



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210620554 U

(45)授权公告日 2020.05.26

(21)申请号 201921685114.9

(22)申请日 2019.10.10

(73)专利权人 王荣

地址 102308 北京市门头沟区永兴小区3号楼3单元502

(72)发明人 王荣 董兆磊

(74)专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299

代理人 孙青松

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

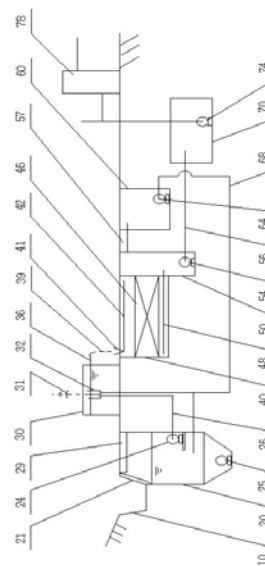
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

### (54)实用新型名称

适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统

### (57)摘要

本实用新型涉及一种适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统,包括集水沟渠、集水调节池、前置景观池、人工湿地、湿地蓄水池、浇灌蓄水池和人工水库,所述前置景观池设有喷泉喷射装置,所述人工湿地为平面人工湿地或者为阶梯跌水式人工湿地,所述阶梯跌水式人工湿地呈阶梯状,其相邻平面区域之间设有跌水结构,所述浇灌蓄水池的出水管可以分为两路,一路接入过滤罐,另一个设置用于直接连接浇灌设备或浇灌管的出水管道接口;所述人工水库设有循环回流管,所述循环回流管接入所述集水调节池和/或前置景观池。本实用新型在将雨水收集用作水资源的同时,还为利用雨水的酸性避免或减少土壤的碱化板结提供了条件。



1. 一种适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统,其特征包括:
  - 集水沟渠,设置于雨水径流地面;
  - 集水调节池,其进口连通所述集水沟渠,进口处设有用于过滤较大物体的格栅,所述集水调节池设置于地下,其设计水位低于所述集水沟渠的底面高度;
  - 前置景观池,所述集水调节池的出水接入所述前置景观池;
  - 人工湿地,所述前置景观池的出水接入所述人工湿地,所述人工湿地为平面人工湿地或者为阶梯跌水式人工湿地,所述阶梯跌水式人工湿地呈阶梯状,由若干平面区域按阶梯状分布而成,相邻平面区域中,在前平面区域设有向在后平面区域给水的跌水结构;
  - 湿地蓄水池,所述人工湿地的出水接入所述湿地蓄水池;
  - 浇灌蓄水池,所述湿地蓄水池的出水接入所述浇灌蓄水池,所述浇灌蓄水池设有出水管,所述浇灌蓄水池的出水管分为两路,一路直接设有出水管道接口,另一路接入过滤罐,所述过滤罐设有出水管道接口;
  - 人工水库,所述湿地蓄水池的出水接入所述人工水库,所述人工水库设有循环回流管,所述循环回流管接入所述集水调节池和/或前置景观池。
2. 如权利要求1所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述集水调节池的进口设置在集水沟渠的侧面和/或底部。
3. 如权利要求2所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述集水调节池内设有排水泵,所述集水调节池的排水泵的输出管道接入所述前置景观池。
4. 如权利要求3所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述集水调节池的池底呈上大下小的倒锥形,设有排污泵。
5. 如权利要求4所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述前置景观池设置于室外场所或者室内场所,设有用于形成喷泉的水喷射装置,所述集水调节池的排水泵的输出管道连接所述水喷射装置的进口。
6. 如权利要求5所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述前置景观池设有出水流入所述人工湿地的溢流堰,所述前置景观池的溢流堰上设有或者不设有向外延伸出的边沿,所述人工湿地用于接收所述前置景观池的溢流出水的接水槽,所述人工湿地的布水系统的进水口连接所述接水槽。
7. 如权利要求1所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述湿地蓄水池设有连接浇灌蓄水池的出水管,所述湿地蓄水池的出水管设有出水泵,所述湿地蓄水池的上部设有溢流口,所述湿地蓄水池的溢流口通过输水通道连接人工水库。
8. 如权利要求1所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述循环回流管接入前置景观池的方式为连接所述前置景观池的水喷射装置的进口,所述循环回流管接入集水调节池的方式为连接集水调节池的循环水进口,所述集水调节池的循环水进口设置在所述集水调节池的上部或中部。
9. 如权利要求1-8任一所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述人工湿地的布水系统包括若干用于向湿地种植床布水的布水管,所述布水管上设有若干出水孔,所述布水管位于湿地种植床的上方,与湿地种植床之间留有一段间距,所述湿地种植床的主体部分为种植填料层,底部设有集水层,所述集水层填充有大颗粒集水填料,设有集水管,所述集水管的管壁上分布有通孔,所述种植填料层和集水层之间设置过滤砂层,所述过滤砂层和

