物、多环芳香族化合物、含氮、氧、硫的杂环化合物及脂肪类化合物，且污染物浓度高，属难生物降解有机废水。目前国内外焦化废水仅采用普通焦化废水处理，普通焦化废水处理工艺流程主要为除油—脱酚—蒸氨—生物处理，虽然出水中酚、氰、硫化物和 BOD_5 污染物基本可以达到或接近排放标准，但 COD、总酚和氨氮污染物仍达不到排放标准。

发明内容

本发明的目的是为了解决目前焦化废水处理出水 COD、总酚和氨氮污染物仍达不到排放标准的问题，而提供一种焦化废水深度处理方法。本方法由以下步骤完成：（一）经普通处理的焦化废水通入絮凝池投加化学—生物复合絮凝剂；（二）泵入砂滤柱；（三）对经过砂滤的废水进行曝气，之后通入固定化生物活性炭反应器中停留 30~40min，即可出水；步骤（三）固定化生物活性炭反应器中设置有固定化生物活性炭柱，固定化生物活性炭柱上固定有工程菌。本发明对焦化废水进行深度处理后水中 COD、总酚和氨氮污染物分别降低 85%、90%和 55%以上，可长期运行，系统不间断运行 90~150 天效果稳定。本发明中砂滤柱可以去除水体中的细小悬浮物，可以防止细小悬浮物堵塞固定化生物活性炭柱，延长塞固定化生物活性炭柱的使用周期。本发明中废水通入固定化生物活性炭反应器之前先进行曝气，提高了水体中溶解氧浓度有利于固定化生物活性炭柱上工程菌的生长和降解污染物。本发明深度处理焦化废水的方法简单，深度处理时间短为 3~5 小时，成本低。

附图说明

图 1 是具体实施方式十一运行 90 天焦化废水深度处理前、后水体中 COD 值的监测数据对比图,图 1 中◆曲线表示焦化废水深度处理前水体中 COD 值,图 1 中◇曲线表示焦化废水深度处理后水体中 COD 值;图 2 是具体实施方式十一运行 90 天焦化废水深度处理前、后水体中总酚含量的监测数据对比图,图 2 中△曲线表示焦化废水深度处理前水体中的总酚含量,图 2 中◆曲线表示焦化废水深度处理后水体中的总酚含量;图 3 是具体实施方式十一运行 90 天焦化废水深度处理前、后水体中氨氮含量的监测数据对比图,图 3 中+曲线表示焦化废水深度处理前水体中的氨氮含量,图 3 中—曲线表示焦化废水深度处理后水体中的氨氮含量。

具体实施方式

具体实施方式一:本实施方式焦化废水深度处理按以下步骤进行:(一)经普通处理的焦化废水通入絮凝池投加化学—生物复合絮凝剂;(二)泵入砂滤柱;(三)对经过砂滤的废水进行曝气,之后通入固定化生物活性炭反应器中停留 30~40min,即可出水;步骤(三)固定化生物活性炭反应器中设置有固定化生物活性炭柱,固定化生物活性炭柱上固定有工程菌。

本实施方式在絮凝池投加化学—生物复合絮凝剂,复合絮凝剂中的生物絮凝剂是微生物产生的代谢产物,主要成分有糖蛋白、多糖、蛋白质、纤维素和 DNA。本实施方式使用复合絮凝剂可以降低 65%以上化学絮凝剂的用量;而且,生物絮凝剂中的小分子量物质可作为底物被固定化生物活性炭反应器中的工程菌利用,通过共代谢作用去除水体中难降解物质。本实施方式所使用的生物絮凝剂通过购买得到。

具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一的不同点是:步骤(一)中的化学—生物复合絮凝剂由化学絮凝剂与生物絮凝剂组成;每升废水投加 80~120mg 化学絮凝剂和 7~13mg 生物絮凝剂。其它步骤与实施方式一相同。

