(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108755729 A
(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810946185.3

(22)申请日 2018.08.20

(71)申请人 中铁二十局集团第一工程有限公司
地址 215151 江苏省苏州市高新区大同路10号中铁二十局集团第一工程有限公司工程技术管理中心

(72)发明人 刘璋 刘明 涂少林 张迪 王春露 严朝峰 王永丽

(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51)Int.Cl.
E02D 27/12(2006.01)
E02D 5/34(2006.01)
E21B 10/43(2006.01)
E21B 10/44(2006.01)
E21B 7/04(2006.01)

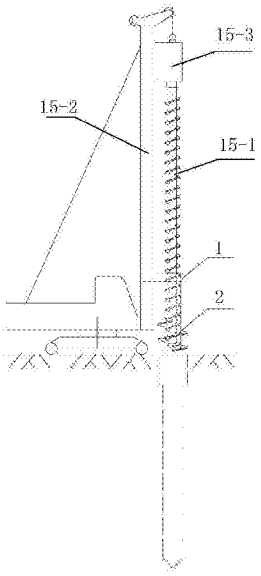
权利要求书3页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置及方法，该装置包括对所施工CFG桩进行施工的长螺旋桩机和安装在长螺旋桩机上的桩帽施工装置，桩帽施工装置包括桩帽钻头和对桩帽钻头进行导向的钻头导向架；该方法包括步骤：一、钻机就位；二、桩帽施工装置及动力传送件安装；三、桩帽成型孔钻进；四、桩身成型孔钻进；五、提钻及桩身混凝土同步灌注施工；六、提钻及桩帽混凝土同步灌注施工。本发明设计合理、操作简便且使用效果好，通过在长螺旋桩机上增设桩帽钻头和钻头导向架组成桩帽施工装置，采用长螺旋桩机钻杆带动桩帽施工装置转动完成桩帽成型孔钻进，无需增设动力设备，能实现桩帽与桩身一体化施工过程。



CN 108755729 A

1.一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：包括对所施工CFG桩进行施工的长螺旋桩机(15)和安装在长螺旋桩机(15)上的桩帽施工装置，所述桩帽施工装置包括对所施工CFG桩的桩帽(17)进行成孔施工的桩帽钻头(2)和对桩帽钻头(2)进行导向的钻头导向架(1)，所述钻头导向架(1)安装在桩帽钻头(2)上，所述桩帽钻头(2)呈竖直向布设，所述钻头导向架(1)呈水平布设；所施工CFG桩包括桩身(16)和同轴布设在桩身(16)上部的桩帽(17)，所述桩身(16)和桩帽(17)连接为一体且二者的横截面均为圆形，所述桩帽(17)和桩身(16)均呈竖直向布设；所述桩身(16)的直径由下至上均相同；

所述桩帽钻头(2)包括钻筒(6)和沿圆周方向由上至下布设在钻筒(6)下部外侧壁上的螺旋钻刀(7)，所述钻筒(6)为由下至上同轴套装在长螺旋桩机(15)的钻杆(15-1)上且由钻杆(15-1)带动进行同步转动的圆柱形钢套筒，所述钻杆(15-1)上设置有推动钻筒(6)同步进行转动的旋转推动机构，所述旋转推动机构与钻杆(15-1)底端的竖向间距不大于钻筒(6)的高度；

所述钻头导向架(1)包括同轴套装于钻筒(6)上的固定套环(4)和将固定套环(4)安装于长螺旋桩机(15)的桩架上的套环固定件，所述固定套环(4)和所述套环固定件均呈水平布设，所述套环固定件的一端与固定套环(4)连接且其另一端与所述桩架连接。

2.按照权利要求1所述的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：所述桩帽(17)的直径由下至上均相同，桩身(16)的直径小于桩帽(17)的直径；所述螺旋钻刀(7)为螺旋刀片且其外径由下至上均相同，所述螺旋刀片的外径与桩帽(17)的直径相同，所述螺旋刀片的宽度由下至上均相同。

3.按照权利要求1所述的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：所述桩帽(17)的直径由下至上逐渐增大，所述桩帽(17)的底部直径与桩身(16)的直径相同；所述螺旋钻刀(7)为螺旋刀片且其外径由下至上逐渐增大，所述螺旋刀片的底部外径与桩身(16)的直径相同，所述螺旋刀片的宽度由下至上逐渐增大。

4.按照权利要求1、2或3所述的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：所述钻头导向架(1)为能沿所述桩架进行竖向上下移动并带动桩帽钻头(2)同步进行上下移动的移动式导向架，所述固定套环(4)套装于桩帽钻头(2)的上部外侧，所述螺旋钻刀(7)位于固定套环(4)下方；所述钻筒(6)的上部外侧壁上设置有对固定套环(4)进行限位的套环限位件，所述套环限位件包括上限位件和位于所述上限位件正下方的下限位件，所述上限位件和所述下限位件均呈水平布设且二者均固定于钻筒(6)的上部外侧壁上；所述固定套环(4)为卡装于所述上限位件和所述下限位件之间的圆柱形套环。

5.按照权利要求4所述的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：所述长螺旋桩机(15)包括所述桩架和钻进系统，所述桩架包括立柱(15-2)和带动立柱(15-2)进行移动的移动机构；所述钻进系统包括钻具和对所述钻具进行驱动的动力头(15-3)，所述立柱上设置有供动力头(15-3)进行上下移动的导轨；

所述套环固定件包括卡装于所述导轨上且能沿所述导轨进行上下移动的卡装件(3)，所述固定套环(4)和卡装件(3)通过连接件进行连接固定，所述卡装件(3)和所述连接件布设于同一水平面上。

6.按照权利要求1、2或3所述的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：所述钻杆(15-1)包括芯杆和由下至上布设在所述芯杆外侧的螺纹叶片，所述芯杆为圆柱形

杆，所述螺旋钻刀(7)为螺纹钻刀，所述螺纹叶片和螺旋钻刀(7)的螺纹方向相同；

所述钻筒(6)的顶部沿圆周方向布设有多个动力传送件(19)，所述旋转推动机构包括多个布设在所述螺纹叶片上且对动力传送件(19)进行推动的旋转推动件(20)，每个所述动力传送件(19)均由一个所述旋转推动件(20)进行推动，每个所述旋转推动件(20)均位于所推动的动力传送件(19)后侧。

7.按照权利要求6所述的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：多个所述动力传送件(19)均布设于同一水平面上；每个所述动力传送件(19)均包括一个固定于钻筒(6)顶部外侧的竖向挡块(11)和安装在竖向挡块(11)上的水平销轴(12)，所述竖向挡块(11)上开有供水平销轴(12)插装的通孔；多个所述水平销轴(12)的结构和尺寸均相同，多个所述水平销轴(12)沿圆周方向布设且其中心轴线均与钻筒(6)的中心轴线相交；每个所述水平销轴(12)内端与钻筒(6)中心轴线之间的水平间距均大于$\frac{d}{2}$，其中d为所述芯杆的外径。

8.一种利用如权利要求6所述装置进行CFG桩基桩帽与桩身一体化施工的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

步骤一、钻机就位：将长螺旋桩机(15)移动至所施工CFG桩的施工区域，并使钻杆(15-1)位于所施工CFG桩的桩位正上方；

步骤二、桩帽施工装置及动力传送件安装：在步骤一中移动到位的长螺旋桩机(15)上安装所述桩帽施工装置，同时在所述钻筒(6)的顶部安装多个所述动力传送件(19)，并将钻杆(15-1)竖直向下移动至每个所述旋转推动件(20)均位于所推动的动力传送件(19)后侧，此时钻杆(15-1)与所述桩帽施工装置组成桩帽钻进成孔装置；

步骤三、桩帽成型孔钻进：采用步骤二中所述桩帽钻进成孔装置由上至下钻进，获得施工成型的桩帽成型孔(21)；

所述桩帽钻进成孔装置由上至下钻进过程中，采用钻杆(15-1)由上向下钻进；所述钻杆(15-1)由上向下钻进过程中，通过所述旋转推动机构推动钻筒(6)同步由上向下钻进；

步骤四、桩身成型孔钻进：将步骤二中多个所述动力传送件(19)均拆除，并采用钻杆(15-1)继续由上向下钻进，获得施工成型的桩身成型孔(22)；

步骤五、提钻及桩身混凝土同步灌注施工：向上提升钻杆(15-1)，直至钻杆(15-1)底部与桩帽成型孔(21)底部相平齐；向上提升过程中，采用注浆设备且通过钻杆(15-1)由下至上同步向桩身成型孔(22)内灌注混凝土，完成桩身(16)的混凝土灌注施工过程；

所述注浆设备与钻杆(15-1)上端之间通过注浆管道连接；

步骤六、提钻及桩帽混凝土同步灌注施工：向上提升钻杆(15-1)，直至钻杆(15-1)从桩帽成型孔(21)内提出；向上提升过程中，采用所述注浆设备且通过钻杆(15-1)由下至上同步向桩帽成型孔(21)内灌注混凝土，完成桩帽(17)的混凝土灌注施工过程。

9.按照权利要求8所述的方法，其特征在于：步骤二中多个所述动力传送件(19)均布设于同一水平面上；每个所述动力传送件(19)均包括一个固定于钻筒(6)顶部外侧的竖向挡块(11)和安装在竖向挡块(11)上的水平销轴(12)，所述竖向挡块(11)上开有供水平销轴(12)插装的通孔；多个所述水平销轴(12)的结构和尺寸均相同，多个所述水平销轴(12)沿圆周方向布设且其中心轴线均与钻筒(6)的中心轴线相交；每个所述水平销轴(12)内端与

