

# 胶辽鲁西徐淮地区新元古代地层多重划分对比

许克民<sup>1,2</sup>, 王来明<sup>2</sup>, 刘桂玲<sup>3</sup>, 张增奇<sup>4</sup>, 汪又平<sup>2</sup>, 胡艳蕾<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学, 湖北 武汉 430074; 2. 山东省地质调查院, 山东 济南 250013; 3. 山东省第四地质矿产勘查院, 山东 潍坊 261021; 4. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

**摘要:** 依据岩性组合、古生物特征及地震事件层研究, 对胶辽鲁西徐淮地区新元古代地层可作如下多重划分对比: 鲁西黑山官组、二青山组分别与辽东的钓鱼台组、南芬组相当, 胶东豹山口组可与南芬组对比, 它们同属青白口系。辽东南关岭组下部、鲁西石旺庄组下部、苏皖北部贾园组、淮南九里桥组皆为一套砂灰岩组合, 都发育第一期地震事件层, 并开始含有后生动物化石, 为等时地层单位, 与其以上各前寒武岩石地层单位同属灯影峡阶, 鲁西的佟家庄组、浮来山组可分别与辽东桥头组、长岭子组、胶东辅子乔组、南庄组、苏皖北部兰陵组—城山组、淮南伍山组—四十里长山组对比, 归属《中国区域年代地层(地质年代)表》新划分的陡山陀阶。

**关键词:** 新元古代 地层划分对比 胶辽鲁西徐淮地区

中图分类号: P534

文献标识码: A

## 0 引言

胶辽鲁西徐淮地区新元古代地层研究始于 19 世纪后期, 但较系统的地层划分始于 20 世纪 60 年代。辽宁省地质矿产局、山东省地质矿产局、江苏省地质矿产局、安徽省地质矿产局在不同时期区域地质调查的基础上, 都对区域内新元古代地层进行过系统总结。1996 年, 全国地层多重划分对比研究(清理)工作完成。其间, 在现代地层学和沉积学理论指导下, 各省针对以往所建立的地层单位, 追溯其创名的沿革, 重新厘定单位含义、层型类型与特征、区域延伸与对比, 建立了本省内的新元古代地层序列表。2001 年, 乔秀夫、高林志和彭阳又从灾变、层序、生物角度论述了区内的新元古代地层。

由于生物化石贫乏, 特别是缺少可以确定地质年代的生物化石, 以往胶辽鲁西徐淮地区新元古代地层对比主要是岩性等时对比。各地对新元古代地层的年代属性及部分岩石地层单位之间的对比关系, 目前仍有不同的认识。

## 1 胶辽鲁西徐淮地区新元古代岩石地层单位划分序列及对比

### 1.1 岩石地层单位划分序列

通过开展全国地层多重划分对比研究, 各省对新元古代岩石地层单位进行了不同程度地清理, 如重新厘定了单位含义, 对一些同物异地地层单位进行了归并、舍弃等。但由于新元古代地层的特殊性, 省际间的统一划分清理, 基本没有进行。即使是一些岩性一致或极为相近的岩石地层单位, 名称也未能统一, 基本上保持各省原有的名称。现依据各省的岩石地层序列, 分述新元古代各岩石地层单位岩石组合特征。

(1) 辽东地区新元古代岩石地层划分为永宁组、细河群 3 个组、五行山群 4 个组和金县群 5 个组, 共 13 个组级单位<sup>[1]</sup>。由老至新简述如下:

**永宁组:** 以紫红色长石砂岩、砾岩为主, 厚 144 ~ 5 134 m。与下伏前青白口纪鞍山群角度不整合接触。

**钓鱼台组:** 以灰白色、浅褐色石英砂岩为主, 下部常富铁质或形成铁矿层, 中部夹黄褐色细砂岩, 厚 57 ~ 341 m。与下伏永宁组平行不整合接触。

**南芬组:** 黄绿色、紫色页岩、薄层泥灰岩, 局部底部夹含海绿石石英砂岩, 产微古植物化石, 厚 243 ~ 1 084 m; 大连沿海地段有轻微变质, 下部为板岩、千

\*收稿日期 2004-03-02; 修订日期 2004-06-01; 编辑: 王先起

作者简介: 许克民(1969-), 男, 河南正阳人, 高级工程师, 主要从事区域地质、生态环境地质调查研究工作。

枚岩,中部为青灰色中厚层大理岩或结晶灰岩,上部为灰、灰绿色千枚岩、板岩,厚 254 ~ 442 m。与下伏钓鱼台组整合接触。

桥头组:灰色、灰白色石英砂岩夹黄绿、灰黑色等页岩及砂质页岩,产微古植物化石,厚 124 ~ 513 m,大连地区有轻微变质,主要为石英岩、板岩。与下伏南芬组平行不整合接触。

