

论中国石炭系的年代地层系统

张祖圻

(中南工业大学地质系)

根据“系”级年代地层界线应该是反映重要的地球历史发展阶段的自然界线的原则,本文主张以 *Gattendorfia* 带之底和 *Montiparus* (或 *Obsoletes*) 带之底分别作为石炭系的下界和上界。根据在连续海相剖面上所观察到的多门类生物的自然发展阶段性及中国区域地质发展的阶段性特征,提出中国石炭系年代地层系统的新建议——分为三统八阶,自下而上为:下统老河阶,刘家塘阶;中统新村阶,连南阶,上司阶,德坞阶和上统滑石板阶,达拉阶。

为了迎接第11届国际石炭纪地层及地质大会的召开,国内外学者对石炭系的上、下界线及石炭系的内部划分等问题正在进行深入的研究。目前国际上流行着这样一种趋势,即以北美的“亚系”,加上苏联的“阶”和西欧的“带”作为石炭系的国际统一地层年表^[1,2,3],作者认为这种方案是值得商榷的。在我国,首先是华南广泛发育着完整的海相石炭系剖面,各门类生物的自然发展阶段性表现得连续而且明显,石炭系的科学分类具有欧美所无法比拟的优越条件。本文根据多门类生物的自然发展阶段性及中国区域地质发展的阶段性特征,提出中国石炭系年代地层系统的新建议,供比较和讨论。

一、系的范畴

作者主张,“系”级的年代地层界线应该是反映重要的地球历史发展阶段的自然界线。地球生物界的重大更新阶段,主要的地磁极性变换期及其他具有等时性特征的重大地史事件(如洲际和全球规模的大陆冰川的发育、球外天体对地球的冲击等等)乃是确定“系”级年代地层界线的客观依据。同时,实际资料表明,上述“事件界线”与地层的沉积间断并没有必然的联系。

根据上述准则,笔者认为以 *Gattendorfia* 带之底作为石炭系的下界是合理的。因为它对应于菊石、珊瑚和牙形石等生物门类的一次重要更新,同时它还对应于360百万年的地磁极性转换事件^[4]。为了便于不同生物相地层之间的对比,引用 *Siphonodella sulcata* 带之底来标定泥盆—石炭系的界线也是可取的(虽然它们之间略有差异)。

关于邵东组归属问题的争议,主要源自对邵东组皱纹珊瑚时代指示意义的估价。但近年来在锡矿山阶发现的珊瑚化石与邵东组所产的珊瑚亦不无相似之处;同时在北准噶尔西部,含有与邵东组相似的珊瑚和腕足动物群的和布克河组,是紧伏于含 *Gattendorfia* 的黑山头群之下的,同时和布克河组顶部还含海神石目菊石分子及斜方薄皮木¹⁾。

本文1986年1月29日收到,1986年11月7日改回。

1) 据吴乃元,1982,新疆石炭系,新疆区调,第1期。

在苏联南乌拉尔，发现爱特隆层的腕足类等与 *Wocklumeria* 动物群共生。因此，邵东组及与之相当的爱特隆层应归属于泥盆系。

根据层位对比，华南的 *Cystophrentis* 带之底与 *Gattendorfia* 带之底应该是大致相当的。同时，在贵州独山革老河组近底部也发现了杜内期的 *Siphonodella* 分子，再考虑到中国的区域地质特征，作者同意熊剑飞的意见^[5]：在底栖相区，可以 *Cystophrentis* 带之底作为泥盆—石炭系的界线。

表1 笔类的发展阶段及其在地层分类上的应用

笔体的构造性状					地 层 系 统				地磁极性转换期 (百 万 年)	
旋阶 壁构造的发展段	轴 率	隔 壁	拟 旋 脊	副 隔 壁	系	统	阶	带		
后层 峰 果 层 阶 段	通 常 大 于 一	强 烈 褶 皱 或 不 褶 皱	发 育	发 育	二 叠 系	上 统 (P ₃)	长 兴 阶	Palaeofusulina 顶峰带	2 4 0	
蜂 巢 层 阶 段						三 阳 阶	Codonofusiella 顶峰带			
						中 统 (P ₂)	茅 口 阶	Yabeina Neoschwagerina Cancellina		
						栖霞阶	Misellina			
前 蜂 巢 层 阶 段	恒 小 于 一	恒 小 于 一	恒 小 于 一	恒 小 于 一	石 炭 系	下 统 (P ₁)	湘 中 阶	Pseudofusulina 顶峰带	2 9 5	
						马 平 阶	Robustoschwagerina schellweini- Staffella 富集带 Sphaeroschwagerina Pseudoschwagerina Triticites Montiparus			
							上 统 (C ₃)	达 拉 阶		Fusulina Fusulinella Profusulinella
							滑石板阶	Pseudostaffella Eostaffella huananensis		
中 层 果 层 阶 段	恒 小 于 一	恒 小 于 一	恒 小 于 一	恒 小 于 一	石 炭 系	中 统 (C ₂)	德 坞 阶	Millerella oxygona- Pseudoendothyra fusiformis	3 6 0	
							上 司 阶	Eostaffella acutiformis- Pseudoendothyra hunanensis		
							连 南 阶	Eostaffella orientalis- Millerella gigantea Pseudomillerella prismata- Eostaffellina pseudostaffelloides		
							新 村 阶	Dainella paraholkeriana- Eostaffella alticorollina		
下 层 果 层 阶 段	恒 小 于 一	恒 小 于 一	恒 小 于 一	恒 小 于 一	石 炭 系	下 统 (C ₁)	刘 家 塘 阶	笔类出现	3 6 0	
						革 老 河 阶				

