



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104846820 B

(45)授权公告日 2017.11.07

(21)申请号 201510304212.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.06.04

E02D 5/56(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E02D 15/04(2006.01)

申请公布号 CN 104846820 A

E21B 10/44(2006.01)

(43)申请公布日 2015.08.19

E21B 17/04(2006.01)

E21B 17/22(2006.01)

(73)专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

审查员 罗斌瑞

地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平大道745号

(72)发明人 詹学启 杨松 李玉良 陈世刚
廖进星 张占荣 丁建荣

(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 黄行军 安磊

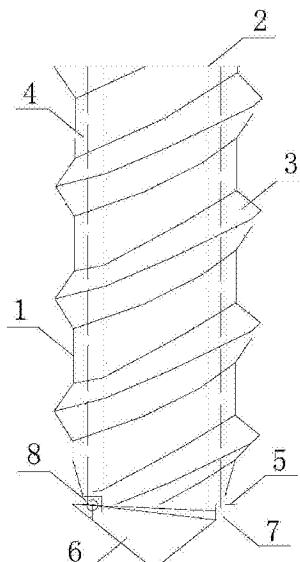
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备及成桩施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备及成桩施工方法,可在桩体底部通过喷射水泥浆使桩体底部形成“硬底”,增大了桩体底部阻力,有效的控制了桩体底部的刺入;同时由于成桩后桩体截面是螺纹形状,桩体螺纹与桩侧土螺纹紧密咬合,可明显提高桩周摩阻力,因此单桩竖向承载力有显著提高,可有效地缩短设计桩长,降低工程造价。另外成桩与桩身注浆同步完成可明显缩短施工工期,提高了施工工效;同时在成桩过程中桩侧土体受到挤压、加密作用,可改善桩周土体的性能,有利于桩基的长期作用,也从根本上避免了弃渣外运,场地泥浆污染和处理,做到了文明施工。



1. 一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：所述端承型螺纹式挤土桩成桩设备包括钻具和注浆设备，所述钻具包括钻杆(1)，所述钻杆(1)的杆身外壁设置有呈螺旋状的旋转叶片(3)，所述钻杆(1)沿轴线设置有贯通的注浆通道(2)，所述注浆通道(2)上端与注浆设备的注浆口接通，所述注浆通道(2)下端与钻头(6)铰接，所述注浆通道(2)下端被所述钻头(6)密封；所述钻杆(1)的杆身沿轴线设置有多个轴向贯通的注浆孔(4)，所述注浆孔(4)上端与注浆设备的注浆口接通，所述注浆孔(4)下端对应连接有喷嘴(5)；

所述成桩的施工方法包括以下步骤：

1)、钻具钻孔至设计深度，同时按设计配比制备水泥浆；钻杆(1)连同螺纹叶片(3)下钻过程中，严格控制钻杆(1)下降速度和旋转速度，要求钻杆(1)旋转一周，下降一个螺距，直至设计深度；

2)、将制备完成的水泥浆沿着注浆孔(4)输送，水泥浆从喷嘴(5)喷出，同时反向旋转提升钻杆(1)，形成桩底水泥砂浆端承体(10)；

3)、待水泥砂浆端承体(10)满足施工要求后，停止向注浆孔(4)输送水泥浆；

4)、钻杆(1)反向旋转向上缓慢提升，钻头在重力的作用下与钻杆(1)底部脱离，随后混凝土采用泵送方式沿注浆通道(2)迅速向钻杆(1)灌入，形成桩体(9)，直至桩顶至设计标高位置，完成桩体浇筑；

在所述钻杆(1)反向旋转提升的过程中，严格控制钻杆提升速度和旋转速度，保持同步和匹配，形成螺纹式桩体。

2. 根据权利要求1所述的一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：所述钻头(6)呈锥形，所述钻头(6)上端为与所述注浆通道(2)截面相匹配的平面，所述钻头上端一侧通过活页(8)与所述钻杆(1)底部铰接，所述钻头(6)上端对称另一侧通过门扣(7)与所述钻杆(1)底部可拆卸连接。

