

文章编号: 1007-3701(2011)01-0052-07

## 云南墨江共埂中二叠统坝溜组地层剖面及地层划分

周正红<sup>1</sup>, 石 和<sup>1</sup>, 王道永<sup>2</sup>

(成都理工大学: 1. 沉积地质研究院, 2. 地球科学学院, 成都 610059)

**摘要:** 简要介绍云南墨江共埂中二叠统坝溜组地层剖面, 对采集的蜓化石进行了生物地层研究, 根据蜓化石在剖面上的垂直分布, 建立了4个蜓化石带: *Pseudodolololina ozawai* 富集带, *Schwagerina ex gr. cushmani* – *Pseudofusulina radioflucta* 组合带, *Pseudofusulina radioflucta* – *Neoschwagerina kwangsiana* 间隔带, *Neoschwagerina kwangsiana* 延限带, 并对坝溜组的年代地层进行讨论, 结果表明坝溜组是一套穿时地层, 跨越了中二叠统栖霞阶与茅口阶。

**关键词:** 中二叠统; 坝溜组; 蜓化石带; 年代地层; 云南墨江

**中图分类号:** P 534.46

**文献标识码:** A

兰坪-思茅褶皱带属于唐古拉-昌都-兰坪-思茅褶皱系, 思茅坳陷位于褶皱系南端, 而墨江风子岩-共埂位于思茅坳陷东部。该区长期以来石炭、二叠纪生物地层及蜓类的研究工作甚少<sup>[1]</sup>。笔者于2009年参与了云南1:5万骂泥街、牛孔、广丰、作播幅四幅图的区调工作, 在墨江风子岩-共埂测制了一条中二叠统坝溜组地层剖面, 系统采集了蜓类化石标本。本文通过对蜓化石的详细鉴定之后, 对蜓化石带进行了划分, 并对坝溜组的年代地层进行了讨论, 完善了本区二叠系含蜓地层的研究(图1)。

坝溜组最初由云南省地质矿产局1990年命名。命名剖面位于云南墨江县坝溜乡, 主要岩性为碳酸盐岩、硅质岩及碎屑岩互层。下部为深灰、灰白色白云质灰岩、硅质灰岩、灰岩、生物灰岩与灰黑色粉砂岩、细砂岩、泥岩互层, 夹少量硅质岩和凝灰岩; 上部为灰黑色硅质海绵骨针岩与粉砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩互层, 夹少量凝灰岩。灰岩中含蜓、腕足类化石<sup>[2]</sup>。在工作区域内, 坝溜组与上二叠统羊八寨组是假整合的接触关系, 这次工作没有找到两者接触关系的确凿证据, 本文依照了前人的认识<sup>[3]</sup>;

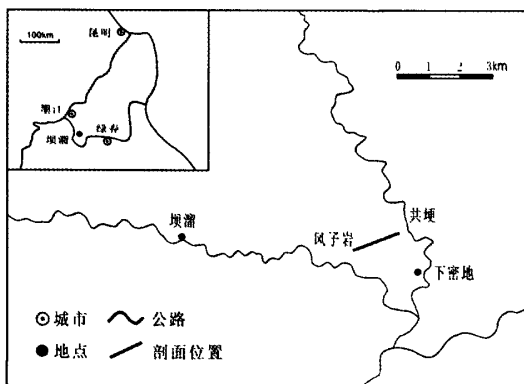


图1 云南墨江坝溜组地层剖面地理位置图

Fig. 1 Geographic location of stratigraphic section of Baliu Formation, Mojiang, Yunnan province

坝溜组与下覆地层仙人洞组之间是连续的碳酸盐岩沉积, 为整合接触, 前人把大套厚层的灰岩的出现划为仙人洞组的顶界, 与坝溜组分开; 关于仙人洞组与下密地组的接触关系, 前人<sup>[2-3]</sup>一直以来都认为是不整合的接触关系, 方宗杰等<sup>[4]</sup>认为这个角度不整合界线是不存在的, 而是一种整合接触关系(表1)。在本次工作中, 经过实地观察, 认为下密地组和仙人洞组之间的岩性是逐渐过渡的, 是整合接触关系。关于下密地组的时代问题, 前人<sup>[2-3]</sup>都划入了上石炭统, 在本次工作中, 在下密地组上部的灰岩中采集了蜓类化石, 出现了一些下二叠统的

收稿日期: 2010-11-11

基金项目: 中国地质调查局云南1:5万骂泥街、牛孔、广丰、作播幅区调项目(编号: 1212010880406)资助。

作者简介: 周正红(1986—), 男, 硕士研究生, 从事古生物与地层学的研究与学习, E-mail: hedazh@163.com.

