

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820151178.6

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 201268652Y

[22] 申请日 2008.7.24

[21] 申请号 200820151178.6

[73] 专利权人 复旦大学

地址 200433 上海市邯郸路 220 号

[72] 发明人 何 坚 叶招莲 侯惠奇

[74] 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

代理人 陆 飞 张 磊

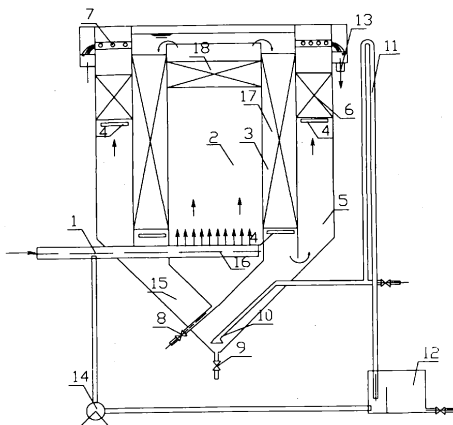
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种一体化污水处理装置

[57] 摘要

本实用新型属于水处理技术领域，涉及一种污水处理或中水回用处理的设备，特别是一种集生物厌氧、好氧处理与沉淀工艺于一体的水处理装置。它由进水渐变管，厌氧上流式沉淀室，好氧接触氧化室，曝气装置，泥渣悬浮层，斜管（或过滤出水），集水管，排泥管，排空管，虹吸排泥系统，出水槽，污泥回流泵，悬浮生物填料，滤料层等组成。该装置采用厌氧上流式沉淀室替代初次沉淀池，使得一部分难以降解的有机物，经过厌氧的酸化水解后其可生化性得到提高，有利于降低系统装置的体积，节省投资和营运用费用，本装置对 SS，COD 的去除效果较好，污泥产量极低，可降低 30% 投资费用，30% 的左右营运用费用，出水水质优良。本工艺普遍适用于城镇生活污水、工业废水的处理过程中。



1. 一种一体化污水处理装置，其特征在于由进水渐变管(1)、厌氧上流式沉淀室(2)、好氧接触氧化室(3)、曝气装置(4)、泥渣悬浮层(5)、斜管(6)、集水管(7)、排泥管(8)、排空管(9)、排泥虹吸口(10)、虹吸排泥管(11)、排泥池(12)、出水槽(13)、污泥回流泵(14)、泥渣浓缩室(15)、配水装置(16)、悬浮生物填料(17)、滤料层(18)组合构成；其中厌氧上流式沉淀室(2)和好氧接触氧化室(3)分别位于装置的中间部位，厌氧上流式沉淀室(2)上部设有滤料层(18)，好氧接触氧化室(3)装有悬浮生物填料(17)，在好氧接触氧化室(2)下方设置曝气装置(4)；

进水渐变管(1)设置在污水处理装置的下侧，在进水渐变管(1)一端安装配水装置(16)与厌氧上流式沉淀室(2)底部连通，厌氧上流式沉淀室(2)的底部设有排泥管(8)；好氧接触氧化室(3)在厌氧上流式沉淀室(2)的外侧周围，好氧接触氧化室(3)的下方与泥渣悬浮层(5)连通，泥渣悬浮层(5)的上方设置斜管(6)，下方设置泥渣浓缩室(15)，泥渣浓缩室(15)底部设有排空管(9)；在斜管或过滤出水(6)的上方为清水区，在清水区内设置集水管(7)，清水区的外侧设置出水槽(13)；澄清池的底部为泥渣浓缩室(15)，在澄清池外侧设置有虹吸排泥管(11)，由管道与排泥池(12)连通；排泥池(12)中有小排泥管与污泥回流泵(14)相连，污泥回流泵(14)通过管道及计量设施与进水渐变管(1)相连。

