

# 辽西北票地区义县组古气候环境标志及其意义

丁秋红<sup>1,2</sup>, 张立东<sup>2</sup>, 郭胜哲<sup>2</sup>,  
张长捷<sup>2</sup>, 彭艳东<sup>2</sup>, 贾斌<sup>2</sup>, 陈树旺<sup>2</sup>, 邢得和<sup>2</sup>

(1.东北大学资源与土木工程学院, 辽宁 沈阳 110006; 2.中国地质调查局沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110033)

**摘要** 野外地质调查及综合研究表明,包含中华龙鸟、被子植物等珍稀化石的热河生物群的主要赋存层位为义县组二段湖相沉积岩层。对产于不同地点沉积层中的植物、孢粉化石以及木化石进行了总结研究,分析了它们所反映的古气候环境,认为义县组沉积时期存在大量的喜温湿植物,总体指示温暖湿润的生存环境。同时,一些旱生的买麻藤类植物的普遍存在、本内苏铁类的膜质叶以及松柏类的鳞状叶等的特征反映了存在季节性干旱、半干旱气候的可能性。这种气候状况的出现可能与火山活动有关。

**关键词** 古气候;义县组;辽宁西部

中图分类号:P534.53 文献标识码:A 文章编号:1671-2552(2003)03-0186-06

辽西义县组是产热河生物群的重要层位,对于该组形成时期的古气候环境存在不同的意见。目前很多专家、学者认为义县组是干热的环境<sup>[1-3]</sup>,但也有少数学者持有不同见解<sup>[4]</sup>。笔者对辽西北票地区义县组进行了野外地质调查和填图工作,在建立和健全了义县组的火山-沉积地层层序的基础上,确认了产大量热河生物群化石的地层层位,包括著名的 *Sinosauroptryx prima*、*Confuciusornis sanctus* 和 *Archaeofructus liaoningensis* 等珍稀化石赋存层位,进而对产于不同地点沉积层中的动、植物化石,特别是植物群进行了总结研究,分析了它们所反映的古气候环境。希望该问题的研究有助于解决义县组的时代以及侏罗—白垩系的界线问题。

## 1 地层层序及化石层位简介

到目前为止,通过新一轮1:5万区域地质填图,已经逐渐建立健全了义县组的中生代火山-沉积旋回的地层层序<sup>[5-7]</sup>。进一步工作表明,将义县组划分为6个岩性段的总层序是对的,但原第四段地层是一个复合体,一部分(万佛堂的酸性火山岩)应当归入

第六段以上的层位,余下的酸性火山碎屑岩(如黄半吉沟顶部酸性岩)确实属于原第四段层位。为了使义县组地层的划分在区域上具有广泛的对比意义,本文在2001年研究成果的基础上<sup>[7]</sup>,根据该组火山活动旋回性的特点以及岩石地层划分的原则,以火山活动间歇期砾岩层为标志层,将其自下而上进一步归并为4个岩性段(图1)。一段:下部底砾岩层,上部基性、中基性火山岩,包括4个火山-沉积旋回;二段:下部含珍稀化石湖相沉积岩层,上部酸性火山岩;三段:橄榄玄武岩;四段:下部砾岩层,中部中性-酸性火山岩,上部金刚山层,顶部角砾岩层(相当于黄花山角砾岩)。其中,义县组一段的底砾岩层和基性、中基性火山岩中的沉凝灰岩产有以鸚鵡嘴龙为主的古脊椎动物化石。此层位为义县组中鸚鵡嘴龙化石产出的最低层位。二段湖相沉积层中产爬行动物 *Sinosauroptryx prima*、*Dendrorhynchus curvidentatus*, 早期鸟类 *Confuciusornis sanctus*, 早期哺乳动物和早期被子植物 *Archaeofructus liaoningensis* 等珍稀化石,是义县组热河生物群化石的主要赋存层位。四合屯—尖山沟一带以及英窝山—土垄山一带,

