(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 111733857 A
(43)申请公布日 2020.10.02

(21)申请号 202010681390.9

(22)申请日 2020.07.15

(71)申请人 中交第三航务工程局有限公司
地址 200032 上海市徐汇区平江路139号

(72)发明人 夏俊桥 黎亚舟 许耀金 刘磊 单海宇

(74)专利代理机构 上海湾谷知识产权代理事务所(普通合伙) 31289
代理人 肖进

(51)Int.Cl.
E02D 23/00(2006.01)
E02D 23/10(2006.01)
E02D 27/18(2006.01)
E02D 27/40(2006.01)

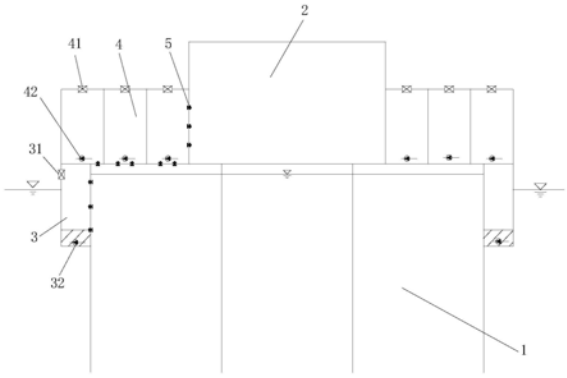
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置,安装在基础桶体上并包括四个助浮水箱和水源;基础桶体包括一个下部桶体和数个固定在下部桶体的顶面中部的上部桶体。四个助浮水箱包括两个侧部助浮水箱和两个顶部助浮水箱;两个侧部助浮水箱的上部外侧壁上均设有注水阀,两个侧部助浮水箱的底部均设有排水泵,该两个侧部助浮水箱的内侧面各自通过螺栓安装在下部桶体的两侧面的上部;两个顶部助浮水箱的内侧面各自通过螺栓安装在上部桶体的两侧面上;水源通过进水管与两个侧部助浮水箱和两个顶部助浮水箱上所有的注水阀连接。本发明还公开了一种桶式防波堤基础桶体的下沉方法。本发明能有效解决基础桶体在没水之后发生倾斜而失稳的问题。



CN 111733857 A

1.一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，安装在基础桶体上并包括四个助浮水箱和水源；所述基础桶体包括一个下部桶体和数个固定在下部桶体的顶面中部的上部桶体，其特征在于，

四个助浮水箱包括两个侧部助浮水箱和两个顶部助浮水箱；

两个侧部助浮水箱的上部外侧壁上均设有注水阀，两个侧部助浮水箱的底部均设有排水泵；该两个侧部助浮水箱的内侧面各自通过螺栓一一对应地安装在下部桶体的两侧面的上部；

两个顶部助浮水箱各自通过若干隔板分成若干个顶部水舱，每个顶部水舱的上部均设有注水阀，每个顶部水舱的底部均设有排水泵；两个顶部助浮水箱的内侧面各自通过螺栓一一对应地安装在上部桶体的两侧面上，该两个顶部助浮水箱的底面各自通过螺栓一一对应地安装在上部桶体两侧的下部桶体的顶面上，并且该两个顶部助浮水箱有一部分底面一一对应地搁置在两个侧部助浮水箱的顶面上；

所述水源通过进水管与两个侧部助浮水箱上的注水阀和两个顶部助浮水箱上所有的注水阀连接。

2.一种桶式防波堤基础桶体的下沉方法，基于如权利要求1所述的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，其特征在于，所述下沉方法包括以下步骤：

步骤一，基础桶体入水之后，向下部桶体的隔舱内充气，或利用原有气体，使下部桶体内的气体处于受压状态，气体压力使下部桶体内外形成水位差，基础桶体的桶壁形成的浮力和下部桶体内的气体形成的气浮力使基础桶体浮于水面上，调整下部桶体内的充气量使基础桶体平衡；

步骤二，在基础桶体通过拖轮拖带到指定的下沉位置处时，打开下部桶体上方的排气阀门，使下部桶体内的气体排出，基础桶体在自身结构重力的作用下缓慢下沉，通过调节下部桶体的排气速度控制基础桶体的下沉速率；当基础桶体在下沉过程中发生倾斜时，通过调节下部桶体的各个隔舱的排气量将基础桶体调节至顶面为水平状态；

