

内蒙古平庄盆地中新世早期植物群与古环境*

商 平¹, 金建华², 孙德君³, 穆 剑³

(1. 天津轻工业学院材料工程与化学工程学院, 天津 300222;

2. 中山大学生命科学学院; 广东 广州 510275; 3. 中国地质大学地球科学系, 北京 100083)

摘 要: 内蒙古平庄盆地晚第三纪植物群以被子植物占优势, 计有 16 属 22 种, 其次为裸子植物, 6 属 7 种, 没有发现蕨类植物。其中裸子植物以杉科为主, 被子植物以壳斗科、杨柳科、桦木科和榆科为主, 连香树科、木兰科也有一定属种。该植物群总体面貌与吉林敦化秋梨沟植物群、山东山旺植物群和铁匠沟老梁底组的植物组合基本相似, 时代为中新世早期。分析植物群组成特征及沉积特征, 平庄植物群反映的是温暖湿润的暖温带—亚热带气候条件。

关键词: 中新世; 植物群; 古环境; 内蒙古平庄盆地

中图分类号: Q914.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2001) 05-0108-05

内蒙古赤峰市平庄含煤盆地是我国东北新生代地层较为发育的地区之一, 由于第四系和玄武岩覆盖, 长期未能获得较完整的剖面, 对该区新生代的植物化石研究也较少。1983 年, 平庄矿务局于含煤地层之上的地层中采集了一些植物化石, 经研究, 计有: *Taxodium* sp., *Magnolia* sp., *Cercidiphyllum* cf. *arenatum* (Unger) Brown, *Ulmus* sp., *Betula mioluminifera* Hu et Chaney, *Carpinus* sp., *Populus* cf. *glandulifera* Heer, *P.* sp., *Salix* sp.1, *S.* sp.2, *Tilia miochinensis* Hu et Chaney, *Alnus* sp., *Acer subpictum* Saporta, 其时代确定为中新世^[1]。近年来, 平庄西露天矿在开采元宝山组的煤炭时, 其上覆玄武岩不断地被剥离, 晚第三纪地层被揭露了出来, 其中产有较丰富的植物化石, 其时代可确定为中新世早期, 这些植物化石的发现进一步丰富了本区晚第三纪植物群的内容, 同时为探讨本区当时的古气候和古地理提供了重要的化石依据。

1 地层简述

内蒙古平庄盆地晚第三纪地层在平庄露天煤矿出露较好, 在盆地内的古山一井西大沟、北沟叉、敖包山、古山二井等地也有出露, 其上部多被玄武岩覆盖。出露的地层层序如下:

