

参加第二届全国地层会议论文

中南地区地层研究的进展

国家地质总局
宜昌地质矿产研究所

一九七九年九月

PDG

前 言

中南地区各时代地层都很发育，具有多种多样沉积类型和相当丰富的生物化石。不少时代的层型剖面已经或即将在本区建立起来。因此，研究中南地区的地层对于解决我国乃至世界范围地层的划分与对比，探索生物地理区的划分和生物的起源、进化等方面问题都具有重要的意义。

自一九五九年第一届全国地层会议以来，中南地区也和全国各地一样，在中国共产党的领导下，经过广大地质和地层古生物工作者的共同努力，在中南地区地层的研究方面取得了可喜的进展。使各时代地层分区和类型的划分日臻完善；地层层序和相应的动物群特征及序列更加清楚；随着各时代层型剖面和界线层型剖面研究程度的不断提高使地层的划分与对比日趋准确；同时，同位素地质和古地磁的研究方法也开始在部分时代地层的研究中获得运用。与此相应，由于地层工作的不断深入，在各时代地层都取得不同程度进展的同时，又出现许多新的问题有待我们去解决。

为了迎接第二届全国地层会议的召开，向伟大祖国建国三十周年献礼。我们在编制了中南地区地层表和古生物图册的基础上，收集整理近二十年来，广大地质工作者对本区自太古界至第三系研究方面所取得的主要成就，结合对问题的分析和研究，撰写了此份材料，以便交流和提供有关方面参考使用。因受篇幅所限，参考文献一律从略。由于我们水平不高，错误不当之处在所难免，欢迎批评指正。

目 录

前 言

太古界与元古界	马国干 鍾国芳 (1)
寒武系	周天梅 (8)
奥陶系	汪啸风 倪世钊 常美丽 (13)
志留系	汪啸风 曾庆奎 (18)
泥盆系	贾慧贞 杨德骝 (25)
石炭系	许寿永 林甲兴 (35)
下二迭统	冯少南 林甲兴 (44)
上二迭统	徐光洪 湛建国 (52)
三迭系	张仁杰 张振来 孟繁松 (58)
侏罗系	孟繁松 张振来 (68)
白垩系	关绍曾 (76)
第三系	雷奕振 张清如 孙全英 (85)

CONTENTS

Preface	
Archaean and Proterozoic Erathem	
.....	Ma Guo-gan, Zhong Guo-fang (1)
Cambrian System.....	Zhou Tian-mei (8)
Ordovician System	
.....	Wang Xiao-feng, Ni Shi-zhao, Chang mei-li (13)
Silurian System.....	Wang Xiao-feng, Zeng Qing-luan (18)
Devonian System.....	Jia Hui-zhen, Yang De-li (25)
Carboniferous System.....	Xu Shou-yong , Lin Jia-xing (35)
Lower Permian Series.....	Feng Shao-nan, Lin Jia-xing (44)
Upper Permian Series.....	Xu Guang-hong, Shen Jian-guo (52)
Triassic System	
.....	Zhang Ren-jie, Zhang Zhen-lai, Meng Fan-song (58)
Jurassic System.....	Meng Fan-song, Zhang Zhen lai (68)
Cretaceous System.....	Guan Shao-zeng (76)
Tertiary System	
.....	Lei Yi-zhen, Zhang Qing-ru, Sun Chuan-ying (85)

太 古 界 与 元 古 界

马国干 钟国芳

(国家地质总局宜昌地质矿产研究所)

一 太 古 界

分布于河南嵩山、箕山和许昌地区的登封群及鲁山、舞阳地区的太华群,是中南区目前已知的最老地层。已往根据穿入登封群郭家窑组的伟晶岩脉白云母K—Ar年龄为23.45亿年(按入 $K=0.585 \times 10^{-1}$ 年计算为22.73亿年),推定为太古代^{*1}。由于各地岩性组合不一,变质深,构造复杂,尽管它们之间相距很近,相互间难以对比。近年来为寻找富铁矿,对出露于河南中部的登封群、太华群及安徽西部的霍丘群采用了多种手段进行了系统研究。在分区建立地层层序,全区进行“组”一级对比的基础上(见表1),证实了这套地层以鲁山地区出露最全,自上而下划分为雪花沟组、水底沟组、铁山岭组、荡泽河组和张沟组,提出了铁山岭组含铁岩系以及与之相当的武庄组、周集组、铁山庙组、老袋窑组和金家门组,是在间歇性火山喷发活动环境下,在其早期火山喷发间歇期形成,基本上是同时的。同时进行了大量的同位素年龄测定,其中荡泽河组黑云母角闪斜长片麻岩锆石铀—铅年龄25.80亿年,武庄组Rb—Sr全岩等时线年龄 25.62 ± 1.73 亿年,并以此推定登封群、太华群和霍丘群的上限为25亿年,下限为27亿年左右,属于晚太古代。根据地质资料和大量的年龄数据说明在这套地层形成之后,经受多次变质作用的叠加,其中主要有22—23亿年及17亿年的变质作用和混合岩化作用。这一新的进展,为寻找铁矿资源提供了地层划分的依据,同时为研究该区地壳发展历史提供了可靠的资料。

