

中国古生物志

总号第 185 册 新甲种第 12 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

吉林浑江、湖北宜昌 早奥陶世疑源类

尹磊明 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)



科学出版社

· 084837

24
019

中国古生物志

总号第 185 册 新甲种第 12 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

吉林浑江、湖北宜昌 早奥陶世疑源类

尹磊明 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)

52168/22



科学出版社

1995

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书在系统研究吉林浑江地区、湖北宜昌地区早奥陶世疑源类(有机质壁保存的微体浮游植物化石)的基础上,把浑江的冶里组和宜昌的分乡组及大湾组下、上段,分别划分为 *Aryballomorpha grootaertii-Lua erdopuziana* 组合、*Cymatiogalea cuvillieri-Trematosphaeridium scabridum* 组合、*Baltisphaeridium accinctum-Yichangia biporosa* 组合和 *Polyancistrodarus productus-Orthosphaeridium quadrinatum* 组合。同时根据早奥陶世疑源类的地理分区,参照古地磁资料,指出疑源类组合面貌与古纬度分布和洋流循环作用有关,而原先界定的“地中海古浮游生物区”宜扩大更改为“环冈瓦纳区”。

本书系统描述疑源类化石 49 属 122 种,其中 20 新种,图版 36 幅。

本书所述内容可供地层古生物、古地理、沉积环境等专业工作者参考,同时适用于地质教学和石油勘探。

中 国 古 生 物 志

总号第 185 册 新甲种第 12 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

吉林浑江、湖北宜昌

早奥陶世疑源类

尹磊明 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)

责任编辑 张汝玫

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1995 年 3 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1995 年 3 月第一次印刷 印张:11 1/2 插页:20

印数:1—548 字数:252 000

ISBN 7-03-004340-5/P·782

定价:26.50 元

《中国古生物志》编辑委员会

主编

周明镇 周志炎

委员

周明镇 吴新智 周志炎 翟人杰 陈丕基 戎嘉余

编辑

常美丽 张汝玫

EDITORIAL COMMITTEE OF PALAEOONTOLOGIA SINICA

Editor in Chief:

Zhou Mingzhen and Zhou Zhiyan

Members of Editorial Committee:

Zhou Mingzhen Wu Xinzhi Zhou Zhiyan Zhai Renjie
Chen Peiji and Rong Jiayu

Editors:

Chang Meili and Zhang Rumei

《中国古生物志》新甲种出版品目录

- 总号第 112 册,新甲种第 1 号,1940 年出版(英文版)
- 总号第 133 册,新甲种第 2 号,1949 年出版 鄂西香溪煤系植物化石……斯行健著
- 总号第 135 册,新甲种第 3 号,1952 年出版 四川侏罗纪植物化石……斯行健、李星学著
- 总号第 136 册,新甲种第 4 号,1952 年出版 中国上泥盆纪植物化石……斯行健著
- 总号第 139 册,新甲种第 5 号,1956 年出版 陕北中生代延长层植物群……斯行健著
- 总号第 148 册,新甲种第 6 号,1963 年出版 华北月门沟群植物化石……李星学著
- 总号第 165 号,新甲种第 7 号,1983 年出版 湘西南早侏罗世早期植物化石……周志炎著
- 总号第 167 册,新甲种第 8 号,1984 年出版 川中晚三叠世孢粉……张璐瑾著
- 总号第 169 册,新甲种第 9 号,1986 年出版 云南富源晚二叠世一早三叠世孢子花粉组合……欧阳舒
著
- 总号第 171 册,新甲种第 10 号,1986 年出版 广东三水盆地白垩纪一早第三纪孢粉组合……宋之琛、李
曼英、钟林著
- 总号第 176 册,新甲种第 11 号,1989 年出版 内蒙古清水河及山西河曲晚古生代植物群……斯行健著

