

赣中西部早二叠世晚期—晚二叠世地层

曾书明¹, 游 玮², 覃兆松²

ZENG Shu-ming¹, YOU Wei², QIN Zhao-song²

1. 江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队, 江西 南昌 330201;

2. 江西省地质调查研究院, 江西 南昌 330030

1. Ganxi Geological Survey Brigade, Jiangxi Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Nanchang 330201, Jiangxi, China

2. Jiangxi Research Institute of Geological Survey, Nanchang 330030, Jiangxi, China

摘要:对赣中西部早二叠世晚期—晚二叠世地层进行了多重地层划分, 从下至上划分为鸡公岭组、栖霞组、小江边组、茅口组、南港组、乐平组、七宝山组、长兴组; 从底至顶划分为 *Schwagerina cushmani*-*Darvasites*、*Staffella*、*Misellina claudiae*、*Parafusulina*、*Chusenella*、*Neoschwagerina*、*Yabeina*、*Neomisellina*、*Gallwoayinella*、*Palaeofusulina minima* 和 *P. sinensis* 11 个筴带, 鸡公岭组的 *Sweetognathus whitei*, 茅口组 *Jinogondolella serrata*, 七宝山组 *Clarkina leveni*、*C. guanyuanensis*、*C. orientalis*, 长兴组 *C. subcarinata*、*C. changxingensis* 7 个牙形石带。同时划分出 *Shouchangoceras*、*Anderssonoceras*、*Prototoceras*、*Konglingites*、*Sanyanites* 5 个菊石带。依据生物地层单位将这段地层划分为下统隆林阶, 中统罗甸阶、祥播阶、孤峰阶、冷坞阶和上统吴家坪阶、长兴阶。

关键词:赣西; 岩石地层; 生物地层; 年代地层

中图分类号: P534.46

文献标志码: A

文章编号: 1671-2552(2010)11-1619-14

Zeng S M, You W, Qin Z S. The later period of Early Permian-Later Permian strata in the central-western Jiangxi Province, China. *Geological Bulletin of China*, 2010, 29(11):1619-1632

Abstract: This paper gives the multiple stratigraphic subdivision to the later period of Early Permian-Late Permian strata in the central-western Jiangxi. From lower to upper, it is classified Jigongling Formation, Qixia Formation, Xiaojiangbian Formation, Maokou Formation, Nangang Formation, Leping Formation, Qibaoshan Formation, and Changxing Formation. From bottom to top, there are 11 fusulina zones including *Schwagerina cushmani*-*Darvasites*, *Staffella*, *Misellina claudiae*, *Gallwoayinella*, *Parafusulina*, *Chusenella*, *Neoschwagerina*, *Yabeina*, *Neomisellina*, *Gallwoayinella*, *Palaeofusulina minima*, *P. sinensis* and 7 conodont zones including *Sweetognathus whitei* in Jigongling Formation, *Jinogondolella serrata* in Maokou Formation, *Clarkina leveni*, *C. guanyuanensis* and *C. orientalis* in Qibaoshan Formation, and *C. subcarinata*, *C. changxingensis* in Changxing Formation. It was also made subdivision of five ammonoid zones including *Shouchangoceras*, *Anderssonoceras*, *Prototoceras*, *Konglingites*, *Sanyanites*. According to the biostratigraphic units, this strata can be divided into Lower Longlinian, Middle Luodianian, Xiangboian, Gufengian and Lengwuian, Upper Wujiapingian and Changxingian.

Key words: western Jiangxi; lithostratigraphy; biostratigraphy; chronostratigraphy

研究区位于江西安福至丰城以北、九岭山以南。大地构造位置为扬子克拉通盆地萍乐边缘沉积盆地, 具有扬子地块与华南褶皱带过渡的性质。本区二叠纪地层发育、生物丰富、沉积类型多样, 是江西省和华南研究该地层不可多得的地区之一。赣西地质

调查大队在该区开展 1:5 万区域地质调查中, 对岩石地层、生物地层和年代地层进行过较详细的研究, 本文即是依据这些成果整理而成的。

赣西部中二叠系的划分一直存在较大争议, 主要是二叠系顶、底界, 尤其是上、中统的界线问题(第

三届全国地层会议将二叠系三分，原下统改称中统)。本文依据剖面资料从岩石地层、生物地层和年代地层 3 个方面对前述问题进行讨论(表 1)。

本文所依据的上高七宝山、宜春慈化和萍乡枣木剖面均为多次测制，尤其对筴、牙形石、菊石等化石数次重复补采，为生物地层和年代地层的讨论创造了条件。

1 剖面描述

1.1 江西省上高县七宝山上二叠统实测剖面

大冶群青龙组殷坑段

- 66-67.灰黄色薄层状泥岩、粉砂质泥岩,水平层理。产双壳类:*Eumorphotis multiformis*,*E.inaequicostata*,*Claraia griesbachi*,*C.hunanica*,*Leptochondris* sp.,*Pteria ussurica variabilis*,*Bakevellia* sp. 4.92m
- 65.灰黄色薄层状粉砂质泥岩,水平层理,产双壳类:*Eumorphotis multiformis*, *E.inaequicostata*, *E. rugosa*, *Pteria* sp., *Towapteria scythicum*,*Leptochondria albertii*, 腕足类:*Crurithyris pusilla* 1.90m
- 64.灰黄色薄层状粉砂岩,产腕足类:*Orthotetina rubber*,*O.regularis*, *Waagenites barsiensis*, *Haydenella subextensa*, *H. kiangsienensis*, *Neochonetes subtrophomenoides*, *Rugosomarginifera chengyaoyensis*,*Spinomarginifera kueichowensis*, *Crurithyris pusilla*, *Martinia orbicularis*,*Oldhamina lianyangensis*, *Leptodus* sp., 双壳类:*Leptochondria albertii* 1.90m
- 63.灰黑色薄层状粉砂质泥岩,产牙形石:*Clarkina subcarinata* 0.59m
- 62.灰黄色薄层状粉砂质泥岩,产腕足类:*Orthoretina regularis*, *Woagenites wongiana*,*Haydenella subextensa*,*H.kiangsienensis*,*Neochonetes subtrophomenoides orbicularis*, *Leptodus latiseptalla*,双壳类:*Aviculopecton fasciculicostatus*,牙形石:*Clarkina ? deflecta*,*Hindeodus typicalis* 1.18m

—— 整 合 ——

长兴组

- 61.灰黑色薄层状硅质岩 1.09m
- 58-60.深灰色薄层状含生屑微晶灰石,含燧石团块,产筴:*Palaeofusulina sinensis*,*P.wangi*,*P. fusiformis*,牙形石:*Clarkina deflecta*,*Hindeodus typicalis*,有孔虫:*Pseudoglandulina* sp. 0.35m
- 55-57. 深灰色中层状含筴微—细晶灰岩夹黑色薄层状硅质岩,产筴:*Palaeofusulina* sp.,*P. fusiformis* 1.06m
- 54.灰色中层状含生屑细—亮晶灰岩,产筴:*Palaeofusulina sinensis*, *P. minima*, *P. wangi*, 有孔虫:*Pachyphloia ovata*, *Colaniella* sp., *Nodosaria* sp.,牙形石:*Clarkina carinata*,*Hindeodus typicalis* 0.27m

- 51~53.深灰色薄—厚层状(含)生屑微—细晶灰岩,产筴:*Palaeofusulina* sp., *P. fusiformis*, 有孔虫:*Nodosaris* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia lincinalin*,牙形石:*Clarkina changxingensis*, *C. wangi*, *Hindeodus typicalis*, *Xaniognathus elongathus* 1.27m
- 50.深灰色中—厚层状含石膏生屑微—细晶灰岩,产筴:*Palaeofusulina sinensis*, *P.minima*, *Reichelina* sp., 有孔虫:*Nodosaria* sp., *Palaeotextularia randis*,*Climacammina langedanalis*,*Pachyphloia* sp., *Colaniella* sp., *Decherella* sp.,*Septoglobulvuli guangxiensis*,牙形石:*Clarkina* sp. 0.43m
- 49.深灰色厚层状亮晶微晶含生屑灰岩,产筴:*Palaeofusulina sinensis*, *P. nana*,*P. wangi*, *P. fusiformis*,*Reichelina simplex*, 有孔虫:*Pachyphloia liniae*,*Pseudoglandulina conica*,*Deckerella* sp. 6.56m
- 48.深灰色厚层状泥—细晶灰岩,产筴:*Palaeofusulina* sp.,*Reichelina* sp., 有孔虫:*Nodosaria* sp., 牙形石:*Clarkina changxingensis*, *Hindeodus* sp., *Xaniognathus elongathus* 12.91m
- 47.深灰色中层状含亮晶泥晶生屑灰岩,产筴:*Palaeofusulina fusiformis*,*Nakinella* sp., 有孔虫:*Nodosaria* ap.,*Deckerella* sp., *Cribrogenerina uerbeeki* 6.78m
- 46.深灰色厚层状含亮晶微—细晶生屑灰岩,产有孔虫:*Nodosaria* sp., *Palaeotectularia grandis*, *Plectogyra* sp., *Endothyranopsis guancingensis* 0.76m
- 44-45. 深灰色厚层状含生屑泥晶灰岩, 产筴:*Palaeofusulina* sp.,有孔虫:*Pachyphloia* sp. 11.22m
- 43.深灰色厚层状含内碎屑生屑泥—微晶灰岩,产有孔虫:*Nodosaria* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp.,*Geinitzina* sp.,牙形石:*Clarkina liangshanensis* 34.52m
- 42.深灰色厚层状生屑泥—细晶灰岩,产有孔虫:*Padangia* sp., *Pachyphloia* sp.,*Palaeotextularia* sp. 14.48m
- 41.深灰色厚层状含生屑泥—微晶灰岩,产筴:*Palaeofusulina* sp., 有孔虫:*Nodosaria* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., 牙形石:*Clarkina liangshanensis* 20.98m
- 40.灰色厚层状含内碎屑生屑微—粉晶灰岩,产筴:*Palaeofusulina* sp., 有孔虫:*Nodosaria* sp., *Pseudoglandulina* sp., *Glomospira* sp., *Pachyphloia* sp., *Padongia* sp., *Ammodiscus* sp. 17.90m
- 38-39.灰色厚层状微晶灰岩、含生屑泥晶灰岩、砂屑灰岩 41.19m
- 36-37.灰色厚层状含生屑砂屑泥—粉晶灰岩,产筴:*Sphaerulina* sp., *Codonofusiella* sp., *Palaeofusulina* sp., 有孔虫:*Nodosaria* sp., *Cribrogenerina guangxiensis* 52.04m
- 35.灰色中—厚层状泥—细晶藻灰岩,底部产筴:*Palaeofusulina* sp., *Gallowayinella meitienensis*, 牙形石:*Clarkina liangshanensis*, *C.biteri*, *C.deflecta*, *C.guangyuanensis*, *C.orientalis*,

