



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113123778 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(21) 申请号 202110307596.X

E02D 33/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.23

E02D 15/04 (2006.01)

(71) 申请人 中交第四航务工程局有限公司

地址 510000 广东省广州市海珠区振兴大
街18号广州之窗总部大厦

申请人 中交四航局第七工程有限公司

(72) 发明人 孔令华 牛文宣 胡军然 于洋
楚袁庆

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100

代理人 刘菁菁

(51) Int. Cl.

E21B 47/085 (2012.01)

E21B 47/12 (2012.01)

E02D 5/36 (2006.01)

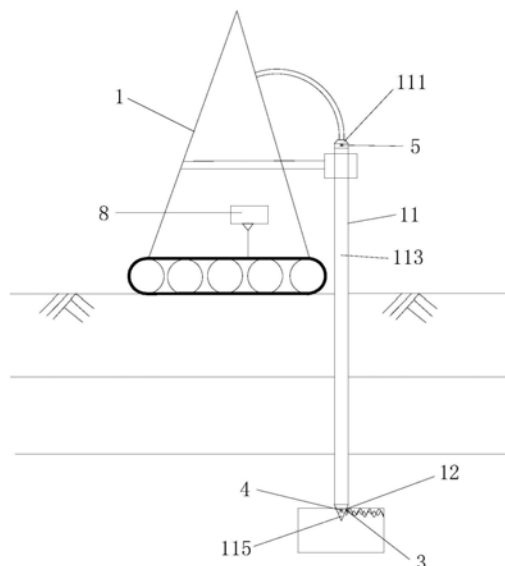
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置及
方法

(57) 摘要

本发明提供了一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置及方法,其中装置用于设置在钻机上,钻机包括钻喷杆、设置在钻喷杆上的喷嘴和驱动钻喷杆进行旋转的驱动机构,高压旋喷桩成桩直径实时监测装置包括第一保护盒、超声波探头和处理器,第一保护盒设置在钻喷杆上且位于喷嘴的下方,超声波探头设置在第一保护盒内,超声波探头连接有无线信号发射装置,处理器连接有无线信号接收装置,无线信号发射装置与无线信号接收装置连接。本发明可在高压旋喷桩成桩施工过程中对成桩直径进行实时监控,既能避免高压旋喷桩桩径不足导致的潜在安全隐患,又能避免高压旋喷桩桩径过大而造成的材料浪费。



1. 一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,用于设置在钻机上,所述钻机包括钻喷杆、设置在钻喷杆上的喷嘴和驱动钻喷杆进行旋转的驱动机构,其特征在于,所述装置包括第一保护盒、超声波探头和处理器,所述第一保护盒设置在钻喷杆上且位于喷嘴的下方,所述超声波探头设置在第一保护盒内,所述超声波探头连接有无无线信号发射装置,所述处理器连接有无无线信号接收装置,所述无线信号发射装置与无线信号接收装置连接。

2. 根据权利要求1所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述钻喷杆包括依次连接的上部管段、第一连接管段、中部管段、第二连接管段和下部管段,所述第一连接管段和第二连接管段均为中空设置,所述无线信号接收装置设置在第一连接管段内,所述第二连接管段的外壁开设有第一连接孔,所述无线信号发射装置设置在第二连接管段内,所述第一保护盒设置在第二连接管段上,且其靠近第二连接管段的一侧开设有与第一连接孔对应的第二连接孔,所述超声波探头通过导线依次穿过第二连接孔和第一连接孔与无线信号发射装置电连接。

3. 根据权利要求2所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述无线信号发射装置包括第二保护盒、电磁信号发射线圈和电路放大模块,所述第二保护盒设在第二连接管段内部的顶端,所述电磁信号发射线圈竖直设置在第二保护盒内,所述电路放大模块设置在第二保护盒内,且其分别通过导线与电磁信号发射线圈和超声波探头电连接;

