



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106442170 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201610895392.1

(22)申请日 2016.10.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106442170 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 武汉大学
地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

(72)发明人 王若林 钮涛平 张超 朱道佩

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 魏波

(51)Int.Cl.
G01N 3/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 1793917 A,2006.06.28,
CN 105350923 A,2016.02.24,
CN 103628861 A,2014.03.12,
CN 106014382 A,2016.10.12,
CN 102400672 A,2012.04.04,

审查员 陆坚

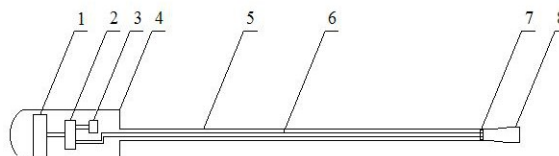
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种土体性能实时监测的自感知探测器

(57)摘要

本发明公开了一种土体性能实时监测的自感知探测器,包括显示屏、数据处理模块、电源、手柄、探测器杆身、信号传输线、阻力探测模块、探测器探头;阻力探测模块设置在探测器杆身和探测器探头之间,并且内部设置有力传感器。探测器探头端部的锋利刀口在土体内的行进过程中受到的阻力由力传感器进行测量;力传感器测量得到的数据由信号传输线传递给数据处理模块;数据处理模块进行处理后,算出土体的抗剪强度等力学性能参数,最后将结果在显示屏上显示,从而实现探测器对土体性能的实时监测。



1. 一种土体性能实时监测的自感知探测器,其特征在于:包括显示屏(1)、数据处理模块(2)、电源(3)、手柄(4)、探测器杆身(5)、信号传输线(6)、阻力探测模块(7)、探测器探头(8);

所述显示屏(1)、数据处理模块(2)、电源(3)均设置在所述手柄(4)内;所述电源(3)与所述数据处理模块(2)连接;所述阻力探测模块(7)设置在探测器杆身(5)与探测器探头(8)之间;所述电源(3)与所述数据处理模块(2)连接;所述阻力探测模块(7)通过信号传输线(6)与数据处理模块(2)连接通信;所述数据处理模块(2)与显示屏(1)由导线进行连接,用于控制显示屏(1)进行结果显示;

所述阻力探测模块(7)由探测器杆身(5)的末端和探测器探头(8)的起始端组成;所述探测器杆身(5)的末端和探测器探头(8)的起始端均设置有外环和内环;所述内环内设置有力传感器(10);所述力传感器(10)通过信号传输线(6)与数据处理模块(2)连接通信;所述探测器杆身(5)的外环设置有内螺纹,探测器探头(8)的外环设置有外螺纹,所述探测器杆身(5)和探测器探头(8)通过内螺纹和外螺纹的咬合连接在一起,同时所述探测器杆身(5)的内环和探测器探头(8)的内环在外环的作用下紧密的顶在一起;

所述力传感器(10)由压电陶瓷或压电敏感材料制作而成;

所述探测器杆身(5)和探测器探头(8)为空心柱体;

所述探测器杆身(5)和探测器探头(8)由氮化硅陶瓷制作而成;

所述探测器探头(8)的刀面为设置有弧度的刀面。

一种土体性能实时监测的自感知探测器

技术领域

[0001] 本发明涉及土体监测领域,具体的说是一种土体性能实时监测的自感知探测器。

背景技术

[0002] 目前对土体性能的监测主要采用以手工测量为主的现场试验法,这种方法需将待检测的土样从现场运回实验室进行测试,效率较低,精度较低,并且人工误差较大。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种土体性能实时监测的自感知探测器。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:一种土体性能实时监测的自感知探测器,其特征在于:包括显示屏、数据处理模块、电源、手柄、探测器杆身、信号传输线、阻力探测模块、探测器探头;

[0005] 所述显示屏、数据处理模块、电源均设置在所述手柄内;所述电源与所述数据处理模块连接;所述电源与所述数据处理模块连接;所述阻力探测模块设置在探测器杆身与探测器探头之间;所述阻力探测模块通过信号传输线与数据处理模块连接通信;所述数据处理模块与显示屏由导线进行连接,用于控制显示屏进行结果显示。

