(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111704319 B
(45)授权公告日 2023.06.16

(21)申请号 202010614267.5

(22)申请日 2020.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111704319 A

(43)申请公布日 2020.09.25

(73)专利权人 桂林理工大学
地址 541010 广西壮族自治区桂林市七星区建干路12号
专利权人 江苏金舵环境科技有限公司

(72)发明人 李金城 韦春满 王华鹏 钟溢健 陆燕勤 殷剑琦 郑会连

(74)专利代理机构 南宁智卓专利代理事务所(普通合伙) 45129
专利代理师 谭月萍 邓世江

(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/32(2023.01)
C02F 3/12(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 11/125(2019.01)
C02F 101/30(2006.01)
C02F 101/38(2006.01)

(56)对比文件
CN 103848542 A,2014.06.11
CN 103848542 A,2014.06.11
CN 110448956 A,2019.11.15
JP 2001276519 A,2001.10.09
CN 209530279 U,2019.10.25
CN 205974222 U,2017.02.22
CN 109293215 A,2019.02.01
CN 105457374 A,2016.04.06
US 2013161270 A1,2013.06.27
CN 1433336 A,2003.07.30
CN 207243675 U,2018.04.17
JP 2010274199 A,2010.12.09
CN 107628733 A,2018.01.26
CN 210560008 U,2020.05.19
CN 107129128 A,2017.09.05
JP 2000262817 A,2000.09.26
CN 201949692 U,2011.08.31
CN 109455857 A,2019.03.12
CN 207552110 U,2018.06.29
CN 109264932 A,2019.01.25
CN 213037620 U,2021.04.23

审查员 李非儿

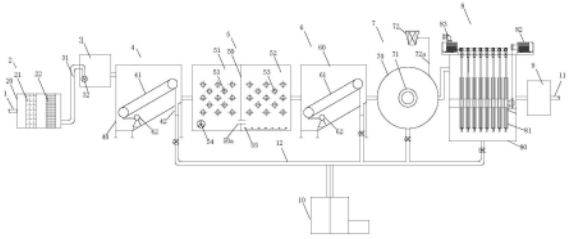
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种预制模块化市政污水处理系统及污水处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种预制模块化市政污水处理系统及污水处理方法，污水处理方法是将市政污水由进水管进入预处理模块，经一体化污水提升模块提升后依次进入第一快速冲洗沉砂模块、MBBR反应模块、第二快速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块、滤布滤池模块及紫外消毒模块后外排，而第一快速冲洗沉砂模块、第二快速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块和滤布滤池模块的污泥均进入污泥一体化处理模块压缩脱水后外运。本发明的污水污水处理系统采用模块化设计，简化了处理流程，工程施工周期短，适用于市政污水处理，利于控制和管理，能逐级降低污泥的产率，可快速去除污水中的悬浮物，有效减少了悬浮物浓度。



CN 111704319 B

1.一种预制模块化市政污水处理系统，其特征在于：所述污水处理系统包括预处理模块、一体化污水提升模块、第一快速冲洗沉砂模块、MBBR反应模块、第二快速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块、滤布滤池模块、紫外消毒模块以及污泥一体化处理模块，所述预处理模块的入水口端连接有进水管，所述预处理模块的出水端口依次通过一体化污水提升模块、第一快速冲洗沉砂模块、MBBR反应模块、第二快速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块、滤布滤池模块和紫外消毒模块的入水口端连通，所述第一快速冲洗沉砂模块的出泥口、MBBR反应模块的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块的出泥口、混凝沉淀模块的出泥口、滤布滤池模块的出泥口分别通过污泥管与所述污泥一体化处理模块的入泥端口连通，所述紫外消毒模块的出水端口连接有出水管，所述污泥一体化处理模块的出水口还与所述滤布滤池模块的入水口连通；

所述污泥一体化处理模块包括浓缩反应池体、泥水分离装置、污泥翻送装置和叠螺脱水装置，在浓缩反应池体的顶部设置有进料斗，所述第一快速冲洗沉砂模块的出泥口、MBBR反应模块的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块的出泥口、混凝沉淀模块的出泥口、滤布滤池模块的出泥口分别通过污泥管与所述进料斗的入泥端口连通；在浓缩反应池体内且位于进料斗的出料口正下方设置所述泥水分离装置，在所述浓缩反应池体的底端外侧设置所述叠螺脱水装置，所述浓缩反应池体的底端外侧与叠螺脱水装置之间通过送泥口，在送泥口的底部设置有挡板，在挡板的顶端与挡板相对侧上方的浓缩反应池体的侧壁之间具有呈弧形的凹槽，沿凹槽的底端设置所述污泥翻送装置，所述挡板的顶端与叠螺脱水装置的底部内壁之间呈弧形过度；

所述泥水分离装置包括锥形过滤转盘、转动收集盘、废液收集区和驱动装置，在废液收集区的下方设置驱动装置，所述废液收集区的外侧壁和驱动装置的外侧壁分别通过水平固定杆焊接在浓缩反应池体的内测壁上，该锥形过滤转盘设置于进料斗的出料口正下方，在锥形过滤转盘内同轴设置所述转动收集盘，在锥形过滤转盘的下同轴固定设置所述废液收集区，所述驱动装置通过驱动轴与所述锥形过滤转盘和转动收集盘传动连接，该驱动轴的一端与所述驱动装置输出轴传动连接，所述驱动轴的另一端向上依次穿过废液收集区和转动收集盘后固定在接近所述锥形过滤转盘的内部顶端，所述驱动轴与所述废液收集区之间通过密封轴承套接，在浓缩反应池体内壁上设置有用于冲洗所述锥形过滤转盘表面的反冲洗装置，沿锥形过滤转盘的顶端至底端表面均匀分布有搅拌片；

在转动收集盘表面上设置有过泥或过水通孔，所述污泥翻送装置包括沿凹槽设置且固定在浓缩反应池体内侧壁上的圆鼓转轴，在圆鼓转轴外壁且沿轴向外壁设置有多块呈等角分布的刮泥板，在浓缩反应池体的侧壁处的凹槽边缘的上方与在驱动装置的下方之间设置有压缩支撑槽，压缩支撑槽的底面为倾斜状，在压缩支撑槽上方的浓缩反应池体的侧壁上设置有推杆，在压缩支撑槽内垂直滑动设置有压缩板，所述推杆的一端固定在浓缩反应池体的侧壁上，所述推杆的另一端与所述压缩板传动连接，在靠近推杆两端的压缩支撑槽的底部上设置有排污筒，在压缩板前进和后退方向两侧的压缩支撑槽的底部设置所述排污筒，在排污筒内设置有压力释放阀，在所述压缩板的左右两侧设置排水口且位于压缩支撑槽的倾斜的最低处设置所述排水口。

2.根据权利要求1所述的一种预制模块化市政污水处理系统，其特征在于：所述第一快速冲洗沉砂模块包括第一冲洗沉砂池体和倾斜设置在第一冲洗沉砂箱体内第一传动滤带，

在所述第一冲洗沉砂池体的入水端口的下方侧壁上设置有由深至浅连续的溢水槽，在所述第一冲洗沉砂池体的侧壁上设置有出水口，该第一冲洗沉砂池体的出水口通过排水管与所述MBBR反应模块的入水端口连通，所述第一传动滤带的下端设置在所述溢水槽下方且靠近第一冲洗沉砂池体的底端，所述第一传动滤带的上端沿第一冲洗沉砂池体入水端口相对侧的侧壁方向向上倾斜，所述第一冲洗沉砂池体的底部具有沿第一传动滤带方向倾斜的倾斜沉降壁，在靠近所述第一传动滤带上端的下表面设置有刮砂片，该刮砂片将所述第一冲洗沉砂池体分隔为污水存放区和污泥排放区，在倾斜沉降壁上设置有泥沙排出口，所述刮砂片的下端固定在倾斜沉降壁上，所述刮砂片的上端向上延伸至靠近所述第一传动滤带上端的下表面，所述泥沙排出口通过污泥管与所述污泥一体化处理模块连通。