收稿日期:2002-03-01;修订日期:2002-11-29

地调项目:中国地质调查局《K51E014004北票市等4幅1:5万区域地质调查》项目的阶段性研究成果(编号19991300008011)。

作者简介:丁秋红(1964-),女,在读博士生,副研究员,从事中生代地层古生物研究工作。E-mail:sydaqihong@cgs.gov.cn

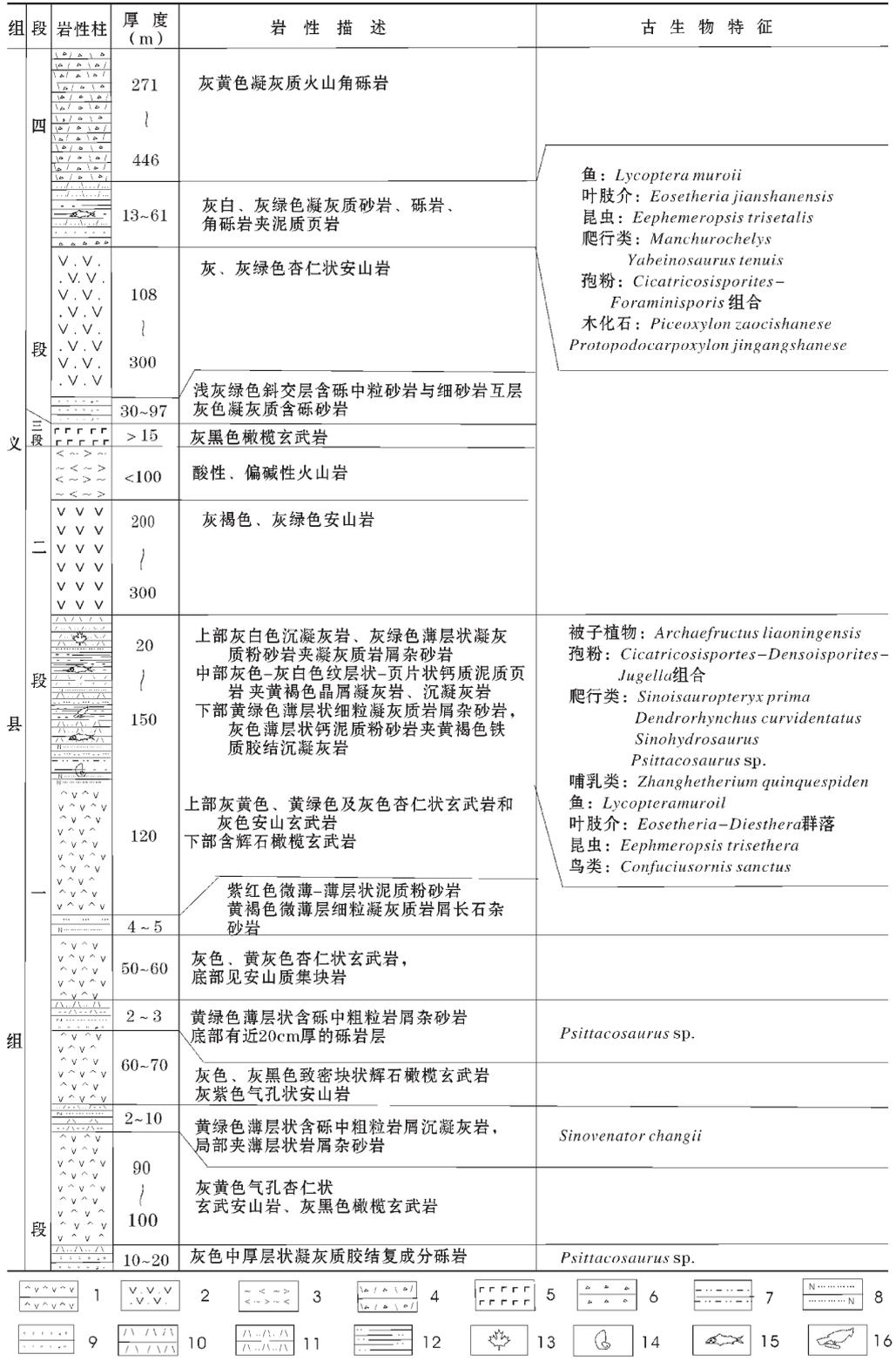


图1 辽西北票地区义县组综合地层柱状图

Fig. 1 Composite stratigraphic column of the Yixian Formation in the Beipiao area, western Liaoning  
1—中基性火山岩 2—杏仁状安山岩 3—酸性、偏碱性火山岩 4—凝灰质火山角砾岩 5—橄榄玄武岩 6—角砾岩 7—泥质粉砂岩 8—岩屑杂砂岩 9—复成分砾岩 10—沉凝灰岩 11—凝灰质粉砂岩 12—泥质页岩 13—植物化石 14—动物化石 15—鱼化石 16—鸟化石

