



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108658393 A

(43)申请公布日 2018.10.16

(21)申请号 201810618382.2

(22)申请日 2018.06.15

(71)申请人 无锡容大环境科技有限公司

地址 214266 江苏省无锡市宜兴市新庄街
道震泽路9号

(72)发明人 黄振兴 万平

(74)专利代理机构 宜兴市天宇知识产权事务所
(普通合伙) 32208

代理人 周舟

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

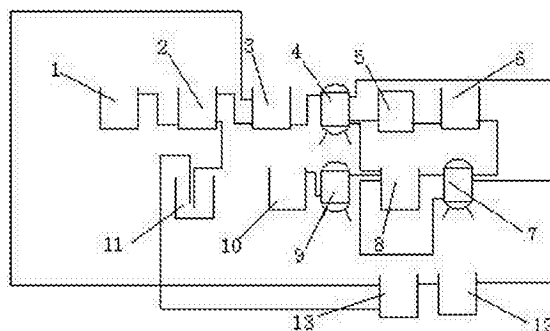
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理
焦化废水的系统及其处理方法

(57)摘要

本发明提供了一种臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,包括混凝反应池、混凝沉淀池、中间水池、多介质过滤器、臭氧氧化装置、臭氧产水池、BAC滤池、BAC产水池、复合催化氧化装置、排放水池;混凝反应池、混凝沉淀池、中间水池、多介质过滤器、臭氧氧化装置、臭氧产水池、BAC滤池、BAC产水池、复合催化氧化装置、排放水池通过管道依次连通;本发明还提供了一种臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法。本发明的出水可直接排放;条件许可时深度处理水可以不排放,用于中水回用系统的原水或作为循环冷却水使用,从而实现焦化废水零排放,节约了水资源,降低了污染物的排放。



1. 臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,其特征在于,包括混凝反应池、混凝沉淀池、中间水池、多介质过滤器、臭氧氧化装置、臭氧产水池、BAC滤池、BAC产水池、复合催化氧化装置、排放水池;混凝反应池、混凝沉淀池、中间水池、多介质过滤器、臭氧氧化装置、臭氧产水池、BAC滤池、BAC产水池、复合催化氧化装置、排放水池通过管道依次连通。

2. 根据权利要求1所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,其特征在于,还包括污泥浓缩池,混凝沉淀池设有污泥出口和污泥浓缩池通过管道相连通。

3. 根据权利要求1所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,其特征在于,还包括反洗排水池和反洗水沉淀池,多介质过滤器和BAC滤池均设有反洗水进口和反洗水出口,多介质过滤器反洗水进口、BAC滤池反洗水进口分别通过管道和BAC产水池连通,多介质过滤器反洗水出口和BAC滤池反洗水出口均通过管道通入反洗排水池,反洗排水池和反洗水沉淀池和中间水池依次连通。

4. 根据权利要求1所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,其特征在于,所述复合催化氧化装置,包括氧化塔壳体,所述氧化塔壳体顶部设有臭氧尾气排放口,氧化塔壳体上部侧壁上设有污水进口,氧化塔壳体下部侧壁上设有污水出口和臭氧气体进口,且臭氧气体进口高于污水出口,其特征在于,所述壳体内设有催化剂区和气体切割组件区,催化剂区设置在气体切割组件区上方,所述气体切割组件区由玻璃钢格子板和若干多面空心球组成,多面空心球放置于玻璃钢格子板上方,催化剂区由筛网和臭氧催化剂组成,臭氧催化剂放置在筛网上。

5. 一种如权利要求1所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 废水进入混凝反应池,在混凝反应池里调节PH至中性后再投加聚合氯化铝溶液对废水进行混凝,混凝时间为30-60分钟,混凝过程中用混合搅拌机进行搅拌,聚合氯化铝的投加量为10-20kg/千吨废水,在混凝反应池出水端投加聚丙烯酰胺溶液絮凝,聚丙烯酰胺的投加量为20-50kg/千吨废水;

(2) 将步骤(1)所得废水自流到混凝沉淀池进行泥水分离,至污泥和废水完全分离后,将分离后的废水排入中间水池;

(3) 将步骤(2)所得的废水通过加压泵送至多介质过滤器过滤,过滤掉废水中的悬浮物质后排出;

