(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106045202 A
(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610501084.6

(22)申请日 2016.06.30

(71)申请人 佛山市新泰隆环保设备制造有限公司
地址 528515 广东省佛山市高明区沧江工业园杨梅西区

(72)发明人 辛永光 张平 蓝炳杰

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所 44268
代理人 王永文 刘文求

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)

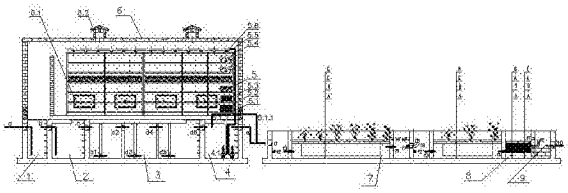
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种高效低能耗生物景观污水处理装置及方法

(57)摘要

本发明公开一种高效低能耗生物景观污水处理装置及方法，本发明高效低能耗生物景观污水处理装置，是隔渣沉砂池、沉淀调节池、折流厌氧池、缺氧池、低能耗好氧生物滤池、设备间、景观滤池、深度吸附滤池、清水消毒计量排放池等工艺为一体的高效低能耗实用的生活污水处理组合系统。具有处理效果好、处理效率高、低能耗、运行稳定、产泥量少等的特点。对于生活污水有很好的处理效果，对防止环境污染，建设美丽中国，美化乡镇农村起到显著的社会和经济效益。



CN 106045202 A

1.一种高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，包括依次级联的隔渣沉砂池、沉淀调节池、折流厌氧池、缺氧池、低能耗好氧生物滤池、设备间、景观滤池、深度吸附滤池、清水消毒计量排放池；

所述隔渣沉砂池一侧设置有第一进水管，另一侧设置有连接于沉淀调节池的第一出水管，所述第一出水管与隔渣沉砂池底部距离为450~550mm，所述隔渣沉砂池中设置有用于隔渣沉砂的不锈钢格栅，所述不锈钢格栅的间隙为8~12mm；

所述沉淀调节池另一侧设置有连接于折流厌氧池的第二出水管，所述第二出水管与沉淀调节池底部距离为900~1100mm，所述沉淀调节池前段的下部设置有浓缩泥斗；

所述折流厌氧池内设置有多个间隔设置的隔墙，每个隔墙之间上下交错设置有通水孔，污水上下交错通过；

所述缺氧池内布置占池容45~55%的悬浮球填料，池底布置提升泵，通过提升泵将污水提升至低能耗好氧生物滤池；

所述低能耗好氧生物滤池的顶部设置有布水器，所述布水器下方设置了由第一篮筐装载的滤料层，所述布水器、第一篮筐及滤料层均布置于支架上面；

所述设备间的两侧墙底部设置有百叶窗进风口，顶部设置有轴流风机，采用所述轴流风机使新鲜空气从底部的百叶窗进风口进入，经过低能耗好氧生物滤池，由轴流风机从顶部排出去，污水从上而下且空气自下而上，使气水进行充分接触；

所述景观滤池为至少含有两级的潜流湿地，所述潜流湿地布置有填料层和景观湿地植物；

所述深度吸附滤池设置用于装载有吸附材料的第二篮筐、装载有除磷滤料的第三篮筐和清水消毒计量排放池，所述第二篮筐、第三篮筐和清水消毒计量排放池依次连接。

2.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述折流厌氧池有效水深在2.5-3.0m，有效停留时间为4-6h。

3.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述折流厌氧池内分6格，有效容积比例自左向右依次为1:2:1:2:1:3；在第2,4,6格内均布置有2米高组合填料，且采用镀锌管及尼龙绳作为固定支架。

4.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述缺氧池的有效高度为2.5-3.0m，有效停留时间为2-4小时。

5.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述低能耗好氧生物滤池中，第一篮筐采用水果蔬菜篮筐。

6.根据权利要求5所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述第一篮筐的尺寸为长620mm，宽420mm，高370mm；所述第一篮筐装载滤料共6层，自上而下，滤料粒径分布为上2层40-60mm，中间2层20-40mm，下2层10-20mm；每层的水力负荷为3-5$m^3/m^2 \cdot d$。

7.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述低能耗好氧生物滤池的高度为3.0-3.5m，布置于设备间内，设备间净空为3.8-4.0m。

