



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109469153 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201811626218.2

E03B 1/04(2006.01)

(22)申请日 2018.12.28

F03B 13/00(2006.01)

C02F 9/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109469153 A

(56)对比文件

CN 106640487 A,2017.05.10,说明书第23-35段及图1.

(43)申请公布日 2019.03.15

CN 205296616 U,2016.06.08,说明书第17-27段及图1.

(73)专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

CN 206941690 U,2018.01.30,全文.

CN 207498217 U,2018.06.15,全文.

(72)发明人 王泽宇 曹梓逸 罗浩洋 陈友钧

郑巧 贾里 叶玉娇 牛兴疆

CN 2848999 Y,2006.12.20,全文.

江琪 孙家豪

CN 207726867 U,2018.08.14,全文.

CN 206328834 U,2017.07.14,全文.

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司

公司 50212

US 6168208 B1,2001.01.02,全文.

代理人 孙根

审查员 何姝芮

(51)Int.Cl.

E03B 3/02(2006.01)

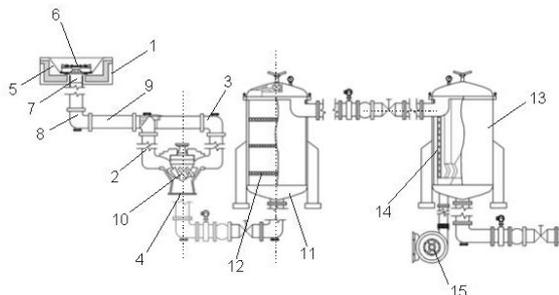
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

双流管雨水收集及处理利用系统

(57)摘要

本发明公开了一种双流管雨水收集及处理利用系统,包括雨水收集装置、发电装置、雨水处理装置和雨水储存装置;所述雨水收集装置包括雨水收集罩、主流管、辅流管和排水管,在雨水收集罩的下方设有一立管,所述立管与一横管相连;该横管同时与主流管和辅流管相连;所述发电装置包括水轮机、发电机和蓄电池;所述水轮机安装于排水管的上端,该水轮机与发电机相连,该发电机与蓄电池相连;所述雨水处理装置包括一级处理池和二级处理池;所述一级处理池包括一级处理罐,所述二级处理池包括二级处理罐,在二级处理罐的底部设有一鼓风机;二级处理罐的底部通过管道与雨水储存装置相连。本发明能够有效解决现有雨水收集及处理困难,利用率低的问题。



1. 一种双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:包括雨水收集装置、发电装置、雨水处理装置和雨水储存装置;

所述雨水收集装置包括雨水收集罩、主流管、辅流管和排水管,所述雨水收集罩为上端敞口的筒状结构,该雨水收集罩的底部具有一出水口;在雨水收集罩内设有导流板、整流器和雨水斗,所述雨水斗安装于出水口内,所述导流板呈上大下小的喇叭状,其下端与雨水斗相连通,所述整流器安装于导流板内并位于雨水斗正上方;在雨水收集罩的下方设有一立管,所述立管上端与出水口相连,下端与一横管相连;该横管的一端与立管下端相连,另一端同时与主流管和辅流管相连,其中,在横管与辅流管之间设有压力阀片;所述排水管为上大下小结构,所述主流管和辅流管远离横管的一端与排水管上端的相对两侧相连;

所述发电装置包括水轮机、发电机和蓄电池;所述水轮机安装于排水管的上端,且雨水经主流管和辅流管流入排水管时,能够带动水轮机的转轮转动;该水轮机的主轴竖直向上设置,并与发电机相连,该发电机与蓄电池相连,从而对蓄电池进行充电;

所述雨水处理装置包括一级处理池和二级处理池;所述一级处理池包括一级处理罐,在一级处理罐内水平设有三层滤网,在上层滤网、中层滤网和下层滤网上分别设有石英砂、无烟煤和活性炭;该一级处理罐的底部具有一进水口,该进水口通过管道与排水管的排水口相连;一级处理罐的顶部具有出水口,该出水口通过管道与二级处理池相连;所述二级处理池包括二级处理罐,在二级处理罐内设有吹脱替换间,在吹脱替换间内设有碳酸钙;在二级处理罐的底部设有一鼓风机,通过该鼓风机能够向二级处理罐内吹入空气,该鼓风机由蓄电池供电;该二级处理罐的顶部具有一进水口,该进水口通过管道与一级处理池相连;在二级处理罐的底部设有出水口,该出水口通过管道与雨水储存装置相连。

