

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

G01C 11/00 (2006.01)

G01C 17/32 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

[21] 申请号 200910078010.6

[43] 公开日 2009年7月15日

[11] 公开号 CN 101482409A

[22] 申请日 2009.2.9

[21] 申请号 200910078010.6

[71] 申请人 吴志刚

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟路5号天地大厦503室

[72] 发明人 吴志刚 鞠文君

[74] 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司

代理人 曾永珠 胡静

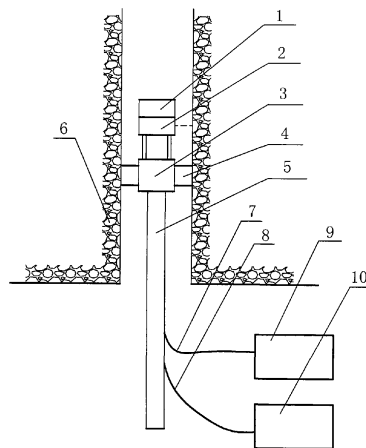
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

[54] 发明名称

岩体裂隙方向和倾角测量方法

[57] 摘要

本发明公开了一种岩体裂隙和倾角测量方法，涉及接杆、微型摄像机、电子罗盘、激光发生器、中心定位装置、影像显示器、罗盘方向和倾角显示器。其步骤包括：接杆推动微型摄像机、电子罗盘、激光发生器、中心定位装置沿着已有的岩体钻孔移动；微型摄像机实时扫描岩体钻孔的特征；影像显示器实时显示微型摄像机扫描岩体钻孔的特征影像并确定裂隙的存在；激光发生器发射一条激光线；调整接杆使激光线指向岩体裂隙；电子罗盘信号显示屏实时显示电子罗盘的方向和倾角即岩体裂隙的方向和倾角。本发明的方法简单、方便、快捷，实时性好，具有可视化效果、数字化显示、测量精度高。



1、一种岩体裂隙方向和倾角的测量方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤 1：接杆推动微型摄像机、电子罗盘、激光发生器、中心定位装置沿着已有的岩体钻孔移动；

步骤 2：微型摄像机实时扫描岩体钻孔的特征；

步骤 3：影像显示器实时显示微型摄像机扫描岩体钻孔的特征影像并确定裂隙的存在；

步骤 4：激光发生器发射一条激光线；

步骤 5：调整接杆使激光线指向岩体裂隙；

步骤 6：电子罗盘信号显示屏实时显示电子罗盘的方向和倾角即岩体裂隙的方向和倾角。

2、如权利要求 1 所述的岩体裂隙方向和倾角的测量方法，其特征在于，在已有的岩体钻孔测量岩体裂隙的方向和倾角，实现深孔测量，岩体钻孔的深度不大于 100 米。

3、如权利要求 1 所述的岩体裂隙方向和倾角的测量方法，其特征在于，所述激光发生器发射的激光线指向岩体裂隙一侧并记录该裂隙方向，然后转动微型摄像机、电子罗盘、激光发生器、中心定位装置、接杆，使激光线指向岩体裂隙另一侧并记录该裂隙方向，根据钻孔直径和方向角的变化量，计算裂隙的宽度。

岩体裂隙方向和倾角测量方法

技术领域

本发明涉及一种岩体裂隙方向和倾角的测量方法。属于岩体裂隙方向和倾角测量技术领域。

背景技术

煤矿、金属矿山或隧道等岩体工程存在各种原生裂隙、构造裂隙、次生裂隙，裂隙的位置和方向对工程有较大的影响。尤其是水压致裂法测量地应力过程中，对于二维地应力测量，岩体压裂裂隙的方向即为最大主应力的方向；对于三维地应力测量可以直接测量压裂裂隙的方向和倾角。水压致裂法测量地应力主要使用印模器确定裂隙的方向，印模器在其外面包裹一层可塑性橡皮或类似材料，将印模器连同加压管路一起送入钻孔的已经确定存在裂隙的位置（高压水已经将岩体压裂，形成次生裂隙），然后将印模加压膨胀，使岩体钻孔壁上裂隙印在印模器上，将印痕保存下来。在一般情况下，水压致裂裂隙为一组径向相对的纵向裂隙，很容易辨认出来。印模器装有定向系统，纪录印模器的基线方向，将保存的印痕还原为三维空间状态，计算出裂隙和基线的夹角，最后计算出裂隙的方向。此方法操作过程复杂，有时裂隙无法印在印模器上，测量基线的误差较大。对于岩体工程其他的裂隙，还没有较好的办法测量裂隙方向。