产 *Sinosauroptryx prima*、*Confuciusornis sanctus* 的四合屯沉积层、产被子植物 *Archaeofructus liaoningensis* 的黄半吉沟沉积层以及产 *Zhanghetherium quinquespidens* 的尖山沟化石层、产 *Sinohydrosaurus* 的大康堡化石层、上园化石层等,均为义县组二段湖相沉积岩层。值得指出的是,义县组三段的橄榄玄武岩,同位素年龄值在 121.2 Ma 左右<sup>[8]</sup>,常呈帽状分布于山顶,与其上覆地层的接触关系均难以追索,帽状橄榄玄武岩下伏地层常为二段下部含化石的沉积层,或者覆盖在一段上部不同期次的基性、中基性火山岩之上。因此从整体上看,这些帽状岩石层位的确定尚存在一定问题。

## 2 古气候特征

热河生物群主要产于义县组和九佛堂组及其相当层位,是亚洲东部一个独特的生物群。义县组生物群是热河生物群的一部分。近几年来,在辽西北票四合屯—尖山沟一带的义县组中发现众多门类珍稀动、植物化石,极大地丰富了热河生物群的内容,也为确定义县组的地质时代、恢复当时的古环境提供了重要的依据。根据地质填图过程中化石标本的采集和对前人有关该区古生物化石资料的综合研究,结合实地调查,采用了前人有确切产地和层位的化石内容,对产于不同地点沉积层中的植物、孢粉化石以及木化石进行了总结研究。现将义县组时期的古气候特征分析如下。

### 2.1 义县组初期

义县组形成初期,在滨湖相、河床相和冲积扇相沉积环境下形成一套灰色中厚层状凝灰质胶结复成分砾岩。砾岩层上部常出现灰黄色、灰绿色及淡紫色凝灰岩和凝灰质砂岩。在底砾岩中产有大型恐龙(禽龙)骨骼化石。在义县组二段湖泊相沉积层之下、底砾岩层之上的义县组早期火山作用旋回中发育有4层沉凝灰岩,其岩性以紫红色、黄绿色、灰白色含砾岩屑沉凝灰岩及凝灰质粉砂岩为主。在这些凝灰岩层中产有脊椎动物鸚鵡嘴龙化石、鱼化石及植物茎干化石。

在测区内,义县组复成分底砾岩岩层普遍存在。从区域上看,由西向东,其发育程度不同,如辽西建昌盆地义县组底部的沉积层极为发育,被称为魏家岭组<sup>[9]</sup>。魏家岭组在建昌盆地的厚度达 1 078.97 m,其岩性可以三分,上、下部均产有紫色层,中部没

有,明显呈现一个完整的沉积旋回。在中部层产7层化石,有双壳类、腹足类、叶肢介类、介形类、昆虫类、鱼类、植物、硅化木以及似鸟类化石骨骼碎片、小型爬行类骨骼碎片等。

从沉积岩石学特征看,义县组底砾岩层以杂色为主,干旱气候的影响仍然存在。但综合考虑认为,这种干旱特征可能与火山喷发作用有关。目前,从义县组下部沉积层中发现的古生物化石看,禽龙、鸚鵡嘴龙为食植物的恐龙,鱼、植物的生存离不开水,爬行动物、鱼、植物的繁衍、生息反映了这一时期的生存环境已经不同于土城子时期,湖泊已经形成,植物开始发展与繁茂,环境向着有利于生物生存与发展的方向演变。

### 2.2 义县组中期

义县组中期沉积以含珍稀化石的湖相沉积为主。该沉积层下部:岩性为层状细粒凝灰岩屑杂砂岩,灰色薄板状钙泥质粉砂岩夹黄褐色铁质胶结沉凝灰岩,局部夹灰岩透镜体,产有双壳类、腹足类、叶肢介、介形虫和昆虫等化石;中部:岩性为灰色、灰白色纹层状—页片状钙泥质页岩夹黄褐色晶屑凝灰岩、沉凝灰岩,发育大量的热河生物群化石,产珍稀鸟类、被子植物花粉、植物、叶肢介、昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、哺乳类等化石;上部:岩性为灰白色沉凝灰岩夹灰色砂质结晶灰岩透镜体,灰绿色薄层状凝灰质粉砂岩夹凝灰质岩屑杂砂岩,灰黄色泥质粉砂岩、粉砂岩、中厚层状石英长石砂岩,产叶肢介、鱼、植物、孢粉化石,被子植物辽宁古果(*Archaeofructus liaoningensis*)亦产在该层位。

