

# 云南临沧花岗岩的冲断叠瓦构造与推覆构造\*

杨 振 德

(中国科学院地质研究所 北京 100029)

**摘 要** 云南省西部沿澜沧江分布的临沧花岗岩, 呈SN向延伸, 长达506km, 但平均宽度只有25km, 系逆冲与推覆叠置变形缩短的结果。岩片冲断和推覆的方向普遍为自西向东, 临沧花岗岩带向东推覆的距离为30—80km, 最大距离120km, 冲断叠瓦构造和推覆构造形成的时代主要为中、新生代。糜棱岩的同位素年龄为15.43Ma、25.55Ma和179Ma。新生代沿冲断层发生了近SN向水平走滑运动和沿NE、NW向断层的剪切运动。

**关键词** 临沧花岗岩 前导叠瓦扇 逆冲叠瓦构造 推覆构造 澜沧江 云南省

## 1 引言

永平以南的花岗岩泛称临沧花岗岩, SN向延伸达500km以上, 平均宽度仅25km。对于如此狭长的花岗岩带, 前人认为是一个大的岩基或复式岩体, 由岩浆侵位形成。例如, 熊家镛等(1983)认为临沧花岗岩是受深断裂控制的强烈混合岩化所形成的混合花岗岩、混合岩和区域变质岩组成的原地混合杂岩带。陈吉琛等(1987、1989)认为它是碰撞条件下陆壳改造的花岗岩, 具准原地变质交代成因特征; 胡正言等(1988)认为它是变质—交代型(陆壳变质—交代)准原地花岗岩; 秦元季(1991)认为它是一个多期次侵入的复式花岗岩基, 主要形成于255—180Ma, 形成环境分别为大陆碰撞型、岛弧型、陆弧型和造山后期等; 王毅等(1991)认为临沧花岗岩主要为二长花岗岩, 同位素年龄为258—212Ma, 是个野外难以圈定的侵入岩体。

几年来, 通过对临沧花岗岩带的构造地质和贵金属成矿背景的调查研究, 本文对该花岗岩带提出新的看法。

## 2 临沧花岗岩的冲断叠瓦构造

在临沧花岗岩内部和边部发育了多条巨型逆冲断层, 形成岩片西倾的叠瓦构造。巨型逆冲断层主要有临沧花岗岩东缘逆冲断层(EF), 临沧花岗岩中央逆冲断层(CF)和临沧花岗岩西缘逆冲断层(WF)。这些逆冲断层规模巨大, 近SN向延长均>1000km(图1)。

由临沧向北过凤庆与昌宁后, 多条逆冲断层迅速靠拢形成紧密的冲断束; 向南过勐龙、勐满之后, 中央逆冲断层与东缘逆冲断层归并, 西缘逆冲断层受到NE向剪切断层错断。从景洪到云县、凤庆之间巨型逆冲断层大体呈等间距平行分布。

\* 系国家自然科学基金资助项目(9487002)。

杨振德, 男, 1936年11月生, 副研究员, 构造地质专业。  
1994-11-24收稿, 1995-07-04改回。沈丽璞编辑。

## 2.1 临沧花岗岩东缘逆冲断层(EF)

EF 自西藏东部向南延入滇西, 大体沿澜沧江东岸分布, 但过小湾后不再沿澜沧江分布。该逆冲断层在景洪附近, 谦六北面和小湾以北的地段, 与澜沧江走滑断层(SF)重接, 而在其余地区两者并不重合。

在思茅—澜沧公路 120—124km 处的热水塘附近, 花岗岩逆冲于二叠纪变质火山岩、石炭纪(?)绿帘石化条带状硅化灰岩和泥盆纪微薄层理的粉砂岩之上, 冲断面产状  $255^{\circ} \angle 50^{\circ}$  左右。断层下盘的火山岩层揉皱强烈, 断层带上盘的糜棱岩化花岗岩中夹有灰岩的糜棱岩。糜棱岩带宽达 4—5km。逆冲为自西向东, 产生的糜棱岩线理近 EW 向, 倾角较缓, 受到晚期近 SN 向澜沧江走滑断层及其形成的糜棱岩和碎裂岩带的切割。

