

文章编号: 1009 - 0258(2001)03 ,04 - 0030 - 08

# 枣庄地区寒武纪—早奥陶世 层序地层特征

杨恩秀<sup>1</sup>,杨建民<sup>2</sup>,孙天柱<sup>1</sup>,张新平<sup>1</sup>,宋家军<sup>1</sup>,周汝国<sup>1</sup>

(1. 山东省第四地质矿产勘查院,山东 潍坊 261021;2. 胶州市土地矿产局,山东 胶州 266300)

**摘要:** 枣庄地区寒武纪—早奥陶世处于被动大陆边缘陆棚环境,沉积序列受海平面的周期性变化所控制。由寒武系底部不整合面和怀远运动间断面所限定的地层组合,可划分为 A、B 两个二级层序和 12 个三级层序,其中张夏组底界面与二级层序底界面一致,为一个由陆源浑水沉积环境向碳酸盐清水沉积环境演化的转换面。

**关键词:** 层序地层;寒武纪—早奥陶世;枣庄地区

**中图分类号:** P539. 2;P534. 41;P534. 42

**文献标识码:** A

## 1 引言

层序地层是指有成因联系的,本身相对整合,顶、底以不整合面或与之相当的整合面为界的一套地层。层序界面类型决定了层序类型,是划分层序的基础。层序界面(SB)分为三类:Ⅰ型层序界面(SB<sub>1</sub>)海平面下降幅度最大,以地表暴露及与河流回春有关的同期地表侵蚀为特征,伴随层序的盆向位移、上覆层上超和下伏层下超,显示台地边缘的海平面下降速率大于盆地的沉降速率;Ⅱ型层序界面(SB<sub>2</sub>)海平面下降幅度减小,以地表暴露为特征,无河流回春造成的地表侵蚀作用,是在全球海平面下降速率小于盆地沉降速率时形成的;Ⅲ型层序界面(SB<sub>3</sub>)海平面下降幅度最小,是由于海平面快速上升淹没碳酸盐台地而形成的,其特征是海侵体系域不发育,暴露特征不明显,凝缩段往往直接覆盖于层序界面之上。最近几年,随着研究工作的不断深入,相继鉴别出了不同级别的层序单位,同时也发现了层序旋回与天文周期的密切关系。笔者在工作中采用超级(500~600Ma)、一级(60~120Ma)、二级(30~40Ma)、三级(2~5Ma)、四级(0.1~0.4Ma)、五级(0.02~0.04Ma)层序级别划分方案,并依次与王鸿祯(1998)<sup>[1]</sup>所划分的巨层序、大层序、中层序、层序、亚层序和小层序的级别相对应。层序受全球海平面的升降影响,周期性的向陆退积和向海进积。野外调查发现,二级和三级层序级别与岩石地层中的群、组、段对应关系较好。

层序地层学理论是在被动大陆边缘盆地沉积模式上建立起来的。因此,古地理环境

收稿日期:2001-06-09;修订日期:2001-08-02;编辑:游文澄

作者简介:杨恩秀(1961-),男,山东金乡人,高级工程师,从事区域地质调查工作。

是进行层序地层研究的基础。早古生代早期,枣庄地区地处华北古陆的东南部大陆边缘陆棚地带,对海平面变化反映敏感。本区在龙王庙期早期即接受了海相沉积,由寒武系底部不整合面和怀远运动间断面所限定的地层厚度达1500余米。寒武纪—早奥陶世期间,本区构造沉降幅度不大,属陆表海或障壁型海岸环境。特殊的地理环境,造成该区地层相变明显,尖灭点多,层序边界和地层堆叠关系清楚,沉积构造发育,是进行层序地层研究的理想地区。

## 2 岩石地层

根据《山东省岩石地层》的划分方案<sup>[2]</sup>,本区长清群、九龙群由李官组、朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组、炒米店组和三山子组构成(表1)。李官组、朱砂洞组余粮村页岩段和张夏组盘车沟页岩段主要分布于研究区的东南部,地层厚度由东南向西北方向变小并尖灭;丁家庄白云岩段分布于研究区的西北部,向东南方向其厚度逐渐变薄尖灭,同方向张夏组上灰岩段厚度也明显变薄(图1)。在研究区内,由西北往东南,各地层单元具有灰质成分增多,泥质和白云质组分减少的变化趋势。