3. 根据权利要求2所述的一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：所述门扣(7)包括连接杆(7.1)、支撑块(7.2)和支撑杆(7.3)，所述连接杆(7.1)的一端与所述钻头(6)上端一侧焊接连接，所述支撑块(7.2)设置有两个，所述支撑块(7.2)固定设置在所述钻杆(1)底部并对称设置在所述连接杆(7.1)另一端两侧，所述支撑块(7.2)沿与所述连接杆(7.1)垂直方向设置有通孔(7.4)，所述支撑杆(7.3)的两端分别由两个支撑块(7.2)支撑，所述连接杆(7.1)另一端搁置在所述支撑杆(7.3)中部。

4. 根据权利要求1所述的一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：多个所述注浆孔(4)呈圆周等间距布置。

5. 根据权利要求1所述的一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：所述钻杆(1)的杆身外壁设置有呈螺旋状的旋转叶片(3)。

6. 根据权利要求1所述的一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：所述注浆通道(2)的直径为150mm~200mm，所述注浆孔(4)内径为8~10mm；所述喷嘴(5)的直径与所述注浆孔(4)内径相匹配。

7. 根据权利要求1所述的一种利用端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法，其特征在于：步骤4)中，在钻头与钻杆(1)底部脱离后，沿竖向插设若干个位于注浆通道(2)内的钢筋笼(11)，钢筋笼(11)下端进入到桩底水泥砂浆端承体(10)中，待桩体(9)浇筑完成

后，钢筋笼(11)将桩底水泥砂浆端承体(10)与桩体(9)固定连接。

一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备及成桩施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铁路、公路、房建等地基处理施工领域,具体地指一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备及成桩施工方法。

背景技术

[0002] 我国广泛分布的冲积平原、河流阶地、沿海等地区,场地多被厚层~巨厚层第四系冲积物所覆盖,地层岩性多为淤泥质粘土、软粘土或松散状粉土或粉细砂层组成的软土或松软土,其分布厚度大、地层软弱,在这种地质条件下修建的铁路、公路或者房建等工程的桩基一般多为摩擦桩,桩端无法置于硬底或基岩上,由于桩周地层软弱、桩端无硬层,往往导致桩径或桩长较大,工程投资多。

[0003] 目前现有桩基成桩类型可分为人工挖孔桩、预制打入桩和钻孔灌注桩三大类,其中针对上述厚层软土或松软土地层,人工挖孔桩和预制打入桩受制于地层条件、地下水发育及桩长较大等因素而无法采用;而钻孔灌注桩的成桩工艺可分为冲击钻、旋转钻、螺旋钻(长螺旋和短螺旋)等施工工艺及其成桩设备,其中冲击钻、旋转钻均为取土钻进,钻进中桩周软弱地层易塌孔、液化或缩孔,成桩较困难且成桩质量较差,桩底沉碴难以清除彻底,同时弃土及泥渣将污染施工场地;采用螺旋钻成孔时挤土钻进,可改善桩周土的工程性质,但无法改善桩端以下地层条件,同时螺旋钻受制于机械动力,制约了成桩的深度或长度。

[0004] 因此,现有的成桩设备及其施工工法难以满足深厚软土或松软土地基加固的技术要求或工程需求。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备及成桩施工方法,可改善桩端以下地层条件,增加桩端阻力,以减少桩长,降低工程费用。

[0006] 本发明的技术方案为:一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备,包括钻具和注浆设备,其特征在于:所述钻具包括钻杆,所述钻杆沿轴线设置有贯通的注浆通道,所述注浆通道上端与注浆设备的注浆口接通,所述注浆通道下端与钻头铰接,所述注浆通道下端被所述钻头密封;所述钻杆的杆身沿轴线设置有多个轴向贯通的注浆孔,所述注浆孔上端与注浆设备的注浆口接通,所述注浆孔下端对应连接有喷嘴。

