



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115159767 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202210607957.7
(22) 申请日 2022.05.31
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115159767 A

(43) 申请公布日 2022.10.11

(73) 专利权人 青岛科技大学
地址 266000 山东省青岛市市北区郑州路
53号
专利权人 金乡县金泉污水处理有限公司

(72) 发明人 胡晨曦 陈岳 高洪涛 王晓辉

(74) 专利代理机构 威海惠和惠知识产权代理事
务所(普通合伙) 37387
专利代理师 刘玉涵

(51) Int. Cl.
C02F 9/00 (2023.01)
C02F 1/52 (2023.01)
C02F 1/56 (2023.01)

C02F 1/78 (2023.01)
C02F 3/30 (2023.01)
C02F 101/30 (2006.01)
C02F 103/32 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101602564 A, 2009.12.16
CN 103204605 A, 2013.07.17
CN 105254140 A, 2016.01.20
GB 9901588 D0, 1999.03.17
CN 102515437 A, 2012.06.27
CN 105293815 A, 2016.02.03
CN 207827952 U, 2018.09.07
CA 2981282 A1, 2018.04.03
邹俊良;杨京平;吕亚敏.移动床生物膜反应
器净化模拟水产养殖废水的研究.环境科学学
报.2013, (第12期), 第3219-3226页.

审查员 张薇

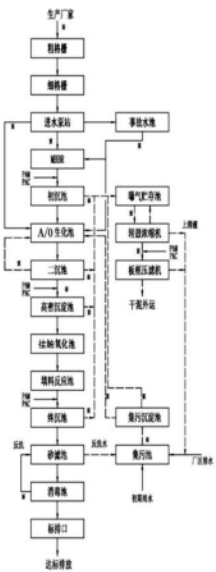
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种大蒜混合食品加工废水的处理工艺及
装置

(57) 摘要

本发明公开了一种大蒜混合食品加工废水处理工艺及装置,将大蒜混合食品加工废水经预
处理后,进入MBBR反应器中,利用MBBR反应器中
填料上附着的微生物,在曝气的条件下进行同步
硝化与反硝化作用,对废水中的有机物进行降
解,并除去一部分氨氮;再进入二级A/O生化池,
采取多点进水,补充二级A/O的碳源,并将硝化液
回流到二级A/O生化池中,提升废水处理效果。本
发明采用MBBR反应器,反应器在曝气的作用下呈
现流态化运动,实现同步硝化与反硝化,可以有
效的去除废水中的有机物和氨氮。同时,采用二
级A/O生化池,采取多点进水,补充二级A/O的碳
源,保证后端出水稳定,达到预期目标的去除率。



1. 一种大蒜混合食品加工废水处理工艺,其特征在于:将大蒜混合食品加工废水经预处理后,进入MBBR反应器中,利用MBBR反应器中填料上附着的微生物,在曝气的条件下进行同步硝化与反硝化作用,对废水中的有机物进行降解,并除去一部分废水中的氨氮;

再进入二级A/O生化池,采取多点进水,补充二级A/O的碳源,并将硝化液回流到二级A/O生化池中,提升废水处理效果;

其中,所述二级A/O生化池包括缺氧池-好氧池-缺氧池-好氧池;多点进水指:补充大蒜混合食品加工废水到缺氧池中;硝化液通过硝化液回流泵回流到二级A/O的缺氧池中;

废水处理工艺包括以下处理步骤:

步骤一、将大蒜混合食品加工废水依次通过粗、细两道格栅,过滤其中漂浮和悬浮物固体,得到预处理废水;

步骤二、将预处理废水通过进水泵站提升,进入MBBR反应器,在曝气作用下,填料处于流态化运动,使附着在填料上的微生物与废水充分混合;在反应器内,同步发生硝化与反硝化作用对废水中有机物和氨氮进行降解;

步骤三、MBBR反应器出水自流至初沉池,投加絮凝剂后沉淀;

步骤四、初沉池上清液自流至后端的二级A/O生化池,采取多点补充大蒜混合食品加工废水,为后端生化系统补充所需要的足够碳源;

步骤五、二级A/O生化池出水自流至二沉池,投加絮凝剂沉淀;

步骤六、通过提升泵将二沉池上清液提升至高密度沉淀池,进一步沉淀去除其中含有的污泥;

步骤七、高密沉淀池出水自流至接触氧化池,并经填料反应池处理,初步达到可排放标准;

填料反应池出水自流至终沉淀池,投加絮凝剂再次沉淀;