## 3 层序地层划分

通过对层序界面、体系域和地层堆叠方式的详细研究,其岩石地层格架见图1。

根据近年来的研究成果,二级层序时限在 $35\text{Ma} \pm$ ,三级层序时限在 $3.3\text{Ma} \pm$ <sup>[1]</sup>。由此认为该套地层可以划分为A、B两个二级层序和12个三级层序(表1)。本区的A层序发育不完整,仅沉积了龙王庙期—徐庄期地层,包括6个三级层序( $SQ_1 \sim SQ_6$ ),对应于长清群,由李官组、朱砂洞组和馒头组构成,自下而上沉积环境由前滨—碳酸盐台地—砂坪—暴露,显示该时期沉积环境由广海型海岸向障壁型海岸演化。B层序沉积于张夏期至早奥陶世道保湾期,包括6个三级层序( $SQ_7 \sim SQ_{12}$ ),以碳酸盐清水沉积为主,与九龙群相对应。沉积环境由鲕粒滩—碳酸盐台地—潮间带—局限台地—暴露,构成一完整的海侵—海退沉积旋回,层序底面为陆源型浑水沉积环境与内源型碳酸盐清水沉积环境的转换面。三级层序多由海侵体系域(TST)和高水位体系域(HST)构成,由于地形坡度较小,一般缺少低水位体系域(LST)。

### 3.1 第一层序( $SQ_1$ )

$SQ_1$ 为I型层序,与李官组相对应。层序底面超覆于土门群或基底岩系之上,有岸上暴露及河谷下切现象,局部地区发育由粗碎屑岩构成的低水位岩楔。中下部地层以含砾石英砂岩和含海绿石石英砂岩为主,结构及成分成熟度较佳,发育低角度交错层理和水平层理,由下至上沉积物粒度由粗变细,层理由厚至薄,水体由浅变深,沉积于滨岸前滨—砂坪环境,为海侵期退积型地层结构,属海侵体系域(TST)。上部地层为页岩夹粉砂岩,下超于砂岩地层之上,发育水平层理,由下至上页岩单层厚度由小变大,水体由深变浅,沉积环

指马家沟组与三山子组之间的平行不整合面。

表1 枣庄地区寒武纪—早奥陶世层序地层划分

Table 1 Sequence strata division of Cambrian - early period of early Ordovician in Zaozhuang area

年代地层			岩石地层			厚度 (m)	柱状图	地层结构	体系域	层序地层		海平面相对变化 降——升				
系	统	阶	群	组	段					二级	三级					
奥陶系	中统	大湾阶	九	马家沟组												
		下统		道保新阶	三山子组	a段	56		进积	HST	B	SB <sub>2</sub>	二级			
					b段	104		退积	TST	SQ <sub>12</sub>						
寒武系	上统	凤山阶	龙	三山子组	c段	123		进积	HST	层序	SB <sub>3</sub>	三级				
									退积		TST		SQ <sub>1</sub>			
											进积		HST	SB <sub>3</sub>		
											退积		TST	SQ <sub>10</sub>		
		中统	长山阶	张夏群	张夏组	上灰岩段	0~55		进积	HST	层序	SB <sub>3</sub>	二级			
												退积		TST	SQ <sub>6</sub>	
			崑山阶		崑山组		78		进积	HST	层序	SB <sub>3</sub>	二级			
								退积	TST	SQ <sub>6</sub>						
		下统	徐庄阶	长清群	馒头组	下灰岩段	106		进积	HST	层序	SB <sub>2</sub>	二级			
															退积	TST
		毛庄阶			洪河段	48		进积	HST	层序	SB <sub>3</sub>	二级				
					下页岩段	57		加积	SS		SQ <sub>6</sub>					
	下统	龙王庙阶	清	朱砂洞组	石店段	109		退积	TST	层序	SB <sub>2</sub>	三级				
								27			进积		HST	SQ <sub>3</sub>		
									73				退积	TST	SB <sub>2</sub>	
													进积	HST	SQ <sub>4</sub>	
													退积	TST	SB <sub>2</sub>	
													进积	HST	SQ <sub>3</sub>	
	沧浪铺阶	沧浪铺阶	李官组		下灰岩段	0~20		退积	TST	层序	SB <sub>2</sub>	二级				
														退积	TST	SQ <sub>3</sub>
														进积	HST	SB <sub>3</sub>
						0~43		进积	HST	层序	SQ <sub>2</sub>	二级				
								退积	TST		SB <sub>2</sub>					
						0~17		退积	TST	层序	SQ <sub>1</sub>	二级				
								进积	HST		SB <sub>1</sub>					
						0~9		退积	TST							