2. 根据权利要求1所述的一体化污水处理装置，其特征在于：所述斜管(6)的替代物是U型高效沉淀斜管或斜板，U型高效浓缩斜管或斜板，或者是过滤层。

3. 根据权利要求2所述的一体化污水处理装置，其特征在于：所述斜管(6)为过滤层时，需要在斜管底部设置反冲洗曝气装置(4)。

4. 根据权利要求1所述的一体化污水处理装置，其特征在于：厌氧上流式沉淀室2的上部设有固-液或气-固分离滤料层(18)。

一种一体化污水处理装置

技术领域

本发明属于水处理技术领域，涉及一种污水处理或中水回用处理的设备，特别是一种集生物厌氧、好氧处理与沉淀工艺于一体的水处理装置。

背景技术

污水处理的目的是去除排放后可能危害水环境的污染物。传统上，工程师比较重视那些会导致受纳水体溶解氧消耗的污染物的去除，因为水中存在的微生物会利用这些有机物作为营养物而进行新陈代谢，并消耗水中的溶解氧，水中 DO 浓度的降低，会危及水生生物的生存。目前绝大多数系统的设计均以此为目标，例如地理式的污水处理系统等。然而，随着水体的富营养化现象的爆发，人们逐渐认识到水体中植物和藻类的过度生长，可使得湖泊和河口加速老化，并影响到人类的饮用水水源的安全性，而这是由排入水体的氮和磷引起的。因此，如何设计有效的、成本低廉的废水处理系统，成为环境工程师们的重要课题。专利 03133500.4 提供了一种《一种水处理生物反应器》，该反应器工艺合理，运行成本低，但是其结构复杂，厌氧区需要封闭，三相分离器的安装和制作要求较高，固液分离效果无法控制。因而需要进一步开发简单易行的装置。

发明内容

本发明的目的在于提供一种高效节能水处理装置，以解决传统的污水处理系统占地面积大，单位出水造价高，污泥处理难，出水水质不稳定，对有机物处理能力低、总氮出水高以及控制复杂等问题。

本发明的思路是将污水处理系统的沉淀池改进为上流式的沉淀池，在上流式的沉淀池内，存在一个处于厌氧状态的污泥泥渣悬浮层（也可通过设置辅助填料产生），使得水流在上升的过程中，大的颗粒物得到拦截并沉降，同时水中的有机物因为系统处于厌氧阶段而发生酸化水解，使得有机物的可生化性得到提高，经过厌氧悬浮泥渣层的废水，其出水的固体悬浮物 SS、COD 以及 BOD 均得到一定程度的去除，同时因为废水的可生化性提高，使得后续的好氧工艺的停留时间缩短。在厌氧区的上部设置填料层进行固液分离，废水经过厌氧区填料层故也分离后，进入具有悬浮填料的好氧区，由于在好氧区内溶解氧的浓度收到一定的限制，使得硝化/反硝化过程得以在同一个池子内实现，从而实现了脱氮。经过好氧工艺的废水，再经过一个脱落的生物膜形成的泥渣层，进入斜管沉淀区后沉淀，出水达到国家规定的排放标准。

污泥在系统内沉淀后，经过排泥系统排出反应器，并可通过循环水泵将沉淀的污泥回流泵入厌氧区内，使得系统内的污泥产量很低。

本发明提出的一体化污水处理装置，其结构如下（见图1所示）：它由进水渐变管1、厌氧上流式沉淀室2、好氧接触氧化室3、曝气装置4、泥渣悬浮层5、斜管6、集水管7、排泥管8、排空管9、排泥虹吸口10、虹吸排泥管11、排泥池12、出水槽13、污泥回流泵14、泥渣浓缩室15、配水装置16、悬浮生物填料17、滤料层18组合构成；其中厌氧上流式沉淀室2和好氧接触氧化室3分别位于装置的中间部位，厌氧上流式沉淀室2上部设有滤料层18，好氧接触氧化室3装有悬浮生物填料17，在好氧接触氧化室2下方设置曝气装置4；进水渐变管1设置在污水处理装置的下侧，在进水渐变管1一端安装配水装置16与厌氧上流式沉淀室2底部连通，厌氧上流式沉淀室2的底部设有排泥管8；好氧接触氧化室3在厌氧上流式沉淀室2的外侧周围，好氧接触氧化室3的下方与泥渣悬浮层5连通，泥渣悬浮层5的上方设置斜管6，下方设置泥渣浓缩室15，泥渣浓缩室15底部设有排空管9；在斜管或过滤出水6的上方为清水区，在清水区内设置集水管7，清水区的外侧设置出水槽13；澄清池的底部为泥渣浓缩室15，在澄清池外侧设置有虹吸排泥管11，由管道与排泥池12连通；排泥池12中有小排泥管与污泥回流泵14相连，污泥回流泵14通过管道及计量设施与进水渐变管1相连。

