



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106830343 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710136849.5

(22)申请日 2017.03.09

(71)申请人 南京大学

地址 210093 江苏省南京市汉口路22号

申请人 淮安市洪泽区清盈尾水湿地管理有
限公司

(72)发明人 赵德华 汪鹏合 季军 安树青

(74)专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限
公司 32215

代理人 沈根水

(51)Int.Cl.

C02F 3/32(2006.01)

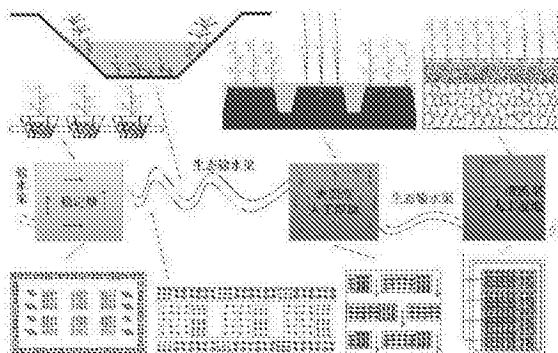
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法

(57)摘要

本发明是一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,构建一个复合处理系统,包括稳定塘-表面流湿地-生态输水渠-水平潜流湿地四个子系统,各子系统间通过工艺依次串联。优点:1)降低水生植物群落中不同物种间的竞争,提高水生植物群落的稳定性,避免水生植物残体集中分解形成二次污染;2)降低人才成本,分解的有机质可为湿地反硝化提供碳源,提高氮去除率;3)可使不同子系统及子系统内部的不同区域厌氧和好氧环境交替出现,平衡硝化与反硝化作用,提高总氮去除率;4)减轻湿地净化工程普遍存在的冬季净化能力不足,缓解尾水湿地存在的夏季碳源不足5)实现了提供高效、持续、稳定碳源的目的。



1. 一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,构建一个复合处理系统,该复合处理系统包括稳定塘——表面流湿地——生态输水渠——水平潜流湿地四个子系统,各子系统间通过各工艺依次串联;

所述各工艺是大量种植的水生植物,冷季型和暖季型水生植物配置面积比2:1,水生植物全年不收割,通过水生植物根系分泌有机质和残体分解作用,逐步改善水体中的碳氮失衡状况,进一步提高氮去除率,而且由于冷季型和暖季型水生植物的配置,避免出现水生植物分解导致的二次污染。

2. 根据权利要求1所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述的稳定塘水深3.0-4.0 m,生态输水渠不超过1.5 m,表面流湿地水深0.3-1.5 m。

3. 根据权利要求1所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述各子系统构建适宜的水生植物群落,水生植物平均盖度不低于50%,通过水生植物根系分泌有机质、枯枝落叶和死亡残体的分解作用,逐步提高水体碳氮比,提高氮去除率。

4. 根据权利要求1所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述的水平潜流湿地填料为砾石,粒径3.0-5.0cm,深度1.2-1.5m,次上层为瓦子片,直径1.0-2.0cm,深度10.0 cm;最上层为粗沙层,最大粒径2.0mm,深度5.0cm。

5. 根据权利要求1所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述的表面流湿地,采用垄沟结构,垄沟长80.0-100.0m,垄面宽10.0m,垄面水深0.3-0.5m,垄沟宽7.0-8.0m,深1.5-2.0 m。

6. 根据权利要求1所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述的生态输水渠边坡系数1-2,底宽1.0-3.0 m,长度因地制宜,总长应大于2.0 km。

7. 根据权利要求2所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述的稳定塘+生态输水渠+表面流湿地与水平潜流湿地面积比>5:1,水力停留时间2-4天。

8. 根据权利要求3所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述适宜的水生植物群落,其冷季型和暖季型水生植物实行间种,总面积比达2:1。

9. 根据权利要求8所述的一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其特征在于,所述适宜的水生植物群落具体配置方式:稳定塘岸边浅水区挺水植物以芦苇、花叶芦竹、香蒲和水生鸢尾为主,浮叶植物以水葫芦为主,浮床植物以冷季型的水芹为主,植物总体覆盖度大于20%;生态输水渠水生植物群落包括沉水植物和挺水植物,其中,沉水植物包括菹草和穗花狐尾藻,挺水植物以芦苇、花叶芦竹、香蒲和水生鸢尾为主,水面水生植物盖度在30-50%;表面流湿地水生植物包括芦苇、花叶芦竹、香蒲和水生鸢尾;水平潜流湿地水生植物群落以芦苇和水生鸢尾为主。

