



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105544597 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201510923816.6

E02D 23/02(2006.01)

(22)申请日 2015.12.14

E02D 19/18(2006.01)

E02D 5/24(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105544597 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 中铁大桥局集团有限公司

地址 430050 湖北省武汉市汉阳区汉阳大道38号

(72)发明人 褚文涛 安群慧 罗晓甜 潘东发

秦顺全 吴方明 杨帆 张卫红
冉军林

(74)专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所

(普通合伙) 11221

代理人 王卫东

(51)Int.Cl.

E02D 27/52(2006.01)

(56)对比文件

CN 202519694 U,2012.11.07,全文.

CN 203782640 U,2014.08.20,全文.

CN 104141316 A,2014.11.12,全文.

KR 10-1134780 B1,2012.04.13,全文.

JP 特开平4-339916 A,1992.11.26,全文.

CN 103741706 A,2014.04.23,说明书具体

实施方式部分及图1-9.

CN 103967031 A,2014.08.06,说明书第

[0007]-[0078]段及图1-18.

CN 204418195 U,2015.06.24,说明书第

[0004]-[0013]段及图1-3.

审查员 闵稀碧

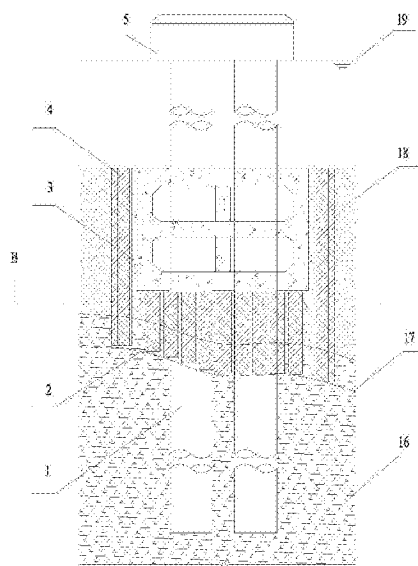
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法,涉及岩土工程设计与岛礁开发领域,适用于珊瑚潟湖地质条件。包括高压旋喷稳定桩、预制沉箱、侧限约束高压旋喷桩、预制钻孔沉管桩、预制承台;预制沉箱位于高压旋喷稳定桩之上,侧限约束高压旋喷桩帷幕结构之内,通过预制钻孔沉管桩将其与预制承台刚接成整体,协同承载。本发明不仅能克服珊瑚潟湖地基结构性强、承载力弱、变形大等不利工程特性,还充分发挥其各层岩土体的承载能力,具有刚度大、承载力高以及施工快、好、省等特点,具有适应孤岛海域施工的优势,具有广阔的应用前景,让在珊瑚潟湖地基上修筑机场等高架式造陆工程成为可能。



1. 一种适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:包括预制钻孔沉管桩(1)、高压旋喷稳定桩(2)、预制沉箱(3)、侧限约束高压旋喷桩(4)和预制承台(5),多个所述侧限约束高压旋喷桩(4)形成一帷幕结构;

所述预制沉箱(3)位于所述高压旋喷稳定桩(2)之上,并在所述侧限约束高压旋喷桩(4)帷幕结构之内;

所述预制沉箱(3)包括呈上大下小的倒置的圆柱台状的预制沉箱预留井孔(8);

所述预制钻孔沉管桩(1)桩顶刚性嵌入所述预制承台(5);

所述预制钻孔沉管桩(1)穿过所述预制沉箱预留井孔(8)并伸出所述预制沉箱(3)一定长度,且所述预制钻孔沉管桩(1)与所述预制沉箱(3)刚接成整体;

所述帷幕结构内设有多个高压旋喷稳定桩(2),且所述高压旋喷稳定桩(2)的有效直径 $d_1 \leq 1000\text{mm}$,且每一所述高压旋喷稳定桩(2)与任意一相邻所述高压旋喷稳定桩(2)的桩距 D_1 应满足 $D_1 > 2.5d_1$;同时,所述高压旋喷稳定桩(2)竖向分布在所述预制沉箱(3)底面至中风化礁灰岩(16)顶之间。

2. 如权利要求1所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:所述预制沉箱(3)为圆柱状或等截面棱柱状壳体,所述预制沉箱(3)设有沉箱隔舱(7),且所述预制沉箱(3)还包括箱体圻工(20),且所述箱体圻工(20)设有多个竖向隔板(91)与水平隔板(92)。

3. 如权利要求2所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:所述水平隔板(92)数量 N_1 根据所述预制沉箱(3)高度 H 确定,且 $N_1 = \text{INT} \{ (H-6\text{m}) / 3\text{m} \} + 1$,当 $H < 6\text{m}$ 时, N_1 为0;所述竖向隔板(91)以所述预制沉箱(3)中心为轴放射状均匀布置。

4. 如权利要求2所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:所述箱体圻工(20)为挖空率50~70%的厚壁壳体结构。

