

中国科学院
南京地质古生物研究所集刊

第 18 号

科学出版社

1.72

18

内 容 简 介

本号《集刊》刊登广西泥盆纪生物地层、古生物论文四篇,其中论述南丹型地层一篇,竹节石一篇,介形类两篇。以多门类的化石来论述南丹型泥盆纪地层,系统描述泥盆纪竹节石、早、中泥盆世介形类化石,在我国均尚属第一次。这些文章为深入研究我国南方南丹型和象州型泥盆纪地层、古生物群提供新的重要资料。

中国科学院 南京地质古生物研究所集刊

第 18 号

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1983 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16
1983 年 6 月第一次印刷 印张:10 1/2 插页:20
印数:0001—2,350 字数:287,000

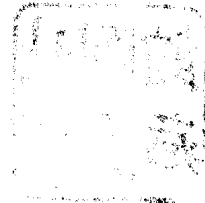
统一书号:13031·2252

本社书号:3082·13-16

定价: 2.65 元

科技新书目: 48-23

田
R



中国科学院
南京地质古生物研究所集刊 第18号

目 录

- 以浮游生物化石论述南丹罗富的南丹型泥盆纪地层.....阮亦萍 穆道成 (1)
广西南丹罗富泥盆纪竹筴石.....穆道成 阮亦萍 (35)
广西泥盆系四排组介形类化石.....王尚启 (111)
广西早泥盆世二塘组介形类化石.....王尚启 (169)

**MEMOIRS OF NANJING INSTITUTE OF
GEOLOGY AND PALAEOLOGY, ACADEMIA SINICA**

No. 18

- Devonian Strata of the Nandan Type at Nandan of Northern Guangxi with Special
Reference to Planktonic and Nektonic Faunas
..... Ruan Yiping and Mu Daocheng (31)
- Devonian Tentaculites from Luofu of Nandan, Northern Guangxi
..... Mu Daocheng and Ruan Yiping (83)
- Ostracods from the Devonian Sipai Formation of Guangxi Wang Shangqi (152)
- Ostracods from the Early Devonian Ertang Formation of Guangxi
..... Wang Shangqi (191)

以浮游生物化石论述南丹罗富的 南丹型泥盆纪地层

阮亦萍 穆道成

(中国科学院南京地质古生物研究所)

一、前 言

我国南方广泛分布着南丹型泥盆纪沉积地层,其岩性以泥岩、泥灰岩、硅质岩和灰岩为主,含有营漂浮、自游和底栖游泳生活的生物化石,主要有笔石、竹节石、直壳鹦鹉螺类、菊石类、薄壳的腕足类、瓣鳃类、介形类和三叶虫等,代表着浅海水、远岸、滞流、缺氧和还原条件下的沉积环境。南丹型地层和象州型地层是我国南方海相泥盆纪地层的两种基本类型。由于南丹型地层所含的笔石、竹节石、菊石等生物化石具有地理分布广泛、地质历