[0007] 进一步地,所述钻头呈锥形,所述钻头上端一侧通过活页与所述钻杆底部铰接,所述钻头上端对称另一侧通过门扣与所述钻杆底部可拆卸连接。

[0008] 优选地,所述门扣包括连接杆、支撑块和支撑杆,所述连接杆的一端与所述钻头上端一侧焊接连接,所述支撑块设置有两个,所述支撑块固定设置在所述钻杆底部并对称设置在所述连接杆另一端两侧,所述支撑块沿与所述连接杆垂直方向设置有通孔,所述支撑杆的两端分别由两个支撑块支撑,所述连接杆另一端搁置在所述支撑杆中部。

[0009] 优选地,多个所述注浆孔呈圆周等间距布置

[0010] 进一步地,所述钻杆的杆身外壁设置有呈螺旋状的旋转叶片。

[0011] 优选地,所述注浆通道的直径为150mm~200mm,所述注浆孔内径为8~10mm;所述喷嘴的直径与所述注浆孔内径相匹配。

[0012] 一种利用上述的端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0013] 1)、钻具钻孔至设计深度,同时按设计配比制备水泥浆;

[0014] 2)、将制备完成的水泥浆沿着注浆孔输送,水泥浆从喷嘴喷出,同时反向旋转提升钻杆,形成桩底水泥砂浆端承体;

[0015] 3)、待水泥砂浆端承体满足施工要求后,停止向注浆孔输送水泥浆;

[0016] 4)、钻杆反向旋转向上缓慢提升,钻头在重力的作用下与钻杆底部脱离,随后混凝土采用泵送方式沿注浆通道迅速向钻杆灌入,形成桩体,直至桩顶至设计标高位置,完成桩体浇筑。

[0017] 进一步地,步骤4)中,在钻头与钻杆底部脱离后,沿竖向插设若干个位于注浆通道内的钢筋笼,钢筋笼下端进入到桩底水泥砂浆端承体中,待桩体浇筑完成后,钢筋笼将桩底水泥砂浆端承体与桩体固定连接。

[0018] 优选地,所述钻杆的杆身外壁设置有呈螺旋状的旋转叶片,在钻杆反向旋转向上缓慢提升时,形成螺纹式桩体。

[0019] 采用本发明的成桩设备及成桩施工方法形成的桩体,可在桩体底部通过喷射水泥浆使桩体底部形成“硬底”,增大了桩体底部阻力和承载能力,有效的控制了桩体底部的刺入;同时由于成桩后桩体截面是螺纹形状,桩体螺纹与桩侧土螺纹紧密咬合,可明显提高桩周摩阻力,因此单桩竖向承载力有显著提高,可有效地缩短设计桩长,降低工程造价。另外成桩与桩身注浆同步完成可明显缩短施工工期,提高了施工工效;同时在成桩过程中桩侧土体受到挤压、加密作用,可改善桩周土体的性能,有利于桩基的长期作用,也从根本上避免了弃渣外运,场地泥浆污染和处理,做到了文明施工。

附图说明

[0020] 图1为本发明的成桩设备结构示意图;

[0021] 图2为图1的仰视示意图;

[0022] 图3为成桩后桩身示意图;

[0023] 图4为本实用新型的活页结构示意图;

[0024] 图5为本实用新型的门扣结构仰视示意图;

[0025] 图6为图5的侧视示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0027] 参考图1、图2及图3,本实施例的一种端承型螺纹式挤土桩成桩设备,主要包括钻具和注浆设备,钻具是在深厚软土或松软土地基中钻孔的工具,它包括钻杆1,钻杆1沿轴线设置有贯通的注浆通道2,注浆通道2的直径为150mm~200mm,注浆通道2主要用来输送混凝土浆料用以形成桩体9,注浆通道2上端与注浆设备的注浆口接通,注浆通道2下端与钻头铰

