中国古生物志

总号第187册　新甲种第13号

中国科学院南京地质古生物研究所
中国科学院古脊椎动物与古人类研究所　编辑

浙江早白垩世植物群

曹正尧　著

（中国科学院南京地质古生物研究所）

科学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中 国 古 生 物 志

总号第 187 册　　新甲种第 13 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 古脊椎动物与古人类研究所 编辑

浙江早白垩世植物群

曹正尧 著

（中国科学院南京地质古生物研究所）

科 学 出 版 社

1999

内 容 简 介

本书首次深入系统地研究了我国南方的早白垩世植物群，其内容丰富完整，化石材料珍贵精美。书中系统描述了产自浙江早白垩世地层中的植物化石，计41属125种；揭示了植物群组合序列和进化过程；在植物群研究基础上，进行了国内外相关植物群对比；并结合孢粉和绝对年龄资料确定了各含植物化石地层的年代；另外，对我国早白垩世植物地理分区和气候环境等问题也作了较为深入的探讨。全书附化石图版40幅。

本书可供古植物学、生物地层学等工作者和高等院校有关师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国古生物志　新甲种第13号(总号第187册)：浙江早白垩世植物群/曹正尧著. －北京：科学出版社，1999

ISBN 7-03-007037-2

Ⅰ.中…　Ⅱ.曹….　Ⅲ.①古生物-中国②古植物区-植物群-研究-浙江-早白垩世　Ⅳ.Q911.72

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第28569号

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

*

1999年3月第　一　版　开本：787×1092　1/16
1999年3月第一次印刷　印张：11 1/2　插页：20
印数：1—900　字数：258 000

定价：48.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换〈科印〉）

《中国古生物志》编辑委员会

主编

周明镇　周志炎

委员

吴新智　翟人杰　陈丕基　戎嘉余

编辑

常美丽　张汝玫

EDITORIAL COMMITTEE OF PALAEONTOLOGIA SINICA

Editors in Chief

Zhou Mingzhen and Zhou Zhiyan

Members of Editorial Committee

Wu Xinzhi, Zhai Renjie, Chen Peiji and Rong Jiayu

Editors

Chang Meili and Zhang Rumei

需要全本请访问 www.ertongbook.com

《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 册，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 …… 张璐瑶 著

总号第 169 册，新甲种第 9 号，1986 年出版　云南富源晚二叠世—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—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

总号第 185 册，新甲种第 12 号，1995 年出版　吉林浑江、湖北宜昌早奥陶世疑源类 …… 尹磊明 著

目　　录

一、绪言 …… 1
二、浙江早白垩世地层的划分与主要化石产地 …… 3
（一）地层划分 …… 3
（二）主要化石产地 …… 5
三、植物群组成、特征与组合 …… 18
四、国内外相关植物群对比 …… 28
（一）我国东南部早白垩世植物群 …… 28
（二）西藏早白垩世植物群 …… 29
（三）俄罗斯滨海区尼坎(Nikan)植物群 …… 30
（四）我国东北东部边沿地区的早白垩世植物群 …… 32
（五）日本早白垩世植物群 …… 33
（六）欧洲韦尔登(Wealden)植物群 …… 34
（七）格陵兰早白垩世植物群 …… 34
（八）美国早白垩世植物群 …… 35
五、植物群的时代 …… 36
六、中国早白垩世植物地理分区与古气候 …… 37
七、植物化石系统描述 …… 40
叶状体植物门 Thallophyta …… 40
真菌类 Fungi …… 40
子囊菌目? Ascomycetes? …… 40
蕨类植物门 Pteridophyta …… 40
楔叶纲 Sphenopsida …… 40
木贼目 Equisetales …… 40
真蕨纲 Filicopsida …… 41
真蕨目 Filicales …… 41
海金沙科 Schizaeaceae …… 41
里白科 Gleicheniaceae …… 44
蚌壳蕨科 Dicksoniaceae …… 48
中国蕨科? Sinopteridaceae? …… 50
魏奇舍尔蕨科 Weichseliaceae …… 53
分类位置不明的真蕨植物 Filices incertae sedis …… 54
种子植物门 Spermatophyta …… 62
裸子植物亚门 Gymnospermae …… 62

开通目 Caytoniales …… 62
苏铁纲 Cycadopsida …… 64
苏铁目 Cycadales …… 64
本内苏铁目 Bennettitales …… 65
不能鉴定的苏铁类叶化石 Indeterminable leaves of cycadophytes …… 82
银杏纲 Ginkgopsida …… 82
银杏目 Ginkgoales …… 82
茨康目 Czekanowskiales …… 83
松柏纲 Coniferopsida …… 84
松杉目 Coniferales …… 84
松科 Pinaceae …… 84
杉科 Taxodiaceae …… 85
南洋杉科 Araucariaceae …… 86
柏科 Cupressaceae …… 87
掌鳞杉科 Cheirolepidiaceae …… 91
苏铁杉科 Podozamitaceae …… 93
分类位置不明的松柏类 Conifers incretae sedis …… 95
裸子植物种子 Seed of Gymnospermae …… 101
分类位置不明的裸子植物 Gymnospermae incertae sedis …… 101
分类位置不明植物 Plantae insertae sedis …… 102
参考文献 …… 103
拉汉属种索引 …… 112
英文摘要 …… 117
图版说明 …… 161

