



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114477637 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202210098939.0

(22) 申请日 2022.01.27

(71) 申请人 山东创宇环保科技有限公司  
地址 250000 山东省济南市唐冶西路868号  
山东设计创意产业园项目南区B15-101C

(72) 发明人 仲超 黄纪荣 赵衍波 蒋正坤

(74) 专利代理机构 济南领升专利代理事务所  
(普通合伙) 37246

专利代理师 崔苗苗

(51) Int. Cl.  
C02F 9/14 (2006.01)

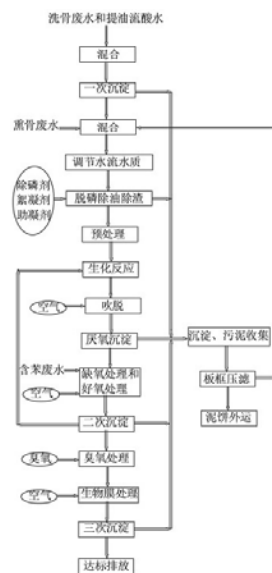
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种骨胶废水的处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种骨胶废水的处理方法,属于废水处理技术领域。本发明的骨胶废水的处理方法包括以下步骤:一次沉淀、脱磷除油除渣、预处理、生化反应、吹脱、厌氧沉淀、缺氧处理、好氧处理、二次沉淀、臭氧处理、生物膜处理和三次沉淀。本发明的处理方法是综合处理,能同时处理洗骨废水、熏骨废水、含苯废水与提油硫酸水;厌氧反应器后接吹脱池,吹脱池能够降低水中硫化氢含量,不会使厌氧反应器中菌种的发生中毒现象,甚至会使厌氧反应器中菌种正生长,而且会产生沼气,从而产生附加经济效益;在整个处理过程中,不需投加石灰药剂调整ph,保持低ph运行,不会产生结晶、管道设备结垢堵塞的问题,能有效降低运行成本。



CN 114477637 A

1. 一种骨胶废水的处理方法,其特征在于,包括以下步骤:  
一次沉淀:洗骨废水与提油硫酸水混合、沉淀,  
脱磷除油除渣:经过一次沉淀处理后的上清液与熏骨废水混合后用除磷剂、絮凝剂和助凝剂进行处理;  
预处理:经过脱磷除油除渣处理后的上清液静置;  
生化反应:经过预处理后的废水用厌氧菌进行处理;  
吹脱:向经过生化反应后的废水通入空气;  
厌氧沉淀:经过吹脱处理的废水进行沉淀;  
缺氧处理:经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水混合,利用菌种在缺氧条件下进行处理;  
好氧处理:经过缺氧处理后的废水利用好氧菌种进行处理;好氧处理后的部分废水回流、参与缺氧处理;  
二次沉淀:经过好氧处理后的废水进行沉淀,沉淀后的污泥部分回流、参与到缺氧处理过程中;沉淀后的上清液部分回流、参与到厌氧反应过程中,这一部分上清液与经过预处理后的废水的流量比例为6.5-7.5:1,  
臭氧处理:向经过二次沉淀处理后的上清液通入臭氧;  
生物膜处理:将经过臭氧处理后的废水,用生物膜进行处理,所述生物膜为菌群;  
三次沉淀:经过生物膜处理后的废水进行沉淀,上清液为达标出水。
2. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,还包括板框压滤步骤;所述板框压滤步骤用于处理经过一次沉淀、脱磷除油除渣、厌氧沉淀、二次沉淀和三次沉淀之后的沉淀/污泥。
3. 根据权利要求2所述的处理方法,其特征在于,板框压滤后的上清液参与到脱磷除油除渣步骤中。
4. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述生化反应采用厌氧反应器进行,所述厌氧反应器内放置有厌氧菌。
5. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,在吹脱步骤中,空气通入量为每小时空气量( $m^3$ ):每小时硫酸根量(kg)=3.5-4:1。
6. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,缺氧处理:经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水混合,在菌种4000mg/l的浓度下通入空气,控制溶解氧为0.2-0.5mg/l。
7. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,好氧处理:经过缺氧处理后的废水在好氧菌种4000mg/l浓度下通入空气,控制溶解氧为2-4mg/l。
8. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,参与到缺氧处理过程中的从好氧池流出的废水的质量流量与经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量流量比例3:1。
9. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,参与到缺氧处理过程中的污泥与厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量相等。
10. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,臭氧处理步骤中,臭氧通入量为1.8-2kg/h。

