

中国科学院
南京地质古生物研究所集刊

第五号

科学出版社

**中国科学院
南京地质古生物研究所集刊**

第五号

科学出版社

1974

内 容 简 介

“集刊”第五号包括生物地层学论文三篇：

《从藻化石和迭层石论中国震旦系划分和对比》一文根据古藻及迭层石组合特征论述了我国震旦系的划分、对比问题，认为南方所谓整个震旦系或仅相当于北方震旦系上部，或高于北方震旦系，而南方所谓前震旦纪的昆阳群应为北方中、上震旦统的同期沉积。我国北方震旦系可与欧亚大陆北部的里菲系、北美大陆的元古界、澳大利亚南部的前寒武系等相对比。文末有古藻化石及迭层石新属新种的简要描述和图版。

《生物-环境控制论及其在寒武纪生物地层学上和古动物地理上的应用》一文以三叶虫化石为基础，综合划分全球寒武纪动物群为(1)东方动物群、(2)西方动物群和(3)中间动物群三大类型。作者在分析了以往有关动物区系划分的各种理论之后，根据动物发源地、平行发展、自然环境等三个主要条件提出了“生物-环境控制论”。文末有我国东南类型和华北类型寒武纪三叶虫化石简要描述和图版。

《近年来中国二迭纪生物地层学的进展》一文概括介绍了我国二迭系的标准分层和主要生物群或化石带。作者对南方二迭系不同岩相的地层所含生物群作了扼要讨论，并根据笔类化石将南方二迭系与世界其它地区二迭系作了对比。对北方二迭纪生物群的特征和沉积关系以及西藏珠穆朗玛峰地区的二迭系及其生物群也扼要作了论述。

中 国 科 学 院 南京地质古生物研究所集刊

第五号

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

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

1974 年 2 月第一版 开本：787×1092 1/16

1974 年 2 月第一次印刷 印张：7 插页：8

印数：0001—4,830 字数：176,000

统一书号：13031·162

本社书号：284·13—16

定价：1.35 元

南京地质古生物研究所集刊 第五号

目 录

- 从藻化石和迭层石论中国震旦系划分和对比……………曹瑞骥、梁玉左（ 1 ）
- 生物-环境控制论及其在寒武纪生物地层学上和古动物地理上的应用 ………
……………卢衍豪、朱兆玲、钱义元、林焕令、周志毅、袁克兴（ 27 ）
- 近年来中国二迭纪生物地层学的进展……………盛金章、李星学（117）

**MEMOIRS OF NANKING INSTITUTE OF
GEOLOGY AND PALAEONTOLOGY NO. 5**

CONTENTS

- On the Classification and Correlation of the Sinian System in China, Based
on a Study of Algae and Stromatolites Tsao Rui-chi, Liang Yu-zhou (1)
- Bio-environmental Control Hypothesis and Its Application to the Cambrian
Biostratigraphy and Palaeozoogeography Lu Yen-hao *et al.* (27)
- Recent Advances in the Permian Biostratigraphy of China
.....Sheng Jing-chang, Lee Hsing-hsueh (117)

从藻化石和迭层石论中国震旦系划分和对比

曹瑞骥

梁玉左

(中国科学院南京地质古生物研究所) (地质科学研究院华北地质研究所)

内 容 提 要

中国震旦纪地层分布广泛,发育完整,富含古藻化石及迭层石。

本文根据古藻化石及迭层石组合的特征,提出中国南方所谓整个震旦系或仅相当于中国北方震旦系的上部,或高于北方震旦系,而南方所谓前震旦系昆阳群与北方中、下震旦统应为同期的沉积。同时,本文还提出中国北方震旦系与欧亚北部里菲(Рифей)系,北美元古界,澳大利亚南部前寒武系对比的看法。

本文最后,对文中所提到的古藻化石和迭层石新属、种进行了简要的描述。

中国震旦系分布很广,具有南方和北方两种类型。至今,两者对比争议颇大。

南方震旦系在三峡、陕南、川、黔、滇、皖南、浙西等地普遍发育,其顶部与下寒武统呈假整合接触,底部以晋宁运动所标志的不整合面为下界。在三峡区测得底界的同位素年龄值小于7—9.15亿年(K-Ar)。在川北测得穿过下伏火地垭群的火成岩体的同位素年龄值为9.56亿年(K-Ar),有时灯影组直接超覆在这些火成岩体之上。在鄂西、川南、滇东等地,灯影组与寒武系之间常分布一套岩层,岩性似灯影组。它与上、下地层均呈假整合接触,横向甚不稳定,常呈透镜体产出,产 *Hyolithes* 化石,其时代应隶属早寒武世。在西南区,震旦系分层如下:

