

双向反污染农田水利施工方法

曹守祥 支立鹏 马继强

江苏省水利工程科技咨询股份有限公司，江苏南京，210000；

摘要：双向反污染农田水利施工方法，属于水利工程领域，在农田灌溉前、排放后均采用水体净化措施，有效提高水的清洁利用，形成农田水的良性循环，减少对水源地资源的依赖，利用水生植物天然的净化作用对灌溉入农田的水先进行净化，有效降低对农田的污染，而且净化后的水重新经过水生植物的净化再给农田灌溉，有效节约水资源，降低了水源地被污染的风险，农田的排放水在输给处理池的同时还可输给净化池，降低了水源地被污染的风险。

关键词：双向；反污染；农田水利；施工方法

DOI：10.69979/3060-8767.25.01.009

1 背景技术

农田水利建设是指为发展农业生产服务的水利事业。基本任务是通过水利工程技术措施，改变不利于农业生产发展的自然条件，为农业高产高效服务。通过兴修为农田服务的水利设施，包括灌溉、排水、除涝和防治盐、渍灾害等，建设旱涝保收、高产稳定的基本农田。发展灌溉排水，调节地区水情，改善农田水分状况，防治旱、涝、盐、碱灾害，以促进农业稳产高产的综合性科学技术。农田水利在国外一般称为灌溉和排水。农田水利涉及水力学、土木工程学、农学、土壤学，以及水文、气象、水文地质及农业经济等学科。其任务是通过工程技术措施对农业水资源进行拦蓄、调控、分配和使用，并结合农业技术措施进行改土培肥，扩大土地利用，以达到农业高产稳产的目的。

由于农药、化肥的使用，使得农田污水中的氮磷含量增高，引起水体污染，造成水体富营养化，富营养化会影响水体的水质，会造成水的透明度降低，使得阳光难以穿透水层，从而影响水中植物的光合作用，可能造成溶解氧的过饱和状态。溶解氧的过饱和以及水中溶解氧少，都对水生动物有害，造成鱼类大量死亡。同时，因为水体富营养化，水体表面生长着以蓝藻、绿藻为优势种的大量水藻，形成一层“绿色浮渣”，致使底层堆积的有机物质在厌氧条件分解产生的有害气体和一些浮游生物产生的生物毒素也会伤害鱼类。因富营养化水中含有硝酸盐和亚硝酸盐，人畜长期饮用这些物质含量超过一定标准的水，也会中毒致病。

目前农田水利施工中大多采用从水源地直接向农田灌溉水，农田排放水只进行简单的净化处理后再次排放到水源地中，由于为采取多重净化措施，因此现有的农田水利施工容易造成污染水的循环利用，形成恶性循

环加深水体富营养化程度。

2 技术方案

2.1 要解决的技术问题

针对现有技术中存在的问题，提供一种双向反污染农田水利施工方法，本方案在农田灌溉前、排放后均采用水体净化措施，有效提高水的清洁利用，形成农田水的良性循环，减少对水源地资源的依赖，利用水生植物天然的净化作用对灌溉入农田的水先进行净化，有效降低对农田的污染，采用物理、化学、微生物相组合的方式对农田排放水进行多重净化，有效保证水的良性循环利用，而且净化后的水重新经过水生植物的净化再给农田灌溉，有效节约水资源，降低了水源地被污染的风险，农田的排放水在输给处理池的同时还可输给净化池，进一步降低了水源地被污染的风险。