3.根据权利要求2所述的一种预制模块化市政污水处理系统，其特征在于：在所述第一传动滤带下端下方设置有第一射流曝气器，所述出水口设置在污水存放区的侧壁上。

4.根据权利要求1所述的一种预制模块化市政污水处理系统，其特征在于：所述滤布滤池模块包括滤池池体、纤维过滤转盘、驱动电机和反冲洗泵，在所述滤池池体的顶端外部两侧分别安装所述反冲洗泵和驱动电机，在滤池池体的底部外设置有多个过滤排污阀，该滤排污阀与所述污泥管连通，在滤池池体的两侧壁中间安装有转轴，所述驱动电机通过传动链条与所述转轴的端部传动连接，该转轴的两端分别通过轴套安装在滤池池体的两侧壁之间，在该转轴的外壁上同轴套设多个所述纤维过滤转盘，每个纤维过滤转盘沿所述转轴的轴线均匀间隔设置，在纤维过滤转盘的两侧安装有反冲洗分支管，所述反冲洗泵通过反冲洗总管与每个反冲洗分支管连通。

5.根据权利要求4所述的一种预制模块化市政污水处理系统，其特征在于：在滤池池体的上端两侧侧壁上分别设置有滤池进水口和滤池出水口，在位于滤池进水口下方的滤池池体的内壁上设置有第一布水堰，在位于滤池出水口下方的滤池池体的内壁上设置有第二布水堰，在第一布水堰的底部侧壁上设置有通向滤池池体外部的排污口，在滤池池体的底部设置有倾斜的过滤板，该过滤板与滤池池体的底部之间形成集泥腔体。

6.一种预制模块化市政污水处理方法，其特征在于，采用权利要求1至5任一项所述的污水处理系统进行污水处理的方法，包括以下步骤：

将污水先通过预处理模块去除污水中的大粒径悬浮物，从预处理模块排出的预处理污水通过污水提升泵抽至一体化污水提升模块中，使预处理污水的水位得到提升，并使污水自动流进入第一快速冲洗沉砂模块，采用气水混合反冲洗去除掉颗粒杂质；

从第一快速冲洗沉砂模块内进行气水混合反冲洗排出的污水再经过MBBR反应模块内，第一快速冲洗沉砂模块排出的污泥送入污泥一体化处理模块进行处理，污水依次经过A-MBBR反应池和O-MBBR反应池内进行处理，去除污水中的有机污染物，且在A-MBBR反应池中，在缺氧条件下产生反硝化菌，并进行硝态氮的反硝化反应，去除污水中含碳有机物和含氮有机物，经过缺氧段处理的污水进入O-MBBR反应池内中的好氧生物流化段，使污水与随曝气流动的活性微生物载体接触；

待污水与活性微生物载体在预定的时间内充分反应后，将O-MBBR反应池内处理的污水再经过第二快速冲洗沉砂模块内，且采用气水反冲洗进行过滤，去除污水中的颗粒物和活性污泥，第二快速冲洗沉砂模块内的颗粒物和活性污泥送入污泥一体化处理模块内进行处理；

经过第二快速冲洗沉砂模块过滤后的污水送入混凝沉淀模块，并向混凝沉淀模块中投加絮凝剂，使污水中的胶体和细小悬浮物聚集成絮凝体并沉降，进一步对污水进行泥水分离，去除大量颗粒物，所分离出的污泥送入污泥一体化处理模块进行处理，由一体化污泥泵抽至污泥一体化处理模块脱水外运；

经过混凝沉淀模块处理后排出的污水送入滤布滤池模块，通过滤布滤池模块内纤维过滤转盘的过滤作用，去除污染物中的颗粒物、总磷、BOD和COD，反冲洗泵将过滤后的污泥抽吸至污泥一体化处理模块内进行处理；经过滤布滤池模块处理后的污水送入紫外消毒模块进行杀菌消毒处理，紫外消毒模块对污水杀菌消毒后排出；所述污泥一体化处理模块将污泥进过旋转和压缩，污泥在浓缩反应池体内进行压缩脱水处理后，使污泥含水率从98％降至80％以下。

一种预制模块化市政污水处理系统及污水处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理领域，特别涉及一种预制模块化市政污水处理系统及污水处理方法。

背景技术

[0002] 目前随着城镇化的不断发展以及人们生活质量的不断改善，人们日常生活会制造大量生活污水，同时在工业生产中往往也会产生大量工业废水，随之而来的环境污染也越来越严重，现有的污水处理厂已经不能满足目前的污水处理需求，而新建常规污水处理厂周期又长(建设期一般至少一年)。另外，现有的污水处理厂出水水质不稳定，产泥量多，氮磷去除效率低，所需投药量大，运行费用高，已经不能满足污水处理节能减排的要求。为此，需要一种研究预制模块化市政污水处理系统进行污水处理，对目前许多污水处理工艺的改进来说至关重要，尤其需要提高新建或者扩建污水处理厂的施工建设效率。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种预制模块化市政污水处理系统及污水处理方法，本发明的污水污水处理系统采用模块化设计，简化了处理流程，利于控制和管理，能逐级降低污泥的产率，可快速去除污水中的悬浮物，有效减少了悬浮物浓度。为了实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

[0004] 根据本发明的一个方面，提供了一种预制模块化市政污水处理系统，所述污水处理系统包括预处理模块、一体化污水提升模块、第一快速冲洗沉砂模块、MBBR反应模块、第二快速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块、滤布滤池模块8、紫外消毒模块以及污泥一体化处理模块，所述预处理模块的入水口端连接有进水管，所述预处理模块的出水端口依次通过一体化污水提升模块、第一快速冲洗沉砂模块、MBBR反应模块、第二快速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块、滤布滤池模块和紫外消毒模块的入水口端连通，所述第一快速冲洗沉砂模块的出泥口、MBBR反应模块的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块的出泥口、混凝沉淀模块的出泥口、滤布滤池模块的出泥口分别通过污泥管与所述污泥一体化处理模块的入泥端口连通，所述紫外消毒模块的出水端口连接有出水管，所述污泥一体化处理模块的出水口还与所述滤布滤池模块的入水口连通。

[0005] 上述方案进一步优选的，所述第一快速冲洗沉砂模块包括第一冲洗沉砂池体和倾斜设置在第一冲洗沉砂箱体内第一传动滤带，在所述第一冲洗沉砂池体的入水端口的下方侧壁上设置有由深至浅连续的溢水槽，在所述第一冲洗沉砂池体的侧壁上设置有出水口，该第一冲洗沉砂池体的出水口通过排水管与所述MBBR反应模块的入水端口连通，所述第一传动滤带的下端设置在所述溢水槽下方且靠近第一冲洗沉砂池体的底端，所述第一传动滤带的上端沿第一冲洗沉砂池体入水端口相对侧的侧壁方向向上倾斜，所述第一冲洗沉砂池体的底部具有沿第一传动滤带方向倾斜的倾斜沉降壁，在靠近所述第一传动滤带上端的下表面设置有刮砂片，该刮砂片将所述第一冲洗沉砂池体分隔为污水存放区和污泥排放区，

在倾斜沉降壁上设置有泥沙排出口，所述刮砂片的下端固定在倾斜沉降壁上，所述刮砂片的上端向上延伸至靠近所述第一传动滤带上端的下表面，所述泥沙排出口通过污泥管与所述污泥一体化处理模块连通。

