

中国地质学編輯委员会編

中国地质学基本資料 专题总结论文集

第 2 号

地质出版社

1959年6月

中国地质学基本資料專題总结論文征集稿簡則

一、为了进行“中国地质学”的編輯，特征集有关中国地質的專題总结論文，作为編写該書的基本資料。

二、征集方式有下列两种：

1. 由中国地质学編輯委员会邀請專家，分別担任或自行組合担任一个或一个以上的專題；
2. 其他地質工作同志，如果掌握資料較多而願提出总结性論著者，請將題目及內容提綱寄交本会，进行联系。

三、各个总结性的論著，經公开出版或内部印行后，一律致酬，并贈送單行本 50 冊。

四、文章字数和圖版数目，一般不加限制；惟文稿須用稿紙繕写清晰，最好用打字机打出，圖版須清楚和注明插圖位置。

五、論文之末务請尽可能地詳列出参考文献，并依次写出被引用文献作者的姓名、發表年号、論文題目及刊物名称等。

六、联系函件或稿件請寄：

1. 北京沙灘 中国科学院地質研究所轉中国地质学編輯委员会。
2. 北京西郊香山象鼻子溝 地質部地質力学研究室轉中国地质学編輯委员会。

中国地质学基本資料專題总结論文集

第 2 号

編輯者： 中国地质学編輯委员会
出版者： 地 質 出 版 社
北京宣武門外永光寺西街3号
北京市書刊出版業營業許可證出字第050号
發行者： 新 华 書 店
印刷者： 北 京 市 印 刷 一 厂

印数(京)1—4,500册 1959 年 4 月北京第1版
开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ 1959 年 4 月第1次印刷
字数 140,000 印張 7 $\frac{1}{4}$ 插頁 2
定价 (11) 1.40元

目 录

(按收稿先后编排)

中国南部奥陶纪地层的分类和对比.....	盧衍豪 (1)
中国古生代苔藓虫化石层位的对比和分佈.....	楊敬之 (115)

中国南部奥陶纪地层分类和对比

目 录

一、緒言	5
二、中国南部奥陶纪地层命名和分区的商榷	8
(一)中国南部奥陶纪地层命名的商榷	9
(二)中国南部三个主要区域奥陶纪岩层和动物群的特征	12
A. 宜昌系	12
(A) 钱塘江区	12
(B) 华中——西南区	13
(C) 大巴山西区	13
B. 艾家山系	13
(A) 钱塘江区	13
(B) 华中——西南区	14
(C) 大巴山西区	14
C. 钱塘江系	14
(A) 钱塘江区	14
(B) 华中——西南区	14
(C) 大巴山西区	14
三、中国南部奥陶纪地层标准剖面的分析	15
(一) 钱塘江区	15
A. 印渚埠頁岩	15
B. 宁国頁岩	19
C. 胡乐頁岩	24
D. 硯瓦山灰岩	27
E. 黄泥崗頁岩	28
F. 長埭頁岩	30
(二) 华中——西南区	31
A. 半河統	33
(A) 漢东	35
(B) 川西区	36

(C)川东华蓥山区.....	36
(D)川南南川区.....	37
甲、三匯場西剖面	37
乙、溫泉金佛山	38
(E)宁鎮山脉.....	39
(A)黔北区.....	40
(B)川南南川区.....	40
(C)川东华蓥山区.....	40
(D)川东北城口区.....	40
B.紅花园石灰岩及湄潭頁岩.....	41
C.揚子貝層.....	44
D.十字鋪統	46
甲、牯牛潭石灰岩	46
乙、庙坡頁岩	47
E.宝塔石灰岩	55
F.潤草溝層、鹽津層及临湘石灰岩	65
G.五峯頁岩	66
(三)大巴山西区.....	70
A.赵家坝統.....	72
B.西梁寺頁岩	73
C.揚子貝層.....	75
D.“宝塔石灰岩”	76
E.关于“南郑頁岩”的时代問題.....	77
四、中国南部奥陶紀地層与其他主要地区奥陶紀地層的对比	83
1.中国南部奥陶紀地層与华北、南滿奥陶紀地層的对比	83
2.中国南部奥陶紀地層与西北地区奥陶紀地層的对比	88
3.中国南部奥陶紀地層和朝鮮南部奥陶紀地層的关系	89
4.中国南部奥陶紀地層与甸緬奥陶紀地層的关系.....	90
5.中国南部奥陶紀地層与澳洲奥陶紀地層的关系.....	91
6.中国南部奥陶紀地層与北美奥陶紀地層的关系.....	92
7.中国南部奥陶紀地層与英国奥陶紀地層的关系.....	94
五、中国南部奥陶紀地層的上界和下界問題	96
1.寒武紀和奥陶紀的分界	96
2.奥陶紀与志留紀的分界	97