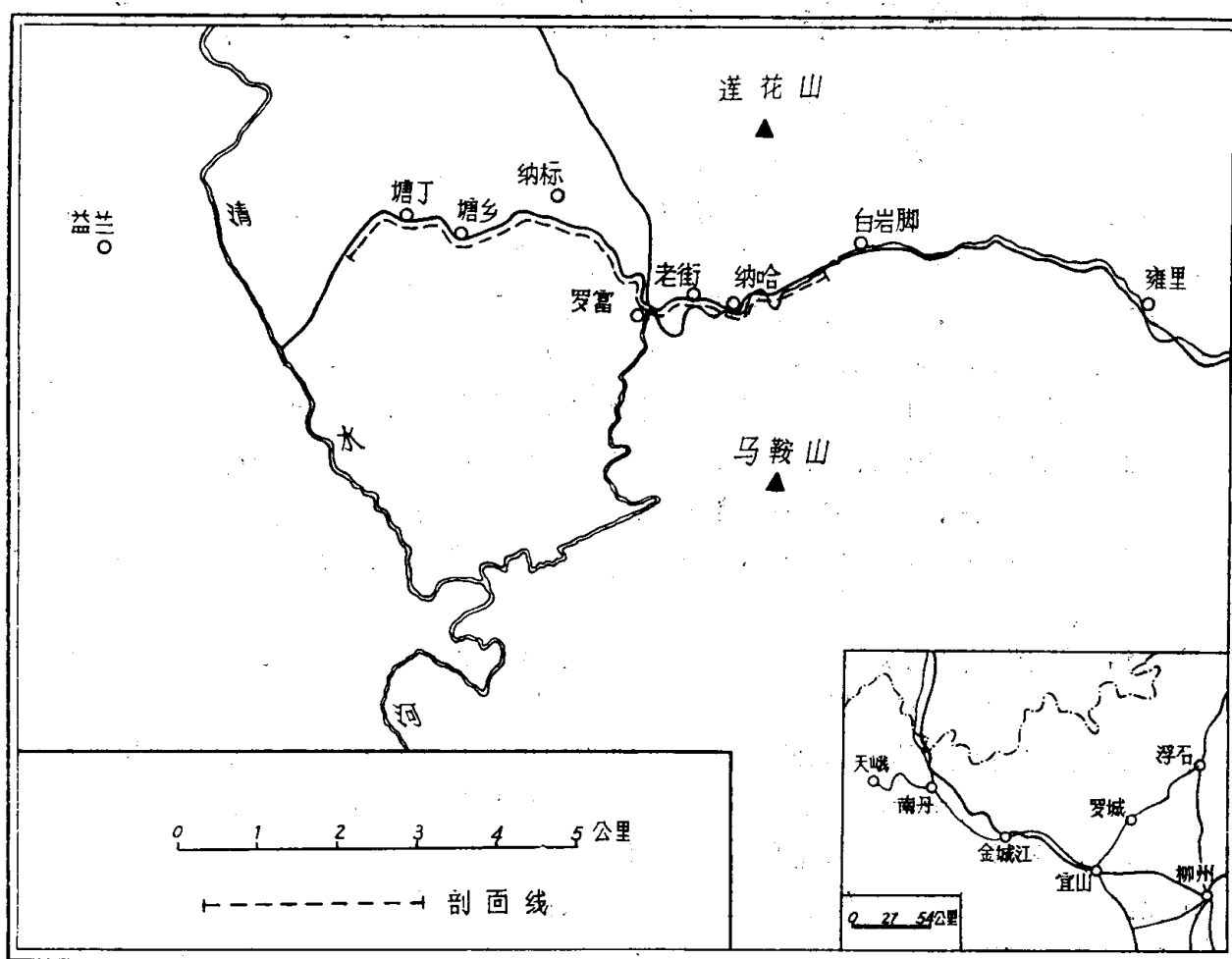


插图 1 南丹罗富泥盆系剖面位置图

程短暂、化石丰富和易于鉴别等特征,因此深入地研究这些化石,不仅能详细地划分泥盆纪地层,而且可以作为大区域乃至洲际间地层对比的可靠依据,也有助于解决不同类型泥盆纪地层划分和对比问题。

南丹型泥盆纪地层的标准剖面在广西南丹县城以西约 20 公里的罗富附近(插图 1)。这个剖面出露良好,层序清楚,化石丰富。自 1959 年广西石油队开始对这个剖面进行工作以来,许多单位相继对这一剖面作过多次观察,测量、采集化石标本,进行系统研究,积累丰富的资料,提出许多见解。因此,罗富剖面是目前我国泥盆系剖面中研究程度较高的剖面。

1971 年和 1972 年¹⁾南京地质古生物研究所组织西南队泥盆系专题组,两次在罗富剖面进行观察并采集化石标本进行研究,试图对罗富泥盆系剖面中的南丹型地层(从益兰组到代化组)作多门类(尤其依据竹节石、菊石)的生物地层划分和讨论。

本文的竹节石新种为穆道成、阮亦萍鉴定;菊石新种为阮亦萍鉴定;腕足类新种为许汉奎同志鉴定。有关竹节石、菊石和腕足类动物群的详细论述,将另文发表。在本文写作过程中,承张文堂教授和施从广、王尚启、许汉奎、廖卫华、王志浩等同志提供有关三叶虫、介形类、腕足类、珊瑚、牙形刺等资料,邓东兴、毛继良同志化石照相,闻美琴同志清绘插图。齐宝骥同志修改外文摘要,在此一并致谢。

二、南丹罗富泥盆系剖面的地层层序及化石分布

南丹罗富泥盆系剖面从下泥盆统塘丁组至上泥盆统代化组的分层,见插图 2,剖面的岩性,见插图 3。各门类化石在剖面中的分布,见表 1。

益兰组 灰色至黄绿色薄层至中厚层状泥岩和钙质泥岩。产大量的腕足类化石,并有一些单体珊瑚、三叶虫等。中、上部也产丰富的薄壳类型的竹节石。

塘丁组 灰黑色至浅灰色含粉砂质泥岩,底部化石单调,主要为薄壳类型的竹节石类,由于风化较深,化石保存较差,通常不能鉴定到种。中上部含较多砂质,含个体数量和属种都很多的竹节石和菊石,间有薄壳型的瓣鳃类化石。化石通常被压扁或为印模保存。

塘乡组(纳标组) 黑色、灰黑色和紫灰色泥岩和砂质泥岩。下部以灰黑色和紫灰色泥岩为主,上部以黑色、灰黑色泥岩和炭质泥岩为主,含较多的粉砂质。全组含丰富的化石,常为压扁或印模标本,主要化石为竹节石和菊石。此外薄壳的腕足类、瓣鳃类和三叶虫亦较为常见。

罗富组 下部为黑色炭质泥岩,上部为灰黑色、紫灰色泥岩和泥灰岩。本组化石以薄壳类型的竹节石为主,亦有少量的双壳类和腕足类化石。

响水洞组 按岩性可以分为两部分。下部为黑色、灰黑色和灰色厚层和层状硅质岩,主要为薄壳竹节石和菊石。上部渐变为浅灰色至深灰色薄层泥岩和泥灰岩,顶部夹条带状灰岩,富产介形类化石和厚壳类型的竹节石。