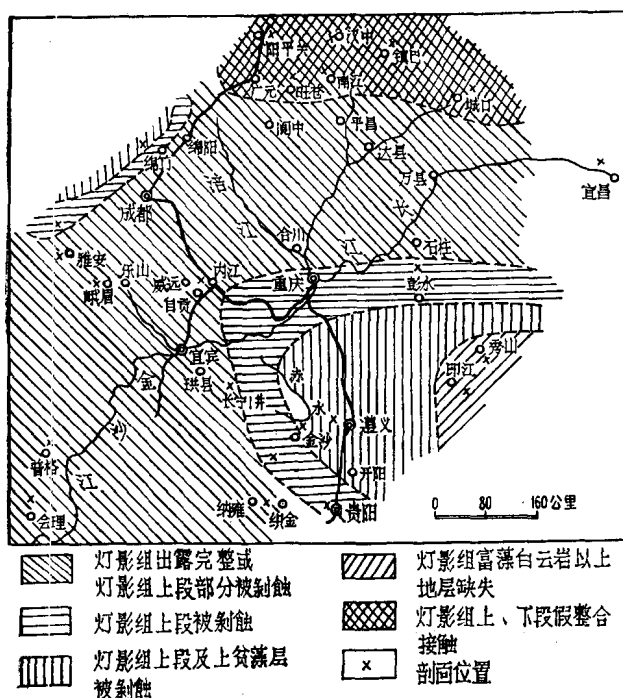
下寒武统筇竹寺组	
震旦系	灯影组 { 上段 白云岩,夹硅质条带或团块,局部常沉积碎屑岩,厚300余米。
	{ 上贫藻层 白云岩,硅质白云岩,厚100余米。
	{ 富藻白云岩层 纯白云岩,一般CaO/MgO值1.40—1.50,酸不溶物含量很低,
	{ 下段 { 岩石结构多样,含大量藻灰结核和红藻化石。红藻化石主要有以下五属,即
	{ <i>Actinophycus</i> Korde, <i>Acus</i> Tsao et Zhao, <i>Praesolenopora</i> Tsao et Zhao, <i>Phacelofimbria</i> Tsao et Zhao, <i>Parasolenopora</i> Tsao et Zhao 等,厚600余米。
	下贫藻层 白云岩,夹少量白色硅质条带。局部地区沉积石膏及岩盐。在黔北地区,分布 <i>Baicalia baicalica</i> (Masl.) Kryl. 迭层石,最厚达300余米。
	陡山沱组 黑色页岩,泥岩,泥灰岩,薄层灰岩,砂页岩等,厚150余米。
	南沱组 主要沉积石英砂岩和冰碛岩,厚100余米。
昆阳群	

灯影组为稳定的浅海相沉积,岩相变化不大。但在黔北和川南地区,灯影期末早寒武世前,地壳经历过一次较强烈的升降运动,灯影组上段普遍遭受到剥蚀,下寒武统牛蹄塘

组超覆在灯影组不同层位之上。在寒武、震旦系接触处,具显著的侵蚀间断面。一般地说,

侵蚀幅度由北向南逐渐增大。故在黔中隆起东端和川南长宁一带,灯影组上段全部或部分缺失。在川北和陕南大巴山和米苍山一线,灯影组上、下段间具显著的侵蚀间断面,灯影组下段遭受不同程度的剥蚀。灯影组上段超覆在下段不同层位之上。各地侵蚀情况,可参考插图。

在西南各地,灯影组下段下贫藻层的厚度不均。一般地说,南部厚,向北逐渐变薄。黔北遵义一带厚 300 米,川南长宁一带厚 219—300 余米,川中乐山一带厚 130 米,川西绵竹一带厚 119 米,川北南江一带厚 18.4 米,陕南南郑梁山无下贫藻层沉积。以上各地下贫藻层厚度的变化表明,灯影期各地接受沉积的时间有先



西南区震旦系灯影组侵蚀示意图

表 1. 中国南方震旦系对比简表

川 北	陕 南	黔 北	滇 东	三 峡	皖 南	浙 西
Є ₁ 郭家坝组	Є ₁ 筲竹寺组	Є ₁ 牛蹄塘组	Є ₁ 渔户村组	Є ₁ 麦地坪组	Є ₁ 郭村组	Є ₁ 荷塘组
灯影组上段	灯影组上段		灯影组上段			
灯影组下段						
上贫藻层				灯 影 组	上庄源组	西峰寺组
富藻白云岩	灯影组下段 富藻白云岩层	灯影组下段	灯影组下段			
下贫藻层						
		陡山沱组	陡山沱组	陡山沱组	蓝田层	?
		南沱组	南沱组, 包括激江砂岩	南沱组	蓝田冰碛层 休宁群	雷公坞组
						?
火地垭群	火成岩	板溪群	昆阳群	黄陵花岗岩	板溪群	志棠组

后,总的说,当时海浸是由南向北推进的。

陡山沱和南沱期的沉积一般围绕四川盆地分布,而在四川盆地内,无陡山沱组和南沱组沉积,灯影组超覆在可能为元古代的花岗岩或火地垭群之上。这表明当时广大的四川盆地为受到剥蚀的古老地块。由于这个缘故,南沱组和陡山沱组的沉积岩相,围绕四川地块发生显著的变化。在地块南和东南缘广布大陆冰川,沉积冰碛砾岩、黑色页岩、泥岩等。在地块东北缘,沉积含巨砾泥岩(冰水沉积)和灰岩。在地块北和西北缘,则分布含火山碎屑的千枚岩、泥岩和巨厚的砂砾岩。

