



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203287012 U

(45) 授权公告日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201220682406. 9

(22) 申请日 2012. 12. 12

(73) 专利权人 中国科学院、水利部成都山地灾害  
与环境研究所

地址 610041 四川省成都市武侯区人民南路  
四段九号

(72) 发明人 胡云华 贺秀斌 张一澜 鲍玉海  
郭丰 唐强 钟荣华

(51) Int. Cl.

G01C 9/00 (2006. 01)

G01C 1/00 (2006. 01)

G01C 3/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

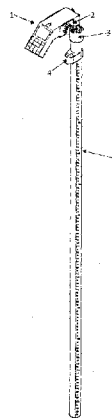
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种坡面综合测量仪

(57) 摘要

一种坡面综合测量仪,包括激光测距仪、测距仪固定器、坡向测量罗盘、圆形水准器、支撑杆 5 个部分,激光测距仪通过测距仪固定器固定在支撑杆上,支撑杆上同时还固定有坡向测量罗盘和圆形水准器。它利用相似三角形和解直角三角形的原理,求得坡长和坡度,利用地磁原理,得到坡向。具有便捷、高效、一体化操作等优点。



1. 一种坡面综合测量仪,包括激光测距仪、测距仪固定器、坡向测量罗盘、圆形水准器、支撑杆 5 个部分,其特征是:激光测距仪通过测距仪固定器固定在支撑杆上,支撑杆上同时还固定有坡向测量罗盘和圆形水准器。

2. 根据权利要求 1 所述的一种坡面综合测量仪,其特征是:激光测距仪由瞄准器、激光发生和接收器、显示屏和键盘 4 个部分组成,激光发生和接收器顶部为瞄准器,尾部连接显示屏和键盘。

3. 根据权利要求 1 所述的一种坡面综合测量仪,其特征是:测距仪固定器主要由倾角测量器和连杆两个部分组成,倾角测量器为半圆形刻度,正中心为 0 度,前后量程各 90 度,当测距仪发生偏转时,在连杆上的固定刻度线保持不变,半圆形刻度偏离固定刻度线的值即为测距仪偏转的角度。

4. 根据权利要求 1 所述的一种坡面综合测量仪,其特征是:坡向测量罗盘由罗盘指针和罗盘指示盘两个部分组成,罗盘指针实质为指南针,罗盘指示盘将测量坡面的坡向划分为东、南、西、北、东南、西南、东北、西北 8 个方向。

5. 根据权利要求 1 所述的一种坡面综合测量仪,其特征是:支撑杆是一个长 125cm 的金属杆,支撑杆底部有长 2cm 的尖头,杆外侧刻有长度刻度值,刻度值从上到下依次递增。

## 一种坡面综合测量仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于地形测量仪器领域,具体来讲就是一种坡长、坡度、坡向综合测量仪。

### 背景技术

[0002] 坡长、坡度、坡向的测量是获取坡地特征数据的必要手段,是地质调查、工程建设、农业生产、水土流失调查、土壤侵蚀防治的重要数据来源。但传统的坡长测量方法,是利用卷尺或者竹竿对坡长进行测量,这不仅需要多人协同操作,而且测量速度慢,很难满足大面积的地形测量需要;利用传统的全站仪、经纬仪等精密仪器对坡度进行测量,虽然精度较高,但仪器笨重,操作繁琐,测量效率较低,罗盘、水平尺等坡度测量工具虽然携带较便捷,但测量误差较大,还容易受磁场、湿度等外界环境影响。而且针对于一个坡面的坡长、坡度、坡向三个特征数据的获取,传统方法是使用多种不同的装置分别获取的,不仅效率较低,而且测量精度参差不齐。

