

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

云南昆明附近震旦纪及早寒武世 微古植物群及其地层意义

邢 裕 盛

(中国地质科学院地质研究所)

前寒武纪及早古生代微古植物的研究,近 20 余年来在世界许多国家发展很快,尤其在前寒武纪地层的研究中已成为重要手段之一。目前我国在利用微古植物进行前寒武纪地层研究工作中,无论在广度和深度方面都已获得一定进展,但早古生代微古植物的研究成果报道还很少。1976 年以来,笔者曾数次在云南昆明附近之王家湾及筇竹寺采集震旦系及下寒武统微古植物样品,进行系统研究,获得丰富的资料。其研究结果,曾在 1979 年 3 月召开的第一届全国孢粉学术会议上予以报道¹⁾。这些材料,对探讨我国震旦与寒武系的分界和寒武系的内部划分、以及生物界的进化均有一定意义。现草成此文,以资讨论。

笔者在王家湾和筇竹寺采集样品时,曾得到云南地质局王宝琛同志热情协助。郭金玉同志帮助分析样品。微古植物图片由陈殿丰、赵黎宇同志拍摄。在此一并致以谢意。

一、地层概述及微古植物组合

(一) 晋宁王家湾剖面

云南晋宁王家湾,位于昆明市以南 50 余公里处,是云南境内震旦系出露最完好的地区。该系下与前震旦系昆阳群呈角度不整合接触,上与下寒武统梅树村阶小歪头山段呈单相过渡。灯影组中谊村段之上有筇竹寺组底部地层(前三叶虫层位之八道湾段)出露,后者为含沟鳞鱼 *Bothriolepis* sp. 的中泥盆统海口组厚层砂岩假整合覆盖。现将震旦—寒武系各组岩性²⁾及所含微古植物组合简述如下:

1. 震旦系

下统:

澄江组: 与下伏昆阳群绢云板岩呈不整合接触。厚 270 米。主要为紫红及紫灰色粗砂岩和砂砾岩,底部为厚 0.5 米的紫红色底砾岩。

南沱组: 与下伏澄江组呈微角度不整合接触。厚约 40 米。下部为紫红色冰碛泥砾岩,砾石成分复杂,分选不好,有的砾石表面具冰川擦痕。上部为紫红色页岩夹灰绿色及黑灰色页岩。顶部为紫红色细砂岩及粉砂岩,夹页岩。在上部之页岩中含微古植物: *Polyporata* cf. *obsoleta* Sin et Liu, *Trachysphaeridium* sp., *Trematosphaeridium minutum* Sin et Liu.

上统:

1) 中国孢粉学会会讯,1979 年 3 月。

2) 据王宝琛所测剖面资料及笔者观察材料综合叙述。

陡山沱组: 与下伏地层呈整合接触。厚 179 米。下部为紫红色中—粗粒石英砂岩及紫红色粉砂质泥岩。上部为白色及灰白色石英砂岩。在上、下两套石英砂岩之间夹有浅灰色薄层泥晶白云岩和泥晶灰岩, 并夹竹叶状灰岩。灰岩中含微古植物 *Trachysphaeridium rude* Sin et Liu, *Asperatopsophosphaera bavlensis* Schep., *Asperatopsophosphaera* sp., *Pseudoxonosphaera asperella* Sin et Liu, *Ps. verrucosa* Sin et Liu, *Monotrematosphaeridium* cf. *asperum* Sin et Liu, *Hubeisphaera* sp., *Lophosphaeridium* sp., *Taeniatum crassum* Sin et Liu。

灯影组下、中部: 与下伏陡山沱组整合接触。厚 517 米。主要为灰及灰白色白云岩, 有时含硅质条带及结核。近上部夹一层厚约 40 米的杂色粉砂岩及页岩。含少量叠层石及核形石。富含微古植物: *Asperatopsophosphaera umishanensis* Sin et Liu, *Asperatopsophosphaera* sp., *Leiopsophosphaera densa* (Tim.) Sin et Liu, *Trachysphaeridium rude* Sin et Liu, *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim., *Trematosphaeridium* sp., *Pseudoxonosphaera asperella* Sin et Liu, *Ps.* cf. *verrucosa* Sin et Liu, *Quadratimorpha jugata* Sin et Liu, *Fuchunshania* sp., *Polyporata obsoleta* Sin et Liu。在杂色粉砂岩中含: *Shouhstenia* sp. 及 *Vendo-taenia* sp。

