(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 106948809 A
(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710283612.X

(22)申请日 2017.04.26

(71)申请人 浙江大学
地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 王奎华 吴君涛 肖偲 刘鑫

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 张法高 傅朝栋

(51)Int.Cl.
E21B 47/08(2012.01)

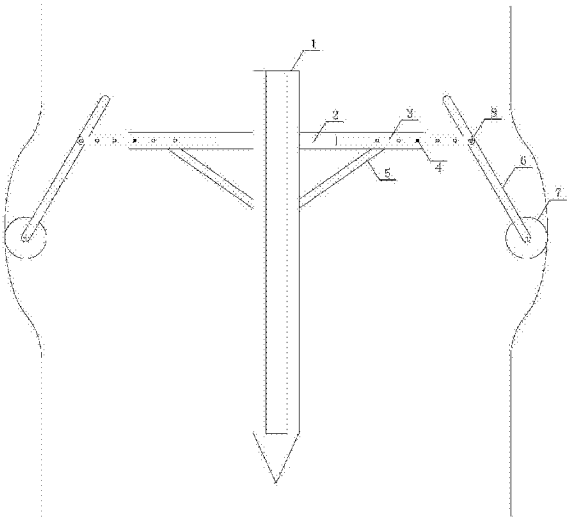
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

倾角式孔径测试装置及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种倾角式孔径测试装置及其方法。装置包括中心杆、径向伸出梁、伸出梁可调节段、定位螺栓、孔径自适应杆、滑轮、扭转弹簧;所述的中心杆上对称固定有若干对径向伸出梁,每对径向伸出梁分布于中心杆的两侧且位于同一直线上,中心杆内部搭载侧倾传感器;每条径向伸出梁背离中心杆的一端设置有伸出梁可调节段,孔径自适应杆铰接于伸出梁可调节段上且铰接部位设置有扭转弹簧,用于对孔径自适应杆施加外扩力;孔径自适应杆上搭载测倾传感器且末端设置滑轮。该设备结构简单,易于进行防水密封,能够实现设备的耐久使用,具有良好的设备可靠性。设备操作容易,自身体积不大,且径向伸出梁可调节,具有相当的工程适应性以及推广价值。



CN 106948809 A

1.一种倾角式孔径测试装置，其特征在于，包括中心杆(1)、径向伸出梁(2)、伸出梁可调节段(3)、孔径自适应杆(6)、滑轮(7)、扭转弹簧(8)；所述的中心杆(1)上对称固定有若干对径向伸出梁(2)，每对径向伸出梁(2)分布于中心杆(1)的两侧且位于同一直线上，中心杆(1)内部搭载侧倾传感器；每条径向伸出梁(2)背离中心杆(1)的一端设置有伸出梁可调节段(3)，孔径自适应杆(6)铰接于伸出梁可调节段(3)上且铰接部位设置有扭转弹簧(8)，用于对孔径自适应杆(6)施加外扩力；孔径自适应杆(6)上搭载测倾传感器且末端设置滑轮(7)。

2.如权利要求1所述的倾角式孔径测试装置，其特征在于，所述的径向伸出梁(2)与中心杆(1)之间设置有斜撑(5)。

3.如权利要求1所述的倾角式孔径测试装置，其特征在于，所述的伸出梁可调节段(3)和径向伸出梁(2)上沿延伸方向均设置有多个定位孔，通过定位螺栓(4)与定位孔的配合调整伸出梁可调节段(3)末端与中心杆(1)间的距离。

4.如权利要求1所述的倾角式孔径测试装置，其特征在于，所述的中心杆(1)内部中空，且下部为尖端。

5.如权利要求1所述的倾角式孔径测试装置，其特征在于，整个测试装置的重心位于中心杆(1)的中轴线上。

6.一种利用权利要求1所述倾角式孔径测试装置进行成孔孔径测试的方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤1：对伸出梁可调节段(3)进行调整，并通过定位螺栓(4)进行固定，使滑轮(7)在成孔中滑动过程中始终顶于孔壁上；

步骤2：将孔径测试装置通过吊绳竖直下放直至孔底；

步骤3：当到达成孔孔底后，通过吊绳上提孔径测试装置且在上提过程中尽量保持孔径测试装置的径向伸出梁(2)均呈水平状态；上提过程中，记录不同深度位置孔径自适应杆(6)及中心杆(1)的倾角值，通过几何关系换算得到孔径数据。

7.如权利要求6所述的方法，其特征在于，测试完成后，将测试装置提出成孔，并进行清理与维护。

倾角式孔径测试装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于施工方法领域，具体涉及一种倾角式孔径测试装置及其方法，该装置可以实现对旋挖、钻孔及冲击成孔桩的沿深度方向孔径大小检测，为成孔质量分析提供支持。