除前人在北票市上园镇黄半吉沟<sup>[2,3]</sup>、尖山沟等地报道有植物化石外,本次填图在上园镇四合屯、义县杨家沟、金家屯、英窝山、大康堡等地的义县组内陆湖泊相沉积层中亦采集到了植物化石,总计50属87种。在不同产地均产有 *Equisetites longevaginat* Wu, *Baiera gracilis* (Bean MS) Bunbury, *Liaoningocladus boii* Sun et al., *Ephedrites chenii* (Cao et Wu), *Chaoyangia liangii* Duan 等义县组中的特征分子。该植物群分属于苔藓植物,蕨类植物的石松类、有节类和真蕨类,裸子植物的苏铁类、银杏类和松柏类,以及被子植物。其特征是:①植物群组成以松柏类为主(占38%),多为线状叶、针状叶和鳞片状叶类型。真蕨类居第二位(占16%)。银杏类(占14%)多为线状叶类型,苏铁类(占14%)类型单调,

居次要地位。苔藓类(占6%)、有节类(占2%)、石松类(占2%)较少。②植物种类丰富,几乎包括了中生代所有化石门类,生态类型也多种多样,但属种的分异度较低。③买麻藤类(占4%)和被子植物(占4%)开始出现。

植物群组成以喜温的松柏类为主,其次喜湿的银杏类、真蕨类植物亦较发育,喜湿热的苏铁类较少,同时产少量被子植物。松柏类多为线状叶、针状叶和鳞片状叶类型。其中,枞型枝(*Elatocladus*)具脱落的叶痕,显示了落叶性。具旱生特征的买麻藤类(*Ephedrites*)、掌鳞杉科的短叶杉(*Brachyphyllum*)普遍存在,但含量较低。银杏类居第二位,多为线状叶类型,具季节落叶性。在植物群中,喜湿热的苏铁类和蕨类植物较少,类型单调,居次要地位。在植物群中还有一些近岸、水生植物,如苔藓类的*Thallites*,有节类的*Equisetites*,早期被子植物*Archaeofructus*。

根据前人的研究成果,产自北票市上园镇四合屯<sup>[10]</sup>、黄半吉沟<sup>[11]</sup>和炒米甸子<sup>[12]</sup>等地义县组内陆湖泊相沉积层中的孢粉化石计41属47种。孢粉组合特征是:①裸子植物花粉占绝对优势(79%~96.11%),蕨类植物孢子较少(3.34%~1%),见少量被子植物花粉。②裸子植物花粉中以松柏类两气囊花粉占优势(80.98%),其中气囊与本体分化完善的(新型)花粉与分化不完善的(古型)花粉近相等。与苏铁类、银杏类有关的单沟花粉较少(2.46%)。*Jugella*, *Ephedripites*, *Jiaohepollis*少量或个别出现。*Classopollis*罕见。③蕨类植物孢子中,以卷柏科的*Densosporites*和紫萁科的*Osmundacidites*为常见,海金砂科的*Cicatricosisporites*( $<1\%$ )少量出现。④早期被子植物花粉中以无孔沟类型为主,其次为单远极沟类和少量原始三沟类。

湖泊相沉积层中所产的孢粉植物群,以喜温暖湿润的松科为主,适应能力较强的蕨类植物以卷柏科较发育,喜湿热的苏铁类较常见,同时产少量被子植物花粉。热带、亚热带生长的海金砂科的*Cicatricosisporites*虽然较普遍存在,但含量不多。掌鳞杉科中代表干旱环境的*Classopolis*很少见。罗汉松粉(*Podocarpidites*)的组合中含量不高,但普遍存在。*Podocarpidites*现代类型罗汉松科为热带、亚热带常绿乔木。在松柏类花粉中,假云杉粉(*Pseudopicea*)和松粉(*Pinuspollenites*)的现代类型云杉和松,其生境较广,可生长在寒带、温带甚至热带,但多半都生长

