第18卷 第2期 2018年1月
1671—1815(2018)002-0020-06

科 学 技 术 与 工 程
Science Technology and Engineering

Vol. 18 No. 2 Jan. 2018

引用格式:刘 犟, 张克银. 井研—犍为地区麦地坪组—筇竹寺组沉积相特征[J]. 科学技术与工程, 2018, 18(2): 20—25
Liu Jiang, Zhang Keyin. Sedimentary facies characteristics of Maidiping-Qiongzhusi formation in Jingyan-Qianwei area[J]. Science Technology and Engineering, 2018, 18(2): 20—25

井研—犍为地区麦地坪组—筇竹寺组沉积相特征

刘 犟[1] 张克银[2*]
(中国石化西南油气分公司博士后科研工作站[1],成都 610041;中石化西南油气分公司勘探开发研究院[2],成都 610041)

摘 要 井研—犍为地区麦地坪组—筇竹寺组是四川盆地下寒武统页岩气勘探的重要阵地,但沉积特征研究相对薄弱。通过岩心描述和测井资料分析对研究区麦地坪—筇竹寺组进行沉积相特征分析及总结。麦地坪组发育深灰—灰黑色磷质细晶白云岩、灰黑色—黑色含粉砂质页岩与硅质磷块岩互层,硅质结核及水平层理发育,顶部见灰色—深灰色岩屑石英粉砂岩与灰黑色粉砂质泥岩互层,泥岩与粉砂岩突变接触,发育冲刷面、包卷层理、泄水构造以及粉砂岩中的泥粒定向排列,为典型重力流沉积;筇竹寺组发育灰黑色—深灰色页岩、粉砂质页岩与灰色—深灰色钙质细粒岩屑砂岩、灰质粉砂岩、泥质粉砂岩不等厚互层,块状及水平层理,顶部见波状层理和小型交错层理,黄铁矿发育,三叶虫和高肌虫化石发育。建立了2个三叶虫化石带:尖头遵义盘虫(*Tsunyidiscus acutus*)—阎家寨遵义盘虫(*Tsunyidiscus yanjiazhaiensis*)带和始莱得利基虫(*Eoredlichia*)—武定虫属(*Wutingaspis*)带,以及3个高肌虫化石带:梁山虫(*Liangshanella*)—小遵义虫(*Tsunyiella*)化石带、峨眉虫(*Emeiella*)—粗脊昆明虫[*Kunmingella*(*Validocostatella*) *fusulus*]化石带和朵氏昆明虫(*Kunmingella douville*)—卵形川滇虫[*Chuandianella ovata* (*Lee*)]—简单虫(*Mononotella*)化石带。研究区受兴凯地裂运动控制,位于坳拉槽西侧缓坡带中,为陆棚相沉积。识别出浅水陆棚、深水陆棚和坳拉槽3个亚相,以及滩坝、砂泥质浅水陆棚、浊积砂、砂泥质深水陆棚、泥质深水陆棚和坳拉槽底共计6个沉积微相。麦地坪组主要发育构造作用下的深水沉积,其顶部发育重力流沉积,富含磷元素,含少量黄铁矿;筇竹寺组发育较稳定构造背景下的陆棚沉积,具有以泥岩沉积为主,磷元素含量低,局部富含黄铁矿等特征。

关键词 沉积相 沉积特征 麦地坪组—筇竹寺组 井研—犍为地区
中图法分类号 P618.13; **文献标志码** A

井研—犍为地区位于四川盆地西南部,构造位置隶属于四川盆地二级构造单元川西南坳陷西北部威远构造西南部,处于威远大型穹窿背斜与铁山大型背斜之间,为两大背斜倾没端交接部位。该地区麦地坪组—筇竹寺组发育下古生界非常重要的泥页岩层系,为四川盆地页岩气勘探的重要层位,是四川盆地下组合页岩气勘探最具潜力的地层之一[1—3]。通过岩心描述和测井资料分析对研究区麦地坪-筇竹寺组进行沉积相特征分析及总结。在对该地层岩性、沉积构造、古生物及地球化学特征进行归纳总结基础上,识别出识别出浅水陆棚、深水陆棚和坳拉槽3个亚相,以及分别对应的共计6个沉积微相。认为研究区在寒武系早期受兴凯地裂运动影响明显,对页岩气勘探具有指导意义。

