



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117364824 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 09

(21) 申请号 202311294878.6

(22) 申请日 2023.10.07

(71) 申请人 中铁大桥勘测设计院集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区博学路8号

(72) 发明人 黄细军 肖海珠 刘齐顺 王东晖

张州 罗扣 王忠彬 杨学齐

阮怀圣 屈爱平

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所

(特殊普通合伙) 42225

专利代理师 何伟

(51) Int. Cl.

E02D 27/20 (2006.01)

E02D 27/52 (2006.01)

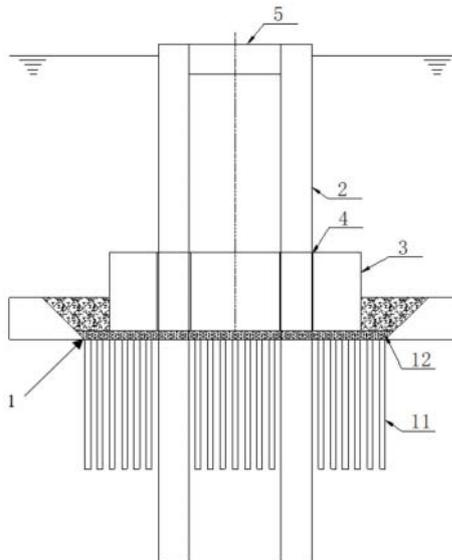
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种大直径管桩柱套沉箱复合深水基础及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,涉及。包括沉箱,其包括底板、顶板和外壁板;至少一个孔洞,其竖直贯设于底板和顶板上;大直径管桩柱,其设置于孔洞内部。本发明将沉箱上的孔洞套入大直径管桩柱的顶部,并沿着大直径管桩柱的外壁进行下放,因沉箱的孔洞套设于大直径管桩柱上,因此沉箱不会因水流力和波浪力发生水平方向的位移,从而减小沉箱在海中定位、纠偏和控制难度,因此提高了沉箱基础下放的精准性;且大直径管桩柱与沉箱形成整体共同受力,可充分发挥大直径管桩、沉箱各自的优势。



1. 一种大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于,其包括:
沉箱(3),其包括底板(32)、顶板(31)和外壁板(33);
至少一个孔洞(35),其竖直贯设于底板(32)和顶板(31)上;
大直径管桩柱(2),其设置于孔洞(35)内部。
2. 如权利要求1所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述沉箱(3)的底部设置有地基(1)。
3. 如权利要求2所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述地基(1)包括若干根钢管桩(11)和垫层(12),钢管桩(11)设置于垫层(12)的底部,垫层(12)用于铺设于沉箱(3)与水底面之间。
4. 如权利要求1所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述相邻的两个大直径管桩柱(2)的顶部之间均设置有系梁(5)。
5. 如权利要求1所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述沉箱(3)的内部为空心结构。
6. 如权利要求5所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述沉箱(3)的内部设置有若干个隔板(34),且隔板(34)的位置与孔洞(35)的位置不重合。
7. 如权利要求1所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述大直径管桩柱(2)包括内钢管(21)、外钢管(22)和填充层(23),填充层(23)设置于内钢管(21)和外钢管(22)之间。
8. 如权利要求7所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,其特征在于:所述填充层(23)为钢筋混凝土层。
9. 一种大直径管桩柱套沉箱复合深水基础的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:
提供如权利要求1至8任一所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础;
将大直径管桩柱(2)根据施工需求插入水底面的设计位置;
将沉箱(3)吊至设计位置的水面上,其孔洞(35)对准大直径管桩柱(2);
将沉箱(3)进行加重,并下沉,直至沉箱(3)抵达水底面。
10. 如权利要求9所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础的施工方法,其特征在于,将大直径管桩柱(2)根据施工需求插入水底面的设计位置之前,还包括以下步骤:
将若干根钢管桩(11)插入水底面内,并在钢管桩(11)的顶部铺设垫层(12),以形成地基(1)。

