



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102937436 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201210419775. 3

(22) 申请日 2012. 10. 29

(73) 专利权人 高森

地址 410083 湖南省长沙市岳麓山中南大学  
高坪 11 楼 102 号

(72) 发明人 高森 高潮

(74) 专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205

代理人 姜芳蕊 宁星耀

(51) Int. Cl.

G01C 1/00 (2006. 01)

审查员 张礅

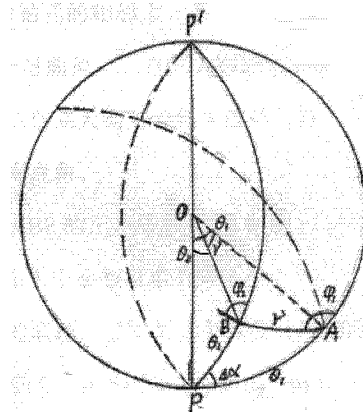
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

非定向岩心地面定向法

(57) 摘要

非定向岩心地面定向法,包括如下步骤:①采样;②获取岩心试样已有孔斜数据;③采用球面三角正、余弦公式计算全弯曲角  $\gamma$ 、终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$ ;④采用 JJG-1 型测斜仪校验台、测斜仪壳及与岩心间同轴式夹具,小口径测斜仪或定盘测斜仪进行测试,实现岩心定向。本发明方法克服了传统方法因判定岩心是否断根时不可靠的缺点,具有操作简单,数据单解准确,实现成本低的优点。随着测斜仪的改进,其精度仍有提高的潜力。



1. 非定向岩心地面定向法,其特征在於:包括如下步骤:

①采样:由钻探现场或岩心库采取圆柱状岩心,要求有上下顺序未颠倒、长径比大于5~10的完整岩心;有所在孔段的孔深、钻孔方位角和天顶角;有结构面特性和标志;在运输和检测中保持岩心原有完整状态;

②获取岩心试样已有孔斜数据:地质钻探钻孔孔斜测量测程为50m,石油钻井测程小于50m,用数学内插入法或赤平投影—球面三角法取得所采取各个岩心试样的天顶角 $\theta$ 和方位角 $\alpha$ 值;

③采用球面三角正、余弦公式计算全弯曲角 $\gamma$ 、终点角特殊值 $\pi - \phi_1$ 和终点角特殊值 $\phi_2$ ;

④采用JJG-1型测斜仪校验台、测斜仪壳与岩心间同轴式夹具,小口径测斜仪或定盘测斜仪进行测试:

先将小口径测斜仪或JDP-1定盘测斜仪放置在JJG-1型测斜仪校验台的岩心间同轴式夹具内固定,校准天顶角 $\theta$ 和方位角 $\alpha$ 值,松动岩心间同轴式夹具,转动测斜仪和与之同轴固定的岩心,校准终点角特殊值 $\pi - \phi_1$ 和终点角特殊值 $\phi_2$ ,在岩心上按铅垂力方向标记一条短母线,然后再按上述做法测相邻的下一个岩心试样,标出短母线;

这两条母线就构成全弯曲角所在平面与岩心柱面的交汇线;

在岩心圆柱面上标记了铅垂力方向,在过铅垂力标记点的水平椭圆上按方位角的值标记北N的方向。

2. 根据权利要求1所述的非定向岩心地面定向法,其特征在於:所述小口径测斜仪选用JXK-2小口径测斜仪。

## 非定向岩心地面定向法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于岩土工程、土木建筑、采矿、石油钻采、地质勘探、地震、水利水电、交通隧道及地下工程等的非定向岩心地面定向法。

### 背景技术

[0002] 现有传统的岩心定向方法(参考“К е р н о - М е т р и я”, Юшк о в А. С., с. 33-102, Н е д р а, 1989.)都是基于未与岩体分开的岩心,采用孔内的定向工具在岩心端面或侧面进行刻痕或标记完成。其缺点是:不能判定岩心是否断根,可靠性差;需要中断生产过程,需专用工具,因此成本高。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是,克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种操作简单,测量精度高,实现成本低的非定向岩心地面定向法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 本发明是基于岩心轴与钻孔轴一致,通过连环测斜的逆过程恢复岩心柱(含岩心试样)的原位产状。利用已知3个测斜数据,计算另3个未知数据,然后再在测斜仪校验台上恢复岩心的原位产状。

