

中国地质科学院

成都地质矿产研究所刊

第 8 号

地质出版社

中 国 地 质 科 学 院

成都地质矿产研究所所刊

第 8 号

地 质 出 版 社

目 录

四川荣县侏罗系下沙溪庙组植物化石·····	杨贤河 (1)
四川西昌地区侏罗纪至早白垩世介形类·····	卫 民 谢树杰 (17)
贵州长顺早石炭世早期介形类·····	张金鉴 熊剑飞 (37)
四川会东震旦系波罗的藻属的发现及其意义·····	王福星 赵 霞 (47)
川滇前寒武纪叠层石氧同位素研究及其意义·····	王福星 刘荣谟 赵定华 (59)
推覆构造与挤出构造——板块碰撞的板内效应·····	柯成熙 (69)
昆明滇池水动力条件与沉积物特征 ·····	罗建宁 肖永林 苏俊周 邹培馨 陈喜昌 (89)
峨眉山玄武岩系的岩石组合及其地质特征·····	林建英 (109)
康滇地区基性超基性岩岩石化学及其与成矿的关系·····	刘朝基 曾绪伟 金久堂 (123)
从卤水的基本特征探讨汞、锑矿床成矿的机制·····	刘 平 胡国忠 (137)

中国地质科学院
成都地质矿产研究所所刊
第 8 号

*

责任编辑: 赵 叶

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: 787×1092¹/₁₆ 印张: 8³/₈ 插页: 10页 字数: 230,000

1987年6月北京第一版 1987年6月北京第一次印刷

印数: 1—1,500 国内定价: 2.65元

统一书号: 13038.373

**BULLETIN OF THE CHENGDU INSTITUTE
OF GEOLOGY AND MINERAL RESOURCES;
THE CHINESE ACADEMY OF
GEOLOGICAL SCIENCES**

No.8

- CONTENTS

Jurassic Plants from the Lower shaximiao Formation of Rongxian, sichuan	Yang Xianhe (11)
Jurassic and Early Cretaceous Ostracoda from Xichang Area, Sichuan	Wei Min, Xie Shujie (28)
Early Carboniferous Ostracoda from Changshun of Guizhou	Zhang Jinjian, Xiong Jianfei (43)
The Discovery of <i>Baltisphaeridium</i> in the Sinian from Huidong, Sichu- an and its Significance.....	Wang Fuxing, Zhao Xia (55)
Precambrian Stromatolite Oxygen Isotopes from Sichuan-Yunnan Area and its significance	Wang Fuxing, Liu Rongmo, Zhao Dinghua (68)
Nappe Tectonics and Extrusion Tectonics: The principle Effects of the Collision Within the plate.....	Ke Chengxi (86)
The Hydrodynamic Conditions and the Sediments Features in Dianchi Lake.....	Luo Jianning et al. (108)
Rock Association and Geological Character of the Emeishan Basalts	Lin Jianying (119)
Petrochemistry of the Basic-Ultrabasic Rocks in the Kangdian District and the Relation to the Metallogenesis	Liu chaoji, Zeng Xuwei, Jin Jiutang (134)
A Discussion on the Mercury and Antimony Deposits Mineralizational Mechanism from the Basic characteristics of the Brine	Liu Ping, Hu Guozhong (150)

Geological Publishing House
Address: Xisi, Beijing, China

**Chengdu Institute of Geology
and Mineral Resources**
Address: No. 101 Renmin Beilu,
Chengdu, China

四川荣县侏罗系下沙溪庙组植物化石

JURASSIC PLANTS FROM THE LOWER SHAXIMIAO FORMATION OF RONGXIAN, SICHUAN

杨 贤 河

内容提要 本文首次描述了下沙溪庙组植物化石4属8种(包括4个新种), 确定了下沙溪庙组的地质时代为中侏罗世(J₂), 并试建了四川盆地中生代含植物化石地层之三个时期的植物群: 一、晚三叠世的*Thaumatophyllum*植物群, 二、早侏罗世的*Otozamites-Coniopteri*植物群, 三、中侏罗世的*Neocalamites-Coniopteris*植物群。

一、概 论

沉积在自流井组(白田坝组与千佛岩组之和)之上的一套巨厚红色地层(原称重庆群), 在四川盆地中分布极广, 并展布至湖北、贵州和云南的一部分地区, 厚度最大可达2000m以上。分为上、中、下三部: 上部名蓬莱镇组, 中部名遂宁组, 下部名沙溪庙组; 这一分层, 在本区各处的划分和对比都是一致的。此套红层中的植物化石稀少, 至今尚未见有正式报道。沙溪庙组主要岩性: 为紫红、暗紫红色泥岩, 砂质泥岩夹灰色砂岩; 其底为一层中至粗粒长石石英砂岩或含砾砂岩, 假整合覆于自流井组之上。靠近中下部有一层黄绿、黑灰色页岩, 富含叶肢介、瓣鳃类、昆虫、孢粉和植物等化石, 称之为叶肢介层。并以此层之顶作为分界, 分上下两亚组, 即上沙溪庙组和下沙溪庙组。下沙溪庙组平均厚度约120m, 仅见有零星的植物化石名单报道过, 共计有三种: *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *Neocalamites carrerei* (Zeiller), *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) (参见斯行健、周志炎, 1962, 155—156页)。横山又次郎(Yokoyama, 1906, 36页)曾描述了一些采自合川沙溪庙地区的植物化石标本, 计有: *Glossozamites hoheneggeri* (Schenk), *G. acuminata* Yok., *Cladophlebis* sp. 等。第一种化石*G. hoheneggeri* (Yokoyama, 36页; 图版12, 图1, 1a), 后来曾被改定为*Zamites hoheneggeri* (斯行健、李星学等, 1963, 175页)。此外, 这个种亦被发现于广元的须家河组, 并暂定为苏铁类叶部化石(新属?) *Cycadophyten-Blatt* (?gen. nov.) (斯行健, 1933, 19页; 图版2, 图13—14; 斯行健、李星学等, 1963, 209页; 图版53, 图9—9a); 后来也再次发现于广元须家河组中, 并又改定名为*Sinlongia hoheneggeri* (Schenk) (杨贤河, 1978, 225页; 图版180, 图7)^[8]。横山又次郎采自合川沙溪庙地区的标本, 其产出的层位不明, 有人推测可能产于重庆群(斯行健、周志炎1962, 145页; 斯行健、李星学等1963, 175页)。横山又次郎原定其地层时代为早白垩世(K₁) (参见Grabau, 1928, 649页)。因这些植物化石常见于晚三叠

