



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104047353 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410257184. X

(22) 申请日 2014. 06. 11

(71) 申请人 深圳天澄科工水系统工程有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区宝安大道
4018 号华丰国际商务大厦十七楼 1701
室

(72) 发明人 刘国庆 姚骏 王荣合

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事
务所(普通合伙) 44248

代理人 于标

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006. 01)

E03F 5/14(2006. 01)

E03F 5/10(2006. 01)

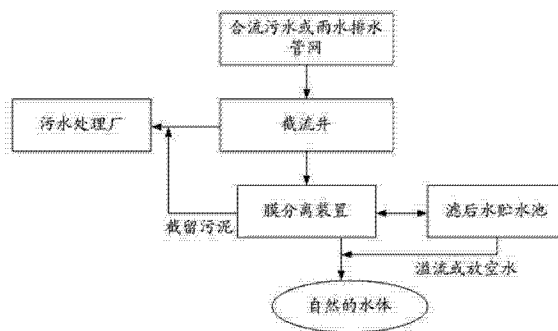
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于膜分离技术的雨水截污装置及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种基于膜分离技术的雨水截污装置及方法,该雨水截污装置包括截流井、溢流装置、膜分离装置、滤后水贮水池、滤后水控制装置、反冲洗装置。本发明的有益效果是本发明的基于膜分离技术的雨水截污装置及方法可以有效去除暴雨期的合流污水或雨水溢流带来的面源污染,保护水体清澈透明,最大限度减小污染;而且本发明可以广泛应用于城市排水、水体保护、水环境修复等,进行水中颗粒物、悬浮物、有机质、重金属等污染物的去除,从而达到水体保护的目的。



1. 一种基于膜分离技术的雨水截污装置,其特征在于,包括:
截流井:用于收集污水进行截流,将截流的污水排入污水处理厂;
溢流装置:用于对超出所述截流井截流能力的污水进行溢流,溢流的污水进入膜分离装置;
膜分离装置:用于对溢流的污水进行过滤形成滤后水;
滤后水贮水池:用于存储所述膜分离装置排出的滤后水;
滤后水控制装置:当滤后水贮水池的水位低于所述膜分离装置出水水位时,控制所述膜分离装置将滤后水排入所述滤后水贮水池中;当滤后水贮水池的水位高于所述膜分离装置出水水位时,控制所述膜分离装置将滤后水排入自然的水体中;
反冲洗装置:用于将所述滤后水贮水池中的水反向流至所述膜分离装置,对所述膜分离装置进行反冲洗。
2. 根据权利要求1所述的雨水截污装置,其特征在于,该雨水截污装置还包括:
截流污泥排泥装置:用于将所述截流井截流的污泥、及对所述膜分离装置进行反冲洗得到的污泥排入污水处理厂。
3. 根据权利要求1所述的雨水截污装置,其特征在于,该雨水截污装置还包括:
贮水池排水装置:用于将所述滤后水贮水池内的水排入自然的水体中。
4. 根据权利要求1所述的雨水截污装置,其特征在于,所述溢流装置包括溢流堰、溢流管、溢流槽、限流阀。
5. 根据权利要求1所述的雨水截污装置,其特征在于,所述膜分离装置采用超滤、纳滤、反渗透、微滤中的一种进行过滤,所述膜分离装置中的膜材料包括有机膜、无机膜、陶瓷膜、高分子膜、多层膜。
6. 根据权利要求1所述的雨水截污装置,其特征在于,该雨水截污装置还包括溢流污水存贮室,所述溢流污水存贮室用于存储超出所述截流井截流能力的污水,所述膜分离装置位于所述溢流污水存贮室内。
7. 根据权利要求6所述的雨水截污装置,其特征在于,所述截流井设有检查口,所述检查口用于检查、清理垃圾与维修截流井。
8. 一种基于膜分离技术的雨水截污方法,其特征在于,包括如下步骤:
截流步骤:用于收集污水进行截流,将截流的污水排入污水处理厂;
溢流步骤:用于对超出所述截流井截流能力的污水进行溢流,溢流的污水进入膜分离装置;
过滤步骤:通过膜分离装置对溢流的污水进行过滤形成滤后水,将滤后水排入滤后水贮水池;
控制步骤:当滤后水贮水池的水位低于所述膜分离装置出水水位时,控制所述膜分离装置将滤后水排入所述滤后水贮水池中;当滤后水贮水池的水位高于所述膜分离装置出水水位时,控制所述膜分离装置将滤后水排入自然的水体中;
反冲洗步骤:用于将所述滤后水贮水池中的水反向流至所述膜分离装置,对所述膜分离装置进行反冲洗。
9. 根据权利要求8所述的雨水截污方法,其特征在于,该雨水截污方法还包括:将所述截流井截流的污泥、及对所述膜分离装置进行反冲洗得到的污泥排入污水处理厂。

