



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109258523 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201811209050.5

(22) 申请日 2018.10.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109258523 A

(43) 申请公布日 2019.01.25

(73) 专利权人 湖北长江天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区管理处

地址 430000 湖北省荆州市石首市东方大道301号

专利权人 中国科学院水生生物研究所

(72) 发明人 龚成 郝玉江 丁泽良 王致远
曾宪源 王克雄 胡良慧 郑劲松
梅志刚 王丁 张振华 成先红
李明辉 丁亚文

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 马辉

(51) Int.Cl.
A01K 61/10 (2017.01)
A01K 61/60 (2017.01)
A23K 50/80 (2016.01)
A23K 10/22 (2016.01)

(56) 对比文件
CN 102318575 A, 2012.01.18
CN 205756653 U, 2016.12.07
CN 205623861 U, 2016.10.12
CN 203136787 U, 2013.08.21
CN 205756505 U, 2016.12.07

审查员 鲍光明

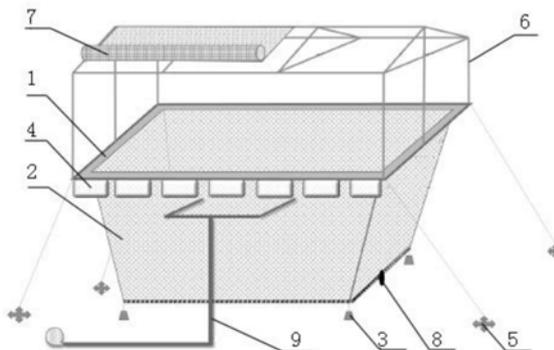
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种长江江豚网箱繁育的方法

(57) 摘要

本发明提供一种长江江豚网箱繁育的方法，采用浮式梯形网箱，制造简单，同时形态设置稳定以及防撞设计实现对新生长江江豚的有效保护，操作灵活易于管理，方便利用长江水资源，环境接近原始生存环境；所述方法包括下列步骤：网箱饲养、体检和行为监测、分娩管理和应急处理；本发明采取自然捕食与人工投喂相结合的方式，保证母豚、幼豚不同时期的营养需求，提高繁殖的成功率；定期进行体检，预防疾病的发生，有利于准确掌握江豚的生长、发育情况；优化的饲养制度以及分娩管理，最终使得网箱饲养长江江豚的繁殖工作取得成功。



1. 一种长江江豚网箱繁育的方法,其特征在于:所述网箱包括主体框架和一个倒立体梯形的箱体,主体框架设有浮力装置,箱体底部的四个角分别悬挂有沉子,网箱四周设有固定装置,网箱上部设有防晒设施;所述主体框架为8cm的角钢焊接而成的长15m、宽15m的正方形;所述箱体采用60股软料尼龙网制作而成,网箱顶部规格长14.5m×宽14.5m,网箱底部规格长13.4m×宽13.4m,网目6cm;所述浮力装置由64m的人行道浮筒连接而成,浮筒采用用底面长2.0m、宽1.0m、高0.2m的长方体聚苯乙烯泡沫制成;所述沉子为混凝土浇筑成的圆锥形,每个重15kg;所述固定装置为设置在网箱四周的8个铁锚,且通过不少于50m的聚乙烯绳与网箱连接;所述防晒设施为铁架结构的遮阳棚框架和软质加厚的遮阳网,遮阳棚框架高度为1.8~3m,遮阳棚结构为长20m×宽8m,共两块;还包括直径100mm的PVC管和与PVC管连接的4台3相潜水泵,PVC管末端的抽水深度不少于8m,与网箱水平距离为50m以上;繁育方法包括以下步骤:

1) 网箱饲养:

保证饵料鱼新鲜,挑拣体鳞完整、体表黏液丰富、个体适中的饵料鱼,饵料鱼的种类至少三种;饲养前先用自来水清洗,然后用3%的食盐水浸泡5~8min进行消毒;做好密切观察,根据母豚和幼豚对饵料鱼的进食情况做出适时适量调整;及时清理漂浮在水面的饵料鱼残体;

