(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212640090 U
(45)授权公告日 2021.03.02

(21)申请号 202021801907.5
(22)申请日 2020.08.25
(73)专利权人 湖南湘牛环保实业有限公司
地址 410013 湖南省长沙市长沙高新开发区谷苑路397号
(72)发明人 方志斌 汤恕 刘葵 易竟闲
(51)Int.Cl.
C02F 3/34(2006.01)
C02F 3/12(2006.01)
C02F 3/28(2006.01)
C02F 3/30(2006.01)
C02F 101/10(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)
C02F 101/38(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

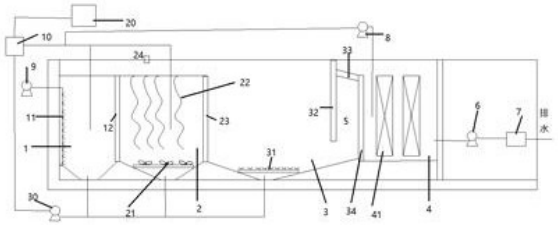
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)实用新型名称

生活污水智能一体化处理设备

(57)摘要

本实用新型提供一种生活污水智能一体化处理设备及工艺，由PLC电控柜控制，包括高效除磷装置、厌氧处理装置、有氧处理装置和膜生物处理装置；高效除磷装置与厌氧处理装置之间的第一隔板顶面低于设备本体的顶面，厌氧处理装置与有氧处理装置之间的第二隔板顶面高于第一隔板顶面但低于设备本体的顶面；有氧处理装置与膜生物反应器之间设置有配水槽，配水槽与膜生物反应器之间设置有第四隔板，第四隔板的顶面低于设备本体的顶面，第三隔板和第四隔板的顶面之间设置有筛网。本实用新型的设备提高膜生物反应器对磷的去除率，解决传统膜生物反应器出水总磷超标的问题，出水稳定达到《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准。



CN 212640090 U

1.一种生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，由PLC电控柜控制，包括设备本体，所述设备本体内包括高效除磷装置、厌氧处理装置、有氧处理装置和膜生物处理装置；

所述设备本体的进水口连接污水调节池，所述污水调节池连接栅栏池，所述栅栏池设置有污水排入口；所述设备本体的第一路进水管直接延伸到所述高效除磷装置的底部，第二路进水管直接延伸到所述厌氧处理装置的底部；所述高效除磷装置包括第一污泥区和第一曝气管；所述高效除磷装置内放置有聚磷菌；所述高效除磷装置与厌氧处理装置之间的第一隔板顶面低于设备本体的顶面，构成高效除磷装置与厌氧处理装置之间脉动式溢流通道；所述厌氧处理装置包括第二污泥区、潜水搅拌器和BOA型生物填料；所述厌氧处理装置与有氧处理装置之间的第二隔板顶面高于第一隔板顶面但低于设备本体的顶面；所述有氧处理装置包括第三污泥区和第二曝气管；所述第一曝气管和第二曝气管的进气端伸出设备本体外并连接有风机；所述有氧处理装置与膜生物反应器之间设置有配水槽，所述有氧处理装置与配水槽之间的第三隔板顶面设置在设备本体的顶面，第三隔板底面与第三污泥区之间设置有过水涧，所述配水槽与膜生物反应器之间设置有第四隔板，所述第四隔板的顶面低于设备本体的顶面，所述第三隔板和第四隔板的顶面之间设置有筛网；所述膜生物反应器内设置有板式膜组件，所述膜生物反应器的出水口连接自吸泵，所述自吸泵的出水口与自动清洗装置连接，所述自动清洗装置包括消毒设备，所述消毒设备直接与排放管连接。

2.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述PLC电控柜包括PLC控制箱及电控箱，用于控制设备中所有需要用电的设备的大小调节。

3.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述第一路进水管和第二路进水管上均设置有截止阀，控制进入高效除磷装置和厌氧处理装置的进水比例，设计进水比例为1:4。