[0006] 上述方案进一步优选的，在所述第一传动滤带下端下方设置有第一射流曝气器，所述出水口设置在污水存放区的侧壁上。

[0007] 上述方案进一步优选的，所述滤布滤池模块包括滤池池体、纤维过滤转盘、驱动电机和反冲洗泵，在所述滤池池体的顶端外部两侧分别安装所述反冲洗泵和驱动电机，在滤池池体的底部外设置有多个过滤排污阀，该滤排污阀与所述污泥管连通，在滤池池体的两侧壁中间安装有转轴，所述驱动电机通过传动链条与所述转轴的端部传动连接，该转轴的两端分别通过轴套安装在滤池池体的两侧壁之间，在该转轴的外壁上同轴套设多个所述纤维过滤转盘，每个纤维过滤转盘沿所述转轴的轴线均匀间隔设置，在纤维过滤转盘的两侧安装有反冲洗分支管，所述反冲洗泵通过反冲洗总管与每个反冲洗分支管连通。

[0008] 上述方案进一步优选的，在滤池池体的上端两侧侧壁上分别设置有滤池进水口和滤池出水口，在位于滤池进水口下方的滤池池体的内壁上设置有第一布水堰。在位于滤池出水口下方的滤池池体的内壁上设置有第二布水堰，在第一布水堰的底部侧壁上设置有通向滤池池体外部的排污口，在滤池池体的底部设置有倾斜的过滤板，该过滤板与滤池池体的底部之间形成集泥腔体。

[0009] 上述方案进一步优选的，所述污泥一体化处理模块包括浓缩反应池体、泥水分离装置、污泥翻送装置和叠螺脱水装置，在浓缩反应池体的顶部设置有进料斗，所述第一快速冲洗沉砂模块的出泥口、MBBR反应模块的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块的出泥口、混凝沉淀模块的出泥口、滤布滤池模块的出泥口分别通过污泥管与所述进料斗的入泥端口连通；在浓缩反应池体内且位于进料斗的出料口正下方设置所述泥水分离装置，在所述浓缩反应池体的底端外侧设置所述叠螺脱水装置，所述浓缩反应池体的底端外侧与叠螺脱水装置之间通过送泥口，在送泥口的底部设置有挡板，在挡板的顶端与挡板相对侧上方的浓缩反应池体的侧壁之间具有呈弧形的凹槽，沿凹槽的底端设置所述污泥翻送装置，所述挡板的顶端与叠螺脱水装置的底部内壁之间呈弧形过度。

[0010] 上述方案进一步优选的，所述泥水分离装置包括锥形过滤转盘、转动收集盘、废液收集区和驱动装置，在废液收集区的下方设置驱动装置，所述废液收集区的外侧壁和驱动装置的外侧壁分别通过水平固定杆焊接在浓缩反应池体的内测壁上，该锥形过滤转盘设置于进料斗的出料口正下方，在锥形过滤转盘内同轴设置所述转动收集盘，在锥形过滤转盘的下同轴固定设置所述废液收集区，所述驱动装置通过驱动轴与所述锥形过滤转盘和转动收集盘传动连接，该驱动轴的一端与所述驱动装置输出轴传动连接，所述驱动轴的另一端向上依次穿过废液收集区和转动收集盘后固定在接近所述锥形过滤转盘的内部顶端，所述驱动轴与所述废液收集区之间通过密封轴承套接，在浓缩反应池体内壁上设置有用于冲洗所述锥形过滤转盘表面的反冲洗装置，沿锥形过滤转盘的顶端至底端表面均匀分布有搅拌片。

[0011] 上述方案进一步优选的，在转动收集盘表面上设置有过泥或过水通孔，所述污泥翻送装置包括沿凹槽设置且固定在浓缩反应池体内侧壁上的圆鼓转轴，在圆鼓转轴外壁且沿轴向外壁设置有多块呈等角分布的刮泥板，在浓缩反应池体的侧壁处的凹槽边缘的上方

与在驱动装置的下方之间设置有压缩支撑槽，压缩支撑槽的底面为倾斜状，在压缩支撑槽上方的浓缩反应池体的侧壁上设置有推杆，在压缩支撑槽内垂直滑动设置有压缩板，所述推杆的一端固定在浓缩反应池体的侧壁上，所述推杆的另一端与所述压缩板传动连接，在靠近推杆两端的压缩支撑槽的底部上设置有排污筒，在压缩板前进和后退方向两侧的压缩支撑槽的底部设置所述排污筒，在排污筒内设置有压力释放阀；在所述压缩板的左右两侧设置排水口且位于压缩支撑槽的倾斜的最低处设置所述排水口。

[0012] 根据本发明的另一个方面，本发明提供了一种预制模块化市政污水处理方法，包括以下步骤：

[0013] 将污水先通过预处理模块去除污水中的大粒径悬浮物，从预处理模块排出的预处理污水通过污水提升泵抽至一体化污水提升模块中，使预处理污水的水位得到提升，并使污水自动流进入第一快速冲洗沉砂模块，采用气水混合反冲洗去除掉颗粒杂质；

[0014] 从第一快速冲洗沉砂模块内进行气水混合反冲洗排出的污水再经过MBBR反应模块内，第一快速冲洗沉砂模块排出的污泥送入污泥一体化处理模块进行处理，污水依次经过A-MBBR反应池和O-MBBR反应池内进行处理，去除污水中的有机污染物，且在A-MBBR反应池中，在缺氧条件下产生反硝化菌，并进行硝态氮的反硝化反应，去除污水中含碳有机物和含氮有机物，经过缺氧段处理的污水进入O-MBBR反应池内中的好氧生物流化段，使污水与随曝气流动的活性微生物载体接触；

[0015] 待污水与活性微生物载体在预定的时间内充分反应后，将O-MBBR反应池内处理的污水再经过第二快速冲洗沉砂模块内，且采用气水反冲洗进行过滤，去除污水中的颗粒物和活性污泥，第二快速冲洗沉砂模块内的颗粒物和活性污泥送入污泥一体化处理模块内进行处理；

[0016] 经过第二快速冲洗沉砂模块过滤后的污水送入混凝沉淀模块，并向混凝沉淀模块中投加絮凝剂，使污水中的胶体和细小悬浮物聚集成絮凝体并沉降，进一步对污水进行泥水分离，去除大量颗粒物，所分离出的污泥送入污泥一体化处理模块进行处理；由一体化污泥泵抽至污泥一体化处理模块脱水外运；

[0017] 经过混凝沉淀模块处理后排出的污水送入滤布滤池模块，通过滤布滤池模块内纤维过滤转盘的过滤作用，去除污染物中的颗粒物、总磷、BOD和COD，反冲洗泵将过滤后的污泥抽吸至污泥一体化处理模块内进行处理；经过滤布滤池模块处理后的污水送入紫外消毒模块进行杀菌消毒处理，紫外消毒模块对污水杀菌消毒后排出；所述污泥一体化处理模块将污泥进过旋转和压缩，污泥在浓缩反应池体内进行压缩脱水处理后，使污泥含水率可从98％降至80％以下。

[0018] 本发明由于采用了上述技术方案，具备以下有益效果：

[0019] (1)、本发明的污水处理工艺与现有污水处理工艺相比，省去了现有污水处理工艺中的细格栅、常规沉砂池、二沉池、污泥浓缩等环节，简化了处理流程，利于控制和管理；在污水处理过程中，可快速去除污水中的悬浮物，有效减少了悬浮物浓度，而且安装简单，配套土建施工简单，工程施工周期短，操作控制简单，运行费用低，适用于市政污水处理，且处理后的出水水质可根据要求达到一级A标准或回用水标准。

