



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106499343 A

(43)申请公布日 2017. 03. 15

(21)申请号 201611151864.9

E02D 5/36(2006.01)

(22)申请日 2016.12.14

E02D 5/56(2006.01)

(71)申请人 刘守进

地址 110000 辽宁省沈阳市沈北新区大古城街11号

(72)发明人 刘守进 韩殿启 曹福德 谭吉学
张桂芳 薛淑华 郭海艳 王国岐
路守园 鲁春新 王兴恺 徐波
沈洪贤 李岚 徐嘉美 管桂芝
李殊睿 韩笑

(74)专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司 21207

代理人 金春华

(51) Int. Cl.

E21B 10/44(2006.01)

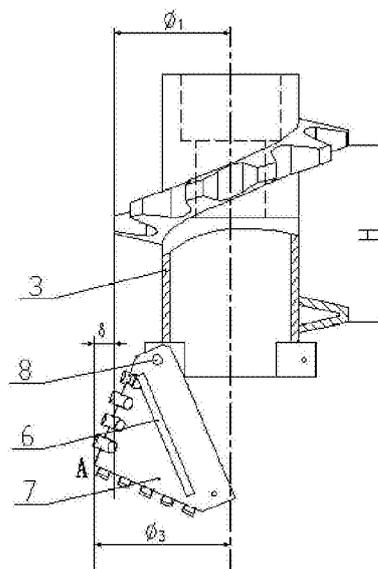
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

螺旋柱体挤土钻头及其成桩施工方法

(57)摘要

本发明创造涉及螺旋柱体挤土钻头及其成桩施工方法。包括螺旋挤土叶片、关节和芯管,关节和芯管焊接一体结构,关节和芯管上盘绕螺旋挤土叶片,芯管下端设有合金齿I和耳板,芯管的底部端口安装焊接在一起的挡板和钻尖,挡板通过钻尖与安装在耳板上的销轴I活动连接,挡板和钻尖绕销轴I旋转打开端口后,钻尖的尖顶部A绕芯管中心线所成的圆的半径 ϕ_3 大于螺旋挤土叶片外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_3 和 ϕ_1 差值为 δ ,所述的 $5\text{mm} \leq \delta \leq 80\text{mm}$;钻尖上设有合金齿II。本发明创造采用两次挤土方式,在减少成桩孔排土量的同时,增加了成桩的侧阻力值,从而达到提高基础桩承载的能力。



1. 螺旋柱体挤土钻头,包括螺旋挤土叶片(1)、关节(2)和芯管(3),关节(2)与芯管(3)焊接成一体结构,在关节(2)和芯管(3)外缘盘绕螺旋挤土叶片(1),其特征在于,芯管(3)下端设有合金齿I(5)和耳板(4),芯管(3)的底部端口安装焊接在一起的挡板(6)和钻尖(7),挡板(6)通过钻尖与安装在耳板(4)上的销轴I(8)活动连接,挡板(6)和钻尖(7)绕销轴I(8)旋转打开芯管底部端口后,钻尖(7)的尖顶部A绕芯管(3)中心线所成的圆的半径 ϕ_3 大于螺旋挤土叶片(1)外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_3 和 ϕ_1 差值为 δ ,所述的 $5\text{mm} \leq \delta \leq 80\text{mm}$;钻尖(7)上设有合金齿II(7-1)。

2. 根据权利要求1所述的螺旋柱体挤土钻头,其特征在于,芯管(3)内设有连杆I(9-1)、连杆II(9-2)、销轴II(10)、加力板(11)、销轴III(12-1)、销轴IV(12-2)、杆座I(13-1)和杆座II(13-2);杆座I(13-1)安装在芯管(3)的内壁上,杆座II(13-2)安装在挡板(6)上,连杆I(9-1)一端与安装在杆座I(13-1)上的销轴III(12-1)连接,连杆I(9-1)的另一端通过销轴II(10)与连杆II(9-2)连接,连杆II(9-2)的另一端与安装在杆座II(13-2)上的销轴IV(12-2)连接;加力板(11)安装在连杆I(9-1)上,加力板(11)一端伸出连杆I(9-1)用于限位连杆II(9-2)。

3. 根据权利要求1所述的螺旋柱体挤土钻头,其特征在于,芯管(3)内设有连杆I(9-1)、连杆II(9-2)、销轴II(10)、加力板(11)、销轴III(12-1)、销轴IV(12-2)、杆座I(13-1)和杆座II(13-2);设有两组耳板(4),两组耳板(4)对称安装在芯管(3)的下端;由两个活动连接的挡板I(6-1)构成挡板(6),由两个活动连接的钻尖I(7-2)构成钻尖(7),每个挡板I(6-1)焊接一个钻尖I(7-2),两个挡板I(6-1)分别通过钻尖I(7-2)与安装在芯管(3)两侧的耳板(4)上的销轴I(8)活动连接,两组挡板I(6-1)和钻尖I(7-2)绕各自的销轴I(8)旋转打开芯管底部端口后,两组钻尖I(7-2)的尖顶部A'所构成的圆的半径 ϕ_4 大于螺旋挤土叶片(1)外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_4 和 ϕ_1 差值为 δ_1 ,所述的 $5\text{mm} \leq \delta_1 \leq 80\text{mm}$;杆座I(13-1)与加力板(11)连接,两个杆座II(13-2)分别安装在两个挡板I(6-1)上,连杆I(9-1)一端与安装在杆座II(13-2)上的销轴III(12-1)链接,连杆I(9-1)的另一端通过销轴II(10)与连杆II(9-2)连接,连杆II(9-2)的另一端与安装在杆座II(13-2)上的销轴IV(12-2)连接;连杆I(9-1)和连杆II(9-2)的旋转通过加力板(11)限位。

