

贵州募役—陆国上二叠世礁灰岩特征及沉积环境分析

曾昭光

(贵州省地矿局 117 地质大队, 贵州 贵阳 550018)

[摘要]在贵州募役—陆国一带分布有大量上二叠礁灰岩,根据其剖面(纵向)、平面(横向)沉积环境进行研究,认为该区上二叠世早期是经历了5次深水台盆—开阔台地—浅水台地—礁相的演化过程,属海平面变化频繁“槽台相间”沉积环境。该区沉积环境是以募役—顶苏—陆国为界,西为深水盆地,往北东向出现台缘滩、礁相—局限台地相—滨岸海陆交互相依次展布,在陆国、木皮、顶苏、打鱼寨等地出现孤立台地、生物礁相。

[关键词]贵州;募役;陆国;礁灰岩;二叠系;沉积环境

[中图分类号]P534.46;P512.2 [文献标识码]A [文章编号]1000-5943(2015)01-0010-05

在贵州镇宁南部募役、木皮、陆国一带分布有大量礁灰岩,生物礁是由固着生物所建造的本质上是原地沉积的碳酸盐建造,这些特殊的地质体的存在能为该区二叠世演化、岩相古地理的研究提供一些佐证。

1 生物礁生成背景

贵州募役—陆国位于华南大陆板内水城—紫云裂谷盆地的中部(图1),属右江裂谷盆地北延部分,是随着特提斯洋的打开,从泥盆纪开始在华南板块南端离散边缘的陆壳基础上发展起来的。早期裂谷盆地从泥盆纪开始,因大陆伸展作用,华南板块南缘发生裂陷,导致了右江裂谷盆的产生,其中裂谷槽盆多作北西和北东两个方向展布。其发展主要受北西和北东向同沉积断裂的控制,从而形成了堑、垒相间、“槽台相间”的构造和古地理格局。晚期裂谷阶段,中二叠世末期峨嵋地幔柱快速上升,沉积格局有了很大变化。右江盆地内裂谷系活动范围进一步缩小,而盆地边缘浅水碳酸盐沉积范围扩大。这个时期右江盆地主体虽仍旧保持着槽台相间和槽谷内陆源碎屑、火山碎屑浊流沉积异常发育的格局,但其水城—紫云的裂陷槽谷却逐步萎缩。这个阶段研究区的大部转化为浅水沉积区,从北西向南东,滨岸海陆交互相—局限台地相—台缘滩、礁相依次展布。募役

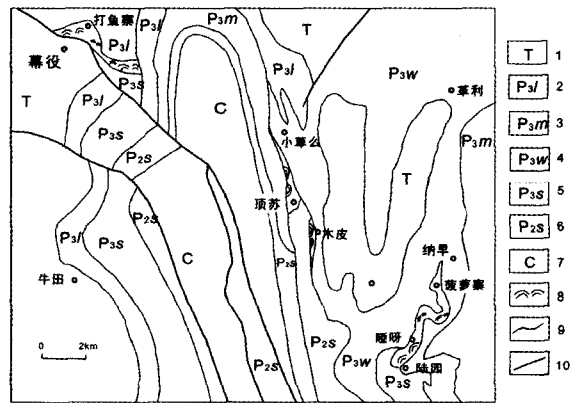


图1 募役—陆国地区地质略图

Fig. 1 Geological sketch of Muye-Luyuan area

1—三叠系;2—龙潭组;3—茅口组;4—吴家坪组;5—晒瓦组;6—四大寨组;7—石炭系;8—礁灰岩;9—地层界线;10—断层

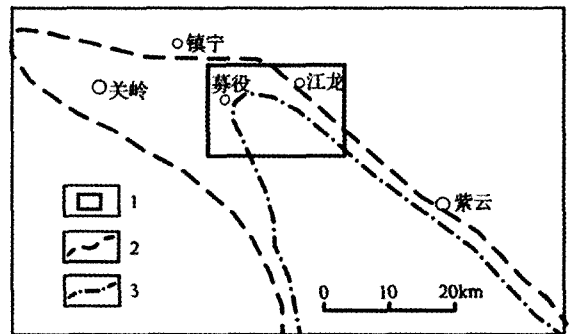


图2 研究区区域位置图

(据王尚彦,张慧修编)