终沉淀池出水自流至砂滤池、消毒池进行处理,消毒池出水通过泵提升反洗砂滤池水,以使处理的废水达到国家一级排放标准;

所有沉淀池的污泥通过泵提升至曝气贮存池后,通过浓缩、压缩脱水,进行无害化处理。

2. 根据权利要求1所述的大蒜混合食品加工废水处理工艺,其特征在于:所述MBBR反应器的填料为聚乙烯材料,填料在MBBR反应器中的填充率为60~65%,反应器中的溶解氧浓度维持在4.0~6.0mg/L。

3. 根据权利要求2所述的大蒜混合食品加工废水处理工艺,其特征在于:所述MBBR反应器的污泥活性高,MLSS为2.1g/L,SV为20~30%。

4. 根据权利要求3所述的大蒜混合食品加工废水处理工艺,其特征在于:所述MBBR反应器的进水污染物浓度为COD 10000~13000mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 200~300mg/L, TN 300~400mg/L, TP 40~50mg/L, 碳氮比为30~40。

5. 根据权利要求4所述的大蒜混合食品加工废水处理工艺,其特征在于:所述絮凝剂为阳离子PAM絮凝剂和PAC絮凝剂。

6. 一种基于权利要求1-5任一项所述的大蒜混合食品加工废水处理工艺的中试装置,其特征在于:中试装置包括MBBR反应器、二级A/O生化池,所述MBBR反应器的上游设有初步沉淀处理机构,MBBR反应器与二级A/O生化池间设有中沉淀处理机构;

所述二级A/O生化池包括缺氧池-好氧池-缺氧池-好氧池,好氧池出水自流至二沉池,二沉池通过污泥回流泵连通前端缺氧池;硝化液回流泵将硝化液回流至前端缺氧池;所述二级A/O生化池的缺氧池采取多点进水,补充二级A/O生化池的碳源。

一种大蒜混合食品加工废水的处理工艺及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工艺,尤其涉及一种大蒜混合食品加工废水的处理工艺及装置,属于废水处理技术领域。

背景技术

[0002] 工业废水是工业生产过程中产生的,主要来源于工厂加工处理,其中含有形式多样、数量庞大的污染物质,这些污染物质如果不经处理,直接排入水体中,将使水体遭受严重污染,导致水质恶化,水资源环境遭到破坏,存在于水中的有机物在空中极易被氧化、发黑并产生有害身体健康的臭味,最终人类将没有可供利用的水资源。因此,必须对排放废水进行处理,应用污水处理技术,降解处理废水中的污染物质,减少其排入水体的数量,保护人类赖以生产发展的水资源环境。

[0003] 现有的大蒜混合食品加工废水处理技术,普遍依靠厌氧发酵,存在处理时间久且处理效果差的弊端;经过长时间的厌氧发酵,不仅会产生恶臭味还会使废水中固体悬浮物溶解于水中,导致水中污染物增加。因此,亟需提供一种新的大蒜混合食品加工废水的处理工艺来处理大蒜混合食品加工废水。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术所存在的不足之处,本发明提供了一种大蒜混合食品加工废水的处理工艺及装置。

[0005] 为了解决以上技术问题,本发明采用的技术方案是:一种大蒜混合食品加工废水处理工艺,将大蒜混合食品加工废水经预处理后,进入MBBR反应器中,利用MBBR反应器中填料上附着的微生物,在曝气的条件下进行同步硝化与反硝化作用,对废水中的有机物进行降解,并除去一部分废水中的氨氮;

[0006] 再进入二级A/O生化池,采取多点进水,补充二级A/O的碳源,并将硝化液回流到二级A/O生化池中,提升废水处理效果。

[0007] 进一步地,二级A/O生化池包括缺氧池-好氧池-缺氧池-好氧池;多点进水指:补充大蒜混合食品加工废水到缺氧池中;硝化液通过硝化液回流泵回流到二级A/O的缺氧池中。

[0008] 进一步地,废水处理工艺包括以下处理步骤:

[0009] 步骤一、将大蒜混合食品加工废水依次通过粗、细两道格栅,过滤其中漂浮和悬浮物固体,得到预处理废水;

[0010] 步骤二、将预处理废水通过进水泵站提升,进入MBBR反应器,在曝气作用下,填料处于流态化运动,使附着在填料上的微生物与废水充分混合;在反应器内,同步发生硝化与反硝化作用对废水中有机物和氨氮进行降解;

