

湖南石门杨家坪灯影期岩相和沉积环境

朱忠德 胡明毅 罗柳忻 肖传桃
李相明 郭成贤 胡爱梅

(江汉石油学院地质系, 湖北江陵434102)

中扬子台地西南缘杨家坪灯影组, 可划分为流水成因颗粒岩 (G_1-G_7)、流水生物化学成因藻白云岩 (A_1-A_2)、生物化学成因叠层石粘结岩 (S_1-S_4)、复成因泥晶白云岩及泥岩 (M_1-M_5)、与重力成因有关的滑积岩 (B_1-B_2)、重力流成因的浊积岩等6大类21种岩相。形成潮上-潮间坪上部组合、潮间坪下部组合、潮下组合、滩礁组合、台地前缘斜坡组合、盆地边缘组合。从下向上有规律地形成了三个岩相序列: 台地岩相序列属潮坪沉积环境; 台地边缘岩相序列属上、下斜坡和浅海陆棚岩相序列。构成一个海侵推进层序。

关键词 岩相组合 岩相序列 白云岩 沉积环境 灯影组

第一作者简介 朱忠德 男 43岁 副教授 沉积学矿床学

石门县杨家坪灯影组剖面位于中扬子台地西南缘东山峰背斜北翼^[1], 出露极佳, 岩层单向倾斜, 层序连续, 延伸稳定。

剖面分1—29层, 从下向上分1—3段, 累厚183 m。由碳酸盐岩偶夹硅(化)岩、泥(页)岩组成。第一段夹含碳泥晶白云岩、泥(页)岩、藻煤及非层状豆粒白云岩、砂屑白云岩; 第二段底部为亮晶砾屑、砂屑白云岩; 第三段夹具递变层理的砂屑白云岩。

灯影组与上下地层均呈整合接触^[1]。与下伏陡山沱组的界线置于黑色薄层、中层磷块岩顶界。该层磷块岩是湘西北重要的磷矿层之一, 在华南分布稳定。灯影组顶界划于木昌组底部黑色碳质页岩之底。黑色页岩所夹的薄层硅岩中产小壳化石: *Chancelloria* sp.; *Protohertzina* sp.; *P. unguiformis*, *P. anabarica*, *Turcultheca* ? sp., *Torellella*? sp., *Siphonogonuchites* sp.; 海绵类: *Oxeaklostera monaxon* 及丰富的微古植物化石。*Chancelloria* sp., 是华南区早寒武世底部 *Paragloborilus-Siphonogonuchites-Sachites* 组合中的常见分子, 见于云南梅树村, 四川峨眉麦地坪及峡东等剖面, 因而, 杨家坪灯影组顶界相当于梅树村阶底界*。

为适应中扬子台地前白垩纪海相地层油气综合评价需要, 本文在岩相研究的基础上, 剖析该剖面中沉积环境的演化规律。

一、岩相类型及其特征

岩相, 即沉积岩相。众多学者强调的侧重点不同而歧义频生^[2,3,4]。本文理解为能反映某些

收稿日期: 1993-04-24

* 朱忠德, 刘秉理等, 江汉盆地西南缘晚震旦世至奥陶纪地层、沉积相含油性研究报告, 1992。

沉积条件的岩石,它隶属于沉积相,并是其主要组成部分。

湘西北上震旦统灯影组以白云岩发育为特征,夹有少量泥(页)岩、含磷白云岩,偶见藻煤。广泛而又深刻的成岩作用,尤其是白云石化作用、新生变形作用,使大部分岩石成为白云岩,并呈粉晶、微晶级序。部分岩层选择性硅化后,相应为硅(化)岩。为正确恢复区内灯影期沉积环境,本文依据岩石的残余结构、构造,恢复了原岩特征,并按其成岩变化前的主要成因,将其划分为六大类岩相(图1)。

成因类型	岩 相		沉积动能 弱→强	水体深度 浅→深	介质盐度 低→高	酸碱度 氧化→还原	菌藻活动 弱→强	分布的沉积环境					
	名 称	代 号						潮 上	潮 间 坪 上 部	潮 间 坪 下 部	潮 下	滩 槽	斜 坡 盆 缘
流水成因 颗粒岩 (G)	亮晶砾屑白云岩	G ₁											
	亮晶砂屑白云岩	G ₂											
	亮晶豆粒白云岩	G ₃											
	泥晶砾屑白云岩	G ₄											
	泥晶砂屑白云(灰)岩	G ₅											
	水平纹层粉屑白云岩	G ₆											
	砂纹层理粉屑白云岩	G ₇											
流水生物 化学成因 藻白云岩(A)	藻团粒白云岩	A ₁											
	藻迹白云岩	A ₂											
生物化学 成因叠层 粘结岩 (S)	波状叠层石白云岩	S ₁											
	层状石白云岩	S ₂											
	柱状叠层石白云岩	S ₃											
	藻礁岩	S ₄											
复成因泥 晶白云岩 及泥岩 (M)	含石膏假晶泥晶白云岩	M ₁											
	暗色含磷泥晶白云岩	M ₂											
	泥(页)岩	M ₃											
	水平纹层泥晶白云岩	M ₄											
	中厚-薄层泥晶白云岩	M ₅											
与重力成因 有关的滑 积岩(B)	滑断角砾岩	B ₁											
	滑动变形泥晶白云岩	B ₂											
重力流成因	浊积岩	T											