2. 寒武系

下统:

灯影组(上部):

小歪头山段: 灰、黄灰、灰白色粉砂白云岩, 夹黑色燧石条带, 厚 11 米。该组与下伏灯影组中部白云岩为单一岩相过渡。含小壳化石 *Circotheca* sp. 及单板类。顶部含遗迹化石。

中谊村段: 与下伏小歪头山段呈整合接触。厚 63 米。为灰黄、黑灰及棕褐色磷块岩及燧石层。下部及顶部夹白云岩。富含小壳动物化石及蠕虫化石。其中蠕虫化石是由云南地质研究所曹仁关等及笔者采集的, 并经笔者鉴定, 计有: *Saarinidae*. *Saarina* sp., *Sabelliditidae*, *Parasabellidites* sp., *Sabellidites* sp.。该组所含微古植物有: *Asperatopsophosphaera umishanensis* Sin et Liu, *Asperatopsophosphaera* sp., *Trachysphaeridium planum* Sin, *T.* cf. *rugosum* Sin, *T. rude* Sin et Liu, *Lophosphaeridium* sp., *Taeniatum* sp.。

筇竹寺组:

八道湾段: 在该剖面仅出露底部层位。厚约 9 米。与下伏灯影组中谊村段之间有沉积间断。其上为中泥盆统海口组所假整合覆盖。该组底部为灰绿色含海绿石砂岩夹黄色(风化色)页岩, 上部为黑色(风化后呈灰白、褐黄色)粉砂质页岩。在该剖面上此段地层风化强烈, 未进行微古植物研究。在王家湾剖面以北, 竹园一带的钻孔中所采样品含微古植物: *Trachysphaeridium rude* Sin et Liu, *Trachysphaeridium* sp. 等。

(二) 昆明筇竹寺关山剖面

此剖面为下寒武统筇竹寺组的标准剖面。1941 年卢衍豪在此处测制剖面并建筇竹寺组^[4]。该剖面从下而上依次为: 下寒武统灯影组中谊村段(仅出露顶部层位)、筇竹寺组、沧浪铺组和龙王庙组。后者与中泥盆统海口组呈假整合接触。现将该剖面层序自上而下简述如下^[5]:

上覆地层: 中泥盆统海口组石英砂岩及泥质砂岩。含鱼化石。

———假整合———

下寒武统:

1) 据卢衍豪、罗惠麟等人的资料及笔者观察资料所综合。

龙王庙组:	39.5 米
23. 青灰色及黑绿色结晶灰岩	25 米
22. 淡黄色及灰色泥质灰岩,下部有时含鲕粒	11 米
21. 绿灰及黑灰色含云母砂质页岩	2.5 米
20. 绿灰色泥质灰岩	1 米

——整合——

沧浪铺组:	120.7 米
乌龙箐段:	60.1 米

19. 黑灰色薄层云母质泥质砂岩,夹黄灰色砂质页岩,产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott 24.3 米
18. 黑灰色泥质砂岩,含砂质小砾 3.6 米
17. 淡黄色硅质灰岩夹页岩 1 米
16. 绿灰色含云母泥质砂岩及页岩,中部夹一层厚约 1 米的灰紫色铁质砂岩。产三叶虫及微古植物。三叶虫为: *Redlichia chinensis* Walcott, *Palaeolenus* sp. 等。微古植物为: *Trachysphaeridium* sp., *Leiopsophosphaera* sp., *Monotrematosphaeridium quadratum* sp. nov., *Micrhystridium spinosum* Volk., *M. pallidum* Volk., *M. poratum* sp. nov. 20.2 米
15. 黄色云母质砂质页岩。产三叶虫: *Redlichia chinensis* Walcott, *R. mansuyi* Resser et Endo, *Palaeolenus lantenosi* Mansuy 11 米

