



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115474563 B

(45) 授权公告日 2023.06.06

(21) 申请号 202211069712.X

(22) 申请日 2022.09.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115474563 A

(43) 申请公布日 2022.12.16

(73) 专利权人 中国水产科学研究院东海水产研究所

地址 200090 上海市杨浦区军工路300号

(72) 发明人 彭士明 王亚冰 王倩 王磊
岳彦峰 刘永利

(74) 专利代理机构 上海申浩律师事务所 31280

专利代理师 陆懿

(51) Int. Cl.

A01K 61/10 (2017.01)

(56) 对比文件

CN 110710484 A, 2020.01.21

CN 111685066 A, 2020.09.22

CN 101606502 A, 2009.12.23

CN 102440204 A, 2012.05.09

CN 103503809 A, 2014.01.15

JP 2018078807 A, 2018.05.24

谢忠明等.《海水经济动物养殖实用技术丛书》.金盾出版社,2004,80-92.

审查员 樊继红

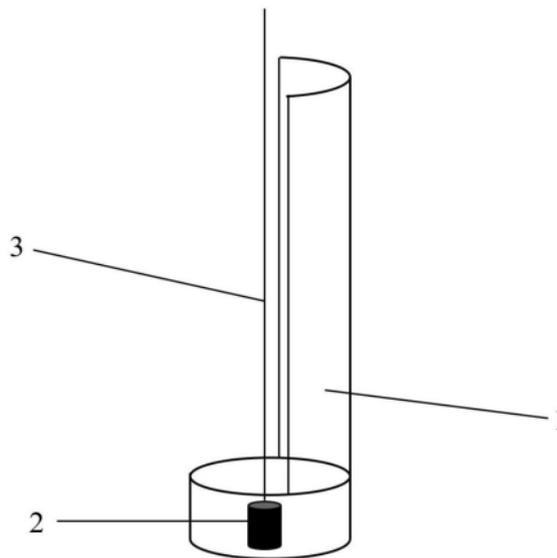
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法

(57) 摘要

本发明提供了一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,基于繁育亲本抗流筛选、仔鱼阶段微水流驯化、稚鱼阶段弱水流驯化、幼鱼阶段的强水流驯化,从种源亲本、不同阶段苗种抗流能力的逐级驯化,最终提升大黄鱼苗种的抗流能力,进而提高大黄鱼苗种从室内苗池转运至网箱的运输成活率,及苗种对网箱养殖水流环境的适应性,解决大黄鱼幼鱼初期阶段成活率低的问题。实验对比结果显示,经过本发明抗流能力驯化的苗种从室内苗池转运至网箱过程中,其成活率是未经驯化大黄鱼苗种成活率的近2倍。



1. 一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、繁育亲本抗流筛选

以0.8~1.0m/s流速为检测标准,对大黄鱼亲本进行抗流能力测试,以能够顶流且维持时间超30min以上为达标标准进行繁育亲体的筛选;筛选的大黄鱼亲本按照一定雌雄比例转移至亲鱼培育池进行营养强化培育,直至产卵受精;

B、仔鱼微水流驯化培育

孵化后1~15天的仔鱼苗种培育采用直径不低于6m的圆形水泥池培养,仔鱼阶段的培育除了常规的日常管理措施之外,在仔鱼阶段的后半段,水体流速控制在不高于0.05m/s的微水流状态,且该种微水流的状态自开始后保持昼夜不间断;

C、稚鱼弱水流驯化培育

苗种发育至稚鱼阶段后,在稚鱼期的前半段内,于每天上午和下午投喂结束一定时间后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.05~0.1m/s弱水流状态,并保持弱水流状态1~3h,其它时间保持不高于0.05m/s的流速;在稚鱼期的后半段内,于每天上午和下午投喂结束一定时间后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.1~0.2m/s弱水流状态,并保持弱水流状态1~3h,其它时间保持0.05~0.1m/s的流速;

