



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108328744 B

(45) 授权公告日 2023.05.26

(21) 申请号 201810408957.8

(22) 申请日 2018.04.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108328744 A

(43) 申请公布日 2018.07.27

(73) 专利权人 中铁十五局集团有限公司  
地址 200070 上海市静安区共和新路666号  
专利权人 中铁十五局集团城市建设工程有  
限公司

(72) 发明人 曾明雄 刘士杰 吴向东 尹陆海  
周志绶 童李凯 赵雨军 马林林  
张跃进 王现中 张俊杰 司发旺  
高朋 陈少华 侯宝磊 郑磊  
贾卫亮

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有  
限公司 12101  
专利代理师 范建良

(51) Int. Cl.  
C02F 3/32 (2023.01)  
C02F 1/00 (2023.01)

(56) 对比文件

- CN 103073161 A, 2013.05.01
- CN 105967339 A, 2016.09.28
- CN 106186566 A, 2016.12.07
- CN 106192938 A, 2016.12.07
- CN 106223261 A, 2016.12.14
- CN 107500486 A, 2017.12.22
- CN 107900090 A, 2018.04.13
- CN 107902842 A, 2018.04.13
- CN 204324990 U, 2015.05.13
- CN 205616723 U, 2016.10.05
- CN 205973992 U, 2017.02.22
- CN 206033489 U, 2017.03.22
- CN 206289121 U, 2017.06.30
- CN 207108762 U, 2018.03.16
- CN 208603835 U, 2019.03.15
- WO 9611884 A1, 1996.04.25

杨鹏. 三级净化塘生态修复技术用于处理农  
业种养废水. 中国给水排水. 2013, 第29卷(第8  
期), 第87-90页.

审查员 许志凡

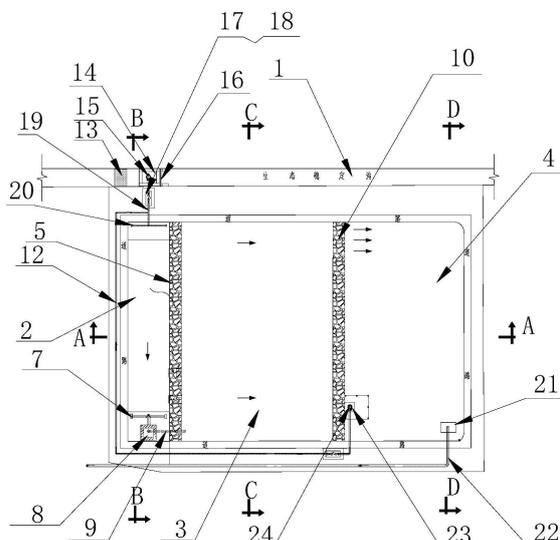
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

基于海绵生态体系的处理农田面源污染的  
三级生态水塘

(57) 摘要

本发明涉及一种基于海绵生态体系的处理  
农田面源污染的三级生态水塘, 其特征在于: 包  
括与农田连接的生态稳定沟, 所述生态稳定沟通  
过提升泵连接种植有水生植物的一级生态过滤  
塘、一级生态过滤塘连通种植有沉水植物的二  
级生态净化塘、二级生态净化塘连通种植有沉  
水植物的三级生态景观塘; 一级生态过滤塘和  
二级生态净化塘以及三级生态景观塘的面积比  
为1:4:3。采用上述技术方案, 通过多级循环  
过滤, 在达到污水净化的目的的同时充分使用  
农灌回归水与降水, 提高地区水资源利用率, 同  
时减少对河道的污染, 构建高品质农灌区。