康家组:分布于本溪、辽阳一带,下部为灰绿色、黄绿色页岩夹细粒石英砂岩、粉砂岩,中部为灰色薄层泥灰岩夹黄绿色页岩,上部为紫色、黄绿色页岩、钙质页岩夹薄层粉砂岩,产微古植物化石,厚 228 m。与下伏桥头组整合接触,与上覆碱厂组平行不整合接触。

长岭子组:分布于大连、复州地区。大连地区岩性为黄绿色、灰色钙质千枚岩、钙质板岩、页岩、粉砂岩,夹细砂岩、泥灰岩、粘土质粉屑灰岩,复州地区地层未经变质,岩性主要为黄绿色、灰绿色页岩、粉砂质页岩、细砂岩、含海绿石石英砂岩、钙质细砂岩及泥晶灰岩,产微古植物、宏观藻类及蠕形动物化石。该组厚 317 ~ 1 537 m,与下伏桥头组整合接触,与康家组为横向相变关系。

南关岭组:下部为灰褐色薄层砂质灰岩夹灰色薄层泥灰岩,上部为灰色薄—中厚层泥粉晶灰岩、白云质灰岩夹 1 层叠层石灰岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩)<sup>[2]</sup>,产宏观藻类及蠕形动物化石,厚 144 ~ 797 m。与下伏长岭子组整合接触。

甘井子组:灰白—灰色中厚层—厚层粉晶白云岩、叠层石白云岩、白云质灰岩,含燧石结核,中部夹有多层微细的地震液化碳酸盐脉(震积岩),产微古植物化石,厚 409 ~ 850 m。与下伏南关岭组整合接触。

营城子组:灰—深灰色中厚层—厚层灰岩夹黄灰色薄层灰岩、叠层石灰岩、砾屑灰岩及黄绿色、粉红色页岩,中部夹有数 10 层地震液化碳酸盐脉(震积岩),厚 83 ~ 316 m。与下伏甘井子组整合接触。

十三里台组:紫红、紫灰、灰色叠层石灰岩、藻灰岩夹灰色泥质条带灰岩、黄灰色及紫色页岩,厚 88 ~ 195 m。与下伏营城子组整合接触。

马家屯组:黄灰、灰色、局部紫灰色薄—中厚层含粘土质泥晶灰岩夹砾屑灰岩,上部夹黄绿色页岩,产微古植物化石,厚 43 ~ 105 m。与下伏十三里台组整合接触。

崔家屯组:灰绿、黄绿色粉砂质页岩、页岩夹薄—微薄层泥灰岩、海绿石细砂岩、粉砂岩,产微古植物化石,厚 79 ~ 91 m。与下伏马家屯组整合接触。

兴民村组:下部为灰—绿灰色、灰白色中厚层—薄层含铁石英砂岩、海绿石石英砂岩夹页岩,中部为黄绿色、紫色页岩夹薄层泥灰岩,产微古植物、类水母化石;上部为灰—深灰色薄—中厚层灰岩、层纹石灰岩夹黄绿色页岩、钙质页岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),厚 266 ~ 388 m,与下伏崔家屯组整合接触,与上覆寒武纪葛屯组平行不整合接触。

(2)鲁西地区新元古代岩石地层称土门群,共分 5 个组级单位<sup>[3]</sup>。由老至新简述如下:

黑山官组:下部砂岩段为浅灰色中厚层含砾石英砂岩、灰绿色薄层含海绿石石英细砂岩,上部页岩段为暗紫色、灰绿色页岩夹薄层含海绿石细砂岩,产微古植物化石,厚 0 ~ 14 m。与下伏古元古代花岗岩不整合接触。