5. 如权利要求1所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:所述预制沉箱(3)竖向四周壁板中设有第一注浆孔(10)、第一溢浆孔(13)与第一单向止浆阀(12),所述第一溢浆孔(13)与所述第一单向止浆阀(12)配套呈梅花形布置。

6. 如权利要求1所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:所述侧限约束高压旋喷桩(4)的有效直径 $d_2 \leq 1000\text{mm}$,搭接长度为其有效直径 d_2 的 $1/4 \sim 1/3$,且其有效轮廓与所述预制沉箱(3)相切。

7. 如权利要求1所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:多个所述预制钻孔沉管桩(1)对称设置,且所述预制钻孔沉管桩(1)为分段预制中空桩;其中,每一所述预制钻孔沉管桩(1)与相邻的任意一个所述预制钻孔沉管桩(1)的桩距 $D_2 \geq 2.5d_3$,其中 d_3 为所述预制钻孔沉管桩(1)的外径。

8. 如权利要求6所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其特征在于:所述预制钻孔沉管桩(1)壁中设有第二注浆孔(11)、第二溢浆孔(15)与第二单向止浆阀(14);其中,所述第二溢浆孔(15)与所述第二单向止浆阀(14)配套呈梅花形布置。

9. 一种权利要求1-8任意一项所述的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构的施工方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一、预设所述预制沉箱(3)的位置和标高,并在预设的所述预制沉箱(3)位置处,所述中风化礁灰岩(16)和强风化礁灰岩(17)的交界处与所述预制沉箱(3)底面标高之间施工

所述高压旋喷稳定桩(2)；

步骤二、将所述预制沉箱(3)运送至预设位置,吸砂下沉至设计标高；

步骤三、围绕所述预制沉箱(3)施工多个所述侧限约束高压旋喷桩(4),并形成帷幕结构,且所述侧限约束高压旋喷桩(4)底面延伸至所述中风化礁灰岩(16)和所述强风化礁灰岩(17)的交界处；

步骤四、在所述预制沉箱(3)的所述预制沉箱预留井孔(8)处,下沉所述预制钻孔沉管桩(1)；

步骤五、将所述预制沉箱(3)与所述预制钻孔沉管桩(1)固结；

步骤六、所述预制沉箱(3)的侧壁与所述预制钻孔沉管桩(1)进行注浆；

步骤七、所述预制钻孔沉管桩(1)顶部拼装所述预制承台(5)。

适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩土工程设计与岛礁领域,具体涉及适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法及施工方法。

背景技术

[0002] 南海岛礁陆域面积积极少,以珊瑚潟湖地貌为主,其由环状珊瑚礁环绕或由坝状珊瑚礁相隔而成,水域呈圆形或不规则形状,水深0~40m不等,珊瑚潟湖沉积物表层分布0~17m的钙质砂,其下为全风化礁灰岩层、强风化礁灰岩层和中风化礁灰岩层。钙质砂保留了珊瑚生物骨架特征,具有孔隙多、非均匀、形状不规则、易破碎、颗粒胶结差、高压缩等特性;钙质砂虽颗粒内摩擦角较高,但结构易碎、高压缩不能提供较高的正压力,因而承载能力差;对于传统沉桩,其桩侧摩阻力不超过20kPa,最小不到3kPa,桩端阻力值约为100~500kPa,与一般陆相、海向沉积物显著差异。而饱和礁灰岩单轴抗压强度为5.04~7.21MPa,弹性模量7.9~12.9GPa,泊松比0.23~0.27,属典型的工程软岩,其承载能力差、变形大。加上南海开发基础设施建设主要为机场、码头,尤其机场设计载荷大,因此,珊瑚潟湖地基承载力制约基础结构的承载力。那么如何维护珊瑚礁地层结构完整、挖掘与提高其承载性能及控制其变形是南海开发的关键技术难题。

[0003] 针对珊瑚潟湖地质条件,钻孔灌注桩成孔困难,成桩质量不能保障;挤土桩沉桩施工破坏了地层结构,承载能力不能保证;搅拌桩与旋喷桩其承载力低,不能提供足够的承载力;珊瑚潟湖地质不能提供管桩基础固支约束。在珊瑚潟湖环境自由水深大、覆盖层厚,且深部礁灰岩承载能力低,沉井基础与沉箱基础须加大其承载面积与结构高度才能满足承载要求,却增加了工程量、工期与投资,且海域施工难度大、风险大,所以,沉井基础与沉箱基础不适宜用作珊瑚潟湖环境的基础结构。而发明专利《垂向组合式防渗止水帷幕结构及其施工方法》(专利号:CN 102966110A)公布了一种适合临海复杂地质条件下大型基坑防渗止水帷幕结构设计及组合围护结构型式;《锚桩式沉井基础及其施工工艺》(专利号:CN 10127058)公布了一种钻孔灌注桩与沉井组合桥梁基础。前者仅可用于适合临海复杂地质条件下围护结构而非承载结构;后者组合基础具有钻孔灌注桩的特性,而不具备加固地基效果,所以两者均不适用珊瑚潟湖地质条件大荷载基础结构建设。

