

文章编号: 1000-4734(2001)04-0695-04

澜沧江断裂带走滑变形及与临沧锆矿的关系

王国芝^{1,2} 胡瑞忠¹ 方维萱¹ 陶晓风²

(1. 中国科学院地球化学研究所 矿床地球化学开放研究实验室, 贵州 贵阳 550002;

2. 成都理工大学, 四川 成都 610059)

摘要:建立在对断裂带的变形特征、运动学特征和变形岩石年代学的综合研究表明,澜沧江断裂带是一条左旋走滑断裂带,左旋走滑始于20 Ma。印支地块由南向北运动和保山地块的向南挤出,主要是通过红河断裂、怒江断裂的右旋走滑和澜沧江断裂的左旋走滑共同调节来实现的。澜沧江断裂带的左旋走滑制约了临沧带盆地的形成演化、盆地内的热水活动、锆的富集成矿和锆矿床的空间分布。

关键词:澜沧江断裂带;左旋走滑;变形年代学;新第三纪盆地;锆矿

中图分类号: P542; P618.75 **文献标识码:** A

作者简介:王国芝,男,1964年生,博士后,主要从事造山带地质学和盆地分析与教学工作。

澜沧江断裂带是海西末期一条十分重要的碰撞接合带^[1,2],在新生代时期,它开始活化转化为走滑断裂带,与东侧的红河断裂带,西侧的怒江断裂带构成一个巨大的走滑变形域。目前,对该变形域中的红河断裂带和怒江断裂带已经展开了深入细致的研究^[3-6];对澜沧江断裂带,大多推定它为一条右旋走滑断裂带^[8,9],对其运动学方向存在较大的分歧^[7-10]。近年来,在由该断裂带控制的临沧中新世盆地中发现了大型锆矿^[11],使得对该断裂带的研究变得愈外重要。鉴于此,本文选取澜沧江断裂带北段作为重点研究对象,揭示它的变形特征、运动学特征和变形年代学特征,进一步讨论临沧锆矿的成矿动力学背景。

1 变形特征

澜沧江断裂带大致沿澜沧江河谷延伸。其北部呈南北走向,向南至旧州一带转为北西;南部从保山瓦窑沿澜沧江西侧顺江而下,经云县、景谷、景洪延入缅甸,从北到南,断裂带走向从近南北向转为北西向,最后呈近南北向延出境外,总体显示出S型断裂形态。

澜沧江断裂带北段,断层面陡倾,微西倾,倾角变化于60°~80°间。断裂带西盘主要由元古界

崇山群和碧罗雪山印支期花岗岩构成,东盘主要由中生界组成。主断面及其附近形成宽窄不等的糜棱岩带。近断裂带一侧变形强烈,远离断裂带变形渐弱。在空间上,该断裂带具有网状结构,强变形域呈线型带状,弱变形域呈透镜状。强变形域中常发育各种变形程度不同的糜棱岩,或形成强化片理带,弱变形域中岩石未变形或弱变形;强变形的糜棱岩常呈线型带状包绕弱变形域形成网状剪切带,构成一幅塑性流变的图案。

同一强变形域中,不同的岩类均表现出强烈的塑性变形特征。断裂带北部东盘的中三叠火山岩发育板劈理构造,火山灰已完全结晶为细小的石英、长石和绢云母,定向流绕在晶屑间。位于强变形域中的侏罗系泥页岩则常见千枚状或页片状构造,岩石具有强化片理和明显的重结晶。花岗岩中塑性变形最为明显,在野外可直接观察到从块状花岗岩→花岗片麻岩→初糜棱岩→糜棱岩→千糜岩的连续渐变过渡关系,随着变形的加强,页理越来越发育,糜棱岩中的构造残斑相应减少。崇山群显示出与花岗岩相类似的塑性变形特征。

强变形域中的糜棱岩内各种不对称旋转构造、书斜构造、核幔构造发育。糜棱岩中的长石碎斑出现粒化边缘结构、机械双晶、粒内显微破裂;石英发育波状消光、带状消光、变形纹和缎带状石英。糜棱岩基质常围绕碎斑形成各种眼球状构造等。

上述这些特点,均显示出澜沧江断裂带具有

收稿日期:2001-07-10

基金项目:云南省院校科技合作项目(YK98008-3);国土资源部“青藏高原重点沉积盆地油气资源潜力分析项目”