4.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述第一污泥区呈倒锥台形，所述第一污泥区的底部设置有第一污泥排出口，所述第一污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有第一阀门；所述第三污泥区呈倒锥台形，所述第三污泥区的底部设置有第三污泥排出口，所述第三污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有第三阀门；所述第二污泥区呈倒锥台形，所述第二污泥区的底部设置有第二污泥排出口，所述第二污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有第二阀门；所述排泥管设置有污泥回流泵，所述污泥回流泵通过管道将污泥排至污水调节池；所述第一阀门、第二阀门和第三阀门均与PLC电控柜电连接。

5.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述第一曝气管设置在高效除磷装置的侧面。

6.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述高效除磷装置与加药装置连接，加药装置设置有加药流量控制阀，加药留样控制阀与PLC电控柜电连接。

7.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述潜水搅拌器通过电线连接PLC控制器，所述潜水搅拌器设置在厌氧处理装置的底部；所述厌氧处理装置的顶面设置有溢流口，所述厌氧处理装置的液面低于溢流口的最低点；所述BOA型生物填料作为反硝化细菌/聚磷菌微生物的载体；所述有氧处理装置内含有硝化细菌和聚磷菌。

8.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备，其特征在于，所述第二曝气管设置在有氧处理装置的底部，呈U型均匀排布，构成有氧处理装置与厌氧处理装置之间脉动式

溢流通道。

9.根据权利要求1所述生活污水智能一体化处理设备,其特征在于,所述板式膜组件采用有机或无机微滤膜;所述自吸泵与膜生物反应器的出水口的管道处设置压力表;所述风机为鲁氏风机或回转风机;所述板式膜组件的浓缩区设置有浓缩液排放管,所述浓缩液排放管与浓液排放泵连接,所述浓液排放泵通过管道直接将浓液排至厌氧处理设备或高效除磷装置中。

生活污水智能一体化处理设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及城市生活污水处理设备技术领域，具体涉及一种生活污水智能一体化处理设备。

背景技术

[0002] 近年来，国家高度重视农村环境整治工作。强调要因地制宜做好厕所下水道管网建设和农村污水治理，不断提高农村居民生活质量。

[0003] 2015年4月，国务院发布了《水十条》，要求“实行农村污水处理统一规划、统一建设、统一管理。到2020年，新增完成环境综合整治的建制村13万个”。党的十九大报告提出：开展农村人居环境整治行动，青山就是金山银山。

[0004] 2016年12月，国务院发布的《“十三五”生态环境保护规划》指出，在“十三五”期间“推进13万个行政村环境综合整治，实施农业废弃物资源化利用示范工程，建设污水垃圾收集处理利用设施，梯次推进农村生活污水治理”。

[0005] 2018年的“两会”政府工作报告中再次强调，要推进“厕所革命”，加大污水处理设施建设力度。

[0006] 农村生活污水具有以下特点：

[0007] 1、高分散性，难于统一收集。我国幅员辽阔，加上农村地形复杂、经济发展程度低的影响，污水无法利用市政管网统一收集，农户一般直接将其排放到房外沟渠或泼洒到地面。

[0008] 2、水量小，水量波动大。由于农村分散，常驻人口不多，相应产生的生活污水也很少，但每天居民的用水习惯基本相似，在早、中、晚各有一个用水高峰期，其他时间用水很少，用水量日变化系数一般为1.9～2.5。季节特征明显，夏季排放量比冬季大。

[0009] 3、区域差异性明显。与城市污水来源不同，乡镇生活污水不仅来源于城镇本身生活污水，同时也有乡村生活污水。通过调查发现，部分地区在生活污水的处理上，由于未及时处理从而导致生活污水不慎流入农田的现象，不仅对当季农田产量造成影响，同时在雨水的冲刷下也造成了渗入土壤的现象。

[0010] 4、可生化性强。生活污水中含有COD、氮、磷等元素，不含重金属元素等有害物质，可生化性强，利于运用生物处理技术。

[0011] 5、采用传统的生活污水处理后，仍存在总磷难以满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准问题，造成周围水体富营养化。