注: HST—高水位水系统; TST—海浸体系域; SS—饥饿段; CS—凝缩段; SB<sub>1</sub>, SB<sub>2</sub>, SB<sub>3</sub>—型, 型, 型不整合界面  
 本区未采到 *Megapalaelmas fengyangensis*, 故认为海侵始于龙王庙期早期, 其东部及南部一些地区则始于沧浪铺期晚期。

境逐渐向半封闭环境的泥坪相过渡, 形成进积型地层结构, 代表了高水位体系域(HST), 页岩地层代表了最大海泛面。

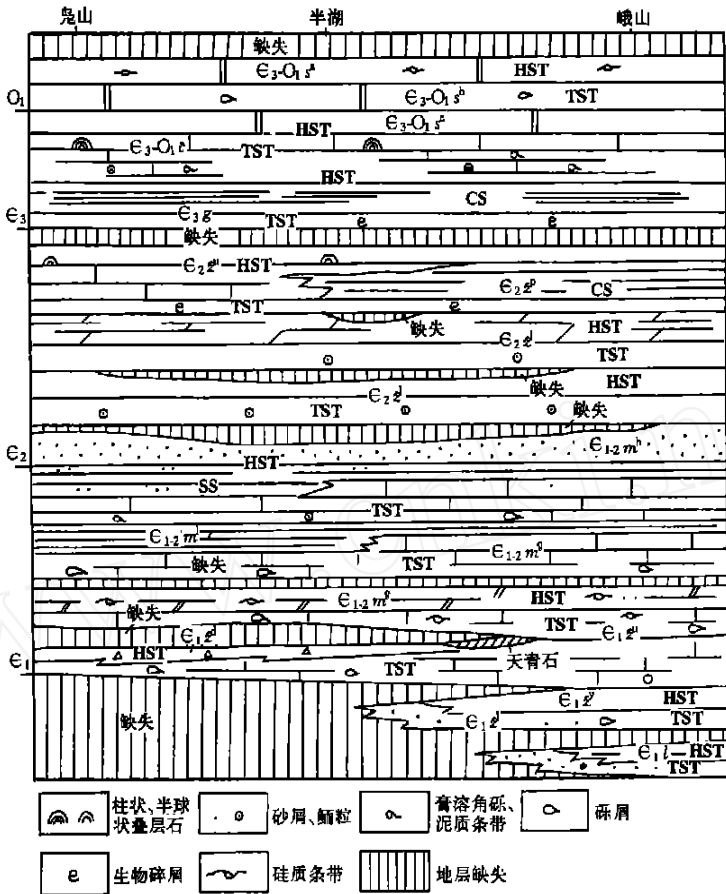


图 1 枣庄地区寒武纪—早奥陶世年代地层格架

Fig. 1 Chronostratigraphic frame of Cambrian - Palaeo - Ordovician in Zaozhuang area

$E_{1l}$ —李官组;  $E_{1d}^1, E_{1d}^y, E_{1d}^u, E_{1d}^d$ —朱砂洞组下灰岩段, 余粮村段, 上灰岩段, 丁家庄段;  $E_{1-2m}^s, E_{1-2m}^1, E_{1-2m}^h$ —馒头组石店段, 下页岩段, 洪河段;  $E_{2d}^1, E_{2d}^p, E_{2d}^u$ —张夏组下灰岩段, 盘车沟段, 上灰岩段;  $E_{3g}$ —崮山组;  $E_{3O1d}$ —炒米店组;  $E_{3O1s}^a, E_{3O1s}^b, E_{3O1s}^c$ —三山子组 a 段, b 段, c 段  
HST—高水位体系域; TST—海侵体系域; SS—饥饿段; CS—凝缩段