参考文献 2

英文节要 106

附图表16幅:

1. 中国南部奥陶纪地层的分区和比较表	3
2. 浙江西部奥陶纪地层柱状剖面	16
3. 鄂西奥陶纪地层综合柱状剖面图	32
4. 云南东部至扬子江下游下奥陶纪半河期(Tremadocian)岩相渐变示意剖面图	40
5. 黔北至川东下奥陶纪半河期(Tremadocian)岩相渐变示意剖面图	41
6. 红花园灰岩和湄潭页岩及与其相当的地层岩相渐变剖面臆想图	44
7. 大巴山西段(汉中宁强间)奥陶纪地层柱状剖面	70
8. 陕西南部南郑宁强间奥陶纪地层柱状剖面比较	71
9. 北欧斯堪的那维亚区奥陶纪志留纪地层对比表	80
10. 欧洲奥陶纪上部及志留纪下部地层对比表	80
11. 瑞典、波兰及波希米亚上奥陶纪地层对比表	82
12. 中国南部奥陶纪地层对比表(插图)	98
13. Subdivision and Correlation of the Ordovician Rocks of South China. (插图)	106
14. Columnar Section of the Ordovician Rocks of Western Chekiang	111
15. Columnar Section of the Ordovician Strata of Western Hupeh.	112
16. Columnar Section of the Ordovician Rocks of Western Tapashan between Hanchung and Ningkiang.	113

中国南部奥陶紀地層的分类和对比

盧衍豪

一 緒 言

近三十多年来，經過前輩地質学家努力，中国奥陶紀地層和化石的研究已获得極其重要的进展。解放以后，工作地区不断扩大，地層剖面有更精細測量，并大量采集了各种化石，对于如何划分沉积区域和沉积阶段，作了不少补充和修正。但是由于岩相变化的迅速，沉积过程中某些区域亦有地層間断情况，又由于生物羣附有显著的区域性，笔石相和介壳相也时时互有变化，因此各区域之間彼此应该如何对比，显然还不可能完全取得一致意見。其次，在地層命名的問題上，究竟应化繁为簡，或者仍应保持若干小地層名称以便于区别不同的岩性和所含不同的动物羣，亦有不同的看法。另外，在解釋关于若干基本現象的理論問題上，例如中国南部与北部岩相与生物羣为何有差異的問題，各大区域动物羣的来源問題，各方面的意見尙难趋一致，甚至各持相反的解释。

中国南部奥陶紀的沉积和生物羣的变化一般是要比中国北部同期的沉积和生物羣的变化复杂，在若干地区并受地壳变动的影响，趋于变質。中国南部奥陶紀中上部的地層，从岩石性質观察大多数还有相当規律，但是动物羣的分帶，仍然有不少困难。在一个区域往往可以分为若干个明显的化石帶，然而这种分帶的办法不見得能适用于另一区域。这种情形，一方面可能是由于野外工作尙不够細致，另一方面也是与地層上的超复、退复或岩相的变化影响到生物相的变化有密切关系；笔石頁岩中的动物羣与石灰岩中的介壳相动物羣也極少相同。因此在对比方面，除含有笔石地層的区域应首先作为划分地層的标准外，其他不含笔石或含笔石極少的区域还应该以混合相的动物羣作为介壳相与笔石相地層对比的媒介。这种綜錯复杂的分層和对比方法，我們將在討論宝塔石灰岩的分層和对比时，加以解釋。对比工作中，另一困难是有不少动物羣的“屬羣”在地質上的时限甚長，难于作为标准化石予以利用，而必須以“种羣”作为对比

