

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

甘肃玉门鱼儿红植物群的时代和性质

沈 光 隆

(西北大学, 西安)

吴 秀 元

(中国科学院南京地质古生物研究所)

王 军 刘 化 清

(西北大学, 西安)



经我们重新实地考察查明, Bohlin 1971 年研究的中国甘肃玉门鱼儿红晚古生代植物群, 包括产自 Westphalian 期羊虎沟组和 Stephanian 期至 Asselian 期太原组的植物。

鱼儿红的羊虎沟组植物群以欧美型植物分子为主, 但也具有少量华夏植物群分子。本区发现的晚二叠世安加拉型植物分子, 可能来自鱼儿红盆地东南隅的上二叠统上部。B. Bohlin 研究的标本可能在采集时将不同层位和不同地点的化石混杂, 以致未能反映出某些植物化石的真实层位。

关键词 鱼儿红植物群 羊虎沟组 太原组 甘肃玉门

前中瑞科学考察团成员、瑞典著名古脊椎动物学家 B. Bohlin 1932 年曾深入祁连山腹地, 在玉门鱼儿红盆地采集了一批植物化石。40 年后, 这批化石由他研究后写成专著公诸于世^[1]。由于缺乏化石的详细层位记录, 对鱼儿红植物群的地质时代, Bohlin^[1-4] 始终没有明确的结论(晚古生代、石炭二叠纪或二叠纪), 认为这一植物群与我国石盒子植物群、开平植物群和朝鲜平安道植物群的时代相当。

在 Bohlin 公布的鱼儿红植物群中, 既有欧美地区 Westphalian 期的成员如: *Neuropteris*, *Linopteris*, *Corynepteris*, *Alloiopteris* 和 *Desmopteris* 等, 又有华夏植物群初期的代表分子如: *Conchophyllum* spp., *Neuropteris kaipingiana* Sze 和 *Tingia* sp. 等, 同时还有一些所谓安加拉植物群分子如: *Angaridium* 和 *Yavorskyia* 等。如果接受 Bohlin 的结论, 则华夏植物群和安加拉植物群的混生, 在 Westphalian 期即已形成, 这与中国古植物学界多年研究的结论大相径庭。为了查明事实真相, 在国家自然科学基金的资助下, 笔者等 1992 年夏秋深入祁连山, 复查了鱼儿红剖面, 基本搞清了石炭二叠纪地层层序, 核对了化石层位, 采集了不少古生物标本, 从而初步弄清了鱼儿红植物群的组成面貌。现将有关地层和生物群组成情况作一简略报道, 以消除 Bohlin 因 1971 年的专著出

注: 本文是国家自然科学基金资助项目研究成果之一, 项目编号: 49172068。

本文 1993 年 4 月收到, 1994 年 5 月改回, 萧品芳编辑。

版,在世界地质和古生物学界所造成的某些错误结论的影响。

1 鱼儿红煤窑沟地质剖面简介

玉门鱼儿红盆地位于中祁连构造带北缘,经多次地壳运动,区内地质构造复杂,石炭二叠纪地层被前震旦系灰绿色白云质石英片岩及斜长角闪片岩冲断,切割成狭窄条带状断续出露,石炭二叠系又逆掩于下白垩统新民堡群不同层位之上(图 1)。煤窑沟一带石炭二叠系出露较为完整,该处地层情况,Bohlin^[2] 曾有简略介绍。经重新观察,剖面层序(自上而下)如下(图 2):

