

广西柳州地区石炭系一个新的岩石地层单位——北岸组

沈 阳¹, 谭建政²

SHEN Yang¹, TAN Jian-zheng²

1. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037;

2. 广西区域地质调查研究院, 广西 桂林 541003

1. *Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China;*

2. *Guangxi Institute of Regional Geological Survey, Guilin 541003, Guangxi, China*

摘要:在 1:5 万地质测量中,广西柳州地区石炭系鹿寨组与“寺门组”之间的地层曾被称为“黄金组”,但其与典型地区的黄金组在岩性、岩相、古地理位置等方面均存在显著差异。根据新的研究与前人的资料综合分析,将柳州地区所谓的“黄金组”命名为一个新的组——北岸组。该组主要分布于广西中北部柳州市、柳江县、鹿寨县、柳城县、环江县等地,在古地理上位于黔南-桂中台槽的北缘。该组岩性以灰—深灰色薄—厚层生物碎屑粉晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩为主,夹硅质岩、泥岩和砂岩,可划分为 3 个沉积旋回,属斜坡—盆地相沉积。下伏鹿寨组,上覆新圩组,均为整合接触。时代为石炭纪维宪期晚期—谢尔普霍夫期。

关键词:广西柳州;北岸组;维宪阶;谢尔普霍夫阶;石炭系

中图分类号:P534.45

文献标志码:A

文章编号:1671-2552(2009)10-1472-09

Shen Y, Tan J Z. Bei'an Formation—A new lithostratigraphic unit of Carboniferous in the Liuzhou area, Guangxi, China. *Geological Bulletin of China*, 2009, 28(10):1472–1480

Abstract: Around the Liuzhou area of Guangxi, China, the so-called “Huangjin Formation” refers to the strata between Carboniferous Luzhai Formation and “Simen Formation”, while they are remarkably different to the typical Huangjin Formation in the type area in terms of lithology, lithofacies and paleo-geographic position. Based on our study as well as published literature, Bei'an Formation, a new lithologic unit is established to denote the sediments that were assigned to the “Huangjin” Formation. This Bei'an Formation is widely exposed in the areas of Liuzhou, Liujiang, Luzhai, Liucheng, Huanjiang in northern and central Guangxi. The Bei'an Formation represents a succession of basin and slope sediments, and mainly comprises gray or dark gray, thin to thick-bedded packed biomicrites and fossiliferous biomicrites, with intercalations of siliceous rocks, mudstones and sandstones, it can be subdivide into three sedimentary cycles. Underlying strata are Luzhai Formation and they underly below Xinyu Formation with conformity contact. Besides, their age is late Visean to Serpukhovian.

Key words: Liuzhou, Guangxi; Bei'an Formation; Visean; Serpukhovian; Carboniferous

广西石炭纪地层发育良好、沉积类型多样,为中国石炭纪沉积学和古生物学研究的典型地区。石炭系下部,除北部为陆源碎屑岩环黔桂古陆南缘分布外,主要由台地相碳酸盐岩和盆地相硅泥质沉积组成,一般划分为 4 种沉积类型:近岸台地相、远岸台

地相、斜坡相和盆地相^[1]。每一沉积类型均发育一定的地层序列、沉积组合并具有相应的地层单位名称。其中碳酸盐台地相沉积以罗城一带为代表,自下而上分为尧云岭组、英塘组、黄金组、寺门组和罗城组;盆地相则以鹿寨地区为典型,统称鹿寨组。柳州地区

收稿日期:2009-06-18;修订日期:2009-07-10

科技项目:科技部基础工作项目(编号:2006FY120300-7)和中国地质调查局项目(编号:1212010511702、1212010611802)资助

作者简介:沈阳(1983-),男,在读硕士,古生物学与地层学专业。E-mail:shenybj@sina.com

由于在古地理上位于黔南—桂中台槽的北缘,介于台地和盆地之间,在过去的地质填图中^①,常把 2 种相区的地层单位名称混合使用,以致造成区域地层系统混乱,难以反映区域地质和古地理的特征。

一般认为,每一岩石地层单位仅适用于特定的地区和特定的沉积环境。岩石地层作为地质研究的基础,虽经不断清理,仍有少数单位在不断地被重新厘定。

笔者在研究石炭纪维宪阶—谢尔普霍夫阶的界线和寻找界线层型剖面的过程中,曾分别研究了不同相区的代表剖面:贵州罗甸盆地相、雅水台地相、广西柳州碰冲过渡相等剖面。广西柳州碰冲剖面已确立为维宪阶底界的全球界线层型剖面和点位,该剖面上部,即鹿寨组上覆的层位,过去划分为“黄金组”的灰岩沉积,其确切的时代是否跨越维宪期—谢尔普霍夫期,成为研究的重点。为此,笔者对该剖面上的“黄金组”进行了详细的生物地层研究。

研究中发现,碰冲剖面上的“黄金组”与典型产地的黄金组在岩性、岩相、生物群面貌、旋回层序、古地理位置和上、下地层接触关系等方面均有很大的区别。笔者认为应将其建立为新的岩石地层单位,以区别于真正的黄金组。由于其典型剖面出露于柳州市柳北区长塘镇北岸村,所以将其命名为北岸组。

