

# The Top Sequence of the Middle Triassic Series Gejiu Formation Would Be Essentially Decomposed in Gejiu Area of Southeast Yunnan—The Establishment Significance of Mojia Formation

Jiafeng Bao<sup>1</sup>, Yunjiang Zhao<sup>1</sup>, Jialin Wu<sup>1</sup>, Yun Tian<sup>2</sup>, Donghu Song<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yunnan Institute of Geological Survey, Kunming Yunnan

<sup>2</sup>Institute of Geological and Mineral Exploration of Yunnan Province, Kunming Yunnan

Email: [baojiafeng@163.com](mailto:baojiafeng@163.com)

Received: Feb. 13<sup>th</sup>, 2020; accepted: Feb. 28<sup>th</sup>, 2020; published: Mar. 5<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

The previous partion top sequence of the Middle Triassic Series Gejiu Formation integrated under the Mid-Upper Triassic Series Falang Formation limestone from Gejiu area in southeast Yunnan that was confirmed by the regional geological survey to the stratigraphic sequence: Its lower part was grey, grey-yellow and light grey-dark grey calcareous mudstone, dark grey argillite that interbedded with grey green and yellow green compact basalt and altered andesite basalt. The lithology of the upper part was grey black-dark grey mudstone, silty mudstone and thin-bedded micrite that they alternatively outcropped and interbedded with unstable intermediate basic volcanic rock, and it is widely distributed and has stable thickness. This paper holds that the stratigraphic sequence disagrees with the definition of Gejiu Formation. Therefore, it is necessary to decompose out from Gejiu Formation and establish a new lithostratigraphic unit—Mojia Formation. This set of strata has a conformable contact with the underlying Gejiu Formation limestone of great thickness and overlying Falang Formation limestone. This set of strata contains bivalve *Costatoria glodfussi manssuyi*-*Adonella paradaxica* combination and its age is Middle Triassic Anisian. These have met the conditions of Formation of establishment. The material interfaces of Mojia Formation with the upper and lower strata were significant. At the bottom of Mojia formation appeared mudstone and at the top of the disappearance of mudstone as the dividing indexes of Mojia formation. The rhythm of flaggy silty mudstone-mudstone and flaggy limestone-calcareous mudstone grew in Mojia formation. And the seismites and slump folds developed in the limestone. On the basis of interbedding with basic volcanic rock in Mojia Formation is different from the overlying strata and the underlying strata that it has significant active sedimentary formation characteristics. The sedimentary environment is the rift basin. Therefore, the establishment of Middle Triassic Mojia Formation has important practical significance for the study of the Triassic stratigraphic sequence, sedimentary environment and the boundary of dividing the southwest Guizhou stratigraphic region and Gejiu stratigraphic region.

## Keywords

Decomposition, The Top Sequence of Gejiu Formation, The Middle Triassic Series, Mojia Formation, Gejiu Area of Southeast Yunnan

# 滇东南个旧地区必需分解的三叠系中统个旧组顶部层序——暨莫贾组建立的意义

包佳凤<sup>1</sup>, 赵云江<sup>1</sup>, 吴嘉林<sup>1</sup>, 田云<sup>2</sup>, 宋冬虎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>云南省地质调查院, 云南 昆明

<sup>2</sup>云南省地质矿产勘查院, 云南 昆明

Email: baojiafeng@163.com

收稿日期: 2020年2月13日; 录用日期: 2020年2月28日; 发布日期: 2020年3月5日

## 摘要

滇东南个旧地区以往划分的整合于三叠系中上统法郎组灰岩之下的三叠系中统个旧组顶部地层层序经区域地质调查证实, 为浅灰、灰黄色薄层状泥晶灰岩、浅灰-深灰色钙质泥岩、泥(质板)岩夹中基性火山岩的地层层序, 且分布广泛、厚度稳定。本文将其从个旧组中分解出来, 新建莫贾组, 其分别与下伏个旧组灰岩、上覆法郎组灰岩呈整合接触, 含双壳类 *Costatoria glodfussi manssuyi-Adonella paradaxica* 组合, 时代为中三叠世 Anisian 期。莫贾组与上下地层之间物性界面显著, 底以泥岩的出现、顶以泥岩的消失作为划分莫贾组的标志。发育薄层状粉砂质泥岩-泥岩、薄层状灰岩-钙质泥岩组成的韵律, 灰岩中发育震积岩和系列的滑塌褶曲, 以夹基性火山(熔)岩区别于上下地层, 具有显著的活动性沉积建造特征, 沉积环境为裂谷型盆地。因此, 建立三叠系中统莫贾组为研究个旧裂谷的发展演化和建立地层层序具有非常重要的现实意义。

## 关键词

分解, 个旧组顶部层序, 三叠系中统, 莫贾组, 滇东南个旧地区

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

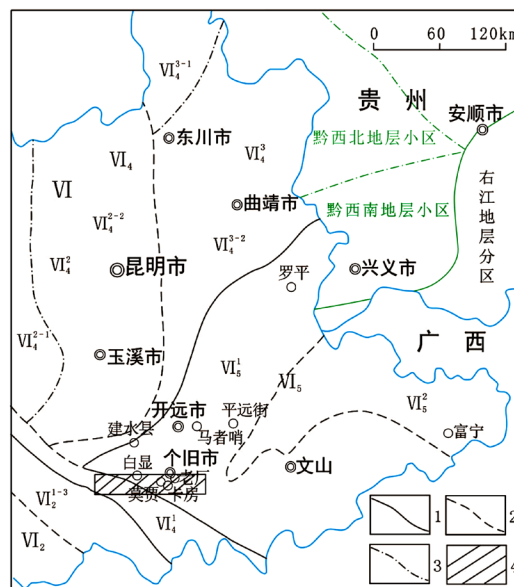


Open Access

## 1. 引言

滇东南个旧-丘北地区三叠系地层发育齐全, 从早三叠世-晚三叠世皆有出露, 但研究程度较低, 上世纪七十-八十年代进行过 1:20 万中小比例尺区域地质调查, 限于当时的技术条件, 层序划分较为混乱。之后, 云南省地质矿产局(1990, 1996)对个旧地区三叠系作过总结, 后者按地层区-地层分区划分方

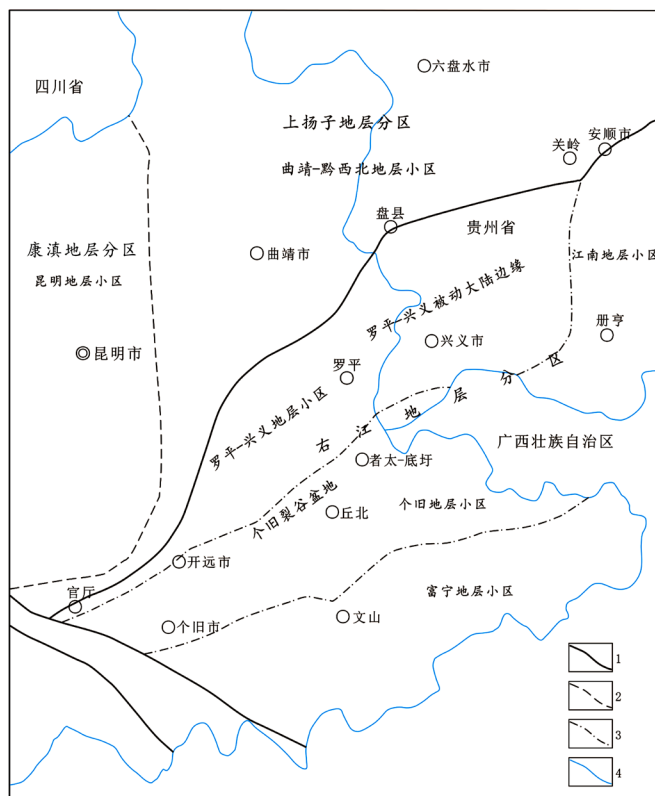
案将个旧地区三叠系地层划归为东南地层区之个旧地层分区[1] [2]，三叠系中统包括个旧组、“法郎组”两个岩石地层单位，个旧组分布极为广泛。云南省地质矿产局(1996)对三叠系地层区划明显的不合理，其划分的个旧地层分区自罗平向北东进入到贵州境内[1] [2]，按贵州省岩石地层(贵州省地质矿产局，1997)区划方案属于扬子地层区上扬子地层分区之黔西南地层小区[3] (图 1)，两者间没有区 - 分区(包含小区)界线，因而造成了将系列的扬子地层区岩石地层单位错误引用到东南地层区的实际情况。这是被长期忽视的问题，大而言之是扬子地层区与东南地层区之间没有地层区的界线，小而言之是黔西南地层小区与个旧地层分区(未划小区)没有分区 - 小区的界线。但在贵州境内，扬子地层区(包括分区、小区)与东南地层区(包括分区、小区)界线十分清楚，在进入云南滇东南范围内就消失了。右江地槽在贵州黔南地区及广西境内的沉积特征表现得非常清楚，在云南境内竟然销声匿迹，还是没有被发现，仍然是非常值得关注的地质现象。随着滇东南地区 1:5 万区域地质调查项目的开展，右江地槽的信息逐渐被挖掘出来。最近，笔者在个旧南部莫贾一带三叠系中统个旧组顶部发现了较多的基性火山岩夹层，基性火山岩岩石地球化学特征表明其形成于板内裂谷环境。区域上，1:20 万个旧幅在开远平远街一带划分的个旧组有两套不同的地层层序，其中一套为灰岩、白云岩；另一套为灰岩、泥岩夹玄武岩、凝灰岩的地层层序，厚 1554 m [4]。开远平远街一带夹基性火山岩的个旧组可以和莫贾一带的个旧组顶部层序对比，此两套地层均含中三叠世 Anisian 期双壳类化石。由此表明，右江地槽在 Anisian 期之前已经形成，其范围扩大到建水 - 开远一带。这套含火山岩的地层与个旧组、法朗组定义均不稳合，实际上是个旧组之上、法朗组之下一套独立的地层层序，前人误将其划分为个旧组。因此，必需对个旧组重新划分，本文将个旧组中夹基性火山岩、泥岩的地层层序分解出来建立新的岩石地层单位(三叠系中统莫贾组)，时代为 Anisian 期，是右江地槽的重要物质组成部分，归属右江地层分区之个旧地层小区(图 2)。