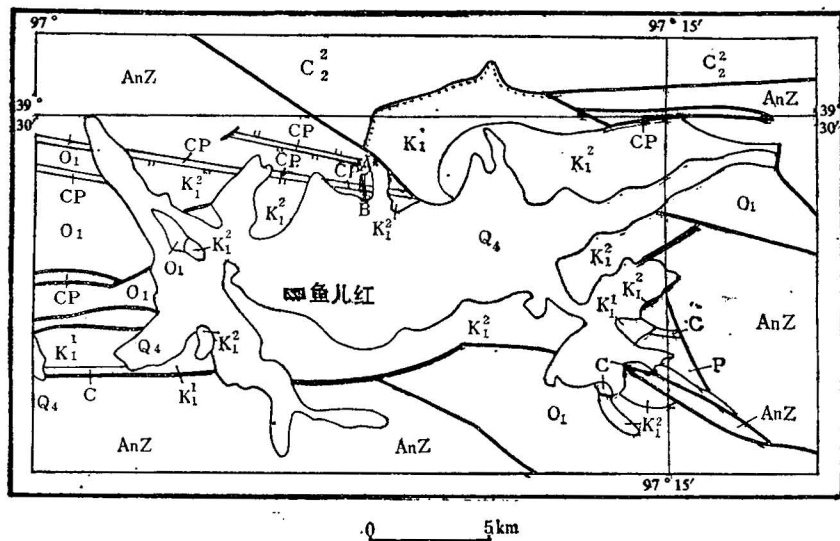


图 1 甘肃玉门鱼儿红地质简图

Fig. 1 Geological sketch map of Yu'erhong, Yumen, Gansu

A-B Showing locality of the section

上覆地层: 下白垩统新民堡群: 灰绿色、黄绿色及灰黑色泥岩、页岩及砂质页岩,产 *Brachyophyllum* sp. 等植物化石。

—— 断 层 ——

太原组

10. 灰黑色泥质粉砂岩及粉砂质页岩,局部夹煤线 14.6m
9. 深灰色厚层状灰岩。灰岩不稳定,沿走向常变薄呈透镜状,产瓣类: *Sphaeroschwagerina sphaerica* (Scherbovich), *Schubertella transiforia* Staff et Wedekind 2.0m
8. 灰黑色粉砂质页岩、炭质页岩及粘土,夹薄层灰岩或灰岩透镜体及薄煤层。剖面西侧 800m 处砂质页岩中产植物化石: *Annularia gracilescens* Halle, *Pecopteris* sp., *Cardiocarpus* sp., *Cordaites principalis* (Germ.) Geinitz 10.2m
7. 灰色中厚层状灰岩(4层)与砂质页岩互层,灰岩中产瓣类: *Sphaeroschwagerina sphaerica* (Scherbovich), *S.* sp., 剖面东侧同一层位灰岩中含瓣类: *Boultonia wilisi* Lee, *Schubertella transiforia* Staff et Wedekind, *McClaudia parvus* (Chen) 17.5m

