



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108609816 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(21)申请号 201810797524.6

(22)申请日 2018.07.19

(71)申请人 安徽华骐环保科技股份有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开
发区梅山路409号

(72)发明人 郑俊 张德伟

(74)专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限
公司 34111

代理人 鲁延生

(51) Int. Cl.
C02F 9/14(2006.01)

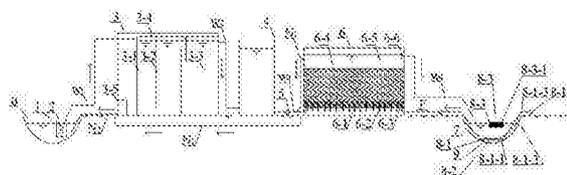
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种河道污水综合处理系统及其处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种河道污水综合处理系统及其处理方法,包括人工格栅、一号提升泵、一体化磁混凝污水处理设备、一体化中间水池、二号提升泵、一体化集装箱式曝气生物滤池和无泡式充氧生物膜耦合生态系统;所述一号提升泵置于人工格栅内,人工格栅和一号提升泵放置于被处理河道水体内,所述一号提升泵通过进水管与一体化磁混凝污水处理设备进口连接,所述一体化磁混凝污水处理设备出水口与一体化中间水池进水口连接,所述的二号提升泵进出口分别与一体化中间水池出水管、一体化集装箱式曝气生物滤池进水管连接,所述一体化集装箱式曝气生物滤池出口接入下部河道水体内;本发明占地面积小,能同步实现污水、污泥的降解净化。



1. 一种河道污水综合处理系统,其特征在于:它包括人工格栅、一号提升泵、一体化磁混凝污水处理设备、一体化中间水池、二号提升泵、一体化集装箱式曝气生物滤池和无泡式充氧生物膜耦合生态系统;所述一号提升泵置于人工格栅内,人工格栅和一号提升泵放置于被处理河道水体内,所述一号提升泵通过进水管与一体化磁混凝污水处理设备进口连接,所述一体化磁混凝污水处理设备出水口与一体化中间水池进水口连接,所述的二号提升泵进出口分别与一体化中间水池出水管、一体化集装箱式曝气生物滤池进水管连接,所述一体化集装箱式曝气生物滤池出口接入下部河道水体内;所述下部河道水体内设有无泡式充氧生物膜耦合生态系统;所述无泡式充氧生物膜耦合生态系统包括无泡式充氧生物膜降解区、水体底部活性污泥生态降解区、水体顶部水草生态降解区。

2. 根据权利要求1所述的一种河道污水综合处理系统,其特征在于:所述的一体化磁混凝处理设备为集装箱形的长方体结构,长为9.0~16.0m,高为2.8~3.5m,单台处理量为1000~10000m³/d;所述的一体化磁混凝处理设备包括磁混合单元、磁絮凝单元、磁泥与水澄清分离单元、磁回收循环系统,污泥叠螺污泥脱水设备;所述的一体化磁混凝处理设备的磁泥与水澄清分离单元为超磁盘形式分离单元或斜管沉淀澄清形式分离单元。

3. 根据权利要求1所述的一种河道污水综合处理系统,其特征在于:所述的一体化集装箱式曝气生物滤池本体还包括配水室、布水系统、承托层、生物滤料层、清水区、出水渠;一体化集装箱式曝气生物滤池为集装箱形的长方体结构,长度为9.0~16.0m,高为2.5~3.5m,单台处理量为1000~3000m³/d;一体化集装箱式曝气生物滤池本体配水室高0.4~0.6m,承托层0.1~0.3m,滤料区高度为1.2~2.0m,清水区为0.5~0.8m。

4. 根据权利要求1所述的一种河道污水综合处理系统,其特征在于:所述的无泡式充氧生物膜降解区包括无泡式充氧生物膜组件、曝气风机、供气管道。

5. 根据权利要求1所述的一种河道污水综合处理系统,其特征在于:所述的一体化磁混凝处理设备、一体化集装箱式曝气生物滤池的每一种单一处理装置都可通过并联方式进行组合,提高处理规模。