8.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述潜流湿地的水力负荷为0.8-1.0$m^3/m^2.d$。

9.根据权利要求1所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其特征在于，所述深度吸附滤池中，所述吸附材料和除磷滤料的厚度均为1.2-1.6m。

10.一种如权利要求1~9任一所述的高效低能耗生物景观污水处理装置的处理方法，其特征在于，包括：隔渣沉砂池采用第一进水管把进水引入，经间隙为8~12mm的不锈钢格栅隔渣沉砂，污水从距离池底450~550mm的第一出水管出水，进入沉淀调节池；沉淀调节池把进水引入下部为浓缩泥斗贮存污泥，污水从距离池底900~1100mm的第二出水管出水，进入折流厌氧池；折流厌氧池内含多个隔墙，污水上下交错通过，从上部进入缺氧池；缺氧池内布置占池容45~55%的悬浮球填料，池底布置提升泵，通过提升泵把污水提升至低能耗好氧生物滤池；污水从提升管道进入布水器，然后进入装载于第一篮筐的滤料层；设备间采用轴流风机，使新鲜空气从底部的百叶窗进风口进入，经过低能耗好氧生物滤池，由轴流风机从顶部排出去，污水从上而下且空气自下而上，使气水进行充分接触；低能耗好氧生物滤池的部分出水进入景观滤池，以推流的方式经过填料层，然后进入出水区；污水进入深度吸附滤池，首先经过由第二篮筐装载着的吸附材料以去除污染物质，随后经过由第三篮筐装载着的除磷滤料以吸附固定磷类物质，最后经所述清水消毒计量排放池紫外线消毒和计量后达标排放。

一种高效低能耗生物景观污水处理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生活污水处理领域，尤其涉及一种高效低能耗生物景观污水处理装置及其处理方法。

背景技术

[0002] 随着乡村经济的发展，农民生活水平大幅提高，生活污水大量直接排放，而收集及处理率较低。乡镇农村环境不断恶化，制约了经济的健康发展，直接威胁广大农民群众的生存环境和身体健康。所以因地制宜对生活污水进行收集后，采用集中或分散式的污水处理模式，已经在大量实施。各种各样的污水处理正在发挥重要的作用，但是普遍存在进水有机物浓度不高，建设费用高，运行不稳定，运行电耗高，维护管理难度高等特点。

[0003] 因此，现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种高效低能耗生物景观污水处理装置及其处理方法，旨在解决现有处理装置处理率较低、能耗高及运行不稳定的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下：

一种高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，包括依次级联的隔渣沉砂池、沉淀调节池、折流厌氧池、缺氧池、低能耗好氧生物滤池、设备间、景观滤池、深度吸附滤池、清水消毒计量排放池；

所述隔渣沉砂池一侧设置有第一进水管，另一侧设置有连接于沉淀调节池的第一出水管，所述第一出水管与隔渣沉砂池底部距离为450~550mm，所述隔渣沉砂池中设置有用于隔渣沉砂的不锈钢格栅，所述不锈钢格栅的间隙为8~12mm；

所述沉淀调节池另一侧设置有连接于折流厌氧池的第二出水管，所述第二出水管与沉淀调节池底部距离为900~1100mm，所述沉淀调节池前段的下部设置有浓缩泥斗；

所述折流厌氧池内设置有多个间隔设置的隔墙，每个隔墙之间上下交错设置有通水孔，污水上下交错通过；

所述缺氧池内布置占池容45~55%的悬浮球填料，池底布置提升泵，通过提升泵将污水提升至低能耗好氧生物滤池；

所述低能耗好氧生物滤池的顶部设置有布水器，所述布水器下方设置了由第一篮筐装载的滤料层，所述布水器、第一篮筐及滤料层均布置于支架上面；

所述设备间的两侧墙底部设置有百叶窗进风口，顶部设置有轴流风机，采用所述轴流风机使新鲜空气从底部的百叶窗进风口进入，经过低能耗好氧生物滤池，由轴流风机从顶部排出去，污水从上而下且空气自下而上，使气水进行充分接触；

所述景观滤池为至少含有两级的潜流湿地，所述潜流湿地布置有填料层和景观湿地植物；

所述深度吸附滤池设置用于装载有吸附材料的第二篮筐、装载有除磷滤料的第三篮筐

和清水消毒计量排放池，所述第二篮筐、第三篮筐和清水消毒计量排放池依次连接。

[0006] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述折流厌氧池有效水深在2.5-3.0m，有效停留时间为4-6h。

