



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111188314 A

(43)申请公布日 2020.05.22

(21)申请号 202010163286.0

(22)申请日 2020.03.10

(71)申请人 中交第四航务工程勘察设计院有限公司

地址 510230 广东省广州市海珠区前进路
161号

(72)发明人 卢永昌 沈迪州 丁建军 孙艺
邓涛 钱原铭 王馨

(74)专利代理机构 广州市智远创达专利代理有
限公司 44619

代理人 李丽丽

(51)Int.Cl.

E02B 3/06(2006.01)

E02D 5/22(2006.01)

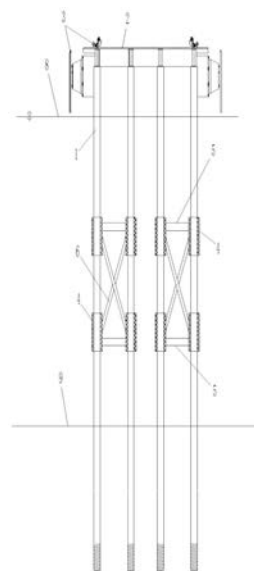
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种带水平撑约束的全直桩码头结构

(57)摘要

本发明公开了一种带水平撑约束的全直桩码头结构,包括有若干直桩、上部结构和附属设施,在直桩之间设置有水平横撑约束连接结构,通过水平横撑约束连接结构将相邻的直桩进行相互连接;所述水平横撑约束连接结构包括有套筒、水平撑和斜向撑,套筒固定在直桩上,通过水平撑将相邻直桩上的套筒依次连接,斜向撑以倾斜的方式将相邻的直桩相互连接固定。本发明通过在直桩上安装由套筒、水平撑、斜向撑等构成的约束结构,不仅可充分发挥全直桩码头施工简单、结构造价低的优点,同时还能减少桩基数量,增加全直桩结构的水平刚度,减少结构弯矩和总体水平向位移,避免叉桩施工,降低工程建设难度和总体造价。



1. 一种带水平撑约束的全直桩码头结构,包括有若干直桩、上部结构和附属设施,上部结构设置于直桩上,直桩作为上部结构的支撑结构,其特征在于:在直桩之间设置有水平横撑约束连接结构,通过水平横撑约束连接结构将相邻的直桩进行相互连接;所述水平横撑约束连接结构包括有套筒、水平撑和斜向撑,套筒固定在直桩上,通过水平撑将相邻直桩上的套筒依次连接,斜向撑以倾斜的方式将相邻的直桩相互连接固定。

2. 根据权利要求1所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:在每一直桩上至少设置有上下两套筒,两套筒均位于水位线以下,上下套筒之间具有一间隔距离,而各直桩上同一层套筒相互对齐,并且同一层相邻的套筒之间通过水平撑进行连接,而相邻直桩的不同层套筒之间则通过斜向撑进行连接,以形成空间约束结构。

3. 根据权利要求1所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:在每一直桩上设置有一套筒,套筒位于水位线以下,而各直桩上的套筒相互对齐,并且套筒之间通过水平撑进行连接,斜向撑的下端与套筒连接,斜向撑的上端则与直桩直接连接固定,以形成空间约束结构,并且斜向撑的上端位于水位线之上。

4. 根据权利要求3所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:在斜向撑的上段与上部结构之间设置有呈倾斜结构的辅助承重撑,辅助承重撑的上端连接上部结构的底面,并位于相邻两直桩之间。

5. 根据权利要求1或2所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:在同层套筒的相邻水平撑之间连接有加强撑,通过加强撑将相邻水平撑连接成三角加强结构;所述加强撑采用钢加强撑杆。

6. 根据权利要求1任一项所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:水平横撑约束连接结构设置在直桩位于水位线与泥面线之间的部位,以在空间上将各直桩连接成整体。

7. 根据权利要求1任一项所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:在套筒的内部设置有环向或竖向的剪力键,套筒及剪力键通过混凝土砂浆与直桩连接为整体结构。

8. 根据权利要求1任一项所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:通过水平横撑约束连接结构连接的直桩数量大于2根。

9. 根据权利要求2所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:所述套筒采用钢套筒,所述水平撑和斜撑分别采用钢材制成。