上覆地层: 第四系

~~~~~角度不整合~~~~~

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 7. 块状玄武岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20 m |
| 6. 柱状玄武岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10 m |
| 5. 火山凝灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 m  |
| 4. 灰黄色中粒砂岩, 分选好、具斜交层理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15 m |
| 3. 灰白及浅灰色中细粒砂岩, 产植物化石: <i>Pinus</i> sp., <i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongn.) Heer, <i>Taxodium tinajorum</i> Heer, <i>Metasequoia</i> sp., <i>Sequoia chinensis</i> Endo emend. Wang et Li, <i>Sabina</i> sp., <i>Magnolia</i> sp., <i>Cercidiphyllum articum</i> (Heer) Brown, <i>Ulmus miopumila</i> Hu et Chaney, <i>U.</i> sp., <i>Fagus</i> sp., <i>Lithocarpus</i> sp., <i>Quercus miovariabilis</i> Hu et Chaney, <i>Alnus</i> sp., <i>Betula mioluminifera</i> Hu et Chaney, <i>Populus glandulifera</i> Heer, <i>P. simonii</i> Carr., <i>Salix masamunei</i> Matsuo, <i>S.</i> sp., <i>Acer subpictum</i> Saporta, <i>Koeleria</i> sp., <i>Monocotylphyllum</i> sp., <i>Carpites</i> sp. | 3 m  |
| 2. 灰色泥岩, 夹细粒砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25 m |
| 1. 浅黄色砾岩夹含砾砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 m  |
| ~~~~~角度不整合~~~~~                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
| 下伏地层: 早白垩世元宝山组                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |

## 2 植物群组成

平庄盆地晚第三纪植物化石多保存为植物的叶片或种子化石, 综合以往的资料<sup>[1]</sup>总计有 22 属 29 种, 分类位置如下:

裸子植物门 Gymnospermae

松科 Pinaceae

松属 *Pinus* Linn., 1753

松(未定种) *Pinus* sp.

杉科 Taxodiaceae

水松属 *Glyptostrobus* Endl., 1847

欧洲水松 *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer

落羽杉属 *Taxodium* Richard, 1810

\* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (49702018, 49872008); 广东省自然科学基金资助项目 (970215)

收稿日期: 2000-12-26; 作者简介: 商 平 (1953-), 男, 副教授; 通讯联系人: 金建华。

丁纳落羽杉 *Taxodium tinajorum* Heer  
 落羽杉(未定种) *T.* sp.  
 水杉属 *Metasequoia* Miki, 1941  
 水杉(未定种) *Metasequoia* sp.  
 红杉属 *Sequoia* Endlicher, 1847  
 中华红杉 *Sequoia chinensis* Endo emend. Wang et Li  
 柏科 Cupressaceae  
 圆柏属 *Sabina* Spach.  
 圆柏(未定种) *Sabina* sp.  
 被子植物门 Angiospermae  
 木兰科 Magnoliaceae  
 木兰属 *Magnolia* Linn., 1753  
 木兰(未定种) *Magnolia* sp.  
 连香树科 Cercidiphyllaceae  
 连香树属 *Cercidiphyllum* Sieb et Zucc., 1846  
 北极连香树 *Cercidiphyllum arcticum* (Heer) Brown  
 榆科 Ulmaceae  
 榆属 *Ulmus* Linn., 1753  
 小叶榆 *Ulmus miopumila* Hu et Chaney  