表 1 赣中西部地区二叠系划分沿革表

年代地层		本文		盛金章 1964	李星学等 1980	邓光先等 1982	江西省区调队 1983	江西省岩石地层 1997	龚绍礼 2002					
三叠系	下统		青龙组殷坑段	青龙组			大冶组	青龙组	大冶组					
		长兴阶		长兴组		长兴组	长兴组	长兴组	长兴组					
二叠系	上统	吴家坪阶	乐平组	王潘里段	王潘里段	王潘里段	七宝山段	王潘里段	乐平组					
				狮子山段	狮子山段	狮子山段	老山段	狮子山段						
				老山段	老山段	老山段		老山段						
	中统	冷坞阶	南港组	茅口组	官山段	乐平煤系	官山段	上段	官山段	狮子形组				
											祥播段	小江边组	茅口组	南港组
石炭系	下统	隆林阶	鸡公岭组	栖霞组			栖霞组	栖霞组	栖霞组					
										紫松阶	马平组	马平组	马平组	

之上 4m 见 *C. cf. subcarinata* 23.31m

34. 浅灰色中—厚层状含生屑泥晶灰岩, 产筴: *Palaeofusulina* sp., 有孔虫: *Colaniella* sp., *Glomospira* sp., *Palaeotextularia* sp., *Pachyphloia* sp., *Septoglobivalvulioa guangxiensis*, 牙形石: *Ellisonia* sp. indet 25.41m

33. 灰色中层状灰岩与深灰色薄层状硅质岩 28.60m

—— 整合 ——

七宝山组

32. 灰黑色薄—中层状硅质泥岩, 产菊石: *Sanyangites* sp., *Jinjiangoceras* sp. 3.67m

30–31. 灰黑色薄层状泥岩, 含菱铁矿结核, 产菊石: *Sanyangites* sp., *Konglingites* sp., *Prototoceras* sp., *Jinjiangoceras* sp., *Anderssonoceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp., 鸚鵡螺: *Lopingoceras* sp. 23.99m

28–29. 灰黑色薄层状粉砂质泥岩、泥岩, 产菊石: *Sanyangites* sp., *S. lenticularis*, *Kongingites* sp., *Jinjiangoceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp. 11.82m

27. 灰白色薄层状泥岩、硅质泥岩, 产菊石: *Konglingites* sp., *Jinjiangoceras* sp., *Prototoceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp. 5.23m

26. 深灰色薄—中层状生屑泥晶灰岩, 下部夹薄层状硅质岩, 产菊石: *Araxoceras* sp., *Konglingites* sp., 腕足类: *Araxathyris araxaensis*, *Neowellerella pseudoutah*, *Spinomarginifera kweichowensis*, *S. lopingensis*, *Transennatia gnatusus*, *Edriosteges poyangensis*, *Compressopreductus compressa*, *Tyloplecta yangtzeensis*, *Squamularia grandis*, *S. elegantula*, *Punctospirifer multiplicatus*, *Waagenites soochowensis* 13.64m

25. 深灰色薄层状含藻团粒泥—细晶白云质灰岩, 产牙形石: *C. leveni* 34.03m

23–24. 灰色巨厚层状含生屑细晶灰岩, 下部为 1m 厚的硅质岩, 产有孔虫: *Palaeotextularia* sp., *Cribrogenerina* sp., *Nodosaria cf. hexagena*, *Deckerella* sp., *Glomospira* sp. 7.23m

22. 灰白色巨厚层状含生屑, 内碎屑泥晶灰岩, 产有孔虫: *Nodosaria cf. hexagona*, *Pachyphloia paraovata*, *P. lenceolata*, 底部见筴: *Gallowayinella meitienensis*, 牙形石: *Clarkina liangshanensis* 9.31m

20–21. 灰白色薄—中层状含生屑内碎屑泥晶灰岩与深灰色薄层状硅质岩, 产有孔虫: *Palaeotextularia* sp., *Geinitzina* sp., *Mullidiscus* sp. 2.17m

19. 深灰色薄层状硅质岩, 含丰富的硅质海绵骨针 14.26m

17–18. 灰白—灰黑色薄层状泥岩、含炭泥岩 6.85m

16. 灰黑色薄层状硅质泥岩、细粉砂岩, 产腕足类: *Phricodothyris* sp., *Araxothyris* sp. 5.11m

15. 灰黑色薄层状粉砂质泥岩, 产菊石: *Konglingites* sp., *Jinjiangoceras* sp., *Huananoceras* sp., *Pseudogastrioceras gigantus*, *Strigogoniatites* sp., 腕足类: *Edristeges acuminate* 6.44m

14. 灰黑色薄层状泥岩, 产菊石: *Prototoceras* sp., *Anderssonoceras* sp., *Planodiscoceras* sp. 4.55m

13. 灰黑色薄层状泥岩, 产菊石: *Anderssonoceras* sp., *Planodiscoceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp. 4.12m

12. 灰色薄层状骨针硅质岩夹黑色泥岩, 水平层理, 产腕足类: *Tyloplecta yangtzeensis*, *Transennatia margaritatus*, *Spinomarginifera* sp. 2.00m

11. 灰色薄—中层状粉砂岩、细砂质硅质泥岩, 产双壳类: *Schizodus wheeleri*, *Taimyria* sp. 23.00m

10. 灰—浅灰色细—粉砂质硅质泥岩, 含菱铁矿结核 8.00m

9. 黑色泥质粉—细砂岩夹煤线, 含菱铁矿 0.50m

7–8. 灰—深灰色薄层状石英细砂岩, 含黄铁矿, 见水平层理 8.10m

6. 灰白色中—厚层状含砾石英粗砂岩, 见大型板状斜层理 6.80m

5. 灰色泥质粉砂岩, 局部夹中粒砂岩 4.20m

4. 黑色炭质泥岩, 产植物: *Sphenopteris tenuis*, *Compsopteris contraeta*, *Gigantopteris nicotianaeifolia*, *Otofolium polymorphum* 0.50m

2–3. 灰黑色硅质泥岩夹砂质条带 9.70m

1. 浅黄色薄层状含硅炭质泥岩, 含黄铁矿 4.00m

—— 暴露不整合 ——

下伏地层: 南港组

灰—深灰色薄—中层状生屑泥晶灰岩, 产筴: *Neomisellina* sp., *N. multivoluta*

1.2 宜春慈化下二叠统上部至中二叠统实测剖面

上覆地层: 上二叠统七宝山组

灰—黑色薄层状泥岩、炭质泥岩, 底部见 0.28m 厚的砾岩

—— 暴露不整合 ——

中二叠统

南港组

74. 深灰色中层状泥晶灰岩与薄—中层状细—中晶白云岩 2.00m

73. 深灰色中层状含生屑泥晶灰岩与暗黑色薄层状含泥粉晶灰岩 4.83m

72. 深灰色中层状生屑泥晶灰岩与中层状泥晶藻灰岩 19.00m

71. 深灰色中层状泥晶生屑灰岩与暗灰色极薄层状泥灰岩, 产筴: *Neomisellina* sp., *Neoschwagerina* sp., 珊瑚: *Ipciphyllum simplex* 2.30m

70. 深灰色中—厚层状生屑泥晶灰岩与暗灰色极薄层状泥灰岩, 产筴: *Schwagerina* sp. 5.05m

69. 深灰色中层状含砂屑亮晶泥晶灰岩与浅灰色极薄层状泥灰岩, 水平层理, 产筴: *Neoschwagerina* sp. 12.50m

68. 深灰色中层状生屑泥晶灰岩与中层状泥晶生屑灰岩, 产筴: *Yabeina* sp., 珊瑚: *Waagenophyllum virgalensis* 6.39m

- 67.灰色中层状生屑泥晶灰岩与暗黑色极薄层状泥灰岩,产
 筳:*Neoschwagerina* sp., *Schwagerina* sp.,苔藓虫:*Araxopora*
 araxensis 1.67m
- 66.深灰色厚层状生屑泥晶灰岩与中层状泥晶藻灰岩,产筳:
 Yabeina sp., *Y. gublexi*, *Neoschwagerina* sp., *Verbeekina* sp.,
 Kahlerina sp.,珊瑚:*Ipciphyllum* sp. 8.10m
- 65.深灰色薄—中层状含生屑泥晶砂屑灰岩与极薄层状泥灰
 岩,水平层理,产筳:*Orientoschwagerina* sp., *Schwagerina*
 sp., *Paraschwagerina* sp. 3.18m