集水层之间设置透水布,所述人工湿地的集水管的出口端延伸至所述湿地蓄水池。

10. 如权利要求9所述的雨水收集和处理系统,其特征在于所述阶梯跌水式人工湿地的各平面区域的湿地种植床的高度由前到后依次降低,各平面区域底部的集水层相互连通为一体,各平面区域之间设置有横向隔墙,所述横向隔墙的下端延伸至其前后两侧的种植填料层的底部的最低高度,将两侧的种植填料层隔开,所述种植填料层的上面设有表面砾石层,所述横向隔墙的上端高于位于其前侧的砾石层高度,所述横向隔墙的上部为穿孔墙,所述穿孔墙上分布有若干穿墙通孔,所述穿孔墙的下沿与位于其前侧的砾石层底面高度相同,穿墙通孔的孔径小于所述砾石层的砾石粒径。

## 适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统。

### 背景技术

[0002] 基于对水资源的有效利用,人们开始探讨和实施雨水收集和处理技术,现有常见的雨水收集是市政的雨污分流,由于雨水污染轻,经过分流的雨水可直接排入城市内河,或经过自然沉淀后作为景观用水,也可引入蓄水系统,用作喷洒道路等市政用水,但由于处理简单,净化程度低,这种雨污分离方式的效应主要表现为明显减少了市政的污水处理量,在一定程度上缓解了市政污水处理设施的处理能力与需要的污水处理量之间的矛盾,并明显地降低了污水处理费用。

[0003] 另外还有其他一些雨水收集和利用的技术,例如,在小居住区中,将雨水径流通过下水管道引入小区的污水处理设施,同污染程度低的生活污水一同进行各种方式的生化 and/或物理处理,然后作为中水回用于小区景观,或设置中水管道将中水用于便器冲洗等,这些技术方案将处理后的雨水直接用作相应的用水水源,在各自相应的场合下发挥着作用。

[0004] 然而,任何技术的提出都不是雨水回收和利用的终结,都有其具体用途和适应条件。例如,目前为止,人们仅将雨水的酸性视为负面因素,酸雨给建筑物、道路以及生态环境等带来的损失是巨大的,使人们不得不采用有力措施减少酸性气体的排放,鲜见对雨水酸性的有效利用技术。

[0005] 另一方面,温室植物浇灌对水质要求较高,如果长期使用自来水会造成土壤板结,造成植物景观退化。由于温室建筑结构无法改变,后期植物景观难以更新,改变温室的浇灌用水水质,从根源上防止土壤碱化板结,可能会成为一条经济、实用的技术路线,对于室内绿化等场合也存在同样的问题。

### 实用新型内容

[0006] 为克服现有技术的上述缺陷,本实用新型提供了适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统,在将雨水收集用作水资源的同时,还为利用雨水的酸性避免或减少土壤的碱化板结提供了条件。

[0007] 本实用新型的技术方案是:一种适用于景观温室和室内绿化水源的雨水收集和处理系统,包括:

[0008] 集水沟渠,设置于雨水径流地面;

[0009] 集水调节池,其进口连通所述集水沟渠,进口处设有用于过滤较大物体的格栅,所述集水调节池设置于地下,其设计水位低于所述集水沟渠的底面高度,

[0010] 前置景观池,所述集水调节池的出水接入所述前置景观池;

[0011] 人工湿地,所述前置景观池的出水接入所述人工湿地,所述人工湿地为平面人工湿地或者为阶梯跌水式人工湿地,所述阶梯跌水式人工湿地呈阶梯状,由若干平面区域按

阶梯状分布而成,相邻平面区域中,在前平面区域设有向在后平面区域给水的跌水结构;

[0012] 湿地蓄水池,所述人工湿地的出水接入所述湿地蓄水池;

