



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102392433 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201110283830. 6

(22) 申请日 2011. 09. 23

(73) 专利权人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路 88 号

(72) 发明人 程吉林 张健 袁承斌 张礼华

黄勇

(74) 专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222

代理人 许必元

(51) Int. Cl.

E02B 5/08(2006. 01)

E02B 11/00(2006. 01)

C02F 9/14(2006. 01)

审查员 谢微

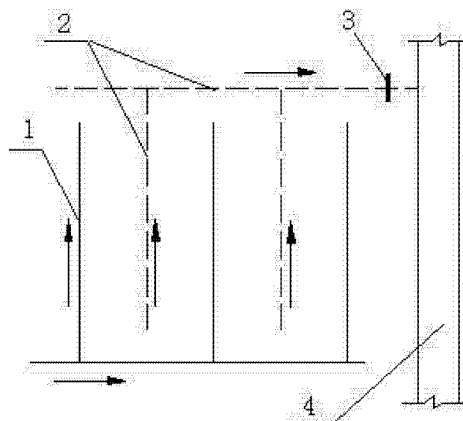
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰

(57) 摘要

一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰,过水堰由砂石过滤层、组合式污水生态净化装置和透水混凝土堰组成,组合式污水生态净化装置设置在砂石过滤层与透水混凝土堰之间,组合式污水生态净化装置由生物滤床和固着藻类反应槽组成。砂石过滤层设置在过水堰迎水面的首端,过水堰设置在排水沟的过流断面内,过水堰的高度与排水沟日常水位高程相等。本发明科学简单,实施容易。在排水沟中设置过水堰,具有阻截流水,减慢流速,沉淀水中悬浮物,去除农田排水中氮、磷等物质,增加水体溶解氧浓度的作用,且净化材料价廉易得,净化设施便于维护管理,污染水的净化效果具有一定保证,从而可较好地减轻农业面源污染,改善农村河流、湖泊的水质。



1. 一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰,其特征是,所述过水堰由砂石过滤层、组合式污水生态净化装置和透水混凝土堰组成,组合式污水生态净化装置设置在砂石过滤层与透水混凝土堰之间,砂石过滤层设置在过水堰迎水面的首端,过水堰设置在排水沟的过流断面内,过水堰的高度与排水沟日常水位高程相等;

所述砂石过滤层由 2-8mm 粒径的碎石和 1.0-1.6mm 粒径的细砂组成;

所述组合式污水生态净化装置由生物滤床和固着藻类反应槽组成,所述生物滤床是由 4-8mm 粒径的卵石堆放组成的卵石滤床,所述固着藻类反应槽由支架和聚乙烯网板组成,支架放置在排水沟内,聚乙烯网板连接在支架上;

所述过水堰的首端和末端设有斜坡,坡比为 1:1。

## 一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农田排水沟中设置农业面源污染水净化装置的结构,使受农业面源污染的农田排水,在流入湖泊、河流之前进行净化处理,属于农田水利工程技术领域。

### 背景技术

[0002] 改革开放以来,中国农业发展取得了举世瞩目的成就,以不到世界 10%的耕地,基本解决了世界 22%人口的吃饭问题。在发展农业的过程中,化肥、农药等的使用,对粮食的增产发挥了重要的作用。但是在很多地区,由于不合理使用,造成了相当程度的农业面源污染,农业面源污染已占河流和湖泊富营养问题的 60%~80%,成为制约农村和农业可持续发展的重要因素。据第一次全国农业污染源普查工作的有关数据表明,在普查基准年内,单季稻平均每亩使用尿素 14.98kg,碳酸氢铵 48.04 kg,普通过磷酸钙 78.89 kg,农药类 724.78g、其他有机磷类 482.08g、其他氨基甲酸酯类 209.30g。大量化肥、农药及畜禽粪便的使用,农作物吸收一小部分,而大量的氮和磷营养元素与农药尤其是高毒农药随农田排水或雨水通过各种沟道等汇流到河流、湖泊中,加剧了农村生态环境的恶化。如何让这些受农业面源污染的农田排水,在流入湖泊、河流之前得到净化,减轻农业面源污染,一直是农业生产科研部门和环保部门想解决,而没有找到很好途径解决的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了减轻农业面源污染,提供一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰,采取一定的工程措施,使农田排水在排入湖泊、河流之前得到净化。根据农田沟渠众多、沟渠中水流速度不快的实际条件,充分利用现有的自然资源条件,对农田区排水沟渠进行一定的工程改造,建成生态拦截型沟渠系统,使之在满足原有的排涝降渍功能基础上,增加对农田排水中所携带氮磷养分的去除、降解生态功能。