[0020] (2)、本发明的污水处理系统采用模块化设计，市政污水由进水管进入预处理模块，经一体化污水提升模块提升后依次进入第一快速冲洗沉砂模块、MBBR反应模块、第二快

速冲洗沉砂模块、混凝沉淀模块、滤布滤池模块、紫外消毒模块及紫外消毒模块后外排；第一快速冲洗沉砂模块、第二快速冲洗沉砂模块，混凝沉淀模块和滤布滤池模块的污泥均进入污泥一体化处理模块压缩脱水后外运，通过多个模块分别逐级降低污泥的产率，通过快速冲洗沉砂模块可去除50％-80％的悬浮物，去除60％-80％的总磷，减少了对后级工艺段的压力，降低了后级工艺段的有机污染物负荷，减少了后级工艺段的悬浮物浓度，降低了后级工艺段的污泥产率；而且快速冲洗沉砂模块比常规沉砂池占地小，去除污泥的效率高，能为后段生化处理提供了保证。

[0021] (3)、本发明的污水处理系统采用模块化设计，工厂化生产，模块化安装，土建施工简单，工程施工周期短，操作控制简单，占地面积小，所需配置的人员少；根据不同污水水质水量，各处理功能段可根据实际需求灵活组合，有广阔的市场应用前景。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。应当理解，以下附图仅示出了本发明的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0023] 图1是本发明的一种预制模块化市政污水处理系统的系统原理图；

[0024] 图2是本发明的第一快速冲洗沉砂模块的结构示意图；

[0025] 图3是本发明的滤布滤池模块的结构示意图；

[0026] 图4为本发明的污泥一体化处理模块的结构示意图。

[0027] 图5是本发明的污水处理方法的流程图；

[0028] 附图中，进水管1，预处理模块2，一体化污水提升模块3，第一快速冲洗沉砂模块4，MBBR反应模块5，第二快速冲洗沉砂模块6，混凝沉淀模块7，滤布滤池模块8，紫外消毒模块9，污泥一体化处理模块10，出水管11，

[0029] 污水预处理箱体20，粗格栅21，细格栅22，污水提升管31，污水提升泵抽32，第一冲洗沉砂池体40，污水存放区40a，污泥排放区40b，第一传动滤带41，第一射流曝气器42，溢水槽43，出水口44，倾斜沉降壁45，刮砂片46，泥沙排出口47，隔板50，A-MBBR反应池51，O-MBBR反应池52，活性微生物载体53，潜水搅拌器54，微孔曝气器55，第二冲洗沉砂池体40第二传动滤带61，第一射流曝气器62，混凝沉淀池70，导流筒71，加药装置72，加药管道72a，滤池池体80，滤池进水口80a，滤池出水口80b，第一布水堰80c，第二布水堰80d，排污口80e，纤维过滤转盘81，驱动电机82，反冲洗泵83，反冲洗总管83a，过滤排污阀84，转轴85，传动链条85a，反冲洗分支管86，过滤板87，集泥腔体87a，

[0030] 浓缩反应池体100，进料斗101，泥水分离装置102，反冲洗装置102a，污泥翻送装置103，叠螺脱水装置104，送泥口105，挡板106，凹槽107，压缩支撑槽108，排泥口109，锥形过滤转盘1020，转动收集盘1021，废液收集区1022，驱动装置1023，驱动转轴1023a，水平固定杆1024，圆鼓转轴1030，刮泥板1031，推杆1080，压缩板1081，排污筒1082，压力释放阀1083。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举出优选实

施例，对本发明进一步详细说明。然而，需要说明的是，说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本发明的一个或多个方面有一个透彻的理解，即便没有这些特定的细节也可以实现本发明的这些方面。

[0032] 根据本发明的一个方面，如图1所述，本发明提供了一种预制模块化市政污水处理系统，所述污水处理系统包括预处理模块2、一体化污水提升模块3、第一快速冲洗沉砂模块4、MBBR反应模块5、第二快速冲洗沉砂模块6、混凝沉淀模块7、滤布滤池模块8、紫外消毒模块9以及污泥一体化处理模块10，所述预处理模块2的入水口端连接有进水管1，所述预处理模块2的出水端口依次通过一体化污水提升模块3、第一快速冲洗沉砂模块4、MBBR反应模块5、第二快速冲洗沉砂模块6、混凝沉淀模块7、滤布滤池模块8和紫外消毒模块9的入水口端连通，所述第一快速冲洗沉砂模块4的出泥口、MBBR反应模块5的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块6的出泥口、混凝沉淀模块7的出泥口、滤布滤池模块8的出泥口分别通过污泥管12与所述一体化处理模块10的入泥端口连通，所述紫外消毒模块9的出水端口连接有出水管11；在本发明中，所述预处理模块2包括污水预处理箱体20、设置在污水处理箱体20内的粗格栅21和细格栅22，所述粗格栅21和细格栅22由污水处理箱体20的入水口端一侧向出水端口一侧排布设置，所述粗格栅21和细格栅22呈弧形的格栅板状，从而有效减少污水中较大大粒径悬浮物的冲击；所述预处理模块2的出水端口通过污水提升管31与所述一体化污水提升模块3的入水端口连通，所述一体化污水提升模块3包括一体化提升池体以及设置在一体化提升池体内的污水提升泵和液位控制仪，污水提升管31伸入一体化污水提升模块3的一体化提升池体内部，在一体化污水提升模块3内部的污水提升管31上设置有污水提升泵抽32，该污水提升泵抽32将污水预处理箱体20的污水提升至一体化污水提升模块3的一体化提升池体内部，通过液位控制仪监测其内部的水位，水位到达规定的高度后暂停抽水，并将一体化污水提升模块3内的污水排放至第一快速冲洗沉砂模块4内。

[0033] 在本发明中，图1和图2所示，所述第一快速冲洗沉砂模块4包括第一冲洗沉砂池体40和倾斜设置在第一冲洗沉砂箱体40内第一传动滤带41，所述第二快速冲洗沉砂模块6与第一快速冲洗沉砂模块4的结构相同，即第二快速冲洗沉砂模块6包括第二冲洗沉砂池体60、第二传动滤带61，第一射流曝气器62；在本发明中，所述第一传动滤带41向上倾斜的角度为20°至30°，在所述第一冲洗沉砂池体40的入水端口的下方侧壁上设置有由深至浅连续的溢水槽43，在所述第一冲洗沉砂池体40的侧壁上设置有出水口44，该第一冲洗沉砂池体40的出水口44通过排水管与所述MBBR反应模块5的入水端口连通，所述第一传动滤带41的下端设置在所述溢水槽43下方且靠近第一冲洗沉砂池体40的底端，所述第一传动滤带41的上端沿第一冲洗沉砂池体40入水端口相对侧的侧壁方向向上倾斜，所述第一冲洗沉砂池体40的底部具有沿第一传动滤带41方向倾斜的倾斜沉降壁45，在靠近所述第一传动滤带41上端的下表面设置有刮砂片46，该刮砂片46将所述第一冲洗沉砂池体40分隔为污水存放区40a和污泥排放区40b，在倾斜沉降壁45上设置有泥沙排出口47，也就是说，在污泥排放区40b一侧的倾斜沉降壁45上设置所述泥沙排出口47，所述刮砂片46的下端固定在倾斜沉降壁45上，所述刮砂片46的上端向上延伸至靠近所述第一传动滤带41上端的下表面，所述泥沙排出口47通过污泥管12与所述污泥一体化处理模块10连通，在所述第一传动滤带41下端下方设置有第一射流曝气器42，曝气器对水有搅拌及推流作用，从而可以加速污水的流动速度，所述出水口44设置在污水存放区40a的侧壁上，从一体化污水提升模块3内的排放的