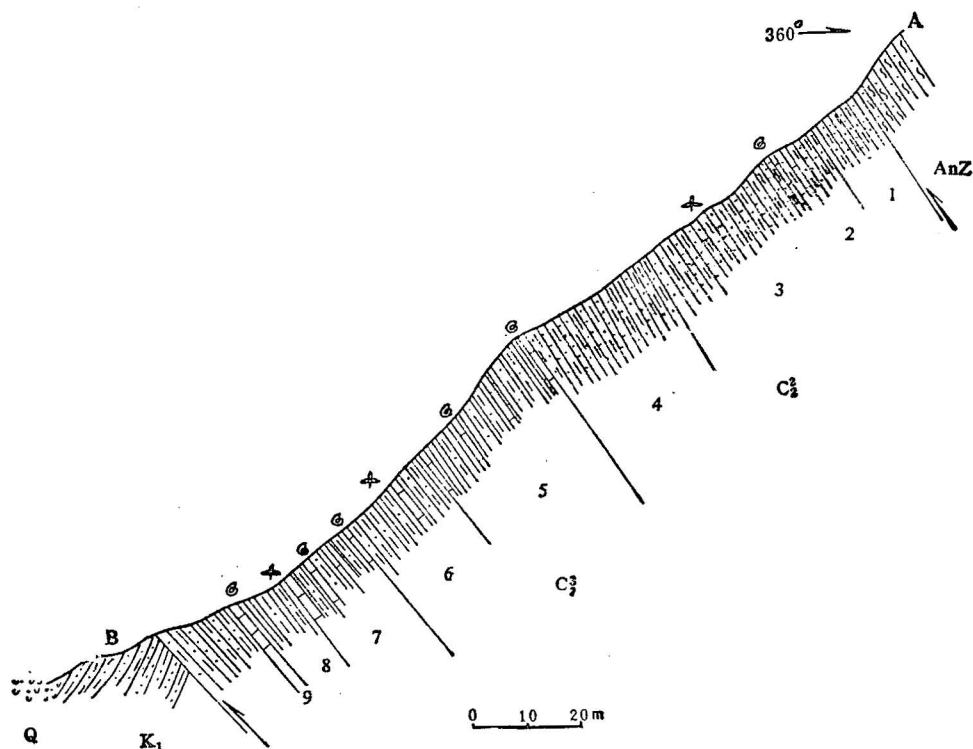


图 2 玉门鱼儿红煤窑沟石炭二叠系地质剖面图

Fig. 2 Geological Section of the Carboniferous and Permian in Meiyaogou, Yu'erhong

6. 灰黑色砂质页岩夹“煤线”及多层薄层灰岩和灰岩透镜体。砂质页岩中产植物化石：*Lepidodendron cf. carinum* Lee, *Lep. sp.*, *Sphenopteris sp.*, *Pecopteris sp.*, *Calamites sp.*, *Calamostachys sp.*, *Cordaites principalis* Geinitz; 灰岩中产筴类：*Eoparafusulina pasilla* (Schellwien); 腕足类：*Caenonophia cf. aksyensis* Liao

20.0m

5. 灰色中一厚层状灰岩夹砂质页岩及“煤线”、薄煤层。砂质页岩中产植物化石：*Lepidodendron cf. carinum* Lee, *Bohrdendron sp.*, *Cathaysiodendron cf. nanpiaoense* Lee, *Sphenophyllum sp.*, *Asterophyllites longifolius* Brongniart, *Ast. cf. equisetiformis* Brongniart, *Rhacopteris sp.*, *Cordaites principalis* Geinitz 灰岩中产筴类：*Schwagerina sp.*, 牙形石：*Streptognathodus elegantatus* Stauffer et Plummer, *Sir. elongatus* Gunell

30.0m

羊虎沟组

4. 灰褐色粘土与石英细砂岩互层，局部夹“煤线”，含植物：*Conchophyllum spp.*, *Paripteris gigantea* (Sternberg), *Paripteris pseudogigantea* (Potonie), *Linopteris sp.*,

25.2m

3. 灰褐色薄一中厚层石英细砂岩与黑色页岩互层，底部有一层中一粗粒石英砂岩。黑色页岩中产植物化石：*Lepidodendron cf. szeianum* Lee, *Lep. cf. dichotomum* Sternberg,

- Lep. sp.*, *Cathaysiodendron cf. incertum* Sze et Lee, *Lepidostrobus sp.*, *Calamites cf. suckowii* Brongniart, *Mesocalamites sp.*, *Sphenophyllum sp.*, *Asterophyllites sp.*, *Conchophyllum cf. parvifolium* Bohlin, *Desmopteris longifolia* Presl, *Alloiopteris sp.*, *Pecopteris cf. acuta* Brongniart, *Paripteris pseudogigantea* (Potonie), *Paripteris gigantea* (Sternberg), *Linopteris cf. germarii* Giebel 31.0m
2. 灰白色薄层石英细砂岩及砂质页岩互层, 底部夹三层薄层灰岩。灰岩中含牙形石: *Idiognathoides sinuatus* Harris et Hallingsworth, *Idi. sulcatus* Higgins et Bruckaet; 鲕: *Schubertella sp.*, *Tetrataxis sp.*; 有孔虫: *Staffella sp.* 12.0m
1. 灰黑色及灰白色薄层石英细砂岩及砂质页岩互层, 顶部夹炭质页岩 9.1m

——— 断 层 ———

下伏地层: 前震旦系灰绿、黄绿色白云质石英片岩及斜长角闪片岩。

从岩性分析, 上列剖面大致可划分为两个组; 层 1—4 (羊虎沟组) 以石英细砂岩为主, 夹黑色页岩及少量薄层灰岩, Bohlin 描述的植物化石主要采自层 3 中。本组的灰岩内既有牙形石也有少量时代意义不大的鲕化石。层 5—10 (太原组) 为灰岩与砂页岩互层, 灰岩变厚, 层数大为增多, 鲕类化石丰富, 但植物化石则较少发现。

