



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111903571 A

(43) 申请公布日 2020.11.10

(21) 申请号 202010949112.7

(22) 申请日 2020.09.10

(71) 申请人 宁波大学科学技术学院

地址 315302 浙江省宁波市慈溪市白沙路
街道文蔚路521号

(72) 发明人 陈俊华 姜楚华 王贤成 蒋亚南
楼应侯 李浩

(74) 专利代理机构 宁波杭州湾新区大川专利代
理事务所(普通合伙) 33342

代理人 毛翔威

(51) Int. Cl.

A01K 61/10 (2017.01)

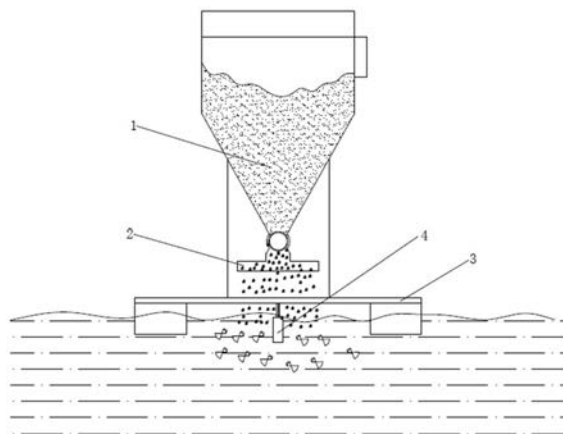
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法

(57) 摘要

本发明公开了一种鱼类养殖投喂方法,特别是一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法,其通过单一变化饱食后间隔时间 t 和投喂速度 V 反复开展不同鱼群数量、均重以及环境参数监测数据下的投喂实验,实时记录投喂过程中反映水体波动程度的水压样本标准差的数据,建立投喂过程量化控制对比数据库;后实际养殖过程中,根据鱼群数量、均重,以及饵料投喂过程中水体压力波动情况,再结合环境参数监测数据,自动匹配相应的投喂速度及投喂量,实现投喂过程精准量化控制。本发明解决了“在不同鱼群数量、均重以及环境参数监测数据下,对鱼类养殖进行精确投喂”的技术问题,其具备投喂过程精准量化控制的优点。



1. 一种基于水体流场特征鱼类养殖投喂方法,其特征在于:

通过单一变化饱食后间隔时间 t 和投喂速度 V 反复开展不同鱼群数量、均重以及环境参数监测数据下的投喂实验,建立投喂过程量化控制对比数据库;其中,单次投喂实验的步骤如下:

记录单次投喂实验鱼群数量、均重以及环境参数监测数据;鱼群饱食后间隔一定的时间开展单次投喂实验,定速投放饵料,直至水中饵料的残余量接近于或等于投放量;在此期间高频测量并记录水体压力值,建立实时更新的水体压力值数据样本,该样本是1分钟内连续测量的水体压力值,计算样本标准差 δ ,并记录 δ 变化情况以及投喂速度 V 、投喂时间 T 、投喂量 A ;

后实际养殖过程中,根据鱼群数量、均重以及饵料投喂过程中水体压力波动情况,再结合环境参数监测数据,自动匹配相应的投喂速度及投喂量,实现投喂过程精准量化控制。

2. 根据权利要求1所述的一种基于水体流场特征鱼类养殖投喂方法,其特征在于:

本方法可以通过等比缩放实际养殖环境开展投喂实验,也可以在实际养殖环境下开展投喂实验。

3. 根据权利要求1或2所述的一种基于水体流场特征鱼类养殖投喂方法,其特征在于:上述环境参数包括养殖水温、大气压值。

一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种鱼类养殖投喂方法,特别是一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法。

背景技术

[0002] 鱼类养殖,即进行养鱼生产和繁育的技术与管理工。

[0003] 鱼类养殖主要饲养技术包括饵料投喂。目前,主要以人工投喂饵料为主,而投喂量则根据养殖人员的养殖经验确定,存在劳动力成本高,投喂精度低等问题。

[0004] 另外,近些年来,基于计算机视觉技术的鱼群行为分析也有着日益广泛的应用。例如,2019年,池涛等开展水产养殖智能投喂系统中单目视觉测量的研究(山东农业大学学报(自然科学版),2019,50(06):980-985.)。利用计算机视觉技术观测鱼群的摄食欲望,进而反映鱼群的饥饿程度,并且在喂食过程中鱼群实时的摄食欲望数据可以有效指导投喂策略。但是,基于计算机视觉技术的鱼类行为分析技术容易受到水面反光、鱼类个体重叠、鱼类溅起水花等因素的影响;尤其是计算机视觉技术需要有利的光照条件,实际养殖中发现,鱼类对外界人为光的应激较为明显,会发生跳缸等现象。