污泥水深至浅连续的溢水槽43进行沉淀污泥后，泥水将下流至第一传动滤带41上，使其进行过滤，第一传动滤带41向上传动过程中将污泥水携带至顶端返回循环过程中，刮砂片46将第一传动滤带41过滤后遗留的污泥刮掉并落入泥沙排出口47内被送入污泥一体化处理模块10内进行再次处理，经第一传动滤带41过滤后的污水被送入MBBR反应模块5。

[0034] 在本发明中，如图1所示，所述MBBR反应模块5包括由隔板50分隔而成且相互连成一体的A-MBBR反应池51和O-MBBR反应池52，所述A-MBBR反应池51的底端和O-MBBR反应池52的底端之间的隔板50设置有过水管50a，所述A-MBBR反应池51和O-MBBR反应池52之间通过所述过水管50a连通，在所述A-MBBR反应池51内和O-MBBR反应池52内分别分布有活性微生物载体53；在A-MBBR反应池51内设置有潜水搅拌器54，在所述O-MBBR反应池52内设置有微孔曝气器55，在潜水搅拌器54和微孔曝气器55的搅拌与曝气作用下，使得水流加速提升，污水处于流化状态，漂浮的活性微生物载体53随水流和污泥翻转和自由流动，从而达到净化污水的作用。在本发明中，污水先后经过A-MBBR反应池、O-MBBR反应池，在缺氧条件下，反硝化菌进行硝态氮的反硝化反应，去除污水中含碳有机物和含氮有机物，经过缺氧段处理的污水进入好氧生物流化段中，污水与随曝气流动的活性微生物载体53接触，活性微生物载体53中的生物填料去除污水中的有机污染物，所述MBBR反应模块5处理后的污水送入第二快速冲洗沉砂模块6内进行再次过滤沉沙和冲洗，其污泥送入一体化处理模块10内进行处理，污水送入混凝沉淀模块7内进行处理。

[0035] 在本发明中，所述混凝沉淀模块7包括混凝沉淀池70、设置在混凝沉淀70池内部中心设有可转动的导流筒71以及在混凝沉淀池70的外部的加药装置72，所述加药装置72通过加药管道72a与所述导流筒71连通，该加药管道72a伸入至导流筒71内，所述第二快速冲洗沉砂模块6的出水端口与所述混凝沉淀池70的入水端口连通；所述加药装置72包括PAC加药装置和PAM加药装置。所述PAC加药装置包括储药桶、搅拌器和计量泵，所述PAM加药装置也包括储药桶、搅拌器和计量泵，通过对加药装置72对所家的药物进行搅拌和计量，利用计量泵能够精确控制药物的加入量，避免了浪费以及反应的不充分。污水进入导流筒71后，使投入混凝沉淀池70(导流筒71)内的药物(絮凝剂)与污水中的胶体和细小悬浮物聚集成絮凝体，并随导流筒71在转动过程沉降，从而进一步对污水进行泥水分离，去除大量颗粒物。污水从进第二快速冲洗沉砂模块6排出经水管送入导流筒71内，污水沿着转动的导流筒71流向导流筒的底部，在流动过程中水流污泥的方向不断改变，水流的动量不断减少，水流的流速不断减慢，污水中的大量泥沙等固体颗粒物在这个过程中集聚在导流筒71底部，絮凝剂的作用下，污水中胶体和细小悬浮物迅速聚集成絮凝体等固体颗粒物，然后沿着导流筒71底部沉淀并将其送入一体化处理模块10内进行处理，从而达到泥水分离的作用，也大大提高絮凝效率，混凝沉淀模块7的混凝沉淀池70分离出的污水送入滤布滤池模块8进行处理。

[0036] 在本发明中，如图1和图3所示，所述滤布滤池模块8包括滤池池体80、纤维过滤转盘81、驱动电机82和反冲洗泵83，在所述滤池池体80的顶端外部两侧分别安装所述反冲洗泵83和驱动电机82，在滤池池体80的底部设置有多个过滤排污阀84，该滤排污阀84与所述污泥管12连通，在滤池池体80的两侧壁中间安装有转轴85，所述驱动电机82通过传动链条85a与所述转轴85的端部传动连接，该转轴85的两端分别通过轴套安装在滤池池体80的两侧壁之间，在该转轴85的外壁上同轴套设多个所述纤维过滤转盘81，每个纤维过滤转盘81沿所述转轴85的轴线均匀间隔设置，在纤维过滤转盘81的两侧安装有反冲洗分支管86，所

述反冲洗泵83通过反冲洗总管83a与每个反冲洗分支管86连通;在滤池池体80的上端两侧侧壁上分别设置有滤池进水口80a和滤池出水口80b,在位于滤池出水口80b下方的滤池池体80的内壁上设置有第二布水堰80d,从第二布水堰80d流出出的污水经滤池出水口80b送入所述紫外消毒模块9内进行消毒,滤池出水口80b的高度低于滤池进水口80a的高度,在位于滤池进水口80a下方的滤池池体80的内壁上设置有第一布水堰80c, 在第一布水堰80c的底部侧壁上设置有通向滤池池体80外部的排污口80e,混凝沉淀模块7送入的污水从滤池进水口80a进入第一布水堰80c,污水从第一布水堰80c,溢流进入滤池池体80内,残留的泥沙从排污口80e排出。

[0037] 在本发明中,如图1和图3所示,所述混凝沉淀模块7分离出的污水经进水管送达滤池池体80内部,污水经过纤维过滤转盘81的纤维滤布将颗粒杂质过滤掉,经纤维过滤转盘81过滤后的水到达第二布水堰80d的溢流高度后排出,颗粒的杂质被沉降下来并经过所述过滤板87到达集泥腔体87a内,当使用一端时间后,由于颗粒杂污泥的累积,影响了污水通过纤维过滤转盘81的效果,使滤池池体80内设置有水位检测计(未图示)检测不到的污水时,导致再次进来的污水使得滤池池体80内的液位高度快速达到第二布水堰80d的高度,使污水沿第二布水堰80d排出至紫外消毒模块9内进行紫外线消毒,从而影响了污水的过滤效果,此时,就可以开启驱动电机82驱动转轴85带动纤维过滤转盘81转动,对滤池内部的污泥清洗工作,启动滤池池体80的底部外的各个过滤排污阀84并将污泥送入一体化处理模块10,纤维过滤转盘81转动在转动过程中将滤池池体80内的污泥逐渐排出至一体化处理模块10内,从而对集泥腔体87a进行清理,排出污泥后,关闭过滤排污阀84,启动反冲洗泵83打开对纤维过滤转盘81进行清洗,水或者气体沿反冲洗总管83a沿反冲洗分支管86向维过滤转盘81的两侧进行冲刷,将滤布外侧的杂质冲洗下来,从而提高冲洗的效率,冲洗下来的大量的污泥堆积在集泥腔体87a内,而且冲洗下的污水以及混凝沉淀模块7送入的污水逐渐上升后,纤维过滤转盘81可对污水进行再次过滤,过滤后的污水可从滤池出水口80b排出,所述过滤板87对泥沙进行缓冲支撑过滤,使各个支路上的滤排污阀84不容易堵塞管路,降低了维修成本。

