

黔中隆起及邻区分带性变形特征

万桂梅^{1,2,3)}, 汤良杰^{1,2,3)}, 郭彤楼⁴⁾, 金文正^{1,2,3)}, 胡东风⁴⁾, 崔敏^{1,2,3)}, 宁飞^{1,2,3)}

1) 油气资源与探测国家重点实验室, 北京, 102249;

2) 中国石油大学盆地与油藏研究中心, 北京, 102249;

3) 石油天然气成藏机理教育部重点实验室, 北京, 102249;

4) 中国石化勘探南方分公司, 成都, 610041

内容提要: QZ2006-40 地震测线的构造变形样式及其平衡剖面缩短量分析表明, 黔中隆起及邻区具有明显的分带性变形特征: 自 NW 至 SE 依次可以划分为黔西北构造带、黔中构造带、麻江-凯里构造带、雪峰构造带, 黔西北构造带的构造变形整体上以阻挡式褶皱及其组合为主, 黔中构造带的构造变形样式以平缓的褶皱及其组合为主, 麻江-凯里构造带以隔槽式褶皱及其组合为主, 雪峰构造带以梵净山群、板溪群和南华系褶皱岩系变形为主。平衡剖面分析结果表明研究区经历了多期复杂的构造活动, 不同构造带的缩短率揭示不同时期构造活动在不同带所表现的强度不同。总的来说, 寒武纪以来麻江-凯里构造带构造活动最强烈, 其次为黔中构造带, 黔西北构造带构造活动最弱。整体体现出明显的分带性变形特征。

关键词: 分带性; 构造变形样式; 缩短率; QZ2006-40 地震测线; 黔中隆起

1 地质背景

黔中隆起及邻区隶属扬子板块的中西部, 根据沉积盖层在各地质历史阶段厚度和岩性的差异, 将其划分为黔北拗陷、黔中隆起、黔南拗陷、江南隆起、武陵拗陷、川南拗陷、滇东北拗陷、滇东隆起、黔西南拗陷、威宁-紫云断陷、南盘江拗陷和桂中拗陷, 共 12 个二级构造单元(牛新生等, 2007; 吴世祥等, 2007)^①(图 1)。

在地质历史中, 黔中隆起经历了多期复杂的构造运动(周明辉等, 2006; 何熙琦等, 2005), 其中在加里东构造运动时期, 扬子板块为稳定发育期, 沉积了海相碳酸盐岩及砂泥岩, 在海西—印支期, 裂隙断块发育, 构造活动增强, 在燕山期—喜马拉雅期, 该区的构造特征发生了重大的变化, 出现强烈褶皱和抬升。

黔中隆起及邻区发育良好的海相中古生界, 沉积了自元古宇至第四纪各时代地层(王尚彦等, 1999; 陈旭等, 2001; 肖加飞等, 2005; 封永泰等, 2007), 但是现今保存较为完好的主要是寒武系—三

叠系。

2 分带性变形特征

根据 QZ2006-40 地震测线所展示的构造变形样式、分布特征及其平衡剖面的缩短量分析, 可以得知黔中隆起及邻区具有分带差异变形特征, 自 NW 和 SE 方向初步可划分为 4 个带: 黔西北构造带、黔中构造带、麻江-凯里构造带、雪峰构造带(图 2、3)。

2.1 构造变形样式分析

(1) 平面构造分带性: 图 1 表明黔中及其邻区的地表褶皱构造具有明显的分带性, 在带与带的分界处褶皱轴明显发生错断或者尖灭。黔西北构造带、黔中构造带褶皱走向主要以 NE 向和 ENE 向为主, 麻江-凯里构造带、雪峰构造带褶皱走向主要以 NNE 向为主。

(2) 剖面构造分带性: 通过 QZ2006-40 地震测线所展示的构造变形样式(图 2), 可以看出黔中隆起及邻区具有明显的分带性变形特征。黔西北构造带的构造变形表现为背斜窄, 向斜宽缓, 整体上以隔