本发明提出的一体化污水处理装置的技术方案如下：原水经进水渐变管1从一体化污水处理装置下部进入厌氧上流式沉淀室2内，通过配水装置16均匀地流过厌氧上流式沉淀室2的截面。在厌氧上流式沉淀室2内，水流中大颗粒的悬浮物发生沉降，密实的颗粒污泥在沉淀室2的下部形成，进水配水和气体产生的组合作用使得进水与颗粒污泥进行混合。污水在厌氧上流式沉淀室2内的停留时间为30min~150min，污水中的颗粒态有机物质水解成溶解性的基质，溶解性的基质发酵产生乙酸、CO₂和H₂，乙酸、H₂和部分CO₂转化为甲烷。甲烷的逸出减少了废液的COD，使其中的可生物降解有机物稳定化，使得水中的SS和COD得到一定程度的去除；在厌氧上流式沉淀室2的上部设有滤料层18，其主要作用是截留悬浮生长的污泥；滤料介质是许多微型管状沉淀池，能够提高固-液分离效率，使得悬浮态的微生物污泥截留在反应器内，也能够促进气-固分离；经过厌氧的污水进入好氧接触氧化室3，与好氧微生物充分接触，在好氧接触氧化室内，装有一种悬浮生物填料17，在悬浮生物填料的表面生长有生物膜，在生物膜内、外，生物膜与水层之间进行着多种物质的传递过程；空气中的氧气通过曝气装置4进入好氧接触氧化室3，溶解于流动的水中，从那里通过附着的水层传递给生物膜，供微生物用于呼吸；污水中的有机污染物则由流动水层传递给附着水层，然后进入生物膜，并通过细菌的代谢活动而被降解成H₂O, CO₂等物质，从而使得污水在流动过程中得到了净化；经过好氧生物膜净化的污水经过泥渣悬浮层5后，向上经过斜管（或过滤出水）6

后, 其中的 SS 沉降, 出水经过集水管 7 收集后, 经出水槽 13 达标排放; 系统内污泥的排除方式有两种: 一是厌氧上流式沉淀室 2 的下部设置排泥管 8, 可将多于的污泥及时排出; 二是通过排泥虹吸口 10、虹吸排泥管 11, 定时将装置底部泥渣浓缩室 15 的污泥排出至排泥池 12; 绝大部分排出的污泥通过污泥回流泵 14 泵入进水渐变管 1 中, 与进水混合后进入系统, 使得系统的污泥产生量很少。

上述斜管沉淀区中的斜管 6 的替代物是 U 型高效沉淀 (浓缩) 斜管或斜板, 或者是过滤层 (需要在底部设置反冲洗曝气装置 4)。

上述一体化污水处理装置的截面可以是圆形、方形或者多边形, 根据实际需要确定。

上述一体化污水处理装置中厌氧上流式沉淀室 2 的上部设置的滤料层 18 为固-液或气-固分离滤料层。

上述一体化污水处理装置的厌氧工艺停留时间为 30min~150min, 好氧区的停留时间为 2.0h~6.0h, 根据水质情况调整。

本发明的工艺可在水处理工程中单独使用或在联合工艺中使用。

与常规污水处理系统相比, 本一体化污水处理装置具有以下优点:

(1) 改进了初次沉淀池的作用, 采用厌氧上流式沉淀室替代原先的初次沉淀池, 使得沉淀池的 SS, COD 的去除效果较好, 特别地, 一部分难以降解的有机物, 经过厌氧的酸化水解后其可生化性得到提高, 有利于降低系统装置的体积, 节省投资和营运营费用。