6. 根据权利要求1所述的一种河道污水综合处理系统,其特征在于:所述的无泡式充氧生物膜降解区的无泡式充氧生物膜组件固定于下部河道底泥中0~30cm。

7. 根据权利要求1所述的一种河道污水综合处理系统,其特征在于:所述下部河道河水体顶部设有顶部水草生态降解区由水体上部的植物的茎叶光合作用及根系吸收作用、根系上生物膜氧化降解作用共同构成。

8. 一种河道污水综合处理系统的处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 人工格栅以隔挡上部河道水中纤维状及漂浮物杂物,保证后续系统的正常工作,定期清理隔挡的杂物;

(2) 将河道中待处理河道段内水体用一号提升泵抽送至一体化磁混凝处理设备,水力停留时间为4~20min,去除水体中的大部分有机污染物、总磷、悬浮物、胶体及反洗水(污泥叠螺污泥脱水设备的污泥脱水过程产生的滤液出水管出水、一体化集装箱式曝气生物滤池的反冲洗出水管出水)中污染物,提升水体透明度;污泥叠螺污泥脱水设备将一体化磁混凝处理设备产生的剩余污泥进行挤压脱水,形成外运泥饼,产生的滤液排至人工格栅外的一号提升泵提升区;

(3) 经一体化磁混凝处理设备处理后的出水流入中间水箱,并经二号提升泵提升至一

体化集装箱式曝气生物滤池进行生物好氧除碳硝化处理,水力停留时间为30~80min,溶解氧为2.0~8.0mg/L,去除水体中残留的COD、氨氮及其他污染物,并同时提升水体中的溶解氧DO,达标后排放至被处理河道水体;一体化集装箱式曝气生物滤池经运行24~72h后,利用被处理后的河道内水反洗进水管提升的水或中间水箱内提升的水作为反洗进水水源,并采用降水位反冲洗进行反洗,反冲洗水通过管道排至人工格栅外的一号提升泵提升区。

(4) 经一体化集装箱式曝气生物滤池处理后的出水排入下部河道内:1) 无泡式充氧生物膜降解区的无泡式充氧生物膜组件表面生长了大量的生物膜,通过无泡式充氧生物膜组件表面生长了大量的生物膜的除碳、硝化、反硝化、同步硝化反硝化作用,实现水体中污染物的降解,同时缓慢像水体中不断释放氧气,提高周围污泥及水体中的氧气;2) 水体底部的污泥在水体中的梯度氧的驯化条件下,逐渐恢复底泥的生物降解活性,构成类似污水处理厂的水体底部活性污泥生态降解区,同时微生物利用底泥中的营养物质进行反硝化反应,将硝态氮转化成氮气,达到脱氮和同步降解河道底泥的目的,而底泥无需疏浚,即可完成自我降解,也抑制了底泥向水体释放污染物,避免了二次释放再次污染已净化水体;3) 水体顶部水草的根系生长有大量的生物膜,在水体氧的作用下,生物膜厚度由内部至外部的构成厌氧、缺氧、好氧环境,实现生物降解水中的污染物,同时通过植物自身茎叶光合作用和根系的自身生长吸收作用,达到处理总磷、氨氮、硝态氮等污染物目的;再次,通过无泡式充氧生物膜耦合生态系统的作用,彻底保证了水体的富氧度高、底泥的生物活性及清澈透明活水。

一种河道污水综合处理系统及其处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于水污染治理技术领域,具体涉及一种黑臭河水处理系统及其处理方法,以实现河水、河道污染底泥的同步净化治理。