在榆树塘村, 临沧花岗岩逆冲于上三叠统小定西组凝灰质砂砾岩和安山玄武岩之上。糜棱岩带宽 700m。东部糜棱岩的成分主要为碎屑岩质和火山岩质, 西部则主要为花岗岩质成分, 其间为碎屑岩质、火山岩质与花岗岩质物质成分的递变带。榆树塘罗札河边见有紫红色糜棱岩, 其中含有黑云母和少量的钾长石眼球体, 以及泥质条带, 其原岩为紫红色沉积碎屑岩。该处糜棱岩面理产状为  $300^{\circ} \angle 60^{\circ} - 80^{\circ}$ , 沉积碎屑岩的岩层产状为  $300^{\circ} \angle 48^{\circ}$ 。该处糜棱岩带切割了盆地中的红层, 糜棱岩中混有较多的上三叠统红色磨拉石和火山岩物质, 逆冲断层下盘的小定西组倒转褶皱发育。

在凤庆小湾与潞水街桥、昌宁县厂街均以向西缓倾的糜棱岩带为特征, 断层上盘的花岗岩逆冲于侏罗—白垩系之上, 并受到了晚期陡倾糜棱岩带的切割。在昌宁北, EF 出露于澜沧江东岸新厂之西, 糜棱岩带由澜沧群糜棱岩和花岗质糜棱岩构成, 宽达 300m, 糜棱岩的面理产状  $210^{\circ} \angle 18^{\circ}$ 。澜沧群的褶皱, 糜棱岩的 *s-c* 条带组构都指示了上盘花岗岩的向东逆冲。

EF 的倾角变化较大, 在昌宁安澜桥、新厂为  $20^{\circ}$ , 凤庆小湾  $85^{\circ}$ , 云县榆树塘

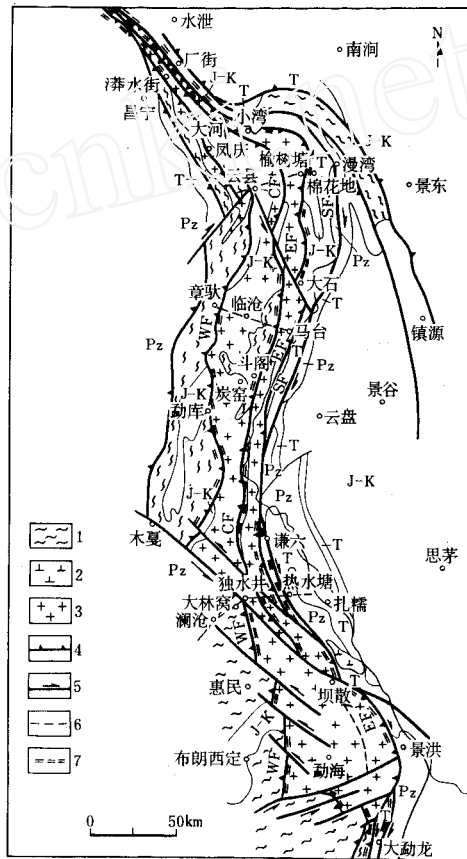


图 1 临沧花岗岩带地质简图

J-K——侏罗—白垩系碎屑岩; T——三叠系火山碎屑岩;  
Pz——上古生界灰岩与碎屑岩; 1. 上元古界变质岩(澜沧群)与古生界变质岩(无量山群); 2. 侏罗纪闪长岩; 3. 临沧花岗岩(主要为晚古生代—三叠纪); 4. 逆冲断层;  
5. 剪切断层; 6. 剖面位置; 7. 糜棱岩

Fig.1 Geological sketch map of the Lincang granite belt

70°，思茅—澜沧公路热水塘处 50°，倾角的变化趋势为北部较陡，南部较缓。根据铲状逆冲断层的特点，同一条铲形断裂在地表不同地点倾角不同，指示了剥蚀深度的不同。由 EF 倾角的变化，可以认为临沧花岗岩的出露水平为南浅北深，南部已强烈剥蚀。临沧花岗岩的此种特征与川滇西部莫霍面东南浅西北深的人工地震测深结果相一致（高名修等，1991）。北部的临沧花岗岩受到了更强烈抬升与剥蚀。