目 录

前言	1
一、概述	2
(一) 吉林浑江下奥陶统研究概况	2
(二) 湖北宜昌下奥陶统研究概况	2
(三) 疑源类研究简介	3
1. 研究简史	3
2. 疑源类的分类命名和一般形态特征	3
二、地质背景及地层剖面	6
(一) 吉林浑江太阳岔地区	6
1. 小辽荒地剖面	6
2. 二道堡子剖面	8
(二) 湖北宜昌黄花场、大坪地区	8
1. 黄花场下奥陶统剖面	9
2. 大坪剖面	11
三、疑源类化石组合	12
(一) <i>Aryballomorpha grootaertii</i> - <i>Lua erdopuziana</i> 组合	12
(二) <i>Cymatiogalea cuvillieri</i> - <i>Trematosphaeridium scabridum</i> sp. nov. 组合	13
(三) <i>Baltisphaeridium accinctum</i> - <i>Yichangia biporosa</i> 和 <i>Polyancistrodorus productus</i> - <i>Orthosphaeridium quadrinatum</i> 组合	13
(四) 与国内、外已知疑源类组合的对比和讨论	16
1. 治里组	16
2. 分乡组	17
3. 大湾组下段	17
4. 大湾组上段	18
四、疑源类化石的保存、分布及生物、地质学意义	24
(一) 吉林浑江下奥陶统疑源类	24
(二) 湖北宜昌下奥陶统疑源类	24
(三) 生物、地质学意义	24
1. 疑源类的形态特征与生态环境的关系	24
2. Arenig 期疑源类的地理分布	27
五、系统描述	31
疑源类 Group Acritarcha Evitt, 1963	31
刺面对孤藻属 Genus <i>Acanthodiacrodium</i> (Timofeev, 1958) Deflandre et Deflandre-Rigaud, 1962	31

羊角突藻属 Genus <i>Ammonidium</i> Lister, 1970	33
树形藻属 Genus <i>Arbusculidium</i> (Deunff, 1968) Welsch, 1986.....	34
阿雷莫里卡藻属 Genus <i>Aremoricium</i> Deunff, 1955.....	35
袋形藻属 Genus <i>Aryballomorpha</i> Martin et Yin, 1988	35
阿萨巴斯卡藻属 Genus <i>Athabascaella</i> (Martin, 1984) Martin et Yin, 1988.....	37
波罗的海藻属 Genus <i>Baltisphaeridium</i> (Eisenack, 1958) Eisenack, 1969	41
中裂球藻属 Genus <i>Baltisphaerosum</i> Turner, 1984	48
布丁球藻属 Genus <i>Buedingiisphaeridium</i> (Schaarschmidt, 1963) Lister, 1970	49
发球藻属 Genus <i>Comasphaeridium</i> Staplin, et al., 1965	50
顶饰藻属 Genus <i>Coryphidium</i> Vavrdova, 1972	50
波口藻属 Genus <i>Cymatiogalea</i> (Deunff, 1961) Deunff, 1964	51
花边球藻属 Genus <i>Cymatiosphaera</i> (Wetzel, 1933) Deflandre, 1954	52
多突对孤藻属 Genus <i>Dasydiacrodium</i> (Timofeev, 1959) Deflandre- Rigaud, 1962.....	53
角球藻属 Genus <i>Goniosphaeridium</i> (Eisenack, 1969) Turner 1984	53
棘突球藻属 Genus <i>Gorgonisphaeridium</i> Staplin et al., 1965	56
光棱藻属 Genus <i>Leiofusa</i> (Eisenack, 1938) Combaz et al., 1967	58
光面球藻属 Genus <i>Leiosphaeridia</i> (Eisenack, 1958) Turner, 1984	58
洛伯里奇藻属 Genus <i>Loeblichia</i> Playford et Wicander, 1988	60
瘤面球藻属 Genus <i>Lophosphaeridium</i> (Timofeev, 1959) Lister, 1970.....	60
卢氏藻属 Genus <i>Lua</i> Martin et Yin, 1988.....	61
微刺藻属 Genus <i>Michrhystridium</i> (Deflandre, 1937) Lister, 1970.....	62
多叉球藻属 Genus <i>Multiplicisphaeridium</i> (Staplin, 1961) Lister 1970	63
卵形藻属 Genus <i>Ooidium</i> (Timofeev, 1957) Norris et Sarjeant, 1965	65
奥陶纪藻属 Genus <i>Ordovicidium</i> Tappan et Loeblich, 1971	65
直角球藻属 Genus <i>Orthosphaeridium</i> (Eisenack, 1968) Turner, 1984.....	66
乳突藻属 Genus <i>Papilliferum</i> Yin, 1994.....	67
瓣突藻属 Genus <i>Pesalojeridium</i> Jacobson, 1978	69
翼突球藻属 Genus <i>Peteinosphaeridium</i> Staplin et al., 1965	71
梨形藻属 Genus <i>Pirca</i> Vavrdova, 1972	74
多钩藻属 Genus <i>Polyancistrodorus</i> Loeblich et Tappan, 1969	75
多角藻属 Genus <i>Polygonium</i> Vavrdova, 1966	77
始瓣藻属 Genus <i>Priscogalca</i> (Deunff, 1961) Rasul, 1974	78
翼球藻属 Genus <i>Pterospermella</i> Eisenack, 1972	78
网球藻属 Genus <i>Ratisphaeridium</i> Staplin et al., 1965	79
腔突藻属 Genus <i>Rhopaliophora</i> (Tappan et Loeblich, 1971) Playford et Martin, 1984	79
星斑藻属 Genus <i>Stelliferidium</i> Deunff et al., 1974	82
柱突藻属 Genus <i>Stelomorpha</i> Yin, 1994.....	83
条纹藻属 Genus <i>Striatotheca</i> Burmann, 1970	84
塔斯曼藻属 Genus <i>Tasmanites</i> Newton, 1875	85
桐梓藻属 Genus <i>Tongzia</i> Li, 1987	85
鲛面球藻属 Genus <i>Trachysphaeridium</i> (Timofeev, 1959) Timofeev, 1966	86

