



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115152688 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202210966136.2

A01K 61/10 (2017.01)

(22) 申请日 2022.08.12

A01K 61/13 (2017.01)

(71) 申请人 广西壮族自治区水产科学研究院
地址 530021 广西壮族自治区南宁市青秀区青山路8号

(72) 发明人 黎建斌 杨琼 杨学明 江林源
梁军能 黎一键 敖秋桅 文露婷
唐章生 李大列 李旻 闭显达
李满园

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务
所(普通合伙) 11732
专利代理师 周新楣

(51) Int. Cl.

A01K 63/00 (2017.01)

A01K 63/04 (2006.01)

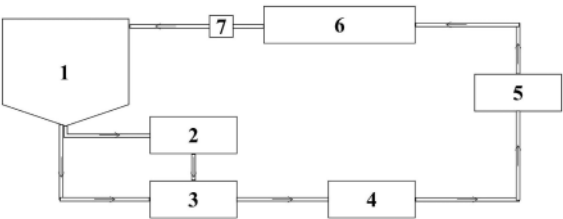
权利要求书2页 说明书14页 附图2页

(54) 发明名称

一种陆基圆池循环水养殖系统及基于该系统的养殖方法

(57) 摘要

本发明涉及水产养殖技术领域。本发明提供了一种陆基圆池循环水养殖系统,包括圆形养殖池、鱼粪沉淀池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池几部分,除去鱼粪沉淀池外,剩余几部分通过管道依次连通形成循环回路。本发明还提供了一种利用所述陆基圆池循环水养殖系统养鱼的养殖方法,主要包括注水、益生菌接种、苗种投放、分段式饲喂、调水、排粪与循环等过程。采用本发明养殖系统以及养殖方法,不仅提高了养殖污水和尾水处理效果,改善了养殖品种单一、养殖对象病害频发的问题,而且还简化了养殖系统结构,降低了能耗和运行成本,促进了产业的健康快速发展。



1. 一种陆基圆池循环水养殖系统,其特征在于,包括圆形养殖池、鱼粪沉淀池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池;

所述圆形养殖池底部设置双排污底盘装置,所述双排污底盘装置设置排水口和排污口,所述排水口通过排水管道与尾水收集池连通;所述排污口通过排污管道与鱼粪沉淀池连通;所述鱼粪沉淀池设置尾水排出口和粪便排出口;所述尾水排出口通过管道与尾水收集池连通;

所述圆形养殖池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池通过管道依次连通,形成循环回路。

2. 根据权利要求1所述的陆基圆池循环水养殖系统,其特征在于,所述圆形养殖池为漏斗式,底部朝中央向下倾斜角度 5° - 25° ;

所述圆形养殖池的侧面顶端设有进水口,池侧面安装推水器,池底的中心位置安装所述双排污底盘装置;

所述圆形养殖池内还安装有增氧设备和智能化监测设备。

3. 根据权利要求1所述的陆基圆池循环水养殖系统,其特征在于,所述鱼粪沉淀池上部为内空的圆柱型,下部为内空的圆锥型,所述鱼粪沉淀池池顶的高度位置低于圆形养殖池底部;

所述尾水收集池池顶低于圆形养殖池底部。

4. 根据权利要求1所述的陆基圆池循环水养殖系统,其特征在于,所述一级沉淀池、二级沉淀池、三级生态池三个池池底高度依次降低;

所述三级生态池与圆形养殖池间的管道上设置有循环设备。

5. 利用权利要求1-4任意一项所述的陆基圆池循环水养殖系统养鱼的养殖方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将过滤后的清洁养殖用水注入圆形养殖池,然后向养殖用水中施用益生菌菌剂;

(2) 向圆形养殖池中投放苗种,采用分段式饲喂的方式,并在养殖期间对圆形养殖池进行调水、排粪的处理。

6. 根据权利要求5所述的养殖方法,其特征在于,所述益生菌菌剂为沼泽红假单胞菌菌剂、枯草芽孢杆菌菌剂和植物乳杆菌菌剂中的一种或两种。

7. 根据权利要求5所述的养殖方法,其特征在于,所述分段式饲喂包括日常饲喂、丁酸梭菌饲喂和五黄粉饲喂;所述日常饲喂为饲喂膨化配合饲料,饲喂频率为1-4次/d,每次的饲喂量为鱼体质量的1%-5%;所述丁酸梭菌饲喂的频率每隔5d-10d连续饲喂2-4d,每次丁酸梭菌的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为2-8‰;所述五黄粉饲喂在养殖高温期或发病期,所述五黄粉饲喂的频率为每隔3d-10d连续饲喂2-4d,每次五黄粉的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为2-8‰。

8. 根据权利要求5所述的养殖方法,其特征在于,所述调水包括养殖前期调水和养殖中后期调水;所述养殖前期调水为种苗入池后,每日施用1次益生菌菌剂,每次施用量为0.2mg/L-35mg/L,连续泼洒3d-5d;

所述养殖中后期调水为种苗入池20-40d后,在养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片,并间隔8h-15h后施用益生菌菌剂,所述过硫酸氢钾复合盐片的施用频率为每2d-3d施用一次,每次的施用量为0.5-2.0mg/L,所述益生菌菌剂每次的施用量为0.3mg/L-80mg/L。

9. 根据权利要求5所述的养殖方法, 其特征在于, 每次饲喂完0.1h-2.5h后进行1次排粪, 每次排粪时间为20s-70s。

10. 根据权利要求5所述的养殖方法, 其特征在于, 养殖水体24h/天保持循环, 增氧机24h/天运行。

一种陆基圆池循环水养殖系统及基于该系统的养殖方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水产养殖技术领域,尤其涉及一种陆基圆池循环水养殖系统及基于该系统的养殖方法。

背景技术

[0002] 我国现有的陆基圆池循环水养殖系统结构复杂、能耗大、建设和运行成本高,正是由于复杂的结构、高能耗和高运行成本,使得只能养附加值高的品种,养殖品种相对单一。而且,现有的陆基圆池循环水养殖系统的养殖污水和尾水处理效果不佳,养殖密度低,养殖对象病害频发,缺乏高效养殖生产技术,还无法实现如同池塘养殖一般的普及性与广泛性,制约了产业健康快速发展。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种陆基圆池循环水养殖系统及基于该系统的养殖方法,利用本发明所述的陆基圆池循环水养殖系统及基于该系统的养殖方法来提高养殖污水和尾水处理效果,改善养殖品种单一、养殖对象病害频发的问题,同时降低能耗和运行成本,促进产业健康快速的发展。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0005] 本发明提供了一种陆基圆池循环水养殖系统,具体包括圆形养殖池、鱼粪沉淀池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池。

[0006] 作为优选,所述圆形养殖池底部设置双排污底盘装置,所述双排污底盘装置设置排水口和排污口,所述排水口通过排水管道与尾水收集池连通;所述排污口通过排污管道与鱼粪沉淀池连通;所述鱼粪沉淀池设置尾水排出口和粪便排出口;所述尾水排出口通过管道与尾水收集池连通。本发明中,所述圆形养殖池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池通过管道依次连通,形成循环回路。

