地 质 学 报
1982 年 ACTA GEOLOGICA SINICA 第 4 期

新疆准噶尔盆地早、中侏罗世大孢子的发现及其意义

杨基端 孙素英
(中国地质科学院地质研究所)

一、前 言

准噶尔盆地陆相侏罗系发育较好，分布广泛，尤其在盆地南缘的玛纳斯—乌鲁木齐—吉木萨尔一带出露完整。这套地层的下、中部基本上是以灰绿色为主的砾岩、砂岩、泥岩夹煤层，最厚约 3000 多米，上部为一套红色或杂色为主的碎屑沉积，厚 1000 多米。1976 年在西北地层工作会议上将新疆陆相侏罗系划分为六个组并统一命名为：八道湾组、三工河组、西山窑组、头屯河组、齐古组和喀拉扎组。但对其时代的划分一直存在着分歧。其中赵喜进[1]将八道湾组、三工河组及西山窑组归为下、中侏罗统，头屯河组为中统。周志炎等[2]认为八道湾组的一部分属于下侏罗统(但底部有缺失)，靠上的部分以及三工河组、西山窑组、头屯河组均属中侏罗统。中国地质科学院地质研究所1)则将八道湾组和三工河组划为侏罗系下统，只把西山窑组和头屯河组归入中统(表 1)。近年来中国地质科学院地质研究所与新疆石油管理局勘探开发研究院共同对这套陆相地层作了更深入的研究。在此过程中，对该地层还进行了系统的大孢子分析，发现了大孢子，这在国内尚属首次。

表 1 准噶尔盆地侏罗纪地层划分对比表

<table>
<tr><th colspan="2">地层系统 / 作者</th><th>赵 喜 进
(1980)</th><th>周志炎等
(1980)</th><th colspan="2">中国地质科学院地质研究所
(1979—现在)</th></tr>
<tr><td rowspan="6">侏罗系</td><td>喀拉扎组</td><td rowspan="2">上 统</td><td rowspan="2">上 统</td><td rowspan="2">上 统</td><td rowspan="2">J_3</td></tr>
<tr><td>齐古组</td></tr>
<tr><td>头屯河组</td><td>中 统</td><td rowspan="3">中 统</td><td rowspan="2">中 统</td><td rowspan="2">J_2</td></tr>
<tr><td>西山窑组</td><td rowspan="3">中 下 统</td></tr>
<tr><td>三工河组</td><td rowspan="2">下 统</td><td rowspan="2">J_1</td></tr>
<tr><td>八道湾组</td><td>下 统</td></tr>
<tr><td>三叠系</td><td>郝家沟组</td><td>上 统</td><td>上 统</td><td>上 统</td><td>T_3</td></tr>
</table>

