

中天山东部南北两缘韧性剪切带变形特征

唐哲民¹ 蔡志慧¹ 王宗秀² 陈方远¹

(1. 中国地质科学院地质研究所, 大陆构造与动力学国家重点实验室, 北京 100037;

2. 中国地质科学院地质力学研究所, 北京 100081)

摘要: (1) 中天山北缘韧性剪切带除右旋韧剪变形之外, 还发育相对较弱的左旋韧剪变形, 局部残留加里东晚期的逆冲推覆韧剪变形; 右旋韧剪变形的变形温度环境为中-低温, 左旋韧剪变形的变形温度环境为高温、中温、中低温及低温。(2) 中天山南缘韧性剪切带以右旋韧剪变形为主, 兼具左旋韧剪变形; 右旋韧剪变形的变形温度环境为中温、中低温、低温, 左旋韧剪变形的变形温度环境为高温、中温、中低温及低温。(3) 东天山存在一系列右旋韧性剪切带, 中天山南北两缘韧性剪切带的构造变形与辛格尔断裂、兴地断裂等右旋韧性剪切带的变形以及塔里木北缘东部晚震旦—早古生代地层的同劈理褶皱变形、南天山泥盆纪地层的变形可能具成因联系。

关键词: 中天山北缘; 中天山南缘; 韧性剪切带; 石英组构模型; 变形温度环境

中图分类号: P542 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-3657(2011)04-0970-10

中天山北缘韧性剪切带为中天山与北天山之间的边界断层(图 1), 是一个近东西向的大型右旋走滑韧剪带^[1-5]; 在右旋走滑型韧性变形之前, 还经历了早期从南向北的逆冲推覆韧剪变形^[2,5]; 早期逆冲推覆韧剪变形形成时代为中-晚志留世, 晚期右旋走滑韧剪变形形成时代为晚石炭世—早二叠世^[2]。中天山南缘韧性剪切带为中天山与南天山之间的边界断层(图 1), 前人一致认为该韧性剪切带为左旋走滑型韧性剪切带^[3,6,7]。笔者通过近年的研究认为: 中天山北缘韧性剪切带除右旋走滑型韧剪变形之外, 还存在一期较弱的左旋走滑型韧剪变形; 中天山南缘韧性剪切带以右旋走滑型韧剪变形为主, 兼具左旋走滑型韧剪变形; 并讨论了中天山南北两缘韧性剪切带的构造变形与塔里木北缘东部晚震旦—早古生代地层的褶皱变形、南天山泥盆纪地层的变形以及辛格尔断层等的变形之间的成因联系。

1 地质背景

中天山北缘韧性剪切带北侧为吐哈盆地, 紧邻

该韧性剪切带主要为石炭纪地层, 岩性主要为安山岩、凝灰岩、凝灰质粉砂岩及灰岩等, 韧性剪切带内包含蛇绿混杂岩、蓝片岩及麻粒岩等, 代表早古生代洋壳自北向南俯冲及稍后吐哈陆块朝中天山岛弧的碰撞事件^[2]; 李锦轶等^[8]认为吐哈盆地南缘活动陆缘的岩石圈板块的俯冲作用有可能开始于奥陶纪, 并一直持续到石炭纪晚期, 认为该活动陆缘具有比较明显向南增生的特征。中天山岛弧由前寒武纪基底、奥陶纪—志留纪火山—沉积岩、石炭纪及其以后的盖层以及大面积分布的华里西期花岗岩组成(图 1)。中天山南缘韧性剪切带由长英质糜棱岩、蛇绿混杂岩等组成^[9], 中天山南缘韧性剪切带以南为南天山造山带。

