

河南义马地区晚三叠世—侏罗纪 孢粉组合及其地质意义

杨世蓉

(中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008)

内 容 提 要

重点讨论了谭庄组上段孢粉组合(包括1新种和1新组合);简要描述了侏罗纪义马组砾岩段孢粉组合。谭庄组上段的孢粉组合主要以具双气囊的松柏类花粉为优势(占孢粉总数的65%),同时又具许多晚三叠世的常见分子和孑遗分子 *Aratrisporites*, *Cuneisporites*, *Taeniasporites*。该组合可与中国北方及欧洲晚三叠世孢粉组合进行对比。义马组砾岩段的孢粉组合系首次发现,以蕨类孢子为主(占孢粉总数62.9%),裸子植物花粉次之(占孢粉总数37%)。其中常见的类型为 *Classopollis*, 其时代为早侏罗世。

关键词 谭庄组上段 义马组砾岩段 孢粉组合 晚三叠世 早侏罗世

一、引 言

河南省西部义马地区在早中生代是重要的成煤期,尤以侏罗系露天煤矿为著名。早在本世纪三十年代已开始有人在该地区从事地质普查工作,以后陆续又有河南省地质局石油地质队(1960,1961),张璐瑾(1965),张振来(1974),焦作矿业学院(1982)及王从风(1983)等在该区内从事地质古生物工作。

为了进一步从孢粉地层学角度研究豫西三叠系微古植物群性质及与侏罗系界线间孢粉递变特征,笔者于1984年9月和11月先后两次前往河南义马地区铁门镇附近的徐窑-上沟村三叠系—侏罗系剖面进行观察并系统采样150块。后经室内处理、鉴定,并对其中13块化石较丰富的标本进行统计,用聚类分析法分析,清楚地显示出晚三叠世—侏罗纪之间孢粉组合的突变特征。

本文共鉴定化石40余种,包括1个新种和1个新组合(表I)。这套晚三叠世—侏罗纪的孢粉组合不仅为探讨该区微古植物群性质而且为深入探讨北方植物区系与南方植物区系的微古植物群形成机制提供证据。

二、地层简介及材料

义马地区三叠纪—侏罗纪地层分布于渑池、西果园、康洼、杨大池、石佛、铁门等地。其中以石佛附近徐窑-上沟村出露为佳。该剖面由焦作矿业学院中生代组(1982)实测(插图1,

2)。

表 I 河南义马地区徐窑-上沟村剖面晚三叠世—侏罗纪各组段孢粉属种含量
Content of miospore taxa in Upper Triassic-Jurassic
strata in Xuyao-Shanggou village, Yima area, Henan

含 量 地 层 孢 粉 属 种	谭庄组	义马组
	上段	砾岩段
<i>Colpectopollis</i> + <i>Chordasporites</i>	+++	
<i>Pinuspollenites weiyuanensis</i>	+	
<i>Pseudochordasporites tusiformis</i>	+	
<i>Pseudowalchia ovalis</i>	+	
<i>Protopicea</i> sp.	+	
<i>Cuneatisporites radialis</i>	+	
<i>Colpectopollis pseudostratus</i>	++	
<i>C. scitulus</i>	++	
<i>Florinites pseudostrata</i>	+	
<i>Ovalipollis</i> sp.	+	
<i>Protohaploxylinus</i> sp.	+	
<i>P. jacobii</i>	+	
<i>Diplosacculina paradoxa</i>	+	
<i>Protopinus</i> sp.	++	
<i>Platysaccus queenslandi</i>	+	
<i>Alisporites australis</i>	+	
<i>Pityosporites devolvens</i> .	+	
<i>P. globulus</i>	+	
<i>Distriatites</i> sp.	+	
<i>Lueckisporites</i> sp.	+	
<i>Angustisulcites klausii</i>	++	
<i>Striatites</i> sp.	+	
<i>Minitosaccus</i> sp.	+	
<i>Taeniaesporites</i> sp.	+	
<i>T. rhaeticus</i>	+	
<i>T. hexagonalis</i>	+	
<i>Podocarpidites queenlandi</i>	+	
<i>Cycadopites complanatus</i>	+	++
<i>C. pyriformis</i>	+	++
<i>Classopollis classoides</i>		+++
<i>C. annulatus</i>		+++
<i>Platysaccus carassiezinus</i>	+	
<i>Aratrisporites granulatus</i>	++	
<i>A. fisheri</i>	++	
<i>A. tenuispinosus</i>	+++	
<i>A. yimaensis</i>	+	
<i>Dictyophyllidites mortoni</i>	+++	
<i>Equisetitriletes tener</i>	++	
<i>Osmundacidites wellmanii</i>	+	
<i>O. parsu</i>	+	
<i>O. alpinu</i>	+	
<i>Verrucosisporites labrum</i>	++	
<i>V. contactus</i>	++	
<i>V. morulae</i>	+	
<i>V. parabellus</i>	+	
<i>V. bellus</i>	+	

地 层 含 量 孢 粉 属 种	谭庄组	义马组
	上 段	砾岩段
<i>Nevesisporites limatulus</i>	+	
<i>Annulisporites</i> cf. <i>microannulata</i>	+	
<i>A. folliculosa</i>	+	
<i>Acanthotriletes bradiensis</i>	+	
<i>Apiculatisporites globosus</i>	+	++
<i>Biretisporites</i> sp.	+	
<i>Cuneisporites marginalis</i>	++	
<i>Asseretospora gyrata</i>	+	++
<i>A. scanicus</i>	+	++
<i>A. problematicus</i>	+	
<i>Carnisporites laviornatus</i>	+	
<i>Lunzisporites sparsus</i>	+	
<i>Concavisporites toralis</i>	+	
<i>C. crassexinius</i>	+	
<i>Calamospora</i> sp.	+	
<i>Deltoidospora gradata</i>	++	
<i>Labrorugospora minor</i>	+	
<i>Punctatisporites triassicus</i>	+	
<i>P. minutus</i>	+	
<i>Paraconcavisporites lunzensis</i>	+	
<i>Lundbladispora</i> sp.	+	
<i>Reticulosporites anduncus</i>	+	++
<i>Triquitrites proratus</i>	+	
<i>Todisporites granulatus</i>	+	
<i>T. minor</i>	+	
<i>T. major</i>	+	
<i>Undulatisporites</i> sp.	+	
<i>Cyathidites minor</i>		+++
<i>Marattisporites scabratus</i>		+
<i>Klukisporites</i> sp.		++++
<i>Lycopodiumsporites</i> sp.		++

