



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111576403 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 29

(21) 申请号 202010429498.9

E02D 27/14 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111576403 A

CN 210122714 U, 2020.03.03

CN 110258307 A, 2019.09.20

CN 109440803 A, 2019.03.08

(43) 申请公布日 2020.08.25

CN 203569582 U, 2014.04.30

CN 108560544 A, 2018.09.21

(73) 专利权人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

CN 110359450 A, 2019.10.22

CN 108915156 A, 2018.11.30

GB 201214865 D0, 2012.10.03

(72) 发明人 崔娟玲 郭昭胜 贺武斌

审查员 张倩

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 张彩琴 李晓娟

(51) Int. Cl.

E02D 5/52 (2006.01)

E02D 5/58 (2006.01)

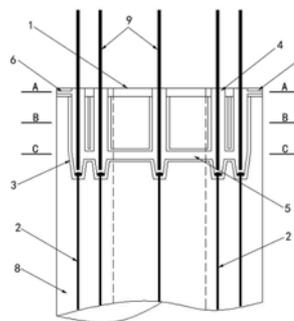
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种使用PHC管桩的接桩结构及承台锚固结构

(57) 摘要

本发明涉及土木工程桩基础的预应力高强混凝土管桩结构领域,具体是一种使用PHC管桩的接桩结构及承台锚固结构。端板的下端面上设有若干钢套筒,相邻钢套筒下部之间设有连通管道,每个连通管道内腔与相邻钢套筒内腔相通,每个钢套筒底面开设有允许预应力钢棒穿入的通孔,穿入钢套筒的预应力钢棒的端部与钢套筒底面止位配合,所述端板内部沿径向分布开设有一个注浆孔和一个出浆孔。本发明既可用于PHC管桩桩身抗拔连接、也可用于PHC管桩与承台的可靠连接,可适应承台预制装配化施工节奏。克服了端板焊接连接和机械连接的缺点,接桩操作精度要求低,适用于工程复杂情况,效果有保证。



1. 一种使用PHC管桩的接桩结构,其特征在于,包括至少两节对接的PHC管桩,相邻PHC管桩的端板(1)焊接连接,且相邻PHC管桩之间的连接孔(4)相对,相邻PHC管桩相对的钢套筒(3)内共同穿置有锚固连接钢筋(9),并且相邻PHC管桩的钢套筒(3)、连通管道(5)以及连接孔(4)内填充有灌浆材料;

所述PHC管桩包括混凝土管桩(8)、预置于混凝土管桩(8)内的若干预应力钢棒(2)、以及设于混凝土管桩(8)端部的用于实现灌浆连接的套筒端板,所述钢套筒(3)和连通管道(5)预制于混凝土管桩(8)的桩体内;

所述用于实现灌浆连接的套筒端板,包括圆环形的端板(1),所述端板(1)的下端面上与预应力钢棒(2)一一对应的设有若干钢套筒(3),与钢套筒(3)相对的端板(1)上开设有连通钢套筒(3)内腔的连接孔(4),相邻钢套筒(3)下部之间设有连通管道(5),每个连通管道(5)内腔与相邻钢套筒(3)内腔相连通,每个钢套筒(3)底面开设有允许预应力钢棒(2)穿入的通孔,穿入钢套筒(3)的预应力钢棒(2)的端部与钢套筒(3)底面止位配合,所述端板(1)内部沿径向分布开设有一个注浆孔(6)和一个出浆孔(7),且注浆孔(6)与其中一个钢套筒(3)内腔相连通,出浆孔(7)与其他钢套筒(3)中的任意一个钢套筒(3)内腔相连通;在每个钢套筒(3)底部侧壁开设有呈T字型的安装孔(10),该安装孔(10)的尾部与钢套筒(3)底面的通孔相连通,预应力钢棒(2)端部的墩头能够深入至安装孔(10)的头部,预应力钢棒(2)的棒身被送入安装孔(10)的尾部,松开预应力钢棒(2)后,预应力钢棒(2)端部的墩头落入钢套筒(3)底面上,并且预应力钢棒(2)端部的墩头在纵向上与钢套筒(3)底面止位配合,在横向上无法从安装孔(10)的尾部滑出。