红井哨段:	60.6 米
14. 绿灰色薄层砂岩,底部有 0.7 米厚的黄绿色页岩	13.3 米
13. 浅灰色石英砂岩	13.4 米
12. 褐黄色及红色泥质砂岩,夹 0.2 米厚的黄绿色砂质页岩一层	10.7 米
11. 黄褐色砂岩	3 米
10. 绿灰色页岩	2 米
9. 灰白色石英砂岩	8 米
8. 灰色厚层细砂岩,具交错层,夹绿灰色页岩	10.2 米

——整合——

筇竹寺组:	221.3 米
玉案山段 ¹⁾ :	136.3 米
7. 灰色页岩	0.5 米
6. 绿灰色细砂岩	3.5 米
5. 绿灰色页岩夹泥质砂岩,含微古植物: <i>Archaeodiscina umbonulata</i> Volk., <i>Lophosphaeridium tentativum</i> Volk., <i>Dictyosphaera</i> sp., <i>Nucellosphaeridium</i> sp., <i>Pseudozonosphaera</i> sp., <i>Tacnium simplex</i> Sin 42.1 米	
4. 暗灰色页岩,含三叶虫: <i>Eoredlichia intermedia</i> (Lu), <i>Yunnanoccephalus yunnanensis</i> (Mansuy) 等。该层富产微古植物,计有: <i>Archaeodiscina umbonulata</i> Volk., <i>Leiopsophosphaera</i> aff. <i>simplicissima</i> Naum., <i>Trachysphaeridium rugosum</i> Sin, <i>T. simplex</i> Sin, <i>T. hyalinum</i> Sin et Liu, <i>Lophosphaeridium tentativum</i> Volk., <i>Granomarginata prima</i> Naum., <i>Nucellosphaeridium minutum</i> Tim., ? <i>Nucellosphaeridium</i> sp., <i>Macrop-</i>	

1) 新建岩性段名称。包括筇竹寺组“上黑色页岩”及其以上部分,亦即三叶虫开始出现的层位及以上部分。

tycha sp., *Baltisphaeridium cerinum* Volk., *B. compressum* Volk., *B. ornatum* Volk.,
B. aff. ornatum Volk., *B. dubium* Volk., *B. aff. dubium* Volk., *B. multispinosum*
 sp. nov., *Scaphospinosa* sp., *Taeniatum aff. simplex* Sin 66.6米

3. 绿灰色、黑色页岩及粉砂质页岩, 夹灰色薄层细砂岩。产三叶虫: *Eoredlichia intermedia* (Lu); 古介形类: *Kunmingella douvillei* (Mansuy); 微古植物: *Archacodiscina* sp., *Dictyosphaera* sp., *Leiopsophosphaera* sp., *Trachysphaeridium simplex* Sin, *T. hyalinum* Sin et Liu, *Lophosphaeridium aff. tentativum* Volk., *Lophosphaeridium* sp., *Archaeopertusina atava* Naum., *Baltisphaeridium cerinum* Volk., *Baltisphaeridium* sp., *Polyedrixium* sp. 23.6米

八道湾段:

85米

2. 绿灰色及黄色页岩

45米

1. 灰色及黑色粉砂岩和砂质页岩

40米

灯影组 中谊村段:

仅出露顶部之灰色白云岩。其下为断层切割, 未出露。其上与八道湾段的接触关系不清。

二、微古植物群的地层意义

云南晋宁王家湾震旦系发育甚好, 四组均有出露。1977年笔者对该剖面的微古植物进行了研究¹⁾。

对下震旦统澄江组未作微古植物研究。其上南沱组所含微古植物较少, 主要为 *Polyporata*, *Trachysphaeridium* 和 *Trematosphaeridium* 三属中的一些分子, 组合成分简单。其总的面貌和三峡地区震旦系下统的微古植物组合面貌相似。

上震旦统陡山沱组 and 灯影组的微古植物组合面貌比较近似, 其主要类型有: *Asperatopsophosphaera umishanensis* Sin et Liu, *Asperatopsophosphaera* sp., *Trachysphaeridium rude* Sin et Liu, *Pseudozonosphaera asperella* Sin et Liu, *Ps. verrucosa* Sin et Liu 以及 *Monotrematosphaeridium*, *Hubeisphaera*, *Lophosphaeridium* 等属的一些分子, 其基本特征和湖北峡东地区震旦系上统(陡山沱组 and 灯影组) 所见者相似, 特别是 *Monotrematosphaeridium* 和 *Hubeisphaera* 等属, 据目前已知材料, 这些属在鄂西、川西、新疆南部等地均只见于上震旦统²⁾。据此, 笔者认为云南晋宁王家湾的震旦系剖面, 从生物地层学的角度看可以和湖北峡东地区震旦系的层型剖面进行统一级的对比。