 榆(未定种) *U.* sp.  
 壳斗科 Fagaceae  
 山毛榉属 *Fagus* Linn., 1753  
 山毛榉(未定种) *F.* sp.  
 柯属 *Lithocarpus* Blume, 1825  
 柯(未定种) *Lithocarpus* sp.  
 栎属 *Quercus* Linn., 1753  
 古栓皮栎 *Quercus miovariabilis* Hu et Chaney  
 桦木科 Betulaceae  
 桤木属 *Alnus* Gaertner, 1791  
 桤木(未定种) *Alnus* sp.  
 桦木属 *Betula* Linn., 1753  
 亮叶桦 *Betula mioluminifera* Hu et Chaney  
 鹅耳枥属 *Carpinus* Linn., 1753  
 ? 鹅耳枥(未定种)? *Carpinus* sp.  
 杨柳科 Salicaceae  
 杨属 *Populus* Linn., 1753  
 腺齿杨 *Populus glandulifera* Heer  
 腺齿杨(比较种) *Populus* cf. *glandulifera* Heer  
 小叶杨 *Populus simonii* Carr.  
 杨(未定种) *Populus* sp.  
 柳属 *Salix* Linn., 1753  
 线柳 *Salix masamunei* Matsuo  
 柳(未定种 1) *Salix* sp. 1  
 柳(未定种 2) *Salix* sp. 2  
 椴树科 Tiliaceae  
 椴树属 *Tilia* Linn., 1753  
 中华椴 *Tilia miochinensis* Hu et Chaney  
 槭树科 Aceraceae  
 槭属 *Acer* Linn., 1753  
 彩叶槭 *Acer subpictum* Saporta  
 无患子科 Sapindaceae  
 栾树属 *Koelreuteria* Laxm., 1771  
 栾树(未定种) *Koelreuteria* sp.  
 分类位置不明的被子植物  
 单子叶属 *Monocotylphyllum* Reid et Chandler, 1926  
 单子叶(未定种) *Monocotylphyllum* sp.  
 石果属 *Carpites* Schimper, 1874

石果(未定种) *Carpites* sp.

从整个植物群组成特征来看,以被子植物占优势,计有 16 属 22 种,其次为裸子植物,6 属 7 种,没有发现蕨类植物,其中裸子植物以杉科为主,被子植物以壳斗科、杨柳科、桦木科和榆科为主,连香树科、木兰科也有一定属种(图 1)。

### 3 与相关植物群的对比

#### 3.1 与吉林敦化秋梨沟中新世植物群对比

吉林敦化秋梨沟中新世植物群<sup>[2]</sup>组成主要有:蕨类植物 *Woodwardia* sp.; 裸子植物 *Pinus* sp., *Pseudolarix japonica* Tanai et Onoe, *Cunninghamia protokonishii* Tanai et Onoe, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Sequoia chinensis* Endo emend. Wang et Li, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Cupressus* sp.; 被子植物 *Castanea ungeri* Heer, *Fagus sturbergii* (Nath.) Tanai, *Quercus miocrispula* Huzio-ka, *Q. miovariabilis* Hu et Chaney, *Carpinus shimizui* Tanai, *Tilia* sp., *Acer miffranchetii* Hu et Chaney, *Carpites* sp. 1, *C.* sp. 2, *Ptylote* sp..

平庄植物群与上述吉林敦化秋梨沟中新世植物群的化石组合、沉积特征基本相似,其中相同或相近的种有 9 种,主要为松柏类和双子叶植物,它们是: *Pinus* sp., *Glyptostrobus europaeus*, *Taxodium* sp., *Metasequoia* sp., *Sequoia chinensis*, *Fagus* sp., *Quercus miovariabilis*, *Carpinus* sp., *Carpites* sp..

#### 3.2 与山东山旺中新世植物群对比

平庄植物群与山东山旺中新世植物群<sup>[3-5]</sup>可以进行对比,除松柏类外,被子植物几乎全部出现于山旺植物群之中,它们的共同特点是,都不同程度含有桦科、杨柳科、榆树、槭树科、壳斗科等温带落叶阔叶植物,主要区别在于平庄植物群组成成分不如山东山旺植物群繁盛,缺乏亚热带常绿或阔叶树种,另外,平庄植物群中含有许多松柏类植物,如 *Pinus* sp., *G. europaeus* (Brongn.) Heer, *Taxodium tinajorum* Heer, *T.* sp., *Metasequoia* sp., *S. chinensis* Endo emend. Wang et Li, *Sabina* sp. 等,而山旺中新世植物群则相对缺乏。其原因可能是平庄盆地当时地处燕辽山系北麓,气温及湿度都低于山东山旺地区。平庄植物群与山东山旺中新世植物群相同或相近的种有: *Magnolia* sp., *Acer subpictum*, *Salix masamunei*, *Populus glandulifera*, *P. simonii*, *Quercus miovariabilis*, *Ulmus* sp., *Carpinus* sp., *Tilia miochinensis*.