2. 根据权利要求1所述的一种使用PHC管桩的接桩结构,其特征在于,各个钢套筒(3)的中心线与端板(1)相垂直。

3. 根据权利要求1所述的一种使用PHC管桩的接桩结构,其特征在于,位于连通管道(5)下方的每个钢套筒(3)底部呈锥头结构。

4. 根据权利要求1所述的一种使用PHC管桩的接桩结构,其特征在于,相邻钢套筒(3)之间的连通管道(5)共同围成一个环形连通通道。

5. 根据权利要求1所述的一种使用PHC管桩的接桩结构,其特征在于,各个连接孔(4)的中心线与其相对的钢套筒(3)的中心线位于同一竖直线上,且各个连接孔(4)的直径与其相对的钢套筒(3)的内径相等。

6. 根据权利要求1所述的一种使用PHC管桩的接桩结构,其特征在于,所述注浆孔(6)和出浆孔(7)在端板(1)的径向上相对。

7. 一种使用PHC管桩的承台锚固结构,其特征在于,包括PHC管桩以及承台基础,所述PHC管桩的每个钢套筒(3)内均穿置有锚固连接钢筋(9),锚固连接钢筋(9)的上端伸出连接孔(4)并且与承台基础相连接,且PHC管桩的钢套筒(3)、连通管道(5)以及连接孔(4)内填充有灌浆材料;

所述PHC管桩包括混凝土管桩(8)、预置于混凝土管桩(8)内的若干预应力钢棒(2)、以及设于混凝土管桩(8)端部的用于实现灌浆连接的套筒端板,所述钢套筒(3)和连通管道(5)预制于混凝土管桩(8)的桩体内;

所述用于实现灌浆连接的套筒端板,包括圆环形的端板(1),所述端板(1)的下端面上与预应力钢棒(2)一一对应的设有若干钢套筒(3),与钢套筒(3)相对的端板(1)上开设有连

通钢套筒(3)内腔的连接孔(4),相邻钢套筒(3)下部之间设有连通管道(5),每个连通管道(5)内腔与相邻钢套筒(3)内腔相通,每个钢套筒(3)底面开设有允许预应力钢棒(2)穿入的通孔,穿入钢套筒(3)的预应力钢棒(2)的端部与钢套筒(3)底面止位配合,所述端板(1)内部沿径向分布开设有一个注浆孔(6)和一个出浆孔(7),且注浆孔(6)与其中一个钢套筒(3)内腔相通,出浆孔(7)与其他钢套筒(3)中的任意一个钢套筒(3)内腔相通;在每个钢套筒(3)底部侧壁开设有呈T字型的安装孔(10),该安装孔(10)的尾部与钢套筒(3)底面的通孔相通,预应力钢棒(2)端部的墩头能够深入至安装孔(10)的头部,预应力钢棒(2)的棒身被送入安装孔(10)的尾部,松开预应力钢棒(2)后,预应力钢棒(2)端部的墩头落入钢套筒(3)底面上,并且预应力钢棒(2)端部的墩头在纵向上与钢套筒(3)底面止位配合,在横向上无法从安装孔(10)的尾部滑出。

8. 根据权利要求7所述的一种使用PHC管桩的承台锚固结构,其特征在于,各个钢套筒(3)的中心线与端板(1)相垂直。

9. 根据权利要求7所述的一种使用PHC管桩的承台锚固结构,其特征在于,位于连通管道(5)下方的每个钢套筒(3)底部呈锥头结构。

10. 根据权利要求7所述的一种使用PHC管桩的承台锚固结构,其特征在于,相邻钢套筒(3)之间的连通管道(5)共同围成一个环形连通通道。

## 一种使用PHC管桩的接桩结构及承台锚固结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程桩基础的预应力高强混凝土管桩结构领域,具体是一种使用PHC管桩的接桩结构及承台锚固结构。