注: 本文为国家“973”计划项目(编号 2005CB422107, G1999043305)、国家自然科学基金项目(编号 40672143, 40472107, 40172076)、中石化勘探南方分公司项目(编号 G0800-06-ZS-181)、中石化科技发展部项目(编号 P05073)和石油天然气成藏机理教育部重点实验室开放基金项目(编号 2003-01)联合资助的成果。

收稿日期: 2008-01-30; 改回日期: 2008-02-13; 责任编辑: 周健。

作者简介: 万桂梅, 女, 1978 年生。在读博士研究生, 主要从事石油地质和含油气盆地分析研究。Email: jzwgmcup@yahoo.com.cn。

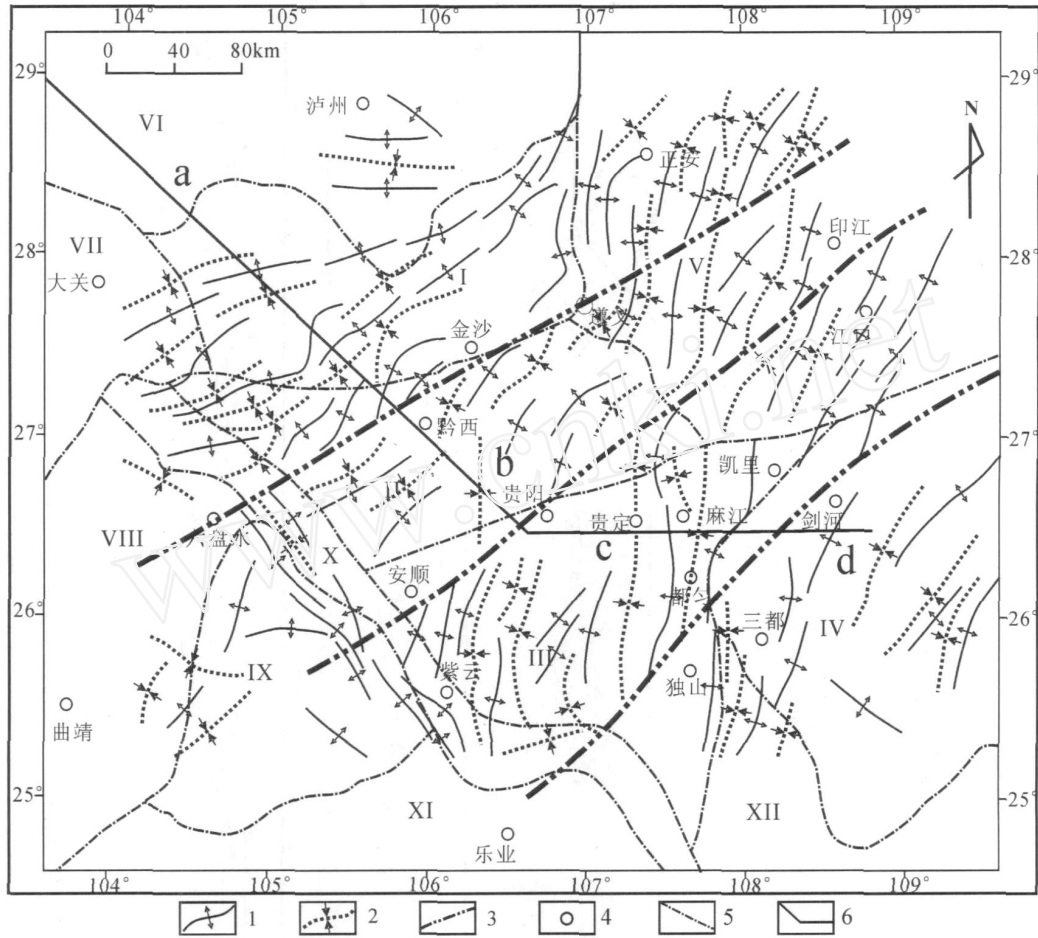


图 1 黔中隆起及周围地区构造单元划分及分带特征略图

Fig. 1 Sketch map of tectonic units and zonation in Qianzhong uplift and its adjacent areas

