



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105548354 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201510893336. X

(22) 申请日 2015. 11. 27

(71) 申请人 中国电建集团贵阳勘测设计研究院  
有限公司

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区兴黔路  
16 号

(72) 发明人 王波

(74) 专利代理机构 贵阳派腾阳光知识产权代理  
事务所(普通合伙) 52110

代理人 管宝伟

(51) Int. Cl.

G01N 29/04(2006. 01)

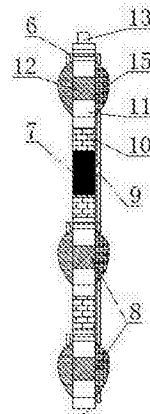
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种在干孔中进行工程质量测试的装置

(57) 摘要

本发明公开了一种在干孔中进行工程质量测试的装置,属于岩土工程质量检测技术领域,包括声接收换能器、隔声连接体、连接体、声发射换能器和探头输入接头,所述声发射换能器一端依次连接两个声接收换能器,声发射换能器与声接收换能器之间设有微型电动空气泵,所述微型电动空气泵上设有送气管口;所述声发射换能器和声接收换能器外壁分别套有一水气胶囊。本技术方案通过设置水气胶囊结构分别套在声发射换能器和声接收换能器上,并将声波换能器与胶囊和孔壁紧密结合,声发射换能器发射的声波经水囊直接传递到孔壁,孔壁中的声接收换能器以同样的方式接收声波,实现在干孔中进行声波测试。



1. 一种在干孔中进行工程质量测试的装置,包括声接收换能器(8)、隔声连接体(10)、连接体(11)、声发射换能器(12)和探头输入接头(13),所述声发射换能器(12)一端依次连接两个声接收换能器(8),另一端通过连接体(11)连接探头输入接头(13),其特征在于:所述声发射换能器(12)与声接收换能器(8)之间设有微型电动空气泵(7),所述声发射换能器(12)和其中一个声接收换能器(8)分别通过连接体(11)、隔声连接体(10)与微型电动空气泵(7)两端连接固定,两个声接收换能器(8)之间亦通过连接体(11)和隔声连接体(10)连接固定;所述微型电动空气泵(7)上设有送气管口(9);所述声发射换能器(12)和声接收换能器(8)外壁分别套有一水气气囊(15)。

2. 根据权利要求1所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,其特征在于:所述水气气囊(15)包括充水气囊(1)和充气气囊(2),上述充水气囊(1)与充气气囊(2)连接后截面形成环状,充水气囊(1)与充气气囊(2)各占环状的一半,并形成相互隔离的两个独立腔室,环内圈两端分别设有橡胶锁紧带(5);充水气囊(1)上设有自带阀门的注水管(3),充气气囊(2)两端分别设有充气管(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,其特征在于:所述探头输入接头(13)下方设有贴壁气囊固定圈(6)。

4. 根据权利要求1所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,其特征在于:所述水气气囊(15)为软性气囊,其充气气囊(2)壁厚小于充水气囊(1)壁厚。

5. 根据权利要求1所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,其特征在于:所述连接体(11)采用塑料制作。

6. 根据权利要求1所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,其特征在于:所述隔声连接体(10)采用塑料花格隔音材料卷制而成。

## 一种在干孔中进行工程质量测试的装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于岩土工程质量检测技术领域,涉及一种对钻孔质量进行检测的方法,尤其是涉及一种在干孔中进行工程质量测试的装置。

### 背景技术

[0002] 超声波是进行地质勘探测试和岩土工程质量检测常用的方法。钻孔声波法是最常用的声波测试方法,一般使用一种一发双收的钻孔声波探头进行测试。探头由相距20cm至30cm的3个柱状换能器组成,其中一个端子发射声波,声波由发射端子经水传播到孔壁,沿孔壁滑行一段距离后再折射到水中,并由两个接收端子接收。由于声波沿这个路径传播的时间比声波沿水直接传播的直达波时间短,称为首波,利用两个接收端子接收到的首波时间差和端子距离计算测试段内岩体的声速。但由于这种方法需要依赖于水作为声波传播的介质,因此只适用于有水的钻孔施工条件下,在有水的孔中才能测试。

[0003] 而工程中大部分的钻孔是没有水的。由于空气的密度比水小得多,声波在空气中传播衰减较快,其在空气中传播的距离非常短,导致钻孔声波法对干孔的测试无法进行。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种在干孔中进行工程质量测试的装置,从而达到采用钻孔声波法在干孔中进行声波测试的效果。