[0012] 市面上采用的生活污水一体化设备大多采用采用“AO+MBR”、“A^2O+MBR”组合技术对生活污水进行处理，虽然出水水质有很大提升，但仍然存在总磷难以满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准问题。

发明内容

[0013] 针对现有技术的不足，本实用新型提供一种生活污水智能一体化处理设备及工

艺，通过改进设备装置将生活污水处理设备一体化，且能同时运行，占地面积小，流程简单高效，成本低；提高膜生物反应器对磷的去除率，解决传统膜生物反应器出水总磷超标的问题，出水稳定达到《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准。

[0014] 为解决上述技术问题，本实用新型提供如下技术方案：

[0015] 一方面，本实用新型提供一种生活污水智能一体化处理设备，由PLC电控柜控制，包括设备本体，所述设备本体内包括高效除磷装置、厌氧处理装置、有氧处理装置和膜生物处理装置；

[0016] 所述设备本体的进水口连接污水调节池，所述污水调节池连接栅栏池，所述栅栏池设置有污水排入口；

[0017] 所述设备本体的第一路进水管直接延伸到所述高效除磷装置的底部，第二路进水管直接延伸到所述厌氧处理装置的底部；

[0018] 所述高效除磷装置包括第一污泥区和第一曝气管；所述高效除磷装置内放置有聚磷菌；

[0019] 所述高效除磷装置与厌氧处理装置之间的第一隔板顶面低于设备本体的顶面，构成高效除磷装置与厌氧处理装置之间脉动式溢流通道；

[0020] 所述厌氧处理装置包括第二污泥区、潜水搅拌器和BOA型生物填料；

[0021] 所述厌氧处理装置与有氧处理装置之间的第二隔板顶面高于第一隔板顶面但低于设备本体的顶面；

[0022] 所述有氧处理装置包括第三污泥区和第二曝气管；

[0023] 所述第一曝气管和第二曝气管的进气端伸出设备本体外并连接有风机；

[0024] 所述有氧处理装置与膜生物反应器之间设置有配水槽，所述有氧处理装置与配水槽之间的第三隔板顶面设置在设备本体的顶面，第三隔板底面与第三污泥区之间设置有过水涧，所述配水槽与膜生物反应器之间设置有第四隔板，所述第四隔板的顶面低于设备本体的顶面，所述第三隔板和第四隔板的顶面之间设置有筛网；

[0025] 所述膜生物反应器内设置有板式膜组件，所述膜生物反应器的出水口连接自吸泵，

[0026] 所述自吸泵的出水口与自动清洗装置连接，所述自动清洗装置包括消毒设备，所述消毒设备直接与排放管连接。

[0027] 进一步地，所述PLC电控柜包括PLC控制箱及电控箱，用于控制设备中所有需要用电的设备以及阀门的大小调节。

[0028] 进一步地，所述第一路进水管和第二路进水管上均设置有截止阀，控制进入高效除磷装置和厌氧处理装置的进水比例，设计进水比例为1:4。

[0029] 进一步地，所述第一污泥区呈倒锥台形，所述第一污泥区的底部设置有第一污泥排出口，所述第一污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有第一阀门。

[0030] 进一步地，所述第一曝气管设置在高效除磷装置的侧面；

[0031] 进一步，所述高效除磷装置与加药装置连接，所述加药装置设置有加药流量控制阀，所述加药留样控制阀与PLC电控柜电连接。

[0032] 进一步地，所述第二污泥区呈倒锥台形，所述第二污泥区的底部设置有第二污泥排出口，所述第二污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有第二阀门。

[0033] 进一步地，所述潜水搅拌器通过电线连接PLC控制器，所述潜水搅拌器设置在厌氧处理装置的底部。

[0034] 进一步地，所述厌氧处理装置的顶面设置有溢流口，所述厌氧处理装置的液面低于溢流口的最低点。

[0035] 进一步地，所述BOA型生物填料作为反硝化细菌/聚磷菌微生物的载体。

[0036] 进一步地，所述第三污泥区呈倒锥台形，所述第三污泥区的底部设置有第三污泥排出口，所述第三污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有第三阀门。

