



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215161957 U

(45) 授权公告日 2021.12.14

(21) 申请号 202120886597.X

(22) 申请日 2021.04.27

(73) 专利权人 武汉渥太水务工程有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开
发区郑桥村中环线以南关山二路延长
线以西当代国际花园总部基地15、20
号楼及地下室第15幢9层7号108室

(72) 发明人 文国栋 杨莲红

(74) 专利代理机构 徐州拉沃智佳知识产权代理
有限公司 32455

代理人 李石凤

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

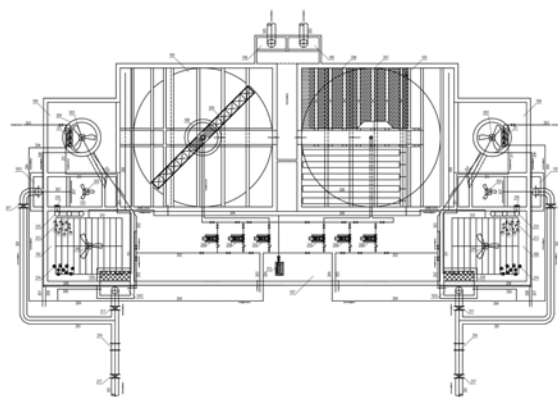
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种新型多功能高速沉淀池

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型多功能高速沉淀池,包括接触吸附池、强化混凝池、强化絮凝池和高速沉淀池;接触吸附池接入需要去除污染物的来水,池内设有悬浮填料、沉没填料、粉末活性炭及曝气管,完成生物接触和活性炭吸附处理;在强化混凝池投加混凝剂完成来水与药剂的强化混合反应;强化絮凝池通过絮凝剂投加管向强化絮凝池导流筒内投加絮凝剂,加载物也投加与此,来水经充分絮凝反应后进入高速沉淀池下部,自下向上通过高速沉淀池内设的斜管/斜板区进行泥水分离,清水收集后排入下一道工序;污泥由沉淀池刮泥机排入污泥斗;污泥及加载物可循环利用。本实用新型集生化和物化处理功能于一体,能同时强化去除有机和无机污染物。



1. 一种新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 包括接触吸附池、强化混凝池、强化絮凝池和高速沉淀池;

根据来水水质是否需要强化去除BOD、COD、氨氮等污染物, 分成两路分别进入第一进水井或第二进水井中, 需要强化去除污染物的来水至第二进水井经填料格网进入所述接触吸附池;

所述接触吸附池通过活性炭投加管向池内投加粉末活性炭, 同时通过设置在接触吸附池内的接触吸附池搅拌机、悬浮填料、沉没填料及曝气管进行生物接触和活性炭吸附处理, 接触吸附池的出水进入所述强化混凝池;

所述强化混凝池通过混凝剂投加管向池内投加混凝剂; 同时在强化混凝池内设有强化混凝池搅拌机, 完成来水与混凝药剂的强化混合反应, 经过混凝后的来水继续进入所述强化絮凝池;

所述强化絮凝池内设有强化絮凝池搅拌机、强化絮凝池导流筒, 通过絮凝剂投加管向强化絮凝池导流筒内投絮凝剂, 经过充分絮凝反应后进入所述高速沉淀池下部;

所述高速沉淀池通过内设的斜管/斜板区, 来水自下向上进行泥水分离, 清水在池体上部经集水槽收集后进入出水渠, 然后排入下一道工序; 强化絮凝池内的絮体形成污泥沉淀后, 经高速沉淀池底部的沉淀池刮泥机排入污泥斗。

2. 如权利要求1所述的新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 所述高速沉淀池的来水, 根据来水水质不同或运行工况需要, 通过总进水管, 隔离阀门和进水流量计后分两路选择性进入第一进水井或第二进水井, 皆各自通过进水堰板进行均匀配水。

3. 如权利要求1所述的新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 所述接触吸附池的出水经过吸附接触池出水格栅和出水闸板后进入强化混凝池; 接触吸附池中, 粉末活性炭投加于此用于吸附有机物; 作为生物池用于去除溶解性有机物, 在接触池内投加悬浮/沉没载体, 通过栖息在载体上的微生物实现去除BOD或通过硝化与反硝化降低氨氮或总氮。