[0013] 浇灌蓄水池,所述湿地蓄水池的出水接入所述浇灌蓄水池,所述浇灌蓄水池设有出水管,所述浇灌蓄水池的出水管分为两路,一路直接设有出水管道接口,用于直接连接浇灌设备的输水管道或浇灌管的出水管道接口,另一路接入过滤罐,所述过滤罐设有出水管道接口,用于连接需要对水过滤的浇灌设备的出水管道接口;

[0014] 人工水库,所述湿地蓄水池的出水接入所述人工水库,所述人工水库设有循环回流管,所述循环回流管接入所述集水调节池和/或前置景观池。

[0015] 所述集水调节池的进口可以设置在集水沟渠的侧面和/或底部。

[0016] 所述集水调节池内通常可以设有排水泵,所述集水调节池的排水泵的输出管道接入所述前置景观池。

[0017] 所述集水调节池的池底优选呈上大下小的倒锥形,设有排污泵。

[0018] 所述前置景观池设置于室外场所或者室内场所的地面,设有用于形成喷泉的水喷射装置,所述集水调节池的排水泵的输出管道连接所述水喷射装置的进口。

[0019] 所述前置景观池设有出水流入所述人工湿地的溢流堰,所述前置景观池的溢流堰上设有或者不设有向外延伸出的边沿,所述人工湿地用于接收所述前置景观池的溢流出水的接水槽,所述人工湿地的布水系统的进水口连接所述接水槽。

[0020] 所述湿地蓄水池设有连接浇灌蓄水池的出水管,所述湿地蓄水池的出水管设有出水泵,所述湿地蓄水池的上部设有溢流口,所述湿地蓄水池的溢流口通过输水通道(例如,输水管道、输水渠、输水槽等)连接人工水库。

[0021] 所述循环回流管接入前置景观池的方式为连接所述前置景观池的水喷射装置的进口,所述循环回流管接入集水调节池的方式为连接集水调节池的循环水进口,所述集水调节池的循环水进口设置在所述集水调节池的上部或中部。

[0022] 所述人工湿地的布水系统包括若干用于向湿地种植床布水的布水管,所述布水管上设有若干出水孔,所述布水管位于湿地种植床的上方,与湿地种植床之间留有一段间距,所述湿地种植床的主体部分为种植填料层,底部(种植填料层的下方)设有集水层,所述集水层填充有大颗粒集水填料(例如砾石或相应尺寸的人工填料等),设有集水管,所述集水管的管壁上分布有通孔,所述种植填料层和集水层之间设置过滤砂层,所述过滤砂层和集水层之间设置透水布,所述人工湿地的集水管的出口端延伸至所述湿地蓄水池。

[0023] 所述阶梯跌水式人工湿地的各平面区域的湿地种植床的高度(湿地种植床实体部分的顶面高度)由前到后依次降低,各平面区域底部的集水层相互连通为一体,通常,各平面区域的集水层高度相同,连为一体后没有明确的分界线,各平面区域之间设置有横向隔墙,所述横向隔墙的下端延伸至其前后两侧的种植填料层的底部的最低高度,将两侧的种植填料层隔开,所述种植填料层的上面设有表面砾石层,所述横向隔墙的上端高于位于其前侧的砾石层高度,所述横向隔墙的上部为穿孔墙,所述穿孔墙上分布有若干穿墙通孔,所述穿孔墙的下沿与位于其前侧的砾石层底面高度相同,穿墙通孔的孔径小于所述砾石层的砾石粒径。

[0024] 本实用新型的有益效果是:实现了雨水的收集和资源化处理,能够将雨水变为可用作植物浇灌的水源,不仅实现了雨水的资源化利用,有利于节省温室等用水场合的自来

