

# 华北地台北部高于庄组研究进展

刘智荣, 薛怀宇, 黄静宜, 王艳萍, 刘晓燕, 袁四化  
防灾科技学院地震科学系, 河北三河, 101601

华北北部的高于庄组来源于高振西等定义的“高于庄灰岩”(Kao et al., 1934), 1959 年第一次全国地层会议后改称高于庄组(全国地层委员会, 1962)。该组是一套以碳酸盐岩为主的沉积, 在标准剖面——天津蓟县下营乡高于庄村一带, 其总厚度为 1596m, 可分四个亚组或四段(河北省地质矿产局, 1989; 陈晋镛等, 1999)。该组在华北北部有着广泛的分布, 并被认为是中元古时期第一次大规模海侵的产物(河北省地质矿产局, 1989)。

## 1 研究现状

### 1.1 地质年龄与时代归属问题

华北地台北部高于庄组顶界年龄不小于 1400Ma (钟富道, 1977), 底部年龄大概为 1600Ma (于炳荣等, 1984; 张巧大等, 2002)。

高于庄组地质年龄主要影响到其时代归属。目前多个学者根据年龄测定结果, 将高于庄组年龄限定在 1600-1500Ma 之间(高林志等, 2008; 乔秀夫等, 2007), 并将高于庄组与大红峪组的界线作为蓟县系与长城系的分界(李怀坤等, 2010; 高林志等, 2011), 使得华北中元古代地层格架发生重大变化(表 1)。

### 1.2 生物学研究

华北地台高于庄组变质程度低, 保留了大量古生物的印迹, 主要为一些与藻类有关的化石。如叠层石、核形石、凝块石、纹理石及宏观藻类化石(梅冥相, 2007a; 梅冥相, 2007b)。前人在高于庄组地层中已报到的 100 多个种生物组合, 进一步证明高于庄组是地球上中元古代为化石类群最丰富的产地之一(孙淑芬等, 2005; 2006)。此外, 一些学者在高于庄组中发现疑似真核生物化石(曹芳, 2005; 梅冥相, 2007a)及微古植物(徐兆良等,

2001)。

表 1 华北地台北部中元古界年代地层厘定方案

国际地层表 (Plumb, 1991)	中国地层表	综合地层柱	参考年龄	
1000Ma	铁岭组			
中元古界	蓟县系	洪水庄组	待建系	
		雾迷山组		
		杨庄组		
延展系		下马岭组	1320Ma (李怀坤等, 2009b) 1368Ma (高林志等, 2007) 1366Ma (高林志等, 2008)	
1400Ma	高于庄组	铁岭组	1440Ma (苏文博等, 2010)	
盖层系	长城系	洪水庄组	蓟县系	1345-1353Ma (Zhang et al., 2009)
		雾迷山组		
		杨庄组		
		高于庄组		1560Ma (李怀坤等, 2010)
1600Ma	团山子组	大红峪组	长城系	1625Ma (陆松年等, 1991) 1622Ma (Lu et al., 2008)
固结系	团山子组	1683Ma (李怀坤等, 1995)		
	串岭沟组	1638Ma (高林志等, 2009)		
	常州沟组			
1800Ma		常州沟组		

注: 据李怀坤等(2010)和高林志等(2011)修改。

### 1.3 沉积学研究

高于庄组被分成四个岩性段(或四个亚组): 一段(官地亚组), 底部为厚约 3m 的石英砂岩, 向上为砂质白云岩、泥质白云岩; 二段(桑树鞍亚组), 主要为含锰白云岩、白云岩质灰岩; 三段(张家峪亚组), 白云质灰岩、瘤状灰岩; 四段(环秀寺亚组), 白云质灰岩、叠层石白云岩。沉积环境为陆表海碳酸盐岩沉积环境(宋天锐, 2007; 刘智荣)。高于庄组碳酸盐岩有机质含量较高(赵澄林等, 1997), 但由于演化程度高, 可溶有机质含量和生烃潜力较低(王杰等, 2001)。

### 1.3 其他相关研究

高于庄组白齿构造发育在其第三段中部, 属于深缓坡陆棚相泥页岩和薄层泥晶灰岩所有成的凝

注: 本文为自然科学基金面上项目(41372216)、防灾减灾青年基金(200908)、中央高校创新项目团队资助计划(ZY20120102)资助的成果。

收稿日期: 2015-02-30; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 刘智荣, 女, 1978 年生, 博士, 副教授, 沉积学与地层学。Email: liuzhirong10@126.com。

缩段之上, 以及由深水变浅而形成的中缓坡相的薄层泥晶灰岩中, 一些学者在高于庄组开展了白齿构造的研究, 但对于其具体成因说法不一, 主要有两种: 一种是与微生物有关的沉积构造(梅冥相, 2005; 刘自亮等, 2011); 一种是地震震荡液化形成(乔秀夫等, 2007)。