背景技术

[0002] 随着桩基施工工艺的不断发展，对于桩基成桩质量的控制得到了越来越广泛的重视。目前实际工程中广泛使用的钻孔灌注桩，其桩身质量控制主要包括成孔质量控制以及成桩质量控制。其中，对于桩身质量控制的方法以及成桩后的质量检测技术已经取得了长足的发展，并且得到了相当丰富的工程实践检验，而对于成孔质量的控制及检测手段则相对而言不甚完善。

[0003] 从成桩工艺来看，由旋挖、钻孔以及冲击等施工工艺形成的桩基成孔，其质量好坏会很大程度影响最终的成桩质量。在实际工程中，成孔检测常见的指标为孔径、孔深、垂直度以及沉渣厚度等。其中，对于成孔孔径的测试，目前主要测试办法是通过现场制作钢筋探笼进行下探，利用其通过性来检验成孔质量。

[0004] 虽然上述方法操作简便，且设备要求不高，在实际工程当中得到了较为广泛的应用，但是由于其精度不高，且对于可能存在的问题的信息反馈不足，对一些成孔、成桩质量要求较高的待测成孔就显示了其可靠性的不足。

发明内容

[0005] 考虑到目前孔径测试装置尚不完善，本发明的目的在于提供一种成孔孔径测试装置，能够在保证足够测试精度的同时，适应多种成孔类型，例如旋挖、钻孔以及冲击成孔等施工工艺，同时能够具备良好的设备耐久性与可靠性，并且简化操作，具备较好的推广价值和工程应用前景。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的具体技术方案是：

[0007] 倾角式孔径测试装置，包括中心杆、径向伸出梁、伸出梁可调节段、定位螺栓、孔径自适应杆、滑轮、扭转弹簧；所述的中心杆上对称固定有若干对径向伸出梁，每对径向伸出梁分布于中心杆的两侧且位于同一直线上，中心杆内部搭载侧倾传感器；每条径向伸出梁背离中心杆的一端设置有伸出梁可调节段，孔径自适应杆铰接于伸出梁可调节段上且铰接部位设置有扭转弹簧，用于对孔径自适应杆施加外扩力；孔径自适应杆上搭载测倾传感器且末端设置滑轮。

[0008] 作为优选，所述的径向伸出梁与中心杆之间设置有斜撑。

[0009] 作为优选，所述的伸出梁可调节段和径向伸出梁上沿延伸方向均设置有多个定位孔，通过定位螺栓与定位孔的配合调整伸出梁可调节段末端与中心杆间的距离。

[0010] 作为优选，所述的中心杆内部中空，且下部为尖端。

[0011] 作为优选，整个测试装置的重心位于中心杆的中轴线上。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一种利用所述倾角式孔径测试装置进行成孔孔径测试的方法，包括如下步骤：

[0013] 步骤1：对伸出梁可调节段进行调整，并通过定位螺栓进行固定，使滑轮在成孔中滑动过程中始终顶于孔壁上；

[0014] 步骤2：将孔径测试装置通过吊绳竖直下放直至孔底；

[0015] 步骤3：当到达成孔孔底后，通过吊绳上提孔径测试装置且在上提过程中尽量保持孔径测试装置的径向伸出梁均呈水平状态；上提过程中，记录不同深度位置孔径自适应杆及中心杆的倾角值，通过几何关系换算得到孔径数据。

[0016] 作为优选，测试完成后，将测试装置提出成孔，并进行清理与维护。

[0017] 本发明的有益效果如下：

[0018] 1.设备结构简单，易于进行防水密封，能够实现设备的耐久使用，加强设备可靠性；

[0019] 2.设备操作容易，自身体积不大，且径向伸出梁可调节，具有相当的工程适应性以及推广价值；

[0020] 3.可以与孔深、孔斜、沉渣等测试设备进行组合，具有成孔综合测试的开发潜力。

附图说明

[0021] 图1为倾角式孔径测试装置断面示意图。

[0022] 图2为倾角式孔径测试装置俯视图。

[0023] 图中：中心杆1、径向伸出梁2、伸出梁可调节段3、定位螺栓4、斜撑5、孔径自适应杆6、滑轮7、扭转弹簧8。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本发明进一步说明。

[0025] 如图1和2所示，一种倾角式孔径测试装置，该装置用于旋挖、钻孔及冲击成孔桩的沿深度方向孔径大小检测。测试装置包括中心杆1、径向伸出梁2、伸出梁可调节段3、定位螺栓4、孔径自适应杆6、滑轮7、扭转弹簧8。中心杆1作为整个装置的悬吊结构，其顶部可连接吊绳，内部中空作为侧倾传感器及电路等电气元件的安装位置，空腔密封后即可实现防水功能。中心杆1底部设置为尖端，在装置下沉至孔底时可以插入底部沉渣，实现对底部孔径的测量。