1. 一种基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘,其特征在于:包括与农田连接的生态稳定沟,所述生态稳定沟通过提升泵连接种植有水生植物的一级生态过滤塘、一级生态过滤塘连通种植有沉水植物的二级生态净化塘、二级生态净化塘连通种植有沉水植物的三级生态景观塘;一级生态过滤塘和二级生态净化塘以及三级生态景观塘的面积比为1:4:3;在一级生态过滤塘和二级生态净化塘之间设有不透水的第一网箱石笼阻隔体;所述第一网箱石笼阻隔体的底部原土基内设有用于支撑第一网箱石笼阻隔体的松木桩;一级生态过滤塘的出水端设有汇集管,所述汇集管连接汇集井,所述汇集井通过给水管连通二级生态净化塘;所述给水管穿过第一网箱石笼阻隔体;在二级生态净化塘和三级生态景观塘之间设有第二网箱石笼阻隔体,所述第二网箱石笼阻隔体的底部原土基内设有用于支撑第二网箱石笼阻隔体的松木桩;所述第二网箱石笼阻隔体分为第二透水段和第二阻隔段,所述第二透水段和第二阻隔段;在第二网箱石笼阻隔体的阻隔段上铺设防水土工布;所述第二透水段的长度不大于3m,在第二透水段上铺设透水土工布形成二级过水通道,上述的生态稳定沟在原土夯实基础上铺设厚度为100mm细砂层;其中所述生态稳定沟与就近河道连通,在一级生态过滤塘进水端所述生态稳定沟内设有溢流堰,在溢流堰靠近一级生态过滤塘进水端生态稳定沟内设有提升井,所述提升泵设置在提升井内,在提升井的进水口侧生态稳定沟内设有初级拦污格栅;在溢流堰的另一侧所述生态稳定沟与就近河道连通;在邻近提升井侧设有阀门井;所述提升泵的出水端通过管道连接控制阀门,所述控制阀门安装在阀门井内,所述控制阀门的另一端连接进水管,所述进水管延伸至一级生态过滤塘,在一级生态过滤塘内所述进水管连接配水管,所述配水管上设有过水孔;所述三级生态景观塘内距离二级过水通道的远端设有排水井,所述排水井通过排水管连接就近河道;在所述三级生态景观塘内距离二级过水通道的远端设有循环井,所述循环井内安装有循环水泵,所述循环水泵通过控制阀、输送管道连接进水管;所述一级生态过滤塘从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述一级生态过滤塘有进水端至出水端依次为一级过滤段、二级过滤段和三级活性介质过滤段,一级过滤段、二级过滤段和三级活性介质过滤段的长度比为:1:1:8;其中所述一级过滤段包括在原土夯实基础上表面依次铺设200g/m<sup>2</sup>的防水土工布、碎石层;所述碎石层由粒径为16~32mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为600mm;所述二级过滤段包括在原土夯实基础上表面依次铺设200g/m<sup>2</sup>的防水土工布、碎石层;所述碎石层由粒径为8~16mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为600mm;所述三级活性介质过滤段在原土夯实基础上表面依次铺设200g/m<sup>2</sup>的防水土工布、活性介质滤料层、碎石层;所述活性介质滤料层的厚度为500mm;所述碎石层由粒径为8~16mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为100mm;所述二级生态净化塘从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述二级生态净化塘四周设有导流坡,所述导流坡的坡比1:2;所述二级生态净化塘原土夯实基础上表面依次为二级生长环境营造层、二级卵石层;所述二级生长环境营造层由细沙铺设而成,二级生长环境营造层的厚度为150mm;所述二级卵石层由粒径 $\phi$  16~32mm的卵石铺设而成,二级卵石层的厚度为100mm;所述三级生态景观塘从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述三级生态景观四周设有导流坡,所述导流坡的坡比1:2;所述三级生态景观塘原土夯实基础上表面依次为三级生长环境营造层、三级卵石层;所述三级生长环境营造层由细沙铺设而成,三级生长环境营造层的厚度为150mm;所述三级卵石层由粒径16~32mm的卵石铺设而成,三级卵石层的厚度为100mm。

2. 根据权利要求1所述的基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘,其特征在于:所述活性介质滤料层由于陶粒、沸石、活性炭、砾石均匀混合而成,陶粒、沸石、活性炭、砾石的体积比为1:2:2:1。

## 基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业面源污染水质净化处理技术领域,特别是涉及一种基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘。

### 背景技术

[0002] 随着城市化进程的加快,城市内涝灾害,水环境的污染与资源短缺也随之而来,于是海绵城市理念应运而生。在2012年4月的《2012低碳城市与区域发展科技论坛》上,“海绵城市”概念首次提出,海绵城市是新一代城市雨洪管理概念,是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

[0003] 海绵城市是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水释放并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则,将自然途径与人工措施相结合,在确保城市排水防涝安全的前提下,最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化,促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中,应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性,协调给水、排水等水循环利用各环节,并考虑其复杂性和长期性。

[0004] 办公厅2015年10月印发《关于推进海绵城市建设的指导意见》(以下简称《指导意见》),部署推进海绵城市建设工作。

[0005] 《指导意见》指出,建设海绵城市,统筹发挥自然生态功能和人工干预功能,有效控制雨水径流,实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式,有利于修复城市水生态、涵养水资源,增强城市防涝能力,扩大公共产品有效投资,提高新型城镇化质量,促进人与自然和谐发展。

[0006] 从2015年起,城市新区要全面落实海绵城市建设要求;老城区要结合棚户区和城乡危房改造、老旧小区有机更新等,以解决城市内涝、雨水收集利用、黑臭水体治理为突破口,推进区域整体治理,逐步实现小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解。建立工程项目储备制度,避免大拆大建。推进海绵型建筑和相关基础设施建设。推广海绵型建筑与小区、海绵型道路与广场,推进城市排水防涝设施建设和易涝点改造,实施雨污分流,科学布局建设雨水调蓄设施。推进公园绿地建设和自然生态修复。推广海绵型公园和绿地,消纳自身雨水,并为蓄滞周边区域雨水提供空间。加强对城市坑塘、河湖、湿地等水体的保护与生态修复。