2. 根据权利要求1所述的双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:所述整流器包括环形基体,其内孔为中间小两端大的减压孔;在环形基体的上侧,绕其一周设有若干分流辐条,所述分流辐条的长度方向与环形基体的径向一致,且分流辐条的外端高度大于里端高度。

3. 根据权利要求1所述的双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:在整流器与导流板下端之间设有防水压板。

4. 根据权利要求1所述的双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:所述水轮机的转轮为斜流式转轮。

5. 根据权利要求1所述的双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:在一级处理罐和二级处理罐的顶部均设有一增压控制阀和压力计量器。

6. 根据权利要求1所述的双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:在雨水收集罩的上方还设有一铸铁算子。

## 双流管雨水收集及处理利用系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及雨水处理技术领域,尤其涉及一种双流管雨水收集及处理利用系统。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的加快,制约城市可持续发展的三大水问题:干旱缺水、洪涝灾害、水环境恶化越来越严重。据统计,在我国688个建制市中,有400多个城市存在资源型缺水或水质型缺水,其中110个城市严重缺水,大部分在我国北方以及西北半干旱、干旱地区。这些缺水城市,一方面面临水资源短缺;另一方面,城区不断扩大和完善,不透水面积逐年增加,雨水的汇集、排出时间缩短,高峰流量增大,致使洪水风险增加。同时,城市不透水面积增加引发的地表径流系数增大,使得雨水的地下渗透量及地下水位下降,部分地区逐渐出现地面沉降现象,对建筑物造成破坏。由此可见,城市雨水处理问题亟待解决,同时,雨水利用也是一个大有可为的领域。

[0003] 城市雨水径流主要源自建筑物屋面及路面,其中,屋面径流因基本上不受人、车辆等流动因素影响,水质优于道路径流。同时,在汛期雨量较大时,道路排水系统承受较大的路面排水压力,雨水基本直接进入下水道,没有太大的利用和处理空间,只能尽量排入污水处理厂。

[0004] 根据水质情况对比和路面雨水利用困难这两点,如何对雨水进行收集、处理以及应用,已成为本领域技术人员继续解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的上述不足,本发明的目的在于提供一种双流管雨水收集及处理利用系统,能够有效解决现有雨水收集及处理困难,利用率低的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是这样的:一种双流管雨水收集及处理利用系统,其特征在于:包括雨水收集装置、发电装置、雨水处理装置和雨水储存装置;

[0007] 所述雨水收集装置包括雨水收集罩、主流管、辅流管和排水管,所述雨水收集罩为上端敞口的筒状结构,该雨水收集罩的底部具有一出水口;在雨水收集罩内设有导流板、整流器和雨水斗,所述雨水斗安装于出水口内,所述导流板呈上大下小的喇叭状,其下端与雨水斗相连通,所述整流器安装于导流板内并位于雨水斗正上方;在雨水收集罩的下方设有一立管,所述立管上端与出水口相连,下端与一横管相连;该横管的一端与立管下端相连,另一端同时与主流管和辅流管相连,其中,在横管与辅流管之间设有压力阀片;所述排水管为上大下小结构,所述主流管和辅流管远离横管的一端与排水管上端的相对两侧相连;

[0008] 所述发电装置包括水轮机、发电机和蓄电池;所述水轮机安装于排水管的上端,且雨水经主流管和辅流管流入排水管时,能够带动水轮机的转轮转动;该水轮机的主轴竖直向上设置,并与发电机相连,该发电机与蓄电池相连,从而对蓄电池进行充电;

[0009] 所述雨水处理装置包括一级处理池和二级处理池;所述一级处理池包括一级处理

罐,在一级处理罐内水平设有三层滤网,在上层滤网、中层滤网和下层滤网上分别设有石英砂、无烟煤和活性炭;该一级处理罐的底部具有一进水口,该进水口通过管道与排水管的排水口相连;一级处理罐的顶部具有出水口,该出水口通过管道与二级处理池相连;所述二级处理池包括二级处理罐,在二级处理罐内设有吹脱替换间,在吹脱替换间内设有碳酸钙;在二级处理罐的底部设有一鼓风机,通过该鼓风机能够向二级处理罐内吹入空气,该鼓风机由蓄电池供电;该二级处理罐的顶部具有一进水口,该进水口通过管道与一级处理池相连;在二级处理罐的底部设有出水口,该出水口通过管道与雨水储存装置相连。