化石特征。方宗杰等<sup>[4]</sup>认为下密地组属早二叠世无疑,鉴于笔者只是采集了下密地组上部灰岩中的蜓时代归属,限于本文篇幅,将在另一篇文章中再讨论,而没有考虑其下部的碎屑岩沉积,笔者认为

表1 云南墨江二叠系沿革表  
Table 1 Historical evolution of Permian in Mojiang, Yunnan province

| 普淜幅 (1: 20万) 区调报告 1976 |      | 云南省区域地质志 1990 |      | 云南省岩石地层 1996 |      | 本文        |      |
|------------------------|------|---------------|------|--------------|------|-----------|------|
| 上二叠统                   | 龙潭组  | 上二叠统          | 龙潭阶  | 上二叠统         | 龙潭阶  | 上二叠统      | 羊八寨组 |
| 下二叠统                   | 茅口阶  | 下二叠统          | 茅口阶  | 下二叠统         | 茅口阶  | 中二叠统      | 坝溜组  |
|                        | 栖霞阶  |               | 栖霞阶  |              | 栖霞阶  |           | 仙人洞组 |
| 上石炭统                   | 下密地组 | 上石炭统          | 下密地组 | 上石炭统         | 下密地组 | 上石炭统至下二叠统 | 下密地组 |

1 地层剖面介绍

剖面位于云南省墨江县坝溜乡风子岩-共埂,起  
点坐标 X: 101.9547, Y: 23.0394, Z: 1832m; 终点坐  
标: X: 101.9713, Y: 23.0466, Z: 1521 m。剖面方向

58°,倾向南西,倾向多在30°-70°之间(图2)。剖面上  
部地层被断层断开,坝溜组上段未测全,只测有1层,  
坝溜组下段地层与仙人洞组之间为整合接触,仙人洞  
组与下覆地层晚三叠世歪古村组之间为一断层,仙人  
洞组只测有4层。剖面总长度2391米,除局部掩盖  
外,大部出露良好。现将岩性从上而下叙述如下:

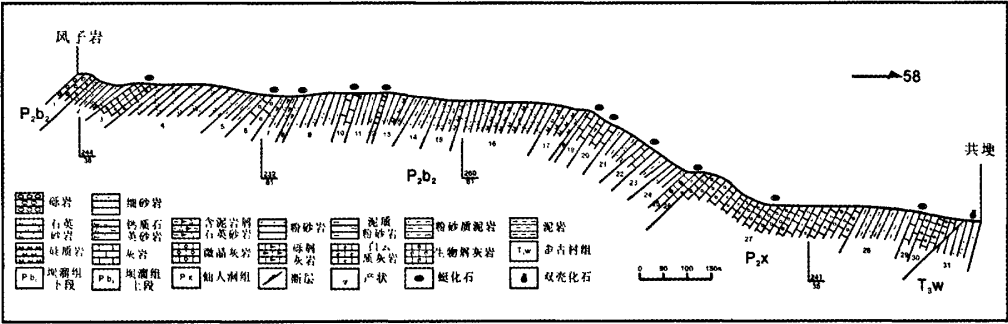


图2 云南墨江中二叠统坝溜组实测地层剖面  
Fig. 2 The section of Baliu Formation (Middle Permian) in Mojiang, Yunnan province

- 坝溜组上段:  
1. 顶部为可见厚度大于2 m的灰质砾岩,向下为深灰色薄板状夹中层微晶灰岩,未见蜓类化石,向上断层断开,未见顶。  
坝溜组下段:  
2. 由灰白色中-薄层粉-细砂岩,深灰、灰黑色泥页岩
- 不等厚互层组成。  
3. 深灰色厚层块状夹中-薄层微晶灰岩,含蜓 *Parafusulina* cf. *gruoperaensis* (Thompson et Miller), *Neoschwagerina kwangsiana* (Lee), *Schwagerina serrata conferta* Ding  
4. 青灰色中层夹薄层、厚层的石英细砂岩夹粉砂岩、硅质岩。  
5. 深灰色中-厚层含粉砂质泥岩。
- 61.92 m  
14.41 m  
960.28 m  
14.91 m  
84.46 m  
16.45 m

