



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114687432 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202210291621.4

(22) 申请日 2022.03.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114687432 A

(43) 申请公布日 2022.07.01

(73) 专利权人 武汉市政工程设计研究院有限责
任公司

地址 430023 湖北省武汉市江汉区常青路
40号

(72) 发明人 王正雄 杨涛 陈宝玉 胡月明
李尔 石亚军

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

专利代理师 赵龙骧

(51) Int.Cl.

E03F 5/10 (2006.01)

E03F 5/14 (2006.01)

E03B 3/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104120780 A, 2014.10.29

CN 211172327 U, 2020.08.04

CN 111517496 A, 2020.08.11

CN 207761029 U, 2018.08.24

CN 215102348 U, 2021.12.10

WO 2021174722 A1, 2021.09.10

审查员 朱飞

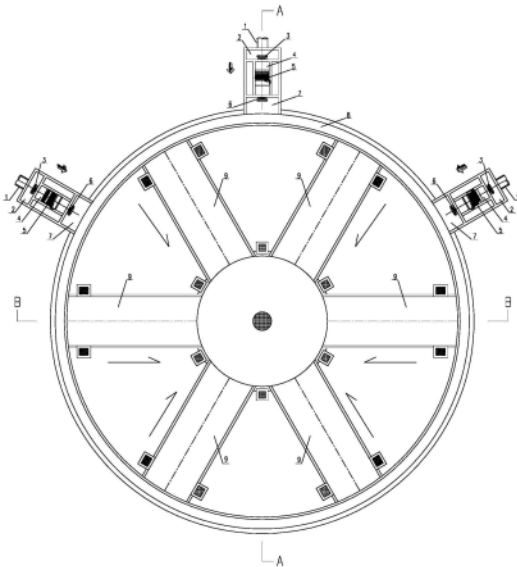
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统和方法,包括依次连通的进水单元、拦渣单元、配水单元、除砂单元和调蓄单元,所述配水单元为环形,所述进水单元和拦渣单元设置在配水单元的外围,所述调蓄单元设置在配水单元的围合区域内,所述除砂单元沿调蓄单元的径向设置,一端与配水单元连通,另一端与调蓄单元连通,所述调蓄单元位于除砂单元下方。本发明是一种集预处理和调蓄功能的新型调蓄系统,主要通过环形配水单元来实现多路进水,配合辐条式布置的除砂单元,对径流污染进行预处理,充分利用场地空间,在圆形池体内分隔成两个调蓄单元。解决了占地面积大、无法适应不同规模降雨的调蓄要求的问题。



1. 一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,包括依次连通的进水单元、拦渣单元、配水单元(8)、除砂单元和调蓄单元,所述配水单元(8)为环形,所述进水单元和拦渣单元设置在配水单元(8)的外围,所述调蓄单元设置在配水单元(8)的围合区域内,所述除砂单元沿配水单元(8)的径向设置,一端与配水单元(8)连通,另一端与调蓄单元连通,所述调蓄单元位于除砂单元下方;

所述进水单元包括依次连通的进水管涵(1)、栅前配水井(2);

所述拦渣单元包括依次连通的格栅渠(4)、栅后集水井(7),所述栅后集水井(7)与配水单元(8)连通;所述拦渣单元还包括设置在所述栅前配水井(2)和格栅渠(4)之间的栅前闸门(3)、设置在所述格栅渠(4)中格栅除污机(5)、设置在所述格栅渠(4)和栅后集水井(7)之间的栅后闸门(6);

所述除砂单元包括平流沉砂池(9)、设置在平流沉砂池(9)与调蓄单元连通一端的集油排渣槽(24)、设置在平流沉砂池(9)与调蓄单元连通一端的沉砂池出水堰(12)、设置在平流沉砂池(9)与配水单元(8)连通一端的底部的砂斗(11),所述砂斗(11)两端设置有排砂管(22),并与排砂装置(23)连接,所述平流沉砂池(9)底部设置由沉砂池出水堰(12)坡向砂斗(11)的坡度;

所述调蓄单元包括与配水单元(8)同圆心的圆形调蓄单元一(13)和环形调蓄单元二(18),所述调蓄单元一(13)通过设置在其内壁上方的溢流孔(17)与调蓄单元二(18)连通,所述调蓄单元一(13)圆心和调蓄单元二(18)内圈分别设置有圆形调蓄单元一集水坑(14)和环形调蓄单元二集水坑(19),所述调蓄单元一集水坑(14)内设置有调蓄单元一排空装置(16)和调蓄单元一清淤冲洗装置(15),所述调蓄单元二集水坑(19)内设置有调蓄单元二排空装置(21)和调蓄单元二清淤冲洗装置(20)。