## 一种骨胶废水的处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种骨胶废水的处理方法,属于废水处理技术领域。

### 背景技术

[0002] 骨胶在造纸、纺织、化工等技术领域均有广泛应用,由于其生产带来的废水——骨胶废水是造成环境污染的一大因素。骨胶废水偏酸性,含有较高浓度的硫酸根和动植物油;硫酸根对生化系统微生物菌团有毒性,超过30-50mg/L的动植物油会影响活性污泥和生物膜的正常代谢过程。骨胶废水具有废水种类多、水质复杂、PH低、硫酸根离子高、悬浮物高、氨氮高、总磷高、COD高的特点,因此,处理难度大。

[0003] 目前,普遍通过投加大量石灰调节PH,此操作不但增加运行成本,且会造成管道、设备结垢堵塞;而且,投放石灰会导致厌氧池中菌种活性降低,抑制其生长,导致处理难度加大。除此之外,还存在,处理系统中鸟粪石结晶严重,难清理,工艺操作复杂,对运行操作人员要求较高,工艺占地面积大,增加建设成本等技术问题。

### 发明内容

[0004] 骨胶废水包括:洗骨废水、熏骨废水、含苯废水与提油硫酸水。现有技术通常采用分别处理的方式,对四股废水分别进行处理,而且普遍采用投加大量石灰的方式进行处理,会造成管道、设备结垢堵塞,而且运行成本较高。为克服现有技术的上述不足,本发明提供一种骨胶废水的处理方法。本发明的方法能同时处理洗骨废水、熏骨废水、含苯废水与提油硫酸水,且在处理过程中无需添加石灰,不会造成管道、设备结垢堵塞,运行成本低。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

一种骨胶废水的处理方法,包括以下步骤:

一次沉淀:洗骨废水与提油硫酸水混合、沉淀,

脱磷除油除渣:经过一次沉淀处理后的上清液与熏骨废水混合后用除磷剂、絮凝剂和助凝剂进行处理;

预处理:经过脱磷除油除渣处理后的上清液静置;

生化反应:经过预处理后的废水用厌氧菌进行处理;

吹脱:向经过生化反应后的废水通入空气;

厌氧沉淀:经过吹脱处理的废水进行沉淀;

缺氧处理:经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水混合,利用菌种在缺氧条件下进行处理;

好氧处理:经过缺氧处理后的废水利用好氧菌种进行处理;好氧处理后的部分废水回流、参与缺氧处理;

二次沉淀:经过好氧处理后的废水进行沉淀,沉淀后的污泥部分回流、参与到缺氧处理过程中;沉淀后的上清液部分回流、参与到厌氧反应过程中,这一部分上清液与经过预处理后的废水的流量比例为6.5-7.5:1,

臭氧处理:向经过二次沉淀处理后的上清液通入臭氧;

生物膜处理:将经过臭氧处理后的废水,用生物膜进行处理,所述生物膜为菌群;

三次沉淀:经过生物膜处理后的废水进行沉淀,上清液为达标出水。

[0006] 本发明的有益效果是:

1、是对骨胶废水的综合处理,能同时处理洗骨废水、熏骨废水、含苯废水与提油硫酸水;

2、厌氧反应器后接吹脱池,吹脱池能够降低水中硫化氢含量,不会使厌氧反应器中菌种的发生中毒现象,甚至会使厌氧反应器中菌种正生长,而且会产生沼气,从而产生附加经济效益;

3、在整个处理过程中,不需投加石灰药剂调整ph,保持低ph运行,在工艺前端利用高效溶气气浮机中投加除磷剂+PAM,去除废水中大部分总磷及悬浮物;利用降低水中氨氮,中和PH,有效避免鸟粪石结晶,因此,不会产生结晶、管道设备结垢堵塞的问题,能有效降低运行成本;

4、利用CYIC厌氧反应器替代古老工艺中的厌氧池,占地面积小,且能够高效去除COD,能够有效去除85%以上COD;以及将大部分硫酸根转化成硫化氢,有效去除硫酸根,利于菌种生长;

5、利用臭氧强氧化作用,提高废水生化性,降低废水色度。

## 附图说明

[0007] 图1是本发明实施例公开的骨胶废水的处理方法的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0008] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0009] 本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0010] 本发明中,如果没有特别说明,所述流量均为质量流量。

