



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105859039 B

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201610326326.2

审查员 程龙

(22)申请日 2016.05.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105859039 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 中国科学院广州地球化学研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山科
华街511号

(72)发明人 杨永强 陈繁荣 吴世军

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有

限公司 44245

代理人 雷月华 裘晖

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

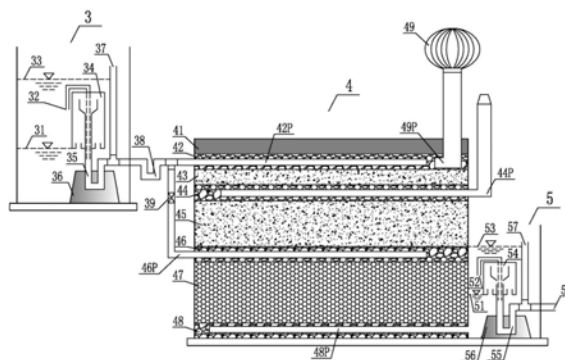
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统
系统及方法

(57)摘要

本发明属于环境工程中的污水处理技术领域,具体公开了一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统及方法。所述系统包括自动布水器、高负荷地下渗滤复合单元和自动排水器;所述自动布水器和自动排水器均为钟型无动力虹吸装置;所述高负荷地下渗滤复合单元从上到下依次包括覆盖层、一次散水-排气层、细滤层、进气层、精滤层、二次散水层、深度处理层和排水层;所述自动布水器通过U型水封管与高负荷地下渗滤复合单元的一次散水-排气层和二次散水层连通,所述自动排水器与高负荷地下渗滤复合单元的排水层连通。本发明还公开了利用该系统进行污水处理的方法。本发明与传统无动力地下渗滤系统相比,污水负荷大幅度提高,且出水水质也更好。



1. 一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,包括自动布水器、高负荷地下渗滤复合单元和自动排水器;所述自动布水器和自动排水器均为钟型无动力虹吸装置;所述高负荷地下渗滤复合单元从上到下依次包括覆盖层、一次散水-排气层、细滤层、进气层、精滤层、二次散水层、深度处理层和排水层;所述一次散水-排气层内埋设有一次布水管和排气管,排气管外接无动力风机;所述进气层内埋设有进气管;进气管伸出地表,其顶端接透气帽,透气帽高出地表10厘米以上;所述自动布水器通过U型水封管与高负荷地下渗滤复合单元的一次散水-排气层和二次散水层连通,所述自动排水器与高负荷地下渗滤复合单元的排水层连通;

所述深度处理层为陶粒、沸石、铁质碎石和硅质碎石中的一种或由几种混合而成,陶粒和沸石的粒径为3-10mm,铁质碎石和硅质碎石的粒径为5~10mm;

所述细滤层为河砂、沸石和陶粒中的一种或由几种混合而成。

2. 根据权利要求1所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述系统还包括格栅池和厌氧沉淀池,所述格栅池与厌氧沉淀池连通,所述厌氧沉淀池与自动布水器连通。

3. 根据权利要求1所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述自动布水器包括第一排气-水封管、第一钟罩、第一U型管、第一底座和第一排气-安全管;所述自动排水器包括第二排气-水封管、第二钟罩、第二U型管、第二底座和第二排气-安全管。

4. 根据权利要求1所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述二次散水层埋设有二次散水管;所述自动布水器通过U型水封管与高负荷地下渗滤复合单元的一次布水管和二次散水管连通,并且在二次散水管前端装有球阀调节进入一次布水管和二次散水管的污水量;所述排水层埋设有集水排水管,所述自动排水器与排水层的集水排水管连通。

5. 根据权利要求1所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述覆盖层是绿地、旱地或浮土;

所述一次散水-排气层、进气层、二次散水层和排水层均由粒径为10~40mm的碎石构成;

所述细滤层的饱和透水系数为0.1~1.0cm/s;

所述精滤层设有2~3个亚层,各亚层分别为河砂、沸石、陶粒、钙质土和砂土中的一种或由几种混合而成,自上而下各亚层的渗透性依次降低;所述精滤层的饱和透水系数为0.01~0.2cm/s。