10. 根据权利要求 8 所述的雨水截污方法,其特征在于,所述膜分离装置采用超滤、纳滤、反渗透、微滤中的一种进行过滤,所述膜分离装置中的膜材料包括有机膜、无机膜、陶瓷膜、高分子膜、多层膜。

基于膜分离技术的雨水截污装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理领域,尤其涉及基于膜分离技术的雨水截污装置及方法。

背景技术

[0002] 以深圳市为例,据深圳市 2013 年第四季度环境状况公报显示,深圳河流“龙岗河和盐田河水质达到国家地表水 V 类标准,其他主要河流中下游水质劣于 V 类标准,主要污染物为氨氮和总磷。与上年同期相比,龙岗河水质保持为 V 类;盐田河水质由 II 类变为 V 类,沙湾河水质类别由 IV 类变为劣 V 类,水质明显变差;大沙河水质由 V 类变为劣 V 类,水质有所变差;布吉河和西乡河水质污染程度显著加重,新洲河污染程度明显加重,坪山河和福田河污染程度有所加重;凤塘河污染程度明显减轻,观澜河和皇岗河污染程度有所减轻;深圳河、茅洲河和王母河水质基本保持稳定”。

[0003] 降雨携带大量的污染物流入河流,形成明显的污染黑黄和黄蓝分界线;雨水的海洋的污染,致使海豚死亡。因此,如何控制面源污染,是保护河流水质的根本。

[0004] 水利部《水利发展规划(2011—2015 年)》中指出,水利投资 1.8 万亿,主要用于洪涝灾害、干旱缺水、农田水力和农村饮水安全,其中防洪与管网工程基础投资将超过 1 万亿。环境保护部《国家环境保护“十二五”规划》提出,水污染治理投资 4360 亿元,其中管网投资 3200 亿元。住房和城乡建设部《全国城镇供水设施改造与建设“十二五”规划及 2020 年远景目标的通知》提出,城市供水总投资 4100 亿元,其中管网投资 2678 亿。三部委在十二五期间的水务总投资达 2.65 万亿。另外,2014 年的《水污染防治行动计划》,提出在十二五规划的基础上,再增加投资达 2 万亿,即总的水务投资将达 4.65 万亿。

[0005] 水环境治理是我国环境保护的软肋,如治理滇池已投入近 300 亿元,但水环境质量没有改善。因此,发明一种新型设施,用于控制面源污染,以达到保护水体的目的。

[0006] 截流井处于整个截流式合流制排水系统的枢纽部位,是整个系统的关键构筑物。截流井形式的选择和内部构造的是否合理,对于截流系统的截流效果及溢流能力的影响是举足轻重的。目前国内外应用较多的截流井包括跳跃式截流井、截流槽式截流井、侧堰式截流井、旋流阀截流井等,综合来看,截流井及其改进型在技术与应用上都已经趋于成熟,取得了较为理想的截流效果,但都是只注重水力方面的效果而忽略了旱季污水及暴雨初期雨水给受纳水体带来的严重污染。国外的相关研究已经开展,也有相关产品的报道,如美国 Imbrium Systems 公司开发的产品 Jellyfish Filter 等,但仍处于初级阶段。目前,在国内带有去污功能的新型截流井的研究与开发目前还未见相关报道。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种基于膜分离技术的雨水截污装置。

[0008] 本发明提供了一种基于膜分离技术的雨水截污装置,包括:
截流井;用于收集污水进行截流,将截流的污水排入污水处理厂;

溢流装置：用于对超出所述截流井截流能力的污水进行溢流，溢流的污水进入膜分离装置；

膜分离装置：用于对溢流的污水进行过滤形成滤后水；

滤后水贮水池：用于存储所述膜分离装置排出的滤后水；

滤后水控制装置：当滤后水贮水池的水位低于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入所述滤后水贮水池中；当滤后水贮水池的水位高于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入自然的水体中；

