

浙江衢县晚三叠世茶园里组植物化石

陈其奭

(浙江省石油地质大队)

本文研究的材料系1976年笔者以及1977年浙江省煤炭地质大队采集的标本,化石产自衢县城南约60余里的茶园里、胡家的茶园里组中。这一带的中生代煤系,早在1948年盛莘夫曾作过调查,时代未定。在以后的普查、区测工作中,都把煤系作为晚侏罗世火山岩系的一部分。直到1966年,衢县幅(1/20万区测报告)中才把煤系归于早、中侏罗世,但无化石资料。1975年原浙江省煤炭地质队到茶园里北边的下呈、奋坞一带工作,曾将煤系称作“安源组”,采集了较多的植物化石,经中国科学院南京古生物研究所鉴定有:*Cladophlebis* sp., *Neocalamites* sp., *Ctenis* sp., *Sphenopteris* sp. 等,时代定为早、中侏罗世。

1976年,经笔者实地观察,本区确实存在两套含煤地层,均位于晚侏罗世火山岩系之下、变质岩系(陈蔡群)之上(其详细地层资料,见《地层学杂志》,8卷,1期)。在下呈、奋坞、天津坞一带分布着含 *Coniopteris-Ptilophyllum* 植物群的早、中侏罗世地层。在茶园里、坑头和胡家一带则出现了具 *Ptilozamites-Dictyophyllum* 组合特征的晚三叠世地层——茶园里组。两套地层为断层接触。

茶园里组含有相当丰富的化石,经研究,暂确定有19属30种(其中包括1个新种): *Selaginellites* sp., *Danaeopsis?* sp., *Todites* (*Cladophlebis*) *shensiensis* (P'an) Sze, *T. (C.) denticulata* (Brongn.), *Phlebopteris xiangyunensis* Li et Tsao, *Dictyophyllum exile* (Brauna), *D. nathorsti* Zeiller, *Clathropteris platyphylla* (Goepf.), *Cladophlebis* sp., *Ptilozamites nilssoni* Nathorst,

P. cf. tenuis Oishi, *P. chinensis* Hsü, *Pterophyllum cf. aequale* (Brongn.), *P. inaequale* (sp. nov.), *P. bavieri* Zeiller, *P. ptilum* Harris, *P. cf. sinense* P. Lee, *P. cf. zygotacticum* Harris, *Doratophyllum?* cf. *decoratum* P. Lee, *Sinoctenis yunnanensis* Li, *Nilssonina cf. simplex* Oishi, *N. sp.* (sp. nov.), *Taeniopteris* sp., *Sphenozamites* sp., *Glossophyllum cf. florini* Krausel, *Podozamites distans* (Presl) Braun, *P. schenki* Heer, *Cycadocarpidium erdmanni* Nath., *Harrisiothecium?* sp., *Strobilites* sp.。这一名单中,石松类1个属种,占总数的3.3%;真蕨类5属7种,占总数23.4%;种子蕨1属3种,占总数的10%;苏铁类4属10种,占总数的33.3%;银杏类1属1种,占总数的3.3%;松柏类2属3种,占总数的10%;其它种类(包括分类位置不明的植物和种子化石)占总数的16.7%左右。

茶园里植物群的地质时代及意义

根据上列名单及每类植物的统计,茶园里植物群是以苏铁类、真蕨类占主导地位。真蕨类中,又以双扇蕨科较为发育,并含有种子蕨,松柏类;银杏类贫乏,石松类有节类更是罕见。

在上述的组分中, *Todites* (*Cladophlebis*) *shensiensis* 是延长植物群中的典型代表,也发现于越南、苏联费尔干盆地的相当地层中,在我国的一平浪组、祥云组、大养地组、大箐组、安源组、焦坑组和范家塘组都有产出。 *Phlebopteris xiangyunensis* 产自祥云组、一平浪组和白基阻组中。 *Dictyophyllum exile* 在世界上只限于晚三叠世,如东格陵兰、瑞典、德国、波兰和伊朗的