下寒武统最下部的梅树村阶, 在王家湾剖面包括灯影组顶部的小歪头山段白云岩和中谊村段的含碳酸盐硅磷建造, 以及筇竹寺组下部的八道湾段。自1977年7月云南地质局区域地质调查队王宝琛与笔者在该剖面中谊村段发现软舌螺、蠕虫等后生动物化石之后³⁾, 先后有云南地质研究所、成都地质学院、南京地质古生物研究所等单位在该处系统进行了小壳化石的研究, 目前已获丰硕成果, 发现了大量软舌螺、腹足类等小壳动物化石及大量蠕形动物 (*Saarinidae*, *Sabelliditidae* 等) 根据当前国际地质界对寒武系底界的认识标准, 富含小壳动物化石的中谊村段应当属于早寒武世早期, 大体可和西伯利亚的托马特阶 (Tommotian) 或其一部分相当。而在其下之小歪头山段, 目前仅发现一些形态比较原始的

1)、2) 云南地质局 1977 年 10 月对国际地质科学联合会访华代表团介绍材料。

小壳动物化石,如 *Circotheca* 及单板类等,其层位可能比托马特阶的下界要低。

小歪头山段及中谊村段所含之微古植物分子几乎全部属于球藻亚群 (Sphaeromorphitae), 主要分子为: *Asperatopsophosphaera umishanensis* Sin et Liu, *Trachysphaeridium rude* Sin et Liu 以及 *Lophosphaeridium*, *Taeniatum* 等属的一些分子,微古植物组合基本面貌接近于下伏上震旦统中所发现者。而这种以球藻亚群占绝对优势的微古植物群的基本特征,还可以在筇竹寺组下部的八道湾段(前三叶虫段)见到。此种情况,既见于王家湾地区,也见于滇东其他地区(如昆阳磷矿)及四川峨眉山一带。

在筇竹寺关山剖面,自筇竹寺组上部的玉案山段底部(第3层底部)起,开始出现三叶虫 *Eoredlichia* 及古介形类 *Kunmingella*。伴随着三叶虫的出现,微古植物群面貌也发生了显著改变,刺球藻亚群 (Acanthomorphitae) 的分子开始增多,出现了波罗的刺球藻属。再往上,至含 *Eoredlichia-Yunnanocephalus* 三叶虫组合的部位(大体相当第4层),波罗的刺球藻属达到相当繁盛的程度,其中已鉴定的有: *Baltisphaeridium cerinum* Volk., *B. compressum* Volk., *B. ornatum* Volk., *B. dubium* Volk., *B. multispinosum* sp. nov. 以及刺梭藻属 *Scaphospinosa* sp.。此外还见有球藻亚群中的一些属、种(名称详见第二节)。

据国外有关文章报道综合分析, *Baltisphaeridium* 属出现的最低层位为爱沙尼亚、拉脱维亚、乌克兰等地的下寒武统留卡基层 (Люкати́ский горизонт) 或其相当层位(含 *Volborthella* 层或 *Holmia* 层下部)^[3],波兰东北部的下寒武统 *Holmia* 层下部^[4],格陵兰伊拉岛 (Ella Island) 上贝新组 (Upper Bastion Formation) 的下壳灰岩 (Lower Shell Limestone), 挪威的 *Holmia* 页岩 (*Holmia* Shale), 苏格兰的下寒武统虫迹层 (Fucoid Beds) 等^[5]。由此看来, *Baltisphaeridium* 属的最低出现层位,均与当地下寒武统下部的较老三叶虫出现层位有关,而此微古植物组合中 *Lophosphaeridium tentativum* Volk., *Archaeodiscina umbonulata* Volk. 的最低出现层位也和 *Baltisphaeridium* 属大体相同。

