

中国地层

7

中国的泥盆系

侯鸿飞 王士涛 等著

地质出版社

中国地层

7

中国的泥盆系

侯鸿飞 王士涛 等著

地质出版社

《中国地层》系总结近 20 年来地层工作的一套丛书，共分下列 14 册，将陆续公开出版

- | | | | |
|-------|----------|--------|--------|
| 第 1 册 | 中国地层概论 | 第 8 册 | 中国的石炭系 |
| 第 2 册 | 中国的下前寒武系 | 第 9 册 | 中国的二叠系 |
| 第 3 册 | 中国的上前寒武系 | 第 10 册 | 中国的三叠系 |
| 第 4 册 | 中国的寒武系 | 第 11 册 | 中国的侏罗系 |
| 第 5 册 | 中国的奥陶系 | 第 12 册 | 中国的白垩系 |
| 第 6 册 | 中国的志留系 | 第 13 册 | 中国的第三系 |
| 第 7 册 | 中国的泥盆系 | 第 14 册 | 中国的第四系 |

中 国 地 层

7

中国的泥盆系

侯鸿飞 王士涛 等著

责任编辑 荣灵璧 郁秀荣

地质出版社出版发行

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：22.25 插页：12页 铜版页：10页 字数：522,000

1988年10月北京第一版·1988年10月北京第一次印刷

印数：1—1445 册 国内定价：8.05元

ISBN 7-116-00192-1/P·176

前 言

泥盆系在中国境内分布广泛，除华北区没有沉积外，其它各地均有展布，尤以华南最为发育。沉积相有海相（深水、浅水相）、陆相（滨岸、内陆盆地相）；沉积类型中稳定类型、活动类型等皆有代表。生物群丰富：陆生动植物、海生浮游及底栖生物形成多彩的生态群落，实为研究全球泥盆纪地质历史的重要地区，有着重要的科学意义。同时，我国泥盆系蕴藏着丰富的沉积矿产和多金属矿，有着非常现实的经济意义。因此，我国泥盆系的研究一向为国内、外学者注视。其研究历史悠久，概括起来可以划分为三个阶段：

第一阶段 始自 19 世纪末叶的零星地质调查，到 30 年代才出现大量专题性研究，掀起了第一个热潮，以 1959 年全国第一届地层会议的总结做一段落。王钰、俞昌民（1962）对这一阶段的工作进行了全面总结，充分肯定了新中国成立以前中、外地质学者在泥盆系方面所做的贡献，同时进行了系统综合。这一阶段泥盆系研究的主要特点是：（1）基本了解泥盆系在全国境内的出露和分布；（2）在主要沉积区奠定了泥盆系分层基础，查明了基本层序和特征；（3）对主要地区和主要门类生物群进行过专著性研究，特别是腕足类、珊瑚和植物较突出；（4）对泥盆系沉积矿产及某些金属矿产有一般性了解。通过王钰、俞昌民对大量资料所进行的综合，将中国泥盆系划分为五个大区十六个分区，建立了海相泥盆系的年代地层单位三统六阶，对古地理进行了初步分析研究。

第二阶段 在第一届全国地层会议的推动下，随着地质普查勘探事业的发展，60 年代前半期各大区都程度不等地开展了专题性泥盆系研究工作。具体成果反映在 1974 年于柳州召开的华南泥盆系讨论会上。概括起来主要有以下几方面：

（1）在边远地区及研究薄弱地区，如新疆，内蒙，大、小兴安岭，青海，西藏等地的泥盆系树立了基准性剖面；层序和生物群特征基本查明。具体体现在各省（区）编制的地质表和各大区古生物图册。

（2）基本统一了华南泥盆纪地层层序，解决了长期存疑的海相下泥盆统发育问题。修正并完善了年代地层单位，确立了下统莲花山阶、那高岭阶、郁江阶、四排阶，中统应堂阶、东岗岭阶，上统余田桥阶、锡矿山阶。

（3）划分华南海相泥盆系为南丹相、象州相、北流相三种沉积类型，促进了岩相古地理分析，对有益矿产找矿方向的认识更加深化。

（4）重要古生物群的发现与研究，其中特别重要的笔石、竹节石、菊石的发现在确立南丹相地层层序，进行全球性对比方面起了重要作用。古脊椎动物的大量发掘和描述不仅有助于陆相沉积的划分，而且在解决脊椎动物起源，勾划生物地理区方面具有重要意义。腕足类、珊瑚等底栖动物的生物地层作用普遍提高，并开展了生物区系研究。孢子、牙形石、几丁虫、层孔虫等的作用显露头角。

（5）基本查明华南泥盆系沉积矿产铁、锰、磷等的时代及主要层位，其分布与古地理位置及沉积相密切相关。层控多金属矿则与各类生物礁和礁相地层有关。北方槽区的铁、铜矿与某些火山岩相有关。泥盆系的研究与成矿规律的研究关系日益密切。