所述无线接收装置包括第三保护盒、电磁信号接收线圈和输出信号接口,所述第三保护盒设置在第一连接管段内,所述电磁信号接收线圈竖直设置在第三保护盒内,所述输出信号接口设置在第一连接管段外侧,且通过导线与电磁信号接收线圈电连接,所述处理器与输出信号接口电连接。

4. 根据权利要求3所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述第三保护盒通过若干钢丝与第一连接管连接。

5. 根据权利要求3所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述电磁信号发射线圈通过若干第一连接杆与第二保护盒连接,所述电磁信号接收线圈通过若干第二连接杆与第三保护盒连接。

6. 根据权利要求3所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述输出信号接口和电磁信号接收线圈之间连接的导线外侧套设有钢套管,所述钢套管的一端与第三保护盒连接,另一端与第一连接管段连接。

7. 根据权利要求1所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述超声波探头的两端设有第三连接杆,所述第三连接杆通过若干弹性件与第一保护盒连接。

8. 根据权利要求1所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述第一保护盒靠近钻喷杆的一侧为橡胶圈。

9. 根据权利要求1所述的高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,其特征在于,所述处理器包括处理芯片和与处理芯片连接的显示器。

10. 一种高压旋喷桩成桩直径实时监测方法,其特征在于,包括以下步骤:

对目标场地进行钻孔取样,将取样得到的不同地层的土样粉碎后倒入圆筒,并按照预设设计比例在圆筒中加入浆液,搅拌后形成第一混合流体,所述圆筒的直径与高压旋喷桩的设计直径相同;

将超声波探头伸入第一混合流体中测量,检测超声波探头是否能接收到反射波;

若是,则将当前超声波探头的发射频率确定为工作发射频率;

将取样得到的不同地层的土样分别粉碎后,连同预设设计规定的浆液分别加入到不同的圆筒中,搅拌后形成每个地层对应的第二混合流体;

对于每个地层对应的第二混合流体,将超声波探头伸入第二混合流体中,控制超声波探头以工作发射频率发射工作超声波,得到工作超声波在每个第二混合流体中的传播速度;

在钻喷杆下钻成孔的过程中,控制超声波探头以工作发射频率发射工作超声波,通过实时获取超声波探头发出的工作超声波和接收到反射波的时间差,以及根据超声波探头当前所在目标土层,获取工作超声波在目标土层对应的第二混合流体中的传播速度,实时计算得到高压旋喷桩的成桩直径。

一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程技术领域,尤其涉及一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置及方法。

背景技术

[0002] 高压旋喷桩技术在工程上主要用于地基加固和形成止水帷幕,其拥有施工占地少、振动小、噪音较、成本相对较低等特点,因此应用较为广泛。高压旋喷桩的原理是利用钻机把带有特制喷嘴的钻喷杆钻到设计深度的土层,并以20~40MPa的压力把浆液从喷嘴中喷射出来,形成喷射流冲击破坏原状土层,被破坏的土颗粒与浆液搅拌混合形成重新排列的混合流体,凝固后便在土中形成一个固结体。施工工艺包括单管法(仅喷射水泥浆)、双管法(喷射水泥浆+空气)、三管法(喷射水泥浆+空气+水),三种工艺选择根据旋喷转成桩直径及地层条件综合选择。

[0003] 成桩直径是高压旋喷桩施工的重要控制指标之一,但高压流体切削土体作用机理复杂,加之土体性质多变,以致机理研究较困难,因此目前尚未有成熟的理论说明其成桩直径的控制机理,施工中仅依靠施工经验进行施工参数控制,不确定性加大,常导致断桩、缩颈等现象,所以高压旋喷桩的成桩质量控制一直都是施工难点,目前施工过程参数采集缺少成桩直径参数有效监测办法,导致止水帷幕不能完全咬合或加固桩承载力达不到要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,可在高压旋喷桩成桩施工过程中对成桩直径进行实时监控,既能避免高压旋喷桩桩径不足导致的潜在安全隐患,又能避免高压旋喷桩桩径过大而造成的材料浪费。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,用于设置在钻机上,钻机包括钻喷杆、设置在钻喷杆上的喷嘴和驱动钻喷杆进行旋转的驱动机构,高压旋喷桩成桩直径实时监测装置包括第一保护盒、超声波探头和处理器,第一保护盒设置在钻喷杆上且位于喷嘴的下方,超声波探头设置在第一保护盒内,超声波探头连接有无线信号发射装置,处理器连接有无线信号接收装置,无线信号发射装置与无线信号接收装置连接。

