



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106149800 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(21)申请号 201610722419.7

(22)申请日 2016.08.25

(71)申请人 上海江建实业有限公司

地址 201500 上海市金山区吕巷镇荣东路  
800号

(72)发明人 胡再兴

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 俞涤炯

(51)Int.Cl.

E03B 3/02(2006.01)

E03F 5/04(2006.01)

A01G 25/02(2006.01)

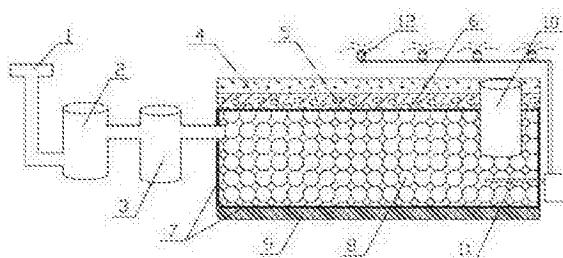
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统

(57)摘要

本发明公开了一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统，系统包括依次连通的雨水收集管道(1)、沉淀挂污装置(2)、弃流过滤装置(3)、雨水储存模块(8)和雨水利用装置(12)；其中，雨水收集管道(1)设置于农田表面用于收集农田中汇集的雨水；雨水储存模块(8)四周均包覆有土工布(6)和/或防渗膜(7)，雨水储存模块(8)上设有与地面连通的清污井(10)；雨水利用装置(12)通过输水管道(11)与雨水储存模块(8)连通。本发明循环系统结构简单，安装和维护方便，且雨水回收利用率高，易于推广应用，可有效解决缺水地区农民种植高效经济作物时没有灌溉水的问题。



1. 一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述系统包括依次连通的雨水收集管道(1)、沉淀挂污装置(2)、弃流过滤装置(3)、雨水储存模块(8)和雨水利用装置(12);其中,所述雨水收集管道(1)设置于农田表面用于收集农田中汇集的雨水;所述雨水储存模块(8)四周均包覆有土工布(6)和/或防渗膜(7),使得所述雨水储存模块(8)位于所述土工布(6)和/或防渗膜(7)形成的封闭区域内,所述雨水储存模块(8)上设有与地面连通的清污井(10);所述雨水利用装置(12)通过输水管道(11)与所述雨水储存模块(8)连通。

2. 根据权利要求1所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述雨水储存模块(8)上方铺设有浮土层(5)和土壤层(4)。

3. 根据权利要求1所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述雨水储存模块(8)底部铺设有泥土层(9)。

4. 根据权利要求1所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述雨水储存模块(8)四周均包覆有防渗膜(7),在包覆有防渗膜(7)的所述雨水储存模块(8)上表面铺设所述土工布(6)。

5. 根据权利要求1所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述输水管道(11)与所述雨水储存模块(8)连通的一端位于所述雨水储存模块(8)的中部位置。

6. 根据权利要求1所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述雨水储存模块(8)由多个相互连通的储存单元组成,所述储存单元材质采用高抗冲改性聚丙烯原料。

7. 根据权利要求6所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述储存单元的体积为 $(1000\text{--}1200)\text{mm}\times 900\text{mm}\times 600\text{mm}$ , $1200\text{mm}\times 600\text{mm}\times 600\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求6所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,所述储存单元的体积的有效储水量为 $0.2\text{--}0.5\text{m}^3$ 。

9. 根据权利要求6所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统,其特征在于,以所述雨水储存模块(8)的总体积计,每100亩农田建 $200\text{--}300\text{m}^3$ 的高效农田雨水渗透灌溉循环系统。

10. 一种如权利要求1-9任一项所述的高效农田雨水渗透灌溉循环系统的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,挖掘用于设置雨水储存模块的凹槽,夯实地基;

步骤2,在凹槽底部和内壁铺设土工布和/或防渗膜,搭建雨水储存模块;

步骤3,分别铺设雨水管道、沉淀挂污装置、弃流过滤装置和雨水利用装置,并通过输水管道连通;

步骤4,在雨水储存模块上设置清污井,然后采用土工布和/或防渗膜包裹雨水储存模块;

