



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103196610 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310082584. 7

(22) 申请日 2013. 03. 14

(71) 申请人 付志亮

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 付志亮

(51) Int. Cl.

G01L 5/00 (2006. 01)

G08C 17/02 (2006. 01)

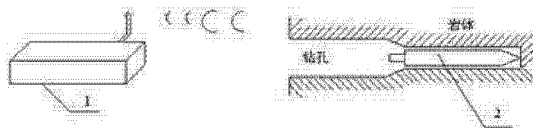
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

空心包体地应力遥测系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种空心包体地应力遥测系统及方法,涉及到地质、能源、深部矿产及地下岩土工程勘察勘测技术领域。该系统包括空心包体应变计、遥测主机两个部分;空心包体应变计内置应变片、定向器、采集模块、发射模块、发射天线,它用于测量、采集及发射应变及方位角;遥测主机由接收天线、接收模块、信号处理模块、数据处理模块、数据输出显示模块组成,它将接收、处理及储存应变及方位角等参数信息。本发明通过无线传输方式远程遥测,解决了地应力测量冗长的布线过程、电缆缠绕、钻孔降温等问题;提高了测试效率和精度、节约了测量成本,抗干扰能力强,仪器操作简便等优点。



1. 一种空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:该系统由遥测主机(1)和无线空心包体应变计(2)两部分组成。

2. 一种空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:所述的无线空心包体应变计(2)内部设置应变片(3)、定向器(4)、采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7),应变片(3)位于无线空心包体应变计(2)中部,定向器(4)、采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)依次相连接,分别位于无线空心包体应变计(2)后部;

一种空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:所述的无线空心包体应变计(2)内置应变片(3)、定向器(4)作为测量主要器件;所述采集模块(5)的输入端与应变片(3)、定向器(4)的输出端连接;所述发射模块(6)的输入端与信号采集模块(5)的输出端连接。

3. 一种空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:应变片(3)、定向器(4)输出的信号经过信号采集处理模块(5)进行信号编码。

4. 一种空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:所述的遥测主机包括接收天线(8)、接收模块(9)、信号处理模块(10)、数据处理模块(11)、数据输出显示模块(12)。

5. 一种空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:所述的遥测主机(1)包括:接收模块(9)中的接收天线(8)接收模块发射天线(7)发射信号;信号处理模块(10)对所接收的信号进行解码;用于对所采集的信号进行处理分析的数据处理模块(11);数据输出显示模块(12)用于输出和显示数据。

6. 根据权利要求1所述的空芯包体地应力遥测系统,其特征在于:无线空心包体应变计(2)中的定向器、应变片(3)、信号采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)可以拆卸回收。

7. 一种空芯包体应力解除法地应力遥测方法,其特征在于:

(a) 在应力解除试验之前,用推杆将无线空心包体应变计(2)推入小孔到位;

(b) 向前推动推杆,剪断柱塞后的铅销钉,将无线空心包体应变计(2)内粘接剂挤压出,使粘接剂充满无线空心包体应变计(2)外表面与钻孔孔壁空隙;

(c) 胶结剂与空心包体应变计(2)固化24小时后,接通遥测主机(1)电源,设置采样时间,开始测量无线空心包体应变计(3)及钻孔的方位角、应变大小,等待定向器(4)、应变片(3)读数稳定,作为初始值,并存储数据,将推杆拔出;

(d) 按10-25 mm分级深度,连续测量应变,套芯解除至45cm后,将包含无线空心包体应变计(2)的岩芯折断并取出,应变片(3)读数趋于稳定,不再解除;

(e) 套芯结束后,取出带有无线空心包体应变计(2)的岩芯;

(f) 测量弹性模量、泊松比参数后,去除无线空心包体应变计(2)上的岩石;

(g) 将无线空心包体应变计(2)中的定向器、应变片(3)、信号采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)拆卸回收。

空心包体地应力遥测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于地质、能源、深部矿产及地下岩土工程勘察勘测技术领域，具体涉及一种空心包体地应力遥测系统及方法。

背景技术

[0002] 地应力是引起各种地下或露天岩土开挖工程变形和破坏的根本作用力，是确定工程岩体力学属性，进行围岩稳定性分析，实现岩土工程开挖支护设计和决策科学化的必要前提。

[0003] 目前，空心包体应力解除法是国内外普遍采用、技术发展最成熟、测量结果最准确，也是成本最高的一种地应力测量方法。但是，现有的空心包体应力解除法测量地应力存在以下问题：(1) 在空心包体应力解除法测量地应力过程中，空心包体应变计导线电缆是通过岩芯管和钻杆，最后从钻杆后端的供水器穿出进行套心应力解除时，电缆容易随岩芯管和钻杆旋转，包体底部电缆应力集中，导致电缆缠断，空心包体应变计报废，无法进行地应力测量；(2) 钻杆后端的供水器因电缆穿出无法供水冷却钻孔，温度导致应变计读数难于稳定；(3) 定位空心包体应变计方向的定向器笨重，单独需要导线，并且导线细长容易拉断；(4) 采用系统集中测量的方法，即每一测点用一根测量导线连接到静态应变仪上，需要大量的测量导线，耗费很大人力、物力和时间进行导线的运输、连接工作，同时过长和过多的测量导线也会给测量数据的可靠性带来影响，给测量工作造成很多不方便。(5) 为了将应力解除过程中的各种数据连续不断地记录下来，需要将测试探头的导线电缆从钻杆穿出，连到钻孔外的记录仪器上，这就限制了应力解除的深度。

