

# 内蒙古查干通格地区中浅构造相韧性剪切变形特征及构造运动学意义

苏宏伟,刘还林,廖 蕾

(内蒙古自治区地质调查院,内蒙古呼和浩特 010020)

**摘 要:**内蒙古查干通格地区中浅构造相韧性剪切变形地质体中构造形迹保存较好的有柳树沟岩组绢云石英片岩、石英岩,祖宗毛道基性岩墙和哈拉霍疙特组三段灰岩。变形岩石片理、矿物拉伸线理均非常发育,在不同构造部位和不同岩性中,矿物的变形特征存在明显差异,出现不同的构造样式。白云鄂博群哈拉霍疙特组三段灰岩中发育大量同斜倒转褶皱,且矿物拉伸线理与褶皱枢纽平行;绢云石英片岩中发育大量杆状构造、鞘褶皱。矿物拉伸线理、杆状构造均属a型线理,其延伸平行剪切运动方向。横向上中间变形强,向两侧逐渐变弱。宏观及微观的“S-C”组构、“云母鱼”等指示的运动方式为北东东向的斜下落剪切运动,变质程度为低绿片岩相。

**关键词:**中浅构造相;韧性剪切变形;运动学;内蒙古查干通格

## 1 区域地质概况

查干通格位于内蒙古阿拉善盟中东部,巴丹吉林沙漠东缘,属构造剥蚀低山-丘陵区。位于华北陆块北缘西段,阿拉腾敖包新太古代陆缘裂谷带与沙布更次-朱拉扎嘎毛道中元古代陆缘拗陷带的交接部位<sup>[1-2]</sup>。区内出露的地层主要有新太古界色尔腾山(岩)群和中元古界白云鄂博群。显生宙地层不发育,仅有零星出露。显生宙侵入岩发育,从石炭纪到侏罗纪均有活动。新太古界色尔腾山(岩)群主要分布在乃木毛道、特尔木图、查干德苏一带,呈近东西向展布,为一套高绿片岩相-低角闪岩相变质的碎屑岩-碳酸盐岩夹酸性火山岩<sup>[3-4]</sup>。研究区内中元古界仅见白云鄂博群哈拉霍疙特组二段(Jxh<sup>2</sup>)和三段(Jxh<sup>3</sup>)岩石,为一套低绿片岩相的浅变质岩系,其与周边地质体多呈断层接触。

区内前寒武纪岩石经历了2期褶皱变形,新太古代主要发育一系列以片理、片麻理为变形面理的紧闭线性褶皱,中元古代发育露头级同斜倒转褶皱和宽缓的背、向斜(形)。褶皱样式复杂,形态不一,同期伴随有韧性剪切变形的发生(见表1)<sup>①</sup>。

区内断裂构造发育,以北东东向和北西向为主,其对地质体的破坏比较强烈。

## 2 中浅构造相韧性剪切变形(带)

在查干通格地区的韧性剪切变形(带)中,发生了韧性剪切变形的地质体有新太古代变质表壳岩、变质深成体和变质基性岩墙以及中元古界哈拉霍疙特组岩石<sup>[5]</sup>。变形岩石中眼球体及碎斑均比较发育,主要由单矿物长石或石英构成,均发生了脆性变形和塑性变形,其变形特征不尽相同,而且剪切变形(带)中不同的岩性变形也有差异,它们的存在为剪切带的变形特征提供了有力证据。

### 2.1 宏观特征

中浅构造相韧性剪切变形(带)受后期断层、褶皱的破坏以及上白垩统乌兰苏海组砂砾岩的覆盖,呈弯曲状,累计出露长度只有7 km,最大宽度2.8 km,总体走向近东西向,倾向有北西、北和北东,总体倾向北,倾角为40~60°,线理向北东东倾伏。韧性变形岩石为新太古代变质表壳岩和变质深成体、变质基性岩墙以及中元古界哈拉霍疙特组。其中出露最好的地段在祖宗毛道一带。带内岩石均发生了不同程度的韧性剪切变形,形成大量构造片岩,并形成一套特殊的变质构造“砾岩”。片理、矿物拉伸线理均非常发育。哈拉霍疙特组三段灰岩中发育大量同斜倒转褶皱,且矿物拉伸线理与褶皱枢纽平行。绢云石英片岩中发育大量杆状构