的根据。但“种羣”的地域分佈往往較狹，可以应用范围不很大，因此很难普遍适用于广闊区域。

中国南部奥陶紀下部的地層，在岩石性質的变化方面，与奥陶紀中上部的地層有所不同，一般情形是較不規則，变化較大，石灰岩和頁岩时而相互遞变，时而完全相互代替。例如揚子三峡区与貴州北部及四川南部，下奥陶紀中部的 *Cameroceas-Archaeoscyphia* 石灰岩和上部的湄潭頁岩时厚时薄，变化不定。在宁鎮山脉区，下奥陶紀上部的頁岩完全絕跡，全部成为石灰岩相的崙山灰岩。云南东部和浙江西部情形又有不同，迄未見有灰岩，或灰岩極少，下奥陶紀地層几乎完全由頁岩組成。岩相急剧变化的結果，影响了生物的适应性，因此更增加了对比和分層的困难。除此而外，中国南部奥陶紀下部的动物羣还具有各种不同世界性的区域性質，其中一部分与北欧动物羣相似，一部分与南北美动物羣接近，另一部分又与南欧、澳洲及东亚某些区域的相同，甚至有一部分单独具有極为强烈的地方性。多种区域性質的动物羣，在空間地位和时间界限上的出現，也并不一致，往往是互相穿插、間或互相混杂。因此分析中国南部下奥陶紀的地層和生物羣要比分析奥陶紀中上部的地層和生物羣更为复杂繁难，有許多問題似乎还不容易得到恰当的解釋。这种复杂性在其他国家是少有的，因此在另一方面还有利于帮助我們了解一些沒有解决的生物羣的發源問題，同时也有助于分析世界各主要动物羣区在地理上的分佈和在生态上的相互关系，以及地層層位的对比問題。

奥陶紀的动物羣無疑的与寒武紀的动物羣有密切的亲緣关系。特別是某些下奥陶紀的动物羣，例如三叶虫类中的 *Agnostidae*, *Dikelocephalidae*, *Olenidae*, *Asaphidae* 等科，笔石类中的树笔石目，头足类中的正角石类等，都或多或少地与上寒武紀的同类动物羣有关，并且在系統發育上可以追踪其演化綫索。例如在北欧瑞典特別發育的 *Olenidae* 动物羣，是上寒武紀与下奥陶紀初期的一个重要門类，这一动物羣在欧洲某些其他国家和南北美、澳洲等地都有發現，Westergard(1922)、Stubblefield(1939)、小林貞一(1941)、Wilson(1954)等对于这一动物羣的分佈、演化都曾有討論。在分佈問題上 Wilson 特別指出它的分佈与沉积环境的控制有关。中国南部許多地区在近几年来相繼有 *Olenidae* 的动物羣發現，浙西江山、常山一帶曾發現上寒武紀动物羣中有 *Olenus* 一屬，下奥陶紀有 *Hysteroleenus* 的存在；在貴州东南部及安徽滁县則 *Olenidae* 动物羣与北方区动物羣混杂共生。湘黔交界上寒武紀地層中并有 *Asaphidae* 科三叶虫的發現。中国南部上寒武紀的动物羣經初步了解，确具有太平洋区(*Dikelocephalidae*)和大西洋区(*Olenidae*)两个世界主要动物羣区的特質。这两个动物羣地理上和地質上的分

佈有时是相互混杂生存的，有时是各自独立不相混杂的。一般情形是前者多生存于海水比較低淺、接近陆地、易接受碎屑岩的区域；后者是多生存于地壳較為深陷、沉积大量化学沉积岩的部分。中国各地上寒武紀地層与下奥陶紀地層往往是連續沉积，少数是呈假整合現象，尙未見有明显的整合情形。因此下奥陶紀动物羣在系統联系上，有不少門类就是上寒武紀动物羣的連續。不过由于下奥陶紀时期世界各处海洋交通已較上寒武紀时期頻繁，生存的生物門类也远較上寒武紀时期为复杂，因此許多地理上相隔極远的屬羣甚至种羣可能有一些相同。一般說来，除了个别具有特殊强烈的地方性質以外，虽然动物羣的区域性質还是沒有完全消失，但是已經远不如上寒武紀时期明显，至少大为减弱。

中国南部奥陶紀的沉积和生物羣既有上面所說的那些复杂情况，因此要完全明了該时期所發生的各种事物，就不很容易。目前我們还有許多地区尙未进行調查或正在进行調查，希望在將來我們能得到更多的材料来加以补充和改正。由于这种情况，本文中要討論的問題將着重下列几个方面：（1）中国南部奥陶紀地層命名的商榷和区域的划分問題，（2）各区域岩相与生物羣的分析，（3）主要动物羣落的分佈，（4）奥陶紀地層的对比。此外，对于奥陶紀生物羣的分佈与古地理、古生态的关系以及中国南部与世界各大区域之間生物羣的关系，在文中也拟提出一些粗淺的看法。

