

桂林地区上泥盆统碳酸盐岩沉积相

方积义

(桂林冶金地质学院)

前 言

桂林地区上泥盆统主要是一套海相碳酸盐地层,为岩溶发育的主要岩石之一。同期异相明显,可以划分为两个岩相:一是白云岩灰岩相,下部为桂林组,上部为融县组,整合接触;二是硅质岩扁豆状(瘤状)灰岩相,下部为榴江组,上部为三里组,整合接触。桂林组可与榴江组对比,属晚泥盆世早期沉积,融县组与三里组相当,属晚泥盆世晚期沉积。它们与下伏的中泥盆统东岗岭组为整合接触,而与上覆的下石炭统岩关阶呈整合或假整合接触关系。

笔者根据野外地质考察和室内薄片鉴定认为,桂林组为碳酸盐台地半局限泻湖相,融县组为潮坪相,而榴江组为碳酸盐台地内的深水盆地相,称台盆(沟)深水相,三里组为碳酸盐台地内的半深水盆地相,亦称台盆(沟)半深水相(图1)。

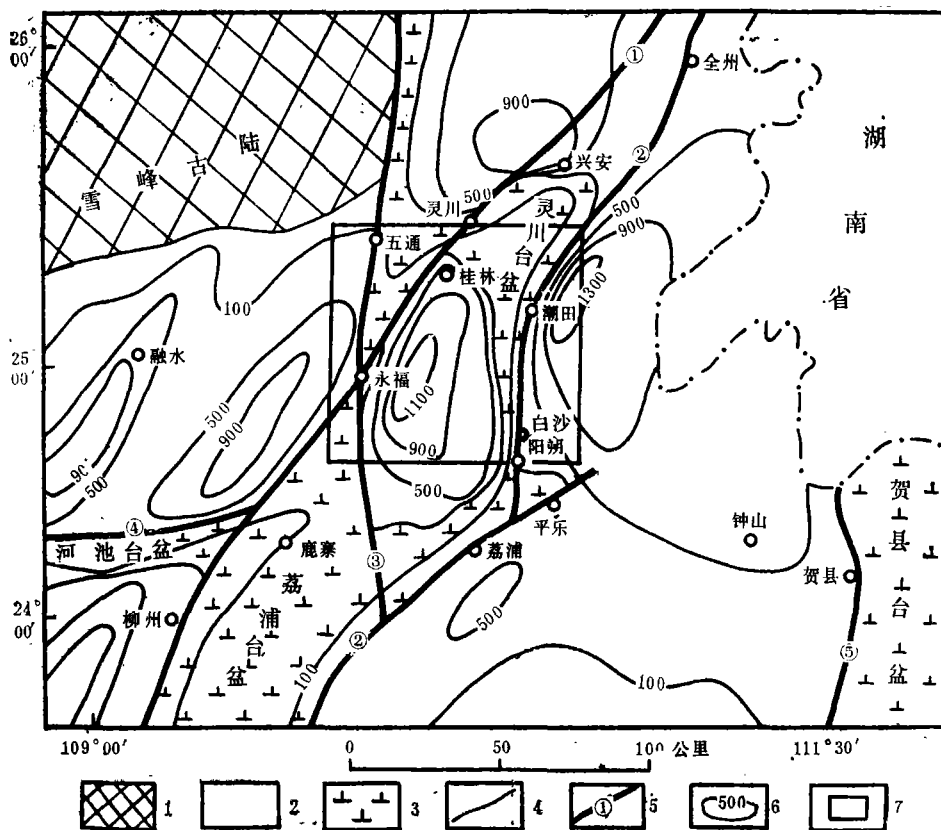
研究桂林地区晚泥盆世碳酸盐岩沉积相,对于桂东北地区沉积环境的对比,古地理面貌的恢复以及矿床成矿规律的分析将是有益的。

一、沉积相特征

1. 半局限泻湖相——桂林组(D_{3g})

岩石呈灰色,灰黑色或黑色。中层至厚层。枝状层孔虫灰岩为该相特征性的岩石类型,含量约30%。枝状层孔虫为长枝状,长约3—5厘米,沿层理平卧分布(图版I, 1)。剖面上呈豆粒状韵律富集,厚约几十厘米至1米左右。自下而上,纹层状灰岩或暗色泥晶灰岩与枝状层孔虫灰岩组成沉积韵律,表明海水深度的周期性变化。由于沉积的枝状层孔虫遗体,起着障积或遮挡作用,而使含有细小骨粒(屑)的泥晶基质堆积,形成生物丘。它的抗浪能力弱,形成于较深水的低能环境¹⁾。与其伴生的还有球状、半球状层孔虫,少量单体珊瑚、腕足类、腹足类和介形虫等。局部有小型球状、半球状层孔虫在枝状层孔虫灰岩的基底上,原地向上生长,形成生物骨架构造,但厚仅20厘米左右,其上则被暗色泥晶灰岩复盖。说明海水逐渐变深,层孔虫生长被抑制,不能形成生物礁。

1)刘宝瑞,曾允孚,1982,岩相古地理工作指南



1.古陆 2.台地相区 3.台盆(沟)相区
4.沉积相界线 5.断层线 6.等厚线 7.工作范围
①灵川—柳州大断层;
②全州—荔浦大断层;
③龙胜—永福大断层;
④河池—鹿寨大断层;
⑤贺县—梧州大断层;

图1 桂林地区晚泥盆世晚期沉积相古地理图

(图中的等厚线为上泥盆统地层的厚度)

Fig. 1 Palaeogeographic map of the sedimentary facies of Later-Upper Devonian in Guilin.

