



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111236296 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201911312890.9

(22)申请日 2019.12.18

(71)申请人 长江勘测规划设计研究有限责任公
司

地址 430010 湖北省武汉市解放大道1863
号

(72)发明人 陶铁铃 汪顺吉 刘海波 邹尤
甘乐 马鹏程 苏毅 段斐 曹龙
党莹颖

(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 陈家安 田辉云

(51)Int.Cl.

E02D 27/44(2006.01)

E02D 27/12(2006.01)

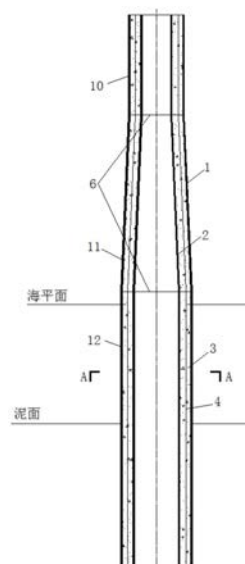
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结
构及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础及施工方法,该单桩基础,包括三段预制中空夹层钢管混凝土,分别为上段预制中空夹层钢管混凝土、中段预制中空夹层钢管混凝土和下段预制中空夹层钢管混凝土,上段预制中空夹层钢管混凝土下端和中段预制中空夹层钢管混凝土上端固定连接,中段预制中空夹层钢管混凝土下端和下段预制中空夹层钢管混凝土上端固定连接;三段预制中空夹层钢管混凝土均包括外钢管、内钢管和混凝土夹层,混凝土夹层填充在外钢管和内钢管之间。本发明可以提高单桩的水平承载性能,能在与普通钢管桩提供相同水平刚度的条件下减小桩径,满足现有的沉桩设备及钻工嵌岩设备对于桩径要求,同时大幅降低钢材用量,经济性好。



1. 一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础,其特征在于:包括三段预制中空夹层钢管混凝土,分别为上段预制中空夹层钢管混凝土、中段预制中空夹层钢管混凝土和下段预制中空夹层钢管混凝土,所述上段预制中空夹层钢管混凝土下端和中段预制中空夹层钢管混凝土上端固定连接,所述中段预制中空夹层钢管混凝土下端和下段预制中空夹层钢管混凝土上端固定连接;三段预制中空夹层钢管混凝土均包括外钢管、内钢管和混凝土夹层,所述混凝土夹层填充在外钢管和内钢管之间。

2. 根据权利要求1所述的海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础,其特征在于:所述混凝土夹层内设有预应力锚杆。

3. 根据权利要求1所述的海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础,其特征在于:所述内钢管与混凝土夹层的连接部分,以及外钢管与混凝土夹层的连接部分均设置有抗剪螺栓。

4. 根据权利要求1所述的海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础,其特征在于:所述上段预制中空夹层钢管混凝土和下段预制中空夹层钢管混凝土为等直径段,所述上段预制中空夹层钢管混凝土的直径小于下段预制中空夹层钢管混凝土的直径;所述中段预制中空夹层钢管混凝土为变直径段,上端直径与上段预制中空夹层钢管混凝土的直径相等,下端直径与下段预制中空夹层钢管混凝土的直径相等。

5. 根据权利要求1所述的海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础,其特征在于:所述上段预制中空夹层钢管混凝土下端和中段预制中空夹层钢管混凝土上端,以及中段预制中空夹层钢管混凝土下端和下段预制中空夹层钢管混凝土上端,均通过法兰和高强螺栓固定连接。

6. 根据权利要求1所述的海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础,其特征在于:所述外钢管的直径为7~7.8m,所述混凝土夹层的厚度为200~300mm,所述内钢管和外钢管的壁厚均为20~30mm。

7. 一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础的施工方法,包括以下步骤:

(1)、预制三段中空夹层钢管混凝土,并通过预应力锚杆对其每段中空夹层钢管混凝土进行张拉;

(2)、利用法兰和高强螺栓将三段中空夹层钢管混凝土连接,形成一根完整的海上风电单桩基础;

(3)、将预制好的单桩基础运输至指定海域,完成吊装定位;

(4)、在覆盖层厚地质条件下,直接打入此单桩基础到设计标高;在基岩埋深浅地质条件下,先钻孔到桩底标高,再采用“植入”的方式将此单桩基础嵌入到岩基中。

海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海上风电基础结构,尤其是涉及一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构及施工方法。