Fig. 2 Regional position of the target area

1—研究区;2—中二叠世深水区分界线;3—晚二叠世深水区分界线

[收稿日期]2014-08-05 [改回日期]2014-12-30

[作者简介]曾昭光(1964-),贵州余庆县人,男,高级工程师,现主要从事地质矿产勘查及管理工作。

—陆国一带上二叠礁灰岩是在裂隙槽谷却逐步萎缩基础上发展形成,其分布主要受北东向走滑断裂使台缘滩、生物礁分割呈若干孤立台地(图1)。

2 礁灰岩分布特征

在该区募役、木皮、陆国等地分布的上二叠世早期的礁灰岩(图1),从平面分布位置来看,其礁灰岩总体是呈北西向展布的特点,呈点礁或带状分布。岩性由灰色块状海绵灰岩、藻灰岩、珊瑚灰岩及亮晶、灰泥生物灰岩、礁角砾岩组成。造礁生物主要有海绵、群体珊瑚、藻类及部分水媳等,含量一

般在40%~70%之间,局部可达90%。由藻类呈丝状缠绕海绵构成的格架内多由灰泥、生物屑充填,珊瑚格架内多由亮晶方解石及生物屑充填;附礁生物主要为腕足类、单体珊瑚、腹足类、海百合茎等,含量20%~40%。产海绵 *Amblysiphonella* sp.; 珊瑚 *Aridophyllum* sp., *Liangshanphyllum* sp.; 腕足 *Hagdenella* sp., *Spirigerella* sp., *Squamularia* sp., *Entelelina* sp. 等。下伏地层为茅口组或晒瓦组之上,1~150 m厚。

2.1 礁灰岩剖面结构

以镇宁县打鱼寨剖面为例介绍如下(图2):

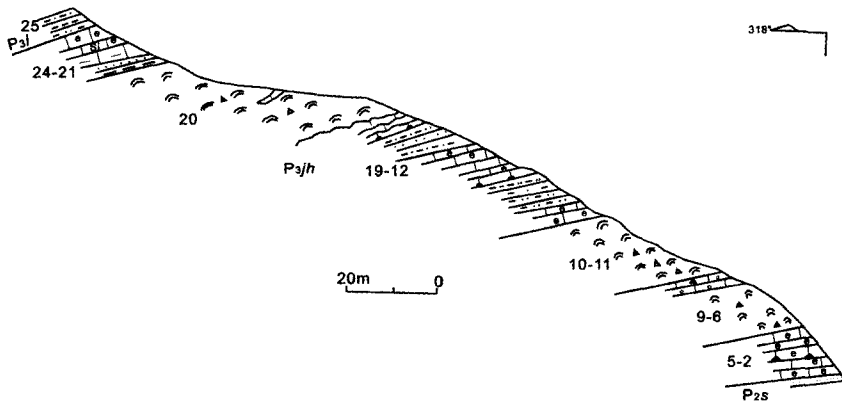


图3 镇宁县打鱼寨上二叠统礁灰岩剖面略图

Fig. 3 The profile sketch of reef limestone of Upper Permian in Dayuzai of Zhenning

上覆地层:龙潭组灰绿、浅黄色薄层泥质粉砂岩。
 上二叠生物礁 厚 113.46 m
 24~22 灰色、深灰色中厚层至厚层块状生物屑灰岩。生物屑含量15%~30%,生物碎屑以海绵、腕足、珊瑚化石为主,颗粒小于1 mm。 厚 8.57 m
 21 浅黄色薄层泥质粉砂岩夹粉砂质粘土岩。富含腕足及铁质结核。 厚 5.45 m
 20 灰色块状礁灰岩。造礁生物下部以海绵为主,上部以珊瑚为主,造礁生物含量30%~90%之间。海绵呈椭圆状,大小在4~10 cm之间;珊瑚多为梁山珊瑚及丛体珊瑚,多垮塌形成珊瑚角砾灰岩;海绵礁灰岩与珊瑚礁之间有70 cm厚的泥质生物屑灰岩层。 厚 19.78 m
 19 灰色中厚层含燧石生物屑灰岩。生物屑含量30%~40%,生物碎屑以海绵、海百合茎、腕足、珊瑚化石为主;燧石呈团块状,下部含量在10%左右,往上逐渐减少。 厚 5.98 m
 18 浅黄、灰色薄至中厚层砂岩粘土岩、粉砂质粘土岩。 厚 7.31 m
 17~16 深灰色厚层角砾状生物灰岩、生物灰岩。角砾多为生物灰岩,生物含量30%左右,角砾砾径在4~7 cm之间,呈棱角状,生物以海绵、腕足、珊瑚为主。 厚 3.98 m