- 1—背斜;2—向斜;3—分带界线;4—城市;5—构造单元边界;6—地震测线; —黔北拗陷; —黔中隆起; —黔南拗陷; —江南隆起; —武陵拗陷; —川南拗陷; —滇东北拗陷; —滇东隆起; —黔西南拗陷; —威宁—紫云断裂; —南盘江拗陷; —桂中拗陷; a—黔西北构造带;b—黔中构造带;c—麻江—凯里构造带;d—雪峰构造带
- 1—Anticline; 2—syncline; 3—zonation boundary; 4—city; 5—tectonic units boundary; 6—seismic line; —North Guizhou, depression; —Qianzhong uplift; —South Guizhou, depression; —Jiangnan uplift; —Wuling depression; —South Sichuan depression; —Northeast Yunnan depression; —East Yunnan uplift; —Southwest Guizhou depression; —Weining—Ziyun fault depression; —Nanpanjiang depression; —Guizhong depression; a—Northwest Guizhou tectonic belt; b—Qianzhong tectonic belt; c—Majiang—Kaili tectonic belt; d—Xufeng tectonic belt

挡式褶皱及其组合为主,主要大断层倾向 NW,在大断层上部形成反向调节断层,形成背冲断块构造。黔中构造带的构造变形样式以平缓褶皱及其组合为主,整体上表现为一个大型背斜构造,局部形成“y”字型或者反“y”字型的逆冲断裂组合,如位于黔西县西北部的断裂(图 2)。麻江-凯里构造带的构造变形整体上以宽背斜、窄向斜相间排列的隔槽式褶皱及其组合为主,在向斜两端形成多条对冲断裂,形成紧闭的向斜构造,如都匀向斜、贵定向斜等(图 1)。雪峰构造带以梵净山群、板溪群和南华系褶皱岩系变形为主,出露的地层由元古宇浅变质基底和震旦

系—显生宇沉积盖层两部分构成,元古宇基底由中、新元古界两套浅变质岩系组成,两者以平行不整合或角度不整合接触。中元古界主要为浅变质(低绿片岩相)的灰绿色砂岩、粉砂岩和板岩,新元古界主要由浅变质(低绿片岩相)的紫红色和灰绿色砂岩、粉砂岩、砂质板岩和板岩组成(顾雪祥等,2003)。

2.2 缩短量和缩短率分析

将黔中地区地震测线 QZ2006-40 线分成 a、b、c、d4 段,对前三段分别做平衡剖面分析,根据平衡剖面计算每一段地质剖面在各地质时期的缩短量和缩短率(表 1),并对每一段的缩短率进行对比(图 3),

