第20卷第5期

2011年10月

地质与资源

Vol. 20 No. 5 Oct. 2011

文章编号:1671-1947(2011)05-0362-03

GEOLOGY AND RESOURCES 中图分类号 £542.3

文献标识码:A

# 辽宁建昌养马甸子韧性剪切带基本特征

# 郭泽君 郭 彬 苏 亭 王 强

(辽宁省矿产勘查院 辽宁 沈阳 110032)

摘 要 :在辽宁西部建昌县查家店-养马甸子-回流水一带 ,发育有长度 11.5 km 、宽约 1 km 的韧性剪切带.通过多次实地调查 ,根据宏观的 SC 组构和镜下的旋转应变构造分析 ,判断养马甸子韧性剪切带为右行剪切机制 ,剪切位移 1780 m. 该韧性剪 切带发育在新太古代麻计沟单元花岗岩中 ,而东侧多处可见中元古代长城纪高于庄期堆积物呈角度不整合覆于其上 ,从而确 定该韧性剪切带形成时代的下限为新太古代晚期 ,上限为中元古代. 关键词 :韧性剪切带 ;右行剪切 ;养马甸子 ;辽宁省

# CHARACTERISTICS OF THE YANGMADIANZI DUCTILE SHEAR ZONE IN JIANCHANG, LIAONING PROVINCE

GUO Ze-jun, GUO Bin, SU Ting, WANG Qiang

(Liaoning Institute of Mineral Resources Exploration, Shenyang 110032, China)

**Abstract** : An 11.5 km long and 1 km wide ductile shear zone is developed in Zhajiadian-Yangmadianzi-Huiliushui area of Jianchang County, Western Liaoning Province. Based on field surveys, with petrofabric study and microscopic rotational strain analysis, the Yangmadianzi ductile shear zone is decided to be right-lateral shearing mechanism, with 1780 m shearing displacement. The ductile shear zone occurs in the granite of Neoarchean Majigou unit, which is covered unconformably by the accumulation of Mesoproterozoic Changcheng system, suggesting that the forming period of the ductile shear zone should be from late Neoarchean to Mesoproterozoic.

Key words : ductile shear zone; right-lateral shearing; Yangmadianzi; Liaoning Province

养马甸子韧性剪切带位于辽宁省建昌县南部查 家店-养马甸子-回流水一带.总体走向 NE60°,总长 度 11.5 km,宽约 1 km.该带西部被中生代白垩纪义 县期大青山火山机构破坏,东部为中元古代长城纪高 于庄期不整合覆盖.该韧性剪切带发育于新太古代深 成侵入体的房胜沟超单元麻计沟单元中粒似斑状二 长花岗岩(2557±5 Ma)<sup>•</sup>中.

1 宏观变形构造特征

1.1 岩石类型特征

由韧性剪切带边部至中心,变形强度从弱变强, 岩石类型为糜棱岩化花岗岩→初糜棱岩带→糜棱岩 带→超糜棱岩带.其中以糜棱岩化花岗岩带最宽,而超 糜棱岩带少见且不稳定.初糜棱岩带与糜棱岩带宽度 一般在 250 m 左右,二者交替出现,呈渐变过渡关系.

1.2 糜棱面理

糜棱面理是该韧性剪切带中最常见的面状构造, 其密集分布和定向排列反映了韧性剪切带中高应变带 的存在.在韧性剪切带中存在一组较平直的强透入性 糜棱面理,主要由黑云母、角闪石、条带状石英相互叠 置而成,面理倾向为 300~ 320°,倾角 70~ 85°,与围岩 (麻计沟单元花岗岩)中弱片麻理产状基本一致,在韧 性剪切带中围岩片麻理己被彻底改造与置换.

1.3 S-C 组构

收稿日期 2011-07-04 修回日期 2011-08-16.编辑 张哲.

作者简介 郭泽君(1951—),从事矿产勘查工作 通信地址 沈阳市皇姑区宁山中路 42 号羽丰大厦 E-mail//tangchao5@163.com

<sup>●</sup>辽宁省地质矿产研究所. K30E021023 喇嘛洞幅 1:50000 地质图说明书. 1998.

S-C 组构是由 Sm(糜棱叶理)与 Sc(剪切叶理)共同组成的构造型式,区内较为常见(图1).初糜棱岩 Sm / Sc=30°,糜棱岩 Sm / Sc=26°,反映了养马甸子韧性剪切带的右行剪切特征.





#### 1.4 线理构造特征

线理构造主要表现为 a 轴线理. 其拉长线理 ,表现 为石英等矿物颗粒受力拉长后与主拉应力方向平行; 而矿物生长线理则是由角闪石、云母、长石和石英等矿 物组成 ,即在应力作用下,矿物定向生长重结晶拉伸变 形而成.