晚三叠世地层中,我国的乌灶组、文宾山组和大莽地组中亦有分布。*Ptilozamites tenuis* 是日本晚三叠世成羽植物群中重要分子。*Ptilozamites chinensis* 是我国晚三叠世的标准化石。*Ptilozamites nilssoni* 在我国、东格陵兰、德国、瑞典和日本发现的所在地层层位皆属上三叠统。*Pterophyllum aequale* 在我国南方以及日本、朝鲜和越南一般均见于上三叠统。*Pterophyllum ptilum* 是东格陵兰 *Lepidopteris* 带的化石,也是我国南方所有晚三叠世煤系中标准化石之一;*P. bavieri* 是越南鸿基植物群中的分子;*Sinoctenis* 一属就是我国南方晚三叠世植物群中的特有分子,在安源组、二桥组、祥云组、须家河组、沙镇溪组以及乌灶组中都有产出;*Sphenozamites* 为我国北方 *Danaeopsis-Bernoullia* 植物群中的分子,也曾见于湘南的安源组及湖北的沙镇溪组;*Glossophyllum* 是亚洲中部及东部晚三叠世地层中普遍存在的植物,而 *G. florini* 又为奥地利晚三叠世龙兹植物群(Lunzer flora)的重要分子;*Cycadocarpidium erdmanni* 是瑞典、东格陵兰、日本、越南晚三叠世的重要化石,在我国的安源组、须家河组、一平浪组、大莽地组、文宾山组、乌灶组以及东北马鹿沟组都有分布,一般视为晚三叠世的标准化石。还有 *Doratophyllum cf. decoratum*, *Podozamites schenki*, 也是我国南方晚三叠世地层中的常见分子。同时还发现产自东格陵兰 *Lepidopteris* 带中的 *Harrisiothecium*, 这在我国还没有描述过,值得引起注意。至于其它的属种如:*Todites(Cladophlebis) denticulata*, *Dictyophyllum nathorstii*, *Clathropteris platyphylla* 等,也是世界上晚三叠世至早侏罗世地层中的常见分子,并多见于晚三叠世地层中。

另在1979年,浙江省煤炭地质大队徐孝坤在坑头的钻蕊中采获了瓣鳃类化石,经中国科学院南京地质古生物研究所鉴定为瓦根股蛤未定种 *Waagenoperna* sp., 并认为此类化石也见于江西、湖南的安源组中。与动物化石共生的植物有:*Cladophlebis* sp., *Cl. denticulata*, *Taeniopteris* sp., *Pterophyllum* sp., 此层之上约

相距一百多米处又采获 *Pterophyllum ptilum*, *Anthrophyopsis?* sp., *Equisetites* sp. (曹正尧同志鉴定),认为地层时代属晚三叠世的可能性较大,大致与乌灶组可以对比。

据上所述,茶园里植物群应属我国南方的 *Dictyophyllum-Clathropteris* 植物群。但与此植物群的典型代表如宝鼎植物群、一平浪植物群、须家河植物群、小坪植物群、大坑-文宾山植物群以及安源植物群相比,在组合成分上显得贫乏而单调。并缺少一般视为中生代早期比较古老的类型的成分如:*Pecopteris*, *Asterotheca*, *Reteophlebis* 和 *Abropteris* 等。而一般视为晚三叠世中晚期的标准化石除 *Goepertella*, *Lepidopteris* 尚未发现外, *Ptilozamites* 含有相当的数量, *Danaeopsis* 和 *Anthrophyopsis* 都有可疑的标本发现。

总之,根据茶园里植物群中的这些重要属种在地理及地层上的分布,可明显地看出,它具有典型的晚三叠世色彩,其地质时代毫无疑问地应属于晚三叠世,在坑头与植物化石共生的海相动物化石 *Waagenoperna* 也是一个佐证。

茶园里植物群化石标本保存比较破碎,所在地层虽有含 *Waagenoperna* 的海相夹层,但后者可能显示当时有一条从粤赣海域伸向浙江的比较狭窄的海湾,反映当时的沉积环境是受较强水动力的影响。这些化石是异地埋藏的。

茶园里植物群被发现的意义,在于它进一步证实了浙江确有晚三叠世植物群的存在。对浙江有无晚三叠世植物群,目前还有争议。因为乌灶植物群中还没有发现 *Anthrophyopsis*, *Ptilozamites*, *Danaeopsis*, *Lepidopteris*, *Goepertella* 等晚三叠世标准化石,因而有人认为乌灶组属早侏罗世(徐仁等,1979,101页)或至少包含有早侏罗世的成分(叶美娜、厉宝贤,1982)。笔者把乌灶植物群和茶园里植物群作比较,发现它们有12个相同的主要属种 *Todites denticulata*, *Clathropteris platyphylla*, *Phlebopteris* sp. (*P. cf. xiangyunensis*), *Dictyophyllum exile*, *D. nathorstii*, *Pterophyllum aequale*, *P. ptilum*,

Cycadocarpidium erdmanni, *Sinoctenis*, *Doratophyllum*, *Podozamites*, *Strobilites* 等, 这说明两个植物群的关系很密切。因此, 茶园里植物群与乌灶植物群可能是晚三叠世略有先后的产物。

茶园里植物群被发现的另一个意义是, 为本区寻找煤炭资源提供一些新的资料。

化石描述

似卷柏(未定种) *Selaginellites* sp.

(图版 I, 图 1,2)

材料中仅有一块保存二个小枝的碎片, 长 0.5cm, 叶小, 两型, 排列成四行, 在后面的两行较大, 卵形, 无叶柄, 长 1.3mm, 宽 0.7mm, 有点呈镰刀状弯曲, 顶端钝尖。前面的两行较小, 亦呈卵形, 贴在轴上, 稀疏, 顶端指向枝的顶端。从叶的形态和排列状况看与 *Selaginellites yunnanensis* Hsü 颇相似。但两枝构成的角度较大, 标本破碎, 未见完整的枝和孢子囊穗, 种难以确定。

拟丹尼蕨? (未定种) *Danaeopsis?* sp.

