



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111138029 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 202010011309.6

(22)申请日 2020.01.06

(71)申请人 兰州理工大学

地址 730050 甘肃省兰州市七里河区兰工  
坪路287号

(72)发明人 胡家玮 赵志明 刘泳利 罗振华  
王少峰

(74)专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11670

代理人 潘卫锋

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

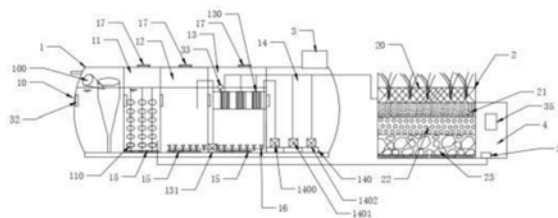
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

### (54)发明名称

一种分散式农村污水处理装置

### (57)摘要

本发明公开了一种分散式农村污水处理装置,属于污水处理技术领域。所述装置主要包括污水处理装置、人工湿地、智能监控装置、电源;本发明通过生物处理单元与生态处理单元的有机组合,可以高效低耗地实现有机物、氮、磷的去除目标,使农村的污水处理过程高效、稳定、低成本地运行,解决冬季气温较低时期单独生态处理效果下降的问题;本发明通过设置智能监控装置,对不同位置处的农村污水处理元件进行统一监控,提高了运行维护效率,方便观察各处污水处理元件的运行工况,本发明具有智能一体化、污水处理效果佳以及可靠性高的优点,适合大量推广。



1. 一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 主要包括污水处理装置(1)、与所述污水处理装置(1)连通的人工湿地(2)、与各个电气元件电性连接的电源;

污水处理装置(1)包括依次连通的对进水进行预沉淀的集水调节池(10)、内部设有圆盘形填料(110)的厌氧反应池(11)、兼氧反应池(12)、内部设有MBR膜组件(130)和污泥回流泵(131)的好氧MBR反应池(13)、内部设有冲洗元件(140)的分离设备间(14), 所述厌氧反应池(11)、兼氧反应池(12)以及好氧MBR反应池(13)内均设有排泥管道(15), 兼氧反应池(12)和好氧MBR反应池(13)内设有曝气装置(16), 所述MBR膜组件(130)包括由多个MBR膜子支架(1300)依次连接而成的MBR膜支架(1301)、竖直安装于所述MBR膜子支架(1300)内的MBR膜(1302)、设于相邻两个MBR膜子支架(1300)之间以及左右两侧分别设有与MBR膜子支架(1300)固定连接的安装隔板(1304)的宽度调节框(1303), 所述宽度调节框(1303)其余侧面由多个调节杆(1305)交叉形成且每两个调节杆(1305)的交叉处均设有转动连接件(1306), 宽度调节框(1303)外部罩设有防水封堵布(1307);

所述人工湿地(2)内部从上至下依次为植物层(20)、沙土层(21)、小石子层(22)以及大石子层(23)。

2. 根据权利要求1所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 所述集水调节池(10)内设有旋流沉砂器(100)。

3. 根据权利要求1所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 所述厌氧反应池(11)、兼氧反应池(12)以及好氧MBR反应池(13)内均设有用于测量氧含量的溶氧仪(17)。

4. 根据权利要求1所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 所述圆盘形填料(110)内采用海绵铁、沸石、砾石和土壤形成一个有机多孔复合组合填料, 结合生物系统, 适宜去除污染水中的氮磷。

5. 根据权利要求1所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 所述植物层(20)种植的植物为茭白、美人蕉以及风车草。

6. 根据权利要求1所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 所述冲洗元件(140)包括鼓风机(1400)、与MBR膜组件(130)通过连接管连接的反冲洗泵(1401)和抽吸泵(1402)、与鼓风机(1400)、反冲洗泵(1401)以及抽吸泵(1402)电性连接的电控系统。

7. 根据权利要求1所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 还包括智能监控装置(3), 所述智能监控装置(3)包括对各处的污水处理元件进行统一监控的远程智能系统(30)、与所述远程智能系统(30)通过无线信号连接的控制器(31)、与所述控制器(30)电性连接且对各个反应池进水管处的水流流速进行检测的水流速探头(32)、与控制器(30)电性连接且对MBR膜(1302)进出水口压力分别进行检测的电子压力表(33)、与控制器(30)电性连接且对各处污水处理元件进行定位的GPS(34)。

