

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201627215 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 201020163893. 9

(22) 申请日 2010. 04. 15

(73) 专利权人 中国科学院武汉岩土力学研究所
地址 430071 湖北省武汉市武昌八一路 2 号

(72) 发明人 薛强 陈亿军 马少鹏 赵颖
何庆华 刘建华

(51) Int. Cl.

E02D 33/00 (2006. 01)

E02D 17/20 (2006. 01)

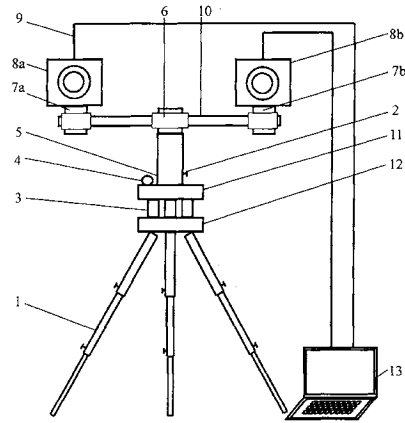
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种测量边坡冲刷变形的试验装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种测量边坡冲刷变形的试验装置,属于岩土工程领域。试验装置由三脚支架、摄影设备、计算机、棋盘标定板、上平台、下平台、调平旋钮、立杆、锁紧螺栓、套管、支撑横杆、云台、角度仪组成,三脚支架采用了支撑横杆、立杆和云台结构,它可以在水平方向、垂直方向自由旋转,和角度的自由调节,实现了摄影设备方位和角度的自由调整,便于边坡冲刷变形测量时实验装置的安装和调试,两个摄影设备模拟人体双目,配合棋盘标定板及结合计算机的处理,实现了边坡三维形貌的重构,可以测量边坡冲刷变形。本实用新型的测量边坡冲刷变形的试验装置,具有安装方便、测量精度高,可实现对边坡冲刷变形的连续测量。



1. 一种测量边坡冲刷变形的试验装置,它包括三脚支架(1)、摄影设备(8a)(8b)、计算机(13)、棋盘标定板(14),其特征在于:在三脚支架(1)的中端设有上平台(11)和下平台(12),在上平台(11)和下平台(12)之间设有调平旋钮(3),在上平台(11)上部设有立杆(5),立杆(5)由锁紧螺栓(2)、内套管和外套管组成,外套管垂直的固定在上平台(11)的上平面上,内套管活动的套装在外套管内,锁紧螺栓(2)设置在外套管上,在内套管上端固定设有套管(6),套管(6)的轴线垂直于内套管的中心线,支撑横杆(10)活动的套装在套管(6)内,套管(6)上装有锁紧装置,摄影设备(8a)(8b)通过云台(7a)(7b)分别安装在支撑横杆(10)的两端。

2. 如权利要求1所述的一种测量边坡冲刷变形的试验装置,其特征在于:所述的棋盘标定板(14)为表层覆有正方形的、黑白相间图形的透明平板。

3. 如权利要求1所述的一种测量边坡冲刷变形的试验装置,其特征在于:所述的上平台(11)上装有角度仪(4)。

一种测量边坡冲刷变形的试验装置

[0001] 本实用新型涉及一种测量边坡冲刷变形的试验装置,主要用于对岩土体边坡冲刷(或侵蚀)变形特性的试验研究,属于岩土工程领域。

背景技术

[0002] 裸露岩土边坡带来的安全及水土流失环境问题已成为当今环境问题中的热点和焦点问题。据统计,自1972年联合国斯德哥尔摩环保会议以来,由于工程施工等人为因素导致水土流失和耕地占用使全球失去了近5000亿吨的表层土,我国水土流失面积达356万平方公里,占国土面积的51%,其中水利侵蚀面积约为180km²。“十一五”期间,随着我国公路、铁路、水利、电力和矿山等基础设施建设以及工程挖方和填方工程的增加,形成了大量次生裸地以及严重的水土流失现象,未来20-30年我国高速公路将建成4万多公里,将形成5万-7万平方米的裸露边坡,这使得边坡沟蚀和水土流失的形势更为严峻。因而研究边坡沟蚀,控制水土流失对于改善边坡生态环境、维持边坡安全和实现土地的可持续利用具有重要的意义。

