



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201506993 U

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200920206516.6

(22) 申请日 2009.09.28

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙坪坝正街
174 号

(72) 发明人 汪昆平 郭劲松 蒋绍阶

(74) 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限
公司 50212

代理人 梁展湖 张先芸

(51) Int. Cl.

E03B 3/02 (2006.01)

E03F 1/00 (2006.01)

E03F 5/00 (2006.01)

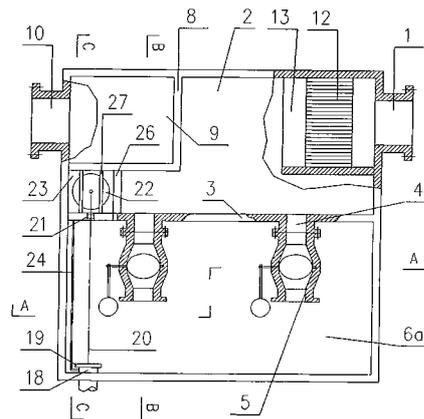
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种初期雨水弃流装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种初期雨水弃流装置，其主要由汇水室、弃流隔断、弃流通水管、水流控制机构、弃流前室、弃流后室、分流溢流堰、分流导流室、延时自动排空机构等构成。相比于现有技术，本实用新型装置可将污染程度较大的初期雨水与清洁的后期雨水有效分离，具有构造优化，结构紧凑，空间利用率高，节省占地，无能耗，无需人员操作，自动化程度高，管理方便等优点。



1. 一种初期雨水弃流装置,包括一个与雨水收集管道连通的容置体,其特征在于,所述容置体内部竖向设置有弃流隔断(3),所述弃流隔断(3)将容置体内部隔为两个空间,其中一个空间为弃流前室(6a),另一空间的中部横向设置有多功能隔板(11),多功能隔板(11)下方为弃流后室(6b),多功能隔板(11)上方为并列的汇水室(2)和分流导流室(9),汇水室(2)和分流导流室(9)之间靠分流溢流堰(8)使其下部隔开;其中,汇水室(2)外侧壁开孔设置雨水进水管(1),汇水室(2)室内与雨水进水管(1)对应处设置有格栅槽(13),格栅槽(13)内设置有格栅(12);所述弃流隔断(3)上方设置有连通汇水室(2)和弃流前室(6a)的弃流通水管(4)和对应的水流控制机构(5),弃流隔断(3)下方设置有连通弃流前室(6a)和弃流后室(6b)的弃流室通水孔(7);所述分流导流室(9)上连接有清洁雨水出水管(10);其中所述弃流通水管(4)底面高度位于多功能隔板(11)上表面高度和分流溢流堰(8)堰口底高度之间。

2. 如权利要求1所述的初期雨水弃流装置,其特征在于,还设置有延时自动排空机构,所述延时自动排空机构包括延时控制室(23)、延时浮球(22)、放空控制绳(20)、放空管(18);所述延时控制室(23)设置于弃流隔断(3)旁边汇水室(2)所在的一侧,延时控制室(23)与弃流后室(6b)、汇水室(2)之间靠隔壁(26)隔开,隔壁(26)上表高度低于弃流通水管(4)底面高度;所述放空管(18)设置于弃流前室(6a)中与弃流隔断(3)相对的一侧底部,放空管(18)管口上方铰接设置有盖板(19),盖板(19)下方处与放空控制绳(20)的一端相连,放空控制绳(20)的另一端绕过设置于弃流隔断(3)上方一空腔内的定滑轮(21)并连接在延时控制室(23)内的延时浮球(22)上;延时控制室(23)内中间位置还设置有用于限制延时浮球(22)于其下方的横栏(27);所述放空控制绳(20)的长度匹配地设置为当延时浮球(22)位于横栏处时盖板(19)能垂下并将放空管(18)关闭,当延时浮球(22)位于延时控制室(23)底部时盖板(19)能被拉起并将放空管(18)打开;所述延时控制室(23)底部设置有小管径的排水管(24)与放空管(18)连通。

3. 如权利要求1或2所述的初期雨水弃流装置,其特征在于,所述水流控制机构(5),包括设置于弃流通水管(4)处水流控制机构(5)内部的阀腔(14),匹配地设置于阀腔(14)内部的启闭阀片(15),启闭阀片(15)的两侧端可转动地铰接在阀腔(14)侧壁上,且一端的铰轴延伸出阀腔(14)侧壁外部并与一浮球连杆(16)相连,浮球连杆(16)末端设置有浮球(17)。