[0007] 进一步地,钻喷杆包括依次连接的上部管段、第一连接管段、中部管段、第二连接管段和下部管段,第一连接管段和第二连接管段均为中空设置,无线信号接收装置设置在第一连接管段内,第二连接管段的外壁开设有第一连接孔,无线信号发射装置设置在第二连接管段内,第一保护盒设置在第二连接管段上,且其靠近第二连接管段的一侧开设有与第一连接孔对应的第二连接孔,超声波探头通过导线依次穿过第二连接孔和第一连接孔与无线信号发射装置电连接。

[0008] 进一步地,无线信号发射装置包括第二保护盒、电磁信号发射线圈和电路放大模块,第二保护盒设在第二连接管段内部的顶端,电磁信号发射线圈竖直设置在第二保护盒

内,电路放大模块设置在第二保护盒内,且其分别通过导线与电磁信号发射线圈和超声波探头电连接;

[0009] 无线接收装置包括第三保护盒、电磁信号接收线圈和输出信号接口,第三保护盒设置在第一连接管段内,电磁信号接收线圈竖直设置在第三保护盒内,输出信号接口设置在第一连接管段外侧,且通过导线与电磁信号接收线圈电连接,处理器与输出信号接口电连接。

[0010] 进一步地,第三保护盒通过若干钢丝与第一连接管连接。

[0011] 进一步地,电磁信号发射线圈通过若干第一连接杆与第二保护盒连接,电磁信号接收线圈通过若干第二连接杆与第三保护盒连接。

[0012] 进一步地,输出信号接口和电磁信号接收线圈之间连接的导线外侧套设有钢套管,钢套管的一端与第三保护盒连接,另一端与第一连接管段连接。

[0013] 进一步地,超声波探头的两端设有第三连接杆,第三连接杆通过若干弹性件与第一保护盒连接。

[0014] 进一步地,第一保护盒靠近钻喷杆的一侧为橡胶圈。

[0015] 进一步地,处理器包括处理芯片和与处理芯片连接的显示器。

[0016] 本发明还提供了一种高压旋喷桩成桩直径实时监测方法,包括以下步骤:

[0017] 对目标场地进行钻孔取样,将取样得到的不同地层的土样粉碎后倒入圆筒,并按照预设设计比例在圆筒中加入浆液,搅拌后形成第一混合流体,圆筒的直径与高压旋喷桩的设计直径相同;

[0018] 将超声波探头伸入第一混合流体中测量,检测超声波探头是否能接收到反射波;

[0019] 若是,则将当前超声波探头的发射频率确定为工作发射频率;

[0020] 将取样得到的不同地层的土样分别粉碎后,连同预设设计规定的浆液分别加入到不同的圆筒中,搅拌后形成每个地层对应的第二混合流体;

[0021] 对于每个地层对应的第二混合流体,将超声波探头伸入第二混合流体中,控制超声波探头以工作发射频率发射工作超声波,得到工作超声波在每个第二混合流体中的传播速度;

[0022] 在钻喷杆下钻成孔的过程中,控制超声波探头以工作发射频率发射工作超声波,通过实时获取超声波探头发出的工作超声波和接收到反射波的时间差,以及根据超声波探头当前所在目标土层,获取工作超声波在目标土层对应的第二混合流体中的传播速度,实时计算得到高压旋喷桩的成桩直径。