一种大直径管桩柱套沉箱复合深水基础及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及深水基础领域,特别涉及一种大直径管桩柱套沉箱复合深水基础及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前我国深水桥梁正逐步由内河、近海、小跨度走向外海、深水、大跨度。这些都需要修建桥梁深水基础,最深可达到120m。跨海峡大跨桥梁超深水软弱基础建设条件通常较差,存在海洋水深、潮流流速度快、风浪大、海底覆盖层厚、地基软弱等典型恶劣环境,桥梁深水基础设计与施工是跨海桥梁的一大重难点。目前常用的海洋大型深水基础主要为大直径群桩基础、沉井基础,在覆盖层很厚、地基承载力低的深海地区应用面临以下问题:

[0003] 1、大直径群桩基础,尺寸庞大,群桩效应明显;单桩荷载大,对于海底软弱地基,只能摩擦桩设计,土中桩长长,加上水深,桩长可超200m,对这种超长桩,现有打桩设备难以实现。且在施工方面,深水施工平台、外海防浪困难,海上作业工序繁琐、作业时间长。

[0004] 2、沉井基础,在深水软弱地基条件下的结构尺寸往往较大,大体量的沉井制造运输困难,水流力大,局部冲刷大,由于深水软弱地基基底以下土层主要为粘性土,固结时间较长沉降不能较快完成,工程完工后还会有一定沉降量。在施工方面,对于风大浪急地区,阻水力大,沉井精确定位、下放、纠偏控制难;沉井下放到位后,沉井周围防冲刷(护底)层施工困难且施工工作量大。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明解决的技术问题为:如何提高沉井基础下放的精准性。

[0006] 为达到以上目的,本发明提供的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,包括:

[0007] 沉箱,其包括底板、顶板和外壁板;

[0008] 至少一个孔洞,其竖直贯设于底板和顶板上;

[0009] 大直径管桩柱,其设置于孔洞内部。

[0010] 在上述技术基础上,所述沉箱的底部设置有地基。

[0011] 在上述技术基础上,所述地基包括若干根钢管桩和垫层,钢管桩设置于垫层的底部,垫层用于铺设于沉箱与水底面之间。

[0012] 在上述技术基础上,所述相邻的两个大直径管桩柱的顶部之间均设置有系梁。

[0013] 在上述技术基础上,所述沉箱的内部为空心结构。

[0014] 在上述技术基础上,所述沉箱的内部设置有若干个隔板,且隔板的位置与孔洞的位置不重合。

[0015] 在上述技术基础上,所述大直径管桩柱包括内钢管、外钢管和填充层,填充层设置于内钢管和外钢管之间。

[0016] 在上述技术基础上,所述填充层为钢筋混凝土层。

[0017] 本发明提供的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0018] 提供如权利要求至任一所述的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础;

[0019] 将大直径管桩柱根据施工需求插入水底面的设计位置;

[0020] 将沉箱吊至设计位置的水面上,其孔洞对准大直径管桩柱;

[0021] 将沉箱进行加重,并下沉,直至沉箱抵达水底面。

[0022] 在上述技术基础上,将大直径管桩柱根据施工需求插入水底面的设计位置之前,还包括以下步骤:

[0023] 将若干根钢管桩插入水底面内,并在钢管桩的顶部铺设垫层,以形成地基。

[0024] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0025] 本发明先根据施工需求将至少一根大直径管桩柱插入水底面,再通过沉箱的设计位置和大直径管桩柱的设计,在沉箱的底部和顶部贯设有至少一个孔洞。与现有的沉井基础的下放相比,该沉箱将其上的孔洞套入大直径管桩柱的顶部,并沿着大直径管桩柱的外壁进行下放,因沉箱的孔洞套设于大直径管桩柱上,因此沉箱不会因水流力和波浪力发生水平方向的位移,从而减小沉箱在海中定位、纠偏和控制难度,因此提高了沉井基础下放的精准性。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例大直径管桩柱套沉箱复合深水基础的结构示意图;

[0027] 图2为图1的俯视图;

[0028] 图3为图1的剖视图。

[0029] 图中:1-地基,11-钢管桩,12-垫层,2-大直径管桩柱,21-内钢管,22-外钢管,23-填充层,3-沉箱,31-顶板,32-底板,33-外壁板,34-隔板,35-孔洞,4-连接组件,5-系梁。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细说明。

