

浅变质岩区非整体变形和滑动构造初探

陈松岭

(中南大学地质系 长沙 410083)

摘 要 在分析了陕西旬北浅变质沉积岩区、甘肃白银厂浅变质火山—沉积岩区的构造变形特征的基础上,得出了构造变形非整体性的认识,进而提出构造变形单元体的概念和划分依据,探讨了与非整体构造变形紧密相关的滑动构造的野外特征和鉴别方法。

关键词 非整体构造变形 滑动构造 浅变质岩区

构造运动导致各种地质体在应力作用下发生不同形式的构造变形。一般说来,在变形比较轻微的沉积岩区,整套地层常以大致相同的形式整体变形,所形成的构造具有较好的整体性和一致性(图1),褶皱构造一般以宽缓褶皱为主,构造研究和构造恢复比较简单。由于地质体的形态各异,物质成分、力学性质、边界条件等差异较大,在同一构造应力场的作用下,不同地质体的变形方式常常很不相同,尤其在变形较为强烈的浅变质岩区,构造变形表现出了明显的非整体性。

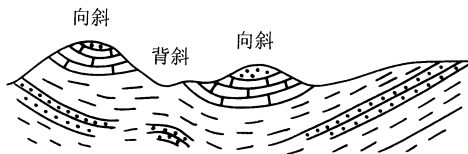


图1 沉积岩地区的岩层整体变形

Fig. 1 Harmonic folding in sedimentary strata

1 浅变质火山—沉积岩区非整体构造变形实例

(1) 陕西旬北浅变质沉积岩中的构造变形

旬阳盆地是秦岭构造带中重要的古生代沉积盆地,沉积了厚度巨大的志留—泥盆纪和早石炭世滨—浅海相碎屑岩和碳酸盐岩,经历了区域性低绿片岩相变质作用。志留系岩性单一,原岩为泥质岩,变质成深灰色、灰黑色条带状板岩和千枚岩。泥盆系和石炭系的岩性与志留系相比有很大差异,为巨厚层状碳酸盐岩,夹少量砂岩和页岩。加里东运动在本区主要为升降运动,志留系与泥盆系之间并未造成明显的角度不整合,整套地层作为一个统一的地质体在晚古生代末被卷入到华力西期构造中(陕西省地质矿产局,1989)。

野外调查发现:志留系板岩、千枚岩中发育一组产状相当稳定的区域性面理构造,面理产状向北倾斜,倾角约 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。岩石中的原始层理(S_0)基本上被新生面理(S_1)掩盖,构造置换作用十分强烈,偶尔可以观察到残留的原始层理,其产状也常常与区域面理一致(图2),仅在局部地段两者呈大角度相交,或有少量紧闭的无根褶皱,说明旬北志留系中

*

原中国有色金属工业总公司“八五”——“九五”重点地质项目部分成果。

陈松岭,男,1962年4月生,教授,构造地质学和遥感地质专业。

2001年10月29~31日在长沙“活化构造与成矿学国际学术讨论会”的图版展示稿。

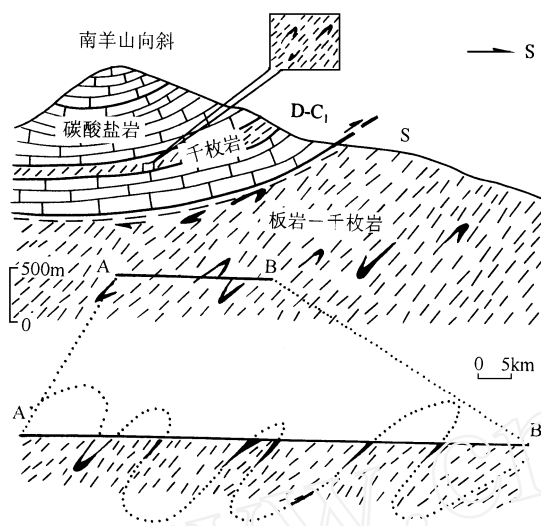


图2 陕西旬北浅变质沉积岩区构造变形特征

Fig. 2 Structural deformation of low-grade metamorphic sedimentary rocks in Xunbei, Shaanxi

石由于其力学性质的巨大差异,分别以不同的方式发生变形,强硬岩层以宽缓褶曲和断裂作用为主要变形方式,柔软岩层则发生强烈褶皱甚至揉皱,并发生大面积的面理化和构造置换作用(图3右)。这两个相对独立变形的单元体之间(志留系和泥盆-石炭系)则不可避免地产生相对滑动,形成了层间滑动构造(陈松岭等,1997)。该滑动构造带中岩层普遍强烈变形,发育有较宽的构造破碎带,带中构造透镜体、同斜褶皱、平卧褶皱和褶皱层构造十分发育。显而易见,陕西旬北地区的构造变形作用表现出明显的非整体性,即上、下两层不是作为一个整体而变形的。