(图版 I, 图 3)

为一块蕨叶顶端的碎片标本, 顶端钝圆, 中脉粗强, 直达顶端, 侧脉先以锐角自中脉伸出, 后即向外弯, 斜伸至边缘, 在近中脉处分叉一次, 后到边缘又分叉。标本边缘部分保存不全, 仅见有分叉, 未见联结成网。

陕西似托第(枝脉)蕨 *Todites*(*Cladophlebis*) *shensiensis* (P'an) Sze

(图版 I, 图 7—9)

为几块保存不完整的最后一次羽片的标本。但显示的特征很清晰, 小羽片短圆形, 全缘, 略呈镰刀形弯曲。顶端钝圆。中脉仅微粗于侧脉, 先以锐角伸出后很快向外弯, 与羽轴近乎垂直的方向前伸, 至离小羽片顶端 1/3—1/2 处即消散, 侧脉 2—4 次分叉, 小羽片下边基部第一条侧脉自中脉的下延部分伸出, 强烈弯曲。

这些特征与 *Todites shensiensis* 完全相同, 但未发现实羽片标本。

细齿似托第(枝脉)蕨 *Todites*(*Cladophlebis*) *denticulatus* (Brongn.) Krasser

(图版 I, 图 15)

取自一块大的蕨叶标本的一部分。它的重要特征是: 小羽片边缘具细锯齿, 近顶端的锯齿比较明显。侧脉均在中脉附近分叉一次, 伸达边缘每一小锯齿接受一条叶脉。

祥云异脉蕨 *Phlebopteris xiangyunensis*

Li et Tsao

(图版 I, 图 4—6)

这个种的蕨叶巨大。当前的材料是两块保存比较好但不完整羽片(裸羽片和实羽片)标本。羽轴的长度适中。小羽片排列紧密, 线形, 与羽轴近成直角, 顶端钝圆。中脉明显, 侧脉约以 60° 的角伸出后立即分叉, 其前面的一条分枝又分叉一次, 叉脉的粗细度相等。

实羽片(或实小羽片)与裸羽片(或裸小羽片)同形, 同大。孢子囊群位于实羽片背面中脉的两侧, 每侧约有 15 个左右。孢子囊的详细构造特征未明。

瘦形网叶蕨 *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nath.

(图版 III, 图 1—3, 6—9)

在当前的材料中, 这个种羽片的碎片极其丰富。可分二种类型: 一种羽片的碎片(如图版 III, 图 1, 2, 3, 6), 特征是羽片基部的羽膜分离(如图 6 羽膜向基部收缩, 直至离基部近 1.5cm 长度内就没有羽膜)。裂片(小羽片)短小, 成 80—90° 的角对生或亚对生地着生在羽轴上; 呈粗锯齿状的三角形, 顶端尖锐或钝尖, 排列紧挤。中脉比侧脉较粗, 伸达顶端。侧脉也以近直角从中脉伸出, 分叉与邻脉联结成网状。

另一种羽片碎片更狭瘦, 裂片向外伸展成

戟形,顶端钝或钝尖,二裂片间的羽膜与羽轴平行。裂片排列稀疏,互生至半对生。中脉粗强,以较大的角从羽轴伸出,侧脉比中脉略细,分叉,叉枝与邻脉联结成多角形网脉。第三次脉更是细弱,形成更小的网格。上述二种类型的羽片碎片是种内的变异还是代表着二个不同的种?尚不清楚。由于未发现较完整的标本,故暂归于本种内。

其中有些标本(如图版 III,图 2,8,9)上,每个小网格内有一个小点痕,这可能是长在叶背面未成熟的孢子囊。

本种在未见羽片基部的碎片时,与那托斯特网叶蕨 *Dictyophyllum nathorsti* 很难区别。但后者的裂片较伸长而密,并或多或少呈镰刀状弯曲。裂片顶端比较钝圆,中脉和侧脉粗细相差甚微,而侧脉比支脉粗,这些特征还是可与本种的碎片相区别的。

那托斯特网叶蕨 *Dictyophyllum nathorsti*
Zeiller

(图版 III, 图 5)

一块极不完整的羽片。裂片狭长,排列紧密,顶端钝圆。中脉明显直达顶端,与羽轴成 $60-80^\circ$ 的角,侧脉以 60° 有时为直角伸出,分叉联结成网脉,网脉内又有细网脉。中、侧脉粗细几乎相等。未发现孢子囊。

阔叶格脉蕨 *Clathropteris platyophylla*
(Goepfert)

(图版 I, 图 12,13)

图版 I, 图 12 为一块不完整的羽片,边缘浅裂成大小不等的锯齿,侧脉接近对生,与中脉成 $45-55^\circ$ 的角。侧脉平行,间距相等约 4mm,第三次脉与侧脉成直角或稍小的角度,相联成近长方形的网格,二长边扭曲。长方形网格内有第四次脉,第五次脉形成多角形网格。这些特征与 *C. platyophylla* 完全一致。图版 I, 图 13 是该种的一块蕨叶基部的标本。

枝脉蕨(未定种) *Cladophlebis* sp.