6. 深灰色厚层-块状微晶灰岩、含蜓灰岩,含蜓 *Neoschwagerina kwangsiana* (Lee), *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, *Schwagerina serrata conferta* Ding, *Skinnerella yunnanica* (Sheng) 36.46 m
7. 大多被植被、残坡积物掩盖,局部所见基岩为深灰色粉砂质硅质岩。 21.68 m
8. 灰色-褐灰色薄层含泥质硅质岩,含蜓 *Neoschwagerina kwangsiana* (Lee), *Skinnerella yunnanica* (Sheng), *Parafusulina* cf. *gruoperaensis* (Thompson et Miller), *Misellina* aff. *Ovalis* (Deprat) 10.90 m
9. 植被浮土掩盖,残坡积物皆为灰色粉-细砂岩。 97.60 m
- 10层:深灰色厚层块状含核形石砾屑灰岩、含蜓灰岩,含蜓 *Parafusulina* cf. *multiseptata* (Schellwien), *P. kwangsiana* Sheng, *Pseudofusulina santyuensis* Huzimoto, *Pseudostaffella* aff. *kwangsiana* Igo, *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa 29.66 m
11. 灰色、深灰色中-薄层泥质粉-细砂岩。 64.60 m
12. 深灰色中-厚层含生物化石角砾状灰岩、含蜓灰岩互层,含蜓 *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, *Pseudostaffella* aff. *kwangsiana* Igo, *Schubertella lata* var. *elliptica* Sheng, *Misellina* aff. *Ovalis* (Deprat), *Parafusulina* cf. *multiseptata* (Schellwien), *P. cf. gruoperaensis* (Thompson et Miller), *Schwagerina chihhsiaensis regularis* Chen 6.91 m
13. 灰色、深灰色中-薄层泥质粉砂岩夹深灰色薄层硅质岩。 24.89 m
14. 灰色-深灰色厚层粉砂质泥岩,夹黄色中-厚层含泥岩屑石英砂岩。 37.14 m
15. 上部为浅灰绿色中层-厚层石英细砂岩、向下为土黄色粉砂质泥岩。 51.96 m
16. 深灰色薄层粉砂质含泥质硅质岩、灰白色中-薄层石英细砂岩。 131.73 m
17. 灰色-灰白色薄层硅质岩,夹深灰-黑灰色薄层含细砂粉砂质页岩。 39.10 m
18. 浅红色中-薄层及厚层的钙质石英细砂岩。 3.67 m
19. 深灰色厚层夹中层砂质灰岩、含蜓灰岩互层。含蜓 *Schwagerina chihhsiaensis regularis* Chen, *Pseudofusulina radioflucta* Zhou, *P. santyuensis* Huzimoto, *Parafusulina* cf. *gruoperaensis* (Thompson et Miller), *Misellina* aff. *ovalis* (Deprat) 15.59 m
20. 深灰色厚层块状含蜓灰岩、砾屑灰岩,含蜓 *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, *Schwagerina* ex gr. *cushmani* (Chen), *Parafusulina* cf. *yabei* Hanzawa, *Skinnerella yunnanica* (Sheng) 45.53 m
21. 深灰色厚层含钙质石英砂岩。 49.95 m
22. 灰色、深灰色厚层块状夹薄层含蜓灰岩,含蜓 *Schwagerina* ex gr. *cushmani* (Chen), *Pseudofusulina radioflucta* Zhou, *P. santyuensis* Huzimoto, *Pseudostaffella* aff. *kwangsiana* Igo, *Parafusulinakwangsiana* Sheng, *Misellina* aff. *Ovalis* (Deprat), *Schubertella lata* var. *elliptica* Sheng 13.02 m
23. 黄灰色中层砂岩夹泥岩。 51.89 m
24. 上部为黄灰色泥土分布,向下则为深灰色粉砂岩。 29.16 m
25. 深灰色、灰色厚层块状微晶灰岩、生物碎屑灰岩、含蜓灰岩互层,含蜓 *Schwagerina* ex gr. *cushmani* (Chen), *S. chihhsiaensis regularis* Chen, *Parafusulina* cf. *gruoperaensis* (Thompson et Miller), *P. cf. yabei* Hanzawa, *P. kwangsiana* Sheng, *Pseudofusulina santyuensis* Huzimoto, *Misellina* aff. *ovalis* (Deprat), *Pseudofusulina* sp. 11.45 m
26. 深灰色薄层夹中-厚层含燧石结核白云质灰岩,含蜓 *Misellina* aff. *Ovalis* (Deprat), *Parafusulina* cf. *gruoperaensis* (Thompson et Miller), *Schwagerina* ex gr. *cushmani* (Chen), *Pseudofusulina santyuensis* Huzimoto 7.65 m
- 整合接触——
- 仙人洞组: 厚471.29 m
27. 深灰色厚层块状微晶白云质灰岩、含蜓灰岩互层,含蜓 *Pseudofusulina radioflucta* Zhou, *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa 243.14 m
28. 深灰色中-厚层泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层。 112.51 m
29. 灰色、深灰色中-厚层灰岩、含蜓灰岩,含蜓 *Pseudofusulina* sp. (图版I:图11)。 27.88 m
30. 灰色中-薄层微晶灰岩。 >87.76 m
- 断层接触——
- 上三叠统歪古村组:
31. 紫红色、黄灰色中-薄层粉砂岩夹少量黄灰色中层砂岩。含有较丰富的小型双壳化石。含双壳: *Weiyuanella ellipticus* J. Chen, *W. rhomboidelis* Chen et Zhang, *Palaeolima* cf. *bistriata* Gou, *Pteria* cf. *sanqiaoensis* Chen, *Krumbeckiella timorensiformis* (Krumbeek), *Gervillia* (Angustella) sp., 以下未测。

