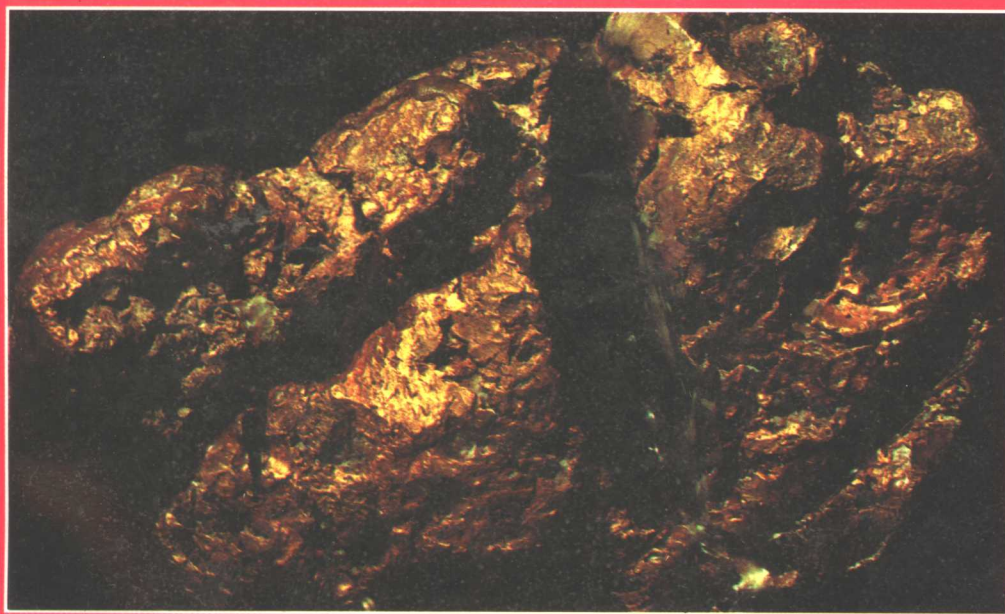


沈阳地质矿产研究所 编

# 中国金矿主要类型 区域成矿条件文集

## 6. 黔西南地区



57121  
17

地质出版社

# 中国金矿主要类型区域 成矿条件文集

## 6. 黔西南地区

沈阳地质矿产研究所 编

地 质 出 版 社

## 内 容 提 要

“中国金矿主要类型区域成矿条件”科研成果按地质专报和文集两个系列陆续出版。文集共包括6辑，第1辑为黑龙江地区；第2辑为冀东地区；第3辑为豫陕小秦岭地区；第4辑为辽南地区；第5辑为胶东地区；第6辑为黔西南地区。

本辑由5篇文章组成。作者以大量实际材料为基础，对黔西南微细金矿产出的区域地质背景、地球化学特征、矿床基本地质特征、控矿条件、成矿作用以及微细金的赋存状态、选冶工艺等进行了较详尽的论述，并概略地探讨了找矿方向。

本书可供从事金矿地质工作的生产、科研、教学等部门的同志阅读参考。

### 中国金矿主要类型区域成矿条件文集

#### 6. 黔西南地区

沈阳地质矿产研究所 编

责任编辑：蒋云林

地质出版社出版发行

（北京西四）

地质出版社印刷厂印刷

（北京海淀区学院路29号）

新华书店总店科技发行所经销

开本：787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张：13.125 字数：310000

1989年2月北京第一版·1989年2月北京第一次印刷

印数：1—1550册 国内定价：5.45元

ISBN 7-116-00354-1/P·305

# 目 录

## 黔西南微细金矿床地质特征及成矿作用

.....李文元 姜信顺 具然弘 孟繁义 张树新	(1)
前言.....	(1)
一、区域地质背景.....	(2)
二、矿床基本地质特征.....	(15)
三、成矿作用分析.....	(53)
主要参考文献.....	(81)
图版及说明.....	(82)
英文摘要.....	(85)

## 黔西南微细金矿控矿条件

.....郑启铃 张明发 程代全 车 忠 王纯厚 代传固	(87)
前言.....	(87)
一、区域地质背景.....	(87)
二、金矿分布概况及成矿系列.....	(98)
三、控矿条件.....	(104)
英文摘要.....	(112)

## 黔西南地区丫他、板其、戈塘微细浸染型金矿床地质特征

.....刘觉生 陶长贵 陈潭钧 程俊华 陈远明	(115)
前言.....	(115)
一、区域地质背景.....	(115)
二、矿床地质特征.....	(117)
结语.....	(150)
主要参考文献.....	(151)
英文摘要.....	(152)

## 黔西南微细金矿地球化学特征及找矿方向.....张元庆 魏扶轮 肖石增

一、概况.....	(155)
二、金元素区域分布特征.....	(156)
三、典型矿床地球化学特征.....	(162)
四、黔西南微细金找矿方向.....	(172)
英文摘要.....	(173)

## 黔西南微细粒金赋存状态、工艺加工特性与选冶工艺试验的研究

.....宋丹波 刁淑琴	(175)
一、矿石化学成分.....	(176)
二、矿石工艺类型.....	(176)

三、矿石中的主要矿物含量及特征.....	(176)
四、金的赋存状态.....	(180)
五、矿石工艺粒度特征.....	(190)
六、可选性评述.....	(191)
七、浮选试验.....	(192)
八、浮碳-浸出试验 .....	(194)
九、氧化焙烧-全泥氰化浸出 .....	(194)
十、浸出时间的影响.....	(197)
十一、氯气氧化-氰化浸出 .....	(198)
十二、氰化浸出工艺流程及试验结果.....	(198)
十三、小结.....	(200)
英文摘要.....	(201)

**CONTRIBUTIONS TO THE PROJECT OF  
REGIONAL METALLOGENETIC CONDITIONS  
OF MAIN GOLD DEPOSIT TYPES IN CHINA**

**VI Southwestern Guizhou Province**

---

**CONTENTS**

**The Geological Characteristics and Metallogenesis of Impregnated Gold Deposits in Southwestern Guizhou, China**  
..... *Li Wenkang, Jiang Xinshun, Ju Ranhong, Meng Fanyi and Zhang Shuxin* (1)

Introduction ..... (1)

1. Regional geological setting..... (2)

2. Principal geological characteristics of the ore-deposits ..... (15)

3. Analysis of metallogenesis ..... (53)

Main references..... (81)