[0007] 人类的活动日益频繁,随着流域人口与经济压力的增加,这些地区的农业面源污染日趋严重,这使得水体的污染也日益增加。农田回归水、雨水径流是将农业面源污染带入水体的主要途径,因此,研究制定有效的面源污水截流措施,削减农业面源污染物进入水体,成为控制农业面源污染、遏制水体富营养化的重要研究内容。

[0008] 农业面源污染拦截技术主要包括生态沟渠技术、拦截坝技术、人工湿地技术等,生态塘是人工湿地技术的一种,又称为稳定塘,污水通过在生态塘内较长时间停留,利用水生

植物、微生物、水生动物等生物综合作用,使污染物降解,污水得以净化。生态塘库具有运行费用低、管理简单等的优点,同时该技术可以通过养殖、种植以及处理水农灌回用创造很好的经济效益与环境效益。

[0009] 但生态塘技术也存在一定缺陷:处理效率不稳定,水力停留时间较长,占地面积大,基建费用高等。目前,生态塘工艺正朝着系统化、资源化、生态化、美学化的方向发展,营造一体化的动植物复合生态体系,将成为生态塘库处理工艺的发展方向。

## 发明内容

[0010] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种净化效果好、水资源利用率高、建设工程量小,生态化、美学化于一体的基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘。

[0011] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:

[0012] 一种基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘,其特征在于:包括与农田连接的生态稳定沟,所述生态稳定沟通过提升泵连接种植有水生植物的一级生态过滤塘、一级生态过滤塘连通种植有沉水植物的二级生态净化塘、二级生态净化塘连通种植有沉水植物的三级生态景观塘;一级生态过滤塘和二级生态净化塘以及三级生态景观塘的面积比为1:4:3;

[0013] 在一级生态过滤塘和二级生态净化塘之间设有不透水的第一网箱石笼阻隔体;所述第一网箱石笼阻隔体的底部原土基内设有用于支撑第一网箱石笼阻隔体的松木桩;一级生态过滤塘的出水端设有汇集管,所述汇集管连接汇集井,所述汇集井通过给水管连通二级生态净化塘;所述给水管穿过第一网箱石笼阻隔体;

[0014] 在二级生态净化塘和三级生态景观塘之间设有第二网箱石笼阻隔体,所述第二网箱石笼阻隔体的底部原土基内设有用于支撑第二网箱石笼阻隔体的松木桩;

[0015] 所述第二网箱石笼阻隔体分为第二透水段和第二阻隔段,所述第二透水段和第二阻隔段;在第二网箱石笼阻隔体的阻隔段上铺设防水土工布;所述第二透水段的长度不大于3m,在第二透水段上铺设透水土工布形成二级过水通道,

[0016] 上述的生态稳定沟在原土夯实基础上铺设厚度为100mm细砂层;

[0017] 其中所述生态稳定沟与就近河道连通,在一级生态过滤塘进水端所述生态稳定沟内设有溢流堰,在溢流堰靠近一级生态过滤塘进水端生态稳定沟内设有提升井,所述提升泵设置在提升井内,在提升井的进水口侧生态稳定沟内设有初级拦污格栅;在溢流堰的另一侧所述生态稳定沟与就近河道连通;在邻近提升井侧设有阀门井;

[0018] 所述提升泵的出水端通过管道连接控制阀门,所述控制阀门安装在阀门井内,所述控制阀门的另一端连接进水管,所述进水管延伸至一级生态过滤塘,在一级生态过滤塘内所述进水管连接配水管,所述配水管上设有过水孔;

[0019] 所述三级生态景观塘内距离二级过水通道的远端设有排水井,所述排水井通过排水管连接就近河道;在所述三级生态景观塘内距离二级过水通道的远端设有循环井,所述循环井内安装有循环水泵,所述循环水泵通过控制阀、输送管道连接进水管;

[0020] 所述一级生态过滤塘从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述一级生态过滤塘有进水端至出水端依次为一级过滤段、二级过滤段和三级活性介质过滤段,一级过滤段、二级过

滤段和三级活性介质过滤段的长度比为:1:1:8;其中所述一级过滤段包括在原土夯实基础上表面依次铺设200g/m<sup>2</sup>的防水土工布、碎石层;所述碎石层由粒径为16~32mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为600mm;

[0021] 所述二级过滤段包括在原土夯实基础上表面依次铺设200g/m<sup>2</sup>的防水土工布、碎石层;所述碎石层由粒径为8~16mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为600mm;

[0022] 所述三级活性介质过滤段在原土夯实基础上表面依次铺设200g/m<sup>2</sup>的防水土工布、活性介质滤料层、碎石层;所述活性介质滤料层的厚度为500mm;所述碎石层由粒径为8~16mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为100mm;