## 2 蜓类化石带特征

本剖面上蜓类动物群个体比较丰富,从属种看比较单调,垂直分布上仍有一定规律,现按由下至上顺序划分4个蜓化石带(图3)。

### 2.1 *Pseudodoliolina ozawai* 富集带

本带是以 *Pseudodoliolina ozawai* 为命名分子的富集带,占据剖面第27至30层,为仙人洞组地层,

厚度为471.29 m,其下与上三叠统歪古村组为断层接触。本带属种十分单调,但种的个体数比较丰富,据野外实际情况看,蜓的数量比较丰富,根据薄片鉴定出几个*Pseudodoliolina ozawai*,以此判断本带*Pseudodoliolina ozawai*比较丰富。本带共存的分子还包括:*Pseudofusulina radioflucta*,*Pseudofusulina* sp.,其中*Pseudofusulina radioflucta*延伸到了上部层位,*Pseudofusulina* sp.为未定种,由于切片效果不好,看不出与*Pseudofusulina radioflucta*是否为同一属种。*Pseudodoliolina ozawai*(图版I:图12~15)在华南很多地方均有产出,其中在贵州紫云大营及

羊场的产出层位为中二叠统栖霞阶<sup>[5]</sup>,在云南洱源县长育村、四川广元县朝天驿明月峡和清风峡、四川灌县九甸坪产出层位为中二叠统茅口组<sup>[6]</sup>。*Pseudodoliolina ozawai*在剖面上较多层位中均有分布,鉴于其在第27层中比较集中分布,故把本带划为*Pseudodoliolina ozawai*富集带。

2.2 *Schwagerina* ex gr.*cushmani* – *Pseudofusulina radioflucta*组合带

本带以*Schwagerina* ex gr. *cushmani*在剖面上始出现为底界,以*Pseudofusulina radioflucta*的消失为上界。占据剖面第19~26层,厚度为224.24 m,