[0003] 裸露岩土体边坡的工况十分复杂,这为边坡安全及水土流失问题的研究带来了很大的困难,边坡的安全及水土流失问题涉及到边坡的泥沙运动过程及边坡的变形问题。目前,对于边坡沟蚀从沟蚀现象的观察和一般性描述发展到对侵蚀过程的定量分析,对沟蚀发育过程的动态监测的研究刚刚起步,应用的手段有测尺法、测针板法、GPS测量法、三维激光扫描等,由于研究基础薄弱,研究资料较少,目前这些方法都存在不足的地方,影响测量的速度和精度。测尺法和测针板法过于简单,不能连续测量,且测量的时间长,精度不高,只能用于简单初步的估计;GPS测量法、三维激光扫描都涉及到连续测量和精度的问题,不能满足对边坡沟蚀的深入研究。

发明内容

[0004] 针对上述存在的问题,本实用新型目的在于提供一种可对对边坡变形进行精准、实时连续测量的边坡冲刷变形试验装置。

[0005] 其技术解决方案为:

[0006] 一种测量边坡冲刷变形的试验装置,它由三脚支架(1)、摄影设备(8a)(8b)、计算机(13)、棋盘标定板(14)组成,在三脚支架(1)的中端设有上平台(11)和下平台(12),在上平台(11)和下平台(12)之间设有调平旋钮(3),在上平台(11)上部设有立杆(5),立杆(5)由锁紧螺栓(2)、内套管和外套管组成,外套管垂直的固定在上平台(11)的上平面上,内套管活动的套装在外套管内,锁紧螺栓(2)设置在外套管上,在内套管上端固定设有套管(6),套管(6)的轴线垂直于内套管的中心线,支撑横杆(10)活动的套装在套管(6)内,套管(6)上装有锁紧装置,摄影设备(8a)(8b)通过云台(7a)(7b)分别安装在支撑横杆(10)的两端。所述的棋盘标定板(14)为表层覆有正方形的、黑白相间图形的透明平板。所述的上平台(11)上装有角度仪(4)。

[0007] 由于采用了以上技术方案,本实用新型的测量边坡冲刷变形的试验装置的三脚支

架采用支撑横杆、立杆和云台结构,它可以在水平方向、垂直方向自由旋转,和角度的自由调节,实现了摄影设备方位和角度的自由调整,便于边坡冲刷变形测量时实验装置的安装和调试,两个摄影设备模拟人体双目,配合棋盘标定板及结合计算机的处理,实现了边坡三维形貌的重构,可以测量边坡冲刷变形。

[0008] 本实用新型的测量边坡冲刷变形的试验装置,具有安装方便、测量精度高,可实现对边坡冲刷变形的连续测量。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型的结构示意图

[0010] 图 2 是本实用新型的棋盘示意图

[0011] 图 3 是本实用新型具体使用原理示意图

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本实用新型进行进一步详细描述:见附图

[0013] 一种测量边坡冲刷变形的试验装置,它由三脚支架 1、摄影设备 8a、8b)、计算机 13、棋盘标定板 14 组成,三脚支架 1 由三个活动的套筒管组成,三脚支架 1 各套筒管的位置由锁紧螺栓控制和固定,在三脚支架 1 的中端设有上平台 11 和下平台 12,三脚支架 1 铰接于下平台 12 的下平面,在上平台 11 和下平台 12 之间设有调平旋钮 3,上平台 12 通过调平旋钮 3 与脚架下平台 11 连接,在上平台 11 上部设有立杆 5,立杆 5 由锁紧螺栓 2、内套管和外套管组成,外套管垂直的固定在上平台 11 的上平面上,内套管活动的套装在外套管内,锁紧螺栓 2 设置在外套管上,在内套管上端固定设有套管 6,内套管的高度由锁紧螺栓 2 控制和固定并可以绕外套管 360° 旋转,套管 6 的轴线垂直于内套管的中心线,支撑横杆 10 活动的套装在套管 6 内,套管 6 上装有锁紧装置,摄影设备 8a、8b 通过云台 7a、7b 分别安装在支撑横杆 10 的两端。支撑横杆 10 能够绕立杆 5 的轴线 360° 旋转,其旋转角度和位置由套管 6 控制,棋盘标定板 14 为表层覆有正方形的、黑白相间图形的透明平板,上平台 11 上装有角度仪 4,角度仪 4 用于测量检测三脚支架 1 上平台 11 的角度。