明显的韧性变形和剪切变形特征,属于中深构造层次的变形。

2 运动学特征

对澜沧江断裂带剖面 and 区域的统计观察发现,在陡倾的糜棱岩理面上,可见两组明显的 a 线理,一组倾伏角为 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$,另一组倾伏角为 $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$,倾向 $N 350^{\circ} \sim 10^{\circ}$,以后者更为发育和清晰。前者属于逆冲,后者属于走滑。在近水平线理发育的地方,很难见及陡倾的 a 线理。从糜棱岩理面上两组线理的切割关系和清晰度反映出,陡倾的 a 线理形成在先,近水平的 a 线理形成较晚。陡倾的 a 线理形成于碧罗雪山由西向东的逆冲推覆过程中。通过对具有近于水平线理的糜棱岩中碎斑的室外和室内综合研究发现,糜棱岩中的不对称旋转构造、书斜构造、石英条带的不对称褶皱和 S-C 构造均显示明显的左旋特征(图 1)。

线理和剪切指向表明,澜沧江断裂带北段晚期的走滑为左行斜向走滑。在研究区更北的德钦一带中侏罗统中所观察到的左行走滑^[10],进一步从另一侧面支持上述认识。同样,这种左行走滑在该断裂带南部的永保桥(滇缅公路 521.5 km 附近)也存在^[8,12],表明左行走滑存在于整个澜沧江断裂带中。

3 左旋走滑的时间限定

在北纬 $26^{\circ}12'$,东经 $99^{\circ}04'$ 位置采集断裂带中新鲜的糜棱岩样品 10 kg 供分析定年用。样品岩性为花岗质糜棱岩,未变形前原岩为花岗岩。样品理面上具有清晰的近水平 a 线理,碎斑含量约 25%,碎斑主要由斜长石和石英构成,碎斑具有明显的塑性变形特征。碎基主要由细小的白云母、石英、钠长石和少量绿泥石构成,其中的石英呈矩形状,其长宽比为 $4 \sim 10$,碎基中的所有矿物强烈定向形成糜棱岩理。碎基中的矿物属于韧性剪切变形过程中新生矿物。从碎基中分离出白云母,进行 K-Ar 稀释法测年。

样品经中国地质科学院地质研究所同位素室采用 K-Ar 稀释法测年,获得 19.77 ± 0.36 Ma 的年龄值。由于所分析的白云母来自碎基,其寄主岩石具有明显的走滑特征,因而,20 Ma 的年龄代表的应是澜沧江左旋走滑开始或结束的时间。该年龄值可与断裂带南段凤庆蝙蝠滩糜棱片岩中所获取的 16.7 Ma (Ar-Ar 等时线年龄)^[13],以及西盟糜棱岩钾长石和白云母中所获得的 15.43 和 25.55 Ma (K-Ar 年龄值)^[12] 相对比。

澜沧江断裂带西侧现代水系的偏转(图 2)说明该断裂的左旋走滑持续至今。因而,20 Ma 代表的是左旋走滑的起始时间。

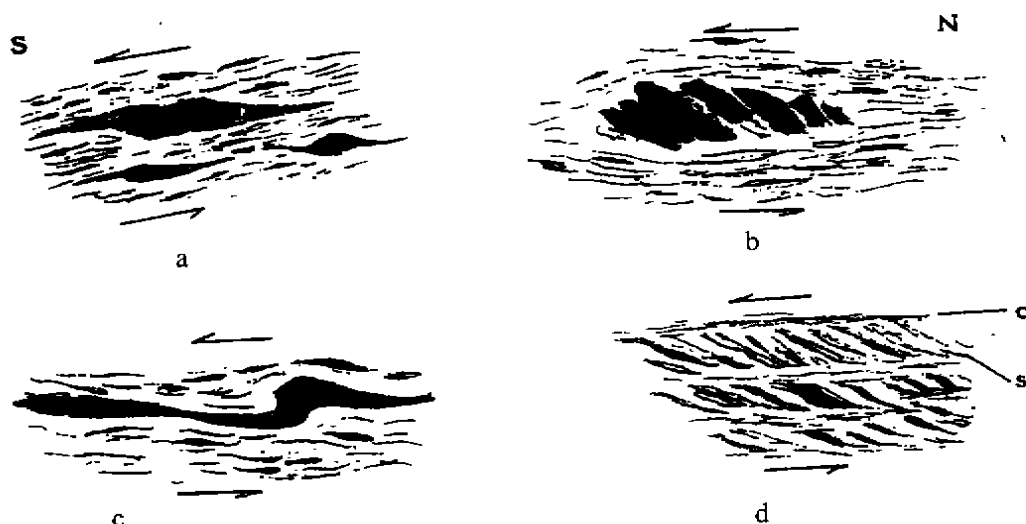


图 1 澜沧江断裂带的左旋走滑运动学特征

Fig. 1. The movement marks of left-slip in the Lancang River fault zone.