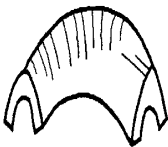

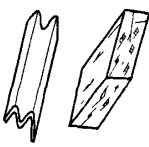
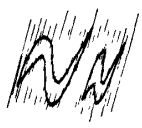
收稿日期:2008-12-19;修回日期:2009-11-24。李兰英编辑。

基金项目:内蒙古自治区地质矿产调查综合研究项目(编号:KD68)资助。

①邵和明,张耀桥.内蒙古自治区主要成矿区(带)和成矿系列.2001。

②内蒙古自治区地质调查院.巴音诺日公地区1/5万区域地质调查:查干通格幅地质图说明书.2001。

表 1 前寒武纪构造变形序次表  
Table 1 Precambrian tectonic deformation sequence

构造旋回	构造世代	变形机制	代表性形迹	构造样式	运动方向	构造线方向	变质事件	影响地质体
白云鄂博旋回	D <sub>2</sub>	收缩	紧闭褶皱轴线、轴面发生宽缓褶皱		近 S-N	E-W		新太古界柳树沟岩组、哈布达哈拉岩组、乃木毛道岩组及中元古界白云鄂博群
	D <sub>1</sub>	伸展	区域性变形(顺层流劈理)顺层韧性剪切		近 E-W	近 S-N	低绿片岩相变质	
色尔腾山旋回	D <sub>2</sub>	收缩	紧闭线性褶皱,右旋斜逆冲韧性剪切变形		NNE	NEE	绿片岩相退变质	新太古界柳树沟岩组、点力素泰岩组、大布苏山岩组、哈布达哈拉岩组、乃木毛道岩组
	D <sub>1</sub>	伸展	区域性片理片麻理褶皱层,韧性剪切变形		近 S-N 顺层 分层水平剪切	近 E-W	低角闪岩相-高绿片岩相	

造、鞘褶皱及 a 型褶皱。S-C 组构也较发育,Cs $\wedge$ Cc 角在 10~35°之间。该变形带内不同的岩石中出现了不同的构造样式,其变形的强弱不易划分。但纵观其变形特征,杆状构造发育地区,韧性剪切变形较强,西侧的阳起绿泥钠长片岩和东侧的方解片岩和炭质绢云千枚状板岩分布地区的韧性剪切变形弱一些。在中浅构造相韧性剪切变形(带)中发育的各种线状构造特征如下。

(1)拉伸线理是剪切带最发育的组构要素之一,代表了剪切运动矢量或剪切运动方向。拉伸线理主要表现为拉伸的矿物集合体。如长英质构成严格定向排列的柱状体,柱状体直径一般在 1~2 mm 间,横断面多为椭圆形或不规则状,纵断面多为条带状或条纹状。一般柱状体含量在 30%~40%,部分可达 50%,拉伸线理总体产状 65° $\leq$ 53°。

(2)矿物生长线理主要表现为单晶矿物阳起石、石英、绢云母、绿泥石分别相对集中,呈细纹理相互平行定向分布,最显著的主要由纤维状、针状、细长柱状阳

起石相对集中构成。矿物生长线理是在构造应力作用下,矿物沿最小应力方向结晶或重结晶生长而成,其最大延伸方向平行 x 轴。

(3)杆状构造主要发育在中浅构造相韧性剪切变形带中,构成杆状构造的岩石为石英岩,其四周是绢云石英片岩,片岩的片理围绕石英岩杆定向排列。石英岩杆的总体形态呈舌状或纺锤状,在杆的尖端处,有时显现出鱼嘴状。石英岩杆在 XY 面上的直径多在 5 cm 左右,个别大者可达 28 cm。在 XY 面上变化较大,在 10~30 cm 之间,且 XZ 比 XY 多大于 10,在这些石英岩杆上,广泛发育着矿物拉伸线理,线理平行杆状构造的最大延伸方向,亦即平行 XY 面。此外,在垂直岩杆的 XY 面上,还发育有一些张性裂隙(图 1a)<sup>●</sup>。

(4)布丁构造为在不同性质的岩石相间层中,亦即能干性不同的岩层互层,受到垂直岩层挤压应力作用而形成。主要发育在绢云石英片岩中,常与杆状构造共生,在杆状构造的 XZ 面上,有时形成由石英岩构成的布丁链(图 1b)<sup>●</sup>,平行 X 轴似连似断,两端常呈鱼嘴

●内蒙古自治区地质调查院. 巴音诺日公地区 1/5 万区域地质调查:查干通格幅地质图说明书. 2001.