15 深灰、灰色厚层生物灰岩。生物含量约30%,生物以海绵为主,少量腕足、珊瑚、海百合茎等。 厚 4.65 m
 14 深灰色中厚层含燧石生物屑灰岩。生物屑含量约40%,生物碎屑以海百合茎、腕足、海绵为主;燧石呈团块状,含量约5%。 厚 1.99 m
 13 灰黄色薄层粉砂质粘土岩、粘土质粉砂岩。岩石中见大小1 cm钙质结核。 厚 6.65 m
 12 灰色厚层生物灰岩。生物屑含量约50%,生物以海绵为主,多呈1~5 cm的椭圆体。 厚 5.32 m
 11~10 灰色块状礁灰岩。造礁生物下部以海绵为主,含量70%~90%之间,海绵呈椭圆状,大小约4 cm,附礁生物有海百合茎、水媳、藻类等。上部造礁生物以海绵、水媳为主,造礁生物含量30%~40%之间,附礁生物有海百合茎、珊瑚、腕足等。生物含量从下往上减少,个体变小。 厚 19.90 m
 9~8 灰色、深灰色中厚层生物屑灰岩。生物屑含量40%~60%,生物碎屑以海绵为主,次有海百合茎、腕足、珊瑚等。 厚 2.57 m
 7~6 灰色块状礁灰岩。造礁生物上部以海绵为主,含量约40%,海绵呈椭圆状,附礁生物以珊瑚、腕足、海百合茎等;下部以珊瑚、海绵为主,珊瑚多为群体伊浚

雪珊瑚,含量约40%;海绵含量约30%,呈椭圆形,附礁生物以腕足、海百合茎等。厚12.76m

5 灰色块状生物灰岩。生物屑含量40%,以海绵、海百合茎、腕足等。厚3.26m

4 灰色中厚层含燧石生物屑灰岩。生物屑含量20%,以海绵、腕足为主,次有海百合茎、珊瑚等,燧石呈团块状分布,含量在6%左右。厚2.04m

3~2 灰色厚层生物屑灰岩。生物屑含量60%,以海绵、腕足、珊瑚及海百合茎等为主。底部见燧石团块。厚5.29m

下伏地层 晒瓦组灰色薄层粉砂岩

2.2 礁灰岩微相特征

礁灰岩微相发育较好的是陆国生物礁,陆

国生物礁灰岩南北长6.5km,东西宽3km,厚4~150m。下伏地层为茅口组生物灰岩,二者呈假整合接触;上覆地层为晒瓦组玄武岩屑粉砂岩或吴家坪组燧石灰岩,二者为连续沉积,往南与晒瓦组呈穿插相变,往北礁灰岩逐渐减薄至尖灭于茅口组第三段与吴家坪组第一段之间,属于海岸带生长的岸礁。自下而上礁核逐渐向北迁移,反映出当时礁体生长过程中海岸也是逐渐向北西推进的。礁体主要由海绵、珊瑚、藻类、水螅等造礁生物成格架,由灰泥、亮晶方解石、生物屑充填而成。可划分为礁核、礁前、礁后三个亚相(图3)。