[0011] 本发明中,所述骨胶废水,PH5左右,硫酸根离子高3000mg/l左右,悬浮物高,氨氮高800mg/l左右,总磷高100mg/l左右, COD高12000mg/l左右。所述骨胶废水包括:洗骨废水、熏骨废水、含苯废水与提油硫酸水。

[0012] 其中,洗骨废水来自洗骨车间,其主要组成为泥沙、骨渣、骨粉等;

所述提油硫酸水来自提油车间,其主要组成为骨油、硫酸、氨氮;

所述熏骨废水来自熏骨车间,其主要组成为硫磺、蛋白质;

所述含苯废水来自苯位分离车间,其主要组成为苯、骨油。

[0013] 下述各步骤的处理时间,除特别说明外,均为本领域技术人员的公知常识。

[0014] 一种骨胶废水的处理方法,包括以下步骤:一次沉淀、脱磷除油除渣、预处理、生化反应、吹脱、厌氧沉淀、缺氧处理、好氧处理、二次沉淀、臭氧处理、生物膜处理和三次沉淀。

[0015] 所述一次沉淀:洗骨废水与提油硫酸水混合、沉淀。在一次沉淀步骤中,所述混合可以是在洗骨集水池内进行;所述沉淀可以是在竖流沉淀池内进行。沉淀所述为自然沉淀,是一个自然沉降的过程。具体的,洗骨废水与提油硫酸水流入洗骨集水池,在洗骨集水池内洗骨废水与提油硫酸水混合均匀,然后流入竖流沉淀池,在竖流沉淀池内自然沉淀,上层为上清液,下层为污泥。上清液流入下一工序进行进一步处理;污泥进行板框压滤处理。板框压滤处理后的板框上清液与从竖流沉淀池出来的上清液、熏骨废水混合。

[0016] 所述脱磷除油除渣:经过沉淀处理后的上清液与熏骨废水混合后加入除磷剂、絮凝剂、助凝剂。所述除磷剂、絮凝剂、助凝剂采用用于处理骨胶废水的常规除磷剂、常规絮凝剂、常助凝剂;用量、处理时间均按照其说明书进行。加入除磷剂、絮凝剂、助凝剂进行脱磷除油除渣处理的作用是降低水中总磷、去除废水中悬浮物、油脂。所述脱磷除油除渣步骤中的混合可以在混合集水池中进行,具体的,经过一次沉淀处理后的上清液与熏骨废水及板框上清液流入混合集水池进行混合。

[0017] 其中,加入除磷剂、絮凝剂、助凝剂可以是在溶气气浮机中进行。因为来流流速的不稳定、不可控,为了后续处理的稳定性需将三股来流混合均匀;例如,增加一个调节池。具体的,从混合集水池流出的废水流入调节池调节水质水流。从调节池流出的废水进入溶气气浮机中。在溶气气浮机中,废水中的水中悬浮物、油脂在絮凝剂和助凝剂的作用下沉降,产生沉淀,发生分层。上层清液进入下一工序进行进一步处理,沉淀进行板框压滤处理。

[0018] 所述预处理:经过脱磷除油除渣处理后的上清液静置8h左右。所述预处理,是指自然静置;脱磷除油除渣处理后的上清液会自然发生厌氧反应、水解酸化;将水中大分子物质转化成小分子物质。当然为了加速预处理过程,可以加入厌氧菌;也可以加入从厌氧反应器排出的污泥,该污泥中含有厌氧菌。污泥的加入量为本领域技术人员的公知常识。所述厌氧菌的选用及用量为本领域技术人员的公知常识。其中,预处理可以在水解酸化池内进行。

[0019] 所述生化反应:经过预处理后的废水用厌氧菌进行处理。所述生化反应,是指用厌氧菌进行处理,厌氧菌对废水作用,以去除水中大部分有机物(降低COD)、硫酸根、产出沼气。具体的可以在厌氧反应器中进行,所述厌氧反应器中添加有厌氧菌;其中厌氧反应器的选择、厌氧菌的选择及用量均为本领域技术人员的公知常识。例如可以选择CYIC厌氧反应器,即CN212476281U公开的厌氧反应器。从厌氧反应器排出的废水进入下一步工序进行进一步处理,在厌氧反应器内产生的厌氧污泥,其中一部分可以输入到水解酸化池中,参与预处理。另外,在厌氧反应器内产生的厌氧污泥,另外富余的部分排出、作为商品出售。所述产生的沼气,收集、利用。与经过预处理后的废水同时进行生化反应的还有后续二次沉淀后的上清液。通过混入适量的来自后续二次沉淀后的上清液,中和进水(经过预处理后的废水)的PH,稀释水中氨氮,有效避免鸟粪石结晶,解决传统工艺中管道堵塞的难题。

