(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 106869921 A
(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201510922468.0

(22)申请日 2015.12.14

(71)申请人 中央民族大学
地址 100081 北京市海淀区中关村南大街27号

(72)发明人 邱灏 夏建新 曹斌 任华堂

(74)专利代理机构 北京天江律师事务所 11537
代理人 朱红来

(51)Int.Cl.
E21B 49/02(2006.01)
E21B 17/22(2006.01)

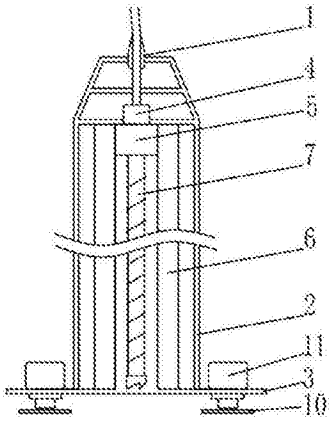
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种深海底锥形螺旋取土钻机及方法

(57)摘要

本发明公开了一种深海底锥形螺旋取土钻机及方法，钻机包括钻机底座、钻机支架和液压系统，钻机支架的内侧设置有导轨；钻机支架、液压系统和导轨均安装在钻机底座上；钻机支架的上端设置有铠装电缆接头，铠装电缆接头的下方设置有液压动力头和传动件；传动件的上端通过花键与液压动力头相连接、下端通过螺纹与取样钻管相连接；钻机底座的下方设置有调平支腿；钻机底座上开设有取样钻孔；本发明提供钻机的取土方法包括钻机下放、钻机调平、钻机取样和取样封存四个步骤。本发明结构简单，不需排渣，系统功率小；回拔时不易卡住，摩擦阻力小，可以实现快速回收取样钻管；对土层扰动小，能够保留原状土层的信息。



CN 106869921 A

1.一种深海底锥形螺旋取土钻机,包括钻机底座(3)、钻机支架(2)和液压系统(11),其特征在于:所述钻机支架(2)的内侧设置有导轨(6);所述钻机支架(2)、液压系统(11)和导轨(6)均安装在钻机底座(3)上;所述钻机支架(2)的上端设置有铠装电缆接头(1),钻机通过电缆接头(1)上方连接的电缆与海面船只相连接;所述铠装电缆接头(1)的下方设置有液压动力头(4)和传动件(5);所述传动件(5)通过矩形传动螺纹与两侧的导轨(6)相连接;所述传动件(5)的上端通过花键与液压动力头(4)相连接、下端通过螺纹与取样钻管(7)相连接;所述钻机底座(3)的下方设置有调平支腿(10);所述钻机底座(3)上开设有取样钻孔;所述取样钻管(7)从钻机底座(3)的取样钻孔中穿出;

所述取样钻管(7)的下端设置有钻头(13)、内部设置有密封器(9)和样品管(8);所述密封器(9)设置在取样钻管(7)的底部中心;所述样品管(8)设置在密封器(9)的外围,下端与取样钻管(7)的底部相连接;所述取样钻管(7)的外围设置有螺旋叶片(12);所述钻机底座(3)上设置有倾斜传感器;所述倾斜传感器通过数字传输模块与船只上的调平系统相连接。

2.根据权利要求1所述的深海底锥形螺旋取土钻机,其特征在于:所述螺旋叶片(12)采用不锈钢材料制成,螺旋叶片(12)的外径从下到上逐渐变大。

3.根据权利要求2所述的深海底锥形螺旋取土钻机,其特征在于:所述螺旋叶片(12)的外径在取样钻管(7)上按2mm/m的比例增加。

4.根据权利要求1所述的深海底锥形螺旋取土钻机,其特征在于:所述密封器(9)为花瓣型密封器,通过卡扣与取样钻管(7)相连接。

5.根据权利要求1所述的深海底锥形螺旋取土钻机,其特征在于:所述钻机支架(2)和导轨(6)均通过焊接与钻机底座(3)相连接。

6.根据权利要求1所述的深海底锥形螺旋取土钻机,其特征在于:所述调平支腿(10)为四个,通过液压系统(11)进行调平支腿的调节。

7.一种深海底锥形螺旋取土钻机的取土方法:其特征在于:所述取土方法分为以下步骤:

一、钻机下放:将权利要求1所述的深海底锥形螺旋取土钻机在海面船只上安装完毕后,通过铠装电缆下放到海中,海面船只通过铠装电缆进行信号传输,对钻机进行控制;

二、钻机调平:上述钻机通过自身的重力到达海底之后,设置在钻机底座(3)上的倾斜传感器开始测量钻机底座(3)与海底的倾斜角,然后发出信号给调平系统,通过调平支腿(10)实现钻机的调平;

三、钻机取样:上述钻机按步骤二的方法调平之后,海面船只将工作信号发送给液压动力头(4),液压动力头(4)带动传动件(5)和取样钻管(7)一起转动,并在传动件(5)和导轨(6)之间的传动螺纹的作用下,一边通过钻头(13)破开海底土层,一边向下钻进取样,样品通过钻头(13)、花瓣型密封器(9)进入样品管(8);

四、取样封存:海面船只通过收绞铠装电缆将取样完成的钻机进行回收,在起拔过程中,花瓣型密封器(9)剪断样品同时将样品封存在样品管(8)内。

一种深海底锥形螺旋取土钻机及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及深海海底资源勘探技术领域，尤其涉及一种深海底锥形螺旋取土钻机及方法。

背景技术

[0002] 深海海底底质情况比较复杂，既有很硬的岩石，也有很稀的淤泥，还有介于岩石和淤泥之间的土质，其硬度和贯入阻力差异很大。对于岩石一般采用高速旋转钻机进行取样，通过钻头切削作用获取岩芯；对于淤泥一般采用重力取样器，利用重力将取样钻管贯入淤泥里，获取长柱状淤泥样品。然而，对于岩石和淤泥之间的土质底质，由于其贯入阻力很大，重力取样器贯入深度非常有限，而高速旋转钻机结构复杂，振动大，也不适合。在此情况下，需要针对深海海底土质特性，开发一套结构简单、便于操作、成本低廉的深度取样装置。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术所存在的不足之处，本发明提供了一种深海底锥形螺旋取土钻机及方法。

[0004] 为了解决以上技术问题，本发明采用的技术方案是：一种深海底锥形螺旋取土钻机，包括钻机底座、钻机支架和液压系统，钻机支架的内侧设置有导轨；钻机支架、液压系统和导轨均安装在钻机底座上；钻机支架的上端设置有铠装电缆接头，钻机通过电缆接头上方连接的电缆与海面船只相连接；铠装电缆接头的下方设置有液压动力头和传动件；传动件通过矩形传动螺纹与两侧的导轨相连接；传动件的上端通过花键与液压动力头相连接、下端通过螺纹与取样钻管相连接；钻机底座的下方设置有调平支腿；钻机底座上开设有取样钻孔；取样钻管从钻机底座的取样钻孔中穿出；

[0005] 取样钻管的下端设置有钻头、内部设置有密封器和样品管；密封器设置在取样钻管的底部中心；样品管设置在密封器的外围，下端与取样钻管的底部相连接；取样钻管的外围设置有螺旋叶片；钻机底座上设置有倾斜传感器；倾斜传感器通过数字传输模块与船只上的调平系统相连接。

[0006] 螺旋叶片采用不锈钢材料制成，螺旋叶片的外径从下到上逐渐变大。螺旋叶片的外径在取样钻管上按 2mm/m 的比例增加。

[0007] 密封器为花瓣型密封器，通过卡扣与取样钻管相连接。

[0008] 钻机支架 2 和导轨 6 均通过焊接与钻机底座 3 相连接。

[0009] 调平支腿为四个，通过液压系统进行调平支腿的调节。

[0010] 本发明还提供一种深海底锥形螺旋取土钻机的取土方法：具体步骤：

[0011] 一、钻机下放：将上述深海底锥形螺旋取土钻机在海面船只上安装完毕后，通过铠装电缆下放到海中，海面船只通过铠装电缆进行信号传输，对钻机进行控制；

[0012] 二、钻机调平：上述钻机通过自身的重力到达海底之后，设置在钻机底座上的倾斜传感器开始测量钻机底座与海底的倾斜角，然后发出信号给调平系统，通过调平支腿实现