## 2.2 临沧花岗岩中央逆冲断层(CF)

CF 呈近 SN 向纵贯临沧花岗岩。由南向北经由澜沧县谦莫河口、南定街、黄腾、临沧斗阁、云县太平桥、凤庆大河和昌宁杏山村等地，以断层构造角砾岩为特征。在云县太平桥及其以西花岗岩中发育了宽 250m 的劈理化石英脉，石英脉东侧发育有脆性逆冲断层，形成超碎裂岩，含有脉石英的磨砾，磨砾为梭状，长 10—15cm，长轴近水平并且平行断裂面，在磨砾表面有垂直长轴的环状磨槽和凸脊，垂直切面可见到石英磨砾两端发育了环状或放射状裂开，表明磨砾在脆性状态下，受到强大围压而滚动磨擦。石英脉西面为花岗质构造角砾岩带，角砾大小混杂，形态多为椭圆形，并多已熔融重结晶，与花岗质的基质界线多数不明显。角砾的岩石类型多达 12 种，经镜下鉴定有二辉麻粒岩、变粒岩、辉石变粒岩、石榴石黑云母片麻岩、含夕线石的黑云母片麻岩、黑云斜长片麻岩、黑云含长石英砂岩、绢云绿泥黑云片岩、绿帘石化含长黑云母石英砂岩、玄武岩、二长花岗岩及其中的闪长岩捕虏体和脉石英。

谦莫河口附近的花岗岩为糜棱岩化的花岗岩和巨斑状花岗岩，其中含有许多大小不一的岩块，成分复杂，其长轴的方向多为 EW 向，岩块多具熔融重结晶作用，多与花岗岩呈过渡关系。临沧炭窑发育了巨斑状花岗岩，含有大量的岩块，并夹有向西缓倾的细粒化花岗岩的似层状体。昌宁北面的杏山山梁，在花岗岩中有巨大的变质岩岩块，直径 1—2m，并含有许多小岩块。

## 2.3 临沧花岗岩西缘逆冲断层(WF)

大体沿临沧花岗岩西缘分布，自南向北，经过澜沧县大林窝东面的独水井、双江县勐库、云县、凤庆、昌宁县潞水街，尔后沿澜沧江向北延伸。

在独水井澜沧群向东逆冲于临沧花岗岩之上，逆冲断面倾向 230°，倾角 30°。上盘澜沧群岩石形成糜棱岩，含碳质条带和透明的玫瑰色锆石。糜棱岩中长英质残块的书斜构造、s-c 组构指明了断裂的逆冲性质。下盘花岗岩中长英质岩脉发育，这些岩脉靠近逆冲断层的一端普遍受到上盘逆冲运动的影响而向上和向东弯曲(图 2)。

综上所述，临沧花岗岩逆冲断层具有如下特点：

(1) 临沧花岗岩带东西边缘和内部发育的 3 条巨型逆冲断层及在花岗岩内部发育的多个逆冲岩片，逆冲的方向皆为自西向东。

(2) 逆冲断面产状西倾，倾角上陡下缓，尤其沿 CF 上盘自大林窝北面至临沧县 NE 地区出露的变质岩条带，应为逆冲而出露的花岗岩底部的变质岩系，在杏山东坡可见属 CF 的一组断面上陡下缓，这些均揭示出逆冲断层的铲状形式。

