(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110146653 A
(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910454757.0

(22)申请日 2019.05.29

(71)申请人 河海大学
地址 210024 江苏省南京市鼓楼区西康路1号

(72)发明人 朱伟 侯豪 李云全 吴思麟 王飞龙 崔岩 刘既明 赵笛 吴勇 尤星宇

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所（普通合伙）32204
代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.
G01N 33/00(2006.01)
G01N 3/00(2006.01)
G01N 3/08(2006.01)
G01N 3/20(2006.01)
G01N 1/28(2006.01)
G01N 1/38(2006.01)
E02B 1/00(2006.01)

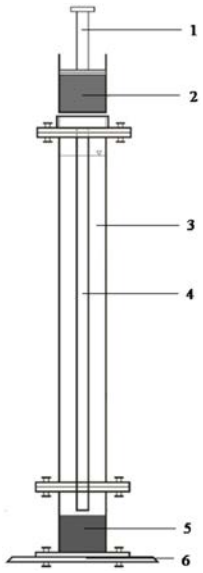
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置及使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置及使用方法，包括压注器，贮泥器，柱状容器，浇筑管道，水样抽取器和固化淤泥收集器，柱状容器顶部连接有盖板，盖板上内嵌有贮泥器，底部连接有固化淤泥收集器，内部设有浇筑管道；浇筑管道的顶部与贮泥器底部的孔相通，底部插入固化淤泥收集器中；贮泥器内置有压注器；水样抽取器包括外壳、手柄和活塞，手柄与活塞相连，将水样抽取器插入水柱中，在浇筑同时通过水样抽取器采集水柱中不同深度的水样，进行水质监测。本发明可以模拟流动化固化淤泥浇筑材料的水下浇筑、研究水下浇筑对周围水体的影响以及对固化淤泥水下围压养护的力学性质特征进行测试，操作性和安全性高，适用性广，工作效率高。



CN 110146653 A

1.一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置,其特征在于,包括压注器,贮泥器,柱状容器,浇筑管道和固化淤泥收集器,所述柱状容器的顶部连接有盖板,盖板上内嵌有贮泥器,柱状容器底部连接有固化淤泥收集器,内部设有浇筑管道;所述浇筑管道的顶部与贮泥器底部的孔相通,底部插入固化淤泥收集器中;所述的贮泥器内置有压注器。

2.根据权利要求1所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置,其特征在于,还包括水样抽取器,所述的水样抽取器包括外壳、手柄和活塞,所述的手柄与活塞相连。

3.根据权利要求2所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置,其特征在于,所述的水样抽取器能够通过柱状容器盖板上的预留孔插入柱状容器内。

4.根据权利要求1所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置,其特征在于,所述的固化淤泥收集器底部固定有底座。

5.根据权利要求1所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置,其特征在于,所述的柱状容器分别通过法兰与盖板及固化淤泥收集器连接。

6.根据权利要求1所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置,其特征在于,所述的压注器采用金属材质。

7.基于权利要求1～6任一项所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

1)将淤泥和固化材料按照实验比例搅拌成流动化固化淤泥浇筑材料,并转移到贮泥器中;

2)向柱状容器中注入水,用于模拟水下浇筑条件;

3)用压注器将流动化固化淤泥浇筑材料从贮泥器中通过浇筑管道压送到固化淤泥收集器;

4)将水样抽取器插入水柱中,在浇筑的同时通过水样抽取器采集水柱中不同深度的水样,进行水质监测;

5)试验结束后,取出固化淤泥收集器中的固化淤泥进行相关力学性质的检测。

一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种固化淤泥水下浇筑的模拟装置及使用方法，尤其涉及一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置及使用方法。

背景技术

[0002] 近几年我国在黑臭河道治理，河湖综合治理以及海洋疏浚等工程中产生了大量的废弃淤泥，而将淤泥固化处理后进行填土材料利用的实例较多，也成了解决淤泥出路的主要方式之一。最近，除将淤泥固化后在陆地上进行回填、碾压施工以外，利用固化淤泥在水下填筑的工程需求渐趋突出。比如正在设计中的大连湾跨海交通工程中，正在讨论能否利用沉管隧道开挖产生的淤泥用来填筑人工岛；也有一些湖泊希望疏浚产生的淤泥能够通过在湖体内填筑人工岛来解决淤泥的出路问题。与陆地填筑不同，水下填筑的材料因为无法进行碾压施工，如果在不进行碾压的施工工艺下将固化或脱水淤泥填筑水中，一般很难满足作为地基材料的强度和变形要求。这种工况下，流动化固化的工艺成为常用的方法。也就是将淤泥与固化材料混合成搅拌混凝土的状态，在水下进行浇筑使用的方法，如日本的名古屋中部国际机场及羽田机场D跑道均是将海域附近的疏浚淤泥经流动化固化处理后作为人工岛土材料进行水下浇筑施工而形成的。