[0020] 所述吹脱:向经过生化反应后的废水通入空气,空气通入量为每小时空气量( $m^3$ ):每小时硫酸根量(kg)=3.5-4:1。所述吹脱步骤,对经过生化反应后的废水进行吹脱,去除转化的硫化氢,从而解决水中硫酸根高的问题,因此,不再需要投加石灰。吹脱步骤可以在吹脱池中进行,通过风机向吹脱池中通入空气,以实现吹脱。

[0021] 所述厌氧沉淀:经过吹脱处理的废水进行沉淀。所述厌氧沉淀,是一个自然沉降的

过程,其上清液进入下一工序进行进一步处理,其沉淀进行板框压滤处理。

[0022] 所述缺氧处理:经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水混合,在菌种浓度4000mg/l条件下通入空气48h左右,控制溶解氧为0.2-0.5mg/l;

所述好氧处理:经过缺氧处理后的废水在好氧菌种浓度为4000mg/l条件下通入空气48h左右,控制溶解氧为2-4mg/l;好氧处理后的部分废水回流、参与缺氧处理;回流时,从好氧池流出的废水的流量是经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水总质量流量的3倍左右;

其中,缺氧处理和好氧处理可以在A/A/O池(厌氧/缺氧/好氧池)内进行。厌氧沉淀池出水流入缺氧池,同时进入的还有经臭氧反应的含苯废水,以及从二沉池回流回来的活性污泥。从二沉池回流回来的活性污泥保证缺氧池及好氧池内菌种的浓度,从而对废水中污染物进行降解,为后续工艺减轻负担,同时好氧池的硝化液通过内循环也进入到缺氧池中,利用反硝化菌将硝态氮转化成氮气,从而达到脱氮的目的,缺氧池出水进入好氧池,利用风机进行曝气反应,利用好氧菌种将大部分有机物降解,同时将废水中的氨氮转化成硝态氮,好氧池出水进入二沉池沉淀。

[0023] 所述二次沉淀:经过好氧处理后的废水进行沉淀,二次沉淀后的污泥部分回流、参与到缺氧处理过程中,参与到缺氧处理过程中的污泥与厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量相等;二次沉淀处理后的上清液部分回流、参与到生化反应过程中,这一部分上清液与经过预处理后的废水的流量比例为6.5-7.5:1。所述二次沉淀,是一个自然沉降的过程。其作用在于,沉淀好氧菌种,并回流菌种,维持菌种浓度,出水回流防止鸟粪石结晶。其上清液,一部分进入下一工序进行进一步处理,另一部分回流、参与到生化反应过程中,中和进水(经过预处理后的废水)的PH,稀释水中氨氮,有效避免鸟粪石结晶。其污泥(沉淀),一部分回流参与到好氧处理中,另一部分进行板框压滤处理。

[0024] 所述臭氧处理:经过二次沉淀处理后的上清液分离出来,通入臭氧,通入量为2kg/h左右,反应时间2h左右。所述臭氧处理,可以在臭氧氧化池内进行;具体的,从二次沉淀池流出的上清液泵入臭氧氧化池内。通过臭氧的强氧化作用,提高废水的生化性,同时进行脱色杀菌。从臭氧氧化池排出的废水入下一工序进行进一步处理。

[0025] 所述生物膜处理:将经过臭氧处理后的废水,用生物膜进行处理16h左右,所述生物膜为不同性质的菌群,包括自养菌和异养菌,可同步去除有机物、氮磷和悬浮物。所述生物膜处理,可以在BAF池(中文名称曝气生物滤池)内进行,具体的,通过风机向BAF池通入空气,废水在生物膜作用下脱氮,并进一步降低COD。

[0026] 所述三次沉淀:经过生物膜处理后的废水进行自然沉淀,上清液为达标出水。所述三次沉淀步骤中,可以根据经过生物膜处理后的废水的物质含量,选择是否加入絮凝剂。所述三次沉淀是一个自然沉降的过程,其作用为进一步降低总磷,并去除水中悬浮物。其沉淀进行板框压滤处理。