1. 地层区界线; 2. 地层分区界线; 3. 地层小区界线; 4. 1:5 万白显、卡房等四幅区域地质调查工作范围  
VI2. 羌北 - 昌都 - 思茅地层区, VI21. 西金乌兰 - 金沙江地层分区, VI21-3. 墨江地层小区, VI4. 扬子地层区, VI41. 丽江 - 金平地层分区, VI42. 康滇地层分区, VI42-2. 昆明地层小区, VI43. 上扬子地层分区, VI43-1. 昭通地层小区, VI43-2. 曲靖地层小区; VI5. 东南地层区, VI51. 个旧地层分区, VI52. 右江地层分区(富宁)

**Figure 1.** The Lithostratigraphic simplified regionalization map of Yangtze stratigraphic province-southeast stratigraphic province (Bureau of Geology and Mineral Resources of Yunnan province 1996, Bureau of geology and mineral resources of Guizhou province 1997)

**图 1.** 扬子地层区 - 东南地层区岩石地层区划简图(据云南省地质矿产局 1996, 贵州省地质矿产局 1997)



1. 地层区界线；2. 地层分区界线；3. 地层小区界线；4. 行政区划界线

**Figure 2.** Lithostratigraphic simplified regionalization map of Yangtze stratigraphic region-southeast stratigraphic region (Bureau of geology and mineral resources of Yunnan province 1996, Bureau of geology and mineral resources of Guizhou province 1997)

**图 2.** 扬子地层区 - 东南地层区岩石地层区划简图(据云南省地质矿产局 1996、贵州省地质矿产局 1997, 部分 1:5 万区域地质调查成果)

## 2. 区域地质背景

个旧组( $T_{2g}$ )为孟宪民等(1936)在滇东南个旧市郊创名, 称个旧灰岩, 原始定义: 个旧灰岩, 一般成层性好, 上部为块状, 下部呈薄层状并含泥质, 一般厚 1000~2000 m [1] [2]。云南省地质矿产局上世纪完成的 1:20 万中小比例尺区域地质调查图幅对个旧地区的三叠系地层划分标志不统一, 造成了个旧组划分的混乱。1:20 万金平幅、河口幅按灰岩 - 白云岩 - 灰岩 - 白云岩 - 灰岩与细碎屑岩互层将个旧组划分为五个段( $T_{2g}^a$ - $T_{2g}^b$ - $T_{2g}^c$ - $T_{2g}^d$ - $T_{2g}^e$ ), 其上下叠置关系不清。其中  $T_{2g}^a$ - $T_{2g}^b$ - $T_{2g}^c$ - $T_{2g}^d$  为碳酸盐岩, 大面积分布于个旧市卡房 - 老厂 - 新安所一带;  $T_{2g}^e$  为碎屑岩、碳酸盐岩互层[5]。

1:20 万建水幅划分的个旧组分布广泛, 为一套薄层状泥晶灰岩、泥灰岩、白云岩夹砾石团块、条带灰岩, 厚度达 2500 m [6]。1:20 万个旧幅划分的个旧组有两套完全不同的地层层序, 其中一套为碳酸盐岩、砾石团块、条带灰岩夹一层厚 15.5 m 的泥岩, 总厚达 2506.8 m, 可与 1:20 万建水幅个旧组对比; 另一套为碳酸盐岩夹厚度较大的碎屑岩及基性火山岩(云南省地质矿产局, 1990), 厚达 1554 m [1], 引用开远市马者哨剖面(后列述)作过简单小结: 下部黄色钙质页岩夹灰岩透镜体, 含双壳类; 中部为角砾状灰岩; 上部为灰白色白云质灰岩、具似玛瑙结构的厚层灰岩, 厚 1890 m, 认为其沉积环境为海岸潮上泻湖相, 晚期沉降, 海水淡化, 沦陷为滨海 - 浅海碳酸盐台地相沉积[1]。上世纪九十年代后期, 《云南省岩石地层》(云南省地质矿产局, 1996)选定个旧组层型剖面为个旧市者勒白剖面( $103^{\circ}00'$ ,  $23^{\circ}19'$ ), 岩性以灰色

灰岩为主, 夹泥质灰岩及钙质板岩, 底部出露不全, 顶部灰岩与法郎组黄色页岩呈整合接触, 时代为中三叠世 Anisian 期。个旧组底部白云岩或杂色泥岩整合于嘉陵江组具蠕虫状构造的灰岩、泥灰岩之上, 厚 910 m, 与上覆法郎组黄色页岩呈整合接触, 将其划归为东南地层区之个旧地层分区。广泛分布于南盘江以南个旧 - 文山一带, 以碳酸盐岩为主, 一般下部以白云岩为主, 上部以灰岩为主, 间夹白云质灰岩、泥岩、钙质泥(页)岩, 属潮上蒸发坪至泻湖沉积, 厚度变化为 623~2500 m, 主要含双壳类 *Asoella illyrica* 及少量腕足类、腹足类等化石。除剖面的其他地区与下伏嘉陵江组灰岩、上覆法郎组页岩均为整合接触 [1] [2]。之后, 在围绕个旧锡多金属矿工作中取得了一些成就, 如云南省地质矿产局(1990)认为在开远夹少量的玄武岩被黎应书等(2006, 2007)、张信伦(2011)后期实际证实, 包括 1:20 万个旧幅划分的辉长岩、辉绿岩也被证实为玄武岩, 并进一步对玄武岩展开了地球化学背景研究, 认为玄武岩形成于大陆板内裂谷环境, 并与拉裂作用有关 [1] [7] [8] [9] [10]。三叠系中统个旧组选定层型剖面(云南省地质矿产局, 1996) (1:20 万金平幅、河口幅测制) [2] [5] 的地层层序如下:

上覆地层: 法郎组黄色页岩, 总厚度 910.2 m

#### 整合接触

16. 灰色薄层微粒灰岩	15.3 m
15. 褐黄色钙质板岩。含双壳类 <i>Costatoria glodfussi</i> , <i>C. mansuyi</i> , <i>C. cf. radiata</i>	11.7 m
14~12. 灰黄、深灰色薄 - 中厚层微粒灰岩、含泥质灰岩夹钙质板岩。含双壳类 <i>Costatoria</i> sp.	96.6 m
11. 灰黄色钙质板岩与深灰色薄层微粒灰岩互层, 含双壳类 <i>Costatoria glodfussi</i> , <i>Daonella</i> sp.	31.9 m
10~8. 灰、深灰色薄 - 中厚层微粒灰岩夹泥质灰岩黑云母板岩、钙质板岩, 含双壳类 <i>Costatoria cf. prohapa</i> 及菊石碎片	116.1 m
7~5. 上部和下部为褐黄色黑云母板岩, 中部为灰色中厚层微粒灰岩, 含双壳类 <i>Costatoria</i> sp.	173.9 m
4. 浅灰色中 - 厚层微粒灰岩, 下部夹钙质板岩	134.9 m
3. 灰、灰黄色微粒灰岩	85.6 m
2~1. 灰、浅灰色薄 - 厚层块状微粒灰岩夹灰黄色钙质板岩、黑云母板岩、深灰色结晶灰岩。含双壳类 <i>Nuculana cf. excentrica</i> , <i>Costatoria glodfussi manssuyi</i> , <i>Leptochondria</i> sp.	85.4 m
0. 浅灰色薄层微粒灰岩夹钙质页岩	117.1 m
灰、深灰色中 - 厚层结晶灰岩(未见底)。	