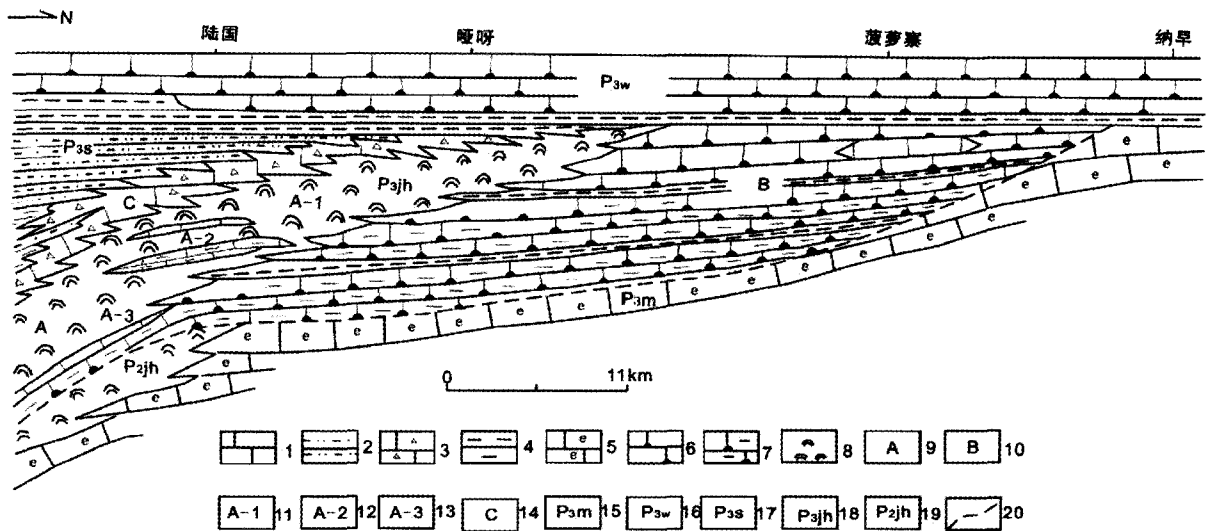


图4 纳早—陆国上二叠统生物礁剖面图

Fig. 4 Profile of organic reef of Upper Permian in Nazao-Luguo

1—灰岩;2—泥质粉砂岩;3—礁角砾岩;4—粘土岩;5—生物碎屑灰岩;6—遂石灰岩;7—遂石泥质灰岩;8—礁灰岩;9—礁核亚相;10—礁后亚相;11—海绵珊瑚及藻礁灰岩微相;12—生物碎屑灰岩浅滩微相;13—生物碎屑泥质灰岩浅滩微相;14—礁前亚相;15—茅口组;16—吴家坪组;17—晒瓦组;18—上二叠礁灰岩;19—中二叠礁灰岩;20—假整合界线

(1)礁核亚相:为礁的主体部位,根据造礁生物及陆源混入物相对含量可进一步细分为三个微相。a. 海绵、珊瑚及藻礁灰岩微相:为礁核的主体,呈不显层理块状产出,由海绵、珊瑚、藻类等造礁生物组成格架,灰泥、亮晶方解石、生物屑充填而成。造礁生物含量50%~70%,局部可达90%; b. 生物屑灰岩微相:呈中厚层至厚层产于礁的底部构成礁基或夹于礁体中,生物含量一般在70%以上,主要为灰泥胶结,部分为亮晶方解石胶结,厚0~5m; c. 生物屑泥质灰岩微相:呈深灰色中厚层产出,单厚层厚10~15cm,分布较为稳定。泥质含量为20%~30%,造礁生物含量不到10%,且绝大部分破碎。由于泥质物质的加入,致使造

礁生物死亡,厚2~5m。

(2)礁前亚相:分布于礁体南(靠海)侧,为灰、深灰色厚层至块状角砾状灰岩夹中厚层-厚层砂屑灰岩,角砾主要为礁灰岩、砂屑灰岩及少量生物屑灰岩;含量70%以上;角砾呈棱角、次棱角状,砾径在2~20cm,大小混杂无序;角砾间由砂屑、灰泥等胶结,厚0~30m,与晒瓦组呈相互穿插相变接触。

(3)礁后亚相:以深灰色中厚层夹少量薄层燧石生物屑灰岩为主,底部为2~30m之黑色中厚层燧石泥质灰岩夹薄层粘土岩。燧石主要呈不规则状产出,大小1~10cm之间,生物屑以腕足类、珊瑚、有孔虫等为主,含量10%~30%。

