



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103758201 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201410014835. 2

(22) 申请日 2014. 01. 14

(73) 专利权人 北京建筑大学

地址 100044 北京市西城区展览馆路 1 号

(72) 发明人 杜晓丽 高参 李俊奇

(74) 专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理

事务所 (普通合伙) 11367

代理人 谢亮 赵德兰

(51) Int. Cl.

E03F 5/04(2006. 01)

E03B 3/02(2006. 01)

C02F 9/14(2006. 01)

审查员 方媛

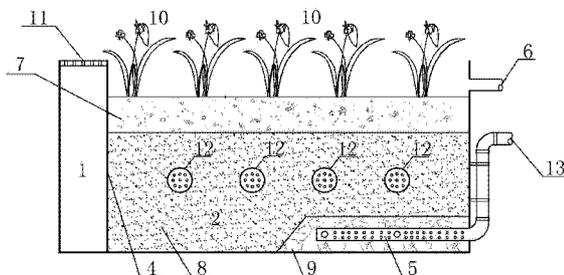
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法,该装置包括预沉室(1)和湿地单元(2),地表径流雨水在预沉室(1)初步沉淀后通过穿孔隔板(4)进入湿地单元(2);湿地单元(2)中并列布置穿孔的涵管(3),涵管(3)横穿湿地单元(2)的两侧,两端设有穿孔的堵头(12);湿地单元(2)中包括砾石垫层(9)、砂滤层(8)和种植土层(7),砾石垫层(9)中埋设穿孔排水管(5)。该装置及方法可去除径流雨水中的颗粒和溶解性污染物,实现雨水径流中污染物的去除;处理后的雨水储蓄于装置内部及涵管(3)中,不仅可供湿地植物生长,还可以通过湿地内部淹没涵管两端向周边土壤渗水,达到持续涵养补充地下水的目的。



1. 一种带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,该装置包括置于一箱体内的预沉室(1)和湿地单元(2),其特征在于:预沉室(1)的正上方顶部设有雨水篦子(11);湿地单元(2)中布置多个穿孔的涵管(3);湿地单元(2)由下至上铺设砾石垫层(9)、砂滤层(8)和种植土层(7),种植土层(7)上种植有植物(10);砾石垫层(9)内淹埋穿孔排水管(5),穿孔排水管(5)的排出口(13)高于涵管(3);穿孔排水管(5)由内部穿孔管和外部向上折弯的密封管连接组成,淹埋在砾石垫层(9)内的部分外壁穿孔,超出箱体的部分为密封的圆管。

2. 如权利要求1所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:预沉室(1)和湿地单元(2)之间设有穿孔隔板(4)。

3. 如权利要求2所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:穿孔隔板(4)为一凹字形板,其表面设有多个穿孔。

4. 如权利要求2所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:穿孔隔板(4)靠近砂滤层(8)一侧敷设土工布。

5. 如权利要求2所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:穿孔隔板(4)凹槽的高度低于箱体顶部;穿孔隔板(4)凹槽高于种植土层(7)顶部。

6. 如权利要求1所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:排出口(13)与砂滤层(8)的顶部平齐。

7. 如权利要求1所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:湿地单元(2)的一侧设有溢流管(6),溢流管(6)与排出口(13)同侧。

8. 如权利要求7所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:溢流管(6)的出口底部高于种植土层(7)。

9. 如权利要求1所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:涵管(3)的管壁上穿孔,其外壁包裹有土工布,并埋设于砂滤层(8)中。

10. 如权利要求1所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:涵管(3)的两端穿出箱体,其两端加装有堵头(12)。

11. 如权利要求10所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于:堵头(12)上穿孔,其外部包裹有土工布。

12. 一种地表径流雨水蓄净一体化的方法,采用如权利要求1-11中任一项所述的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,其特征在于,包括如下步骤:

使植被浅沟转输地表径流雨水或道路雨水径流至雨水篦子(11)流入预沉室(1),小雨时,雨水径流流量小于湿地单元(2)的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板(4)的穿孔进入湿地单元(2),水流以侧向入渗方式进入湿地单元(2);其中,湿地单元(2)内部水流方向呈水平流和上向流,湿地单元(2)内部液面不断上升,液面至排出口(13)位置时,经湿地单元(2)净化的雨水,通过穿孔排水管(5)排至地下雨水管道;