[0037] 进一步地，所述第二曝气管设置在有氧处理装置的底部，呈U型均匀排布，构成有氧处理装置与厌氧处理装置之间脉动式溢流通道。

[0038] 进一步地，有氧处理装置内含有硝化细菌和聚磷菌。

[0039] 进一步地，所述板式膜组件采用有机或无机微滤膜。

[0040] 进一步地，所述自吸泵与膜生物反应器的出水口的管道处设置压力表。

[0041] 进一步地，所述风机为鲁氏风机或回转风机。

[0042] 进一步地，所述板式膜组件的浓缩区设置有浓缩液排放管，所述浓缩液排放管与浓液排放泵连接，所述浓液排放泵通过管道直接将浓液排至厌氧处理设备或高效除磷装置中。

[0043] 进一步地，所述排泥管设置有污泥回流泵，所述污泥回流泵通过管道将污泥排至污水调节池。

[0044] 进一步地，所述第一阀门、第二阀门和第三阀门均与PLC电控柜电连接。

[0045] 基于上述设备的生活污水智能一体化处理工艺，包括如下步骤：

[0046] ①生活污水和系统回流部分污泥按比例分段进入高效除磷装置和厌氧处理装置；进入高效除磷装置的部分在曝气作用下经聚磷菌除磷后上清液进入厌氧处理装置；

[0047] ②经除磷处理的污水和初步进入厌氧处理装置的部分在潜水搅拌器的作用下与BOA型生物填料充分接触直接进行脱氮处理；所述脱氮处理包括异氧菌的反硝化作用、悬浮污染物和可溶性有机物水解作用、聚磷菌的除磷效果等；

[0048] ③经厌氧脱氮处理的污水进入有氧处理装置，在曝气管提供充足氧气的作用下，经自养菌的硝化作用、聚磷菌除磷作用和异养菌的降解氧化的处理；

[0049] ④经有氧处理装置硝化作用后的污水通过配水槽进行稳留和过滤阻隔悬浮填料后流入膜生物反应器中，经膜过滤完成泥水分离；

[0050] ⑤膜生物反应器中过滤的水经自吸泵抽出，并经自清洗装置自带的消毒装置消毒后经管道往外排放；膜生物反应器过滤的浓液经浓液排放泵回流至高效除磷装置和厌氧处理装置。

[0051] 有益效果

[0052] 本实用新型与现有技术相比，具有如下有益效果：

[0053] (1)本实用新型设备构造简洁，易于操作，占地面积小；每个池在同一壳体内完成，便于管理；

[0054] (2)本实用新型在传统的A/O—MBR工艺上进行了改进，增加了高效除磷装置，部分污泥回流至高效除磷装置，且进水按比例分段进入高效除磷装置与缺氧池，大大提高了污水的处理效果；

[0055] (3)本实用新型通过设置污水液位计、流量计、自动阀门，依靠全自动控制柜对设备实行全自动控制，解决了高速公路服务区分散，运营管理难等问题；

[0056] (4)基于本实用新型设备的水处理工艺对COD、TP和TN的处理效果较好，出水COD可达到50mg/L以下，总磷出水0.5 mg/L以下，出水氨氮5mg/L以下，各项出水水质指标均达到并优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。

[0057] 注：冬天水温低于12°C时，氨氮达到8mg/L以下。

附图说明

[0058] 图1 本实用新型提供的设备结构示意图；

[0059] 图中，高效除磷装置1、厌氧处理装置2、有氧处理装置3、膜生物反应器4、配水槽5、自吸泵6、自动清洗装置7、浓液排放泵8、风机9、污水调节池10、第一曝气管11、第一隔板12、栅栏池20、潜水搅拌器21、BOA型生物填料22、第二隔板23、溢流口24、污泥回流泵30、第二曝气管31、第三隔板32、筛网33、第四隔板34、板式膜组件41。

