



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205607622 U

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201620377813.7

(22)申请日 2016.04.29

(73)专利权人 河海大学

地址 211106 江苏省南京市江宁开发区佛城西路8号

(72)发明人 苏俊玮 陶爱峰 刘亚伊 蔡颖 王懿

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 张惠忠

(51)Int.Cl.

G01M 10/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置

(57)摘要

本实用新型属于波浪水槽实验研究领域,具体是一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,包括水槽,分别布置于水槽内部两端的造波装置与消波装置,置于水槽中的悬浮液以及分散于悬浮液中的若干个不同颜色的示踪粒子,其中示踪粒子与悬浮液等密度。本实用新型的装置清楚的展示了波浪内部水质点的位置,有利于直观判断波浪内部水质点的运动轨迹。



1.一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其特征在于,包括水槽,分别布置于水槽内部两端的造波装置与消波装置、置于水槽中的悬浮液以及分散于悬浮液中的若干个不同颜色的示踪粒子,其中示踪粒子与悬浮液等密度。

2.根据权利要求1所述的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其特征在于,水槽的槽体上标有刻度线。

3.根据权利要求1所述的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其特征在于,水槽是由透明有机玻璃板制作而成。

4.根据权利要求1所述的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其特征在于,所述示踪粒子为球状或柱状固体颗粒。

5.根据权利要求1所述的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其特征在于,所述示踪粒子是由聚苯乙烯材料制备而成。

6.根据权利要求1所述的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其特征在于,消波装置包括若干个垂直架立于槽体内部的薄板以及分布于薄板之间的多孔介质,薄板与薄板之间等间距设置。

一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于波浪水槽实验研究领域,具体是一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,人类探索海洋的步伐也在飞速前进。21世纪将是全面开发利用海洋的时代,要开发利用海洋,就必须认识海洋,这就决定了研究波浪运动的重要意义和紧迫性。波浪是河口近岸海域各类结构物无法回避的动力因素,波浪作用是各类结构物设计、施工和维护过程中必须面对的物理现象。因此,波浪运动的研究是我们开发利用海洋及沿海资源、保护海洋环境所必须深入了解的。由于波浪运动中的水质点运动特性直接决定了结构物的波流荷载,因此一直是人们关注的热点问题。

[0003] 对波浪运动研究的关键便是能实时地观测波浪全方位的速度,已有研究表明,波浪对物体进行冲击时,产生最大伤害的冲击力不是表面行进的波速而是由波浪内部水质点的速度即海流速度,即使受灾体脆弱性很小,也难以避免波浪内部水质点所引起的海浪灾害。在海洋工程的设计过程中,经常需要对各种海洋水文气象的参数进行统计分析,其中波浪运动参数作为一种重要的水文参数,对某些海洋工程来说是很必要的。海洋中的波浪观测资料是有限的,往往不能满足海洋工程的需求。

[0004] 前人对波浪的观测多局限于利用海上浮标采集波高和波速等宏观波浪运动特性,但对波流相互作用内部水质点的运动情况却没有相关技术手段进行观测。而现有的研究进展已然对如何观察波流相互作用内部水质点的运动情况提出要求。

[0005] 水质点示踪是指利用人为制造的示踪剂来替代水质点,用摄像机等仪器拍摄示踪剂的运动轨迹,然后根据示踪剂的轨迹对水质点的运动进行深入的分析。据现有的研究理论可知,包含传播速度和水质点速度在内的波浪运动特性,决定了波浪载荷的大小,与波浪灾害密切相关。但由于常用波浪定义仅和波高有关,不考虑运动特性的影响,且对波浪速度场的观测手段有限,导致人们对波浪运动特性的认识不足且重视不够。因此,急需一种有效的观测装置用于直观测量波浪作用下水质点运动的示踪装置。

实用新型内容

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,其清楚展示了波浪内部水质点的位置,有利于直观判断波浪内部水质点的运动轨迹。

[0007] 为实现上述技术目的,本实用新型采取的具体的技术方案,一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,包括水槽,分别布置于水槽内部两端的造波装置与消波装置、置于水槽中的悬浮液以及分散于悬浮液中的若干个不同颜色的示踪粒子,其中示踪粒子与悬浮液等密度。