[0005] 本发明是通过如下技术方案予以实现的。

[0006] 一种在干孔中进行工程质量测试的装置,包括声接收换能器、隔声连接体、连接体、声发射换能器和探头输入接头,所述声发射换能器一端依次连接两个声接收换能器,另一端通过连接体连接探头输入接头,所述声发射换能器与声接收换能器之间设有微型电动空气泵,所述声发射换能器和其中一个声接收换能器分别通过连接体、隔声连接体与微型电动空气泵两端连接固定,两个声接收换能器之间亦通过连接体和隔声连接体连接固定;所述微型电动空气泵上设有送气管口;所述声发射换能器和声接收换能器外壁分别套有一水气胶囊。

[0007] 所述水气胶囊包括充水胶囊和充气胶囊,上述充水胶囊与充气胶囊连接后截面形成环状,充水胶囊与充气胶囊各占环状的一半,并形成相互隔离的两个独立腔室,环内圈两端分别设有橡胶锁紧带;充水胶囊上设有自带阀门的注水管,充气胶囊两端分别设有充气管。

[0008] 所述探头输入接头下方设有贴壁胶囊固定圈。

[0009] 所述水气胶囊为软性胶囊,其充气胶囊壁厚小于充水胶囊壁厚。

[0010] 所述连接体采用塑料制作。

[0011] 所述隔声连接体采用塑料花格隔音材料卷制而成。

[0012] 本发明的有益效果是:

[0013] 本发明所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,在没有水的干孔钻孔施工

中,充分利用声波与水的藕和关系,通过设置水气气囊结构分别套在声发射换能器和声接收换能器上,并将声波换能器与气囊和孔壁紧密结合,声发射换能器发射的声波经水囊直接传递到孔壁,孔壁中的声接收换能器以同样的方式接收声波,实现在干孔中进行声波测试;本装置的使用,使声波换能器与孔壁耦合效率提高,声波接收信号显著增强,初值更清晰,测试时间更精确,提高了测试的精度;并且,其采用了电子控制气囊快速充气,提高了测试效率。

### 附图说明

[0014] 图1为本发明的结构示意图;

[0015] 图2为本发明中探头组件的结构示意图;

[0016] 图3为本发明中水气气囊的结构示意图;

[0017] 图4为本发明中水气气囊自由状态下的截面示意图;

[0018] 图5为本发明中水气气囊工作状态下的截面示意图;

[0019] 图6为本发明工作时的状态示意图。

[0020] 图中:1-充水气囊,2-充气气囊,3-注水管,4-充气管,5-橡胶锁紧带,6-贴壁气囊固定圈,7-微型电动空气泵,8-声接收换能器,9-送气管口,10-隔声连接体,11-连接体,12-声发射换能器,13-探头输入接头,14-待测试孔壁,15-水气气囊。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图进一步描述本发明的技术方案,但要求保护的范围并不局限于所述。

[0022] 如图1、图2、图3所示,本发明所述的一种在干孔中进行工程质量测试的装置,包括声接收换能器8、隔声连接体10、连接体11、声发射换能器12和探头输入接头13,所述声发射换能器12一端依次连接两个声接收换能器8,另一端通过连接体11连接探头输入接头13,所述声发射换能器12与声接收换能器8之间设有微型电动空气泵7,微型电动空气泵7的电源和开关通过线缆连接,以实现在待测孔外控制微型电动空气泵7的启停,微型电动空气泵7选用电子血压计中使用的微型电子泵;所述声发射换能器12和其中一个声接收换能器8分别通过连接体11、隔声连接体10与微型电动空气泵7两端连接固定,两个声接收换能器8之间亦通过连接体11和隔声连接体10连接固定;所述微型电动空气泵7上设有送气管口9;所述声发射换能器12和声接收换能器8外壁分别套有一水气气囊15。

[0023] 所述水气气囊15包括充水气囊1和充气气囊2,上述充水气囊1与充气气囊2连接后截面形成环状,充水气囊1与充气气囊2各占环状的一半,并形成相互隔离的两个独立腔室,环内圈两端分别设有弹性的橡胶锁紧带5;充水气囊1上设有自带阀门的注水管3,充气气囊2两端分别设有充气管4。

[0024] 所述探头输入接头13下方设有贴壁气囊固定圈6,贴壁气囊固定圈6为声发射换能器12与探头输入接头13之间的连接体11上的环形开槽,当橡胶锁紧带5套在该位置时,部分陷入槽中,起到定位锁紧的作用,在安装水气气囊15的位置均设有贴壁气囊固定圈6。