[0007] 作为优选,所述圆形养殖池为漏斗式,底部朝中央向下倾斜角度 5° - 25° ;所述圆形养殖池的侧面顶端设有进水口,池侧面安装推水器,池底的中心位置安装所述双排污底盘装置;所述圆形养殖池内还安装有增氧设备和智能化监测设备。

[0008] 作为优选,所述鱼粪沉淀池上部为内空的圆柱型,下部为内空的圆锥型,所述鱼粪沉淀池池顶的高度位置低于圆形养殖池底部;所述尾水收集池池顶低于圆形养殖池底部。

[0009] 作为优选,所述一级沉淀池、二级沉淀池、三级生态池三个池池底高度依次降低;所述三级生态池与圆形养殖池间的管道上设置有循环设备。

[0010] 本发明还提供了一种利用所述陆基圆池循环水养殖系统养鱼的养殖方法,具体包括以下步骤:

[0011] (1) 将过滤后的清洁养殖用水注入圆形养殖池,然后向养殖用水中施用益生菌菌剂;

[0012] (2) 向圆形养殖池中投放苗种,采用分段式饲喂的方式,并在养殖期间对圆形养殖

池进行调水、排粪的处理。

[0013] 作为优选,所述益生菌菌剂为沼泽红假单胞菌菌剂、枯草芽孢杆菌菌剂和植物乳杆菌菌剂中的一种或两种。

[0014] 作为优选,所述分段式饲喂包括日常饲喂、丁酸梭菌饲喂和五黄粉饲喂;所述日常饲喂为饲喂膨化配合饲料,饲喂频率为1-4次/d,每次的饲喂量为鱼体质量的1%-5%;所述丁酸梭菌饲喂的频率每隔5d-10d连续饲喂2-4d,每次丁酸梭菌的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为2-8%;所述五黄粉饲喂在养殖高温期或发病期,所述五黄粉饲喂的频率为每隔3d-10d连续饲喂2-4d,每次五黄粉的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为2-8%。

[0015] 作为优选,所述调水包括养殖前期调水和养殖中后期调水。所述养殖前期调水为种苗入池后,每日施用1次益生菌菌剂,每次施用量为0.2mg/L-35mg/L,连续泼洒3d-5d。所述养殖中后期调水为种苗入池20-40d后,在养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片,并间隔8h-15h后施用益生菌菌剂,所述过硫酸氢钾复合盐片的施用频率为每2d-3d施用一次,每次的施用量为0.5-2.0mg/L,所述益生菌菌剂每次的施用量为0.3mg/L-80mg/L。

[0016] 作为优选,每次饲喂完0.1h-2.5h后进行1次排粪,每次排粪时间为20s-70s。

[0017] 作为优选,养殖水体24h/天保持循环,增氧机24h/天运行。

[0018] 通过采用上述技术方案,本发明具有如下有益效果:

[0019] 1.在本发明中,通过池内“茶杯效应”和池外“固液分离”,实现固体粪便、残饵收集率90%以上;处理后的污水会同尾水经过一级沉淀池、二级沉淀池和三级生态池完成深度净化,高效去除水中氨氮,亚硝酸盐氮、硝酸盐氮和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 等,养殖尾水循环利用率达90%。同时,本发明所述的养殖系统摒弃了现有养殖水处理中使用的转鼓微滤机、二氧化碳剥离器、蛋白分离器、集污器等设备。可见,本发明所述养殖系统显著提高养殖污水和尾水处理效果,并且也简化了系统结构,降低了运行成本和能耗。

[0020] 2.本发明筛选出抑菌活性显著的丁酸梭菌和五黄粉,研发了膨化配合饲料、丁酸梭菌和五黄粉分段式饲喂法,能显著提高养殖对象病害免疫抗病力,有效解决了养殖对象病害频发的问题,保证了养殖产品食用安全性。

[0021] 3.本发明构建了以养殖池处理、养殖用水处理、接种益生菌、养殖前期调水、养殖中后期调水等操作为主要内容的水质调控技术,在有效改善养殖水质环境的基础上,也消除了水体中有害物质对养殖对象的伤害,降低了养殖对象病害等问题的发生。

[0022] 由于本发明技术方案更好的解决了水质和增氧问题,因此改善了养殖密度低的问题,而且因为养殖系统结构的简化以及运行成本和能耗的降低,也使并非仅能够局限于养殖附加值高的品种,也可以选择附加值低的品种,改善了养殖品种相对单一的问题,进而保证了经济和生态效益。同时,由于实现了水产养殖尾水低碳高效零污染排放、资源化利用和普及性,也具有极大的市场推广价值。

附图说明

[0023] 图1为所述陆基圆池循环水养殖系统构建图(图1中:1圆形养殖池;2鱼粪沉淀池;3尾水收集池;4一级沉淀池;5二级沉淀池;6三级生态池;7循环泵);

[0024] 图2为陆基圆池循环水养殖系统中圆形养殖池的结构;

[0025] 图3为对照例1中所述的基地原有的陆基循环水水产养殖系统(图2中:1为养殖池;2为污水提升装置;3为水污分离器;4为毛刷处理池;5为微生物处理池;6为水生植物处理池;7为净水消毒池;8为回流提升装置;9为尾水生化处理池)。

具体实施方式

[0026] 本发明提供了一种陆基圆池循环水养殖系统,具体包括圆形养殖池、鱼粪沉淀池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池。所述圆形养殖池、鱼粪沉淀池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池各功能区面积比例为(1-6):1:1:1:1:(0.5-4),进一步的优选为(3-5):1:1:1:1:(1-3),更进一步的优选为4:1:1:1:1:2。

[0027] 在本发明中,所述圆形养殖池的构建材料优选为镀锌钢板和高强PVC帆布(见图2),所述圆形养殖池的直径优选为6m-10m,进一步的优选为7m-9m,更进一步的优选为8m;所述圆形养殖池的池深为1.5m-2.5m,进一步的优选为1.8m-2.2m,更进一步的优选为2m。所述圆形养殖池可以有多个,圆形养殖池之间间隔1m-2m,进一步的优选为1.5m。所述圆形养殖池呈漏斗式,底部朝中央向下倾斜角度 5° - 25° ,进一步的优选为 10° - 20° ,更进一步的优选为 15° 。本发明所述圆形养殖池漏斗式底面是为了便于固体废弃物在“茶杯效应”下集中沉淀在池底中心位置。