丰富的大孢子产自八道湾组、三工河组、西山窑组和头屯河组，这不仅为该地层的时

1) 据中国地质科学院主编的«中国地层—侏罗系»摘要(1979年第二届全国地层会议资料)及未刊的正文。

代划分和对比提供了生物依据，而且对当时的古植物群和分区的研究也具有一定的意义。

本文记述了 19 个大孢子类型，对其中的两个新种和一个老种作了描述。同时对所划分的两个大孢子组合的特征和其地质时代也进行了论述。

此外，文中还对所采用的大孢子分析方法作了简介。

在野外工作中新疆石油管理局的彭希龄等同志给予了大力协助。黄成彦同志担任了大孢子化石的扫描和洗印工作，在此一并致谢。

二、分析方法

将岩石(以黄绿色粉砂质泥岩、泥岩、灰至黑色泥质粉砂岩、泥岩、页岩、煤等为好)破碎至 1 厘米左右，取 100—200 克放于 3000 毫升带盖塑料桶中，加入氢氟酸 (HF) 溶解样品 (酸量是样品的一倍半)，放置 2—3 天，待岩样全部或大部溶解完为止。然后直接加入煮沸的浓盐酸 (HCl) 于浸泡的样品中 (酸量是氢氟酸量的一倍)，去掉氟化物。放置一天后，加水洗净酸液，洗 5—6 次 (1 小时换一次水)，再将样品连水通过两种牌号(20 号、100 号)的筛子，将 20 号筛子 (网眼孔径 0.9 毫米) 上的粗粒倒掉，而将 100 号筛子(网眼孔径 0.15 毫米) 上的残渣用水洗入 25 毫升小烧杯中，静止几分钟后将水倒掉。剩下的残渣倒在玻璃板上 (10 × 13 厘米)，在实体双目显微镜下检查并挑出大孢子，挑出的大孢子有黑—深棕色不透明的，和棕色透明的两种，一般可以直接在实体双目显微镜下进行鉴定和统计数量，并可在电子扫描显微镜下照像。如果孢体上有黑点而纹饰不清晰时，可加几滴发烟硝酸 (含量 98%)，氧化 1 小时—数小时，除去炭质待纹饰清楚后，用水洗净再进行扫描。

对于透明的大孢子还可以制成薄片在生物显微镜下进行鉴定和照像。 制片方法是：取一小块(米粒大小)甘油胶[1]于载玻片上，挑出几粒大孢子放在胶上，将玻片移至酒精灯上微热使胶熔化，不可起泡，再用盖玻片轻轻盖上，放在镜下检查，如发现大孢子体上沾有气泡，可用解剖针轻轻压盖片，使气泡挤出。

三、大孢子组合特征及其时代讨论

所发现的大孢子可分为两个特征明显不同的组合。第一个组合产自八道湾组和三工河组，所含大孢子有： *Calamospora* sp., *Trileites pullus* Marcinkiewicz, *T. turbanaeformis* (Harris) Marcinkiewicz, *Hughesisporites junggarensis* sp. nov., *Echitriletes hispidus* Marcinkiewicz, *E.* sp., *Bacutriletes clavatus* Marcinkiewicz, *Trileites murrayi* (Harris) Marcinkiewicz, *Verrutriletes minutus.* sp. nov., *Horstisporites harrisi* (Murray) Potonié ,*H. kendalli* (Harris) Potonié, *Erlansonisporites sparassis* (Murray) Potonié, *E.* sp., *Minerisporites institus* Marcinkiewicz, *M.* sp., (表 2)，其中数量较多的是 *Calamospora* sp., *Trileites pullus*, *Horstisporites harrisi*, *Trileites murrayi*, 常见的分子为： *Hughesisporites junggarensis Minerisporites institus*, *Echitriletes hispidus*, *Horstisporites kendalli*, *Trileites turbanaeformis*, *Erlansonisporites sparassis*, 其次为 *Bacutriletes clavatus*, *Echitriletes* sp., *Verrutriletes minutus*, *Erlansonisporites*

1) 甘油胶配制法：取动物胶 7 克溶于 19 毫升蒸馏水中，加热(不可煮沸)，待溶解完后，再加入 33 毫升甘油和 1 克碳酸恒温过滤，冷却后待用。

表 2　新疆准噶尔盆地早、中侏罗世大孢子的分布

下侏罗统	中侏罗统	化石名称
——		*Calamospora* sp.
——		*Hughesisporites junggarensis*
——		*Trileites pullus*
——		*T. turbanaeformis*
——		*Minerisporites institus*
——		*Echitriletes hispidus*
——		*Echitriletes* sp.
——		*Bacutriletes clavatus*
——		*Verrutriletes minutus*
——		*Horstisporites harrisi*
——		*H. kendalli*
——	——	*Erlansonisporites sparassis*
——	——	*Erlansonisporites* sp.
——	——	*Trileites murrayi*
——	——	*Minerisporites* sp.
	——	*Paxillitriletes phyllicus*
	——	*Minerisporites richardsoni*
	——	*Horstisporites planatus*
	——	*Aneuletes* sp.