具体实施方式

[0060] 以下结合具体实施方式，对本实用新型作进一步的详细描述，但不应将此理解为，本实用新型所述主题范围仅限于以下实施例。

[0061] 下列实施例中未具体注明的工艺设备或装置均采用本领域内的常规设备或装置；本实用新型未公开的相关设备和工艺方式均属于常规技术，所有试剂均可来自于商购。

[0062] 实施例1

[0063] 为了更好的解决生活污水中总磷超标的问题，本实用新型研发GRP聚磷膜生物反应器基于A^2/O工艺，集高效除磷装置、自清洗膜生物反应器为一体，提高膜生物反应器内好氧菌对磷的吸收，出水各项指标能达到地表水准IV标准，可直接回用于农业、园林绿化等。可适用于小规模污水处理场合，适用于住宅区、乡镇、高速公路服务区、宾馆、饭店、医院、疗养院、学校、商场、船舶码头、车站、机场、工矿企业、旅游景点、别墅区、风景区等分散式人群聚居地产生的生活污水处理或与生活污水类似的且规模较小的各类工业有机污水的处理。

[0064] 该设备具有以下特点：

[0065] 产水水质好：各项指标均能达到地方标准/一级A标准/地表水准IV标准，可直接应用于灌溉、洗车、绿化。

[0066] 运行维护：自清洗装置根据膜装置运行情况，进行自动正/反清洗，使用寿命长，维护简单。

[0067] 模块化设计：根据规模自由组合，满足不同使用场合。

[0068] 低能耗：智能式自输入系统能根据云端连接自判断运行周期，自动调节运行负荷，能耗降低30%。

[0069] 智能设计：APP智慧管理，无人值守，手机客户端实时反馈设备运行状态和水质数据，解决了长久以来小规模污水处理设施分散、运营管理难的问题。

[0070] 具体内容如下：

[0071] 一种生活污水智能一体化处理设备，由PLC电控柜控制，包括设备本体，所述设备本体内包括高效除磷装置1、厌氧处理装置2、有氧处理装置3和膜生物处理装置4；

[0072] 所述设备本体的进水口连接污水调节池10，所述污水调节池10连接栅栏池20，所述栅栏池20设置有污水排入口；

[0073] 所述PLC电控柜包括PLC控制箱及电控箱，用于控制设备中所有需要用电的设备以及阀门的大小调节；

[0074] 所述设备本体的第一路进水管直接延伸到所述高效除磷装置1的底部，第二路进水管直接延伸到所述厌氧处理装置2的底部；所述第一路进水管和第二路进水管上均设置有截止阀，方便控制进入高效除磷装置1和厌氧处理装置2的进水比例，设计进水比例为1:4，保证设备本体内的液面之间的间距，所述高效除磷装置1包括第一污泥区和第一曝气管11；所述第一污泥区呈倒锥台形，利于所有的污泥从倒锥台形的底部污泥排出口排出，所述污泥排出口连接排泥管，所述排泥管上设置有阀门，实现定期排放剩余污泥；所述排泥管设置有污泥回流泵30，所述污泥回流泵30通过管道将污泥排至污水调节池；所述第一曝气管11的进气端伸出设备本体外并连接有风机9，所述第一曝气管11设置在高效除磷装置1的侧面；高效除磷装置1内的聚磷菌与废水中的污泥进行混合，将释放菌体内储存的多聚磷酸盐，同时释放能量，其中部分能量供专性好氧的聚磷菌在厌氧抑制环境下生存，另一部分能量则供聚磷菌主动吸收类似VFA等污水中的发酵产物，并以PHA的形式在菌体内贮存起来；在高效除磷装置1根据进出水水质也可以有选择性的加入除磷药剂，将聚磷菌释放的多聚磷酸盐聚集在污泥中，从而进一步提高磷的去除效率。

