

## 辽西及其毗邻地区中生代珍稀动、植物化石的分布及层位

杨雅军 张立东 张立君 郭胜哲

(沈阳地质矿产研究所,辽宁 沈阳 110033)

**摘 要**:近十几年来,辽宁西部及毗邻的内蒙古道虎沟地区下自海房沟组上至孙家湾组中发现了大量的龙鸟等珍稀动、植物化石。这些珍稀化石被分散描述和报道于国内外的各种期刊、文集及专著中,查找起来多有不便,而且有很多珍稀化石的具体产出层位模糊不清,不便于对比研究。为使有关从事科研、教学、科普工作者及广大动、植物化石爱好者对该地区的珍稀化石属种有全面细致的了解,作者在对部分化石产出层位进行了野外考察的基础上,整理出已报道的珍稀化石属种名单,并按自然分类系统排列,每个属种后面附有拉丁学名、产地、时代及层位。

**关键词** 辽西地区;中生代;珍稀化石

辽宁西部地区中生代陆相地层发育,动、植物化石极为丰富,但在过去的几十年中,一直以无脊椎动物和植物化石的研究为主,陆生脊椎动物化石的发现相对较少。然而近十几年来,特别是孔子鸟类群、华夏鸟类群及中华龙鸟等带毛恐龙的发现,使辽西地区脊椎动物化石的研究取得了极大进展。迄今为止,辽西及其毗邻内蒙古宁城地区从中侏罗世至白垩纪地层中已相继发现两栖纲的无尾类和有尾类;爬行纲的龟鳖类、离龙类、有鳞类、翼龙类、蜥臀类、鸟臀类;鸟纲的古鸟亚纲、反鸟亚纲和今鸟亚纲;哺乳动物纲的兽类、有袋类和具种子的被子植物等多门类珍稀动、植物化石。其中已命名的哺乳纲 13 属 14 种,鸟纲 28 属 34 种,爬行纲(包括足印和恐龙蛋)58 属 63 种,两栖纲 8 属 9 种,被子植物 2 属 4 种,共逾 109 属 124 种。它们赋存于海房沟组、髫髻山组、土城子组、义县组、九佛堂组、沙海组、阜新组和孙家湾组。其中,义县组和九佛堂组的珍稀化石具有产出层位多、化石门类丰富、个体数量

多、分布地域广和保存精美等特点,尤其是多种类型具毛和长羽毛的恐龙、各种奇异鸟类、胚胎化石和一些珍贵被子植物化石的发现,引起古生物学家、地质学家及广大化石爱好者的极大兴趣。由于化石多数为当地村民发现,许多已描述和报道的化石层位不够准确或有误,为进一步研究及收藏带来许多困惑。为此,在辽宁省科技厅和辽宁省国土资源厅支持下,我们于 2004 年专程对辽西地区所产珍稀化石点进行了系统考察核实,基本查明了珍稀化石产出层位及属种分布情况,并对不同盆地九佛堂组珍稀化石层进行了划分对比(见表 1)。为使有关从事科研、教学以及科普工作者和广大动、植物化石爱好者对辽西及毗邻的内蒙古道虎沟地区的珍稀化石有全面细致的了解,本文将已发表在国内外各种期刊、文集及专著中的珍稀化石名单进行了分类整理,并按自然分类系统排列。每个属种后面附有拉丁学名、产地、时代及层位。

表 1 辽西地区不同盆地九佛堂组珍稀化石层位的划分与对比简表

Table 1 Division and correlation of precious fossil-bearing beds of Jiufotang formation in various basins of Western Liaoning Province

盆地及化石层		大城子 - 四官营子	朝阳	大平房 - 梅勒营子	阜新 - 义县
九佛堂组	三段	羊草沟层	东波罗赤层	原家洼层	皮家沟层
				黄花沟层	
	二段	西大沟层	上河首层	喇嘛沟层	团山子层
一段					

收稿日期 2006 - 01 - 17. 张哲编辑.

基金项目 辽宁省科技厅和辽宁省国土资源厅项目“辽西珍稀化石精细分布与层位研究”资助.