2 中天山北缘韧性剪切带研究

2.1 变形特征

工作区内中天山北缘韧性剪切带呈 NWW 向延伸(图 1), 韧性剪切带内岩石类型主要为长英质糜棱岩、千糜岩、糜棱岩化绿片岩、糜棱岩化石榴砂

收稿日期: 2011-04-16; 改回日期: 2011-06-10

基金项目: 中国石化股份有限公司科技开发部项目“塔里木盆地构造背景、盆山动力学及油气前景”(YPH08110)资助。

作者简介: 唐哲民, 男, 1966 年生, 副研究员, 主要从事变形构造研究; E-mail: tzm6899@163.com。

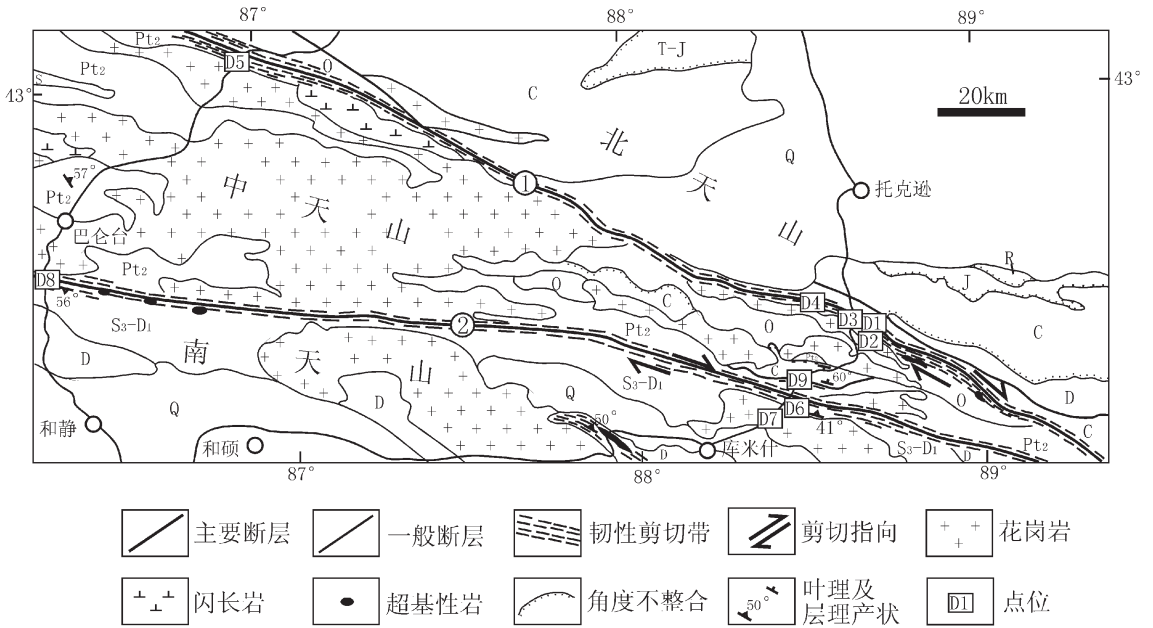


图 1 新疆天山中部地质简图

①—中天山北缘韧性剪切带;②—中天山南缘韧性剪切带

Fig.1 Geological diagrammatic map of the central part of Tianshan

①- Ductile shear zone in the northern margin of central Tianshan;②- Ductile shear zone in the southern margin of central Tianshan

线云母片岩、糜棱岩化角闪片岩等夹超基性岩等岩块。露头上可见清晰的拉伸线理(图 2-1)、明显的右旋剪切指向标志(图 2-2~3)及相对较弱的左旋剪切变形作用;该韧性剪切带显微构造发育 S-C 组构、旋转碎斑构造等,指示明显的右旋剪切指向标志(图 3-a~d),局部见左旋剪切指向标志(图 3-e);长英质糜棱岩内长石具核幔构造,发育大量糜棱质长石。具右旋剪切指向标志的岩石面理向 NE 或 SSW 陡倾,拉伸线理总体向 SEE 至 SE 倾伏(图 4-a),主体部分侧伏角小于 20°,部分近水平;具左旋剪切指向标志的岩石面理总体向 NNW 或 SSE 陡倾(图 4-b),其构造走向与中天山北缘韧性剪切带现在的总体走向不协调,可能反映了早期构造特征或受到后期构造的改造,拉伸线理总体向 E 至 NEE 倾伏(图 4-b),部分近水平。位于中天山北缘韧性剪切带内 D3 点处(图 1)的眼球状花岗质初糜棱岩内局部见拉伸线理垂直面理走向,面理产状为:140°(NE)70°,长石旋转碎斑构造指示正滑剪切指向(图 2-4),考虑到区域上中天山北缘韧性剪切带面理总体向 SSW 倾,该处剪切指向标志最初可能是逆冲,由于向 SSW 倾的面理受后期构造改造转为向 NE 倾,其逆

冲剪切指向标志即转为正滑。

综上所述,中天山北缘韧切带的右旋韧剪变形为主要变形特征,可视为主期变形,并发育相对较弱的左旋韧剪变形,此外,局部残留自 SSW 向 NNE 的逆冲推覆韧剪变形。

2.2 岩石组构分析

图 5 中-D1-1 的石英组构模型主要为高温,指示左旋剪切指向,并具较弱的低温组构模型,指示右旋剪切指向,低温组构模型与高温组构模型如果同时存在,表明前者形成晚,后者形成早,即低温组构模型叠加在早期的高温组构模型之上,因此,具高温组构模型的左旋韧剪变形为早期变形,而具低温组构模型的右旋韧剪变形为晚期变形,较弱的低温组构模型指示的右旋剪切指向与显微构造指示的剪切指向(图 3-a)一致;D3-2 的石英组构模型为中温,指示右旋剪切指向,与野外露头(图 2-2)、显微构造(图 3-c)指示的剪切指向一致;D3-3 的石英组构模型为中-低温,指示右旋剪切指向,与野外露头(图 2-3)、显微构造(图 3-d)指示的剪切指向一致;D2-2 的石英组构模型为低温,指示左旋剪切指向,与同一位置但不同岩性(糜棱岩化角闪片岩)的