### 背景技术

[0002] 预应力高强混凝土管桩(PHC管桩)具有桩身质量好、单桩竖向承载力高、对工程地质条件适应性强、施工速度快等特点。自上世纪90年代以来,在我国建筑、公路、铁路、港口等工程中得到了广泛的应用。预应力高强混凝土管桩的桩长由于生产、运输及施工等原因,往往不能一次满足设计需要,而必须在打桩时进行现场接桩,这就涉及到管桩接头的问题。同时,在管桩基础抗拔承载工况下,管桩桩头与现浇钢筋混凝土承台或基础需要实现抗拔可靠连接,也涉及到桩头节点连接问题。

[0003] 目前,PHC管桩桩身的连接方法主要有端板焊接连接和机械接头连接两大类形式。端板焊接连接即将上下管桩的端板对齐贴紧后,端板外缘预留剖口处,采用手工电弧焊或二氧化碳保护焊进行焊接,焊接层数宜为3层。机械接头连接现在主要有三种形式:机械螺纹接头、机械啮合接头和抱箍式接头。械接头连接形式较多,构造上各不相同,但出发点都是即能节省接桩时间,同时满足施工中对桩截面的各种受力性能及接头防腐性能的要求。

[0004] 总体来说,相比机械接头连接,端板焊接连接构造简单,用料经济,制作加工方便,连接密闭性好,操作方法成熟。但受现场施工条件和工人技能水平、工作态度影响很大,不确定因素较多,焊接水平参差不齐,存在端板热影响区,焊缝质量受控程度较低。械接头连接的显著优点是节省接桩时间,但缺点是接头制作复杂,连接构造繁琐,造价高,现场施工受限、不适合锤击方式沉桩,接头封闭性差。

### 发明内容

[0005] 本发明为了解决现有PHC管桩桩身的连接方法存在的诸多问题,提供了一种用于实现灌浆连接的套筒端板以及PHC管桩。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:用于实现灌浆连接的套筒端板,包括圆环形的端板,所述端板的下端面上与预应力钢棒一一对应的设有若干钢套筒,与钢套筒相对的端板上开设有连通钢套筒内腔的连接孔,相邻钢套筒下部之间设有连通管道,每个连通管道内腔与相邻钢套筒内腔相通,每个钢套筒底面开设有允许预应力钢棒穿入的通孔,穿入钢套筒的预应力钢棒的端部与钢套筒底面止位配合,所述端板内部沿径向分布开设有一个注浆孔和一个出浆孔,且注浆孔与其中一个钢套筒内腔相通,出浆孔与其他钢套筒中的任意一个钢套筒内腔相通。

[0007] 作为本发明技术方案的进一步改进,各个钢套筒的中心线与端板相垂直。

[0008] 作为本发明技术方案的进一步改进,位于连通管道下方的每个钢套筒底部呈锥头结构。

[0009] 作为本发明技术方案的进一步改进,相邻钢套筒之间的连通管道共同围成一个环

形连通通道。

[0010] 作为本发明技术方案的进一步改进,各个连接孔的中心线与其相对的钢套筒的中心线位于同一竖直线上,且各个连接孔的直径与其相对的钢套筒的内径相等。

[0011] 作为本发明技术方案的进一步改进,所述注浆孔和出浆孔在端板的径向上相对。

[0012] 本发明进一步提供了一种使用用于实现灌浆连接的套筒端板的PHC管桩,包括混凝土管桩、预置于混凝土管桩内的若干预应力钢棒、以及设于混凝土管桩端部的用于实现灌浆连接的套筒端板,所述钢套筒和连通管道预制于混凝土管桩的桩体内。

[0013] 本发明进一步提供了一种使用PHC管桩的接桩结构,包括至少两节对接的PHC管桩,相邻PHC管桩的端板焊接连接,且相邻PHC管桩之间的连接孔相对,相邻PHC管桩相对的钢套筒内共同穿置有锚固连接钢筋,并且相邻PHC管桩的钢套筒、连通管道以及连接孔内填充有灌浆材料。