发明内容

本发明为了克服现有技术中存在的不足，提供一种利用具有高科技技术的设备来实现岩体的裂隙方向和倾角的测量方法。

本发明的岩体裂隙方向和倾角测量方法是通过以下技术方案来实现的：

一种岩体裂隙方向和倾角的测量方法，包括如下步骤：

步骤 1：接杆推动微型摄像机、电子罗盘、激光发生器、中心定位装置沿着已有的岩体钻孔移动。接杆的粗细为与岩体钻孔直径相适应的金属材料制做而成的可连接也可分段拆卸的杆，通过人工推拉的方法对接杆进行移动并带动与之连接的上述各装置。

步骤 2：微型摄像机实时扫描岩体钻孔的影像；

步骤 3：影像显示器实时显示微型摄像机扫描岩体钻孔的影像并确定裂隙，裂隙的真实数据能够通过影像显示屏显示出来，能够直接看到裂隙的存在；

步骤 4：激光发生器发射一条激光线；

步骤 5：调整接杆使激光线指向岩体裂隙，通过上下移动或转动接杆，能够实现使激光

线指向岩体裂隙。

步骤 6: 电子罗盘信号显示屏实时显示电子罗盘的方向和倾角即岩体裂隙的方向和倾角。

在已有的岩体钻孔测量裂隙的方向和倾角, 实现深孔测量, 岩体钻孔的深度不大于 100 米。

所述激光发生器发射的激光线指向岩体裂隙一侧并记录该裂隙方向, 然后转动微型摄像机、电子罗盘、激光发生器、中心定位装置、接杆, 使激光线指向岩体裂隙另一侧并记录该裂隙方向, 根据钻孔直径和方向角的变化量, 计算裂隙的宽度。

本发明的岩体裂隙方向和倾角测量方法相对于现有技术具有如下有益效果:

- 1、本发明的岩体裂隙方向和倾角测量方法简单、方便、快捷, 实时性好。
- 2、本发明的岩体裂隙方向和倾角测量方法具有可视化效果、数字化显示、测量精度高。

附图说明

图 1 为本发明的岩体裂隙方向和倾角测量方法原理图;

图 2 为本发明的岩体裂隙方向和倾角测量方法的中心定位装置结构剖面图。

具体实施方式

为了使本领域的一般技术能够清楚理解本发明的技术方案, 现结合附图对本发明作进一步详尽地说明:

本发明涉及以下装置: 如图 1 及图 2 所示, 接杆 5、微型摄像机 3、电子罗盘 1、激光发生器 2、中心定位装置 4、影像显示器 9、罗盘方向和倾角显示器 10。接杆 5 的上端有微型摄像机 3, 微型摄像机 3 设置在中心定位装置 4 的圆筒 41 内, 中心定位装置 4 上面设有激光发生器 2、电子罗盘 1, 罗盘方向和倾角显示器 10 通过罗盘信号传输线 8 与电子罗盘 1 连接, 影像显示器 9 通过影像信号传输线 7 与微型摄像机 3 连接。其中: 中心定位装置 4 由圆筒 41、上止位环 42、上卡环 43、支撑臂 44、弹簧 45、下卡环 46、下止位环 47 组成。圆筒 41 外壁上端设上止位环 42、下端设下止位环 47, 在上止位环 42 的下端设上卡环 43、下止位环 47 上端设下卡环 46, 上卡环 43 与下卡环 46 之间设可以与圆筒 41 横向相垂直方向上运动的支撑臂 44, 支撑臂 44 内设弹簧 45, 中心定位装置 4 在岩体钻孔 6 中移动时, 支撑臂 45 能够在弹簧 45 的作用下紧紧顶在上卡环 43 与下卡环 46 之间, 并且由于支撑臂 44 中部为凸起状, 凸起状顶在岩体钻孔 6 的壁上, 从而使得测量设备的整体不会自然移动, 当外力作用时, 又能方便地使得其沿岩体钻孔 6 移动。装配时, 电子罗盘 1 的中心与圆筒 41 的中心重合, 上止位环 42 和下止位环 47 限制上卡环 43、支撑臂 44、弹簧 45、下卡环 46 在圆筒 41 轴向位置,

