

鄂东南地区早三叠世中晚期沉积 相和沉积古地理

杜远生 陈林洲

董义群

(中国地质大学 武汉)

(鄂东南地质大队)

[内容提要] 鄂东南地区早三叠世大冶群为一套以碳酸岩为主的地层。在发育较全的阳新龙港新屋铺剖面可以划分出10个岩性段。本文着重探讨早三叠世中、晚期的沉积相特征。早三叠世鄂东南地区为下扬子海域的一部分,推测早三叠世早期本区与赣西北为统一的开放海,可能与分隔华北和扬子大陆的秦岭-大别山海域相连。沉积物以深水盆地相和陆棚相泥质页岩和灰岩为主,夹风暴成因的砾屑灰岩和重力流成因的碎屑灰岩。早三叠世中期,大别山、九岭山古陆成为局限盆地,发育潮坪、潟湖、障壁丘和鲕粒滩;晚期因周期性的海平面变化导致形成局限浅水盆地、蒸发岩沉积和深水盆地泥岩和重力流沉积。这些变化与 Haq 等人(1988)提出的全球海平面变化曲线相吻合。

关键词 大冶群 碳酸盐岩 沉积相

鄂东南地区早三叠世大冶群为一套以碳酸盐为主的地层,在发育较全的阳新龙港新屋铺剖面可分为10个岩性段。陈林洲等(1991)详细探讨了早三叠世早期的风暴沉积特征,本文则着重探讨早期三叠世中晚期的沉积相特征,并结合区域资料,简述鄂东到赣北早三叠世的沉积古地理格局。

1 地层简述

鄂东南大冶群分为10个岩性段:第1段为灰绿色页岩,局部夹泥灰岩;第2、3段及4段下部以中—薄层泥状灰岩为主,内夹有风暴成因的竹叶状灰岩和重力流成因的碎屑灰岩;第4段中上部在黄石下陆一带为鸟眼白云岩、藻纹层白云岩、泥状灰岩及粒泥灰岩等,阳新大王殿一带为灰泥丘块状泥状灰岩和鲕粒滩灰岩,向南则为厚层—块状泥状灰岩和鲕粒灰岩;第5、7、9段全区普遍发育蒸发岩;而第6、8段则为泥状灰岩、蠕虫状灰岩夹碎屑灰岩;第10段以厚层泥状灰岩和白云岩质灰岩为主。根据张仁杰(1982)及区调研究结果,大冶群第1—

① 本文为地矿部行业科学技术基金资助项目。

② 本文1992年3月10日收稿。

③ 参加野外和室内工作的还有李国中、孔祥伟、张秀川、凌新梅、朱德支和谢碧云。

4 段属下三叠统印度阶,第 5—10 段属下三叠统奥伦尼阶,第 10 段是否包括中三叠世安尼锡阶尚待进一步研究。

2 大冶群中上部沉积相分析

2.1 正常潮坪相

主要见于黄石一下陆一带的大冶群第 4 段中部,包括 4 种岩相类型(图 1)。

A. 潮下带下部生物屑藻团粒泥粒灰岩和粒泥灰岩 主要颗粒为少量介形虫、有孔虫碎片和大量藻团粒。藻团粒呈圆或椭圆形,粒径 0.5—1mm,颗粒含量 30—85% 不等,颗粒或泥基支撑。底多具冲刷面。

B. 潮下带上部泥状灰质白云岩和白云质灰岩 岩石无或含极少量颗粒,内部均一,主要成分为泥晶方解石和白云石,局部见鸟眼构造。

C. 潮间带藻纹层白云岩 岩性以藻纹层白云岩为主,内多具鸟眼构造。鸟眼构造呈 1mm 左右的不规则状并为亮晶方解石充填。藻纹层为 0.5—1mm 的富有机质暗色不规则波状断续的纹层和贫有机质的浅色纹层交互而成。

D. 潮上带鸟眼白云岩 岩性为泥状或结晶白云岩,鸟眼和晶洞构造发育。鸟眼形态不规则且排列无序。晶洞呈圆形,孔径 5mm 左右,也为亮晶方解石充填。岩石刀砍纹发育。

上述四种岩相在垂向上呈有规律组合成理想的沉积序列(图 1),反映其为相对低能的灰泥质潮坪沉积。由于气候湿热、潮坪上藻发育,藻席有机质腐解气体产生的气泡或空间形成鸟眼构造。潮下带上部也为低能条件,以灰泥沉积为主,仅下部才发现反映相对高能的粒泥或泥粒灰岩沉积。