[0008] 进一步的有,水槽的槽体上标有刻度线。

- [0009] 进一步的有,水槽是由透明有机玻璃板制作而成。
- [0010] 进一步的有,所述示踪粒子为球状或柱状固体颗粒。
- [0011] 进一步的有,所述示踪粒子是由聚苯乙烯材料制备而成。
- [0012] 进一步的有,消波装置包括若干个垂直架立于槽体内部的薄板以及分布于薄板之间的多孔介质,薄板与薄板之间等间距设置。
- [0013] 有益效果
- [0014] 通过示踪粒子的运动来代替水质点的运动,将抽象的水质点的运动直观地体现出来,从而达到探究波浪作用下水质点运动轨迹的目的。在使用的过程可在不同水位放置不同颜色的示踪粒子,这样既可以探究同一波高、同一水深、不同深度下的水质点运动轨迹,也可以探究不同波高、同一水深、同一深度下的水质点运动轨迹。该装置不仅可用来直观的探究波浪作用下水质点运动轨迹,而且构造简单成本低,操作简便。

附图说明

- [0015] 图1 本实用新型的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置的结构示意图;
- [0016] 图2 本实用新型的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置主视图;
- [0017] 图3 本实用新型的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置左视图;
- [0018] 图4 本实用新型的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置的俯视图;
- [0019] 图5 实施例1中的水质点运动轨迹;
- [0020] 图中 1,水槽;2,造波装置;3,示踪粒子;4,消波装置;5,悬浮液;6,薄板;7,多孔介质;8,刻度线。

具体实施方式

[0021] 为使本实用新型实施例的目的和技术方案更加清楚,下面将结合本实用新型实施例的附图1-5,对本实用新型实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本实用新型的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本实用新型所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0023] 本实用新型中所述的“内、外”的含义指的是相对于设备本身而言,指向设备内部的方向为内,反之为外,而非对本实用新型的装置机构的特定限定。

[0024] 本实用新型中所述的“连接”的含义可以是部件之间的直接连接也可以是部件间通过其它部件的间接连接。

[0025] 实施例1

[0026] 如附图1-4所示的一种用于研究波浪作用下水质点运动轨迹的装置,包括水槽1,分别布置于水槽1内部两端的造波装置2与消波装置4,置于水槽1槽体中的悬浮液5以及分

散于悬浮液5中的若干个不同颜色的示踪粒子3,其中示踪粒子3与悬浮液5等密度。

[0027] 进一步的有,水槽1的槽体上标有刻度线8,本实施例中刻度线8是通过彩色笔画于水槽1的槽体外壁上的。如附图2所示。

[0028] 进一步的有,水槽1是由透明有机玻璃板制作而成。

[0029] 进一步的有,所述示踪粒子3为球状或柱状固体颗粒。

[0030] 进一步的有,所述示踪粒子3是由聚苯乙烯材料制备而成。

[0031] 进一步的有,所述悬浮液5为根据示踪粒子3的密度调配出与之等密度的液体;并且示踪粒子3的密度与水的密度接近。

[0032] 进一步的有,消波装置4包括若干个垂直架立于槽体内部的薄板6以及分布于薄板6之间的多孔介质7,薄板6与薄板6之间等间距设置。

[0033] 在本实施例中,所用仪器及结构尺寸:

[0034] 水槽1的尺寸为:长 \times 宽 \times 高=1514mm \times 164mm \times 157mm,水槽1槽壁的厚度为7mm。

[0035] 水槽1表面刻度线采用水笔绘制。

[0036] 示踪粒子3为密度为1.03g/cm³、半径为2mm的聚苯乙烯材料制作的小球,并且用颜料染上不同颜色。

[0037] 消波装置4中薄板6的尺寸为:长 \times 高=150mm \times 150mm,板厚3mm,薄板6与薄板6之间的间隔为30mm,薄板6与水槽1的连接采用胶接。

[0038] 消波装置4中多孔介质7选用沐浴球。

[0039] 实验过程:水槽1水深设置为80mm,用镊子将示踪粒子3分别悬浮在深度为60mm和40mm位置处,在同一造波频率下,进行实验,实验过程用单反记录下来。

[0040] 处理数据过程:先将视频分帧,然后用相关软件找出每帧图片上点的坐标,并用mathlab进行轨迹拟合,所得结果见图5,其中内圈为深度为40mm处示踪粒子3拟合的椭圆;外圈为深度为60mm处示踪粒子3拟合的椭圆。