暗色泥晶灰岩 灰黑色至黑色, 由小于0.003毫米的泥晶方解石组成。一般不含生物化石, 少含枝状层孔虫、球状层孔虫、钙球和介形虫等。有机质含量高。岩性致密, 泥晶结构, 含量35%左右, 是该相的主要岩石类型之一。具生物示底构造, 偶见生物钻孔。白云岩化作用比较强烈。白云石不均匀地交代泥晶方解石, 常具泥晶灰岩残留体, 二者呈渐变关系。泥晶灰岩是静水低能还原环境的产物。

纹层状灰岩 中层, 层位稳定, 常由砂屑级的凝块石、泥晶和球粒纹层交互排列组成, 纹层间呈渐变。纹层厚约2—3毫米, 连续分布, 向上常过渡为枝状层孔虫灰岩。

白云岩化沿纹理选择性交代，形成纹层状白云化灰岩。纹层状灰岩代表水介质搅动作用弱的潮下带沉积。

泥晶砂屑灰岩 成分单一，由泥晶灰岩碎屑组成。含有较多的有机质，次圆至次棱角状，粒径变化较大，分选中等。含少量钙球，层孔虫和介形虫等。泥晶胶结，有时亮晶胶结，因而构成不同的岩石类型，含量约为20%。属潮下带上部间歇动荡水环境的产物。

白云岩化作用强烈且很普遍，常呈夹层产出，为似层状或大透镜体，中层和厚层，与灰岩为过渡关系。纵向上，白云岩化作用强弱变化，具有一定的序列性。自上而下其序列为（图版1，2）：

（1）灰色白云岩，风化面呈刀砍状，原岩结构和生物化石基本消失。

（2）深灰色灰质白云岩，与白云岩呈渐变关系，残余生物结构发育，原岩为枝状层孔虫灰岩或层孔虫泥晶灰岩。由于原岩生物间孔和体腔孔发育，利于高镁重盐水渗滤交代；泥晶基质具有较大的表面积，孔隙度高，易被白云岩化，而枝状层孔虫可仍为灰质。

（3）深灰色纹层状白云化灰岩，由白云石选择性交代纹层状灰岩形成，向下渐变为深灰色泥晶灰岩或刀砍状白云岩。

序列厚度一般1—3米，在剖面上周期性地重复出现，构成韵律。

本组地层沉积物以细粒灰泥为主，纹层构造是代表性的沉积构造，显示静水低能环境和缺少潜穴生物扰动的特点。可见生物示底构造、小型叠层构造和沉积韵律。砂屑灰岩中偶见小型交错层理和叠瓦状斜层理¹⁾。

生物种类较多，含量较为丰富。主要有：*Amphipora* sp. *Paramphipora* sp. *Gastropoda*. *Temnophyllum* sp. *Cyrtospirifer* sp. *Actinostroma* *Pseudozaphrentis* *Mictophnyllum*。并含海相低等植物藻类、枝状—球状层孔虫、单体珊瑚、腕足类、腹足类和介形虫等广盐性生物的组合特征，特别是 *Amphipora* 异常丰富。枝状层孔虫由于枝体细弱，常在比较安静的水体中生长，枝体多经受轻微破碎，很少见到原始生长状态，沿层理杂乱堆积（图版I，1）。球状层孔虫多呈平卧或侧卧状。腕足类具有个小、壳薄、壳纹细密，抗浪性弱的特点。呈双瓣状星散状分布，局部密集。偶见藻类包绕单体珊瑚的现象。显示静水低能的沉积特点。

2. 潮坪相——融县组（D₃r）

岩石以色浅、质纯、层厚为特征。

层纹石灰岩 层纹厚约一毫米，略呈平行的微波状，暗色富藻纹层为泥晶方解石和

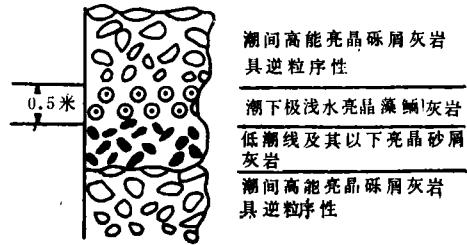


图2 灵川融县组顶部碳酸盐岩向上变浅的沉积韵律

Fig. 2 Sedimentary rhythm of upwardly shallow carbonate rocks of the upper part of Rongxian Formation in Lingchuan.

