(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 114382425 A
(43)申请公布日 2022.04.22

(21)申请号 202210286256.8

(22)申请日 2022.03.23

(71)申请人 中南大学
地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72)发明人 孙平贺 周生伟 曹函 高强 程功弼 廖广东 张绍和 王晓康 金晶

(74)专利代理机构 长沙轩荣专利代理有限公司 43235
代理人 黄艺平

(51)Int.Cl.
E21B 19/084(2006.01)
E21B 7/04(2006.01)
E21B 15/00(2006.01)
E21B 15/04(2006.01)
E21B 44/00(2006.01)
E21B 44/02(2006.01)
G01N 1/08(2006.01)

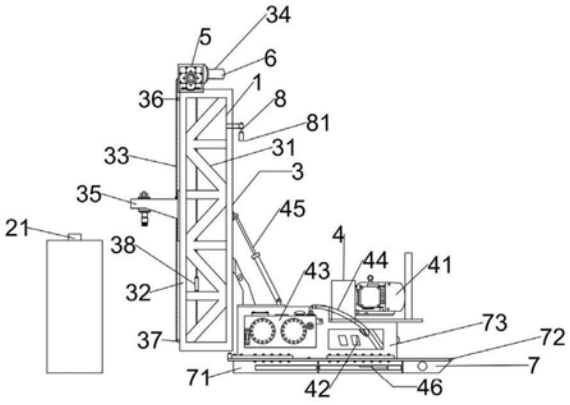
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台

(57)摘要

本发明公开了一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，包括直推钻机主体，直推钻机主体包括起升系统；起升系统包括支架、钻进导轨、钻具固定装置、链条、减速马达，支架的一侧与底座相连，钻进导轨设在支架的另一侧，且钻具固定装置滑动连接在钻进导轨上，减速马达固定设在支架上且通过链条与钻具固定装置传动相连。本发明将钻机的回转动力来源转变为链条的线性运动，避免了液压油缸的使用，减小设备的占用空间；由减速马达控制链条的运动，使钻机的钻进过程更稳定，提高了钻进的精确度；模拟地层平台可设置相同或不同的原位地层来模拟污染地层，获得直推钻进试验平台在不同污染地层和不同工况下的钻进特点。



CN 114382425 A

1.一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，包括直推钻机主体以及用于开展钻进试验的模拟地层平台，所述直推钻机主体包括底座以及设在所述底座上的起升系统与驱动系统；

所述起升系统包括支架、钻进导轨、钻具固定装置、链条、减速马达，所述支架的一侧与所述底座相连，所述钻进导轨设在所述支架的另一侧，且所述钻具固定装置滑动连接在所述钻进导轨上，所述减速马达固定设在所述支架上且通过所述链条与所述钻具固定装置传动相连；

所述支架在所述底座上具有俯仰、平移的行程，所述驱动系统与所述支架传动、所述减速马达驱动控制相连，以控制、驱动所述支架的俯仰和/或平移以及所述钻具固定装置的钻进，所述模拟地层平台位于所述钻具固定装置的钻进路径上。

2.根据权利要求1所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述底座包括基座、平移导轨以及滑座；

所述平移导轨固定设在所述基座上，所述滑座滑动连接在所述平移导轨上，所述滑座的一端设有第一连接臂，所述支架上设有与所述第一连接臂对应的第二连接臂，所述第一连接臂与所述第二连接臂铰接。

3.根据权利要求2所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述驱动系统包括电动机、变量泵、液压油箱、输油总管、起塔油缸与移动油缸；

所述电动机固定设在所述滑座上远离所述支架的一端，所述变量泵固定设在底座中部，二者共同用于提供试验平台的工作动力；

所述液压油箱通过所述输油总管与所述变量泵相连，所述起塔油缸的一端与所述支架铰接，另一端与所述滑座铰接，以用于调整所述支架俯仰；

所述移动油缸的一端与所述基座铰接，另一端与所述滑座铰接，以用于驱动所述滑座、所述支架平移；

所述起塔油缸、所述移动油缸、所述减速马达分别通过管路与所述液压油箱相连。

4.根据权利要求3所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述起塔油缸通过第一供油管路与所述液压油箱相连，且所述第一供油管路上设有直推钻机主体起落控制阀，以控制起塔油缸的动作；