[0004] 鉴于单一传统基础结构难以满足珊瑚潟湖条件机场承载能力、变形与质量要求。因此,采用何种组合基础实现珊瑚潟湖环境大荷载基础设施高效建设是南海开发亟需解决一个关键技术问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明的目的在于提供实现在珊瑚潟湖地基上修筑机场等高架式造陆工程的一种适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法及。

[0006] 为达到以上目的,本发明采取的技术方案是:

[0007] 一种适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,包括预制钻孔沉管桩、高压旋喷

稳定桩、预制沉箱、侧限约束高压旋喷桩和预制承台，多个所述侧限约束高压旋喷桩形成一帷幕结构；

[0008] 所述预制沉箱位于所述高压旋喷稳定桩之上，并在所述侧限约束高压旋喷桩帷幕结构之内；

[0009] 所述预制沉箱包括呈上大下小的倒置的圆柱台状的预制沉箱预留井孔；

[0010] 所述预制钻孔沉管桩桩顶刚性嵌入所述预制承台；

[0011] 所述预制钻孔沉管桩穿过所述预制沉箱预留井孔并伸出所述预制沉箱一定长度，且所述预制钻孔沉管桩与所述预制沉箱刚接成整体。

[0012] 在上述技术方案的基础上，所述帷幕结构内设有多个高压旋喷稳定桩，且高压旋喷稳定桩的有效直径 $d_1 < 1000\text{mm}$ ，且每一所述高压旋喷稳定桩与任意一相邻所述高压旋喷稳定桩的桩距 D_1 应满足 $D_1 \geq 2.5d_1$ ；同时，所述高压旋喷稳定桩竖向分布在所述预制沉箱底面至中风化礁灰岩顶之间。

[0013] 在上述技术方案的基础上，所述预制沉箱为圆柱状或等截面棱柱状壳体，所述预制沉箱设有沉箱隔舱，且所述预制沉箱还包括箱体圻工，且所述箱体圻工设有多个竖向隔板与水平隔板。

[0014] 在上述技术方案的基础上，所述水平隔板 N_1 数量根据所述预制沉箱高度 H 确定，且 $N_1 = \text{INT} \{ (H-6\text{m}) / 3\text{m} \} + 1$ ，当 $H < 6\text{m}$ 时， N_1 为0；所述竖向隔板以所述预制沉箱中心为轴放射状均匀布置。

[0015] 在上述技术方案的基础上，所述箱体圻工为挖空率50~70%的厚壁壳体结构。

[0016] 在上述技术方案的基础上，所述预制沉箱竖向四周壁板中设有第一注浆孔、第一溢浆孔与第一单向止浆阀，所述第一溢浆孔与所述第一单向止浆阀配套呈梅花形布置。

[0017] 在上述技术方案的基础上，所述侧限约束高压旋喷桩的有效直径 $d_2 < 1000\text{mm}$ ，搭接长度为其有效长度 d_2 的 $1/4 \sim 1/3$ ，且其有效轮廓与所述预制沉箱相切。

[0018] 在上述技术方案的基础上，多个所述预制钻孔沉管桩对称设置，且所述预制钻孔沉管桩为分段预制中空桩；其中，每一预制钻孔沉管桩与相邻的任意一个预制钻孔沉管桩的桩距 $D_2 \geq 2.5d_3$ ，其中 d_3 为所述预制钻孔沉管桩的外径。

[0019] 在上述技术方案的基础上，所述预制钻孔沉管桩壁中设有第二注浆孔、第二溢浆孔与第二单向止浆阀；其中，所述第二溢浆孔与所述第二单向止浆阀配呈套梅花形布置。

[0020] 在上述技术方案的基础上，一种适用于潟湖相珊瑚礁环境下的组合基础结构的施工方法，包括以下步骤：

[0021] 步骤一、预设所述预制沉箱的位置和标高，并在预设的所述预制沉箱位置处，所述中风化礁灰岩和强风化礁灰岩的交界处与所述预制沉箱底面标高之间施工所述高压旋喷稳定桩；

[0022] 步骤二、将所述预制沉箱运送至预设位置，吸砂下沉至设计标高；

[0023] 步骤三、围绕所述预制沉箱施工多个所述侧限约束高压旋喷桩，并形成帷幕结构，且所述侧限约束高压旋喷桩底面延伸至所述中风化礁灰岩和强风化礁灰岩的交界处；

[0024] 步骤四、在所述预制沉箱的所述预制沉箱预留井孔处，下沉所述预制钻孔沉管桩；

[0025] 步骤五、将所述预制沉箱与所述预制钻孔沉管桩固结；

[0026] 步骤六、所述预制沉箱的侧壁与所述预制钻孔沉管桩进行注浆；

[0027] 步骤七、所述预制钻孔沉管桩顶部拼装所述预制承台。

[0028] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0029] (1) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法采用高压旋喷稳定桩不仅有效地加固珊瑚潟湖地层,提高了地基承载力,还可有效控制预制沉箱偏斜与下沉,避免了预制沉箱下沉可能发生的倾斜与位移而造成的结构损伤破坏,保证了施工过程中结构物安全,降低了预制沉箱下沉施工风险。

