

岩组图的基本类型、特征及研究意义

孙艺容

桂林理工大学

DOI:10.12238/gmsm.v4i6.1279

[摘要] 岩组图作为岩组分析的一种技术方法,实际上就是在矿物结晶要素或光学要素(如晶轴,光轴,解理面,双晶接合面等)极点分布图的基础上,经过等面积统计处理后制得的等密线图。在这种图上标以岩组要素(即a,b,c岩组坐标轴)及构造要素(如S面)等内容,制成岩组方位图。矿物定向排列的统计规律可以由图上极密部和极疏部的分布规律显示出来。岩组图是反映岩石中矿物空间方位规律性的一种图件,或者说是反映岩石变形的运动图案,是用来讨论岩石变形时运动方式的^[1]。

[关键词] 岩组图; 岩石组构; 变形行为

中图分类号: P589.2 文献标识码: A

Basic Types, Characteristics and Research Significance of Petrofabric Diagram

Yirong Sun

Guilin University of Technology

[Abstract] As a technical method of petrofabric analysis, petrofabric diagram is actually an isometric map prepared after equal area statistical processing on the basis of the pole distribution map of mineral crystallization elements or optical elements (such as crystal axis, optical axis, cleavage plane, bicrystal junction plane, etc.). This diagram is marked with petrofabric elements (i.e. a, b, c petrofabric coordinate axis) and structural elements (such as s-plane) to make a petrofabric orientation map. The statistical law of directional arrangement of minerals can be shown by the distribution law of extremely dense and sparse parts on the map. Petrofabric map is a map reflecting the spatial orientation regularity of minerals in rocks or a movement pattern reflecting rock deformation. It is used to discuss the movement mode of rock deformation^[1].

[Key words] petrofabric diagram; rock fabric; deformation behavior

引言

岩组是岩石组构的简称,岩组即指岩石中矿物的结晶程度、形状、大小及其相互间的关系,也指矿物排布的格式。由岩组所归纳出的岩组图中,矿物的对称特征可以反映原岩的断裂构造形态和走向,本文举例说明了岩组图在还原断裂形成的原因和形成过程起到的重要作用。

1 岩组图基本类型

根据组构要素的分布特点,岩组图主要分为四个类型(图1):点极密型、大圆环带型、小圆环带型、交叉环带型^[2]。

1.1 点极密

当组构的极点方位集中在一个点附近时称为点极密(图1)。由微观的面状组

构要素构成的点极密往往代表一个宏观的面状构造。例如解理面极点构成的点极密代表一个劈理构造(点极密代表劈理面垂线的方向),微观的线状组构要素的点极密代表一个宏观的线理构造。



图1 岩组图的基本类型

1.2 大圆环带

组构的极点呈现一个平行大圆弧的环带称为大圆环带(图1)。多为ac环带,环带轴为b轴,形成于共轴拉伸或平面应变条件下。环带轴有时可以代表该面状构造垂线的方向。

1.3 小圆环带

组构的极点表现为一个小圆弧(小圆弧的弦小于投影圆的直径)或表现为一个完整的小圆(小圆的直径小于投影圆的直径)称为小圆环带极密或简称小圆环带(图1)。

1.4 交叉环带

由两个环带交叉而形成的方位形式。I型交叉环带是绕c轴的小圆环带与过b轴的环带相连(图1),II型交叉环带

是交于b轴的两个环带相连(图1)。交叉环带在平面应变中多见, 糜棱岩中常见。

2 岩组图的对称特征

构造矿物与片理, 线状构造, 节理和褶皱的方位关系都可以用对称性来表示。岩组的对称性与产生这种对称的运动性质有密切关系。桑德尔将可能的对称种类做过详细的分类, 归纳为四种对称类型, 轴对称、斜方对称、单斜对称和三斜对称^[3]。随着构造地质学新的认识, 在原来四种的基础上增加了球对称。

(1) 球对称: 对称特征与球体类似, 关于任何一个面和任何一条轴都对称。这种组构具有随意性和无方向性, 是非构造岩的特征。(2) 轴对称: 轴对称组构在岩组图上表现为一个点极密(图2a), 与圆柱体类似。轴对称代表简单的单轴伸张或缩短运动, S-构造岩常具有轴对称。(3) 斜方对称: 斜方对称组构在岩组图上具有三个相互垂直的对称面和三个对称轴(图2b), 具有两组剪切面的B-构造岩或具有一组线理的片岩往往具有斜方对称。代表三轴变形中的压扁运动, 也是一种非旋转运动, 由纯剪切变形造成。(4) 单斜对称: 单斜对称具有一个对称面和一个与该面垂直的二重对称轴(图2c), 反映了一种剪切运动或旋转运动。(5) 三斜对称: 缺少对称轴和对称面, 只有对称中心, 叫做三斜对称(图2d)。任意片理面或S面均可选择为ab面。这些对称性型式可能产生于两次不共轴的变形叠加, 或由伴随内部褶皱的剪切运动引起^[2]。