利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,属于污水处理厂尾水构造湿地深度处理技术领域。

背景技术

[0002] 对于氮元素,湿地的去除机理包括挥发、氨化、硝化/反硝化、植物摄取和基质吸附。许多研究表明,湿地中的主要去氮机理是微生物硝化/反硝化,硝化/反硝化去氮量占氮去除总量的70%以上。污水处理厂常采用A/O 工艺,消耗了大量的COD,特别是其中的BOD,使得尾水碳氮比严重失调,从而造成反硝化过程碳源不足,抑制反硝化微生物,降低脱氮效率。此外,与一般湿地相似,尾水湿地受净化能力季节性波动大、冬季净化能力不足问题的困扰,无法满足季节出水量相对均衡的污水处理厂尾水的净化要求。

[0003] 针对碳氮失衡尾水湿地氮去除效率低等问题,国内外已发展了多种解决方案,但是,这些方法在实际应用过程中还存在明显的不足,添加高C/N原污水的方法存在合理投放比例控制困难、容易降低出水水质和效果受到原污水中低分子有机物含量不足限制等问题;添加低分子碳水化合物方法存在运行成本高、碳源的有效利用率低等缺点;而添加植物秸秆方法目前还主要处在技术的研发阶段,对于投加方式、投加量、投加时机等方面还存在争议,难以满足大范围应用的要求。

[0004] 芦苇、菰、菖蒲、再力花等作为目前人工湿地生态工程最常用的水生植物种类;由于这些水生植物的生长旺盛期与反硝化细菌的活性旺盛期几乎完全重叠,使得选择的水生植物难以在微生物碳源需求旺盛期(春夏季)提供足够的碳源;当前选择的水生植物类型及其配置往往会加剧湿地净化能力的季节性波动。

发明内容

[0005] 本发明提出的是一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,其目的在于有效解决现有技术所存在的碳氮失衡尾水湿地氮去除效能不足的问题。

[0006] 本发明的技术解决方案:一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水湿地总氮去除率的方法,构建一个复合处理系统,该复合处理系统包括稳定塘——表面流湿地——生态输水渠——水平潜流湿地四个子系统,各子系统间通过各工艺依次串联;

所述各工艺是大量种植的水生植物,冷季型和暖季型水生植物配置面积比2:1,水生植物全年不收割,通过水生植物根系分泌有机质和残体分解作用,逐步改善水体中的碳氮失衡状况,进一步提高氮去除率,而且由于冷季型和暖季型水生植物的配置,避免出现水生植物分解导致的二次污染。

[0007] 本发明的优点:

1)冷季型与暖季型间种,不仅可以降低水生植物群落中不同物种间的竞争,提高水生植物群落的稳定性,而且可以避免水生植物残体集中分解,形成二次污染;

2)本处理系统水生植物全年不收割,这样可以降低人才成本,同时分解的有机质可为







湿地反硝化提供碳源,在降低人力成本的同时提高氮去除率;

3)本处理系统包括稳定塘、生态输水渠、表面流湿地和水平潜流湿地复合处理系统,由于不同系统中在水深、水体扰动程度、水生植物类型上的差异,使得不同子系统及子系统内部的不同区域厌氧和好氧环境交替出现,平衡硝化与反硝化作用,提高总氮去除率;

4)本发明更加强调冷季型水生植物的种植,不仅有利于减轻湿地净化工程普遍存在的冬季净化能力不足的问题,而且有利于缓解尾水湿地存在的尖锐的夏季碳源不足的问题。

附图说明

[0008] 附图1是本发明的实施例示意图。

[0009] 附图中是浮床植物,是漂浮植物,是挺水植物(冷季型),是挺水植物(暖季型),是沉水植物(冷季型),是沉水植物(暖季型)。

具体实施方式

[0010] 一种利用水生植物提高碳氮失衡尾水总氮去除率的方法,构建一个稳定塘——表面流湿地——生态输水渠——水平潜流湿地工艺相串联的复合处理系统,通过水生植物吸收、微生物硝化/反硝化、物理沉降和自然挥发等途径,逐步去除水体硝态氮和氨态氮,其核心在于各工艺中大量种植的水生植物,冷季型和暖季型水生植物配置面积比2:1,水生植物全年不收割,通过水生植物根系分泌有机质和残体分解作用,逐步改善水体中的碳氮失衡状况,进一步提高氮去除率,而且由于冷季型和暖季型水生植物的配置,避免出现了水生植物分解导致的二次污染。