6. 根据权利要求4所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述一次布水管为直径40~75mm的PVC管,其两侧和底部开有分布不均匀的散水孔;所述二次散水管为直径40~75mm的PVC管,其两侧和底部开有分布不均匀的散水孔;所述排气管为直径50~110mm的PVC管,管壁开有通气孔;所述进气管为直径50~110mm的PVC管,管壁开有通气孔;所述集水排水管为直径50~75mm的PVC管,管壁两侧开孔,末端敞口。

7. 根据权利要求4所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,其特征在於,所述排水层底部设有集水沟,所述集水排水管放置在集水沟中;

所述无动力风机口径为110~200mm,其安装高度大于1米。

8. 一种利用权利要求1所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统进行无动力高

负荷地下渗滤污水处理的方法,其特征在于,具体步骤如下:

污水进入自动布水器,水位向上升高,升到一定高度时触发钟型虹吸装置,通过虹吸作用将污水送入高负荷地下渗滤复合单元内的一次散水-排气层与二次散水层;一次散水-排气层的污水依次向下非饱和渗滤穿过细滤层和精滤层;

当一次散水-排气层和细滤层落干后,无动力风机在拔风作用、自然风或滤料内与室外温差的作用下,一次散水-排气层的空气经由无动力风机排出系统,新鲜空气经由进气管进入,向上穿过细滤层进入一次散水-排气层,形成一个循环,为细滤层供氧;

当一次散水-排气层的污水依次经过细滤层和精滤层到达二次散水层后,与二次散水层的布水混合后一起向下渗滤进入深度处理层;当深度处理层内的水位上升到二次散水层顶部时,自动排水器由于虹吸作用开始向外排水,当深度处理层与自动排水器内的水位降低到钟罩底部时,虹吸被破坏,停止排水。

9. 根据权利要求8所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理的方法,其特征在于,所述污水在一次散水-排气层与二次散水层的布水体积比例为1~2:1。

10. 根据权利要求8所述的无动力高负荷地下渗滤污水处理的方法,其特征在于,所述污水先依次经过格栅池和厌氧沉淀池处理,再进入自动布水器。

一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程中的污水处理技术领域,具体涉及一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统及方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着国家和地方政府对水环境保护工作的重视和投入不断加大,水环境防治取得了一定成效,但是,我国水污染严重的状况仍未得到根本性遏制。例如,我国工业、农业和生活污染排放负荷大,全国化学需氧量排放总量为2294.6万吨,氨氮排放总量为238.5万吨,远超环境容量;全国地表水国控断面中,仍有9.2%丧失水体使用功能(劣于V类),24.6%的重点湖泊(水库)呈富营养状态;不少流经城镇的河流沟渠黑臭等。

[0003] 针对我国水污染的严峻现状,国务院在2015年正式发布了《水污染防治行动计划》。该文件强调了科技支撑的重要性,鼓励加快研发前瞻技术,其中包括生活污水低成本高标准处理技术。因此,研发低成本、环境效益好的生活污水处理技术是我国的战略需求,对我国的水环境污染控制具有重要的意义。

[0004] 污水土地处理系统在降低处理成本上具有独特的优势,主要包括污水慢速渗滤、快速渗滤、地表漫流和地下渗滤五种类型。其中,地下渗滤系统因埋于地下,不散发臭味,不影响景观,在欧美发达国家应用广泛。但是传统的地下渗滤系统占地面积大,在我国难以推广应用。授权公告号为CN103641270A和CN102432105B的发明专利通过间歇式泵提、动力通风以及结构优化等多种手段,大幅度提高了地下渗滤系统的污水负荷和出水水质,而且与传统生物技术相比,能耗非常低,管理维护简便,因此适用于村、镇、度假区等生活污水的处理。但是,在处理一户、几户居民的生活污水时(或者日处理几吨生活污水时),由于需要购置潜污泵、中压风机、控制系统等设备,导致吨水投资太高,因此并不适用。此外,在山区等地势有落差、供电不稳定的地方,无动力技术显然更受欢迎。

[0005] 由于厌氧处理系统无需曝气供氧,非常便于设计成无动力污水处理装置,因此,很多发明采用这种方式,例如公告号为CN101613169B的发明专利。然而,由于有机物、氨氮的去除均需要消耗氧气,因此厌氧无动力污水处理装置的出水水质较差,不能达标排放。