4. 如权利要求1或2所述的初期雨水弃流装置,其特征在于,所述格栅(12)在格栅槽(13)内倾斜设置。

5. 如权利要求1或2所述的初期雨水弃流装置,其特征在于,所述的弃流通水管(4)和对应的水流控制机构(5)为多组设置,所述的弃流室通水孔(7)也为多组设置。

6. 如权利要求1或2所述的初期雨水弃流装置,其特征在于,所述容置体顶部设置有可打开的盖板。

一种初期雨水弃流装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种雨水资源收集利用的装置,特别是一种雨水收集系统中采用的初期雨水弃流装置。

背景技术

[0002] 由于淡水资源的日益紧缺,雨水资源的收集、利用已越来越受到重视。在一些淡水资源匮乏的城市和地区,不断有采用各种系统对雨水进行收集、利用。但由于初期径流雨水中污染物浓度较高,当和后期清洁雨水一起收集,其储存、满足利用要求水质的处理过程都很不经济,所以采用适当的方式对初期雨水进行弃流,成为雨水资源利用的一个重要方面。

[0003] 市政雨水管系统终端雨水管通常都是埋于地面以下超过 2.0m,其附近市政污水管通常比雨水管埋得低,但也有不少情况是雨水管、污水管埋深相差无几。对初期雨水进行弃流的装置要与终端雨水管道相连,故装置的进水管位置以下部分将比终端雨水管埋地更深,为了减少土建挖方量、并便于弃流的雨水能够自流排空到市政污水管,装置竖向高度、平面占地应该尽可能小。

[0004] 我国专利申请号为 200610200799.4、200810244452.9 的专利曾公开了一种初期雨水弃流池和一种初期雨水弃流装置,两者都是通过浮球由下而上直接堵住过水孔,实现终止弃流、开始清洁雨水收集利用。当浮球被部分淹没,在弃流的雨水水面与过水孔被堵位置之间,将存在一个一定高度的空间,使装置在同样情况下储蓄同样量雨水需要更大竖向高度,不仅引起土建挖方量的浪费,较低的位置也影响弃流的雨水就近自流放空到市政污水管。当浮球被完全淹没,由于浮球直接与进流雨水接触,受水流强度不均匀性的冲击,浮球很容易随之运动,使过水孔随之不断开闭,引起弃流雨水中污染物反向扩散、影响后期清洁雨水水质。对于申请号为 200610200799.4 的专利,初期雨水收集室内置潜水泵、雨量计停装置设电子液位计,在缺电情况下将受到限制。对于申请号为 200810244452.9 的专利,各功能单元相对独立、分散,空间利用率不高,装置占地面积大,或同样条件下装置竖向高度更大,土建挖方成本增加;同时埋深更大,使弃流的雨水通过自流放空到市政污水管的困难更大,采用泵排空时在缺电情况下也将非常受限。

[0005] 所以,采用适当的方式对初期雨水进行弃流,确保清洁雨水水质要求,并使初期雨水弃流装置结构紧凑、空间利用率高、占地节省、埋深较小、无能耗或少能耗、无需人员操作等,成为人们不断追求的目标。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是,为了克服上述现有技术的不足,而提供一种结构紧凑、空间利用率高、占地节省、埋深较小的初期雨水弃流装置;本实用新型还可进一步达到无能耗、无需人员操作、使其特别适用于土地资源要求节省、缺电、人员管理不方便的等目的。

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型中采用了如下的技术方案:

[0008] 一种初期雨水弃流装置,包括一个与雨水收集管道连通的容置体,其特点在于,所述容置体内部竖向设置有弃流隔断,所述弃流隔断将容置体内部隔分为两个空间,其一个空间为弃流前室,另一空间的中部横向设置有多功能隔板,多功能隔板下方为弃流后室,多功能隔板上方为并列的汇水室和分流导流室,汇水室和分流导流室之间靠分流溢流堰使其下部隔开;其中,汇水室外侧壁开孔设置雨水进水管,汇水室室内与雨水进水管对应处设置有格栅槽,格栅槽内设置有格栅;所述弃流隔断上方设置有连通汇水室和弃流前室的弃流通水管和对应的水流控制机构,弃流隔断下方设置有连通弃流前室和弃流后室的弃流室通水孔;所述分流导流室上连接有清洁雨水出水管;其中所述弃流通水管底面高度位于多功能隔板上表面高度和分流溢流堰堰口底高度之间。装置按照水流流程,各相应功能单元围绕横向多功能隔板布置,使各功能单元共壁、上下空间底顶板合一,各功能模块结构结合紧凑,空间利用率高,节省占地、减少埋深;同时进、出水管采用与室外雨水管道一致的横向连接方式,避免与市政雨水管竖向连接所导致的不必要高程浪费和加大了埋深的缺陷。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,上述技术方案中还设置有延时自动排空机构,所述延时自动排空机构包括延时控制室、延时浮球、放空控制绳、放空管;所述延时控制室设置于弃流隔断旁边汇水室所在的一侧,延时控制室与汇水室、弃流后室之间靠隔壁隔开,隔壁上表高度低于弃流通水管底面高度;所述放空管设置于弃流前室中与弃流隔断相对的一侧底部,放空管管口上方铰接设置有盖板,盖板下方处与放空控制绳的一端相连,放空控制绳的另一端绕过设置于弃流隔断上方一空腔内的定滑轮并连接在延时控制室内的延时浮球上;延时控制室内中间位置还设置有用以限制延时浮球于其下方的横栏;所述放空控制绳的长度匹配地设置为,使得当延时浮球位于横栏处时盖板能垂下并将放空管关闭,当延时浮球位于延时控制室底部时盖板能被拉起并将放空管打开;所述延时控制室底部设置有小管径的排水管与放空管连通,所述小管径的具体含义是指排水管的径流量远小于雨水进水管处进水流量。此延时自动排空机构可代替潜水泵进行排水且无需人工操控,放空管接至城市污水管或现场允许处,本实用新型装置竖向高度较小,安装埋深更能满足放空管所在位置不低于市政污水管的要求,以达到初期雨水自动排空的目的。