4. 如权利要求1所述的新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 所述污泥斗中的污泥经污泥排放泵和污泥排放管排放。

5. 如权利要求1所述的新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 还包括污泥循环系统, 所述污泥循环系统包括污泥循环泵和污泥循环管, 污泥斗中的污泥通过污泥循环泵和污泥循环管回流至强化絮凝池内循环使用。

6. 如权利要求1所述的新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 还包括加载分离系统, 所述加载分离系统包括加载循环泵、加载物回流管和水力旋流分离器, 污泥斗中的污泥通过加载循环泵, 将介质及污泥的混合物通过加载物回流管输送至水力旋流分离器, 分离后的上部污泥通过污泥排放管进入下一道工序进行污泥处理, 加载物分离后从水力旋流分离器下部回流至强化絮凝池内循环使用。

7. 如权利要求1所述的新型多功能高速沉淀池, 其特征在于, 还包括气洗系统, 所述气洗系统包括气洗管和位于设备间的鼓风机, 根据运行的周期和实际的需要对斜管和强化絮凝池进行定期冲洗, 通过布置在其底部的气洗管和鼓风机来实现。

一种新型多功能高速沉淀池

技术领域

[0001] 本实用新型属于水处理设施技术领域,涉及给水(微污染处理)、污水(深度处理)、城市雨污混合溢流污水(CSO)等水处理用设施,具体涉及一种新型多功能高速沉淀池。

背景技术

[0002] 沉淀池是利用重力作用将密度比水大的悬浮固体从水中去除,是给水和污水处理中广泛使用的处理构筑物之一。高速沉淀池是基于强化混凝、强化絮凝、加速颗粒沉淀的方法发展出来的水处理技术,目前使用的主要有高效污泥循环沉淀池(高密度)、加载絮凝沉淀池(投加介质如微砂、磁粉等)。

[0003] 一、高效污泥循环沉淀池是利用污泥回流来提高处理效率和处理能力,该技术在投入运行初期,需要在沉淀区和絮凝区累积一定的污泥量才能达到良好的运行状态,这个过程需要时间,所以在初期运行时出水水质常常不太稳定,污染物去除率会受到影响。另外,相对于加载絮凝沉淀池而言,高效污泥循环沉淀池表面负荷相对较低,占地面积相对较大。

[0004] 二、加载絮凝沉淀池由于增加了外投物质,启动速度加快,达到稳定处理所需要的时间短,水力负荷高,占地小,但加载介质在运行时有损失,需要定期补充,进而增加了运行费用和后续处理污泥的费用,同时设备的耗损增加,另外,运行时需连续排泥,因而外排泥量相对较大,污泥含固率相对较低,在需要对污泥进行脱水处理前,要先对污泥进行浓缩处理,使得整个处理流程加长及处理费用增加。

[0005] 此外,还存在以下不足:高速沉淀池一般采用物理化学的方法去除水中的污染物,包括悬浮固体、磷等无机污染物,对溶解性有机污染物、氨氮和总氮基本无去除能力。在高效污泥循环沉淀池近、远期结合考虑设计时,通常预留远期占地,项目占地相对较大,土地使用效率低。高速沉淀池在年度检修或设备故障状态时,需降低进水流量,停止其中一组/座沉淀池以便检修维护。高速沉淀池斜管部分容易积泥,通常采用的水冲洗效果不彻底,消耗宝贵的水资源,而且水压的冲击作用可能会损坏斜管/斜板。

[0006] 城市CSO水量和水质波动一般较大、处理时要求系统具有快速启动能力,尽快达到稳定运行状态,保证出水水质能在较短时间内达标,同时要求系统在正常运行时费用要低。另外,CSO水质复杂,同时含有COD/BOD、氨氮、悬浮固体和总磷等污染物。目前,单独使用任何一种传统高速沉淀池都无法同时满足CSO处理的这些特殊要求,单一的物化处理对溶解性有机污染物去除率低,无法满足日益提高的出水水质要求。因此,提出了一种集多种功能于一体并可灵活切换运行模式的设施。