众所周知,我国云南地区和以上所列地区分属于不同的古动物区系(太平洋古动物区系、大西洋古动物区系和北美古动物区系)。在这些不同的古动物区系中,同时代的三叶虫、属、种成分并不完全相同。但与某一地质时期的三叶虫共生的微古植物群中却有一些共同的分子,例如 *Baltisphaeridium dubium* Volk., *B. ornatum* Volk., *B. compressum* Volk., *Archaeodiscina umbonulata* Volk., *Lophosphaeridium tentativum* Volk. 等属、种,既和大西洋古动物区系中的三叶虫 *Holmia* 属共生,又和太平洋古动物区系中的 *Eoredlichia-Yunnanocephalus* 三叶虫共生。这两个不同古动物区系中的三叶虫带又大体上可以对比。因此,笔者认为,在筇竹寺组玉案山段发现的这一微古植物组合,有可能作为该段地层与世界各国同时代地层进行对比的重要古生物依据之一。而我国云南下寒武统筇竹寺组上部含 *Eoredlichia-Yunnanocephalus* 三叶虫带的层位,有可能和欧洲的 *Holmia* 带的下部地层对比。

沧浪铺组上段(乌龙箐段)富含以三叶虫 *Redlichia chinensis* Walcott, *R. mansuyi* Resser et Endo, *Palaeolenus lantenoisi* Mansuy 为代表的古动物群。与之共生的微古植物组合仍以刺球藻亚群的大量出现为特征。其中 *Micrhystridium pallidum* Volk. 出现于欧洲(苏格兰、波罗的海沿岸、乌克兰、波兰)下寒武统的下、中部, *M. spinosum* Volk. 则可出现于下寒武统至中寒武统底部, *Monotrematosphaeridium quadratum* sp. nov. 最早出现于下寒武

统下部,但可延至奥陶系。总体看来,该组合中出现的微古植物分子以见于欧洲下寒武统者居多,少数可上延至奥陶系。

三、对几个问题的讨论

大量刺球藻亚群的微古植物分子伴随着古老三叶虫一起出现,是生物演化历史中的另一重要转折点。这说明,在这一时期不仅动物界有重大变化,植物界也发生了明显的变化。这个变化不是局部的,而是具有全球意义的。我们可以利用这种变化规律作为年代地层单元划分的依据。从我国当前的情况看来,筇竹寺组的玉案山段(“上黑色页岩”及以上层位),是我国境内最老的三叶虫开始出现的层位,也是以波罗的刺球藻属(*Baltisphaeridium*)为代表的刺球藻亚群(*Acanthomorphytae*)开始大量出现的层位。因此,筇竹寺组玉案山段的下界,应当是一条重要的生物地层界线。当前,由于国际上一般采用多门类小壳动物化石的出现,作为划分前寒武系和寒武系界线的标志,根据这一原则,我国境内震旦系与寒武系的界线被划在梅树村阶底部。但本文所称之梅树村阶,已非钱逸^[6]所称之梅树村阶的范畴。由于小壳动物化石的出现层位已经下延至小歪头山段,筇竹寺组下部的八道湾段也以小壳动物化石及球藻亚群的微古植物为主,而未见三叶虫动物及波罗的刺球藻,因此本文所称之梅树村阶包括了灯影组的小歪头山段、中谊村段和筇竹寺组的八道湾段三部分。在此问题上,笔者和罗惠麟等人^[7]的意见基本上是一致的。不同之处是,笔者认为八道湾段作为一个岩性段,以仍归筇竹寺组为宜。这可能更符合建立岩石地层单位的基本原则。至于筇竹寺阶的下界问题,考虑到从筇竹寺组上部的玉案山段开始,生物界发生了重大变化(三叶虫和波罗的刺球藻属开始出现),笔者赞成将筇竹寺阶的底界划在玉案山段(“上黑色页岩”及以上层位)底界。修改后的筇竹寺阶的底界,和筇竹寺组的底界是不一致的,前者高于后者。

尚需指出,新函义的梅树村阶和筇竹寺阶之间的生物群变化,已远远超出了寒武系内部阶与阶之间生物群变化的范畴。在目前,它被用作“统”一级地层单元的界线是可取的。笔者认为,新函义的梅树村阶可自成一“统”,其上界即为八道湾段(筇竹寺组“下黑色页岩”)顶界。原“下寒武统”的底界可往上提至玉案山段底界。至于玉案山段及以上部分(原下寒武统沧浪铺组及龙玉庙组)究竟合并于中统为宜、还是自成一统较好,尚需进一步研究,本文不拟详论。但由于寒武纪较其后各纪时限均长(约 1 亿年),笔者认为将寒武系分为四统也是可行的。

四、新种描述

多刺波罗的刺球藻(新种) *Baltisphaeridium multispinosum* sp. nov.