代化组 主要为灰色、黄绿色中至厚层扁豆状灰岩夹泥质条带状灰岩,层间夹薄层泥

1) 1971 年参加者有穆恩之、刘第壖、廖卫华、钟石兰、穆道成; 1972 年参加者有许汉奎、蔡重阳、卢礼昌、王成源、阮亦萍。

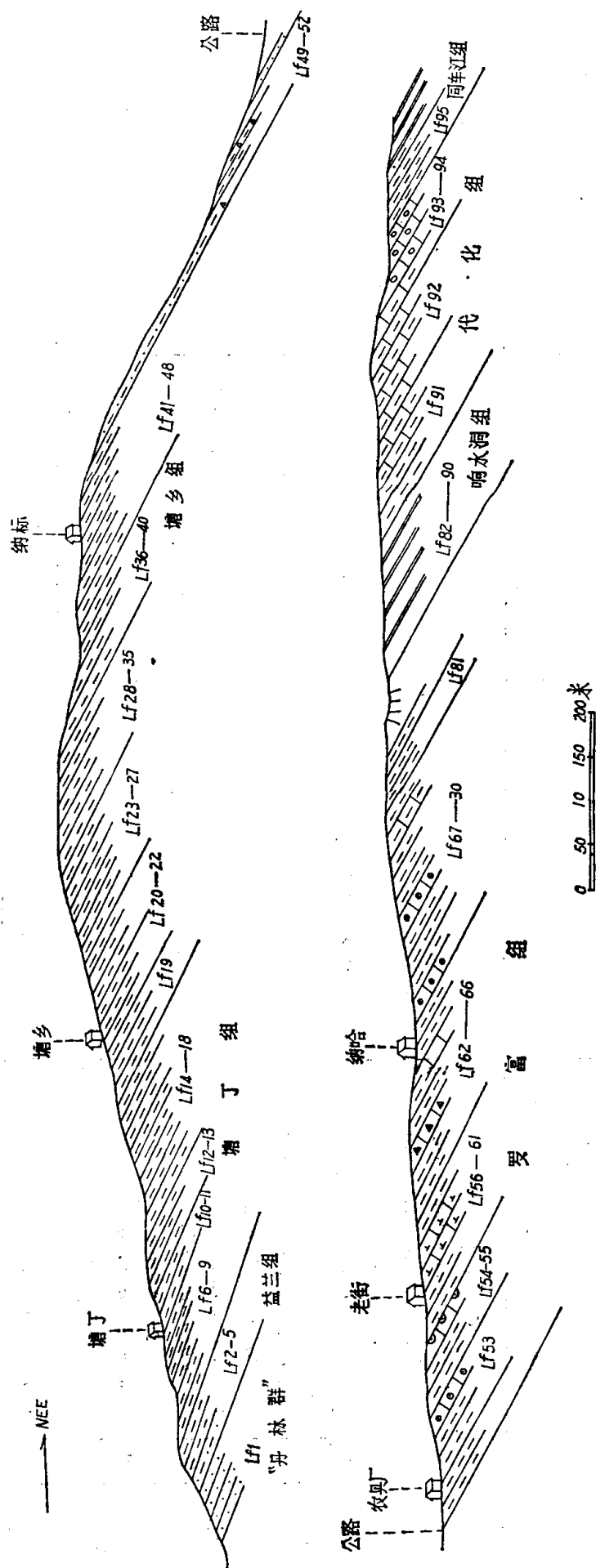


插图2 南丹罗富泥盆系实测剖面图

表 1 南丹罗富泥盆系主要门类化石带(组合)分布表

系	统	组	竹节石	菊石	腕足类	三叶虫、介形虫
泥盆系	上泥盆统	代化组				<i>Richterina serratostrata</i> 组合 <i>Richterina serratostrata</i> <i>R. striatula</i> <i>R. costata</i>
		响水洞组	<i>Striatostyliolina luofuensis</i> - <i>Metastyliolina nahaensis</i> 组合 <i>Siriatostyliolina luofuensis</i> <i>Metastyliolina nahaensis</i> <i>Styliolina domanicensis</i>	<i>Manticoceras</i> 带 <i>Eobeloceras</i> sp. <i>Mesobeloceras acutum</i>		<i>Bertilionella erecta</i> 组合 <i>Bertilionella erecta</i> <i>Nehdentomis saratensis</i> <i>Ungerella calcarata</i>
泥盆系	中泥盆统	罗富组	<i>Viriatellina multicosata</i> 带 <i>Viriatellina multicosata</i> <i>Viriatellina minuta</i> 带 <i>Viriatellina minuta</i> <i>V. paraminata</i> <i>Nowakia otomeri</i> 带 <i>Nowakia otomeri</i>			
		塘	<i>Viriatellina guangxiensis</i> 带 <i>Viriatellina guangxiensis</i> <i>Styliolina decurtata</i> <i>Nowakia sulcata</i> 带 <i>Nowakia sulcata</i> <i>Viriatellina</i> sp. A <i>Siriatostyliolina</i> sp. A <i>Styliolina</i> sp. A	<i>Pinacites jugleri</i> 带 <i>Foordites occultus</i> <i>F. platypleura</i> <i>Pinacites jugleri</i> <i>Werneroceras ruppachense</i> <i>Paraphyllites tabuloides</i> <i>Agoniatites</i> sp.	<i>Cyphaspides orientalis</i> 组合 <i>Cyphaspides orientalis</i> <i>C. paradoxus</i> <i>Plagiolaris nandanensis</i> <i>Nandanaspis vietnamica</i> <i>N. laevigata</i> <i>Paraaulacopleura hunanensis</i> <i>Leonaspis tangxiangensis</i>	

	<p>盆</p>	<p><i>Nowakia holynensis</i> 带 <i>Viriatellina reticulata</i> 亚带 <i>Viriatellina reticulata</i> <i>Nowakia holynensis</i> <i>N. ferula</i> <i>N. densicostata</i> <i>Styliolina glabra</i> <i>S. sp. C.</i> <i>Viriatellina subreticulata</i> 亚带 <i>Viriatellina subreticulata</i> <i>Nowakia holynensis</i> <i>N. paraholynensis</i> <i>N. filiformis</i> <i>N. tangxiangensis</i> <i>N. stenocnula</i> <i>N. microcancellata</i> <i>N. densicostata</i> <i>Siriatoxyliolina paucicostata</i> <i>S. roemeri</i> <i>S. lasicula</i> <i>S. excessa</i> <i>S. minor</i> <i>Nowakia richteri</i> 带 <i>Nowakia richteri</i> <i>Viriatellina irregularis</i> <i>Siriatoxyliolina tangxiangensis</i> <i>S. rigida</i> <i>S. roemeri</i> <i>S. sp. C.</i> <i>Stylionowakia undulata</i> <i>S. reticularis</i></p>	<p><i>Anarcestes (Latanarcestes) noeggerati</i> 带 <i>Anarcestes (Latanarcestes) noeggerati</i> <i>Subanarcestes macrocephalus</i> <i>Gyroceratites gracilis</i> <i>G. cf. gracilis</i> <i>Mimogoniatites fecundus</i> <i>M. bohemicus</i></p>	<p><i>Costanoplia faceta</i> <i>Costanoplia</i> sp. <i>Paracostanoplia mirabilis</i> <i>Luofuisa delicata</i> <i>Paraplicanoplia nana</i> <i>P. multicosata</i> <i>Tangxiangia delicata</i></p>	<p><i>Phacops guangxiensis</i> 组合 <i>Phacops guangxiensis</i> <i>P. luofuensis</i> <i>P. transversalis</i> <i>Plagiolaris nandanensis</i></p>
	<p>统</p>	<p>组</p>			