8. 根据权利要求7所述的一种分散式农村污水处理装置, 其特征在于, 所述人工湿地(2)通过管道连通有内部设有紫外线杀菌灯(40)的清水消毒池(4), 智能监控装置(3)还包括设于所述清水消毒池(4)内并对其内部水体水质进行检测的水质检测分析仪(35)、将检测不合格后的水体重新抽至厌氧反应池(11)内的回流泵(36)。

## 一种分散式农村污水处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及一种分散式农村污水处理装置。

### 背景技术

[0002] 随着新农村政策的推行,我国农村经济快速发展,由此引起的环境污染尤其是水体污染问题日益突出,改善农村污水处理现状尤为重要。村民日常生活中产生的污水、畜牧污水、化粪池出水、厨房间排水、洗涤水等,这类污水的水质特点是含较高的有机污染物、病原微生物和较多的悬浮物质。若不加以有效治理,不仅造成水环境污染,损害人体健康,还将造成生态环境的破坏以及经济可持续发展。

[0003] 由于农村生活污水规模小变化大且分散,管理水平低,传统的污水处理工艺需要足够多的费用来支撑正常运行,不适合农村污水处理,且传统的污水处理装置存在智能化水平低,对位于不同位置处的污水处理装置不能同一监控,不能直观了解各处污水处理情况,降低运行维护效率;MBR膜组件只能适用于单一尺寸的反应池的问题,传统的膜支架更换反应池就需要重新制作膜架,增加了成本;不能对MBR膜组件的运行状态进行监控,不能及时发现其故障,降低污水处理效果。

### 发明内容

[0004] 针对上述存在的问题,本发明提供了一种智能一体化、处理效果好的分散式农村污水处理装置。

[0005] 本发明的技术方案是:一种分散式农村污水处理装置,主要包括污水处理装置、与所述污水处理装置连通的人工湿地、与各个电气元件电性连接的电源;

[0006] 污水处理装置包括依次连通的对进水进行预沉淀的集水调节池、内部设有圆盘形填料的厌氧反应池、兼氧反应池、内部设有MBR膜组件和污泥回流泵的好氧MBR反应池、内部设有冲洗元件的分离设备间,所述厌氧反应池、兼氧反应池以及好氧MBR反应池内均设有排泥管道,兼氧反应池和好氧MBR反应池内设有曝气装置,所述MBR膜组件包括由多个MBR膜子支架依次连接而成的MBR膜支架、竖直安装于所述MBR膜子支架内的MBR膜、设于相邻两个MBR膜子支架之间以及左右两侧分别设有与MBR膜子支架固定连接的安装隔板的宽度调节框,所述宽度调节框其余侧面由多个调节杆交叉形成且每两个调节杆的交叉处均设有转动连接件,宽度调节框外部罩设有防水封堵布;

[0007] 所述人工湿地内部从上至下依次为植物层、沙土层、小石子层以及大石子层。

[0008] 进一步地,所述集水调节池内设有旋流沉砂器,通过旋流沉砂器对进水进行预处理,降低后续池体的砂含量,延长MBR膜组件的使用寿命。

[0009] 进一步地,所述厌氧反应池、兼氧反应池以及好氧MBR反应池内均设有用于测量氧含量的溶氧仪,通过溶氧仪有利于严格控制曝气量,保证兼氧反应池和好氧MBR反应池的DO适宜。

[0010] 进一步地,所述圆盘形填料内采用海绵铁、沸石、砾石和土壤形成一个有机多孔复

合组合填料,结合生物系统,适宜去除污染水中的氮磷,通过选择适宜的填料组合和配制,利用各填料之间的互补效应,在有效提高湿地的去污效果的同时能有效避免堵塞的发生,提高运行周期。

[0011] 进一步地,所述植物层种植的植物为茭白、美人蕉以及风车草,通过种植有不同的除磷植物,构成复杂的生态系统,大大提高了污水的除磷效果。

[0012] 进一步地,所述冲洗元件包括鼓风机、与MBR膜组件通过连接管连接的反冲洗泵和抽吸泵、与鼓风机、反冲洗泵以及抽吸泵电性连接的电控系统,通过反冲洗泵将水抽至MBR膜组件上对其进行浸泡自清洗,并在清洗过程中添加次氯酸钠增加清洗效果,然后通过鼓风机向MBR膜组件上连续曝气,使清洗液体震动,进一步增加清洗效果,完成对MBR膜组件及时清理,尽量减少更换MBR膜组件产生的成本,最后通过抽吸泵将清洗后的水提升至人工湿地内进行进一步地净化。

