



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109281352 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811429865.4

E03F 5/06(2006.01)

(22)申请日 2018.11.28

H02J 7/35(2006.01)

(71)申请人 沈阳工业大学

地址 110870 辽宁省沈阳市铁西区经济技术开发区沈辽西路111号

(72)发明人 邢彝彝 徐金花 白泉 袁耿涛
邢春颖

(74)专利代理机构 沈阳智龙专利事务所(普通合伙) 21115

代理人 宋铁军

(51)Int.Cl.

E03B 3/02(2006.01)

E03B 1/04(2006.01)

E03F 5/00(2006.01)

E03F 5/04(2006.01)

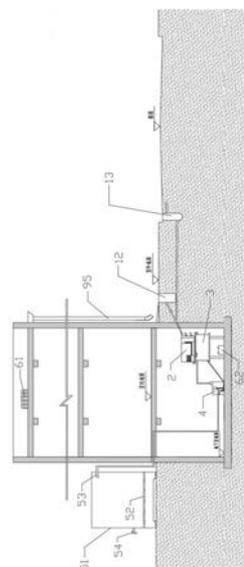
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

基于清洁能源的雨水回收利用系统

(57)摘要

本发明属于雨水资源再利用技术领域,特别涉及一种基于清洁能源的雨水回收再利用系统。该系统包括引水系统、过滤系统、集水系统、泵水系统、蓄水系统和供能系统。本发明解决了现有雨水回收技术所收集雨水的区域较分散,并且,传统雨水回用系统对提水设备需求和要求较高,采用的高扬程水泵等设备会产生高额电费等问题,本发明提供了以光伏板发电装置和改良压力泵为系统运转提供动力,其中以改良压力泵作为替代传统电泵作为水循环提水装置,从而降低了系统对于电力的巨大消耗。本发明的基于清洁能源的雨水回收再利用系统充分利用了太阳能,节能环保,适于推广。



1. 基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在於:该系统包括引水系统(1)、过滤系统(2)、集水系统(3)、泵水系统(4)、蓄水系统(5)和供能系统(6);引水系统(1)的导水管(129)与过滤系统(2)的入水管A(215)连接,过滤系统(2)的出水管A(233)与集水系统(3)的入水管B(311)连接,集水系统(3)的出水管C(313)与泵水系统(4)的入水管F(411)连接,同时,泵水系统(4)的出水管D(433)与集水系统(3)的入水管C(312)连接,泵水系统(4)的出水管F(415)与蓄水系统(5)的入水管E(53)连接。

2. 根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在於:引水系统(1)的明沟引水闸门(12)设置在水平地面下的明沟集水井内,

明沟引水闸门(12)包括箱壁(121)、进水滤网(122)、水室(123)、承水托板(124)、滑板(125)、支杆(126)、滑动支座(127)、挡水板(128)、导水管(129);明沟引水闸门(12)是中空的立方体状,箱壁(121)上方设有在明沟引水闸门(12)入水口处的进水滤网(122),明沟引水闸门(12)的侧面箱壁(121)之间设有呈扁平立方体状的盛水托板(124),盛水托板(124)的侧面与箱壁(121)内壁紧密贴合,盛水托板(124)底部与滑板(125)滑动连接,固定在明沟引水闸门(12)底面的滑动支座(127)与支杆(126)中部连接,支杆(126)一端与滑板(125)中心处铰接,另一端与挡水板(128)底部铰接;明沟引水闸门(12)的箱壁(121)与导水管(129)连接的一侧设有供挡水板(128)垂直上下移动的方形空腔,实心扁平立方体的挡水板(128)下部设有一个贯通的圆孔,圆孔直径与导水管(129)的管径大小相同。

3. 根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在於:引水系统(1)的马路雨水井(13)通过输水管(134)与过滤系统(2)的入水管A(215)连接;

马路雨水井(13)包括马路篦子(131)、雨水井(132)、溢流管(133)和输水管(134);采用“S”型栅格的马路篦子(131)设置在雨水井(132)的水井口,雨水井(132)的底部是凹形槽,溢流管(133)设置在输水管(134)和马路篦子(131)之间,输水管(134)设置在雨水井(132)的凹形槽上方,低于溢流管(133)。

4. 根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在於:过滤系统(2)位于立方箱体内,入水管A(215)设置在整个立方箱体的侧面上端,出水管A(233)设置在入水管A(215)对面侧的下端;

设置在入水管A(215)上的回流阀门(211)为单向阀或逆止阀,入水管A(215)一侧的立方箱体下方设有与立方箱体连通的絮凝瓶(212),立方箱体内部靠近入水管A(215)一侧上方固定有一扁平方体的溢流板A(213),溢流板A(213)上方与立方箱体上方内壁固定,溢流板A(213)的下方与立方箱体的下方内壁留有过水口,溢流板A(213)远离入水管A(215)一侧设有分别固定在立方箱体内部下方和上方的溢流板B(214)和溢流板D(224),溢流板B(214)和溢流板D(224)之间设有齿状格栅(221)和薄透水层(222),齿状格栅(221)设置在薄透水层(222)的上方,厚透水层(223)固定在与薄透水层(222)等高的溢流板D(224)和溢流板C(232)之间,溢流板C(232)底部固定在立方箱体下方内壁,溢流板C(232)和溢流板B(214)上方与立方箱体的上方内壁都存在空隙,溢流板B(214)与溢流板C(232)之间存在高度差,分级过滤层(231)设置在溢流板C(232)与带有出水管A(233)的立方箱体侧壁之间。

5. 根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在於:集水系统(3)包括集水箱(31)、紫外线杀菌装置(32)和液位控制系统(33);集水箱(31)上设有与出水管A(233)连接的入水管B(311),集水箱(31)侧壁上端连接出水管B(331),出水管B(331)相

对的集水箱(31)侧壁下端设有出水管C(313),出水管C(313)上方集水箱(31)侧壁上设有入水管C(312),入水管C(312)与太阳能微型水泵(432)的出水管D(433)连接;

集水箱(31)上壁固定有紫外线杀菌装置(32),液位控制系统(33)通过设置在集水箱(31)内的浮球(332)位置变化控制出水管B(331)上电磁阀(333)的开关,进而控制集水箱(31)内的水量。

