



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109205954 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201811280137.1

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 江苏新天鸿集团有限公司

地址 225200 江苏省扬州市江都区仙城工
业园华山路

(72)发明人 王敏 张盼月 戴家凤

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278

代理人 奚衡宝

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

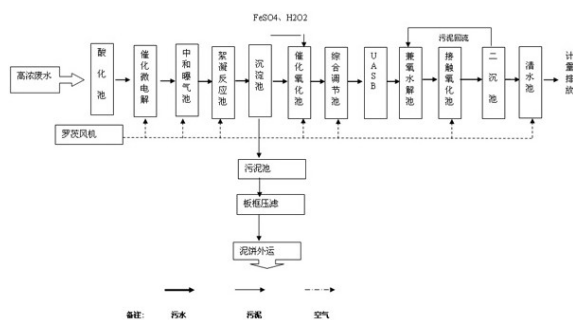
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺

(57)摘要

本发明涉及一种微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺。按照以下步骤进行,包括高浓废水,所述高浓废水进入酸化池进行酸化处理;然后依次经过催化微电解槽、中和曝气池、絮凝反应池、沉淀池、催化氧化池、综合调节池、USAB、兼氧水解池、接触氧化池、二沉池、清水池。本发明具有高效、节能、去除污染物速度快、抗毒害物质和系统冲击能力强、不需要添加稀释水等优点。



1. 微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,其特征在于,按照以下步骤进行,包括高浓废水,所述高浓废水进入酸化池进行酸化处理;

然后依次经过催化微电解槽、中和曝气池、絮凝反应池、沉淀池、催化氧化池、综合调节池、USAB、兼氧水解池、接触氧化池、二沉池、清水池。

2. 根据权利要求1所述的微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,其特征在于,在所述催化微电解槽、中和曝气池、絮凝反应池、催化氧化池、综合调节池、接触氧化池、清水池内通过罗茨风机进行通气。

3. 根据权利要求1所述的微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,其特征在于,所述催化氧化池内加入 $\text{FeSO}_4/\text{H}_2\text{O}_2$ 进行芬顿反应。

4. 根据权利要求1所述的微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,其特征在于,所述二沉池和兼氧水解池之间设置有污泥回流管。

5. 根据权利要求1所述的微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,其特征在于,所述沉淀池连接出污泥池、板框过滤器。

微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 对于高浓度废水如果采用直接生化处理专利,会导致生化系统直接瘫痪,无法运行,必须寻找一条可操作性高、经济化的物化预处理技术,对高浓废水进行物化预处理,提高该股废水的可生化性,消减废水的毒性。对于难生物降解,有生物毒性的高浓化工废水,一般主要有氧化法、还原法、吸附法、缩合法、精馏回收法等。对于此类废水由于废水成份相对复杂,COD浓度在10000-20000mg/l,精馏回收法、缩合法、吸附法都不适用。应当采用氧化法、还原法。氧化法有fenton氧化、催化氧化、电催化氧化、湿式氧化等几种类型。还原法主要有电解法、铁炭微电解法。结合现有高浓废水含有杂环类、苯环类物质,且苯环类有机物带有吸电子基的基团,使这类苯环类有机物物质更加倾向稳定,如果直接采用氧化法,则需要更高要求的苛刻条件,才能使之破坏、断链。如果在氧化法之前,加入一道还原法工艺,先对废水中的杂环类、苯环类物质在还原性的体系下改变物质所带基团结构,影响苯环的稳定性能。提高可氧化性,再通过氧化法对废水中有机物进行破坏、断链。可以保证在常温常压下的处理效果,节约成本。本专利中考虑运行成本和投资费用及去除效果的稳定性等因素,采用铁炭微电解和常温常压三相催化氧化(本公司自主研发专业针对化工废水的高级氧化技术)的组合预处理工艺,一、通过微电解工艺对废水废水杂环类、苯环类物质进行改性,并在后端通过加碱曝气,去除废水中的氨氮,降低氨氮的浓度。二通过三相催化氧化,利用催化剂对氧化剂产生高电位的自由羟基,氧化废水中有机物,出水可以直接进入生化系统。