[0030] (2) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法使高压旋喷稳定桩加固的珊瑚礁地层与预制沉箱之间存在一定厚度钙质砂,形成天然的褥垫层,即形成了复合地基,可使预制沉箱底部高压旋喷稳定桩与钙质砂协同作用共同承载,极大的提高了珊瑚潟湖地基的承载力。

[0031] (3) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法中,箱体圪工采用挖空率50~70%的厚壁壳体结构,不仅有效地减小了基础自身恒荷载,提高了结构承担活荷载的能力,还降低建筑材料用量,节约了成本,提高了施工效率。

[0032] (4) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法采用侧限约束高压旋喷桩帷幕结构,不仅改善钙质砂高孔隙率、易破碎引起基础结构物周围正压力极低不利条件,让钙质砂地层摩阻力得以充分发挥,提高了基础结构的承载能力,还一定程度上限制了预制钻孔沉管桩的水平位移,减小了预制钻孔沉管桩自由长度增加了整个结构的刚度。

[0033] (5) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法采用预制沉箱与预制钻孔沉管桩组合结构共同承载,侧向刚度大,充分调动了珊瑚潟湖各层岩土体的承载能力,能有效地承载潟湖环境中各类水平作用及弯矩效应,提高了基础结构的承载力。

[0034] (6) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法中,预制钻孔沉管桩为中空结构,可减小结构自身恒载;并采用先钻孔再沉桩的施工工艺,能最小限度地损害珊瑚礁潟湖地层结构,有利于珊瑚潟湖地基发挥其承载潜能。

[0035] (7) 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法除高压旋喷桩为现场施工外,其余结构均为工厂预制浮运拼装,施工高效且可有效保证工程质量,尤其适用于孤岛海域施工。

附图说明

[0036] 图1为本发明实施例中组合基础的结构示意图;

[0037] 图2是图1组合基础的横截面示意图;

[0038] 图3是图1预制沉箱的剖面示意图;

[0039] 图4是图1预制沉箱的一种实施例横截面示意图;

[0040] 图5是图1预制沉箱的一种实施例横截面示意图

[0041] 图6是图1预制沉箱的一种实施例横截面示意图

[0042] 图7是图1钻孔预制沉管桩横截面示意图;

[0043] 图8是图1预制沉箱注浆孔布置示意图;

[0044] 图9是图1预制沉箱溢浆孔布置示意图;

[0045] 图10是图1钻孔预制沉管桩注浆孔布置示意图;

[0046] 图11是图1钻孔预制沉管桩溢浆孔布置示意图。

[0047] 图中:1-预制钻孔沉管桩,2-高压旋喷稳定桩,3-预制沉箱,4-侧限约束高压旋喷桩,5-预制承台,6-沉箱刃脚,7-沉箱隔舱,8-预制沉箱预留井孔,91-竖向隔板,92-水平隔板10-第一注浆孔,11-第二注浆孔,12-第一单向止浆阀,13-第一溢浆孔,14-第二单向止浆阀,15-第二溢浆孔,16-中风化礁灰岩17-强风化礁灰岩,18-钙质砂,19-潟湖平面,20-箱体圻工。

具体实施方式

[0048] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0049] 参见图1与图2所示,本发明实施例提供适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构,其适用于珊瑚潟湖地质条件,包括高压旋喷稳定桩2、预制沉箱3、侧限约束高压旋喷桩4、预制钻孔沉管桩1、预制承台5。多个侧限约束高压旋喷桩4形成一帷幕结构,预制沉箱3位于高压旋喷稳定桩2之上,并在侧限约束高压旋喷桩4帷幕结构之内,预制沉箱3包括呈上大下小的倒置的圆柱台状的预制沉箱预留井孔8。预制钻孔沉管桩1桩顶刚性嵌入预制承台5,通过预制沉箱预留井孔8伸入礁灰岩16一定深度,与预制沉箱3刚接成整体,共同承受上部各种竖向与水平向荷载,提高了珊瑚潟湖地基的承载能力。

[0050] 采用高压旋喷稳定桩2不仅有效提高了地基承载力,还可有效控制预制沉箱3偏斜与下沉,避免了预制沉箱3下沉可能发生的倾斜与位移而造成的结构损伤破坏,保证了施工过程中结构物安全,降低了预制沉箱3下沉施工风险;此外使高压旋喷稳定桩2加固的珊瑚礁地层与预制沉箱3之间存在一定厚度钙质砂,形成天然的褥垫层,即形成了复合地基,可使预制沉箱3底部高压旋喷稳定桩2与钙质砂协同作用共同承载,极大的提高了珊瑚潟湖地基的承载力。