6.根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在于:泵水系统(4)的余水回收箱(42)内设有水锤泵,来自高水位的集水系统(3)的水通过水锤泵被泵送到地面的蓄水系统(5)中;集成控制器(418)固定在余水回收箱(42)侧壁上,

集成控制器(418)的输出端与微型伸缩杆(416)连接,集成控制器(418)的输入端与距离传感器(417)的输出端连接,

泵水系统(4)的太阳能微型泵(416)设置在余水回收箱(42)内,通过入水管D(431)与余水回收箱(42)连接,太阳能微型泵(416)的出水管D(433)与集水系统(3)的入水管C(312)连接。

7.根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在于:蓄水系统(5)包括箱体(51)、塑料横板(52)、入水管E(53)、出水管E(54),蓄水系统(5)设置在高于泵水系统(4)的地面,

蓄水系统(5)的入水管E(53)与泵水系统(4)的出水管F(415)连接,塑料横板(52)设置在距箱体(51)底部10cm处,与箱体(51)四周的墙壁固定相接,出水管E(54)设置在高于塑料横板(52)处。

8.根据权利要求1所述的基于清洁能源的雨水回收利用系统,其特征在于:供能系统(6)包括光伏板(61)和蓄电池(62),光伏板(61)设置在能够充分接触阳光的建筑墙顶,光伏板(61)与蓄电池(62)连接,蓄电池(62)为集水系统(3)和泵水系统(4)提供电能。

基于清洁能源的雨水回收利用系统

技术领域

[0001] 本发明属于雨水资源再利用技术领域,特别涉及一种基于清洁能源的雨水回收再利用系统。

背景技术

[0002] 我国是一个水资源相对匮乏的国家,水资源短缺已成为城市可持续发展的瓶颈。随着城市化进程的不断推进,不透水地表面面积的迅速增加,雨水下渗量明显减少,“逢暴雨必涝”的现象已逐渐成为困扰中国大中城市的难题之一。另一方面,雨水作为自然界生态循环的资源,其水质一般较好,水中有机物较少,经过简单处理即可以用于冲洗马桶、园林灌溉、调蓄景观水体、喷洒道路等多种用途。科学、合理地利用雨水资源,不仅能有效改善城市水资源短缺的状况,减少洪涝灾害,而且不需要支付昂贵的水资源使用费。

[0003] 但现有雨水回收技术所收集雨水的区域较分散,仅仅达到了对部分雨水回收再利用的目的,对解决城市内涝问题起的作用较小。并且,传统雨水回用系统对提水设备需求和要求较高,采用的高扬程水泵等设备会产生高额电费。

发明内容

[0004] 发明目的:

为解决现有技术不足,本发明提供一种简单、高效、成本低、节能环保的基于清洁能源的雨水回收利用系统。

[0005] 技术方案:

本发明是通过以下技术方案来实现的:

基于清洁能源的雨水回收利用系统,该系统包括引水系统、过滤系统、集水系统、泵水系统、蓄水系统和供能系统;引水系统的导水管与过滤系统的入水管A连接,过滤系统的出水管A与集水系统的入水管B连接,集水系统的出水管C与泵水系统的入水管F连接,同时,泵水系统的出水管D与集水系统的入水管C连接,泵水系统的出水管F与蓄水系统的入水管E连接。

[0006] 引水系统的明沟引水闸门设置在水平地面下的明沟集水井内,明沟引水闸门包括箱壁、进水滤网、水室、承水托板、滑板、支杆、滑动支座、挡水板、导水管;明沟引水闸门是中空的立方体状,箱壁上方设有在明沟引水闸门入水口处的进水滤网,明沟引水闸门的侧面箱壁之间设有呈扁平立方体状的盛水托板,盛水托板的侧面与箱壁内壁紧密贴合,盛水托板底部与滑板滑动连接,固定在明沟引水闸门底面的滑动支座与支杆中部连接,支杆一端与滑板中心处铰接,另一端与挡水板底部铰接;明沟引水闸门的箱壁与导水管连接的一侧设有供挡水板垂直上下移动的方形空腔,实心扁平立方体的挡水板下部设有一个贯通的圆孔,圆孔直径与导水管的管径大小相同。

[0007] 引水系统的马路雨水井通过输水管与过滤系统的入水管A连接;马路雨水井包括马路篦子、雨水井、溢流管和输水管;采用“S”型栅格的马路篦子设置在雨水井的水井口,雨

水井的底部是凹形槽，溢流管设置在输水管和马路篦子之间，输水管设置在雨水井的凹形槽上方，低于溢流管。

[0008] 过滤系统位于立方箱体内，入水管A设置在整个立方箱体的侧面上端，出水管A设置在入水管A对面侧的下端；设置在入水管A上的回流阀门为单向阀或逆止阀，入水管A一侧的立方箱体下方设有与立方箱体连通的絮凝瓶，立方箱体内部靠近入水管A一侧上方固定有一扁平方体的溢流板A，溢流板A上方与立方箱体上方内壁固定，溢流板A的下方与立方箱体的下方内壁留有出水口，溢流板A远离入水管A一侧设有分别固定在立方箱体内壁下方和上方的溢流板B和溢流板D，溢流板B和溢流板D之间设有齿状格栅和薄透水层，齿状格栅设置在薄透水层的上方，厚透水层固定在与薄透水层等高的溢流板D和溢流板C之间，溢流板C底部固定在立方箱体下方内壁，溢流板C和溢流板B上方与立方箱体的上方内壁都存在空隙，溢流板B与溢流板C之间存在高度差，分级过滤层设置在溢流板C与带有出水管A的立方箱体侧壁之间。

[0009] 集水系统包括集水箱、紫外线杀菌装置和液位控制系统；集水箱上设有与出水管A连接的入水管B，集水箱侧壁上端连接出水管B，出水管B相对的集水箱侧壁下端设有出水管C，出水管C上方集水箱侧壁上设有入水管C，入水管C与太阳能微型水泵的出水管D连接；集水箱上壁固定有紫外线杀菌装置，液位控制系统通过设置在集水箱内的浮球位置变化控制出水管B上电磁阀的开关，进而控制集水箱内的水量。