2 地质时代分析

羊虎沟组: 本文将层 1—4 归为羊虎沟组, 由石英砂岩与黑色页岩组成, 仅在层 2 中夹三层薄层灰岩。灰岩中含有的牙形石 *Idiognathoides sinuatus* (图版 I-17—18) 和 *Id. sulcatus* (图版 I-14, 16) 均是西欧菊石 *Reticuloceras* 带和 *Gastrioceras* 带的常见分子, 在我国西北地区红土洼组中上部灰岩夹层中常发现, 也广见于我国华南地区黄龙组灰岩及老虎洞组的白云岩内。在层 3, 4 的黑色页岩中, 发现如下植物化石: *Conchophyllum* spp., *Paripteris pseudogigantea*, *Linopteris cf. germari*, *Desmopteris longifolia*, *Alloiopteris sp.*, *Mesocalamites sp.* 等。这些植物化石多系欧美地区 Westphalian 阶的常见成员, 除 *Desmopteris* 外, 在纳谟尔期晚期地层中也时有发现。 *Desmopteris longifolia* 是欧美地区 Westphalian 期 B—D 期的重要成员, 我国过去很少发现, 近年来在内蒙古准格尔旗黑岱沟的本溪组中发现类似标本^[5]。除此之外, 在层 4 黑色页岩中还发现我国华北及西北地区本溪组或羊虎沟组常见的 *Conchophyllum* spp. (图版 II-7), *Paripteris pseudogigantea* (图版 II-11), *P. gigantea* (图版 II-10) 和 *Linopteris sp.* 等。上述动、植物化石表明, 玉门鱼儿红的羊虎沟组大体相当于西欧地区的 Westphalian 期沉积, 底部也许包括部分 Namurian 期最晚期沉积^[6]。

太原组: 祁连山地区的太原组, 按我国的习惯, 过去一直将其归于上石炭统。从本次所获动物化石分析, 似可归于晚石炭世晚期和早二叠世早期。层 5 灰岩中分析出牙形石 *Streptognathodus elegantulus* 和 *Str. elongatus* (图版 I-15), 这是国内外 Stephanian 期至 Asselian 期的常见成员, 在我国华北地区的太原组中普遍存在, 并富集在与鲕类 *Triticites* 带相当的层位中。在鱼儿红盆地, 这些牙形石与鲕类 *Schwagerina* 共生。至层 6, 未见牙形石, 出现鲕类 *Eoparafusulina* (图版 I-6) 和腕足类 *Caenonophia aksyensis* Liao, 后者曾见于本区毗邻的阿克塞哈萨克族自治县的上石炭统。从其上的层 7 开始, 大量的 *Sphaeroschwagerina* (图版 I-1—4) 发育, 在野外肉眼均可辨认。 *Sphaero-*

schwagerina 过去被归于 *Pseudoschwagerina*, 是 *Pseudoschwagerina* 带的重要成员。近年来, 我国许多古生物地层工作者^[7-10]均主张以 *Pseudoschwagerina* 或 *Sphaeroschwagerina* 在地层中的首次出现作为二叠系的开始, 以此划定石炭二叠系的界线, 便于全球生物地层对比。由此看来, 鱼儿红的太原组也和我国华北、西北地区的太原组一样, 包括了晚石炭世晚期和早二叠世早期的地层, 而层 6 和层 7 之间则可能为石炭系和二叠系的分界处。