sp., *Minerisporites* sp., 在这些分子中 *Calamospora* sp. 的形态类似 Jung, W. 在 1960 年定名的 *Leptotriletes rhaeticus*, 它出现于德国晚三叠世的瑞替阶和我国四川晚三叠世的地层中[3、4], *Trileites pullus* 发现于波兰的瑞替阶[5]。*Hughesisporites junggarensis* 虽然是新种，但在我国新疆和陕甘宁盆地的晚三叠世沉积中均有发现，*Minerisporites institus* 在波兰是早侏罗世里阿斯期的分子[6], *Bacutriletes clavatus* 在波兰分布于早侏罗世的托阿尔阶[6]，在丹麦此种发现于侏罗系中统[7], *Trileites turbanaeformis* 在波兰见于侏罗系下统，在丹麦则从早侏罗世到中侏罗世都存在，在英国和苏联的中侏罗统中也见到[6,7,8,9], *Echitriletes hispidus* 在波兰分布于早、中侏罗世的沉积中，在丹麦和英国的中侏罗统中也有发现[6,7,8], *Horstisporites harrisi* 在德国、丹麦和波兰主要见于侏罗系的下、中统，但近来在波兰上侏罗统的底部也有发现[10]，另外在英国和伊朗的中侏罗统也见到[6], *Erlansonisporites sparassis* 在德国的下侏罗统，丹麦的下、中侏罗统，英国的中侏罗统，波兰的侏罗系均有发现[6], *Trileites murryi* 在波兰见于侏罗系下、中统以及英国和丹麦的中侏罗统[6], *Horstisporites kendalli* 存在于英国和波兰的中侏罗统[6]。从上述资料的分析中可以看出我国新疆准噶尔盆地侏

罗系下部的第一个大孢子组合中，有些分子在晚三叠世就已出现，有的分子目前仅限于早侏罗世，多数存在于下、中侏罗统，少数可追溯到晚侏罗世。值得指出的是在本组合中，没发现在世界上普遍存在于中侏罗世的 *Paxillitriletes phyllicus*[6]。所以根据整个大孢子的组合特征，其时代定为早侏罗世为宜。到目前为止，虽然在本区的这段地层中还发现了一些动物化石（双壳类、介形虫等），但对论证其较确切的时代尚感困难，不过植物化石所表明的时代与大孢子的时代结论是比较一致的。在这段地层中所发现的植物化石主要有：*Coniopteris hymenophylloides* Brongn, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Neocalamites carrerei* Zeiller, *Todites* spp., *Phlebopteris* sp. 等。周志炎等将这类特征的植物化石归结为 *Coniopteris-Phoenicopsis*组合的早期组合[2]，其时代定为早侏罗世至中侏罗世最早期。中国地质科学院地质研究所的古植物研究者则认为该组合的时代属于早侏罗世。从两者的意见中可以看到，对这个古植物组合的时代主要应属于早侏罗世的看法是一致的，至于是否跨入了中侏罗世最下部，除了对古植物组合本身有不同的看法之外，就当前而言，仅用植物化石来划分下、中侏罗统的界线确实也是困难的。此外关于八道湾组下部是否缺失早侏罗世最早期沉积的问题，从所获得的大孢子资料表明，八道湾组与其下的晚三叠世郝家沟组之间似无间断。因为八道湾组下部和郝家沟组的大孢子组合很相似，其中以 *Calamospora* sp. 为主，伴有 *Hughesisporites junggarensis* 等。现在反倒提出了另一个值得今后进一步研究的问题，即侏罗系与三叠系的界线究竟划在何处？划在现在的八道湾组与郝家沟组之间是否合适？