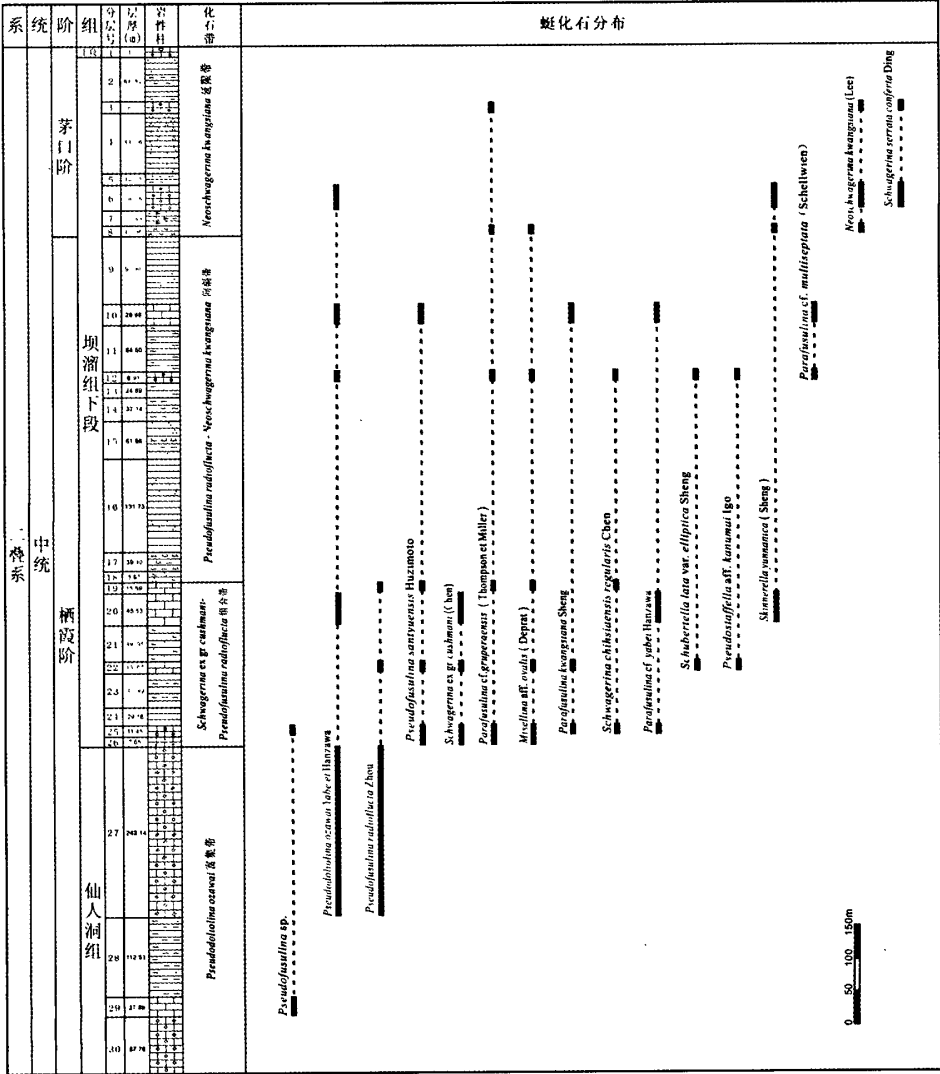


图3 云南末将坝溜组剖面蜓化石分布图

Fig. 3 Distribution of Fusulinids in stratigraphic section of Baliu Formation, Mojiang

本带属种比较丰富,个体数也较丰富。本带共生的化石分子包括从下部地层延伸上来的 *Pseudodololima ozawai*, 以及本带新出现的 *Parafusulina cf. gruperensis*, *P. kwangsiana*, *Schwagerina chihsiensis regularis*, *Misellina aff. ovalis*, *Pseudofusulina santyuensis* Huzimoto, *Skinnerella yunnanica* 等分子。周祖仁<sup>[7]</sup>在湘东南建立了 *Schwagerina cushmani* (图版I:图3)带, 将其划入了栖霞组下部, 可以把其作为栖霞阶下部的重要分子。*Pseudofusulina radioflucta* (图版I:图6)在华南很多地区都有产出, 其中在桂阳青草坪、涟源石颈坳的产出层位为栖霞组下部<sup>[7]</sup>。*Schwagerina chihsiensis regularis* (图版I:图7)在四川灌县龙溪沟产出层位为中二叠统栖霞组<sup>[6]</sup>, 可以作为栖霞阶的重要化石分子。本带所含化石主要是中二叠统栖霞阶中下部的化石, 故推断本带大致为栖霞阶中下部层位。