(图版 I, 图 16)

为排列在一起的三个末级羽片,羽轴较细,宽约 1—1.5mm。末级羽片线形,排列较紧挤。小羽片劲直,短披针形,顶端钝尖,以 $50-60^\circ$ 的角着生在羽轴上。中脉较粗,以 60° 的角从未级羽轴伸出,在到达顶端时略呈波状折曲。侧脉细而密,以 $20-30^\circ$ 的角从中脉伸出不远即分叉,除小羽片基部 3—4 对侧脉作二次分叉外,其余的均作一次分叉,亦有在分叉后前面一叉枝偶尔再分叉一次。

这些特征与东格陵兰的 *Cladophlebis ingens* Harris 很相似,与 *C. haiburnensis* 也可作比较。但由于标本少,不能进一步确定。

尼尔桑叉羽叶 *Ptilozamites nilssoni*
Nathorst

(图版 II, 图 1—4)

这个种的主要特征是:轴上具瘤状突起的横皱纹。叶脉明显,裂片基部一般有 3—5 条,分叉 1—2 次。每一裂具有 10 条左右叶脉,略呈放射状散开。

细叉羽叶(比较种) *Ptilozamites cf.*
***tenuis* Oishi**

(图版 II, 图 5)

材料中有一块保存比较完整的叉枝,长 6.5cm 左右,内侧裂片短,外侧裂片伸长,均呈线形,互生至半对生,裂片前端略有变狭,顶端钝圆,基部微微扩张。叶脉细而简单,偶有分叉,每个裂片含有 4—8 条叶脉。这些特征与日本成羽植物群中的 *Ptilozamites tenuis* Oishi 几乎没有区别。仅有的差别是在当前标本的羽轴上未见到小瘤及叶脉略多。

中华叉羽叶 *Ptilozamites chinensis* Hsü

(图版 II, 图 6,19)

当前标本为折断的一个叉枝的两枚羽片。

裂片中含有 3—4 条叶脉。它与 *P. tenuis* 的区别, 在后者的叶脉数较多, 平行简单或偶有分叉, 每裂片含有 7—8 条叶脉; *P. chinensis* 的叶脉分叉 1—2 次, 每裂片含有 10 条左右的叶脉或更多一些, 并略呈放射状散开。

等形侧羽叶相似种 *Pterophyllum cf. aequale* (Brongn.) Nathorst

(图版 II, 图 8)

仅是羽叶的顶端部分。轴细, 有横纹, 裂片长方形, 排列紧挤, 基部微微扩大, 两侧边平。裂片自基部至顶端宽度相等, 顶端截形。叶脉平行不分叉, 每一裂片约有 8 条叶脉。

不等形侧羽叶(新种) *Pterophyllum inaequale* sp. nov.

(图版 II, 图 10, 11)

羽叶呈伸长的纺锤形, 最宽处在中部, 约 2—2.4cm, 由此向两末端渐渐收缩。长度大于 6.5cm。羽轴较软弱, 裂片上、下部不等, 羽叶下半部的裂片较宽, 呈长方形, 排裂较紧或有间隙。两侧边近于平行, 基部在近轴处略略收缩, 后又微微扩张, 着生在羽轴的两侧。顶端截形, 有时呈凹口状, 叶脉简单或分叉, 平行, 每裂片有叶脉 10—12 条。羽叶上半部的裂片较窄, 呈等线形, 两侧边平行, 裂片略作镰刀状、顶端钝圆(或舌形), 每裂片有叶脉 6—7 条。

讨论 同样的标本过去曾归于 *P. aequale* 中, 如斯行健(1933, 图版 4, 图 7)、《湘赣地区中生代含煤地层化石手册》(1968, 图版 11, 图 2)、李佩娟等(1977, 图版 33, 图 9)。这些标本从羽叶的中部向上, 裂片的宽度, 顶端的形态都有显著的差别。而 *P. aequale* 的形态虽有较大的变化, 如福建的标本(周统顺, 1978, 图版 21, 图 5) 基部不分裂, 但 *P. aequale* 最基本的特点是在同一羽叶上裂片的宽度相等, 裂片基部至顶端的宽度不变, 顶端均呈截形或钝圆形。这些特征是易于与本种相区别的。

极小侧羽叶 *Pterophyllum bavieri* Zeiller

(图版 III, 图 18)

仅有一块标本, 其裂片极细, 排列紧密, 基部全部着生于轴的两侧, 基部略略扩大。每个裂片有叶脉 5 条, 简单平行。

本种与毛侧羽叶(*P. ptilum*) 的区别, 在于后者裂片的基部是微微收缩的, 裂片的排列也不如本种紧密(1cm 有裂片 10 枚左右), 并与羽轴或多或少有些斜交(本种近于垂直)。

毛侧羽叶 *Pterophyllum ptilum* Harris

(图版 II, 图 9)