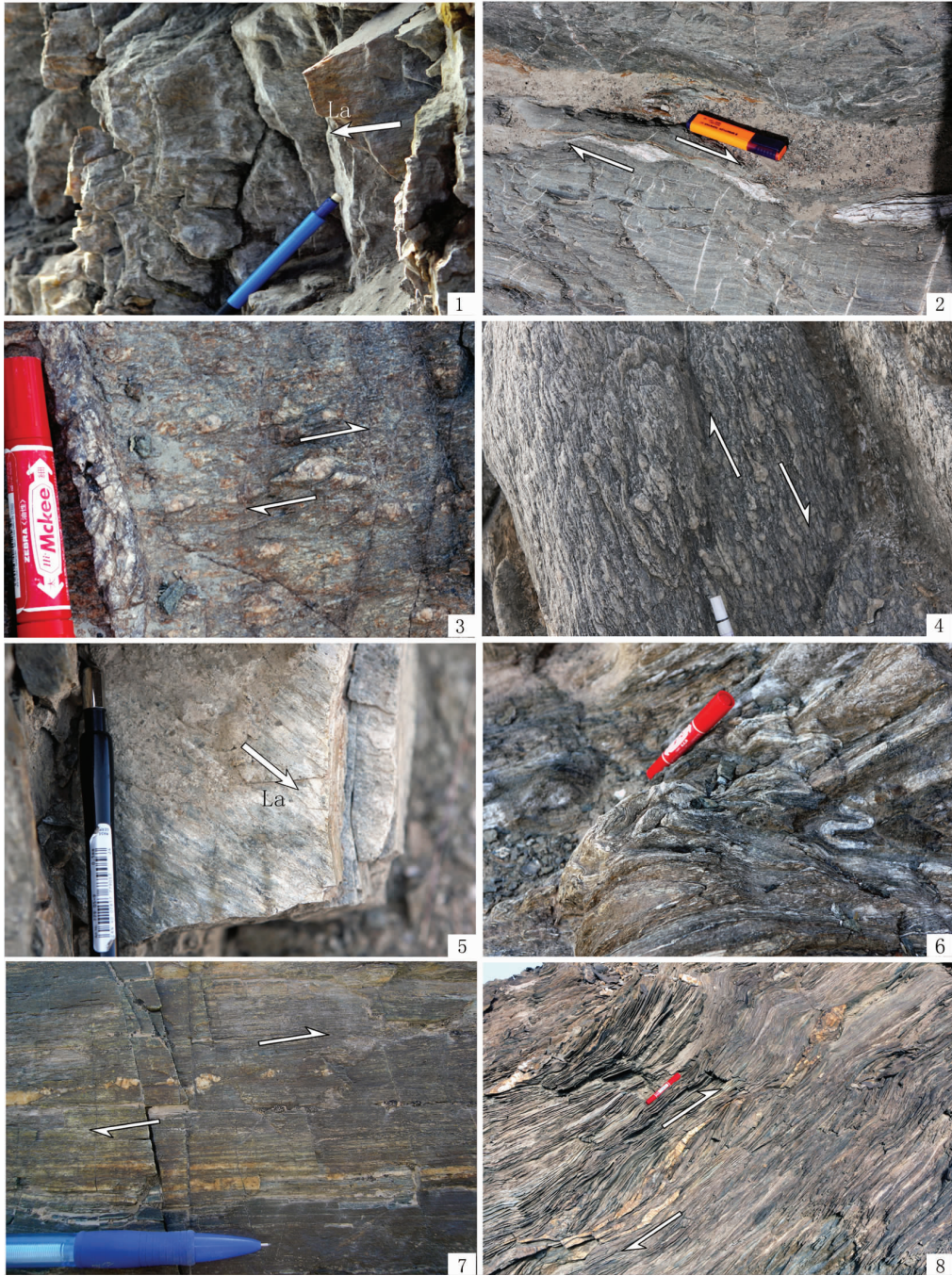


图 2 中天山南北两缘韧性剪切带露头变形特征

1—D5 点长英质糜棱岩内拉伸线理,La 为拉伸线理;2—D3 点糜棱岩内不对称布丁构造,指示右旋剪切;3—D3 点长英质糜棱岩内长石旋转碎斑构造,指示右旋剪切;4—D3 点眼球状花岗质初糜棱岩内长石旋转碎斑构造,指示正滑剪切;5—D8 点长英质糜棱岩内拉伸线理;6—D8 点糜棱岩内 A 型剪切褶皱;7—D8 点糜棱岩内旋转碎斑构造,指示右旋剪切;8—库米什南侧的泥盆系千糜岩内 S-C 组构,指示自 S 向 N 的逆冲剪切

Fig.2 Outcrop deformational characteristics of ductile shear zones in northern and southern margins of central Tianshan
 1— Stretching lineation in granitic mylonite of D5 point, "La" indicating stretching lineation; 2— Asymmetric pudding structure in mylonite of D3 point, indicating dextral slip; 3— Rotational porphyroclastic structure of feldspar in granitic mylonite of D3 point, indicating dextral slip; 4— Rotational porphyroclastic structure of feldspar in granitic initial mylonite of D3 point, indicating normal faulting; 5— Stretching lineation in granitic mylonite of D8 point; 6— Shear fold of "A" style in mylonite of D8 point; 7— Rotational porphyroclastic structure in mylonite of D8 point, indicating dextral slip; 8— S-C fabric in Devonian system phyllonite in southern part of Kumishi, indicating thrusting from south to north