+. <1%, ++. 1—5%, +++ .5—10%, ++++. 10—20%。

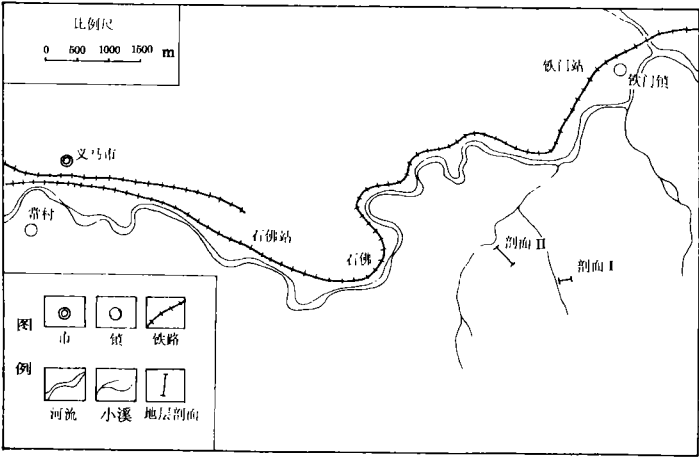


插图 1 交通及剖面位置图

The location of communication and sections

三、孢粉组合特征及其地质时代

1. 谭庄组上段

该组合中包含有较丰富的孢粉类型。裸子植物花粉占孢粉总数的 65%；蕨类孢子占孢粉总数的 31.7%。裸子植物花粉中,以具双气囊类花粉及单肋联囊粉(*Colpectopollis*)为主(其中包含有 *Chordasporites*),约占孢粉总数的 42.5%。无肋双气囊粉主要有松粉类、罗汉松粉类、云杉粉类。具肋条的双气囊粉 *Taeniaesporites*, *Protohaploxylinus*, *Striatites*, *Lueckisporites* 在组合中仅偶尔出现。蕨类孢子中则以 *Equisetitriletes* (16.4%) 和 *Aratrisporites* (9.9%) 含量居多且类型丰富。其它具一定含量的类型有: *Dictyophyllidites* (4.9%), *Osmondacidites* (4.3%), *Nevesisporites* (4.1%), *Verrucosisporites* (1.6%), *Punctatisporites* (9.5%), *Punctatosporites* (1.1%)。还有一些含量不高但具地质意义的类型,如: *Annulisporea* cf. *microannulata*, *A. folliculosa*, *Apiculatisporis globosus*, *Cuneisporites marginalis*, *Asseretospora gyratus*, *A. scanicus*, *A. problematicus*, *Labrorugaspora minor*, *Triquitrites proratus*。

谭庄组上段的这一套化石组合与我国南方植物区系及北方植物区系内的孢粉组合有显著的不同,似乎是介于它们之间的一种过渡类型。在组合中含量不高的具肋条的双气囊花粉,它们的地质时代主要为二叠—三叠纪,大量发育于二叠纪—早三叠世,到晚三叠世一般少量发育,侏罗纪则完全消失。*Aratrisporites* 的分子主要发育于三叠纪的地层中,其它常见于晚三叠世的地层中的类型也有分布(表 I)。由此可见谭庄组上段的孢粉组合仍表现出晚三叠世的许多特征。

当前这套孢粉组合与华北晚三叠世 *Dictyophyllidites*-*Apiculatisporis*-*Lueckisporites triassicus* 组合带可进行对比(曲立范,1983)。该组合带以陕甘宁盆地延长组的孢粉组合为代表。蕨类孢子略超过裸子植物花粉。孢子主要有: *Dictyophyllidites*, *Apiculatisporites*, *Os-*

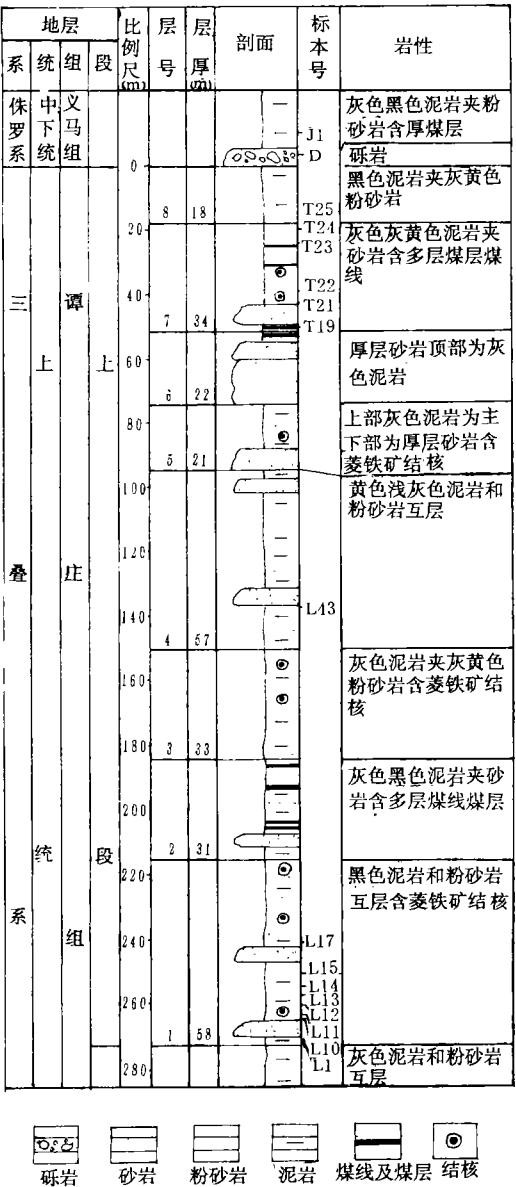


插图 2 地层柱状剖面图
The columnar section of stratigraphy

mundacidites, *Verrucosisporites*, *Marattisporites*, 其次 *Asseretospora*, *Aratrisporites* 为常见分