二 元 古 界^{*2}

在中南区境内,下元古代的地层目前尚缺乏足够的证据,最近宜昌地质矿产研究所在研究了豫西北的铁山河群之后,测得侵入铁山河群双房组绢云绿泥片岩中的伟晶岩

• 1 本文元古代与太古代以25亿年计为界,以下同。

• 2 系指寒武系之下至20亿年,上元古界即相当我国震旦亚界,指6.15—19.50亿年地层,下元古界指20—25亿年之间的地层。

白云母 K—Ar 年龄为 19.83 亿年 (表 2), 表明双房组地层年龄应大于 20 亿年, 因此铁山河群有可能属早元古代。

表 2 铁山河群 K—Ar 年龄测定结果

编号	产地及层位	测定对象	K%	Ar 40 (10^{-6} 克/克)	Ar40/K40	年龄值
Th 5 76198	九屋公社水沟口 大队侵入铁山河群 双房组绢云绿泥片 岩中的伟晶岩	白云母	8.25	2.219	0.2055	19.83 亿年

按我国地层表, 上元古代划分为长城系、蓟县系、青白口系和震旦系。

(一) 长城系、蓟县系和青白口系

1. 豫西地区:

广泛分布于豫西地区的熊耳群或西洋河群, 是一套以海底喷发的中基性、中酸性火山岩间有沉积岩夹层的地质, 在沉积岩夹层中, 产微古植物, 在西洋河群浒山组中有 *Leiomiuscula* cf. *minuta* Naum.; 在大古石组中除上述属种外尚有 *Taeniatum cras-sum* Sin et Liu; *Polyporata* sp. 等, 此外于舞阳良洞附近熊耳群上部测得玄武玢岩 Rb—Sr 全岩等时线年龄为 1710 ± 73.6 百万年 (中国科学院地质研究所), 因此熊耳群或西洋河群应当归属于长城系。

在汝阳—舞阳至确山一带, 位于熊耳群之上的地层为一套海相碎屑岩夹碳酸盐沉积, 一般统称汝阳群, 自上而下划分为峪峪口组、三教堂组、崔庄组、北大尖组、白草坪组和云梦山组。经过近年来的多次研究, 在云梦山组之下恢复了马山口组。马山口组下与熊耳群为不整合接触。其上为云梦山组假整合覆盖。马山口组向北至济源一带 (称小沟背组), 主要岩性为紫红色砾岩、砂砾岩及粗砂岩, 厚度从 0—924 米。通过对汝阳群中选层石、微古植物和同位素年龄较为系统的工作, 舞阳云梦山组底部的安山玢岩, Rb—Sr 全岩等时线年龄为 1283 ± 37.8 百万年; 北大尖组海绿石 K—Ar 年龄分别为 1129、1134、1149、1160、1215 百万年; 崔庄组海绿石 K—Ar 年龄为 1159 与 1138 百万年; 三教堂组顶部或峪峪口组底部的海绿石 K—Ar 年龄分别为 1012、1089、1078 百万年。北大尖组的迭层石, 经河南地质研究所的研究有 *Baicalia baicalia* (Maslov) Krylov; *Inzeria xiaolingshanensis* Rog, *Nucleola* form 等。峪峪口组中的迭层石经曹瑞骥的研究有 *Luoyukouella luoyukouensis* Zhao, *L. jiundongensis* Rog, *Colonella* form 及似红藻类 *Multisiphonia henueirculis* Tsao et Liang, *Praesdeponera liaoningensis* Tsao et Liang 等。至于汝阳群中微古植物组合面貌, 已有报导, 不在此赘述。综合上述的同位素年龄数据以及迭层石组合和有关微古植物资料, 马山口组 (或小沟背组)、云梦山组、白草坪组、北大尖组和崔庄组, 相当于蓟县系, 其上限约为 11 亿年, 下限大致为 13—14 亿年; 三教堂组和峪峪口组, 相当于青白口系。

在著名的嵩山、箕山地区分布的五佛山群,近年来,经马杏垣等研究,自上而下划分为红岭组、何窑组、骆驼畔组、葡萄组和马鞍山组。1976年宜昌地矿所铁矿研究队在马鞍山组中发现一平行不整合,进而将马鞍山组划分为上马鞍山组和下马鞍山组。在上马鞍山组中的微古植物经河南地质研究所鉴定,计有*Asperatopsophosphaera* sp.; *Laminarites antiquissimus* Eichw; *Trachysphaeridium minor* Sin et Liu; *T. aff. laminaritum* Tim.; *Trematosphaeridium holtedanlii* Tim.; *T. minutum* Sin 及 *Lignum* sp.等。林尉兴于葡萄组中发现 *Chuarina*。葡萄组中的微古植物十分丰富,计有19属和35个种和近似种(属种名称略)。马鞍山组的微古植物组合面貌具有强烈的青白口系色彩。而葡萄组中的 *Chuarina* 在我国见于蓟县景儿峪组,吉林浑江青沟子和辽东复县的南芬组以及安徽寿县八公山的刘老碑组中,加之葡萄组中的微古植物明显的具有青白口系微古植物组合的特征,因此上述微古植物和 *Chuarina* 的发现,证实了上马鞍山组与葡萄组属青白口系;其上的骆驼畔组、何窑组 and 红岭组有可能属震旦系。特别是红岭组先后经武汉地质学院及宜昌地矿所的研究,其中含丰富的微古植物,计有6属15种,组合面貌与震旦系十分接近,因而红岭组归于震旦系的可能性更大。