(4) 将步骤(3)所得废水进入臭氧氧化装置氧化15-30分钟后排入臭氧氧化池,再将臭氧氧化池的废水进入BAC滤池吸附掉水中的溶解性有机物后排入BAC产水池;

(5) 将步骤(4)所得废水从复合催化氧化装置氧化塔壳体上部侧壁上的污水进口进入,臭氧从氧化塔壳体下部侧壁上的臭氧气体进口进入,废水和臭氧对流运行,臭氧依次从通过气体切割组件区、催化剂区和步骤(4)所得废水进行混合反应,反应后的臭氧尾气从臭氧尾气排放口排出,废水从污水出口排出,排入排放水池。

6. 根据权利要求5所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法,其特征在于,所述步骤(4)和步骤(5)中的臭氧均通过臭氧发生器制得,将储气罐中的压缩空气通入臭氧发生器制备臭氧,在制备臭氧过程中冷却水系统对臭氧发生器进行冷却,冷却水系统中的冷却水温度为5-32度。

7. 根据权利要求5所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法, 其特征在于, 将步骤(2)分离出来的污泥由泵送入污泥浓缩池进行浓缩处理。

8. 根据权利要求5所述的臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法, 其特征在于, 用BAC产水池的水对多介质过滤器和BAC滤池进行反冲洗, 反冲洗出水排入反洗排水池, 再将反洗排水池的水进入反洗水沉淀池进行沉淀分离, 至泥水完全分离后, 将反洗水沉淀池的污泥由泵送入污泥浓缩池进行浓缩处理, 反洗水沉淀池的分离出水返回至中间水池。

臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统 及其处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种焦化废水的处理装置及焦化废水的处理方法,尤其涉及一种臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统及其处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,国内外对焦化废水深度处理做了大量的工作,将传统的水处理技术针对焦化废水进行了适应性改造及组合,最大限度地发挥了生化、高级氧化等技术的效能,取得了一定成果。目前,对焦化废水的深度处理技术主要包括:混凝沉淀法、Fenton试剂氧化、O₃氧化。

[0003] 混凝沉淀法:传统焦化废水的深度处理选用的混凝剂有聚合氯化铝、聚合硫酸铁等,也有部分公司开发出焦化废水专用复合絮凝剂,处理焦化废水生化处理后的污水,出水COD在120-150mg/L,COD去除率40-60%。出水感官上仍为浅黄色。

[0004] Fenton试剂法是以过氧化氢为氧化剂、以亚铁盐为催化剂的均相催化氧化法。Fenton试剂是一种强氧化剂,反应中产生的·OH是一种氧化能力很强的自由基,能氧化废水中有机物,从而降低废水的色度和COD值。有研究显示,在生化处理后的焦化废水中加入Fenton试剂,也有不错的COD去除率。缺点为:1)水中引入了大量的无机离子,水的回用难度进一步加大;2)Fenton试剂加入量需要严格控制,因焦化废水的特点是进水水质波动较大,实际操作难度较大;3)产生大量的污泥,增加污泥处理设施投资和运行成本的损耗,形成二次固废污染物。

[0005] 臭氧是一种强氧化剂,能与废水中大多数有机物,微生物迅速反应,可除去废水中的酚、氰等污染物,并降低其COD、BOD值,同时还可起到脱色、除臭、杀菌的作用。处理焦化废水生化处理后的污水,出水COD在80-150mg/L,COD去除率50%左右。臭氧是一种高效干净的氧化剂,但废水处理过程全程使用臭氧发生器进行氧化处理,耗电量大,利用率低,投资费用高,且现有技术中的臭氧氧化装置臭氧利用率低。

发明内容

[0006] 发明目的:本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统。BAC,中文名生物活性炭,是一种污水厂的污水处理技术。

[0007] 本发明还提供了一种臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法。

[0008] 技术方案:为了达到上述发明目的,本发明是这样的完成的:臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,包括混凝反应池、混凝沉淀池、中间水池、多介质过滤器、臭氧氧化装置、臭氧产水池、BAC滤池、BAC产水池、复合催化氧化装置、排放水池;混凝反应池、混凝沉淀池、中间水池、多介质过滤器、臭氧氧化装置、臭氧产水池、BAC滤池、BAC