1) 翁金桃, 1983, 桂林碳酸盐岩及其与岩溶发育的关系。

钙球，富屑纹层为亮晶方解石。常与泥晶灰岩和球粒泥晶灰岩共生。白云化作用较强鸟眼构造发育。属潮间碳酸盐泥坪沉积。

泥晶灰岩 是主要的岩石类型之一，含量约20—30%。粒屑含量一般小于10%，砂屑为主，其次为钙球和鲕粒，构成含砂屑泥晶灰岩。纹层发育，局部见鸟眼和生物扰动构造。泥晶普遍具有微晶化和纹层状白云岩化现象，反映潮间坪低能沉积。

亮晶砂屑灰岩 砂屑常由泥晶灰岩、泥晶砂屑灰岩和核形石泥晶灰岩等碎屑组成。粒径0.06—0.8毫米，磨圆度和分选性较好，圆至次圆。亮晶胶结，呈栉壳状或环边粒状。局部含泥晶，陆源碎屑很少。岩石中普遍含有较多核形石、鲕粒、砾屑、钙球、球粒和凝块石等，含量约10—25%之间，因而构成一系列不同的岩石类型。其中鲕粒常具双众数粒级，即0.1—0.06毫米和0.4—1毫米，谓之“结构进变”。亮晶砂屑灰岩约占40%左右，形成于潮下带上部至低潮坪环境。芦笛岩、七星岩、甑皮岩和穿山岩是桂林著名的游览洞穴，均发育于（泥）亮晶砂屑灰岩中（图版I，3），这与岩石具有较大的孔隙和高渗透率，有利于水溶液的流通和溶蚀有关。

亮晶藻鲕灰岩 鲕粒呈圆形，少量为椭圆形。鲕径0.1—1毫米，鲕核为泥晶灰岩，含核形石泥晶灰岩碎屑，有时为钙球、鲕粒屑等。鲕壳常具隐约的同心纹层，且有形态不规则的亮暗相间的辐射条纹。鲕粒边缘不清晰，呈齿状弯曲，（图版I，4）。岩石形成于潮间带或潮下极浅水的浅滩环境。

砾屑灰岩 仅见于融县组顶部，厚层状。局部透镜状或旋涡状，夹于亮晶砂屑灰岩中，呈渐变关系。砾屑由砂屑灰岩组成，次圆状至次棱角状。具逆粒序层理，粒径由数毫米及数厘米变化为十几厘米，最大达20厘米，砾石含量达80%以上。砾石长轴大致平行层理分布，颗粒支撑，填隙物为砂屑和鲕粒，亮晶胶结，粗粒，呈晶簇状，代表潮汐海水潜流成岩环境，属潮滩沉积。

纹层状白云化灰岩 白云岩较强烈，多沿层纹石灰岩和泥晶灰岩的微层理选择性交代而成（图版I，5）。生物化石缺乏，亮泥晶砂屑灰岩具白云岩化。亮泥晶胶结物多被交代。白云石多呈细粒菱面体晶形，十字交叉形结构发育，反映氧化环境，为潮坪蒸发泵作用的结果。

鸟眼构造和藻层纹构造是潮汐带常见的构造。“鸟眼”常发育于层纹石灰岩、泥晶灰岩和球粒砂屑灰岩中，常与钙球伴生。呈不规则的蠕虫状，大致平行层理分布，显示纹层外观。风化后微凸，轮廓清楚（图版I，6）。“鸟眼”中充填洁净明亮的中粗粒亮晶方解石。它是藻席被沉积物复盖后，经腐烂或干涸后，被亮晶充填而成。藻层纹构造反映地面平坦和波浪作用微弱的潮坪环境。岩石中毫米级厘米级的水平纹层亦较发育，构成沉积韵律。常见小型冲刷面构造。融县组顶部，可见亮晶砂屑灰岩，亮晶藻鲕灰岩和亮晶砾屑灰岩组成的向上变浅序列的沉积韵律，代表潮下浅水—潮下极浅水—潮间海滩的沉积环境，表明海水深浅周期性的变化和周期性强烈的潮汐水流作用（图2）。其中亮晶藻鲕砂屑灰岩见有小型叠层构造，砾屑灰岩具中层至厚层状逆粒序层理，顶部发育冲刷面。逆粒序层表明潮汐水流的剪切力大，是海水浅，海滩沉积的标志。此外，岩石中缝合线构造也很发育。

该相生物稀少，几乎不含化石，仅在局部偶见腕足类、海百合和介形虫化石，其中

腕足类有 *Cyrtosprifer Tenticospirifer*, 具有壳体较厚、壳褶稀疏而强烈, 抗浪性较大的特点。生物稀少的原因, 可能是海水较浅, 盐度不很正常, 或因潮汐水流作用, 底质经常处于流动状态, 不适宜于底栖生物生长, 由于适应力较强的藻类大量繁殖, 抑制其他生物的生长。因此, 在岩石中保存较多的钙球化石, 含量约10%, 高达20%, 多具泥晶套。本区钙球形成于能量较高的潮间间歇低能带中¹⁾。