[0010] 泵水系统的余水回收箱内设有水锤泵，来自高水位的集水系统的水通过水锤泵被泵送到地面的蓄水系统中；集成控制器固定在余水回收箱侧壁上，集成控制器的输出端与微型伸缩杆连接，集成控制器的输入端与距离传感器的输出端连接，泵水系统的太阳能微型泵设置在余水回收箱内，通过入水管D与余水回收箱连接，太阳能微型泵的出水管D与集水系统的入水管C连接。

[0011] 蓄水系统包括箱体、塑料横板、入水管E、出水管E，蓄水系统设置在高于泵水系统的地面，蓄水系统的入水管E与泵水系统的出水管F连接，塑料横板设置在距箱体底部10cm处，与箱体四周的墙壁固定相接，出水管E设置在高于塑料横板处。

[0012] 供能系统包括光伏板和蓄电池，光伏板设置在能够充分接触阳光的建筑墙顶，光伏板与蓄电池连接，蓄电池为集水系统和泵水系统提供电能。

[0013] 优点及效果：

本发明的优点在于：

1) 本发明以光伏板发电装置和改良压力泵为系统运转提供动力，其中以改良压力泵作为替代传统电泵作为水循环提水装置，从而降低了系统对于电力的巨大消耗。雨水回收利用系统充分利用了太阳能，节能环保。

[0014] 2) 本发明充分收集利用了道路和建筑物雨水资源，一方面加大了雨水利用率，另一方面有效缓解了市政排污工作压力，有助于解决城市内涝问题。

[0015] 3) 本发明对传统压力泵进行了优化，在距离传感器、微型伸缩杆和集成控制单元的作用下，使其可以真正实现无人看管的设想。

[0016] 4) 本发明的明沟引水闸门利用杠杆原理来实现导水管的开闭功能，不需要人工控制，另外，导水管在晴天状态下处于关闭状态避免了体积娇小的动物、垃圾杂物等误入系统内部，保证了整个系统的正常运转。

[0017] 5) 本发明的过滤系统充分结合水力学原理,采用由溢流板组成的分级过滤,一方面具有完备的科学理论依据,另一方面可根据雨量大小和净水要求采用不同精度的过滤层、絮凝剂等,装置设计灵活,可根据需求进行任意组合搭配。

[0018] 6) 本发明的系统采用装配式连接,安装设置简单,不需要大规模动土施工和大型机械的协助即可完成安装工作,减少人力物力开支的同时也避免了对原有建筑和给排水管道的损害。

[0019] 7) 本发明的系统采用分块式设计,系统间可拆卸后单独运输,在现场组装成系统,安全快捷,方便运输的同时也节省了宝贵的运输空间。

附图说明

[0020] 图1为本发明基于清洁能源的雨水回收利用系统示意图;

图2为本发明引水系统中的明沟引水闸门示意图;

图3为本发明挡水板结构示意图;

图4为本发明引水系统中的马路雨水井示意图;

图5为本发明引水系统中的马路雨水井I-I剖面示意图;

图6为本发明过滤系统示意图;

图7为本发明集水系统示意图;

图8为本发明泵水系统示意图。

[0021] 附图标记说明:

引水系统1,明沟引水闸门12,箱壁121,进水滤网122,水室123,承水托板124,滑板125,支杆126,滑动支座127,挡水板128,导水管129,马路雨水井13,马路篦子131,雨水井132,溢流管133,输水管134,过滤系统2,絮凝区域21,防回流阀门211,絮凝瓶212,溢流板A 213,溢流板B 214,入水管A215,沉淀区域22,齿状栅格221,薄透水层222,厚透水层223,过滤区域23,分级过滤层231,溢流板C 232,溢流板D 224,出水管A 233,集水系统3,集水箱31,入水管B 311,入水管C 312,出水管C 313,紫外线杀菌装置32,液位控制系统33,出水管B 331,浮球332,电磁阀333,电位器334,电动机335,减速器336,电刷337,泵水系统4,改良水压泵系统41,入水管F 411,冲击阀412,中心阀413,压力罐414,出水管F 415,微型伸缩杆416,距离传感器417,集成控制器418,余水回收箱42,太阳能回水系统43,入水管D 431,太阳能微型水泵432,出水管D 433,蓄水系统5,箱体51,塑料横板52,入水管E 53,出水管E 54,供能系统6,光伏板61,蓄电池62,排水管95。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0023] 为使本发明的技术原理、构造特征、所起的功效易于明白了解,下面结合具体实施例和附图来详细阐述本发明,但以下实施例仅仅为本发明的优选实施例,并非全部。基于本发明教导所作的任何变更或改进,均属本发明的保护范围。

[0024] 实施例1

本发明提供一种基于清洁能源的雨水回收利用系统,参考附图1所示,包括引水系统1、过滤系统2、集水系统3、泵水系统4、蓄水系统5和供能系统6;其中,引水系统1埋藏在地下,

过滤系统2、集水系统3和泵水系统4均放置在建筑地下室内,蓄水系统5置于地面。建筑物侧面设有排水管95。

[0025] 如图1所示,基于清洁能源的雨水回收利用系统,该系统包括引水系统1、过滤系统2、集水系统3、泵水系统4、蓄水系统5和供能系统6;引水系统1的导水管129与过滤系统2的入水管A215连接,过滤系统2的出水管A233与集水系统3的入水管B311连接,集水系统3的出水管C313与泵水系统4的入水管F411连接,同时,泵水系统4的出水管D433与集水系统3的入水管C312连接,泵水系统4的出水管F415与蓄水系统5的入水管E53连接。