### 3. 问题提出

从上述剖面层序可以看出, 三叠系中统个旧组层型剖面(云南省地质矿产局, 1996)是钙泥质板岩与碳酸盐岩交替出露 [2] (这套地层夹基性火山岩, 只是当时并未发现, 后重新列述剖面), 仅是 1:20 万河口幅、金平幅划分的个旧组 e 段(后称个旧组顶部层序), 厚度巨大的个旧组灰岩没有列述而被更广泛地作横向变化简述, 明显与个旧组的原始定义及 1:20 万个旧幅、建水幅划分的个旧组差异甚大。由于 1:20 万金平幅、河口幅划分的个旧组建组(层型)依据的是无底剖面, 以灰岩和白云岩作为划分填图单元标志 [5], 由于白云岩为次生成因, 造成了个旧组(本文不作重点讨论)地层层序划分的混乱现象, 显然, 这种划分方案不合理。1:20 万建水幅将其划分为法郎组 [6] (见表 1)。1:5 万白显幅、卡房幅区域地质调查发现其夹多层基性火山岩, 将其从个旧组分解出来划分为“法郎组”一段, 与 1:20 万建水幅划分一致, 认为属台地边缘斜坡相(云南省地质调查院, 2015), 划归个旧地层分区 [11]。

笔者认为 1:20 万建水幅、金平幅、河口幅和 1:5 万白显幅、卡房幅划分方案都不合理, 后者代表最新成果, 其划分方案值得商榷: 法郎组(剖面略)是扬子地层区地层单位(贵州省地质矿产局, 1997), 层型含义: 自下而上划分赖石科段、瓦窑段、竹杆坡段 3 个正式段级地层单位, 法郎组以不夹火山岩为特征, 将其三个段提升为三个组, 即赖石科组、瓦窑组、竹杆坡组。在滇东地区罗平一带法郎组夹绿豆岩, 但法郎组中始终未发现夹基性火山(熔)岩[3]。白显地区法郎组(云南省地质矿产局, 1990, 1996)为灰色灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥质灰岩夹锰灰岩及锰矿层[1] [2], 1:5 万白显幅、卡房幅划分的“法郎组”属东南地层区之个旧地层分区(图 1), 怎么和上扬子地层分区之黔西南地层小区扯到一起? 个旧地层分区法郎组一段层序相当于层型地区法郎组哪个段? 能对比吗? 笔者认为不能对比, 上述两套地层层序没有相似性, 更没有相近性, 是两套完全不同的地层层序。不啻如此, 个旧地区的法郎组基座个旧组、盖层(三叠系上统乌格组或乌格页岩)与层型地区法郎组基座、盖层都不能对比, 显然, 1:5 万白显幅、卡房幅三叠系“法郎组”层序用区域变化也不能释义, 或者是勉强划分, 或者是没有找到有效的解决方法。王伟等(2019)在对中三叠统个旧组及牙形刺研究中, 依然还是采用的 1:5 万白显幅、卡房幅的划分方案, 问题仍然没有解决。

由此可见, 上述划分方案都不合理, 根本原因在于: 1) 过分扩大了个旧组的含义, 如开远地区个旧组除了巨厚碳酸盐岩之外, 还夹厚度巨大的基性火山岩及碎屑岩; 2) 由于没有发现扬子地层区上扬子地层分区与东南地层区之个旧地层分区之间的分区界线, 因而造成了将大量扬子地层区的岩石地层单位错误引用到个旧地层分区的状况。因此, 必需对个旧地区个旧组、白显地区法郎组、个旧组顶部层序进行划分。

**Table 1.** The middle-lower triassic lithostratigraphic simplified table of division and correlation from Gejiu stratigraphic region and luoping in eastern Yunnan (The southwest Guizhou stratigraphic region)

**表 1.** 个旧地层小区与滇东罗平(黔西南地层小区)三叠系中下统岩石地层划分对比简表

		云南省地质矿产局(1996)		贵州省地质矿产局(1997)		本文		
三叠系		东南地层区个旧地层分区 (未分小区)		上扬子地层分区之黔西南地层小区		右江地层分区之个旧地层小区		
		罗平地区	沉积特征	层型地区	沉积特征	个旧地区	沉积特征	
中上统	法郎组	下部泥质灰岩、生物碎屑灰岩、上部粉砂质泥岩、粉砂岩、细粒石英砂岩		法郎组	竹杆坡段 瓦窑段 赖石科段	粘土岩、钙质粉砂岩 粘土岩夹灰岩、泥灰岩 灰岩、白云质灰岩	法郎组*	薄层状泥晶灰岩、泥灰岩、白云岩、泥质灰岩夹锰矿层发育滑塌褶曲, 斜坡相
					杨柳井段	白云岩	莫贾组	泥岩、粉砂质泥岩与薄层状泥晶灰岩互层夹基性火山岩, 发育滑塌褶曲及韵律层理
中统	关岭组	杨柳井段	堯头组	关岭组	狮子山段	灰岩、泥质灰岩、蠕虫灰岩夹生物碎屑灰岩	个旧组	薄层状泥晶灰岩、白云岩、硅质岩、硅质条带、团块泥晶灰岩夹少量基性、酸性沉凝灰岩, 发育滑塌褶曲及韵律层理
		半闭塞台地-潮坪泻湖			松子坎段	杂色粘土岩夹泥质白云岩、泥灰岩		

注: 法郎组为暂时引用。

## 4. 地层层序重新划分

### 4.1. 个旧组划分

个旧组在 1:5 万白幅幅、卡房幅及新安所幅大面积分布, 主要为灰、灰黑色薄层状泥晶灰岩、砾屑灰岩、硅质团块、硅质条带灰岩、白云质灰岩、白云岩夹厚层块状角砾状灰岩构成的碳酸盐岩地层层序,

以不含碎屑岩为特征[11], 与孟宪民(1936)建立的个旧组原始定义[1] [2]相近, 能与 1:20 万金平幅、河口幅划分的个旧组  $T_2g^a-T_2g^b-T_2g^c-T_2g^d$ 、1:20 万建水幅、个旧幅中(不含基性火山岩的一套地层层序)个旧组对比。需强调的是, 经 1:5 万白显幅、卡房幅野外地质调查证实 1:20 万金平幅、河口幅划分的个旧组  $T_2g^a-T_2g^b-T_2g^c-T_2g^d$ 存在上下叠置关系[5] [6] [11]。本文套改  $T_2g^1-T_2g^2-T_2g^3-T_2g^4$ 段(本文不作重点论述),  $T_2g^e$ 对比为个旧组 3 段, 为灰、浅灰黑色 - 灰黑色薄层状泥晶灰岩、硅质团块、硅质条带灰岩, 分别属于 1:20 万建水幅、个旧幅个旧组中上部地层层序。底与三叠系下统嘉陵江组、顶与本文新建莫贾呈整合接触。

## 4.2. “法郎组”划分

白显地区“法郎组”主要为灰色灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥质灰岩夹含锰灰岩及锰矿层(云南省地质矿产局, 1990, 1996), 局部夹灰绿色薄层状凝灰岩, 以不夹碎屑岩为特征, 偶夹基性火山岩[1] [2]。顶与三叠系上统乌格组呈整合接触, 底与本文新建莫贾呈整合接触。