岩石中产大量梁山珊瑚等丛状群体珊瑚。厚 0 ~ 150 m。

3 沉积环境分析

3.1 剖面沉积相分析

募役—陆国一带礁灰岩总体属浅水台地相环境,以镇宁县打鱼寨剖面为例(图 4),该区礁灰岩纵向环境可识别出生物礁、台内浅滩、深水台盆相,各沉积相的特点如下。

层号	岩性柱 1:1000	岩性特征	沉积相	垂向系列	海平面变化升降
22-24	海绵、珊瑚颗粒灰岩	海绵、珊瑚颗粒灰岩	浅滩	粗	升
21	粘土岩、粉砂岩	粘土岩、粉砂岩	深水台盆		
19-20	珊瑚礁灰岩 海绵礁灰岩	珊瑚礁灰岩 海绵礁灰岩	珊瑚礁 海绵礁	粗	降
18	燧石灰岩 粘土岩	燧石灰岩 粘土岩	深水台盆		
14-17	海绵、珊瑚礁灰岩 颗粒灰岩、燧石灰岩	海绵、珊瑚礁灰岩 颗粒灰岩、燧石灰岩	浅滩	粗	升
13	粘土岩	粘土岩	深水台盆		
8-12	海绵、海百合茎藻礁灰岩	海绵、海百合茎藻礁灰岩	海绵藻礁	粗	降
6-7	生物颗粒灰岩	生物颗粒灰岩	浅滩		
2-5	海绵、珊瑚礁灰岩 生物颗粒灰岩 燧石灰岩	海绵、珊瑚礁灰岩 生物颗粒灰岩 燧石灰岩	海绵珊瑚礁 浅滩 深水台盆	粗	升

图 5 上二叠世吴家坪组沉积环境划分及海平面变化图
Fig. 5 Sedimentary environment division and sea level change of Wujiaping formation in Upper Permian

深水台盆相:正常浪基面以下,岩性主要为粘土岩、粉砂岩、燧石灰岩,含少量生物碎屑,岩石层较薄(在 10 ~ 30 cm 之间)。

台内浅滩相:以生物颗粒灰岩为主,生物颗粒含量在 15% ~ 60% 之间,以海绵、腕足、珊瑚化石为主,颗粒在 2 mm 以上,生物均遭受不同程度的破坏。代表动荡水体环境,为浪基面以高能环境。

生物礁相:以礁灰岩为主,造礁生物以海绵、珊瑚、藻为主,海绵、珊瑚、藻生物分布在不同的位置,局部有水螅生物。以一种生物为主时,其它的为附礁生物,礁灰岩中生物含量 30% ~ 90% 之间,生物总体较完整,局部形成角砾状。沉积环境水有一定的动荡,温暖、较浅的台地边缘。

从图 4 中可看出,该区是经历了 5 次深水台盆—台内浅滩—生物礁相的演化过程,4 次形成礁灰岩,1 次形成生物滩相,充分说明该区属海平面变化频繁“槽台相间”沉积环境,从下往上是由

粘土岩、粉砂岩—燧石灰岩—灰岩—生物灰岩—礁灰岩,是一个向上变浅、变粗的海退序列。

3.2 平面相变化分析

从图 1、5 可看出募役—顶苏以西一带出露晒瓦组,其岩性以深灰色粉砂岩为主,夹岩屑砂岩、粘土岩,岩石中可水平层理,根据高勇群等^[1]的分析,认为晒瓦组是深水盆地相沉积环境。打鱼寨—顶苏—陆国以东为吴家坪组,其岩性为碳酸盐岩、生物礁灰岩,沉积环境为半局限台地相,在陆国、木皮、顶苏、打鱼寨等地形成一些生物礁滩。在募役以西及研究区以东鸡场一带为龙潭组分布,其岩性为粉砂岩、粘土岩夹煤层,为海陆交互的沉积产物。反应了该区沉积环境是募役—顶苏以西为深水盆地相,往北东演化为生物礁、半局限台地、陆相的变化过程;总体来说是以募役—顶苏—陆国界,以西向深水盆地,往东向出现台缘滩、礁相—局限台地相—滨岸海陆交互依次展布,在陆国、木皮、顶苏、打鱼寨等出现孤立台地、生物礁相。

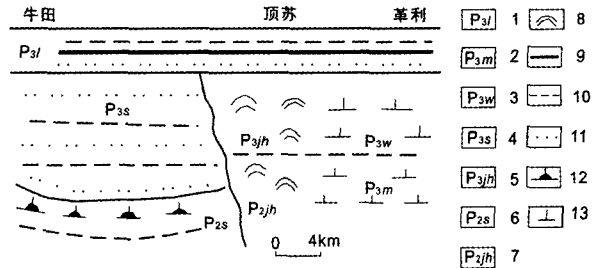


图 6 牛田—苏顶—二叠纪沉积剖面图
Fig. 6 Sedimentary section of Permian in Niutian-Suding
1—龙潭组;2—茅口组;3—吴家坪组;4—晒瓦组;5—上二叠世硅灰岩;6—四大寨组;7—中二叠世硅灰岩;8—礁灰岩;9—煤层;10—粘土岩;11—砂岩;12—燧石灰岩;13—灰岩