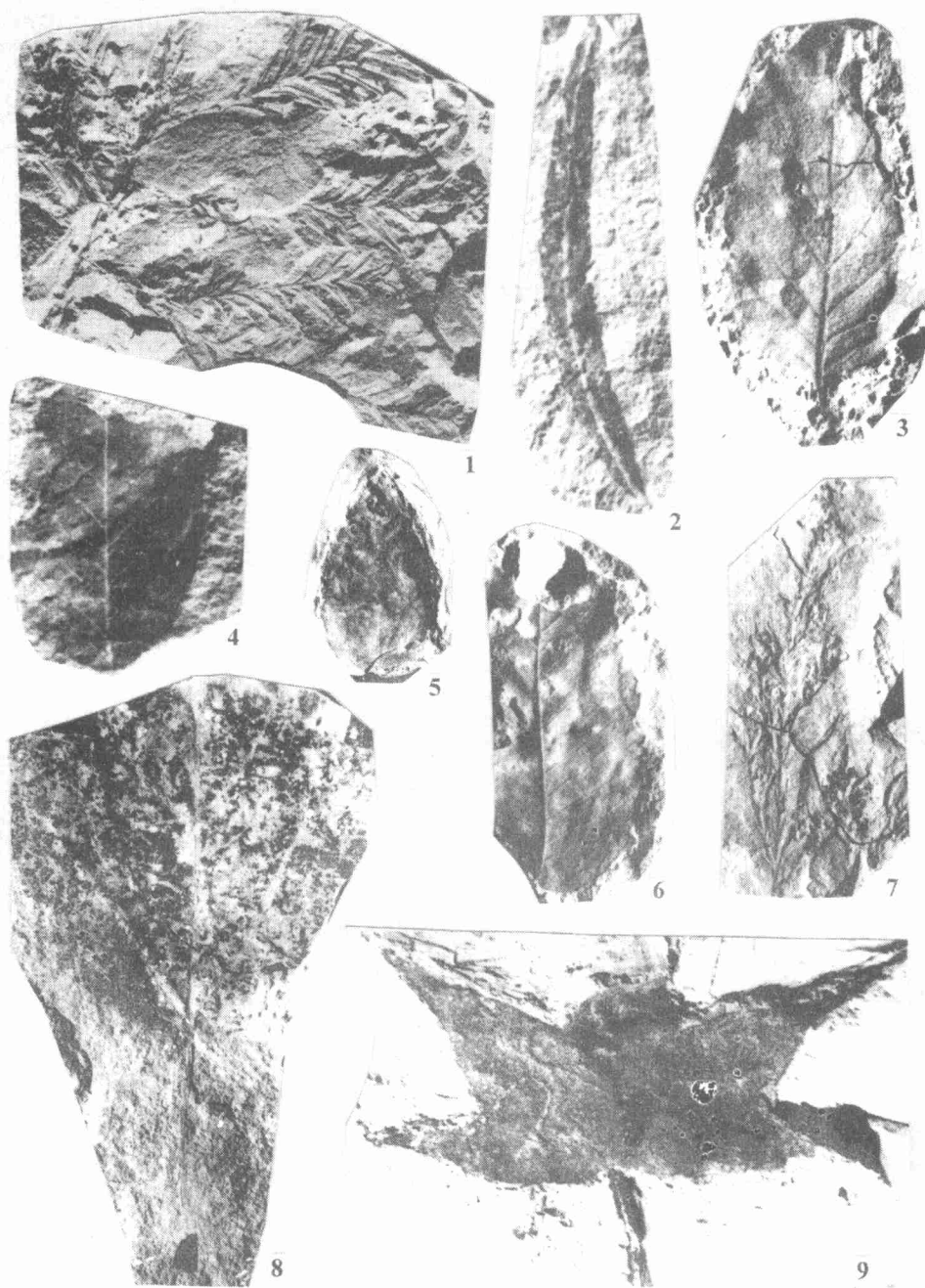


图 1 内蒙古平庄盆地中新世早期部分植物化石

Fig.1 Some fossil plants in early Miocene from Pingzhuang coal mine, Inner Mongolia

1. 中华红杉 *Sequoia chinensis* Endo emend. Wang et Li, 编号: 98041; 2. 线柳 *Salix masamunei* Matsuo, 编号: 98008;
3. 榆(未定种) *Ulmus* sp., 编号: 98004; 4. 古栓皮栎 *Quercus miovariabilis* Hu et Chaney, 编号: 98002;
5. 亮叶桦 *Betula mioluminifera* Hu et Chaney, 编号: 89001; 6. 小叶杨 *Populus simonii* Carr., 编号: 98003;
7. 圆柏(未定种) *Sabina* sp., 编号: 89023; 8. 北极连香树 *Cercidiphyllum articum* (Heer) Brown, 编号: 89002;
9. 彩叶槭 *Acer subpictum* Saporta, 编号: 89003

所有图影均为 80%, 标本产自内蒙古平庄西露天煤矿, 现保存在石油天然气集团公司石油勘探研究院

### 3.3 与邻区铁匠沟老梁底组植物组合对比

铁匠沟老梁底组植物化石产自老梁底组的白色砂页岩中<sup>[6]</sup>,主要分子有:*Sequoia* sp., *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Populus zaddachii* Heer, *P. balsamoides* Goepp., *P. nigra* L., *Alnus keropaeus* Heer, *Betula mioluminifera* Hu et Chaney, *B. elliptica* Sap., *B. prisoa* Ett., *Ulmus drepanodonta* Grub., *U. protoparvifolia* Hu et Chaney, *U. carpinoides* Goepp., *U. ? longifolia* Roxb., *Quercus castaneifolia* Mey., *Paliurus zaporogensis* Krysh., *Carya miosinica* Hu et Chaney, *Prunus miobrachypoda* Hu et Chaney, *Salix miosinica* Hu et Chaney, *S. varians* Goepp., *Acer subpictum* Saporta, *Liquidambar europaea*. 该植物组合总的面貌与平庄植物群差异不大,但平庄植物群比铁匠沟老梁底组植物组合种类要繁多,其中与铁匠沟老梁底组植物组合可比较的种有:*Sequoia chinensis*, *Glyptostrobus europaeus*, *Populus glandulifera*, *Alnus* sp., *Betula mioluminifera*, *Acer subpictum*.

## 4 植物群的时代

平庄植物群以被子植物和裸子植物为主,没有发现蕨类植物,该植物群面貌与吉林敦化秋梨沟植物群、山东山旺植物群和邻区铁匠沟老梁底组的植物化石面貌基本相似.其中被子植物以壳斗科、杨柳科、桦木科和榆科为主,连香树科、木兰科也有一定属种.*Cercidiphyllum articum* 常见于北半球晚第三纪地层中.裸子植物以杉科植物为主.*Taxodium tinajorum* 是中新世地层中最繁盛的种类,*Sequoia*、*Metasequoia* 和 *Glyptostrobus europaeus* 被认为是第三纪的代表分子,广泛分布于北半球及中国东北第三纪地层中.

平庄植物群与吉林东部土门子组植物群<sup>[2]</sup>也大致可以比较,该植物群以被子植物占主要地位,裸子植物次之,真蕨类很少.主要分子有 *Quercus* sp., *Zelkova* sp., *Ailanthus* sp., *Carpinus* cf. *megabracteata*, *Tilia* sp., *Phyllites* sp., *Acer* sp. 等,其中栎和鹅耳枥是中新世重要分子.该植物群的时代为晚第三纪中新世早期.

平庄植物群的主要属种还发现于吉林东南部中新世地层中<sup>[7]</sup>,如永吉水曲柳组、延边清茶馆组、通化马鞍山组等;在俄罗斯南滨海地区的绥芬组、北勘察加科夫湾和萨哈林(库页岛)的中新统、朝鲜东北部的咸镇统以及日本晚第三纪植物

群<sup>[8]</sup>中也常有平庄植物群中的类型或相近的代表存在.