对于妊娠期以及产后母豚,则需要适当增加鲜活饵料鱼的比例;妊娠后期以及产后哺乳期,采用灯诱的方法,在网箱遮阳篷顶端悬挂LED灯,吸引鱼类进入网箱;对于幼豚,一个月内通过投喂,再结合灯诱手段,增加新生幼豚接触饵料鱼的机会,促进幼豚动物尽快开口进食;

在网箱中正常饲养江豚每日提供3餐;进入妊娠中后期,减少每餐喂食量,逐渐增加喂食次数;产后一个月内,每天需要投喂8~10次,尽可能准确预判母豚出水位置,将饵料鱼投到母豚出水点正前方0.5~1m的位置;产后一个月后,逐渐减少每天喂食次数,逐渐增加每餐喂食量,保持总量增加的趋势;在幼豚6个月前,每天喂食次数不少于6次;

2) 体检和行为监测:

每1~2个月应该进行一次体检,早7:00空腹进行,体检地点在网箱附属的救护平台上,操作过程依次为:收网起豚、获取血液样品、B超检查、称量体重及体围测量和释放观察;

对生活在网箱中的长江江豚进行定期的行为观察,对呼吸、游泳、捕食或摄食、社群行为、应急行为进行观察和记录;

3) 分娩管理和应急处理:

在网箱四角添加四个摄像头,对网箱内水体进行全面覆盖;同时在网箱内添加光源,确保夜间监测可视;

在临产前在箱体与金属框架之间添加一层泡沫条,防止小豚撞网时磕碰到网箱铁质骨架上而造成外伤;

做好相应的观测和记录,整个分娩过程减少人为干扰,避免环境的大幅度变化;

长江江豚正常分娩时间为115min,如果仔豚尾鳍露出超过150min以上,仍不能顺利生产,需要启动应急处理。

2. 根据权利要求1所述的长江江豚网箱繁育的方法,其特征在于:所述饵料鱼包括:短颌鲚、贝氏口、似鳊和鲫。

3. 根据权利要求1所述的长江江豚网箱繁育的方法,其特征在于:对妊娠后期以及对六个月以内的幼豚体检,采用在水中悬吊进行体检操作的方法,用担架布在水中托举并保定动,不让动物离开水面。

一种长江江豚网箱繁育的方法

技术领域

[0001] 本发明属于水产养殖领域,具体涉及一种长江江豚网箱繁育的方法。

背景技术

[0002] 长江江豚(*Neophocaena asiaeorientalis* a.)是生活在我国长江中的一种小型齿鲸类动物,仅分布于长江中下游干流及其鄱阳湖、洞庭湖中。在过去的几十年中,由于各种人类活动的影响,生存环境急剧恶化,种群数量严重衰退。2013年,IUCN根据中科院水生所的研究结果,已将其濒危等级调整为“极度濒危”级。

[0003] 人工饲养繁殖技术作为濒危小型鲸类动物的一种保护手段依然受到重视,也将在科学研究、物种保护以及公众环境科普教育中发挥重要作用。然而,在完全的人工环境中,由于水电、消毒、饵料、人工等各项开支都非常巨大,成效也并不十分显著。因此,如果能够借助网箱饲养技术,在网箱中成功开展长江江豚的人工繁育研究,不仅可以大大降低保种成本,同时由于动物基本处于完全自然的水体环境中,可以让动物接受自然环境各种气候条件的洗礼,同时还能享受自然鲜活的饵料鱼,有可能创造一种介于人工和半自然饲养模式之间的长期保种技术手段,可以有效提高人工饲养保种的效率、降低繁育成本,为长江江豚的保护提供更多技术保障。目前国内外尚无在网箱中开展鲸类动物繁殖的研究。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明的目的在于