## 4.3. 个旧组顶部层序划分

个旧组顶部层序经 1:5 万白幅幅、卡房幅野外地质填图和测制剖面证实: 下部为基性火山岩与泥岩、粉砂质泥岩交替产出夹灰黄、黄绿色玄武岩, 上部为泥岩、粉砂质泥岩与薄层状泥质灰岩交替出露的地层层序, 泥岩中含极其丰富的双壳类化石[11]。顶以泥岩的消失作为划分标志, 与上覆法郎组( $T_f$ )薄层状泥晶灰岩、泥质泥晶微晶灰岩呈整合接触, 底与下伏厚度巨大的个旧组  $T_2g^d$ 薄层状灰岩、白云岩呈整合接触。 $T_2g^e$ 在克勒一带, 灰岩中含少量薄层状硅质岩, 硅质条带厚数 cm, 灰岩中发育滑塌褶曲。从岩石组合、生物群落组合特征看, 将这套地层划分为个旧组明显不合理。由于露头局限, 在层型(者勒白)剖面没有发现火山岩, 笔者在者勒白剖面东西两侧的白显、保和等地的个旧组顶部层序中发现了分布稳定的基性火山岩, 在泥岩中采获了 Anisian 期双壳类化石。个旧组顶部层序与区域上广泛分布的个旧组灰岩差异极为明显, 与个旧组含义不相符, 引用  $T_2g^e$ 为个旧组层型(云南省地质矿产局, 1996) [2], 显然不符合客观事实, 需废弃。

1:5 万白显幅、卡房幅将  $T_2g^e$ 划分为法郎组一段, 这种划分方案明显存在缺陷, 个旧地层分区地层划分方案的混乱仍然没有解决, 个旧组顶部层序不仅与法郎组层型(贵州省地质矿产局, 1997) [3]无相似之处, 且与个旧 - 建水地区“法郎组”(云南省地质矿产局, 1990, 1996)为灰、灰黄色薄层状泥(微)晶灰岩也不能对比[1] [2]。由此可以看出个旧组顶部层序与法郎组差别很大, 因此, 也不能将其合并为法郎组。

个旧组顶部层序区域上分布稳定, 毗邻个旧组及法郎组分布, 是介于个旧组之上、法郎组之下的一套独立的地层层序, 因此, 必需将个旧组顶部层序从个旧组中分解开来, 重新建立新的岩石地层单位, 才能理清个旧地层小区的地层层序, 本文新建莫贾组( $T_2mj$ )。

## 5. 莫贾组定义

### 5.1. 莫贾组定义

组[4] [5] [6]是岩石地层单位, 其或者由一种岩石构成, 或者以一种岩石为主, 夹有重复出现的夹层, 或者由两三种岩石交替出现构成, 还可能以很复杂的岩石组分为一个组的特征, 而与其他比较单纯的组相区别。同时强调: 组应以清楚、稳定的特殊岩性变化面或特殊结构构造标志层为界线, 易于鉴别并应有一定的延展范围。其延展性是野外易于识别, 追索可在 1:5 万地质图上表示。根据以上建组原则, 个旧组顶部层序已经满足新建组的条件和要素, 本文新建三叠系中统莫贾组( $T_2mj$ ), 莫贾组划分沿革见表 2。

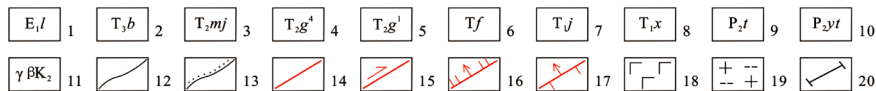
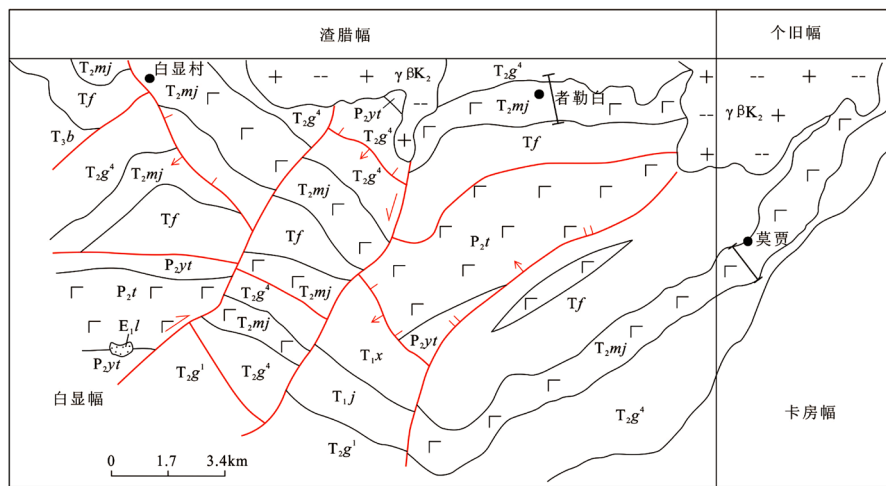
**Table 2.** The subdivisions of middle triassic Mojia formation  
**表 2.** 三叠系中统莫贾组划分沿革表

三叠系		云南省地质矿产局(1:20 万)			云南省地质矿产局		云南省地质调查院(2015)	本文
		河口、金平幅	个旧幅	建水幅	(1990)	(1996)	1:5 万卡房幅、白显幅	
中上统	法郎组	法郎组	法郎组	法郎组	法郎组	法郎组	法郎组二段	法郎组*
		e 段				e 段	法郎组一段	莫贾组
		d 段						四段
中统	个旧组	c 段	个旧组	个旧组	个旧组	未列述	个旧组	三段
		b 段						二段
		a 段						一段

注：法郎组为暂时引用。

莫贾组定义：下部为灰黑 - 深灰、灰黄色薄层状薄层状泥岩、粉砂质泥岩交替出露夹灰黄、黄绿色玄武岩、安山玄武岩；上部为泥岩 - 薄层状泥晶灰岩、泥质泥晶微晶灰岩交替出露，底以泥岩的出现和顶以泥岩的消失作为划分莫贾组的标志，顶与法郎组、底与个旧组  $T_2g^4$  灰岩均整合接触，厚 >600 m。含双壳类 *Costatoria glodfussi manssuyi-Adonella paradaxica* 组合，时代为中三叠世 Anisian 期。发育滑塌堆积，沉积环境为斜坡 - 盆地相，划归东南地层区右江地层分区之个旧地层小区(后讨论)。

莫贾组( $T_2mj$ )分布于 1:5 万白显幅、卡房幅内，出露面积 85.7 km<sup>2</sup> (图 3)，分布广泛，在填图研究区内未发生尖灭，分别延入北邻 1:5 万渣腊幅、个旧幅境内(分别属 1:20 万建水幅、个旧幅)。莫贾组含丰富的保存完整的双壳类及腕足类碎片，与法郎组、个旧组  $T_2g^1-T_2g^4$  在岩石组合、生物群落、沉积环境均有显著差异。



1. 古近系路南组；2. 三叠系上统把南组；3. 三叠系中统莫贾组；4. 三叠系中统个旧组 4 段；5. 三叠系中统个旧组一段；6. 三叠系中上统法郎组；7. 三叠系下统嘉陵江组；8. 三叠系下统洗马塘组；9. 二叠系中统他痴组；10. 二叠系中统岩头组；11. 个旧花岗岩体；12. 整合地质界线；13. 角度不整合界线；14. 性质不明断层；15. 走滑断层；16. 正断层；17. 背斜构造；18. 玄武岩；19. 黑云母花岗岩；20. 剖面位置

**Figure 3.** Distribution map of middle triassic Mojia formation at the south of Gejiu area  
**图 3.** 个旧以南地区三叠系中统莫贾组分布图



## 5.2. 莫贾组层型剖面

本文选定云南省个旧市保和乡莫贾剖面为三叠系中统莫贾组层型剖面(图 4), 位于云南省个旧市南西约 20 km, 云南省地质矿产局(1996)引用者勒白层型剖面[2]南东约 7.5 km 处, 剖面露头率 85% 以上, 层序出露完整, 层序内部未遭到后期褶皱改造和断层破坏, 为向北倾的单斜层序, 含丰富且保存完整(由于风化强烈, 纹饰特征大多不清晰)的双壳类化石。莫贾组层序如下:

上覆地层: 三叠系中统法郎组

31. 深灰(劈理化)含炭泥质泥(微)晶白云质灰岩。单层厚 1~2 cm, 向上层理变厚, 顶部层厚 4~8 cm 16.6 m

整合接触

30. 灰黄色水云母泥质板岩。层厚 1~4 cm。发育水平纹层, 近底部约 15 m 处为暴死层, 密集平行层面分布, 保存较好, 为原地理藏, 含双壳类: *Costatoria* sp., *Costatoria goldfussi mansuyi* (Hsü), *Daomella?* sp. *Hornesia?* sp. *Bakevellia* sp. (图版 1) 66.9 m