4. 根据权利要求1所述的螺旋柱体挤土钻头,其特征在于,螺旋挤土叶片(1)设有挤土缺口(1-1)。

5. 根据权利要求1所述的螺旋柱体挤土钻头,其特征在于,螺旋挤土叶片(1)外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,芯管(3)的半径为 ϕ_2 , $2\phi_1 = 350 \sim 800\text{mm}$, $\phi_2 = (0.58 \sim 0.75)\phi_1$ 。

6. 螺旋柱体挤土成桩施工方法,其特征在于,利用权利要求1-5任一所述的螺旋柱体挤土钻头,将螺旋柱体挤土钻头与螺旋挤土钻具组合在一起,挤土成桩施工方法如下:

1) 钻机就位,螺旋柱体挤土钻头对准桩位;

2) 启动钻机动力头,对螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头施加顺时针方向转矩并向下释放动力头,螺旋柱体挤土钻头开始作挤土钻进,在向下钻进的过程中,螺旋挤土叶片在向上传输岩土的同时,进行径向挤土,形成圆柱形同径桩孔;

3) 到达施工深度后,动力头顺时针旋转并提升螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头,同时向芯管内泵压灌混凝土,螺旋柱体挤土钻头在上升的过程中,挡板和钻尖在自重及芯管内混凝土的压力下绕销轴I旋转打开,钻尖的尖顶部压入桩孔壁内,随着螺旋柱体挤土钻头

的旋转并上提,钻尖顶部做螺旋上升式挤土,在圆柱形同径桩孔的内壁上,形成螺旋状沟槽,形成内壁带有沟槽(14)的桩孔;从芯管流出的混凝土在灌注桩孔的同时充满沟槽至设计标高。

4) 用振捣器将已制好的钢筋笼沉入桩孔中,完成一次施工。

螺旋柱体挤土钻头及其成桩施工方法

技术领域

[0001] 本发明创造涉及建筑领域桩施工基础,具体的涉及一种螺旋柱体挤土钻头及利用其的成桩施工方法。

背景技术

[0002] 在建筑桩基础中,螺旋挤土泵压灌混凝土桩因施工效率高,适应地层广,成桩承载力高,节能减排等优点被广泛应用。其中螺杆桩、双向螺旋挤扩桩和螺旋锥体挤土桩是典型代表,在具体的实施中都有应用。螺杆桩是一种非排土挤土桩,它采用专用的螺杆桩施工设备来完成,设备制造成本高。设备的同步控制技术是核心,即在桩长的范围内,钻具每正(反)转一转,向下(上)移动一个螺距,确保所成岩土螺牙的不扰动,保持原有岩土的应力状况。在具体实施中,桩埋深岩层的性质也影响同步控制技术的精度。在软地层,钻进阻力小,同步控制精度较好;在较硬或硬地层,挤土钻进阻力大,要求施工设备具有很大的输出扭矩(大于500KN.m),这样的设备制造费用更高,质量更大,对施工现场要求更高,造成施工辅助费用更高。现实中,螺杆桩只适应于软地层的施工,无法应用于硬岩层,这对基桩埋深内岩层性质有了限定,也就限定了螺杆桩的应用范围。双向螺旋挤扩桩是利用双向螺旋挤土钻头挤扩成孔,泵压灌混凝土,后置钢筋笼成桩,呈柱体桩型。其挤扩成孔采用先钻后挤的方式,它是利用双向螺旋挤扩钻头中柱体螺旋钻头部分将土体旋钻出来,并通过螺旋叶片由下而上运送到锥体芯管部分,旋钻下来的岩土通过锥体芯管逐渐挤入桩孔侧壁,对于比较复杂的地层如黏土层、夹砾石层等,旋钻下来的岩土会阻塞螺旋叶片所形成的运输通路,从而产生憋钻现象。施工中双向螺旋挤扩钻头的上部与光杆钻具联接,光杆钻具的外径远小于挤扩钻头所形成的孔径,由于地层的不同,挤扩孔壁的稳定性有时很差,会出现塌落现象,产生埋钻。螺旋锥体挤土桩是采用螺旋锥体挤土钻头直接挤扩成孔,泵压灌混凝土,后置钢筋笼而成,所成的桩是柱体型,桩的承载力是由端阻和侧摩阻构成,侧摩阻的大小是由桩径、桩长及不同桩周岩土层的极限侧阻力标准值来决定。同一地质条件,要获得高承载力的桩只能加大桩径或加长桩长来保证。螺旋锥体挤土钻头只具备钻进时直接挤扩成桩孔,不具备扩孔扩径的功能。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明创造提供一种螺旋挤土成桩质量更好、成本更低,功效更高,更加环保的施工方法和钻头。

[0004] 本发明创造采用的技术方案是:包括螺旋挤土叶片、关节和芯管,关节与芯管焊接成一体结构,在关节和芯管外缘盘绕螺旋挤土叶片,芯管下端设有合金齿I和耳板,芯管的底部端口安装焊接在一起的挡板和钻尖,挡板通过钻尖与安装在耳板上的销轴I活动连接,挡板和钻尖绕销轴I旋转打开芯管底部端口后,钻尖的尖顶部A绕芯管中心线所成的圆的半径 ϕ_3 大于螺旋挤土叶片外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_3 和 ϕ_1 差值为 δ ,所述的 $5\text{mm} \leq \delta \leq 80\text{mm}$;钻尖上设有合金齿II。