二青山组:下部砂岩段为灰白色、紫灰色厚层含海绿石石英砂岩,中部灰岩段为蛋青色、灰紫色薄板状泥晶灰岩夹暗紫红色钙质页岩,上部页岩段为紫红—暗紫红色钙质页岩夹薄层泥灰岩,产微古植物化石,厚 7 ~ 139 m。与下伏黑山官组平行不整合接触,局部为微角度不整合接触。

佟家庄组:下部砂岩段为灰—灰白色中厚层石英砂岩、长石石英砂岩夹少量灰绿色页岩,局部底部有藻灰岩段;上部页岩段为黄绿色、灰绿色页岩、钙质页岩夹紫红色钙质页岩、薄层泥灰岩及少量钙质粉砂岩,产微古植物化石、宏观藻类,厚 100 ~ 291 m。与下伏二青山组平行不整合接触或超覆不整合于结晶基底之上。

浮来山组:黄灰色薄层—中厚层细砂岩、粉砂岩、钙质细砂岩夹黄绿色页岩,产微古植物化石,厚 30 ~ 180 m。与下伏佟家庄组整合接触。

石旺庄组:下部砂质灰岩段为黄灰—褐灰色薄—中厚层砂质灰岩夹薄层泥灰岩、粉砂质泥灰岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),中部灰岩段为灰色、浅紫灰色薄—厚层白云质灰岩夹厚层含叠层石白云质灰岩(产宏观藻类化石),上部白云岩段为灰色中厚层白云岩夹白云质灰岩,厚 139 ~ 174 m。与下伏浮来山组整合接触,与上覆寒武纪李官组或朱砂洞组平行不整合接触。

(3)胶东地区新元古代岩石地层称蓬莱群,共分

4个组级单位<sup>[3]</sup>。由老至新简述如下:

豹山口组:下部板岩段为紫色板岩,底部具底砾岩或石英质砂砾岩;中部大理岩段为中厚层大理岩、薄层大理岩、绿泥大理岩;上部为青灰、紫灰、棕黄、灰黑等色千枚岩、板岩,产微古植物化石,厚1213 m。与下伏粉子山群角度不整合接触。

辅子介组:白色中厚层、厚层石英岩夹少量棕黄色、青灰色硅质板岩,板岩中产微古植物化石,厚584~826 m。与下伏豹山口组整合接触。

南庄组:上、下黄绿色、青灰色板岩段夹青灰色大理岩段,产微古植物化石,厚1285 m。与下伏辅子介组整合接触。

香介组:下部泥灰岩段为褐灰、灰绿色薄层泥灰岩夹少量青灰色、灰黑色中厚层灰岩、板岩,上部灰岩段为青灰色、灰黑色中厚层—厚层灰岩、白云质灰岩夹少量叠层石灰岩、薄层白云质灰岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩)<sup>[4]</sup>,产微古植物、宏观藻类化石,厚96~1307 m。与下伏南庄组整合接触,未见顶。

(4)苏皖北部新元古代岩石地层划分为兰陵组、新兴组及淮河群9个组,共11个组级单位<sup>[5]</sup>。由老至新简述如下:

兰陵组:灰白色中厚层中粗粒石英砂岩,厚40~536 m。与下伏泰山岩群角度不整合接触。

新兴组:下部为蛋青、黄灰夹紫色薄层泥晶灰岩,中部为紫灰色页状夹薄层泥灰岩、含泥质泥晶灰岩,上部为黄绿色页岩夹紫色页岩、黄灰色页岩至薄层砂质泥晶灰岩、薄层粉细砂岩,产微古植物化石,厚178~453 m。与下伏兰陵组整合接触。

城山组:以灰白色中厚层中(细)粒石英砂岩、砂岩为主,夹褐黄、灰黄色粉砂质页岩、薄层细砂岩,厚70~420 m。与下伏新兴组整合接触。

贾园组:以灰、青灰色薄—中厚层粉砂质泥晶灰岩为主,夹少量薄层泥质粉砂岩、钙质细砂岩、灰绿色页岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩)<sup>[2]</sup>,产微古植物化石,厚32~690 m。与下伏城山组整合接触。

赵圩组:下部为灰、青灰色厚层泥晶灰岩夹叠层石灰岩透镜体,含有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),上部为灰、青灰色中厚层泥质条带灰岩,厚75~637 m。与下伏贾园组整合接触。