29. 深灰色劈理化泥晶灰岩。层厚 1~2 cm, 层面平整, 顶部层厚 2~6 cm 34.9 m

28. 灰黄、灰黑色薄层状泥岩。层厚 1~4 cm。发育水平纹层, 显板理与  $S_0$  平行, 部分风化显页片状, 含少量腕足碎片, 产双壳类: *Costatoria* sp., 呈椭圆形, 长条形, 个体小, 保存差, 为原地理藏 8.9 m

27. 深灰色劈理化含炭泥质微晶白云质灰岩。层厚 1~2 cm 的薄层 10.6 m

26. 灰黄色水云母泥质板岩。层厚 1~4 cm, 产双壳类: *Hornesia?* sp., *Daomella ?*sp., *Praechlamys?* sp 22.1 m

25. 灰色含生物碎屑泥 - 微晶灰岩。层厚 2~5 cm, 生物碎屑为砂粒级少类化石组合 12.3 m

24. 灰黄色水云母泥质板岩。发育水平纹层 28.9 m

23. 灰色纹层状含泥质泥 - 微晶灰岩。部分层厚 1~2 cm, 岩石重结晶 26.9 m

22. 灰色泥晶灰岩。层厚 1~2 cm, 发育厚的层理特征, 并发育滑塌褶曲 67.7 m

21. 深灰色板劈理化含生物碎屑含泥质泥晶灰岩。层厚 1~2 cm, 少量 2~5 cm, 向上变薄及泥质含量增加, 生物碎屑为砂粒级单类化石组合 18.1 m

20. 深灰色夹浅黄灰色泥质钙质板岩。层厚 1~4 cm, 发育水平纹层。产双壳类: *Praechlamys?* sp., *Daomella ?*sp., *Hornesia?* Sp, *Costatoria* sp. 7.9 m

19. 灰、浅灰色薄层状泥质泥晶灰岩 - 薄层状钙质泥岩。二者呈韵律产出, 比例约 1:1, 灰岩层厚 3~10 mm 11.8 m

18. 灰色薄层状含生物碎屑微 - 粉晶灰岩。层厚 1~2 cm, 少量 2~5 cm, 生物碎屑为海百合茎 13.9 m

17. 灰绿色铁泥化绿鳞石化安山玄武岩。岩石具斑状结构, 基质具填间结构(图版 2~3)。斑晶为粒径  $\leq 3.5$  mm 的半自形板柱状斜长石、半自形 - 它形粒状蚀变暗色矿物(图版 4) 13.3 m

16. 深灰色含白云质泥 - 微晶灰岩。层厚 2~5 cm, 少量 15~20 cm, 向上变薄、泥质含量增加 23.1 m

15. 灰黄色钙质水云母泥质板岩。层厚 1~4 cm, 发育水平纹层, 产双壳类: *Costatoria* sp. 13.3 m

14. 灰色微细粒方解石大理岩夹条纹状不等粒方解石大理岩。层厚 2~5 cm, 向上变薄 28.4 m

13. 深灰色劈理化含生物碎屑泥晶灰岩。层厚 2~8 cm, 向上变厚, 生物碎屑为海百合茎、海胆碎片等比 24.6 m

12. 深灰色板劈理化含泥质泥晶灰岩。层厚 1~2 cm, 显示向上变厚 24.1 m

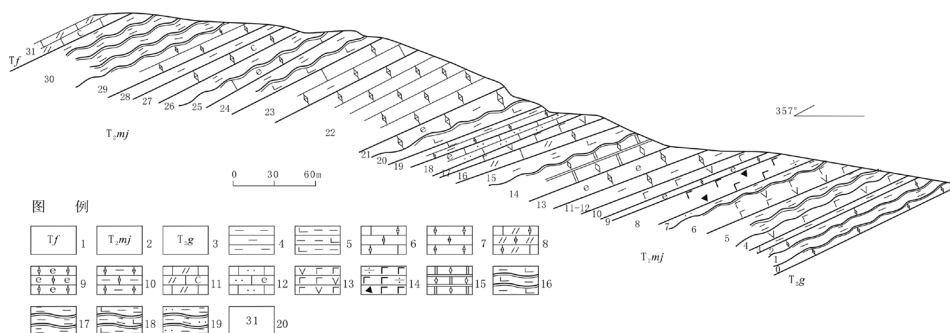
11. 浅灰色夹灰黄色微细粒含石英方解石大理岩。石英(原硅质纹层重结晶形成)在局部呈条纹状聚集产出 0.5 m

10. 灰绿色绿泥石化安山玄武岩 4.7 m
9. 深灰色板劈理化弱白云石化含泥质含生物碎屑泥 - 微晶灰岩。层厚 2~8 cm, 少量厚 1~2 cm, 向上薄变及泥质含量增加 9.4 m
8. 灰色强烈电气石透闪石化中基性岩。岩石交代蚀变强烈: 主要由交代蚀变矿物电气石、透闪石组成, 内仅见少量半自形板状斜长石斑晶残余, 构成岩石的变余斑状结构, 残余斜长石斑晶呈半自形板状, 大部分已强烈透闪石化、伴电气石化、碳酸盐化, 仅见少量的残余, 部分完全被交代, 仅保留其假象 29.5 m
7. 灰黄色含粉砂质水云母泥质板岩。层厚 1~5 cm, 以含粉砂质泥岩为主, 硅质纹层在其中呈断续微纹状产出(厚 0.05 mm±), 内见微粒星点状黄铁矿(已褐铁矿化) 5.4 m
6. 灰黄色弱钠长石化绿磷石化安山玄武岩。岩石因冷凝收缩形成不规则裂纹(部分为弧形裂纹), 将岩石分割成多边形似角砾状碎块, 沿碎块间见氧化铁质充填 29.0 m
5. 灰黄色水 - 绢云母泥质板岩。层厚 1~5 cm 19.4 m
4. 灰黄色弱钠长石化绿磷石化安山玄武岩。局部呈似火山岩屑碎块分布, 由冷凝收缩形成 13.1 m
3. 灰黄、灰黑色薄层状泥岩。层厚 1~4 cm。发育水平纹层, 显板理与 S0 平行 5.4 m
2. 灰色板劈理化含生物碎屑含泥质泥 - 微晶灰岩。层厚 2~8 cm, 生物碎屑为砂粒级海百合化石, 发育露头尺度滑塌褶曲和同沉积微断层(图版 5) 8.5 m
1. 灰黄色水云母泥质板岩。层厚 1~4 cm, 发育水平纹层 9.1 m

## 整合接触

0. 深灰色板劈理化泥 - 微晶灰岩, 具少量白色方解石脉近于垂直层理分布, 层面平整 13.6 m  
下伏地层: 三叠系中统个旧组(四段)

上述剖面层与层之间均为整合接触, 厚 608.3 m, 韵律特征相当清楚, 微观上少量灰岩泥晶结构、生物碎屑种类特征清晰, 部分岩石无变质现象, 部分岩石发生了不均匀变质作用, 表现在碳酸盐岩发生重结晶作用并定向排列形成钙质板岩, 恢复其原岩为泥灰岩。



1. 法郎组; 2. 莫贾组; 3. 个旧组; 4. 泥岩; 5. 钙质泥岩; 6. 微 - 泥晶灰岩; 7. 泥晶灰岩; 8. 含白云质泥 - 微晶灰岩; 9. 含生物碎屑泥晶灰岩; 10. 泥质泥晶灰岩; 11. 含炭质白云质灰岩; 12. 碎裂岩化含团粒藻迹泥 - 微晶灰岩; 13. 安山玄武岩; 14. 透闪石化玄武岩; 15. 白云石方解石大理岩; 16. 钙质泥质板岩; 17. 水云母泥质板岩; 18. 水云母钙质泥质板岩; 19. 水云母粉砂质泥质板岩; 20. 分层号