水用量,而且不与其他水混合,基本上不改变雨水的酸性,用于温室或室内绿化等场合的浇灌用水时,能够有效利用了雨水的酸性,避免因长期浇自来水导致的土壤碱化和板结,且用于水处理的主要设施(前置景观池、人工湿地、人工水库)均可以同时作为水景观,美化了环境,其他部分可以利用现有的相应设施(例如,集水沟渠)或埋设在地下(例如,集水调节池、浇灌蓄水池),因此较少地占用额外场地。通过集水沟渠,可以大范围进行有效的雨水收集;由于收集的雨水在经过集水调节池的短时间沉淀后即进入前置景观池,使得进入前置景观池的水能够保持水清澈、无味,符合景观用水的视觉要求;通过前置景观池的喷泉和跌水,在形成景观效果的同时,有效地增加了水中的溶解氧浓度,为后续的处理提供了有利条件,有利于后续的好氧生化反应及湿地植物的生长,有助于避免湿地种植床内部出现明显的厌氧生化而导致空气异味和水质浑浊,以避免因不良感观和异味而妨碍其在温室或其他建筑附近的设置;由于湿地还可以采用阶梯式跌水结构,在美观的同时进一步保证了湿地中水的复氧,适应于较大规模的湿地;由于人工水库的水能够通过循环回流管接入前置景观池和/或集水调节池,进行反复循环,将水库的“死水”变成了“活水”,避免出现水质浑浊发臭的现象,同时还适应了雨水来源的间歇性或短时性,使得整个系统(包括前置景观池和湿地)在不下雨时依然能够有水运行,维持了系统的稳定和景观效果的持续;由于浇灌蓄水池置设有两条出水途径,一条为直接的出水口或出水管道(出水管道接口),通过直接的出水口或出水管道将浇灌蓄水池的水不经其他处理直接引出,适应于普通浇灌的要求,一条是将出水通过出水管道接入过滤罐,通过过滤罐对蓄水池的出水进行过滤后在接入用水设备,以消除水中的颗粒物及部分胶体,适应于滴灌和喷灌等用水设备,有助于防止堵塞。

## 附图说明

[0025] 图1是本实用新型的系统构造示意图;

[0026] 图2是本实用新型涉及的阶梯跌水式人工湿地的示意图。

## 具体实施方式

[0027] 参见图1和图2,基于温室植物景观的可持续维持等需要,本实用新型将屋顶雨水和建筑周边雨水通过雨水收集口收集,经过格栅初步过滤进入雨水收集的集水调节池,经过简单沉淀后,泵入前置景观池作为喷泉和跌水,然后进入阶梯跌水式人工湿地或其他形式的人工湿地进行湿地处理,获得适应于浇灌的湿地出水,根据实际需要,湿地出水中的一部分进入到设置于温室地下的灌溉蓄水池,用于温室的浇灌,多余的部分溢流到人工水库。为保证人工水库的水质,水库中的水循环到系统的前端循环实施湿地处理。

[0028] 本实用新型的系统包括:

[0029] 集水沟渠10,用于收集径流雨水,设置于雨水径流地面,所称雨水径流地面为任意能够收集雨水或具有雨水径流的场地或地表;

[0030] 集水调节池20,用于接收和容纳来自集水沟渠的雨水,其进口连通所述集水沟渠,进口处设有用于过滤较大物体的格栅21;

[0031] 前置景观池30,用于对水进行复氧和形成水景观,所述集水调节池的出水接入所述前置景观池,用作前置景观池的进水;

[0032] 人工湿地40,用于对水进行湿地净化处理,所述前置景观池的出水接入所述人工

湿地,用作人工湿地的进水;

[0033] 湿地蓄水池50,用于接收和容纳人工湿地的出水,所述人工湿地的出水接入所述湿地蓄水池,用作湿地蓄水池的进水;

[0034] 浇灌蓄水池70,用于浇灌用水的蓄水水源,所述湿地蓄水池的出水(部分出水)接入所述浇灌蓄水池,用作浇灌蓄水池的进水;

[0035] 人工水库(大蓄水池)60,用于系统的循环蓄水,所述湿地蓄水池的出水(部分出水)接入所述人工水库,用作人工水库的进水,所述人工水库的出水接入所述集水调节池和/或前置景观池,用作集水调节池和/或前置景观池的进水(部分进水),实现系统的水循环。

[0036] 所述集水沟渠可以依据现有技术设置,可以设置于路侧或建筑物旁,可以设置于坡面的底部,也可以接入屋顶竖向雨水排水管的出水。当与温室或室内绿化配套时,可以设置相应建筑的旁边,通过相应雨水排水管将屋顶雨水引入集水沟渠,通过相应地面的坡面设计将建筑周围地面和道路的雨水引入集水沟渠。