产水池、复合催化氧化装置、排放水池通过管道依次连通。

[0009] 进一步地,还包括污泥浓缩池,混凝沉淀池设有污泥出口和污泥浓缩池通过管道相连通。

[0010] 进一步地,还包括反洗排水池和反洗水沉淀池,多介质过滤器和BAC滤池均设有反洗水进口和反洗水出口,多介质过滤器反洗水进口、BAC滤池反洗水进口分别通过管道和BAC产水池连通,多介质过滤器反洗水出口和BAC滤池反洗水出口均通过管道通入反洗排水池,反洗排水池和反洗水沉淀池和中间水池依次连通。

[0011] 进一步地,所述复合催化氧化装置,包括氧化塔壳体,所述氧化塔壳体顶部设有臭氧尾气排放口,氧化塔壳体上部侧壁上设有污水进口,氧化塔壳体下部侧壁上设有污水出口和臭氧气体进口,且臭氧气体进口高于污水出口,所述壳体内设有催化剂区和气体切割组件区,催化剂区设置在气体切割组件区上方,所述气体切割组件区由玻璃钢格子板和若干多面空心球组成,多面空心球放置于玻璃钢格子板上方,催化剂区由筛网和臭氧催化剂组成,臭氧催化剂放置在筛网上。

[0012] 臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统处理焦化废水的方法,包括以下步骤:

(1) 废水进入混凝反应池,在混凝反应池里调节PH至中性后再投加聚合氯化铝溶液对废水进行混凝,混凝时间为30-60分钟,混凝过程中用混合搅拌机进行搅拌,聚合氯化铝的投加量为10-20kg/千吨废水,在混凝反应池出水端投加聚丙烯酰胺溶液絮凝,聚丙烯酰胺的投加量为20-50kg/千吨废水;

(2) 将步骤(1)所得废水自流到混凝沉淀池进行泥水分离,至污泥和废水完全分离后,将分离后的废水排入中间水池;

(3) 将步骤(2)所得的废水通过加压泵送至多介质过滤器过滤,过滤掉废水中的悬浮物质后排出;

(4) 将步骤(3)所得废水进入臭氧氧化装置氧化15-30分钟后排入臭氧氧化池,再将臭氧氧化池的废水进入BAC滤池吸附掉水中的溶解性有机物后排入BAC产水池;

(5) 将步骤(4)所得废水从复合催化氧化装置氧化塔壳体上部侧壁上的污水进口进入,臭氧从氧化塔壳体下部侧壁上的臭氧气体进口进入,废水和臭氧对流运行,臭氧依次从通过气体切割组件区、催化剂区和步骤(4)所得废水进行混合反应,反应后的臭氧尾气从臭氧尾气排放口排出,废水从污水出口排出,排入排放水池。整个工艺使得出水可直接排放处理,也可视实际情况进行回用,臭氧氧化装置气体切割组件实现了臭氧与废水的高效混合,提高了臭氧的利用率,且废水和臭氧对流运行,大大提高了臭氧与污染物的反应速率,有效降低了处理成本。

[0013] 进一步地,所述步骤(4)和步骤(5)中的臭氧均通过臭氧发生器制得,将储气罐中的压缩空气通入臭氧发生器制备臭氧,在制备臭氧过程中冷却水系统对臭氧发生器进行冷却,冷却水系统中的冷却水温度为5-32度。

[0014] 进一步地,将步骤(2)分离出来的污泥由泵送入污泥浓缩池进行浓缩处理。

[0015] 进一步地,用BAC产水池的水对多介质过滤器和BAC滤池进行反冲洗,反冲洗出水排入反洗排水池,再将反洗排水池的水进入反洗水沉淀池进行沉淀分离,至泥水完全分离后,将反洗水沉淀池的污泥由泵送入污泥浓缩池进行浓缩处理,反洗水沉淀池的分离出水

返回至中间水池。

[0016] 本发明的有益效果:与传统技术相比,本发明具有如下优点:

1、本工艺可实现自动化操作控制,操作简便,占地面积小,可在原来生物处理工艺的基础上进行改造;

2、出水可直接排放处理;条件许可时,综合考虑全厂用水点和膜系统处理设施,深度处理水可以不排放,用于中水回用系统的原水或作为循环冷却水使用,从而实现焦化废水零排放,节约了大量水资源,并且大大降低了污染物的排放,达到废物回收利用、节能减排的目的,具有良好的环境效益、社会效益和经济效益,符合全国大力发展循环经济及节水降耗的目标;