中雨或大雨时,雨水径流流量大于湿地单元(2)的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板(4)的穿孔进入湿地单元(2),还通过预沉室(1)的顶部超越穿孔隔板(4)的凹槽溢流进入湿地单元(2),雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元(2),超过湿地单元(2)渗蓄量的雨水从溢流管(6)排至地下雨水管道;其中,当湿地单元(2)内部液面升至排出口(13)位置时,经湿地单元(2)净化的雨水,通过穿孔排水管(5)排至地下雨水管道。

带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地槽及其用于处理径流雨水的方法,具体而言,涉及一种带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法。

背景技术

[0002] 雨水是城市水循环和区域水循环系统中的重要组成部分,对调节、补充地下水资源、改善生态环境起着极为关键的作用。随着我国城镇化脚步加快,城市不透水面积日益增加,雨水的自然循环受到威胁,并导致了以下的问题。

[0003] (1)内涝频发:不透水路面的建造阻断了雨水下渗通道,使雨水渗透量减少,造成径流峰值流量增加、汇流时间降低,最终使排水管网不堪重负,致使内涝频发。

[0004] (2)径流污染严重:不透水城市地表成为人类活动中各种污染物的积累区,污染物在雨水径流冲刷下最终排入城市水体或部分渗入地下,对城市水体和入渗土壤造成严重污染。

[0005] (3)雨水资源大量流失:我国是水资源严重短缺的国家,城镇化脚步的加快使我国城市面临更加严峻的缺水问题。但为防止内涝发生,我国的雨水排水系统始终贯穿“快排”的指导思想,大量雨水资源白白流失,不仅不能及时补充地下水、缓解水资源短缺现状,而且还增加了排水管网、污水处理厂和水环境的负担。

[0006] (4)生态环境恶化:城市大面积扩张的同时,打破了原有的生态平衡系统,造成了生物多样性减少,且由于雨水径流的冲刷作用,还会导致土壤侵蚀、植被破坏等现象,对自然、人文景观价值产生了负面影响。同时,不透水地面比例的增加使地下水得不到及时补充,影响了城市的自然水循环。

[0007] 可见,在城市化进程中促进雨水的自然循环意义重大。雨水的自然循环系统构建需要改变原有的“快排”思路,增加雨水的下渗、滞蓄能力,最终达到雨水的减排、削峰和涵养地下水的目的。另一方面,随着径流雨水水质污染加剧,径流雨水水质的净化对削减其对水体、土壤的污染意义重大。因此,地表径流雨水的滞蓄和净化对雨水的自然循环尤为重要。

[0008] 例如申请号为 201210335370.1 的中国发明专利,其公开了一种新型植被浅沟及其用于处理径流雨水的方法,新型植被浅沟包括植被层和浅沟,浅沟包括浅沟底部和边坡,浅沟底部埋设有渗排管。当地表径流雨水进入浅沟后沿边坡向流动,可通过滞留、植被过滤、吸附和渗透作用对径流进行净化,部分聚集于浅沟底部设计了渗排管,使浅沟的传输、过滤和渗透能力得到了显著的提升,且占地面积小、结构紧凑,但是该发明中被净化后的雨水很快就被渗透到底层,很难储备。

[0009] 又例如申请号为 201010277742.0 的中国发明专利,其公开了一种初期雨水收集、分流、削峰及生态净化的方法。雨水通过市政雨水管道进入雨水调蓄池,通过泵的自动控制,将污染较为严重的初期暴雨径流分离送入地表植草沟进行生态净化和就地灌溉利用;后期含污染物很低的大流量雨水可进入市政管道或直接排入景观河道进行利用。本方法与

周围绿化景观相协助,本发明能收集、贮存暴雨有效分离净化,占地面积小,能自动控制。但是本发明需要多个部门的协助,而且建造的成本较高。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法,可去除径流雨水中的颗粒物和溶解性污染物,实现雨水径流中污染物的去除,部分处理后的雨水可储蓄于装置内部及淹没涵管中,不仅可以供湿地植物生长,还可以通过湿地内部淹没涵管两端向周边土壤渗水,达到持续涵养补充地下水的目的;通过该装置可以实现雨水径流水质、水量的多目标控制。