第二个大孢子组合产自西山窑组和头屯河组，在本组合中，大孢子类型有：*Paxillitriletes phyllicus* (Murray) Hall et Nicolso, *Minerisporites richardsoni*, *M.* sp., *Horstisporites planatus* (Marcinkiewicz) Marcinkiewicz, *Trileites Murrayi*, *Erlansonisporites sparassis*, *E.* sp., *Aneuletes* sp.，其中数量最多的是 *Paxillitriletes phyllicus*，其次数量较多的是 *Minerisporites richardsoni*, *Erlansonisporites sparassis*, *Trileites murrayi*，此外还有少量的 *Horstisporites planatus*, *Erlansonisporites* sp., *Minerisporites* sp., 和 *Aneuletes* sp.。上述材料清楚的表明本组合的大孢子类型与第一个大孢子组合相比，发生了很大的变化，首先，第一个组合的大部分属种在第二个组合中未见到；第二，本组合中出现了一些新类型，这说明第二个组合比第一个组合要新，特别是在本组合中大量出现了 *Paxillitriletes phyllicus*，这种类型的大孢子在许多国家如英国、丹麦、波兰、澳大利亚的中侏罗世沉积中普遍存在（表 3）。以上说明可将第二个大孢子组合的时代定为中侏罗世。这个结论也为西山窑组和头屯河组所含其它几个门类的化石所佐证。例如产自这两个岩组的古植物（周志炎、李佩娟称为 *Coniopteris-Phoenicopsis* 组合的晚期组合）与产自其下的八道湾组和三工河组的 *Coniopteris-Phoenicopsis* 组合的早期组合相比，变化较大，其中 *Coniopteris* 的数量和种类明显增多，除了继续见到 *Coniopteris hymenophylloides* 外，还有 *C. buvejensis*, *C.* cf. *tatungensis*, *C.* sp. 等，此外还见到 *Eboracia* cf. *lobifolia*, *Ginkgoites sidincus* 等，对这个组合的时代公认属于中侏罗世。介形虫类是以 *Darwinula-Timiriaseria* 为特征的组合，其时代多数人认为属于中侏罗世，少数研究者主张归入晚侏罗世。双壳类的组合特征被新疆石油局的魏景明总结为 *Pseudocardinia-Lamprotula* (*Eolamprotula*)-*Psilunia* 组合，这个淡水双壳类组合的时代也被多数人认为是中侏罗世，也有少数人提到它可能延到晚侏罗世。值得提及的是这个组合与我国云南含有中侏罗世海相化石的和平乡组（海陆交互）中的淡水双壳类组合可以对

表 3　某些大孢子在侏罗系中的分布

侏罗纪			化石名称
早	中	晚	
C.			*Hughesisporites junggarensis*
C. P.			*Minerisporites institus*
C. P.	C.		*Horstisporites planatus*
C. P.	D.		*Bacutriletes clavatus*
C. P. D.	E. P. U.		*Trileites turbanaeformis*
C.	E. P.		*Horstisporites Kendalli*
C. P.	D. E. P.		*Echitriletes hispidus*
C. D. G. P.	D. E. P.	P.	*Erlansonisporites sparassis*
C. D. G. P.	D. E. G. P.	P.	*Horstisporites harrisi*
C. P.	C. D. E. P.	P.	*Trileites murrayi*
	C. E. D. P.	P. D.	*Paxillitriletes phyllicus*
	C. E.	P.	*Minerisporites richardsoni*

C-中国　D-丹麦　E-英国　G-德国　P-波兰　U-苏联

比。

总之，以上几个门类的化石资料，都有力的证明了把第二个大孢子组合的时代归于中侏罗世是可行的。

四、属种描述

三缝大孢属 *Trileites* (Erdtman 1945, 1947) ex R. Potonié 1956

属征　三缝大孢子。赤道轮廓圆形至圆三角形；三射线几伸达赤道，或具弓形脊；外壁光滑至细颗粒状或微皱纹状；模式标本约 1140 微米。

属型　*Trileites* (al. *Triletes*) *spurius* (Dijkstra 1951) nov. comb. Pot. 1956.

产地及时代　荷兰的威尔登，早白垩世。

穆纳三缝大孢 *Trileites murrayi* (Harris) Marcinkiewicz 1971

(图版 I　图 5、6)

特征　三缝大孢子，直径大小为 530—600 微米；赤道轮廓为近圆形至亚三角形；三射线发育，长度小于孢子的半径；弓形脊明显；接触区外壁光滑，其它部分具有乳头状和部分其它形状的瘤，瘤的大小不一，其直径在 15—20 微米之间。

讨论　根据大孢子表面的纹饰应该归入块瘤大孢属 *Verrutriletes*，但麦琴基耶维茨 (Marcinkiewicz) 认为大孢子表面上的瘤并非孢子本身的纹饰，而是附在孢壁表面上的瘤状真菌，因此麦氏仍然将此类大孢子归到三缝大孢属。