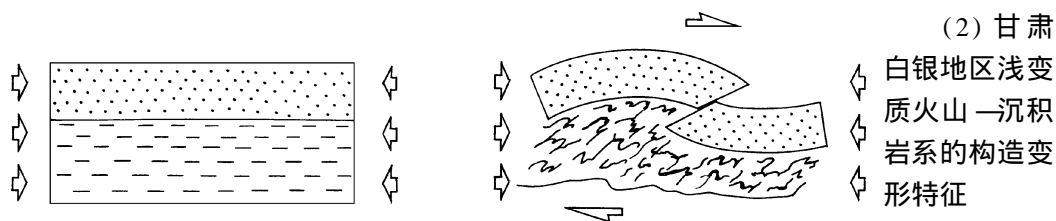


图3 陕西旬北地区构造变形模式

Fig. 3 A deformational model for Xunbei area, Shaanxi

50年代初发现并勘探成功的大型块状硫化物矿床。矿田位于北祁连造山带东段,区内出露地层主要有前寒武纪结晶基底岩系——皋兰杂岩、中寒武统火山—沉积岩系(白银厂火山岩系)和奥陶系火山—沉积岩。铜矿床赋存在中寒武统火山岩中(宋叔和,1955)。

白银地区火山—沉积岩系普遍遭受了以浅变质作用为主的区域变质作用,岩石中发育一组透入性的面理构造,这种面理构造基本上掩盖了火山岩的原始层理,造成本区构造

构造置换现象是普遍的(陈松岭等,1997)。

与志留系相比,泥盆-石炭系巨厚层碳酸盐岩的构造变形方式有明显区别,仅发育一些宽缓的褶皱构造(图2),岩层中原始层理保存较好,没有明显的构造置换作用。泥盆系碳酸盐岩中夹有厚度不等(10~100 m)的细碎屑岩层(页岩、泥岩),它们的构造变形方式和志留系相似,同样也发育一组稳定的区域性面理,并变质成板岩和千枚岩(图2)。

由于巨厚层岩性强硬的泥盆-石炭系整体覆盖在柔软的志留系泥质岩之上,形成明显的“双层”结构(图3左)。在区域应力场的作用下,上、下两层岩

(2) 甘肃

白银地区浅变质火山—沉积岩系的构造变形特征

白银厂黄铁矿型铜多金属矿床是我国

研究难度较大。野外调查发现其主要变形特征如下。1) 作为直接赋矿围岩的石英角斑质凝灰岩在矿田内大面积分布, 并且被强烈构造置换, 新生面理几乎完全取代了原始层理。残留的原始层理表明, 这套岩石中存在大量的紧闭(同斜)褶皱和揉皱构造(段嘉瑞, 1983)。褶皱规模一般为小型褶皱。2) 变质沉积岩中的泥质岩也被强烈褶皱和构造置换, 与火山凝灰岩的构造特征十分相似。在胜家梁附近的含硅质条带状板岩中, 也观察到大量的紧闭同斜褶皱(图版 a)。3) 厚层至巨厚层的火山熔岩, 一般都是单斜状, 没有被强烈褶皱, 其构造变形方式与火山凝灰岩显然不同。4) 变质沉积岩中的厚层至巨厚层砂岩和硅质板岩, 往往保留有比较好的原始层理构造(图版 b), 层理产状一般比较稳定, 倾角不大(一般小于 20°), 岩层以单斜为主, 或形成宽缓背斜或向斜构造。5) 火山凝灰岩中含硅质较高、质地坚硬的厚层-巨厚层硅质凝灰岩, 一般也保留有较好的原始层理, 其构造形式也以单斜构造或宽缓褶皱为主。

据上述特征可对白银矿田的构造变形特征作如下概括: 由中寒武统的火山凝灰岩、火山熔岩和正常沉积的碎屑沉积岩组成的复杂地质体在区域应力场的持续作用下, 质地坚硬且厚度巨大的岩层(如砂岩、硅质火山凝灰岩、火山熔岩等)以宽缓褶曲和断裂作用为主要变形方式, 广泛分布的柔软的火山凝灰岩和泥质沉积岩则象许多大小不等的“面团”一样, 被强烈挤压和揉皱, 发生构造置换; “悬浮”在柔软火山凝灰岩中的坚硬岩层透镜体(如火山熔岩、硫化矿体等)则在柔软岩石的拖拽和牵引下, 发生产状变化、轻微褶曲或被拉断。显然, 对于这样一个特殊而又复杂的组合地质体, 在构造变形过程中, 不同的岩性—构造变形单元体分别以自己特有的方式发生构造变形, 它们之间形成了“滑动构造带”。必须先分别研究和解剖各“独立变形单元体”的构造变形特征, 然后在空间上拼合起来, 才能从总体上把握整个地质体构造变形的真实面貌。