(3) 沿冲断面，包括逆冲岩片间，普遍发育糜棱岩带和断层角砾岩带。此外，还发

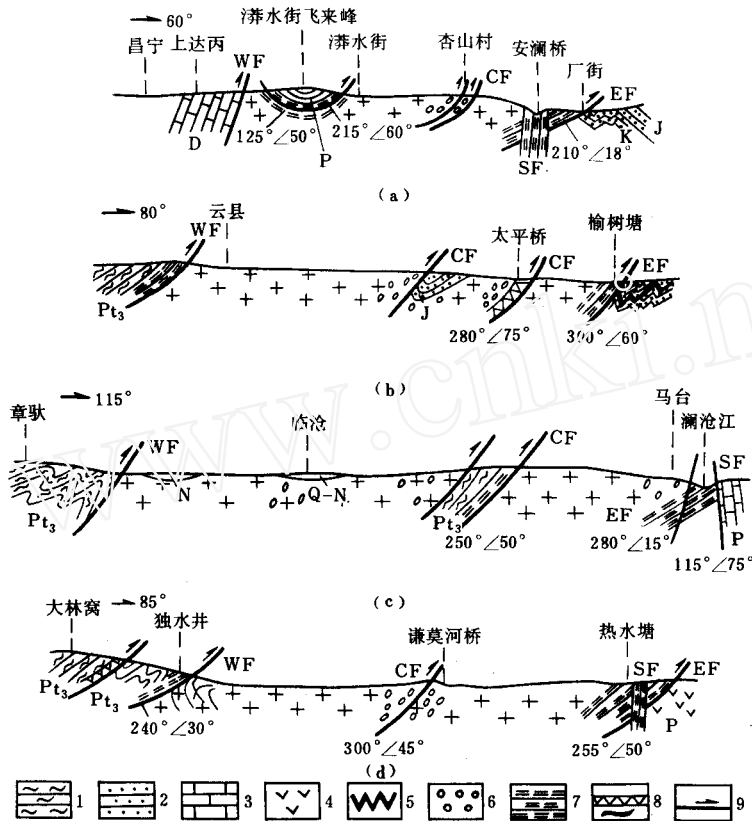


图2 临沧花岗岩的逆冲推覆构造剖面(剖面位置见图1)

(a) 昌宁—厂街剖面; (b) 云县—榆树塘剖面; (c) 章驮—马台剖面; (d) 澜沧大林窝—热水塘剖面

Pt<sub>3</sub>——新元古界; D——泥盆系; P——二叠系,

T——三叠系; J——侏罗系; K——白垩系

1. 片岩、片麻岩; 2. 砂岩; 3. 灰岩; 4. 安山岩; 5. 褶皱的安山玄武岩; 6. 构造角砾岩;

7. 糜棱岩; 8. 石英脉; 9. 逆冲断层

Fig.2 The structural section of nappes of Lincang granite in Yunnan province

育有杂色花岗质、泥质的糜棱岩,可能属中生代红色泥砂质岩石糜棱岩化产物。强烈逆冲运动的结果使深部的变质岩石多处冲向地表,并卷入逆冲岩片之中。

(4) 逆冲曾长期的多次的运动,主要表现在临沧花岗岩东面(南宋渡)石炭系砂砾岩中,二叠系杂砾岩中(漫湾南)和三叠系浊积岩中(扎糯)均有花岗岩砾石,扎糯一带的浊积岩主要成分为花岗岩的风化物石英和长石碎晶,近SN向褶皱多次同轴叠加,这些都表明了逆冲推覆运动的长期性和多阶段性。

(5) 逆冲断层在有些部位叠加了近SN向走滑断层,时代较新,主要形成在新生代,断面产状陡立。逆冲断层与走滑断层产生的糜棱岩由于先后的不同,呈现切割关系。

### 3 临沧花岗岩的推覆构造

#### 3.1 临沧花岗岩席状逆冲与飞来峰

凤庆、昌宁以北花岗岩席状逆冲强烈，推覆构造特征更加明显，多处发育有逆冲岩片和飞来峰。临沧花岗岩带南宽北窄，乃系挤压逆冲与推覆叠置所致。在花岗岩内部发育多层缓倾角的似层状和条带状的糜棱岩化带和逆冲断裂带，石英软化流动和黑云母定向排列形成  $s-c$  条带构造。 $s-c$  条带由低应变向高应变发展，则变为糜棱岩和超糜棱岩。根据糜棱岩的面理、线理、 $s-c$  条带、石榴石的雪球构造、矿物的书斜构造和石英亚颗粒的方向，确定了岩席的运动方向为上盘向东逆冲。凤庆至小湾花岗岩内席状逆冲糜棱岩面理的产状和线理如下：凤庆西面安石铺糜棱岩化花岗岩面理产状  $93^\circ \angle 12^\circ$ ，线理产状  $115^\circ \angle 8^\circ$ ；凤庆西南茶所采石场附近面理产状  $50^\circ \angle 22^\circ$ ，线理产状  $95^\circ \angle 15^\circ$ ；凤庆北沟面理产状  $40^\circ \angle 17^\circ$ ，秀山小学西的面理产状  $40^\circ \angle 50^\circ$ ；江边户自西向东糜棱岩面理产状为  $55^\circ \angle 60^\circ$ ， $55^\circ \angle 20^\circ$ ， $88^\circ \angle 12^\circ$ ，向东逐渐抬起，糜棱岩线理产状为  $105^\circ \angle 8^\circ$ 。属平缓的席状逆冲，并形成了大河飞来峰和江边飞来峰(图3)。