a. 碎斑的不对称旋转构造 b. 多米诺结构 c. 不对称褶皱 d. S-C 构造

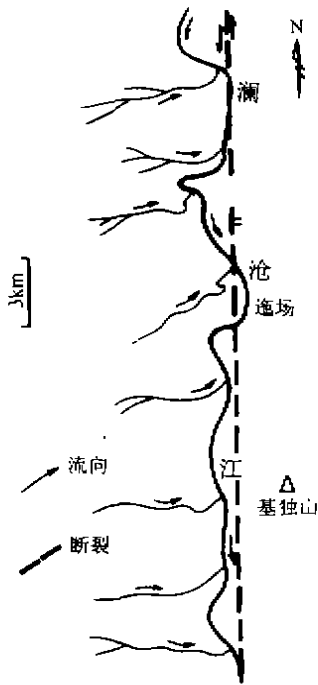


图2 澜沧江西岸水系的偏转指示澜沧江断裂带的左旋走滑特征

Fig. 2. The left-slip of the Lancang River fault zone suggested by diverted stream on the west bank of the Lancang River.

4 讨论

4.1 澜沧江断裂带的走滑与挤出构造

印度板块与欧亚板块碰撞后,随着印度板块持续的向北楔入作用,在45~20 Ma期间,印支地块首先沿红河左旋走滑断裂带向南东挤出800~1000 km,并顺时针旋转20°~25°左右;其后,扬子板块依次向南东挤出和发生大角度的顺时针旋转,此时印支地块可能与扬子地台同步发生顺时针旋转约40°左右^[14,15]。作为挤出地块的东边界红河断裂带,在中新世(20 Ma)时期,运动方向发生反转发生右旋走滑^[3-5]。挤出块体的西边界高黎贡断裂和那邦断裂中新世以来也是右旋走滑断裂,并且走滑活动有两个高峰时期(24和13 Ma)^[6]。

前面的研究表明,位于印支地块与保山地块间的同期澜沧江断裂,表现出明显的左旋走滑。由红河断裂带的右旋走滑、澜沧江断裂带的左旋走滑和高黎贡断裂的右旋走滑,揭示出中新世以来印支地块的由南向北运动,而保山地块则被向南挤出。

4.2 澜沧江断裂带的走滑与临沧锆矿的关系

由于澜沧江断裂带的左旋走滑运动和保山地块的向南挤出,在保山地块内部和沿澜沧江断裂带形成了一系列的新第三纪陆相走滑拉分盆地。这些盆地具有一个共同的特征就是:在垂直于澜沧江断裂走向方向形成一系列的同生走滑正断层;在平行于走滑断裂的方向上由于拉分作用形成一系列近东西向的正断层,构成一个堑垒相间的构造格局^[16]。

位于澜沧江断裂带南段临沧县境内的帮卖新第三纪盆地,就是前述新生代盆地中的一个典型代表。盆地长轴呈北北西向,与下伏花岗岩基底呈不整合接触。由于走滑拉分引起盆地的快速沉降和沉积,在盆地内堆积了厚1140 m的含煤碎屑岩系。在靠近盆地基底的第一含煤矿段中发现锆矿,其储量接近超大型锆矿床规模,属于热水沉积成因^[11]。盆地中的矿体在平面上沿北北西和近东西方向呈串珠状分布,矿体的分布规律,与成盆过程中所同时形成的北北西向和近东西向的同生断裂方向相一致,盆地内的热水活动与成矿同盆地的形成演化有着十分密切的成生关系,而澜沧江断裂的左旋走滑是控制盆地形成、盆内同生断裂活动和成矿的根本因素。