[0027] 作为其中一具体实施方式,上述处理方法还可以包括,还包括板框压滤步骤。所述板框压滤步骤可以采用板框实现。板框压滤后的上清液参与到脱磷除油除渣步骤中。

[0028] 作为其中一具体实施方式,上述处理方法还可以包括沉淀、污泥收集步骤,收集一次沉淀、脱磷处理、厌氧沉淀、二次沉淀和三次沉淀步骤中需要进入板框压滤处理步骤的沉淀/污泥。所述沉淀、污泥收集步骤可以在储泥池中进行。具体的,一次沉淀、脱磷处理、厌氧

沉淀、二次沉淀和三次沉淀步骤中需要进入板框压滤处理步骤的沉淀/污流入储泥池,将储泥池中污泥泵入板框进行板框压滤。所产生的上清液回流、参与到脱磷步骤;所产生的泥饼外运。

#### [0029] 实施例1

洗骨水与提油硫酸水共同流入洗骨集水池,经泵提升到竖流沉淀罐(池)进行自然沉淀;沉淀2h,竖流沉淀罐表面负荷 $0.5\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ;竖流沉淀池内的沉淀排入污泥管道。

[0030] 竖流沉淀罐中的上清液、后续工序中板框压滤后的上清液与熏骨废水共同进入混合集水池混合,然后再共同进入调节池搅拌8h以调节水量水质,调节池的混合废水通过泵提升至溶气气浮机;在溶气气浮机中加入除磷剂、絮凝剂和助凝剂以去除水中总磷以及大部分悬浮物、油脂等;废水在溶气气浮机中反应至出水较清,无明显悬浮物,溶气气浮机中的污泥排入污泥管道。

[0031] 溶气气浮机出水排入水解酸化池内静置8h以实现预处理,预处理后的废水经泵提升至CYIC厌氧反应器中进行生化反应,反应48h,处理负荷 $6\text{kgCOD}/\text{m}^3$ ,同时进入的还有从二沉池流出的上清液;其中,从二沉池流出的上清液与预处理后的废水的质量流量比例为6.5:1。

[0032] 从CYIC厌氧反应器出来的去除大部分有机物后的废水进入吹脱池用风机进行吹脱,吹脱1.5h,吹脱风速为 $1.45\text{m}^3/\text{min}$ 。吹脱后的废水流入厌氧沉淀池进行自然沉淀;沉淀3.5h,厌氧沉淀池中的沉淀排入污泥管道。

[0033] 从厌氧沉淀池流出的废水流入A/A/O中的缺氧池,同时进入的还有含苯废水,以及从二沉池回流回来的活性污泥,同时好氧池的硝化液通过内循环也进入到缺氧池中;在缺氧池中反应48h。缺氧池出水进入好氧池,利用风机进行曝气反应,在好氧池中反应48h。好氧池出水进入二沉池;在二沉池内发生沉淀,部分污泥回流至缺氧池,剩余污泥排入污泥管道。参与到缺氧处理过程中的从好氧池流出的废水的质量流量与经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量流量比例为3:1;参与到缺氧处理过程中的污泥与厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量相等。

[0034] 二沉池上清液出水,经泵提升至臭氧氧化池,采用风机向臭氧氧化池通入臭氧,臭氧氧化2h。臭氧通入量 $2\text{kg}/\text{h}$ 。从臭氧氧化池排出的废水进入BAF池(曝气生物滤池)反应16h,以废水中有机物同时脱氮。BAF出水进入三沉池自然沉淀,三沉池表面负荷 $0.4\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ;沉淀排入污泥管道。

[0035] 三沉池上清液成分检测结果COD: $87.5\text{mg}/\text{l}$ ,氨氮: $13.2\text{mg}/\text{l}$ ;三沉池上清液出水达标排放。

[0036] 来自竖流沉淀罐、气浮机、厌氧沉淀池、二沉池、三沉池的沉淀/污泥,经污泥管道排入储泥池,经泵提升至板框系统,进行压滤,泥饼外运。压滤后的上清液流入混合集水池。

[0037] 实施例2(与实施例1相比,从二沉池流出的上清液与预处理后的废水的流量比例为7.5:1,其他操作均与实施例1相同)