在层 5, 6, 8 的黑色页岩中找到一些植物化石, 主要有: *Lepidodendron* cf. *carinum*, *Cathaysiodendron nanpiaoense*, *Annularia gracilescens*, *Asterophyllites longifolius*, *Asterophyllites* cf. *equisetiformis* 等。其中 *L. carinum* 发现于内蒙古大青山下二叠统。*C. nanpiaoense* 曾发现于辽宁南票及鄂尔多斯的上石炭统, 近年来, 在甘肃永昌, 龙首山, 内蒙古准格尔旗, 河南禹县及晋东南的太原组中均可见其踪迹, 它是太原组比较标准的植物化石之一。*Annularia gracilescens* (图版 II-5, 6) 也常见于华北的早二叠世地层中。两种 *Asterophyllites* (图版 II-8, 9) 也是我国华北及西北地区晚石炭世和早二叠世的常见分子。因此, 层 5, 6, 8 的植物化石也与牙形石和鲕化石一样, 指示着所在地层时代为晚石炭世至早二叠世^[11, 12]。

3 鱼儿红植物群的性质

经实地复查, Bohlin 研究的玉门鱼儿红植物群, 主要来自煤窑沟剖面的层 3 黑色页岩中, 即 Bohlin^[2] 的植物化石层 D₁—D₇, 这与我们重新采集的结果是一致的。Bohlin 综合的另一剖面——煤窑东沟剖面^[2] (植物化石 B¹—B⁷), 植物化石十分稀少, 我们仅采得少许鳞木类化石, 始终没有找到 Bohlin 公布的其他植物化石。为了查明这一植物群的真实性和可靠性, 我们按照 Bohlin 记述的路线、方位, 逐一详细调查, 从而查明 Bohlin 的记述有误, 他不仅将煤窑沟东西两侧的不同层位作了错误的对比, 还将煤窑沟西侧的材料归入东侧剖面中, 导致了化石产出层位混乱。为了证明这一点, 我们对煤窑沟东、西两侧剖面的灰岩都进行了取样分析, 所得结果与我们的推断基本一致。此外, 我们还注意到, Bohlin 在 1971 年发表的专著第 1 页第 1 段的开头就指出, 他研究的化石是他雇用的“两名采集工收集的,”这就更难保证化石产出层位的真实性。

经复查与重新采集标本研究, 玉门鱼儿红植物群主要由羊虎沟组 (层 3 及层 4) 和太原组 (层 5、层 6 及层 8) 的植物化石组成。羊虎沟组的植物化石有: *Lepidodendron* cf. *szeianum* (图版 II-1, 2), *Lep.* cf. *dichotomum* (图版 II-3), *Cathaysiodendron* cf. *incertum* (图版 II-4) *Lepidodendron* spp., *Lepidostrobus* sp., *Mesocalamites* sp., *Calamites* cf. *suckowii*, *Sphenophyllum* sp., *Asterophyllites* sp., *Conchophyllum* cf. *parvifolium*, *Desmopteris longifolia*, *Pecopteris* cf. *acuta*, *Paripteris pseudogigantea*, *P. gigantea*, *Linopteris* cf. *germarii*, *L.* spp.

从组合内容看, 鱼儿红羊虎沟组的植物群与我国华北、西北地区同层位的植物群性质一致, 均由一些欧美型 Westphalian 期成员和仅分布于我国的少量地方性植物分子组成。

鱼儿红太原组的植物化石有: *Annularia gracilescens*, *Sphenophyllum* spp., *Cal-*

mites sp., *Asterophyllites longifolius*, *A. cf. equisetiformis*, *Calamostachys* sp., *Lepidodendron cf. carinum*, *Bothrodendron* sp., *Sphenopteris* sp., *Pecopteris* sp., *Rhachopteris* sp., *Conchophyllum* sp., *Cordaitea principalis*.

由上列名单可见,太原组的植物比羊虎沟组的要贫乏一些,这可能与海侵扩大、灰岩层数增多有关。在植物群性质上,鱼儿红太原组植物群也与我国西北、华北地区太原组的植物群一致,只是没有发现华夏植物群早期的一些常见分子。