3. 台盆(沟)深水相——榴江组(D₃l)

此相岩石为硅质岩。灰色, 灰黑色或黑色, 薄层, 水平纹层发育, 隐晶结构, 矿物成分主要是玉髓, 其次为微晶石英、粘土矿物、黄铁矿和有机质等。SiO₂含量大于90% (见表)。富含竹节石 *Tenticulites* 化石, 其体腔常被硅化, 由微晶石英组成。所有这些都表明硅质岩是在低Eh值的静水中形成的, 可作为判断深水环境的标志之一²⁾。

表1 桂林上泥盆统碳酸盐岩和硅质岩化学成分表

Table 1 Chemical compositions of carbonate rocks and siliceous rocks of Upper Devonian in Guilin.

样号	产地	岩石名称	时代	分析结果(%)											分析单位
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO	Fe ₂ O ₃	FeO	P ₂ O	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	
M ₃	屏风山	亮晶砂屑灰岩	D _{3r}	1.36	0.39	<0.001	0.28	0.04	0.01	<0.01	0.03	0.04	61.55	0.63	本院化探系
M ₁₃	老人山	泥晶灰岩	D _{3g}	1.81	0.43	<0.001	0.09	0.14	0.02	<0.01	<0.02	<0.05	54.78	0.52	"
O ₃	葡萄圩	硅质岩	D _{3L}	93.14	0.84	0.17	3.10	2.16	0.03	0.02	0.21	0.07	0.98	0.30	"
N ₁₂	螺丝山	扁豆状灰岩	D _{3s}	14.42	4.47	0.23	1.83	1.19	0.05	0.02	1.15	0.12	42.9	4.60	"
8111	螺丝山	扁豆状灰岩	D _{3s}	12.07	2.53	0.15	0.48	0.47	0.09	0.06	0.89	0.05	45.19	0.69	翁金桃提供

十分平坦的毫米纹层构造系由玉髓、泥质和炭质的定向相间排列及竹节石化石的顺层分布组成, 呈显条痕状聚集分布的炭质可能为含有有机质的微层。显示还原环境的特征。

硅质岩与下伏东岗岭组灰岩的沉积序列, 很好地显示了沉积盆地海水逐渐变深的海进过程。序列自上而下为(图3):

- ④黑色薄层状硅质岩, 水平纹层发育, 盛产竹节石化石;
- ③黑色薄层状硅质岩夹黑色泥晶灰岩透镜体和同生结核。结核由泥晶灰岩组成, 呈同心纹层状, 竹节石化石沿纹层理分布;
- ②黑色薄层状泥晶灰岩夹黑色硅质岩透镜体, 含竹节石化石;
- ①东岗岭组灰色、深灰色中厚层状白云化泥晶灰岩, 纹层构造发育。

序列表明, 自中泥盆世末到晚泥盆世初, 海盆地下沉, 水深由CCD面以上下降到此

1) 王英华、张秀莲, 1979, 碳酸盐岩中的钙球及其研究意义。

2) 孟祥化、梁传茂, 1981, 非重力流深水碳酸盐沉积模式的探讨。

面以下,碳酸盐沉积逐渐被深水硅质沉积所代替,成为一种欠补偿的沉积环境。

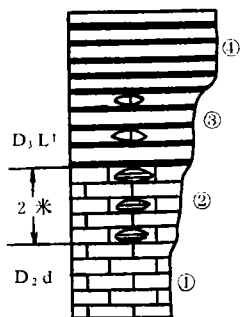


图3 阳朔榴江组(D₃L)与东岗岭组(D₂d)整合接触的原生沉积构造序列。

Fig. 3 Sequence of the primary sedimentary structure with conformable contact of Liujiang Formation (D₃L) and Donggangling Formation (D₂d) in Yangsuo.

的记录者,它表明沉积环境的显著变化,具有较重要的指相意义。

扁豆状灰岩 是此相典型的岩石类型之一,系由扁豆体和条纹组成。沿层理排列,条纹围绕扁豆体呈波状分布。扁豆状灰岩可分二种类型,下部扁豆体小而密集,最小长宽为 2×0.2 毫米,最大为 10×1 厘米,多数为 $(1-2) \times (0.5-1)$ 厘米。岩石细,宽仅1—2毫米。上部扁豆体及条纹变大、增宽。纵向上,当泥质减少时,条纹渐变为具缝合线构造灰岩或泥晶灰岩;或当泥质增加时,则渐变为波状起伏的泥质条带灰岩,有时二者组成沉积韵律。横向上,由于泥质的减少,扁豆状灰岩亦可相变为泥晶灰岩。扁豆体由泥晶方解石组成,含钙球和介形虫。条纹则由泥晶和泥质组成,含陆源石英粉屑和黄铁矿。风化后,扁豆体略微凹入,条纹弯曲微凸,扁豆状构造更为清晰。岩石呈灰绿色或绿灰色,反映沉积物处于氧化界面之下,还原环境,形成 Fe^{++} 的化合物。笔者认为扁豆状灰岩是沉积物的沉积分异和早期成岩分异作用的产物。