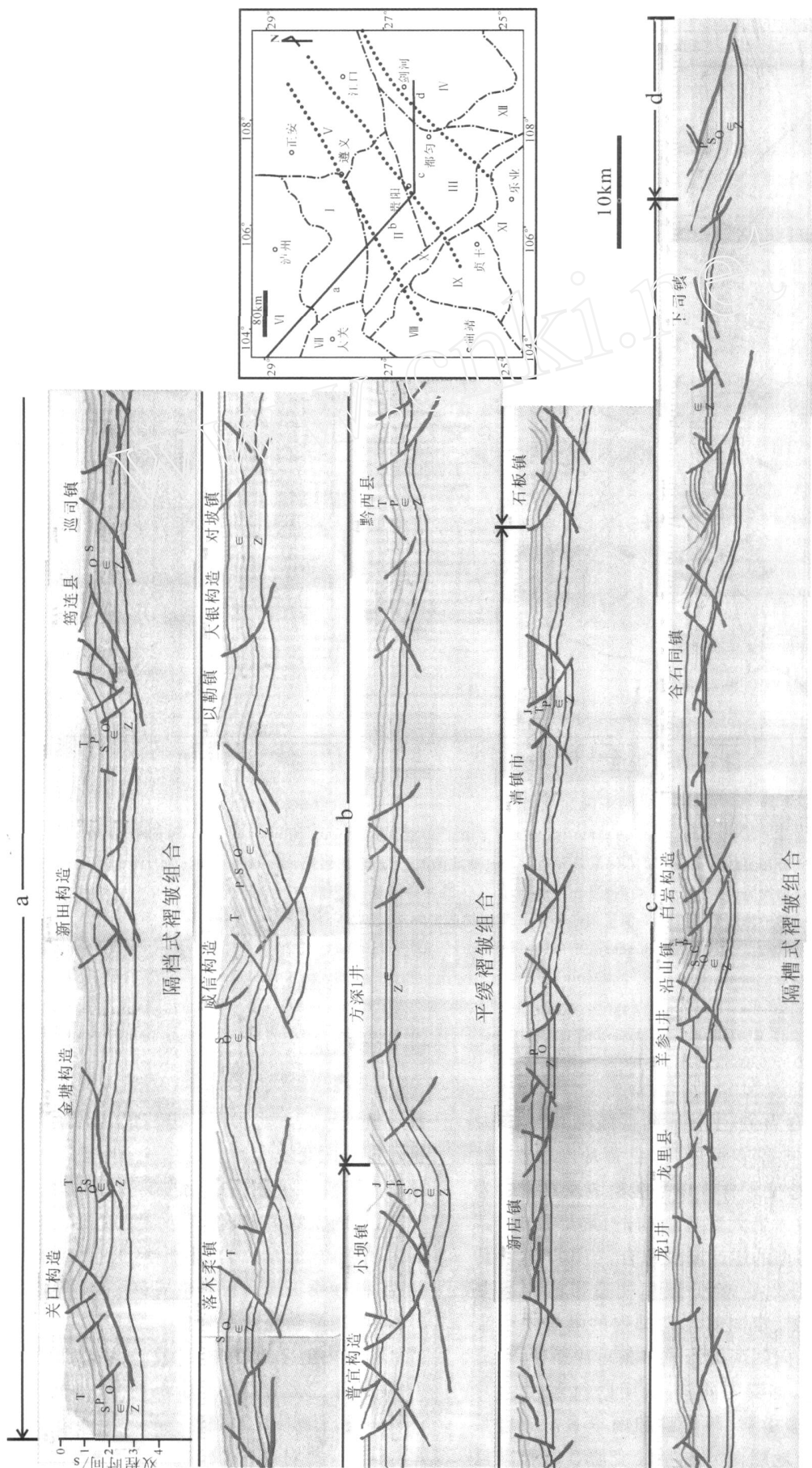


图2 黔中地震测线 QZ2006-40 解释成果图(右图图例同图1)

Fig. 2 The explanation of QZ2006-40 seismic line in Qianzhong area (the legends in right figure is same as in Fig. 1)

结果表明,黔中地区构造演化具有明显的分带性。

表 1 黔中地区地震测线 QZ2006-40 各段不同时期缩短量及缩短率统计表

Table 1 The statistics of shortening amount and shortening ratio of QZ2006-40 seismic line during different stages

时期		a	b	c
印支运动(T)以来	缩短量(km)	6.66	13.6	24.8
	缩短率(%)	6	8	15.02
海西运动(D-P)	缩短量(km)	1.34	6	2.8
	缩短率(%)	1.2	3.5	1.67
广西运动(S末期)	缩短量(km)	2.65	4.1	0.2
	缩短率(%)	1.33	4.8	0.15
都匀运动(O末期)	缩短量(km)	0.567	3.2	4.5
	缩短率(%)	0.18	3.6	2.55
云贵运动(末期)	缩短量(km)	3.9	3.41	12.2
	缩短率(%)	3.3	2.1	6.47
总缩短量(km)		15.117	30.23	44.5
总缩短率(%)		12	17.3	28

