(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114656113 A
(43)申请公布日 2022.06.24

(21)申请号 202210411446.8

(22)申请日 2022.04.19

(71)申请人 海南南洋新鑫环保科技有限公司
地址 570100 海南省海口市龙华区金贸西路诚田国际商务大厦A栋15楼E室

(72)发明人 刘小灵 孙语晗 董喜显 刘畅 刘利鹏

(74)专利代理机构 广州名扬高玥专利代理事务所(普通合伙) 44738
专利代理师 代梦琴

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 103/20(2006.01)
C02F 103/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺

(57)摘要

本发明公开了一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,包括以下步骤:步骤一、通过水泵从海水水产养殖池内或蓄水池内抽水提升至紫外线消毒仪;步骤二、水流至紫外线消毒仪进行杀菌消毒;步骤三、紫外线消毒仪出水流至改良型复合生态净水装置进行深度处理,尾水首先经过过滤活化区,由下而上,过滤活化区的填料内有丰富的微生物,使尾水因紫外线杀菌减少大量微生物后得到补充,同时填料对尾水中的悬浮物进行吸附过滤,将尾水中的大部分悬浮物截留;本发明出水效果更好;能耗低,无需加药,与现有的海水养殖尾水处理的几种工艺相比,本新型工艺占地面积至少减少三分之一,与海藻人工湿地相比,面积减少90%。

CN 114656113 A

1.一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、通过水泵从海水水产养殖池内或蓄水池内抽水提升至紫外线消毒仪;

步骤二、水流至紫外线消毒仪进行杀菌消毒;

步骤三、紫外线消毒仪出水流至改良型复合生态净水装置进行深度处理,尾水首先经过过滤活化区,由下而上,过滤活化区的填料内有丰富的微生物,使尾水因紫外线杀菌减少大量微生物后得到补充,同时填料对尾水中的悬浮物进行吸附过滤,将尾水中的大部分悬浮物截留,去除部分有机物,截留的悬浮物累积到一定程度后可以在底部打开阀门排放至污泥浓缩池,再通过压泥机将污泥压成泥饼当做有机肥料;

步骤四、尾水经过过滤活化区后流至复合生态净水区上端,在重力作用下尾水自上往下在初级砂滤层进行快速下渗,尾水通过初级砂滤层,强大的吸附和截留能力把其中绝大部分的悬浮物进行吸附,再通过植物根系分解,同时初级砂滤层处理的尾水跌落至慢渗层和蓄水层;

步骤五、尾水交替在慢渗层和蓄水层中渗流,其中尾水在慢渗层中缓慢地进行垂直渗流,从而在土壤微生物的作用下高效去除尾水中的污染物并达到排放水平,其中,由于蓄水层具有较大的空隙且渗透速率快,而慢渗层渗透速率较慢,蓄水层中的水在慢渗层中进行垂直渗流,形成了主液位上方的负压,空气在负压条件下进入慢渗层,慢渗层为人工土壤,增加了人工土壤的氧含量,为土壤微生物的快速消解和植物根系的呼吸提供了良好条件;

步骤六、然后尾水跌落至出水层,然后经出水口排出,排水完成后,复合生态净水区进入空置恢复期,人工土壤中所吸附的污染物通过微生物和植物根系的共同作用完成消解和吸收,这一过程填料中空气环境和大气气压逐渐达到平衡;

步骤七、经过处理后的水回流至海水水产养殖池内进行循环利用或达标排放至大海中。

2.根据权利要求1所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述水泵吸水端设置有管道式滤布过滤器,所述管道式滤布过滤器内部设置有100目的滤布。

3.根据权利要求1所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述紫外线消毒仪在寄生虫、有害细菌较多时开启,平时通水不通电,紫外线消毒仪不工作,最大限度保留尾水中的有益微生物。

4.根据权利要求1所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述改良型复合生态净水装置包括底板、池壁和隔板,所述底板上设置有池壁,所述池壁内部设置有隔板,所述隔板一侧形成有过滤活化区,所述隔板另一侧形成有复合生态净水区。