泥质条带灰岩 主要是由泥晶和泥质组成,呈渐变关系。根据条带的宽度可分为两类:一类为毫米至厘米级宽的条带,灰泥和泥质交互出现,波状弯曲,形态不规则,实际上是扁豆状灰岩之扁豆体连续成层构成。另一类由厚约3—5厘米的含砂屑泥晶灰岩与1厘米厚的泥质条带组成,厚度和形态比较稳定,延伸也较远。灰泥和泥质的交互沉积,反映沉积盆地周期性的变化环境。该相中还见有薄层至中层灰黑色泥晶灰岩与泥灰岩的交替沉积,组成沉积韵律(图版I、7)。厚20—30米,泥晶灰岩具有清晰的水平纹层构造,表明波基面之下的深水沉积。

碳酸盐碎屑流沉积亦较发育,呈夹层产于碳酸盐岩中,层位不稳定,代表台地前缘斜坡沉积。值得提出的是阳朔至白沙的碎屑流沉积,沿北西 315° 方向断续延伸达6—7公里,呈透镜状或席状,由1—3层组成,厚度由1.5—10余米。砾石大小悬殊,为毫米级至一、二米,混杂堆积,不显层理。砾石成分有来自深水斜坡的薄层状灰岩,少量硅

底栖生物缺乏,浮游生物大量繁殖。竹节石壳体完整,壳饰清晰,未见搬运和磨蚀的痕迹;竹节石沿层理分布,排列没有方向性,表明水深宁静的沉积环境。

4. 台盆(沟)半深水相——三里组(D₃s) 主要岩石类型有燧石泥晶灰岩,扁豆状(瘤状)灰岩、泥质条带灰岩和泥晶灰岩,伴有碳酸盐碎屑流沉积和钙屑浊积岩。与台盆(沟)深水相硅质岩密切共生,分布范围大体一致。

燧石泥晶灰岩位于硅质岩之上,渐变关系。灰黑色的燧石结核呈团块状、串珠状、透镜状、有时呈薄层状。大小为 4×8 厘米,多顺层分布,与围岩界限清楚。其成分主要为玉髓,含有机质和泥质。镜下见有方解石微斑。这类岩石是台盆(沟)深水相向半深水相演化的

质岩等岩块，呈棱角状和次棱角状；还有来自浅水碳酸盐台地的厚层状灰岩砾屑，呈次棱角状和次圆状。填隙物含量小于20%，常为含铁泥质的泥晶方解石，极少量陆源石英粉屑及玉髓等（图版 I、8）。砾岩层底面具冲刷和削切现象，且与薄层状泥晶灰岩，砂屑泥晶灰岩、泥质条带灰岩和扁豆状灰岩等半深水台盆（沟）相岩石共生。显然，它是从碳酸盐台地流向深水斜坡或盆地的重力流沉积之一，对于准确地确定台地与台盆（沟）的位置和沉积相带的展布规律等方面，具有重要的意义。

该相中还见有钙屑浊积岩，由鲍马层序的A、B段或A、B、C段组成。A段为砾屑灰岩，粒径2—10毫米，具粒序性；B段为砂屑灰岩，粒径0.135毫米为主，平行层理，C段为泥晶砂屑灰岩，粒径0.108—0.067毫米，见波纹层理。厚度50—70厘米左右。属于深水斜坡或盆地沉积。

扁豆状构造、泥质条带构造、纹层构造、粒序层理和不完整的鲍马层序是该相的主要构造，少量潜穴构造。

沉积盆地水深缺氧，阳光不足，底栖生物很少，唯有微体生物生存，牙形刺化石丰度较高。如该组顶部地层产牙形刺有¹⁾：

Palmatolepis gracilis gracilis *Palmatolepis gracilis sigmoidalis*
Polygnathus vogesi *Ozarkodina homoarcuata* *Drepanodus* sp. *Spathognathodus* cf. *stabilis* *Drepanodina* sp. *Spathognathodus wangiensis*

可能与静水还原环境有关，是特征性的指相化石。其次产有介形虫、放射虫化石和遗迹化石等。

二、沉积相模式

广西泥盆系岩相古地理受加里东期基底断裂的控制，北北东向为主和北西西向为辅的两组基底断裂，奠定了沉积相的构造格架。特别是晚泥盆世，基底断裂差异运动愈趋明显，沉积相分异也愈趋显著。广阔的陆表海则由地垒和地堑式的断陷盆地组成。其地垒区为浅水碳酸盐台地，地堑区则为深水盆地，构成地形上虽然毗邻但在环境上迥然不同的沉积格局。就桂林地区而言，大致以灵川-柳州断裂以西和全州-荔浦断裂以东是以块状展布的浅水碳酸盐台地，断裂之间或断裂带则为带状延伸的深水盆地，称为台盆（沟）。其间被一台地所间隔，北侧为灵川台盆（沟），南侧为荔浦台盆（沟），台盆之间被狭窄的台槽所沟通（图1）。晚泥盆世碳酸盐岩沉积相模式如图4所示。