(2) 采用厌氧上流式沉淀室替代初次沉淀池后, 后续的好氧工艺的停留时间由原先的 8H 左右减少到 4H 左右, 降低了投资费用约 30%, 营运营费用降低 30% 左右, 出水水质优良。

(3) 系统内参与净化反应的微生物多样化, 生物的食物链长, 能够存活世代时间较长的微生物, 系统适应能力强, 污泥产量低, 能够处理高、中、低浓度的污水, 易于维护运行, 节能。

(4) 系统结构更加简单合理, 在厌氧区避免了三相分离器的安装和使用; 在好氧区设置填料, 使得好氧区生物浓度大幅提高, 单位体积内的生化反应速率大幅提高, 同时污泥产量低。

本工艺集初次沉淀工艺、厌氧工艺、好氧工艺、二次沉淀工艺、泥渣回用技术于一体, 解决了传统污水处理装置占地面积大, 污泥处理难, 运行效果不稳定等问题。本工艺比传统的污水处理工艺相比使得各项污染物 (COD, SS, N, P 等) 的处理效率提高了约 20~30% 左右, 投资和运行费用降低 30% 左右。本工艺普遍适用于城镇生活污水、工业废水的处理过程中。

附图说明

图1 一体化污水处理装置的结构示意图。

图中标号：

1 是进水渐变管，2 是厌氧上流式沉淀室，3 是好氧接触氧化室，4 是曝气装置，5 是泥渣悬浮层，6 是斜管，7 是集水管，8 是排泥管，9 是排空管，10 是排泥虹吸口，11 是虹吸排泥管，12 是排泥池，13 是出水槽，14 是污泥回流泵，15 是泥渣浓缩室，16 是配水装置，17 是悬浮生物填料，18 是滤料层。

具体实施方式

实施例1 一小区生活污水处理装置，规模为3T/H，采用本发明的一体化水处理化装置：采用潜水泵取水后，进入一体化污水处理装置，其参数如下：

一体化污水处理装置的厌氧上流式沉淀室2的有效直径为1.40m，好氧接触氧化室3的直径为2.40m，一体化污水处理装置的有效内径为3.20m，装置有效高度为5.30m，其中水位为5.00m，厌氧上流式沉淀室2的高度为4.00m。进水渐变管1内的流速由1.00m/s降低为0.20m/s后进入厌氧上流式沉淀室2底部的配水装置16；经过向上流经过厌氧反应区，污水在厌氧上流式沉淀室2内的停留时间为2.0h。厌氧区内的厌氧悬浮颗粒污泥层截留了水中的SS，同时污水中的有机物得到了部分降解，并在厌氧区酸化水解提高了污水的可生化性。经过厌氧的污水经过一个填料过滤层，填料层厚30cm，内设某种悬浮填料，截留了绝大部分厌氧污泥，并使得气水分离。经过厌氧工艺的污水进入好氧接触氧化室3，在好氧接触氧化室内，装有一种悬浮生物填料17，在悬浮生物填料的表面生长有生物膜，污水与生物膜的接触停留时间为4.0h，空气中的氧气通过曝气装置4进入好氧接触氧化室3，污水中的有机污染物则由流动水层传递给附着水层，然后进入生物膜，并通过细菌的代谢活动而被降解成H₂O, CO₂等物质，从而使得污水在流动过程中得到了净化。经过好氧生物膜净化的污水经过泥渣悬浮层5后，向上经过斜管（或过滤出水）6后（表面负荷率为0.9m³/m².h），其中的SS沉降，出水经过集水管7收集后，经出水槽13达标排放。系统内污泥的排除方式有两种：一是厌氧上流式沉淀室2的下部设置排泥管8，可将多余的污泥及时排出；二是通过排泥虹吸口10、虹吸排泥管11，定时将装置底部泥渣浓缩室15的污泥排出至排泥池12；绝大部分排出的污泥通过污泥回流泵14泵入进水渐变管1中，与进水混合后进入系统。

