



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106219750 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610569905.X

(22)申请日 2016.07.18

(71)申请人 李和林

地址 637300 四川省南充市南部县蜀北大道西沿线中央银座4号楼12层1号

(72)发明人 李和林

(51)Int. Cl.

C02F 3/30(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

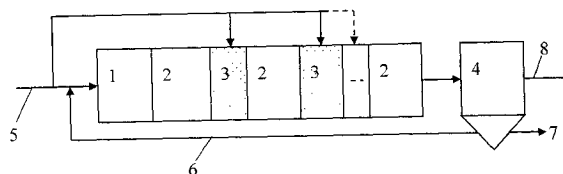
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺

## (57)摘要

一种活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,适用于污水处理脱氮除磷技术领域。将污水分为多部分,分别进入厌氧池和生物膜池,生物膜池内设有不随泥水混合液流出的填料。附着于填料上的生物膜与活性污泥共存于处理系统内,在处理工艺系统形成两种生物群落形态,有利于具有高效降解能力的生物富集。使得活性污泥具有高效的硝化、除磷效果,生物膜具有高效的反硝化效果。处理系统内生物丰富,具有高效降解能力,可提升污水处理效果;活性污泥及生物膜处理效率高,减小构筑物体积,可降低投资建设成本;生物膜不随泥水混合液流动,在各构筑物内都以与环境相适应的微生物为主,减少能耗浪费,可降低运行成本。



1. 一种活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,包括厌氧池、好氧池、生物膜池进行生物处理,并在沉淀池进行泥水分离,排出沉淀后的上清液,并将部分污泥回流,部分剩余污泥排放。其特征在于,处理流程内共存有活性污泥和生物膜两种生物群落形态,活性污泥通过污泥回流在处理系统内循环流动,并定期排放剩余污泥。生物膜在生物膜池内持续生长、脱落,完成更新。

2. 根据权利要求1所述活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,其特征在于生物膜池内设置填料,生物附着于填料上生长,填料不随混合液流动进入后续处理单元,生物膜池内维持缺氧状态。

3. 根据权利要求1所述活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,其特征在于约20%的污水与回流污泥混合进入厌氧池,活性污泥完成磷的释放。剩余污水分多点进入生物膜池完成反硝化脱氮,缺少有机碳源的混合液在好氧池完成硝化反应。

4. 根据权利要求1所述活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,其特征在于好氧池与生物膜池交替设置,生物膜池数量为1-15个。

## 一种活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,适用于污水处理脱氮除磷技术领域。

### 背景技术

[0002] 污水生物脱氮除磷技术,因运行成本低廉广受关注。近年来,随着水处理标准的进一步提升,对脱氮除磷的要求也与日俱增。生物除磷主要靠聚磷菌类微生物实现,聚磷菌类微生物交替处于厌氧与好氧条件,在体内形成磷的富积,并通过剩余污泥排放形式实现磷的去除。氮的去除则主要通过硝化反硝化工艺得以实现,在好氧条件下,由硝化菌类微生物进行硝化反应,并在缺氧条件下,由反硝化菌类微生物利用有机碳源完成反硝化反应。

[0003] 生物膜处理方法也广泛应用于污水处理领域,其主要通过附着于填料上的微生物形成生物膜,完成对污水中污染物质的去除。生物膜法具有生物量大、生物群落丰富、生物固体停留时间长等特点,具有良好的处理效果和水质适应能力。

[0004] 目前,污水处理设施采用较为广泛的脱氮除磷工艺有:A<sup>2</sup>/O、氧化沟、SBR等工艺,这些工艺均基于活性污泥脱氮除磷机理而开发出来的。由于处理系统共用一套活性污泥,不利于生长缓慢的硝化菌、以及聚磷菌等微生物的富集,该类生物在活性污泥中的浓度占比较低,使得活性污泥法硝化性能差,除磷效果不理想,冬季运行尤为显著。这些都导致了水处理设施的建设投资增加和运行成本提升。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服已有技术中的不足,提供一种利于活性污泥中硝化菌、聚磷菌等微生物富集、建设和运行成本低,处理效果好的活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺。

[0006] 本发明的活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,包括厌氧池、好氧池、生物膜池进行生物处理,并进行泥水分离沉淀,沉淀后排出上清液,同时将部分污泥回流。将污水分为多部分,一部分污水与回流污泥混合后进入厌氧池,其余污水超越厌氧池分多点进入与好氧池间隔相通的多个生物膜池进行反硝化。经最后一个好氧池中流出的混合液进入沉淀池,在沉淀池完成泥水分离后定期排出剩余污泥,实现生物脱氮除磷。

[0007] 所述活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺,生物膜池内装有填料,并在运行中维持缺氧环境,生物膜池内填料不随泥水混合液流入后续处理单元,生物膜池数量为1-15个。

[0008] 本发明的有益效果:

[0009] 生物膜池内,由于填料上有大量微生物附着,当自好氧池进入的混合液与污水混合后进入生物膜池。活性污泥与生物膜形成对营养基质的竞争关系,生物膜生物量大,且易于有高效反硝化作用的微生物的富集,因此在碳源、氮类等营养基质的竞争中形成优势,大量以生物膜形态存在的反硝化菌类微生物得以增殖。活性污泥获取基质少,在生物膜池内的活性污泥生长缓慢。在好氧池内,缺少有机质的活性污泥完成硝化、聚磷等反应,使活性

污泥中的硝化菌类、聚磷菌类微生物得到较快增殖。生物膜在填料上停留时间长,不会立即脱落到混合液中。减少了活性污泥中除硝化菌类、聚磷菌类外的其他微生物的含量,从而使硝化菌类、聚磷菌类微生物在活性污泥中的占比浓度提高。

[0010] 生物膜池内既有生物膜上具有反硝化作用的大量微生物,又有活性污泥中具有反硝化作用的微生物,使得生物膜池内生物量大幅提升,可减少混合液在生物膜池内的停留时间,亦即减少反应池的建设成本。

[0011] 由于生物膜池内生长的大量微生物附着在填料上,滞留于生物膜池内,不随混合液流入好氧池,因而好氧池内混合液总污泥浓度降低,且混合液中硝化菌类、聚磷菌类微生物浓度高,减少了其他类型微生物代谢对氧的额外消耗,使氧的利用效率提升。

[0012] 由于生物膜在填料上附着时间长,其自身存在代谢作用,可减少排放污泥量。同时,由于剩余污泥中聚磷菌类微生物浓度高,除磷效果仍可得到很好保障。

[0013] 多级生物膜池的设置方式可提高微生物对水质的适应性,有利于具有高效降解能力微生物的生长,提高对水质的处理效果。

### 附图说明

[0014] 附图1是本发明活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺流程图。

[0015] 附图1中主要处理单元标记说明:

[0016] 1-厌氧池;2-好氧池;3-生物膜池;4-沉淀池;5-污水进水;6-回流污泥;7-剩余污泥;8-出水。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例来对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0018] 附图1所示,一种活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺由厌氧池1、交替设置的好氧池2和生物膜池3组成,处理设施的最后一段为好氧池2,生物膜池内设置有用于微生物附着生长的填料,并维持生物膜池缺氧运行状态。污水5分多部分进入处理设施,一部分约20%的污水与回流污泥6混合后进入厌氧池1;其余污水分多点进入生物膜池3进行反硝化反应。经过最后一段好氧池2处理后的混合液进入沉淀池4进行泥水分离,并从沉淀池4定期排出剩余污泥7完成脱氮除磷。在沉淀池4完成泥水分离后的上清液作为出水8外排。

[0019] 工作原理:本发明的活性污泥-生物膜脱氮除磷工艺利用生物膜附着于填料上的特点,达到类似“双泥”处理系统的效果。在脱氮除磷工艺中形成具有优异反硝化性能的生物膜,以及具有高效硝化、除磷能力的活性污泥。

[0020] 活性污泥通过污泥回流在厌氧池、好氧池、生物膜池内循环通过。在厌氧池内,活性污泥中的聚磷菌类微生物厌氧释磷,同时吸收水中的有机物,为后期好氧状态下大量吸磷提供能量。在好氧池内,活性污泥利用前期存储的能量物质,完成对磷的大量吸收,并在沉淀池通过剩余污泥排放,完成除磷过程。

[0021] 好氧池内有机碳源含量低,有利于硝化菌类微生物生长和完成硝化反应。在生物膜池内,污水带来的有机物与好氧池流出的富含硝酸盐类混合液汇合,填料上的生物膜与活性污泥竞争水中的有机物质和硝酸盐类物质,并完成反硝化反应。

[0022] 由于活性污泥与生物膜的共存,在系统内形成了具有高效除磷、硝化、反硝化作用的菌群,其能充分利用处理系统内的营养物质和生长条件,形成持续的高效脱氮除磷能力。

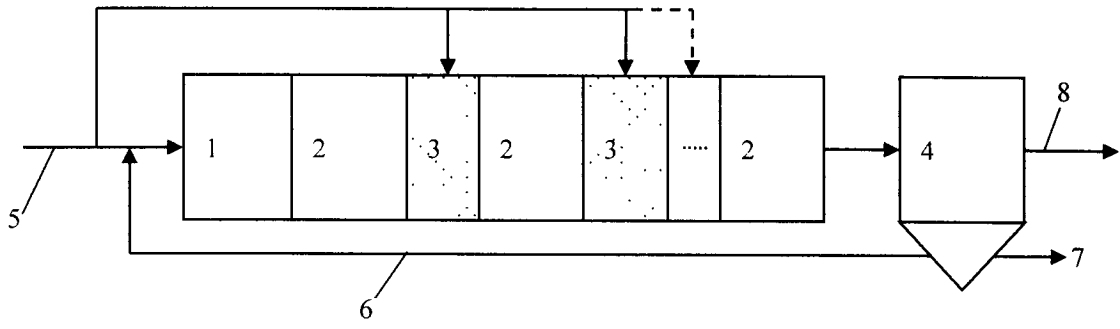


图1