

湘赣地区中生代 含煤地层化石

第三分册
孢子花粉组合



煤炭科学研究院地质勘探研究所 著

煤炭工业出版社



湘赣地区中生代含煤地层化石

第三分册 孢子花粉组合

煤炭科学研究院地质勘探研究所 著

煤炭工业出版社

内 容 简 介

《湘赣地区中生代含煤地层化石》系统描述了江西、湖南两省及邻区的晚三叠世至早侏罗世含煤地层的古生物,包括:介形类、双壳纲、孢子花粉、古植物四个门类的化石。这些化石的研究,为湘赣地区中生代含煤地层的划分、对比和地质时代的确定提供了古生物依据。有些门类的化石在本区系首次发现和报导,对进一步搞清湘赣地区中生代含煤地层化石组合面貌具有重要意义。

本书分四个分册出版。

第一分册:《湘赣地区中生代含煤地层化石》(介形类化石)。书中首次描述了湘赣地区中生代含煤地层的介形类化石,阐述了分布规律,并与临近地区做了比较,共描述9属53种,其中5个新属38个新种,1个未定种。

第二分册:《湘赣地区中生代含煤地层化石》(双壳纲化石)。书中讨论了湘赣地区中生代含煤地层双壳纲化石的分布规律及对含煤地层的时代意见。依据其化石组合特征,与国内外有关层位及化石群进行了分析比较。文中共描述50个属84种,其中2个新属20个新种,27个未定种。

第三分册:《湘赣地区中生代含煤地层化石》(孢子花粉组合)。书中讨论了湘赣地区晚三叠世-早侏罗世的孢粉组合特征、分布规律及对地质时代的意见,同时与国内外有关层位的孢粉组合进行了比较,并首次运用了数据判别分析解释孢粉统计结果。文中共描述96属,224种,其中5个新属38个新种。

第四分册:《湘赣地区中生代含煤地层化石》(植物化石)。书中主要讨论了古植物化石在湘赣地区中生代含煤地层中的分布规律,植物组合特征及对含煤地层的时代意见,文中共描述了48个属,75种,其中1个新变种。

责任编辑:吴志莲

湘赣地区中生代含煤地层化石

第三分册 孢子花粉组合
煤炭科学研究院地质勘探研究所 著

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₁₆ 印张6¹/₄ 插页2 图版22

字数141千字 印数1—1,500

1983年6月第1版 1983年6月第1次印刷

书号15035·2547 定价2.00元

前 言

湘赣地区中生代含煤地层分布广泛，研究历史悠久。随着地质工作的开展，各门类化石的研究都积累了大量的资料，为生物地层学的研究创造了有利的条件。

我所于一九六九至一九七〇年进行粤北、南岭地区中生代含煤地层的研究之后，在一九七二至一九七五年期间，曾利用生物地层学和岩石地层学的手段，对湘赣地区中生代含煤地层的划分对比，主要含煤段的分布及其地质时代进行了研究。在工作过程中较系统地采集了动、植物化石、介形类和孢粉样品。本书即是对这些材料的研究成果。

本书材料的采集范围主要是：湘西地区、湘东地区、湘南地区及江西省的萍乐凹陷带。有些门类还包括粤北地区、桂东北地区的材料。

以上这些化石材料，有些是在本地区首次发现和报导。对它们的研究，大大丰富了湘赣地区中生代含煤地层化石群的资料，并对含煤地层划分对比提供了古生物依据。多数门类都与邻近地区和世界有关层位的化石群进行了比较，对了解我国南方中生代含煤地层的生物组合面貌，分布规律，具有一定的意义。

本书包括四个分册：

第一分册：《湘赣地区中生代含煤地层化石》（介形类化石），……方进添、徐茂钰

第二分册：《湘赣地区中生代含煤地层化石》（双壳纲化石），……熊存卫、王赛仪

第三分册：《湘赣地区中生代含煤地层化石》（孢子花粉组合），

……………钱丽君、赵承华、吴景钧

第四分册：《湘赣地区中生代含煤地层化石》（植物化石）。……何德长、沈襄鹏

书后附湘赣地区中生代含煤地层划分简表。

在野外工作过程中，承蒙湖南省煤田地质勘探公司、江西省煤田地质勘探公司及其所属各队及两省有关煤矿、区测队协助；在室内分析鉴定工作中受到中国科学院南京古生物研究所以及有关单位的指导帮助，谨表谢意。

目 录

引言	1
一、地层简述和孢粉组合特征	2
二、与有关地区中生代孢粉组合的比较	13
三、时代讨论	18
四、孢粉统计数据判别分析	25
五、孢粉化石系统描述	28
主要参考文献	91
图版	95

引言

当前所研究的材料系采自湘赣地区的安源组、三丘田组和造上组、门口山组。主要剖面地点为(图1): 湖南省怀化县花桥、小龙门、汨阳; 资兴县三都; 宜章县杨梅山; 祁阳县观音滩、禾铺堂; 湘潭地区杨家桥; 洞口县石下江; 江西省萍乡市安源; 新余县花鼓山; 宜丰县棠浦; 横峰县铺前、刘源坑; 乐平县涌山桥; 波阳县洪门口煤矿; 广西省贺县西湾。零星样品点有: 湖南省江永县桃川、蓝山县园竹、攸县炭山坡、醴陵县石门口、祁阳县沙井; 江西省吉安市天河煤矿, 上饶专区的三都、岩坑、枫岭头及余江县的老屋里。共分析样品 500 余块, 除宜章县杨梅山, 祁阳县禾铺堂; 横峰县铺前、刘源坑; 乐平县涌山桥矿区未获孢粉化石外, 其它各点均获孢粉化石。