本文参照《中国地层指南及中国地层指南说明书(修订版)》^②中的建立岩石地层单位的规范对北岸组的定义、层型剖面、与上下地层单位的分界位置、组名称的来源等加以介绍。北岸组的建立除对区域地质调查、区域地质演化、岩相古地理、层序地层等的研究有所裨益外,对目前开展的维宪阶—谢尔普霍夫阶界线层型研究特别有意义。因为北岸组中此界线附近地层岩性单一,剖面连续,富含有孔虫和牙形刺化石,且交通方便,易于接近,是建立界线层型的理想剖面,极具竞争潜力。关于维宪阶—谢尔普霍夫阶界线层型的研究将另文讨论。

1 北岸组剖面介绍

北岸组以广西柳州市柳北区长塘镇北岸村的碰冲剖面最为典型,将其作为单位层型剖面;柳江地区的马鞍山剖面作为层型剖面的补充。

碰冲剖面位于广西柳州市北东约 16km 的长塘镇北岸村,柳州市北环高速路南侧里程碑 19km 处(24°26'0"N,109°27'8"E)。马鞍山剖面位于柳江县城北西 2km 的拉堡镇马鞍山(图 1、图 2)。

1.1 碰冲剖面描述

现将碰冲剖面北岸组描述如下(图 3)。

上覆地层:新圩组砂岩及泥岩

—— 整合 ——

北岸组	143m
36.深灰色厚层含生物碎屑砂屑泥晶灰岩,含硅质结核,部分白云岩化	5.0m
35.深灰色薄—中层含生物碎屑粉晶灰岩,含硅质结核,部分白云岩化	14.2m
34.深灰色中厚层含生物碎屑粉晶灰岩,夹硅质条带	5.0m
33.深灰色中厚层泥晶灰岩,含硅质结核	4.6m
32.深灰色中薄层生物碎屑粉晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩,含硅质结核	8.2m
31.深灰色中厚层生物碎屑粉晶灰岩	2.3m
30.深灰色厚层含生物碎屑粉晶灰岩	1.7m
29.深灰色薄层海绵骨针泥晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩,含硅质结核、有孔虫及钙球	10.0m
28.深灰色厚层含生物碎屑粉晶灰岩,含硅质结核	3.0m
27.灰黑色薄—厚层含生物碎屑粉晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩,含硅质结核。含有孔虫 <i>Eostaffella</i> sp., <i>Planoendothyra</i> sp., <i>Archaeodiscus</i> sp.	2.89m
26.灰黑色厚层含生物碎屑粉晶灰岩,含有孔虫 <i>Planoendothyra</i> sp., <i>Koskinobigennerina</i> sp., <i>Endothyranopsis</i> sp., <i>Eostaffella</i> sp., <i>Biseriella</i> sp., <i>Janishewschina</i> ? sp.	1.10m
25.深灰色中—薄层泥晶灰岩、含生物碎屑粉晶灰岩,含有孔虫 <i>Howchinia bradyana</i> , <i>Archaeodiscus</i> sp.	4.47m
24.深灰色厚层生物碎屑粉晶灰岩,含有孔虫 <i>Howchinia</i>	

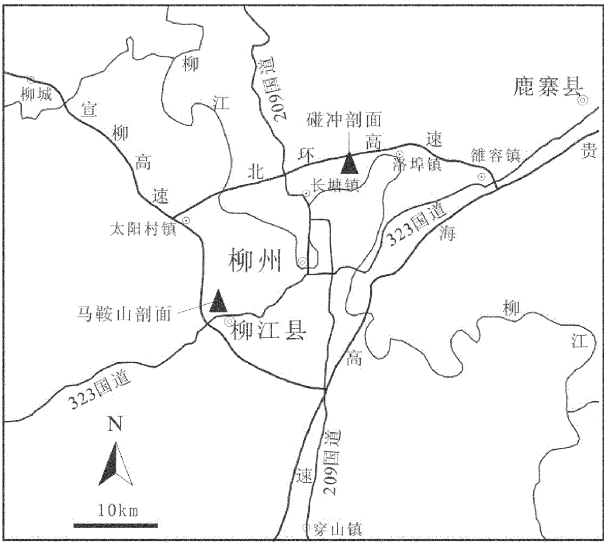


图 1 广西柳州碰冲剖面和马鞍山剖面交通位置示意图
Fig. 1 Locality map showing the Pengchong section and Ma'anshan section in the Liuzhou area, Guangxi

