

# 雪峰山西侧梵净山—桑植地区构造变形特征

周小军<sup>1,5</sup>, 李三忠<sup>2</sup>, 王岳军<sup>3</sup>, 刘 静<sup>4</sup>

1. 西南石油大学资源与环境学院, 四川成都 610500
2. 中国海洋大学海洋地球科学学院, 山东青岛 266003
3. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东广州 510640
4. 西北大学地质系, 陕西西安 710069
5. 油气藏地质及开发工程国家重点实验, 四川成都 610500

**摘要:** 梵净山—桑植地区是雪峰山西缘扩展构造带的一部分, 该区构造变形复杂, 阐明该地区构造变形特征, 不但能够更好的认识和理解江南—雪峰隆起带及其周缘的构造变形特征, 而且能够更好的指导我国南方海相油气勘探. 本文通过对该区域复杂构造特征的详细解析, 厘定出该区发育了 NEE-EW 和 NE 走向两幕印支期变形, 以及 NE 向和 NNE-NS 走向两幕燕山期变形. 结合区域大地构造背景, 认为印支期的构造变形, 主要与古特提斯洋的关闭、扬子板块与华北板块的剪刀式拼合有关; 燕山期的构造变形, 主要与伊泽奈崎板块和库拉—太平洋板块的俯冲有关.

**关键词:** 扬子地块; 雪峰隆起; 构造; 褶皱叠加; 不整合; 石油地质.

中图分类号: P544

文章编号: 1000-2383(2011)06-0985-08

收稿日期: 2011-03-10

## Tectonic Features of the Fanjing Mount and Sangzhi Area on the West of Xuefeng Uplift

ZHOU Xiao-jun<sup>1,5</sup>, LI San-zhong<sup>2</sup>, WANG Yue-jun<sup>3</sup>, LIU Jing<sup>4</sup>

1. School of Petroleum Engineering, Southwest Petroleum University, Chengdu 610500, China
2. College of Marine Geosciences, Ocean University of China, Qingdao 266003, China
3. Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Science, Guangzhou 510640, China
4. Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069, China
5. State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation, Chengdu 610500, China

**Abstract:** Our study area from the Fanjing Mountain to the Sangzhi County is a part of the propagation tectonic zone of the Xuefengshan Precambrian basement. Expounding the deformation in the area facilitates not only the understanding of the deformation in and around the Xuefengshan, but also the exploration in the marine strata in the southern China. Complex history of deformation in the area can be divided into two-stage Indosinian deformation and two-stage Yanshanian deformation. Two-stage Indosinian deformation is of NEE-EW- and NE-striking folding or faulting. Two-stage Yanshanian deformation is of NE- and NNE-NS-striking faulting or folding. Based on the structural analysis and the tectonic setting, this paper suggests that Indosinian deformation mechanism is mainly related to closing of Tethys Ocean and scissor-style collision of South China to North China plates; however, Yanshanian deformation mechanism is mainly related to northwestward subduction of IZANAQI plate and KULA-PACIFIC plate.

**Key words:** Yangtze plate; Xuefeng uplift; tectonics; fold superimposition; unconformity; petroleum geology.

梵净山—桑植地区位于扬子地块的东南部, 属扬子地块及江南—雪峰隆起的构造发育特征是近年来国内外众多地质学家们研究的热点课题之一, 取

得了许多成果(朱夏,1983a,1983b;郭令智等,1984;范小林等,1994;丘元禧,1994;丘元禧等,1996;丘元禧等,1999;任纪舜等,1999;马力等,2004;丁道桂等,2007;崔敏等,2009).但针对梵净山—桑植地区典型的构造变形特征,目前还没有比较详尽的阐述和分析,本文主要针对这一研究上的不足,开展梵净山—桑植地区构造变形特征和形成机制方面的研究,阐明梵净山—桑植地区的复杂构造变形特征,不但能够对江南—雪峰隆起带的构造变形特征有进一步的认识,而且能够为扬子地块的复合叠加构造变形特征分析提供有力依据,能更好地指导我国南方海相油气勘探.

### 1 区域地质概况

梵净山—桑植地区位于我国贵州省东北部、重庆南部、湖南的西北部,区内有 G320、G319、G209 三条国道,是 4 省的交通要道,公路畅通,交通十分便利.

研究区出露的地层,主要包括中上元古界梵净山群地层、下古生界的震旦系、寒武系、奥陶系、志留系地层、上古生界的泥盆系、二叠系地层,以及中生界的三叠系、侏罗系、白垩系地层,以海相沉积岩和古生物化石丰富为其主要特征.中上元古界以海相陆源碎屑沉积为主,夹火山碎屑岩及碳酸盐岩,发育

浅变质的变余砂岩、变余粉砂岩、绢云母板岩等;古生界至上三叠统主要由海相碳酸盐岩夹碎屑岩组成,以海相碳酸盐沉积占优势(董卫平,1997),主要岩性有生物碎屑灰岩、燧石结核灰岩、白云岩.中生界地层主要为陆缘碎屑岩,以粉砂岩、细砂岩为主.地史上研究区及其邻区经历了武陵、雪峰(晋宁)、加里东、印支、燕山—喜山等多期构造变革,形成多个大型不整合界面.