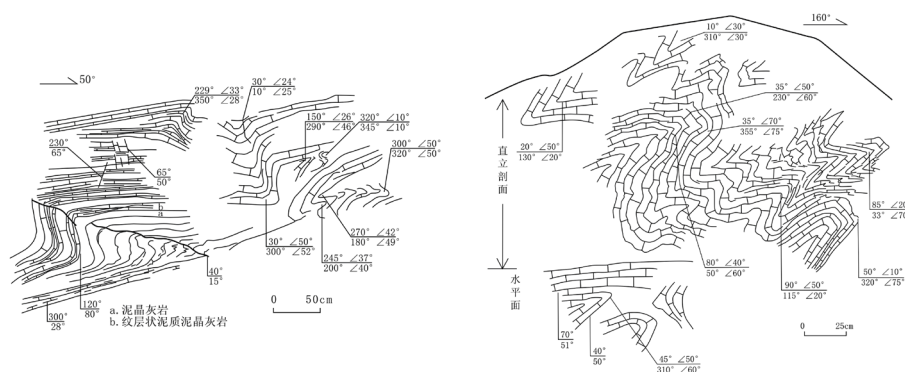
Figure 4. Measured section of middle triassic Mojia Formation ( $T_{2mj}$ ) at the Baohe township of Gejiu City, Yunnan province

图 4. 云南省个旧市保和乡莫贾三叠系中统莫贾组( $T_{2mj}$ )实测剖面图

### 5.3. 莫贾组沉积环境分析

莫贾组主要为灰、灰黑、灰黄色薄层状(一般 2~5 cm)泥晶灰岩、泥晶微晶灰岩夹基性火山岩, 局部

含硅质(岩薄层)条带,灰岩中发育密集水平纹层,露头上未见浅水沉积相标志,如鲕(豆)粒、垂直生物钻孔、鸟眼构造、礁灰岩、帐篷构造等。也未发现适宜于温暖浅海环境的生物,如珊瑚、有孔虫等,甚至生物碎屑也很少,且种类单调,为海百合茎。莫贾组沉积相资料尽管匮乏,其中所夹基性火山岩岩石地球化学特征(另文)显示拉升喷发环境。并且发育同沉积滑塌褶曲(图版 6)及同沉积阶梯状微断层(图版 7,示震积岩),反映出显著的活动性沉积建造特征(图 5)。



**Figure 5.** The flaggy irregular folds and horizontal lamina characteristics  
**图 5.** 薄层状不规则褶曲及水平纹层特征

### 5.3.1. 震积岩特征

莫贾组中震积岩比较发育,主要有泥晶岩脉及同沉积微断层(图版 8),泥晶岩脉多垂直于层理分布,长一般数 cm,厚小于 4 mm。同沉积微断层呈高角度正断层产出,反映盆地处于拉伸构造背景。微断层倾角一般 70°~85°,走向与岩层走向一致,局部比较密集,呈透入性分布,断面平直,将薄层状泥晶灰岩切割成矩形、长方形碎块,规模一般为 cm 级,裂隙中被泥晶方解石岩脉充填,多重结晶。

### 5.3.2. 滑塌褶曲特征

尽管莫贾组部分泥质岩石发生了变质作用,但灰岩层理、泥晶结构保存很好(包括其下伏个旧组灰岩),说明莫贾组地层处于表部构造层次,没有经历区域变质作用及韧性剪切作用。因此,莫贾组灰岩中发育的尖棱-顶厚翼薄型褶曲不可能是后期构造所致。顶厚-翼薄褶曲反映了翼部物质向核部流动,唯一能使沉积物呈流动状态的就是地震液化作用,莫贾组中顶厚-翼薄褶曲的形成与强烈的连续地震作用有关。莫贾组中滑塌堆积比较发育,斜坡是产生滑塌堆积非常重要的因素,但仅有斜坡环境不能产生滑塌堆积,因原始岩倾角可以达 30° [12] [13],必需借助外力作用才能产生滑塌堆积,这个外力就是地震时产生的地质营力。莫贾组中滑塌褶曲的另一个重要特征是从紧闭-尖棱顶厚型向等厚箱形褶曲演化,从一个轴面演化成两个轴面。本文认为莫贾组中滑塌产生机制为:三叠纪时个旧地层小区处于强烈的拉张构造背景,形成了斜坡环境,伴随着拉张、裂隙的加剧,产生了基性火山岩浆喷发活动,火山喷发诱发强烈的地震活动,地震活动进一步使斜坡堆积物产生滑塌堆积并伴随震积岩的形成。滑塌堆积、震积岩在莫贾组下伏个旧组、上覆地层法郎组中非常普遍。莫贾组中发育薄层状粉砂质泥岩-泥岩、薄-极薄层状泥晶灰岩-纹层状泥晶灰岩、泥晶灰岩-钙质泥岩组成的韵律层理,泥岩中少量可见 mm 级硅质纹层,反映沉积基准面位于碳酸钙深度补偿线之下。上述特征表明莫贾组沉积环境属裂谷型盆地,与右江再生地槽[14]特征一致。

在剖面上采集了 16 件牙形石样品,经处理后未能发现牙形石及生物碎屑,灰黑-深灰色残渣见有较多的黄铁矿颗粒,这些特征间接表明莫贾组沉积环境为深水还原环境。

综上所述,莫贾组沉积环境为强烈拉张构造背景形成的裂谷型盆地,充满了裂谷带沉积作用的色彩。

#### 5.4. 莫贾组生物地层及地质年代

莫贾组含丰富的双壳类及腕足碎片, 双壳类主要有: *Myophoria(Costatoria) goldfussi mansuyi* Hsu, *Myophoria (Costatoria) sp.* *Myophoria(Flabelliphoria) harpa* (Muenster), 双壳类最显著的特征是化石丰度较高, 种属单调、分异度低。可建立 *Costatoria glodfussi mansuyi-Adonella paradaxica* 组合带。

莫贾组整合于三叠系中统个旧组牙形石 *Neogondolella bifarcata* 带之上, 含双壳类 *Costatoria glodfussi mansuyi-Adonella paradaxica* 组合。据区域地质资料[11], 在莫贾西侧建水县坡头乡芦寨附近, 莫贾组被含拉丁阶牙形石 *Neogondolella mombergensis* 带的三叠系中上统法郎组灰岩整合覆盖, 莫贾组年代为中三叠世安尼锡克期。

#### 5.5. 莫贾组对比

在层型剖面上, 莫贾组与下伏个旧组呈整合接触, 顶部岩层产状逐渐变化为东倾, 与上覆法郎组呈整合接触, 厚 591.7 m。向东至白显一带, 火山岩、含火山质岩夹层增多, 在者勒白(原个旧组层型剖面)一带, 基性火山岩减少, 顶底分别与法郎组、个旧组第四段呈整合接触。莫贾组分布向西至白显一带, 基性火山岩夹层增多, 岩石普遍发育板理, 未获化石。岩层中同沉积滑塌褶曲比较发育, 大部分层理比较平整, 少量露头尺度尖棱状系列褶曲及宽缓系列手标本尺度的褶曲, 总体显示了拉张背景下均变与灾变交替沉积的重要特征。

在建水狗街甸房一带, 法郎组灰岩之下、个旧组之上有一套碎屑岩夹碳酸盐岩地层, 厚 173.4 m, 1:20 万建水幅将其划分为法郎组, 其中所获双壳类 *Daonella sp.*, *Nuculana cf. excentrica*, *Myophoria sp.*, *Myophoria cf. goldfussi* Ziethen, *Homesia? Sp.* [2] [5]等化石均与本文新建莫贾组的生物特征一致, 本文将其划分为莫贾组, 划分依据是白显地区法郎组(云南省地质矿产局 1990, 1996)为大套的薄层状灰岩[1] [2]。尽管其中未发现基性火山岩, 但莫贾组基性火山岩从 1:5 万白显幅延入北邻 1:20 万建水幅内的 1:5 万腊渣幅境内。

在距离莫贾剖面北约 60 km 的开远平远街(开远东林村剖面), 出露厚度 1554 m, 1:20 万个旧幅将其划分为个旧组, 但其中所获腕足类化石: *Andiphychina cf. robusta* Yang, *Spiriferian panciplicata* Yang, *Lingula sp.*, 双壳类化石: *Myophoria sp.*, *Gervillia cf. goldfussi* Strombeck, *Leptochondria albertaii* (Gildfuss) var.indet, 腹足类化石: *Worthenia sp.*, *Loxonema sp.*等[2] [6]与本文新建莫贾组的生物组合很相似, 因此, 本文将其划分为莫贾组。

笔者认为开远东林村剖面总体可以和前述莫贾组层型剖面进行岩石组合及层序对比(表 3, 图 6), 而且, 将其划分为莫贾组。至于两地莫贾组的厚度相差甚大的原因, 开远地区是更接近个旧裂谷的中心, 而个旧莫贾一带远离个旧裂谷的中心, 换言之, 开远一带是个旧裂谷拉伸最强烈和沉积速率与沉降深度最大且沉积厚度最大的地区。