2. 如权利要求1所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述进水单元至少设置一组,所述拦渣单元的数量与进水单元的数量相等。

3. 如权利要求1所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述拦渣单元中至少设置一条格栅渠(4)。

4. 如权利要求1所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述除砂单元包括设置在平流沉砂池(9)与配水单元(8)连通一端的顶部的挡水板(10)。

5. 如权利要求1或4所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述除砂单元布置二至六组。

6. 如权利要求1所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述调蓄单元一(13)的底部和调蓄单元二(18)的底部均设置由四周坡向圆心的坡度。

7. 如权利要求6所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述调蓄单元一排空装置(16)设置一组,所述调蓄单元一清淤冲洗装置(15)对称设置有两组,所述调蓄单元二排空装置(21)和所述调蓄单元二清淤冲洗装置(20)均设置有三组,且沿着所述调蓄单元二集水坑(19)环形交替布置。

8. 如权利要求6所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,其特征在于,所述调蓄单元一集水坑(14)和调蓄单元二集水坑(19)均至少设置一个。

9. 一种如权利要求1所述的一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统的调蓄方法,其特征在于,包括以下步骤:

a. 雨水经设置在进水管涵(1)上游的初期雨水分流井,将初期雨水通过进水管涵(1)进入栅前配水井(2);

b. 雨水通过栅前闸门(3)对应的进水孔进入格栅渠(4),再经过格栅除污机(5)除去大块漂浮物,然后通过栅后闸门(6)对应的出水孔进入栅后集水井(7),其中栅前闸门(3)和栅后闸门(6)为常开状态,仅在检修或初期雨水分流井内闸门出现故障时关闭;

c. 雨水从栅后集水井(7)进入配水单元(8);

d. 雨水通过配水单元(8)进入除砂单元,雨水中的浮油和浮渣被集油排渣槽(24)收集,雨水中的泥沙会沉积在池底并逐渐堆积到砂斗(11)中,然后通过排砂管(22)、排砂装置(23)排出;

e. 雨水水位达到沉砂池出水堰(12)高度后流入调蓄单元一(13);当流入调蓄单元一(13)的雨水水位高度达到溢流孔(17)的位置时,雨水流入调蓄单元二(18);当调蓄单元二(18)达到设计水位时,通过自动控制系统将初期雨水分流井内连接雨水调蓄系统的闸门关闭,同时开启初期雨水分流井连接市政雨水管的闸门,将中、后期雨水排入市政雨水管或水体;

f. 待雨后,再利用调蓄单元一排空装置(16)和调蓄单元二排空装置(21)从调蓄单元中将雨水排出,雨水排空后,连接雨水调蓄系统的闸门和连接市政雨水管的闸门分别恢复为常开和常闭状态;雨水中少量泥沙沉积在调蓄单元中,利用调蓄单元一清淤冲洗装置(15)和调蓄单元二清淤冲洗装置(20)将泥沙冲松后流向调蓄单元一集水坑(14)和调蓄单元二集水坑(19),并由调蓄单元一排空装置(16)和调蓄单元二排空装置(21)排出。

一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种组合式雨水调蓄系统,具体为一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统及方法。

背景技术

[0002] 由于径流污染初期污染物浓度含量高,在有条件的始端管网或末端排口设置雨水调蓄池,将径流污染排入下游污水管网或处理装置进行处理,避免径流污染对河道或湖泊造成污染。

[0003] 雨水调蓄池是一种雨水收集装置,占地面积大,一般可建造于城市广场、绿地、停车场等公共区域的下方。用于径流污染控制时雨水调蓄池的基本原理为,将降雨初期污染相对较严重的雨水暂时贮存在调蓄池中,并在降雨之后利用城市污水管网排放低谷时段将初期雨水排入市政污水管网,最终送至污水厂处理排放。但是,雨水中的颗粒杂质在调蓄池中易于沉积,人工清理难度大,可以采用冲洗门、水射器等拦蓄自冲洗装置进行清理。

