

滇中昆阳群大龙口组碳酸盐岩特征及 沉积环境标志的初步分析

戚学昆

(云南地矿局区调队)

碳酸盐岩的环境分析,近年来正广泛展开,尤其在古生代及以后的碳酸盐岩中,相继建立有不少标准型沉积环境(相)模式。对前寒武纪碳酸盐岩的环境(相)研究则较为落后,故有关的标准环境(相)模式较少。

涉及中元古代昆阳群大龙口组(Pt_2d)碳酸盐岩的代表性研究,有云南地矿局昆阳群专题研究组(1972)编《滇中东部昆阳群地层划分及对比》,在此前是1:200000区调玉溪、昆明幅等。笔者在观察整理玉溪、峨山地区岩石地层剖面、路线资料^①。过程的同时,结合野外同志供给的资料,根据稳定产出的层状碳酸盐藻叠层石与原始红藻砂屑共生组合的现象,认为大龙口碳酸盐沉积物的成岩环境可分为:台地相区潮下低能带,台地边缘相区潮下高能带和内陆棚相区潮下低能带。

一、地质简况

大龙口组(Pt_2d)碳酸盐岩的分布范围以昆阳—玉溪—峨山至石屏一线为主,向北向东有零星产出。其中在峨山塔甸、小假足等地出露较全。地质构造位于扬子准地台之康滇古隆起中南段^②。岩性为一套含泥质微晶灰岩、微晶灰岩、藻灰岩等。总厚达2143.61m。云南地矿局区调队的同志测制了玉溪市洛河、峨山县石林村、郑兴和十字坡四条剖面(图1),并根据岩石特征、生物叠层构造及层理构造,将该组碳酸盐岩分为五个岩性段。该组岩层与上覆美党组,下伏富良棚组地层成正常连续沉积。

二、岩石特征

① 云南省地质矿产局区调队,1987,1:50000区调玉溪、郭井、峨山和塔甸幅。

② 云南省地矿局区调队,1981,中华人民共和国云南省地质图说明书1:500000,内部使用。

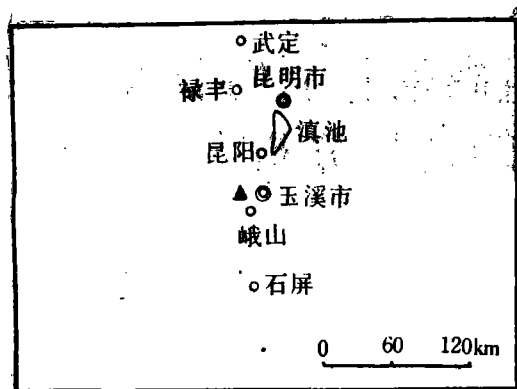


图1 剖面位置图

▲剖面位置 ●城市 ○县驻地

Fig. 1 Location of the studied sections

▲ Section ● City ○ County

本文的岩石命名采用《岩相古地理基础和工作方法》推荐的石灰岩的结构-成因分类法。现将各段岩石特征由下至上叙述(图2)。

Pt_2d^1 为暗灰色含泥质微晶灰岩、微晶灰岩。底部含泥质微晶灰岩中产钙质砾屑,其成分为深灰色微晶灰岩块,砾径数十厘米左右,不规则分布,并具滑动和磨圆状。常见被更暗色的含泥质微晶灰岩基体包绕。顶部出现厚111.5m的粘土岩(板岩)。层理在下部呈水平纹层,向上过渡为水平中一厚层。

Pt_2d^2 为灰黑色微晶灰岩。灰泥中含泥、碳质尘点和星点状黄铁矿。水平层理的变化是,下部中层,向上变为薄层。

Pt_2d^3 为灰黑色微晶灰岩。下部常见泥、碳质和黄铁矿星点,并夹透镜状,条带状泥质微晶灰岩。顶部稳定出现似球粒,其特征为暗色不透明圆、椭圆形(0.1—0.2mm),内部构造以均匀隐粒泥晶为主,少数呈模糊同心层状。全段层理呈水平中一厚层。

地层				柱状图	沉积构造	岩石特征	古生物或其它	沉积相
组	段	代号	厚度(m)					
大龙口组	五段	Pt_2d^5	148.4		水平纹层理	下部纯微晶灰岩,逐渐向上富含泥质。		台盆(沟)相
	四段	Pt_2d^4	293.64		藻叠层构造	纯微晶灰岩,上部叠层石层灰岩,顶部藻灰岩。	原始红藻, 绵层藻。	碳酸盐台地边缘生物层相
	三段	Pt_2d^3	384.67		水平层理	微晶灰岩,顶部产似球粒(圆、椭圆状)。	下部含碳质黄铁矿星点,顶部出现似球粒。	碳酸盐台地前斜坡相
	二段	Pt_2d^2	299.44		水平层理	微晶灰岩	碳质、泥质、黄铁矿星点。	
	一段	Pt_2d^1	1017.46		水平纹层理	整段岩性以含泥质微晶灰岩为主,底部含钙质砾屑,顶部出现一套粘土岩(厚111.5m)。		陆棚内缘(坡底)相