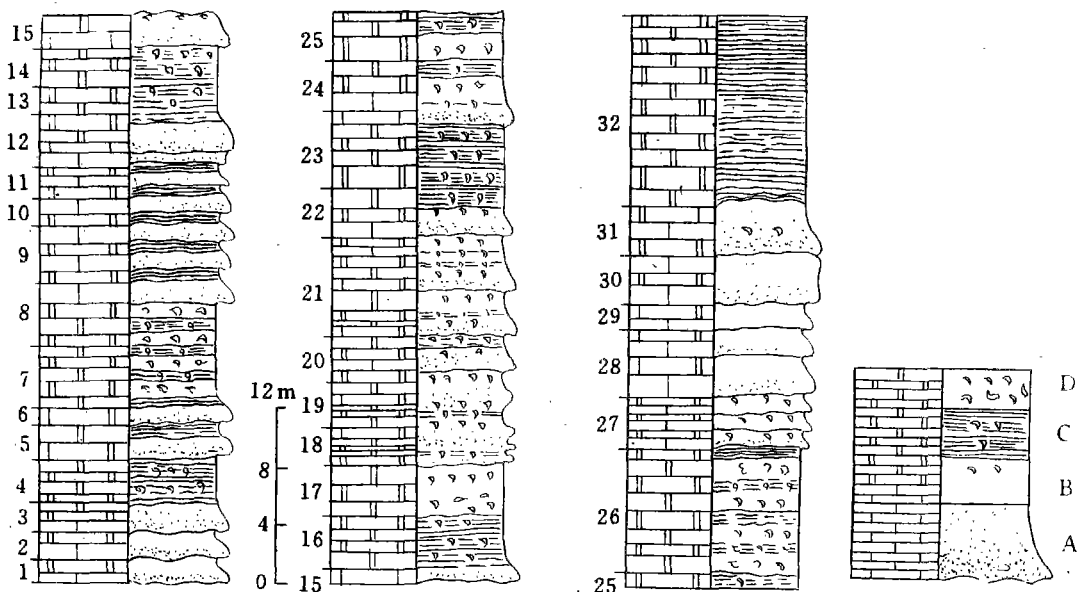


图 1 黄石道人洞剖面大冶群第 4 段中部柱状图(左)
和理想沉积序列(右)(图例说明见正文)

Fig. 1 Columns (left) and idealized sedimentary sequence (right) of the middle part of Member 4 in the Daye Group in the Daorendong section, Huangshi (See the text for explanation of symbols)

2.2 潟湖相

典型的潟湖相发育在道人洞剖面第 4 段上部(图 2),其侧向过渡为灰泥丘和鲕粒滩沉积。潟湖相沉积包括 4 种岩相类型。

A. 具交错层理的复屑粒状或泥粒灰岩 主要颗粒分为内碎屑、海百合、有孔虫及介形虫碎屑,藻团粒及少量核形石及鲕粒,含量不均。颗粒含量达 75% 以上,分选和圆度均好,颗粒支撑,泥晶填隙或亮晶胶结。内具板状和羽状交错层理,层系 20—30cm 厚,前积层倾角 25° 左右。反映潮下较高能条件下的沉积,羽状层理可能和潮流进退有关,颗粒成分复杂也反映物源为潟湖外侧的障壁滩、丘及相关环境的组合特征。

B. 复屑泥粒灰岩和粒泥灰岩 颗粒类型复杂,与 A 接近,但含量较低,且不发交错层理,颗粒支撑或泥基支撑,底多具冲刷面,根据其颗粒和所含介形虫、海百合、有孔虫生物化石,推测其也为潮下带沉积。

C. 薄透镜状复屑泥粒灰岩 岩层厚 20—50cm,呈薄透镜状,侧向尖灭。颗粒成分复杂,包括砾和砂屑、复鲕等粗颗粒的海百合茎、有孔虫、藻团粒等细颗粒,颗粒大小混杂,分选差,颗粒破碎成不规则形态,圆度差。岩层底为冲刷面,顶也为突变面,夹在蠕虫状灰岩或粒泥灰岩之中。依上述特征,推测它属于风暴流越过障壁形成的漫流沉积。

D. 蠕虫状泥状灰岩 岩石呈泥状结构,蠕虫状构造发育。蠕虫体为不规则的细条状(宽 2—4mm),多集中在一定的层中,平行层面分布,杂乱排列。蠕虫体镜下显浅色柱状体,与周围灰泥质渐变接触但界线明显,以有机质含量低区别于周围岩性,推测为生物潜穴成因。岩石中无颗粒。推测其为波基面以下的静水沉积。