背景技术

[0002] 河流等景观水体是城市人居环境中重要的组成部分,但外源有机污染物、难以总氮、总磷、SS、胶体等不断进入河道,造成河道的纳污能力大于自净能力,水体溶解氧大量消耗,造成了水体缺氧而呈黑臭状态,事整个生态系统崩溃,同时污染物难以降解,沉积于底泥,形成严重的内源污染。现常用的河道河水体治理方法主要有截污纳管、清淤疏浚、曝气增氧、生物膜增氧、沉水植物修复、生态岛、微生物调控、异位强化处理等技术,然而河道河水水质水量随季节变化波动较大,截污纳管不彻底等原因,导致相关治理措施不能稳定运行,难以达到理想效果;同时传统黑臭河水除了水体净化外,底泥需要疏浚,工作量及花费较大,且缺乏有效的、系统的、持久的综合黑臭河水处理系统;现有技术不能满足泥水同步长期快速净化的目的。同时由于河道周边堤坝基础抗压强度差、且可有效利用面积小,且由于氨氮的去除停留时间较长,导致建设大型混凝土污水处理厂、活性污泥法或接触氧化法污水处理技术并不适用于河道旁路水处理;此外,由于河道旁路治理周期性短,一般服务为数年,导致混凝土污水处理构筑物很难普遍适用于河道水治理;同时,设备尺寸的也受到了公路的限高限宽的运输限制范围影响。再者,现有的系统及处理方法不能达到系统化处理的要求。因此,急需克服目前河道治理水质、底泥净化同步净化的关键问题,开发一种河道河水综合处理系统及其处理方法,以实现水体净化、底泥净化的快速高效治理。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决上述问题,提供一种河道污水综合处理系统及其处理方法,以突破目前河道河水治理COD、氨氮、总氮、总磷等指标不达标及底泥难以彻底治理的难题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0005] 一种河道污水综合处理系统,其特征在于:它包括人工格栅、一号提升泵、一体化磁混凝污水处理设备、一体化中间水池、二号提升泵、一体化集装箱式曝气生物滤池和无泡式充氧生物膜耦合生态系统;所述一号提升泵置于人工格栅内,人工格栅和一号提升泵放置于被处理河道河水体内,所述一号提升泵通过进水管与一体化磁混凝污水处理设备进口连接,所述一体化磁混凝污水处理设备出水口与一体化中间水池进水口连接,所述的二号提升泵进出口分别与一体化中间水池出水管、一体化集装箱式曝气生物滤池进水管连接,所述一体化集装箱式曝气生物滤池出口接入下部河道河水体内;所述下部河道河水体内设有无泡式充氧生物膜耦合生态系统;所述无泡式充氧生物膜耦合生态系统包括无泡式充氧生物膜降解区、水体底部活性污泥生态降解区、水体顶部水草生态降解区。

[0006] 所述的一体化磁混凝处理设备为集装箱形的长方体结构,长为9.0~16.0m,高为

2.8~3.5m,单台处理量为1000~10000m³/d;所述的一体化磁混凝处理设备包括磁混合单元、磁絮凝单元、磁泥与水澄清分离单元、磁回收循环系统,污泥叠螺污泥脱水设备;所述的一体化磁混凝处理设备的磁泥与水澄清分离单元为超磁盘形式分离单元或斜管沉淀澄清形式分离单元。

[0007] 所述的一体化集装箱式曝气生物滤池本体还包括配水室、布水系统、承托层、生物滤料层、清水区、出水渠;一体化集装箱式曝气生物滤池为集装箱形的长方体结构,长度为9.0~16.0m,高为2.5~3.5m,单台处理量为1000~3000m³/d;一体化集装箱式曝气生物滤池本体配水室高0.4~0.6m,承托层0.1~0.3m,滤料区高度为1.2~2.0m,清水区为0.5~0.8m。

[0008] 所述无泡式充氧生物膜降解区包括无泡式充氧生物膜组件、曝气风机、供气管道。

[0009] 所述的一体化磁混凝处理设备、一体化集装箱式曝气生物滤池的每一种单一处理装置都可通过并联方式进行组合,提高处理规模。

[0010] 所述的无泡式充氧生物膜降解区的无泡式充氧生物膜组件固定于下部河道底泥中0~30cm。

[0011] 所述下部河道河水体顶部设有顶部水草生态降解区由水体上部的植物的茎叶光合作用及根系吸收作用、根系上生物膜氧化降解作用共同构成。

[0012] 一种河道污水综合处理系统的处理方法包括以下步骤:

[0013] (1) 人工格栅以隔挡上部河道河水中纤维状及漂浮物杂物,保证后续系统的正常工作,定期清理隔挡的杂物;