[0028] 在本发明中,所述圆形养殖池设有进水口、推水器和双排污底盘装置。所述进水口设置在圆形养殖池侧面顶端,进水循环量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ - $20\text{m}^3/\text{h}$ 。本发明对所述推水器的数量没有特殊限定,在本发明的一个具体实施方式中,所述推水器的数量优选为2个,所述推水器对称安装在圆形养殖池侧面,距水面 $1/2$ 或 $1/3$ 处,24h保持池内水体处于转动状态;所述养殖水体转速控制在 $1\text{m}/\text{s}$ - $2\text{m}/\text{s}$,优选为养殖前期 $1.5\text{m}/\text{s}$,养殖后期 $2\text{m}/\text{s}$ 。所述双排污底盘装置设置在池底中心位置,所述双排污底盘装置设置有排水口和排污口,鱼粪、尾水分开排放方式。其中,所述排水口通过排水管道与尾水收集池连通,所述排污口通过排污管道与鱼粪沉淀池连通。本发明中,鱼粪经排污管道直接排入鱼粪沉淀池,且与排污口相通的排污管道内设有控制开关,所述排污管道管口直径优选为20cm-30cm;所述尾水排放管位于圆池中心,低于池面20cm-30cm,管口直径优选为30cm-40cm,所述尾水排放管的管口处优选的设有防逃网,尾水经排放管直接排入尾水收集池。

[0029] 在本发明中,所述圆形养殖池内还安装有增氧设备和智能化监测设备,所述增氧设备根据养殖池水容积大小配备风机,进气量不低于 $30\text{m}^3/\text{h}$,进气管由排空阀、PVC/PPR管连接,池内配溶解氧探头,保证池内水体溶氧在 $5\text{mg}/\text{L}$ - $8\text{mg}/\text{L}$ 。所述智能化监测设备优选的包括在线水质监测设备。

[0030] 在本发明中,所述鱼粪沉淀池采用砖砌水泥抹面结构,上部为内空的圆柱型,下部为内空的圆锥型,上部的直径为4m-12m,深度为2m-3m,下部的深度为1m-2m。所述鱼粪沉淀池的池顶低于养殖池体底部1m-2m,优选为1.5m。本发明中,所述鱼粪沉淀池还设置有尾水排出口和粪便排出口,所述尾水排出口通过管道与尾水收集池连通,在鱼粪沉淀池中沉淀后的表层污水会通过尾水排出口进行尾水收集池,同尾水进行深度净化后返回养殖池循环利用;所述粪便排出口是用于排出鱼粪沉淀池中沉淀剩余的鱼粪,该排出后的鱼粪经固液分离或自然干燥后应用微生物发酵剂生产生物肥用于农作物种植。

[0031] 在本发明中,所述尾水收集池采用砖砌水泥抹面,池深1m-2m,优选为1.5m;所述尾

水收集池的池顶低于养殖池体底部1m-2m,优选为1.5m。

[0032] 在本发明中,所述一级沉淀池、二级沉淀池、三级生态池三个池呈阶梯高低排列,间距没有特殊限定,三个池池底高度依次降低,依次递减0.2m-0.4m,优选为0.3m。

[0033] 在本发明中,所述一级沉淀池和二级沉淀池采用砖砌水泥抹面,三级生态池为土塘,三个池的深度为1m-2m,优选为1.5m、面积比为1:1:2。所述一级沉淀池和二级沉淀池中挂满毛刷,水面布满水葫芦,以阻挡大粒径颗粒和吸收水中氮、磷,完成沉淀过程。所述三级生态池塘为鱼菜共养模式,放养滤食性鱼类和水面放置蔬菜种植浮板种植蔬菜,所述放养的滤食性鱼类优选为鲢鳙鱼,放养密度优选为4-6尾/ m^3 ,放养比例优选为3:1,规格1kg/尾以上;所述蔬菜种植浮板面积占三级生态池面积的1/(2-3),优选为1/2;所述种植的蔬菜优选为空心菜,完成深度净化。

[0034] 在本发明中,所述圆形养殖池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池通过管道依次连通,形成循环回路。所述三级生态池与圆形养殖池间的管道上设置有循环设备,所述循环设备主要是循环水泵,根据圆形养殖池水容积设置功率大小,循环流量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ - $20\text{m}^3/\text{h}$,24h保持循环。

[0035] 本发明还提供了一种利用所述陆基圆池循环水养殖系统养鱼的养殖方法,具体包括以下步骤:

[0036] (1) 将过滤后的清洁养殖用水注入圆形养殖池,然后向养殖用水中施用益生菌菌剂;

[0037] (2) 向圆形养殖池中投放苗种,采用分段式饲喂的方式,并在养殖期间对圆形养殖池进行调水、排粪的处理。

[0038] 在本发明中,圆形养殖池在使用前要进行预处理,所述预处理包括排干池水,并用高压泵冲洗,清除池底污泥,晾干或曝晒池底3-4d。本发明中,所述养殖用水优选为井水、湖水、河水 and 水库水;所述过滤操作采用的是滤网,所述滤网的孔径优选为80目,该过滤的作用是去除养殖用水中的野杂鱼类、敌害生物、大粒径悬浮物和漂浮物。

[0039] 在本申请中,将过滤的清洁养殖用水注入圆形养殖池后优选的加入0.2‰-2‰的NaCl,进一步的优选为0.5‰-1.5‰,更进一步的优选为1‰。所述养殖池注水深度为1.5m-2.5m,进一步的优选为1.7m-1.9m,更进一步的优选为1.8m。本发明加入NaCl的目的是缓解养殖水体中亚硝酸盐的毒性和渗透压力。

[0040] 在本发明中,加入NaCl后、苗种投放前5d-7d的晴天上午,向养殖用水中施用1次益生菌菌剂,施用量为0.3mg/L-15mg/L。所述益生菌菌剂为沼泽红假单胞菌菌剂、枯草芽孢杆菌菌剂和植物乳杆菌菌剂中的一种或两种,所述益生菌菌剂可优选为沼泽红假单胞菌菌剂15mg/L-60mg/L;可优选为枯草芽孢杆菌菌剂0.3mg/L-1mg/L;可优选为植物乳杆菌菌剂15mg/L-60mg/L;可优选为植物乳杆菌菌剂15mg/L-60mg/L和沼泽红假单胞菌菌剂15mg/L-60mg/L;还可优选为枯草芽孢杆菌菌剂0.15mg/L-0.5mg/L和沼泽红假单胞菌菌剂7.5mg/L-30mg/L。本发明中,所述沼泽红假单胞菌菌剂的剂型优选为水剂,沼泽红假单胞菌的有效活菌数优选的 $\geq 8.0 \times 10^8 \text{CFU/mL}$;所述枯草芽孢杆菌菌剂的剂型优选为粉剂,枯草芽孢杆菌的有效活菌数优选的 $\geq 100 \times 10^8 \text{CFU/g}$;所述植物乳杆菌菌剂的剂型优选为水剂,植物乳杆菌的有效活菌数优选的 $\geq 5.0 \times 10^8 \text{CFU/mL}$ 。添加益生菌菌剂的目的是对系统水体中的有毒物质进行彻底的分解、抑制病原菌,并转化为藻类所需的营养盐,消除隐患,使整个系统形

成以有益微生物菌群为主的生态环境,为成功养殖打下良好的基础。

[0041] 在本发明中,施用完益生菌菌剂后、苗种投放前还要进行试水操作,苗种放养前系统需试运行,测试进出水管道、水泵及气泵等是否正常运行;取养殖池原池水进行试水,试水时间不少于24h,如鱼种活动正常,则可放养。