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种长江江豚网箱繁育的方法,所述网箱包括主体框架和一个倒立体梯形的箱体,主体框架设有浮力装置,箱体底部的四个角分别悬挂有沉子,网箱四周设有固定装置,网箱上部设有防晒设施;所述主体框架为8cm的角钢焊接而成的长15m、宽15m的正方形;所述箱体采用60股软料尼龙网制作而成,网箱顶部规格长14.5m×宽14.5m,网箱底部规格长13.4m×宽13.4m,网目6cm;所述浮力装置由64m的人行道浮筒连接而成,浮筒采用用底面长2.0m、宽1.0m、高0.2m的长方体聚苯乙烯泡沫制成;所述沉子为混凝土浇筑成的圆锥形,每个重15kg;所述固定装置为设置在网箱四周的8个铁锚,且通过不少于50m的聚乙烯绳与网箱连接;所述防晒设施为铁架结构的遮阳棚框架和软质加厚的遮阳网,遮阳棚框架高度为1.8~3m,遮阳棚结构为长20m×宽8m,共两块;还包括直径100mm的PVC管和与PVC管连接的4台3相潜水泵,PVC管末端的抽水深度不少于8m,与网箱水平距离为50m以上。

[0007] 具体的,上述长江江豚网箱繁育的方法,包括以下步骤:

[0008] 1) 饲养制度:

[0009] 保证饵料鱼新鲜,挑拣体鳞完整、体表黏液丰富、个体适中的饵料鱼,饵料鱼的种类至少三种以上;饲养前先用自来水清洗,然后用3%的食盐水浸泡5~8min进行消毒;做好密切观察,根据母豚和幼豚对饵料鱼的进食情况做出适时适量调整;及时清理漂浮在水面的饵料鱼残体;

[0010] 对于妊娠期以及产后母豚,则需要适当增加鲜活饵料鱼的比例;妊娠后期以及产后哺乳期,采用灯诱的方法,在网箱遮阳篷顶端悬挂LED灯,吸引鱼类进入网箱;对于幼豚,一个月内通过投喂,再结合灯诱手段,增加新生幼豚接触饵料鱼的机会,促进幼豚动物尽快开口进食;

[0011] 在网箱中正常饲养江豚每日提供3餐;进入妊娠中后期,减少每餐喂食量,逐渐增加喂食次数;产后一个月内,每天需要投喂8~10次,尽可能准确预判母豚出水位置,将饵料鱼投到母豚出水点正前方0.5~1m的位置;产后一个月后,逐渐减少每天喂食次数,逐渐增加每餐喂食量,保持总量增加的趋势;在幼豚6个月前,每天喂食次数不少于6次;

[0012] 2) 体检和行为监测:

[0013] 每1~2个月应该进行一次体检,早7:00空腹进行,体检地点在网箱附属的救护平台上,操作过程依次为:收网起豚、获取血液样品和B超检查、称量体重及体围测量、释放观察;

[0014] 对生活在网箱中的长江江豚进行定期的行为观察,对呼吸、游泳、捕食或摄食、社群行为、应激行为进行观察和记录;

[0015] 3) 分娩管理及应急处理;

[0016] 在网箱四角添加四个摄像头,对网箱内水体进行全面覆盖。同时在网箱内添加光源,确保夜间监测可视;

[0017] 在临产前在箱体与金属框架之间添加一层泡沫条,防止小豚撞网时磕碰到网箱铁质骨架上而造成外伤;

[0018] 做好相应的观测和记录,整个分娩过程减少人为干扰,避免环境的大幅度变化;

[0019] 长江江豚正常分娩时间为115min,如果仔豚尾鳍露出超过150min以上,仍不能顺利生产,需要启动应急处理。

[0020] 上述长江江豚网箱繁育的方法中,所述饵料鱼包括:短颌鲚(*Coilia brachygnathus*)、贝氏鲃(*Hemiculter bleekeri*)、似鳊(*Pseudobrama simoni*)和鲫(*Carassius auratus*)。