[0004] 常见的雨水调蓄系统一般采用合建式的矩形或多边形池型,或采用分建式的圆形池型,各构筑物水平并行布置,占地面积较大,多为一路进出水,调蓄单元唯一,不能根据不同规模降雨的调蓄要求,按需开启设备,能耗较高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统及方法,该组合式雨水调蓄系统是一种集预处理和调蓄功能的新型调蓄系统,主要通过环形配水单元来实现多路进水,配合辐条式布置的平流沉砂池,对径流污染进行预处理,充分利用场地空间,在圆形池体内分隔成两个调蓄单元。解决了占地面积大、无法适应不同规模降雨的调蓄要求的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,包括依次连通的进水单元、拦渣单元、配水单元、除砂单元和调蓄单元,所述配水单元为环形,所述进水单元和拦渣单元设置在配水单元的外围,所述调蓄单元设置在配水单元的围合区域内,所述除砂单元沿配水单元的径向设置,一端与配水单元连通,另一端与调蓄单元连通,所述调蓄单元位于除砂单元下方。

[0007] 进一步地,所述进水单元包括依次连通的进水管涵、栅前配水井,所述进水单元至少设置一组,所述拦渣单元的数量与进水单元的数量相等。

[0008] 进一步地,所述拦渣单元包括依次连通的格栅渠、栅后集水井,还包括设置在所述栅前配水井和格栅渠之间的栅前闸门、设置在所述格栅渠中格栅除污机、设置在所述格栅渠和栅后集水井之间的栅后闸门,所述栅后集水井与配水单元连通。

[0009] 进一步地,所述拦渣单元中至少设置一条格栅渠。

[0010] 进一步地,所述除砂单元包括平流沉砂池、设置在平流沉砂池与调蓄单元连通一端的集油排渣槽和沉砂池出水堰、分别设置在平流沉砂池与配水单元连通一端的顶部的挡

水板和底部的砂斗,所述砂斗两端设置有排砂管,并与排砂装置连接,所述平流沉砂池底部设置由沉砂池出水堰坡向砂斗的坡度。

[0011] 进一步地,所述除砂单元布置二至六组。

[0012] 进一步地,所述调蓄单元包括与配水单元同圆心的圆形调蓄单元一和环形调蓄单元二,所述调蓄单元一通过设置在其内壁上方的溢流孔与调蓄单元二连通,所述调蓄单元一的底部和调蓄单元二的底部均设置由四周坡向圆心的坡度;所述调蓄单元一圆心和调蓄单元二内圈分别设置有圆形调蓄单元一集水坑和环形调蓄单元二集水坑,所述调蓄单元一集水坑内设置有调蓄单元一排空装置和调蓄单元一清淤冲洗装置,所述调蓄单元二集水坑内设置有调蓄单元二排空装置和调蓄单元二清淤冲洗装置。

[0013] 进一步地,所述调蓄单元一排空装置设置一组,所述调蓄单元一清淤冲洗装置对称设置有两组,所述调蓄单元二排空装置和所述调蓄单元二清淤冲洗装置均设置有三组,且沿着所述调蓄单元二集水坑环形交替布置。

[0014] 进一步地,所述调蓄单元一集水坑和调蓄单元二集水坑均至少设置一个。

[0015] 一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄方法,该方法具体包括:

[0016] a.雨水经设置在进水管涵上游的初期雨水分流井,将初期雨水通过进水管涵进入栅前配水井;

[0017] b.雨水通过栅前闸门对应的进水孔进入格栅渠,再经过格栅除污机除去大块漂浮物,然后通过栅后闸门对应的出水孔进入栅后集水井,其中栅前闸门和栅后闸门为常开状态,仅在检修或初期雨水分流井内闸门出现故障时关闭;

[0018] c.雨水从栅后集水井进入配水单元;

[0019] d.雨水通过配水单元进入除砂单元,雨水中的浮油和浮渣被集油排渣槽收集,雨水中的泥沙会沉积在池底并逐渐堆积到砂斗中,然后通过排砂管、排砂装置排出;

[0020] e.雨水水位达到沉砂池出水堰高度后流入调蓄单元一;当流入调蓄单元一的雨水水位高度达到溢流孔的位置时,雨水流入调蓄单元二;当调蓄单元二达到设计水位时,通过自动控制系统将初期雨水分流井内连接雨水调蓄系统的闸门关闭,同时开启初期雨水分流井连接市政雨水管的闸门,将中、后期雨水排入市政雨水管或水体;

