

中国地质科学院

地质研究所刊

第 16 号

地质出版社



中国地质科学院

地质研究所刊

第 16 号



中 国 地 质 学 刊

青海乌兰石炭一二叠纪的筳类动物群	朱秀芳 (1)
柴达木盆地北缘阿木尼克山地区早石炭世地层及珊瑚化石序列	王增吉 (51)
湖南江华早石炭世牙形刺及其地层意义——兼论岩关阶内部事件	季 强 (115)
甘肃靖远石炭纪菊石	盛怀斌 (143)
甘肃靖远石炭纪纳缪尔阶孢子带和石炭纪内部界线	高联达 (193)
鄂尔多斯盆地西缘羊虎沟组大孢子组合特征及其时代	杨基端 孙素英 郁秀荣 (251)

中国地质科学院
地质研究所所刊
第16号

责任编辑：张振寰、王芸生

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092^{1/16} 印张：13^{1/4} 插页：33页 字数：354,000

1987年8月北京第一版·1987年8月北京第一次印刷

印数：1—2130册 国内定价：4.95元

统一书号：13038新414

青海乌兰石炭—二叠纪的䗴类动物群

Carboniferous and Permian Fufulinids from Ulan County,
Qinghai Province

朱 秀 芳

内容提要 该文研究了青海乌兰地区晚石炭世至早二叠世的䗴类动物群,文中共描述了14属79种,其中包括13新种及新亚种。作者根据䗴类化石在该区地层中垂直分布特征,将扎布萨尕秀组分为二䗴带及三亚带:上部 *Sphaeroschwagerina* 带,又可划分为 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带、*Eoparafusulina* 亚带及 *Sphaeroschwagerina moelleri* 亚带;下部 *Triticites* 带。亦将扎布萨尕秀组划分为三段,并对该区石炭、二叠系界线进行了讨论。

青海乌兰地区晚石炭世至早二叠世地层是一套以海相为主的海陆交互相沉积。因此,详细研究该区的地层及古生物群,对开展不同沉积相的地层对比是非常重要的。

乌兰地区晚石炭世早期克鲁克组的䗴类动物群已在另文发表。本文仅就晚石炭世晚期至早二叠世早期扎布萨尕秀组的䗴类及扎布萨尕秀组的划分做详细的报导,文中共包括䗴类化石15属80种,其中有13新种及新亚种,根据䗴类化石的分布特征,将扎布萨尕秀组分为二个䗴类及三个亚带:

Sphaeroschwagerina 带 { *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带
 Eoparafusulina 亚带
 Sphaeroschwagerina moelleri 亚带
Triticites 带

本文利用的化石标本为青海第一区调队提供,解锡庭同志协助制片,在此一并致谢。

一、地 层 简 述

乌兰地区上石炭统至下二叠统可分为两部分:下部称克鲁克组;上部称扎布萨尕秀组。扎布萨尕秀组为一套以浅海碳酸盐岩为主的海陆交互相碎屑沉积,偶夹煤线。厚度325.33m。与下伏克鲁克组为连续沉积。剖面上部未见顶。

现将乌兰石灰沟剖面简述如下:

下二叠统:

扎布萨尕秀组:

上段:

>3.84m

20. 上部为灰色含䗴灰岩,中、下部为灰黑色粉砂岩夹含玻屑熔岩团块火山凝灰岩。

底部为不等粒岩屑长石石英砂岩。(未见顶),含䗴类化石(H69): *Sphaeroschwagerina regularis* (Ciry), *S. sp.*, *Robustoschwagerina diminuta* Zhu (sp. nov.),

Robustoschwagerina qinghaiana Zhu (sp. nov.), *R. elliptica* Zhu (sp. nov.)等。

>3.84m.

