(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115806356 B
(45)授权公告日 2024.11.22

(21)申请号 202211315177.1
(22)申请日 2022.10.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115806356 A
(43)申请公布日 2023.03.17
(73)专利权人 天津市水产研究所
地址 300221 天津市河西区解放南路442号
(72)发明人 贾磊 王婷 谷德贤 宋樱 王群山 尚晓迪 刘皓 李翔 王钢 殷小亚
(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209
专利代理师 赵瑶瑶
(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
A01K 61/40(2017.01)
C02F 1/50(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)
C02F 3/32(2023.01)
C02F 103/20(2006.01)
(56)对比文件
CN 110790449 A,2020.02.14
贾磊等.单环刺螈在海水养殖尾水池塘中的应用.《海水养殖》.2022,第61-62页.
审查员 雷亚红

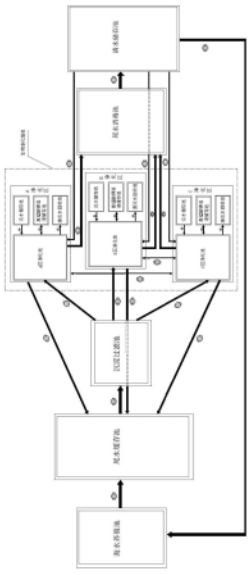
权利要求书3页 说明书11页 附图1页

(54)发明名称

一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法及系统,本方法包括如下步骤:S1:尾水缓存处理;S2:沉淀过滤处理;S3:生物净化处理:在生物净化组池的净化池中投放、养殖单环刺螈,根据单环刺螈的播种特性以及所处生长阶段的水净化能力确定从沉淀过滤池中的尾水上清液流入各组生物净化组池中的净化池的顺序,进行尾水净化处理;S4:尾水消毒回用:净化设定时间后,当达到水质排放标准时,排放所述净化后的养殖尾水至尾水消毒池中,进行尾水消毒,消毒完的尾水排放入清水储存池,供海水养殖池循环利用。本方法既能生态处理养殖尾水,又能对尾水资源加以利用,同时养殖单环刺螈产生经济附加值的尾水处理模式。



CN 115806356 B

1.一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1:尾水缓存处理:将养殖尾水注入尾水缓存池中;养殖基地日常排污尾水通过池内排污管道进入尾水缓存池;

S2:沉淀过滤处理:尾水经过缓冲汇集后通过吸污泵抽入沉淀过滤池;沉淀过滤后,过滤掉大部分残饵粪便后,尾水上清液流入生物净化组池,残饵粪便均被拦截在池底,底部会产生泥浆状污泥,可压榨为半固态物,留作发酵肥料使用后续使用;

S3:生物净化处理:在生物净化组池的净化池中投放、养殖单环刺螈,根据净化生物单环刺螈的播种特性以及单环刺螈所处生长阶段的水净化能力确定从沉淀过滤池中的尾水上清液流入各组生物净化组池中的净化池的顺序,进行尾水净化处理;

S4:尾水消毒回用:净化设定时间后,当达到水质排放标准时,排放净化后的养殖尾水至尾水消毒池中,进行尾水消毒,消毒完的尾水排放入清水储存池,供海水养殖池循环利用;

所述S3生物净化处理具体包括如下内容,

S3-1、播种方式:

生物净化组池划分为三个净化池,包括A区净化池、B区净化池以及C区净化池;采用循环区域性净化池底播单环刺螈;春季播在A区净化池和B区净化池,秋季播在C区净化池,按照两季顺序进行循环投放单环刺螈幼苗;

S3-2、不同阶段的尾水净化处理顺序:

初始段:为春季初播单环刺螈幼苗至秋季初播单环刺螈前的时段,采用A区净化池以及B区净化池进行净化处理,具体为春季初播单环刺螈幼苗时,在A区净化池和B区净化池底播一批单环刺螈幼苗,播完之后,分别启动沉淀过滤池与A区净化池和B区净化池的连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入A区净化池以及B区净化池进行净化处理;

中间段:为秋季初播单环刺螈幼苗至A区净化池和B区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段,采用A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序;具体为秋季初播单环刺螈幼苗时,在C区净化池底播一批单环刺螈幼苗;此时A区净化池以及B区净化池的单环刺螈处于成长期,A区净化池和B区净化池的单环刺螈保持水净化处理状态;然后再启动A区净化池和B区净化池与C区净化池的连接管上设置的水泵,实现A区净化池和B区净化池内的水打入C区净化池进行二次净化;

稳定段:包括春季复播单环刺螈幼苗至C区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段、C区净化池的单环刺螈成熟收集后至秋季复播单环刺螈幼苗前时段以及秋季复播单环刺螈幼苗至A区净化池和B区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段;

其中春季复播单环刺螈幼苗至C区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段,采用先C区净化池一级净化,然后再A区净化池和B区净化池进行二级净化的顺序;具体为春季复播单环刺螈幼苗时,在A区净化池和B区净化池底播一批单环刺螈幼苗,此时C区净化池的单环刺螈处于成熟期,开启沉淀过滤池与C区净化池连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入C区净化池,同时启动C区净化池与A区净化池和B区净化池连接管上的水泵,将C区净化池内的水打入A区净化池和B区净化池进行二次净化;

C区净化池的单环刺螈成熟收集后至秋季复播单环刺螈幼苗前时段,采用A区净化池以及B区净化池进行净化处理;具体为C区净化池的单环刺螈成熟收集后,启动沉淀过滤池与A

区净化池和B区净化池的连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入A区净化池以及B区净化池进行净化处理;

秋季复播单环刺螠幼苗至A区净化池和B区净化池的单环刺螠待成熟收集前时段,采用A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序;具体为秋季复播单环刺螠幼苗时,在C区净化池底播一批单环刺螠幼苗;此时A区净化池以及B区净化池的单环刺螠处于成长期,A区净化池和B区净化池的单环刺螠保持水净化处理状态;然后再启动A区净化池和B区净化池与C区净化池的连接管上设置的水泵,实现A区净化池和B区净化池内的水打入C区净化池进行二次净化;直至A区净化池和B区净化池的单环刺螠待成熟收集前保持先A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序;