[0023] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:超声波探头能检测出流固分界面位置,并将其实时测得的信号通过无线信号发射装置和无线信号接收装置输出给处理器,处理器根据接收到的信号计算得到高压旋喷桩的成桩直径,从而实时监控高压旋喷桩的成桩直径,既能避免高压旋喷桩桩径不足导致的潜在安全隐患,又能避免高压旋喷桩桩径过大而造成的材料浪费;本发明适用性广,能适用于单管法、双管法和三管法,保证高压旋喷桩的成桩直径符合设计要求,可有效提高高压旋喷桩的施工质量。

附图说明

[0024] 图1为本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置的结构示意图;

[0025] 图2为本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置的局部示意图；

[0026] 图3为本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置的另一局部示意图。

[0027] 图中,1-钻机,11-钻喷杆,111-上部管段,112-第一连接管段,113-中部管段,114-第二连接管段,115-下部管段,12-喷嘴,2-第一保护盒,21-橡胶圈,3-超声波探头,4-无线信号发射装置,41-第二保护盒,42-电磁信号发射线圈,43-电路放大模块,44-第一连接杆,5-无线信号接收装置,51-第三保护盒,52-电磁信号接收线圈,53-输出信号接口,54-钢丝,55-第二连接杆,56-钢套管,6-第三连接杆,7-弹性件,8-处理器。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。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。

[0030] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 请参阅图1至图3,图1为本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置的结构示意图,图2为本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置的局部示意图,图3为本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置的另一局部示意图。

[0034] 一种高压旋喷桩成桩直径实时监测装置,用于设置在钻机1上,钻机1包括钻喷杆11、设置在钻喷杆11上的喷嘴12和驱动钻喷杆11进行旋转的驱动机构,本发明高压旋喷桩成桩直径实时监测装置包括第一保护盒2、超声波探头3和处理器8,第一保护盒2设置在钻喷杆11上且位于喷嘴12的下方,超声波探头3设置在第一保护盒2内,超声波探头3连接有无线信号发射装置4,处理器8连接有无线信号接收装置5,无线信号发射装置4与无线信号接

收装置5连接。

[0035] 高压旋喷桩施工时,成桩直径范围内为喷嘴12喷出的浆液与土体混合而成的混合流体,成桩直径范围外为现状固态土体,超声波探头3发射的超声波可在混合流体及固态土体之间的流固界面发生反射,超声波探头3接收到反射波会产生低压信号。在一实施例中,超声波探头3的两端设有第三连接杆6,第三连接杆6通过若干弹性件7与第一保护盒2连接。弹性件7可以采用弹簧,超声波探头3的两端分别通过第三连接杆6和若干弹性件7与第一保护盒2连接,可以起到减震的作用,减少钻喷杆11转动、下降及提升过程产生的震动对超声波探头3的影响,保证超声波探头3的测量精度并延长使用寿命。同时为避免泥水渗入第一保护盒2内,在一实施例中,第一保护盒2靠近钻喷杆11的一侧为橡胶圈21。通过橡胶圈21与钻喷杆11连接,保证第一保护盒2的密封。优选地,第一保护盒2通过螺丝和螺母可拆卸安装在钻喷杆11上,实现第一保护盒2与钻喷杆11的可拆卸功能,便于更换超声波探头3。

[0036] 超声波探头3将产生的低压信号通过无线信号发射装置4和无线信号接收装置5输出给处理器8,处理器8根据接收到的信号实时计算得到高压旋喷桩的成桩直径。在一实施例中,钻喷杆11包括依次连接的上部管段111、第一连接管段112、中部管段113、第二连接管段114和下部管段115,第一连接管段112和第二连接管段114均为中空设置,无线信号接收装置5设置在第一连接管段112内,第二连接管段114的外壁开设有第一连接孔,无线信号发射装置4设置在第二连接管段114内,第一保护盒2设置在第二连接管段114上,且其靠近第二连接管段114的一侧开设有与第一连接孔对应的第二连接孔,超声波探头3通过导线依次穿过第二连接孔和第一连接孔与无线信号发射装置4电连接。该设置便于安装无线信号发射装置4、无线信号接收装置5和第一保护盒2,并且超声波探头3通过导线与无线信号发射装置4连接,保证信号传递的可靠性。优选地,第一连接管段112分别通过螺纹配合与上部管段111和中部管段113连接,所述第二连接管段114分别通过螺纹配合与中部管段113和下部管段115连接。