续表 1

系	统	组	竹节石	菊石	腕足类	三叶虫、介形虫
盆	下	塘	<i>Nowakia cancellata</i> 带 <i>Nowakia cancellata</i> <i>Striatostyliolina crassa</i> <i>Nowakia elegans</i> 带 <i>Nowakia elegans</i> <i>Metastyliolina trichina</i> <i>M. nemoides</i>	<i>Convoluticeras discordans</i> 带 <i>Convoluticeras discordans</i> <i>Mimagoniatites fecundus</i> <i>M. bohemicus</i>		
		组	<i>Nowakia barrandei</i> 带 <i>Nowakia barrandei</i> <i>N. cf. barrandei</i> <i>Stylonowakia semiannulata</i> <i>Hemipisila tangdingensis</i> <i>H. elongata</i> <i>H. midannulata</i> <i>Viriatellina suborientalis</i> <i>V. orientalis</i> <i>V. hemicancellata</i> <i>V. sp. B</i> <i>Striatostyliolina tangxiangensis</i> <i>S. sp. B</i>	<i>Erboceras elegantulum</i> 带 <i>Anetoceras multicostratum</i> <i>A. subtile</i> <i>A. obliquecostatum</i> <i>A. luofuense</i> <i>A. serpentinum</i> <i>A. sp. A</i> <i>A. sp. B</i> <i>A. sp. C</i> <i>Erboceras elegantulum</i> <i>E. ellipticum</i> <i>E. solitarium</i>		
	泥	丁	<i>Nowakia praecursor</i> 带 <i>Nowakia praecursor</i> <i>N. acuminata</i> <i>Stylonowakia sp.</i>			

系	<p>Nowakia subtilis 带 <i>Nowakia subtilis</i> <i>N. mana</i> <i>N. mimobarrandei</i> <i>N. acuminata</i> <i>N. tangdingensis</i> <i>N. conula</i> <i>Sytlionowakia tangdingensis</i> <i>S. multianulata</i> <i>S. conica</i></p>	<p><i>E. sp. A</i> <i>E. sp. B</i> <i>Teicherliceras nandanense</i> <i>T. ilanense</i> <i>T. rotatile</i> <i>Convoluticeras leptum</i> <i>C. apheleum</i> <i>Mimagoniatites zorgensis</i> <i>M. tenuicostatum</i> <i>Mimosphinctes bipartitus</i></p>	<p><i>Acrospirifer tonkinensis</i>- <i>Dicoelostrophia</i> 组合 <i>Dicoelostrophia crenata</i> <i>D. nana</i> <i>D. annamitica</i> <i>Acrospirifer tonkinensis</i> <i>A. cf. papaoensis</i> <i>Nadiatrophia nana</i> <i>Parachonetes media</i> <i>Elytha ovata</i> <i>Cymostrophia</i> sp. <i>Mesodonwillina</i> sp. “<i>Strophochonetes</i>” <i>delicata</i></p>	<p><i>Gravicalymene maloungkaensis</i> 组合 <i>Dechenella? liujingensis</i></p>
盆				
组				
益				
兰				
组				

统	组(群)	剖面	化石编号(Lf)	厚度(米)	岩性特征	竹节石化石带	菊石化石带和其它化石组合
下石炭统	白垩群	(未见顶)			灰黑色硅质泥岩		
			95	10.10	浅灰色角砾状灰岩		
上泥盆统	泥盆组	剖面	94				
			93.99		浅灰色硅质泥质条带至瘤状灰岩		
			71.17		深灰色薄层泥灰岩		<i>Entomozoe (Richteria) serratostrata</i> 组合
			27.34		上部浅灰色泥岩, 下部浅灰色厚层泥灰岩		
响水洞组	剖面	90					
		63.87		浅灰至灰黑色硅质层	<i>Striatostyliolina luofuensis</i>	<i>Manticoceras</i> 带	
中泥盆统	罗富泥盆组	剖面	82		黑色硅质层及硅质泥岩	<i>Metastyliolina nahqensis</i> 组合	
			32.26		黑色泥岩夹紫灰色泥质灰岩	<i>Viriatellina multicostrata</i> 带	
			23.25				
			95.4		黑色泥岩夹泥灰岩	<i>Viriatellina minuta</i> 带	
			49.91		黑色泥岩夹泥灰岩		
			85.7		黑至灰色含泥岩夹泥灰岩	<i>Nowakia otomeri</i> 带	
			82.59		黄褐色泥岩夹纤维状灰岩		
			53				
			28.65		黄灰泥岩夹少量灰色石英砂岩	<i>Viriatellina guangxiensis</i> 带	
			9.34		灰色含泥灰岩夹灰岩		
塘乡组	剖面	14.82		灰黑色泥岩夹灰色石英砂岩	<i>Nowakia sulcata</i> 带	<i>Cyphaspides orientalis</i> 组合或 <i>Pinacites jugleri</i> 带	
		19.41		黑色砂质泥岩	<i>Nowakia holynensis</i> 带		
		70.78		黑色泥岩, 中、下部含炭质	<i>Nowakia richteri</i> 带	<i>Phacops guangxiensis</i> 带或 <i>Anarcestes (Latanarcestes) noeggerati</i> 带	
		33.95		浅紫灰色泥岩	<i>Nowakia cancellata</i> 带 <i>Nowakia elegans</i> 带	<i>Convoluticeras discordans</i> 带	
下泥盆统	塘丁组	剖面	18		26.85 浅紫灰色泥岩		
			11.79		浅紫灰至黑色含粉砂质泥岩	<i>Nowakia barrandei</i> 带	
			136.34		浅紫灰色泥岩	<i>Nowakia praecursor</i> 带	<i>Erbenoceras elegantulum</i> 带
			6				
			5		52.02 黑色局部深灰色泥岩	<i>Nowakia subtilis</i> 带	
益兰组	剖面	23.95		黑色至浅灰色泥岩		<i>Acrospirifer tonkinensis</i> - <i>Dicoelostrophia annamitica</i> 组合	
		10.06		灰至暗褐色泥岩			
		6.90		灰白色石英砂岩夹砂质泥岩			
丹林群	剖面	(未见底)					