注:若岩相的某一沉积条件有变化,则以最大值表示。—— 主要分布环境 ——— 次要分布环境

图1 各岩相分布的沉积环境和沉积相对比图

(一) 流水成因的颗粒岩岩相类 (G)

岩石的形成受水流性质、强度、搬运、改造、再沉积作用所制约。颗粒包括内碎屑、豆粒、

鲕粒、藻屑、藻团(粒)、核形石等。前二者相对发育, 单独或与上述颗粒共同构成基本岩相类型, 包括如下7种岩相。

1. 亮晶砾屑白云岩 (G_1):

主要分布于25层下部。由砾屑、藻屑、藻团(粒)和亮晶白云石组成, 缺少和无泥晶基质。砾屑最大达20 cm×3 cm, 多顺层分布(图版1-7), 礁基中砾屑长轴与岩层走向呈角度相交。由藻屑白云岩组成的砾屑一般厘米级, 多为下伏的层纹石白云岩。藻团粒外形不规则, 从毫米级至厘米级, 其内残余藻球粒依稀可辨。藻团粒边部可具有暗色泥晶边, 厚0.015 mm左右, 两侧为泥晶结构, 中间呈“微亮晶”的藻管, 全部或部分包绕藻团粒。亮晶白云石呈细、中晶, 第一世代呈栉壳状, 第二世代呈晶粒状。占岩石组分15%至40%不等。

2. 亮晶砂屑白云岩 (G_2):

主要分布于25层上部。由砂屑、亮晶白云石胶结物和泥晶白云石充填物组成。它们分别占岩石含量75%、20%、5%左右。砂屑一般0.1 mm左右, 分选好, 圆、次圆状。大部分砂屑被硅化而显小米粒结构, 部分保留了泥晶结构。砂屑多具泥晶包壳, 厚度<0.03 mm, 呈非等厚连续和不连续分布。亮晶白云石胶结物多呈粉晶-细晶镶嵌粒状。

3. 亮晶豆粒白云岩 (G_3):

分布于灯影组底部的第1—4层。岩石全部或大部分已硅化, 尤其亮晶部分最甚, 按成分应属硅岩。残余结构清楚显示了原岩由豆粒、鲕粒、核形石、砾屑、砂屑, 偶见团块组成, 其中豆粒占颗粒90%以上, 次之为鲕粒, 其余颗粒仅零星出现。

豆粒呈等球体, 扁圆球状体, 直径大者达1.5 cm×1 cm, 小者2 mm, 以2—4 mm间产出最多, 占岩石含量50%—65%不等。豆粒由核心和同心层组成, 核心基本上是砂屑。以同心层细密规则、相互平行、厚度均一, 既无粘结的内碎屑, 又无沉积质点包裹体, 以及非多边形的单一完整个体外形区别于成岩渗滤豆石, 故名豆粒。核形石直径大达6 mm, 具不规则外形和不对称的残余纹层, 所粘结的粉、砂屑的长轴与其内部残余纹层的切线方向以角度相交。砂、砾屑成分以泥晶白云岩为主。团块可由鲕粒、藻白云岩等颗粒组成复合颗粒, 外缘具泥晶包壳, 其内颗粒的边界、结构可辨, 如鲕粒的同心纹, 藻纹层的凝粒状结构。团块直径大者1 cm。岩石主要为亮晶白云石胶结, 其第1世代呈马牙状, 第2世代呈中、细晶镶嵌结构。

4. 泥晶砾屑白云岩 (G_4):

分布于第一、二段部分层段。主要由砾屑、砂屑和泥晶白云岩充填物组成。岩石中内碎屑占50%—60%, 白云质泥≥40%, 亮晶白云石少于10%或者无。砾屑在岩石中的含量变化较大, 一般占岩石30%以上, 多呈长板状、棱角、次棱角不等粒状, 分选极差, 其成分视围岩而异, 可见藻纹层泥晶白云岩、水平层理泥晶白云岩和结构均一的泥晶白云岩等多种类型。

