

湖南石炭系底界及中间界线

谭正修

(湖南省地矿局区调队)

摘要 湖南的泥盆—石灰系属典型的浅水珊瑚—腕足相沉积。传统的泥盆—石灰系界线以珊瑚为依据划在邵东组之底。笔者依据共生的牙形刺、有孔虫、孢子,以及弓石燕产出位置,论证珊瑚 *Cystophrentis* 带应属泥盆系,从而认为泥盆—石炭系界线应位于孟公坳组和马栏边组之间;在湘南,界线通过桂阳组内部。

湖南传统的石炭系上、下统界线,以大化石为依据划在梓门桥组之顶。但国际石炭系中间界线委员会推荐的中间界线以浮游生物为标志,因而湖南这条界线须重新研究。笔者对传统界线附近的四个牙形刺带进行分析对比,认为石炭系中间界线与传统界线相差不远。由于梓门桥组的顶界穿时,所以中间界线在其顶界附近浮动。

湖南的浅水相泥盆、石炭系十分发育,为地质界所瞩目。我队完成的《湖南晚泥盆世和早石炭世地层及古生物群》专题研究,在若干具代表性剖面的基础上(图1),就岩石地层、生物地层和年代地层划分等问题进行了详细讨论,提出了浅水相区新的泥盆—石炭系界线及石炭系中间界线。本文扼要介绍如下。

一、岩石地层划分

在前人工作基础上,并考虑多年来1:5万和1:20万区域地质调查中填图单元的划分情况,我们对湘中、南地区的岩石地层单位作了适当的整理和归纳(表1)。其中,原“刘家塘组”厚300~500m,明显地由三套岩性组成,在区域地质调查中分为三个填图单元,实际上前人已分为三个“亚段”或“段”。因此,我们将这三个段改称为组,自下而上为:马栏边组、天鹅坪组和陡岭坳组。而“刘家塘组”则自然升级为群。

马栏边组:下部为厚、巨厚层状灰岩夹白云质灰岩,上部为中、厚层状灰岩夹泥灰岩,厚100~200m。化石丰富,其中的牙形刺、珊瑚和腕足分别属 *Sipponodella levis* 带、*Pseudouralinia tangpakouensis* 带和 *Eochoristites neipentaiensis*-*Martiniella chinglungensis* 带。本组下部不产 *Cystophrentis* 及 *Pseudouralinia*,称 *Cystophrentis*/*Pseudouralinia tangpakouensis* 间隔带(简称CP间隔带)。

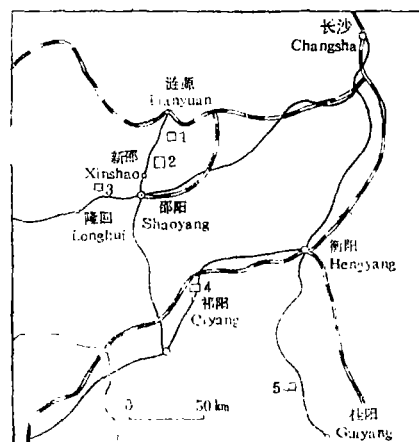


图1 剖面位置图

Fig. 1. Section location.

1—田心坪; 2—马栏边、龙王殿;
3—周旺铺; 4—苏家坪; 5—大塘背。

表 1 湖南下石炭统岩石地层划分沿革表

Table 1. Historical Review of the Petrostragraphic Classification of
the Lower Carboniferous in Hunan