[0013] 进一步地,还包括智能监控装置,所述智能监控装置包括对各处的污水处理元件进行统一监控的远程智能系统、与所述远程智能系统通过无线信号连接的控制器、与所述控制器电性连接且对各个反应池进水管处的水流流速进行检测的水流速探头、与控制器电性连接且对MBR膜进出水口压力分别进行检测的电子压力表、与控制器电性连接且对各处污水处理元件进行定位的GPS,通过上述智能一体化的控制系统,方便将位于不同位置处的农村污水处理元件进行统一监控,提高了运行维护效率,方便观察各处污水处理元件的运行工况,增加污水处理过程的智能性和可靠性。

[0014] 进一步地,所述人工湿地通过管道连通有内部设有紫外线杀菌灯的清水消毒池,智能监控装置还包括设于所述清水消毒池内并对其内部水体水质进行检测的水质检测分析仪、将检测不合格后的水体重新抽至厌氧反应池内的回流泵,通过对处理的污水水质进行检测,避免水质不合格造成二次污染,保证污水处理过程的可靠性。

[0015] 更进一步地,所述清水消毒池内呈网格状分布的多个缓流板,每个所述缓流板侧壁均匀设有多个缓流孔,清水消毒池远离人工湿地一端设有出水口,所述紫外线杀菌灯有多个,分别均匀设在清水消毒池底面且位于上述每个网格区域内,水流从清水消毒池一端进入,然后通过多个缓流孔进入不同的网格区域内,通过每个网格区域内的紫外线杀菌灯对其内部的水流进行杀菌,经过多个网格区域并进行多次杀菌后,从清水消毒池从出水口流出即可,通过设置多个缓流板,增加水流的流过路径,使水流通过多个紫外线杀菌灯进行杀菌,提高了杀菌效果,满足污水处理后排放的需求。

[0016] 利用上述废水滤清装置对废水进行滤清的方法,主要包括以下步骤:

[0017] (1) 将MBR膜组件沿垂直于水流方向放置,根据好氧MBR反应池宽度,拉动最两端的MBR膜子支架,使各个宽度调节框的宽度都有相应的调整,最后使位于最两端的MBR膜子支架分别与好氧MBR反应池两端侧壁接触即可,宽度调节框的宽度调整具体是通过各个转动连接件调节各个调节杆之间的距离,从而调节整个宽度调节框的宽度;

[0018] (2) 生活污水由管网收集后,首先进入旋流沉砂器对进水进行预处理,降低后续池体的砂含量,污水随后进入集水调节池内,均匀水质、水量、降解部分有机物,去除大固体颗粒物质,然后进入厌氧反应池内,通过有机多孔复合组合填料承载大量厌氧微生物对污水进行硝化作用,使各种复杂有机物分解转化,随后进入兼氧反应池,在大量兼氧微生物作用下,对废水中的有机物同时进行好氧和厌氧处理,起到反硝化脱氮的作用,经过兼氧反应池

处理后的污水流入好氧MBR反应池,利用MBR膜的过滤作用,去除水中悬浮物、细菌、胶体和颗粒等较大粒径的物质;

[0019] (3) 经好氧MBR反应池处理后的水体进入人工湿地内,通过植物层对水体进行除磷,通过沙土层、小石子层以及大石子层的过滤吸附作用,对污水中的磷进行吸附,强化污水除磷效果;

[0020] (4) 当MBR膜使用时间较长后,发生堵塞时,通过反冲洗泵将分离设备间内的水体抽至MBR膜组件上对其进行浸泡自清洗,并在清洗过程中添加次氯酸钠增加清洗效果,然后通过鼓风机向MBR膜组件上连续曝气,使清洗液体震动,进一步增加清洗效果,完成对MBR膜组件及时清理;

[0021] (5) 在上述过程中,由于农村各个污水处理分布较分散,所以,可通过智能监控装置对各处的污水处理元件的状态进行统一监控,具体为:通过水流速探头对各个反应池进水管处的水流流速进行检测,避免流入各个反应池内的水流流速过快,造成污水处理不充分,通过电子压力表对MBR膜进出水口压力进行检测,方便实时监测MBR膜的状态,避免MBR膜造成进出水口压差升高,通过GPS对各处的污水处理元件的位置进行定位,缩短故障检修时间,通过清水消毒池对处理后的水流中的为处理干净的细菌进行杀死,通过水质检测分析仪检测污水处理装置处理后的污水的水质,保证出水浊度符合排放标准;

[0022] (6) 当污水经过一系列处理单元处理后,污水通过人工湿地集水管道收集后自流入清水消毒池,经过多个缓流板进行多次杀菌后,使水体中的细菌、病毒有效地杀去除,使处理后的水能够达标排放,安全使用。

