



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104532939 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201410816859.X

E03F 5/18(2006.01)

(22)申请日 2014.12.09

E03F 5/22(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E03F 5/02(2006.01)

申请公布号 CN 104532939 A

E04D 13/18(2014.01)

(43)申请公布日 2015.04.22

H02S 40/38(2014.01)

(73)专利权人 无锡城市职业技术学院

C02F 9/14(2006.01)

地址 214400 江苏省无锡市钱藕路12号

C02F 3/32(2006.01)

审查员 李萍萍

(72)发明人 张军 徐逸宽

(74)专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权

代理有限公司 23211

代理人 彭素琴

(51)Int.Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

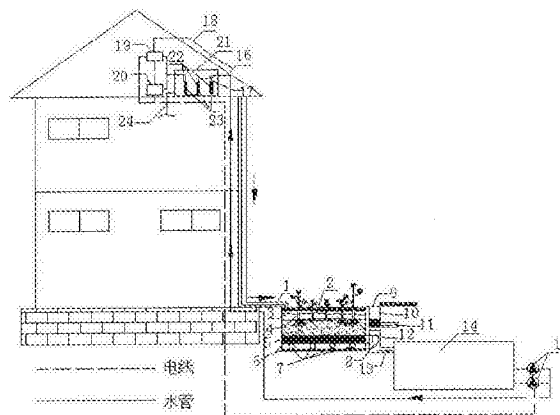
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种生态、节能雨水回用系统

(57)摘要

本发明公开一种生态、节能雨水回用系统，包括生物滞留设施、渗透排放设施、光电转换装置、紫外消毒装置。其中进行雨水处理的生物滞留设施主要包括覆盖层、植被层、填料层、砾石层、集水管、过滤网和出水管；生物滞留设施来不及渗透的雨水由渗透排放设施排除，它由雨水口、渗透式雨水检查井和渗透一排放一体式管道构成。光电转换装置中的光伏面板、控制器、蓄电池分别与水泵和紫外灯连成一个回路。紫外消毒装置主要包括多级石英管和紫外灯，紫外灯设在石英管中，对过流的水进行消毒。该系统将生态处理技术和光电转换技术相结合，是一种经济、环保、可靠且能美化环境，科学管理雨水的生态、节能型雨水回用技术。



1. 一种生态、节能雨水回用系统,包括生物滞留设施、渗透排放设施、光电转换装置、紫外消毒装置,其特征是:生物滞留设施主要包括覆盖层、植被层、填料层、砾石层、收集处理水的集水管、过滤网和出水管;渗透排放设施由雨水流动方向依次设置的雨水口、渗透式雨水检查井和渗透——排放一体式管道组成;光电转换装置中的光伏面板、控制器、蓄电池依次连接并与水泵和紫外灯连成一个回路;紫外灯和多级石英管构成紫外消毒装置,设置于回用水箱内,紫外灯设置在多级石英管中;屋面的雨水由雨落管进入生物滞留设施,通过生物滞留设施的处理进入储水池,多余的雨水由渗透排放设施排除;储水池的水由水泵提升进入屋顶回用水箱,水箱中设紫外消毒装置,对进入水箱的水进行消毒,消毒后的水由出水管道流出回用,光伏发电由光电转换装置将太阳能转换成电能实现,通过在住宅的屋面或阳台处设置光伏面板,光伏面板与控制器和蓄电池连接,控制器和蓄电池与消毒装置和水泵连接,光伏面板收集的太阳能通过光电转换,为水泵和紫外消毒装置供电,并由控制器中驱动程序,驱动水泵和紫外消毒装置运行。

2. 根据权利要求1所述的生态、节能雨水回用系统,其特征是:所述的回用水箱采用不锈钢材质,回用水箱进水管与多级石英管之间采用软管过渡连接。

3. 根据权利要求1所述的生态、节能雨水回用系统,其特征是:所述的过滤网设置在出水管顶部,过滤网设有20目网格。

4. 根据权利要求1所述的生态、节能雨水回用系统,其特征是:所述的渗透式检查井中下部和渗透——排放一体式管道管体上均匀开有10mm直径的小孔。

一种生态、节能雨水回用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生态、节能技术,属于环境保护技术领域,尤其是一种雨水净化、消毒,回用系统及方法。

背景技术

[0002] 我国属于水资源总量丰富,人均水资源占有量较少,水资源地域分布极不均匀的国家。我国东部和南部水资源相对丰富,西部和北部水资源相对匮乏,尤其是西部地区缺水情况较为普遍,一些地区的生活用水水量不足,水质较差,在缺乏科学合理的水处理及消毒技术的条件下,这一问题严重影响了该地区人们的健康生活。