表 I 晚三叠世常见化石分布
The distribution of the Late Triassic some taxa

属 种	地 区											英 国	奥地 利	阿尔 卑斯	澳大 利亚
	四川			陕西		新疆		湖北	秦岭	吉林	西藏				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
<i>Aratrisporites tenuispinosus</i>	+			+		+									+
<i>A. fisheri</i>	+			+	+		+							+	+
<i>Osmundacidites wellmanii</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+			
<i>Cuneisporites marginalis</i>				+	+	+							+		
<i>Apiculatisporis globosus</i>				+	+										+
<i>Angustisulcites klausii</i>				+	+		+								
<i>Asseretospora scanicus</i>		+	+	+	+										
<i>A. gyratus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
<i>A. problematicus</i>			+	+	+			+							
<i>Verrucosisporites contactus</i>		+		+	+										
<i>Labrorugaspora minor</i>		+				+	+		+						
<i>Nevesisporites limatulus</i>		+				+	+	+							+
<i>Colpectopollis</i>				+	+	+	+								
<i>Chordasporites</i>				+	+	+	+	+			+				

1. 尚玉珂(1991);2. 张璐瑾(1983);3. 刘兆生(1982);4. 刘兆生(1981);5. 曲立范(1980);6. 张璐瑾(1983);7. 曲立范(1990);8. 黎文本(1980);9. 张璐瑾(1980b);10. 吴洪章(1982);11. 尚玉珂(1982);12. Couper, R. A. (1958);13. Bharadwaj and Singh(1963);14. Klaus(1960);15. Playford and Dettmann(1965)。

子。*Aratrisporites* 无论是含量还是种类都较下伏地层多。裸子植物花粉中各种类型的松柏类花粉含量相对较高。此外,尚有少量具重要地层意义的具肋双气囊花粉 *Lueckisporites triassicus*, *Taeniaesporites rhaeticus*。

新疆晚三叠世 *Dictyophyllidites*-*Apiculatisporites*-Nonstriate, bisaccate 组合带(曲立范,1990)与当前组合有一定的类比性。尤其与桃树园黄山街组孢粉组合很接近。两者均以裸子植物花粉为主,蕨类孢子次之;裸子植物花粉中以无肋双囊粉占绝对优势。具肋双气囊粉 *Colpectopollis* 的含量较高,另见稀少的 *Taeniaesporites*, *Protohaploxylinus*, *Lueckisporites triassicus* 和 *Chordasporites*。具沟花粉以 *Cycadopites* 为主,伴有个别 *Chasmatosporites*, *Ephedripites*, *Monosalcites*, *Psophosphaera*。蕨类孢子则以 *Dictyophyllidites* 为主,有少量 *Concavisporites*, *Deltoidospora*。粘面及刺棒纹饰三缝孢类 *Apiculatisporis* 含量较高,并伴有少量的 *Granulatisporites*, *Verrucosisporites*, *Osmundacidites*, *Lophotriletes*, *Acanthotriletes*。 *Lunzisporites* 少量出现于郝家沟组。黄山街组还偶见 *Aratrisporites*。

此外,当前组合与四川宝鼎晚三叠世孢粉组合(雷作淇,1986;尚玉珂,1991),与鄂西晚

三叠世植物群(黎文本、尚玉珂,1980)及四川合川、梓潼、巴中中生代孢粉组合(刘兆生,1982)等晚三叠世的组合具很多共性。因此,谭庄组上段的时代为晚三叠世,可能属早—中期。

2. 义马组砾岩段

发育于谭庄组顶部,义马组底部的该套地层,在该区有广泛出露。东部厚度最大达几十米,向西则过渡为砾岩和砂岩互层,在义马露天矿西部横向相变为砂岩层*。在砾岩沉积中过去一直未找到化石,其时代不能确定。笔者分析 3 块标本,在其中 1 块中得到一定数量的孢子花粉。该标本系由江苏煤田勘探四队章仁宝提供,取自 3308 井,深度 627.95—628.5m。岩性为泥质砾岩,岩石薄片的镜下观察,砾石和砂的碎屑成分为石英岩岩屑和石英矿物,砾径从不到 1cm 到数厘米不等。岩石基质是泥质,在其中处理出孢粉化石。化石处理首先是将砾石的泥质基质(泥质胶结物)与砾石机械分离,然后经氢氟酸及重液浮选,制片。在该样品中,以蕨类孢子占优势(62.9%);裸子植物花粉占孢粉总数的 37%。蕨类孢子类型较单调,主要有:*Cyathidites* (11.7%), *C. minor*, *Apiculatisporites* (7.5%), *Asseretosporites* (11.3%), *Reticulatisporites* (4.2%), *Marattisporites* (6.1%), *M. scabratus*, *Klukisporites* (4.2%), *Lycopodiumsporites* (1.8%)。 *Classopollis* (21.6%), *C. classoides*, *C. annulatus*, *Cycadopites* (11.7%) 是较常见的裸子植物花粉。双气囊类花粉几乎未见到。这或许与其不利的埋藏环境有关。

该组合与下伏地层的化石组合有显著不同。许多三叠纪常见分子如:*Taeniaesporites*, *Protohaploxylinus*, *Aratrisporites* 消失。代之以侏罗纪的一套组合较发育。同时该组合与上覆义马组含煤地层的孢粉组合连续过渡,由此,义马组砾岩段应属侏罗纪,时代比含煤段稍早。

3. 聚类分析

笔者选取谭庄组上段的 13 块样品中某些属的统计量和义马组砾岩段及含煤段的孢粉属的统计量进行聚类分析。

插图 3 为样品的聚类分析图,插图 4 则显示有序样品间的相互关系。前者表明所有这 13 块样品可分为两大组,样品 D 和 J7 为一组;其余样品为一组,在这一组内又有较大分异,以 T24 和 T25 各成一组,其它几块则显示较高的相似性。而插图 4 说明由样品 T24—D 这一段发生了显著变化,该变化点正是三叠系与侏罗系界线处。

由插图 5 可知,存在两个大类,第一类包括编号 1—10,30,31,其成分主要见于义马组砾岩段和含煤段。第二类包括编号 11—29,32,33,其成分主要出现于谭庄组上段,在这一类中,各分子间的相关系数变化较大,这一点可由样品 T24, T25 的变化作相互补充说明。由晚三叠世进入侏罗纪之前,在植物群内部已开始进行调整。这种变化到了侏罗纪又趋于稳定。

四、孢子花粉形态描述

拟网叶蕨孢属 Genus *Dictyophyllidites* Couper, 1958

* 焦作矿业学院中生代课题组,1982,河南中生代含煤地层划分和对比。

木通拟网叶蕨 *Dictyophyllidites mortoni*
(de Jersey) Playford et Dettmann

(图版 I, 图 1,2)

- 1965 *Dictyophyllidites mortoni* Playford et Dettmann, p. 132, pl. 12, figs. 1—3. .
- 1965 *Dictyophyllidites mortoni*, Playford, p. 179, pl. 6, figs. 8—10.
- 1978 *Dictyophyllidites mortoni*, 张振来, 461 页, 图版 127, 图 3, 11.
- 1981 *Cctyophyllidites mortoni*, 刘兆生、尚玉珂、黎文本, 136 页, 图版 1, 图 31.
- 1986 *Dictyophyllidites mortoni*, 雷作淇, 134 页, 图版 I, 图 10, 11, 17.