反冲洗装置：用于将所述滤后水贮水池中的水反向流至所述膜分离装置，对所述膜分离装置进行反冲洗。

[0009] 作为本发明的进一步改进，该雨水截污装置还包括：

截流污泥排泥装置：用于将所述截流井截流的污泥、及对所述膜分离装置进行反冲洗得到的污泥排入污水处理厂。

[0010] 作为本发明的进一步改进，该雨水截污装置还包括：

贮水池排水装置：用于将所述滤后水贮水池内的水排入自然的水体中。

[0011] 作为本发明的进一步改进，所述溢流装置包括溢流堰、溢流管、溢流槽、限流阀。

[0012] 作为本发明的进一步改进，所述膜分离装置采用超滤、纳滤、反渗透、微滤中的一种进行过滤，所述膜分离装置中的膜材料包括有机膜、无机膜、陶瓷膜、高分子膜、多层膜。

[0013] 作为本发明的进一步改进，该雨水截污装置还包括溢流污水存贮室，所述溢流污水存贮室用于存储超出所述截流井截流能力的污水，所述膜分离装置位于所述溢流污水存贮室内。

[0014] 作为本发明的进一步改进，所述截流井设有检查口，所述检查口用于检查、清理垃圾与维修截流井。

[0015] 本发明还提供了一种基于膜分离技术的雨水截污方法，包括如下步骤：

截流步骤：用于收集污水进行截流，将截流的污水排入污水处理厂；

溢流步骤：用于对超出所述截流井截流能力的污水进行溢流，溢流的污水进入膜分离装置；

过滤步骤：通过膜分离装置对溢流的污水进行过滤形成滤后水，将滤后水排入滤后水贮水池；

控制步骤：当滤后水贮水池的水位低于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入所述滤后水贮水池中；当滤后水贮水池的水位高于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入自然的水体中；

反冲洗步骤：用于将所述滤后水贮水池中的水反向流至所述膜分离装置，对所述膜分离装置进行反冲洗。

[0016] 作为本发明的进一步改进，该雨水截污方法还包括：将所述截流井截流的污泥、及对所述膜分离装置进行反冲洗得到的污泥排入污水处理厂。

[0017] 作为本发明的进一步改进，所述膜分离装置采用超滤、纳滤、反渗透、微滤中的一种进行过滤，所述膜分离装置中的膜材料包括有机膜、无机膜、陶瓷膜、高分子膜、多层膜。

[0018] 本发明的有益效果是：本发明的基于膜分离技术的雨水截污装置及方法可以有效去除暴雨期的合流污水或雨水溢流带来的面源污染，保护水体清澈透明，最大限度减小污

染；而且本发明可以广泛应用于城市排水、水体保护、水环境修复等，进行水中颗粒物、悬浮物、有机质、重金属等污染物的去除，从而达到水体保护的目的。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明的雨水截污装置原理框图。

[0020] 图 2 是本发明的雨水截污装置一个实施例的原理图。

[0021] 图 3 是本发明的雨水截污装置另一个实施例的原理图。

具体实施方式

[0022] 如图 1 所示，本发明公开了一种基于膜分离技术的雨水截污装置，包括：

截流井：用于收集污水进行截流，将截流的污水排入污水处理厂；

溢流装置：用于对超出所述截流井截流能力的污水进行溢流，溢流的污水进入膜分离装置；

膜分离装置：用于对溢流的污水进行过滤形成滤后水；

滤后水贮水池：用于存储所述膜分离装置排出的滤后水；

滤后水控制装置：当滤后水贮水池的水位低于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入所述滤后水贮水池中；当滤后水贮水池的水位高于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入自然的水体中；