Plates and interpretation..... (82)

English abstract ..... (85)

**Ore-controlling Conditions of Micrograined Gold Deposits in Southwest Guizhou**  
..... *Zheng Qiqian, Zhang Mingfa, Cheng Daiquan, Che Zhong, Wang Chunhou and Dai Chuangu* (87)

Introduction ..... (87)

1. Regional geological setting..... (87)

2. Distribution of ore deposits and metallogenetic series ..... (98)

3. Ore-controlling conditions.....(104)

English abstract ..... (112)

**On Geological Characteristics of Three Fine Impregnation-Type Gold Deposits in Southwestern Guizhou**  
..... *Liu Juesheng, Tao Changgui, Chen Tanjun, Cheng Junhua and Chen Yuanming* (115)

Introduction ..... (115)

1. Regional geological setting.....(115)

2. Geological Characteristics of the ore deposits.....	(117)
Conclusion .....	(150)
Main references .....	(151)
English summary.....	(152)
<b>A Study of Geochemical Features and the Searching Direction for Fine-grained Gold Ore in Southwestern Guizhou Province</b>	
.....	<i>Zhang Yuanqing, Wei Fulun and Xiao Shizeng</i> (155)
1. Introduction.....	(155)
2. Regional distribution of Au-element.....	(156)
3. Geochemical feature of typical ore-deposits.....	(162)
4. Search direction for fine-grained gold ore in shouthwestern Guizhou province .....	(172)
English abstract .....	(173)
<b>Investigation on the Occurrence and Processing Characteristics of Fine Gold in Gold Ores of Southwestern Guizhou and Its Benefi- ciation and Metallurgical Tests.....</b>	
.....	<i>Song Danbo and Diao Shuqin</i> (175)
1. Chemical composition of the ores.....	(176)
2. Technological types of the ores.....	(176)
3. Content and feature of main minerals in the ores.....	(176)
4. Occurrence of gold.....	(180)
5. Character of grain size of the ores for technological process.....	(190)
6. Review of beneficiatableness of the ores.....	(191)
7. Flotation tests .....	(192)
8. Carbon flotation-leaching tests.....	(194)
9. Oxidizing roasting-cyanid leaching.....	(194)
10. Leaching of gold in relation with leaching time.....	(197)
11. Chlorine oxidizing-cyanid leaching.....	(198)
12. Cyanid leaching process and test results.....	(198)
13. Conclusion .....	(200)
English abstract .....	(201)

Geological Publishing House  
Sixi, Beijing  
P. R. China

Shenyang Institute of  
Geology and Mineral Resources  
Beiling Str. Shenyang,  
Liaoning 110032  
P. R. China

# 黔西南微细金矿床地质特征 及成矿作用

李文元 姜信顺 具然弘 孟繁义 张树新

(中国地质科学院沈阳地质矿产研究所)

**内容提要** 黔西南金矿是当前我国较有代表性的微细金矿床。本文系统概括了该区金矿产出的区域地质背景和地球化学条件,论述了矿床基本地质特征及其控制因素,划分出不同地质条件下所形成的矿床之产出形式以及矿石类型、共生矿物组合、元素组合、成矿期次和成矿时代。在大量测试数据基础上,分析了成矿物质来源,论述了成矿溶液性质、成矿的物理化学条件、成矿作用和机制,提出了成矿的三大阶段,并确定矿床成因类型为渗滤热液型。

## 前 言

黔西南系指贵州省西南部的晴隆、盘县、普安、兴仁、兴义、安龙、册亨、贞丰、望谟及紫云等县。地处我国云贵高原的东南部,俗称黔桂山地。在构造上属扬子准地台的西南缘。区内沉积岩发育,广泛分布泥盆纪到三叠纪地层,并产有汞、锑、砷、锰、铜、铅、锌、铝、硫、煤、石灰岩等矿产,其中尤以煤、石灰岩及锑、汞、硫等最负盛名,是我国重要矿产基地之一。

黔西南地区开展地质研究工作的历史较早,从本世纪初开始即已有人涉足,此后调查者络绎不绝。特别是建国以后,随着国民经济建设和地质事业的发展,开展了大规模的矿产普查勘探、石油地质调查、区域地质测量以及有关地层、构造、矿产等的专题研究,取得了大量地质资料。因此,就整个地质工作而言,地质研究程度较高,但金矿则是例外,1978年以前,在本区基本没有有关金矿的报导。1977年,贵州省地质局开展了新类型金矿的普查找矿工作,从1978年开始,贵州地质矿产局112队、108队(区域地质调查队)、117队、105队、109队(物化探队)等先后发现了板其、丫他、戈塘等矿床(点)近20余处。这些矿床(点)的产出地质特征较为特殊,当前在国内还不多见。1983年初地质矿产部组织贵州地质矿产局(包括117队、区域地质调查队、物化探队)、峨眉矿产综合利用研究所、沈阳地质矿产研究所等单位进行科学技术研究联合攻关,并将其列入“中国主要金矿类型成矿条件和找矿方向的研究”总项目中。在黔西南地区共列出六个课题,我们承担其中的两个,即“黔西南微细浸染金矿床基本地质特征的研究”和“黔西南微细浸染金矿床成矿作用的研究”。本文是在这两个课题研究报告基础上而撰写的。文中系统论述了成矿的区域地质背景、矿床基本地质特征、成矿条件、控制因素、成矿物质来源及成矿作用等。

在研究过程中,始终得到了陈鑫、秦箫及朱凯、李舒、黄祖树、孙培基等的指导,以及贵州地质矿产局及117队、区域地质调查队、105队、物化探队的大力支持和帮助。在此



表示诚挚的谢意。

## 一、区域地质背景

### (一) 区域地层

黔西南位于扬子准地台的西南缘。自加里东运动之后，全区以下降为主，从泥盆纪到三叠纪接受了巨厚沉积，构成大型的黔西南拗陷盆地。区内出露地层以泥盆系、石炭系、二叠系及三叠系为主，寒武系只零星见于南部边缘（广西境内）地区，侏罗系分布不广，上侏罗统和白垩系缺失。

