



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111926815 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 13

(21) 申请号 202010800572.3

(22) 申请日 2020.08.11

(71) 申请人 江苏建院营造股份有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中区和诚大厦7楼

(72) 发明人 周国伟 俞建金 孙飞 高强
顾然

(74) 专利代理机构 北京精金石知识产权代理有限公司 11470

代理人 刘俊玲

(51) Int. Cl.

E02D 9/02 (2006.01)

C04B 28/04 (2006.01)

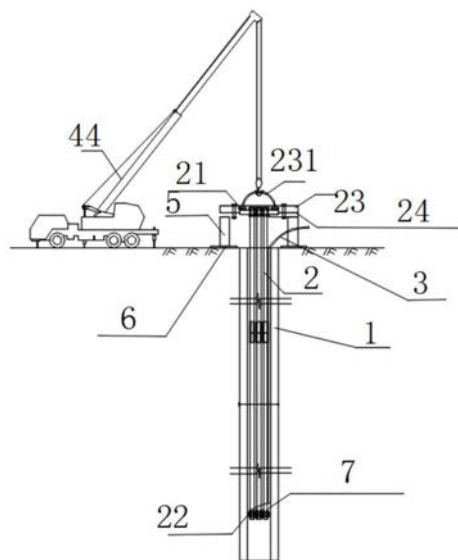
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种管桩拔桩方法及装置

(57) 摘要

本发明属于拔桩方法及设备技术领域,具体涉及一种管桩拔桩方法及装置。该方法包括以下步骤:老桩装置定位步骤:定位待拔管桩,将主体杆件下放至管桩内部距离管桩底部一定距离处;注浆步骤:通过管桩内壁与主体杆件之间的注浆管向管桩内部注入浆状粘合剂,并利用浆状粘合剂将主体杆件靠下端部与管桩内壁之间的缝隙填充密封;拔桩步骤:利用浆状粘合剂与管桩内壁之间的相互作用力将管桩拔出。本发明提供的管桩拔桩方法通过微膨胀水泥使主体杆件与管桩连接,拔桩过程中直接作用于管桩自身,对桩周土体不产生影响,有利于周边环境的保护,且膨胀水泥扩大拔桩杆件与老桩之间的受力面积,也有利于拔桩时对桩体的保护。



1. 一种管桩拔桩方法,其特征在于,包括以下步骤:

老桩装置定位步骤:定位待拔管桩,将主体杆件下放至管桩内部距离管桩底部一定距离处;

注浆步骤:通过管桩内壁与主体杆件之间的注浆管向管桩内部注入浆状粘合剂,并利用浆状粘合剂将主体杆件靠下端部与管桩内壁之间的缝隙填充密封;

拔桩步骤:利用主体杆件与管桩内壁之间的相互作用力将管桩拔出。

2. 根据权利要求1所述的管桩拔桩方法,其特征在于,所述主体杆件由多根等长钢筋并列固定形成的中心对称结构。

3. 根据权利要求2所述的管桩拔桩方法,其特征在于,所述钢筋的数量由以下公式求得:

公式 (1) $n \cdot f_y \cdot S > K (F_1 + G_1)$,

其中 f_y 为钢筋的抗拉强度设计值, S 为钢筋截面积, K 为安全系数,一般取3-6, F_1 为拔桩时老桩承受的桩侧阻力 F_1 , G_1 为管桩自重, n 为主体杆件钢筋数量。

4. 根据权利要求2所述的管桩拔桩方法,其特征在于,所述钢筋的顶部和底部分别与第一固定板和第二固定板螺纹连接,第一固定板的上下两侧面分别设有第三固定板和第四固定板,所述第一固定板可拆卸地卡嵌在所述第三固定板和第四固定板之间的中心处,所述第一固定板、第二固定板、第三固定板和第四固定板上均设有与钢筋数量及位置相匹配的孔。

5. 根据权利要求1所述的管桩拔桩方法,其特征在于,所述的浆状粘合剂为C50微膨胀水泥浆。

6. 根据权利要求5所述的管桩拔桩方法,其特征在于,浆状粘合剂的用量 V 由如下公式求得:

公式 (2) 注浆量 $V = \pi d^2 h / 4$;

公式 (3) $h \cdot \pi d \cdot f_s > F_1 + G_1$,其中, F_1 为拔桩时老桩承受的桩侧阻力, G_1 为管桩自重, h 为浆状粘合剂形成的圆柱体高度, d 为管桩内径, f_s 为浆状粘合剂硬化后与管桩内径的摩阻力。