中段

204.32m

19. 灰色中厚层状生物灰岩。含瓣类化石: (H68) *Quasifusulina longissima* (Moeller), *Q. eleganta* Shlykova, *Q. minutus* Zhu (sp. nov.), *Q. pseudo-compacta* Han, *Q. sp.*, *Q. phaselus* (Lee), *Eoparafusulina contracta* (Schellwien), *E. maoshanensis* (Chen), *E. ulanensis* Zhu (sp. nov.), *E. shengi* (Chang), *E. textilis* Han et Zhao, *E. sp.*, *Schwagerina sp.*, *Sphaeroschwagerina sphaerica* var. *ovoides* (Scherbovich) *Robustoschwagerina fluxa* (Li)等。 8.32m
18. 灰色含铁、方解石生物灰岩。含瓣类化石: (H67) *Eoparafusulina bellula* Skinner et Wilde, *E. subashiensis brevis* Han et Zhao, *E. textilis* Han et Zhao, *E. proba* Skinner et wilde, *Rugosofusulina sp.*等。 8.32m
17. 灰、灰黑色含泥质生物灰岩。局部含燧石条带。含瓣类化石(H66): *Zellia heritschi* Kahler et Kahler, *Z. magna-sphaerae* Colani, *Z. colaniae* Kahler et Kahler, *Z. sp.*, *Quasifusulina enormis* Zhu (sp. nov.), *Q. breviuscula* Zhu (sp. nov.), *Q. sp.*, *Eoparafusulina sp.*, *E. contracta* (Schellwien), *E. bellula* Skinner et Wilde, *E. bella* (Chen), *E. pararegularis* (Chen), *E. quasi-ovata* Chen J. R., *Darvasites ulanensis* Zhu (sp. nov.), *Eoparafusulina decora* Zhu (sp. nov.), *E. parva* Skinner et Wilde, *E. cylindrica* Skinner et Wilde, *E. regularis* Han et Zhao, *E. pseudobocki* (Putrja et Leontovitch), *Rugosofusulina robusta* (Chen), *R. valida* (Lee), *Schwagerina sp.*, *Pseudofusulina composita* Korzhenvski, *P. ischimbajevi* var. *correcta* Korzhenevski, *P. spp.*, *Sphaeroschwagerina sphaerica* (Scherbovich), *S. constans* (Scherbovich), *Robustoschwagerina fluxa* (Li), *Robustoschwagerina stanislavi* (Dunbra) 等。 41.97m
16. 灰、灰黑色粉砂岩, 粉砂质页岩, 上部中厚层含生物灰岩。 10.77m
15. 灰、灰黑色中厚层至厚层生物灰岩, 局部含燧石条带或团块。含瓣类化石: H(64) *Triticites ulanensis* Zhu (sp. nov.), *Eoparafusulina decora* Zhu (sp. nov.), *Pseudofusulina sparsivoluta* Chang, *P. spp.*, *P. Paraanderssoni* Rauser, *Occidentoschwagerina ? sp.*, *Pseudoschwagerina d'orbignyi* Dunbar et Newell, *Robustoschwagerina xiaodushanica ellipsoidalis* Zhu (subsp. nov.)等 17.95m
14. 灰、灰黑色中厚层含燧石团块、含泥质灰岩。含瓣化石(H63): *Triticites sp.*, *Eoparafusulina pseudosimplex* (Chen), *E. pusilla* (Schellwien), *E. yuduensis* Zhu, *E. nitida* Skinner et Wilde, *E. languida* Han, *E. sphinctra* Zhu (sp. nov.), *Darvasites ulanensis* Zhu (sp. nov.), *E. decora* Zhu (sp. nov.), *E. liuchowensis* (Chen), *E. cylindrica* Skinner et Wilde, *E. parva* Skinner et wilde, *E. rectangulata* Zhu (sp. nov.), *E. sp.*, *Pseudofusulina paraanderssoni* Rauser, *P. cf. crassispira* Chang, *P. spp.*等。 6.77m
13. 灰黑色厚层含燧石团块泥质生物灰岩。含瓣类化石(H62): *Triticites riograndensis* Stewart, *Sphaeroschwagerina sp.*, *Pseudoschwagerina orientalis* Huzimoto, *P. spp.*等。 4.23m
12. 灰黑色粉砂质页岩, 粉砂岩夹生物灰岩。含瓣类化石(H61): *Quasifusulina*

longissima (Moeller), *Triticites* sp., *T. pygmaeus* Dunbar et Condra, *Pseudoschwagerina* spp., *Eoparafusulina contracta* (Schellwien), *E. concisa* Skinner et Wilde, *E. subashiensis brevis* Han et Zhao, *E. sp.* 等。

25.63m

11. 上部灰色厚层灰岩, 下部为灰、灰褐色粉砂质页岩夹煤线。 10.06m

10. 灰色粉砂层页岩, 炭质页岩夹煤线, 顶部为含生物灰岩。 14.50m

9. 灰色含砾不等粒石英砂岩, 灰黑色页岩及燧石团块生物灰岩。 17.32m

8. 灰色含砾不等粒石英砂岩、砂岩、页岩夹灰色厚层含燧石生物灰岩。含筳类化石(H57): *Triticites* cf. *chinensis* Chen, *T. boshkiricus* Rosovskaya, *Pseudoschwagerina* sp., ?*Robustoschwagerina* sp., *Schubertella* sp., *Sphaeroschwagerina constans* (Scherbovich), *S. subrotunda* (Ciry), *S. moelleri* (Raus-er) 等 38.48m