在浙江西部地区,与灯影组相当的西峰寺组顶部,较普遍分布 *Conophyton circulus* (Kor.) Kom. 迭层石。和南沱组可能相当的冰碛层,也曾发现于皖南的蓝田组。

南方各地震旦系对比简表(见表1)。

北方震旦系广泛分布于东北、华北、西北,厚度巨大,以辽东和燕山区为代表。

辽东震旦系在旅大一带出露较全,层序如下:

下寒武统馒头组	
震旦系	金县群 { 兴民村组 脆性泥灰岩和页岩,厚100余米。
	崔家屯组 铁质砂页岩互层,厚200余米。
	马家屯组 薄层灰岩和钙质页岩互层,下部分布多层迭层石礁体,礁体均由 <i>Gymnosolen</i> (裸枝迭层石) 组成。这类迭层石本身及外缘均含大量红藻化石,主要有以下属、种,即 <i>Praesolenopora liaoningensis</i> sp. nov., <i>Praesolenopora formosa</i> sp. nov., <i>Praesolenopora furcata</i> sp. nov., <i>Multisiphonia semiorbicularis</i> sp. nov., <i>Multisiphonia nanshanensis</i> gen. et sp. nov., <i>Phacelofimbria minor</i> sp. nov. 等。厚300米。
	十三里台组 为迭层石灰岩,上部夹杂色页岩。迭层石有 <i>Baicalia baicalica</i> (Masl.) Kryl., <i>Colonnella laminata</i> Kom., <i>Conophyton ocularoides</i> Liang, <i>Chihhsienella chihhsienensis</i> gen. et sp. nov., <i>Clavaphyton bellum</i> Liang, <i>Tielingella</i> sp. 等属、种。迭层石常形成厚百余米,长径达1—2里的迭层石礁。本组厚约200余米。
	革镇堡群 { 营城子组 白云质灰岩,底部含 <i>Conophyton lijiaunensis</i> sp. nov.
	甘井子组 白云质灰岩,下部分布 <i>Paraconophyton inconspicua</i> gen. et sp. nov.
	南关岭组 泥灰岩,底部钙质砂岩,厚300余米。
	长岭子组 泥灰岩和页岩,厚600余米。
	旅大群 { 岔沟组 石英岩,厚1,390米。
	胡家村组 硅质板岩夹石英岩,厚600米。
旅大群	歪头山组 石英岩,厚650米。
	黄泥川组 千枚岩夹结晶灰岩,厚440米。
	大门顶组 石英岩,下部夹砾岩,厚400米。
	上沟组 变质火山碎屑岩,底部为砾岩,>280米。
~~~~~ ? ~~~~~	
前震旦系	

在旅大以北地区,下寒武统馒头组直接覆盖于革镇堡群之上。金县群全部或部分缺失,有时甚至革镇堡统上部亦缺失。

燕山震旦系在蓟县地区出露完整,顶部与下寒武统府君山组呈微角度不整合,底部不整合在前震旦系片麻岩之上。根据沉积特征及沉积间断,可将震旦系分为三个统,层序如下:

下寒武统府君山组	
震旦系	上白统(青)
	景儿峪组 脆性泥灰岩、砂岩、砾岩等,底部测定海绿石的同位素年龄值为 7.37, 8.7—8.9 亿年,厚 203 米。
	下马岭组 页岩,砾岩,底部沉积赤铁矿,厚 168 米。
	中(蓟县统)
	铁岭组 白云岩,上部富含迭层石,计有 <i>Baicalia baicalica</i> (Masl.) Kryl., <i>Colonnella laminata</i> Kom., <i>Conophyton ocularoides</i> Liang, <i>Scopulimorpha regularis</i> Liang, 1962 (= <i>Platella protensa</i> Kom. 1966), <i>Scopulimorpha irregularis</i> Liang, <i>Tielingella tielingensis</i> gen. et sp. nov., <i>Anabaria chihhsienensis</i> sp. nov., <i>Chihhsienella chihhsienensis</i> gen. et sp. nov., <i>Paracolonnella laohudingsensis</i> gen. et sp. nov., <i>Pseudotielingella chihhsienensis</i> gen. et sp. nov. 等迭层石。在顶部测定附在迭层石柱体上的海绿石的同位素年龄值为 10.50 亿年,厚 297 米。
	洪水庄组 页岩,泥质白云岩,厚 131 米。
	雾迷山组 含砾石灰岩,迭层石有 <i>Paraconophyton inconspicua</i> gen. et sp. nov., <i>Conophyton lituus</i> (Masl.) Kom., <i>Conophyton concellosum</i> sp. nov., <i>Pseudogymnosolen mopanyuensis</i> gen. et sp. nov. 等,厚 3,500 米。
	杨庄组 灰岩,600 米。
	下(长城统)
