

鄂尔多斯盆地西南缘岐山地区马家沟组岩相 和沉积环境分析

赵迪¹⁾, 李荣西¹⁾, 赵帮胜¹⁾, Jack Koellmann²⁾, Daniel Lehrmann²⁾

1) 长安大学地球科学与资源学院, 中国西安, 710061;

2) 美国三一大学地球科学系, 美国圣安东尼奥, 78212

关键词: 马家沟组; 岩相; 沉积环境

研究区位于鄂尔多斯盆地西南缘岐山县北, 构造上属于鄂尔多斯盆地渭北隆起西段。奥陶系马家沟组发育了一套典型的白云岩储层, 是鄂尔多斯盆地主要的天然气勘探目标层。

1 岩相特征

岐山东剖面马家沟组下部岩性以泥晶白云岩为主, 次为粘晶白云岩。剖面底部主要是见生物扰动构造, 偶夹纹层构造, 见成分单一的角砾状白云岩; 中部见弯曲的藻纹层, 中上部沉积构造主要以纹层为主, 顶部为层面平直的水平纹层并含有泥裂构造, 根据宏观特征对比, 该剖面出露的马家沟组相当于马五段。根据沉积构造可分为五种岩相组合:

(1) 虫孔构造白云岩。在露头尺度上, 在泥晶白云岩常可见粒径 3 cm 左右的暗色团块, 相互连通 (图 1A)。这是由于沉积物在未固结成岩时, 受到生物扰动并在沉积物中掘孔后, 孔隙再次被充填而形成虫孔构造。虫孔构造未见潮汐作用影响, 且生物活动频繁, 代表了富氧的潮下带环境。

(2) 虫孔和纹层白云岩。可见虫孔构造和纹层构造共生, 纹层厚度 0.5~1.0 mm, 相对于虫孔构造环境, 水深变浅, 受到了潮汐的作用, 沉积物中出现了层理构造。

(3) 藻纹层白云岩。藻纹层主要见于泥晶白云岩, 可见亮暗相间、层面弯曲, 具有叠层石的特征 (图 1B), 层厚 0.5~1.0 mm, 这是由于潮汐周期

性的扰动和微生物的共同作用, 出现了类似叠层石的藻纹层构造。偶见内碎屑, 上部纹层中具有与下部纹层成分相同的内碎屑颗粒, 这是由于风暴的扰动, 沉积物被卷起重新沉积, 形成了与底层沉积物同样成分的内碎屑, 可用于指示顶底。代表了偶被风暴扰动的富氧的潮间带环境。

(4) 水平纹层白云岩。具平行纹层的泥晶白云岩 (图 1C、D), 可见亮暗相间层但层面平直, 层厚 0.5~1.0 mm, 无内碎屑, 偶见泥裂构造 (图 2D), 代表了偶受干旱影响的潮间带环境。

(5) 单成分角砾岩。角砾岩中角砾 0.5~1.0 cm, 基质为泥晶白云石, 角砾成分均一, 分选性好, 磨圆度差。由于风暴的扰动, 形成了厘米级的内碎屑, 与藻纹层构造中的冲刷面类似, 但是风暴能量更高。

岐山西剖面马家沟组岩性以灰岩为主, 底部灰岩呈现出因黏土物质混入导致的淡黄色、淡橘色且含有平行层理构造, 中部可见生物骨架灰岩, 其中可见鲍马序列中典型的 A 层序, 顶部出现了大套的复成分滑塌角砾岩, 马家沟组上覆平凉组黑色页岩。根据宏观特征对比, 该剖面出露的马家沟组相当于马六段。该剖面主要有三种岩相组合:

(1) 含粘土成分灰岩。其中包括泥晶灰岩、粒泥灰岩、泥粒灰岩和颗粒灰岩, 颗粒含量 3%~15%, 露头上呈现橘黄橘红色其中黏土含量较高的灰岩普遍可见纹层构造。

(2) 生物骨架灰岩。生物骨架灰岩主要成分是灰岩, 黏土含量较少, 其中主要颗粒为壳类等生

注: 本文为 IGCP-652 资助项目的成果。

收稿日期: 2019-01-10; 改回日期: 2019-03-20; 责任编辑: 黄敏。Doi: 10.16509/j.georeview.2019.s1.055

作者简介: 赵迪, 男, 1995 年生, 硕士研究生, Email: zhaodi95@foxmail.com。

物碎屑, 含量约 15%, 大小 0.5~20.0 mm 不等, 向上粒度有逐渐变小的趋势 (图 1E), 属于鲍马序列中的 A 层序, 指示出生物骨架灰岩是浊流沉积的产物。