5. 泥晶砂屑白云(灰)岩 (G_5):

分布于第一段第9层、第二段上部。砂屑以泥晶白云岩、藻白云岩为主, 粒径属粉屑级至砂屑级, 棱角、次棱角居多, 分选差。泥晶基质是岩石主要的组份之一, 在岩石中的含量大于50%者为泥晶砂屑白云岩, 1%—25%者为砂屑泥晶白云岩, 二者常常共生或过渡渐变。

第9层底部1m左右为泥晶砂屑灰岩, 白云质基质<20%。

6. 水平层理粉屑白云岩 (G_6) 和沙纹层理粉屑白云岩 (G_7):

分布于第三段的浊积岩中, 属鲍玛序列B、C、D段。岩石由泥晶白云石基质和粉屑组成, 少见砂屑。粉屑、砂屑均为白云石泥晶结构, 含量50%左右。 G_7 覆于 G_6 之上, 其岩性组成相同,

唯水平层理向上变为沙纹层理。

上述岩相记录了形成期沉积环境的水能量强度,从 $G_1 \rightarrow G_2$, $G_3 \rightarrow G_4 \rightarrow G_5 \rightarrow G_6 \rightarrow G_7$ 具递减趋势。 G_1 呈层状,占有稳定的地层层位,是中扬子台地灯影期中、后区域沉积中高能滩产物; G_2 、 G_3 呈长透镜状、似层状,侧向延伸不远,为潮汐沟的高能产物; G_4 、 G_5 共同具有结构退变特征,亦为非层状,可与 G_2 、 G_3 伴生,成似层状者单独夹于水平纹理泥晶白云岩中,显示了高能条件形成颗粒,低能条件沉积的特征。鉴于砾屑、砂屑缺乏分选与改造,多为原地形成,应为高、低能量变化急剧的潮汐沟道边部的产物。

(二) 流水成因和生物化学成因的藻白云岩岩相类 (A)

岩石含有流水成因的结构组份,又有菌藻类活动的产物,属 G 和 S 岩相类的过渡类型。主要由藻粒或藻迹和泥晶白云石组成,所占比例互为消长。

1. 藻团 (粒) 白云岩 (A_1)

由藻团粒、藻团、砂屑和泥晶白云石基质组成,分别约占岩石含量的 35%、25%、5% 和 35%。偶见藻球粒,具形态弯曲、厚薄多变的藻丝体。藻团粒色暗,周缘可具有泥晶藻膜和黄褐色晕圈。团粒粒径变化于 0.2—0.6 mm 之间。藻团外形呈不规则状,外缘具泥晶藻膜。藻团和藻粒内部均具藻斑点。经新生变形后,粒内中部晶粒大,一般 0.1—0.5 mm,粒内缘晶粒变小,仅 0.02—0.03 mm。砂屑具均一的泥晶结构,边界清晰,粒径变化于 0.5—1 mm 间。藻球粒色暗,边界清晰、圆形,内部泥晶结构均一,中倍偏光镜下可显藻迹,粒径 0.02—0.04 mm 之间。

泥晶白云岩基质多呈透明的微棒壳状粉晶绕颗粒分布,表面污浊,具缝合线状镶嵌结构。

2. 藻迹泥晶白云岩 (A_2)

藻迹为菌藻类在岩石中活动的痕迹。藻迹泥晶白云岩系菌藻类作用为主,形成的一种非颗粒岩类。中低倍偏光显微镜下,藻迹可呈分散“尘”点状,也可集中显似斑块状和藻丝体等多种形态,分布不均一,藻尘、似斑块状者边界模糊不清。藻丝体长者 0.09 mm,直径 0.02 mm,直和略呈弧形的管状体,两端变圆、变尖。切片中丝体具隐晶、泥晶结构,丝体之间可见亮晶白云石,更多见泥晶白云石基质。因藻迹晶粒细小、色深、无固定形态,普遍呈尘点状者又可称为藻尘泥晶白云岩。上述特征及伴有的鸟眼构造、(硬)石膏假晶,区别于无藻迹泥晶白云岩。藻迹白云岩可成层出现,部分与无藻迹泥晶白云岩间互成纹层状产出。纹层厚不足 1 mm,二者接触界面可渐变,亦见向上凸起,形态呈尖峰状或凹凸不平、箱状等。

上述两种岩相虽各具特色,但有两点相同:(1) 泥晶白云石基质均占相当数量;(2) 缺乏藻席,但菌藻类活动产物仍占一定数量。比较 A_1 、 A_2 岩相的形成条件,其水能量递减顺序与水体深度变化顺序大体一致: $A_1 \rightarrow A_2$ 。

(三) 生物化学成因叠层石粘结岩岩相类 (S)