纪须家河组中,因此,四川盆地沙溪庙组的植物化石,本文属首次描述报道。

本文所描述的植物化石,产自荣县镇紫度佳的下沙溪庙组中,1977年由笔者及航测队同志所采集。文中所讨论的仅为下沙溪庙组植物群的部分植物化石:计有4属8种,其中包括4个已知种和4个新种,即:*Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle, *Equisetites yimaensis* Xi, *Coniopteris hymenophylloides* Brongniart, *C. tatungensis* Sze, *C. rongxianensis* (sp. nov.), *C. zhenziensis* (sp. nov.), *C. dujiaensis* (sp. nov.), *Podozamites shaximiaoensis* (sp. nov.)等。此外,我们还在盆地其他地点(江北)的下伏相当层位中采到类似属种化石,经初步研究,计有:*Neocalamites carrerei*, *Equisetites jiangbeiensis* (nov. sp.), *Coniopteris hymenophylloides*, *C. tatungensis*, *Dicksonia sichuanensis* (nov. sp.), *Ptilophyllum* cf. *acutifolium*, *Zamiophyllum*? sp. 等^①。目前在这一红色地层中已发现的植物化石材料虽不算多,但也显示出了下沙溪庙组植物群的基本面貌和特征:它以种繁多,形式多样的蚌壳蕨科植物最为繁盛;有节类植物茎干粗大而丰富为特征;并创名*Neocalamites*—*Coniopteris*植物群,代表中侏罗统非含煤沉积(红色地层)地层的植物群。本植物群的主要分子为:*Coniopteris hymenophylloides*, *C. tatungensis*, *C. rongxianensis* (nov. sp.), *C. zhenziensis* (nov. sp.), *C. dujiaensis* (sp. nov.), *Neocalamites carrerei*, *Equisetites yimaensis*, *Podozamites shaximiaoensis* (nov. sp.)等,它以富含*Coniopteris hymenophylloides*—*C. tatungensis*等多种组合为特色。无论植物组成成分和植物群面貌,都明显地不同于其下伏地层自流井组(J₁)所产出的植物群。虽然因化石保存条件、气候以及采集研究程度的不同,在植物群的内容方面与一些含煤沉积的同期植物群相比,显示出有一定的差异;但它与国内外中侏罗世植物群的总面貌是基本一致的。

上列植物化石是国内外、侏罗世地层中最常见的化石,膜蕨型锥叶蕨*Coniopteris hymenophylloides*和大同锥叶蕨*C. tatungensis*是侏罗世最常见而广泛分布的指示化石,繁盛于中侏罗世。*Coniopteris hymenophylloides*可能在少数地点的早侏罗世地层中业已发生(如Kilpper, 1964; 周统顺, 1978; 吴舜卿、叶美娜、厉宝贤, 1980; 陈芬等, 1984);中侏罗世极为繁盛;至中生代晚期(晚侏罗世—早白垩世)亦有这个种的类似标本的报道(参见Harris, 1961; Lapasha, C. A. and Miller, Ch. M., 1985)。但颇为可靠而典型的膜蕨型锥叶蕨,在世界各地仅常见于中侏罗世。膜蕨型锥叶蕨等多种锥叶蕨在四川盆地沙溪庙组中大量发现,进一步确定下沙溪庙组的地质时代为中侏罗世提供了植物化石依据。我国以往文献中描述的膜蕨型锥叶蕨标本,常见于早—中侏罗世地层中;以中侏罗世地层中所产出的最为典型,特征均较明显。秀厄德(1911)、矢部和大石三郎(1928)、斯行健(1931, 1933a-c, 1949, 1952, 1956, 1959, 1963)、潘钟祥(1936)、司托克曼和马底幼(1941)、徐仁(1954)、李星学(1955, 1956)、李佩娟等(1974)^[6]、张志诚(1976)^[13]、冯少南等(1977)^[11]、周统顺(1978)、杨贤河(1978)^[8]、吴舜卿等(1980)、陈芬等(1980, 1984)、段淑英等(1982)^[2]、王自强(1984)^[14]等分别描述了我国有关这个种的标本。但在已报道的标本中,有许多颇为破碎或保存不完全的叶片,其种名的鉴定,有的尚有疑

① 待另文研究发表。

问；确切含有*Coniopteris hymenophylloides*的地层，其地质时代在我国亦仍有争议（参见陈芬等，1984），有待今后进一步研究。*Neocalamites carrerei* (Zeiller) 这一粗大有节类植物，自晚三叠世发生后，至中侏罗世已渐稀少，至晚侏罗世绝灭；已知下沙溪庙组的植物化石中，尚未见有晚侏罗世一早白垩世植物群的重要分子的出现，可知其地质时代不能新于中侏罗世；又因本组地层覆于自流井组之上，因此下沙溪庙组最可能的地质时代应该是中侏罗世（J₂）。这一结论与共生各门类化石证据（瓣鳃类、介形类、叶肢介类、孢子花粉和脊椎动物等）和地层工作者的意见是一致的。^{〔1,2〕}