由于盆地发展的不平衡性，在不同地区和不同时代，其沉积类型不尽相同，特别是在中后期阶段表现尤为明显。总的趋势是北部相对稳定，南部活动较大，形成了两个具有明显差别的沉积相区。前者通常称为台地相区，后者称台盆相区，介于二者之间为过渡带，以生物礁相或水下隆起的形式出现。地层划分见表1。

#### 1. 寒武系

仅在隆林德峨、蛇场等地见有零星的寒武系中、下统出露，常作为穹窿或背斜的核部。岩性为白云岩、灰岩、泥质条带灰岩，夹少量泥岩、粉砂岩、硅质岩及鲕状灰岩。据报导<sup>(1)</sup>，其厚度大于1900m。

#### 2. 泥盆系

以中统和上统为主，下统出露极其零星。分布于紫云火烘、望谟、盘县、普安等地的中、上统，以其特有的深色岩石组合、生物组合等而称之为南丹型（火烘型），属深海一半深海沉积。属于滨海—浅海相沉积的独山型，在区内未见出露。介于独山型与南丹型之间为过渡型沉积，只见于南部隆林的少数地区。

(1) 下统 仅零星见于隆林的德峨、蛇场等地，由粘土岩、灰岩及碎屑岩组成，为过渡（混合）型沉积。在广西“三林”地区的下统中，铋、金元素的含量较高，具矿源层意义。

(2) 中统 在本区北部是作为出露最老的地层，常构成穹窿或背斜核部，多属南丹型沉积。其下部的罐子窑组由灰岩、白云岩及泥质灰岩等组成，厚780m；上部罗富组以黑色粘土岩为主，厚75—1120m。南部隆林地区为过渡型沉积，包括应堂组和东岗岭组，为浅色灰岩夹泥岩及硅质岩，局部含赤铁矿及含磷层，厚400—1300m。

(3) 上统 北部地区为南丹型，包括响水洞组和代化组，前者为硅质岩夹灰岩透镜体，厚100余米；后者为硅质条带灰岩夹砾屑灰岩及白云岩透镜体，厚20m。南部为过渡型沉积的榴江组，岩性为硅质岩、灰岩夹页岩，常含磷、锰等，厚80—115m。

#### 3. 石炭系

大约以罗甸、册亨、隆林一线为界，以北除晴隆、贞丰、紫云等地区外，均为浅海台地相的浅色碳酸盐岩及砂页岩组合；以南为台盆相的深色灰岩及硅质岩组合。

(1) 下统 在台盆相区统称林群群，由硅质岩、含燧石结核灰岩、泥质灰岩夹页岩等组成，厚200—850m。在台地相区包括三个组，下部为岩关组，以生物碎屑灰岩为主，夹燧石结核或条带灰岩，厚110—250m；中上部为大塘组和摆佐组，均以灰岩为主，前者多泥灰岩和砂岩，并夹煤层，厚230—750m，后者还有白云岩等，厚150—580m。

表 1 黔西南地层对比表  
Table 1 Stratigraphic correlation of Southwestern Guizhou

时代	区	台地相区	边缘相区	台盆相区	
		晴隆、兴仁、安龙等地	贞丰等地	册亨、织谟等地	降林等地
第四系	Q	第四系	第四系	第四系	第四系
第三系	N	石脑组			
白垩系	K				
	J <sub>3</sub>				
侏罗系	J <sub>2</sub>	上沙溪庙组 J <sub>2s</sub> 下沙溪庙组 J <sub>2x</sub>			
	J <sub>1</sub>	自流井群 J <sub>1zl</sub> 须家河组 J <sub>1x</sub>			
	T <sub>3</sub>	火把冲组 T <sub>3h</sub> 把南组 T <sub>3b</sub> 赖石科组 T <sub>3l</sub>		把南组 T <sub>3b</sub> 赖石科组 T <sub>3l</sub>	
三叠系	T <sub>2</sub>	法郎组 T <sub>2f</sub> 关岭组 T <sub>2g</sub>	凉水井组 T <sub>2l</sub> 青岩组 T <sub>2q</sub>	边阳组 T <sub>2b</sub> 新苑组 T <sub>2x</sub>	河口组 T <sub>2h</sub> 白逢组 T <sub>2b</sub>
	T <sub>1</sub>	永宁镇组 T <sub>1yn</sub> 飞仙关组 T <sub>1f</sub> 大隆组 P <sub>d</sub> 长兴组 P <sub>c</sub> 龙潭组 P <sub>l</sub> 峨眉山玄武岩 茅口组 P <sub>1</sub> 灰岩 茅口组 P <sub>1m</sub>	安顺组 T <sub>1a</sub> 大冶组 T <sub>1d</sub> 长兴— 吴家坪组 P <sub>2c-w</sub> 茅口组 P <sub>1m</sub>	紫云组 T <sub>1z</sub> 罗楼组 T <sub>1l</sub> 晒瓦组 P <sub>2s</sub> 茅口组 P <sub>1m</sub>	罗楼组 T <sub>1l</sub> 大隆组 P <sub>d</sub> 龙潭组 P <sub>2l</sub> (合山组) P <sub>h</sub> 茅口阶 P <sub>1m</sub>
	P <sub>2</sub>	栖霞组 P <sub>2q</sub> 梁山组 P <sub>2l</sub> 龙吟组 P <sub>2ln</sub>	栖霞组 P <sub>2q</sub> 梁山组 P <sub>2l</sub> 龙吟组 P <sub>2ln</sub>	栖霞组 P <sub>2q</sub> 梁山组 P <sub>2l</sub> 龙吟组 P <sub>2ln</sub>	栖霞阶 P <sub>2q</sub>
	P <sub>1</sub>	马平群 C <sub>3mp</sub> 黄龙群 C <sub>2hn</sub> 摆佐组 C <sub>1b</sub> 大塘组 C <sub>1d</sub> 岩关组 C <sub>1y</sub>	马平群 C <sub>3mp</sub> 黄龙群 C <sub>2hn</sub> 达拉组 C <sub>2d</sub> 滑石板组 C <sub>2h</sub> 摆佐组 C <sub>1b</sub> 大塘组 C <sub>1d</sub> 岩关组 C <sub>1y</sub>	马平群 C <sub>3mp</sub> 黄龙群 C <sub>2hn</sub> 林群群 C <sub>1ln</sub>	马平群 C <sub>3mp</sub> 黄龙组 C <sub>2hn</sub> 大埔组 C <sub>2d</sub> 大塘阶 C <sub>1d</sub> 岩关阶 C <sub>1y</sub>
石炭系	C <sub>3</sub>	代化组 D <sub>3d</sub> 响水洞组 D <sub>3x</sub>	代化组 D <sub>3d</sub> 响水洞组 D <sub>3x</sub>	代化组 D <sub>3d</sub> 响水洞组 D <sub>3x</sub>	榴江组 D <sub>3l</sub>
	C <sub>2</sub>	罗富组 D <sub>2lf</sub> 罐子窑组 D <sub>2g</sub>	罗富组 D <sub>2lf</sub> 罐子窑组 D <sub>2g</sub>	罗富组 D <sub>2lf</sub> 纳标组 D <sub>2n</sub>	东岗岭组 D <sub>2d</sub> 应堂组 D <sub>2y</sub>
	C <sub>1</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>
泥盆系	D <sub>3</sub>	代化组 D <sub>3d</sub> 响水洞组 D <sub>3x</sub>	代化组 D <sub>3d</sub> 响水洞组 D <sub>3x</sub>	代化组 D <sub>3d</sub> 响水洞组 D <sub>3x</sub>	榴江组 D <sub>3l</sub>
	D <sub>2</sub>	罗富组 D <sub>2lf</sub> 罐子窑组 D <sub>2g</sub>	罗富组 D <sub>2lf</sub> 罐子窑组 D <sub>2g</sub>	罗富组 D <sub>2lf</sub> 纳标组 D <sub>2n</sub>	东岗岭组 D <sub>2d</sub> 应堂组 D <sub>2y</sub>
	D <sub>1</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>	四排组 D <sub>1s</sub> 郁江组 D <sub>1j</sub> 塘丁组 D <sub>1t</sub> 益兰组 D <sub>1y</sub>
志留系	S	缺失或未出露			
奥陶系	O				
寒武系	E <sub>3</sub>				寒武系 “上统”
	E <sub>2</sub>				寒武系 “下统”