浙江早白垩世植物群

曹 正 尧

（中国科学院南京地质古生物研究所）

一、绪 言

浙江早白垩世地层十分发育，分布广泛，内含极丰富的各门类化石。1948 年李星学教授作过植物化石报道，1964 年他还在《华南标准化石手册》中描述过 *Cladophlebis* cf. *browniana* (Dunker) Seward, *Otozamites linguifolius* Lee, *Sagenopteris shouchangensis* Lee 3 种。之后，李佩娟 1963 年在斯行健、李星学主编的《中国中生代植物》一书中曾提及泰顺坂头组（应为馆头组）有类似 *Zamiophyllum buchianum* (Ett.) Nathorst 的标本发现。周志炎、曹正尧(1977,1979)研究过两种产自新昌东茭馆头组的松柏类掌鳞杉科植物 *Pseudofrenelopsis parceramosa* (Font.) Watson 和 *P. papillosa* (Chow et Tsao)，以及产自兰溪县沈店衢江群的 *P. tholistoma* (Chow et Tsao)，率先对浙江的白垩系化石进行了表皮构造的研究。1982 年地质矿产部南京地质矿产研究所编著的《华东地区古生物图册》(中新生代分册)内收入浙江早白垩世植物 21 属 25 种，它们是：*Selaginellites*? sp., *Ruffordia goeppertii* (Dunker) Seward, *Onychiopsis elongata* (Geyler) Yokoyama, *Gleichenites nipponensis* Oishi, *Cladophlebis minutusa* Chen, *Cl.* cf. *falcata* Oishi, *Sphenopteris nitidula* (Yokoyama) Oishi, *Pterophyllum* cf. *lyellianum* Dunker, *Zamiophyllum angustifolium* (Font.), *Zamites longgongensis* Chen, *Otozamites linguifolius* Lee, *Ptilophyllum* cf. *pachyrachis* Oishi, *P. elegans* Chen, *Dictyozamites* cf. *latifolius* Menendez, *Cycadolepis* sp., *Pagiophyllum* cf. *feistmantelii* Halle, *P.* cf. *crassifolium* (Schenk) Seward, *Brachyphyllum* cf. *ningshiaense* Chow et Tsao, *Cupressinocladus calocedruformis* Chen, *Solenites murrayana* L. et H., *Manica papillosa* Chow et Tsao, *Frenelopsis* cf. *ramosissima* Font., *Sphenolepis* sp., *Sagenopteris linanensis* Chen, 和 *S. shouchangensis* Lee 等。本书作者(1982, 1989,1991, 1994)也陆续报道过一些植物化石，研究了几种裸子植物的表皮构造。随着区域地质调查工作的展开，植物化石在各地大量被发现，化石名单见诸于各种地质报告和有关著作中，但迄今尚未对浙江早白垩世植物群进行过全面而系统的描述和研究。

这里描述的化石标本，大多数是笔者在 1962 年和 1974 年随顾知微教授在野外工作时亲自采集和 70 年代浙江省区域地质调查队送中国科学院南京地质古生物研究所鉴定后留下的，少数系中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、浙江石油大队及有关单位的同志所采集。周志炎、李佩娟、张善桢、叶美娜、厉宝贤以及当时在中国科学院南京地质古生物研究所进修的龙耀珍、冯少南参加过外单位所采标本的鉴定工作。邓东兴、宋之耀、胡尚卿、赵士伟为标本摄影，黄凤宝协助进行角质层处理，任玉皋帮助清绘图件，周志炎、李

佩娟、姚兆奇等在笔者进行这一研究工作的过程中，曾给予各种帮助和支持。笔者谨此表示衷心的感谢。

二、浙江早白垩世地层的划分与主要化石产地

（一）地层划分

浙江的早白垩世地层，以江山-绍兴断裂带为界，分浙西、浙东两个系统。浙西的下白垩统旧称建德系，现在大家公认的地层层序如下（自上而下）：

横山组（K_1hs）：紫红色砂、页岩，下部偶夹凝灰岩和凝灰质砂岩及杂色层。在沉积中心下与寿昌组上段为整合过渡关系，向边缘区存在间断或超覆于较老地层之上。产双壳类 *Nakamuranaia elongata* Gu et Ma, *Sphaerium yanbianense* Gu et Wen, *S. pujiangense* Gu et Ma（马其鸿提供，下同）；腹足类 *Viviparus hengshanensis* Pan, *Amplovalvata magna* Pan, *Probaicalia tricarinata* Pan（潘华璋提供，下同）和介形类 *Cypridea*（*Morinia*）*hengshanensis* Ye et Gou, *Monosulcocypris* cf. *yunlongensis* Hou et al.（曹美珍提供，下同）等化石。