穴面球藻属 Genus <i>Trematosphaeridium</i> Timofeev, 1959.....	86
腔瘤藻属 Genus <i>Tylosopalla</i> Loeblich, 1970.....	86
乌尼林藻属 Genus <i>Unclium</i> Rauscher, 1969	87
稀刺藻属 Genus <i>Verybadium</i> (Deunff, 1959) Turner 1984	88
毛壳藻属 Genus <i>Villosocapsula</i> Loeblich et Tappan, 1976	89
维斯比球藻属 Genus <i>Visbysphaera</i> (Lister, 1970) Le Herisse, 1989	90
宜昌藻属 Genus <i>Yichangia</i> Yin, 1994	92
参考文献	93
索引	104
英文摘要	107
图版说明	158
图版	

吉林浑江、湖北宜昌早奥陶世疑源类

尹 磊 明

(中国科学院南京地质古生物研究所)

前 言

中国奥陶系的研究始于本世纪初期。孙云铸、李四光等在 1925 年前后就已经为中国南、北部奥陶系的划分,奠定了基础。1949 年后,随着研究工作的不断深入和大范围展开,我国奥陶系的划分及各类生物化石带的建立已臻完善和详细;并成为国际上同期沉积地层划分、对比的重要依据(陈旭等,1993)。

我国奥陶系,乃至下古生界的有机壁微体浮游植物化石(疑源类)的研究,起步晚,且很少系统的研究。从 70 年代中期至 80 年代初,涉及早古生代疑源类的论文和资料(如欧阳舒、尹磊明、李再平,1974;钟国芳,1978,1981;邢裕盛,1980,1982;李再平,1982 等)方陆续问世。近年来,随着我国地层界线层型剖面研究和地质勘测工作日趋详细,尤其是石油、天然气及其它矿产资源的开发,促使我国早古生代疑源类的研究得以较迅速地开展。陕西紫阳和镇巴地区,云南昆明禄劝地区及贵州湄潭和湖南吉首大沱地区奥陶系的疑源类化石都有较详细的描述和报道(胡云绪,1986;傅嘉媛,1986;方晓思,1986;李军,1987,1990),这些资料揭示了我国南部,扬子地台奥陶纪(主要是早奥陶世)疑源类组合的概貌。我国吉林浑江大阳岔寒武系-奥陶系界线层型剖面,从凤山组上部至冷里组下部划分了五个疑源类组合带(Yin Leiming, 1985, 1986);同时,作者结合该剖面的笔石、三叶虫和牙形刺化石资料及其与国外的对比,初步讨论了界线上、下层段疑源类组合的显著变化。

笔者自 1985 年,多次对吉林浑江大阳岔寒武-奥陶系层型剖面 and 湖北宜昌黄花场剖面进行详细观察和系统采集样品。从吉林浑江地区的冷里组,湖北宜昌地区的南洋关组,分乡组和大湾组获得丰富的、保存完好的疑源类化石。这些材料丰富了我国早奥陶世疑源类化石组合的资料,使疑源类化石更有效地应用于生物地层的划分和对比;同时,对疑源类化石详细的形态特征描述及其与国内外已知早、中奥陶世疑源类组合的对比,为探讨和恢复我国南、北板块在早奥陶世 Arenig 期的古地理分布,提供了重要的佐证资料。

在观察和采集吉林浑江地区下奥陶统剖面工作中,陈均远等鼎力相助;张俊明、林尧坤提供湖北宜昌黄花场下奥陶统大湾组和分乡组的部分样品;莫春华、黄凤宝、王兰、樊晓翌、曹德辉、袁留平、藏晓泉等在处理、收集标本、化石照相和图件清绘等方面给予协助;比利时皇家科学院古生物部 Martin 博士和意大利比萨大学地质系 Tongiorgi 教授在完稿过程中给予热情帮助,作者一并致以衷心地感谢!