(图版 1, 图 9—12)

全型 图版 1, 图 9; 化石号: $\frac{3-1a}{3606}$

描述 膜壳轮廓圆形或不规则圆形; 边缘部位稍增厚成窄环状,“环”宽 3—4 微米。膜壳表面密布细而柔弱的发状突起,突起末端膨大,并多呈 1、2 次分叉,一般长 8—10 微米,个别稍长或稍短。本体直径 21—30 微米。黄褐色至深褐色,“环”较其他部分色稍暗,常呈暗褐色。

比较 该种与 *B. ornatum* 比较相似,但新种膜壳表面的突起细而柔弱,末端 1、2 次分叉,以此可与后者区别。

产地层位 云南昆明筇竹寺,下寒武统筇竹寺组玉案山段。

具孔微刺藻(新种) *Micrhystridium poratum* sp. nov.

(图版 II, 图 12、13)

全型 图版 II, 图 12; 化石号: $\frac{2-5}{3608}$

描述 膜壳常呈圆—宽椭圆形;薄,柔弱;表面均匀密布许多小刺,刺长 0.5—1 微米;中部具圆形或椭圆形穴状凹陷,凹陷部分无刺或偶见个别小刺,穴径为整体直径的 $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ 。膜壳长径 12—15 微米,短径 10—12 微米;淡黄褐色。

比较 此种膜壳中部常有一圆形—宽椭圆形凹陷,其直径为膜壳直径的 $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$,以此特征可与该属其他种区别。

产地层位 云南昆明筇竹寺,下寒武统沧浪铺组。

方孔单穴球形藻(新种) *Monotrematosphaeridium quadratum* sp. nov.

(图版 II, 图 30)

全型 图版 II, 图 30; 化石号: $\frac{2-2b}{3608}$

描述 膜壳轮廓圆形或不规则圆形;表面光滑或粗糙;坚密。膜壳中部有一方形或近于方形的凹陷,其边长为膜壳直径的 $\frac{1}{2}-\frac{2}{3}$ 或更大;方形凹陷的边部显著增厚而突出膜壳表面。膜壳直径 12—45 微米;黄色至褐黄色。

产地层位 云南昆明筇竹寺,下寒武统沧浪铺组。

地层分布 该种曾见于俄罗斯地台下寒武统至上奥陶统。

云南网球藻(新种) *Dictyosphaera yunnanensis* sp. nov.

(图版 II, 图 36、37)

全型 图版 II, 图 36; 化石号: $\frac{3-4}{3606}$

描述 膜壳轮廓圆形;边部较厚;具不规则的大网状构造,网孔大小不一,常呈 3—5 边形,网脊一般宽 1.5—2 微米。膜壳直径 20—25 微米。黄褐色,网脊及膜壳边缘暗褐色。

比较 此种膜壳上的网脊厚,网孔呈不规则的 3—5 边形,以此特征可与该属其他种区别。

产地层位 云南昆明筇竹寺,下寒武统筇竹寺组玉案山段。

参 考 文 献

- [1] 卢衍豪, 1941, 云南昆明附近下寒武纪之地层及三叶虫群。中国地质学会志, 21 卷 1 期。
- [2] 邢裕盛执笔, 1979, 中国的震旦系。国际交流地质学论文集, (2), 地层、古生物, 1—12 页。地质出版社。
- [3] Волкова, Н. А., 1968, Акритархи докембрийских и нижнекембрийских отложений Эстонии. Проблематики пограничных слоев Рифея и Кембрия Русской платформы, Урала и Казахстана. Изд. «Наука».
- [4] Волкова, Н. А., 1973, Акритархи и корреляция Венда и Кембрия западной части Русской платформы. Советская Геология, № 4.

