



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203593664 U

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201320576702. 5

(22) 申请日 2013. 09. 17

(73) 专利权人 中国科学院水生生物研究所
地址 430071 湖北省武汉市武昌东湖南路 7 号

(72) 发明人 吴振斌 张雪琪 周巧红

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

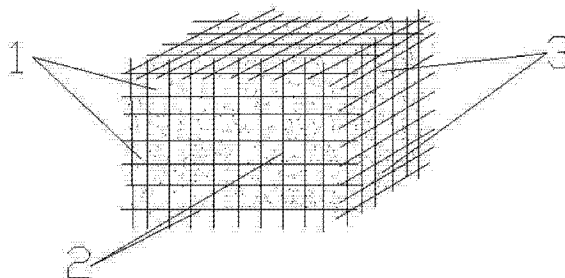
(51) Int. Cl.
C02F 3/32 (2006. 01)
C02F 3/34 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种人工湿地的高效脱氮填料

(57) 摘要

本实用新型公开了一种人工湿地填料,它包括聚乙烯醇凝胶、丝瓜络、好氧反硝化细菌,所述丝瓜络为块状纤维多孔材料,体积为 1 - 1.4cm×1 - 1.4cm×0.5 - 0.9cm,所述聚乙烯醇凝胶与丝瓜络紧密相接,聚乙烯醇凝胶均匀分布于丝瓜络的孔隙中,聚乙烯醇凝胶与丝瓜络共同将好氧反硝化细菌截留在聚乙烯醇凝胶形成的多聚体化合物孔隙的网络空间中。结构简单,操作方便,脱氮效率高,生产成本低,机械强度高,使用寿命长,这种填料的主要原料为天然有机纤维材料和有机高分子材料,利用这种材料对好氧反硝化细菌进行固定化并投放到人工湿地系统中,达到了提高人工湿地系统脱氮效率的目的,有效的解决环境污染问题。



1. 一种人工湿地填料,它包括聚乙烯醇凝胶(1)、丝瓜络(2)、好氧反硝化细菌(3),其特征在于:所述丝瓜络(2)为块状纤维多孔材料,体积为 $1 - 1.4\text{cm} \times 1 - 1.4\text{cm} \times 0.5 - 0.9\text{cm}$,所述聚乙烯醇凝胶(1)与丝瓜络(2)紧密相接,聚乙烯醇凝胶(1)均匀分布于丝瓜络(2)的孔隙中,聚乙烯醇凝胶(1)和丝瓜络(2)共同将好氧反硝化细菌(3)截留在聚乙烯醇凝胶(1)形成的多聚体化合物孔隙的网络空间中。

一种人工湿地的高效脱氮填料

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保工程中的污水处理领域,更具体涉及一种人工湿地的高效脱氮填料,它适用于人工湿地系统中有效的脱氮。

背景技术

[0002] 随着工农业的迅速发展,工业“三废”排放量的增加,生活污水、医药污水、生活垃圾以及农业大量施用化肥、农药导致水资源受到不同程度污染,其中硝酸盐污染是水资源的主要污染类型之一。

[0003] 近年来,人工湿地在污水治理上发挥了重大作用。基质、高等植物、微生物是人工湿地发挥净化作用的三个主要因素,而填料是人工湿地的基质与载体,它不仅支撑着人工湿地植物与微生物的生命过程,自身还通过物理化学吸附,沉降络合等作用有效去除污染物。许多研究表明,湿地对氮的去除的首要因素是填料中微生物的降解,而碳源作为反硝化过程的电子供体,是影响人工湿地反硝化过程的主要因素。目前,人工湿地填料主要为无机材料,如钢渣,砾石等,并不能为湿地系统提供一定的碳源,因此,大部分湿地系统都存在碳源不足,需要使用外加碳源提供反硝化电子供体的问题。此外,由于湿地中厌氧的条件比较缺乏,反硝化过程并不能完全进行,所以对于传统意义上的反硝化而言,人工湿地中氮的去除并不是很彻底。