春季投放单环刺螠幼苗的密度是秋季投放单环刺螠幼苗密度的2倍。

2.根据权利要求1所述的基于单环刺螠的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:所述净化生物单环刺螠的播种特性为春、秋两季无风投放,且春季投放单环刺螠幼苗,生长周期为10个月;秋季投放单环刺螠幼苗,生长周期为6个月。

3.根据权利要求1所述的基于单环刺螠的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:所述单环刺螠的生长阶段包括幼苗期、成长期以及成熟期,且水净化能力从高到低分别为处于成长期的单环刺螠、处于成熟期的单环刺螠和处于幼苗期的单环刺螠。

4.根据权利要求1所述的基于单环刺螠的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:单环刺螠的养殖要求包括净化池底部为泥沙底,播种前需要对净化池进行消毒处理,整个养殖期间不需要饵料投喂,也不需要人工管理,成熟后进行单环刺螠收集即可。

5.根据权利要求4所述的基于单环刺螠的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:播种前需要对净化池进行消毒处理,具体步骤:

步骤a:将淡水排入净化池,进行搅拌,净化池内的泥沙进行清洗,然后排出淡水;

步骤b:将高锰酸钾溶液排入净化池对泥沙进行消毒,当消毒完后,将废液排出;

步骤c:再排入淡水浸泡净化池,浸泡一段时间将废淡水排出,然后通入清水储存池的海水进行浸泡,浸泡后将浸泡的海水排出至尾水缓存池中。

6.根据权利要求4所述的基于单环刺螠的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:所述单环刺螠收集,是利用一种气筒式单环刺螠采集器进行人工收集。

7.一种实现权利要求1-6任一项所述的基于单环刺螠的海水养殖尾水净化处理方法的净化处理系统,其特征在于:包括尾水缓存池、沉淀过滤池、生物净化组池、尾水消毒池以及清水储存池,海水养殖池的尾水管与尾水缓存池的一侧连通,所述尾水缓存池通过吸污泵与沉淀过滤池连通,所述沉淀过滤池的排水端连接有至少一组生物净化组池,生物净化组池的排水端与尾水消毒池注水端连通,所述尾水消毒池的排水端与清水储存池的进水端连通,所述清水储存池的回水端与海水养殖池的进水端连通。

8.根据权利要求7所述的净化处理系统,其特征在于:

每组生物净化组池包括三个相同结构的净化区,分别为A净化区、B净化区以及C净化区,每个净化区包括净化池、淡水储存池、高锰酸钾溶液储存池以及废淡水回收池;所述净化池用于养殖单环刺螠进行水净化,所述淡水储存池用于储存淡水,所述废淡水回收池用于将浸泡完泥沙后的废淡水回收,所述高锰酸钾溶液储存池用于配比一定消毒液体的池体,所述净化池一侧均通过双向水泵与淡水储存池、高锰酸钾溶液储存池以及废淡水回收

池连接;且A净化区、B净化区以及C净化区的净化池分别为A区净化池、B区净化池以及C区净化池,且A区净化池和B区净化池均与C区净化池通过设置的双向泵的连接管连通,且三个净化池还通过连接有水泵的连接管与沉淀过滤池的排水端连通;且每个净化池还与清水储存池以及尾水缓存池通过带有水泵的连接管连接。

一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于养殖尾水处理技术领域,涉及一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法。

背景技术

[0002] 我国作为世界水产养殖大国,海水养殖是沿海地区的重要经济活动,伴随着水产养殖生产,大量残饵、粪便及水产动物代谢产物在尾水中富集,产生多种富营养化及其他污染物,如悬浮颗粒物、氮磷营养盐、残留抗生素等,这些污染物随尾水排入环境,会加重毗邻水域的营养负荷,恶化了沉积环境,被认为是入海污染的主要因素之一。

[0003] 目前国内养殖尾水处理技术主要集中于淡水养殖尾水的处理和资源化利用,包括人工湿地、“鱼-菜”共生系统、稻鱼种养以及池塘生态处理等。相较淡水养殖尾水处理技术,成熟的海水养殖尾水处理技术相较有限。关于海水养殖尾水的处理研究相对较少,目前已有报道,利用各类天然湿地例如红树林、人工湿地系统、贝-藻生态池塘、简单沉淀池等来处理海水养殖尾水,但是存在占地面积大,处理效率有限且随季节变化不稳定等问题。单环刺螈(Urechis unicinctus),是中国黄渤海沿岸潮间带和潮下带常见的底栖生物,俗称海肠、海肠子,具有广温广盐性,对低溶氧有较强的耐受力,营穴居,它属于滤食性、渣食性动物,对食物颗粒没有选择性,且具有连续摄食的特性,单环刺螈肉质鲜美、营养丰富,并且经济价值高,可以利用其特有的食性及生物特性进行尾水处理,既能生态处理养殖尾水,又能对尾水资源加以利用。

[0004] 通过检索发现如下与本申请相关的专利文献,具体公开内容如下:

[0005] 一种海水池塘养殖尾水处理系统(CN211770859U),包括依次连接的养殖池、尾水集中排放池、生态沟渠、沉淀池、曝气池和生物净化池。本发明所述海水池塘养殖尾水处理系统可根据不同养殖池的养殖周期,自由选择处理养殖池尾水和养殖废物的时机,经本发明所述系统处理后,可大大降低养殖尾水中氮磷等物质的含量,减少养殖尾水对近岸海域水质的影响,切实保护近岸海域生态环境。

[0006] 一种水产养殖尾水处理方法及系统(CN110845088A),用于处理有害的水产养殖尾水,该方法包括步骤:将水产养殖尾水经沉淀分离成上清液及浓缩液;向浓缩液中添加絮凝剂使浓缩液成型为絮团状,再经过污泥压缩机构压缩成泥饼;将上清液进一步固液分离以去除上清液内的固体;对去除固体后的上清液进行氨氮、溶解性有机物的转化及降解处理,并进行杀菌消毒,向杀菌消毒后的上清液内注入臭氧,并在预设的时间后将残余臭氧排除,以使上清液成为无害的液体。本发明还提供一种养殖尾水处理系统,将养殖尾水进行处理,避免直接排放污染环境。