- [5] Downie, C., 1974, Intercontinental correlation of the Lower Cambrian based on acritarchs. Palynology of proterophyte and palaeophyte. Proceeding of the III International Palynological Conference. Publishing office «Nauka», Moscow.
- [6] 钱逸, 1977, 华中西南区早寒武世梅树村阶的软舌螺纲及其他化石. 古生物学报, 16 卷 2 期。
- [7] 罗惠麟等, 1980, 云南晋宁梅树村、王家湾震旦系—寒武系界线研究. 地质学报, 54 卷 2 期。

MICROFLORA OF THE SINIAN SYSTEM AND LOWER CAMBRIAN NEAR KUNMING, YUNNAN AND ITS STRATIGRAPHICAL SIGNIFICANCE

Xing Yusheng

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Science)

Abstract

In recent years, the author has studied microplants from the Sinian System and Lower Cambrian near Kunming, Yunnan. About 20 genera are recognized. The Lower Sinian yields *Trematosphaeridium*, *Trachysphaeridium*, *Polyporata*, while the Upper—*Trachysphaeridium rude* Sin et Liu, *Pseudozonosphaera asperella* Sin et Liu, *Monotrematosphaeridium* sp., *Hubeisphaera* sp., *Quadratimorpha jugata* Sin et Liu, which are characteristic for the Upper Sinian in the Yangzi Gorges of W. Hubei.

The microplant assemblage from the p e-trilobite zone of Lower Cambrian is similar to that from the lower and middle parts of Dengying formation of Sinian System, characterized by appearance of abundant elements of Sphaeromorphitae. In the upper part of Qiongzhusi formation of Lower Cambrian appear abundant elements of Acanthomorphitae in company with appearance of trilobites *Eoredlichia* and *Yunnanoccephalus*. This microplant assemblage is mainly composed of *Baltisphaeridium cerinum* Volk., *B. compressum* Volk., *B. ornatum* Volk., *B. dubium* Volk. and some species of *Micrhystridium*, *Scaphospinosa*, *Archaeodiscina* etc. Similar assemblage has been found from the lower part of Lower Cambrian in East-European platform. On this basis, it is supposed that the Qiongzhusi age is an important stage in biological evolution, marked by great changes not only in animal kingdom, but also in plant kingdom. This is significant for subdivision within the Cambrian.

图 版 说 明

1. 全部图形均放大 800 倍 ($\times 800$)。 2. 除特别注明产地、层位者外, 均产于昆明筇竹寺下寒武统筇竹寺组玉案山段。

图 版 I

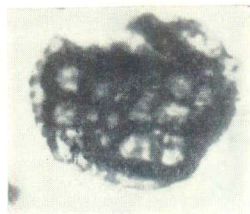
1. 古盘藻 (未定种) *Archaeodiscina* sp. 2. ?有核球形藻 (未定种) ?*Nucellosphaeridium* sp. 3. 原始古穿孔藻 *Archaeopertusina atava* Naum. 4—7. 艳饰波罗的刺球藻 *Baltisphaeridium ornatum* Volk. 8. 艳饰波罗的刺球藻 (亲近种) *B. aff. ornatum* Volk. 9—12. 多刺波罗的刺球藻 (新种) *B. multispinosum* sp. nov. 13. 波罗的刺球藻 (种 1) *Baltisphaeridium* sp. 1 14. 波罗的刺球藻 (种 2) *Baltisphaeridium* sp. 2 15—19. 纤细波罗的刺球藻 *B. cerinum* Volk. 20—21. 短刺波罗的刺球藻 *B. dubium* Volk. 22—23. 宽基波罗的刺球藻 *B. compressum* Volk.