从区域构造背景而言,研究区位于湘黔桂地块的中西部、扬子地块的东部,江南—雪峰隆起带的西侧,属于江南—雪峰隆起带西缘扩展构造带的一部分(图 1).

### 2 梵净山—桑植地区褶皱变形特征解析

晚元古代时期,区域上发生了雪峰运动(晋宁运动),是扬子准地台的一次奠基性构造运动,结束了地台基底地槽型活动的历史,转入地台盖层稳定性沉积,使扬子大部分地区上升成陆.自古生代以来,研究区经历了加里东运动、印支运动和燕山运动等多期多幕构造运动,在梵净山地区出露最古老的地层为梵净山群,并且发育多幕次多种构造样式复合叠加的复杂构造.本文重点介绍古生代以来的构造变形特征.

#### 2.1 加里东期褶皱变形特征解析

该地区发育加里东期不整合面,即泥盆系或二叠系与下伏地层志留系之间呈平行不整合接触关系.在张家界—吉首—铜仁一线以东的地区,该幕不整合主要表现为二叠系、泥盆系地层与下伏的志留系、奥陶系地层呈低角度(10°~20°左右)不整合接触.在该线以西的梵净山—桑植地区,主要表现为中上泥盆统(缺失中泥盆统时,则为上泥盆统)与下伏的志留系、奥陶系呈平行不整合接触.在该区域的石门新关地区,中泥盆统云台关群(D<sub>2</sub>yn)底部为含砾石英粗砂岩,地层产状为 157°∠33°,下伏中志留统纱帽群为粉砂岩,地层产状为 166°∠36°,两者基本呈平行不整合接触(图 2).永顺地区附近,主要表现为 D<sub>2</sub>/S<sub>3</sub> 平行不整合接触,而酉阳区域,缺失 D<sub>2</sub>,主要表现为 D<sub>3</sub>/S<sub>2</sub> 平行不整合(图 2).

因此,加里东时期该地区主要表现为整体稳定抬升剥蚀,并未发生大规模的褶皱变形和断层.

#### 2.2 印支期褶皱变形特征解析

研究区内,T<sub>3</sub> 或 J<sub>1</sub> 零星分布,与下伏地层呈低角度不整合接触.例如,位于石门县新关镇乌龟桥

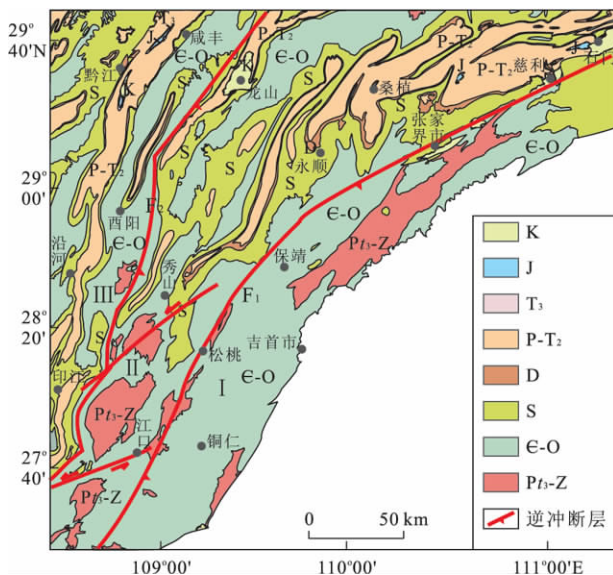


图 1 梵净山地区构造简图

Fig. 1 The structure map of Fanjing Mountain

I. 雪峰山核部隆起带; II. 雪峰山西缘扩展带; III. 齐岳山隔槽式复合构造带; F<sub>1</sub>. 慈利—保靖断裂; F<sub>2</sub>. 龙里—印江断裂

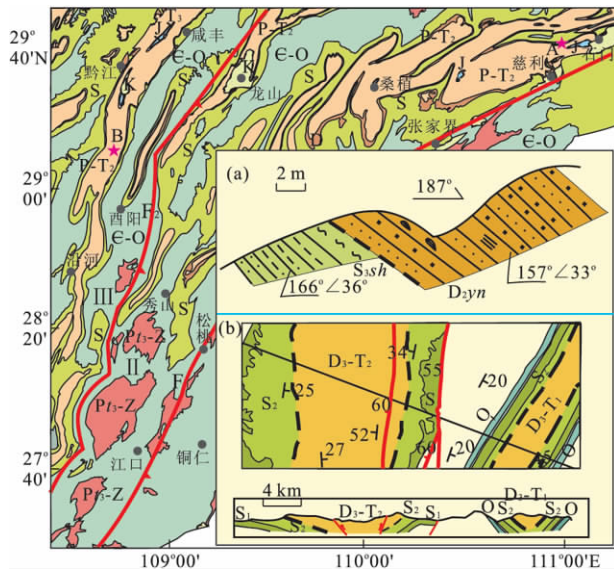


图 2 石门和西阳附近加里东期平行不整合特征(图例见图 1)  
Fig. 2 The Caledonian parallel unconformity near Shimen and Youyang