[0006] 无动力污水处理装置的供氧能力是决定系统成败的关键。传统地下渗滤如果不采用泵提升方式布水,就是无动力装置,但是由于供氧受限,负荷能力很低(一般小于5cm/d)。与连续布水相比,间歇式布水有助于在地下渗滤内部营造干湿交替的环境和提高其复氧能力,从而提高系统对需氧污染物的去除效果。欧美等发达国家在地下渗滤系统采用虹吸方式间歇式布水,减少了系统能耗和故障率,但是污水负荷并没有得到显著提升。

[0007] 虹吸布水在人工湿地中也有应用。授权公告号为CN201272717Y的实用新型专利通过设置倒U型和L型虹吸管,实现了垂直流人工湿地的间歇式无动力布水。与传统地下渗滤系统类似,仅靠间歇式布水,复氧能力有限,还是不能大幅度提高污水负荷。授权公告号为CN101671092B的发明专利,发明了一种组合潮汐流人工湿地污水处理系统,通过虹吸实现了间歇式进水和排水,在滤料排空过程中吸入氧气,增大了系统的复氧能力。但是,在高负

荷条件下,此种供氧方式仍可能不足,另外,底部反硝化区可能因缺少有机碳源导致反硝化效果较差。

发明内容

[0008] 为解决现有技术的缺点和不足之处,本发明的首要目的在于提供一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统。通过多种技术手段有效提升了该系统的供氧能力和厌氧区有机碳源的供给。该系统不仅无能耗、出水水质好,而且能够长期稳定运行。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种利用上述系统进行无动力高负荷地下渗滤污水处理的方法。

[0010] 本发明目的通过以下技术方案实现:

[0011] 一种无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统,包括自动布水器、高负荷地下渗滤复合单元和自动排水器;所述自动布水器和自动排水器均为钟型无动力虹吸装置;所述高负荷地下渗滤复合单元从上到下依次包括覆盖层、一次散水-排气层、细滤层、进气层、精滤层、二次散水层、深度处理层和排水层;所述自动布水器通过U型水封管与高负荷地下渗滤复合单元的一次散水-排气层和二次散水层连通,所述自动排水器与高负荷地下渗滤复合单元的排水层连通。

[0012] 所述系统还包括格栅池和厌氧沉淀池,所述格栅池与厌氧沉淀池连通,所述厌氧沉淀池与自动布水器连通。

[0013] 所述格栅池主要是去除垃圾等杂物,所述厌氧沉淀池主要是沉淀大颗粒物质及提高污水的可生化性。所述格栅池和厌氧沉淀池可根据生活污水水质状况加以设置或者舍去。所述自动布水器和自动排水器均为钟型无动力虹吸装置,其功能分别是向高负荷地下渗滤复合单元间歇性布水和间歇性将高负荷地下渗滤复合单元内的水排出。

[0014] 所述自动布水器包括第一排气-水封管、底部敞口的第一钟罩、两侧长短不一的第一U型管、固定第一U型管的第一底座和第一排气-安全管;所述自动排水器包括第二排气-水封管、底部敞口的第二钟罩、两侧长短不一的第二U型管、固定第二U型管的第二底座和第二排气-安全管。第一排气-水封管一端插入第一U型管长端内部,插入深度介于第一钟罩底部和第一U型管短端之间,另一端从第一钟罩顶部伸出;第一排气-安全管与第一U型管短端相连通,第一U型管固定在第一底座上;第二排气-水封管一端插入第二U型管长端内部,插入深度介于第二钟罩底部和第二U型管短端之间,另一端从第二钟罩顶部伸出;第二排气-安全管与第二U型管短端相连通,第二U型管固定在第二底座上。

[0015] 所述一次散水-排气层内埋设有一次布水管和排气管,排气管外接无动力风机;所述进气层内埋设有进气管;进气管伸出地表,其顶端接透气帽,透气帽高出地表10厘米以上;所述二次散水层埋设有二次散水管;所述自动布水器通过U型水封管与高负荷地下渗滤复合单元的上下两层布水管(即一次布水管和二次散水管)连通,并且在下层布水管(即二次散水管)前端装有球阀调节进入上下两层布水管的污水量;所述排水层埋设有集水排水管,所述自动排水器与排水层的集水排水管连通。