上述四种岩相组合关系由图 2(右)的沉积序列显示,潟湖沉积的主体为蠕虫状灰岩和粒泥灰岩及泥粒灰岩,具交错层理的粒状灰岩和泥粒灰岩为潮道沉积,而薄透镜状复屑泥粒灰岩可能是风暴漫流沉积夹在静水的潟湖沉积之中。

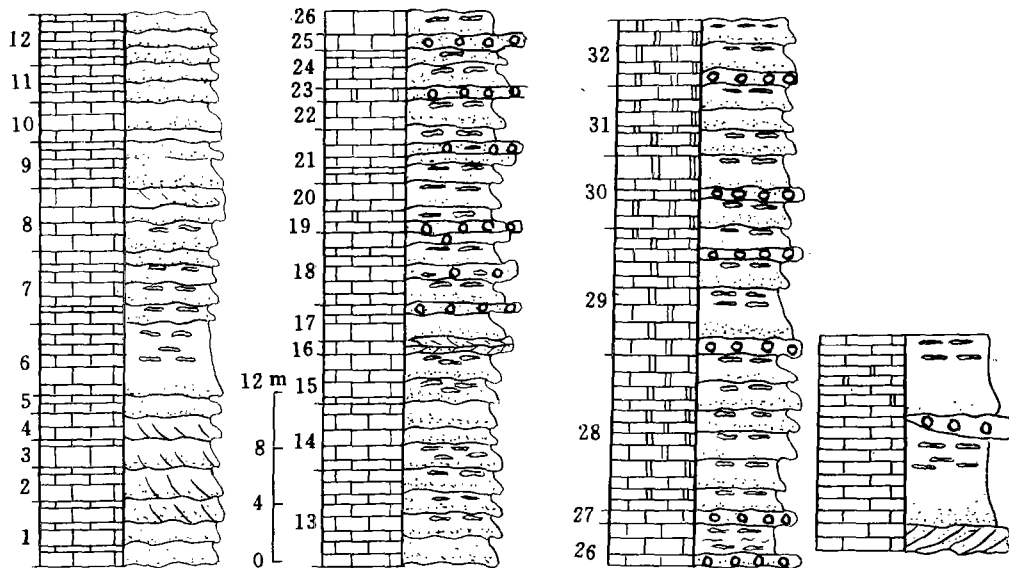


图 2 黄石道人洞剖面大冶群第 4 段上部柱状图(左)和理想沉积序列(右)。(图例说明见正文)

Fig. 2 Columns (left) and idealized sedimentary sequence (right) of the upper part of Member 4 in the Daye Group in the Daorendong section, Huangshi (See the text for explanation of symbols)

2.3 灰泥丘相

灰泥丘见于大王殿剖面第4段中上部,丘体中部91m,两翼厚10m左右。图3为横切丘体的联合剖面图,丘主体(A)为块状灰泥岩或藻纹、藻花斑状白云质灰岩,内无成层性,块状构造;丘侧翼为厚到巨厚层状灰岩和白云质灰岩(B),因此成层性与丘体有明显区别;丘顶为鲕状泥粒灰岩和粒状灰岩(C)。该鲕粒层在剖面均有分布,可作为标志层。

灰泥丘除局部含藻外,以灰泥沉积为主,反映形成于较低能条件下,当丘体生长到波基面以上的高能带时,则形成鲕粒滩沉积。

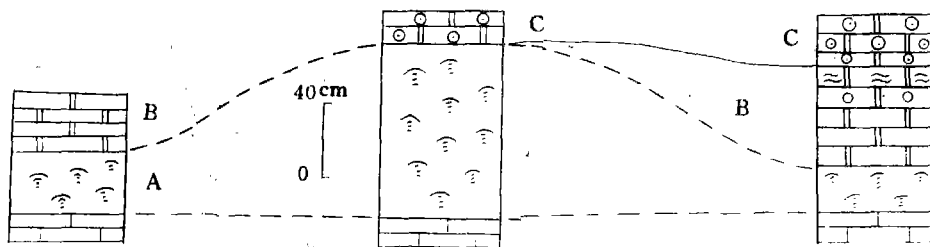


图3 阳新大王殿大冶群第4段灰泥丘联合柱状图

A. 灰泥丘相; B. 丘翼相; C. 鲕粒滩相

Fig. 3 Combined Columns of lime-mud mounds in Member 4 of the Daye Group in the Dawangdian section, Yagxin