II. 雪峰山西缘扩展带; III. 齐岳山隔槽式复合构造带; F<sub>1</sub>. 慈利—保靖断裂; F<sub>2</sub>. 龙里—印江断裂

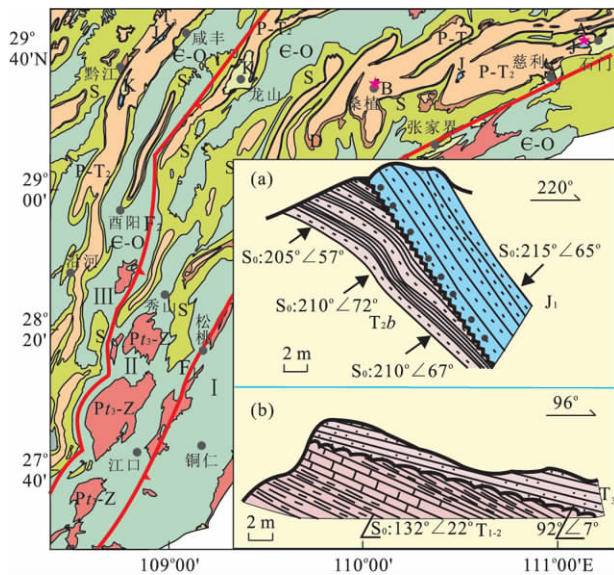


图 3 石门和桑植附近印支期不整合特征(图例见图 1)  
Fig. 3 The Indo-Chinese unconformity near Shimen and Sangzhi

I. 雪峰山核部隆起带; III. 齐岳山隔槽式复合构造带; F<sub>1</sub>. 慈利—保靖断裂; F<sub>2</sub>. 龙里—印江断裂

边, 出露 J<sub>1</sub>/T<sub>2</sub> 呈低角度不整合接触(图 3); 位于桑植洪家关附近, 发育 T<sub>3</sub>/T<sub>2</sub> 呈低角度不整合接触(图 3)。

结合区域性构造变形分析, 厘定出研究区主要发育两幕印支期褶皱。印支期一幕, 主要发育 NEE-EW

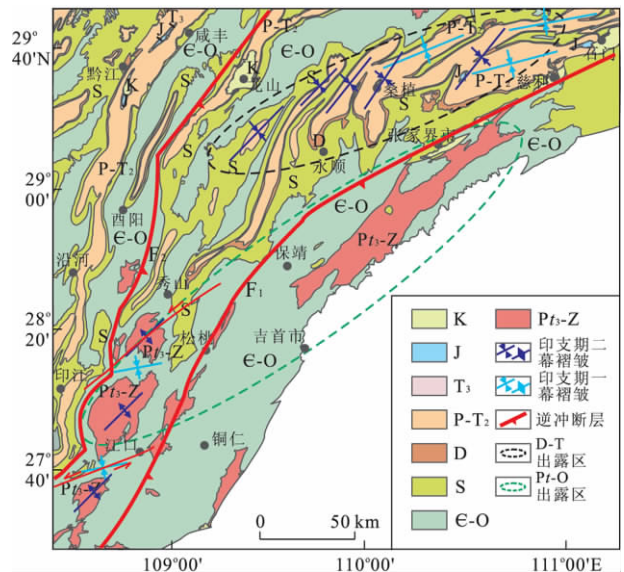


图 4 印支期两幕褶皱发育特征  
Fig. 4 The feature of the two episodes deformation in Indosinian epoch

F<sub>1</sub>. 慈利—保靖断裂; F<sub>2</sub>. 龙里—印江断裂

走向的褶皱变形(图 4)。在桑植附近, 主要表现为向斜, 核部地层为中三叠统灰岩, 两翼分别为下三叠统、二叠系、泥盆系、志留系地层, 两翼地层产状分别为  $160^{\circ}\sim 170^{\circ}\angle 30^{\circ}\sim 50^{\circ}$  和  $330^{\circ}\sim 345^{\circ}\angle 35^{\circ}\sim 50^{\circ}$ , 两翼地层倾角近于相等, 轴面近于直立, 局部靠近断层的区域受断层影响, 地层倾角较大。桑植以东至石门地区, 该幕褶皱主要表现为近 EW 向向斜, 两翼地层产状分别为  $175^{\circ}\sim 183^{\circ}\angle 30^{\circ}\sim 50^{\circ}$  和  $355^{\circ}\sim 6^{\circ}\angle 25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。在梵净山地区, 该幕褶皱主要表现为背、向斜相间排列, 背斜核部主要发育中上元古界地层, 翼部主要发育震旦系、寒武系、下奥陶统地层, 向斜相对较窄, 背斜相对较宽, 形成隔槽式褶皱组合样式。从残留的地层产状分析, 两翼地层产状分别为  $335^{\circ}\sim 350^{\circ}\angle 20^{\circ}\sim 35^{\circ}$  和  $160^{\circ}\sim 168^{\circ}\angle 15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

从研究区的地层的总体分布可以看出, 永顺—桑植—石门地区主要发育泥盆系—中侏罗统地层, 而南北两侧对称分布奥陶系、寒武系、震旦系地层, 总体上也表现出 NEE 向的褶皱特征。