[0003] 目前国外许多国家推广实施的城市低影响开发(LID),主要围绕城市雨洪管理技术及城市绿色基础设施的开发工作。通过雨洪管理技术,实现降低地表径流,减少雨洪灾害,削减洪峰流量,滞后洪峰到达时间。其中采用比较广泛的是生物滞留技术,生物滞留技术不仅可以处理污染的地表雨水径流,还能实现涵养地下水源,美化环境,提高城市的环境效益和美学效果的目的。各庭院和居住小区推广居住式生物滞留技术一方面可处理雨水,美化庭院和小区,降低雨水管网工程造价;另一方面进行雨水回用可以充分利用水资源,以弥补一些地区由于水资源短缺等原因造成的供水不足。

[0004] 我们国家的用电很多还是来自火力发电,能源消耗较大,且污染环境。不符合我国实行的节能减排,节约能源,保护生态环境的政策要求。光伏发电在国外一些国家使用已经日对广泛,我国也在逐步推广光伏发电。由于传统的雨水回用技术需水泵进行加药、过滤,提升工作,需要耗费大量的电能,而在我国鼓励单位家庭使用光伏发电,利用光伏发电进行照明、电器使用的条件下,还可以用作雨水的提升及紫外消毒。

[0005] 目前雨水回用采用的几种消毒方式主要是氯消毒、臭氧消毒和紫外消毒。氯消毒主要存在的问题是:需要加药设备,容易产生消毒副产物,消毒后的水可能会带有氯气的味道。臭氧消毒虽然消毒效果较好,但也存在缺点:系统通常比较复杂,成本较高,臭氧本身稳定性较差。紫外消毒技术消毒效率高,在一秒之内对水中常见细菌病毒杀灭效果可达百分之九十九。采用光伏供电进行紫外消毒,通过多级过流式消毒及定时消毒,克服耗电和二次污染的缺点。

发明内容

[0006] 针对现有我国一些地区水资源缺乏、克服消毒技术上存在的缺点,实现节约能源、保护环境及分散式科学管理雨水的目的。本发明提供一种生态、节能雨水回用系统,可以有效地管理雨水,补充、涵养地下水源,美化环境,处理雨水中的污染物,进行有效的杀菌消毒作用,使处理后的雨水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准。

[0007] 本发明采用的技术方案是:屋面的雨水由雨落管进入生物滞留设施,通过生物滞留设施的处理进入储水池,多余的雨水由渗透排放设施排除。储水池的水由水泵提升进入屋顶回用水箱,水箱中设紫外消毒装置,对进入水箱的水进行消毒,消毒后的水由出水管道

流出回用,光伏发电由光电转换装置将太阳能转换成电能实现,通过在住宅的屋面或阳台等处设置光伏面板,光伏面板与控制器和蓄电池连接,控制器和蓄电池与消毒装置和水泵连接,光伏面板收集的太阳能通过光电转换,为水泵和紫外消毒装置供电,并由控制器中驱动程序,驱动水泵和紫外消毒装置运行。

[0008] 上述系统优选的生物滞留设施,大小视屋面面积和当地的降雨量而定,由覆盖层、植被层、填料层、砾石层、集水管、过滤网和出水管组成。

[0009] 上述系统优选的渗透排放设施按雨水流动方向依次由雨水口、渗透式雨水检查井和渗透——排放一体式管道组成。

[0010] 上述系统优选的紫外消毒装置主要由多级石英管、紫外灯组成。

[0011] 上述系统优选的光电转换装置主要由光伏面板、控制器、蓄电池组成,其中控制器具有驱动,控制和漏电保护等功能。

[0012] 上述系统优选的光伏面板由光伏电池阵列组成,输出电压和输出电流视水泵和紫外灯功率而定。

[0013] 本发明的有益效果是:

[0014] (1)生物滞留设施对来自屋面的雨水通过物理、化学及生物作用降低雨水中污染物的浓度,利用自然的生态技术进行雨水处理,不需要化学试剂、复杂的装置,不产生剩余污泥,初期的雨水通常先入渗地下,一般不需设弃流设施,经济又环保。

[0015] (2)紫外消毒装置设在水箱中,处理后的雨水进入水箱后,流经多级石英管,在流动过程中通过开启石英管中的紫外灯进行同步消毒,也可人工操作启动消毒装置工作,避免微生物再次滋生。

[0016] (3)充分利用太阳能转化为电能,由于太阳能属于可再生资源,经济性好,使用过程中也不产生二次污染,环保性好。

附图说明

[0017] 图1为本发明提供的生态、节能雨水回用系统的结构示意图。

[0018] 图2为本发明提供的生物滞留设施和渗透排放设施的结构示意图。

[0019] 图3为本发明提供的光电转换装置与水泵和紫外消毒装置的连接示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,对本发明进行进一步详细说明。

