



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107063180 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201611166006.1

(22)申请日 2016.12.16

(71)申请人 中国科学院地质与地球物理研究所

地址 100029 北京市朝阳区北土城西路19号

(72)发明人 赫建明 林冲 张义祥

(74)专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务所(普通合伙) 11482

代理人 宋宝库

(51)Int.Cl.

G01C 9/00(2006.01)

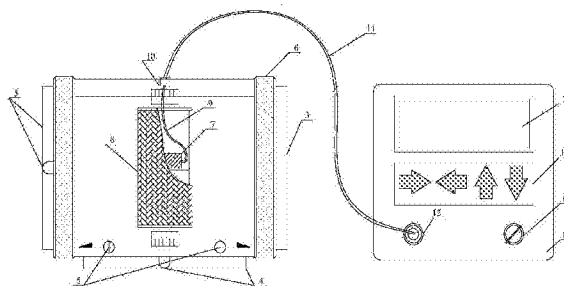
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

便携式岩土工程双轴测斜仪

(57)摘要

本发明提供一种便携式岩土工程双轴测斜仪,可广泛应用于岩土工程各种结构面倾斜的监控量测。其主要特征是安装使用极为简便,可大规模布置使用;测试一次即可以同时获取双轴倾斜值,而且能够保证较高的测量精度;其独有设计的手持测斜装置可适用于各种结构面倾斜值的双轴同时测试;正负面两次测试来消除测量误差影响;倾斜数据的获取能够自动完成并存储。



1. 便携式岩土工程双轴测斜仪, 由固定式倾斜板、手持测斜装置以及数据采集器构成, 所述固定式倾斜板由倾斜板底座 (1) 和接触端头 (2) 组成; 所述手持测斜装置由侧面测量卡座 (3)、底部测量卡座 (4)、测斜指向标识 (5)、框架结构 (6)、双轴倾角传感器 (7)、测量手柄 (8)、数据传输电缆 (9)、数据插座 (10) 组成; 所述数据采集器由快速插头数据连接线 (11)、数据插座 (12)、显示屏幕 (13)、操作面板 (14)、开关 (15)、箱体 (16) 组成。

2. 根据权利要求1所述的固定式倾斜板, 倾斜板底座 (1) 和接触端头 (2) 由金属整体浇铸而成, 在大温差影响下也不产生变形以满足监测精度要求。

3. 根据权利要求1所述的手持测斜装置, 侧面测量卡座 (3)、底部测量卡座 (4)、框架结构 (6) 为整体高精度加工, 测量手柄 (8) 单独加工好后固定于框架结构 (6) 上; 双轴倾角传感器 (7) 为数字型双轴倾角传感器, 采用工业标准接口, 精度要达到0.001度, 利用地球重力原理结合电容微型摆锤实现倾角量测, 数据传输通过数据电缆 (9)、数据插座 (10) 实现。

4. 根据权利要求1所述的数据采集器, 数据采集器通过快速插头数据连接线 (11) 与手持测斜装置连接并实现数据传输, 显示屏幕 (13) 为液晶屏幕, 能够显示数字与文本内容; 操作面板 (14) 可控制显示屏幕 (13) 的显示内容并记录测量数据; 箱体 (16) 为薄壁轻质金属材料箱体。

便携式岩土工程双轴测斜仪

[0001] 技术领域 岩土工程监控量测技术领域

[0002] 背景技术 岩土工程需要在岩体或者土体中建造大型地下或地表结构物,这些结构物在地应力及重力联合作用下,随着时间的发展均会产生不均匀沉降并导致产生倾斜,倾斜发展到一定程度就会对结构物的安全构成威胁,严重的情况下可能导致最终垮塌。那么大型岩土工程在实施过程中如何及时准确的获得结构各部位的倾斜信息就成为一个需要迫切解决的问题。