[0037] 所述集水沟渠可以呈沟状或渠状或槽状,或其他能够收集和引导雨水流动的形状。

[0038] 所述集水沟渠的顶部可以是开放的,也可以设置有格栅式盖板,或在部分区域设置密封盖板,或者采用带有路面进水井口的暗渠等任意能够收集雨水的形式。

[0039] 所述集水调节池的进口通过管道连接所述集水沟渠,或者设置在集水沟渠的侧面和/或底部。

[0040] 当设置在集水沟渠的侧面和/或底部时,在位于集水沟渠的侧面和/或底部的开口处设置所述用于过滤较大物体的格栅,以该格栅作为集水沟渠和集水调节池的分界。

[0041] 所述集水调节池设置于地下,其设计水位低于所述集水沟渠的底面高度,由此集水沟渠的水采用重力流方式自动流入所述集水调节池。

[0042] 所述集水调节池内设有排水泵24,进水口位于集水调节池的中部,用于将池内的水泵出,形成集水调节池的出水。

[0043] 在此情形下,所述集水调节池的出水接入所述前置景观池的方式为所述集水调节池的排水泵的输出管道26接入所述前置景观池。

[0044] 通过在集水调节池内设有排水泵,形成出水动力,使得前置景观池的水位高度可以高于集水调节池的水位高度,或者在前置景观池内形成压力出水,例如,喷泉形式。

[0045] 所述集水调节池的顶部设有露在地面上的井盖(顶口的盖板,通常可以采用常见的井盖形式,也可以采用其他形式)29以方便检修或清理等。

[0046] 所述集水调节池的池底优选呈上大下小的倒锥形(包括倒锥台型),根据集水调节池主体部分的构造,可以是棱锥或圆锥等,由此使得沉淀物聚积在池底,以方便清理。

[0047] 优选地,所述集水调节池的池底设有排污泵25,当需要清出池底污泥时,通常,开启排污泵抽取即可,排污泵的输出管道可以依据具体情况设置。

[0048] 所述前置景观池设置于室外(建筑外)场所或者室内(建筑内)场所(例如,室外地面、建筑内景观场所的地面等),为地面景观。

[0049] 所述前置景观池设有用于形成喷泉31的水喷射装置32,所述水喷射装置的进口构成所述前置景观池的进水口。在此情形下,所述集水调节池的排水泵的输出管道接入所述

前置景观池的方式为所述集水调节池的排水泵的输出管道连接所述水喷射装置的进口。

[0050] 所述前置景观池采用溢流出水,设有溢流堰,所述前置景观池的溢流堰上设有或者不设有向外延伸出的边沿36,前置景观池的出水流过溢流堰或溢流堰的边沿后开始下落,形成跌水或瀑布效果的水流39。

[0051] 所述溢流堰可以是环绕成一圈的,可以只在局部区域,或者呈朝向某一个方向的直线状,根据实际情况确定。

[0052] 所述前置景观池的溢流水流入所述人工湿地,由此实现所述前置景观池的出水接入所述人工湿地。

[0053] 所述人工湿地用于接收所述前置景观池的溢流出水的接水槽41,使所述前置景观湿地的溢流水恰好落入所述人工湿地的接水槽内,由此实现所述前置景观池的溢流水流入所述人工湿地。

[0054] 所述人工湿地的布水系统42的进水口连接所述接水槽,以接水槽接收的水作为人工湿地的水源。

[0055] 所述人工湿地的布水系统包括若干用于向湿地种植床布水的布水管,所述布水管上设有若干出水孔,管内的水通过出水孔流出,落入位于布水管下方的湿地种植床。

[0056] 所述布水管可以横向设置和/或纵向设置。

[0057] 所述布水管通常可以横向设置,数量可以为多个,相互平行,位于不同的纵向位置上,通过布水连接管连接所述的接水槽。

[0058] 可以通过设置支架等实现接水槽、布水管和布水连接管的架设,所述布水管位于湿地种植床的上方,与湿地种植床之间留有一段间距,由此,从布水管流出的水经过一段距离后才落到湿地种植床上,在经过这段距离以及冲击湿地种植床的过程中,强化了水与空气的接触,有利于增加水中的溶解氧。