田奇鴻 1929	田奇鴻等 1931	田奇鴻等 1932	楊敬之等 1959	侯鴻飛 1965	湖南区調队 1981	楊敬之等 1982	譚正修等 1983	本 文		
梓門桥灰岩	梓門桥灰岩	梓門桥灰岩	梓門桥段		梓門桥段	梓門桥組	梓門桥組	梓門桥組		
	測水石英砂岩	測水煤系	測水段		測 水 段	測 水 組	測 水 組	測 水 組		
測 水 系	万 罗 山 灰 岩	石磴子灰岩	石磴子段	石磴子段 ?	石磴子段	石磴子組	石磴子組	石磴子組		
		孟公坳系	孟公坳段	刘家塘段	上亞段	刘家塘組	陡岭坳段	刘家塘群	陡岭坳組	
					中亞段		天鵝坪段		天鵝坪組	
					下亞段		马栏边段		马栏边組	桂
				孟公坳段	孟公坳段	孟公坳組	孟公坳組	孟公坳組	陽組	
		邵东段	邵 东 段	邵 东 組	邵 东 組	邵 东 組				
岳麓系	岳麓系	岳麓砂岩	岳麓砂岩	岳麓砂岩	岳麓砂岩	岳麓組	欧家冲組	欧家冲組		

天鹅坪组, 为粉砂岩、石英砂岩、粉砂质泥岩、粉砂质泥灰岩夹泥质灰岩薄层或透镜体, 厚15~50m。本组广泛分布于湘中、湘南及广西北部, 是地质填图中的良好标志层。其中的珊瑚和腕足分别属 *Keyserlingophyllum* 带和 *Eochoristites neipentaensis-Martiniella chinglungensis* 带。

陡岭坳组：以厚层状灰岩为主，夹泥质灰岩和泥灰岩或钙质页岩，厚60~150m。化石丰富，其中，珊瑚以 *Keyserlingophyllum* 和 *Pseudouralinia* 共同产出为特征，称 *Keyserlingophyllum* 带；腕足以特化的石燕类为特征，属 *Finospirifer shaoYangensis* 带。

在湘南,相当于湘中郡东组、孟公坳组和马栏边组的地层全由碳酸盐岩组成,主要为厚、巨厚层状灰岩、白云质灰岩夹少量白云岩,仅底部夹少量泥质灰岩或泥灰岩,不易再分,厚150~300m。在地质填图中把这套地层作为一个填图单元,我们建名为桂阳组。本组下部的腕足、珊瑚和有孔虫分别属*Yanguania dushanensis*-*Plicocyonetes ornatus*-*Cyrtospirifer minor*带、*Cystophenirsia*带和*Quasiendothyra communis*-*Q. kobeitana*组合。上部的腕足、珊瑚、牙形刺和有孔虫则分别为*Eochoristites neipentaiensis*-*Martiniella chinglungensis*带、*Pseudouralinia tangpakouensis*带、*Siphonodella levis*带和*Chernyshinella*组合。其余岩石地层单位均沿用传统的名称。

二、生物地层划分

湖南晚泥盆世和早石炭世的珊瑚、腕足等大化石和牙形刺、有孔虫、孢子等微体化石都比较发育,可建立若干化石带或组合(表2)。腕足和珊瑚带多沿用前人的名称,仅少数有所变动。其中,在珊瑚*Cystophrentis*带和*P. tangpakouensis*带之间,普遍存在一套

数10m厚的地层, 既不产前者, 也不产后者, 我们称之为CP间隔带。陡岭坳组和天鹅坪组除产*Pseudouralinia*外, 最突出的特征是共生有*Keyserlingophyllum*, 在湘南尤其发育, 因此, 笔者(1983)将其从*Pseudouralinia*带中分出, 称*Keyserlingophyllum*带。孟公坳组和湘南桂阳组下部的腕足以前称*Paulonia*组合(侯鸿飞, 1965), 因*Paulonia*数量极少, 分布不广, 故更名为*Yanguania dushanensis*-*Plicochonetes ornatus*-*Cyrtospirifer minor*组合带, 以反映这个时期的腕足面貌。

表2 湖南晚泥盆世和早石炭世的化石带

Table 2. The fossil assemblages and zones of late upper Devonian and lower Carboniferous in Hunan

