

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 3/28 (2006.01)

C02F 3/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410034066.9

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1292995C

[22] 申请日 2004.4.23

[21] 申请号 200410034066.9

[73] 专利权人 中国科学院生态环境研究中心
地址 100085 北京市海淀区双清路 18 号

共同专利权人 贵州省环境科学研究设计院

[72] 发明人 梁 祝 刘俊新

[56] 参考文献

JP4071693 A 1992.3.6 C02F3/28

CN1401594 A 2003.3.12 C02F3/28

JP11028497 A 1999.2.2 C02F3/28

审查员 刘长青

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 周国城

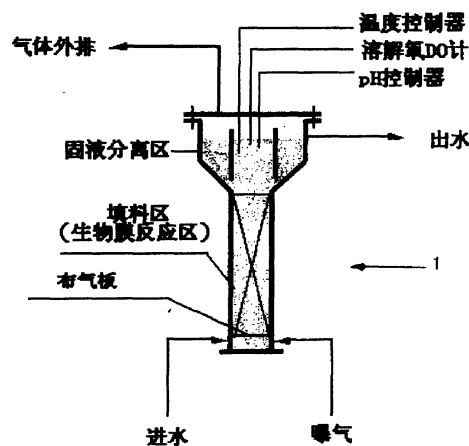
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

厌氧氨氧化反应器的好氧启动方法

[57] 摘要

本发明涉及环保技术，特别涉及一种生物脱氮技术(厌氧氨氧化)反应装置的启动方法。本发明提供一种快速有效的厌氧氨氧化反应器的启动和微生物的培养方法，即好氧启动的方法。采用连续培养的方式，以固定床生物膜反应器作为培养装置，以好氧活性污泥作为菌种，以氨氮废水作为培养液，在好氧条件下培养生物膜，使培养过程控制在硝化阶段，在微生物系统的硝化活性逐步增强，生物膜中的硝化细菌得以富集，即好氧培养硝化生物膜成功后，停止曝气，即可启动厌氧氨氧化反应。



1. 一种厌氧氨氧化反应器的好氧启动方法，其特征是：包括以下步骤：
 - (a) 将好氧活性污泥投入厌氧氨氧化反应器；
 - (b) 以氨氮废水作为培养液，从反应器底部连续注入反应器，同时，设于反应器内底部的曝气装置连续供应空气；
 - (c) 在好氧条件下，以固定填料作为微生物的生长载体，将氨氮废水注入反应器，进行好氧培养生物硝化膜；
 - (d) 培养初期，采用碳氮比(C/N)大于 3 的废水，利用异养菌生长速度快，使反应器内悬浮细菌的生物活性较高，大量分泌体外多聚糖，使硝化菌容易在填料表面附着、固定，形成生物膜；
 - (e) 反应器硝化生物膜挂膜成功后，停止曝气；
 - (f) 将含氨氮和亚硝态氮的废水注入反应器，启动厌氧氨氧化反应。
2. 如权利要求 1 所述的好氧启动方法，其特征是：所述厌氧氨氧化反应器，采用固定床生物膜反应器。
3. 如权利要求 1 所述的好氧启动方法，其特征是：所述填料为弹性填料。
4. 如权利要求 1 所述的好氧启动方法，其特征是：所述在好氧条件下培养生物膜，使培养过程控制在硝化或亚硝化阶段。

厌氧氨氧化反应器的好氧启动方法

技术领域

本发明涉及环保技术领域，是一种废水脱氮新工艺反应装置的启动方法。

背景技术

厌氧氨氧化（Anammox）是一种新型的生物脱氮技术，其特征是在厌氧条件下，以 $\text{NH}_4\text{-N}$ 为电子供体来还原硝酸盐，以 $\text{NO}_2\text{-N}$ 或 $\text{NO}_3\text{-N}$ 为电子受体来氧化 $\text{NH}_4\text{-N}$ ，将氨氮和硝态氮转变成氮气 N_2 ，从而达到同时去除两种氮素的脱氮目的。与传统的硝化——反硝化生物脱氮技术相比，该技术具有以下优点：