[0003] 目前国内治理技术及工程案例,选择以下几种污水生物处理工艺进行简单的介绍与比选。

[0004] (1) 普通活性污泥法:

该法能将废水中的有机物、氨氮等有效去除,两项指标均达到国家排放标准。但是占地面积大,对有毒有害有机物的去除率低,系统抗冲击能力差、操作运行很不稳定。需要大量稀释水稀释,进水浓度不能太高。

[0005] (2) A/O(缺氧/好氧)法:

A/O工艺中,废水首先进入缺氧池,然后进入好氧池。在好氧池中,发生硝化反应,氨氮被氧化为亚硝酸盐氮和硝酸盐氮,部分回水返到缺氧池。在缺氧池中,回水中的硝态氮与原水中的有机碳发生反硝化反应,硝态氮被还原为氮气。

[0006] 实际工程中好氧池采用活性污泥工艺,而缺氧池则为生物膜工艺。该系统主要缺点是缺氧池耐水质冲击性差,废水进入时需稀释,系统脱碳率低,出水COD浓度高。

[0007] (3) A²/O(厌氧-缺氧/好氧)法:

A²/O工艺是A/O工艺的一种改进工艺。A²/O工艺与A/O工艺相比,在缺氧池前多了一个

厌氧池,目的是起水解酸化作用。复杂的环芳烃类有机物在好氧条件下较难生物降解,通过厌氧酸化处理,可以将其转化为小分子、易生物降解的有机物,提高废水的可生物降解性。

[0008] 系统主要设备有:厌氧池、缺氧池、好氧池、二沉池及其它配套设施。由于采用厌氧+缺氧系统,可以提高废水的生物降解性,系统有耐冲击负荷能力强,氮去除率高等优点,可减少污泥量、氨氮、COD处理效率分别大于99.8%、97%和95%,出水可满足一级排放标准,但存在占地较大,流程长,运行费用较高的缺点。

[0009] (4) A/O²(缺氧/好氧-好氧)法:

A/O²工艺也是A/O工艺的一种改进工艺,称为短流程硝化-反硝化工艺,又称为节能型生物脱氮工艺,其中A段为缺氧反硝化段,第一个O段为亚硝化段,第二个O段为硝化段,在硝化段前增加了一个亚硝化段,起到水质缓冲作用,克服了A/O工艺耐水质冲击性差的缺点。

[0010] 系统主要设备有:缺氧池、好氧池、一沉池、接触氧化池、二沉池及其它配套设施。由于采用缺氧预分解有机污染物,可以提高焦化废水的生物降解性,其后采用两段硝化段,起到水质缓冲作用,有一定耐水质冲击性,出水基本满足一级排放标准,但存在流程长,运行费用偏高的缺点。通常, A段采用生物膜法,第一个O段采用活性污泥法,第二个O段采用生物膜法。此工艺进水也需要稀释。

[0011] (5) SBR(序批式活性污泥)法:

SBR工艺集生物降解和脱氮除磷于一体, SBR池兼均化、沉淀、生物降解、终沉等功能于一体,通过自动控制完成工艺操作,可以方便灵活地进行缺氧-厌氧-好氧的交替运行,不需污泥回流系统。SBR反应池生化反应能力强,处理效果好,能有效地防止污泥膨胀,耐冲击负荷能力强,工作稳定性好,但耐毒性差,不适用于化工废水处理。

[0012] (6) MBR:

MBR法:引入膜的生物强化技术,但对于可生化性较差的化工废水,容易出现废水COD难以降解导致膜污染现象。

[0013] (7) CASS

CASS是周期循环活性污泥法的简称,又称为循环活性污泥工艺CAST,是在SBR的基础上发展起来的,即在SBR池内进水端增加了一个生物选择器,实现了连续进水(沉淀期、排水期仍连续进水),间歇排水。设置生物选择器的主要目的是使系统选择出絮凝性细菌。生物选择器的工艺过程遵循活性污泥的基质积累-再生理论,使活性污泥在选择器中经历一个高负荷的吸附阶段,随后在主反应区经历一个较低负荷的基质降解阶段,以完成整个基质降解的全过程和污泥再生。CASS是在序批式活性污泥法(SBR)的基础上,反应池沿池长方向设计为两部分,前部为生物选择区也称预反应区,后部为主反应区,其主反应区后部安装了可升降的自动撇水装置。整个工艺的曝气、沉淀、排水等过程在同一池子内周期循环运行,省去了常规活性污泥法的二沉池和污泥回流系统;同时可连续进水,间断排水。在预反应区内,微生物能通过酶的快速转移机理迅速吸附污水中大部分可溶性有机物,经历一个高负荷的基质快速积累过程,这对进水水质、水量、PH和有毒有害物质起到较好的缓冲作用,同时对丝状菌的生长起到抑制作用,可有效防止污泥膨胀;随后在主反应区经历一个较低负荷的基质降解过程。CASS工艺集反应、沉淀、排水、功能于一体,污染物的降解在时间上是一个推流过程,而微生物则处于好氧、缺氧、厌氧周期性变化之中,从而达到对污染物去除作用,同时还具有较好的脱氮、除磷功能。CASS法工作原理:在反应器的前部设置了生物选择

区,后部设置了可升降的自动滗水装置。其工作过程可分为曝气、沉淀、滗水、闲置四个阶段,周期循环进行。污水连续进入预反应区,经过隔墙底部进入主反应区,在保证供氧的条件下,使有机物被池中的微生物降解。

发明内容

[0014] 本发明针对上述缺陷,目的在于提供一种预处理—A/A/O生化处理的污水处理工艺路线,从而有效地对该废水进行生物降解。

[0015] 为此本发明采用的技术方案是:微电解催化氧化、生化处理高浓度废水工艺,按照以下步骤进行,包括高浓废水,所述高浓废水进入酸化池进行酸化处理;

然后依次经过催化微电解槽、中和曝气池、絮凝反应池、沉淀池、催化氧化池、综合调节池、USAB、兼氧水解池、接触氧化池、二沉池、清水池。

[0016] 在所述催化微电解槽、中和曝气池、絮凝反应池、催化氧化池、综合调节池、接触氧化池、清水池内通过罗茨风机进行通气。

[0017] 所述催化氧化池内加入 $\text{FeSO}_4/\text{H}_2\text{O}_2$ 进行芬顿反应。

[0018] 所述二沉池和兼氧水解池之间设置有污泥回流管。

[0019] 所述沉淀池连接出污泥池、板框过滤器。

[0020] 本发明的优点是:本发明具有高效、节能、去除污染物速度快、抗毒害物质和系统冲击能力强、不需要添加稀释水等优点。

附图说明

[0021] 图1为本发明废水工艺流程图。

具体实施方式

[0022] 下面对本发明做出进一步说明,以更好了解本发明:

1、根据高浓度废水水质指标,属高COD、低B/C比、毒性大等特点。对于该类废水如果直接采用生化工艺,会导致整个生化工艺瘫痪。采取必要的物化预处理措施是处理该类废水的前提。针对以上问题,我公司物化预处理技术将采用国内领先的催化微电解和三相催化氧化预处理技术,生化厌氧段采用A2O工艺。物化和生化相结合,提高整个废水处理系统对高浓度有机废水处理各项冲击负荷。

[0023] 2、催化微电解技术特点:利用了铁的还原性、铁的电化学性、铁离子的絮凝吸附三者共同作用来净化废水,能对废水中具有毒性的有机物进行断链分解,提高废水的可生化性,降低废水的生物毒性。

[0024] 3、催化氧化技术特点:利用催化剂,使氧化剂双氧水产生自由羟基 $\cdot\text{OH}$,强氧化废水中有机物,使废水中大分子有机物断链,苯环类、杂环类有机断链生成其他有机酸类物质。提高废水的可生化性。

[0025] 首先高浓度工艺废水先进行酸化曝气,后进入铁炭微电解工艺,利用原电池反应原理,对废水中大分子有机物进行断链破坏。微电解出水经中和曝气再进步一步絮凝沉淀,去除泥渣后上清液自流入氧化进水池,用泵提升至催化氧化塔,加入氧化剂双氧水,产生高氧化还原电位的自由羟基,氧化废水中的有机物,出水自流入生化进水池。

