



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103981097 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310643015. 5

卷 (第 3 期), 33-35.

(22) 申请日 2013. 12. 05

审查员 代月函

(73) 专利权人 青岛理工大学

地址 266033 山东省青岛市经济技术开发区
长江中路 2 号

(72) 发明人 张大磊 李卫华 孙英杰 郭皓
刘琮 唐沂珍

(51) Int. Cl.

C12N 1/00(2006. 01)

B09C 1/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101602060 A, 2009. 12. 16,

CN 101829674 A, 2010. 09. 15,

王凤花 等. 土壤铬 (VI) 污染及微生物修复研究进展. 《生态毒理学报》. 2010, 第 5 卷 (第 2 期), 153-161.

Ashok Kumar 等. Cr (III) Removal from Synthetic Waste Water by Using Water Pond Mud. 《Journal of Life Sciences》. 2010, 第 4

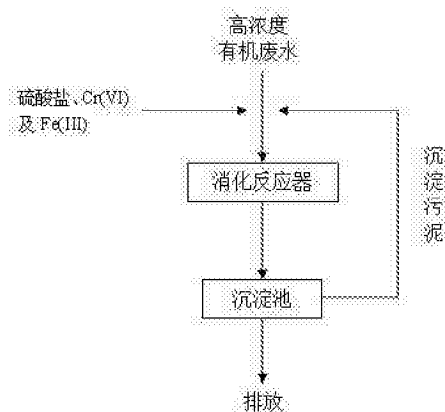
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法, 该方法以污泥为主要菌种来源, 以高浓度有机废水为营养液, 辅以适量的添加剂, 并经过特殊的生化培养后, 即能制备出相应的快速修复 Cr(VI) 污染场地修复菌群。该修复菌群可快速有效的对场地含 Cr(VI) 土壤进行修复。



1. 一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法, 制备过程包括启动阶段、驯化阶段及连续培养阶段, 包括如下步骤:

(1) 启动阶段, 将消化污泥、兼氧池污泥及高浓度有机废水以 1:(0.2~0.5):(10~15) 比例混合, 同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III), 使上述三者混合液中的浓度分别为: 200 mg/L 硫酸盐、10 mg/L Cr(VI) 及 5mg/L Fe(III);

将上述混合液放入消化反应器中, 不断搅拌以使其混合均匀, 同时将产生的废气导出排放; 将混合液在消化反应器中反应 2~3 天后, 将反应器中 1/2~2/3 的消化液排出送入沉淀池; 所排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟, 将沉淀污泥排出后, 将消化液排放;

(2) 驯化阶段, 将步骤(1)中的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:(10~15) 比例混合同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III), 使上述三者新鲜混合液中的浓度分别为: 300 mg/L 硫酸盐、20 mg/L Cr(VI) 及 10mg/L Fe(III); 将新鲜混合液打入反应器中, 补足之前排放的混合液, 进入 2~3 天反应周期, 过程中不断搅拌以使其混合均匀, 同时将产生的废气导出排放; 结束后, 将 1/2~2/3 的消化液排出送入沉淀池; 排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后, 将沉淀污泥排出后排放;

(3) 重复步骤(2), 同时每一反应周期不断提高新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度, 提高程度为该反应周期比前反应周期的浓度分别提高 300 mg/L 硫酸盐、20 mg/L Cr(VI) 及 10mg/L Fe(III);

当新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别提高至 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L 时, 不再增加相应的浓度; 继续循环操作 4~8 个反应周期后, 驯化阶段结束, 进入连续培养周期;

(4) 连续培养阶段措施为, 以 2~3 天为一个反应周期, 每一反应周期开始阶段将上一周期排出的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:(10~15) 比例混合, 再将新鲜混合液打入消化反应器中, 补足上一反应周期所排放的混合液, 进入 2~3 天反应周期, 过程中不断搅拌以使其混合均匀, 同时将产生的废气导出排放; 结束后, 将 1/2~2/3 的消化液排出送入沉淀池; 排放的混合液在沉淀池中静止 10~30 分钟后, 将沉淀污泥排出后的消化液用于含 Cr(VI) 污染场地的修复, 沉淀污泥用于下一周期的反应;

(5) 每隔 2~3 个反应周期在新鲜混合液中加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III), 使该反应周期新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别达到 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L;