无论是羊虎沟组还是太原组中,鱼儿红煤窑沟一带都没有任何安加拉型植物分子。经复查,只在鱼儿红盆地东南隅有零星上二叠统分布。Bohlin 所谓的安加拉植物分子是否来自这一隅的上二叠统,值得今后重视¹⁾。但应指出,Bohlin^[1] 记述的那些安加拉型植物群分子,大部分是不能鉴定的碎片,Bohlin 在鉴定时,都在属名后加上醒目的“?”,或在属名前冠以 cf. 以示存疑。即使保存稍好一点的标本,如被 Bohlin (文献 1, P97) 归于 *Angaridium* 的两块标本,也应改定为 *Rhacopteris*。于此还应指出,除新疆北部外,在我国西北地区的安加拉型(确切地说应为亚安加拉型)植物和华夏型植物群的混生,只存在于上二叠统中,而在下二叠统和更老的地层中至今未见报道。这由从塔里木盆地北缘^[13]、甘肃北山^[14]以及本区毗邻的玉门大山口^[15]、酒泉羊露河^[16-18]等地资料也足以说明。由此也间接证明,Bohlin 对玉门鱼儿红植物群性质的分析,是没有事实根据的。关于他对该植物群的某些属种鉴定,在另文中将给予订正。

在成文过程中,周建平、王志浩、廖卓庭分别鉴定蕨类、牙形石和腕足类化石;庄晓泉清绘插图,邓东兴摄制化石图影,在此表示真诚的感谢。

参 考 文 献

- 1 Bohlin B. Late Palaeozoic plants from Yuerhung, Kansu, China. The Sino-Swedish Exp. Publ. 51, IV. Palaeobotany 1, part I, 1971, 1—150, Plates 1—25, Figs. 1—296. Stockholm.
- 2 Bohlin B. Note on some Palaeozoic Localities in the Nan-Shan S.E. of Tunhuang. Ibid., Publ.3, III. Geology 2. 1935. 1—53.
- 3 Bohlin B. Geological Reconnaissances in Kansu and Kokonor. Ibid. Publ. 44, 1960. 1—42.
- 4 Bohlin B. Four localities with Late Palaeozoic Plants in the Chinese Provinces Kansu and Kokonor. Ibid., Publ. 53, IV. Palaeobotany, 2 Part I, PP. 1—167, 2 Part II, plates. 1976.
- 5 何锡麟,张玉瑾,朱梅丽,张桂芸,庄寿强,曾勇,宋萍. 内蒙准格尔旗晚古生代含煤地层与生物群. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1990. 1—407 页.
- 6 吴秀元,席运宏,阎国顺. 河南省西北部本溪组植物群. 古生物学报, 1987, 26(4): 420—434.
- 7 吴望始. 初析石炭系和二叠系的界线位置. 古生物学报, 1991, 30(1): 1—5.
- 8 王志浩. 中国石炭—二叠系界线地层的牙形刺—兼论石炭—二叠系界线. 古生物学报, 1991, 30(1): 6—41.
- 9 刘志才,张遵信. 宁夏的蕨. 古生物学报, 1992, 31(4): 423—444.
- 10 周建平. 广西隆林常么马平组蕨类化石带——兼论石炭—二叠系分界. 古生物学报, 1991, 30(3): 396—405.
- 11 李星学. 华北月门沟群植物化石. 中国古生物志总号第 148 册,新甲种,第六号,北京: 科学出版社, 1963. 1—185 页.
- 12 中国科学院南京地质古生物研究所、中国科学院植物研究所. 中国古生代植物. 中国植物化石第一册,北京: 科学出版社, 1974. 1—226 页.
- 13 孙柏年,沈光隆. 塔里木盆地北缘二叠纪植物地理区系探讨. 见: 贾润娟主编. 中国塔里木盆地油气地质研究, 第一辑, 沉积地层. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991. 186—193 页.
- 14 朱伟元,沈光隆. 甘肃北山地区晚二叠世陆相地层及其古植物群特征. 兰州大学学报(自然科学版), 1977, (1): 1—11.