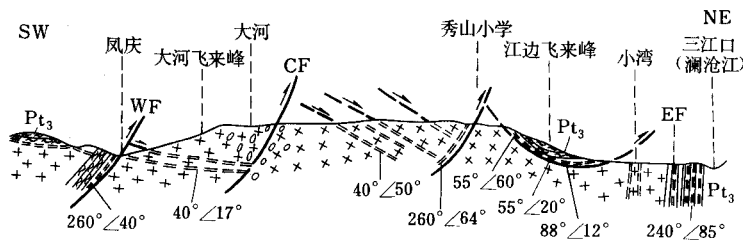


图3 云南凤庆—小湾花岗岩席状逆冲构造剖面

图例同图2

Fig.3 The structural section of sheet thrusting of granite at Fenqin-Xiaowan

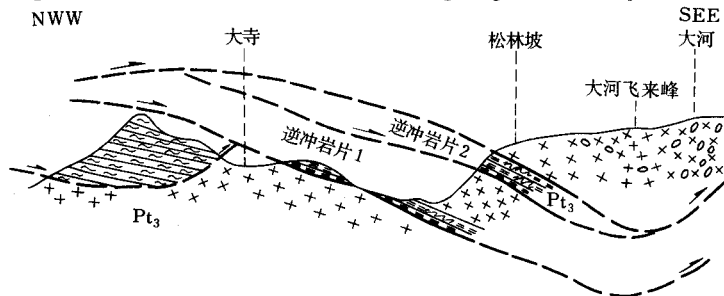


图4 大寺—松林坡花岗岩 NWW—SEE 席状逆冲构造剖面

图例同图2

Fig.4 The structural section of thrusting of granite at Dashi-Songlinpo, Fenqin county

近水平的逆冲糜棱岩化带还见于炭窑、思茅—澜沧公路谦莫河口、昌宁潞水街等地。席状逆冲糜棱岩带产生的深度较大，花岗岩岩片可因韧性变形而形成褶皱。在松林

坡糜棱岩在褶皱中又发生了重结晶, 钾长石、斜长石、石英、黑云母和白云母等矿物, 重结晶后的方向与褶皱轴面一致, 但仍保留了褶皱的形态。花岗岩内所夹的变质岩层亦强烈糜棱岩化和褶皱, 岩层顶部滑动面的产状为  $60^{\circ}/\angle 64^{\circ}$ , 褶皱轴面的产状为  $340^{\circ}/\angle 35^{\circ}$ , 糜棱岩含有石榴石和电气石的碎晶, 以及拉断、拉伸特征的电气石。糜棱岩的宏观褶皱和微观构造( $s-c$ 条带构造、 $\delta$ -构造、书斜构造和微褶皱)都表明该地区花岗岩的席状逆冲方向为 NNW—SSE。在松林坡北西方向, 见有紫色花岗岩质糜棱岩, 其中的微褶皱亦指示岩层向 SSE 的运动(图 4)。

### 3.2 临沧花岗岩向东推覆的距离

EF 与其西面的逆冲断层构成前导叠瓦扇(P.amsay, et al., 1987)。花岗岩磁组构特征反映出岩石变形程度自西向东增强(秦元季, 1991), 与前导叠瓦扇的构造位移程度、岩石变形程度相一致。根据逆冲花岗岩掩盖东面的中生代盆地的范围, 可以确定花岗岩推覆的距离。

在云县榆树塘—涌宝一带, 花岗岩逆掩推覆于中生代红层之上。从云县忙槐到小定西地质构造剖面中地层由老到新, 为正常的沉积层序, 棉花地村为中生代沉积盆地的沉积中心位置, 但从榆树塘至忙槐仅保留了棉花地盆地宽度的一半, 根据平衡剖面原则, 该盆地被推覆掩盖的一半约 30km。在临沧东面, 逆冲花岗岩席又受到 NW 向左旋剪切断层的剪切再向东推覆了约 15km, 该处推覆的总距离约为 45km。在双江以东至澜沧之南, 逆冲的岩席将棉花地盆地完全掩覆之后, 又进一步向东推覆在文玉—谦六长垣之上, 并逆冲到勐赛盆地之西缘。这一带的逆冲岩席推覆的距离为棉花地盆地宽度与文玉—谦六长垣宽度之和, 约 65km。临沧花岗岩逆冲于兰坪—思茅盆地红层之上, 将盆