### 2.3 *Pseudofusulina radioflucta* - *Neoschwagerina kwangsiana* 间隔带

本带以 *Pseudofusulina radioflucta* 在剖面上的消失为底界, 以 *Neoschwagerina kwangsiana* 的始现为顶界, 占据剖面第9层至18层, 厚度为444.49 m。本带属种和个体都较丰富, 剖面第13至18层全为碎屑岩沉积, 没有碳酸盐沉积, 未采集到蜓化石, 所以本带仅第10层与12层含蜓化石。本带所含的化石分子包括从下部地层延伸上来的 *Pseudodololima ozawai*, *Pseudofusulina santyuensis*, *Schwagerina chihsiensis regularis*, *Parafusulina cf. gruperensis*, *P. kwangsiana*, *Misellina aff. ovalis*, *Skinnerella yunnanica* 等分子, 以及本带新出现的 *Parafusulina multiseptata*。周祖仁<sup>[8]</sup>在湘东南建立了 *Parafusulina multiseptata* (图版I:图4)带, 将其划入栖霞组上部, 可以把其作为栖霞阶上部的重要分子。徐炳川<sup>[6]</sup>也在华南地区中二叠统栖霞阶的上部层位建立了 *Parafusulina multiseptata* 带。*Parafusulina cf. yabei* (图版I:10)在华南很多地方都有发现, 其中在海南东方县天安产出层位为中二叠统峨顶组<sup>[6]</sup>, 在贵州紫云扁平产出层位为中二叠统栖霞阶<sup>[5]</sup>。本带 *Pseudofusulina radioflucta* 等栖霞阶下部的化石基本消失, 开始出现一些栖霞阶上部的化石分子。*Parafusulina cf. gruperensis* (图版I:图8~9)在本剖面较多层位中都有出现, 从上一化石带底部延伸到了剖面第3层, 已进入明显含茅口阶化石分子的层

位。故可以得出本带处在栖霞阶向茅口阶的过渡阶段, 大致相当于中二叠统栖霞阶上部层位。

### 2.4 *Neoschwagerina kwangsiana* 延限带

本带以 *Neoschwagerina kwangsiana* 的始出现为开始, 占据剖面第1至8层, 厚度为260.19 m, 其上部被断层断开, 坝溜组上段地层未测, 故只能确定 *Neoschwagerina kwangsiana* 延限带的下界。带内共存分子包括从下部地层延伸上来的 *Pseudodololima ozawai*, *Parafusulina cf. gruperensis*, *Misellina aff. ovalis*, *Skinnerella yunnanica* 等分子, 以及本带新出现的 *Schwagerina serrata conferta*。本带的化石已普遍呈现出茅口阶的化石特征, 已经过渡到了茅口阶。*Neoschwagerina kwangsiana* (图版I:图1~2)在贵州望谟紫松镇及广西宜山德胜南肯堂村北产出层位为中二叠统茅口组上部<sup>[9]</sup>, 可作为茅口阶的重要化石分子。*Schwagerina serrata conferta* 在四川广元县朝天驿明月峡和清风峡产出层位为中二叠统茅口组<sup>[6]</sup>。*Misellina aff. ovalis* (图版I:图5)在贵州普安龙吟、紫云大营及羊场的产出层位为中二叠统栖霞阶<sup>[5]</sup>, 在云南路南县大村、四川灌县九甸坪、广元县朝天驿明月峡的产出层位为中二叠统茅口组<sup>[6]</sup>, 是栖霞阶与茅口阶共存的化石分子。前人<sup>[10]</sup>在茅口阶上部普遍建立了 *Neoschwagerina* 带, 可与本剖面 *Neoschwagerina kwangsiana* 延限带进行对比。

## 3 中二叠统坝溜组的年代地层讨论

石炭纪末, 华南很多地区地壳上升, 普遍发生海退, 至二叠纪初又逐步下降, 接受沉积, 二叠系中、下统普遍发育了以浅海相碳酸盐为主的地层, 代表了一次广泛的海侵, 上二叠统下部普遍发育有海陆交互相及陆相含煤地层, 上部又以海相地层为主。在本次工作区域内, 中、下二叠统普遍发育仙人洞组和坝溜组碳酸盐沉积, 云南省地质矿产局(1990, 1996)<sup>[2-3]</sup>都把仙人洞组(草坝山头组)划入栖霞阶, 坝溜组划入茅口阶。本文根据剖面上蜓化石的垂直分布, 认为将坝溜组笼统的划入茅口阶是不适宜的。

笔者在上文划分了4个蜓化石带。其中下部3个化石带属于栖霞阶, 最上部的一个化石带属于茅口阶。在仙人洞组建立了 *Pseudodololima ozawai* 富集带, 其中的 *Pseudofusulina radioflucta* 是栖霞阶中

下部的化石。在坝溜组建立了3个化石带。在 *Schwagerina ex gr.cushmani* - *Pseudofusulina radioflucta* 组合带中, 蜓类化石属种、个体都较丰富, 其中 *Schwagerina ex gr.cushmani*, *Pseudofusulina radioflucta* 是栖霞阶中下部的化石分子。在 *Pseudofusulina radioflucta*-*Neoschwagerina kwangsiana* 间隔带中, *Parafusulina cf.multiseptata*,