(2) 中统 统称黄龙群。在台盆相区以深色灰岩为主，含燧石结核或团块，夹硅质岩薄层，厚约200m；台地相区则以浅色灰岩为主，局部夹白云岩，厚90—670m；在盘县、紫云一带为台地边缘的生物滩相沉积。

(3) 上统 称马平群。台盆相区和台地相区均由厚层块状灰岩组成。唯前者色深，多含燧石结核，局部夹白云岩和硅质岩，厚160—250m；后者色浅，偶夹砾屑灰岩及白云质团块或条带，厚150—200m。

#### 4. 二叠系

(1) 下统 早二叠世基本继承石炭纪晚期的沉积格局,受东西向构造控制,作南北向分异。最底部的龙吟组包括三种沉积类型,一是台地拗陷带的碎屑岩夹灰岩,二是台盆相的碳酸盐岩,三是台地相的灰岩及泥灰岩,总厚数百米至千米;梁山组为海陆交互的砂岩、页岩夹灰岩,个别地区夹煤线;栖霞组以浅海碳酸盐沉积为主,由中厚层块状灰岩组成,间夹碳质和钙质页岩,厚多在100—200m左右;茅口组是在海侵的进一步扩大而形成,北部为浅海台地相沉积,由浅色厚层灰岩组成,俗称“白茅口”。东南部为台盆相,以深色中厚层灰岩为主,夹角砾状白云岩或硅质灰岩,俗称“黑茅口”。介于“黑”“白”之间为滩生物灰岩,呈带状分布。本组厚60—420m;在茅口组顶部,即早二叠世末期,西北部的峨眉山玄武岩开始喷发。

值得提出的是,在晴隆、普安、普定、织金等地的茅口组顶部,峨眉山玄武岩之下,有一套由硅质岩、硅化灰岩、硅化粘土岩夹玄武岩砾和粘土化沉火山碎屑岩等组成的地层,厚0—20m,习称大厂层。其中产有锑、黄铁矿、萤石等矿产和金、铜、硒等矿化。其分布随峨眉山玄武岩而出现。对这套地层前人作过许多研究,并获得大量资料。但对其成因和时代归属尚有争议。

由于大厂层具有矿源层意义,所以我们在前人资料的基础上作了一些观察,对其成因、时代及区域对比等作初步阐述。

1) 大厂层的形成 由于东吴运动(大厂上升)的兴起,海水由北向南退出,并伴随玄武岩喷发。在此期间,沿陆地边缘形成了潮坪泻湖相带。在一些低洼地区,沉积了陆源碎屑、粘土、火山碎屑和碳酸盐、硅质等相混杂的一套火山-沉积碎屑岩地层。经剖面观察和镜下研究,大厂层原岩成分复杂,各地岩性变化较大,包括碳酸盐岩、硅质岩、粘土岩、粉砂岩及玄武质砾岩、玄武质凝灰岩及玄武岩等,经强烈蚀变后呈角砾状硅化灰岩、硅化粘土岩、硅质蚀变岩、硅化角砾岩等。

2) 关于大厂层时代 前人研究较多,归纳起来有三种认识;①认为大厂层与茅口组之间存在沉积间断,两者呈卡斯特不整合接触,其时代属晚二叠世;②认为大厂层可分为两部分,下部曾在硅质蚀变岩中发现 *Neoschwagerina* sp., *Yabeina* sp., *Verbeekina verbeeki* 等瓣化石,时代应属早二叠世晚期。但其上部在岩性和岩相方面与下伏差异甚大,两者可能存在较长时间的沉积间断。因此,仍归晚二叠世;③认为大厂层的硅质蚀变岩与茅口灰岩之间无间断面,两种岩石接触线的起伏不平是蚀变界线。同时认为大厂层与峨眉山玄武岩也是整合接触,其间没有间断。因此,大厂层以及在大厂地区分布的峨眉山玄武岩都应划归早二叠世。

就我们所观察的剖面来看,大厂层与下伏茅口组灰岩之间是连续沉积的,两者呈整合接触。在熊家场一带未经蚀变的大厂层与下伏灰岩接触界线较为清晰。在晴隆大厂等地的硅质蚀变岩与茅口灰岩之间的起伏界线,确系蚀变所致。镜下可以看到硅质蚀变岩仍保留方解石晶形,原岩应为石灰岩。两者应是连续沉积的。根据前人的化石资料和在熊家场一带位于大厂层之上的玄武岩夹层中曾采有 *Neomisellina* sp., *Pseudodoliolina* sp., *Verbeekina* sp. 等,将其时代归于早二叠世晚期。