D、幼鱼稍强水流驯化培育

发育至幼鱼阶段后,前7天内于每天上午和下午投喂结束一定时间后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.2~0.3m/s稍强水流状态,保持时间2~4h;7天后,于每天上午和下午投喂结束一定时间后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.3~0.4m/s稍强水流状态,保持时间2~4h,其它时间保持0.1~0.2m/s的流速,同时,在发育至幼鱼7天后,每周进行一次虹吸换池操作。

2. 根据权利要求1所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,步骤A中,在跑道式水槽中对繁育亲本进行抗流筛选,筛选的大黄鱼亲本按照雌雄3:1转移至亲鱼培育池进行营养强化培育,直至产卵受精。

3. 根据权利要求1所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,步骤B中,所述圆形水泥池中央排污,该圆形水泥池内通过多套护管加气石的组合使圆形水泥池内的水体以圆形轨迹的流动方式产生微水流:

在池内距离池内壁30cm处,沿圆形轨迹均匀布设多个气石,所述气石及连接气石的气管采用底端圆形中上部呈半圆形的开口式护管半包围,气石放在底端圆形结构内。

4. 根据权利要求3所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,所述护管为直径为110~125mm的PVC管,该PVC管的高度高于水体的深度10cm左右,其侧面开口处的朝向统一沿圆形轨迹顺时针或者逆时针布设,从气石中出来的气流沿着开口式半圆形PVC管涌至水体表面,由于PVC管管壁的影响,气流走向统一会按照PVC管侧面开口处的朝向。

5. 根据权利要求1所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,步骤C中,所述稚鱼为孵化后16~30天的苗种;苗种发育至稚鱼后,在稚鱼期的前半段内,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.05~0.1m/s弱水流状态,弱水流保持时间2h,其它时间保持不高于0.05m/s的流速;在稚鱼期的后半段内,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.1~

0.2m/s弱水流状态,弱水流保持时间2h,其它时间保持0.05~0.1m/s的流速。

6. 根据权利要求3所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,步骤C和步骤D中,均借助水泵实现水体流速提升,所述水泵放置在一个圆柱形换水笼中,所述水泵的出口设置出水管,该出水管的出水口没入水面以下并紧贴池壁,出水方向与采用气石和护管组合装置驱动的水流方向一致。

7. 根据权利要求6所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,所述换水笼的框架为不锈钢,外面包裹一层60-80目的筛绢网;该换水笼的内径不小于60cm,高度不小于育苗池内水体的深度,内部中间位置有一处固定水泵的支架。

8. 根据权利要求1所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,步骤D中,所述幼鱼为孵化后35天后的苗种,前7天内于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.2~0.3m/s稍强水流状态,保持时间3h;7天后,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.3~0.4m/s稍强水流状态,保持时间3h,其它时间保持0.1~0.2m/s的流速。

9. 根据权利要求1所述的提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法,其特征在于:

其中,步骤D中,进行虹吸换池操作时,用管道虹吸的方式将幼鱼从育苗池转移至另一个育苗池,在幼鱼转运至海上网箱之前,至少进行2次的虹吸换池操作。

一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法

技术领域

[0001] 本发明涉及鱼类苗种培育技术领域,具体涉及大黄鱼鱼类苗种培育,更具体涉及一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法。

背景技术

[0002] 大黄鱼是我国特有的海水养殖经济鱼类,是目前国内最大规模的海水网箱养殖鱼类,年养殖产量超20万吨,年育苗量30-40亿尾。大黄鱼的人工繁育及养殖研发起步于上世纪八十年代,其产业发展历程大致可分为五个阶段:(1)人工育苗初试阶段;(2)人工繁殖与批量育苗技术攻关阶段;(3)规模化养殖技术研究阶段;(4)大黄鱼养殖产业化阶段;(5)大黄鱼养殖产业技术提升阶段。