### 3.2 第二层序(SQ<sub>2</sub>)

SQ<sub>2</sub> 为 II 型层序, 由朱砂洞组下灰岩段和余粮村页岩段构成。下部为海侵退积型地层结构, 上部为加积—海退进积型地层结构。下灰岩段相当于海侵体系域, 由生物碎屑灰岩、鲕粒灰岩和少量白云质灰岩、泥灰岩等组成, 底部含陆源碎屑、自生石英晶体及 *Redlichia chinensis* 等三叶虫碎片, 发育水平层理, 上部发育纹层理, 呈明显的海岸上超层序, 属局限台地沉积; 余粮村页岩段为紫红色页岩夹粉砂岩, 发育水平层理, 局部见有低角度交错层理, 产丰富的 *Redlichia chinensis* 三叶虫化石, 单层厚度在毫米至厘米级, 有陆上

暴露和切谷现象,下超于下灰岩段之上,相当于高水位体系域,代表了最大海泛期—海退期的局限盆地—潮上带泥坪相沉积环境。该层序由海侵—海退构成一完整的沉积旋回。

### 3.3 第三层序(SQ<sub>3</sub>)

SQ<sub>3</sub>为III型层序,由朱砂洞组上灰岩段下部地层和丁家庄白云岩段构成,为局限台地—台地潮坪相沉积。由西北—东南,层序底界由异岩不整合(与基底之间)—平行不整合(与下灰岩段之间)—整合(与余粮村页岩段之间)。海侵体系域(TST)由生物碎屑灰岩、砂屑灰岩等组成,底部含有陆源碎屑及自生石英晶体,向上单层变薄,海水加深,海岸上超,顶部的薄层泥灰岩为最大海泛期沉积地层。在台盆相区(余粮村页岩段之上),发育云斑灰岩岩楔,向上灰质含量增高,为退积—加积型地层结构,沉积环境为局限台地相。高水位体系域(HST)对应于丁家庄白云岩段,下部为细晶白云岩,发育水平层理和鸟眼构造;上部为角砾状白云岩(膏溶角砾岩),并赋存天青石矿层,发育由灰质白云岩—白云岩—膏溶白云岩—暴露的沉积旋回,为局限台地之蒸发岩相沉积。

该层序由局限台地相过渡为局限台地蒸发岩相,代表了一次由海侵—海退演化旋回。

### 3.4 第四层序(SQ<sub>4</sub>)

SQ<sub>4</sub>为II型层序,由朱砂洞组上灰岩段上部灰岩和石店段下部地层构成,发育海侵体系域(TST)和高水位体系域(HST)。TST以生物碎屑灰岩为主,底部发育由砾屑灰岩、砂屑灰岩、三叶虫碎屑构成的正粒序层理,单层厚度往上变小,海水加深,属开阔—局限台地相沉积,地层结构为退积—加积型,地层厚度向西北方向变薄。HST由薄层云泥岩、泥灰岩和含燧石结核泥云岩、藻纹层灰岩等组成,上部含表附藻,顶部见有泥裂和石盐假晶印痕等,发育水平层理、纹层理;由下至上,水体逐渐变浅并有岸上暴露,薄层泥灰岩代表最大海泛期的沉积,沉积环境由局限台地向台地蒸发岩相转化,为海退进积型地层结构。