描述 孢子赤道轮廓三角形, 三边微凸或凹, 角部纯圆到略尖, 直径 27—50 μ m。射线直或稍扭曲, 长几乎达赤道, 射线两侧具明显弧形加厚带、外壁表面粗糙, 厚约 1—1.5 μ m。

比较 当前标本在电镜下观察其特征, 发现射线显著隆起, 高约 2 μ m。在射线和弧线加厚带之间有一狭的凹陷区。射线末端略有膨大或角部外壁略加厚。

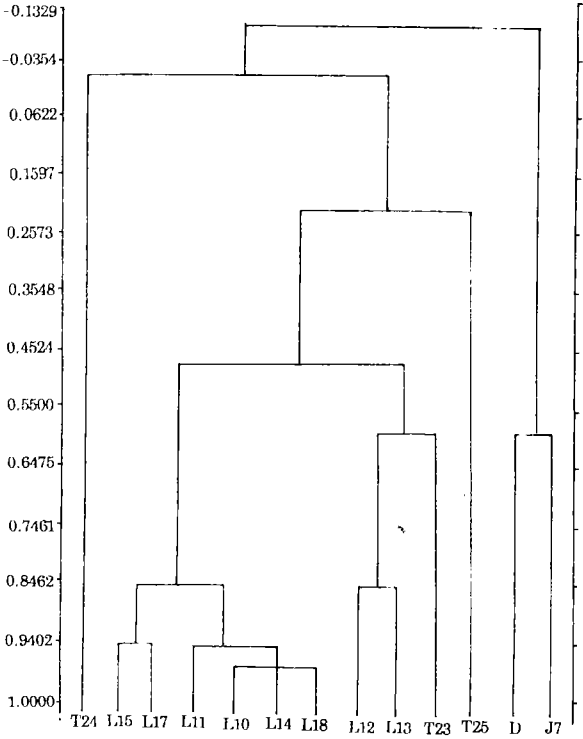


插图 3
Cluster diagram of samples

拟紫萁孢属 Genus *Osmundacidites*
Couper, 1953
威尔曼拟紫萁孢 *Osmundacidites wellmanii* Couper

(图版 I, 图 11)

- 1953 *Osmundacidites wellmanii* Couper, Couper, p. 20, pl. 1, fig. 5.
- 1980 *Osmundacidites wellmanii*, 黎文本, 尚玉珂, 图版 II, 图 26.
- 1984 *Osmundacidites wellmanii*, 张璐瑾, 20 页, 图版 V, 图 5, 10—13.
- 1990 *Osmundacidites wellmanii*, 曲立范, 王智, 图版 14, 图 24, 28.
- 1991 *Osmundacidites wellmanii*, 尚玉珂, 图版 I, 图 7.

