



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101870540 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 27

(21) 申请号 201010192015. 4

(22) 申请日 2010. 05. 26

(71) 申请人 北京伊普国际水务有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区宏达北路 12 号 B 二区 2212 房间

(72) 发明人 王发珍 张宝林 林虹 王凯  
张春艳 牛薇

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明 田治

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

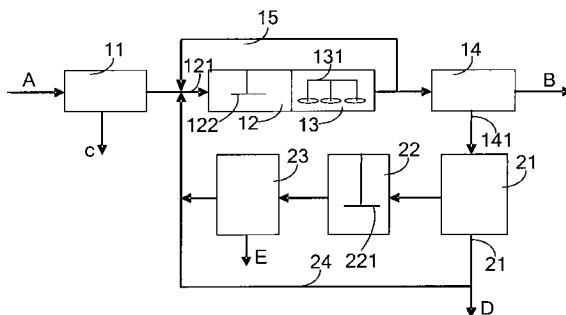
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

城市污水中氮磷的处理系统及方法

(57) 摘要

本发明公开一种城市污水中氮磷的处理系统及方法。该系统包括：脱氮子系统 and 化学除磷子系统；其中，脱氮子系统由初沉池、缺氧池、好氧池和二沉池顺次连接而成，初沉池的进水口为污水进水口，二沉池的出水口为好水出水口；好氧池内设有包埋硝化菌的生物载体和与空气压缩装置连接的曝气头；化学除磷子系统由厌氧释磷池、混合反应池和化学沉淀池顺次连接而成；脱氮子系统的二沉池的排泥口通过管路与化学除磷子系统的厌氧释磷池的进泥口连接；化学除磷子系统的化学沉淀池的出水口通过管路回连至脱氮子系统的缺氧池的进水口。有效解决生物脱氮与除磷的矛盾，并解决传统脱氮除磷中易造成二次污染的问题，同时缩短好氧池水力停留时间，节省工程投资。



1. 一种城市污水中氮磷的处理系统,其特征在于,包括:

脱氮子系统和化学除磷子系统;

其中,所述脱氮子系统由初沉池、缺氧池、好氧池和二沉池顺次连接而成,所述初沉池的进水口作为污水进水口,二沉池的出水口作为好水出水口;所述好氧池内设有包埋硝化菌的生物载体和与空气压缩装置连接的曝气头;

所述化学除磷子系统由厌氧释磷池、混合反应池和化学沉淀池顺次连接而成;

所述脱氮子系统的二沉池的排泥口通过管路与所述化学除磷子系统的厌氧释磷池的进泥口连接;所述化学除磷子系统的化学沉淀池的出水口通过管路回连至所述脱氮子系统的缺氧池的进水口。

2. 如权利要求1所述的城市污水中氮磷的处理系统,其特征在于,所述脱氮子系统的好氧池的出水口通过混合液回流管路回连至缺氧池的进水口;

3. 如权利要求1所述的城市污水中氮磷的处理系统,其特征在于,所述好氧池的出水口处设有格栅;

所述包埋硝化菌的生物载体的体积占所述好氧池有效容积的5~8%。

4. 如权利要求1所述的城市污水中氮磷的处理系统,其特征在于,所述脱氮子系统的缺氧池内设有搅拌设备。

5. 如权利要求1所述的城市污水中氮磷的处理系统,其特征在于,所述化学除磷子系统的厌氧释磷池的剩余污泥排出口通过管路回连到所述脱氮子系统的缺氧池的进水口。

6. 如权利要求1所述的城市污水中氮磷的处理系统,其特征在于,所述化学除磷子系统的混合反应池内设有搅拌设备。

7. 一种城市污水中氮磷的处理方法,其特征在于,包括:

采用上述权利要求1~6任一项所述的处理系统;

使污水进入所述处理系统的初沉池内进行初次沉淀,初沉池的水力停留时间为1.5~2小时;

初沉池的出水进入缺氧池,在缺氧池内进行反硝化脱氮,缺氧池的水力停留时间为2~3小时;

缺氧池的出水进入好氧池内通过连续曝气维持好氧状态,进行硝化反应和过量吸收磷过程;向污水中投加包埋硝化菌的生物载体,包埋硝化菌的生物载体的用量为包埋硝化菌的生物载体的体积占好氧池有效容积的5~8%,好氧池的水力停留时间为3~4小时;