本书是在此基础上进行的总结，其主要结论在中国泥盆系代表团于1978年出席英国布里斯托国际泥盆系讨论会期间宣读。其后（1981）发表在英国的《地质学杂志》，其它论文也分别发表在该杂志和我国地层学杂志。此期间的一件重要事项，是我国参加了国际泥盆纪地层分会组织，先后有王钰、俞昌民、侯鸿飞任正式委员，潘江、王鸿桢、王士涛任通讯委员。标志着我国泥盆系的研究走向世界，与国际间的研究密切配合。很多重大问题的讨论需要中国的合作，从而也大大推动了我国泥盆系的研究，发展为第三个阶段。现阶段的研究特点之一是配合国际泥盆系年代表的建立，使我国泥盆系内部界线的精确研究达到一个新的水平。例如广西德保四洪山下、中泥盆统界线，象州中坪马鞍山中、上泥盆统界线的确立，似可作为东亚区域的参考剖面。贵州睦化泥盆—石炭系界线层型研究，已被国际列为重要候选剖面。其它阶间界线和组一级单位间界线的精确确定也正在研究中。在这方面，牙形类化石起了重要作用。联系到我国的几个区域性阶，这方面工作深感薄弱。一方面是过去建立剖面时还未开展牙形类化石研究，另一方面也是由于命名剖面多建立在底栖相区，缺乏牙形类化石，以致造成这些阶的底界不清，缺乏严格定义，应用困难。目前急需另外选择界线剖面以补不足。还应重视大、小化石结合，浮游、底栖生物结合，海、陆相化石结合，俾以解决不同相区的地层对比，这是我国现阶段泥盆系研究中的主要任务之一。其次，我国泥盆系的研究工作已经或正在改变单纯生物地层学的方向，开始重视与古地理演化、地史发展、地质事件、板块构造密切结合的地层地质学道路。目前开展的泥盆系岩相古地理图编制，泥盆系内部事件，生物地理区，海平面升降以及生物群落的研究都属于这个方面。无疑，这是一个重要方向，在一定时期内将左右泥盆系研究内容。需要指出，由于我国地域辽阔，构造复杂，在研究上势必发展不平衡。因此，仍然需要在深入研究东部地区的同时，注意西部边远地区，特别是地槽区的发展。很多重大的全球性构造地质问题，有待在这些地区蒐集大量资料加以解决。泥盆纪地层名词极为混乱，有待整理，编制全国地层典，配以对比表和名词解释，可能是这个阶段综合工作的重要内容。总之，我国泥盆系的研究可以归结为“成绩巨大，问题不少，纵深发展，前景远大”。随着地质事业的发展，泥盆系的研究定将迎来另一个新浪潮。

目 录

前言

第一章	中国泥盆系的分布、区划和沉积类型·····	侯鸿飞 (1)
第二章	中国泥盆纪年代地层分类·····	侯鸿飞 (5)
第三章	区域地层特征·····	(11)
	一、准噶尔—兴安区·····	侯鸿飞 (11)
	二、南天山区·····	高联达 肖世禄 (46)
	三、昆仑—祁连区·····	潘江 王士涛 高联达 (61)
	四、秦岭—龙门山区·····	曹宣铎 王士涛 (77)
	五、华南区·····	鲜思远 白顺良 金善炳 王士涛 侯鸿飞 (120)
	六、东南区·····	王士涛 潘江 侯静鹏 (186)
	七、甘孜区·····	廖卫华 (203)
	八、西藏—滇西区·····	侯鸿飞 廖卫华 (209)
第四章	年代地层界线 and 对比·····	侯鸿飞 (227)
	一、年代地层界线·····	(227)
	二、中国泥盆系对比·····	(231)
第五章	生物群分析·····	(236)
	笔石动物群·····	汪啸凤 (236)
	牙形石动物群·····	王成源 王志浩 (239)
	菊石动物群·····	阮亦萍 (241)
	竹节石动物群·····	鲜思远 (244)
	四射珊瑚动物群·····	贾慧贞 (249)
	床板珊瑚动物群·····	林宝玉 (256)
	腕足动物群·····	侯鸿飞 (261)
	三叶虫动物群·····	项礼文 (265)
	苔藓动物群·····	夏凤生 (269)
	层孔虫动物群·····	董得源 (272)
	介形虫动物群·····	王尚启 (275)
	古植物群·····	李星学 蔡重阳 (277)
	孢子组合·····	高联达 (282)
	脊椎动物化石·····	潘江 (286)
第六章	古地理概况和主要地质事件·····	王士涛 侯鸿飞 (292)
	一、古地理单元划分·····	(292)
	二、泥盆纪各时期的古地理特征·····	(293)
	三、主要地质事件·····	(307)

第七章 矿产.....	王士涛 (310)
主要参考文献.....	(314)
图版说明及图版.....	(319)