[0003] 目前国内外用于测量地下及地表结构倾斜的方法很多,但是仪器的安装以及测试过程较为复杂,而且成本很高,不利于工程现场大范围内结构物倾斜信息的及时获取,难以发现结构物各个不同部位之间的变形倾斜关系。另外目前的仪器本身也仍有很多不足之处:例如:大多仪器测量一次只能获取单轴倾斜值,无法同时获取双轴倾斜值;利用仪器获取数据的过程较为复杂,耗时较长;仪器安装过程复杂,成本较高。

[0004] 发明内容 本发明提供一种便携式岩土工程双轴倾斜仪,可广泛应用于岩土工程各种结构面倾斜的监控量测。其主要特征是安装使用极为简便,可大规模布置使用;测试一次即可以同时获取双轴倾斜值,而且能够保证较高的测量精度;其独有设计的手持测斜装置可适用于各种结构面倾斜值的双轴同时测试;正负面两次测试来消除测量误差影响;倾斜数据的获取能够自动完成并存储。

[0005] 便携式岩土工程双轴测斜仪,由固定式倾斜板、手持测斜装置以及数据采集器构成,所述固定式倾斜板由倾斜板底座1和接触端头2组成;所述手持测斜装置由侧面测量卡座3、底部测量卡座4、测斜指向标识5、框架结构6、双轴倾角传感器7、测量手柄8、数据传输电缆9、数据插座10组成;所述数据采集器由快速插头数据连接线11、数据插座12、显示屏幕13、操作面板14、开关15、箱体16组成。

[0006] 基本原理与技术:在测量地下或地表结构物倾斜角的过程中,如果双轴倾角传感器所测的绕X轴和Y轴真实倾角分别为 θ_x 和 θ_y ,测量过程中仪器产生的误差为 θ_{err} ,那么在X轴测量过程中侧面测量卡座3和底部测量卡座4的测斜指向标识5在 $\oplus$ 方向获取的倾角应为真实倾角与测量误差之和即 $\theta_x + \theta_{err}$,而在 $\ominus$ 方向获取的倾角应为真实倾角与测量误差之差即 $\theta_x - \theta_{err}$,两次测量之和刚好可以把测量过程中的误差相互抵消,从而获得该结构的真实倾斜值。

[0007] 便携式岩土工程双轴测斜仪,由固定式倾斜板、手持测斜装置以及数据采集器构成。固定式倾斜板由倾斜板底座1和接触端头2组成,固定式倾斜板采用高强度粘接剂将倾斜板底座1固定在所需测量的结构面上,固定高度控制在1.0~1.5米范围内,以便于测量人员进行测量,接触端头2的相对端头间连线应保持横平竖直。

[0008] 手持测斜装置由侧面测量卡座3、底部测量卡座4、测斜指向标识5、框架结构6、双轴倾角传感器7、测量手柄8、数据电缆9、数据插座10组成。测量时测量人员手持测量手柄8,根据所测结构面展布情况,如果结构面呈近垂直展布,则采用侧面测量卡座3接触固定式倾斜板来进行测量,测斜标识5在 $\oplus$ 方向与 $\ominus$ 方向各测一次;如果结构面呈近水平展布,则采用底部测量卡座4接触固定式倾斜板来进行测量,测斜指向标识5在 $\oplus \ominus$ 方向与 $\ominus \oplus$ 方向各

测一次,数据可通过数据插座10来连接数据采集器进行读取并记录。

[0009] 读数器由快速插头数据连接线11、数据插座12、显示屏幕13、操作面板14、开关15、箱体16组成。测量时利用快速插头数据连接线11通过数据插座12将数据采集器连接至手持测斜装置,打开开关15来开启读数器,数据通过显示屏幕13来显示,等测量数据稳定后就可以利用操作面板14来读取并记录数据,记录完成后就可以转移至下一个测点进行重复测量。