好氧池排出的泥水混合物进入二沉池内进行泥水分离,二沉池的水力停留时间为1.5~2小时;

二沉池的上清液作为达标好水排出,二沉池底部的污泥进入所述处理系统的化学除磷子系统的厌氧释磷池进行磷的释放,厌氧释磷池的水力停留时间为6~8小时;

厌氧释磷池底部的剩余污泥排出,含磷上清液进入混合反应池进行除磷混合反应,混合反应池的水力停留时间为10~15分钟;

混合反应池的出水进入化学沉淀池内进行泥水分离,化学沉淀池的水力停留时间为1~1.5小时;

化学沉淀池的上清液回流至缺氧池,化学沉淀池底部的化学污泥排出作为肥料。

8. 如权利要求7所述的城市污水中氮磷的处理方法,其特征在于,所述向污水中投加

包埋硝化菌的生物载体包括：

每次投入一部分分多次将包埋硝化菌的生物载体投入到好氧池的污水中。

9. 如权利要求 7 所述的城市污水中氮磷的处理方法,其特征在于,所述方法还包括：

将好氧池排出的泥水混合物部分回流至缺氧反应池中进行循环利用；

将化学除磷子系统的厌氧释磷池排出的剩余污泥部分回流至缺氧池中循环利用来吸收污水中的磷。

10. 如权利要求 7 所述的城市污水中氮磷的处理方法,其特征在于,所述含磷上清液进入混合反应池进行除磷混合反应包括：

向混合反应池中加入除磷剂,通过除磷剂与混合反应池中的含磷上清液反应进行除磷。

## 城市污水中氮磷的处理系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,特别是涉及一种对城市污水中氮磷的处理系统及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,随着排水标准的不断提高,污水处理厂排水中对氮磷的排放要求也日益提高。在脱氮与除磷的联合工艺中,由于两个过程所涉及的微生物在性质及最佳代谢条件上有较大的差别,在同一处理流程中,很难达到协调而稳定地运行。并且,传统的脱氮除磷工艺中通过排放的剩余污泥的方法将污水中的磷转移至污泥中,若排放的剩余污泥处理不当,污泥中的磷会重新释放至环境,对环境造成二次污染。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有污水处理工艺中脱氮与除磷很难协调的缺点,本发明实施例提供一种城市污水中氮磷的处理系统及方法,既能高效去除污水中的氮又能高效去除污水中的磷,且不会使污泥中的磷对环境造成二次污染。

[0004] 本发明解决技术问题采用的技术方案如下:

[0005] 本发明实施例提供一种城市污水中氮磷的处理系统,包括:

[0006] 脱氮子系统和化学除磷子系统;

[0007] 其中,所述脱氮子系统由初沉池、缺氧池、好氧池和二沉池顺次连接而成,所述初沉池的进水口作为污水进水口,二沉池的出水口作为好水出水口;所述好氧池内设有包埋硝化菌的生物载体和与空气压缩装置连接的曝气头;

[0008] 所述化学除磷子系统由厌氧释磷池、混合反应池和化学沉淀池顺次连接而成;

[0009] 所述脱氮子系统的二沉池的排泥口通过管路与所述化学除磷子系统的厌氧释磷池的进泥口连接;所述化学除磷子系统的化学沉淀池的出水口通过管路回连至所述脱氮子系统的缺氧池的进水口。

[0010] 本发明实施例还提供一种城市污水中氮磷的处理方法,包括:

[0011] 采用上述的处理系统;

[0012] 使污水进入所述处理系统的初沉池内进行初次沉淀,初沉池的水力停留时间为 1.5 ~ 2 小时;

[0013] 初沉池的出水进入缺氧池,在缺氧池内进行反硝化脱氮,缺氧池的水力停留时间为 2 ~ 3 小时;

[0014] 缺氧池的出水进入好氧池内通过连续曝气维持好氧状态,进行硝化反应和过量吸收磷过程;向污水中投加包埋硝化菌的生物载体,包埋硝化菌的生物载体的用量为包埋硝化菌的生物载体的体积占好氧池有效容积的 5 ~ 8%,好氧池的水力停留时间为 3 ~ 4 小时;