倪园组:下部为灰色薄层泥晶灰岩(白云岩)夹

泥晶白云质灰岩、砾屑灰岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),上部为灰色薄层至中厚层含燧石条带泥晶白云岩夹黄灰、紫红色页状白云质泥晶灰岩、白云岩厚102~450 m。与下伏赵圩组整合接触。

九顶山组:下部为深灰色厚层细(粉)晶白云岩夹叠层石白云岩,上部为灰色薄层至中厚层含燧石粉(细)晶白云岩夹粉晶灰岩,顶部为灰色厚层叠层石粉晶灰岩,夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),厚178~371 m。与下伏倪园组整合接触。

张渠组:下部为灰色薄至中厚层泥晶灰岩夹页状泥灰岩、钙质页岩和砾屑灰岩,上部为灰色中厚层(粉)细晶(含鲕)白云岩夹叠层石白云岩(产宏观藻类化石),夹有多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),厚131~377 m。与下伏九顶山组整合接触。

魏集组:下部为灰、深灰色薄层、中厚层泥晶灰岩(局部夹砾屑灰岩)与细晶白云岩、黄绿色页岩互层,夹叠层石灰岩透镜体及多层地震液化碳酸盐脉(震积岩),产微古植物化石,上部为灰紫、紫红、灰黄色叠层石泥晶灰岩、白云岩,产宏观藻类化石,厚210~320 m。与下伏张渠组整合接触。

史家组:以黄绿色页岩为主,下部夹页状至薄层泥晶灰岩(白云岩)、叠层石灰岩和砾屑灰岩,中部夹灰色中厚层细粒石英砂岩,上部夹紫色页岩、黄绿色薄层含海绿石粉(细)砂岩,产微古植物、宏观藻类和蠕形动物化石,厚23~402 m。与下伏魏集组整合接触。

望山组:灰色页状、薄至中厚层泥晶灰岩、泥质泥晶灰岩、泥晶白云岩夹黄绿色页岩、砾屑灰岩、叠层石灰岩透镜体,上部具地震液化碳酸盐脉(震积岩),产微古植物、宏观藻类化石,厚476 m。与下伏史家组整合接触,与上覆寒武纪金山寨组平行不整合接触。

(5)淮南地区新元古代岩石地层划分为6个组级单位<sup>[6]</sup>。由老至新简述如下:

曹店组:灰白、灰紫色巨厚层石英砾岩、铁质粉砂岩、薄层含砾砂岩,厚18~21 m。与下伏凤阳群角度不整合接触。

伍山组:灰白色含砾石英砂岩、石英砂岩、石英砾岩,厚64 m。与下伏曹店组平行不整合接触。

刘老碑组:下部为浅灰绿、灰紫色薄层泥灰岩、白云质灰岩夹钙质页岩,上部为黄绿色页岩、粉砂岩夹泥灰岩、粉砂质灰岩,产微古植物、宏观藻类化石,

厚 685 ~ 1 072 m。与下伏伍山组整合接触。

四十里长山组 浅灰色石英砂岩、钙质细粒石英砂岩、石英粉砂岩、钙质石英粉砂岩和粉砂质泥岩组成韵律层,厚 35 ~ 93 m。与下伏刘老碑组整合接触。

九里桥组 灰色、紫红色粉砂质灰岩、泥灰岩、粉砂质白云质灰岩,夹多层地震液化碳酸盐脉(震积岩)<sup>[2]</sup>,产微古植物、宏观藻类和蠕形动物化石,厚 26 m。与下伏四十里长山组整合接触。

四顶山组:下部为灰、粉红色厚层白云岩(灰岩),中部为灰色中—中厚层白云岩,白云岩中具液化碳酸岩脉,上部为浅灰、灰色白云岩,均富含叠层

石,产微古植物化石,厚 255 m。与下伏九里桥组整合接触,与上覆寒武纪猴家山组平行不整合接触。

1.2 岩石地层单位的区域对比

胶辽鲁西徐淮地区新元古代岩石地层对比方案先后以徐学思、安徽区域地质调查队、辽宁区域地质调查队<sup>[2]</sup>、山东省地质矿产局第二地质队、中国地层典—新元古界<sup>[7]</sup>华北区区域地层<sup>[8]</sup>乔秀夫等<sup>[2]</sup>及武铁山<sup>[9]</sup>为代表,各家对比方案分歧较大。通过各省新元古代岩石地层的研究,现依据岩石组合的一致性或极为相近以及已识别出的地震事件层,提出新的区域岩石地层单位对比方案(表 1)。

