



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103992006 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201410201173. X

(22) 申请日 2014. 05. 14

(71) 申请人 江苏食品药品职业技术学院
地址 223005 江苏省淮安市高教园区枚乘路
4号

(72) 发明人 蔡秀萍 王启烁

(74) 专利代理机构 淮安市科翔专利商标事务所
32110

代理人 韩晓斌

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 101/30(2006. 01)

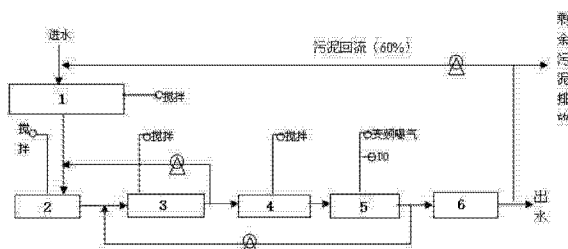
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置及方法,属于废水处理、环境保护技术领域,它是对传统 MUCT 废水处理方法的改进,在 MUCT 工艺前增加了水解酸化处理,根据设计污泥回流量将沉淀池的污泥部分回流至水解酸化池,提高废水处理效能,同时减少剩余污泥量,有效节省剩余污泥处理处置费用。



1. 水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置,其特征是:该废水处理装置包括按顺序连接的水解酸化池(1)、厌氧池(2)、一号缺氧池(3)、二号缺氧池(4)、好氧池(5)和沉淀池(6),其中水解酸化池(1)、厌氧池(2)、一号缺氧池(3)、二号缺氧池(4)设有搅拌器,好氧池(5)设有曝气器,一号缺氧池(3)出水端通过回流泵和回流管与厌氧池(2)的进水端相连接,好氧池(5)的出水端通过回流泵和回流管与一号缺氧池(3)的进水端相连接,沉淀池(6)的下端通过污泥回流管和回流泵与水解酸化池(1)进水端相连接,整体构成水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置。

2. 水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理方法,其特征是该废水处理方法包括以下步骤:

(1) 将来自市政污水处理厂的曝气池活性污泥接种到水解酸化池中,将沉淀池的活性污泥接种到 MUCT 其它各池中,对接种污泥进行驯化,使得活性污泥 MLSS 值达到 $5000\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 以上,SV 值 30 以上为止;

(2) 将高浓度有机废水流入水解酸化池,并启动水解酸化池内的搅拌器,在搅拌的作用下使废水进行有机物降解反应,水力停留时间 6 小时后,水解酸化池出水混合液进入厌氧池;

(3) 混合液进入厌氧池后,启动厌氧池中的搅拌器,在搅拌作用下使废水进行厌氧放磷反应,水力停留时间 1.5 小时后,厌氧池出水混合液进入一号缺氧池;

(4) 混合液进入一号缺氧池后,启动一号缺氧池内的搅拌器,在搅拌作用下进行缺氧吸磷反应,水力停留时间 1.1 小时后,一号缺氧池中的上清液进入二号缺氧池,混合液经回流泵和回流管回流至厌氧池,回流比为 1.2;

(5) 上清液进入二号缺氧池后,启动二号缺氧池内的搅拌器,在搅拌作用下进一步进行吸磷反应,同时硝酸盐被还原成氮气,水力停留时间 1.1 小时后,二号缺氧池出水进入好氧池;

(6) 液体进入好氧池后,启动好氧池中的曝气器进行曝气反应,去除剩余的有机物、氧化氨氮,好氧池中溶解氧控制在 $3\text{mg}/\text{L}$,水力停留时间 8 小时后,上清液进入沉淀池,混合液经回流管和回流泵回流至一号缺氧池,回流比为 1.2;

(7) 液体进入沉淀池后进行泥水分离,停留时间为 2.5 小时,泥水分离后上清液外排,污泥经过污泥回流管和回流泵回流进入水解酸化池,回流比为 0.6。

水解酸化 -MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理装置及方法,具体涉及水解酸化 -MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置及方法,属于废水生物处理领域。