发明内容

[0004] 为了克服上述问题，本发明提供一种空心包体地应力遥测系统及方法。

[0005] 为实现上述目的，本发明采取技术的方案是：空心包体地应力遥测系统包括：无线空心包体应变计、遥测主机两个部分；空心包体应变计（参见发明专利：无线空心包体应变计及方法，申请号：201310057454.8）内置应变片、定向器、采集模块、发射模块、发射天线；遥测主机由接收天线、接收模块、信号处理模块、数据处理模块、数据输出显示模块组成。

[0006] 所述的无线空心包体应变计设置应变片、定向器、采集模块、发射模块、发射天线，应变片位于空心包体探头中部，定向器、采集模块、发射模块、发射天线依次相连接，分别内置于无线空心包体应变计后部；

所述的采集模块的输入端与应变片、定向器的输出端连接；发射模块的输入端与信号采集模块的输出端连接。应变片、定向器输出的信号经过信号采集处理模块进行信号编码；

所述的遥测主机包括接收天线、接收模块、信号处理模块、数据处理模块、数据输出显示模块。

[0007] 接收模块中的接收天线接收模块发射天线发射信号；信号处理模块对所接收的信号进行解码；用于对所采集的信号进行处理分析的数据处理模块；数据输出显示模块用于数据输出和显示。

[0008] 本发明的空心包体地应力遥测方法，包括以下步骤：

(a) 在应力解除试验之前，用推杆将无线空心包体应变计推入小孔到位；

(b) 向前推动推杆，剪断柱塞后的铅销钉，将无线空心包体应变计内粘接剂挤压出，使粘接剂充满无线空心包体应变计外表面与钻孔孔壁空隙；

(c) 胶结剂与无线空心包体应变计固化 24 小时后，接通遥测主机电源，设置采样时间，开始测量无线空心包体应变计及钻孔的方位角、应变大小，等待定向器、应变片读数稳定，作为初始值，并存储数据，将推杆拔出；

(d) 按 10-25 mm 分级深度，连续测量应变，套心解除至 45cm 后，将包含无线空心包体应变计的岩芯折断并取出，应变片读数趋于稳定，不再解除；

(e) 套心结束后，取出带有无线空心包体应变计的岩芯；

(f) 测定弹性模量、泊松比参数后，去除无线空心包体应变计上岩石；

(g) 将无线空心包体应变计中的定向器、应变片、发射模块、接收装置拆卸回收。

[0009] 本发明有益效果：

(1) 为钻孔供水冷却，防止钻孔以及无线空心包体应变计温度升高，提高测量精度；

(2) 减少测量环节，缩短测量时间，大大减少测试工作量；

(3) 防止无线空心包体应变计损坏，避免测量失败；

(4) 定向器、发射模块、应变片、接收装置拆卸回收利用，有效的节约了测量成本。

附图说明

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明：

图 1 是空心包体地应力遥测系统总体示意图；

图 2 空心包体地应力遥测系统原理结构框图。

[0011] 图中：

遥测主机(1)、无线空心包体应变计(2)、应变片(3)、定向器(4)、采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)、接收天线(8)、接收模块(9)、信号处理模块(10)、数据处理模块(11)、数据输出显示模块(12)。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0013] 如图 1 所示，本发明在实例中空心包体地应力遥测系统的总体示意图。空心包体地应力遥测系统由遥测主机(1)和无线空心包体应变计(2)两部分组成。

[0014] 如图 2 所示，所述的无线空心包体应变计(2)内部设置应变片(3)、定向器(4)、采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)，应变片(3)位于空心包体应变计(2)中部，定向器(4)、采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)依次相连接，分别位于空心包体应变计(2)后部；

所述的无线空心包体应变计(2)内置应变片(3)、定向器(4)作为测量主要器件；所述

采集模块(5)的输入端与应变片(3)、定向器(4)的输出端连接;所述发射模块(6)的输入端与信号采集模块(5)的输出端连接。应变片(3)、定向器(4)输出的信号经过信号采集处理模块(5)进行信号编码。

[0015] 如图2所示,本发明在实例中空心包体地应力遥测系统原理结构的框图。所述的遥测主机(1)包括接收天线(8)、接收模块(9)、信号处理模块(10)、数据处理模块(11)、数据输出显示模块(12)。

[0016] 所述的遥测主机(1)包括:接收模块(9)中的接收天线(8)接收模块发射天线(7)发射信号;信号处理模块(10)对所接收的信号进行解码;用于对所采集的信号进行处理分析的数据处理模块(11);数据输出显示模块(12)用于输出和显示数据。