2.2 技术方案

为解决上述问题，采用如下的技术方案。

一种双向反污染农田水利施工方法，包括以下步骤：

(1) 先在农田与水源地之间挖出净化池，并用管道连通，同时做好防渗工作，净化池中种植水生植物，也可养殖鱼、虾等水生动物；

(2) 净化池与农田之间铺设双路管道，一路为净化池通向农田的大口径输入管道，另一路为农田通向净化池的小口径输出管道；

(3) 在农田与水源地之间挖出处理池，并用管道连通，最后再将处理池与净化池连通。

(4) 所述S3步骤中的处理池包括沉淀池和反应池，所述沉淀池与反应池之间固定连接隔板，且隔板的侧壁开设有出水孔，沉淀池中水由出水孔输送给反应池。

(5) 所述隔板与沉淀池的侧壁之间通过磁吸附连

接有过滤网,是为了方便拆卸清理过滤网,且过滤网位于农田排水管的下方,是为了过滤掉农田排放水中的大颗粒杂质。

(6) 所述反应池的底部铺设开口朝上设置的曝气管,所述反应池的水体中放置有多个浮力装置,且多个浮力装置之间固定连接连接有连接杆,是为了将浮力装置连接起来形成一个转动的环形处理装置,所述反应池的水体中接种有微生物,利用微生物来净化水体。

(7) 所述浮力装置包括悬浮筒、悬浮柱和浮筒,所述悬浮柱与浮筒连通,且浮筒的上端开设有注液口,所述浮筒的上端侧壁固定连接连接有把手,所述悬浮筒的内部开设有前后贯通的通道,且悬浮筒的中部位置开设有与通道连通的反应腔,所述悬浮柱中灌注有钙盐溶液,钙盐溶液采用氢氧化钙溶液,除磷原理为金属钙离子与水中磷酸根反应生成磷酸钙沉淀物,同时其自身的碱性会消耗掉水中的酸性物质,增加进入生物中的废水碱度升高,有利于微生物的耗碱脱氢处理,且悬浮柱的下端贯穿至反应腔中,所述悬浮柱的下端镶嵌有导液棒,且导液棒位于反应腔中,位于尾端的所述通水道的内壁安装有水轮机本体,且悬浮筒位于通道上方的内壁中安装有与水轮机本体匹配的驱动装置,驱动装置带动水轮机本体转动,水轮机本体排出的水流推动浮力装置前进,从而为浮力装置提供动力。

(8) 所述悬浮筒的形状为船形,所述通水道的前后两段为上下设置,是为了延长水在反应腔中停留的时间,以增加沉淀反应的时间,位于前端的所述通水道为Y型,是为了降低悬浮筒所受到的水阻力。

(9) 位于尾端的所述通水道的内壁固定连接连接有微生物填料,所述微生物填料包括固定环,所述固定环的内侧壁固定连接连接有多个相互连通且交织成网状的多孔管,是为了加快微生物膜的形成速度,有效提高净化效率。

(10) 所述反应腔与尾端通水道的连通处内壁固定连接连接有截留网,是为了防止生成的沉淀物被吸进通道中而损坏水轮机本体的叶片。

(11) 所述反应腔的下端侧壁连通有沉淀腔,是为了防止沉淀物被水流冲走。

(12) 所述导液棒为相互连通的多微孔结构,且导液棒采用耐腐蚀材料,悬浮柱中的钙盐溶液通过导液棒上的孔渗透到水中,以进行沉淀反应。

3 有益效果

相比于现有技术,方案的优点在于:

(1) 方案在农田灌溉前、排放后均采用水体净化措施,有效提高水的清洁利用,形成农田水的良性循环,

减少对水源地资源的依赖,利用水生植物天然的净化作用对灌溉入农田的水先进行净化,有效降低对农田的污染,采用物理、化学、微生物相组合的方式对农田排水进行多重净化,有效保证水的良性循环利用,而且净化后的水重新经过水生植物的净化再给农田灌溉,有效节约水资源,降低了水源地被污染的风险,农田的排水在输给处理池的同时还可输给净化池,进一步降低了水源地被污染的风险。