背景技术

[0002] A^2/O 工艺流程较简单,废水依次流经厌氧池、缺氧池、好氧池和沉淀池,沉淀池的污泥部分回流至厌氧池,达到废水处理的效果。废水首先进入厌氧池,兼性厌氧菌将废水中易降解有机物转化为 VFAs (volatile fatty acids),回流污泥带入的聚磷菌将体内贮存的聚磷分解,所释放的能量一部分可供好氧的聚磷菌在厌氧的环境下维持生存,另一部分能量供聚磷菌主动吸收 VFAs 并在体内储存 PHB。进入缺氧区反硝化菌就利用混合液回流带入的硝酸盐以及进入水中的有机物进行反硝化脱氮,接着进入好氧区,聚磷菌除了吸收利用废水中残留的易降解 BOD 外主要分解体内贮存的 PHB 产生能量供自身生长繁殖,并主动吸收环境中的溶解磷,以聚磷的形式在体内贮积。废水经厌氧、缺氧区有机物分别被聚磷菌和反硝化菌利用后浓度已很低,有利于自养的硝化菌的生长繁殖。

[0003] 为了控制回流至厌氧池中的污泥中硝酸盐的含量,以消除其对除磷的不利影响,在 A^2/O (Anaerobic-Anoxic-Oxic) 工艺的基础上,南非开普顿大学开发的 UCT (University of Cape town) 工艺,将 A^2/O 中的污泥回流设置缺氧段,并增加了从缺氧段至厌氧段的缺氧混合液回流,使污泥经缺氧反硝化后再回流至厌氧区,减少了回流污泥中硝酸盐含量。但当进水 TKN/COD (凯氏氮 / 生化需氧量) 较高时,缺氧区无法实现安全的脱氮,仍有部分硝酸盐进入厌氧区。因此又提出了改进的 UCT 工艺,即 MUCT (Modified University of Cape Town),将缺氧段分为两大部份:前一个接受沉淀池回流污泥,后一个接受好氧区硝化混和液,进一步减少了硝酸盐进入厌氧区的可能。

[0004] MUCT 工艺处理废水具有同步脱氮除磷、耐冲击负荷能力强、处理成本低、便于管理等优点,但随着日益严重的氮磷污染及水体富营养化,水处理工艺的要求也在不断提高,出水氮磷指标也提出了更严格的要求,该工艺的缺点也就日趋凸显出来。

[0005] MUCT 工艺是在 A^2/O 工艺的厌氧区污泥回流线路中增加了一个缺氧池,减少回流污泥中硝酸盐的含量,但污泥回路上的缺氧区只能以内源代谢物作为反硝化的碳源,反硝化速率很慢,所需容积较大。而且该工艺产生的剩余污泥量较大,剩余污泥处理处置成本较高,且容易造成二次污染等问题。这些不足都具有值得改进的地方。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于:提供一种水解酸化 -MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置及方法,将水解酸化处理和 MUCT 工艺相组合,提高脱氮除磷和去除有机物效能,降低剩余污泥处理处置费用,为高氮磷废水的处理提供一种方法及装置。

[0007] 本发明的技术解决方案是:该废水处理装置包括按顺序连接的水解酸化池、厌氧池、一号缺氧池、二号缺氧池、好氧池和沉淀池,其中水解酸化池、厌氧池、一号缺氧池、

二号缺氧池设有搅拌器,好氧池设有曝气器,一号缺氧池出水端通过回流泵和回流管与厌氧池的进水端相连接,好氧池的出水端通过回流泵和回流管与一号缺氧池的进水端相连接,沉淀池的下端通过污泥回流管和回流泵与水解酸化池进水端相连接,整体构成水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置。

[0008] 该废水处理方法包括以下步骤:

(1) 将来自市政污水处理厂的曝气池活性污泥接种到水解酸化池中,将沉淀池的活性污泥接种到 MUCT 其它各池中,对接种污泥进行驯化,使得活性污泥 MLSS 值达到 $5000\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 以上,SV 值 30 以上为止;

(2) 将高浓度有机废水流入水解酸化池,并启动水解酸化池内的搅拌器,在搅拌的作用下使废水进行有机物降解反应,水力停留时间 6 小时后,水解酸化池出水混合液进入厌氧池;

(3) 混合液进入厌氧池后,启动厌氧池中的搅拌器,在搅拌作用下使废水进行厌氧放磷反应,水力停留时间 1.5 小时后,厌氧池出水混合液进入一号缺氧池;