钻筒(6)中心轴线之间的水平间距均大于$\frac{d}{2}$，其中d为所述芯杆的外径；

所述桩帽钻进成孔装置中钻杆(15-1)底部与钻筒(6)底部相平齐；

步骤二中在所述钻筒(6)的顶部安装多个所述动力传送件(19)时，在每个所述竖向挡块(11)上插装水平销轴(12)，并使所插装水平销轴(12)位于一个所述旋转推动件(20)前侧；

步骤四中将多个所述动力传送件(19)均拆除时，将多个所述水平销轴(12)均从竖向挡块(11)上拔出；

步骤六中进行提钻及桩帽混凝土同步灌注施工之前，将所述桩帽施工装置由下至上从桩帽成型孔(21)内提出；或者步骤六中进行提钻及桩帽混凝土同步灌注施工过程中，将所述桩帽施工装置与钻杆(15-1)同步由下至上进行提升。

10.按照权利要求8所述的方法，其特征在于：步骤五中向上提升钻杆(15-1)之前，先通过所述注浆设备将钻杆(15-1)内注满混凝土；

步骤五中向上提升钻杆(15-1)时，将钻杆(15-1)匀速向上提升且提升速度为2m/min～3m/min；步骤六中向上提升钻杆(15-1)时，将钻杆(15-1)匀速向上提升且提升速度小于步骤五中钻杆(15-1)的提升速度；

步骤一中将长螺旋桩机(15)移动至所施工CFG桩的施工区域后，向上提升钻杆(15-1)，并使钻杆(15-1)底部与地面之间的竖向间距大于钻筒(6)的高度；

所述桩帽施工装置中所述固定套环(4)外侧对称设置有两个吊耳(13)，所述吊耳(13)的中部开设有供吊绳(23)穿过的吊孔(14)，所述吊绳(23)底部绑扎固定在吊耳(13)上；

步骤二中在长螺旋桩机(15)上安装所述桩帽施工装置后，将两个所述吊绳(23)的上部均固定在长螺旋桩机(15)的动力头(15-3)上，使所述桩帽施工装置通过两个所述吊绳(23)吊装于动力头(15-3)下方；

步骤三中桩帽成型孔钻进之前，将所述桩帽施工装置与钻杆(15-1)同步下放，直至钻筒(6)底部支撑于地面上；

步骤四中将步骤二中多个所述动力传送件(19)均拆除时，将两个所述吊绳(23)的上部从动力头(15-3)上拆离，以断开所述桩帽施工装置与动力头(15-3)之间的连接；

步骤六中向上提升钻杆(15-1)之前，将两个所述吊绳(23)的上部均固定在动力头(15-3)上，再将所述桩帽施工装置与钻杆(15-1)同步由下至上进行提升。

一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于桩基施工技术领域，尤其是涉及一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置及方法。

背景技术

[0002] CFG桩也称为水泥粉煤灰碎石桩，由碎石、石屑、砂、粉煤灰掺水泥加水拌和成浆液，并用各种成桩机械制成的具有一定强度的可变强度桩。CFG桩是一种低强度混凝土桩，可充分利用桩间土的承载力共同作用，并可传递荷载到深层地基中去，具有较好的技术性能和经济效果。长螺旋桩机也称为长螺旋钻机，该机包括液压步履桩架和钻进系统两部分。其中，桩架一般采用液压步履式底盘，自动化程度高，可自行行走及360度回转，设有四条液压支腿及一条行走油缸以辅助行走及回转同时增加施工时的整机稳定性，可整机进行转运。桩架的立柱为可折叠式箱型立柱。钻进系统包括动力头与钻具，动力头的输出轴与螺旋钻具为中空式，桩机采用长螺旋成孔，可通过钻杆中进行混凝土(或泥浆)泵送并完成CFG桩施工，即能钻孔成孔一机一次完成，也可用于干法成孔、注浆置换改变钻具后还可采取深层搅拌等多种工法进行施工。目前，采用长螺旋钻机进行CFG桩施工时，桩身成型后，再进行桩帽施工，并且需要进行桩周土开挖、截桩头、桩帽施工、桩周回填夯实等工序，具有工序多、施工时间长、成本较高等缺点。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其结构设计合理、操作简便且使用效果好，通过在长螺旋桩机上增设桩帽钻头和钻头导向架组成桩帽施工装置，采用长螺旋桩机钻杆带动桩帽施工装置转动完成桩帽成型孔钻进，无需增设动力设备，能实现桩帽与桩身一体化施工过程。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征在于：包括对所施工CFG桩进行施工的长螺旋桩机和安装在长螺旋桩机上的桩帽施工装置，所述桩帽施工装置包括对所施工CFG桩的桩帽进行成孔施工的桩帽钻头和对桩帽钻头进行导向的钻头导向架，所述钻头导向架安装在桩帽钻头上，所述桩帽钻头呈竖直向布设，所述钻头导向架呈水平布设；所施工CFG桩包括桩身和同轴布设在桩身上部的桩帽，所述桩身和桩帽连接为一体且二者的横截面均为圆形，所述桩帽和桩身均呈竖直向布设；所述桩身的直径由下至上均相同；

[0005] 所述桩帽钻头包括钻筒和沿圆周方向由上至下布设在钻筒下部外侧壁上的螺旋钻刀，所述钻筒为由下至上同轴套装在长螺旋桩机的钻杆上且由钻杆带动进行同步转动的圆柱形钢套筒，所述钻杆上设置有推动钻筒同步进行转动的旋转推动机构，所述旋转推动机构与钻杆底端的竖向间距不大于钻筒的高度；

[0006] 所述钻头导向架包括同轴套装于钻筒上的固定套环和将固定套环安装于长螺旋桩机的桩架上的套环固定件，所述固定套环和所述套环固定件均呈水平布设，所述套环固

定件的一端与固定套环连接且其另一端与所述桩架连接。

[0007] 上述一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征是：所述桩帽的直径由下至上均相同，桩身的直径小于桩帽的直径；所述螺旋钻刀为螺旋刀片且其外径由下至上均相同，所述螺旋刀片的外径与桩帽的直径相同，所述螺旋刀片的宽度由下至上均相同。

[0008] 上述一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征是：所述桩帽的直径由下至上逐渐增大，所述桩帽的底部直径与桩身的直径相同；所述螺旋钻刀为螺旋刀片且其外径由下至上逐渐增大，所述螺旋刀片的底部外径与桩身的直径相同，所述螺旋刀片的宽度由下至上逐渐增大。

[0009] 上述一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征是：所述钻头导向架为能沿所述桩架进行竖向上下移动并带动桩帽钻头同步进行上下移动的移动式导向架，所述固定套环套装于桩帽钻头的上部外侧，所述螺旋钻刀位于固定套环下方；所述钻筒的上部外侧壁上设置有对固定套环进行限位的套环限位件，所述套环限位件包括上限位件和位于所述上限位件正下方的下限位件，所述上限位件和所述下限位件均呈水平布设且二者均固定于钻筒的上部外侧壁上；所述固定套环为卡装于所述上限位件和所述下限位件之间的圆柱形套环。

[0010] 上述一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征是：所述长螺旋桩机包括所述桩架和钻进系统，所述桩架包括立柱和带动立柱进行移动的移动机构；所述钻进系统包括钻具和对所述钻具进行驱动的动力头，所述立柱上设置有供动力头进行上下移动的导轨；

[0011] 所述套环固定件包括卡装于所述导轨上且能沿所述导轨进行上下移动的卡装件，所述固定套环和卡装件通过连接件进行连接固定，所述卡装件和所述连接件布设于同一水平面上。

[0012] 上述一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征是：所述钻杆包括芯杆和由下至上布设在所述芯杆外侧的螺纹叶片，所述芯杆为圆柱形杆，所述螺旋钻刀为螺纹钻刀，所述螺纹叶片和螺旋钻刀的螺纹方向相同；

[0013] 所述钻筒的顶部沿圆周方向布设有多个动力传送件，所述旋转推动机构包括多个布设在所述螺纹叶片上且对动力传送件进行推动的旋转推动件，每个所述动力传送件均由一个所述旋转推动件进行推动，每个所述旋转推动件均位于所推动的动力传送件后侧。

[0014] 上述一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置，其特征是：多个所述动力传送件均布设于同一水平面上；每个所述动力传送件均包括一个固定于钻筒顶部外侧的竖向挡块和安装在竖向挡块上的水平销轴，所述竖向挡块上开有供水平销轴插装的通孔；多个所述水平销轴的结构和尺寸均相同，多个所述水平销轴沿圆周方向布设且其中心轴线均与钻筒的中心轴线相交；每个所述水平销轴内端与钻筒中心轴线之间的水平间距均大于$\frac{d}{2}$，其中d为所述芯杆的外径。

[0015] 同时，本发明还提供了一种方法步骤简单、设计合理且施工简便、施工工期短、使用效果好的CFG桩基桩帽与桩身一体化施工方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