[0011] 为了实现上述设计目的,本发明采用的方案如下:

[0012] 一种带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,该装置包括置于一箱体内部的预沉室和湿地单元,预沉室的正上方顶部设有雨水篦子;湿地单元中布置多个穿孔的涵管。本装置及方法可去除径流雨水中的颗粒物和溶解性污染物,实现雨水径流中污染物的去除,还可以将部分净化后径流雨水储蓄于装置内部及淹没涵管中,不仅可供湿地植物生长,还可以在降雨结束后通过淹没涵管两端持续向周边土壤渗水,达到持续涵养补充地下水的目的;通过该装置可以实现雨水径流水质、水量的多目标控制。

[0013] 优选的是,所述预沉室和湿地单元之间设有穿孔隔板。预沉室与带淹没涵管蓄净一体化湿地单元采用穿孔隔板分隔开,并且穿孔隔板凹槽的高度低于上述箱体的顶部,当雨水量较大超过穿孔隔板凹槽的高度时直接进入湿地单元然后通过溢流管排出,从而避免了湿地单元中的植物被淹没。

[0014] 优选的是,所述湿地单元中布置多个淹没穿孔涵管,淹没穿孔涵管的位置低于穿孔排水管排出口,经砂滤层净化的雨水可蓄存于涵管中,降雨结束后可通过涵管两端穿孔堵头向周边土壤持续渗水,达到补充涵养地下水的目的。现有技术中填料集水的空间远小于淹没穿孔涵管的蓄水空间,从而使涵管增加了雨水湿地的蓄水量。

[0015] 在上述任一方案中优选的是,所述预沉室接纳径流雨水,并经沉淀后将径流雨水中的颗粒物去除。

[0016] 在上述任一方案中优选的是,所述湿地单元由下至上铺设砾石垫层、砂滤层和种植土层,种植土层上种植有植物。砾石垫层、砂滤层和种植土层按照从下向上的顺序进行铺设的好处是,进入预沉室内的雨水会经过穿孔隔板的截流后慢慢进入到湿地单元中然后渗入砂滤层中,砂滤层内的雨水经过砂滤层的截留及其上微生物的新陈代谢作用得到净化后慢慢渗入到种植土层以备植物的吸收。其中砂石垫层起支撑砂滤层和预留出一定的空间放置穿孔排水管的作用。

[0017] 在上述任一方案中优选的是,所述穿孔隔板为一凹字形板,其表面设有多个穿孔。进入预沉室内的雨水会经过穿孔隔板的截流后慢慢进入到湿地单元中然后渗入砂滤层中,砂滤层内的雨水经过砂滤层的除杂净化后慢慢渗入到种植土层以备植物的吸收。

[0018] 在上述任一方案中优选的是,所述穿孔隔板凹槽的高度低于箱体顶部;穿孔隔板凹槽高于种植土层顶部。

[0019] 在上述任一方案中优选的是,所述穿孔隔板靠近砂滤层一侧敷设土工布,以免湿地单元中的砂砾通过穿孔隔板穿孔进入预沉室,减小预沉室沉淀空间。

[0020] 在上述任一方案中优选的是,所述砾石垫层内淹埋穿孔排水管,穿孔排水管的排出口高于涵管。

[0021] 在上述任一方案中优选的是,所述穿孔排水管由内部穿孔管和外部向上折弯的密封管连接组成,淹埋在砾石垫层内的部分外壁穿孔,超出箱体的部分为密封的圆管。小雨时,雨水径流流量小于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板的穿孔进入湿地净化单元,水流以侧向入渗方式进入湿地单元,湿地内部水流方向呈水平流和上向流,湿地单元内部液面不断上升,液面至装置穿孔排出管外部出口位置时,经湿地单元净化的雨水,通过穿孔排水管排至地下雨水管道;中雨或大雨时,雨水径流流量大于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板的穿孔进入湿地净化单元,还通过预沉室顶部超越穿孔隔板的凹槽溢流进入湿地净化单元,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元,超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流管排至地下雨水管道。湿地单元内部液面升至装置穿孔排出管的排出口位置时,经湿地单元净化的雨水,通过穿孔排水管排至地下雨水管道。