[0014] (2) 将河道中待处理河道段内水体用一号提升泵抽送至一体化磁混凝处理设备,水力停留时间为4~20min,去除水体中的大部分有机污染物、总磷、悬浮物、胶体及反洗水(污泥叠螺污泥脱水设备的污泥脱水过程产生的滤液出水管出水、一体化集装箱式曝气生物滤池的反冲洗出水管出水)中污染物,提升水体透明度;污泥叠螺污泥脱水设备将一体化磁混凝处理设备产生的剩余污泥进行挤压脱水,形成外运泥饼,产生的滤液排至人工格栅外的一号提升泵提升区;

[0015] (3) 经一体化磁混凝处理设备处理后的出水流入中间水箱,并经二号提升泵提升至一体化集装箱式曝气生物滤池进行生物好氧除碳硝化处理,水力停留时间为30~80min,溶解氧为2.0~8.0mg/L,去除水体中残留的COD、氨氮及其他污染物,并同时提升水体中的溶解氧DO,达标后排放至被处理河道河水体7;一体化集装箱式曝气生物滤池6经运行24~72h后,利用被处理后的河道内水7反洗进水管F提升的水或中间水箱4内提升的水作为反洗进水水源,并采用降水位反冲洗进行反洗(例如采用(授权公告号:CN 104817167 B)专利技术),反冲洗水通过管道N1排至人工格栅1外的一号提升泵2提升区。

[0016] (4) 经一体化集装箱式曝气生物滤池6处理后的出水排入下部河道7内:1) 无泡式充氧生物膜降解区8-1的无泡式充氧生物膜组件8-1-1表面生长了大量的生物膜,通过无泡式充氧生物膜组件8-1-1表面生长了大量的生物膜的除碳、硝化、反硝化、同步硝化反硝化作用,实现水体中污染物的降解,同时缓慢像水体中不断释放氧气,提高周围污泥及水体中的氧气;2) 水体底部的污泥9在无泡式充氧生物膜组件8-1-1不断向水体中释放梯度氧的驯化条件下,逐渐恢复底泥9的生物降解活性,构成类似污水处理厂的水体底部活性污泥生态降解区8-2,同时微生物利用底泥9中的营养物质进行反硝化反应,将硝态氮转化成氮气,达

到脱氮和同步降解河道底泥9的目的,而底泥无需疏浚,即可完成自我降解,也抑制了底泥向水体释放污染物,避免了二次释放再次污染已净化水体;3) 水体顶部水草的根系生长有大量的生物膜,在水体氧的作用下,生物膜厚度由内部至外部的构成厌氧、缺氧、好氧环境,实现生物降解水中的污染物,同时通过植物自身茎叶光合作用和根系的自身生长吸收作用,达到处理总磷、氨氮、硝态氮等污染物目的;再次,通过无泡式充氧生物膜耦合生态系统8-1的作用,彻底保证了水体的富氧度高、底泥的生物活性及清澈透明活水。

[0017] 本发明结合了物理过滤、微生物生化、植物吸收等处理过程,实现黑臭水体中污染物的快速去除,而且整个系统采用标准设备模块化的形式,便于运输、安装以及系统的启动,占地面积小,能同步实现污水、污泥的降解净化,解决了泥水同步快速净化等难题。

附图说明

[0018] 图1:一种河道污水综合处理系统结构示意图。

[0019] 其中:0-上部河道水体,1-人工格栅,2-一号提升泵,3-一体化磁混凝处理设备,3-1-磁混合单元,3-2-磁絮凝单元,3-3-磁泥与水澄清分离单元,3-4-磁回收循环系统,3-5-污泥叠螺污泥脱水设备,4-一体化中间水池,5-二号提升泵,6-一体化集装箱式曝气生物滤池,6-1-配水室,6-2-布水系统、6-3-承托层、6-4-生物滤料层,6-5-清水区,6-6-出水渠,7-下部河道河水体(被处理河道),w(包括w1、w2、w3)-污水进水管,w4-污水出水管,N1-反洗出水,N2-滤液出水管,F-反洗进水管,8-无泡式充氧生物膜耦合生态系统,8-1-无泡式充氧生物膜降解区,8-1-1无泡式充氧生物膜组件,8-1-2曝气风机,8-1-3供气管道,8-2水体底部活性污泥生态降解区,8-3水体顶部水草生态降解区,8-3-1水体顶部水草,9-下部河道河底泥。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0021] 参照图1,一种河道污水综合处理系统包括人工格栅1、一号提升泵2、一体化磁混凝污水处理设备3、一体化中间水池4、二号提升泵5、一体化集装箱式曝气生物滤池6和无泡式充氧生物膜耦合生态系统8;所述一号提升泵2置于人工格栅1内,人工格栅1和一号提升泵2放置于被处理河道河水体0内,所述一号提升泵2通过进水管w1与一体化磁混凝污水处理设备3进口连接,所述一体化磁混凝污水处理设备3出水口与一体化中间水池4进水口连接,所述的二号提升泵5进出口分别与一体化中间水池4出水管、一体化集装箱式曝气生物滤池6进水管连接,所述一体化集装箱式曝气生物滤池6出口接入下部河道河水体7内;所述下部河道河水体7内设有无泡式充氧生物膜耦合生态系统8;所述无泡式充氧生物膜耦合生态系统8包括无泡式充氧生物膜降解区8-1、水体底部活性污泥生态降解区8-2、水体顶部水草生态降解区8-3。