步骤三，当下部桶体即将完全没入水中时，采用向不同助浮水箱注水调节基础桶体的整体平衡，通过四个助浮水箱上安装的排水泵控制四个助浮水箱的水量，调整基础桶体的重量，来调节基础桶体的下沉速度和状态；通过注水阀向基础桶体四个助浮水箱加水，增大基础桶体的重力，使得基础桶体继续下沉；当基础桶体出现倾斜时，通过排水泵将安装在水平位置较低一侧的助浮水箱中的水抽出，减小该侧的助浮水箱的重量，从而提高该侧的基础桶体的水平位置，使基础桶体的顶面始终保持水平。

一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置及方法。

背景技术

[0002] 传统的斜坡式防波堤结构随着水深的增加，结构断面加大，导致工程量巨大，需要石料多，存在工期长、施工期受风浪影响、造价高等不足。因此，通过多方案比较，开发研制了以桶式结构为单元的直立式防波堤结构。这种桶式防波堤的基础桶体通常由一个下部桶体和数个上部桶体构成。下部桶体和上部桶体均由钢筋混凝土预制而成。下部桶体为底端开口顶端封闭的倒扣大直径圆桶，并设有多个隔仓。这种基础桶体具有可以工厂化预制、不需要进行地基加固、现场安装速度快、技术经济性突出等特点，特别适合于在软土地基上建设的防波堤。

[0003] 基础桶体在安装时，首先依靠基础桶体的自重使其部分地插入土中以形成密闭空间，然后通过抽取下部桶体内各个隔仓的气体保持基础桶体稳定，利用内外压力差，使下部桶体逐步压入至海床内预定深度完成安装。

[0004] 在深水条件下，当打开下部桶体的气阀时，基础桶体缓慢沉入水中，下部桶体内部的气体逐渐减少。当下部桶体完全沉入水中还未接触泥面时，此时基础桶体产生的气浮力矩较小，在波浪和水流的作用下，在基础桶体的重力产生的倾斜力矩的作用下，使得基础桶体处于不稳定的平衡状态，已经无法通过调整下部桶体各个隔舱的气压来保持基础桶体在稳定的位置继续下沉，因此很容易造成安全事故。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷而提供一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置及方法，它能有效解决基础桶体在没水之后发生倾斜而失稳的问题。

[0006] 实现本发明的目的的一种技术方案是：一种桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，安装在基础桶体上并包括四个助浮水箱和水源；其中，

[0007] 所述基础桶体包括一个下部桶体和数个固定在下部桶体的顶面中部的上部桶体；

[0008] 四个助浮水箱包括两个侧部助浮水箱和两个顶部助浮水箱；

[0009] 两个侧部助浮水箱的上部外侧壁上均设有注水阀，两个侧部助浮水箱的底部均设有排水泵；该两个侧部助浮水箱的内侧面各自通过螺栓一一对应地安装在下部桶体的两侧面的上部；

[0010] 两个顶部助浮水箱各自通过若干隔板分成若干个顶部水舱，每个顶部水舱的上部均设有注水阀，每个顶部水舱的底部均设有排水泵；两个顶部助浮水箱的内侧面各自通过螺栓一一对应地安装在上部桶体的两侧面上，该两个顶部助浮水箱的底面各自通过螺栓一一对应地安装在上部桶体两侧的下部桶体的顶面上，并且该两个顶部助浮水箱有一部分底面一一对应地搁置在两个侧部助浮水箱的顶面上；

[0011] 所述水源通过进水管与两个侧部助浮水箱上的注水阀和两个顶部助浮水箱上所

有的注水阀连接。

[0012] 实现本发明的目的的另一种技术方案是：一种桶式防波堤基础桶体的下沉方法，基于本发明的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，所述下沉方法包括以下步骤：

[0013] 步骤一，基础桶体入水之后，向下部桶体的隔舱内充气，或利用原有气体，使下部桶体内的气体处于受压状态，气体压力使下部桶体内外形成水位差，基础桶体的桶壁形成的浮力和下部桶体内的气体形成的气浮力使基础桶体浮于水面上，调整下部桶体内的充气量使基础桶体平衡；

[0014] 步骤二，在基础桶体通过拖轮拖带到指定的下沉位置处时，打开下部桶体上方的排气阀门，使下部桶体内的气体排出，基础桶体在自身结构重力的作用下缓慢下沉，通过调节下部桶体的排气速度控制基础桶体的下沉速率；当基础桶体在下沉过程中发生倾斜时，通过调节下部桶体的各个隔舱的排气量将基础桶体调节至顶面为水平状态；