反冲洗装置：用于将所述滤后水贮水池中的水反向流至所述膜分离装置，对所述膜分离装置进行反冲洗。

[0023] 该雨水截污装置还包括截流污泥排泥装置，截流污泥排泥装置用于将所述截流井截流的污泥、及对所述膜分离装置进行反冲洗得到的污泥排入污水处理厂。

[0024] 该雨水截污装置还包括贮水池排水装置，该贮水池排水装置用于将所述滤后水贮水池内的水排入自然的水体中。

[0025] 所述溢流装置包括溢流堰、溢流管、溢流槽、限流阀。

[0026] 所述膜分离装置采用超滤、纳滤、反渗透、微滤中的一种进行过滤，所述膜分离装置中的膜材料包括有机膜、无机膜、陶瓷膜、高分子膜、多层膜。

[0027] 该雨水截污装置还包括溢流污水存贮室，所述溢流污水存贮室用于存储超出所述截流井截流能力的污水，所述膜分离装置位于所述溢流污水存贮室内。

[0028] 所述截流井设有检查口，所述检查口用于检查、清理垃圾与维修截流井。

[0029] 本发明还公开了一种基于膜分离技术的雨水截污方法，包括如下步骤：

截流步骤：用于收集污水进行截流，将截流的污水排入污水处理厂

溢流步骤：用于对超出所述截流井截流能力的污水进行溢流，溢流的污水进入膜分离装置；

过滤步骤：通过膜分离装置对溢流的污水进行过滤形成滤后水，将滤后水排入滤后水贮水池；

控制步骤：当滤后水贮水池的水位低于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入所述滤后水贮水池中；当滤后水贮水池的水位高于所述膜分离装置出水水位时，控制所述膜分离装置将滤后水排入自然的水体中；

反冲洗步骤：用于将所述滤后水贮水池中的水反向流至所述膜分离装置，对所述膜分离装置进行反冲洗。

[0030] 该雨水截污方法还包括：将所述截流井截流的污泥、及对所述膜分离装置进行反冲洗得到的污泥排入污水处理厂。

[0031] 所述膜分离装置采用超滤、纳滤、反渗透、微滤中的一种进行过滤，所述膜分离装置中的膜材料包括有机膜、无机膜、陶瓷膜、高分子膜、多层膜。

[0032] 本发明中的污水包括合流污水及雨水，本发明中自然的水体包括河流、湖泊、水库、海洋中的水体。

[0033] 膜分离装置包括进水口和出水口，膜分离装置可以是一体式、组合式、现场建设式等各种形式。膜分离装置可以是金属、塑料、砼、钢筋砼、砖石等。

[0034] 滤后水贮水池可以是地下式、封闭式、敞开式、或地下管道式等各种贮水设施，滤后水贮水池有单独进出水通道。

[0035] 滤后水贮水池中的水可以直接排入自然的水体，或消毒后排入自然的水体。

[0036] 滤后水贮水池中的水可以排入污水管道，送至污水处理厂。

[0037] 滤后水贮水池为膜分离装置提供反冲洗用水；滤后水贮水池反冲洗强度，可以固定，也可以变化，也可以按照膜材料和设施确定；滤后水贮水池反冲洗时间，可以固定，也可以变化，也可以按照膜材料和设施确定；滤后水贮水池反冲洗水头，可以固定，也可以变化，也可以按照膜材料和设施确定；滤后水贮水池反冲洗方式，可以固定，也可以变化，也可以按照膜材料和设施确定。

[0038] 截留污泥是来自膜分离设施，也可以来自滤后水排泥；截留污泥可以在雨后排入污水管网，截留污泥可以定期人工清理，截留污泥可以再生利用。截留污泥系统可以有监测系统，截留污泥系统可以有自动控制系统，截留污泥系统可以有水位控制系统，截留污泥系统可以有除臭系统，截留污泥系统可以有防人畜坠落系统。