(6) 所培养的消化液与含 Cr(VI) 土壤以 1:10 混合, 经过 1 天时间即可将土壤修复完毕, 修复后土壤 Cr(VI) 浸出浓度低于《铬渣污染治理环境技术规范》(HJ/T301-2007) 中 0.5 mg/L 的排放标准。

2. 如权利要求 1 所述的一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法, 其消化污泥为污水处理厂污泥消化工艺产生的污泥, 脱水后含水率在 50~80%; 兼氧池污泥为 A2/O 工艺兼氧池的污泥经过脱水后的产物, 含水率 50~80%; 高浓度有机废水为食品工业及生物化工行业所排放的高浓度有机废水, COD 浓度 20000~50000mg/L。

一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法,往厌氧污泥中添加适量的添加剂,并经过特殊的生化培养后,即能制备出相应的快速修复 Cr(VI) 污染场地修复菌群种。本发明属于环境保护技术领域。

背景技术

[0002] 铬及其化合物是冶金、金属加工、电镀、制革、油漆、颜料等行业常用的基本原料,在上述行业的生产过程中产生大量含 Cr(VI) 废气、废水和废渣,导致严重的环境污染问题。

[0003] 而另一方面,如何进行含 Cr(VI) 土壤的修复一直是环保界的难题。处置方法虽然众多,但大多数存在各种各样的问题。微生物处理法是一种廉价的 Cr(VI) 污染场地修复方法,但是相关修复菌种的培养成本较高,且一般难以适应周边环境。专利号 201010176068.7 及 200910043841.X 均介绍了利用特殊菌种还原 Cr(VI) 的方法,但是上述两种菌种纯培养的成本过高;且菌种在实际使用过程中难以成为场地的优势菌种,导致处理效率低,一般需要 4 天以上处理时间;同时将新菌种引入环境中也有生化污染的风险。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供一种利用污泥制备 Cr(VI) 污染场地修复菌群的方法,通过一定的生化培养工艺,将污泥中的可直接或间接对 Cr(VI) 进行还原的菌群成为优势菌群,可用于 Cr(VI) 污染场地修复。由于该工艺所用原料均为废物,因此成本大大降低。同时该菌种为自然界本身存在的菌种,不会导致生化污染,且该种群菌种成分复杂,对环境变化有较强的耐受力,可大大提高处理效率。

[0005] 本制备方法分为启动阶段、驯化阶段及连续培养阶段,各阶段流程图如图 1 所示,具体操作步骤如下:

[0006] 菌群培养流程图如图 1 所示,具体培养分为启动阶段、驯化阶段及连续培养阶段,步骤如下:

[0007] (1) 启动阶段,将消化污泥、兼氧池污泥及高浓度有机废水以 1:(0.2~0.5):(10~15) 比例混合,同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使上述三者混合液中的浓度分别为:200 mg/L (硫酸盐)、10 mg/L (Cr(VI)) 及 5mg/L (Fe(III))。将上述混合液放入消化反应器中,不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放。将混合液在消化反应器中反应 2~3 天后,将反应器中 1/2~2/3 的消化液排出送入沉淀池;排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后,将沉淀污泥排出后排放;

[0008] (2) 驯化阶段,将步骤(1)中的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:(10~15) 比例混合同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使上述三者新鲜混合液中的浓度分别为:300 mg/L (硫酸盐)、20 mg/L (Cr(VI)) 及 10mg/L (Fe(III))。将新鲜混合液打入反应器中,补足之前排放的混合液,进入 2~3 天反应周期,过程中不断搅拌以使其混合均

匀,同时将产生的废气导出排放;结束后,将 1/2~2/3 的消化液排出送入沉淀池。排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后,将沉淀污泥排出后排放;

[0009] (3) 重复步骤(2),同时每一反应周期不断提高新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度,提高程度为该反应周期比前反应周期的浓度分别提高 300 mg/L (硫酸盐)、20 mg/L (Cr(VI))及 10mg/L (Fe(III))。当新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别提高至 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L 时,不再增加相应的浓度。继续循环操作 4~8 个反应周期后,驯化阶段结束,进入连续培养周期;