标本保存长度为 7cm 左右, 羽叶可能呈长椭圆形。裂片狭细, 排列紧挤, 两侧边平行, 基部微微收缩, 顶端成截形。裂片基部有叶脉 2—4 条, 在近轴处分叉, 至顶端每裂片有叶脉 4—8 条。

中国侧羽叶(比较种) *Pterophyllum cf. sinense* P. Lee

(图版 II, 图 14, 15)

羽叶小, 长度和形态不明。裂片细线形, 排列较紧, 略成镰刀状, 长 6mm, 宽 1mm。与羽轴近于垂直或斜伸, 两侧边平行, 顶端钝尖, 叶脉清楚, 每裂片有 3 条, 简单, 互侧边平行。这些特征与 *P. sinense* 更为接近。

对生侧羽叶(比较种) *Pterophyllum cf. zygotaeticum* Harris

(图版 III, 图 15, 1b)

羽叶的整个形态不明。羽轴纤弱, 有一中脊。裂片线形, 长达 3cm, 基部收缩, 而向顶端二侧边近于平行, 顶端为舌形或截形。裂片排列稀疏, 基部叶脉只有 1—3 条, 伸出后很快作二歧式分叉三次, 在裂片上部有叶脉 11—16 条。

当前标本与漳平侧羽叶(*P. zhangpingense*)

Wang) 很相似(“华东地区古生物图册(三), 中、新生代分册, 262 页, 图版 119, 图 4—5), 但后者裂片基部下边略顺羽轴下延。

简单尼尔桑(比较种) *Nilssonia cf. simplex* Oishi

(图版 II, 图 7)

羽叶保存不全, 标本保存长 5cm, 宽 1.5cm, 呈线形至披针形, 叶膜盖在轴面上, 全缘, 顶端钝圆。羽轴细。叶脉先以较小的角从羽轴中心线伸出, 后立即向外弯, 和羽轴几近直角, 向羽叶顶端微微斜伸。简单或在轴中央线附近分叉一次, 分布较密, 边缘 1cm 内有叶脉 26 条。

尼尔桑(未定种)(新种) *Nilssonia sp.* (sp. nov.)

(图版 II, 图 12a)

羽叶细弱呈线形, 保存长度为 2.5cm, 宽约 3—4mm。叶膜薄, 明显地盖在羽轴两侧的腹面上, 边缘呈宽阔的波状。轴相对地粗强, 宽 0.8—1mm, 有一个 2mm 的短柄。侧脉纤细, 与轴成 80° 至 90° 的角。简单或在近轴处分叉一次, 边缘每 cm 有叶脉 48 条左右。

讨论 本种的外形与 *Pityophyllum* 非常相似, 但后者的叶膜厚, 仅有中肋(中脉)无侧脉, 仅见叶膜上有横纹。当前标本与 *Taeniopteris spatulata* Zeiller (1903, 图版 13, 图 6—10, 12) 也很相似, 但后者的叶膜长在轴的两侧, 其侧脉呈脉间深沟, 每 cm 只有 25—30 条。当前标本还可与 *Taeniopteris parvula* Heer (1876, 图版 21, 图 5, 6) 作比较, 但后者的叶膜着生在中轴的两侧, 叶脉不分叉, 叶面具有小点痕而有所区别。

美丽带叶? (比较种) *Doratophyllum? cf. decoratum* P. Lee

(图版 II, 图 12b)

单叶, 体形小, 保存长 3cm, 最宽处在中上部达 1cm。倒长形至披针形, 顶端渐尖至急尖形。

边缘波纹状。羽轴宽不足 1mm, 具有一条纵沟。叶脉细密, 几乎与羽轴成直角, 并向顶端逐渐变为斜伸, 不分叉或在近轴处分叉一次, 边缘每 cm 有叶脉 30—38 条, 叶膜表面略有起伏。

本属是根据表皮构造建立的, 当前标本未保存表皮, 是否归于本属尚有疑问。但根据形态及细密的叶脉与本种最为相似。

云南中国篦羽叶 *Sinoctenis yunnanensis* Li

(图版 III, 图 4, 17)

标本产自钻孔中, 羽轴宽 1.5—2.5mm, 中央有一条明显的中脊。裂片小刀形, 位于羽轴的腹面上, 排裂较紧, 长 2.2cm, 基部微微扩大, 上端基部略呈耳状突起, 下侧边顶部向上弯曲, 顶端尖锐或斜截。叶脉比较粗强, 在耳状的凸出部分有 1—2 条叶脉, 这些特征与 *S. yunnanensis* 完全一致。

带羊齿(未定种) *Taeniopteris sp.*

(图版 II, 图 13)

为一枚缺顶的带羊齿的叶片, 保存长 3.7cm, 最宽处在上部达 1.1cm。呈长匙形, 由此向下渐渐变狭, 并有一个长约 0.8cm 的叶柄, 宽 1.2mm。叶膜长在中轴的两侧。边缘全缘。侧脉几乎以 90° 的角从中脉伸出, 少数侧脉在近轴处或到边缘的不等距内分叉一次, 但大部分都不分叉, 每 cm 有叶脉 25—30 条。