一、概 述

(一) 吉林浑江下奥陶统研究概况

吉林浑江地区位于中朝地台东北部边缘,紧靠古生代活动区——大兴安岭地槽带。本区寒武系与奥陶系为连续沉积;奥陶系以碳酸岩为主。

1954年,王钰等对辽宁太子河流域早古生代地层的系统研究为建立华北地台北部地区早古生代的生物化石带和地层层序奠定了重要基础。50年代末,长春地质学院在进行1:20万区域地质调查时,测制了吉林浑江地区的奥陶系剖面。而关于吉林浑江地区早古生代生物地层的系统研究仍较薄弱。自80年代,通过许多地质、古生物工作者(郭鸿俊等,1982; Chen Jun-yuan et al., 1983, 1985, 1986; 彭玉鲸等,1984; Zhou Zhi-yi et al., 1984; 赵祥麟等,1985)的详细工作,相继对该地区寒武-奥陶系地层赋存的三叶虫、笔石、牙形刺、疑源类、介形虫、放射虫,有孔虫和苔藓动物化石进行了描述和报道。确立了以吉林浑江大阳岔小阳桥剖面为代表的国际寒武-奥陶系界线候选层型。

在小阳桥层型剖面,从大体相当于 *Cambroistodus* 至 *Condylodus lindstromi* 的牙形刺带自下而上划分了五个疑源类组合带(Yin Leiming in Chen Junyuan et al., 1986)。它们是: *Actinotodissus achrasi-Goniosphaeridium canningianum* 组合, *Cymatogalea regularis-Tectitheca multispinula* 组合, *Corollasphaeridium normalisum-Goniomorpha rara* 组合, *Baltisphaeridium conglutinatum-Vulcanisphaera rigentisa* 组合和 *Goniosphaeridium radiatum-?Stelliferidium ordovicinse* 组合。稍晚,作者与比利时学者 Martin 共同描述、报道了大阳岔地区小辽荒地、二道堡子和木轱头沟等剖面下奥陶统的一些疑源类新类型(Martin and Yin, 1988),根据笔石带(*Psigraptus-Adelograptus-Clonograptus*)的划分及北美、欧洲等地相当层位出现的疑源类化石组合,确定化石产出层位的时代为 Tremadoc 末期或 Arenig 初期。

(二) 湖北宜昌下奥陶统研究概况

本区位于扬子地台中部或上扬子地区东部。奥陶纪地层广泛分布,出露良好,层序清楚,生物化石极其丰富。早年,李四光(1924)、谢家荣、赵亚曾(1925)的地质调查,为本区奥陶系的划分,奠定了初步基础。随后,王钰(1938)、计荣森(1940)、许杰、马振图(1948)、杨敬之、穆恩之(1954)、易庸恩(1957)、卢衍豪(1959,1975)、张文堂(1962)、赖才根等(1982)相继对该地区奥陶系作过详细工作。

宜昌以北 23km 的黄花场,是我国南方奥陶系出露的重要剖面之一。1972年,穆恩之等测制该剖面时,是以南津关组底部含腕足类 *Nanorthis* sp., *Finkelbergia* sp. 的薄层生物碎屑灰岩作为奥陶系底界。以后,在下伏三游洞组上部发现牙形刺 *Condylodus*

intermedius, *Monocostodus sevierensis* 等(中国科学院南京地质古生物研究所, 1983; 安太庠, 1985, 1987), 遂将奥陶系底界下移十余米。宜昌黄花场剖面下奥陶统(自下而上包括南津关组、分乡组、红花园组、大湾组和牯牛潭组)含有腕足类、三叶虫、笔石和头足类的 11 个化石带及两个化石亚带(穆恩之等, 1979; 中国科学院南京地质古生物研究所, 1983)。赖才根等(1982)从同一剖面的下奥陶统各组亦获得大体相同的化石组合。据安太庠(1985, 1987)的研究, 该剖面下奥陶统的牙形刺, 计有 11 个化石带。

关于宜昌黄花场剖面下奥陶统疑源类化石的研究, 钟国芳(1982)曾从大湾组上段记述了 14 属 40 余种。卢礼昌(1987)从大湾组底部描述了 14 属 34 种。最近, 李军(1991)¹⁾ 从大湾组的 6 件样品, 记述了 17 个形态属类型。

自 1987 至 1991 年, 笔者三次详细观察宜昌黄花场剖面的早奥陶世地层, 并参照中国科学院南京地质古生物研究所西南队奥陶系组(1977)、赖才根等(1982)对剖面岩石地层的描述及分层, 系统采集样品; 从南津关组底部、分乡组下部、大湾组获得疑源类化石。其中大湾组上、下段的疑源类化石最为丰富。