Contents

Foreword

I . Distribution, stratigraphical regionalization and sedimentary facies of the Devonian in China	Hou Hongfei (1)
II . Chronostratigraphical unit of the Devonian in China	Hou Hongfei (5)
III . Regional stratigraphical characteristics	
1. The Junggar—Hinggan Region.....	Hou Hongfei (11)
2. The South Tianshan Region.....	Gao Lianda and Xiao Shilu (46)
3. The Kunlun—Qilian Region.....	Pan Jiang, Wang Shitao and Gao Lianda (61)
4. The Qinling—Longmenshan Region.....	Cao Xuanduo and Wang Shitao (77)
5. The South China Region ...Xian Siyuan, Bai Shunliang, Jin Shanyu, Wang Shitao and Hou Hongfei	(120)
6. The Southeast China Region	Wang Shitao, Pan Jiang and Hou Jingpeng (186)
7. The Ganze Region.....	Liao Weihua (203)
8. The Xizang (Tibet)—West Yunnan Region	Hou Hongfei and Liao Weihua (209)
IV . Chronostratigraphical boundary and correlation of the Devonian in China	Hou Hongfei (227)
V . The Devonian fossil groups of China	
1. Graptolite	Wang Xiaofeng (236)
2. Conodonts.....	Wang Chengyuan and Wang Zhihao (239)
3. Ammonoids.....	Ruan Yiping (241)
4. Tentaculites.....	Xian Siyuan (244)
5. Rugosa.....	Jia Huizhen (249)
6. Tabulata.....	Lin Baoyu (256)
7. Brachiopoda.....	Hou Hongfei (261)
8. Trilobites.....	Xiang Liwen (265)
9. Bryozoa.....	Xia Fengsheng (269)
10. Stromatopora.....	Dong Deyuan (272)
11. Ostrocods.....	Wang Shangqi (275)
12. Plant.....	Li Xingxue and Cai Chongyang (277)
13. Spores.....	Gao Lianda (282)
14. Vertebrates.....	Pan Jiang (286)

VI. An outline of Devonian paleogeography and main geological events of China	<i>Wang Shitao and Hou Hongfei</i> (292)
1. Division of paleogeographic units	(292)
2. Paleogeographic features of Devonian epoches	(293)
3. The main geological events	(307)
VII. Mineral deposits	<i>Wang Shitao</i> (310)

References

Explanation of plates and plates

第一章 中国泥盆系的分布、 区划和沉积类型

中国泥盆系的分布(图1)、区划和沉积类型受阴山—天山和秦岭—昆仑山两大纬向构造带控制,分割成三大部分:

北方区:大致沿北纬41—42°的阴山—天山以北的广大地槽区展布,属地槽型浅海陆源碎屑和火山建造。

中部区:即阴山—天山与秦岭—昆仑之间的塔里木地台—中朝地台区,大部分为剥蚀区,仅在两个地台之间的祁连山南、北坡和塔里木地台周缘发育有以陆相红色建造为主的沉积,构成广阔的中间大陆。

南方区:昆仑—秦岭以南,以龙门山—大雪山为界,大致可分东西两部分:西部主要为地槽型浅海碳酸盐岩建造、类复理石建造,局部遭受区域变质作用。东部即狭义的华南区,包括扬子准地台和华南褶皱带。以典型的地台型浅海和滨海沉积为特征。

综上所述,中国泥盆系的分布大致呈“予”字形分区。即北方海区,中间大陆和南方的东部和西部海区。北方区的南界和南方区东西之间的界线,均为深大断裂控制。

根据沉积类型,地层发育历史,古生物特征,中国泥盆系可分如下八个区(图1):

1. 准噶尔—兴安区 天山—阴山以北,包括新疆的北天山,东、西准噶尔,阿尔泰,甘肃北山,内蒙古大部分以及东北北部。主要是陆源碎屑物沉积,伴随大量中基性、中酸性火山喷发物。局部地区发育礁灰岩。厚度巨大,岩性变化剧烈。地层间的接触型式多不整合和沉积间断。古生物以发育底栖固着类型为主,兼具西欧和东美区的分子。

2. 南天山区 北界中天山结晶轴,南界库鲁克塔格—柯坪地台。由西向东包括东阿来山,迈丹塔乌,哈里克套,库米什以及克孜勒塔格。主要岩性为大理岩、灰岩、片岩及火山岩,厚度巨大。志留泥盆系整合接触。下统多发育床板珊瑚和腕足类,属乌拉尔生物区,中、上统以腕足类,珊瑚为主,属华南生物区。

3. 昆仑—祁连区 包括祁连山南、北坡,贺兰山以东的牛首山以及塔里木盆地周围和昆仑山。主要为陆相红色砂、砾岩沉积。中统直接不整合在寒武系以上,产沟鳞鱼;上统以产桨鳞鱼、斜方薄皮木为特征。西部地区夹火山岩和少量海相层。