该层序由底至顶,海水由浅—深—浅,构成一完整的海侵—海退沉积旋回。

### 3.5 第五层序(SQ<sub>5</sub>)

SQ<sub>5</sub>为I型层序,对应于馒头组石店段上部灰岩和下页岩段的部分地层,发育海侵体系域(TST)和高水位体系域(HST)。TST以砾屑灰岩、砂屑灰岩及生物碎屑灰岩为主,夹核形石灰岩和薄层泥灰岩等,底部发育冲刷构造和滞留砾石,产 *Redlichia Chinensis*,为海岸上超退积—加积层序,具局限台地潮坪相沉积特征;HST由薄层泥灰岩、紫红色钙质泥岩构成,发育水平层理,为局限台地泥坪相沉积,其中的薄层泥灰岩,泥质含量高,水平层理发育,系最大海泛期产物,向上海水逐渐变浅;往东南方向,页岩相变为泥灰岩,具加积—进积型结构特征。

### 3.6 第六层序(SQ<sub>6</sub>)

SQ<sub>6</sub>为II型层序,由馒头组下页岩段之灰岩、粉砂岩和洪河砂岩段长石砂岩等组成。下部灰岩相当于海侵体系域(TST),中上部页岩和砂岩则分别相当于凝缩段(SS)和高水位体系域(HST)。TST由下页岩段砾屑灰岩、生物碎屑灰岩和核形石灰岩等组成,发育脉状层理、冲刷构造及波痕等,底部发育滞留砾石,产 *Shantungaspis*。由下至上,碎屑物质减少,泥质组分增加,反映了海侵期水体加深的变化过程。SS对应于灰岩之上的紫红色页岩,单层厚度仅为毫米级,沉积物以泥质为主,发育水平层理,反映水体较深、能量较低、沉

积速率较慢的沉积特点,为加积型地层结构,代表了最大海泛期的沉积组合。HST由粉砂岩和长石砂岩等组成,由底至顶沉积碎屑平均粒度增大,单层变厚,发育波状层理、脉状层理和透镜状层理,潮坪相特征明显;上部砂岩中常发育双向式交错层理,含海绿石,向上水体变浅,顶部发育土黄色钙质结核层(暴露),为海退进积型地层结构,沉积环境由潮间泥坪、混合坪—砂坪、沿岸滩坝演化。

该层序自下而上,由灰岩—页岩—粉砂岩—砂岩—暴露,沉积环境由潮间泥坪—沿岸滩坝,构成一完整的海侵—海退沉积旋回。该沉积旋回发育期间,本区经历多次海侵、海退和地表夷平,旋回终结之时,陆源浑水沉积亦告结束,内源清水碳酸盐沉积随之开始。

### 3.7 第七层序(SQ<sub>7</sub>)

SQ<sub>7</sub>为Ⅰ型层序,底面为海侵上超层序边界,其平行不整合或似整合于SQ<sub>6</sub>之上。由张夏组下灰岩段鲕粒灰岩和薄层泥灰岩构成,发育海侵体系域(TST)和高水位体系域(HST)。TST由厚—巨厚层鲕粒灰岩组成,发育低角度交错层理,底部有洪河段砂岩质滞留砾石,向上单层变薄,海水变深,为鲕粒滩相退积型地层结构。HST为薄层泥灰岩,发育水平层理,水体向上变浅,能量变低,顶部发育冰雹痕(暴露标志),具海退期加积—进积型结构特征,为局限台盆相沉积。下部薄层泥灰岩代表最大海泛期沉积物。

### 3.8 第八层序(SQ<sub>8</sub>)

SQ<sub>8</sub>为Ⅰ型层序,对应于张夏组下灰岩段和上灰岩段的部分地层,发育海侵体系域(TST)和高水位体系域(HST),但由于海平面升降幅度较小,故体系域分界不明显。TST为厚层鲕粒灰岩和豆粒灰岩等,层理不发育,由下至上单层变薄,水体变深,能量降低,构成退积型地层结构,形成于台地边缘鲕粒滩环境。HST由中—薄层生物碎屑灰岩、藻凝块灰岩组成,含丰富的表附藻类生物,水体由深变浅,顶部有时发育厚20~40cm的硅质渣状层,并见有古岩溶等暴露标志,沉积环境为台地边缘生物礁相和台地边缘浅滩相,具进积型地层结构特征。