[0003] 我国的固化淤泥水下浇筑前景广阔，但现有的一些浇筑装置和测试方法主要是针对混凝土浇筑施工设计的，不能够完全模拟流动化固化淤泥的水下浇筑，并且也不能实现在浇筑同时对水质进行实时监测以及固化淤泥水下围压养护的力学性质实验。

发明内容

[0004] 发明目的：本发明目的是提供一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置及使用方法，能够模拟流动化固化淤泥的水下浇筑，同时实现水质监测以及固化淤泥水下围压养护的力学性质实验。

[0005] 技术方案：本发明包括压注器，贮泥器，柱状容器，浇筑管道和固化淤泥收集器，所述柱状容器的顶部连接有盖板，盖板上内嵌有贮泥器，柱状容器底部连接有固化淤泥收集器，内部设有浇筑管道；所述浇筑管道的顶部与贮泥器底部的孔相通，底部插入固化淤泥收集器中；所述的贮泥器内置有压注器。

[0006] 还包括水样抽取器，所述的水样抽取器包括外壳、手柄和活塞，所述的手柄与活塞相连，将水样抽取器插入水柱中，在浇筑的同时通过水样抽取器采集水柱中不同深度的水样，进行水质监测。

[0007] 所述的水样抽取器能够通过柱状容器盖板上的预留孔插入柱状容器内部的水中，在浇筑的同时通过水样抽取器采集水柱中不同深度的水样，进行水质监测。

[0008] 所述的固化淤泥收集器底部固定有底座。

[0009] 所述的柱状容器分别通过法兰与盖板及固化淤泥收集器连接。

[0010] 所述的压注器采用金属材质。

[0011] 所述的一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置的使用方法，包括以下步骤：

[0012] 1)将淤泥和固化材料按照实验比例搅拌成流动化固化淤泥浇筑材料，并转移到贮泥器中；

[0013] 2)向柱状容器中注入水，用于模拟水下浇筑条件；

[0014] 3)用压注器将流动化固化淤泥浇筑材料从贮泥器中通过浇筑管道压送到固化淤泥收集器；

[0015] 4)将水样抽取器插入水柱中，在浇筑的同时通过水样抽取器采集水柱中不同深度的水样，进行水质监测；

[0016] 5)试验结束后，取出固化淤泥收集器中的固化淤泥进行相关力学性质的检测。

[0017] 有益效果：本发明可以模拟流动化固化淤泥浇筑材料的水下浇筑、研究水下浇筑对周围水体的影响以及对固化淤泥水下围压养护的力学性质特征进行测试，由于使用固化浇筑材料少，容器短，其操作性和安全性容易得到保障，多个可拆卸、可替换部件使得装置有着广泛的适用性，也大大提高了工作效率，并且为流动化固化淤泥的水下浇筑室内模拟研究提供了一种实验装置。

附图说明

[0018] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0019] 图2为本发明的水样取样器示意图。

[0020] 图3为本发明俯视图

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0022] 如图1至图2所示，本发明包括压注器1，贮泥器2，柱状容器3，浇筑管道4，固化淤泥收集器5，底座6，水样抽取器8。如图1所示，柱状容器3的顶部设有盖板，盖板和容器主体之间通过法兰连接，柱状容器3底部同样通过法兰与固化淤泥收集器5连接，柱状容器3为内部中空的圆柱形结构，内部的中央位置设有浇筑管道4，浇筑管道4贯穿整个柱状容器3，其顶部与柱状容器3盖板的法兰上表面平齐，底部伸入固化淤泥收集器5中。柱状容器3的盖板内开有圆柱形槽口，如图1所述的虚线位置，用于放入贮泥器2，将贮泥器2卡在柱状容器3上方的盖板内，便于贮泥器2的拆卸清洗。贮泥器2底部开有小孔，用于将内部的淤泥通过浇筑管道4送入固化淤泥收集器5中。贮泥器2内置有压注器1，压注器1采用T型结构，由金属材质制成，其顶部超出贮泥器2的上边缘。贮泥器2采用圆柱结构，采用有机玻璃制成，其顶部敞开，底部开孔，用于与浇筑管道4相连通，浇筑管道4的底部插入固化淤泥收集器5中。固化淤泥收集器5的底部通过法兰与底座6固定，支座6的半径大于柱状容器3的半径。柱状容器3，浇筑管道4和固化淤泥收集器5均由有机玻璃制成。