—— 整 合 ——

茅口组

- 64.深灰色厚—块层状微晶生屑灰岩,产筳:*Neoschwagerina*
 haybeni, *N. cf. quasihunanensis*, *N. cf. craticulifera* 18.13m
- 63.深灰色中层状含生屑泥晶灰岩与生屑细晶灰岩,产筳:
 Yabeina sp., *Neoschwagerina* sp., *Orientoschwagerina* sp.,
 Kahlerina sp. 3.50m
- 62.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与极薄层状泥灰岩,产筳:
 Neoschwagerina craticulifera, *Paraschwagerina* sp. 1.59m
- 61.深灰色中层状含生屑泥晶灰岩,产筳:*Neoschwagerina crati-*
 culifera, *Kahlerica* sp. 2.10m
- 60.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与中层状亮晶藻团块灰岩,产
 筳:*Schwagerina* sp.,珊瑚:*Paracania* sp. 1.00m
- 59.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与泥晶生屑灰岩,产筳:
 Neoschwagerina sp., *Schwagerina* sp., *S. pingdingsensi*,
 Kahlerina sp., *Schubertella* sp. 22.12m
- 58.深灰色厚层状含生屑云灰岩与中层状生屑泥晶灰岩,产
 筳:*Schwagerina cf. pingdingsensi*, *Chusenella* sp., *Nankinella*
 sp. 4.90m
- 57.深灰色中—厚层状泥晶砾屑灰岩与深灰色中层状藻团块
 亮晶灰岩 5.00m
- 56.深灰色中—厚层状泥晶生屑灰岩,产筳:*Neoschwagerina*
 sp., *Parafusulina skinneri*, *Nankinella* sp. 3.27m
- 55.深灰色中层状泥晶生屑灰岩与薄层状泥灰岩 3.27m
- 54.深灰色薄层状细晶白云岩,中层状含生屑白云岩与薄层状
 泥岩 0.65m
- 53.深灰色中层状粉晶灰岩与暗灰色薄层状含生屑泥晶灰岩
 5.07m
- 52.深灰色厚层状泥晶生屑灰岩与暗灰色极薄层状泥灰岩,产
 筳:*Chusenella* sp., *C. sinensis* 8.47m
- 51.深灰色中层状泥晶生屑灰岩与生屑泥晶灰岩,产筳:
 Neoschwagerina sp., *N. duvillei*, *Schwagerina* sp., *Chusenella*
 sp., *Nankinella cf. inflata*, *Kahlerina sinensis*, 珊瑚:*Ipci-*
 phllum sp. 7.77m
- 50.深灰色中层状生屑泥晶灰岩,产筳:*Parafusulina cf. quasi-*
 gruperaensis, *Chusenella* sp., *Shwagerina* sp., *Nankinella cf.*
 quasihunanensis, *Kahlerina cf. sinensis* 4.3m
- 49.灰色极薄层状含炭含泥泥晶生屑灰岩与深灰色薄—中层状

- 生屑泥晶灰岩 3.60m
- 48.深灰色中—巨厚层状含生屑泥晶灰岩,产筳:*Neoschwage-*
 rina sp., *Chusenella schwagerinaformis*, *Nankinella quasihu-*
 nanensis, *Kahlerina minima*,珊瑚:*Paracania* sp., *Michellina*
 sp. 16.98m
- 47.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与中层状泥晶生屑灰岩,产
 筳:*Chusenella* sp., *Kahlerina* sp. 17.54m
- 46.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与含生屑泥晶灰岩,产筳:
 Neoschwagerina craticulifera, *N. douvillei*, *Verbeekina ver-*
 beeki, *Chusenella* sp., *Parafusulina* sp., *Schwagerina* sp.
 10.27m
- 45.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与泥晶藻灰岩,产筳:*Parafusulina*
 cf. graperensis, *Chusenella teini*, *Kahlreina cf. minina*
 12.32m
- 44.深灰色中层状泥晶生屑灰岩、含生屑云灰岩、含生屑泥晶
 灰岩 6.00m
- 43.深灰色中—厚层状泥晶生屑灰岩、生屑泥晶灰岩,产筳:
 Chusenella intermediad, *Schwagerina* sp., *Nankinella* sp.
 6.45m
- 42.灰黑色中层状含生屑云灰岩、厚层状泥晶生屑灰岩 6.65m
- 41.灰色中层状泥晶砂屑灰岩与灰色巨厚层状泥晶砂砾屑白
 云岩 51.59m
- 40.灰色中层状生屑泥晶含云灰岩 30.59m
- 39.灰色中层状瘤状灰岩 1.77m
- 38.深灰色巨厚层状含泥泥晶云灰岩 8.03m
- 37.灰—深灰色中—厚层状含生屑泥晶灰岩与厚层状藻泥晶
 灰岩,产筳:*Schwagerina* sp. 7.80m

—— 整 合 ——

小江边组

- 36.灰色瘤状生屑泥质泥晶灰岩 19.66m
- 35.深灰色薄层状泥灰岩,含灰岩透镜体,水平层理 7.23m
- 34.深灰色薄层状泥灰岩,水平层理,见双壳类 35.70m
- 33.瘤状含生屑泥晶灰岩 3.70m
- 32.深灰色薄层状泥灰岩 26.65m
- 31.黑色极薄层状泥岩、钙质泥岩,夹泥质粉晶灰岩,水平层
 理,见水平虫孔 13.70m
- 30.灰黑色薄层状含生屑泥晶灰岩、泥晶筳灰岩 21.20m
- 29.深灰色薄层状含泥泥晶灰岩、泥晶筳灰岩,见丘状层理,产
 筳:*Parafusulina* sp., *P. subextense* 8.90m
- 28.黑色薄层状含泥(含)生屑泥晶灰岩 6.60m
- 27.黑色薄层状含生屑泥灰岩、泥晶灰岩 5.25m

—— 整 合 ——

栖霞组

- 26.深灰色中层状砂屑泥晶灰岩、含生屑泥晶灰岩,产筳:
 Parafusulina sepperi, *P. subextense*, *P. cf. akasakensis*,
 Schwagerina sp., *Pseudofusulina* sp. 7.70m
- 25.灰—深灰色薄—中层状泥晶灰岩,产筳:*Parafusulina cf.*

- akasakensis*, *Pseudofusulina pseudosuni*, *Kahlerina* sp.,
Staffella sp. 14.24m
- 24.深灰色中层状泥晶藻灰岩,产筴:*Parafusulina* sp., *P. skinnevi*, *Nankinella* sp.,珊瑚:*Wentzellophyllum* sp. 2.60m
- 23.深灰色中层状泥晶砾屑白云岩 2.80m
- 22.深灰色中层状生屑泥晶灰岩 13.00m
- 21.深灰色厚层状藻泥晶灰岩与薄层状细—中晶白云岩 4.70m
- 20.深灰色中层状含生屑含灰云岩与含生屑泥晶灰岩 4.00m
- 19.深灰色厚层状藻泥晶灰岩与中层状生屑泥晶灰岩 9.20m
- 18.深灰色瘤状泥晶灰岩与中层状生屑泥晶灰岩。产筴:
Parafusulina sp., *Staffella* sp., 珊瑚:*Cystomichelina sichuanensis* 9.20m
- 17.深灰色中层状含生屑泥晶灰岩、泥晶灰岩与泥质灰岩,水平层理,产筴:*Schubertella* sp., *Staffella* sp. 3.10m
- 16.深灰色厚层状含生屑泥晶灰岩与深灰色云化含生屑泥晶灰岩。产筴:*Misellina claudia*, *M. ovalis*, *Schubertella grixaudi*, *Staffella* sp. 4.00m
- 15.深灰色中层状含生屑泥晶灰岩与泥晶灰岩,层间夹泥质薄层,产筴:*Schubertella* cf. *crassifusiformis*, *Pseudofusulina* sp. 14.61m
- 14.深灰色中—厚层生屑泥晶灰岩与含生屑泥晶灰岩 2.70m
- 13.灰色薄层状钙质泥岩与中层状含生屑泥晶灰岩 2.60m
- 12.深灰色瘤状含生屑泥晶灰岩与泥晶生屑灰岩,产筴:
Pseudofusulina sp., *Schwagerina* sp., *Nankinella* sp.,有孔虫:
Cryptoseptida sp., *Tetrataxis* sp. 6.00m
- 11.深灰色中层状泥晶灰岩与(含)生屑泥晶灰岩 11.90m
- 10.深灰色中层状泥晶灰岩与极薄层状生屑泥晶灰岩 24.14m
- 9.灰黑色薄层状泥岩 2.00m
- 上超不整合———
- 鸡公岭组
- 8.深灰色薄—中层状含生屑泥晶灰岩与中—薄层状泥晶生屑灰岩,产筴:*Staffella vulgaris* *longis*, *S. moellerana*, *Sphaerolina* sp., *Nankinella* sp., 珊瑚:*Cystomichelina* sp., *Protomichelina* sp. 18.45m
- 7.灰—深灰色中层状生屑泥晶灰岩夹含生屑泥晶灰岩,产筴:
Pseudofusulina sp., *P. parvilucata*, *Staffella* sp., *Schwagerina* sp., 珊瑚:*Polythecalis verbeekiellana*, *Allotropiophyllum* sp. 16.20m
- 6.深灰色中层状泥晶生屑灰岩与生屑泥晶灰岩,产筴:*Darvasites ordinatus*, *D. sinensis*, *Schwagerina cushmani*, *S. cushmani obusta*, *Pseudofusulina umlungensis*, *P. parvilucata* 4.40m
- 5.深灰色中层状泥晶藻灰岩与含生屑泥晶灰岩,产筴:*Pseudofusulina* cf. *lianyuensis*, *P. nelsoni*, *Chalaroschwagerina decora* 3.30m
- 4.深灰色中层状泥晶生屑灰岩夹层状燧石。产筴:*Pseud-*

- ofusulina unstabilis*, *Nankinella* sp., *Staffella* sp. 2.16m
- 3.深灰色中层状生屑泥晶灰岩与泥晶生屑灰岩,产筴:*Schwagerina cushmani robusta*, *S. cushmani longa*, *Pseudofusulina parviflucta*, *P. cf. hunanensis*, *P. lianyuanensis*, *P. cf. wulungensis*, *Nankinella hunanensis*, *Staffella* cf. *maellerana*, *Rugosofusulina prisca*, 珊瑚:*Wentzellophyllum irregulare*, *Cystomichelina* sp. 4.10m
- 2.深灰色中层状泥晶生屑灰岩,产牙形石:*Sweetognathus whitei*,有孔虫:*Cryptoseptida* sp. 4.70m
- 1.深灰色厚层状砂屑生屑泥晶灰岩与中层状生屑泥晶灰岩,产筴:*Pseudofusulina* sp. 1.00m

———暴露不整合———

下伏地层:马平组
灰色厚—巨厚层状细—中晶白云岩,产筴:*Sphaeroschwagerina* sp.