钻机的调平；

[0013] 三、钻机取样：上述钻机按步骤二的方法调平之后，海面船只将工作信号发送给液压动力头，液压动力头带动传动件和取样钻管一起转动，并在传动件和导轨之间的传动螺纹的作用下，一边通过钻头破开海底土层，一边向下钻进取样，样品通过钻头、花瓣型密封器进入样品管。

[0014] 四、取样封存：海面船只通过收绞铠装电缆将取样完成的钻机进行回收，在起拔过程中，花瓣型密封器剪断样品同时将样品封存在样品管内。

[0015] 本发明将取样钻管设计为一个中空、外套锥形螺旋叶片的结构，通过旋转取样钻管，在管外螺旋作用下产生向深部土层推进的贯入力，具有以下优点：

[0016] ①、本发明结构简单，不需要较高的钻压，对设备重量没有太高要求，因此成本低廉；②、螺旋叶片采用由下往上逐渐增大外径，因此形成的钻孔上大下小，回拔时不易卡住，摩擦阻力小，可以实现快速回收取样钻管；③、采用低速旋转进行取样，不需排渣，系统功率小；④、本发明的取土方法采用慢速钻进，针对岩石和淤泥之间的土质底质，对土层扰动小，能够保留原状土层的信息。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的整体结构示意图。

[0018] 图 2 为图 1 的工作示意图。

[0019] 图 3 为本发明锥形螺旋取样钻管的局部示意图。

[0020] 图 4 为本发明钻头底部剖面图。

[0021] 图 5 为本发明钻头的结构示意图。

[0022] 图中：1、铠装电缆接头；2、钻机支架；3、钻机底座；4、液压动力头；5、传动件；6、导轨；7、取样钻管；8、样品管；9、花瓣型密封器；10、调平支腿；11、液压系统；12、螺旋叶片；13、钻头。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0024] 如图 1- 图 2 所示，本发明包括钻机底座 3、钻机支架 2 和液压系统 11，钻机支架 2 的内侧设置有导轨 6；钻机支架 2、液压系统 11 和导轨 6 均安装在钻机底座 3 上；其中，钻机支架 2 和导轨 6 均可通过焊接的方式与钻机底座 3 相连接。钻机支架 2 的上端设置有铠装电缆接头 1，钻机通过电缆接头 1 上方连接的电缆与海面船只相连接；铠装电缆接头 1 的下方设置有液压动力头 4 和传动件 5；传动件 5 通过矩形传动螺纹与两侧的导轨 6 相连接；传动件 5 的上端通过花键与液压动力头 4 相连接、下端通过螺纹与取样钻管 7 相连接；钻机底座 3 的下方设置有调平支腿 10；钻机底座 3 上开设有取样钻孔；取样钻管 7 从钻机底座 3 的取样钻孔中穿出；

[0025] 如图 4- 图 5 所示，取样钻管 7 的下端设置有钻头 13、内部设置有密封器 9 和样品管 8；密封器 9 设置在取样钻管 7 的底部中心；样品管 8 设置在密封器 9 的外围，下端与取样钻管 7 的底部相连接；取样钻管 7 的外围设置有螺旋叶片 12；钻机底座 3 上设置有倾斜传感器；倾斜传感器通过数字传输模块与船只上的调平系统相连接。