表 1 胶辽鲁西徐淮地区新元古代岩石地层单位对比

年代地层		辽东	胶东	鲁西	苏皖北部	淮南				
寒武系	下统	碱厂组		朱砂洞组	昌平组	昌平组				
		大林子组		李官组	猴家山组	猴家山组				
		葛屯组			金山寨组					
震旦系	上统	金县群			淮河群					
							兴民村组	望山组		
							崔家屯组	史家组		
							马家屯组	魏集组		
							十三里台组	张渠组		
	下统	五行山群	蓬莱群	香芥组	土门群	新兴组	四顶山组			
								营城子组	九顶山组	
								甘井子组	倪园组	
								南关岭组	赵圩组	
								康家组	贾园组	
青白口系	680Ma	细河群	南庄组	浮来山组	城山组	九里桥组				
							长岭子组	新兴组	刘老碑组	
							桥头组			伍山组
							南芬组			
钓鱼台组	豹山口组	二青山组	黑山官组	兰陵组						
1000Ma	永宁组									
前青白口系	鞍山群 (Ar)	粉子山群 (Pt <sub>1</sub> )	泰山群 (Ar)	泰山群 (Ar)	泰山群 (Ar)	凤阳群 (Pt <sub>1</sub> )				

(1)岩石地层单位对比。按表 1 所示,辽东、鲁西、胶东、苏皖北部及淮南的新元古代地层进行对比,从下至上相同层位的岩石组合一致或极为相近,基本上能一一对应。永宁组、曹店组同为紫红色砾岩、砂岩组合,层位相当;黑山官组与钓鱼台组、二青山组与南芬组岩石组合基本一致,且分别与上覆佟

家庄组和桥头组平行不整合接触,层位相当;豹山口组与大连沿海地区的南芬组都经受过轻微变质,岩性、岩石组合基本一致,层位相当;佟家庄组砂岩段与桥头组、兰陵组、伍山组同为砂岩组合,岩性一致,层位相当;辅子芥组与大连沿海地区的桥头组都经受过轻微变质,同为石英岩、板岩组合,层位相当;佟

家庄组页岩段与康家组、长岭子组中下部、南庄组、新兴组、刘老碑组岩性基本一致,层位相当;浮来山组与城山组、四十里长山组及长岭子组上部同为一套以砂岩为主的岩石组合,层位相当;石旺庄组下部与南关岭组下部、香芥组下部、贾园组、九里桥组同为一套以砂灰岩为主的岩石组合,层位相当;南关岭组上部、石旺庄组中部、赵圩组、四顶山组下部同为灰岩组合,层位相当;甘井子组、石旺庄组上部、倪园组加九顶山组、四顶山组上部同为一套白云岩组合,岩性基本一致,层位相当;营城子组与张渠组、十三里台组与魏集组岩石组合基本相同,各家对比一致,分歧较小;史家组下、中、上3段分别与马家屯组、崔家屯组、兴民村组下部岩石组合基本一致,层位相当;望山组与兴民村组上部岩石组合一致,层位相当。

(2)地震事件对比。乔秀夫等在胶辽鲁西徐淮地区新元古代地层中识别出丰富的地震成因的震积岩,自下而上可归并划分为4个地震活跃期,剖面上可以进行等时对比<sup>[2]</sup>。南关岭活跃期(Ⅰ)与石旺庄组砂灰岩段、香芥组灰岩段、贾园组和赵圩组下部、九里桥组中的震积岩相当;甘井子活跃期(Ⅱ)与倪园组下部和九顶山组下部、四顶山组中部中的震积岩相当;营城子活跃期(Ⅲ)与张渠组上部和魏集组下部中的震积岩相当;兴民村活跃期(Ⅳ)与望山组中的震积岩相当。从地震事件层的分布与对比来看,也证实了岩石地层对比的可靠性。