[0004] 本发明的目的是这样实现的,一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰,其特征是,所述过水堰由砂石过滤层、组合式污水生态净化装置和透水混凝土堰组成,组合式污水生态净化装置设置在砂石过滤层与透水混凝土堰之间,砂石过滤层设置在过水堰迎着来水的首端,过水堰设置在排水沟的过流断面内,过水堰的高度与排水沟日常水位高程(降渍水位高程)相等。

[0005] 所述砂石过滤层由 2-8mm 粒径的碎石和 1.0-1.6mm 粒径的细砂组成。

[0006] 所述组合式污水生态净化装置由生物滤床和固着藻类反应槽组成,所述生物滤床由 4-8mm 粒径的卵石堆放组成的卵石滤床,所述固着藻类反应槽由支架和聚乙烯网板组成,支架放置在排水沟内,聚乙烯网板连接在支架上。

[0007] 所述过水堰的首端和末端设有斜坡,坡比为 1:1。

[0008] 本发明科学简单,实施容易,通过在排水沟中设置过水堰,在过水堰中设置净化装置,让农田中受农业面源污染的水在通过过水堰时得到一定程度的净化处理,有效去除污水中的氮、磷等物质,从而减轻对河流、湖泊的污染。本发明适用于净化稻区的农田渗漏水

与日常降渍排水水质,可在农田水利工程的排水沟中推广应用。

[0009] 整个过水堰的透水流量等于或大于农田设计日常流量;过水堰的堰顶高程为排水沟的日常水位高程,这样过水堰在满足农田日常降渍功能的同时,也能满足排水沟排出设计排涝流量的要求。

[0010] 前道砂石过滤层由 2-8mm 粒径的碎石和 1.0-1.6mm 粒径的细砂组成,用以阻隔沟渠排水中的树叶、植物茎叶等漂浮物,防止其对后道装置的堵塞。砂石过滤层内部存在的空隙使其具有良好的透水特性,确保农田设计日常流量的渗透。

[0011] 生物滤床放置由 4-8mm 粒径达到过水堰设计高度的卵石,滤床高度与堰高相同,即排水沟日常水位高程;长度根据农田渗漏排水水量确定,以满足一定的水力停留时间为准。生物滤床中厌氧微生物以生物膜的形态生长在滤料表面,当污水通过带有该种生物膜的填料表面时,受生物膜的吸附作用和微生物的分解代谢作用以及在滤料的截流作用下,污水中的有机物被去除。然后污水通过底部周边进入后续固着藻类反应槽进一步生化处理。固着藻类广泛存在于自然界水体中,通过吸收代谢利用、吸附和络合等过程去除水体污染物质,具有生物量大,水质响应灵敏, N、P 去除效果好等优点。由生物滤床出水中藻类在沟渠中的聚乙烯格网(聚乙烯网板)上自然固着,逐渐形成固着藻膜,即固着藻类反应槽。固着藻类反应槽的长度根据农田渗漏排水水量确定,以满足一定的水力停留时间。过水堰设施末端设置控制反应器液面高度(也是排水沟的日常水位高程)的透水混凝土堰。

[0012] 过水堰装置能效去除排水中的氮、磷等物质,能阻截流水、减慢流速、沉淀水中悬浮物,堰顶过水还能增加水体一定的溶解氧浓度。因此,过水堰能较好减轻农业面源污染。

