

文章编号: 1009 - 0258 (2000) 04 - 0011 - 05

# 山东青州地区炒米店组上部牙形石组合 及寒武、奥陶系界线的确定

张宏达<sup>1</sup>, 刘海坤<sup>1</sup>, 刘书才<sup>2\*</sup>

(1. 中国地质科学院水文地质环境地质研究所, 河北 石家庄 050803; 2. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

**摘要:** 通过对明祖山剖面的岩石地层、年代地层、生物地层的综合研究及区域地层对比, 得出以下结论: 明祖山剖面可划分为五个牙形石带, 寒武—奥陶系界线位于 *Cordylodus proavus* 带与 *Utahconus beimadaoensis*-*Monocostodus sevierensis* 带之间; 通过区域地层对比, 寒武—奥陶系分界在青州地区已位于炒米店组之内部, 而且整个两河口阶全部位于炒米店组上部。

**关键词:** 地层剖面; 生物地层界线; 牙形石; 地层对比; 山东青州

**中图分类号:** Q 915.2<sup>+</sup>9; Q 911.6      **文献标识码:** A

山东省境内的早古生代地层, 寒武、奥陶系界线上、下往往因强烈白云岩化而难以采到生物化石, 故其具体分界位置难以确定, 只能划定三山子组与炒米店组的岩石地层界线, 而这一界线在山东境内的穿时性极为明显。此前笔者在青州地区进行区域地质调查的过程中, 发现该区炒米店组上部的一段地层产有大量的角石类化石, 经鉴定属原划亮甲山组的分子, 为在这里具体确定寒武、奥陶系的分界, 专门测制了以牙形石组合为主的生物地层界线剖面。

## 1 剖面介绍

山东省青州市明祖山寒武—奥陶系界线剖面是 1998 年实测的, 测制时逐层采集了牙形石样品, 共获得牙形石个体 200 余个, 经鉴定有 14 个属, 26 个种, 24 个未定种。现将剖面自上而下列述之:

### 青州市明祖山东坡寒武—奥陶系界线剖面

上覆地层: 三山子组燧石结核白云岩

————— 整合 —————

炒米店组

厚度 > 81.90 m

浅灰色中厚层燧石结核灰岩, 产牙形石 *Paltodus spurius*, *Utahconus* sp., *Scolopodus*

sp., *Scolopodus restrictus*

0.40 m

\*收稿日期: 2000 - 04 - 17; 修订日期: 2000 - 11 - 05; 编辑: 游文澄

作者简介: 张宏达 (1962 - ), 男, 陕西省长安县人, 工程师, 主要从事水文地质工作。

红褐色中厚层燧石结核白云岩	0.40 m
褐灰色中厚层砾屑灰岩,含生物碎屑,产牙形石 <i>Scolopodus</i> sp.	1.00 m
薄层白云岩	0.30 m
褐灰色中厚层砂屑鲕粒虫迹灰岩,见海百合茎,含少量燧石结核,产牙形石 <i>Scolopodus</i> cf. <i>filosus</i> , <i>S.</i> sp.	1.30 m
褐灰色厚层硅质、燧石灰岩,富含头足类化石(小个体,直管形)	2.00 m
褐灰色块状燧石结核藻灰岩,顶部见头足类、腹足类化石,产牙形石 <i>Scolopodus</i> sp.	4.00 m
灰色厚层砾屑灰岩、鲕粒砂屑灰岩,产牙形石 <i>Paltodus spurius</i> , <i>Drepanodus</i> sp., <i>D. tenuis</i> , <i>Utahconus</i> sp., <i>Scolopodus</i> sp.	3.00 m
灰色中薄层砾屑灰岩、鲕粒灰岩、泥晶灰岩,产牙形石 <i>Scolopodus</i> sp., <i>S. primitivus</i> , <i>Drepanodus</i> sp., <i>Scolopodus</i> sp.	4.50 m
⑪灰色厚层条带、条纹状泥晶灰岩,产牙形石 <i>Cordylodus</i> sp., <i>Scolopodus</i> sp., <i>S. primitivus</i> , <i>S. restrictus</i> , <i>Utahconus</i> sp.	1.50 m
⑫褐黄色碳酸盐岩(全由结晶方解石组成并见有褐铁矿结核),与上下围岩(均为砾屑灰岩)边界见有冷贯入现象,接触边缘砾屑构造模糊不清	1.20 m
⑬灰色厚层砾屑灰岩、鲕粒灰岩、云斑藻凝块灰岩,内有腕足类及三叶虫碎片、头足类化石 <i>Manchuroceras</i> , <i>Protocycloceras</i> , <i>Endoceratida</i> , <i>Flower</i> ; 牙形石 <i>Scolopodus</i> sp., <i>S. primitivus</i> , <i>S. restrictus</i> , <i>S. restriclus</i> , <i>S. opimus</i> , <i>Scalpellodus tersus</i> , <i>S. parvus</i> , <i>Paltodus spurius</i> , <i>Acontiodus shuiyuensis</i> , <i>Cordylodus</i> sp., <i>C. casoyi</i> , <i>C. rotundatus</i> , <i>C. intermedius</i> , <i>Drepanodus</i> sp., <i>D. lincatus</i> , <i>D. paralletus</i> , <i>Monocostodus sevierensis</i> , <i>M.</i> sp., <i>Utahconus beimadaoensis</i> , <i>U.</i> sp.	7.00 m
⑭灰色块状藻灰岩,藻柱体发育,柱体间填隙物为砂屑鲕粒灰岩,产角石及牙形石 <i>Monocostodus sevierensis</i> , <i>Scolopodus restrictus</i> , <i>S. bassleri</i>	8.00 m
⑮褐灰色砾屑白云质灰岩,砾屑成分为灰岩	1.50 m
⑯灰色厚层砾屑灰岩	3.00 m
⑰灰色薄层—薄板状泥晶灰岩	1.00 m
⑱灰色厚层砾屑灰岩夹薄层泥质条带灰岩	10.00 m
⑲灰色厚层砾屑灰岩	0.60 m
⑳灰色厚层云斑灰岩	1.50 m
㉑灰色条带状泥晶灰岩,底部见砾屑、鲕粒灰岩,产牙形石 <i>Utahconus beimadaoensis</i> , <i>U.</i> sp.	1.50 m
㉒灰色厚层云斑灰岩	1.00 m
㉓灰色厚层砾屑灰岩	0.80 m
㉔黄灰色薄板状泥质条带灰岩	1.00 m
㉕灰色中厚层条带状云斑灰岩夹砾屑灰岩,产牙形石 <i>Eoconodontus notchpeakensis</i> , <i>Teridontus</i> sp., <i>Cordylodus proavus</i> , <i>Teridontus nakamurai</i> , <i>Proconodontus rotundatus</i> , <i>Phakelodus tenuis</i> , <i>P. serratus</i> , <i>P. cambritus</i> , <i>P. muelleri</i> , <i>P.</i> sp. (未见底)	> 26.00 m

## 2 剖面生物组合特征及寒武、奥陶系界线的确定

明祖山寒武—奥陶系界线剖面所出现的 60 多个牙形石种属,其分布特征如表 1。根

据石家庄经济学院周聘渭教授的意见,又考虑到便于与安太庠教授 1983 年所建的牙形石化石带进行对比,现将本剖面自下而上划分为五个牙形石化石带(组合):

表 1 明祖山东坡寒武—奥陶系界线剖面牙形石分布表

Table 1 Conodont distribution in the profile of Cambrian - Ordovician contact line in east slope of Mingzu mountain

年代地层	岩石地层	主要化石种属名称																		
		<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>	<i>Stratoclema</i>				
下奥陶统	红花园阶	三山子组	1																	
		2-5							*	*		*								
		6-7								*						*				
		8								*										
		9								*	*	*				*	*			
		10								*	*					*				
		11-12	Cordylodus rotundatus 组合							*	*	*	*	*	*	*	*	*		
		13	Cordylodus caseyi 组合							*	*	*	*	*	*	*	*	*		
		14						*	*	*		*				*				
		15-17																		
		18	Utahconus beimadaensis - Monocostodus severiensis 带																	
		19-24											*	*						
		上寒武统	凤山阶	组		*	*			*										
				25	Cordylodus Proavus 带															
					Proconodontus 带															

注:“ ”为带(组合)化石名称。

(1) Proconodontus 带

该带主要化石有 *Proconodontus cambricus*, *P. serratus*, *P. rotundatus*, *P. muelleri*, *Phakelodus tenuis*, *Cordylodus proavus*, *Teridontus nakamrai* 等。

(2) *Cordylodus proavus* 带

除带化石外,主要化石还有 *Teridontus* sp., *Proconodontus* sp., *Eoconodontus notchpeakensis* 等。

(3) *Utahconus beimadaoensis*-*Monocostodus sevierensis* 带

除带化石外,还有 *Scolopodus primitivus*, *S. restrictus*, *S. bassleri*, *Paltodus spurius*, *Cordylodus intermedius* 等。