背景技术

[0002] 目前海上风电场经过多年的摸索和工程实践,已成功应用的海上风电基础包括单桩基础,高桩承台基础,导管架基础,重力式基础和复合筒基础。其中单桩基础因其结构型式简单、受力明确、施工方便低等优点,欧洲70%以上的风机基础均采用此基础型式。传统的单桩基础为钢管桩,桩径一般为4~8m,壁厚约为桩径的1%。单桩基础的设计通常由水平变形和频率控制,刚度是制约单桩基础的主要因素。由于海上风电产业的快速发展,很多6MW以上的大容量机组已研发成功并得到大规模推广,若采用传统的单桩基础,为了增加刚度,桩径和壁厚就需要显著增加,桩径可能达到10m及以上,这不仅大大增加了用钢量从而使风机基础的成本显著提高,且目前也缺乏超大直径单桩的打桩设备。因此,需要针对上述问题,提出了一种可以有效降低风电开发成本的新型单桩基础结构。

[0003] 由于海上风电产业的快速发展,很多6MW以上的大容量机组已研发成功并得到大规模推广,若采用传统的单桩基础,为了增加刚度,桩径和壁厚就需要显著增加,桩径可能达到10m及以上,这不仅大大增加了用钢量从而使风机基础的成本显著提高,且目前也缺乏超大直径单桩的打桩设备。因此,需要针对上述问题,提出了一种可以有效降低风电开发成本的新型单桩基础结构。

发明内容

[0004] 为解决以上问题,本发明提供一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构及施工方法,可提高单桩的水平承载性能,满足现有的沉桩设备以及钻工嵌岩设备对于桩径的要求,同时可大幅降低钢材用量。

[0005] 本发明采用的技术方案是:一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构,其特征在于:包括三段预制中空夹层钢管混凝土,分别为上段预制中空夹层钢管混凝土、中段预制中空夹层钢管混凝土和下段预制中空夹层钢管混凝土,所述上段预制中空夹层钢管混凝土下端和中段预制中空夹层钢管混凝土上端固定连接,所述中段预制中空夹层钢管混凝土下端和下段预制中空夹层钢管混凝土上端固定连接;三段预制中空夹层钢管混凝土均包括外钢管、内钢管和混凝土夹层,所述混凝土夹层填充在外钢管和内钢管之间。

[0006] 作为优选,所述混凝土夹层内设有预应力锚杆。

[0007] 作为优选,所述内钢管与混凝土夹层的连接部分,以及外钢管与混凝土夹层的连接部分均设置有抗剪螺栓。

[0008] 作为优选,所述上段预制中空夹层钢管混凝土和下段预制中空夹层钢管混凝土为等直径段,所述上段预制中空夹层钢管混凝土的直径小于下段预制中空夹层钢管混凝土的直径;所述中段预制中空夹层钢管混凝土为变直径段,上端直径与上段预制中空夹层钢管

混凝土的直径相等,下端直径与下段预制中空夹层钢管混凝土的直径相等。

[0009] 作为优选,所述上段预制中空夹层钢管混凝土下端和中段预制中空夹层钢管混凝土上端,以及中段预制中空夹层钢管混凝土下端和下段预制中空夹层钢管混凝土上端,均通过法兰和高强螺栓固定连接。

[0010] 作为优选,所述外钢管的直径为7~7.8m,所述混凝土夹层的厚度为200~300mm,所述内钢管和外钢管的壁厚均为20~30mm。

[0011] 一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构的施工方法,包括以下步骤:

[0012] (1)、预制三段中空夹层钢管混凝土,并通过预应力锚杆对其每段中空夹层钢管混凝土进行张拉;

[0013] (2)、利用法兰和高强螺栓将三段中空夹层钢管混凝土连接,形成一根完整的海上风电单桩基础;

[0014] (3)、将预制好的单桩基础运输至指定海域,完成吊装定位;

[0015] (4)、在覆盖层厚地质条件下,直接打入此单桩基础到设计标高;在基岩埋深浅地质条件下,先钻孔到桩底标高,再采用“植入”的方式将此单桩基础嵌入到岩基中。