[0007] 养殖尾水处理系统(CN204707771U),该系统包括用于收集从各养殖池排放的尾水的尾水收集井、具有固液分离功能的沉淀池以及能够去除漂浮在水中的有害有机物和无机物的生态池,尾水收集井通过第一渠道与沉淀池相通,沉淀池通过第二渠道与生态池相通。

[0008] 通过技术特征的对比,上述公开专利文献采用的技术手段与本发明的技术结构不

相同,不会影响本发明申请的创造性及新颖性。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处,提供一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法,该方法既能生态处理养殖尾水,又能对尾水资源加以利用,同时产生经济附加值的尾水处理模式,本方法生态环保、成本低,适于推广应用。

[0010] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0011] 一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法,其特征在于:包括如下步骤:

[0012] S1:尾水缓存处理:将养殖尾水注入尾水缓存池中;养殖基地日常排污尾水通过池内排污管道进入尾水缓存池;

[0013] S2:沉淀过滤处理:尾水经过缓冲汇集后通过吸污泵抽入沉淀过滤池;沉淀过滤后,过滤掉大部分残饵粪便等物质后,尾水上清液流入生物净化组池,残饵粪便均被拦截在池底,底部会产生泥浆状污泥,可压榨为半固态物,留作发酵肥料使用后续使用;

[0014] S3:生物净化处理:在生物净化组池的净化池中投放、养殖单环刺螈,根据净化生物单环刺螈的播种特性以及单环刺螈所处生长阶段的水净化能力确定从沉淀过滤池中的尾水上清液流入各组生物净化组池中的净化池的顺序,进行尾水净化处理;

[0015] S4:尾水消毒回用:净化设定时间后,当达到水质排放标准时,排放所述净化后的养殖尾水至尾水消毒池中,进行尾水消毒,消毒完的尾水排放入清水储存池,供海水养殖池循环利用。

[0016] 而且,所述净化生物单环刺螈的播种特性为春、秋两季无风投放,且春季投放单环刺螈幼苗,生长周期为10个月;秋季投放单环刺螈幼苗,生长周期为6个月。

[0017] 而且,所述单环刺螈的生长阶段包括幼苗期、成长期以及成熟期,且水净化能力从高到低分别为处于成长期的单环刺螈、处于成熟期的单环刺螈和处于幼苗期的单环刺螈。

[0018] 而且,所述S3生物净化处理具体包括如下内容,

[0019] S3-1、播种方式:

[0020] 生物净化组池划分为三个净化池,包括A区净化池、B区净化池以及C区净化池;采用循环区域性净化池底播单环刺螈;春季播在A区净化池和B区净化池,秋季播在C区净化池,按照两季顺序进行循环投放单环刺螈幼苗;

[0021] S3-2、不同阶段的尾水净化处理顺序:

[0022] 初始段:为春季初播单环刺螈幼苗至秋季初播单环刺螈前的时段,采用A区净化池以及B区净化池进行净化处理,具体为春季初播单环刺螈幼苗时,在A区净化池和B区净化池底播一批单环刺螈幼苗,播完之后,分别启动沉淀过滤池与A区净化池和B区净化池的连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入A区净化池以及B区净化池进行净化处理;

[0023] 中间段:为秋季初播单环刺螈幼苗至A区净化池和B区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段,采用A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序;具体为秋季初播单环刺螈幼苗时,在C区净化池底播一批单环刺螈幼苗;此时A区净化池以及B区净化池的单环刺螈处于成长期,A区净化池和B区净化池的单环刺螈保持水净化处理状态;然后再启动A区净化池和B区净化池与C区净化池的连接管上设置的水泵,实现A区净化池和B区净化池内的水打入C区净化池进行二次净化;

[0024] 稳定段:包括春季复播单环刺螈幼苗至C区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段、C区净化池的单环刺螈成熟收集后至秋季复播单环刺螈幼苗前时段以及秋季复播单环刺螈幼苗至A区净化池和B区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段;

[0025] 其中春季复播单环刺螈幼苗至C区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段,采用先C区净化池一级净化,然后再A区净化池和B区净化池进行二级净化的顺序;具体为春季复播单环刺螈幼苗时,在A区净化池和B区净化池底播一批单环刺螈幼苗,此时C区净化池的单环刺螈处于成熟期,开启沉淀过滤池与C区净化池连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入C区净化池,同时启动C区净化池与A区净化池和B区净化池连接管上的水泵,将C区净化池内的水打入A区净化池和B区净化池进行二次净化;

[0026] C区净化池的单环刺螈成熟收集后至秋季复播单环刺螈幼苗前时段,采用A区净化池以及B区净化池进行净化处理;具体为C区净化池的单环刺螈成熟收集后,启动沉淀过滤池与A区净化池和B区净化池的连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入A区净化池以及B区净化池进行净化处理;

[0027] 秋季复播单环刺螈幼苗至A区净化池和B区净化池的单环刺螈待成熟收集前时段,采用A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序;具体为秋季复播单环刺螈幼苗时,在C区净化池底播一批单环刺螈幼苗;此时A区净化池以及B区净化池的单环刺螈处于成长期,A区净化池和B区净化池的单环刺螈保持水净化处理状态;然后再启动A区净化池和B区净化池与C区净化池的连接管上设置的水泵,实现A区净化池和B区净化池内的水打入C区净化池进行二次净化;直至A区净化池和B区净化池的单环刺螈待成熟收集前保持先A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序。

[0028] 而且,所述春季投放单环刺螈幼苗的密度是秋季投放单环刺螈幼苗密度的2倍。

[0029] 而且,单环刺螈的养殖要求包括净化池底部为泥沙底,播种前需要对净化池进行消毒处理,整个养殖期间不需要饵料投喂,也不需要人工管理,成熟后进行单环刺螈收集即可。

[0030] 而且,播种前需要对净化池进行消毒处理,具体步骤:

[0031] 步骤a:将淡水排入净化池,进行搅拌,净化池内的泥沙进行清洗,然后排出淡水;

[0032] 步骤b:将高锰酸钾溶液排入净化池对泥沙进行消毒,当消毒完后,将废液排出;