发明内容

[0007] 针对现有技术中的不足之处,本实用新型的目的在于提供一种新型多功能高速沉淀池,其优化并整合了各种现有高速沉淀池的各项优点,又解决了单一高速沉淀池的不足之处,具有广阔的市场推广前景。

[0008] 为了达到上述目的,本实用新型技术方案如下:

[0009] 一种新型多功能高速沉淀池,包括接触吸附池,强化混凝池,强化絮凝池和高速沉淀池;根据来水水质是否需要强化去除BOD、COD、氨氮等污染物,分成两路分别进入第一进水井或第二进水井中,需要强化去除污染物的来水至第二进水井通过填料格网进入所述接触吸附池;

[0010] 所述接触吸附池通过活性炭投加管向池内投加粉末活性炭,同时通过设置在接触吸附池内的接触吸附池搅拌机、悬浮填料、沉没填料及曝气管进行生物接触和活性炭吸附处理,接触吸附池的出水进入所述强化混凝池;

[0011] 所述强化混凝池通过混凝剂投加管向池内投加混凝剂;同时在强化混凝池内设有强化混凝池搅拌机,完成来水与混凝药剂的强化混合反应,经过混凝后的来水继续进入所述强化絮凝池;

[0012] 所述强化絮凝池内设有强化絮凝池搅拌机、强化絮凝池导流筒,通过絮凝剂投加管向强化絮凝池导流筒内投絮凝剂,经过充分絮凝反应后进入高速沉淀池下部;

[0013] 所述高速沉淀池通过内设的斜管/斜板区,污水自下向上进行泥水分离,清水在池顶通过集水槽收集后进入出水渠,然后排入下一道工序;强化絮凝池形成的絮体和外加载体,在后续的沉淀区内快速沉降并在底部沉积,然后经高速沉淀池底部的刮泥机排入污泥斗。

[0014] 进一步的,所述高速沉淀池的来水,根据来水水质不同或运行工况需要,通过总进水管,隔离阀门和进水流量计后分两路选择性进入第一进水井或第二进水井,皆各自通过进水堰板进行均匀配水。

[0015] 进一步的,所述接触吸附池的出水经过吸附接触池出水格栅和出水闸板后进入强化混凝池;接触吸附池中,粉末活性炭投加于此用于吸附有机物;作为生物池用于去除溶解性有机物,在接触池内投加悬浮/沉没载体,通过栖息在载体上的微生物实现去除BOD或通过硝化与反硝化降低氨氮或总氮。

[0016] 进一步的,所述污泥斗中的污泥经污泥排放泵和污泥排放管排放。

[0017] 进一步的,还包括污泥循环系统,所述污泥循环系统包括污泥循环泵和污泥循环管,污泥斗中的污泥通过污泥循环泵和污泥循环管回流至强化絮凝池内循环使用。

[0018] 进一步的,还包括加载分离系统,所述加载分离系统包括加载循环泵、加载物回流管和水力旋流分离器,污泥斗中的污泥通过加载循环泵,将介质及污泥的混合物通过加载物回流管输送至水力旋流分离器,上部污泥通过污泥排放管进入下一道工序进行污泥处理,加载物分离后从水力旋流分离器下部回流至强化絮凝池内循环使用。

[0019] 进一步的,还包括气洗系统,所述气洗系统包括气洗管和位于设备间的鼓风机,根据运行的周期和实际的需要对斜管和强化絮凝池进行定期冲洗,通过布置在其底部的气洗管和鼓风机来实现。

[0020] 进一步的,所述接触吸附池中,曝气管道根据需要布置在池子的底部或中部,当去除BOD和氨氮时,池内溶解氧控制在不低于 2mg/l ,并采用比重不大于1的悬浮填料;当需要降低氨氮和总氮时,需控制吸附池上下区有不同的氧气浓度,这样硝化和反硝化可以同时在一个池内产生,本实用新型通过采用不同密度的载体和不同方式的混合搅拌来实现这一目的:投入比重小于1和大于1的填料,前者上浮于池体上部,后者则集中在池底的下部;池