具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一的不同点是:步骤(一)中的化学—生物复合絮凝剂由化学絮凝剂与生物絮凝剂组成;每升废水投加 90~110mg 化学絮凝剂和 8~12mg 生物絮凝剂。其它步骤与实施方式一相同。

具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一的不同点是:步骤(一)中的化学—生物复合絮凝剂由化学絮凝剂与生物絮凝剂组成;每升废水投加

100mg 化学絮凝剂和 10mg 生物絮凝剂。其它步骤与实施方式一相同。

具体实施方式五：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：步骤（三）进过曝气的废水的溶解氧浓度不低于 8mg/L。其它步骤与实施方式一相同。

具体实施方式六：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：步骤（三）进过曝气的废水的溶解氧浓度为 8~15mg/L。其它步骤与实施方式一相同。

具体实施方式七：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：步骤（三）进过曝气的废水的溶解氧浓度为 10~12mg/L。其它步骤与实施方式一相同。

具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：工程菌由经过培养和驯化的酚降解菌、降解 COD 的菌和硝化细菌组成。其它与实施方式一相同。

本实施方式中工程菌按专利申请“固定化生物活性炭技术实现饮用水深度净化的水处理方法”（申请号 200410043739.7，申请日 2004.7.22）中的方法制备，并按此发明专利申请的方法固定于活性炭上。

本实施方式从含酚污水处理活性污泥中分离出具有降解酚类有机物能力的单胞菌(*Aeromonas*)、芽孢杆菌(*Bacillus*)和不动细菌(*Acinetobacter*)作为酚降解菌；酚降解菌、降解 COD 的菌和硝化细菌三类微生物之间比例关系任意。

具体实施方式九：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：步骤（三）固定化生物活性炭反应器中水体的温度为 21~25℃。其它步骤与实施方式一相同。

本实施方式中水体温度适合工程菌的生长。

具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式一的不同点是：化学絮凝剂为聚合硫酸铝、聚合氯化铝或聚合铁。其它与实施方式一相同。

具体实施方式十一：本实施方式焦化废水深度处理按以下步骤进行：（一）经除油—脱酚—蒸氨—生物处理的焦化废水通入絮凝池投加化学—生物复合絮凝剂，每升废水投加 100mg 化学絮凝剂和 12mg 生物絮凝剂；（二）泵入砂滤柱；（三）对经过砂滤的废水进行曝气，废水中溶解氧浓度为 10~12mg/L，之后通入固定化生物活性炭反应器中停留 30~40min，即可出水；步骤（三）固定化生物活性炭反应器中设置有固定化生物活性炭柱，固定化生物活性炭柱上固定有工程菌；化学絮凝剂为聚合氯化铝。

本实施方式对 90 天内焦化废水深度处理前、后的水体进行监测，水体中 COD 值的监测数据对比图如图 1 所示，水体中总酚含量的监测数据对比图如图 2 所示，水体中氨氮含量的监测数据对比图如图 3 所示。图 1、图 2 和图 3 的监测数据说明本实施方式对焦化废水具有良好的深度处理效果，水中 COD、总酚和氨氮污染物分别降低 85%、90%和 55%以上。