图2 滇中昆阳群大龙口组(Pt_2d)碳酸盐岩岩石柱状图

Fig. 2 Columnar section of the carbonate rocks in the Dalongkou Formation of the Kunyang Group in central Yunnan

Pt_{2d}下部是灰、深灰色微晶灰岩,岩石中可含均匀分散状泥和有机质。本段岩层中产出较多“蠕条”体,其组成矿物为方解石,该矿物具粒度均匀,晶面洁净之现象。“蠕条”长20—30cm,宽1—1.5cm,厚1cm,三轴延伸方向极不规则。它多数产于含泥质微晶灰岩细层中,少数也有穿层赋存。“蠕条”体与围岩基底的界线,无论宏观或微观均呈突变。笔者在部分“蠕条”切片中能观察到,其内部有基体泥晶方解石集合体(不规则)残余物与围岩基体相联(图3)。据此,认为是藻真菌穿孔加淡水方解石的形成机制复合作用结果。

中上部是叠层石层灰岩,成层状稳定出露于本地区。它是蓝绿藻(*Bluegreen algae*)与碳酸盐矿物的叠层状堆积体(刘宝珺等,1985)。呈各种不规则变形锥柱状群体生长,视高度10—50cm,风化面目俗称“大型聚形圆环”。



图3 浅色部分是“蠕条”体,与暗色部分(为基体的微晶灰岩)相联,“蠕条”内部的残余物是基体的微晶方解石,YX10—1873—1,单光×15。

Fig. 3 The light-coloured “worm-shaped bar” is connected with the dark-coloured part consisting of micritic limestones within the rock body. The relict mineral in the “worm-shaped bar” represents micritic calcite within the rock body. YX10—1873—1. Plane-polarized light. ×15



图4 原始红藻呈圆形,具壳核结构,YX10—2747—1,单光×25。

Fig. 4 Rounded primary red algae with crustacean structure. YX10—2747—1. Plane-polarized light. ×25

上部为暗灰色藻灰岩。藻类呈两种砂粒产出,以圆、椭圆形(0.3—0.6mm)为主,镜下特征具壳核组构,外壳呈胶状—隐粒结构(0.08mm),内核呈次生多晶粒结构,是红藻原始种属的圆轮核心藻(*Centrocurya trochisca*)、原始果球藻(*Eoacococcus priscum*);少数呈不规则长条形,具隐粒结构,暗色不透明,组成物质是灰泥和有机质,推测也是原始红藻粘结灰泥(图4、5)。藻颗粒在岩石中分布不均,含量在30—50%间,填隙物为灰泥。整段岩石层理均成水平中—厚层。

Pt_{2d}由灰、深灰色微晶灰岩、含泥质微晶灰岩组成。泥质物的含量变化趋势为:泥质由下

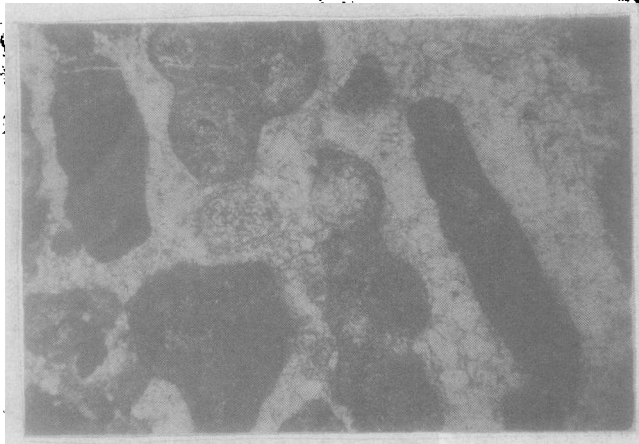


图5 原始红藻呈长条形,具隐粒结构。单光×25

Fig. 5 Elongated primary red algae with cryptocrystalline structure. Plane-polarized light. ×25

部向上增多,灰质则相反并最终过渡为灰泥岩类。层理特征从下部的水平厚层向上变为水平纹层。

三、沉积环境讨论

滇中地区在中元古代的沉积区域的大地构造背景,结论为冒地槽^①。笔者业务水平有限和占有资料较少,下面仅以陈述资料为主,顺便提出自己的肤浅认识。

前大龙口期的沉积物为细粒石英砂岩,长石石英粉砂岩(云母质粉砂岩),纯粘土岩及中性凝灰岩、熔岩。沉积物厚3500m。以水平纹层理,韵律层理为主,交错、透镜纹层理居次。个别薄片见刻蚀模和包卷构造。应注意的是,在岩石细层中(常见<2mm),均广泛发育典型的粗尾型粒序韵律。笔者认为可能反映为次深水或深水盆地相(浊流)沉积。

大龙口期的沉积作用,与前述沉积期属连续性,沉积物岩层成正常整合过渡。是一套向上变浅的海退碳酸盐沉积层序。岩层厚逾2143.61m,具水平层理。以下部沉积物中稳定产纯粘土岩和上部产层状叠层石灰岩为特征,引用关士聪等(1980)提出的中国古海域沉积环境综合模式,认为大龙口碳酸盐沉积物的成岩环境处于潮下陆棚——开放循环地带。假想的地形总体上类似台地及准地槽盆地,并可能存在正地貌转折。