步骤5,回填土方,铺设浮土层和土壤层。

## 一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于雨水资源化利用和给水排水技术领域,尤其涉及一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统。

### 背景技术

[0002] 我国干旱、半干旱地区面积占总面积的68.8%。多年平均降雨量仅为250~600mm,且60%以上集中在7~9月份,水资源十分缺乏。由于自然降水时空布不均,且地表径流大量流失,土壤保水性能差,生态环境脆弱,存在农作物成活率和保存率低、产物质量差、经济效益低的问题,制约了设施农业和林果业的发展。将雨水集蓄加以利用,使得种植高效经济作物成为可能,有利于退耕还林的实施和农业种植结构的调整。干旱半干旱地区雨水集蓄利用对灌溉作物、林木、果树,提高作物产量和林草成活率具有重要意义,同时具有拦泥减沙、保持水土的作用,雨水的集蓄利用可改善农田生态系统,增加区域生态系统的稳定性。

[0003] 我国水的总储量平均每年约为28000亿立方米,人均占有水资源量约为世界人均占有量的1/4,且水资源分布不均,北方地区严重缺水。随着社会经济的快速发展以及人口的增加,水资源的供需矛盾尤为突出。探索实施雨水利用,可以缓解供水不足的矛盾,解决水资源短缺。若将我国每年约60000亿立方米的雨水充分利用起来,我国水资源紧缺将得到缓解。雨水资源是一种宝贵的淡水资源,充分利用雨水资源是一种既经济又有效的弥补水资源不足的一种途径。我国在水资源日趋紧张的情况下,开展雨水资源的广泛利用,必将取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益。长江流域,南方地区洪涝灾害肆虐顽症通过农田储存渗漏可以大大缓解,突出社会灾害压力,国家生命财产不受灾害天气的影响。

[0004] 现有的雨水收集系统,是将雨水根据需求进行收集后,并经过对收集的雨水进行处理后达到符合设计使用标准的系统。如专利CN101933449A公开了一种用于丘陵坡地的集雨节灌系统,包括集雨塘或集雨堰、高位蓄水池,低位蓄水池、水泵和输水管,集雨塘或集雨堰设置在丘谷的中部或下部,高位蓄水池设置在集雨塘或集雨堰附近各丘体中高度最高的丘体上部,低位蓄水池为多个,分别设置在高位蓄水池周边的各丘体上,其高度低于高位蓄水池,水泵安装在集雨塘或集雨堰旁,其进水口接集雨塘或集雨堰,其出水口接高位蓄水池,输水管铺设在高位蓄水池与各低位蓄水池之间,但这种集雨节灌系统对于地势有严格的要求,不适合普遍推广;再如另专利CN101536662A公开了一种干旱地区果树节水灌溉装置在保水膜上设有透气孔、开尾拉链和滴管孔,由滴管接口、防堵夹板和水槽组成渗水板,水槽上设有导水孔,渗水板放置在保水膜内,渗水板上的滴管接口与滴灌管相连接;使用时将保水膜埋入果树旁并拉上保水膜上的拉链,将渗水板的滴管接口与滴灌管相接,然后通过管道系统向保水膜内输送水分,但这种装置虽然可以保水节水,但是要在每一棵果树下安装装置,工程量浩大;又如专利CN204551590A公开了一种农田雨水收集和储存系统,包括汇流面、汇水沟、连接沟、集水沟和储水池,所述汇流面为倾斜设置,所述汇流面低的一侧设置汇水沟,所述汇流面之间设置集水沟,所述汇水沟的左端与连接沟连通,所述集水沟的左端与连接沟的中部连通,所述集水沟的右端与储水池相连通,然而该系统存在储雨量小,可

覆盖范围小,且建造成本高,不适合于大范围农田推广使用。

[0005] 因此,针对目前雨水得不到有效的回收再利用,特别是丘陵地区农田用水难、雨季大量的雨水得不到有效利用,白白流失,造成水资源极大浪费的问题,如何提供一种能够将大部分雨水收集、回收再利用的方法,成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