4. 秦岭—龙门山区 包括宝兴以东及二郎山等地。基本属近岸浅海型沉积,岩性、厚度变化较大,且局部地区变质强烈。生物群以珊瑚、腕足类等底栖生物为主。下统下部以巨厚的陆相砂岩为主,富产 *Polybranchiaspida*,基本属华南生物区。

5. 华南区 主要包括云南元江以东长江流域和珠江流域各省范围。泥盆系出露好,发育广泛,基本属地台型沉积,南部多为开阔陆棚相沉积;中、北部大片碳酸盐台地,时有深沟切割,形成沟台交错格局;近岸则为陆缘碎屑。海侵自西南向东北逐渐加大,造成中、上统超覆。泥盆系底部常为不整合,中泥盆世内部发生造陆运动。各类生物均极丰富,具有不同的生物相。

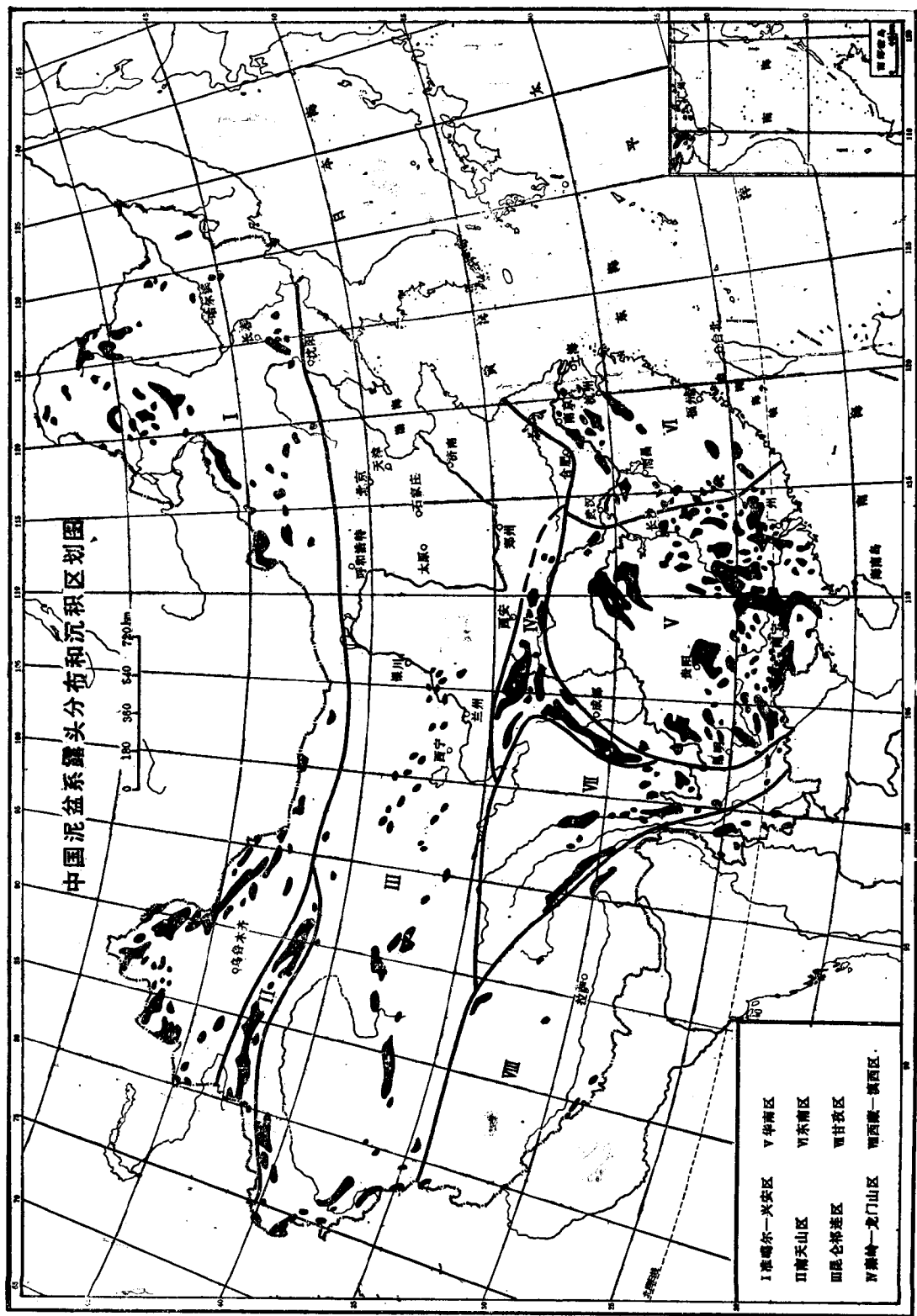


图 1

6. 东南区 包括长江中下游和浙、闽、粤等地。为滨海相碎屑沉积，上统为浅色石英砂岩，产植物、脊椎动物化石。下统为红色砂岩，与志留系整合接触。中统地层尚无可靠化石证据。