[0023] 如图2所示，水样抽取器8包括外壳，手柄7和活塞9，手柄7与活塞9相连，通过手柄7移动带动活塞9运动，从而实现浇筑过程中水样的抽取。手柄7采用T型结构，活塞9位于水样抽取器8的底部，试验时，将水样抽取器8插入柱状容器3盖板的预留孔10中，该预留孔10靠近柱状容器3盖板的右侧面，如图3所示，在浇筑的同时通过水样抽取器8采集水柱中不同深度的水样，进行水质监测。外壳相当于容器，通过向上拔取其内部的活塞9，活塞9内嵌进入

容器中，形成真空环境，从而收集水样。

[0024] 一种流动化固化淤泥水下浇筑的模拟装置的使用方法，包括以下步骤：

[0025] 1)通过搅拌器将淤泥和固化材料按照实验比例搅拌成具有一定流动性的流动化固化淤泥浇筑材料，并转移到贮泥器中，搅拌好的流动化固化淤泥应该立即转移到贮泥器中，防止搅拌好的固化淤泥失去一定的流动特性，贮泥器的参考直径为15cm-25cm之间，参考高度在25cm-30cm之间，可根据试验需要适当更换；

[0026] 2)向柱状容器中注入一定量的水，用于模拟水下浇筑条件，柱状容器的参考直径在15cm-25cm之间，参考高度在150cm-200cm之间，且柱状容器的直径要大于压注器直径。可根据试验需要适当更换；

[0027] 3)用压注器将搅拌均匀的流动化固化淤泥浇筑材料从贮泥器中通过预先安装好的浇筑管道压送到固化淤泥收集器中，并使固化淤泥沉降到底，用于模拟现场通过泵送的方式将流动化固化淤泥材料泵送到海底的过程，浇筑管道的长度可以根据试验需求进行更换，可以方便的模拟不同浇筑深度的水下浇筑试验；

[0028] 4)将针式水样抽取器通过柱状容器顶部预留的孔插入水柱中，通过手柄移动水样抽取器内部的活塞，在浇筑的同时通过水样抽取器采集水柱中不同深度的水样，进行水质监测，包括对水样的pH值、浊度和重金属含量的测量等，由于试样抽取器很细，不会对水体产生额外的扰动，浇筑过程中，氢氧根离子和重金属离子扩散的速率较为缓慢，因此不同深度处的pH值和重金属浓度不一样，此外，浊度会明显不一致，位于浇筑管道口位置以下的水的浊度会明显高于位于浇筑管道口位置以上的水的浊度；

[0029] 5)在相应试验时间后打开底部法兰口，取出固化淤泥收集器中的固化淤泥进行相关力学性质的检测，包括无侧限抗压强度，结构屈服应力，三轴抗剪强度的测试等。

[0030] 本发明可对流动化固化淤泥水下浇筑过程进行模拟，同时可以通过水样取样装置来获取浇筑过程中不同深度的水样，通过对水样的检测来分析流动化固化淤泥水下浇筑对周围水体的影响；通过底部法兰口可以将固化淤泥取出进行水压养护下的力学性质测试。是一种可以同时模拟流动化固化淤泥填筑材料的水下浇筑、水下浇筑对周围水体的影响，固化淤泥在围压养护下的力学性质测试的实验装置。