[0016] 步骤一、钻机就位：将长螺旋桩机移动至所施工CFG桩的施工区域，并使钻杆位于所施工CFG桩的桩位正上方；

[0017] 步骤二、桩帽施工装置及动力传送件安装：在步骤一中移动到位的长螺旋桩机上安装所述桩帽施工装置，同时在所述钻筒的顶部安装多个所述动力传送件，并将钻杆竖直向下移动至每个所述旋转推动件均位于所推动的动力传送件后侧，此时钻杆与所述桩帽施工装置组成桩帽钻进成孔装置；

[0018] 步骤三、桩帽成型孔钻进：采用步骤二中所述桩帽钻进成孔装置由上至下钻进，获得施工成型的桩帽成型孔；

[0019] 所述桩帽钻进成孔装置由上至下钻进过程中，采用钻杆由上向下钻进；所述钻杆由上向下钻进过程中，通过所述旋转推动机构推动钻筒同步由上向下钻进；

[0020] 步骤四、桩身成型孔钻进：将步骤二中多个所述动力传送件均拆除，并采用钻杆继续由上向下钻进，获得施工成型的桩身成型孔；

[0021] 步骤五、提钻及桩身混凝土同步灌注施工：向上提升钻杆，直至钻杆底部与桩帽成型孔底部相平齐；向上提升过程中，采用注浆设备且通过钻杆由下至上同步向桩身成型孔内灌注混凝土，完成桩身的混凝土灌注施工过程；

[0022] 所述注浆设备与钻杆上端之间通过注浆管道连接；

[0023] 步骤六、提钻及桩帽混凝土同步灌注施工：向上提升钻杆，直至钻杆从桩帽成型孔内提出；向上提升过程中，采用所述注浆设备且通过钻杆由下至上同步向桩帽成型孔内灌注混凝土，完成桩帽的混凝土灌注施工过程。

[0024] 上述方法，其特征是：步骤二中多个所述动力传送件均布设于同一水平面上；每个所述动力传送件均包括一个固定于钻筒顶部外侧的竖向挡块和安装在竖向挡块上的水平销轴，所述竖向挡块上开有供水平销轴插装的通孔；多个所述水平销轴的结构和尺寸均相同，多个所述水平销轴沿圆周方向布设且其中心轴线均与钻筒的中心轴线相交；每个所述水平销轴内端与钻筒中心轴线之间的水平间距均大于$\frac{d}{2}$，其中d为所述芯杆的外径；

[0025] 所述桩帽钻进成孔装置中钻杆底部与钻筒底部相平齐；

[0026] 步骤二中在所述钻筒的顶部安装多个所述动力传送件时，在每个所述竖向挡块上插装水平销轴，并使所插装水平销轴位于一个所述旋转推动件前侧；

[0027] 步骤四中将多个所述动力传送件均拆除时，将多个所述水平销轴均从竖向挡块上拔出；

[0028] 步骤六中进行提钻及桩帽混凝土同步灌注施工之前，将所述桩帽施工装置由下至上从桩帽成型孔内提出；或者步骤六中进行提钻及桩帽混凝土同步灌注施工过程中，将所述桩帽施工装置与钻杆同步由下至上进行提升。

[0029] 上述方法，其特征是：步骤五中向上提升钻杆之前，先通过所述注浆设备将钻杆内注满混凝土；

[0030] 步骤五中向上提升钻杆时，将钻杆匀速向上提升且提升速度为2m/min～3m/min；步骤六中向上提升钻杆时，将钻杆匀速向上提升且提升速度小于步骤五中钻杆的提升速度；

[0031] 步骤一中将长螺旋桩机移动至所施工CFG桩的施工区域后，向上提升钻杆，并使钻杆底部与地面之间的竖向间距大于钻筒的高度；

[0032] 所述桩帽施工装置中所述固定套环外侧对称设置有两个吊耳，所述吊耳的中部开

设有供吊绳穿过的吊孔，所述吊绳底部绑扎固定在吊耳上；

[0033] 步骤二中在长螺旋桩机上安装所述桩帽施工装置后，将两个所述吊绳的上部均固定在长螺旋桩机的动力头上，使所述桩帽施工装置通过两个所述吊绳吊装于动力头下方；

[0034] 步骤三中桩帽成型孔钻进之前，将所述桩帽施工装置与钻杆同步下放，直至钻筒底部支撑于地面上；

[0035] 步骤四中将步骤二中多个所述动力传送件均拆除时，将两个所述吊绳的上部从动力头上拆离，以断开所述桩帽施工装置与动力头之间的连接；

[0036] 步骤六中向上提升钻杆之前，将两个所述吊绳的上部均固定在动力头上，再将所述桩帽施工装置与钻杆同步由下至上进行提升。

[0037] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

[0038] 1、所采用的桩帽施工装置结构简单、设计合理且安装及使用操作简便、投入成本较低。

[0039] 2、所采用的桩帽施工装置由现有的长螺旋桩机带动进行转动及上下移动，无需增设动力设备，能有效节约设备投入成本，并且能与钻杆同步进行，确保钻进过程的同步性和稳定性，能有效保证成桩质量。

[0040] 3、对现有长螺旋桩机的改动小，只需在长螺旋桩机上安装桩帽施工装置便可获得CFG桩桩帽与桩身一体化施工装置，通过对长螺旋钻机进行简便改造，增加桩帽钻头与导向装置(即钻头导向架)，无需另外增加动力，即可满足素混凝土桩帽与桩身的一体化施工。

[0041] 4、施工方法简单、实用性强，桩帽施工无桩周土开挖回填工序，桩帽与桩身一次成型，桩头清理简单快捷；并且，可操作性强，桩帽部分钻进至设计位置，卸除桩帽钻头与钻机之间的销轴后进行下部桩身钻进，混凝土灌注采用泵压埋管法一次成型，无桩周土方开挖回填工序，垫层施工前将桩头松散混凝土清理即可。

[0042] 5、环境保护效果好，无桩周土方开挖与回填夯实工序，清理桩头混凝土与截桩头相比，减少了混凝土浪费；同时，设备改造容易，具有减少水土流失、节约能源消耗等环境效益。

[0043] 6、能切实降低成本并缩短工期，简化了CFG桩施工工序，变桩帽与桩身分开施工为一次成型，提高了施工效率；无桩周土开挖与回填夯实工序，桩头清理松散混凝土较截桩头节约费用明显降低，并能有效节约工期，明显降低成本；同时，施工过程安全可靠，施工质量可控，并且桩帽与桩身一次成型，确保了桩帽与桩身之间的混凝土连接质量。本发明不仅能适用于CFG桩素圆形混凝土桩帽与桩身的一次成型，对于方形素混凝土桩帽，可建议变更为圆形桩帽后使用。也可用于变径CFG桩施工，为了更好增加桩帽与桩身之间的连接，也在成桩后及时清除钻渣，并在桩中心插入钢筋。因而，具有广泛的推广应用前景，经济效益与社会效益明显。

[0044] 综上所述，本发明设计合理、操作简便且使用效果好，通过在长螺旋桩机上增设桩帽钻头和钻头导向架组成桩帽施工装置，采用长螺旋桩机钻杆带动桩帽施工装置转动完成桩帽成型孔钻进，无需增设动力设备，能实现桩帽与桩身一体化施工过程。

[0045] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0046] 图1为本发明CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置的使用状态参考图。

[0047] 图2为本发明桩帽施工装置的结构示意图。

[0048] 图3为本发明桩帽钻头的结构示意图。

[0049] 图4为本发明钻头导向架的平面结构示意图。

[0050] 图5为本发明钻头导向架的立面结构示意图。

[0051] 图6为本发明进行CFG桩基桩帽与桩身一体化施工时的施工方法流程框图。

[0052] 图7为本发明进行桩身成型孔钻进时的施工状态示意图。

[0053] 图8为本发明进行桩帽成型孔钻进时的施工状态示意图。

[0054] 图9为本发明进行桩身混凝土灌注施工时的施工状态示意图。

[0055] 图10为本发明进行桩帽混凝土灌注施工时的施工状态示意图。

[0056] 图11为本发明动力传送件与旋转推动件的使用状态参考图。

[0057] 附图标记说明:

[0058] 1—钻头导向架; 2—桩帽钻头; 3—卡装件;

[0059] 4—固定套环; 5—卡装槽; 6—钻筒;

[0060] 7—螺旋钻刀; 8—出土口; 9—第一连接板;

[0061] 10—第二连接板; 11—竖向挡块; 12—水平销轴;

[0062] 13—吊耳; 14—吊孔; 15—长螺旋桩机;

[0063] 15-1—钻杆; 15-2—立柱; 15-3—动力头;

[0064] 16—桩身; 17—桩帽; 18—限位环;

[0065] 19—动力传送件; 20—旋转推动件; 21—桩帽成型孔;

[0066] 22—桩身成型孔; 23—吊绳。

具体实施方式

[0067] 如图1所示的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工装置,包括对所施工CFG桩进行施工的长螺旋桩机15和安装在长螺旋桩机15上的桩帽施工装置;结合图2,所述桩帽施工装置包括对所施工CFG桩的桩帽17进行成孔施工的桩帽钻头2和对桩帽钻头2进行导向的钻头导向架1,所述钻头导向架1安装在桩帽钻头2上,所述桩帽钻头2呈竖直向布设,所述钻头导向架1呈水平布设;如图10所示,所施工CFG桩包括桩身16和同轴布设在桩身16上部的桩帽17,所述桩身16和桩帽17连接为一体且二者的横截面均为圆形,所述桩帽17和桩身16均呈竖直向布设;所述桩身16的直径由下至上均相同;