2 岩石地层序列

早二叠世晚期至中二叠世包括鸡公岭组、栖霞组、小江边组、茅口组和南港组,晚二叠世包括乐平组或七宝山组和长兴组。

2.1 鸡公岭组

鸡公岭组系覃兆松^[1]定名的,是指栖霞组之下、马平组之上的一套石灰岩地层,标准剖面在江西省高安市鸡公岭。主要由灰—灰黑色薄至中层状生屑泥晶灰岩和泥晶生屑灰岩组成,一般厚 50~60m。产丰富的筴、珊瑚、藻和牙形石。由于隆林期至罗甸早期的全球性海退,下伏的马平组顶部白云岩具有明显的喀斯特化,因此鸡公岭组与下伏地层为暴露不整合。

2.2 栖霞组

底部为一套黑色薄层状泥岩、炭质泥岩与极薄层状粉晶灰岩。下部为薄—中层状泥晶灰岩与生屑泥晶灰岩旋回,层间往往夹泥质薄层;中、上部由薄—中层状生屑泥晶灰岩与厚层状生屑泥晶灰岩组成,顶部出现厚度不大的不稳定砂角砾白云岩。含筴和珊瑚化石,厚 110~120m。与下伏鸡公岭组为一相转换面,栖霞组底部之泥岩层明显呈角度(2°)上超于鸡公岭组灰岩之上,为上超不整合。

2.3 小江边组

小江边组下部为薄层状钙质泥岩与薄层状泥质粉晶灰岩或泥灰岩旋回,其中灰岩往往呈透镜状或似层状,厚约 88m。上部由瘤状灰岩、泥灰岩、薄层状含泥泥晶灰岩透镜体组成,厚约 66m。下部富含筴

类,上部含腕足类及珊瑚化石。与其下伏之栖霞组呈整合接触。

2.4 茅口组

下部为中至厚层状泥晶生屑灰岩,巨厚层状砂角砾白云岩,厚 278m;中部由极薄层状含生屑泥晶灰岩或泥灰岩与中—厚层状泥晶灰岩旋回组成,厚 37m;上部由中—厚层状泥晶生屑灰岩、角砾灰岩及亮晶灰岩组成,厚 70m。富含筳类,偶含珊瑚。与下伏之小江边组呈整合接触。

2.5 南港组

由江西省地质矿产厅创立^[4],为茅口组上部灰岩地层的相变。主要由薄层状钙质泥岩或泥灰岩与中至厚层状生屑泥晶灰岩旋回组成,顶部出现中层状细晶白云岩或含炭细晶白云岩,厚约 40~66m。下部与上部产筳。与下伏地层呈整合关系。

2.6 乐平组

乐平组仅分布于丰城—分宜—一线南东地区,从上至下可分为官山段、老山段、狮子山段和王潘里段。官山段为细砂岩、粉砂岩、泥岩夹薄煤,顶部为粗粒石英砂岩,厚 20~320m;老山段下部为砂岩、粉砂岩、泥岩与煤层,中部为菊石泥岩,上部为粉砂岩,产菊石、腕足类等,厚 80~479m;狮子山段由长石石英细砂岩夹少量粉砂岩组成,厚 17~64m;王潘里段为砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层,富产植物化石,厚 37~76m。与下伏地层为暴露不整合。

2.7 七宝山组

七宝山组为乐平组的相变地层,代表了乐平期深水或较深水的沉积。本区七宝山组有 3 种不同的型类。大致以袁河为界,其南,上部主要由泥岩、泥晶灰岩及少量硅质岩组成,厚 294m,产菊石、筳、牙形石、腕足类等,为次深海台盆相;袁河至宜春天台山,上部以放射虫或骨针硅质岩为主,夹少量泥岩,产菊石化石,厚 114m,为深海台盆相;其北上部以泥晶灰岩为主,夹硅质岩,厚 94~129m,产牙形石、筳,为孤立碳酸盐台地相。无论何种沉积类型,它们的下部岩性都与乐平组官山段、老山段下部的岩性没有区别。

2.8 长兴组

南部长兴组主要由厚层状含生屑泥晶灰岩、含砂屑泥晶灰岩、中层状泥晶灰岩组成,上部和下部见亮晶颗粒灰岩、细晶白云岩;北部主要为中—厚层状亮晶生屑灰岩、亮晶粒屑灰岩、含粒屑泥晶灰岩及少量泥晶灰岩、云灰岩、白云岩,产大量筳和牙形石。厚

80~127m,万载黄茅一带仅厚 40m。与下伏之乐平组或七宝山组为连续沉积。

3 生物地层序列

3.1 筳类

(1) *Schwagerina cushmani*-*Darvasites* 延限带

筳带首先发现于高安鸡公岭,尔后于萍乡鸡冠山、宜春慈化、乐平甲路、上饶四十八都、赣南于都等地相继发现,为一分布广泛的筳带。覃兆松等^[9]综合多条剖面的资料,本带产筳:*Pseudofusulina nelsoni*, *P. lianyuanensis*, *P. parviflucat*, *P. unstablis*, *P. unanensis*, *P. gunderoensis*, *P. japonica*, *P. redioflucta*, *Schwagerina cushmani*, *S. cushmani longa*, *S. cushmani robusta*, *S. crassialveola*, *S. gregaris*, *S. crevicalis*, *S. schernyschewi*, *Darvasites ordinatus*, *D. sinensis*, *Nagatoella collia*, *N. liudongensis*, *Eoparafusulina gracilis*, *E. bella*, *E. cf. contracta*, *Nankinella rhomboides*, *Staffella moellerana*, *S. vailgariss*, *Sphaerulina leshanica*, *Chalartoschwagerina dnathus*, 牙形石: *Sweetognathus whitei*, *Hindeodella* sp., *Metalonchodina* sp., *Anchignathus minutus*, *Ozakodena* sp., *Diphognathus* sp., *Ellisonia* sp., 珊瑚: *Polythecalis* sp., *Wentzellophyllum irregulare*, *Yatsengia* sp., *Protomichelinia submicrastoma*, *P. siyangensis*, *Cystomichelinia* sp., *Michelinia* sp. 等。这一筳类生物群属种相当丰富,分异度高,虽然有少数分子为马平组上延,但确是以壳形粗钝,串孔构造和轴积相当发育的 *Pseudofusulina* 为主,以含特有的 *Dsrvasites*, *S. cushmani* 为主要特征,且带分子仅限于鸡公岭组,因此称之为 *S. cushmani*-*Darvasites* 延限带。

(2) *Staffella* 顶峰带

当 *Darvasites*, *Schwagerina cushmani*, *Pseudofusulina* 等筳类消失之后,有一个 *Staffella* 繁盛期。从上述筳类消失的鸡公岭组 7 层上部开始,至 *Pseudofusulina*, *Schwagerina* 等“大型筳类”大量出现前的栖霞组 11 层结束,代表厚度 52m。产筳: *Staffella* sp., *S. vulgaris longa*, *S. moellerana*, *Nankinella* sp., *Sphaerulina* sp. 等,珊瑚 *Protomichelinia* sp., *Cystomichelinina* sp.。这是一个以 *Staffella* 为代表的“小个体”筳类动物群,它们呈透镜型,旋壁薄、隔壁褶皱不发育为其特点。四射珊瑚全部消失,仅残存小型的床板珊瑚,似可说明这一动物群可能

为特殊环境的产物。

(3) *Miselina claudiae* 延限带

带分子发现于剖面的 16 层,并广见于高安鸡公岭、乐平甲路、上饶四十八都等赣中地区。本带从 *Pseudofusulina*, *Schwagerina* 等大型筳类再度大量出现的 12 层开始,至 *Parafusulina* 首现前的 17 层结束,即栖霞组中下部至上部,代表厚度约 30m。产筳: *Miselina* sp., *M. claudiae*, *M. ovalis*, *Schwagerina* sp., *Pseudofusulina* sp., *Schubertella* sp., *S. giraudi*, *S. cf. crassifusiformis*, *Nankinella* sp., *Staffella* sp. 等,有孔虫 *Cryptoseptida* sp., *Tetrataxis* sp.。本带以 *Miselina* 为特征,这类具似旋脊构造筳类的出现,标志着筳类演化的一个重要阶段。

(4) *Parafusulina* 顶峰带

自带分子首现的 18 层始, *Chusenella* 首现前的 42 层为其顶界,即从栖霞组顶部开始至茅口组底部,代表厚度 289m。产筳: *Parafusulina* sp., *P. multi-septata*, *P. skinnevi*, *P. cf. akasakensis*, *P. sepperi*, *P. subextense*, *P. cf. produota*, *Schwagerina* sp., *Pseudofusulina* sp., *P. pseudosuni*, *Nankinella* sp., *Kahlerina* sp., *Staffella* sp. 等,珊瑚: *Wentzenophyllum* sp., *W. volzi*, *Polythecalis* sp., *P. sinensis*, *P. verbeekielaina*, *Cystomichelina* sp., *C. sichuanensis* 等。本带以 *Parafusulina* 极度富集为特征,它们成层出现,往往构成碳酸盐岩颗粒的主体。