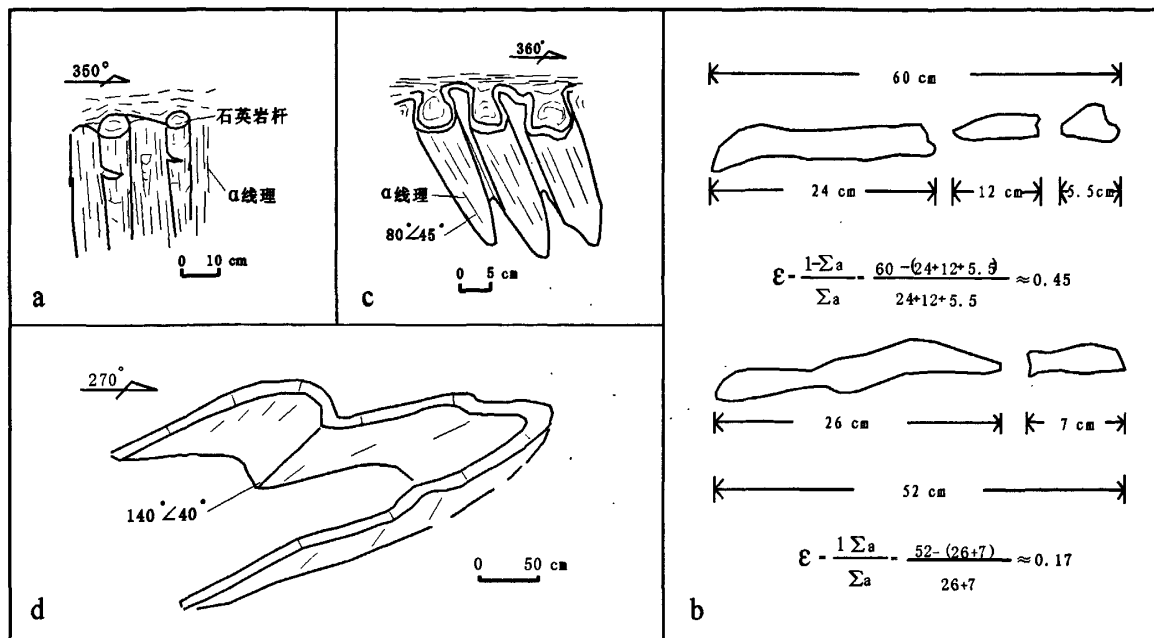


图1 岩石宏观变形特征

Fig. 1 Sketch of rock deformation

a—杆状构造(rodding structure); b—布丁链(pudding chains); c—鞘褶皱(sheath folds); d—灰岩同斜倒转褶皱(overturned homoclinal fold of limestone)

状,彼此相伴而生,据公式  $\varepsilon = (l - \Sigma a) / \Sigma a$  计算<sup>[6]</sup>,其应变变量  $\varepsilon$  为 0.45~0.57。

(5) 鞘褶皱是由于剪切带中高应变变形和局部的不均一性而形成。鞘褶皱多发育在绢云石英片岩中,如图 1c<sup>●</sup>所示。它们常成群出现,露头上鞘的直径多为 5~8 cm,长 15~20 cm,鞘褶皱的鼻向与运动方向一致且平行矿物拉伸线理(产状  $80^\circ \angle 45^\circ$ ),显示运动方式为斜下落。

(6) a 型褶皱在哈拉霍疙特组三段灰岩中随处可见,如图 1d<sup>●</sup>所示,多为露头级的同斜倒转褶皱,矿物拉伸线理与褶皱枢纽产状平行,产状  $140^\circ \angle 40^\circ$ 。