[0042] 在本发明中,所述试水操作后还要对投放前的养殖苗种进行消毒处理。所述消毒的方式为在1%-3%的NaCl水溶液,浸洗5min-10min。所述养殖苗种来源合法并检疫合格,要求体型正常、无病无伤、鳞片 and 鳍条完整。所述养殖苗种的品种为能摄食膨化配合饲料、适应于高密度集约化养殖的鱼类品种,饵料系数一般应在1.2以下,以经济价值较高品种为宜。所述养殖苗种的品种优选为加州鲈鱼、斑鳢、黄颡鱼、斑点叉尾中的一种或多种。在本发明中,所述养殖苗种的投放规格优选为20g-50g,放养的密度根据增氧能力和水质调控能力,优选为60尾/m³-120尾/m³,进一步的优选为80尾/m³-100尾/m³。

[0043] 在本发明中,所述分段式饲喂包括日常饲喂、丁酸梭菌饲喂和五黄粉饲喂。所述日常饲喂为饲喂膨化配合饲料,饲喂频率为1-4次/d,进一步的优选为2-3次/d;每次的饲喂量为鱼体质量的1%-5%,进一步的优选为2%-5%。所述饲喂膨化配合饲料具体的优选为,养殖前期即种苗入池后30d内,饲喂的频率为3次/d,通常分早、中、晚,每次的饲喂量为鱼体质量的4%;养殖中后期即种苗入池后30d后,饲喂的频率为2次/d,通常分早、晚,每次的饲喂量为鱼体质量的2%。本发明中,所述丁酸梭菌饲喂在平时预防时,饲喂频率为每隔5d-10d饲喂1次,进一步的优选为每隔7d-9d饲喂1次,更进一步的优选为每隔8d饲喂1次;所述每次饲喂连用2-4d,进一步的优选为3d;每次丁酸梭菌的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为2-8‰,进一步的优选为4-6‰,更进一步的优选为5‰。本发明中,所述五黄粉饲喂在养殖高温期或发病期,饲喂频率为每隔3d-10d饲喂1次,进一步的优选为每隔5d-7d饲喂1次,更进一步的优选为每隔6d饲喂1次;所述每次饲喂连用2-4d,进一步的优选为3d;每次五黄粉的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为2-8‰,进一步的优选为4-6‰,更进一步的优选为5‰。

[0044] 在本发明中,所述丁酸梭菌菌剂的剂型优选为水剂,丁酸梭菌的有效活菌数优选 $\geq 5.0 \times 10^8$ CFU/mL;所述五黄粉主要成分优选为黄芩、黄柏、大黄、黄连和黄芪。其中,所述丁酸梭菌的作用是促进肠道有益微生物增殖、抑制其他有害菌及腐败菌的生长、减少肠道传染性病害发生、提高机体免疫力,尤其是其主要代谢产物丁酸是肠道上皮细胞修复和再生的主要物质,能促进畜禽肠道的发育,强化其各种功能,增强畜禽免疫力和抗病力,为结肠黏膜细胞提供主要能量,并为肠道细胞增殖与成熟提供重要保障。所述五黄粉的作用是清热解毒,主治水产动物由假单胞菌、弧菌、嗜气单胞菌、爱德华氏菌引起的细菌性疾病。

[0045] 在本发明中,养殖期间还要圆形养殖池进行调水处理,所述调水包括养殖前期调水和养殖中后期调水。所述养殖前期调水为种苗入池后,每日施用1次益生菌菌剂,每次施用量为0.2mg/L-35mg/L,进一步的优选为0.5mg/L-30mg/L,连续泼洒3d-5d,至水体透明度为0.5m-0.6m。所述施用益生菌菌剂的作用是能吸收利用大分子有机物和小分子无机物,平衡浮游微藻类的繁殖,吸收养殖水体中的氨氮、亚硝酸盐、硫化氢等有害因子,净化水质。

[0046] 在本发明中,养殖中后期调水在种苗入池20-40d后进行,进一步的优选为25-35d,更进一步的优选为30d;所述养殖中后期调水操作为在养殖池中施用硫酸氢钾复合盐片,并间隔8h-15h后施用益生菌菌剂,进一步的优选为10h-14h,更进一步的优选为12h。所述过

硫酸氢钾复合盐片的施用频率为每2d-3d施用1次,进一步的优选为每3d施用1次;所述过硫酸氢钾复合盐片每次的施用量为0.5-2.0mg/L,进一步的优选为1mg/L。所述益生菌菌剂每次的施用量为0.3mg/L-80mg/L,进一步的优选为1mg/L-60mg/L。本发明中,所述过硫酸氢钾复合盐片主要成分为复合单过硫酸氢钾粉(KMPS+催化体系)、解藻毒和有毒有机物质的过氧化物(SPS+催化体系)、生物絮团形成剂(多糖+多孔材料+多聚磷酸盐);所述过硫酸氢钾复合盐片含量规格以复合单过硫酸氢钾粉含量 $\geq 25\%$ 、解藻毒素过氧化物含量 $\geq 5\%$ 计。所述施用过硫酸氢钾复合盐片的作用是能有效抑制病原菌的生长,降解水体中藻毒素,氧化水体里的二价铁变为三价铁、二价锰变为二氧化锰,亚硝酸盐变为硝酸盐,硫化氢等硫化物变为硫酸盐,消除这些物质对水生动物的伤害,改善水体发粘、发黑、发臭现象,使解毒后的残饵、粪便和死藻微粒等形成悬浮的有机碎屑。

[0047] 在本发明中,将“过硫酸氢钾复合盐片与益生菌”搭配使用其作用在于过硫酸氢钾复合盐片降解后为水体提供钾、钠、磷、镁等有益元素,补施益生菌后能增加益生菌的生长繁殖和形成净水能力更加强大的生物絮团悬浮于水面,在水体转动和循环下从尾水排放管口排出,使氨氮,亚硝酸盐氮、硝酸盐氮和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 等长时间处于正常水平,是一种“绿色抑菌+高级氧化解毒+益生菌”复合水处理技术。

[0048] 在本发明中,饲喂后还要进行排粪处理,每次饲喂完0.1h-2.5h后进行1次排粪,进一步的优选为0.5h-1.5h;每次排粪时间为20s-70s,进一步的优选为30s-60s。

[0049] 在本发明中,养殖期间不换水,仅从系统外补充相应百分含量的新水;养殖水体24h/天保持循环;增氧机24h/天运行,保持溶解氧在全天处于5mg/L-8mg/L。

[0050] 在本发明中,最终收获时,要依据气候、规格、市场价格、水体状况适时捕获。

[0051] 下面结合实施例对本发明提供的技术方案进行详细的说明,但是不能把它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0052] 实验材料说明

[0053] 所述沼泽红假单胞菌购买自南宁海易生物科技有限公司,产品名:混合型饲料添加剂(沼泽红假单胞菌),产品标准:Q/NNHY 02-2021;