[0014] 本发明进一步提供了一种使用PHC管桩的承台锚固结构,包括PHC管桩以及承台基础,所述PHC管桩的每个钢套筒内均穿置有锚固连接钢筋,锚固连接钢筋的上端伸出连接孔并且与承台基础相连接,且PHC管桩的钢套筒、连通管道以及连接孔内填充有灌浆材料。

[0015] 本发明所述的用于实现灌浆连接的套筒端板,采用在钢套筒内灌入灌浆材料的方法,实现锚固连接钢筋与预应力钢棒的连接,由钢套筒和端板组成的空间结构,提高了桩头端板抗弯刚度,有利于桩头抗弯。既可用于PHC管桩桩身抗拔连接,也可用于PHC管桩与承台(或基础)的可靠连接,可适应承台(或基础)预制装配化施工节奏。克服了端板焊接连接和机械连接的缺点,接桩操作精度要求低,适用于工程复杂情况,效果有保证。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明所述PHC管桩的结构示意图。

[0018] 图2为图中A-A、B-B、C-C的剖视图。

[0019] 图3为所述用于实现灌浆连接的套筒端板的纵剖图。

[0020] 图4为所述PHC管桩的接桩结构示意图。

[0021] 图5为所述PHC管桩的承台锚固结构示意图。

[0022] 图6为钢套筒底部的T字型的安装孔与通孔的结构示意图。

[0023] 图中:1-端板,2-预应力钢棒,3-钢套筒,4-连接孔,5-连通管道,6-注浆孔,7-出浆孔,8-混凝土管桩,9-锚固连接钢筋,10-安装孔。

## 具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0025] 如图1至4所示,本实施例提供了一种用于实现灌浆连接的套筒端板,包括圆环形的端板1,所述端板1的下端面上与预应力钢棒2一一对应的设有若干钢套筒3,与钢套筒3相对的端板1上开设有连通钢套筒3内腔的连接孔4,相邻钢套筒3下部之间设有连通管道5,每个连通管道5内腔与相邻钢套筒3内腔相通,每个钢套筒3底面开设有允许预应力钢棒2穿入的通孔,穿入钢套筒3的预应力钢棒2的端部与钢套筒3底面止位配合,所述端板1内部沿径向分布开设有一个注浆孔6和一个出浆孔7,且注浆孔6与其中一个钢套筒3内腔相通,出浆孔7与其他钢套筒3中的任意一个钢套筒3内腔相通。

[0026] 在本实施例中,各个钢套筒3与连通管道5之间均相互连通,这样能够使得灌浆材料在各个钢套筒3之间充分填充。在本实施例中,灌浆材料由注浆孔6进入,当灌浆材料从出浆孔7涌出时,视为钢套筒3以及连通管道5内的灌浆材料被填充饱满。

[0027] 在本实施例中,预应力钢棒2通过其端部的墩头与钢套筒3底面止位配合,当然本领域还可通过其他结构使得预应力钢棒2的端部与钢套筒3底面止位配合。

[0028] 在本实施例中,优选的,各个钢套筒3的中心线与端板1相垂直。

[0029] 为了使得锚固连接钢筋9能够与钢套筒3内的预应力钢棒2在竖直方向呈一一对应或者在竖直方向上位于同一直线上,位于连通管道5下方的每个钢套筒3底部呈锥头结构。即每个钢套筒3的内部和外部均呈锥头形,当钢套筒3上的通孔位于锥头中心时,预应力钢棒2位于锥头中部,且锚固连接钢筋9由于钢套筒3内锥头空腔的限位,使得锚固连接钢筋9位于锥头中部。

[0030] 如图2所示,相邻钢套筒3之间的连通管道5共同围成一个环形连通通道。环形连通通道呈水平设置,这样能够与端板1相平行,而且也便于将环形连通通道预制于PHC管桩内。