7. 甘孜区 龙门山—大雪山以西的阿坝、甘孜、昌都地区，包括西藏北部一部分。下统最发育，沉积物较复杂，主要为石灰岩、大理岩、片岩、板岩等杂岩，厚度巨大。生物群以床板珊瑚最发育，并见有笔石、竹节石。中、上统大部分地区未出露，局部地区发育厚层礁灰岩。由于构造复杂，普遍遭受区域变质，兼之交通不便，缺乏完整剖面，大部分地区缺乏详细研究。

8. 西藏—滇西区 东界大致沿元江断裂，北界以班公湖为界的广大地区。泥盆系呈零星分布。下统与志留系整合接触，发育碳酸盐岩和碎屑岩，富产笔石、竹节石、菊石，与西欧海西相泥盆系类似。中、上统以碳酸盐岩为主，富含底栖生物化石，与西欧莱茵相泥盆系类似。

根据岩性、岩相和生物群特点，中国的泥盆系可分为下列三类六型（表1）。

活动型海相沉积

1. 兴安型 发育于地槽区，以含火山熔岩及其凝灰岩的海相碎屑沉积为主，碳酸盐岩含量低，厚度巨大。中、上统夹有陆相地层。常具有局部不整合的沉积间断。生物群以固着底栖为主，具有大量地方性属种。代表浅水、沉降幅度大的动荡环境。代表性地区为准噶尔—兴安区。

2. 宝兴型 发育于地槽区，以碳酸盐岩沉积为主，伴随有碎屑岩和火山岩，厚度巨大，具广泛区域变质现象。底部和统内各组间多为整合接触。生物群以各类珊瑚为主，并含有笔石、竹节石等漂游生物。代表远岸较深水动荡环境。代表性地区为南天山、川西、滇西丽江、墨江等地。

稳定型海相沉积

1. 象州型 发育于地台区，沉积物为有机碎屑灰岩，白云岩，泥灰岩，常夹有碎屑岩层。剖面底部常为厚层碎屑岩，普遍与前泥盆系呈不整合接触。生物群以固着底栖类为主，具大量地方性属种。代表近岸，浅水、富氧，水动力条件较强的环境。代表性地区为桂北、湘中、黔东南、龙门山、秦岭等地。

2. 南丹型 发育于地台区，沉积物多为生物灰岩、白云岩、硅质岩和黑色炭质泥岩，与前泥盆系呈假整合接触。厚度不大。生物群以发育菊石、竹节石、浮游类三叶虫为特征，并多世界性属种。代表远岸，较深水，比较宁静环境。代表性地区为滇东南、桂西南。

稳定型陆相滨海相沉积

1. 祁连山型 以红色粗碎屑岩沉积为主，自东向西类磨拉石建造快速沉积增多。局部夹火山岩系，为大陆环境堆积。中、上统呈不整合接触，未发现下统。生物群以陆生植物和脊椎动物 Placodermi 为主，多世界性属、种。代表性剖面位于宁夏中宁县石峡沟。

2. 曲靖型 以红色非海相沉积为主，夹泥灰岩、浅色砂岩，厚度较大。下泥盆统富含区域性脊椎动物化石：Galeaspida, Polybranchiaspida, Antiarchi 等。中上统产 *Bothriolepis*，代表性剖面位于云南曲靖西山村、西屯、桂家屯、徐家冲一带。

表 1 中国泥盆纪主要沉积相特征

	曲 靖 型*	象 州 型	南 丹 型	兴 安 型	宝 兴 型
岩 性	中、下统多红色，上统为浅色粗碎屑岩	下统下部碎屑岩，中上统有机碎屑岩、泥灰岩及细碎屑岩	黑色泥质、粘土质岩及含硅质致密灰岩，上统发育硅质岩、扁豆状灰岩	陆源碎屑沉积为主，夹少量灰岩，大量火山熔岩及其凝灰岩	碳酸盐岩为主，夹火山熔岩及其凝灰岩
炭质含量	低或缺失	低或缺失	一般含量高	缺失	低或缺失
硫酸盐含量	缺失	高	不等	偶见	高
火山物质	缺失	缺失	偶见凝灰岩	中性、中酸性火山熔岩及火山碎屑岩为主	中酸性、中基性熔岩为主
主要沉积矿产	石英砂	铁锰为主	磷锰为主	含铜砾岩，层控多金属矿	层控金属矿
古 生 物 特 征	三叶虫	正常底栖类型	游移类为主，眼盲或视力退化	底栖类型	少见
	腕足类	大量而且典型	少，世界性属种	大量，北美与西欧混合型	少见
	珊瑚	大量而且典型，成礁	稀少	大量，欧洲类型为主	床板珊瑚发育
	菊石	少见	普遍而典型	偶见	偶见
	竹节石	少见，主要为厚壳型	普遍而典型， <i>Nowakia</i> 大量发育	缺失	未发现
	笔石	缺失	稀少	稀少	稀少
	鱼类或无颌类	普遍而典型	稀少	未发现	未发现
沉积环境	滨海环境	近岸浅水、富氧、动荡环境	远岸半深水，弱还原、宁静环境	浅水、动荡、快速沉积环境	较深水活动环境