[0038] 在本发明中,在本发明中,如图1和图4所示,所述一体化处理模块10包括浓缩反应池体100、泥水分离装置102、污泥翻送装置103和叠螺脱水装置104,在浓缩反应池体100的顶部设置有进料斗101,所述第一快速冲洗沉砂模块4的出泥口、MBBR反应模块5的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块6的出泥口、混凝沉淀模块7的出泥口、滤布滤池模块8的出泥口分别通过污泥管12与所述进料斗101的入泥端口连通;在浓缩反应池体100内且位于进料斗101的出料口正下方设置所述泥水分离装置102,在所述浓缩反应池体100的底端外侧设置所述叠螺脱水装置104,所述浓缩反应池体100的底端外侧与叠螺脱水装置104之间通过送泥口105,在送泥口105的底部设置有挡板106,在挡板106的顶端与挡板106相对侧上方的浓缩反应池体100的侧壁之间具有呈弧形的凹槽107,沿凹槽107的底端设置所述污泥翻送装置103,所述挡板106的顶端与叠螺脱水装置104的底部内壁之间呈弧形过度。所述泥水分离装置102包括锥形过滤转盘1020、转动收集盘1021、废液收集区1022和驱动装置1023,锥形过滤转盘1020的底面直径大于废液收集区1022的直径,在废液收集区1022的下方设置驱动装置1023,所述废液收集区1022的外侧壁和驱动装置1023的外侧壁分别通过水平固定杆1024焊接在浓缩反应池体100的内测壁上,该锥形过滤转盘1020设置于进料斗101的出料口正下

方，在锥形过滤转盘1020内同轴设置所述转动收集盘1021，在锥形过滤转盘102的下同轴固定设置所述废液收集区1022，所述驱动装置1023通过驱动转轴1023a与所述锥形过滤转盘1020和转动收集盘1021传动连接，该驱动转轴1023a的一端与所述驱动装置1023输出轴传动连接，所述驱动转轴1023a的另一端向上依次穿过废液收集区1022和转动收集盘1021后固定在接近所述锥形过滤转盘1020的内部顶端，所述驱动转轴1023a与所述废液收集区1022之间通过密封轴承套接，在浓缩反应池体100内壁上设置有用于冲洗所述锥形过滤转盘1020表面的反冲洗装置102a，通过该反冲洗装置102a对锥形过滤转盘1020表面进行冲洗，沿锥形过滤转盘1020的顶端至底端表面均匀分布有搅拌片，从而将污泥进行快速打散和分离。在转动收集盘1021表面上设置有过泥或过水通孔(未图示)，所述污泥翻送装置103包括沿凹槽107设置且固定在浓缩反应池体100内侧壁上的圆鼓转轴1030，在圆鼓转轴1030外壁且沿轴向外壁设置有多块呈等角分布的刮泥板1031，在浓缩反应池体100的侧壁处的凹槽107边缘的上方与在驱动装置1023的下方之间设置有压缩支撑槽108，压缩支撑槽108的底面为倾斜状，在压缩支撑槽108上方的浓缩反应池体100的侧壁上设置有推杆1080，在压缩支撑槽108内垂直滑动设置有压缩板1081，所述推杆1080的一端固定在浓缩反应池体100的侧壁上，所述推杆1080的另一端与所述压缩板1081传动连接，在靠近推杆1080两端的压缩支撑槽108的底部上设置有排污筒1082，在压缩板1081前进和后退方向两侧的压缩支撑槽108的底部设置所述排污筒1082，在排污筒1082内设置有压力释放阀1083，该压缩板1081的左右两侧设置排水口，即在压缩支撑槽108的倾斜的最低处设置所述排水口，排出的污水送入所述滤布滤池模块8内进行重新过滤；在本发明中，如图1和图4所示，从所述第一快速冲洗沉砂模块4的出泥口、MBBR反应模块5的出泥口、第二快速冲洗沉砂模块6的出泥口、混凝沉淀模块7的出泥口、滤布滤池模块8的出泥口送出的污泥到达进料斗101内下落至锥形过滤转盘1020，锥形过滤转盘1020在驱动装置1023的驱动下，使锥形过滤转盘1020和转动收集盘1021随所述驱动轴1023a转动，使污泥和污水进行分离，部分污水经过锥形过滤转盘1020和转动收集盘1021下落至废液收集区1022内被送入所述滤布滤池模块8内进行重新过滤，由于锥形过滤转盘1020的直径大于废液收集区1022的直径，锥形过滤转盘1020转动分离出来的污泥下落至压缩支撑槽108内，此时启动推杆1080推动所述压缩板1081压缩分离出来的污泥，使污泥落入排污筒1082内，当排污筒1082内的污泥达到一定重量后，所述压力释放阀1083将打开，使污泥被送入所述弧形的凹槽107内，启动所述圆鼓转轴1030转动，并带动刮泥板1031随圆鼓转轴1030一起转动，刮泥板1031将堆积在凹槽107内的污泥刮起，刮泥板1031转动到送泥口105一侧时，刮泥板1031上的污泥通过送泥口105送入所述叠螺脱水装置104的入口，污泥在叠螺脱水装置104进行脱水处理，叠螺脱水装置104脱水后的污泥从排泥口109排出。

[0039] 根据本发明的另一个方面，如图1和图5所示，本发明提供了一种预制模块化市政污水处理方法，包括以下步骤：

[0040] 将污水先通过预处理模块2去除污水中的大粒径悬浮物，从预处理模块2排出的预处理污水通过污水提升泵32抽至一体化污水提升模块3中，使预处理污水的水位得到提升，并使污水自动流进入第一快速冲洗沉砂模块4，采用气水混合反冲洗去除掉颗粒杂质；从第一快速冲洗沉砂模块4内进行气水混合反冲洗排出的污水再经过MBBR反应模块内，第一快速冲洗沉砂模块4排出的污泥送入一体化处理模块10进行处理，污水依次经过A-MBBR反应

池和O-MBBR反应池内进行处理，去除污水中的有机污染物，且在A-MBBR反应池中，污水处于流化状态，漂浮的活性微生物载体53随水流和污泥翻转和自由流动，从而达到净化污水的作用，在缺氧条件下产生反硝化菌，并进行硝态氮的反硝化反应，去除污水中含碳有机物和含氮有机物，经过缺氧段处理的污水进入O-MBBR反应池内中的好氧生物流化段，使污水与随曝气流动的活性微生物载体53接触；待污水与活性微生物载体53中生物填料在预定的时间内充分反应后，将O-MBBR反应池内处理的污水再经过第二快速冲洗沉砂模块6内，且采用气水反冲洗进行过滤，去除污水中的颗粒物和活性污泥，第二快速冲洗沉砂模块6内的颗粒物和活性污泥送入一体化处理模块10内进行处理；经过第二快速冲洗沉砂模块6过滤后的污水送入混凝沉淀模块7，并向混凝沉淀模块7中投加絮凝剂，使污水中的胶体和细小悬浮物聚集成絮凝体并沉降，进一步对污水进行泥水分离，去除大量颗粒物，所分离出的污泥送入一体化处理模块10进行处理；由一体化污泥泵抽至污泥一体化处理模块脱水外运；经过混凝沉淀模块7处理后排出的污水送入滤布滤池模块8，通过滤布滤池模块8内纤维过滤转盘81的过滤作用，去除污染物中的颗粒物、总磷、BOD和COD，反冲洗泵83将过滤后的污泥抽吸至一体化处理模块10内进行处理；经过滤布滤池模块8处理后的污水送入紫外消毒模块9进行杀菌消毒处理，紫外消毒模块9对污水杀菌消毒后排出；所述一体化处理模块10将污泥进过旋转和压缩，浓缩反应池体100内的污泥进行压缩脱水处理，使污泥含水率可从98％降至80％以下。