[0033] 步骤c:再排入淡水浸泡净化池,浸泡一段时间将废淡水排出,然后通入清水储存池的海水进行浸泡,浸泡后将浸泡的海水排出至尾水缓存池中。

[0034] 而且,所述单环刺螈收集,是利用一种气筒式单环刺螈采集器进行人工收集。

[0035] 一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理系统,包括尾水缓存池、沉淀过滤池、生物净化组池、尾水消毒池以及清水储存池,海水养殖池的尾水管与尾水缓存池的一侧连通,所述尾水缓存池通过吸污泵与沉淀过滤池连通,所述沉淀过滤池的排水端连接有至少一组生物净化组池,生物净化组池的排水端与尾水消毒池注水端连通,所述尾水消毒池的排水端与清水储存池的进水端连通,所述清水储存池的回水端与海水养殖池的进水端连通。

[0036] 而且,每组生物净化组池包括三个相同结构的净化区,分别为A净化区、B净化区以及C净化区,每个净化区包括净化池、淡水储存池、高锰酸钾溶液储存池以及废淡水回收池;所述净化池用于养殖单环刺螈进行水净化,所述淡水储存池用于储存淡水,所述废淡水回

收池用于将浸泡完泥沙后的废淡水回收,所述高锰酸钾溶液储存池用于配比一定消毒液体的池体,所述净化池一侧均通过双向水泵与淡水储存池、高锰酸钾溶液储存池以及废淡水回收池连接;且A净化区、B净化区以及C净化区的净化池分别为A区净化池、B区净化池以及C区净化池,且A区净化池和B区净化池均与C区净化池通过设置的双向泵的连接管连通,且三个净化池还通过连接有水泵的连接管与沉淀过滤池的排水端连通;且每个净化池还与清水储存池以及尾水缓存池通过带有水泵的连接管连接。

[0037] 本发明的优点和积极效果是:

[0038] 本发明提供的这种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法及系统,既可以净化养殖尾水,还获得了单环刺螈成螈。单环刺螈整个养殖过程中无需投饵,是真正意义上的“零投饵”。

附图说明

[0039] 图1为本发明海水养殖尾水净化处理系统结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图并通过具体实施例对本发明作进一步详述,以下实施例只是描述性的,不是限定性的,不能以此限定本发明的保护范围。

[0041] 一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理系统,包括尾水缓存池、沉淀过滤池、生物净化组池、尾水消毒池以及清水储存池,海水养殖池的尾水管与尾水缓存池的一侧连通,所述尾水缓存池通过吸污泵与沉淀过滤池连通,所述沉淀过滤池的排水端连接有至少一组生物净化组池,生物净化组池的排水端与尾水消毒池注水端连通,所述尾水消毒池的排水端与清水储存池的进水端连通,所述清水储存池的回水端与海水养殖池的进水端连通;

[0042] 每组生物净化组池包括三个相同结构的净化区,分别为A净化区、B净化区以及C净化区,每个净化区包括净化池、淡水储存池、高锰酸钾溶液储存池以及废淡水回收池;所述净化池一侧均通过双向水泵与淡水储存池、高锰酸钾溶液储存池以及废淡水回收池连接;且A净化区、B净化区以及C净化区的净化池分别为A区净化池、B区净化池以及C区净化池,且上述A区净化池和B区净化池均与C区净化池通过设置的双向泵的连接管连通,且三个净化池通过设置水泵的连接管与沉淀过滤池的排水端连通;每个净化池还与清水储存池以及尾水缓存池连接;

[0043] 所述净化池内用于养殖单环刺螈进行水净化;当需要对养殖池播种刺螈苗前需要对净化池的泥沙进行消毒,所述淡水储存池用于储存淡水,将淡水储存池的水排入净化池,进行搅拌,净化池内的泥沙进行清洗,所述废淡水回收池用于将浸泡完泥沙后的废淡水回收,所述高锰酸钾溶液储存池用于配比一定消毒液体的池体,用于将高锰酸钾溶液储存池排入净化池对泥沙进行消毒,当消毒完后,将废液重新抽回高锰酸钾溶液储存池,然后再将淡水储存池的水排入养殖池淡水浸泡,浸泡一段时间将废淡水排出,然后通入清水储存池的海水进行浸泡,浸泡后将浸泡的海水排出至尾水缓存池中;

[0044] 在本发明具体实施中,所述沉淀过滤池的池底结构的截面为阶梯式长缓坡结构。

[0045] 本实施例还包括一种基于单环刺螈的海水养殖尾水净化处理方法,包括如下步

骤:

[0046] S1:尾水缓存处理:将养殖尾水注入尾水缓存池中;养殖基地日常排污尾水通过池内排污管道进入尾水缓存池,可保证后续处理单元进水相较稳定;

[0047] S2:沉淀过滤处理:尾水经过缓冲汇集后通过吸污泵抽入沉淀过滤池;沉淀过滤池2亩,设置长缓坡进行沉淀过滤,尾水自下而上经过长缓坡经沉淀过滤后,过滤掉大部分残饵粪便等物质后,尾水上清液流入生物净化组池,残饵粪便均被拦截在池底,底部会产生泥浆状污泥,可压榨为半固态物,留作发酵肥料使用后续使用;

[0048] S3:生物净化处理:在生物净化组池的净化池中投放、养殖单环刺螈,根据净化生物单环刺螈的播种特性以及单环刺螈所处生长阶段的水净化能力确定从沉淀过滤池中的尾水上清液流入各组生物净化组池中的净化池的顺序,进行尾水净化处理;

[0049] 净化生物单环刺螈的播种特性:

[0050] 净化生物选用单环刺螈;单环刺螈属于广温、广盐性生物,营穴居,底播在生物净化池后活动范围很小,会自动打洞,洞深大于10倍体长。除了繁殖季节,单环刺螈不会出洞。单环刺螈属于变温动物,成螈忍受高温极限为32.5℃,忍受低温极限为-4℃,适温范围为8℃-26℃。幼螈对高温耐受能力有所下降,水温超过31.6℃可导致死亡。单环刺螈在溶氧量高于1.14mg/L的海水中生活正常,可以忍受0.34-0.45mg/L的低溶氧超过46h,对低溶氧有较强的耐受力。单环刺螈生存盐度范围较广,在盐度15-36均能正常生活, 适宜盐度为24.94-35.77。

[0051] 养殖尾水经过沉淀过滤后,其条件是适合单环刺螈生长存活的;而单环刺螈的播种特性是在春、秋两季进行播种,春季播种的单环刺螈幼苗单体体重约为0.5-1.5g,秋季播种的单环刺螈苗种单体体重约为3-5g;