寿昌组（K_1s）：夹有酸性熔凝灰岩以至流纹斑岩的杂色沉积岩和凝灰质沉积岩。按岩性分上、中、下三段，上、下段主要为杂色泥岩、泥质粉砂岩、凝灰质砂岩及钙质页岩，上段还偶夹中酸性火山岩，中段为紫灰色流纹岩，偶夹安山质熔凝灰岩。下与黄尖组整合至假整合接触。化石很丰富，除植物化石外，另有双壳类 *Ferganoconcha souchangensis* Gu et Ma, *Margaritifera huadongensis* Gu et Ma, *Nakamuranaia chingshanensis*（Grabau）, *Sphaerium pujiangense* Gu et Ma；腹足类 *Ressidella concentrica* Pan, *Probaicalia tricarinata* Pan, *P. vitimensis* Martinson, *P. prinadae* Martinson；介形类 *Cypridea*（*Cypridea*）*shouchangensis* Yang et Ye, *C.*（*C.*）*gingtangensis* Ye et Gou, *Damonella zhejiangensis* Gou, *Djungarica* aff. *saidovi* Galeeva；叶肢介 *Yanjiestheria sinensis*（Chi）, *Y. chekiangensis*（Novojilov）, *Y. kyongsangensis*（Kob. et Kid.）, *Orthestheria* spp.（陈丕基提供，下同）；昆虫 *Zhujiblatta fissilanus* Lin, *Renaliculus triaenus* Lin, *Netocupes undatabdominus* Lin, *Ephemeropsis trisetalis* Eichwald, *Clypostemma xypheale* J. Popov, *Chironomaptera melanura* Ping, *Penaphis circa* Lin（林启彬提供，下同）；鱼类 *Sinamia huananensis* Su, *Mesoclupea showchangensis* Ping et Yen, *Paraclupea chetungensis* Du, *Fuchunkiangia chesiensis* Chang et Chou, *Huashis gracilis* Chang et Chou（张弥曼、周家健，1977，下同）及虾类化石。

黄尖组（K_1h）：紫、紫灰色流纹岩、流纹质熔凝灰岩、凝灰岩，偶夹沉积岩。下与劳村组整合，有时超覆不整合于更老地层上。

劳村组（K_1l）：暗紫红色、黄绿色凝灰质砂、页岩，夹不稳定的酸性（有时中性）火山岩。下与中侏罗统或更老地层不整合接触。产植物化石和双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis*（Grabau）, *Sphaerium jeholense*（Grabau）, *S. selengiense*（Martinson）；腹足类 *Lioplacodes shouchangensis* Pan, *Lithoglyphopsis*? sp., *Probaicalia gerassimovi*（Reis）；介形类 *Rhinocypris jurassica jurassica*（Martin.）, *Latonia yunlongensis* Hou et al. 及昆虫 *Humiryssus leucus* Lin, *Linicorxa odota* Lin, *Mesopanorpa yaojiashanensis* Lin 等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

浙东的下白垩统自上而下分为方岩组、朝川组、馆头组和磨石山组。分述如下：

方岩组(K_1f)：紫红色巨厚状砾岩为主，夹砂岩、粉砂岩及凝灰质砂、砾岩，常形成丹霞地貌。下与朝川组逐渐过渡。

朝川组(K_1c)：多为红层，有时夹杂色层，在沿海地区多夹中酸性火山岩。主要为中厚层状钙质或泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂岩、凝灰质砂砾岩和砾岩，间夹凝灰岩，局部具钙质结核和不稳定的泥灰岩。下与馆头组整合或假整合接触，产腹足类 *Compeloma* sp.，介形类 *Cypridea* (*Morinia*) *monosulcata zhejiangensis* 和昆虫化石 *Chironomaptera melanura* Ping，偶有植物化石发现。

馆头组(K_1g)：夹火山岩的杂色层。由灰绿色、灰黑色(间夹紫红色)泥岩，粉砂质泥岩，黑色页岩，砂岩，泥质粉砂岩组成，夹薄层泥灰岩或灰岩透镜体以及凝灰岩和凝灰角砾岩或角砾熔岩。下与磨石山组(在老竹剖面与寿昌组)不整合接触。富含双壳类 *Nakamuranaia yougkangensis* Gu et Ma, *Nippononaia zhejiangense* Gu et Ma, *Trigonioides* (*T.*) *kodairai* Kobayashi et Suzuki, *Plicatounis multiplicatus* Suzuki, *Sphaerium yanbianense* Gu et Wen；腹足类 *Viviparus onogoensis* Kobayashi, *Campeloma tani* Grabau, *Yongkongia biconvexa* Yü, *Brotiopsis wakinoensis* Kob. et Suz., *B.* (*Songyangospira*) *multicostata* Yü, *B.* (*S.*) *kobayashii* Suzudk；介形类 *Cypridea* (*Cypridea*) *yongkongensis* Ye et Gou, *C.* (*C.*) *lishuiensis* Ye et Gou, *C.* (*Morinia*) *paracompressa* Ye et Gou, *C.* (*Bisulcocypridea*) *mononoda* Ye, *Ziziphocypris simakovi* (Mandelstam)；叶肢介 *Cratostracus zhejiangensis* Chen et Shen, *Orthestheria kakorensis* (Kuzumi)；昆虫 *Anaglyphites laximandibule* Lin 和鱼类 *Neolepidotes yungkangensis* Chang et Chou, *Paralycoptera wui* Chang et Chou, *Yungkangichthys hsitanensis* Chang et Chou, *Pingolepis polyurocentralis* Chang et Chou, *Chetungichthys brevicephalus* Chang et Chou, *Huashia gracilis* Chang et Chou 等动物化石，植物化石亦丰富，但不见于建组剖面。