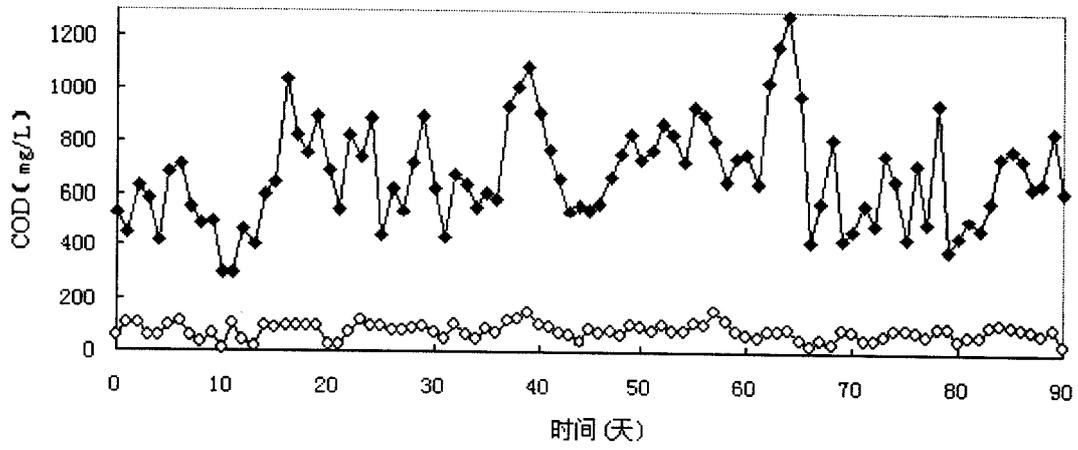


图 1

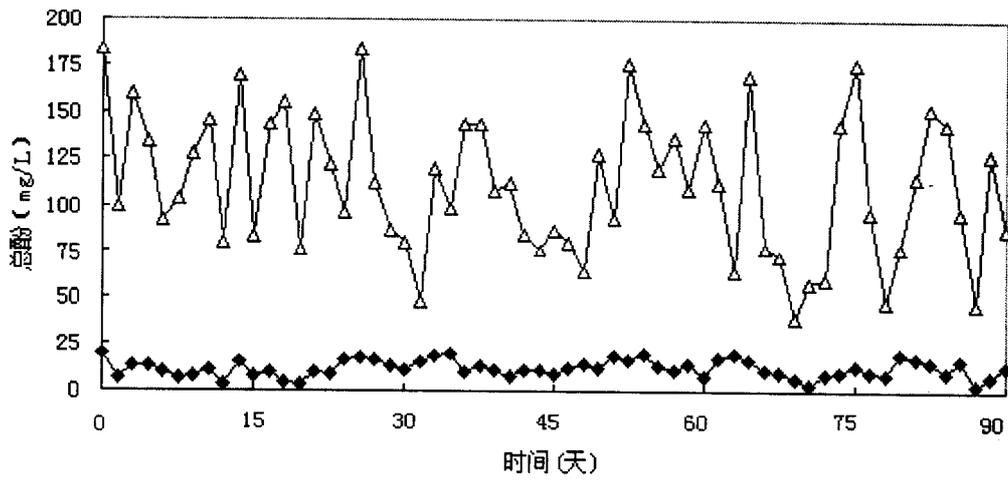


图 2

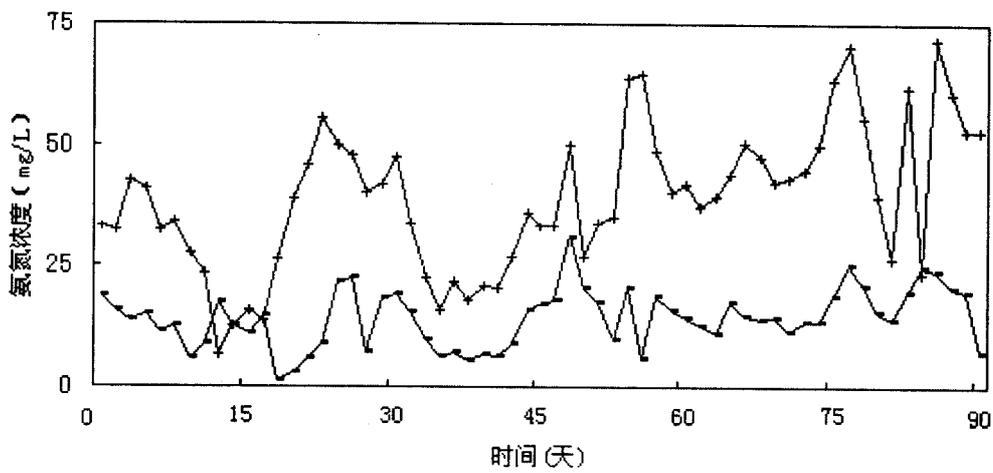


图 3