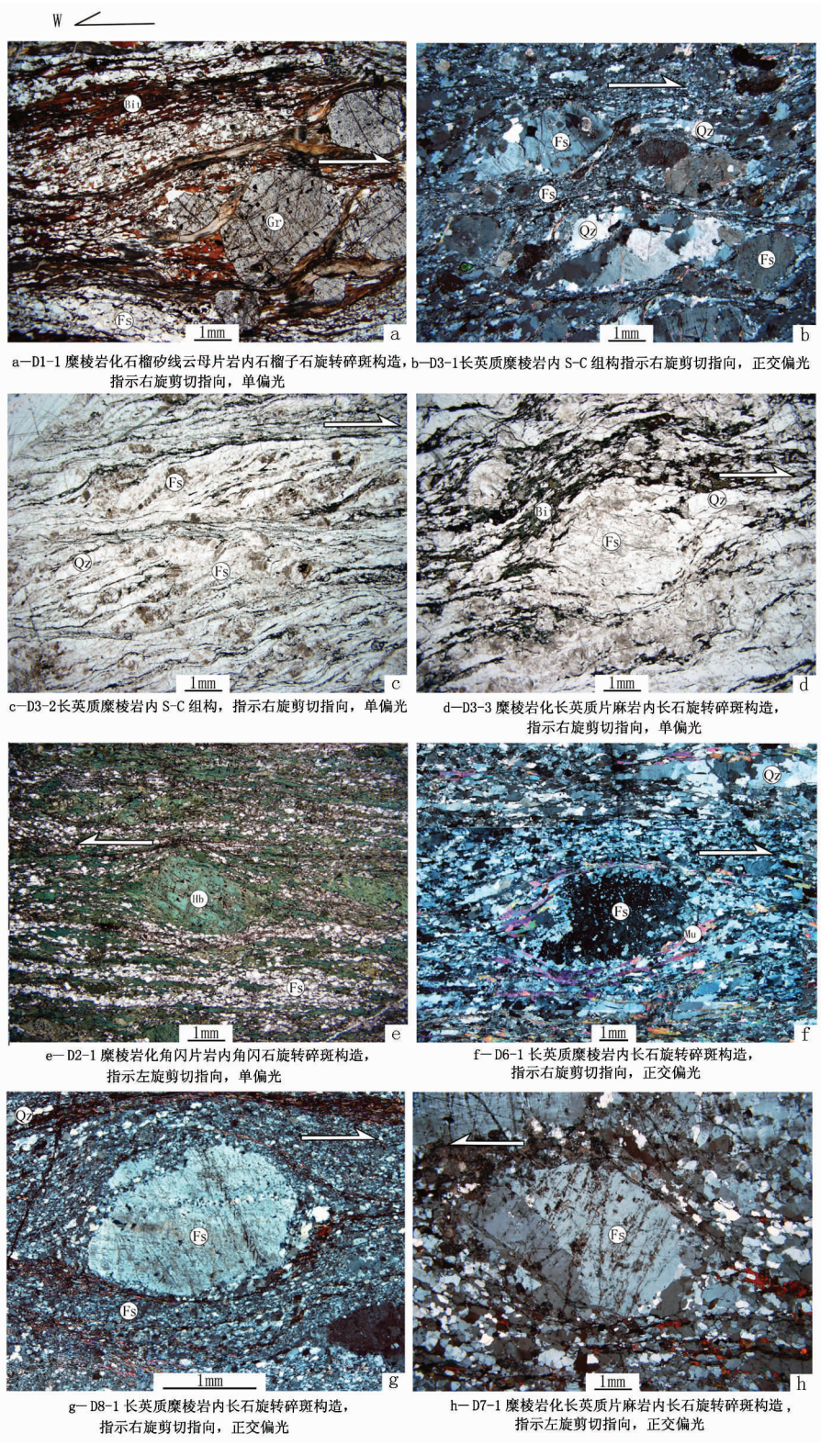


图 3 中天山南北两缘韧性剪切带显微构造变形特征

Fig.3 Microstructural characteristics of ductile shear zones in northern and southern margins of central Tianshan

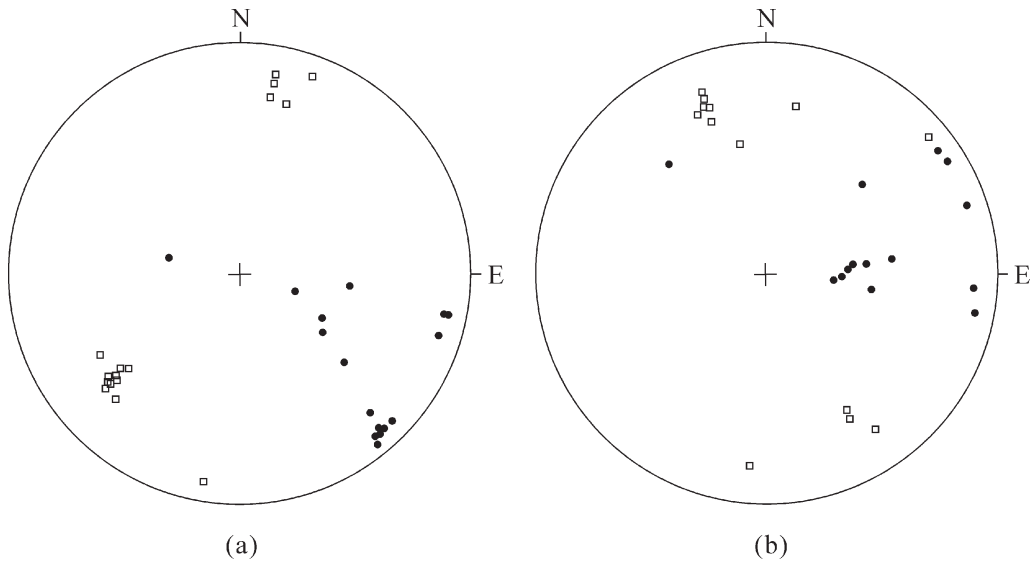


图 4 中天山北缘韧性剪切带具右旋剪切指向标志的岩石面理及拉伸线理投影图(a)及具左旋剪切指向标志的岩石面理及拉伸线理投影图(b)(方块为面理极点投影,圆点为拉伸线理投影)
Fig.4 Projection of the foliation pole and stretching lineation in the ductile shear zone of the northern margin of the central Tianshan with dextral shear sense markers (a) and sinistral shear sense markers (b)
Square block is projection of the foliation pole, whereas circle is projection of the stretching lineation

显微构造(图 3-e)指示的剪切指向一致;图 5-D4-1 与图 5-D4-2 的石英组构模型为中-中低温,指示左旋剪切指向;D5-1 的石英组构模型为中低温,指示左旋剪切指向(图 5)。

综上所述,中天山北缘韧性剪切带的石英组构模型指示的剪切指向与野外露头及显微构造指示的剪切指向总体一致。具右旋剪切指向的石英组构模型为中-低温,具左旋剪切指向的石英组构模型为高温、中温、中低温及低温。

3 中天山南缘韧性剪切带研究

3.1 变形特征

工作区内中天山南缘韧性剪切带呈 NWW 向延伸(图 1),D6 点附近面理产状为 $111^{\circ}(N)33\sim 72^{\circ}$,拉伸线理近水平或向 NWW 缓倾;D8 点附近面理产状为 $111^{\circ}(S)46\sim 64^{\circ}$,拉伸线理近水平或向 SEE 缓倾(图 2-5),局部向 NWW 缓倾;D7 点为花岗岩内的糜棱岩化花岗片麻岩包体,面理产状为 $70^{\circ}(N)17^{\circ}$,拉伸线理向西侧伏,侧伏角为 15° ;D9 点长英质糜棱岩内面理产状为 $101^{\circ}(S)75^{\circ}$,拉伸线理向西侧伏,侧伏角为 16° 。岩石类型以长英质糜棱岩为主,此外有糜棱岩化石榴云母石英片岩、糜棱岩化大理岩及混合岩等。D6 点、D8 点(图 2-7)与 D9 点野外

露头见长英质糜棱岩内长石旋转碎斑构造指示右旋剪切指向,样品 D6-1 和 D8-1 显微镜下也发育长石旋转碎斑构造(图 3-f,3-g),同样指示右旋剪切指向;样品 D7-1 显微镜下发育长石旋转碎斑构造(图 3-h),指示左旋剪切指向,由上可知,中天山南缘韧性剪切带以右旋剪切变形为主,兼具左旋剪切变形。该韧性剪切带内还发育 A 型剪切褶皱(图 2-6),D8 点的长英质糜棱岩内长石具核幔构造并发育大量糜棱质长石(图 3-g)。