因此, 印支期一幕褶皱在研究区形成了 NEE-EW 向复背斜和复向斜的组合样式, 从而导致以永顺—保靖为界, 南北两侧地表出露地层有明显差异。

研究区印支期二幕主要发育 NE 轴向的褶皱(图 4)。桑植—石门地区, 主要表现为一系列 NE 向的向斜, 呈右阶雁列式排列。向斜核部地层为中三叠统灰岩, 两翼分别为下三叠统、二叠系、泥盆系和志



留系地层. 从地层产状分析, 两翼产状分别为  $130^{\circ}\sim 140^{\circ}/35^{\circ}\sim 50^{\circ}$  和  $315^{\circ}\sim 330^{\circ}/25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ , 总体表现为向斜较宽, 背斜较窄, 呈隔档式褶皱组合样式. 梵净山附近主要表现为 3 个明显的背斜, 呈左阶雁列式排列, 背斜核部出露上元古界地层, 翼部分别为震旦系、寒武和奥陶系地层. 背斜相对较宽, 向斜相对较窄, 呈隔槽式褶皱组合样式. 背斜两翼的产状为  $120^{\circ}\sim 135^{\circ}/20^{\circ}\sim 30^{\circ}$  和  $310^{\circ}\sim 325^{\circ}/15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ .

印支期二幕的褶皱变形控制了部分上三叠统和侏罗系地层的展布, 故上三叠统和侏罗系主要分布于向斜的核部.

### 2.3 上白垩统与下伏地层的角度不整合发育特征

在石门、慈利、张家界、龙山等处发育上白垩统地层, 与下伏各地层均呈角度不整合接触关系(图 1).

结合区域构造分析可知, 研究区主要发育两幕燕山期褶皱变形. 燕山一幕主要发育 NE 向褶皱, 与印支晚期褶皱轴向大致相近. 位于研究区北西侧的黔江、咸丰一带, 该幕褶皱变形显著, 侏罗系和三叠系的地层明显卷入 NE 轴向褶皱变形, 而在梵净山—桑植地区, 由于该幕褶皱与印支晚期褶皱轴向近于一致, 两幕褶皱相互叠加, 在地质图上特征不明显. 但是, 从地层的产状分布特征可以得知, 卷入该幕褶皱的中侏罗统地层两翼产状分别为:  $108^{\circ}/14^{\circ}$  和  $312^{\circ}/7^{\circ}$ , 而其下伏的中三叠统地层产状为:  $123^{\circ}/44^{\circ}$  和  $338^{\circ}/21^{\circ}$ (图 5), 两者呈明显的角度不整合接触, 并且褶皱变形的程度不一致, 说明确实在该区域存在一幕燕山期的 NE 向褶皱变形.

研究区燕山二幕主要发育 NNE-NS 向的褶皱变形. 该幕褶皱影响范围很广, 在整个雪峰山西侧地

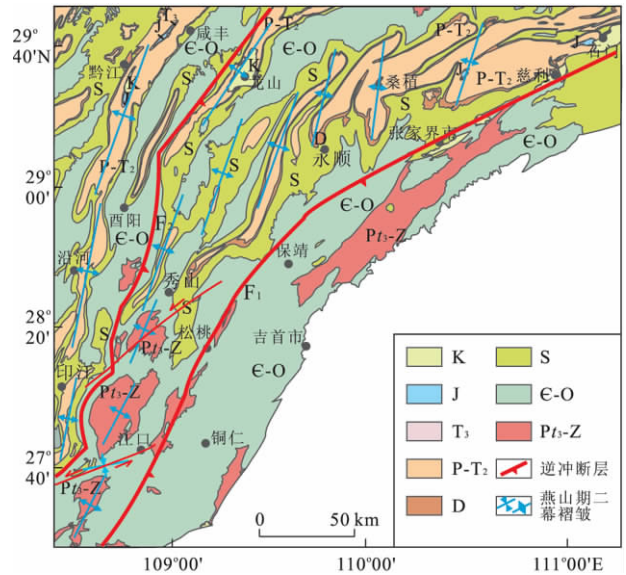


图 6 燕山期二幕褶皱特征

Fig. 6 The second episode deformation in Yanshan epoch  
F<sub>1</sub>. 慈利—保靖断裂; F<sub>2</sub>. 龙里—印江断裂

区都有突出的表现. 在梵净山附近, 主要发育一系列背斜, 其两翼的地层产状分别为:  $270^{\circ}\sim 285^{\circ}/20^{\circ}\sim 35^{\circ}$  和  $105^{\circ}\sim 120^{\circ}/25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ . 该幕褶皱与早期褶皱叠加, 形成了平面上不规则菱形的串珠状的隆起, 该幕褶皱的轴迹呈左阶式雁列状排列(图 6). 在桑植附近, 主要发育一系列向斜, 其两翼地层产状分别为:  $95^{\circ}\sim 110^{\circ}/40^{\circ}\sim 65^{\circ}$  和  $280^{\circ}\sim 300^{\circ}/55^{\circ}\sim 75^{\circ}$ . 该幕褶皱与早期褶皱叠加, 平面上在桑植—石门附近形成向西凸出的弓形, 该幕褶皱的轴迹呈右阶式雁列状排列(图 6).