晚泥盆世早期，被基底断裂分割的断块所构成的碳酸盐台地，为障壁礁或浅滩后半局限泻湖环境，海水与广海不很畅通，循环受一定限制，能量较弱，盐度较高，还原环境，以潮下低能静水沉积为主，伴有间歇动荡水沉积。在基底断裂带，为槽状的海底谷地，水深宁静，沉积界面位于碳酸盐补偿深度以下，碳酸盐供给不足，为台地内水体能量最弱的地带。

1) 韦伟烈，戴国铭，1983，从牙形刺化石看桂林螺蛳山地层的划分。

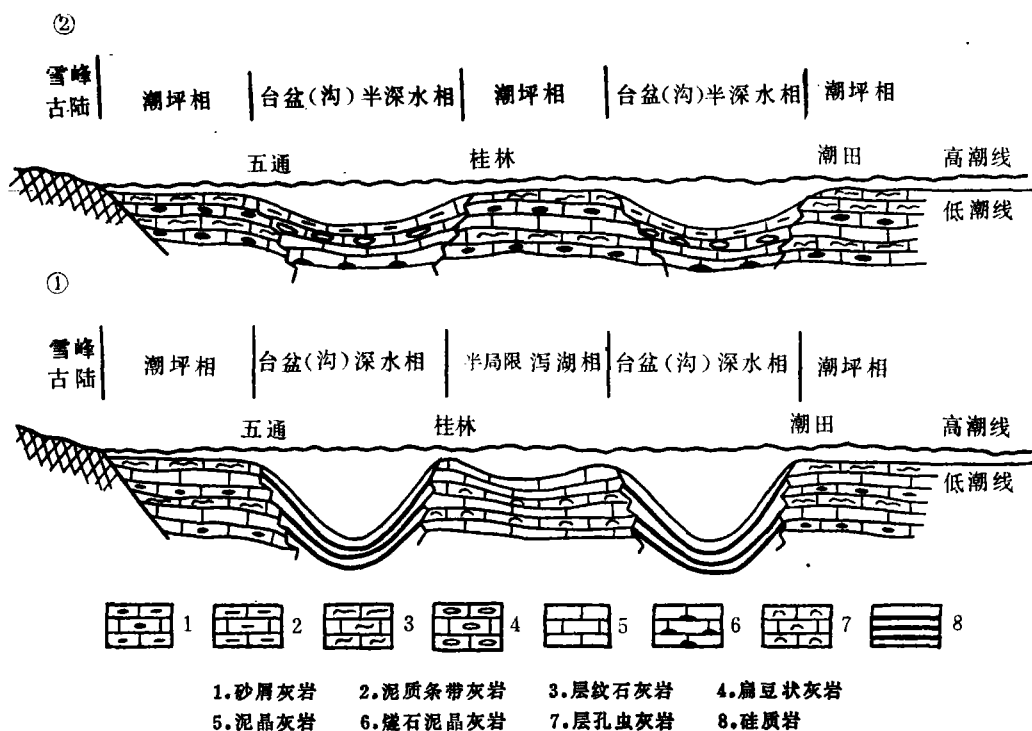


图4 桂林地区晚泥盆世碳酸盐岩沉积相模式

①晚泥盆世早期沉积模式 ②晚泥盆世晚期沉积模式

Fig. 4 Sedimentary facies models of carbonate rocks of Upper Devonian in Guilin.

(1) Model of sedimentary facies of Early-Upper Devonian.

(2) Model of sedimentary facies of Later-Upper Devonian.

晚期,因柳江运动影响,半局限泻湖相演化为潮坪环境。温暖富氧,藻类大量繁殖,适于大量碳酸盐沉积。与此相邻的一侧,早期台盆(沟)深水相则转化为半深水相,沉积物仍处于波基面以下和氧化界面附近,除碳酸盐灰泥外,还有从台地分洗搬运来的泥质沉积,局部发育碳酸盐重力流沉积,为静水低能还原环境。

可见,桂林地区晚泥盆系碳酸盐沉积时,由于基底断裂(同生断层)的影响,造成台地和盆地下沉的差异。台地区,虽然覆水很浅,沉降速度缓慢,但因物质供给丰富,下沉速度近于或等于沉积速度,引起碳酸盐沉积不断向上建筑加厚,形成巨厚的碳酸盐岩,总厚达800—1000米以上。而在台盆(沟)区,沉降速度较快,水体很深,沉积物供给少,沉积速率缓慢,构成沉积速度未能补偿下沉速度的“饥饿盆地”。因此,沉积物(岩)厚度很小,总厚仅100—200米。根据岩层厚度差的量度计算,台盆(沟)的水深在700—800米以上。从台地到盆地,不但坡度变化很大,坡度较陡,为陡坎相接,而且厚度突然减薄,相变截然,相变宽度很窄。笔者注意了突变式相变关系剖面的寻找,