[0059] 所述湿地种植床为多层结构,根据实际情况设置。

[0060] 例如,所述湿地种植床的主体部分为种植填料层46,可以采用现有人工湿地的各种种植用的填料,可以采用单一填料,也采用分层设置的多种填料,底部为集水层,采用砾石或其他大颗粒集水填料,所述集水层内设有集水管48,所述集水管的管壁上分布有通孔,以允许大颗粒集水填料之间的水通过这些通孔进入集水管。

[0061] 可以在所述种植填料层和集水层之间设置过滤砂层,进一步地,还可以在所述过滤砂层和集水层之间设置透水布,由此通过过滤砂层和透水布(如果有的话)的过滤作用,过滤和截留水中的颗粒物、种植基质和有机物,避免种植填料层中的相应物质过度流失,避免沉积在集水层中占据集水层颗粒间的间隙或堵塞集水管。

[0062] 所述人工湿地的集水管的出口端延伸至所述湿地蓄水池,由此进入集水管中的水能够从集水管的出口流入湿地蓄水池,由此实现所述人工湿地的出水接入所述湿地蓄水池。

[0063] 所述湿地蓄水池的设计水位可以低于所述人工湿地的湿地种植床的集水层的高度,由此依靠重力使得集水管内的水自动流入所述湿地蓄水池,也可以在集水管的出水侧设置湿地出水泵或者将集水管的出口连接湿地蓄水池中的湿地出水泵的进口,通过湿地出水泵将集水管内的水泵入湿地蓄水池,当人工湿地的集水层中的水积聚到一定的量后,启动湿地出水泵将集水层的水抽出。

[0064] 所述湿地出水泵通常可以为位于湿地蓄水池底部的潜水泵。

[0065] 根据场地条件等,所述湿地蓄水池通常可以与人工湿地连在一起,为同一构筑物中的不同区域,因此,通常也可以将湿地蓄水池视为人工湿地的一部分。

[0066] 所述湿地蓄水池可以设有连接浇灌蓄水池的出水管56,所述湿地蓄水池的出水管设有出水泵54,可以根据需要将湿地蓄水池内的水通过其出水管泵入浇灌蓄水池,由此实现所述湿地蓄水池的出水(部分出水)接入所述浇灌蓄水池。

[0067] 所述浇灌蓄水池通常设有出水管。

[0068] 所述浇灌蓄水池的出水管优选分为两路,一路接入过滤罐78,所述过滤罐设有出水管道接口,用于连接需要过滤的浇灌设备,另一个设置出水管道接口,用于直接连接浇灌设备的输水管道或浇水管。

[0069] 所述浇灌蓄水池的出水管设有出水泵74。

[0070] 所述湿地蓄水池的上部设有溢流口,所述人工湿地的溢流口通过输水管道或输水槽57连接人工水库(大蓄水池),由此实现所述湿地蓄水池的出水(部分出水)接入所述人工水库。当湿地蓄水池内的水位达到或超过其溢流口高度后,水会自动流入人工水库,无需人工控制。

[0071] 所述人工水库设有接入所述前置景观池和/或接入集水调节池的循环回流管68,所述循环回流管设有回流泵64,由此实现所述人工水库的出水接入所述集水调节池和/或前置景观池。

[0072] 所述回流泵通常可以采用位于人工水库内的潜水泵,可以根据需要,开启回流泵,将人工水库中的水送回前置景观池和/或集水调节池,实现系统的水循环,维持系统的持续运行,同时,也使得水库中的死水变为活水,经过前置景观池和人工湿地的循环净化处理,保持良好的水质状态。

[0073] 所述循环回流管接入前置景观池的方式优选为连接所述前置景观池的水喷射装置的进口,形成喷泉。

[0074] 所述循环回流管接入集水调节池的方式可以为连接集水调节池的循环水进口,所述集水调节池的循环水进口优选设置在所述集水调节池的上部或中部,以避免搅动起沉积在集水调节池底部的沉淀物。