[0021] f.待雨后,再利用调蓄单元一排空装置和调蓄单元二排空装置从调蓄单元中将雨水排出,雨水排空后,连接雨水调蓄系统的闸门和连接市政雨水管的闸门分别恢复为常开和常闭状态;雨水中少量泥沙沉积在调蓄单元中,利用调蓄单元一清淤冲洗装置和调蓄单元二清淤冲洗装置将泥沙冲松后流向调蓄单元一集水坑和调蓄单元二集水坑,并由调蓄单元一排空装置和调蓄单元二排空装置排出。

[0022] 本发明的有益效果:

[0023] 1.本发明采用上下分布合建式的圆形池型,降低了能耗和运行成本,提高了占地利用率。

[0024] 2.本发明的栅后闸门和栅后集水井可实现多条格栅渠之间出水的有效收集,栅前闸门和栅后闸门可实现单组格栅渠的断水检修。

[0025] 3.本发明通过设置调蓄单元一和调蓄单元二,小雨时,雨水优先进入调蓄单元一,大雨时,雨水顺次进入调蓄单元一和二,所有调蓄单元均达到设计工况时,组合式雨水调蓄系统停止进水,实现了“小雨小调、大雨大调、按需调蓄”的灵活使用,以应对不同季节、不同

场次降雨分布不均的情况。

[0026] 4.本发明的调蓄单元中安装有清淤冲洗装置既能满足清淤冲洗要求,同时又可以
通过清淤冲洗装置的曝气功能避免截留污水在低溶解氧情况下产生大量的有毒有害气体。

附图说明

[0027] 图1为本发明的平面结构示意图;

[0028] 图2为图1的A-A剖面示意图;

[0029] 图3为图1的B-B剖面示意图;

[0030] 图4为图3的C-C剖面示意图;

[0031] 图5为图3的D-D剖面示意图;

[0032] 图6为本发明的运行流程图;

[0033] 附图标记:1、进水管涵,2、栅前配水井,3、栅前闸门,4、格栅渠,5、格栅除污机,6、
栅后闸门,7、栅后集水井,8、配水单元,9、平流沉砂池,10、挡水板,11、砂斗,12、沉砂池出水
堰,13、调蓄单元一,14、调蓄单元一集水坑,15、调蓄单元一清淤冲洗装置,16、调蓄单元一
排空装置,17、溢流孔,18、调蓄单元二,19、调蓄单元二集水坑,20、调蓄单元二清淤冲洗装
置,21、调蓄单元二排空装置,22、排砂管,23、排砂装置,24、集油集渣槽。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0035] 为使本发明目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,
对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一
部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做
出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 如图1至图5所示,一种适用于径流污染控制的组合式雨水调蓄系统,包括依次连
通的进水单元、拦渣单元、配水单元8、除砂单元和调蓄单元,所述配水单元8为环形,可承接
多个方向的来水,并可实现均匀配水,所述进水单元和拦渣单元设置在配水单元8的外围,
所述调蓄单元设置在配水单元8的围合区域内,所述除砂单元沿配水单元8的径向设置,一
端与配水单元8连通,另一端与调蓄单元连通,所述调蓄单元位于除砂单元下方。

[0037] 所述进水单元包括依次连通的进水管涵1、栅前配水井2,所述进水单元至少设置
一组,所述拦渣单元的数量与进水单元的数量相等,根据设置的数量,所述进水单元可采用
一路进水和分散多路进水,进水角度根据实际需要可灵活调整,本实施例中,设置了三组进
水单元和三组拦渣单元,相邻进水单元进水方向的夹角为 60° 。

[0038] 所述拦渣单元包括依次连通的格栅渠4、栅后集水井7,还包括设置在所述栅前配
水井2和格栅渠4之间的栅前闸门3、设置在所述格栅渠4中格栅除污机5、设置在所述格栅渠
4和栅后集水井7之间的栅后闸门6,所述栅后集水井7与配水单元8连通,所述格栅除污机5
用于拦截水中的大块漂浮物,栅后闸门6和栅后集水井7可实现多条格栅渠之间出水的有效
收集,栅前闸门3和栅后闸门6可实现单组格栅渠的断水检修。

[0039] 所述拦渣单元中至少设置一条格栅渠4,本实施例中每组拦渣单元仅设置了一条,
当每组拦渣单元内存在多条格栅渠4时,栅前配水井2和栅前闸门3可实现多条格栅渠4之间