[0026] 明沟引水闸门12为一形似立方体的预过滤装置,长宽为17cm,高为25cm,设置在明沟集水井内。其由箱壁121、进水滤网122、水室123、承水托板124、滑板125、支杆126、滑动支座127、挡水板128、导水管129组成。其中,进水滤网122设置在明沟引水闸门12入水口处,起初步过滤作用,为防止杂物阻塞滤网,保证导水管129的进水流量,此处滤网孔隙不宜太小,根据不同地区环境情况采用不同规格的市面已有产品。承水托板124呈扁平立方体状,可由木材、塑料等材料制成,长宽为14cm,厚2cm,其顶部及侧面由憎水材料包裹,侧面与水室123室壁紧密贴合,底部与一滑板125相连,滑板125中心可延承水托板124上过承水托盘中心与挡水板128垂直的直线方向滑动,滑板125长宽为5cm,厚0.1cm,制作滑板125所用材料与承水托盘相同。支杆126可由实心木材、钢材、合金等制成,其一端与滑板125中心处铰接,另一端与挡水板128底部铰接,支杆126中部可围绕滑动支座127自由转动。挡水板128为实心扁平立方体板,中部镂空的圆孔直径与导水管129管径保持一致,挡水板128长20cm,宽17cm,厚1cm,可由塑料外壳自由填充细砂等材料制成,但不局限于此一种制作方法。导水管129可由PVC等材料制成,倾斜放置。

[0027] 如图2所示,箱壁121与导水管129连接的侧壁上部分是双层箱壁121,双层箱壁121之间的空间主要是为了使挡水板128能够上下垂直移动。

[0028] 明沟引水闸门利用杠杆原理来实现导水管129的开闭功能。水室123内无充足的水量时,挡水板128自重大于托盘和水室123积水的总重,导致托盘抬升,挡水板128下降至最底处,也就是与明沟引水闸门12的底面接触,导水管129被挡水板128实心区域遮挡,处于关闭状态;当雨水充满水室123时,积水和托板总重大于挡水板128自重,导致托板下降,挡水板128抬升,圆孔区域露出,导水管129处于开启状态,雨水便经过导水管129进入过滤系统2。含杂质的雨水通过进水滤网122初次过滤后进入水室123,水室123内密度大于水的杂物会沉积在水室123底端,密度小于水的杂物会漂浮在水室123顶端,导水管129设置在水室123中部位置,所以经明沟引水闸门12导流进入过滤系统2的雨水较清洁。另外,导水管129在晴天状态下处于关闭状态避免了体积娇小的动物、垃圾杂物等误入系统内部,是保证系统正常运转的必要条件。

[0029] 如图2所示,引水系统1的明沟引水闸门12设置在水平地面下的明沟集水井内,明沟引水闸门12包括箱壁121、进水滤网122、水室123、承水托板124、滑板125、支杆126、滑动支座127、挡水板128、导水管129;明沟引水闸门12是中空的立方体状,箱壁121上方设有在明沟引水闸门12入水口处的进水滤网122,明沟引水闸门12的侧面箱壁121之间设有呈扁平立方体状的盛水托板124,盛水托板124的侧面与箱壁121内壁紧密贴合,盛水托板124底部与滑板125滑动连接,固定在明沟引水闸门12底面的滑动支座127与支杆126中部连接,一般滑动支座127与支杆采用半铰接方式连接;支杆126一端与滑板125中心处铰接,另一端与挡

水板128底部铰接；明沟引水闸门12的箱壁121与导水管129连接的一侧设有供挡水板128垂直上下移动的方形空腔，实心扁平立方体的挡水板128下部设有一个贯通的圆孔，圆孔直径与导水管129的管径大小相同。

[0030] 马路雨水井13包括马路篦子131、雨水井132、溢流管133和输水管134。其中，马路篦子131采用“S”型栅格，这种曲线栅格可有效阻挡树叶、纸张等杂物随雨水进入雨水井132内。雨水井132底部设计“凹”型槽，用于沉积砂石等杂物，雨水在“凹”型槽聚积到一定程度后溢流进入进水管，经进水管A215进入过滤系统2。当雨量较大超出系统承载范围时，多余的雨水会经过溢流管133进入市政排污管道，从而保证系统正常运转。

[0031] 如图3所示，引水系统1的马路雨水井13通过输水管134与过滤系统2的入水管A215连接；

马路雨水井13包括马路篦子131、雨水井132、溢流管133和输水管134；采用“S”型栅格的马路篦子131设置在雨水井132的水井口，马路篦子131固定在马路雨水井13的水井口下方，雨水井132的底部是凹形槽，溢流管133设置在输水管134和马路篦子131之间，输水管134设置在雨水井132的凹形槽上方，低于溢流管133。

[0032] 当盛水托板因重力向下时，滑板125带动支杆126向下运动，以支撑座上端为支点支撑杆上端向下运动，支撑杆下端向上运动，支撑杆下端带动挡水板128向上运动，挡水板128上的圆孔向上与导水管129的管口高度重合，水室123中的通过导水管129流入过滤系统2中。

[0033] 如图4所示，过滤系统2位于立方箱体内，入水管A215设置在立方箱体的侧面上端，出水管A233设置在入水管A215对面侧的下端；

过滤系统2置于立方箱体内，过滤系统2包括絮凝区域21、沉淀区域22和过滤区域23，立方箱体尺寸为长1500cm，宽600cm，高500cm左右。立方箱体内按照水流方向依次设有絮凝区域21、沉淀区域22和过滤区域23，

立方箱体内部按照水流方向依次通过防回流阀门211、溢流板A213、溢流板B214、齿状栅格221，薄透水层222，厚透水层223和分级过滤层231；

设置在入水管A215上的回流阀门211为单向阀或逆止阀，入水管A215一侧的立方箱体下方设有与立方箱体连通的絮凝瓶212，立方箱体内部靠近入水管A215一侧上方固定有一扁平方体的溢流板A213，溢流板A213上方与立方箱体上方内壁固定，溢流板A213的下方与立方箱体的下方内壁留有过水口，溢流板A213远离入水管A215一侧设有分别固定在立方箱体内部下方和上方的溢流板B214和溢流板D224，溢流板B214和溢流板D224之间设有齿状格栅221和薄透水层222，齿状格栅221设置在薄透水层222的上方，厚透水层223固定在与薄透水层222等高的溢流板D224和溢流板C232之间，溢流板C232底部固定在立方箱体下方内壁，溢流板C232和溢流板B214上方与立方箱体的上方内壁都存在空隙，溢流板B214与溢流板C232之间存在高度差，分级过滤层231设置在溢流板C232与带有出水管A233的立方箱体侧壁之间。