磨石山组(K_1m)：酸性、中酸性火山岩为主夹不稳定沉积岩。下与中侏罗统毛弄组假整合或超覆于中下侏罗统和古老变质岩之上。沉积岩中产双壳类 *Ferganoconcha golovae* Ragozin，叶肢介 *Yanjiestheria sinensis* (Chi), *Y. chekiangensis* (Novojilov)以及虾类、昆虫、鱼和植物化石；植物化石多产自中上部即磨石山组 c 段。

磨石山组厚度很大，浙江省区域地质调查队曾将其自下而上分成 a、b、c、d 四段，c 段再分 c_1、c_2。一般认为磨石山组 c 段相当于浙西寿昌组。1985 年浙江省区域地质调查队马武平将磨石山组改称为磨石山群，自下而上分为大爽组、高坞组、西山头组、茶湾组、九里坪组和祝村组六个组。其中大爽组、高坞组即 a、b 段，西山头组即 c 段下部(c_1)，茶湾组即 c 段上部(c_2)，九里坪组即 d 段，祝村组有人认为系 c_1 的地层重复。磨石山组的岩性岩相变化颇大，这种划分人为性很大，各段或各组之间的界线不很精确，每个层段只在小范围内有其分布的稳定性，进行大区域的对比不很可靠。

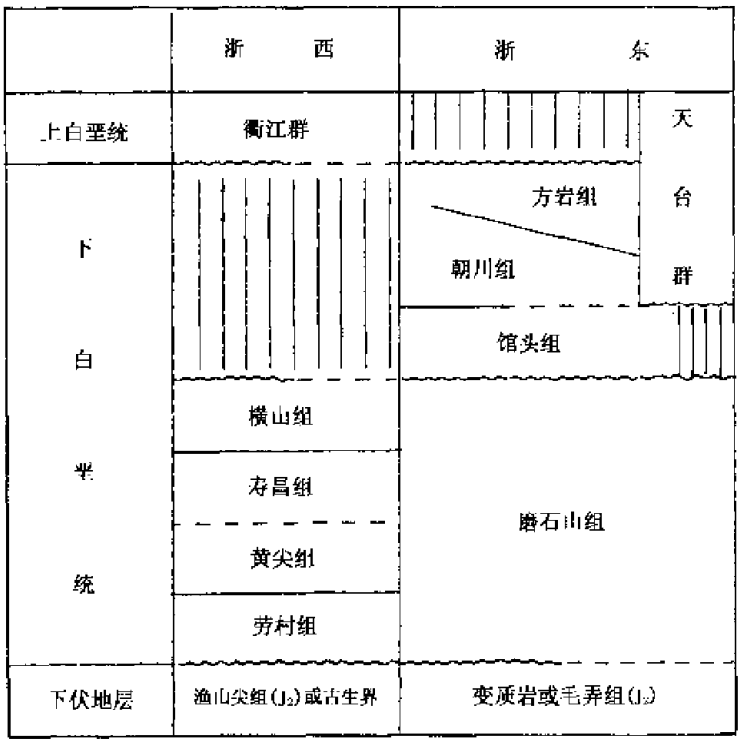
浙江省区域地质调查队还根据天台县城南塘上的剖面，新建了一个塘上组，代表浙东部分地区早白垩世早期之后的一套火山岩夹红层的地层。它与它上面的另一个新组赖家组合称天台群。塘上组为一套紫灰色、黄绿带褐色块状流纹质含砾玻屑凝灰岩、玻屑熔凝灰岩、流纹岩夹层凝灰岩、紫红色凝灰质粉砂岩和砂砾岩，不整合在馆头组或磨石山组上面。除剖面底部有植物化石 *Pseudofrenelopsis papillosa*, *Pagiophyllum* sp., *Cupressinocladus*

sp., *Radicites* sp.的记录外，无其他化石发现。根据同位素年龄值时代被定为晚白垩世早期。但从上面植物化石名单看，面貌与个别地点发现的朝川组的植物化石是一致的，在浙江将塘上组与方岩组或朝川组进行对比的趋势颇为明显。

浙西、浙东下白垩统的划分和对比关系如表1所示。

表1　浙西、浙东下白垩统的划分和对比关系

Division and correlative relationships of the Lower Cretaceous between western Zhejiang and eastern Zhejiang