[0023] 本发明的有益效果是:本发明提供一种分散式农村污水处理装置,本发明具备以下的优点:

[0024] 1、本发明通过生物处理单元与生态处理单元的有机组合,可以高效低耗地实现有机物、氮、磷的去除目标,使农村的污水处理过程高效、稳定、低成本地运行,解决冬季气温较低时期单独生态处理效果下降的问题。

[0025] 2、本装置采用一体化FRP结构,可放置于地上也可埋于地下,占地面积小,施工速度快、投资省、运行费用低、适用各地农村的经济承受能力;同时污水处理装置运行自动化程度高,管理简单方便,系统自动运行,不需专人管理,可以使微生物完全截流在生物反应器内,有利于增值缓慢的微生物如硝化菌的截流生长,从而提高硝化效率,可以在高容积负荷、低污泥负荷下运行,剩余污泥产量低,降低了污泥处理费用,出水水质良好。

[0026] 3、本发明通过设置宽度调节框,使MBR膜组件能够满足不同宽度的好氧MBR反应池的要求,适用范围广,解决了传统的MBR膜组件的膜支架都是固定的结构,只能适用于单一尺寸的反应池的问题,传统的膜支架更换反应池就需要重新制作膜架,增加了成本。

[0027] 4、本发明通过冲洗元件对MBR膜进行定时清洗,且在洗过程中添加次氯酸钠增加清洗效果,同时通过电子压力表对MBR膜进出水口压力进行检测,方便实时监测MBR膜的状态,避免MBR膜因清洗不及时而造成堵塞,影响污水处理效果,冲洗元件和电子压力表对MBR膜的工作状态提供了双重保障,增加了整个装置的可靠性。

[0028] 5、本发明通过设置智能监控装置,对不同位置处的农村污水处理元件进行统一监控,提高了运行维护效率,方便观察各处污水处理元件的运行工况,且通过水流速探头对各个反应池进水管处的水流流速进行检测,避免流入各个反应池内的水流流速过快,造成污

水处理不充分,通过GPS对各处的污水处理装置的元件进行定位,缩短故障检修时间,通过水质检测分析仪对处理的污水水质进行检测,避免水质不合格造成二次污染,保证污水处理过程的可靠性。

[0029] 6、通过清水消毒池内呈网格状分布的多个缓流板增加水流的流过路径,延长水流在各个网格区域内的停留时间,同时增加紫外线杀菌灯对水流的杀菌时间,提高了杀菌效果,满足污水处理后排放的需求。

## 附图说明

[0030] 图1是本发明的结构示意图;

[0031] 图2是本发明的滤清元件的结构示意图;

[0032] 图3是本发明的电气连接图;

[0033] 图4是本发明的清水消毒池内部俯视图。

[0034] 其中,1-污水处理装置、10-集水调节池、100-旋流沉砂器、11-厌氧反应池、110-圆盘形填料、12-兼氧反应池、13-好氧MBR反应池、130-MBR膜组件、1300-MBR膜子支架、1301-MBR膜支架、131-污泥回流泵、1302-MBR膜、1303-宽度调节框、1304-安装隔板、1305-调节杆、1306-转动连接件、1307-防水封堵布、131-污泥回流泵、14-分离设备间、140-冲洗元件、1400-鼓风机、1401-反冲洗泵、1402-抽吸泵、15-排泥管道、16-曝气装置、17-溶氧仪、2-人工湿地、20-植物层、21-沙土层、22-小石子层、23-大石子层、3-智能监控装置、30-远程智能系统、31-控制器、32-水流速探头、33-电子压力表、34-GPS、35-水质检测分析仪、36-回流泵、4-清水消毒池、40-紫外线杀菌灯、41-缓流板、410-缓流孔、42-出水口。

## 具体实施方式

[0035] 实施例1

[0036] 如图1所示的一种分散式农村污水处理装置,主要包括污水处理装置1、与污水处理装置1连通的人工湿地2、与各个电气元件电性连接的电源;