插图 3 南丹罗富泥盆系柱状图

岩。富产介形类和牙形刺等化石。

三、各有关门类化石带(组合)的建立和生物地层顺序的讨论

以下按化石门类及地层顺序, 自下而上作简单的说明:

(一) 竹节石带

1. *Nowakia subtilis* 带 此带包括益兰组和塘丁组的下部, 从 Lf2 层—Lf11 层。益兰组的竹节石个体较多, 但种类不多。塘丁组下部 Lf6 层—Lf8 层的标本保存很差, 个

体亦较少; Lf10层和Lf11层的竹节石个体十分丰富,且种类很多。此带的竹节石有: *Nowakia subtilis* (sp. nov.), *N. mana* (sp. nov.), *N. acuminata* (sp. nov.), *N. tangdingensis* (sp. nov.), *N. conula* (sp. nov.), *N. praecursor* Bouček, *Viriatellina gemuendina* (Runzheimer), *V. pseudogeinitziana* Bouček, *Stylianowakia lanceolata* (sp. nov.), *S. tangdingensis* (sp. nov.), *S. multiannulata* (sp. nov.), *S. conica* (sp. nov.), *Styliolina* sp. 等。

这一带竹节石种少数为旧种,多数为新种。其中 *N. praecursor* 在此带中已开始出现,但在此带中个体很少。这一种虽是 *N. praecursor* 带的带化石,但它的地质历程较长,可自 *N. zlichovensis* 带延续到 *N. barrandei* 带。此带中出现的一些 *Nowakia* 种虽系新种,它们的始部通常发育横环而不同于 *N. zlichovensis*,但在壳体形状、中部和上部的横环分布以及纵肋数等方面十分接近于 *N. zlichovensis*。这些新种以 *N. subtilis* 为代表,故此带称为 *N. subtilis* 带。根据上述化石产出的层位和它们与 *N. zlichovensis* 的密切关系, *N. subtilis* 带可以与欧洲的 *N. zlichovensis* 带对比。

截止目前为止,在广西和云南东南部相当于 *N. subtilis* 带的地层中,常见的是始部有环的 *N. subtilis* 一类的种,而未见始部无环的 *N. zlichovensis* 的标本。

2. *Nowakia praecursor* 带 此带位于塘丁组中部 Lf12层和Lf13层。此带以 *Nowakia praecursor* Bouček 的个体占优势,其它尚有 *Nowakia acuminata* (sp. nov.), *Stylianowakia* sp. 等。

确定此带的主要依据是 *N. praecursor* 的大量发育。Bouček (1964) 最初建立 *N. praecursor* 带时,已说明此带的竹节石种很少,仅有小型的 *Styliolina* sp., *Nowakia praecursor*。在表列和图示竹节石带序列时,此带以 5a 表示,显然 Bouček 不以此带作为独立的带,而是 *N. zlichovensis* 带 (5) 的一个从属单位。其后的工作也证实,此带所含的竹节石分子不多。例如 Lardeux (1969) 在描述摩洛哥的此种标本时,也未报道与此种共生的其它竹节石。鉴于以上情况,我们认为 *N. praecursor* 带应当是指 *N. zlichovensis* 和 *N. subtilis* 已经消失,而 *N. barrandei* 尚未出现这一地层单位,并以 *N. praecursor* 大量出现为特征。

在广西和云南东南部, *N. praecursor* 带也出现于达莲塘组下部和与它相当的地层中,除 *N. praecursor* 外,也见有 *Viriatellina pseudogeinitziana*, *V. hercynica* 和颇类似 *N. praecursor* 的一个新种。

引人注目的是,我们在郁江组层型剖面——横县六景剖面以及南宁附近大联村剖面的六景段和大联村段采得了 *N. praecursor*, *V. pseudogeinitziana* 等。紧覆于郁江组之上的硅质层中采得了 *Nowakia barrandei*, *Viriatellina suborientalis* 等多量标本,显然属于 *N. barrandei* 带。而这两个剖面中的六景段和大联村段显然为 *N. praecursor* 带。上述竹节石的发现为郁江组上部时代的确定及与不同相型地层的对比提供了可靠的依据。

3. *Nowakia barrandei* 带 此带位于塘丁组上部 Lf14层至 Lf18层,竹节石的数量和种类均十分丰富,其中尤以 *Nowakia barrandei* Bouček et Prantl 居优势,它连续出现于此带的各个层位中。*N. barrandei* 在欧、亚、北非广泛分布,为兹利霍夫阶上部及其相当层位 *Nowakia barrandei* 带的建带化石。