文中共描述孢粉化石 96 属、224 种, 其中 5 个新属, 4 个新修正属, 38 个新种。湘赣地区中生代含煤地层三叠系上统与侏罗系下统的孢粉组合特征有明显的区别, 可划分为两套组合。第一组合以 *Ricciisporites tuberculatus*-*Ovalipollis* 为代表, 其地质时代为晚三叠世; 第二组合以 *Classopollis*-*Cerebropollenites* 为代表, 其地质时代为早侏罗世。并与国内外有关孢粉组合进行比较。这些研究对搞清我国南方孢粉化石的组合面貌及其分布规律具有重要意义, 并为地层划分对比提供微古生物依据。

孢粉样品全部用硝酸方法分离, 由马晓原、高鸿梯同志分析; 孢粉统计数据判别分析由门桂珍同志协助进行。徐仁教授审阅文字初稿并提出宝贵意见, 在此表示感谢。

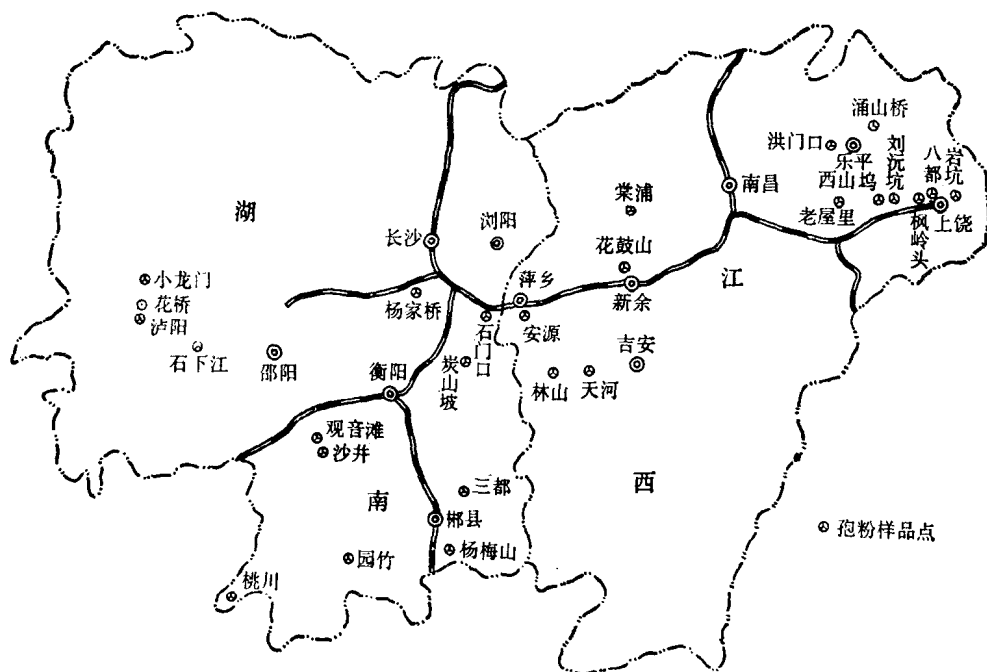


图 1 湘赣地区孢粉样采集点

一、地层简述和孢粉组合特征*

1. 江西安源剖面及孢粉组合特征

安源剖面自下而上划分为安源组和三丘田组，前者又可分为下部紫家冲段和上部三家冲段，总厚744.23米。

安源组：

紫家冲段：以安源小坑剖面为代表，厚131.14米。本段为一套含煤碎屑岩系，以灰黑色薄层~中厚层状粉砂岩为主，夹炭质泥岩及煤数层，含菱铁质结核。

三家冲段：厚236.96米，以安源紫家冲沟、三家冲风井剖面为代表（包括原天子山砂岩、老虎冲段、三家冲段）。本段为一套不含煤的碎屑岩系，主要为灰、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩，含丰富的瓣鳃类、介形类化石。

三丘田组：厚377.13米（包括原爱坡里段、三丘田段）。本组下部为含煤碎屑岩系，以深灰、灰色泥岩、浅灰色细粒石英砂岩为主，夹砾岩、粗~中粒砂岩、炭质泥岩和煤数层；中部以灰白色砾岩、含砾砂岩、砂岩为主，夹有灰黑色泥岩、炭质泥岩，煤层等；上部不含煤，以灰白色薄层状中~细粒石英砂岩，石英岩状砂岩、粗粉砂岩为主，夹数层薄层，中厚层砂砾岩、砾岩、灰紫色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。

以上各组、段地层均系统地采集孢粉样品。紫家冲段获丰富孢粉化石。三家冲段及三丘田组仅在个别样品中获孢粉化石。

紫家冲段孢粉组合特征：

(1) 在孢粉组合中以花粉为主，占孢粉总数的77.7%，孢子为辅，占孢粉总数的19.3%。

(2) 在花粉中以单沟亚类为主，主要属有苏铁粉属(*Cycadopites*)，远极单沟粉属(*Monosulcites*)，宽口粉属(*Chasmatosporites*)，其次为无口器花粉粒，以无痕粉属(*Inaperturopollenites*)和粒纹无口器花粉(*Granaspores*)为主。双囊无缝花粉粒占一定比例，以阿里粉属(*Alisporites*)，微双囊粉属(*Vitreisporites*)为主，并有少量的四肋粉属(*Taeniaesporites*)，卵形粉属(*Ovalipollis*)，单束多肋粉属(*Protohaploxylinus*)等出现。

(3) 蕨类孢子中以网脉蕨孢属(*Dictyophyllidites*)、桫欏孢属(*Cyathidites*)、凹边三缝孢属(*Concavisporites*)及旋脊孢属(*Duplexisporites*)、拟紫萁孢属(*Osmundacidites*)为主。单缝孢少量，有合囊蕨孢属(*Marattisporites*)及阿拉替孢属(*Aratrisporites*)。