[0021] 上述长江江豚网箱繁育的方法种,对妊娠后期以及对六个月以内的幼豚体检,采用在水中悬吊进行体检操作的方法,用担架布在水中托举并保定动,不让动物离开水面。

[0022] 本发明具有以下有益效果:

[0023] 1) 采用浮式梯形网箱,制造简单,同时形态设置稳定以及防撞设计实现对新生长江江豚的有效保护,操作灵活易于管理,方便利用长江水资源,环境接近原始生存环境;

[0024] 2) 采取自然捕食与人工投喂相结合的方式,便于锻炼江豚自然捕食能力,同时选择适口饵料、准确掌握饲喂量,保证母豚、幼豚不同时期的营养需求,提高繁殖的成功率;

[0025] 3) 定期进行体检,预防疾病的发生,有利于准确掌握江豚的生长、发育情况;

[0026] 4) 优化的饲养制度以及分娩管理,最终在2015年再次使天鹅洲网箱中的一头雌性江豚娥娥顺利怀孕妊娠,经过精心护理,最终在2016年5月22日凌晨3点30分娥娥顺利分娩一头雌性江豚,经体检确认,该江豚行为、生理、母子关系等各项指标发育正常,确认网箱饲养长江江豚的繁殖工作取得成功,为长江江豚的繁育提供更加完备的技术手段,也为其他小型鲸类动物饲养和繁殖技术提供参考。

附图说明

[0027] 图1为本发明的网箱结构示意图

[0028] 1、主体框架 2、箱体 3、沉子 4、浮筒 5、铁锚 6、遮阳棚框架 7、遮阳网 8、鹅卵石袋 9、PVC管

具体实施方式

[0029] 以下结合附图和具体实施例对本发明做进一步地详细说明：

[0030] 本发明所述的用于长江江豚繁育的网箱，包括主体框架1和一个倒立体梯形的箱体2，主体框架1设有浮筒4，箱体底部的四个角分别悬挂有沉子3，网箱四周设有固定装置，网箱上部设有防晒设施。

[0031] 如图1所示，主体框架1为8cm的角钢焊接而成的长15m、宽15m的正方形；箱体2采用60股软料尼龙网制作而成，网箱顶部规格长14.5m×宽14.5m，网箱底部规格长13.4m×宽13.4m，网目6cm，该项设计可以保证网衣平展，无褶皱，不形成网兜，对于新生幼豚起到较好的保护作用；浮力装置由64m的人行道浮筒4连接而成，浮筒4采用用底面长2.0m、宽1.0m、高0.2m的长方体聚苯乙烯泡沫制成；沉子3为混凝土浇筑成的圆锥形，每个重15kg；长江江豚繁育网箱的网部四边棱线上固定有鹅卵石袋8，袋中摆放有5~8cm的鹅卵石，每袋鹅卵石重量10kg；固定装置为设置在网箱四周的8个铁锚5，且通过不少于50m的聚乙烯绳与网箱连接；防晒设施为铁架结构的遮阳棚框架6和软质加厚的遮阳网7，遮阳棚框架6高度为1.8~3m，遮阳棚结构为长20m×宽8m，共两块。

[0032] 另外，用于长江江豚繁育的网箱还包括在网箱内设置的光源以及网箱四角的摄像头：江豚妊娠后期以及产后哺乳期，正处于小型鱼类繁殖的季节，利用鱼类夜间趋光的特性，采用灯诱的方法，在网箱遮阳篷顶端悬挂LED灯，吸引鱼类进入网箱，让处于特殊生理期的母豚自由捕食，一方面补充鲜活的饵料营养，另一方面也可以通过捕食过程增加母豚在网箱中的运动，促进新陈代谢和动物健康；为确保对网箱内孕豚临产状态下行为、孕豚分娩以及新生幼豚行为状态进行有效监测，故在网箱四角添加四个摄像头，对网箱内水体进行全面覆盖。同时，在网箱内添加光源，确保夜间监测可视。