[0016] 本发明取得的有益效果是:本发明可以提高单桩的水平承载性能,能在与普通钢管桩提供相同水平刚度的条件下减小桩径,满足现有的沉桩设备以及钻工嵌岩设备对于桩径的要求,同时可大幅降低钢材用量,经济性好,有利于推广利用。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 图2为三段中空夹层钢管混凝土之间的连接示意图;

[0019] 图3为图1的A-A截面图;

[0020] 附图标记:1、外钢管;2、内钢管;3、混凝土夹层;4、预应力锚杆;5、抗剪螺栓;6、连接法兰;7、高强螺栓;10、上段预制中空夹层钢管混凝土;11、中段预制中空夹层钢管混凝土;12、下段预制中空夹层钢管混凝土。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本发明作更进一步的说明。

[0022] 如图1-3所示,本发明的一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构,包括三段预制中空夹层钢管混凝土,分别为上段预制中空夹层钢管混凝土10、中段预制中空夹层钢管混凝土11和下段预制中空夹层钢管混凝土12,上段预制中空夹层钢管混凝土10下端和中段预制中空夹层钢管混凝土11上端固定连接,中段预制中空夹层钢管混凝土11下端和下段预制中空夹层钢管混凝土12上端固定连接,形成一根完整的海上风电单桩基础。结合图2所示,三段预制中空夹层钢管混凝土均包括外钢管1、内钢管2和混凝土夹层3,混凝土夹层3填充在外钢管1和内钢管2之间。混凝土夹层3内设有预应力锚杆4,通过预应力锚杆4对混凝土3施加预应力。

[0023] 内钢管2与混凝土夹层3的连接部分,以及外钢管1与混凝土夹层3的连接部分均设置有抗剪螺栓5,以增加混凝土与钢材的咬合力。本实施例中,外钢管1的直径为7~7.8m,夹层混凝土3的厚度为200~300mm,内钢管2的直径根据外钢管1的直径和夹层混凝土3的厚

度确定,外钢管1和内钢管2的壁厚为20~30mm。

[0024] 本实施例中,上段预制中空夹层钢管混凝土10和下段预制中空夹层钢管混凝土12为等直径段,上段预制中空夹层钢管混凝土10的直径小于下段预制中空夹层钢管混凝土12的直径;中段预制中空夹层钢管混凝土11为变直径段(由上至下依次增大),上端直径与上段预制中空夹层钢管混凝土11的直径相等,下端直径与下段预制中空夹层钢管混凝土12的直径相等。结合图3所示,上段预制中空夹层钢管混凝土10下端和中段预制中空夹层钢管混凝土11上端,以及中段预制中空夹层钢管混凝土11下端和下段预制中空夹层钢管混凝土12上端,均通过法兰6和高强螺栓7固定连接。

[0025] 本发明的一种海上风电中空夹层钢管混凝土单桩基础结构的施工方法,包括以下步骤:

[0026] (1)、工厂预制三段中空夹层钢管混凝土,并通过预应力锚杆4 对其每段中空夹层钢管混凝土进行张拉;

[0027] (2)、工厂内利用法兰6和高强螺栓7将三段中空夹层钢管混凝土连接,形成一根完整的海上风电单桩基础;

[0028] (3)、将预制好的单桩基础运输至指定海域,完成吊装定位;

[0029] (4)、在覆盖层较厚地质条件下,采用锤击法直接打入此单桩基础到设计标高;在基岩埋深较浅地质条件下,可先钻孔到桩底标高,再采用“植入”的方式将此单桩基础嵌入到岩基中。

[0030] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要结构特征。本发明不受上述实例的限制,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