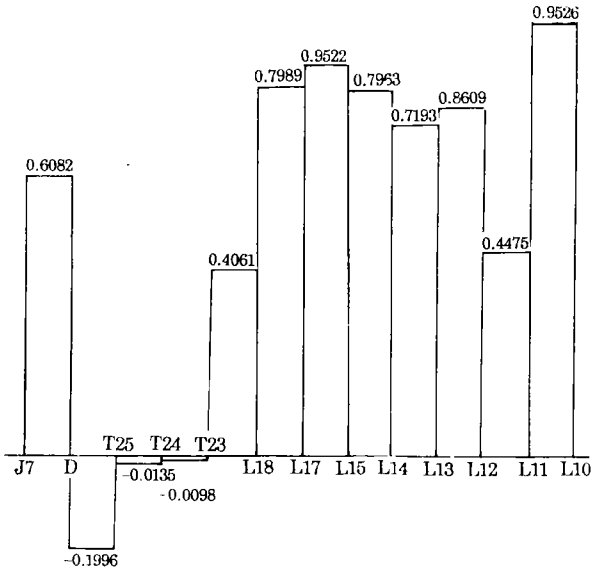


插图 4 有序样品直方图
Histogram of ordinal samples

描述 孢子赤道轮廓圆—亚圆形, 外壁薄, 表面具密度适中的小颗粒—小刺状纹饰。射线细长, 具射线唇, 长为孢子直径的 2/3。孢子直径 35—47 μ m。

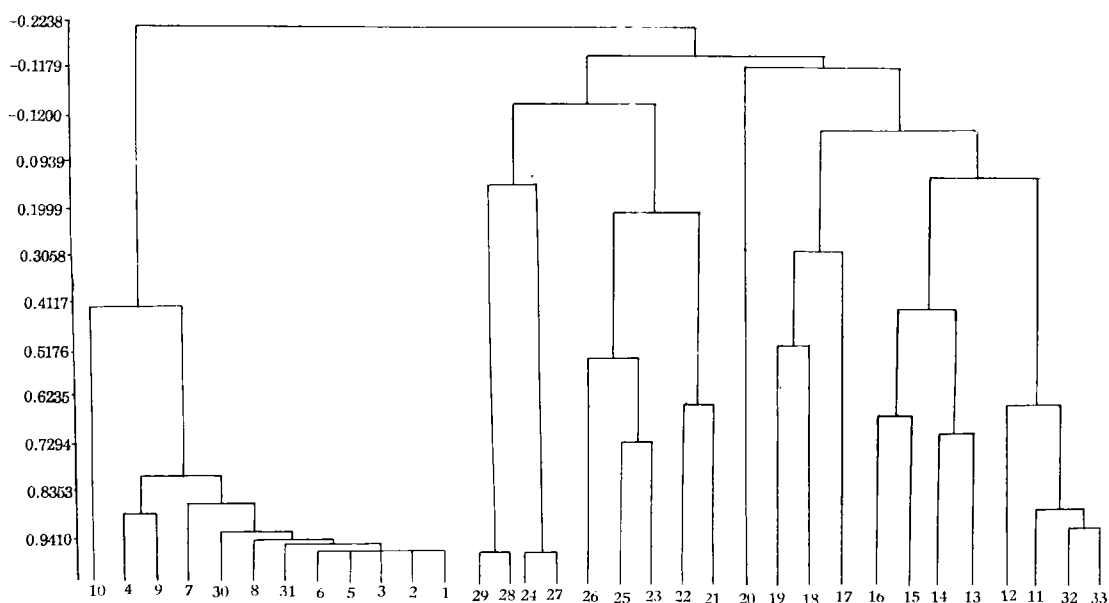


插图 5 孢粉聚类图

The cluster diagram of the taxa

1. *Auritaulinasporites*, 2. *Classopollis*, 3. *Klukisporites*, 4. *Cycadopites*, 5. *Cyathidites*, 6. *Marattisporites*, 7. *Selaginella*, 8. *Asseretosporites*, 9. *Apiculatisporis*, 10. *Lycopodiumsporites*, 11. *Nevesisporites*, 12. *Lundbladispore*, 13. *Equisetitriletes*, 14. *Osmundacidites*, 15. *Lueckisporites*, 16. *Monosaccites*, 17. *Apiculatisporites*, 18. *Aratrisporites*, 19. *Dicthyophyllidites*, 20. *Biretisporites*, 21. *Annulispora*, 22. *Lunzisporites*, 23. *Dyupetalum*, 24. *Punctatisporites*, 25. *Punctatosporites*, 26. *Taeniaesporites*, 27. *Cuneisporites*, 28. *Discisporites*, 29. *Labrorugaspore*, 30. *Reticulatisporites*, 31. *Neorastrikia*, 32. *Verrucosisporites*, 33. *Acanthotriletes*.

比较 当前标本与模式标本相比,其纹饰分布密度相对稀疏,其它特征相同。

隆兹孢属 Genus *Lunzisporites* Bharadwaj et Singh, 1963

刺纹隆兹孢 *Lunzisporites sparsus* Bharadwaj et Singh

(图版 I, 图 16)

1963 *Lunzisporites sparsus* Bharadwaj et Singh, p. 33, pl. 2, fig. 45.

描述 孢子赤道轮廓三角形,三边凹,角部纯圆,射线直,几乎达赤道。外壁饰有密度适中的锥刺或细瘤,其基部略膨大。孢子直径 45—57 μm 。

比较 当前标本与尚玉珂(1980)描述的 *Neoraistrickia taylorii* Playf. et Dettm. 1965 标本特征十分相近。其区别在于前者个体较大且在近极接触区无弓形枕状加厚。其次,后者纹饰分布一般较稀疏,仅角部稍密。

阿塞尔孢属 Genus *Asseretospora* Schuurman, 1977

圆瘤阿塞尔孢 *Asseretospora gyrata* (Playf. et Dettm.) Schuurman

(图版 I, 图 5, 6, 8, 9)

1965 *Duplexisporites gyratus* Playford et Dettmanii, p. 141, pl. 13, figs. 20—22.

- 1980 *Duplexisporites gyratus*, 黎文本, 尚玉珂, 图版 III, 图 43, 44。
1983 *Duplexisporites gyratus*, 钱丽君、赵承华、吴景钧, 37 页, 图版 3, 图 10, 11。
1984 *Duplexisporites gyratus*, 张璐瑾, 32 页, 图版 VII, 图 1—7。
1990 *Asseretospora gyrata*, 曲立范, 王智, 图版 15, 图 10, 11。
1991 *Asseretospora gyrata*, 尚玉珂, 图版 II, 图 7。

描述 孢子赤道轮廓三角形—圆三角形。直径 32—52 μm 。射线细长, 直或稍扭曲, 长几乎达赤道。赤道至远极的外壁上饰有较宽的低矮旋脊, 至远极处旋脊间断呈瘤块状。

比较 该种以其特有的纹饰区别于其它种。

具唇皱纹孢属 Genus *Labrorugaspora* Zhang, 1984

小具唇皱纹孢 *Labrorugaspora minor* Zhang

(图版 I, 图 19)

- 1984 *Labrorugaspora minor*, 张璐瑾, 35 页, 图版 8, 图 11—14; 图版 27, 图 3。
1990 *Lycopodiacidites* sp., 曲立范, 王智, 图版 15, 图 12。

描述 孢子赤道轮廓圆三角形。直径 27—42 μm 。射线具唇, 长几乎达赤道。外壁饰具皱纹状或覆瓦状纹饰。

比较 该种以其个体较小区别于其它种。

耐微斯孢属 Genus *Nevesisporites* de Jersey, 1964

利马特耐微斯孢 *Nevesisporites limatulus* Playf.

(图版 I, 图 13, 14)

- 1965 *Nevesisporites limatulus* Playf., Playf., p. 188, pl. 8, figs. 16—19。
1980 *Nevesisporites limatulus*, 黎文本, 尚玉珂, 209 页, 图版 I, 图 6。
1990 *Limatulusporites limatulus*, 曲立范, 王智, 图版 9, 图 18; 图版 11, 图 50; 图版 15, 图 2。

描述 孢子赤道轮廓圆—亚圆形。孢子直径 22—42 μm , 具赤道加厚环。射线细长, 几乎伸达赤道加厚环内缘, 具窄唇。远极中央具一近圆形的加厚区, 呈暗色, 表面粗糙—细瘤状。

比较 该种以远极具圆形加厚区及瘤状纹饰为特征。

楔纹孢属 Genus *Cuneisporites* Zhang, 1980

大楔纹孢(新组合) *Cuneisporites marginalis* (Bharadwaj et Singh) nov. comb.