[0034] 其中，防回流阀门211所在进水管A215倾斜 20° 左右设置，防回流阀门211和进水管A215的设置方式均为了防止絮凝区内的雨水回灌。设置溢流板A213的目的是使雨水涌入时能充分和絮凝瓶212接触，以使絮凝剂和雨水充分结合。为絮凝剂便于流出，絮凝瓶212倾斜一定角度放置。设置厚透水层223目的是将絮凝剂等颗粒物阻拦在沉淀区域22。设置齿状栅

格221和薄透水层222,一是为了降低来自絮凝区域21的雨水流速,避免激起沉淀区域22的沉积物,二是为了增加沉淀区域22的雨水发生回流的水头损失。分级过滤层231可根据不同水质净化标准,采用市面可购买到的已有滤层。溢流板B214的高度大于溢流板C232,也就是说,溢流板B214与立方箱体内侧上壁之间的距离要小于溢流板C232与立方箱体内侧上壁之间的距离,一般高度差在10cm左右。

[0035] 当雨水从进水管涌入时,由于溢流板A213的存在,雨水和絮凝剂会充分混合后在絮凝区积存;当雨水漫过溢流板B214时便进入沉淀区域22,雨水在沉淀区域22积存至漫过溢流板C232进入过滤区域23,在重力作用下渗透通过滤层,经输水管134进入集水系统。

[0036] 如图5所示,集水系统3包括集水箱31、紫外线杀菌装置32和液位控制系统33;集水箱31上设有与出水管A233连接的入水管B311,集水箱31侧壁上端连接出水管B331,出水管B331相对的集水箱31侧壁下端设有出水管C313,出水管C313上方集水箱31侧壁上设有入水管C312,入水管C312与太阳能微型水泵432的出水管D433连接。

[0037] 集水箱31上壁固定有紫外线杀菌装置32,液位控制系统33通过设置在集水箱31内的浮球332位置变化控制出水管B331上电磁阀333的开关,进而控制集水箱31内的水量。

[0038] 紫外线杀菌装置32采用现有的紫外杀菌装置,外设防水隔层,防止立方箱体内的水造成紫外杀菌装置短路,为防止过电,可在紫外杀菌装置上设置漏电保护器。

[0039] 出水管B 331上设有电磁阀333,液位控制系统33通过浮球332上下移动控制水箱内的液位,液位控制系统33中的连接关系是:浮球332通过电刷337与电位器334连接,电位器334与电动机335、减速器336和电磁阀333串联;浮球332与电刷337的连杆相连接且均设在集水箱31的内部;电位器334、电动机335、减速器336和电刷337的刷头均设在集水箱31的外部;电刷337的连杆内腔是一个空心柱体,其中的一部分连杆设在集水箱31的内部,另一部分连杆设在集水箱31的外部,且连杆内腔在集水箱31外的端部设有堵水片;电刷337贯穿集水箱31的一处侧壁并在集水箱31内部与电刷337的连杆相连。

[0040] 为保证水量充足,进水口引入一自来水管,也就是出水管B331,其电磁阀333的开度由浮球反馈电路所控制,如图5所示,液位控制系统33主要包括浮球、电位器334、电动机335、减速器336、电磁阀333和电刷337,当电位器334的电刷337位于中点位置时,电动机335不动,控制电磁阀333有一定的开度、使水箱中流入水和流出水量相同,从而液面保持在希望高度 h 上。一旦流入集水池中的水量发生变化,例如当液面升高时,浮球位置也相应的升高,通过杠杆作用使电位器334的电刷337从中点位置下移,从而给电动机335提供一定的电压,驱动电动机335通过减速器336减小电磁阀333开度,使流入水箱的自来水流量减少,这时,水箱液面下降,浮球位置相应下降,直到电位器334的电刷337回到中点位置,液位控制系统33重新处于平衡状态,液面恢复希望高度 h 。

[0041] 如图6所示,泵水系统4的余水回收箱42内设有水锤泵,来自高水位的集水系统的水通过水锤泵被泵送到地面的蓄水系统5中;集成控制器418固定在余水回收箱42侧壁上,集成控制器418的输出端与微型伸缩杆416连接,集成控制器418的输入端与距离传感器417的输出端连接,泵水系统4的太阳能微型泵416设置在余水回收箱42内,通过入水管D431与余水回收箱42连接,太阳能微型泵416的出水管D433与集水系统的入水管C312连接。

[0042] 如图6所示,泵水系统4包括改良水压泵系统41、余水回收箱42、太阳能回水系统43。其中,改良水压泵系统41包括:入水管F 411、冲击阀412、中心阀413、压力罐414、出水管

F 415、微型伸缩杆416、距离传感器417、集成控制单元418；太阳能回水系统43包括进水管B431、太阳能微型水泵432、出水管B433。

[0043] 其中,水锤泵包括入水管F 411、冲击阀412、中心阀413、压力罐414、出水管F 415,入水管F411一端与出水管C313连接,另一端与冲击阀412、中心阀413连接,水流从入水管F411进入水锤泵,流向冲击阀412,冲击阀412由于水流冲力关闭,水流突然停止流动,水流的动能即转换成压力能,于是管内水的压力升高,将中心阀413冲开,一部分水即进入压力罐414中并沿出水管F 415上升到一定的高度。随后,由于入水管F 411中压力降低,冲击阀412在重力作用下自动落下,恢复到开启状态。同时压力罐414中的压缩空气促使中心阀413关闭,压力罐414中的水从出水管F 415方向流出,水锤泵的出水管F 415与蓄水系统5的入水管E53连通。