2017年5月17日收到 四川省科技支撑计划(2015SZ0001-04)资助
第一作者简介:刘 犟(1985—),博士后。研究方向:沉积学及储层沉积学。E-mail:26300063@qq.com。
*通信作者简介:张克银(1967—),高级工程师。研究方向:石油地质。E-mail:zhang_ky@263.net。

1 沉积背景

早寒武世时期,上扬子地区由西向东依次为康滇古陆、滨岸、潮坪、泻湖、陆棚、陆棚斜坡及深海沉积环境[1—3]。受兴凯地裂运动影响,陆棚沉积区内部形成南北向的绵阳—长宁坳拉槽。拉张槽东西两侧斜坡西缓东陡。槽内沉积水体明显深于两侧,形成东西两侧浅水陆棚夹深水陆棚的格局。井研—犍为地区位于坳拉槽西侧缓坡带,在寒武世早期发育浅水陆棚向深水陆棚过渡的中—深水陆棚沉积,沉积水体由北西向南东逐渐加深。麦地坪组与下伏震旦系上统灯影组不整合接触;与上覆筇竹寺组平行不整合接触。筇竹寺组与上覆遇仙寺组地层整合接触[4—7]。

2 沉积相标志

2.1 岩性

研究区以JY1井为代表(图1),麦地坪组下部岩性主要为深灰—灰黑色磷质细晶白云岩与硅质磷块岩互层,含磷硅质岩夹硅质结核或条带,向上渐变

为灰黑色—黑色含粉砂质页岩与硅质磷块岩互层。矿物成分以硅质和碳酸盐矿物为主,磷灰石次之,以及少量黏土,由下至上硅质含量逐渐减少,碳酸盐矿物含量相对增加。顶部 10 m 见灰色—深灰色岩屑石英粉砂岩与灰黑色粉砂质泥岩互层。