[0031] 本发明实施例中的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础,参见图1所示,包括沉箱3,沉箱3包括底板32、顶板31和外壁板33,沉箱3的顶面和地面分别为顶板31和底板32,沉箱3的侧面为外壁板33,沉箱3的内部可为实心,也可为空心;底板32和顶板31上竖直贯设有至少一个孔洞35,孔洞35的数量根据施工场地的大直径管桩柱2数量设计,且大直径管桩柱2位于孔洞35的内部。

[0032] 由此可知,本发明先根据施工需求将至少一根大直径管桩柱2插入水底面,再通过沉箱3的设计位置和大直径管桩柱2的设计,在沉箱3的底部和顶部贯设有至少一个孔洞35。

[0033] 与现有的沉井基础的下放相比,其中一个优势在于:该沉箱3将其上的孔洞35套入大直径管桩柱2的顶部,并沿着大直径管桩柱2的外壁进行下放,因沉箱3的孔洞35套设于大直径管桩柱2上,因此沉箱3不会因水流力和波浪力发生水平方向的位移,从而减小沉箱3在海中定位、纠偏和控制难度,因此提高了沉井基础下放的精准性;

[0034] 另一个优势在于:大直径管桩柱2与沉箱3形成整体共同受力,可充分发挥大直径管桩柱2、沉箱3各自的优势;相比于单独大直径管桩柱2,沉箱3极大的提高了复合基础的刚

度,减小了大直径管桩柱2的受力,从而可以减小大直径管桩柱2的入土深度,减小深水基础中大直径管桩柱2的插打施工难度;相比于单独沉箱3基础,大直径管桩柱2提高了复合基础的刚度,可减小了沉箱3的受力,减小沉箱3尺寸,同时大直径管桩柱2深入土层可提供较大的水平力,可减小沉箱3控制工况抗滑设计中单独靠基地水平摩擦力来抵抗水平力的难度,减小沉箱3的压重填充量。

[0035] 优选的,参见图1所示,沉箱3的底部设置有地基1。

[0036] 进一步的,为地基1提供一种具体的结构,所述地基1包括若干根钢管桩11和垫层12,钢管桩11设置于垫层12的底部,垫层12用于铺设于沉箱3与水底面之间,其中,垫层12可由砂层、卵石层、碎石层组成。

[0037] 优选的,参见图1所示,相邻的两个大直径管桩柱2的顶部之间均设置有系梁5;或所以的大直径管桩柱2通过一根系梁5依次连接,形成框架结构。

[0038] 需要说明的是,系梁5设置在大直径管桩柱2柱顶,连接多根大直径管桩柱2,形成框架结构,共同承受上部传来的荷载;且由于大直径管桩柱2的施工数量相当于现有技术来说较少,因此沉箱3上方的水下大直径管桩柱2与系梁5组成的框架结构可减小深水基础中海水洋流力和波浪力。

[0039] 优选的,沉箱3的内部为空心结构。

[0040] 如此设计的益处在于:沉箱3需要通过吊装机构拖运至墩位,定位沉箱中间孔洞35对准大直径管桩柱2,再进行下放,为避免上述施工的施工难度,沉箱3的自身重量不能过重。

[0041] 进一步的,参见图2所示,提供一种具体的沉箱3内部结构,沉箱3的内部设置有若干个隔板34,隔板34的分布为纵横交错,且隔板34的位置与孔洞35的位置不重合,便于大直径管桩柱2可顺利的穿过沉箱3。

[0042] 优选的,参见图3所示,大直径管桩柱2包括内钢管21、外钢管22和填充层23,填充层23设置于内钢管21和外钢管22之间。

[0043] 进一步的,填充层23为钢筋混凝土层。

[0044] 优选的,参见图2所示,大直径管桩柱2与孔洞35通过连接组件4连接,该连接组件4可为螺栓组件或卡接组件。

[0045] 本发明实施例中的大直径管桩柱套沉箱复合深水基础的施工方法,具体包括以下步骤:

[0046] S1:挖泥船进行海底挖掘,清除表层淤泥质土;水下打桩船进行钢管桩11的插打;钢管桩11完成后填入由砂层、卵石层、碎石层组成的垫层12,并进行水下夯实处理,形成复合地基1;