(三) 疑源类研究简介

1. 研究简史

古生物工作者对出现在海相沉积岩层中的有机质壁微体浮游植物化石的生物亲缘关系、分类命名等意见纷纭。Ehrenberg (1838) 把从德国和波兰白垩纪地层发现的有机质壁微体浮游植物化石视为与沟鞭藻相类似。Eisenack (1938, 1962) 仅泛泛提到它们与藻类亲缘。而 Deflandre (1947) 认为古生代晚期出现的某些类型是沟鞭藻, 或可能代表介于动物与植物之间的有机质壳体卵、孢囊或壳体组织等。

自 50 年代以来, 关于有机质壳体的微体浮游植物化石的报道迅速增加, 古生物工作者有更多的资料对它们的生物亲缘关系进行更详细的讨论。Sarjeant (1961) 在把原先归属刺球类 (*hystrichospheres*) 的标本重新研究后, 认为某些类型尽管在形态学上与沟鞭藻相似, 但基本上代表了多源发生的类群。Evitt (1963) 从形态特征上对这些多源发生的微体浮游植物化石下了定义, 并取名为 *Acritarcha* (疑源类)。稍后, 他 (Evitt, 1968) 详细讨论了以具有由板片序列构成的多角形古口 (*archeopyle*) 为特征的沟鞭藻与经常具有圆口 (*pylome*) 的疑源类的实质性区别。与此同时, 一些作者将少数常见的疑源类与现代菌、藻生物的营养、繁殖细胞进行比较研究, 从而确认了部分疑源类类型的生物亲缘关系及分类位置。近期研究表明, 大多数疑源类类型是多种真核藻类的囊胞。其中相当多的类型可能是绿藻中的绿枝藻类 (*prasinophycean*) 和沟鞭藻, 另外还有某些绝灭类型。

2. 疑源类的分类命名和一般形态特征

鉴于对有机质壁微体浮游植物化石的性质及生物亲缘关系持不同认识, 以致不同作者提出不同的命名和分类。在国际范围内影响较大的, 有 Eisenack (1958, 1969, 1974),

1) 李军, 1991 (博士论文): 中国西南地区早奥陶世疑源类。

Downie, Evitt 和 Sarjeant (1963); Timofeev (1963, 1966, 1979); Loeblich 和 Tappan (1970, 1973) 及 Diver 和 Peat (1979) 等人的分类方案和意见。

目前,国际上最通用的是 Evitt (1963) 提出的疑源类 (Acritarcha) 的命名。其定义是:“未知和生物亲缘关系不定的小型微体化石;由单层或多层壁封闭的中央腔,并主要是有机组构成;其对称性、形状、构造和装饰变化不定;中央腔封闭或以细孔、裂缝状或不规则的破裂、圆形开口(圆口)等多种方式与外部相通”。

Diver 和 Peat (1979) 提出的‘隐源类’ (Cryptarcha) 一词,虽没有多少实际意义,但是,他们对原先 Downie 等(1963)分类中的球形亚类 (Sphaeromorphitae) 所作的修改,以及增补的线状亚类 (Nematomorphitae) 和粘连亚类 (Synapломorphitae),使疑源类的分类和命名更为明确和完整。

综合起来,疑源类包括 15 个形态亚类及 1 个未定亚类。它们是:棘刺亚类 (Acanthomorphitae)、多面亚类 (Polygonomorphitae)、球形亚类 (Sphaeromorphitae)、粘连亚类 (Synapломorphitae)、梭形亚类 (Nerotomorphitae)、对弧亚类 (Diacromorphitae)、网面亚类 (Herkomorphitae)、翼环亚类 (Pteromorphitae)、梭柱亚类 (Prismatomorphitae)、蛋形亚类 (Oormorphitae)、冠形亚类 (Stephanomorphitae)、套球亚类 (Disphaeromorphitae)、双梭亚类 (Dinetromorphitae)、扁体亚类 (Platymorphitae)、线状亚类 (Nematomorphitae) 和未定亚类 (uncertain)。

最近, Fensome 等(1990)在收集、统计迄今已正式发表的,从元古代至新生代的有机质壁微体浮游植物属、种名的基础上,以国际植物命名法规 (Greuter et al., 1988) 给予核查,删除一些裸名,重新合并部分属、种名。这一工作使原先命名中存在的重叠、混乱、不规范等状况有了明显改观。本文关于疑源类的系统描述,采用了 Fensome 等(1990)所列的有效属、种名。