所述移动油缸通过第二供油管路与所述液压油箱相连，且所述第二供油管路上设有直推钻机主体平移控制阀，以控制移动油缸的动作；

所述减速马达通过第三供油管路与所述液压油箱相连，所述第三供油管路上设有直推钻机钻速控制阀、直推钻机钻速快速控制阀和钻具移动方向控制阀，以控制所述减速马达的动作。

5.根据权利要求3所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述驱动系统包括设在所述滑座上的操作台，所述操作台上设有支架起落控制操作杆、支架平移控制操作杆、马达转速控制操作杆、马达转速快速调节操作杆与马达转向控制操作杆；

所述支架起落控制操作杆与所述直推钻机主体起落控制阀控制相连，以操作所述支架的俯仰动作；

所述支架平移控制操作杆与所述直推钻机主体平移控制阀控制相连，以操作所述支架

的平移；

所述马达转速控制操作杆与所述直推钻机钻速控制阀控制相连，以缓慢调节直推钻机主体的钻进速度；

所述马达转速快速调节操作杆与所述直推钻机钻速快速控制阀控制相连，以快速调节直推钻机主体的钻进速度；

所述马达转向控制操作杆与所述钻具移动方向控制阀控制相连，以改变钻具的移动方向。

6.根据权利要求1至5任一项所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述链条上设有链条加紧装置，以将所述链条拉紧的同时连接成闭合状态。

7.根据权利要求1至5任一项所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述钻进导轨的一端设有第一限位装置，另一端设有第二限位装置。

8.根据权利要求1至5任一项所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述减速马达由减速器和液压马达组成，所述液压马达将液压能转换为马达的动能，所述减速器将所述液压马达的转速进行降低并传递至所述链条，使传递给所述链条的动力较为稳定。

9.根据权利要求1至5任一项所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述模拟地层平台上设置有多个尺寸相同的土样桶，用于设置不同特征的污染地层，且各所述土样桶之间可相互替代更换。

10.根据权利要求9所述适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，其特征在于，所述支架上固定设置有辅助装置，且所述辅助装置上设有手拉葫芦。

一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台

技术领域

[0001] 本发明涉及污染场地勘察领域的室内试验技术领域，具体是一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台。

背景技术

[0002] 我国场地污染存在隐蔽、不可逆、污染源复杂、处置难等特点，如何在污染场地中精确直推钻进是测量污染物的种类和含量的前提，也是后期污染场地修复治理的基础。

[0003] 传统的液压直推钻机钻进过程中，由于地层地质条件极其复杂，地层均质性极差等因素的影响，钻孔轨迹精度难以精准控制。直推取样钻机虽然对污染场地的扰动较小，但当其在取样过程或钻遇坚硬地层时采取回转、振动的形式，会使污染场地中的气态污染物挥发，存在勘察结果不精确的问题。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中传统液压直推钻机钻进过程中钻进精度不足的问题，本发明提供一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，可根据不同的实际条件调节钻进角度，将直推钻机的直接动力从液压油缸转变为链条的线性运动，避免了液压油缸的使用造成的室内空间不足的问题，解决了直推钻进过程中钻进深度和速度不精确的问题。同时，钻进过程中钻具不振动、不回转，降低了对污染场地的扰动程度，为污染场地的原位测试提供了室内试验基础。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，包括直推钻机主体以及用于开展钻进试验的模拟地层平台，所述直推钻机主体包括底座以及设在所述底座上的起升系统与驱动系统；

所述起升系统包括支架、钻进导轨、钻具固定装置、链条、减速马达，所述支架的一侧与所述底座相连，所述钻进导轨设在所述支架的另一侧，且所述钻具固定装置滑动连接在所述钻进导轨上，所述减速马达固定设在所述支架上且通过所述链条与所述钻具固定装置传动相连；