附图说明

[0010] 图1:固定式倾斜板俯视图以及侧视图

[0011] 图2:手持测斜装置正视图以及数据采集器图

[0012] 图3:手持测斜装置俯视图

[0013] 图4:测量时接触端头与测量卡座相互关系图

[0014] 1:倾斜板底座;2:接触端头;3:侧面测量卡座;4:底部测量卡座;5:测斜指向标识;6:框架结构;7:双轴倾角传感器;8:测量手柄;9:数据传输电缆;10:数据插座;11:数据连接线;12:数据插座;13:显示屏幕;14:操作面板;15:开关;16:箱体

[0015] 具体实施方式 1. 首先将快速粘接剂涂抹于倾斜板底座1上,将固定式倾斜板牢牢粘结在要测量的结构面上,固定式倾斜板上的接触端头2的相对端头间连线应保持横平竖直。

[0016] 2. 进行结构面倾斜角测量时首先要将数据采集器利用快速插头数据连接线11连接至手持测斜装置,之后打开数据采集器的开关15,这样就完成测量前的准备工作。

[0017] 3. 进行结构面倾斜角测量时采用手持测斜装置,根据结构面状态确定如何使用手持测斜装置,如果结构面呈近垂直展布,则采用侧面测量卡座3接触固定式倾斜板来进行测量,测斜标识5在⊗方向与⊙方向各测一次;如果结构面呈近水平展布,则采用底部测量卡座4接触固定式倾斜板来进行测量,测斜指向标识5在⊗⊙方向与⊙⊗方向各测一次。

[0018] 4. 采用手持测斜装置测量的过程中,应保持数据采集器开关15始终处于开启状态,每次测量时需要等显示屏幕13显示的测量数据稳定后使用操作面板14记录最终数据,记录完成后转移至下一个测点继续测量。