[0041] 从图5的轨迹对比可以看出,实测示踪粒子3的运动轨迹均为明显的封闭椭圆形。经计算,两颗示踪粒子3得到的数据点与拟合的椭圆误差均不超过7%,且深度为60mm处示踪粒子3拟合的椭圆与理论椭圆的误差率为5.24%,深度为40mm处示踪粒子3拟合的椭圆与理论椭圆的误差率为6.12%,在误差允许范围内。并且在同一造波频率下,深度为60mm处的示踪粒子3轨迹的长短轴比深度为40mm处的示踪粒子3轨迹的长短轴要小,符合波浪理论规律。

[0042] 本实用新型的优点:

[0043] 所用水槽1标有刻度线,可以探究不同水深下的水质点的运动轨迹;所用造波装置2可以造出不同频率的波浪;所用悬浮液5可以根据示踪粒子3的密度来调配,使示踪粒子3悬浮并且悬浮在不同水深;所用示踪粒子3用颜料染成不同颜色,便于追踪;所用消波装置4与造波装置2配合,模拟出自然波浪发展。

[0044] 以上仅为本实用新型的实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些均属于本实用新型的保护范围。

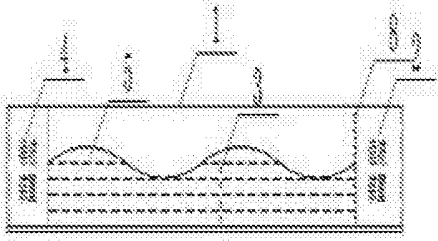


图1



图2

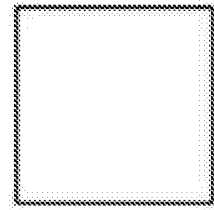


图3

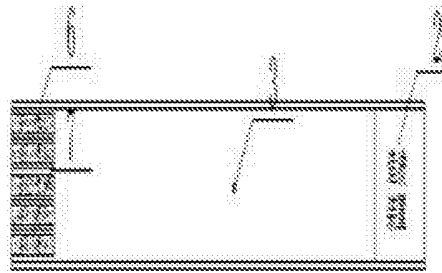


图4

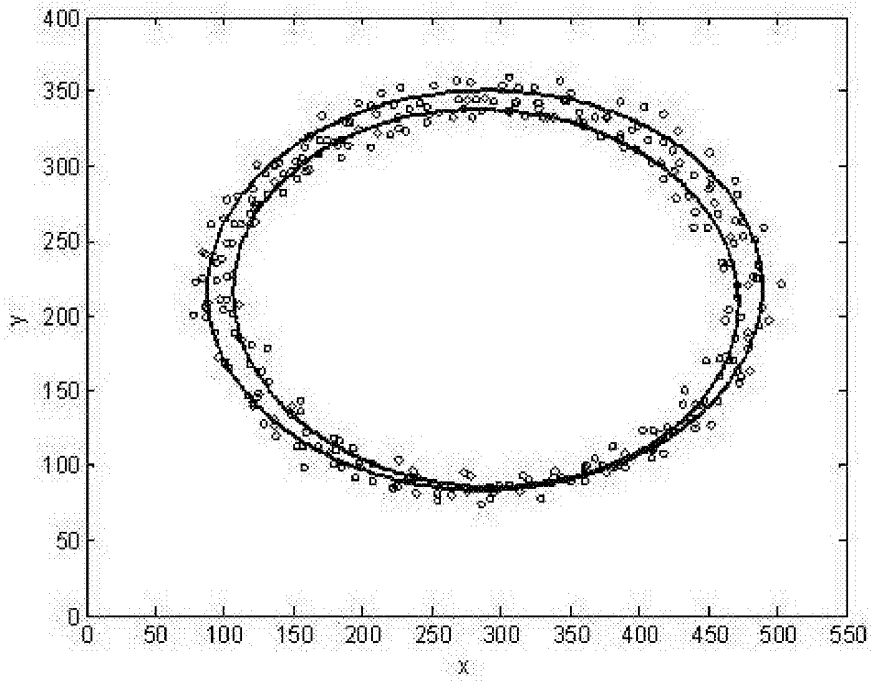


图5