[0052] 所述单环刺螈的生长阶段包括幼苗期、成长期以及成熟期,所述生长期的判定依据为单环刺螈的质量,幼苗期的质量范围为0.5g-5g, 成长期的质量范围为:5g-20g;成熟期的质量范围:20g-28g;

[0053] 不同生长阶段的单环刺螈的水净化处理能力高低的确定:

[0054] 首先将不同生长阶段的单环刺螈进行尾水净化实验,每个阶段均设置成三个组形成对比,包括1组、2组以及空组,其中1组和2组为单环刺养殖池,空组为养殖尾水暂存池,且1组、2组的单环刺养殖池内投放单环刺螈尾数量相同;空组不设置单环刺螈。养殖实验过程中,养殖条件相同,三组实验池均保持连续充气,零投喂;每隔一天的上午9点取水样,连续采水样6次,之后进行水化指标检测, 检测指标包含化学需氧量(COD)、悬浮物、总氮(TN)、总磷(TP)、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐等;具体检测结果如下所示:

[0055] 处于幼苗期的单环刺螈,选用参与尾水净化实验的单环刺螈的质量为0.4g-1g(为春季播种苗);水处理情况如下表一所示。

[0056] 表一:幼苗期的单环刺螈水质处理情况表

[0057]

组别/检测时间(d)	总氮(mg/L)	无机氮(mg/L)	COD(mg/L)	非离子氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
1组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
1组/第2d	2.954	1.729132	4.8	0.164647	0.0396
1组/第4d	2.375	1.103766	5.6	0.100147	0.0399
1组/第6d	2.095	0.919818	4.8	0.0825	0.0332
1组/第8d	1.605	0.6453	3.2	0.055941	0.0322
1组/第10d	1.458	0.430571	3.2	0.026971	0.0295
1组/第12d	1.351	0.287451	3.2	0.019324	0.0295
组别/检测时间(d)	总氮(mg/L)	无机氮(mg/L)	COD(mg/L)	非离子氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
2组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
2组/第2d	3.362	1.901693	6.4	0.182206	0.0364
2组/第4d	2.765	1.434008	5.6	0.134294	0.0379
2组/第6d	2.261	1.129797	4	0.105794	0.0403
2组/第8d	1.991	0.89373	4.8	0.083382	0.0377
2组/第10d	1.265	0.405487	4.8	0.033971	0.0292
2组/第12d	1.355	0.283443	3.4	0.019853	0.0279

[0058]

组别/检测时间(d)	总氮(mg/L)	无机氮(mg/L)	COD(mg/L)	非离子氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
空组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
空组/第2d	3.345	1.964721	6.4	0.188382	0.052
空组/第4d	3.49	2.040563	6.4	0.196588	0.0475
空组/第6d	3.65	2.199426	8.8	0.211324	0.051
空组/第8d	3.499	2.107094	8	0.202059	0.0452
空组/第10d	3.315	2.025855	8.8	0.193676	0.0409
空组/第12d	3.521	2.146159	12	0.204265	0.0439

[0059] 从表一的实验数据可以明显看出，COD指标在1、2组中有明显的下降趋势。经过8天的处理，1、2组的COD指标降到了3-4 mg/L之间，达到国家三类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)，但并未达到国家二类标准。COD反映了水中受还原性物质污染的程度，这些物质包括有机物、亚硝酸盐、亚铁盐、硫化物等，但一般水及废水中无机还原性物质的数量相对不大，而被有机物污染是很普遍的，因此COD可作为有机物质相对含量的一项综合性指标。COD指标的降低，说明单环刺螈幼螈对尾水净化有一定的效果。

[0060] 从上述实验数据还可以看出，经过12天的处理，1、2组的无机氮指标降到了0.2-0.3mg/L之间，非离子氨(以N计)指标也降到了0.02 mg/L以下，均达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)，同时1、2组TN的含量也有明显的降低趋势，说明单环刺螈幼螈对N元素有一定的吸收作用。

[0061] 1、2组的活性磷酸盐指标经过10天的净化处理后，也降到了0.015-0.03 mg/L之间，达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)，说明单环刺螈幼螈对P元素也有一定的吸收作用；综合以上数据，可以看出单环刺螈幼螈的生物净化处理周期为10-12天。

[0062] 处于成长期的单环刺螈，质量长到为8g-10g时的单环刺螈进行水净化处理；水处理情况如下表二所示；

[0063] 表二：成长期的单环刺螈水质处理情况表

[0064]

组别/检测	总氮	无机氮（mg/L）	COD	非离子氨	活性磷酸盐
时间（d）	（mg/L）		（mg/L）	（mg/L）	（mg/L）
1组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
1组/第2d	3.397	1.697	6.24	0.154059	0.0601
1组/第4d	2.426	1.096322	6.24	0.091324	0.0579
1组/第6d	2.245	0.883912	4.8	0.073676	0.0472
1组/第8d	1.585	0.539532	3.2	0.047118	0.0289
1组/第10d	0.863	0.136135	2.4	0.018	0.0223
1组/第12d	0.854	0.113044	2.1	0.013206	0.010
组别/检测时间（d）	总氮（mg/L）	无机氮（mg/L）	COD（mg/L）	非离子氨（mg/L）	活性磷酸盐（mg/L）
2组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
2组/第2d	3.299	1.741719	6.24	0.160147	0.0624
2组/第4d	2.657	1.336871	6.4	0.124588	0.0559
2组/第6d	1.924	0.93703	5.6	0.086824	0.0423
2组/第8d	1.496	0.577283	4.8	0.050735	0.0259
2组/第10d	1.085	0.270447	2.4	0.021	0.0222
2组/第12d	0.887	0.14746	2.3	0.013853	0.0122
组别/检测时间（d）	总氮（mg/L）	无机氮（mg/L）	COD（mg/L）	非离子氨（mg/L）	活性磷酸盐（mg/L）
空组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
空组/第2d	3.482	1.993938	6.24	0.188382	0.052
空组/第4d	2.961	1.571097	6.4	0.143647	0.0475
空组/第6d	3.567	2.045068	6.4	0.193676	0.051
空组/第8d	3.521	2.028107	6.24	0.192618	0.0552
空组/第10d	3.487	2.099972	8	0.201618	0.0509
空组/第12d	3.768	2.132244	12	0.206029	0.0589