[0021] 如图1所示,本发明提供一种生态、节能雨水回用系统,包括:雨落管1、生物滞留设施2、生物滞留设施中的覆盖层3、设置在覆盖层的下方的植被层4;填料层5、砾石层6,集水管7、出水管8、雨水口9、渗透式雨水检查井10、渗透——排放一体式管道11、过滤网12、储水池进水管13、储水池14、水泵15、回用水箱进水管16、软管17、光伏面板18、控制器19、蓄电池20、不锈钢回用水箱21、多级石英管22、紫外灯23、回用水箱出水管24。

[0022] 本发明提供的生态、节能雨水回用系统的工作过程为:

[0023] (1)降雨开始后,屋面雨水进入雨落管1向下流,流到底部后由雨落管上开启的均匀小孔和出口端分别进入生物滞留设施2,雨水在生物滞留设施内下渗依次通过覆盖层3,植被层4及人工填料层5,雨水通过生物滞留设施的物理和生化处理后,由砾石层6渗出,进

入设置在生物滞留设施底部的集水管7,通过设置在出水管顶部的20目过滤网12过滤后由出水管8流出,流出的水通过储水池进水管13进入储水池14;多余的雨水在生物滞留设施中溢流后由渗透排放设施设置的雨水口9进入渗透式雨水检查井10和渗透——排放一体式管道11中,渗透式雨水检查井中下部和渗透——排放一体式管道管体上均匀开有10mm直径小孔,进入后的雨水一部分可继续入渗至地下补充地下水,另一部分则排入附近的雨水管网中,由于一部分雨水渗入到地下,可减轻雨水管网的工作负荷,从而降低雨水管网的工程造价。

[0024] (2) 设置在住宅屋顶处的光伏面板18将光能转化成电能,一部分直接传给控制器,一部分传给蓄电池20。在白天阳光较好时由控制器19直接供电给水泵15和紫外灯23,使得水泵15能将储水池14中的水提升到不锈钢回用水箱21中,并同步开启紫外灯23进行消毒工作;在阴天或晚上阳光不足时,由蓄电池20蓄积的电能给水泵15和紫外灯23提供电能。

[0025] (3) 当水泵15给不锈钢回用水箱21供水时,水由回用水箱进水管16进入后通过软管17后进入多级石英管22,软管17在回用水箱进水管和多级石英管二者之间起过渡作用,吸收进水后的水面晃动,进入多级石英管22后的水,通过多级流动由石英管内的紫外灯23进行过流式消毒,紫外灯23和水泵15同时开启,并由控制器设定在水泵15关闭3min后关闭

[0026] (4) 采用不锈钢材质回用水箱可防止紫外灯的光线透射后产生的影响,回用水箱内的水通过回用水箱出水管24向下流动供家庭使用,由于石英管具有较好的紫外透光性,可定期通过控制器19人工开启紫外灯对回用水箱中的水进行消毒工作,避免回用水箱中的水产生二次污染。

[0027] 综上所述,本发明提供的生态、节能雨水回用系统,在采用经济环保的生态方式处理雨水的同时,利用光伏发电为水泵和紫外消毒装置提供电能,大大降低了运行过程中由于耗电产生的运行成本,采用内置水箱的过流式紫外消毒装置,实现同步和定时双重消毒工作保证了回用水的微生物安全性。