子中部设有曝气管以满足硝化反应对氧气的需求,并提供所需的搅拌强度;下部微生物处于缺氧状态以实现反硝化功能,机械搅拌器提供底部载体良好的搅拌。

[0021] 进一步的,在正常运行的市政污水处理厂,MBBR移动床生物膜反应器出水的悬浮固体浓度一般在100-500mg/l之间,因此在其后用高速沉淀池去除悬浮物是一种合理的组合。

[0022] 本实用新型的有益效果:

[0023] (1)具有多种运行模式的多功能高速沉淀池集成了传统高速沉淀池的优点,并将活性炭吸附、生物处理、高效污泥循环和加载絮凝沉淀有机的整合为一体,以满足不同阶段对不同处理方式的需求,节省投资和运行费用;

[0024] (2)提高和加强了对水中多种污染物同时去除的能力,包括但不限于通过吸附、生物处理去除和降低溶解性COD、BOD和氨氮等营养物质,降低水的色度和去除臭味;通过物理、化学方法处理去除悬浮固体、总磷等污染物;既有效解决了传统高效沉淀池启动相对较慢,表面负荷相对较低的问题,又有效解决了传统加载絮凝沉淀池运行费用相对较高、污泥量大且需要额外处理的问题,同时还解决了传统的高速沉淀池对COD/BOD去除有限,无法去除氨氮和总氮的问题;

[0025] (3)不仅能在设计流量下保证出水水质,而且还能满足在处理流量和负荷大幅增加和变化时,也能取得优异的处理效果;有效实现项目近、远期建设和设备安装一次完成,近期和远期针对流量的巨大差异采用不同的运行模式来应对,节省项目投资、减少占地并提高土地使用率。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型多功能高速沉淀池平面图;

[0027] 图2为本实用新型多功能高速沉淀池局部构造剖视图;

[0028] 图3为本实用新型多功能高速沉淀池局部构造剖视图。

[0029] 图中,1011—第一进水井,1012—第二进水井;

[0030] 102—接触吸附池,103—强化混凝池,104—强化絮凝池,105—高速沉淀池,106—出水井,107—设备间,108—污泥斗;

[0031] 201—接触吸附池搅拌机,202—强化混凝池搅拌机,203—强化絮凝池搅拌机,204—强化絮凝池导流筒,205—高速沉淀池刮泥机,206—斜管/斜板,207—集水槽,208—污泥循环泵,209—污泥排放泵,210—加载循环泵,211—水力旋流分离器,212—鼓风机,213—悬浮填料,214—沉没填料,215—吸附接触池出水格栅,216—出水闸板,217—隔离阀门,218—进水堰板,219—进水流量计,220—填料格网;

[0032] 301—总进水管,302—污泥循环管,303—污泥排放管,304—加载物回流管,305—出水管,306—气洗管,307—混凝剂投加管,308—絮凝剂投加管,309—活性炭投加管,310—曝气管,311—活性炭回流管,312—连通管。

具体实施方式

[0033] 以下参照具体的实施例来说明本实用新型。本领域技术人员能够理解,这些实施例仅用于说明本实用新型,其不以任何方式限制本实用新型的范围。

[0034] 如图1至图3所示,一种新型多功能高速沉淀池,包括接触吸附池102,强化混凝池103,强化絮凝池104,高速沉淀池105和设备间107,还包括污泥循环系统、加载分离系统以及气洗系统;根据来水水质不同或运行工况需要,来水通过总进水管301,隔离阀门217和进水量计219后分两路选择性进入第一进水井1011或第二进水井1012,皆各自通过进水堰板218进行均匀配水;当来水水质无需强化去除BOD、COD、氨氮等污染物时,进入第一进水井1011;当需要强化去除BOD、COD、氨氮等污染物时,来水进入第二进水井1012,通过填料格网220后进入接触吸附池102,且通过活性炭投加管309向接触吸附池102内投加粉末活性炭;