[0010] 作为本实用新型的再进一步的改进,作为上述技术方案中的水流控制机构可优化为以下结构,包括设置于弃流通水管处的机构内部阀腔、匹配地设置于阀腔内部的启闭阀片,启闭阀片的两侧端可转动地铰接在阀腔侧壁上,且一端的铰轴延伸出阀腔侧壁外部并与一浮球连杆相连,浮球连杆末端设置有浮球,其中,浮球连杆与启闭阀片侧端铰轴的连接角度恰当设置以使得:当浮球与浮球连杆处于水平状态时,启闭阀片恰好处于竖直状态并将阀腔关闭。这样,可达到自动控制弃流通水管打开和关闭的目的,同时本水流控制机构可使得弃流前室内水位达到弃流通水管所在高度位置后才切断水流,这样就增加了弃流前室内可容纳雨水的容积,可进一步减小装置整体埋深。

[0011] 作为再进一步的改进,所述格栅在格栅槽内倾斜设置。这样,在保证格栅槽同样高度的情况下,能增加格栅的进水面积,提高格栅清除浮渣效率;同时进水面积增大后,使得当格栅上布满浮渣时,也能保证水流的进水量,有利于水流的流通。

[0012] 作为进一步的优化,所述的弃流通水管和对应的水流控制机构为多组设置,所述的弃流室通水孔也为多组设置,这样有利于水流的流动,有利于提高水流过水流量。

[0013] 作为再进一步的优化,所述容置体顶部设置有可打开的盖板,这样必要时可方便

打开盖板进行检修。

[0014] 下面结合着本实用新型装置的安装使用过程,对其功能和效果做进一步陈述,本实用新型装置工作时埋于地下市政雨水收集系统中雨水管道汇集处,雨水进水管与雨水收集系统终端汇水总管道连通。当雨水收集之前,本装置内部各处均为空置状态,此时水流控制机构中的浮球和延时自动排空机构中的延时浮球均处于自然下落至所在位置最低处的状态,此状态下水流控制机构和放空管盖板均处于打开状态。当雨水收集开始后,雨水从雨水进水管进入到汇水室,由于格栅槽和格栅的作用,使雨水中比较大块的浮渣被挡在格栅槽内;由于延时控制室隔壁上表高度低于弃流通水管底面高度,故初期雨水进入到汇水室后会先从隔壁上端流入到延时控制室内部;由于排水管为小管径,故从排水管流出至放空管从而外排的水流很小,延时控制室内部水位很快上升,延时浮球会随水位上升至横栏位置处,此时放空管上的盖板自动垂下将放空管关闭;然后,当水位继续上升至弃流通水管高度时,雨水即从弃流通水管排入到弃流前室和弃流后室内,由于放空管上的盖板此时为关闭状态,故前期弃流雨水在弃流前室和弃流后室内累积,当弃流前室内水位上涨到弃流通水管位置时,水流控制机构中的浮球随水位浮起,使得水流控制机构中的启闭阀片旋转到竖直位置进而将弃流通水管关闭,随之汇水室水位继续上升,当水位超过分流溢流堰堰口,清洁雨水溢流进入分流导流室,然后通过清洁雨水出水管至清洁雨水储存处备用,从而完成对初期雨水的弃流。在收集清洁雨水的过程中,此时延时控制室内的排水管仍然连通于放空管之间在进行泄流,但是由于排水管管径小,故不会影响到清洁雨水的收集。当降雨停止后,延时控制室内的雨水会慢慢随排水管的泄流而逐渐排空,延时浮球随水位回落而逐渐下降,此时在放空控制绳的拉动作用下,放空管上的盖板慢慢打开,弃流前室和弃流后室内积蓄的初期雨水通过放空管外排至市政污水管道或现场允许处,弃流装置逐渐恢复空置状态。其中对于延时自动排空机构中排水管内径的大小,根据当地降雨间隔时间确定,具体地说,排水管内径保证在第二次适当规模降雨来临之前,能将第一次适当规模降雨时积蓄于延时控制室内的雨水排完。另外,设计时,可考虑所述弃流前室和弃流后室可容纳初期雨水的多少与雨水利用地域初期降雨量与汇水面积之积匹配,初期降雨量视降雨地域污染情况取 1-3mm。