(3) 复成分角砾岩。复成分角砾岩主要成是灰岩, 基本不含黏土, 角砾成分不均一, 分选性差, 磨圆度差, 推测为滑塌产物 (图 1F)。

2 沉积环境分析

根据岩相特征分析表明, 岐山地区马五段沉积环境为富氧的安静的低能量环境, 偶被风暴影响, 推测为泻湖环境, 并且水深不断变浅, 是个海退的过程; 但是马六段顶部含有大量浊流沉积和滑塌沉积构造, 推测为深水斜坡环境。由此表明, 从马五段向马六段, 研究出沉积环境出现了突变, 即由浅水泻湖环境突变为深水斜坡环境。

结合区域构造演化背景分析, 加里东构造运动期间, 岐山地区所在的鄂尔多斯盆地西南缘地处秦岭洋向华北板块俯冲的前缘, 沉积环境的突变就是秦岭加里东期间秦岭洋向华北板块俯冲导致的, 在岐山地区马家沟组见有凝灰岩层同样佐证了这个观点。李振宏 (2015) 指出, 盆-山响应关系是一个有效的研究加里东运动的方法, 通过沉积盆地内的

沉积填充记录来推测相邻构造带的构造演化。前人通过对盆地及盆地边缘沉积的斑脱岩进行了分析 (王振涛等, 2015; 李振宏等, 2015; 陈诚等, 2012), 根据 U-Pb 定年法, 测定盆地南缘洋盆于 475~463 Ma 开始向华北板块俯冲。李振宏根据平凉组内发育的重力流、滑塌构造和凝灰岩, 认为平凉期 (454~450 Ma) 秦岭洋向华北板块俯冲碰撞进入了高峰阶段。但本次研究发现, 在岐山地区马家沟组马六段已经发育了大规模的深水斜坡相重力流沉积和凝灰岩夹层。因此, 马家沟组末期, 秦岭洋向华北板块俯冲可能已经进入了高峰期, 导致了马六段沉积环境由浅水碳酸盐岩台地到深水斜坡重力流沉积的快速转变。

3 结论

鄂尔多斯盆地西南缘马家沟组马五段沉积环境为安静的泻湖环境, 到了马六段沉积环境突变为深水斜坡相, 这种沉积环境的突变与加里东构造运动期间, 秦岭洋向华北板块俯冲导致的。而且, 秦岭洋的俯冲并不是在平凉期达到高峰阶段, 而在马六段沉积期就已经达到了高潮。

致谢: 兰州大学强蕾, 薛春玲等一起参加了野外工作, 表示感谢。

参 考 文 献 / References

- 陈诚 史晓颖 裴云鹏 王新强. 2012. 鄂尔多斯盆地南缘晚奥陶世钾质斑脱岩——SHRIMP 测年及其成因环境. 现代地质, 6(2).
- 李文厚, 陈强, 李智超, 王若谷, 王妍, 马瑶. 2012. 鄂尔多斯地区早古生代岩相古地理. 古地理学报, 14(1): 85~100.
- 李振宏, 徐黎明, 刘新社, 袁效奇, 胡建民. 2015. 鄂尔多斯盆地南缘奥陶纪沉积填充记录的关键时限及其构造意义. 地质科学, 50(2): 428~445.
- 王振涛, 周洪瑞, 王训练, 景秀春, 张永生. 2015. 鄂尔多斯盆地西南缘奥陶纪火山活动记录: 来自陕甘地区平凉组钾质斑脱岩地球化学和锆石年代学的信息. 岩石学报, 31(9): 2633~2654.

ZHAO Di, LI Rongxi, Zhao Bangsheng, Koellmann Jack, Lehrmann Daniel: Petrography and sedimentary environment of the carbonate of Majiagou Formation in Qishan area on the south margin of Ordos basin

Keywords: Mjiagou Formation; petrography; sedimentary environment

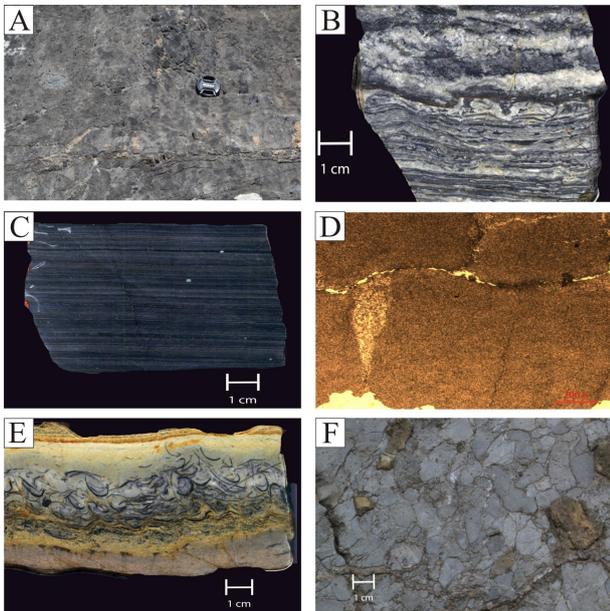


图 1 剖面 1 剖面 2 部分照片