楔羽叶(未定种) *Sphenozamites sp.*

(图版 III, 图 16)

为一块保存不完整的裂片, 长至少大于 4.8cm(可能达 6—6.5cm), 宽 1.7cm。披针形, 全缘, 最宽处在近基部, 基部急速收缩成宽楔形, 微呈不对称, 并具一极短的柄状物(假柄)。叶脉细密, 在基部或在近基部分叉多次, 近基部两侧的叶脉先和叶缘近于平行伸展, 后与叶缘斜交。

当前标本所显示的特征与 *S. yungjenensis*

(徐仁, 1974, 图版 7, 图 1)几乎没有区别。

佛兰林舌叶(比较种) *Glossophyllum* cf. *florini* Kräusel

(图版 III, 图 10—14)

在当前的材料中有近十块标本(选四块)个体都比较小的叶。长 3.5—6.5cm, 最宽处在中上部约 1cm。均呈长舌形或楔带状。顶端钝圆, 叶向下缓缓地狭细成似柄状。叶脉稍粗而较稀疏, 在似柄状内只有 2—3 条, 近基部处分叉 1—2 次, 大致平行, 在叶的上部有叶脉 12—15 条, 叶脉上和叶脉间有细纵纹。叶脉至顶端稍有聚敛而交于顶缘。

当前标本显示的特征与奥地利龙兹植物群的本种标本极为相似。但当前标本缺角质层。

爱尔特曼准苏铁果 *Cycadocarpidium* *erdmani* Nathorst

(图版 I, 图 10, 11)

苞片短披针形至长椭圆形, 长 1.5cm, 宽 3mm, 顶端钝圆。含有 6 条叶脉。苞片下面具 3mm 长的柄。柄的两侧各有一枚种子, 长 2mm, 宽 1mm。不育鳞片两枚, 呈伸长的三角形, 长 3mm, 宽 1.5mm, 位于苞片基部内面的两侧。

哈瑞士囊蕨?(未定种) *Harrisiothecium?* sp.

(图版 II, 图 18)

材料中有一块象 Harris (1932, p. 122)描述的产自格陵兰 *Lepidopteris* 层的 *Hydropteridangium marsilioides* (图版 9, 图 1—9) 之聚合囊标本。这属名后被 Lundblad (1961) 改为现在的属名。标本长至少 6mm, 宽 4mm, 呈肾形, 表面有七条微呈放射状的宽横脊, 宽 0.7mm, 长 3.5mm (代表里面有七个伸长的孢子囊, 可能是八个, 另一末端破损而未保存)。这标本可能是具有两个瓣膜的孢子荚中的一个瓣面

(可能是裂开的孢子荚)。

由于仅有一块标本, 又未保存表皮, 故暂加一问号于属名后。

似果穗(未定种) *Strobilites* sp.

(图版 I, 图 14; 图版 III, 图 19)

两块果穗化石标本, 长 3.4cm, 宽 1.1cm。孢子叶呈螺旋状着生于果轴上, 长 6mm, 宽 2—3mm, 最宽处在中部, 两端较尖, 呈橄榄形(侧面观)、很鼓, 里面包含一颗种子。而果穗顶端的孢子叶呈楔形, 顶端截圆(正面或背面观), 排列紧密, 互相掩覆。

主要参考文献

- 地质矿产部南京地质矿产研究所主编, 1982: 华东地区古生物图册(三), 中、新生代分册。地质出版社。
- 李佩娟等, 1976: 云南中生代植物。云南中生代化石, 上册。科学出版社。87—160 页。
- 徐仁等, 1979: 中国晚三叠世宝鼎植物群。科学出版社。
- 周统顺, 1978: 福建中生代含煤地层及植物化石。地层古生物论文集, 第四辑。地质出版社。
- 曹正尧, 1965: 广东高明小坪组植物化石。古生物学报, 13 卷, 3 期。
- 斯行健、李星学等, 1963: 中国中生代植物。中国植物化石, 第二册。科学出版社。
- Harris, T. M., 1931(1932): The Rhaetic Flora of Scoresby Sound, East Greenland.-Medd. om Gronland, 85 (2, 3, 5).
- Heer, 1976: Beitrage Zur Fossilen Flora Spitzbergens. In: Fl. Foss. Arctica, Bd. 4, Heft 1 K. Svenska. Vet.-Akad. Handl., 14, p. 1—141, pls. 1—31.
- Lundblad, A. B., 1950: Studies in the Rhaeto-Liassic Floras of Sweden, I. Pteridophyta, Pteridospermae and Cycadophyta From the Mining District of New Scania.-K. Sv. Vet. Akad. Handl., Fjarde Senien, 1(8), Stockholm.
- , 1961: *Harrisiothecium* nomen novum: Taxon, 10, p. 23—24.
- Oishi, S., 1932: The Rhaetic Plants from the Nariwa District, Prov. Bitchu (Okayama Prefecture), Japan.-Jour. Fas. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Ser. 4, 1(3—4).
- , 1940: The Mesozoic Floras of Japan.-Ibid., Ser. 4, 5(2—4).