N. barrandei 在广西、云南等地塘丁组上部及其相当层位中广泛分布。罗富剖面 *N. barrandei* 带的竹节石种的分布可以大致为上、下两部分。下部以 *Hemipsila* 一些种的大

量发育为特征,如 *Hemipsila tangdingensis* Mu et Mu, *H. elongata* (sp. nov.), *H. midannulata* (sp. nov.), 以及全壳具纵肋的 *Stylianowakia semiannulata* (sp. nov.) 和 *Nowakia* cf. *barrandei* Bouček et Prantl。上部未见 *Hemipsila*, 而以壳体较大, 始部横环不发育的 *Viriatellina* 种居多, 包括 *V. orientalis* (sp. nov.), *V. suborientalis* (sp. nov.), *V. hemicancellata* (sp. nov.), *V. sp. B*, *Striatostyliolina tangxiangensis* (sp. nov.) 和 *S. sp. B* 等。

4. *Nowakia elegans* 带 此带在塘乡组底部 Lf19 层, 竹节后的个体很多, 但种类较少, 主要是 *Nowakia elegans* (Barrande), *Metastyliolina trichina* (sp. nov.) 和 *M. nemoides* (sp. nov.) 等。

这一带的标准种是 *Nowakia elegans*, 它是 *N. barrandei* 向 *N. cancellata* 演化过程中的一个中间种, 其层位置也介于 *N. barrandei* 带和 *N. cancellata* 带之间。

在国外, 对于 *N. elegans* 的看法不一。Bouček (1964)、Lardeux (1969) 和 Zagora (1964) 等认为 *N. elegans* 是 *N. cancellata* 的同义名, 自然也把相当于 *N. elegans* 带的地层置于 *N. cancellata* 带内, 作为中泥盆统底部。Lütke (1974) 认为 *N. elegans* 仅仅是 *N. barrandei* 和 *N. cancellata* 之间的过渡类型, 他称为 *N. barrandei-N. cancellata*, 在地层分布上, 在两个带中兼有此种类。Alberti (1971, 1977) 和 Chlupáč (1976a, 1976b) 认为 *N. elegans* 为有效的种名, 主张建立 *N. elegans* 带。但是 Alberti 把此带置于达列耶阶的底部, 而 Chlupáč 却把它作为兹利霍夫阶顶部。

根据 *N. elegans* 的存在, 罗富剖面的这一带无疑可以与捷克斯洛伐克、西德、法国、摩洛哥等国 *N. elegans* 带作准确的对比。

5. *Nowakia cancellata* 带 此带位于塘乡组下段的下部 Lf20 层至 Lf22 层。此带已知的竹节石种类不多, 主要为 *Nowakia cancellata* (Richter) 和 *Striatostyliolina crassa* (sp. nov.)。

N. cancellata s. s. 的特征明显, 广泛分布于欧洲、亚洲和北非达列耶阶及其相当层级的下部。另外, Al-Rawi (1977) 曾描述了产于西德弗兰肯瓦尔德 (Frankenwalde) *N. cancellata* 带的竹节石标本, 称为 *Striatostyliolina* n. sp. P, aff. *peneau* Bouček, 笔者认为它应归于 *S. crassa* (sp. nov.)。上述两个种的出现是罗富与欧洲的 *N. cancellata* 带对比的可靠证据。

N. cancellata 在广西的钦州、靖西、大新、德保、百色、隆林等地和云南的广南、麻栗坡、富宁、丽江等地经常发现, 证明 *N. cancellata* 带在上述地区普遍存在。

6. *Nowakia richteri* 带 这一带位于塘乡组下段的中部 Lf23 层—Lf27 层, 含有较多的竹节石种类: *Nowakia richteri* Bouček & Prantl, *Viriatellina irregularis* Bouček, *Striatostyliolina roemeri* Bouček, *S. rigida* (sp. nov.), *S. tangxiangensis* (sp. nov.), *S. sp. C*, *Stylianowakia undulata* (sp. nov.), 和 *S. reticularis* (sp. nov.) 等。除新种外, *V. irregularis* 和 *S. roemeri* 虽见于捷克斯洛伐克、西德等国中泥盆统, 但它们的地质历程长, 不能作为确定竹节石带的依据。

N. richteri 是 *N. barrandei-N. richteri* 直系演化序列 (Orthogenic series) 中的晚期种类, 它以壳体小、纵肋少和具稀网状壳饰, 而易于鉴别。此种在欧、亚、北非广泛分布, 是确定 *N. richteri* 带的可靠依据。

7. *Nowakia holynensis* 带 此带在塘乡组下段的上部,占有较大的地层厚度,从 Lf28 层到 Lf40 层。这一带的种类和个体数量均十分丰富,主要种为: *Nowakia holynensis* (Richter), *N. cf. holynensis* (Richter), *N. ferula* (Richter), *N. paraholynensis* (sp. nov.), *N. filiformis* (sp. nov.), *N. tangxiangensis* (sp. nov.), *N. stenoconula* (sp. nov.), *N. microrancellata* (sp. nov.), *N. densicostata* (sp. nov.), *Viriatellina reticulata* (sp. nov.), *V. parareticulata* (sp. nov.) *V. subreticulata* (sp. nov.), *Striatostyliolina paucicostata* Bouček, *S. roemeri* Bouček, *S. lasicula* (sp. nov.), *S. excessa* (sp. nov.), *S. minor* (sp. nov.), *Styliolina glabra* Lardeux 和 *S. sp. C* 等。此带 *Nowakia* 许多种的一个特点是壳体中等一大,具有细密的纵肋。*N. holynensis* 是欧洲、北非 *N. holynensis* 带的建带化石,它在罗富剖面中标本很多,且保存较好。一些种如 *Nowakia ferula*, *Striatostyliolina paucicostata*, *S. roemeri*, *Styliolina glabra* 也是欧洲、北非 *N. holynensis* 带的常见分子。显然,罗富剖面的这一带可以与欧洲、北非的 *N. holynensis* 带作确切的对比。

