



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109880785 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201711279579.X

(22)申请日 2017.12.06

(71)申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22号

申请人 中国石油化工股份有限公司大连石  
油化工研究院

(72)发明人 孙丹凤 高会杰 郭志华 陈明翔

(51)Int.Cl.

C12N 1/38(2006.01)

C12N 1/20(2006.01)

C02F 3/34(2006.01)

C02F 3/32(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种能够促进硝化菌脱氮的组合物及其应  
用

(57)摘要

本发明涉及一种能够促进硝化菌脱氮的组合物及其应用,主要包括糖脂、腐植酸或/和腐植酸盐,其中所述的糖脂为海藻糖酯、槐糖脂、鼠李糖脂、纤维二糖脂等中的至少一种,优选海藻糖酯。该组合物配方简单,制备容易,用于硝化过程时,可以提高硝化菌的脱氮活性,促进硝化过程的顺利进行。

1. 一种能够促进硝化菌脱氮的组合物,其特征在于:该组合物包括糖脂、腐植酸或/和腐植酸盐,其中所述的糖脂为海藻糖酯、槐糖脂、鼠李糖脂、纤维二糖脂中的至少一种。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于:所述的槐糖脂为内酯型槐糖脂或/和酸型槐糖脂,优选酸型槐糖脂。

3. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于:所述的腐植酸盐为腐植酸钠、腐植酸钾、腐植酸镁、腐植酸钙中的至少一种,优选腐植酸钾。

4. 根据权利要求1、2或3所述的组合物,其特征在于:所述的糖脂与腐植酸或/和腐植酸盐的重量比为(0.5-15):(5-30),优选为(2-10):(10-20)。

5. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于:所述的组合物还包括烷基多苷,加入量为糖脂重量的1%-50%,优选10%-40%。

6. 一种能够促进硝化菌脱氮的培养基,其特征在于:该培养基含有氨氮以及权利要求1-5任意一项所述的组合物。

7. 一种培养硝化菌的方法,其特征在于:将含有硝化菌的培养体系与权利要求1-5任意一项所述组合物接触,或者将硝化菌接种至权利要求6所述培养基中培养。

8. 一种利用硝化菌进行脱氮的方法,其特征在于:使含有硝化菌的脱氮体系与权利要求1-5任意一项所述组合物接触。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于:所述组合物的用量为0.01-10mg/L,优选为0.5-1.0mg/L。

10. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于:所述接触的条件为:温度为20-40℃,pH为6-9,溶解氧为0.1-3mg/L。

## 一种能够促进硝化菌脱氮的组合物及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于生物技术领域,具体涉及一种能够促进硝化菌脱氮的组合物及其应用。

### 背景技术

[0002] 生物脱氮方法中,无论是传统的硝化-反硝化,还是新型的短程硝化-反硝化及短程硝化-厌氧氨氧化都需经过硝化菌的硝化作用脱除氨氮。硝化菌属于化能营养型微生物,生物细胞只能利用以ATP等形态保存的能量,不能直接利用化学反应所释放的自由能。在好氧代谢中,ATP主要通过呼吸链的氧化磷酸化作用合成。氨氧化磷酸化效率很低,所能产生的ATP非常有限,这些能量主要用于电子跃迁到较高能级,这使得硝化菌生长很缓慢,世代期为8-36h。硝化菌的细胞壁中肽聚糖含量低,蛋白质和脂肪含量高,因此对环境变化比较敏感,自然界中天然硝化菌适应性和耐受性比较差,在很多条件下无法与异养型微生物在生长竞争中取得优势。污水处理系统中,当活性污泥中硝化菌含量较低时,依靠调节溶解氧和pH等环境条件无法在较短时间内快速生长繁殖,最终导致现有运行的污水处理系统脱除氨氮能力有限,在工业上通常可以采用向污水处理系统中直接投放培养好的高浓度硝化细菌来解决这一问题。无论是直接在污水处理系统中培养硝化细菌还是在污水处理系统外培养硝化细菌,其生长都很缓慢,培养周期较长。从生化水平上看,硝化反应是涉及氨单加氧酶、羟胺氧还酶和亚硝酸盐氧化酶共同催化的代谢途径,并伴随着复杂的物质和能量转化。采用生物促进剂来提高硝化细菌中酶的活性,则是解决硝化细菌生长慢的有效途径之一,同时可以加快硝化反应进程。