根据植物群和沉积特征、与邻区植物组合的对比以及孢粉组合<sup>[9]</sup>分析,平庄植物群的时代应为晚第三纪中新世早期.另外,同位素测年也得出相同的结论,平庄西露天煤矿晚第三纪地层顶部玄武岩同位素年龄为 16.5 Ma.

## 5 古气候与古地理

根据沉积特征及植物群的组成成分分析,可以恢复当时植被生存的古气候和古地理环境.平庄盆地晚第三纪沉积是以黄灰色、灰白色河流相砂砾岩为主,属湖滨沼泽或河流泛滥平原沼泽沉积,说明当时平庄地区的气候比较湿润.平庄植物群以落叶、阔叶的乔木或灌木为主,叶体一般较大,叶缘多为齿状,全缘者也有一定的比例,叶脉从掌状到羽状脉序均有,叶片多呈纸质或薄革质.组成成分中含有桦科、杨柳科、榆科、槭树科、壳斗科、连香树等温带落叶阔叶植物,这些属种的存在是受当时临近海洋、季风的影响,导致本区阳光充足、水源丰富、雨量充沛,植被生长在温热而潮湿、季节变化较明显的气候带内,虽有季节变化,但温差变化不大.另外,平庄植物群缺乏亚热带常绿或阔叶树种,而出现较丰富的松柏类植物,反映当时较为温暖的气候条件,总体属温带至亚热带过渡环境<sup>[10~12]</sup>.平庄植物群所代表的森林群落同现生分布于常绿落叶阔叶混交林北缘和落叶的群落类型相似,为常绿落叶阔叶混交林与落叶阔叶混交林之间的过渡类型,分布在亚热带和暖温带的交界处,一般是冠层无明显的优势种,具有较为明显的季节变化,在落叶季节,林冠呈现一个季节性的间断现象.由于种类组成复杂、季节变化明显、落叶种类丰富,群落结构通常可分乔木、灌木及草本植物等3层.

根据上述分析,平庄植物群生活环境为温暖湿润的暖温带—亚热带气候条件,属温带区向亚热带区的过渡区.

### 参考文献:

- [1] 张志诚. 内蒙古昭盟平庄第三纪植物化石[J]. 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊, 1986, 14: 117-124.
- [2] 李浩敏, 杨桂英. 吉林敦化秋梨沟中新世植物群[J]. 古生物学报, 1984, 23(2): 204-214.

- [3] 中国科学院北京植物研究所, 中国科学院南京地质古生物研究所. 中国新生代植物[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 1-212.
- [4] 刘裕生, 郑亚惠. 晚第三纪植物群[M]. 见: 李星学主编, 中国地质时期植物群. 广州: 广东科技出版社, 1995: 383-417.
- [5] 李浩敏. 山东山旺植物群的时代及我国东部地区第三纪植物群研究概况[J]. 中国古生物会讯, 1978 (21): 43-47.
- [6] 辽宁区域地层编写组. 东北地区区域地层表(辽宁分册)[M]. 北京: 地质出版社, 1978.
- [7] 郭双兴. 新生代植物[M]. 见: 吉林省地质局主编, 吉林省古生物图册. 长春: 吉林科技出版社, 1992: 563-582.
- [8] TANAI T. Neogene flora Change in Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser., 4, 1961, 11(2): 119-398.
- [9] 陈秉麟, 方德庆. 内蒙古赤峰上第三纪老梁底组及赤峰组的时代问题[J]. 大庆石油学院学报, 1992, 16(2): 1-4.
- [10] 宋之琛, 李浩敏, 郑亚惠, 等. 中国中新世植物区系. 见: 古生物学基础理论丛书编委会编辑, 中国古生物地理区系. 北京: 科学出版社, 1983: 178-184.
- [11] 赵锡文. 古气候概论[M]. 北京: 地质出版社, 1992: 146-150.
- [12] 郭双兴. 我国晚白垩世和第三纪植物地理区与生态环境的探讨[J]. 见: 古生物学基础理论丛书编委会编辑, 中国古生物地理区系. 北京: 科学出版社, 1983: 164-177.

## Early Miocene Flora from Pingzhuang Basin of Inner Mongolia and Its Paleoenvironment

SHANG Ping<sup>1</sup>, JIN Jian-hua<sup>2</sup>, SUN De-jun<sup>3</sup>, MU Jian<sup>3</sup>

(1. School of Materials and Chemical Engineering,

Tianjin University of Light Industry, Tianjin 300222, China;

2. School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China;