至于石炭系的上界,目前国际上多按苏联的方案置于阿舍里阶(*Pseudoschwagerina*带)之底。但近年来,即使是苏联学者也已认识到这条界线并不对应于各门类生物的重要更新阶段^[6,7,8];它也缺乏古地磁学资料的支持。此外,笔者还注意到,层型区的阿舍里阶是以角度不整合覆于不同层位的较老地层之上的^[6],因此这条界线看来更多地是代表了一个构造运动界面。十分明显,这样的界线是不能作为“系”级年代地层界线的。

在研究、对比了国内外的各种方案之后,作者认为以 *Montiparus* (或 *Obsoletes*)¹⁾ 带之底作为石炭—二叠系的界线乃是最合理的。其理由如次:

1. 它同时对应䗴类^[9,10]、菊石^[7,11]、孢粉^[12]、牙形石^[13,14,15]以及腕足^[16]等多门类生物的显著更新阶段。特别是从其时占主导地位的䗴类在石炭、二叠纪期间发育的全过程来看,将石炭—二叠系的界线置于这个层位上乃是最合适的(表1)。

2. 它与295百万年的主要地磁极性转换期(即基亚曼地磁倒转期之始)相吻合^[2,4]。

3. 它与冈瓦纳古陆晚古生代主冰期之始大致对应,从而也就是唯一能同时反映其时劳亚陆块和冈瓦纳陆块重大地史发展阶段的、理想的石炭—二叠系界线^[17]。很难想象,合理的“系”级年代地层界线只适用于地球上的某一地区,它应当是能全球统一的。

如此,石炭系的范畴可表示如下:

表2

系	生物带	地磁极性转换期
二叠系 (P)	<i>Montiparus</i> (或 <i>Obsoletes</i>)带	295百万年(Ma)
石炭系 (C)	<i>Fusulina</i>带 ↑ <i>Gattendorfia</i>带 ≈ <i>Cystophrentis</i>带	
泥盆系 (D)	<i>Wocklumeria</i> 带	360百万年(Ma)

二、统的划分

我国的石炭系曾长期采用“三分”体制,第二届全国地层会议则提出“两分”。后者的依据是岩关阶—德坞阶与滑石板阶—马平阶各自具有相近的生物组合特征,而它们之间的差异显著,并引欧美的石炭系多采用“两分”体制为参证^[18]。

前已指出,马平阶应归入二叠系。此外,笔者还认为“岩关阶”与“大塘阶”的生物组合面貌也存在着显著的差异,这突出地表现在下述诸方面:

1) *Montiparus* 是现已确知具蜂巢层构造的最古老的䗴类,而 *Obsoletes* 的旋壁构造特征则尚不尽了然。如果后者确实具有蜂巢层构造,则即可将石炭—二叠系界线下移到 *Obsoletes* 带之底(二者相距很近)。在这个问题尚未最终解决之前,暂作如此表示。

1. “岩关阶”至今尚无公认的筴类发现,而跨入“大塘阶”之后,作为新兴生物门类的筴类分子便蓬勃发展,形成鲜明的对照^[19]。在非筴有孔虫方面,“岩关阶”的化石数量较少,属种相当单调,多属仅具锥形隔壁的杜内虫科分子;而“大塘阶”则以盛产丰富多彩的內卷虫科分子为特征,此间动物群的更新同样十分醒目^[19, 20]。

2. “岩关阶”的皱纹珊瑚比较单调,以双带型的乌拉珊瑚科和犬齿珊瑚科分子为主,尤以具浓厚地方性色彩的*Cystophrentis*以及*Pseudouralinia*最为特征;而“大塘阶”则以盛产丰富多彩的三带型分子显然有别于前者^[19]。

3. “岩关”——“大塘”之交腕足类的更新也非常显著:“岩关末期”很多属种绝灭,“大塘期”则以包括小戴维斯贝科、细线贝科和大长身贝科等一批新型的长身贝类的繁盛为其主体特征,此间生物群组分及具体构造特征均有明显的不同^[21]。

4. “岩关阶”的牙形石组合以*Siphonodella*, *Polygnathus*, *Bispathodus*, *Spathognathodus*等为特征,而“大塘阶”则以*Mestognathus*, *Ganthodus*等为主,二者的组合面貌显然有别。