上石炭统:

扎布萨尔秀组:

下段:

117.17m

7. 灰、灰黑色含钙质铁质结核泥岩, 炭质页岩夹含生物碎屑泥质灰岩夹煤线。 29.72m

6. 灰、灰褐色钙质细砂岩、页岩及生物灰岩的韵律层。含筳类化石(H55): *Pseudofusulina* sp. 28.64m

5. 灰、灰黑色粉砂岩、页岩夹灰色厚层含泥质生物灰岩。 8.57m

4. 粉砂质页岩夹灰色厚层泥质灰岩。含筳类化石(H53): *Schubertella kingi exilis* Suleimanov, *Quasifusulina eleganta* Snlykova, *Q. paracompacta* Chang, *Q. minuta* Zhu (sp. nov.), *Triticites sinuosus* Rosovskaya, *T. sp.*, *T. par-arcticus* Rausser, *T. variabilis* Rosovskaya, *T. chinensis* Chen, *Dunbarinella fivensis* Thompson, *Rugosofusulina hutensis* (Chen), *R. alpina* (Schellwien), *R. sp.* 等。 16.28m

3. 上部灰色中厚层生物碎屑灰岩, 下部粘土质板岩(?疑火山凝灰岩)。含筳类化石(H52): *Triticites* spp., *Rugosofusulina* sp., *R. alpina* (Schellwien), *Eoparafusulina* sp., *Schubertella* sp., *Quasifusulina eleganta* Shlykova, *Q. minuta* Zhu (sp. nov.), *Q. pseudoelongata* M. Maclay, *Q. cf. paracompacta* Chang, *Pseudoschwagerinidae*? 等。 15.42m

2. 灰色中厚层泥质生物灰岩夹灰黑页岩。含筳类化石(H51): *Ozawainella qinghaiensis* Zhu (sp. nov.), *O. pulchella* Chen et Wang, *O. sp.*, *Quasifusulina arca* Lee, *Q. paracompacta* Chang, *Q. gracilens* Sheng, *Triticites huangli-nhsiaensis* Chen, *T. volgensis* Rausser, *T. sp.*, *Rugosofusulina alpina* (Schellwien), *Pseudofusulina andini* Roberts, *T. acutus* subsp. *minutus* Zhu (sp. nov.) 等。 4.29m

1. 灰绿色粉砂质页岩夹灰褐色含铁砾状泥质灰岩。含筳类化石(H50): *Schubertella kingi exilis* Suleimanov, *Quasifusulina minuta* Zhu (sp. nov.), *Q. cf. fornicata* Han et Zhao 等。 14.25m

——— 整 合 ———

下伏地层: 克鲁克组

二、地层划分及筳类动物群的分带

青海乌兰县石灰沟剖面的扎布萨尕秀组,按其岩性特征可分为三段:

上段:上部为灰色含筳灰岩,中下部为砂岩,粉砂岩夹凝灰岩,可见厚度大于3.84m

中段:以灰色、灰黑色中层至厚层灰岩,含生物灰岩为主夹粉砂岩、粉砂质页岩。厚204.32m。

下段:以粉砂岩、粉砂质页岩为主夹灰岩含生物灰岩,偶夹煤线。厚117.17m

根据筳类化石垂直分布特征,可做如下划分:

(1) — (7) 层,相当于扎布萨尕秀组的下段,在这段地层中,由于岩性较粗,筳类化石不够丰富。该段中以产 *Triticites* 为特征,称 *Triticites* 带,共生的有 *Quasifusulina*, *Dunbarinella*, *Rugosofusulina*, *Ozawainella* 及 *Shubertella* 等,该带中的常见分子有 *Triticites acutus minutus* (subsp. nov.), *T. volgensis*, *T. huanglienhshiaensis*, *T. paraarcticus*, *T. variabilis*, *T. chinensis* 等,其中以 *Triticites paraarcticus* 数量较多,其次如 *Quasifusulina eleganta*, *Q. gracilis*, *Q. paracompacta*, *Q. arca*, *Q. minuta*, *Q. pseudoelongata*, *Dunbarinella fivensis*, *Rugosofusulina aplina*, *R. hutienensis*, *Ozawainella qinghaiensis*, *O. ulanensis*, *O. pulchella*, *Shubertella kingi exilis* 等。*Ozawainella*, *Shubertella* 及 *Triticites* 中一些具大旋脊的分子出现在本带的下部。*Quasifusulina* 的部分代表也在本带的下部出现。本带中部出现的 *Triticites* 代表,隔壁褶皱趋于复杂。本带的上部由于岩性限制,筳类不适生长及保存,一些较高级的代表尚未发现。值得提出的是在本带中曾获属 *Pseudoschwagerininae* 亚科的一碎片,说明该亚科的某些成员在 *Triticites* 带中已开始出现。