[0026] 螺旋叶片 12 采用不锈钢材料制成，如图 3 所示，螺旋叶片 12 的外径在取样钻管 7 上按 2mm/m 的比例从下到上逐渐变大。

[0027] 本实施例采用花瓣型密封器，通过卡扣与取样钻管 7 的底部相连接，这种方式结构简单，连接和拆卸都比较方便。

[0028] 调平支腿 10 为四个，通过液压系统 11 进行调平支腿的调节。

[0029] 采用本发明进行深海海底的取土方法：具体取土步骤如下：

[0030] （一）、钻机下放：将权利要求 1 的深海底锥形螺旋取土钻机在海面船只上安装完毕后，通过铠装电缆下放到海中，海面船只通过铠装电缆进行信号传输，对钻机进行控制；

[0031] （二）、钻机调平：上述钻机通过自身的重力到达海底之后，设置在钻机底座 3 上的倾斜传感器开始测量钻机底座 3 与海底的倾斜角，然后发出信号给调平系统，通过调平支腿 10 实现钻机的调平；

[0032] （三）、钻机取样：上述钻机按步骤二的方法调平之后，海面船只将工作信号发送给液压动力头 4，液压动力头 4 带动传动件 5 和取样钻管 7 一起转动，并在传动件 5 和导轨 6 之间的传动螺纹的作用下，一边通过钻头 13 破开海底土层，一边向下钻进取样，样品通过钻头 13、花瓣型密封器 9 进入样品管 8。

[0033] （四）、取样封存：海面船只通过收绞铠装电缆将取样完成的钻机进行回收，在起拔过程中，花瓣型密封器 9 剪断样品同时将样品封存在样品管 8 内。

[0034] 本发明的深海底土样取样方法，不同于对海底软泥的重力取样方法和对海底硬岩的圆管钻进取样方法，通过取样钻管 7 外侧设置的螺旋叶片 12 的旋转产生的钻进力破开海底土层，通过传动件 5 与导轨 6 间的传动螺纹将液压动力头 4 的旋转力转化为匀速稳定的向下钻进的力，使取样钻管 7 慢慢钻进到深部土层，对土样扰动小，因此获得的土样能够较为完整的保留原状土层的信息，这样对根据得到的土样进行后续分析和实验结果更为准确。

[0035] 本发明借鉴自钻螺钉的工作原理，将取样钻管 7 设计为一个中空、外套锥形螺旋叶片的结构，通过旋转取样钻管，在管外螺旋叶片作用下产生向深部土层推进的贯入力。本发明将取样钻管 7 外设置的螺旋叶片设置成上大下小，形成一个锥形，因此形成的钻孔随深度增加，口径减小，回拔时不易与孔壁摩擦，可以实现快速回拔。

[0036] 上述实施方式并非是对本发明的限制，本发明也并不仅限于上述举例，本技术领域的技术人员在本发明的技术方案范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也均属于本发明的保护范围。