支撑臂 44 受外力作用时能够压缩弹簧 45，沿着上卡环 43 和下卡环 46 的槽内移动，支撑臂 44 和弹簧 45 沿圆周方向 3 个均匀布置，将中心定位装置 4 放入已有的岩体钻孔 6 中，岩体钻孔 6 的壁挤压支撑臂 44 和弹簧 45，保证圆筒 41 和岩体钻孔 6 的中心重合。

具体测量方法：如图 1 及图 2 所示。

步骤 1：接杆 5 推动微型摄像机 3、电子罗盘 1、激光发生器 2、中心定位装置 4 沿着已有的岩体钻孔 6 移动；

步骤 2：微型摄像机 3 实时扫描岩体钻孔 6 的特征；

步骤 3：影像显示器 9 实时显示微型摄像机 3 扫描岩体钻孔 6 的特征影像并确定裂隙的存在；

步骤 4：激光发生器 2 发射一条激光线；

步骤 5：调整接杆 5 使激光线指向岩体裂隙；

步骤 6：罗盘方向和倾角显示器 10 实时显示电子罗盘 1 的方向和倾角即岩体裂隙的方向和倾角。电子罗盘 1 能够自动测量基线和地球南极的夹角以及自身的倾角，确定岩体裂隙后，给激光发生器 2 供电，转动接杆 5 使激光线指向岩体裂隙，电子罗盘 1 自动测量方向和倾角，罗盘方向和倾角显示器 10 通过罗盘信号传输线 8 接收电子罗盘 1 信号，并显示。

在已有的岩体钻孔 6 测量裂隙的方向和倾角，实现深孔测量，岩体钻孔 6 的深度不大于 100 米。

激光发生器 2 发射的激光线指向岩体裂隙一侧并记录该裂隙方向，然后转动接杆 5 并带动微型摄像机 2、电子罗盘 1、激光发生器 2、中心定位装置 4，使激光线指向岩体裂隙另一侧并记录该裂隙方向，根据钻孔直径和方向角的变化量，计算裂隙的宽度。裂隙宽度的计算方法是：已知钻孔的直径 R ，根据裂隙方向角的增量计算得出裂隙宽度= $R \times \text{方向角增量} / 360$ 度。