(8) — (19) 层,相当于扎布萨尕秀组的中段,该段的筳类化石,属种繁多,数量也相当丰富。以具有球状,亚球状外形的代表大量出现为特征,称 *Sphaeroschwagerina* 带,在本带中除 *Triticites* 属的一些分子如 *Triticites riogandensis*, *T. pygmaeus*, *T. boshkiriensis*, *T. ulanensis* 等仍存在外,占据优势的是 *Sphaeroschwagerina*, *Eoparafusulina* 二属,此外 *Quasifusulina*, *Rugosofusulina* 两属中的部分分子仍然延续至本带。*Pseudofusulina* 此时也随之繁盛。*Robustoschwagerina* 属中一些较低级的代表及具有相当发育旋脊的 *Darvasites* 属的个别分子也在本带中开始出现。它们的代表有: *Sphaeroschwagerina sphaerica*, *S. constans*, *S. subrotunda*, *S. moelleri* 等 6 种, *Zellia magnae-sphaerae*, *Z. colani*, *Z. heritschi* 等 3 种, *Pseudoschwagerina d'orbigny*, *Occidentoschwagerina* sp., *Robustoschwagerina xiaodushanica ellipsoidalis*, *R. fluxa*, *R. stanislavi* 等 3 种, *Darvasites ulanensis*, *Eoparafusulina pseudosimplex*, *E. pusilla*, *E. contracta*, *E. bellula*, *E. bella*, *E. concisa*, *E. pararegularis*, *E. maoshanensis*, *E. shengi*, *E. nitida*, *E. languida*, *E. ulanensis* (sp. nov.), *E. sphinata* (sp. nov.), *E. cylindrica* 等 24 种, *Pseudofusulina sparsivoluta*, *P. paraanderssonii*, *P. parafecunda*, *P. crassispira*, *P. ischimbajevi* 等 7 种, *Quasifusulina longissima*, *Q. paracompacta*, *Q. eleganta*, *Q. pseudoelongata* 及 *Rugosofusulina robusta*, *R. volida* 等多种,从它们在该带中的垂直分布来看, *Sphaeroschwagerina*

续表

种 名 称	上 石 炭 统										二 叠 统									
	下 段					中 段					布 萨 尔					秀 段				
	Triiicites 带					Sphaeroschwagerina 亚带					Eoparafusulina 亚带					Robustoschwagerina qinghaiana 亚带				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Z. heritschi</i>																				
<i>Z. colinii</i>																				
<i>Occidentoschwagerina</i> ? sp.																				
<i>Pseudoschwagerina d'orbigny</i>																				
<i>Sphaeroschwagerina sphaerica</i>																				
<i>S. constans</i>																				
<i>S. subrotunda</i>																				
<i>S. sphaerica ovoides</i>																				
<i>S. moelleri</i>																				
<i>S. regularis</i>																				
<i>Robustoschwagerina diminuta</i>																				
<i>R. qinghaiana</i>																				
<i>R. xiaodushanica elliptoidalis</i>																				
<i>R. fluxu</i>																				
<i>R. stanislavi</i>																				
<i>R. elliptica</i>																				

自本带底部开始出现的有 *Sphaeroschwagerina constans*, *S. subrotunda* 等数量不少, 由于 (9) — (11) 层为碎屑岩, 其中未发现瓣类化石。自 (12) 层开始出现 *Eoparafusulina*, 直到 (14) — (19) 层, 该属已经达到极盛时期, 形成富集带, 种数达 24 种之多。 *Sphaeroschwagerina*, *Zellia*, *Pseudoschwagerina* 等 4 属, 亦有 14 种, 其余各属此时也处于繁盛阶段。根据这一分布特征, 尚可详细划分为两个亚带, 即 *Eoparafusulina* 亚带, *Sphaeroschwagerina moelleri* 亚带。