5.根据权利要求4所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述过滤活化区内部填充有填料,所述填料为基质。

6.根据权利要求5所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述过滤活化区底部设置有配水及排泥层,所述配水及排泥层一侧依次插接有进水管和排泥管。

7.根据权利要求4所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述复合生态净水区自上而下依次分为植物生长区、初级砂滤层、慢渗层、蓄水层、慢渗层、蓄水层、慢渗层和出水层,所述复合生态净水区的高度为250cm,所述复合生态净水区表面

水力负荷为2～3m^3/m^2.d,所述初级砂滤层的厚度为10～25cm,所述初级砂滤层以中沙为主要材质,所述慢渗层的厚度为40～60cm,所述慢渗层由原土和惰性有机天然材质构成,所述蓄水层的厚度为15～30cm,所述蓄水层以抗压透水管并配置碎石为基质,所述出水层的厚度为15～25cm。

8.根据权利要求7所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述植物生长区包括表面布水管、耐盐喜水植物和防藻层,所述初级砂滤层上均匀布设有表面布水管,所述初级砂滤层表面均匀栽培有耐盐喜水植物,所述初级砂滤层表面设置有防藻层。

9.根据权利要求7所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述蓄水层上设有伸出初级砂滤层表面的气管,所述气管端部设置有气帽。

10.根据权利要求1所述的一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺,其特征在于:所述改良型复合生态净水装置为间歇式进水,每次进水20～40分钟,停止进水2.5～4小时,不断循环往复。

一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及海水养殖尾水处理技术领域，具体为一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺。

背景技术

[0002] 在海水养殖尾水处理中常用的处理工艺有：

[0003] 1、气浮+加药沉淀+海藻人工湿地

[0004] 处理流程：先向尾水中鼓风加气，把水中难以沉降的的悬浮物物质上浮集中在水体表面，通过刮板装置去除，再向尾水中投加絮凝剂，进一步把水中的悬浮物、胶体及总磷等去除，然后流至大面积的海藻人工湿地，通过耐盐水生植物及投加的耐盐微生物进一步去除COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、悬浮物等有害污染物。

[0005] 该工艺主要缺点为投资大，能耗高、占地面积特别大、操作管理复杂、水质处理效果稳定性较差，最终出水如果回流到养鱼池循环使用，还需要增加水泵动力设备及消毒设备等。

[0006] 2、气浮+加药沉淀+曝气生物滤池

[0007] 处理流程：先向尾水中鼓风加气，把水中难以沉降的的悬浮物物质上浮集中在水体表面，通过刮板装置去除，再向尾水中投加絮凝剂，进一步把水中的悬浮物、胶体及总磷等去除，最后流至曝气生物滤池进行深度处理。

[0008] 该工艺主要缺点为由于海水盐份高，盐对生物滤池内的微生物有抑制生长作用，对有机物、氮、磷去除率很低，难于通过传统的生物滤池去除海水中的污染物，导致处理出水效果差，难以达标排放。另外的缺点是投资大，能耗高。

[0009] 3、过滤+蛋白分离+臭氧+微生物生化

[0010] 处理流程：尾水先经过过滤设备去除水中的悬浮物，再经过蛋白分离器去除尾水中的蛋白质，再用臭氧将尾水中的有机物、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、病毒及有害细菌等物质去除，再流至生化池培养一些有益细菌，最后回流至养殖池内循环使用。

[0011] 该工艺主要缺点是养殖尾水处理后只能回流到养殖池循环利用，达不到到排放标准，同时该处理工艺投资大，能耗高、稳定性差、操作管理复杂，需要配备专业技术人员管理。

