



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104445801 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410570431.1

(22)申请日 2014.10.24

(73)专利权人 林庆华

地址 362000 福建省南安市溪美成功大厦  
荣华阁2803室

(72)发明人 林庆华

(74)专利代理机构 广州高炬知识产权代理有限公司 44376

代理人 董博

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/28(2006.01)

审查员 宋欢

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

造纸废水处理工艺

(57)摘要

本发明涉及造纸废水处理工艺,该造纸废水处理工艺主要包括生物降解、改性粉煤灰沸石过滤、Fenton反应、混凝反应和处理后的水回用,生物沉降使用兼氧厌氧菌,并经过污泥过滤网过滤,改性粉煤灰沸石设有若干层,Fenton反应的PH值控制在1.6~3.5之间,Fenton反应的时间为0.6~1.5个小时。本发明,对废水的处理强度大,能处理净化去除废水中的大量污染物质,适用于污染比较严重的造纸废水,同时,处理的实际应用成本低。



1.造纸废水处理工艺，其特征是包括以下步骤：

(1) 生物降解：将废水输送到生物沉降池中，废水在生物菌的作用下，降解其中的有害物质；

(2) 改性粉煤灰沸石过滤：将步骤(1)处理后的废水输送到改性粉煤灰沸石过滤池，经过改性粉煤灰沸石过滤，去除废水中的颗粒物；

(3) Fenton 反应：将经过步骤(2)过滤后的废水通过 Fenton 反应池中，在盛装步骤(2)处理后的废水的 Fenton 反应池中，加入亚铁离子和双氧水，在紫外光照下发生 Fenton 反应；

(4) 混凝反应：将步骤(3)处理后的废水输送到混凝池，向混凝池中投放絮凝剂和助凝剂；

(5) 处理后的水回用：将步骤(4)混凝处理后的水输送到造纸车间进行回用；

所述步骤(1)中的生物沉降使用的生物菌选用兼氧厌氧菌，生物沉降池中设置有污泥过滤网，兼氧厌氧菌位于污泥过滤网下面，废水与兼氧厌氧菌沉降反应后，上清液经过污泥过滤网的过滤，上清液液经过曝光后输送到改性粉煤灰沸石过滤池；

所述步骤(2)中的改性粉煤灰沸石过滤池中设有若干层改性粉煤灰沸石，每层改性粉煤灰沸石分别放置在硬质过滤网中；

所述污泥过滤网的厚度为2.5m~1m，生物沉降时间大于 15 个小时；

所述改性粉煤灰沸石有四层以上，每层改性粉煤灰沸石的厚度不小于 0.2m；

所述步骤(3)中的 Fenton 反应的 pH 值控制在 1.6~3.5 之间，Fenton 反应的时间为 0.6~1.5 个小时；

所述步骤(3)中的絮凝剂选用氯化铁和 / 或硫酸亚铁，助凝剂选用活化硅酸。

## 造纸废水处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及造纸废水处理工艺,属于工业废水处理领域。

### 背景技术

[0002] 造纸工业是用水量、污染大的行业,造纸废水排放的有机物(即COD)占我国工业废水有机物总量约25%,严重污染环境,因此,造纸废水零排放是一项节水和治污并重的生产实用技术,具有较好的经济效益,也具有明显的社会效益和环境效益,也是造纸行业实现可持续发展的必要选择。

[0003] 造纸业是传统的用水大户,也是造成水污染的重要污染源之一。随着经济的发展,企业日益面临水资源短缺、原料匮乏等问题,而另一方面,也会导致水污染越来越严重。目前我国造纸工业废水排放量及COD排放量均居我国各类工业排放量的首位,造纸工业对水环境的污染最为严重。纸浆造纸废水主要包括化学法质量产生的蒸煮废液(又称黑液)、洗涤漂白过程中产生的中段水及抄纸工序中产生的白水,它们都对环境有着严重的污染。因此,如何降低纸浆造纸废水的COD,是一项具有重要社会意义和经济效益的工作。

[0004] 目前国内造纸厂中,还没有造纸厂真正达到零排放,一般为5%放入排放,他们采用的是废水二级处理,先在车间内部循环,多余的水进车间贮水池,然后用泵抽入混凝沉淀池,加药沉淀处理。目前吨纸耗水量15立方米左右,运行费用相对较低,但仍有部分水定期排放。

[0005] 纸浆造纸工业的整个生产过程需要大量的水,这些水在生产过程中汇集了大量的工业有害无物,既无法直接利用,直接排放又会污染环境,因此,对纸浆造纸过程各阶段产生的废水进行回收再利用,有着显著的经济和社会价值,决定着造纸企业的生存发展。