（二）主要化石产地

上述早白垩世地层中，劳村组、寿昌组、磨石山组c段、馆头组都有不少植物化石发现，其中尤以磨石山组c段最为丰富，种类颇多，而朝川组极为稀少。根据中国科学院南京地质古生物研究所历年来的化石鉴定记录和浙江省区域地质调查队的资料，迄今发现植物化石的地点有100多处，遍布于浙江西部、中部和东部（插图1）。兹择本书所研究的化石标本的主要采集地点，列述如后。

1. 建德寿昌地区(插图2)

浙西早白垩世地层系统各岩组的建组剖面都在本区内，这里地层发育齐全，出露良好，富含各门类化石。植物化石仅见于劳村组和寿昌组，化石点分布如插图2所示。

（1）劳村附近(ZH4)

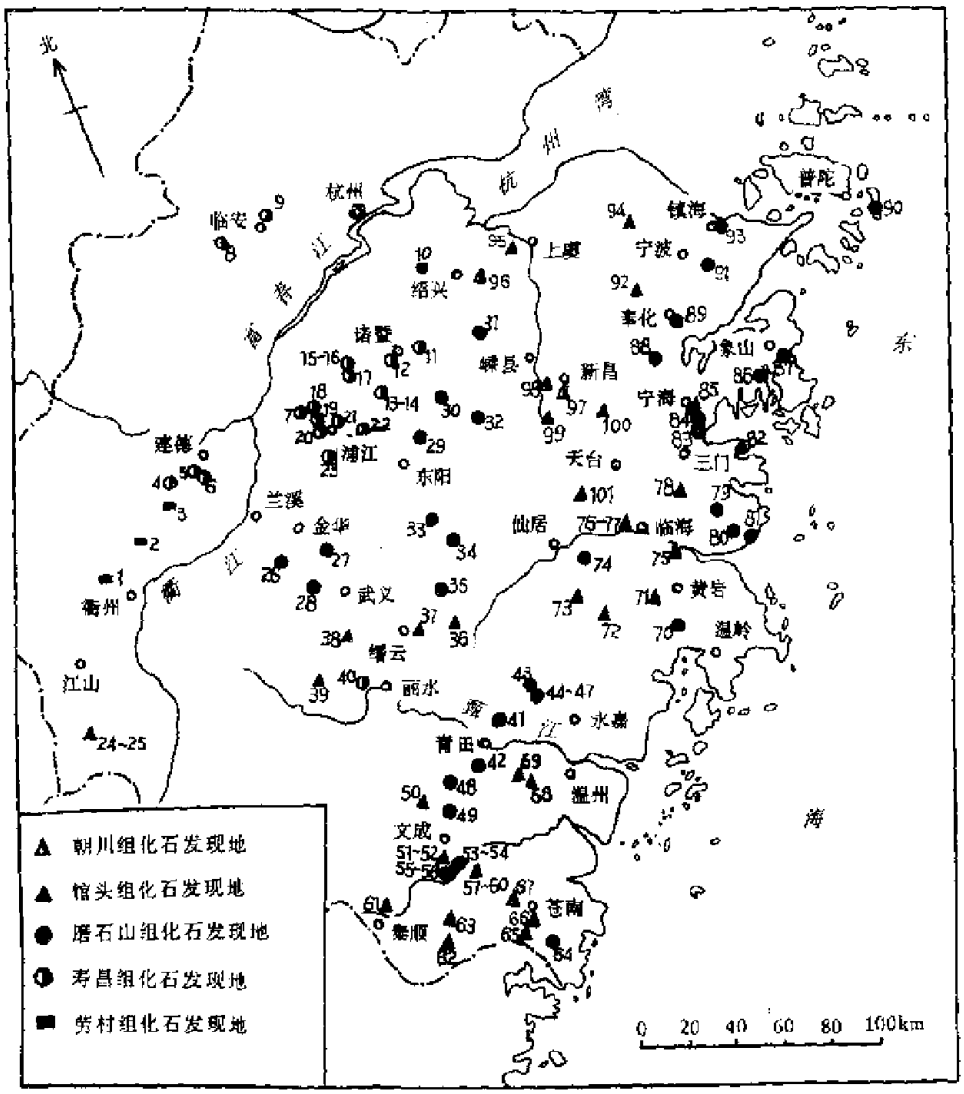


插图1　浙江早白垩世植物化石分布图

Sketch map showing distribution of Early Cretaceous fossil plants in Zhejiang

1.衢县石梁;2.衢县新路;3.建德劳村;4.建德东村;5.建德寿昌;6.建德清潭;7.建德女儿坑;8.临安盘龙桥;9.临安平山;10.绍兴光相寺;11.诸暨小溪寺、黄家坞;12.诸暨上箭路(陶朱);13.诸暨下岭脚;14.诸暨宅基;15.诸暨沈家;16.诸暨五泄;17.诸暨黄佳山、乔竺岭;18.浦江鸡坑;19.浦江石宅;20.浦江山桠;21.浦江长盛;22.浦江上吴、姓张里;23.兰溪横溪;24.江山峡口;25.江山保安;26.金华兜兰;27.金华积道山;28.金华和村;29.诸暨船家;30.诸暨斯宅;31.嵊县狮子山;32.东阳羊岩尖;33.东阳仁里;34.东阳新渥;35 缙云白茅;36.缙云双溪口;37.缙云谢山头;38.武义少妃;39.武义祝村;40.丽水老竹、下侨;41.青田西山;42.青田南木岩、半坑;43.永嘉楼川、汤店;44.永嘉章当;45.永嘉溜田;46.永嘉下岙;47.永嘉地漈;48.文成龙宫;49.文成玉壶;50.文成十源;51.文成赤砂;52.文成徐山;53.文成半岙、花竹岭;54.文成花前;55.文成横岩、垟岐;56.文成羊尾山;57.文成正湾;58.文成五更龙;59.文成石六;60.文成孔龙;61.泰顺司前、上林;62.泰顺泗溪、金溪;63.泰顺横坑、下庄桥;64.苍南埔坪;65.苍南加隆、坑口;66.苍南九甲;67.苍南西坪;68.温州林山;69.温州岙底;70.温岭太鹅山;71.黄岩头陀;72.黄岩冷水坑;73.仙居央弄、上张;74.仙居上郑;75.临海清潭;76.临海小岭、山头许;77.临海岭下陈、山头何;78.临海东岭;79.临海包山;80.临海三官塘;81.临海大岙;82.三门健跳;83.宁海里岙;84.宁海水车;85.宁海龙跃山;86.象山寺前、泗州;87.象山武家;88.象山大塘;89.奉化龙潭山;90.普陀小岙;91.宁波古野岙、椅子岙、陶公山;92.宁波潭玄地;93.镇海茶曹岭、陈山;94.宁波马鞍山;95.上虞白塔山;96.绍兴大西山;97.新昌大佛寺;98新昌苏溪;99.新昌镜岭;100.新昌茅洋;101.天台九里坪