## 发明内容

[0006] 本发明为解决现有技术中的上述问题,提出一种结构简单,安装、维护方便且雨水回收率高的高效农田雨水渗透灌溉循环系统。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

本发明的第一个方面是提供一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统,所述系统包括依次连通的雨水收集管道1、沉淀挂污装置2、弃流过滤装置3、雨水储存模块8和雨水利用装置12;其中,所述雨水收集管道1设置于农田表面用于收集农田中汇集的雨水;所述雨水储存模块8四周均包覆有土工布6和/或防渗膜7,使得所述雨水储存模块8位于所述土工布6和/或防渗膜7形成的封闭区域内,所述雨水储存模块8上设有与地面连通的清污井10;所述雨水利用装置12通过输水管道11与所述雨水储存模块8连通。

[0008] 进一步地,所述雨水储存模块8上方铺设有浮土层5和土壤层4。

[0009] 进一步地,所述雨水收集管道1为多个,均布与农田上并与排水沟相连通;所述多个雨水收集管并联设置。

[0010] 进一步地,所述雨水储存模块8底部铺设有泥土层9,所述泥土层9为黄沙和水泥垫层;单层雨水储存模块8排放不需要黄沙和水泥垫层,如深度超过3米以上则可铺设泥土层9。

[0011] 进一步地,所述雨水储存模块8四周均包覆有防渗膜7,在包覆有防渗膜7的所述雨水储存模块8上表面铺设所述土工布6。

[0012] 进一步地,所述输水管道11与所述雨水储存模块8连通的一端位于所述雨水储存模块8的中部位置。

[0013] 进一步地,所述雨水储存模块8由多个相互连通的储存单元组成,所述储存单元材质采用高抗冲改性聚丙烯原料,其具有耐老化、耐腐蚀、使用寿命长等优点,且安装方便、适用范围广。

[0014] 进一步地,所述储存单元的体积为1000-1200mm×900mm×600mm;优选地,所述储存单元的体积为1100mm×900mm×600mm,1200mm×600mm×600mm。

[0015] 进一步地,所述储存单元的体积的有效储水量为0.2-0.5m<sup>3</sup>;优选地,单个所述储存单元的体积的有效储水量为0.3-0.45m<sup>3</sup>;更为优选地,单个所述储存单元的体积的有效储水量为0.4m<sup>3</sup>。

[0016] 进一步地,以所述雨水储存模块8的总体积计,每100亩农田建200-300m<sup>3</sup>的高效农田雨水渗透灌溉循环系统;优选地,每100亩农田建270m<sup>3</sup>的高效农田雨水渗透灌溉循环系统。

[0017] 进一步地,所述雨水收集管道1、沉淀挂污装置2、弃流过滤装置3、储存装置和雨水利用装置12之间的连接管道上设有开关阀门。

[0018] 进一步地,所述储存装置和雨水利用装置12之间的输水管道11上还设有水泵。

[0019] 进一步地，所述雨水收集管道1上设有过滤网，所述过滤网孔径为1-20mm，所述过滤网为不锈钢材质。

[0020] 进一步地，所述高效农田雨水渗透灌溉循环系统之间通过管道并联或串联使用，具体方法将多个所述循环利用系统的雨水储存模块8之间通过管道相互并联或串联，以提高雨水的利用效率。

[0021] 本发明的第二个方面是提供一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统的施工方法，包括以下步骤：