<i>dostaffella parva</i> , <i>Cribrospira</i> sp., <i>Glomodiscus</i> sp., <i>Eostaffella mosquensis</i> , <i>E. proikensis</i> , <i>Planoendothyra</i> sp., <i>Omphalotis omphalota</i>	1.37m	互层, 含有孔虫 <i>Forschiella</i> sp., <i>Endostaffella</i> sp., <i>Eoforschia</i> sp., <i>Koskinobigenerina</i> sp.	3.92m
10. 灰绿色薄层泥岩	0.47m	6. 深灰色厚层粉晶生物碎屑灰岩、棘屑灰岩	5.30m
9. 深灰色薄—厚层泥晶灰岩。含有孔虫 <i>Planoarcheodiscus</i> sp., <i>Priscella prisca</i> , <i>Paraarcheodiscus</i> sp., <i>Mediocris</i> sp.	0.77m	5. 深灰色中层粉晶生物碎屑灰岩	0.70m
8. 灰绿色泥岩夹薄层粉砂岩	8.72m	4. 深灰色厚层块状白云质棘屑灰岩	1.80m
7. 深灰色中薄层棘屑灰岩、含生物屑粉晶灰岩与硅质岩、页岩		3. 深灰色中厚层含生物碎屑粉晶灰岩	1.00m
		2. 深灰色中薄层生屑粉晶灰岩, 底部夹硅质条带	0.50m
		1. 深灰色厚层块状生物碎屑粉晶灰岩、棘屑灰岩。含有孔虫	

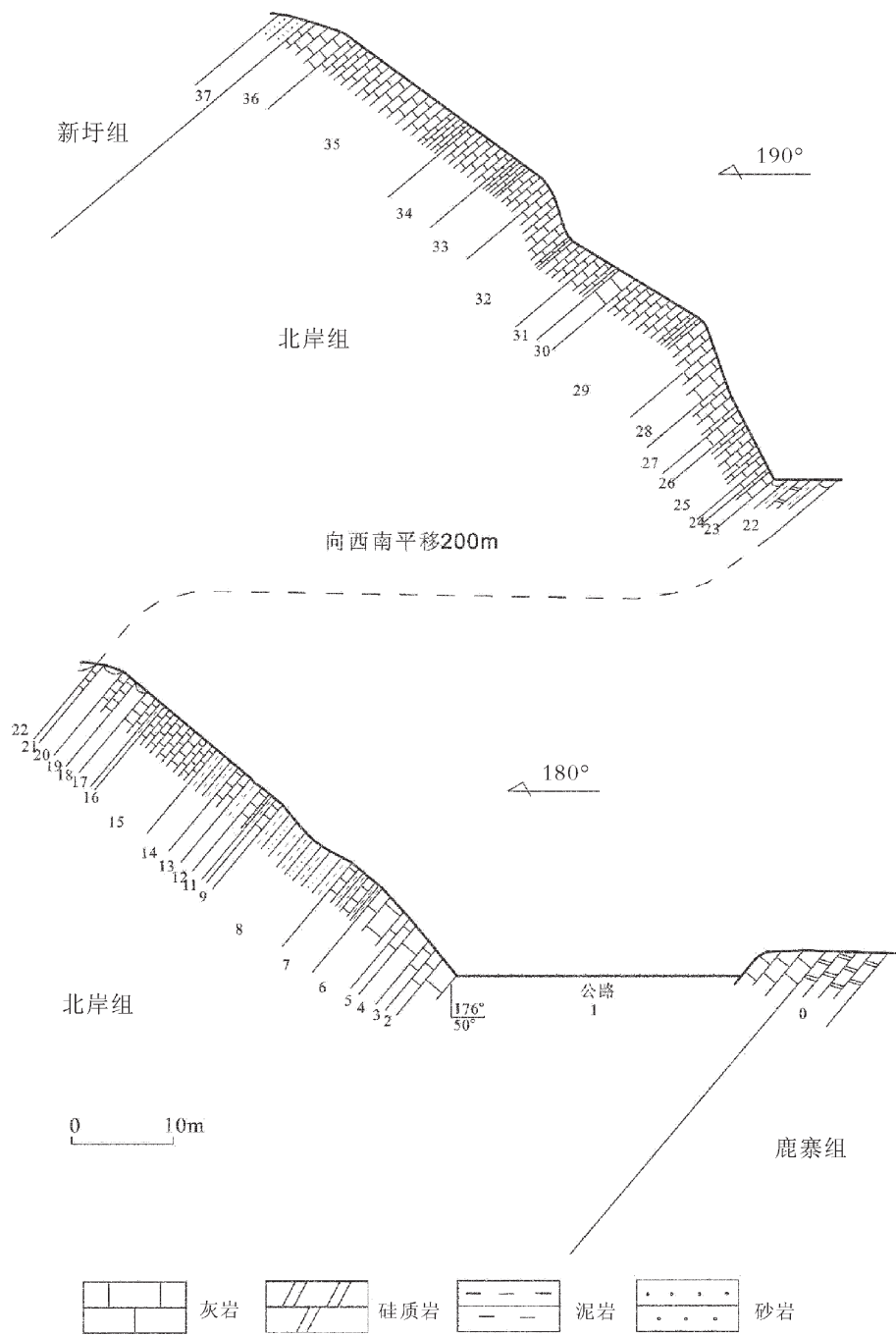


图 3 柳州市北环公路北岸组实测剖面(碰撞剖面)