## 2 未来研究方向

华北地台北部高于庄组主要由碳酸盐岩构成, 其中主要为白云岩。白云石和白云岩的成因长期以来是一个未解之谜。高于庄组白云石成因及其与大气圈、水圈、生物圈的协同演化研究可能成为未来

主要发展方向之一。

高于庄组主要发育一些微生物岩类, 包括叠层石、凝块石, 及与微生物有关的沉积构造, 如白齿构造、帐篷脊、变余波痕, 而微生物学的研究是探讨细胞起源和进化的重要途径和有效方法, 对于人们进一步了解当时生物圈、水圈, 可提供重要信息。随着新技术、新方法的应用, 在高于庄组开展微生物沉积学研究将逐渐受到关注。

另外, 高于庄组碳酸盐岩可以作为寻找和勘查海相油气资源和某些金属矿床的对象。

## 参 考 文 献 / References

- Kao, C.S., Hsiug, Y.H., and Kao, P. 1934. Preliminary notes on Sinian stratigraphy of North China. *Bulletin of Geological Society of China*, 13:243~288.
- 河北省地质矿产局. 1989. 河北省北京市天津市区域地质志. 北京: 地质出版社: 1~741.
- 陈晋镛, 张鹏远, 高振家, 孙淑芬. 1999. 中国地层典—中元古界. 北京: 地质出版社.
- 钟富道. 1977. 从燕山地区震旦地层同位素年龄论中国震旦地质年表. *中国科学(D辑)*, 20(2): 151~161.
- 于荣炳, 张学祺. 1984. 燕山地区晚前寒武纪同位素地质年代学的研究. *天津地质矿产研究所刊*, 11: 1~24.
- 张巧大, 宋天锐, 和政军, 丁孝忠. 2002. 北京十三陵地区中—新元古界碳酸盐岩 Pb-Pb 年龄研究. *地质论评*, 48(4):416~423.
- 全国地层委员会. 1962. 中国的前寒武系. 北京: 科学出版社. 1~80.
- 高林志, 张传恒, 尹崇玉, 史晓颖, 王自强, 刘耀明, 刘鹏举, 唐烽, 宋彪. 2008. 华北古陆中、新元古代年代地层框架 SHRIMP 锆石年龄新依据. *地球学报*, 29(3): 366~376.
- 乔秀夫, 高林志, 张传恒. 2007. 中朝板块中、新元古界年代地层柱与构造环境新思考. *地质通报*, 26(5): 503~509.
- 李怀坤, 朱士兴, 相振群, 苏文博, 陆松年, 周红英, 耿建珍, 李生, 杨锋杰. 2010. 北京延庆高于庄组凝灰岩的锆石 U-Pb 定年研究及其对华北北部中元古界划分新方案的进一步约束. *岩石学报*, 26(7): 2131~2140.
- 高林志, 丁孝忠, 庞维华, 张传恒. 2011. 中国中—新元古代地层年表的修正——锆石 U-Pb 年代地层的制约. *地层学杂志*, 35(1): 1~7.
- 孙淑芬, 朱士兴, 黄光学. 2005. 天津蓟县高于庄组(约 1450Ma) 遗迹化石的新发现. *地质调查与研究*, 28(2): 65~70.
- 孙淑芬, 朱士兴, 黄光学. 2006. 天津蓟县中元古界高于庄组宏观化石的发现及其地质意义. *古生物学报*, 45(2):207~220.
- 曹芳. 2005. 蓟县高于庄组燧石中原位保存的单细胞微体化石新类型. *地球学报*, 26(6): 547~551.
- 梅冥相. 2005. 天津蓟县剖面中元古界高于庄组白齿状构造的层序地层位置及其成因的初步研究. *古地理学报*, 7(4): 437~447.
- 梅冥相. 2007a. 天津蓟县中元古界高于庄组“球形白齿状构造”新解——1400Ma 以前球形或似球形实体宏观藻类化石的细胞显微结构. *现代地质*, 21(4): 738~748.
- 梅冥相. 2007b. 中元古代叠层石—非叠层石碳酸盐岩层序地层序列及其沉积特征—以北京延庆千沟剖面高于庄组为例. *现代地质*, 21(2): 387~396.
- 刘智荣. 2007. 燕山中元古界高于庄组层序地层及沉积学特征研究[D]. 中国地质大学(北京).
- 刘自亮, 孟祥化, 葛铭, 王德海, 任国选. 2011. 蓟县高于庄组白齿构造形态特征及成因意义. *地球学报*, 32(1):27~36.
- 宋天锐. 2007. 北京十三陵地区中元古界长城系沉积相标志及沉积环境模式. *古地理学报*, 9(5): 461~472.
- 赵澄林, 李儒峰, 周劲松. 1997. 华北中新元古界油气地质与沉积学. 北京: 地质出版社.
- 王杰, 陈践发. 2001. 华北中上元古界烃源岩沉积环境及生烃潜力研究. *天然气地球科学*, 12(3): 27~33.
- 徐兆良, S.M.Awramik. 2001. 华北太行山北段高于庄组微古植物的新发现. *植物学报*, 43(3): 295~311.