3、本发明中的臭氧氧化装置气体切割组件实现了臭氧与废水的高效混合,提高了臭氧的利用率,且废水和臭氧对流运行,大大提高了臭氧与污染物的反应速率,有效降低了处理成本。

附图说明

[0017] 图1为实施例1的示意图。

具体实施方式

[0018] 实施例1:如图1所示,臭氧氧化-BAC过滤-复合催化氧化深度处理焦化废水的系统,包括混凝反应池1、混凝沉淀池2、中间水池3、多介质过滤器4、臭氧氧化装置5、臭氧产水池6、BAC滤池7、BAC产水池8、复合催化氧化装置9、排放水池10、污泥浓缩池11、反洗排水池12、反洗水沉淀池13;混凝反应池1、混凝沉淀池2、中间水池3、多介质过滤器4、臭氧氧化装置5、臭氧产水池6、BAC滤池7、BAC产水池8、复合催化氧化装置9、排放水池10通过管道依次连通;混凝沉淀池2设有污泥出口和污泥浓缩池11通过管道相连通;多介质过滤器4和BAC滤池7均设有反洗水进口和反洗水出口,多介质过滤器4反洗水进口、BAC滤池7反洗水进口分别通过管道和BAC产水池7连通,多介质过滤器4反洗水出口和BAC滤池7反洗水出口均通过管道通入反洗排水池,反洗排水池12和反洗水沉淀池13和中间水池3依次连通。复合催化氧化装置包括氧化塔壳体,氧化塔壳体顶部设有臭氧尾气排放口,氧化塔壳体上部侧壁上设有污水进口,氧化塔壳体下部侧壁上设有污水出口和臭氧气体进口,且臭氧气体进口高于污水出口,壳体内设有催化剂区和气体切割组件区,催化剂区设置在气体切割组件区上方,气体切割组件区由玻璃钢格子板和若干多面空心球组成,多面空心球放置于玻璃钢格子板上方,催化剂区由筛网和臭氧催化剂组成,臭氧催化剂放置在筛网上。

[0019] 实施例2:废水进入混凝反应池1的混合段,在此投加混凝剂PAC(聚合氯化铝)溶液,PAC的投加量为20kg/千吨废水,在混合搅拌机的搅拌下,进水与PAC溶液30分钟内混合均匀,在混凝反应池1的出水端投加助凝剂PAM(聚丙烯酰胺),PAM的投加量为30kg/千吨废水,废水中的悬浮物在助凝剂的作用下形成较大的絮凝体,以便从废水分离出来,废水经混凝反应池1出水管自流到混凝沉淀池2进行泥水分离,待污泥和水完成分离后,将混凝沉淀池2污泥由泵送入物化污泥浓缩池浓缩处理,分离出水排入中间水池3,中间水池3的水由加压泵送至多介质过滤器4,多介质过滤器4内装有大小不同、种类不同的滤料,从上到下、由小到大依次排列,当水从上流经滤层时,水中部分的固体悬浮物进入上层滤料形成的微