3. Department of Earth Sciences, China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Very rare fossil plants from Pingzhuang coal mine region of Inner Mongolia are previously reported. The fossils described in this paper are well preserved in the strata of Neogene upper to the Yuanbaoshan Formation, and 22 genus and 29 species have been discovered. All of them are belong to gymnosperms and angiosperms. The gymnosperms indude *Pinus* sp., *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Taxodium tinajorum* Heer, *T.* sp., *Metasequoia* sp., *Sequoia chinensis* Endo emend. Wang et Li, and *Sabina* sp.. The angiosperms are composed of *Magnolia* sp., *Cercidiphyllum articum* (Heer) Brown, *Ulmus miopumila* Hu et Chaney, *U.* sp., *Fagus* sp., *Lithocarpus* sp., *Quercus miovariabilis* Hu et Chaney, *Alnus* sp., *Betula mioluminifera* Hu et Chaney, ? *Carpinus* sp., *Populus glandulifera* Heer, *P.* cf. *glandulifera* Heer, *P. simonii* Carr., *P.* sp., *Salix masamunei* Matsuo, *S.* sp. 1, *S.* sp. 2, *Tilia miochinensis* Hu et Chaney, *Acer subpictum* Saporta, *Koelreuteria* sp., *Monocotylphyllum* sp., and *Carpites* sp. The comparison study shows that there are many members of the flora from Pingzhuang which were also found in other related areas, such as *Pinus* sp., *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Taxodium dubium* (Sternb) Heer, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Sequoia chinensis* Endo emend. Wang et Li, *Fagus sturbergii* (Nath.) Tanai, *Quercus miovariabilis* Hu et Chaney, *Carpinus* sp. and *Carpites* sp. from Qiuligou Miocene flora of Dunhua in Jilin Province; *Magnolia* sp., *Acer subpictum* Saporta, *Salix masamunei* Matsuo, *Populus glandulifera* Heer, *P. simonii* Carr., *Quercus miovariabilis* Hu et Chaney, *Ulmus* sp., *Carpinus* sp. and *Tilia miochinensis* Hu et Chaney from Shanwang Miocene flora in Shandong Province; and *Sequoia* sp., *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Populus glandulifera* Heer, *Alnus keropaeus* Heer, *Betula mioluminifera* Hu et Chaney and *Acer subpictum* Saporta from the Laoliangdi Formation of Neogene in neighbor area Tiejiaogou of Chifeng, Inner Mongolia. Based on the study of the characteristics of the flora from Pingzhuang and the comparison with those floras from other areas, it is revealed that the age of this flora is belong to Early Miocene, and the paleoclimate of the Pingzhuang Basin is similar to the neighbor areas. In conclusion, the features of the flora from the studied area are the same as those from other neighbor areas, and the plants were developed under the condition of temperate to subtropical zone.

**Keywords:** Miocene; flora; Paleoenvironment; Pingzhuang of Inner Mongolia