进水的均匀分配。

[0040] 所述除砂单元包括平流沉砂池9、设置在平流沉砂池9与调蓄单元连通一端的集油排渣槽24和沉砂池出水堰12、分别设置在平流沉砂池9与配水单元8连通一端的顶部的挡水板10和底部的砂斗11,所述砂斗11两端设置有排砂管22,并与排砂装置23连接,集油排渣槽24进水液面与平流沉砂池内液面平齐,集油排渣槽24用于收集雨水中的浮油和浮渣,由于浮油和浮渣的重力小于浮力,因此二者会逐渐上浮直至漂浮在水面,泥砂的重力大于浮力,因此泥砂会逐渐下沉直至沉积在池底,所述平流沉砂池9底部设置由沉砂池出水堰12坡向砂斗11的坡度,因此沉积在池底的泥沙会逐渐堆积到砂斗11中,然后通过排砂管22、排砂装置23排出;此外根据雨水汇水范围所在区域下垫面情况,在平流沉砂池9中可增加刮油刮渣装置,与集油排渣槽24配套使用。

[0041] 所述除砂单元可布置二至六组,本实施例中布置了六组。

[0042] 所述调蓄单元包括与配水单元8同圆心的圆形调蓄单元一13和环形调蓄单元二18,所述调蓄单元一13通过设置在其内壁上方的溢流孔17与调蓄单元二18连通,调蓄单元一13蓄满后,雨水会通过溢流孔17进入调蓄单元二18,调蓄单元一13和调蓄单元二18的尺寸根据设计工况及调蓄规模可灵活调整,所述调蓄单元一13的底部和调蓄单元二18的底部均设置由四周坡向圆心的坡度,本实施例中,该坡度为0.02,所述调蓄单元一13圆心和调蓄单元二18内圈分别设置有圆形调蓄单元一集水坑14和环形调蓄单元二集水坑19,雨水从平流沉砂池9经过后,水中会残留部分泥砂,在存蓄期间这些泥砂会沉积在调蓄单元一集水坑14和调蓄单元二集水坑19中,所述调蓄单元一集水坑14内设置有调蓄单元一排空装置16和调蓄单元一清淤冲洗装置15,所述调蓄单元二集水坑19内设置有调蓄单元二排空装置21和调蓄单元二清淤冲洗装置20,淤积在池底的泥砂被调蓄单元一清淤冲洗装置15和调蓄单元二清淤冲洗装置20冲松之后,随冲洗水流向调蓄单元一集水坑14和调蓄单元二集水坑19中,然后经调蓄单元一排空装置16和调蓄单元二排空装置21抽排至指定位置。

[0043] 本实施例中,所述调蓄单元一排空装置16设置一组,所述调蓄单元一清淤冲洗装置15对称设置有两组,所述调蓄单元二排空装置21和所述调蓄单元二清淤冲洗装置20均设置有三组,且沿着所述调蓄单元二集水坑19环形交替布置;调蓄单元一排空装置16和调蓄单元二排空装置21根据设计要求,可适当增加台数,但备用排空装置不应小于1台,调蓄单元一排空装置16和调蓄单元二排空装置21出水方向可根据排水出路方向灵活调整,可以实现一路出水或多路出水。

[0044] 所述调蓄单元一集水坑14和调蓄单元二集水坑19均至少设置一个。本实施例中,排空装置和清淤冲洗装置分别为潜污泵和水射器,水射器的一般最大有效半径为25m,当冲洗长度超过25m时,可在调蓄单元一13和调蓄单元二18增加集水坑和水射器,解决冲洗距离不足的问题。

[0045] 本实施例为环状对称布置,进水单元位于配水单元8外侧,水流流向圆心,除砂单元位于调蓄单元上方,布局比较紧凑,且占据较小的空间,非常适合用于用地紧张的地块的调蓄系统建设,同时设置了调蓄单元一13和调蓄单元二18,小雨时,雨水优先进入调蓄单元一13;大雨时,雨水顺次进入调蓄单元一13和调蓄单元二18,调蓄单元二18达到设计水位时,组合式雨水调蓄系统停止进水。

[0046] 本发明的雨水调蓄方法具体包括以下步骤:

[0047] a.雨水经设置在进水管涵1上游的初期雨水分流井,将初期雨水通过进水管涵1进入栅前配水井2;