[0015] 好氧池排出的泥水混合物进入二沉池内进行泥水分离,二沉池的水力停留时间为

1.5 ~ 2 小时；

[0016] 二沉池的上清液作为达标好水排出，二沉池底部的污泥进入所述处理系统的化学除磷子系统的厌氧释磷池进行磷的释放，厌氧释磷池的水力停留时间为 6 ~ 8 小时；

[0017] 厌氧释磷池底部的剩余污泥排出，含磷上清液进入混合反应池进行除磷混合反应，混合反应池的水力停留时间为 10 ~ 15 分钟；

[0018] 混合反应池的出水进入化学沉淀池内进行泥水分离，化学沉淀池的水力停留时间为 1 ~ 1.5 小时；

[0019] 化学沉淀池的上清液回流至缺氧池，化学沉淀池底部的化学污泥排出作为肥料。

[0020] 通过上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例中通过在脱氮子系统中设置的好氧池内设置包埋硝化菌的生物载体和与空气压缩装置连接的曝气头，有效提高了好氧池内对污水的脱氮效果，降低了污水在好氧池内的停留时间，达到了高效脱氮的效果。通过这种结构的脱氮子系统与化学除磷子系统配合，既能高效去除污水中的氮又能高效去除污水中的磷，很好的解决了传统的脱氮除磷工艺中脱氮与除磷很难协调，易对环境造成二次污染的问题。

#### 附图说明

[0021] 图 1 为本发明实施例提供的城市污水中氮磷的处理系统的示意图。

#### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 本发明实施例提供一种处理城市污水中氮磷的处理系统及方法，可克服现有技术中脱氮与除磷很难协调的缺点，通过脱氮子系统与化学除磷子系统配合，特别是在脱氮子系统的好氧池中设置包埋硝化菌的生物载体，不但提高了脱氮效果，且大大缩短了好氧池的水力停留时间，可达到既能高效去除污水中的氮又能高效去除污水中的磷的效果。

[0024] 实施例一

[0025] 如图 1 所示，本实施例提供一种城市污水中氮磷的处理系统，该系统包括：

[0026] 脱氮子系统和化学除磷子系统；

[0027] 其中，脱氮子系统由初沉池 11、缺氧池 12、好氧池 13 和二沉池 14 顺次连接而成，脱氮子系统的初沉池 11 的进水口 A 作为污水进水口，二沉池 14 的出水口 B 作为好水出水口；化学除磷子系统由厌氧释磷池 21、混合反应池 22 和化学沉淀池 23 顺次连接而成；脱氮子系统的二沉池 14 的排泥口 141 通过管路与化学除磷子系统的厌氧释磷池 21 的进泥口连接；化学除磷子系统的化学沉淀池 23 的出水口通过管路回连至脱氮子系统的缺氧池 12 的进水口 121。

[0028] 上述处理系统的脱氮子系统中，初沉池 11 的出水口与缺氧池 12 的进水口 121 连接，初沉池 11 底部还设有排泥口 C，该排泥口 C 可通过管路连接到外部的污泥处理系统。该初沉池 11 可使污水进行初次沉淀，去除污水中大部分悬浮物及少量的有机物。

[0029] 缺氧池 12 内设有搅拌设备 121，可使经初沉池 11 沉淀后的污水进入缺氧池 12 内在搅拌状态下进行反硝化脱氮，同时去除污水中的大部分有机物。

[0030] 好氧池 13 内设有包埋硝化菌的生物载体和与空气压缩装置连接的曝气头 131，为

防止包埋硝化菌的生物载体流失,可在好氧池出水口处设置细格栅,包埋硝化菌的生物载体的用量为该包埋硝化菌的生物载体的体积占好氧池 13 有效容积的 5 ~ 8%;这种结构的好氧池可使进入好氧池 13 内的污水在曝气头 131 的作用下连续曝气,维持好氧状态,使污水中的微生物进行硝化反应和聚磷菌的过量吸收磷过程,同时还会进一步降解污水中的有机物;通过好氧池内设有(可以是以投加的方式加入)的包埋硝化菌的生物载体,可大大提高好氧池内的硝化菌数量,增加好氧池的硝化能力,强化污水中氨氮的硝化反应,有效缩短污水在好氧池 13 内的停留时间,一般污水停留时间只要 3 ~ 4 小时即可,相比传统处理工艺中,水力在好氧池的停留时间 6 ~ 8 小时大幅缩短,这样不但保证了高效脱氮的效果,也可减小好氧池的容积,降低整个处理系统的建造成本。