•祁连山型除无腕足类化石，代表陆相环境外，其它与曲靖型类似。

第二章 中国泥盆纪年代地层分类

中国泥盆系的几个主要沉积区，特别是北方活动区和华南稳定区，具有完全不同的生物化石和沉积发展史，应当分别建阶。但目前准噶尔—兴安区研究程度较低，主要生物群缺乏专门性系统描述，还达不到建阶的要求。多年来，学者们集中研究华南的泥盆系，力图建立一套完整的、有代表性的统一分类或层序，以反映我国泥盆系的特点。早在1938年，田奇琬总结华南的泥盆系，分别以云南、广西、湖南的几个重要剖面，作为下、中、上泥盆统的标准分层，是最早建立统一分类的尝试。1959年，第一届全国地层会议期间，王钰、俞昌民正式提出了华南泥盆系年代地层单位，建立了六个区域性阶：下统龙华山阶，“四排阶”（或那高岭阶）；中统郁江阶，东岗岭阶；上统余田桥阶，锡矿山阶。1974年，王钰等进一步修正其分类，下统改用莲花山阶，那高岭阶；中统三分，除郁江阶、东岗岭阶外，其间又新建立北流阶。侯鸿飞（1978）在为1974年华南泥盆系讨论会准备统一分类方案时，对旧分类进一步修正，将郁江阶归属下泥盆统，废弃北流阶，修正四排阶为下泥盆统最晚期单位，建立应堂阶代表中泥盆世早期地层单位。1974年华南泥盆系讨论会期间，根据当时对浮游相泥盆系研究的成果，某些代表曾提出建立塘丁阶和纳标阶代替四排阶和应堂阶。因此，在1978年提交英国布里斯托尔泥盆系讨论会的中国泥盆系报告（杨式溥、潘江、侯鸿飞，1981），曾出现两种阶名并用的情况。现在业已证明二者年代实不相当。

强调建立区域性年代地层单位是有其历史背景的。首先，在80年代以前，国际上还缺乏统一的分类单位，仅欧洲狭小的区域内就存在三套不同的阶名。法国、比利时和西德三个毗邻国家，分别使用各自喜爱的阶名。同时，旧有的阶缺乏严格定义，不断修正，从未稳定。因此，当这些阶延伸到其它国家时更难应用。例如苏联就曾发生过把大部分下泥盆统的沉积对比为艾菲尔阶的错误。其次，华南的泥盆系具有强烈区域性特征，特别是底栖生物的内容和延限与欧、美比较有较大差别。不同门类（鱼及无颌类、腕足动物、珊瑚等）的研究结果表明，在生物地理区系方面，华南代表老世界域中独立的生物区，因此有必要根据本区生物演化建立其年代单位。以上种种说明建立华南区域性阶的必要性。但随着南丹浮游相的深入研究，随着底栖相沉积中某些浮游生物的发现，更随着自80年代以来国际泥盆系阶的逐步完善，国际间的统一标尺已经或正在建立。因此，一些学者主张直接使用国际阶名而没有必要继续使用区域性阶。实际上，从建立区域性阶到应用国际统一的阶是对比、统一的过程，反映各国泥盆系生物地层研究的重大进展。

为了反映华南台地泥盆系沉积发展特征，目前似仍可保留已建立的各个阶，做为华南底栖相区标准层序，以利国际间对比。今后的任务应是严格限定区域性阶的定义，加强其年代对比的研究。对华南泥盆系阶的使用，有必要做如下说明：第一，关于分类地区的选择，即究竟选择浮游相地层抑或底栖相地层？作为国际阶的层型或界线层型，无疑宜选择浮游相地层，以利全球对比。而作为区域性阶，目的是反映区域地质发展的特性，尤当强调底栖生物的特点。具体到华南地区，底栖相地层分布更为广泛，更应选择其作为分类标准。第二，关于“陆相”沉积莲花山阶能否成立问题？华南泥盆系最底部普遍发育的一套