A=lime-mud mound facies; B=mound flank facies; C=oolitic shoal facies

2.4 鲕粒滩相

鲕粒滩在鄂东南分布广泛,包括蒲圻观音山、阳新大王殿、龙港、大冶马叫、黄石月亮山大冶群第4段顶部和通山、大冶殿第6段的顶部,厚度几米到几十米不等。鲕粒滩主体由鲕粒状灰岩和泥粒灰岩组成。鲕粒多为正常鲕,1-2mm大小,少数可达4-5mm,同心层发育,鲕粒大小均一,分选好,呈颗粒支撑,亮晶胶结或泥晶填隙,反映浅水动荡的高能沉积环境。需要强调的是,该区鲕粒灰岩中多处见有鲕粒的异常破碎形态,破碎的鲕粒呈半圆形,尖锥形及其它不规则棱角形态,推测为风暴改造的结果。

上述四个沉积相在空间上组合为正常潮坪—潟湖—灰泥丘和鲕粒滩的横向变化模式(图4),反映了大冶群第4段沉积环境的空间关系。正常潮坪发育在黄石一下陆一带,反映当时该区已接近陆地边缘。大王殿一带的灰泥丘及鲕粒滩沉积,与北侧的潟湖和潮坪组成了一个完整的障壁—潟湖沉积体系。

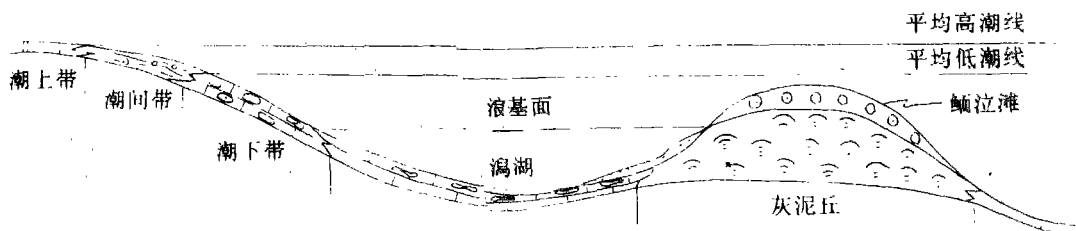


图4 鄂东大冶群第4段沉积模式示意图

Fig. 4 Sedimentary model of Member 4 of the Daye Group in eastern Hubei

2.5 干旱潮坪及盐沼相

典型的干旱潮坪和盐沼沉积见于黄石大冶群第5段和阳新龙港大冶群第9段。前者反

映盆地北缘近岸潮坪环境;后者为盆地近填满时的浅水沉积。图 5 为黄石月亮山和龙港干旱潮坪沉积的实测柱状图,其主要包括以下岩相类型。

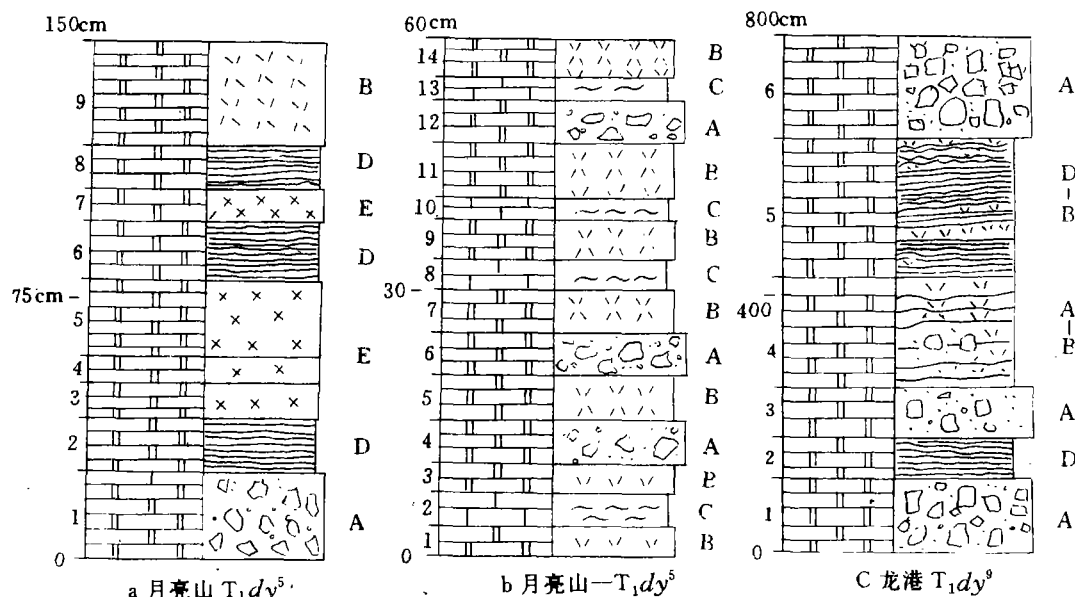


图 5 鄂东南大冶群干旱潮坪沉积柱状图

Fig. 5 Columns of the arid tidal-flat deposits in the Daye Group in southeastern Hubei