叠层石粘结岩是藻类活动的直接产物。岩石具粘结结构,由暗色藻纹层和浅色沉积纹层组成纹层对(图版 1-7)。纹层对重复出现,构成了藻席带。藻席带一般厚 10 cm 左右,最厚不超过 20 cm,薄者仅数毫米。侧向厚度可增减甚至突然消失,最常见藻席与水平纹理粉晶、泥晶白云岩相间产出。按藻席展布特点,叠层石白云岩可分为下列岩类:

1. 波状叠层石白云岩 (S_1)

该岩相是剖面中分布较广的岩相类。暗色藻纹层呈灰黑色线纹状,部分可硅化,具十分典型的复波状构造^[5],即宏观上顺层波状延伸的同时,本身又呈不规则波状起伏,其波幅为厘米

级或毫米级, 非对称, 波谷宽缓, 波峰尖窄甚至倒转。粘结砂屑处, 波峰高度急增。在低倍偏光镜下, 暗色藻纹层虽可见相互平行者, 但更多的是相互穿插呈不规则的网格状, 以隐粒结构居多, 斑点结构次之, 似球粒和花斑结构少见^[5], 具鸟眼构造、含藻迹、藻斑和泥晶质凝块。浅色沉积层纹以微晶、粉晶白云石为主, 显水平纹理。含砂屑、砾屑、粉屑, 高者达20%—30%, 最大砾屑直径3 cm×20 cm, 长轴顺层定向分布, 但砂屑级以下颗粒长轴方向则无定向性。

2. 层纹白云岩 (S₂)

由暗色藻纹层与浅色沉积层纹交替形成。前者白云石晶粒<0.01 mm, 后者>0.02 mm。二者水平或略弯曲平行相间连续分布。暗色藻纹层可粘结砂屑、砾屑, 显隐粒结构, 发育鸟眼构造, 并为白云石、微晶石英充填。

3. 柱状叠层石白云岩 (S₃)

由暗色藻纹层和浅色沉积层形成圆柱体, 不分叉, 直径3—5 cm, 高10 cm左右。纹层内部富含砂屑、粉屑, 也可见少数长条形砾屑, 具凝块状组构。柱体间充填粗粒砂屑、砾屑, 发育于亮晶砾屑白云岩之上, 接触面附近砾径可达2 cm×5 cm。

4. 藻粘结岩 (S₄)

蓝绿藻粘结碳酸盐泥及内碎屑形成凸起于同期沉积物之上的岩石。矿物成分主要为泥晶、粉晶白云石。因暗色纹层十分发育, 形成原生粘结格架孔(图版 I-5), 经亮晶白云石充填, 形成了栉壳、花边及窗孔构造, 故又称藻架白云岩。

本类沉积动能由弱至强的顺序是 S₁S₂→S₃→S₄^[7]。

(四) 复成因的泥(微)晶白云岩和泥岩岩相 (M)

以泥晶白云石为主, 平均含量在95%以上, 部分新生变形, 晶粒达0.01—0.02 mm, 个别达0.03—0.04 mm, 属粉晶结构。

1. 含石膏假晶泥晶白云岩 (M₁)

灰、浅灰色, 中、厚层状, 具水平纹理, 常与波状叠层石白云岩 (S₁) 互层, 石膏为白云石交代, 呈针状、板状假晶, 个别见燕尾状, 含量高者可达7%—8%。

2. 暗色含碳质泥晶白云岩 (M₂)

深灰色、黑色, 薄层状、页状。星散状黄铁矿可达1%—2%, 含泥、碳质, 可污手。局部岩层表面碳质增加, 形成非层状、不连续的片状藻煤。

3. 泥(页)岩 (M₃)

灰黑色含碳质, 页状, 层厚毫米级。

4. 水平纹理泥晶白云岩 (M₄)

色浅, 中层状, 经重结晶成粉晶结构, 不含和微含内碎屑。部分层段含少许陆源石英, 无藻迹、藻粒, 以水平纹理发育为特征(图版 I-1)。

5. 中-薄层状泥晶白云岩 (M₅)

灰色, 白云石含量>95%, 晶粒新生变形后一般0.01 mm, 少量0.02—0.04 mm, 岩性致密, 成层性好, 单层厚10 cm左右居多, 薄层者约厚5 cm, 厚层者近20 cm。富黄铁矿, 偶夹具水平纹理的页状泥晶白云岩。镜下可见个别岩层具断续泥晶条纹。

上述岩相都形成于低能条件下; 但形成时水深不同。M₁为暴露和间断性暴露环境; M₂、M₃上覆下伏层均见浅水标志, 它们本身无藻席, 不含鸟眼, 缺石膏假晶, 富浸染状黄铁矿, 表明形成在浅水还原环境。M₄、M₅在各沉积环境中都可出现, 但在滑动沉积、低密度浊流产物层