[0044] 改良水压泵系统41和太阳能回水系统43均设置在余水回收箱42内部。来自高水位的集水系统的雨水通过改良水压泵被泵送到地面的蓄水系统5中。改良水压泵工作前,冲击阀412在自身重力作用下处于开启状态,中心阀413在自身重力作用下处于关闭状态。开机时需要在外力作用下使冲击阀412的顶杆进行开启→关闭→开启→关闭往复运作几次后,设备才能正常运行。开机后,集水系统内高水位的水通过管道经冲击阀412流出至余水回收箱42内,当冲击阀412内侧的压力增加至大于冲击阀412的重力时,水头压力会推动冲击阀412顶杆迅速关闭,从而产生水锤效应,此时泵体内的水头压力快速升高,促使中心阀413打开,部分水被压入压力罐414中。冲击阀412内侧压力快速下降至小于其自身重力时会再次打开,中心阀413在自身重力和压力罐414空气室内水压力的作用下重新关闭。在持续水流的作用下,上述动作周而复始地运行。当压力罐414内的水压大于出水管内的压力时,水便会从出水管F415流出。

[0045] 此外,改良水压泵在运转过程中,通过冲击阀412流入余水回收箱42内的余水,会被太阳能微型水泵432经入水管D431抽回至集水系统内。供能系统6为太阳能微型水泵432和控制单元运转提供能源支持。

[0046] 距离传感器417会将冲击阀412的运动状态数据实时传输到集成控制器418进行分析,集成控制器418根据分析结果从而控制微型伸缩杆416的工作与否。微型伸缩杆416是一种以伸缩杆为主要元件并可控制其伸缩速度的装置,当冲击阀412的顶杆关闭时,伸缩杆会代替人工,快速将顶杆打开,从而保证水压泵的正常运转。改良水压泵在开机时,当距离传感器417接受到的数据为恒值时,集成控制器418会判定冲击阀412处于关闭状态,微型伸缩杆416便开始运作,直至距离传感器417接收到的数据是动态变化的为止。从而保证了改良水压泵的正常运转。

[0047] 本发明所述的集成控制器、微型伸缩杆和距离传感器为现有技术,采用现有集成控制器、微型伸缩杆和距离传感器即可达到上述功能,在此不再赘述。

[0048] 如图1所示,蓄水系统5包括箱体51、塑料横板52、入水管E53、出水管E54,蓄水系统5设置在高于泵水系统4的地面,

蓄水系统5的入水管E53与泵水系统4的出水管F415连接,塑料横板52设置在距箱体51底部10cm处,与箱体51四周的墙壁固定相接,出水管E54设置在高于塑料横板52处。

[0049] 如图1所示,供能系统6包括光伏板61和蓄电池62,光伏板61设置在能够充分接触阳光的建筑墙顶,光伏板61与蓄电池62连接,蓄电池62为集水系统和泵水系统4提供电能。

[0050] 蓄电池62分别与液位控制系统33、微型太阳能水泵432、集成控制器418、距离传感器417和微型伸缩杆416连接,提供电能。

[0051] 具体来说,蓄水系统5包括箱体51、塑料横板52、进水口53、出水口54,如图1。塑料横板52设置在距蓄水室底部10cm处,与四周的墙壁固定相接,减小水流直接冲击池底所带来的损坏,箱体51采用防腐环保材料构成。池深100~ 200cm,长宽比可考虑为2:1,具体尺寸由蓄水室进水量而定。

[0052] 具体来说,供能系统6包括光伏板61和蓄电池62,如图1。光伏板61设置在阳光充足的建筑墙顶,并与蓄电池62相连。优选地,供能系统6采用市面已有产品。如图1所示,一般讲蓄电池62放置在集水系统下方,或者是地下室中。