(图版 I, 图 23; 图版 II, 图 4)

- 1963 *Todisporites marginalis* Bharadwaj et Singh, p. 31, pl. 2, figs. 33—35。
1980 *Baculatisporites elegans*, 曲立范, 130 页, 图版 74, 图 2, 3。

描述 孢子赤道轮廓圆形。外壁薄, 光滑。楔形纹饰沿赤道轮廓嵌入, 顶端截平或膨大, 嵌入壁内的一端变细, 略弯曲, 分布疏密不均。孢子直径 40—100 μm 。射线直, 长约为半径 1/3—2/3。

比较 据张璐瑾(1980)描述该属征以具一系列楔形纹饰分布于赤道轮廓线上而区别于外壁光滑的 *Todisporites*。当前标本以个体较大及楔形纹饰为特征。其地理分布, 目前仅发现新疆、陕甘宁盆地及河南义马地区及瑞士上三叠统, 在南方三叠纪地层中尚未发现。

阿拉曲孢属 Genus *Aratrisporites* Leschik, 1955**义马阿拉曲孢(新种) *Aratrisporites yimaensis* sp. nov.**

(图版 I, 图 10)

1990 *Aratrisporites* sp., 曲立范, 王智, 图版 12, 图 30。

描述 单缝孢。孢子体呈宽椭圆形, 两侧对称, 平凸—双凸。射线具唇, 扭曲, 长达赤道。孢壁两层, 内层均质结构; 外层壁厚, 粗糙—细颗粒状。孢子直径长 37—42 μm , 宽 35—42 μm 。

比较 该新种与 *Aratrisporites paenulatus* Playf. et Dettm. 1965 的区别在于后者具刺状纹饰, 前者仅为粗糙—细颗粒状纹饰。与 *Aratrisporites rotudus* Mäddler 1965 的区别在于后者具平直的射线, 而当前新种具宽且显著扭曲的射线。

刺纹阿拉曲孢 *Aratrisporites tenuispinosus* Playf.

(图版 I, 图 2, 7, 8; 图版 II, 图 3, 7)

1965 *Aratrisporites tenuispinosus* Playf., p. 196, pl. 11, figs. 3—7。1981 *Aratrisporites tenuispinosus*, 刘兆生, 尚玉珂, 黎文本, 149 页, 图版 X, 图 14, 15。1986 *Aratrisporites tenuispinosus*, 雷作淇, 136 页, 图版 II, 图 19, 20。1990 *Aratrisporites tenuispinosus*, 曲立范, 王智, 图版 9, 图 34。

描述 单缝孢。孢子体赤道轮廓椭圆形—纺锤形, 一端圆滑, 另一端变尖。平凸型—双凸型。射线直—稍扭曲, 长达赤道, 具唇, 约 3.5 μm 。孢壁两层, 具腔。外壁外层与外壁内层在近极面相连。而在远极端分离。外壁内层均质结构, 在电镜下观察, 清楚可见外壁外层海绵状结构, 其上分布有稀疏的棒状—刺状纹饰。孢子长 35—45—70 μm , 宽 25—35—45 μm ; 本体长 30—40—55 μm , 宽 20—30—35 μm 。

比较 该种以其极面观, 一端圆滑, 另一端变尖为特征区别于该属的其它种。

粒纹阿拉曲孢 *Aratrisporites granulatus* (Klaus) Playford et Dettmann

(图版 I, 图 6, 9, 15, 21)

1965 *Aratrisporites granulatus*, Playf. and Dettm., p. 152。1981 *Aratrisporites granulatus*, 刘兆生, 尚玉珂, 黎文本, 图版 X, 图 13, 23。1986 *Aratrisporites granulatus*, 雷作淇, 136 页, 图版 II, 图 22, 24。1990 *Aratrisporites granulatus*, 曲立范, 王智, 图版 12, 图 27。

描述 单缝孢。孢子体极面观椭圆形—亚圆形。射线细弱可见, 稍扭曲, 伸达赤道。内层与外层分化显著, 具腔。内层均质结构或粗糙, 外层疏松海绵状结构, 密布细颗粒状纹饰, 外壁外层与内层在近极面相连, 而在远极端分离。孢子长 53—60 μm , 宽 43—56 μm 。本体长 36—46 μm , 宽 26—36 μm 。

瘤面圆形孢属 Genus *Verrucosisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., 1954**接触瘤面圆形孢 *Verrucosisporites contactus* Clark**

(图版 II, 图 11, 12)

1980 *Verrucosisporites contactus*, 曲立范, 127 页, 图版 63, 图 6, 7。1984 *Neotuberculatisporites datzuensis*, 张璐瑾, 40 页, 图版 X, 图 17。

描述 赤道轮廓圆形。射线具唇,长达接触区边缘,为孢子半径的 $2/3-4/5$ 。外壁饰有分布均匀的瘤状纹饰,基部近圆形,顶部截平或纯圆,沿赤道轮廓呈波状凸起。具明显的四分体痕接触区。接触区内的纹饰相对密集细小;接触区外的纹饰相对稀疏粗大。孢子直径 $85-92-115\mu\text{m}$ 。

比较 当前种以其相对较稀疏粗大的瘤状纹饰及明显的四分体痕的存在区别于 *Verrucosisporites gladiiformis* Liu 1981。

克拉梭粉属 Genus *Classopollis* (Pflug) Couper, 1958

环沟克拉梭粉 *Classopollis classoides* Pflug

(图版 IV, 图 3)

描述 花粉赤道轮廓圆形。外壁粗糙—细颗粒状。具单远极孔,孔有时不明显。赤道具加厚条带,由多组虚线组成,宽约 $2.5-7.5\mu\text{m}$ 。近极外壁减薄可见微弱的四分体痕,呈三角形或弱三射线。直径 $27-31-37\mu\text{m}$ 。

层位 义马组砾岩段,含煤段。

环圈克拉梭粉 *Classopollis annulatus* (Verbitzkaja) Li

(图版 IV, 图 2)

1980 *Classopollis annulatus*, 黎文本,尚玉珂,图版 II, 图 47。

1982 *Classopollis annulatus*, 刘兆生,图版 3, 图 21, 22, 25—27。

1982 *Classopollis annulatus*, 尚玉珂, 142 页, 图版 II, 图 9, 10。

1990 *Classopollis annulatus*, 曲立范,王智,图版 20, 图 6;图版 26, 图 18。

描述 花粉赤道轮廓近圆形或亚圆形。远极区具隐孔,近极具微弱四分体痕或三角形区域。具赤道加厚带,在单远极孔和赤道加厚带之间具一宽的环形加厚带,其间以环极沟相隔。表面饰内颗粒状纹饰。直径 $25-28\mu\text{m}$ 。

层位 义马组合煤段,砾岩段。

四肋粉属 Genus *Taeniaesporites* Schulz, 1967

阿尔卑斯四肋粉 *Taeniaesporites rhaeticus* Schulz

(图版 III, 图 7, 9)

1990 *Taeniaesporites rhaeticus*, 曲立范,王智,图版 I, 图 2。

描述 双囊花粉粒。微显双维管束型。本体圆形—横向长椭圆形。本体外壁外层分为 4 条近平行的肋,为外壁外层减薄所隔,近极两肋较宽,直达气囊基部。气囊半圆形,分化明显,附于本体两端,略向远极倾斜。气囊外壁细网状。大小 $70-75\mu\text{m}$;本体 $42\times 52\mu\text{m}$;气囊为 $27\times 60\mu\text{m}$ 。