[0054] 所述枯草芽孢杆菌购买自南宁海易生物科技有限公司,产品名:混合型饲料添加剂(枯草芽孢杆菌),产品标准:Q/NNHY 01-2021;

[0055] 所述植物乳酸杆菌购买自南宁海易生物科技有限公司,产品名:混合型饲料添加剂(植物乳酸杆菌),产品标准:Q/NNHY 03-2021;

[0056] 所述丁酸梭菌购买自南宁海易生物科技有限公司,产品名:混合型饲料添加剂(丁酸梭菌),产品标准:Q/NNHY 04-2021;

[0057] 所述五黄粉购买自广西普大动物保健品有限公司,产品名:五黄粉,生产许可证号:(2014)兽药生产许可证字20007号;

[0058] 所述过硫酸氢钾复合盐片购买自上海泰缘生物科技股份有限公司,产品名:益菌底安(过硫酸氢钾复合盐片),产品标准:Q31/0117000095C014-2016。

[0059] 实施例1

[0060] 一种陆基圆池循环水养殖系统,包括各功能区面积比例为4:1:1:1:1:2的圆形养殖池、鱼粪沉淀池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池、三级生态池。

[0061] 圆形养殖池4个(编号1[#]、2[#]、3[#]、4[#]),使用镀锌钢板和高强PVC帆布建设,每池直径

8m,池深2m,底部朝中央向下倾斜角度 15° ;总容积: 300m^3 ,圆池之间间隔1.5m。所述圆形养殖池侧面顶端设有一个进水口,进水循环量为 $15\text{m}^3/\text{h}$;在距圆形养殖池池水面 $1/3$ 处的池侧面上对称安装有两个推水器,养殖池内水体24h保持转动状态,养殖前期池内水体转速为 $1.5\text{m}/\text{s}$,养殖后期池内水体转速为 $2\text{m}/\text{s}$;在圆形养殖池池底中心位置设有一个双排污底盘装置。该双排污底盘装置有一个管口直径为25cm的排污口和一个管口直径为35cm的排水口,所述排污口通过设有控制开关的排污管道与鱼粪沉淀池连通,所述排水口处设有防逃网,并通过排水管道与尾水收集池连通,排水管道低于池面25cm。

[0062] 尾水收集池采用砖砌水泥抹面,池深1.5m,池顶低于圆形养殖池体底部1.5m。

[0063] 鱼粪沉淀池采用砖砌水泥抹面结构,上部为直径5m、深度2m的内空圆柱型,下部为深度为1m的内空圆锥型,容积: 75m^3 。该池顶的高度位置低于圆形养殖池底部1.5m,还设置有一个尾水排出口和一个粪便排出口。经鱼粪沉淀池沉淀后表层污水通过尾水排出口经过排水管道直接排入尾水收集池,余下的鱼粪经粪便排出口排出后,固液分离或自然干燥后应用微生物发酵剂生产生物肥用于农作物种植。

[0064] 一级沉淀池、二级沉淀池、三级生态池,三个池呈阶梯高低排列,间距没有特殊限定,三个池池底高度从前至后依次递减0.3m。其中,一级沉淀池和二级沉淀池采用砖砌水泥抹面,三级生态池塘为土塘,三个池的深度为1.5m、体积为 75m^3 、 75m^3 、 150m^3 ;三级生态池塘为鱼菜共养模式,共计放养鲢鳙鱼36尾,放养比例为3:1,规格 $1\text{kg}/\text{尾}$ 以上;空心菜种植浮板面积占三级生态池塘面积的 $1/2$ 。

[0065] 三级生态池与圆形养殖池间的管道上设置有可24h保持循环的循环设备,圆形养殖池内还安装有增氧设备和智能化监测设备。循环设备采用博尚智渔的大流量低扬程循环水泵:型号IC-45B、功率3.75kw、扬程12m、标准水量 $60\text{m}^3/\text{h}$,保证每个养殖池水循环量在 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。增氧设备采用鑫瑞拓罗茨式增氧机:功率3kw、气流量 $150\text{m}^3/\text{h}$,保证每个养殖池进气量不低于 $30\text{m}^3/\text{h}$,进气管由排空阀、PVC管连接,池内配溶解氧探头,保证池内水体溶氧在 $6\text{mg}/\text{L}$ 。

[0066] 所述圆形养殖池、尾水收集池、一级沉淀池、二级沉淀池以及三级生态池通过管道依次连通,形成循环回路。

[0067] 实施例2

[0068] 一种利用所述陆基圆池循环水养殖系统养鱼的养殖方法,包括如下步骤:

[0069] (1) 养殖池处理。排干池水,并用高压泵冲洗,清除池底污泥,晾干或曝晒池底3d,得到清洁养殖用池。

[0070] (2) 养殖用水处理。选用经80目筛网过滤后的河水为养殖用水,注入圆形养殖池中,注水深度为1.8m,然后向圆形养殖池中加入1‰的NaCl。

[0071] (3) 益生菌菌剂附着和接种。在养殖苗种投放前6d晴天上午,在圆形养殖池中施用1次由 $30\text{mg}/\text{L}$ 沼泽红假单胞菌菌剂(有效活菌数优选的 $\geq 8.0 \times 10^8 \text{CFU}/\text{mL}$)和枯草芽孢杆菌菌剂 $0.5\text{mg}/\text{L}$ (有效活菌数优选的 $\geq 100 \times 10^8 \text{CFU}/\text{g}$)组成的益生菌菌剂,施用量为 $9\text{mg}/\text{L}$ 。

[0072] (4) 养殖苗种的选择。选择来源合法并检疫合格,体型正常、无病无伤、鳞片和鳍条完整的养殖苗种,投放能摄食膨化配合饲料、适应于高密度集约化养殖的加州鲈鱼,饵料系数为1.0。

[0073] (5) 试水。养殖苗种投放前系统需试运行,测试进出水管道、水泵及气泵等是否正

常运行;取圆形养殖池原池水进行试水,试水时间24h,如鱼种活动正常,则可放养。

[0074] (6) 养殖苗种消毒。投放前,用2%的NaCl对养殖苗种浸洗7min。

[0075] (7) 投放养殖苗种。加州鲈鱼苗种放养规格50g/尾,放养的密度80尾/m³。

[0076] (8) 养殖期间,采用分段式饲喂膨化配合饲料、丁酸梭菌和五黄粉,并对圆形养殖池进行养殖前期调水、养殖中后期调水、排粪的处理。

[0077] 膨化配合饲料饲喂,种苗入池后30d内,饲喂的频率为3次/d,通常分早、中、晚,每次的饲喂量为鱼体质量的4%;种苗入池后30d后,饲喂的频率为2次/d,通常分早、晚,每次的饲喂量为鱼体质量的2%;平时预防时,丁酸梭菌的饲喂频率为每隔8d饲喂1次,1次连用3d,每次丁酸梭菌的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为5%;养殖高温期或发病期,五黄粉的饲喂频率为每隔6d饲喂1次,1次连用3d,每次五黄粉的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为5%。