(5) *Chusenella* 带

以带分子始现为下界, *Neoschwagerina* 首现结束,代表厚度 25m。产筳: *Chusenella intermedia*, *C. tieni*, *Parafusulina graperansis*, *Schwagerina* sp., *Nankinella* sp. 等。

(6) *Neoschwagerina* 顶峰带

带分子首现于 46 层,顶界以 *Yabeina* 首现为标志(62 层),发育于茅口组中上部,厚 134m。为一种群特别丰富且分异度高的筳类动物群。产筳: *Neoschwagerina* sp., *N. craticulifera*, *N. haycleni*, *N. cf. quasihunanensis*, *N. douvillei*, *Chusenella* sp., *C. schwageriniformis*, *C. sinensis*, *Schwagerina* sp., *S. pingdingensis*, *Parafusulina skinneri*, *P. cf. quasigruperaensis*, *Verbeekina* sp., *V. verbeeki*, *Paraschwagerina* sp., *Kahlerina minima*, *K. cf. sinensis*, *Nankinella* cf. *inflata*, *N. cf. quasihunanensis* 及个别的 *Schubertella* sp., *Pseudodoliolina* sp. 等,珊瑚: *Ipciphyllum*

sp., *Parcaninia* sp., *Michellina* sp.。

(7) *Yabeina* 延限带

带分子出现于剖面 63 层,消失于 68 层,从茅口组顶部至南港组下部,代表厚度 31m。产筳: *Yabeina* sp., *Y. gubleni*, *Y. shiraiwensis*, *Y. Kwangsiana*, *Neoschwagerina* cf. *quasihunanensis*, *N. cf. craticulifera*, *N. haycleni*, *Orientoschwagerina* sp., *Paraschwagerina* sp., *Schwagerina* sp., *Verbeekina* sp., *Neomisellina* sp., *N. compacta*, *N. cf. fusiformia* 及少量的 *Kahlerina* sp. 等。珊瑚: *Waagenophyllum virgalensis*, *Ipciphyllum* sp.。苔藓虫 *Araxopora araxensis*。该带以拟旋脊发育、副隔壁固结的 *Yabeina* 极大富集为特征,分异度极高。

(8) *Neomisellina* 顶峰带

Yabeina 消失后,还有 *Neomisellina* 富集的上段,本文称其为 *Neomisellina* 顶峰带。这一筳类动物群遍布整个赣西地区,为一层位稳定的化石带。本带以 *Yabeina* 消失为始,至南港组顶界结束,代表厚度 46m。剖面中产筳: *Neomisellina* sp., *Neoschwagerina* sp., *Schwagerina* sp. 等,珊瑚: *Ipciphyllum simplex*, *Sphaevaca nana* 等。剖面东约 5km 的新塘,于 *Yabeina* 带之上亦发现 *Neomisellina* 动物群^[4],见有 *Nemisellina compacta*, *N. cf. fusiformis*, *Neoschwagerina* sp., *Chusenella* sp., *Kahlerina* sp. 等。上高章江和七宝山亦于相应层位采获 *Neomisellina multivoluta*, *N. compacta*, *Pseudodoliolina* sp., *Schwagerina* sp. 等筳,并获 *Shouchangoceras* sp. 菊石 1 枚。

(9) *Gallowayinella* 延限带

带分子从七宝山组的 22 层出现,于长兴组的 35 层消失,代表厚度 148m。丰城、分宜、新余等地亦见到 *Gallowayinella*,但均出现于长兴组底部 30m 的范围以内。产筳 *Gallowayinella* sp., *G. meitiensis*, *G. leipingensis*, *G. cf. huaegsiana*, *G. ellipsoidalis*, *Palaeofusulina* sp., *P. fusiformis*, *P. mutabilis*, *Sphaerulina* sp. 等。

(10) *Palaeofusulina minima* 顶峰带

见于各地长兴组中下部,七宝山剖面中以 *Gallowayinella* 消失的 36 层开始,至 *Palaeofusulina* 高级种出现的 49 层结束,代表厚度约 20m。产筳 *Palaeofusulina* sp., *P. minima*, *P. fusiformis*, *Codonofusiella* sp., *Nankinella* sp., *Sphaerulina* sp., *Reichelina* sp. 等,大量有孔虫 *Nodosaria* sp., *Dechenella* sp., *Cribo-*

genexina verbeeki, *C. guangxiensis*, *Palaeotextularia grandis*, *Plectogyra* sp., *Pseudoglandulina* sp., *Endothyranapsis guangxiensis*, *Pachyphloia* sp., *Geinitzina* sp., *Glomospira* sp., *Padongia* sp., *Ammodiscas* sp. 等。丰城见有^[5]*Palaeofusulina fusiformis*, *P. ningshanica*, *P. quigongensis*, *P. lepingieca*, *P. minama*, *P. mutabilis*, *P. fluxa*, *P. bella*, *P. mutabilis*, *P. rigularis*, *P. simplicata*, *P. datianensis*, 以及 *Nanglingella guizhouensis*, *Reichelina changhsingensis*, *Nankinella minor*, *N. orientalis*, *Sphaerulina* sp., *Codonofusiella* sp. 等, 有孔虫 *Conaniella* sp., *Astacoius* sp., *Geinitzina* sp. 等。

(11) *Palaeofusulina sinensis* 延限带

广见于各地长兴组上部, 带分子于七宝山剖面的 49 层始现, 直至该组顶部, 代表厚度约 10m。剖面中产筳 *Palaeofusulina sinensis*, *P. fusiformis*, *P. nana*, *P. minima*, *Reichelina simplex*, 丰城则产: *Palaeofusulina sinensis*, *P. minima*, *P. subcylindrica*, *P. quascompacta*, *P. cf. jiangxiana*, *P. compacta*, *P. ampla*, *Reichelina cf. midia* 等, 有孔虫 *Colaniella* sp., 萍乡枣木见 *Palaeofusulina sinensis*, *P. wangyui*, *P. bella*, *Reichelina cf. media*, *Nankinella* sp. 等。

3.2 牙形石

本区中, 对下二叠统牙形石虽然作过系统分析, 但仅于鸡公岭组获得。对上二叠统则在上高七宝山和萍乡枣木 2 条剖面进行过系统研究, 并以此为依据进行牙形石序列划分。

(1) *Sweetognathus whitei* 延限带

见于宜春慈化和萍乡秋江, 前者仅见于剖面 2 层, 后者于鸡公岭组底部出现, 延至顶部。产牙形石 *Sweetognathus whitei*, *Ozarkodina* sp., *Anchignathus minutus*, *Hindeodella* sp., *Metalondella* sp. 等。由于本牙形石带与 *Schwagerina cushmani*-*Darvasites* 筳带共生, 因此两者大致相当。

(2) *Jinogondolella serrata* 顶峰带

本带由林水秀^①建立。建带剖面位于慈化剖面西 10km 处的萍乡焦源。牙形石有 *Jinogondolella serrata*, *J. wangi*, *Xaniognathus elongates*, *Lonchodina mulker*, *Diplognathodus* sp., *Enantiognathus iegler*, *Flindesdella* sp. 等。与其共生的筳为 *Neoschwagerina* sp.。因此与 *Neoschwagerina* 筳带相当。

(3) *Clarkina leveni* 顶峰带

带分子出现于七宝山剖面的 25 层, 其下的 22

层灰岩中见到 *C. liangshanensis*, 亦应为本带的范畴, 代表厚度约 50m。本带牙形石仅见上述 2 属 2 种, 相当单调。带的底部见大量 *Gallowayinella* sp., 可知这一牙形石带大致相当于 *Gallowayinella* 筳带的下部。

(4) *Clarkina guanyuanensis* 顶峰带

依据萍乡枣木剖面资料, 本带厚约 64m。产牙形石 *Clarkina guanyuanensis*, *C. leveni*, *C. bitteri*, *C. transcaucasica*, *C. linchangensis*, *C. longicuspidata*, *C. liangshanensis*, *C. predeflecta*, *C. cf. changkingensis*, *Anchignathus minutus*, *Lonchodina sichuanensis*, *Hindeodus typicalis* 等。这个带大致相当于 *Gallowayinella* 带中部。

(5) *Clarkina orientalis* 延限带

以带分子首现为始, *C. liangshanensis* 最高位层结束, 即从七宝山组上部至长兴组下部, 厚约 54m。产牙形石 *Clarkina orientalis*, *C. transcaucasica*, *C. bitteri*, *C. predeflecta*, *C. liangshanensis*, *C. prechangxingensis*, *C. parasubcarinata*, *Anchignathus minutus*, *Xaniognathus elongatus*, *Hindeodus typicalis* 等, 大致相当于 *Gallowayinella* 筳带上部。

(6) *Clarkina subcarinata* 顶峰带

本带以吴家坪期分子 *C. liangshanensis* 的末现点为底界, 以 *C. changxingensis* 始现为其结束, 代表厚度 110m。共生的牙形石有 *Hindeodus lataidentatus*, *H. minutus*, *H. typicalis*, *H. cf. julfensis*, *Anchignathus minutus*, *Ellisonia teichert*, *Oncodella* sp. 等。

(7) *Clarkina changxingensis* 顶峰带

带分子首现于七宝山剖面 48 层, 延至剖面顶部, 代表厚度 23m。除带分子外, 尚见 *C. postwangi*, *C. deflecta*, *C. carinata*, *Hindeodus typicalis*, *Anchignathus minutus*, *Ellisonia teichert*, *Diplognathus* sp. 等。