图2 岩组的对称类型

3 岩组图运用实例: 西马坊断裂石英组构与显微构造分析^[4]

图3为西马坊1号薄片100个石英颗粒光轴密度图。该样本具有以下特征: 石英光轴密度图上具有六个极密区,

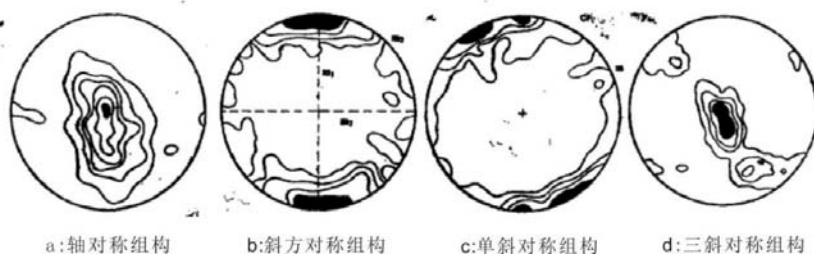


图4 Price7号岩组图

形成与b轴夹角约为 70° 的小圆环带, 但不连续分布。据菲尔班^[3]对石英极密类型的分类, 应属于极密IV型。平移滑动假说认为, 这种极密类型可能为以正、负菱面滑动为主的晶内滑移的结果(这里, 菱面平行于ab面)。鉴于图3中光轴主极密偏向c轴方向, 且a轴方向也发育一次极密, 认为西马坊石英岩组的极密类型应是底面滑移为主、菱面滑移为辅这两种滑移系共同作用的结果。此外, 考虑到原岩为钙质胶结的含云母石英砂岩, 胶结物与石英颗粒之间韧性差较大的特点, 所以, 也不排除先期变形中石英颗粒在应力作用下发生旋转变形的可能性, 它对a轴方向的极密区可能有一定的贡献。



图3 西马坊1号片100个石英颗粒光轴密度图

与G. P. Price(1985)所列74个天然变形石英岩与实验变形标本的组构图对比, 西马坊1号的石英组构类型类似于其7号点^[5]。其共同特点是: 石英光轴围绕C轴形成小圆环带, 中心部位无光轴投影点(图4)。Price7号点的应变测量结果表明, $X/Y=1.0$, $Y/Z=2.0$, 福林系数 $k=0$, 属单轴烙饼型, 为轴向压缩的产物, σ_1 应平行于岩组c轴。认为西马坊1号片所反映的应变类型应处于平面应变与轴向压缩的过渡区内, 但靠近轴向压缩一侧, 属扁平型应变类型。岩组c轴应平行于 σ_1 ,

σ_1 , a轴平行于 σ_3 , 由此可知, 中生代时期, 西马坊地区的古应力方位为: $\sigma_1 1108^\circ \angle 25^\circ$, $\sigma_2 2206^\circ \angle 15^\circ$, $\sigma_3 3321^\circ \angle 61^\circ$ 。

图3所示的这种中空的、以b轴为环带轴的石英岩组图式, 可能表明西马坊断裂只沿断层倾向发生剪切滑动, 而未发生过走向方向的滑动。亦即表明, 该断裂是一条真正的逆断裂。

4 结束语

通过对岩组图对称性的研究, 发现矿物的构造与片理, 线状构造, 节理和褶皱的方位关系都会体现在岩组图的对称结构中。据此可以通过天然变形岩体在光轴图上体现出的显微结构, 结合原岩特征, 判断应力的方向并推测还原原岩地区的断裂构造形成的过程, 对区域构造研究、找矿勘探、工程地质与水文地质等均有重要意义。

[参考文献]

- [1] 吴香尧. 岩组学导论[M]. 重庆出版社, 1986.
- [2] 何绍勋. 岩组分析简介[J]. 地质与勘探, 1977(04):37-44.
- [3] 菲尔班. 岩组学[M]. 地质出版社, 1981.
- [4] 张拴宏, 周显强. 鲁西地区韧性剪切带显微构造研究及岩组分析[J]. 地质找矿论丛, 1999(01):39-47.
- [5] Price, G. P. Preferred orientations in quartzites[J]. Academic Press, 1985(18): 385-406.

作者简介:

孙艺容(1996—), 女, 汉族, 黑龙江省鹤岗市人, 硕士研究生, 从事岩石学、地球化学研究。