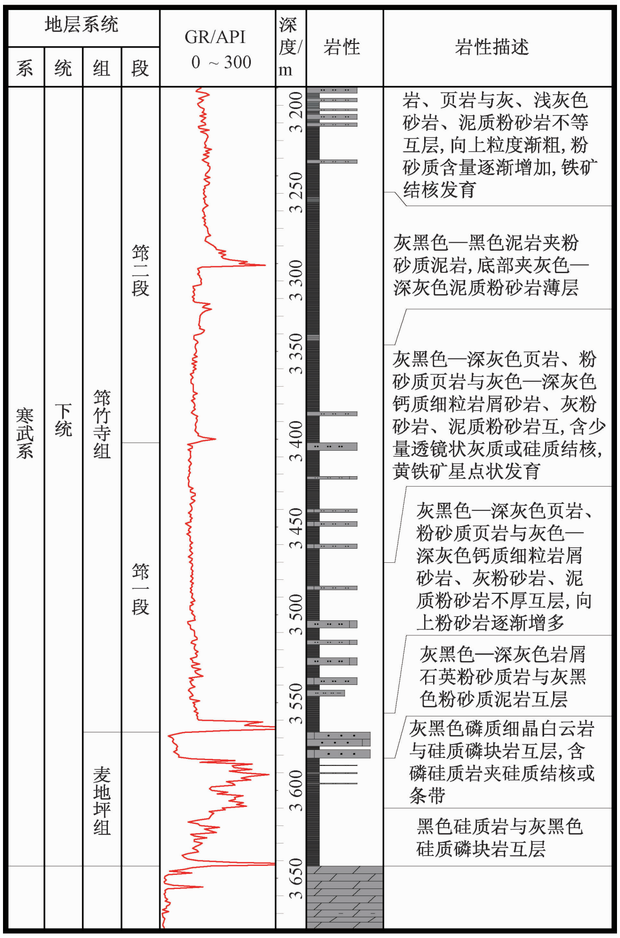


图 1　JY1 井麦地坪—筇竹寺组岩性柱状图

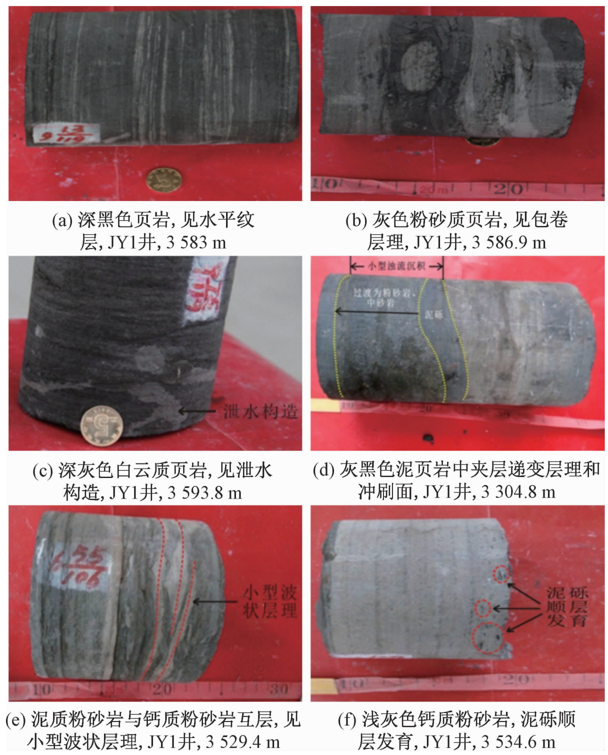
Fig. 1　Lithology histogram of Maidiping-Qiongzhusi formation of JY1

筇竹寺组一段岩性为灰黑色—深灰色页岩、粉砂质页岩与灰色—深灰色钙质细粒岩屑砂岩、灰质粉砂岩、泥质粉砂岩不等厚互层。从下至上由黑色页岩为主逐渐变化为黑色页岩与深灰色、灰色泥质粉砂岩与灰质粉砂岩夹层,互层增多,中上部含少量透镜状灰质或硅质结核,见少量呈星点状产出的黄铁矿。矿物成分以石英和黏土为主,碳酸盐矿物含量较少。

筇竹寺组二段发育灰黑色泥岩、粉砂质泥岩、页岩与灰、浅灰色粉砂岩、泥质粉砂岩不等厚互层,自下而矿物成分仍然以石英及黏土为主,但碳酸盐矿物含量由下至上逐渐增加,黏土成分逐渐减少。

2.2　沉积构造

麦地坪组以块状硅质岩为主要岩性,偶见透镜状硅质结核和类水平层理硅质条带。微裂缝较为发育,裂缝中多充填方解石。该组顶部见泥岩与粉砂岩突变接触,见冲刷面、包卷层理、泄水构造以及粉砂岩中的泥粒定向排列等典型重力流沉积构造。筇竹寺组下部主要发育块状层理和水平层理;上部常见沙纹层理、波状层理和小型交错层理,反映出沉积环境由低能向相对较高能变化的过程(图 2)。



(a) 深黑色页岩,见水平纹层,JY1井,3 583 m　(b) 灰色粉砂质页岩,见包卷层理,JY1井,3 586.9 m

(c) 深灰色白云质页岩,见泄水构造,JY1井,3 593.8 m　(d) 灰黑色泥页岩中夹层递变层理和冲刷面,JY1井,3 304.8 m

(e) 泥质粉砂岩与钙质粉砂岩互层,见小型波状层理,JY1井,3 529.4 m　(f) 浅灰色钙质粉砂岩,泥砾顺层发育,JY1井,3 534.6 m

图 2　井研—犍为地区麦地坪—筇竹寺组岩性及沉积构造

Fig. 2　Characteristics of lithology and sedimentary structure of Maidiping-Qiongzhusi formation in Jingyan-Qianwei area

2.3　古生物

在麦地坪组沉积时期,正时气候温暖,古生物种类逐渐增多,发生两次寒武系生物辐射,小壳化石十分丰富[8−10]。JY1 井于该层段见放射虫及海绵骨针化石。

筇竹寺组沉积期是坳拉槽发育的壮年期。此时,寒武系迎来第二次生物大爆发。小壳动物群的繁盛为三叶虫带来了丰富的食物,使三叶虫大量繁育。在地层中保留下大量三叶虫化石的同时,小壳动物化石保存明显减少[11]。在 JY1 井岩心中鉴别出多种三叶虫及高肌虫化石。对应古生物年代地层,分别建立两个三叶虫化石带,即尖头遵义盘虫(*Tsunyidiscus acutus*)—阎家寨遵义盘虫(*Tsunyidiscus yanjiazhaiensis*)带(图 3)和始莱得利基虫(*Eoredlichia*)—武定虫属(*Wutingaspis*)带(图 4),以及 3 个高肌虫化石带:梁山虫(*Liangshanella*)—小

遵义虫(*Tsunyiella*)化石带(图 5)、峨眉虫(*Emeiella*)—粗脊昆明虫[*Kunmingella*(*Validocostatella*)*fusulus*]化石带图 6 和朵氏昆明虫(*Kunmingella douville*)—卵形川滇虫[*Chuandianella ovata*(*Lee*)]—简单虫(*Mononotella*)化石带(图 7)。