2. 鄂西地区:

鄂西神农架地区的神农架群,是一套以含碳酸盐为主的轻微变质地层,在南方有一定代表性。以往由于山高林密,人烟稀少,交通闭塞,研究程度很低。近十年来通过湖北省区测队、原湖北地质研究所等单位的研究,基本上建立了地层层序,并测定了少量同位素年龄,采集了部份迭层石标本。邢裕盛等并对其中的微古植物进行了鉴定。神农架群自下而上分为两个亚群,下亚群包括乱石沟组、大窝坑组、矿石山组;上亚群划分为台子组、石槽河组、送子园组和瓦岗溪组。在神农架群与震旦系之间发现了一套磷酸岩质角砾岩和砂砾岩,夹板岩及泥质白云岩、白云岩地层。在神农架下亚群的大窝坑组和矿石山组中有迭层石: *Conophyton garganicus* Kor等,此外于下亚群中还产有微古植物: *Leiopsophosphaera* sp.; *Trematosphaeridium* sp.; *Taeniatum* cf. *crassum* Sin et Liu及*Polyporata* sp.和*Lignum* 等等。

在上亚群台子组中,微古植物丰富,计有12属近20种,主要分子有 *Asperatopsophosphaera partialis* Schep.; *A. cf. umishanensis* Sin et Liu; *A. aff. bavlensis* Schep.; *Pseudozonosphaera verrucosa* Sin et Liu; *Leiopsophosphaera densa* (Tim.); *L. hyperborea* (Tim.); *L. pelucidus* Schep.; *L. aff. effusus* Schep.; *Trachysphaeridium simplex* Sin; *T. aff. incrassatum* Sin; *Quadratimorpha* cf. *simplisis* Sin et Liu; *Dictyosphaera* sp.; *Favososphaeridium* sp.; *Nucellosphaeridium* sp.等。台子组铀—铅等时线年龄为 13.32 ± 67 百万年。石槽河组中含迭层石 *Colonnella*, *Kussiella*, *Chih sienella* 及 *Baicalia*等。微古植物有7属14种 *Asperatopsophosphaera partialis* Schep.; *A. umishanensis* Sin et Liu; *A. bavlensis* Schep.; *Trematosphaeridium minutum* Sin et Liu; *Trachysphaeridium simplex* Sin; *T. hyalium* Sin et Liu; *Pseudozonosphaera verrucosa* Sin et Liu; *Polyporata obsoleta* Sin et Liu; *Dictyosphaera* sp.; *Taeniatum* sp.等。送子园组与下伏石槽河组呈平行不整合

接触,其中含微古植物6属6种 *Leiopsophosphaera* cf. *densa* (Tim.); *Asperatopsophosphaera* cf. *partialis* Schep.; *Trematosphaeridium* sp. *Polyporata obsoleta* Sin et Liu; *Laminavites* sp., *Lignum* sp. 等。瓦岗溪组,平行不整合于送子园组之上,含迭层石 *Corophyton* 等以及微古植物 *Asperatopsophosphaera umishanensis* var. *minor* Sin et Liu; *Trematosphaeridium* cf. *minutum* Sin et Liu; *T.* cf. *holteclahlui* Tim.; *Quadratimorpha simplisis* Sin et Liu; *Polyporata obsoleta* Sin et Liu; *Lignum* cf. *striatum* Sin et Liu; *Taeniatum orassum* Sin et Liu; *Leiominuscula* aff. *minuta* Naum.; *Leiopsophosphaera* sp. 等。

从上述迭层石,微古植物组合及同位素年龄测定数据来看,下亚群属于长城系,上亚群可与蓟县系对比。

在震旦系莲沱组之下,神农架群之上的马槽园组,上与莲沱组、下与神农架群均为不整合接触,厚达2500米,其中含有少量微古植物; *Leiopsophosphaera* sp.; *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim.; *T. minutum* Sin et Liu; *Polyporata obsoleta* Sin et Liu 及 *Asperatopsophosphaera* sp.; 在湖北京山地区与之相当地层称为洪山组。洪山组中夹细碧岩,全岩K—Ar年龄为846百万年,根据品位和上述资料,可初步认为属青白口系。

上述神农架群的研究成果,尽管尚待进一步完善,但对于解决我国南、北方前寒武系对比问题具有重要意义。

3. 湘西及桂北地区:

广泛分布于湘黔桂地区的板溪群,自五十年代末至六十年代初,由于在其中发现不整合,分为上、下板溪群。1972年中南地区有关单位在编制中南地区区域地层表时共同商定,将板溪群一名限于不整合面以上,即相当上板溪群,与原命名含义相符;下板溪群以湖南境内冷家溪剖面为代表,改名为冷家溪群。在桂北地区原板溪群,由于岩性及变质程度的差异,与冷家溪群可能并不完全相当,故恢复四堡群一名。