根据已发现的植物化石资料及其地层层序，四川盆地中生代植物群可划分成下列三个时期似乎比较合适：

（一）晚三叠世中—晚期植物群（诺利克—瑞替克期）：以须家河组苏铁类植物为主和种子蕨较为繁盛的植物群。可以最常见而特征的属种*Thaumatophyllum ptium* (Harris) 为代表。命名为*Thaumatophyllum*植物群。这一植物群所包含的植物化石可参见：李佩娟（1964, 1974）^{〔6,18〕}斯行健、李星学（1952），杨贤河（1978, 1982）^{〔2,8〕}，段淑英、陈晔（1982）^{〔2〕}。

（二）早侏罗世早期（赫唐期）植物群：以白田坝组和自流井组的珍珠冲段植物为代表。仍以苏铁类为主的植物群；多数种子蕨绝灭，蚌壳蕨科植物开始出现为特征。故命名为*Otozamites-Coniopteris*植物群。这一植物群已描述的植物化石可参见：李佩娟（1974）^{〔6〕}，杨贤河（1978）^{〔8〕}，段淑英、陈晔（1982）^{〔2〕}。

四川盆地侏罗系地层时代的划分

Stratigraphic age division of Jurassic in sichuan Basin

时 代			地 层	
纪	世	期	Harland 1982	本 文
侏 罗 纪	早白垩世	贝利亚斯期	蓬莱镇组	嘉定群
		提通期		
	晚侏罗世	基米里期	遂宁组	蓬莱镇组
		牛津期		遂宁组
		卡洛夫期		
		巴通期		上沙溪庙组
	中侏罗世	巴柔期	自流井组	下沙溪庙组
		阿连期		
		托阿尔期		
		普林巴斯期		新田沟段
	早侏罗世	辛涅缪尔期		大安寨段
		赫唐期		马鞍山段
				东岳庙段
				珍珠冲段
T ₃	晚三叠世	瑞替克期	须家河组	须家河组

(三) 中侏罗世早—中期(阿连—巴柔期)植物群: 以下沙溪庙组植物为代表, 以蚌壳蕨科植物为主的植物群; 有节类植物仍较繁盛, 苏铁类大部分均已绝灭, 并以 *Coniopteris hymenophylloides* 和 *C. tatungensis* 组合为特色, 命名为 *Neocalamites-Coniopteris* 植物群。

本化石的鉴定过程中, 于1979年在成都得到日本东京学云大学教授木村达明博士的指点和帮助, 在此致以深切的谢意。

二、种属描述

蕨类植物门 *Pteridophyta*

楔叶纲 *Sphenopsida*

木贼目 *Equisetales*

后芦木科 *Apocalamitaceae*

新芦木属 *Neocalamites* Halle, 1908

卡勒莱新芦木 *Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle

(图版I, 1)

当前标本为带有节的茎干的一部分, 长达11cm, 宽至少为6.5cm, 节间至少达9.5cm长。茎表具有明显而颇细的纵脊和纵沟, 每cm计有纵脊或纵沟约20条。节明显, 节部尚保存着叶基部分, 叶宽约达1—2mm左右; 叶痕未见显露。

新芦木是中生代最普通而常见的特征植物。它与其他相近属的区别, 前人已有所讨论(徐仁等, 1979, 页10)。本种与霍尔新芦木不易区别, 一些古植物学家已作过许多讨论(斯行健、李星学等, 1963; 徐仁等, 1969)。一般认为卡勒莱新芦木的茎干较宽, 叶痕的数目多(每轮约80—100), 每两个叶痕间的纵脊数目较少为特征来加以区别。当前标本茎干很宽, 叶亦较细, 在世界中侏罗系的同期地层中极为稀见。其形态和一般特征与越南所产的模式标本(Zeiller, 1903)和我国以往所定的卡勒莱新芦木基本一致。

产地层位: 荣县度佳, 中侏罗统下沙溪庙组。

木贼科 *Equisetaceae*

似木贼属 *Equisetites* Sternb. 1883

义马似木贼 *Equisetites yimaensis* Xi

(图版I, 2)

1933. *Equisetites* sp. (?n. sp.), Sze (斯行健), 38页, 图版11, 图5—7。

1963. *Equisetites* sp., 斯行健、李星学等, 23页, 图版4, 图9—10 (= Sze, 1933)。

1977. *Equisetites yimaensis* Xi, 冯少南等^[1], 202页, 图版70, 图1。

当前标本仅保存着茎干节部上下部位的一部分。节间长度不明, 宽至少为1.8cm以上。茎表纵脊平, 宽约达1mm; 纵沟细, 在节上下直通。叶鞘的每个叶齿基部的宽度与纵脊相一致, 叶齿长三角形, 顶部狭尖。

当前标本的形态特征, 完全相同于斯行健(1933a, 38页; 图版11, 图5—7)所描述的

山东潍县坊子早、中侏罗世的似木贼（未定种）的标本。

注 此种的模式标本描述如下：茎干粗90mm以上，节间长60—65mm，肋（纵脊）较宽平。叶鞘紧贴于茎上，有叶齿80枚，形态不明，具明显的缝合沟（纵沟）38条，间距约2mm，其间可见一行小痕，可能代表维管束的位置。节隔膜圆盘状，直径50—60mm。

原作者指出：斯行健（1933）定为*E. sp.* (?*N. sp.*) 的山东标本应属本种。

产地层位：荣县度佳，中侏罗统下沙溪庙组。

真蕨纲 Filicopsid

真蕨目 Filicales

蚌壳蕨科 Dicksoniaceae

锥叶蕨属 *Coniopteris* Brongniart, 1849

膜蕨型锥叶蕨 *Coniopteris hymenophylloides*

(Brongniart) Seward

(图版I, 3、4、5; 图版III)

1928. *Sphenopteris hymenophylloides*, Brongniart, 589页; 图版56, 图4.