图 3　尖头遵义盘虫[*Tsunyidiscusacutus*(*Sun*, 1983)], JY1 井,3 295.75 m

ig. 3　Tsunyidiscusacutus(Sun, 1983), JY1 well, 3 295.75 m

图 4　*Wutingaspis tingi*,*Kobatashi* 尾部, JY1 井,3 300 m

Fig. 4　Tail of Wutingaspis tingi,Kobatashi, JY1 well, 3 300 m

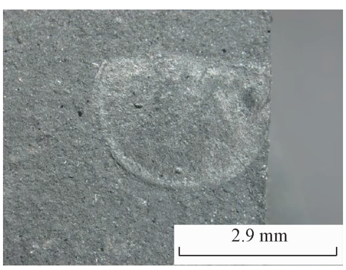


图 5　滇东小遵义虫(*sunyiel ladiandongensis Tong*),JY1 井,3 296 m

Fig. 5　Sunyiel ladiandongensisTong, JY1 well, 3 296 m

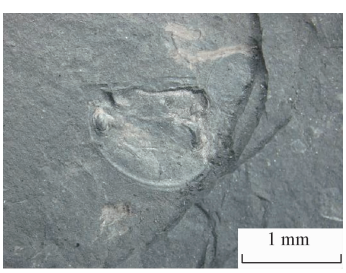


图 6　风雅峨眉虫(*Emeiellavenusta Lee*), JY1 井,3 302.25 m

Fig. 6　Emeiellavenusta Lee, JY1 well, 3 302.25 m

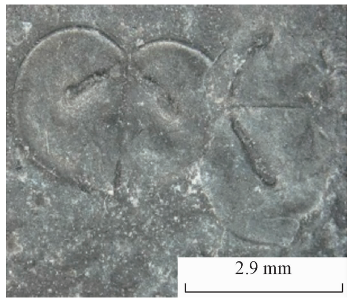


图 7　朵氏昆明虫(*Kunmingelladouvillei*), JY1 井,3 305.75 m

Fig. 7　Kunmingelladouvillei, JY1 well, 3 305.75 m

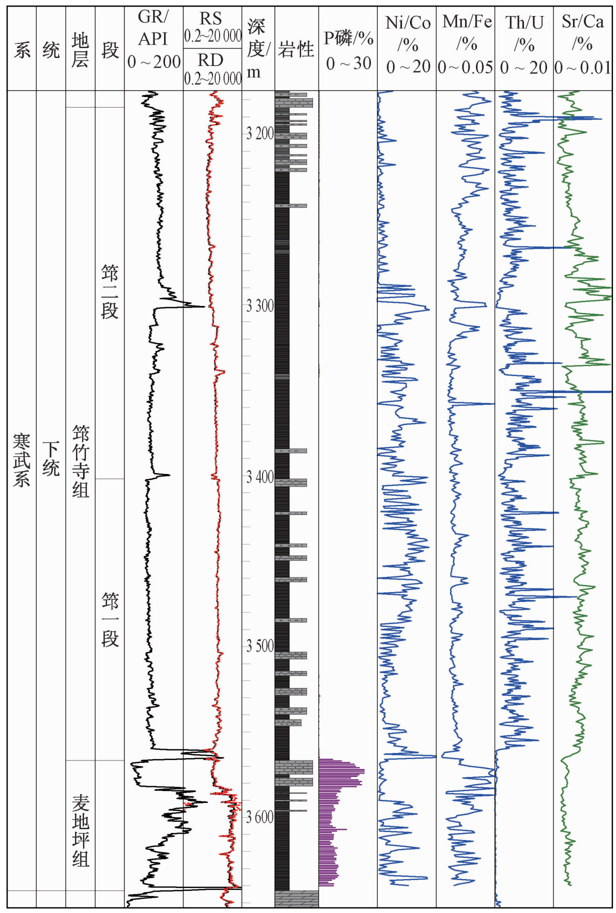


图 8　JY1 井麦地坪—筇竹寺组元素综合柱状图

Fig. 8　Comprehensive element histogram of Maidiping-Qiongzhusi formation of JY1 well