在工作进行中，笔者曾得到許多方面的热心帮助，不論在供給未發表的資料方面或者是討論奥陶紀地層的分層与对比方面，如果沒有这些帮助，这一工作無疑的会遇到許多困难。从这許多的帮助中，笔者应特別感謝王鈺先生給予的四川南川和貴州遵義的下奥陶紀和上奥陶紀地層資料和三叶虫化石，楊敬之、穆恩之二位先生的鄂西長陽、宜都一帶奥陶紀化石，張文堂、李积金、朱兆玲、錢义元、張守信諸先生的鄂西三峡地層資料和三叶虫化石，刘之远先生的貴州北部三叶虫化石，潘江先生的宁鎮山脉上奥陶紀三叶虫化石，石油工業部西北地質局102队的甘肅六盤山区（环县—固原区）奥陶紀地質剖面和化石，地質部第十三大队的新疆西部柯坪区的地質剖面和化石。在野外工作过程中，笔者应特別感謝黃懿、郭宗山二先生于1941—1942年在陝西南部仅中与宁强一帶調查期間的合作与帮助，穆恩之、侯祐堂、張日东、刘第壩諸先生于1954年在浙江江山、常山、于潛工作期間的合作、穆恩之、張日东二先生生在內蒙鄂尔多斯西部調查期間的帮助。穆恩之先生并鑑定笔者在陝南及四川华蓥山所采的笔石和头足类，王鈺先生鑑定陝南的腕足类，这些都應該附此致謝。尤其可貴的是本所王鈺、穆恩之、李积金、蔣福新、葛梅鈺諸先生將他們在鄂西揚子三峡新發現的三叶虫标本交給笔者研究并將極珍貴的新資料口头告訴笔者，使笔者在本文付印之前能作若干

重要修正，更应借此致謝。

二 中国南部奥陶紀地層命名和分区的商榷

从緒言中已經談到，中国南部奥陶紀沉积物的天然区域并無截然的界綫。但是从岩石的組成成分和所含的生物羣的性質看来，有許多地層單位确又有其特殊的区域性質；有些地区并受古地理环境的控制和局部的地壳变动影响，造成了相当明显的区域現象、根据这种情况，我們大致可以把中国南部的奥陶紀地層分成下列三个主要区域：

1. 錢塘江区
2. 华中-西南区
3. 大巴山西区

中国南部奥陶紀

英	国	錢 塘 江 区	华
Ashill	<i>Dicellograptus anceps</i> <i>Dicellograptus complanatus</i>	長 埠 頁 岩 <i>Dicellograptus cf. complanatus</i>	五 峯 頁 岩
Caradoc	<i>Pleurograptus inearis</i>	黃泥崗 頁 岩	洞草溝層或鹽津層
	<i>Dicranograptus clingani</i>	硯瓦山 石灰岩	宝 塔 石 灰 岩
	<i>Climacograptus wilsoni</i>		
	<i>Climacograptus peltifer</i> <i>Nemagraptus gracilis</i>	胡 乐 頁 岩 <i>Dicellogr. sextans & Climacogr. latus</i> <i>Glossogr. hincksi & Trigonogr. lineatus</i> <i>Nemagraptus gracilis</i>	十 字 鋪 統 廟坡頁岩
Llandeilo	<i>Glyptograptus teretiusculus</i>	缺 失	牯牛潭石灰岩
Llanvirn	<i>Didymograptus murchisoni</i> <i>Didymograptus bifidus</i>		揚 子 貝 層
Arenig	<i>Didymograptus hirundo</i>	宁 国 頁 岩	湄 潭 頁 岩
	<i>Didymograptus extensus</i>		紅 花 園 灰 岩
	<i>Dichograptus</i>		
Tremadoc	<i>Bryograptus</i> <i>Dictyonema</i>	印 渚 埠 頁 岩 <i>Asaphopsis welleri-Birmanites birmanicus</i> <i>Clonograptus-Triarthrus</i> <i>Hysterolenus</i>	牟 河 統

为了便于叙述上述三个区域的不同性质，我們拟先将各区域的主要岩石类型和化石分带列表（表1）作一比较，表中左边第一项是最近一般通用的英国分带标准，右边末一项为本文中作为华南一般的分带标准：

关于区域划分问题，我們拟分两个部分来谈，首先谈谈关于中国南部奥陶纪各地层命名方面的一些意见，再次叙述各主要区域的特征。

（一）中国南部奥陶纪地层命名的商榷

中国南部奥陶纪地层和化石的研究已有相当长的历史，如果以学名记载“直角石”的时间算起（Woodward, 1856），已经整整有一百年。目前一般作为地层分类基础的是李四光教授（1924）扬子三峡的奥陶纪的分带。他分三峡区奥陶纪为（1）为宜昌石灰岩和（2）艾家山系两个主要系统。在李四光教授以后，研究奥陶纪地层的地质学家逐