[0026] 中心杆1周向上对称固定有若干对径向伸出梁2。图2中示出了两对，但根据实际情况可以设置更多。每对径向伸出梁2中的两条梁体分别安装于中心杆1的两侧，且两条梁保持在同一直线上。每条径向伸出梁2背离中心杆1的一端设置有伸出梁可调节段3，伸出梁可调节段3和径向伸出梁2的梁体上沿延伸方向上均设置有多个定位孔。可以调节两者的位置，并通过定位螺栓4与定位孔的配合调整伸出梁可调节段3末端与中心杆1间的距离。孔径自适应杆6为一条铰接于伸出梁可调节段3末端上的直杆，两者的铰接部位设置有扭转弹簧8。孔径自适应杆6上搭载测倾传感器且末端设置滑轮7。扭转弹簧8上的预紧力使得孔径自适应杆6在向垂直方向转动时，会对其施加外扩力，使整个装置在孔中上下滑动过程中保持滑轮式中紧贴孔壁。由此，根据各杆体之间的几何长度，结合测倾传感器测得的孔径自适应

杆6及中心杆1的角度，即可计算得到成孔的直径大小。

[0027] 为了提高径向伸出梁2的结构强度，可在其与中心杆1之间设置斜撑5。整个测试装置的重心位于中心杆1的中轴线上，吊绳安装与该中轴线上，以保持装置在上下移动过程中，径向伸出梁2和伸出梁可调节段3尽量保持水平状态。

[0028] 基于上述装置进行成孔孔径测试的方法，包括如下步骤：

[0029] 步骤1：对伸出梁可调节段3进行调整，使其末端与成孔孔壁保持一定距离，并通过定位螺栓4进行固定，使滑轮7在成孔中滑动过程中始终顶于孔壁上。

[0030] 步骤2：将孔径测试装置通过吊绳竖直下放直至孔底，此时中心杆1底部一般插入孔底浮渣层中。

[0031] 步骤3：当到达成孔孔底后，通过吊绳上提孔径测试装置且在上提过程中尽量保持孔径测试装置的径向伸出梁2均呈水平状态；上提过程中，记录不同深度位置孔径自适应杆6及中心杆1的倾角值，通过几何关系换算得到孔径数据。该过程中，可将测倾传感器测得的数据对应装置所处深度进行存储，后续再进行换算，也可以将数据通过无线或有线通信实时传输至地面，通过数据处理装置进行实时记录和显示。

[0032] 步骤4：测试完成后，将测试装置提出成孔，并进行清理与维护，以待下一次使用。

[0033] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案，然其并非用以限制本发明。有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型。因此凡采取等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案，均落在本发明的保护范围内。