它们不是被断层破坏，就是在比较短的距离内被第四系复盖。经差异风化溶蚀后，在地貌上构成不同的自然景观。台地区往往是陡峻的峰丛和峰林林立的岩溶地貌，台盆(沟)区则是比较低缓起伏的山峰或山地，彼此形成鲜明的对照。

晚泥盆纪末，海水退却，碳酸盐台地的局部地区，露出水面，沉积了暗紫红色铁锰胶结的砾岩，厚约10厘米；台盆(沟)半深水相区顶部则有砂屑增多，海水能量增强的趋势。总的说来，大部分地区为连续沉积，继承性地进入石炭纪。

工作中，得到地质矿产部岩溶所翁金桃工程师的大力支持，成都地质矿产研究所刘宝琚教授和长沙大地构造研究所杨心宜同志提出宝贵的意见，我院王琼芬，陈玉妍同志磨制薄片在此谨致谢意。

(收稿日期1984年元月27日)

参 考 文 献

- [1] 刘宝琚, 1979, 沉积岩石学, 地质出版社。
 [2] 威尔逊, 1975, 地质历史中的碳酸盐相, 冯增昭等译, 科学出版社, 1981。

SEDIMENTARY FACIES OF THE CARBONATE ROCKS OF THE UPPER DEVONIAN IN GUILIN DISTRICT, GUANGXI

Fang Jiye

(Guilin College of Metallurgy and Geology)

Abstract

The Upper Devonian in Guilin district consists of a series of carbonate strata of marine facies. Obviously, they are of the same period and different facies. They can be divided into two lithofacies. One is dolomitic limestone facies, its lower part being Guilin Formation (D_{3g}) and its upper part Rongxian Formation (D_{3r}). The other is siliceous lenticular (nodular) limestone facies, its lower part being Liujiang Formation (D_{3l}), its upper part Sanli Formation (D_{3s}). Guilin Formation can be compared with Liujiang Formation while Rongxian Formation corresponds to Sanli Formation.

The author suggests that Guilin Formation be formed in a semi-restricted lagoon environment of a carbonate platform (semi-restricted lagoon facies), Rongxian Formation in a tidal flat environment (tidal flat facies), whereas Liujiang Formation was formed in a deep-water basin environment (deep-water basin facies) of a carbonate platform, Sanli Formation in a semi-deep-water basin environment (semi-

deep-water basin facies) of a carbonate platform.

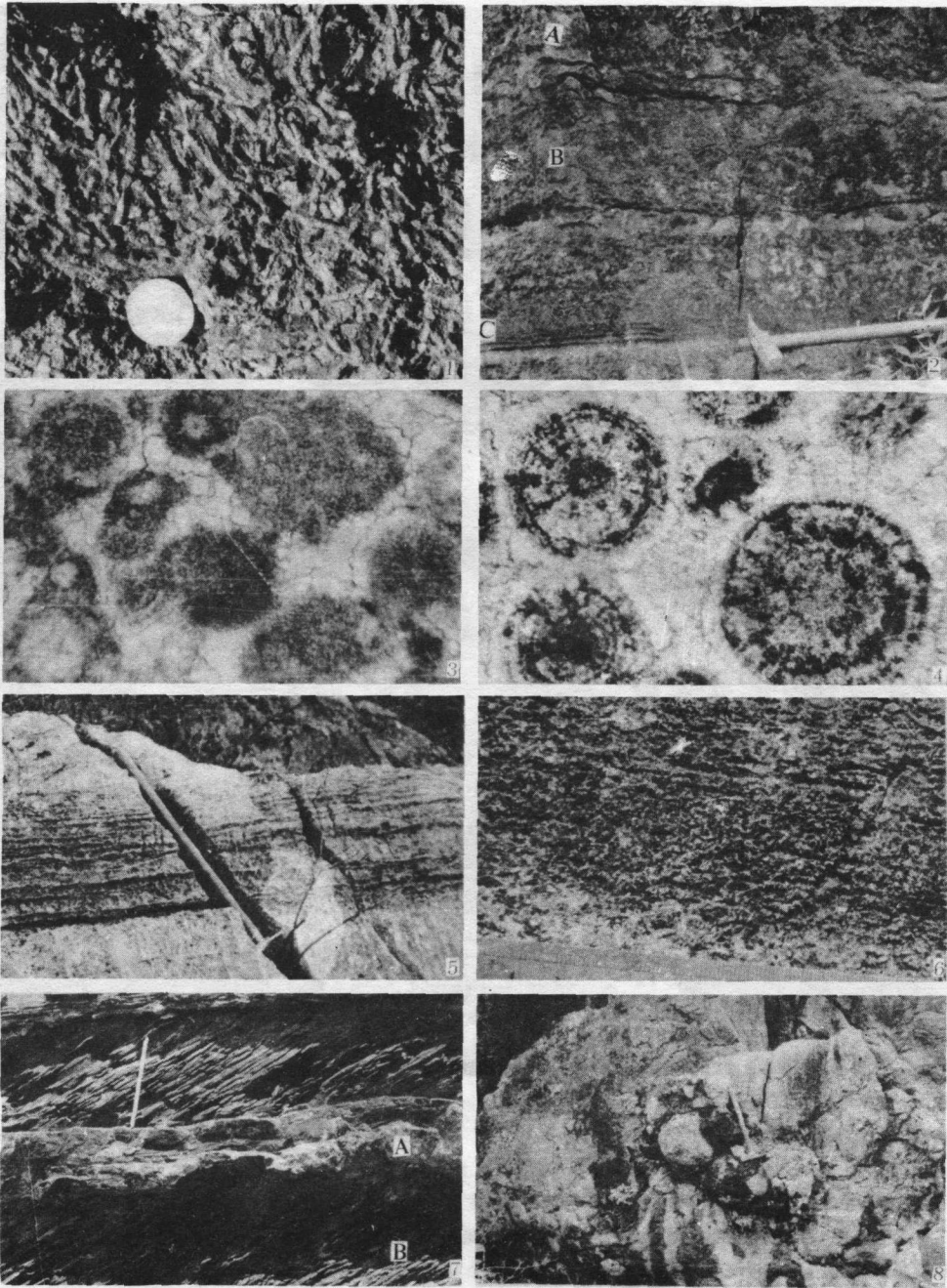
Lithologically, the semi-restricted lagoon facies is dark in colour, medium in stratification. It comprises such rocks as dendritic stromatopora limestone, dark micrite limestone, laminar limestone and micrite clastic limestone. They are all strongly dolomitized. The laminar structure is the main sedimentary structure. Biologically, they are characteristics of euryhalinous organisms, including marine algae, dendro-spheroidal stromatopora, mono-coral, brachiopoda and ostracoda, specially rich in Amphipora, which represents the static reduction environment with low-energy subtidal, sometimes with the intervention of the intermittent oscillation.