宜昌地质矿产研究所通过对侵入四堡群的本洞花岗闪长岩体同位素年龄测定,该岩体为板溪群沉积覆盖,岩体铷锶等时线年龄为 1065 ± 95 百万年。广西龙胜三门侵入板溪群合桐组上部与该组细碧岩同源的次火山岩—辉长辉绿岩之锆石铀—铅年龄为837百万年。中国科学院地质所测定湖南益阳沅水铺板溪群马底驿组下部的安山质火成岩全岩铷—锶等时线年龄为 950 ± 50 百万年(参考值),上述数据说明板溪群下限应小于 1065 ± 95 百万年,其时代应归于青白口系。本洞岩体年龄,大体上代表了四堡运动所造成的不整合的时限,而板溪群之上的假整合面即晋宁运动发生的时间明显的晚于837百万年,从而再次证明,四堡运动与晋宁运动并非一等时面,这对于解决我国南方晚前寒武纪地层对比具有一定意义。

(二) 震旦系

湖北西部长江三峡是我国震旦系层型剖面,通过近年来,对三峡震旦系层型剖面的工作,包括对震旦系生物群的研究,以及同位素、古地磁、古冰川和沉积岩石学方面的

研究, 取得了显著进展, 概述如下:

1. 生物群的研究:

自1973年在峡东震旦系灯影组发现后动物化石以来, 先后发现的动物化石有 *Micronemaites formosus* Sin et Liu, *Scolithos miaoheensis* Chen, Qian et Chenyi, *Shipaitubulus cylindricus* Chen, Qian et Cheuyi 以及 *Cloudina* sp. 等。此外邢裕盛等在庙河灯影组中段发现有? *Circotheca* sp., 自邢裕盛发现的这一带问号的园管螺之后, 由于没有第二个标本发现, 因而有人对此提出异议。笔者最近在灯影峡石板滩采集样品, 经徐安武切片鉴定, 在薄片中再次发现一体微小的软舌螺(?)类, 虽然尚待进一步鉴定, 但说明对邢裕盛的发现, 还不能忽视。

在灯影组中部石板滩段, 大型藻类 *Vendotaenia* sp.; *Tarasotaenia* cf. *poclolica* Cnll. 也十分丰富。

震旦系中的微古植物亦十分丰富, 经邢裕盛、刘桂芝研究, 可明显的分为两个组合, 下部组合以球藻亚群(*Sphaeromorphitae*)为主, 并含褐藻植物碎片, 其常见分子为 *Leiopsophosphaera infriata*; *L. legumini foimis*; *Trachysphaeridium cultum*; *T. rugosum*; *T. incrassatum*; *Trematosphaeridium holtedehlii*; *Laminarites antiquissimus* 等, 其时代属早震旦世。上部组合, 即晚震旦世微古植物组合, 属种繁多, 并出现了一些新型的单细胞藻类, 其中有刺球藻亚群(*Prismatomorphitae*)和棱面藻亚群(*Aeanthomorphitae*)的个别分子。具特征性分子有 *Lophosphaeridium ichangense*; *L. acietafum*; *Nostocomorpha prisca*; *Trachysphaeridium rude*; *Pseudozonosphaera rugosa*; *P. nucleolata*; *Hubeisphaera radiata*; *Monotrematosphaeridium asperum*; *Polyedryxium hubeiense* 等。而刺球藻亚群中的 *Michhystridium* 属, 也在这时开始出现。

上述生物群的发现和研究, 不仅为地层划分对比提供了重要依据, 而且为研究生物发展史提供了重要资料。

2. 年代地层学的研究:

在五十年代末期, 报导了不整合于莲沱组之下的黄陵花岗岩少数K—Ar年龄数据, 其后一段时间内, 进展不大。宜昌地矿所和云南省地质研究所于1978年对峡区震旦系进行了较为系统的同位素年龄测定。水井沱组沉积岩Rb—Sr全岩等时线年龄为 613 ± 23 百万年。陡山沱组沉积岩Rb—Sr等时线为 693 ± 66 百万年。大塘坡段Rb—Sr全岩等时线年龄739百万年(参考值)。为莲沱组沉积覆盖的黄陵花岗岩全岩Rb—Sr等时线年龄 819 ± 54 百万年, 磷灰石U—Th—Pb法年龄分别为842、869、875、880百万年。根据上述数据, 结合我国云南筇竹寺组底部黑色灰岩Rb—Sr年龄 609 ± 50 百万年、 612 ± 36 百万年和 603 ± 32 百万年以及其他地区有关数据, 初步提出建立我国震旦纪地质年表的建议如下:

寒武系 震旦系	下统	水井沱组			
		灯影组	天柱山段(黄山洞段)		615±20M.Y.
	上统		上段		
			中段		
		下段			
	统	陡山沱组			700±30M.Y.
		下统	南沱组	上冰碛层	
	大塘坡段				
	下冰碛层				
	系	统	莲沱组		
青白口系					

3. 古冰川和古地磁的研究:

在黄陵背斜南侧,长阳古城的南沱组,可分为上下两个冰碛层,中间隔有含锰的黑色页岩称大塘坡段,对于肯定我国震旦纪锰矿层位以及冰川对比有重要意义。通过对南沱冰碛层的研究,肯定了其属于大陆冰盖型冰川堆积。

古地磁初步测定结果也表明,当时地磁的位置在现今河南东姚附近,南沱距东姚现在纬度差仅有5°左右,属高纬度区,因而气候寒冷,形成冰碛岩,从而佐证了有关大陆冰川的结论。

4. 粒度分析资料:

通过对莲沱砂岩粒度分析,运用粒度概率曲线和粒度参数散布图,结合宏观资料,对莲沱砂岩沉积相进行了初步分析,认为莲沱组砂岩可能属河流相。

5. 关于寒武系与震旦系界限:

在原灯影组顶部(即天柱山段)发现了多门类小壳化石,计有50属近一百种,进而将Є/Z界线定在天柱山段与白马沱段之间(详见下节—寒武系)。

除上述峡东地区震旦系层型剖面的研究获得显著进展之外,在湖南沅陵升天坪留茶坡上部发现丰富的 Sabelliditedae 等动物化石,通过桂北及湘西地区震旦系的详细研究,证实了长安组或江口组属于冰川—海洋沉积,这对于我国的冰川分期以及与国外对比具有重要意义。

在豫西崂峪口组之上,罗圈冰碛层之下,新发现了一套地层,河南地质九队称马库庄组。这套地层或许可与五佛山群上部的骆驼畔组、何窑组和红岭组对比,有可能属震旦系,这一发现为今后进一步研究震旦系和青白口系衔接问题提供了线索。

河南大别山北坡的信阳群与苏家河群为一套变质较深的地层。对其时代,历来争论很大,河南区测队在含石炭纪化石的地层之下,发现不整合之后,将其中属于石炭纪的部分,从这套地层中分出。林昌宝、丁莲芳在这套地层的许湾组和龟山组中下部,即现

统划为信阳群，熊家店组中发现丰富的微古植物化石，其中主要有：*Pseudozonosphaera aeperella*; *P. verrucosa*; *P. nudeolata*; *P. rugosa*; *P. longiplicata*; *Trachysphaeridium nude*; *T. inerassatum*; *T. cultum*; *T. hyalinum*; *T. minor*; *Aspratopsophosphaera umishanensis*; *A. bavlensis*; *A. partialis*; *Lignum nematoideum*; *Paleomorpha figurata* 等，根据鉴定者的意见，上述微古植物组合，属于震旦纪，这些微古植物的发现，对确定信阳群（即原信阳群和苏家河群）时代很有意义，说明至少这套变质地层中有相当震旦纪的地层存在。

寒 武 系

周天梅

(国家地质总局宜昌地质矿产研究所)

本区寒武系发育完整, 分布广泛, 具有多种沉积类型, 化石相当丰富。东方动物群(卢衍豪, 1974)中的华北、东南、过渡三种类型具全。特别是在本区寒武系中, 蕴藏着磷、铁、铜、铅、锌、汞、黄铁矿、重晶石、石煤等丰富的矿产资源, 因此研究本区寒武系无论在理论还是在实际意义上都是十分重要的。

一 地层分区与特点

本区寒武系按沉积物性质和生物群特征可以分为华北区、昆仑秦岭区、扬子区、江南区和珠江区。

(一) 华北区

包括河南西部、西北部及东部, 属稳定地台型沉积。下统为碳酸盐岩夹紫红色碎屑岩, 底部具砂砾岩; 中、上统以碳酸盐岩为主, 夹少量碎屑岩。生物群十分丰富, 以底栖爬行或半游泳的三叶虫为主, 球接子类三叶虫极少, 还有少量腕足类、腹足类、软舌螺、藻类等化石。

(二) 昆仑秦岭区

系指秦岭东端, 包括豫西浙川、内乡、西峡及鄂西北的郧西、郧县和均县等地。在郧西、郧县以北以碳酸盐类沉积为主, 下部夹泥质碎屑岩, 化石较多。从郧西县朱家口向南及向西碎屑成分增多, 岩石变质深, 以碎屑岩为主, 局部夹碳酸盐岩, 为地槽型沉积。

(三) 扬子区

本区包括鄂西、鄂西南及鄂东南咸宁、湘西北及桂西北一带。沉积物以碳酸盐类为主, 偶夹砂页岩。下统动物群相当丰富; 中统化石较少, 多产于中下部。在扬子盆地中心, 中寒武世晚期至晚寒武世, 沉积了巨厚的白云岩, 目前仅发现少量的藻类和牙形

石化石。但在扬子盆地的边缘地带如鄂西南咸丰、广西隆林一带，白云质减少，灰岩、页岩增多，中、上统含较丰富的华北型动物群。

(四) 江南区

包括湘中、湘西、鄂东南九宫山北坡、广西靖西及大新、天等一带以及广东海南岛崖县等地。沉积物为碳酸盐类夹碎屑岩，常含炭质及黄铁矿，底部多为黑色页岩、硅质岩及石煤层。动物群以漂浮的球接子类或游泳的三叶虫为主，其次尚有少量海绵骨针、软舌螺及腕足类化石。本区由西北向东南碳酸盐类渐减，碎屑岩类逐增。在北部边缘一带，中、晚寒武世的华北型与东南型动物群混生或交替，为明显的过渡类型地区。

(五) 珠江区

本区包括湘南、湘东、广东全境以及广西东部、东北部和东南部，属地槽型或准地槽型沉积。沉积物几乎全为碎屑岩，个别地方夹极少量碳酸盐岩透镜体，化石极为稀少，以含海绵骨针和无绞纲腕足类为主，偶含球接子类三叶虫及个别的原始头足类。