[0075] 人工水库的容量通常较大,以维持系统在各种情形下的运行。

[0076] 所述人工湿地为平面状湿地或者阶梯跌水式人工湿地,所述阶梯跌水式人工湿地的表面呈阶梯状,沿纵向分为多个平面区域,各平面区域的湿地种植床高度由前到后(纵向上,上游为前,下游为后)依次降低,各平面区域的集水层相互连通为一体,各平面区域之间设置有横向隔墙47,所述横向隔墙的下端延伸至集水层的上表面,将两侧的种植填料层隔开但不分隔一体化的集水层,所述种植填料层的上面设有表面砾石层44,所述横向隔墙的上端高于位于其前侧的砾石层高度,所述横向隔墙的上部为穿孔墙,所述穿孔墙上分布有若干穿墙通孔45,所述穿孔墙的下沿与位于其前侧的砾石层底面高度相同,穿墙通孔的孔径小于所述砾石层的砾石粒径,由此,穿孔墙前侧的砾石层内的水会较为顺畅地流过穿墙通孔,进入下一个平面区域,可以通过各部分的孔径和尺寸设置(例如,穿墙通孔的数量和孔径)合理分配各路径上的阻力,使得进入某一平面区域的水按照一定比例,一部分经过穿墙通孔流到下一个平面区域,一部分流过本区域的种植填料层流入集水层,最终经集水管

流出。

[0077] 所述横向隔墙的后侧墙面上设有横向溢流槽49或横向跌水板,或者不设横向溢流槽和横向跌水板,所述溢流槽的槽口朝上,位于穿孔墙的下方,所述跌水板为平面板,位于穿孔墙的下方。当设有溢流槽时,从穿墙通孔流出的水落入相应的溢流槽,经溢流槽溢流形成瀑布状水流,落入下一个平面区域,当设有跌水板时,从穿墙通孔流出的水落在跌水板上,形成一定飞溅,从跌水板落下时亦形成瀑布状水流,当不设有溢流槽和跌水板时,经过穿墙通孔流出的水以弧形流束的形式直接落入下一个平面区域,无论哪种方式,在水流下落过程中以及落下时冲击砾石层的过程中,强化了与空气的接触,有利于复氧,提高湿地水中溶解氧的含量,改善湿地的生态和运行状况。同时,还形成了跌水景观。

[0078] 对于最后一个平面区域,其后侧可以设置所述的湿地蓄水池,设置相应的横向隔墙将其与所述的湿地蓄水池分隔,位于最后一个平面区域和湿地蓄水池之间的横向隔墙可以采用与其他横向隔墙相同的形式,从其穿墙通孔流出的水直接进入湿地蓄水池,在保持跌水景观风格的同时增加湿地蓄水池内水的溶解氧量。

[0079] 本说明书所称将一个装置的出水接入另一个装置,是指通过管道、溢流、跌水、沟渠等任意能够使该装置的出水进入该另一个装置的连接方式或构造,不排除该装置还有其他出水方式或该另一个装置还有其他进水方式,所称出水可以是该装置的全部出水,也可以是该装置的部分出水,所称进水可以是该另一个装置的全部进水,也可以是该另一个装置的部分进水。