[0013] 此外,为保证过水堰的安全运行,在堰底部现浇 15cm 厚的素混凝土基础,在堰周围的排水沟两侧做 10cm 厚的混凝土护坡。

[0014] 该过水堰的使用可一定程度阻截流水,减慢流速,沉淀水中悬浮物,去除农田排水中的氮、磷等物质,增加水体溶解氧浓度,改善农村河流、湖泊的水质,且便于维护管理,具有较好的推广与应用价值。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是本发明布置于农田水利工程系统的平面位置图。

[0016] 图 2 是本发明的平面示意图。

[0017] 图 3 是本发明设置在排水沟中的立面示意图。

[0018] 图 4 是本发明的结构示意图。

[0019] 图中:1 灌溉渠,2 排水沟,3 过水堰,4 河流,5 混凝土基础,6 混凝土护坡,7 聚乙烯网板,8 支架,9 透水混凝土堰,10 卵石滤床(生物滤床),11 砂石过滤层,12 堰底高程,13 降渍水位高程,14 排涝水位高程。

#### 具体实施方式

[0020] 在农田排水沟 2 接近河流 4 的位置,在排水沟内设置一种能一定程度净化水质的过水堰 3,一种减轻农业面源污染的排水沟过水堰。所述过水堰由砂石过滤层 11、组合式污水生态净化装置和透水混凝土堰 9 组成,组合式污水生态净化装置设置在砂石过滤层 11 与透水混凝土堰 9 之间,砂石过滤层设置在过水堰迎着来水的首端,过水堰设置在排水沟的

过流断面内,过水堰的高度与降渍水位高程(排水沟日常水位高程)13相等。所述砂石过滤层由2-8mm粒径的碎石和1.0-1.6mm粒径的细砂混合堆放组成。所述组合式污水生态净化装置由卵石滤床(生物滤床)10和固着藻类反应槽组成,所述生物滤床由4-8mm粒径的卵石堆放组成的卵石滤床,所述固着藻类反应槽由格栅式支架8和聚乙烯网板7组成,支架放置在排水沟内,聚乙烯网板7连接在支架8上。所述过水堰的首端和末端设有斜坡,坡比为1:1。

[0021] 整个过水堰的透水流量等于或大于农田设计日常流量,过水堰的堰顶高程为排水沟的日常水位高程,这样过水堰在满足农田日常降渍功能的同时,也能满足排水沟排出设计排涝流量的要求。

[0022] 过水堰施工时,首先开挖堰身处的土方,并整平夯实,浇15cm厚素混凝土基础5与10cm厚的混凝土护坡6,混凝土基础平面的高程,即堰底高程12,接着立模、浇筑透水混凝土堰9,然后按设计要求组装由工场制作好的固着藻类反应槽,再装填4-8mm粒径卵石滤床10,卵石滤床高度与降渍水位高程相等,长度按过水堰设计要求。最后做500mm长前道砂石过滤层11并做成1:1左右的坡度。前道砂石过滤层与卵石滤床如不能保证过滤与净化作用时,可进行翻动清理。