(2) S3 步骤中的处理池包括沉淀池和反应池,沉淀池与反应池之间固定连接连接有隔板,且隔板的侧壁开设有出水孔,沉淀池中水由出水孔输送给反应池。

(3) 隔板与沉淀池的侧壁之间通过磁吸附连接有过滤网,是为了方便拆卸清理过滤网,且过滤网位于农田排水管的下方,是为了过滤掉农田排放水中的大颗粒杂质。

(4) 反应池的底部铺设开口朝上设置的曝气管,反应池的水体中放置有多个浮力装置,且多个浮力装置之间固定连接连接有连接杆,是为了将浮力装置连接起来形成一个转动的环形处理装置,反应池的水体中接种有微生物,利用微生物来净化水体。

(5) 浮力装置包括悬浮筒、悬浮柱和浮筒,悬浮柱与浮筒连通,且浮筒的上端开设有注液口,浮筒的上端侧壁固定连接连接有把手,悬浮筒的内部开设有前后贯通的通道,且悬浮筒的中部位置开设有与通道连通的反应腔,悬浮柱中灌注有钙盐溶液,钙盐溶液采用氢氧化钙溶液,除磷原理为金属钙离子与水中磷酸根反应生成磷酸钙沉淀物,同时其自身的碱性会消耗掉水中的酸性物质,增加进入生物中的废水碱度升高,有利于微生物的耗碱脱氢处理,且悬浮柱的下端贯穿至反应腔中,悬浮柱的下端镶嵌有导液棒,且导液棒位于反应腔中,位于尾端的通水道的内壁安装有水轮机本体,且悬浮筒位于通道上方的内壁中安装有与水轮机本体匹配的驱动装置,驱动装置带动水轮机本体转动,水轮机本体排出的水流推动浮力装置前进,从而为浮力装置提供动力。

(6) 悬浮筒的形状为船形,通水道的前后两段为上下设置,是为了延长水在反应腔中停留的时间,以增加沉淀反应的时间,位于前端的通水道为Y型,是为了降低悬浮筒所受到的水阻力。

(7) 位于尾端的通水道的内壁固定连接连接有微生物填料,微生物填料包括固定环,固定环的内侧壁固定连接连接有多个相互连通且交织成网状的多孔管,是为了加快微生物膜的形成速度,有效提高净化效率。