10. 根据权利要求1所述的带水平撑约束的全直桩码头结构,其特征在于:所述直桩采用混凝土结构或钢结构,所述上部结构采用混凝土结构或钢结构。

一种带水平撑约束的全直桩码头结构

技术领域

[0001] 本发明涉及港口建设工程技术领域,尤其涉及一种水平承载力高的全直桩码头结构。

背景技术

[0002] 目前,国内外常用的高桩码头形式包括全直桩码头结构和带有叉桩的码头结构。带有叉桩的高桩码头结构可以有效地抵抗码头水平力,减少结构使用期间的水平位移,结构受力合理,缺点是叉桩施工困难,尤其是外海风浪条件恶劣环境下,施工周期长、风险高、造价高。全直桩码头具有抗震能力强、施工简单、结构造价低的优点,但是码头水平承载力弱,使用期间的水平位移大,严重制约了全直桩码头的使用。近年来,随着码头走向深海,外海开敞式高桩码头的规模也在增加,如何减少高桩码头施工期,降低施工难度,减少工程造价显得尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术存在的缺陷,提供一种可减少桩基数量,增加全直桩结构的水平刚度,减少结构弯矩和总体水平向位移,降低工程建设难度和总体造价的带水平撑约束的全直桩码头结构。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种带水平撑约束的全直桩码头结构,包括有若干直桩、上部结构和附属设施,上部结构设置于直桩上,直桩作为上部结构的支撑结构,其特征在于:在直桩之间设置有水平横撑约束连接结构,通过水平横撑约束连接结构将相邻的直桩进行相互连接;所述水平横撑约束连接结构包括有套筒、水平撑和斜向撑,套筒固定在直桩上,通过水平撑将相邻直桩上的套筒依次连接,斜向撑以倾斜的方式将相邻的直桩相互连接固定,既可形成平面约束结构,也可构成空间约束结构,根据码头对水平约束的需求而定。

[0005] 优选地,在每一直桩上至少设置有上下两套筒,两套筒均位于水位线以下,上下套筒之间具有一间隔距离,而各直桩上同一层套筒相互对齐,并且同一层相邻的套筒之间通过水平撑进行连接,而相邻直桩的不同层套筒之间则通过斜向撑进行连接,以形成空间约束结构。这种情况较为适用于直桩更密集的场所,斜向撑可以采用小/短斜撑结构,其对于受力要求较小,而套筒可以使斜向撑与直桩之间的安装更方便。

[0006] 或者,在每一直桩上设置有一套筒,套筒位于水位线以下,而各直桩上的套筒相互对齐,并且套筒之间通过水平撑进行连接,斜向撑的下端与套筒连接,斜向撑的上端则与直桩直接连接固定,以形成空间约束结构,并且斜向撑的上端位于水位线之上。这种情况较为适用于直桩较稀疏的场所,斜向撑可以采用大/长斜撑结构,其对于受力要求较大,使直桩可减少一半。

[0007] 进一步地,在斜向撑的上段与上部结构之间设置有呈倾斜结构的辅助承重撑,辅助承重撑的上端连接上部结构的底面,并位于相邻两直桩之间,通过辅助承重撑起一部分

直桩的承重效果,辅助承重撑一般采用钢撑杆。

[0008] 进一步地,在同层套筒的相邻水平撑之间连接有加强撑,通过加强撑将相邻水平撑连接成三角加强结构,这样就形成了加强的立体空间约束结构;所述加强撑采用钢加强撑杆。

[0009] 进一步地,水平横撑约束连接结构设置在直桩位于水位线与泥面线之间的部位,以在空间上将各直桩连接成整体。

[0010] 进一步地,在套筒的内部设置有环向或竖向的剪力键,套筒及剪力键通过混凝土砂浆与直桩连接为整体结构,以提高套筒与直桩结合的稳定性的。

[0011] 进一步地,通过水平横撑约束连接结构连接的直桩数量大于2根,如3根、4根或更多。

[0012] 优选地,所述套筒采用钢套筒,所述水平撑和斜撑分别采用钢材制成,采用钢材料不仅结构强度高,而且成本较低。

[0013] 优选地,所述直桩采用混凝土结构或钢结构,所述上部结构采用混凝土结构或钢结构。

[0014] 本发明通过在直桩上安装由套筒、水平撑、斜向撑等构成的约束结构,不仅可充分发挥全直桩码头施工简单、结构造价低的优点,同时还能减少桩基数量,增加全直桩结构的水平刚度,减少结构弯矩和总体水平向位移,避免叉桩施工,降低工程建设难度和总体造价。