[0015] 综上所述,本装置中通过采用弃流前室和弃流后室以及水流控制机构对初期雨水自动进行弃流,采用了延时自动排空机构对收集的初期弃流雨水进行排放,无需人工操控且无需借助电器设备而达到了自动化排放的目的,同时浮球不直接接触进流雨水,减少了浮球受到水流强度不均匀性的冲击所引起的弃流雨水污染物反向扩散对后期清洁雨水水质的影响,确保后期清洁雨水水质;装置按照水流流程,将各相应功能单元围绕横向多功能隔板布置,使各功能单元共壁、上下空间底顶板合一,达到装置结构紧凑,空间利用率高,节省占地、减少埋深;同时进、出水管采用与室外雨水管道一致的横向连接方式,避免与市政雨水管竖向连接所导致的不必要高程浪费和加大埋深;按照延时控制室容积、延时控制排水管管径控制弃流雨水放空延迟时间,自动地、尽可能快地使装置恢复到使用前的状态。故相比于现有技术,本实用新型装置可将污染程度较大的初期雨水与清洁的后期雨水有效分离,具有构造优化,结构紧凑,空间利用率高,节省占地,无能耗,无需人员操作,自动化程度高,管理方便等优点。

附图说明

[0016] 图 1 是实施例中本实用新型装置去掉顶部盖板后的俯视结构示意图,去掉顶部盖板是为了更清楚地显示本装置的结构;

[0017] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面图;

[0018] 图 3 是图 1 的 B-B 剖面图;

[0019] 图 4 是图 1 的 C-C 剖面图。

[0020] 图中:1-进水管、2-汇水室、3-弃流隔断、4-弃流通水管、5-水流控制机构、6a-弃流前室、6b-弃流后室、7-弃流室通水孔、8-分流溢流堰、9-分流导流室、10-出水管、11-多功能隔板、12-格栅、13-格栅槽、14-阀腔、15-启闭阀片、16-浮球连杆、17-浮球、18-放空管、19-盖板、20-放空控制绳、21-定滑轮、22-延时浮球、23-延时控制室、24-排水管、26-隔壁、27-横栏。

具体实施方式

[0021] 下面结合具体实施方式、附图和对本实用新型的结构、工作过程、原理、效果作进一步的详细说明。

[0022] 具体实施时,如图 1 至图 4 所示:一种初期雨水弃流装置,包括一个与雨水收集管道连通的容置体,所述容置体顶部设置有可打开的盖板,容置体内部竖向设置有弃流隔断 3,所述弃流隔断 3 将容置体内部隔为两个空间,其中一个空间为弃流前室 6a,另一空间的中部横向设置有多功能隔板 11,多功能隔板 11 下方为弃流后室 6b,多功能隔板 11 上方为并列的汇水室 2 和分流导流室 9,汇水室 2 和分流导流室 9 之间靠分流溢流堰 8 使其下部隔开;其中,汇水室 2 外侧壁开孔设置雨水进水管 1,汇水室 2 室内与雨水进水管 1 对应处设置有格栅槽 13,格栅槽 13 内倾斜设置有格栅 12;所述弃流隔断 3 上方设置有连通汇水室 2 和弃流前室 6a 的弃流通水管 4 和对应的水流控制机构 5,弃流隔断 3 下方设置有多组连通弃流前室 6a 和弃流后室 6b 的弃流室通水孔 7;所述分流导流室 9 上连接有清洁雨水出水管 10;其中所述弃流通水管 4 底面高度位于多功能隔板 11 上表面高度和分流溢流堰 8 堰口底面高度之间。具体实施时,还设置有延时自动排空机构,所述延时自动排空机构包括延时控制室 23、延时浮球 22、放空控制绳 20、放空管 18;所述延时控制室 23 设置于弃流隔断 3 旁边汇水室 2 所在的一侧,延时控制室 23 与弃流后室 6b、汇水室 2 之间靠隔壁 26 隔开,隔壁 26 上表高度低于弃流通水管 4 底面高度;所述放空管 18 设置于弃流前室 6a 中与弃流隔断 3 相对的一侧底部,放空管 18 管口上方铰接设置有盖板 19,盖板 19 下方与放空控制绳 20 的一端相连,放空控制绳 20 的另一端绕过设置于弃流隔断 3 上方一空腔内的定滑轮 21 并连接在延时控制室 23 内的延时浮球 22 上;延时控制室 23 内中间位置还设置有用于限制延时浮球 22 于其下方的横栏 27;所述放空控制绳 20 的长度匹配地设置为当延时浮球 22 位于横栏处时盖板 19 能垂下并将放空管 18 关闭,当延时浮球 22 位于延时控制室 23 底部时盖板 19 能被拉起并将放空管 18 打开;所述延时控制室 23 底部设置有小管径的排水管 24 与放空管 18 连通。为使空间利用效果达到最优,具体设置时,隔壁 26 上表高度可设置与多功能隔板 11 上表面高度持平,延时控制室 23 底表高度与弃流后室 6b 底表高度持平,弃流通水管 4 的底面高度高于隔壁 26 上表使得雨水在进入装置初期能先进入延时控制室 23 内,分流溢流堰 8 高度略高于弃流通水管 4 的高度使得弃流通水管 4 自动闭合之前雨水能优先