[0005] 上述的螺旋柱体挤土钻头,芯管内设有连杆I、连杆II、销轴II、加力板、销轴III、销轴IV、杆座I和杆座II;杆座I安装在芯管的内壁上,杆座II安装在挡板上,连杆I一端与安装在杆座I上的销轴III连接,连杆I的另一端通过销轴II与连杆II连接,连杆II的另一端与安装在杆座II上的销轴IV连接;加力板安装在连杆I上,一端伸出连杆I用于限位连杆II。

[0006] 上述的螺旋柱体挤土钻头,芯管内设有连杆I、连杆II、销轴II、加力板、销轴III、销轴IV、杆座I和杆座II;设有两组耳板,两组耳板对称安装在芯管的下端;由两个活动连接的挡板I构成挡板,由两个活动连接的钻尖I构成钻尖,每个挡板I焊接一个钻尖I,两个挡板I分别通过钻尖I与安装在芯管两侧的耳板上的销轴I活动连接,两组挡板I和钻尖I绕各自的销轴I旋转打开芯管底部的端口后,两组钻尖I的尖顶部A'所构成的圆的半径 ϕ_4 大于螺旋挤土叶片外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_4 和 ϕ_1 差值为 δ_1 ,所述的 $5\text{mm} \leq \delta_1 \leq 80\text{mm}$;杆座I与加力板连接,两个杆座II分别安装在两个挡板I上,连杆I一端与安装在杆座II上的销轴III连接,连杆I的另一端通过销轴II与连杆II连接,连杆II的另一端与安装在杆座II上的销轴IV连接;连杆I和连杆II的旋转通过加力板限位。

[0007] 上述的螺旋柱体挤土钻头,螺旋挤土叶片设有挤土缺口。

[0008] 上述的螺旋柱体挤土钻头,螺旋挤土叶片外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,芯管的半径为 ϕ_2 , $2\phi_1 = 350 \sim 800\text{mm}$, $\phi_2 = (0.58 \sim 0.75)\phi_1$ 。

[0009] 本发明的螺旋柱体挤土钻头按照钻尖打开的方式不同可分为无连杆单钻尖钻头、单连杆单钻尖钻头和双连杆双钻尖钻头。其共同特点是钻尖绕销轴旋转打开时,钻尖的尖顶部绕钻头中心线所成的圆半径都大于钻头最大半径一定的数值 δ ;其区别是钻尖结构及打开方式不同。

[0010] 螺旋柱体挤土成桩施工方法,利用上述的螺旋柱体挤土钻头,将螺旋柱体挤土钻头与螺旋挤土钻具组合在一起,挤土成桩施工方法如下:

[0011] 1) 钻机就位,螺旋柱体挤土钻头对准桩位;

[0012] 2) 启动钻机动力头,对螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头施加顺时针方向转矩并向下释放动力头,螺旋柱体挤土钻头开始作挤土钻进,在向下钻进的过程中,螺旋挤土叶片在向上传输岩土的同时,进行径向挤土,形成圆柱形同径桩孔;

[0013] 3) 到达施工深度后,动力头顺时针旋转并提升螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头,同时向芯管内泵压灌混凝土,螺旋柱体挤土钻头在上升的过程中,挡板和钻尖在自重及芯管内混凝土的压力下绕销轴I旋转打开,钻尖的尖顶部压入桩孔壁内,随着螺旋柱体挤土钻头的旋转并上提,钻尖尖顶部做螺旋上升式挤土,在圆柱形同径桩孔的内壁上,形成螺旋状沟槽,形成内壁带有沟槽的桩孔;从芯管流出的混凝土在灌注桩孔的同时充满沟槽至设计标高。

[0014] 4) 用振捣器将已制好的钢筋笼沉入桩孔中,完成一次施工。

[0015] 本发明创造的有益效果是:

[0016] (1) 技术优势:两次挤土压灌成桩,桩承载力高,沉降量小,成桩质量高,抗拔能力强。

[0017] (2) 成本优势:单桩承载力高,排土少,节省混凝土用量。

[0018] (3) 环保优势:无泥浆外排,成桩无噪音,无振动。

[0019] (4) 适用范围:适用于泥质黏土、黏性土、粉土、砂土、含小砾石黏性土、黄土和强风

化土等,桩径在 $\phi 350\sim\phi 800\text{mm}$ 之间,其最长30m。

[0020] (5) 本发明创造采用两次挤土方式,在减少成桩孔排土量的同时,增加了成桩的侧阻力值,从而达到提高基础桩承载的能力。

[0021] (6) 本发明创造,钻进时,完成桩孔的第一次挤土,所成桩孔为一等径的柱体孔,同时有部分残土排放在桩孔外;灌注时,钻头在顺时针旋转并向上提升的过程中,同时泵压灌混凝土,钻尖在自重及钻具芯管内压力混凝土的作用下被完全打开,钻尖的尖顶部对已形成的柱体孔壁进行再次挤压,形成一定深度和宽度的螺旋沟槽,压灌的混凝土随即充满,所形成的桩为变径桩,改变了柱孔桩侧阻受力机理。在侧摩阻的基础上增加了竖向抗剪切能力,从而提高了桩的承载能力和抗拔能力。