### 3 梵净山—桑植地区断层发育特征

研究区经过多幕构造变形, 形成了一系列与各幕褶皱相伴生的逆冲断层, 主体表现为由南东向北西的逆冲. 该研究区发育规模比较大的两条边界性逆冲断层为慈利—保靖断裂和龙山—印江断裂(图 7).

慈利—保靖断裂平面形态为一向北西凸出的弧形逆冲断裂, 该断裂沿慈利、张家界、保靖、松桃、江口、镇远一线发育. 在保靖以北, 断层走向 NE-NEE 向; 在保靖以南, 该断层走向 NNE 向. 平面上, 慈利、石门一带该断层较陡, 梵净山附近该断层较为平缓; 剖面上, 该断层为典型的铲状逆冲断层, 浅部断层产状比较陡, 倾角约  $55^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ; 向深部该断层产状逐渐变平缓(图 7), 断层切割上元古界及以上地层.

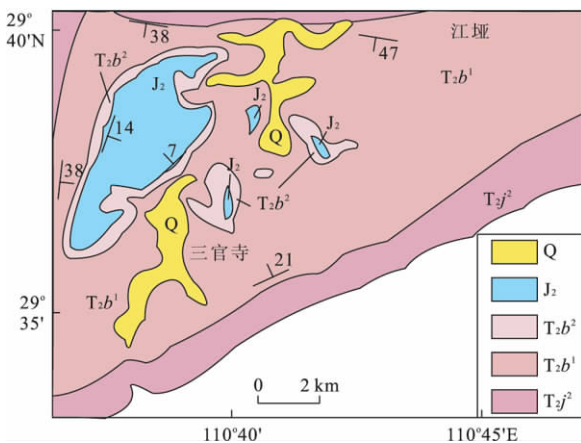


图 5 桑植附近燕山期不整合特征

Fig. 5 The Yanshanian unconformity near Sangzhi

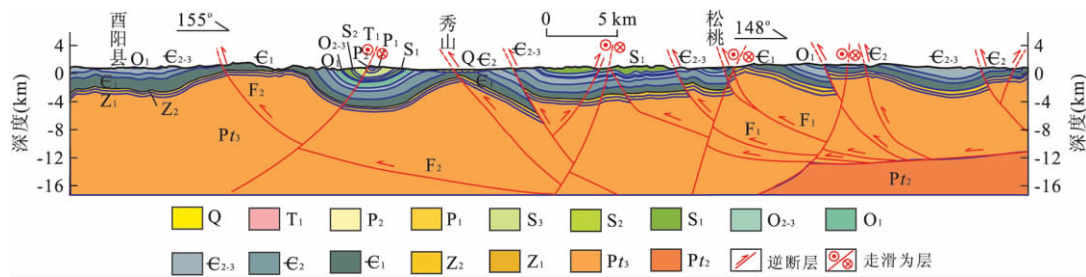


图 7 酉阳—松桃剖面上断层发育特征

Fig. 7 The faults in the Youyang-Songtao profile

龙山—印江断裂平面上表现为略向北西凸出的弧形断裂,受后期褶皱变形和走滑断层的改造,平面上不是十分连续;剖面上表现为大型铲状逆冲断层,地表倾角约  $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ,向深部逐渐变平缓。

这两条大型的逆冲断层,切割深度较深,活动时间长,对研究区的构造变形起着至关重要的控制作用。后期(燕山晚期及其以后)被左行走滑断层所切割,形成了现今的构造格局。

#### 4 梵净山—桑植地区构造变形的成因机制解析

从以上构造变形特征分析得知,研究区自古生代以来,经历了多幕次的构造变形,而且,形成褶皱的轴向和断层走向具有一定规律性,即走向或轴向由 NEE 向,经 NE,并最后向 NNE 向逆时针旋转转变。这一构造变性特征,不仅与区域上印支运动和燕山运动的大地构造背景有关,而且与雪峰山的隆起和发展具有密不可分的关系。

从区域构造分析,加里东时期,研究区处于稳定抬升阶段,遭受强烈剥蚀,但并未发生大规模的构造变形。中三叠世晚期的印支运动,结束了整个扬子地区长期以来的海相沉积史,开始了陆相湖盆沉积。由于印支运动及其后多次运动的发生,雪峰山及其东侧变形极为强烈,造成多个角度不整合接触,并且发生强烈的褶皱变形和大规模逆冲断层;而在雪峰山西侧,构造强度相对减弱,发育低角度不整合或整合为特征,褶皱和断裂也有一定程度的发育。侏罗纪晚期开始的燕山运动,使雪峰山西侧地区发生强烈的构造变形,形成了以侏罗系湖相沉积为主的盆地。