(4) 出现普遍而大量的瘤纹疣四粉(*Ricciisporites tuberculatus*)，百分含量为1~53%。

三家冲段孢粉组合特征：

仅在三家冲段上部两块样品中发现孢粉化石，组合特征与紫家冲段相似，唯属种单

* 详细地层资料见湘赣地区中生代含煤地层。

调,以瘤纹癭四粉为主 (*Ricciisporites tuberculatus*),含量为27.5~64.1%。

三丘田组孢粉组合特征:

在三块样品中发现孢粉化石,组合特征与紫家冲段大同小异,主要区别是瘤纹癭四粉 *Ricciisporites tuberculatus* 的平均含量略高于安源组,四肋粉属 (*Taeniaesporites*) 未出现在三丘田组,环圈孢属 (*Annulispora*) 在三丘田组开始出现。

2. 江西波阳洪门口煤矿孢粉组合特征

江西波阳洪门口煤矿中生代含煤地层厚159~446米。由下而上可划分为四段。

第一段:超覆于长兴组、乐平组或鸣山组之上,为灰白色、暗灰色细砾砂岩,夹有灰黑色粉砂岩、浅灰色铝土质泥岩、炭质泥岩及煤层。

第二段:是主要含煤段,底部为角砾岩,局部地段相变为中~粗粒石英质砂岩,夹粉砂岩;上部以粉砂岩为主,夹有细砂岩、砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩及煤层。

第三段:以灰黑色粉砂岩、泥质细砂岩为主,夹有砂质泥岩,下部含煤层。

第四段:底部为灰白色角砾岩;上部为粉砂岩、粉砂质泥岩夹煤层。

除第一段未获孢粉化石外,其它各段皆含丰富的孢粉化石。各段孢粉组合特征如下:

第二段孢粉组合特征 (图2):

(1) 孢粉组合以花粉占优势,孢子次之,仅个别样品孢子含量高于花粉含量。在花粉中以单沟花粉的苏铁粉属 (*Cycadopites*)、单沟粉属 (*Monosulcites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*)、粒纹无口器粉属 (*Granasporites*) 及双囊花粉粒阿里粉属 (*Alisporites*) 等为主,并出现少量四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、卵形粉属 (*Ovalipollis*) 等。

(2) 蕨类孢子中以光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、桫欏孢属 (*Cyathidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、拟紫箕孢属 (*Osmundacidites*) 为主。圆形光面三缝孢属 (*Punctatisporites*)、粒纹圆形孢属 (*Cyclogranisporites*)、粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)、光面单缝孢属 (*Laevigatosporites*) 等占一定比例。

(3) 瘤纹癭四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*) 和平滑内环粉属 (*Gliscopollis*),在样品中普遍出现。

(4) 出现较古老的分子如厚角三缝孢属 (*Triquitrites*)、一头沉单缝孢属 (*Torispora*)、轮形三缝孢属 (*Knoxisporites*) 等。

本段孢粉组合总面貌与安源剖面紫家冲段孢粉组合相似,所不同的是出现一些古老分子,如厚角三缝孢属 (*Triquitrites*)、一头沉单缝孢属 (*Torispora*) 等,且圆形光面三缝孢属 (*Punctatisporites*)、粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)、光面单缝孢属 (*Laevigatosporites*) 等的含量增加。它们的地质时代应大致相同或略早。

第三段、第四段孢粉组合特征:

(1) 孢粉组合以裸子植物花粉为主,蕨类孢子为辅,个别样品孢子含量增高。在花粉中以粒纹无口器粉属 (*Granasporites*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)、苏铁粉属 (*Cycadopites*)、单沟粉属 (*Monosulcites*) 为主。其次为双囊花粉粒阿里粉属 (*Alisporites*)、微双囊粉属 (*Vitreisporites*),同时出现四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、卵形粉属 (*Ovalipollis*) 等,但四肋粉属 (*Taeniaesporites*) 的含量明显低于第二段。

(2) 在蕨类孢子中光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、桫欏孢属 (*Cyathidites*)、拟紫箕孢属 (*Osmundacidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*) 为主,且明显的高于第二

段, 而块瘤圆形孢属 (*Verrucosisporites*), 瘤纹疳四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*) 明显低于第二段。单缝孢含量以合囊蕨孢属 (*Marattisporites*) 为主。

(3) 新出现的分子有壕环孢属 (*Canalizonospora*)、环圈孢属 (*Annulispora*) 和少量的内环粉属 (*Classopollis*)。

上述孢粉组合较安源剖面三丘田组的孢粉组合丰富。但就一些属种的变化趋势, 如四肋粉属 (*Taeniaesporites*) 的含量较第二段减少, 环圈孢属 (*Annulispora*) 开始出现等特征仍可与三丘田组相比。

3. 江西柴浦煤矿地层及孢粉组合特征

江西柴浦煤矿含煤地层可划分为下, 上两段。下段由一套灰色粗、中、细粒砂岩, 深灰色粉砂岩、泥岩和煤层等组成, 为主要含煤段。上段由灰色、浅灰色细砂岩, 粉砂岩和泥岩组成, 间夹薄层中粒砂岩、煤线, 局部见可采煤层, 产丰富的瓣鳃类化石 *Hunanella ovata* *Hunanella guangyitangensis* *Hunanella oblongiformis* *Lilingella robusta* 等。

本次工作在柴浦煤矿一号井下, 含煤地层下段的2~8号煤层及顶底板采集孢粉样品30块, 除个别样品外, 均获丰富的孢粉化石。组合特征为:

(1) 孢粉组合中蕨类孢子占优势, 裸子植物花粉次之, 个别样品花粉含量较高。

(2) 在孢子中以三缝孢为主, 单缝孢次之, 三缝孢中主要有光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、桫欏孢属 (*Cyathidites*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、马通孢属 (*Matonisporites*) 等。它们大部份属双扇蕨科的孢子。其次为粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)、环圈孢属 (*Annulispora*)、新叉瘤孢属 (*Neoristrickia*) 等。单缝孢类主要为合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)。

(3) 在花粉中以粒纹无口器粉属 (*Granasporites*)、苏铁粉属 (*Cycadopites*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)、皱球粉属 (*Psophosphaera*) 为主, 其次为阿里粉属 (*Alisporites*)、微双囊粉属 (*Vitreisporites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*) 等。出现少量的四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、斑马孢属 (*Zebrasporites*)、阿拉替孢属 (*Aratrisporites*)、虎纹孢属 (*Tigrinispora*)、壕环孢属 (*Canalizonospora*) 等。在湘赣其它地区晚三迭世地层中大量出现的瘤纹疳四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*) 未在本区出现。本孢粉组合在湘赣地区较为特殊, 不同于安源剖面紫家冲段的孢粉组合, 也区别于三丘田组的孢粉组合。从组合中含有阿拉替孢属 (*Aratrisporites*)、四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、斑马孢属 (*Zebrasporites*) 和缺少内环粉属 (*Classopollis*) 等特征, 其地质时代为晚三迭世是无疑的。这套含煤地层的上段含有造上组的瓣鳃类化石。其下段可以与三丘田组对比。从孢粉组合看, 虽然与三丘田组有共同属种, 但区别仍是明显的, 其原因可能是两地区具有不同的古地理环境。晚三迭世时, 柴浦为萍乐凹陷北缘, 九岭隆起内局部沉降的小型陆相盆地、其沉积环境与位于萍乐凹陷带的安源区、洪门口区是有区别的。

4. 湖南祁阳观音滩剖面孢粉组合

野外实测剖面1~2层为紫红色角砾岩, 沿走向变为砾岩、粉砂岩、向上夹粘土岩及煤层(七煤)。在七煤附近相应层位采到植物化石: *Lepidopteris ottonis*, *Ptilozamites* sp., *Ctenis chaoi*, *Anthrophyopsis orassinervis*, *Pterophyllum* sp.。

3~38层, 由灰白色中细粒石英砂岩、粉砂岩、钙质粉砂岩、介壳岩、泥岩、煤层构成韵律层, 具微细水平层理, 富含植物化石、孢子花粉化石。

39~58层,灰黄色中细粒长石石英砂岩,夹薄层泥岩,偶夹煤线或薄煤层。砂岩顶部夹薄层杂色泥岩,底部夹有透镜状灰岩。

在3~38层间获丰富的孢粉化石,其组合特征为:

(1) 蕨类孢子占主导地位,花粉含量次之。在蕨类孢子中主要为单缝的合囊蕨孢属 (*Marattisporites*),最高含量可达91.5%,其次为桫欏孢属 (*Cyathidites*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)。

(2) 在花粉中主要以单沟花粉的苏铁粉属 (*Cycadopites*) 为主,其次为宽口粉属 (*Chasmatosporites*)、平滑内环粉属 (*Gliscopollis*)。

(3) 出现少量的脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*)、拟杜仲粉属 (*Eucommiidites*)、坑穴孢属 (*Klukisporites*)、内环粉属 (*Classopollis*)。

这一孢粉组合与安源组、三丘田组孢粉组合有较明显的区别。合囊蕨孢属 (*Marattisporites*) 占统治地位,未出现具三叠纪的标志分子,如卵形粉属 (*Ovalipollis*)、阿拉替孢属 (*Aratrisporites*) 等分子,而新出现了具侏罗纪特色的坑穴孢属 (*Klukisporites*)、脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*) 等。观音滩剖面七煤附近产有晚三叠世的标志植物化石,其层位相当于三丘田组。3~38层所产孢粉组合具有早侏罗世特色,其层位相当于造上组。

5. 湘西花桥、小龙门、沅阳剖面孢粉组合

湘西中生代含煤地层由下而上可划分为下煤组、上煤组、介壳灰岩及杂色岩系。

下煤组厚53.67~110.43米,以灰、深灰、黑色泥岩为主,次为粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、炭质泥岩,夹煤层或煤线数层。在小龙门区 K₁₇ 号槽6号煤层顶板产植物化石 *Ptilozamites* sp., *Pterophyllum ptilum*, *Equisetia* sp., *Cladophlebis* sp., *Taeniopteris* sp., *Baiera* sp.。在同层位中发现孢粉化石,其组合特征是:以瘤纹疣四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*) 为主,其次为合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)、苏铁粉属 (*Cycadopites*)、阿里粉属 (*Alisporites*)、光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、旋脊孢属 (*Duplexisporites*)、四字粉属 (*Quadraeculina*) 等。

上煤组厚95.78~151.48米,底部为层间砾岩,横向上可变为含砾石英砂岩、粗~中粒砂岩,向上过渡为灰黑、灰绿色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、粘土质泥岩夹煤线,中上部渐变为杂色。在沅阳剖面的一块标本中获孢粉化石,主要分子为苏铁粉属 (*Cycadopites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*)、平滑内环粉属 (*Gliscopollis*)、阿里粉属 (*Alisporites*)、光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、桫欏孢属 (*Cyathidites*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*) 等。