5. 根据М. Ф. Кузина(1974)的统计,杜内和萨乌尔(即早维宪)组合共有菊石42属,然而两个组合共有的仅4个属,萨乌尔组合有29个新生的属和5个新生的科^[22]。由此可见,在杜内—维宪之交菊石动物群的更新也是非常明显的。

6. “岩关期”的陆生植物仍以原始鳞木目中的*Sublepidodendron*, *Lepidodendropsis*等为主,与晚泥盆世的植物组合面貌近似;而“大塘期”则以原始鳞木目分子的显著衰退,亚鳞木和拟鳞木的近于消亡及*Rhodea*, *Mesocalamites*, *Pecopteris*, *Neuropteris*, *Cardiopteridium*, *Adiantites*等的出现为特征。即在所述界线上下,植物群面貌的更新也是鲜明的。

7. “岩关”——“大塘”之交,中国及邻区板块运动状态有明显的变化,从而导致了生物地理区系分异格局的重新调整。同时,总的说来,“岩关期”生物群的区域性色彩浓厚,至“大塘期”随着海侵范围的扩大则大为消减。

综上所述,“岩关期”与“大塘期”的生物特征及地史特征的差异是不容忽视的。非但如此,作者还认为这等规模的生物界面貌的显著更新,足以作为“统”级年代地层界线的标志。

从生物发展的阶段性及中国区域地质特征来看,石炭系还是应该分为三个统:即习称之“岩关阶”为下统,“大塘阶”+德坞阶为中统,滑石板阶+达拉阶为上统。这里涉及到的另一个问题是,与“大塘阶”相当的“维宪阶”一直是被包括在“下石炭统”之内的。但就我看来,至今国内外广为流传所谓石炭系具“两分性”特点的观念,即北美的密西西比“系”和宾夕法尼亚“系”、西欧的狄南“亚系”和西里西“亚系”之分,究其实质乃是沉积特征的差异,其间的界线是构造-岩相界线,而非生物自然发展阶段的界线,也不对应于地磁极性的转换事件。由此可见,它们并非真正的年代地层单位,而是典型的岩石地层单位。同样的“两分性”而其界线却不一致,这便是逻辑之必然。同样,维宪与杜内之所以一道被归属于狄南“亚系”或“下石炭统”,主要是相对其上以陆相和海陆交互相碎屑沉积为特征的西里西“亚系”而论的。至于在连续的海相剖面上,见到的则是另一种景象,也就必然会得出不同于习见的结论。因此,我们完

全不应囿于国外不科学的成规, 理该建立起能科学地反映地球自然发展规律的石炭系分类体系。

三、阶的建立

地质时代的概念乃是年代地层单位这一有形实体在时间方面的抽象。因此, 建立年代地层系统的目的, 就在于为研究地球的历史发展规律和各种地质现象树立方便于应用的时间坐标。十分明显, 这种“坐标”越精确越好。所以, 在条件具备时, “阶”(这是应用最广的一级年代地层单位)应该尽可能分得精细一些。

黔南和湘中-粤北碳酸盐岩台地上的石炭系发育完美, 化石丰富, 研究程度也较高, 最宜选作我国石炭系的层型区。北准噶尔和中、北天山拥有我国槽型石炭系的典型剖面。台型和槽型石炭系的生物特征, 除下石炭统差异较大外(但仍可准确对比), 基本相同。因此, 作者认为可以根据台型石炭系建立起全国通用的统一地层年表, 而毋需建立两套平行的系统。

(一) 下石炭统

下石炭统包括自 *Cystophrentis* ($\approx$ *Gattendorfia* $\approx$ *Siphonodella sulcata*) 带之底至 *Dainella*-*Pseudoendothyra*-*Eostaffella* 原始簕群出现以前的地层范畴, 包括革老河阶和刘家塘阶。

1. 革老河阶 兹选贵州惠水龙塘山革老河组剖面¹⁾为其层型剖面。

阶的范围始于 *Cystophrentis* 的出现, 而止于 *Pseudouralinia* 之始现。革老河阶以产 *Cystophrentis* 为特征, 相应的腕足类称 *Paulonia menggongaoensis*-*Clerothyridina serra* 组合。槽区相当的生物组合为 *Gattendorfia*-*Syringothyris halli*-*Sy. hannibalensis* 带。

革老河期的主要地史特征是海侵范围局限, 生物群的区域性色彩浓厚, 组分比较单调。

2. 刘家塘阶 兹选湖南新邵龙头坳刘家塘组剖面为其层型剖面。

阶的范围始于 *Pseudouralinia* 的出现, 止于 *Dainella*-*Pseudoendothyra*-*Eostaffella* 原始簕群之始现。

刘家塘阶包括两个珊瑚带: 代表阶的主体的 *Pseudouralinia* 带和代表阶的顶部的 *Keyserlingophyllum*-*Humboldtia* 带。相当的腕足类组合是 *Eochoristites*-*Martiniella* 带和 *Fino-spirifer shaoyangensis* 带; 弓石燕科分子的绝灭, 也是阶的下界标志之一。北方槽区的刘家塘阶包括两个菊石带: *Pericyclus* 带和 *Protocanites*-*Muensteroceras* 带及其相当层位。