[0007] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述折流厌氧池内分6格，有效容积比例自左向右依次为1:2:1:2:1:3；在第2,4,6格内均布置有2米高组合填料，且采用镀锌管及尼龙绳作为固定支架。

[0008] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述缺氧池的有效高度为2.5-3.0m，有效停留时间为2-4小时。

[0009] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述低能耗好氧生物滤池中，第一篮筐采用水果蔬菜篮筐。

[0010] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述第一篮筐的尺寸为长620mm，宽420mm，高370mm；所述第一篮筐装载滤料共6层，自上而下，滤料粒径分布为上2层40-60mm，中间2层20-40mm，下2层10-20mm；每层的水力负荷为3-5$m^3/m^2 \cdot d$。

[0011] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述低能耗好氧生物滤池的高度为3.0-3.5m，布置于设备间内，设备间净空为3.8-4.0m。

[0012] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述潜流湿地的水力负荷为0.8-1.0$m^3/m^2.d$。

[0013] 所述的高效低能耗生物景观污水处理装置，其中，所述深度吸附滤池中，所述吸附材料和除磷滤料的厚度均为1.2-1.6m。

[0014] 一种如上任一所述的高效低能耗生物景观污水处理装置的处理方法，其中，包括：隔渣沉砂池采用第一进水管把进水引入，经间隙为8~12mm的不锈钢格栅隔渣沉砂，污水从距离池底450~550mm的第一出水管出水，进入沉淀调节池；沉淀调节池把进水引入下部为浓缩泥斗贮存污泥，污水从距离池底900~1100mm的第二出水管出水，进入折流厌氧池；折流厌氧池内含多个隔墙，污水上下交错通过，从上部进入缺氧池；缺氧池内布置占池容45~55%的悬浮球填料，池底布置提升泵，通过提升泵把污水提升至低能耗好氧生物滤池；污水从提升管道进入布水器，然后进入装载于第一篮筐的滤料层；设备间采用轴流风机，使新鲜空气从底部的百叶窗进风口进入，经过低能耗好氧生物滤池，由轴流风机从顶部排出去，污水从上而下且空气自下而上，使气水进行充分接触；低能耗好氧生物滤池的部分出水进入景观滤池，以推流的方式经过填料层，然后进入出水区；污水进入深度吸附滤池，首先经过由第二篮筐装载着的吸附材料以去除污染物质，随后经过由第三篮筐装载着的除磷滤料以吸附固定磷类物质，最后经所述清水消毒计量排放池紫外线消毒和计量后达标排放。

[0015] 有益效果：本发明高效低能耗生物景观污水处理装置，具有处理效率高、处理效果好、能耗低、性能稳定、产泥量少等特点。

附图说明

[0016] 图1为本发明一种高效低能耗生物景观污水处理装置较佳实施例的结构示意图。

[0017] 图2为本发明一种高效低能耗生物景观污水处理装置较佳实施例的平面结构示意图。

具体实施方式

[0018] 本发明提供一种高效低能耗生物景观污水处理装置及其处理方法，为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0019] 请参阅图1，图1为本发明的一种高效低能耗生物景观污水处理装置较佳实施例的结构示意图，如图所示，其包括依次级联的隔渣沉砂池1、沉淀调节池2、折流厌氧池3、缺氧池4、低能耗好氧生物滤池5、设备间6、景观滤池7、深度吸附滤池8、清水消毒计量排放池9。下面结合图2，对上述各处理池的结构及其工作流程进行详细说明。

[0020] 所述隔渣沉砂池1一侧设置有第一进水管a，另一侧设置有连接于沉淀调节池2的第一出水管b，所述第一出水管b与隔渣沉砂池1底部距离为450~550mm(如500mm)。所述隔渣沉砂池1中设置有用于隔渣沉砂的不锈钢格栅，所述不锈钢格栅的间隙为8~12mm(如10mm)。所述隔渣沉砂池1工作流程为：生活污水从第一进水管a进入隔渣沉砂池1，经过间隙为8~12mm的不锈钢格栅隔渣并尘砂，污水从与隔渣沉砂池1底部距离为450~550mm的第一出水管b流出。本发明首先由隔渣沉砂池1进行拦截较大的垃圾杂质，让泥沙等沉积池底。