比较 当前种以近极两肋较宽及微显双维管束型的特征区别于 *Taeniaesporites pellucidus* (Goubin) Balme 1970。

单束多肋粉属 Genus *Protohaploxypinus* (Samoilovich) Hart, 1964

雅各比单束多肋粉 *Protohaploxypinus jacobii* (Jansonius) Hart

(图版 III, 图 2)

1981 *Protohaploxylinus jacobii*, 刘兆生, 尚玉珂, 黎文本, 155 页, 图版 XIV, 图 8。

描述 双囊花粉粒, 略显双维管束型到单维管束型。极面观本体与气囊分划明显, 亚圆形—椭圆形。本体近极面上有 5—10 条外壁加厚形成的肋条, 近平行排列。肋条宽约 $5\mu\text{m}$ 。气囊与本体接触的赤道轮廓部位有显著加厚带。气囊半圆形, 具细网状纹饰。大小 $52-(72)-103\mu\text{m}$; 本体长 $30-43-57\mu\text{m}$, 宽 $33-45-60\mu\text{m}$; 气囊长 $38-50-67\mu\text{m}$, 宽 $21-35-50\mu\text{m}$ 。

窄裂粉属 Genus *Angustisulcites* (Freudenthal) Visscher, 1966

克氏窄裂粉 *Angustisulcites klausii* (Freudenthal) Visscher

(图版 III, 图 14; 图版 IV, 图 5, 7)

1980 *Lueckisporites triassicus*, 曲立范, 138 页, 图版 77, 图 19; 图版 78, 图 1。1981 *Angustisulcites klausii*, 刘兆生, 尚玉珂, 黎文本, 159 页, 图版 XI, 图 12—14。

描述 双气囊花粉。极面观哑铃形。大小 $96-100\times 66-76\mu\text{m}$ 。本体圆形—椭圆形或略显菱形, 大小 $28-58\times 53-61\mu\text{m}$, 近极中央具横向裂缝, 伸达赤道。气囊超半圆形, 大小 $30-51\times 66-76\mu\text{m}$ 。附生于本体偏远极的一侧, 气囊壁具内网状构造。

比较 当前标本以个体略大于刘兆生(1981)所描述的当前种的个体, 其它特征相同。

参 考 文 献

- 刘兆生, 尚玉珂, 黎文本, 1981: 陕西、甘肃一些地区三叠纪和侏罗纪孢粉组合。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 3: 131—270。
- 刘兆生, 1982: IX. 四川合川、梓潼、巴中中生代的孢粉组合。四川盆地陆相中生代地层古生物。440—461 页。四川人民出版社。
- 曲立范, 1980: 二、孢子花粉。陕甘宁盆地中生代地层古生物, 115—143 页。地质出版社。
- 曲立范, 杨基端, 1983: 中国三叠纪孢粉组合特征及其分区的初步探讨。中国地质科学院院报, 5: 81—94。
- 曲立范, 王 智, 1990: 新疆北部三叠纪孢粉组合。新疆北部二叠纪—第三纪地层及孢粉组合, 12—36 页。中国环境科学出版社。
- 张振来, 1978: 中生代孢子花粉。中南地区古生物图册(四), 440—513 页。地质出版社。
- 7 张振来, 1982: 湖北蒲圻中三叠世蒲圻群下部孢粉组合。中国孢粉学会第一届学术会议论文集, 125—129 页。科学出版社。
- 张璐瑾, 1965: 河南淅川县义马含煤岩组中的孢粉组合意义。古生物学报, 13(1): 160—181。
- 张璐瑾, 1984: 川中晚三叠世孢粉。中国古生物志, 新甲种, 第 8 号, 100 页。科学出版社。
- 尚玉珂, 1982: 西藏安多土门格拉组孢粉组合。西藏古生物, 第 5 分册, 126—152 页。科学出版社。
- 尚玉珂, 1991: 四川宝鼎摩梭河谷上三叠统孢粉组合。古生物学报, 30(3): 334—359。
- 钱丽君、赵承华、吴景钧, 1983: 孢子花粉, 湘赣地区中生代含煤地层化石, 第三册, 140 页。煤炭工业出版社。
- 钱丽君, 白清昭等, 1987: 陕西北部侏罗纪含煤地层及聚煤特征, 202 页。西北大学出版社。
- 雷作淇, 1986: 四川宝鼎龙洞晚三叠世的孢粉组合。古生物学报, 25(2): 129—142。
- 黎文本、尚玉珂, 1980: 鄂西中生代含煤地层中的孢粉组合。古生物学报, 19(3): 201—209。
- Bharadwaj and Singh, H. P., 1963: An Upper Triassic miospore assemblage from the coals of Australia. Palaeobotanist, 12(1): 28—44。
- Couper, R. A., 1953: Upper Mesozoic and Cainozoic Spore and Pollen grains from. New Zealand. New Zealand Geol. Surv. Palaeont. Bull., 22: 1—77。

- Couper, R. A., 1958: British Mesozoic microspores and pollen grains: A systematic and stratigraphic study. *Palaeontographica*, B, 103: 75—179.
- Clark, R. F. A., 1965a: Keuper miospores from Worcester shire, England. *Palaeontology*, 8(2): 294—321.
- Klaus, W., 1960: Sporen der Karnischen Stufe der ostalpinen Trias. *Jb. Geol. Bundesanst., Wien. Sonderbd.* 5: 101—183.
- Leschik, G., 1956: Die Keuper flora von Neuwelt bei Basel; I. Die Iso- und mikroporen. *Schweiz. Palaeont. Abh.*, B 72: 5—70.
- Playford, G., 1965: Plant microfossils from Triassic sediments near Poatina, Tasmania. *J. Geol. Soc. Aust.*, 12(2): 173—210.
- Playford, G., and Dettmann, M. E., 1965: Rhaeto-Liassic plant microfossils from the Leigh Creek Coal Measures, South Australia. *Seckenberg. Leth.*, 46(2—3): 127—181.
- Zhang, L., 1980a: Late Triassic spore and pollen from regions to the south and north of Qinling range. paper for the 5th International Palynological Conference. p. 1—15.
- Zhang, L., 1980b: Palynological contribution to the chronology and stratigraphy of Xinjiang (part I). paper for the 5th International Palynological Conference. p. 1—7.
- Zhang, L., 1983: On the age of Badaowan Formation in Northern Xinjiang. *Scientia Sinica*, XXVI(7): 774—781.