1) 王德旭等(1982, 图论交流地质学术论文集 I, 第 17—18 页)报道玉门鱼儿红上二叠统上部有安加拉-华夏混生植物群, 但没交待具体的化石产地和详细层位, 且他们公布的化石名单与 Bohlin 公布的完全不同。

- 15 周统顺, 蔡凯蒂. 甘肃玉门大山口晚期安加拉植物群的发现. 地层古生物论文集, 第 21 辑. 北京: 地质出版社, 1988. 52—60 页.
- 16 Bexell G. On the stratigraphy of the plant-bearing deposits of Late Palaeozoic and Early Mesozoic age in the Nanshan Region (Kansu), Geogr. Annaler., 1935, 17:62—64. SVEN HEDIN. Stockholm.
- 17 Halle T. G. On the distribution of the Late Palaeozoic floras in Asia. 1935, 17:106—111. SVEN HEDIN. Stockholm.
- 18 刘洪筠, 史美良, 梁建德, 沈光隆. 柏克嘉尔 (Bexell) 南山剖面的几个生物地层问题. 见: 中国古生物学会第十二届年会论文选集. 北京: 科学出版社, 1981. 137—146 页.

AGE AND CHARACTER OF THE YU'ERHONG FLORA FROM YUMEN, GANSU

Shen Guanglong

(Department of Geology, Northwest University, Xi'an)

Wu Xiuyuan

(Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinia, Nanjing)

Wang Jun and Liu Huaqing

(Department of Geology Northwest University, Xi'an)

Abstract

In 1932, a group of fossil plants were collected from Yu'erhong (spelt Yuerhung originally) of Yumen, Gansu, by Bohlin, a member of the Sino-Swedish Scientific Expedition, who made a study on them, and published them in 1971 in his monograph "Late Palaeozoic Plants from Yuerhhung, Kansu, China". These plants are called the "Yuerhhung Flora" in this paper. With regard to the geological age of this flora, Bohlin did not hold any definite opinion all along; he sometimes assigned the flora to a general age—"Late Palaeozoic", sometimes determined it to be of "Permian" age, and a little later he changed the age to "Permo-Carboniferous". He believed that this flora is similar in geological age to the Shihhotze and Kaiping Floras of China or the Heian Flora of Korea. In Bohlin's work the Yu'erhong Flora contains not only representative elements from the Westphalian of the Euramerian Province, such as *Neuropteris gigantea* Sternb, *Linopteris*, *Gorynepteris* and *Desmopteris*, but also representatives of the early Cathaysian Flora, such as *Conchophyllum richthofenii* Schenk and *Neuropteris kaipingiana* Sze, in addition to some members of the so-called Angaran Flora, such as *Angaridium* and *Yavorskya*. If Bohlin's view is acceptable, then the mixing of the Angaran Flora with the Cathaysian Flora would have already occurred in the Westphalian Stage; this is entirely different from the conclusion of the Chinese palaeobotanical circle through their long-term studies. In order to find out the truth, in the summer of 1992, the writers, who received a grant from the National Natural Science Foundation of China, made a thorough reinvestigation of Bohlin's section in the Qilianshan

District and obtained the following new understandings:

1. The Yu'erhong area belongs to the northern margin of the Central Qilian structural zone, where the structure is rather complicated — the Permo-Carboniferous rocks are not only overthrust and dissected into narrow strips by pre-Sinian crystalline metamorphic rocks, but also in turn overthrust different horizons of the lower Cretaceous Xinminpu Group.

2. Around Yu'erhong the Permo-Carboniferous strata are composed of fine clastic rocks and limestone, of which the limestone amounts to as many as more than 30 beds, which is rarely found in the synchronous strata around the North Qilian zone.

3. Preliminary identifications of plants, fusulinids and conodonts indicate that around Yu'erhong the Permo-Carboniferous includes the Late Carboniferous Westphalian and Stephanian, and the Permian Asselian and Sakmarian the Late Permian being totally absent.

4. The Yu'erhong flora mainly found in the Westphalian is composed of those plant elements of the Euramerican type and the Cathaysian type, with very rare Permian fossil plants, and without any traces of the flora mixed with plants of the Angaran type in our studied section.

5. Since the identifications of fossil plants made by Bohlin are mostly inaccurate and the plant elements of the so-called Angaran type he provided are all fragments beyond identification, it is necessary to make a correction of those misidentified taxa; in addition, field reinvestigation has confirmed that the horizons of fossil plants he provided are incorrect; hence they are no more useful.