时 代	岩石地层	珊 瑚	腕 足	牙 形 刺	有 孔 虫	孢子	
上石炭统	黄龙群	<i>Kionophyllum</i> 等	<i>choristites</i> 等	<i>N. bassleri bassleri-I. sinuatus</i> <i>D. noduliferus</i>	<i>Profusulinella</i> <i>Pseudostaffella</i>		
下石炭统	大塘阶	梓门桥组	<i>Yuanophyllum</i>	<i>Kansuella</i> — <i>Gigantoproductus</i>	<i>A. unicornis</i> <i>G. bilineatus</i>	<i>Archaeodiscus</i> — <i>Endothyranopsis</i>	
		测水组					
		石碇子组	<i>Thysanophylloides-K. sinense</i>	<i>Vitiliproductus groberi</i> — <i>Pugilis hunanensis</i> <i>Marg. hunanensis</i> — <i>O. laevicosta</i>		<i>M. mediocris</i> — <i>E. explanatus</i> <i>Eos. bigemmicula</i> <i>Dain. chomatic</i>	
	岩关阶	陡岭坳组	<i>Keyserlingophyllum</i>	<i>F. shaoyangensis</i>		<i>T. kisella</i> — <i>F. subangulata</i>	<i>Ver. nitidus</i> — <i>V. vallatus</i>
		天鹅坪组		<i>E. neipentaiensis</i>			
		马栏桂边组	<i>P. tangpakouensis</i> CP间隔	<i>M. chinglungensis</i>	<i>Siphonodella levis</i>	<i>Chernyshinella</i>	
上泥盆统	法 门 阶	孟公坳组	<i>Cystophrentis</i>	<i>Y. dushanensis</i> — <i>P. ornatus</i> — <i>C. minor</i>	<i>Icriolus costatus</i> <i>Polygnathus obliquicostatus</i>	<i>Q. communis</i> — <i>Q. kobettusana</i>	<i>V. pusillites</i> — <i>R. lepidophyta</i>
		邵东组	<i>Can. dorlodoti</i> <i>Cer. elegantum</i>	<i>A. mesoloba</i> <i>Tr. longhuiensis</i>			
		欧家冲组	植物 <i>Lept. rhombicum</i> — <i>Hamatbphyton verticillatum</i>				

微体化石除有孔虫已建立较完整的序列外(王克良, 1983), 牙形刺和孢子多为新发现。牙形刺的几个带可以作大区域或洲际对比, 对确定泥盆-石炭系界线及石炭系中间界线具有重要意义。孢子*Vallatisporites Pusillites-Retispora lepidophyta*带过去仅见于欧家冲组和邵东组下部(侯静鹏, 1982), 我们发现在邵东组上部及几乎整个孟公坳组均存在这个带。这个带亦具世界性对比意义。

三、几条重要地层界线

湖南的泥盆—石炭系属典型的浅水珊瑚—腕足相沉积,传统的泥盆—石炭系界线划在邵东组之底。近年来,各家纷纷提出异议,就目前所知,至少有四种不同意见:1)邵东组之底,即传统的泥盆—石炭系界线(吴望始等,1982;王克良,1983);2)邵东组内部(侯静鹏,1982);3)孟公坳组之底(王成源等,1982);4)孟公坳组内部(王成源等,1985)。此外,还有别的意见。

传统的泥盆—石炭系界线以珊瑚为主要依据,俞建章(1931, 1937)和吴望始(1964)认为*Cystophrentis*带和*P.tangpakouensis*带可分别与英国的Z带和C₁亚带对比。实际上,根据Rhodes等(1969)、Austin(1973)、Rhodes和Austin(1971)、Georg^e(1976)等的材料,英国的*Siphonodella*主要是*S.isosticha*等晚期分子,仅产于K带。湖南的*Siphonodella*比英国丰富,是一些中、晚期分子,限于CP间隔带上部和*P.tangpakouensis*带。因此,从共生的牙形刺看,湖南的*P.tangpakouensis*带和CP间隔带应大体相当于英国的K带,而不是相当于C₁亚带,*Cystophrentis*带则显然低于K带。因此,有理由认为*Cystophrentis*带属泥盆系。