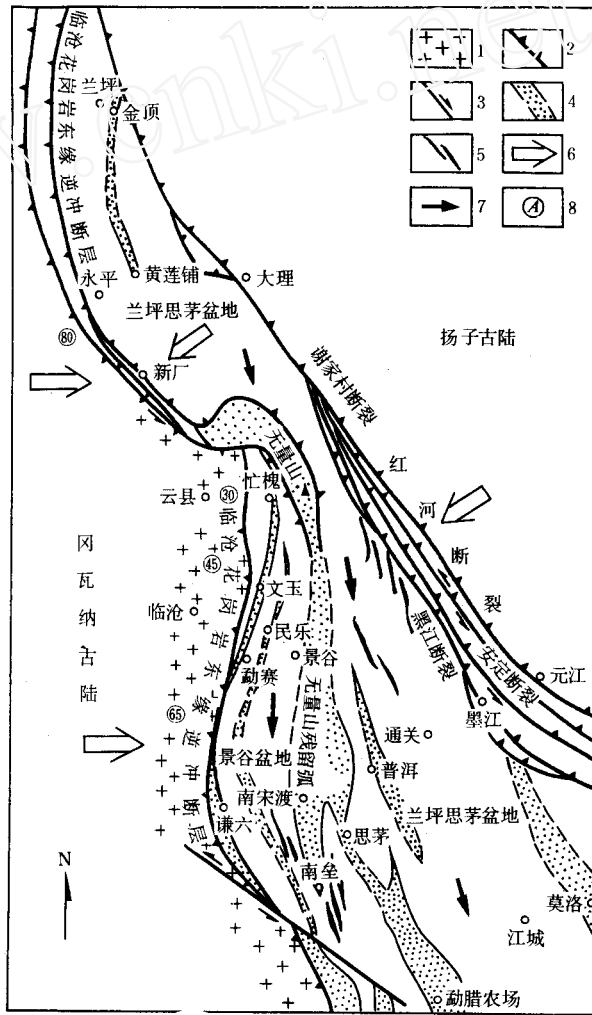


图 5 兰坪—思茅盆地(西部)构造图

1. 临沧花岗岩; 2. 逆冲断裂; 3. 剪切断裂; 4. 长垣;
5. 盆地内部的褶皱; 6. 扬子古陆和冈瓦纳古陆的运动方向;
7. 盆地中岩层滑动方向; 8. 临沧花岗岩推覆的距离 A (单位: km)

Fig.5 Sketch of geology and tectonics on the western Lanpin-Simao basin

Lanpin-Simao basin

地西部掩盖了一部分(图5)。

上面所确定的推覆距离仅仅为前导叠瓦扇底面逆冲断层上盘岩席推覆的距离。除此之外,CF使其上盘的岩席向东推覆,距离大体可与EF上盘岩席推覆之距离相比,因此临沧花岗岩西部岩席向东推覆的总距离 >60km,最大可达120km左右。

### 3.3 临沧花岗岩岩席逆冲与推覆的时代

#### 3.3.1 含花岗岩砾石沉积地层的时代

在昌宁北面属于兰坪县的科登涧、永平—保山间的澜沧江永保桥附近与云县漫湾南面均有二叠纪杂砾岩分布。在由大小混杂砾石组成的杂砾岩中有次圆状的花岗岩砾石,除花岗岩砾石外,主要的砾石成分因地而异,科登涧的主要砾石成分为中基性火山岩、大理岩、硅质岩、碧玉岩和板岩;永保桥的砾石成分为钙质泥岩、大理岩、灰岩、板岩、中基性火山岩、石英脉石;漫湾南面的砾石成分主要为云母片岩、绢云石英片岩、砂岩。砾石成分的分区性和砾石尖棱角状大小混杂表明,含花岗岩砾石的杂砾岩搬运距离很短。杂砾岩局部具清晰层理和砾石的定向性,这种明显的沉积层理并非是混杂岩(Леонов, 1983; Raymond, 1984),可能是二叠纪泥流沉积的杂砾岩。

勐赛盆地西侧于思茅—澜沧公路90—113km处,即在扎糯一带可见有巨厚的磨拉石堆积,主要由花岗岩的石英碎屑和长石碎晶组成。云南地矿局区域地质调查队(1980)将该处的地层时代划为中三叠统忙槐组上段(岩性为流纹岩、英安岩和硅质岩),我们根据其砂砾岩的岩性和厚度(砂砾岩广泛的花岗岩化),认为该处地层至少应为忙槐组下段,并不排除早三叠世沉积。