[0021] 由隔渣沉砂池1中第一出水管b流出的污水进入所述沉淀调节池2，所述沉淀调节池2另一侧设置有连接于折流厌氧池3的第二出水管c，所述第二出水管c与沉淀调节池2底部距离为900~1100mm，所述沉淀调节池2前段的下部设置有45度的浓缩泥斗，以便较大颗粒杂质沉淀并浓缩。换句话说，所述第一出水管b作为沉淀调节池2的进水管，从上面直通入沉淀调节池2的下部，从距离池底900~1100mm（如1000mm)的第二出水管c流出。所述沉淀调节池2工作流程为：污水从第一出水管b进入，第一出水管b把进水引入所述沉淀调节池2，浓缩泥斗贮存污泥，污水从距离池底900~1100mm的第二出水管c流出，进入折流厌氧池。本发明由沉淀调节池2，进一步去除较大的颗粒悬浮物杂质，并对污水进行均匀水质与水量，以利于后续的生物处理。

[0022] 所述折流厌氧池3内设置有多个间隔设置的隔墙，每个隔墙之间上下交错设置有通水孔，污水上下交错通过。即所述折流厌氧池3内采用多个隔墙分成多格，污水上下交错通过。优选地，所述折流厌氧池内分6格，设置有5个间隔设置的隔墙，有效容积比例自左向右依次为1:2:1:2:1:3；在第2,4,6格内距底板500mm均向上布置有2米高组合填料，填料的上下端采用镀锌管及尼龙绳作为固定支架。换句话说，设置5个隔墙将折流厌氧池3内分为6格，所述折流厌氧池3的上部采用第三出水管d承接上级(即沉淀调节池2)的出水，即第二出水管c作为折流厌氧池3的进水管。下部设置过水孔d1、d3、d5，上部设置过水孔d2、d4、d6，使水流从上而下再上，折流经过。在其第6格上部设置过水孔d6出水进入下级缺氧池4。优选地，本发明所述折流厌氧池3有效水深在2.5-3.0m，有效停留时间为4-6h。所述折流厌氧池3工作流程为：污水从第二出水管c进入，污水上下交错，通过6格的折流厌氧池3，生长在组合填料上的大量水解细菌，将不溶性有机物分解为溶解性物质，同时在产酸菌的协同作用下将大分子物质与难于生物降解物质，氧化为易于生物降解的低分子物质，为后续好氧生化处理创造良好条件，污水从第6格的过水孔d6出水，进入下级缺氧池4。

[0023] 所述缺氧池4内布置占池容45~55%的悬浮球填料，池底布置提升泵4.1，通过提升泵4.1把污水提升至低能耗好氧生物滤池5。优选地，本发明池底移动式布置2台提升泵4.1，

1用1备，并配套液位控制器。所述缺氧池4的上部采用过水孔d6承接上级（即折流厌氧池3）的出水，把污水定量均匀地提升至低能耗好氧生物滤池5。在缺氧池4的另一侧上部设置过水孔e，在提升泵4.1故障或水量过大或不经低能耗好氧生物滤池5时，出水自流进入景观滤池7。本发明所述缺氧池的有效高度为2.5-3.0m，有效停留时间为2-4小时。所述缺氧池4工作流程为：污水从过水孔d6进入，经过悬浮球填料，然后通过提升泵4.1把污水定量均匀提升至低能耗好氧生物滤池5。本发明所述缺氧池4内布置的悬浮球填料，利于兼养微生物的生长和反硝化细菌的固定。反硝化细菌利用污水中的有机物作为碳源，将回流混合液中的硝酸盐及亚硝酸盐还原成氮气释放至空气，达到去除总氮的目的。