2.4　地球化学

麦地坪组沉积时期恰遇兴凯地裂运动的青壮年期,当时受各种机制激发的上升洋流把磷元素从深部带入到古陆的边缘浅海部位。而伴随古生物再次时期发生第一次生物大爆发——梅树村阶小壳生物群大爆发使磷元素随着生物化石大量沉积,并在相对较深的坳拉槽部位发育一套含磷元素极高的磷灰岩或磷块岩,同时伴随多种地化元素含量发生变化[12,13]。

JY1 井元素测井反映出元素变化特征明显(见图 8)。麦地坪组除磷元素含量极高的特征以外,Mn/Fe 比值明显大于其下伏的筇竹寺组,锶元素、钙元素和氯元素含量也明显高于筇竹寺组;麦地坪组 Ni/Co 比值、Sr/Ca 比值和 Th/U 比值低于筇竹寺组,其中 Th/U 比值突变特征最为明显。同时,钾元素、钛元素和铝元素等多种元素含量于麦地坪组与筇竹寺组之间具有明显突变。

3　沉积微相划分

通过岩石类型、沉积构造、岩性组合,综合测井、古生物及地球化学等综合研究,结合区域构造背景,确定了井研—犍为地区麦地坪—筇竹寺组沉积相类型划分方案。将研究区麦地坪—筇竹寺组确定为陆棚沉积相,下划分浅水陆棚、深水陆棚和坳拉槽 3 个亚相,以及其下分滩坝、砂泥质浅水陆棚、浊积砂、砂泥质深水陆棚、泥质深水陆棚和坳拉槽底共计 6 个沉积微相[14—17](图 9)。

(1)滩坝微相。浅水陆棚砂泥沉积物间歇性地受到海流、风暴浪等影响,常常被改造形成滩坝。JY1 井筇竹寺组二段顶部岩性主要为灰色砂岩、粉砂岩等,结构成熟度和成分成熟度均较高,单个沉积序列的厚度可大于 30 m,可见沙文层理及小型交错层理等典型构造特征。测井上表现为自然伽马低值,曲线幅度大、宽度大,顶、底面均突变接触,呈平滑的箱型。具有水动力较强、粒度较粗、物源供给相对充分和沉积速率相对较快等特点。

(2)砂泥质浅水陆棚微相。砂泥质浅水陆棚中的砂质颗粒是特大洪水期由河流或潮流、风暴流等从滨岸带改造入海,发育于水体相对较深、环境能量较低的浅水陆棚海域。主要发育于 JY1 井筇竹寺组二段上部,岩性主要为灰色、深灰色粉砂质泥岩和泥质粉砂岩。具有自然伽马低值,曲线幅度小,顶、底面渐变接触,呈微齿状低平形的测井响应特征。该微相反映水动力较弱、沉积物分布均匀的沉积环境。

(3)浊积砂微相。该微相发育于麦地坪组顶部,岩性为灰色钙质粉砂岩与粉砂岩页岩频繁互层,见透镜体状钙质粉砂岩,旋回变化频繁,表示动荡的水流环境。冲刷面、包卷层理和泄水构造等典型沉积构造非常发育。自然伽马值低,曲线幅度较大,顶底面突变接触,呈微齿状箱型特征,齿中线水平。

(4)泥质深水陆棚。泥质深水陆棚微相主要发育于筇竹寺组二段下部以及筇竹寺组一段下部。岩性为黑色、灰黑色泥页岩和碳质泥页岩,岩心观察为黑色页岩、深灰色粉砂质页岩夹钙质粉砂岩,见明显水平层理,表明水体处于非常安静的低能环境。测井响应为自然伽马极高值,底部突变接触,顶部渐变接触,呈齿状高平型。具有水动力弱,沉积物粒度细、沉积速率慢等特点。