[0068] 如图3所示,所述桩帽钻头2包括钻筒6和沿圆周方向由上至下布设在钻筒6下部外侧壁上的螺旋钻刀7,所述钻筒6为由下至上同轴套装在长螺旋桩机15的钻杆15-1上且由钻杆15-1带动进行同步转动的圆柱形钢套筒,所述钻杆15-1上设置有推动钻筒6同步进行转动的旋转推动机构,所述旋转推动机构与钻杆15-1底端的竖向间距不大于钻筒6的高度;

[0069] 如图4、图5所示,所述钻头导向架1包括同轴套装于钻筒6上的固定套环4和将固定套环4安装于长螺旋桩机15的桩架上的套环固定件,所述固定套环4和所述套环固定件均呈水平布设,所述套环固定件的一端与固定套环4连接且其另一端与所述桩架连接。

[0070] 实际使用时,通过固定套环4对钻筒6进行导向,确保对桩帽成型孔21进行钻进过程中,钻筒6(即桩帽钻头2)不会发生径向移动,一方面确保桩帽成型孔21的孔位准确,另一

方面能有效确保桩帽成型孔21的钻进过程能简便、持续、有效进行。

[0071] 本实施例中，所述钻杆15-1包括芯杆和由下至上布设在所述芯杆外侧的螺纹叶片，所述芯杆为圆柱形杆，所述螺旋钻刀7为螺纹钻刀，所述螺纹叶片和螺旋钻刀7的螺纹方向相同。

[0072] 所述螺纹叶片和螺旋钻刀7均为单螺纹。因而，所述桩帽钻头2的结构简单和加工制作简便。

[0073] 本实施例中，所述钻筒6的内径大于所述螺纹叶片的外径。

[0074] 本实施例中，所述固定套环4的高度为0.8L～1L，其中L为所述螺纹叶片的螺距。实际使用时，所述固定套环4与钻筒6之间为间隙配合，通过对固定套环4的内径和高度分别进行限定，使固定套环4对钻筒6进行导向作用能充分、有效发挥，同时达到通过固定套环4能对钻筒6进行有效保护，增大钻筒6的强度，从而进一步确保钻进效果。

[0075] 所述钻筒6通过所述套环固定件连接于所述桩架上，将所述桩架作为钻头导向架1导向用的着力点，无需在施工现场再增设任何固定设施，省工省时，并固定连接简便、可靠。同时，通过所述套环固定件对钻筒6进行进一步限位。

[0076] 本实施例中，所述桩帽17的直径由下至上均相同，桩身16的直径小于桩帽17的直径；所述螺旋钻刀7为螺旋刀片且其外径由下至上均相同，所述螺旋刀片的外径与桩帽17的直径相同，所述螺旋刀片的宽度由下至上均相同。

[0077] 实际施工时，所述桩帽17的直径也可以由下至上逐渐增大，所述桩帽17的底部直径与桩身16的直径相同；所述螺旋钻刀7为螺旋刀片且其外径由下至上逐渐增大，所述螺旋刀片的底部外径与桩身16的直径相同，所述螺旋刀片的宽度由下至上逐渐增大。此时，所述桩帽钻头2为变径钻头。因而，所述桩帽钻头2的使用方式非常灵活。

[0078] 本实施例中，所述钻头导向架1为能沿所述桩架进行竖向上下移动并带动桩帽钻头2同步进行上下移动的移动式导向架。

[0079] 这样，所述钻头导向架1对桩帽钻头2和钻杆15-1的钻进过程均不产生影响。一方面，所述钻头导向架1不会对钻杆15-1的轴向转动和上下移动造成任何影响，所述桩帽施工装置虽安装在长螺旋桩机15上，但对长螺旋桩机15的正常施工过程不会带来任何影响，长螺旋桩机15按照常规的施工方法进行施工即可。另一方面，所述钻头导向架1能随桩帽钻头2同步进行上下移动，能确保任何情况下所述钻头导向架1均能对桩帽钻头2(即钻筒6)进行导向和有效保护，并且钻头导向架1沿所述桩架进行上下移动，这样无需增设额外的移动设备，能有效降低成本，省工省时。

[0080] 本实施例中，所述固定套环4套装于桩帽钻头2的上部外侧，所述螺旋钻刀7位于固定套环4下方；所述钻筒6的上部外侧壁上设置有对固定套环4进行限位的套环限位件，所述套环限位件包括上限位件和位于所述上限位件正下方的下限位件，所述上限位件和所述下限位件均呈水平布设且二者均固定于钻筒6的上部外侧壁上；所述固定套环4为卡装于所述上限位件和所述下限位件之间的圆柱形套环。

[0081] 本实施例中，所述上限位件和所述下限位件均为限位环18。

[0082] 实际加工时，所述上限位件和所述下限位件也可以采用其它类型的限位机构。

[0083] 根据本领域公知常识，所述长螺旋桩机15包括所述桩架和钻进系统，所述桩架包括立柱15-2和带动立柱15-2进行移动的移动机构；所述钻进系统包括钻具和对所述钻具进

行驱动的动力头15-3，所述立柱上设置有供动力头15-3进行上下移动的导轨。

[0084] 所述导轨安装在立柱15-2上，所述移动机构安装在立柱15-2底部，所述动力头15-3布设在吊装结构固定在立柱15-2上，且动力头15-3能沿所述导轨进行上下移动。所述动力头15-3为驱动钻杆15-1进行转动并能带动钻杆进行上下移动的旋转驱动及提升装置。

[0085] 本实施例中，所述套环固定件包括卡装于所述导轨上且能沿所述导轨进行上下移动的卡装件3，所述固定套环4和卡装件3通过连接件进行连接固定，所述卡装件3和所述连接件布设于同一水平面上。

[0086] 所述套环固定件通过卡装件3能直接卡装于所述导轨上，直接安装简便、连接可靠，设计加工时，只需根据所述导轨的结构对卡装件3的结构进行确定，并根据所述导轨与钻杆15-1之间的间距和所述钻筒6的外径对所述连接件的长度进行确定即可。这样，对长螺旋桩机15自带的所述导轨进行有效利用，所述钻头导向架1利用所述导轨进行上下移动，简单实用。

[0087] 本实施例中，所述钻筒6上设置供所述旋转推动机构推动的被推动件。

[0088] 实际使用时，所述旋转推动机构也可以为直接支顶或卡装在钻筒6上的推动机构。为推动简便，所述钻筒6上也可以设置有供所述旋转推动机构支顶的支顶机构或供所述旋转推动机构卡装的卡装件。

[0089] 如图1、图11所示，所述钻筒6的顶部沿圆周方向布设有多个动力传送件19，所述旋转推动机构包括多个布设在所述螺纹叶片上且对动力传送件19进行推动的旋转推动件20，每个所述动力传送件19均由一个所述旋转推动件20进行推动，每个所述旋转推动件20均位于所推动的动力传送件19后侧。实际使用时，所述旋转推动件20均为由后向前推动动力传送件19的推动件。因而，多个所述动力传送件19组成所述被推动件。

[0090] 如图2、图3所示，每个所述动力传送件19均包括一个固定于钻筒6顶部外侧的竖向挡块11和安装在竖向挡块11上的水平销轴12，所述竖向挡块11上开有供水平销轴12插装的通孔；多个所述水平销轴12的结构和尺寸均相同，多个所述水平销轴12沿圆周方向布设且其中心轴线均与钻筒6的中心轴线相交；每个所述水平销轴12内端与钻筒6中心轴线之间的水平间距均大于$\frac{d}{2}$，其中d为所述芯杆的外径。

[0091] 所述动力传送件19和旋转推动件20的数量相同且二者的布设位置一一对应。实际加工时，可根据具体需要，对动力传送件19和旋转推动件20的数量和布设位置分别进行相应调整。

[0092] 所述水平销轴12为可拆卸连接件。本实施例中，所述水平销轴12的外端插装在竖向挡块11上，每个所述水平销轴12的内端均卡装在对其进行推动的旋转推动件20前侧。

[0093] 实际使用时，所述水平销轴12的内端也可以插装在对其进行推动的旋转推动件20内，所述旋转推动件20内开有供水平销轴12插装的插孔。这样，所述钻杆15-1与钻筒6通过多个所述旋转推动件20和多个所述动力传送件19紧固连接为一体。

[0094] 实际使用过程中，当需要所述旋转推动机构处于推动状态时，通过所述可拆卸连接件使钻杆15-1与桩帽钻头2连接即可，此时钻筒6卡装在钻杆15-1外侧或者钻筒6与钻杆15-1紧固连接为一体。断开钻杆15-1与桩帽钻头2之间的连接时，只需拆除所述可拆卸连接件即可。

[0095] 由于动力传送件19由竖向挡块11和安装在竖向挡块11上的水平销轴12组成，因而动力传送件19为一个可拆卸的传送件，将水平销轴12从竖向挡块11中拔出后，则动力传送件19便不再发挥动力传送作用，实际操作简便，使用方式灵活。