## 1 两栖纲

滑体两栖亚纲 Lissamphibia

无尾目 Anura

盘舌蟾科 Discoglossidae Günther, 1859

三燕丽蟾 *Callobatrachus sanyanensis* Wang et Gao, 1999<sup>[11]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层孟氏大连蟾 *Dalianbatrachus mengi*, Gao et Liu, 2004<sup>[12]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层

锄足蟾科

葛氏辽蟾 *Liaobatrachus grabaui* Ji et Ji, 1998<sup>[13]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层

未定科 Family Incertae Sedis

北票中蟾 *Mesophyne beipiaoensis* Gao et Wang, 2001<sup>[4]</sup>, 北票李八郎沟、黑蹄子沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层细弱宜州蟾 *Yizhoubatrachus macilentus* Gao et Chen, 2004<sup>[5]</sup>, 义县头台乡河夹心北山, 早白垩世义县组中上部大康堡层

有尾目 Caudata

未定科 Family Incertae Sedis

钟键辽西螈 *Liaoxitriton zhongjiani* Dong et Wang, 1998<sup>[6]</sup>, 葫芦岛新台门, 早白垩世义县组下部新台门层道虎沟辽西螈 *Liaoxitriton daohugouensis* Wang, 2004<sup>[7]</sup>, 内蒙古宁城道虎沟, 中侏罗世海房沟组奇异热河螈 *Jeholotriton paradoxus* Wang, 2000<sup>[8]</sup>, 内蒙古宁城道虎沟, 中侏罗世海房沟组

隐鳃鲵科 Cryptobranchidae Fitzinger, 1826

天义初鲵 *Chunerpeton tianyensis* Gao et Shubin, 2003<sup>[9]</sup>, 内蒙古宁城道虎沟、无白丁营子(?) , 中侏罗世海房沟组、髫髻山组

## 2 爬行纲

龟鳖目 Chelononia

隐颈龟亚目 Cryptodira

中国龟科 Sinemydidae Yeh, 1963

辽西满洲龟 *Manchurochelys liaoxiensis* Ji, 1995<sup>[10]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层满洲满洲龟 *Manchurochelys manchuensis* Endo et Shikama, 1942<sup>[11]</sup>, 义县枣茨山、金刚山, 早白垩世义县组上部金刚山层

离龙目 Choristodera

未定科 Family Incertae sedis

楔齿满洲鳄 *Monjurosuchus splendens* Endo, 1940<sup>[12]</sup>,

义县金刚山、枣茨山, 北票上园尖山沟, 凌源大王杖子, 早白垩世义县组下部尖山沟层、大新房子层及上部金刚山层

凌源潜龙 *Hyphalosaurus lingyuanensis* Gao et al., 1999<sup>[13]</sup>, 凌源范杖子, 早白垩世义县组下部大新房子层白台沟潜龙 *Hyphalosaurus baitaigouensis* Ji et al., 2004<sup>[14]</sup>, 义县白台沟, 早白垩世义县组中上部大康堡层潜龙未定种 *Hyphalosaurus* sp., 义县王家沟、破台子等地, 早白垩世义县组中上部大康堡层

柴摩岛科 Simoedosauridae Lemoine, 1884

皮家沟伊克昭龙 *Ikechosaurus pijiagouensis* Liu, 2004<sup>[15]</sup>, 义县皮家沟, 早白垩世九佛堂组上部皮家沟层伊克昭龙未定种 *Ikechosaurus* sp., 朝阳东大道喇嘛沟、西大营子西北沟, 早白垩世九佛堂组中部喇嘛沟层朝阳辽西龙 *Liaoxisaurus chaoyangensis* Gao et al., 2005<sup>[16]</sup>, 锦州市义县头道河乡, 早白垩世九佛堂组(注: 原作者指出产地为义县头道弯乡毛家沟村, 具体产地层位有待核实)。

有鳞目 Squamata

阿德蜥科 Ardeosauridae Camp, 1923

细小矢部龙 *Yabeinosaurus tenuis* Endo et Shikama, 1942<sup>[11]</sup>, 北票上园尖山沟、义县枣茨山、金刚山、凌源大王杖子, 早白垩世义县组下部尖山沟层、大新房子层及上部金刚山层

未定科 Family Incertae sedis

长趾大凌河蜥 *Dalinghosaurus longidigitus* Ji, 1998<sup>[17]</sup>, 凌源大王杖子, 早白垩世义县组下部大新房子层炭化德氏蜥 *Teilhardosaurus carbonarius* Shikama, 1947<sup>[18]</sup>, 阜新新丘, 早白垩世阜新组

翼龙目 Pterosauria

翼手龙亚目 Pterodactyloidea

始翼手龙超科 Archaeopteroactyloidea Kellner, 1996

杨氏飞龙 *Feilongus youngi* Wang et al., 2005<sup>[19]</sup>, 北票黑蹄子沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层

准噶尔翼龙超科 Dsungaripteroidea Yaung, 1964

帆翼龙科 Istiodactylidae Howse et al., 2001

布氏努尔哈赤翼龙 *Nurhachius ignaciobritoi* Wang et al., 2005<sup>[19]</sup>, 朝阳县大平房镇公皋, 早白垩世九佛堂组上部原家洼层