[0031] 上述处理系统的脱氮子系统中,好氧池 13 的出水口还通过混合液回流管路 15 回连至缺氧池 12 的进水口 121,使好氧池 13 的出水口排出的泥水混合物部分回流至缺氧池 12 中进行循环利用,提高硝化反应效果。

[0032] 上述处理系统的化学除磷子系统中,厌氧释磷池 21 的出水口通过管路与混合反应池 22 连接,厌氧释磷池 21 的剩余污泥排出口 D 排出剩余的污泥(可进入外部的污泥处理系统进行处理),该厌氧释磷池 21 的剩余污泥排出口 D 还通过管路回连到脱氮子系统的缺氧池 12 的进水口 121,以使部分剩余污泥回流至缺氧池 12 中进行循环利用,提高对污水中磷的吸收效果。

[0033] 混合反应池 22 内也设有搅拌设备 221,当向从厌氧释磷池 21 排出的含磷上清液中加入除磷剂后,通过搅拌设备 22 搅拌后可达到更好的除磷效果。

[0034] 化学沉淀池 23 底部的排泥口 E 可用于排出含磷污泥,该含磷污泥可作为肥料。

[0035] 本发明实施例的处理系统中通过在脱氮子系统中设置的好氧池内设置包埋硝化菌的生物载体和与空气压缩装置连接的曝气头,有效提高了好氧池内对污水的脱氮效果,降低了污水在好氧池内的停留时间,达到了高效脱氮的效果。通过这种结构的脱氮子系统与化学除磷子系统配合,既能高效去除污水中的氮又能高效去除污水中的磷,很好的解决了传统的脱氮除磷工艺中脱氮与除磷很难协调,易对环境造成二次污染的问题。

[0036] 同时,由于缩短好氧池水力停留时间,也可减小好氧池的容积,降低整个处理系统的建造成本。

[0037] 实施例二

[0038] 本实施例提供一种对城市污水中氮磷的处理方法,是利用上述实施例一中给出的处理系统对城市污水进行处理去除氮、磷的方法,该方法包括:

[0039] 污水从初沉池进入城市污水中氮磷的处理系统;

[0040] 第一步:初沉池;污水在初沉池内进行初次沉淀,去除大部分悬浮物及少量的有机物,初沉池的水力停留时间为 1.5 ~ 2 小时;

[0041] 第二步:缺氧池;经初沉池沉淀后的污水进入缺氧池,在缺氧池内进行反硝化脱氮,同时去除大部分有机物;缺氧池的水力停留时间为 2 ~ 3 小时;

[0042] 第三步:好氧池;好氧池内连续曝气,维持好氧状态,微生物进行硝化反应和聚磷菌的过量吸收磷过程,同时还会进一步降解污水中的有机物,在好氧池内投加一定量的包埋硝化菌的生物载体,可大大提高好氧池内的硝化菌数量,增加好氧池的硝化能力,强化污水中氨氮的硝化反应;好氧池的水力停留时间为 3 ~ 4 小时;

[0043] 本步骤三中,在好氧池内投加的包埋硝化菌的生物载体的投加量应根据进水中总氮的浓度由计算而定;一般情况下,对于城市污水来说,其进水总氮浓度小于 60mg/L 时,好氧池内的投加的包埋硝化菌的生物载体投加量为该包埋硝化菌的生物载体的体积占好氧池有效容积的 5~8%即可;由于在好氧池出水口处设有细格栅,可以防止包埋硝化菌的生物载体流失,实际投加时,每次的投加量不宜过多,可采用多次少量投加方式进行投加,至达到所计算的投加量为止。避免一次性大量投加时会使得好氧池内产生大量泡沫,及引起出水 COD 短时间内的增大的问题;

[0044] 包埋硝化菌的生物载体内包埋了大量硝化菌,还可以同时包埋大量的其他微生物群体(菌群),当外界条件不适时,硝化菌就会成为弱势菌群,其他综合型的菌群会占优势,因此为保证硝化菌的活性,就应该保证硝化菌的生长环境,即所处理污水中总氮的浓度不宜太低;城市污水中不宜混入毒性较大的工业废水(如酸性废水、碱性废水、高浓度含盐废水,重金属含量较高的废水等);好氧池内的溶解氧不宜小于 3mg/L;好氧池内的温度不宜小于 8℃(对于城市污水处理厂,冬季水温一般在 12℃左右);