[0022] 在上述任一方案中优选的是,所述排出口与砂滤层的顶部平齐。穿孔排水管的排出口高度与砂滤层的顶部平齐,保证了进入湿地单元的雨水不会超过种植土层,从而保证了种植土层中植物的安全。

[0023] 在上述任一方案中优选的是,所述湿地单元的一侧设有溢流管,溢流管与排出口同侧。中雨或大雨时,雨水径流流量大于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板的穿孔进入湿地净化单元,还通过预沉室顶部超越穿孔隔板的凹槽溢流进入湿地净化单元,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元,超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流管排至地下雨水管道,保证了种植土层的植物不会由于雨水过多而淹没。

[0024] 在上述任一方案中优选的是,所述溢流管的出口高于种植土层。超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流管排至地下雨水管道,保证了种植土层的植物不会由于雨水过多而淹没。

[0025] 在上述任一方案中优选的是,所述涵管的管壁上穿孔,其外壁包裹有土工布。在涵管的外壁上包裹土工布,能有效防止细小砂砾进入涵管内部,避免涵管失去蓄水空间。

[0026] 在上述任一方案中优选的是,所述涵管的两端穿出箱体,其两端加装有穿孔堵头。在涵管的两端加装穿孔堵头,保证了降雨结束后涵管内蓄水缓慢入渗于周边土壤,持续涵养地下水。

[0027] 在上述任一方案中优选的是,所述堵头上穿孔,其外部包裹有土工布,避免了装置外部土壤从涵管两端进入涵管内部堵塞涵管,使涵管失去蓄水的作用。

[0028] 本发明的另一方面是还提供一种采用上述带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置的方法,包括如下步骤:

[0029] 使植被浅沟转输地表径流雨水或道路雨水径流至雨水篦子流入预沉室,小雨时,雨水径流流量小于湿地单元的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板的穿孔进入湿地单元,水流以侧向入渗方式进入湿地单元;其中,湿地单元内部水流方向呈水平流和上向流,湿地单元内部液面不断上升,液面至排出口位置时,经湿地单元净化的雨水,通过穿孔排水管排至地下雨水管道。中雨或大雨时,使雨水径流流量大于湿地单元的渗蓄能力时,雨水不仅通过

穿孔隔板的穿孔进入湿地单元,还通过预沉室的顶部超越穿孔隔板的凹槽溢流进入湿地单元,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元,超过湿地单元渗蓄量的雨水从溢流管排至地下雨水管道;其中,当湿地单元内部液面升至排出口位置时,经湿地单元净化的雨水,通过穿孔排水管排至地下雨水管道。

[0030] 综上所述,本发明的工作原理为:植被浅沟转输地表径流雨水或道路雨水径流至雨水篦子流入预沉室,小雨时,雨水径流流量小于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板的穿孔进入湿地净化单元,水流以侧向入渗方式进入湿地单元,湿地内部水流方向呈水平流和上向流,湿地单元内部液面不断上升,液面至装置穿孔排出管外部出口位置时,经湿地单元净化的雨水,通过穿孔排水管排至地下雨水管道;中雨或大雨时,雨水径流流量大于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板的穿孔进入湿地净化单元,还通过预沉室顶部超越穿孔隔板通过凹槽溢流进入湿地净化单元,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元,超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流管排至地下雨水管道。湿地单元内部液面升至装置穿孔排出管外部出口位置时,经湿地单元净化的雨水,通过穿孔排水管排至地下雨水管道。

[0031] 上述两种情况,湿地单元内部呈淹没状态,均可使部分净化后雨水径流储存蓄于装置内部供湿地植物生长,并使淹没涵管内部滞留净化径流雨水,将其从两端穿孔堵头渗入周边土壤,降雨结束后可持续涵养地下水。

附图说明

[0032] 图1为按照本发明的以带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法的一实施例的横断面结构示意图。

[0033] 图2为按照本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法的图1中穿孔隔板的结构示意图。

[0034] 图3为按照本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法的图1的俯视图。

[0035] 图4为按照本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法的图1中穿孔排水管的俯视图。

[0036] 图中标号说明:

[0037] 预沉室1,湿地单元2,涵管3,穿孔隔板4,穿孔排水管5,溢流管6,种植土层7,砂滤层8,砾石垫层9,植物10,雨水篦子11,堵头12,排出口13。

具体实施方式

[0038] 为了更好地理解按照本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法,下面结合附图描述按照本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法的具体实施例。

[0039] 参考图1,按照本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法的整体结构示意图。一种带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置,该装置包括置于一箱体体内的预沉室1和湿地单元2,预沉室1的正上方顶部设有雨水篦子11;湿地单元2中布置多个穿孔的涵管3。本装置及方法可去除径流雨水中的颗粒物和溶解性污染物,实现雨水

径流中污染物的去除,还可以将部分净化后雨水储蓄于装置内部和穿孔涵管中,不仅可供湿地植物生长,还可通过湿地单元 2 内部淹没穿孔的涵管 3 两端穿孔的堵头 12 向周边土壤渗水,达到持续涵养补充地下水的目的;通过该装置可以实现雨水径流水质、水量的多目标控制;解决了内涝频发、径流污染严重、雨水资源大量流失及生态环境严重破坏的技术问题。现有技术中采用填料集水,而填料集水的空间远小于淹没穿孔涵管的蓄水空间,从而使涵管增加了雨水湿地的蓄水量。

[0040] 在本实施例中,预沉室 1 和湿地单元 2 之间设有穿孔隔板 4。预沉室 1 与带淹没涵管蓄净一体化湿地单元 2 采用穿孔隔板 4 分隔开,并且穿孔隔板 4 凹槽的高度低于上述箱体的顶部,当雨水量较大超过穿孔隔板 4 凹槽的高度时直接进入湿地单元 2 然后通过溢流管 6 排出,从而避免了湿地单元 2 中的植物 10 被淹没。

[0041] 在本实施例中,湿地单元 2 的正上方的箱体顶部为敞口,以备植物 10 充足地吸收阳光,有利于植物 10 更好的生长。

[0042] 在本实施例中,湿地单元 2 由下至上铺设有砾石垫层 9、砂滤层 8 和种植土层 7,种植土层 7 上种植有植物 10。砾石垫层 9、砂滤层 8 和种植土层 7 按照从下向上的顺序进行铺设的好处是,进入预沉室 1 内的雨水经过初次沉淀后,经过穿孔隔板 4 的截流后慢慢进入到湿地单元 2 中然后侧向渗入砂滤层 8 中,砂滤层 8 内的雨水经过砂滤层 8 的除杂净化后慢慢向上渗入到种植土层 7 以备植物 10 的吸收。其中砾石垫层 9 起支撑砂滤层 8 和预留出一定的空间放置穿孔排水管 5 的作用。

[0043] 在本实施例中,穿孔隔板 4 凹槽的高度低于箱体顶部;穿孔隔板 4 凹槽高于种植土层 7 顶部。

[0044] 在本实施例中,穿孔隔板 4 靠近湿地单元 2 的一侧敷设土工布,以免湿地单元 2 砂滤层 8 的砂砾通过穿孔隔板 4 穿孔进入预沉室 1,减小预沉室 1 的沉淀空间。

[0045] 在本实施例中,砾石垫层 9 内淹埋穿孔排水管 5,穿孔排水管 5 的排出口 13 高于淹没穿孔的涵管 3。

[0046] 在本实施例中,所述溢流管 6 的出口高于种植土层 7。超过湿地净化单元 2 渗蓄量的雨水从溢流管 6 排至地下雨水管道,保证了种植土层 7 的植物 10 不会由于雨水过多而淹没。

[0047] 在本实施例中,排出口 13 与砂滤层 8 的顶部平齐。

[0048] 如图 2 所示,在本实施例中,穿孔隔板 4 为一凹字形板,其表面设有多个穿孔。进入预沉室 1 内的雨水初沉后会经过穿孔隔板 4 的截流后慢慢进入到湿地单元 2 中然后渗入砂滤层 8 中,砂滤层 8 内的雨水经过砂滤层 8 的除杂净化后慢慢渗入到种植土层 7 以备植物 10 的吸收。由该图可以看出,穿孔隔板 4 上部的中间部位较低,两边略高一些,从而保证了雨水量较大时进入到预沉室 1 的雨水经过穿孔隔板 4 时被减小了流量,减小了对植物 10 的冲击。