[0031] 如图3所示,各个连接孔4的中心线与其相对的钢套筒3的中心线位于同一竖直线上,且各个连接孔4的直径与其相对的钢套筒3的内径相等。

[0032] 当钢套筒3均匀分布于端板1上时,且钢套筒3的数量为偶数个时,为了使灌浆材料尽可能填满钢套筒3,所述注浆孔6和出浆孔7在端板1的径向上相对。当钢套筒3的数量为奇数个时,为了使灌浆材料尽可能填满钢套筒3,注浆孔6和出浆孔7在端板1的径向上尽可能的调整至相对位置。

[0033] 如图1所示,本实施例还提供了一种使用用于实现灌浆连接的套筒端板的PHC管桩,包括混凝土管桩8、预置于混凝土管桩8内的若干预应力钢棒2、以及设于混凝土管桩8端部的用于实现灌浆连接的套筒端板,所述钢套筒3和连通管道5预制于混凝土管桩8的桩体内。

[0034] 如图6所示,为了便于预应力钢棒2预置于混凝土管桩8内,本实施例在每个钢套筒3底部侧壁开设有呈T字型的安装孔10,该安装孔10的尾部与钢套筒3底面的通孔相通。预应力钢棒2端部的墩头能够深入至安装孔10的头部,预应力钢棒2的棒身可被送入安装孔10的尾部。松开预应力钢棒2后,预应力钢棒2端部的墩头落入钢套筒3底面上,并且预应力钢棒2端部的墩头在纵向上与钢套筒3底面止位配合,在横向上无法从安装孔10的尾部滑出。

[0035] 如图4所示,本实施例还提供了一种使用所述的PHC管桩的接桩结构,包括至少两节对接的PHC管桩,相邻PHC管桩的端板1焊接连接,且相邻PHC管桩之间的连接孔4相对,相邻PHC管桩相对的钢套筒3内共同穿置有锚固连接钢筋9,并且相邻PHC管桩的钢套筒3、连通管道5以及连接孔4内填充有灌浆材料。

[0036] 具体灌浆操作前,应先将相邻PHC管桩的端板1沿周圈剖口焊接一道,以封闭钢套筒3空间,防止后续压力灌浆工序中出现漏浆情况。具体灌浆操作时,在相邻PHC管桩上的两个注浆孔6同时进行压力灌浆,该压力控制范围为0.2-0.5MPa,当两个出浆孔7涌出浆液时,视为接桩结构内的灌浆材料已被填充饱满。

[0037] 如图5所示,本实施例进一步提供了一种使用所述的PHC管桩的承台锚固结构,包括PHC管桩以及承台基础,所述PHC管桩的每个钢套筒3内均穿置有锚固连接钢筋9,锚固连接钢筋9的上端伸出连接孔4并且与承台基础相连接,且PHC管桩的钢套筒3、连通管道5以及连接孔4内填充有灌浆材料。

[0038] 具体操作时,锚固连接钢筋9与承台基础的钢筋笼相连接,直接通过各个连接孔4由上至下对套筒端板进行灌浆作业,直至灌浆饱满。然后现场浇筑承台基础,完成PHC管桩与承台基础的可靠连接。

[0039] 本实施例所述的套筒端板构造简单,造价适中,施工精度要求低,对施工人员素质以及施工环境要求不高;由于钢筋连接用灌浆材料多为水硬性材料,所以水下施工方便,无需大量施焊或者大量的潜水作业;工厂化程度高,现场装配简单快捷。而且本实施例所述端板套筒加工精度要求不高,价格相对较低。