[0078] 种苗入池后,向圆形养殖池中每日施用1次由沼泽红假单胞菌菌剂30mg/L(有效活菌数优选的 $\geq 8.0 \times 10^8$ CFU/mL)和枯草芽孢杆菌菌剂0.5mg/L(有效活菌数优选的 $\geq 100 \times 10^8$ CFU/g)组成的益生菌菌剂,每次施用量为10mg/L,连续泼洒4d,至水体透明度为0.5m。种苗入池后30d后,在养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片,间隔12h后施用益生菌菌剂,过硫酸氢钾复合盐片每3d施用1次,每次的施用量为1mg/L,益生菌菌剂每次的施用量为1mg/L。

[0079] 每次投喂1h后进行1次排粪,每次排粪时间优选为60s,养殖水体要24h保持循环。养殖期间不换水,养殖尾水循环利用率达90%,仅从系统外补充10%的新水;增氧机要24h运行,保持溶解氧在全天处于6mg/L。

[0080] (9) 收获。依据气候、规格、市场价格、水体状况适时捕获。

[0081] 实施例3

[0082] 基于实施例1-2对本发明中丁酸梭菌和五黄粉的抑菌活性的研究。

[0083] 2020年4月13日,以从患病加州鲈鱼分离获得的诺卡氏菌、迟缓爱德华氏菌和白皮极毛杆菌致病菌株为供试菌株,采用牛津杯法,测定了5种复方中草药水提物和丁酸梭菌对加州鲈鱼常见的诺卡氏菌、迟缓爱德华氏菌和白皮极毛杆菌致病菌株抑菌活性,见表1。

[0084] 表1丁酸梭菌和5种复方中草药抑菌活性

[0085]		抑菌圈直径/mm		
		诺卡氏菌	迟缓爱德华氏菌	白皮极毛杆菌
	五黄粉	29.14±0.30	41.19±0.83	35.12±0.74
	三黄粉	23.08±0.41	37.21±0.2	28.37±0.51
	五倍子粉	21.33±0.28	30.24±0.71	25.11±1.34
	青莲散	18.27±0.44	27.18±0.98	20.14±0.37
	板蓝根	16.39±0.77	21.19±0.82	17.26±1.02
	丁酸梭菌	19.26±0.18	21.34±0.34	20.56±0.47

[0086] 可以看出,三黄粉、五黄粉、五倍子粉、青莲散、板蓝根5种复方中草药水提物对加州鲈鱼诺卡氏菌、迟缓爱德华氏菌和白皮极毛杆菌均表现出明显的体外抑菌活性,其中五黄粉的体外抑菌效果最显著;丁酸梭菌对加州鲈鱼常见的三种致病菌也具有很强的抑菌

活性。因此,本发明的丁酸梭菌和五黄粉具有很好的实施前景。

[0087] 实施例4

[0088] 基于实施例1-2对本发明饲喂膨化配合饲料、丁酸梭菌和五黄粉不同的饲喂方法对加州鲈鱼抗病力的影响进行研究。

[0089] 2020年6月25日,选用600尾加州鲈鱼鱼苗,初始质量为 50 ± 2.6 g/尾,共设4个处理组,每个处理组3个重复,每个重复50尾,采用开放式流水养殖,饲养第8周后,每组随机抽取20尾鱼进行诺卡氏菌攻毒试验。菌液浓度 10^6 cfu/ml,注射剂量0.2ml/尾,连续观察2周。试验设计具体见表2,结果见表3。

[0090] 表2不同试验设计

组别	饲喂方法
对照组 1 [#]	全程饲喂膨化配合饲料,膨化配合饲料饲喂的频率为3次/d;每次的饲喂量见实施例2。
试验组 2 [#]	丁酸梭菌的饲喂频率为每隔8d饲喂1次,1次连用3d,每次丁酸梭菌的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为5‰。
试验组 3 [#]	五黄粉的饲喂频率为每隔6d饲喂1次,1次连用3d,每次五黄粉的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为5‰。
试验组 4 [#]	平时预防时 ,丁酸梭菌的饲喂频率为每隔8d饲喂1次,1次连用3d,每次丁酸梭菌的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为5‰; 养殖高温期或发病期 ,五黄粉的饲喂频率为每隔6d饲喂1次,1次连用3d,每次五黄粉的饲喂量占每次膨化配合饲料饲喂量的质量百分比为5‰。

[0093] 表3不同的饲喂方法的影响结果

注射方法	1 [#] 对照组	2 [#]	3 [#]	4 [#]
注射浓度 cfu/ml	2.4×10^7	2.4×10^7	2.4×10^7	2.4×10^7
注射剂量 ml/tial	0.2	0.2	0.2	0.2
加州鲈鱼 死亡率%	1d	32	17	14
	2d	46	30	28
	3d	64	58	49
	7d	77	69	64
	14d	77	69	64
	保护率%	23 ^a	31 ^b	36 ^b

[0095] 注:同列数据间字母不相同者差异显著 ($P < 0.05$)。

[0096] 由表3可以看出,饲养8周后,经人工感染诺卡氏菌后,4个组均有死亡,鉴定发现,加州鲈鱼的死亡均由感染诺卡氏菌所致,1[#]对照组死亡率77%,2[#]死亡率69%,3[#]死亡率64%,4[#]死亡率52%,试验组与对照组比差异显著 ($P < 0.05$),2[#]、3[#]试验组内差异不显著 ($P > 0.05$),而与4[#]试验组比,差异性显著 ($P < 0.05$)。可见,不同的饲喂方法对罗非鱼均具有一定的保护率,其中4[#]试验组的免疫保护率最高,可达48%。因此,在加州鲈鱼养殖中采用分段式饲喂膨化配合饲料、丁酸梭菌和五黄粉是一种实用且具有显著效果的方法,攻克了养殖对象病害频发问题。

[0097] 实施例5

[0098] 基于实施例1-2,对种苗入池后30d后,在圆形养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片和益生菌菌剂的不同施用方法和施用量的效果的研究。

[0099] 2020年8月16日,随机选取放苗养殖30d后的圆形养殖池4个,编号1[#]、2[#]、3[#]和4[#],其中1[#]、2[#]为对照组,3[#]、4[#]为试验组,放养情况见表4。

[0100] 表4不同圆形养殖池的放养情况

组别	池号	养殖水容积 (m ³)	放苗 时间	均初重 (g/尾)	放养密度 (尾/m ³)
对照组	1 [#]	90	2020.07.10	58	90
	2 [#]	90	2020.07.12	60	90
试验组	3 [#]	90	2020.07.13	55	90
	4 [#]	90	2020.07.13	62	90