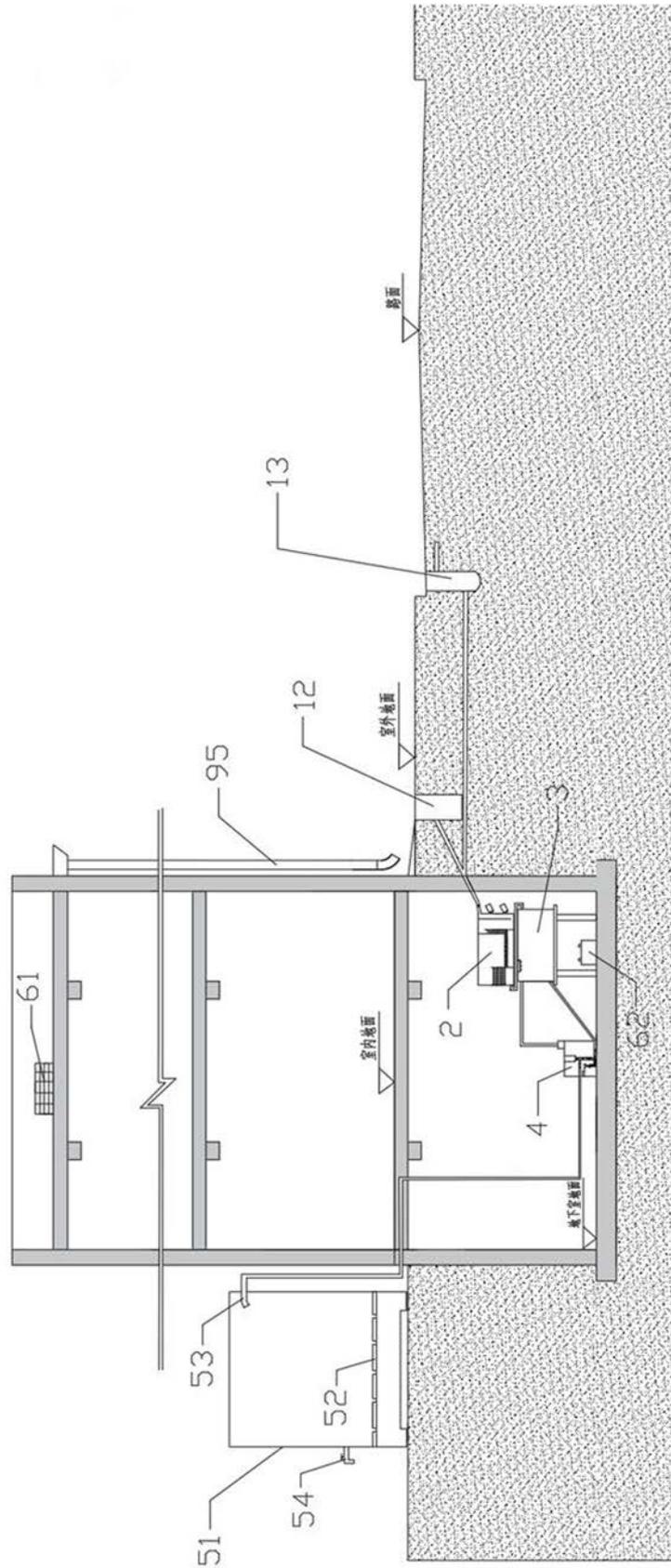


图1

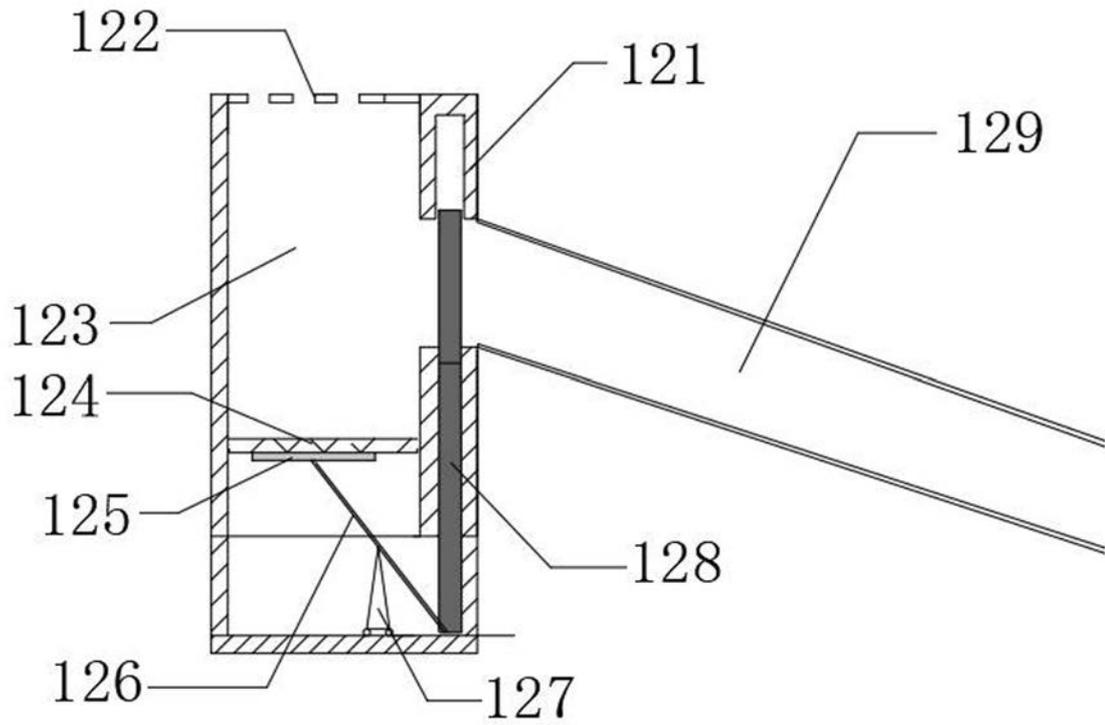


图2

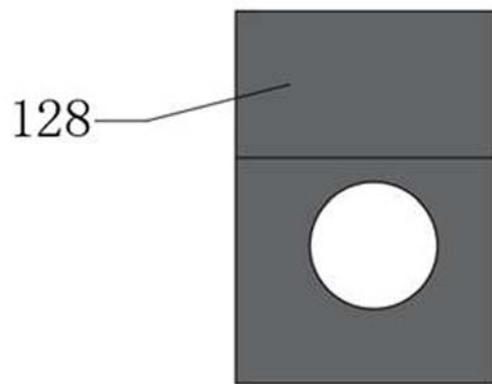


图3

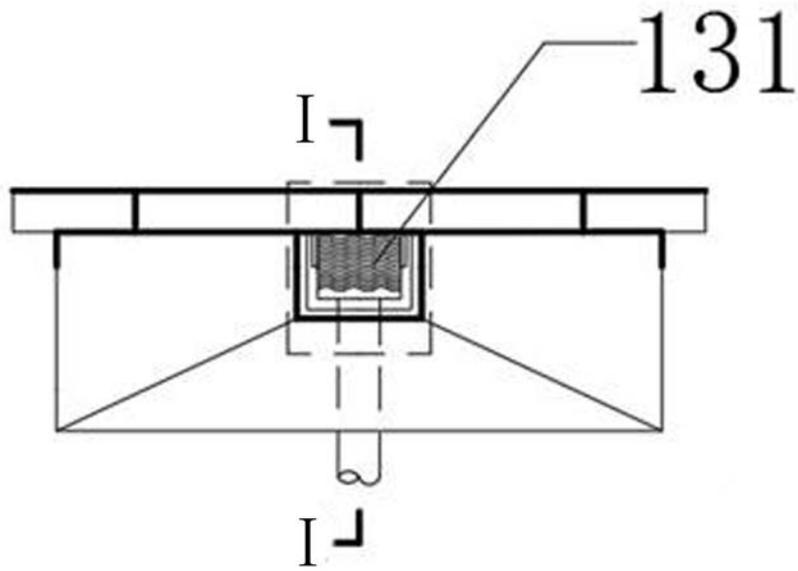


图4