A. 膏溶角砾岩相 岩石呈浅灰褐色,块状构造,内部角砾成方块状、长方体状或不规则状,无圆化现象,角砾成分为白云岩,内有石膏假晶,角砾大小 10—20cm 左右,有时可见角砾继续成层现象。填隙物为次生方解石和泥质。该岩相成层分布,主要分布在原生石膏层和含膏白云岩互层的岩层中,随着石膏层溶解,含膏白云岩层垮陷,形成这种角砾岩。

B. 含膏晶的白云岩 岩石呈灰褐色,刀砍纹发育,内有针状石膏假晶,含量 3—25%。

C. 次生灰岩 岩石呈黄褐或红褐色,成分为方解石和少量泥质。可见不甚清晰的层理构造,为原生石膏层次生方解石化而成。

D. 纹层状白云岩 岩石呈灰褐色,发育约 1mm± 的不规则细纹层,侧向连续性差,镜下成明暗相间的条纹,可能是藻纹层。道人洞一带纹层灰岩中见有石膏假晶。

E. 均质泥状白云岩 岩石呈浅灰到灰褐色,主要成分为白云石,泥状结构,内部均一。

上述 5 种岩相类型反映干旱条件下的潮坪沉积,其中潮上带长期暴露水上,以含石膏为特征,在潮上低洼地区形成盐沼沉积石膏层。石膏层退石膏化(次生方解化)则形成次生灰岩,膏溶作用则形成膏溶角砾岩。潮间带以含藻纹层的白云岩为特征,潮下带为均质泥状白云岩,潮间带藻纹层白云岩中可见少量石膏假晶,而潮下带均质白云岩中则不见石膏假晶。

2.6 局限盐盆地

在鄂东大冶群 5、7、9 段,近盆地中心的大冶—龙港一带,普遍发育厚层块状的膏溶角砾岩、次生灰岩和含膏晶白云岩(图 6),岩石中不见潮坪或其它浅水沉积标志。局限盐盆地主要有 3 种岩相类型。

A. 块状膏溶角砾岩相。

B. 次生灰岩相。

C. 均质或具水平纹层的含膏白云岩相。

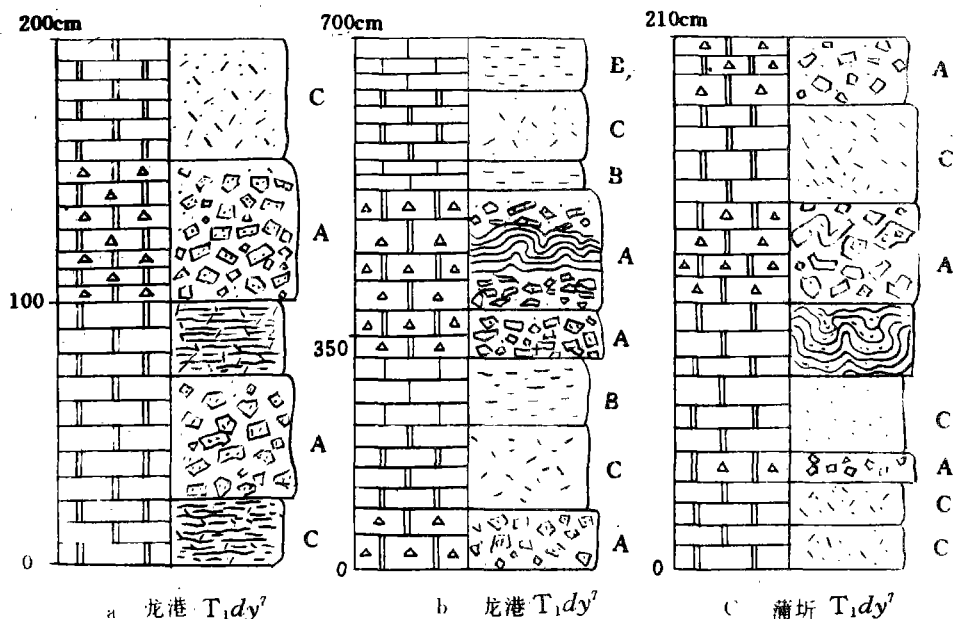


图6 鄂东大冶群局限盐盆相沉积柱状图

Fig. 6 Columns of the evaporite deposits in the restricted basins in the Daye Group in eastern Hubei