[0012] 针对污水处理技术，现有申请号为CN201410070924.9的中国发明专利，公开了一种有机复合土壤高效生态净水系统，目前该系统广泛用于生活污水处理领域，且处理效果非常显著，该技术主要是以填料内土壤微生物、生物酶以及植物的耦合作用，对污水中的污染物进行吸附分解净化，达到污水处理的目的，该系统在生活污水处理设计中，复合生态池的表面水力负荷为0.8～1m^3/m^2.d，即处理1m^3污水需占地1.25㎡或1㎡，填料高度为1.5米～2.0米之间，其中核心的复合填料为2层或3层，示意图如图1所示，该系统不适用海水养殖尾水处理，目前海水养殖尾水处理主要是以上3种处理工艺，但普遍效果都不太理想，申请人在探索海水养殖尾水处理过程中，尝试引进改良型有机复合土壤高效生态净水技术，力争

找到一条对海水养殖尾水处理效率高、投资省、能耗低、管理简便、出水既可以循环养殖又可以达标排放的创新工艺。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺，以解决目前海水养殖尾水处理工艺普遍效果都不太理想的问题。

[0014] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺，包括以下步骤：

[0015] 步骤一、通过水泵从海水水产养殖池内或蓄水池内抽水提升至紫外线消毒仪；

[0016] 步骤二、水流至紫外线消毒仪进行杀菌消毒；

[0017] 步骤三、紫外线消毒仪出水流至改良型复合生态净水装置进行深度处理，尾水首先经过过滤活化区，由下而上，过滤活化区的填料内有丰富的微生物，使尾水因紫外线杀菌减少大量微生物后得到补充，同时填料对尾水中的悬浮物进行吸附过滤，将尾水中的大部分悬浮物截留，去除部分有机物，截留的悬浮物累积到一定程度后可以在底部打开阀门排放至污泥浓缩池，再通过压泥机将污泥压成泥饼当做有机肥料；

[0018] 步骤四、尾水经过过滤活化区后流至复合生态净水区上端，在重力作用下尾水自上往下在初级砂滤层进行快速下渗，尾水通过初级砂滤层，强大的吸附和截留能力把其中绝大部分的悬浮物进行吸附，再通过植物根系分解，同时初级砂滤层处理的尾水跌落至慢渗层和蓄水层；

[0019] 步骤五、尾水交替在慢渗层和蓄水层中渗流，其中尾水在慢渗层中缓慢地进行垂直渗流，从而在土壤微生物的作用下高效去除尾水中的污染物并达到排放水平，其中，由于蓄水层具有较大的空隙且渗透速率快，而慢渗层渗透速率较慢，蓄水层中的水在慢渗层中进行垂直渗流，形成了主液位上方的负压，空气在负压条件下进入慢渗层，慢渗层为人工土壤，增加了人工土壤的氧含量，为土壤微生物的快速消解和植物根系的呼吸提供了良好条件；

[0020] 步骤六、然后尾水跌落至出水层，然后经出水口排出，排水完成后，复合生态净水区进入空置恢复期，人工土壤中所吸附的污染物通过微生物和植物根系的共同作用完成消解和吸收，这一过程填料中空气环境和大气气压逐渐达到平衡；

[0021] 步骤七、经过处理后的水回流至海水水产养殖池内进行循环利用或达标排放至大海中。

[0022] 其中，所述水泵吸水端设置有管道式滤布过滤器，所述管道式滤布过滤器内部设置有100目的滤布。

[0023] 其中，所述紫外线消毒仪在寄生虫、有害细菌较多时开启，平时通水不通电，紫外线消毒仪不工作，最大限度保留尾水中的有益微生物。

[0024] 其中，所述改良型复合生态净水装置包括底板、池壁和隔板，所述底板上设置有池壁，所述池壁内部设置有隔板，所述隔板一侧形成有过滤活化区，所述隔板另一侧形成有复合生态净水区。

[0025] 其中，所述过滤活化区内部填充有填料，所述填料为基质。

[0026] 其中，所述过滤活化区底部设置有配水及排泥层，所述配水及排泥层一侧依次插

接有进水管和排泥管。

[0027] 其中，所述复合生态净水区自上而下依次分为植物生长区、初级砂滤层、慢渗层、蓄水层、慢渗层、蓄水层、慢渗层和出水层，所述复合生态净水区的高度为250cm，所述复合生态净水区表面水力负荷为2～3m^3/m^2.d，所述初级砂滤层的厚度为10～25cm，所述初级砂滤层以中沙为主要材质，所述慢渗层的厚度为40～60cm，所述慢渗层由原土和惰性有机天然材质构成，所述蓄水层的厚度为15～30cm，所述蓄水层以抗压透水管并配置碎石为基质，所述出水层的厚度为15～25cm。