产地及层位　准噶尔盆地的八道湾组、头屯河组。

休斯大孢属 *Hughesisporites* Pot. 1956

属征　三射线大孢子。模式种大小为 300—400 微米；射线略达赤道；赤道子午线方向，圆形；弓形脊微弱，窄小或完全消失；外壁光滑，在射线间的接触区有许多块瘤或刺(在模式种的每两条射线之间的

接触区内有三个或更多的刺，其刺尖指向并超过极)。

属型 *H.* (al. *Triletes*) *galericulatus* (Dijk. 1951) R. Pot. 1956

产地及时代 模式种产于荷兰的威尔登(早白垩世)。

准噶尔休斯大孢(新种) *Hughesisporites junggarensis* sp. nov.

(图版 II 图 3)

特征 三缝大孢子，轮廓为亚圆形至卵形；大小为 350×430 微米；三射线长达赤道，射线脊凸起(有时与纹饰不易区别)；弓形脊不清楚；外壁光滑，在近极面射线之间的接触区内有若干片状突起，形状、大小不一，突起基部较宽 (50—120 微米)，顶端较窄，高约 50—80 微米，片状突起有时局部膨胀。

比较 新种以其特殊的纹饰而与其它几个种相区别，如本属的模式种 *Hughesisporites galericulatus* 的纹饰特征为在每个三射线间的接触区有三个或更多的方向朝上指向极的刺，刺长 100 微米，基底粗 20 微米，因此与新种的区别明显。新种与澳大利亚中生代下部的 *Hughesisporites variabilis* Dettman 区别在于后者在接触区的纹饰是高起的隆起，这种隆起在宽度、高度和长度上是变化的，有的为基宽 (12—20 微米)高约20微米的排列较紧密的块瘤，有的标本其纹饰为长 30—100 微米，宽 6—20 微米，高约 20 微米的突起，间距较宽成放射状排列，有时连结成网状纹饰[11]。大体属于这类纹饰的孢子还有 Harris T. M. 1935 年在格陵兰瑞替阶中发现的 *Triletes ionthus* (现名为 *Hughesisporites ionthus* (Harris) Pot.) 和麦琴基耶维茨 1962 年在波兰早侏罗世地层中发现并命为 *Hughesisporites pustulatus* 的大孢子。

产地及层位 准噶尔盆地的八道湾组。

块瘤大孢属 *Verrutriletes* (Van der Hammen, 1954) Pot. 1956

属征 三缝大孢子，直径为 210—350 微米；赤道轮廓和子午轮廓近圆形至亚三角形；三射线不达赤道；未见弓形脊；外壁具半球形块瘤至低矮的锥刺，大小不一，全型标本具有不规则圆形或半球形的块瘤，有时瘤的基部相联；在有的种 (*V. carbunculus*) 接触区无纹饰而另外的种其接触区 (如 *V. dubius*) 则具有排列比较紧密的个体较小的块瘤和锥刺。

属型 *V.* (al. *Triletes*) *compositipunctatus* (Dijkstra) Pot.

产地及时代： 荷兰的晚白垩世(赛诺期)。

小块瘤大孢(新种) *Verrutriletes minutus* sp. n.

(图版 I 图 3)

特征 三缝大孢子，直径大小为 314 微米；亚三角形；三射线清楚略达赤道；未见弓形脊；孢壁具有小的较低平的块瘤，在接触区靠射线附近的瘤很小，有的成粒状，向外到孢子其它部分则瘤体变大，瘤的形状不规则。

比较 新种具有较小的块瘤，在接触区瘤变得细小以至成颗粒状。此特征与 *Verrutriletes* 其它种的纹饰特征明显不同。

产地及层位 准噶尔盆地的八道湾组。

参　考　文　献

[1] 赵喜进，1980，新疆北部中生代脊椎动物化石层。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所，甲种专刊 第 15 号，1－119 页。

[2] 周志炎、李佩娟，1980，从古植物学观点讨论中国中生代陆相地层的划分、对比和时代。国际交流地质学术论文集 4，地层、古生物，地质出版社。89—91 页。

[3] Jung, W., 1960, Die dispersen Megasporen der Fränkischen Rhät-Lias Grenzschichten. Palaeontographica Bd. 107, Abt B. pp. 127—170, Stuttgart.