## 2 胶辽鲁西徐淮地区新元古代生物特征及年代地层划分

### 2.1 古生物组合特征

#### 2.1.1 微古植物

钓鱼台组粉砂质页岩中产 *Leiopsophosphaera*, *Trachysphaeridium*, *Stictosphaeridium*, *Dictyosphaera* 等;南芬组上部页岩中产 *Leiopsophosphaera*, *Trachysphaeridium*, *Pseudozonosphaeridium*, *Pterospemopsis*, *Stictosphaeridium*, *Dictyosphaera*, *Synsphaeridium*, *Archaeofavosina*<sup>[2]</sup>;黑山官组、二青山组及豹山口组产 *Leiopsophosphaera*, *Trachysphaeridium*, *Trematospheridium*, *Macroptycha* 等组合。以上主要以光面和粗面球形藻为特点,具极少量纹饰的球藻,出现的下限都在青白口系或之前,无更高级的分子。桥头组以粗面球形藻属 *Trachysphaeridium* 等为主要分子;长岭

子组富含微古植物,以 *Leiopsophosphaera*, *Trachysphaeridium*, *Microconcentria* 等为主<sup>[2]</sup>;佟家庄组以 *Leiopsophosphaera*, *Trachysphaeridium*, *Pseudozonosphaeridium*, *Orygmatosphaeridium*, *Asperatopsophosphaera*, *Lophosphaeridium* 等为主;辅子芥组、南庄组以 *Trachysphaeridium*, *Leiofusa*, *Leiopsophosphaera* 等为主<sup>[3]</sup>;刘老碑组富含微古植物,以 *Orygmatosphaeridium*, *Trachysphaeridium*, *Leiopsophosphaera*, *Liulaobeinella*, *Asperatopsophosphaera*, *Monotrematosphaeridium* 等为主<sup>[6]</sup>,出现具刺疑源类 *Trachyhystrichosphaera*, *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium* 等<sup>[2]</sup>。上述微古植物组合面貌显示比青白口系新,但震旦系的特征分子较少。

南关岭组及其以上层位的微古植物较发育,多时限较长,特征的属有 *Monotrematosphaeridium*, *Nucellosphaeridium*, *Micrhystridium*, *Cymatiosphaera*, *Pseudozonosphaera*, *Lophosphaeridium* 等<sup>[2]</sup>,组合面貌与南方震旦系相近。

#### 2.1.2 宏观藻类

钓鱼台组、南芬组、黑山官组产宏观藻类 *Chuarina*, *Shouhsienia* 等;长岭子组及其以上层位富含 *Chuarina*, *Shouhsienia*, *Tawuia*, *Tyrasotaenicola*<sup>[2]</sup>,其中刘老碑组、九里桥组产 *Vendotaenia*<sup>[6]</sup>。

#### 2.1.3 后生动物

南关岭组底部产蠕形动物 *Sabellidites*, *Anhuiella*, *Huaiyuanella*, *Paleolina* 等;淮南九里桥组产蠕形动物 *Anhuiella*, *Huaiyuanella*, *Pararenicola*, *Protoarenicola*, *Ruedemannella*, *Paleochynchus*, *Sabellidites*, *Paleolina*。其时代与峡东陡山沱组出露的“庙河生物群”蠕虫动物化石时代相当<sup>[2]</sup>。

兴民村组中段页岩中产类水母 *Liaonanella*, *Cyclomedusa*, *Paracyclomedusa*, *Discifera* 等,可与埃迪卡拉动物群中的水母化石直接对比,时代大体与埃迪卡拉动物群相当<sup>[2]</sup>。

### 2.2 年代地层划分及同位素年龄时限

胶辽鲁西徐淮地区的新元古代地层的年代地层划分方案较多。《辽宁省岩石地层》将长岭子组底界以下地层划归青白口系,以上划归震旦系;《山东省岩石地层》将佟家庄组底界不整合面以下地层划归青白口系,以上划归震旦系;《江苏省岩石地层》将城山组底界以下地层划归青白口系,以上也未划归震旦系,待研究;《安徽省岩石地层》将四十里长山组底

界以下地层划归青白口系,四十里长山组底界以上至史家组底界以下地层划归原震旦系下统,史家组底界以上地层划归原震旦系上统。《中国地层典—新元古界》将桥头组底界不整合面以下地层划归青白口系,桥头组底界以上至南关岭组底界以下地层划归原震旦系下统,南关岭组底界以上地层划归原震旦系上统。乔秀夫等将桥头组底界不整合面以下地层划归青白口系,以上地层全部划归原震旦系上统,认为本区缺失原震旦系下统。从以上可以看出,各家年代地层划分的分歧较大。