腕足*Yanguania dushanensis*-*Plicochonetes ornatus*-*Cyrtospirifer minor*带与珊瑚*Cystophrentis*带同时,其主要特征是富产弓石燕科分子,如*Cyrtospirifer*、*Tenticospirifer*,并且它们消失于此带之顶。这些石燕科分子广布世界各地,至今仅限于泥盆系,从未在真正的石炭系中找到。唯独在我国至今仍将盛产它们的邵东组、孟公坳组及其相当地层划归石炭系,这显然是不合理的。因此,腕足材料可证实*Cystophrentis*带应属泥盆系。

从牙形刺来看,*Polygnathus obliquicostatus*带相当于苏联奥莫隆地区的同名带,可与欧洲的*P.Styriacus*带对比。*Icriodus costatus*带位于珊瑚*Cystophrentis*带中部偏上。这两个带无疑属泥盆系。*Siphonodella levis*带可分为三个亚带。下亚带仅见*S.levis*,*Siphonodella*的其他种尚未出现,根据*Siphonodella*的形态对比,本亚带不会高于*duplicata*带。中亚带以*S.sinensis*和*S.eurylobata*为特征,*S.levis*继续产出,它大体相当于*sandbergi*带。上亚带以*S.sinensis*的消失为底界,除*S.levis*十分丰富外,还有少量*S.isosticha*,*S.eurylobata*,*S.cf.cooperi*,*S.qiyanensis*等,此亚带很可能相当于*crenulata*带至*isosticha*带。如此看来,*S.levis*带之底仅稍高于石炭系之底。因此,上述牙形刺资料可大体指出*Cystophrentis*带属泥盆系,而*P.tangpakouensis*带和CP间隔带则属石炭系。

有孔虫*Quasiendothyra communis*-*Q.kobeitusana*组合产于孟公坳组及桂阳组下部,其顶界与*Cystophrentis*带的顶界一致(图3)。*Chernyshinella*组合大致相当于CP间隔带和*P.tangpakouensis*带。根据与西欧、东欧、苏联及我国广西(王成源等,1985)等地对比,泥盆—石炭系界线介于这两个组合之间,因此,共生的有孔虫也证明*Cystophrentis*带属于泥盆系。

新邵县马栏边剖面(图2)的孢子相当发育,*Vallatisporites pusillites*-*Retis-*

pora lepidophyta 带可分为三个亚带。下亚带以 *R. lepidophyta* 的产出为特征, *V. pusillites* 在此尚未见到。此亚带产于欧家冲组和邵东组。中亚带以这两个种共同产出为特征, 产于孟公坳组中、下部, 相当于 *Cystophrentis* 带中、下部。上亚带的 *V. pusillites* 非常丰富, 但 *R. lepidophyta* 未见到, 可能已经消失。此亚带相当于 *Cystophrentis* 带上部。 *Verrucosporites nitidus-Vallatisporites vallatus* 带仅见于孟公