上述3种岩相并无一定组合规律,但总体特征与干旱潮坪A、B、C三种岩相近似。但膏溶角砾岩层厚度更大,单层可达10—20m,角砾有时可达1m以上。另在龙港第5段发育具水平纹层的含膏或不含膏的白云岩,反映静水沉积条件。局限盐盆地广泛发育于大冶马叫、大王殿、阳新龙港、通山、蒲圻等地,反映盆地缩小、干化过程中的局限高盐度盆地环境沉积。

2.7 深水盆地及重力流沉积

鄂东大冶群6、8段,普遍发育具水平层理或均质的灰泥岩、蠕虫状灰泥岩,内夹有砾质、砂质内碎屑或生物碎屑的碎屑灰岩,碎屑灰岩顶底均呈突变接触,有时可见粗尾递变层理。因此,认为它们属于深水及重力流沉积(图7)。它们主要有三种岩相类型。

A. 具水平纹层或均质的灰泥岩 岩石呈暗灰色中厚到薄层状,均质层理或细密的水平纹理,主要为泥晶方解石,可见少量泥质,无颗粒组分。

B. 具蠕虫状构造的灰泥岩 岩石也呈暗灰色中厚层状,成分为泥晶方解石及少量泥质。内蠕虫状构造发育,蠕虫体直径2—5mm左右,长3—5cm,成不规则状多顺层排列,局部见斜穿层面现象。镜下蠕虫体呈浅色,有机质低,粒度稍粗可达细粉屑级,推测以生物潜穴成因为主。

C. 块状或具递变层理的碎屑灰岩 灰岩为中至厚层状,碎屑成分以砂屑为多,见少量砾屑,局部层位中以生物碎屑为主,主要为腹足、双壳碎片。所有的碎屑均以棱角或次棱角状为主,无分选。碎屑灰岩以块状构造为多,局部层位见递变层理。碎屑灰岩顶底均为突变接触,底具冲刷面。推测为重力流沉积。

上述局限盐盆地蒸发盐沉积与深水盆地和重力流沉积交互,其成因可能与海平面升降

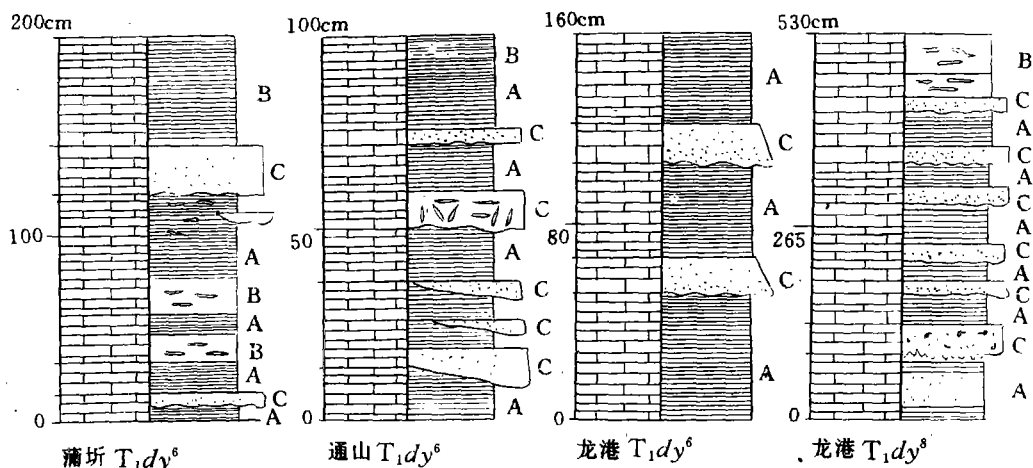


图7 鄂东大冶群深水盆地和重力流沉积柱状图

Fig. 7 Columns of the deep-water basin and gravity-flow deposits in the Daye Group in eastern Hubei

有关。当低海平面时,盆地受九岭、大别等古陆的阻隔形成局限盆地,随着局限盆地内海水蒸发干化,在盆地中形成蒸发岩沉积。当海平面上升时,海水很快的充填盆地,将盆地浅水区的碎屑以重力流的方式搬到盆底形成重力流沉积。随着海水的加入,盆内盐度降低,因此盆地背景沉积以灰泥沉积为主,并具水平层理和平行层面的生物潜穴等。