刘家塘期是我国石炭纪的第一个广泛海侵期; 中天山西段, 祁漫塔格、北祁连, 黔西、滇东及下扬子地区此时接受沉积。华南西部, 在此期间发生过自东北向西南渐次推进的潇湘上升运动, 从而导致了碳酸盐岩台地上刘家塘组中段(湘中南)一祥摆组(黔南、滇东)这一穿时的碎屑岩系的形成。

刘家塘期的生物组合较革老河期丰富, 动物群的地方性色彩渐趋消减。

(二) 中石炭统

1) 吴祥和, 1977, 贵州的石炭系, 第7页。

中石炭统包括自原始簕类的出现至 *Gigantoproductidae*-*Striatiferidae*-*Dariesiellida*^e 动物群消失（或 *Eumorphoceras* 带之顶）之间的地层范畴，分为新村阶、连南阶、上司阶和德坞阶等四个阶。

1. 新村阶 创名及层型剖面均为广东连南城郊新村石磴子组下部的新村段，地层厚 372.3m，占全组厚度的 48%^[19]。

新村阶对应于 *Dainella paraholkeriana*-*Eostaffella alticorollia* 簕带的范畴。以产 *Dainella*, *Eostaffella*, *Mitterella*, *Pseudoendothyra* 等原始簕群而与下伏不含簕类的刘家塘阶易于区划。这一界线较之传统的珊瑚带界线（T/P 带）要合理、精确和实用，也与西欧维宪的底界标志一致。

新村阶自下而上包括三个珊瑚带：*Caninophyllum minor*-*Zaphriphyllum tenuis* 带，*Thysanophylloides* 带和 *Corwenianana*-*Dorlodatia pia* 带。第一个带的组分全为中小型个体的犬齿珊瑚科分子，具早一中石炭世过渡型色彩。后一个带则以产丰富多彩的具稳定轴部构造的三带型分子而迥异于前两个带^[19]。这三个连续的化石带体现了石炭纪皱纹珊瑚从双带型→具不稳定的轴部构造的三带型→具稳定的轴部构造的三带型这一重要的演化序列。因此可以说，新村期是石炭纪皱纹珊瑚动物群主体特征的形成时期。

北方槽区的新村阶包括 *Merocanites* 带和 *Syringothyris altaica*-*Grandispirifer myl-kensis* 带的地层范畴。

新村期也还是中国石炭纪构造、岩浆活动的一个活跃时期，其主要的表现有：

（1）北准噶尔、中天山、北山等地爆发了伊犁运动第一幕，造成了黑山头群和姜巴斯套组之间，以及其他相当地层之间的角度不整合。此外，新村期还是北方槽区石炭纪火山活动的极盛阶段。

（2）柴达木-祁连山区古海盆的咸化达到了顶峰，沉积了巨厚的石膏矿层。

（3）由于建康上升的持续向西推进，致使湖南以东的整个东南地区全部上升成陆。

（4）北方槽区早石炭世的珊瑚动物群为清一色的冷温型分子，新村期则出现了犬齿珊瑚科分子；而藏南申扎等地的情况则正相反：新村期的冷温型珊瑚取代了刘家塘期的造礁型珊瑚^[23]。这为研究古板块的漂移动向提供了重要的讯息，笔者试概括曰“南远北近”：即藏南陆块自早石炭世末即与华南板块相分裂，并快速自南漂移；而古亚洲海域则因西伯利亚板块向塔里木板块和中朝板块逼近而南移升温。联系此后北方槽区大量三带型珊瑚的繁盛来看，这种运动趋势就显得更加清楚。

2. 连南阶 创名及层型剖面均为广东连南城郊石磴子组上部的连南段，厚 408.7m^[19]。

连南阶包括两个簕带：下部的 *Pseudomillerella prismata*-*Eostaffellina pseudostaffelloides* 带和上部的 *Eostaffella orientalis*-*Mitterella gigantea* 带。前者的特征是：①簕类化石极为丰富；②簕体普遍增大，外部壳圈外旋的分子甚多，旋脊普遍粗强和通道宽阔而极易与新村期簕类分子互相区别；③属种组分丰富多彩，已知属类有 *Dainella*, *Eostaffella*, *Eostaffella*, *Millerella*, *Novella*, *Pseudoendothyra* 和 *Pseudomillerella* (gen. nov.) 等。与新村期比较，*Dainella* 的发育高峰期业已过去，而 *Pseudoendothyra* 则取而代之成

了连南期簕群中的优势分子, *Pseudomillerella*, *Eostaffellina* 和 *Novella* 乃是斯期的新生属类^[19]。十分明显, 该簕带代表了簕类早期发育史上的一个大发展和大分化阶段, 故以其作为连南阶开始的主要生物标志。