[0040] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

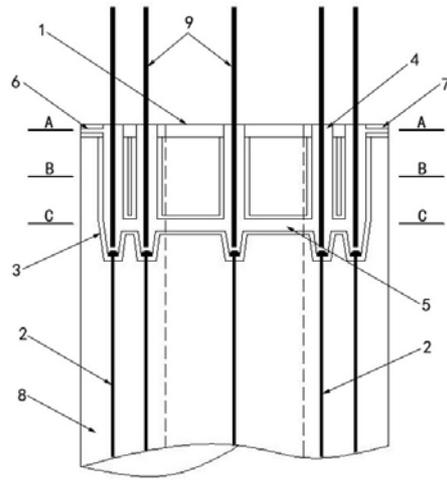


图1

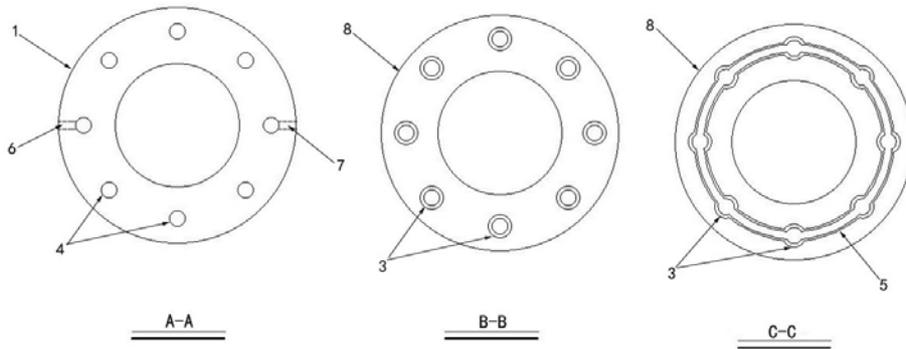


图2

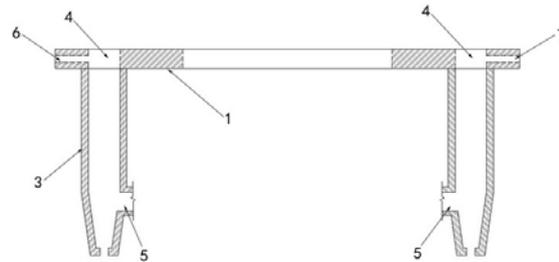


图3

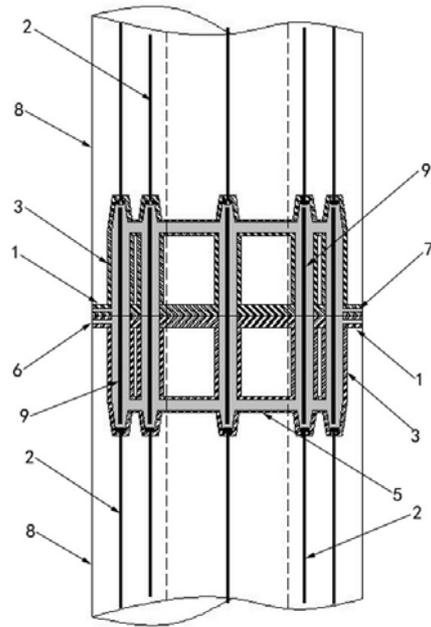


图4

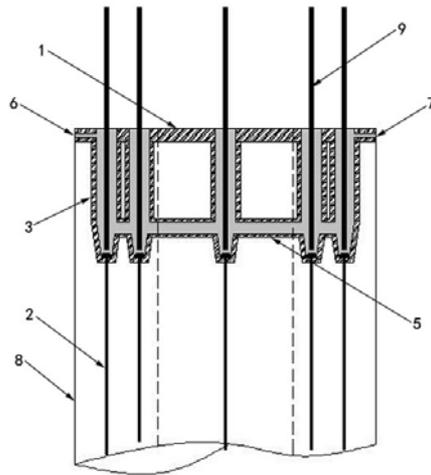


图5

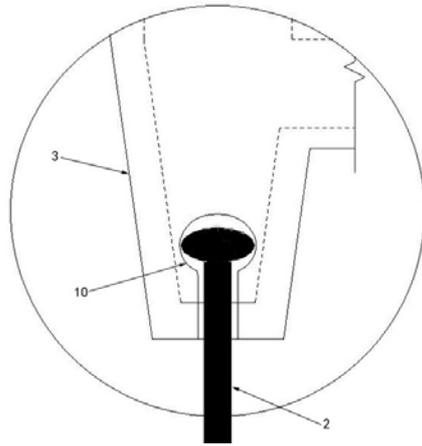


图6