## 2.2 微观特征

### 2.2.1 不同岩性的变形差异

在中浅构造相韧性剪切变形(带)中,韧性变形岩石为新太古代变质表壳岩、变质深成体、变质基性岩墙和中元古界哈拉霍疙特组。其中新太古代变质深成体受本期构造改造微弱,微观上很难看到构造叠加的迹象,而新太古代变质表壳岩等受本期构造改造明显。变形岩石在不同的构造部位和不同的岩性中,矿物的微观变形特征存在明显的差异。

#### (1) 杆状构造产出的石英岩的变形特征

石英为 0.15~0.4 mm 细粒弯曲镶嵌变晶,少数呈

压扁状,长轴定向;白云母为 0.1~0.3 mm,个别为 0.3~0.5 mm 细长片状,定向分布,常相对集中呈线痕状互相平行,局部见斜交,并与拉长状石英相随,与透入性片理构成“S-C”组构,片理主要由白云母定向呈线痕状集中而显示,部分较细的白云母及绿泥石均定向分布,线痕宽小于 0.05 mm,线痕间隔 1.5~8 mm 或更宽,多数在 5 mm 以上。

#### (2) 杆状构造四周绢云石英片岩的变形特征

石英多呈 0.1~0.25 mm 粒状变晶,少数为 0.25~0.3 mm,部分呈压扁状定向分布,强烈波状消光;白云母为 3 mm 片状,少数为 0.3~0.6 mm 细长片状,定向分布,常集中呈线状互相平行,线痕宽 0.05~0.15 mm,间隔 0.5~2 mm,多数为 1 mm 左右,少数细小者均为定向分布;绿泥石为 0.05~0.6 mm 片状,定向分布,较大者构成“云母鱼”(图 2),部分白云母细线痕和拉长的石英相随,与透入性片理构成“S-C”组构(图 2.3)<sup>●</sup>, $C_s \wedge C_c$  角为 10~35°,为略带右旋的斜落剪切运动,上盘运动方向为  $85^\circ \angle 67^\circ$ 。

#### (3) 阳起绿泥钠长片岩的变形特征

石英、钠长石为 0.1~2.5 mm 变晶粒状,钠长石普遍发生了绢云母化,石英呈不规则团块状、透镜状集合体,长轴定向排列,并具强烈的波状消光。绿帘石呈变

●内蒙古自治区地质调查院. 巴音诺日公地区 1/5 万区域地质调查:查干通格幅地质图说明书. 2001.

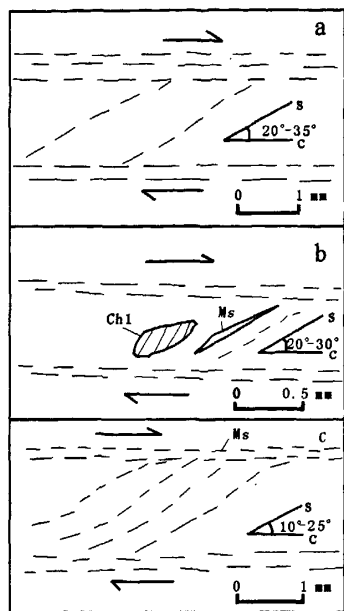


图 2 绢云石英片岩中显微构造示意图  
Fig. 2 Micro-structure of sericite-quartz schist

晶粒状,部分晶体柱体发育,粒度小于 0.8 mm,多呈隐晶状集合体. 阳起石柱体不发育,多为小于 0.2 mm 锥晶状,呈团块状集合体. 集合体长轴定向分布. 绿泥石呈变晶鳞片状,大小为 0.1 ~ 0.3 mm,部分已发生阳起石化,与绿帘石、阳起石紧密共生,定向分布.

(4)片状大理岩的变形特征

方解石呈 0.3 ~ 0.8 mm 粒状,长轴定向排列明显;石英呈 0.1 ~ 0.2 mm 粒状集合体,平行片理分布;白云母呈小于 0.2 mm 的片状,定向分布明显.