连南阶的皱纹珊瑚称 *Dibunophyllum decorasum* - *Lophophyllum liannanense* 带, 组分以具稳定轴部构造的三带型分子为主, *Kueichouphyllum sinense* 及 *Dibunophyllum* 的出现和 *Lophophyllum* 的繁盛乃是本带的重要特征^[19]。

连南阶的腕足类以 *Vitiliproductus groberi* - *Pugilis hunanensis* 组合为代表。

中天山阿克沙克群下部及藏东八宿一带诺错群上部产 *Beyrichoceratoides*, 甘肃东部臭牛沟群中部产 *Beyrichoceras*, 它们是连南期菊石带的代表。

北方槽区以三带型珊瑚的繁盛为特征¹⁾, 与华南生物地理区已无明显差异; 而藏南与我国其他地区生物群的差异则仍在继续发展着。

在我国石炭纪地史发展进程中, 连南期是界于新村期和上司期两个显著变动阶段之间的相对稳定和海侵广泛时期。

3. 上司阶 兹选贵州惠水摆金附近的上司组剖面²⁾为其层型剖面。

上司期是石炭纪皱纹珊瑚动物群发育的鼎盛时期, 以三带型科属为其主体, 而 *Kueichouphyllum*, 特别是 *K. heishihkuanense* 的高度发育更构成了它最突出的特征, 故上司阶可以 *Kueichouphyllum* 顶峰带或 *K. heishihkuanense* 带来标定。

上司阶的腕足类以 *Delepineia comoides* - *Datangia weiningensis* 组合为代表。

上司阶的簕类称 *Eostaffella acutiformis* - *Pseudoendothyra hunanensis* 带, 所见属类尚有 *Dainella*, *Millerella*。与连南期的簕群相比较, 本期簕类的丰度降低, 个体以小型的为主, 旋脊细小, 以发育壳缘尖突的 *Eostaffella* 种类为特征。这表明, 早期簕类第一个发育高峰阶段已随着连南期的结束而告终。

在我国不少地区的老司期地层中, 均产西欧维究顶部特征的菊石化石 *Goniatis*。

吴乃元(1982)将新疆槽区相当新村阶的地层(阿克沙克群上组、那林卡那组)自下而上分为三个化石组合带: *Datangia* 组合带, *Goniatis* 组合带和 *Kueichouphyllum sinense* 组合带。内蒙昭盟白家店群中部和吉林中部鹿圈屯组下部亦以产 *Kueichouphyllum* 等为特征。十分显然, 此时北方槽区和华南区的生物组合面貌已基本一致了。而藏南同期的永珠组下部则以产冷温型珊瑚、腕足, 以及漂浮型菊石而与华南等地迥然有异。

上司阶与连南阶的界线, 可以 *Pugilis hunanensis* 的消失和 *Kueichouphyllum heishihkuanense* 的出现来确定。

上司期是中国石炭纪地史上又一变动显著的时期, 其主要表现是:

(1) 北准噶尔、北天山、北山、东昆仑和滇西昌宁-孟连、德钦等地有强烈的火山喷发。

(2) 它是石炭纪期间的一个普遍成煤时期。总体来看, 这些含煤地层往往是夹持在连南阶和德坞阶上下两套海侵序列之间的海退型建造, 亦即它是一场地壳上升运动的

1) 吴乃元, 1982, 新疆石炭系。新疆区调, 第1期。

2) 吴祥和, 1976, 贵州的石炭系, 第22—23页。

产物。因其在湘粤桂碳酸盐岩台地上表现得最为典型，同时涟源一带测水组含煤性最佳，故笔者将这个上升过程命名为涟源上升。

(3) 期末，北天山、南准噶尔等地有褶皱运动（伊犁运动第二幕）。

4. 德坞阶 笔者认为贵州惠水摆金附近的摆佐组剖面¹⁾最宜作为德坞阶的层型剖面。

除北方槽区以外，我国其他大多数地区德坞期的皱纹珊瑚动物群与上司期的关系密切，而与滑石板期的生物面貌显然不同，它代表了中石炭世珊瑚动物群发育的最后阶段，以其最特征的组合 *Aulina rotiformis* - *Palaeostraea regia* 为代表。

德坞期的腕足类同样具有“亲下疏上”的特点，*Gigantoproductus edelburgensis*-*Striatifera striata*-*Gondolia* 组合是一个分布十分广泛，而且层位稳定的标准生物组合。贝体通常巨大，乃是德坞期腕足类分子一个突出的形态特征。

德坞期的筴类称 *Millerella oxygona*-*Pseudoendothyra fusiformis* 带，该带之底与 *Aulina rotiformis* 之始现相吻合。本筴带以属种丰度增加，壳体增大、旋脊增强、通道明显等构造形态特征与上司期分子有别，而与连南期筴群有些类似。至此，我们似乎看到了中石炭世筴类发展的两个“旋回”。壳缘尖锐的 *Millerella* 和壳体呈纺锤状的 *Pseudoendothyra* 种类的发育，乃是本筴带最突出的特点。给人以深刻印象的是，俄罗斯地台同期的奥克组（ОКСКИЙ）的筴群也具有类似的形态特征。