[0075] 进一步，所述高效除磷装置1与加药装置连接，所述加药装置用于加入除磷药剂。

[0076] 所述高效除磷装置1与厌氧处理装置2之间的第一隔板12顶面低于设备本体的顶面，构成高效除磷装置1与厌氧处理装置2之间脉动式溢流通道；

[0077] 所述厌氧处理装置2包括第二污泥区、潜水搅拌器21和BOA型生物填料22；所述第二污泥区呈倒锥台形，利于所有的污泥从倒锥台形的底部污泥排出口排出；所述潜水搅拌器21通过电线连接PLC控制器，所述潜水搅拌器21设置在厌氧处理装置2的底部，通过搅动废水，形成螺旋状的液流与BOA型生物填料22充分接触，防止回流污泥和硝化液分布不均，且可以起到搅拌的作用，为废水处理效率提升具有重要意义；所述厌氧处理装置2的顶面设置有溢流口24，所述厌氧处理装置2的液面低于溢流口24的最低点；BOA型生物填料22作为反硝化细菌/聚磷菌微生物的载体，填料对氮、磷、硫化物去除效果好，从而达到脱氮除磷的目的，使微生物处于缺氧、厌氧交替环境，有利于厌氧释磷和缺氧反硝化；

[0078] 所述厌氧处理装置2与有氧处理装置3之间的第二隔板23顶面高于第一隔板12顶面但低于设备本体的顶面，可以避免未经厌氧处理的废水直接进入有氧处理装置；

[0079] 所述有氧处理装置3包括第三污泥区和第二曝气管31；所述第三污泥区呈倒锥台形，利于所有的污泥从倒锥台形的底部污泥排出口排出；所述第二曝气管31的进气端伸出设备本体外并连接有风机9，所述第二曝气管31设置在有氧处理装置3的底部，呈U型均匀排布，构成有氧处理装置3与厌氧处理装置2之间脉动式溢流通道；有氧处理装置3内含有硝化细菌和聚磷菌，充分保证好氧池充氧均匀；为微生物降解提供充足氧气，使有氧处理装置3的废水产生紊流脉动，有氧区的液面在紊流脉动的作用下上波动，进而与微生物填料充分接触；有氧处理装置排出的废水中的溶解氧在1.5mg/L-2.0mg/L之间。

[0080] 所述有氧处理装置3与膜生物反应器4之间设置有配水槽5，所述有氧处理装置3与配水槽5之间的第三隔板32顶面设置在设备本体的顶面，第三隔板32底面与第三污泥区之

间设置有过水涧，污水通过过水涧进入配水槽5；

[0081] 所述配水槽5与膜生物反应器4之间设置有第四隔板34，所述第四隔板34的顶面低于设备本体的顶面，所述第三隔板32和第四隔板34的顶面之间设置有筛网33，用于过滤颗粒过大的污泥和阻隔悬浮填料；

[0082] 所述膜生物反应器4内设置有板式膜组件41，从配水槽5排出的废水进入膜生物反应器4内进行膜过滤；所述膜生物反应器4的出水口连接自吸泵6，在自吸泵6的作用下，使得膜生物反应器4内的板式膜组件41在负压的作用下快速过滤出水，以膜组件取代传统生物处理技术末端二沉池，在生物反应器中保持高活性污泥浓度，提高生物处理有机负荷，从而减少污水处理设施占地面积，并通过保持低污泥负荷减少剩余污泥量。膜生物反应器系统内活性污泥(MLSS)浓度可提升至8000-10000mg/L，甚至更高；污泥龄(SRT)可延长至30天以上。膜生物反应器因其有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，可实现对污水深度净化，同时硝化菌在系统内能充分繁殖，其硝化效果明显，对深度除磷脱氮提供可能。

[0083] 进一步地，所述板式膜组件41采用有机或无机微滤膜，浸没放置，膜组件稳定置放于反应池中；该膜具有低压(抽吸或重力)出水，系统工作压力小，电耗低；长时间稳定运行；膜不易污染、膜清洗频率低、清洗操作方便；膜片可单张更换等优点。由于膜的存在大大提高了系统固液分离的能力，从而使系统出水水质和容积负荷都得到大幅度提高，保证出水稳定达标排放。