1900. *Coniopteris hymenophylloides*, Seward, 99页; 图版16, 图4, 5.

1906. *Coniopteris hymenophylloides*, Yokoyama, 24页; 图版7, 图1, 5.

1911. *Coniopteris hymenophylloides*, Thomas, 62页; 图版2, 图3—5, 7—9; 图版8, 图7—10.

1931. *Coniopteris hymenophylloides*, Sze (斯行健), 34页; 图版5, 图1.

1933a. *Coniopteris hymenophylloides*, Sze (斯行健), 11页; 图版1, 图1—8.

1933b. *Coniopteris hymenophylloides*, Sze (斯行健), 69页; 图版8, 图4—5.

1933c. *Coniopteris hymenophylloides*, Sze (斯行健), 78—79; 图版11, 图1—3.

1941. *Coniopteris hymenophylloides*, Stockmans et Mathieu, 35页; 图版1, 图1, 4, 5, 7.

1952. *Coniopteris hymenophylloides*, 斯行健, 184页; 图版1, 图3.

1954. *Coniopteris hymenophylloides*, 徐仁, 49页; 图版43, 图1, 2, 3, 5, 6, 7.

1963. *Coniopteris hymenophylloides*, 斯行健、李星学等, 75页; 图版24, 图6; 图版46, 图3.

1976. *Coniopteris Shymenophylloides*, 张志诚⁽¹³⁾, 186页; 图版88, 图1—3; 图版89, 图1—2;

图版91, 图1; 图版199, 图1—3.

1980. *Coniopteris hymenophylloides*, 陈芬等,

1980. *Coniopteris hymenophylloides*, 张武等⁽¹⁶⁾, 241页; 图版121,

1984. *Coniopteris hymenophylloides*, 王自强⁽¹⁴⁾, 242页; 图版134, 图6; 图版135, 图5—8; 图版142, 图7.

1984. *Coniopteris hymenophylloides*, 陈芬等,

蕨叶作两次羽状分裂。羽轴细，主轴近1mm宽，末次羽轴仅达0.4mm宽。末次羽片近对生至互生，线形至披针形，一般长达5cm左右；末次羽片的基部最宽，约达1cm左右，向顶端逐渐变狭，顶端狭尖。小羽片常呈斜菱形至三角形，至末次羽片上部 and 末部的小羽片常呈长卵形。末次羽片基部第一对小羽片常近对生，并由第二对小羽片开始，向上逐渐由接近对生变成明显的互生，即属下先出型。小羽片基部下边叶膜沿羽轴下延，顶端尖锐或钝尖；末次羽片基部下第一小羽片作强烈的变态型：即这一小羽片首先分裂成两瓣；前瓣较大，并作进一步的一般分裂；后瓣较小，并作进一步的线形分裂，同时强烈地向后方向反弯。一般小羽片边缘或深或浅地分裂一次成5枚圆或钝尖的裂片，组成斜方形的小羽片；上部或末部的小羽片一般仅有三枚裂片组成长卵形小羽片。叶脉为楔羊齿型，细

弱；中脉自叶基部下延部分伸出，至少至羽片中上部即分散消失；侧脉分叉1—3次，直达细裂片边缘。蕨叶末部羽片基部下延第一小羽片变态不明显或不变态（见图版Ⅲ，6）。

生殖叶整个性状和大小与营养叶相同，作两次羽状。但其小羽片作强烈收缩，裂片收缩成似柄状，整个小羽片呈树枝状分叉，叉枝的数目亦与营养小羽片的裂片数目相同，一般为3—5枚。各叉枝的长度为1—2.5mm不等。囊群圆形或横卵形和浅杯状等，着生于各叉枝的顶端，每一叉枝顶端仅具一个囊群（见图版Ⅰ，5）。

当前标本与我国内蒙东胜（斯行健、李星学等，1963，页75；图版46，图3—3a），河北斋堂和山西大同（Stockmans et Mathieu, 1941，页35；图版1，图1, 4, 5, 7）、陕西北部延安组和直罗组（斯行健1952；斯行健、李星学等，1963，页75；图版24；图6）、包头石拐沟、东胜、山西大同贾家沟、店湾、左云马道头〔华北地区古生物图册（二），页186；图版88，图1—3；图版89，图1—2；图版91，图1，图版119，图2—3〕、山西大同（Sze, 1933，页11；图版1，图1—8）、新疆准噶尔（Seward, 1911，页38；图版1，图11—15；图版6，图67, 68）以及苏联乌克兰（Thamas, 1911）和英国原属型标本等，无论在营养羽片或生殖羽片征状方面，它们都是一致的。当前标本的实羽片和裸羽片都是同一岩层中发现的。这就使我们可以相信，其实羽片和裸羽片应属同一种植物。本种的实羽片与大同锥叶蕨的实羽片十分相似；它们之间的区别，王自强曾指出：“前者实羽片的囊群基部之裂片无论何种程度收缩，还是能分辨出叶脉和叶膜部分；而大同锥叶蕨则常常分不清外，其囊群的侧面为倒锥形。”当前实羽片标本是颇附合这一情况的。