流入弃流通水管 4,弃流通水管 4 自动闭合之后雨水即能通过分流溢流堰 8 流入分流导流室 9。

[0023] 所述水流控制机构 5 可设置为多组,其具体结构为包括设置于弃流通水管 4 处的机构阀腔 14,匹配地设置于阀腔 14 内部的启闭阀片 15,启闭阀片 15 的两侧端可转动地铰接在阀腔 14 侧壁上,且一端的铰轴延伸出阀腔 14 侧壁外部并与一浮球连杆 16 相连,浮球连杆 16 末端设置有浮球 17。具体实施时,所述水流控制机构也可以采取其他本领域技术人员公知的结构,例如,可在所述浮球水流控制系统结构内部阀腔下方竖直设置一个通道,阀腔内设置一个堵头,堵头下方通过一弯曲顶杆连接一个浮球,合理设置顶杆的长度和弯曲度,使得当弃流前室内雨水涨至控制位置水位线时,浮球上浮并通过顶杆将堵头顶至弃流通水管内并将弃流通水管堵住;再例如,采用一个电动控制阀和一个水位检测机构,当水位检测机构检测到水位到达预定水位线时即控制电动控制阀将弃流通水管关闭。

[0024] 下面结合着本装置结构、材料和作用过程,对本实用新型做进一步阐述。

[0025] 如图 1 至图 4 所示:本实用新型初期雨水弃流方法及装置主要由汇水室 2、弃流隔断 3、弃流通水管 4、水流控制机构 5、弃流前室 6a、弃流后室 6b、分流溢流堰 8、分流导流室 9、延时控制室 23 等构成。

[0026] 汇水室 2 起端设有雨水进水管 1、格栅 12 和格栅槽 13;汇水室 2 的一侧设分流溢流堰 8;汇水室 2 另一侧为弃流隔断 3,弃流隔断 3 把装置隔成两个空间,其一为弃流前室 6a,其二包括汇水室 2、分流导流室 9、弃流后室 6b、延时控制室 23。弃流隔断 3 上设横向弃流通水管 4,弃流通水管 4 与水流控制机构 5 相连。分流溢流堰 8 接分流导流室 9,在分流导流室 9 上连接有清洁雨水出水管 10。在弃流隔断 3 下部通过弃流室通水孔 7,弃流前室 6a 与弃流后室 6b 相连。横向设置的多功能隔板 11 将汇水室 2、分流导流室 9 与弃流后室 6b 分成上下两个空间。延时控制室 23 通过其隔壁 26、分流溢流堰 8 与分流导流室 9、弃流后室 6b 隔开,延时控制室 23 底与弃流后室 6b 底在同一平面,中部设横栏 27 控制延时浮球 22 于横栏 27 之下、保持延时浮球 22 位置与放空控制绳 20 长度匹配,上端在多功能隔板 11 之上与汇水室 2 相通。延时控制室 23 下部设小管径延时控制排水管 24 与放空管 18 连通,内置浮球 22 随其中的水位下降,操纵放空控制绳 20 开启放空管弹簧盖板 19,实现弃流室内储存的初期雨水自动放空、使装置自动回复到使用前的状态。