[0096] 本实施例中，所述旋转推动件20为焊接固定在所述螺纹叶片上的固定块。

[0097] 并且，所述固定块为圆柱形钢块。实际使用时，所述固定块也可以为其它形状的块体，如立方体块等。

[0098] 本实施例中，所述竖向挡块11固定在所述上限位件上，多个所述竖向挡块11沿所述上限位件的边缘线布设。

[0099] 因而，实际固定简便，并且竖向挡块11不会对钻杆15-1和钻筒6的钻进过程造成任何影响，同时不会对钻头导向架1的导向作用造成任何影响。

[0100] 本实施例中，多个所述动力传送件19均布设于同一水平面上。

[0101] 本实施例中，所述动力传送件19和旋转推动件20的数量均为两个，两个所述旋转推动件20均固定在所述螺纹叶片中一个叶片上，所述旋转推动件20所固定的叶片为固定叶片，其中一个所述旋转推动件20位于所述固定叶片的上部且另一个所述旋转推动件20位于所述固定叶片的底部，这样在两个所述竖向挡块11上均插装水平销轴12后，两个所述水平销轴12均插装至所述螺纹叶片内，并且两个所述水平销轴12分别位于所述固定叶片上下两侧，这样两个所述水平销轴12对动力传送件19进行推动使桩帽钻头2随钻杆15-1进行同步转动的同时，两个所述水平销轴12形成对钻杆15-1进行轴向限位的轴向限位机构，这样也能将桩帽钻头2与钻杆15-1简便、快速组装为一体，同时能确保桩帽钻头2持续向下钻进，确保钻进过程有效、可靠进行。

[0102] 同时，两个所述水平销轴12与竖向挡块11组合使用，也形成对钻头导向架1进行轴向限位的轴向限位机构，防止钻头导向架1在工作过程中上下移动，起到固定的作用；并且，通过两个所述水平销轴12也可以使钻头导向架1与桩帽钻头2同步进行上下移动。

[0103] 本实施例中，所述钻筒6底部与钻杆15-1的底部相平齐。

[0104] 对桩帽成型孔21进行钻进过程中，桩帽钻头2与钻杆15-1同步由上至下进行钻进，能有效增大钻进速度，同时能有效增大钻进的平稳性。

[0105] 实际加工时，根据钻筒6的高度，对旋转推动件20在钻杆15-1上的布设位置进行确定，使得步骤二中所述桩帽施工装置安装完成后，钻筒6底部与钻杆15-1的底部相平齐。

[0106] 本实施例中，所述螺旋钻刀7的高度与桩帽17的高度相同。

[0107] 本实施例中，所述卡装件3包括两个对称卡装在所述导轨上且位于同一水平面上的卡爪，所述卡爪呈水平布设且其前侧设置有卡装在所述导轨上的卡装槽5，所述卡爪后端固定在所述连接件上。

[0108] 本实施例中，所述卡装件3为圆环形且其直径为Φ100mm，所述固定套环4的内径为Φ450mm且其外径为Φ560mm。

[0109] 实际使用时，所述固定套环4卡装在钻筒6上部，所述钻头导向架1不仅能进行上下移动，同时钻头导向架1也能绕所述导轨进行水平转动，实际操作非常简便，使用灵活，定位简便，能满足不同桩位桩孔的钻进需求。

[0110] 实际使用时，所述桩帽钻头2中钻筒6和螺旋钻刀7的加工材料均为Q235，这种刚材的材质会随着材质的厚度的增加而使其屈服值减小，由于含碳适中，综合性能较好，强度、

塑性和焊接等性能在使用时能够得到较好配合，用途最广泛。

[0111] 实际加工时，所述钻筒6的内径根据钻杆15-1的外径(即螺纹叶片的外径)进行确定，钻筒6的内径大于钻杆15-1的外径；所述螺旋钻刀7的直径根据桩帽成型孔21的孔径进行确定，所述螺旋钻刀7的直径与桩帽成型孔21的孔径一致；所述钻杆15-1的外径(即螺纹叶片的外径)根据桩身成型孔22的直径进行确定，所述钻杆15-1的外径(即螺纹叶片的外径)与桩身成型孔22的直径一致。

[0112] 本实施例中，所述钻筒6的高度为2000mm，钻头导向架1(即固定套环4)的高度为235mm。

[0113] 实际加工时，可根据具体需要，对钻筒6和钻头导向架1(即固定套环4)的高度进行相应调整。所述钻筒6的内径比钻杆15-1的外径(即螺纹叶片的外径)大20mm～50mm。

[0114] 本实施例中，所述芯杆的直径为Φ200mm，钻杆15-1的外径(即螺纹叶片的外径)为Φ400mm，所述钻筒6的外径为Φ445mm且其壁厚为5mm～10mm，螺旋钻刀7的直径为Φ800mm。

[0115] 实际加工时，可根据具体需要，对所述芯杆的直径、钻杆15-1的外径(即螺纹叶片的外径)、钻筒6的外径和壁厚以及螺旋钻刀7的直径分别进行相应调整。

[0116] 本实施例中，所述水平销轴12的直径为Φ30mm。

[0117] 实际加工时，可根据具体需要，对水平销轴12的直径进行相应调整。

[0118] 本实施例中，所述螺旋钻刀7的刀片由厚度为15mm的钢板加工而成，竖向挡块11为厚度为30mm的钢板。实际加工时，可根据具体需要，对螺旋钻刀7的刀片厚度和竖向挡块11的厚度分别进行相应调整。

[0119] 本实施例中，所述固定套环4的左右两侧对称布设有吊耳13，所述吊耳13的中部开设有供吊绳穿过的吊孔14。

[0120] 为进一步确定连接可靠性，确保所述桩帽施工装置与钻杆15-1能同步提升或下降，实际使用时，所述吊耳13与钻杆15-1的提升装置(即动力头15-3)通过钢丝绳(即所述吊绳)连接，通过竖向挡块11、水平销轴12和吊耳13相互配合，既限制了钻头导向架1在钻杆15-1轴向上的相对移动，同时也可以通过动力头15-3带动钻头导向架1进行上下移动，并相应带动桩帽钻头2同步进行上下移动。因而，桩帽钻头2与钻头导向架1的上下移动过程和上下移动方向均由动力头15-3进行控制，实现简便，并且无需增设额外的驱动设备，动作可靠。

[0121] 本实施例中，所述连接件包括第一连接板9和与第一连接板9呈垂直布设的第二连接板10，所述卡装件3与第一连接板9紧固连接，第二连接板10与固定套环4呈垂直布设且其呈水平布设，第一连接板9与固定套环4之间通过第二连接板10紧固连接，所述卡装件3和第二连接板10之间通过第一连接板9紧固连接，卡装件3通过螺栓固定在第一连接板9上。

[0122] 实际使用时，所述第一连接板9和第二连接板10通过加强板固定连接。

[0123] 本实施例中，所述钻筒6的中部开设有出土口8，所述出土口8位于螺旋钻刀7上方。并且，所述出土口8位于固定套环4与螺旋钻刀7之间。

[0124] 本实施例中，所述出土口8的数量为两个，两个所述出土口8包括布设于钻筒6中部前侧的前出土口和位于钻筒6中部后侧的后出土口，所述前出土口的高度高于所述后出土口的高度，即所述前出土口和所述后出土口非对称布设，以便于桩帽钻头2前后两侧的出土情况互不影响。

[0125] 实际使用时，所述前出土口和所述后出土口均为方形口且二者的尺寸相同。本实施例中，所述出土口8的高度为250mm且其宽度为200mm，实际加工时，可根据具体需要，对出土口8的形状和尺寸进行相应调整。

[0126] 如图6所示的一种CFG桩基桩帽与桩身一体化施工方法，包括以下步骤：

[0127] 步骤一、钻机就位：将长螺旋桩机15移动至所施工CFG桩的施工区域，并使钻杆15-1位于所施工CFG桩的桩位正上方；

[0128] 步骤二、桩帽施工装置及动力传送件安装：在步骤一中移动到位的长螺旋桩机15上安装所述桩帽施工装置，同时在所述钻筒6的顶部安装多个所述动力传送件19，并将钻杆15-1竖直向下移动至每个所述旋转推动件20均位于所推动的动力传送件19后侧，此时钻杆15-1与所述桩帽施工装置组成桩帽钻进成孔装置；

[0129] 步骤三、桩帽成型孔钻进：采用步骤二中所述桩帽钻进成孔装置由上至下钻进，获得施工成型的桩帽成型孔21，详见图7；

[0130] 所述桩帽钻进成孔装置由上至下钻进过程中，采用钻杆15-1由上向下钻进；所述钻杆15-1由上向下钻进过程中，通过所述旋转推动机构推动钻筒6同步由上向下钻进；

[0131] 步骤四、桩身成型孔钻进：将步骤二中多个所述动力传送件19均拆除，并采用钻杆15-1继续由上向下钻进，获得施工成型的桩身成型孔22，详见图8；

[0132] 步骤五、提钻及桩身混凝土同步灌注施工：向上提升钻杆15-1，直至钻杆15-1底部与桩帽成型孔21底部相平齐；向上提升过程中，采用注浆设备且通过钻杆15-1由下至上同步向桩身成型孔22内灌注混凝土，完成桩身16的混凝土灌注施工过程，详见图9；

[0133] 所述注浆设备与钻杆15-1上端之间通过注浆管道连接；

[0134] 步骤六、提钻及桩帽混凝土同步灌注施工：向上提升钻杆15-1，直至钻杆15-1从桩帽成型孔21内提出；向上提升过程中，采用所述注浆设备且通过钻杆15-1由下至上同步向桩帽成型孔21内灌注混凝土，完成桩帽17的混凝土灌注施工过程，详见图10。待步骤五和步骤六中所灌注混凝土终凝后，获得施工成型的CFG桩，详见图10。