3 鄂东南早三叠世沉积古地理概况及海平面变化

早三叠世,鄂东南地区为下扬子海域的一部分。早三叠世晚期,随着九岭、大别等古陆的升起,鄂东南形成相对局限的海域,其海平面及古气候(潮湿和干旱)的变化对沉积物性质的影响是一致的。同时,盆地中的事件沉积(风暴流、重力流沉积)也具一定的等时性。基于上述原因,笔者认为鄂东南早三叠世大冶群各段地层基本上是等时的。

早三叠世早期(大冶群第1—3段),鄂东南地区普遍发育较深水盆地——陆棚相的泥质页岩、泥状灰岩夹有风暴成因的砾屑灰岩和重力流成因的碎屑灰岩。风暴沉积总体上从南向北层数增加,单层厚度变小,砾石粒度变小。重力流沉积主要分布在大王殿—大冶以北地区。从大冶群下部地层(相当于江西的大冶组)分布特征来看,其分布最北范围为武昌—黄梅一带,均为较深水泥质和灰泥质沉积,向南到九岭以南的上高、万载一带,大冶组仍以泥状灰岩为主,内风暴沉积不发育。因此推测早三叠世早期,鄂东和赣西北为统一的开放海,至少在鄂东地区,盆地向北逐渐加深,可能与分隔华北、扬子大陆的古海域相连(图8a)。

早三叠世中期(大冶群第4段),鄂东南地区逐渐由陆棚相的泥状灰岩变为滨岸的浅水碳酸盐沉积。在黄石一带,第四段下部为薄层泥状灰岩到藻屑和核形石灰岩,中上部发育正常潮坪和潟湖相的白云岩和灰岩,说明该区已处于盆地北缘的滨岸地区。向南到大王殿一带,相变为灰泥丘和鲕粒滩沉积,再向南到龙港、蒲圻一带,则以鲕粒滩为主。江西瑞昌的相当层位为近岸的白云质灰岩和鲕状灰岩,九岭以南不见此段地层。因此,早三叠世中期,鄂东到赣北盆地范围逐渐缩小,水体变浅,北部盆地边界大致在鄂州—黄石—广济—黄梅一线,并与秦岭海分隔;南部边界大致在九岭一线,也和华南海分隔(图8b)。

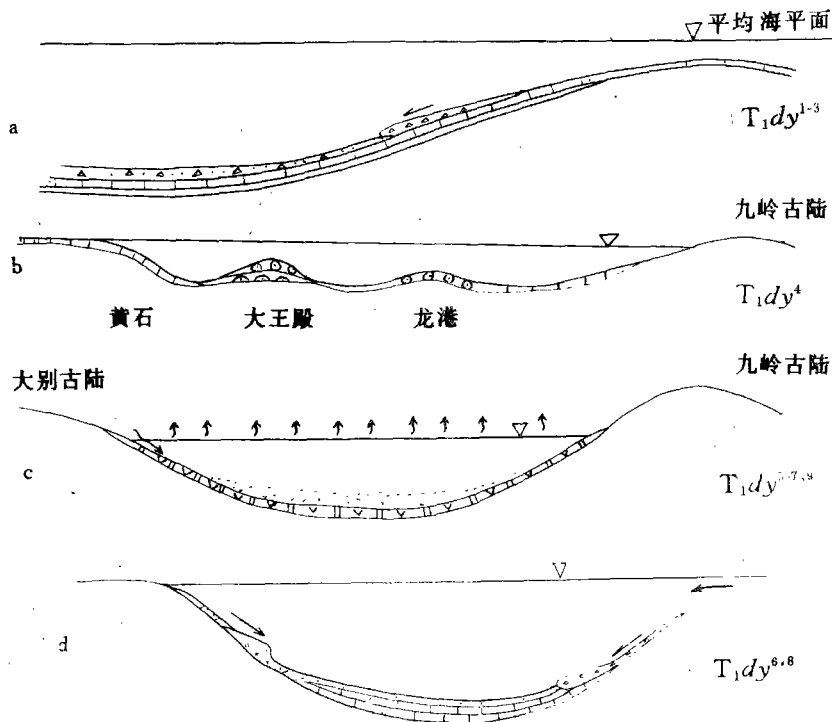


图8 鄂东—赣北地区早三叠世古地理演化示意图

Fig. 8 Early Triassic palaeogeographic evolution in the southeastern Hubei—northern Jiangxi area