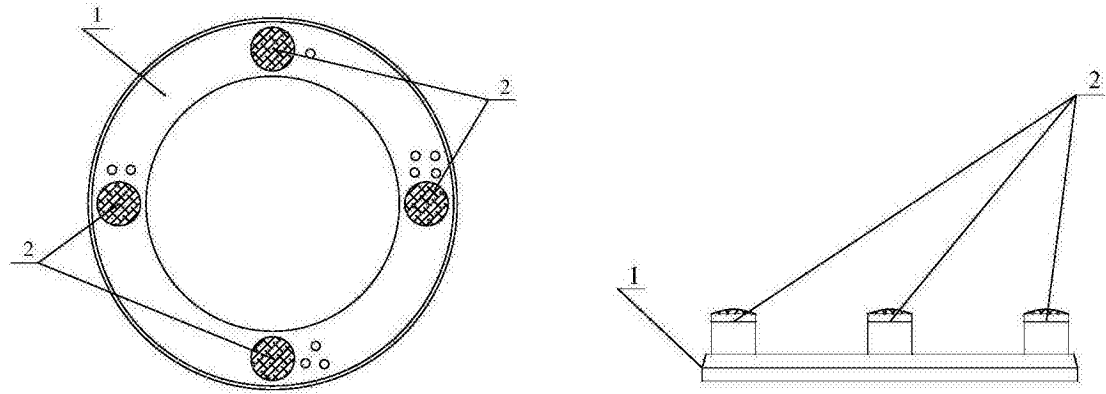


图1

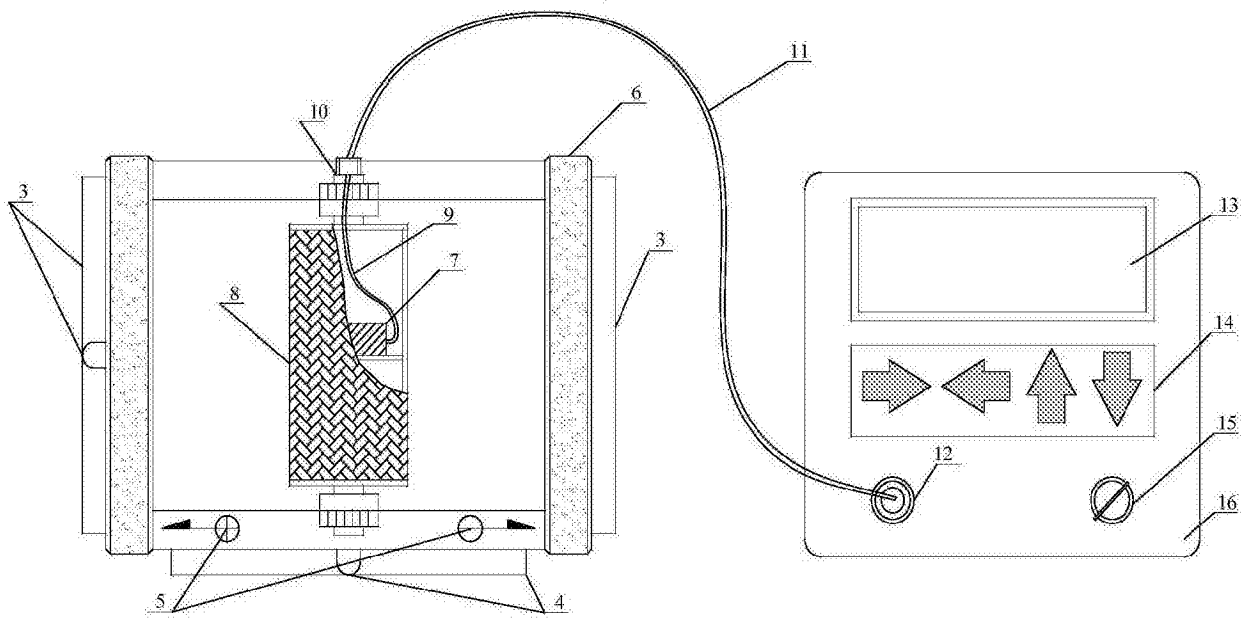


图2

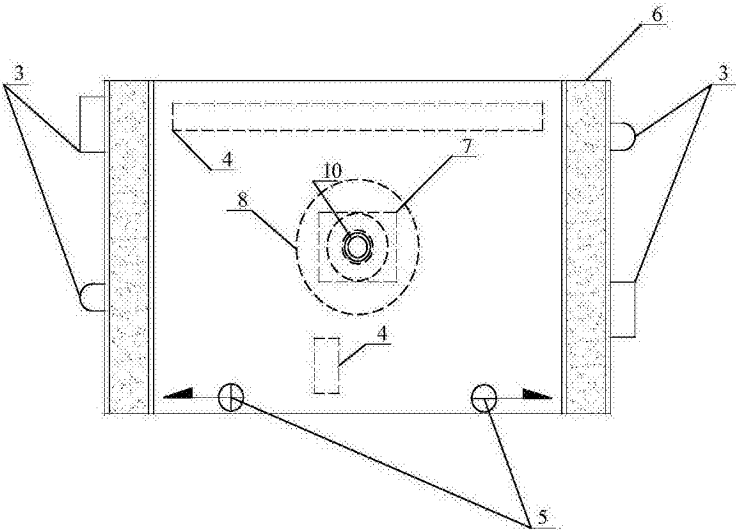


图3

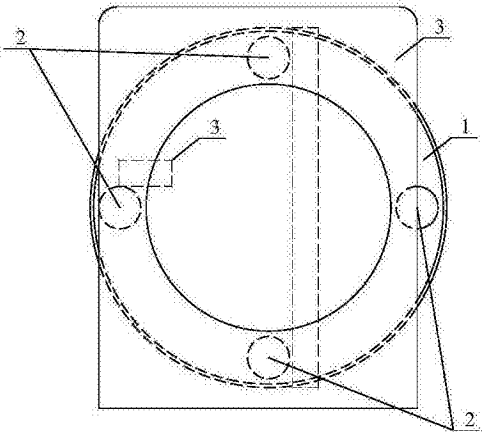


图4