产地层位：荣县度佳，中侏罗统下沙溪庙组。

大同锥叶蕨 *Coniopteris tatungensis* Sze

（图版Ⅰ，6—7）

1928. *Coniopteris hymenophylloides*, Yabe et Oishi, 6页；图版2，图6，8，9。
 1933. *Coniopteris tatungensis*, Sze, 12页；图版2，图1—7。
 1941. *Coniopteris hymenophylloides*, Stockmans et Mathieu, 35页；图版1，图2，3，6。
 1954. *Coniopteris hymenophylloides*, 徐仁, 49页；图版43，图4。
 1963. *Coniopteris tatungensis*, 斯行健、李星学等, 78页；图版23，图5。
 1976. *Coniopteris simplex*, 李佩娟^[3]等, 105页；图版14，图8—12。
 1976. *Coniopteris tatungensis*, 张志诚^[13], 466页；图版153，图4—4a。
 1978. *Coniopteris simplex*, 张吉惠^[7], 186页；图版89，图3。
 1982. *Coniopteris tatungensis*, 杨学林等^①, 44页；图版14，图8—12；图版24，图14。
 1983. *Coniopteris simplex*, 曹正尧, 12页；图版Ⅰ，图7—9a。
 1984. *Coniopteris tatungensis*, 陈芬等, 40页；图版10，图1—4。
 1984. *Coniopteris cf. tatungensis*, 陈芬等, 41页；图版10，图5—7。
 1984. *Coniopteris tatungensis*, 王自强^[14]242页；图版134，图1—5；图版135，图1—4。

就我国已知所产出的地层层位来看，大同锥叶蕨（*Coniopteris tatungensis*）一般均见于中侏罗系地层。但亦有人认为，发现有*Coniopteris hymenophylloides*和*C. tatungensis*的下窑坡组地层属下侏罗统（参见陈芬，1984）。类似这个种的标本（=*Coniopteris simplex*），在国外亦常见于中侏罗世（参见Hare, 1951, Harris, 1961）；但亦有相似的标本

① 杨学林等，1982年研究资料。

在白垩纪地层植物群中的报道 (Lapasha C. A., and Miller Ch. N., 1985; 谭琳、朱家桢^[5], 1982)。

产地层位: 荣县度佳, 中侏罗统下沙溪庙组。

度佳锥叶蕨 (新种) *Coniopteris dujiaensis* (sp. nov.)

(图版 II, 8, 9)

图版 II, 8和9为两块正反面化石标本。蕨叶大, 为两次羽状分裂; 主轴粗, 宽达 3 mm, 轴光滑无饰。末级羽片披针形至线形, 柔弱, 羽轴细, 宽约 0.3 mm; 近对生至互生, 与主轴约成 45° 角斜伸而出, 每相邻上下两羽片之间的间距约为 1.5—2.5 cm。小羽片叶膜深裂成宽狭不定的线形裂片, 裂片排列疏松, 接近基部的分裂片常作进一步地分裂, 每一分裂片所含的叶脉简单。具孢子囊的实羽叶不明。

本新种以主轴粗强, 末次羽轴细弱, 所有小羽片深裂成宽狭变化不定的细裂片, 排列疏松而不规则, 酷似强烈变态小羽片为特征。

Coniopteris setacea (Prynada) Vachr. (Prynada, 1938; Vachrameev, 1958; Самылина, 1964, 64页) 的蕨叶一般形态略可与当前标本比较。但前者的主轴细弱, 小羽片的中脉直, 蕨叶更为柔弱。本种亦颇相似于本文所描述的 *C. zhenziensis* (sp. nov.), 但后者的中脉较直, 小羽片的裂片较宽而短, 其排列也较前者规则而紧密。

产地层位: 荣县度佳, 中侏罗统下沙溪庙组。

镇紫锥叶蕨 (新种) *Coniopteris zhenziensis* (sp. nov.)

(图版 II, 4—7)

1933a. *Coniopteris hymenophylloides*, Sze (斯行健), 11页; 图版 1, 图 9—11。

蕨叶较大, 两次羽状分裂。主轴粗, 宽达 3 mm 左右。末次羽片线形至披针形, 羽轴细弱, 粗不到 1 mm; 近对生至互生, 排列稀疏, 相邻上下羽片之间距为 1.5—2.5 cm; 与主轴约成 90° 角着生。小羽片长三角形, 长约 1 cm, 近基部宽达 7 mm; 基部收缩, 以较小角度与羽轴着生, 并略略下延于羽轴; 顶端钝尖状; 小羽片相互排列亦较稀。小羽片边缘全裂, 分裂二次; 首次分裂很深, 近达中脉; 第二次分裂较浅; 即首先深裂成 5—7 枚狭长的裂片, 其后每一分裂片顶部又浅裂一次, 上部或顶部的裂片, 一般不再分裂, 裂片排列稀疏, 狭角斜伸而出, 顶端接近平截形。脉序为楔羊齿型; 中脉细、直而明晰, 以锐角自羽轴伸出, 直达小羽片顶端; 侧脉 2—3 对近与中脉等粗, 对生至互生, 分叉 1—3 次, 直达分裂片顶缘。实小羽片的一般形态与裸小羽片形态接近相同 (见图版 II, 7), 其部分裂片顶端着生一个圆形孢子囊群。

本新种以羽片及小羽片柔弱, 小羽片边缘羽状深裂, 并形成排列稀疏而狭长的分裂片, 其顶端常呈截形为特征。而不同于本属已知各种。

产地层位: 荣县度佳, 中侏罗统下沙溪庙组

荣县锥叶蕨 (新种) *Coniopteris rongxianensis* (sp. nov.)