地层的分区和比较

表1

中—西南区	大巴山西区		华南一般标准	
<i>Dicellograptus szechuanensis</i>	缺失	缺	长塘页岩	钱塘江系
<i>Nankinolithus</i> or <i>Pleurograptus lui</i>	缺失	缺	黄泥岗页岩	
<i>Sinoceras chinense</i>	宝塔石灰岩	<i>Sinoceras chinense</i>	硯瓦山石灰岩	艾家山系
<i>Leptograptus</i> <i>Nemagraptus gracilis</i> <i>Glyptograptus teretiusculus</i>			十字舖统 庙坡页岩	
<i>Sinoceras rudum</i>			牯牛潭石灰岩	
<i>Yangtzeella poloi</i>	扬子貝層	<i>Yangtzeella poloi</i>	揚子貝層	宜昌系
<i>Ichangolithus ichangensis</i> & <i>Didymograptus bifidus</i> <i>Didymograptus deflexus</i>	西梁寺頁岩	<i>Ningkianolithus Welleri</i>	西梁寺頁岩	
<i>Camhroceras</i> - <i>Archaeoscyphia</i>	趙家壩统	<i>Didymograptus bifidus</i> <i>Didymograptus grandis</i> <i>Didymograptus deflexus</i>	趙家壩统	
<i>Acanthograptus-Tungtsuella</i> <i>Asaphopsis immanis</i> <i>Dactylocephalus dactyloides</i> - <i>Asaphellus infatus</i>	缺失	缺	半河统	系

漸多起来，範圍也更加扩大，还相繼起了不少新的地層名称，对于各种化石的研究，也有很精詳的論著。关于“宜昌石灰岩”的时代問題，王鈺（1938）、計榮森（1940）、許傑和馬振圖（1948）、楊敬之和穆恩之（1954）發表了很重要的論文，基本上已將分層和分帶的問題解決。但关于命名問題还有些爭論，主要是由于“宜昌石灰岩”中含有不少頁岩層所引起，这些頁岩層曾被命名为分乡頁岩（王鈺 1938）、湄潭頁岩（俞建章 1933、計榮森 1940）等。因为含有許多頁岩層，因此許多地質学家以后都不用“宜昌石灰岩”一名而改用“宜昌建造”、“宜昌統”、或將“宜昌石灰岩”細分为几个地層單位，完全放棄了宜昌石灰岩的原名。笔者以为“建造”或“統”之类的名称，在習慣上似乎用在較小的地層單位較為恰当，象宜昌石灰岩这样大的地層單位，笔者主張应以“系”（Series）的名称来表达，而与艾家山系（Neichiashan Series）并列，相互之間可取得平衡。用“系”来表达是可以和李四光教授 1924 年所命名的“宜昌石灰岩”的原意相符合的，而且与最近出版的北美地層对比表中（Twenhofel 等 1954）的 Canadian, Champlanian, Cincinnati 等地層單位同样以“系”（Series），来表达的意义也可以互相适应。因此笔者在本文中將采用“宜昌系”，而不用“宜昌統”或“宜昌建造”等名称。

李四光教授所定的第二个大地層單位是“艾家山系”。根据李四光教授原意，此系可分为上下兩單位：上部名为“宝塔石灰岩”，下部名为“揚子貝層”（原名为 *Triplecia-iBeds*）。楊敬之、穆恩之（1954）在艾家山系的中上部發現一黑色頁岩層（5 米）含笔石 *Glyptograptus teretiusculus*, *Climacograptus scharenbergi* 等，証实此層笔石与英国 Llandeilo 期相当。楊、穆等并將艾家山系分为五个化石帶，自下而上为：（1）*Yangtzeella polui* 帶，（2）*Sinoceras rudum* 帶，（3）*Glyptograptus teretiusculus* 帶，（4）*Sinoceras chinense* 帶和（5）*Encrinurus ephaspis* 帶。第（1）、（2）、（3）三个化石帶叫做“艾家山建造”而將“宝塔石灰岩”一名限于第（4）化石帶。笔者認為“艾家山建造”与“艾家山系”这两个名称很容易被人混淆，前者應該放棄，在“中国区域地層表（草案）”中，相当于楊、穆等“艾家山建造”的岩層被統称为“揚子貝組”。但此名似乎又失之过广，容易与一般習慣上常称的“揚子貝層”含混起来。在华中—西南区“十字鋪統”（乐森璠，1928）一名曾常为人所乐用，因此“艾家山建造”似以改称“揚子貝層”和“十字鋪統”为佳。1956 年張文堂等在鄂西三峡重新研究奥陶紀地層，采回不少重要化石，在張等的报告中，楊、穆的第二帶（*Sinoceras rudum* 帶）灰岩被命名为“牯牛潭石灰岩”，第 3 帶（*Glyptograptus teretiusculus* 帶）被命名为“庙坡頁岩”^①。这些較小的

