



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108264201 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201810266710.7

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村3号

(72)发明人 姚宏 阮起扬 田盛

(74)专利代理机构 北京市商泰律师事务所
11255

代理人 黄晓军

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

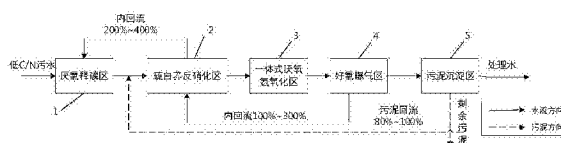
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法

(57)摘要

本发明提供了一种同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法。主要包括：按照污水的水流方向，依次设置厌氧释磷区、硫自养反硝化区、一体式厌氧氨氧化区、好氧曝气区和污泥沉淀区。低C/N污水首先进入厌氧释磷区，厌氧释磷区的出水传输到硫自养反硝化区；硫自养反硝化区的混合液内循环至厌氧释磷区，硫自养反硝化区的出水传输到一体式厌氧氨氧化区，一体式厌氧氨氧化区的出水传输到好氧曝气区；好氧曝气区的混合液内循环至硫自养反硝化区，好氧曝气区的出水传输到污泥沉淀区；污泥沉淀区的污泥回流至硫自养反硝化区，污泥沉淀区的剩余污泥排出回收。本发明实现了自养反硝化与厌氧氨氧化耦合工艺，不需额外添加碳源，能够在低C/N条件下实现同步脱氮除磷。



1. 一种同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法,其特征在于,按照污水的水流方向,依次设置厌氧释磷区、硫自养反硝化区、一体式厌氧氨氧化区、好氧曝气区和污泥沉淀区,所述方法包括:

低C/N污水首先进入厌氧释磷区,所述厌氧释磷区的出水传输到硫自养反硝化区;

所述硫自养反硝化区的混合液内循环至所述厌氧释磷区,所述硫自养反硝化区的出水传输到一体式厌氧氨氧化区,所述一体式厌氧氨氧化区的出水传输到好氧曝气区;

所述好氧曝气区的混合液内循环至所述硫自养反硝化区,所述好氧曝气区的出水传输到污泥沉淀区;

所述污泥沉淀区排出的部分污泥回流至所述硫自养反硝化区,所述污泥沉淀区的剩余污泥排出回收。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述厌氧释磷区中设有填料,在所述厌氧释磷区对低C/N污水中的部分有机物进行氨化并且释放磷。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述硫自养反硝化区采用的硫源为湿法脱硫碱液吸收硫化氢的废液,所述硫自养反硝化区去除厌氧氨氧化所余硝氮及好氧曝气区回流的硝氮,所述硫自养反硝化区的混合液内循环回流比为200%~400%。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述一体式厌氧氨氧化区中设有填料,在所述一体式厌氧氨氧化区进行部分亚硝化与厌氧氨氧化去除氨氮。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述好氧曝气区中设有填料,在所述好氧曝气区去除氨氮,利用好氧吸收磷,所述好氧曝气区的混合液内循环回流比为100%~300%。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述污泥沉淀区的污泥回流比为80%~100%。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的方法,其特征在于,所述硫自养反硝化区中设有恒温加热装置、pH计和溶解氧监测器,所述硫自养反硝化区中的恒温加热装置的温度为30℃,所述pH计将硫自养反硝化区的反应环境调控至设定的pH水平,所述溶解氧监测器实时监控硫自养反硝化区内的溶解氧是否处于设定范围内。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述一体式厌氧氨氧化区中设有恒温加热装置、pH计和溶解氧监测器,所述一体式厌氧氨氧化区中的恒温加热装置的温度为32℃~35℃,所述pH计将一体式厌氧氨氧化区的反应环境调控至设定的pH水平,所述溶解氧监测器实时监控一体式厌氧氨氧化区内的溶解氧是否处于设定范围内。

一种同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种同步脱氮除磷的低碳氮比(C/N)污水处理工艺方法。

背景技术

[0002] 低C/N污水采用传统脱氮工艺处理很难达到排放标准,不仅能耗高、浪费污水处理厂资源,而且处理所需资金也较高。国内外越来越多的学者对低C/N城市污水的处理方法进行研究。早期学者对低C/N污水的处理进行探讨,提出将传统活性污泥法设施改为间歇曝气生物脱氮工艺。

[0003] 国内目前研究认为生物接触氧化法是低C/N污水处理优选工艺。但生物填料易堵塞的问题成为生物接触氧化法应用的主要制约因素,因此需强化预处理。

[0004] 随着对厌氧生物处理技术理论研究的不断深入,厌氧生物处理技术逐渐应用到低C/N污水的处理。国内有采用厌氧污泥床工艺处理低C/N城市污水;或采用絮凝沉淀-接触氧化-UASB工艺处理低C/N污水,系统耐冲击负荷能力强,但上述厌氧污泥床、絮凝沉淀-接触氧化-UASB工艺的流程相对复杂,并需要投加药剂。