[4] 杨基端、王若珊，1981，四川广元县须家河地区晚三叠世大孢子。地质论评，27 卷 4 期，285－291 页。

[5] Marcinkiewicz, T., 1971, Stratygrafia retyku i Liasu W polsce na podstawie badan megasporowych. Prace inst. Geol. T. 65. pp. 3—57. Warszawa.

[6] ——————, 1980, Jurassic megaspores from Grojec Near Krakow. Acta PALAEOBOTANICA VOL XXI Nol pp. 37—58.

[7] Gry, H., 1969, Megaspores from the Jurassic of the Island of Bornholm, Denmark. Medd. Dansk. Geol. Foren. Bd. 19 hafte 1. pp. 69—89 Kobenhavn.

[8] Harris, T. M, 1961b. The Yorkshire Jurassic Flora. British Museum. London. pp. 44—71.

[9] Фаддеева, И. З. 1960, Мегаспоры из Юры Западного Казахстана. Палеонт. Ж., № 4, ст. 125—128.

[10] Niemczycka, T., Marcinkiewicz, T., 1980, Wiek terygenieznych osadow Jurajskich Lubelsez a Wystepowanie niektorych gatunkow megaspor. Kwartalnik Geol., T. 25 nr. 1. pp. 93—110.

[11] Dettmann, M. E., 1961, Lower Mesozoic megaspores from Tasmania and South Australia. Micropaleontology. 7. 1. pp. 71—86. New York.

THE DISCOVERY OF EARLY AND MIDDLE JURASSIC MEGASPORES FROM THE JUNGGAR BASIN, XINJIANG, AND THEIR STRATIGRAPHIC SINGNIFICANCE

Yang Jiduan　Sun Suying

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

The terrestrial Jurassic deposites are well-developed in the Junggar basin, of which the Lower and Middle Jurassic series are divided into the following four formations: the Badaowan, Sangonghe, Xishanyao and Toutunhe formations. From these formations the megaspores were discovered for the first time. Abundant megaspores may be divided into two different assemblages. The first one is present in the Badaowan and the Sangonghe formations, being represented by *Calamospora* sp., *Trileites pullus, T. turbanaeformis, T. murrayi, Hughesisporites junggarensis* (sp. n.), *Bacutriletes clavatus, Verrutriletes minutus* (sp. n), *Echitriletes hispidus, Horstisporites harrisi* and *Minerisporites institus.* etc.; their age is assigned to Early Jurassic. The second assemblage occurs in the Xishanyao and the Toutunhe formations, and is characterized by the dominance of *Paxillitriletes phyllicus,* and the presence of *Trileites murrayi, Minerisporites richardsoni, Erlansonisporites* spp. etc. These may be referred to Middle Jurassic. Besides, the analytical method for studying megaspores is introduced and two new species are also described in the paper.

图 版 说 明

（化石标本保存在中国地质科学院地质研究所）

图 版 I

1. *Calamospora* sp.
2. *Trileites pullus* Marcinkiewicz
3. *Verrutriletes minutus* sp. nov. 标本号 H261
4. *Horstisporites harrisi* (Murray) Potonie

5—6 *Trileites murrayi* (Harris) Marcinkiewicz 标本号 H262

7. *Echitriletes* sp.
8. *Echitriletes hispidus* Marcinkiewicz
9. *Erlansonisporites* sp.
10. *Trileites turbanaeformis* (Harris) Marcinkiewicz