7. 一种用于管桩拔桩的装置,其特征在于,包括送入待拔管桩内部的主体杆件、向管桩内部注入浆状粘合剂的注浆装置、以及将管桩拔出的动力装置,所述注浆装置包括注浆管和粘合剂泵出装置,所述注浆管位于主体杆件与管桩内壁之间,所述注浆管的底部不底于主体杆的底部高度,所述管桩拔出装置为液压驱动机构,其包括至少两个液压缸、供油装置和数据采集装置,每个液压缸分别通过管路与供油装置装置,供油装置与数据采集装置电连接;液压缸中心对称地设于主体两杆两侧。

8. 根据权利要求7所述的用于管桩拔桩的装置,其特征在于,所述主体杆件上端露出地面高度为0.3-0.5m。

9. 根据权利要求7所述的用于管桩拔桩的装置,其特征在于,所述主体杆件的顶部和底部分别与第一固定板和第二固定板螺纹连接,第一固定板的上下两侧面分别设有第三固定板和第四固定板,所述第一固定板可拆卸地卡嵌在所述第三固定板和第四固定板之间的中心处,所述第一固定板、第二固定板、第三固定板和第四固定板上均设有与钢筋数量及位置相匹配的孔;所述液压缸中心对称地设于第四固定板下方。

10. 根据权利要求7所述的用于管桩拔桩的装置,其特征在于,所述液压缸为多个时,液

压缸底部均垫置厚度相同的垫板。

一种管桩拔桩方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于拔桩方法及设备技术领域,具体涉及一种管桩拔桩方法及装置。

背景技术

[0002] 随着城镇化建设的不断推进,城市用地日趋紧张,在此背景下,老旧城区的改造项目及地下空间的开发项目越来越多。在这些项目中不可避免的会遇到原有建筑物遗留老旧桩基处理的问题。目前对于场地内遗留旧桩基主要采取的处理方法有避让、重复利用和拔除,其中避让的方法仅适用于场地内遗留桩基较少,且对新基础施工影响较小的情况;重复利用的方法仅适用于旧基础的耐久性与承载力均满足新建项目要求的情况。避让与重复利用这两种方法的使用限制条件都比较多,所以在工程中采用的比较少,拔除老旧桩基是工程中应用较多的方法。

[0003] 目前对于老旧桩基拔除的方法主要有静力拔除法、高压旋喷泥浆拔桩法、全回转CD机拔桩法、FECE全回转拔桩法等。

[0004] 现有拔桩法主要存在以下问题:

[0005] 常规静力拔桩法,是先将老桩头清理出来,然后再桩头上绑扎绳索,用挖机或吊车直接拔出,这种方法一方面在拔除的过程中难以保证垂直度,很容易造成老桩断裂,给后期清障施工造成更大的麻烦;另一方面仅适用于埋深较浅的且桩身强度保存较好的老桩,适用范围较小。

[0006] 高压旋喷泥浆拔除法是采用高压旋喷机在老桩桩周喷浆,破坏桩周土体,使老桩容易拔出,这种方法一方面但是受到地层土密实度影响较大,对原有地层扰动大,适用范围窄;另一方面无法保证桩周土体均匀切割,使得老桩在拔出的过程中受力不均匀,容易造成断桩。

[0007] 全回转CD机拔桩法一方面液压驱动钢套管旋转切割速度慢,而且机械设备需配重借助反力将钢套管下压,施工周期长,影响总工期;另一方面移机需用吊车配合,准确定位不方便;而且设备费用也比较贵。

[0008] FECE全回转拔桩法是目前技术最先进的拔桩法之一,但该方法一方面机械设备需要有相关技能培训的专人操作,设备维护保养比较专业,通用性不强;另一方面设备昂贵,施工造价高。