介壳灰岩及杂色岩系:在花桥地区,上煤组顶部沉积厚层状介壳灰岩,产有丰富的介形类化石。在介壳灰岩的灰绿色粉砂岩夹层中,发现丰富的孢粉化石,其主要分子为内环粉属 (*Classopollis*),含量为77%,平滑内环粉属 (*Gliscopollis*),含量为21%。介壳灰岩所产孢粉组合,不同于晚三叠世的孢粉组合,也有别于造上组的孢粉组合,是以产大量的内环粉属 (*Classopollis*) 为特征。根据层位对比,这套组合相当门口山组,下煤组和上煤组可分别与三丘田组、造上组对比。

6. 湖南洞口石下江煤矿孢粉组合

洞口石下江中生代含煤地层厚约550米,由下而上可划分为天堂组、大岭组、石梯组。

天堂组：肉红色及灰白色角砾岩，未获化石。

大岭组：下部为深灰色致密细砂岩、中部为深灰色、黑色泥岩与灰黑色介壳泥岩互层，上部主要为黑色、灰黑色泥岩，含菱铁矿结核，夹煤六层。

在石下江煤矿井下，相当大岭组的煤层、煤层顶底板和煤层夹干的样品中获丰富的孢粉化石。其组合特征为：

(1) 组合中裸子植物花粉占优势，蕨类孢子次之。在花粉中以内环粉属 (*Classopollis*) 为主，最高含量可达63.5%，其次为苏铁粉属 (*Cycadopites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*)、皱球粉属 (*Psophosphaera*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)、阿里粉属 (*Alisporites*)、小囊粉属 (*Indusiisporites*)、四字粉属 (*Quadraeculina*) 等。

(2) 在孢子中以桫欏孢属 (*Cyathidites*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*) 为主，其次为光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、合囊蕨孢属 (*Marattisporites*) 等。

(3) 出现具有侏罗纪特色的分子，脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*)、坑穴孢属 (*Klukisporites*)、石松孢属 (*Lycopodiumsporites*)、拟杜仲粉属 (*Eucommiidites*) 等。

石梯组：紫红色、杂色粉砂岩，粉砂质泥岩。

大岭组孢粉组合较湘西花桥地区介壳灰岩的孢粉组合丰富多彩，但皆以内环粉属 (*Classopollis*) 占主要位置。其层位可与门口山组对比。

7. 湖南资兴三都剖面孢粉组合

资兴三都剖面由下而上可划分为五组：

出炭垄组：厚118米，主要为砾岩夹砂泥岩和煤层，未发现孢粉化石。

杨梅垄组：厚89米，主要为砂泥岩夹煤层。在三都红星煤矿及湘红煤矿的1号煤层，均获孢粉化石。其组合特征为：蕨类孢子占优势 (78~90%)，花粉次之 (10~12%)。在孢子中以桫欏孢属 (*Cyathidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、合囊蕨孢属 (*Marattisporites*) 为主，其次有网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)、拟紫萁孢属 (*Osmundacidites*) 等。花粉中主要为苏铁粉属 (*Cycadopites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*) 等。

唐垄组：厚120米，底部为厚层石英砂岩，向上为一套紫红色含云母细砂岩与薄层粉砂岩互层，上部夹煤线。在三都同日垄河剖面的相当层位发现少量的孢粉化石。

茅仙岭组：厚400米，为巨厚层长石石英砂岩夹粉砂岩、泥岩。在三都宝元河剖面获得丰富的孢粉化石。其组合特征为：

(1) 组合中主要分子有桫欏孢属 (*Cyathidites*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)、内环粉属 (*Classopollis*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)，其次为凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、里白孢属 (*Gleicheniidites*)、粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)、苏铁粉属 (*Cycadopites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*)、平滑内环粉属 (*Classopollis*) 等。

(2) 出现具侏罗纪特色的标志分子，脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*)、坑穴孢属 (*Klukisporites*) 等。

石鼓组：为一套由紫红色、灰绿色、黄绿色、灰黑色砂泥岩组成的杂色岩组。在三都宝元河剖面获孢粉化石。组合以内环粉属 (*Classopollis*) 占绝对优势，最高含量可达

表 1 湖南资兴三都剖面孢粉谱

组 段		石 鼓 组			茅 仙 岭 组			唐 垌 组			杨 梅 垌 组	
百分含量		样品号										
种 属		72423	72416	72415	72413	72412	72411	72420	72419	72418	72425	72422
Deltoidospora sp.		0.5	1.5	1.5	3	2.5	6.5				5	3
Cyathidites trilobatus			0.5		4.5	2.5	10				12	48
Cyathidites minor			14	7.5	3	7	14				3	
Cyathidites australis			10	7.5	5	5.5	13	*	*	*		
Dictyophyllidites harrissi			9	1	8	20	7				6	6
Concavisporites kermarensis											5	3
Concavisporites sp.					1	2	2.5				35	8
Cibotiumspora sp.												
Gleicheniidites sp.						0.5	4					
Matonisporites sp.			0.5		0.5		0.5					
Punctatisporites sp.												
Calamospora nathorstii				0.5		1						
Granulatisporites sp.			2.5	1.5	2	1	3				1	1
Cyclogranisporites sp.												1
Osmundacidites wellmanii				1.5	1.5			*			1	1
Apiculatisporites sp.					0.5							
Lycopodiumsporites sp.					0.5							
Duplexisporites sp.					0.5							
Marattisporites scabratus	0.3	2.5	4.5	16	14	9	*	*			10	18
Verrucososporites sp.												1
Cerebropollenites sp.					0.3	0.7	2.2					
Alisporites sp.					0.5	1						
Pinuspollenites sp.				0.5	0.5		0.5					
Inaperturopollenites sp.		9	14	26	18		4.5	*	*		1	1
Psophosphaera flavus		1	1	0.5			0.5					
Psophosphaera intragranulosus		1.5	0.5	2	1							
Psiloschizosporis assamica		0.5	0.5				1					
Psiloschizosporis balmei		0.5		2							1	
Psiloschizosporis parvus		0.5		0.5								
Granasporites magnus		0.5	1									
Eucommiidites sp.				0.5	0.5							
Cycadopites potonie		0.5	1		0.5		0.5					
Cycadopites fusiformis		2.5	19.5	3.5	5		6.5	*		*	1	7
Cycadopites nitidus		2	5.5	1			0.5		*	*		
Cycadopites granulatus			1	0.5			3					
Monosulcites schizocolpatus			1	0.5								
Monosulcites sp.			4.5	0.5	0.5	1						
Chasmatosporites major			0.5		0.5	*						
Chasmatosporites minor											2	1
Classopollis sp.	99.2	36	20	11	11.5	10	*	*	*			
Gliscopollis meyeriana		4.5	3.5	2	4	0.5					1	
Granamegamonocolpites sp.				0.5	0.5							
Verrucosisporites		*										
Klukisporites sp.	*			*		0.3						
Rugulatisporites					*							
Platysaccus					*							
Chrysosporites sp.			*									