3.3 菊石

(1) *Shouchangoceras* 带

本区中二叠统菊石并不发育, 笔者在研究上高章江中二叠统南港组剖面时获 *Shouchangoceras* 一枚, 由于该菊石广见于湖南、浙西、福建、江西饶南^[6]等地的茅口晚期, 为此特建 *Shouchangoceras* 带以代表茅口晚期的沉积。依据上高章江剖面, 本菊石带大致相当于 *Neomisellina* 带。

赵金科等^[7]对上二叠统菊石首先进行了分带,

其中吴家坪期从下至上分为 *Anderssonoceras*-*Prototoceras* 带、*Araxoceras*-*Konglingites* 带和 *Sanyangites* 带,这一划分方案一直沿用至今。覃兆松^[8]在上高七宝山、高安视溪对吴家坪期的菊石研究后发现,较原始的分子 *Anderssonoceras*, *Planodiscoceras* 等早于 *Prototoceras* 出现。同时在丰城东神岭、高安峨眉山于 *Prototoceras* 带之下的 B₄ 煤层顶板灰岩中采获 *Anderssonoceras dongshenlingense*, 说明它们的确早于 *Prototoceras*, *Araxoceras* 出现。依据它们的出现顺序,将吴家坪期从早至晚划分为以下 4 个带。

(2) *Anderssonoceras* 带

是赣中地区晚二叠世早期已知的最低层位,似可代表“华夏菊石群”早期的面貌。主要由安德生科较原始的分子组成,产有 *Anderssonoceras* sp., *A. dongshenlingense*, *A. robustum*, *A. simplex*, *Planodiscoceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp. 等。高安视溪见有腕足类 *Waagenites wongiana*, *W. soochowensis*, *W. barusiensis*, *Spinomarginifera lopingensis*, *S. cf. kueichowensis*, *Squamularia grandis* 等。上高七宝山则见有 *Tyloplecta yangtzeensis*, *Transennatia wargaritus*, *Sinomarginifera* sp. 等。本菊石带位于牙形石层位之下,故本带低于 *C. leveni* 牙形石带。

(3) *Prototoceras* 带

以带菊石的首现为标志, *Konglingites* 的出现结束。上高七宝山厚约 5m, 高安视溪厚约 55 m。产菊石 *Prototoceras* sp., *Planodiscoceras* sp., *Anderssonoceras* sp. 等。共生的腕足类有 *Terebratuloida davidsoni*, *Waagenites soochowensis*, *W. barusiensis*, *Chonetinella substriphomenoidis* 等。这个带仍然低于 *C. leveni* 牙形石带。

(4) *Konglingites* 带

相当于赵金科等^[7]的 *Araxoceras*-*Konglingites* 带。上高七宝山的代表厚度约 100m, 高安视溪厚约 60m。产菊石 *Konglingites* sp., *Araxoceras* sp., *A. simplex*, *Prototoceras venustum*, *P. inflatum*, *P. fengchengense*, *P. simplex*, *Xiangulingites orbilobatus*, *Anderssonoceras anfuense*, *Eojianxiceras meixianlingense*, *Planodiscoceras gratiosum*, *Jinjiangoceras* sp., *Huananoceras* sp., *Pseudogastrioceras gigantus*, *Strigogniates* sp., *Lenticoceltites hastilis* 等。鸚鵡螺 *Tainoceras* sp., *Meixianlingense capricornis*, *Anthodiscoceras dongshenlingense* 等,共生的腕足类相当丰富,

见有 *Tyloplecta yangtzeensis*, *Edriosteges poyangensis*, *E. acuminata*, *Asiopproductus margritatus*, *A. gratiosus*, *Squamularia elegantula*, *Spinomarginifera pseudosintanensis*, *Oldhamina aushunensis* 等。这一菊石带的底界低于牙形石 *C. leveni* 带约 35m, 顶部则出现 *C. orientalis*, 因此似应相当于 *C. leveni* 带至 *C. orientalis* 带底部。

(5) *Sanyanites* 带

以带分子出现为始,至七宝山组顶部。乐平组分布区,则限于乐平组王潘里段。高安视溪和上高七宝山产菊石 *Sanyanites* sp., *S. lenticularis*, *S. umfiliatus*, *S. obesus*, *Konglingites* sp., *Prototoceras* sp., *Anderssonoceras* sp., *Jinjiangoceras* sp., *J. cf. comperssum*, *Pseudogastrioceras* sp., *P. gigantum*, *Strigogniatites* sp., 鸚鵡螺 *Lopingoceras* sp., 少量腕足类 *Acosarina minuta*, *Waagenites* sp., *Crurithyris* sp. 等。宜春卢村产菊石 *Sanyangites inflatus*, *S. serratus*, *S. lucunensis*, *S. simplex*, *S. multilobatus*, *S. latumbilicatus*, *S. circallus*, *S. lenticularis*, *Jinjiangoceras? ventroplanum*, *Pseudogastrioceras jiangxiense* 等,鸚鵡螺 *Tainoceras* sp., 少量腕足类 *Orthotichia* sp., *Chonetinella* sp.^[9]。本带的底界略高于 *C. orientalis* 牙形石带下界,顶界又比该牙形石带顶界低 53m,所以本带仅相当于 *C. orientalis* 牙形石带的下部。

4 生物地层单位对比和年代地层划分

鸡公岭组的 *Darvasites*-*Schwagerina cushmani* 带在湘东南称 *Schwagerina cushmani* 带^[10],是一个以 *Darvasites*, *S. cushmani* 为主的筳类动物群,其中含有大量的 *Pseudofusulina* 种群分子。无论是筳的属种还是其组成特征,两地均可对比。张遵信^[11]重新研究宁镇地区栖霞组底部“臭灰岩”中的筳后,建立了 *Darvasites ordinatus* 带,称为镇江组。张遵信^[11]所称的筳带仍是一个以 *Darvasites*, *S. cushmani* 为主的生物群。据龙家荣^[12]报道,桂西北地区栖霞组 *Misellina claudiae* 与马平组 *Pseudoschwagerina* 之间的常么组产 *Nagetoella* (*Darvasites*), *Pamirina* 等筳。贵州紫云 *Misellina claudiae* 与 *Pseudoschwagerina* 之间的一套 150~120m 厚的碎屑岩夹灰岩地层中,产 *Nagetoella* (*Darvasites*), *Schwagerina tschernyschewi* 等筳。黔西南、桂北等地的马平组 *Pseudoschwagerina* 与 *Mclaudiae* 之间的“跨纪”沉积物共分为 6 个筳层^[13],

其中第二筳层 (*Pamirina darvasica*–*Eoparafusulina*) 中含有 *Nagatoella* (*Darvasites*)。因此, 上述地区含 *Darvasites* 筳的层位均可与本区 *Darvasites*–*Schwagerina cushmani* 的层位对比。除上述地区外, 浙江、安徽、陕西、新疆北部等地也有这一筳类化石群的报道, 可见其广布于中国华南、西南和西北地区。

古特提斯海域的南斯拉夫、外高加索、阿富汗、东亚等地区, 亦有这一化石群的报道^[10]。南斯拉夫的特罗格科费尔层和外高加索等地区的达尔瓦斯阶, 亦富产 *Darvasites*, *Pseudofusulina* 等。日本 Sakamotozawa 组上亚组的筳群被命名为 *Pseudofusulina ambigun* 亚带, 除 *Pseudofusulina* 富集外, 一些种在本区亦可可见到, 而且 *Darvasites* 在这一筳群中也很典型。日本东京琵琶湖东, 与其相当的 Samegsi 组包含数目众多的 *Pseudofusulina* 种、*Darvasites* 种及 *Schwagerina cushmani*。美国西部狼营群麦克劳灰岩的下带中产大量的 *Darvasites*, *Pseudofusulina* 等。因此, 这些地区含 *Pseudofusulina*, *Darvasites* 筳的层位是可以相互对比的。同时, 鸡公岭组中发现的 *Chalaroschwagerina* 亦发现于麦克劳灰岩下带中, 更说明下带可与本区 *Darvasites*–*Schwagerina cushmani* 带对比。因此, 就筳而言, 无论中国华南、西北、西南, 还是日本、中亚与乌拉尔南部, 以及美国西部, 都在相当层位存在一个本文所称的 *Darvasites*–*Schwagerina cushmani* 筳类动物群, 说明这一化石群具有相当广泛的水平分布和稳定的垂直分布。

产于该组的 *Sweetognathus whitei* 牙形石动物群在长江中下游出现于船山组顶部, 更多的则见于栖霞组下部^[14]。南京天宝山、镇江、安徽平顶山与鸡公岭组相当的层位, 如臭灰岩组、栖霞组下硅质岩段和本部灰岩段中, 均产 *S. whitei*, 清楚地表明鸡公岭组的时代属 Artinskian。

本区鸡公岭组含 *Schwageranoa cushmani*–*Darvasites* 筳带和 *Sweetognathus whitei* 牙形石带, 依据《中国生物地层研究二十年》华南区二叠纪生物地层格架表(以下简称年表)^[15], 本组应归入船山统隆林阶或 Artinskian。

产于鸡公岭组上部至栖霞组下部的 *Staffella* 顶峰带, 与湘东南所建的同名带可以对比^[10]。广西宜山马平组顶部见 *Staffella* 带^[16]。由于其中见到 *Darvasites*–*S. cushmani* 带的重要分子 *S. tscheruyshevi*, *Pseudofusulina* 等, 说明两地的 *Staffella* 带是可以对