[0010] (4) 连续培养阶段措施为,以 2~3 天为一个反应周期,每一反应周期开始阶段将上一周期排出的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:(10~15) 比例混合,再将新鲜混合液打入消化反应器中,补足上一反应周期所排放的混合液,进入 2~3 天反应周期,过程中不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放;结束后,将 1/2~2/3 的消化液排出送入沉淀池。排放的混合液在沉淀池中静止 10~30 分钟后,将沉淀污泥排出后的消化液用于含 Cr(VI) 污染场地的修复,沉淀污泥用于下一周期的反应;

[0011] (5) 每隔 2~3 个反应周期在新鲜混合液中加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使该反应周期新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别达到 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L;

[0012] (6) 所培养的消化液与含 Cr(VI) 土壤以 1:10 混合,经过 1 天时间即可将土壤修复完毕,修复后土壤 Cr(VI) 浸出浓度低于《铬渣污染治理环境技术规范》(HJ/T301-2007) 中 0.5 mg/L 的排放标准。

[0013] 相比其它微生物修复方法,本方法有如下优势:

[0014] 1. 利用污泥及有机废水进行菌群的培养,即有效的对废物进行了利用,也节约了成本,有着极高的环境及经济效益;

[0015] 2. 所培养的菌种种群成分复杂,对自然界耐受力强,在场地修复过程中容易形成优势菌种,从而可以加快处理效率;同时过程中菌群产生了大量含 S^2 及 Fe(II) 的代谢物,这部分物质也可迅速的将 Cr(VI) 还原;

[0016] 3. 所培养菌群为自然界固有微生物菌群,因此不会造成生物二次污染。

附图说明

[0017] 图 1 为驯化周期流程示意图。

[0018] 具体实施实例如下:

[0019] 实例 1:

[0020] 菌群培养流程图如图 1 所示,具体培养分为启动阶段、驯化阶段及连续培养阶段,步骤如下:

[0021] (1)启动阶段,将消化污泥、兼氧池污泥及高浓度有机废水以 1:0.2:10 比例混合,同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使上述三者混合液中的浓度分别为:200 mg/L (硫酸盐)、10 mg/L (Cr(VI))及 5mg/L (Fe(III))。将上述混合液放入消化反应器中,不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放。将混合液在消化反应器中反应 3 天后,将反应器中 2/3 的消化液排出送入沉淀池;排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后,将沉淀污泥排出后排放;

[0022] (2) 驯化阶段,将步骤(1)中的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:10 比例混合同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使上述三者在新鲜混合液中的浓度分别为:300 mg/L (硫酸盐)、20 mg/L (Cr(VI)) 及 10mg/L (Fe(III))。将新鲜混合液打入反应器中,补足之前排放的混合液,进入 3 天反应周期,过程中不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放;结束后,将 2/3 的消化液排出送入沉淀池。排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后,将沉淀污泥排出后排放;

[0023] (3) 重复步骤(2),同时每一反应周期不断提高新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度,提高程度为该反应周期比前反应周期的浓度分别提高 300 mg/L (硫酸盐)、20 mg/L (Cr(VI)) 及 10mg/L (Fe(III))。当新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别提高至 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L 时,不再增加相应的浓度。继续循环操作 4 个反应周期后,驯化阶段结束,进入连续培养周期;

[0024] (4) 连续培养阶段措施为,以 3 天为一个反应周期,每一反应周期开始阶段将上一周期排出的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:10 比例混合,再将新鲜混合液打入消化反应器中,补足上一反应周期所排放的混合液,进入 3 天反应周期,过程中不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放;结束后,将 2/3 的消化液排出送入沉淀池。排放的混合液在沉淀池中静止 20 分钟后,将沉淀污泥排出后的消化液用于含 Cr(VI) 污染场地的修复,沉淀污泥用于下一周期的反应;

[0025] (5) 每隔 2 个反应周期在新鲜混合液中加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使该反应周期新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别达到 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L;

[0026] (6) 所培养的消化液与含 Cr(VI) 土壤以 1:10 混合,经过 1 天时间即可将土壤修复完毕,修复后土壤 Cr(VI) 浸出浓度从 300mg/L 降至 0.1mg/L,低于《铬渣污染治理环境技术规范》(HJ/T301-2007) 中 0.5 mg/L 的排放标准。

[0027] 实例 2:

[0028] 菌群培养流程图如图 1 所示,具体培养分为启动阶段、驯化阶段及连续培养阶段,步骤如下:

[0029] (1) 启动阶段,将消化污泥、兼氧池污泥及高浓度有机废水以 1:0.5:15 比例混合,同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使上述三者混合液中的浓度分别为:200 mg/L (硫酸盐)、10 mg/L (Cr(VI)) 及 5mg/L (Fe(III))。将上述混合液放入消化反应器中,不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放。将混合液在消化反应器中反应 2 天后,将反应器中 1/2 的消化液排出送入沉淀池;排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后,将沉淀污泥排出后排放;

[0030] (2) 驯化阶段,将步骤(1)中的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1:15 比例混合同时加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使上述三者在新鲜混合液中的浓度分别为:300 mg/L (硫酸盐)、20 mg/L (Cr(VI)) 及 10mg/L (Fe(III))。将新鲜混合液打入反应器中,补足之前排放的混合液,进入 2 天反应周期,过程中不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放;结束后,将 1/2 的混合液排出送入沉淀池。排放的消化液在沉淀池中静止 30 分钟后,将沉淀污泥排出后排放;

[0031] (3) 重复步骤(2),同时每一反应周期不断提高新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及

Fe(III) 的浓度,提高程度为该反应周期比前反应周期的浓度分别提高 300 mg/L (硫酸盐)、20 mg/L (Cr(VI))及 10mg/L (Fe(III))。当新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别提高至 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L 时,不再增加相应的浓度。继续循环操作 8 个反应周期后,驯化阶段结束,进入连续培养周期;

[0032] (4) 连续培养阶段措施为,以 2 天为一个反应周期,每一反应周期开始阶段将上一周期排出的沉淀污泥与新鲜高浓度有机废水以 1 :15 比例混合,再将新鲜混合液打入消化反应器中,补足上一反应周期所排放的混合液,进入 2 天反应周期,过程中不断搅拌以使其混合均匀,同时将产生的废气导出排放;结束后,将 1/2 的混合液排出送入沉淀池。排放的混合液在沉淀池中静止 10 分钟后,将沉淀污泥排出后的消化液用于含 Cr(VI) 污染场地的修复,沉淀污泥用于下一周期的反应;

[0033] (5) 每隔 3 个反应周期在新鲜混合液中加入一定量的硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III),使该反应周期新鲜混合液中硫酸盐、Cr(VI) 及 Fe(III) 的浓度分别达到 3000 mg/L、200 mg/L 及 100 mg/L;

[0034] (6) 步骤(4)中所排出的的消化液与含 Cr(VI) 土壤以 1 :10 混合,经过 1 天时间即可将土壤修复完毕,修复后土壤 Cr(VI) 浸出浓度从 300mg/L 降至 0. 2mg/L,低于《铬渣污染治理环境技术规范》(HJ/T301-2007) 中 0. 5 mg/L 的排放标准。

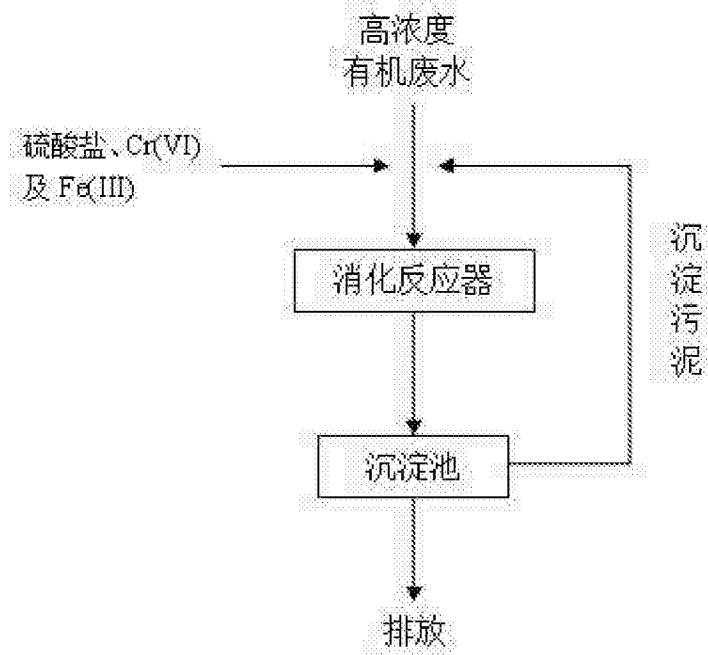


图 1