段中居多。因此,各岩相形成时水体深度增大的顺序是从 $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3 \rightarrow M_4 \rightarrow M_5$ 。

(五) 与重力成因有关的滑积岩 (B)

1. 滑断角砾岩 (B_1)

零星分布于第三段滑动变形构造最强烈处。在成层性良好的岩层中,出现于倒转褶皱构造中变形剧烈的局部。角砾全部由产出层的岩性 (M_3) 组成。形态各异,呈尖棱角状、撕裂状,最大者达20 cm,无分选,细屑级角砾支撑,角砾长轴任意分布,其内的水平纹理与岩层走向呈斜交、垂直、平行的均可见。

2. 滑动变形泥晶白云岩 (B_2)

水平纹理泥晶白云岩 (M_4) 中,部分岩层遭到准同生滑动,导致原水平纹理强烈变形,构成变形褶皱 (图版 I-6),褶皱轴具明显方向性。滑动变形严格局限于 B_2 中,其相邻岩层及其内的同类水平纹理不受任何影响。

(六) 渐变悬浮成因的低密度浊积岩 (T)

由0.01 mm左右的粉晶白云石和砂屑组成。白云石半自形相互镶嵌产出,含浸染状和自形粒状黄铁矿约5%。砂屑浅灰,圆-次圆,由<0.005 mm的晶粒组成,大小不一,大者1.5 mm × 0.5 mm。小者粉屑级,以小者居多,占岩石含量40%左右。按剖面层序,属鲍玛序列 A 段。

二、岩相组合及其沉积环境

岩相组合即成因和形成环境都具有密切联系,且在纵向上相邻或相叠的一组岩相。依此认识,将剖面中21种岩相划分为具代表性的下述6种岩相组合。

1. 潮上-潮间坪上部组合 ($M_4-S_1-M_1-M_2-S_2$, 图2)

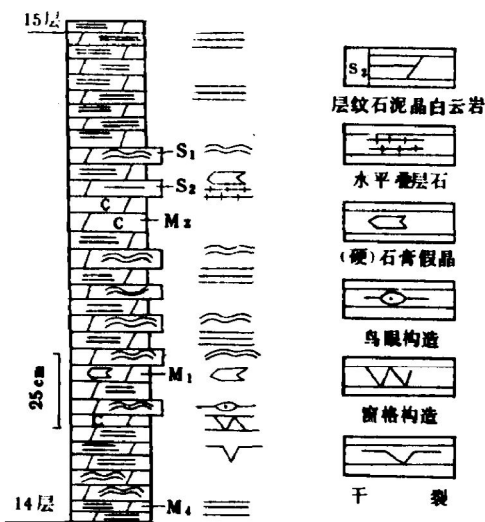


图2 14层岩相层序图

分布于第一段中上部第11层—19层,厚52.4m。本组合以水平纹理泥晶白云岩 (M_4) 和波状叠层石白云岩 (S_1) 为主,夹有含碳质暗色泥晶白云岩 (M_2)、含石膏假晶泥晶白云岩 (M_1) 及层纹石白云岩 (S_2) 等岩相。鸟眼构造十分发育,可见干裂、窗格构造、石膏假晶。常见水平纹理以及水平、波状藻席。上述特征显示了本组合是在盐度较高、气候干热的潮间坪上部和潮上环境沉积的产物。

2. 潮间坪下部组合 (M_4-S_1-G , 图3)

分布于第一段上、下部和中部的第9、10层,厚62.5m。可进一步分为: a ($M_4-S_1-G_3-G_1$)、b ($M_4-S_1-G_2$) 和 c ($A_2-G_3-A_1$) 三个亚组合。a 亚组合分布于第一段下部,厚22 m,为水平纹理泥晶白云岩 (M_4) 夹非层状亮晶豆粒白云岩和亮晶砾屑白云岩,可见波状叠层石白云岩 (S_1) (图3-a)。其中 M_4 岩相中可见小型沙纹层理和与之伴生的微冲刷充填构造等 (图版 I-1)。b 亚组合分布于第一段上部,厚25.5 m,为中层状水平纹理泥晶白云岩 (M_4) 与波状叠层石白云岩 (S_1) 等厚或不等厚互层相间,夹非层状亮晶砂屑白云岩 (G_2) (图3-b, 图版 I-3, 4), 偶见与 G_2 相伴产出的泥晶砾屑白云岩 (G_4)。