### 实用新型内容

[0003] 为了克服传统坡面测量设备和方法的不足,本实用新型提供一种能同时测量坡长、坡度、坡向的装置,该装置具有操作简便、高效实用的特点。

[0004] 本实用新型的目的在于通过以下设计加以实现的:装置主要包括激光测距仪、测距仪固定器、坡向测量罗盘、圆形水准器、支撑杆 5 个部分。激光测距仪通过测距仪固定器固定在支撑杆上,支撑杆上同时还固定有坡向测量罗盘和圆形水准器。激光测距仪提供测距仪到坡底点(或坡顶点)的直线距离;测距仪固定器在固定测距仪的同时,上面的轴状刻度尺提供激光测距仪发射的激光和水平面的夹角;支撑杆提供激光测距仪距地面的垂直高度;圆形水准器用于调节支撑杆保证其垂直于大地水准面;坡向测量罗盘提供坡面的坡向。当支撑杆插入地面并瞄准坡底点(或坡顶点)后,调整圆水准器使支撑杆垂直于大地水准面,此时激光测距仪、坡底点(或坡顶点)、坡底点所在水平面和支撑杆延长线的交点就构成了一个直角三角形,该直角三角形和坡面直角三角形共用一条直角边。根据解直角三角形的原理,在已知的激光测距仪测得的斜边和测距仪固定器测得的一个锐角的情况下,可以求得该直角三角形的任何一条边的长度和任何一个角的度数,又根据支撑杆的长度,可以求出坡面三角形的另一条直角边的长度,解坡面直角三角形,就可得出坡长和坡度两个数据。坡向测量罗盘利用地磁原理,可得到坡面的坡向。

[0005] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0006] (1) 结构简单,集成度高,携带方便。

[0007] (2) 测量快速精准,操作简单高效。

[0008] (3) 测量结果数字化,存取安全快捷。

### 附图说明

- [0009] 图 1 是一种坡面综合测量仪的结构图。
- [0010] 图 2 是激光测距仪的示意图。
- [0011] 图 3 是测距仪固定器示意图。
- [0012] 图 4 是坡向测量罗盘的示意图。
- [0013] 图 5 是圆形水准器的示意图。
- [0014] 图 6 是支撑杆顶端的示意图。
- [0015] 图 7 是支撑杆底端的示意图。
- [0016] 图 8 是一种坡面综合测量仪的原理图。
- [0017] 图中 1 为激光测距仪, 2 为测距仪固定器, 3 为坡向测量罗盘, 4 为圆形水准器, 5 为支撑杆, 1a 为瞄准器, 1b 为激光发生和接收器, 1c 为显示屏, 1d 为键盘, 2a 为倾角测量器, 2b 为连杆, 3a 为坡向测量罗盘指针, 3b 为坡向测量罗盘指示盘。

### 具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型进行一步说明：

[0019] 如图 1 所示, 一种坡面综合测量仪主要包括激光测距仪 (1)、测距仪固定器 (2)、坡向测量罗盘 (3)、圆形水准器 (4)、支撑杆 (5) 5 个部分。激光测距仪 (1) 通过测距仪固定器 (2) 固定在支撑杆 (5) 上, 支撑杆 (5) 上同时还固定有坡向测量罗盘 (3) 和圆形水准器 (4)。

[0020] 如图 2 所示, 激光测距仪主要由瞄准器 (1a)、激光发生和接收器 (1b)、显示屏 (1c)、键盘 (1d) 4 个部分组成, 激光发生和接收器 (1b) 顶部为瞄准器 (1a), 尾部连接显示屏 (1c) 和键盘 (1d)。激光测距仪的主要功能是在瞄准坡顶或者坡底后, 通过激光测距原理测得测距仪到坡顶或者坡底的直线距离, 在测距仪中嵌入了计算程序, 在利用键盘输入测距仪倾角和高度后, 自动解算出坡长和坡度, 并在数字显示屏上显示出来。

[0021] 如图 3 所示, 测距仪固定器主要由倾角测量器 (2a) 和连杆 (2b) 两个部分组成, 连杆主要用来固定测距仪和提供测距仪偏转基准, 倾角测量器为半圆形刻度, 正中心为 0 度, 前后量程各 90 度, 当测距仪发生偏转时, 在连杆上的固定刻度线保持不变, 半圆形刻度 偏离固定刻度线的值即为测距仪偏转的角度。

[0022] 如图 4 所示, 坡向测量罗盘主要由坡向测量罗盘指针 (3a) 和坡向测量罗盘指示盘 (3b) 两个部分组成, 坡向测量罗盘指针实质为指南针, 利用地磁原理提供一个恒定的南北方向, 坡向测量罗盘指示盘将测量坡面的坡向划分为东、南、西、北、东南、西南、东北、西北 8 个方向。

[0023] 如图 5 所示, 圆形水准器为普通的液体圆形水准器。圆形水准器平面和支撑杆是垂直的, 当圆形水准器当中的气泡居中时, 支撑杆保持垂直。

[0024] 如图 6 和图 7 所示, 支撑杆是一个长 125cm 的金属杆, 支撑杆底部有长 2cm 的尖头, 杆外侧刻有长度刻度值, 刻度值从上到下依次递增, 用来指示激光测距仪的高度, 当支撑杆置于坚硬地面时, 测距仪高度固定, 为 127cm, 当支撑杆置于松软地面时, 支撑杆插入地表, 测距仪高度可以从支撑杆的刻度尺上读取出来。