[0016] 本发明的一个优选方案,其中,所述覆盖层是绿地、旱地或浮土等。

[0017] 本发明的一个优选方案,其中,所述一次散水-排气层、进气层、二次散水层和排水层均由粒径为10~40mm的碎石构成。

[0018] 本发明的一个优选方案,其中,所述细滤层为河砂、沸石和陶粒中的一种或由几种混合而成;所述细滤层的饱和透水系数为0.1~1.0cm/s。

[0019] 本发明的一个优选方案,其中,所述精滤层设有2~3个亚层,各亚层分别为河砂、沸石、陶粒、钙质土和砂土中的一种或由几种混合而成,自上而下各亚层的渗透性依次降低;所述精滤层的饱和透水系数为0.01~0.2cm/s。

[0020] 本发明的一个优选方案,其中,深度处理层为陶粒、沸石、铁质碎石和硅质碎石中的一种或由几种混合而成,陶粒和沸石的粒径为3~10mm,铁质碎石和硅质碎石的粒径为5~10mm。

[0021] 本发明的一个优选方案,其中,所述一次布水管为直径40~75mm的PVC管,其两侧和底部开有分布不均匀的散水孔(近端疏、远端密);所述二次散水管为直径40~75mm的PVC管,其两侧和底部开有分布不均匀的散水孔(近端疏、远端密);所述排气管为直径50~110mm的PVC管,管壁开有通气孔;所述进气管为直径50~110mm的PVC管,管壁开有通气孔;所述集水排水管为直径50~75mm的PVC管,管壁两侧开孔,末端敞口,此管与自动排水器连接。

[0022] 本发明的一个优选方案,其中,所述排水层底部设有集水沟,所述集水排水管放置在集水沟中。

[0023] 本发明的一个优选方案,其中,所述无动力风机口径为110~200mm,其安装高度一般大于1米;为了增加通风效果,根据系统规模大小可以设置数个无动力风机共同工作;所述无动力风机的主要功能是利用自然风和空气对流的原理对滤料进行通风换气。

[0024] 一种利用上述系统进行无动力高负荷地下渗滤污水处理的方法,具体如下:

[0025] 污水(可优选先经过格栅和厌氧沉淀)进入自动布水器,水位向上升高,升到一定高度时触发钟型虹吸装置,通过虹吸作用将污水送入高负荷地下渗滤复合单元内的一次散水-排气层与二次散水层,送入这两层的污水量由设置于二次散水层前端的球阀调节;一次散水-排气层的污水依次向下非饱和渗滤穿过细滤层和精滤层,在此过程中,有机物被吸附拦截和被土壤微生物分解, NH_4^+ 通过硝化作用去除,磷则通过吸附沉淀去除;

[0026] 当污水依次经过细滤层和精滤层到达二次散水层时,污水中除了主要以硝态氮存在的氮外,其它污染物大部分已被去除;此时,该部分水与二次散水管的布水(新鲜污水)混合后一起向下渗滤进入深度处理层;当深度处理层内的水位上升到二次散水层顶部时,与集水排水管连通的自动排水器由于虹吸作用开始向外排水,当深度处理层与自动排水器内的水位降低到钟罩底部时,虹吸被破坏,停止排水。

[0027] 本发明的一个优选方案,其中,所述一次散水-排气层与二次散水层的布水体积比例为1~2:1。

[0028] 本发明方法在深度处理层分别营造了上部滤料间歇性淹水、下部滤料一直淹水(饱和)的环境,即上部营造了好氧厌氧交替环境、下部营造了兼性厌氧环境。这样设置一方面可以利用新进入的原污水中的有机物作为反硝化的碳源,提高总氮的去除率,另一方面又能够使未被利用的有机物在好氧条件下分解转化,不会因为累积而造成堵塞。同时,残留的氨氮也能在好氧条件下进一步去除。

[0029] 为了保证系统的氧气供应,本系统具有两种供氧机制,一种是高负荷地下渗滤复合单元的无动力风机供氧机制,另一种是深度处理层排水复氧机制。第一种供氧机制为:无