所述支架在所述底座上具有俯仰、平移的行程，所述驱动系统与所述支架传动、所述减速马达驱动控制相连，以控制、驱动所述支架的俯仰和/或平移以及所述钻具固定装置的钻进，所述模拟地层平台位于所述钻具固定装置的钻进路径上。

[0006] 在另一个实施例中，所述底座包括基座、平移导轨以及滑座；

所述平移导轨固定设在所述基座上，所述滑座滑动连接在所述平移导轨上，所述滑座的一端设有第一连接臂，所述支架上设有与所述第一连接臂对应的第二连接臂，所述第一连接臂与所述第二连接臂铰接。

[0007] 在另一个实施例中，所述驱动系统包括电动机、变量泵、液压油箱、输油总管、起塔油缸与移动油缸；

所述电动机固定设在所述滑座上远离所述支架的一端，所述变量泵固定设在底座

中部，二者共同用于提供试验平台的工作动力；

所述液压油箱通过所述输油总管与所述变量泵相连，所述起塔油缸的一端与所述支架铰接，另一端与所述滑座铰接，以用于调整所述支架俯仰；

所述移动油缸的一端与所述基座铰接，另一端与所述滑座铰接，以用于驱动所述滑座、所述支架平移；

所述起塔油缸、所述移动油缸、所述减速马达分别通过管路与所述液压油箱相连。

[0008] 在另一个实施例中，所述起塔油缸通过第一供油管路与所述液压油箱相连，且所述第一供油管路上设有直推钻机主体起落控制阀，以控制起塔油缸的动作；

所述移动油缸通过第二供油管路与所述液压油箱相连，且所述第二供油管路上设有直推钻机主体平移控制阀，以控制移动油缸的动作；

所述减速马达通过第三供油管路与所述液压油箱相连，所述第三供油管路上设有直推钻机钻速控制阀、直推钻机钻速快速控制阀和钻具移动方向控制阀，以控制所述减速马达的动作。

[0009] 在另一个实施例中，所述驱动系统包括设在所述滑座上的操作台，所述操作台上设有支架起落控制操作杆、支架平移控制操作杆、马达转速控制操作杆、马达转速快速调节操作杆与马达转向控制操作杆；

所述支架起落控制操作杆与所述直推钻机主体起落控制阀控制相连，以操作所述支架的俯仰动作；

所述支架平移控制操作杆与所述直推钻机主体平移控制阀控制相连，以操作所述支架的平移；

所述马达转速控制操作杆与所述直推钻机钻速控制阀控制相连，以缓慢调节直推钻机主体的钻进速度；

所述马达转速快速调节操作杆与所述直推钻机钻速快速控制阀控制相连，以快速调节直推钻机主体的钻进速度；

所述马达转向控制操作杆与所述钻具移动方向控制阀控制相连，以改变钻具的移动方向。

[0010] 在另一个实施例中，所述链条上设有链条加紧装置，以将所述链条拉紧的同时连接成闭合状态。

[0011] 在另一个实施例中，所述钻进导轨的一端设有第一限位装置，另一端设有第二限位装置。

[0012] 在另一个实施例中，所述减速马达由减速器和液压马达组成，所述液压马达将液压能转换为马达的动能，所述减速器将所述液压马达的转速进行降低并传递至所述链条，使传递给所述链条的动力较为稳定。

[0013] 在另一个实施例中，所述模拟地层平台上设置有多个尺寸相同的土样桶，用于设置不同特征的污染地层，且各所述土样桶之间可相互替代更换。

[0014] 在另一个实施例中，所述支架上固定设置有辅助装置，且所述辅助装置上设有手拉葫芦。

[0015] 与现有技术相比，本发明提供的一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台，具有如下有益技术效果：