[0037] 污水处理装置1包括依次连通的对进水进行预沉淀的集水调节池10、内部设有圆盘形填料110的厌氧反应池11、兼氧反应池12、内部设有MBR膜组件130和污泥回流泵131的好氧MBR反应池13、内部设有冲洗元件140的分离设备间14,圆盘形填料110内采用海绵铁、沸石、砾石和土壤形成一个有机多孔复合组合填料,结合生物系统,适宜去除污染水中的氮磷,通过选择适宜的填料组合和配制,利用各填料之间的互补效应,在有效提高湿地的去污效果的同时能有效避免堵塞的发生,提高运行周期;厌氧反应池11、兼氧反应池12以及好氧MBR反应池13内均设有排泥管道15,兼氧反应池12和好氧MBR反应池13内设有曝气装置16,集水调节池10内设有旋流沉砂器100,通过旋流沉砂器100对进水进行预处理,降低后续池体的砂含量,延长MBR膜组件130的使用寿命,其中,旋流沉砂器100型号为XLC1080;厌氧反应池11、兼氧反应池12以及好氧MBR反应池13内均设有用于测量氧含量的溶氧仪17,通过溶氧仪17有利于严格控制曝气量,保证兼氧反应池12和好氧MBR反应池13的DO适宜,溶氧仪17型号为HI9146溶解氧测定仪;如图2所示,MBR膜组件130包括由3个MBR膜子支架1300依次连接而成的MBR膜支架1301、竖直安装于MBR膜子支架1300内的MBR膜1302、设于相邻两个MBR膜子支架1300之间以及左右两侧分别设有与MBR膜子支架1300固定连接的安装隔板1304的

宽度调节框1303,宽度调节框1303其余侧面由15个调节杆1305交叉形成且每两个调节杆1305的交叉处均设有转动连接件1306,宽度调节框1303外部罩设有防水封堵布1307;

[0038] 人工湿地2内部从上至下依次为植物层20、沙土层21、小石子层22以及大石子层23,植物层20种植的植物为茭白、美人蕉以及风车草,通过种植有不同的除磷植物,构成复杂的生态系统,大大提高了污水的除磷效果。

[0039] 实施例2

[0040] 实施例2与实施例1基本相同,不同之处在于:

[0041] 冲洗元件140包括鼓风机1400、与MBR膜组件130通过连接管连接的反冲洗泵1401和抽吸泵1402、与鼓风机1400、反冲洗泵1401以及抽吸泵1402电性连接的电控系统,通过反冲洗泵1401将水抽至MBR膜组件130上对其进行浸泡自清洗,并在清洗过程中添加次氯酸钠增加清洗效果,然后通过鼓风机1400向MBR膜组件130上连续曝气,使清洗液体震动,进一步增加清洗效果,完成对MBR膜组件130及时清理,尽量减少更换MBR膜组件130产生的成本,最后通过抽吸泵1402将清洗后的水提升至人工湿地2内进行进一步地净化,为保证设备正常运行及尽量减少更换MBR膜组件130,添加曝气装置16和反冲洗泵1401,并定时在使用过程中添加次氯酸钠,使MBR膜组件130浸泡自清洗,MBR膜组件130处理后,出水由抽吸泵1402提升排入人工湿地14进一步净化,MBR膜1302采用中空纤维膜,其孔径分布窄,孔隙率高,超亲水低污染,膜通量高,具有更好的抗污染性能;良好的机械稳定性、无断丝现象;清洗方法更加便捷,清洗周期更长;寿命长,运行费用低,中空纤维膜的高效固液分离能力,活性污泥被截留在好氧MBR反应池13内,污泥浓度高,大大提高微生物的处理效率,其中,鼓风机1400的型号为3L50WD/WC,反冲洗泵1401的型号为3DK-S高压泵,抽吸泵1402为TD/TP耐酸碱立式抽吸泵。

[0042] 实施例3

[0043] 实施例3与实施例2基本相同,不同之处在于:

[0044] 人工湿地2通过管道连通有内部设有紫外线杀菌灯40的清水消毒池4,通过对处理的污水水质进行检测,避免水质不合格造成二次污染,保证污水处理过程的可靠性;

[0045] 本装置还包括智能监控装置3,智能监控装置3包括对各处的污水处理元件进行统一监控的远程智能系统30、与远程智能系统30通过无线信号连接的控制器31、与控制器30电性连接且对各个反应池进水管处的水流流速进行检测的水流速探头32、与控制器30电性连接且对MBR膜1302进出水口压力分别进行检测的电子压力表33、与控制器30电性连接且对各处污水处理元件进行定位的GPS34、设于清水消毒池4内并对其内部水体水质进行检测的水质检测分析仪35、将检测不合格后的水体重新抽至厌氧反应池11内的回流泵36,通过上述智能一体化的控制系统,方便将位于不同位置处的农村污水处理元件进行统一监控,提高了运行维护效率,方便观察各处污水处理元件的运行工况,增加污水处理过程的智能性和可靠性,其中,控制器30选用STM32单片机,水流速探头32的型号为ZH7647,电子压力表33型号为ACD-Z3,水质检测分析仪35有四个,分别为LB-1000C COD在线分析仪、LB-1000N氨氮在线分析仪、LB-1000TP总磷在线分析仪、LB-1000TN总氮在线分析仪。