未定科 Family Incertae sedis

李氏始无齿翼龙 *Eopteranodon lii* Lü et Zhang,

- 2005<sup>[20]</sup>, 北票市, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
翼手龙科 Pterodactyloidea Bonaparte, 1838  
秀丽郝氏翼龙 *Haopterus gracilis* Wang et Lü, 2001<sup>[21]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
杨氏东方翼龙 *Eosipterus yangi* Ji et Ji, 1997<sup>[22]</sup>, 北票团山沟、四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
无齿吉大翼龙 *Jidapterus edentus* Dong et al., 2003<sup>[23]</sup>, 朝阳上河首, 早白垩世九佛堂组中部上河首层  
梳颌翼龙科 Ctenochasmatidae Nopcsa, 1928  
陈氏北票翼龙 *Beipiaopterus chenianus* Lü, 2003<sup>[24]</sup>, 北票市四合屯, 早白垩世义县组尖山沟层  
短颌辽西翼龙 *Liaoxipterus brachyognathus* Dong et Lü, 2005<sup>[25]</sup>, 朝阳市, 早白垩世九佛堂组  
鸟掌龙类 Ornithocheiridae Seeley, 1870  
崔氏北方翼龙 *Boreopterus cuiiae* Lü et Ji, 2005<sup>[26]</sup>, 义县, 早白垩世义县组  
古神翼龙科 Tapejaridae Kellner, 1989  
董氏中国翼龙 *Sinopterus dongi* Wang et Zhou, 2002<sup>[27]</sup>, 朝阳东人道乡喇嘛沟, 早白垩世九佛堂组中部喇嘛沟层  
谷氏中国翼龙 *Sinopterus gui* Li et al., 2003<sup>[28]</sup>, 朝阳胜利乡, 早白垩世九佛堂组中部  
季氏华夏翼龙 *Huaxiapterus jii* Lu et Yuan, 2005<sup>[29]</sup>, 朝阳, 早白垩世九佛堂组  
神龙翼龙科 Azhdarchidae Nesov, 1984  
辽西始神龙翼龙 *Eoazhdarcho liaoiensis* Lü et Ji, 2005<sup>[30]</sup>, 朝阳, 早白垩世九佛堂组  
夜翼龙科 Nyctosauridae Nicholson et Lydekker, 1889  
张氏朝阳翼龙 *Chaoyangopterus zhangii* Wang et Zhou, 2003<sup>[31]</sup>, 朝阳大平房公皋、原家洼, 早白垩世九佛堂组上部原家洼层  
古魔翼龙科 Anhangueridae Campos et Kellner, 1985  
顾氏辽宁翼龙 *Liaoningopterus gui* Wang et Zhou, 2003<sup>[31]</sup>, 朝阳联合小鱼沟, 早白垩世九佛堂组中部喇嘛沟层  
喙嘴龙亚目 Rhamphorhynchoidea  
蛙嘴龙科 Anurognathidae Kuhn, 1937  
弯齿树翼龙 *Dendrorhynchoides curvidentatus* Ji et Ji, 1998<sup>[32]</sup>, 北票张家沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
宁城热河翼龙 *Jeholopterus ningchengensis* Wang et al., 2002<sup>[33]</sup>, 内蒙古宁城道虎沟, 中侏罗世海房沟组  
威氏翼嘴翼龙 *Pterorhynchus wellnhoferi* Czerkas et Ji, 2002<sup>[34]</sup>, 内蒙古宁城道虎沟, 中侏罗世海房沟组  
蜥臀目 Saurischia  
兽脚亚目 Theropoda March, 1881  
美颌龙科 Compsognathidae Marsh, 1882  
原始中华龙鸟 *Sinosauropteryx prima* Ji et Ji, 1996<sup>[35]</sup>, 北票四合屯、凌源范杖子, 早白垩世义县组下部尖山沟层、大新房子层  
东方华夏颌龙 *Huaxiagnathus orientalis* Hwang et al., 2004<sup>[36]</sup>, 北票市上园镇大板沟, 早白垩世义县组下部尖山沟组  
伤齿龙科 Troodontidae Gilmore, 1924  
龙寐龙 *Mei long* Xu et Norell, 2004<sup>[37]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层  
张氏中国猎龙 *Sinovenator changii* Xu et al., 2002<sup>[38]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层  
大牙翼鼻龙 *Sinuronasus magnodens* Xu et Wang, 2004<sup>[39]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层  
暴龙超科 Tyrannosauroidae Osborn, 1905  
奇异帝龙 *Dilong paradoxus* Xu et al., 2004<sup>[40]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层  
似鸟龙科(?) Ornithomimidae Sereno, 1998  
东方神州龙 *Shenzhousaurus orientalis* Ji et al., 2003<sup>[41]</sup>, 北票四合屯(?), 早白垩世义县组下部尖山沟层  
窃蛋龙科 Oviraptoridae Barsbold, 1976  
戈氏窃齿龙 *Incisivosaurus gauthieri* Xu et al., 2002<sup>[42]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层  
尾羽龙科 Caudipteridae Zhou et Wang, 2000  
邹氏尾羽龙 *Caudipteryx zoui* Ji et al., 1998<sup>[43]</sup>, 北票张家沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
董氏尾羽龙 *Caudipteryx dongi* Zhou et Wang, 2000<sup>[44]</sup>, 北票张家沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
驰龙科 Dromaeosauridae Matthew et Brown, 1922  
赵氏小盗龙 *Microraptor zhaoianus* Xu et al., 2000<sup>[45]</sup>, 朝阳下三家子(?), 早白垩世九佛堂组; 义县前杨, 早白垩世九佛堂组上部皮家沟层  
顾氏小盗龙 *Microraptor gui* Xu et al., 2003<sup>[46]</sup>, 朝阳大平房原家洼, 早白垩世九佛堂组上部原家洼层  
千禧中国鸟龙 *Sinornithosaurus millenii* Xu et al., 1999<sup>[47]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
郝氏中国鸟龙 *Sinornithosaurus haoiana* Liu et al., 2004<sup>[48]</sup>, 义县头台, 早白垩世义县组中上部大康堡层  
陆家屯纤细盗龙 *Graciliraptor lujiatunensis* Xu et