(8) 反应腔与尾端通水道的连通处内壁固定连接连接有截留网,是为了防止生成的沉淀物被吸进通道中而

损坏水轮机本体的叶片。

(9) 反应腔的下端侧壁连通有沉淀腔，是为了防止沉淀物被水流冲走。

(10) 导液棒为相互连通的多微孔结构，且导液棒采用耐碱腐蚀材料，悬浮柱中的钙盐溶液通过导液棒上的孔渗透到水中，以进行沉淀反应。

4 附图说明

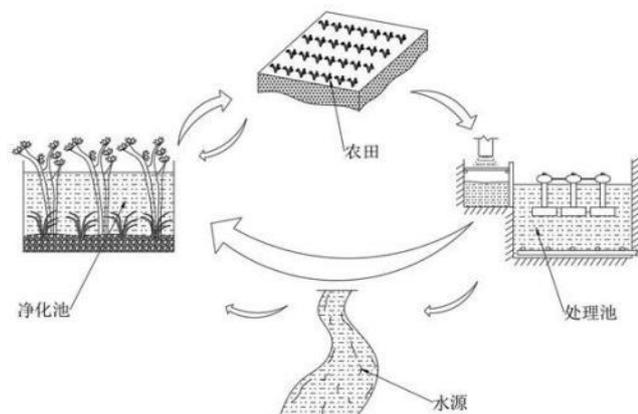


图1为本施工方法象形示意图

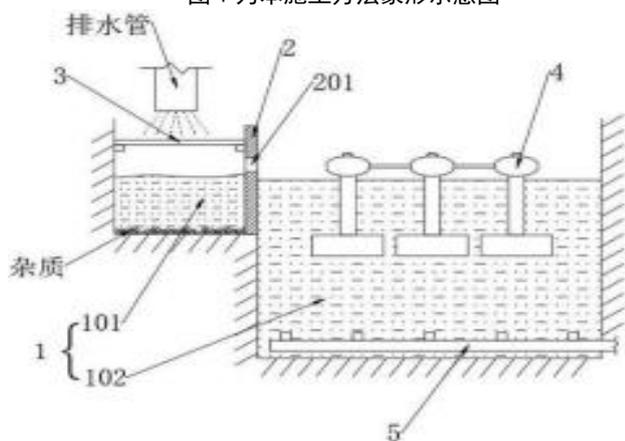


图2为处理池主视结构示意图

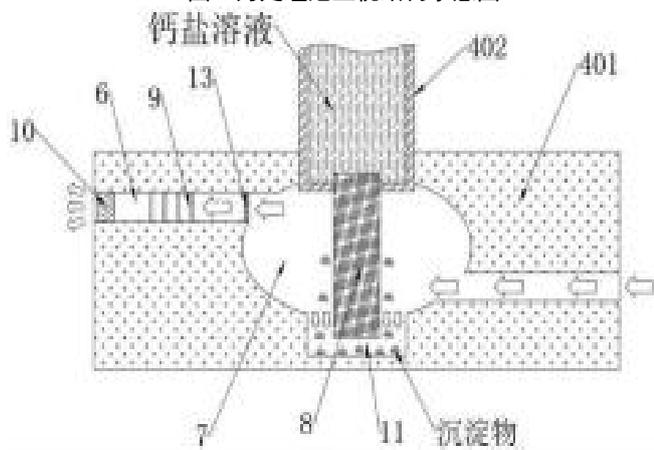


图3为悬浮筒剖面结构示意图

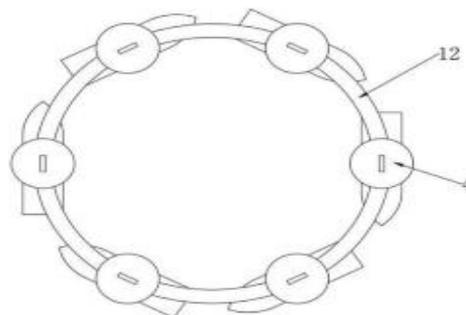


图4为浮力装置俯视结构示意图

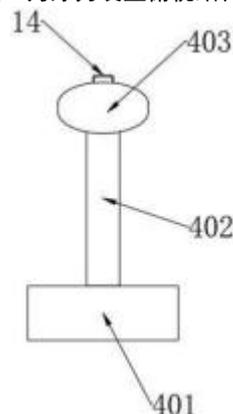


图5浮力装置主视结构示意图

图中：

1 处理池、101 沉淀池、102 反应池、2 隔板、201 出水孔、3 过滤网、4 浮力装置、401 悬浮筒、402 悬浮柱、403 浮筒、5 曝气管、6 通道、7 反应腔、8 导液棒、9 微生物填料、901 固定环、902 多孔管、10 水轮机本体、11 沉淀腔、12 连接杆、13 截留网、14 把手。

5 结束语

应用这项技术在南京市江宁区湖熟高标准农田示范区进行试验：水稻田面积 200 亩，提高了工作效率，特别是生产处理的粮食无污染，品质得到提高，产生了巨大的经济效益和社会效益。值得推广应用。

参考文献

- [1] 郭燕. 几种类型矿物对磷的吸附对比研究[D]. 合肥工业大学, 2007.
- [2] 叶洪平. 施工项目管理与项目成本控制[J]. 建设科技, 2021(22): 19-21.
- [3] 塔桂花. 加强农田水利基本建设的措施[J]. 吉林农业, 2014(08): 49.
- [4] 黄彬. 水利工程质量监理存在问题与对策探讨[J]. 科技创新导报, 2008(28): 81.
- [5] 王芳. 关于稳步推进农田水利基本建设的探讨[J]. 黑龙江科技信息, 2013(20): 174.