Fig. 3 Measured section (Pengchong section) along the north circle highway of Liuzhou City

Endothyra sp., *Biseriella* sp., *Mediocris mediocris*, *Viseidiscus* sp., *Eoparastaffella simplex*, *Endothyranopsis* sp., *Eostaffella mosquensis*, *Planoarchaediscus* sp., *Eostaffella* sp., *Mediocris mediocris*, *Endothyra* sp. (中部被公路掩盖) 35m

—— 整合 ——

下伏地层:鹿寨组上段硅质岩

1.2 马鞍山剖面描述

此剖面据参考文献①修改(图 4),现分层介绍如下。

上覆地层:下石炭统新圩组杂色含粉砂质泥岩

—— 整合 ——

北岸组 162m

14.深灰、灰黑色中—厚层硅质条带(或结核)含生物碎屑泥晶灰岩,上部夹 2 层粉晶介壳棘屑灰岩,含牙形刺 *Spathogathodus supremus* 11m

13. 灰色厚层—块状粉晶介壳海百合灰岩,含珊瑚 *Pseu-*

dozaphrentoides sp., *Dibunophyllum* sp., *D. vaughani*, *Arachnolasma* sp., *Cyathoclisia* sp. 5.2m

12.灰色中层粉晶生物碎屑灰岩夹硅质灰岩条带,含珊瑚 *Arachnolasma* sp., *Pseudozaphrentoides* sp. 2.9m

11. 中上部为灰色中—厚层粉晶生物碎屑灰岩夹硅质灰岩条带和结核,下部为灰色厚层粉晶生物碎屑云质灰岩,含珊瑚 *Arachnolasma* cf. *sinense* 6.8m

10.中上部为灰色中层硅质条带硅质泥—粉晶灰岩,下部灰色厚层弱硅化粉晶棘屑介壳灰岩 10.9m

9.灰色厚层—块状粉晶介壳棘屑灰岩与粉晶生屑灰岩组成 2 个韵律层,含珊瑚 *Palaeosmilla* sp. 4.6m

8.灰色薄—中层生物碎屑泥晶灰岩夹硅质灰岩条带 6.3m

7.灰色厚层—块状海百合、碗足介壳粉晶灰岩与粉晶灰岩互层,含珊瑚 *Arachnolasma* sp., *Axophyllum* sp. 6.3m

6.灰色中层粉晶海百合茎灰岩夹硅质灰岩条带,顶部夹 1 层骨针泥晶泥质灰岩。含牙形刺 *Gnathodus bilineatus*. *bilin-*

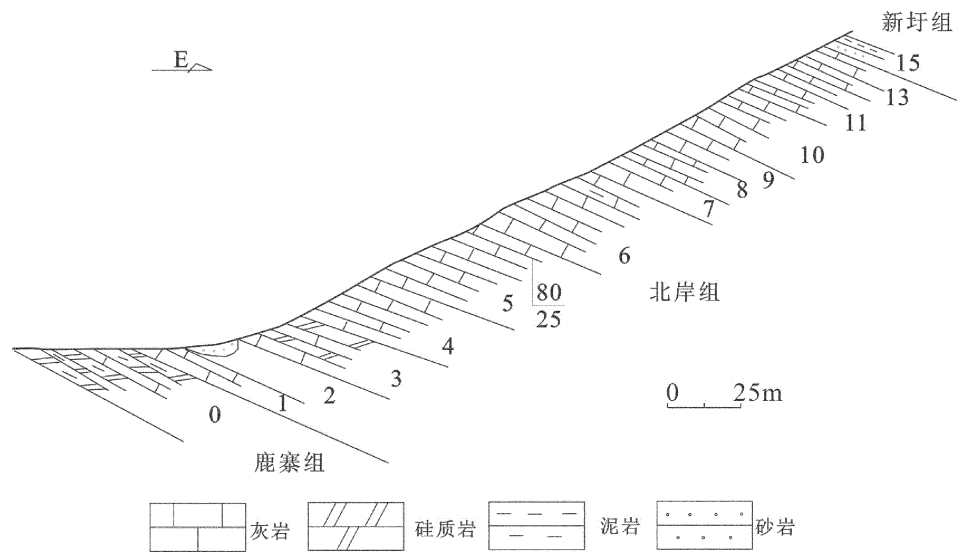


图 4 柳江地区北岸组实测剖面(马鞍山剖面)(据参考文献①修改)