[0023] 所述二级生态净化塘从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述二级生态净化塘四周设有导流坡,所述导流坡的坡比1:2;所述二级生态净化塘原土夯实基础上表面依次为二级生长环境营造层、二级卵石层;

[0024] 所述二级生长环境营造层由细沙铺设而成,二级生长环境营造层的厚度为150mm;所述二级卵石层由粒径 $\phi$  16~32mm的卵石铺设而成,二级卵石层的厚度为100mm;

[0025] 所述三级生态景观塘从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述三级生态景观四周设有导流坡,所述导流坡的坡比1:2;所述三级生态景观塘原土夯实基础上表面依次为三级生长环境营造层、三级卵石层;所述三级生长环境营造层由细沙铺设而成,三级生长环境营造层的厚度为150mm;所述三级卵石层由粒径16~32mm的卵石铺设而成,三级卵石层的厚度为100mm。

[0026] 本发明还可以采用如下技术措施:

[0027] 所述活性介质滤料层由于陶粒、沸石、活性炭、砾石均匀混合而成,陶粒、沸石、活性炭、砾石的体积比为1:2:2:1。

[0028] 本发明具有的优点和积极效果是:由于本发明采用上述技术方案,通过多级循环过滤,在达到污水净化的目的的同时充分使用农灌回归水与降水,提高地区水资源利用率,同时减少对河道的污染,构建高品质农灌区。本发明还可以优化水资源配置,同时增大暴雨产流的截流率,减少污水的溢流;本发明在建造时,和传统的水处理系统相比,工程量小、施工简单,节省基建费用;本发明在局部水质净化,解决种植区面源污染的同时还具备良好的景观观赏性,对打造城市形象,提高城市生态环境具有积极作用,与其它生态修复相结合来实现真正的海绵生态体系。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明工程位置布局图;

[0030] 图2是本发明结构示意图;

[0031] 图3是图2中A-A剖视图;

[0032] 图4是图2中B-B剖视图;

[0033] 图5是图2中C-C剖视图;

[0034] 图6是图2中D-D剖视图;

[0035] 图7是另一种工程位置布局图。

[0036] 图中:1、生态稳定沟;2、一级生态过滤塘;2-1、一级过滤段;2-10、防水土工布;2-11、碎石层;2-2、二级过滤段;2-20、防水土工布;2-21、碎石层;2-3、三级活性介质过滤段;

2-30、防水土工布;2-31、活性介质滤料层;2-32、碎石层;3、二级生态净化塘;3-1、二级生长环境营造层;3-2、二级卵石层;4、三级生态景观塘;4-1、三级生长环境营造层;4-2、三级卵石层;5、第一网箱石笼阻隔体;6、松木桩;7、汇集管;8、汇集井;9、给水管;10、第二网箱石笼阻隔体;11、松木桩;12、河道;13、溢流堰;14、提升井;15、提升泵;16、初级拦污格栅;17、阀门井;18、控制阀门;19、进水管;20、配水管;21、排水井;22、排水管;23、循环井;24、循环水泵。

### 具体实施方式

[0037] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹列举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0038] 请参阅图1至图6,一种基于海绵生态体系的处理农田面源污染的三级生态水塘,包括与农田连接的生态稳定沟1,所述生态稳定沟通过提升泵连接种植有水生植物的一级生态过滤塘2、一级生态过滤塘连通种植有沉水植物的二级生态净化塘3、二级生态净化塘连通种植有沉水植物的三级生态景观塘4,上述三级生态景观塘内可以放养一些水生动物,例如螺类、蚌类和鱼类;一级生态过滤塘和二级生态净化塘以及三级生态景观塘的面积比为1:4:3;一级生态过滤塘和二级生态净化塘以及三级生态景观塘可以根据实际地形进行设计,例如本实施例的三级塘依次顺序设计,也可以交错设计,例如7。

[0039] 在一级生态过滤塘2和二级生态净化塘3之间设有不透水的第一网箱石笼阻隔体5,不透水在施工时可以用不透水土工布进行包裹;所述第一网箱石笼阻隔体的底部原土基内设有用于支撑第一网箱石笼阻隔体的松木桩6;一级生态过滤塘的出水端设有汇集管7,所述汇集管连接汇集井8,所述汇集井通过给水管9连通二级生态净化塘;所述给水管穿过第一网箱石笼阻隔体;

[0040] 在二级生态净化塘3和三级生态景观塘4之间设有第二网箱石笼阻隔体10,所述第二网箱石笼阻隔体的底部原土基内设有用于支撑第二网箱石笼阻隔体的松木桩11;