a与b中最主要的组合单元，都是水平纹理发育的M₄和具波状叠层石的S₁，构成本组合潮坪环境的基本面貌。所夹的G类岩相，虽颗粒类型不同，但都是形成于短促的较高动能条件下，呈数米长，数十厘米宽的似层状、透镜状及扁豆体，底界凹凸不平（图版I-3），切割下伏岩层，是潮汐流形成的潮沟微环境的记录。因此本组合为潮间坪下部的产物。c亚相组合由泥晶砂屑灰岩（G₅）和藻团（粒）白云岩（A₁）分别与藻迹白云岩（A₂）相间产出。A₂中残余藻席呈波状，且十分发育；G₅、A₁中泥晶基质含量高，缺失亮晶胶结物，A₁中藻团外形独特，显示藻类活动成粒作用较大。综合下伏、上覆层相序，本亚相组合亦应属潮间坪下部产物，水能量强度大体相当于砂泥混合坪。

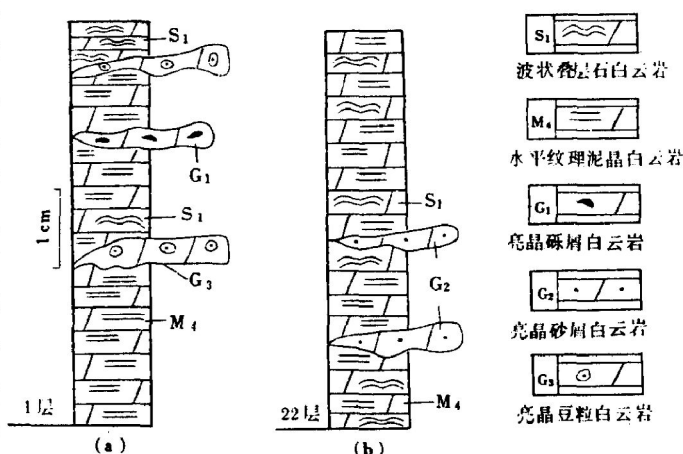


图3 第1、22层岩相层序图

3. 潮下岩相组合 (M₅-M₂-M₃-A₂, 图4)

分布于第一段第4层中、下部至第8层，厚22.2m。中厚一薄层状泥晶白云岩（M₅）为基本的组成单元，成层性好，结构均一，具水平纹理，产黄铁矿，色暗，不具叠层石构造。组合底部暗色含碳质泥晶白云岩（M₂）中所夹的泥（页）岩（M₃）呈薄层状、页片状，含碳质物。M₂含碳质较高，富浸染状黄铁矿，具水平纹理。组合中部出现薄层藻迹白云岩（A₂），呈薄层状夹于M₅中，藻迹由藻尘粒和藻丝体显示。藻尘粒分布极不均一，色暗黑，呈尘点状或集中成似斑块状，无明显边界。A₂中偶见粉屑级藻屑，但均不见藻席。表明本组合产于一种低能还原的潮下环境。

4. 滩、礁组合 (G₁-G₄-S₄-G₂, 图5)

分布于第二段底部厚2.1m。以亮晶砾屑白云岩（G₁）和亮晶砂屑白云岩（G₂）中凸起的

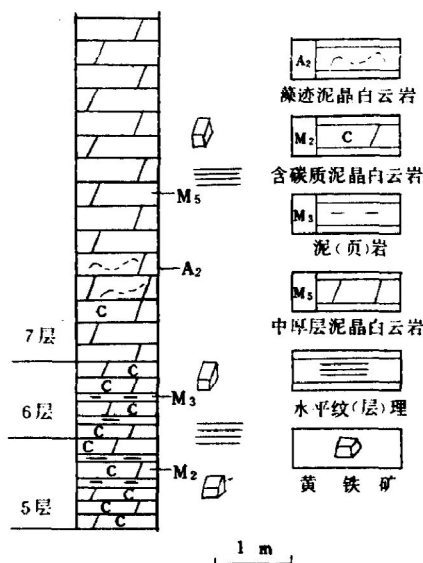


图4 第5—7层岩相层序图

粘结岩（S₄、S₃）为特征。泥晶砾屑白云岩（G₄）仅局限于（S₄）的底部，为礁核的基底（图版I-7），与G₁共同形成厚度不大，但分布广，成层性稳定的高能浅滩。浅滩与礁核接触界面，随机起伏伴G₄延展。礁核内叠层石呈柱状、假柱状和柱-层状，连续或不连续向两侧生长。