附图说明

[0015] 图1为本发明第一种实施方式的立面示意图(即小斜撑);

[0016] 图2为本发明第二种实施方式的立面示意图(即大斜撑);

[0017] 图3为本发明第三种实施方式的立面示意图(即大斜撑);

[0018] 图4-图8为五种典型的水平横撑约束结构断面示意图。

[0019] 图中,1为直桩,2为上部结构,3为附属设施,4为套筒,5为水平撑,6为斜向撑,7为加强撑,8为水位线,9为泥面线,10为辅助承重撑。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图通过具体实施例对本发明做进一步说明:

[0021] 本实施例中,参照图1、图4和图6,所述带水平撑约束的全直桩码头结构,包括有若干直桩1、上部结构2和附属设施3,上部结构2设置于直桩1上,直桩1作为上部结构2的支撑结构,附属设施3则安装在上部结构2上(有些也可直接安装在直桩1上)。在直桩1之间设置有水平横撑约束连接结构,通过水平横撑约束连接结构将相邻的直桩1进行相互连接;所述水平横撑约束连接结构包括有套筒4、水平撑5和斜向撑6,套筒4固定在直桩1上,通过水平撑5将相邻直桩1上的套筒4依次连接,斜向撑6以倾斜的方式将相邻的直桩1相互连接固定,既可形成平面约束结构,也可构成空间约束结构,根据码头对水平约束的需求而定。

[0022] 在每一直桩1上至少设置有上下两套筒4,两套筒4均位于水位线8以下,上下套筒4之间具有一间隔距离,而各直桩1上同一层套筒4相互对齐,并且同一层相邻的套筒4之间通过水平撑5进行连接,而相邻直桩1的不同层的套筒4之间则通过斜向撑6进行连接,以形成

空间约束结构。

[0023] 作为另一种方式,参照图2,在每一直桩1上设置有一套筒4,套筒4位于水位线8以下,而各直桩1上的套筒4相互对齐,并且套筒4之间通过水平撑5进行连接,斜向撑6的下端与套筒4连接,斜向撑6的上端则与直桩1直接连接固定(如焊接、螺接等),以形成空间约束结构,并且斜向撑6的上端位于水位线8之上。这种情况较为适用于直桩较稀疏的场合,斜向撑6可以采用大/长斜撑结构,其对于受力要求较大,使直桩可减少一半。

[0024] 参照图3,在斜向撑6的上段与上部结构2之间设置有呈倾斜结构的辅助承重撑10,辅助承重撑10的上端连接上部结构的底面,并位于相邻两直桩1之间,通过辅助承重撑10起一部分直桩1的承重效果,辅助承重撑10可采用钢撑杆。

[0025] 在同层套筒4的相邻水平撑5之间连接有加强撑7,通过加强撑7将相邻水平撑5连接成三角加强结构,这样就形成了加强的立体空间约束结构;所述加强撑7采用钢加强撑杆。

[0026] 水平横撑约束连接结构设置在直桩1位于水位线8与泥面线9之间的部位,以在空间上将各直桩1连接成整体。

[0027] 在套筒4的内部设置有环向或竖向的剪力键(未图示),套筒4及剪力键通过混凝土砂浆、螺栓、焊接等方式与直桩1连接为整体结构,以提高套筒4与直桩1结合的稳定性。