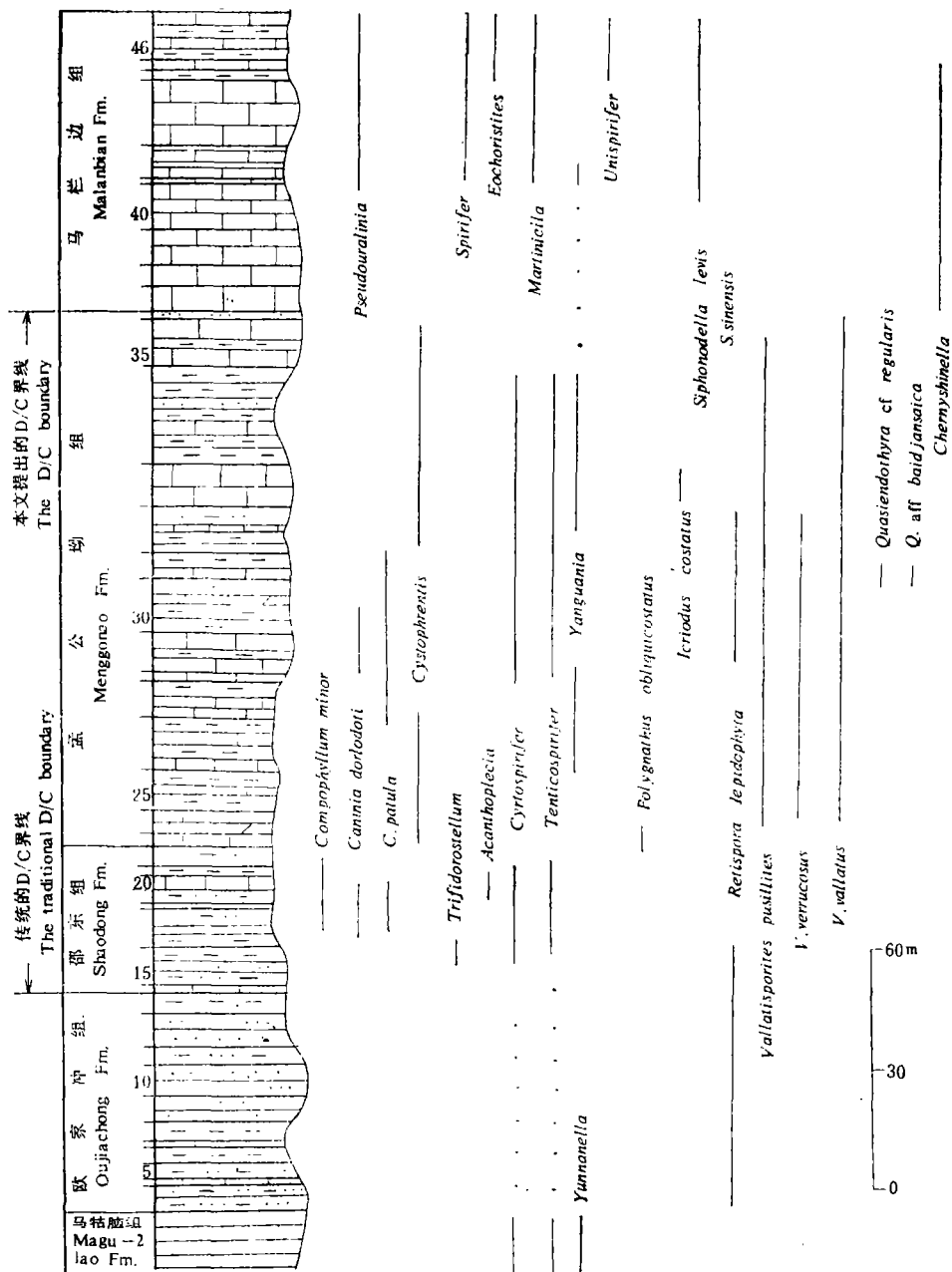


图2 马栏边剖面D/C界线附近主要化石的垂直分布

Fig.2. Vertical distribution of main fossils near the D/C boundary at the Malanbian section.

坳组顶部的第36层。显然, 湖南的 *V. pusillites*-*R. lepidophyta* 带相当于欧洲的同名带与 *R. lepidophyta*-*V. nitidus* 亚带之和, 而 *V. nitidus* -*V. vallatus* 带仅相当欧洲同名带之底。根据 Higss 和 Streel (1983) 的研究, 泥盆—石炭系界线略高于 *R. lepidophyta*-*V. nitidus* 亚带之顶, 那末, 在湖南则应稍高于 *V. pusillites*-*R. lepidophyta* 带之顶。所以, 孢子带也指示珊瑚 *Cystophrentis* 带归属泥盆系。