3.2 岩石组构分析

图 5 中 D8-1 的石英组构模型为中温-中低温,主要指示右旋剪切指向,与该样品的显微构造(图 3-g)指示的右旋剪切指向一致;D8-2 的石英组构模型为中低温-低温,指示左旋剪切指向;D6-1 的石英组构模型主要为中温-中低温-低温,主要指示右旋剪切指向,与该样品野外露头及显微构造(图 3-f)指示的右旋剪切指向一致;D6-2 的石英组构模型主要为中温-中低温,指示左旋剪切指向,并具较弱的中低温组构模型,指示右旋剪切指向;D7-1 的石英组构模型为高温-低温,指示左旋剪切指向,与显微构造(图 3-h)指示的剪切指向一致。

综上所述,中天山南缘韧性剪切带的石英组构模型指示的剪切指向与野外露头及显微构造指示的

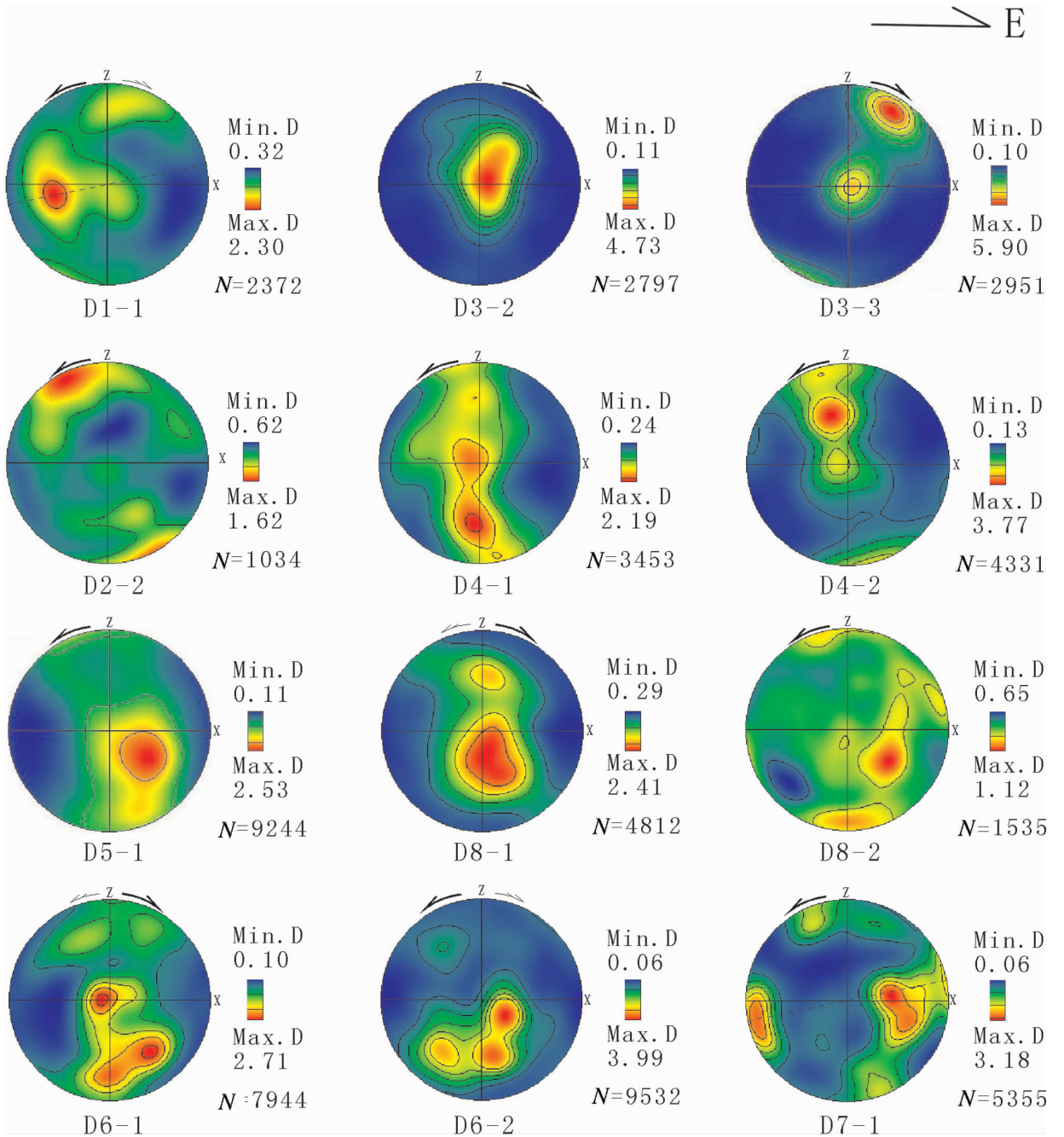


图 5 中天山南北两缘韧性剪切带石英晶格优选定向

D1-1—糜棱岩化石榴矽线云母片岩;D3-2—长英质糜棱岩;D3-3—糜棱岩化长英质片麻岩;D2-2—糜棱岩化石榴矽线云母片岩;
 D4-1—糜棱岩化白云绿泥片岩;D4-2—糜棱岩化长英质片麻岩;D5-1、D8-1、D8-2、D6-1、D6-2—长英质糜棱岩;
 D7-1—糜棱岩化长英质片麻岩

Fig.5 Lattice-preferred orientations of quartz of the ductile shear zones in northern and southern margins of central Tianshan
 D1-1—Mylonitized garnet-sillimanite-mica schist;D3-2—Granitic mylonite;D3-3—Mylonitized granitic gneiss;D2-2—Mylonitized
 garnet-sillimanite-mica schist;D4-1—Mylonitized muscovite-chlorite schist;D4-2—Mylonitized granitic gneiss;
 D5-1, D8-1, D8-2, D6-1, D6-2—Granitic mylonite;D7-1—Mylonitized granitic gneiss