[0003] 目前,大黄鱼苗种培育阶段均在陆基工厂化设施条件下完成,而养成阶段主要是在海上网箱中进行,因此,在苗种培育阶段结束后,需要将大黄鱼苗种从室内苗种池转运至海上网箱。现阶段采用的转运方式主要是通过虹吸将苗种从室内苗种池输送至运输船上的活水舱,再通过运输船将苗种运至指定养殖网箱。由于苗种规格较小(体长3厘米左右),加之在陆基苗池静水环境中维持了比较长的时间,因此,虹吸操作以及苗种初至网箱阶段的涨退潮水流刺激,均会导致苗种较高的死亡率,死亡率高达70-80%。常规培育方法所获得的大黄鱼苗种,由于苗池中的水体大都处于静止状态,其抗水流能力普遍较弱,这是导致苗种在从室内苗池转运至网箱过程中,以及在网箱养殖初期死亡率较高的主要原因之一。因此,需要一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法。

发明内容

[0004] 本发明为解决上述技术问题进行,目的在于提供一种提升大黄鱼苗种抗流能力的培育方法。基于繁育亲本抗流筛选、仔鱼阶段微水流驯化、稚鱼阶段弱水流驯化、幼鱼阶段的强水流驯化,从种源亲本、不同阶段苗种抗流能力的逐级驯化,最终提升大黄鱼苗种的抗流能力,进而提高大黄鱼苗种从室内苗池转运至网箱的运输成活率,及苗种对网箱养殖水流环境的适应性,解决大黄鱼幼鱼初期阶段成活率低的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的具体方案如下:

[0006] A、繁育亲本抗流筛选

[0007] 以0.8~1.0m/s流速为检测标准,在跑道式水槽中进行抗流能力测试,以能够顶流且维持时间超30min以上为达标标准进行繁育亲体的筛选。筛选的大黄鱼亲本按照雌雄3:1转移至亲鱼培育池进行营养强化培育,直至产卵受精。

[0008] B、仔鱼(孵化后1-15天)微水流驯化培育

[0009] 苗种培育采用圆形水泥池,中央排污,池子的直径不低于6m,圆形培育池有利于实现育苗水体能够保持一定流速。仔鱼阶段的培育除了常规的日常管理措施之外,在仔鱼阶段的后半段,水体流速控制在不高于0.05m/s的微水流状态,该种微水流的状态自开始后保持昼夜不间断。

[0010] 通过在圆形水泥池内设置多套护管加气石的组合使圆形水泥池内的水体以圆形轨迹的流动方式产生微水流(图1),具体技术操作如下:

[0011] 在池内距离池内壁30cm处,沿圆形轨迹均匀布设多个气石,气石及连接气石的气管采用底端圆形中上部呈半圆形的开口式护管半包围,气石放在底端圆形结构内。

[0012] 优选的,所述护管为直径为110~125mm的PVC管,该PVC管的高度高于水体的深度10cm左右,其侧面开口处的朝向统一沿圆形轨迹顺时针或者逆时针布设,从气石中出来的气流沿着开口式半圆形PVC管涌至水体表面,由于PVC管管壁的影响,气流走向统一会按照PVC管侧面开口处的朝向。

[0013] C、稚鱼(孵化后16-30天)弱水流驯化培育

[0014] 苗种发育至稚鱼后,在稚鱼期的前半段内,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.05~0.1m/s弱水流状态,弱水流保持时间2h,其它时间保持不高于0.05m/s的流速。在稚鱼期的后半段内,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.1~0.2m/s弱水流状态,弱水流保持时间2h,其它时间保持0.05~0.1m/s的流速。

[0015] 由于气石与PVC管的组合装置在一般情况下不足以将育苗池内水体流速提升至0.1m/s以上,因此在稚鱼期的后半段内,需要借助一台中等功率的水泵。参见图2,水泵需要放置在一个圆柱形换水笼中,出口设置出水管,其出水口刚没入水面以下,并紧贴池壁,出水方向与采用气石和PVC组合装置驱动的水流方向一致。