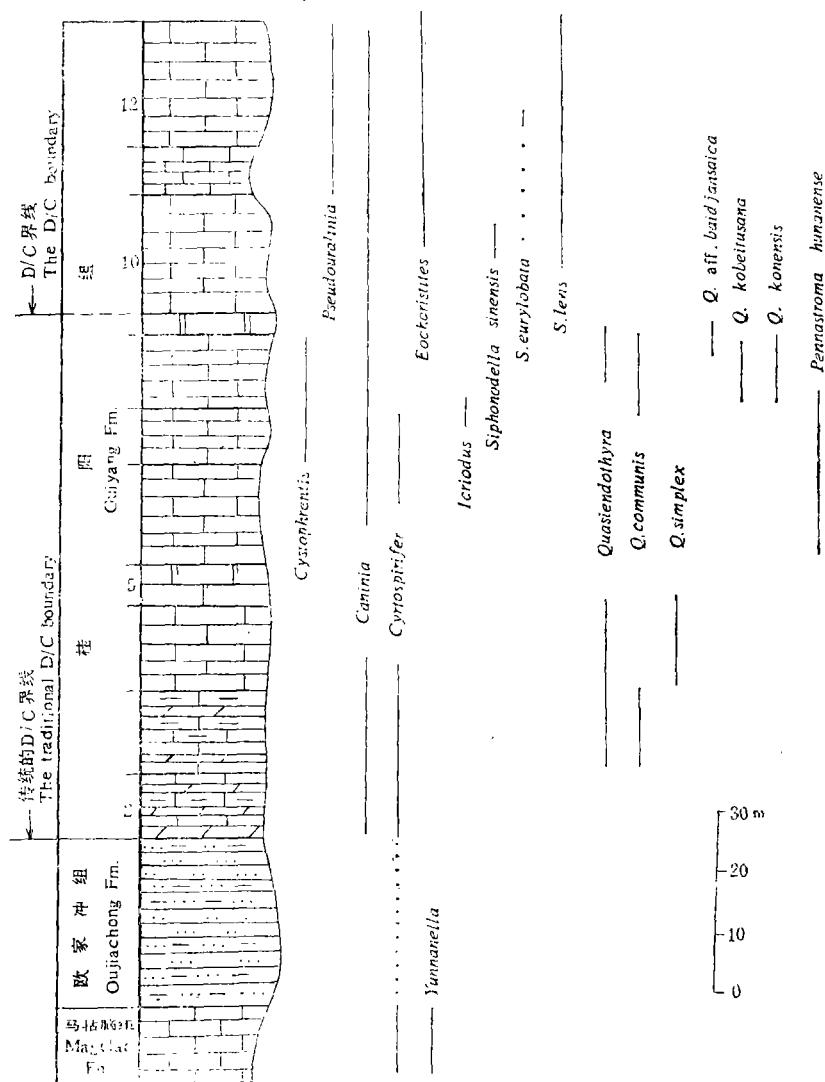


图 3 苏家坪剖面D/C界线附近主要化石的垂直分布

Fig. 3. Vertical distribution of main fossils near the D/C boundary at the Sujia-ping section.

综上所述, 泥盆—石炭系界线大体位于孟公坳组和马栏边组之间, 在湘南则通过桂阳组内部。这条界线具如下化石标志:

- 1) 珊瑚 *Cystophrentis* 带之顶。

2) 腕足 *Yanguania dushanensis*-*Plicochonetes ornatus*-*Cyrtospirifer minor* 带和 *Eochoristites neipentaiensis*-*Martiniella chinglungensis* 带之间。

3) 牙形刺 *Siphonodella levis* 带之底略高于石炭系之底。

4) 有孔虫 *Quasiendothyra communis*-*Q. kobeltusana* 组合和 *Chernyshinella* 组合之间。

5) 孢子 *Vallatisporites pusillites*-*Retispora lepidophyta* 带之顶。

华南各地浅水相区的泥盆—石炭系界线附近地层和生物特征与湖南相似, 因此, 上述化石标志也适用于那些地方。

湖南传统的石炭系中间界线, 即下、上石炭统界线, 位于梓门桥组之顶, 有以下化石标志: 1) 鳞类 *Pseudostaffella* 带之底, 2) 珊瑚 *Yuanophyllum* 带之顶, 3) 腕足 *Kansuella*-*Gigantoproductus* 带之顶。但是, 国际石炭系中间界线委员会 (1983) 推荐的中间界线以浮游生物为标志, 以牙形刺 *Declinognathodus noduliferus* 的首次出现为上统之底。因此, 湖南的这条界线需重新研究。