1、将直推钻进的直接动力由液压油缸的运动改为链条的线性运动，缩小了试验平台的竖向空间，使整个试验平台结构紧凑，适合各种室内钻进的条件；

2、通过链条的线性运动提供钻进的直推动力，克服了传统液压油缸钻进时钻进深度和速度不精确的问题，使该平台可实现精确的直推钻进；

3、可调整钻进的角度，调整范围为0°~90°，可根据试验条件对钻进的角度进行灵活调节，实现靶向钻进；

4、配套地层模拟平台共设置有多个土样桶，可设置相同或不同的地层来模拟污染地层，获得不同污染地层在不同工况下的钻进特点。

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示出的结构获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明实施例中试验平台的主视图；

图2为本发明实施例中试验平台的俯视图。

[0018] 附图标号：直推钻机主体1、土样桶21、起升系统3、支架31、钻进导轨32、链条33、减速马达34、钻具固定装置35、第一限位装置36、第二限位装置37、链条加紧装置38、电动机41、变量泵42、液压油箱43、输油总管44、起塔油缸45、移动油缸46、操作台47、减速器5、液压马达6、底座7、基座71、平移导轨72、滑座73、辅助装置8、手拉葫芦81。

[0019] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 需要说明，本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0022] 另外，在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0023] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”、“固定”等应做广义理解，例如，“固定”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接，还可以是物理连接或无线通信连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 另外，本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0025] 本实施例公开了一种适用于污染土层的链条式液压直推钻进试验平台(以下简称“试验平台”)，其中，链条式污染土层液压直推钻进是一种弱扰动的不取样钻进技术，适用于软土地层，采用链条作为钻具的直接动力来源，通过链条的运动带动钻具钻进至指定深度，取消了液压油缸的使用，从而避免了由于液压油缸的伸缩而导致室内空间不足的问题。该试验平台适用于污染场地勘察的室内试验方面，配套的模拟地层平台可在室内条件下模拟不同性质的污染地层，试验平台可调整钻进角度、不进行采样、对污染土层扰动小、可精确控制钻进的深度和速度，为污染场地的原位测试技术提供了室内试验基础。

[0026] 参考图1-2，本实施例中，试验平台主要包括直推钻机主体1以及用于开展钻进试验的模拟地层平台。

[0027] 直推钻机主体1包括底座7以及设在底座7上的起升系统3与驱动系统4。其中，起升系统3包括支架31、钻进导轨32、链条33、减速马达34、钻具固定装置35与链条加紧装置38，支架31一侧的下部与底座7相连，钻进导轨32设在支架31的另一侧且与支架31的长度方向平行，钻具固定装置35滑动连接在钻进导轨32上，减速马达34通过栓接和焊接的方式固定设在支架31的顶部且通过链条33与钻具固定装置35传动相连，且支架31、钻进导轨32、链条33和钻具固定装置35共轴线。链条33两端通过链条加紧装置38栓接从而形成不间断的整体，链条33用于驱动钻具固定装置35在钻进导轨32内的滑动，从而带动导向钻具完成给进和提升动作。本实施例采用链条33作为钻具的直接动力来源，可以克服传统液压油缸作为直接动力来源时设备空间要求大、推进深度和速度不精确的问题，同时链条33上可以安装旋转编码器用来输出链条33的角速度和角位移，从而精确的监测直推钻机钻进时的深度和速度。

[0028] 在具体实施过程中，钻具固定装置35在钻进导轨32内的滑动方向为沿支架31轴线方向。钻进导轨32的一端设有第一限位装置36，另一端设有第二限位装置37，具体地，第一限位装置36、第二限位装置37分别焊接在钻进导轨32的上端和下端，用于控制钻具固定装置35的行程，避免钻具固定装置35在给进和提升过程中脱落。减速马达34通过输油管路与液压油箱43连接，将液压能转换为机械能并带动链条33运动。通过调节减速马达34的转速来改变直推钻机钻进的速度，通过改变减速马达34的转向来改变直推钻机的钻进状态。