*Parafusulina cf. yabei*, *Parafusulina kwangsiana* 是栖霞阶上部的化石。在 *Neoschwagerina kwangsiana* 延限带中, 局限于栖霞阶的化石已经基本绝迹, 取而代之的是茅口阶的化石: *Neoschwagerina kwangsiana*, *Schwagerina serrata conferta* 等。

综上所述, 可以得出结论: 云南墨江地区的坝溜组是一套穿时的地层, 它处在中二叠统栖霞阶向茅口阶的过渡阶段。在本条剖面上, 第1层至26层为坝溜组地层, 其中第9层至26层属于栖霞阶中下部, 第9层至18层属于栖霞阶上部, 第1层至8层属于茅口阶, 至于坝溜组上段未测地层, 属茅口阶无疑。

文中的蜓化石系中国科学院南京地质古生物研究所张遵信研究员鉴定, 双壳化石由成都理工大学苟宗海教授鉴定, 在此对两位老师表示深深的谢意!

## 参考文献

- [1] 周铁明. 云南墨江下密地早二叠世常么期含蜓地层及化石带[J]. 古生物学报, 2000, 39(4): 521 - 532.
- [2] 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: 136 - 175.
- [3] 云南省地质矿产局. 云南省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1993: 101 - 208.
- [4] 方宗杰, 周志澄, 刘敏基. 对“云南发现晚石炭世含煤地层”一文的讨论[J]. 地层学杂志, 1991: 236 - 237.
- [5] 张遵信, 赵嘉明, 周祖仁, 等. 黔南二叠纪古生物[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1988: 87 - 111.
- [6] 徐炳川. 中国重要地区的蜓及非蜓有孔虫[M]. 北京: 地震出版社, 2006: 89 - 147.
- [7] 周祖仁. 湘西东南早二叠世早期 *Schwagerina.cushmani* 蜓类动物群[J]. 古生物学报, 1982, 21(2): 225 - 245.
- [8] 周祖仁. 湘西东南早二叠世栖霞期中、晚期的 *Staffella vulgaris* (sp. nov.), *Misellina claudiae* 及 *Parafusulina multiseptata* 蜓类群[J]. 古生物学报, 1984, 23(1): 107 - 120.
- [9] 盛金章. 广西贵州及四川二叠纪的蜓类[J]. 中国古生物志, 新乙种十号, 总号第149册, 1963, 105.
- [10] 张正华, 王治华, 李昌全. 黔南二叠纪地层[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1988, 17 - 34.

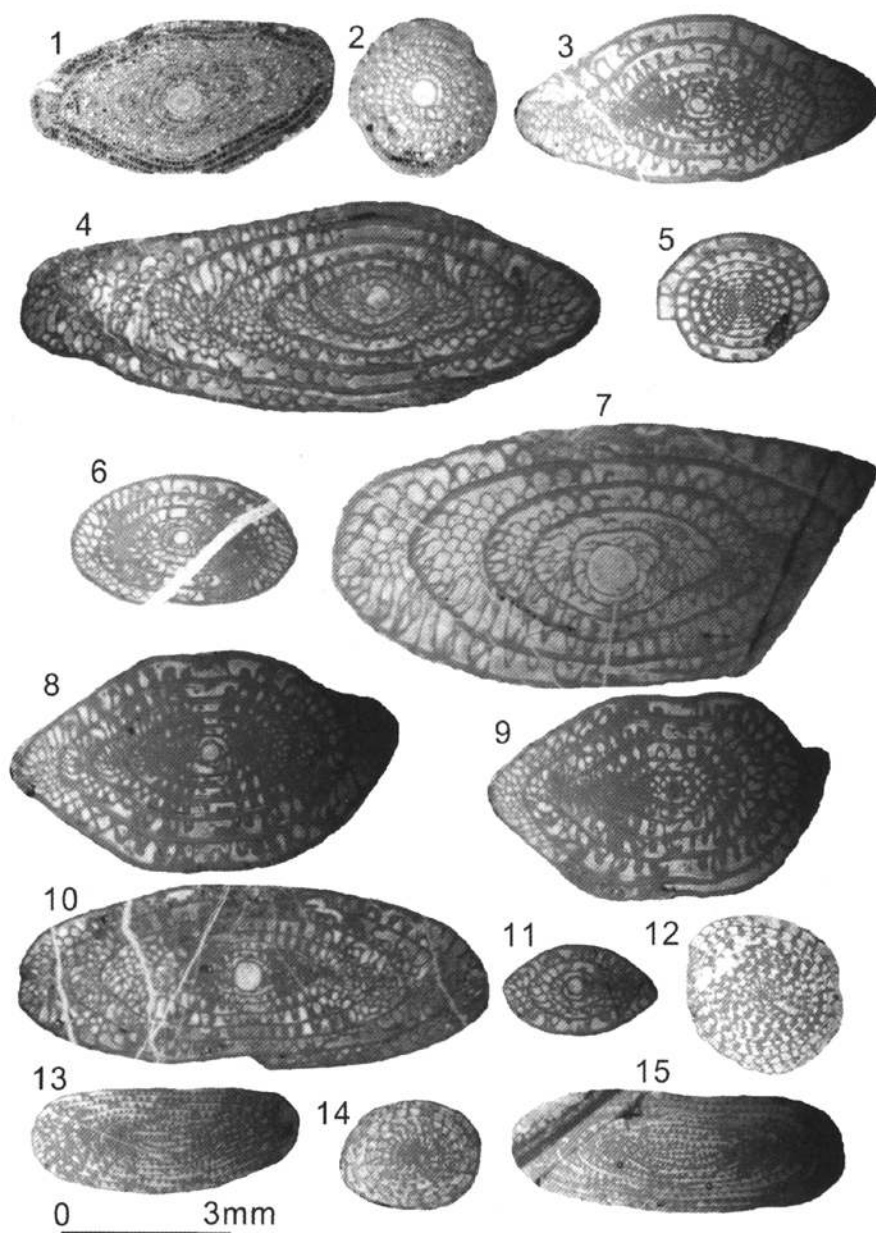
## Stratigraphic Section Description and Division of Middle Permian Baliu Formation, Gonggeng Area, Mojiang, Yunnan Province