[1984 年 1 月收到]

LATE TRIASSIC PLANTS FROM CHAYUANLI FORMATION IN QUXIAN, ZHEJIANG

Chen Qi-shi

(Petroleum Geological Team of Zhejiang Province)

Summary

The fossil plant specimens described in the present paper were found from the Chayuanli Formation at Chayuanli and Hujia in Quxian, Zhejiang, with over 30 species (including 1 new species) belonging to 19 genera of different groups such as Lycoposida (3.3%), Filices (23.4%), Cycadophyta (33.3%), Pteridospermae (10%), Ginkgoales (3.3%) Coniferales (10%) and others (16.7%).

As far as our present knowledge goes, all these fossil plants such as *Todites* (*Cladophlebis*) *shensiensis*, *Phlebopteris xiangyunensis*, *Dictyophyllum exile*, *Ptilozamites nilssoni*, *P. cf. tenuis*, *P. chinensis*, *Pterophyllum ptilum*, *Sinoctenis yunnanensis*, *Glossophyllum cf. florini*, *Podozamites schenki*, *Cycadocarpidium erdmanni*, etc. are important elements of the Late Triassic and therefore this florule should belong to Late Triassic. According to the aspects and characteristics, the above-mentioned florule closely related to the "*Dictyophyllum-Clathropteris*" Flora of South China of Late Triassic, and therefore it bears a close resemblance in general aspect to some other Late Triassic floras of South China, such as the Yipinglang, Hsuchiaho, Anyuan and Da-

keng-Wenbinshan floras, and so on. It also can be correlated with the Tonkin flora of Vietnam, the Nariwa flora of Japan, and others.

The discovery of the Chayuanli florule is of important significance in proving the existence of the Late Triassic strata in Zhejiang, and in providing new data for the prospecting of coal resources in this area.

Pterophyllum inaequale sp. nov.

Leaf slender, elongate linear-ovate in outline, becoming broadest near the middle, with a maximum breadth of 2.4 cm, and then narrowing very gradually towards both ends. Pinnae more than 6.5 cm in length, unequal in breadth in upper and lower parts. Lower part wider than the upper part, rectangular, closely set or with intervals; base of pinnae often expanding slightly after contracted near rachis; apex of pinnae transversely truncate and sometimes slightly emarginate; veins simple or once-forked, parallel, about 10—12 visible in each pinna. Upper part of leaf narrow, linear; margins of pinnae parallel; apex obtusely rounded (or lingulate), falcated; veins simple, parallel, about 6—7 in each pinna.

图 版 说 明

标本均保存在浙江省自然博物馆内。图版照片未注明放大倍数者,均为原大。

图 版 I

1, 2. *Selaginellites* sp.

正负面标本。采集号: Mf-76-II-14; 登记号: M 1504。衢县茶园里, 茶园里组。

3. *Danaeopsis?* sp.

采集号: Mf-76-III-1; 登记号: M 1501。产地层位同上。

4—6. *Phlebopteris xiangyunensis* Li et Tsao

4, 4 a. 实羽片标本, 4a 为 4 放大×2。采集号: Mf-

- 76-II-10; 登记号: M 1505。5,6。裸羽片标本, 6a 为 6 放大 $\times 2$; 采集号: Mf-76-I-1; 登记号: M 1506。产地层位同上。
- 7-9. *Todites (Cladophlebis) shensiensis* (P'an) Sze
均为裸羽片标本。8a 为 8 放大 $\times 2$, 采集号: 茶 14; 登记号: M 1502。9a 为 9 放大 $\times 2$ 。采集号: Mf-76-II-5; 登记号: M 1503。产地层位同上。
- 10, 11. *Cycadocarpidium erdmanni* Nathorst
10. 一枚既具不育鳞片, 又有种子的完整苞片。采集号: 茶 19; 登记号: M 1521; 11. 一块不完全的标本。采集号: 茶 24; 登记号: M 1556。产地层位同上。
- 12, 13. *Clathropteris platyophylla* (Goepfert)
12. 蕨叶的部分羽片, 采集号: 茶 22; 登记号: M 1515。13. 为蕨叶的基部, 采集号: 茶 4; 登记号: M 1514。产地层位同上。
14. *Strobilites* sp.
采集号: Mf-76-II-9; 登记号: M 1509。产地层位同上。
15. *Todites (Cladophlebis) denticulatus* (Brongn.) Krasser
为蕨叶的一小部分羽片, 小羽片边缘有细锯齿。采集号: zk 503-39, 登记号: M 1566。衢县胡家, 茶园里组。
16. *Cladophlebis* sp.
采集号: Mf-76-II-6; 登记号: M 1507。衢县茶园里, 茶园里组。