[0011] 步骤三、MBBR反应器出水自流至初沉池,投加絮凝剂后沉淀;

[0012] 步骤四、初沉池上清液自流至后端的二级A/O生化池,采取多点补充大蒜混合食品加工废水,为后端生化系统补充所需要的足够碳源;

- [0013] 步骤五、二级A/O生化池出水自流至二沉池,投加絮凝剂沉淀;
- [0014] 步骤六、通过提升泵将二沉池上清液提升至高密度沉淀池,进一步沉淀去除其中含有的污泥;
- [0015] 步骤七、高密沉淀池出水自流至接触氧化池,并经填料反应池处理,初步达到可排放标准。
- [0016] 进一步地,填料反应池出水自流至终淀池,投加絮凝剂再次沉淀;
- [0017] 终淀池出水自流至砂滤池、消毒池进行处理,消毒池出水通过泵提升反洗砂滤池水,以使处理的废水达到国家一级排放标准;
- [0018] 所有沉淀池的污泥通过泵提升至曝气贮存池后,通过浓缩、压缩脱水,进行无害化处理。
- [0019] 进一步地,MBBR反应器的填料为聚乙烯材料,填料在MBBR反应器中的填充率为60~65%,反应器中的溶解氧浓度维持在4.0~6.0mg/L。
- [0020] 进一步地,MBBR反应器的污泥活性高,MLSS为2.1g/L,SV为20~30%。
- [0021] 进一步地,MBBR反应器的进水污染物浓度为COD10000~13000mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 200~300mg/L,TN300~400mg/L,TP40~50mg/L,碳氮比为30~40。
- [0022] 进一步地,絮凝剂为阳离子PAM絮凝剂和PAC絮凝剂。
- [0023] 一种大蒜混合食品加工废水处理工艺的中试装置,包括MBBR反应器、二级 A/O生化池,MBBR反应器的上游设有初步沉淀处理机构,MBBR反应器与二级A/O 生化池间设有中沉淀处理机构;
- [0024] 二级A/O生化池包括缺氧池-好氧池-缺氧池-好氧池,好氧池出水自流至二沉池,二沉池通过污泥回流泵连通前端缺氧池;硝化液回流泵将硝化液回流至前端缺氧池;所述二级AO/生化池的缺氧池采取多点进水,补充二级A/O生化池的碳源。
- [0025] 本发明公开了一种大蒜混合食品加工废水处理工艺及装置,采用MBBR反应器,兼具传统流化床和生物接触氧化法的优点,反应器在曝气的作用下,呈现流态化运动,实现同步硝化与反硝化,可以有效的去除大蒜混合食品加工废水中的有机物和氨氮。同时,采用二级A/O生化池,通过沉淀池将硝化液回流到缺氧池中,并采取多点进水,补充二级A/O的碳源,保证后端出水稳定,达到预期目标的去除率。

附图说明

- [0026] 图1为本发明的工作流程示意图。
- [0027] 图2为本发明实施例中中试装置的运行流程图。
- [0028] 图3为本发明实施例中COD去除率、氨氮去除率、TN去除率、TP去除率的结果图。
- [0029] 图中:1、初步沉淀处理机构;2、MBBR反应器;3、中沉淀处理机构;4、二级A/O生化池;5、硝化液回流泵;6、二沉池;7、污泥回流泵。

具体实施方式

- [0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。
- [0031] 本发明公开了一种大蒜混合食品加工废水处理工艺,主要利用MBBR反应器中填料上附着的微生物,在曝气的条件下进行同步硝化与反硝化作用,对废水中的有机物进行降

解,并除去一部分废水中的氨氮;再进入二级A/O生化池,依次进入二级A/O的缺氧池-好氧池-缺氧池-好氧池,再通过沉淀池将硝化液回流到缺氧池中,并采取多点进水,补充二级A/O的碳源。如图1所示,具体包括以下处理步骤:

[0032] 步骤一、将大蒜混合食品加工废水依次通过粗、细两道格栅,过滤其中漂浮和悬浮物固体,主要是大蒜加工废弃蒜瓣、蒜皮、蒜根、蒜片等,经粗、细两道格栅过滤处理后得到预处理废水;

[0033] 步骤二、将预处理废水通过进水泵站提升,进入MBBR反应器,在曝气作用下,填充在反应器中的填料充分处于流态化,填料上的生物膜处于不同的氧气浓度梯度,使附着在填料上的微生物与废水充分混合,以降解废水中绝大部分有机物;在反应器内,同步发生硝化与反硝化作用对废水中有机物和氨氮进行降解;