[0041] 所述第二网箱石笼阻隔体10分为第二透水段10-1和第二阻隔段10-2,所述第二透水段和第二阻隔段;在第二网箱石笼阻隔体的阻隔段上铺设防水土工布;所述第二透水段的长度不大于3m,在第二透水段上铺设透水土工布形成二级过水通道10-3,

[0042] 上述的生态稳定沟1在原土夯实基础上铺设厚度为100mm细砂层1-1;

[0043] 其中所述生态稳定沟与就近河道12连通,在一级生态过滤塘进水端所述生态稳定沟内设有溢流堰13,所述溢流堰设置的目的在于当雨水量过大时,无法及时处理,可以直接排放就近河道,降低洪涝的风险;在溢流堰靠近一级生态过滤塘进水端生态稳定沟内设有提升井14,所述提升泵15设置在提升井14内,在提升井的进水口侧生态稳定沟内设有初级拦污格栅16;在溢流堰的另一侧所述生态稳定沟与就近河道连通12;在邻近提升井侧设有阀门井17;

[0044] 所述提升泵的出水端通过管道连接控制阀门18,所述控制阀门安装在阀门井内,所述控制阀门的另一端连接进水管19,所述进水管延伸至一级生态过滤塘2,在一级生态过滤塘内所述进水管连接配水管20,所述配水管上设有过水孔;

[0045] 所述三级生态景观塘4内距离二级过水通道的远端设有排水井21,所述排水井通过排水管22连接就近河道;在所述三级生态景观塘内距离二级过水通道的远端设有循环井

23,所述循环井内安装有循环水泵24,所述循环水泵通过控制阀、输送管道连接进水管19;当对三级生态景观塘内水源进行检测时,如果检测不符合排放标准,那么关闭排水管,打开循环水泵进行多次循环净化处理,直到达到排放标准位置;

[0046] 所述一级生态过滤塘2从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述一级生态过滤塘有进水端至出水端依次为一级过滤段2-1、二级过滤段2-2和三级活性介质过滤段2-3,一级过滤段、二级过滤段和三级活性介质过滤段的长度比为:1:1:8;其中所述一级过滤段2-1包括在原土夯实基础上表面依次铺设有200g/m<sup>2</sup>的防水土工布2-10、碎石层2-11;所述碎石层由粒径为16~32mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为600mm;

[0047] 所述二级过滤段2-2包括在原土夯实基础上表面依次铺设有200g/m<sup>2</sup>的防水土工布2-20、碎石层2-21;所述碎石层由粒径为8~16mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为600mm;

[0048] 所述三级活性介质过滤段2-3在原土夯实基础上表面依次铺设有200g/m<sup>2</sup>的防水土工布2-30、活性介质滤料层2-31、碎石层2-32;所述活性介质滤料层的厚度为500mm;所述碎石层由粒径为8~16mm的碎石铺设而成,所述碎石层的厚度为100mm;

[0049] 所述二级生态净化塘3从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述二级生态净化塘四周设有导流坡,所述导流坡的坡比1:2;所述二级生态净化塘原土夯实基础上表面依次为二级生长环境营造层3-1、二级卵石层3-2;所述二级生长环境营造层由细沙铺设而成,二级生长环境营造层的厚度为150mm;所述二级卵石层由粒径 $\phi$  16~32mm的卵石铺设而成,二级卵石层的厚度为100mm;

[0050] 所述三级生态景观塘4从进水端至出水端的坡度比0.2%;所述三级生态景观四周设有导流坡,所述导流坡的坡比1:2;所述三级生态景观塘原土夯实基础上表面依次为三级生长环境营造层4-1、三级卵石层4-2;所述三级生长环境营造层由细沙铺设而成,三级生长环境营造层的厚度为150mm;所述三级卵石层由粒径 $\phi$  16~32mm的卵石铺设而成,三级卵石层的厚度为100mm。

[0051] 上述的活性介质滤料层主要选用一些能够起到净化作用活性填料按照一定比例进行混合而成,主要祛除农田水系中携带的氮磷等污染物,本发明优选的方案如下:所述活性介质滤料层由于陶粒、沸石、活性炭、砾石均匀混合而成,陶粒、沸石、活性炭、砾石的体积比为1:2:2:1。

[0052] 在上述结构基础上,优选在一级生态过滤塘内种植具有固堤防沙植物的狼尾草;二级生态净化塘内种植有可以净化水质,防止水体富营养化,有助于营造良好的水质环境的伊乐藻、多年生沉水草本植物的轮叶黑藻、对锌有较高的富集能力的菹草;三级生态景观塘内种植有可以净化水质,防止水体富营养化,有助于营造良好的水质环境的伊乐藻、多年生沉水草本植物的轮叶黑藻、对锌有较高的富集能力的菹草,同时还种植有观赏的浮叶植物,例如睡莲。在边坡上种植有挺水植物,例如德国鸢尾、黄花美人蕉、再力花等植物,在周边道路的两旁种植有小叶黄杨、红叶石楠以及狼尾草。