### 3.9 第九层序(SQ<sub>9</sub>)

SQ<sub>9</sub>为Ⅱ型层序,对应于张夏组盘车沟页岩段和上灰岩段的部分地层,分为海侵体系域(TST)、凝缩段(CS)和高水位体系域(HST)。TST主要为中薄层生物碎屑灰岩,自下而上地层变薄,沉积物变细,水体变深,能量变低,且呈南厚北薄乃至尖灭的楔形体,厚度较小,层序底界为海岸上超面,为退积型地层结构。CS对应于盘车沟页岩段,岩性以黄绿色页岩为主夹薄层疙瘩状生物碎屑硅质灰岩(产丰富的 *Amphoton taitzuia* 和腕足类化石),含燧石结核及黄铁矿结核,发育水平层理,水体能量低,沉积速率小,单层仅为毫米级,为海水快速上升期陆棚边缘盆地相沉积,代表最大海泛期沉积,属加积—进积型地层结构。HST对应张夏组上灰岩段部分地层,下部为藻凝块灰岩、生物碎屑灰岩和鲕粒灰岩等,地层厚度与盘车沟页岩段呈消长关系;上部为半球状叠层石灰岩、藻席灰岩夹生物碎屑灰岩,叠层石丘体之间常充填生物碎屑和泥质等;往西北方向地层厚度增大,沉积环境为台地边缘生物礁相;向上水体变浅,能量增强,顶部发育比较广泛的沉积间断面(SB<sub>3</sub>),为海退进积型地层结构。

### 3.10 第十层序(SQ<sub>10</sub>)

SQ<sub>10</sub>为Ⅰ型层序,由崮山组和炒米店组下部地层组成。该层序沉积初期由于海水迅

速加深,致使海侵体系域(TST)不发育甚至缺失,而凝缩段(CS)和高水位体系域(HST)发育程度较好。TST为厚度小于2米的生物碎屑灰岩,由砾屑—砂屑—鲕粒构成沉积韵律,往上地层变薄,水体加深,与下伏层序(SQ<sub>9</sub>)半球状叠层石灰岩间存在有明显的沉积间断(淹没不整合)。CS对应于崮山组微薄层疙瘩状泥灰岩夹黄绿色页岩,由底至顶,地层中的黄绿色页岩夹层逐渐减少,灰岩所占的比例增多,厚度增大,发育水平层理,地层呈北厚南薄的楔形,页岩与灰岩相变,富含三叶虫和牙形刺等化石,属加积型地层结构。HST由薄层泥质条带灰岩、竹叶状砾屑灰岩和生物碎屑鲕粒灰岩等组成,可划分出多个复合亚层序,由砾屑灰岩—砂屑(生物碎屑)灰岩—鲕粒灰岩—条带状泥灰岩构成沉积韵律。在砾屑灰岩底部发育冲刷构造和滞留砾石(部分砾屑为异源砂),层序顶部夹数层薄层白云岩。由此可见,该层序由下至上,水体逐渐变浅,形成于半闭塞台地相带(潮间带、潮上带、泻湖),地层结构以加积—进积型为主。

### 3.11 第十一层序(SQ<sub>11</sub>)

SQ<sub>11</sub>为型层序,由炒米店组上部地层和三山子组c段构成,发育海侵体系域(TST)和高水位体系域(HST),层序顶部由于强烈的白云岩化致使沉积构造消失殆尽。TST不甚发育,主要由中层砾屑灰岩、含海绿石砂屑灰岩等构成,向上碎屑粒度变细,水体加深。HST由炒米店组顶部泥质条带灰岩、柱状叠层石和三山子组c段细晶白云岩组成,发育水平层理,向上白云岩化增强,沉积于台地边缘生物礁相—局限台地相区。

### 3.12 第十二层序(SQ<sub>12</sub>)

SQ<sub>12</sub>由三山子组b段和a段构成,发育体系域(TST)和高水位体系域(HST)。顶部地层已遭受风化剥蚀,层序顶面为怀远运动造成的沉积间断面。由于后期的白云岩化作用,沉积构造多已消失。TST与三山子组b段中的砾屑白云岩相对应;HST相当于三山子组a段,岩性以含燧石结核白云岩为主,夹有渣状硅质岩,由底至顶,燧石含量增多。