[0048] b.雨水通过栅前闸门3对应的进水孔进入格栅渠4,再经过格栅除污机5除去大块漂浮物,然后通过栅后闸门6对应的出水孔进入栅后集水井7,其中栅前闸门3和栅后闸门6为常开状态,仅在检修或初期雨水分流井内闸门出现故障时关闭;

[0049] c.雨水从栅后集水井7进入配水单元8;

[0050] d.雨水通过配水单元8进入除砂单元,雨水中的浮油和浮渣被集油排渣槽24收集,雨水中的泥沙会沉积在池底并逐渐堆积到砂斗11中,然后通过排砂管22、排砂装置23排出;

[0051] e.雨水水位达到沉砂池出水堰12高度后流入调蓄单元一13;当流入调蓄单元一13的雨水水位高度达到溢流孔17的位置时,雨水流入调蓄单元二18;当调蓄单元二18达到设计水位时,通过自动控制系统将初期雨水分流井内连接雨水调蓄系统的闸门关闭,同时开启初期雨水分流井连接市政雨水管的闸门,将中、后期雨水排入市政雨水管或水体;

[0052] f.待雨后,再利用调蓄单元一排空装置16和调蓄单元二排空装置21从调蓄单元中将雨水排出,雨水排空后,连接雨水调蓄系统的闸门和连接市政雨水管的闸门分别恢复为常开和常闭状态;雨水中少量泥沙沉积在调蓄单元中,利用调蓄单元一清淤冲洗装置15和调蓄单元二清淤冲洗装置20将泥沙冲松后流向调蓄单元一集水坑14和调蓄单元二集水坑19,并由调蓄单元一排空装置16和调蓄单元二排空装置21排出。

[0053] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0054] 读者应理解,在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0055] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