剪切指向总体一致，具右旋剪切指向的石英组构造模型为中温、中低温、低温，具左旋剪切指向的石英组构造模型为高温、中温、中低温及低温。

4 中天山南北两缘韧性剪切带与区域构造的对应关系

中天山北缘韧性剪切带第一期变形为从南向北的逆冲推覆韧剪变形，时代为中—晚志留世，对应于早古生代洋壳自北向南俯冲及稍后吐哈陆块朝中天山岛弧的碰撞事件^[2]；位于中天山北缘韧性剪切带内D3点(图1)的眼球状花岗质初糜棱岩最初的剪切指向标志为自南向北的逆冲，其锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为(420±8)Ma,相当于志留纪中晚期,代表加里东晚期伴随逆冲推覆韧剪变形形成的同构造花岗岩；塔里木北缘东部的晚震旦—早古生代地层发育同劈理褶皱—断裂构造(图6),大部分碎屑岩内发育轴面劈理,部分发育顺层劈理(图7-a~b),并伴随与顺层劈理S0-1近直交的一组破劈理S2(图7-b),褶皱类型以闭合褶皱为主,其次为紧闭褶皱或开阔褶皱,轴面一般向北倾,伴随自北向南逆冲的逆断层(图6)；晚震旦—早古生代地层内为连续沉积或平行不整合,塔里木北缘东部极少见泥盆纪地层,下石炭统角度不整合于志留系之上,南天山下石炭统角度不整合于上泥盆统之上；中天山米什沟—马鞍山一带,下石炭统角度不整合于志留系或更老地层之上,该角度不整合在区域上广泛分布,不整合面上、下地层的变形、变质具有明显差异,为天山地区的一期主要构造事件,泥盆系部分具韧性剪切变形、绿片

岩相变质,而中、南天山地区的石炭系不具韧性剪切变形,没有变质作用,但褶皱变形也较强烈；推测造成塔里木北缘东部晚震旦—早古生代地层的褶皱、断裂变形构造形成于泥盆纪末,稍晚于中天山北缘韧性剪切带的逆冲推覆型韧性剪切变形时代,但处于中、南天山地区一个大的碰撞挤压构造旋回之内。在库米什南侧的泥盆纪地层内发育糜棱岩化千枚岩、板岩及砾岩等,具近南北向拉伸线理及自南向北逆冲的剪切指向标志(图2-8),对砾岩进行了三轴应变测量,求得福林指数 $K=1.09$,指示简单剪切变形机制,该处自南向北的逆冲推覆型韧性剪切带形成于泥盆纪末,逆冲推覆型韧性剪切变形或同劈理褶皱变形的形成时代从中天山北缘韧性剪切带的中—晚志留世到南天山、塔里木北缘东部的泥盆纪末,反映了自北向南的构造迁移。

中天山北缘韧性剪切带、中天山南缘韧性剪切带都以右旋韧剪变形为主,天山地区及塔里木北缘东部的其他主要剪切带,如秋格明塔什—黄山韧性剪切带^[10]、辛格尔走滑型韧性剪切带(图7-c~f)、兴地断裂^[11]均具明显的右旋韧性剪切变形,总体走向近东西,塔里木北缘东部的晚震旦—早古生代地层内也发育顺层右旋剪切作用,表现为“Z”型褶皱(图7-g)、牵引构造(图7-h)、两组劈理斜交(图7-a),反映整个东天山地区(包括塔里木北缘东部)可能经历了一期主要构造事件,其物质相对于塔里木盆地向东流动,从而形成一系列右旋韧性剪切带。中天山北缘右旋韧剪变形时代为 269 Ma^[2],秋格明塔什—黄山韧性剪切带晚期右旋走滑剪切变形作用时代为

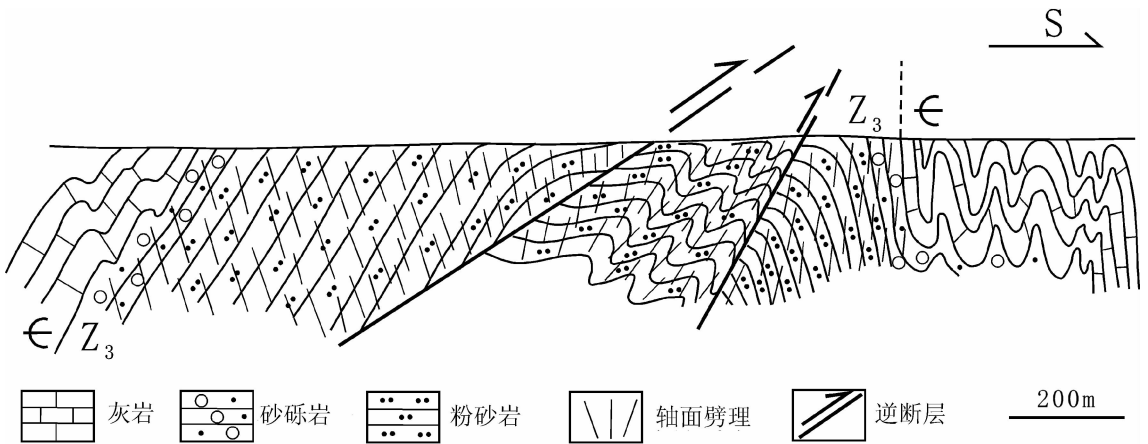


图6 塔里木北缘东部赛马山南侧上震旦—寒武系构造剖面图

Fig.6 Structural deformation section of upper Sinian-Cambrian in southern Saimashan in the eastern part of northern margin of Tarim basin