	高于庄组 中、上部为薄层灰岩,底部为锰质灰岩及锰质页岩。相邻地区该组中的方铅矿测得的同位素年龄值为 14.6 亿年 (U-Pb)。迭层石有 <i>Conophyton garganicus</i> Kom., <i>Kussiella</i> cf. <i>kussiensis</i> (Masl.) Kryl., 厚 1,542 米。
	大红峪组 火山岩*,石英岩,夹有灰岩透镜体,其中迭层石有 <i>Conophyton</i> sp., <i>Kussiella</i> cf. <i>kussiensis</i> (Masl.) Kryl., <i>Gruneria biwabikia</i> Cloud, 等,厚 554 米。
	串岭沟组 钙质页岩,灰岩。测得页岩中的变质矿物黑云母的同位素年龄值为 16.03, 16.75, 19.09 亿年 (K-Ar)。迭层石有 <i>Gruneria biwabikia</i> Cloud, <i>Kussiella tuanshanziensis</i> sp. nov., <i>Stratijera biwabikensis</i> (Grout and Broderick.) Hofmann 等,厚 1,542 米。
	常州村组 石英岩,砾岩,厚 859 米。

前震旦系片麻岩(其中测得角闪石和黑云母的同位素年龄值为 18.94, 18.83 亿年)

与中国南方震旦纪灯影组中相类似的但又不完全相同的红藻化石,在中国北方旅大地区震旦纪马家屯组和江苏徐州地区震旦系上部的迭层石礁体中被大量发现。它们多附生在迭层石柱体侧壁外缘,或组成迭层石柱体。由于这类化石常构成礁体,藻体本身钙化较好,部分原叶体与红藻门珊瑚藻科的特征相似,故认为它们隶属于古老的红藻化石。又由于它们分布广泛,特征清楚,具有一定的地层意义,因此把它们从迭层石中分出,单独进行分类研究。这类红藻化石在中国北方中震旦统及其以下层位中至今未发现其踪迹,目前把它们视为震旦系上统的主要化石。

* 在大红峪组测得火山岩的同位素年龄值为 8 亿年左右(全岩石)。

1972 年, 贝特朗·萨法 (J. Bertrand-Sarfati) 描述了非洲毛里塔尼亚前寒武系中的 *Tarioufetta hemispherica* 迭层石, 提到此类迭层石具有特殊的半球形的细微结构 (J. Bertrand-Sarfati, 1972, 60 页, 图 17)。我们怀疑此类结构即我们以下描述的 *Multisiphonia* 属的红藻化石。

南方灯影组中, 除发现大量红藻化石和藻灰结核外, 在黔北灯影组下段下贫藻层中常分布 *Baicalia baicalica* 迭层石。此迭层石是中国北方中震旦统上部迭层石的主要分子。它在苏联主要出现在中里非系, 但上里非系亦有分布。此外, 在浙江江山震旦纪西峰寺组上部发现 *Conophyton circulus* 迭层石, 此迭层石目前只发现在苏联西伯利亚上里非系及文德 (Венд) 系中。

在川西南及滇东地区, 晋宁运动面之下 (即南方震旦系之下) 分布巨大厚度的浅变质或不变质的沉积地层, 称为昆阳群。昆阳群被构造运动分为上、下两部分。上昆阳群以碳酸盐岩相为主, 下昆阳群以碎屑岩相为主。测得穿过上昆阳群的方铅矿脉的同位素年龄值为 10.39 亿年, 穿过下昆阳群的方铅矿脉的同位素年龄值为 11.63 亿年。目前, 昆阳群被分为 8 个组, 但由于分布区构造复杂, 分组程序至今尚有争议。根据最近的研究, 发现上、下昆阳群中均发育大量迭层石, 其中可靠的有下列属、种。

易门三元宫大龙口组:

*Gymnosolen* sp.

*Conophyton lijiadunensis* gen. et sp. nov.

*Tielingella* sp.

易门西山阱美党组:

*Conophyton lituus* (Masl.) Kom.

禄丰罗茨营盘山落雪组:

*Kussiella kussiensis* (Masl.) Kryl.

上述昆阳群中主要迭层石属、种均是中国北方中、下震旦统中的主要分子。根据现有化石及同位素年龄资料看, 昆阳群与中国北方中、下震旦统应为同期的沉积, 而中国南方所谓整个震旦系仅相当于中国北方震旦系的上部。但目前亦不能排斥以下的可能性, 即南方震旦系高于北方震旦系, 与苏联文德系 (始寒武系) 相当, 而昆阳群是中国北方震旦系的同期沉积。(中国南、北方震旦系对比列表见表 2)

中国北方震旦系中、下统发育的迭层石有 *Baicalia*, *Colonnella*, *Anabaria*, *Conophyton*, *Kussiella*, *Gruneria* 及其它多种新、老类型。

*Baicalia* 一类迭层石在世界各地分布甚广, 从它在各地分布层位的同位素年龄资料看, 中国北方铁岭组为 10.5 亿年。南方灯影组下部间接推测的同位素年龄稍偏低, < 7—9.15 亿年。在西南非 (纳米比亚) 下阿贝那布 (Abenab) 建造为 10 亿年左右。欧、亚北部地区常出现在 9—13 亿年的地层中, 少数也出现在 8—9 亿年的地层中。所有这些资料都表明 *Baicalia* 迭层石的所在层位不老于 13 亿年, 一般约为 9—10 亿年左右。在中国北方, 上述的 *Baicalia* 和 *Colonnella*, *Anabaria* 及其它类型的迭层石, 构成中震旦统上部迭层石特有的组合。这和欧、亚北部地区中里非系的迭层石组合特征基本上是一致的。因此, 中国北方中震旦统上部 (或全部) 与中里非系为同时期的沉积应无问题。