[0037] 具体地,在一实施例中,无线信号发射装置4包括第二保护盒41、电磁信号发射线圈42和电路放大模块43,第二保护盒41设在第二连接管段114内部的顶端,电磁信号发射线圈42竖直设置在第二保护盒41内,电路放大模块43设置在第二保护盒41内,且其分别通过导线与电磁信号发射线圈42和超声波探头3电连接;无线接收装置包括第三保护盒51、电磁信号接收线圈52和输出信号接口53,第三保护盒51设置在第一连接管段112内,电磁信号接收线圈52竖直设置在第三保护盒51内,输出信号接口53设置在第一连接管段112外侧,且通过导线与电磁信号接收线圈52电连接,处理器8与输出信号接口53电连接。电路放大模块43将超声波探头3产生的低压信号放大为高压信号并传输给电磁信号发射线圈42,电磁信号发射线圈42将高压信号转换成磁场,该磁场穿透第一连接管段112、钻喷杆11内的浆液和第二连接管段114达到电磁信号接收线圈52。利用电磁效应激发磁场为信号载体,以钻喷杆11内浆液为介质传递磁场,可以有效减少地磁传播过程中的损失,保证信号传递的正确性,同事经过电路放大模块43将低压信号放大为高压信号,以确保电磁信号发射线圈42可以产生足够强度的磁场。进一步地,第一连接管段112和第二连接管段114可以采用对磁场传播影响小的材料制成。在一实施例中,电磁信号发射线圈42通过若干第一连接杆44与第二保护盒41连接,使得电磁信号发射线圈42的中心轴线与钻喷杆11的中心轴线重合,电磁接收装置通过若干第二连接杆55与第三保护盒51连接,第三保护盒51通过若干钢丝54与第一连接

管连接,使得电磁信号接收线圈52的中心轴线与钻喷杆11的中心轴线重合,以减少位置变化引起接收磁场的变化,并且可在取得固定效果同时有效降低对浆液传输的阻碍。

[0038] 电磁信号接收线圈52将接收磁场输出为电信号,通过输出信号接口53传递给处理器8。电磁信号接收线圈52的信号输出端设置输出信号接口53,便于连接至处理器8。在一实施例中,输出信号接口53和电磁信号接收线圈52之间连接的导线外侧套设有钢套管56,钢套管56的一端与第三保护盒51连接,另一端与第一连接管段112连接。钢套管56可以起到保护导线的作用。处理器8接收到电磁信号接收线圈52传输的电信号并进行处理,得到超声波探头3发射超声波和接收到反射波之间的时间差,将时间差乘以相应的超声波的传播速度即可得到高压旋喷桩的成桩直径。在一实施例中,处理器8包括处理芯片和与处理芯片连接的显示器。处理芯片接收到电磁信号接收线圈52传输的电信号并进行处理计算得到高压旋喷桩的成桩直径,并将计算结果传输到显示器进行显示,以便施工人员可以直观的查看高压旋喷桩的成桩直径,便于对施工人员控制高压旋喷桩的成桩直径。

[0039] 本发明还提供了一种高压旋喷桩成桩直径实时监测方法,包括以下步骤:

[0040] S1、对目标场地进行钻孔取样,将取样得到的不同地层的土样粉碎后倒入圆筒,并按照预设设计比例在圆筒中加入浆液,搅拌后形成第一混合流体,所述圆筒的直径与高压旋喷桩的设计直径相同;