[0035] 接触吸附池102内还设有接触吸附池搅拌机201、悬浮填料(比重小于1)213及沉没填料(比重大于1)214、曝气管310,接触吸附池102出水经过接触吸附池102出水格栅215和出水闸板216后进入强化混凝池103;

[0036] 强化混凝池103内通过混凝剂投加管307投加混凝剂;强化混凝池103内还设有强化混凝池搅拌机202完成来水与混凝药剂的强化混合反应,经过混凝后的来水通过连通管312继续进入强化絮凝池104;

[0037] 强化絮凝池104内还设有强化絮凝池搅拌机203、强化絮凝池导流筒204,通过絮凝剂投加管308向强化絮凝池导流筒204内投絮凝剂;经过充分絮凝反应后进入高速沉淀池105下部;

[0038] 高速沉淀池105通过内设的斜管/斜板区206,污水自下向上进行泥水分离,清水在池顶通过集水槽207收集后进入出水渠,然后通过出水井106和出水管305排入下一道工序;强化絮凝池104形成的絮体,经高速沉淀池105沉淀于底部,经高速沉淀池刮泥机205排入污泥斗108;

[0039] 污泥循环系统包括污泥循环泵208和污泥循环管302,加载分离系统包括加载循环泵210、加载物回流管304和水力旋流分离器211;污泥斗108中的污泥经污泥排放泵209和污泥排放管303排放,或经污泥循环泵208和污泥循环管302回流至强化絮凝池104内循环使用,或通过加载循环泵210,将介质及污泥的混合物通过加载物回流管304输送至水力旋流分离器211,上部污泥通过污泥排放管303进入下一道工序进行污泥处理,加载物分离后从水力旋流分离器211下部回流至强化絮凝池104内循环使用;

[0040] 气洗系统包括气洗管306和位于设备间107的鼓风机212,根据运行的周期和实际的需要对斜管206和强化絮凝池104进行定期冲洗,通过布置在其底部的气洗管306和鼓风机212来实现。

[0041] 本实用新型具有以下几种可供选择的运行模式,可根据来水的情况和处理的要求灵活选择:

[0042] 1)单一污泥模式:当要求去除悬浮固体和磷等污染物并需要污泥浓缩功能时,采用高效污泥循环沉淀池模式;

[0043] 2)单一加载模式:当要求去除悬浮固体和磷等污染物并且需要快速启动、流量和负荷变化较大时,采用加载絮凝沉淀池模式;

[0044] 3)活性炭污泥模式:当要求去除悬浮固体、总磷、溶解性COD/BOD等污染物并需要污泥浓缩功能时,采用活性炭+高效污泥循环沉淀池模式;

[0045] 4)活性炭加载模式:当要求去除悬浮固体、总磷、溶解性COD/BOD等污染物,并且需要快速启动、流量和负荷变化较大时,采用活性炭+加载絮凝沉淀池模式;

[0046] 5)当要求去除悬浮固体、总磷、溶解性COD/BOD、氨氮、总氮等污染物并需要污泥浓缩功能时,采用生物池+高效污泥循环沉淀池模式(生化和污泥模式),或生物&吸附池+高效污泥循环沉淀池模式(生化&吸附和污泥模式);

[0047] 6)当要求去除悬浮固体、总磷、溶解性COD/BOD、氨氮、总氮等污染物并需要快速启动、流量和负荷变化较大时,采用生物池+加砂沉淀池模式(生化和加砂模式);或采用生物&吸附池+加载絮凝沉淀池模式(生化&吸附和加载模式);

[0048] 7)当处理CSO污水时,初始阶段采用单一或组合的加载絮凝模式,以满足系统所要求的启动快、迅速具有抗冲击负荷能力和出水水质需在短时间内达标的要求。在系统运行稳定后,可切换为污泥模式,以减少外排污泥、增加污泥浓度和节省运行费用等;

[0049] 8)当一组/座多功能高速沉淀池在斜管/板冲洗或污泥模式运行时发生故障或需要停产或定期维护时,另一组/座多功能高速沉淀池可切换为加载模式运行,系统可在短时间内将处理能力翻倍,因而无需降低水厂的处理规模;