洗骨水与提油硫酸水共同流入洗骨集水池,经泵提升到竖流沉淀罐(池)进行自然沉淀;沉淀2h,竖流沉淀罐表面负荷 $0.5\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ;竖流沉淀池内的沉淀排入污泥管道。

[0038] 竖流沉淀罐中的上清液、后续工序中板框压滤后的上清液与熏骨废水共同进入混合集水池混合,然后再共同进入调节池搅拌8h以调节水量水质,调节池的混合废水通过泵

提升至溶气气浮机；在溶气气浮机中加入除磷剂、絮凝剂和助凝剂以去除水中总磷以及大部分悬浮物、油脂等；废水在溶气气浮机中反应至出水较清，无明显悬浮物，溶气气浮机中的污泥排入污泥管道。

[0039] 溶气气浮机出水排入水解酸化池内静置8h以实现预处理，预处理后的废水经泵提升至CYIC厌氧反应器中进行生化反应，反应48h，处理负荷 $6\text{kgCOD}/\text{m}^3$ ，同时进入的还有从二沉池流出的上清液；其中，从二沉池流出的上清液与预处理后的废水的质量流量比例为7.5:1。

[0040] 从CYIC厌氧反应器出来的去除大部分有机物后的废水进入吹脱池用风机进行吹脱，吹脱1.5h，吹脱风速为 $1.45\text{m}^3/\text{min}$ 。吹脱后的废水流入厌氧沉淀池进行自然沉淀；沉淀3.5h，厌氧沉淀池中的沉淀排入污泥管道。

[0041] 从厌氧沉淀池流出的废水流入A/A/O中的缺氧池，同时进入的还有含苯废水，以及从二沉池回流回来的活性污泥，同时好氧池的硝化液通过内循环也进入到缺氧池中；在缺氧池中反应48h。缺氧池出水进入好氧池，利用风机进行曝气反应，在好氧池中反应48h。好氧池出水进入二沉池；在二沉池内发生沉淀，部分污泥回流至缺氧池，剩余污泥排入污泥管道。参与到缺氧处理过程中的从好氧池流出的废水的质量流量与经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量流量比例为3:1；参与到缺氧处理过程中的污泥与厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量相等。

[0042] 二沉池上清液出水，经泵提升至臭氧氧化池，采用风机向臭氧氧化池通入臭氧，臭氧氧化2h。臭氧通入量 $2\text{kg}/\text{h}$ 。从臭氧氧化池排出的废水进入BAF池（曝气生物滤池）反应16h，以废水中有机物同时脱氮。BAF出水进入三沉池自然沉淀，三沉池表面负荷 $0.4\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ；沉淀排入污泥管道。

[0043] 三沉池上清液成分检测结果COD:75.7/1，氨氮:11.2mg/1；三沉池上清液出水达标排放。

[0044] 来自竖流沉淀罐、气浮机、厌氧沉淀池、二沉池、三沉池的沉淀/污泥，经污泥管道排入储泥池，经泵提升至板框系统，进行压滤，泥饼外运。压滤后的上清液流入混合集水池。

[0045] 实施例3（与实施例1相比，吹脱风速为 $1.7\text{m}^3/\text{min}$ 发生变化，其他操作均与实施例1相同）

洗骨水与提油硫酸水共同流入洗骨集水池，经泵提升到竖流沉淀罐（池）进行自然沉淀；沉淀2h，竖流沉淀罐表面负荷 $0.5\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ；竖流沉淀池内的沉淀排入污泥管道。

[0046] 竖流沉淀罐中的上清液、后续工序中板框压滤后的上清液与熏骨废水共同进入混合集水池混合，然后再共同进入调节池搅拌8h以调节水量水质，调节池的混合废水通过泵提升至溶气气浮机；在溶气气浮机中加入除磷剂、絮凝剂和助凝剂以去除水中总磷以及大部分悬浮物、油脂等；废水在溶气气浮机中反应至出水较清，无明显悬浮物，溶气气浮机中的污泥排入污泥管道。

[0047] 溶气气浮机出水排入水解酸化池内静置8h以实现预处理，预处理后的废水经泵提升至CYIC厌氧反应器中进行生化反应，反应48h，处理负荷 $6\text{kgCOD}/\text{m}^3$ ，同时进入的还有从二沉池流出的上清液；其中，从二沉池流出的上清液与预处理后的废水的质量流量比例为6.5:1。