[0028] 其中，所述植物生长区包括表面布水管、耐盐喜水植物和防藻层，所述初级砂滤层上均匀布设有表面布水管，所述初级砂滤层表面均匀栽培有耐盐喜水植物，所述初级砂滤层表面设置有防藻层。

[0029] 其中，所述蓄水层上设有伸出初级砂滤层表面的气管，所述气管端部设置有气帽。

[0030] 其中，所述改良型复合生态净水装置为间歇式进水，每次进水20～40分钟，停止进水2.5～4小时，不断循环往复。

[0031] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0032] 1、该新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺出水效果更好；

[0033] 由于水中微生物在高盐度的情况下，难以培养和生长，采用传统的生物滤池或活性污泥法等工艺难于降解尾水中有机物、氨氮、总氮、总磷等污染物，因此处理效果很差，难于达标排放或回用；如果采用传统的蛋白分离器+臭氧工艺，虽然有机物、氨氮、亚硝酸盐可以降解，但去除率低，其他物质如总磷、总氮仍然难于去除，同时会杀死大部分的有益细菌。如果采用海藻人工湿地，虽然污染物能降解去除，但受气温、台风、降雨等因素影响，导致处理效果并不稳定，而且占地非常大，而新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺克服了以上缺点；

[0034] 2、该新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺的能耗低，无需加药；

[0035] 现有的海水养殖尾水处理的几种工艺，都需要气浮、加药沉淀、过滤、臭氧、消毒、曝气等，需要大量的药剂和动力设备，能耗高，而本新型工艺只需提升泵作为动力，紫外线作为备用消毒方式，能耗也非常低，无需加药混凝沉淀，同时，复合生态罐(池)出水溶解氧浓度高达6～7.5mg/L，可减少养殖池增氧机数量或工作时间，降低养殖能耗；因此，本新型工艺能耗、药剂费用大大降低；

[0036] 3、该新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺占地少；

[0037] 与现有的海水养殖尾水处理的几种工艺相比，本新型工艺占地面积至少减少三分之一，与海藻人工湿地相比，面积减少90％；

[0038] 4、该新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺管理简便；

[0039] 现有的海水养殖尾水处理的几种工艺，机械设备多，故障率高，操作复杂，尤其是蛋白分离器+臭氧工艺需要有经验的专业技术人员操作，而本新型工艺系统机械设备少，故障率低，操作简单，只需普通工人兼管即可；

[0040] 5、该新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺投资省；

[0041] 与现有的海水养殖尾水处理的几种工艺相比，本新型工艺工程投资下降10％以上，如果算上土地成本，造价更低。

附图说明

[0042] 图1为本发明背景技术中现有技术示意图；

[0043] 图2为本发明改良型复合生态净水装置主视剖面示意图；

[0044] 图3为图2中过滤活化区和复合生态净水区局部放大示意图；

[0045] 图4为本发明海水养殖尾水处理流程框图；

[0046] 图5为本发明海水养殖尾水处理流程示意图。

[0047] 图中，1、底板；2、配水及排泥层；3、过滤活化区；4、池壁；5、表面布水管；6、耐盐喜水植物；7、防藻层；8、气帽；9、气管；10、初级砂滤层；11、慢渗层；12、蓄水层；13、出水层；14、隔板。

具体实施方式

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0049] 请参阅图2-5，本发明提供一种技术方案：一种新型的海水养殖尾水处理及循环利用工艺，包括以下步骤：