[0011] 所述的稳定塘——表面流湿地——生态输水渠——水平潜流湿地工艺依次串联;稳定塘水深3.0-4.0 m,生态输水渠最深不超过1.5 m,表面流湿地水深0.3-1.5 m;(稳定塘+生态输水渠+表面流湿地)与水平潜流湿地面积比>5:1,水力停留时间2-4天。

[0012] 所述的复合处理系统包括大面积的水生植物群落,水生植物平均盖度不低于50%,通过水生植物根分泌有机质、枯枝落叶和死亡残体的分解作用,逐步提高水体碳氮比,提高氮去除率。

[0013] 所述的水生植物群落实行冷季型和暖季型植物间种,总面积比为2:1。适宜的水生植物群落具体配置方式:稳定塘岸边浅水区挺水植物以芦苇、花叶芦竹、香蒲和水生鸢尾为主,浮叶植物以水葫芦为主,浮床植物以冷季型的水芹为主,植物总体覆盖度大于20%;生态输水渠水生植物群落包括沉水植物和挺水植物,其中,沉水植物包括菹草和穗花狐尾藻,挺水植物以芦苇、花叶芦竹、香蒲和水生鸢尾为主,水面水生植物盖度在30-50%;表面流湿地水生植物包括芦苇、花叶芦竹、香蒲和水生鸢尾;水平潜流湿地水生植物群落以芦苇和水生鸢尾为主。

[0014] 所述的水生植物,全年不收割,通过冷季型和暖季型水生植物配置,避免出现大量植物残体同时分解造成的二次污染问题。

[0015] 所述的水平潜流湿地填料为砾石,粒径3.0-5.0cm,深度1.2-1.5m;次上层为瓦子片,直径1.0-2.0cm,深度10.0cm;最上层为粗沙层,最大粒径 2.0mm,深度5.0cm。

[0016] 所述的表面流湿地,采用垄沟结构,垄沟长80.0-100.0m,垄面宽10.0m,垄面水深0.3-0.5m,垄沟宽7.0-8.0 m,深1.5-2.0m。

[0017] 所述的生态输水渠边坡系数1-2,底宽1.0-3.0 m,长度因地制宜,总长应大于2.0 km。

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步描述,

实验处理对象为某城市污水处理厂的尾水,主要污染物年平均浓度为:COD = 113.4mg/L,总氮 = 50.6mg/L,总磷 = 2.16mg/L,氨氮 = 12.6mg/L,BOD/TN=1.88。

[0019] 设计曝气塘40000m²,表面流湿地150000m²,生态输水渠总长2.5km、水面10000m²,潜流湿地40000m²。曝气塘中芦苇 400 m²、花叶芦竹 300 m²、东方香蒲500 m²和水生鸢尾 700 m²,水芹浮床5000 m²。

[0020] 尾水通过水生植物吸收、微生物硝化一反硝化、物理沉降和自然挥发等途径被去除;同时,通过植物根系分泌作用、枯枝落叶和死亡残体分解作用,令目标水体碳氮失衡状况逐步得到改善,由进入系统前的1.88 (BOD:TN) 到流出系统后的>2.5 (BOD:TN),系统TN去除率>85%。

[0021] 水生植物群落具体配置方式:稳定塘岸边浅水区挺水植物以芦苇(*P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)、花叶芦竹(*A.donax* var. *versicolor*)、香蒲(*T.orientalis* Presl.)和水生鸢尾(*I. pseudacorus*)为主,浮叶植物以水葫芦(*E.crassipes*)为主,浮床植物以冷季型的水芹(*O.javanica* (B.) DC.)为主,植物总体覆盖度大于20%;生态输水渠水生植物群落包括沉水植物和挺水植物,其中,沉水植物包括菹草(*P.crispus*)和穗花狐尾藻(*M.spicatum*),挺水植物以芦苇(*P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)、花叶芦竹(*A.donax* var. *versicolor*)、香蒲(*T.orientalis* Presl.)和水生鸢尾(*I. pseudacorus*)为主,水面水生植物盖度在30-50%之间;表面流湿地水生植物包括芦苇(*P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)、花叶芦竹(*A.donax* var. *versicolor*)、香蒲(*T.orientalis* Presl.)和水生鸢尾(*I. pseudacorus*);水平潜流湿地水生植物群落以芦苇(*P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)和水生鸢尾(*I. pseudacorus*)为主。