[0003] 目前关于生长促进剂的研究很多,专利CN200510111874.5、CN200510111876.4、CN200510111877.9和CN200510111875.X分别提出了利用不同的金属盐组合而成的硝化菌生长促进剂,主要成分包括糖蜜、金属盐(铁盐、锰盐、钙盐和镁盐)和吸附剂。使用该促进剂后氨氮去除率可以提高20%以上。但由于吸附剂主要是沸石粉、硅藻土、粉末活性炭或粉煤灰等物质,这些吸附剂的投加势必会增大污泥产量。CN200680027611.9公开了一种生长促进剂及延命剂,其以糖醇为有效成分,主要用于农业方面的饲养动物、培养微生物、栽培植物或蘑菇的生长促进剂及延命剂,当给予动物、植物、微生物、蘑菇等糖醇特别是赤藓醇时,具有生长促进效果、增殖效果、存活率提高效果、延命效果、修复效果等。该发明未涉及废水处理领域的微生物培养,即使适用于废水脱氮领域,由于其广谱性,在促进硝化菌生长的同时也会促进其他微生物及杂菌的生长,促进硝化菌生长的专一性不佳。

[0004] 专利CN201410585418.3、CN201410585417.9、CN201410585482.1、CN201410585430.4等所公开的硝化细菌促进剂,主要包括金属盐和多胺类物质,可以促进硝化微生物的生长,提高处理效果。但是促进剂中金属盐含量较高,长期投加后会造成污水二次污染。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种能够促进硝化菌脱氮的组合物及其应用。该组合物配方简单,制备容易,用于硝化过程时,可以提高硝化菌的脱氮活性,促进硝化过程的顺利进行。

[0006] 本发明提供的能够促进硝化菌脱氮的组合物,主要包括糖脂、腐植酸或/和腐植酸盐,其中所述的糖脂为海藻糖酯、槐糖脂、鼠李糖脂、纤维二糖脂等中的至少一种,优选海藻糖酯。

[0007] 所述的槐糖脂分内酯型槐糖脂、酸型槐糖脂,优选酸型槐糖脂。

[0008] 所述的腐植酸盐为腐植酸钠、腐植酸钾、腐植酸镁、腐植酸钙等中的至少一种,优选腐植酸钾。

[0009] 所述的糖脂与腐植酸或/和腐植酸盐的重量比为(0.5-15):(5-30),优选为(2-10):(10-20)。

[0010] 进一步的,所述组合物还包括烷基多苷,加入量为糖脂重量的1%-50%,优选10%-40%。

[0011] 本发明还提供了能够促进硝化菌脱氮的培养基,该培养基含有氨氮以及上述组合物。

[0012] 本发明还提供了培养硝化菌的方法,该方法包括:将含有硝化菌的培养体系与组合物接触,或者将硝化菌接种至上述培养基中培养。

[0013] 本发明还提供了利用硝化菌进行脱氮的方法,该方法包括:使含有硝化菌的脱氮体系与组合物接触。

[0014] 本发明提供的培养方法或脱氮方法中,所述组合物的用量为0.01-10mg/L,优选为0.5-1.0mg/L。

[0015] 本发明提供的培养方法或脱氮方法中,所述接触的条件可以为:温度为20-40℃,pH为6-9,溶解氧为0.1-3mg/L。

[0016] 通过上述技术方案,可以促进硝化菌的生长,提高硝化菌的脱氮活性,促进硝化脱氮过程的顺利进行,并缩短处理时间。使用本发明的组合物所培养的硝化菌活性高、絮凝性好。而且,本发明的组合物配方简单,制备容易,环保经济,不会对水体造成二次污染。

## 具体实施方式

[0017] 下面通过实施例来进一步说明本发明的制备方法和效果。实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0018] 以下实施例中的实验方法,如无特殊说明,均为本领域常规方法。下述实施例中所用的实验材料,如无特殊说明,均从常规生化试剂商店购买得到。

[0019] 本发明实施例中,所述接触条件为:温度为20-40℃,pH为6-9,溶解氧为0.1-3mg/L。其中,溶解氧通过碘量法测得。

[0020] 本发明实施例中,所述硝化菌为本领域常见的各种硝化菌(通常为细菌)。根据本发明的优选实施方式,所述硝化菌取自某污水处理场硝化反应池,氨氮脱除率为80%以上。