比的。

赣中、湘南、广西三地的 *Staffella* 顶峰带的共同特征是以 *Staffella* 为主, 并可见 *Nankine*, *Sphaerolima*, *Schubetella* 等 *Staffella* 类筳, 不见或少见其他筳类出现, 这就是所谓的“史塔夫筳类排它性”现象。除上述地区外, 南京栖霞山栖霞组下部近 90m 厚的层段, 除上部 30m 有少数 *Yangchenia*, *Schwagerina* 混迹其间外, 代表性筳类基本上都是史塔夫筳类, 即扬子区早二叠世普遍发育的 *Nankinella intilata* 带。贵州平塘晚二叠世近 200m 厚的硅质岩与灰岩地层中, 以及湖北二叠纪炭山湾组与煤层相邻的硅质岩中, 亦含大量史塔夫筳类。

Staffella 模式种正模所在地的卓勒法地区, 克罗地亚地比特莱比特山脉的阿丁斯克地层及以上的黑色岩中, 以含大量的 *Staffella*, *sphaerulina*, *Eoverbeekina* 等史塔夫筳类为特征, 亦大致不与其他筳类共生。

这种分布上的排它性或者对一定层位的选择性表明, 它们偏爱的生活环境与其他非史塔夫筳不同。本区史塔夫筳富集于泥晶灰岩与泥岩、硅质岩互层之中。一般认为筳类是底栖生物, 但其中少部分可能营漂游生活, 如史塔夫筳类。当海平面上升由浅水变为深水或较深水时, 即从台地转换为台盆时, 营底栖生活的筳由于不适应它们生存的环境而迁出, 营漂游生活的类群则仍于原地繁衍。因生活空间增大, 形成了物种“爆炸”现象, 以致形成“排它”的史塔夫筳类动物群。说明史塔夫筳层的时限和对比意义远没有沉积环境分析的意义重要。基于此, 分布于鸡公岭组上部至栖霞组下部的 *Staffella* 带与国内国外的对比关系并未解决, 本文暂将这一筳带置于隆林阶上部。因为本带之上即为含 *Misellina claudiae* 筳带的罗甸阶, 所以本区罗甸阶与隆林阶的界线似应在栖霞组下部。

Misellina claudiae 延限带位于栖霞组中上部, 几乎遍布华南地区, 为一分布广、层位稳定的生物群。国外仅于东特提斯海地区的日本和印度支那地区见到。年表将其作为罗甸阶的代表分子之一, 因此本区栖霞组中上部应相当于罗甸阶或 Kungurian。《华南区二叠纪生物地层格架表》^[15] 将珊瑚 *Hayasakaia* 组合和 *Wentzenophyllum volzi* 组合与 *M. claudiae* 带对比。据对本区 10 几条剖面的研究, *W. volzi* 带的确产于 *M. claudiae* 带, 但 *Hayasakaia* 出现的层位则高于

本带,它往往富集在 *Parafusulina* 带之中。

罗甸阶之上的祥播阶或 Roadian 的筳带为 *Cancellina elliptica* 带,可能是 *Cancellina* 不适应本区较深水的陆棚及台盆环境被迫迁出,本区未见 *Cancellina* 的分子,代之而起的是以 *Parafusulina* 大量繁盛为特色的筳类生物群。因此,本文所称的 *Parafusulina* 带,似应与年表中的 *Cancelina ellip* 带相当,亦即发育于栖霞组顶部至茅口组底部的 *Parafusulina* 带应为祥播阶或 Roadian。江西万载以东见大量的 *Hayassalaia*, *Polythecalis* 珊瑚,称为 *Hayasakaia-Polythecalis* 组合带,似应与 *Parafusulina* 带相当。

产于茅口组下部的 *Chusenella* 带和茅口组中上部的 *Neoschwagerina* 带,广见于华南、印度支那、日本、帕米尔、南乌苏里、阿富汗、伊朗、高加索等特提斯海区。年表中的孤峰阶由 *Neoschwagerina* 高级种带及低级种带组成,本文称的 *Neoschwagerina* 带主要由以 *N. margaritae* 为代表的高级种组成,因此仅相当于上带,而下带可能为 *Chusenella* 所代替。牙形石的发现亦证明了上述结论,因为与 *Neoschwagerina* 共生的 *Jinogonolella serrata* 为茅口期的产物。所以,本区茅口组除顶、底部外,似应为孤峰阶或 Wordian。

Yabeina 带产于茅口组顶部至南港组中部, *Neomisellina* 带则产出于南港组上部。前者是一个分布相当广的筳类,除东特提斯海区外,北美亦有分布。*Neomisellina* 除本区外,赣南、广西、贵州亦将它作为 *Yabeina* 带之上的一个筳带,同时笔者在 *Neomisellina* 带中发现了 *Shouchangoceras* 菊石。年表将该菊石和 *Yabeina* 筳带作为冷坞阶的代表,所以,从茅口组顶部至南港组应相当于冷坞阶或 Capitanian。

乐平组或与之相当的七宝山组见有 *Clarkina leveni*, *C. guangyuanensis*, *C. orientalis* 3 个牙形石带,同时,又见有 *Anderssonoceras*, *Prototoceras*, *Konglingites* 和 *Sanyangites* 4 个菊石带,以及 *Gallowayinalla* 筳类动物群。鉴于上述牙形石带和菊石带均为吴家坪阶的代表化石,所以乐平组或七宝山组应属吴家坪阶。由于七宝山剖面长兴阶特有的牙形石分子 *Clarkina subcarina* 首现点高于长兴组底界约 58m,因此吴家坪阶的顶部可能置于长兴组下部,这样,吴家坪阶包括了乐平组或七宝山组和长兴组下部。

本区长兴组中、上部见 *Clarkina subcarinata*, *C. changxingensis* 2 个牙形石带和 *Palaeofusulina minima*, *P. sinensis* 2 个筳带,它们均为年表中长兴阶的代表分子。上高七宝山原认为属三叠系青龙组殷坑段底部 3.67m 的粉砂质泥岩中,见大量以 *Waagenites*, *Orthotelina*, *Haydernella*, *Neochonetes* 等为代表的二叠型小型腕足类,与其共生的还有 *Clarkine subcarinata*, *C. deflecta* 等牙形石。其上的 1.27m 则见三叠型双壳类 *Eumorphotis*, *Pteria* 等与腕足类 *Crurithyris* 共生,是为二叠纪—三叠纪混生生物层,再上则腕足类消失,大量的三叠型双壳类 *Eumorphotis multiformis*, *Pterina ussurica* 等出现。因此,长兴阶的顶界似应从混生生物层的底面通过,亦即本区长兴阶底界位于长兴组下部,顶界则置于青龙组殷坑段的底部。

5 问题讨论

5.1 二叠系上、中统的界线

江西省传统的二叠系上、中统界线为南港组与乐平组或七宝山组的界线。20 世纪 70 年代于江西饶南、浙西和福建在原龙潭组或乐平组下部发现以 *Altudoceras*, *Shouchangoceras*, *Mexicoceras* 和 *Metalegoceras* 为代表的菊石群^[7]。这些菊石产于西西里岛索西欧组和北美高达鲁培组,时代属早二叠世晚期(现改称中二叠世),以至将这段含菊石的地层置于中二叠统。其后又报道,江西新余皇化乐平组下部官山段的夹层灰岩中发现 *Schwagerina* sp., *Neomisellina* sp. 等中二叠世筳类^[8],将中统、上统的界线置于乐平组官山段之顶,甚至认为老山段下部的含煤岩系都可能属于中二叠统。这是一个长期有争议的问题,其原因是乐平组下部为含煤岩系,至今未发现具有断代意义的化石。笔者将依据生物及其演替,以及层序地层学研究成果考虑这一界线面的最佳优选点。至于官山段中出现灰岩夹层本文存疑,因为在萍乐拗陷带中数十个矿区均未在官山段中发现灰岩夹层。

七宝山剖面最低牙形石带为 *C. leveni* 带。分宜、安福、乐平等地的 B₄ 煤层顶板灰岩中分别见到 *C. bitteri*, *C. guangyuanensis*, *C. liangshanensis*, *C. guangyuansis*, *C. transcaucasiea* 等,大致相当年表中吴家坪期牙形石第 4 带和第 5 带,下面还有 3 个牙形石带,据此推论牙形石最低层位之下还有一段地

层的时代属吴家坪期。产出于宜春新圩、西村,上高章江,丰城等地的中二叠统南港组的 *Neomisellina* 筳类动物群,为广西、贵州茅口期最晚的一个筳带。因此本区茅口组并未缺失。

乐平组或七宝山组与南港组的界面即为东吴运动面,宜春西村在这一界面处见 0.70 m 厚的代表古壤存在的渣状土和硅质风化壳,上下地层约有 5° 之交。宜春新塘南港组碳酸盐岩层顶面呈明显的喀斯特地貌,凹凸不平,高差近于 1m,界面处还见海进滞留灰岩砾石层。万载黄茅于界面之上见厚约 0.4m 的灰岩砾石层。砾石大者 40cm,小者 1cm,杂乱堆积。砾石具硅铁质外壳,氧化作用明显,可能为古喀斯特垮塌经海水再改造形成的。这些资料说明东吴运动是存在的,但不是造山而是造陆。东吴运动在华南造成了大规模的海退,使得其上沉积了华南重要的乐平组含煤岩系。除华南外,世界许多地区晚二叠世多为陆相沉积。因此,这个界面代表了全球海平面下降的一个重要拐点。全球海平面大幅度下降使茅口期的筳、珊瑚、菊石在茅口末期大量灭绝或衰亡,形成生物突变期。尔后海平面快速上升,环境变化和“生物空间”导致生物大发展,尤其是某些全球分布的菊石、牙形石,如 *Prototoceras*, *Araxoceras*, *Clarkina orientalis* 的出现,开创了生物演化的新阶段。从本区发现众多的明显暴露标志分析,最大海退出现在这一界面所代表的地质时刻中。层序地层分析认为^②,这个界面是一个二级层序与三级层序重合的界面,因此,两统的界线最佳优选点应以传统的划分为佳,即界面位于乐平组之底。