接,钻头6具有打开和关闭功能,在钻孔时钻头6处于关闭状态,此时将注浆通道2下端密封,以防止杂物等进入注浆通道2,保证桩体9完全由混凝土浇筑而成,在钻杆提升时,钻头6为打开状态,不影响混凝土的灌入;钻杆1的杆身沿轴线设置有多个轴向贯通的注浆孔4,多个注浆孔4呈圆周等间距布置,注浆孔4内径为8~10mm,注浆孔4上端与注浆设备的注浆口接通,注浆孔4下端对应连接有喷嘴5,喷嘴5的直径与注浆孔4内径相匹配,注浆孔4主要用来输送水泥浆,水泥浆从喷嘴5中喷出,形成水泥砂浆端承体10,可以为后续浇筑而成的桩体9底部形成“硬底”式支撑,以增大桩体9底部阻力和承载能力,有效控制桩体9底部的刺入。

[0028] 本实施例的钻头6呈锥形,钻头6上端为与注浆通道2截面相匹配的平面,钻头6上端一侧通过活页8(参考图4)与钻杆1底部铰接,钻头6上端对称另一侧通过门扣7与钻杆1底部可拆卸连接。当钻杆1向上提升时,在钻头6的重力作用下,钻头6上端位于门扣7的一侧会与钻杆1脱离,而钻头6上端位于活页8的一侧会翻转,使钻头6与钻杆1底部呈垂直状态,并与钻头6一起提升,以供下次使用。

[0029] 参考图5及图6,本实施例的门扣7包括连接杆7.1、支撑块7.2和支撑杆7.3,连接杆7.1的一端与钻头6上端一侧焊接连接,支撑块7.2设置有两个,固定设置在钻杆1底部并对称设置在连接杆7.1另一端两侧,支撑块7.2沿与连接杆7.1垂直方向设置有通孔7.4,支撑杆7.3的两端分别由两个支撑块7.2支撑,所述连接杆另一端搁置在所述支撑杆中部。在钻杆1向上提升过程中,在钻头6的重力作用下,支撑杆7.3会被折断,从而使钻头6上端位于门扣7的一侧会与钻杆1脱离,并形成钻头6与钻杆1底部呈垂直的状态。

[0030] 本实施例的钻杆1的杆身外壁设置有呈螺旋状的旋转叶片3,后续浇筑的桩体的桩身也呈螺纹状,螺纹桩身与桩侧土螺纹紧密咬合,可明显提高桩周摩阻力,因此单桩竖向承载力有显著提高,可有效地缩短设计桩长,降低工程造价。

[0031] 本实施例的注浆设备是用于高压注浆用的设备,包括制浆机、高压泥浆泵、注浆软管、喷嘴、流量计等组成。水泥浆在制浆机生成,由高压泥浆泵经注浆软管输送至钻杆1中的注浆孔4,再由喷嘴5喷出,注入桩端软基地层形成高压注浆端承体10(如图3所示)。

[0032] 一种利用上述端承型螺纹式挤土桩成桩设备成桩的施工方法,包括以下步骤:

[0033] 1)、按照测量放线的位置将钻杆1就位,钻头6位置与设计位置的偏差不应大于5cm;钻杆1就位后调平并稳固,确保钻杆1的垂直度,其垂直度偏差不应大于1%;钻具钻孔至设计深度:钻杆1连同螺纹叶片3下钻过程中,应严格控制钻杆1下降速度和旋转速度,使钻杆1连同螺纹叶片3匹配,要求钻杆1旋转一周,下降一个螺距,直至设计深度;

[0034] 2)、钻杆1底部的钻头6到达设计深度后,将制备完成的水泥浆沿着注浆孔输送,水泥浆通过钻杆1底部的多个喷头5喷射,同时反向旋转提升钻杆1,为水泥浆提供注入空间,根据地质条件以及试桩成果控制喷射压力,以形成如图3所示的桩底圆柱形水泥砂浆端承体10;