[0049] 如图 4 所示,穿孔排水管 5 由内部穿孔管和外部向上折弯的密封管连接组成,淹埋在砾石垫层 9 内的部分外壁穿孔,超出箱体的部分为密封的圆管。小雨时,雨水径流流量小于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元 2 的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地净化单元 2,水流以侧向入渗方式进入湿地单元 2,湿地内部水流方向呈水平流和上向流,湿地单元 2 内部液面不断上升,液面至装置穿孔排出管外部排出口 13 位置时,经湿地

单元 2 净化的雨水,通过穿孔排水管 5 排至地下雨水管道;中雨或大雨时,雨水径流流量大于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元 2 的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地净化单元 2,还通过预沉室 1 顶部超越穿孔隔板 4 的凹槽溢流进入湿地净化单元,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元 2,超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流管 6 排至地下雨水管道。湿地单元内部液面升至装置穿孔排出管 5 的排出口 13 位置时,经湿地单元 2 净化的雨水,通过穿孔排水管 5 排至地下雨水管道。

[0050] 如图 3 所示,湿地单元 2 的一侧设有溢流管 6,溢流管 6 与排出口 13 同侧。中雨或大雨时,雨水径流流量大于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地净化单元,还通过预沉室 1 顶部超越穿孔隔板 4 的凹槽溢流进入湿地净化单元 2,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元 2,超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流管 6 排至地下雨水管道,保证了种植土层 7 的植物 10 不会由于雨水过多而淹没。

[0051] 在本实施例中,所述淹没穿孔涵管 3 的外壁包裹有土工布。在淹没穿孔涵管 3 的外壁上包裹土工布,能有效防止细小砂砾进入涵管内部,避免涵管失去蓄水空间。

[0052] 在本实施例中,所述淹没穿孔涵管 3 的两端穿出箱体,其两端加装有穿孔的堵头 12。在涵管 3 的两端加装穿孔的堵头 12,保证了降雨结束后涵管 3 内蓄水仍可缓慢入渗于周边土壤,持续涵养地下水。在本实施例中,穿孔的堵头 12 的外部包裹有土工布。在穿孔的堵头 12 的外部上包裹土工布,避免了装置外部土壤从涵管两端进入涵管内部堵塞涵管,使涵管 3 失去了蓄水的作用。

[0053] 本发明的另一方面是还提供一种采用上述带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置的方法,包括如下步骤:

[0054] 使植被浅沟转输地表径流雨水或道路雨水径流至雨水篦子 11 流入预沉室 1,小雨时,雨水径流流量小于湿地单元 2 的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地单元 2,水流以侧向入渗方式进入湿地单元 2;其中,湿地单元 2 内部水流方向呈水平流和上向流,湿地单元 2 内部液面不断上升,液面至排出口 13 位置时,经湿地单元 2 净化的雨水,通过穿孔排水管 5 排至地下雨水管道;其中,中雨或大雨时,使雨水径流流量大于湿地单元 2 的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地单元 2,还通过预沉室 1 的顶部超越穿孔隔板 4 通过凹槽溢流进入湿地单元 2,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿地单元 2,超过湿地单元 2 渗蓄量的雨水从溢流管 6 排至地下雨水管道;其中,当湿地单元 2 内部液面升至排出口 13 位置时,经湿地单元 2 净化的雨水,通过穿孔排水管 5 排至地下雨水管道。

[0055] 综上所述,本发明的工作原理为:植被浅沟转输地表径流雨水或道路雨水径流至雨水篦子流入预沉室 1,小雨时,雨水径流流量小于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元 2 的渗蓄能力时,雨水通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地净化单元,水流以侧向入渗方式进入湿地单元,湿地内部水流方向呈水平流和向上流,湿地单元 2 内部液面不断上升,液面至装置穿孔排出管 5 外部出口位置时,经湿地单元 2 净化的雨水,通过穿孔排水管 5 排至地下雨水管道;中雨或大雨时,雨水径流流量大于带淹没涵管的蓄净一体化雨水湿地单元 2 的渗蓄能力时,雨水不仅通过穿孔隔板 4 的穿孔进入湿地净化单元 2,还通过预沉室 1 顶部超越穿孔隔板 4 的凹槽溢流进入湿地净化单元 2,雨水以侧向入渗和垂直入渗复合方式进入湿