[0135] 本实施例中，步骤二中在所述钻筒6的顶部安装多个所述动力传送件19时，在每个所述竖向挡块11上插装水平销轴12，并使所插装水平销轴12位于一个所述旋转推动件20前侧；

[0136] 步骤四中将多个所述动力传送件19均拆除时，将多个所述水平销轴12均从竖向挡块11上拔出；

[0137] 步骤六中进行提钻及桩帽混凝土同步灌注施工之前，将所述桩帽施工装置由下至上从桩帽成型孔21内提出；或者步骤六中进行提钻及桩帽混凝土同步灌注施工过程中，将所述桩帽施工装置与钻杆15-1同步由下至上进行提升。

[0138] 本实施例中，步骤五中向上提升钻杆15-1之前，先通过所述注浆设备将钻杆15-1内注满混凝土。

[0139] 步骤五中向上提升钻杆15-1时，将钻杆15-1匀速向上提升且提升速度为2m/min～3m/min；步骤六中向上提升钻杆15-1时，将钻杆15-1匀速向上提升且提升速度小于步骤五中钻杆15-1的提升速度。

[0140] 步骤一中将长螺旋桩机15移动至所施工CFG桩的施工区域后，向上提升钻杆15-1，并使钻杆15-1底部与地面之间的竖向间距大于钻筒6的高度。

[0141] 本实施例中，所述桩帽施工装置中所述固定套环4外侧对称设置有两个吊耳13，所述吊耳13的中部开设有供吊绳23穿过的吊孔14，所述吊绳23底部绑扎固定在吊耳13上；

[0142] 步骤二中在长螺旋桩机15上安装所述桩帽施工装置后，将两个所述吊绳23的上部均固定在长螺旋桩机15的动力头15-3上，使所述桩帽施工装置通过两个所述吊绳23吊装于动力头15-3下方；

[0143] 步骤三中桩帽成型孔钻进之前，将所述桩帽施工装置与钻杆15-1同步下放，直至钻筒6底部支撑于地面上。

[0144] 步骤四中将步骤二中多个所述动力传送件19均拆除时，将两个所述吊绳23的上部从动力头15-3上拆离，以断开所述桩帽施工装置与动力头15-3之间的连接；

[0145] 步骤六中向上提升钻杆15-1之前，将两个所述吊绳23的上部均固定在动力头15-3上，再将所述桩帽施工装置与钻杆15-1同步由下至上进行提升。

[0146] 由上述内容可知，本发明对常规使用的长螺旋桩机15进行改造，具体是根据桩帽成型孔21的尺寸，并结合钻杆15-1的外径以及钻杆15-1与所述导轨之间的间距，对所述桩帽施工装置中的桩帽钻头2和钻头导向架1进行加工。再将加工完成的所述桩帽施工装置安装在长螺旋桩机15上，实际安装时，先将钻杆15-1上向上提升直至钻杆15-1底部至地面的竖向距离大于钻筒6的高度，再采用吊装设备将所述桩帽施工装置吊装至钻杆15-1的正下方，并将钻头导向架1通过卡装件3卡装在所述导轨(也称滑轨，即桩架两侧的圆钢管)上，且通过旋转推动件20与动力传送件19相配合将桩帽钻头临时安装在钻杆15-1上，同时通过吊绳将钻头导向架1与动力头15-3连接。

[0147] 实际施工时，在竖向挡块11内插入水平插销12后，长螺旋桩机15钻进的同时能同步带动桩帽钻头2由上至下进行钻进；待钻至桩帽17的底部设计标高后，拔出水平插销12，长螺旋桩机15继续钻进至桩身16的底部设计标高；之后，控制长螺旋桩机15(即钻杆15-1)反向旋转，并将钻杆15-1匀速向上提升，钻杆15-1匀速向上提升过程中同步灌注混凝土至桩帽17的底部设计标高；然后，由于桩径增大，减慢钻杆15-1的提升速度，将钻杆15-1与所述桩帽施工装置同步向上匀速提升，完成桩帽与桩身一次性施工过程；最后，及时清除钻渣，清洗设备。

[0148] 为安装简便，对所述桩帽施工装置进行安装时，先将卡装件3从所述连接件上拆卸下来，再采用吊装设备(如卷扬机等)将卡装件3吊起并对准所述导轨，直至将卡装件3卡装在所述导轨上，完成卡装件3的安装过程。之后，采用吊装装置(如汽车吊或挖机)将拆除卡装件3的所述桩帽施工装置吊装至钻杆15-1下方，并使钻筒6位于钻杆15-1的正下方；然后，将钻杆15-1下放或将拆除卡装件3的所述桩帽施工装置竖直向上提升，并使钻筒6套装在钻杆15-1上，同时将所述桩帽施工装置中的所述连接件与预先安装好的卡装件3紧固连接，完成所述桩帽施工装置的安装过程。

[0149] 本实施例中，为安装简便，所述固定套环4也可以由两个对称布设的半圆形环对扣而成。实际安装时，将两个所述半圆形环套装在钻筒6上部并紧固连接后便形成固定套环4。

[0150] 为了便于桩帽钻头2顺利提升与转动，在塔架滑轨(即所述导轨)上和所述固定套环4的内壁上均涂抹黄油，施工过程中及时补涂。

[0151] 为了避免水平销轴12掉落或遗失，将水平销轴12用细钢丝绳连接在桩帽钻头2(具体是钻筒6)上，并能确保水平销轴12装卸方便。本实施例中，所述水平销轴12采用45号钢。

[0152] 步骤一中进行钻机就位前，先对所施工CFG桩的桩位进行放线测量。测量的桩位采用木桩、竹片桩或点白灰做标记。钻机就位后，在钻机双侧吊锤球校正调整钻杆15-1的垂直度，为了准确控制所施工CFG桩的深度，在桩架上做出控制深度的标尺，包括桩帽17底部控制标识。

[0153] 本实施例中，步骤二中进行桩帽施工装置及动力传送件安装时，不插装水平销轴12。

[0154] 步骤三中桩帽成型孔钻进时，待钻筒6底部接触地面时，插装水平销轴12后，启动动力头15-3，长螺旋桩机15正向缓慢转动并带动桩帽钻头2旋转钻进排土，减少钻杆15-1晃动，防止偏孔。

[0155] 待钻进至桩帽17的底部设计标高时，关闭动力头15-3，拔出水平销轴12；之后，再动力头15-3，继续钻进排土至桩身16的底部设计标高设计标高。钻进过程中，根据试桩确定的电流值确定持力值，钻进过程晃动过大时，应放慢进尺。

[0156] 步骤五中和步骤六中所灌注的混凝土采用拌和站集中拌和，混凝土运输车运送至施工工地，运输车辆根据工地与拌和站的距离与桩基施工进度配置。每盘混凝土拌和时间，不小于120s；坍落度控制在16s～20s。

[0157] 步骤五中和步骤六中进行混凝土灌注时，采用管(即所述芯杆)内泵压法灌注拌和料(即混凝土)，当钻杆芯管(即所述芯杆)充满拌和料时开始提升钻杆15-1，提升速度为2m/min～3m/min，严禁先提升钻杆15-1后泵料。提升钻杆15-1提升接近桩帽17的底部设计标高时，减慢提升速度，进行桩帽混凝土灌注。

[0158] 施工完成后，将长螺旋桩机15移位至下一根桩的施工位置进行施工，由于现场人员、管线以及上根桩排土的影响，下根桩施工前，对桩位进行复核。

[0159] 钻渣清理：为了避免桩身16的混凝土初凝后，钻渣清理时造成断桩，现场配置一台挖机与1～2运土车，及时将钻渣清理运至弃土场堆放。

[0160] 桩帽清理与桩周处理：所述桩身16的混凝土达到28d龄期后，人工清理桩帽顶面松散土等清理干净，采用电锤将桩顶面的松散混凝土清理干净。用小型挖机对施工场地进表平整，挖机履带沿桩中心行走，平整时严禁触碰桩体。场地平整后采用小型夯机对桩周土进行夯实平整。

[0161] 气温达到冬期施工的条件时，应按冬期施工办理，采取措施避免混凝土在初凝前遭到冻结，钻渣清理时应留部分钻渣覆盖在桩基顶面进行覆盖保温。

[0162] 实际施工时，所述钻杆15-1钻至桩身16的底部设计标高或持力层时，开始向钻杆芯管(即所述芯杆)内泵送混凝土，钻杆芯管(即所述芯杆)内空气从排气阀排出，钻杆芯管及输送管充满混凝土且连续后，及时提钻(即提升钻杆15-1)，保证混凝土在一定压力下灌注成桩。为避免桩体因钻杆芯管内空气无法排出而形成空洞，施工时经常检查排气阀是否堵塞，若发生堵塞及时采取措施加以清洗。因而，所述钻杆15-1上端安装有排气管，所述排气管上装有排气阀。