陆相至滨海相碎屑沉积的存在是客观实体,代表特定的时间间隔,有其独特的生物群,有必要以其为代表建立一个时间单位,其总体时限标准是清楚的,只需补充界线层型即可。第三,具有和国际相同动物群的地层有无必要建阶?这是由于东岗岭阶含有与吉维特阶相同的鸢头贝化石而引出的问题。笔者认为动物群内容虽相似,但由于传统划分的不一致,阶的定义不完全相同,仍可使用不同阶名。西欧吉维阶和华南东岗岭阶尽管均以发育鸢头贝为特点,但两者底界线不同,东岗岭阶下部包括 *Parabornhardtina yunnanensis* 带,可能包括了西欧上艾菲尔阶的一部分。类似的情况在欧洲亦有代表,法国、比利时使用的考文阶与西德艾菲尔阶,尽管生物群总的内容类似,也因底界不同而分别使用不同阶名。第四,关于要求区域性阶与国际性阶的界线统一问题,与上述问题有连带关系。正是因为界线不一致,才表明建立区域性阶的必要性。例如,正因为不能证实锡矿山阶完全相当法门阶,才更表明不能随意套用法门阶一名。当然,不反对把区域性阶的界线调整到和国际性阶的界线一致,正像把杜内阶的底界调整到与石炭系底界一致一样,也可以扩大锡矿山阶的范围包括原划归石炭系的邵东阶,对比法门阶至斯图年阶。总之,建阶问题是复杂的,不仅涉及到泥盆系而且涉及到全部生物地层学的理论,尚待实践中不断修正。下面力图把华南现存泥盆系各阶的定义做一综合,以利统一使用。

(一) 下 泥 盆 统

1. 莲花山阶

层型剖面:广西横县六景车站北霞义岭。

代表岩性:主要为紫红色粉砂质泥岩、粉砂岩,中部夹泥质灰岩,底部厚层石英砂岩。包括伶俐段、横县段、六坎口段。总厚340m。

生物内容:以脊椎化石为主,重要的有:*Galeaspis* sp., *Asiaspis expansa*, *Asiacanthus suni*, *A. Kaoi*, *Yunnanolepis* sp., *Lianhuashanolepis liukingensis*, *Orientolepis neokwangsiensis*。

莲花山阶为王钰等1974年建立,以替代其1959年建立之龙华山阶。该阶代表地层主要分布于广西中南部大瑶山两侧及东、西大明山以及云南东部和龙门山区,为山麓堆积过渡至滨海的环境。该阶的下界目前尚未确定。

2. 那高岭阶

层型剖面:广西横县六景车站北六坎水库。

代表岩性:灰绿色钙质泥岩夹石灰岩,上部细砂岩为主。包括那高岭段、蚂蝗岭段、霞义岭段。厚度178m。

生物内容:腕足类:*Orientospirifer nakaolingensis*, *O. wangi*, *Aseptalum guangxiensis*, *Kwangsirhynchus liujingensis*, *Corvinopugnax globosus*, *Protathyris praecursor*, *Chonetes ellipticus*。

珊瑚: *Chalicidophyllum nakaolingense*, *Eoglossophyllum minor*。

牙形石: *Spathognathodus sulcatus*, *S. linearis postclinatus*, *Hindeodella equidentata*, *Trichonodella excavata*。

孢子: *Leiotriletes simplex*, *Retusotriletes triangulatus*, *R. cf. warringtonii*, *R.*

rotundus, *R. simplex*, *Apiculiretusispora* sp., *Baltispheridium* cf. *ramusculosum*, *Michrystidium stellatum*, *Veryhachium lairdi*, *V. trispinosus*, *V. serpentinatum*.

几丁虫: *Ancyrochitina ancyrea*, *A. spinosa*, *Sphaerochitina communisa*.

该阶名首先由王钰、俞昌民(1962)提出,做为“四排阶”的同义语,1974年王钰等正式应用那高岭阶,代表华南泥盆纪第一个正常海相沉积。分布局限,仅限于广西中南部及龙门山区。原涵意仅代表那高岭组两个岩段的时限。侯鸿飞、鲜思远(1975)从岩石地层角度,将原郁江组底部之霞义岭段归并到那高岭组。从沉积旋迴观点出发,霞义岭段代表短暂的海退。因此,那高岭阶代表一个海侵至海退完整的旋迴时间间隔。

3. 郁江阶

层型剖面:广西横县六景车站北。

代表岩性:泥岩、钙质粉砂岩夹生物灰岩。包括石州段、大联村段、六景段。厚度175m。

生物内容:腕足类:*Dicoelostrophia-Rostropsirifer tonkinensis* 组合带;*Nadiastrophia yukiangensis*, *Parachonetes nasatus*, *Parathyrissina tangnae*, *Howellella papaoensis*, *Acropsirifer ordinarius*, *Elymospirifer kwangsiensis*, *Eosophragmophorea sinensis*。

四射珊瑚:包括两个组合带,上组合带 *Heterophrentis angusta-Amplexiphyllum hamiltoniae*。

下组合带 *Xystriphyllodes nobilis-Heterophalactis semicrassa*。

三叶虫: *Gravicalymena maloungaensis*, *Proetus indosinensis*, *Dechenella liujiangensis*。

牙形石: *Neoprioniodus bicurvatus*, *Panderodus striatus striatus*, *Spathognathodus exiguus guangxiensis*, *S. optimus*, *Ozarkodina denckmanni*, *Hindeodella prisoilla*, *Polygnathus dehiscens*。