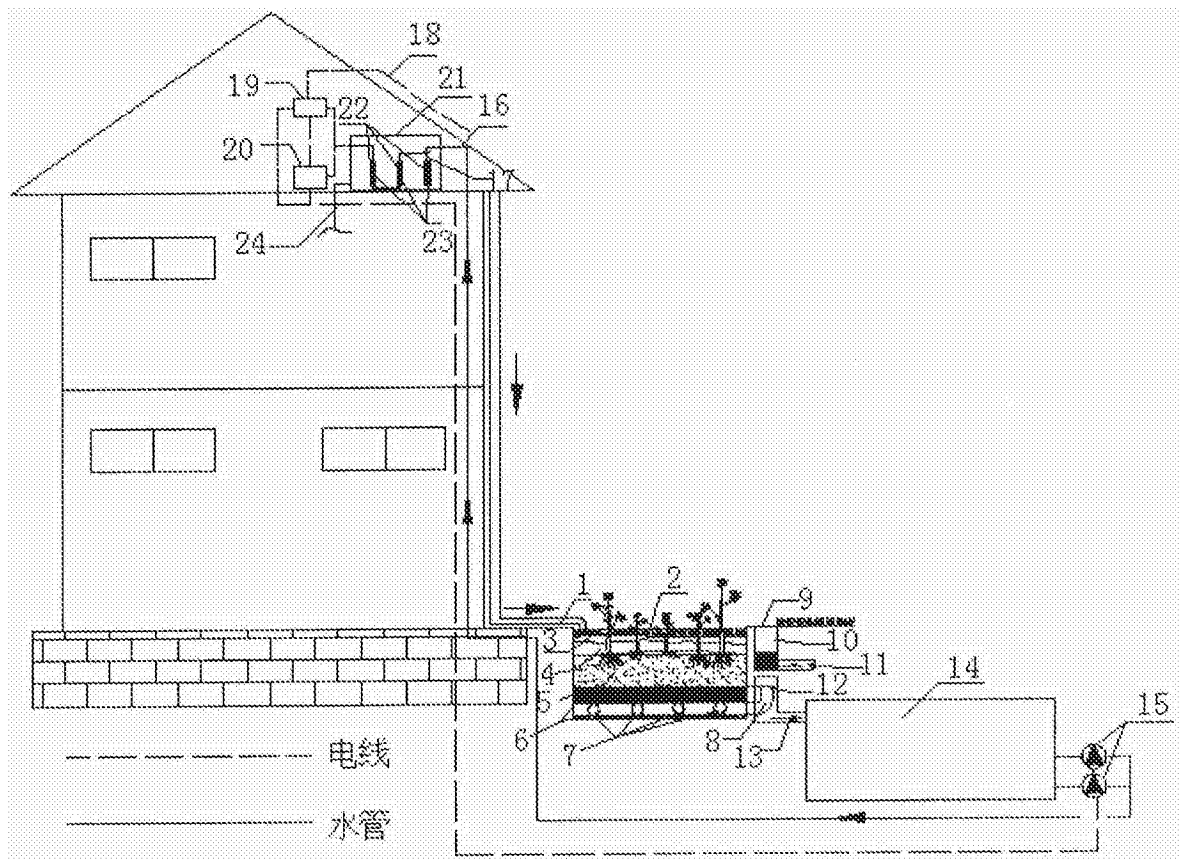


图1

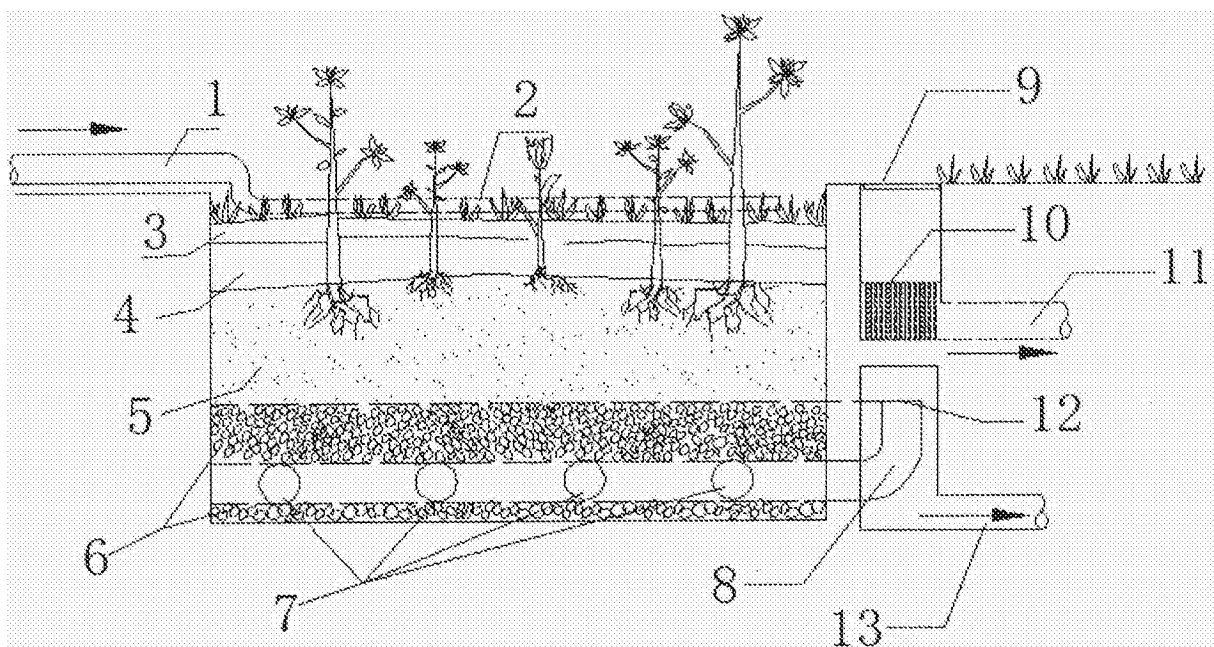


图2