#### 1.5 石香肠构造

石香肠构造系由先期侵入的花岗岩脉构成,由于 其强度大于围岩,在韧性形变时被拉断或产生粗细不 均变化而形成石香肠(图 2).

#### 2 显微变形组构特征

剪切带随着变形强度不断增加,原岩结构不断被





#### Fig. 2 The ductile shear zone at Donggoucun

①—长英质条带(felsic band);②—糜棱面理(mylonitic foliation);③—
伟晶岩脉(石香肠构造)(pegmatitic vein: boudin);④—长石斑晶拖尾现
象(drag of feldspar phenocryst)

破坏、改造和置换,矿物被压碎、辗磨、拉长并发生重结 晶作用,形成新的组构特征.

## 2.1 石英

(1)波状消光:在养马甸子韧性剪切带不同变形强度的岩石中均可见到,此乃石英颗粒受挤压而发生晶格错位所致.

(2)拔丝条带:主要出现在韧性剪切带变形及重结 晶作用较强的部位,是由重结晶石英组成的多晶条带, 尤其在同构造侵入的细粒花岗岩脉中更为明显.石英 颗粒多在 0.5 mm 左右,X:Z最大可达 15:1,拔丝条带 与剪切面理平行.

(3)石英结晶优选方位组构:从养马甸子韧性剪切 带糜棱岩石英C轴组构图(图3)可以看出,岩组图呈 斜方对称,图中出现了典型构造岩(B),系桑德尔



Fig. 3 The c-axis fabric of quartz in mylonite

#### 2.2 黑云母

在糜棱岩显微镜分析中,黑云母显示了较强的 定向排列,呈撕裂状或拖尾扭动等现象,反映剪切运 动方向与野外一致的右旋剪切.黑云母排列有两个 方向,分别构成S面和C面,其交角30°左右,变形越 强夹角越小.

### 2.3 角闪石

角闪石有残斑和基质两种存在形式.残斑可见不 对称旋转、拖尾等现象 基质中角闪石可形成 S-C 组构.

# 2.4 斜长石、钾长石

斜长石和钾长石在剪切带中主要以残斑的形式存 在 表现出有限的塑性变形.野外可见长石拉长和拖尾 现象(图 4),镜下可见残斑旋转、磨圆,并形成显示右 行剪切特征的不对称压力影(图 5).



#### 图 4 李家店南韧性剪切带长石

Fig. 4 Feldspar in the ductile shear zone at Lijiadian ①—长英质条带(felsic band);②—长石斑晶(feldspar phenocryst);③— 似斑状花岗岩(porphyraceous granite)

### 2.5 其他矿物的变形组构

在剪切带糜棱岩中还含有绿帘石、榍石等矿物,镜 下可见该类矿物呈绳状、链状,与 X 轴方向交角 40°.

3 变形机制分析

### 3.1 剪切方向判断

剪切方向可根据前述野外宏观的 S-C 组构和镜 下的旋转应变来判断,如长石残斑的旋转拖尾、压力 影、云母鱼等.从野外和室内的构造分析都可对养马甸



under microscope

子韧性剪切带得出一致的结论——右行剪切.

## 3.2 应变椭球体类型

野外对剪切带岩石基性包体进行了应变测量,前 提是假设这些包体在变形前是近等轴形态,经韧性变 形后变为椭球体.野外测出包体各轴面( $xz \ \partial z$ )及各轴 的长度,并计算出轴比 $a \ a \ b(a = x / y \ b = y / z)$ .将各 数据投影到 Flinn 图解中,均显示位于压扁应变区域 中,富林参数 0 < K < L 岩组 L < S.

3.3 剪切位移量估算

剪切位移量是在分析计算的基础上进行的,首 先计算出自剪切带边部至中心不同距离的剪切应变 值 r:

$$r = 2 / \text{tg } 2\theta$$

 $\theta$ 为 Sm 与 Sc 之间的锐夹角. 即可求出剪切带总位移量:

$$S = \int_0^x r dx$$

x 为剪切带的宽度 S 为总体位移量.

经计算,养马甸子韧性剪切带的总位移量为 1780 m.

#### 4 韧性剪切带形成年代

养马甸子韧性剪切带发育在麻计沟单元花岗岩中, 该单元花岗岩经区调测定同位素年龄值为 2557 Ma,系 新太古代晚期.而在回流水村等多处可见中元古代长城 纪高于庄期堆积物呈角度不整合覆于其上,从而确定 该韧性剪切带形成时代的下限为新太古代晚期,上限 为中元古代.