综上所述,中新世以后,青藏高原东南缘在随同扬子地块发生大角度旋转时,各地块间通过走滑来调节旋转并发生不均一的挤出,澜沧江断裂带以左旋走滑来调节印支地块的由南向北运动和保山地块的向南挤出。临沧帮卖新生代盆地中的锆矿就形成于这一特定的构造背景中。澜沧江断裂带的左旋走滑制约了盆地的形成演化、盆地内的热水活动、锆的富集成矿和矿床的空间分布。

参 考 文 献

- [1] 李寄亮. 滇西三江带的大地构造演化[J]. 地质科学, 1988, 23(4): 337 ~ 345.
- [2] 李兴振, 刘增乾, 潘桂棠, 等. 西南三江地区大地构造单元划分及地史演化[J]. 中国地质科学院成都地质矿产研究所所刊, 1991, (13): 1 ~ 19.
- [3] 钟大赉, Tapponnier P, 吴海威, 等. 大型走滑断层-碰撞后陆内变形的重要方式[J]. 科学通报, 1989, 34(7): 526 ~ 529.
- [4] Leloup P H, Harrison T M and Ryerson F J, et al. Structural, petrological and thermal evolution of Tertiary ductile strike-slip shear zone, Diancang Shan, Yunnan [J]. *J. Geophys. Res.*, 1993, 98: 6715 ~ 6743.
- [5] 张连生, 钟大赉. 从红河剪切带走滑运动看东亚大陆新生代构造[J]. 地质科学, 1996, 31(4): 327 ~ 341.
- [6] 季建清, 钟大赉, 张连生. 青藏高原东南部新生代挤出块体西边界[J]. 科学通报, 2000, 45(2): 128 ~ 134.
- [7] 许志琴, 姜枚, 杨经绥. 青藏高原北部隆升的深部构造物理作用——以“格尔木—唐古拉山”地质及地球物理综合剖面为例[J]. 地质学报, 1996, 70(3): 195 ~ 205.
- [8] 吴根耀. 中缅泰交界区的断裂及其新构造活动方式[J]. 第四纪研究, 1991, 1: 28 ~ 37.
- [9] 陈智梁, 刘宇平, 张选阳, 等. 全球定位系统测量与青藏高原东部流变构造[J]. 第四纪研究, 1998, 2: 262 ~ 270.
- [10] 段建中, 谭筱虹. 滇西三江地区新生代主要走滑断裂性质及特征[J]. 云南地质, 2000, 19(1): 8 ~ 23.
- [11] 胡瑞忠, 苏文超, 戚华文, 毕献武. 锆的地球化学、赋存状态和成矿作用[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2000, 19(4): 215 ~ 217.
- [12] 杨振德. 一条巨型花岗岩推覆体[J]. 云南地质, 1996, 31(2): 130 ~ 137.
- [13] 何科昭, 何浩生, 蔡红枫. 滇西造山带的形成演化[J]. 地质论评, 1996, 42(2): 97 ~ 105.
- [14] Tapponnier P and Molner P. Slip-line field theory and large scale continental tectonics [J]. *Nature*, 1976, 264: 319 ~ 324.
- [15] Tapponnier P, Peltet G, and Le Dain A, et al. Propagating extrusion tectonics in Asia: new insights from simple experiments with plasticine [J]. *Geology*, 1982, 10: 611 ~ 616.
- [16] 王国芝. 滇西—莺歌海地区新生代盆地构造沉积演化[D]. 成都: 成都理工大学(博士论文), 2000.

STRIKE-SLIP DEFORMATION IN LANCANG RIVER FAULT ZONE AND RELATIONSHIP WITH GE ORE DEPOSIT IN LINCHANG, YUNNAN

Wang Guozhi^{1,2} Hu Ruizhong¹ Fang Weixuan¹ Tao Xiaofeng²

(1. Open Laboratory of Ore Deposit Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002;

2. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059)

Abstract: Comprehensive studies, based on the characteristics of deformation, movement and chronology of deformation rocks in the fault zone, suggest that the Lancang River Fault Zone (LRFZ) with left-slip has begun its strike-slip since 20 Ma. The northward Indochina Block translation and Baoshan Block translation southwards were modulated by right-slip of the Red River fault and the Nu River fault, and left-slip of the LRFZ. The left-slip of the LRFZ was responsible for the development and evolution of the Bangmai basin, activity of thermal fluids, Ge enrichment mineralization and Ge distribution in the basin.

Key words: Lancang River Fault Zone; left-slip; deformation chronology; Neogene basin; Ge-ore deposit