[0005] 现有技术中的上述低C/N污水的处理工艺存在的缺点包括:当碳源不足引起反应停滞时,常用的方式就是外加碳源。无论是异养厌氧反硝化,还是异养好氧反硝化都需要碳源作为电子供体,一般要求BOD/TN>4。而在低碳氮质量比的污水大量出现的现实状况下,现有技术中的上述低C/N污水的处理工艺不能满足处理要求,因此,碳源一直是传统生物脱氮工艺的控制因素。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供了一种同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法,以实现在低C/N条件下实现同步脱氮除磷,出水水质好。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采取了如下技术方案。

[0008] 一种同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法,按照污水的水流方向,依次设置厌氧释磷区、硫自养反硝化区、一体式厌氧氨氧化区、好氧曝气区和污泥沉淀区,所述方法包括:

[0009] 低C/N污水首先进入厌氧释磷区,所述厌氧释磷区的出水传输到硫自养反硝化区;

[0010] 所述硫自养反硝化区的混合液内循环至所述厌氧释磷区,所述硫自养反硝化区的出水传输到一体式厌氧氨氧化区,所述一体式厌氧氨氧化区的出水传输到好氧曝气区;

[0011] 所述好氧曝气区的混合液内循环至所述硫自养反硝化区,所述好氧曝气区的出水传输到污泥沉淀区;

[0012] 所述污泥沉淀区排出的部分污泥回流至所述硫自养反硝化区,所述污泥沉淀区的剩余污泥排出回收。

[0013] 进一步地,所述厌氧释磷区中设有填料,在所述厌氧释磷区对低C/N污水中的部分

有机物进行氨化并且释放磷。

[0014] 进一步地,所述硫自养反硝化区采用的硫源为湿法脱硫碱液吸收硫化氢的废液,所述硫自养反硝化区去除厌氧氨氧化所余硝氮及好氧曝气区回流的硝氮,所述硫自养反硝化区的混合液内循环回流比为200%~400%。

[0015] 进一步地,所述一体式厌氧氨氧化区中设有填料,在所述一体式厌氧氨氧化区进行部分亚硝化与厌氧氨氧化去除氨氮。

[0016] 进一步地,所述好氧曝气区中设有填料,在所述好氧曝气区去除氨氮,利用好氧吸收磷,所述好氧曝气区的混合液内循环回流比为100%~300%。

[0017] 进一步地,所述污泥沉淀区的污泥回流比为80%~100%。

[0018] 进一步地,所述硫自养反硝化区中设有恒温加热装置、pH计和溶解氧监测器,所述硫自养反硝化区中的恒温加热装置的温度为30℃,所述pH计将硫自养反硝化区的反应环境调控至设定的pH水平,所述溶解氧监测器实时监控硫自养反硝化区内的溶解氧是否处于设定范围内。

[0019] 进一步地,所述一体式厌氧氨氧化区中设有恒温加热装置、pH计和溶解氧监测器,所述一体式厌氧氨氧化区中的恒温加热装置的温度为32℃~35℃,所述pH计将一体式厌氧氨氧化区的反应环境调控至设定的pH水平,所述溶解氧监测器实时监控一体式厌氧氨氧化区内的溶解氧是否处于设定范围内。

[0020] 由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出,本发明实施例提供的同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法创新性地实现了自养反硝化与厌氧氨氧化耦合工艺,不需额外添加碳源,减少了碳足迹,节省了运行成本。能够在低C/N条件下实现同步脱氮除磷,以废治废,具有一定经济性。并且处理效率高,出水水质好,能够实现总氮达标。

[0021] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明一种同步脱除低C/N污水中高氮磷工艺与方法的工艺流程图。

[0024] 图2为本发明一种同步脱除低C/N污水中高氮磷工艺与方法处理装置图。

[0025] 其中:厌氧释磷区1,硫自养反硝化区2,一体式厌氧氨氧化区3,好氧曝气区4,污泥沉淀区5,反应器进水口6,用以供作硫源的废硫液缸7,取样口8,取泥口9,内回流泵10,蠕动泵11,回流泵12,流量计13,曝气头14,污泥回流泵15,流量计16,曝气头17,污泥回流泵18,风机19,厌氧释磷区20,硫源反硝化区21,一体式厌氧氨氧化区22,沉淀区23,好氧曝气区24,沉淀区25,出水口26。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始