[0024] 所述低能耗好氧生物滤池5的顶部设置有总布水器5.6，支布水器5.5，提升管道5.4，布水器下方设置了由第一篮筐5.2装载的滤料层5.3，布水器、第一篮筐5.2及滤料层5.3均布置于支架5.1上面。本发明所述低能耗好氧生物滤池5中，第一篮筐5.2采用水果蔬菜篮筐，所述第一篮筐5.2装载以轻质砖为主、火山岩、轻质陶粒、沸石、煤炭等为辅作为滤料。优选地，所述第一篮筐5.2的尺寸为长620mm，宽420mm，高370mm。所述第一篮筐5.2装载滤料共6层，自上而下，滤料粒径分布为上2层40-60mm，中间2层20-40mm，下2层10-20mm；每层的水力负荷为3-5m^3/m^2.d。所述低能耗好氧生物滤池5的工作流程为：污水从提升管道5.4进入总布水器5.6，然后进入支布水器5.5，再自上而下经过布置于支架5.1上，装载于第一篮筐5.2的6层滤料层5.3。一部分水经管道5.1.1进入景观滤池7，一部分污水经管道5.1.2进入缺氧池4的进水端。本发明所述低能耗好氧生物滤池5，对污水具有好氧生物处理和过滤截留作用。以轻质砖为主的滤料层，含有较高的Al，Ca等离子，与污水中的磷素反应形成难溶性化合物，或发生交换，把磷素结合到滤料的晶格中。滤料粒径自上而下逐步变小，对污水中的颗粒杂质进行逐级截留，极大地减少了堵塞后续景观滤池的可能。低能耗好氧生物滤池5的滤料由第一篮筐5.2装载，并位于地面上，假如发生堵塞现象，易于清洗及更换。新鲜空气的进气不是位于深水中，减少了升压，可以使用大风量低扬程低功率的轴流风机，满足了充氧的要求，并降低了运行电耗。

[0025] 所述设备间6属于地上框架结构，位于地下水池的上部。本发明所述低能耗好氧生物滤池的高度为3.0-3.5m，布置于设备间6内，地上水池上部，设备间净空为3.8-4.0m。所述设备间6的两侧墙底部，设置有百叶窗6.1进风口，顶部设置有大风量低扬程小功率的轴流风机、排气气筒及雨帽6.2，采用所述轴流风机使新鲜空气从底部的百叶窗进入，经过低能耗好氧生物滤池，污水从上而下，空气自下而上，气水进行充分接触，由轴流风机从顶部排出去，为附着在滤料上的大量好氧微生物提供了氧气。好氧微生物把污水中的有机污染物，氧化分解为无毒无害的H_2O及CO_2等无机物质，把氨氮转化为硝酸盐或亚硝酸盐。

[0026] 所述景观滤池7为至少含有两级的潜流湿地，所述潜流湿地布置有填料层，填料层内生长着大量的微生物。所述潜流湿地还布置有景观湿地植物，景观湿地植物进水区、进水布水管、出水区，出水集水管。所述填料层以轻质砖为主、火山岩、轻质陶粒、沸石、煤炭等为辅。所述填料层包括填料层A、填料层B、填料层C和填料层D，填料自下向上分别是填料层A：粒径60-40mm、厚150mm，填料层B：粒径40-20mm、厚600mm，填料层C：粒径20-10mm、厚100mm，填料层D：粒径10-5mm、厚100mm。上部种植景观湿地植物，包括以美人蕉为主、配以黄花鸢尾、花叶芦荻、再力花等。低能耗生物滤池5的部分出水进入景观滤池7，首先是进水区，进水布水管，以推流的方式经过以轻质砖为主的不同粒径的填料层，然后经出水集水管，进入出

水区。通过微生物、填料层、景观湿地植物三者形成的生物生态协同体系，经由微生物氧化分解为主、填料截留、植物吸附的途径，对污水实现净化的目的。

[0027] 所述深度吸附滤池8下部设置有粗填料层、粗填料层中布置反冲洗管，以备吸附饱和需要进行反冲洗时用。所述深度吸附滤池8上部前端设置由第二篮筐装载的活性炭、木炭或者竹炭等吸附材料G，以去除污染物质。所述深度吸附滤池8上部后端设置由第三篮筐装载的深度除磷滤料F(如，白色碳酸钙晶体)，以吸附固定磷类物质。所述深度吸附滤池8中，所述吸附材料和除磷滤料的厚度均为1.2-1.6m，以进行深度吸附有机污染物和氨氮，并对总磷进行深度吸附截留固定，以稳定达标排放。深度吸附滤池8中第二篮筐和第三篮筐的尺寸与上述低能耗好氧生物滤池5中第一篮筐的尺寸一致。经过前面处理池的处理，污水基本已经达到排放标准，为了起把关作用，本发明设置了以活性炭为主的吸附材料和碳酸钙晶体，对生活污水的重难点污染物质，有机物、氨氮、总氮、总磷等进行把关处理，使出水稳定达标。滤料以篮筐装载，上部不种植湿地植物，方便清洗或更换；下部粗填料层中布设了供反冲洗的气水管，以便有需要时，进行反冲洗。