[0028] 通过水平横撑约束连接结构连接的直桩1数量大于2根,如3根、4根或更多,如图4-图8所示,图4为3根,图5、图6为4根,图7、图8则为多根。

[0029] 所述套筒4采用钢套筒,所述水平撑5和斜撑6分别采用钢材制成,采用钢材料不仅结构强度高,而且成本较低。

[0030] 所述直桩1采用混凝土结构或钢结构,所述上部结构2采用混凝土结构或钢结构。

[0031] 该水平横撑约束连接结构可以单独使用,也可以拼接之后组合使用,施工时,首先施工直桩1,并进入海底泥面线9一定深度,然后制作矩形水平横撑结构,如套筒4、水平撑5、斜撑6、加强撑7,将水平横撑套在直桩1的设计高程处,之后横撑处节点施工(密封、灌浆等),形成可靠连接体系,岩面较浅处可在桩内旋挖以及二次打桩施工(若有),最后为上部结构安放,通过承插接口与桩基灌浆连接。

[0032] 以上已将本发明做一详细说明,以上所述,仅为本发明之较佳实施例而已,当不能限定本申请实施范围,即凡依本申请范围所作均等变化与修饰,皆应仍属本发明涵盖范围内。

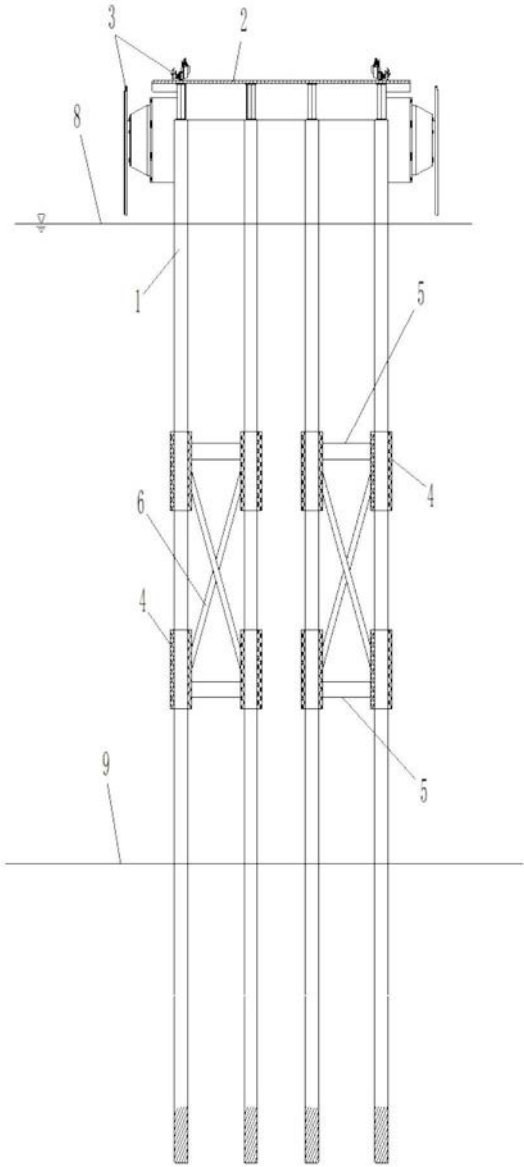


图1

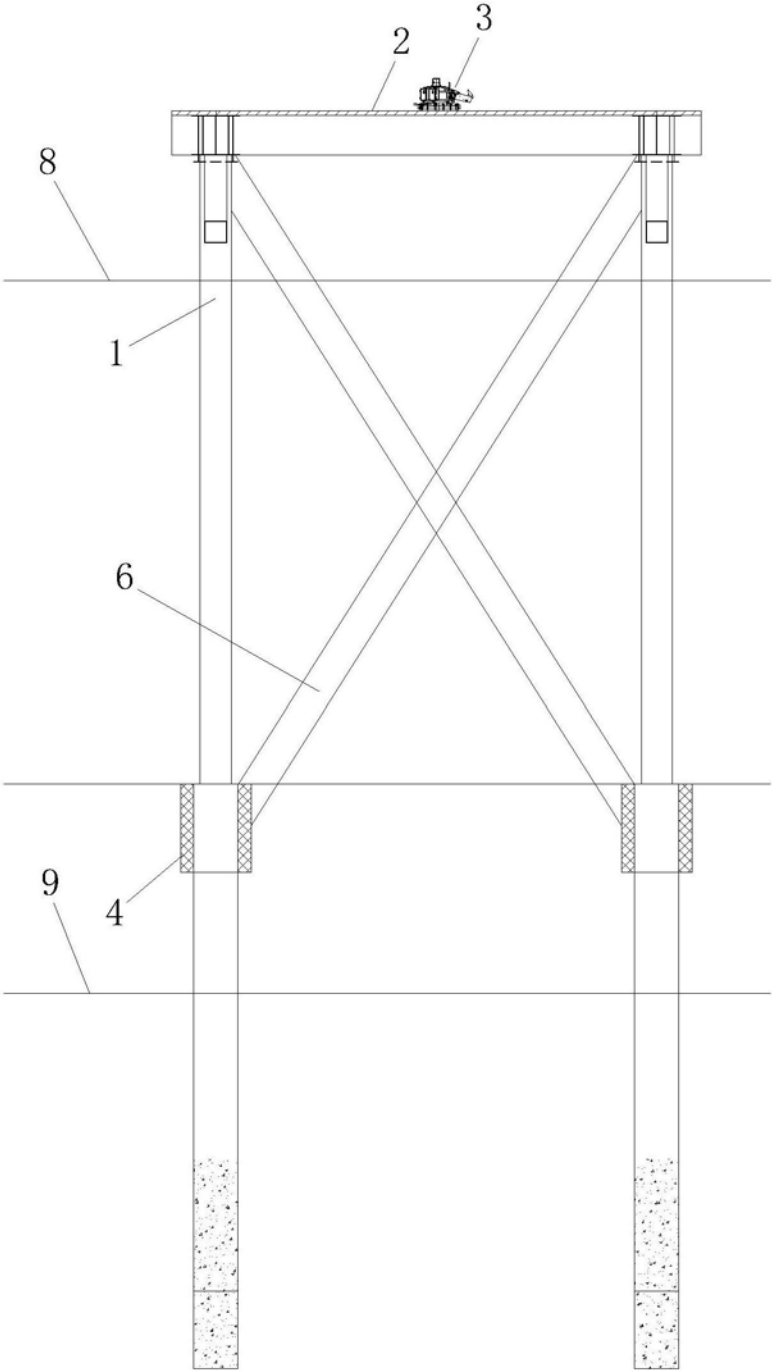


图2