综合区域构造背景和研究区的构造变形特征分析,梵净山—桑植地区的构造变形可能有如下成因机制。

(1) 梵净山—桑植地区的印支期变形,可能与古

特提斯洋的关闭、华南和华北板块的剪刀式拼合有关。对于华南和华北板块的拼合时间主要集中在两种观点上:晚加里东—早海西期(许志琴等,1988;殷鸿福和彭元桥,1995)和印支期(张国伟,1988;李曙光等,1989)。但殷鸿福等(1999)研究认为,华南与华北的拼合是一种多岛洋的同向软碰撞模式,整个拼合过程经历了点—线—面的过程,由东向西呈剪刀式斜向缝合。扬子和华北的第一次“软碰撞”发生在志留纪—泥盆纪过渡期,但两者的真正拼合造山发生在中三叠世。同时,古特提斯洋在中三叠世末碰撞关闭,华南板块受到挤压作用并向北俯冲,从而使雪峰山地区产生向北的挤压作用。在这两者的共同作用下,产生 NEE-EW 向印支期一幕的褶皱及断层。

随着扬子板块的向北进一步挤压,受由东向西“剪刀式”缝合作用的影响,在雪峰山西侧产生 NNW-SE 方向的局部挤压应力场,使雪峰山主体开始形成向北西凸出的弧形,而雪峰山西侧的梵净山—桑植地区,在这种局部应力场作用下,产生印支二幕 NE 向的褶皱和断裂(图 8)。

(2) 梵净山—桑植地区的燕山期变形,可能与伊泽奈崎板块和库拉—太平洋板块的俯冲有关(金宠等,2009)。燕山期一幕时期,尽管特提斯中冈瓦纳的离散地块(如羌塘、冈底斯和喜马拉雅等)仍在逐渐向北运移,但作用最强的是伊泽奈崎板块朝 NW 方向运移、俯冲到东亚大陆之下(高长林等,2005),使中国大陆及邻区总体上向北西挤压和缩短(丁道桂等,2008),从而产生与印支二幕方向基本相近的变形作用,为变形范围更为广泛的 NE 向燕山一幕构造变形。

晚侏罗世—早白垩世,库拉—太平洋板块 NNW 向快速向亚洲及中国东部大陆之下俯冲,并且库拉—太平洋转换断层在洋壳消减过程中伴随着洋壳的俯冲消减并快速斜向“划过”中国东部陆壳。在太平洋板块斜向俯冲的大地构造背景下,雪峰山

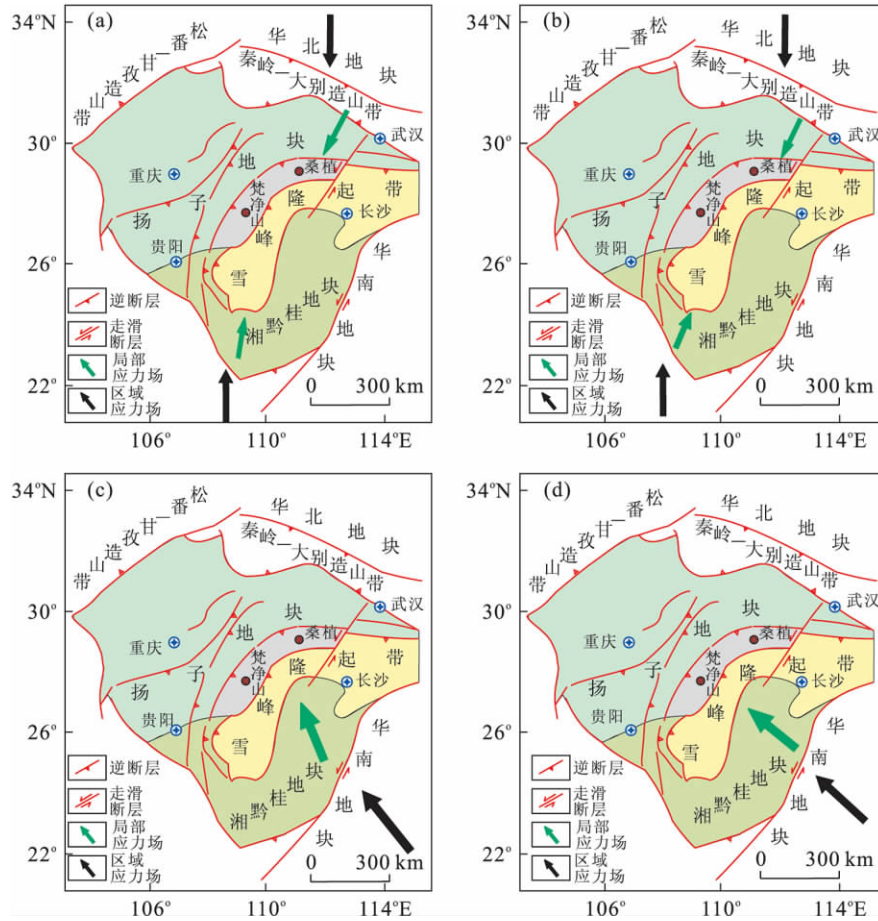


图 8 研究区印支—燕山期构造变形机制

Fig. 8 The deformation mechanism from Indosinian epoch to Yanshan epoch in this area  
a. 印支期一幕变形机制; b. 印支期二幕变形机制; c. 燕山一幕变形机制; d. 燕山二幕变形机制