(4) *Cordylodus caseyi* 组合

除组合分子外,还有 *Scolopodus primitivus*, *S. restrictus*, *Monocostodus* sp., *Drepanodus paralletus*, *Utahconus* sp., *Scolopodus* sp. 等。

(5) *Cordylodus rotundatus* 组合

除组合分子外,还有 *Scalpellodus parvus*, *S. tersus*, *Scolopodus opimus*, *S. primitivus*, *S. restrictus*, *S. sp.*, *Drepanodus lineatus*, *D. sp.*, *Cordylodus* sp., *Acontiodus shuiyuensis*, *Monocostodus* sp., *Utahconus* sp. 等。

本剖面牙形石带(组合)与安太庠教授所建的华北区牙形石带完全可以对比(表 2)。

表 2 区域生物地层对比

Table 2 Contrast of regional biostrata

统	华北地区				山东青州		
	阶	三叶虫化石带	阶	头足类化石带 (山东省岩石地层, 1996)	牙形石带 (安太庠,1983)	阶	牙形石带(组合) (本文)
下奥陶统	亮甲山阶		红花园阶	<i>Corenoceras</i> - <i>yhlioceras</i>		红花园阶	
	冶里阶	<i>Leiostegium</i> - ( <i>Euleiostegium</i> ) <i>Aristokainella</i>	两河口阶	<i>Barnesoceras</i> - <i>Dakeoceras</i>	<i>Cordylodus rotundatus</i> - <i>Acodus oneotoensis</i>		<i>Cordylodus rotundatus</i> <i>Cordylodus caseyi</i>
上寒武统		<i>Onychopyge</i> - <i>Leiostegium</i> ( <i>Alloleiostegium</i> )			<i>Utahconus beimadaoensis</i> - <i>Monocostodus sevierensis</i>	两河口阶	<i>Utahconus beimadaoensis</i> - <i>Monocostodus sevierensis</i>
	凤山阶	<i>Mictosaukia</i>  <i>Quadricephalus</i> <i>Ptychaspis</i> - <i>Tsinania</i>	凤山阶		<i>Cordylodus proavus</i>  <i>Proconodontus</i>	凤山阶	<i>Cordylodus proavus</i>  <i>Proconodontus</i>

由此可以确定,明祖山剖面寒武—奥陶系分界应置于 *Cordylodus proavus* 带与 *Utahconus beimadaoensis* - *Monocostodus sevierensis* 带之间,即第 24 层与 25 层之间。根据大薛庄、范家林、明祖山三剖面对比,以藻白云岩出现层位作为奥陶系底界,则上述分界位置,在区内从生物组合特征及岩性、厚度等方面均可对比(图 1)。