[0035] 3)、当桩底圆台形水泥砂浆端承体10厚度满足设计检算的要求后,停止喷射水泥浆;钻杆1反向旋转向上缓慢提升,门扣7在重力的作用下与钻杆1底部脱离,使钻头6沿着合页8旋转打开,随后将制备好的混凝土采用泵送方式沿注浆通道2迅速向钻杆1灌入,混凝土填满由钻杆1旋转提升所产生的螺纹状空间,生成如图3所示的螺纹混凝土桩体9;在钻杆1反向旋转提升的过程中,应严格控制钻杆提升速度和旋转速度,保持同步和匹配;

[0036] 4)、提钻至钻头6达到桩顶设计标高时停止混凝土输送,但应考虑灌注余量。

[0037] 上述实施方案的步骤4)中,在钻头6与钻杆1底部脱离后,沿竖向插设若干个位于注浆通道2内的钢筋笼11,钢筋笼11下端进入到桩底水泥砂浆端承体10中,待桩体9浇筑完成后,钢筋笼11将桩底水泥砂浆端承体10与桩体9固定连接,以增强桩体9的稳定性。

[0038] 另外,本实施例成桩与桩身注浆同步完成可明显缩短施工工期,提高了施工工效;同时在成桩过程中桩侧土体受到挤压、加密作用,可改善桩周土体的性能,有利于桩基的长期作用,也从根本上避免了弃渣外运,场地泥浆污染和处理,做到了文明施工。

[0039] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构做任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围内。