芳村组：紫红色砂、泥岩夹黄绿色页岩和杂色凝灰岩，局部有透镜状灰岩，底部具底砾岩。植物化石有：*Zamites linguifolius* (Lee)，*Z*. cf. *hoheneggeri* (Schenk) Edwards，*Z*. cf. *zittelii* Seward，*Cupressinocladus crassirameus* Cao，*C*. *laocunensis* sp. nov.，*C*. *simplex* sp. nov. *Brachyphyllum obesum* Heer，*Pagiophyllum* cf. *crassifolium* (Schenk) Seward，*P*. *laocunense* sp. nov.，*P*. *zhejiangense* sp. nov.，cf. *Sphenolepis kurriana* (Dunker) Schenk，*Pseudofrenelopsis papillosa* (Chow et Tsao)，*Elatides* cf. *curvifolia* (Dunker) Nathorst 等。

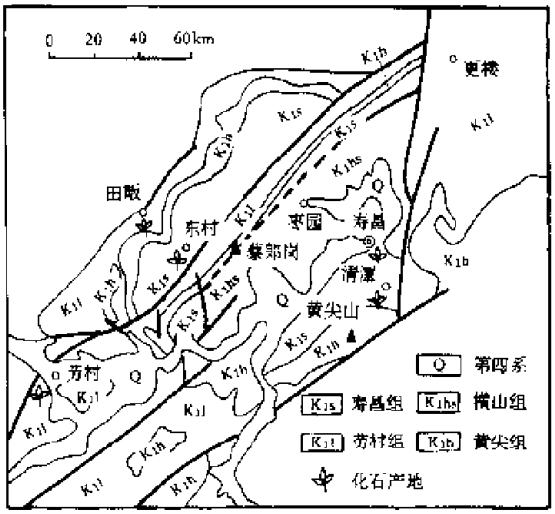


插图2 建德寿昌地区下白垩统及化石分布略图
（据陈丕基、沈炎彬，1982，简化）
Sketch map showing Cretaceous System and fossil distribution in Shouchang district of Jiande County (after Chen and Shen, 1982, simplified)

（2）清潭村附近

寿昌组下段：杂色砂、泥岩，页岩，凝灰岩和凝灰质砂砾岩。产植物化石 *Onychiopsis elongata* (Geyler) Yokoyama，*Sphenopteris* sp.，*Dictyozamites* cf. *latifolius* Menendez。

（3）寿昌中学-寿昌大桥沿河岸边

寿昌组上段：杂色粉砂岩、泥岩、页岩互层，夹凝灰岩和凝灰质砂砾岩。产植物化石：*Cladophlebis* cf. *browniana* (Dunker) Seward，*C*. sp.，*Ptilophyllum cathayanum* sp. nov.，?*Zamites falcatus* sp. nov.，*Z*. cf. *hoheneggeri* (Schenk) Edwards，*Ginkgoites*? sp.，*Carpolithus* spp.等。