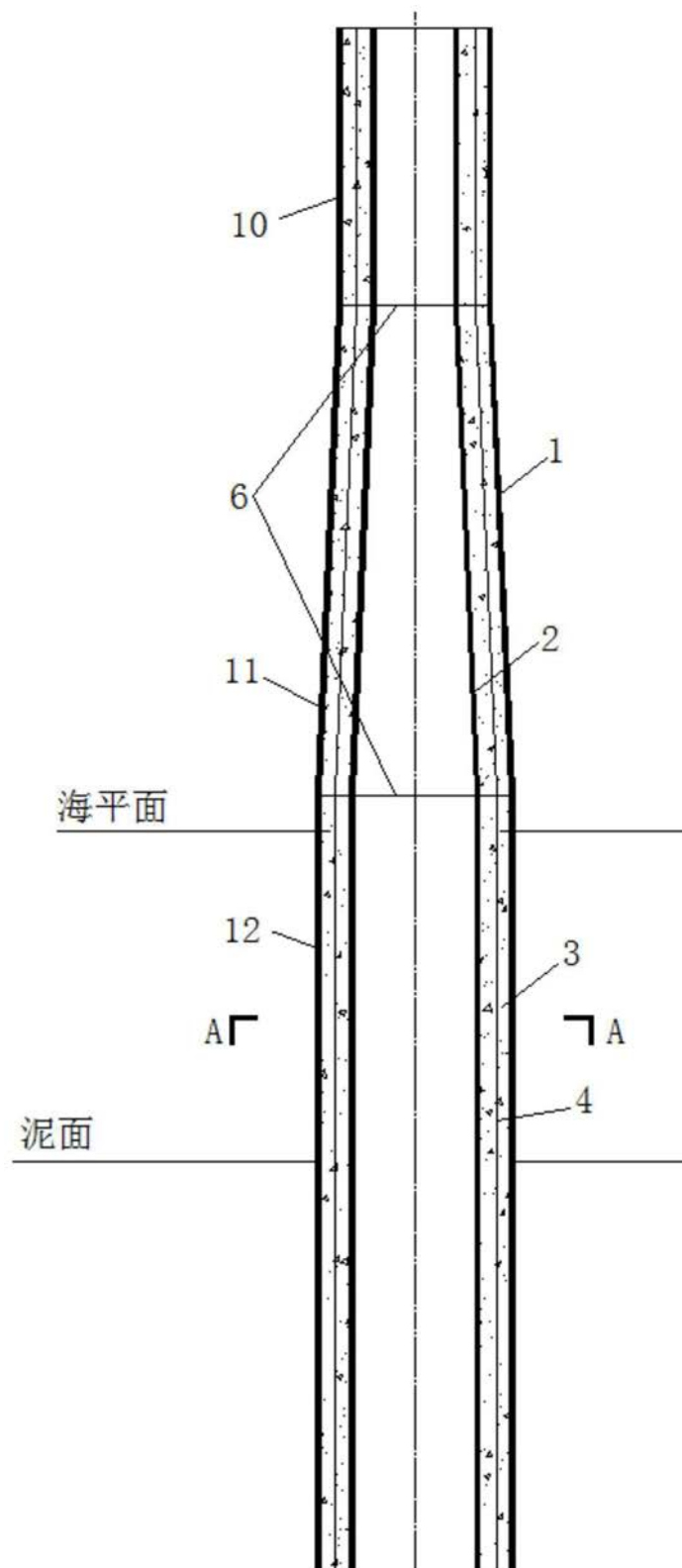


图1

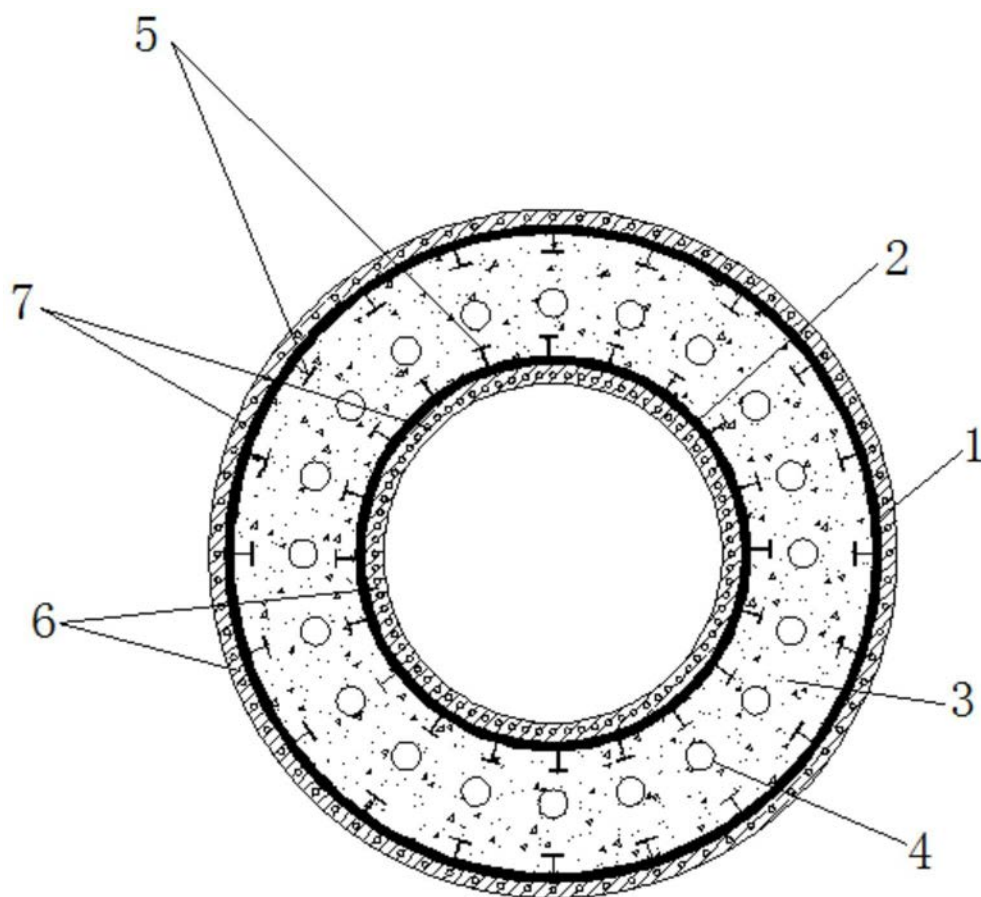