[0045] 第四步:二沉池;好氧池内的泥水混合物在二沉池内进行泥水分离,上清液达标排放,底部污泥进入厌氧释磷池进行释磷;二沉池的水力停留时间为 1.5~2 小时;

[0046] 第五步:厌氧释磷池;在厌氧释磷池污泥进行磷的释放,含磷上清液进入混合反应池,底部剩余污泥部分回流至缺氧池,剩余污泥排至污泥处理系统;厌氧释磷池的水力停留时间为 6~8 小时;

[0047] 第六步:混合反应池;含磷上清液在混合沉淀池内与投加到混合反应池内的除磷剂充分混合反应,混合反应池的水力停留时间为 10~15 分钟;

[0048] 第七步:化学沉淀池;在化学沉淀池内进行泥水分离,沉淀池上清液进入缺氧池,底部的化学污泥用作肥料。

[0049] 上述方法中还包括:使好氧池排出的泥水混合物部分回流至缺氧反应池中进行循环利用,提高对脱氮子系统对污水的脱氮效果;

[0050] 上述方法中还包括:将化学除磷子系统的厌氧释磷池排出的剩余污泥部分回流至缺氧池中循环利用来吸收污水中的磷。

[0051] 综上所述,本发明实施例的对城市污水中氮磷的处理方法中,利用包埋硝化菌生物载体强化脱氮工艺与侧路化学除磷工艺相结合,有效的解决了生物脱氮与除磷矛盾的问题,并解决了传统脱氮除磷工艺中剩余污泥易造成二次污染的问题,同时该系统还大大缩短了好氧池的水力停留时间,可减小好氧池的容积,节省处理系统的工程投资。经该处理系统处理后的二沉池出水中氮、磷指标可稳定达到城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A 标准。

[0052] 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书的保护范围为准。

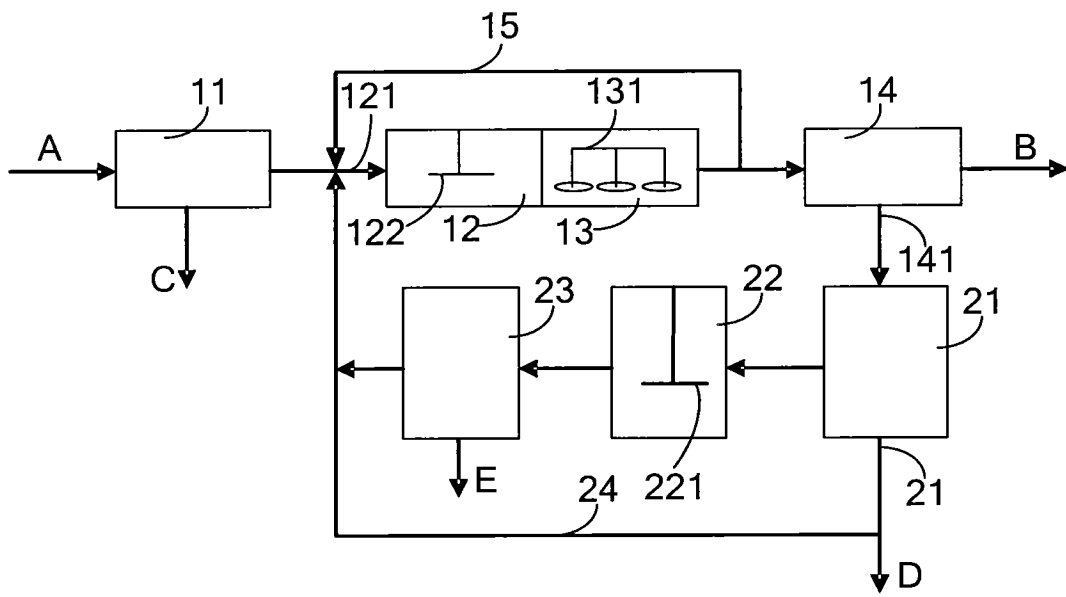


图 1