(20)层, 相当于扎布萨尕秀组上段, 该段地层化石较少, 属种单调, 数量远不及中段那样丰富。该段中以 *Robustoschwagerina* 属为主, 其次为 *Sphaeroschwagerina* 属的少数代表, 而 *Eoparafusulina* 及中段中的其他常见分子, 在本段中尚未发现。*Robustoschwagerina* 属的代表以幼年期壳圈较多的、隔壁褶皱较强的高级代表为数较多, 如 *Robustoschwagerina qinghaiana*, *R. elliptica*, *R. diminuta* 等。此段中的 *Sphaeroschwagerina* 与中段相比, 数量大减, 其中有 *Sphaeroschwagerina regularis* 及一未定种。该段地层称 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带。

三、与国内、外主要地区的对比

乌兰地区晚石炭世至早二叠世的鲢类与我国南、北方的主要地区有着密切的联系。

广西宜山地区, 陈旭、王建华 (1983) 根据瓣类化石将宜山马平组划分为三个带:

顶部 *Stafella* 帶

上部 *Sphaeroschwagerina* 带 {*Eoparafusulina bocki* 亚带
Sphaeroschwagerina sphaerica gigas 亚带

下部 *Triticites* 帶 {*Triticites simplex* 亞帶
T. paramonti parus mesopachys 亞帶

扎布萨尕秀组下段 *Triticites* 带中所含的分子,其数量远不及宜山地区丰富,但宜山地区该带中的一些常见分子如 *Triticites variabilis*, *T. sinuosus*, *T. boshkiricus*, *T. huangliensis*, *Dunbarinella fivensis* 等,在乌兰亦却见及。由于扎布萨尕秀组 *Triticites* 带所处的岩性条件限制,虽然不能详细划分。但两地的 *Triticites* 带还是可以进行对比的。

Sphaeroschwagerina 带的瓣类属群，在乌兰亦有与宜山相类似的分布规律，在乌兰 *Sphaeroschwagerina* 自该带底部至顶部都有，在该带的中部大量富集，与此同时 *Eoparafusulina* 属的分子也形成富集带，其种数及数量远远超过了宜山 *Eoparafusulina* 亚带。

Staffella 在乌兰地区尚未发现,而是被 *Robustoschwagerina* 所代替。根据上、下层位关系, 乌兰地区的 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带, 可与广西宜山 *Staffella* 带对比。

1979年吴望始、张遴信等,对贵州普安、晴隆一带晚石炭世地层划分为三个带:

Robustoschwagerina schellwieni 帶

[illegible]

Triticites 帶

晴隆、普安的三个簪带与乌兰地区的二个带亦可对比。在乌兰地区 *Robustoschwager-*

ina qinighaana 亚带中的种群虽与贵州所见不同,但它们的层位是相当的。乌兰地区 *Sphaeroschwagerina* 带虽与贵州同带的共同分子较少,但它们的属群面貌相似。

在我国东南部、华北及内蒙等地,上石炭统船山组,太原组、阿木山组,根据以往的资料证明,都存在有 *Pseudoschwagerina* 及 *Triticites* 两带。因此,这些地区与乌兰都可进行对比。

韩建修等1984年将塔里木盆地西南缘的上石炭统划分为三个䄡带:

Eoparafusulina shengi-*E. instabilis* 带

Pseudoschwagerina 带 { *Pseudoschwagerina sphaerica* 亚带

Pseudoschwagerina 带 { *Pseudoschwagerina parasphaerica*

Pseudoschwagerina 带 { *Rugosofusulina complicata* 亚带

Triticites 带

塔里木西南缘的 *Triticites* 带里的种群与乌兰同名带的相同分子较少,但属群面貌近似。

Eoparafusulina shengi-*E. instabilis* 带及 *Pseudoschwagerina* 带,从其组成分子面貌及垂直分布规律,应与乌兰地区的 *Sphaeroschwagerina* 带的下部两个亚带相当,至于 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带,未在塔里木盆地西南缘出现的原因,是由于未沉积此套地层,还是被剥蚀掉,有待进一步研究。

在苏联 Э. Я. Левен, С. Ф. Щербович (1978年)研究了塔吉克地区达尔瓦兹一带的䄡类,将该区地层划分为如下䄡带:

下二叠统(Янк统):

萨克马尔阶: *Robustoschwagerina*, *Paraschwagerina* 带。

阿舍利阶 { *Schwagerina sphaerica*, *Pseudofusulina firma* 带

Schwagerina 层 { *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* 带

Schwagerina 层 { *Schwagerina vulgaris*-*S. fusiiformis* 带

上石炭统:

格热尔阶分为: *Daixina sokensis* 带

Jigulites jigulensis 带

Triticites stuckenbergi 带

卡西莫夫阶分为:

Triticites acutus-*T. arcticus* 带

Montiparus montiparus 带

Protriticites pseudomonti parus-*Obsoletes obsoletus* 带

由各带内所出现的属群及种群来分析,乌兰地区的 *Triticites* 带可与达尔瓦兹地区的格热尔阶及卡西莫夫阶相对比,乌兰的 *Sphaeroschwagerina* 带中下部可与达尔瓦兹的阿舍利阶的 *Schwagerina* 层相比。乌兰地区的 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带的组成分子虽不及达尔瓦兹的 *Robustoschwagerina* 带那样丰富,但其层位相当。

Ф. Р. Бенц (1972年)研究了南费尔干地区的䄡类,那里的䄡类与达尔瓦兹地区䄡类面

貌较为接近。其划分如下:

下二叠统萨克马尔阶:

Улук 组 *Robustoschwagerina schellwieni* 带

上石炭统阿舍利阶:

Карацатыр 组 *Schwagerina glomerosa* 带

S. moelleri-*Pseudofusulina fucunda* 带

Occideatoschwagerina alpina 带

格热尔阶:

Дастар 组 *Pseudofusulina fersanensis* 带

Daixina asiatica 带

Triticites rossicus, *Jigulites formosus turanicus* 带

卡西莫夫阶:

Учбулак 组 *Triticites arcticus* 带

Montiparus montiparus 带

Джилгинса 组 *Protriticites pseudomontiparus* 带

Obsoletes obsoletus 带

从以上各带的属群及种群的面貌来看,皆可与乌兰地区大致对比。

美国的特克萨斯地区,筳类化石研究较详,上部 Wolfcampian 组,称 *Pseudoschwagerina* 带,下部上宾夕法尼亚系 Virgilian 组和 Missourian 组称 *Triticites* 带,这两带亦可与乌兰地区同名带相对比。

四、 乌兰地区石炭、二叠系界线的讨论

石炭、二叠系界线一直是各国地层古生物工作者所关心和争论较大的地层问题之一。一些学者从不同古生物类别出发,提出各种划分意见,大致可归纳为以下三种:

1. 把石炭、二叠系界线摆在栖霞组与马平组之间,即 *Misellina*, *Parafusulina* 动物群与 *Robustoschwagerina* 带之间,也就是阿丁斯克阶与萨克马尔阶之间。这条界线也是我国多年来一直被广泛应用的传统界线。

2. 将界线置于 *Robustoschwagerina* 带与 *Sphaeroschwagerina* 带之间,即萨克马尔阶与阿舍利阶之间,这条界线是近年来苏联及我国部分学者所采用的。

3. 是以 *Sphaeroschwagerina* (广义的 *Pseudoschwagerina*) 带与 *Triticites* 带之间作为石炭、二叠系的界线,即相当于苏联的格热尔阶与阿舍利阶之间、美国的狼营组与上宾夕法尼亚系之间,这条界线为国际上多数学者所采用。

从筳类动物的演化分析,筳类的旋壁构造是它演化的重要根据之一,旋壁从未分化的原始层到蜂巢层,是旋壁进化的方向。威宁期的筳,旋壁以三层式及四层式为主,如 *Fusulinidae* 科的各类代表,到马平期初期(格热尔期)时,具蜂巢层构造的旋壁 *Schwagerinidae* 科的出现,使得筳类动物群面貌与威宁期相比焕然一新。其中以 *Triticites* 属占主导地位。马平期中期(阿舍利期)一些壳体大,外形为圆球形或近球形,包卷形式为内紧外松的 *Pseu-*

doschwagerininae 亚科的各式各样的代表相继出现,并迅速繁殖发展起来,此时 Schwagerinidae 科中一些具圆柱状壳形的如 *Rugosofusulina*, *Eoparafusulina*, *Pseudofusulina* 等属也随之兴盛。当时无论在属种类型方面,还是数量上都达到了极盛的阶段。到马平期晚期(萨克马尔期)时, *Pseudoschwagerininae* 亚科中,大部分成员已趋于衰退,只有少数属种如 *Robustoschwagerina*, *Paraschwagerina* 等仍生存下来,继续繁衍下去。而 Schwagerinidae 科中相当数量的类型此时也频于灭亡。*Verbeekinacea* 超科中个别的先驱分子开始出现。在具拟旋脊及列孔构造的 *Verbeekinacea* 超科大量分子出现的时刻,就进入了栖霞期,开始了䇃类的新纪元。从 *Pseudoschwagerininae* 亚科由发生—发展—灭亡,到 *Verbeekinacea* 超科诞生这一生物群的更新,是划分不同地质历史时期生物界线的重要依据。