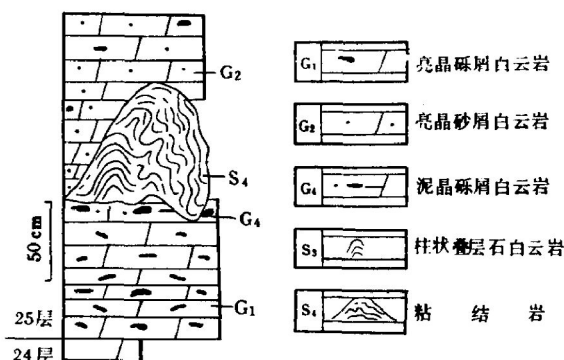


图5 第25层岩相层序图

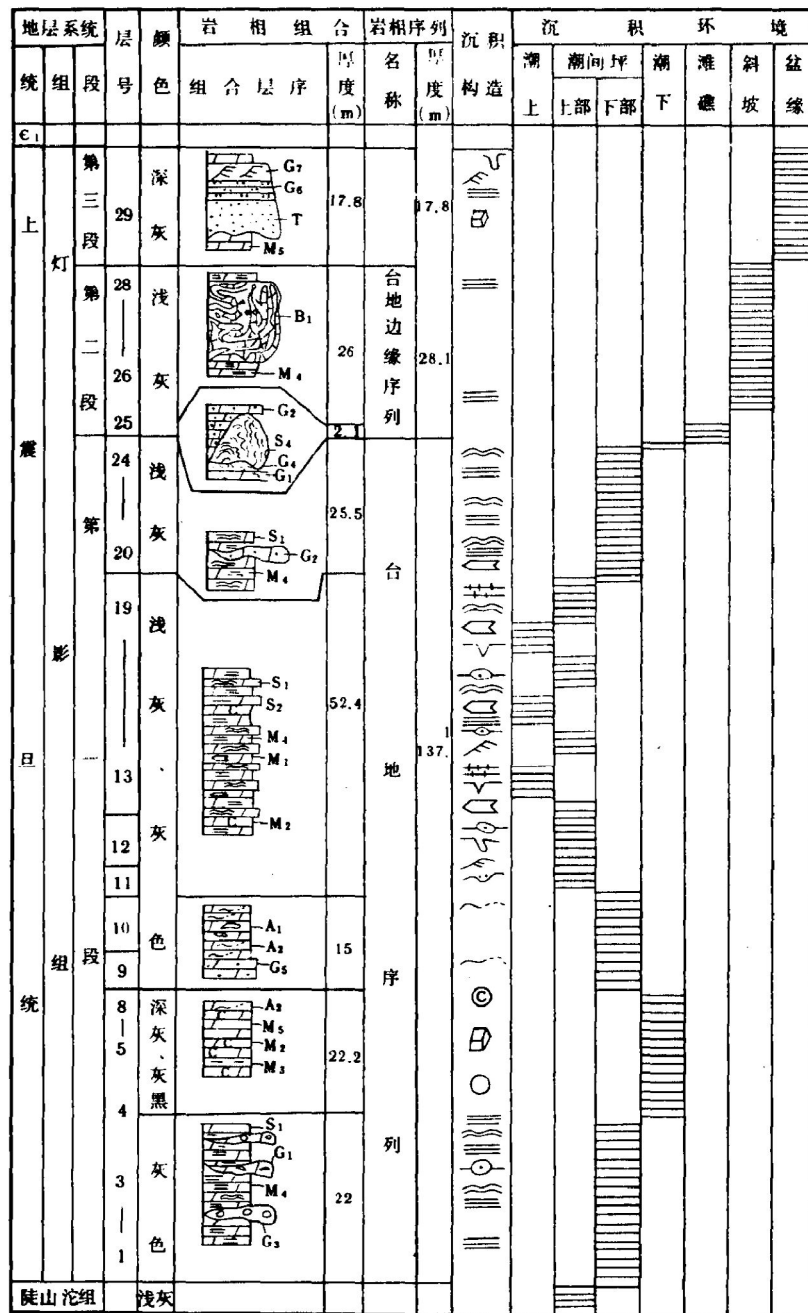


图8 杨家坪灯影组岩相序列与沉积环境演化图

“浅海陆棚沉积”^[1]。

(二) 台地边缘岩相序列显示了上、下斜坡的差异和古坡度平缓

台地边缘岩相序列由滩、礁和台地斜坡等二类岩相组合组成，发育于第二段，厚28.1m，占全部厚度15%。

该序列记录了中扬子台地湘西北灯影期中时已遭受到海侵，部分潮坪区转变成台地边缘

区。该序列中,礁体发育于浅滩之中。台地前缘斜坡沉积直接覆于浅滩沉积之上,基本特点是越近礁滩的沉积物,滑动变形厚度越小,程度最弱。随时间推移,台地前缘斜坡古地形高差增大,坡度渐增。但就总体而言,灯影期中晚时台地前缘斜坡的坡度仍属平缓,理由有二:(1)无论上、下斜坡亚环境中,均仅有层内的滑动变形,岩层的成层性并没有遭到破坏,滑动角砾岩也只限由本层内部 M_5 的撕裂、破碎产生,且均发生于局部小范围;(2)无来自台地内部滑塌岩块及塌积岩,亦无水道充填体。