地单元 2, 超过湿地净化单元渗蓄量的雨水从溢流口排至地下雨水管道。湿地单元 2 内部液面升至装置穿孔排出管 5 外部出口位置时, 经湿地单元净化的雨水, 通过穿孔排水管排至地下雨水管道。

[0056] 上述两种情况, 湿地单元内部呈淹没状态, 均可使部分雨水径流储存蓄于装置内部供湿地植物生长, 并使淹没涵管内部滞留部分净化径流雨水, 将其从两端穿孔的堵头渗入周边土壤, 降雨结束后可持续涵养地下水。

[0057] 另外, 本发明还具有: 1、能增加雨水的下渗, 消减径流峰值; 2、蓄水能力大, 消减径流体积; 3、具有良好的过滤除污性能, 进入种植土层和渗入周边土壤的水质稳定; 4、降雨结束后净化的雨水可持续补充涵养地下水, 不会污染地下水。

[0058] 本领域技术人员不难理解, 本发明的带淹没涵管的地表径流雨水蓄净一体化装置及方法包括本说明书中各部分的任意组合。限于篇幅且为了使说明书的简明, 在此没有将这些组合一一详细地介绍, 但看过本说明书后, 由本说明书构成的各部分的任意组合构成的本发明的范围已经不言自明, 因此不加赘述。