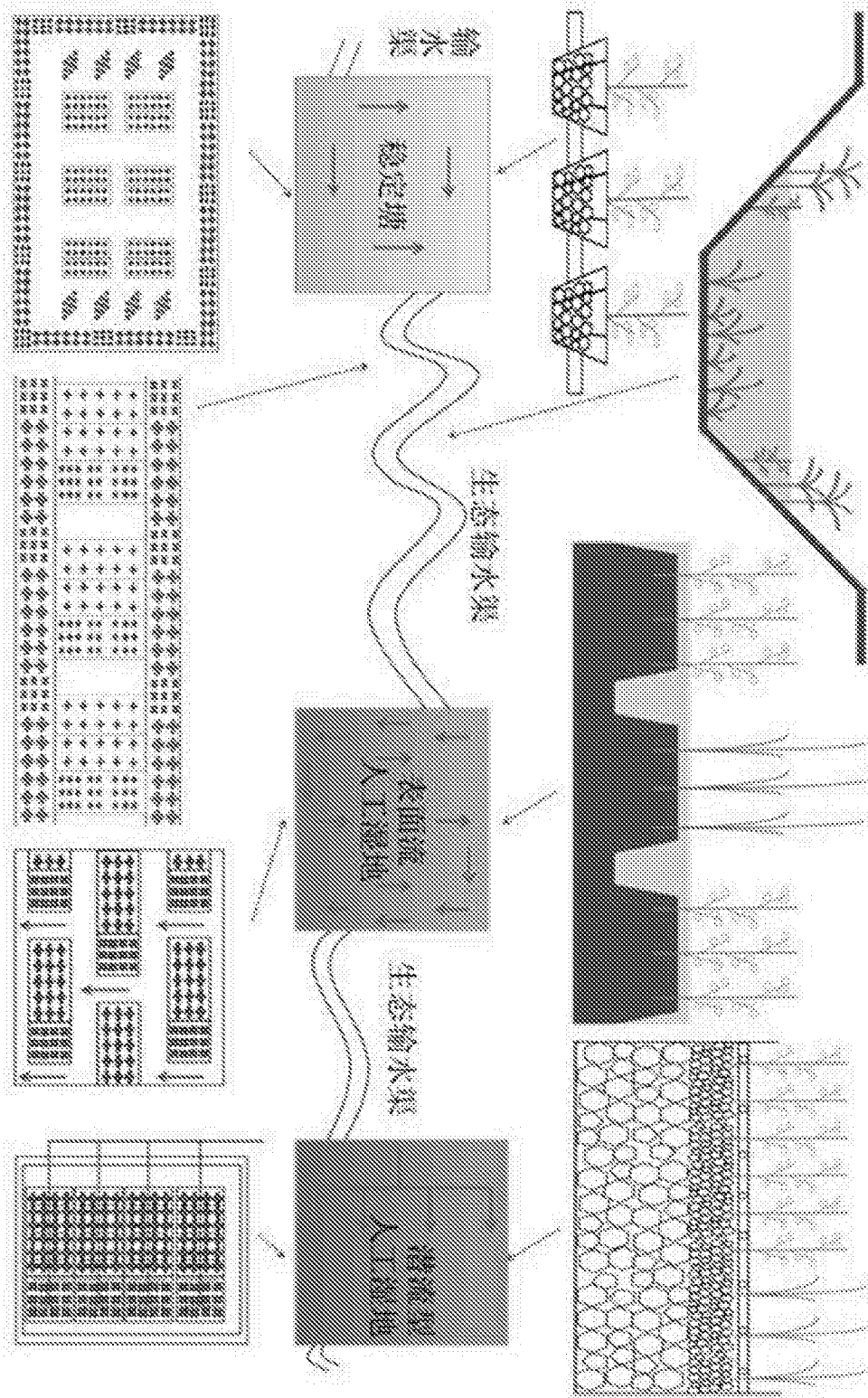


图1