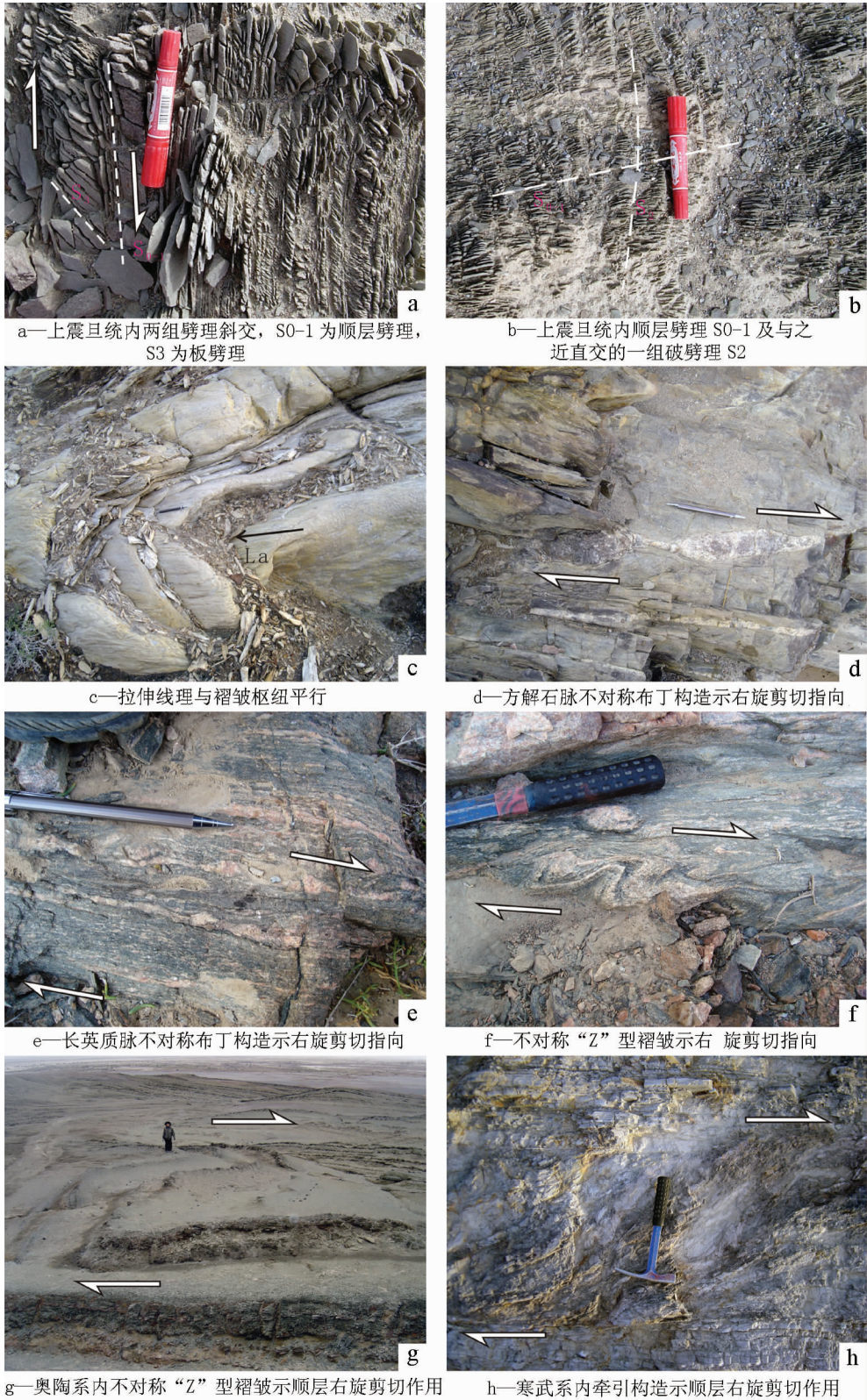


图 7 塔里木北缘东部晚震旦—早古生代地层变形特征(a,b,g,h)及辛格尔韧性剪切带变形特征(c,d,e,f)
 Fig.7 Deformational characteristics of upper Sinian—lower Paleozoic strata in the eastern part of northern margin of Tarim basin (a,b,g,h) and deformational characteristics of Xinger ductile shear zone (c,d,e,f)

262.9~256.1 Ma(中-西段)^[10],两者基本一致,可能代表了整个东天山地区的一期主要右旋剪切作用变形时代。中天山南、北缘韧性剪切带的次要变形—左旋韧剪变形在塔里木北缘东部的晚震旦—早古生代地层内也有对应的应变现象,表现为局部地区发育顺层左旋剪切作用。

5 结 论

(1)中天山北缘韧性剪切带除右旋韧剪变形之外,还发育相对较弱的左旋韧剪变形,局部残留加里东晚期的逆冲推覆韧剪变形;右旋韧剪变形的变形温度环境为中-低温,左旋韧剪变形的变形温度环境为高温、中温、中低温及低温。

(2)中天山南缘韧性剪切带以右旋韧剪变形为主,兼具左旋韧剪变形;右旋韧剪变形的变形温度环境为中温、中低温、低温,左旋韧剪变形的变形温度环境为高温、中温、中低温及低温。

(3)东天山存在一系列右旋韧性剪切带,中天山南北两缘韧性剪切带的构造变形与辛格乐断裂、兴地断裂等右旋韧性剪切带的变形以及塔里木北缘东部晚震旦—早古生代地层的同劈理褶皱变形、南天山泥盆纪地层的变形可能具成因联系。

致谢:成文过程中得到了许志琴院士的指导,深表感谢。

参考文献(References):