[0051] 如图1所示,高压旋喷稳定桩2的深度为预制沉箱3底面至中风化礁灰岩16顶之间,高压旋喷稳定桩2有效直径 d_1 应根据施工机具确定,宜采用 $d_1 \leq 1000\text{mm}$ 的大直径旋喷桩,中心桩距 $D_1 \geq 2.5d_1$ 。

[0052] 如图3至6所示,预制沉箱3为圆柱状或等截面棱柱状壳体,即预制沉箱3可以是圆柱、四棱柱、五棱柱、六棱柱等形状,预制沉箱3设有沉箱隔舱7,预制沉箱还包括沉箱刃脚6、预制沉箱预留井孔8、箱体圻工20等结构;鉴于海上施工作业条件恶劣、风险、技术难度均较大,所采用分块预制拼装工艺。

[0053] 箱顶圻工20采用挖空率50~70%的厚壁壳体结构,并设有多个竖向隔板91和水平隔板92结构,其中水平向隔板92数量 N_1 根据预制沉箱3高度 H 确定,原则上取 $N_1 = \text{INT} \{ (H-6\text{m}) / 3\text{m} \} + 1$,当 $H < 6\text{m}$ 时, $N_1 = 0$,即可不设水平隔板92;其竖向隔板92宜以预制沉箱3中心为轴放射状均匀布置。

[0054] 预制沉箱3下沉施工必然损伤钙质砂结构,因此在预制沉箱3中与设置注浆系统,注浆加固预制沉箱3周边的钙质砂地基,以弥补预制沉箱3下沉施工带来的钙质砂地基承载力的损失。注浆系统由输导浆液的注浆孔、溢浆孔及单向止浆阀组成。如图8、图9所示,预制沉箱3竖向四周壁板中设有第一注浆孔10、第一溢浆孔13与第一单向止浆阀12,第一溢浆孔13与第一单向止浆阀12配套呈梅花形布置。

[0055] 箱体圻工20采用挖空率50~70%的厚壁壳体结构,不仅有效地减小了基础自身恒

荷载,提高了结构承担活荷载的能力,还降低建筑材料用量,节约了材料费和运输安装费,吊装荷载减小又提高了施工效率。

[0056] 预制沉箱3预留有预制钻孔沉管桩1沉桩施工的预制沉箱预留井孔8,该结构呈上大下小的倒置的圆柱台状以便于引导预制钻孔沉管桩1通过。预制钻孔沉管桩1的桩壁与预制沉箱3刚接。采用预制沉箱3与预制钻孔沉管桩1组合结构共同承载,侧向刚度大,充分调动了珊瑚潟湖各层岩土体的承载能力,能有效地承载潟湖环境中各类水平作用及弯矩效应,提高了基础结构的承载力。

[0057] 如图1所示,所述侧限约束高压旋喷桩4深度范围为中风化礁灰岩16顶层与强风化礁灰岩17交界处到预制沉箱3箱顶之间的距离;侧限约束高压旋喷桩4有效直径 d_2 应根据施工机具确定,宜采用 $d_2 \leq 1000\text{mm}$ 的大直径旋喷桩,跳孔施工,搭接长度为 $1/4 \sim 1/3 d_2$,且其有效轮廓与预制沉箱3相切,形成帷幕结构。

[0058] 采用侧限约束高压旋喷桩4形成帷幕结构,不仅改善钙质砂高孔隙率、易破碎引起基础结构物周围正压力极低不利条件,让钙质砂地层摩阻力得以充分发挥,提高了基础结构的承载能力,还一定程度上限制了预制钻孔沉管桩1的水平位移,减小了预制钻孔沉管柱1自由长度增加了整个结构的刚度;

[0059] 如图1、图7所示,预制钻孔沉管桩1为分段预制中空桩,其分段长度根据吊装机具功率确定,宜采用较长节段以减少接头数量。预制钻孔沉管桩1数量 N_2 根据设计荷载确定,宜 $N_2 \geq 3$ 且对称布置,其中心桩距 $D_2 \geq 2.5 d_3$ 。如图10、图11所示,预制钻孔沉管桩1壁中设有第二注浆孔11、第二溢浆孔15与第二单向止浆阀14;其中,第二溢浆孔15与第二单向止浆阀14配呈套梅花形布置。

[0060] 预制钻孔沉管桩1为中空结构,可减小结构自身恒载;并采用先钻孔再沉桩的施工工艺,能最小限度地损害珊瑚礁潟湖地层结构,有利于珊瑚潟湖地基发挥其承载潜能。

[0061] 如图1所示,预制承台5为轻质高强结构,与预制钻孔沉管桩1于桩顶处刚接。

[0062] 本发明包括一种适用于珊瑚潟湖地质条件下的组合基础结构的施工方法,包括以下步骤:

[0063] 步骤一、预设预制沉箱3的位置和标高,并在预设的预制沉箱3位置处,中风化礁灰岩16和强风化礁灰岩17的交界处与预制沉箱3标高之间施工高压旋喷稳定桩2,其误差不大于150mm,中心桩距 $D_1 \geq 2.5 d_1$,加固钙质砂覆盖层,筑成复合地基;

[0064] 步骤二、将预制沉箱3运送至预设位置,吸砂下沉至设计标高;

[0065] 步骤三、围绕预制沉箱3施工多个侧限约束高压旋喷桩4,并形成帷幕结构,且侧限约束高压旋喷桩4顶面延伸至中风化礁灰岩16和强风化礁灰岩17的交界处;于预制沉箱3下沉处,在预制沉箱3范围外 $0.5 d_2$ 位置施工侧限约束高压旋喷桩4并使侧限约束高压旋喷桩4延伸至中风化礁灰岩16顶,按照跳孔施工原则施工,搭接长度为 $1/4 \sim 1/3 d_2$,且其有效轮廓与预制沉箱3结构相切,构成能提供较高侧限压力的帷幕结构;

[0066] 步骤四、在预制沉箱3的预制沉箱预留井孔8处,下沉预制钻孔沉管桩1;

[0067] 步骤五、将预制沉箱3与预制钻孔沉管桩1固结;

[0068] 步骤六、预制沉箱3的侧壁与预制钻孔沉管桩1进行注浆;

[0069] 步骤七、预制钻孔沉管桩1顶部拼装预制承台5。

[0070] 本发明的适用于潟湖相岛礁环境下的组合基础结构及其施工方法的施工方法高

压旋喷桩为现场施工外,其余结构均为工厂预制浮运拼装,施工高效且可有效保证工程质量,尤其适用于孤岛海域施工。本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