[0053] 采用上述技术方案,通过多级循环过滤,在达到污水净化的目的的同时充分使用农灌回归水与降水,提高地区水资源利用率,同时减少对河道的污染,构建高品质农灌区。本发明还可以优化水资源配置,同时增大暴雨产流的截流率,减少污水的溢流;本发明在建造时,和传统的水处理系统相比,工程量小、施工简单,节省基建费用;本发明在局部水质净

化,解决种植区面源污染的同时还具备良好的景观观赏性,对打造城市形象,提高城市生态环境具有积极作用,与其它生态修复相结合来实现真正的海绵生态体系。

[0054] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围内。

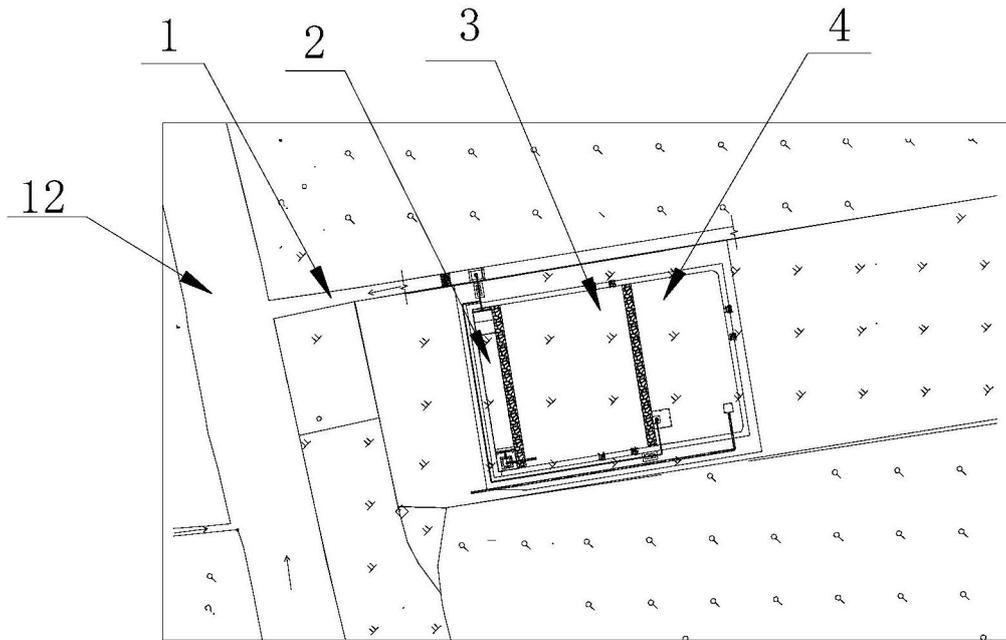


图1

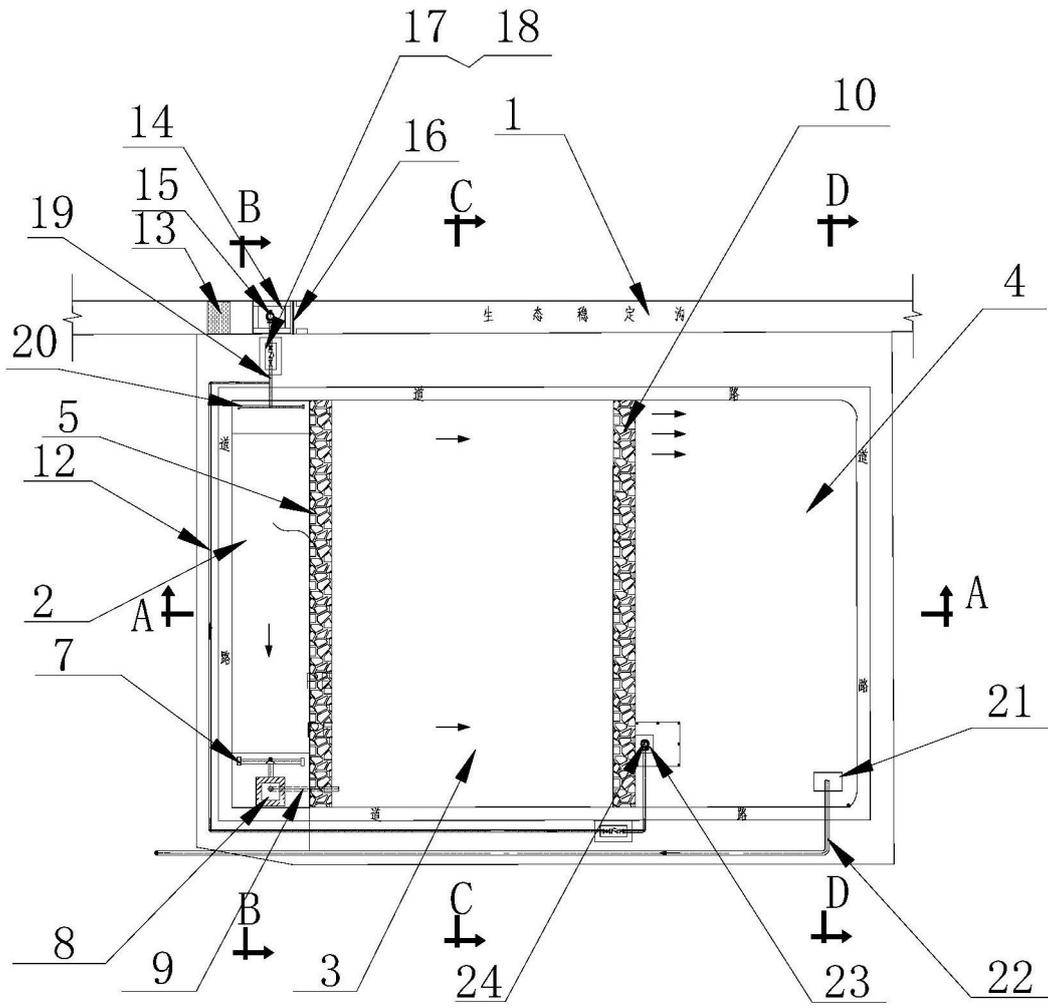