疑源类的形态特征,主要表现为壳体形状、壳体壁结构、表面纹饰、附属物(通常指突起)和脱囊构造等差异。以球形壳体最多,还出现多角形、梭形、舌形、卵形等壳体。大多

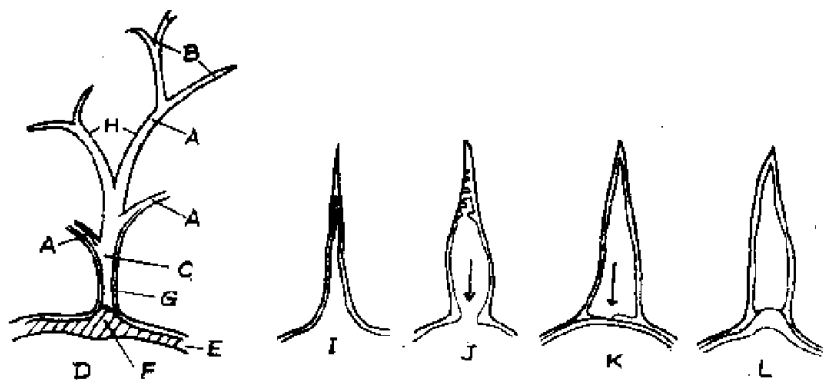


插图 1 疑源类的形态构造
(morphological structures of acritarchs)

A. 羽突 (pinna); B. 次羽突 (pinnula); C. 突起腔 (process cavity); D. 壳体腔 (central body cavity or vesicle cavity); E. 内层 (endoderm or endophragm); F. 塞 (plug); G. 外层 (ectoderm or periphragm); H. 裂角 (splitting angle); I. 简单突起 (simple process); J. 突起基部的隔膜 (箭头指向壳体腔); K. 复杂的突起 (箭头指向壳体腔); L. 复杂的突起 (有内塞)

数疑源类的壳体壁是单层,少数类型为双层壁;表面纹饰繁多(如颗粒、小刺、网、瘤等)。而附生于壳体突起的形状、大小、表面纹饰,实心或中空以及其空腔与壳体腔的联通情况等均是区分属、种的重要特征。疑源类的脱囊构造(excystment)亦是鉴别属、种不可忽视的特征。通常脱囊开口(aperture)是受脱囊缝(excystment suture)限定的,而失落口盖(operulum)的为外囊胞(epicyst)开口。开口的形状,一般常见的有圆口(pylo-me),简单裂开(simple split)等。

为了清楚描述和表现疑源类突起物的形态特征,本文参照 Eisenack 等(1976)的图示(Eisenack et al., 1976, p. XVII, fig. 2b, fig.4)释意如插图1。