(4) 混合液进入一号缺氧池后,启动一号缺氧池内的搅拌器,在搅拌作用下进行缺氧吸磷反应,水力停留时间 1.1 小时后,一号缺氧池中的上清液进入二号缺氧池,混合液经回流泵和回流管回流至厌氧池,回流比为 1.2;

(5) 上清液进入二号缺氧池后,启动二号缺氧池内的搅拌器,在搅拌作用下进一步进行吸磷反应,同时硝酸盐被还原成氮气,水力停留时间 1.1 小时后,二号缺氧池出水进入好氧池;

(6) 液体进入好氧池后,启动好氧池中的曝气器进行曝气反应,去除剩余的有机物、氧化氨氮,好氧池中溶解氧控制在 $3\text{mg}/\text{L}$,水力停留时间 8 小时后,上清液进入沉淀池,混合液经回流管和回流泵回流至一号缺氧池,回流比为 1.2;

(7) 液体进入沉淀池后进行泥水分离,停留时间为 2.5 小时,泥水分离后上清液外排,污泥经过污泥回流管和回流泵回流进入水解酸化池,回流比为 0.6。

[0009] 本发明具有以下优点:

1、MUCT 前端设置水解酸化池,有效降低有机物含量,促进后续生化降解,提高水处理效果。

[0010] 2、剩余活性污泥回流至水解酸化池,保证厌氧池的厌氧环境,有利于厌氧释磷,提高了除磷效果。

[0011] 3、沉淀池中的污泥部分回流到水解酸化池,减少了工艺中剩余污泥的产量,降低了剩余污泥的处理处置成本。

[0012] 4、工艺运行稳定,出水水质良好,与 MUCT 比较,各指标去除率都有较大提高,当进水 SS 为 $1000\sim 2500\text{mg}/\text{L}$ 、COD_{Cr} 为 $2500\sim 5000\text{mg}/\text{L}$ 、 NH_4^+-N 为 $230\sim 370\text{mg}/\text{L}$ 、TN 为 $150\sim 400\text{mg}/\text{L}$ 、TP 为 $25\sim 60\text{mg}/\text{L}$ 时,SS、COD_{Cr}、 NH_4^+-N 、TN、TP 的处理率分别达到 93.12%、94.82%、95.43%、92.79%、87.58%。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的水解酸化-MUCT 组合工艺流程简图。

[0014] 图 2 为水解酸化-MUCT 组合方法与传统 MUCT 对 SS 去除率比较图。

[0015] 图 3 为水解酸化-MUCT 组合方法与传统 MUCT 对 COD_{Cr} 去除率比较图。

[0016] 图 4 为水解酸化-MUCT 组合方法与传统 MUCT 对 NH₄⁺-N 去除率比较图。

[0017] 图 5 为水解酸化-MUCT 组合方法与传统 MUCT 对 TN 的去除率比较图。

[0018] 图 6 为水解酸化-MUCT 组合方法与传统 MUCT 对 TP 的去除率比较图。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术解决方案,这些实施例不能理解为是对技术方案的限制。

[0020] 如图 1 所示,该废水处理装置包括按顺序连接的水解酸化池 1、厌氧池 2、一号缺氧池 3、二号缺氧池 4、好氧池 5 和沉淀池 6,其中水解酸化池 1、厌氧池 2、一号缺氧池 3、二号缺氧池 4 设有搅拌器,好氧池 5 设有曝气器,一号缺氧池 3 出水端通过回流泵和回流管与厌氧池 2 的进水端相连接,好氧池 5 的出水端通过回流泵和回流管与一号缺氧池 3 的进水端相连接,沉淀池 6 的下端通过污泥回流管和回流泵与水解酸化池 1 进水端相连接,整体构成水解酸化-MUCT 组合的高浓度有机废水处理装置。

[0021] 实施例:依以下步骤进行废水处理

(1) 将来自市政污水处理厂的曝气池活性污泥接种到水解酸化池(1)中,将沉淀池(6)的活性污泥接种到 MUCT 其它各池中,对接种污泥进行驯化,使得活性污泥 MLSS 值达到 5000mg·L⁻¹ 以上,SV 值 30 以上为止;当系统稳定后,活性污泥 MLSS 值基本保持在 6200~6500mg·L⁻¹,SV 值在 35~40;