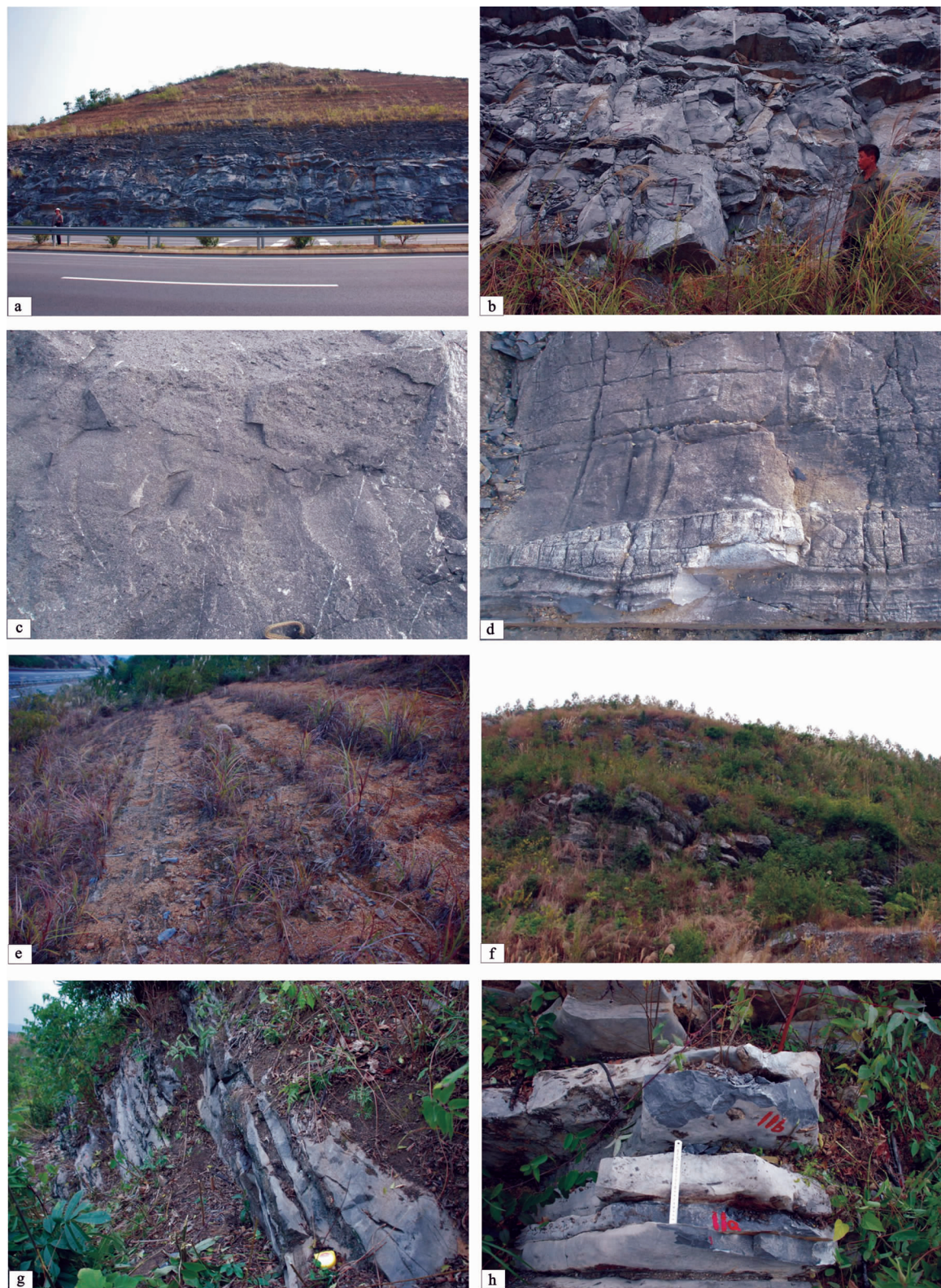
Fig. 4 Measured section (Ma'an shan section) of Bei'an Formation in the Liujiang area

表 1 柳州地区石炭系下部地层划分沿革①②③

Table 1 History of Lower Carboniferous division in the Liuzhou area

冯景兰等 1929 ^②		广西石油地质大队 1988 ^①		王瑞刚等 1991 ^③		本 文	
C ₁		C ₁	罗城组	C ₂	“罗城组”	C ₂	“罗城组”
			寺门组	C ₁	寺门组	C ₁	新圩组
			黄金组		黄金组		北岸组
	鹿寨系		鹿寨组		鹿寨组		鹿寨组
D ₃	古化石灰岩	D ₃	五指山组	D ₃	五指山组	D ₃	五指山组

图版 I Plate I



a—北岸组下部露头全貌(1~22 层);b—北岸组下部碎屑灰岩露头(1~3 层);c—北岸组下部碎屑灰岩,示正粒序韵律层理,具底冲刷构造;d—北岸组下部碎屑灰岩,示低角度斜层理和楔状层理;e—北岸组下部泥岩和粉砂岩夹层(8 层);f—北岸组上部灰岩露头全貌(23~37 层);g—北岸组上部灰岩露头(28 层);h—北岸组上部灰岩露头(32 层)

<i>eatus</i> , <i>Lochriea comutata</i> , <i>L. nodosa</i> , <i>L. mononodosa</i>	10.7m
5.灰色中层硅质条带弱硅化含生物碎屑泥晶灰岩	36.1m
4.深灰色薄—中层含海绵骨针泥晶硅质灰岩	24.5m
3.深灰色薄—中层粉晶硅质灰岩夹骨针灰质硅质岩	20.4m
2.掩盖	11.5m
1.深灰色薄—中层粉晶团粒生物碎屑灰岩,顶部为含硅质泥晶灰岩	4.4m