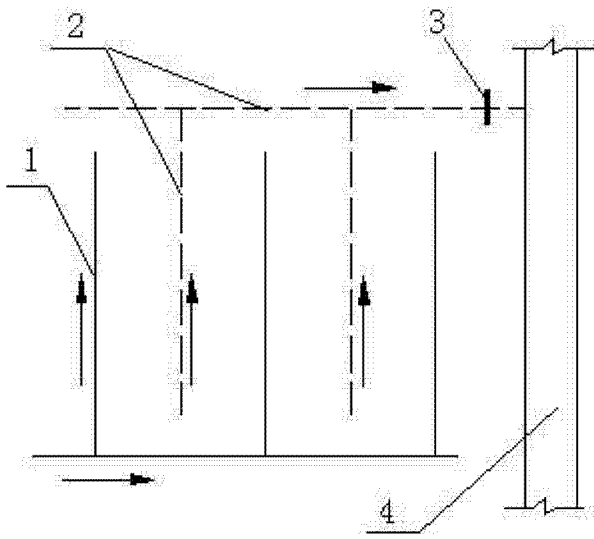


图 1

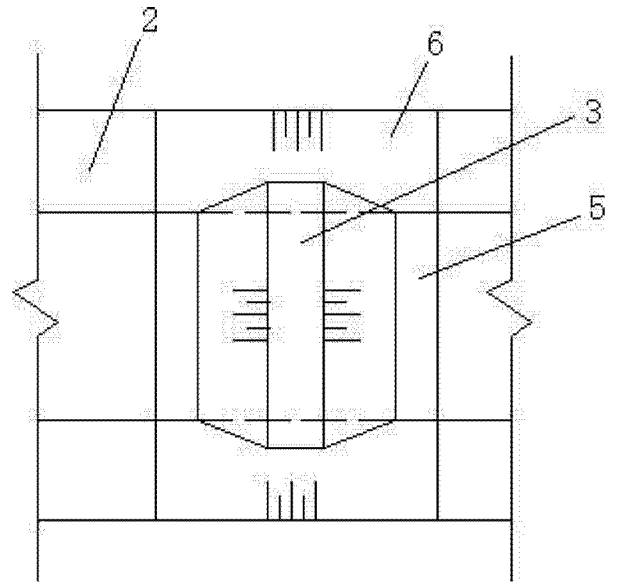


图 2

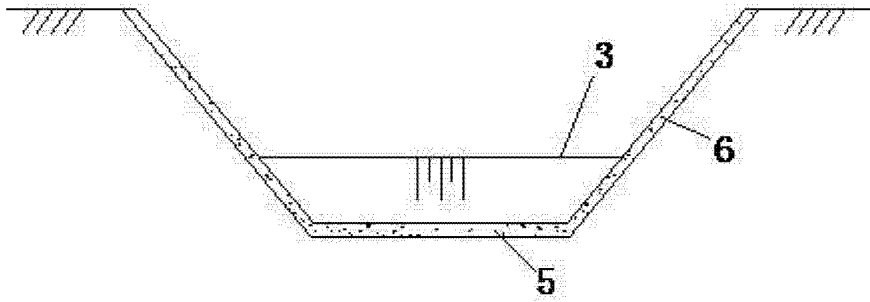


图 3

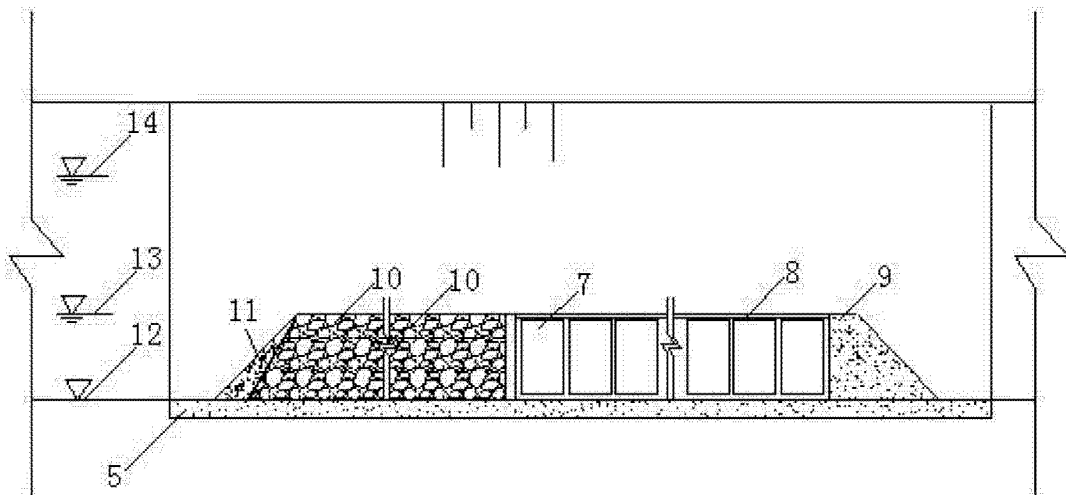


图 4