[0021] 本发明实施例中,COD浓度采用GB11914-89《水质-化学需氧量的测定-重铬酸盐法》测定;氨氮浓度采用GB7478-87《水质-铵的测定-蒸馏和滴定法》测定;亚硝酸盐氮浓度

采用GB7493-87《水质-亚硝酸盐氮的测定-分光光度法》测定。

[0022] 按照表1的组成和比例制备能够促进硝化菌脱氮的组合物。

[0023] 表1 组合物的组成及比例

组合物	名称	重量份	名称	重量份	名称	重量份
1#	海藻糖脂	5	腐植酸	15	—	—
2#	鼠李糖脂	5	腐植酸	15	—	—
3#	内酯型槐糖脂	5	腐植酸	15	—	—
4#	酸型槐糖脂	5	腐植酸	15	—	—
5#	纤维二糖脂	5	腐植酸	15	—	—
6#	海藻糖脂	5	腐植酸钾	15	—	—
7#	海藻糖脂	5	腐植酸钠	15	—	—
8#	海藻糖脂	5	腐植酸钙	15	—	—
9#	海藻糖脂	5	腐植酸镁	15	—	—
10#	酸型槐糖脂	5	腐植酸钾	15	—	—
11#	纤维二糖脂	5	腐植酸镁	15	—	—
12#	海藻糖脂	2	腐植酸	20	—	—
13#	海藻糖脂	10	腐植酸	10	—	—
14#	海藻糖脂	15	腐植酸	5	—	—
15#	海藻糖脂	1	腐植酸	30	—	—
16#	海藻糖脂	5	腐植酸	15	烷基多苷	0.5
17#	海藻糖脂	5	腐植酸	15	烷基多苷	2
18#	海藻糖脂	5	—	—	—	—
19#	—	—	腐植酸	15	—	—
20#	—	—	—	—	烷基多苷	2
21#	海藻糖脂	5	—	—	烷基多苷	2
22#	—	—	腐植酸	15	烷基多苷	2

某工厂排放的废水中含有的主要污染物COD浓度为400mg/L左右,氨氮浓度为150mg/L左右,该厂采用批式活性污泥法(SBR工艺)进行处理,溶解氧1-5mg/L、pH为7.5-8.0,温度为28-32℃,经过处理后的出水中COD浓度小于60mg/L,但是氨氮浓度仍高达50mg/L以上,并且硝化产物主要是硝酸盐氮,亚硝酸盐氮浓度低于15mg/L。

[0024] 为了促进硝化菌的脱氮效果,在处理系统中投加表1配制的组合物,按组合物序号编号为实施例1-17、比较例1-5。每天按照污水处理体系中促进剂浓度为0.5mg/L进行投加,投加10天后,氨氮去除率提高了10%以上,停止投加,系统继续运行10天,取水样分析出水中氨氮、COD、亚硝酸盐氮,结果如表2所示。

[0025] 表2 采用不同促进剂的处理效果

实施例	出水 COD mg/L	出水NH <sub>3</sub> -N mg/L	出水亚硝酸盐氮 mg/L
原体系	<60	>50	<15
实施例1	52	5.6	38
实施例2	59	9.5	31
实施例3	57	8.8	33.5
实施例4	55	8.1	34
实施例5	58	7.8	35
实施例6	55	6.5	36
实施例7	54	7.2	35.5
实施例8	56	7.8	35
实施例9	54	6.3	37
实施例10	55	8.9	31
实施例11	56	8.5	32.5
实施例12	57	6.4	36
实施例13	58	6.8	35.5
实施例14	57	7.2	33
实施例15	56	7.6	31
实施例16	55	2.5	40.5
实施例17	58	1.2	41
比较例1	57	14.1	21
比较例2	55	13.9	25
比较例3	56	24.6	14.5
比较例4	54	16.6	22.5
比较例5	57	14.9	26

由表2数据可见,使用组合物后出水氨氮浓度低于10mg/L,氨氮去除率大于80%,可以显著提高污水中氨氮的去除效果。特别是硝化产物中,亚硝酸盐氮占比大于70%,以便于进行短程反硝化。