表 2. 中国南北方震旦系对比表

华北 (燕山地区)		东北 (旅大地区)		西南 (川, 黔, 滇地区)	
上统 (青白口统)	景儿峪组 7.37, 8.7—8.9 亿年	金县群	兴民村组	灯影组	上段
	下马岭组		崔家屯组	下段 <i>Actinophycus</i> , <i>Acus</i> , <i>Prasolenopora</i> , <i>Phacelofimbria</i> , <i>Parasolenopora</i> <i>Baicalia</i>	或
			马家屯组	陡山沱组	
			<i>Prasolenopora</i> , <i>Phacelofimbria</i> , <i>Multi-siphonia</i>	南沱组	
			十三里台组		< 7—9.15 亿年
中统 (铜县统)	铁岭组 10.5 亿年 <i>Baicalia</i> , <i>Colonnella</i> , <i>Anabaria</i> , <i>Conophyton</i> , <i>Tielingella</i> , <i>Scopulimorpha</i> , <i>Chishienella</i> , <i>Pseudotielingella</i> , <i>Paracolonnella</i>	革镇堡群	<i>Baicalia</i> , <i>Colonnella</i> , <i>Tielingella</i> , <i>Chishienella</i> , <i>Conophyton</i>	上昆阳群	> 10.39 亿年
	洪水庄组		曹城子组 <i>Conophyton</i>	<i>Gymnosolen</i>	
	雾迷山组 <i>Paraconophyton</i> , <i>Conophyton</i> , <i>Pseudogymnosolen</i>		甘井子组 <i>Paraconophyton</i>	<i>Conophyton</i>	
	杨庄组		南关岭组	<i>Tielingella</i>	
下统 (长城统)	高子庄组 14.6 亿年 <i>Conophyton</i> , <i>Kusielia</i>	旅大群	长岭子组		?
	大红峪组 <i>Conophyton</i> , <i>Kusielia</i> , <i>Gruneria</i>		岔沟组		
	串岭沟组 16.03, 16.75, 19.09 亿年 <i>Kusielia</i> , <i>Gruneria</i>		胡家村组		
	常州村组		歪头山组		
			黄泥川组		
			大门顶组		
			上沟组		
			?		
			前震旦系		
			前震旦系片麻岩		
			18.83, 18.94 亿年		
				下昆阳群	> 11.63 亿年
				<i>Kusielia</i>	

表 3. 中国震旦系与世界有关的前寒武系对比简表

中国北方(燕山)		欧亚北部(南乌拉尔)		北美(明尼苏达)		澳大利亚南部(阿德莱德向斜)	
震旦系	上统(青白口统)	景儿峪组 7.8, 7—8.9 亿年	文德系 (Венд) 5.7—6.5 亿年	上元古界 9.5±1.5 亿年	上克维诺群	欣克利建造 (Hinckley)	Wilpena 群
		下马岭组	上里非系			方德尤拉克建造 (Fond du Lac)	上冰碛层 Brighton 灰岩 Katavia, Inzeria Tapley 建造 Gymnosolen 下冰碛层
	中统(蓟县统)	铁岭组 10.5 亿年 Baicalia, Colonnella, Anabaria, Conophyton, Tielingella, Scorpimorpha, Chihstienella, Paracolonnella, Pseudotielingella	中里非系	中元古界	维诺群	格林威尔运动	?
震旦系		洪水庄组				德卢恩辉长岩 10.6, 10.9, 11.2 亿年	Baicalia Conophyton
		雾迷山组 Conophyton, Paraconophyton, Pseudogymnosolen				默林花岗岩 5.8, 10, 10.1 亿年	
		杨庄组				中克维诺群	Callanna 层
震旦系	下统(长城统)	高子庄组 14.6 亿年 Kusielia, Conophyton	下里非系	17±1.5 亿年	群	下克维诺群	
		大红峪组 Kusielia, Gruneria, Conophyton				彼诺克运动 花岗岩 弗吉尼亚群 15.5, 16.3, 17.5 亿年	
		串岭沟组 16.03, 16.05, 19.09 亿年 Kusielia, Gruneria		下元古界 25±1.5 亿年	阿尼米基群	比瓦比克建造 (Biwabik)	
前震旦系片麻岩		常州村组				阿尔冈运动	界
		18.94, 18.83 亿年					
		片麻岩					
		Taratashskaya 组					
		16.5 亿年					
		Айская 组					
		Саткинские 白云岩 Kusielia					
		Бакальская 组 Conophyton					
		Машакская 组					