[0028] 所述清水消毒计量排放池9设置有依次连接的清水池、消毒池和计量排放。所述清水池的清水可以作为需要反冲洗时的用水，反冲洗所需要的空压机和水泵采用临时性、可移动式的。消毒池装载紫外线灯，进行杀菌消毒处理。再经过计量后排放。

[0029] 本发明的高效低能耗生物景观污水处理装置主要特点如下：

1、采用悬挂组合填料的折流厌氧池，进行水解酸化处理；2、缺氧池放进池容约50%的悬浮球填料，设置有提升泵，污水定量均匀进入后续处理系统，避免水量冲击；3、低能耗好氧生物滤池含有好氧生物处理及过滤截留的双重作用；不在深水中进气，风机升压低，功率电耗小，而风量大，充氧效果好。4、低能耗好氧生物滤池布置于地面上，以篮筐装载的以轻质砖为主的滤料层，表面积大，生物菌群容易附着，微生物存活量高，更新快，且不易堵塞；如果堵塞了进行清洗或更换均方便易行；5、景观滤池采用两级以上的水平潜流人工湿地，以轻质砖为主的滤料层，以美人蕉为主的景观湿地植物，经由微生物氧化分解为主、填料截留、植物吸附的途径，对污水实现净化的同时也美化乡村环境。6、深度吸附滤池设置了以活性炭为主的吸附材料和碳酸钙晶体，对生活污水的重难点污染物质，进行把关处理。滤料以篮筐装载，上部不种植湿地植物，方便清洗或更换；下部粗填料层中布设了供反冲洗的气水管，以便进行反冲洗。7、布置了紫外线灯进行杀菌消毒。

[0030] 本发明高效低能耗生物景观污水处理装置设计为进水COD浓度为100-350mg/L，加强型的为≤450 mg/L；总氮≤40 mg/L；氨氮≤30mg/L，总磷≤5 mg/L的乡镇农村生活污水。单套小时处理水量为1.0-50立方米。

[0031] 本发明还提供一种如上任一所述的高效低能耗生物景观污水处理装置的处理方法，其中，包括：隔渣沉砂池采用第一进水管把进水引入，经间隙为8~12mm的不锈钢格栅隔渣沉砂，污水从距离池底450~550mm的第一出水管出水，进入沉淀调节池；沉淀调节池把进水引入下部为浓缩泥斗贮存污泥，污水从距离池底900~1100mm的第二出水管出水，进入折流厌氧池；折流厌氧池内含多个隔墙，污水上下交错通过，从上部进入缺氧池；缺氧池内布置占池容45~55%的悬浮球填料，池底布置提升泵，通过提升泵把污水提升至低能耗好氧生物滤池；污水从提升管道进入布水器，然后进入装载于第一篮筐的滤料层；设备间采用轴流风机，使新鲜空气从底部的百叶窗进风口进入，经过低能耗好氧生物滤池，由轴流风机从顶

部排出去，污水从上而下且空气自下而上，使气水进行充分接触；低能耗好氧生物滤池的部分出水进入景观滤池，以推流的方式经过填料层，然后进入出水区；污水进入深度吸附滤池，首先经过由第二篮筐装载着吸附材料以去除污染物质，随后经过由第三篮筐装载着除磷滤料以吸附固定磷类物质，最后经所述清水消毒计量排放池紫外线消毒和计量后达标排放。

[0032] 本发明高效低能耗生物景观污水处理装置的工作流程如下：

第一阶段为前处理阶段。生活污水经收集管网进入一种高效低能耗生物景观污水处理装置。由隔渣沉砂池，进行拦截较大的垃圾杂质，让泥沙等沉积池底。由沉淀调节池，进一步去除较大的颗粒悬浮物杂质，并对污水进行均匀水质与水量，以利于后续的生物处理。

[0033] 第二阶段为厌氧反应。污水上下交错，通过多格的折流厌氧池，生长在组合填料上的大量水解细菌，将不溶性有机物分解为溶解性物质，同时在产酸菌的协同作用下将大分子物质与难于生物降解物质，氧化为易于生物降解的低分子物质，为后续好氧生化处理创造良好条件。