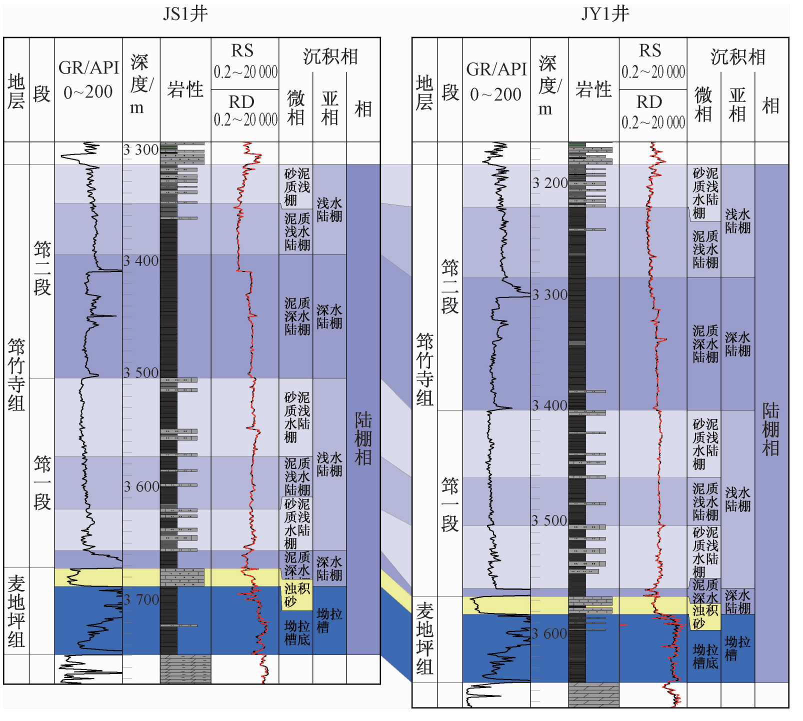


图 9　JS1 井—JY1 井麦地坪—筇竹寺组沉积微相连井剖面图

Fig. 9　Section of sedimentary microfacies of Maidiping-Qiongzhusi formation of JS1-JJ1 wells

(5)砂泥质深水陆棚微相。泥质深水陆棚微相发育于筇竹寺组一段上部,主要发育黑色及灰黑色页岩、泥质粉砂岩夹钙质粉砂岩,见小型波状层理、水平层理、泥砾发育。自然伽马值相对浅水陆棚增高,因含粉砂质泥质,变化范围较大,曲线幅度中幅,顶部突变接触、底部渐变接触,呈微齿状或指状箱型、漏斗型复合型,齿中线水平或上倾。反映水动力中到低强度,沉积物颗粒上粗下细的沉积环境。

(6)坳拉槽底微相。该微相主要受构造运动控制而形成,是发育于较为平缓陆棚上的局部凹陷区,具有区域性,沉积水体深度很大,环境能量很低的特点。麦地坪组沉积时期收到兴凯地裂运动控制,研究区地层在岩石学特征和地化特征方面均去上伏筇竹寺组以及相邻地区有较大差异。研究区麦地坪组地层主要发育黑色块状含磷硅质泥岩,硬度很大,水平层理及钙质纹层较为发育,可见团块状、斑点状产出的黄铁矿,反映当时沉积环境为缺氧环境。测井曲线具有自然伽马异状常高值,幅度较大,顶底均突变接触,呈指箱型或指状漏斗形的典型特征。

4 结论

(1)大地构造背景的约束下,结合岩相古地理及单井沉积相特征,井研—键为地区于早寒武世麦地坪组—筇竹寺组时期位于绵阳拉张槽的边缘过渡带,为陆棚相沉积。

(2)麦地坪组主要发育构造作用下的深水沉积,其顶部发育重力流沉积,富含磷元素,含少量黄铁矿,自然伽马变化幅度大;筇竹寺组发育较稳定构造背景下的陆棚沉积,具有以泥岩沉积为主,磷元素含量低,局部富含黄铁矿,自然伽马呈较高的齿状箱型。

(3)结合勘探现状,筇竹寺组中发育的泥质深水陆棚微相为页岩气勘探有利的沉积微相,直接控制富有机质页岩的分布。

5 讨论

泥页岩沉积微相深入细致划分对明确优质泥页岩平面展布规律具有十分重要的意义。同时,它也是油气勘探各项基础研究不可或缺的一部分。现阶段泥页岩陆棚沉积相细分主要基于岩石相划分,是将沉积亚相与岩石相结合的描述方式,且尚未有统一的划分标准或参照,不能直观地反映沉积发生时的古地理条件。这已经成为页岩气勘探基础理论研究领域一个十分重要且急需突破的研究方向。

参 考 文 献

1 冯增昭, 彭勇民, 金振奎, 等. 中国早寒武世岩相古地理. 古地理学报, 2002; 1(4): 1—12
Feng Zengzhao, Peng Yongmin, Jin Zhenkui, *et al*. Lithofacies palaeogeogrphy of the early Cambriam in China. Journal of Palaeogeography, 2002; 4(1): 1—12

2 马永生, 陈洪德, 王国力. 中国南方层序地层与古地理. 北京: 科学出版社, 2009
Ma Yongsheng, Chen Hongde, Wang Guoli. Sequence stratigraphy and palaeogeography in South China. Beijing: Science Press, 2009