[0027] 其中,格栅 12 倾斜放置形式。所述的弃流通水管 4 和对应的水流控制机构 5 为并列设置的两组,弃流隔断 3 下部弃流室通水孔 7 为多孔设置,其可为圆形孔、椭圆形孔、方形孔、矩形等各种孔型。装置埋设时顶部设盖板。具体实施时各室侧壁、底板、顶板、弃流隔断采用的材料包括:钢板、玻璃钢板、混凝土、砖、石。分流溢流堰 8 堰体形式包括直线型、折线型、弧线型,采用的材料包括:钢板、玻璃钢板。

[0028] 当降雨的时候,雨水通过市政雨水管进入本实用新型初期雨水弃流装置的进水管 1,经格栅 12 截留水中浮渣等悬浮杂质后,雨水进入汇水室 2。雨水进入汇水室 2 后优先流入延时控制室 23,因延时控制排水管 24 很小,延时控制室 23 内水位不断上升,延时浮球 22 上浮并通过放空控制绳 20 关闭放空管 18 的盖板 19,当延时控制室 23 水位上升超过弃流通水管 4,雨水通过水流控制机构 5 进入弃流前室 6a,然后通过弃流室通水孔 7 进入弃流后室 6b。随着降雨的进行,弃流室水位不断上升,当初期雨水水位上升到控制位置,水流控制机构 5 关闭,汇水室 2 水位不断上升,当水位超过分流溢流堰 8 堰口,清洁雨水溢流进入分流

导流室 9, 然后通过清洁雨水出水管 10 至清洁雨水储存处备用, 从而完成对初期雨水的弃流。在降雨停止后, 延时控制室 23 中的水, 通过小管径延时控制排水管 24 排水, 在预设的时间内其中的延时浮球 22 随水位下降到规定的位置, 操纵放空控制绳 20 开启放空管弹簧盖板 19, 使弃流室内储存的初期雨水自动放空、使装置自动回复到使用前的状态。

[0029] 具体实施时, 根据雨水汇水面积和当地初期雨水水质雨量数据, 按雨水汇水面积乘以 1-3mm 初期雨水降雨量确定初期雨水弃流量, 进而确定弃流室容积及控制水位线位置高低。