图2

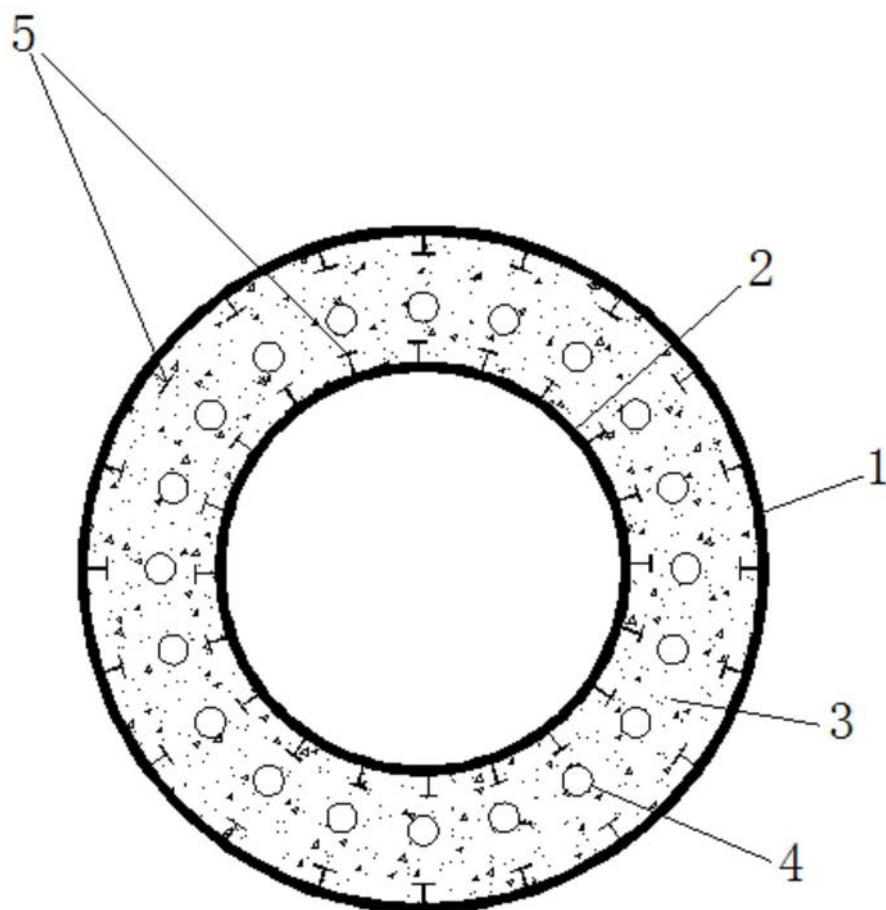


图3