(图版 II, 1—3)

图版Ⅱ, 1—3均为营养羽片化石, 3为2的正反面标本。蕨叶作两次羽状分裂, 主轴颇为粗强, 宽达1.5mm, 轴表光滑, 末次羽片为披针形, 以 85° 角着生于主轴, 近对生至互生, 末次羽轴细弱, 相邻上下羽片之间距为1cm左右。末次羽片基部第一对小羽片近对生, 并作全线状分裂; 其后的小羽片为下先出型排列, 呈狭长三角形至短披针形, 顶端渐尖状, 小羽片边缘分裂成5—7枚钝圆裂片, 除小羽片基部的一对裂片呈互生外, 其它裂片均接近对生, 相邻裂片排列稀疏; 分裂深, 近达小羽片中脉; 分裂片基部狭缩, 沿中脉下延, 与中脉呈锐角斜伸, 顶端钝圆。小羽片基部的一对分裂片有时作再次分裂。中脉细直, 直达小羽片顶端; 侧脉细, 分叉1—3次, 达分裂片顶缘。生殖羽片不明。

新种以末次羽片基部第一对小羽片均作强烈变态, 为全线形分裂; 一般小羽片特别伸长, 裂片排列疏松, 分裂片顶端钝圆为特征。新种以末次羽片基部第一对小羽片强裂变态成全线形细裂片的性状, 而与大同锥叶蕨 (*Coniopteris tatungensis* Sze) 的营养叶相一致; 区别在于后者的一般小羽片边缘分裂浅, 每一分裂片顶端有细齿或浅裂缺, 而非钝圆, 小羽片不呈伸长状, 可资区别。

产地层位: 荣县度佳, 中侏罗统下沙溪庙组。

裸子植物门 Gymnospermatophyta

松柏纲 Coniferopsida

松柏目 Coniferales

准苏铁果科 Cycadocarpidiaceae

沙溪庙苏铁杉 (新种) *Podozamites shaximiaoensis* (sp. nov.)

(图版Ⅰ, 8、9; 图版Ⅱ, 10、11)

1908. *Podozamites lanceolatus* (L. et H.), Seward, 36图; 图版8, 图68。

枝叶标本。轴比较细弱, 近达1mm宽, 枝表光滑。叶片狭长, 基部收缩, 顶端钝圆, 以锐角呈螺旋状地着生于枝轴上。叶片全长度不明, 至少长达5cm以上; 叶片两侧平行, 近达4mm宽。叶脉细弱, 彼此与侧边缘平行, 在每一叶片中部计有叶脉20条左右; 叶脉在基部或接近基部分叉数次, 在叶片中部很难见有分叉, 至顶端不聚敛。

这个种是以长而狭的叶片, 叶片两侧平行, 呈条带状, 顶端钝圆; 叶脉在叶片中部不分叉, 至顶端不聚敛为特征, 可以与过去一般都定为 *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun 的标本相区别。应该注意的是: 当前新种的叶片, 在单独保存的情况下, 往往与拟刺葵属植物的条带状叶片不易区别; 确定其归属, 就常常有待于其表皮构造特征的研究。

当前标本的植物, 由于角质层未见有保存, 其表皮构造特征尚未明白。

类似当前的枝叶标本, 以往多被广义地定为披针苏铁杉 *Podzamites lanceolatus* (L. et H.) Braun. 英国古植物学家 (Harris, 1979) 进一步研究了 this 种的表皮构造, 发现其表皮构造上的气孔器作纵向排列, 与 *Podozamites* 属的气孔器为横向排列有显著不同, 故另建新属名林德勒枝 *Lindleycladus*, 并改定名为 *L. lanceolatus* (参见曹正尧, 1984)。我国各地以往定为 *Podozamites lanceolatus* 的许多标本, 多数均未作表皮构造研究。 *Podozamites* 所属各种, 地理分布极广, 为世界中生代地层中最常见植物。由于各家定种尺度不甚一致, 有许多种的“特征”也不见得稳定。所以 *Podozamites* 属所包罗的内容比较混