[0026] 生化工艺采用A2O生化处理工艺,废水首先进行UASB厌氧生物降解,出水再自流入兼氧水解池,在缺氧的条件下,进一步水解酸化废水中有机物,最后通过曝气,在好氧菌群的协同作用下,彻底降解废水的有机物,使出水达到当地接管标准。

[0027] 4、废水处理主要核心处理工艺说明:

4.1 催化微电解:

在难降解工业废水的处理技术中,由于废水BOD/COD低,且成分复杂,对微生物活性具有较强的抑制性,直接生化具有很大的难度,必须进行强化预处理,改变原废水的难生化性及分子结构,为此经常会涉及到铁碳微电解工艺及曝气铁碳微电解工艺进行废水的预处理,以提高废水的可生化性,保证后继生物工艺的进行,保证出水达标。铁碳微电解工艺是利用铁—碳颗粒之间存在着一定的电位差而形成无数个细微原电池回路。这些 细微电池是以电位低的铁成为阴极,电位高的碳做阳极,在含有酸性电解质的水溶液中发生电化学反应。废水中的某些难降解有机物在电极表面溶液中直接或间接参与氧化还原反应,从而被降解或改变了污染物的性质。

[0028] 其基本原理主要有 4个方面:电场作用、氢的氧化还原作用、铁的还原作用、铁离子的混凝作用(碱性条件)。

[0029] 电极反应生成的产物具有很高的化学还原活性.在偏酸性废水中,电极反应产生的新生态[H]和 Fe^{2+} 能与与有机物和无机物发生氧化还原反应,使大分子物质分解为小分子的中间体,某些难降解的有机物还原生成易降解的化合物,提高废水的可生化性。

[0030] 催化微电解法是在传统铁碳反应的基础上发展起来的,通过对装置及内部填料的改进,特别是加入催化剂后,产生多重电极,扩大原电池的两极电位差,使更多的有机物得到氧化还原,特别是一些难生化,含有双键、强拉电子基团、偶氮键的物质容易被氧化还原。结果表明,催化微电解法可改善难降解有机废水的可生化性,反应速度比原有微电解加快30%以上,改善了水质,使废水更适合催化氧化。

[0031] 催化微电解就其原理而言,主要利用了铁的还原性、铁的电化学性、铁离子的絮凝吸附三者共同作用来净化废水。即在酸性及金属催化剂存在的条件下,内部形成无数个微电流反应器,使废水中的有机物在微电流的作用下被还原氧化。

[0032] 其相关反应如下:

阳极反应



阴极反应



当有氧气时



上述反应在酸性和充氧的情况下腐蚀最甚并具有如下证实了的功能:由于有机物参与阴极的还原反应,使官能团发生了变化,改变了原有机物的性质,降低了色度,改善了B/C值;

废水的胶体粒子和微小分散污染物受电场作用,产生电泳现象,向相反电荷的电极移

动,并聚集在电极上使水澄清;阳极新生态的 Fe^{2+} 经石灰中和生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 有极强的吸附能力,使水得以澄清;阳极生成的氢气,具有还原性,能降低废水的毒性增加废水的可氧化性,利于提高后续氧化法处理效应。

[0033] 在本设计中采用催化微电解出水加入一定量的过氧化氢,使微电解中产生的亚铁离子与过氧化氢组成 $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ 催化氧化体系即Fenton反应,这样使催化微电解法和 $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ 体系协同作用,在室温下反应。该协同体系对废水的处理过程中,在亚铁的催化下可以产生更多的具有强氧化能力的羟基自由基 $\text{OH}\cdot$,对有机物的氧化降解作用增强,与未加入过氧化氢的微电解法相比,COD的去除率提高了近30%。

[0034] 优点

- a、催化剂的加入,反应速率快比原微电解工艺加快30%,节省了占地面积和投资;
- b、作用于有机污染物范围广,如:含有偶氟、碳双键、硝基、卤代基结构的难降解有机物质;
- c、运行成本极低,只消耗少量的单质铁;
- d、运行管理方便,铁填料在运行过程中不板结,催化剂损耗小,不中毒,不钝化;
- e、具有良好的混凝效果,COD及废水的色度去除率高;
- f、该方法可以达到化学沉淀除磷的效果,还可以通过还原除重金属;