[0041] S2、将超声波探头3伸入第一混合流体中测量,检测超声波探头3是否能接收到反射波;

[0042] S3、若是,则将当前超声波探头3的发射频率确定为工作发射频率;

[0043] S4、将取样得到的不同地层的土样分别粉碎后,连同预设设计规定的浆液分别加入到不同的圆筒中,搅拌后形成每个地层对应的第二混合流体;

[0044] S5、对于每个地层对应的第二混合流体,将超声波探头3伸入第二混合流体中,控制超声波探头3以工作发射频率发射工作超声波,得到工作超声波在每个第二混合流体中的传播速度;

[0045] S6、在钻喷杆11下钻成孔的过程中,控制超声波探头3以工作发射频率发射工作超声波,通过实时获取超声波探头3发出工作超声波和接收到反射波的时间差,以及根据超声波探头3当前所在目标土层,获取工作超声波在目标土层对应的第二混合流体中的传播速度,实时计算得到高压旋喷桩的成桩直径。

[0046] 对待施工的目标场地进行钻孔取样,可以确定在目标场地中施工高压旋喷桩所需要插入的每个土层的地质情况,例如,施工高压旋喷桩需要插入五个土层,分别为土层A、土层B、土层C、土层D和土层E,同时获得每个土层的土样。将每个土层的土样粉碎后分别倒入圆筒,并压实至与原状土相同密实度,圆筒直径以成桩直径为准,土样厚度至少满足探测需求,圆筒上部应预留至少0.2m空间以供临时存放返浆。按照预设设计比例混合形成施工高压旋喷桩的浆液,与圆筒中土层搅拌后形成第一混合流体,以模拟高压旋喷桩的成桩过程,浆液可以采用42.5级新鲜普通硅酸盐水泥,水泥用量200kg/m。然后利用超声波探头3进行测量,在测量的过程中,检测超声波探头3是否能测量到反射波,若超声波探头3可以测量到反射波,则说明超声波探头3发射的超声波可以可以穿透混合流体,因此可以在当前超声波探头3的发射频率作为实施技工所用的发射频率,即工作发射频率。当然,在确定超声波探头3工作发射频率的过程中,可以对超声波探头3的发射频率进行调整,在若干超声波探头3

可以检测到反射波的发射频率中选择频率最小的发射频率作为工作发射频率。

[0047] 在确定超声波探头3的工作发射频率之后,由于超声波在不同介质中传播速度不一样,因此需要确定超声波探头3以工作发射频率发射的超声波在每个土层中的传播速度。分别将每个土层的土样粉碎后倒入不同的圆筒中,并按照预设设计比例在每个圆筒中混合浆液,搅拌后进行不同土层对应的第二混合流体,具体地,土层A对应的第二混合流体为A1,土层B对应的第二混合流体为B1,土层C对应的第二混合流体为C1,土层D对应的第二混合流体为D1,土层E对应的第二混合流体为E1。然后将利用工作发射频率的超声波穿透固定厚度的A1、B1、C1、D1和E1,得到传播时间,就可以计算得到工作发射频率的超声波在每个第二混合流体中的传播速度 V_{A1} 、 V_{B1} 、 V_{C1} 、 V_{D1} 和 V_{E1} 。

[0048] 在高压旋转桩施工,钻喷杆11下钻成孔的过程中,超声波探头3以工作频率发射工作超声波,通过计时器计量超声波探头3发射工作超声波和接收到反射波的时间差 Δt ,时间差 Δt 经过电磁信号发射线圈42和电磁信号接收线圈52传回处理器8,处理器8根据超声波探头3所在的目标土层,获取工作超声波在该目标土层对应的第二混合流体中的传播速度,例如超声波探头3所在土层为土层A,则土层A为目标土层,从而获取工作超声波在土层A对应的第二混合流体A1中的传播速度 V_{A1} ,根据 $S=V*\Delta t$ 实时计算高压旋喷桩的成桩直径,其中S为高压旋喷桩的成桩直径,V为工作超声波的传播速度。在钻喷杆11下钻成孔的过程中钻进不同的土层B、土层C、土层D和土层E,同样根据上述过程实时计算得到高压旋喷桩的成桩直径。施工人员可以根据实时得到的高压旋喷桩的成桩直径控制施工参数,当成桩直径S小于设计成桩直径时,则加大喷嘴12喷浆压力并减缓钻喷杆11旋转速度,当成桩直径S达到设计直径时,则提升钻喷杆11。