99.3%，其次为桫欏孢属 (*Cyathidites*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、苏铁粉属 (*Cycadopites*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)、合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)、平滑内环粉属 (*Gliscopollis*) 等。

表 1 为湖南资兴三都剖面孢粉谱。

8. 湖南杨家桥剖面孢粉组合

杨家桥中生代含煤地层由下而上可划分为三段。

下段：主要含煤段，由砾岩、灰黑色粉砂岩，粉砂质泥岩、煤层所组成。

中段：由灰黄、灰绿色细砂岩、灰黑色粉砂岩组成。

上段：为一套杂色岩系。

下段和中段含丰富的孢粉化石。下段孢粉组合以花粉为主，孢子含量次之。在花粉中主要分子为苏铁粉属 (*Cycadopites*)、远极单沟粉属 (*Monosulcites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*)，其次为皱球粉属 (*Psophospharea*)、粒纹无口器粉属 (*Granasporites*)、四字粉属 (*Quadraeculina*) 等。在孢子中以粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*) 为主，其次为网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、拟紫箕孢属 (*Osmundacidites*)、合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)。出现瘤纹疣四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*) 及少量的卵形粉属 (*Ovalipollis*)、四肋粉属 (*Taeniaesporites*)。

中段孢粉组合的主要分子为内环粉属 (*Classopollis*)，含量 4~31.5%，以及苏铁粉属 (*Cycadopites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*)、平滑内环粉属 (*Gliscopollis*)，其次为四字粉属 (*Quadraeculina*)、原始松柏粉 (*Protoconiferus*)、阿里粉属 (*Alisporites*)、小囊粉属 (*Indusiisporites*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)、粒纹无口器粉属 (*Granasporites*) 等，并出现脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*)、拟杜仲粉属 (*Eucommiidites*)。

杨家桥剖面下段、中段孢粉组合的变化，明显的反映了晚三叠世到早侏罗世孢粉组合的变化趋势。下段出现晚三叠世的标志分子卵形粉属 (*Ovalipollis*)、四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、疣四粉属 (*Ricciisporites*) 等分子。中段是以内环粉属 (*Classopollis*) 为主的孢粉组合。见图 3。

其它尚有江西花鼓山剖面大禾山段，上饶岩坑界亭组、吉安天河煤矿天河煤组，湖南醴陵县石门口矿石门口段、炭山坡含煤段、广西西湾大岭组的孢粉组合等，在此不一一叙述，仅将岩坑界亭组、石门口矿石门口段孢粉谱列后。前者代表门口山组，后者为安源组。

江西上饶岩坑界亭组剖面孢粉谱见表 2。湖南醴陵县石门口矿区孢粉谱见表 3。

根据上述各地区孢粉组合特征，考虑孢粉化石在地层中的首次出现、消失和多寡变化等情况，将湘赣地区中生代含煤地层划分为两个孢粉组合、四个亚组合。

第一孢粉组合：*Ricciisporites tuberculatus*-*Ovalipollis*，所代表的地层层位为上三叠统安源组、三丘田组。主要特征为：

1. 孢粉组合中花粉占优势，孢子次之（个别地区略有出入，如棠浦则以孢子为主，花粉为辅）。花粉含量占 93.7~72.5%，孢子含量 6.3~37.5%。在孢子中主要为蕨类三缝孢的网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、光面三角孢属 (*Deltoidospora*)、拟紫箕孢属 (*Osmundacidites*)、旋脊孢属 (*Duplexisporites*)、三裂桫欏孢 (*Cyathidites trilobatus*) 等。单缝孢含量次之，仅有少量的光面单缝孢属 (*Lae-*