[0080] 本实用新型公开的各优选和可选的技术手段,除特别说明外及一个优选或可选技术手段为另一技术手段的进一步限定外,均可以任意组合,形成若干不同的技术方案。

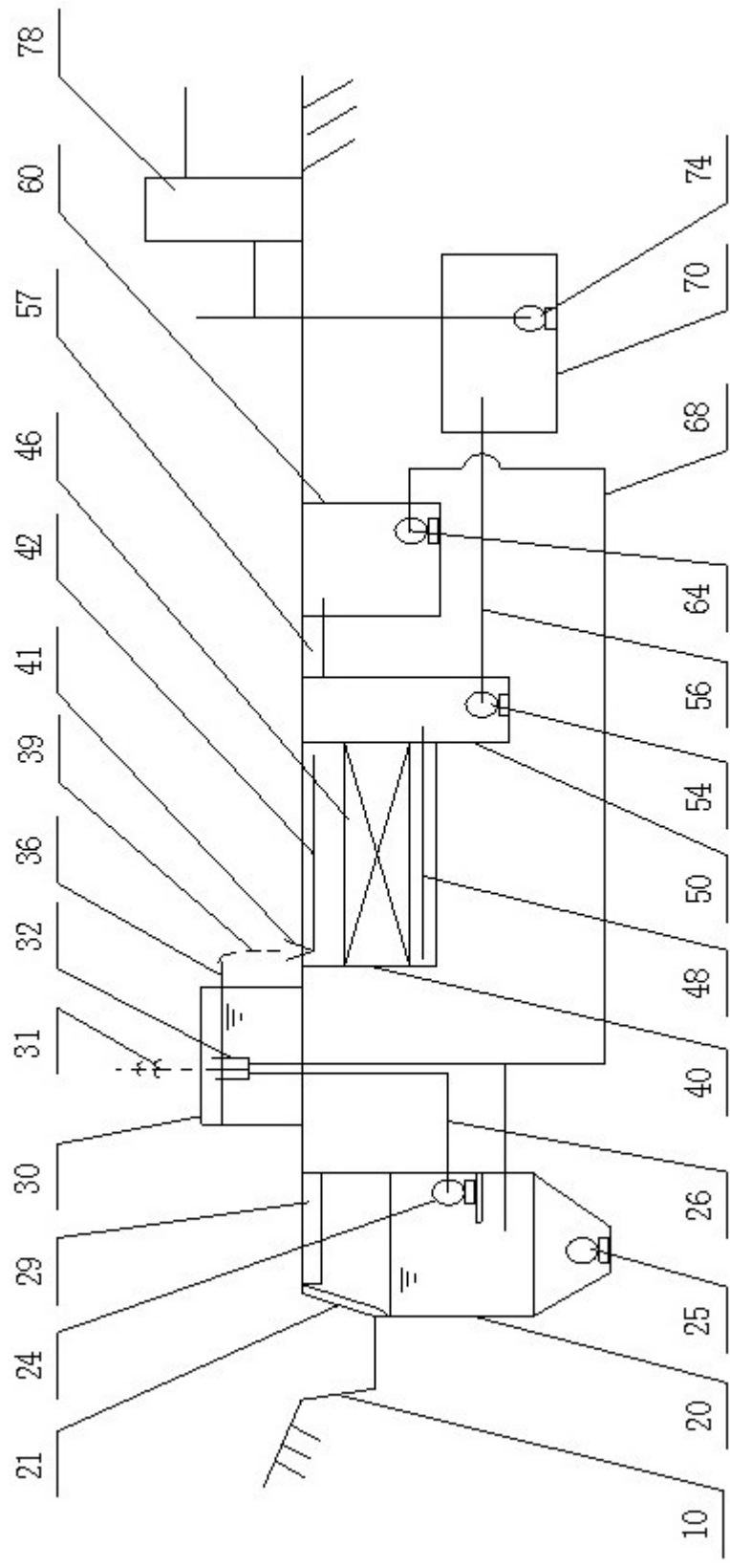


图1

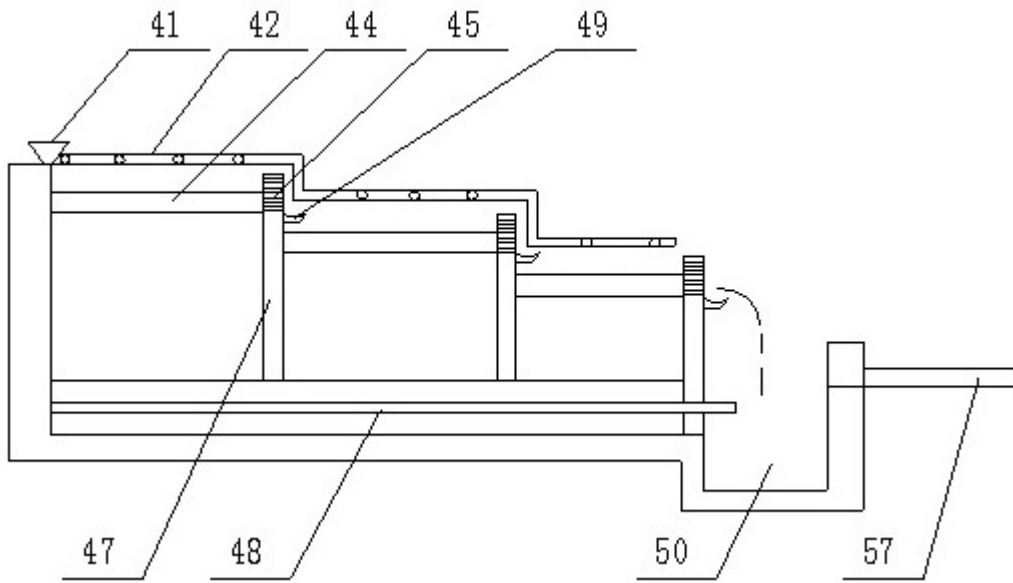


图2