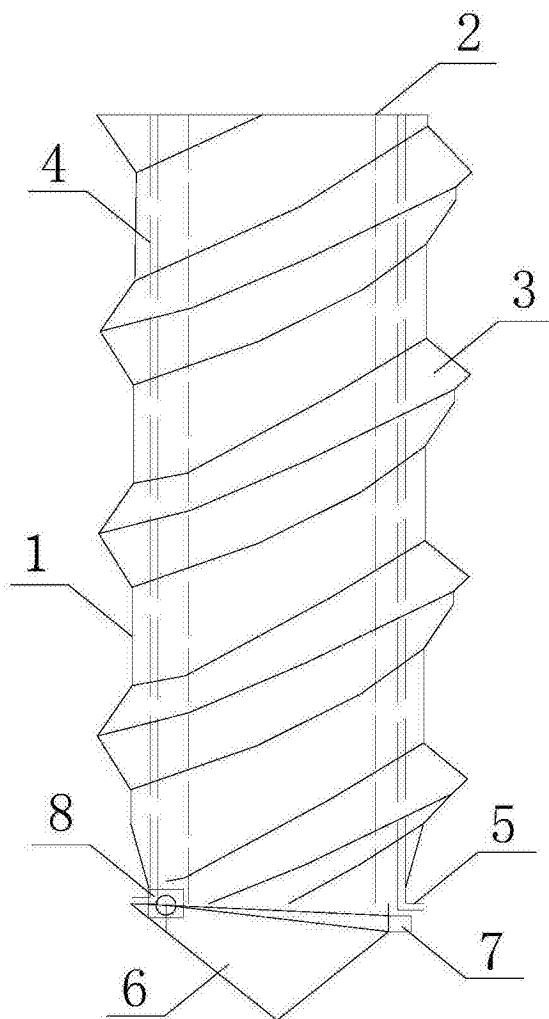


图1

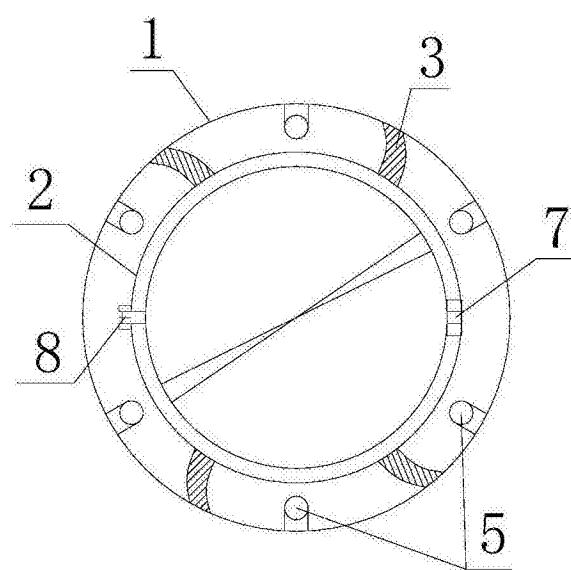


图2

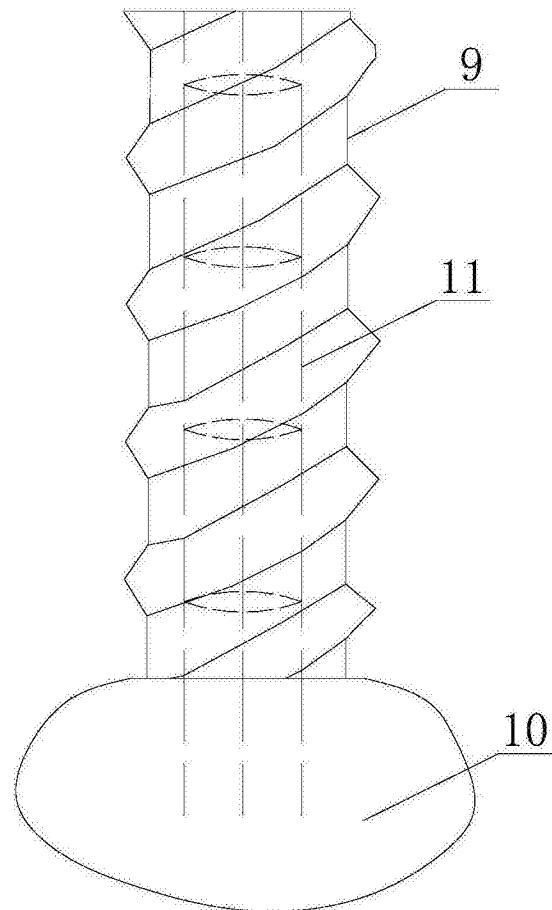


图3

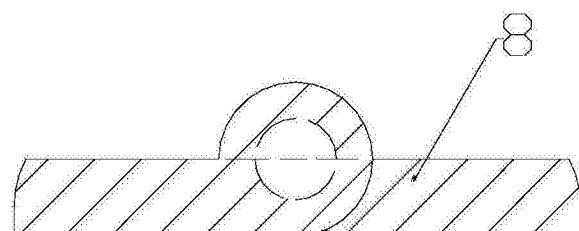


图4

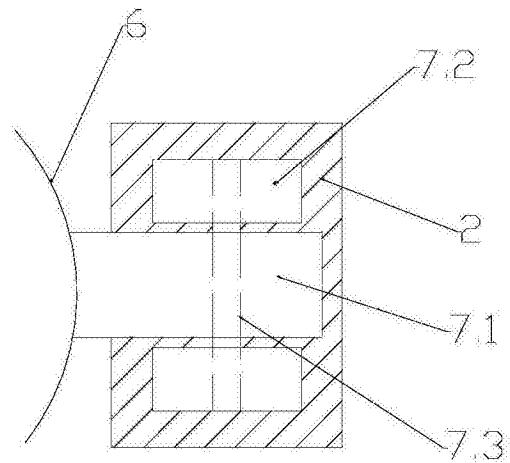


图5

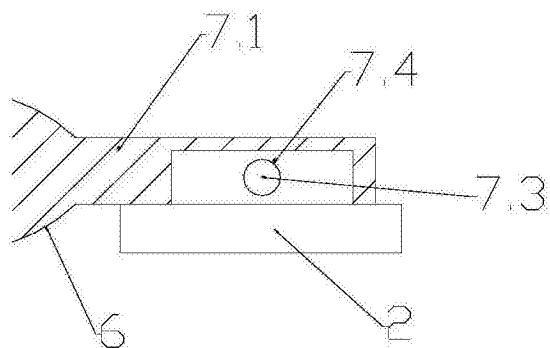


图6