[0034] 步骤三、MBBR反应器出水自流至初沉池,投加絮凝剂,除去废水中的悬浮物及胶体、以及增加污泥的重量,有利于污泥沉淀,提高污泥的沉降比;

[0035] 步骤四、初沉池上清液自流至后端的二级A/O生化池,二级A/O生化池包括缺氧-好氧-缺氧-好氧池,对缺氧池采取多点进水,即补充大蒜混合食品加工废水到其中的一级缺氧池和二级缺氧池,为后端生化系统补充所需要的足够碳源;

[0036] 步骤五、二级A/O生化池出水自流至二沉池,投加絮凝剂,除去后端补充废水中悬浮物及胶体;

[0037] 步骤六、通过提升泵将二沉池上清液提升至高密度沉淀池,进一步沉淀去除其中含有的污泥;

[0038] 步骤七、高密沉淀池出水自流至接触氧化池,进行臭氧氧化,再进入填料反应池,进一步去除废水中的有机物,达到可排放标准;

[0039] 步骤八、填料反应池出水自流至终淀池,投加絮凝剂,有利于泥水分离;所有沉淀池的污泥通过泵提升至曝气贮存池后,通过浓缩、压缩脱水,进行无害化处理;具体可采用转鼓浓缩机进行浓缩处理,板框压缩机进行压缩脱水处理;

[0040] 步骤九、终淀池出水自流至砂滤池、消毒池进行处理,消毒池出水通过泵提升反洗砂滤池水,以达到国家一级排放标准。

[0041] 其中,MBBR反应器填料使用聚乙烯材料;微生物附着在填料上生长,形成一层生物膜,曝气作用喜爱,外层微生物能接触到更多的氧气,多以好氧菌为主;内层的微生物处于缺氧的环境,多以厌氧菌为主;填料与废水充分混合,填料上的微生物同时对废水中的有机物和氨氮进行降解,实现反应器中同步硝化与反硝化,去除废水中绝大部分有机物和部分氨氮。

[0042] MBBR反应器中的填料填充率在60~65%,约63%时可以达到最佳效果。投加填料过低,会使填料流动无序化,废水在曝气的搅动下会使填料上的生物膜脱落,减少附着在填料上的微生物数量;投加填料过多,会使反应器堵塞,填料无法在曝气的作用下实现流态化,无法充分混合。

[0043] MBBR反应器溶解氧浓度选择在4.0~6.0mg/L,工作温度为20~35℃,HRT 约为1d。反应器的有机负荷最高可达30kgCOD/(m³·d),在此有机负荷下,反应器的COD去除率仍可以达到90%;氨氮去除率为50~60%,整体系统的HRT为 2~3d,整体COD去除率为98%以上,氨氮去除率为95%以上。

[0044] MBBR反应器的污泥活性高,MLSS为2.1g/L,SV为20~30%。

[0045] MBBR反应器的进水主要污染物浓度为COD10000~13000mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 200~300mg/L,TN300~400mg/L,TP40~50mg/L,碳氮比为30~40。

[0046] 絮凝剂选择阳离子聚丙烯酰胺絮凝剂和聚合氧化铝絮凝剂。两种絮凝剂均为无机高分子絮凝剂,絮凝效果优异,沉淀性能好,能除去废水中的磷化物。

[0047] 从MBBR出水后,由于MBBR的短程硝化和反硝化作用,COD和氨氮含量都会得到很大程度的降解,当进水的流量较小时,MBBR基本可以降解95%以上的COD和氨氮化合物,但是当进水流量加大时,MBBR的负荷不足以承受这么高浓度的污水,导致出水水质相较于小流量时偏高,需要后端接入生化池处理,选择二级A/O生化池,MBBR的出水相较于原水,较低的COD和氨氮含量可以减轻二级A/O生化池的负担。

[0048] 二级A/O生化池采取多点进水,MBBR反应器通过生物膜的降解作用,出水中的有机物含量不足,采取后端直接补充大蒜混合食品加工废水,为后端生化系统补充足够碳源,并且能够增大对大蒜混合食品加工废水的处理量,后端直接进的大蒜混合食品加工废水量相对少,不会对二级A/O生化池中的微生物有很大的毒害作用。