3) 关于大厂层的区域对比 我们把大厂层的分布限定在盘县、普安、晴隆、丙坝、普定等一带(图1)。至于其以南地区产出在茅口灰岩顶面、龙潭组下的一套硅化蚀变岩(戈塘矿区赋矿层位)是否属大厂层还值得商榷。从古地理环境分析,大厂层形成时期,

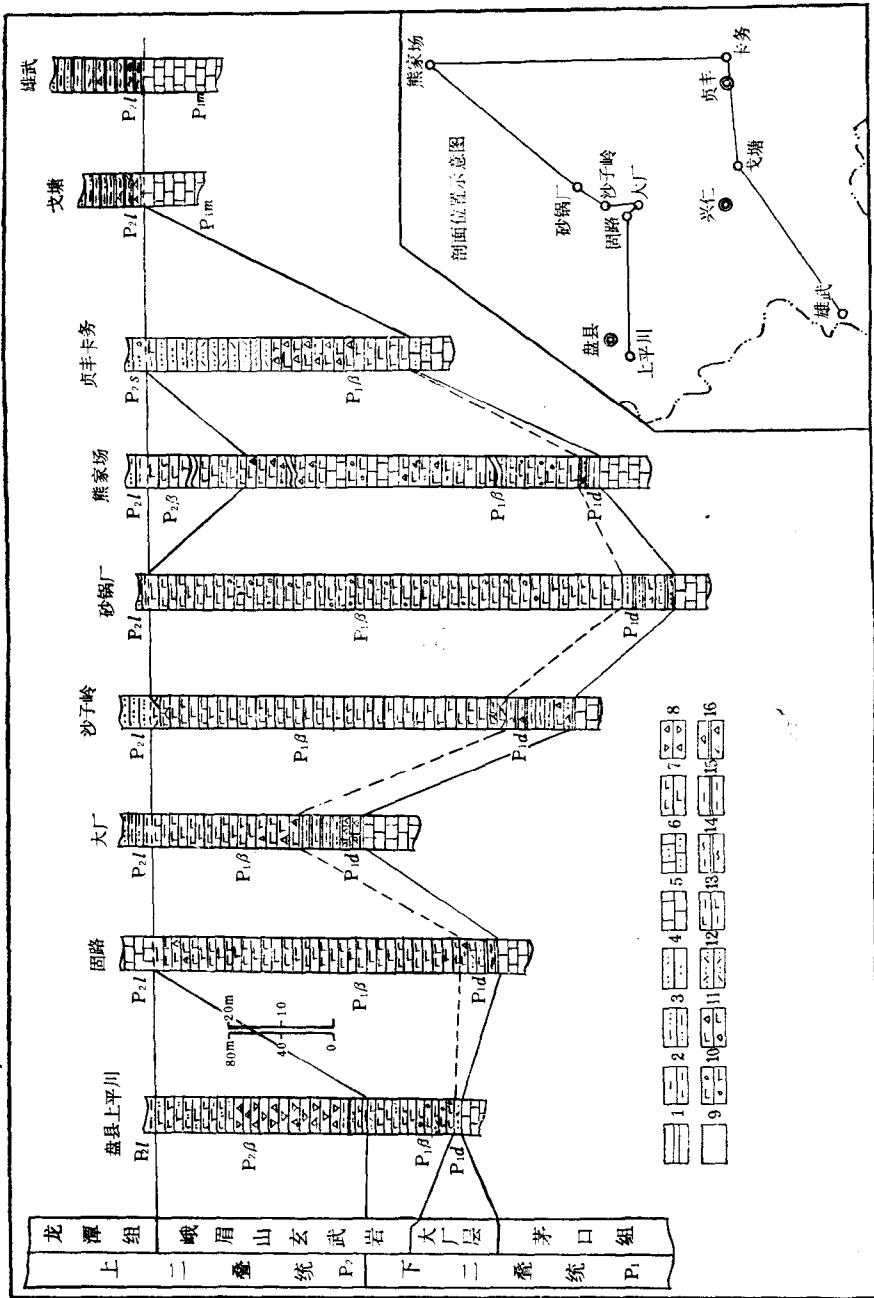


图 1 峨眉山玄武岩及大厂层柱状对比图

Fig. 1 Columnar section of Ermeishan basalts and Dachang Bed

1—煤层; 2—粘土岩; 3—粉砂岩; 4—砂岩; 5—灰岩; 6—砂质灰岩; 7—块状玄武岩; 8—火山角砾岩; 9—淬碎玄武岩; 10—杏仁状玄武岩; 11—玄武质角砾岩; 12—火山凝灰岩; 13—粘土化玄武岩; 14—硅质岩; 15—硅化粘土岩; 16—硅化角砾岩

在兴仁、兴义、安龙等地基本处于稳定的浅海台地，连续沉积了与大厂层等时的厚层块状生物灰岩，而在安龙戈塘、兴义雄武等地则处于隆起或岛屿而没有接受沉积。另外，这套硅化蚀变岩岩石组成简单，其上与龙潭组为连续沉积，其下与茅口灰岩为假整合或卡斯特不整合接触。龙潭组以不同层位覆于茅口组的不同层位之上，底部（硅化蚀变岩之下）常发育有一层风化壳，表明其间有间断和剥蚀。因此，与大厂层不同，其层位应属龙潭组底部，时代为晚二叠世早期。

(2) 上统 受东吴运动的影响，晚二叠世早期海盆抬升，沉积相呈北东向展布，由于抬升的幅度不同，形成了由西北向东南依次为陆相（宣威群）、海陆交互相（龙潭组）和海相（吴家坪组和晒瓦组）。宣威群以砂岩、页岩为主，夹煤及菱铁矿；海陆交互相的龙潭组由砂岩、粉砂岩及页岩等组成，含煤十到数十层，并有鲕状菱铁矿透镜体或条带，厚50—450m，与下伏峨眉山玄武岩为整合接触，与茅口组则为假整合接触。底部在部分地区金背景值较高，具矿源层意义，经后期热液作用形成金矿床或矿化；吴家坪组以含燧石灰岩为主，在横向上靠近龙潭组地段，碎屑岩增多，厚0—280m，与下伏茅口组为假整合接触；晒瓦组代表整个晚二叠世的沉积，以砂岩及泥岩类为主，夹硅质岩、泥灰岩及灰岩等，厚800—980m。