小孔眼,受到吸附和机械阻留作用被滤料表面层所截留;同时,这些被截留的悬浮物之间又发生重叠和架桥等作用,就好像在滤层表面形成一层薄膜,继续过滤水中的悬浮物质,这是滤料表面过滤称为薄膜过滤;当水进入中间滤层时由于滤料彼此之间紧密地排列,水中的悬浮物又再经过渗透过滤,水中的更细的悬浮物经过滤料层那些弯曲的孔道时,就有更多机会和时间与滤料表面相互碰撞和接触,于是水中的悬浮物在滤料的颗粒表面与絮凝体相互粘附,从而发生接触混凝过程,这样经过三重过滤后才能保证出水的SDI值(淤泥密度指数),经过层层过滤后,过滤掉水中的悬浮物质后排出。多介质过滤器4排出废水进入臭氧-BAC(生物活性炭)联合工艺,该工艺是将臭氧氧化和生物活性炭的吸附降解作用联用的一种方法,这一工艺包含了臭氧消毒、化学氧化、物理吸附和生物降解,该工艺首先进入臭氧氧化装置5进行臭氧预氧化作用,臭氧氧化装置5氧化出水排入臭氧产水池6后,臭氧产水池6的水再进入BAC滤池7,BAC滤池7出水排入BAC产水池8,臭氧初步氧化分解水中的有机物及其它还原性物质,降低生物活性炭滤池的有机负荷,同时臭氧氧化能使水中难以生物降解的有机物断链、开环,转化成简单的脂肪烃,改变其生化特性;臭氧除了自身能将某些有害有机物氧化变成无害物外,在客观上还可以增加小分子的有机物,使活性炭的吸附功能得到更好的发挥;活性炭能够迅速地吸附水中的溶解性有机物,同时也能富集微生物,使其表面能够生长出良好的生物膜,靠本身的充氧作用,炭床中的微生物就能以有机物为养料大量生长繁殖好气菌,致使活性炭吸附的小分子有机物充分生物降解;臭氧-BAC(生物活性炭)联合工艺能够有效地去除水中的有机物和氨氮,对水中的无机还原性物质、色度、浊度也有很好的去除效果。最后,将BAC产水池8的废水从复合催化氧化装置氧化塔壳体上部侧壁上的污水进口进入,复合氧化催化塔9装置上部的布水器均匀布水,臭氧从氧化塔壳体下部侧壁上的臭氧气体进口进入,废水和臭氧对流运行,臭氧依次从通过气体切割组件区、催化剂区和废水进行混合反应,经固定在载体上的催化剂作用下,废水中有机污染物氧化分解,苯环、杂环类有机物开环、断链,大分子化合物氧化成小分子酸类、醇类化合物,部分小分子进一步氧化为二氧化碳和水。催化氧化的过程使废水中的COD值大幅降低,色泽基本退尽,COD去除率达30~50%。反应后的臭氧尾气从臭氧尾气排放口排出,废水从污水出口排出,排入排放水池。臭氧均通过臭氧发生器制得,将储气罐中的压缩空气通入臭氧发生器制备臭氧,在制备臭氧过程中冷却水系统对臭氧发生器进行冷却,冷却水系统中的冷却水温度为5-32度。在运行过程中,用BAC产水池8的水定期对多介质过滤器4和BAC滤池7进行反冲洗,反冲洗出水排入反洗排水池12,再将反洗排水池12的水进入反洗水沉淀池13进行沉淀分离,待泥水彻底分离后将反洗水沉淀池13的污泥由泵送入污泥浓缩池11进行浓缩处理,反洗水沉淀池13的分离出水返回至中间水池3。

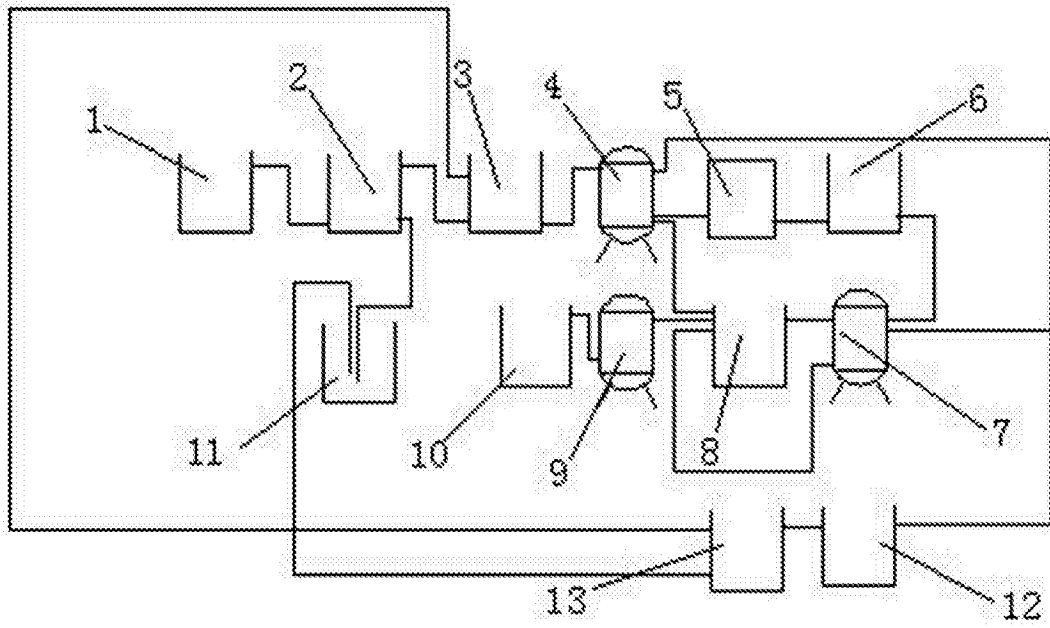


图1