[0048] 从CYIC厌氧反应器出来的去除大部分有机物后的废水进入吹脱池用风机进行吹



脱,吹脱1.5h,吹脱风速为 $1.7\text{m}^3/\text{min}$ 。吹脱后的废水流入厌氧沉淀池进行自然沉淀;沉淀3.5h,厌氧沉淀池中的沉淀排入污泥管道。

[0049] 从厌氧沉淀池流出的废水流入A/A/O中的缺氧池,同时进入的还有含苯废水,以及从二沉池回流回来的活性污泥,同时好氧池的硝化液通过内循环也进入到缺氧池中;在缺氧池中反应48h。缺氧池出水进入好氧池,利用风机进行曝气反应,在好氧池中反应48h。好氧池出水进入二沉池;在二沉池内发生沉淀,部分污泥回流至缺氧池,剩余污泥排入污泥管道。参与到缺氧处理过程中的从好氧池流出的废水的质量流量与经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量流量比例为3:1;参与到缺氧处理过程中的污泥与厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量相等。

[0050] 二沉池上清液出水,经泵提升至臭氧氧化池,采用风机向臭氧氧化池通入臭氧,臭氧氧化2h。臭氧通入量 $2\text{kg}/\text{h}$ 。从臭氧氧化池排出的废水进入BAF池(曝气生物滤池)反应16h,以废水中有机物同时脱氮。BAF出水进入三沉池自然沉淀,三沉池表面负荷 $0.4\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ;沉淀排入污泥管道。

[0051] 三沉池上清液成分检测结果COD:85.4/1,氨氮:15.2mg/1;三沉池上清液出水达标排放。

[0052] 来自竖流沉淀罐、气浮机、厌氧沉淀池、二沉池、三沉池的沉淀/污泥,经污泥管道排入储泥池,经泵提升至板框系统,进行压滤,泥饼外运。压滤后的上清液流入混合集水池。

实施例4(与实施例1相比,臭氧通入量 $1.8\text{kg}/\text{h}$ 发生变化,其他操作均与实施例1相同)

洗骨水与提油硫酸水共同流入洗骨集水池,经泵提升到竖流沉淀罐(池)进行自然沉淀;沉淀2h,竖流沉淀罐表面负荷 $0.5\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ;竖流沉淀池内的沉淀排入污泥管道。

[0053] 竖流沉淀罐中的上清液、后续工序中板框压滤后的上清液与熏骨废水共同进入混合集水池混合,然后再共同进入调节池搅拌8h以调节水量水质,调节池的混合废水通过泵提升至溶气气浮机;在溶气气浮机中加入除磷剂、絮凝剂和助凝剂以去除水中总磷以及大部分悬浮物、油脂等;废水在溶气气浮机中反应至出水较清,无明显悬浮物,溶气气浮机中的污泥排入污泥管道。

[0054] 溶气气浮机出水排入水解酸化池内静置8h以实现预处理,预处理后的废水经泵提升至CYIC厌氧反应器中进行生化反应,反应48h,处理负荷 $6\text{kgCOD}/\text{m}^3$ ,同时进入的还有从二沉池流出的上清液;其中,从二沉池流出的上清液与预处理后的废水的质量流量比例为6.5:1。

[0055] 从CYIC厌氧反应器出来的去除大部分有机物后的废水进入吹脱池用风机进行吹脱,吹脱1.5h,吹脱风速为 $1.45\text{m}^3/\text{min}$ 。吹脱后的废水流入厌氧沉淀池进行自然沉淀;沉淀3.5h,厌氧沉淀池中的沉淀排入污泥管道。

[0056] 从厌氧沉淀池流出的废水流入A/A/O中的缺氧池,同时进入的还有含苯废水,以及从二沉池回流回来的活性污泥,同时好氧池的硝化液通过内循环也进入到缺氧池中;在缺氧池中反应48h。缺氧池出水进入好氧池,利用风机进行曝气反应,在好氧池中反应48h。好氧池出水进入二沉池;在二沉池内发生沉淀,部分污泥回流至缺氧池,剩余污泥排入污泥管道。参与到缺氧处理过程中的从好氧池流出的废水的质量流量与经过厌氧沉淀处理后的上清液和含苯废水的总质量流量比例为3:1;参与到缺氧处理过程中的污泥与厌氧沉淀处理