[0046] 实施例4

[0047] 实施例4与实施例3基本相同,不同之处在于:

[0048] 清水消毒池4内呈网格状分布的6个缓流板41,每个缓流板41侧壁均匀设有15个缓

流孔410,清水消毒池4远离人工湿地2一端设有出水口42,紫外线杀菌灯40有16个,分别均匀设在清水消毒池4底面且位于上述每个网格区域内,水流从清水消毒池4一端进入,然后通过15个缓流孔410进入不同的网格区域内,通过每个网格区域内的紫外线杀菌灯40对其内部的水流进行杀菌,经过12个网格区域并进行多次杀菌后,从清水消毒池4从出水口42流出即可,通过设置6个缓流板41,增加水流的流过路径,使水流通过16个紫外线杀菌灯40进行杀菌,提高了杀菌效果,满足污水处理后排放的需求。

[0049] 利用上述废水滤清装置对废水进行滤清的方法,主要包括以下步骤:

[0050] (1) 将MBR膜组件130沿垂直于水流方向放置,根据好氧MBR反应池13宽度,拉动最两端的MBR膜子支架1300,使各个宽度调节框1303的宽度都有相应的调整,最后使位于最两端的MBR膜子支架1300分别与好氧MBR反应池13两端侧壁接触即可,宽度调节框1303的宽度调整具体是通过各个转动连接件1306调节各个调节杆1305之间的距离,从而调节整个宽度调节框1303的宽度;

[0051] (2) 生活污水由管网收集后,首先进入旋流沉砂器100对进水进行预处理,降低后续池体的砂含量,污水随后进入集水调节池10内,均匀水质、水量、降解部分有机物,去除大固体颗粒物质,然后进入厌氧反应池11内,通过有机多孔复合组合填料承载大量厌氧微生物对污水进行硝化作用,使各种复杂有机物分解转化,随后进入兼氧反应池12,在大量兼氧微生物作用下,对废水中的有机物同时进行好氧和厌氧处理,起到反硝化脱氮的作用,经过兼氧反应池12处理后的污水流入好氧MBR反应池13,利用MBR膜1302的过滤作用,去除水中悬浮物、细菌、胶体和颗粒等较大粒径的物质;

[0052] (3) 经好氧MBR反应池13处理后的水体进入人工湿地2内,通过植物层20对水体进行除磷,通过沙土层21、小石子层22以及大石子层23的过滤吸附作用,对污水中的磷进行吸附,强化污水除磷效果;

[0053] (4) 当MBR膜1302使用时间较长后,发生堵塞时,通过反冲洗泵1401将分离设备间14内的水体抽至MBR膜组件130上对其进行浸泡自清洗,并在清洗过程中添加次氯酸钠增加清洗效果,然后通过鼓风机1400向MBR膜组件130上连续曝气,使清洗液体震动,进一步增加清洗效果,完成对MBR膜组件130及时清理;

[0054] (5) 在上述过程中,由于农村各个污水处理分布较分散,所以,可通过智能监控装置3对各处的污水处理元件的状态进行统一监控,具体为:通过水流速探头32对各个反应池进水管处的水流流速进行检测,避免流入各个反应池内的水流流速过快,造成污水处理不充分,通过电子压力表33对MBR膜1302进出水口压力进行检测,方便实时监测MBR膜1302的状态,避免MBR膜1302造成进出水口压差升高,通过GPS34对各处的污水处理元件的位置进行定位,缩短故障检修时间,通过清水消毒池4对处理后的水流中的为处理干净的细菌进行杀死,通过水质检测分析仪35检测污水处理装置1处理后的污水的水质,保证出水浊度符合排放标准;

[0055] (6) 当污水经过一系列处理单元处理后,污水通过人工湿地集水管道收集后自流入清水消毒池4,经过各个缓流板41进行多次杀菌后,使水体中的细菌、病毒有效地杀死去除,使处理后的水能够达标排放,安全使用。

[0056] 实验例

[0057] 取农村生活污水作为原水,取样量为150L,分6次重复取样,其中,三组为实验组,

另外三组为对照组,利用本发明的污水处理装置对实验组的农村生活污水进行处理,利用现有的污水处理装置对对照组的农村生活污水进行处理,三个实验组各自测定28℃、32℃、35℃水温下的农村生活污水处理情况,三个对照组同上,得到农村生活污水净化处理效果表。