本发明设计的催化微电解装置在长期运行中始终保持高活性,不需经常“活化”,运行质量稳定、可靠。

[0035] 催化氧化机理:

常温常压三相催化氧化机理

常温常压三相催化氧化工艺是对传统的化学氧化法的改进与强化,可以对范围很广的有机物进行无选择氧化,在必要的条件下将会使有机污染物矿化成二氧化碳和水,还可以使无机物氧化或转换。

[0036] 原理就是在表面催化剂存在的条件下,利用强氧化剂在常温常压下催化氧化废水中的有机污染物,或直接将有机污染物氧化成为二氧化碳和水,或将大分子有机污染物氧化成小分子有机污染物,提高废水的可生化性,能较好的去除COD。在降解COD的过程中,达到脱色的目的,同时有效地提高BOD/COD值,使之易与生化降解。这样,常温常压三相催化氧化工艺在高浓度,高毒性,高含盐量废水中充当常规物化预处理和生化处理之间的桥梁。

[0037] 本技术的核心为三相催化氧化。这三相分别是:由风机送入塔内的压缩空气(气相),外加的高效氧化剂(液相),和固定在载体上的催化剂(固相),其中催化剂为复合型贵金属化合物,正是该催化剂的作用,使空气中的氧气也作为氧化剂参与反应,从而减少了液相氧化剂的耗量,降低了处理成本,提高了处理效率,又能使反应速度大大加快,缩短了废水在塔内的停留时间。废水经去除固体杂物后,进入催化氧化塔,在反应中废水中的有机物和氧化剂分子在催化剂表面上经过吸附、催化氧化反应、产物脱附等几个步骤后废水中有机污染物被氧化剂分解,苯环,杂环类有机物被开环,断链,大分子变成小分子,小分子再进一步被氧化为二氧化碳和水,从而使废水中的COD值大幅度降低,色泽基本褪尽,同时提高了BOD/COD的比值,降低了废水毒性,提高了废水的可生化性,为后续生化处理创造条件,常温常压三相催化氧化技术不等同于由 $\text{FeSO}_4/\text{H}_2\text{O}_2$ 组成的芬顿催化氧化工艺,与此比较具有更好的先进性和更简便的操作性能,具体对比如下:

常温常压三相催化氧化与FeSO₄/H₂O₂ (芬顿氧化) 工艺比较

项目名称	三相催化氧化	FeSO ₄ /H ₂ O ₂ 氧化 (芬顿氧化)
占地面积	固定床塔式氧化器,占地少,配套土建设施少	池体或箱体,需要配套中和絮凝沉淀池,占地大配套设施多
操作性能	操作简单,启动进水泵和加药泵,就可,出水自流	操作步骤多;需要控制的工艺点多尤处理效果受PH值以及亚铁及H ₂ O ₂ 加量比例影响较大
反应条件	在中性或弱酸性情况下反应,PH=5-6; ,出水呈中性	在酸性较强情况下反应PH=3,出水回调PH酸碱用量大,酸碱调节导致出水盐分偏高。
氧化效率	氧化及消耗少;COD去除率≥50%	氧化剂消耗大COD去除率20-30%
出水表现	出水清澈透明,色度去除效果好,无悬浮物	出水水体中铁离子会引起水体返色,芬顿氧化絮凝沉淀效果较差,絮体漂浮在水面无法沉淀。
使用寿命	催化剂一次投加,无需添加,使用周期长	需要连续投加FeSO ₄ ;
二次污染	无泥渣产生,采用H ₂ O ₂ 作为氧化剂,分解为二氧化碳和水,无二次污染	中和沉淀产生大量铁泥,属危险固体,处置费用高,加大整个水处理运行成本

4.3 厌氧生物处理法:

UASB厌氧生物处理是在无氧的情况下,利用兼性菌和厌氧菌的代谢作用,分解有机物的一种生物处理法。是一种低成本的废水处理技术,它能在处理废水过程中回收能源。厌氧生化法不仅可用于处理有机污泥和高浓度有机废水,也用于处理中、低浓度有机废水,包括城市污水。