在高山上,反映的是中纬度温带—暖温带气候环境。早期被子植物花粉中以无孔沟类型为主,其次为单远极沟类和少量原始三沟类,产生这些早期被子植物花粉的母体植物可能为木兰目(如木兰科、金粟兰科、肉豆蔻科、蕃荔枝科等)、胡椒目、睡莲目、罂粟目和毛茛目。从这些植物的现生生态类型分析,早期被子植物的生态类型具有明显的多样性,既可能有高大的乔木,也可能有细小的草本和灌木;既有常绿阔叶类型,也有落叶树种。

在义县组二段内陆湖泊含珍稀化石沉积层沉积时期,从沉积岩石学特征看,没有干旱气候下沉积的证据,孢粉化石也没有干旱气候下孢粉植物群的特征,植物群中也以喜温湿的类型占多数,认为义县组中期总体指示温暖湿润的生存环境。考虑到植物化石中旱生的买麻藤类植物普遍存在(尽管在整个植物群中所占比例较小),本内苏铁类的膜质叶以及松柏类的鳞状叶的特征,认为存在季节性半干旱气候的可能性,这种气候的出现可能与火山活动有关。

综上所述,义县组中期明显转变为温暖潮湿的气候环境,古气候的演变为生物的生存与发展带来新的机遇。由于火山作用的影响,可能存在季节性的半干旱气候。由于义县组植物群中热带、亚热带、温带类型同时存在,认为植被分布具有垂直分带性。当时的地形可能起伏较大,山高水阔。

### 2.3 义县组晚期

义县组晚期沉积层以金刚山层为代表,为一套河湖相沉积的灰白、灰绿色凝灰质砂岩、砾岩、角砾岩夹泥质页岩。在枣茨山产鱼、叶肢介、昆虫、介形虫、腹足类、爬行类、植物、孢粉化石和木化石。

孢粉植物群<sup>[12]</sup>仍以喜温暖湿润的松科为主,喜湿热的苏铁类亦较少见。热带、亚热带生长的海金砂科的*Cicatricosisporites*较普遍存在并具有一定的含量,成为蕨类植物的优势者。热带、亚热带生长的桫欏科的孢粉含量增高。掌鳞杉科中代表干旱环境的*Classopolis*花粉的含量仍然很低。在松柏类花粉中主要是云杉粉(*Piceapollenites*)、松粉(*Pinuspollenites*)和罗汉松粉(*Podocarpidites*),它们的现代类型分别为云杉、松和罗汉松科。其中,罗汉松科为热带、亚热带常绿乔木,现代的云杉、松生境较广,反映的是中纬度温带—暖温带气候环境。总体看来,义县组晚期气候条件仍向着温暖、湿热的方向发展。

另外,金刚山层产有丰富的木化石<sup>[13]</sup>。*Cedroxy-*

lon cf. *greenlandicum* Walton, *Piceoxylon zaocishanense* Ding, *Protophyllocladoxylon franconicum* Vogellehner, *Protopodocarpoxyylon jingangshanense* Ding, *Xenoxylon hopeiense* Chang, *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan, 伴生的植物化石为 *Czekanowskia* sp., *Solenites* sp.等。该木化石组合主要由裸子植物门松柏目组成, 未见被子植物木化石。这些裸子植物包括松科和罗汉松科及分类位置不明的松柏类 *Xenoxylon*。其中, 松科的 *Piceoxylon* 和 *Protoceadroxyylon* 的现代类型 *Picea* 和 *Cedrus* 均为常绿乔木, 生长于中纬度的高山上; 罗汉松科的 *Protophyllocladoxylon* 和 *Protopodocarpoxyylon* 的现代类型 *Phyllocladus* 和 *Podocarpus* 均为热带、亚热带常绿乔木。从这些木化石的生长轮看, 代表热带、亚热带环境的 *Protophyllocladoxylon* 和 *Protopodocarpoxyylon* 的生长轮较窄, 而代表凉爽环境的 *Piceoxylon* 和 *Protoceadroxyylon* 的生长轮较宽, 说明当时的气候不是典型的亚热带。已绝灭的松柏类 *Xenoxylon* 也为喜湿的乔木<sup>[14]</sup>, 以 *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan 这个种为例, 该种可以说是一个广布种, 在欧亚大陆各地中生代均有分布, 不论从它的木材手标本, 还是个体解剖来看, 其生长轮都十分清楚, 并且一般每一轮中春材和秋材比非常悬殊, 秋材一般都很窄, 多由1~4层细胞组成, 偶尔有假轮出现。这些特征表明, 这种树木具有较高的年生长率或者需要充分的供水环境, 同时也反映了气候具有季节性的变化, 而假轮的出现表现树木具有一定的耐干旱性。另外, 从 *Xenoxylon* 属化石木材的保存状况看, 树干的体积很大, 似呈乔木状的森林出现, 如北京延庆 *Xenoxylon* 有十多株粗大树干垂直于后城组砂岩层面, 直径多为1.2~1.5 m。从 *Xenoxylon* 的生长轮变化、树干的体积来看, 它很难与干旱气候相适应, 至少喜欢季节性潮湿地区的气候条件。总之, 作者认为义县组的木化石反映了一种北亚热带—暖温带温暖、湿润气候条件下的针叶森林面貌, 显示了该时期气候温暖、湿润, 陆地植被繁盛, 良好的生态环境使热河生物群得到空前的发展。