[0010] 进一步地,所述整流器包括环形基体,其内孔为中间小两端大的减压孔;在环形基体的上侧,绕其一周设有若干分流辐条,所述分流辐条的长度方向与环形基体的径向一致,且分流辐条的外端高度大于里端高度。

[0011] 进一步地,在整流器与导流板下端之间设有防水压板。

[0012] 进一步地,所述水轮机的转轮为斜流式转轮。

[0013] 进一步地,在一级处理罐和二级处理罐的顶部均设有一增压控制阀和压力计量器。

[0014] 进一步地,在雨水收集罩的上方还设有一铸铁算子。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0016] 1) 本方案能充分收集并利用城市建筑的屋面雨水,为城市水资源短缺提供了有效的局部解决方案;同时,在降雨集中的汛期,利用雨水在处理系统中的储存、循环时间,错开建筑排水高峰,留出管网空间给路面排水工作,为城市排水系统缓解压力。

[0017] 2) 整个系统主要包括了雨水滤清、水能利用、循环利用以及收集排出多个独立的系统;实现了从雨水处理到循环利用再到收集排出的一体化设计,整个装置系统完整,功能完全,效果良好。

[0018] 3) 本方案通过双管道排水模式,利用雨水量自动增压,不需要人工操作可以实现全自动单双管道排水模式的切换。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意图。

[0020] 图2为雨水收集装置的结构示意图。

[0021] 图中:1—雨水收集罩,2—主流管,3—辅流管,4—排水管,5—导流板,6—整流器,61—环形基体,62—减压孔,63—分流辐条,7—雨水斗,8—立管,9—横管,10—水轮机,11—一级处理罐,12—滤网,13—二级处理罐,14—吹脱替换间,15—鼓风机。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 实施例:参见图1、图2,一种双流管雨水收集及处理利用系统,包括雨水收集装置、发电装置、雨水处理装置和雨水储存装置。

[0024] 所述雨水收集装置包括雨水收集罩1、主流管2、辅流管3和排水管4。所述雨水收集罩1为上端敞口的筒状结构,该雨水收集罩1的底部具有一出水口。其中,在雨水收集罩1的上方还设有一铸铁算子,从而将较大的杂物滤除,防止大型杂物对管道的堵塞。在雨水收集

罩1内设有导流板5、整流器6和雨水斗7,所述雨水斗7安装于出水口内,所述导流板5呈上大下小的喇叭状,其下端与雨水斗7相连通。所述整流器6安装于导流板5内并位于雨水斗7正上方;具体实施时,所述整流器6包括环形基体61,其内孔为中间小两端大的减压孔62;在环形基体61的上侧,绕其一周设有若干分流辐条63,所述分流辐条63的长度方向与环形基体61的径向一致,且分流辐条的外端高度大于里端高度。这样,导流板5与分流辐条63能够起到引导水流的作用,防止管口形成涡流将空气带入整个系统。在整流器6与导流板5下端之间设有防水压板。雨水法兰斗内水位上升到一定高度后,会形成液封状态,隔绝空气进入;雨水在立管8中为满管流,进入立管8后由自身重力产生负压区,通过虹吸使雨水斗7入口产生吸力作用,达到持续排水。

[0025] 在雨水收集罩1的下方设有一立管8,所述立管8上端与出水口相连,下端与一横管9相连;该横管9的一端与立管8下端相连,另一端同时与主流管2和辅流管3相连,其中,在横管9与辅流管3之间设有压力阀片;雨水较小时,由主流管2进行雨水引导,雨量较大时,管内压力值上升,达到临界值,辅流管3阀门在压力的作用下被打开,辅流管3也进行引流作用。设置双流管引流,可以防止,单管引流无法适应不同雨水量,双流管引流适用雨水量范围更大,其次,使用压力阀门,在雨量较小时关闭,采用单管引流,可以加大单管引流流速,能量转换效率更高。所述排水管4为上大下小结构,所述主流管2和辅流管3远离横管9的一端与排水管4上端的相对两侧相连。

[0026] 所述发电装置包括水轮机10、发电机和蓄电池。所述水轮机10安装于排水管4的上端,且雨水经主流管2和辅流管3流入排水管4时,能够带动水轮机10的转轮转动;该水轮机10的主轴竖直向上设置,并与发电机相连,该发电机与蓄电池相连,从而对蓄电池进行充电。这样,通过管道的满管流通向水轮电机进行发电,利用雨水由高处落下,势能转换的动能,然后通过水轮机10带动电机发电,从而能够充分地利用雨水的能量。其中,所述水轮机10的转轮为斜流式转轮;这样,能够更充分的利用雨水所产生的势能和动能,转换利用率更高。