[0039] 本发明的截流井可以通过加絮凝剂，增加截留效率。本发明的雨水截污装置可以增加气浮曝气系统、旋流分离器、真空抽吸装置。

[0040] 暴雨过后，滤后水贮水池的水反向流至膜分离装置，进行膜分离装置反冲洗。

[0041] 暴雨过后，截流污泥和反冲洗污泥排入市政污水管网，至污水处理厂处理。

[0042] 在滤后水贮水池，设置水位感知设备，用于感知水位变化。

[0043] 在膜过滤装置中，设置水流和水位感知设备，用于感知水量(或降雨量)变化。

[0044] 在截流井处，设置水流感知设备，用于感知水量变化。

[0045] 在膜分离装置处，设置污泥提升泵，用于提升截流污泥至污水处理厂。或在膜分离装置处，设置污泥存贮池，用于存贮截留污泥，并定期清除截留污泥。

[0046] 在滤水后贮水池处，通过水位控制，在暴雨过后进行自动反冲洗，也可以设置提升泵站，用于对膜分离装置进行反冲洗。

[0047] 在膜分离装置处，设置控制中心，用于控制工艺自动化运行。

[0048] 如图 2 所示，作为本发明的一个实施例，在图 2 中，A 表示合流污水或雨水来水，B 表示合流污水或雨水进水管，C 表示截流的合流污水或初期雨水排水管，至污水处理厂；D 表示溢流堰，按照截流井的截流倍数设计；E 表示单向阀或拍门，用于返冲洗排水，不允许合流污水进入溢流污水存贮室；F 表示溢流污水存贮室，G 表示膜分离装置，H 表示滤后水进

入滤后水贮水池, I 表示滤后水贮水池, J 表示滤后水贮水池的排水管, K 表示滤后水排放至就近水体, L 表示截流井检查口, 用于检查、清理垃圾与维修截流井; M 表示滤后水反冲洗回水, N 表示反冲洗水把膜分离装置上的污物冲洗下来; P 表示滤后污水与返冲洗污水排放口, 是单向阀式结构。

[0049] 如图 3 所示, 作为本发明的另一个实施例, 在图 3 中, A 表示合流污水或雨水来水, B 表示合流污水或雨水进水管, C 表示截流的合流污水或初期雨水排水管, 至污水处理厂; D 表示溢流堰, 按照截流井的截流倍数设计; E 表示单向阀或拍门, 用于返冲洗排水, 不允许合流污水进入溢流污水存贮室; F 表示溢流污水存贮室, G 表示膜分离装置, H 表示滤后水进入滤后水贮水池, I 表示滤后水贮水池, J 表示滤后水贮水池的排水管, K 表示滤后水排放至就近水体, L 表示截流井检查口, 用于检查、清理垃圾与维修截流井; M 表示滤后水反冲洗回水, N 表示反冲洗水把膜分离装置上的污物冲洗下来; O 表示污水提升泵, 用于返冲洗时, 把污水排出; P 表示滤后污水与返冲洗污水排放口, 是单向阀式结构; Q 表示污水泵吸水管, 从溢流污水存贮室取水; R 表示污水泵出水管, 把过滤污泥与反冲洗水排入污水处理厂。

[0050] 本发明的基于膜分离技术的雨水截污装置及方法可以有效去除暴雨期的合流污水或雨水溢流带来的面源污染, 保护水体清澈透明, 最大限度减小污染; 而且本发明可以广泛应用于城市排水、水体保护、水环境修复等, 进行水中颗粒物、悬浮物、有机质、重金属等污染物的去除, 从而达到水体保护的目。