[0025] 所述水气气囊15为软性气囊,其充气气囊2壁厚小于充水气囊1壁厚,以确保充气气囊2更容易膨胀变形,并且在充气气囊2的挤压下,充水气囊1能更好地与待测试孔壁14贴

合。

[0026] 所述连接体11采用塑料制作,隔声连接体10采用塑料花格隔音材料卷制而成,以最大限度减小微型电动空气泵7工作发出的声音对声波采集的影响。

[0027] 其操作步骤为:

[0028] 1、改装声波测试探头组件,在声发射换能器12与声接收换能器8之间安装微型电动空气泵7,并为微型电动空气泵7的控制开关预留较长的线,以便将其延伸到待测试孔外;

[0029] 2、在声发射换能器12和声接收换能器8上分别安装水气气囊15;

[0030] 3、通过管道将微型电动空气泵7的送气管口与其两端的充气气囊2的充气管4连通,安装于两个声接收换能器8上的水气气囊15充气气囊2通过管道串联连接;

[0031] 4、打开充水气囊1的注水管3阀门,将各充水气囊1分别充满水,关闭注水阀门,将测试装置放入待测试孔中;

[0032] 5、启动声发射换能器12和声接收换能器8,调试至正常状态,打开待测试孔外的微型电动空气泵7开关,对充气气囊2进行充气,使充气气囊2膨胀与待测试孔壁14贴合并同时挤压充水气囊1与待测试孔壁14充分贴合,直至声波仪显示器上的两道声波信号清晰,初至波明显,保存信号;

[0033] 6、打开微型电动空气泵7泄压阀,释放充气气囊2中的空气,直至声波仪显示器上的两道声波信号消失;

[0034] 7、移动声波测试探头组件至下一测试点,重复5、6步骤。

[0035] 本发明采用一种独特的探测结构,先设计水气气囊15,分别安装在声发射换能器12和声接收换能器8上,测试前,先将充水气囊1充满水,并关闭注水阀门,通过管道将各充气气囊2与微型电动空气泵7连通,将探头组件下放至待测试孔段位置。测试时,打开微型电动空气泵7,对充气气囊2进行充气,直到充气气囊2胀大至充满钻孔,达到水声藕和要求,即可进行测试,获取该点参数,完成该点测试后,打开微型电动空气泵7泄气阀,充气气囊2收缩,移动探头组件到下一个测试点,重复上述操作过程。

[0036] 由于充分利用了声波与水的藕和关系,采用了水气气囊15结构和微型电动空气泵7控制各换能器与充水气囊充分贴壁,声发射换能器12发射的声波经水囊直接传递到孔壁,孔壁中的声接收换能器8以同样的方式接收声波,实现了声波法快速检测干孔孔壁质量,其信号质量好,测试精度高,可对不同深度的干孔进行声波测试。