N. holynensis 带内 *Viriatellina subreticulata* 和 *V. reticulata* 呈明显的演化关系,它们在地层上连续分布,由下而上横环由弱变强,壳表由不呈网格状变为明显的网格状。据此,我们将此带划分为两个亚带:下部为 *V. subreticulata* 亚带 (Lf28 层—Lf36 层),以 *V. subreticulata* 的横环微弱,壳表不呈网格状为特征;上部为 *V. reticulata* 亚带 (Lf36 层—Lf40 层),以 *V. reticulata* 的横环明显,壳表呈明显的网格状为标志。这两个亚带所包含的竹节石种详见表 1。

8. *Nowakia sulcata* 带 此带在塘乡组上段的中、下部 Lf41 层—Lf48 层,竹节石种类不多,它的标准种 *Nowakia sulcata* (Roemer) 仅见于 Lf43 层,其余是 *Viriatellina* sp., *Striatostyliolina* sp. 和 *Styliolina* sp., 它们不具有决定带的意义。考虑到 *N. holynensis* 在 Lf40 层很多,而在 Lf41 层则未见, *N. sulcata* 在 Lf43 层即已出现。因此以 Lf41 层—Lf48 层为 *N. sulcata* 带,可与欧洲、北非艾菲尔阶 *N. sulcata* 带对比。

9. *Viriatellina guangxiensis* 带 这是笔者新建的一个竹节石带,位于塘乡组顶部 Lf49 层—Lf52 层,竹节石种类比较单调。*V. guangxiensis* (sp. nov.) 标本保存完好,个体十分丰富,与它共生的仅见有少量的 *Styliolina decurtata* Bouček 标本。

Alberti (1978) 在西德来因山区京德瑞德灰岩 (Günteröd Kalk) 中发现小型的 *Nowakia* 标本产于 *N. sulcata* 带之上。这些标本具有锋锐的横环、很少的纵肋以及在环、肋交会处有瘤状突起。类似的标本也在捷克斯洛伐克波希米亚地区霍迪齐灰岩 (Čkoteč Limestone) 中找到。Alberti 还认为这些标本就是 *Viriatellina minuta* Mu et Mu, 应归于 *Nowakia* 属。这样,这个种就成为 *Nowakia minuta* (Ludvigsen, 1972) 的异物同名。于是他创立 *Nowakia pumilio* Alberti 代替 *Nowakia minuta*。他还认为罗富所产的 *V. minuta* 的层位在 *N. otomeri* 带以下,属艾菲尔阶上部。最近,笔者又重新研究了 *Viriatellina minuta* Mu et Mu 的原始标本,确证此种为 *Viriatellina* 的一个种,产于罗富组上部 *N. otomeri* 带以上的层位(相当于吉维特阶近顶部),显然与 Alberti 所述的产于西德和捷克斯洛伐克艾菲尔阶上部“*Nowakia pumilio*”的标本不是同一层位,也不是同一个属和种。我们认为 *Nowakia pumilio* Alberti 应为 *Viriatellina minuta* Mu et Mu 的同义名; Alberti 所说的产于西德京德瑞德灰岩上部的小型 *Nowakia* 标本应重新命名并给以新的竹节石带名称。从所产出

的地层位置来看,当前的 *V. guangxiensis* 带应大致与 Alberti 所称的 “*Nowakia pumilio*” 带相当。

10. *Nowakia otomeri* 带 此带在罗富组的中、下部 Lf53 层—Lf70 层,以黑色碳质泥岩的出现作为此带的开始。竹节石标本在碳质泥岩中均被压扁,又因风化和淋滤,绝大多数标本难以确切鉴定,化石种类单调,但数量十分多,主要为 *Nowakia otomeri* Bouček et Prantl, 其它尚有 *Styliolina* sp.。

N. otomeri 是中泥盆统上部的标准种,广泛分布于欧洲和摩洛哥、阿尔及利亚等地。近年来,在我国南方广西、云南、贵州、湖南等罗富组或东岗岭组中也经常发现。根据这一种的出现, *N. otomeri* 带可以作广泛而确切的对比。

11. *Viriatellina minuta* 带 此带在罗富组上部 Lf71 层—Lf77 层,化石十分单调,主要为 *V. minuta* Mu et Mu 和 *V. paraminuta* (sp. nov.)。其它尚有少数不能鉴定到种的 *Styliolina* 标本。 *N. otomeri* 在此带继续存在。

关于 *V. minuta* 带与 “*Nowakia pumilio*” 带的讨论如前所述。此带以 *V. minuta* 和 *V. paraminuta* 的存在作为确定带的依据。

12. *Viriatellina multicostata* 带 此带位于罗富组顶部 Lf79 层—Lf80 层, *N. otomeri* 仍有出现,以 *V. multicostata* Mu et Mu 大量发育为特征。

13. *Striatostyliolina luofuensis*—*Metastyliolina nahaensis* 组合 此组合包括响水洞组的全部层位。响水洞组的竹节石标本保存较差,目前的研究还不多,因此暂以一个组合处理。从化石的分布及内容上看,响水洞组的竹节石可以分为上、下两部分。下部在硅质层中,化石较多,以薄壳类型为主,有 *Striatostyliolina luofuensis* Mu et Mu, *Metastyliolina domsniscens* Ljaschenko 等;上部产于泥灰岩和泥岩中,化石单调,几乎都是厚壳类型的 *Uniconus* sp.。

(二) 菊石带

1. *Erbenoceras elegantulum* 带 此带在塘丁组中、上部 Lf11 层—Lf18 层,相当于竹节石带的 *Nowakia subtilis* 带上部和 *N. praecursor* 带、*N. barrandei* 带。这一带的菊石具有原始菊石的一般特征:壳体松卷、触卷或极轻微的围卷、具脐孔、常具后斜的生长线纹以及通常不具背叶的简单缝合线。