[0029] 本实施例中，支架31在底座7上具有俯仰、平移的行程，驱动系统4与支架31传动、减速马达34驱动控制相连，以控制、驱动支架31的俯仰和/或平移以及钻具固定装置35的钻进，模拟地层平台位于钻具固定装置35的钻进路径上。在试验过程中，可以通过驱动系统4将支架31抬起至竖直状态，然后对模拟地层平台上的土壤进行直推式钻进操作，也可通过驱动系统4驱动支架31俯仰，将直推钻机主体1调整为不同的角度进行倾斜、水平孔的钻进。该试验平台解决了直推液压钻进系统钻进过程中钻进深度和速度不精确的问题。本设备可实现室内污染土层精确直推钻进，且钻进过程中不振动、不旋转，提高了钻进精度，降低了对污染场地土层的扰动，为污染场地的原位测试技术提供了条件，为后期污染场地的治理建立了基础。

[0030] 在具体实施过程中，减速马达34由减速器5和液压马达6组成，液压马达6将液压能

转换为马达的动能，减速器5将液压马达6的转速进行降低并传递至链条33，使传递给链条33的动力较为稳定。

[0031] 在具体实施过程中，模拟地层平台设置有三个尺寸相同的土样桶21，各土样桶21用于设置不同特征的污染地层，且各土样桶21可相互替代更换；考虑直推钻进时的边界效应，土样桶21的直径为700 mm，高度为1200 mm。支架31上固定设置有辅助装置8，且辅助装置8上设有手拉葫芦81，土样桶21具有与手拉葫芦81配合的吊耳，进而可通过手动的方式移动或更换土样桶21。

[0032] 本实施例中，底座7主要包括基座71、平移导轨72以及滑座73。平移导轨72固定设在基座71上，滑座73滑动连接在平移导轨72上，滑座73的一端设有第一连接臂，支架31上设有与第一连接臂对应的第二连接臂，第一连接臂与第二连接臂铰接。在试验过程中，滑座73的移动带动支架31同步移动，进而可以调整直推钻进的位置。

[0033] 本实施例中，驱动系统4由动力部分、传动部分与控制部分组成。动力部分为一套液压系统，传动部分用于连接动力部分和控制部分，二者共同作用提供试验平台的能量传输介质。控制部分中具有若干控制液压系统的阀门，用于控制各液压管路的导通，从而控制直推钻机主体1的动作。

[0034] 在具体实施过程中，驱动系统4包括电动机41、变量泵42、液压油箱43、输油总管44、起塔油缸45与移动油缸46，液压油箱43内存储液压油。电动机41固定设在滑座73上远离支架31的一端，变量泵42固定设在底座7中部，电动机41通过驱动变量泵42为直推钻机主体1提供动力，从而控制直推钻机主体1的起落、整个试验台架的移动、直推钻机的钻进动作。液压油箱43通过输油总管44与变量泵42相连，起塔油缸45的一端与支架31铰接，另一端与滑座73铰接，以用于驱动支架31俯仰；移动油缸46的一端与基座71铰接，另一端与滑座73铰接，以用于驱动滑座73、支架31平移；起塔油缸45、移动油缸46、减速马达34分别通过管路与液压油箱43相连。

[0035] 本实施例中，起塔油缸45通过第一供油管路与液压油箱43相连，且第一供油管路上设有直推钻机主体起落控制阀，以控制起塔油缸45的动作，可实现直推钻机主体1的升起与降落；移动油缸46通过第二供油管路与液压油箱43相连，且第二供油管路上设有直推钻机主体平移控制阀，以控制移动油缸46的动作；减速马达34通过第三供油管路与液压油箱43相连，第三供油管路上设有直推钻机钻速控制阀、直推钻机钻速快速控制阀和钻具移动方向控制阀，以控制减速马达34的动作，通过控制减速马达34的转速来缓慢或快速控制直推钻机的钻速，通过控制减速马达34的转向来控制钻具的移动方向。进一步具体地，驱动系统4包括设在滑座73上的操作台47，操作台47上设有支架31起落控制操作杆、支架31平移控制操作杆、马达转速控制操作杆、马达转速快速调节操作杆与马达转向控制操作杆；支架31起落控制操作杆与直推钻机主体起落控制阀控制相连，以操作支架31的俯仰动作，在使用时将直推钻机调整至竖直状态或其他工作角度，在不使用时将直推钻机水平收起；支架31平移控制操作杆与直推钻机主体平移控制阀控制相连，以操作支架31的平移，在使用时将整个直推钻机进行水平移动，移动到合适的钻进位置，在不工作时将整个直推钻机收回；马达转速控制操作杆与直推钻机钻速控制阀控制相连，以缓慢调节直推钻机主体1的钻进速度；马达转速快速调节操作杆与直推钻机钻速快速控制阀控制相连，以快速调节直推钻机主体1的钻进速度；马达转向控制操作杆与所述钻具移动方向控制阀控制相连，以改变钻具