表 2 江西上饶岩坑界亭组剖面孢粉谱

种	属	样 品 号					
		75161	75165	75166	75167	75168	75169
		百 分 含 量					
	<i>Deltidospora</i> sp	0.5		0.5		0.5	
	<i>Cyathidites trilobatus</i>	14	5	18.5		5.5	3.5
	<i>Cyathidites minor</i>	0.5		0.5			
	<i>Cyathidites australis</i>	0.5	9	2	1.5	10.5	7
	<i>Dictyophyllidites</i> cf. <i>mortoni</i>			1		0.5	
	<i>Concavisporites umbonatus</i>	0.5		1		0.5	
	<i>Gleicheniidites</i> sp.	0.5					
	<i>Matonisporites</i> sp.	0.5		5		0.5	
	<i>Punctatisporites</i> sp.				1	0.5	
	<i>Granulatisporites</i> sp.	0.5					
	<i>Osmundacidites wellmanii</i>				1		3.5
	<i>Marattisporites scabratus</i>			16	0.5		
	<i>Quadraeculina limbata</i>	0.5				0.5	
	<i>Protopinus</i> sp.	0.5		0.5			
	<i>Alisporites</i> sp.	0.5	0.5		0.5	1.5	1
	<i>Platysaccus</i> sp.			0.5			
	<i>Indusiisporites</i> sp.	0.5				1	
	<i>Inaperturopollenites</i> sp.	3			0.5		
	<i>Psophosphaera</i> sp.	2			0.5	1.5	
	<i>Spheripollenites</i> sp			0.5	2	0.5	1.5
	<i>Cycadopites nitidus</i>		0.5	5.5	4		1.5
	<i>Cycadopites</i> sp.	6.5			26.5		21
	<i>Cycadopites reticulata</i>				0.5		
	<i>Classopollis</i> sp.	36.5	75.5	11.5	15.5	54	57.5
	<i>Gliscopollis meyeriana</i>	32	9.5	37	46	3.5	3

rigatosporites) 和合囊蕨孢属 (*Marattisporites*) 等分子。在花粉中以单沟花粉为主, 主要分子为苏铁粉属 (*Cycadopites*)、宽口粉属 (*Chasmatosporites*) 等。无口器花粉次之, 主要为粒纹无口器粉属 (*Granasporites*)、皱球粉属 (*Psophosphaera*)、无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)。双囊花粉粒占有一定的位置, 主要为阿里粉属 (*Alisporites*), 并出现肋纹系花粉, 如四肋粉属 (*Taeniaesporites*)。

2. 普遍含有大量的瘤纹疣四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*), 其最高含量可达 64.1%。开始出现平滑内环粉属 (*Gliscopollis*), 其含量虽然不高, 但横向分布普遍。

3. 卵形粉属 (*Ovalipollis*)、阿拉替孢属 (*Aratrisporites*)、四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、蠕脊三缝孢属 (*Convolutispora*)、虎纹孢属 (*Tigrinispora*)、楔环孢属 (*Camaronosporites*)、犁沟粉属 (*Aulisporites*) 等, 目前只在第一孢粉组合中出现。

4. 在两个孢粉组合普遍出现, 但以第一孢粉组合含量较高的分子有: 无痕粉属 (*Inaperturopollenites*)、阿里粉属 (*Alisporites*)、拟紫箕孢属 (*Osmundacidites*)、旋脊孢属 (*Duplexisporites*)、粒纹苏铁粉 (*Cycadopites granulatus*)、大粒纹无口器粉 (*Granasporites magnus*)、小粒纹无口器粉 (*Granasporites minus*) 等。

5. 在第一孢粉组合中缺少第二孢粉组合中的分子有: 内环粉属 (*Classopollis*) [注

表 3 湖南醴陵县石门口矿区石门口段孢粉谱

种 属	样 品 号		
	73431	73432	73435
	百 分 含 量		
<i>Deltoidospora</i> sp.	2	3	2
<i>Cyathidites trilobatus</i>	9	8	
<i>Cyathidites minor</i>	1.5	10	
<i>Cyathidites australis</i>			
<i>Cyathidites</i> sp.	1.5		0.5
<i>Concavisporites lunzensis</i>	1.5		
<i>Concavisporites</i> sp.		1	0.5
<i>Punctatisporites</i> sp.	1	0.5	
<i>Gleicheniidites</i> sp.	0.5		
<i>Granulatisporites</i> sp.	2	1	2.5
<i>Cyclogranisporites</i> sp.	0.5	*	
<i>Osmundacidites parvus</i>			0.5
<i>Osmundacidites</i> sp.	0.5		
<i>Apiculatisporites</i> sp.	0.5		
<i>Baculatisporites</i> sp.	0.5	0.5	
<i>Conbaculatisporites</i> sp.	0.5		
<i>Duplexisporites gyratus</i>	0.5	0.5	
<i>Marattisporites scabratus</i>	1	3	
<i>Verrucososporites</i> sp.			1
<i>Quadraeculina limbata</i>	3	*	4
<i>Quadraeculina minor</i>	2.5	1.5	1
<i>Protoconiferus</i> sp.	1		
<i>Ovalipollis</i> sp.	0.5		0.5
<i>Taeniaesporites</i> sp.	3.5	6.5	
<i>Vitreisporites signatus</i>	3.5		1.5
<i>Vitreisporites rotundus</i>	3	3	
<i>Alisporites</i> sp.	8	1	0.5
<i>Pinuspollenites alatipollenites</i>	0.5	0.5	
<i>Inaperturopollenites</i> sp.	7	8	4
<i>Psophosphaera flavus</i>	2.5	0.5	
<i>Psophosphaera</i> sp.		0.5	2.5
<i>Spheripollenites</i> sp.	0.5		0.5
<i>Granasporites confertus</i>		0.5	
<i>Granasporites minus</i>	1	1	1
<i>Granasporites magnus</i>	0.5	4	2
<i>Duplicisporites verrucosus</i>			0.5
<i>Cycadopites nitidus</i>	5.5		
<i>Cycadopites granulatus</i>	5.5	3	10
<i>Cycadopites reticulata</i>	5	13	6.5
<i>Cycadopites</i> sp.	10.5	3.5	12.5
<i>Monosulcites</i> sp.	1	0.5	5
<i>Chasmatosporites hians</i>	3	15	17
<i>Chasmatosporites triquetus</i>	2	1.5	1.5
<i>Chasmatosporites minor</i>		4	3.5
<i>Chasmatosporites hongmenensis</i>	2	1	2