动力风机安装在高出地表较高的高度,本身具有一个拔风作用,另外在自然风或滤料内与室外温差的作用下,一次散水-排气层的空气经由无动力风机排出系统,新鲜空气经由进气管进入进气层,并向上穿过细滤层进入一次散水-排气层,从而形成一个循环,周而复始的为细滤层通风换气。同时精滤层表层也会因自然扩散-交换而复氧。第二种供氧机制为:深度处理层每次排出多少体积的水,就会从进气层吸入多少体积的新鲜空气;深度处理层每次的排水深度与精滤层滤料的厚度相当,这样排水过程就是为精滤层复氧的过程。这两种供氧机制有效保证了细滤层和精滤层的氧气供应,从而保障了系统长期稳定运行。

[0030] 与现有技术相比,本发明具有以下优点及有益效果:

[0031] (1) 通过虹吸装置实现了高负荷地下渗滤复合单元无动力间歇性的进水和排水,污水负荷大幅度提高,且出水水质也更好;(2) 通过两层布水增加了系统污水负荷,同时为反硝化反应提供了有机碳源;(3) 设置了两种无动力供氧机制联合为高负荷地下渗滤复合单元通风换气,保障了系统氧气的供给。

附图说明

[0032] 图1是本发明的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统的污水处理流程图,其中,1-格栅池,2-厌氧沉淀池,3-自动布水器,4-高负荷地下渗滤复合单元,5-自动排水器。

[0033] 图2是本发明的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统的一个具体实施方式的横截面示意图,其中,3-自动布水器,4-高负荷地下渗滤复合单元,5-自动排水器,31-自动布水器低液面,32-第一排气-水封管,33-自动布水器高液面,34-第一钟罩,35-第一U型管,36-第一底座,37-第一排气-安全管,38-U型水封管,39-球阀,41-覆盖层,42-一次散水-排气层,42P-一次布水管,43-细滤层,44-进气层,44P-进气管,45-精滤层,46-二次散水层,46P-二次散水管,47-深度处理层,48-排水层,48P-集水排水管,49-无动力风机,49P-排气管,51-自动排水器低液面,52-第二排气-水封管,53-自动排水器高液面,54-第二钟罩,55-第二U型管,56-第二底座,57-第二排气-安全管,58-排水管。

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0035] 本发明的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统的污水处理流程图如图1所示,污水首先经过格栅池1去除垃圾、杂物,然后进入厌氧沉淀池2。厌氧沉淀池2主要作用是去除颗粒物以及提高污水的可生化性,其出水进入自动布水器3。再通过置于自动布水器3内的钟型虹吸装置将污水间歇性的送入高负荷地下渗滤复合单元4,然后由自动排水器5将高负荷地下渗滤复合单元4内的水间歇性的排出。

[0036] 实施例1

[0037] 将本发明的无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统用于处理污水,该系统的横截面示意图如图2所示,所述自动布水器3和自动排水器5均为钟型无动力虹吸装置,其功能分别是向高负荷地下渗滤复合单元4间歇性布水和间歇性将高负荷地下渗滤复合单元4内的水排出;所述高负荷地下渗滤复合单元4从上到下依次包括覆盖层41、一次散水-排气层42、细滤层43、进气层44、精滤层45、二次散水层46、深度处理层47和排水层48;所述自动布

水器3通过U型水封管与高负荷地下渗滤复合单元4的一次散水-排气层42和二次散水层46连通,所述自动排水器5与高负荷地下渗滤复合单元4的排水层48连通;

[0038] 所述自动布水器3包括第一排气-水封管32、底部敞口的第一钟罩34、两侧长短不一的第一U型管35、固定第一U型管35的第一底座36和第一排气-安全管37;所述自动排水器5包括第二排气-水封管52、底部敞口的第二钟罩54、两侧长短不一的第二U型管55、固定第二U型管55的第二底座56和第二排气-安全管57;