[0034] 第三阶段为缺氧反应阶段。缺氧池内布置有池容约50%的悬浮球填料，利于兼养微生物的生长和反硝化细菌的固定。反硝化细菌利用污水中的有机物作为碳源，将回流混合液中的硝酸盐及亚硝酸盐还原成氮气释放至空气，达到去除总氮的目的。

[0035] 第四阶段为接触氧化过滤阶段。低能耗好氧生物滤池，对污水具有好氧生物处理和过滤截留作用。污水由提升泵从缺氧池，定量均匀提升至低能耗好氧生物滤池的顶部布水器，然后自上而下，经过多层由篮筐装载着不同粒径的以轻质砖为主的填料层，新鲜空气从设备间的下部百叶窗进入，自下而上经过滤料层，污水与空气在空中、滤料层中充分接触，为附着生长于滤料上的好氧微生物提供了氧气。好氧微生物把污水中的有机污染物，氧化分解为无毒无害的H_2O及CO_2等无机物质，把氨氮转化为硝酸盐或亚硝酸盐；以轻质砖为主的填料层，含有较高的Al，Ca等离子，与污水中的磷素反应形成难溶性化合物，或发生交换，把磷素结合到填料的晶格中。出水一部分回流至缺氧池进水端，一部分进入后续景观滤池。滤料粒径自上而下逐步变小，对污水中的颗粒杂质进行逐级截留，极大地减少了堵塞后续景观滤池的可能。低能耗好氧生物滤池的滤料由篮筐装载，并位于地面上，假如发生堵塞现象，易于清洗及更换。新鲜空气的进气不是位于深水中，减少了升压，可以使用大风量低扬程低功率的轴流风机，满足了充氧的要求，并降低了运行电耗。

[0036] 第五阶段为景观滤池阶段。低能耗生物滤池的部分出水进入景观滤池，首先是布水区，布水进水管，以推流的方式经过以轻质砖为主的不同粒径的填料层，然后经出水集水管，进入出水区。通过微生物、填料层、景观湿地植物三者形成的生物生态协同体系，经由微生物氧化分解为主、填料截留、植物吸附的途径，对污水实现净化的目的。

[0037] 第六阶段为深度吸附滤池阶段。经过前面的处理，污水基本已经达到排放标准，为了起把关作用，设置了以活性炭为主的吸附材料和碳酸钙晶体，对生活污水的重难点污染物质，有机物、氨氮、总氮、总磷等进行把关处理。使出水稳定达标。滤料以篮筐装载，上部不种植湿地植物，方便清洗或更换；下部粗填料层中布设了供反冲洗的气水管，以便有需要时，进行反冲洗。

[0038] 第七阶段为清水消毒计量排放阶段。清水池贮存部分的清水，可以作为反冲洗的用水，采用紫外线灯进行杀灭粪大肠菌群等细菌病毒，然后经过计量后排放。

[0039] 综上所述，本发明提供的一种高效低能耗生物景观污水处理装置及其处理方法，本发明高效低能耗生物景观污水处理装置，是隔渣沉砂池、沉淀调节池、折流厌氧池、缺氧池、低能耗好氧生物滤池、设备间、景观滤池、深度吸附滤池、清水消毒计量排放池等工艺为一体的高效低能耗实用的生活污水处理组合系统。具有处理效果好、低能耗、运行稳定、产泥量少等的特点。对于生活污水有很好的处理效果，对防止环境污染，建设美丽中国，美化乡镇农村起到显著的社会和经济效益。