二 地层划分与对比

过去本区寒武纪地层以三峡及湘西一带研究程度较高；豫鄂交界处及两广地区研究程度较低；虽豫西一带仅对下寒武统进行了划分，但所用地层名称和时代对比还不统一，有无上统存在也无确切的化石证据。自59年第一届全国地层会议以来，除进一步深入研究了三峡及湘西地区的寒武系外，还在其它许多地方如鄂西南、鄂西、湘中、豫西、广西、海南岛等地都发现了比较丰富的化石，为中南区各地寒武系的划分和对比提供了重要依据。根据化石和岩性，各地已分别建立了比较完整的地层层序。本区寒武纪地层的划分和对比见表3。

三 寒武纪最早期地层的确定及其底界

寒武系与前寒武系的界限是国内外地质界热烈争论的问题，划分标准较多，主要有以下四种：(1)以最老三叶虫的出现；(2)以硬壳动物化石的出现；(3)有骨骼化石的出现；(4)也是当前国际上比较一致的意见，即以最早的多门类骨骼动物群的出现作为寒武纪的开始，其以下地层划归前寒武系。我国寒武系的最低底界，过去划在产三叶虫的筇竹寺组之底。最近几年来，在云南、贵州、四川、陕西、湖北等地震旦系原灯影组顶部或相当层位中都陆续发现了多门类的骨骼动物群（即多门类小壳化石）。1972年，江纳言提议将峡东含该类化石的一段地层取名黄鳊洞组。忠华、钱逸（1977）正式著文沿用黄鳊洞组一名。钱逸、陈孟莪、陈亿元（1979）进一步列述该组剖面。1978年，峡东震旦系层型剖面专题研究队取名的天柱山组与此组同义。黄鳊洞组现已改称黄鳊洞段（余汶，1979），归属灯影组上部，代表寒武纪最早期的沉积，与上覆水井沱组假整合接

触,与下伏灯影组白马沱段(邢裕盛,1979)呈整合触触。该段下部为灰白色含磷中晶白云岩,厚3—4米,含软舌螺:*Anabarites trisulcatus*, *Circotheca nana*;似牙形刺:*Protohertzina anabarica*;蠕虫管化石:*Shipaitubulus cylindricus*;单板类:*Protoconus crestatus*, *Eosoconus primarius*。上部为灰黑色硅磷质含砂砾胶磷矿,厚0.20米。含相当丰富的小壳化石,有软舌螺:*Circotheca obesa*, *Turcutheca crasseocochlia*, *Quadrotheca shipaiensis*, *Allathea minor*, *Lenathea*;似牙形刺:*Protohertzina anabarica*;腕足类:*Walcottina*;似软舌螺类:*Cambrotubulus decurvatus*, *Lapworthella honorabilis*;寒武骨片类:*Sachites mirus*;管壳类:*Paleosulcacathites shipaiensis*, *Zeugites bifidus*;喙壳类:*Heraultipegma varensolense*;异射骨针类:*Chancelloria* cf. *altaica*;单板类:*Yangtzeconus priscus*, *Scenella hujingtianensis*, *Truncatoconus*;纲未定*Helcionella tianzhushanensis*, *Latouchella huangshandongensis*, *Bemella simplex*, *Purella elegans*;腹足类:*Archaeospira ornata*, *Cambrospira sinensis*;还有一些分类位置未定的化石,如*Zhijinites lubricus*, *Archaeooides*, *Ambarchaeooides*等。该段动物群共计50余属,一百余种。余汶(1979)将该组的单板类和复足类由下而上分为三个化石组合:(1)*Protoconus crestatus*—*Eosoconus primarius*组合;(2)*Yangtzeconus priscus*—*Archaeospira ornata*组合;(3)*Truncatoconus yichangensis*—*Cambrospira sinensis*组合。钱逸、陈孟莪、陈忆元(1979)将软舌螺和其它门类化石分为上下两个化石组合:下组合以*Anabarites*—*Circotheca*—*Protohertzina*为特征;上组合以*Paleosulcacathites*—*Lenathea* *zhijinites*—*Heraultipegma*—*Sachites*—*Zeugites*—*Lapworthella*为代表。软舌螺的下组合相当于单板类和腹足类的第一组合;上组合相当于第二和第三组合。黄鳊洞段属于我国早寒武世梅树村阶,与四川峨嵋麦地坪段相当。由于黄鳊洞段上部化石组合出现了苏联托莫特阶中、下部的一些属*Bemella*, *Purella*, *Latouchella*,故黄鳊洞段底界应较苏联托莫特阶为低,而且包含了比托莫特阶更为丰富的动物群。因此,峡东地区是国际上解决寒武系与前寒武系界限的理想地区之一。黄鳊洞段动物群发现后,有人仍将其划归震旦系;多数人考虑到界线层型点应选在海相的单一岩相地层中,以生物地层学结合年代地层学来划分,界线划在黄鳊洞段之下,则可与目前国际上寒武系与前寒武系划分界限一致。从动物群分析,黄鳊洞段与白马沱段均为白云岩,两者连续沉积,两段动物群的面貌明显不同,而黄鳊洞段动物群具有浓厚的寒武纪色彩,有的属种还可延伸到产三叶虫以上的寒武纪地层中,因此黄鳊洞段应属于寒武纪。根据水井沱组底部黑色页岩中用Rb—Sr法测得同位素年龄数值为 $613 \pm 23 \text{ M.Y.}$,推测寒武系底界年龄为 $615 \pm 30 \text{ M.Y.}$ 。