[0015] 步骤三，当下部桶体即将完全没入水中时，采用向不同助浮水箱注水调节基础桶体的整体平衡，通过四个助浮水箱上安装的排水泵控制四个助浮水箱的水量，调整基础桶体的重量，来调节基础桶体的下沉速度和状态；通过注水阀向基础桶体四个助浮水箱加水，增大基础桶体的重力，使得基础桶体继续下沉；当基础桶体出现倾斜时，通过排水泵将安装在水平位置较低一侧的助浮水箱中的水抽出，减小该侧的助浮水箱的重量，从而提高该侧的基础桶体的水平位置，使基础桶体的顶面始终保持水平。

[0016] 本发明的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置及方法具有以下特点：在基础桶体的两侧和顶部安装带有水泵的助浮水箱，当基础桶体完全沉入水中时，通过两侧的助浮水箱产生的浮力提供的扶正力矩保持基础桶体的稳定。在控制基础桶体继续下沉的过程中，通过排水泵控制助浮水箱中的水量，实现基础桶体能稳定的下沉，并在下沉过程中实时调节基础桶体的顶面保持水平，直到下部桶体的底部接触泥面。本发明的下沉方法，安全性较好，施工完成之后的桶式防波堤的质量较高。

附图说明

[0017] 图1是本发明的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置的主视图。

具体实施方式

[0018] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0019] 请参阅图1，本发明的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，安装在基础桶体上并包括四个助浮水箱和水源；

[0020] 基础桶体包括一个下部桶体1和数个固定在下部桶体1的顶面中部的上部桶体2；

[0021] 四个助浮水箱包括两个侧部助浮水箱3和两个顶部助浮水箱4；

[0022] 两个侧部助浮水箱3的上部外端壁上均设有注水阀31，两个侧部助浮水箱3的底部均设有排水泵32；该两个侧部助浮水箱3的内侧面各自通过螺栓5一一对应地安装在下部桶体1的两侧面的上部；

[0023] 两个顶部助浮水箱4各自通过若干垂直向的隔板分成若干个顶部水舱，每个顶部水舱的上部均设有注水阀41，每个顶部水舱的底部均设有排水泵42；两个顶部助浮水箱4的内侧面各自通过螺栓5一一对应地安装在上部桶体2的两侧面上，该两个顶部助浮水箱4的

底面各自通过螺栓5一一对应地安装在上部桶体2两侧的下部桶体1的顶面上，并且该两个顶部助浮水箱4有一部分底面一一对应地搁置在两个侧部助浮水箱3的顶面上；

[0024] 水源通过进水管与两个侧部助浮水箱3的注水阀31和两个顶部助浮水箱4上所有的注水阀41连接。

[0025] 本发明的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，能有效解决基础桶体在没水之后发生倾斜而失稳的问题。

[0026] 本发明的桶式防波堤基础桶体的下沉方法，基于本发明的桶式防波堤基础桶体的助浮下沉装置，下沉方法包括以下步骤：

[0027] 步骤一，基础桶体入水之后，向下部桶体的隔舱内充气，或利用原有气体，使下部桶体内的气体处于受压状态，气体压力使下部桶体内外形成水位差，基础桶体的桶壁形成的浮力和下部桶体内的气体形成的气浮力使基础桶体浮于水面上，调整下部桶体内的充气量使基础桶体平衡；由于下部桶体为单桶多隔舱的钢筋砼结构，当基础桶体在波浪、潮流等外力作用下发生倾斜时，由下部桶体的各个隔舱内的气体形成产生的浮力会发生变化，重力产生倾斜力矩，浮力产生扶正力矩，当扶正力矩大于倾斜力矩时，基础桶体具有平衡恢复能力；

[0028] 步骤二，在基础桶体通过拖轮拖带到指定的下沉位置处时，打开下部桶体顶部的排气阀门，使下部桶体内的气体排出，基础桶体在自身结构重力的作用下缓慢下沉，通过调节下部桶体的排气速度控制基础桶体的下沉速率；当基础桶体在下沉过程中发生倾斜时，通过调节下部桶体的各个隔舱的排气量将基础桶体调节至顶面为水平状态；