3 黄福喜, 陈洪德, 侯明才, 等. 中上扬子克拉通加里东期(寒武—志留纪)沉积层序充填过程与演化模式. 岩石学报, 2011; 27(8): 99—117
Huang Fuxi, Chen Hongde, Hou Mingcai, *et al*. Filling process and evolutionary model of sedimentary sequence of Middle-Upper Yangtze craton in Caledonian(Cambrian-Silurian). Acta Petrologica Sinica, 2011; 27(8): 99—117

4 刘树根, 孙 玮, 罗志立, 等. 兴凯地裂运动与四川盆地下组合油气勘探. 成都理工大学学报(自然科学版), 2013; 40(5): 511—520
Liu Shugen, Sun Wei, Luo Zhili, *et al*. Xingkai taphrogenesis and petroleum exploration from Upper Sinian to Cambrian Strata in Sichuan Basin, China. Journal of Chengdu University of Technology (Science & Technology Edition), 2013; 40(5): 511—520

5 刘树根, 孙 玮, 宋金民, 等. 四川盆地海相油气分布的构造控制理论. 地学前缘, 2015; 22(3): 146—160
Liu Shugen, Sun Wei, Song Jinmin, *et al*. Tectonics-controlled distribution of marine petroleum accumulations in Sichuan Basin, China. Earth Science Frontiers, 2015; 22(3): 146—160

6 李 伟, 刘静江, 邓胜徽, 等. 四川盆地及邻区震旦纪末—寒武纪早期构造运动性质与作用. 石油学报, 2015; 36(5): 546—556
Li Wei, Liu Jingjiang, Deng Shenghui, *et al*. The nature and role of Late Sinian-Early Cambrian tectonic movement in Sichuan Basin and its adjacent areas. Acta Petrolei Sinica, 2015; 36(5): 546—556

7 杨 雨, 黄先平, 张 健, 等. 四川盆地寒武系沉积前震旦系顶界岩溶地貌特征及其地质意义. 天然气工业, 2014; 34(3): 38—43
Yang Yu, Huang Xianping, Zhang Jian, *et al*. Features and geologic significances of the top Sinian landform before the Cambrian deposition in Sichuan Basin. Natural Gas Industry, 2014; 34(3): 38—43

8 罗惠麟, 蒋志文, 武希彻, 等. 中国云南晋宁梅树村震旦系—寒武系界线层型剖面. 昆明: 云南人民出版社, 1984
Luo Huilin, Jiang Zhiwen, Wu Xiche, *et al*. Sinian/Cambrian Section in Meishucun, Jinning Yunnan Province, China. Kunming: Yunnan People's Press, 1984

9 钱 逸, 尹恭正. 贵州早寒武世早期小壳动物化石的研究. 地层古生物论文集, 北京: 地质出版社, 1984
Qian Yi, Yin Gongzheng. A study of small shelly fossils from early Precambrian in Guizhou. Beijing: Geological Publishing House, 1984

10 钱 逸, 陈孟莪, 何廷贵, 等. 中国小壳化石分类与生物地层学. 北京:科学出版社, 1999
Qian Yi, Chen Menge, He Tinggui, *et al*. Classification and biostratigraphy of small shelly fossils in China. Beijing: Science Press, 1999

11 周志毅, 袁金良. 西南地区下寒武统三叶虫序列. 古生物学报, 1980; 19(4): 331—339
Zhou Zhiyi, Yuan Jinliang. Trilobite sequence in lower Cambrian in Southwestn Sichuan Basin. Acta Palaeontologica Sinica, 1980; 19(4): 331—339

12 陈孟莪. 四川峨眉麦地坪剖面震旦系—寒武系界线的新认识及

有关化石群的记述. 地质科学,1982; (3): 253—262
Chen Menge. The new knowledge of the fossil assemblages from Maidiping section, Emei County, Sichuan with Reference to the Sinian-Cambrian boundary. Scientia Geologica Sinica, 1982; (3): 253—262

13 袁 宏, 肖加飞, 何熙琦, 等. 黔北牛蹄塘组的地球化学特征及形成环境. 贵州地质, 2007; 24(1): 55—60
Yuan Hong, Xiao Jiafei, He Xiqi, *et al*. Geochemical characteristics and formation environment of the Niutitang formation in north Guizhou. Guizhou Geology, 2007; 24(1): 55—60