[0009] 采用管桩拔桩的方式可以较好的解决上述拔桩设备存在的问题,如专利CN105178319A公开了一种孔压反力钢管桩拔桩方法及其拔桩装置与清土装置,该装置公开的拔桩方法包括如步骤:定位待拔钢管桩、并完成钢管桩上的密封桩塞的安装;利用钢管桩的侧壁、密封桩塞、钢管桩内或钢管桩底部的土体,在钢管桩内形成流体储存腔;利用流体储存腔内部的流体压力增加作为拔桩力或作为拔桩力的一部分进行拔桩。本发明的孔压反力钢管桩拔桩方法及其拔桩装置,能充分调动钢管桩内流体压力作用提供拔桩反力,可解决拔桩带土对周边环境影响的难题。但该拔桩设备存在的缺点是拔桩工艺相对较复杂,需要多种设备配合,工人需要进行专业培训才能掌握该工艺;其次该工艺仅适用于钢管桩适

用范围有限。

发明内容

[0010] 为解决现有技术存在的缺陷,本发明的目的之一在于提供一种操作简单、施工效率高、无需复杂机械设备的管桩拔桩方法。

[0011] 本发明的另一个目的在于提供一种实现上述管桩拔桩方法所采用的管桩拔桩装置。

[0012] 为了实现上述发明目的,本发明提供了如下的技术方案:

[0013] 一种管桩拔桩方法,其包括以下步骤:

[0014] 老桩装置定位步骤:定位待拔管桩,将主体杆件下放至管桩内部距离管桩底部一定距离处;

[0015] 注浆步骤:通过管桩内壁与主体杆件之间的注浆管向管桩内部注入浆状粘合剂,并利用浆状粘合剂将主体杆件靠下端部与管桩内壁之间的缝隙填充密封;

[0016] 拔桩步骤:利用主体杆件与管桩内壁之间的相互作用力将管桩拔出。

[0017] 优选地,所述主体杆件由多根等长钢筋并列固定形成的中心对称结构。

[0018] 优选地,所述钢筋的数量由以上公式求得:

[0019] 公式(1) $n \cdot f_y \cdot S > K(F_1 + G_1)$,

[0020] 其中 f_y 为钢筋的抗拉强度设计值, S 为钢筋截面积, K 为安全系数,一般取3-6, F_1 为拔桩时老桩承受的桩侧阻力, G_1 为管桩自重, n 为主体杆件钢筋数量, n 取最小整数值。

[0021] 优选地,所述钢筋的顶部和底部分别与第一固定板和第二固定板螺纹连接,第一固定板的上下两侧面分别设有第三固定板和第四固定板,所述第一固定板可拆卸地卡嵌在所述第三固定板和第四固定板之间的中心处,所述第一固定板、第二固定板、第三固定板和第四固定板上均设有与钢筋数量及位置相匹配的孔。

[0022] 优选地,所述的浆状粘合剂为C50微膨胀水泥浆。该水泥浆由水泥、水、膨胀剂、减水剂按一定比例制成,其中水泥、水、膨胀剂和减水剂的重量比例为1:0.2-0.6:0.05-0.2:0.001-0.06。当水泥与膨胀剂的比例大于上述比例范围时,C50微膨胀水泥浆与管桩之间的作用力较小,在拔桩过程中无法将老桩有效拔出;小于上述比较范围时,C50微膨胀水泥浆与管桩之间的作用力太大,拔桩过程中易出现断桩。

[0023] 水泥与水之间的比例超出上述范围时,粘合剂、管桩、主体杆件相互之间的相互作用力小,拔桩过程中易出现端部膨胀体松散而无法完全拔出的情况。

[0024] 作为一种优选实施例,水泥、水、膨胀剂和减水剂的重量比为1:0.42:0.09:0.022。

[0025] 优选地,浆状粘合剂的用量 V 由如下公式求得:

[0026] 公式(2) 注浆量 $V = \pi d^2 h / 4$;

[0027] 公式(3) $h \cdot \pi d \cdot f_s > F_1 + G_1$,

[0028] 式中 F_1 为拔桩时老桩承受的桩侧阻力, G_1 为管桩自重, h 为浆状粘合剂形成的圆柱体高度, d 为管桩内径, f_s 为浆状粘合剂硬化后与管桩内径的摩阻力。

[0029] 一种用于管桩拔桩的装置,包括送入待拔管桩内部的主体杆件、向管桩内部注入浆状粘合剂的注浆装置、以及将管桩拔出的动力装置,所述注浆装置包括注浆管和粘合剂泵出装置,所述注浆管位于主体杆件与管桩内壁之间,所述注浆管的底部不底于主体杆的

底部高度,所述管桩拔出装置为液压驱动机构,其包括至少两个液压缸、供油装置和数据采集装置,每个液压缸分别通过管路与供油装置连接,供油装置与数据采集装置电连接;液压缸中心对称地设于主体两杆两侧。