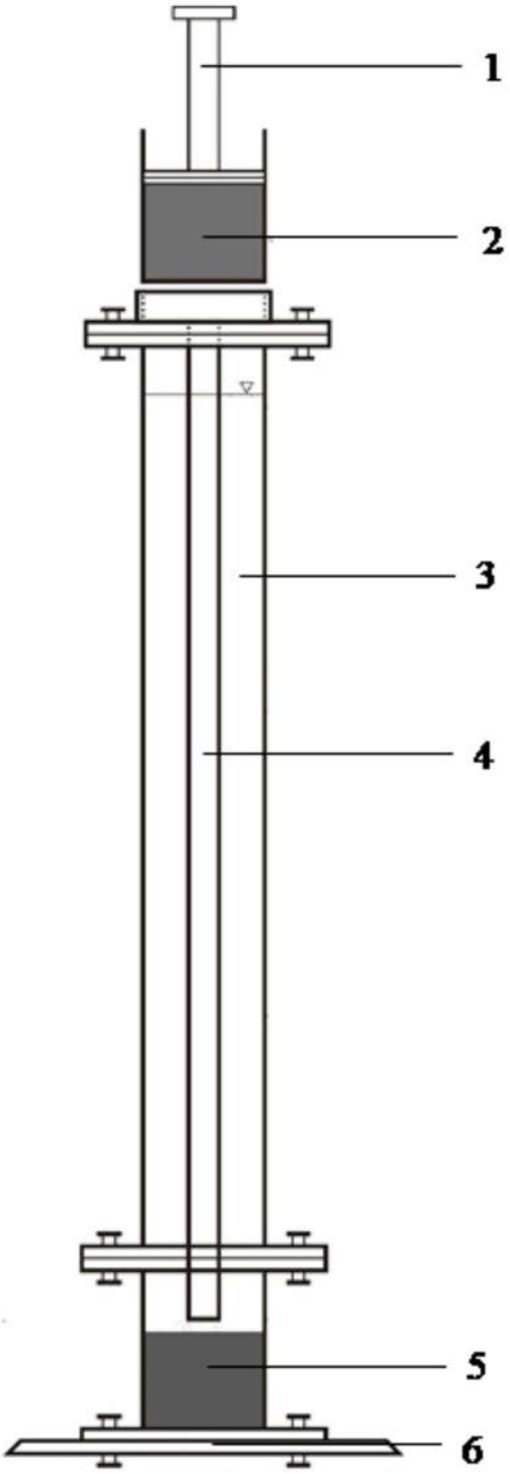


图1



图2

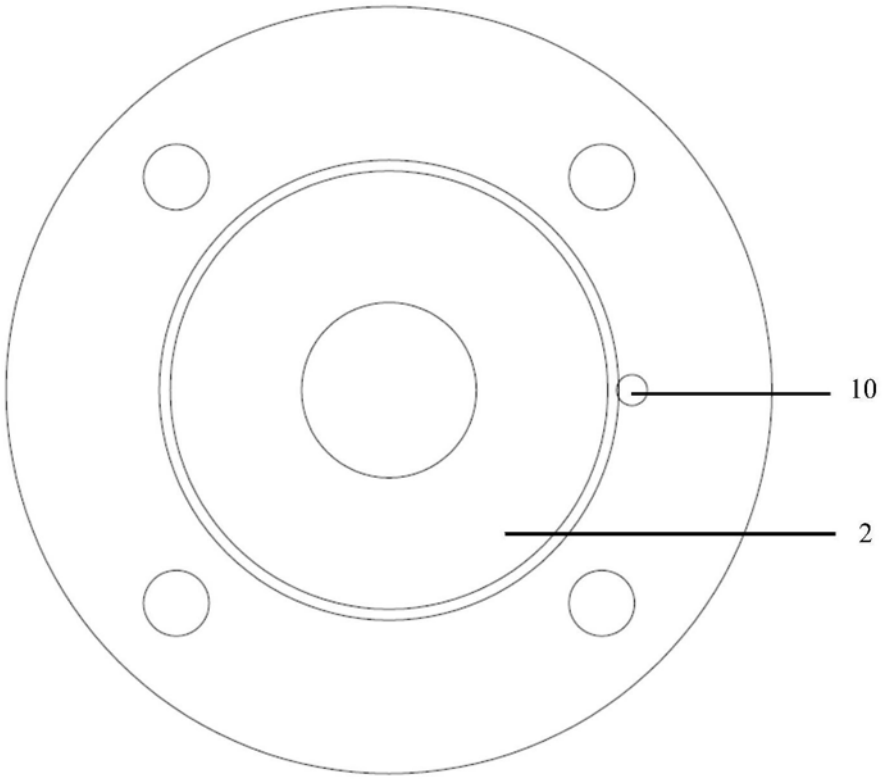


图3