[0006] 随着科技的不断发展,废水处理技术日新月异,传统的废水处理技术不断被革新和发展,现在针对纸浆造纸废水的处理方法很多,但是目前一般的造纸厂大多数仍然是还是采用传统的无氧处理和生化处理相结合的工艺。其中,物化处理有多种方法:气浮法、吸附法、混凝法、电解法、Fenton法等,而生化处理方法有:活性污泥法、生物过滤、生物膜法、厌氧生物法等。

[0007] 在造纸行业中,通常采用化学沉淀、气浮处理、以及生物氧化等处理方法对中水进行处理。

[0008] 目前造纸环保一级处理传统工艺为初沉或物化絮凝沉淀,絮凝工艺去除率较高,尤其是可以去除大量高分子难降解的有机污染物,这为下一步进行生化处理奠定了基础,然而,这样的处理仅使用于负荷较低的废水。欧洲国家在物化处理上最为先进,基本已淘汰平流沉淀池,采用脉冲澄清池、悬浮澄清池和高密度澄清池等先进的沉淀技术。

[0009] 近年来,生物膜超滤技术、反渗透、电渗析、离子交换处理手段不断出现。在造纸行业中,一方面由于处理成本太高,另一方面由于造纸废水成分复杂,处理技术难度很大,因此,至今尚没有工业化的成熟处理技术可用。

[0010] 例如,授权公告号为CN101186418A的发明专利披露了一种造纸工业废水的回收利

用方法,该方法将膜技术和工业水处理技术结合,具体方法包括:微滤工艺段,超滤工艺段,和反渗透膜工艺段。由于在微滤工艺段之前需要首先进行生化处理,超滤工艺段,和反渗透工艺段需要采用反渗透膜。因此,水处理成本太高,另外,该方法的实施过程中对水的要求相当严格,因此,对于造纸废水成分复杂多变而言,难以工业化。

[0011] 授权公告号为CN1255340C的发明专利披露了一种造纸中水的脱色方法,采用氧气、二氧化氯,以及絮凝剂分别对经生化处理过的中水进行处理,以得到可以回用的净化水。然而,该方法需要使用二氧化氯,其本省就是一种目前已逐渐禁用的化学剂。另外该方法需要长时间的沉淀,处理周期长。

[0012] 授权公告号为CN100545108C的发明专利披露了一种对造纸废水处理并循环利用的方法,包括湿浆回收、混凝沉淀、三相厌氧处理、脱硫、生物铁法处理、过滤消毒和循环回用等步骤。本发明先对造纸废水进行预处理,再对预处理过的出水进行生物铁法处理,使活性污泥形成结构紧密、颗粒细小、比表面积大、脱水性好的团粒状贴污泥,再利用A/O活性污泥处理系统进行生化作用。然而,该方法中三相厌氧处理的条件很难控制,在实际工业化应用中,很难达到彻底厌氧反应的效果,使得整个废水处理的流程上符合原理,但是实际应用中,废水处理效果并不理想。

## 发明内容

[0013] 为了解决上述存在的问题,本发明公开了一种造纸废水处理工艺,本发明的废水处理工艺,对废水的治理能力强,可以净化处理污染程度很高的造纸废水。

[0014] 造纸废水处理工艺,其特征是包括以下步骤:

[0015] (1)生物降解:将废水输送到生物沉降池中,废水在生物菌的作用下,降解其中的有害物质;

[0016] (2)改性粉煤灰沸石过滤:将步骤(1)处理后的废水输送到改性粉煤灰沸石过滤池,经过改性粉煤灰沸石过滤,去除废水中的颗粒物;

[0017] (3)Fenton反应:将经过步骤(2)过滤后的废水通过Fenton反应池中,在盛装步骤(2)处理后的废水的Fenton反应池中,加入亚铁离子和双氧水,在紫外光照下发生Fenton反应;

[0018] (4)混凝反应:将步骤(3)处理后的废水输送到混凝池,向混凝池中投放絮凝剂和助凝剂;

[0019] (5)处理后的水回用:将步骤(4)混凝处理后的水输送到造纸车间进行回用。

[0020] 所述步骤(1)中的生物沉降使用的生物菌选用兼氧厌氧菌,生物沉降池中设置有污泥过滤网,兼氧厌氧菌位于污泥过滤网下面,废水与兼氧厌氧菌沉降反应后,上清液经过污泥过滤网的过滤,上清液液经过曝光后输送到改性粉煤灰沸石过滤池。