(5)炭质绢云千枚状板岩的变形特征

石英多为 0.03 mm 以下的粒状,局部见石英集合体呈透镜状,沿片理面定向分布;绢云母大小为 0.03 mm 左右,与炭质混合,定向排列.

2.2.2 矿物的变形

在中浅构造相韧性剪切变形(带)中,构成碎斑的主要为石英,长石较少,多呈眼球状和透镜状,矿物的粒度总体较细,其主要的变形特征如下.

(1)石英集合体:镜下观察,石英多呈 0.1~0.4 mm 细粒镶嵌状,部分呈压扁状,石英重结晶程度低,与云母类矿物分别相对集中定向分布(图 4a).

(2)边缘亚颗粒化:由石英构成残核,其周围分布不规则微粒状石英. 残核边缘与微粒石英间没有明显界线,这是由于在应力作用下,微粒石英在原来石英颗

粒的边部脱离下来而形成,所以其内外消光位一致(图 4b).

(3)压力影结构:组合矿物主要为磁铁矿及微粒石英,磁铁矿一般呈自形立方体或长方体,在剪切机制的作用下阴影带的结晶从磁铁矿边部开始并垂直于磁铁矿的表面生长,新的结晶作用在新的低压区内产生(图 4c). 从图中可以看出,变形开始时阴影带便产生不对称,随着应变的增加,阴影带的长度也相应增加,其形状反映了它们在旋转期间晶族的生长习性. 这是由于在旋转活动期间,阴影带内部产生新的不同角度的新晶面而使结晶石英生长方向发生变化而形成.

(4)S-C 组构:石英为 0.1 ~ 0.7 mm 的细粒,颗粒间呈齿状镶嵌接触,部分石英颗粒定向排列,与面理斜交构成 S-C 组构,指示右旋下落运动(见图 4d)●.

(5)双晶变形:薄片中间见少量斜长石聚片双晶有弯曲变形和错断现象,与中深构造相的糜棱片麻岩相比,其双晶弯曲和错断程度要弱,现象不太明显.

(6)石英眼球状构造:石英碎斑为 0.5 ~ 1.0 mm,呈眼球状定向分布,圆化现象明显,部分构成 σ 型碎斑(图 4e、4f),指示右旋剪切运动.

3 动力变质岩类型及变质作用

中浅构造相动力变质岩类型为糜棱岩系列,由脆韧性剪切变形变质作用形成. 变质程度相当于低绿片岩相,重结晶作用显著,形成大量新生的石英、白云母、绢云母、绿泥石、绿帘石、阳起石、方解石等矿物. 岩石呈糜棱状结构,眼球状、纹带状构造. 眼球体及碎斑主要为石英,长石少量,透蚀化、边缘粒化显著,压扁定向,斜长石聚片双晶纹有弱的弯曲错位现象. 基质中碎粒状-碎粉状长英质矿物以及重结晶新生矿物分

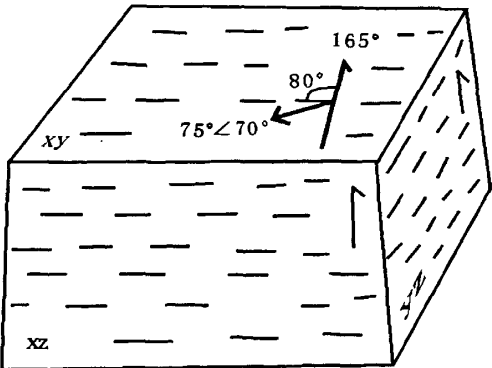


图 3 定向标本素描图  
Fig. 3 Sketch of oriented sample

●内蒙古自治区地质调查院. 巴音诺日公地区 1/5 万区域地质调查:查干通格幅地质图说明书. 2001.