仅就䇃类的特征而言,以 *Pseudoschwagerininae* 亚科中大量分子的绝灭,即相当于 *Robustoschwagerina qinghaiana* (广义 *Pseudoschwagerina*) 亚带的顶与 *Verbeekinacea* 超科的出现两者之间做为石炭、二叠系分界,也就是说界线置于马平阶与栖霞阶之间更为合理。但考虑到其他各门类生物如珊瑚、菊石等的特性,将石炭、二叠系界线放在 *Sphaeroschwagerina* 带 (*Pseudoschwagerina* 带) 之底也是可行的。

乌兰地区扎布萨尕秀组自上而下分别为:上段相当于 *Sphaeroschwagerina* 带的 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带;中段相当于 *Eoparafusulina* 亚带及 *Sphaeroschwagerina moelleri* 亚带;下段相当于 *Triticites* 带。按照第一种划分方案,石炭、二叠系界线当摆在 *Robustoschwagerina qinghaiana* 亚带之顶,即扎布萨尕秀组的顶界。后一划分方案,其界线应置于 *Sphaeroschwagerina* 带之底,即扎布萨尕秀组的中段与下段之间。作者倾向于后一划分方案。而这一方案与国际上划分石炭、二叠系界线是相一致的。

化石描述

小泽䇃科 *Ozawainellidae* Thompson et Foster, 1937

小泽䇃亚科 *Ozawainellinae* Thompson et Foster, 1937

小泽䇃属 *Ozawainella* Thompson, 1935

青海小泽䇃(新种) *Ozawainella qinghaiensis* Zhu (sp. nov.)

(图版 1, 图 1)

壳小,凸镜形,脐部凹,侧坡平,壳缘尖锐,4圈。内部3圈为内旋,最外一个壳圈为外旋。壳长0.37mm,壳宽0.73mm,轴率0.51:1。壳圈自内向外均匀放松,各壳圈宽度依次为:0.22, 0.33, 0.55及0.73mm。旋壁由致密层及内,外疏松层共三层组成,最外圈厚度为0.07mm。旋脊发育,并向侧坡延伸。隔壁平。通道为三角形。初房小、圆,外径为0.07mm。

比较: *Ozawainella* 属的特征之一是所有壳圈皆为内旋。*Millerella* 属则是内部壳圈内旋,外部壳圈外旋。根据这点描述标本应为 *Millerella* 属,但标本具有 *Ozawainella* 的尖锐壳缘及发育的旋脊,故将描述标本置于 *Ozawainella* 之中。根据新种壳圈的包卷形式而与属

内各已知种相区别。

美丽小泽簪 *Ozawainella Pulchell* Chen et Wang

(图版1, 图2)

1975. *Ozawainella pulchella* Chen (MS), 盛金章等, 5页, 图版1, 图2。

1983. *Ozawainella pulchella*, 陈旭等, 30页, 图版1, 图17—18。

乌兰小泽簪 (新种) *Ozawainella ulanensis* Zhu (sp. nov.)

(图版1, 图3)

壳小, 凸镜状, 脐部平或微凹, 壳缘尖锐, 轴切面呈橄榄形。5圈。壳长0.26mm, 壳宽0.80mm。轴率0.33:1。除最外圈的壳圈放松较快以外, 其余壳圈包卷较紧, 且均匀放松, 各壳圈宽度依次为: 0.15, 0.29, 0.44, 0.62及0.80mm。旋壁由致密层及内、外疏松层共三层组成。隔壁平。旋脊非常发育, 且向两极延伸, 其高度几乎达到壳室的顶部。通道极窄, 呈缝状。初房小、圆, 外径为0.07mm。

比较: 根据新种的壳形, 它接近于 *Ozawainella angulata* (Colani), 不同点是新种壳体大, 脐部平, 壳圈多, 肥厚的旋脊及狭窄的通道。

苏伯特簪科 Schubertellidae Skinner, 1931

苏伯特簪亚科 Schubertellinae Skinner, 1931

苏伯特簪属 *Schubertella* Staff et Wedekind, 1910

金氏苏伯特簪 微弱亚种 *Schubertella kingi exilis* Suleimanov

(图版1, 图4、5)

1949. *Schubertella kingi* var. *exilis*. Сулейманов, СТР. 33-35, табл. 1, фиг. 11-13.