地区受东侧前陆逆冲褶皱带即绍兴—萍乡—北海古结合带(程裕淇, 1994)板内 A 型俯冲造山的影响, 雪峰山基底大幅度隆起, 在雪峰山西侧的梵净山—桑植地区, 主要形成 NNE-NS 向褶皱和断层, 即燕山二幕变形。

## 5 结论

通过对雪峰山西侧的梵净山—桑植地区构造特征进行详细的分析, 主要取得了如下认识:

- (1) 梵净山—桑植地区发育多期多幕构造作用, 从而产生了较为复杂的复合叠加构造变形。
- (2) 通过对研究区构造变形特征分析, 厘定出研究区主要发育两幕印支期变形和两幕燕山期变形。印支期的两幕变形先后形成 NEE-EW 向和 NE 走向褶皱、断层; 燕山期两幕变形先后形成 NE 和 NNE-NS 走向褶皱、断层。
- (3) 结合大地构造背景, 对研究区的构造动力机

制进行了探讨。印支期的构造变形主要与古特提斯洋的关闭、扬子板块与华北板块的剪刀式拼合有关; 燕山期的构造变形主要与伊泽奈崎板块和库拉—太平洋板块的俯冲有关。

## References

Cheng, Y. Q., 1994. The generality of China regional geology. Geological Publishing House, Beijing (in Chinese).

Cui, M., Tang, L. J., Guo, T. L., et al., 2009. Structural style and thrust breakthrough model of fold in South-east Guizhou. *Earth Science—Journal of China University of Geosciences*, 34(6): 907—913 (in Chinese with English abstract).

Ding, D. G., Guo, T. L., Hu, M. X., et al., 2007. Basement decoupling structure in Jiangnan-Xuefeng-series 1 of the southern structure studies. *Petroleum Geology & Experiment*, 29(2): 120—127, 132 (in Chinese with English abstract).

Ding, D. G., Pan, W. L., Peng, J. N., et al., 2008. Transform-

- mation and deformation of the Meso-Paleozoic basins in the Yangtze Plate. *Oil & Gas Geology*, 29(5): 597-606 (in Chinese with English abstract).
- Dong, W. P., 1997. Stratigraphy (lithostratic) of Guizhou Province (Bureau of Geology and Mineral Resources of Guizhou Province). China University of Geosciences Press, Wuhan (in Chinese).
- Fan, X. L., Jiang, X. G., Jiang, H. K., et al., 1994. Preliminary study on the deep geological structure in the Xuefeng area (the Jiangkou-Dongkou section). *Experimental Petroleum Geology*, 16(2): 128-135 (in Chinese with English abstract).
- Gao, C. L., Shan, X. L., Qin, D. Y., 2005. The basement tectonic characteristics of the Paleozoic basin, China. *Petroleum Geology & Experiment*, 27(6): 551-558, 564 (in Chinese with English abstract).
- Guo, L. Z., Shi, Y. S., Ma, R. S., et al., 1984. Tectonostratigraphic terranes of Southeast China. *Journal of Nanjing University*, 20(4): 732-739 (in Chinese with English abstract).
- Jin, C., Li, S. Z., Wang, Y. J., et al., 2009. Diachronous and progressive deformation during the Indosinian-Yanshanian movements of the Xuefeng Mountain intracontinental composite tectonic system. *Oil & Gas Geology*, 30(5): 598-607 (in Chinese with English abstract).
- Li, S. G., Hart, S. R., Zheng, S. G., et al., 1989. Timing of collision between the North and South China blocks—the Sm-Nd isotopic age evidence. *Science in China (Ser. B)*, 32(11): 1393-1400.
- Ma, L., Chen, H. J., Gan, K. W., et al., 2004. Geotectonics and petroleum geology of marine sedimentary rocks in Southern China (Book 1 and 2). Geological Publishing House, Beijing (in Chinese).
- Qiu, Y. X., 1994. Fanjingshan “klippe” and Lantian tectonic window—views on the Jiangnan-Xuefeng nappe. *Geology of Anhui*, 4(1-2): 23-26 (in Chinese with English abstract).
- Qiu, Y. X., Ma, W. P., Fan, X. L., et al., 1996. Tectonic nature and tectonic evolution of the “Xuefengland” in the caledonian stage. *Regional Geology of China*, 2: 150-160 (in Chinese with English abstract).
- Qiu, Y. X., Zhang, Y. C., Ma, W. P., et al., 1999. The Tectonic nature and evolution of Xuefeng Mountains: the formation and evolution of a intracontinent orogen. Geological Publishing House, Beijing (in Chinese).
- Ren, J. S., Niu, B. G., Liu, Z. G., 1999. Soft collision, superposition orogeny and polycyclic suturing. *Earth Science Frontiers*, 6(3): 85-93 (in Chinese with English abstract).
- Xu, Z. Q., Lu, Y. L., Tang, Y. Q., et al., 1988. The formation of the complex mountain chain in the east of Qinling. China Environment and Science Press, Beijing (in Chinese).
- Yin, H. F., Peng, Y. Q., 1995. Evolution of the Phanerozoic paleo-ocean of Qinling. *Earth Science—Journal of China University of Geosciences*, 20(6): 605-611 (in Chinese with English abstract).
- Yin, H. F., Wu, S. B., Du, Y. S., et al., 1999. South China defined as part of Tethyan archipelagic ocean system. *Earth Science—Journal of China University of Geosciences*, 24(1): 1-12 (in Chinese with English abstract).
- Zhang, G. W., 1988. Formation and evolution of the Qinling orogenic belt. Northwest University Press, Xi'an (in Chinese).
- Zhu, X., 1983a. Notes on geodynamic background of the Mesozoic-Cenozoic petroliferous basins in China. In: Zhu, X., ed., Notes on the tectonic of petroliferous basins in China. Petroleum Industry Press, Beijing (in Chinese).
- Zhu, X., 1983b. Notes on ancient global tectonics and paleozoic petroliferous basins. *Oil & Gas Geology*, 4(1): 1-33 (in Chinese with English abstract).