		Зигальгинская 组					
		Зигазино-Комаровская 组					
		12.6 亿年					
		Авзянские 白云岩 Baicalia Conophyton					
		Зильмердакские 砂岩					
		Катавские 泥灰岩 Inzeria Katavia					
		Инаерские 砂岩 8.5 亿年					
		Миньярские 白云岩 Gymnosolen					
		5.7—6.5 亿年					

*Conophyton garganicus* 在中国分布在下震旦统高于庄组 (约 14.6 亿年), 近年来此迭层石被发现在澳大利亚马卡萨尔 (McArthur) 盆地的亚米利亚 (Amelia) 白云岩中, 其同位素年龄为 15.6 亿年。在欧、亚北部含此类迭层石的地层的同位素年龄为 9.5—16 亿年。

*Kussiella* cf. *kussiensis* 和 *Kussiella* 的一些新类型的迭层石, 在中国分布于震旦系下统高于庄组、大红峪组和串岭沟组, 是下震旦统迭层石的主要类型之一。这类迭层石在欧、亚北部下里非系 (14—16 亿年) 中经常出现。但在澳大利亚西部 *Kussiella* 却分布在基麦贝尔利 (Kimberly) 群, 此群同位素年龄大于 18 亿年。如测定的同位素年龄资料可靠的话, 则澳大利亚西部的 *Kussiella* 出现时代较欧、亚北部为早。值得注意的是, 在中国下震旦统大红峪组底部和串岭沟组顶部还发现 *Gruneria biwabikia* 迭层石, 该迭层石原发现于北美明尼苏达 (Minnesota) 地区下元古界比瓦比克 (Biwabik) 和冈费林特 (Gunflint) 含铁建造中 (同位素年龄为 19 亿年) 和澳大利亚西部福尔特柯 (Fortescue) 群的火山岩中 (同位素年龄为 22 亿年)。1969 年霍夫曼 (H. J. Hofmann) 曾描述了加拿大安大略省下元古界冈费林特建造中七种类型的迭层石。这些迭层石暂被他命名为 Form A—Form G。其中 Form A, Form C, Form D 与我国蓟县地区下震旦统大红峪组和串岭沟组中发现的但尚未被描述的迭层石极为相似。从上述化石资料看, 中国北方下震旦统下部可能相当于下元古界的一部分, 其时代较欧、亚北部下里非系为老。现将中国震旦系与世界有关地层对比 (见表 3)。

## 新 属、种 描 述

### 红 藻 部 分

#### 红藻门 Rhodophyta

#### 真红藻亚纲 Florideae

#### 海萝目 Cryptonemiales

#### 珊瑚藻科 Corallinaceae

#### 管孔藻亚科 Solenoporae

#### 前管孔藻属 *Praesolenopora* Tsao et Zhao, 1972

#### 辽宁前管孔藻 (新种) *Praesolenopora liaoningensis*

Tsao et Liang (sp. nov.)

(图版 I, 图 1, 2)

**特征** 原叶体由直线体组成。线体彼此紧密规则地排列, 基部宽 0.10—0.14 毫米, 顶部增宽至 0.35 毫米。线体横切面次六边形。

**描述** 薄片 PB 4448 (图版 I, 图 1) 是一纵切面, 当放大 8 倍时, 在迭层石侧壁处见到一束透明的直线体。线体顶部较宽, 基部较窄, 彼此紧密微呈放射状排列, 构成长的扇形原叶体。相邻线体间之间隙狭窄, 有时则无。在少数线体中央, 有一与线体壁平行的直线。此线断续出现, 将线体分成大小相等的两部分。和 PB 4448 薄片方向相垂直的另一

薄片 PB 4449 为横切面,放大 12 倍时,在迭层石侧壁附近,见有许多大小不等的六边形网格。网格直径最大达 0.36 毫米,一般 0.16 毫米。这些网格是线体横切面的结构。

**产地及层位** 辽宁金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**登记号** PB 4448—PB 4450。

**美丽前管孔藻(新种) *Praesolenopora formosa* Tsao et Liang (sp. nov.)**

(图版 I, 图 3; 图版 II, 图 1)

**特征** 原叶体由直线体组成。线体基部紧靠在一起,上部彼此分开。线体的宽度很不固定,基部宽约 0.033 毫米,顶部宽常达 0.2 毫米。线体横切面六边形。

**描述** 当薄片 PB 4451 (图版 I, 图 3) 放大 10 倍时,在迭层石间隙处,见一形状不规则的藻类原叶体斜切面。从切面上看出,原叶体由一束透明的直线体组成。线体基部紧靠在一起,彼此之间无间隙,上部则放射状分开。线体宽度变化很大,顶部宽度常为基部宽度的六倍。在原叶体上方,有许多六边形及菱形网格。这些网格是线体的横切面。

**比较** 本种与 *P. liaoningensis* 的主要区别是后者线体较宽,原叶体顶部的线体彼此不分开。

**产地及层位** 辽宁省金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**登记号** PB 4451—PB 4453。

**分叉前管孔藻(新种) *Praesolenopora furcata* Tsao et Liang (sp. nov.)**

(图版 I, 图 4)