[0027] 在本方案所产生的电能的实际利用中,作为一种实施方式,为发光二极管供电。根据实际建筑照明要求,需实现对光照强度的监测,从而控制照明电路的通断情况,达到自然光照增强关闭照明,自然光照减弱打开接通照明的目的。为此,采用暗激发继电器控制电路;该电路分为两个部分:①控制电路:它是由光敏电阻、两个SC1815通用三极管以及若干普通色环电阻组成的控制电路。光敏电阻是用硫化镉或硒化镉等半导体材料制成的特殊电阻器,其工作原理是基于内光电效应。随光照强度升高,其阻值迅速降低,理论上可小至 $1\text{k}\Omega$ 甚至以下,其在无光照时呈现高阻值状态,一般可达到 $1.5\text{M}\Omega$ 。工作过程中,光敏电阻阻值为 $1\text{k}\Omega$ ,表示光照强度升高(即白天),光敏电阻阻值迅速降低,此时继电器两侧电势差为0,无法使常开触点闭合接通照明电路。当光敏电阻阻值为 $500\text{k}\Omega$ 时,表示光照强度下降(即夜晚),光敏电阻阻值迅速升高,继而使继电器两端产生电势差,继电器常开触点闭合,接通照明电路。

[0028] 所述雨水处理装置包括一级处理池和二级处理池。所述一级处理池包括一级处理罐11,在一级处理罐11内水平设有三层滤网12,在上层滤网12、中层滤网12和下层滤网12上分别设有石英砂、无烟煤和活性炭;该一级处理罐11的底部具有一进水口,该进水口通过管道与排水管4的排水口相连;一级处理罐11的顶部具有出水口,该出水口通过管道与二级处

理池相连。雨水从一级处理池底部不断向上蔓延,内部压力不断增大,在一定压力的作用下,多层物理过滤网12可以更有效地吸附出雨水中悬浮杂质,使雨水澄清,通过一级处理池能起到处理污浊、软化水的作用,出水浊度可以达到3度以下。

[0029] 所述二级处理池包括二级处理罐13,在二级处理罐13内设有吹脱替换间14,在吹脱替换间14内设有碳酸钙;在二级处理罐13的底部设有一鼓风机15,通过该鼓风机15能够向二级处理罐13内吹入空气,该鼓风机15由蓄电池供电。该二级处理罐13的顶部具有一进水口,该进水口通过管道与一级处理池相连;在二级处理罐13的底部设有出水口,该出水口通过管道与雨水储存装置相连。二级处理池为化学过滤处理,采用吹脱法进行雨水脱酸处理;反应原理为通过酸性雨水与水槽中碳酸钙反应,去除其中溶解的碳酸,并且使得雨水中含有的硫化物沉淀。雨水中因为溶解有气体CO<sub>2</sub>,所以呈现出腐蚀管道、设备无法直接进行灌溉、卫生间用水,为了除去上述气体,常使用吹脱法,主要利用鼓风机15将空气通入待处理水中,改变气体溶解于水中所建立的气液平衡关系,使这些易挥发物质由液相转为气相,然后予以收集或者扩散到大气中去。

[0030] 在一级处理罐11和二级处理罐13的顶部均设有一增压控制阀和压力计量器,可以通过调整增压控制阀阀门大小来起到增大处理池内部压力的作用,同时,顶部设有压力计量器,实时监控一级处理池内部压力;从而对一级处理罐11和二级处理罐13的处理压力进行调节,有利于更好地进行雨水过滤。

[0031] 本方案能充分收集并利用城市建筑的屋面雨水,为城市水资源短缺提供了有效的局部解决方案;同时,在降雨集中的汛期,利用雨水在处理系统中的储存、循环时间,错开建筑排水高峰,留出管网空间给路面排水工作,为城市排水系统缓解压力。通过双管道排水模式,利用雨水量自动增压,不需要人工操作可以实现全自动单双管道排水模式的切换。同时,整个系统主要包括了雨水滤清、水能利用、循环利用以及收集排出多个独立的系统;实现了从雨水处理到循环利用再到收集排出的一体化设计,整个装置系统完整,功能完全,效果良好。

[0032] 最后需要说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制技术方案,本领域的普通技术人员应当理解,那些对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