[0084] 进一步地，所述自吸泵6与膜生物反应器4的出水口的管道处设置压力表，用于实时监控压力，观察膜压差的变化，判断膜污染情况；

[0085] 所述自吸泵6的出水口与自动清洗装置7连接，通过自动清洗装置7内设置的消毒设备对废水消毒处理后实现达标排放；另外自动清洗装置7还可通过检测压力判断膜污染严重时，根据膜装置运行情况，进行自动正/反清洗，操作维护简单，大大延长了MBR膜的使用寿命；

[0086] 所述风机9为鲁氏风机或回转风机，所述风机连接曝气组件中的第一曝气管、第二曝气管；

[0087] 进一步地，所述板式膜组件41的浓缩区设置有浓缩液排放管，所述浓缩液排放管与浓液排放泵8连接，所述浓液排放泵8通过管道直接将浓液排至厌氧处理装置2或高效除磷装置1中，形成活性污泥的同步处理；浓液含硝化液，可在厌氧处理装置2内进行反硝化脱氮。

[0088] 基于上述设备的生活污水智能一体化处理工艺，包括如下步骤：

[0089] ①生活污水按比例分段进入高效除磷装置和厌氧处理装置，根据进出水水质自动调节进水比例。在高效除磷装置部分进水，并与系统回流部分污泥充分混合，聚磷菌将释放菌体内储存的多聚磷酸盐，同时释放能量，其中部分能量供专性好氧的聚磷菌在厌氧抑制环境下生存，另一部分能量则供聚磷菌主动吸收类似VFA等污水中的发酵产物，并以PHA的形式在菌体内贮存起来；部分碳在厌氧段得到去除；上清液进入厌氧处理装置，污泥定期外排处置。在高效除磷装置根据进出水水质也可以有选择性的加入除磷药剂，将聚磷菌释放的多聚磷酸盐聚集在污泥中，从而进一步提高磷的去除效率。

[0090] ②经高效除磷装置释磷后的污水通过第一隔板进入厌氧处理装置，厌氧处理装置的首要功能是脱氮，大部分含硝化液的污泥通过浓液排放泵回流至厌氧处理装置，在缺氧

条件下，异氧菌的反硝化作用将NO_3^--N还原为分子态氮(N_2)完成C、N、O在系统中的循环，实现污水无害化处理；同时异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化(有机链上的N或氨基酸中的氨基)游离出氨(NH_3、NH_4^+)；同时进水和系统回流污泥中的兼性厌氧发酵菌将污水中的可生物降解有机物转化为挥发性脂肪酸(VFA)等小分子发酵产物，聚磷菌也将释放菌体内储存的多聚磷酸盐，同时释放能量，其中部分能量供专性好氧的聚磷菌在厌氧抑制环境下生存，另一部分能量则供聚磷菌主动吸收类似VFA等污水中的发酵产物，并以PHA的形式在菌体内贮存起来；部分碳得以去除。

[0091] ③经厌氧处理装置处理后的污水通过第二隔板进入有氧处理装置。有氧处理装置是多功能的，在充足供氧的条件下，自养菌的硝化作用将NH_3-N(NH_4^+)氧化为NO_3^--N；聚磷菌吸收超过自己本身生理所需的过量磷；异养菌进一步将有机物氧化成二氧化碳和水，去除BOD。

[0092] ④有氧处理装置硝化作用后污水的通过配水槽流入膜生物反应器中，污水该段中进一步去除污染物质后后经膜过滤完成泥水分离，经自吸泵抽出，并经自清洗装置自带的消毒装置消毒后经管道往外排放；膜生物反应器中设有浓液排放泵，大部分污泥按照100%-300%的回流比例回流至厌氧处理装置；小部分污泥按照50%-100%的比例回流至高效除磷装置；膜生物反应器(MBR)是悬浮培养生物处理法(活性污泥法)和膜分离技术的结合，其中膜分离工艺代替传统的活性污泥法中的二沉池，起着把生物处理工艺所依赖的微生物从生物培养液(混合液)中分离出来的作用，从而微生物得以在生化反应池内保留下来，保证出水中基本上不含微生物和其他悬浮物；废水中有机物COD在高浓度的活性污泥中进得到彻底降解，NH_3-N(NH_4^+)进一步氧化为NO_3^--N，水中的磷被高效聚磷菌吸收。