《中国地层指南》修订版所附的《中国区域年代地层(地质年代)表》<sup>[10]</sup>将新元古界自下而上划分为青白口系、南华系和震旦系,底界年龄值分别推定为 1 000 Ma, 800 Ma 和 680 Ma,新增的南华系范围基本为原震旦系下统。本文依据岩石地层对比结果,已有古生物化石资料成果,按照新的《中国区域年代地层(地质年代)表》,将胶辽鲁西徐淮地区的新元古界自下而上划分为青白口系和震旦系(表 1)。

### (1) 青白口系

上界位于桥头组底部。钓鱼台组、南芬组、豹山口组、黑山官组及二青山组中含丰富的微古植物,组合面貌一致。青白口系的微古植物主要以光面和粗面球形藻为特点,具极少量纹饰的球藻。除长时限的属外,发育于青白口系的特征属和下限在青白口系或之前的特征属有: *Stictosphaeridium*, *Dictyosphaera*, *Archaeofawosina*, *Pterospermopsis*, *Synsphaeridium*, *Pseudozonosphaeridium*, *Trematospheridium*, *Macroptycha* 等。宏观藻类有 *Chuarua*, *Shouhsienia* 等,但时限较长,不具特征意义。

### (2) 震旦系陡山陀阶

即原震旦系下统,上界位于南关岭组底部,包括桥头组、长岭子组、康家组及其与它们层位相当的各组。含丰富的微古植物,组合面貌一致,与青白口系的微古植物群基本相近,但出现具刺疑源类 *Trachyhystrichosphaera*, *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium* 等,并出现大量的巢面球形藻 *Orygmatosphaeridium* 等。宏观藻类有 *Shouhsienia*, *Tawuia* 及 *Chuarua*。

### (3) 震旦系灯影峡阶

包括南关岭组及其以上层位,以出现后生动物 *Sabellidites*, *Anhuiella*, *Huaiyuanelia* 为标志,上部还含有类水母 *Cyclomedusa*, *Paracyclomedusa*, *Discifera* 等。微古植物较发育,多时限较长,特征的属有

*Monotrematosphaeridium*, *Nucellosphaeridium*, *Micrhystridium*, *Cymatiosphaera*, *Pseudozonosphaera*, *Lophosphaeridium* 等。宏观藻类有 *Tyrasotaenicola*, *Tawuia* 及 *Vendotaenia* 等。

## 3 结论

通过对胶辽鲁西徐淮地区新元古代地层的多重划分对比,笔者得出以下 3 点认识:

(1) 鲁西黑山官组、二青山组可分别与辽东的钓鱼台组、南芬组对比,胶东豹山口组可与南芬组对比,同位于桥头组底界不整合面之下,层位相当,年代地层归属青白口系。

(2) 鲁西佟家庄组、浮来山组可分别与辽东桥头组、长岭子组、胶东辅子乔组、南庄组、苏皖北部兰陵组—城山组、淮南伍山组—四十里长山组对比,层位相当,同属震旦系陡山陀阶。

(3) 辽东南关岭组下部、鲁西石旺庄组下部、苏皖北部贾园组、淮南九里桥组皆为一套砂灰岩组合,都发育第一期地震事件层,开始含有后生动物化石,为等时地层单位,与其以上的前寒武纪各岩石单位皆归属震旦系灯影峡阶。

## 参考文献:

- [1] 辽宁省地质矿产勘查开发局. 辽宁省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997,15-57.
- [2] 乔秀夫,高林志,彭阳. 古郑庐带新元古界[M]. 北京:地质出版社,2001,1-122.
- [3] 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,1996,84-104.
- [4] 山东省第四地质矿产勘查院. 山东省区域地质[M]. 济南:山东省地图出版社,2003,58-64.
- [5] 江苏省地质矿产局. 江苏省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997,13-41.
- [6] 安徽省地质矿产局. 安徽省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997,12-28.
- [7] 中国地层典编委会. 中国地层典—新元古界[M]. 北京:地质出版社,1996,12-17.
- [8] 陈晋镛,武铁山,张鹏远,游文澄. 华北区区域地质[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997,20-39.
- [9] 武铁山. 华北晚前寒武纪(中、新元古代)岩石地层单位及多重划分对比[J]. 中国地质,2002,29(2):147-154.
- [10] 张增奇,刘书才,张成基,于学峰. 《中国区域年代地层(地质年代)表》和《国际地层表》简介[J]. 山东国土资源,2003,19(3):34-41.