乱,有待全面的厘定。

产地层位: 荣县度佳, 中侏罗统下沙溪庙组。

参 考 文 献

- [1] 四川省区域地层表, 1978, 地质出版社。
- [2] 四川盆地陆相中生代地层古生物, 1982, 四川人民出版社。
- [3] 云南中生代化石, (上册), 1976, 科学出版社。
- [4] 陕甘宁盆地中生代地层和古生物, 1980, 地质出版社。
- [5] 内蒙古固阳含煤盆地中生代地层古生物, 1982, 地质出版社。
- [6] 西南地区地层古生物手册, 1974, 科学出版社。
- [7] 西南地区古生物图册, 贵州分册, (二), 1978, 地质出版社。
- [8] 西南地区古生物图册, 四川分册, (二), 1978, 地质出版社。
- [9] 西北地区古生物图册, 青海分册, (二), 1979, 地质出版社。
- [10] 西北地区古生物图册, 陕甘宁分册, (二), 1984, 地质出版社。
- [11] 中南地区古生物图册, (三), 1977, 地质出版社。
- [12] 湖南古生物图册, 1982, 地质出版社。
- [13] 华北地区古生物图册, 内蒙古分册, (二), 1976, 地质出版社。
- [14] 华北地区古生物图册(二), 1984, 地质出版社。
- [15] 华东地区古生物图册(三), 1982, 地质出版社。
- [16] 东北地区古生物图册, (二), 1980, 地质出版社。
- [17] 李星学, 1955, 大同煤田的云岗统及其植物化石。古生物学报, 第3卷第1期。
- [18] 李佩娟, 1964, 四川广元须家河组植物化石。地质古生物研究所集刊, 第3号。
- [19] 陈芬、宴亚伟、杨关秀, 1980, 燕山西段侏罗纪门头沟—玉带山植物群。古生物学报, 第19卷, 第3期。
- [20] ——、——、黄其胜, 1984, 北京西山侏罗纪植物群。地质出版社。
- [21] 吴舜卿, 叶美娜、厉宝贤, 1980, 鄂西香溪群一晚三叠及早、中侏罗世植物化石。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第14号。
- [22] 孟繁松, 1985, 鄂湘粤桂侏罗系的几个问题。地层学杂志, 第9卷, 第4期。
- [23] 徐仁、朱家楠、陈晔、段淑英、胡雨帆、朱为庆, 1979, 中国晚三叠世宝鼎植物群。科学出版社。
- [24] 叶美娜、厉宝贤, 1982, 中国侏罗纪含植物化石地层的划分与对比。《中国各纪地层对比表及说明书》。科学出版社。
- [25] 曹正尧, 1983a,b, 黑龙江省东部龙爪沟群植物化石(一)、(二)。黑龙江省东部中、上侏罗统与下白垩统化石(上册)。黑龙江科学技术出版社。
- [26] 周统顺, 1978, 福建中生代含煤地层及其植物化石。地层古生物论文集, 第四辑。
- [27] 周志炎, 1984, 湘西南早侏罗世早期植物化石。中国古生物志, 新甲种第7号, 总号第165册。
- [28] 斯行健, 1952, 内蒙古侏罗纪植物化石。科学记录, 第4卷, 第5期。
- [29] ——, 1956, 新疆西北部准噶尔盆地中生代含油地层的植物群。古生物学报, 第4卷, 第4期。
- [30] ——, 1959, 青海柴达木侏罗纪植物群。古生物学报, 第39卷, 第1期。
- [31] ——, 周志炎, 1962, 中国中生代陆相地层。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。
- [32] ——, 李星学, 1952, 四川侏罗纪植物化石。中国古生物志, 总号第135册, 新甲种第3号。
- [33] ——、——等, 1963, 中国各门类化石, 中国植物化石(第二册), 中国中生代植物。科学出版社。
- [34] Barnard, P. D. W. & J. C. Miller, 1976, Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), III. Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek Gah and Inam Manak. Palaeontogr., B. 155 (1—4).

- [35] Brongniart A., 1928—1837, *Histoire des Végétaux Fossiles*, Paris.
- [36] Grabau, A. W., 1928, *Stratigraphy of China*, Pt. 2.
- [37] Harland et al., 1932, *A Geologic Time Scale*. Cambridge university press.
- [38] Harris, T. M., 1961—1979, *The Yorkshire Jurassic flora*. Brit. Mus. (Nat. Hist.).
- [39] Kimura, T., 1980, *The present status of the Mesozoic land floras of Japan*. Professor Saburo Kanno Memorial volume.
- [40] Kimura T. & Masanori T., 1981, *Early Jurassic plants in Japan*. Part 3. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., No. 124.
- [41] Kilpper, K., 1964, *Ueber eine Rael/Lias-Flora aus dem Noerdlichen Abfall des Alburs-Gebirges in Nord Iran*. 1. Palaeontogr., Bd. 114. Abt. B.
- [42] Lapasha C. A. and Miller Ch. N., 1985, *Flora of the early Cretaceous Kootenai Formation in Montana, Bryophytes and Tracheophytes Excluding Conifers*. Palaeontographica Abt. B. Bd. 196.
- [43] Lindley, J. and Hutton, W., 1831—37, *The Floras of Great Britain*. London.
- [44] Oishi, S., 1940, *The Mesozoic Floras of Japan*. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., (4), 5(2—4)
- [45] P'an, C. H., 1936, *Older Mesozoic plants from North Shensi*. Sinica. Ser. A, Vol. 4, Fasc. 2.
- [46] Seward, A. C., 1908, *Jurassic plants from Caucasia and Turkestan*. Mem. Com. Géol. St-Petersbourg, Livr. 36.
- [47] ———, 1900, *Notes on some Jurassic plants in the Manchester Museum*. Mem. Proc. Lit. Phil. Soc. Manchester, Vol. 14, Pt. 3.
- [48] ———, 1910, *Fossil Plants*. II. Cambridge.
- [49] ———, 1911, *Jurassic plants from Chinese Dzungaria, Collected by Prof. Obrutschew*. Mém. Com. Géol. St-Petersbourg, Livr. 75.
- [50] Stockmans, F. et Mathieu, P. F., 1941, *Contribution a L'étude de la Flore Jurassique de la Chine Septentrionale*. Mus. Roy. Hist. Nat., Belgique.
- [51] Sze, H. C., 1931, *Beiträge zur Liassischen Flora von China*, Mem. Inst. Geol. Acad. Sin. No. 12.
- [52] Sze, H. C., 1933a, *Fossile Flora aus Shensi, Szechuan and Kueichow*. Paleont. Sinica, Ser. A, Vol. 1. Fasc. 3.
- [53] ———, 1933b, *Beiträge zur Mesozoischen Flora von China*. Paleont. Sinica A, 4(1).
- [54] ———, 1933c, *Mesozoic plants from Kansu*. Mem. Nat. Res. Inst. Geol. China, No. 13.
- [55] ———, 1933d, *Jurassic plants from Shensi*. Ibid..
- [56] ———, 1949, *Die Mesozoische Flora aus der Hsiangchi Kohlen Serie in Westhupeh*. Paleont. Sinica., New Ser. A, No. 2. (Whole Ser. No. 133).
- [57] Thomas, H. H., 1911, *The Jurassic Flora of Kamenka in the District of Isium*. Geol. St-Petersbourg, N. S. Livr. 71.
- [58] Yabe H. and Oishi S., 1928, *Jurassic plants from the Pang-tzu coal-field, Shantung*. JAp. Jour. Geol. and Geogr., Vol. 6, Nos. 1—2.
- [59] Yokoyama, M., 1906, *Mesozoic plants from China*. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 21, art. 9.
- [60] Вахрамеев и Долуденко 1961, *Верхнеюрская и нижнемеловая Флора Буреинского бассейна и ее значение для стратиграфий*. Тр. ГИН АН СССР, вып. 54.
- [61] Брик М. И., 1937, *Мезозойская Флора Южной Ферганы*. 2. Папоротники. Труды Среэ-Аз. Геол. Треста. 3.
- [62] ———, 1952, *Ископаемая Флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений бассейна Р. илек*.
- [63] Самылина В. А. 1964, *Мезозойская Флора левобережья Р. Колымы*. 1. Хвощевые,