本发明的方法简单、方便、快捷，实时性好，具有可视化效果、数字化显示、测量精度高。

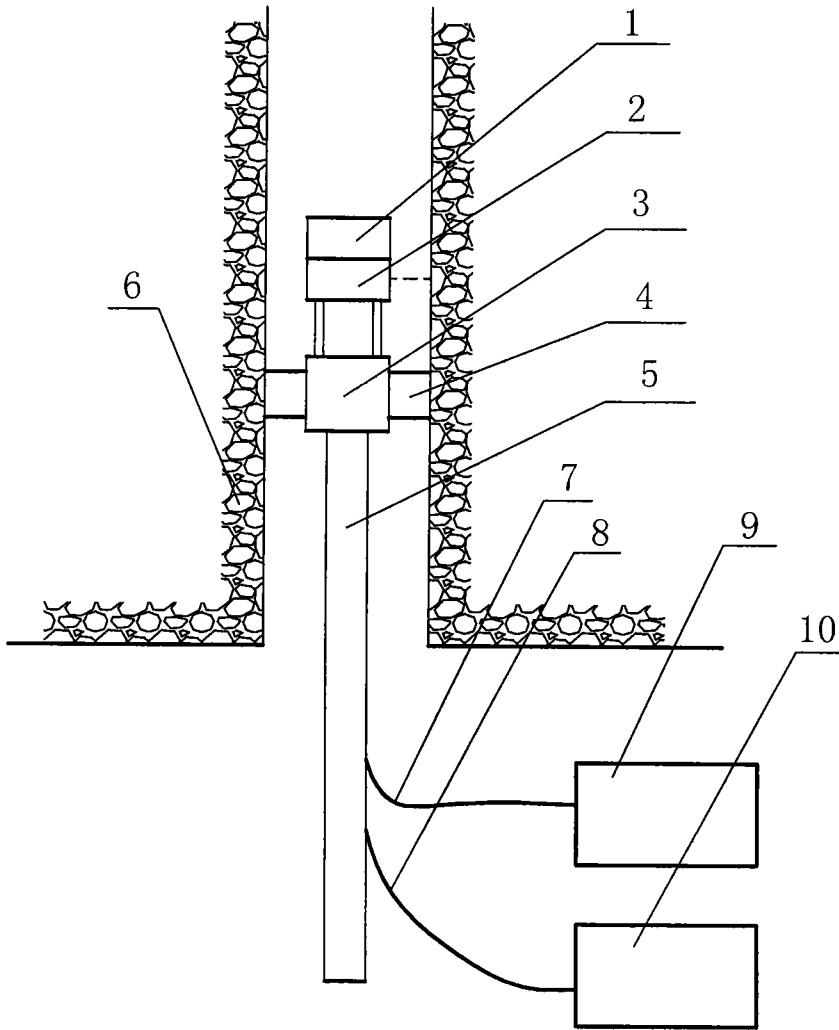


图 1

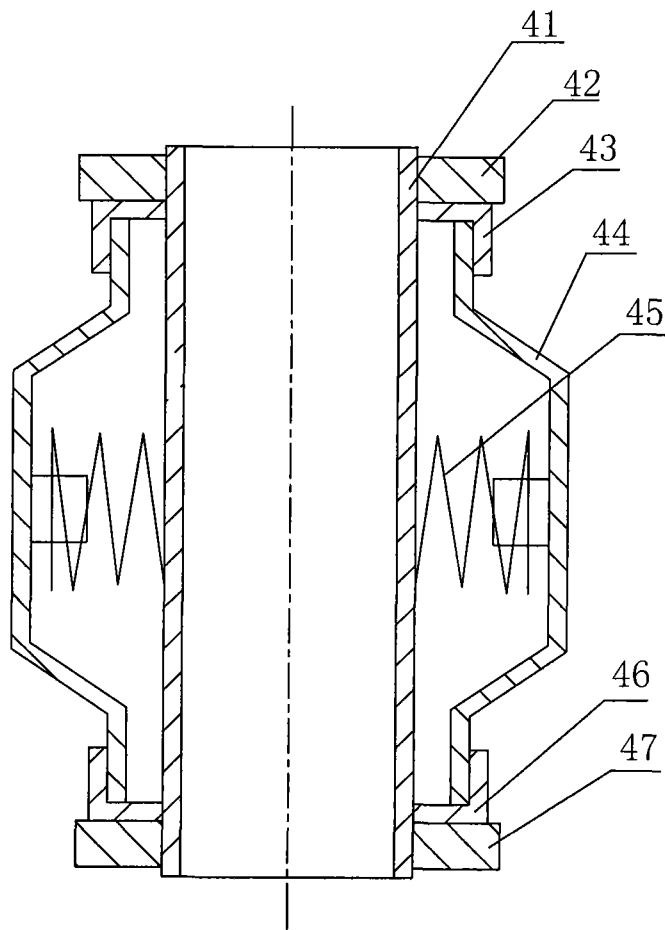


图 2