[0016] 优选的,换水笼的框架为不锈钢,外面包裹一层60-80目的筛绢网,换水笼的内径不小于60cm,高度不小于育苗池内水体的深度,内部中间位置有一处固定水泵的支架。

[0017] D、幼鱼(孵化后35天后)稍强水流驯化培育

[0018] 发育至幼鱼阶段后,前7天内于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.2-0.3m/s稍强水流状态,保持时间3h;7天后,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.3-0.4m/s稍强水流状态,保持时间3h。由于水流超过0.2m/s后,在一定程度上会影响幼鱼对配合饲料的摄取效率,造成饲料的浪费,因此其它时间保持0.1-0.2m/s的流速。流速的调整通过不同功率水泵的使用来实现。

[0019] 同时,在发育至幼鱼7天后,每周进行一次虹吸换池操作,用管道虹吸的方式将幼鱼从育苗池转移至另一个育苗池,在幼鱼转运至海上网箱之前,至少进行2次的虹吸换池操作。

[0020] 相比于现有技术,本发明的有益效果如下:

[0021] 亲本选择方面,本发明基于标准化测评,筛选抗流能力强的大黄鱼亲本,从遗传的角度,有助于提高子代苗种的抗流能力。

[0022] 苗种培育阶段,结合大黄鱼早期发育各阶段(仔稚幼鱼)的习性特点,针对仔、稚、幼鱼分别进行微水流、弱水流和较强水流的抗流驯化,逐步提升苗种的抗流能力,符合大黄鱼苗种抗流能力提升的客观规律。

[0023] 鱼类某一特定性状或能力是由遗传因素和环境因素共同作用的结果。本发明从遗传和环境两个层面入手来提升大黄鱼苗种的抗流能力,可起到明显的作用效果。实验对比结果显示,经过抗流能力驯化的苗种从室内苗池转运至网箱过程中,其成活率是未经驯化大黄鱼苗种成活率的近2倍。

附图说明

[0024] 图1为护管加气石组合的结构示意图；

[0025] 图2为水泵和换水笼的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下现结合具体实施例和附图,对本发明作详细描述,但本发明的实施不仅限于此。

[0027] 2021年,于中国水产科学研究院东海水产研究所养殖基地开展了提升大黄鱼苗种抗流能力的实验。该实验按照如下步骤进行:

[0028] (1)繁育亲鱼抗流筛选:

[0029] 收集体表无伤的健康2龄大黄鱼亲本500尾,暂养于养殖基地亲鱼池中,驯养一周后从中随机选取300尾进行亲本的抗流能力检测。实验于跑道式水槽中进行,设置流速条件为0.8~0.9m/s,每次实验放置20尾亲本在鱼道装置中,然后启动流速控制装置,达到所需的流速,以能够顶流且维持时间超30min以上为达标标准进行繁育亲体的筛选。

[0030] 此次共计筛选了雌鱼40尾、雄鱼95尾,从筛选的亲鱼中随机选择雌鱼30尾、雄鱼10尾放入一个产卵池中,标记为实验组。另从剩余的没有经过抗流测试的200尾亲鱼中,随机选取雌鱼30尾、雄鱼10尾放入另一个产卵池中,标记为对照组。相同条件下强化培育一个月,经催产后实验组和对照组各获得受精卵3.5kg和3.3kg。实验组和对照组各取 2kg受精卵经孵化桶培育后,布于两个直径6米的圆形育苗池中,进行常规的育苗日常管理。

[0031] (2)仔鱼(孵化后1-15天)微水流驯化培育

[0032] 仔鱼培育期间,除了微水流驯化培育这个环节之外,实验组与对照组均采用相同的日常管理措施。实验组从孵化后第8天开始(即仔鱼阶段的后半段内),育苗池内水体通过气石与PVC管的组合装置控制流速处于0.03~0.05m/s的微水流状态。这种微水流的状态自开始后保持昼夜不间断,直至下一培育阶段才进行相应的流速调整。