#### 附中文参考文献

- 程裕淇, 1994. 中国区域地质概论. 北京: 地质出版社.
- 崔敏, 汤良杰, 郭彤楼, 等, 2009. 黔东南地区褶皱构造样式及其断层突破模式. 地球科学——中国地质大学学报, 34(6): 907-913.
- 丁道桂, 郭彤楼, 胡明霞, 等, 2007. 论江南—雪峰基底拆离式构造——南方构造问题之一. 石油实验地质, 29(2): 120-127, 132.
- 丁道桂, 潘文蕾, 彭金宁, 等, 2008. 扬子板块中、古生代盆地的改造变形. 石油与天然气地质, 29(5): 597-606.
- 董卫平, 1997. 贵州省岩石地层(全国地层多重划分对比研究 52). 武汉: 中国地质大学出版社.
- 范小林, 江兴歌, 蒋洪堪, 等, 1994. 雪峰区(江口—洞口)深部地质构造初探. 石油实验地质, 16(2): 128-135.
- 高长林, 单翔麟, 秦德余, 2005. 中国古生代盆地基底大地构造特征. 石油实验地质, 27(6): 551-558, 564.
- 郭令智, 施央申, 马瑞士, 等, 1984. 中国东南部地体构造的研究. 南京大学学报, 20(4): 732-739.
- 金宠, 李三忠, 王岳军, 等, 2009. 雪峰陆内复合构造系统印支—燕山期构造穿时递进特征. 石油与天然气地质, 30(5): 598-607.
- 李曙光, Hart, S. R., 郑双根, 等, 1989. 中国华北、华南陆块



碰撞时代的钐—钕同位素年龄证据. 中国科学(B 辑), 19(3):312—319.

马力,陈焕疆,甘克文,等,2004. 中国南方大地构造和海相油气地质(上、下卷). 北京:地质出版社.

丘元禧,1994. 从梵净山"飞来峰"到兰田构造窗——对江南—雪峰推(滑)体的若干认识. 安徽地质,4(1—2):23—26.

丘元禧,马文璞,范小林,等,1996. "雪峰古陆"加里东期的构造性质和构造演化. 中国区域地质,2:150—160.

丘元禧,张渝昌,马文璞,等,1999. 雪峰山的构造性质与演化:一个陆内造山带的形成演化模式. 北京:地质出版社.

任纪舜,牛宝贵,刘志刚,1999. 软碰撞、叠覆造山和多旋回缝合作用. 地学前缘,6(3):85—93.

许志琴,卢一伦,汤耀庆,等,1988. 东秦岭复合山链的形成. 北京:中国环境科学出版社.

殷鸿福,彭元桥,1995. 秦岭显生宙古海洋演化. 地球科学——中国地质大学学报,20(6):605—611.

殷鸿福,吴顺宝,杜远生,等,1999. 华南是特提斯多岛洋体系的一部分. 地球科学——中国地质大学学报,24(1):1—12.

张国伟,1988. 秦岭造山带的形成及其演化. 西安:西北大学出版社.

朱夏,1983a. 试论中国中、新生代油气盆地的地球动力学背景. 见:朱夏编著,论中国含油气盆地构造. 北京:石油工业出版社.

朱夏,1983b. 试论古全球构造与古生代油气盆地. 石油与天然气地质,4(1):1—33.

\*\*\*\*\*

## 《地球科学——中国地质大学学报》 2012 年 第 37 卷 第 1 期 要目预告

大别—苏鲁区超高压(UHP)变质岩的多阶段构造折返过程 .....	索书田等
内蒙古达茂旗胡吉尔特晚泥盆世蛇绿岩的发现及其地质意义 .....	李尚林等
辽西北票晚侏罗世蓝旗组火山岩的地球化学特征与起源 .....	李伍平
恢复地史时期大气 CO <sub>2</sub> 浓度的新指标——苔藓植物化石 .....	林志成等
浙江煤山牙形石微区原位 REE 组成及古环境意义 .....	陈剑波等
库车褶皱—冲断带拜城凹陷盐构造特征与成因 .....	唐鹏程等
深海沉积物分类与命名的关键技术和方案 .....	张富元等
川西北二叠系茅口组海相优质烃源岩发育控制因素 .....	李红敬等
油气充注成藏贡献度及其意义 .....	平宏伟等