[0102] 采用单因子试验方法,将4个圆形养殖池随机分为试验组和对照组,采用相同的放养模式和技术管理措施。具体试验设计见表5。

[0103] 表5不同试验设计

组别	池号	施用方法与用量
对照组	1 [#]	在养殖池中施用沼泽红假单胞菌菌剂 60mg/L, 间隔 12h 后施用枯草芽孢杆菌菌剂 1mg/L, 每隔 3d 施用一次, 共施 2 次。
	2 [#]	在养殖池中施用植物乳杆菌菌剂 60mg/L, 间隔 12h 后施用沼泽红假单胞菌菌剂 60mg/L, 每隔 3d 施用一次, 共施 2 次。
试验组	3 [#]	在养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片 1mg/L, 间隔 12h 后施用沼泽红假单胞菌菌剂 30mg/L 和枯草芽孢杆菌菌剂 0.5mg/L, 每隔 3d 施用一次, 共施 2 次。
	4 [#]	在养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片 1mg/L, 间隔 12h 后施用植物乳杆菌菌剂 30mg/L 和枯草芽孢杆菌菌剂 0.5mg/L, 每隔 3d 施用一次, 共施 2 次。

[0105] 水质测定:投放前采样作水质初始指标测定,施用后每隔3d天测定一次,共测定3次,采样时间为每天10:00。水体中总无机氮(TIN)测定结果见表6,PO₄-P测定结果表7。

[0106] 表6总无机氮(TIN)测定结果(单位:mg/dm³)

[0107]

组别	池号	试验前	试验后		试验后 平均含量	比试验前 ±(%)
		1	2	3		
对照组	1 [#]	0.3686	0.3018	0.2763	0.2891	-21.57 ^a
	2 [#]	0.3713	0.3207	0.2918	0.3063	-17.50 ^a
	均值					-19.54 ^a
试验组	3 [#]	0.3824	0.1325	0.1028	0.1177	-69.22 ^b
	4 [#]	0.3910	0.1523	0.1216	0.1370	-64.96 ^b
	均值					-67.09 ^b
试验组一对照组						+47.55

[0108] 表7PO₄-P测定结果(单位:mg/dm³)

[0109]

组别	池号	试验前	试验后		试验后 平均含量	比试验前 ±(%)
		1	2	3		
对照组	1 [#]	0.0932	0.0716	0.0532	0.0624	-33.05 ^a
	2 [#]	0.0898	0.0702	0.0571	0.0637	-29.06 ^a
	均值					-31.06 ^a
试验组	3 [#]	0.0913	0.0486	0.0276	0.0381	-58.27 ^b
	4 [#]	0.0865	0.0513	0.0264	0.0389	-55.03 ^b
	均值					-56.65 ^b
试验组一对照组						+25.59

[0110] 表6和表7结果显示,连续施用菌剂和过硫酸氢钾复合盐片后,养殖池水体的总无机氮(TIN)含量变化与PO₄-P相同,各处理组总无机氮(TIN)与PO₄-P的含量均呈现不同程度的降,其中对照组总无机氮(TIN)的平均去除率为19.54%,试验组的平均去除率为67.09%,试验组比对照组提高47.55%,两者差异显著(P<0.05);对照组PO₄-P平均去除率为31.06%,试验组的平均去除率为56.65%,试验组比对照组提高25.59%,两者差异显著(P<0.05)。可见,在养殖池中施用过硫酸氢钾复合盐片,间隔12h后施用益生菌菌剂的综合净水效果最为显著,能使氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮和PO₄-P长时间处于正常水平,是一种“绿色抑菌+高级氧化解毒+益生菌”复合水处理技术,攻克了陆基循环水养殖污水和尾水处理效果不佳问题。

[0111] 应用例1

[0112] 本实例于2021年4月16日至2021年11月19日,在广西瑞雪鸿祥科技有限公司良凤江养殖基地开展“加州鲈陆基圆池循环水养殖系统及其配套养殖方法创新示范”。

[0113] (一)本应用例1加州鲈鱼陆基圆池循环水养殖系统

[0114] 与实施例1中记载的陆基圆池循环水养殖系统仅存在两个区别,圆形养殖池3个(编号1[#]、2[#]、3[#]);苗种初始放养情况不同,本应用例1加州鲈苗种初始放养情况见表8。

[0115] 表8苗种初始放养情况

池号	水容积 (m ³)	放苗 时间	均初重 (g/尾)	放养密度 (尾/m ³)	总放养量 (尾)	总重量 (kg)
[0116] 1 [#]	90	2021.04.19	55	80	7200	396
2 [#]	90	2021.04.20	55	90	8100	445.5
3 [#]	90	2021.04.21	55	100	9000	495

[0117] (二) 本应用例1的加州鲈陆基圆池循环水养殖方法

[0118] 与实施例2中记载的养殖方法仅使用的益生菌菌剂不同,在试水前和养殖前期调水时,施用的是沼泽红假单胞菌水剂(有效活菌数优选的 $\geq 8.0 \times 10^8$ CFU/mL);在养殖中后期调水时,施用的是枯草芽孢杆菌菌剂(有效活菌数优选的 $\geq 100 \times 10^8$ CFU/g)。

[0119] 在养殖7个月起捕,结果见表10。

[0120] 对照例1

[0121] 本对照例于2021年4月16日至2021年11月19日,在广西瑞雪鸿祥科技有限公司良凤江养殖基地开展“加州鲈陆基圆池循环水养殖系统及配套养殖方法创新示范”。

[0122] (一) 基地原有的陆基循环水水产养殖系统(见图3)

[0123] 圆形养殖池,毛刷处理池,微生物处理池,水生植物处理池,净水消毒池,尾水生化处理池,各功能区比例为5:1:1:1:1:1。养殖池底部高于其他功能区的池顶1m。

[0124] 圆形水泥养殖池3个(编号4[#]、5[#]、6[#]),池壁为砖混结构,厚度26cm以上,直径10m,池深1.8m,池底为混凝土净面,保持光滑并向池中心倾斜,呈漏斗状,池体积:140m³,实际水容积120m³。

[0125] 毛刷处理池、微生物处理池、水生植物处理池、净水消毒池、尾水生化处理池均为砖混水泥抹面结构,五个池的深度均为1.5m、体积均为80m³。

[0126] 系统使用流程:

[0127] A. 养殖池1的水体,由底排水管通过污水提升装置2溢流排污,把水提升到污水分离机,水体中的大颗粒物质在此分离沉淀,在排污清洗时排到尾水生化处理池9,做最后净化处理。

[0128] B. 分离干净的水由管道溢流到毛刷处理池4,其中水体的有害物质由毛刷吸附分离后,将清洗杂质的水排放到尾水生化处理池9处理,将净化后的水排放至生物处理池(交替设置的微生物处理池5和水生植物处理池6;通过设置的微生物处理池5对水体中所含的蛋白质,氨氮亚硝酸盐进行硝化和反硝化,生成植物所吸收的硝酸盐,再经水生植物处理池6的植物吸收过滤;

[0129] C. 水体经过生物处理池处理过后,流到净化消毒池,消毒干净的水,由回流提升装置8回流到养殖池1内,继续养鱼,周而复始形成循环过滤,保证养殖池1中水体质量,其中尾水生化处理池9的尾水在处理达标后外排。