续表

种 属	样 品 号		
	73431	73432	73435
	百 分 含 量		
<i>Chasmatosporites pardinis</i>	3.5	1	7.5
<i>Gliscopollis meyeriana</i>		1	1
<i>Ricciisporites tuberculatus</i>	2	0.5	4
<i>Polycingulatisporites</i>		*	
<i>Chordasporites</i>		*	
<i>Granasporites callosus</i>		*	
<i>Striatopodocarpites</i>		*	
<i>Gracamegamonocolpites</i>	*		

二)、坑穴孢属 (*Klukisporites*)、拟杜仲粉属 (*Eucommidites*)、脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*)、小型平滑对裂粉 (*Psiloschizosporis parvus*)、张开宽口粉 (*Chasmatosporites apertus*) 等。

第一孢粉组合可划分为两个亚组合。第一亚组合所代表的地层层位为上三叠统安源组，以安源小坑剖面的孢粉组合为代表，其它有花鼓山大禾山段，石门口矿石门口段、波阳洪门口矿第二段及炭山坡含煤段的孢粉组合。第二亚组合所代表的地层层位为上三叠统三丘田组，以波阳洪门口三、四段孢粉组合为代表，其它有：安源三丘田组、天河煤矿天河煤组、棠浦煤矿下段、花桥下煤组、杨家桥下段、江西枫岭头等剖面的孢粉组合。

两亚组合都是以出现瘤纹病四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*) 为主要特征。其主要区别是第一亚组合瘤纹病四粉 (*Ricciisporites tuberculatus*)、四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、圆形微双囊粉 (*Vitreisporites rotundus*)、三角宽口粉 (*Chasmatosporites triquetus*) 含量略高于第二亚组合。合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、粒纹三角孢属 (*Granulatisporites*)、三裂桫欏孢 (*Cyathidites trilobatus*)、小马通孢 (*Matonisporites minor*) 等的含量到第二亚组合增高，其次环圈孢属 (*Annulispora*)、多瘤小环囊粉 (*Circellusaccus verrucosus*)、壕环孢属 (*Canalizonospora*) 在第二亚组合开始出现。

第二孢粉组合 (*Classopollis-Cerebropollenites*) 代表地层层位为下侏罗统造上组、门口山组，主要特征是：

(1) 以花粉为主，孢子次之，在孢子中虽以三缝孢为主，但单缝孢的含量显著增高，主要为合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)，个别样品最高含量可达96%。其它分子有网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、小桫欏孢 (*Cyathidites minor*)、南方桫欏孢 (*Cyathidites australis*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*) 等，在花粉中内环粉属 (*Classopollis*) 开始普遍出现，并逐渐占居组合的首位，最高含量可达99.3%。单沟花粉次之，双囊花粉和无口器花粉仍占一定比例，缺少肋纹系花粉。

(2) 第二孢粉组合缺少卵形粉属 (*Ovalipollis*)、阿拉替孢属 (*Aratrisporites*)、病四粉属 (*Ricciisporites*)、壕环孢属 (*Canalizonospora*)、四肋粉属 (*Taeniaesporites*)、楔环孢属 (*Camarozonosporites*) 及虎纹孢属 (*Tigrinispora*) 等三叠纪分子。

(注二)个别点可延至三丘田组。

(3) 合囊蕨孢属 (*Marattisporites*)、小桫欏孢 (*Cyathidites minor*)、网脉蕨孢属 (*Dictyophyllidites*)、南方桫欏孢 (*Cyathidites australis*)、平滑内环粉属 (*Gliscopollis*)、里白孢属 (*Gleicheniidites*) 的含量较第一孢粉组合含量增高。

(4) 除出现大量的内环粉属 (*Classopollis*) 外,新出现的分子还有脑瘤粉属 (*Cerebropollenites*)、拟杜仲粉属 (*Eucommiidites*)、克鲁克孢属 (*Klukisporites*)、小型光滑对裂粉 (*Psiloschizosporites parvus*)、张开宽口粉 (*Chasmatosporites apertus*) 等。

第二孢粉组合可以划分为两个亚组合。第三亚组合所代表的地层层位为下侏罗统造上组,代表剖面为湖南观音滩剖面 3~38 层,其它有杨家桥中段、小龙门上煤组、三都唐垄组。

第四亚组合代表地层层位是下侏罗统门口山组,代表剖面为洞口石下江大岭组、花桥介壳灰岩、其它尚有江西省岩坑界亭组、三都茅仙岭组、广西西湾大岭组。

第三亚组合和第四亚组合的孢粉组合特征较明显的区别于第一孢粉组合的第一亚组合和第二亚组合 (图 4, 表 4)。而第三亚组合和第四亚组合之间的孢粉组合虽有区别,但已不成为主流,主要的划分依据是在第三亚组合粗糙合囊蕨孢 (*Marattisporites scabratus*)、凹边三缝孢属 (*Concavisporites*)、单沟粉属 (*Monosulcites*)、较小宽口粉 (*Chasmatosporites minor*)、里白孢属 (*Gleicheniidites*) 的含量一般高于第四亚组合,而内环粉属 (*Classopollis*)、平滑内环粉属 (*Gliscopollis*) 的含量在第四亚组合含量增加,往往占据组合的首位。其次,小型光滑对裂粉 (*Psiloschizosporites parvus*)、内瘤纹苏铁粉 (*Cycadopites excrescens*) 等,开始出现在第四亚组合。坚实三缝孢属 (*Stereisporites*)、厚壁粒纹无口器粉 (*Granasporites callosus*) 等分子由第一孢粉组合延至第三亚组合,在第四亚组合尚未发现。