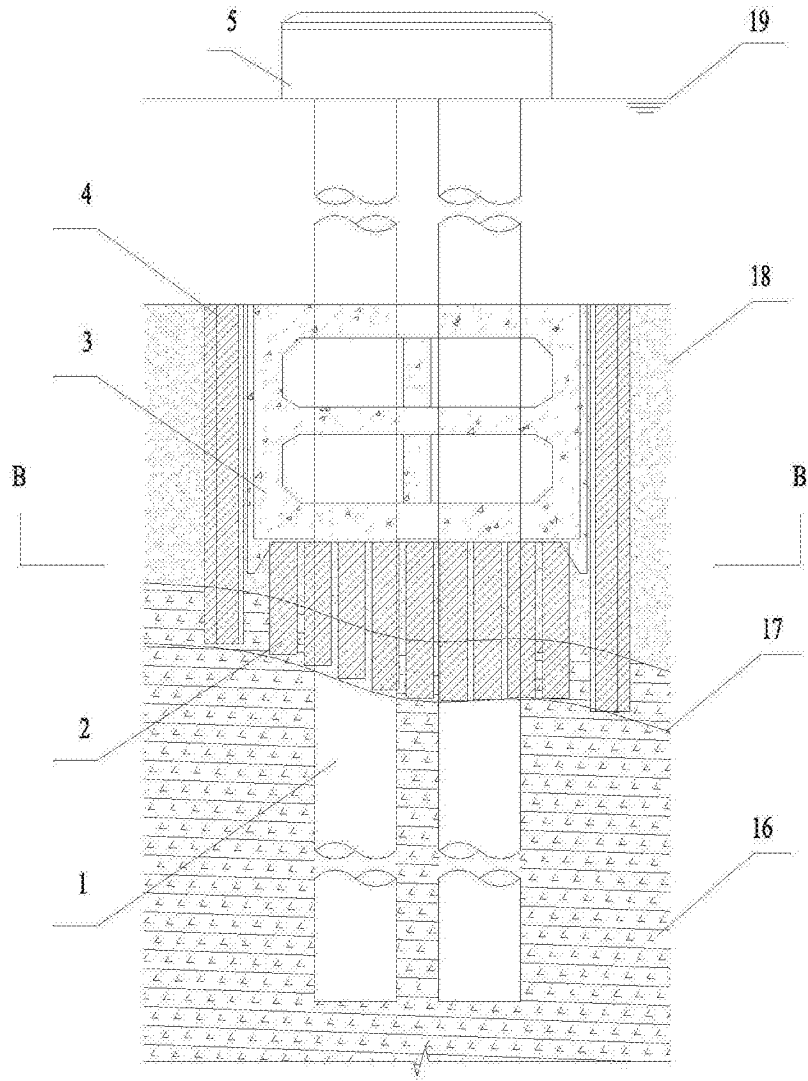


图1

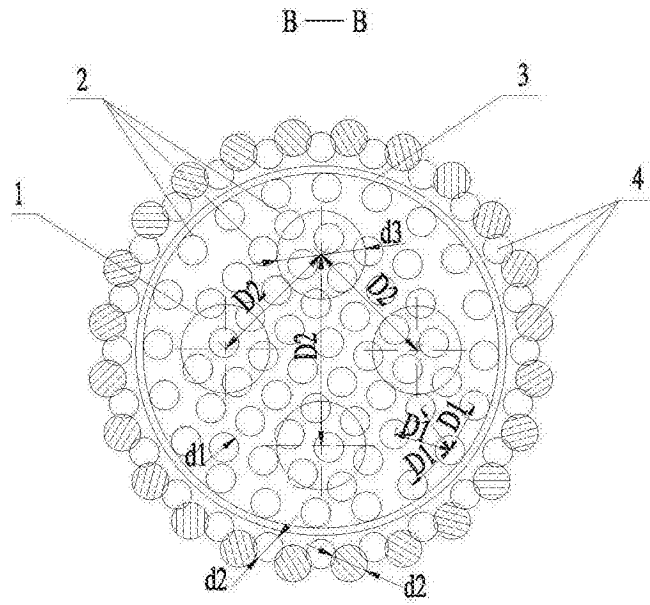


图2

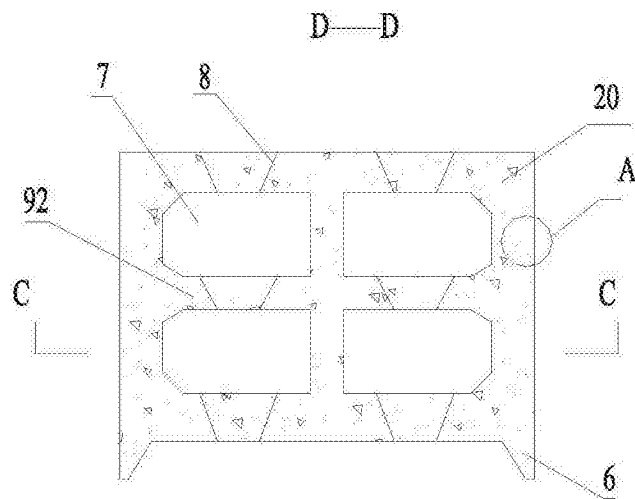


图3

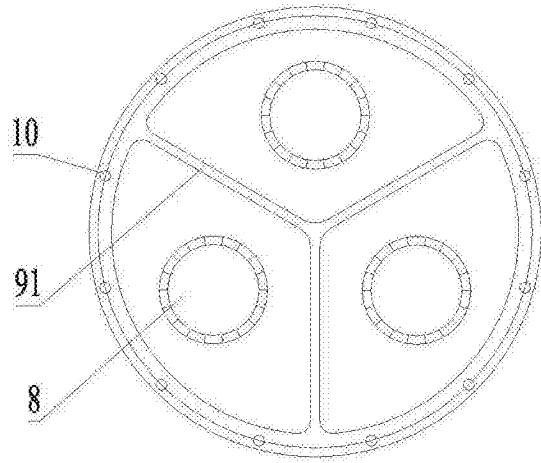


图4

C—C

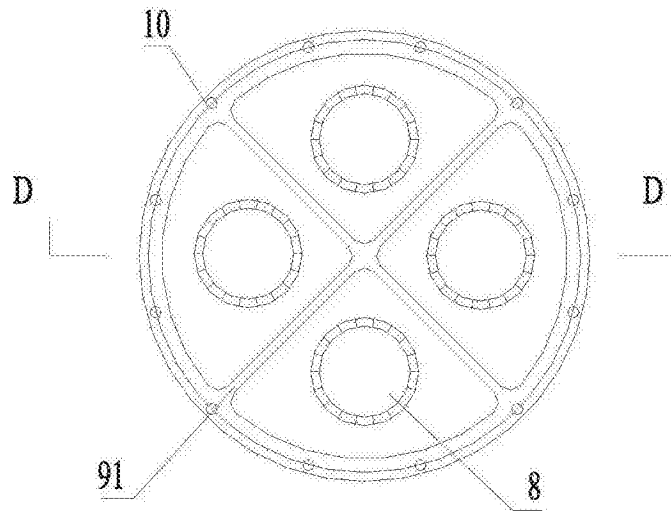


图5