[0049] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:超声波探头3能检测出流固分界面位置,并将其实时测得的信号输通过无线信号发射装置4和无线信号接收装置5输出给处理器8,处理器8根据接收到的信号计算得到高压旋喷桩的成桩直径,从而实时监控高压旋喷桩的成桩直径,既能避免高压旋喷桩桩径不足导致的潜在安全隐患,又能避免高压旋喷桩桩径过大而造成的材料浪费;本发明适用性广,能适用于单管法、双管法和三管法,保证高压旋喷桩的成桩直径符合设计要求,可有效提高高压旋喷桩的施工质量。

[0050] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,故凡未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

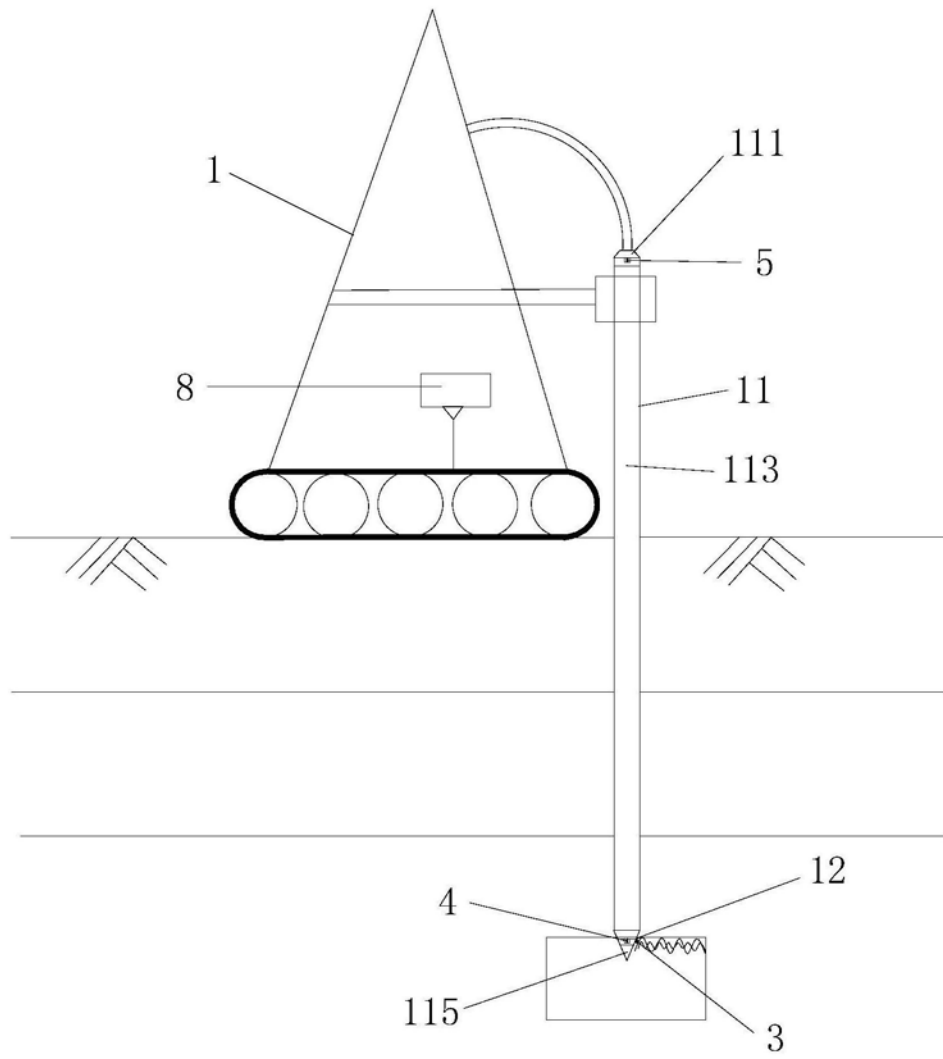


图1

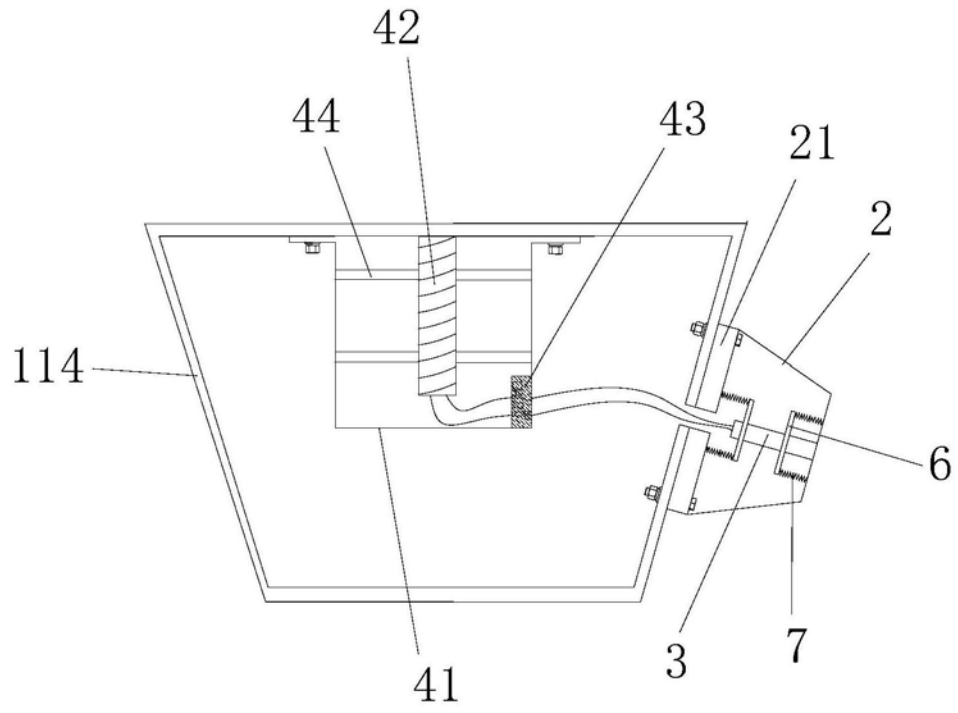


图2

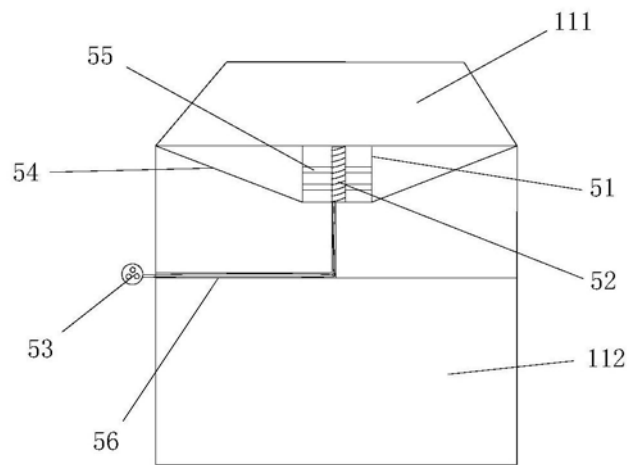


图3