### 3 结 论

综上所述, 从岩石沉积学特征看, 义县组一段的底砾岩层以及4层含泥凝灰岩层, 以杂色为主, 干旱气候的影响仍然存在, 但已经完全不同与土城子

时期的干旱气候。义县组初期虽然火山作用强烈, 但陆生生物已经开始繁盛, 此时的生物界景观也完全不同与土城子时期。义县组中、晚期, 没有干旱气候下的沉积岩石学证据, 这时沉积层中的古生物化石已经十分丰富, 动物化石包括腹足类、双壳类、叶肢介类、介形类、昆虫类、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类, 涉及3个门10个纲。植物化石从苔藓植物到被子植物, 以及孢子花粉化石, 计4门7纲。如此丰富多彩的生物门类与土城子时期的干旱气候下的生物界迥然不同。这时的植物界总体上反映了一种温暖、湿润气候条件下的陆地植被景观。

### 参考文献:

- [1] 刘本培, 张世红, 侏罗—白垩纪地球圈层演化节律及相互关系[J] 地学前缘, 1997, A(3~4): 65~74.
- [2] 吴舜卿. 辽西热河植物群初步研究[J] Palaeoworld 11: 热河生物群, 1999, 7~57.
- [3] 孙革, 郑少林, D.迪尔切, 等. 辽西早期被子植物及其伴生植物群[M] 上海: 上海教育出版社, 2001, 67~112.
- [4] 朱为庆. 辽西义县组古气候初探[J] 植物学通报, 2000, 17(专刊): 292~294.
- [5] 郭胜哲, 张立东, 张长捷, 等. 辽宁西部义县组研究新进展[J] 中国地质, 2001, 28(8): 1~8.
- [6] 张立东, 郭胜哲, 张长捷, 等. 辽宁四合屯—上园地区珍稀化石沉积层的产出特征及其形成环境[J] 中国地质, 2001, 28(6): 10~20.
- [7] 丁秋红, 张立东, 郭胜哲, 等. 辽西北票地区义县组地层序与化石层位[J] 地质与资源, 2001, 10(4): 193~197.
- [8] Smith P E, Evensen N M, York D, et al. Dates and rates in ancient lakes: <sup>40</sup>Ar—<sup>39</sup>Ar evidence for an Early Cretaceous age for the Jehol Group, northeast China[J] Can. J. Earth Sci., 1995, 32: 1426~1431.
- [9] 李有生, 孙灵权, 董国义. 辽西晚侏罗世魏家岭组的建立及其意义[J] 辽宁地质, 2000, 17(4): 280~283.
- [10] 王宪曾, 任东, 王宇飞. 辽西西部义县组被子植物花粉的首次发现[J] 地质学报, 2000, 74(3): 265~272.
- [11] 黎文本, 刘兆生. 辽西北票义县组底部的孢粉组合及其时代[J] Palaeoworld 11: 热河生物群, 1999, 68~79.
- [12] 余静贤. 冀北、辽西早白垩世孢粉组合序列[A] 见: 中国东部构造—岩浆演化及成矿规律(二), 中国东部侏罗纪—白垩纪古生物及地层[M] 北京: 地质出版社, 1989, 21~51.
- [13] 丁秋红. 辽西西部义县组木材化石的研究[J] 古生物学报, 2000, 39(增刊): 209~219.
- [14] Pillippe M, Thevenard F. Distribution and palaeoecology of the Mesozoic wood genus *Xenoxylon*: Palaeoclimatological implications for the Jurassic of western Europe [J] Rev. Palaeobot. Palynol., 1996, 91: 353~370.