附图说明

[0022] 图1是本发明创造的结构示意图。

[0023] 图2是螺旋挤土叶片的结构示意图。

[0024] 图3是实施例1的无连杆单钻尖螺旋柱体挤土钻头的结构试图。

[0025] 图4是实施例1的钻头打开示意图。

[0026] 图5是实施例2单连杆单钻尖螺旋柱体挤土钻头结构示意图。

[0027] 图6是实施例2的钻头打开示意图。

[0028] 图7是实施例3双连杆双钻尖螺旋柱体挤土钻头结构示意图。

[0029] 图8是实施例3的钻头打开示意图。

[0030] 图9是施工方法示意图。

[0031] 图10是图9中I部放大图。

具体实施方式

[0032] 实施例1无连杆单钻尖螺旋柱体挤土钻头及成桩施工方法

[0033] (一) 无连杆单钻尖螺旋柱体挤土钻头

[0034] 如图1-图4所示,螺旋柱体挤土钻头,包括螺旋挤土叶片1、关节2、芯管3、耳板4、合金齿I5、挡板6、钻尖7和销轴I8。

[0035] 关节2和芯管3焊接成一体结构,关节2和芯管3上盘绕螺旋挤土叶片1,螺旋挤土叶片1上设有挤土缺口1-1,螺旋挤土叶片1外缘所形成的圆的半径为 ϕ_1 ,关节2和芯管3圆半径为 ϕ_2 。 $2\phi_1=350\sim 800\text{mm}$,其中 $\phi_2=0.58\sim 0.75\phi_1$ 。螺距 $H=1.2\sim 1.6\phi_1$ 。

[0036] 芯管3下端设有合金齿I5和耳板4。

[0037] 芯管3的底部端口安装焊接在一起的挡板6和钻尖7,挡板6通过钻尖与安装在耳板4上的销轴I8活动连接。

[0038] 如图4所示,钻尖7与挡板6组成的结构体绕销轴I8自由旋转时,由于重力的作用,钻尖的尖顶部A自然状态就能满足 δ 值。在实践压灌注混凝土时,芯管3内流出的混凝土对钻尖及挡板具有加大旋转角度及增大 δ 值的作用,保持 δ 的一定值,满足挤土效果。挡板6和钻尖7绕销轴I8旋转打开芯管端口后,钻尖7的尖顶部A绕芯管3中心线所成的圆的半径 ϕ_3 大于螺旋挤土叶片1外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_3 和 ϕ_1 差值为 δ ,所述的 $5\text{mm}\leq\delta\leq 80\text{mm}$ 。

[0039] 钻尖7上设有合金齿II 7-1。

[0040] (二) 螺旋柱体挤土成桩施工方法

[0041] 如图9和图10所示,将上述的无连杆单钻尖螺旋挤土钻头与螺旋挤土钻具组合在一起,挤土成桩施工方法如下:

[0042] 1) 钻机就位,螺旋柱体挤土钻头对准桩位;

[0043] 2) 启动钻机动力头,对螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头施加顺时针方向转矩并向下释放动力头,螺旋柱体挤土钻头开始作挤土钻进,在向下钻进的过程中,螺旋挤土叶片在向上传输岩土的同时,进行径向挤土,形成圆柱形同径桩孔;

[0044] 3) 到达施工深度后,动力头顺时针旋转并提升螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头,同时向芯管内泵压灌混凝土,螺旋柱体挤土钻头在上升的过程中,挡板6和钻尖7在自重及芯管内混凝土的压力下绕销轴I8旋转打开,钻尖的尖顶部A压入桩孔壁内,随着螺旋柱体挤土钻头的旋转并上提,钻尖尖顶部做螺旋上升式挤土,在圆柱形同径桩孔的内壁上,形成螺旋状沟槽,形成内壁带有沟槽14的桩孔;从芯管流出的混凝土在灌注桩孔的同时充满沟槽至设计标高。

[0045] 4) 用振捣器将已制好的钢筋笼沉入桩孔中,完成一次施工。

[0046] 实施例2单连杆单钻尖螺旋柱体挤土钻头及成桩施工方法

[0047] 如图5-图6所示,单连杆单钻尖螺旋柱体挤土钻头,包括螺旋挤土叶片1、关节2、芯管3、耳板4、合金齿I5、挡板6、钻尖7、销轴I8、连杆I9-1、连杆II9-2、销轴II10、加力板11、销轴III12-1、销轴IV12-2、杆座I13-1和杆座II13-2。

[0048] 关节2和芯管3焊接成一体结构,关节2和芯管3上盘绕螺旋挤土叶片1,螺旋挤土叶片1上设有挤土缺口1-1,螺旋挤土叶片1外缘所形成的圆的半径为 ϕ_1 ,关节2和芯管3圆半径为 ϕ_2 。 $2\phi_1=350\sim 800\text{mm}$,其中 $\phi_2=0.58\sim 0.75\phi_1$ 。螺距 $H=1.2\sim 1.6\phi_1$ 。

[0049] 芯管3下端设有合金齿I5和耳板4。

[0050] 芯管3的底部端口安装焊接在一起的挡板6和钻尖7,挡板6通过钻尖7与安装在耳板4上的销轴I8活动连接,挡板6和钻尖7绕销轴I8旋转打开芯管底部端口后,钻尖7的尖顶部A绕芯管3中心线所成的圆的半径 ϕ_3 大于螺旋挤土叶片1外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_3 和 ϕ_1 差值为 δ ,所述的 $10\text{mm}\leq\delta\leq 60\text{mm}$;钻尖7上设有合金齿II7-1。

[0051] 芯管3内,杆座I13-1安装在芯管3的内壁上,杆座II13-2安装在挡板6上,连杆I9-1一端与安装在杆座I13-1上的销轴III12-1链接,连杆I9-1的另一端通过销轴II10与连杆II9-2连接,连杆II9-2的另一端与安装在杆座II13-2上的销轴IV12-2连接;加力板11安装在连杆I9-1上,一端伸出连杆I9-1用于限位连杆II9-2。