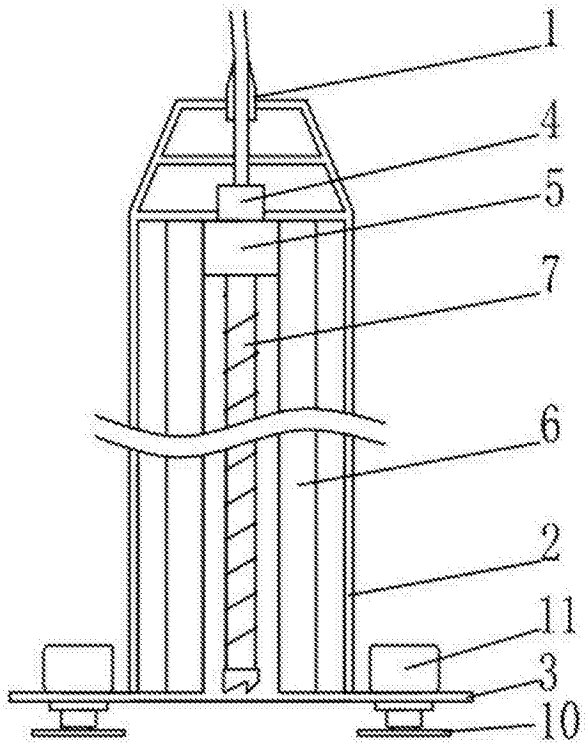


图 1

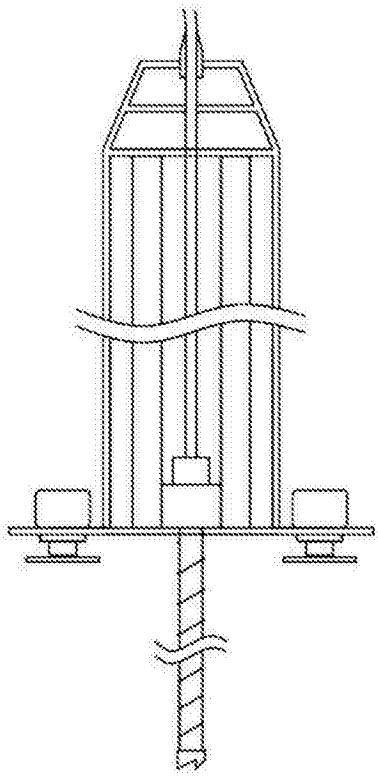


图 2

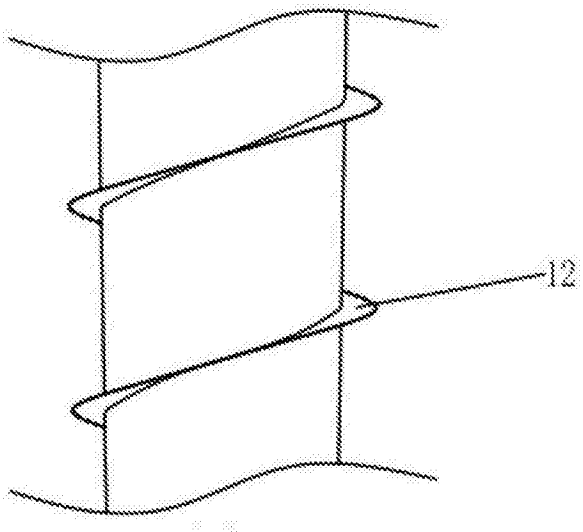


图 3

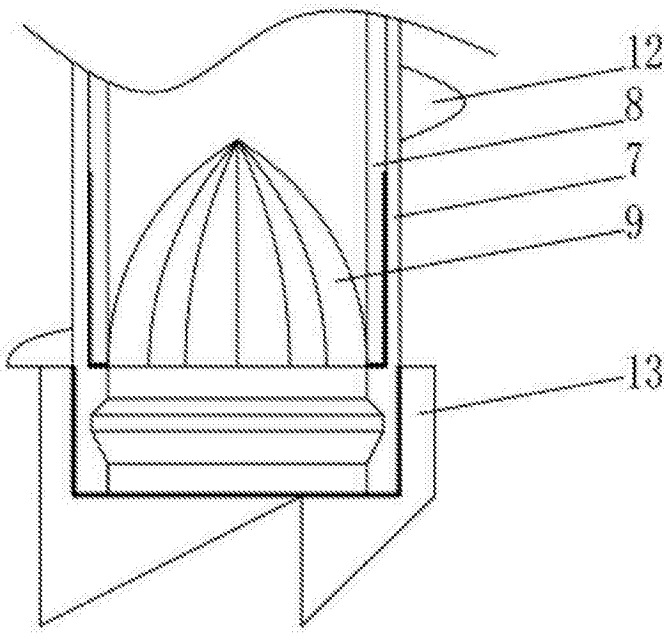


图 4

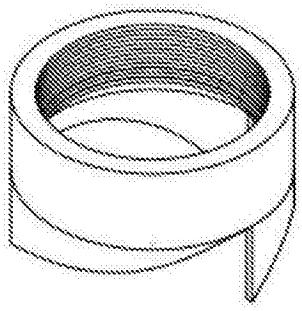


图 5