[0050] 步骤一、通过水泵从海水水产养殖池内或蓄水池内抽水提升至紫外线消毒仪，在水泵吸水端设置有管道式滤布过滤器，管道式滤布过滤器内部设置有100目的滤布，截留大部分悬浮物，每天可人工清理掉；

[0051] 步骤二、水流至紫外线消毒仪进行杀菌消毒，紫外线消毒仪在寄生虫、有害细菌较多时开启，平时通水不通电，紫外线消毒仪不工作，最大限度保留尾水中的有益微生物；

[0052] 步骤三、紫外线消毒仪出水流至改良型复合生态净水装置进行深度处理，尾水首先经过过滤活化区3，由下而上，过滤活化区3的填料对尾水中的悬浮物进行吸附过滤，将尾水中的大部分悬浮物截留，去除部分有机物，截留的悬浮物累积到一定程度后，通过排泥管排至污泥浓缩池，再通过压泥机将污泥压成泥饼当做有机肥料；

[0053] 步骤四、尾水经过过滤活化区3后流至复合生态净水区上端，在重力作用下尾水自上往下在初级砂滤层10进行快速下渗，尾水通过初级砂滤层10强大的吸附和截留能力把其中绝大部分的悬浮物和可溶性污染物进行吸附消解净化，同时初级砂滤层10处理的尾水跌落至慢渗层11和蓄水层12；

[0054] 步骤五、尾水交替在慢渗层11和蓄水层12中渗流，其中尾水在慢渗层11中缓慢地进行垂直渗流，从而在土壤和微生物的作用下充分去除水中的污染物并达到排放水平，其中，由于蓄水层12具有较大的空隙且渗透速率快，而慢渗层11渗透速率较慢，蓄水层12中的水在慢渗层11中进行垂直渗流，形成了主液位上方的负压，空气在负压条件下进入慢渗层11，慢渗层11为人工土壤，增加了人工土壤的氧含量，为土壤微生物的快速消解和植物根系的呼吸提供了良好条件；

[0055] 步骤六、然后尾水跌落至出水层13，然后经出水口排出，排水完成后，人工土壤进入空置恢复期，人工土壤中所吸附的污染物通过微生物和植物根系的共同作用完成消解和吸收，这一过程人工土壤中空气环境和大气气压逐渐达到平衡；

[0056] 步骤七、经过处理后的水回流至海水水产养殖池内进行循环利用或达标排放至大海中。

[0057] 其中，其中从海水水产养殖尾水收集到杂物拦截及消毒段统称为预处理阶段，用于处理去除水中的悬浮物、寄生虫及各类有害细菌；改良型复合生态净水装置处理段为深度处理阶段，尾水通过改良型复合生态净水装置的过滤活化区3时，进一步将鱼粪、饲料残渣去除，同时填料中的微生物向海水进行补充，然后流至复合生态净水区，填料中的土壤微生物可以分解养殖尾水中的有机物、总磷、总氮、氨氮等物质，去除率高达到70％～90％，而总盐度却不下降，同时将对鱼类有害的亚硝酸盐转化为无害的硝酸盐，而总盐度却不下降，另外，对尾水中的寄生虫、弧菌等有害细菌具有明显的抑制去除功能，因此，尾水经处理后完全可以回流到海水养殖池中循环利用，再加上复合生态池出水的溶解氧高至6～7.5mg/L，对养殖极为有利，因此，尾水经本工艺处理后，既去除了有机污染物、总磷、总氮、氨氮、亚硝态氮等物质，也可以去除寄生虫、弧菌等有害细菌，甚至不用杀菌消毒，保留尾水中的有益微生物，同时出水的高溶解氧可以减少鱼池增氧机的能耗，既可以在平时循环使用，也可以在取鱼时达标排放至海域。

[0058] 其中，改良型复合生态净水装置包括，底板1、池壁4和隔板14，底板1上设置有池壁4，池壁4内部设置有隔板14，隔板14一侧形成有过滤活化区3，隔板14另一侧形成有复合生态净水区。