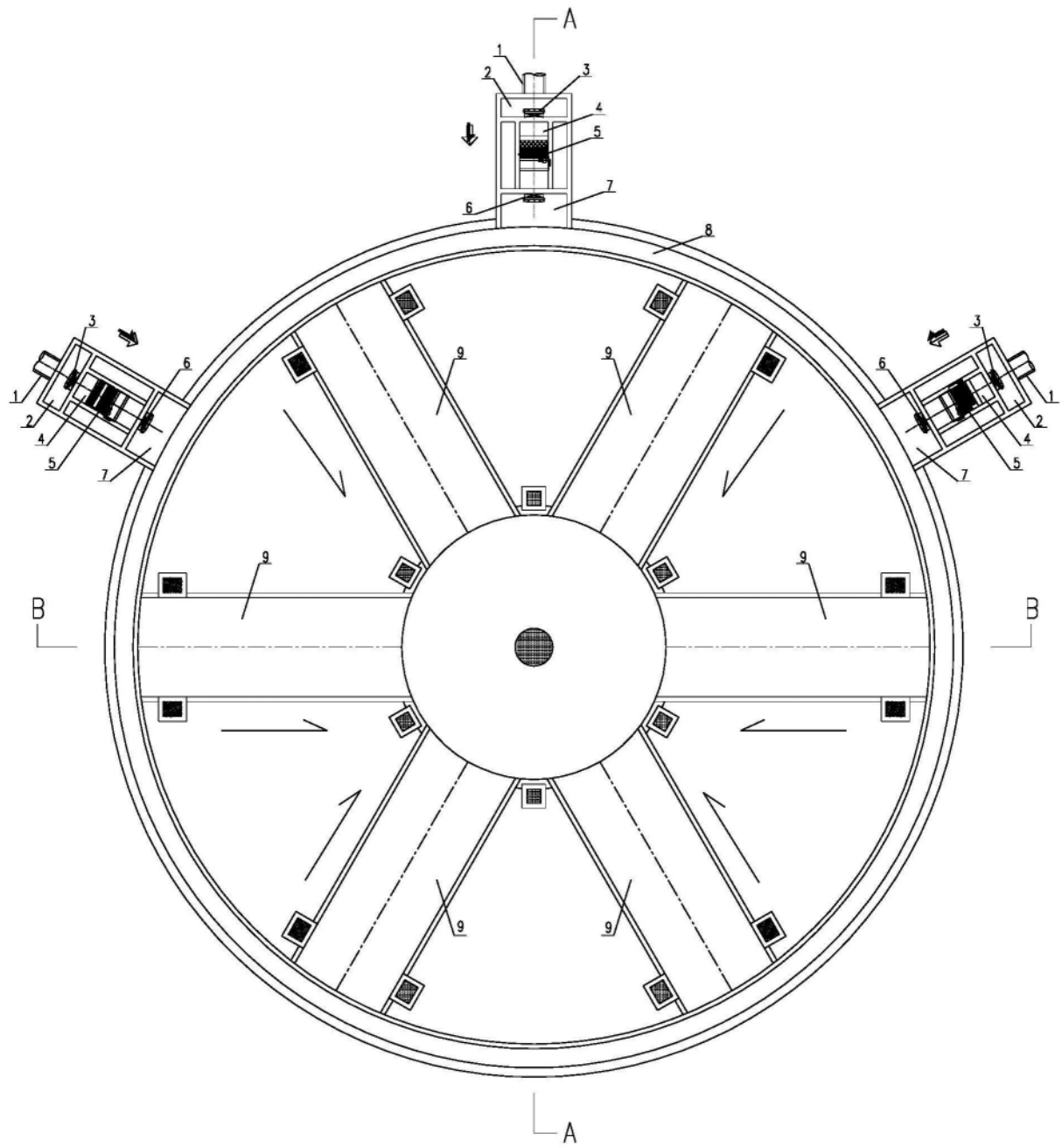


图1

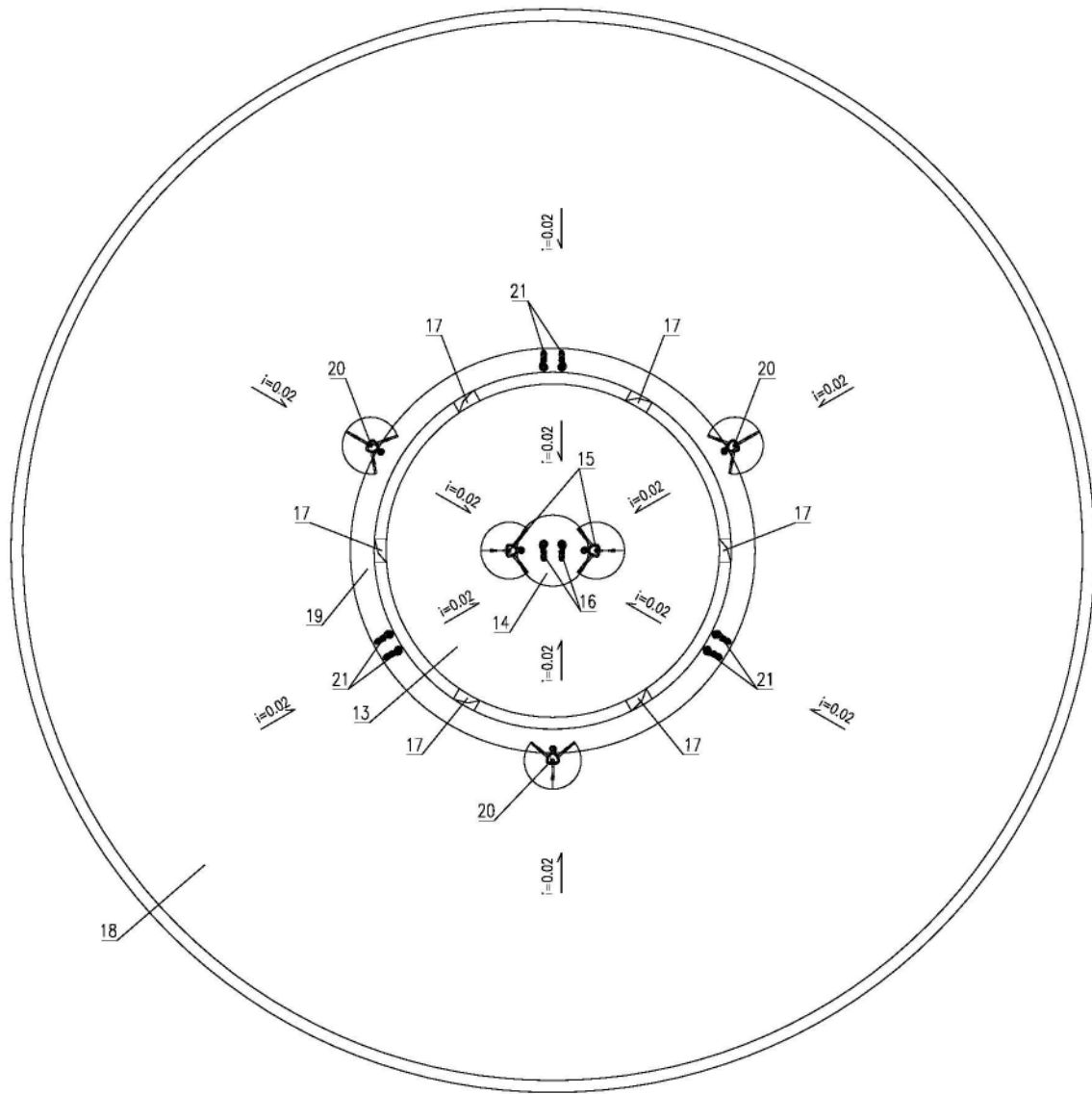


图4