[0033] 用于长江江豚繁育的网箱还包括在箱体与主体框架之间添加一层泡沫条，在临产前在箱体与主体框架之间添加一层泡沫条，可以有效防治小豚撞网时磕碰到网箱铁质骨架上而造成外伤。该方法有效的避免了对新生幼豚的伤害。

[0034] 用于长江江豚繁育的网箱还包括PVC管9和潜水泵：采用在线或固定在水面的温度计，测量当天水温的最高和最低记录，设定警戒温度(30℃)；以及直径100mm的PVC管和与PVC管连接的4台3相潜水泵，PVC管9末端的抽水深度不少于8m，与网箱水平距离为50m以上，采用抽取远端底层水来缓冲网箱表层水的方法，同时结合遮阳网使用，基本可以保证在最炎热季节将网箱表层水温控制在江豚耐受范围之内。

[0035] 本发明提供的一种长江江豚网箱繁育的方法，包括以下步骤：

[0036] 1) 网箱饲养：

[0037] 为满足江豚生长过程中营养的需要，选择四种鱼类作为江豚的饵料鱼，包括：短颌鲚(*Coilia brachygnathus*)、贝氏𩚰(*Hemiculter bleekeri*)、似鳊(*Pseudobrama simoni*)和鲫(*Carassius auratus*)。考虑到动物营养需求的季节性差异和必需氨基酸以及营养盐

的平衡,在不同季节选择不同的饵料鱼种类进行搭配使用。同时,为了增加江豚对这四种饵料鱼的适口性,对饵料鱼选择的体长、体重规格做了限定,见表1。

[0038] 表1四种江豚饵料鱼的体长及体重选择规格

[0039]	饵料鱼种类	体长(cm)		体重 (g)	
		范围	均长	范围	均重
	短颌鲚	10.5~19.4	14.2	3.8~19.4	10.86
[0040]	贝氏口	9.7~12.7	11	13~24.6	20.05
	似鳊	8.7~9.6	9.3	12~20.6	16.77
	鲫	4.6~5.3	5	3.7~5.5	4.53

[0041] 对于妊娠期以及产后母豚,则需要适当增加鲜活饵料鱼的比例。另外,由于网箱是一个开放的饲养环境,江豚可以自由捕食进入网箱的各种小型鱼类。江豚妊娠后期以及产后哺乳期,正处于小型鱼类繁殖的季节,利用鱼类夜间趋光的特性,采用灯诱的方法,在网箱遮阳篷顶端悬挂LED灯,吸引鱼类进入网箱,让处于特殊生理期的母豚自由捕食,一方面补充鲜活的饵料营养,另一方面也可以通过捕食过程增加母豚在网箱中的运动,促进新陈代谢和动物健康。

[0042] 新生幼豚一般在2~3个月就开始对鲜活小鱼产生兴趣,因此在产后一个月内通过投喂,再结合灯诱等手段,增加新生幼豚接触饵料鱼的机会,培养幼豚对固体饵料鱼的兴趣,促进幼豚动物尽快开口进食。期间一定要保证饵料的新鲜,并要及时清理可能漂浮在水面的饵料鱼残体,避免因此造成的水质污染以及可能被幼豚吞食带来的风险。

[0043] 在网箱中正常饲养江豚每日提供3餐。进入妊娠后期,随着胎儿增长,腹部对胃肠的压力也随之增加,因此在进入妊娠中后期,需要减少每餐喂食量,逐渐增加喂食次数,避免可能由于过饱食而对胎儿产生影响。

[0044] 产后母豚注意力会放在抚育幼豚上,进食欲望会有所降低,单次进食时间会减少,所以需要更有耐心多次投喂,产后一个月内,每天需要投喂8~10次,投喂需要掌握技巧,尽可能准确预判母豚出水位置,将饵料鱼投到母豚出水点正前方0.5~1m的位置。