[0049] 二级A/O生化池包括包括缺氧-好氧-缺氧-好氧池,具体过程有:MBBR出水通入好氧池时,补充部分原水,好氧池的活性污泥中的微生物的硝化作用会大量消耗水中的有机物,将水中的氨氮化合物转化为 NO_3^- ,再通入缺氧池,由于好氧池中的微生物降解了大量的有机物,出水到缺氧池时,缺氧池污泥中的微生物消耗完水中的有机物后,会开始另一种生物呼吸方式,此时微生物的反硝化作用将 NO_3^- 转化为 N_2 ,再将缺氧池的出水通入好氧池,并通入降低量的大蒜混合食品加工废水,相同的原理,最终将缺氧池的污泥部分回流至好氧池,上清液为出水。

[0050] 对于本发明所公开的大蒜混合食品加工废水处理工艺,主要具有以下特征:

[0051] (1)增加了MBBR工艺中,典型方式是向活性污泥曝气池中投加悬浮填料作为附着生长微生物的载体。由于填料的加入,使污水处理的机理和效能都大为改变。在这种系统中,微生物生存的基础环境由原来的气、液两相转变为气、液、固三相,这种转变为微生物创造了更丰富的存在形式,形成了一个更复杂的复合式生态系统。载体表面的生物膜与液相中的悬浮污泥共同发挥作用,各自发挥自己的降解优势。大量吸附生长在生物填料上的生物膜使曝气池中的活性生物量大大增加,在提高系统抗冲击负荷能力的同时,使系统具有脱氮除磷的能力。

[0052] (2)采用二级A/O生化池,且二级A/O生化池采取多点进水,MBBR反应器通过生物膜的降解作用,出水中的有机物含量不足,采取后端直接补充大蒜混合食品加工废水,为后端生化系统补充足够碳源,并且能够增大对大蒜混合食品加工废水的处理量,后端直接进的大蒜混合食品加工废水量相对少,不会对二级A/O生化池中的微生物有很大的毒害作用。

[0053] 与现有技术相比,本发明具有以下技术优势:

[0054] 1)采用MBBR,兼具传统流化床和生物接触氧化法的优点,相较于传统的活性污泥法和固定填料生物膜法,该工艺污泥活性高,泥龄长,剩余污泥少。

[0055] 2)本发明中MBBR反应器可以直接进预处理过的大蒜混合食品加工废水,耐冲击负荷高,且反应器的有机负荷可达 $20\sim 30\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$,可以有效的对去除大蒜混合食品加工废水中的有机物。反应器在曝气的作用下,呈现流态化运动,实现同步硝化与反硝化,对

大蒜混合食品加工废水中氨氮化合物也有一定的去除作用。

[0056] 3) 本发明中MBBR的出水自流至沉淀池,投加絮凝剂后,上清液自流至后端的二级A/O生化池;各个沉淀池的污泥通过泵提升,通过板框压滤机脱水,处理,实现污泥的无害化处理,最终的出水水质达到排放标准。

[0057] 【实施例】

[0058] 参考图1可知,本发所公开的大蒜食品加工废水处理工艺所使用的系统包括:粗格栅、细格栅、MBBR反应器、沉淀池、二级A/O生化池、接触氧化池、砂滤池、消毒池;其中,MBBR反应器+二级A/O生化池是处理大蒜混合食品加工废水的核心部分;

[0059] 该核心部分的中试装置组成如图2所示,包括MBBR反应器、二级A/O生化池,MBBR反应器的上游设有初步沉淀处理机构,使废水在进入MBBR之前,先进行初步沉淀处理,可采用粗、细格栅进行初沉淀处理;在MBBR反应器与二级A/O生化池间设有中沉淀处理机构,MBBR出水进行中沉淀处理后,进入二级A/O生化池,中沉淀处理可采用初沉池进行。

[0060] 二级A/O生化池包括缺氧-好氧-缺氧-好氧池,根据实际运行水质情况通过鼓风机开启台数调整该段运行工况,可在缺氧工艺和好氧工艺间灵活切换,确保COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 及TN的去除率。好氧段出水自流至二沉池,污水在二沉池进行泥、水分离,降低出水SS指标,同时通过排出剩余污泥达到去除部分老化污泥,促进生化系统中生物新陈代谢及去除TP的目的,部分污泥通过污泥回流泵回流至泵至前端缺氧池,重新进入生化系统参与生化处理。同时,通过硝化液回流泵将硝化液回流到缺氧池中,采取多点进水,补充二级A/O生化池的碳源。

[0061] 基于该中试装置,本实施例所公开的大蒜食品加工废水处理工艺的处理步骤如下:

[0062] 步骤一、取污水厂污泥投入MBBR反应器中,MBBR的容积V为 3.84m^3 ,投加填料 2.4m^3 ,填充率约为63%,填料可以提供 $250\text{m}^2/\text{m}^3$ 的比表面积供微生物生长,逐步通入大蒜混合食品加工废水,流量维持在 $0.6\text{m}^3/\text{h}$,通过曝气充分混合,对其进行驯化培养两到三周时间。驯化培养期间反应器连续曝气,保持MBBR的溶解氧浓度维持在 5.0mg/L 左右,连续进水,反应器中HRT约为1d。

[0063] 步骤二、将初沉处理后的大蒜混合食品加工废水经由提升泵提升至MBBR反应器,反应器逐步提高进水流量为 $0.8\text{m}^3/\text{h}$,反应器的有机负荷在 $20\text{COD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 左右,待去除率稳定,进一步提高进水流量到 $0.15\text{m}^3/\text{h}$,MBBR反应器中溶解氧浓度维持在 5.3mg/L ,碳氮比约为40,工作温度为 $30 \pm 3^\circ\text{C}$ 。

[0064] 步骤三、经MBBR反应器处理后的废水自流至初沉池,投加质量分数为3‰的PAC、质量分数为10%的PAM絮凝剂,沉淀后自流至后端二级A/O生化池,二级A/O生化池包括缺氧-好氧-缺氧-好氧池,其中,一级缺氧池补水 18L/h ,二级缺氧池补水 12L/h ,缺氧池的溶解氧浓度 $< 0.1\text{mg/L}$,好氧池的溶解氧浓度 $> 2.0\text{mg/L}$,硝化液回流流量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

[0065] 步骤四、处理后的废水继续沉淀后,出水经过后端的接触氧化池,进一步深度处理,并经砂滤池、消毒池处理,达到国家一级标准;二沉池的部分污泥回流至泵至前端缺氧池,重新进入生化系统参与生化处理,其余沉淀池的污泥统一通过压缩、脱水后成干泥,以外运处理。

[0066] 处理后所得水的指标检测:采用紫外分光光度计法检测各阶段处理后所得到水的各项指标。

[0067] 表1为本实施例大蒜混合食品废水处理工艺中MBBR反应器驯化培养完成时,其处理后所得到水的各项指标;

[0068] 表1

[0069]

工序名称	COD(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)
处理前	12114	298.8	496.86	93.136
MBBR反应器	729.5	15.3	58.224	11.756
累计去除率	93%	95%	88%	88%

[0070] 表2为本实施例大蒜混合食品废水处理工艺进水流量为150L/h,二级A/O生化池的一级缺氧池补水18L/h,二级缺氧池补水12L/h时各阶段处理后所得到水的各项指标;

[0071] 表2

[0072]

工序名称	COD(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)
处理前	12830	287	385	40
MBBR反应器	152	165	86	7.783
二级A/O	94.81	1.44	14	2.142
接触氧化池	36.16	1.09	5.38	0.38
排放标准	≤50	≤5	≤15	≤0.5
累计去除率	99.7%	99.6%	98.6%	99%

[0073] 表3为整体调整进水流量时,标排口处最终出水的各项指标,进水指标为 COD: 10000~13000mg/L, NH₃-N: 200~300mg/L, TN: 300~400mg/L, TP: 40~50mg/L;连续检测28天的出水指标,均达到国家一级排放标准。同时,计算COD去除率、氨氮去除率、TN去除率、TP去除率,结果及变化趋势如图3所示,COD去除率基本保持在稳定水平,氨氮去除率、TN去除率、TP去除率会上下浮动,但撇去几个误差较大的点,基本保持在稳定的浮动范围内。

[0074] 表3

[0075]

天数	1	2	3	4	5	6	7
COD (mg/L)	123.4	132.4	156.5	106.8	112.9	99.33	105.4
NH ₃ -N (mg/L)	2.34	1.896	1.774	1.41	1.872	1.776	3.372
TN (mg/L)	41.228	38.37	5.441	5.344	4.602	5.088	6.572
TP (mg/L)	1.191	1.481	3.328	2.261	3.351	3.031	3.834
天数	8	9	10	11	12	13	14
COD (mg/L)	103.8	127.9	129.4	94.81	108.3	121.9	94.81
NH ₃ -N (mg/L)	4.074	1.92	2.31	1.44	1.326	1.786	1.11
TN (mg/L)	6.997	12.369	15.043	14.53	11.096	6.121	5.049