ZHOU Zheng-hong<sup>1</sup>, SHI He<sup>1</sup>, WANG Dao-yong<sup>2</sup>

(1. Institute of Sedimentary Geology, 2. College of Earth Science, Chengdu University of Technology, Chengdu, 610059, China)

**Abstract:** Recent investigation on the biostratigraphy of the Mojiang region in Yunnan Province yielded abundant Fusulinid fossils from the Middle Permian Baliu Formation. According to the distribution of Fusulinids on the formation, Four Fusulinid zone established in ascending order are as follows: *Pseudodoliolina oza-wai* Abundance Zone, *Schwagerina ex gr. cushmani* - *Pseudofusulina radioflucta* Assemblage Zone, *Pseudofusulina radioflucta* - *Neoschwagerina kwangsiana* Interval Zone, *Neoschwagerina kwangsiana* Range Zone. The research what we have made recently combined with the chronological strata data of Baliu Formation, the above four Fusulinid Zone and so on indicates that Baliu Formation as a lithostratigraphic unit is different from the chronostratigraphic one and spans Qixia Formation and Maokou Formation (Middle Permian).

**Key words:** Middle Permian; Baliu Formation; Fusulinid Zone; chronological strata; Mojiang, Yunnan province



图版说明:

1. *Neoschwagerina kwangsiana* (Lee) 轴切面, 2. *Neoschwagerina kwangsiana* (Lee), 中切面, 标本号: PM21008f2①; 3. *Schwagerina* ex gr. *cushmani* (Chen), 轴切面, 标本号: PM21025f2②b; 4. *Parafusulina* cf. *multiseptata* (Schellwien), 轴切面, 标本号: PM21010f4a; 5. *Misellina* aff. *ovalis* (Deprat), 中切面, 标本号: PM21025f6; 6. *Pseudofusulina radioflucta* Zhou, 轴切面, 标本号: PM21022B3b3①; 7. *Schwagerina chihhsiaensis regularis* Chen, 轴切面, 标本号: PM21019f2①; 8. *Parafusulina* cf. *gruperensis* (Thompson et Miller), 轴切面, 标本号: PM21026f1①; 9. *Parafusulina* cf. *gruperensis* (Thompson et Miller), 轴切面, 标本号: PM21026f2①; 10. *Parafusulina* cf. *yabei* Hanzawa, 轴切面, 标本号: PM21010f4b; 11. *Pseudofusulina* sp. 轴切面, 标本号: PM21025f8; 12. *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, 中切面, 标本号: PM21020f2①; 13. *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, 轴切面, 标本号: M21027f1a; 14. *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, 中切面, 标本号: PM21027f3; 15. *Pseudodoliolina ozawai* Yabe et Hanzawa, 轴切面, 标本号: PM21027f1b。