的移动方向。

[0036] 本实施例中试验平台的整体动力部件采用电动机41和液压油缸，驱动系统4中的直推钻机主体平移控制阀即控制着移动油缸46的油路开闭，从而控制试验平台的前进与后退动作。具体实施过程中，试验平台的工作过程为：

首先，通过直推钻机主体平移控制阀控制油路切换到移动模式，此时仅仅移动油缸46的油路单元开启。通过操作台47控制试验台架移动到合适的钻进位置；

然后，通过直推钻机主体起落控制阀控制直推钻机主体1动作，此时仅仅起塔油缸45的油路导通，将直推钻机主体1展开，调整为竖直或其他钻进角度的待工作状态；

调整好直推钻机主体1使其处于工作位置之后，通过操作直推钻机钻速控制阀控制减速马达34的转速，此时仅仅减速马达34的油路单元开启，根据钻进速度的需要通过控制操作台47直推钻机钻速控制阀可缓慢调节直推钻机主体1的钻进速度。在这一过程中，如果需要快速改变钻进速度，通过直推钻机钻速快速控制阀控制减速马达34的转速。直推钻进完成后，通过控制操作台47使钻具移动方向控制阀改变减速马达34的转动方向，将直推钻具进行提升，此时仅仅减速马达34的油路单元开启；

完成直推钻具的提升动作后，通过操作手拉葫芦81控制土样桶21，完成不同污染地层的更换后继续进行上述的直推钻进动作；

完成直推钻进动作后，通过操作台47使直推钻机主体起落控制阀控制直推钻机主体1动作，此时仅仅起塔油缸45的油路导通，将直推钻机主体1收回，调整为水平非工作状态；

最后，通过直推钻机主体平移控制阀控制油路切换到移动模式，此时仅仅移动油缸46的油路单元开启，通过操作台47控制试验台架移动到初始位置。

[0037] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的发明构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