[0052] 如图6所示,单连杆单钻尖钻头中,连杆I9-1可绕销II10和销III12-1旋转,加力板11固定在连杆I9-1上,同时对另一个连杆II9-2的旋转具有限位作用。两杆座分别固定在芯管内壁和挡板上。在实践压灌注混凝土时,钻尖自重绕销轴I8旋转打开芯管底部端口,同时芯管3内流出的混凝土通过加力板11的上表面向下施加压力给连杆I9-1,连杆I9-1向下移动通过连杆II9-2推动钻尖绕销I8旋转,加大了钻尖打开的力量,确保了 δ 的一定值,实现挤土功能。

[0053] (二) 螺旋柱体挤土成桩施工方法

[0054] 如图9和图10所示,将上述的单连杆单钻尖螺旋挤土钻头与螺旋挤土钻具组合在一起,挤土成桩施工方法如下:

[0055] 1) 钻机就位,螺旋柱体挤土钻头对准桩位;

[0056] 2) 启动钻机动力头,对螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头施加顺时针方向转矩并向下释放动力头,螺旋柱体挤土钻头开始作挤土钻进,在向下钻进的过程中,螺旋挤土叶片在向上传输岩土的同时,进行径向挤土,形成圆柱形同径桩孔;

[0057] 3) 到达施工深度后,动力头顺时针旋转并提升螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头,同时向芯管内泵压灌混凝土,螺旋柱体挤土钻头在上升的过程中,在实践压灌混凝土时,钻尖自重绕销轴I8旋转打开芯管底部端口,同时芯管3内流出的混凝土通过加力板11的上表面向下施加压力给连杆I9-1,连杆I9-1向下移动通过连杆II9-2推动钻尖绕销轴I8旋转,加大了钻尖打开的力量,确保了 δ 的一定值,实现挤土功能。挡板6和钻尖7在芯管内混凝土的压力下绕销I8旋转打开,钻尖的尖顶部A压入桩孔壁内,随着螺旋柱体挤土钻头的旋转并上提,钻尖尖顶部做螺旋上升式挤土,在圆柱形同径桩孔的内壁上,形成螺旋状沟槽,形成内壁带有沟槽14的桩孔;从芯管流出的混凝土在灌注桩孔的同时充满沟槽至设计标高。

[0058] 4) 用振捣器将已制好的钢筋笼沉入桩孔中,完成一次施工。

[0059] 实施例3双连杆双钻尖螺旋柱体挤土钻头及成桩施工方法

[0060] (一) 双连杆双钻尖螺旋柱体挤土钻头

[0061] 如图7-图8所示,双连杆双钻尖螺旋柱体挤土钻头,包括螺旋挤土叶片1、关节2、芯管3、两组耳板4、合金齿I5、由两个活动连接的挡板I6-1构成的一个完整的挡板6、由两个活动连接的钻尖I7-2构成一个完整的钻尖7、两个销轴I8、连杆I9-1、连杆II9-2、销轴II10、加力板11、销轴III12-1、销轴IV12-2、杆座I13-1和杆座II13-2。

[0062] 关节2和芯管3焊接成一体结构,关节2和芯管3上盘绕螺旋挤土叶片1,螺旋挤土叶片1上设有挤土缺口1-1,螺旋挤土叶片1外缘所形成的圆的半径为 ϕ_1 ,关节2和芯管3圆半径为 ϕ_2 。 $2\phi_1=350\sim 800\text{mm}$,其中 $\phi_2=0.58\sim 0.75\phi_1$ 。螺距 $H=1.2\sim 1.6\phi_1$ 。

[0063] 芯管3下端设有合金齿I5。

[0064] 两组耳板4对称安装在芯管3的下端。每组耳板4上安装有一个销轴I8。

[0065] 每个挡板I6-1焊接一个钻尖I7-2,两个挡板I6-1分别通过钻尖I(7-2)与安装在芯管3两侧的耳板4上的销轴I8活动连接,两组挡板I6-1和钻尖I7-2绕各自的销轴I8旋转打开芯管底部端口后,两组钻尖I7-2的尖顶部A'所构成的圆的半径 ϕ_4 大于螺旋挤土叶片1外缘所形成的圆的半径 ϕ_1 ,设 ϕ_4 和 ϕ_1 差值为 δ_1 ,所述的 $5\text{mm}\leq\delta_1\leq 80\text{mm}$ 。

[0066] 杆座I13-1与加力板11连接,两个杆座II13-2分别安装在两个挡板I6-1上,连杆I9-1一端与安装在杆座II13-2上的销轴III12-1链接,连杆I9-1的另一端通过销轴II10与连杆II9-2连接,连杆II9-2的另一端与安装在杆座II13-2上的销轴IV12-2连接;连杆I9-1和连杆II9-2的旋转通过加力杆11限位。

[0067] 如图8所示,在实践压灌混凝土时,两个钻尖I7-2在自重作用下绕销I8旋转打开芯管底部端口,同时芯管3内流出的混凝土通过杆座I13-1上的加力板11向下施加压力给连杆I9-1和连杆II9-2,进而将力传给钻尖I7-2,加大两个钻尖I7-2的旋转角度,确保了 δ 的一定值,实现了双尖挤土效果。

[0068] (二) 螺旋柱体挤土成桩施工方法

[0069] 如图9和图10所示,将双连杆双钻尖螺旋挤土钻头与螺旋挤土钻具组合在一起,挤土成桩施工方法如下:

[0070] 1) 钻机就位,螺旋柱体挤土钻头对准桩位;

[0071] 2) 启动钻机动力头,对螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头施加顺时针方向转矩并向下释放动力头,螺旋柱体挤土钻头开始作挤土钻进,在向下钻进的过程中,螺旋挤土叶片在向上传输岩土的同时,进行径向挤土,形成圆柱形同径桩孔;