早三叠世晚期(大冶群5—10段),鄂东地区以浅水蒸发岩沉积和深水盆地及重力流沉积交互为特征,地层分布范围不超过上述南北盆地边界,沿南北边界普遍发育滨岸沉积(见图8c、d)。大冶群5、7、9段,以含膏的蒸发岩沉积为特征,盆地北缘黄石、鄂州及盆地南缘瑞昌一带均见干旱潮坪和盐沼沉积,盆地中心为局限盐盆地沉积。大冶群6、8段,盆地中心以深水盆地和重力流沉积为特色,但在盆地北部边缘地区也见浅水沉积,如大冶第6段中见泥裂和交错层理等浅水构造^①。南部边缘的大冶群上部(称嘉陵江组)地层出露不全,分段不明显,但与蒸发岩共生的为浅水白云岩和灰岩沉积。大冶群第10段,仅见于龙港—蒲圻一带,以厚层白云岩和灰岩沉积为主,可能为开放水体的浅水碳酸盐沉积。

纵观大冶群的沉积特征,反映有三次海平面升降过程,形成大冶群1—5段、6—7段、8—9段三个旋回:第一旋回表现为深水盆地和陆棚沉积逐渐过渡为正常潮坪、潟湖、灰泥丘和鲕粒滩沉积,反映为一逐渐海退的过程;第二旋回也是由深水盆地到浅水蒸发岩沉积,其中第6段和第5段为突变接触,反映海水的急剧加深—逐渐变浅的过程;第三旋回和第二旋回相同,第8段深水沉积和第7段浅水沉积突变接触,同样反映海水急剧加深。这种海平面变化的过程与Haq等(1988)总结的全球海平面变化是一致的。

本项研究曾得到罗新民、王良忱、肖劲东副教授和鄂东南地质大队、湖北地质四队的大力帮助,在此特表示感谢。

① 张国胜,1990,鄂东南三叠系含膏岩层特征划分对比,湖北地质学会学术年会报告

主要参考文献

- 江西省地质矿产局, 1984, 江西省区域地质志, 地质出版社。
- 湖北省地质矿产局, 1990, 湖北省区域地质志, 地质出版社。
- 刘宝珪和曾元孚等, 1985, 岩相古地理基础和工作方法, 地质出版社。
- 陈林洲等, 1991, 鄂东南早三叠世钙质风暴沉积初步研究, 岩相古地理, 第 3 期。
- 张仁杰, 1982, 湖北东南部三叠纪地层, 中国地质科学院宜昌地质研究所所刊, 第 5 号。
- 张国栋等, 1989, 早、中三叠世下扬子海沉积盆地研究, 地质学报, 第 2 期。
- 李时若, 1988, 试论湖北及其邻区印支期有利于形成蒸发岩的构造因素, 地质学报, 第 2 期。
- A. G. Kendall, 1978, 沉积相模式讲座(九)大陆萨巴哈和潮上带蒸发岩, 夏祖葆译, 国外地质科技, 1980, 第 1 期。
- Embry, A. F., 1988. Triassic Sea-Level Changes: Evidence from the Canadian Arctic Archipelago, Sea-Level Changes—An Integrated Approach, SEPM Special Publication. No. 42.
- Haq, B. U. et al., 1988. Mesozoic and Cenozoic Chronostratigraphy and Cycles of Sea-Level Change, Sea-Level Changes—An Integrated Approach, SEPM Special Publication. No. 42.

MIDDLE AND LATE EARLY TRIASSIC SEDIMENTARY FACIES AND PALAEOGEOGRAPHY IN SOUTHEASTERN HUBEI

Du Yuansheng Chen Linzhou
(China University of Geosciences, Wuhan)

Dong Yiqun
(Southeast Hubei Geological Party)

ABSTRACT

The Lower Triassic Daye Group dominated by the carbonate strata in southeastern Hubei may be divided into 10 lithologic members in the Xinwupu section, Yangxin County. The present paper gives an interpretation of the characteristics of the middle and late Early Triassic sedimentary facies. It is inferred that the southeastern Hubei—northern Jiangxi area was a part of the Lower Yangtze sea area during Early Triassic, and a northward open shelf sea which might be linked with the Qinling—Dabieshan sea area in the early stage of Early Triassic. The deposits here are dominated by the deep-water basin facies and shelf facies muddy shales and limestones intercalated with calcirudite of storm origin and clastic limestones of gravity-flow origin. In the middle stage, the Dabieshan and Jiulingshan palaeocontinents were uplifted and became a restricted basin in which tidal flats, lagoons, barrier mounds and oolitic shoals were developed. Till the late stage, the periodic sea-level changes resulted in the formation of the evaporite deposits in restricted shallow-water basin and mudstones and gravity-flow deposits in deep-water basins. These changes coincide with the global sea-level curves proposed by Haq et al. (1988).

Key words: Daye Group, carbonate rock, sedimentary facies