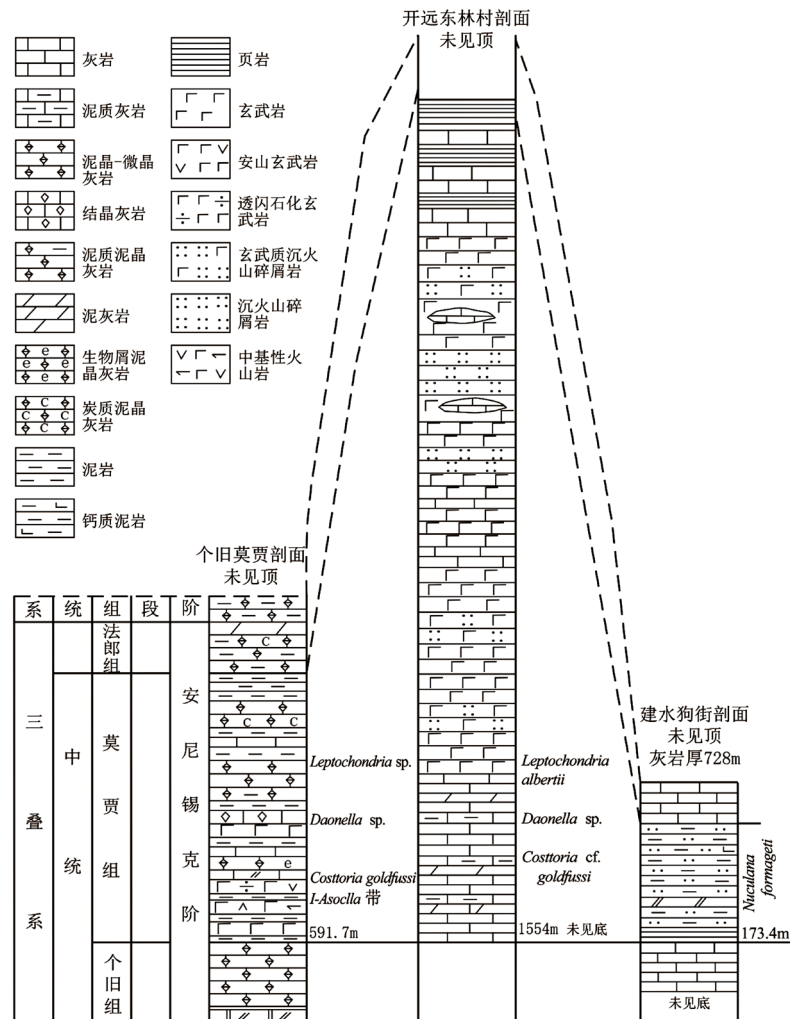
**Table 3.** Stratigraphic correlation table of Mojia formation of middle triassic

**表 3.** 三叠系中统莫贾组地层对比表

三叠系	岩性	古生物特征	厚度(m)
	莫贾剖面	含炭泥质泥(微)晶白云质灰岩	
中 上 统	法郎组 建水狗街剖面	薄层状灰岩	
	开远东林村剖面	灰岩、灰白色硅质岩夹灰黄、褐色砂岩页岩	

Continued

中统	莫贾剖面	泥岩、粉砂质泥岩与薄层状泥晶灰岩互层夹基性火山岩	双壳类: <i>Myophoria (Costatoria) goldfussi mansuyi</i> Hsu, ) <i>Myophoria (Costatoria) sp.</i> <i>Myophoria (Flabelliphoria) harpa</i> (Muenster) 海百合茎、海胆碎片	591.7
	建水狗街剖面	泥岩、粉砂质泥岩、页岩, 少量白云岩	双壳类: <i>Daonella sp.</i> , <i>Nuculana cf. excentrica</i> , <i>Myophoria sp.</i> , <i>Myophoria cf. goldfussi</i> Ziethen, <i>Hornesia? Sp.</i>	173.4
	开远东林村剖面	灰岩、泥灰岩、泥岩、玄武岩、凝灰岩夹灰岩透镜体	双壳类: <i>Myophoria sp.</i> , <i>Gervillia cf. goldfussi</i> Strombeck, <i>Leptochondria albertii</i> (Gildfuss) var. indet	1554
个旧组	薄层状泥晶灰岩、白云岩、硅质岩、硅质条带、团块泥晶灰岩夹少量基性、酸性沉凝灰岩, 发育滑塌褶曲及韵律层理			



(据 1:5 万卡房幅、1:20 万建水幅、个旧幅资料)

Figure 6. Correlation of Mojia Formation of middle triassic in Gejiu Mojia, Kaiyuan Pingyuanjie and Jianshui Goujie, southeast Yunnan

图 6. 滇东南个旧莫贾、开远平远街、建水狗街三叠系中统莫贾组对比图

以上特征进一步表明, 本文新建三叠系中统莫贾组( $T_2mj$ )分布广泛。

与扬子地台稳定型沉积相比, 右江地层分区沉积表现出强烈的活动性特点, 本文将分布于平远街一带莫贾组作为右江地层分区之个旧地层小区与上扬子地层分区之黔西南地层小区的界线。

## 6. 讨论及意义

区域上, 1:5 万者太幅、底圩幅划分的早三叠世罗楼组及其北临 1:5 万洛里幅、古障幅划分的早三叠世石炮组、1:5 万卡房幅、新安所幅划分的洗马塘组可以对比, 均为一套薄层状泥晶灰岩、碎屑岩夹较多基性沉凝灰岩[11] [15], 说明早三叠世在者太 - 底圩 - 个旧卡房地区不存在个旧地层分区和右江地层分区, 应称右江地层分区。到早三叠世晚期 - 奥伦期以后, 卡房地区与富宁地区古地理环境发生了明显的变化, 卡房地区三叠系下统嘉陵江组、个旧组、法郎组为薄层状灰岩、泥晶灰岩, 应降个旧地层分区为个旧地层小区, 富宁地区为板纳组、兰木组, 称富宁地层小区。个旧地层小区、富宁地层小区合称东南地层区之右江地层分区更为合适(表 4)。

**Table 4.** The stratigraphic division table of study area

**表 4.** 研究区地层分区表

云南省地质矿局(1996)		本文	
东南地层区		东南地层区	
个旧地层分区	右江地层分区	右江地层分区	
	富宁地层小区	个旧地层小区	富宁地层小区

以往认为滇东南个旧地区三叠纪地层(含本文新建莫贾组)属浅海台地相(云南省地质矿产局, 1990, 1996) [1] [2], 或为碳酸盐台地或台地边缘斜坡(云南省地质调查院, 2015) [11], 并都将其划归东南地层区之个旧地层分区。这种划分案直接导致了个旧地区地层层序划分的混乱, 表现在地层区 - 地层分区乃至地层小区都不同的情况下将扬子地层区三叠系岩石地层单位引用到个旧地层分区, 造成了异物同名, 如嘉陵江组、法郎组、把南组。造成混乱的原因是个旧地层分区(云南省地质矿产局, 1996) [2]进入与贵州与上扬子地层分区之黔西南地层小区(贵州省地质矿产局, 1997) [3]连成一片, 两者间居然没有分区 - 小区界线。本文将分布于开远市平远街一带的莫贾组北界作为黔西南地层小区与个旧地层小区的界线, 解决了扬子地层区与东南地层区的界线问题, 从而为结束东南地层区引用扬子地层区岩石地层单位提供了理论支撑, 也为重新厘定个旧地层小区的地层层序打下了坚实的基础。三叠系中统莫贾组中发育薄层状粉砂质泥岩 - 泥岩、粉砂质泥岩 - 钙质泥岩组成的韵律, 夹灰绿色致密状玄武岩、蚀变安山玄武岩, 灰岩中发育震积岩和滑塌堆积, 表现出显著的活动性沉积建造特征, 沉积环境为裂谷型盆地(是区域上右江地槽的重要组成部分), 否定了滇东南个旧地层分区三叠纪为稳定型(台地相)沉积的观点。个旧 - 右江地层分区泥盆纪 - 二叠纪处于强烈的拉伸构造背景, 并在早三叠世时已经发展形成了裂谷环境, 在这个过程中, 强烈拉张 - 地壳变薄 - 基性火山岩浆喷发 - 产生强烈地震 - 进而产生斜坡滑塌堆积及震积岩形成是有紧密成因联系的地质事件, 既然个旧地区三叠纪为裂谷环境或者活动型沉积, 怎样总结一套与之相对应的工作方法显得更加重要。