[0163] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

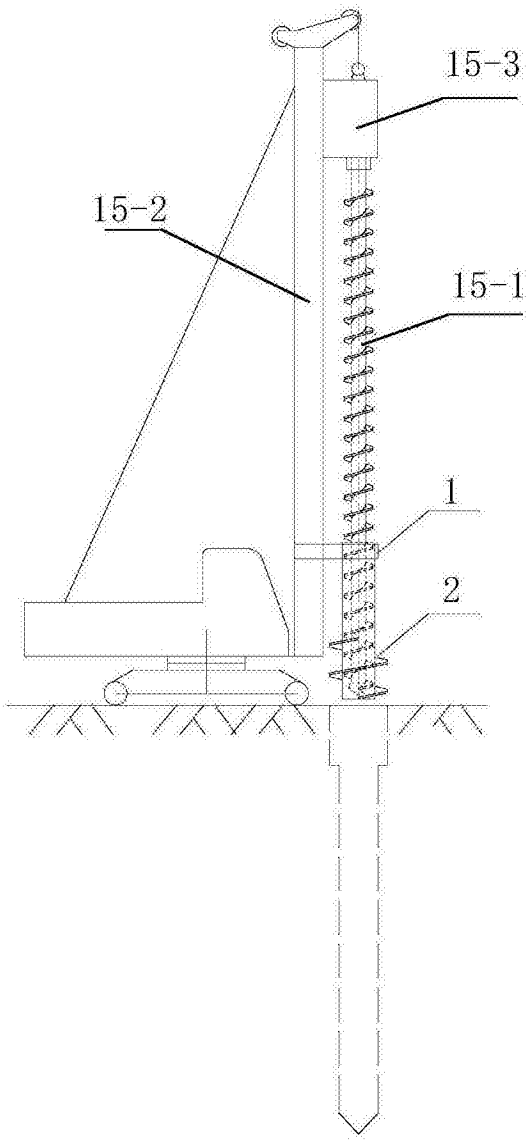


图1

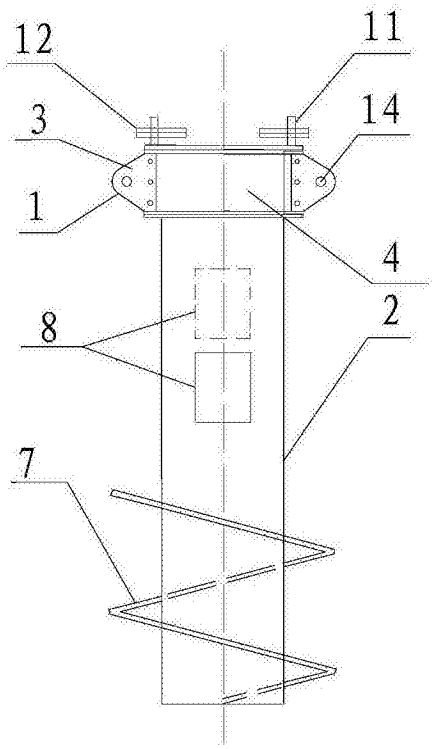


图2

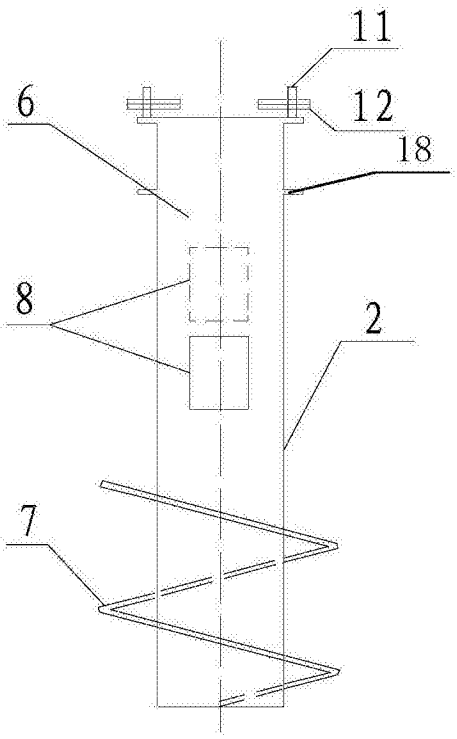


图3

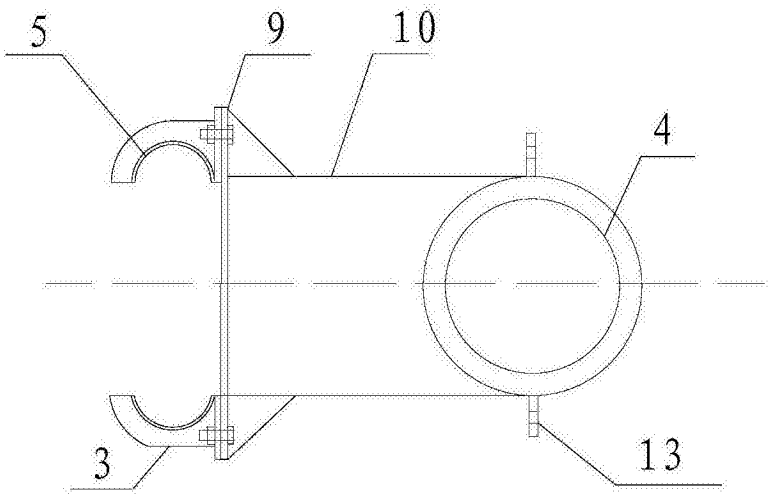


图4

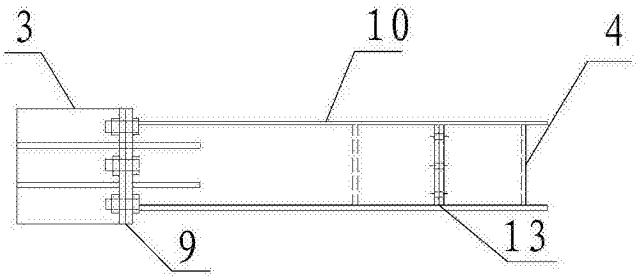


图5

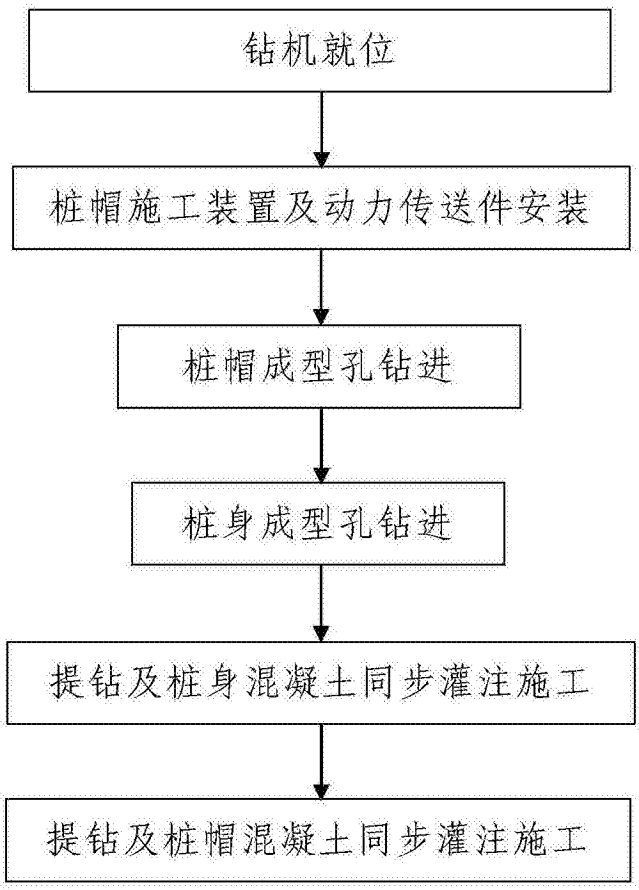