[0040] 应当理解的是，本发明的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

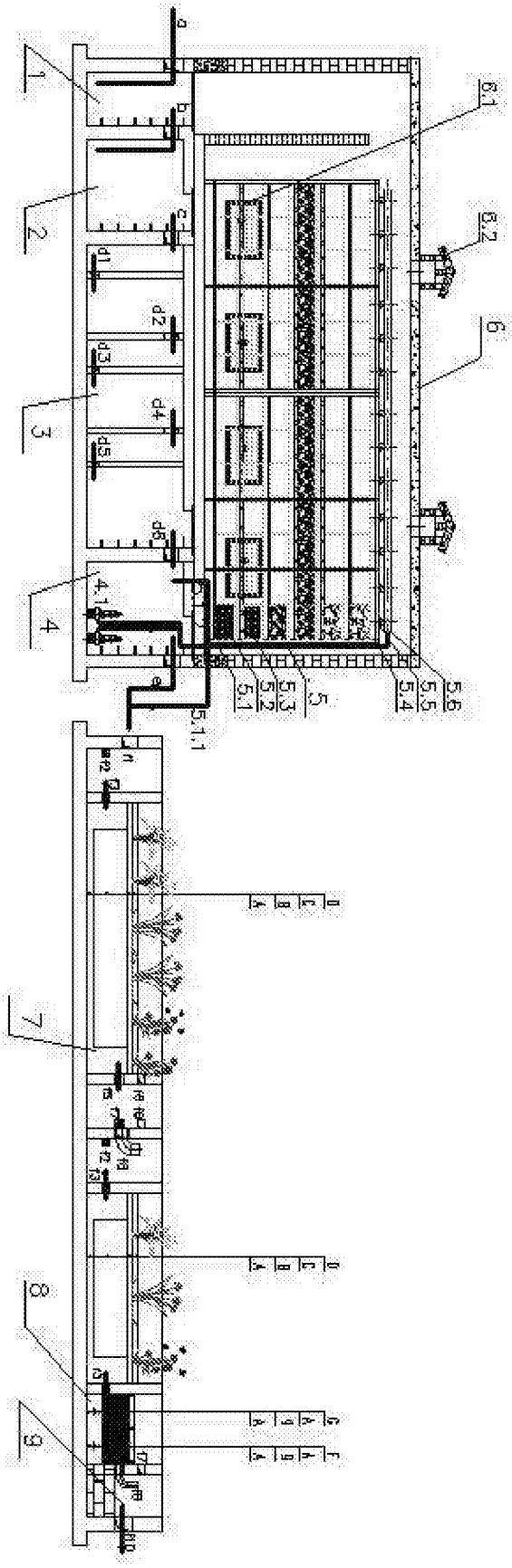


图1

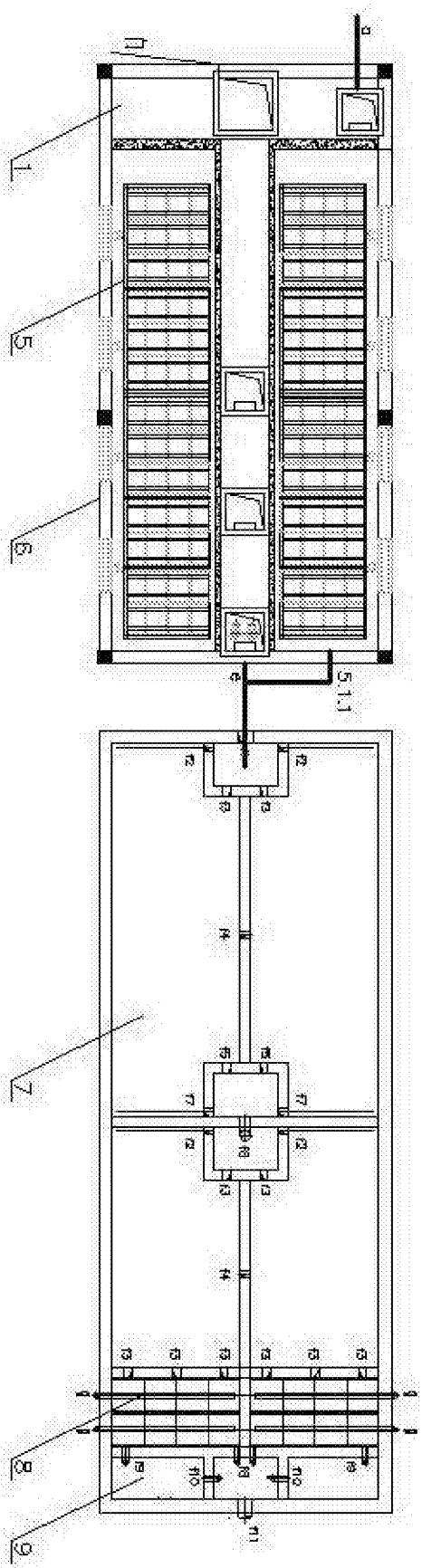


图2