4 结论

(1) 中二叠世末水城—紫云的裂隙槽谷逐步萎缩,大部转化为浅水沉积区。裂隙槽谷内部仍旧保持着槽台相间和槽谷内陆源碎屑、火山碎屑浊流沉积。上二叠世早期募役—陆国一带经历了 5 次深水台盆—开阔台地—浅水台地—礁相的演化过程,4 次形成礁灰岩,1 次形成生物滩相,反映其裂隙槽谷逐步萎缩大背景中,仍有频繁的海平面变化,属海平面变化频繁“槽台相间”沉积环境。

(2) 该区沉积环境是以慕役—顶苏—陆国为界,以西为北西向深水盆地,往北东向出现台缘滩、礁相—局限台地相—滨岸海陆交互相依次展布;在陆国、木皮、顶苏、打鱼寨等出现孤立台地、生物礁相。

[参考文献]

[1] 王尚彦,张慧,等. 贵州西部古-中生代地层及裂隙槽盆的演化 [M]. 北京:地质出版社,2005.

[2] 高勇群,杨逢清,等. 贵州紫云晒瓦晚二叠世深水相地层 [J]. 地层学杂志,2001,25(2):116-119.
 [3] 李祥辉,王成善,陈洪德,等. 中国南方二叠纪层序地层时空格架及充填特征 [J]. 沉积学报,1999,(4):32-37.
 [4] 孟庆芬,邓军. 贵州南部二叠系层序地层格架 [J]. 现代地层,2003,17(1):96-102.
 [5] 邹广明,李保华. 贵州石头寨二叠系生物礁型古油藏包体特征 [J]. 地质找矿论丛,2009,2(3):102-108.
 [6] 林启祥. 贵州紫云晚二叠世生物礁及其演化 [J]. 地球科学,1992,4(3):75-82.

Analyses on Characteristics and Sedimentary Environment of Reef Limestone in Upper Permian in Muyi-Luguo of Guizhou

ZENG Zhao-guang

(117 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Guiyang 550018, Guizhou, China)

[Abstract] Abundant reef limestone distributed in Muyi-Luguo area of Guizhou, by study the sedimentary environment of the section and the plane, it's thought the Early Permian in this area is a process which experienced 5 times evolution of deepwater platform—open tableland—shallow tableland—reef facies, and it's a sedimentary system of platformal trough where the sea level changes frequently. The boundary of this sedimentary system is Muyi-Dingsu-Luguo, the west area is deepwater basin, marginal-platform and reef-facies—restricted platform facies—onshore interactive marine & terrestrial faices distributed in north-east direction, isolated platform and organic reef facies are found in Luguo, Mupi, Dingsu, Dayuzai and other area.

[Key words] Guizhou; Muyi; Luguo; Reef limestone; Permian; Sedimentary environment

(上接第9页)

The Important Geologic Events of Guizhou Province and Its Geologic Significance

DAI Chuan-gu¹, HU Ming-yang², CHEN Jian-shu¹, WANG Min¹, WANG Xue-hua¹

(1. Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China;
 2. Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang 550025, Guizhou, China)

[Abstract] According to the structural features of Guizhou province, it can be divided in to 4 tectonic cycles: Wuling tectonic cycle, Xuefeng-Caledon tectonic cycle, Haixi-Yinzi-Yanshan tectonic cycle and Himalayas tectonic cycle. Each tectonic cycle has different basin, magma association and structure association. It reflected that Xuefeng-Caledon tectonic cycle is mainly controlled by the development and evolution of Jiangnan orogen. Guizhou is controlled by Jiangnan orogen in the southeast and Tethys domain in the same time since Late Paleozoic Era, makes Guizhou be different structural positions in different time, but Himalayas tectonic cycle is mainly affected and controlled by the evolution of Tethys domain in the west and uplift of Tibetan Plateau.

[Key words] Important geologic events; Geologic significance; Guizhou