[0047] S2:水上打桩船依次进行大直径钢管桩柱2的内钢管21和外钢管22的插打;清除内钢管21和外钢管22之间的土体,下放环形钢筋笼,浇筑中间混凝土,形成大直径钢管桩柱2;

[0048] S3:将预制好的沉箱3拖运至墩位,定位沉箱3中间孔洞35对准大直径管桩柱2;

[0049] S4:沉箱3内隔舱注水下沉,直至沉箱3的底板32水平着床在垫层12顶面;

[0050] S5:进行沉箱3与大直径管桩柱2间隙连接结构的施工,使得沉箱与大直径管桩柱形成整体结构;

[0051] S6:进行大直径管桩柱2顶部的系梁5施工,形成大直径管桩柱套沉箱深水复合基

础。

[0052] 本发明不仅局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本发明相同或相近似的技术方案,均在其保护范围之内。

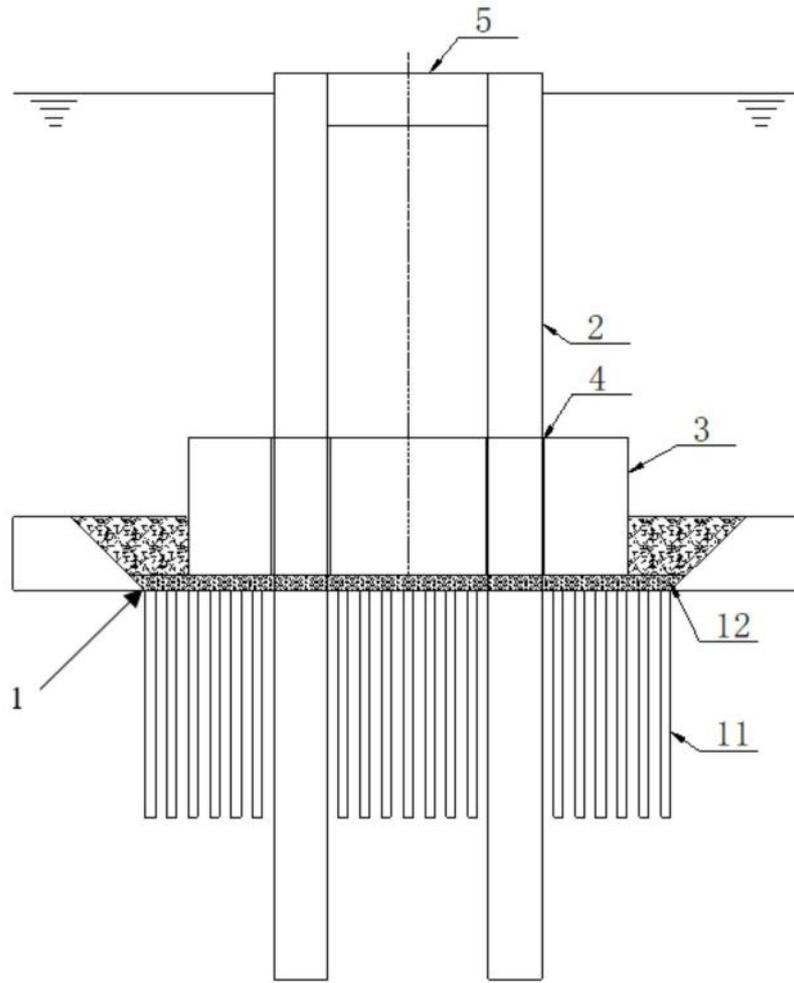


图1

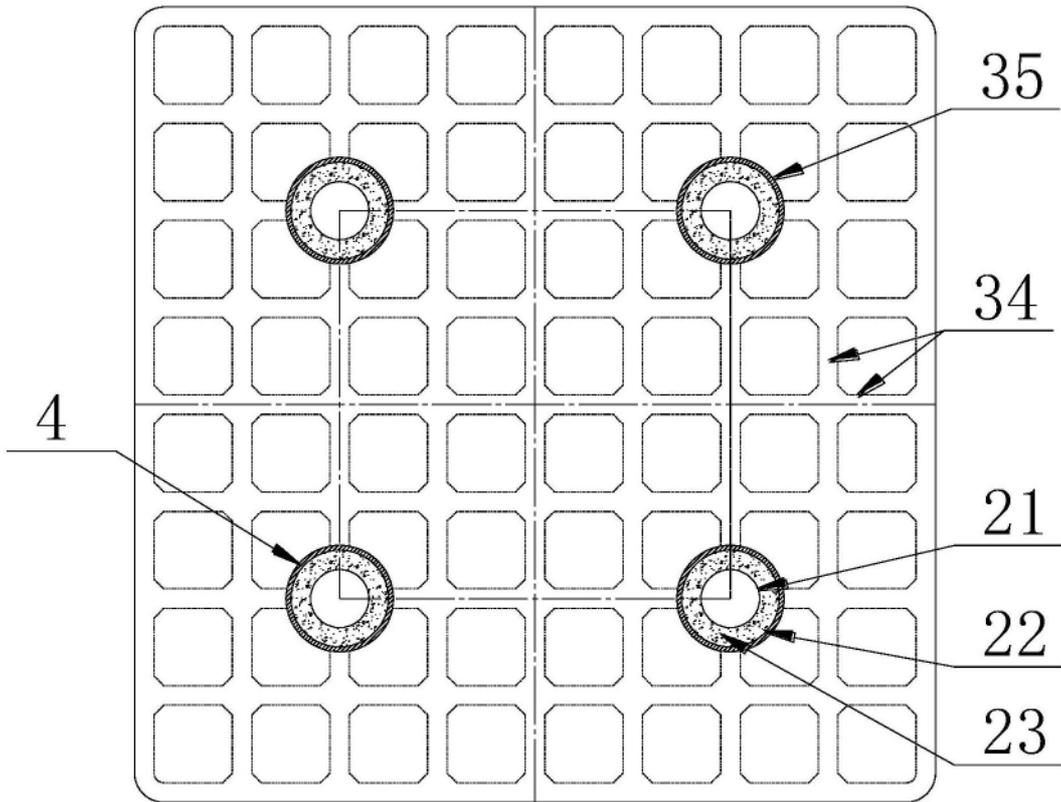


图2

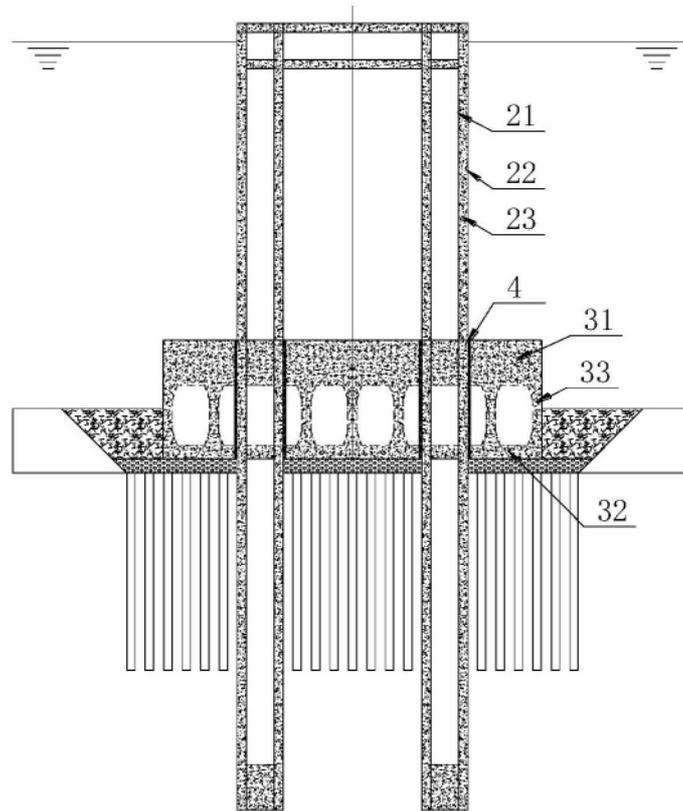


图3