在龙潭组和吴家坪组之上还有长兴组，再上为大隆组，前者由灰岩组成，部分地区夹泥灰岩及碎屑岩，厚0—240m。在贞丰等地的薄层泥灰岩中具较强的金矿化；大隆组以硅质页岩、硅质岩、硅质灰岩为主，常夹与火山有关的蒙脱石粘土岩，本组厚几米到20m。

### 5. 三叠系

分布广泛，地层发育良好。按沉积特征又明显分出两个大区，西北部为台地相区，沉积稳定；东南部为台盆相区，沉降剧烈，并有浊流沉积，但其隆起早于西北部，上统缺失。介于两者之间为生物礁相带（台地边缘相带），大致沿安顺、贞丰、册亨、兴义南一带分布。

(1) 下统下部（印度期），由北西向南东分出四个不同沉积相的地层组，即飞仙关组（台地滨海相）、夜郎组（台地浅海相）、大冶组（台地边缘相）、罗楼组（台盆边缘相）。飞仙关组由粉砂岩、细砂岩、砂质页岩组成，时夹灰岩及含铜砂岩，厚250—850m；夜郎组主要由灰岩、泥灰岩及钙质泥岩、页岩等组成，厚350—400m，在贞丰等地金矿化明显，主要赋存于薄层泥灰岩中；大冶组以泥晶灰岩为主，底部常夹页岩、泥灰岩、油页岩等，厚200—550m；罗楼组为灰岩、泥灰岩夹页岩，厚30—300m。

下统上部（奥伦尼克期）亦可分出三个等时沉积的地层组。由北西向南东为：永宁镇组（台地相），以灰岩、泥灰岩夹砂质泥岩为主，顶部为白云岩，常夹石膏层，厚约600m；安顺组，代表“障壁带”沉积，呈狭长带状分布，岩性变化较大，贞丰一带以白云岩为主，厚500—600m；紫云组，为台盆沉积，以灰岩为主，夹泥岩及泥灰岩，向南灰岩减少，并为碎屑岩和泥岩所代替。

(2) 中统下部（安尼期），在横向上分出台地相的关岭组、礁相的小米塘组、台地边缘相的青岩组及广海台盆相的新苑组。关岭组主要由灰岩、白云岩、白云质灰岩及粘土岩等组成，厚百余米至千余米；小米塘组是由大量藻屑、藻团及其它生物碎屑组成礁灰岩或生物碎屑灰岩，厚200—500m；青岩组形成于台地边缘的相变带上，分布比较局限，主要由灰岩、泥灰岩及粘土岩、砂岩等组成，厚870—1120m；新苑组为广海台盆沉积，

其分布较广，主要由粘土岩、粉砂岩、砂岩夹灰岩、硅质泥岩、硅质岩或凝灰岩等组成，厚100—1500m，其下与紫云组为整合接触，部分地区超覆在二叠系之上。本组在部分地区金的背景值较高，具矿源层意义。同时也是本区金矿床主要赋金层位之一。

中统上部（拉丁尼克期），由北西向南东划分出台地相法郎组、过渡相（礁相）凉水井组及台盆相边阳组。法郎组主要由灰岩、泥质灰岩、白云岩夹粘土岩、粉砂岩及细砂岩等组成，厚1000m以上；凉水井组是一套厚约1600余米的块状亮晶含藻灰岩和亮晶藻屑灰岩，间夹白云岩层；边阳组为巨厚的广海台盆碎屑沉积，由砂岩、粉砂岩、粘土岩及少量灰岩组成，厚近3000m。在册亨等地的边阳组底部具金矿化显示。

（3）上统受印支运动影响，南部绝大多数地区隆起为陆，仅个别地方接受少量沉积。北部地区上三叠统发育较全，自下而上可分出赖石科组、把南组、火把冲组和须家河组，并表现出由海相向陆相过渡的特点。赖石科组以泥页岩为主，夹粉砂岩、细砂岩及少量泥灰岩，厚近1000m；把南组为砂质粘土岩与粉砂岩、砂岩等组成不等厚的互层，上部时夹泥灰岩、碳质页岩及劣煤层，厚357—483m；火把冲组是由砂岩、砂质粘土岩、碳质粘土岩夹煤层组成的海陆交互相沉积。可采煤层数层，厚0—700m；须家河组代表三叠纪末的瑞替克期沉积，其中可能包括一部分早侏罗世早期的产物，由浅色石英砂岩夹砂质页岩、碳质页岩和煤线组成，厚150—432m，属河流、湖泊相沉积。

#### 6. 侏罗系

分布零星，只在北部少数地区出露。

（1）中下统自流井群，整合或假整合覆于须家河组之上，以内陆湖泊相沉积为主，由杂色砂岩、粉砂岩、泥岩互层组成，常夹透镜状灰岩，厚280—350m。

（2）中统包括下沙溪庙组和上沙溪庙组。前者为紫红、黄绿、灰色砂岩、砂质粘土岩、粘土岩及黑色页岩，厚近100m，与下伏地层呈假整合接触；后者为紫红色泥岩、粉砂岩及浅灰至紫红色砂岩，厚近100m。均以冲积相为主，少量为湖泊相沉积。

#### 7. 第三系

主要为始新世的小型盆地堆积，为紫红色或灰红色钙质砾岩、泥质粉砂岩、钙质粉砂泥岩等。上部常夹煤线及松散砾岩，与下伏地层不整合接触。

#### 8. 第四系

贵州高原切割强烈，地貌形态复杂，第四系分布广泛而零星，类型繁多，有冲积、洪积、坡积、残积、湖沼、冰川和洞穴等各种成因的堆积。厚度一般小于10m。

#### （二）岩浆作用及其与金矿化的关系

区内岩浆岩分布不广，按成因有两类，一是侵入岩，另一是喷出岩。侵入岩主要有偏碱性超基性岩—基性碱性岩及辉绿岩等。喷出岩均为玄武岩，主要分布在两个地区，一是本区的西北部，属峨眉山玄武岩的东南边缘，另一是本区南部的广西隆林一带。