[0025] 如图 8 所示, 一种坡面综合测量仪工作的原理为 : 在激光测距仪瞄准坡脚点后, 测量测距仪到坡脚或者坡顶的倾斜直线距离  $c$ , 测距仪固定器获取激光测距仪和水平面的夹

角  $\beta$ ，解直角三角形就可求出两条直角边  $b$  和  $e$  的长度，利用水准器使支撑杆垂直后，同过支撑杆上的刻度尺读取激光测距仪距离地面的高度  $a$ ，则地面到水准面的高度为  $b-a$ ，根据勾股定理，坡面的长度  $e=[e^2+(b-a)^2]^{1/2}$ ，坡度  $\theta = \arctan[(b-a)/e]$ 。

[0026] 综上所述，一种坡面综合测量仪的使用步骤为：在待测量的坡面的顶端（或者底端）选项合适的测量点，将支撑杆插在测量点上，利用激光测距仪发射的激光红点或者测距仪上的瞄准器将激光测距仪对准坡底（或者坡顶），读取倾角测量器上的测距仪倾斜角，读取支撑杆上的测距仪高度，将两个数据分别输入到测距仪内，然后调整圆形水准器，使测距仪保持垂直，按下测距开关，测量测距仪到坡底（或者坡顶）的距离，通过解算显示出坡面的长度和坡度，并存档记录。