我国不少地区的德坞期地层中发现了纳谟尔E带的菊石，而确切的H带菊石目前仅见于广西南丹七圩的黄龙组^[24]。因此，德坞阶与纳谟尔E带对比是没有疑问的，然其是否还包括H带却还值得考虑。但从菊石的系统发生关系及国内外与 *Homoceras* 共生化石的时代来看^[3, 11]，H带显然以归入上石炭统为宜。在苏联，近年来也出现了将谢普霍夫阶与巴什基尔阶的界线划在E带与H带之间的趋势^[11]。

德坞期除藏南一隅继续发育着冷温型生物群外，以 *Gigantoproductus edelburgensis*-*Striatifera striata* - *Aulina rotiformis*-*Cravenoceras* 为代表的动物群在全国范围内分布极广，生物地理区的分异已趋消失。

综上所述，新村阶至德坞阶在石炭纪生物界和中国区域地质特征方面均代表了一个具有十分鲜明特色的发展阶段，因而将其整体概括成“中石炭统”乃是完全合理和必要的。

(三) 上石炭统

上石炭统包括自 *Gigantoproductidae*, *Striatiferidae* 和 *Daviesiellidae* 动物群的消失（或 *Homoceras* 带之底），至具蜂巢层旋壁构造的筴类出现以前（即 *Montiparus* 带之底）的地层范畴，分为滑石板阶和达拉阶两部分。

1. 滑石板阶 命名及层型剖面均为贵州盘县滑石板村一带的滑石板组。

至今仍一般认为 *Pseudostaffella* 之始现乃是上石炭统底界的标志，实则国内外其下均有一组 *Eostaffella*, *Millerella* 等与晚石炭世特征的腕足、菊石和牙形石等共生。为此，笔者在代表了阶的主体的 *Pseudostaffella* 带之下，新建了 *Eostaffella huananensis* 带

1) 吴祥和，1976，贵州的石炭系，第29—30页。

代表滑石板阶的底部。这个阶的笔类仍全系小泽笔科分子,与中石炭统的关系密切。

滑石板阶产西欧纳穆尔H带、R带和G₁亚带的菊石分子^[24, 25, 26]。

在华南,中、上石炭统之交皱纹珊瑚动物群的更新表现得非常明显:大批中石炭世单体三带型珊瑚以及以古剑珊瑚科为主的大型单体双带型分子在德坞期末绝灭,滑石板期的珊瑚远较前期单调、贫乏。但在中、北天山的也列莫顿组和沙泉子组中却仍产 *Yuanophyllum*, *Arachnolasma*, *Clisiophyllum*, *Aspidiophyllum* 等中石炭世的常见分子。尤其是 *Yuanophyllum* 在那里还仅见于大长身贝和细线贝消亡之后,并与 *Ozawainella* 等共生,足见其时代应为滑石板期。在苏联天山地区,袁氏珊瑚亦见于巴什基尔阶底部;而在湘粤地区石磴子组上部(连南阶)即可见到袁氏珊瑚,故强调以 *Yuanophyllum* 作为上司阶的标准化石是不合适的。*Kueichouphyllum* 在北方槽区始见的层位也高于华南。造成这种“时间差”的原因,显然是这些珊瑚从发源地华南往北扩散迁移需要时间。

吴乃元(1982)将天山地区滑石板期的地层自下而上概括为三个化石带: *Productus concinnus* 组合带(该种在苏联顿巴斯产于H带), *Yuanophyllum kansuense* 组合带和 *Gastrioceras* 组合带。生物组合面貌与华南一致。

在整个晚石炭世,藏南均以发育含冷温型动物群的碎屑沉积而不同于我国其他地区。直至二叠纪马平期,终于沉积了冈瓦纳型的海相地层,从而达到了自中石炭世伊始自南漂移的终点。

滑石板期最突出的地史特征是,华南区的沉积类型空前一致——广泛发育着潮坪带的白云岩-灰岩组合和台地边缘相灰岩。

2. 达拉阶 创名及层型剖面均为贵州盘县滑石村东北达拉寨之达拉组。

笔类是达拉阶最常见的生物,自下而上分为 *Profusulinella*, *Fusulinella* 和 *Fusulina* 三个带。轴率>1,隔壁开始褶皱至强烈褶皱的苏伯特笔科和纺锤笔科分子的出现,标志着笔类的发展已进入中期,而与前期的原始状态有明显的区别;但在笔类的整个发育史上,它仍属于前蜂巢层阶段,又与二叠纪型分子有原则的不同(表1)。可以这样认为,达拉阶在地层年表中的位置决定了它的笔类,特别是 *Fusulina* 带分子,具有逐渐向二叠纪型笔类过渡的特点。