[0045] 产后一个月后,随着母子关系越来越紧密,母豚会有更多精力进食,可逐渐减少每天喂食次数,逐渐增加每餐喂食量,保持总量增加的趋势。建议在幼豚6个月前,每天喂食次数不少于6次。

[0046] 2) 体检和行为监测:

[0047] 为了预防疾病的发生,准确掌握江豚的生长、发育情况,每1至2个月应该进行一次体检。体检一般在早7:00左右空腹进行,体检地点在网箱附属的救护平台上,操作过程如下:

[0048] a) 收网起豚

[0049] 把靠近体检台的沉子解开,从网箱远端逐渐将网衣收起,依次向解开沉子的一端缓慢移动,待动物被困于靠近体检台网衣一角时,停止移动,用担架布将江豚捞起,江豚起

水后将其置于海绵垫上,等待体检。

[0050] 对于在妊娠后期以及对六个月以内的幼豚体检,采取在水中悬吊进行体检操作的方法。具体操作如:用担架布在水中托举并保定动物,体检人员在网箱边对动物进行抽血采样和B超检查。这种方法操作难度相对较大,但是由于不让动物离开水面,妊娠母豚腹部承受的压力较小,而且动物的应激反应相对较弱,因此需要在妊娠后期(妊娠10~12个月左右)采用这种方法进行体检。

[0051] b) 获取血液样品和B超检查

[0052] 血细胞检查和血液生化检查是判断动物身体健康状况,特别是有无疾病的重要指标,包括血常规指标红细胞(RBC)、白细胞(WBC)数量、以及肝功能、肾功能以及心脏功能等的相关血液生化指标。

[0053] 由于江豚绒毛膜促性腺激素检测尚没有合适的检测试剂或试纸(不同动物的特异性不同),目前对于早期妊娠的激素检测仍需要通过血液孕酮来进行判断,根据本发明积累的经验,当血液孕酮超过3ng/ml即可怀疑动物妊娠,如果连续两次监测的血清孕酮水平超过3ng/ml即断定动物怀孕,将随后启动孕期护理程序;妊娠期间会连续监测动物的孕酮水平,一般会每两个月监测一次,孕期动物的孕酮水平一般在15ng/ml~60ng/ml,如果发现孕酮水平显著降低,则怀疑有流产或胎儿滞育的可能。

[0054] B超检查主要检查动物的性腺发育,另外对肝脏、肾脏等实质性器官的发育和健康状况也进行定期的检查;对于胎儿检查主要测量指标为胎儿体围、羊水深度、胎儿体长、最大围(胸鳍体围)以及双顶径(或头部最大直径)。

[0055] c) 称量体重及体围测量

[0056] 用担架布将动物托起,注意将动物的鳍肢顺着关节方向贴于体侧,避免肩关节受伤。用电子磅秤称重,去除体检者及担架布重量,计算记录动物净重。

[0057] 小心轻柔地保定后,用皮尺测量其体长、体围等指标。每次体检的测量工作最好由相同的人完成,这样每次的测量和读数误差才会基本相同。

[0058] d) 释放观察称重结束后,由两人分别提住担架布的前端和后端,将动物悬放置水边,然后同时松开担架布外侧系带,让动物自由游入水中。随后,对动物入水后的呼吸和游泳行为进行不少于20min的观察,并做好记录。一切正常后,体检程序结束。

[0059] e) 行为检测

[0060] 对生活在网箱中的长江江豚进行定期的行为观察,对呼吸、游泳、捕食或摄食、社群行为、应激行为进行观察和记录。

[0061] 3) 分娩管理及应急处理

[0062] a) 在网箱四角添加四个摄像头,对网箱内水体进行全面覆盖。同时在网箱内添加光源,确保夜间监测可视;由于江豚在夜间分娩的概率要高于白天分娩的概率,因此为了做好晚上观察、监控和记录的准备,在网箱内适度添加光源,确保夜间监测可视,同时由于鱼类的趋光特点,可以吸引更多饵料鱼进入网箱,以满足产后母豚新鲜充足的营养需要。灯光亮度使用两盏10W的LED灯。