##### 1. 偏碱性超基性岩—基性碱性岩

零星分布在贞丰、镇宁及望谟县的少数地区。岩体呈岩脉、岩墙或岩枝、岩楔及个别呈岩筒状产出。岩脉或岩墙长数十米至千余米，宽数十厘米至数米。在白层及阴河的部分岩体中采样分析，与正常超基性岩比较，As高出两个数量级，Pb高出一个数量级，Cu也偏高。

上述岩体主要产出在开远—平塘深断裂和岷都—紫云深断裂的交接部位，侵入于早二叠

世至中三叠世地层中。其形成与深断裂有关。

## 2. 玄武岩

(1) 峨眉山玄武岩 主要分布于关岭—兴仁一线西北，在贞丰、卡务一带也有零星出露。郑启铃等<sup>[4]</sup>对贵州玄武岩划分了三大喷发旋回（或三个阶段），按岩石组合划分出三个部分。下部以含角砾的粗火山碎屑岩及其向熔岩或沉积岩过渡的岩类为特征；中部主要为块状玄武岩，厚度较大；上部为玄武岩与火山碎屑岩互层，并多有古风化壳或正常沉积岩夹层。

就本区所见，玄武岩的主要岩石为玄武质熔岩和玄武质层火山角砾岩。玄武质熔岩呈灰绿及深灰色，致密块状，柱状节理发育。在大厂等地普遍见玄武岩具冷液浸变粘土化现象。玄武质层火山角砾岩的角砾成分以玄武岩为主，少量为灰岩及硅质岩等。玄武岩角砾为刚性的尖棱状及棱角状，少数为塑性不规则状，角砾本身的结晶程度不等，有的具较大斑晶，有的近于玻璃质结构，一般含较多的杏仁体。胶结物为砂级和粉砂级火山碎屑、粘土矿物、方解石、硅质、绿泥石等。

玄武岩在区域分布上具有西北厚，东南薄的趋势。就其喷发特点来看，早期以爆发式为主，发生在早二叠世末期，属海相滨岸环境。中期和晚期发生在晚二叠世早期，前者主要为线性喷溢式，属陆地环境。后者则包括爆发式和喷溢式，但其喷发范围已向西北推移。岩石属碱钙系列，具有偏碱、高钛铁、低镁等特点。

(2) 隆林地区玄武岩 分布于马雄及广子山一带，呈夹层状产出，包括三套，每套间都隔以沉积地层，其中第一、二套之间为数十米的下二叠统栖霞—茅口组灰岩，第二、三套之间为十余米—数十米的茅口灰岩。三套岩石中均包括玄武质熔岩和玄武质火山碎屑岩。玄武质熔岩为灰及灰绿色，柱状节理发育。另外，在马雄、广子山等地的一些喷发层顶底部具有淬碎角砾状玄武岩，为熔浆在海水中骤冷而成。玄武质层火山角砾岩的角砾成分以不规则塑性玄武岩为主，局部也有以刚性为主者，角砾具玻基斑状结构，边缘可见玻璃质冷凝边。有时还有石灰岩等火山异源碎屑。胶结物主要为绿泥石和隐晶硅质的混合物，少量为方解石、氧化铁等。此外，在火山碎屑岩中还有玄武质集块火山角砾岩、玄武质岩屑和玻屑凝灰岩等。

上述三套岩石大体相当三个喷发旋回，其中第一、二两个旋回的喷发性质颇为接近，每个旋回包括三次喷发，前两次为爆发，第三次为溢出。第三旋回基本为宁静溢出，仅早期和中期间有较弱的爆发。玄武岩的形成可能与该区近东西向展布的浅海槽谷张裂作用有关。

(3) 玄武岩的稀土元素分布特征 对本区峨眉山玄武岩和隆林玄武岩做稀土元素分析，其结果经计算后用球粒陨石的稀土含量标准化做这两个地区岩石的稀土元素平均值分布曲线（图2）及La/Yb- $\Sigma$ REE图解（图3），从中可以看出：①两区玄武岩的 $\Sigma$ REE相若，比球粒陨石的平均丰度高出近20倍。其中 $\Sigma$ LREE为 $\Sigma$ HREE的5倍多，La/Yb为7.75及9.50，表明轻稀土元素有一定富集，稀土分布曲线显右倾，两区玄武岩稀土分布曲线型式表现一致；②变价元素Eu在两条曲线中呈较弱的负异常，Eu/Eu\*的平均值分别为0.85和0.89，表现出Eu亏损；③在La/Yb- $\Sigma$ REE图中，各试样点均落在大陆拉斑玄武岩区（图3）。根据上述信息推断，两个地区玄武岩均来自上地幔，因受陆壳的同化混染而具大陆拉斑玄武岩的特征。

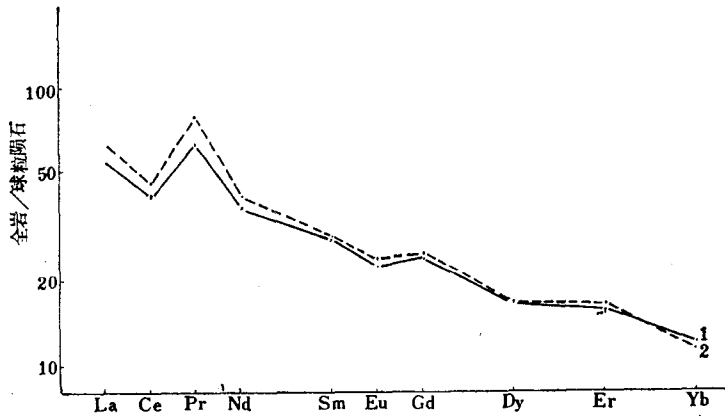


图 2 峨眉山玄武岩及隆林玄武岩平均REE分布图  
 Fig. 2 Distribution of mean REE of Emeishan and Longlin basalts  
 1—峨眉山玄武岩；2—隆林玄武岩