注:a—黔西北构造带;b—黔中构造带;c—麻江-凯里构造带。

云贵运动时期(末期),构造活动相对较强烈,c段的缩短量(12.2 km)和缩短率(6.47%)最大,b段的缩短量(3.41 km)和缩短率(2.1%)最小;都匀运动时期(O末期),构造活动相对较弱,各段的缩短量和缩短率均不大,其中b段的缩短率最大,c段次之,a段的最小;广西运动时期(S末期),构造活动相对较强烈,b段的缩短率最大,a段次之,c段的最小;海西运动时期(D-P),构造活动相对较强烈,b段的缩短率最大,c段次之,a段的最小;印支运动(T)以来构造活动最强烈,c段的缩短率最大,b段次之,a段的最小。最终总的缩短量和缩短率c段最大,b段次之,a段最小。

以上缩短量和缩短率分析表明,黔中隆起构造活动复杂,经历了多期次构造运动的叠加,不同期构造活动在不同带所表现的强度不同,对不同带构造变形具有不同的影响。云贵运动(末期)以麻江-凯里构造带构造变形为主,黔中构造带构造活动最弱;都匀运动、广西运动、海西运动主要以黔中构造带构造变形为主,都匀运动(O末期)和海西运动(D-P)黔西北构造带构造活动最弱,广西运动(S末期)麻江-凯里构造带构造活动最弱。印支运动(T)以来各带构造活动最强烈,其中,麻江-凯里构造带构造活动最强,黔西北构造带构造活动最弱。总的来说,寒武纪以来麻江-凯里构造带构造活动最强烈,其次为黔中构造带,黔西北构造带构造活动最弱。

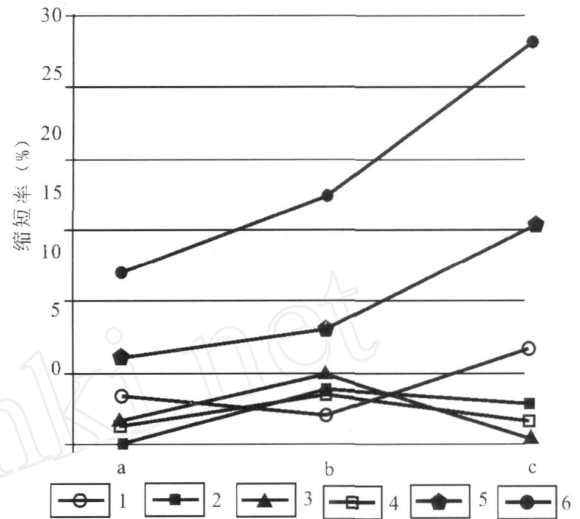


图 3 黔中隆起及邻区不同构造带缩短率对比分析图

Fig. 3 The contrast map of shortening ratio of different tectonic belt in Qianzhong uplift and its adjacent areas

a—黔西北构造带;b—黔中构造带;c—麻江-凯里构造带;1—云贵运动;2—都匀运动;3—广西运动;4—海西运动;5—印支运动以来;6—总缩短率

a—Northwest Guizhou tectonic belt;b—Qianzhong tectonic belt;c—Majiang-Kaili tectonic belt;1—Yungui movement;2—Duyun movement;3—Guangxi movement;4—Haixi movement;5—since Indosinian movement;6—the total shortening ratio

3 结论

通过对 QZ2006-40 地震测线构造变形样式及其平衡剖面缩短量分析,认为黔中隆起及邻区具有明显的分带性变形特征,自 NW 至 SE 依次可以划分为黔西北构造带、黔中构造带、麻江-凯里构造带、雪峰构造带。其中黔西北构造带呈 NE 向展布,地层发生褶皱变形,局部见有侏罗系褶皱变形,构造变形整体上以隔挡式褶皱及其组合为主;黔中构造带呈 NE 向展布,地表以三叠系褶皱变形为主,隐伏构造主要为早古生代地层的断裂和褶皱变形,构造变形样式以平缓的褶皱及其组合为主;麻江-凯里构造带整体呈 NE 向展布,以早古生代地层褶皱变形为主,褶皱构造表现为以隔槽式褶皱及其组合为主;雪峰构造带以梵净山群、板溪群和南华系褶皱岩系变形为主,主要发育变质岩系紧闭褶皱和断裂构造。平衡剖面的缩短率分析结果表明研究区经历了多期复杂的构造活动,总的来说,寒武纪以来麻江-凯里构造带构造活动最强烈,其次为黔中构造带,黔西北构造带构造活动最弱。

注 释

- ① 蔡立国, 刘光祥, 王守德, 等. 2005. 黔中隆起及周缘地区油气地质条件综合研究及有利勘探目标优选. 无锡实验地质研究所.