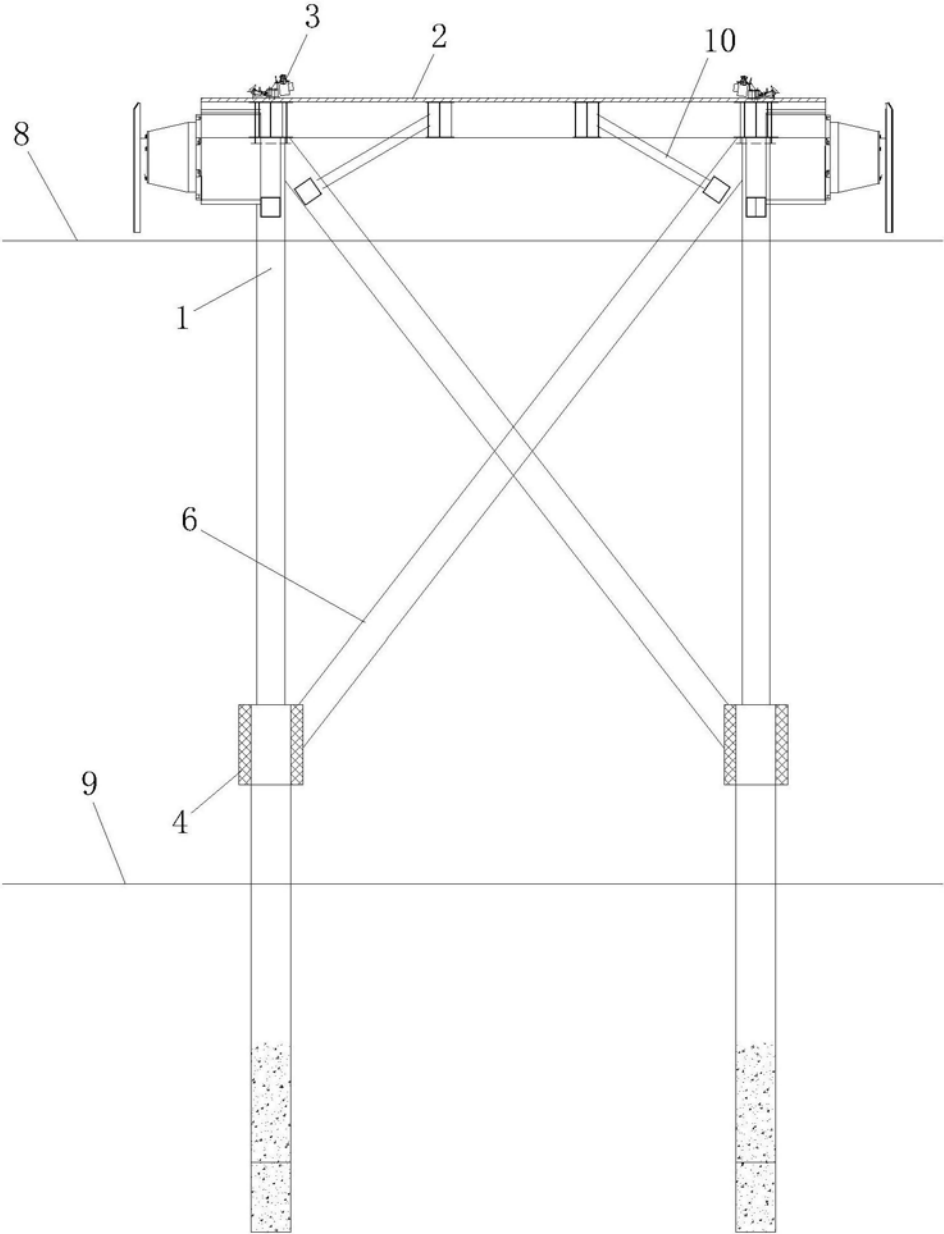


图3

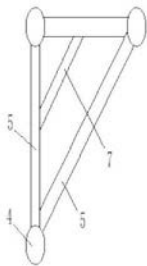


图4

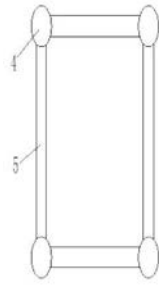


图5

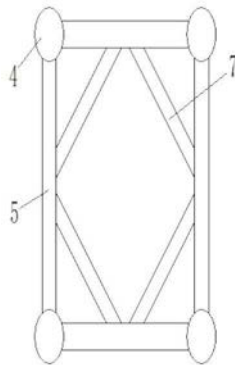


图6

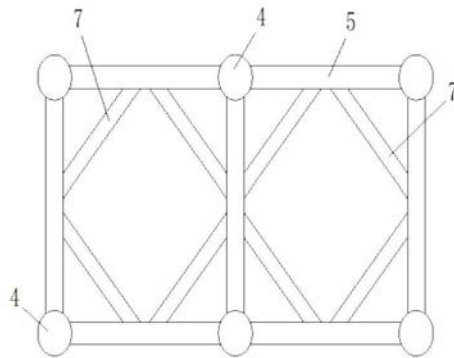


图7

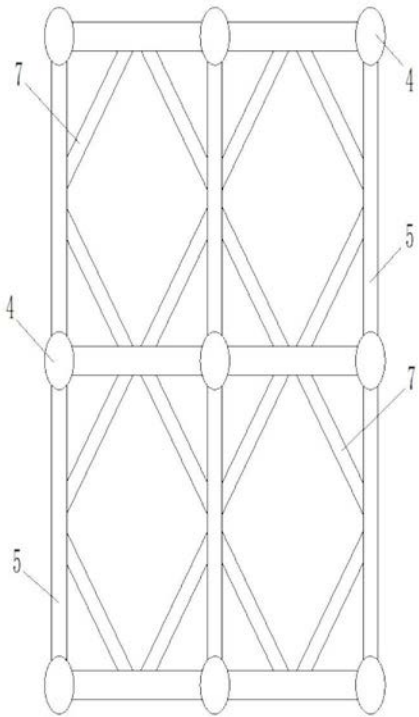


图8