[0058] 表1:农村生活污水处理效果表

|        |                                 |       |      |       |         |         |         |
|--------|---------------------------------|-------|------|-------|---------|---------|---------|
| [0059] | 组别                              | 实验组   |      |       | 对照组     |         |         |
|        | 温度/℃                            | 28    | 32   | 35    | 28      | 32      | 35      |
|        | COD 含量<br>(mg/L)                | 20-28 | 8-12 | 22-28 | 130-138 | 108-116 | 132-143 |
| [0060] | NH <sub>3</sub> -N 含量<br>(mg/L) | 11-13 | 5-8  | 16-20 | 55-62   | 33-41   | 42-48   |
|        | TN 含量<br>(mg/L)                 | 5-8   | 2-3  | 10-12 | 28-32   | 19-22   | 29-35   |
|        | TP 含量<br>(mg/L)                 | 12-15 | 1-3  | 8-9   | 16-19   | 14-18   | 18-22   |

[0061] 结论:由表1可知,使用本发明的污水处理装置对实验组的原水处理后,水中的COD、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP的含量明显低于对照组处理后的水中各项指标的含量,说明本发明的污水处理装置的污水处理效果明显优于现有的技术的污水处理装置,且在32℃时效果最佳。

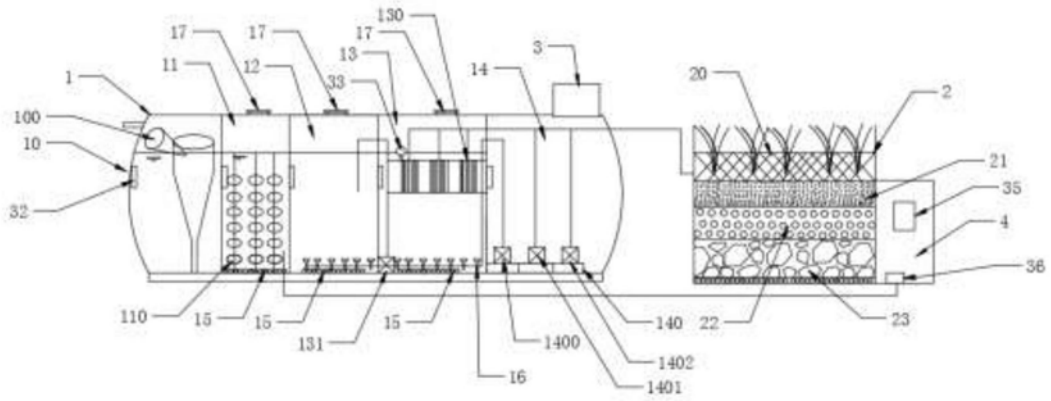


图1

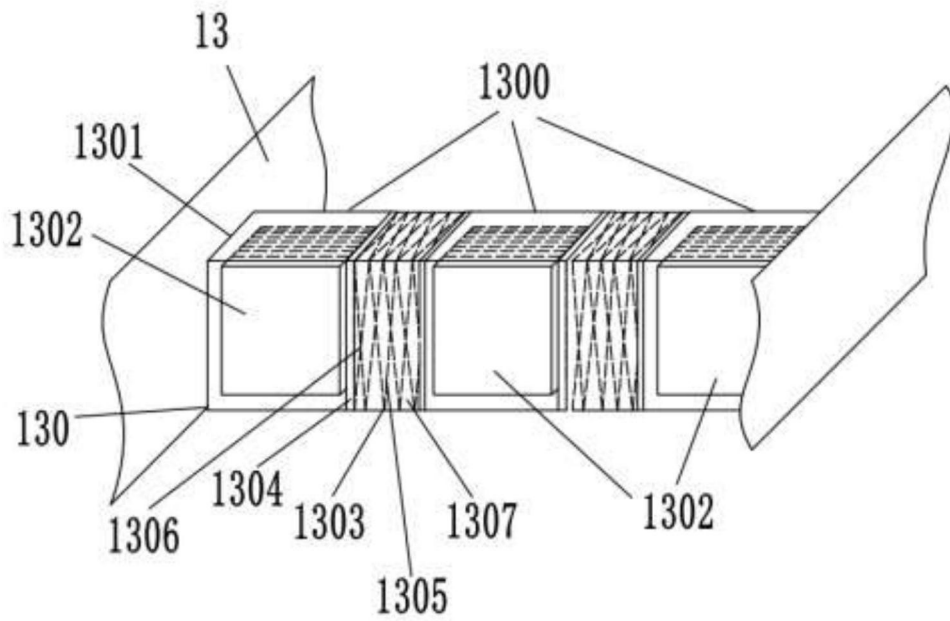


图2

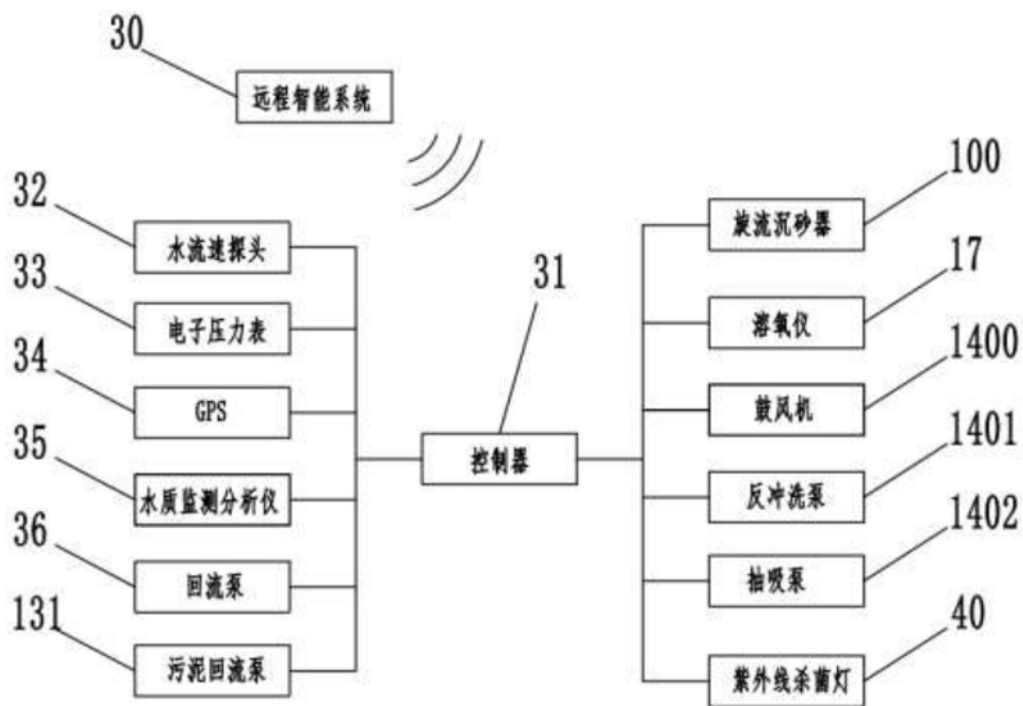


图3

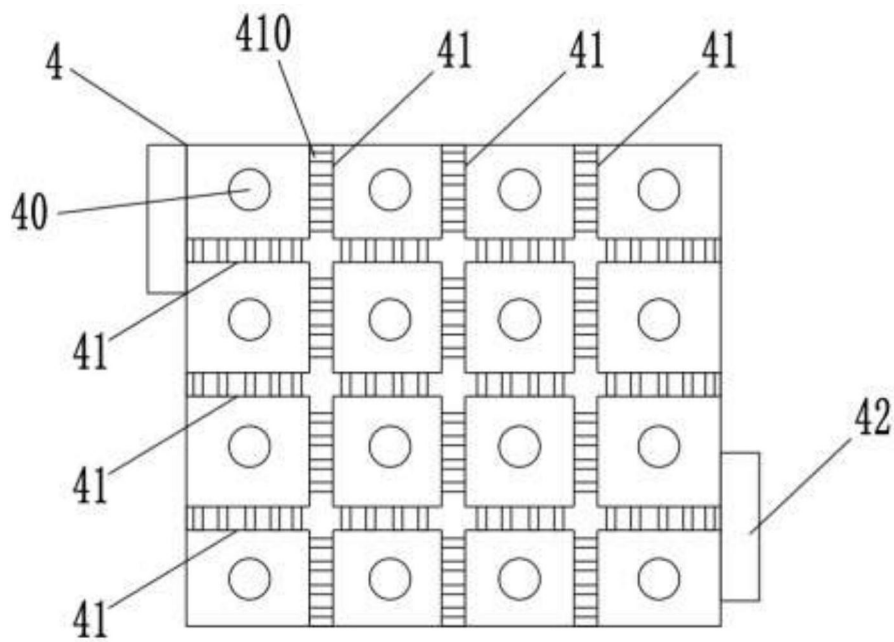


图4