[0051] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。

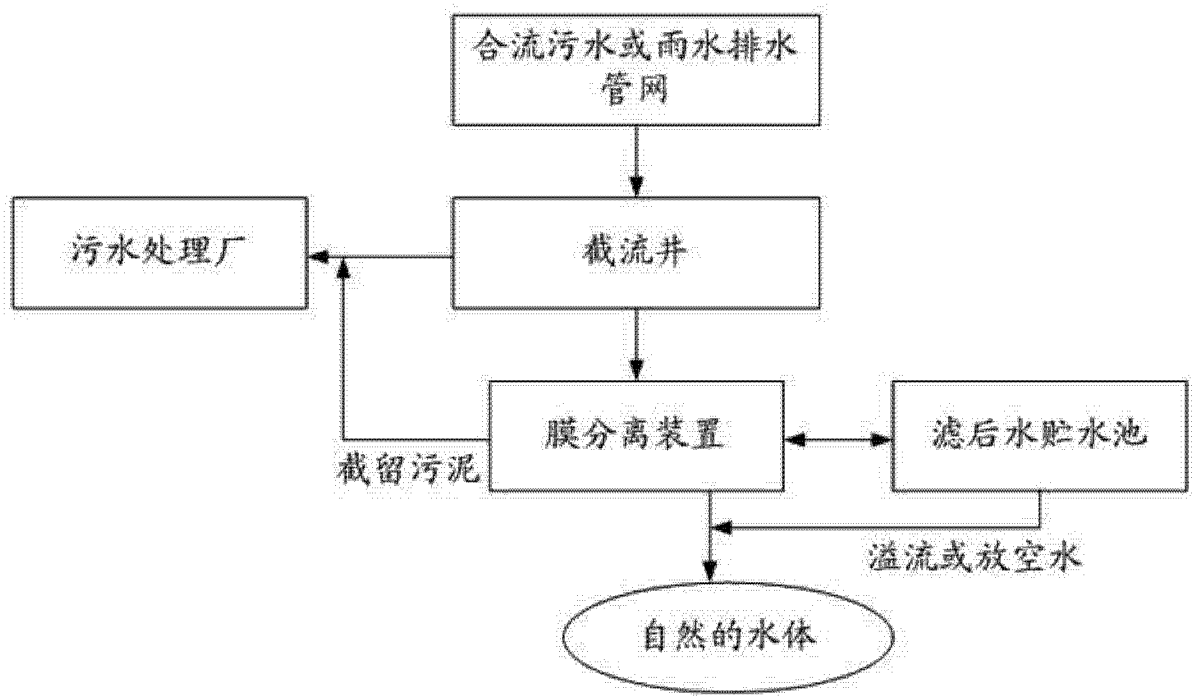