1963. *Schubertella kingi* var. *exilis*, 张遵信, 43—44页, 图版1, 图4。

1983. *Schubertella kingi exilis*, 陈旭等, 36页, 图版II, 图4—6。

苏伯特簪 (未定种) *Schubertella* sp.

(图版1, 图6)

壳小, 圆筒状, 中部平, 两极宽圆。4 $\frac{1}{2}$ 圈。壳长0.66mm, 宽0.22mm, 轴率为3:1。内、外圈中轴呈直角相交。各壳圈包卷紧, 其宽度依次为: 0.04, 0.08, 0.15, 0.18及0.22mm。旋壁薄, 由致密层及内、外疏松层共三层组成。隔壁平。旋脊小, 呈点状, 各圈都有。沿轴部有轻淡的轴积。初房小、圆, 外径为0.22mm。

比较: 根据描述标本的壳形与 *Schubertella cylindrica* (Chen) 相似, 但前者的壳体小、包卷紧。由于仅获一斜切面, 故而未详细定种。

纺缙簪科 Fusulinidae Moeller, 1878

纺缙簪亚科 Fusulininae Moeller, 1878

似纺缙簪属 *Quasifusulina* Chen, 1934

长似纺缙簪 *Quasifusulina longissima* (Moeller)

(图版1, 图7、8)

1877. *Fusulina longissima*, Moeller, p. 59, pl. I, fig. 4; pl. II, figs. la-c; pl. VII, figs. la-c.1934. *Quasifusulina longissima*, 陈旭, 92—93页, 图版v, 图6—9。1962. *Quasifusulina longissima*, 盛金章, 50页, 图版7, 图4。1975. *Quasifusulina longissima*, 盛金章等, 12页, 图版4, 图5—6。**华美似纺锤簪 *Quasifusulina eleganta* Shlykova**

(图版1, 图9, 10)

1948. *Quasifusulina longissima* var. *eleganta*, ШИЛЫКОВА, стр. 131, табл. VI. фиг. 3-6.1975. *Quasifusulina eleganta*, 盛金章, 13页, 图版4, 图1—3。**弓形似纺锤簪 *Quasifusulina arca* (Lee)**

(图版1, 图11)

1923. *Fusulina longissima* var. *arca*, 李四光, 69页, 图版2, 图3—6。1974. *Quasifusulina arca*, 张述信, 261页, 图版132, 图2。**细长似纺锤簪 *Quasifusulina gracilis* Sheng**

(图版1, 图12—15)

1983. *Quasifusulina gracilis*, 陈旭等, 图版IV, 图5, 6。

壳巨大, 长柱状或曲柱状, 两极宽圆。长9.31—10.58 mm, 宽1.53—1.83 mm, 轴率5.4—6.5:1。各壳圈包卷较紧, 内1-2圈为圆球形或椭球形, 向外逐渐拉长。旋壁薄, 两层。致密层在局部部位有不连续现象。隔壁褶皱规则。初房小而圆。

比较: 描述标本的壳形与种型相似, 但前者极尖, 轴率大, 内圈为圆形。局部部位致密层不连续, 这些差别可视为种内变化。

不规则似纺锤簪 (新种) *Quasifusulina enormis* Zhu (sp. nov.)

(图版1, 图16—17)

壳小, 不规则的短柱状, 两极宽圆至窄圆。3—4圈。壳长3.29—3.91mm, 壳宽1.12—1.46mm, 轴率 2.7—2.8:1。旋壁薄, 由致密层及纤细蜂巢层组成。隔壁褶皱不规则。褶曲窄高, 几乎达到壳室的顶部。旋脊无。通道不清楚。轴积发育, 分布内2—3圈。初房大, 形状不规则。

度量数据 (mm)

标本号	壳长	壳宽	轴率	初房外径	壳圈宽度			
					1	2	3	4
H66-2-1 正型标本	3.29	1.12	2.8:1	0.37	0.62	0.84	1.16	
H66-5-1	3.91	1.46	2.7:1	0.18×0.73	0.52	0.87	1.21	$\frac{1}{2}$ 1.46

比较: 根据描述标本所具备的独特的外形, 不规则的初房, 而区别于各已知种, 新种