## Paleoclimatic and palaeoenvironmental proxies of the Yixian Formation in the Beipiao area, western Liaoning

DING QiuHong<sup>1,2</sup>, ZHANG Lidong<sup>2</sup>, GUO Shengzhe<sup>2</sup>, ZHANG Changjie<sup>2</sup>,  
PENG Yandong<sup>2</sup>, JIA Bin<sup>2</sup>, CHEN Shuwang<sup>2</sup>, XING Dehe<sup>2</sup>

(1. Institute of Resources and Civil Engineering, Northeast University, Shenyang 110006, Liaoning, China;

2. Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, China Geological Survey,  
Shenyang 110033, Liaoning, China)

**Abstract**: Field geological surveys and integrated researches indicate that the main horizon of the Jehol biota containing rare fossils such as the reptile *Sinosauropteryx* and the angiosperm *Archaeofructus* in the Yixian Formation is fossiliferous lacustrine sedimentary strata of the Second Member of the Yixian Formation between the 4th and 5th basic-intermediate volcanic cycles. Study of the data about sporopollen, plant and wood fossils in sediments from different localities and analysis the paleoclimate and palaeoenvironment reflected by them show that large numbers of hygrophilous and thermophilous plants grew during the Yixianian age, generally indicating a warm and wet habitat. The common occurrence of xerophilous Gnetales and features of Bennettiales with membranous leaves and Conifersles with scaled leaves indicate the possible occurrence of seasonal arid or semi-arid climatic conditions, which may be associated with volcanic activity.

**Key words**: paleoclimate; Yixian Formation; western Liaoning

~~~~~

·动态与信息·

### 关于李四光地质科学奖第八次评奖工作的通知

地质工作各主管部门、单位和广大地质工作者：

2003年是李四光地质科学奖第八次评奖年，让我们沿着党的十六大所指引的方向，高举毛泽东思想、邓小平理论伟大旗帜，按照“三个代表”的要求，认真做好这次评奖工作，大力弘扬李四光的爱国主义和科学求实创新精神，推动我国地质工作的持续深入发展，坚持科教兴国，为全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业的新局面，做出新的更大贡献。现将有关事宜通知如下。

#### 1. 请奖程序

(1) 个人申请。申请本奖任何一个奖项，都必须坚持自愿的原则，由申请人亲自填写本奖委员会印发的《李四光地质科学奖申请书》(复印件也可)一式3份，随附能反映申请者主要科技成就与贡献的报告、论著及获奖证明(复印件)等各种材料1份，并有不同单位的两位教授级专家推荐，推荐意见由推荐人书定，并签名。

(2) 单位提名。各单位提名人数一般5000人以下提名1人，以上每10000人提名2人，各提名单位接到申请人的申请材料，要进行审查，务必求实，能全面反映申请者的主要成就与贡献，并给予客观实事求是的评价意见，报送各自的主管部门。

(3) 主管部门推荐。各主管部门推荐的人数，不得超过各类奖项人数的三分之一，对被推荐人做出客观的、实事求是的评价，推荐意见由部门主管领导签字，加盖公章，按通知要求日期报送本奖办公室。

(4) 为便于广大地质工作者申请，本奖还建立了网站(<http://www.Cags.cn.net>)，请查询。无地质工作主管部门的地质工作者申请本奖，请按前述(1)、(2)两条要求，填写下载申请书，直接报送委员会办公室参加评选。

#### 2. 时间安排

(1) 2003年元月底前发出通知，请各部门尽快转发。

(2) 2003年5月初完成申请、专家推荐、单位提名。及时将申请材料报上级主管部门。

(3) 2003年6月中旬以前，各部门做好推荐工作，并及时将有关申请材料等一并报本奖办公室。

(4) 2003年7月底前，办公室做好申请的汇集、分类、初审以及专家组初评的各项准备工作。

(5) 2003年8月底以前，专家组完成“初评”工作，并向委员会提交各类奖的“初评报告”，办公室同时也提交第八次请奖情况的报告。

(6) 2003年9月，本奖委员会举行全委会，进行最终评选，选出第八次获奖者。

(7) 如无特殊情况，按“章程”规定，第八次颁奖大会将于2003年10月26日在京举行。

李四光地质科学奖委员会

2003年2月10日

联系人：马秀兰(68311966) 尚新(68335853) 传真(010) 68310894  
地址：北京西城区阜外百万庄大街26号中国地质科学院李奖办  
邮编：100037