步骤1，挖掘用于设置雨水储存模块的凹槽，夯实地基；

步骤2，在凹槽底部和内壁铺设土工布和/或防渗膜，搭建雨水储存模块；

步骤3，分别铺设雨水管道、沉淀挂污装置、弃流过滤装置和雨水利用装置，并通过输水管道连通；

步骤4，在雨水储存模块上设置清污井，然后采用土工布和/或防渗膜包裹雨水储存模块；

步骤5，回填土方，铺设浮土层和土壤层。

[0022] 进一步地，所述凹槽的界面为梯型或倒梯型结构，所述凹槽的坡面与水平面的夹角为45-90°；优选地，所述梯型为等腰梯型，坡面与水平面的夹角为60°。

[0023] 进一步地，在凹槽底部和内壁先铺设土工布，然后再铺设防渗膜。

[0024] 本发明采用上述技术方案，与现有技术相比，具有如下技术效果：

本发明的高效农田雨水渗透灌溉循环系统结构简单，安装和维护方便，不需要专门的施工技术和设备，易于推广应用，解决了缺水地区农民种植高效经济作物时没有灌溉水的主要问题，为当地发展经济作物和果林业提供了条件，由于利用雨水解决了旱时无水可灌的问题，就可提高经济作物种植比例、保证经济作物的产量和品质，同时还有效地保持了水土，避免了降雨对土壤的冲刷，有利于形成可持续发展的生产经营模式，可以增加农民收入，改善农民生活，促进农业结构调整，有利于改善生态环境，具有良好的经济、生态和社会效益；此外，采用多个循环利用系统通过管道相连通，当一处雨水储存模块蓄满雨水后，雨水可进入其他未收集满的雨水储存模块继续蓄水，方便、实用，节约水资源，还能从根本上解决洪涝灾害问题。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统的整体结构示意图；

其中，1-雨水收集管道，2-沉淀挂污装置，3-弃流过滤装置，4-土壤层，5-浮土层，6-土工布，7-防渗膜，8-雨水储存模块，9-地基层，10-清污井，11-输水管道，12-雨水利用装置。

## 具体实施方式

[0026] 下面通过具体实施例对本发明进行详细和具体的介绍，以使更好的理解本发明，但是下述实施例并不限制本发明范围。

[0027] 如图1所示，本发明实施例提供了一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统，系统包括依次连通的雨水收集管道1、沉淀挂污装置2、弃流过滤装置3、雨水储存模块8和雨水利用装置12；其中，雨水收集管道1设置于农田表面用于收集农田中汇集的雨水，所述雨水收集管

道1为多个,均布与农田上并与排水沟相连通;所述多个雨水收集管并联设置;雨水储存模块8四周均包覆有土工布6和/或防渗膜7,使得雨水储存模块8位于土工布6和/或防渗膜7形成的封闭区域内,雨水储存模块8上设有与地面连通的清污井10,可通过清污井10进行水质检测和系统维护;雨水利用装置12通过输水管道11与雨水储存模块8连通。

[0028] 本实施例的一个方面,在雨水储存模块8上方铺设有浮土层5和土壤层4,用于农作物的种植,提高农田利用率。雨水储存模块8底部铺设有泥土层9,优选的该泥土层9为黄沙和水泥垫层;单层雨水储存模块8排放不需要黄沙和水泥垫层,如深度超过3米以上则可铺设泥土层9。

[0029] 本实施例的一个方面,雨水储存模块8四周均包覆有防渗膜7,在包覆有防渗膜7的雨水储存模块8上表面铺设土工布6。

[0030] 本实施例的一个方面,为防止雨水利用装置12在使用过程中输水管道11因雨水储存模块8的沉积物发生堵塞,将输水管道11与雨水储存模块8连通的一端位于雨水储存模块8的中部位置,可有效降低雨水利用装置12故障的发生。

[0031] 本实施所采用的雨水储存模块8由多个相互连通的储存单元组成,储存单元材质采用高抗冲改性聚丙烯原料,其中,储存单元的体积为1000–1200mm×900mm×600mm;优选地,储存单元的体积为1100mm×900mm×600mm,1200mm×600mm×600mm;储存单元的体积的有效储水量为0.2–0.5m<sup>3</sup>;优选地,单个储存单元的体积的有效储水量为0.3–0.45m<sup>3</sup>;更为优选地,单个储存单元的体积的有效储水量为0.4m<sup>3</sup>。以雨水储存模块8的总体积计,每100亩农田建200–300m<sup>3</sup>的高效农田雨水渗透灌溉循环系统;优选地,每100亩农田建270m<sup>3</sup>的高效农田雨水渗透灌溉循环系统。