[0063] b) 在临产前在箱体与金属框架之间添加一层泡沫条,可以有效防治小豚撞网时磕碰到网箱铁质骨架上而造成外伤。该方法有效的避免了对新生幼豚的伤害。

[0064] c) 江豚分娩是一个自然的过程,护理人员主要负责做好相应的观测和记录,整个

分娩过程尽可能减少人为干扰,避免环境的大幅度变化。分娩启动后,安排4~6人在网箱周边过道上进行观察,注意不要过度干扰动物。幼豚娩出后,看护人员主要的职责是负责看护幼豚,避免动物冲向网箱边缘造成伤害,一般这个过程最多持续30min,正常情况下母豚会很快开始护理幼豚并保护幼豚。

[0065] d) 长江江豚正常分娩时间为115min,如果仔豚尾鳍露出超过150min以上,仍不能顺利生产,需要启动应急处理。

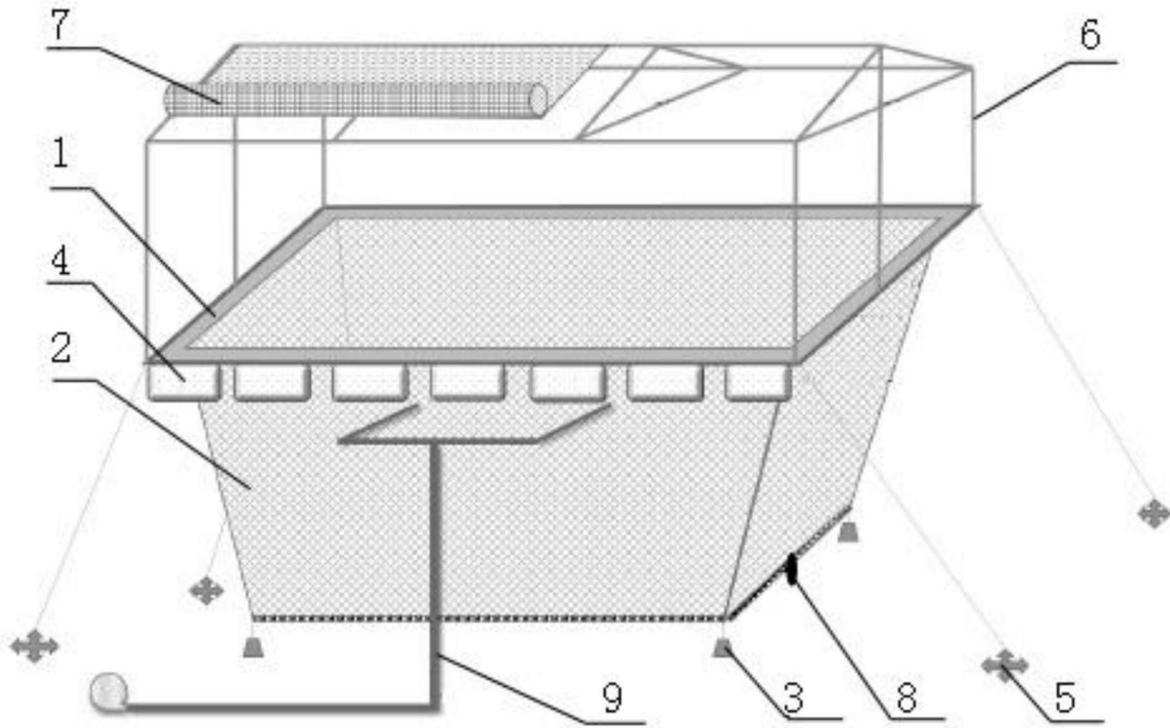


图1