Tidal flat facies consists of laminar algae limestone, micrite limestone, clastic and sparry limestone, oolitic-algae limestone and gravel-clastic limestone. It's light in colour, pure in quality and thick in layers. As a result of the evaporation of tidal flat, they are prominent in dolomitization. The algae laminae structure, bird's eye structure, laminae structure, suture-line structure are all developed, so are the sedimentary rhythms, which become light upwards. It's rich in algae, but rare in biofossil, representing intertidal and subtidal shallow water oxidation environments.

Deep-water basin facies is the dark grey thin silicalite with argillaceous, organic matters and pyrite. It's full of horizontal laminae and lack of benthonic organism, but rich in tenticulites, a kind of plankton. The depth of water may be below the "calcite compensation depth", indicating the so-called "Hungry Basin", whose sedimentary speed is slower than that of settlement.

Semi-deep-water basin facies is composed mainly of carbonate podzol and argillaceous sediments, including chert micrite limestone, lenticular limestone, argillo-banded limestone and micrite limestone, sometimes with carbonate clastic sediments and calc-clastic turbidite. Lenticular structure, argillo-banded structure, laminae structure, grainorder bedding and Bouma sequences are their common structures. The sediments lie under the wave base and near the oxidation interface. It's lack of benthonic organism, and it is characterized as a static deep-water reduction environment.

All of the above sedimentary facies have been controlled by Caledonian basement faults. The wide continental sea is composed of horst and graben fault basins. The former is carbonate platform, and the latter is the deep water basin. It's steep from the platform to the basin, and obviously different in the lithologic character. Its thickness abruptly becomes thin so that the facies changes sharply and the changing width is narrow. The abruptly-changed facies, to which the author has paid great attention, is often covered by Quaternary or disrupted by faults. Moreover, the carbonate sediment longitudinally shows obvious successions and stages.



1. 枝状层孔虫灰岩, 枝状层孔虫沿层理平卧分布 (D_{3g}) 唐家湾 2. 白云岩和白云化灰岩, A. 刀砍状灰色白云岩; B. 斑块状深灰色灰色白云岩; C. 纹层状深灰色白云化灰岩渐变为深灰色泥晶灰岩 (D_{3g}) 唐家湾 3. 亮晶砂屑灰岩, 砂屑主要由泥晶灰岩组成, 亮晶方解石胶结。单光 × 30 桂林甌皮岩 4. 亮晶藻礁灰岩, 藻礁的同心层纹和藻类活动形成的辐射条纹。单光 × 25 D_{3r} 灵川盘古岭 5. 纹层状白云化灰岩, 白云石交代泥晶灰岩 D_{3r} 唐家湾 6. 鸟眼构造, 沿层理密集分布成层, 风化面鸟眼构造微微突出 D_{3r} 桂林屏风山 7. 灰黑色泥晶灰岩 A 与泥灰岩 B 韵律沉积。 D_{3L} 灵川大圩 8. 碳酸盐碎屑流形成的砾岩, 砾石大小悬殊, 排列紊乱, 不显层理 D_{3L} 桂林白沙。