—— 整合 ——

下伏地层:鹿寨组含泥硅质岩

2 北岸组的定义及划分沿革

北岸组系整合于鹿寨组之上、新圩组(“寺门组”)之下的一套以灰—深灰色薄—厚层生物碎屑粉晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩为主,夹硅质岩、泥岩、砂岩等的岩石组合,厚度 150m 左右,含有孔虫、牙形刺、海绵骨针、海百合茎、珊瑚及腕足动物化石。北岸组下以硅质岩的消失或灰岩的出现与鹿寨组分界,上以灰岩的消失或砂泥岩的出现与新圩组分界。其分布范围主要限于广西中北部柳州地区柳江县、鹿寨县、柳城县、环江县等地,古地理上位于黔南—桂中台槽的北缘,地质时代为石炭纪维宪期晚期至谢尔普霍夫期。

北岸组是盆地相区鹿寨组上部的一个灰岩段。20 世纪 80 年代,柳州石油地质大队在进行 1:5 万地质测量时,对柳州附近出露的鹿寨组进行了详细划分,并沿用碳酸盐台地的地层系统,将其上部的碳酸盐岩和碎屑岩分别对比为“黄金组”和“寺门组”。所谓“寺门组”,虽与近岸滨海沼泽相典型的寺门组同系碎屑岩组成,实则是深水盆地低水位期沉积的碎屑岩海底扇,殷保安^[4]曾将其修订为“新圩砂岩扇”,本文改称新圩组。本文将所谓的“黄金组”重新命名为北岸组。柳州地区石炭系下部地层划分沿革见表 1。

3 北岸组的岩石组合特征及海进—海退沉积旋回

北岸组由含硅质条带或团块的碳酸盐岩夹硅质岩、泥岩及少量粉砂岩组成,其岩石组合和生物组合不同于标准的台地相区和盆地相区,而具有明显的过渡区的特征。综合碰冲剖面,自下而上可分为 3 个沉积旋回,反映了海平面多期次的升降变化。

第一旋回(图版 I-a):包括 3 个岩段:①灰—深灰色中厚层—厚层块状生物屑砂屑灰岩段(1~6

层)(图版 I-b);②深灰至黑灰色中—薄层含生物屑灰岩、海绵骨针灰岩与灰绿色泥岩、硅质岩及少量粉砂岩不等厚互层(7~16 层);③深灰色中厚层砂屑生物屑灰岩段(17~18 层)。

其中①段以厚层块状颗粒岩为主,颗粒含量高达 60%以上,多为砂屑及棘屑,粒径粗细不一,自粉砂级至粗砂级均有,具明显的正粒序韵律层理,粗粒序层的底面往往具底冲刷构造(图版 I-c),发育低角度斜层理、楔状层理(图版 I-d)、透镜状层理。它们直接盖覆于鹿寨组硅质岩、泥质岩之上。反映维宪中晚期鹿寨组沉积之后,海平面快速下降,在海浪及风暴的作用下台地上的大量砂屑、棘屑、腕足介壳等碎屑被冲刷携带到台地前缘斜坡或盆地边缘,呈进积楔状体堆积,相当于北岸组沉积初期的低水位体系域(图版 I-b),它与下伏的鹿寨组硅、泥质岩之间的接触界面属 I 型层序界面,应该具有刨蚀沟或冲刷面,但由于公路穿切未能见及。①段分布不稳定,厚度变化大,如在碰冲剖面上厚 44.3m,而马鞍山剖面则不发育。

②段以中—薄层状的粒泥岩为主夹薄层颗粒岩、泥岩、硅质岩及粉砂岩。其主要特征有五:一是色深层薄,除局部颗粒岩夹层属钙屑流沉积外,一般颗粒含量均在 30%以下;二是产丰富的海绵骨针,发育海绵骨针灰岩;三是出现多层的泥岩、硅质岩(少量粉砂岩)夹层;四是水平层理或水平纹层发育;五是相对①段而言,此段的硅质条带及团块相对较发育。以上说明②段是在持续海侵、海水较深环境下沉积的。其中泥岩、硅质岩可看作是最大海侵期的产物(即浓缩层),那么含生物屑灰岩、海绵骨针灰岩与泥岩、硅质岩呈不等厚韵律互层就反映了一个振荡式的海侵过程,即②段相当于叠复加积的海侵体系域(图版 I-a、I-e)。

③段为中厚层的颗粒岩—粒泥岩,颗粒组分以砂屑、棘屑为主,具粒序层理及平行层理。反映海水变浅,相当于高水位体系域,因此①~③段代表了一个完整的海侵—海退沉积旋回。

第二旋回(图版 I-f):与第一旋回相似,主要由与②段(19~23 层)、③段(24~28 层)(图版 I-g)相似的岩石组合而成,缺少相当于①段的岩性。即由海侵体系域和高水位体系域组成。