后的上清液和含苯废水的总质量相等。

[0057] 二沉池上清液出水,经泵提升至臭氧氧化池,采用风机向臭氧氧化池通入臭氧,臭氧氧化2h。臭氧通入量1.8kg/h。从臭氧氧化池排出的废水进入BAF池(曝气生物滤池)反应16h,以废水中有机物同时脱氮。BAF出水进入三沉池自然沉淀,三沉池表面负荷 $0.4\text{m}^2/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ;沉淀排入污泥管道。

[0058] 三沉池上清液成分检测结果COD:91.4/1,氨氮:19.2mg/1;三沉池上清液出水达标排放。

[0059] 来自竖流沉淀罐、气浮机、厌氧沉淀池、二沉池、三沉池的沉淀/污泥,经污泥管道排入储泥池,经泵提升至板框系统,进行压滤,泥饼外运。压滤后的上清液流入混合集水池。

[0060] 上述各步骤的处理时间,在实际生产过程中可以根据处理标准自行调整。

[0061] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

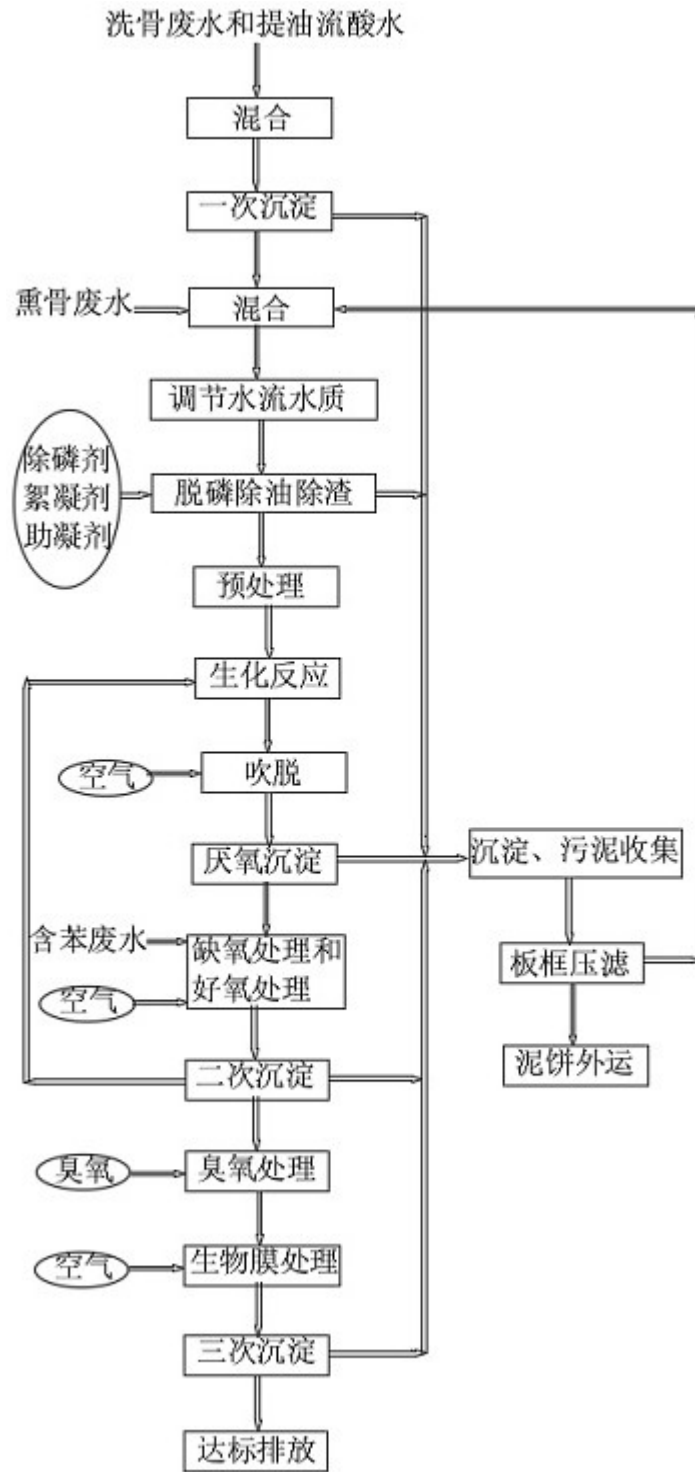


图1