[0021] 所述污泥过滤网的厚度为2.5m~1m,生物沉降时间大于15个小时。

[0022] 所述步骤(2)中的改性粉煤灰沸石过滤池中设有若干层改性粉煤灰沸石,每层改性粉煤灰沸石分别放置在硬质过滤网中。

[0023] 所述改性粉煤灰沸石有四层以上,每层改性粉煤灰沸石的厚度不小于0.2m。

[0024] 所述步骤(3)中的Fenton反应的PH值控制在1.6~3.5之间,Fenton反应的时间为0.6~1.5个小时。

[0025] 所述步骤(3)中的絮凝剂选用氯化铁和/或硫酸亚铁,助凝剂选用活化硅酸。

[0026] 本发明通过生物降解、改性粉煤灰沸石过滤、Fenton反应和混凝反应处理造纸废水,达到理想的处理效果,适用于污染比较严重的造纸废水,对废水的处理效果好,处理的净化程度高。

#### 附图说明

[0027] 图1是本发明的工艺流程示意图。

#### 具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明。应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0029] 图1是本发明的工艺流程示意图,结合附图可见,本发明的造纸废水处理工艺主要包括生物降解、改性粉煤灰沸石过滤、Fenton反应、混凝反应和处理后的水回用,具体步骤如下:

[0030] (1)生物降解:将废水输送到生物沉降池中,废水在生物菌的作用下,降解其中的有害物质;

[0031] (2)改性粉煤灰沸石过滤:将步骤(1)处理后的废水输送到改性粉煤灰沸石过滤池,经过改性粉煤灰沸石过滤,去除废水中的颗粒物;

[0032] (3)Fenton反应:将经过步骤(2)过滤后的废水通过Fenton反应池中,在盛装步骤(2)处理后的废水的Fenton反应池中,加入亚铁离子和双氧水,在紫外光照下发生Fenton反应;

[0033] (4)混凝反应:将步骤(3)处理后的废水输送到混凝池,向混凝池中投放絮凝剂和助凝剂;

[0034] (5)处理后的水回用:将步骤(4)混凝处理后的水输送到造纸车间进行回用。

[0035] 本发明,通过上述废水处理工艺是一种比较温和的废水处理工艺,整个处理过程消耗的成本很低,对废水的处理能力强,很适合应用于重度污染的造纸废水。

[0036] 所述步骤(1)中的生物沉降使用的生物菌选用兼氧厌氧菌,生物沉降池中设置有污泥过滤网,兼氧厌氧菌位于污泥过滤网下面,废水与兼氧厌氧菌沉降反应后,上清液经过污泥过滤网的过滤,上清液液经过曝光后输送到改性粉煤灰沸石过滤池。兼氧厌氧菌与废水在一起反应后,产生沉降物质,在生物沉降池底部形成淤泥,从生物沉降池底部向上升起的废水经过污泥过滤网过滤,使得生物沉降池的上清液更加干净,江都污染物质的含量。

[0037] 所述污泥过滤网的厚度为2.5m~1m,生物沉降时间大于15个小时。使得生物沉降用的菌与废水充分反应,让兼氧厌氧菌充分发挥它的生物降解功能。

[0038] 所述步骤(2)中的改性粉煤灰沸石过滤池中设有若干层改性粉煤灰沸石,每层改性粉煤灰沸石分别放置在硬质过滤网中。根据废水的污染程度,可以增设改性粉煤灰沸石,对废水对次吸附处理,去除污染物的效果好。

[0039] 作为一种优选,改性粉煤灰沸石有四层以上,每层改性粉煤灰沸石的厚度不小于0.2m。

[0040] 所述步骤(3)中的Fenton反应的PH值控制在1.6~3.5之间,Fenton反应的时间为

0.6~1.5个小时。保证较理想的Fenton反应的环境,和Fenton反应的充分性。

[0041] 所述步骤(3)中的絮凝剂选用氯化铁和/或硫酸亚铁,助凝剂选用活化硅酸。絮凝剂和助凝剂配合使用,达到更好的絮凝沉降效果。

[0042] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述技术手段所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。

[0043] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

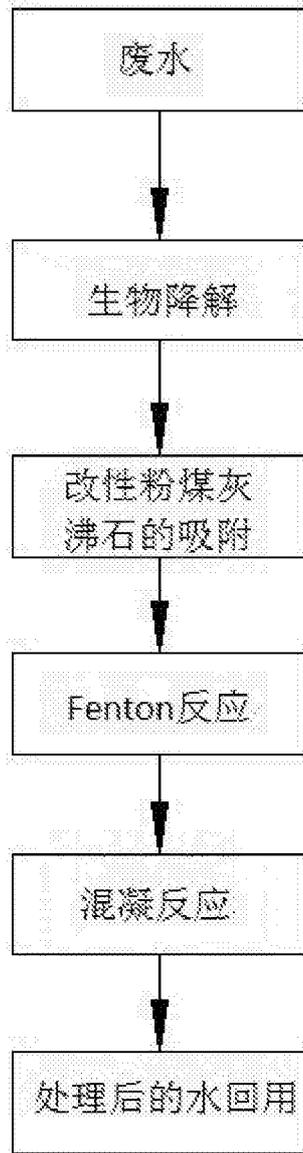


图1