[0065]

从上述实验数据可以明显看出，COD指标在1、2组中有明显的下降趋势，10天后趋于平稳，说明生长期的单环刺螈对COD的处理水平会在一定时期内达到相对稳定的一个水平。经过10-12天的处理，1、2组的COD指标达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)。生长期的单环刺螈对COD的处理能力明显强于单环刺螈幼螈。

[0066] 从上述实验数据还可以看出，经过10天的处理，1、2组的无机氮指标以及非离子氨(以N计)指标均达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)，同时1、2组TN的含量也有明显的降低趋势，说明成长期的单环刺螈对N元素有一定的吸收作用，且吸收作用快于单环刺螈幼螈。

[0067] 1、2组的活性磷酸盐指标经过8天的净化处理后，也降到了0.015-0.03 mg/L之间，达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)，说明成长期的单环刺螈幼螈对P元素也有一定的吸收作用，且吸收作用快于幼苗期的单环刺螈。

[0068] 综合以上数据，可以看出处于成长期的单环刺螈的生物净化处理周期为8-10天。；

[0069] 处于成熟期的单环刺螈，单环刺螈的质量为20g-23g；水处理情况如下表三所示；

[0070] 表三：成熟期的单环刺螈水质处理情况表

[0071]

组别/检测时间:天(d)	总氮(mg/L)	无机氮(mg/L)	COD(mg/L)	非离子氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
1组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
1组/第2d	2.018	0.98809	5.68	0.092074	0.319
1组/第4d	1.663	0.657379	5.68	0.056779	0.3075
1组/第6d	1.397	0.437398	9.68	0.037015	0.305
1组/第8d	1.225	0.359508	8.88	0.027794	0.274
1组/第10d	1.025	0.278132	4.08	0.020735	0.235
1组/第12d	1.005	0.238438	2.88	0.016926	0.22
组别/检测时间(d)	总氮(mg/L)	无机氮(mg/L)	COD(mg/L)	非离子氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
2组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
2组/第2d	2.325	1.049035	4.08	0.093926	0.333
2组/第4d	2.005	0.934801	7.28	0.086912	0.3185
2组/第6d	1.645	0.692317	9.68	0.062338	0.3045
2组/第8d	1.575	0.542667	8.08	0.048838	0.282
2组/第10d	1.031	0.271379	4.08	0.020735	0.225
2组/第12d	1.015	0.224145	2.88	0.016147	0.215
组别/检测时间(d)	总氮(mg/L)	无机氮(mg/L)	COD(mg/L)	非离子氨(mg/L)	活性磷酸盐(mg/L)
空组/初始	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
空组/第2d	3.585	2.074256	6.24	0.202676	0.0406
空组/第4d	3.482	1.993938	6.24	0.188382	0.052
空组/第6d	2.961	1.571097	6.4	0.143647	0.0475
空组/第8d	3.567	2.045068	6.4	0.193676	0.051
空组/第10d	3.521	2.028107	6.24	0.192618	0.0552
空组/第12d	3.487	2.099972	8	0.201618	0.0509

从表三实验数据可以COD指标在1、2组的TN指标也是在前期下降后有小幅度上升,四天后开始逐步降低,而空组的TN指标则处于相对稳定的状态。说明成熟期的单环刺蛏在进行尾水净化时,前期效果并不明显,但是在4-6天后,净化效果十分明显,尤其是对N的吸收作用,明显强于幼蛏。

[0072] 从上述实验数据可以明显看出, COD指标在1、2组中前期会有下降在上升的趋势,从第六天开始,1、2组的COD指标开始明显降低,而空组的COD指标在持续上升。经过12天的处理,1、2组的COD指标达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)。

[0073] 从上述实验数据还可以看出,经过10天的处理,1、2组的无机氮指标降到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准);非离子氨(以N计)指标在第12天,降到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准),同时1、2组TN的含量也有降低趋势,说明成熟期的单环刺蛏对N元素有一定的吸收作用,且吸收作用快于单环刺蛏幼蛏,但是与成长期的单环刺蛏相比略差些。

[0074] 1、2组的活性磷酸盐指标也是经过8天的净化处理后,达到国家二类海水水质标准(GB 3097-1997 海水水质标准)。

[0075] 综合以上数据,可以看出单环刺蛏幼蛏的生物净化处理周期为8-10天。

[0076] 通过不同生长阶段的单环刺蛏的进行水净化处理后的实验数据可以得出:单环刺蛏无论在哪个生长阶段,都可以净化养殖尾水。单环刺蛏对养殖尾水中的无机氮、总氮、非

离子氨和COD都有明显的降低作用。

[0077] 经过综合对比,发现单环刺蛞净化水质的能力从高至低依次为成长期、成熟期以及幼苗期,为了净化效率最优,优先选择处于成长期的单环刺蛞进行水质净化,若短期内急需用水,成长期的单环刺蛞净化效果达不到用水标准,可以依次让成熟期的单环刺蛞和幼苗期的单环刺蛞参与净化;净化顺序为成长期的单环刺蛞优先参与净化,然后是成熟期的单环刺蛞和幼苗期的单环刺蛞;

[0078] S3-1、播种方式:

[0079] 至少设置一组生物净化组池,生物净化组池划分为三个净化池,包括A区净化池、B区净化池以及C区净化池;采用循环区域性净化池底播单环刺蛞;春季播在A区净化池和B区净化池,秋季播在C区净化池,按照两季顺序进行循环投放单环刺蛞幼苗;

[0080] S3-2、不同阶段的尾水净化处理顺序:

[0081] 初始段:春季初播单环刺蛞幼苗时,在A区净化池和B区净化池底播一批单环刺蛞幼苗,播完之后,分别启动沉淀过滤池与A区净化池和B区净化池的连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入A区净化池以及B区净化池进行循环净化处理直至秋季播单环刺蛞前一直保持上述两区水净化处理状态;