图 版 II

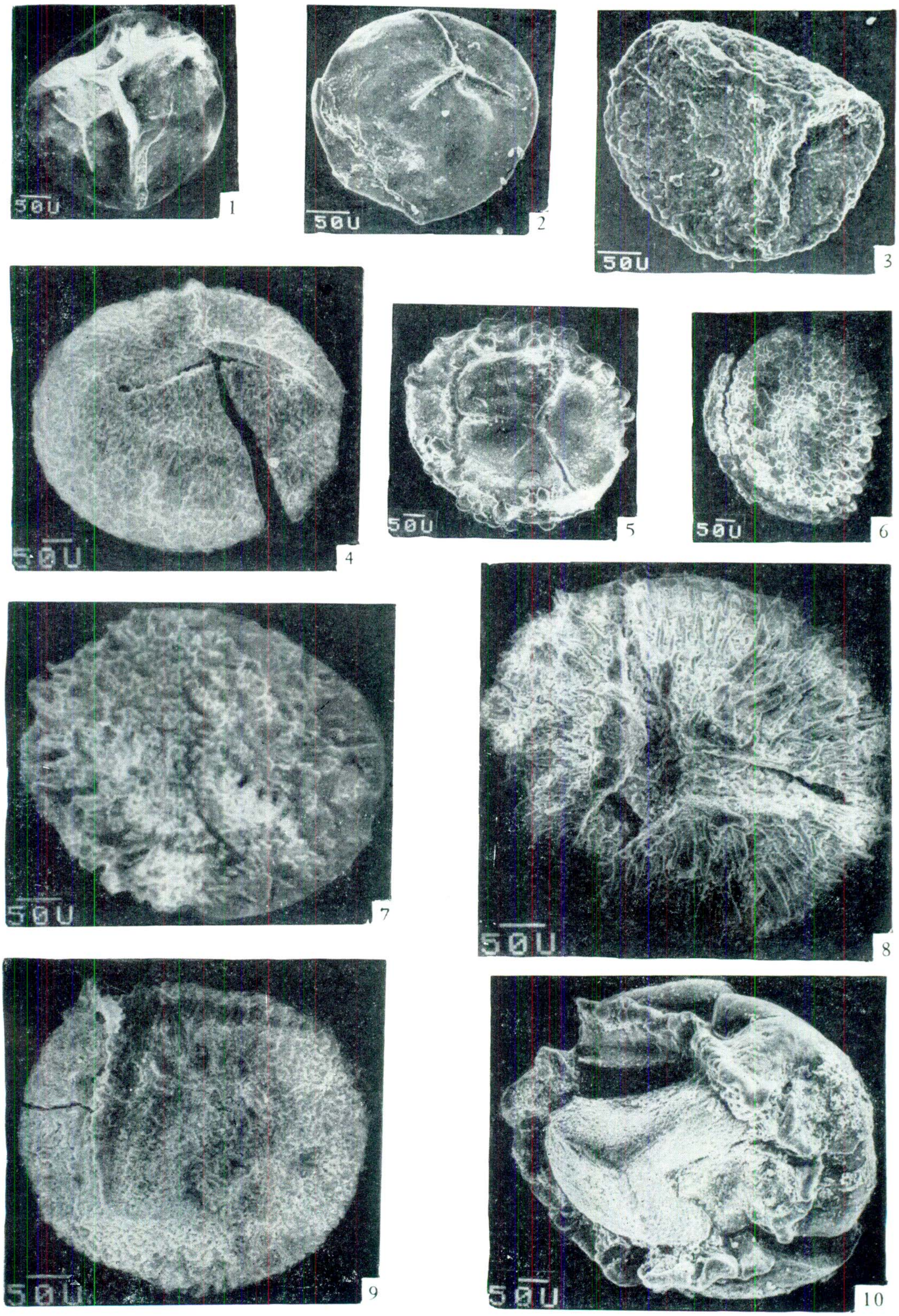
1. *Bacutriletes clavatus* Marcinkiewicz
2. *Minerisporites institus* Marcinkiewicz
3. *Hughesisporites junggarensis* sp. nov. 标本号 H297