[0005] 因此,如何更为精确地判别鱼类饥饿程度,以及如何降低环境对判别方法的影响,进而提供一种投喂量得以精确控制的鱼类养殖投喂方法是目前鱼类养殖领域亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决上述现有技术的不足而提供一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明所设计的一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法,是通过单一变化饱食后间隔时间 t 和投喂速度 V 反复开展不同鱼群数量、均重以及环境参数监测数据下的投喂实验,建立投喂过程量化控制对比数据库;后实际养殖过程中,根据鱼群数量、均重以及饵料投喂过程中水体压力波动情况,再结合环境参数监测数据,自动匹配相应的投喂速度及投喂量,实现投喂过程精准量化控制。

[0008] 其中,单次投喂实验的步骤如下:

[0009] 记录单次投喂实验鱼群数量、均重以及环境参数监测数据;鱼群饱食后间隔一定的时间开展单次投喂实验,定速投放饵料,直至水中饵料的残余量接近于或等于投放量;在此期间高频测量并记录水体压力值,建立实时更新的水体压力值数据样本,该样本是1分钟内连续测量的水体压力值,计算样本标准差 δ ,通过 δ 反应水体压力波动情况,并记录 δ 变化情况以及投喂速度 V 、投喂时间 T 、投喂量 A ;

[0010] 上述一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法,可以通过等比缩放实际养殖环境(池塘、海域、湖泊)开展投喂实验,也可以在实际养殖环境下开展投喂实验。

[0011] 上述一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法中可以基于计算机视觉技术或

者人眼直接观察水体中饵料的残余情况,通过大致比对饵料的残余量与投放量,进而判断鱼群是否饱食,是否需要继续定速投放饵料。

[0012] 优选的,上述环境参数包括养殖水温、大气压值。

[0013] 鱼群摄食时会造成水体压强的变化,不可压缩流体中鱼类摄食时产生的水体压强的改变一定程度上反映了鱼类的摄食情况。以此基础,本发明提出用水体压力特征衡量鱼群摄食的激烈程度(饥饿程度),开展不同鱼群数量、均重以及养殖环境下的饵料投喂实验,从而动态获取鱼群在摄食过程中产生的水体压力的变化,从水体流场变化和水体动能的角度对鱼群摄食欲望进行分析,建立投喂过程量化控制对比数据库,实现投喂过程精准量化控制。本发明适用于不同养殖环境,例如海域、池塘、湖泊等。

附图说明

[0014] 图1是一种水体压力值监测装置的结构示意图。

[0015] 图中:投饵箱1、下料振动盘2、浮体基座3、微型压力传感器4。

具体实施方式

[0016] 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所获得的所有其他实施例,都应该属于本发明保护的范围。

[0017] 作为本发明的一种实施方式,本实施例中所提供的一种基于水体流场特征的鱼类养殖投喂方法,是通过单一变化饱食后间隔时间 t 和投喂速度 V 反复开展不同鱼群数量、均重以及环境参数监测数据下的投喂实验,建立投喂过程量化控制对比数据库,如下表1(单一变化饱食后间隔时间 t)和表2(单一变化投喂速度 V);

实验	饱食后间隔时间 t	压力波动值	投喂速度 V	投喂时间 T	投喂量 A
1	1h	δ 数据单元	V_n	T_1	A_1
2	2h	δ 数据单元	V_n	T_2	A_2
3	3h	δ 数据单元	V_n	T_3	A_3
4	4h	δ 数据单元	V_n	T_4	A_4
...

[0018] 表1

实验	饱食后间隔时间 t	压力波动值	投喂速度 V	投喂时间 T	投喂量 A	
[0020]	1	1h	δ 数据单元	V1	T1	A1
	2	1h	δ 数据单元	V2	T2	A2
	3	1h	δ 数据单元	V3	T3	A3
[0021]	4	1h	δ 数据单元	V4	T4	A4

[0022] 表2

[0023] 后实际养殖过程中,根据鱼群数量、均重以及饵料投喂过程中水体压力波动情况,再结合环境参数监测数据,自动匹配相应的投喂速度及投喂量,实现投喂过程精准量化控制。

[0024] 其中,单次投喂实验的步骤如下:

[0025] 记录单次投喂实验鱼群数量、均重以及环境参数监测数据;上述环境参数优先考虑养殖水温、大气压值;先将鱼群喂饱,鱼群饱食后间隔一定的时间开展单次投喂实验,在实际实验过程中所述间隔时间t可以是1h、2h或者5h,先通过投放少量饵料进行诱鱼,然后定速投放饵料,直至水中饵料的残余量接近于或等于投放量;在此期间高频测量并记录水体压力值,建立实时更新的水体压力值数据样本,该样本是1分钟内连续测量的水体压力值,当然在实际运用过程中上述样本时常可根据实际情况进行合理调整,例如将1分钟调整至0.5分钟或者1.5分钟,计算样本标准差 δ ,通过 δ 反应水体压力波动情况,并记录 δ 变化情况以及投喂速度V、投喂时间T、投喂量A。