[0033] 气石与PVC管的组合装置结构参见图1,气石2设置在池内距离池内壁30cm处,沿圆形轨迹均匀布设多个气石,气石及连接气石的气管3采用底端圆形中上部呈半圆形的开口式PVC管1半包围,气石2放在底端圆形结构内。

[0034] PVC管直径为110~125mm,该PVC管的高度高于水体的深度10cm左右,其侧面开口处的朝向统一沿圆形轨迹顺时针或者逆时针布设,从气石中出来的气流沿着开口式半圆形PVC管涌至水体表面,由于PVC管管壁的影响,气流走向统一会按照PVC管侧面开口处的朝向。

[0035] (3)稚鱼(孵化后16-30天)弱水流驯化培育

[0036] 稚鱼培育期间,除了水流驯化培育这个环节之外,实验组与对照组均采用相同的日常管理措施。实验组在孵化后第16-23天(稚鱼期的前半段内),于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速通过气石与PVC管组合装置、不锈钢换水笼与水泵组合装置协同作用调整至0.08-0.09m/s弱水流状态,弱水流保持时间2h,其它时间保持0.03-0.05m/s的流速;在孵化后第24-30天(稚鱼期的后半段内),于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.18-0.19m/s弱水流状态,弱水流保持时间2h,其它时间保持0.08~0.09m/s的流速。

[0037] (4)幼鱼(孵化后35天后)稍强水流驯化培育

[0038] 幼鱼培育期间,除了水流驯化培育这个环节之外,实验组与对照组均采用相同的日常管理措施。实验组在孵化后第35-42天,每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.28-0.29m/s稍强水流状态,保持时间3h;自第43天起,于每天上午和下午投喂结束1h后,分2次将育苗池内的水体流速调整至0.38-0.39m/s稍强水流状态,保持时间3h。实验组在幼鱼阶段除了稍强水流驯化培育时间之外的时间内,育苗池内水体保持0.18-0.19m/s。

[0039] 此外,实验组在孵化后第45天和第52天分别进行了一次虹吸换池操作,用管道虹吸的方式将幼鱼从育苗池转移至另一个育苗池。

[0040] 由于气石与PVC管的组合装置在一般情况下不足以将育苗池内水体流速提升至0.1m/s以上,因此在步骤(3)和步骤(4)中,均需要借助水泵实现不同强度的微水流。装置结构参见图2,水泵4需要放置在一个圆柱形换水笼5中,出口设置出水管6,其出水口刚没入水面以下,并紧贴池壁,出水方向与采用气石和PVC组合装置驱动的水流方向一致。

[0041] 优选的,换水笼的框架为不锈钢,外面包裹一层60-80目的筛绢网7,换水笼的内径不小于60cm,高度不小于育苗池内水体的深度,内部中间位置有一处固定水泵的支架。

[0042] (5) 苗种抗流能力检测与验证

[0043] 实验组和对照组分别培育获得苗种23.5万和24.0万,出苗率两组间并无明显差别。

[0044] 在孵化后第59天时,对实验组和对照组大黄鱼幼鱼进行抗流能力检测。从实验组和对照组中分别随机选取900尾大黄鱼苗,各分为3组,每组300尾育苗进行抗流检测,实验于跑道式水槽中进行,设计流速为亲本测试流速的一半,即0.5m/s,每次实验先把300尾鱼苗一次性放入水槽内,启动装置达到设计流速后,观察鱼苗的抗流情况,以能够顶流30min及以上的苗种定义为抗流苗种,被水流冲至水槽内拦网位置的鱼苗定义为非抗流苗种。通过计算抗流苗种所占取样苗种的比例来比较实验组与对照组的苗种抗流能力。结果得出,实验组抗流苗种的比例为 $89.5 \pm 5.9\%$,对照组抗流苗种所占比例为 $30.8 \pm 2.6\%$ 。