第三旋回:包括 2 个岩段:一是薄层海绵骨针灰岩、含生物屑灰岩互层(29 层),为海侵体系域;

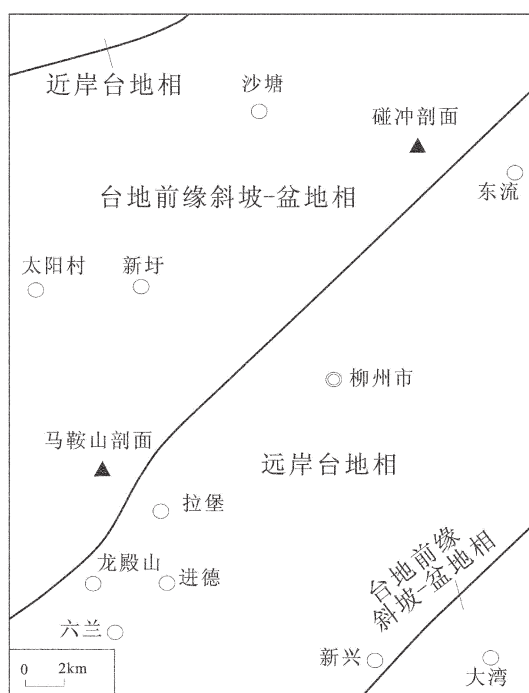


图 5 柳州地区维宪晚期—谢尔普霍夫早期
沉积相古地理示意图

Fig. 5 Schematic diagram showing paleogeography
of Late Viséan to Early Serpukhovian
sedimentary facies in the Liuzhou area

二是生物屑泥粒岩和粒泥岩互层(30~36层)(图版 I-h),顶部不同程度地白云石化,为高水位体系域。第三旋回的主要特征是:泥岩、硅质岩消失;顶部出现白云石化;反映北岸组沉积的后期总体显现向上变浅的序列。预示着新一期的海面下降事件即将发生。

北岸组上覆的新圩组砂泥岩,正好说明了北岸组沉积期后的一次大幅度海退,导致河流回春作用给盆地带来了陆源碎屑岩沉积(三角洲相)。它组成了新圩组沉积初期的低水位体系域,与北岸组的接触界面属 I 型层序界面。

马鞍山剖面,北岸组之岩石组合相对较单一,可分为上、下 2 个岩性段。

下段(1~6层):中薄层生物屑粒泥岩、海绵骨针灰岩互层夹少量硅质岩,为海侵体系域;上段(7~14层):厚层块状—中厚层生物屑泥粒岩、粒泥岩互层,含硅质条带及团块,为高水位体系域。

该剖面北岸组与碰冲剖面基本相似,最大的区

别在于马鞍山地区缺少①岩段,泥岩、硅质岩夹层较少,上段出现较多的腕足介壳及珊瑚化石或碎屑。反映马鞍山地区所处古地理位置更靠近台地,属盆地边缘上斜坡(或台地前缘下斜坡),较碰冲地区水稍浅。而且海侵—海退旋回表现不明显,总体显现为一个大旋回。

综合北岸组的岩性、古生物、沉积相特点,其形成时的古地理部位应是台地前缘斜坡—盆地边缘相带(图 5)。

4 北岸组的古生物特征及时代

北岸组的化石特征是既含有深水盆地相的牙形刺、海绵骨针和放射虫,又富含底栖的有孔虫、海百合、珊瑚及腕足动物化石。北岸组的这一特点和杜内—维宪阶界线层型的碰冲段极为近似,反映了浅水、深水沉积的频繁交替,台、盆过渡区即台地前缘斜坡—盆地边缘相的组合特征。这一结论和沉积组合的特点完全吻合。

北岸组有孔虫化石甚为丰富,可划分为 2 个组合。下部为 *Neoarchaediscus* 组合,以 *Neoarchaediscus* 为代表,共生分子有 *Archeadiscus* sp., *Cribrostomum* sp., *Endostaffella parva*, *Endothyranopsis* sp., *Eostaffella proikensis*, *Eostaffellina ovesa*, *Eoendothyranopsis* sp., *Globoendothyras* sp., *Neoarchaediscus* sp., *Paraarchaediscus* sp., *Planoendothyra* sp., *Planospirodiscus* sp., *Planoarchaediscus* sp., *Pojarkovella nibelis* 等。上部为 *Howchina bradyana* 组合,代表分子为 *Howchina bradyana*,此外尚有 *Archeadiscus* sp., *Biseriella* sp., *Endothyranopsis* sp., *Eostaffella* sp., *Janisheuskina?* sp., *Koskinobigenerina* sp., *Planoendothyra* sp. 等。

Neoarchaediscus, *Howchina bradyana* 广泛见于比利时、英格兰、斯洛伐克、俄罗斯、北美等地^[6-9],是维宪阶上部重要的带化石。碰冲剖面的 *Neoarchaediscus* 组合可与 Poty 等^[6]建立的 MFZ13 带对比, *Howchina bradyana* 组合与 MFZ14 带对比。