(2) 将来自养猪场的高浓度有机废水流入有效容积 120L 水解酸化池 1,并启动水解酸化池内的搅拌器,在搅拌的作用下使废水进行有机物降解反应,水力停留时间 6 小时后,水解酸化池 1 出水混合液进入有效容积 30L 厌氧池 2;

(3) 混合液进入厌氧池 2 后,启动厌氧池中的搅拌器,搅拌作用下使废水进行厌氧放磷反应,水力停留时间 1.5 小时后,厌氧池 2 出水混合液进入有效容积 22L 一号缺氧池 3;

(4) 混合液进入一号缺氧池 3 后,启动一号缺氧池内的搅拌器,在搅拌作用下进行缺氧吸磷反应,水力停留时间 1.1 小时后,一号缺氧池 3 中的上清液进入有效容积 22L 二号缺氧池 4,混合液经回流泵和回流管回流至厌氧池 2,回流比为 1.2;

(5) 上清液进入二号缺氧池 4 后,启动二号缺氧池内的搅拌器,在搅拌作用下进一步进行吸磷反应,同时硝酸盐被还原成氮气,水力停留时间 1.1 小时后,二号缺氧池 4 出水进入有效容积 160L 好氧池 5;

(6) 液体进入好氧池 5 后,启动好氧池中的曝气器进行曝气反应,去除剩余的有机物、氧化氨氮,好氧池中溶解氧控制在 3mg/L,水力停留时间 8 小时后,上清液进入有效容积 50L 沉淀池 6,混合液经回流管和回流泵回流至一号缺氧池 3,回流比为 1.2;

(7) 液体进入沉淀池 6 后进行泥水分离,停留时间为 2.5 小时,泥水分离后上清液外排,污泥经过污泥回流管和回流泵回流进入水解酸化池 1,回流比为 0.6。

[0022] 经上述水解酸化-MUCT 组合废水处理方法处理后的废水,其出水水质达到中华人民共和国国家标准畜禽养殖业污染物排放标准(GB18596-2001),且减少污泥处理成本。

[0023] (1) SS 去除效率:由图 2 可知,出水 SS 均值为 108.62mg/L,SS 的去除率由传统 MUCT 工艺的 91.44% 提高至 93.12%。

[0024] (2)COD_{Cr} 去除效果 :由图 3 可知,出水 COD_{Cr} 平均值为 203.10mg/L,COD_{Cr} 去除效果由 83.70% 上升至 94.82%,说明对有机物的降解能力有较大的提高,究其原因,主要是因为水解酸化池的作用,水解酸化池对有机物大颗粒进行前期降解,有助于后续生化反应的进行。

[0025] (3)NH₄⁺-N 去除效果 :由图 4 可知,出水 NH₄⁺-N 平均值为 13.88mg/L,对 NH₄⁺-N 的去除率达到了 95.43%,比 MUCT 工艺对 NH₄⁺-N 的去除率 89.15 提高了 6.28 个百分点。

[0026] (4)TN 去除效果 :由图 5 可知,水解酸化 -MUCT 组合方法与传统 MUCT 相比较,出水 TN 平均值为 21.32mg/L,对 TN 的去除效率分别为 89.47% 和 92.79%,提高了 3.32 个百分点。

[0027] (5)TP 去除效果 :由图 6 可知,水解酸化 -MUCT 组合方法与传统 MUCT 相比较,对 TN 的去除效率分别为 87.58% 和 85.50%,去除率提高了 2.08%,水解酸化 -MUCT 组合方法稳定运行后的出水 TN 平均值为 4.80mg/L。