[0014] 本实用新型具体的使用步骤及方法

[0015] 试验时根据所测边坡的实际情况安装和调试好试验装置,调整好试验的光线,将棋盘标定板 14 重复放置在边坡上并覆盖摄影设备 8a、摄影设备 8b 的所有公共摄影区域,棋盘标定板 14 可采用有机玻璃平板或玻璃平板,玻璃平板的作用在于透光和防止雨水和其它物质侵湿和污染置于其下的标定格子,覆在平板表层的正方形的黑白相间标定格子是在计算机 13 里用绘图软件(如 AutoCAD) 绘制,用高分辨率的激光打印机打印,然后平整地粘贴在玻璃平板上,棋盘格标板 14 的特征点是黑白方格的角点,根据角点提取算法可以实现角点位置的自动提取,节约人工操作的步骤和时间。

[0016] 试验时保存好试验照片或录像,然后根据自然坐标系 $O-XYZ$ 、摄影设备 8a 坐标系 $O_{c1}-X_{c1}Y_{c1}Z_{c1}$ 、摄影设备 8b 坐标系 $O_{c2}-X_{c2}Y_{c2}Z_{c2}$ 及对应的像平面坐标系 $O_{u1}-X_{u1}Y_{u1}Z_{u1}$ 、 $O_{u2}-X_{u2}Y_{u2}Z_{u2}$ 之间的转换关系,用棋盘标定板 14 重复放置在边坡上并覆盖摄影设备 8a、摄影设备 8b 的所有公共摄影区域所拍摄的照片或录像,可以得出多组坐标系之间的关系矩阵,从而标定出摄影设备 8a、摄影设备 8b 的内外参数。计算机 13 的处理,可以匹配由摄影设备

8a、摄影设备 8b 拍摄的照片和视频即找到拍摄点 P 在摄影设备 8a、摄影设备 8b 的位置 P_1 、 P_2 ，然后重建边坡沟蚀的三维形貌即求出 P 在 O-XYZ 的坐标系，如此就实现了边坡冲刷变形的测量。