**特征** 原叶体从一点呈束状向上辐射生长,其纵切面扇形。原叶体由线体组成。线体基部宽 0.082 毫米,顶部增宽至 0.20 毫米。线体微弯曲,顶部常二分叉。

**描述** 当薄片 PB 4448 放大 12 倍时,在迭层石侧部见到几束半透明的线体。线体基部固着在一点,彼此紧靠在一起,向上微微散开。线体宽度不固定,顶部宽度约为基部宽度的两倍。线体微弯曲,壁薄。部分线体顶部二分叉。

**比较** 本种与 *Praesolenopora liaoningensis* 主要区别是前者的线体微弯曲,顶部分叉。

**产地及层位** 辽宁金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**登记号** PB 4448。

**多管藻(新属) *Multisiphonia* Tsao et Liang (gen. nov.)**

**属型** *Multisiphonia nanshanensis* Tsao et Liang (gen. et sp. nov.); 辽宁省金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**特征** 原叶体纵切面饼形或半圆形,由无数直或弯曲的线体组成。线体放射状排列,等宽,横切面六边形。线体直径 0.033—0.048 毫米。线体内无横隔板。繁殖器官不明。

本藻类或组成柱状迭层石,或固生在迭层石外侧。

**比较** 根据藻类原叶体由紧密排列的线体组成的特征,本属与 *Solenopora* 属相似,应放在 *Solenopora* 亚科。它与 *Solenopora* 不同之处是后者有下原叶体与周边原叶体之分

和线体内横隔板清晰。本属在原叶体组成的特征上与 *Praesolenopora* 属也很相似,但不同之处是后者原叶体形状不很规则,线体较宽,直径不固定。

**南山多管藻(新属、新种) *Multisiphonia nanshanensis***

**Tsao et Liang (gen. et sp. nov.)**

(图版 II, 图 4)

**特征** 原叶体纵切面饼形,由无数的线体组成。线体放射状排列,微弯曲。线体横切面六边形。线体等宽,直径约 0.048 毫米。

**描述** 当薄片 PB 4454 放大至 32 倍时,在迭层石右侧,见一个藻类原叶体的切面。切面饼形,宽 8 毫米,高 1.9 毫米。从切面上看出,原叶体是由无数线体构成。线体放射状排列,彼此紧靠在一起。相邻线体间之间隙狭窄,有时则无。线体顶部与基部宽度相等,少数线体之顶部较基部略宽。线体宽 0.048 毫米,最宽可达 0.066 毫米。壁厚 0.01 毫米。值得注意的是,在原叶体中见一较大的椭圆形空洞。空洞被透明的方解石充填,长径 0.60 毫米,短径 0.40 毫米。它可能是藻类生殖窝的所在。此外,当另一薄片 PB 4455 放大 32 倍时,在迭层石斜切面的侧部,见一与薄片 PB 4454 的切面相类似的原叶体斜切面。切面显示出线体似具模糊的横隔板。切面左端,有许多模糊的直径约 0.06 毫米的六边形网格。这些网格是线体横切面的结构。

**产地及层位** 辽宁省金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**登记号** PB 4454—PB 4456。

**半圆形多管藻(新种) *Multisiphonia hemicirculis* Tsao et Liang (sp. nov.)**

(图版 I, 图 5; 图版 II, 图 3)

**特征** 原叶体纵切面半圆形,由无数放射状排列的线体组成。线体直,等宽,直径 0.033 毫米。

**描述** 当薄片 PB 4457 放大至 8 倍时,清楚地见到整个柱状迭层石几乎是由许多相互重迭的半圆形(有时是穹窿形)的半透明钙化原叶体组成。原叶体大小不等,多数宽 1.3 毫米,高 0.95 毫米。如将薄片放大 32—45 倍时,见到部分原叶体受变质作用的影响,不具更细微的结构。另一部分原叶体由无数线体组成。线体直,等宽,放射状排列,直径 0.033—0.050 毫米。部分线体顶部较基部稍宽。在原叶体外围边缘部分之线体较清晰,而在中部之线体则较模糊。在薄片 PB 4455 上,示有同样特征的原叶体。其中两个原叶体上部,保存了许多比较清楚的直径 0.033 毫米的六边形网格。这些网格是线体横切面的结构。

**比较** 本种与属型 *Multisiphonia nanshanensis* 的区别是二者原叶体形状各异,前者线体较直,较细。

**产地及层位** 辽宁金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**登记号** PB 4455, PB 4457, PB 4458。

**丛状线藻属 *Phacelofimbria* Tsao et Zhao, 1972**

**小丛状线藻(新种) *Phacelofimbria minor* Tsao et Liang (sp. nov.)**

(图版 II, 图 5)