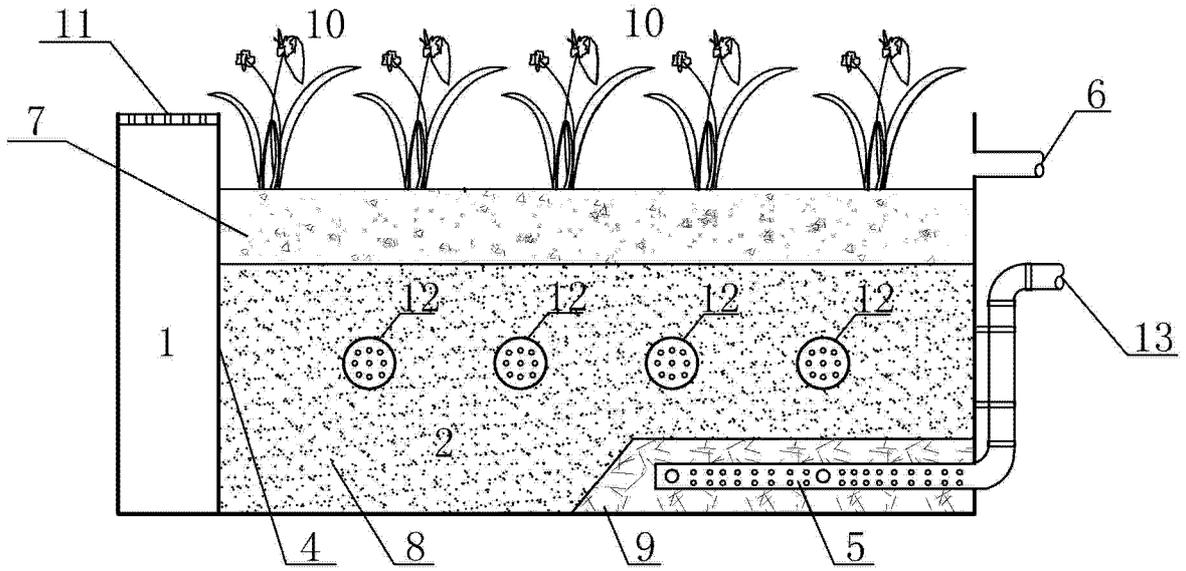


图 1

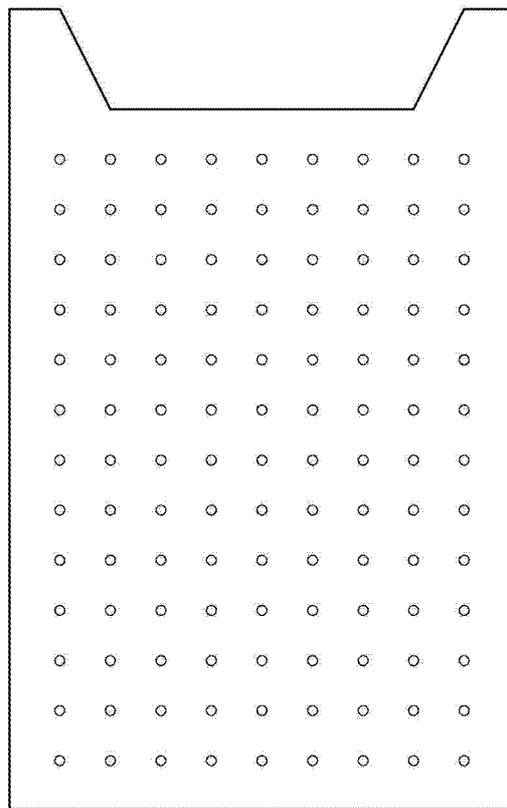


图 2

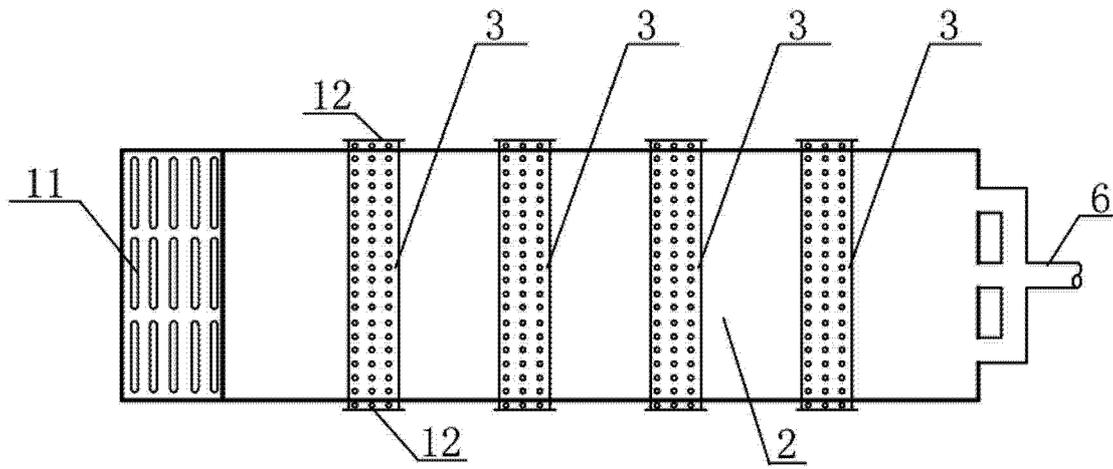


图 3

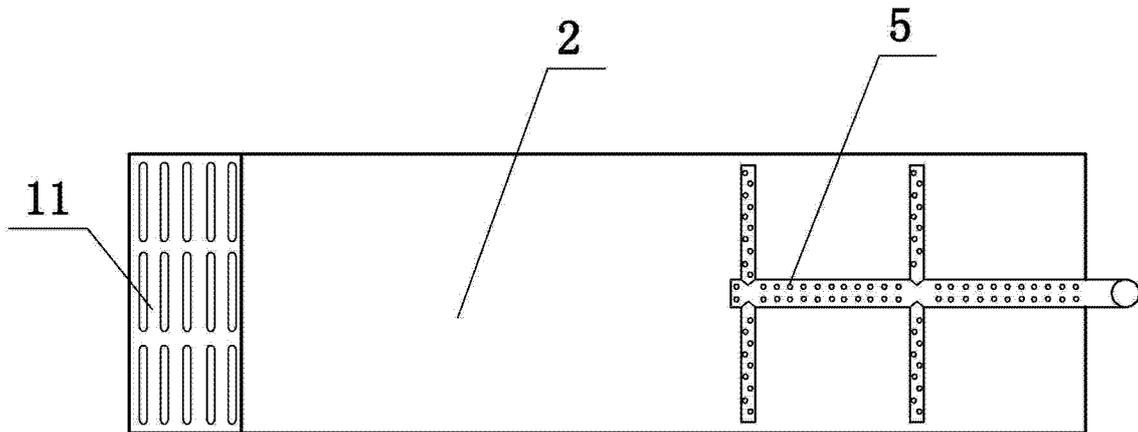


图 4