[0022] 所述的一体化磁混凝处理设备3为集装箱形的长方体结构,长为9.0~16.0m,高为2.8~3.5m,单台处理量为1000~10000m³/d;所述的一体化磁混凝处理设备3包括磁混合单元3-1、磁絮凝单元3-2、磁泥与水澄清分离单元3-3、磁回收循环系统3-4,污泥叠螺污泥脱水设备3-5;所述的一体化磁混凝处理设备3的磁泥与水澄清分离单元3-3为超磁盘形式分离单元或斜管沉淀澄清形式分离单元。

[0023] 所述的一体化集装箱式曝气生物滤池6本体还包括配水室6-1、布水系统6-2、承托层6-3、生物滤料层6-4、清水区6-5、出水渠6-6；一体化集装箱式曝气生物滤池6为集装箱形的长方体结构，长度为9.0~16.0m，高为2.5~3.5m，单台处理量为1000~3000m³/d；一体化集装箱式曝气生物滤池6本体配水室6-1高0.4~0.6m，承托层6-3高0.1~0.3m，生物滤料区6-4高度为1.2~2.0m，清水区6-5为0.5~0.8m。

[0024] 所述的无泡式充氧生物膜耦合生态系统8包括无泡式充氧生物膜组件8-1-1、曝气风机8-1-2、供气管道8-1-3。

[0025] 所述的一体化磁混凝处理设备3、一体化集装箱式曝气生物滤池6的每一种单一处理装置都可通过并联方式进行组合，提高处理规模。

[0026] 所述的无泡式充氧生物膜降解区8-1的无泡式充氧生物膜组件8-1-1固定于下部河道底泥9中0~30cm。

[0027] 所述下部河道河水体7顶部设有顶部水草生态降解区8-3由水体上部的植物的茎叶光合作用及根系吸收作用、根系上生物膜氧化降解作用共同构成。

[0028] 一种河道污水综合处理系统的处理方法包括以下步骤：

[0029] (1) 人工格栅1以隔挡上部河道河水0中纤维状及漂浮物杂物，保证后续系统的正常工作，定期清理隔挡的杂物；

[0030] (2) 将河道中待处理河道段内水体0用一号提升泵2抽送至一体化磁混凝处理设备3，水力停留时间为4~20min，去除水体中的大部分有机污染物、总磷、悬浮物、胶体及反洗水（污泥叠螺污泥脱水设备3-5的污泥脱水过程产生的滤液出水管N2出水、一体化集装箱式曝气生物滤池6的反冲洗出水管N1出水）中污染物，提升水体透明度；污泥叠螺污泥脱水设备3-5将一体化磁混凝处理设备3产生的剩余污泥进行挤压脱水，形成外运泥饼，产生的滤液排至人工格栅1外的一号提升泵2提升区；

[0031] (3) 经一体化磁混凝处理设备3处理后的出水流入中间水箱4，并经二号提升泵5提升至一体化集装箱式曝气生物滤池6进行生物好氧除碳硝化处理，水力停留时间为30~80min，溶解氧为2.0~8.0mg/L，去除水体中残留的COD、氨氮及其他污染物，并同时提升水体中的溶解氧DO，达标后排放至被处理河道河水体7；一体化集装箱式曝气生物滤池经运行24~72h后，利用被处理后的河道内水反洗进水管提升的水或中间水箱内提升的水作为反洗进水水源，并采用降水位反冲洗进行反洗，反冲洗水通过管道排至人工格栅外的一号提升泵提升区。