[0072] 3) 到达施工深度后,动力头顺时针旋转并提升螺旋挤土钻具和螺旋柱体挤土钻头,同时向芯管内泵压灌混凝土,螺旋柱体挤土钻头在上升的过程中,两个钻尖I7-2在自重作用下绕销轴I8旋转打开芯管底部端口,同时芯管3内流出的混凝土通过加力板11向下施加压力给连杆I9-1和连杆II9-2,进而分别将力传给钻尖I7-2,加大两个钻尖I7-2的旋转角度,确保了 δ 的一定值,实现了双尖挤土效果。挡板和钻尖在自重及芯管内混凝土的压力下绕销I旋转打开,钻尖的尖顶部压入桩孔壁内,随着螺旋柱体挤土钻头的旋转并上提,钻尖尖顶部A'做螺旋上升式挤土,在圆柱形同径桩孔的内壁上,形成螺旋状沟槽,形成内壁带有沟槽14的桩孔;从芯管流出的混凝土在灌注桩孔的同时充满沟槽至设计标高。

[0073] 4) 用振捣器将已制好的钢筋笼沉入桩孔中,完成一次施工。

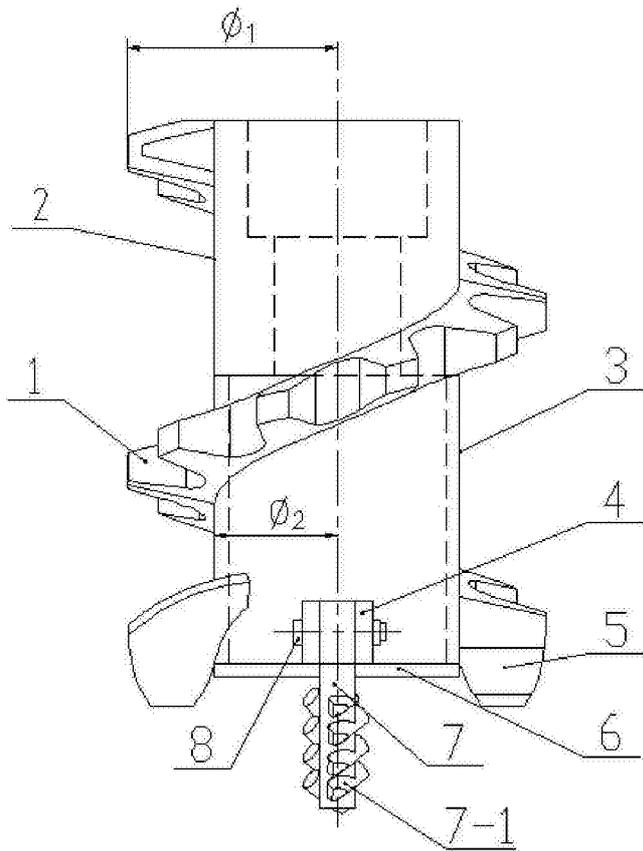


图1

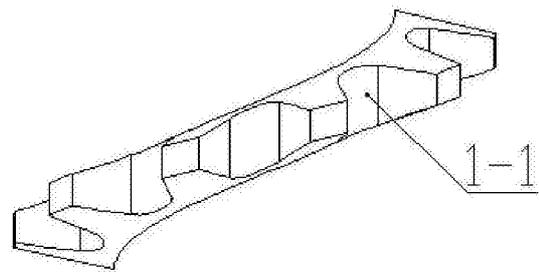


图2

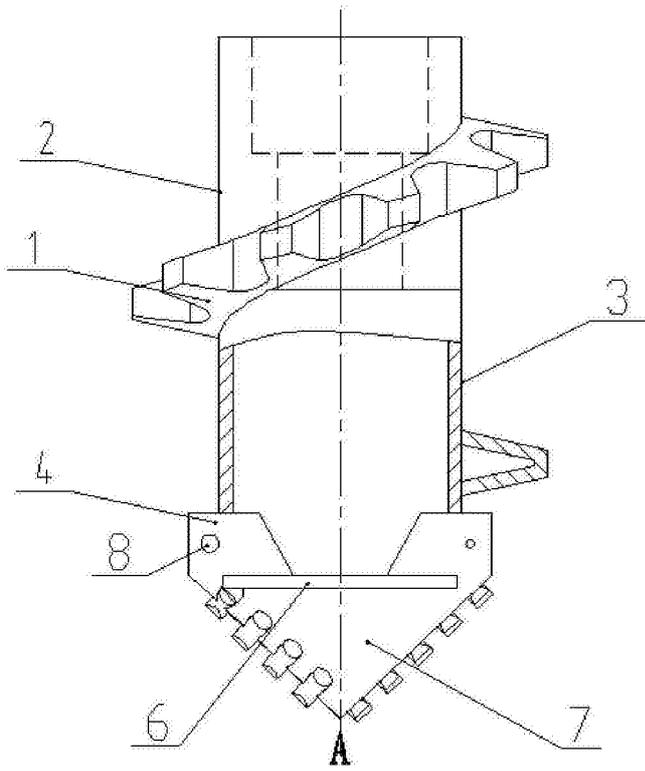


图3

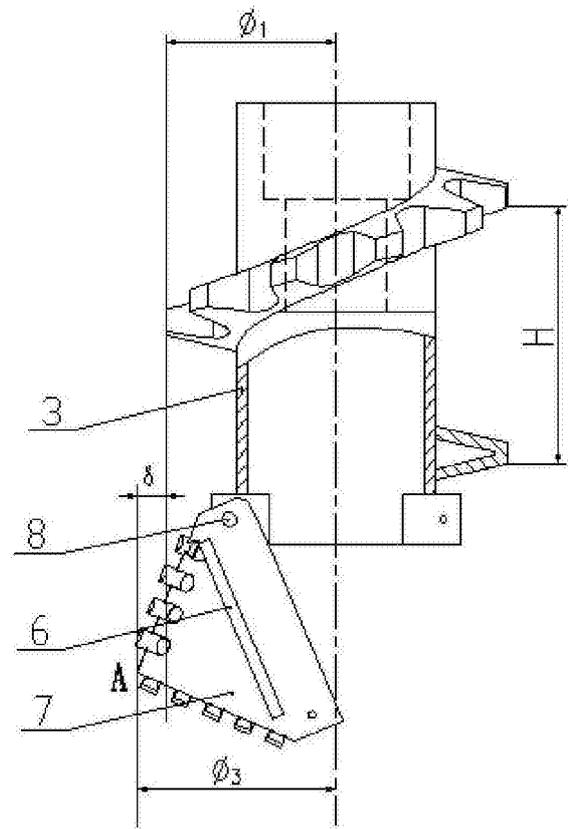


图4