[0032] 此外,在雨水收集管道1、沉淀挂污装置2、弃流过滤装置3、储存装置和雨水利用装置12之间的连接管道上设有开关阀门;储存装置和雨水利用装置12之间的输水管道11上还设有水泵;雨水收集管道1上设有过滤网,过滤网孔径为1–20mm,过滤网为不锈钢材质。

[0033] 该高效农田雨水渗透灌溉循环系统之间通过管道并联或串联使用,具体方法将多个循环利用系统的雨水储存模块8之间通过管道相互并联或串联,以提高雨水的利用效率。

[0034] 本实施例还提供了一种高效农田雨水渗透灌溉循环系统的施工方法,包括以下步骤:

步骤1,挖掘用于设置雨水储存模块的凹槽,夯实地基,浇筑地基层;单层排放不需要黄沙,水泥垫层,如深度超过3米以上可以考虑;

步骤2,在凹槽底部和内壁铺设土工布和/或防渗膜,搭建雨水储存模块;

步骤3,分别铺设雨水管道、沉淀挂污装置、弃流过滤装置和雨水利用装置,并通过输水管道连通;

步骤4,在雨水储存模块上设置清污井,然后采用土工布和/或防渗膜包裹雨水储存模块;

步骤5,回填土方,铺设浮土层和土壤层。

[0035] 其中,凹槽的界面为梯型或倒梯型结构,凹槽的坡面与水平面的夹角为45–90°;优选地,梯型为等腰梯型,坡面与水平面的夹角为60°;优选地,在凹槽底部和内壁先铺设土工布,然后再铺设防渗膜。

[0036] 工作过程:当下雨时,农田间雨水通过排水沟进入雨水收集管道,并通过过滤网滤

除大部分杂物，经雨水收集管道收集的雨水汇集后依次通过沉淀挂污装置和弃流过滤装置处理后进入雨水储存模块，并储存于该雨水储存模块内；当雨量较大时，雨水储存模块储满雨水时，多余的雨水进入相邻的高效农田雨水渗透灌溉循环系统的雨水储存模块储，从而有效提高雨水的利用率，有效的防止了农田初期雨水污染物流入农村沟道，进而污染河流等水环境的问题；储存的雨水可通过雨水利用装置进行农田灌溉等。

[0037] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述，但其只是作为范例，本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言，任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此，在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改，都应涵盖在本发明的范围内。

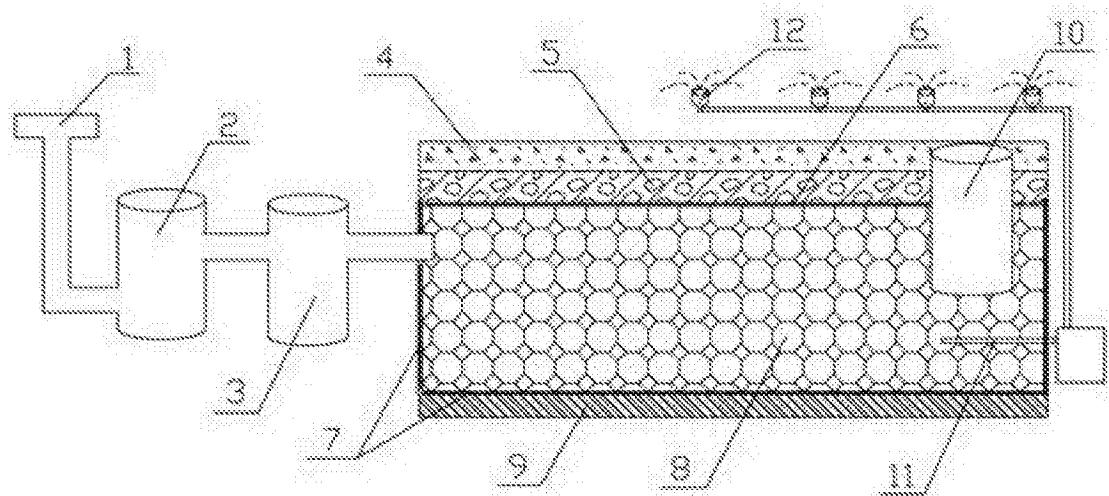


图1