SQ<sub>12</sub>显示了沉积环境由开阔台地向闭塞台地的演化。怀远运动造成地壳抬升,海水退却,盆地中的高镁碳酸水不断下渗,因而造成了下伏灰岩地层的白云岩化。

## 4 层序旋回与海平面变化

枣庄地区从早寒武世龙王庙期早期海侵至早期奥陶世道保湾期晚期遭受风化剥蚀,海平面经历了2个二级升降周期和12个三级升降周期,沉积了相应的A、B层序和12个三级层序。虽然各个三级层序都经历了海侵—海退沉积旋回,海平面有升有降,但不同层序的分布范围和最大海泛期的海平面高度明显不同,它们主要受二级海平面变化周期(天文周期)所控制。

A层序沉积于龙王庙期早期至徐庄期。在李官组和朱砂洞组沉积时期(SQ<sub>1</sub>~SQ<sub>4</sub>),海平面总体处于上升期,经过4个三级沉积旋回,沉积环境由潮上带演化为局限台地,海水往复式加深,于朱砂洞组沉积晚期或馒头组沉积早期达到最大海泛面,沉积了含燧石结核灰岩及含燧石结核云泥岩,海平面升至本周期的最高点。馒头组沉积期总体处于海平面的下降期,沉积环境由局限台地相向沿岸滩坝相过渡,在洪河砂岩段沉积晚期,海退造成滩坝暴露,海平面降至最低点,而在由沿岸滩坝分隔的陆地边缘盆地中,沉积了馒头组

上页岩段。

B 层序沉积于中寒武世张夏期至早奥陶世道保湾期,包括 6 个三级层序。张夏组沉积期为海平面上升期,早期海水上升较快,沉积环境在沿岸滩坝相的基础上快速演化为台地边缘滩相,经过  $SQ_7 \sim SQ_9$  层序演化,海平面往复式上升,至崮山期升至最高点,沉积了崮山组页岩及薄层泥灰岩。炒米店组、三山子组沉积期处于二级海平面的下降期,经历  $SQ_{10} \sim SQ_{12}$  三个层序演化旋回,沉积环境总体由开阔台地向局限台地演化,最后过渡为局限台地蒸发岩相。随着海水逐渐退却,海平面不断下降,至道保湾期晚期遭受风化剥蚀,同时海平面也降至本周期的最低点。

文中资料系 1 5 万枣庄等幅区调成果,工作范围主要在枣庄市的中、东部地区。本文承蒙张成基、张增奇教授级高级工程师指导,在此谨表谢意。

## 参考文献:

- [1] 王鸿祯,史小颖. 沉积层序及海平面旋回分类级别[J]. 现代地质,1998,12(1):11-14.
- [2] 张增奇,刘明渭,等. 山东省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996.
- [3] 全国地层委员会. 中国地层指南及中国地层指南说明书(修订版)[M]. 北京:地质出版社,2001.

## Characteristics of Cambrian - Palaeo - ordovician Strata Sequences in Zaozhuang Area

YANG En - xiu<sup>1</sup>, YANG Jian - min<sup>2</sup>, SUN Tian - zhu<sup>1</sup>, ZHANG Xin - ping<sup>1</sup>, SONG Jia - jun<sup>1</sup>,  
ZHOU Ru - guo<sup>1</sup>

(1. No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong, Weifang 261021, China; 2. Jiaozhou Bureau of Land and Resources, Shandong, Jiaozhou 266300, China)

**Abstract:** It was shelf environment of passive continental margin from Cambrian to early period of Palaeo - ordovician in Zaozhuang area, and sedimentary sequences controlled by periodic variation of sea level. Strata combinations limited by plane of unconformity at the bottom of Cambrian and plane of discontinuity caused by Huaiyuan movement can be divided into two second grade sequences. Of them, the bottom boundary of Zhangxia formation is in conformity with the bottom boundary of the second sequence. It is a transformation plane of the evolution from continental sedimentary environment (turbid water) to carbonate sedimentary environment (clear water).

**Key words:** Strata sequence; Cambrian - Palaeo - ordovician; Zaozhuang area