[0082] 中间段:秋季初播单环刺蛞幼苗时,在C区净化池底播一批单环刺蛞幼苗;此时A区净化池以及B区净化池的单环刺蛞处于成长期,A区净化池和B区净化池的单环刺蛞保持水净化处理状态;然后再启动A区净化池和B区净化池与C区净化池的连接管上设置的水泵,实现A区净化池和B区净化池内的水打入C区净化池进行二次净化,在A区净化池和B区净化池的初次净化作用下,使得进入C区净化池的水质提高,为C区净化池养殖幼苗期的单环刺蛞提供保障;同时二次净化大大提高了净化效率;直至A区净化池和B区净化池的单环刺蛞待成熟收集前保持先A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序;

[0083] 稳定段:春季复播单环刺蛞幼苗时,此时A区净化池和B区净化池为待播状态,在A区净化池和B区净化池底播一批单环刺蛞幼苗,此时C区净化池的单环刺蛞处于成熟期,此时开启沉淀过滤池与C区净化池连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入C区净化池,同时启动C区净化池与A区净化池和B区净化池连接管上的水泵,将C区净化池内的水打入A区净化池和B区净化池进行二次净化,在C区净化池的处于成熟期的单环刺蛞的初次净化作用下,使得进入A区净化池和B区净化池的水质提高,为A区净化池和B区净化池养殖幼苗期的单环刺蛞提供保障;同时二次净化大大提高了净化效率;直至C区净化池的单环刺蛞待成熟收集前保持C区净化池一级净化,然后再A区净化池和B区净化池进行二级净化的顺序;C区净化池的单环刺蛞成熟收集,启动沉淀过滤池与A区净化池和B区净化池的连接管上的水泵,将沉淀过滤池中的尾水上清液抽入A区净化池以及B区净化池进行循环净化处理直至秋季复播单环刺蛞前一直保持上述两区水净化处理状态;秋季复播单环刺蛞幼苗时,此时C区净化池为待播状态,在C区净化池底播一批单环刺蛞幼苗;此时A区净化池以及B区净化池的单环刺蛞处于成长期,A区净化池和B区净化池的单环刺蛞保持水净化处理状态;然后再启动A区净化池和B区净化池与C区净化池的连接管上设置的水泵,实现A区净化池和B区净化池内的水打入C区净化池进行二次净化,在A区净化池和B区净化池的初次净化作用下,使得进入C区净化池的水质提高,为C区净化池养殖幼苗期的单环刺蛞提供保障;同时二

次净化大大提高了净化效率;直至A区净化池和B区净化池的单环刺蛏待成熟收集前保持先A区净化池和B区净化池一级净化,然后再C区净化池进行二级净化的顺序。

[0084] 其中,单环刺蛏的投放密度:春季幼苗常规投放密度为10万尾/亩,秋季苗种常规投放密度为5万尾/亩,根据用水情况调整投放密度及投放区域;一般为春季幼苗投放密度是秋季幼苗投放密度的2倍;在正常的投放密度范围之内,投放密度越大,生物净化的效果越好。以每亩投放5万尾苗种为例,一般在单环刺蛏投放一周后即可达到净化效果。

[0085] 单环刺蛏的养殖要求包括净化池底部为泥沙底,播种前需要对净化池进行消毒处理,整个养殖期间不需要饵料投喂,也不需要人工管理,成熟后进行单环刺蛏收集即可。

[0086] 所述的生物净化处理中的单环刺蛏播种前还需要对播种净水池进行消毒,具体步骤:

[0087] 步骤a:将淡水排入净化池,进行搅拌,净化池内的泥沙进行清洗,然后排出淡水;

[0088] 步骤b:将高锰酸钾溶液排入净化池对泥沙进行消毒,当消毒完后,将废液排出;

[0089] 步骤c:再排入淡水浸泡净化池,浸泡一段时间将废淡水排出,然后通入清水储存池的海水进行浸泡,浸泡后将浸泡的海水排出至尾水缓存池中;

[0090] 且对单环刺蛏收获,是利用一种气筒式单环刺蛏采集器进行收集。

[0091] S4:尾水消毒回用:

[0092] 净化设定时间后,当达到水质排放标准时,排放所述净化后的养殖尾水至尾水消毒池中,进行尾水消毒,消毒完的尾水排放入清水储存池,供养殖海水鱼、虾的海水鱼、虾养殖池循环利用。

[0093] 为了证明本发明具有净化效果及养殖效益,进行了实际实验:

[0094] (1)苗种选择与投放

[0095] 苗种购于河北省乐亭县某养殖场。选择体质健康、规格整齐的大规格幼蛏 (离水自然排掉体内积水后平均体重1.5g) 20万尾,采用塑料袋加水、充氧、置于保温箱中降温运输。于5月初投放于30亩尾水池塘。苗种到池塘后应先将苗袋放入水中30分钟,待苗袋内外水温基本一致后,打开塑料袋向袋内缓缓加入池塘池水,然后均匀播撒于尾水池塘中。

[0096] (2)环境条件

[0097] 实验地点在天津某养殖基地,基地建设8栋温棚进行南美白对虾养殖,有效养殖水体9000立方米,利用附近电厂热源全年实现3茬养成。单环刺蛏投放后养殖时间从5月初到来年1月初,养殖过程中水温维持在10～30 ℃之间,盐度维持在15～35。

[0098] (3)尾水处理工艺

[0099] 针对养殖基地的尾水特点,制定养殖尾水处理技术工艺流程,主要分为尾水缓存处理、沉淀过滤处理和生物净化处理三部分,每天换水量40%,养殖尾水经处理后消毒回用,实现零排放。

[0100] 尾水缓存处理:养殖基地日常排污尾水通过池内排污管道进入5亩的尾水缓存池,尾水经过缓存汇集后通过吸污泵抽入沉淀过滤池。

[0101] 沉淀过滤处理:沉淀过滤池2亩,设置长缓坡进行沉淀过滤,尾水自下而上经过长缓坡经沉淀过滤后,过滤掉大部分残饵粪便等物质后,尾水上清液流入生物净化池,残饵粪便均被拦截在池底,底部会产生泥浆状污泥,可压榨为半固态物,留作发酵肥料使用后续使用。

[0102] 生物净化处理:经过沉淀过滤的养殖尾水,进入30亩生物净化池。生物净化池底播单环刺蛎(海肠)进行生物净化处理,单环刺蛎在养殖期间不需要饵料投喂,也不需要人工管理。