- [1] Xu ZQ. Large shear zones in the main orogenic belts of China[J]. Episodes, 1995, 18(1/2):41-43.
- [2] 舒良树,夏飞雅克,马瑞士. 中天山北缘大型右型走滑韧剪带研究[J]. 新疆地质, 1998, 16(4):326-336.
Shu Liangshu, Charvet J, Ma Ruishi. Study of a large scale Paleozoic dextral strike-slip ductile shear zone along the northern margin of the central Tianshan, Xinjiang[J]. Xinjiang Geology, 1998, 16(4):326-336(in Chinese with English abstract).
- [3] 杨天南,李锦轶,文中田. 中天山地块南北两缘的韧性剪切带[J]. 地质学报, 2004, 78(3):310-318.
Yang Tiannan, Li Jinyi, Wen Zhongtian. Ductile shear zones occurring along the Northern and Southern boundaries of the central Tianshan block[J]. Acta Geologica Sinica, 2004, 78(3):310-320(in Chinese with English abstract).
- [4] 崔可锐,施央申. 新疆中天山北缘韧性剪切带研究[J]. 中国区域地质, 1996, 23(3):233-238.
Cui Kerui, Shi Yangshen. The ductile shear zone on the northern margin of the central Tianshan mountains, Xinjiang [J]. Regional Geology of China, 1996, 23 (3):233-238 (in Chinese with English abstract).
- [5] 王润三,王居里. 新疆中天山北缘胜利达坂韧性剪切带[J]. 新疆地质, 1992, 10(3):204-211.
Wang Runsan, Wang Juli. Shengli Daban ductile shear zone on the northern margin of the central Tianshan tectonic belt, Xinjiang[J]. Xinjiang Geology, 1992, 10 (3):204-212 (in Chinese with English abstract).
- [6] 邓松涛,郭召杰,张志诚,等. 南天山中段桑树园子韧性剪切带的形成时限及其构造意义[J]. 中国地质, 2003, 33(1):308-314.
Deng Songtao, Guo Zhaojie, Zhang Zhicheng, et al. Timing of the formation of the Sangshuyuanzi ductile shear zone in the central segment of the South Tianshan and its tectonic significance [J]. Geology in China, 2003, 33 (3):641-647 (in Chinese with English abstract).
- [7] 施央申,舒良树,郭令智,等. 论板块碰撞运动学研究——以江南和东天山造山带为例[J]. 高校地质学报, 1995, 1(1):11-21.
Shi Yangshen, Shu Liangshu, Guo Lingzhi, et al. On plate collision kinematics; Taking the Jiangnan and the eastern Tianshan orogenic belts as examples [J]. Geological Journal of Universities, 1995, 1(1): 11-21(in Chinese with English abstract).
- [8] 李锦轶,王克卓,孙桂华,等. 东天山吐哈盆地南缘古生代活动陆缘残片: 中亚地区古亚洲洋板块俯冲的地质记录 [J]. 岩石学报, 2006, 22(5):1087-1102 .
Li Jinyi, Wang Kezhuo, Sun Guihua, et al. Paleozoic active margin slices in the southern Turfan-Hami basin: geological records of subduction of the Paleo-Asian Ocean plate in central Asian regions [J]. Acta Petrologica Sinica, 2006, 22(5):1087-1102(in Chinese with English abstract).
- [9] 蔡东升,卢华复,贾东,等. 南天山古生代板块构造演化 [J]. 地质论评, 1995, 41(5):432-443.
Cai Ddongsheng, Lu Huafu, Jia Dong, et al. Paleozoic plate tectonic evolution of southern Tianshan[J]. Geological Review, 1995, 41(5): 432-443(in Chinese with English abstract).
- [10] 陈文,孙枢,张彦,等. 新疆东天山秋格明塔什—黄山韧性剪切带 ⁴⁰Ar/³⁹Ar 年代学研究[J]. 地质学报, 2005, 79(6):790-804.
Chen Wen, Sun Shu, Zhang Yan, et al. ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology of the Qiugemingtashi-Huangshan ductile shear zone in east Tianshan, Xinjiang, NW China[J]. Acta Geologica Sinica, 2005, 79 (6):790-804(in Chinese with English abstract).
- [11] 邓兴梁,舒良树,朱文斌,等. 新疆兴地断裂带前寒武纪构造—岩浆—变形作用特征及其年龄[J]. 岩石学报, 2008, 24(11):2800-2008.
Deng Xingliang, Shu Liangshu, Zhu Wenbin, et al. Precambrian tectonism, magmatism, deformation and geochronology of igneous rocks in the Xingdi fault zone, Xinjiang[J]. Acta Petrologica Sinica, 2008, 24(11):2800-2808(in Chinese with English abstract).

Deformational characteristics of ductile shear zones in northern and southern margins of eastern central Tianshan

TANG Zhe-min¹, CAI Zhi-hui¹, WANG Zong-xiu², CHEN Fang-yuan¹

(1. State Key Laboratory for Continental Tectonics and Dynamics, Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China; 2. Institute of Geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: (1) There exists relatively weak left-lateral ductile-shear deformation in addition to right-lateral ductile-shear deformation in the northern Central Tianshan ductile shear zone, with local remnant late Caledonian thrust nappe ductile-shear deformation; the temperature environment of the right-lateral ductile-shear deformation is medium-low temperature, while the temperature environment of the left-lateral ductile-shear deformation is high, medium, medium-low and low temperature. (2) The southern Central Tianshan shear zone is dominated by right-lateral ductile-shear deformation together with some left-lateral ductile-shear deformation; the temperature environment of the right-lateral deformation is medium, medium-low and low temperature, whereas that of the left-lateral ductile-shear deformation is high, medium, medium-low and low temperature. (3) There exist a series of right-lateral ductile shear zones in eastern Tianshan Mountains, and the tectonic deformations in northern and southern margins of central Tianshan Mountains might be genetically related to the deformation of such right-lateral ductile shear zones as Xingeer fault and Xingdi fault, the deformation of late Sinian-early Paleozoic syn-cleavage folded deformation in the eastern part of northern Tarim basin and the deformation of Devonian strata in southern Tianshan Mountains.

Key words: northern margin of central Tianshan; southern margin of central Tianshan; ductile shear zones; quartz LPO model; deformational temperature environment

About the first author: TANG Zhe-min, male, born in 1966, associate researcher, engages in the study of deformational structure; E-mail: tzm6899@163.com.