Key words: Yumen, Gansu, Yu'erhong flora, Yanghukou Formation, Taiyuan Formation

图 版 说 明

标本采自甘肃玉门鱼儿红煤窑沟, 所有标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

- 1—4. *Sphaeroschwagerina sphaerica* (Scherbovich), 各×10; 采集号: 1. 鱼 M₅₋₂; 2. 鱼 M₉₋₄; 3. 鱼 M₇₋₅; 4. 鱼 M₇₋₁; 太原组。
5. *Schwagerina* sp., ×10; 采集号: 鱼 M₅₋₉; 太原组。
6. *Eoparafusulina pasilla* (Schellwien), ×15; 采集号: 鱼 M₅₋₇; 太原组。
- 7—8. *Boultonia willsi* Lee, 各×40; 采集号: 7. 鱼 M₇₋₁₀; 8. 鱼 M₇₋₁₂; 太原组。
- 9—11. *Schubertella transiforia* Staff et Wedekind, 各×40; 采集号: 9. 鱼 M₇₋₁₄; 10. 鱼 M₇₋₁; 11. 鱼 M₉₋₁₂; 太原组。
12. *Mccloudia parvus* (Chen), ×20; 采集号: 鱼 M₅₋₄; 太原组。
13. *Tetrataxis* sp., ×40; 采集号: 鱼 M₂₋₇; 羊虎沟组。
14. *Idiognathoides sulcatus* Higgins et Bouckaert, 口视, ×60; 采集号: 鱼 M₂₋₄; 羊虎沟组。
15. *Streptognathodus elongatus* Gunnell, 侧方口视, ×60; 采集号: 鱼 M₅₋₇; 太原组。
16. *Idiognathoides sulcatus* Higgins et Bouckaert, 侧方口视, ×60; 采集号: 鱼 M₂₋₁₄; 羊虎沟组。
- 17—18. *Idiognathoides sinuatus* Harris et Hollingsworth, 17. 口视, ×60; 采集号: 鱼 M₂₋₅; 18. 口视, ×80; 采集号: 鱼 M₂₋₁₅; 羊虎沟组。
19. *Streptognathodus wabaunsensis* Gunnell, 口视, ×40; 采集号: 鱼 M₅₋₄; 太原组。

图 版 II

- 1—2. *Lepidodendron* cf. *szeianum* Lee, 1. $\times 3$; 采集号: 鱼 M_{3-2} ; 羊虎沟组。2. 原大; 采集号: 鱼 M_{6-7} ; 太原组。
3. *Lepidodendron* cf. *dichotomum* Sternberg, $\times 3$; 采集号: 鱼 M_{3-3} ; 羊虎沟组。
4. *Cathaysiodendron* cf. *incertum* Sze et Lee, $\times 3$; 采集号: 鱼 M_{3-4} ; 羊虎沟组。
- 5—6. *Annularia gracilescens* Halle, 采集号: 5. 鱼 M_{8-5} ; 6. 鱼 M_{8-7} ; 太原组。
7. *Conchophyllum* cf. *parvifolium* Bohlin, $\times 3$; 采集号: 鱼 M_{3-30} ; 羊虎沟组。
8. *Asterophyllites longifolius* Brongniart, 原大; 采集号: 鱼 M_{5-15} ; 太原组。
9. *Asterophyllites* cf. *equisetiformis* Brongniart, 原大; 采集号: 鱼 M_{5-15} ; 太原组。
10. *Paripteris gigantea* (Sternberg), $\times 3$; 采集号: 鱼 M_{3-46} ; 羊虎沟组。
11. *Paripteris pseudogigantea* (Potonie), 原大; 采集号: 鱼 M_{3-21} ; 羊虎沟组。
12. *Linopteris* cf. *germarii* Giebel, 原大; 采集号: 鱼 M_{3-15} ; 羊虎沟组。

作 者 简 介

沈光隆, 生于 1938 年, 1960 年毕业于兰州大学地质地理系。曾任兰州大学地质系系主任、教授。现任西北大学地质系教授, 通讯地址: 陕西西安, 西北大学地质系, 邮码: 710069。

