

## 浅探风暴沉积作为地层对比标志的可行性

林彤<sup>1)</sup>, 宋金民<sup>1,2)</sup>, 刘树根<sup>1,2)</sup>, 李智武<sup>2,3)</sup>

1) 成都理工大学能源学院, 成都, 610059;

2) 成都理工大学“油气藏地质及开发工程”国家重点实验室, 成都, 610059; 3) 成都理工大学沉积地质研究院, 成都, 621010

沉积盆地中, 常见的等时性地层界面标志按成因不同可划分为: 侵蚀不整合面、无沉积的间断面、火山活动标记面、相转换面(夏文臣等, 1993), 本文主要就风暴沉积作为季风体制下地层等时性对比标志的可行性进行探讨, 不当之处敬请指正。

风暴作为一种高能的突发性气候事件具有作用时间短、波及范围广、作用强度大的特点, 可以对滨岸、浅滩、潮下带的异地或原地沉积物进行冲击、掏蚀、簸选、搬运或改造, 并在地层中留下沉积学记录, 虽作用次数不多, 但往往比长时期的经常作用更容易留下深刻的影响, 因此曾一度引起国内外学者的广泛关注。20 世纪 60 年代初期, Kelling (1975) 等将风暴流扰动过后再沉积形成的沉积组合定义为“风暴岩”(Tempestite), 随后 Kumar(1976, 1978) 等将该概念范围扩大为风暴沉积, 泛指风暴作用形成的沉积物。20 世纪 80 年代开始我国才逐渐展开对风暴沉积的研究, 刘宝珺、王清晨、吴崇筠、余素玉、孟祥化、张集庆等诸多学者开辟了国内风暴沉积研究的先河(宋金民等, 2012)。以“风暴沉积”为关键词可搜索到国内至今公开发表相关文章 600 余篇, 研究地区遍布全国 20 个省, 并以四川、湖北、安徽三省居多, 研究内容涉及碳酸盐岩风暴沉积与古气候、古纬度、古海平面变化、古地理特征等多个方面。

风暴是飓风作用下形成的特殊洋流, 完整的风暴沉积经历风暴作用由发生到强盛再到衰弱的过程, 总结各类划分方式, 可根据作用发生的时间和沉积物特征将风暴沉积过程简要划分为高峰期(Sa)、衰减期(Sb)、停息期(Sc)三个阶段。其

中 Sa 段由具有明显突变的底面侵蚀构造和块状风暴砾屑层组成, 代表了风暴高峰期的沉积作用产物, 是识别风暴沉积的一种典型标志; Sb 段由平行层理和丘状交错层理组成, 代表了风暴衰减期的沉积作用产物; Sc 段主要为泥微晶灰岩或以泥为主的泥岩, 为风暴过后, 风暴悬浮的最细粒沉积物和非风暴期悬浮沉积物缓慢沉降堆积后形成, 代表停息期的沉积作用产物。由于受风暴浪的相对大小、运动频率、持续时间、剖面的相对水深及所处位置影响, 风暴沉积层序结构类型受常具有多样性, 通过对其沉积组合特征的细致研究, 更可以对风暴强度、相对水深等特征进行进一步预测。

以 2.5 亿年前晚二叠世末期的生物大灭绝事件为例, 这是显生宙以来地球上规模最大的一次生物大灭绝, 随之发生的(或成为生物灭绝事件成因之一的)是全球古环境、古气候的急剧变化(时志强等, 2010), 在如此大规模的一次生物灭绝、自然环境剧变背景下, 微生物岩、蠕虫状灰岩、扁平砾石砾岩、纹层灰岩等错时相沉积大量出现。尤其是早三叠世飞仙关期, 上扬子地区气候处于极端异常的状态, 风暴作为具有周期性和瞬时性特征的事件性气候作用, 波及范围广且持续时间短, 在强盛的巨型季风影响下风暴流加强, 大规模的风暴沉积物应在全球下三叠统地层中广泛出现。目前, 四川盆地范围内发现的早三叠世风暴沉积以巴中南江、广元上寺、大沟里为典型, 且在同层位有较好的横向对比特征, 由此风暴沉积的发现和识别不仅可以对沉积区的古气候、古纬度、古环境进行恢复, 更可以作为强烈季风背景下时空关系横向追索和对比的重要标志。然而, 由于风暴沉积所在剖面位置的有限

注: 本文为中国地质调查局《大巴山前缘海相油气地质综合评价》(编号: 1212011220748) 和国家“973”项目(编号: 2012CB214805) 联合资助的成果。

收稿日期: 2015-02-20; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 林彤, 女, 1990 年生。硕士研究生, 矿产普查与勘探专业。Email: ltong0118@163.com。

性及其本身容易受到后期风暴改造的保存局限性, 导致风暴沉积往往在野外工作中被忽略。

### 参 考 文 献 / References

- Kelling G, Mullin P R. 1975. Graded limestones and limestone quartzite couplets: possible storm deposits from the Moroccan Carboniferous. *Sedimentary Geology*, 13: 161~190.
- Kumar N, Sanders J E. 1976. Characteristics of shoreface storm deposits: modern and ancient examples. *Journal of Sedimentary Petrology*, 46: 145~162.
- Kumar N, Sanders J E. 1978. Storm deposits. In: Fairbridge R W, Bourgeois J. *Encyclopedia of Sedimentology*. PA: Dowden Hutchinson and Ross, Stroudsburg, 767~770.
- 时志强, 伊海生, 曾德勇, 等. 2010. 上扬子地区下三叠统飞仙关组一段: 大灭绝后从停滞海洋到动荡海洋的沉积记录. *地质论评*, 06: 769~780.
- 宋金民, 杨迪, 李朋威, 等. 2012. 中国碳酸盐风暴岩发育特征及其地质意义. *现代地质*, 26(3): 589~600.
- 夏文臣, 周杰, 雷建喜. 1993. 沉积盆地中等时性地层界面的成因类型及其在成因地层分析中的意义. *地质论评*, 12(1): 27~32.