[0038] UASB即升流式厌氧污泥床(Upflow Anaerobic Sludge Blanket)的英文缩写,是本世纪七十年代开始兴起的一项新型高效的污水处理厌氧生化技术。它由污泥床区、悬浮区和澄清区三个部分组成。当污水自下而上流经三个区时,首先由污泥床区和悬浮区的厌氧微生物完成对有机物的变化,使之变为甲烷、二氧化碳和水;或者让硝酸盐及亚硝酸盐为电子受体,释放其中的氮。最后再由澄清区完成气、固、液三相分离。

[0039] UASB反应器中的厌氧反应过程与其他厌氧生物处理工艺一样,包括水解,酸化,产乙酸和产甲烷等。通过不同的微生物参与底物的转化过程而将底物转化为最终产物——沼气、水等无机物UASB由污泥反应区、气液固三相分离器(包括沉淀区)和气室三部分组成。在底部反应区内存留大量厌氧污泥,具有良好的沉淀性能和凝聚性能的污泥在下部形成污泥层。要处理的污水从厌氧污泥床底部流入与污泥层中污泥进行混合接触,污泥中的微生物分解污水中的有机物,把它转化为沼气。沼气以微小气泡形式不断放出,微小气泡在上升过程中,不断合并,逐渐形成较大的气泡,在污泥床上部由于沼气的搅动形成一个污泥浓度较稀薄的污泥和水一起上升进入三相分离器,沼气碰到分离器下部的反射板时,折向反射板的四周,然后穿过水层进入气室,集中在气室沼气,用导管导出,固液混合液经过反射进入三相分离器的沉淀区,污水中的污泥发生絮凝,颗粒逐渐增大,并在重力作用下沉降。沉淀至斜壁上的污泥沿着斜壁滑回厌氧反应区内,使反应区内积累大量的污泥,与污泥分离后

的处理出水从沉淀区溢流堰上部溢出,然后排出污泥床。

[0040] 设备具有以下特点:

(1)污泥浓度高、比表活性大,因而有机负荷高;处理效果好。污泥床的污泥浓度高达10万毫克/升,整体污泥浓度也在2万毫克/升以上,通常在4~5万毫克/升,是常规的5~20倍,由于比表活性大,污泥含量高,因此处理效率高,一般COD_{Cr}的去除率都能达到85%以上。

[0041] (2)能耗低。由于均衡布水器能让水全面均匀地通过床层与污泥接触,因而无须搅拌,只要将水提升就可以了,所以动力消耗省。

[0042] (3)产泥率低,污泥处理方便。通常好氧菌的污泥转化率为0.4~0.5kg污泥/kgBOD₅,而厌氧菌的转化率不足0.1,且污泥的稳定性、脱水性能很好,易于干化。

[0043] (4)生化、澄清为一体,结构紧凑、占地省、投资低。

[0044] (5)可以间断运行、抗冲击、易管理。

[0045] UASB升流式厌氧污泥床可广泛用于酿造、食品、养殖、医药、农药、化工及染料等行业的高浓度难生化的污水处理工程。

[0046] UASB反应塔可使废水中间的不可生化的物质变成可生化的物质,提高B/C比,去除COD_{Cr}。

[0047] 生物接触氧化法:

生物接触氧化法是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法处理工艺;又称为淹没式生物滤池。

[0048] 一、基本原理与特点

1、基本流程

2、主要特点:

① 生物接触氧化池内的生物固体浓度(10~20g/l)高于活性污泥法和生物滤池,具有较高的容积负荷(可达3.0~6.0kgBOD₅/m³.d);

② 不需要污泥回流,无污泥膨胀问题,运行管理简单;

③ 对水量水质的波动有较强的适应能力;

④ 污泥产量略低于活性污泥法。

[0049] 二、生物接触氧化池的构造:

由池体、填料、布水系统和曝气系统等组成;填料高度一般为3.0m左右,填料层上部水层高约为0.5m,填料层下部布水区的高度一般为0.5~1.5m之间;

根据曝气装置与填料的相对位置,可以分为两大类:

① 曝气装置与填料分设:

填料区水流较稳定,有利于生物膜的生长,但冲刷力不够,生物膜不易脱落;可采用鼓风曝气或表面曝气装置;较适用于深度处理。

[0050] ② 曝气装置直接安设在填料底部:

曝气装置多为鼓风曝气系统;可充分利用池容;填料间紊流激烈,生物膜更新快,活性高,不易堵塞;检修较困难。

[0051] 三、填料:

填料是微生物的载体,其特性对接触氧化池中生物量、氧的利用率、水流条件和废水与生物膜的接触反应情况等有较大影响;分为硬性填料、软性填料、半软性填料、及球状悬浮

型填料等：

四、生物接触氧化池的设计负荷：

1、一般原则：

一般采用有机负荷法进行设计；

有机负荷一般可采用 $1.0\sim 1.8\text{kgBOD}_5/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ；

废水在池中的水力停留时间不应小于 1.0h (按填料体积计算)；

进水 BOD_5 浓度过高时，可考虑出水回流；

五、生物接触氧化池的运行与管理：

1、启动调试：

启动调试时须培养生物膜，其方式类似活性污泥的培养，可间歇或连续进水；注意营养平衡 (C、N、P)、pH值、抑制物浓度等；应对生物膜的生长情况经常观察，并及时调整运行条件。

[0052] 2、日常运行管理：

一般应控制溶解氧浓度为 $2.5\sim 3.5\text{mg/l}$ ；避免过大的冲击负荷；防止填料堵塞：1) 加强前处理，降低进水中的悬浮固体浓度；2) 增大曝气强度，以增强接触氧化池内的紊流；3) 采取出水回流，以增加水流上升流速，以便冲刷生物膜。

[0053] 生化反应 (硝化反硝化生物反应)：

A/O是Anoxic/Oxic的缩写，它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外，还具有一定的脱氮除磷功能，是将厌氧水解技术用为活性污泥的前处理，所以A/O法是改进的活性污泥法。A/O工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起，A段 DO 不大于 0.2mg/L ，O段 $\text{DO}=2\sim 4\text{mg/L}$ 。在缺氧段异养菌将污水中的大分子有机物如淀粉、纤维、碳水化合物等水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率；在缺氧段，异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化 (有机链上的N或氨基酸中的氨基) 游离出氨 (NH_3 、 NH_4^+)，在充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 $\text{NH}_3\text{-N}$ (NH_4^+) 氧化为 NO_3^- ，通过回流控制返回至A池，在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将 NO_3^- 还原为分子态氮 (N_2) 完成C、N、O在生态中的循环，实现污水无害化处理。

[0054] A/O生化工艺中，兼氧池中溶解氧含量很低，利用兼性微生物的新陈代谢作用分解和转化有机成份，这一类微生物既能够利用水中游离的分子氧，也能够厌氧条件下，从 NO_3^- 或 CO_2 -3中摄取氧。兼氧池除了能对一般有机废水进行降解处理，还能有效地去除部分COD和转化降解某些好氧微生物较难降解的有机化合物，并使之能够被好氧微生物分解掉。好氧池是生化处理的核心设施之一，微生物的生物化学过程主要是在好氧池中进行的，本设计采用生物接触氧化法工艺，兼有活性污泥法的特征，但相对于常规的活性污泥法而言，由于所采用的组合填料比表面积大，池内的充氧条件良好，生物接触氧化池内单位容积的生物固体量都高于活性污泥曝气池及生物滤池。因此，生物接触氧化池具有较高的容积负荷，处理效率高，同时由于生物接触氧化法池内生物固体量多，水流属完全混合型，因此生物接触氧化法对水质水量的骤变有较强的适应能力，因此对进水冲击负荷的适应力强，处理时间短，所需装置设备小，占地面积就小，能够克服常规活性污泥法中的污泥膨胀问题，所产生的剩余污泥量少，是一种高效的生化处理方法。