[0032] (4) 经一体化集装箱式曝气生物滤池处理后的出水排入下部河道内：1) 无泡式充氧生物膜降解区的无泡式充氧生物膜组件（如专利申请号：201720603397.2）表面生长了大量的生物膜，通过无泡式充氧生物膜组件表面生长了大量的生物膜的除碳、硝化、反硝化、同步硝化反硝化作用，实现水体中污染物的降解，同时缓慢像水体中不断释放氧气，提高周围污泥及水体中的氧气；2) 水体底部的污泥在水体中的梯度氧的驯化条件下，逐渐恢复底泥的生物降解活性，构成类似污水处理厂的水体底部活性污泥生态降解区，同时微生物利用底泥中的营养物质进行反硝化反应，将硝态氮转化成氮气，达到脱氮和同步降解河道底泥的目的，而底泥无需疏浚，即可完成自我降解，也抑制了底泥向水体释放污染物，避免了二次释放再次污染已净化水体；3) 水体顶部水草8-3-1的根系生长有大量的生物膜，在水体氧的作用下，生物膜厚度由内部至外部的构成厌氧、缺氧、好氧环境，实现生物降解水中的

污染物,同时通过植物8-3-1自身茎叶光合作用和根系的自身生长吸收作用,达到处理总磷、氨氮、硝态氮等污染物目的;再次,通过无泡式充氧生物膜耦合生态系统8的作用,彻底保证了水体的富氧度高、底泥9的生物活性及清澈透明活水。

[0033] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

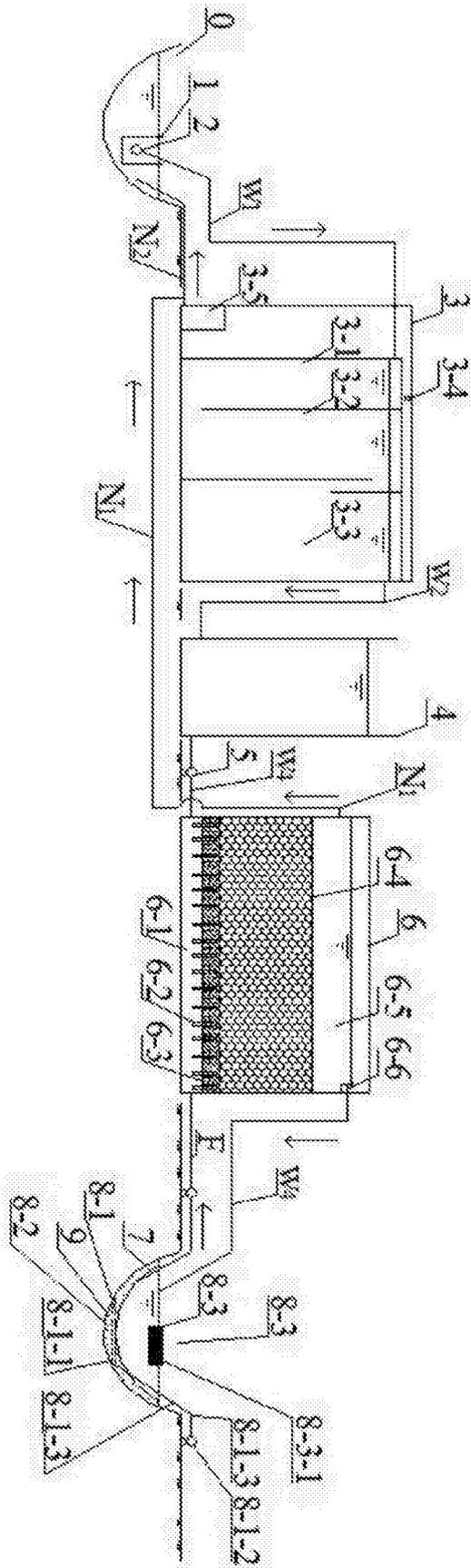


图1