5.2 *Gallowayinella* 的时限和长兴阶的底界

自 1934 年建立 *Gallowayinella* 以来,只知其为晚二叠世的产物,究竟属于长兴期还是吴家坪期,认识是不一致的。盛金章等^[19]通过对广东连县和湖南宜章梅田等地剖面的研究,并结合湖南、鄂西、湖北等地的资料,认为 *Gallowayinella* 是长兴阶底部的一个带化石,并建立了 *G.meitienensis* 亚带,作为长兴阶与吴家坪阶分界的标志。邓光先^③通过对江西乐平、分宜、高安等地长兴组筳的研究,认为该筳可作为长兴阶与吴家坪阶的划分依据。年表^[15]亦将 *G.meitienensis* 带置于长兴阶下部。

通过对江西上高七宝山剖面的研究,首先对 *Gallowayinella* 筳的时限提出疑义^④。依据该剖面 *Gallowayinella* 于七宝山组中就已出现,并延至长兴

组下部,而且下部层位之上产大量的 *Prototoceras*, *Konglingites*, *Sanyangites* 等吴家坪期的菊石,并结合广东连阳的龙潭组梅田段和广西柳州、来宾合山组中部发现 *Gallowayinella* 筳类动物群,且在其上采到 *Konglingites*, *Araxoceras*, *Sanyangites* 等吴家坪期菊石,笔者认为 *Gallowayinella* 筳的时代应为吴家坪期。同时指出,江西七宝山和广西连阳 *Gallowayinella* 层位就出现了 *Palaeofusulina*,因此,虽然该属为长兴期的重要分子,但不能视为特有分子而作为长兴阶的开始。浙江长兴煤山长兴阶层型剖面仅见 *Palaeofusulina sinensis*, *P. minima* 2 个筳带,未见 *Gallowayinella*。这 2 个带应相当于七宝山长兴组中、上部,下部的 *Gallowayinella* 带似应相当于长兴的龙潭组上部。据此提出本区长兴阶与吴家坪阶的界线似应在长兴组中下部,生物标志以 *Gallowayinella* 的绝灭、*Palaeofusulina* 的繁盛作为长兴阶的开始。

为解决上述问题,对浅水相与深水相过渡相区,碎屑岩与碳酸盐岩交替的上高七宝山剖面进行了系统的再研究^[20]。通过微体古生物的再采集,特别是牙形石的系统研究,发现长兴组下部含 *Gallowayinella* 的层位出现在厚 23.31m 的 26 层距底面 0.85m 的范围内,并与 *Clarkina orientalis*, *C. demicornis*, *C. guangyuanensis*, *C. cf. liangshanensis* 等典型的吴家坪期牙形石共存。这一事实表明 *G.meitienensis* 属于吴家坪期而不是长兴期。同时在这个筳的富集层中, *Paleofusulina* 的原始分子已经出现,说明该筳并不只限于长兴阶,吴家坪阶的顶部已经出现。

由于 *Palaeofusulina* 于吴家坪期最晚期已出现,目前对该属的演化与分类,特别是此属早期种的演化关系仍不清楚,不可能从系统发生上选定此属的某个种的首现来定义长兴阶的底界。为此王成源选择 *Clarkina subcarinata* 和/或 *C. wangi* 的首现作为长兴阶的底界。七宝山剖面在 26 层底面之上约 4m 处就已出现 *C. cf. Subcarinata*, 可能已属长兴阶,长兴阶的底界可能就从这 4m 范围内通过。如果对 26 层连续取样,有可能找到长兴阶的底界而成为长兴阶底部的界线层型剖面。

5.3 长兴阶的顶界

传统上将 *Otoceras* 带之底作为长兴阶的顶界,后来发现 *Otoceras* 带下部可能与二叠系顶部的 *Pseudotirolites* 带或 *Paratirolites* 带重合,不宜作为标

志。殷鸿福等^[21]提出以特提斯区广泛分布的 *Hindeodus parvus* 的底界作为长兴阶的顶界,为国际地学界所接受。江西发现 *H. parvus* 有 2 处^[22],即江西修水清水岩和乐平严沟。2 处的 *H. parvus* 首现均位于粘土层之上 0.13m, 因此长兴阶的顶界应位于原三叠系青龙组殷坑段底部。

七宝山剖面未发现 *H. paryus*, 但在原属于三叠系的青龙组底部 3.69m 厚的粉砂质泥岩中, 发现大量的小型二叠型腕足类, 其中还见到二叠纪特有的 *Clarkina subcarinata*, *C. deflecta* 牙形石分子。在其上 1.27m 厚的粉砂质泥岩中, 见到 *Eumorphotis*, *leptochodria* 等三叠型的双壳类与二叠型的腕足类 *Cruithyis* 共生, 习称“混生生物群”。再上才出现 *Claraia*, *Eumorphotis* 等双壳类化石。廖卓庭^[23]认为, “与 *Claraia* 动物群共生的二叠纪型腕足类动物是一些适应性较强的分子, 或者是属于近于绝灭的类型……混生动物群的时代是早三叠世。”殷鸿福等^[21]认为, 华南 *H. parvus* 带和过渡层一致, 只是在这层界线粘土岩处, 发生了显生宙最大的生物群集绝灭事件。依此为依据, 本区长兴阶的顶界应置于混生生物群之底, 即从七宝山剖面原三叠系底部的 64 层顶通过, 界线高出长兴组顶界 3.67m。

致谢: 剖面的筴由王云慧鉴定, 牙形石由王成源、应中锸分析验定, 菊石由郑灼官鉴定, 腕足类由胡世忠鉴定, 珊瑚由陈华成鉴定, 成文过程中得到谢国刚教授的指导, 在此一并表示感谢。

参考文献

[1] 覃兆松. 赣中南栖霞早时的鸡公岭组[J]. 江西地质科技, 1984, (1): 9-12.
[2] 江西省地质矿产厅. 江西省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1979: 203.
[3] 覃兆松, 王云慧, 陈华成, 等. 江西中部石炭—二叠系界线[J]. 地层学杂志, 1992, 16(1): 70-72.
[4] 朱相水. *Neomisellina* 在江西宜春新塘的发现[J]. 地层学杂志, 1987, 11(3): 60-63.
[5] 覃兆松. 赣北上二叠统多重地层划分研究[J]. 江西地质, 2000, 14(4): 241-249.

[6] 李富玉. 江西上饶以南的上饶组[J]. 地层学杂志, 1983, 10(4): 298-303.
[7] 赵金科, 梁希洛, 郑灼官. 华南晚二叠世头足类[M]. 中国古生物志, 总号第 154 册, 乙种第 12 号. 北京: 科学出版社, 1978.
[8] 覃兆松. 江西丰城至高安晚二叠世早期头足类新材料[J]. 古生物学报, 1978, 25(3): 277-283.
[9] 郑灼官, 马俊文. 江西宜春晚二叠世早期菊石[J]. 古生物学报, 1982, 21(3): 280-289.
[10] 周祖仁. 湘东南早二叠世栖霞早期的 *Schwagerina cushmani* 筴类群[J]. 古生物学报, 1982, 21(2): 225-248.
[11] 张遵信. 论臭灰岩 (Swine limestone) [J]. 地层学杂志, 1983, 7(4): 184-190.
[12] 龙家荣. 桂西北早二叠世早期地层——常么组[J]. 地层学杂志, 1982, 6(1): 1-8.
[13] 吴祥和, 董文兰, 王洪弟, 等. 黔西南石炭—二叠“跨纪”沉积层序[J]. 地层学杂志, 1983, 7(4): 289-298.
[14] 王成源. 下扬子地区牙形科: 二叠纪牙形科生物地层及岩相古地理[M]. 北京: 科学出版社, 1993: 71-102.
[15] 金玉珩, 尚庆华. 中国地层研究二十年: 二叠系[M]. 合肥: 中国科技大学出版社, 2000: 189-212.
[16] 陈旭, 王建华. 广西宜山地区晚石灰世马平组的筴类[M]. 中国古生物志, 总号第 164 册, 新乙种第 19 号. 北京: 科学出版社, 1983.
[17] 赵金科, 郑灼官. 浙西、赣东北早二叠世晚期菊石[J]. 古生物学报, 1997, 16(2): 217-252, 307-335.
[18] 邓光先, 李象林. 江西新余龙潭组官山段发现早二叠世筴[J]. 地层学杂志, 1992, 6(2): 158-159.
[19] 盛金章, 芮琳. *Gallowayinella* 的时代——兼论长兴阶与吴家坪阶的分界[J]. 地层学杂志, 1980, 4(3): 233-235.
[20] 王成源, 覃兆松, 孙永坤, 等. 依牙形刺论 *Gallowayinella* (筴) 的时代和长兴阶的底界[J]. 地层学杂志, 1997, 21(2): 100-108.
[21] 殷鸿福, 张克信, 杨逢清. 海相二叠系、三叠系生物地层界线划分的新方案[J]. 地球科学, 1988, 13(5): 511-519.
[22] 朱相水, 王成源, 吕桦, 等. 江西二叠—三叠系界线[J]. 微体古生物学报, 1994, 11(4): 439-453.
[23] 廖卓庭. 中国南部长兴阶的腕足动物组含带及二叠、三叠纪混生动物群中的腕足动物[J]. 地层学杂志, 1979, 3(3): 207.
① 林水秀. 江西萍乡早二叠世牙形刺. 1985.
② 赣西地质调查大队. 1:50000 宣风幅区域地质调查报告. 1998.
③ 邓光先. 江西乐平等地长兴组筴类化石初步研究. 江西省煤科所科技成果汇编第一集 1-6, 1979.
④ 覃兆松. *Gallowayinella* 筴在萍乐拗陷带的时限探讨兼论萍乐拗陷带长兴阶与呈家坪阶界线. 赣西地质, 1983, 3(2): 1-14.