根据吴乃元(1982)的报道,在主要应属于 *Profusulinella* 带的石钱滩组及其相当层位上产菊石 *Diaboloceras*, *Paralegoceras*, *Neodimorphoceras*, *Glaphrites* 和 *Gonioloboceras*。在贵州水城法箐达拉组上部的 *Fusulinella* - *Fusulina* 带内产菊石 *Pseudoparalegoceras*, *Winslowoceras*, *Owenoceras*, *Schartymites*, *Stenopronorites*, *Faqingoceras*, *Neodimorphoceras*, *Somoholites*, *Agathiceras* 等,杨逢清名之为 *Pseudoparalegoceras* 带^[26]。它们基本代表了我国达拉期的菊石序列,与苏联巴什基尔阶顶部和莫斯科阶的菊石组合大体可以对比。

珊瑚和腕足类在晚石炭世的地层意义仍有待进行广泛而深入的研究。

我国达拉期最引人注目的地史特征是:自晚奥陶世开始长期隆起的华北地区,此时普遍接受海陆交互相的含煤碎屑沉积。

中国石炭系的生物带(组合)序列及有关地层的对比,可参见表3。

参 考 文 献

- [1] Буроз, А. и др., 1977, Изв. АН СССР, геом., N. 2, стр. 5—24.
- [2] Harland, W.B. et al., 1982, A geologic time scale. Cambridge.
- [3] Lane, H.R. et al., 1985, Episodes, N. 2, pp. 112—115.
- [4] Момостовский, Э. А. и др., 1984, 27-й междунар. геом. конгр., Тезисы, V. 1, стр. 129.
- [5] 熊剑飞, 1983, 石油与天然气地质, 第4期, 337—352页.
- [6] Котляр, Г. В. и др., 1984, Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., том: 286.
- [7] Мевен, Э. Я. и др., 1978, Фузуниниды и стратиграфия ассемьского яруса дарваза. Москва.
- [8] Мовшович, Е. В., 1986, В сб. «Корреляция пермо-триасовых отложений востока СССР», стр. 50—62.
- [9] Zhang Zu-qi (张祖圻), 1984, Newsl. Stratigr., No. 3, pp. 156—174.
- [10] 张祖圻, 1985, 中南矿冶学院学报, 第1期, 19—27页.
- [11] Григорьева, А. Д., Богословская М. Ф. и др., 1982, В сб. «Шкала каменноугольной системы в свете современных данных», стр. 121—147.
- [12] 王 意, 1984, 古生物学报, 第1期, 91—106页.
- [13] 万世祿等, 1983, 煤炭学报, 第2期, 62—72页.
- [14] Барсков, И. С. и др., 1975, Изв. АН СССР, геом., II. 6, стр. 84—99.
- [15] Merrill, G. K., 1972, Jour. Paleont., N. 6, pp. 817—829.
- [16] 佟正祥, 1983, 地层学杂志, 第4期, 299—304页.
- [17] 张祖圻, 1987, 中南矿冶学院学报, 第3期.
- [18] 中国地质科学院主编, 1982, 中国地层概论. 地质出版社.
- [19] 张祖圻等, 1987, 全国石炭纪会议论文专集. 地质出版社.
- [20] 林甲兴, 1981, 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊, 地质古生物专号, 1—41页.
- [21] 杨式溥, 1978, 地层古生物论文集, 第5辑, 78—142页.
- [22] Кузина, М. Ф., 1974, Палеонт жур., N. 4, стр. 18—31.
- [23] 杨式溥、范影年, 1982, 青藏高原地质文集, 10, 46—69页.
- [24] 阮亦萍, 1981, 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第15期, 153—227页.
- [25] 杨遂清等, 1978, 地球科学, 第2期, 9—23页.
- [26] 杨遂清, 1978, 地层古生物论文集, 第5辑, 143—200页.
- [27] 熊剑飞、翟志强, 1985, 贵州地质, 第3期, 269—287页.

ON CARBONIFEROUS CHRONOSTRATIGRAPHIC SYSTEM IN CHINA

Zhang Zuqi

(Department of Geology, South-Central Polytechnic University, Changsha)

Abstract

At the present age, the concept that the Carboniferous has two-fold division character, e.g., it has been subdivided into the Mississippian System and the Pennsylvanian System in North America and the Dinantian Subsystem and the Silesian Subsystem in West Europe, has been spreaded widely. But in my opinion, this two-fold division character is mainly the difference of sedimentary character, the boundary between them is a tectonic-facies one, but not a

boundary of important development stage of organic world, nor does it coincide with a major change event of geomagnetic polarity. Therefore, they are not chronostratigraphic units, but just lithostratigraphic ones. The same "two-fold division" concept has different boundaries in North America and West Europe, this is a good evidence. Now a new Carboniferous chronostratigraphic system which differs from the ones proposed by A. Bouroz et al. (1977) and adopted by W. B. Harland et al. (1982) and by H.R. Lane et al. (1985) has been established by the author in this paper based on the development stage of many kinds of organisms seen in the continuous marine sections and also the paleomagnetic data (see Tab. 1 in the Chinese text).