表 2 中元古代变质作用特征一览表  
Table 2 Characteristics of Mesoproterozoic metamorphism

变质期	变质单位	变质岩石组合	矿物共生组合	变质带	变质相	变质作用类型
中元古代变质期	白云鄂博群	含炭绢云母板岩,粉砂(砂)质板	Ser+Q±Bi	黑云母带、钠长石-阳起石带	低绿片岩相	区域低温动力变质作用
		岩,含炭绢云千枚岩,变质细粒石	Bi+Q±Ser±Chl			
		英砂岩,含炭(片状)微晶大理岩,	Act+Chl+Ep+Ab			
		细粒白云母(绢云母)石英岩,绿帘绿泥片岩	Tr+Act+Cc+Dol Q+Bi+Ms±Ep			

资料来源:巴音诺日公地区 1/5 万区域地质调查:查干通格幅地质图说明书. 内蒙古自治区地质调查院. 2001.

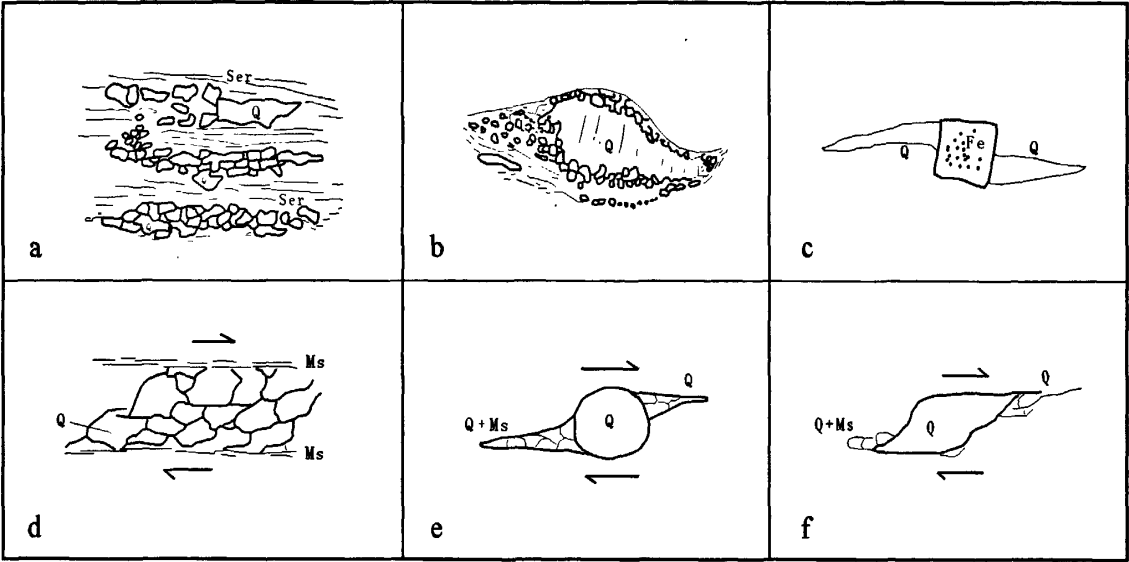


图 4 矿物变形特征

Fig. 4 Sketch of mineral deformation

a—细粒镶嵌状石英定向分布 (oriented mosaic-like fine-grained quartz);b—石英边缘亚颗粒化 (sub-graining along the edge of quartz);c—磁铁矿压力影 (pressure shadow of magnetite);d—S-C 组构 (S-C fabric);e—圆化的石英碎斑 (rounded quartz porphyroblast);f—σ 型石英碎斑 (σ-shaped quartz porphyroblast)

别相对集中呈定向纹带,围绕眼球分布,细粒石英集合体条带与单晶延长方向或消光位构成 S-C 组构,  $S \wedge C=10\sim 35^{\circ}$ ,定向性清晰。

发育在乃木毛道-祖宗毛道一带的韧性剪切带,变形变质的地质体有新太古界色尔腾山岩群柳树沟岩组、新太古代哈布达哈拉片麻岩、乃木毛道片麻岩、祖宗毛道基性岩墙和中元古界哈拉霍疙特组三段灰岩,其特征见表 2。

(1)退变质作用

变质作用早期在刚性地壳边缘形成的近东西向陆内或陆缘拗陷带内沉积了滨浅海相碎屑岩-碳酸盐岩建造,随沉积物下沉也发生了递增变质作用,直到祖宗毛道变质基性岩墙的侵入,其变质程度可能也达到了高绿片岩相-低角闪岩相。在中元古代早期发生了伸