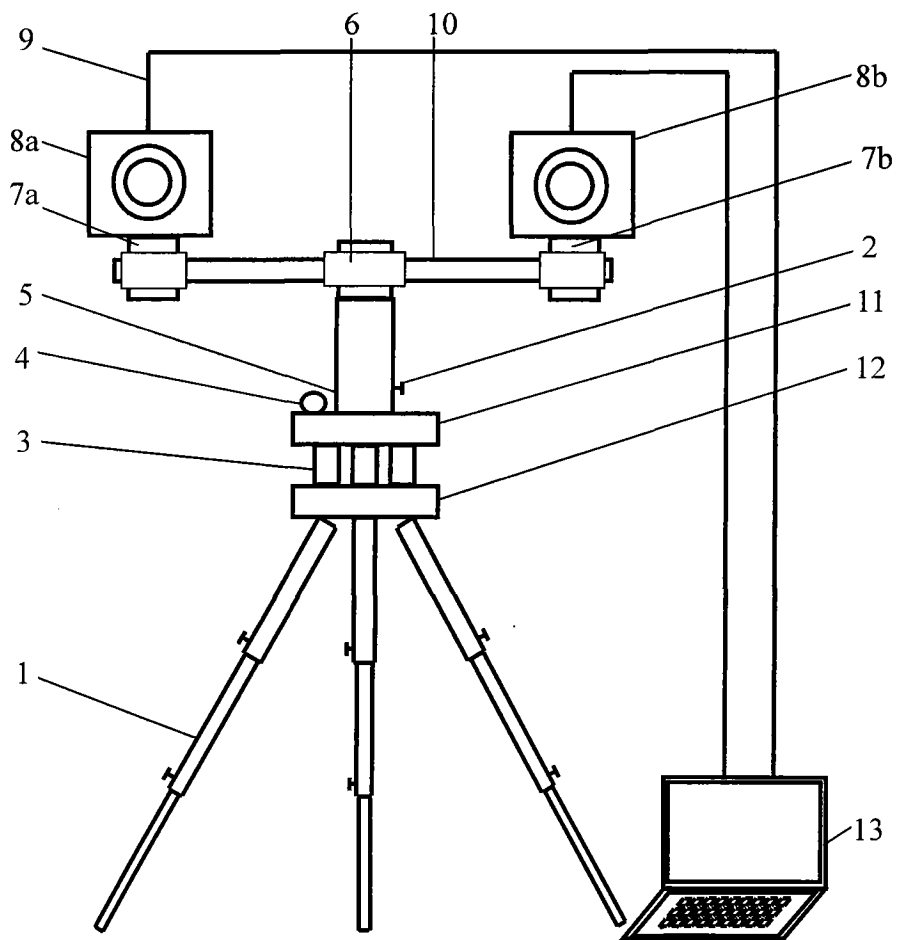


图 1

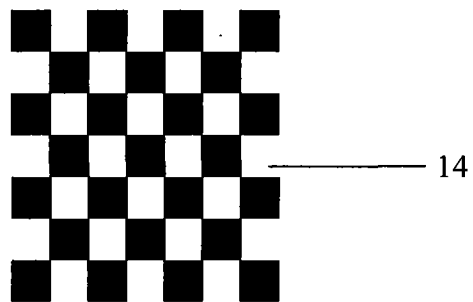


图 2

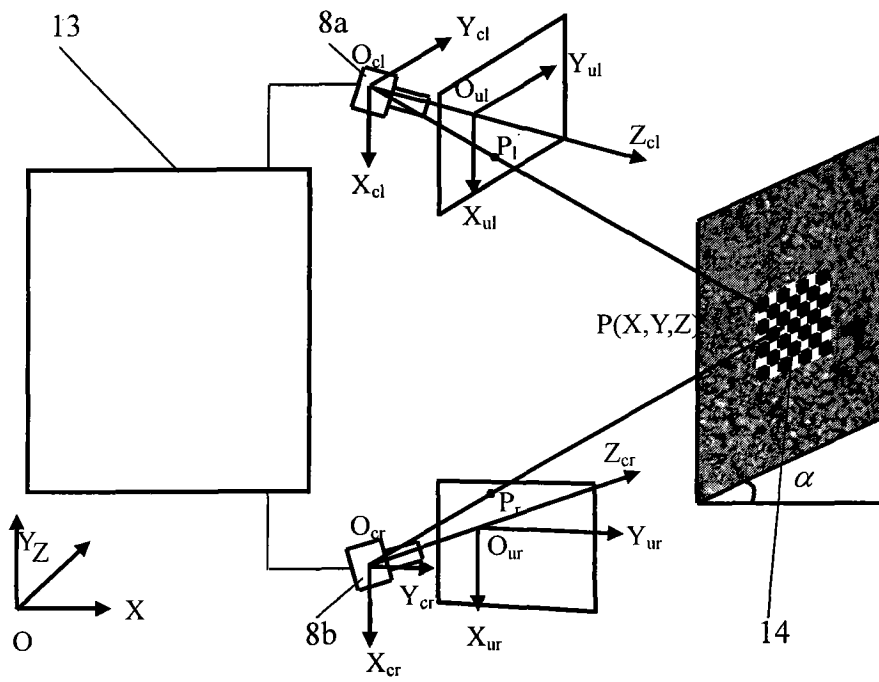


图 3