郁江阶最早为王钰、俞昌民(1962)提出,包括两个亚阶,作为中泥盆世早期代表。1974年,侯鸿飞(1978)保留了该阶名,但划归早泥盆世,其时限大致相当于牙形石 *Poly. dehiscens* 带的间隔。相当该阶的沉积广泛分布于华南区及龙门山区,除典型的郁江组为代表外,尚包括滇东南坡脚组,龙门山区甘溪组。浮游相区包括益兰组及塘丁组下部。柳州以北相变为碎屑岩。

4. 四排阶

层型剖面:广西象州大乐石朋村。

代表岩性:主要为生物灰岩,白云岩和泥岩,包括落脉组、吕塘组、大乐组。厚度约700m。

生物内容:分为四个组合带:

(4) *Euryspirifer paradoxus shujiapingensis-Psydracophyllum cystosum* 组合带: *Euryspirifer kwangsiensis*, *Athyrisina yohi*, *Reticulariopsis indifferens*, *Lazutkinialata*, *Leptoiñophyllum subvermiculare*, *Zelolasma elegantula*, *Pseudomicroplasma laticystata*, *Tryplasma cancavotabulata*, *Polygnathus serotinus*。

(3) *Otospirifer daleensis-Trypezophyllum cystosum* 组合带: *Alati formia* aff. *alati formis*, *Cystohexagonaria daleensis*, *Phacellophyllum daleense*, *Nathoceras siang-*

hsiensis, *Shipaia hexospina*, *Polygnathus lenzi*, *P. lingui formis lingui formis*。

(2) *Subcuspidiella trigonata*-*Paramoelleritia xiangzhouensis magna* 组合带:
Athyrisina plicata, *Paramoelleritia miaohuangensis*。

(1) *Howellella luomaiensis*-*Lyielasma guangxiensis* 组合带。

四排阶一名为王钰、俞昌民首次提出,并置于郁江阶之下,代表华南泥盆纪最早的海相沉积。侯鸿飞沿用了该阶名,但改置于郁江阶之上,代表下泥盆统最晚期的沉积。该阶分布较广泛;贵州南部、西部及桂北为陆缘碎屑沉积,桂中一带为碳酸盐台地相沉积,钦防及南丹为深水泥岩沉积。四川龙门山、西秦岭亦有发育,主要为浅水相砂、泥质及钙质混合沉积。某些台地边缘首次出现生物礁。该阶的时限大致相当牙形石 *Poly. perbonus* 带至 *Poly. serotinus* 带的间隔。

(二) 中 泥 盆 统

1. 应堂阶

层型剖面:位于广西象州大乐应堂村。

代表岩性:包括古琶组泥岩夹泥灰岩,古车组灰岩、泥灰岩夹泥岩,厚度218m。

生物内容可分为以下两个化石组合带:

(2) *Acrospirifer houershanensis* - *Utaratuia sinensis* 组合带: *Desquamatia richthofeni*, *Uncinulus pentagona*, *U. goldfussi*, *U. parallelepipedus*, *Athyrisina squamosaeformis*, *Sociophyllum minor*, *Neospongophyllum tenue*, *N. gomerulatum*, *Breviseptophyllum kochanensis*, *Hexagonaria simplex*, *Microplasma devoniana*。

(1) *Xenospirifer fongi*-*Eospiriferina lachrymosa* 组合带: *Yingtangella sulcatis*, *Indospirifer cf. padaukpinensis*, *Productella sinensis*, *Dalerhynchus dingshanlingensis*, *Squamularina parva*。

本阶为侯鸿飞(1978)建立,代表中泥盆世早期的年代地层单位。以广西大乐的古琶组、古车组为层型剖面。其分布范围和岩相类型与四排阶近似,时限大致相当牙形石 *Poly. costatus*(s. l.) 带至 *kocklianus* 带(?)。王钰等(1974)曾提出中泥盆统三分,建立北流阶作为中统中期的代表,代表地层为北流地区的北流组。实际上,从岩石地层单位看,北流组至少包括了三个不同“组”级地层单位;从年代地层单位看,北流阶跨越下、中泥盆世,相当四排阶和应堂阶。因此,不论是北流组抑或此流阶名词都不能成立。

2. 东岗岭阶

层型剖面:广西象州斗蓬岭。

代表岩性:下部碎屑岩夹灰岩,上部灰岩,泥灰岩,厚度420m。

生物内容:腕足类: *Schizophoria striatula*, *Stringocephalus burtini*, *Bornhardtina spiciosa*, *Acrothyris kwangsiensis*, *Emamuella takwanensis*, *Rhynchospirifer liujingensis*, *Undispirifer undiferus*, *Levibiseptum dushanensis*。

珊瑚: *Temmoiphyllum waltheri*, *Dendrostella trigemme*, *Cyathophyllum expansum*, *Stringophyllum isactis*, *Grypophyllum tenue*, *Cystiphyllodes kwangsiensis*, *Pse-*