（4）田畈-东村剖面

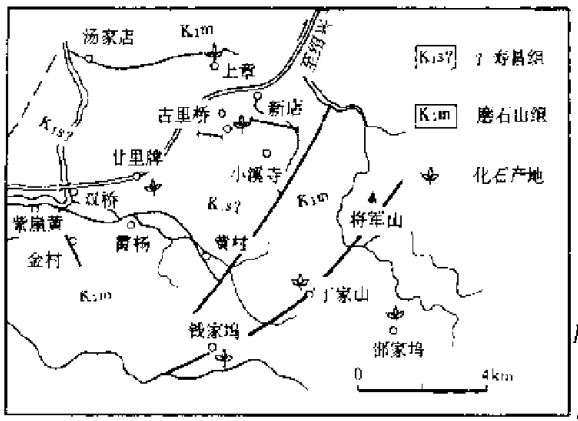


插图3 诸暨小溪寺地区下白垩统与化石分布图
（据浙江区域地质调查队资料，略修改）
Diagrammatic geological map of Xiaoxisi area in Zhuji County (after the Regional Geological Survey Team of Zhejiang, slightly modified)

地层包括芳村组至寿昌组上段，沿公路出露良好。田畈附近(ZH45)芳村组中发现植物化石两种：*Zamites linguifolius* (Lee) 和 cf. *Sphenolepis kurriana* (Dunker) Schenk。在东村白水洋(ZH49)的寿昌组上段，产鱼、植物、虾、叶肢介、介形类、双壳类化石。李星学(1964)描述过一种植物化石：*Cladophlebis* cf. *browniana* (Dunker) Seward，*Zamites linguifolius* (Lee)，*Sagenopteris shouchangensis* Lee。我们在这里采集到 *Cladophlebis* cf. *browniana* (Dunker) Seward，*C*. (*Gleichenites*?) sp.，*Sphenopteris* sp.，cf. *Sphenolepis kurriana* (Dunker) Schenk，*Cupressinocladus elegans* (Chow) Chow，

Cyparissidium sp., *Carpolithus* sp. 等。

2. 诸暨小溪寺剖面(插图 3,4)

小溪寺剖面在诸暨县城东约 15km，主要系由杂色岩层组成。浙江省区域地质调查队在这里发现不少动、植物化石，笔者也曾去采集过两次。这个剖面的层序据浙江省区域地质调查队资料简述如下(从上而下)：

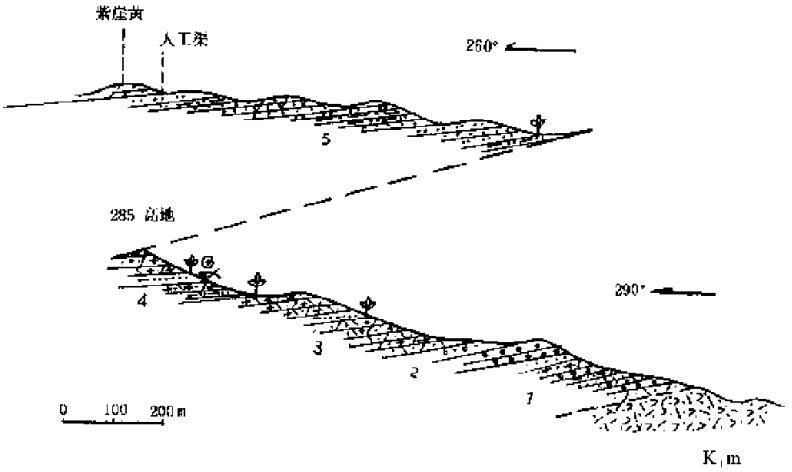


插图 4　诸暨小溪寺地层剖面示意图(据陈丕基、沈炎彬，1982，略修改)

Sketch map showing Xiaoxisi Section in Zhuji County (after Chen and Shen., 1982, slightly modified)

上覆地层：紫红色砂岩。

寿昌组(?)

5. 灰黄绿色(上部出现紫红色)粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩，夹一层安山质凝灰熔岩，底部产植物化石　67m

4. 灰绿色凝灰质长石粗砂岩，夹泥岩和青灰色、灰黑色纸状页岩。产鱼、植物、昆虫、叶肢介、介形类和双壳类化石　116.5m

3. 上部灰绿色凝灰质含砾粗砂岩、灰黄色砂岩夹薄层至板状粉砂岩和粉砂质泥岩；下部以凝灰质砂岩为主，夹凝灰质长石粗砂岩、泥质粉砂岩；底部凝灰质含砾岩屑长石粗砂岩。产植物化石　65.6m