[0050] 9)近、远期相结合时,池体总体尺寸可接近期处理规模的流量设计,水力流程按远期的流量复核。即近期运行按污泥模式,远期流量增加后切换为加载模式,以提高构筑物的利用率、减少占地面积、取消未来扩建时增加的额外工作量,从而节省项目投资。

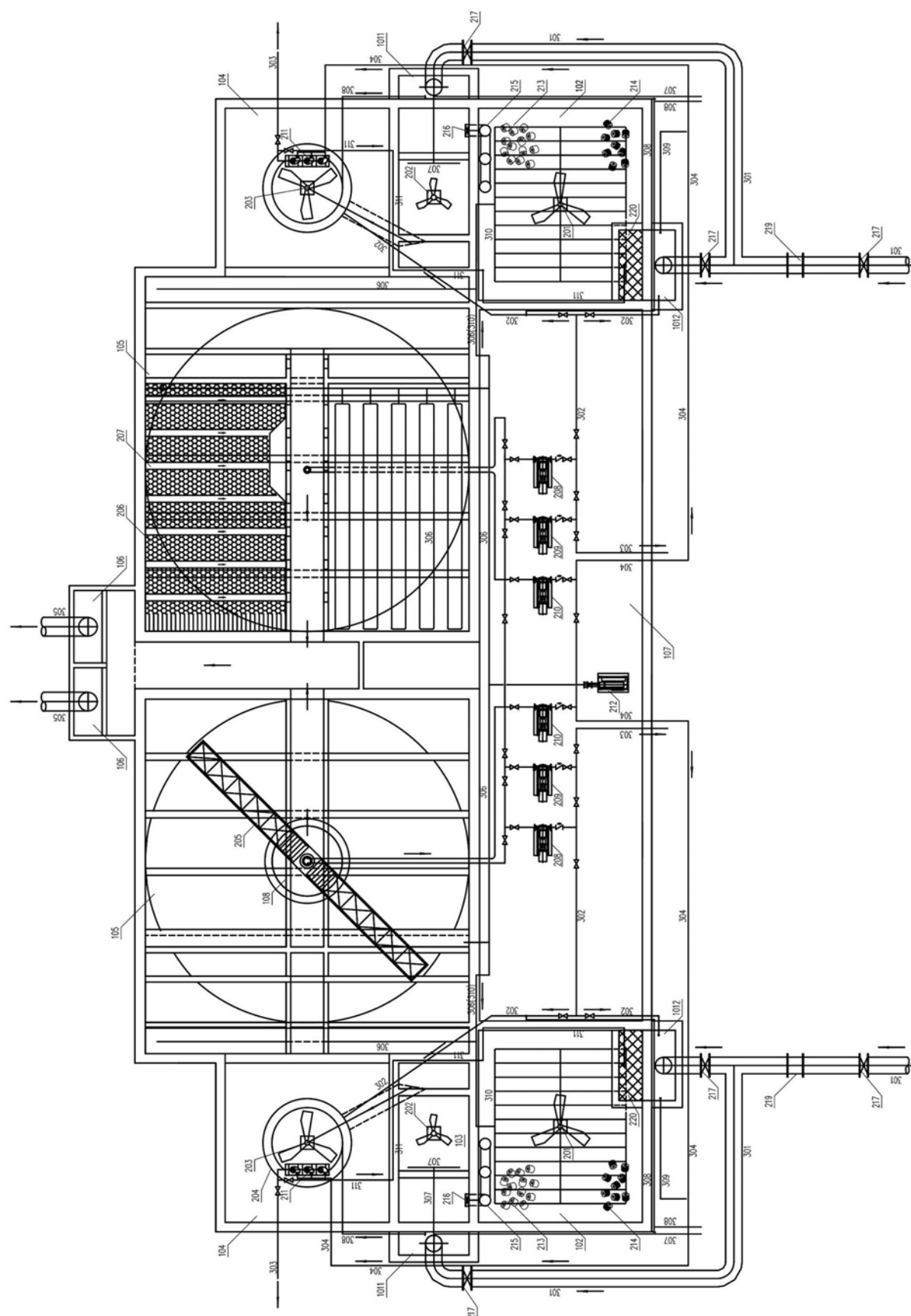


图 1