[0006] 非定向岩心地面定向法是连环测斜的逆过程。连环测斜就是由已知测斜数据天顶角  $\theta_1$ 、天顶角  $\theta_{i+1}$ 、终点角一般值  $\pi - \phi_1$  和终点角一般值  $\phi_{i+1}$  ( $\Delta \phi = \phi_{i+1} - \phi_1$ )使钻孔恢复原位(定向)。其逆过程就是已知天顶角  $\theta_1$ 、天顶角  $\theta_2$  和方位角改变值  $\Delta \alpha$ , 求出全弯曲角  $\gamma$ 、终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$ , 终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$  与其它4个元素( $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\gamma$  和  $\Delta \alpha$ )构成唯一球面三角形的值。再利用测斜仪校验台恢复岩心的原位产状。

[0007] 凡断面吻合的相邻岩心,具有共同母线其原位产状可类推为一致。而对钻孔缺失岩心的孔段,可用数学内插入法算得到其原位产状。

[0008] 非定向岩心地面定向法,包括如下步骤:

[0009] ①采样:由钻探现场或岩心库采取圆柱状岩心,要求有上下顺序未颠倒、长径比大于5~10的完整岩心;有所在孔段(即钻孔的相邻上、下二测程)的孔深、钻孔(含垂直孔)方位角和天顶角;有结构面特性和标志;在运输和检测中保持岩心原有完整状态。

[0010] 另外对所取岩心上面和下面断口吻合的岩心,再多取一或多段岩心。有助于测量精度的提高;

[0011] ②获取岩心试样已有孔斜数据:目前地质钻探钻孔孔斜测量测程为50m,石油钻井测程小于50m,用数学内插入法或赤平投影一球面三角法取得所采取各个岩心试样的天顶角  $\theta$  和方位角  $\alpha$  值;

[0012] ③采用球面三角正、余弦公式计算全弯曲角  $\gamma$ 、终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$ ;

[0013] ④采用 JJG-1 型测斜仪校验台、测斜仪壳及与岩心间同轴式夹具,小口径测斜仪或定盘测斜仪进行测试:

[0014] 先将小口径测斜仪或定盘测斜仪放置在 JJG-1 型测斜仪校验台的岩心间同轴式夹具内固定,校准天顶角  $\theta$  和方位角  $\alpha$  值,松动岩心间同轴式夹具,转动测斜仪和与之同轴固定的岩心,校准终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$ ,在岩心上按铅垂力方向(即测斜仪重锤所指方向)标记一条短母线,然后再按上述做法测相邻的下一个岩心试样,标出短母线;

[0015] 这两条母线就构成全弯曲角所在平面与岩心柱面的交汇线;

[0016] 在岩心圆柱面上标记了铅垂力方向,在过铅垂力标记点的水平椭圆上按方位角的值标记北(N)的方向。

[0017] 进一步,所述小口径测斜仪选用 JXK-2 小口径测斜仪,定盘测斜仪选用 JDP-1 定盘测斜仪。

[0018] 本发明可运用于声发射地面测量地应力,小口径钻孔岩心地面物探测量,块状岩心定向提高了地质编录质量,为科学化岩土力学及数字化地层学提供技术手段,确定岩石结构面产状,可建立具有完全代表性岩心的永久保存库。

[0019] 本发明方法克服了传统方法因判定岩心是否断根时不可靠的缺点,具有操作简单,数据单解准确,实现成本低的优点。随着测斜仪的改进,其精度仍有提高的潜力。

#### 附图说明

[0020] 图 1 为本发明一球面三角说明图。

#### 具体实施方式

[0021] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 参照图 1,  $PP'$  为过球心  $O$  的直立直径,  $OP'$ 、 $AP$  和  $OP'$ 、 $BP$  为二直立大圆,  $OAB$  为倾斜大圆。

[0023]  $OA$  和  $OB$  为钻孔的相邻上、下二测程(孔段),  $\theta_1$  和  $\theta_2$  为天顶角,  $\gamma$  为全弯曲角,二直立大圆的二面夹角  $\Delta \alpha$  为方位角的改变值,二直立大圆与倾斜大圆的二面夹角  $\phi_1$  和  $\phi_2$  为上、下测程的终点角特殊值。

[0024] 球面三角形  $ABP$  的三个边为  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  和  $\gamma$ ,三个角为  $\pi - \phi_1$ 、 $\phi_2$  和  $\Delta \alpha$ 。已知任意的 3 个参数可求另外 3 个。

[0025] 非定向岩心地面定向法,包括如下步骤:

[0026] ①采样:由钻探现场或岩心库采取圆柱状岩心,要求有上下顺序未颠倒、长径比大于 5~10 的完整岩心;有所在孔段(即钻孔的相邻上、下二测程)的孔深、钻孔(含垂直孔)方位角和天顶角;有结构面特性和标志;在运输和检测中保持岩心原有完整状态;