钻机就位
桩帽施工装置及动力传送件安装
桩帽成型孔钻进
桩身成型孔钻进
提钻及桩身混凝土同步灌注施工
提钻及桩帽混凝土同步灌注施工

图6

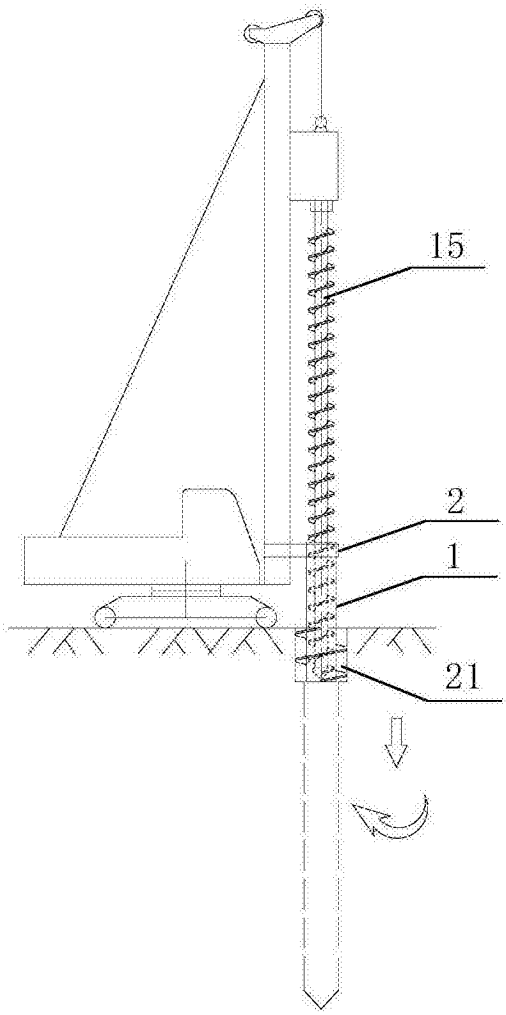


图7

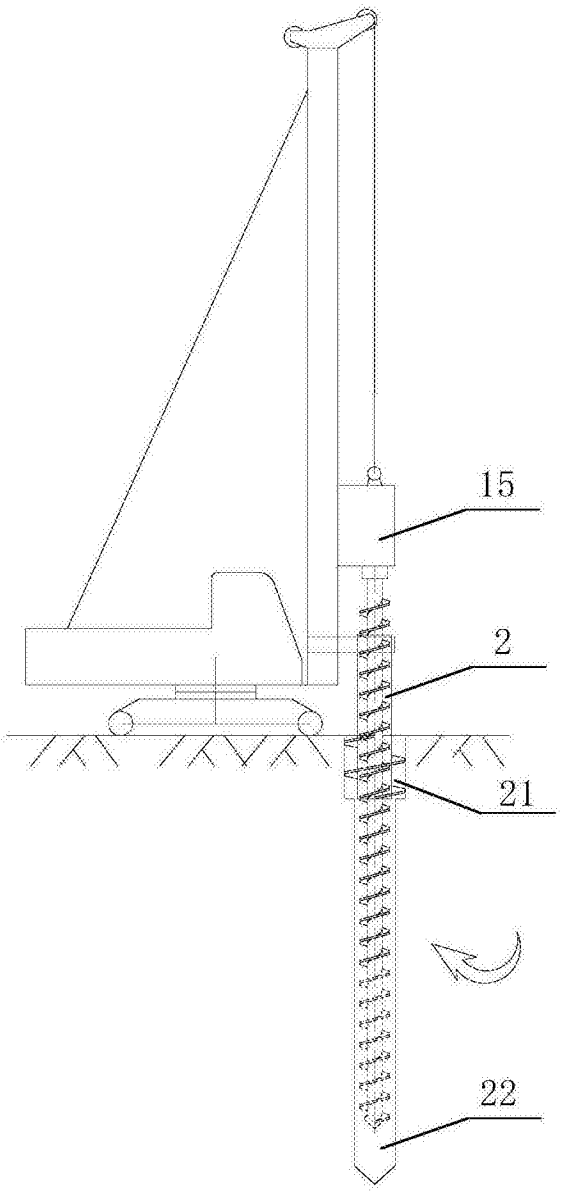


图8

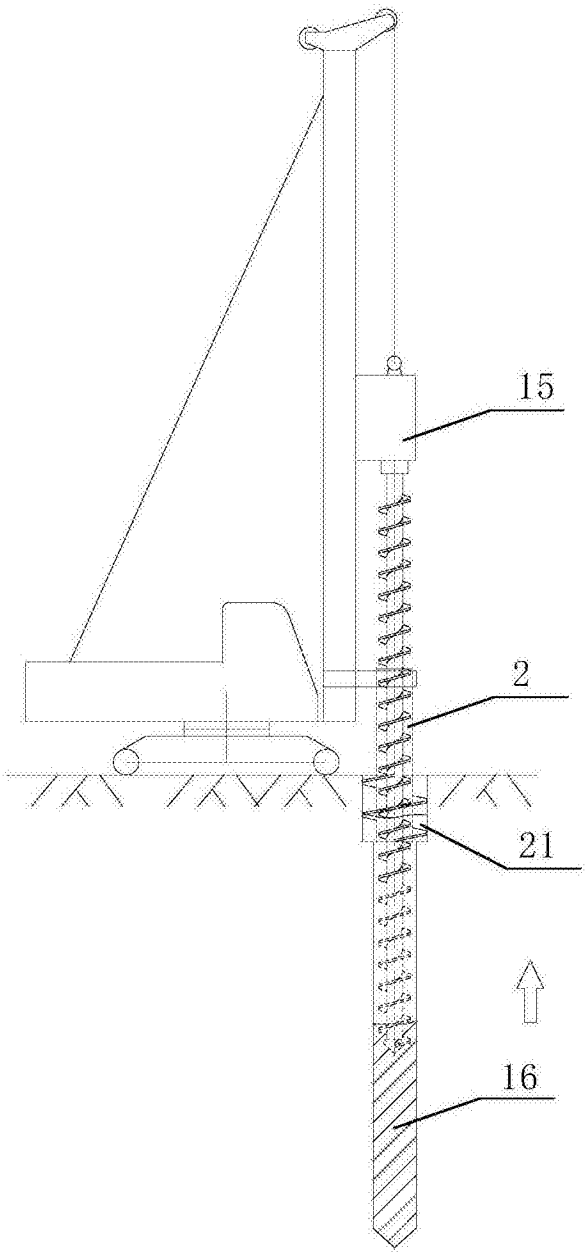


图9

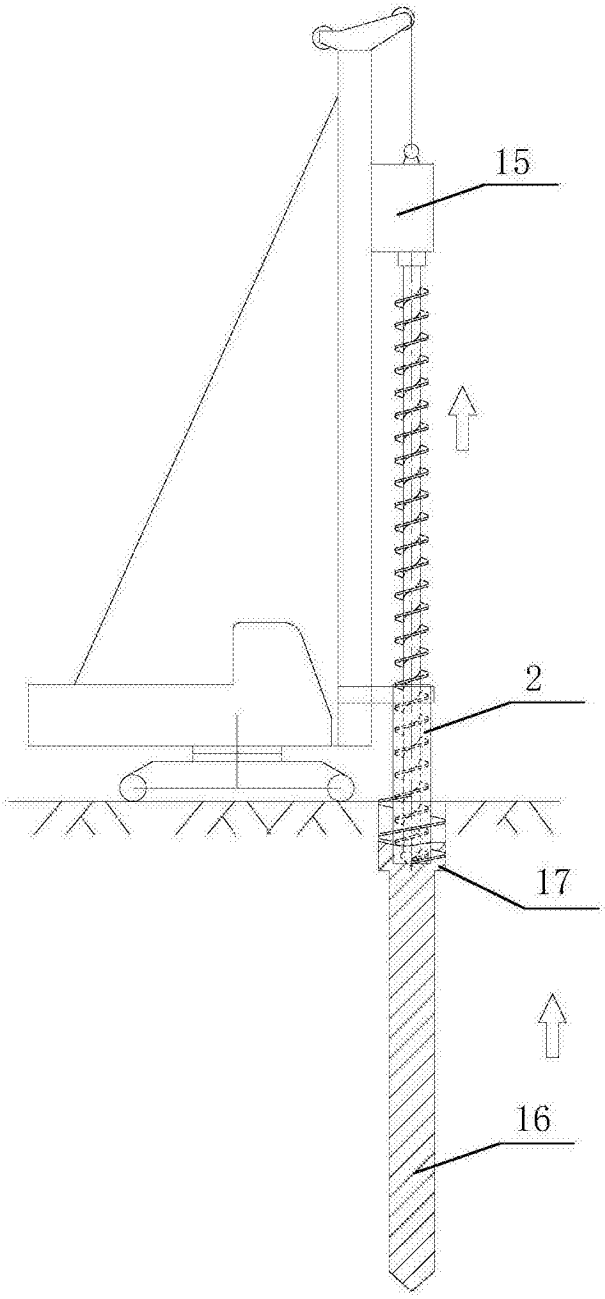


图10

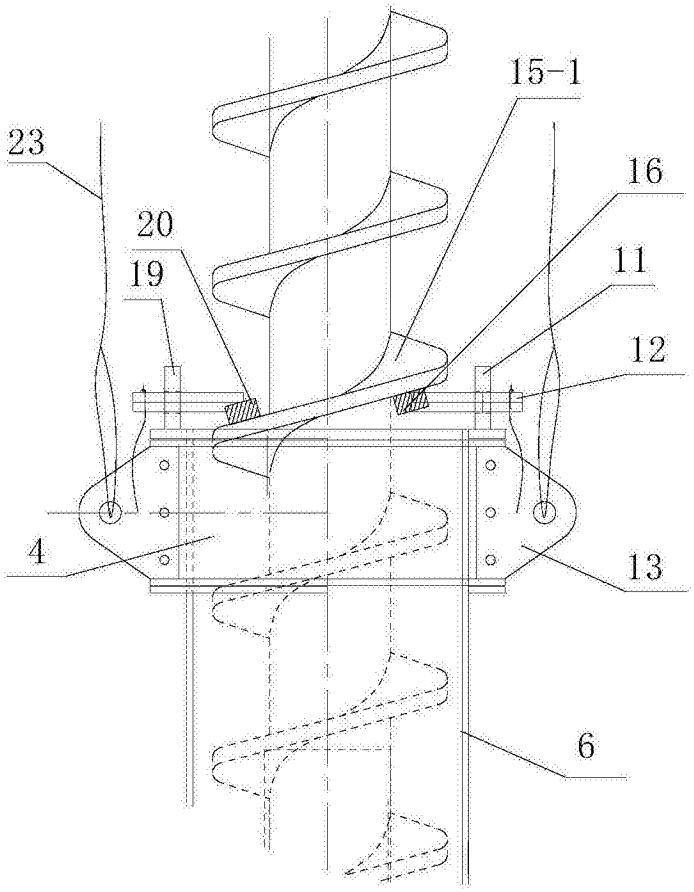


图11