[0030] 优选地,所述主体杆件与露出地面高度为0.3-0.5m。

[0031] 优选地,所述主体杆件由多根等长钢筋并列固定形成的中心对称结构。

[0032] 优选地,所述液压缸为多个时,液压缸底部均垫置厚度相同的垫板。所述主体杆件钢筋的顶部和底部分别与第一固定板和第二固定板螺纹连接,第一固定板的上下两侧面分别设有第三固定板和第四固定板,所述第一固定板可拆卸地卡嵌在所述第三固定板和第四固定板之间的中心处,所述第一固定板、第二固定板、第三固定板和第四固定板上均设有与钢筋数量及位置相匹配的孔;所述液压缸中心对称地设于第四固定板下方。

[0033] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0034] (1) 本发明提供的管桩拔桩方法通过微膨胀水泥使主体杆件与管桩连接,拔桩过程中直接作用于管桩自身,对桩周土体不产生影响,有利于周边环境的保护,且膨胀水泥扩大拔桩杆件与老桩之间的受力面积,也有利于拔桩时对桩体的保护。

[0035] (2) 通过第三固定板、第四固定板与主体杆件第一固定板连接,扩大第一固定板受力面积,使其受较为均匀的面力,防止液压缸施加的向上推力对第一固定板产生较大的应力集中,而造成的第一固定板被剪弯破坏。这样可以采用较薄的第一固定板就可以承载更大的拔桩力,减轻主体杆件自重。

[0036] (3) 拔桩初期时的拔桩力一般是最大的,此阶段老桩与桩周土体连接最为紧密,桩侧阻力最大,桩体受力不均匀也即拔桩力不垂直的话,很容易造成桩体断裂,作为本发明的其中一个实施例,三个液压缸水平三角放置,在拔桩初期逐步对液压缸施加向上的作用力,有利于拔桩时桩体垂直度的控制及桩体保护。

[0037] (4) 当初期拔桩阶段过去后,通过汽车吊可以快速的将老桩拔出,施工速度快,施工效率高。

[0038] (5) 本工艺适用于不同深度,单节与多节预制管桩,主体钢筋杆件的数量与长度可以根据不同埋深与土质条件的老桩灵活调整,以满足拔桩时杆件的受力要求,适用范围广。

[0039] (6) 本工艺用到的设备与材料均为市场上常见的设备与材料,价格便宜,可以拆卸重复使用,环保经济。

[0040] (7) 整套施工流程技术成熟,操作简单,上手容易,施工效率高,经济效益好。

附图说明

[0041] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0042] 图1为本发明实施定桩前利用引孔机对待拔管桩清孔示意图;

[0043] 图2为本发明定桩后注浆状态管桩拔桩装置与管桩相对位置关系图;

[0044] 图3为本发明拔桩时管桩拔桩装置与管桩相对位置关系图;

[0045] 图4为主体杆件上端固定装置放大图;

[0046] 图5为第三固定板的俯视图;

[0047] 图6为第四固定板的俯视图;

[0048] 图7为第一固定板的俯视图；

[0049] 图8为第二固定板的俯视图；

[0050] 图9为膨胀水泥扩大端的放大示意图。

[0051] 其中1为管桩,2为主体杆件,3为注浆管,4为动力装置,5为支撑板,6为钢板,7为膨胀水泥扩大端,8为清孔机,21为第一固定板,22为第二固定板,23为第三固定板,24为第四固定板,231为吊环,232为固定孔,41为液压缸,42为电动泵站,43为数据采集装置,44为油管,45为分道阀,81为螺旋叶片,82为刮片,83为喷嘴,84为钻杆。

具体实施方式

[0052] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0053] 实施例1

[0054] 如图1-9所示,本发明提供一种用于管桩拔桩的装置,其包括送入待拔管桩1内部的主体杆件2、向管桩内部注入浆状粘合剂的注浆装置3、以及将管桩拔出的动力装置4,所述注浆装置包括注浆管3和粘合剂泵出装置,所述注浆管3位于主体杆件2与管桩1内壁之间,所述注浆管3的底部不底于主体杆件2的底部高度,所述管桩拔出装置4为液压驱动机构,其包括两个液压缸41、供油装置42和数据采集装置43,每个液压缸41分别通过油管44与供油装置42连接,供油装置42与数据采集装置43电连接;液压缸41中心对称地设于主体两杆2两侧。所述主体杆件2由多根等长钢筋并列固定形成的中心对称结构,其顶部和底部分别与第一固定板21和第二固定板22螺纹连接,第一固定板21的上下两侧面分别设有第三固定板23和第四固定板24,所述第一固定板21可拆卸地卡嵌在所述第三固定板23和第四固定板24之间的中心处,所述第一固定板21、第二固定板22、第三固定板23和第四固定板24上均设有与钢筋数量及位置相匹配的固定孔232。