[0045] 在孵化后第70天时,实验组与对照组苗种通过虹吸至活鱼运输船,运至海上网箱上进行养殖,期间,养殖网箱规格、日常投喂管理方法两组间均保持一致,在海上养殖2个月后进行换网操作,并进行苗种点数,实验组苗种数量为13.8万,成活率为58.7%,对照组苗种数量为7.5万尾,成活率为31.3%,实验组成活率是对照组成活率的近2倍。

[0046] 实验表明,通过遗传与环境因子的综合调控,并基于仔稚幼鱼阶梯式抗流强度驯化,可以显著提高大黄鱼苗种的抗流能力。

[0047] 以上已对本发明创造的较佳实施例进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明创造精神的前提下还可作出种种的等同的变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

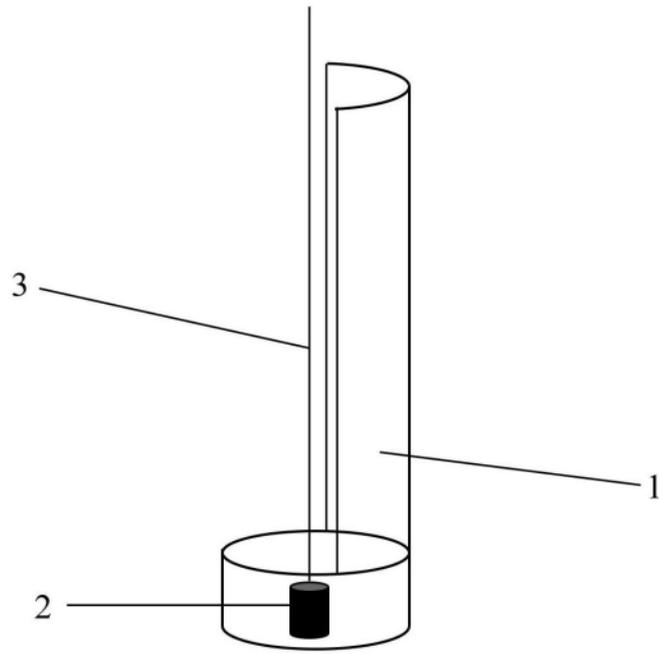


图1

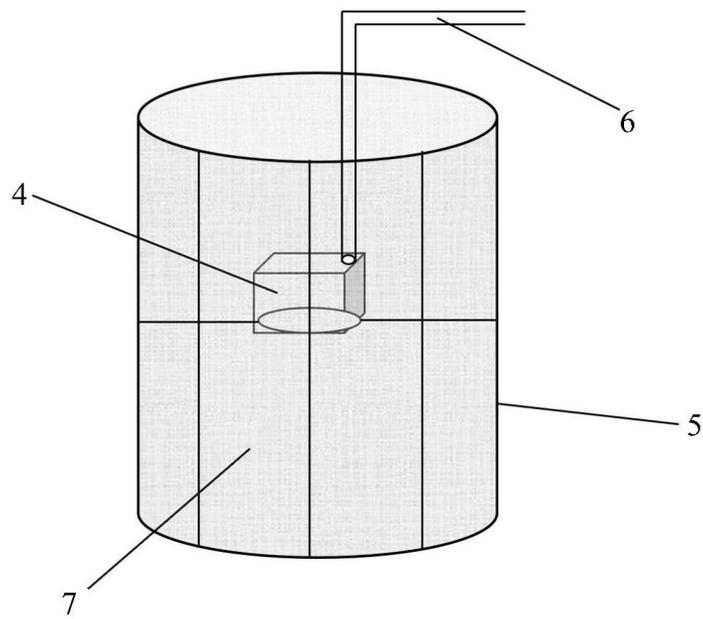


图2