展体制下的中浅构造相韧性剪切变形变质作用,该期变质作用使中元古代地质体发生了低绿片岩相、低温区域动力变质作用,并使基底岩系发生了不同程度退变质。其中柳树沟岩组的岩石形成了一套新的矿物组合:石英+白(绢)云母+绿泥石;祖宗毛道基性岩墙中亦形成了一组新生矿物:绿泥石+绿帘石+阳起石+钠长石;上述 2 个矿物组合均系低绿片岩相,亦即上述岩石在这期韧性剪切作用下发生了低绿片岩相的退变质作用。变质作用的温压条件估测值为  $T=350\sim 500^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0.2\sim 0.7\text{ GPa}$ 。

(2)进变质作用

中元古界白云鄂博群哈拉霍疙特组为一套浅变质岩系,原岩为海相碎屑岩-碳酸盐岩。在祖宗毛道地区,由于强烈的韧性剪切变形使热流值增高,经历了低

绿片岩相区域低温动力变质作用, 形成了大量新生变质矿物, 如石英、白云母、黑云母、绿帘石、阳起石、透闪石、方解石、白云石等。经区域对比分析研究, 其矿物共生组合由绿泥石+白云母+石英+绢云母转变为石英+黑云母+绿泥石+白云母、透闪石+阳起石+方解石+白云石+石英等, 虽然两种矿物组合均为低绿片岩相, 但后者说明在原来矿物共生组合基础上发生了进变质作用。

#### 4 运动学及动力学特征

在中浅构造相韧性剪切变形带中构造形迹保存较好的是色尔腾山岩群柳树沟岩组绢云石英片岩、石英岩, 祖宗毛道基性岩墙和哈拉霍疙特组三段灰岩。

在柳树沟岩组中形成的变质构造“砾岩”, 呈杆状、棒状、石香肠状、纺锤状、鱼嘴状, 并构成拉伸线理, 与由云母定向构成的矿物生长线理平行, 组成近垂直叶理走向的线理。在中元古界白云鄂博群哈拉霍疙特组二段灰岩中发育着大量的同斜倒转褶皱, 且矿物拉伸线理与这些褶皱的枢纽平行。

宏观上发育的矿物拉伸线理、杆状构造等均属 a 型线理, 它们的倾伏方向即是韧性剪切带的运动方向。鞘褶皱鼻向代表韧性剪切运动方向为略带右旋斜下落剪切, 剪切方位  $80^{\circ} \angle 45^{\circ}$ ; 显微“S-C”组构、“云母鱼”等指示的运动方式亦为略带右旋斜下落剪切运动, 剪切方位  $85^{\circ} \angle 67^{\circ}$ , 二者剪切方向大致平行。总之, 从宏观和微观剪切变形特征所反映的运动学标志来看, 这期变形是伸展体制下的北东东向略带右旋斜下落型韧性剪切变形。

受变质地质体为中元古界白云鄂博群哈拉霍疙特组, 其岩性可与白云鄂博地区哈拉霍疙特组二段(暗灰色钙质石英砂岩夹薄层泥晶灰岩)、三段(浅灰色含泥质粉砂质泥晶灰岩, 藻礁灰岩夹钙质中细粒石英杂砂

岩)进行对比<sup>[7]</sup>, 并具有基本相同的地质构造演化历史, 变形变质时代置于中元古代早期。

#### 5 结论

(1) 浅构造相韧性剪切变形地质体中构造形迹保存较好的有柳树沟岩组绢云石英片岩、石英岩, 祖宗毛道基性岩墙和哈拉霍疙特组三段灰岩, 在宏观上主要表现为: 拉伸线理、矿物生长线理、杆状构造、布丁构造、鞘褶皱、a 型褶皱等。

(2) 白云鄂博群哈拉霍疙特组三段灰岩中发育大量同斜倒转褶皱, 且矿物拉伸线理与褶皱枢纽平行。

(3) 绢云石英片岩中发育大量杆状构造、鞘褶皱。矿物拉伸线理、杆状构造均属 a 型线理, 其延伸平行剪切运动方向。横向上中间变形强, 向两侧逐渐变弱。宏观及微观的“S-C”组构、“云母鱼”等指示的运动方式为北东东向的斜下落剪切运动, 变质程度为低绿片岩相。