在湘中的若干剖面上, 我们找到了中间界线附近的四个牙形刺带, 自下而上为: *Gnat-*

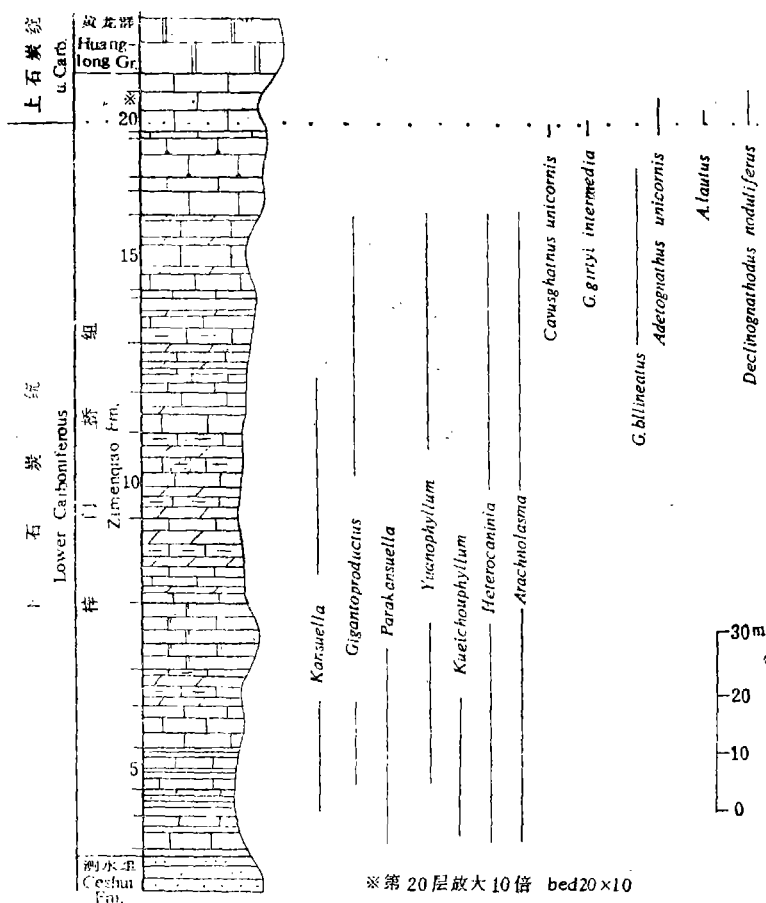


图4 龙王蹬剖面 C_1/C_2 界线附近主要化石的垂直分布

Fig. 4. Vertical distribution of main fossils near the C_1/C_2 boundary at the Longwangdeng section.

nodus, bilineatus 带、*Adetognathus unicornis* 带、*Declinognathodus noduliferus* 带和 *Neognathodus bassleri bassleri-Idiognathoides sinuatus* 带, 它们可与国内、外同期牙形刺带对比。石炭系和中间界线显然位于 *Adetognathus unicornis* 带和 *Declinognathodus noduliferus* 带之间。在新邵县龙王蹬剖面上(图4), 这两个带位于厚约0.6m的同一单层灰岩(第20层), 这层灰岩共刻槽取样四个, 每个样控制厚度约0.15m, 最下一个样有 *Gnathodus girtyi intermedia*, *Adetognathus unicornis*, *Cavusgnathus unicornis* 等, 属 *A. unicornis* 带。*D. noduliferus* 在第二个样中开始出现, 并向上增多, 在上面的两个样中占绝对优势, 无疑属 *D. noduliferus* 带。

龙王蹬剖面表明, *Yunaophyllum* 带和 *Kansuella-Gigantoproductus* 带均位于 *A. unicornis* 带之下, 其顶界离中间界线尚有一段距离, 显然属下石炭统。*D. noduliferus* 带中只有螭类 *Eostaffella*, *Millerella* 等, *Pseudostaffella* 和 *Profusulinella* 尚未出现。因此, *Pseudostaffella* 带之底至少应高于 *D. noduliferus* 带之底。所以, *Pseudostaffella* 带和 *Profusulinella* 带属于上石炭统。