[0006] 作为优选,所述阻力探测模块由探测器杆身的末端和探测器探头的起始端组成;所述探测器杆身的末端和探测器探头的起始端均设置有外环和内环;所述内环内设置有力传感器;所述力传感器通过信号传输线与数据处理模块连接通信;所述探测器杆身的外环设置有内螺纹,探测器探头的外环设置有外螺纹,所述探测器杆身和探测器探头通过内螺纹和外螺纹的咬合连接在一起,同时所述探测器杆身的内环和探测器探头的内环在外环的作用下紧密的顶在一起。

[0007] 作为优选,所述力传感器由压电陶瓷或压电敏感材料制作而成。

[0008] 作为优选,所述探测器杆身和探测器探头为空心柱体。

[0009] 作为优选,所述探测器杆身和探测器探头由氮化硅陶瓷制作而成。

[0010] 作为优选,所述探测器探头的刀面为设置有弧度的刀面。

[0011] 本发明的优点是:

[0012] 1、由于该探测器的探测器杆身和探测器探头均由氮化硅材料制成,所以它具有耐高温,抗氧化,耐化学腐蚀等性能。由于该陶瓷具有高强度高韧性的性能,故该探测器具有较高的强度,并且韧性好,经久耐用;

[0013] 2、探测器杆身和探测器探头连接处设置有力传感器,可以对探测器探头受到的阻力进行精确测量。可以在显示屏上实时显示土体的抗剪强度等力学性能参数;

[0014] 3、探测器的阻力探测模块处有内外两层,外层环的两部分通过螺纹紧密的固定在一起,内层环的两部分在外层环的作用下紧密的顶在一起。在两层环的作用下,阻力探测模块有很好的防水作用,可以对内部的传感器进行很好的保护。

附图说明

- [0015] 图1为本发明实施例的装置结构示意图；
[0016] 图2为本发明实施例的阻力探测模块靠近探测器杆身那一边的纵剖面图；
[0017] 图3为本发明实施例的阻力探测模块靠近探测器探头那一边的纵剖面图；
[0018] 图4为本发明实施例的阻力探测模块靠近探测器杆身那一边的立体图；
[0019] 图5为本发明实施例的阻力探测模块靠近探测器探头那一边的立体图。

具体实施方式

[0020] 为了便于本领域普通技术人员理解和实施本发明，下面结合附图及实施例对本发明作进一步的详细描述，应当理解，此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 请见图1、图2、图3、图4和图5，本发明提供一种土体性能实时监测的自感知探测器，一种土体性能实时监测的自感知探测器，包括显示屏1、数据处理模块2、电源3、手柄4、探测器杆身5、信号传输线6、阻力探测模块7、探测器探头8；显示屏1、数据处理模块2、电源3均设置在手柄4内；电源3与数据处理模块2连接；阻力探测模块7由探测器杆身5的末端和探测器探头8的起始端组成；探测器杆身5的末端和探测器探头8的起始端均设置有外环9和内环11；内环11内设置有力传感器10；力传感器10通过信号传输线6与数据处理模块2连接通信；探测器杆身5的外环9设置有内螺纹，探测器探头8的外环9设置有外螺纹，探测器杆身5和探测器探头8通过内螺纹和外螺纹的咬合连接在一起，同时探测器杆身5的内环11和探测器探头8的内环11在外环的作用下紧密的顶在一起。数据处理模块2与显示屏1由导线进行连接，用于控制显示屏1进行结果显示。

[0022] 本实施例的力传感器10可以选择压电陶瓷，也可以是其它压电敏感材料。探测器杆身5和探测器探头8所用材料为具有高强度高韧性的氮化硅陶瓷。探测器探头8的刀面为设置有弧度的刀面。

[0023] 本实施例的力传感器11可以对探测器探头8端部刀口的力进行测量，然后将测量到的数据通过信号传输线6传递到数据处理模块2。数据处理模块2可以对力传感器11测量的数据进行处理，进而算出土体的抗剪强度等力学性能参数，最后在显示屏上显示计算结果。土体的抗剪强度 τ 与力传感器测量的力 F 的关系为： $\tau = aF + b$ ，其中 a, b 为常数。