[0059] 其中，过滤活化区3内部填充有填料，填料为基质，填料内有丰富的微生物，使尾水因紫外线杀菌减少大量微生物后得到补充，同时填料对尾水中的悬浮物进行吸附过滤，将尾水中的大部分悬浮物截留，去除部分有机物，截留的悬浮物累积到一定程度后可以在底部打开阀门排放。

[0060] 其中，过滤活化区3底部设置有配水及排泥层2，配水及排泥层2一侧依次插接有进水管和排泥管，通过进水管可以将尾水书到过滤活化区3，通过排泥管可以将过滤活化区3截留的悬浮物排出。

[0061] 其中，复合生态净水区自上而下依次分为植物生长区、初级砂滤层10、慢渗层11、蓄水层12、慢渗层11、蓄水层12、慢渗层11和出水层13，复合生态净水区的高度为250cm，复合生态净水区表面水力负荷为2～3m^3/m2.d，也就是说同样的复合生态净水区面积处理水量增大了1倍以上；初级砂滤层10的厚度为20cm，初级砂滤层10以中砂为主要材质，慢渗层11的厚度为50cm，慢渗层11由原土和惰性有机天然材质构成，蓄水层12的厚度为30cm，蓄水层12以抗压透水管并配置粗砂为基质，出水层13的厚度为20cm，出水层13以抗压透水管并配置碎石为基质。

[0062] 其中，植物生长区包括表面布水管5、耐盐喜水植物6和防藻层7，初级砂滤层10上均匀布设有表面布水管5，初级砂滤层10表面均匀栽培有耐盐喜水植物6，初级砂滤层10表面设置有防藻层7，由原来的陆生植物改为陆生耐盐喜水植物6，适用于海水养殖产生的尾水，通过在初级砂滤层10表面设置防藻层7，避免在复合生态净水区表面滋生藻类而减缓渗水速度。

[0063] 其中，蓄水层12上设有伸出防藻层7表面的气管9，气管9端部设置有气帽8，保证蓄水层12内部的空气与外界连通，且气压与外界相同。

[0064] 其中，改良型复合生态净水装置为间歇式进水，每次进水20～40分钟，停止进水

2.5～4小时，不断循环往复。

[0065] 其中，由于海水养殖尾水中盐度高，对微生物有抑制作用，目前市面上还没有一种以微生物为主来高效去除尾水中COD、BOD、氨氮、总氮、总磷的技术，同时，目前市面上也没有一种以填料为载体，通过微生物来抑制海水养殖尾水中寄生虫、有害细菌生长，从而高效去除的技术。采用本申请改良型复合生态净水装置，经过实验可以有效去除尾水中的COD、BOD、氨氮、总氮、总磷及寄生虫、有害细菌等，同时可增加水产养殖物所需的有益生物。

[0066] 其中，海水养殖尾水经处理后，不仅污染物大部分被去除，而且出水中溶解氧高达6～7.5mg/L，出水回流到养殖池中，可以节省养殖池加氧的能耗。

[0067] 本申请的改良型复合生态净水装置采用间歇式进水，每次进水30分钟，停止进水3小时，不断循环往复，反复测试表明，其进出水可以稳定在表1中的效果：

[0068] 表1处理效果表

[0069]

项目	COD	BOD	氨氮	总氮	总磷	DO
进水浓度范围(mg/L)	≤350	≤150	≤40	≤50	≤5	≤10
出水(mg/L)	≤50	≤10	≤5	≤5	≤0.5	≤0.01
去除率(%)	90	90	88	90	90	99

[0070] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

植物
布水管
透气管
植物生长区
初级砂滤层
池壁
快渗层
≤1.5~2.0m
蓄水层
慢渗层
出水层
池底
排水管

图1

5
6
7
8
9
10
4
11
12
3
11
12
11
2
13
进水
出水
排泥
1
14

图2

图3

图4

改良型复合生态净水装置
达标排放
植物
有机复合填料区
过滤活化区
循环回用
紫外线消毒仪
水泵
管道式滤布过滤器
海水产养殖池
一种新型的海水养殖尾水处理循环利用工艺

图5