#### 3.3.2 糜棱岩同位素年代学测定结果

凤庆以北花岗岩逆冲推覆更加强烈,在逆冲岩片和推覆体底部普遍发育了较厚的花岗岩质眼球状糜棱岩,而且糜棱岩面理产状以缓倾为特征。在面理面上常可见到定向排列的拉断了的电气石,其特征与位于临沧花岗岩带西面的西盟花岗岩推覆体底部的含电气石糜棱岩类似。在西盟县政府大院北西约100m处的采石场,取花岗岩质眼球状糜棱岩样品2个,挑选出眼球状钾长石和白云母做同位素分析。

中国科学院地质研究所同位素地质实验室对钾长石和白云母用K-Ar法测定,获得钾长石和白云母K-Ar年龄分别为15.4Ma和25.6Ma(表1)。

表1 钾长石、白云母K-Ar年龄测定结果

Table 1 K-Ar isotope results of the K-feldspar and muscovite

矿物名称	K (w / %)	<sup>40</sup> Ar (w / 0.1nmol · g <sup>-1</sup> )	<sup>40</sup> Ar / <sup>40</sup> K (10 <sup>-3</sup> )	( <sup>40</sup> Ar) <sub>a</sub> <sup>①</sup> (w / %)	视年龄 t ± Δt (Ma)
钾长石	8.68	2.33	9.01	46.27	15.43 ± 0.29
白云母	4.88	2.18	1.49	28.87	25.55 ± 0.36

① 空气中的<sup>40</sup>Ar含量。测试者:中国科学院地质研究所同位素地质实验室朱铭。

测试结果表明, 花岗岩推覆体最近的一次推覆作用发生在喜马拉雅期早第三纪末—新第三纪初, 此可能为一系列推覆作用的最晚的一次大规模推覆运动。这一次运动可能具有广泛的区域性。

在新生代推覆运动以前, 还曾有一次大规模的推覆运动。陈福坤(1990)在思茅—澜沧公路 126km 处, 取糜棱岩样品, 糜棱岩全岩和糜棱岩中黑云母经 Rb—Sr 法测定, 获得内部等时线年龄为 179.0Ma, 黑云母  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  坪年龄 150Ma, 反映临沧岩基糜棱岩化作用是在成岩期后不久, 由来自西部陆块碰撞的构造动力引起的。秦元季(1991)认为在思茅—澜沧公路剖面剪切带中的黑云母  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  法同位素年龄只有一个 149Ma 坪年龄, 反映了此带的变形时间。上面所述的同位素年龄样品均采自临沧花岗岩东缘逆冲断层的糜棱岩, 说明该糜棱岩主要形成于中—晚侏罗纪。

根据上述已经取得的糜棱岩的年龄数据, 根据前面已经叙述的含花岗岩砾石的杂砾岩和浊积岩的时代, 根据受到逆冲推覆作用而褶皱的地层时代(图 2), 可以认为临沧花岗岩席状逆冲和推覆的时代应始于古生代末, 结束于新生代, 在中—晚侏罗世和早第三纪末发生了两次强烈的推覆运动。

## 4 结论

临沧花岗岩带系一逆冲叠瓦状构造带, 为由自西向东逆冲推覆的岩片组成, 临沧花岗岩今日已非岩基之产状, 而是一条规模巨大的花岗岩推覆体。

纵贯临沧花岗岩带发育了 3 条巨型逆冲断层, 它们具有不同的构造特征, 前缘逆冲断层有巨厚的糜棱岩带, 中央逆冲断层为花岗岩质断层角砾岩带, 断层角砾岩已完全固结, 貌似含砾的碎屑结构的花岗岩。西缘逆冲断层的北段糜棱岩带中电气石和白云母发育。根据逆冲断层构造特征的差别和糜棱岩形成的年龄不同, 认为临沧花岗岩带东缘、中央和西缘的 3 条逆冲断层产生的时代可能有先后之别, 东缘逆冲断层产生的较早, 西缘的较晚。

临沧花岗岩的冲断叠瓦构造和推覆构造, 从古生代末开始到早第三纪末, 经历了长期的发展过程, 持续时间  $>200\text{Ma}$ , 主要推覆运动有两个时期, 一为中生代中—晚侏罗世, 另一为新生代的早第三纪末。