[0039] 所述一次散水-排气层42内埋设有一次布水管42P和排气管49P,排气管49P外接无动力风机49,所述无动力风机49口径为160mm,其主要功能是利用温差和自然风对滤料进行通风换气,其安装高度为高出地表2米;所述进气层44内埋设有进气管44P;进气管44P伸出地表,其顶端接透气帽,透气帽高出地表10厘米;所述二次散水层46埋设有二次散水管46P;所述自动布水器3通过U型水封管38与高负荷地下渗滤复合单元4的上下两层布水管(即一次布水管42P和二次散水管46P)连通,并且在下层布水管(即二次散水管46P)前端装有球阀39调节进入上下两层布水管的污水量;所述排水层48埋设有集水排水管48P,所述自动排水器5与排水层48的集水排水管48P连通。

[0040] 自动布水器3和自动排水器5第一次使用时,需先通过第一排气-安全管37和第二排气-安全管57分别向第一U型管35、U型水封管38和第二U型管55内注水形成水封。

[0041] 所述覆盖层41是10cm厚的浮土,表面种植地毯草;所述一次散水-排气层42、进气层44、二次散水层46和排水层48均由粒径为10~40mm的碎石构成,装填厚度均为10cm;所述细滤层43由河砂、沸石与陶粒混合而成,装填厚度为15cm,饱和透水系数为0.1~0.5cm/s;所述精滤层45设有2个亚层(上亚层和下亚层),上亚层装填厚度为10cm,由河砂、沸石、陶粒及砂土混合而成,饱和透水系数为0.05~0.2cm/s;下亚层装填厚度为15cm,由河砂、沸石、钙质土及砂土混合而成,饱和透水系数为0.01~0.05cm/s。所述深度处理层由粒径为5~10mm的铁质以及硅质碎石组成,装填厚度为50cm。

[0042] 所述一次布水管42P为直径50mm的PVC管,其两侧和底部开有分布不均匀的散水孔(近端疏、远端密);所述二次散水管46P为直径40mm的PVC管,其两侧和底部开有分布不均匀的散水孔(近端疏、远端密);所述排气管49P和进气管44P均为直径50mm的PVC管,管壁开有分布均匀的通气孔;所述集水排水管48P为直径50mm的PVC管,管壁两侧开孔,末端敞口,此管水平通入自动排水器5底部。

[0043] 自动布水器3采用间歇性进水,每天进水8次,所述一次散水-排气层42与二次散水层46的布水比例为2:1,则一次散水-排气层42和二次散水层46每次进水高度分别为2.5cm和1.25cm。自动排水器5采用间歇性排水,每天排水4次,即自动布水器3每进水2次,自动排水器5排水一次。

[0044] 无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统的运行模式为:污水非定时定量进入自动布水器3后,水位向上升高,高过第一排气-水封管32时,第一钟罩34内封存了一定量的空气,此时第一钟罩34内的水位由于承受空气压力,其上升速度慢于第一钟罩34外的;当第一钟罩34外的水位升高到自动布水器高液面33时,第一钟罩34内的水位开始流入第一U型管35的变径管,从而触发钟型虹吸装置,通过虹吸作用迅速将污水送入高负荷地下渗滤复合单元4内的一次散水-排气层42与二次散水层46;当第一钟罩34外的水位降低到自动布水器低液面31时虹吸进水停止。一次散水-排气层42的污水依次向下非饱和渗滤穿过细滤层43

和精滤层45,与二次散水层46的污水在深度处理层汇合,经兼性缺氧处理后从底部流入自动排水器5;自动排水器5内的水位与深度处理层47水位齐平,当水位升高到自动排水器高液面53时,触发虹吸装置,通过虹吸作用将深度处理层47的水排出;当自动排水器5内水位降到自动排水器低液面51时虹吸排水停止。

[0045] 上述试验的污水为中国科学院广州地球化学研究所小区生活污水,经数月监测分析,进水的主要污染物浓度为:COD=150~250mg/L、氨氮=30~55mg/L和总氮=36~60mg/L。经过本发明无动力高负荷地下渗滤污水处理复合系统处理后,COD=20~40mg/L、氨氮=1~4mg/L和总氮=15~30mg/L。