[0004] 20 世纪 70 年代,固定化微生物技术开始应用于工业废水的生物处理。与其它应用游离微生物的过程相比,固定化微生物技术可以使微生物在某一固定区域具有较高的密度,减轻或消除微生物的流失,提高反应速度,同时便于培养优势微生物种群,提高处理过程的稳定性,减少或消除副反应的发生,便于控制处理过程。好氧反硝化细菌是利用好氧反硝化酶的作用,在有氧条件下进行反硝化作用的一类反硝化细菌。因此,将好氧反硝化细菌利用一些天然有机材料进行固定化制备成的固定化好氧反硝化细菌投放到人工湿地系统中作为填料,既可以为 湿地系统提供一定的碳源,增加湿地系统中微生物的数量和活性,又可以使反硝化过程在有氧条件下进行。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供了一种人工湿地的高效脱氮填料,结构简单,操作方便,脱氮效率高,生产成本低,机械强度高,使用寿命长,这种填料的主要原料为天然有机纤维材料和有机高分子材料,利用这种材料对好氧反硝化细菌进行固定化并投放到人工湿地系统中,达到了提高人工湿地系统脱氮效率的问题,有效的解决环境污染问题。

[0006] 为了实现上述的目的,本实用新型采用以下的技术方案:

[0007] 本实用新型以聚乙烯醇为载体,以丝瓜络为支持物,对好氧反硝化细菌进行包埋后形成块状固定化好氧反硝化细菌,由于聚乙烯醇属于合成有机高分子材料,丝瓜络属于天然植物纤维,二者均来源广泛,价格低廉,因此将其作为人工湿地填料,还可以为人工湿地提供一定的碳源作为电子供体,从而提高湿地系统的脱氮效率。所述填料为长方体构造,

长×宽×高为 1.1—1.5cm×1.1—1.5cm×0.6—1cm。所述填料由三部分组成：丝瓜络体积为 1—1.4cm×1—1.4cm×0.5—0.9cm，聚乙烯醇浓度为 8%~10%，好氧反硝化细菌菌悬液浓度为 $9 \times 10^5 \sim 9 \times 10^7$ cfu/mL，且加菌悬液体积量：聚乙烯醇溶液体积量：丝瓜质量 = 2ml:13ml:320mg。

[0008] 一种人工湿地填料，它包括聚乙烯醇凝胶、丝瓜络、好氧反硝化细菌，其特征在于：所述丝瓜络为块状纤维多孔材料，体积为 1—1.4cm×1—1.4cm×0.5—0.9cm，所述聚乙烯醇凝胶与丝瓜络紧密相接，聚乙烯醇凝胶均匀分布于丝瓜络的孔隙中，聚乙烯醇凝胶和丝瓜络共同将好氧反硝化细菌截留在聚乙烯醇凝胶形成的多聚体化合物孔隙的网络空间中。

[0009] 具体固定化方法如下：

[0010] 1、丝瓜络的预处理：取老熟的丝瓜剥去外皮，除去内瓢，剪成体积为 1.2cm×1.2cm×0.7cm 的小长方体，放在沸水中煮沸 20~30min，然后在水龙头下洗涤，放在去离子水中浸泡 12~24h，在 70℃烘箱中烘 5~6h 至恒重，于干燥器中储存备用。

[0011] 2、好氧反硝化细菌菌悬液的制备：

[0012] 挑选 1~2 环斜面保存的好氧反硝化细菌，加入到经过高温高压灭菌的富集培养基中，在 30℃下曝气培养 48h，得到菌液；将得到的菌液离心，弃去上清液，用 0.9%生理盐水离心洗涤 3~4 次 (6000r/min, 10min)，再用 0.9%生理盐水稀释到一定体积，混合均匀，4℃贮藏备用。

[0013] 富集培养基组成如下：去离子水 1000mL，KNO₃2g，K₂HPO₄1g，KH₂PO₄1g，MgSO₄0.4g，柠檬酸钠 5g，微量盐溶液 2mL。

[0014] 3、以聚乙烯醇为载体，以丝瓜络为支持物制备固定化好氧反硝化细菌

[0015] 将 30g 聚乙烯醇加热溶解于 260mL 去离子水中，高温冷却后放置于室温下 24h，同 40mL 一定浓度的好氧反硝化细菌菌悬液混合均匀，然后放入 40 粒已灭菌的丝瓜块，待混合液充分浸入到丝瓜络的缝隙中，用无菌镊子将浸满混合液的丝瓜络转移到饱和硼酸溶液中，于 4℃冰箱中交联固化 12~24h，用无菌水洗涤 2~3 后转移至 0.9%的生理盐水中，于 4℃冰箱中储存备用。

[0016] 本实用新型与现有技术相比，具有以下优点和效果：

[0017] 本实用新型人工湿地填料对硝态氮及 COD 的去除效果良好，可将湿地系统对 COD 的去除率提高至 60%~80%，对硝态氮的去除率提高至 80%~90%。