[0026] 如图1所示为一种采用微型压力传感器4的水体压力值监测装置,包括一个投饵箱1、一个下料振动盘2、一个浮体基座3和若干个微型压力传感器4。其中,投饵箱1通过一个支架架设在浮体基座3上,该投饵箱1的下料口朝向浮体基座3,下料振动盘2安装至投饵箱1的下料口上,若干个微型压力传感器4均位于下料口的正下方,并同样通过一个支架安装至浮体基座3上。上述水体压力值监测装置在具体使用时,其结构中的浮体基座3漂浮在水面上,而若干个微型压力传感器4则需要浸入水体中,因下料口刚好位于若干个微型压力传感器4的正上方,因此从下料口落下的饵料会分散在若干个微型压力传感器4的周围,引导鱼群会集中在微型压力传感器4的周围进行聚集摄食,若干个微型压力传感器4能够方便的高频测量鱼群摄食时水体压力值。当然,为了使得上述水体压力值监测装置具备更好的移动灵活性以及智能化,其还可以安装驱动装置以及智能化(方向、速度)控制装置。

[0027] 本实施例中所述一种基于水体流场特征鱼类养殖投喂方法,其可采用前述水体压力值监测装置用于高频测量鱼群摄食时水体压力值。

[0028] 另外,本实施例中所述一种基于水体流场特征鱼类养殖投喂方法,其适用于通过等比缩放实际养殖环境(池塘、海域、湖泊)开展投喂实验,即构建模拟鱼类养殖环境,同样也适用于在实际养殖环境下开展投喂实验。

[0029] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本申请相同或相近似的技术方案,均应该落在本发明的保护范围之内。

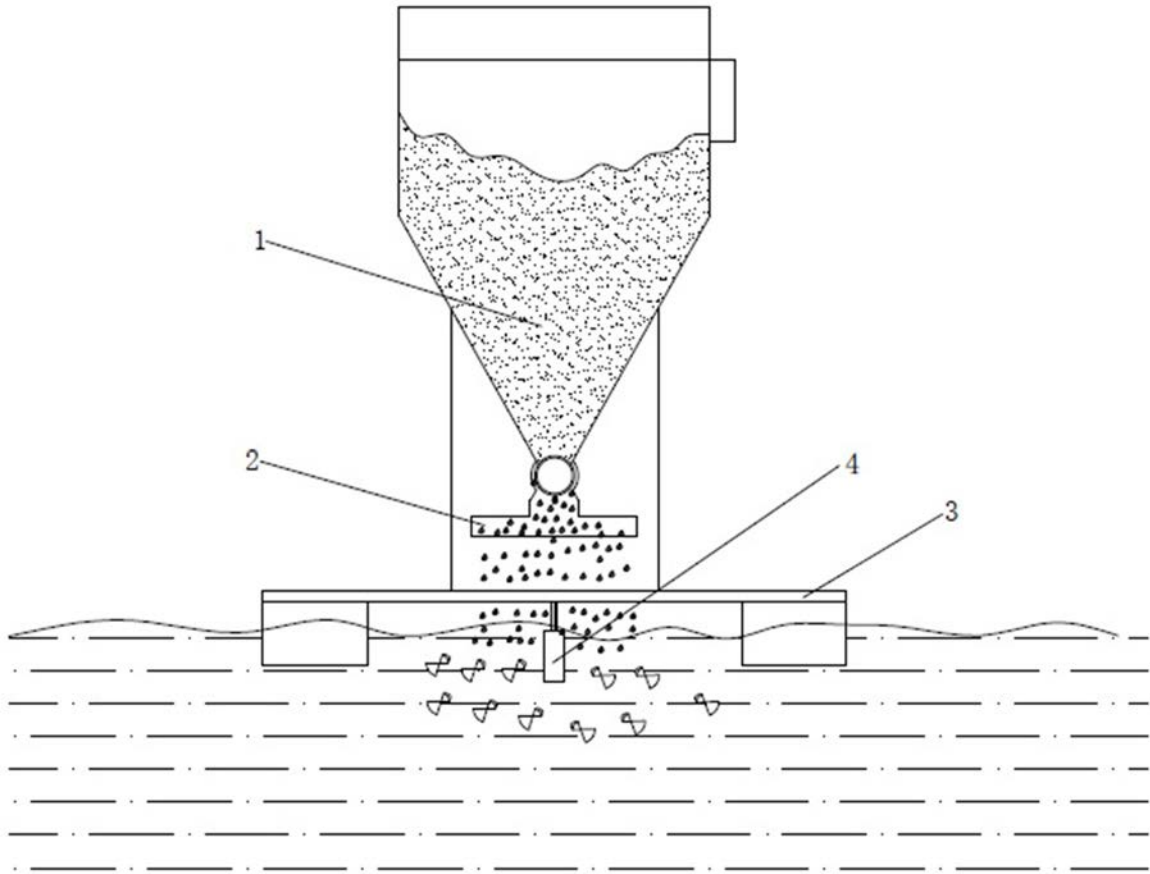


图1