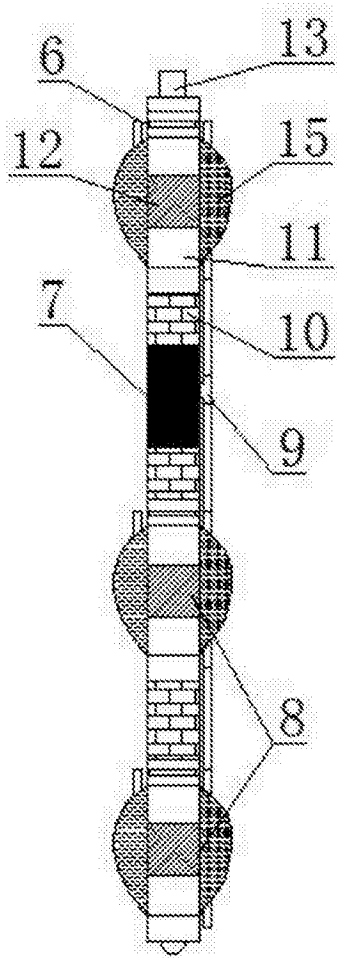


图1

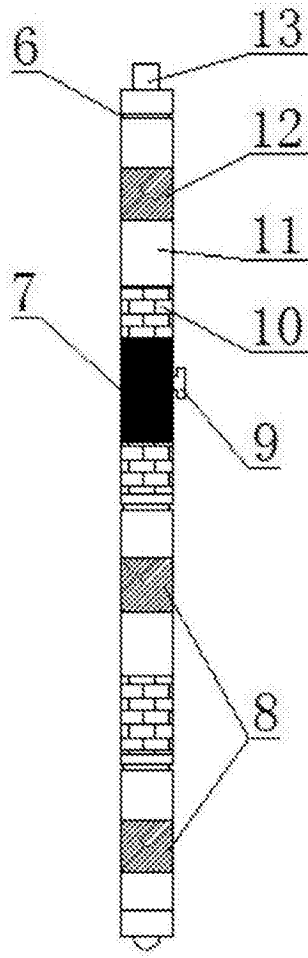


图2

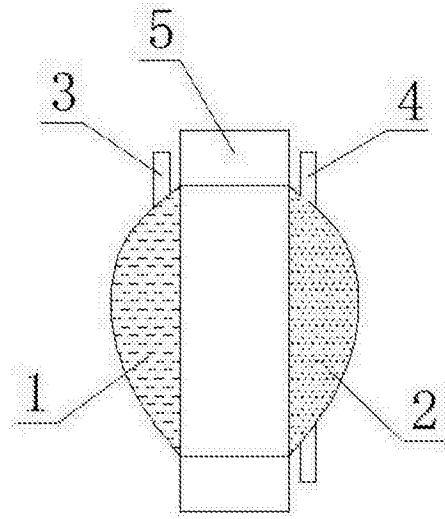


图3

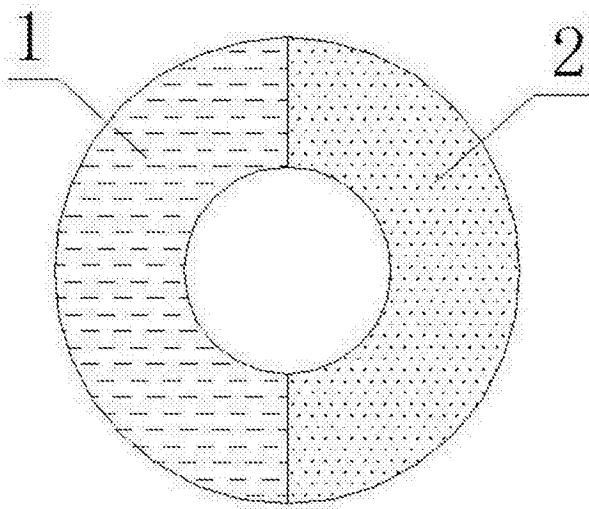


图4

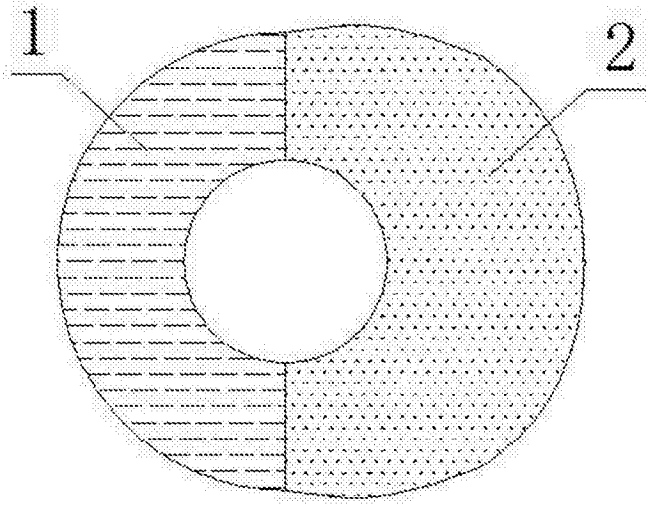


图5

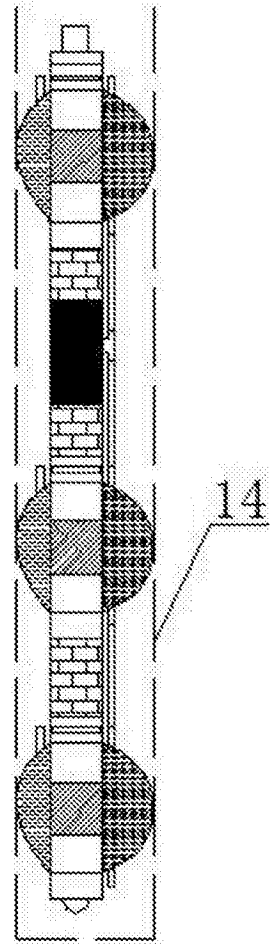


图6