[0029] 步骤三，当下部桶体即将完全没入水中时，为解决基础桶体下沉过程中的失稳问题，有效控制基础桶体的状态和下沉速度，采用以下调节方式调整基础桶体的浮力，进而实现基础桶体稳定下沉和保持顶面水平；

[0030] 采用向不同助浮水箱注水调节基础桶体的整体平衡，通过四个助浮水箱上安装的排水泵控制四个助浮水箱的水量，调整基础桶体的重量，来调节基础桶体的下沉速度和位置；通过注水阀向基础桶体四个助浮水箱加水，增大基础桶体的重力，使得基础桶体继续下沉；当基础桶体出现倾斜时，通过排水泵将安装在水平位置较低一侧的助浮水箱中的水抽出，减小该侧的助浮水箱的重量，从而提高该侧的基础桶体的水平位置，使基础桶体的顶面始终保持水平。

[0031] 以上实施例仅供说明本发明之用，而非对本发明的限制，有关技术领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以作出各种变换或变型，因此所有等同的技术方案也应该属于本发明的范畴，应由各权利要求所限定。

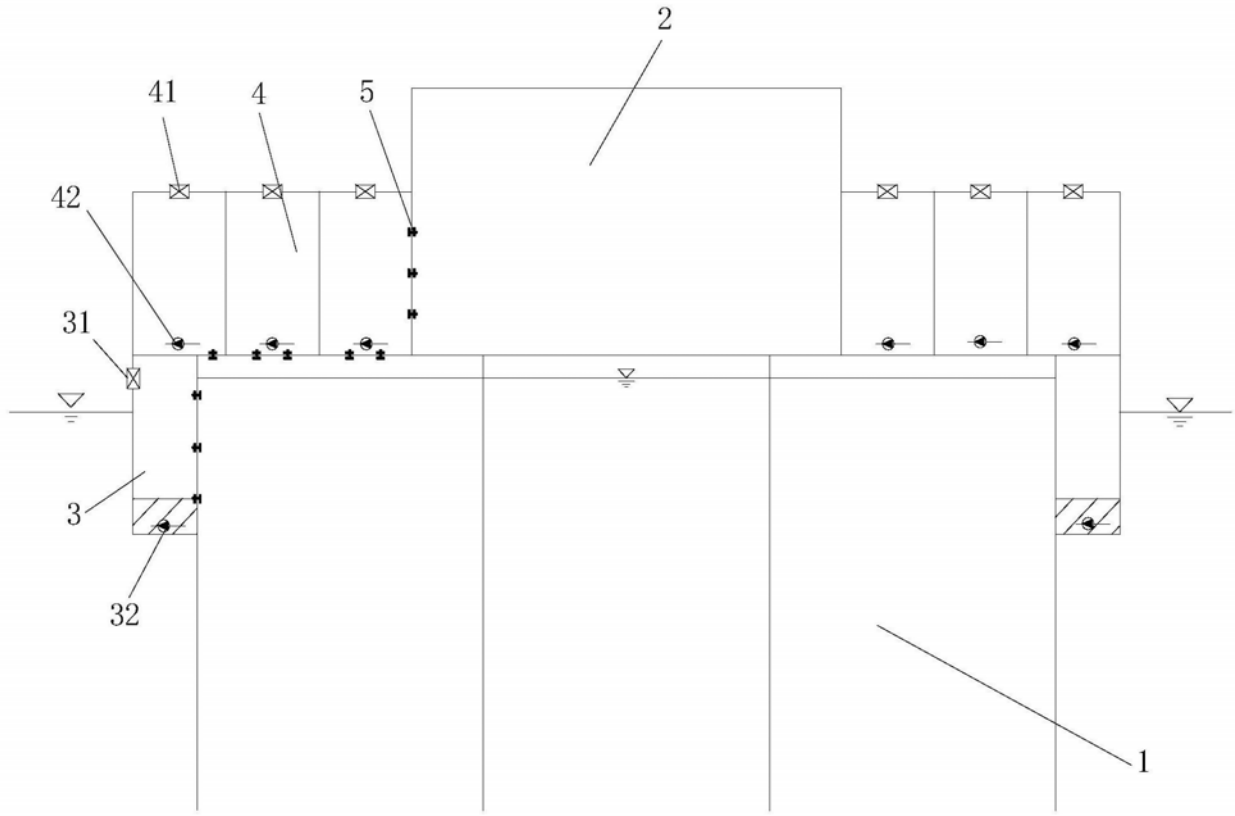


图1