[0024] 尽管本说明书较多地使用了显示屏1、数据处理模块2、电源3、手柄4、探测器杆身5、信号传输线6、阻力探测模块7、探测器探头8、带螺纹的外层环9、力传感器10、内层环11等术语，但并不排除使用其他术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便的描述本发明的本质，把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

[0025] 应当理解的是，本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0026] 应当理解的是，上述针对较佳实施例的描述较为详细，并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明权利要求所保护的范围情况下，还可以做出替换或变形，均落入本发明的保护范围之内，本发明的请求保护范围应以所附权利要求为准。

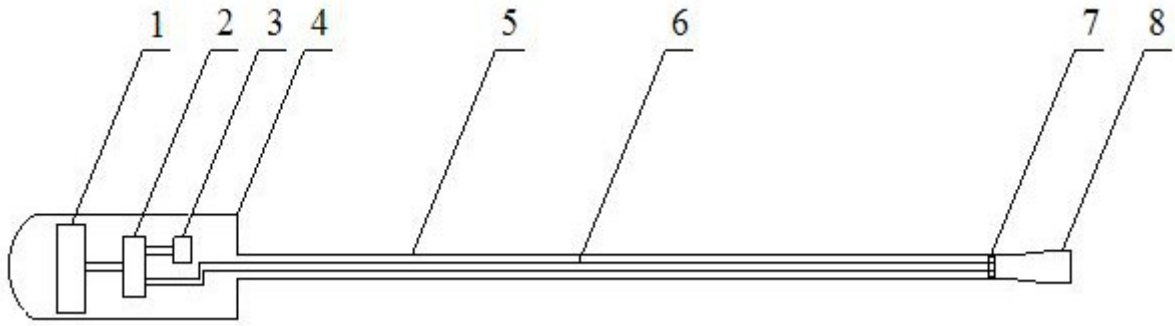


图 1

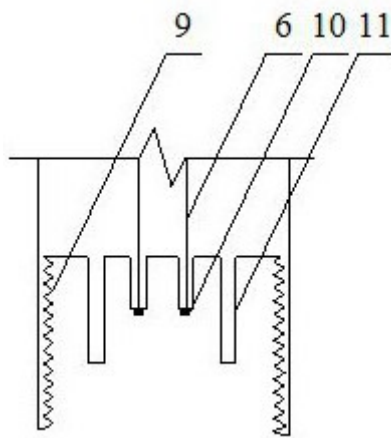


图 2

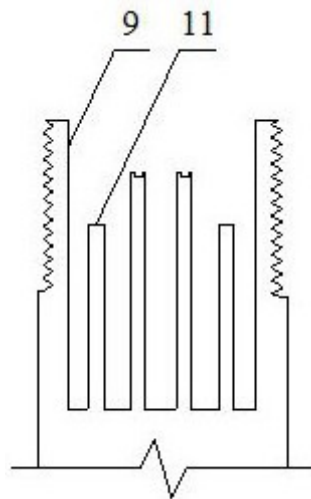


图 3

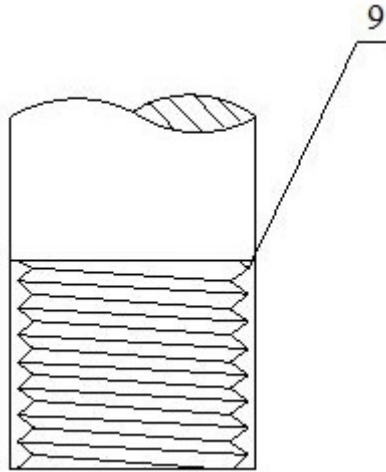


图 4

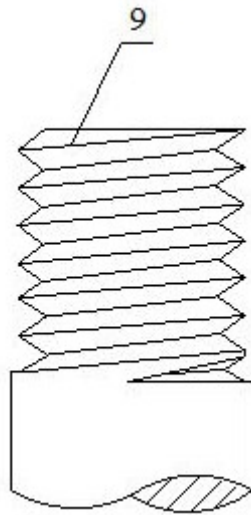


图 5