在田心坪剖面上, 未找到 *D. noduliferus*, 直至梓门桥组之顶仍产 *Cavusgnathus unicornis*, 属 *A. unicornis* 带。黄龙群底部为厚20余米厚层白云岩, 其上为 *Pseudostaffella* 带, 石炭系中间界线应位于白云岩中。这个剖面还表明, *Neognathodus bassleri bassleri-Idiognathoides sinuatus* 带位于螭类 *Pseudostaffella* 带和 *Profusulinella* 带之间。

基于上述, 石炭系中间界线与传统界线相差不远, 传统的化石标志依然有效。由于梓门桥组的顶界穿时, 所以中间界线在其顶界附近浮动。

主要参考文献

- [1] 王成源、殷保安, 1985, 广西宜山浅水相区的一个泥盆—石炭系界线层型剖面。微体古生物学报, 2卷1期。
- [2] 吴望始、赵嘉明、姜水根, 1981, 华南地区邵东组的珊瑚化石及其地质时代。古生物学报, 20卷1期。
- [3] 李强, 1985, 浅谈牙形刺 *Siphonodella* 属的演化、分类、分带及其生物相。中国地质科学院地质研究所刊, 11号。
- [4] 侯鸿飞、李强、吴祥和、熊剑飞、王士涛、高联达、盛怀斌、魏家庸、苏珊·特纳, 1985, 贵州陆化泥盆—石炭系界线, 地质出版社。
- [5] 侯静鹏, 1982, 湘中锡矿山地区泥盆—石炭系过渡层的孢子组合。中国地质科学院地质研究所刊, 5号。
- [6] 谭正修, 1986, 湘中早石炭世刘家塘组的腕足类化石。古生物学报, 25卷4期。
- [7] Austin R.L., 1974, Modification of the British Avonian conodont zonation and a reappraisal of European Dinantian conodont zonation and correlation. Annales de la Societe Geologique de Belgique, T.96.
- George T.N. & al., 1976, A correlation of Dinantian rocks in the British Isles. Special Report, No. 7.
- [8] Paproth E. & al., 1983, Biostratigraphic subdivisions of the Dinantian in Belgium, A review. Annales de la Geologie de Belgique, T. 106.
- [9] Rhodes F.H.T., Austin R. & Druce E.C., 1969, British Avonian (Carboniferous) conodont faunas, and their value in local and intercontinental correlation. British Museum (Nat. Hist.), Geol. Supplement 5.

THE LOWER BOUNDARY AND INTERMEDIATE BOUNDARY OF THE CARBONIFEROUS IN HUNAN

Tan Zhengxiu

Abstract

The Devonian and Carboniferous Systems in Hunan belongs to typical shallow-water coral-brachiopod facies deposits. The traditional Devonian-Carboniferous boundary is drawn at the base of the Shaodong on the basis of corals. According to the position of occurrence of the associated conodonts, foraminifers, spores and cyrtospirifers, the author considers that the coral *Cystophrentis* Zone should belong to the Devonian System and that the Devonian-Carboniferous boundary should lie between the Menggong'ao Formation and the Malanbian Formation and passes through the interior of the Guiyang Formation in southern Hunan.

The traditional boundary in Hunan is drawn at the top of the Zimenqiao Formation on the basis of large fossils. But the intermediate boundary recommended by the Subcommission on Carboniferous Stratigraphy is based on planktonic organisms, so this boundary in Hunan should be restudied. Through the analysis and correlation of four conodonts zones near the traditional boundary, the author considers that the intermediate boundary of the Carboniferous is not far from the traditional one. As the top boundary of the Zimenqiao Formation is diachronous, the intermediate boundary fluctuates near its top boundary.

(上接第52页)

zhou and Yalongjiang down-faulted basins respectively on the east and west sides of the "Xikang-Yunnan axis". Thus the tectonic framework of "one horst and two grabens" for the "Xikang-Yunnan axis" initiated.