[0041] 利用本发明的处理系统及其污水处理方法处理对象为市政污水，主体工艺采用“一级快速冲洗沉砂设备+MBBR+二级快速冲洗沉砂设备+深度处理”，深度处理选用滤布滤池工艺。本实例设计采用一体化设备形式，根据设备厂家(搪瓷拼装罐)选型，设置2台一级快速冲洗沉砂设备，两台设备同时运行。污泥处理采用一体化污泥处理设备，压滤至75%后泥饼外运处理。出水的水质情况为COD_{Cr}为21.89mg/L，BOD_5为8.12 mg/L， NH_3-N为3.54 mg/L，SS为7.60mg/L，TP为0.37 mg/L，各指标出水浓度均能达到一级A排放标准，COD_{Cr}出水浓度达到地表水Ⅳ类标准，如表1所示。

[0042] 表1 进出水水质指标含量(单位mg/L)

[0043]

指标	CODCr	BOD5	NH3-N	SS	TP
进水水质	350.00	150.00	35.00	200.00	3.50
出水水质	11.89	6.12	1.54	4.60	0.27
去除率	96.6%	95.9%	95.6%	97.7%	92.3%
一级A标准	50.00	10.00	5.00	10.00	0.50
地表水Ⅳ类标准	30	6	1.5	—	0.3

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

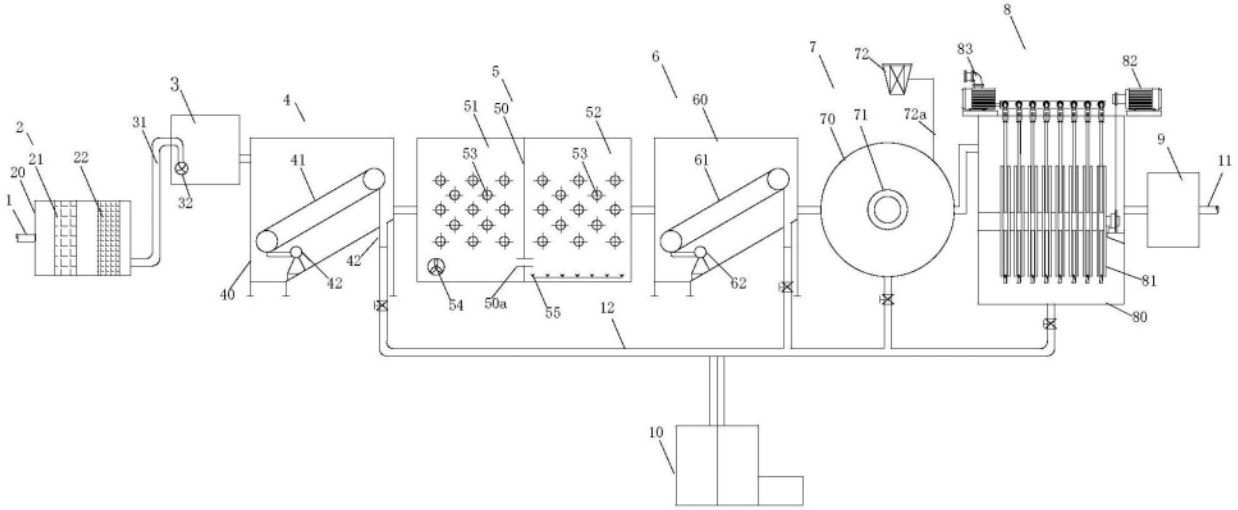

1
2
20
21
22
3
31
32
4
40
41
42
5
50
50a
51
52
53
54
55
6
60
61
62
7
70
71
72
72a
8
80
81
82
83
9
10
11
12