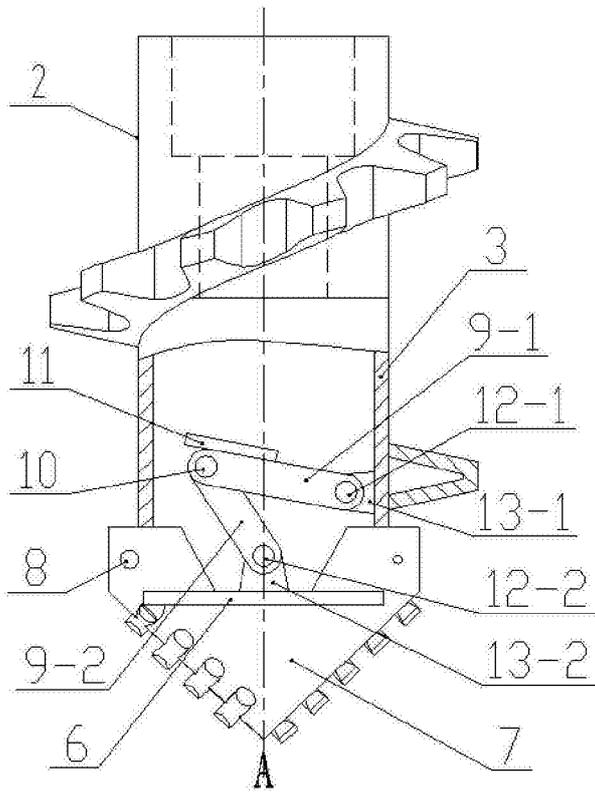


图5

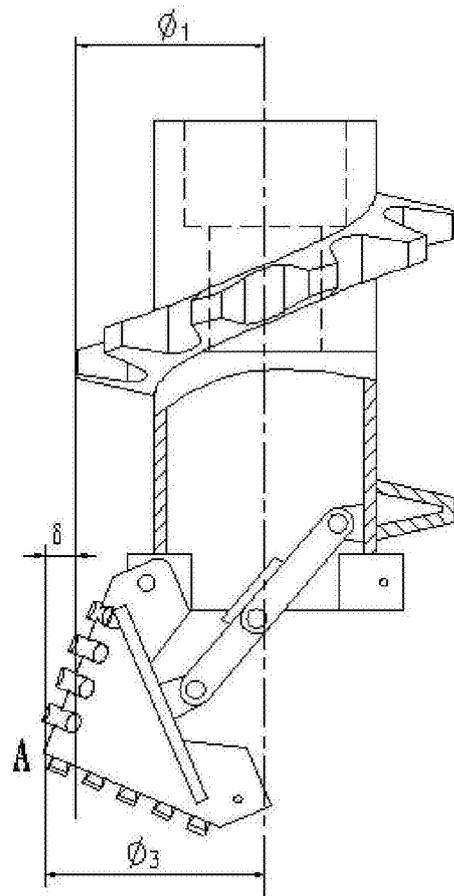


图6

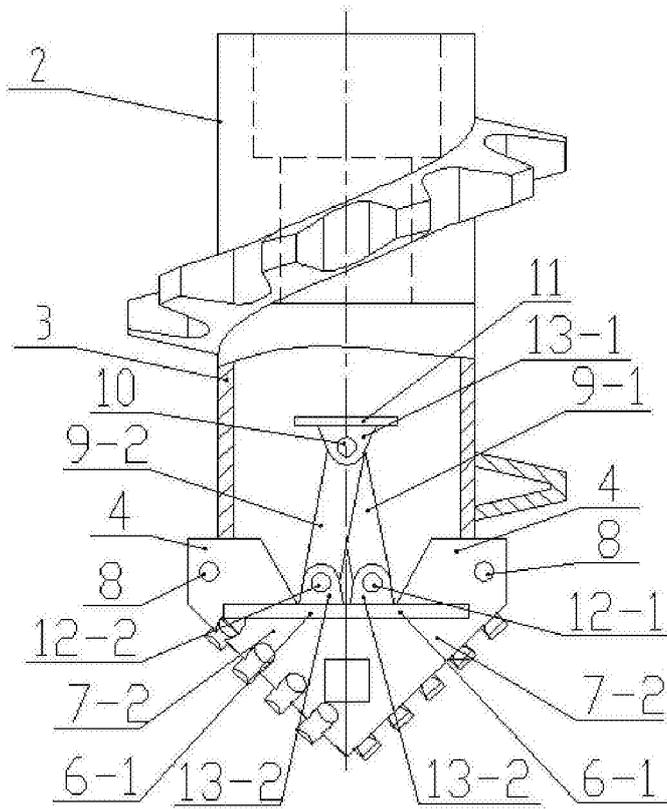


图7

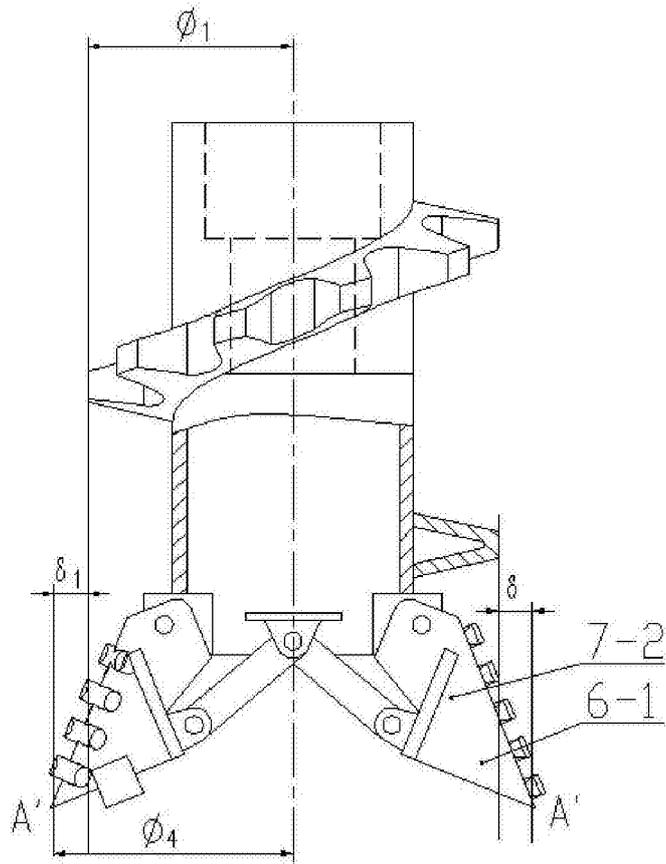


图8

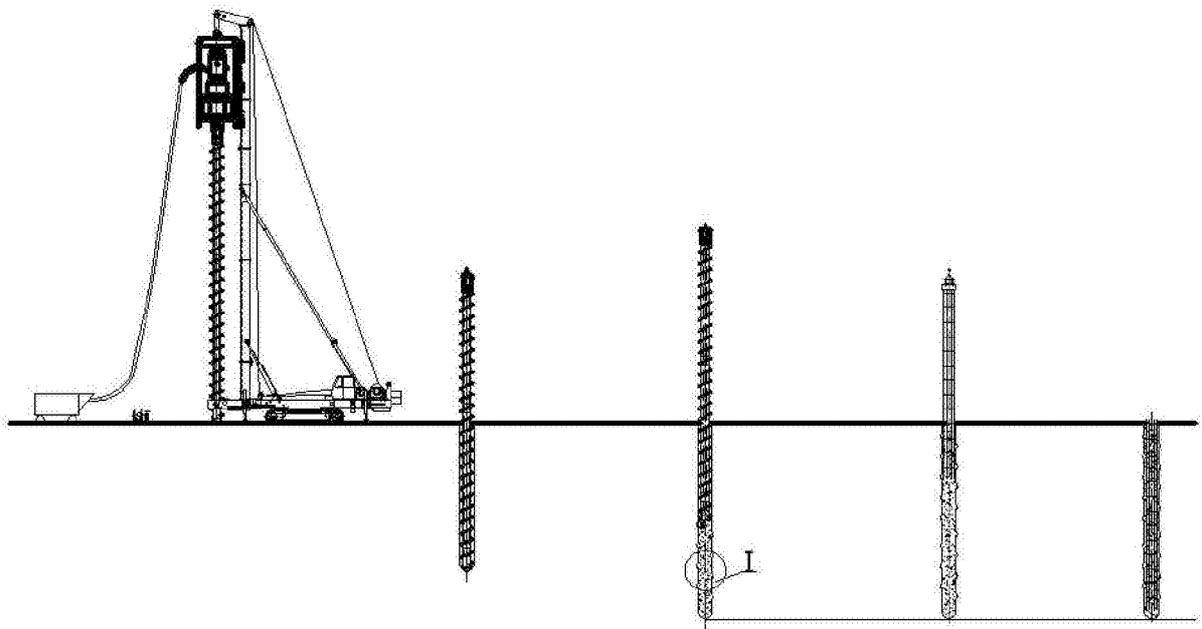


图9

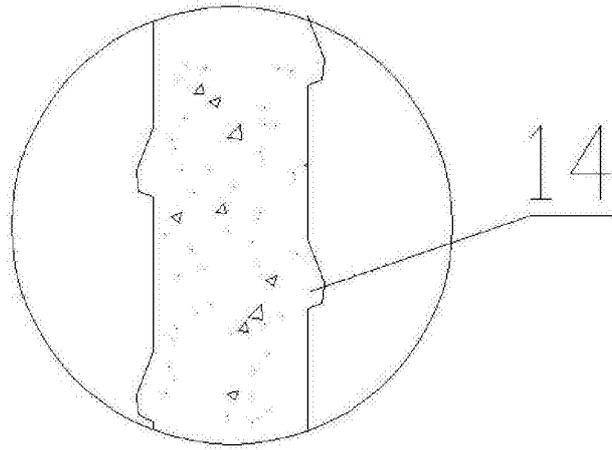


图10