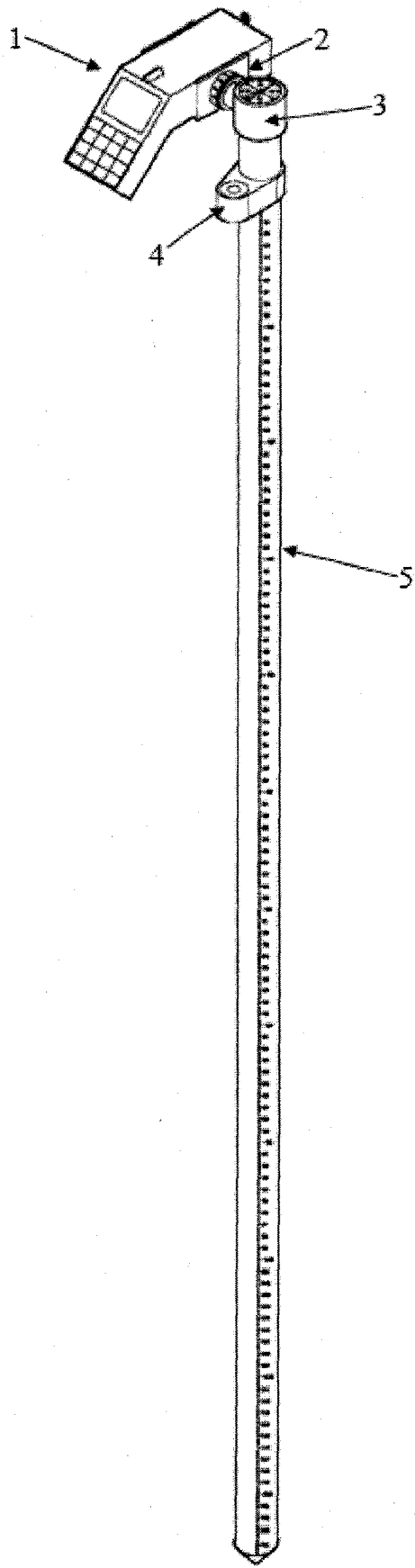


图 1

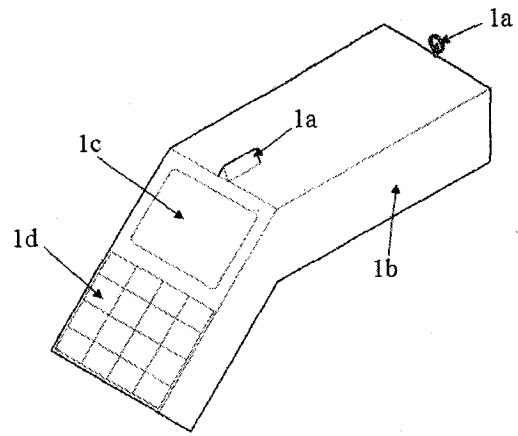


图 2

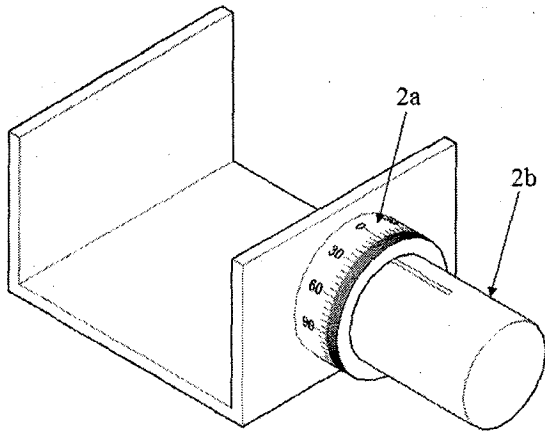


图 3

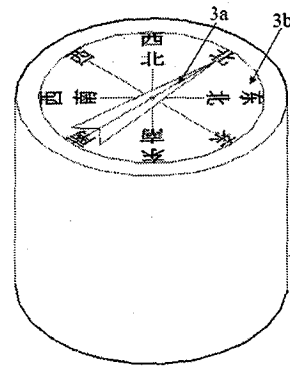


图 4

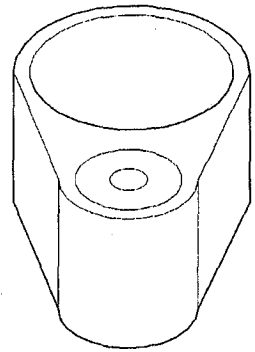


图 5

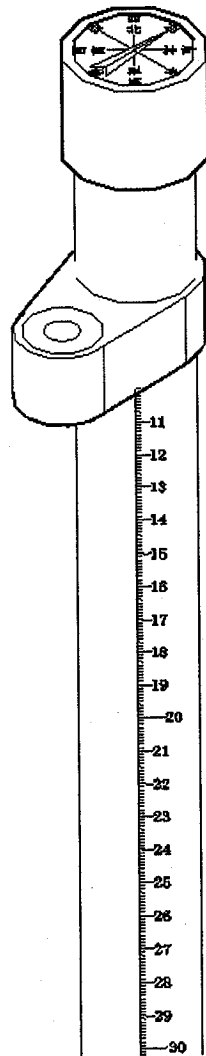


图 6

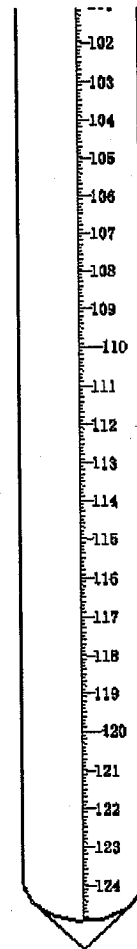


图 7

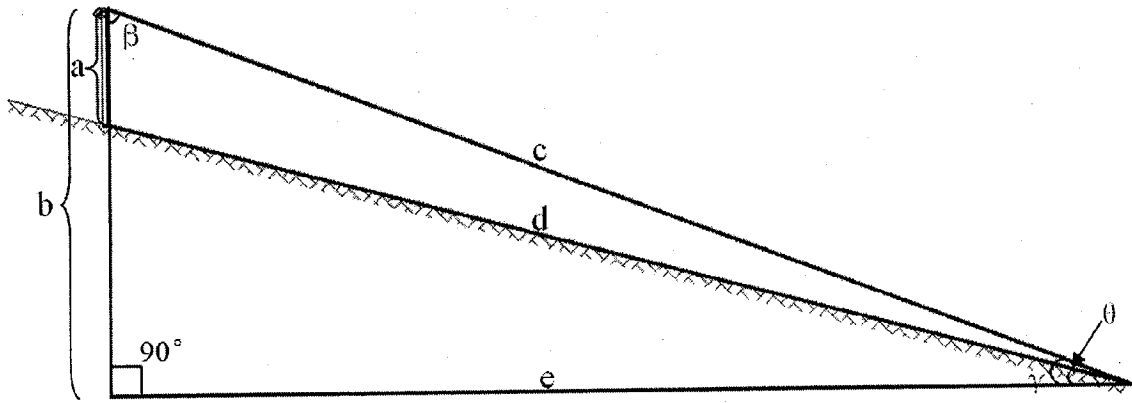


图 8