需强调: 用裂谷一词更能客观地反映个旧地区三叠纪沉积环境和伸展构造背景, 本文称“三叠纪个旧裂谷”。建立三叠系中统莫贾组为研究个旧地层小区的三叠系地层层序、沉积环境和对划分黔西南地层小区与个旧地层小区(本文)之间的界线都具有重要的现实意义。

## 7. 结论

1) 个旧组顶部层序下部主要为灰、灰黄、浅灰 - 深灰色钙质泥岩、深灰色泥(质板)岩夹灰绿色致密状玄武岩、蚀变安山玄武岩, 上部为灰黑色泥岩、粉砂质泥岩与薄层状泥晶灰岩交替出露, 岩石组合特征与下伏个旧组、上覆法郎组灰岩均有重大差别, 是整合于三叠系中统个旧组灰岩之上、法郎组之下的一套独立的向北倾的单斜层序, 必需将其从个旧中分解出来。与其上覆、下伏地层之间物性界面显著, 顶底划分标志非常清楚, 底以泥岩的出现作为与个旧组及顶以泥岩的消失及大套薄层状泥晶灰岩的出露作为与法郎组的划分标志, 分别与下伏个旧组灰岩、上覆法郎组灰岩呈整合接触, 已经满足建组的各项条件。

2) 本文将个旧组顶部地层层序从个旧组中分解出来建立三叠系中统莫贾组, 含双壳类 *Costatoria glodfussi* 带, 时代为中三叠世安尼锡克阶, 归属东南地层区个旧 - 右江地层分区之个旧地层小区。

3) 莫贾组中发育薄层状粉砂质泥岩 - 泥岩、粉砂质泥岩 - 钙质泥岩组成的韵律, 灰岩中发育震积岩、单个 - 系列的滑塌褶曲, 结合其中夹多层基性火山岩, 表现出显著的活动性沉积建造特征, 沉积环境为斜坡 - 盆地相, 充满了裂谷带沉积作用色彩, 进一步佐证了个旧地层小区在中三叠世时已经发展成为裂谷环境(右江再生地槽)的观点。

## 致 谢

本文薄片由徐桂香高级工程师鉴定, 古生物由中国南京古生物研究所鉴定, 对成文过程中云南省地质调查院张虎高级工程师的帮助, 以及编辑老师和审稿人提出的宝贵修改意见, 在此一并表示衷心的感谢!

## 基金项目

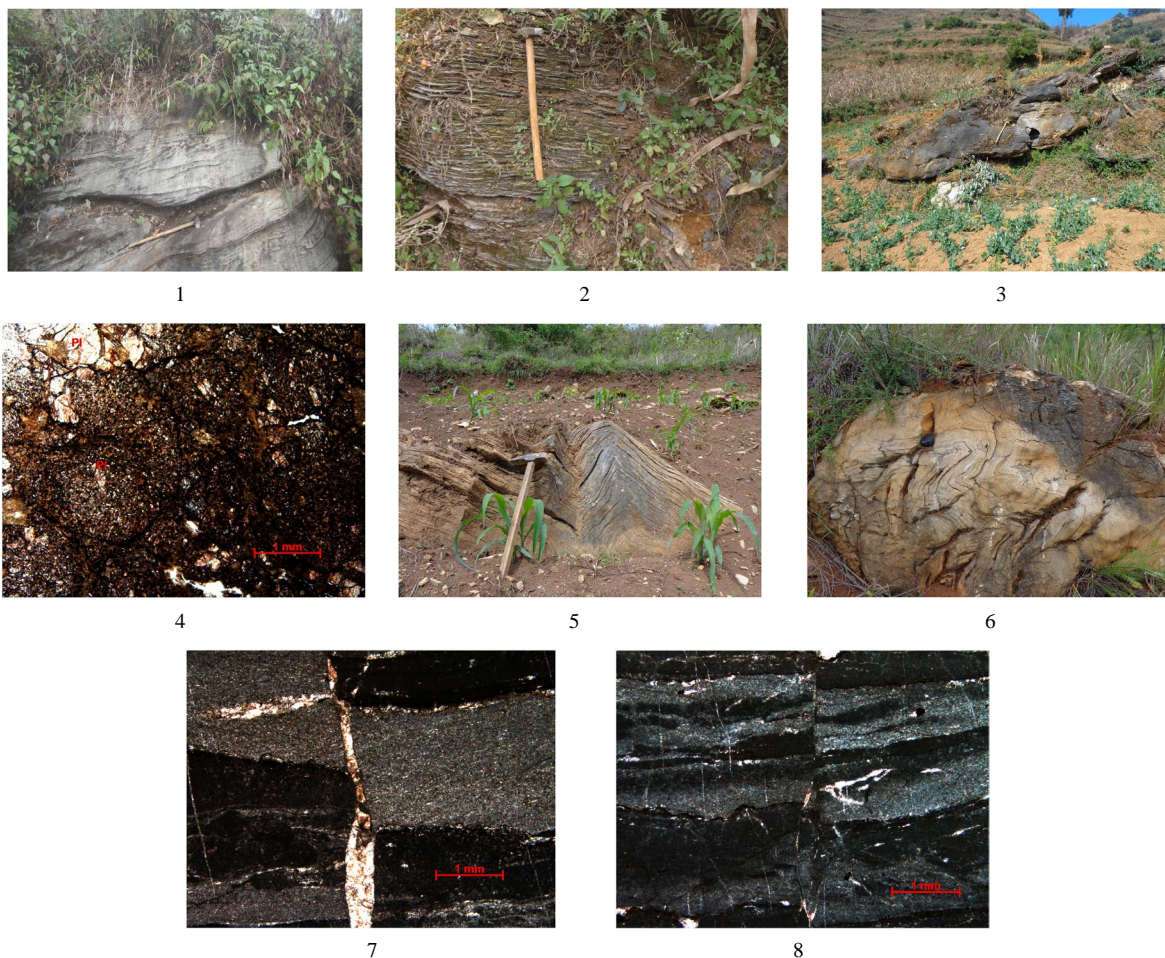
中国地质调查局项目(云南区域地质调查片区总结与服务产品开发, NO. 121201102000150012-02)。

## 参考文献

- [1] 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1990.
- [2] 张远志, 张定辉, 刘世荣. 云南省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 221-312.
- [3] 贵州省地质矿产局. 贵州省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997: 2-4, 160-161.
- [4] 云南省地质矿产局. 1: 20 万个旧幅区域地质调查报告[R]. 1980.
- [5] 云南省地质矿产局. 1: 20 万金平幅、河口幅区域地质调查报告[R]. 1980.
- [6] 云南省地质矿产局. 1: 20 万建水幅区域地质调查报告[R]. 1980.
- [7] 黎应书, 秦德先, 党玉涛. 用安尼克期玄武岩来研究东区的地质问题[J]. 有色地质, 2006, 58(4): 21-23.
- [8] 黎应书, 秦德先, 党玉涛. 云南个旧东区玄武岩岩石学特征[J]. 科技导报, 2006, 24(2): 70-72.
- [9] 黎应书, 秦德先, 党玉涛, 等. 云南个旧东区印支期玄武岩的时空分布[J]. 成都理工大学学报(自然科学版), 2007, 34(1): 23-28.
- [10] 张信伦. 云南个旧印支期基性火山岩地球化学特征及其大地构造背景[J]. 矿产与地质, 2011, 25(5): 429-435.
- [11] 云南省地质调查局. 1: 5 万马街幅、白显幅、卡房幅、新安所幅区域地质调查报告[R]. 2015.
- [12] 刘宝珺. 沉积岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 1980: 81-94, 437-452.
- [13] 刘宝珺, 曾允孚. 岩相古地理工作方法[M]. 北京: 地质出版社, 1985: 154-173.
- [14] 曾允孚, 刘文均. 右江盆地演化与层控矿床[J]. 地学前缘, 1995(4): 237-240.
- [15] 云南省地质矿产局. 1:5 万者太幅、底圩幅区域地质调查报告[R]. 1990.

## 附录

### Plate (图版)



图版说明：1. 莫贾组中的双壳类化石；2. 莫贾组中玄武岩宏观露头特征；3. 莫贾组中玄武岩宏观露头特征；4. 莫贾组蚀变玄武岩中的多边形柱状节理；5. 莫贾组灰岩滑塌褶曲特征；6. 莫贾组灰岩滑塌褶曲特征；7. 莫贾组中同沉积阶梯状微断层；8. 莫贾组中同沉积阶梯状微断层。