[0130] (二) 基地现有的加州鲈陆基圆池循环水养殖方法示范

[0131] 具体方法如下:

[0132] 1) 养殖池处理

[0133] 鱼种投放前7d,用生石灰对养殖池进行全面彻底的消毒,得到清洁养殖用池。

[0134] 2) 养殖用水处理

[0135] 在养殖系统中注水养殖用水,注水时,用细绢筛过滤有害生物,养殖池注水深度1.5m。

[0136] 3) 放养种苗

[0137] 加州鲈苗种来源合法并检疫合格,要求体型正常、无病无伤、鳞片 and 鳍条完整,初始放养情况见表9。

[0138] 表9初始放养情况

	池号	水容积 (m ³)	放苗 时间	均初重 (g/尾)	放养密度 (尾 m ³ /)	总放养量 (尾)	总重量 (kg)
[0139]	4 [#]	120	2021.04.19	55	80	9600	528
	5 [#]	120	2021.04.20	55	90	10800	594
	6 [#]	120	2021.04.21	55	100	12000	660

[0140] 4) 饲喂加州鲈鱼膨化配合饲料

[0141] 膨化配合饲料饲喂的频率为2次/d,每次的饲喂量为鱼体质量的2.5%。

[0142] 5) 病害预防

[0143] 定期在饲料中补充保肝护胆产品及免疫增强剂等。

[0144] 6) 水质调控

[0145] 3月-5月水深控制在1.3m-1.5m,6月-8月逐步调高至1.5-1.8m,9月-11月水深稳定在1.8m左右。养殖期间不换水,及时补充新水,保持池水清洁。将溶氧控制在6mg/L以上。高温季节增氧推水机每天开启时间应保持在10h以上,阴雨闷热天气同时开启微孔增氧机。

[0146] 7) 排污与循环

[0147] 依靠循环水系统的自净作用,每天将池中的粪便和残饵,排入系统中。

[0148] 8) 收获:养殖7个月 after 起捕,结果见表10。

[0149] 表10应用例1和对照例1各养殖池生产性能

	组别	池号	均末重 (g/尾)	成活率 (%)	总产量 (kg)	折合产量 (kg/m ³)	售价 (元/kg)	养殖成本 (元/kg)	利润率 (%)	折合利润产值 (元/m ³)
[0150]	应用例1	1 [#]	530	96.6	3686	41	28	14.3	48.93	561
		2 [#]	510	93.2	3850	43	28	16.2	42.14	507
		3 [#]	455	91.1	3730	41	26	19.7	24.23	258
		平均	498	93.6	3755	41.7	27.3	16.7	38.43	442
	对照例1	4 [#]	515	82.3	4069	34	28	19.3	31.1	296
		5 [#]	470	75.2	3817	32	26	20.7	20.4	170
		6 [#]	408	70.8	3466	29	25	21	16	116
		平均	464	76.1	3784	31.7	26.3	20.3	22.5	194
	实施例-对照例		+34	+17.5	—	+10	+1	-3.6	+15.93	+248

[0151] 由表10可以看出,与现有养殖系统及养殖方法相比,经7个月养殖,能使加州鲈养殖成活率提高17.5%,均末重提高34g/尾,折合产量提高10kg/m³(总产量是由水容积大小决定的,应用例水容积90m³,对照例水容积120m³,没有可比性,故比较折合产量即可),售价提高1元/kg,养殖成本降低3.6元/kg,利润率提高15.93%,折合利润产值提高194元/m³,养

殖尾水循环利用率达90%;解决了现有系统建设成本和运行成本过高、养殖污水和尾水处理效果不佳,养殖密度低,养殖品种单一,养殖对象病害频发等问题,保障了养殖产品食用安全性,取得了显著的经济、社会和生态效益。实现了水产养殖尾水低碳高效零污染排放、资源化利用和如同池塘养殖一般的普及性与广泛性,具有极大的市场推广价值。

[0152] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

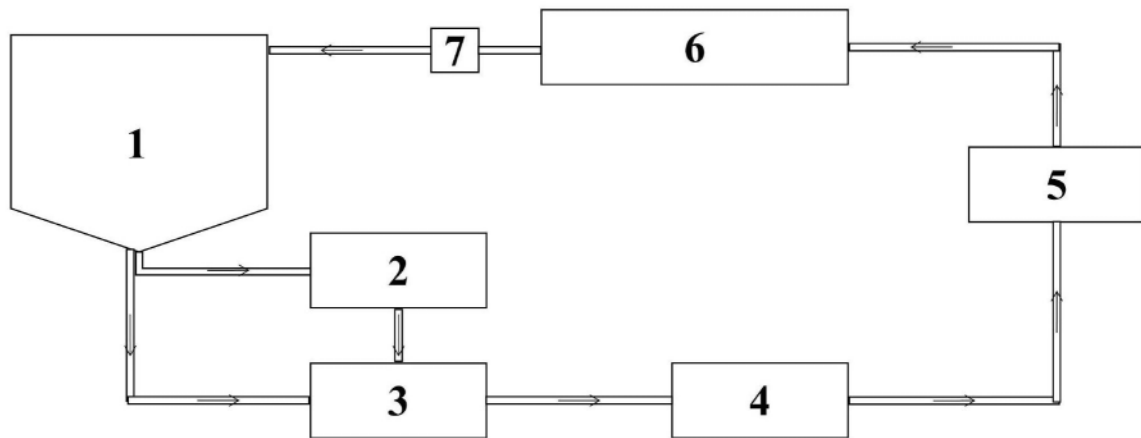


图1



图2

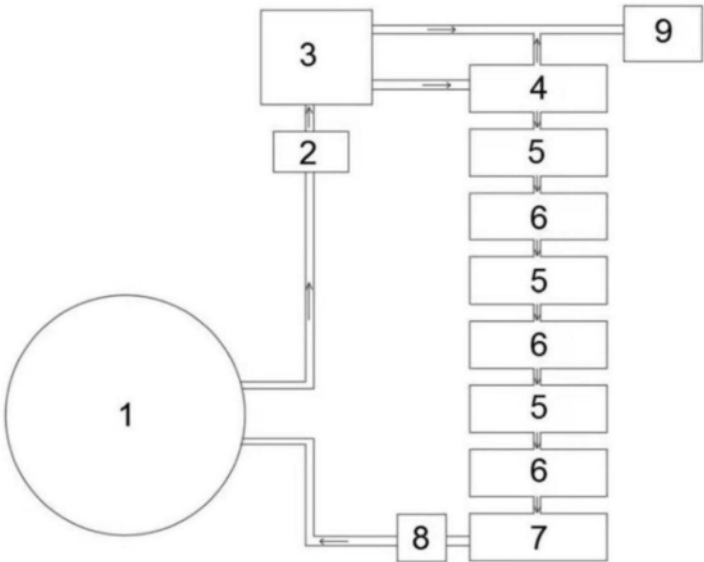


图2 陆基循环水水产养殖系统

图3