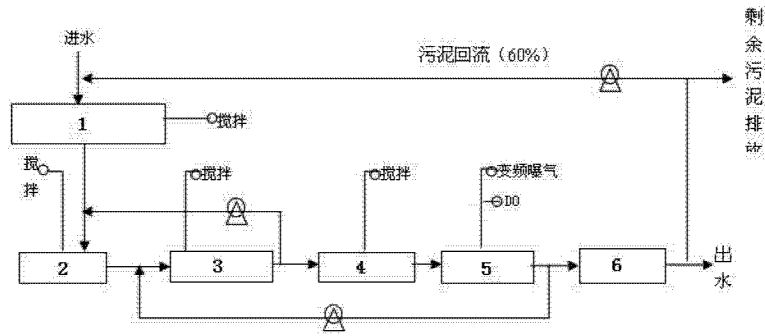


图 1

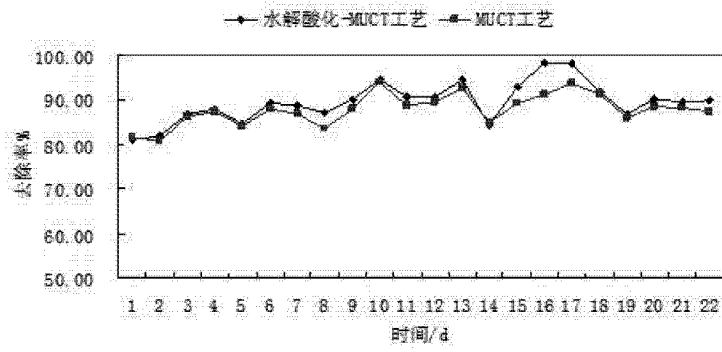


图 2

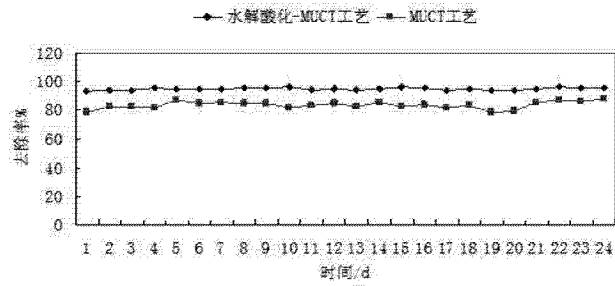


图 3

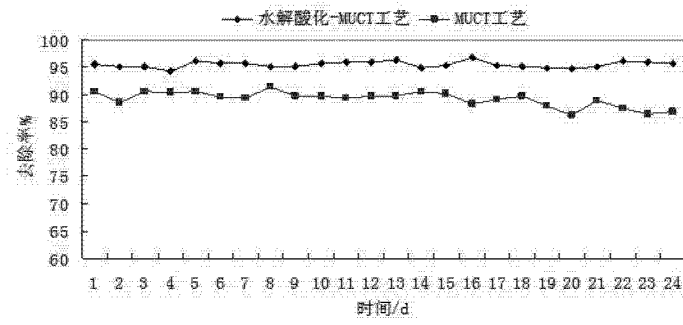


图 4

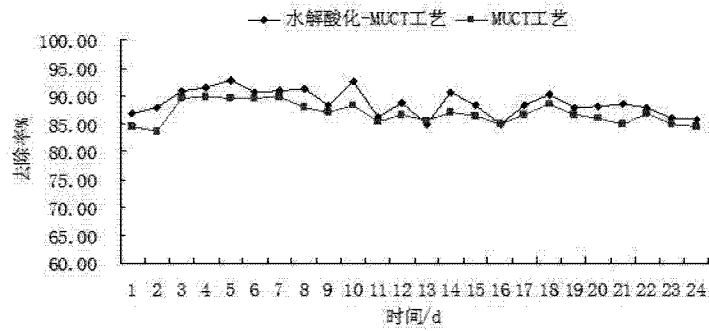


图 5

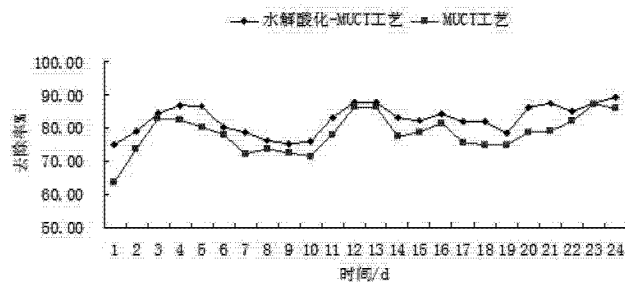


图 6