Because the bottom of the Asselian stage (*Pseudoschwagerina* zone) does not coincide neither with the significant development stage of any kind of organism, nor with the geomagnetic polarity change event, moreover, in the vast area of East Europe, the Asselian strata generally overlap on the older ones of different ages with angular unconformities. So it is not suitable to take it as the Carboniferous-Permian boundary. Now the bottom of *Montiparus* (or *Obsoletes*) zone is proposed instead of it, because this boundary corresponds with the important development stage of many kinds of organisms which includes fusulinids, ammonoids, conodonts, brachiopods, plants, etc., it also coincides roughly with the major change epoch of geomagnetic polarity in 295 Ma. B. Runnegar (1984) pointed out that *Glossopteris*, *Gangamopteris* and *Eurydesma* appeared almost synchronously about 290 Ma ago, an event which is taken to mark the beginning of the Permian in the Gondwanan Realm. Therefore, it seems that this boundary is an ideal all-global united boundary reflecting simultaneously a great geohistorical development stage in the Laurasia and the Gondwana continental blocks.

Three clear development stages of many kind of organisms may be found in the continuous Carboniferous marine sections, so it is appropriate to divide the Carboniferous System into three series.

The Lower Carboniferous Series includes the stratigraphic category from the bottom of *Gattendorfia* ($\approx$ *Cystophrentis* $\approx$ *Siphonodella sulcata*) zone till first appearance of fusulinids (*Dainella*-*Pseudoendothyra*-*Eostaffella* primitive fusulinid fauna). In China, it includes the Gelaohuan stage and the Liujiatangian stage.

The Middle Carboniferous Series includes the stratigraphic category from the appearance of fusulinids till disappearance of *Gigantoproductidae*-*Striatiferidae*-*Daviesiellidae* fauna or the top of *Eumorphoceras* zone. In China, it includes the Xincunian stage, the Liannanian stage, the Shangsian stage and the Dewuan stage.

The Upper Carboniferous Series includes the stratigraphic category from the disappearance of *Gigantoproductidae*-*Striatiferidae*-*Daviesiellidae* fauna or the bottom of *Homoceras* zone till the appearance of fusulinids with spirothecal keriotheca (i.e., the bottom of *Montiparus* or *Obsoletes* zone). In China,

it includes the Huashihban stage and the Dalan stage.

The above-mentioned every "stage" represents respectively a specific development stage with distinctive characters in regional geology of China. Their standard fossil assemblages and the correlations of the strata have been given in Tab. 2 in Chinese text.

国际知名的地球物理学家 R.O. 林赛斯教授谈 碳酸盐岩地区油气勘探问题

参加1986年11月南京碳酸盐岩地区油气勘探方法技术国际讨论会的国际知名地球物理学家、美国勘探地球物理学家协会前任主席 R.O. 林赛斯教授, 就中国海相碳酸盐岩地区油气勘探问题, 对本报记者发表了谈话。

困难大时间长 林赛斯说, 碳酸盐岩地区找油困难很大。加拿大从1914年开始, 七十多年来, 在长上千公里、宽约600 km 的西部盆地内打了数以万计的钻井(包括浅井), 方取得重大突破。中国这方面的工作时间还不长, 已经取得了一些很不错的成果, 其中我最感兴趣的是大区域地球物理勘探剖面图。它整体地反映了盆地构造, 很能直观地了解盆地发展的全过程。但是你们的成果, 比国际地质先进水平还有一段差距。

引进外国先进技术要避免浪费 谈到引进外国的油气勘探先进技术时, 林赛斯认为, 开国际讨论会是很好的办法。这次讨论会, 沟通了信息, 交流了经验, 中国可从外国学者的论文中得到借鉴, 外国专家亦可在你们学习你们经验的同时, 提出一些建设性意见。

他强调, 外国先进技术可以借鉴, 但要吸取人家关键性的经验。从国外购买先进设备固然必要, 但更重要的是必须提高工作人员的技术素质。你们用地震技术直接找油, 如果野外数据弄错了, 结果

区找油找气的前景和在该区突破要注意些什么。加拿大从1914年到1949年, 花了35年才找到第一个, 有了经验, 以后就容易找了。加拿大了40年时间才在1970年找到第一个, 而后二年碳酸盐岩已有了比较清楚的了解, 又可借鉴国外在计算机技术方面还要加强。北美国家有非常

勘 误			
页	行	误	正
137	9—10	中报记者	中国地质报记者
137	14—15	国际地质先进水平	国际先进水平

要弄清楚礁和复杂构造 林赛斯说, 在复杂的碳酸盐岩地区, 要取得油气勘探的突破, 一个是要弄清楚礁, 另一个是着重研究复杂的构造, 他认为四川就属于这一类。外国也有很多复杂的碳酸盐岩, 但都不是一模一样的, 各有各的特点。加拿大北部地层构造就比较复杂。挪威与英国之间的北海, 也是非常复杂的。他们在北海工作十年, 钻了170多口井, 才找到第一个油气田。他说, 复杂地区勘探, 要注意演化问题和原生孔隙、次生孔隙。

(钮惟恭 姜福庆)