四 关于峡东水井沱组的对比

1978年,湖北三峡地层研究组对峡东水井沱组和石牌组的含义进行了重新厘定,扩大了石牌组而缩小了水井沱组的范围,将原水井沱组(张文堂,1957)中部和上部划归石牌组。经修改后的水井沱组为黑色页岩、炭质页岩夹灰黑色薄层灰岩,以含*Tsunyi-*

discus, *Hupeidiscus*, *Sinodiscus* 的盘虫类三叶虫为主, 还有少量 *Zhenbaspis* ? 及腕足类、软舌螺、海绵骨针。1978年12月, 在参观宜昌松林坡及天柱山剖面时, 于水井沱组还采获 *Hunanocephalus* (*Duotingia*)、*Wangzishia*。以上化石出现的顺序(由下而上)大致是 *Tsuniyidiscus*、*Wangzishia*、*Hunanocephalus* (*Duotingia*)—*Sinodiscus*。经三峡地层研究组修改后的水井沱组顶界大致与筇竹寺组顶界一致或略高, 但底界是否一致, 看法不一。一种意见根据近年来在川东、川北、陕南、黔北等地发现滇东筇竹寺组动物群与峡东水井沱组动物群共生或混生, 主张水井沱组下限应与筇竹寺组的底界一致; 另一观点认为筇竹寺组下部还有一段未采获三叶虫化石的下黑色页岩地层, 故底界应较水井沱组为低。最近罗惠麟(1979)报导, 在云南晋宁梅树村的筇竹寺组下黑色页岩段中已采获我国最老的三叶虫 *Parabadiella*, 更进一步说明筇竹寺组底界应较水井沱组底界低。但值得注意的是, 在黄陵背斜东翼如宜昌松林坡、天柱山、黄鳊洞及标准地点的水井沱组(底部略有掩盖)都是以产遵义盘虫的炭质页岩或炭质页岩夹透镜状灰岩覆盖在灯影组黄鳊洞段之上。而在黄陵背斜西翼庙河, 长阳一带的水井沱组在产遵义盘虫的炭质页岩之下到灯影组厚层白云岩之间, 还有约50余米不含三叶虫的黑色页岩、炭质页岩及薄层炭质灰岩以及薄层硅质岩的地层。在长阳公路三叶冲河家坳, 于该段地层的炭质灰岩中产带状藻? (或蠕虫?) 化石。目前在具有这段地层的地方在原灯影组顶部白云岩中都还没有发现相当黄鳊洞段的小壳化石, 该段地层是黄鳊洞组的一部分相变还是确属水井沱组之底部尚不清楚。若是前一种情况则水井沱组底界应较筇竹寺组底界高, 否则该段地层则可与筇竹寺组下部的地层相当, 那么, 水井沱组与筇竹寺组的底界就大体一致。

五 湖北京山——安陆寒武系的发现及其意义

湖北区测队二分队(1978)在京山三阳于原划归元古界的花山群六房嘴板岩组中和安陆雷公以北白兆山一带的应山群中, 发现了三叶虫、软舌螺、海绵骨针及微古植物, 从而确定了该区有寒武系的存在。自下而上分为余家冲组和双尖山组。前者为黑色页岩、薄层硅质岩及磷块岩、重晶石矿, 产三叶虫 *Tsuniyidiscus*, *Sinodiscus*, *Guizhondiscus*, 软舌螺 *Hyolithes* 和海绵骨针, 厚150米。该组整合于震旦系岔河群福音冲组之上。后者上部为泥质硅质灰岩及灰岩透镜体, 下部为白云质灰岩、灰岩夹泥质灰岩, 厚>197米, 与余家冲组连续沉积, 其上因断层关系而与白垩系接触。余家冲组所含动物群与峡区水井沱组动物群相似, 均以盘虫类三叶虫为主, 该组大致可与水井沱组对比。双尖山组没有发现化石, 因整合于余家冲组之上, 推测可与峡区石牌组的一部分对比。该区化石的发现, 对地层划分提出了新的认识, 为今后探索昆仑秦岭区东端的寒武纪动物群与扬子区的关系具有一定意义。此外, 在余家冲组底部具有沉积型重晶石矿, 为今后寻找类似矿产提供了线索。

六 海南岛崖县地区中寒武世大茅群的三叶虫

1961年, 广东地质研究所和海南地质三队在海南岛崖县大茅地区于硅质页岩、硅质白云岩、含磷硅质岩中采获三叶虫、腕足类、软舌螺及古介形虫等化石。1962年, 王树

材、金帮权以大茅为标准地点创名大茅群一名以代表本区中寒武统。大茅群中的三叶虫经孙云铸(1963)研究计有 *Xystridura hainanensis*, *Dawsonia dawsoni* Hartt。最近,朱兆玲、林天瑞(1978)又研究了大茅地区中寒武世大茅群中的三叶虫,除认为孙氏的 *Dawsonia dawsoni* Hartt 应属 *Pagetia* 外,又新定了 *Hystridura yaxianensis*, *X. orientalis*, *Galahetes hainanensis*, *G. purus*, *Kootenia* 等。*Xystridura* 动物群在国外主要见于澳大利亚,在西北利亚和南极洲也有发现;在我国分布于甘肃北山、新疆北天山等地。另外,据刘义仁(1975)报导,在湖南新邵县小白水、太子庙等地的中寒武世薄层泥质灰岩中,亦采获与 *Xystridura* 属于同一科的 *Centropleura* (该属亦见于甘肃北山)。这些三叶虫的发现,对于地层划分与对比以及对寒武纪动物群分区及各区间的关系均具有重要作用。