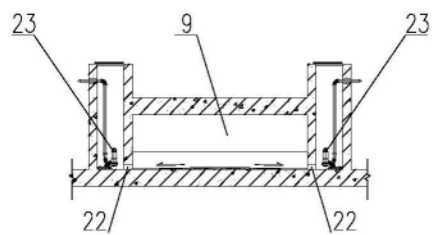


图5

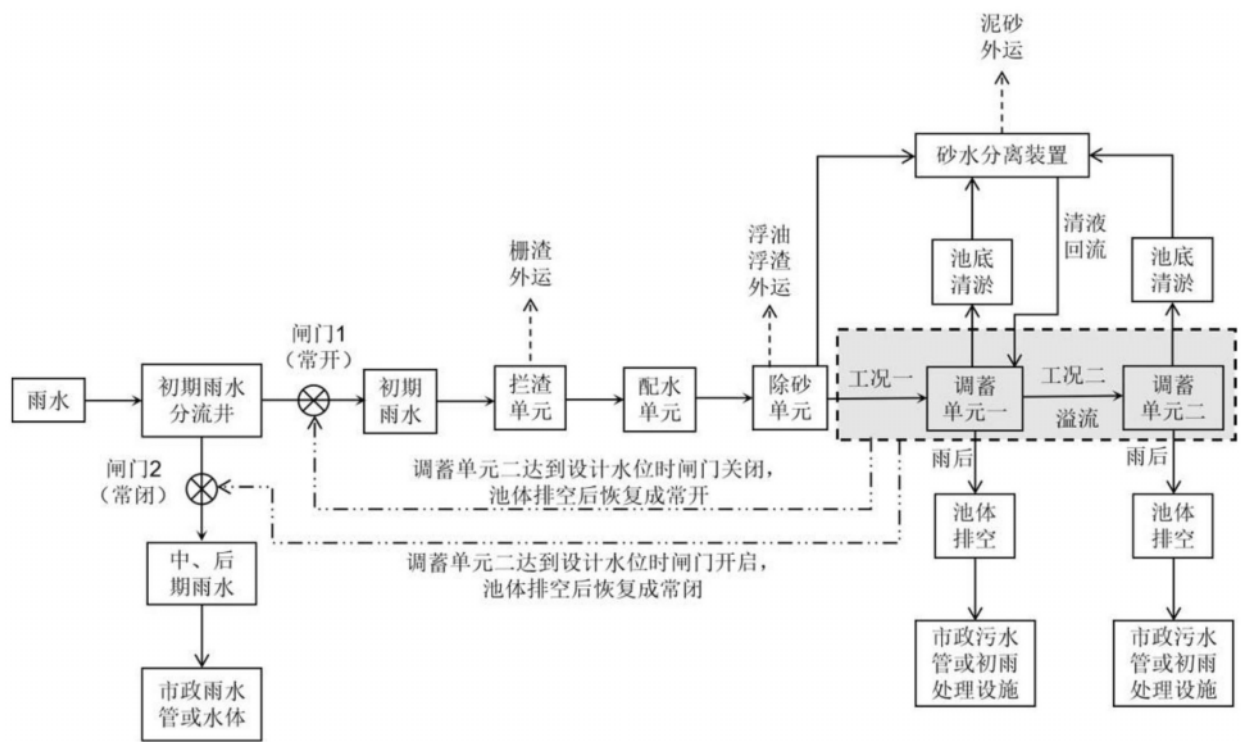


图6