二、地质背景及地层剖面

(一) 吉林浑江大阳岔地区

大阳岔在浑江东北约 50km，地处浑江谷向斜轴部附近。早奥陶世的沉积地层以碳酸盐岩为主，间夹多层页岩、泥灰岩。

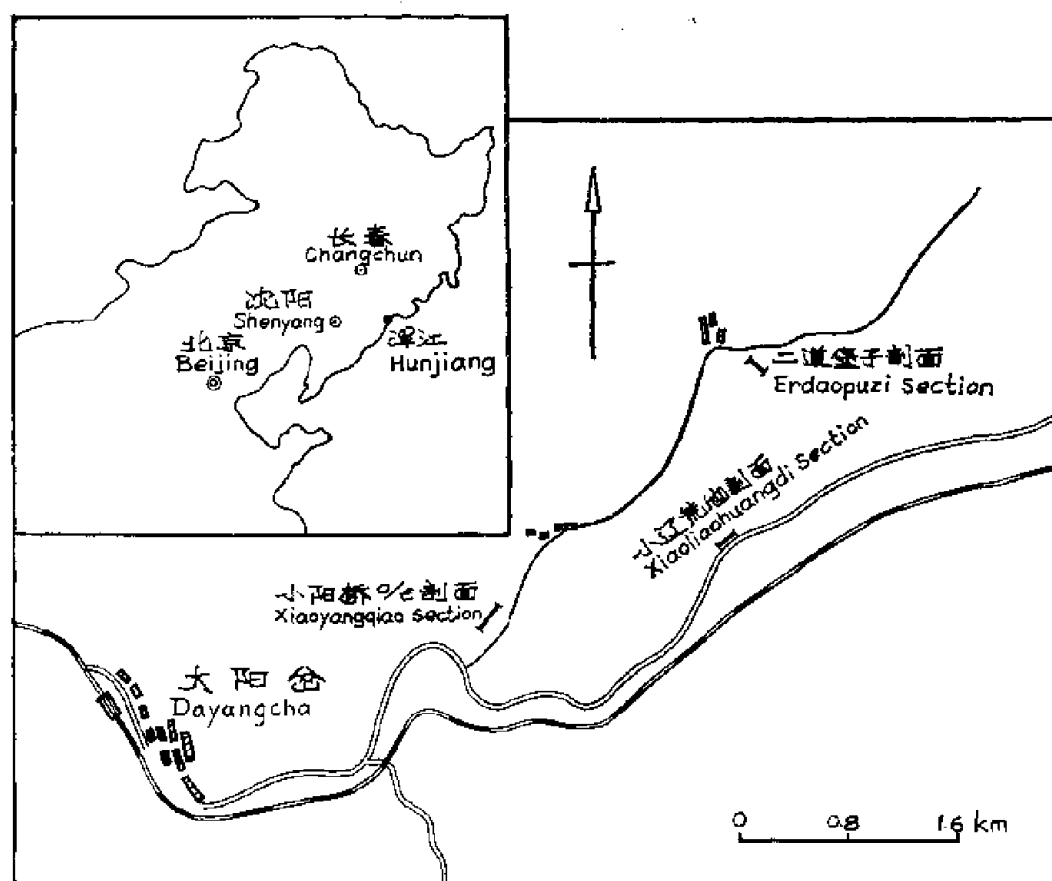


插图 2 吉林浑江小辽荒地、二道堡子剖面的地理位置图

(Geographic localities of the Xiaoliashuangdi Section and the Erdaopuzi Section in Hunjiang, Jilin Province)

1. 小辽荒地剖面

该剖面是大阳岔小阳桥寒武-奥陶系界线层型剖面沿南侧公路往东延展至小辽荒地的继续。剖面出露冶里组和部分亮甲山组。本书记述的疑源类及少数几丁虫标本，收集

自冶里组的中、上部(插图3)¹⁾:

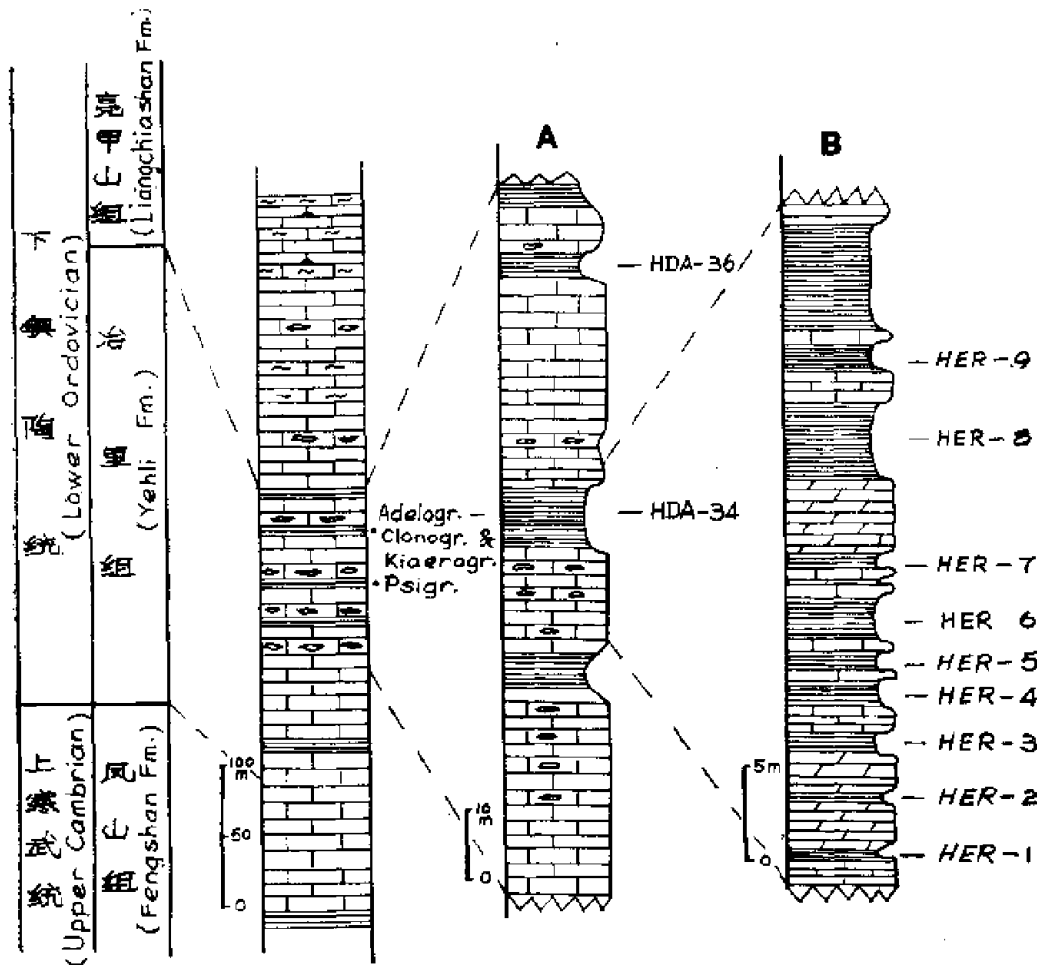


插图3 吉林浑江小辽荒地、二道堡子下奥陶统(冶里组)的岩性序列及采样位置图
 [Lithological sequences and sampling localities of Lower Ordovician (the Yehli Formation) outcropping in the Xiaoliaohungdi section and the Erdaopuzi section of Hunjiang, Jilin Province]