(三) 盆地边缘岩相序列以发育低密度粒序层为特征

盆地边缘岩相序列分布于第三段。由浊积岩与下寒武统底部盆地边缘黑色页岩、粉屑白云岩岩相组合共同组成。就盆地边缘浊积岩组合而言,最发育的是粒序层即鲍玛序列 A 段,具粗尾递变,大部分粒屑属砂屑级,层厚厘米级。或单独或与鲍玛序列中其它段共同产出。迄今为止,研究区台地和盆地边缘相之间没发现高密度浊流沉积,更无水道充填体。然而,所发育的低密度粒序层已表明研究区台地边缘环境演化为盆地边缘环境。

台地岩相序列→台地边缘岩相序列→盆地边缘序列构成一个比较完整的海侵推进层序(图8)。

参 考 文 献

- 1 湖南省地质矿产局. 湖南省区域地质. 北京:地质出版社, 1982; 22—44, 290—298
- 2 赵豫林, 吴肇筠. 油区岩相古地理. 北京:石油工业出版社, 1989; 1
- 3 杨伟东, 关平, 李建明等. 英汉沉积学解释词典. 北京大学出版社, 1990; 104
- 4 潘心纯等. 上扬子区晚震旦世沉积岩沉积相及矿产. 重庆出版社, 1987; 60
- 5 业治铮, 何起祥, 孙国璋. 震旦纪碳酸盐岩石的沉积作用. 地质学报, 1965, 45 (4): 416—431
- 6 潘正藩, 李菊英. 白云石化作用与中国东部白云岩地层. 见:中国科学院地质研究所集刊(第4号). 北京:科学出版社, 1990; 62—68
- 7 Logan B W, Rezak R, Ginsburg RN. Classification and environmental significance of algal stromatolites. *J. Geol.*, 1964, 72 (1): 68—83
- 8 潘正藩, 沙庆安, 王尧. 河北曲阳上寒武-下奥陶统潮坪碳酸盐沉积的岩石学特点. 见:沉积岩石学研究(论文集). 北京:科学出版社, 1981; 205—227
- 9 Reading H G. Sedimentary environments and facies. Oxford, London: Blackwell Scientific Publications, 1978
- 10 Wilson J L. Carbonate facies in geologic history. Berlin, New York: Springer-verlag, 1975; 310—313

LITHOFACIES AND SEDIMENTARY ENVIRONMENTS OF LATE SINIAN DENGying FORMATION AT YANGJIAPING IN SHIMEN, HUNAN

Zhu Zhongde Hu Mingyi Luo Liuxin Xiao Chuantao
Li Xiangming Guo Chengxian Hu Aimei

(Jiangnan Petroleum Institute, Jiangting, Hubei)

Abstract

A series of dolomites developed in the Dengying Formation at Yangjiaping on the

southwest margin of middle Yangzi Platform. The dolomites can be classified into six groups: water current genetic grainstone (G_1-G_7); water current biochemical genetic algal dolostone (A_1-A_2); biochemical genetic stromatolithic boundstone (S_1-S_4); polygenetic micritic dolostone and mud rock (M_1-M_5); slump rock (B_1-B_2) related to gravity genesis and turbidite of gravity flow genesis and six kinds of lithofacies associations: supratidal-upper part of intertidal flat; lower part of intertidal flat; subtidal; bank-reef; platform foreslope and basin-margin associations. They constitute three sequences from lower to upper: platform sequence formed in tidal flat environment; platform marginal sequence formed on slope and basin-margin sequence. these lithofacies sequences constitute a complete transgression sequence.

图版 I 说明

1. 含粉屑泥晶白云岩中的沙纹层理和微型冲刷构造。石门杨家坪, Z_2dn^1 12层, $\times 19$, 单偏光。
2. 藻席泥晶白云岩与水平纹理泥晶白云岩间互层。石门杨家坪, Z_2dn^1 22层, $\times 2.2$, 露头照片。
3. 水平纹层泥晶白云岩中亮晶砂屑鲕粒白云岩透镜体。石门杨家坪, Z_2dn^1 22层, 露头照片。
4. 亮晶砂屑鲕粒白云岩, 照片3中透镜体的显微照片。
5. 含粉屑藻白云岩中的粘结孔。石门杨家坪, Z_2dn^1 12层, $\times 19$, 显微照片。
6. 滑动变形层理。石门杨家坪, Z_2dn^2 28层, 露头照片。
7. 砾屑白云岩及生长其上的叠层石礁。石门杨家坪, Z_2dn^2 25层, 露头照片。