[0046] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

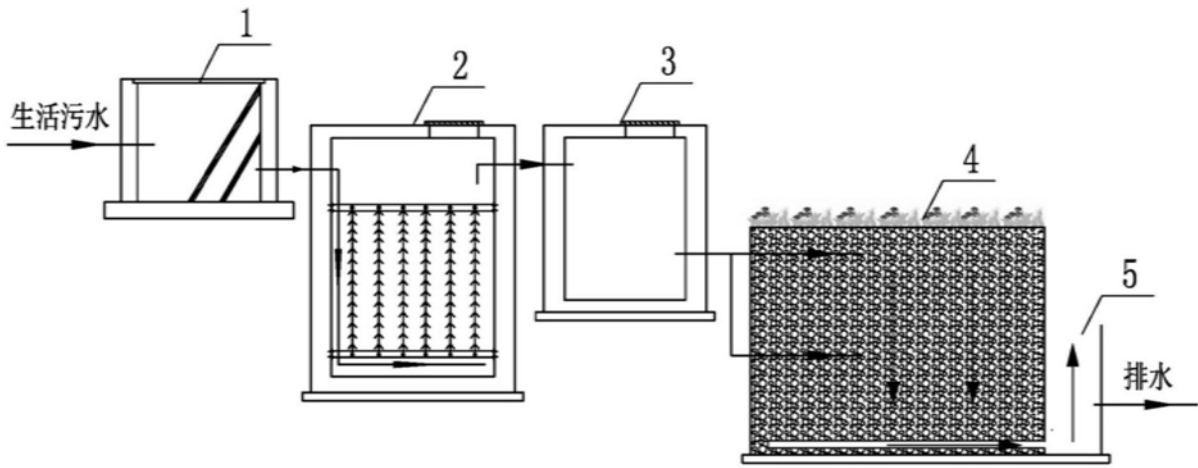


图1

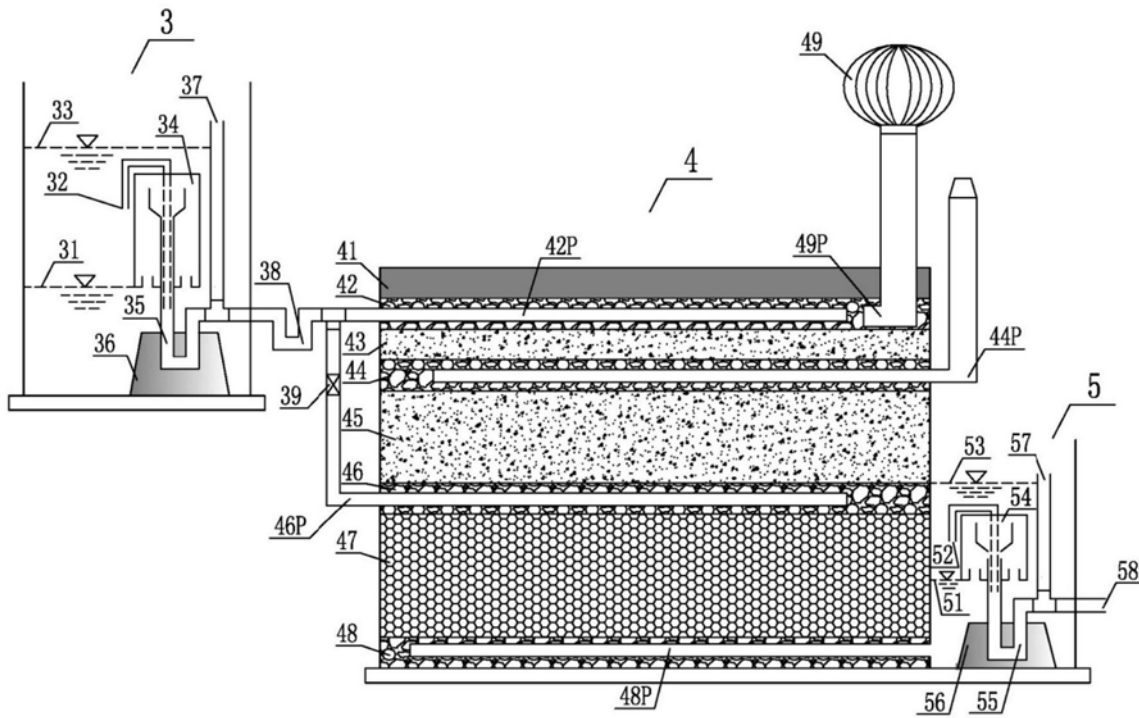


图2