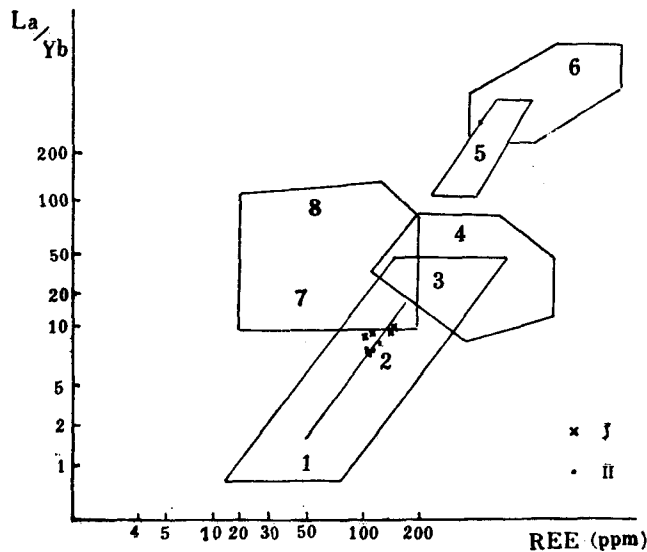


图 3 峨眉山玄武岩和隆林玄武岩(La/Yb)-ΣREE图解  
 Fig. 3 Diagram of (La/Yb)-ΣREE of Emeishan and Longlin basalts  
 1—大洋拉斑玄武岩区；2—大陆拉斑玄武岩区；3—碱性玄武岩区；4—花岗岩区；5—金伯利岩区；6—碳酸盐岩区；7—钙质泥岩区；8—沉积岩区；I—隆林玄武岩；II—峨眉山玄武岩

(4) 玄武岩与金的成矿关系 根据对区内峨眉山玄武岩的30个样品分析，Au平均含量为46.6ppb，Ag1.356ppm，As11ppm，Sb12ppm，Hg0.16ppm，S2919ppm。隆林玄武岩的18个样品分析，Au平均含量为23.8ppb，均比克拉克值高几一十倍。地处海域的玄武岩，其喷发之火山气液可进入水体。据分析，在玄武岩的喷发中可携带金、铁、汞、锑、砷、氟等成分，经过解离、搬运和沉积等作用而形成矿源层。在蚀变玄武岩中发现金矿化。因此，玄武岩的喷发，很可能成为本区金矿成矿的初始物质来源之一。

### (三) 区域构造及控矿特征



黔西南的大地构造位置属扬子准地台上扬子台褶带的南缘。根据地质构造发展、沉积建造及构造变形等,可进一步划分出各具特点的构造区,即以近东西向的坝索-册亨深断裂(开远-平塘深断裂)和北北东向的坡坪同生断裂为界,北西为华力西晚期一印支期的相对隆起区,南东为坳陷区。

### 1. 构造层的划分

构造层是在一定大地构造条件下形成、具有一定构造特征的地质实体,可以综合反映不同发展阶段的沉积作用、构造作用和成矿作用。为此我们围绕本课题的中心任务,采用综合方法进行划分。其一级(构造层)界线为区域角度不整合面,次级(构造亚层)界线为假整合面,或岩石组合和矿化具明显差异的界面。

根据以上原则,在工作区内划出三个构造层。下部为加里东褶皱构造层,中部为燕山褶皱构造层,上部为喜山褶皱构造层。下部与中部的划分界面为寒武系与泥盆系之间的长期沉积间断,中部与上部为中侏罗统与上白垩统之间的角度不整合面。其中,中部构造层是构成本区的主体,也是本课题所涉及的主要对象。因此,又进一步划分为泥盆系-下二叠统构造亚层、上二叠统构造亚层、下三叠统-中三叠统构造亚层及上三叠统-中侏罗统构造亚层。

(1) 中泥盆统-下二叠统构造亚层 早在加里东中期的都匀运动,本区即已开始隆起,造成奥陶纪及志留纪时期的准平原化,形成了泥盆系与寒武系之间的明显间断面。本构造亚层是在大地构造发展的相对稳定阶段形成,包括三个连续的海侵序列,以浅海台地相碳酸盐建造为主,间有深水槽谷的深色硅质碳酸盐建造。早二叠世末期的东吴运动,使北部广大地区隆起为陆,经风化剥蚀之后,与上覆晚二叠世地层呈岩溶不整合接触。伴随东吴运动,发生峨眉山玄武岩喷溢。本构造亚层在区域上常构成背斜和穹窿的核部,其本身的褶皱形态平缓开阔,但常与上覆构造亚层(紧密褶皱)构成差异变形的双层构造,对成矿有重要控制作用。在本构造层中产有锑、汞、砷、金等矿床和矿化。

(2) 上二叠统构造亚层 晚二叠世,由于拉张作用,横跨本区中部的裂谷形成,两侧的差异越趋明显。约以坝索-册亨深断裂及坡坪同生断层为界,西北部地区在初期阶段有较大面积的峨眉山玄武岩喷溢,在喷溢外围为滨海泻湖相的含煤砂泥岩沉积,以假整合覆于下部构造亚层之上。中晚期海侵扩大,形成浅海台地碳酸盐建造;在东南部地区,初期形成与下部构造亚层连续沉积的浅海碎屑岩、碳酸盐岩组合,尔后由于裂谷的发展,形成陆缘海的深水盆地及过渡相沉积。在上述两区之间为生物礁相带,对两侧起障壁作用,使其地层、岩石和含矿性等具有较大差别。在构造形变方面,西北部地区一般以平缓开阔的褶皱为主,局部受基底断裂控制而较为紧密。断裂构造包括有纵向、横向及斜向断层;东南部多形成较紧密褶皱,但一些以碳酸盐岩(和生物礁)为核部的穹窿和短轴背斜,产状则比较平缓。断裂构造以纵断层和层间断层较为发育。在本构造亚层中有金、汞、锑、砷、黄铁矿、萤石等矿床和矿化的分布。

(3) 下三叠统-中三叠统构造亚层 区内分布最广,对其划分是基于沉积岩相、构造变形及成矿作用等方面的特殊性。在此期间由于裂谷作用的进一步加强,两侧分异更加明显。东南部海盆继续扩大,凹陷加深,形成了广海深水盆地并发育有浊流沉积;西北部则以浅海台地的碳酸盐为主。由于本构造亚层的岩石成层性好,塑性强,承受的上负载压小,因此褶皱变形强烈,形态复杂,与下伏构造亚层的褶皱变形很不协调,并且褶皱同期