图 1

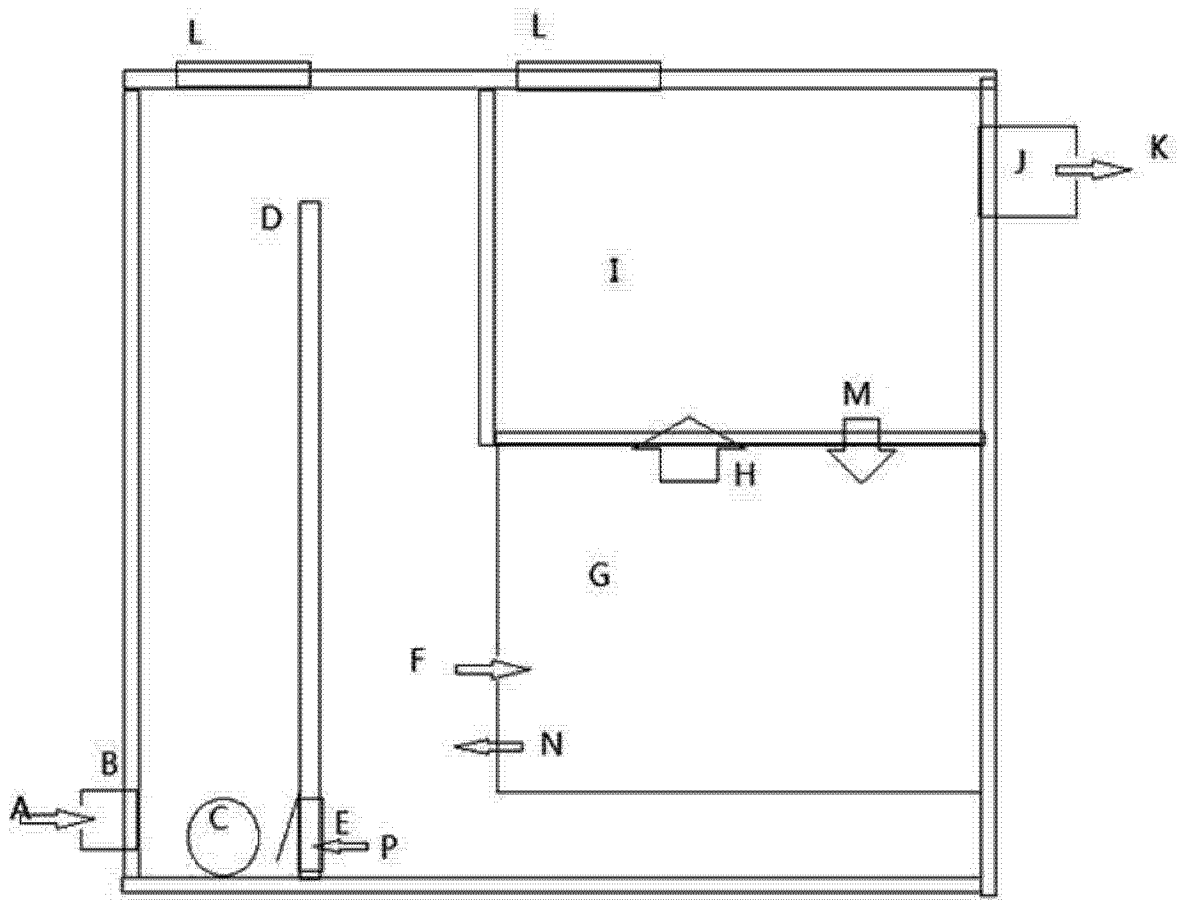


图 2

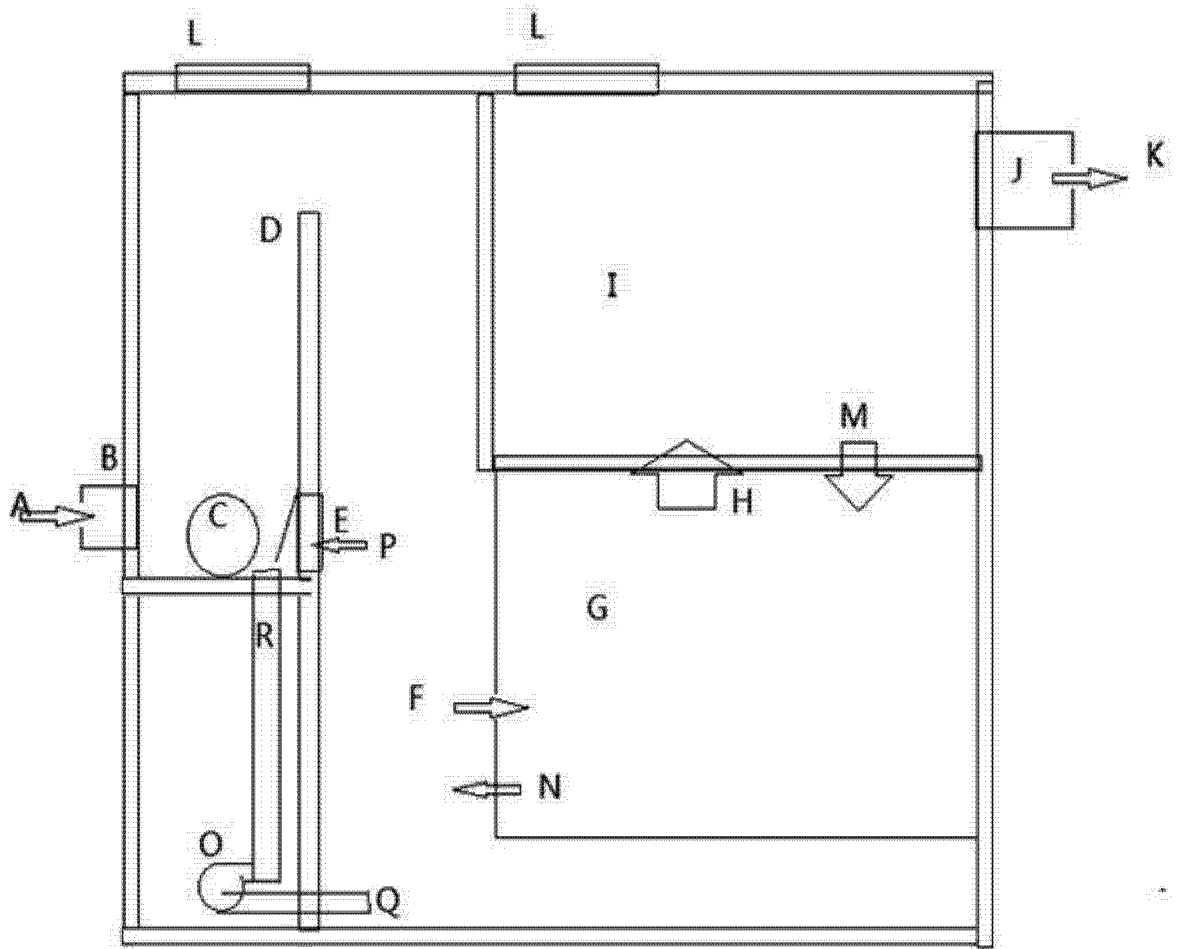


图 3