(一)内陆棚相区潮下低能带

这里相当于开阔平坦的陆棚前缘槽盆区,大致相当于威尔逊环境模式中的相带2—5(J. L 威尔逊,1981)。在那里,海底位于正常波基面之下的静水,低于氧化界面,沉积物为泥晶碳酸盐岩中夹纯粘土岩(厚111.5m),粘土岩层中还夹陆屑云母(片径<0.005mm)纹层或泥灰岩透镜体。灰泥物色调较暗,不同程度含有有机质、泥质和星点状黄铁矿。微至中厚层水平层理。区内稳定出露被暗灰色微层状含泥质微晶灰岩包绕的深灰色滑动状微晶灰岩砾屑块,具变形、包绕状层理。这表示可能存在深水碳酸盐沉积物。在Pt₂d³岩性段顶部含似球粒物,呈层出现和均匀分布。该似球粒有人总结为泥晶化产物(罗宾·巴瑟斯特,1977)。它的出现反映出海水由深变浅。

(二)台地边缘相区潮下高能带

① 云南省地质矿产局,1987,云南省区域地质志(第一篇地层),供审稿。

本带沉积区可能存在正地貌。沉积物以产碳酸盐藻叠层石为特征,成稳定层状出露在所有大龙口组碳酸盐岩分布区,向北至禄丰可立郎,向南达新平、石屏。依其形态研究命名,现有资料刊载达7个属10余种,如 *Conophyton cylindricus* Maslou 和 *Baicalia* 等等。众多叠层石构造体的形态以不规则变形锥柱状为基底,侧向仍分叉衍生出较多异形柱体或锥体,柱体周围填隙物是灰泥。这些叠层石的类型及产出环境,与霍夫曼报道^①的加拿大地盾西北部的中前寒武系的深水叠层石环境,有极类似之处。并且笔者在叠层石灰岩层内或顶部,观察到普遍共存原始红藻砂粒。这能进一步证实,我国存在深水叠层石环境的多样性——台地边缘生物层叠层石。这些原地生长状藻叠层石的产出地带,大致相当于威尔逊环境模式中的第5、6相带。

(三)台地相区潮下低能带

此带沉积物的特点是,下部为较纯的暗色碳酸盐岩,向上逐渐富含泥质,构成钙质与泥质的韵律状互层(钙 泥互层层理)。岩层厚从下部的水平中—厚层,向上渐变为水平纹层。岩石中偶见星点黄铁矿和有机质,表现出沉积界面位于波基面附近,水体处于低能状态等特征。大致可与威尔逊环境模式的相带7对应。

自 Pt_2d^1 底部含滑动状钙质砾屑之微晶灰岩起,到 Pt_2d^5 顶部钙质与泥质互层,乃至达上覆美党组(Pt_2m)的粉砂岩与泥岩互层韵律,所反映出的海退碳酸盐旋回,基本符合 Walther (1984)的相关定律。亦具 Coogan (1966)提出的理想化的现代旋回特征(余素玉,1982)。

Pt_2d 岩层中的白云岩,宏观呈透镜状、不规则状产出,横向和纵向变化极大。镜下白云化程度也极不均匀。以藻灰岩为例,既见于藻砂屑,又多发生在微晶基质中;常表现出粗晶粒(0.5—0.7mm)呈自形;细晶粒(<0.05mm)是它形。据诸现象,笔者认为出现于 Pt_2d 岩层中的白云岩均为成岩期后的交代白云岩。

在学习过程中,本队陈昆宏、曹德斌等同志为笔者提供大量野外资料,张伟民同志作显微照象,李小华同志帮绘附图,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1]刘宝珺,曾允孚,1985,岩相古地理基础和工作方法,地质出版社。
- [2]J·L·威尔逊,1981,地质历史中的碳酸盐相,地质出版社。
- [3](英)罗宾·巴瑟斯特,1977,碳酸盐沉积物及其成岩作用,科学出版社。
- [4]余素玉,1982,化石碳酸盐岩,地质出版社。

① 曾允孚,1981,隐藻类碳酸盐岩的分类及环境意义,成都地质学院沉积岩研究室编《沉积岩专辑》。

Characteristics of Carbonate Rocks and Their Sedimentary Environments in the Dalongkou Formation, Kunyang Group, Central Yunnan

Qi Xuekun

(Regional Geological Survey Party, Yunnan Bureau
of Geology and Mineral Resources)

Abstract

On the basis of the occurrences of stratified carbonate—algal stromatolites and their associations with primary red algae, in combination with the data on lithostratigraphic sections in the Yuxi and Eshan districts as well as the representative literatures on the carbonate rocks in the Middle Proterozoic Dalongkou Formation of the Kunyang Group in central Yunnan, the diagenetic environments of the carbonate sediments in the Dalongkou Formation may be divided into the subtidal low-energy zone in the platform facies region, the subtidal high-energy zone in the platform margin facies region and the subtidal low-energy zone in the inner shelf facies region.