[0076]

TP (mg/L)	2.43	3.945	3.008	2.142	2.452	2.39	0.884
天数	15	16	17	18	19	20	21
COD (mg/L)	146	84.28	81.27	88.79	90.3	75.25	90.3
NH ₃ -N (mg/L)	1.128	2.394	1.158	1.152	1.29	1.122	1.20
TN (mg/L)	2.126	37.619	7.5698	3.637	4.856	3.588	6.532
TP (mg/L)	2.504	0.928	0.804	0.715	1.163	0.73	0.504
天数	22	23	24	25	26	27	28
COD (mg/L)	88.8	99.33	108	94.81	72.24	100.8	82.77
NH ₃ -N (mg/L)	4.692	1.896	1.764	2.91	2.196	2.334	2.106
TN (mg/L)	29.72	23.564	11.182	8.742	8.776	1.298	7.14
TP (mg/L)	2.584	2.921	3.792	5.106	5.254	2.317	3.723

[0077] 上述实施方式并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本发明的技术方案范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也均属于本发明的保护范围。

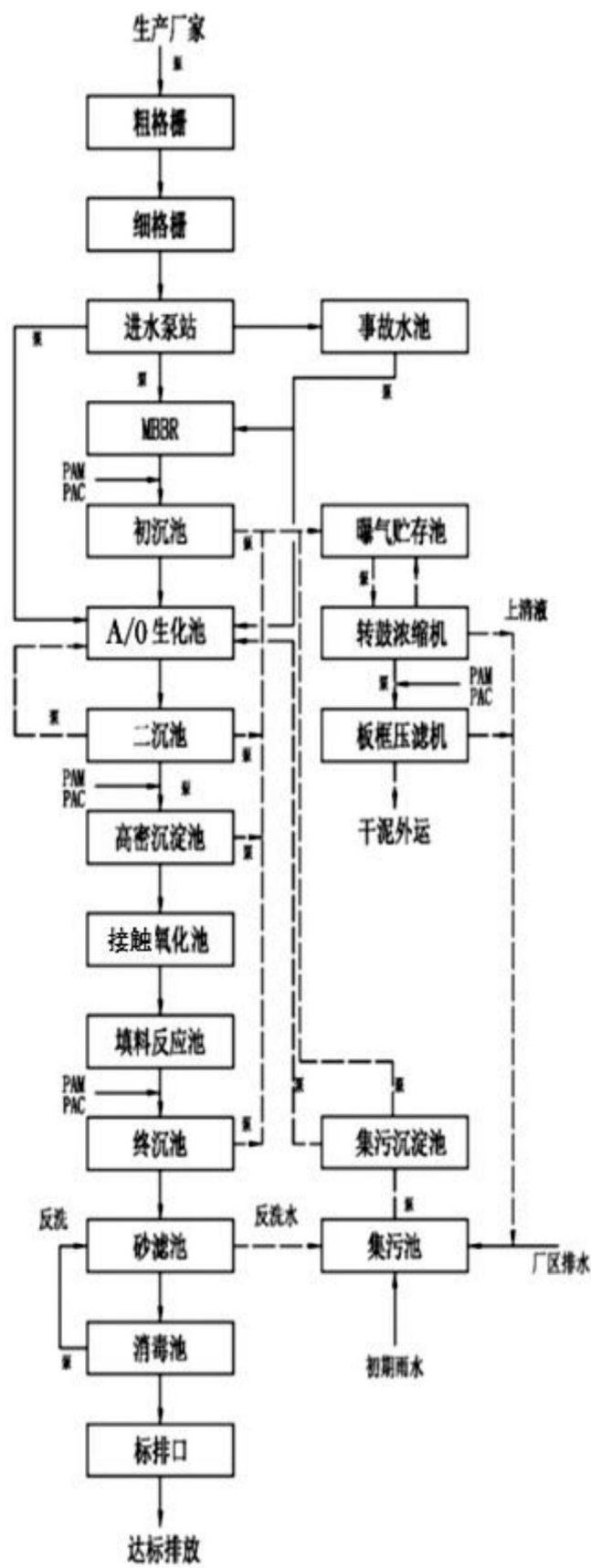


图1

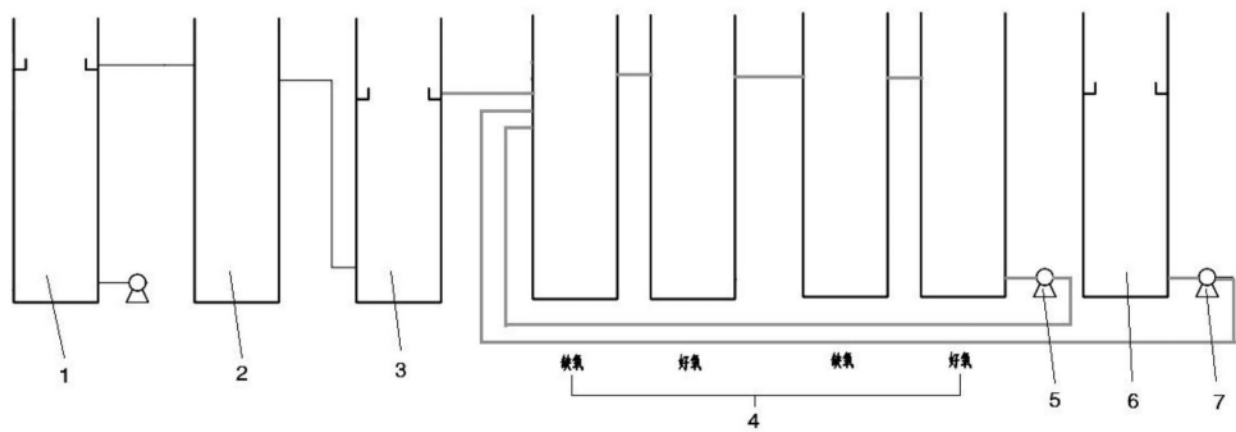


图2

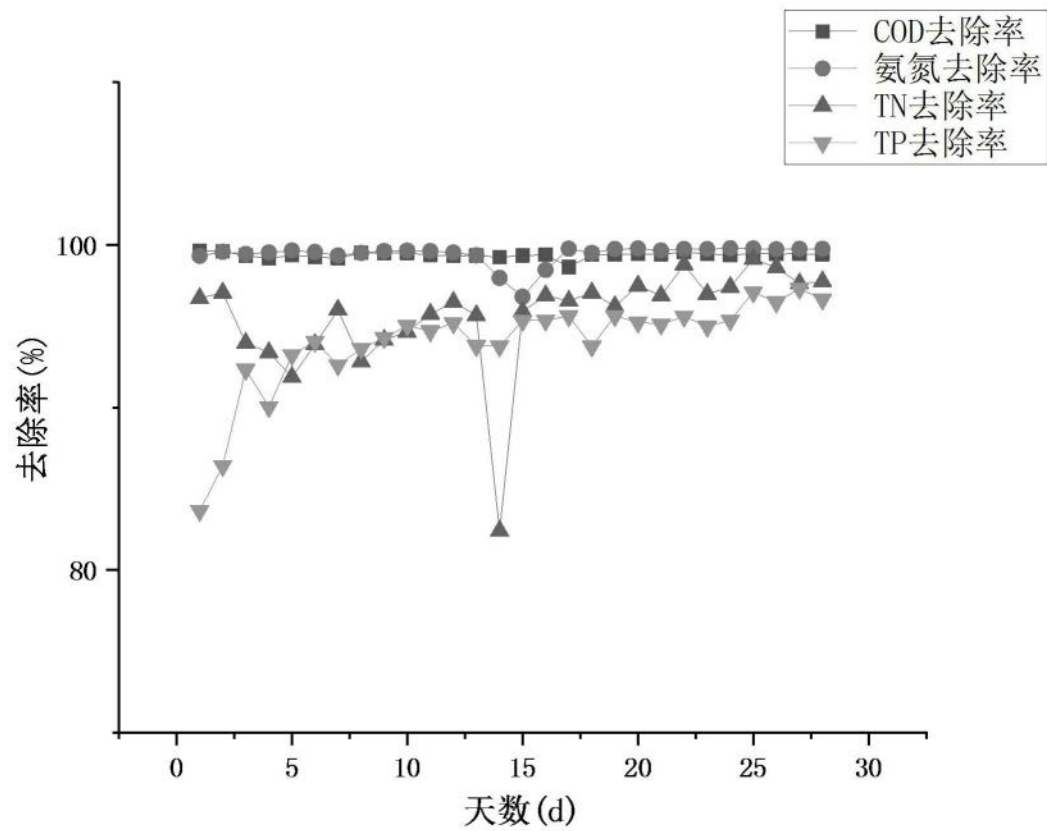


图3