七 桂西北的中、上寒武统

广西隆林一带,属于扬子盆地的边缘地带,中统以白云岩、泥质条带灰岩为主,夹少量泥岩、粉砂岩、硅质岩及鲕状灰岩,出露厚 3520—3941 米,产三叶虫 *Kailliella angusta*, *Kaotia magnum*, *Mufushania*, *Kunmingaspis*, *Chittidilla*, *Proasaphiscus shechangensis*, *Pagetia*, *Sanhuangshania ortholimbata*, *Porilorenzella similis*, *Liaotungia lilia*, *Solenopleura*。上统为白云岩夹泥质条带灰岩,厚 500 米,产三叶虫 *Blackwelderia guangxiensis*, *Cyclolorenzella yentaiensis*, *Pseudosolenopleura guangxiensis*, *Lonchopygella megaspina*, *Quadracephalus*, *Saukia longlinensis* 等,其中前两属为华北崮山组的重要分子和常见分子;后两属是凤山组中的主要分子。而 *Pseudosolenopleura* 见于华北长山组和四川石柱、丰都晚寒武世中期的新屋组。据上述化石该区上寒武统应是比较齐全的,动物群性质属华北类型。目前研究程度不够,详细划分有待进一步工作。

八 广西靖西的上寒武统

广西靖西吞盘、和温一带仅出露上寒武统,为深灰色泥质条带灰岩与灰绿、深灰色页岩及粉砂质页岩,厚 > 2095 米,产三叶虫: *Paracoosia mansuyi*, *Dictyella longispina*, *Hewenia typica*, *shumardia*?, *hewenensis*, *Guangxiaspis guangxiensis*, *Mansuia pulchra*, *Saukia distincta*, *Sanduspis*?, *Lotagnostus*, *Prosaukia*, *Proceratopyge*, *Yuepingia*, *Pseudagnostus*, *Homagnostus*, *Onchonotina*; 腕足类有 *Bilingsella guangxiensis*, *Finkelburgia guangxiensis*, *Eoorthis*, *Palaeostrophia*, 此外还有蠕虫化石。广西区测队(1977)以靖西吞盘为标准地点创名吞盘组,以代表该区晚寒武世的沉积。该组可与黔南上寒武统三都组对比,动物群性质为华北型与东南型之间的过渡类型。

奥陶系

汪啸风 倪世钊 常美丽

(国家地质总局宜昌地质矿产研究所)

中南地区的奥陶系基本上概括了我国奥陶系的主要类型与特点。既有华北型奥陶系—分布在河南洛阳、临汝、禹县以北，以渑池、新安一带发育较好；又有在鄂西、鄂西南和湘西北广泛分布，以宜昌黄花场、分乡一带为代表的典型扬子型奥陶系；还有出露在武陵山至幕阜山以南的东南型（或称华南型）奥陶系。后者大致以零陵、全州至罗城为界，北部属江南亚型；南部属珠江亚型，分别围绕雪峰山和南岭—珠江周围展布。此外，在湖北两郧至河南荆紫关还有少许昆仑秦岭区奥陶系出露，其特征介于江南亚型与华北型之间。本区奥陶系自南往北显示出由东南型—扬子型—华北型，即由笔石相—混合相—介壳相这种逐渐过渡的特点。在不同地层区的交界处，往往出现不同生物区动物群的混合与交替。由于中南地区奥陶系分布广泛、类型齐全、研究程度较高，因而在解释我国乃至世界奥陶系的划分对比中占有重要地位。

一 分区与特点

根据岩性、动物群组合以及地层发育程度的不同，可以将本区奥陶系进一步划分为十个分区：即豫西分区、秦岭分区、大巴山大洪山分区、黄陵八面山分区、武陵山分区、雪峰山分区、海南分区、南岭分区、珠江分区和云开分区。

豫西分区位于河南洛阳、临汝、禹县以北，属华北型奥陶系。岩性为灰岩、白云质灰岩，底部常有20—40公分的钙质页岩、砂砾岩夹层（贾汪页岩）。化石稀少，仅在灰岩中产少许马家沟组常见的珠角石类鸢鹗螺及牙形石化石。由于位置靠近古陆边缘，受升降运动的影响，南部登封、禹县一带缺失冶里组、亮甲山组，向北至济源、新安、鹤壁一带地层逐渐完善。考虑到贾汪页岩之下，原划为奥陶系的厚层白云岩中，在山西、江苏和安徽相当层位均发现寒武纪三叶虫，时代属寒武纪无疑。因而位于本区北缘焦作、济源一带的贾汪页岩之下是否有奥陶纪初期的地层存在以及贾汪页岩的时代归属均有待进一步研究。根据倪世钊对登封一带牙形石的研究，由于有 *Micocoelodus* sp. 存在，说明这些地区很可能还有相当峰峰组地层存在。

秦岭分区的奥陶系兼具华北型和江南亚型的特点，尤以陕西山阳，湖北上津和河南浙川一带发育较好，厚达2097米。下部水田河组和吊床沟组以碳酸盐岩沉积为主，后者夹