**特征** 原叶体由密集而丛生的线体组成,固着生长在岩屑或迭层石外侧。线体短,较直,等宽,直径约 0.042 毫米。线体壁较厚,约 0.01 毫米。

**描述** 当薄片 PB 4451 放大 10 倍时,在迭层石间隙中,见到许多半透明的线体丛生在一块长条形灰岩碎屑四周。线体排列有时紧密,有时相互交叉。当薄片放大 64 倍时,可清楚地看到线体大部是等宽而较直的,仅少数线体之顶部较基部略宽,并微弯曲。线体一般长 0.72—0.82 毫米,宽 0.042 毫米,最宽达 0.049 毫米,最细为 0.033 毫米。线体壁厚,有些线体壁似乎是两层。

**产地及层位** 辽宁省金县南山东南约 1 公里;震旦系金县群马家屯组。

**登记号** PB 4451。

**迭层石部分**

不分叉柱状迭层石

**锥迭层石属 *Conophyton* Masl., 1937****李家屯锥迭层石(新种) *Conophyton lijadunensis* Tsao et Liang (sp. nov.)**

(图版 IV, 图 1)

**特征** 不分叉柱状迭层石。基本层锥-弧形,锥顶圆滑。轴带不显著。

**描述** 迭层石柱状,不分叉,彼此平行排列,间距较宽。迭层石直径 2—7 厘米,长大于 30 厘米。基本层在侧部厚约 1 毫米,在轴部稍厚些,一般约 1.5—2 毫米,故不形成清楚的轴带。基本层形状介于锥形与弧形间,锥顶圆滑。迭层石的横切面次圆形,近于等大。迭层石纵切薄片放大至 10—15 倍,基本层呈壳层状构造,壳层上、下界面光滑。

**比较** 根据迭层石不分叉及基本层近锥形的特征,本种应隶属于 *Conophyton* 属。它与本属其它种的区别是前者的迭层石个体相对较小,轴带不显著。

**产地及层位** 辽宁金县李家屯;震旦系革镇堡群营城子组。

**登记号** PB 4469。

**格状锥迭层石(新种) *Conophyton concellosum* Liang et Tsao (sp. nov.)**

(图版 IV, 图 2; 图版 VII, 图 3)

**特征** 不分叉锥状迭层石,具向下凹的连接桥。迭层石横切面呈不规则的格状构造。

**描述** 迭层石锥状柱体,不分叉,有节,垂直或略倾斜于地层生长。迭层石直径 2—3 厘米,高大于 10 厘米,彼此间距 1—3 厘米。迭层石近平行排列,被填充物隔开,相互间有向下凹的基本层连接(连接桥)。迭层石横切面中心部分(约占整个切面的 1/2)呈规则的同心圆构造,而其周围则与相邻的迭层石连接,形成格状构造(图版 VII, 图 3)。迭层石

纵切薄片放大 15 倍,基本层的明、暗带不清楚。

**比较** 本种迭层石相互间具向下凹的连接桥和横切面呈格状构造的特征,区别与本属的其它种。

**产地及层位** 河北省蓟县磨盘峪北山坡;震旦系中统雾迷山组下部。

**登记号** Z 64 D 92_{3a, 3b, 3c} (标本保存在华北地质研究所)。

### 拟锥迭层石(新属) *Paraconophyton* Liang et Tsao (gen. nov.)

**属型** *Paraconophyton inconspicua* Liang et Tsao (gen. et sp. nov.); 河北省蓟县长峪沟震旦系中统雾迷山组顶部。

**特征** 不分叉柱状迭层石。无侧壁,基本层弧形,薄而密集,与围岩界限不清。

**讨论** 根据迭层石不分叉的特征,本属与 *Conophyton* 和 *Colonnella* 二属接近。它与 *Conophyton* 属的区别是前者基本层不呈锥形,无轴带;它与 *Colonnella* 属的区别是前者无侧壁,个体相对较小。

### 不清楚拟锥迭层石(新属、新种) *Paraconophyton inconspicua*

Liang et Tsao (gen. et sp. nov.)

(图版 VIII, 图 2)

**特征** 见属型。

**描述** 迭层石呈较规则的柱体,不分叉,彼此近平行排列,直径 3—4 厘米,高大于 30 厘米。基本层弧形,局部弧度较大,接近圆锥形。不具侧壁,基本层薄而密集,它与围岩之间的界限模糊不清。迭层石的横切面呈大小较均一的次圆形。

**产地及层位** 河北蓟县长峪沟;震旦系中统雾迷山组顶部。

**登记号** PB 4471。

### 拟圆柱迭层石 *Paracolonnella* Liang et Tsao (gen. nov.)

**属型** *Paracolonnella laohudingensis* Liang et Tsao (gen. et sp. nov.); 河北省蓟县花石涧震旦系中统铁岭组。

**特征** 不分叉(或极少分叉)柱状迭层石。柱体微弯曲,较有规律地膨胀和收缩。具侧壁,但不甚显著。基本层弧形,平缓。

**讨论** 本属迭层石特征与 *Colonnella* 属的接近,但本属迭层石微弯曲,较有规律地膨胀和收缩的特征又明显区别与 *Colonnella* 属,故定为新属。

### 老虎顶拟圆柱迭层石(新属、新种) *Paracolonnella laohudingensis*

Liang et Tsao (gen. et sp. nov.)

(图版 IV, 图 3、4)

**特征** 见属型。

**描述** 迭层石呈微弯曲的柱体,不分叉(或极少分叉),直径 4—8 厘米,高近 1 米。迭层石在生长过程中,似乎有节奏地膨胀和收缩。侧表面不光滑,具侧壁,但不明显,局部似