[0055] 所述第三固定板23为一环状结构,内设同心圆的凹槽,所述凹槽处嵌有半圆形吊环231,吊环231所在圆的四周对称设有多个固定孔232。螺栓穿过固定孔232将第一固定板21、第三固定板23和第四固定板24固定连接。所述吊环231用于拔桩过程中汽车吊下端的挂钩穿过吊环231将主体杆件向上拔起。

[0056] 所述第一固定板21的外径 d_1 大于等于管桩外径,第二固定板22的外径 d_2 略小于管桩内径。

[0057] 作为优选方案,本实施例中液压缸41为3个,呈三角形对称地设于主体杆件周围。该结构在拔桩初期逐步对液压缸施加向上的作用力,有利于拔桩时桩体垂直度的控制及桩体保护。

[0058] 作为优选方案,当供油装置为一个,液压缸为多个时,供油装置与液压缸之间通过分道阀45连接。

[0059] 采用上述管桩拔桩装置拔桩的方法包括如下步骤:

[0060] 老桩位置定位步骤:定位待拔管桩,将主体杆件2下放至管桩内部距离管桩底部一定距离处;在主体杆件2下放之前可以利用清孔机8对管桩内部进行引孔清理。其中清孔机包括钻杆84和沿钻杆长度方向螺旋缠绕在螺旋叶片81,螺旋叶片81上等距间隔地设有若干刮片82,钻杆底部设有若干喷嘴83。

[0061] 如上主体杆件2是由多根等长钢筋并列固定形成的中心对称结构。钢筋的数量根据如下公式求得：公式(1) $n \cdot f_y \cdot S > K(F_1 + G_1)$ ，

[0062] 其中 f_y 为钢筋的抗拉强度设计值， S 为钢筋截面积， K 为安全系数，一般取3-6， F_1 为拔桩时老桩承受的桩侧阻力，根据地质勘察报告、老桩埋深计算得出， G_1 为管桩自重，根据管桩型号计算得出， n 为主体杆件钢筋数量。

[0063] 主体杆件下放至管桩前的固定安装步骤为：主体钢筋杆件两端车丝，根据上一步确定的杆件数量，选择相应带有相应孔数的第一固定板21和第二固定板22，首先将首节钢筋杆件与第一固定板21通过螺帽固定，然后将第三固定板23与第四固定板24卡住第一固定板21，用螺栓固定第三固定板23和第四固定板24，使其与第一固定板紧密连接；拉出上卡钳内嵌的吊环231，使用汽车吊44将已安装好的上部杆件悬空吊起。

[0064] 将主体杆件下放时上端要伸出地面约0.5m左右的距离，用支撑板5固定，主体杆件的长度根据钢筋的长度决定，当需采用2根以上的钢筋首尾固定连接时，两根钢筋通过高强钢套筒固定连接，最后将下端钢筋杆件与第二固定板22通过螺帽固定连接，完成主体杆件2的安装。

[0065] 注浆步骤：通过管桩内壁与主体杆件2之间的注浆管3向管桩内部注入浆状粘合剂，粘合剂在主体杆件2下端部形成圆柱状膨胀水泥扩大端7。本实施例中浆状粘合剂为微膨胀水泥浆，水泥浆的注入量由如下公式求得：

[0066] 公式(2) 注浆量 $V = \pi d^2 h / 4$ ；

[0067] 公式(3) $h \cdot \pi d \cdot f_s > F_1 + G_1$ ，

[0068] 式中 h 为微膨胀水泥固化后形成的圆柱体的高度， d 为管桩内径， f_s 为膨胀水泥与管桩内径的摩阻力， F_1 为拔桩时老桩承受的桩侧阻力，根据地质勘察报告、老桩埋深计算得出， G_1 为管桩自重，根据管桩型号计算得出。其中的微膨胀水泥采用如下各重量比的物料制得：