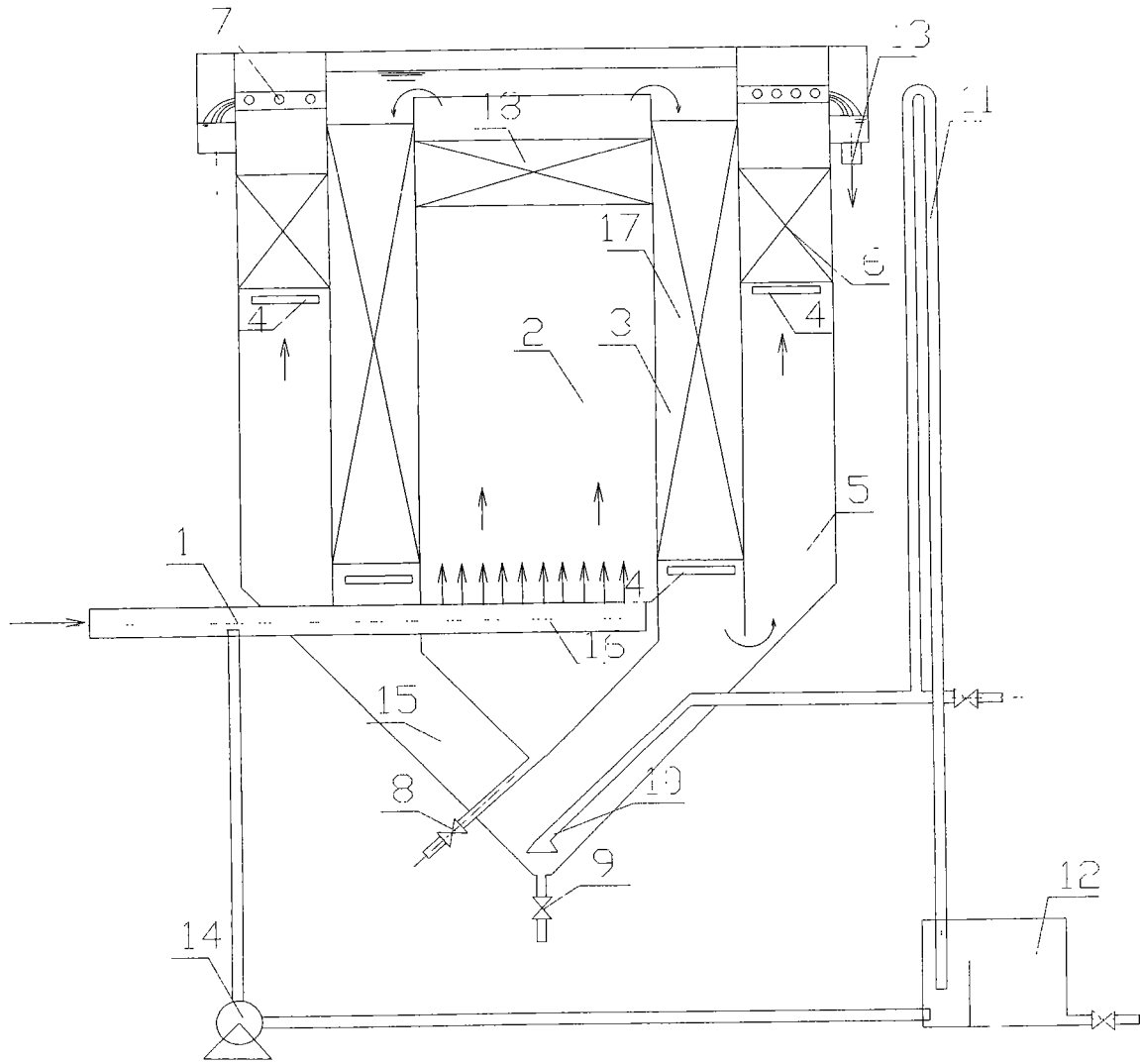


图 1