[1992年12月8日收到]

LATE TRIASSIC—JURASSIC SPOROPOLLEN ASSEMBLAGES FROM YIMA AREA, HENAN

Yang Shi-rong

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, Nanjing 210008)

Key words: upper member of Tanzhuang Formation, conglomerate member of Yima Formation, sporopollen assemblages, Late Triassic, Early Jurassic

Summary

The sporopollen assemblages from the upper member of the Tanzhuang Formation, including one new species and one new combined species is dominated by coniferous pollen grains (65%) together with many Late Triassic typical taxa such as *Aratrisporites*, *Cuneisporites*, *Taeniasporites* and species. They may well be correlated with those of North China and Europe.

The assemblage from the conglomerate member of the Yima Formation, which is first found in this area, is characterized by fern spores (62.9%), with gymnospermous pollen grains accounting only for 37%. The common species is represented by the specimen of *Classopollis*, dated as Early Jurassic in age.

DESCRIPTION OF NEW SPECIES

Aratrisporites yimaensis sp. nov.

(Pl. I, fig. 10)

Description: Monolete microspores broad-elliptical in equatorial view, flat-convex to biconvex laterally. Monolete mark long, with lips, sinuous, extending to the equator. Perisporium thick, with scabrate to granulate ornamentation. Corpus with homogeneous ornamentation.

Cuneisporites marginalis (Bharadwaj et Singh) nov. comb.

(Pl. I, fig. 23; Pl. II, fig. 4)

1963 *Todisporites marginalis* Bharadwaj et Singh, p. 31, pl. 2, figs. 33—55.

1980 *Baculatisporites elegans*, Qu, p. 130, pl. 74, figs. 2, 3.

Description: Microspores roundish in equatorial view. Exine thin, smooth, ornamented with cuneiform sculptures along the equatorial region. Trilete rays simple and slender, extending for a length equal to $1/3$ — $2/3$ of spore radius. Spore 40 — $100\mu\text{m}$ in size.

图 版 说 明

除特别注明放大倍数外,其余均放大 600 倍。其中图版 I, 图 1—4, 7 均为电镜照片,标本号:T24。产地层位除注明者外,均为义马地区谭庄组上段。全部标本存放在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

1. *Aratrisporites* sp. 标本号:T24。
- 2, 7, 8. *Aratrisporites tenuispinosus* Playf., 1965 标本号:T24。
3. *Aratrisporites* sp. 标本号:L15。
4. *Aratrisporites* sp. 标本号:T24。
5. *Aratrisporites* sp. 标本号:T24。
- 6, 9, 15, 21. *Aratrisporites granulatus* (Klaus) Playf. et Dettm., 1965 标本号:T24。
10. *Aratrisporites yimaensis* sp. nov. 标本号:T24。
11. *Osmundacidites welmanii* Couper, 1958 标本号:T24。
12. *Biretisporites* sp. 标本号:T24。
- 13, 14. *Nevesisporites limatulus* Playford, 1965 标本号:L17, T24。
16. *Lunzisporites sparsus* Bharadwaj et Singh, 1963 标本号:T24。
17. *Lycopodiamporites* sp. 标本号:L17。
18. *Osmundacidites* sp. 标本号:L10。
19. *Labrorugaspora minor* Zhang, 1984 标本号:L11。
20. *Retusotriletes simplex* Naumova, 1953 标本号:L17。
22. *Lundbladisporites* sp. 标本号:T24。
23. *Cuneisporites marginalis* (Bharadwaj et Singh) nov. comb. 标本号:T24。

图 版 II

- 1, 2. *Dictyophyllidites mortoni* Couper, 1958 1. 大小 $26\mu\text{m}$; 2. 大小 $32\mu\text{m}$ 。
- 3, 7. *Aratrisporites tenuispinosus* Playford et Dettmann, 1965 大小 3 — $36 \times 24\mu\text{m}$; 7 — $30 \times 25.5\mu\text{m}$ 。

4. *Cuneisporites marginalis* (Bharadwaj et Singh) nov. comb. 大小:110 μ m。
5,6,8,9. *Asseretospora gyrata* (Playf. et Dettm.) Schuurman, 1977 5. 标本号:L14;6. 标本号:L17;8. 标本号:L18;9. 标本号:L15。
10. *Asseretospora* sp. 标本号:L15。
11,12. *Verrucosiporites contactus* Clark, 1965 标本号:T24。

图 版 III

1. *Striatites* sp. 标本号:T24。
2. *Protohaploxypinus jacobii* (Jansonius) Hart, 1965 标本号:T24。
3. *Lueckisporites* sp. 标本号:L1。
4. *Taeniaesporites hexagonalis* Jansonius, 1962 标本号:T24。
5,10. *Podocarpidites queenslandi* (de Jersey) Qu., 1980 标本号:T24。
6. *Taeniaesporites* sp. 标本号:T24。
7,9. *Taeniaesporites rhaeticus* Schulz, 1967 7. 标本号:T24;8. 标本号:T25。
8,12. *Pinus* spp. 标本号:T24。
11. *Pinus weiyuanensis* Zhang, 1984 标本号:T24。
13. *Platyaccus carassiexinius* Qu, 1990 标本号:T24。
14. *Angustisulcites klausii* (Freudenthal) Visscher, 1966 标本号:T24。
15. *Chordasporites* sp. 标本号:L17。
16. *Platysaccus queenslandi* de Jersey 标本号:T24。

图 版 IV

1. *Pinus weiyuanensis* Zhang, 1984 标本号:T24。
2. *Classopollis annulatus* (Verbitzkaja) Li, 1974 义马地区义马组。标本号:D。
3. *Classopollis classoides* Pflug, 1953 义马地区义马组。标本号:J7。
4. *Minitosaccus* sp. 标本号:T24。
5,7. *Angustisulcites Klausii* (Freudenthal) Visscher, 1966 标本号:T24。
6. *Cycadopites complanatus* Zhang, 1984 标本号:T24。
8. *Colpectopollis* sp. 标本号:T25。
9. *Florinites* sp. 标本号:T24。
10. *Colpectopollis pseudostriatus* (Kopytova) Qu et Wang, 1986 标本号:T25。
11. *Colpectopollis scitulus* (Qu et Pu) Qu et Wang, 1986 标本号:T24。
12. *Cycadopites* sp. 标本号:T24。