2. 暗绿色厚层状至块状凝灰质砾岩、含砾砂岩，顶部有 4m 粉砂岩夹层。　41.3m

1. 青灰、灰黄色厚层至块状砾岩、砂岩、粉砂岩，夹硅质粉砂岩、粉砂质泥岩，下部还夹一层 0.6m 厚的流纹质凝灰熔岩　78m

- - - - 假整合 - - - -

下伏地层：磨石山组流纹质晶屑凝灰岩。

植物化石是在 285 高地(ZH94—95)，黄家坞、古里桥(ZH96—99，ZH101—102；P1107)，上章(P1106)，廿里牌(P1108)等村庄附近采集的，层位分别属于上述第 3、4 层和第 5 层底部，属种有：*Equisetites* sp., cf. *Ruffordia goeppertii* (Dunker) Seward, *Onychiopsis* sp., *Cladophlebis* cf. *browniana* (Dunker) Seward, * cf. *Coniopteris burejensis* (Zal.), *Nilssonia* sp., * *Pterophyllum lyellianum* Dunker, *Ptilophyllum guliqiaoense* sp. nov., *P.* cf. *boreale* (Heer) Seward, *P.* sp., * *Otozamites goeppertianus* (Dunker) Seward, *O.* sp., *Zamites falcatus* sp.

nov., *Z. linguifolius* (Lee), * *Dictyozamites* cf. *latifolius* Menendez, *D.* sp., *Deltolepis*? sp., *Cycadolepis*? sp., * *Cupressinocladus gracilis* (Sze), *C. elegans* (Chow), *C. huangjiawuensis* sp. nov., *Brachyphyllum obesum* Heer, *B. parceramosum* Font., *B. obtusicapitatum* sp. nov., *Podozamites* sp., * *Sagenopteris*? *dictyozamioides* Sze, *Carpolithus* sp., *Leptostrobus* cf. *marginatus* Samylina 等（带 * 者系据《华东地区古生物图册》和鉴定记录，下同）。上列剖面的下伏地层，原称诸暨组，小溪寺南面的丁家山（P1032）、邵家坞（P1030）、钱家坞等处，浙江区域地质调查队曾采集到植物化石 *Cladophlebis* cf. *brauniana*, *Zamites* cf. *linguifolius*, *Ptilophyllum* sp., *Cupressinocladus* cf. *gracilis* 等种。钱家坞还发现腹足类、双壳类、叶肢介、介形类、昆虫和鱼等动物化石。

对小溪寺杂色层的归属有两种不同意见。一种意见认为属馆头组，因为含有馆头组的鱼群和叶肢介动物群。另一种意见以顾知微教授为主，认为下伏磨石山组的沉积岩夹层中产有热河动物群的 *Ephemeropsis trisetalis*, *Ferganoconcha*? spp., *Probaicalia vitimensis*, 其面貌与寿昌组下段相同，从岩性和地层层序看，小溪寺杂色层应是寿昌组上段，而且各门类化石，除少数如叶肢介 *Orthestheriopsis scutulata* 和鱼 *Paralycoptera* 只见于馆头组外，综合看来也表现寿昌组面貌的较多些。从植物化石来看，苏铁类植物比较丰富，其中 *Ptilophyllum*, *Dictyozamites*, *Zamites*, *Nilssonia* 等属在馆头组中少见，而在寿昌组和磨石山组 c 段中却是常见的；迄今仅见于馆头组的 *Zamiophyllum* 在这里未出现，也没有发现馆头组较多的 *Pagiophyllum*，此属在寿昌组是不常见的。总之，植物化石总的面貌与寿昌组接近，我们倾向于把小溪寺杂色层归于寿昌组。

3. 丽水老竹地区（插图 5）

老竹在丽水县城西北方向，沿公路行有 28km。这里早白垩世地层发育齐全，出露良

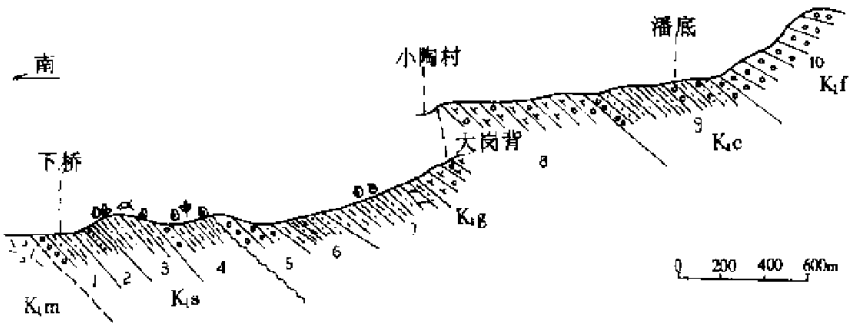


插图 5 丽水老竹下桥-潘底下白垩统剖面（据浙江石油大队、浙江省区域地质调查队资料，略修改）

Lower Cretaceous Xiaqiao-Pandi section of Laozhu, Lishui County (after the Zhejiang Petroleum Brigade and Regional Geological Survey Team of Zhejiang, slightly modified)

好，并且含有较丰富的动、植物化石，是浙江省最重要的下白垩统剖面之一。它证明含有不同生物群的寿昌组和馆头组是上下层位关系，而非同时异相沉积产物，从而解决了浙西、浙东之间的下白垩统对比问题。现将浙江区域地质调查队测制的剖面引述如下（自上而下）：

需要全本请访问 www.ertongbook.com