[0017] 结合图1、图2所示,一种空心包体地应力遥测方法,包括以下步骤:

- (a) 在应力解除试验之前,用推杆将无线空心包体应变计(2)推入小孔到位;
- (b) 向前推动推杆,剪断柱塞后的铅销钉,将无线空心包体应变计(2)内粘接剂挤压出,使粘接剂充满无线空心包体应变计(2)外表面与钻孔孔壁空隙;
- (c) 胶结剂与无线空心包体应变计(2)固化24小时后,接通遥测主机(1)电源,设置采样时间,开始测量无线空心包体应变计(3)及钻孔的方位角、应变大小,等待定向器(4)、应变片(3)读数稳定,作为初始值,并存储数据,将推杆拔出;
- (d) 按10-25 mm分级深度,连续测量应变,套心解除至45cm后,将包含无线空心包体应变计(2)的岩芯折断并取出,应变片(3)读数趋于稳定,不再解除;
- (e) 套心结束后,取出带有无线空心包体应变计(2)的岩芯;
- (f) 测定弹性模量、泊松比参数后,去除无线空心包体应变计(2)上岩石;
- (g) 将无线空心包体应变计(2)中的定向器、应变片(3)、信号采集模块(5)、发射模块(6)、发射天线(7)拆卸回收。

[0018] 本发明内容不仅限于上述各实施方式的内容,其中一个或几个具体实施方式的组合同样也可以实现发明的目的。

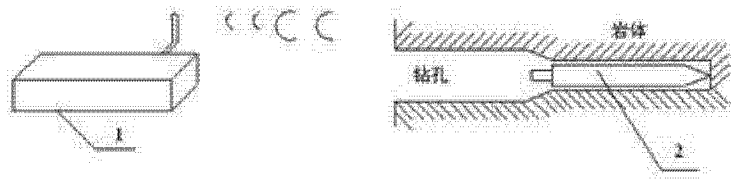


图 1

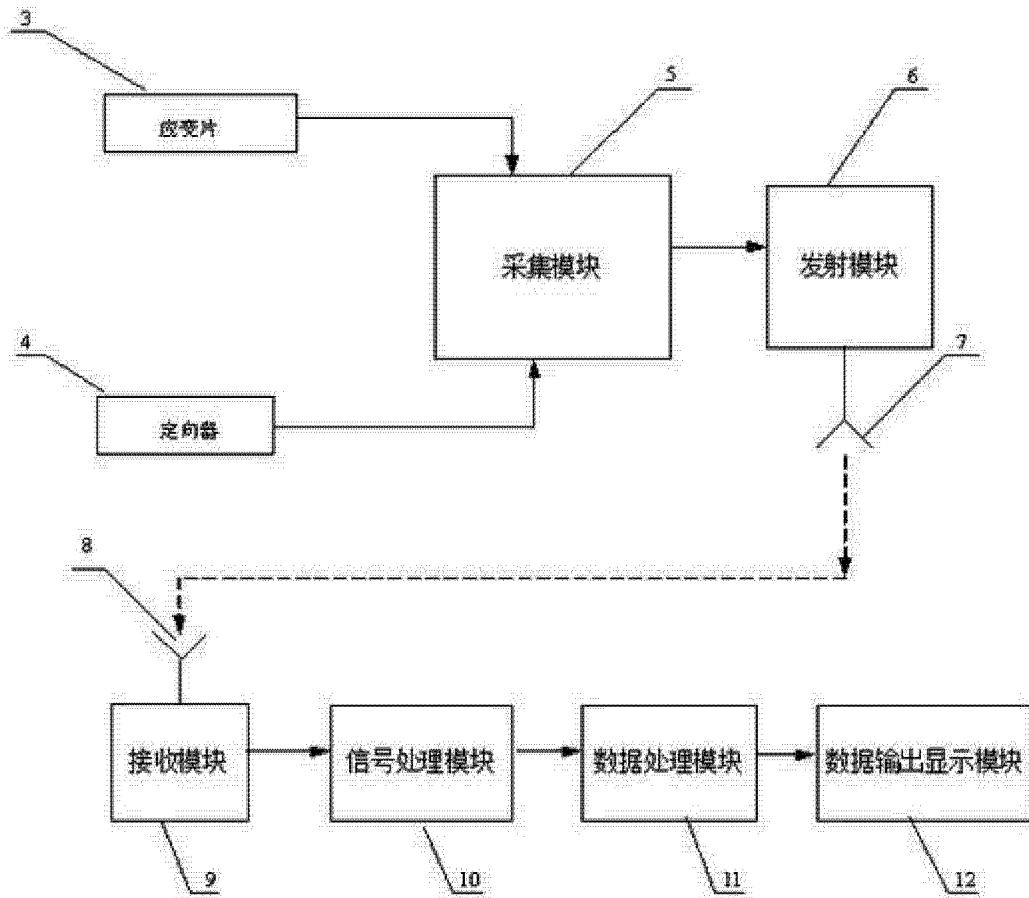


图 2