至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0027] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0028] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0029] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以几个具体实施例为例做进一步的解释说明,且各个实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0030] 在水处理领域,低C/N下同步脱氮除磷技术涉及较少,一般研究方向为不同C/N对同步脱氮除磷技术影响。本发明实施例应用硫自养反硝化耦合一体式厌氧氨氧化技术,提供了一种低C/N下同步脱氮除磷污水处理工艺方法,能够在低C/N条件下实现同步脱氮除磷,处理效率高,出水水质好,能够实现总氮达标,从而高效处理低C/N污水。

[0031] 实施例一

[0032] 本发明实施例提供一种同步脱氮除磷处理低C/N污水处理工艺方法的工艺流程图如图1所示,具体处理过程包括:

[0033] 按照低C/N污水的水流方向,依次设置厌氧释磷区(1)、硫自养反硝化区(2)、一体式厌氧氨氧化区(3)、好氧曝气区(4)和污泥沉淀区(5)。

[0034] 低C/N污水进入厌氧释磷区1,所述厌氧释磷区(1)中设有填料,主要功能是释放磷,同时利用填料对低C/N污水中的部分有机物进行氨化。所述厌氧释磷区1的出水传输到硫自养反硝化区2。

[0035] 所述硫自养反硝化区(2)采用的硫源为湿法脱硫碱液吸收硫化氢的废液,主要功能为去除厌氧氨氧化所余硝氮及好氧曝气池回流硝氮。所述硫自养反硝化区(2)的混合液内循环回流至厌氧释磷区(1),回流比为200%~400%,上述混合液为泥水混合物。所述硫自养反硝化区2的出水传输到一体式厌氧氨氧化区3,上述出水是反应区处理后的出水。

[0036] 一体式厌氧氨氧化区(3)中设有填料,主要功能为部分亚硝化与厌氧氨氧化去除氨氮。一体式厌氧氨氧化区3的出水传输到好氧曝气区4。

[0037] 好氧曝气区(4)中设有填料,主要功能为强化去除氨氮,好氧吸收磷。所述好氧曝气区(4)的混合液内循环回流至硫自养反硝化区(2),回流比为100%~300%。所述好氧曝气区4的出水传输到污泥沉淀区5。

[0038] 污泥沉淀区5排出的部分污泥回流至硫自养反硝化区(2),剩余出水排出,污泥沉淀区5的出水水质达标。所述污泥沉淀区5的污泥回流至好氧曝气区4的回流比为80%~100%。

[0039] 硫自养反硝化区(2)中设有恒温加热装置,pH计以及溶解氧监测器。硫自养反硝化区(2)中的恒温加热装置的温度为30℃;所述pH计用于将硫自养反硝化区(2)的反应环境调控至设定的pH水平,采用1mol/L的NaHCO₃来调节污水pH,控制pH为7.4;所述溶解氧监测器则用于实时监控硫自养反硝化区(2)内的溶解氧是否处于设定范围内。

[0040] 一体式厌氧氨氧化区(3)中设有恒温加热装置,pH计以及溶解氧监测器。一体式厌氧氨氧化区(3)中的恒温加热装置的温度为32℃~35℃;pH计用于将一体式厌氧氨氧化区(3)的反应环境调控至设定的pH水平,采用1mol/L的NaHCO₃来调节污水pH,控制pH为7~8;所述溶解氧监测器则用于实时监控一体式厌氧氨氧化区(3)内的溶解氧是否处于设定范围内。

[0041] 实施例二

[0042] 图2为本发明实施例提供的一种同步脱氮除磷处理低C/N污水处理工艺处理装置的结构图,该装置包括:反应器进水口6,用以供作硫源的废硫液缸7,取样口8,取泥口9,内回流泵10,蠕动泵11,回流泵12,流量计13,曝气头14,污泥回流泵15,流量计16,曝气头17,污泥回流泵18,风机19,厌氧释磷区20,硫源反硝化区21,一体式厌氧氨氧化区22,沉淀区23,好氧曝气区24,沉淀区25,出水口26。

[0043] 如图2所示,低C/N污水通过所述进水口6进入反应器;所述硫自养反硝化区21的出水通过内回流泵10回流至厌氧释磷区20。用以供作硫源的废硫液缸7通过蠕动泵11将硫源输送至硫自养反硝化区21;所述风机19连接流量计13连接曝气头14,对一体式厌氧氨氧化区22进行曝气;所述沉淀区23的污泥通过污泥回流泵15回流至一体式厌氧氨氧化区22;所述风机19连接流量计16连接曝气头17对好氧曝气区24进行曝气;所述沉淀区25的污泥通过污泥回流泵18回流至硫自养反硝化区21;所述好氧曝气区24的混合液通过回流泵12回流至硫自养反硝化区21;出水通过出水口26出水。

[0044] 综上所述,本发明实施例提供的同步脱氮除磷的低C/N污水处理工艺方法创新性地实现了自养反硝化与厌氧氨氧化耦合工艺,不需额外添加碳源,减少了碳足迹,节省了运行成本。能够在低C/N条件下实现同步脱氮除磷,以废治废,具有一定经济性。并且处理效率高,出水水质好,能够实现总氮达标。