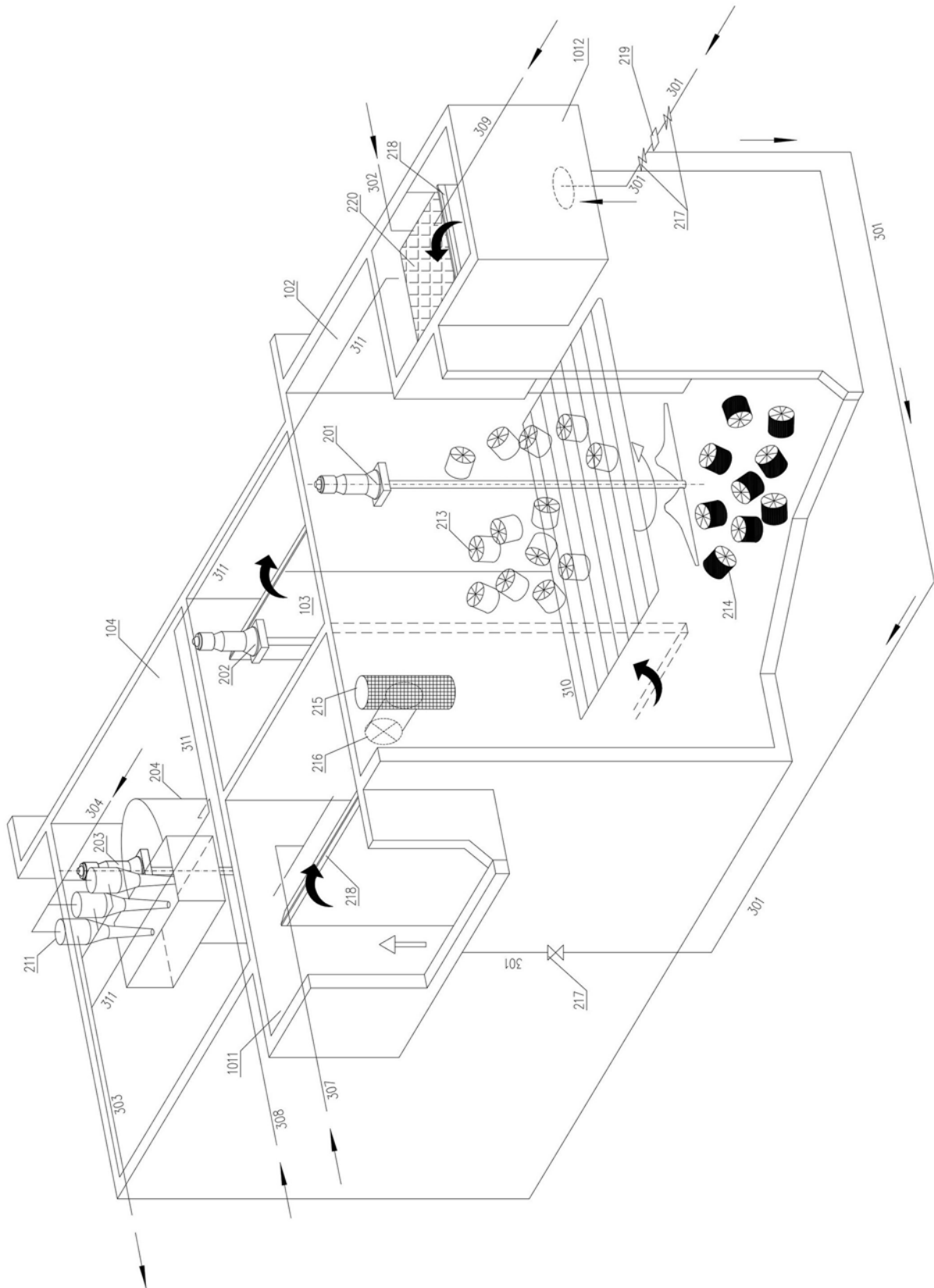


图 2

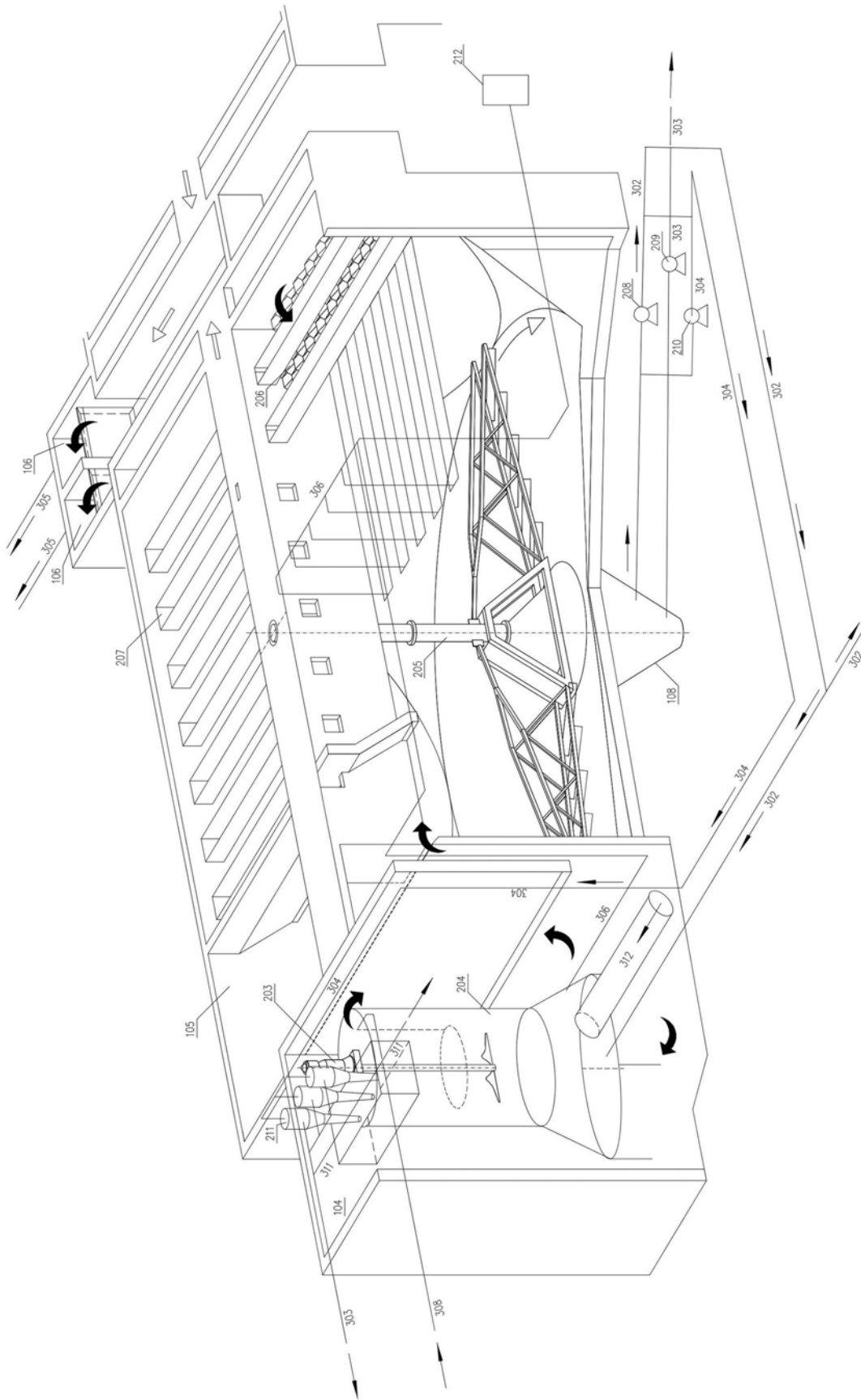


图 3