(下转第 36 页)

- [ 2 ] Oertli H. J. ,1971. The Aspect of Ostracoda faunas – a possible new tool in petroleum sedimentology. In Oertli H. J. ( ed ) ,Colloque sur la Paléocéologie des Ostracodes. Pau , 137 – 151.
- [ 3 ] 刘传联,丁莲花,等. 山东东营凹陷早第三纪沙一段介形虫丰度的不均匀性及其地质意义[ J ]. 微体古生物学报. 1994 ,11( 2 ): 213 – 222.
- [ 4 ] 赵宇鸿. 不同 pH 值水溶液对现生介形虫壳体保存的影响[ J ]. 微体古生物学报 ,1990 ,7( 1 ): 1 – 8.
- [ 5 ] Maddocks R. F. ,1988. One hundred million years of predation on Ostracodes :The fossil record in Texas. In Hanai T. et al. ( eds. ) ,Evolutionary Biology Of Ostracoda. Elsevier 637 – 657.
- [ 6 ] De Deckker P. ,1988. An account of the techniques using Ostracodes in paleolimnology in Australia. Palaeogeogr. , Palaeoclimatol. , Palaeoecol. 62 :463 – 475.
- [ 7 ] 赵泉鸿,汪品先. 非海相介形虫的古环境意义. 见 汪品先、刘传联. 含油气盆地古湖泊学研究方法[ M ]. 北京 :海洋出版社. 1993 ,124 – 170.

## Study on Ostracode Fossils Taphonomy of Shahejie Formation in Dongying Depression

HONG Tai – yuan<sup>1 2</sup>

( 1. China Geological University , Beijing 100083 , China ; 2. Geological Logging Company of Shengli Oil Management Bureau , Shandong Dongying 257064 , China )

**Abstract** :Distribution of ostracode fossils in plane have many types. As to keeping characteristics of ostracode , crystal fillings can be divided into five types with rich colors. Origin study on ostracode keeping characteristics will help to recover paleoenvironment.

**Key words** :Dongying depression ; Shahejie formation ; ostracode ; fossils taphonomy ; keeping characteristics ; crystal filling ; crystal color

## ( 上接第 31 页 ) Multiple Division and Correlation of Neoproterozoic Stratigraphy in Jiaoliao Luxi and Xuhuai Area

XU Ke – min<sup>1 2</sup> ,WANG Lai – ming<sup>2</sup> ,LIU Gui – ling<sup>3</sup> ,ZHANG Zeng – qi<sup>4</sup> ,WANG You – ping<sup>2</sup> ,HU Yan – lei<sup>2</sup>

( 1. China University of Geosciences ,Hubei Wuhan 430074 ,China 2. Shandong Geological Survey Institute ,Shandong Jinan 250013 ,China 3. No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources ,Shandong Weifang 261041 ,China ; 4. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences , Shandong Jinan 250013 , China )

**Abstract** :According to study on rock property combination , palaeobio characteristics and seismic event strata , Neoproterozoic strata in Jiaoliao Luxi and Xuhuai area can be multi – divided and contrasted as follows : Heishanguan formation and Erqingshan formation in Luxi area are conformity with Diaoyutai formation and Nanfen formation , while Baoshankou formation can contrast with Nanfen formation. They both belong to Qingbaikou system. The bottom of Nanguanling formation in Liaodong area , the bottom of Shiwangzhuang formation in Luxi area , Jiayuan formation in north of Suwan area and Jiuliqiao formation in Huainan area are a set of sandy limestone combinations and develop seismic – event strata. Furthermore , metazoic fossils occurred in them. They are isochronous stratigraphic units , and belong to Dengyingxia' an stage compared with former Cambrian stratigraphic units. Dongjiazhuang formation , Fulaishan formation in Luxi area can contrast with Qiaotou formation , Changlingzi formation in Liaodong area , Fuzikuang formation and Nanzhuang formation in Jiaodong area , Lanling formation – Chengshan formation in north of Suwan area and Wushan formation – Sishili Changshan formation in Huainan area , which belong to Doushantuo stage according to China Regional Chronostratigraphic( Geo – chronologic ) Scale.

**Key Words** :Neoproterozoic ; stratigraphic division and correlation ; Jiaoliao Luxi and Xuhuai area