2 构造变形单元体和滑动构造

当力学性质差别较大的一些地(岩)层组合成一个复杂的地质体时, 在区域构造应力场的作用下, 其构造变形表现出明显的非整体性, 即: 这些地(岩)层分别以自己特有的方式相对独立地发生变形; 但作为同一构造应力场作用的产物, 它们的变形又是紧密相联系的。据之可将一个复杂的地质组合体划分为若干个相对独立变形的构造变形单元体, 定义为: 在区域构造应力场作用下, 以相同或相近方式发生构造变形的地质体, 它可以由一个或多个紧邻的力学性质相同或相近的地(岩)层构成。

由于不同构造变形单元体的变形方式很不相同, 在相邻两个构造变形单元体之间则不可避免地要产生相对滑动, 形成滑动构造; 其规模不等, 长度可由数百米至数公里甚至数十公里, 滑动构造带的宽度一般为数米至数十米, 少数可达数百米。通常可据下列特征在野外识别滑动构造: 1) 构造破碎带, 带中一般发育构造角砾岩, 角砾岩具有一定的磨圆度和定向性, 常可指示相对滑动方向; 2) 构造透镜体、石香肠构造等; 3) 岩层强烈褶皱, 一般以紧闭、同斜褶皱为主, 常见倒转褶皱、平卧褶皱和揉皱构造, 变形强烈者甚至形成无根褶皱、钩状褶皱等; 4) 以顺层掩卧褶皱为主体的褶皱层构造; 5) 岩石强烈面理化, 新生面理常掩盖(置换)原始层理; 6) 面理转向现象十分普遍, 紧邻滑动带附近, 面理产状一般与滑动构造平行, 远离滑动带则逐渐变为与滑动构造斜交。滑动构造两侧的构造变形单元体

的性质(岩性、力学性质)、规模、变形方式及它们之间的过渡关系等是决定滑动构造地质特征的主要因素。如果相邻两个构造变形单元体的力学性质差别很大,并且是突变式截然的接触关系,那末,滑动构造带的宽度一般不大;反之,如果两者是一种渐变的接触关系,则可能形成宽度很大的滑动构造带,其地质特征与前者有明显差异。因此,滑动构造在野外的表现形式是多样化的,视具体地质情况而定。

参 考 文 献

- 陈松岭,黄震. 1997. 陕西旬北浅变质岩区的大型层滑构造. 西北地质科学, 18(2): 26—32.
Chen Songling and Huang Zhen. 1997. Large scale bedding-sliding structure in Xunbei epimetamorphic rock region, Shaanxi. Northwest Geoscience, 18(2): 26—32.
段嘉瑞. 1983. 甘肃白银厂露天矿小型构造初步分析. 中南矿冶学院学报, 14(1): 1—5.
Duan Jiarui. 1983. Structural analyze of Baiyin District, Gansu. Journal of Central-South Institute of Mining and Metallurgy, 14(1): 1—5.
陕西省地质矿产局. 1989. 陕西省区域地质志. 北京:地质出版社. 580—597.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Shaanxi Province. 1989. Regional Geology of Shaanxi Province. Beijing: Geological Publ. House. 580—597.
宋叔和. 1955. 祁连山一带黄铁矿型铜矿的特征与成矿规律. 地质学报, 5(1): 1—7.
Song Shuhe. 1955. Geologic characteristics and metallogenic pattern of pyrite-type copper deposit in Qiling Mountains. Acta Geologica Sinica, 5(1): 1—7.

图 版 I 说 明

- a. 白银厂矿区硅质板岩中的紧闭同斜褶皱(摄于胜家梁—白疙沟)
b. 白银厂矿区砂质板岩中的残余原始原理,层面产状: $320^{\circ} \ 60^{\circ}$;片理产状: $210^{\circ} \ 64^{\circ}$ (摄于在井子沟)

A PRELIMINARY STUDY ON NON HARMONIC DEFORMATION AND SLIDING STRUCTURES IN LOW- GRADE METAMORPHIC AREA

Chen Songling

(Department of Geology, Central-South University, Changsha 410083)

Abstract

Taking Xunyang in Shaanxi (a low-grade metamorphic sedimentary area) and Baiying in Gansu (a low-grade metamorphic volcano-sedimentary district) as examples, the paper analyzed the characters of non-harmonic structural deformation. Based on it, the non-harmonic structural deformation, the structural deformation unit and inter-layer sliding structure in low-grade metamorphic areas were presented, and their field features and discernment discussed.

Key Words Non-harmonic structure deformation, Sliding structure, Low-grade metamorphic area