папоротники, ликадовые, беннеттитовые. Тр. БИН АН СССР, Сер. 8. Палеоботаника, Вып. 5.

JURASSIC PLANTS FROM THE LOWER SHAXIMIAO FORMATION OF RONGXIAN, SICHUAN

Yang xianhe

Abstract

The fossil plants of the Shaximiao formation in Sichuan basin are very little known, Yokoyama (1906) figured some fragments from Shaximiao region under the name of *Glossozamites hoheneggeri* (Schenk), *G. acuminata* Yok. and *Cladophlebis* sp.. The first specimens (1906, P. 36; Pl. 12, figs 1, 1a) was later referred to *Zamites hoheneggeri* (Sze et Lee etc., 1963, P. 175), it has been reported from the Xujiache formation of Guangyuan and was referred by the writer (Yang, 1978) to *Sinlongia hoheneggeri* (Schenk); it is doubtful whether Yokoyama's specimens actually derived from the Shaximiao formation. Sze et Chow (1962, P. 145) reported the occurrence of some species in the Shaximiao formation of Sichuan, the plants are as follows: *Coniopteris hymenophylloides* Brongn., *Neocalamites carrerei* (Zeiller), *Podozamites lanceolatus* (L. et H.); Unfortunately the plants above listed have not yet been described.

The fossil plant dealt with in this paper were collected from the Lower Shaximiao formation in Dujia, Rongxian by the Navigable Geological Team and present writer in 1977. The number of species discriminated in the present paper are 4 genera and 8 species, of which 4 are referred to known species, 4 to new species. The forms recognized are: *Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle, *Equisetites yimaensis* Xi, *Coniopteris hymenophylloides* Brongniart, *C. tatungensis* Sze, *C. rongxianensis* (sp. nov.), *C. dujiaensis* (sp. nov.), *C. zhenziensis* (sp. nov.), *Podozamites shaximiaoensis* (sp. nov.) Most of the specimens are mostly common types and characteristic plants of the Low.—Mid. or Middle jurassic strata in China. It is undoubted that Lower Shaximiao formation yielding these species may belong to Mid. jurassic, for *Coniopteris hymenophylloides* is one of the most characteristic plants of the Middle (or Low. Mid.) jurassic floras, representing especially abundant in the Middle jurassic strata in

various part of the world; *Neocalamites carrerei* would include the geological age between the Upper Triassic and Middle Jurassic. The Shaximiao formation is discordantly underlain by the Tzeliuching formation of Low.—Mid. Jurassic age. Thus, the writer is disposed to believe that the age of the Lower Shaximiao formation might belong to the Middle Jurassic on the evidence of the stratigraphical relations and the fossil plants.

图版说明 Notes for Plate

图版说明中未注明倍数的均为原大。化石图版系我所照相室乔时军同志代为摄制，在此附志谢忱。

图版 I (Plate I)

1. 卡勒莱新芦木 *Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle
荣县度佳，中侏罗统下沙溪庙组。登记号Sp 303.
2. 义马似木贼 *Equisetites yimaensis* Xi
产地层位：同上。登记号Sp 304
- 3—5 膜蕨型锥叶蕨 *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward
3—4 为裸羽片，5 为实羽片；产地层位同上。登记号Sp 305—307.
- 6—7 大同锥叶蕨 *Coniopteris tatungensis* Sze
均为裸羽片，×2；产地层位同上。登记号Sp 308—309.
- 8—9 沙溪庙苏铁杉（新种） *Podozamites shaximiaensis* (sp. nov.)
9 示叶片顶端形态及其叶脉，×2；产地层位同上。登记号Sp 310—311.

图版 II (Plate II)

- 1—3. 荣县锥叶蕨（新种） *Coniopteris rongxianensis* (sp. nov.)
3 为 2 的正反面标本；荣县度佳，中侏罗统下沙溪庙组。登记号Sp 312—314.
- 4—7. 镇紫锥叶蕨（新种） *Coniopteris zhenziensis* (sp. nov.)
4—6 为裸羽片，7 为实羽片，×2；产地层位同上。登记号Sp 315—318.
- 8—9. 度佳锥叶蕨（新种） *Coniopteris dujiensis* (sp. nov.)
均为裸羽片，×2；产地层位同上。登记号Sp 319—320.
- 10—11. 沙溪庙苏铁杉（新种） *Podozamites shaximiaensis* (sp. nov.)
产地层位同上。登记号Sp 321—322.

图版 III (Plate III)

- 1—11. 膜蕨型锥叶蕨 *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward
1—8 为裸羽片，9—11 为实羽片；1—2, 6—11, ×2；荣县度佳，中侏罗统下沙溪庙组。
登记号 Sp 323—333.