① 根据 1957 年冬王鈺、穆恩之等在揚子三峡調查結果，認為“庙坡頁岩”应包含：（1）*Glyptograptus teretiusculus*，（2）*Nemagraptus gracilis* 和（3）*Leptograptus* 三个笔石帶（后一个帶笔石的种名尚未定出）。

地層名称，在野外容易作为填制地質圖的單位，也便于在地質报告中表达不同的岩層，因此这些小地層名称似可采用而与化石帶并列。

“艾家山系”中，最近又有一个重要的新發現。根据王鈺教授口述，在揚子三峡的艾家山系下部“揚子貝層”中發現了属于下奥陶紀后期的 *Tetragraptus*, *Phyllograptus*, *Trigonograptus* 等的笔石羣。王教授等所采的材料現在尚未正式發表，但至少对于久悬未决的“揚子貝層”时代問題，提出了解决的新綫索。

艾家山系之上是否还有奥陶紀地層，在二十多年前是不能肯定的，一般以为艾家山系之上即进入志留紀。自孙云鑄教授于1931年創立“五峰頁岩”一名后，才肯定了中国的含 *Ashgillian* 笔石羣的奥陶紀，嗣后上奥陶紀地層才陸續被發現。穆恩之在論“五峰頁岩”（1954）一文中，把1954年以前的材料做了很詳細的分析，認為五峰頁岩可分为兩部：上部为狭义的五峰頁岩，含一个笔石帶，即 *Dicellograptus szechuanensis* 帶，下部为鹽津層，产笔石 *Pleurograptus lui* 等。与鹽津層可能相当的，在华中及西南一帶另有含介壳相的岩層一層，其中有三瘤虫类、腕足类等。1954年后，上奥陶紀地層的新地点發現更多。在浙江境內，此上奥陶紀地層最为發育，厚度可以到达四百余米。根据穆恩之与笔者等在浙西江山、常山一帶观察所得，該处上奥陶紀可分为（1）長塢頁岩和（2）黃泥崗頁岩兩個單位。

关于艾家山系以上的奥陶紀地層命名問題，各方意見仍未取得一致。穆恩之（1954）曾建議以“五峰頁岩”（广义的）統括中国南部上奥陶紀地層，这种分法，在“中国区域地層表（草案）”中已經采用。但这一名称和孙云鑄教授所指的只含 *Ashgillian* 期笔石的“五峰頁岩”（狭义的）原意未能符合，并且在应用上也有很多不方便，容易使人混淆，因此以“五峰頁岩”代表艾家山系以上的全部奥陶紀是否合适，仍值得考虑。最近孙云鑄教授（1957）在“关于三峡区奥陶紀地層划分問題一些新認識”一文中，沒有采用广义的“五峰頁岩”来概括“鹽津層”和狭义的“五峰頁岩”，但是否需要一个地層名称来概括这两个地層單位，在孙的文章中也没有提出新的意見。笔者認為艾家山系以上的奥陶紀地層，在中国南部既分佈極广，又能代表奥陶紀时期相当長的一段沉积历史，似乎确有必要創立一个与“系”相当的地層名称来作代表。由于这些地層在浙江特別發育，厚度最大，笔石相和介壳相的化石也相当丰富，因此笔者建議創用“錢塘江系”来代表中国南部“艾家山系”以上地層，其中包括“長塢頁岩”和“黃泥崗頁岩”兩個單位。把华南某些区域常見的“五峰頁岩”和“鹽津層”，浙江于潛的“于潛層”，南京附近的“湯頭層”仍照旧保留，~~作为代表各种含有不同动物羣（介壳相或笔石相或混合相）~~ 和区域性的較小的地層單位。另外穆恩之也曾用过“三瘤虫層”来代表一个地層，笔

者認為最好这种名称能放棄不用，因为“三瘤虫”(Trinucleus)一屬發生較早，在 Arenigian期即已發生，不能延長到 Caradocian 后期；如果“三瘤虫層”系指以所含的三瘤虫类(Trinucleids)而得名，那么此类三叶虫自 Arenigian期起即已滋育，直延至 Ashgillian 期仍未絕灭 (Whittington, 1941)。如果我們还用像“三瘤虫層”，“Chasmops 層”之类的名称会使野外地質工作者造成一种錯覺，把含下奥陶紀三瘤虫类的地層誤定为上奥陶紀，造成不必要的糾紛。