大量牙形刺化石正在整理中,根据前人的资料^①,北岸组所含牙形刺包括: *Gnathodus bilineatus*, *Gnathodus bilineatus bilineatus*, *Gnathodus bilineatus bollandensis*, *Lochriea comutata*, *Lochriea mononodosa*, *Lochriea nodosa*, *Mestognathus bipluti*, *Spathognathodus supremus*, *Neopriodus* sp. 等。其中, *Lochriea nodosa* 局限于维宪阶顶部至谢尔普霍夫阶

底部, *Gnathodus bilineatus bollandensis* 最早出现于谢尔普霍夫阶。

综合上述有孔虫和牙形刺化石资料, 北岸组的时代应为石炭纪维宪期晚期—谢尔普霍夫期。

5 结 语

北岸组与黄金组是代表 2 种不同沉积环境的产物, 黄金组位于扬子古陆的边缘, 为一套近岸滨岸相—开阔台地相的砂泥岩、碳酸盐岩沉积; 北岸组则为台地前缘斜坡—盆地相的泥晶灰岩夹硅泥质岩沉积。黄金组下伏地层为台地相浅水碳酸盐岩沉积的英塘组, 上覆地层为滨岸相碎屑岩沉积的寺门组; 北岸组下伏地层却是盆地相硅质、泥质沉积的鹿寨组, 上覆地层新圩组, 即以往所谓的“寺门组”, 其实是深水盆地低水位期沉积的碎屑岩海底扇——“新圩砂岩扇”。黄金组在桂林地区与下伏英塘组间为一古喀斯特面, 表现为假整合接触, 而北岸组与上覆、下伏地层之间则为整合接触。黄金组与北岸组的古生物特征截然不同, 前者珊瑚、腕足动物等底栖生物十分繁荣, 后者则以含牙形刺、海绵骨针等浮游生物和同时发育丰富的底栖有孔虫等为特征。

以上诸多差异要求新的岩石地层单位——北岸组的建立, 并作为一个有效的、具有实际使用价值的地质填图单元存在。在地质工作中明确区分不同相区的地层单位名称, 对认识区域地层系统、区域地质演化和进一步构建区域古地理格架都具有重要的实际意义和科学意义。

致谢: 本文是在中国地质科学院地质研究所金小赤研究员指导下完成的。有孔虫化石鉴定承蒙吴祥和先生的指导和帮助, 野外工作期间得到殷保安、陆济璞、唐专红、彭展等老师的支持与帮助; 撰写过程中黄浩博士给予协助, 侯鸿飞老师、周怀玲老师帮

助审阅文稿。在此一并表示衷心的感谢。

参考文献

[1]侯鸿飞, F. 德维伊斯特. 杜内阶—维宪阶界线候选层型——柳州碰冲剖面介绍[C]//中国地质科学院地层古生物论文集编委会. 地层古生物论文集(28). 北京: 地质出版社, 2004: 125–134.

[2]全国地层委员会. 中国地层指南及中国地层指南说明书(修订版)[M]. 北京: 地质出版社, 1997: 1–310.

[3]Devuyst F X, Hance L, Hou H, et al. A proposed Global Stratotype Section and Point for the base of the Viséan Stage (Carboniferous): the Pengchong section, Guangxi, South China [J]. Episodes, 2003, 26 (2): 105–115.

[4]殷保安. 泥盆纪—中三叠世[C]//赵自强, 丁启秀. 全国地层多重划分对比研究(40)中南区区域地层. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 71–122.

[5]王瑞刚, 梁国材, 莫廷满, 等. 柳州石炭系划分新议[J]. 广西地质, 1991, 4(2): 49–58.

[6]Poty E, Devuyst F X, Hance L. Upper Devonian and Mississippian foraminiferal and rugose coral zonations of Belgium and Northern France: a tool for Eurasian correlations[J]. Geological Magazine, 2006, 143(6): 829–857.

[7]Fewtrell M D, Ramsbottom W H C, Strank A B E. Chapter 3. Carboniferous[C]//Jenkins D G, Murray J W. Stratigraphical Atlas of fossil Foraminifera. British Micropalaeontological Society Series, 1989: 32–86.

[8]Mamet B L, Pinard S, Armstrong A K. Micropaleontological Zonation (Foraminifers, Algae) and Stratigraphy, Carboniferous Peratrovich Formation, Southeastern Alaska[M]. U. S. Geological Survey Bulletin 2031, 1993: 1–32.

[9]Kavoda K. Late Devonian—Early Carboniferous foraminiferal fauna: zonations, evolutionary events, paleobiogeography and tectonic implications[J]. Folia Geologia, 2002, 39: 1–213.

① 广西壮族自治区石油地质大队区调分队. 柳州市区域地质调查报告(1:50000) (柳州钢铁厂幅、柳州市幅). 1988: 1–226.

② 冯景兰, 李殿臣. 广西桂林, 义宁、古化、灵川、兴安、全州、榴江、修仁、阳朔、荔浦、蒙山、藤县十二属地质矿产. 前广西地质调查所临时报告 15 号. 1929: 1–53.