[0027] 另外对所取岩心上面和下面断口吻合的岩心,再多取一或多段岩心。有助于测量精度的提高。

[0028] ②获取岩心试样已有孔斜数据:目前地质钻探钻孔孔斜测量测程为 50m,石油钻井测程小于 50m,用数学内插入法或赤平投影一球面三角法取得所采取各个岩心试样的天顶角  $\theta$  和方位角  $\alpha$  值;

[0029] ③采用球面三角正、余弦公式计算全弯曲角  $\gamma$ 、终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$ ；

[0030] ④采用 JJG-1 型测斜仪校验台、测斜仪壳及与岩心间同轴式夹具，JJK-2 小口径测斜仪或 JDP-1 定盘测斜仪进行测试；

[0031] 先将 JJK-2 小口径测斜仪或 JDP-1 定盘测斜仪放置在 JJG-1 型测斜仪校验台的岩心间同轴式夹具内固定，校准天顶角  $\theta$  和方位角  $\alpha$  值，松动岩心间同轴式夹具，转动测斜仪和与之同轴固定的岩心，校准终点角特殊值  $\pi - \phi_1$  和终点角特殊值  $\phi_2$ ，在岩心上按铅垂力方向（即测斜仪重锤所指方向）标记一条短母线，然后再按上述做法测相邻的下一个岩心试样，标出短母线；

[0032] 这两条母线就构成全弯曲角所在平面与岩心柱面的交汇线；

[0033] 在岩心圆柱面上标记了铅垂力方向，在过铅垂力标记点的水平椭圆上按方位角的值标记北(N)的方向。

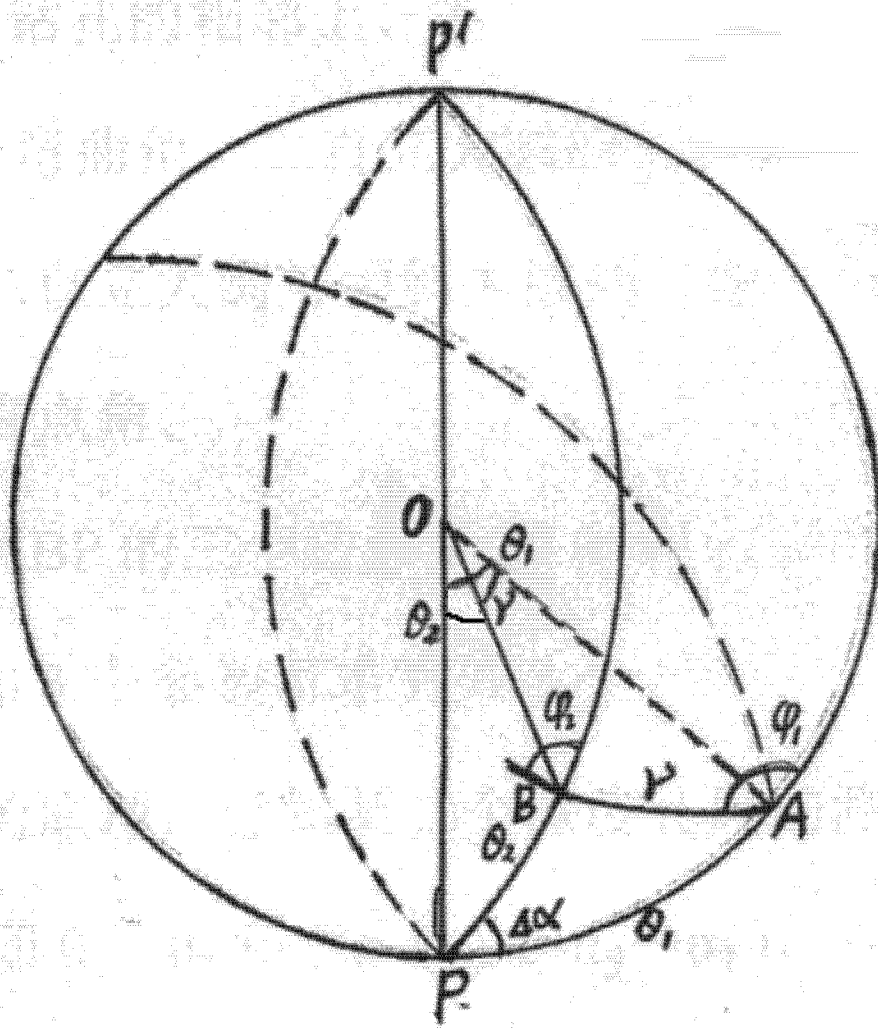


图 1