图版 II

- 1-4. *Ptilozamites nilssoni* Nathorst
1, 2. 为正负面标本。采集号: Mf-76-II-1; 登记号: M 1534; 3-4. 为正负面标本, 4. 为原标本 $\times 2$ 。采集号: Mf-76-II-7; 登记号: M 1535。衢县茶园里, 茶园里组。
5. *Ptilozamites cf. tenuis* Oishi
又叶的一个羽片。采集号: Mf-76-II-1b; 登记号: M 1537。产地层位同上。
- 6, 19. *Ptilozamites chinensis* Hsü
6. 被折断的二枚羽片, 采集号: 茶 23; 登记号: 1536。图 19 为羽片的顶端部分, 每裂片有 4-5 条叶脉。采集号: 茶 19; 登记号: M 1521b。产地层位同上。
7. *Nilssonina cf. simplex* Oishi
采集号: Mf-76-II-11; 登记号: M 1546。产地层位同上。
8. *Pterophyllum cf. aequale* (Brongn.) Nathorst
为一块羽叶顶端部分的标本, $\times 2$ 。采集号: Mf-76-I-4; 登记号: M 1547。产地层位同上。
9. *Pterophyllum ptilum* Harris
采集号: 茶 15; 登记号: M 1540。产地层位同上。
- 10, 11. *Pterophyllum inaequale* sp. nov.
10. 为比较完整的羽叶, 采集号: 茶 22; 登记号: M1536 (Holotype)。11. 为羽叶的中下部不全。采集号: 茶 6; 登记号: M 1539。产地层位同上。
- 12a. *Nilssonina* sp. (sp. nov.)
采集号: Mf-76-II-15; 登记号: M1544。产地层

位同上。

- 12b. *Doratophyllum?* cf. *decoratum* P. Lee
采集号、登记号和产地层位都同上。
13. *Taeniopteris* sp.
采集号: Mt-76-II-11; 登记号: M 1546。产地层位同上。
- 14, 15. *Pterophyllum cf. sinense* P. Lee
15 为 14 上端部分 $\times 3$ 。采集号: Mf-76-II-16; 登记号: M 1542。产地层位同上。
16. *Podozamites schenki* Heer
采集号: 茶 16; 登记号: M 1557。产地层位同上。
17. *Podozamites distans* (Presl) Brauns
采集号: 茶 17; 登记号: M 1558。产地层位同上。
18. *Harrisiothecium?* sp.
采集号: 茶 9; 登记号: M 1521。产地层位同上。

图版 III

- 1-3, 6-9. *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nath.
1a-3. 为羽片的顶部和中部, 裂片呈粗齿状, 对生, 顶端尖锐。3 为原标本 $\times 2$ 。采集号: (按先后) 茶 19, 茶 2, Mf-76-I-2; 登记号: (按先后) M 1521, M 1522, M 1516。6 为基部没有叶膜的羽片。6a 为 6 放大 $\times 2$ 。采集号: Mf-76-II-2; 登记号: M 1523。图 7 为稀锯齿状羽片。7a 为 7 放大 $\times 2$, 顶端钝。采集号: Mf-76-II-4; 登记号: M 1530。8, 9. 裂片突出羽膜成戟形的羽片, 裂片互生, 顶端钝圆或钝尖。8a, 9a. 均 $\times 2$ 。采集号: Mf-76-II-4, 茶 25; 登记号: M 1531, M 1529。衢县茶园里, 茶园里组。
5. *Dictyophyllum nathorstii* Zeiller
采集号: Mf-76-II-3; 登记号: M1526。产地层位同上。
- 10-14. *Glossophyllum cf. florini* Kräusel
10. 较完整的叶。采集号: Mf-76-II-13; 登记号: M 1519。11. $\times 2$, 叶之顶端, 显示叶脉不聚敛。采集号: 茶 11; 登记号: M 1552。12, 13. 略有形态变化的叶。采集号: 茶 33, Mf-76-II-13; 登记号: M1519。M 1549。14. 具有伸长的基部, $\times 1.5$ 。采集号: Mf-76-II-12; 登记号: M 1518。产地层位同上。
- 15, 1b. *Pterophyllum cf. zygotacticum* Harris
15. 羽叶的顶部。采集号: Mf-76-II-17; 登记号: M 1543。1b. 羽叶的一部分。采集号和登记号与图 1a 相同。产地层位同上。
16. *Sphenozamites* sp.
采集号: 茶 27; 登记号: M 1555。产地层位同上。
- 17, 4. *Sinoctenis yunnanensis* Li
17. 为羽叶的上部。采集号: ZK503-47; 登记号: M 1565。4. 羽叶的一部分, 裂片着在轴的两侧面上, 基部下边扩张成耳, 有 1-2 条叶脉。采集号: ZK 503-2; 登记号: M 1564。衢县胡家, 茶园里组。
18. *Pterophyllum bavieri* Zeiller
采集号: 茶 12; 登记号: M1541。衢县茶园里, 茶园里组。
19. *Strobilites* sp.
采集号: 茶 14; 登记号: M 1502。产地层位同上。