(二) 中国南部三个主要区域奥陶紀岩層和动物羣的特征(参閱表 1)

为了便于比較(1)錢塘区，(2)华中—西南区和(3)大巴山西区的奥陶紀地層，我們將按照时代的先后来分区討論。下面先从宜昌系开始，依次再談“艾家山系”和“錢塘江系”。

A. 宜 昌 系

(A)錢塘江区 在錢塘江区(包括浙江、皖南、贛东)宜昌系可分为上下二部：(1)下部“印渚埠頁岩”以頁岩为主，仅下部有少量灰岩夾層，其时代大致与英国的 Tremadocian 或北美的 Canadian 下部(Gasconade)相当。印渚埠系在浙西江山、常山一带可分为三个化石帶，各帶中笔石与腕足类、三叶虫、介形类等常混杂生存。下帶(Hysterolenus 帶)和中帶(Clono-graptus-Triarthrus 帶)的动物羣与北欧斯塔的納維亞的同期动物羣(如 Hysterolenus、Symphysurus 等)特別接近；上帶(Asaphopsis weeri-Birmanites birmanicus 帶)則兼有印度—太平洋区动物羣的色彩，而与澳洲 Tasmania、緬甸撣部、喀喇崑崙、內蒙古鄂尔多斯西部和賀蘭山—六盤山区等处所發現的动物羣有密切关系。(2)宜昌系上部称“宁国頁岩”完全为深灰色至黑色頁岩，整合于印渚埠頁岩之上，純为笔石相頁岩，几乎完全不見三叶虫、腕足类、介形类等。此頁岩可分为两个笔石帶，下帶为 Didymograptus hirundo 帶，此帶笔石据許傑教授意見(1934)与英国 Didymograptus hirundo 的笔石羣有很多是相同的，但是它也含有印度—太平洋区常見的 Cardiograptus。Cardiograptus 以前只知道产于澳大利亞，最近知道在北美的东部紐芬蘭也有發現，它与 Tetragraptus, Diplograptus, Glossograptus, Climacograptus, Phyllograptus, Didymograptus, Cryptograptus, Isograptus 等共生(Twenhofel 等, 1954, 頁255)。宁国頁岩的上部为 Amplexograptus confertus 帶(在皖南标准地点此帶笔石自下而上可再分为 Didymograptus ellesi, Climacogra-

ptus? *gracilicornis* 及 *Didymograptus fasciculatus* 三个亞帶), 此帶笔石与英国 Llanvirnian 期下部的 *Didymograptus bifidus* 帶相当, 但在錢塘江区迄今未有华中—西南区和大巴山西区常見的 *Didymograptus bifidus*。

(B)华中-西南区 此区包括云南、貴州、鄂西、揚子江中下游的一部分及四川除川北以外的区域。此区的宜昌系可分为三部: (1)下部半河統, 大致与錢塘江区相同, 也是笔石与腕足类、三叶虫、介形类等混生, 但动物羣的帶的时代仍属于下奥陶紀。性質則与錢塘江区有別, 主要为印度—太平洋区的动物羣并具有强烈的地方性色彩如三叶虫 *Tungtzuella*, *Dactylocephalus* *Asaphopsis*等, 但只有一小部分如 *Chun-kingaspis* (新屬)、*Pseudakainella* 等与美洲的动物羣中的 *Parabolinopsis*, *Pseudakainella*, *Kainella* 等类似, 另一小部分如 *Asaphellus*, *Psilacephalina* 則与英国 Tremadocian 期的动物羣可以比較。(2)中部为紅花园灰岩, (3)上部为湄潭頁岩。紅花园灰岩与湄潭頁岩在华中—西南区可互相消長, 有时頁岩消失, 完全成为灰岩, 如宁鎮山脉区的崙山灰岩, 有时則灰岩消失, 全部成为頁岩如滇东的湯池頁岩和紅石崖建造。灰岩中多产头足类和海棉类, 頁岩中則以笔石与三叶虫为主, 其中所含三叶虫类迄未在錢塘江区發現。

(C)大巴山西区 大巴山区缺失宜昌系下部(印渚埠頁岩或半河流), 在陝南(汉中—宁强区)代表 Arenigian 初期 (*Didymograptus deflexus* 帶)至 Llanvirnian 初期 (*Didymograptus bifidus* 帶)的赵家坝統, 直接超复于下寒武紀地層之上。頁岩中有华中—西南区常見的 *Taihungshania* 三叶虫。*Didymograptus bifidus* 帶之上为西梁寺頁岩, 其中三叶虫特別丰富, *Ningkianolithus* (新屬, 屬型 *Cryptolithus welleri* Endo) 为这个頁岩中的特产, 从与其混生的笔石羣得知, *Ningkianolithus* 帶的时代仍属于上奥陶紀。