(1)氨直接作为反硝化反应的电子供体，不需外加有机碳源，对于碳氮比较低的高氨氮废水，既可提高总氮的去除率，又节省运行费用。

(2)氧利用率高，供氧能耗大幅度下降。因为在传统硝化反应中，每氧化 $1\text{mol NH}_4\text{-N}$ 需氧 2mol 。而厌氧氨氧化反应中，每氧化 $1\text{mol NH}_4\text{-N}$ 只需氧 0.75mol ，需氧量下降了 62.5% 。

在实际的工程应用中，厌氧氨氧化反应器的启动，即厌氧氨氧化微生物的培养是该反应器运行的关键步骤，目前国内外对厌氧氨氧化反应器的启动方法多采用厌氧启动，即以厌氧脱氮装置中的厌氧污泥作为种泥，在厌氧条件下直接启动反应器。该方法存在如下问题：

(1)厌氧氨氧化菌是一种自养微生物，其生长速度很小。采用厌氧启动，厌氧生物反应速率低，使反应器内的微生物增殖缓慢，启动时间较长。

(2)种泥需要量较大。

(3)由于反应器内没有亚硝酸盐氮存在，厌氧菌培养后还需驯化厌氧氨氧化菌，启动时间增加。

发明内容

本发明的目的在于克服厌氧氨氧化反应器厌氧启动方法存在的缺陷，提供一种快速有效的厌氧氨氧化反应器的启动和微生物的培养方法。

为达到上述目的，本发明的技术解决方案是提出一种厌氧氨氧化反应器的好氧启动方法，其包括以下步骤：

(a) 将种泥（好氧活性污泥）投入厌氧氨氧化反应器；

(b) 以氨氮废水作为培养液，从反应器底部连续注入反应器，同时，设于反应器内底部的曝气装置连续供应空气；

(c) 在好氧条件下，以固定填料作为微生物的生长载体，将氨氮废水注入反应器，进行好氧培养生物硝化膜；

(d) 培养初期，采用碳氮比(C/N)大于3的废水，以期利用异养菌生长速度快，使反应器内悬浮细菌的生物活性较高，可大量分泌体外多聚糖，使硝化菌容易在填料表面附着、固定，形成生物膜；

(e) 反应器硝化生物膜挂膜成功后，停止曝气；

(f) 将含氨氮和亚硝态氮的废水注入反应器，启动厌氧氨氧化反应。

所述的好氧启动方法，其所述种泥是好氧活性污泥。

所述的好氧启动方法，其所述厌氧氨氧化反应器，采用固定床生物膜反应器。

所述的好氧启动方法，其所述填料为弹性填料。

所述的好氧启动方法，其所述在好氧条件下培养生物膜，是使培养过程控制在硝化或亚硝化阶段。

本发明方法具有如下优点：

(1) 启动周期短，省时。

(2) 启动方法操作简单，运行简便。

(3) 在厌氧氨氧化反应器运行一定时间后，又可采取间歇曝气来恢复反应器内微生物的活性和使微生物增殖，以保证反应器稳定运行。

附图说明

图1 本发明方法的反应装置示意图。

具体实施方式

本发明的厌氧氨氧化反应器的好氧启动方法，采用的反应装置见附图1。将种泥（好氧活性污泥）投入厌氧氨氧化生物膜反应器1，氨氮废水作为培养液，废水通过进水泵从底部连续注入反应器，底部安装曝气装置，由风机通过曝气装置向反应器内连续供应空气，提供启动期间生物好氧反应所需的氧气。反应器1内筒里安装固定填料作为微生物的生长载体，在好氧条件下培养生物膜。培养初期，采用碳氮比较高(C/N大于3)的废水，以期利用异养菌生长速度快，使反应器内悬浮细菌的生物活性较高，可分泌体外多聚糖的能力增强，这种粘性的体外多聚糖在细菌和载体之间起到了生物粘合剂作用，从而使硝化菌这类生长速度较慢，生物活性相对较低的细菌较为容易地在填料表面附着、固定，形成生物膜。通过控制氨氮负荷、溶解氧、温度和pH等条件，使培养过程控制在硝化或亚硝化阶段，不断提高废水氨氮的浓度，使生物膜的硝化活性逐步增强，生物膜中的硝化细菌得以富集，好氧培养硝化生物膜成功后，停止曝气，含氨氮和亚硝态氮的废水进入反应器，即可启动厌氧氨氧化反应。