图2

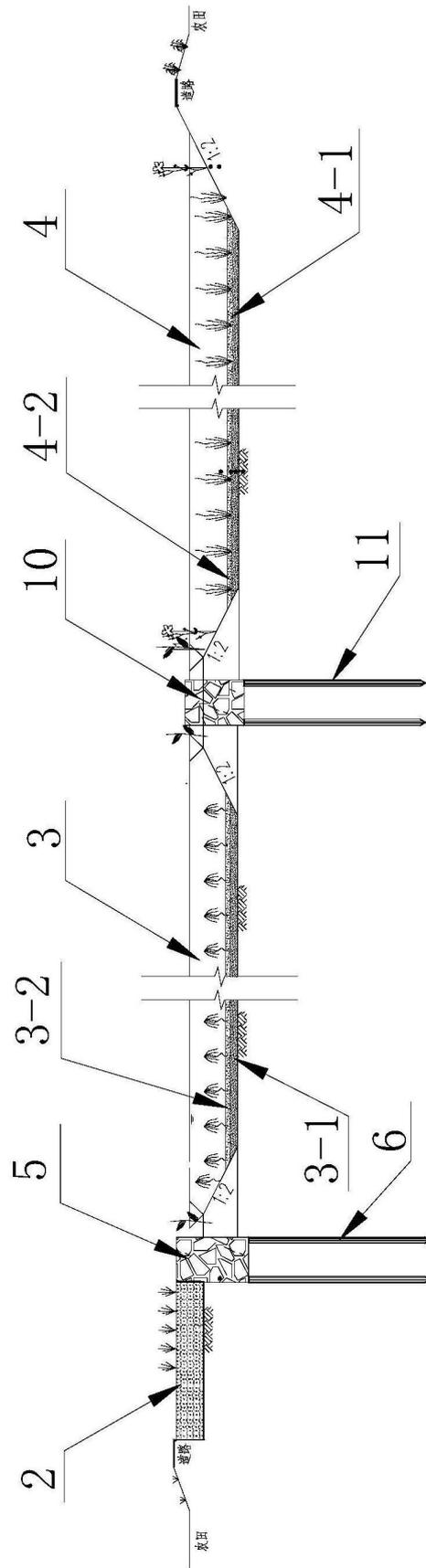


图3

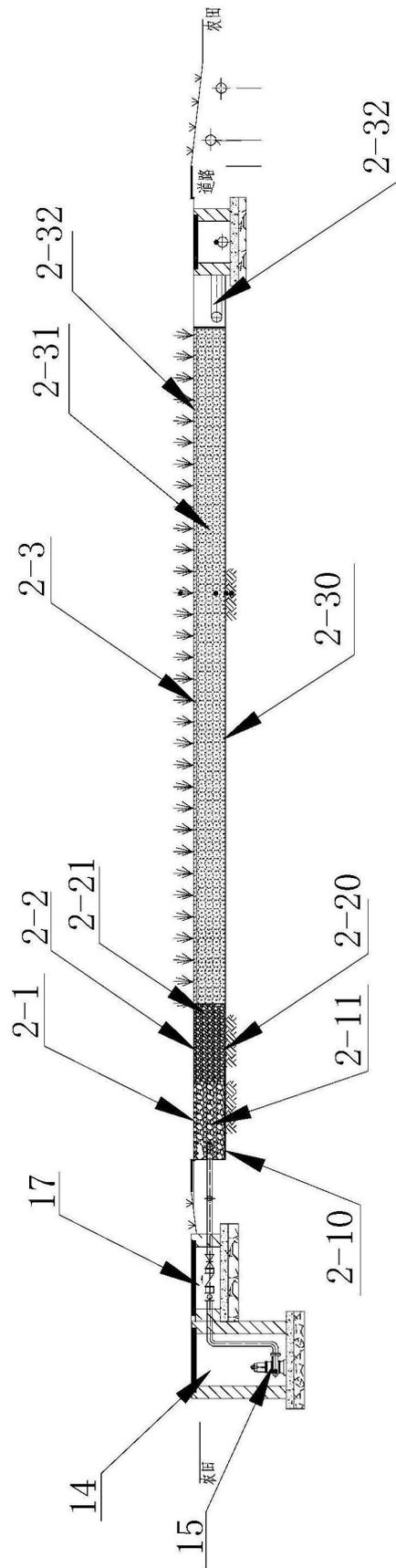


图4

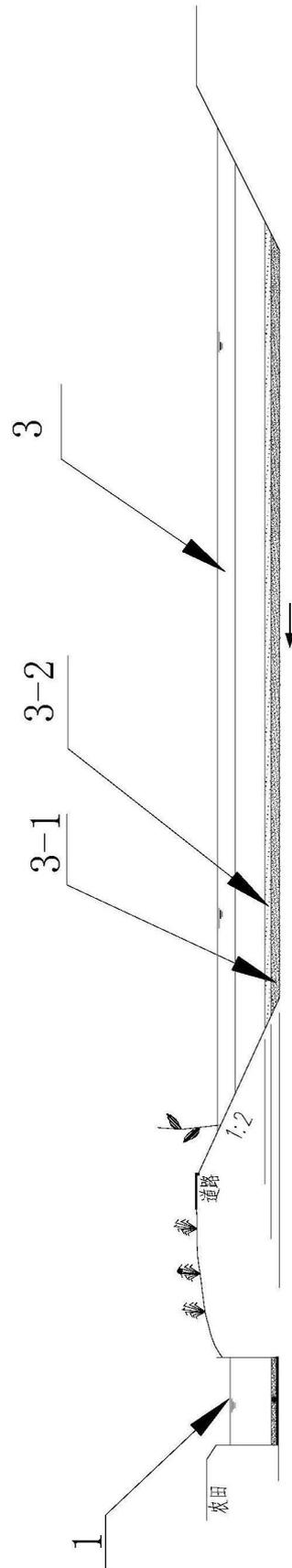


图5



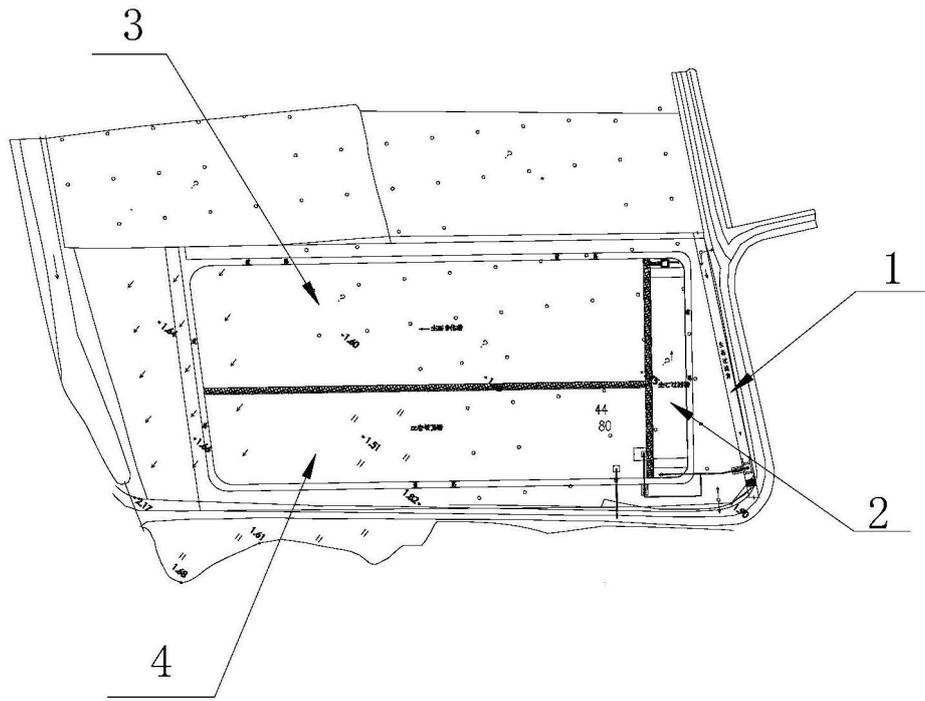


图7