B. 艾家山系

(A)錢塘江区 錢塘江区艾家山系的下部为笔石相的“胡乐頁岩”, 上部为介壳相的“硯瓦山灰岩”。胡乐頁岩与宁国頁岩为假整合接触, 即胡乐頁岩的 *Nemagraptus gracilis* 帶直接复盖在宁国頁岩 *Amplexograptus confertus* 帶之上, 中間沒有华中—西南区和大巴山西区常常可以看到的十字鋪統。*Nemagraptus gracilis* 帶的笔石羣在西北很發育, 內蒙鄂尔多斯西部桌子山区(拉什仲綠色頁岩系), 甘肃六盤山区(平凉頁岩)、天山东部(却尔却克系中部)都有其代表。硯瓦山石灰岩的动物羣分佈区域較广, 除华南極為普遍外, 最近知道在六盤山区和新疆西部都有相似的动物羣發現, 产这一动物羣的岩石性質也十分类似, 都是淺灰色或紫紅色的不純灰岩。

(B)华中-西南区 此区艾家山系可分为“揚子貝層”“十字鋪統”和“宝塔石灰岩”三單位。十字鋪統又可分为牯牛潭石灰岩和庙坡頁岩两个層，揚子貝層和庙坡頁岩有極丰富的三叶虫动物羣，揚子貝層中的屬羣和欧洲动物羣有密切亲緣关系，庙坡頁岩的屬羣中渗入了东亚特有的屬羣如 *Birmanites* 等。在貴州北部，十字鋪統并盛产与滇西相类似的海林擒类。艾家山系上部絕大部分是石灰岩相，偶然夾很少的頁岩層，其中以产 *Sinoceras chinense* 著称，但最近亦發現不少的三叶虫，这些三叶虫大多与欧洲和中亞所产的接近，但也有北美的屬羣混入。从本文第1表中可見到，华中—西南区介壳相的宝塔石灰岩的下部与錢塘江区笔石相的胡乐頁岩应为同期異相。

(C)大巴山西区 区内艾家山系与华中—西南区大体上是一致的，但是除了下部揚子貝層外，頁岩層还少，到現在为止尙未有笔石的發現，所含的三叶虫羣与欧洲和北美都有亲緣关系。

C. 錢塘江系

(A)錢塘江区 此系在浙西可分为兩部：(1)下部：黃泥崗頁岩，富产三瘤虫类 *Nankinolithus* (新屬) 和其他三叶虫、介形类等，与宁鎮山脉的湯頭層动物羣相同。最近东北地質学院和浙江采石場的同志們分別在浙西江山和江苏句容發現此層中亦有三叶虫 *Birmanites* 的存在（一部分标本存古生物研究所），此屬过去只限于东亚的下奥陶紀，現在知道它可延長至中奥陶紀的 *Glyptograptus teretiusculus* 帶（揚子三峡区）和上奥陶紀的 *Nankinolithus* 帶(2)上部：長塢頁岩产混合相动物羣，其中較重要有笔石 *Dicellograptus cf. complanatus*, *Orthograptus truncatus cf. abbreviatus* 和三叶虫 *Phylacops*, *Ampyx* 等，并有許多介形类与其共生。

(B)华中—西南区 此区錢塘江系下部可分为笔石相和介壳相两种类型。笔石相的称“鹽津層”，介壳相的經王钰先生同意命名为“澗草溝層”（等于王钰1945年的第五層五峰頁岩的下部或穆恩之1954年的“三瘤虫層”）。澗草溝層所含的三叶虫与浙西的黃泥崗頁岩和宁鎮山脉的湯頭層类似。华中—西南区錢塘江系上部即五峰頁岩，所产笔石与英国 Ashgillian 为同期。

(C)大巴山西区 大巴山西区沒有錢塘江系的沉积。Richthofen 在陝南宁强照壁山所發現的三瘤虫層是否屬于上奥陶紀，極可怀疑^①。笔者在汉中梁山宝塔石灰岩之上曾發現一个含三叶虫 *Dalmanitina* 等的頁岩層，但从地層关系和生物羣的比較研究看来，这一动物羣以放置在志留紀底部較为恰当，不应將其归入奥陶紀頂部，詳細情形將在后文加以討論。