[0045] 本发明实施例中硫自养反硝化区硫源采用湿法脱硫碱液吸收硫化氢后的废液,减少了硫自养反硝化碱度与硫源需求,同时达到以废治废的效果,大大缩减了运行成本;本发明的处理工艺方法污泥产量少,降低污泥处理成本磷回收率高,具有一定的经济性。

[0046] 本领域普通技术人员可以理解:附图只是一个实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0047] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置或系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置及系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0048] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

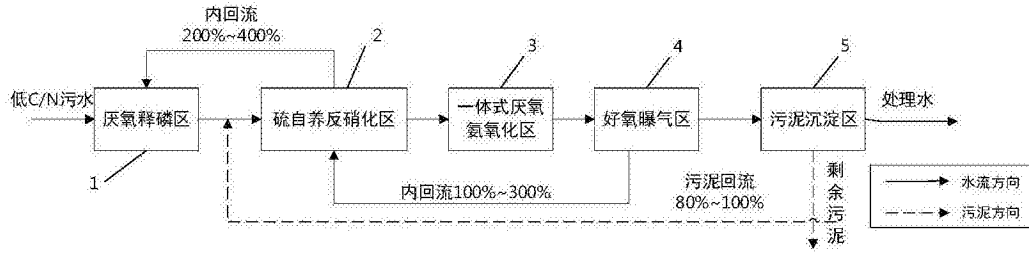


图1

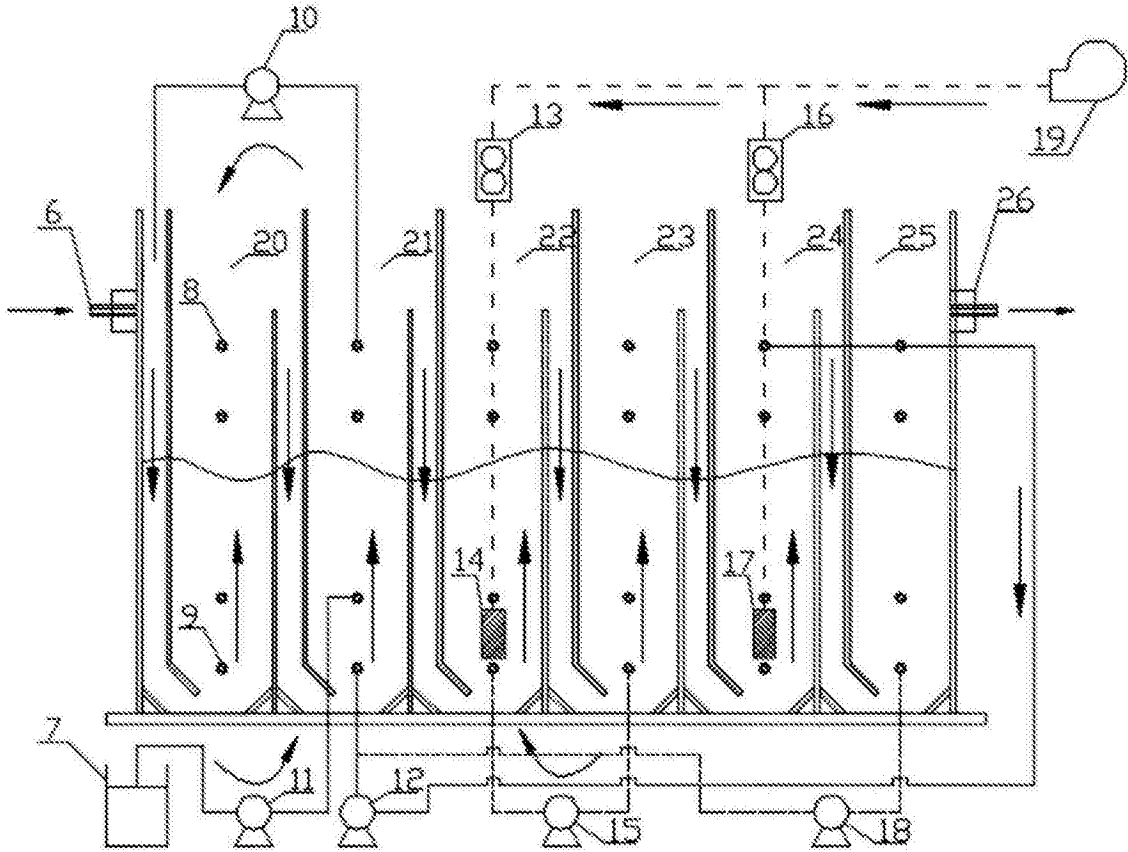


图2