#### 参考文献:

- [1] 杨振德, 潘行适, 杨易福. 阿拉善断块及邻区地质构造特征与矿产[M]. 北京: 科学出版社, 1988.
- [2] 邵积东. 内蒙古大地构造分区及其特征[J]. 内蒙古地质, 1998(2): 1—23.
- [3] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1991.
- [4] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1994.
- [5] 胡玲. 显微构造地质学概论[M]. 北京: 地质出版社, 1998.
- [6] 兰姆塞 J G, 胡伯 M I. 现代构造地质学方法[M]. 刘瑞珣, 常志忠, 张荣昌, 译. 北京: 地质出版社, 1991.
- [7] 陈志勇, 杨帅师, 孟二根, 等. 内蒙古阿拉善左旗巴音诺日公地区前寒武系的厘定[J]. 地质通报, 2004, 23(4): 345—351.

## THE DUCTILE SHEARING DEFORMATION OF MEDIUM-SHALLOW STRUCTURAL FACIES AND KINEMATICAL IMPLICATION IN CHAGANTONGGE AREA, INNER MONGOLIA

SU Hong-wei, LIU Huan-lin, LIAO Lei

(Inner Mongolia Institute of Geological Survey, Hohhot 010020, China)

**Abstract:** The ductile shearing deformation of medium-shallow structural facies in Chagantongge area, Inner Mongolia is developed in the sericite-quartz schist and quartzite of Liushugou rock formation, limestone of the third member of Halahuogete formation and basic dyke in Zuzunmaodao. The characteristics of mineral deformation vary obviously in different structure positions and rocks. Overturned isoclinal folds with mineral stretching lineation occur in limestone. Rodding structure and sheath fold are developed in sericite-quartz schist. The mineral stretching lineation and rodding structure, extending paralleled to the direction of shearing deformation, belong to a-type of lineation. Horizontally, the deformation is strong in the center of the shear deformation zone, while weak outwards. Macroscopic and microscopic characteristics, such as S-C fabrics and “mica fish”, indicate a NEE-trending inclined shearing movement, with low greenschist facies of metamorphism.

**Key words:** medium-shallow structural facies; ductile shearing deformation; kinematics; Chagantongge of Inner Mongolia

作者简介: 苏宏伟(1966—),男,高级工程师,现主要从事地质调查工作,通信地址 呼和浩特市金桥开发区世纪五路 内蒙古地质调查院,邮政编码 010020, E-mail//suhongweinm@163.com

(上接第 137 页 /continued from Page 137)

## GEOLOGY AND GENESIS OF THE SHUANGSANZI Ag-Pb-Zn DEPOSIT IN INNER MONGOLIA

ZHAO Jin-cai, YAN Zhi-qiang, CHI Yong-kun, ZHOU Wen-guang, DONG Cun-jie, YANG Shu-hong

(No. 108 Geologic Party, Liaoning Bureau of Nonferrous Metal Geology, Shenyang 310013, China)

**Abstract:** The Shuangsanzi area is located in the southwest end of the Ulanhot-Balinyouqi Cu-polymetal metallogenic belt, where five Ag-Pb-Zn blind orebodies have been found. The orebodies are mainly controlled by the early NEE-trending faults and intensively distributed in and around the pyroclastic breccia. The deposits genetically belong to magmatic hydrothermal type. They occur in a zone of NEE direction, with irregular-shaped geophysical anomaly and rich Ag, Cu, Pb, Zn and As soil anomaly. All of those are important prospecting information and indicators in the area.

**Key words:** Inner Mongolia; Shuangsanzi; Ag-Pb-Zn deposit; magmatic hydrothermal type; geophysical and geochemical exploration indicator

作者简介: 赵金才(1964—),男,地质高级工程师,1984年毕业于沈阳黄金学院,现主要从事矿产地地质勘查技术管理工作,通信地址 沈阳市沈河区北京街7号 辽宁有色大厦29层,邮政编码 110013, E-mail//zhaojincai64@163.com