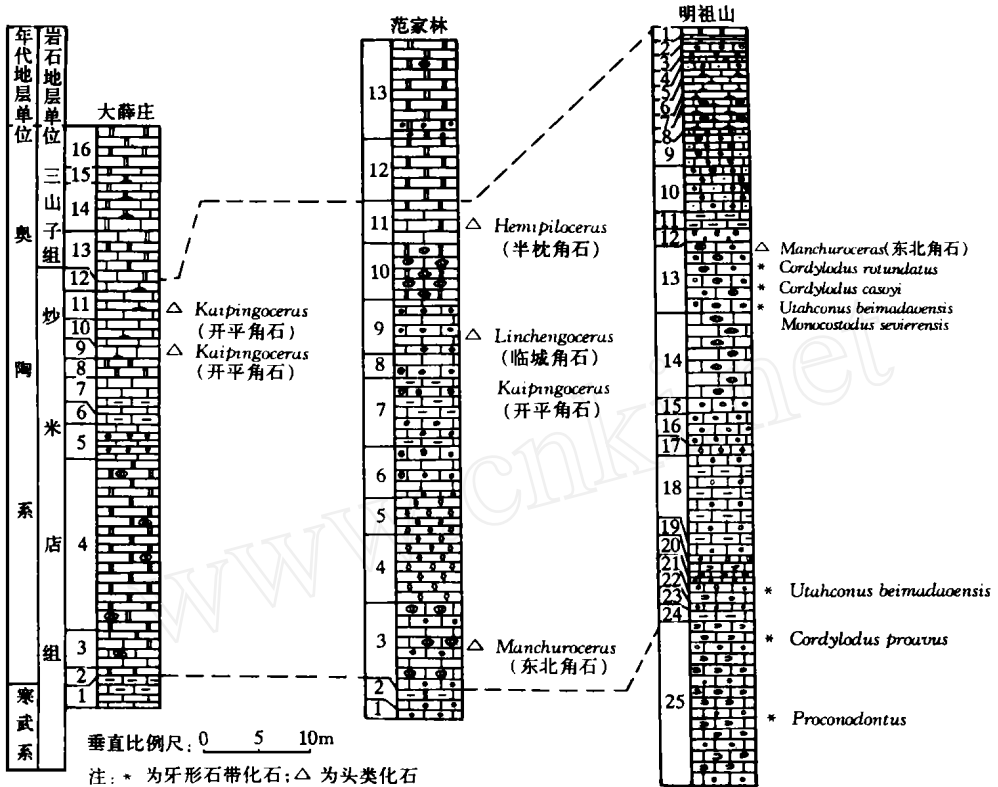


图 1 青州地区剖面对比  
Fig. 1 Profile contrast in Qingzhou area

### 3 区域地层对比

这里仅就前述剖面中的寒武系与奥陶系及两河口阶与红花园阶两条界线加以讨论。

寒武系与奥陶系的界线以牙形石化石带和头足类化石带确定。大薛庄剖面第 9~12 层及临近剖面的相当层位采到的化石计有开平角石 (*Kaipingoceras*), 临城角石 (*Linchengoceras*), 房角石 (*Cameroceras*), 半枕角石 (*Hemipiloceras*), 满洲角石 (*Manchuroceras*), 这些都是华北早奥陶世红花园期的典型代表。所以, 可将大薛庄剖面第 9~12 层与红花园阶下部层位对比, 也就是说可将这部分地层与原划亮甲山组下部层位对比。与之相应的地层, 范家林剖面为第 9~11 层, 明祖山剖面为第 13~2 层。这样, 用生物地层方法确定的寒武、奥陶系分界已位于炒米店组内部, 而且整个两河口阶全部位于炒米店组上部。

### 参考文献:

[1] 张增奇, 刘明渭. 山东省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996.  
 [2] 刘怀书, 游文澄, 刘书才. 山东寒武纪生物地层[J]. 山东地质, 1987, 3(1): 11 - 33.  
 [3] 刘书才, 等. 山东青州地区炒米店组上部白云岩层剖面及区域地层对比[J]. 山东地质, 1998, 14(3): 11 - 17.

(下转第 26 页)

## Characteristics and Ore - prospecting Significance of Chewangyu Cryptoexplosive Breccia in West Shandong

WANG Zhao - bo<sup>1</sup> , GAO Chuan - bo<sup>2</sup>

(1. No. 7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong, Linyi 276006, China; 2. Guilaizhuang Gold Mine in Pingyi County of Shandong Province, Shandong, Pingyi 273306, China)

**Abstract :**Through comprehensive analysis of controlling structures, distribution, characteristics of intrusives and rocks, mineralization, alteration, geophysical and geochemical abnormality, Chewangyu cryptoexplosive breccia is considered as forming by cryptoexplosion. Meanwhile, cryptoexplosive breccia is in better conformity with magnetic abnormality, combination abnormality of Au, Ag and Cu which obtained from geochemical survey, and higher As and Sb abnormality from rock geological survey. According to the information mentioned above, it is indicated that the cryptoexplosive breccia possesses a good ore - forming condition, and buried orebodies may occur in its deep part.

**Key words :**Cryptoexplosive breccia; rock groups; buried orebodies; Xintai city in Shandong province

(上接第 15 页)

## Conodont Associations in the Upper Part of Chaomidian Formation and Contact Line Determination of Cambrian and Ordovician in Qingzhou, Shandong Province

ZHANG Hong - da<sup>1</sup> , LIU Hai - kun<sup>1</sup> , LIU Shu - cai<sup>2</sup>

(1. Institute of Hydro - environmental Geology, Chinese academy of geoscience, Hebei, Shijiazhuang 050803, China; 2. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong, Jinan 250013, China)

**Abstract :**Through stratigraphic studies, Mingzu mountain profiles in Qingzhou area, Shandong province can be divided into five conodont belts. The contact line of Cambrian and Ordovician locates between Cordylodus proavus belt and Litacaonus benumadaoenis - Monocotodus severensis belt. Through contrast of regional strata, it is regarded that the contact line lies inside the Chaomidian formation, and the whole Lianghekou stage matches the upper part of Chaomidian formation.

**Key words :**Stratigraphic profile; biostratic boundary; conodont; contrast of strata; Qingzhou in Shandong province