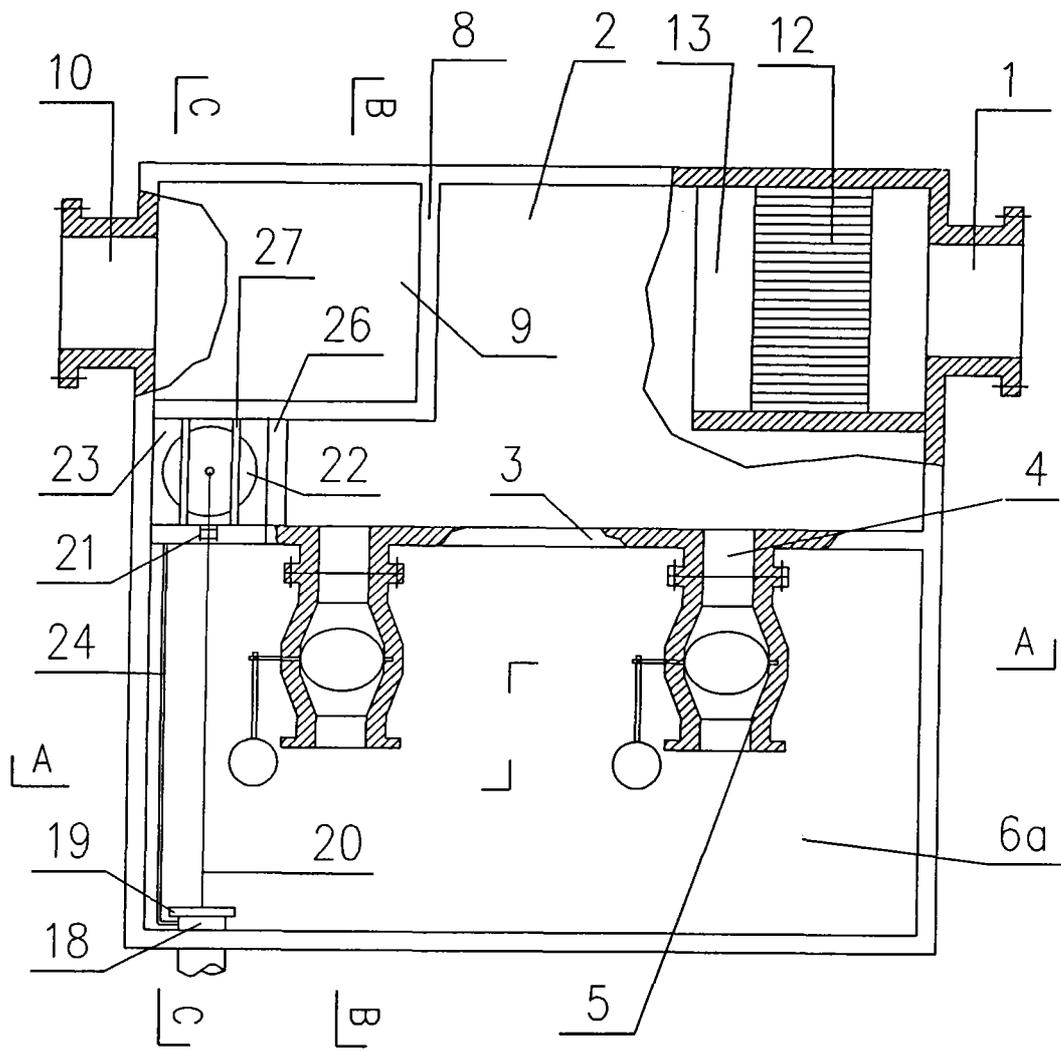
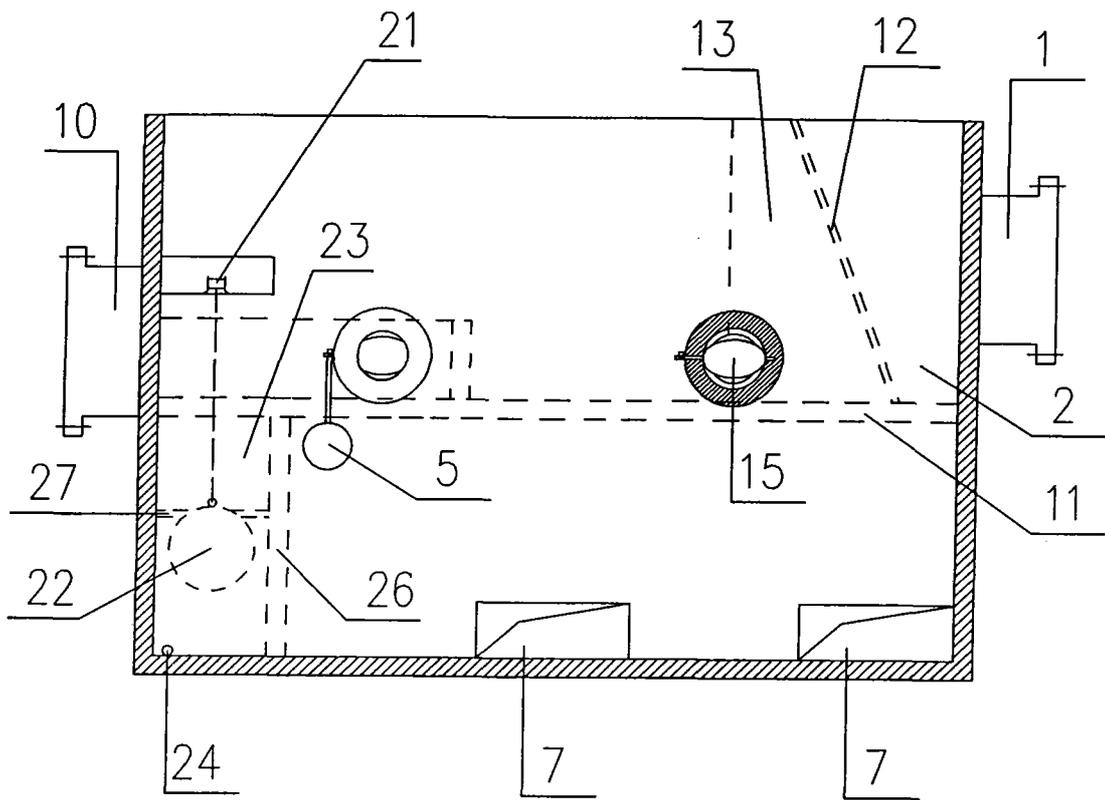
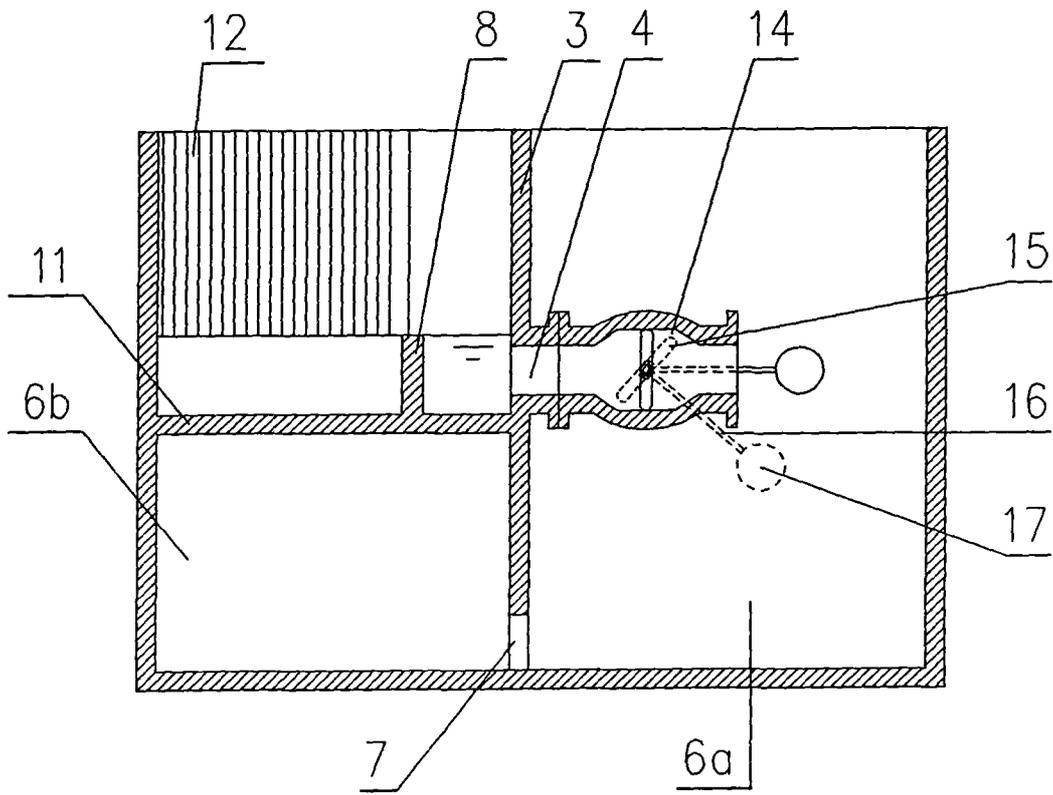