图 版 II

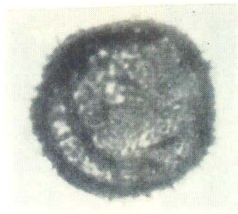
1, 4. 多刺波罗的刺球藻 (相似种) *Baltisphaeridium* cf. *multispinosum* sp. nov. 2. 艳饰波罗的刺球藻 (亲近种) *B. aff. ornatum* Volk. 3. 艳饰波罗的刺球藻 (相似种) *B. cf. ornatum* Volk. 5—8. 波罗的刺球藻 (未定种) *Baltisphaeridium* sp. 9—11. 多刺微刺藻 *Micrhysitridium spinosum* Volk., 云南昆明筇竹寺, 下寒武统沧浪铺组。 12, 13. 具孔微刺藻 (新种) *M. poratum* sp. nov., 云南昆明筇竹寺, 下寒武统沧浪铺组。 14, 15. 苍白微刺藻 *M. pallidum* Volk., 云南昆明筇竹寺, 下寒武统沧浪铺组。 16. 刺梭藻 (未定种) *Scaphospinosa* sp. 17, 18. ?刺梭藻 (未定种) ?*Scaphospinosa* sp. 19. 大褶藻 (未定种) *Macroptycha* sp. 20, 21. 网球藻 (种 1) *Dictyosphaera* sp. 1 22. ?网球藻 (未定种) ?*Dictyosphaera* sp. 23. 原始粒缘藻 *Granomarginata prima* Naum. 24, 25. 盾形古盘藻 *Archaeodiscina umbonulata* Volk. 26, 27. 微细瘤面球形藻 *Lophosphaeridium tentativum* Volk. 28. 瘤面球形藻 (未定种) *Lophosphaeridium* sp. 29. 单穴球形藻 (种 1) *Monotrematosphaeridium* sp. 1. 30. 方孔单穴球形藻 *M. quadratum* sp. nov. 31. 单穴球形藻 (种 2) *Monotrematosphaeridium* sp. 2. 32, 33. 小有核球形藻 *Nucellosphaeridium minutum* Tim. 34. 拟环球形藻 (未定种) *Pseudozonosphaera* sp. 35. 羽状花盘藻 *Cymatiosphaera cristata* Jankauskas 36, 37. 云南网球藻 (新种) *Dictyosphaera yunnanensis* sp. nov.



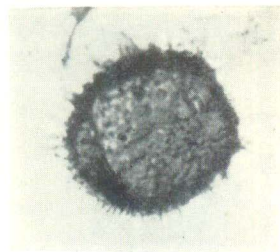
1



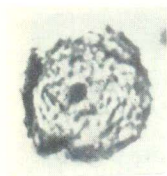
3



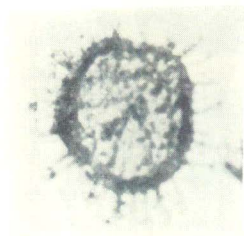
4



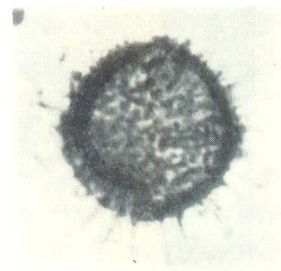
5



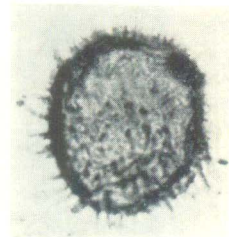
2



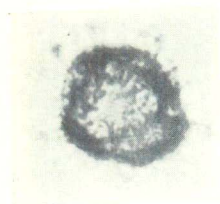
8



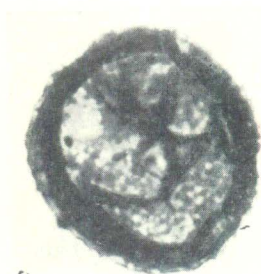
7



6



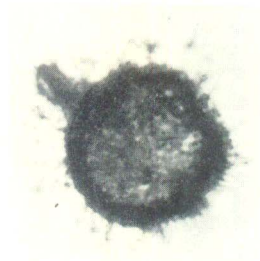
11



13



12



10



9



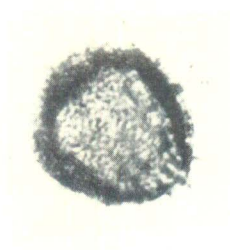
14



15



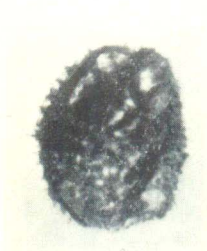
16



17



18



19



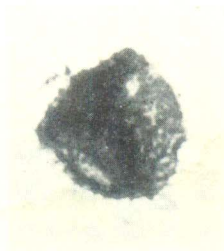
20



21



22



23