这一带的标准属有 *Anetoceras*, *Erbenoceras*, *Mimosphinctes* 和 *Teichertoceras*。有许多种也是国外兹利霍夫阶中、上部的标准分子,例如 *Mimagoniatites zorgensis* (Roemer) 产于西德克勒瓦尔德 (Kellerwald) 地区的舍瑙灰岩 (Schönao Kalk) 下部、西班牙北部阿拉贡 (Aragón) 地区马里波萨斯组 (Mariposas Formation) 的 paket 4b_a 层和摩洛哥塔菲拉勒 (Tafilalt) 地区海百合灰岩 (Crinoids Limestone); *Erbenoceras solitarium* (Barrande) 见于捷克斯洛伐克波希米亚地区兹利霍夫灰岩及土耳其小亚细亚半岛西部的德德组 (Dede Formation); *Mimagoniatites tenuicostata* Eroen 和 *Mimosphinctes bipartitus* Eichenberg 也曾见于西德舍瑙灰岩和西班牙北部的马里波萨斯组。在上述诸处,这些菊石均与 *Nowakia barrandei* 共生。因此,上述菊石所产的层位相当于兹利霍夫阶的中、上部,亦即 Chlupáč 所称

的 *Anetoceras* 动物群。当前这一带为泥盆纪最早的一个菊石带。

E. elegantulum 带也含有许多我国南方的地方型种类, 例如 *Anetoceras obliquecostatum* Ruan et He, *A. subtile* Ruan, *A. serpentinum* Ruan, *A. luofuense* Ruan, *A. multicoatum* Ruan, *A. sp. A*, *A. sp. B*, *A. sp. C*, *Erbenoceras elegantulum* Shen, *E. ellipticum* Shen, *Teicherticeras nandanense* Shen, *T. ilanense* Shen, *T. rotatile* Ruan, *Convoluticeras leptum* Ruan, *C. aphelum* Ruan 等。通过几年来的观察, 证实这些种类在我国南方的桂西、滇东南、滇西等地分布广泛, 层位稳定, 为 *E. elegantulum* 的标准分子。

近年来, 在广西中部横县六景、邕宁县长塘、五合等地郁江组稍上的硅质页岩和灰岩中, 曾多次采获 *Erbenoceras sp.* 和 *Convoluticeras leptum* 等种的菊石标本。又在广西东部象州县中坪的二塘组灰岩中发现了 *Erbenoceras elegantulum* 的标本, 从而证明六景等地那叫组下部和中坪一带二塘组与塘丁组上部相当。上述几处菊石的发现为南丹型和象州型下泥盆统上部层位的对比提供了有说服力的证据。

Chlupáč (1976a) 在研究了世界范围(不包括中国)原始菊石群的分布后指出: 原始菊石群最早的出现不是以前认为的西根阶上部, 而是在兹利霍夫阶及其相当层位, 很可能在它的中、上部。原始菊石群在我国南方的地质地理分布进一步肯定它们最早出现在塘丁组的中、上部或欧洲的兹利霍夫阶的中、上部。

2. *Convoluticeras discordans* 带 此带的层位与 *Nowakia elegans* 带大致相当, 在塘乡组底部, 以 *Convoluticeras discordans* Erben 的大量出现为特征, 其它尚有 *Mimagoniatites fecundus* (Barrande) 和 *M. bohemicus* (Barrande)。塘丁组中十分丰富的 *Anetoceras*, *Erbenoceras*, *Mimosphinctes* 和 *Teicherticeras* 基本消失, 较进化的 *Anarcestidae* 科菊石还未出现。

Convoluticeras discordans Erben 的原始标本产于捷克斯洛伐克波希米亚地区。Erben (1965) 最初描述此种时, 称它产于达列耶页岩(艾菲尔阶)最底部。Chlupáč (1976a, 1976b) 修改了达列耶阶的定义, 把原来归于达列耶页岩底部的数米归于兹利霍夫阶, 于是认为 *C. discordans* 的分布自兹利霍夫阶顶部 (*N. elegans* 带)起, 最晚可达到 *N. cancellata* 带。

从 *Convoluticeras discordans* 在罗富剖面以及在桂西、滇东南的分布看来, 这一种的地质历程与 *N. elegans* 带基本相同。考虑到这一种的地质历程短暂、易于鉴别、分布广泛, 它出现于 *Erbenoceras elegantulum* 带和 *Anarcestes (Latanarcestes) noeggerati* 带之间, 笔者认为建立这一带是适宜的。

3. *Anarcestes (Latanarcestes) noeggerati* 带 此带包括了塘乡组下部的大部分层位 (Lf20 层—Lf38 层), 相当于竹节石带的 *Nowakia cancellata* 带、*N. richteri* 带和 *N. holynensis* 带下部的 *Viriatellina suborientalis* 亚带。此带的菊石分子有: *Gyroceratites gracilis* Bronn, *Anarcestes (Latanarcestes) noeggerati* (Buch), *Subanarcestes macrocephalus* Schindewolf, *Mimagoniatites fecundus* (Barrande), *M. bohemicus* (Barrande) 等。这一带出现了大量的较原始的 *Anarcestidae* 科的菊石, 尤以 *A. (L.) noeggerati* 占优势。*A. (L.) noeggerati* 和 *G. gracilis* 在国外广泛分布于西德来因山区和哈尔茨 (Harz) 地区、捷克斯洛伐克、西班牙、摩洛哥、土耳其、苏联乌拉尔地区, 为中泥盆统下部达列耶阶及其相当层 *Anarcestes lateseptatus* 带(或称 *Gyroceratites gracilis* 带)的标准分子。Erbex (1960) 曾