[0093] ⑥自清洗装置置于设备本体内，配有消毒装置，经过处理的污水经自吸泵抽出后进入自清洗装置经消毒后达标排放；自清洗装置根据膜装置运行情况，进行自动正/反清洗，维护操作简单，大大延长了MBR膜的使用寿命。

[0094] 所述的高效除磷装置、厌氧处理装置、有氧处理装置和膜生物处理装置内设有液位计、溶氧仪、污泥浓度计；风机出口设有压力表，PLC电控柜可根据污水液位和流量实行全自动控制；

[0095] 自清洗装置设有自动控制系统，根据膜装置运行情况，进行自动正/反清洗；两台水泵、两台风机交替运行，当一台故障时，另一台启动使设备连续运行；当污水断流时，风机能自动间歇运行，以保护生物膜的正常生长。PLC电控柜有过流、缺相、过压、欠压等故障的自动保护功能，无需专人管理；本设备通过智能设计，APP智慧平台，实现无人值守，远程集中式管理。

[0096] 本实用新型设备构造简单，易于操作，智能式输入系统能根据云端连接判断运行周期，自动调节运行负荷；可通过手机app，进行远程集中式管理，从而实现无人值守；占地面积小，提高了脱氮除磷的效率，适用于住宅区、乡镇、高速公路服务区、宾馆、饭店、医院、疗养院、学校、商场、船舶码头、车站、机场、工矿企业、旅游景点、别墅区、风景区等分散式人群聚居地产生的生活污水处理或与生活污水类似的且规模较小的各类工业有机污水的处理。

[0097] 具体实例如下：

[0098] 张家界武陵源协和乡区生活污水COD_{cr}最高可达250mg/L左右，氨氮最高可达35mg/L左右，总磷最高可达3.5mg/L左右，采用本实用新型所属的工艺及设备处理后，出水COD_{cr}浓度小于50mg/L，氨氮浓度小于5mg/L，总磷浓度小于0.5mg/L，各项出水水质指标均达到并优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准，并能保持出水效果的稳定；同时该设备具有完善的自动控制功能，解决了多年以来乡镇小规模污水处理设施出水总氮、总磷超标、运营管理难的的问题。

[0099] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式，然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为被包含在本实用新型的保护范围内。

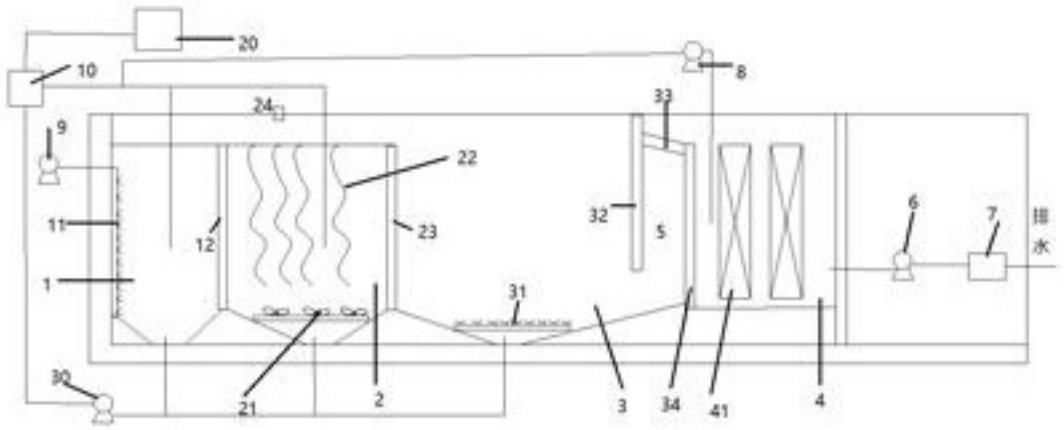


图1