临沧花岗岩推覆体在凤庆以北, 推覆特征更为显著, 逆冲岩片和飞来峰发育。临沧花岗岩推覆带的前缘逆冲断层上盘花岗岩向东推移距离为 30—80km. 推覆花岗岩的根带位于花岗岩带以西 60—120 km 的位置。

## 参 考 文 献

- 王 毅, 秦元季, 张雯华, 等. 1991. 滇西临沧花岗岩 基侵位机制的构造控制作用. 中国科学院地质研究所岩石圈构造演化开放研究实验室年报( 1989 — 1990). 北京: 中国科学技术出版社. 35 — 37.
- 云南省地质矿产局. 1990. 云南省区域地质志. 地质专报. 一. 区域地质( 21). 北京: 地质出版社. 728.
- 李继亮. 1988. 滇西三江带的大地构造演化. 地质科学, ( 4): 337 — 345.
- 陈吉琛. 1987. 滇西花岗岩类时代划分及同位素年龄值选用的讨论. 云南地质, ( 2): 101 — 113.
- 陈吉琛. 1989. 滇西花岗岩类形成的构造环境及岩石特征. 云南地质, 8(3--4): 205 — 212.
- 陈福坤. 1990. 云南滇西地区临沧花岗岩基同位素地质年代学研究. [ 学位论文]. 北京: 中国科学院地质研究所. 89.
- 胡正言, 彭兴阶. 1988. 滇西花岗岩成因类型的初步划分. 中国区域地质, ( 2): 117 — 125.
- 秦元季. 1991. 滇西临沧花岗岩基的基本特征和构造侵位机制. [ 学位论文]. 北京: 中国科学院地质研究所. 125.
- 高明修, 阚荣举, 郑剑东, 等. 1991. 中国川、滇西部岩石圈结构与喜马拉雅运动. 中国科学院地质研究所岩石圈构造演化开放研究实验室年报( 1989— 1990). 北京: 中国科学技术出版社. 49 — 53.
- 熊家镛, 林尧明, 覃胜荣. 1983. 临沧混合杂岩的基本特征与成因探讨. 见: 地质矿产部青藏高原地质文集编委会. 青藏高原地质文集( 13). 北京: 地质出版社. 1 — 19.
- Gao Mingxiu. 1993. Cenozoic tectonic movement in the eastern flank of the eastern Himalayan Mountain Arc. In: Laboratory of lithosphere tectonic evolution, Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences. Memoir of lithospheric tectonic evolution research ( 1). Beijing: Seismology Press. 167 — 173.
- Ramsay J G. Huber M I. 1987. Techniques of modern structural geology. V. 2: Folds and Fractures. London: Academic Press. 523 — 527.
- Raymond L A. 1984. Classification of melanges. In: Raymond L A. Melanges: Their nature, origin, and significance. special paper 198. Colorado: Geol. Soc. Amer. Inc. 7 — 20.

## THRUST-IMBRICATE STRUCTURE AND NAPPE OF LINCANG GRANITE

Yang Zhende

(Institute of Geology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029)

### Abstract

Granite across the thrust fold zone of the Lancang River in western Yunnan Province is generally termed as Lincang granite, it extends 500 km near SN with an average width of 25km only, being extensively compressed by orogenic movement. Licang granite has obvious thrust fault, well developed thrust-imbricate structure and large-scale nappe. The thrust fault of east edge of the leading imbricate fan is the biggest in the Lancang River Thrust Fold Zone. Granite divided into two massive

rock sheets by the middle thrust fault formed imbricate structure. There are many klippen and thrust rock sheets in the north of Fenqing county and Changning county. The direction of rock sheets thrusts and klippen transported are generally from west to east. Granite of the thrust fault roof of east edge slipping 30 to 80km towards east. Cataclastic rock and mylonite grew along the thrust fault. Iochroits which were pulled into pieces often can be found in mylonite among the thrust rock sheets. The thrust-imbricate structure and the nappe structure were mainly formed is from end of Paleozoic to Cenozoic, more than 200 Ma. Isotopic ages of the mylonite are 179 Ma, 149Ma, 15.4Ma and 25.6Ma. During later period of the thrust and nappe along the thrust fault near SN strike-slip fault and the NE or NW shear fault occurred.

**Key words** Lincang granite, Leading imbricate fan, Thrust-imbricate structure, Nappe structure, Lancang River