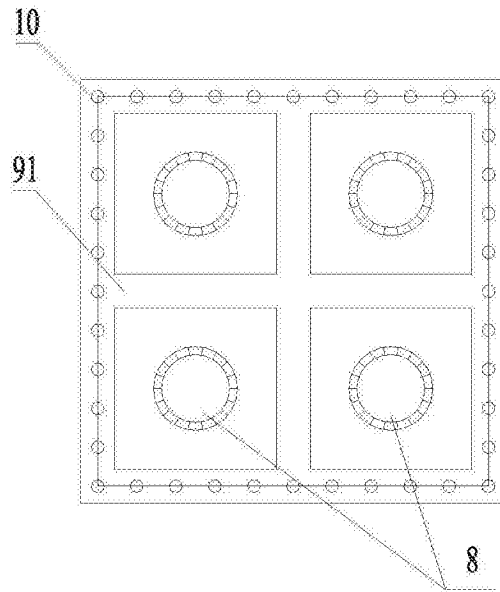


图6

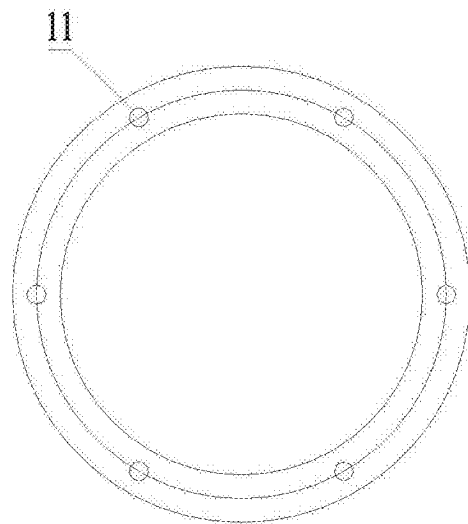


图7

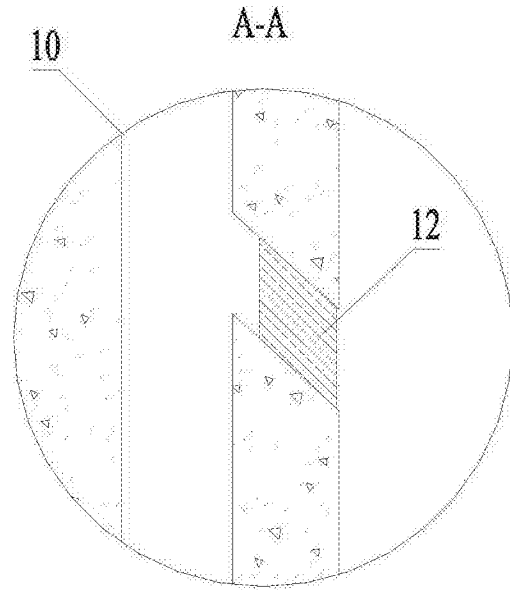


图8

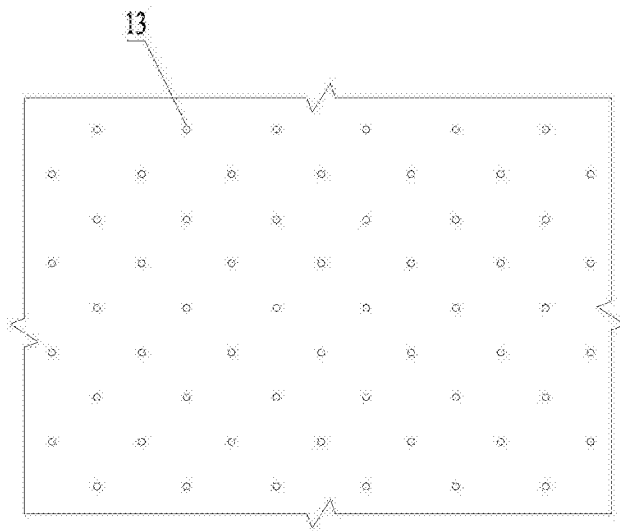


图9

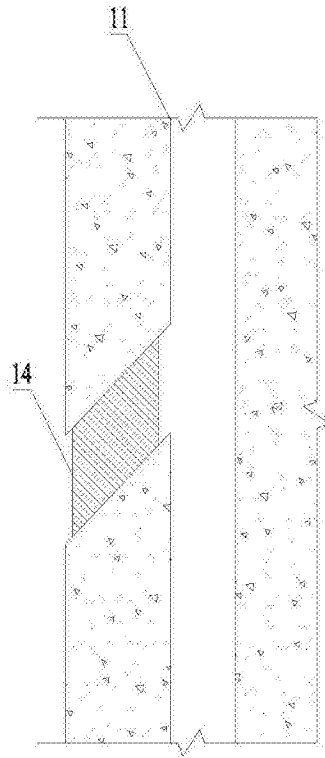


图10

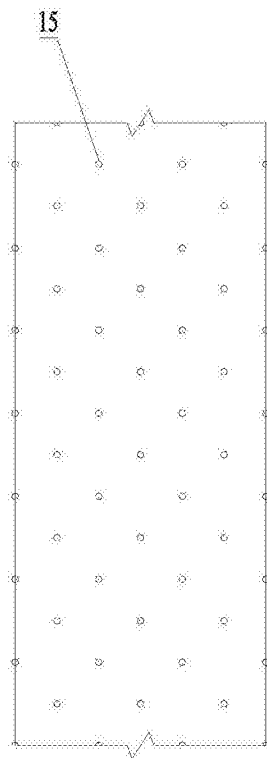


图11