[0103] 污泥处理:水处理收集的污泥进行发酵堆肥,用作人工湿地植物的肥料,或者经过堆肥、自然风干、人工脱水等方式后,将含水量进一步控制在10%以下,可直接送至垃圾处理厂处理。

[0104] 尾水消毒回用:净化设定时间后,当达到水质排放标准时,排放所述净化后的养殖尾水至尾水消毒池中,进行尾水消毒,消毒完的尾水排放入清水储存池,供养殖海水鱼、虾的海水鱼、虾养殖池循环利用。

[0105] (4)尾水处理效果分析

[0106] 在养殖过程中对养殖尾水处理前后的主要水质指标进行连续检测和随机检测,9月初温棚内的养虾密度最大时水质指标结果如下,可以看出本研究的养殖尾水处理技术工艺可以达到处理效果。本试验投放大规格单环刺蛎幼蛎为每亩1.5万尾,经过8个月的养殖,单环刺蛎个体质量为20g左右,达到商品规格,可上市销售。大规格单环刺蛎幼苗0.6元/只,共引进20万尾,养殖成本12万元,每亩池塘出200斤成蛎,按市场价格60元/斤计算,累计产出36万元,利润24万元,扣除人工劳动成本(收成蛎)及其他费用4万元,净利润20万元。

[0107] 表4 养殖尾水主要水质指标(单位:mg/L)

[0108]

尾水	水质参数指标								
	氨氮	亚硝	硝酸	总氮	磷酸	总磷	COD	悬浮物	pH
处理前	0.159	0.453	0.532	5.72	0.2	0.41	5.6	50	8.3
处理	0.043	0.150	0.309	2.1	0.18	0.22	3.0	20	8.40

[0109] 后

[0110] 本发明提供的这种基于单环刺蛎的海水养殖尾水净化处理方法及系统,既可以净化养殖尾水,还获得了单环刺蛎成蛎。单环刺蛎整个养殖过程中无需投饵,是真正意义上的“零投饵”。

[0111] 尽管为说明目的公开了本发明的实施例和附图,但是本领域的技术人员可以理解:在不脱离本发明及所附权利要求的精神和范围内,各种替换、变化和修改都是可能的,因此,本发明的范围不局限于实施例和附图所公开的内容。

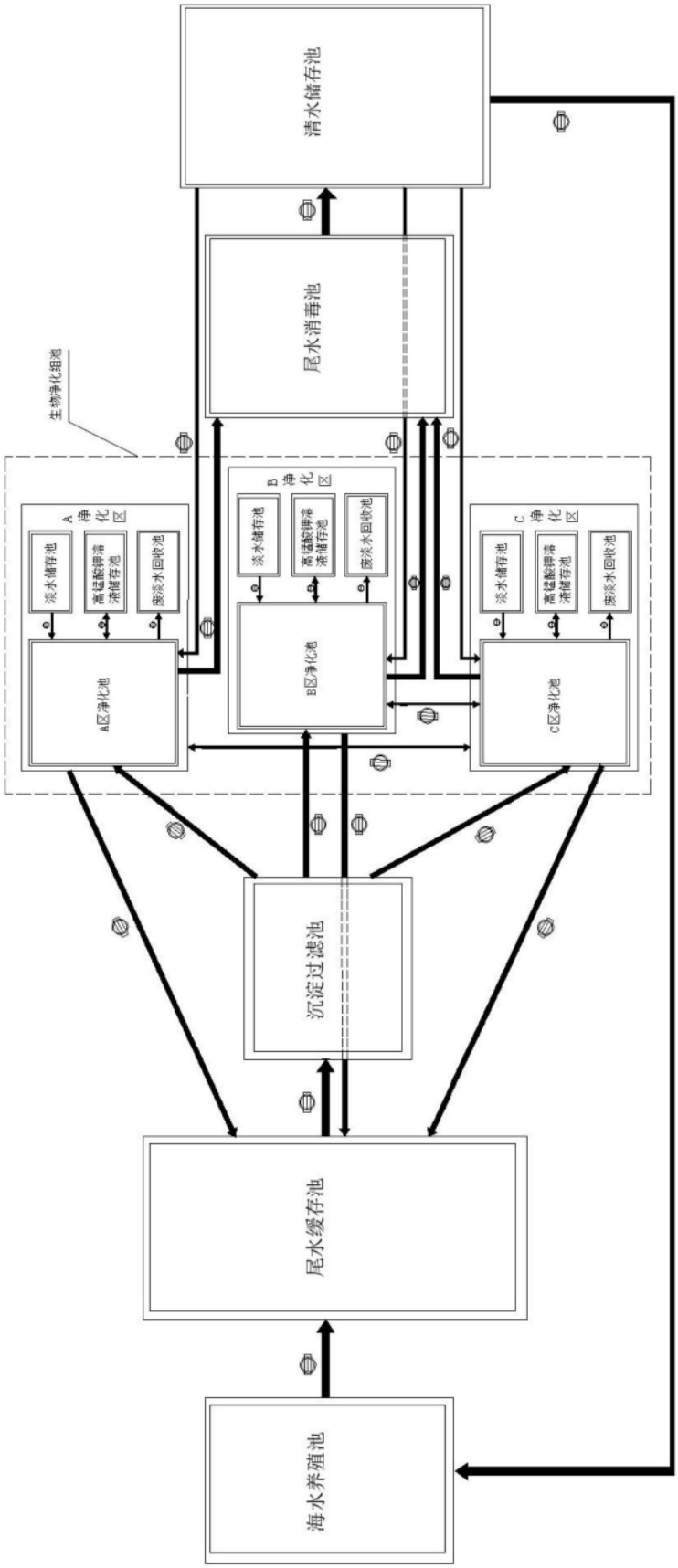

清水储存池
尾水消毒池
生物净化组池
A 净化区
淡水储存池
高锰酸钾溶液储存池
废淡水回收池
a区净化池
B 净化区
淡水储存池
高锰酸钾溶液储存池
废淡水回收池
B区净化池
C 净化区
淡水储存池
高锰酸钾溶液储存池
废淡水回收池
c区净化池
沉淀过滤池
尾水缓存池
海水养殖池

图1