[0055] A/O系统还同时具有硝化反硝化的作用。硝化反应是在好氧状态下,将氨氮转化为硝酸盐氮的过程。硝化反应是由一群自养型好氧微生物完成的,它包括两个基本反应步骤,第一阶段是由亚硝酸菌将氨氮转化为亚硝酸盐,称为亚硝化反应,亚硝酸菌中有亚硝酸单胞菌属、亚硝酸螺旋杆菌属和亚硝化球菌属等。第二阶段则由硝酸菌将亚硝酸盐进一步氧化为硝酸盐,称为硝化反应。反硝化反应是由一群异养性微生物完成的生物化学过程。它的主要作用是在缺氧(无分子态氧)的条件下,将硝化过程中产生的亚硝酸盐和硝酸盐还原成气态氮(N₂)。

[0056] 5、废水处理预期效果

工艺段	进出水	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	P (mg/l)
催化电解	进水	20000	8000	500	25
	出水	14000	5600	150	20
	去除率	30%	30%	70%	20%
催化氧化	进水	14000	5600	150	20
	出水	9600	3360	100	14
	去除率	40%	40%	33%	30%
生化配水池 (加入低浓废水, 生活污水等)	进水	8400	3360	100	14
	出水	4000	2000	80	5
	去除率			/	/
UASB	进水	4000	2000	80	5
	出水	2000	1000	70	4
	去除率	50%	50%	12.5%	20%
兼氧水解	进水	2000	1200	70	4
	出水	1200	720	/	25%
	去除率	40%	40%	/	3
接触氧化	进水	1200	720	/	3
	出水	840	432	15	/
	去除率	30%	40%	78%	/
混凝沉淀单元	进水	840	432	15	3
	出水	672	345	10	2
	去除率	20%	20%	80%	33%

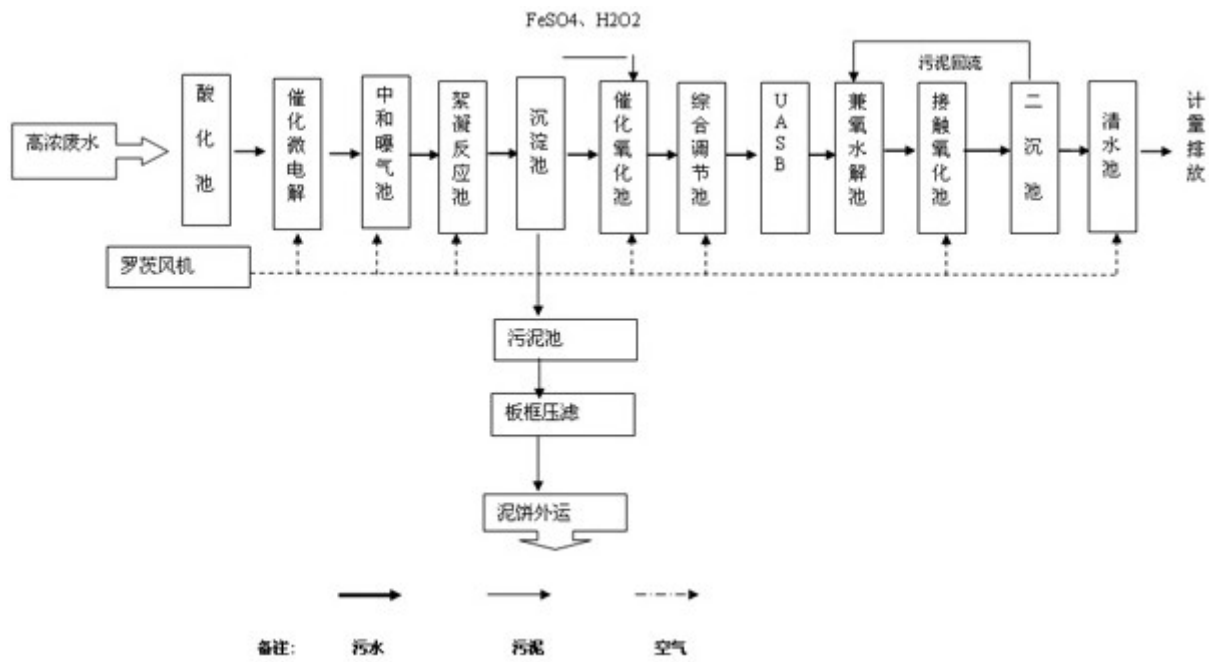


图1