本发明的厌氧氨氧化反应器的好氧启动方法，归纳为以下步骤：

- 1、将种泥（好氧活性污泥）投入厌氧氨氧化反应器；
- 2、以氨氮废水作为培养液，从反应器底部连续注入反应器，同时，设于反应器内底部的曝气装置连续供应空气；
- 3、在好氧条件下，以固定填料作为微生物的生长载体，将氨氮废水注入反应器，进行好氧培养生物硝化膜；
- 4、培养初期，采用碳氮比(C/N)大于3的废水，以期利用异养菌生长速度快，使反应器内悬浮细菌的生物活性较高，可大量分泌体外多聚糖，使硝化菌容易在填料表面附着、固定，形成生物膜；（e）反应器硝化生物膜挂膜成功后，停止曝气；
- 5、反应器硝化生物膜挂膜成功后，停止曝气；
- 6、将含氨氮和亚硝态氮的废水注入反应器，启动厌氧氨氧化反应。

实施例1：

请参见图 1。

采用安装弹性填料的固定床生物膜反应器，在反应温度：25~30℃，溶解氧 DO：1.5~2.0mg/L 的条件下，以处理生活污水的好氧活性污泥作为菌种，通入含有 70~100mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ 的无机合成废水以及生活污水交替进行好氧培养，经过约 1 个半月，反应装置进水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 的硝化率可达到 95%，表明反应装置硝化生物膜挂膜成功，停止曝气，启动厌氧氨氧化反应。厌氧氨氧化反应阶段，反应温度为 29℃，进水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 浓度：120.7mg/L， $\text{NO}_2\text{-N}$ 的浓度 130.9mg/L，出水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 的浓度：20.17mg/L，去除率 83.3%， $\text{NO}_2\text{-N}$ 的浓度 10.32mg/L，去除率 92.11%。

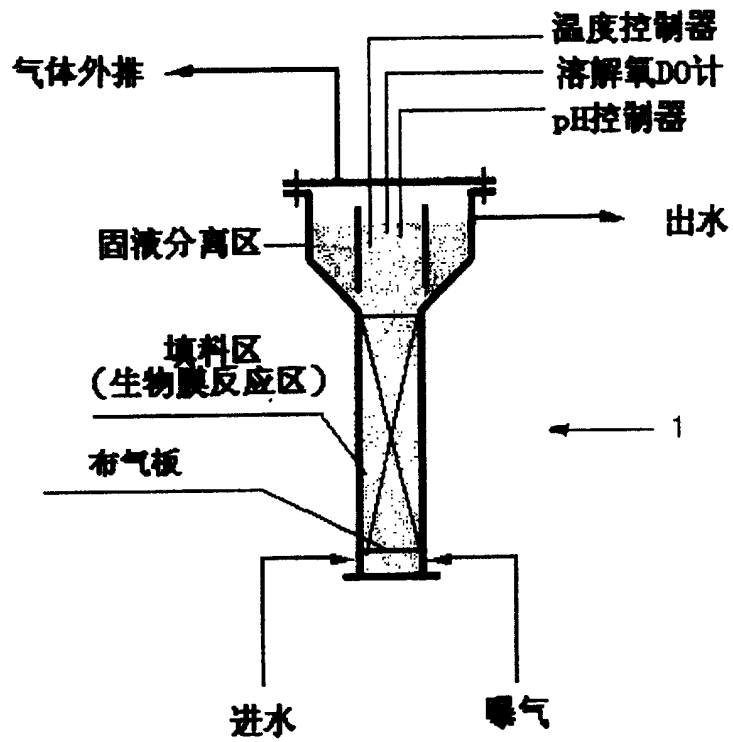


图 1