参 考 文 献

- 陈旭, 戎嘉余, 周志毅, 等. 2001. 上扬子区奥陶—志留纪之交的黔中隆起和宜昌上升. 科学通报, 46(2): 1052~1056.
- 封永泰, 赵泽恒, 赵培荣, 等. 2007. 黔中隆起及周缘基底结构、断裂特征. 石油天然气学报, 29(3): 35~39.
- 顾雪祥, 刘建明, Osker Schulz, 等. 2003. 江南造山带雪峰隆起区元古宙浊积岩沉积构造背景的地球化学制约. 地球化学, 32(5): 406~426.
- 何熙琦, 肖加飞, 王尚彦, 等. 2005. 黔中隆起研究. 贵州地质, 22(2): 83~89.
- 牛新生, 冯常茂, 刘进. 2007. 黔中隆起的形成时间及形成机制探讨. 海相油气地质, 12(2): 46~50.
- 王尚彦, 杨家, 林启祥, 等. 1999. 湘黔交境中晚寒武世白云岩相区层序地层研究. 地球科学, 24(6): 590~594.
- 吴世祥, 金之钧, 汤良杰. 2007. 盖层水岩相互作用研究及其油气地质意义——以黔中隆起及周缘为例. 地质学报, 81(8): 1110~1117.
- 肖加飞, 何熙琦, 王尚彦, 等. 2005. 黔中隆起及外围南华—留纪层序地层特征. 贵州地质, 22(2): 90~97.
- 周明辉, 梁秋原. 2006. 黔中隆起及其周缘地区“下组合”油气地质特征. 海相油气地质, 11(2): 17~24.

Zonation of Qianzhong (Central Guizhou) Uplift and Its Adjacent Areas

WAN Guimei^{1,2,3)}, TANG Liangjie^{1,2,3)}, GUO Tonglou⁴⁾, JIN Wenzheng^{1,2,3)},
HU Dongfeng⁴⁾, CUI Min^{1,2,3)}, NING Fei^{1,2,3)}

1) State Key Laboratory for Petroleum Resource and Prospecting, Beijing, 102249;

2) Basin & Reservoir Research Center, China University of Petroleum, Beijing, 102249;

3) Key Laboratory for Hydrocarbon Accumulation in China University of Petroleum,
Ministry of Education, Beijing, 102249;

4) Southern Exploration Division Company, SINOPEC, Chengdu, 610041

Abstract

The structure styles shown in seismic line QZ2006-40 and the results from balanced section showed that the Qianzhong (Central Guizhou) and its adjacent areas have characteristics of zonation obviously, and 4 structural belts can be recognized as northwest Guizhou, Qianzhong, Majiang-Kaili, and Xuefeng tectonic belt. The main structural style in northwest Guizhou tectonic belt is ejective fold, Qianzhong tectonic belt has characteristics of broad fold, Majiang-Kaili tectonic belt has characteristics of trough-like fold, and Xuefeng tectonic belt is mainly composed of folded rocks of Fanjingshan Group, Banxi Group and Nanhuan. The balanced section of QZ2006-40 seismic line showed that this area experienced multiphase complicated tectonic movements. The shortening ratio of different tectonic belt showed that these tectonic movements caused different effects on them. In general, the tectonic movement of Majiang-Kaili tectonic belt is most intensive, that of the Qianzhong is less intensive, and that of the northwest Guizhou tectonic belt is weakest, which show evident zonation.

Key words: zonation; structure style; shortening ratio; seismic line QZ2006-40; Qianzhong (Central Guizhou) uplift