	(PO4.25) 水泥	自来水	UEA-N 高效型 膨胀剂	LM-W2 缓凝高效 减水剂
[0069] 每 m^3 用的材料 (KG)	1357	570	122	29.9
重量配合比例	1	0.42	0.09	0.022

[0070] 其中水泥购于湖北省华新水泥股份有限公司；UEA-N高效型膨胀剂和LM-W2缓凝高效减水剂购于江苏博特新材料股份有限公司。上述水泥浆还可以根据实际需要选择地掺入速凝剂以缩短养护龄期。管桩内注入的水泥浆在主体杆件2下端部形成圆柱体扩大端，注浆完毕后养护2-4天，使其达到设计强度，待微膨胀水泥养护完毕后，准备加压拔桩。

[0071] 拔桩步骤：利用浆状粘合剂与管桩内壁之间的摩擦力将管桩拔出，待微膨胀水泥

养护完毕后,撤掉三个支撑板5,并在原位置处放置三个液压缸41,每个液压缸41底座处放置一块的钢板6,保证液压缸41加压过程中位置水平;第三固定板23在液压缸41的作用下,通过与液压缸41的数据采集装置43监测到压力逐渐增大,当达到某一峰值后,桩体位移开始有明显的增加;

[0072] 当待压力表读数首次出现回落后,可调节加压装置的压力,继续加载一段时间后,当位移趋于稳定时,拉起第三固定板内嵌的吊环231,汽车吊44开始配合上述动力装置拔桩。