14 张欣国. 扬子区寒武系沉积相分布及其特征. 石油实验地质, 1993; 15(4): 350—360
Zhang Xinguo. The distribution of sedimentary facies in the Cambrian system of the Yangtze area. Experimental Petroleum Geology, 1993; 15(4): 350—360

15 夏吉文, 李 凌, 罗 冰, 等. 川西南寒武系沉积体系分析. 西南石油大学学报, 2007; 29(4): 21—25
Xia Jiwen, Li Ling, Luo Bing, *et al*. Cambrian depositional system in southwest Sichuan. Journal of Southwest Petroleum University, 2007; 29(4): 21—25

16 李延钧, 赵圣贤, 黄勇斌, 等. 四川盆地南部下寒武统筇竹寺组页岩沉积微相研究. 地质学报, 2013; 87(8): 1136—1148
Li Yanjun, Zhao Shengxian, Huang Yongbin, *et al*. The sedimentary micro-facies study of the lower Cambrian Qiongzhusi formation in southern Sichuan Basin. Acta Geologica Sinica, 2013; 87(8): 1136—1148

17 罗 超, 刘树根, 孙 玮, 等. 上扬子区下寒武统牛蹄塘组页岩气基本特征研究——以贵州丹寨南皋剖面为例. 天然气地球科学, 2014; 25(3): 453—470
Luo Chao, Liu Shugen, Sun Wei, *et al*. Basic characteristics of shale gas in the lower Cambrian formation in the upper Yangtze region: taking Nangao section in Danzhai, Guizhou as an example. Natural Gas Geoscience, 2014; 25(3): 453—470

Sedimentary Facies Characteristics of Maidiping-Qiongzhusi Formation in Jingyan-Qianwei Area

LIU Jiang[1], ZHANG Ke-yin[2]*

(Post-Doctoral Research Station, Southwest Petroleum Branch, SINOPEC[1], Chengdu 610041, China;
Research Institute of Petroleum Exploration and Production, Southwest Petroleum Branch, SINOPEC[2], Chengdu 610041, China)

[**Abstract**] Maidiping-Qiongzhusi formation in Jingyan-Qianwei area is an important position in the Sichuan basin for lower Cambrian shale gas exploration. But the study of sedimentary characteristics of this formation in the area is relatively weak. In this paper, the sedimentary facies features of Maidiping-Qiongzhusi formation in the study area are analysed and summed up by core description and analysis of conventional logging data. MaiDiping formation is comprised of the dark gray and gray black phosphorus fine dolomite, the interbed of greyblack black containing silty shale and siliceous phosphorite, siliceous nodules and horizontal bedding. The top of Maidiping formation is comprised of the interbed of grey and dark grey lithic quartz siltstone and grey silty mudstone. The contact relation between mudstone and siltstone is abrupt. The scour surfaces, convolute beddings, water discharge structures and directional mud particles are typical in gravity flow deposit. Qiongzhusi formation is comprised of the unequally thick interbed of black and dark grey shale or silty shale and gray dark gray calcareous fine lithic sandstone, siltstone or argillaceous siltstone, massive and horizontal bedding. There are wavy beddings, small cross beddings, pyrites and fossils of Trilobites and Bradoriids in the top of Qiongzhusi formation. Two Trilobites fossil zones are divided: *Tsunyidiscus acutus-Tsunyidiscus yanjiazhaiensis* and *Eoredlichia-Wutingaspis*. The Bradoriids fossil zones are divided into three parts: *Liangshanella-Tsunyiella*, *Emeiella-Kunmingella* (*Validocostatella*) *fusulus* and *Kunmingella douville-Chuandianella ovata*(*Lee*)*-Mononotella*. The research area is located in the west slope zone in the aulacogen which is controlled by xingKai taphrogeny. It is the shelf facies deposits. In this area, there are three sedimentary subfacies including shallow shelf, deep shelf and aulacogen. Additionaly, there are six microfacies which are beach bar, sand and mud of shallow continental shelf, turbidite sand, sand and mud deep shelf, mud deep shelf and bottom of aulacogen belong to the three subfacies. The Maidiping formation mainly developed deepwater sedimentary structures under the action of the top developed gravity flow deposits, rich in phosphorus, and a small amount of pyrite. In the other part, Qiongzhusi formation stable shelf sedimentary tectonic background, with mudstone sediments. phosphorus content is low. And there is a characteristics of the rich pyrite in local in this formation.

[**Key words**] sedimentary facies sedimentary characteristics Maidiping-Qiongzhusi formation Jingyan-Qianwei area