图 1



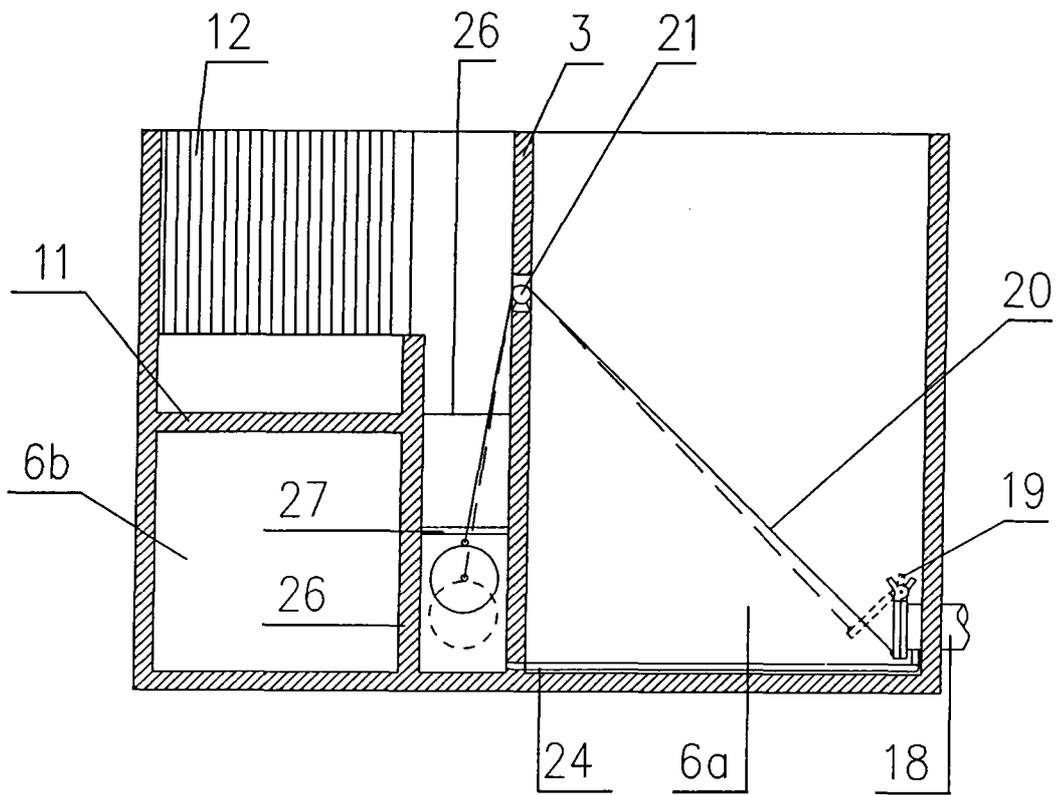
A-A

图 2



B-B

图 3



C-C

图 4