[0073] 最后应说明的是:以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

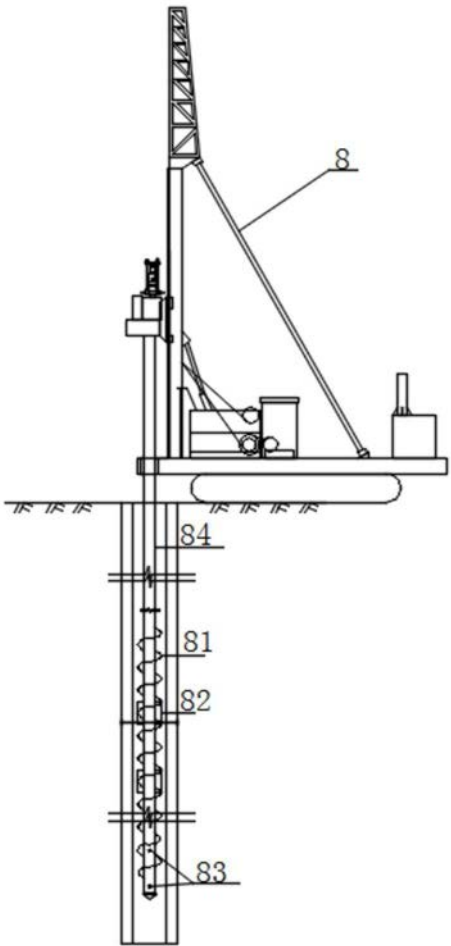


图1

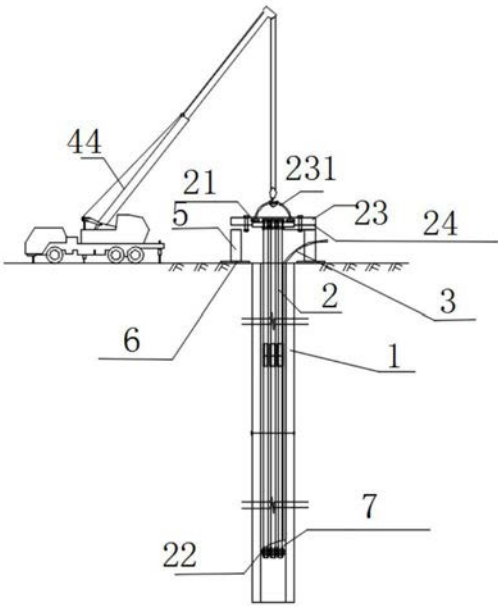


图2

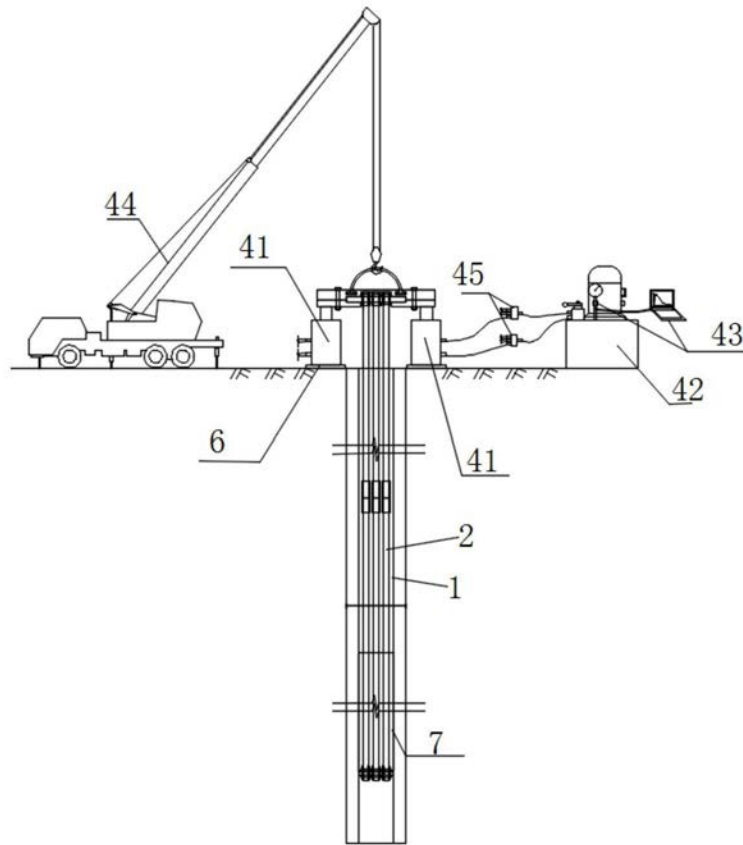


图3

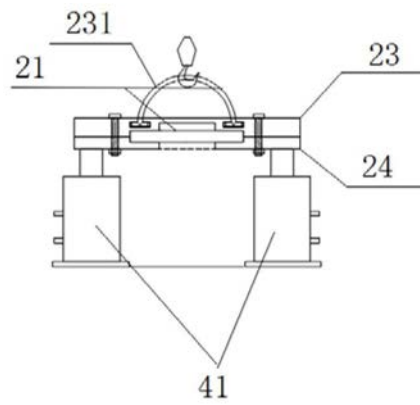


图4

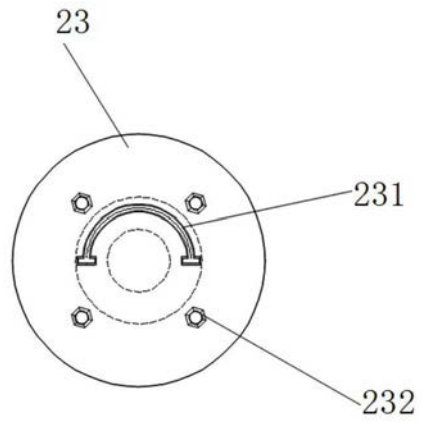


图5

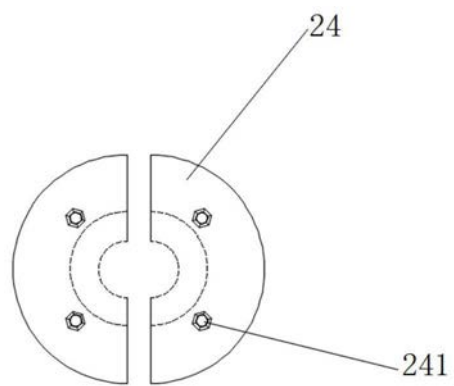


图6

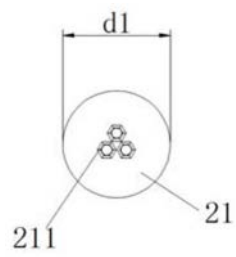


图7

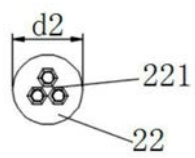


图8

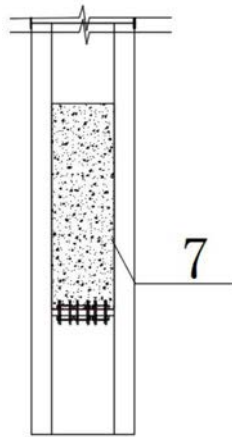


图9