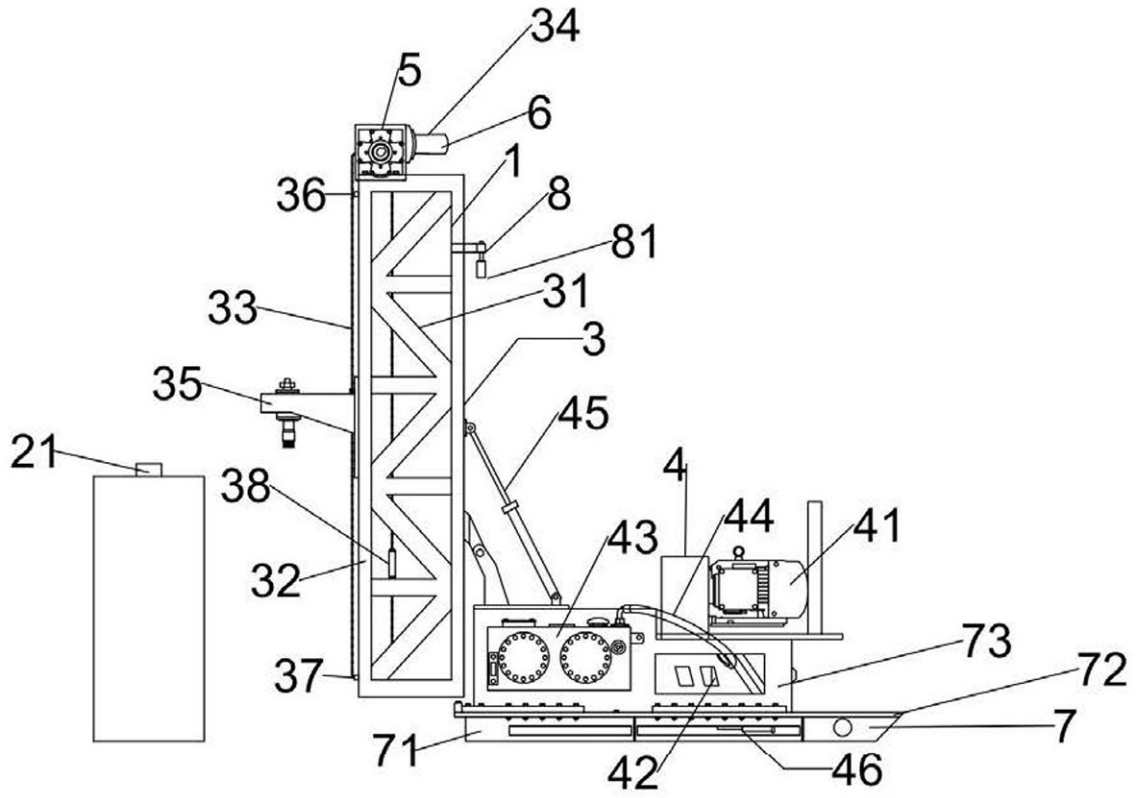

34
5
6
1
36
8
81
31
33
3
35
45
21
38
4
44
41
43
32
73
72
37
7
71
42
46

图1

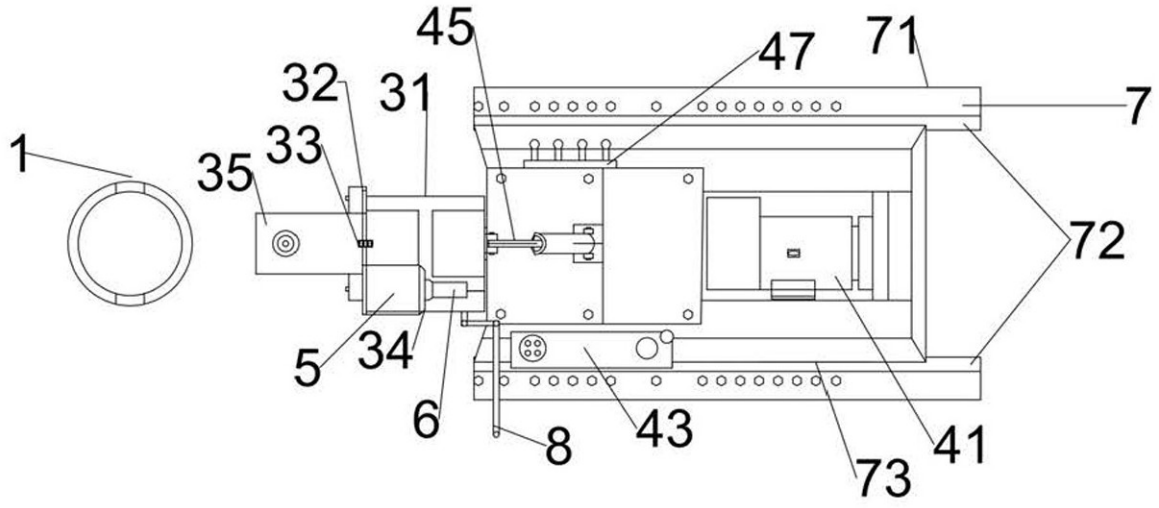

45
47
71
32
31
7
1
33
35
72
5
34
6
8
43
41
73

图2