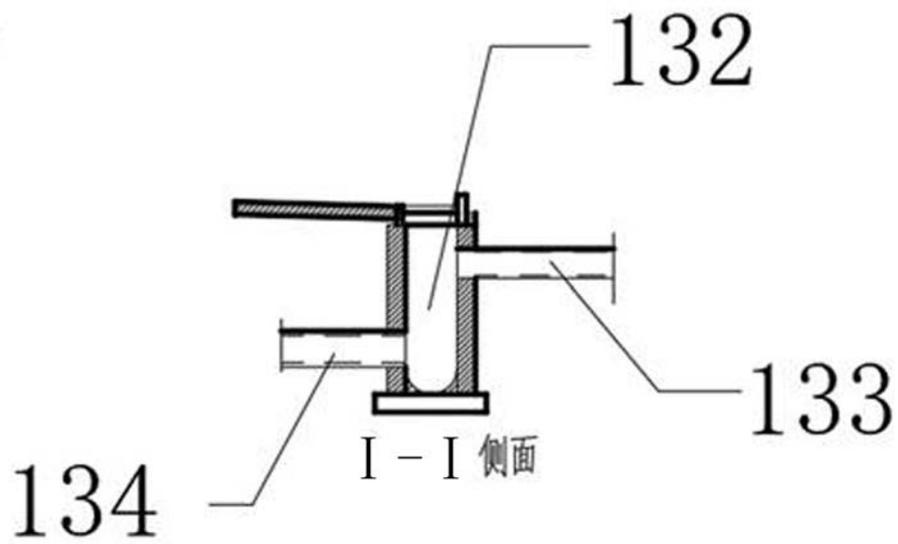


图5

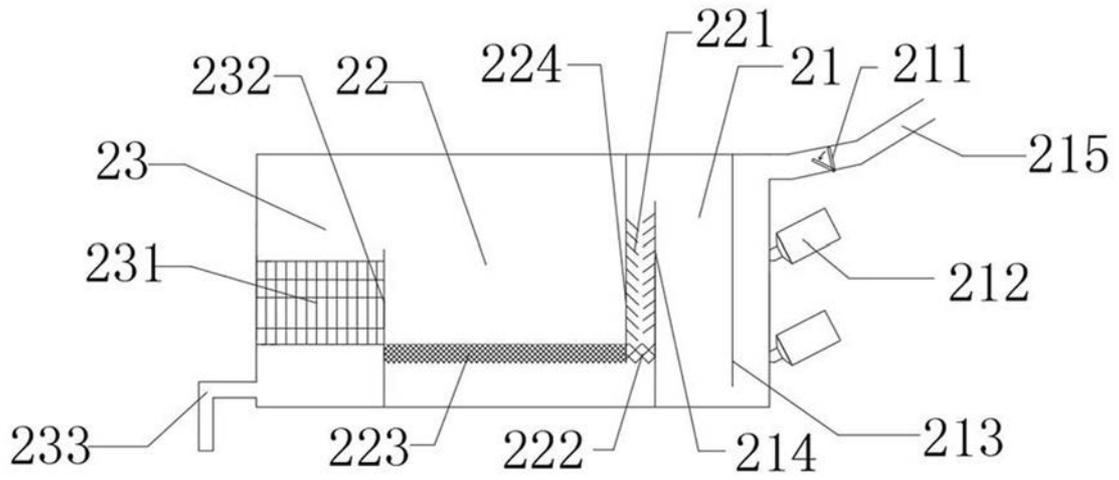


图6

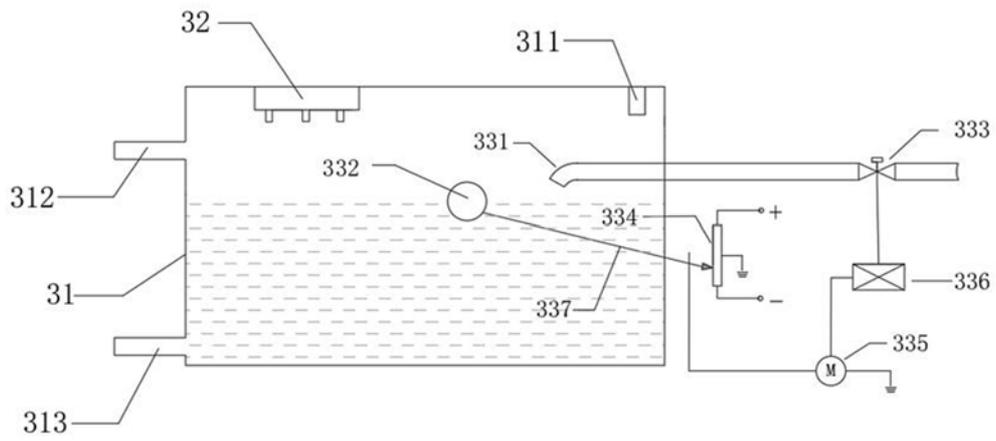


图7

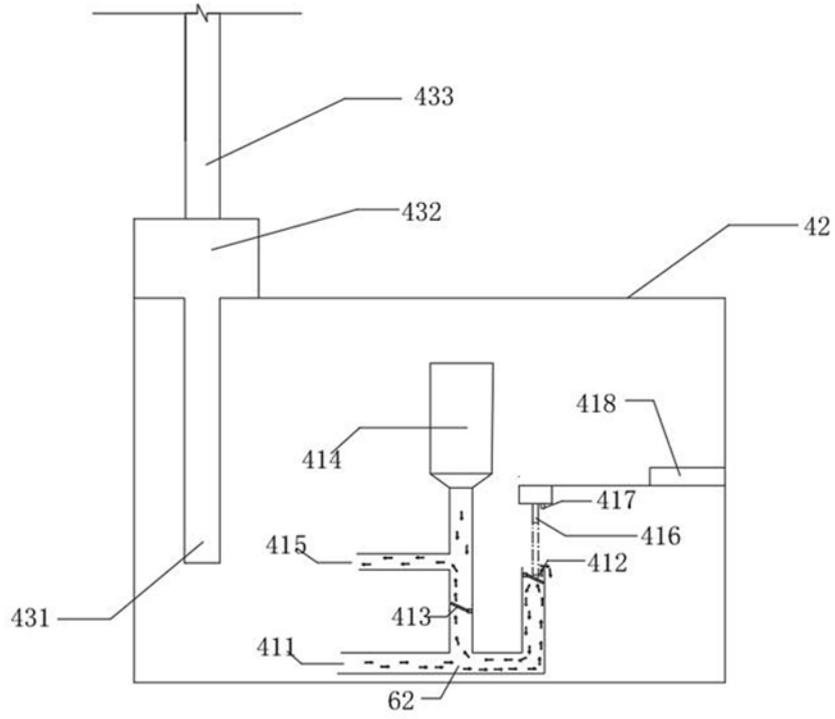


图8