A. 小辽荒地剖面 (Xiaoliaohungdi section) (朱茂炎, 1988);
 B. 二道堡子剖面 (Erdaopuzi section) (赵祥麟等, 1985)

以牙形刺化石 *Cordylodus intermedius* 的出现作为寒武-奥陶系的界线 (Chen et al., 1985, 1986)。冶里组在这一剖面厚约 265m。

下部灰色中、薄层含泥质条带灰岩,夹少量黄绿色页岩。在距冶里组底界约 124m 的中薄层灰岩,产牙形刺: *Cordylodus angulatus*-*Chosonodina herfurthi*; 该层位的黄绿色页岩夹层含数量少、分异度低的疑源类化石: *Micrhysstridium raspa*, *Lophosphaeridium citrinum*, *Leiosphaeridia* spp. (Yin Leiming, 1986)。往上出露灰色中薄层灰岩,竹叶状灰岩与紫红色、青灰色泥岩、页岩互层。含有笔石 *Psigraptus*, *Clonograptus*, *Kiaerograptus*, *Adelograptus* 等。这段地层产出丰富的疑源类化石。

1) 小辽荒地剖面参照陈均远等(Chen Junyuan et al., 1986) 和朱茂炎(1988)硕士研究生学位论文。

2. 二道堡子剖面

该剖面位于小阳桥寒武-奥陶系界线层型剖面北东方向,相距约 4km。笔者参照赵祥麟等(1985)测制的剖面采集样品(插图 3)。

剖面仅出露冷里组之中部,厚约 40m;中薄层灰岩与泥岩、页岩互层。含多层笔石,如: *Adelograptus*, *Clonograptus*, *Psigraptus* 和 *Kiaerograptus* 等(赵祥麟、张舜新, 1985;汪啸风、Erdtmann, 1986;赵祥麟、林尧坤、张舜新,1988)。在本段岩层采集的 9 件样品中,均含有丰富的疑源类化石。

(二) 湖北宜昌黄花场、大坪地区

湖北宜昌黄花场、大坪奥陶系剖面位黄陵背斜东翼,地层平缓,出露十分良好。

黄花场至两河口间的奥陶系剖面最早由穆恩之等于 1972 年测制。以后许多单位的地质、古生物工作者陆续做了详细研究和补充。

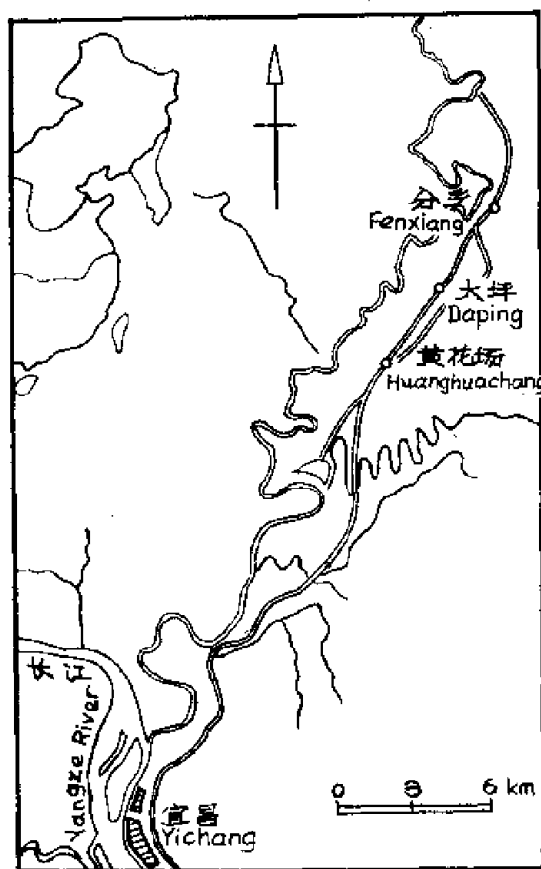


插图 4 湖北宜昌黄花场、大坪剖面位置图

(Locality map, Yichang area of Hubei Province, showing position of the Huanghuachang section and the Daping section)