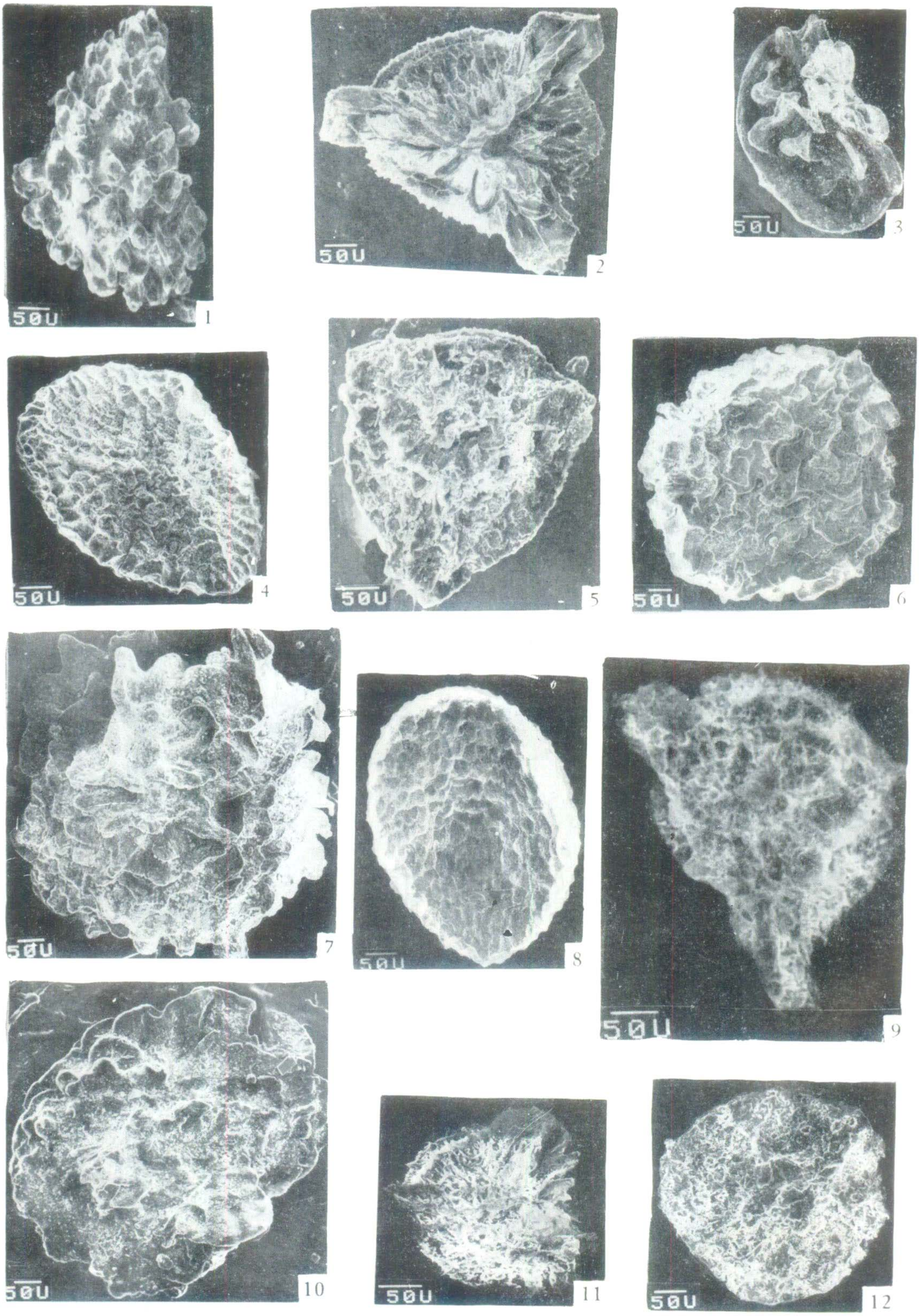
4、8. *Horstisporites kendalli* (Harris) Marcinkiewicz

5. *Minerisporites richadsoni* (Murray) Potonie

6、7. *Erlansonisporites sparassis* (Murray) Marcinkiewicz

9. *Minerisporites* sp.
10. *Aneuletes* sp.
11. *Paxillitriletes phyllicus* (Murray) Hall et Nicolso
12. *Horstisporites planatus* (Marcinkiewicz) Marcinkiewicz




50U
1
50U
2
50U
3
50U
4
50U
5
50U
6
50U
7
50U
8
50U
9
50U
10
50U
11
50U
12