图1

4

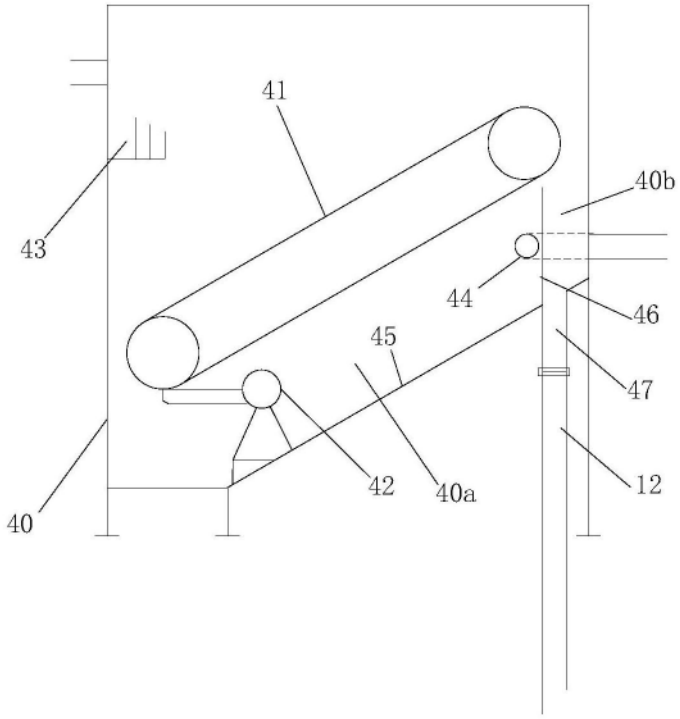

40
41
42
43
44
45
46
47
40a
40b
12

图2

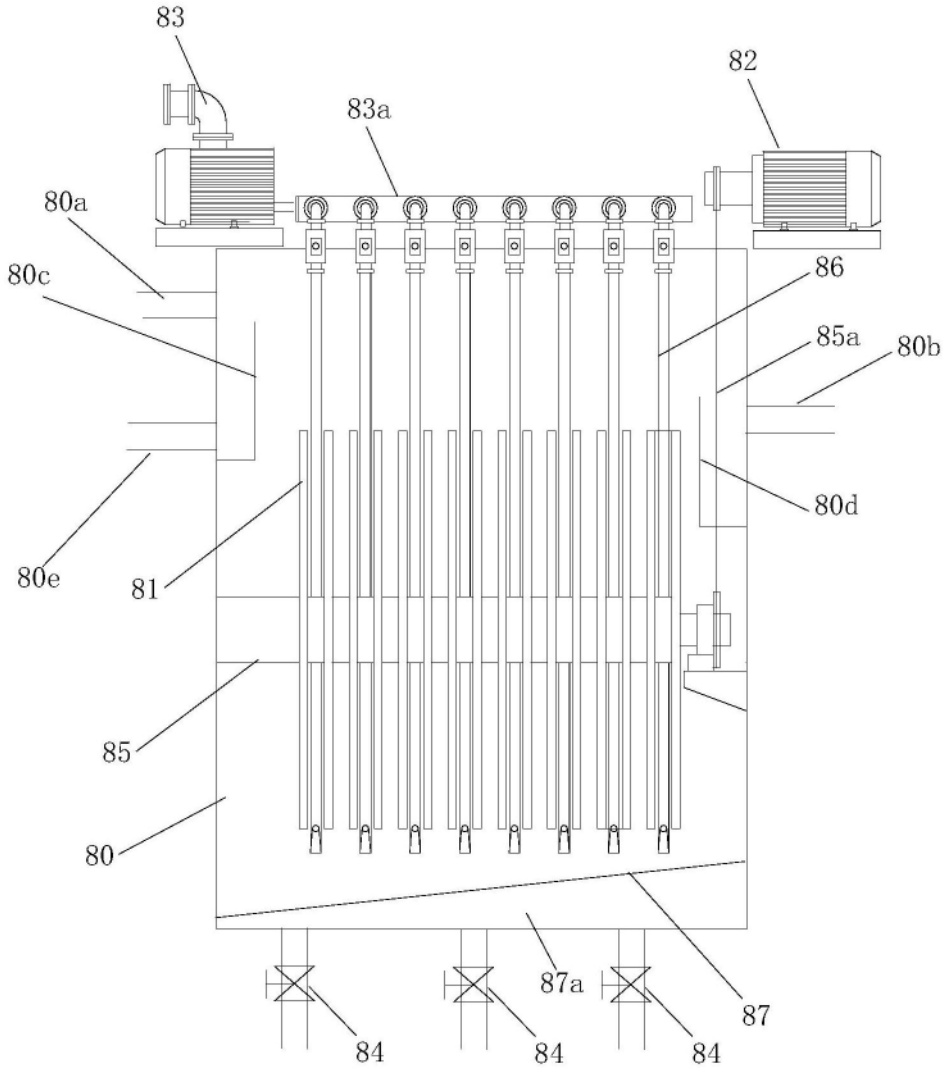


图3

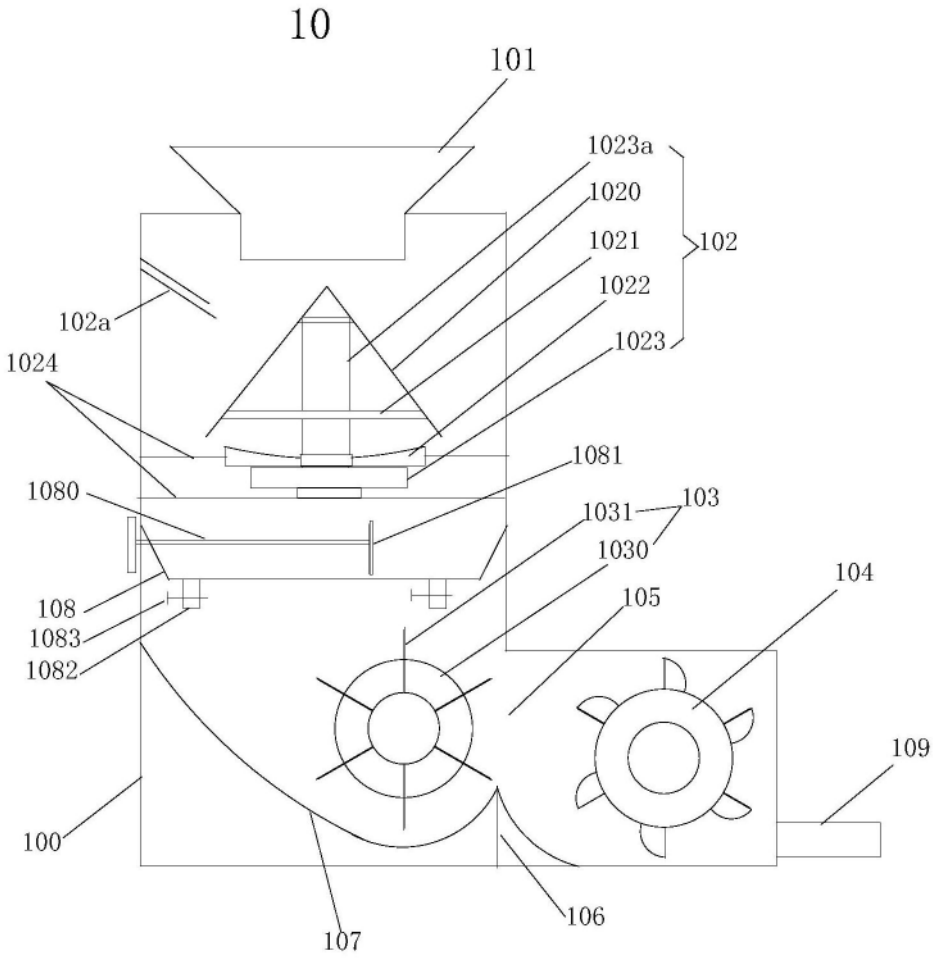

10
101
1023a
1020
1021
1022
1023
102
102a
1024
1081
1080
1031
103
1030
104
105
108
1083
1082
109
100
107
106

图4

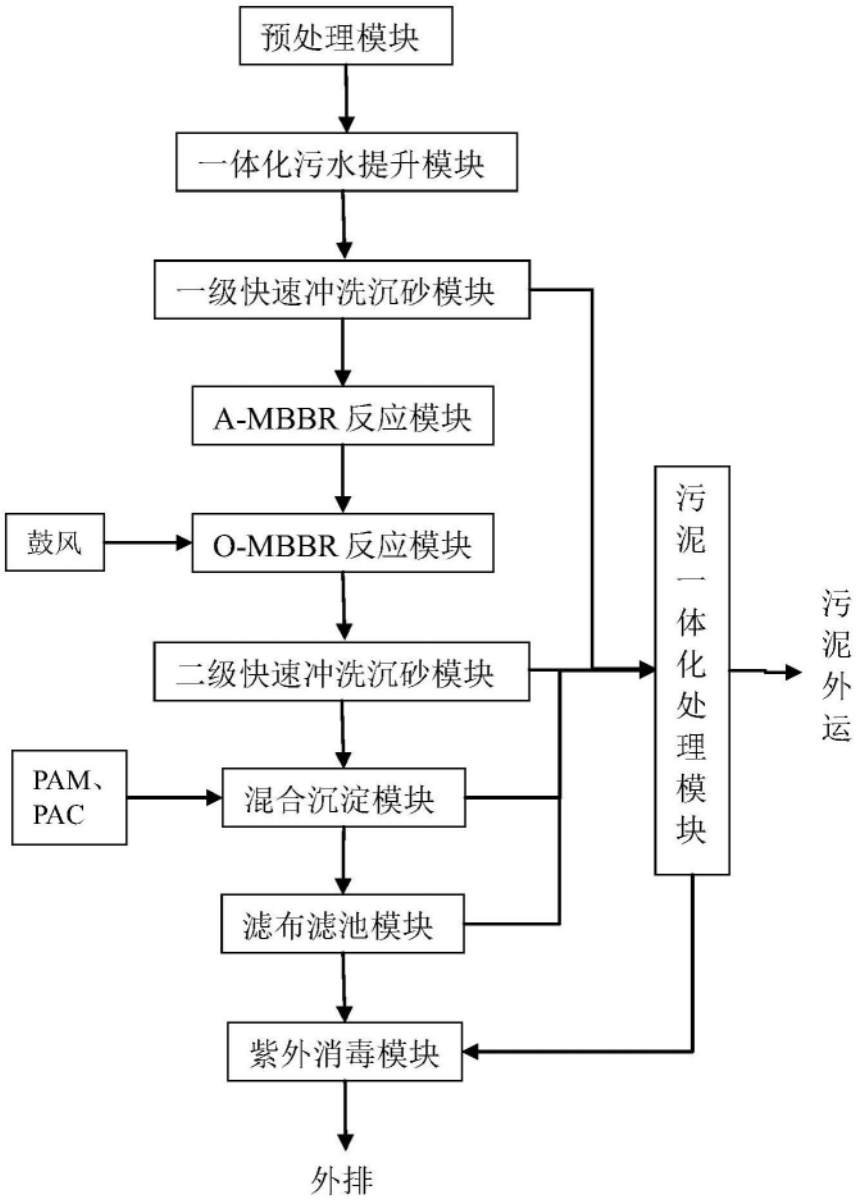

预处理模块
一体化污水提升模块
一级快速冲洗沉砂模块
A-MBBR 反应模块
鼓风
O-MBBR 反应模块
二级快速冲洗沉砂模块
PAM、PAC
混合沉淀模块
滤布滤池模块
紫外消毒模块
外排
污泥一体化处理模块
污泥外运

图5