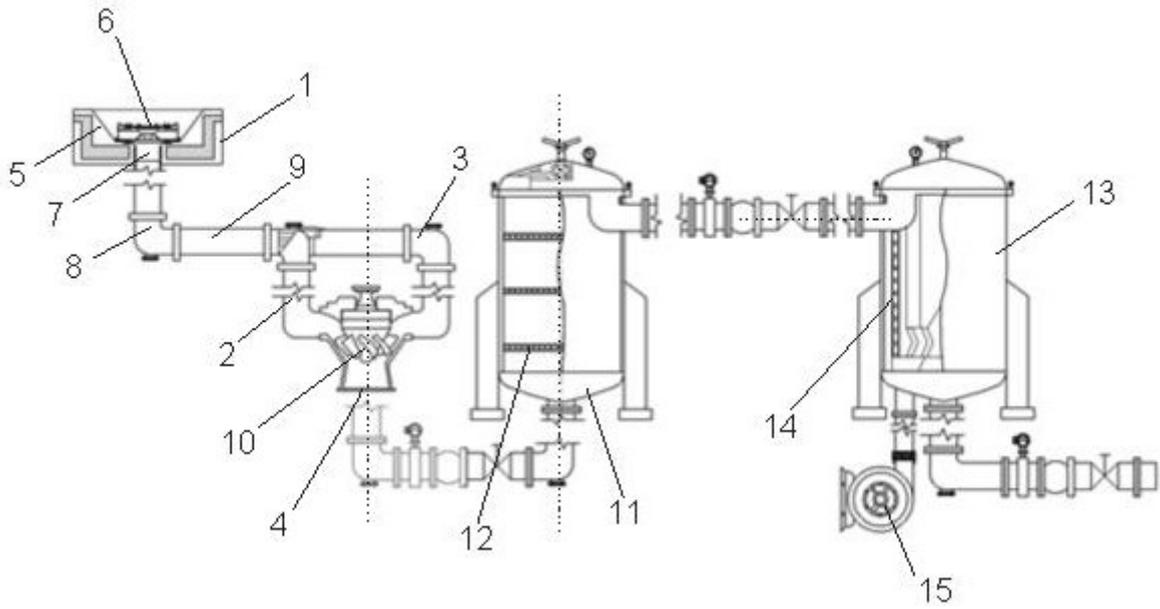


图1

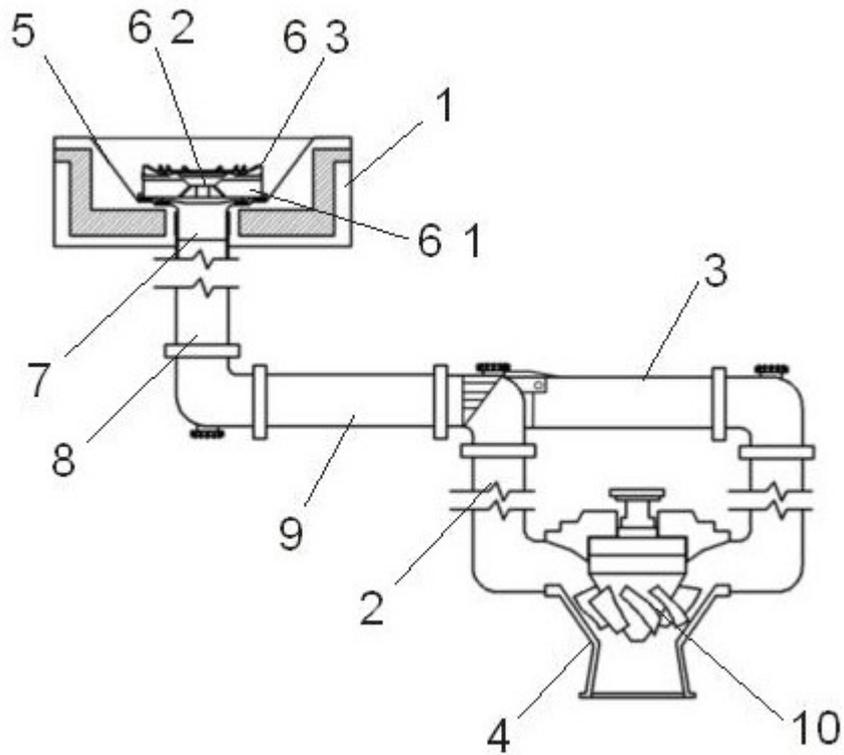


图2