[0018] 丝瓜系一年生攀援植物，全国各地均有栽培，由于丝瓜属于天然有机材料，对微生物无毒害作用，丝瓜络（又称丝瓜络）为重叠式网络体，表面粗糙多孔，比表面积大，机械强度高，性质稳定，聚乙烯醇价格低廉，性质稳定，因此，本实用新型选择以聚乙烯醇为载体，以丝瓜络为支持物制备固定化好氧反硝化细菌作为人工湿地填料，具有制备方法简单，脱氮效率高，生产成本低，机械强度高，稳定性强，重复利用性好，使用寿命长等优点。

附图说明

[0019] 图 1 为一种人工湿地填料的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本实用新型作进一步详细的说明。

[0021] 实施例 1:

[0022] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本实用新型作进一步详细的说明:

[0023] 一种人工湿地填料,它包括聚乙烯醇凝胶 1 丝瓜络 2 好氧反硝化细菌 3,所述丝瓜络 2 为块状纤维多孔材料,体积为 1 或 1.1 或 1.2 或 1.3 或 1.4cm×1 或 1.1 或 1.2 或 1.3 或 1.4cm×0.5 或 0.6 或 0.7 或 0.8 或 0.9cm,所述聚乙烯醇凝胶 1 与丝瓜络 2 紧密相接,聚乙烯醇凝胶 2 均匀分布于丝瓜络 1 的孔隙中,聚乙烯醇凝胶和丝瓜络共同将好氧反硝化细菌 3 截留在聚乙烯醇凝胶 1 形成的多聚体化合物孔隙的网络空间中。

[0024] 该填料通过固定化细菌技术,将高浓度的好氧反硝化细菌投放到人工湿地系统中,既可以增加湿地系统中微生物的数量和活性,还可以为湿地系统提供一定的碳源,作为反硝化的电子供体,提高湿地系统的脱氮效率。由于湿地植物可以为好氧反硝化细菌提供氧气,并且相关研究表明,垂直流人工湿地系统中、下层硝态氮的去除率较低,因此,将该填料填充在湿地系统的中、下层,可将湿地系统对 COD 的去除率提高至 60%~80%,对硝态氮的去除率提高至 80%~90%。

[0025] 本实用新型提出的一种用于人工湿地系统的高效脱氮填料,已通过实施例进行了描述,相关技术人员明显能在不脱离本实用新型的内容、精神和范围内对本文所述进行改动或适当变更与组合,来实现本实用新型的技术。特别需要指出的是,所有类似的替换和改动对本领域技术人员来说是显而易见的,他们都被视为包括本实用新型的精神范围和内容中。

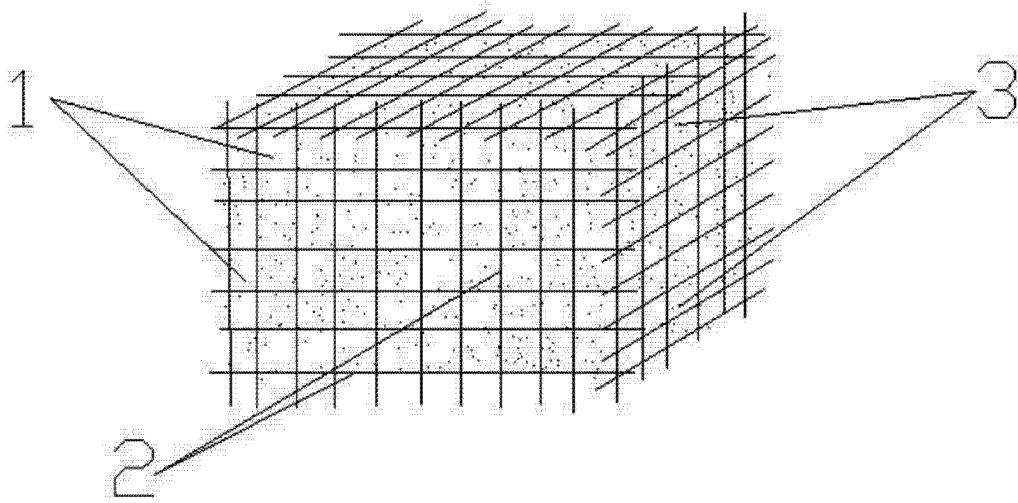


图 1