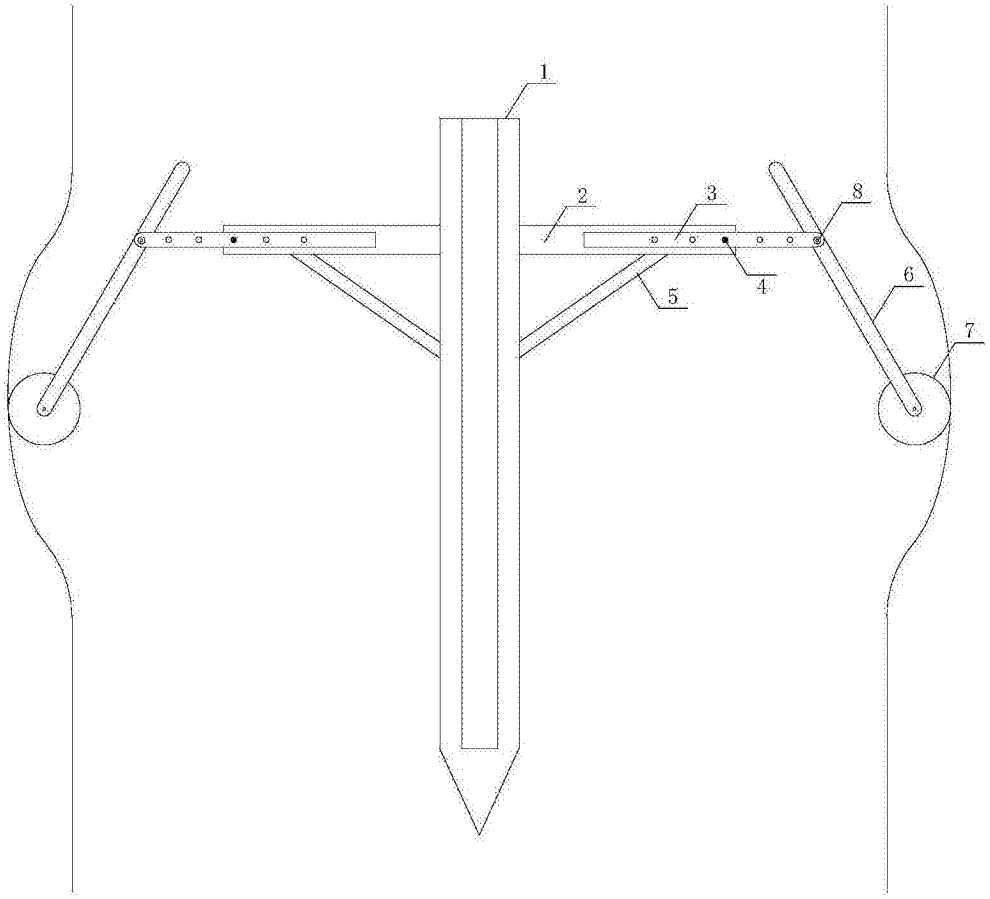


图1

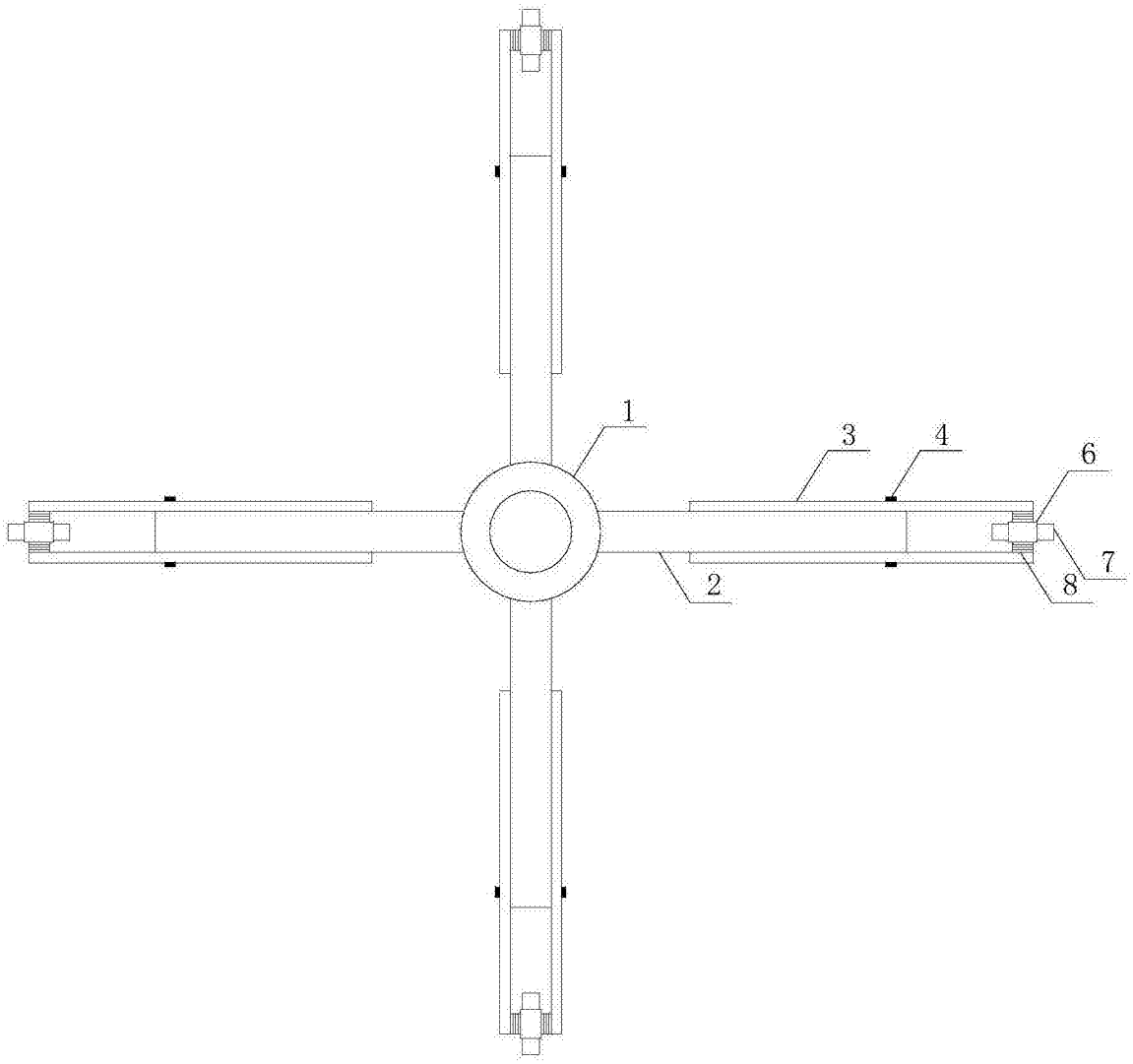


图2