Wang, 2004<sup>[49]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层

鲍尔隐翔龙 *Cryptovolans pauli* Czerkas et al., 2002<sup>[50]</sup>, 朝阳上河首, 早白垩世九佛堂组中部上河首层

镰刀龙超科 Therizinosauroidea Russell et Dong, 1993

意外北票龙 *Beipiaosaurus inexpectus* Xu et al., 1999<sup>[51]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层

手盗龙类未定科 Family Incertae sedis

宁城树息龙 *Epidendrosaurus ningchengensis* Zhang et al., 2002<sup>[52]</sup>, 宁城道虎沟, 中侏罗世海房沟组

赫氏擅攀鸟龙 *Scansoriopteryx heilmanni* Czerkas et Yuan, 2002<sup>[53]</sup>, 凌源范杖子, 早白垩世义县组下部大新房子层

长掌义县龙 *Yixianosaurus longimanus* Xu et Wang, 2003<sup>[54]</sup>, 义县王家沟, 早白垩世义县组中上部大康堡层

粗壮原始祖鸟 *Protarchaeopteryx robusta* Ji et Ji, 1997<sup>[55]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层

道虎沟足羽龙 *Padopenna daohugouensis* Xu et Zhang, 2005<sup>[56]</sup>, 宁城道虎沟, 中侏罗世海房沟组

蜥脚型亚目 Sauropodomorpha

萨尔塔龙科 Saltasauridae

维曼北方龙 *Borealosaurus wimani* You et al., 2004<sup>[57]</sup>, 朝阳下府乡双庙, 晚白垩世孙家湾组下部

盘足龙科

亚洲龙未定种 *Asiatosaurus* sp. 黑山八道壕, 早白垩世沙海组

鸟臀目 Ornithischia

甲龙亚目 Ankylosauria

未定科 Family incertae sedis

奇异辽宁龙 *Liaoningosaurus paradoxus* Xu et al., 2001<sup>[58]</sup>, 义县王家沟, 早白垩世义县组中上部大康堡层

步氏克氏龙 *Crichtonsaurus bohlini* Dong, 2002<sup>[59]</sup>, 朝阳下府乡双庙, 晚白垩世孙家湾组下部

角龙亚目 Ceratopsia

新角龙类 Neoceratopsia Sereno, 1986

燕子沟辽宁角龙 *Liaoceratops yanzhigouensis* Xu et al., 2002<sup>[60]</sup>, 北票陆家屯、燕子沟, 早白垩世义县组底部陆家屯层

朝阳龙科 Chaoyangsauridae Zhao et Cheng, 1983

杨氏朝阳龙 *Chaoyangsaurus youngi* Zhao et al., 1999<sup>[61]</sup>, 朝阳二十家子, 晚侏罗世土城子组一段

鸚鵡嘴龙科 Psittacosauridae Osborn, 1923

侯氏红山龙 *Hongshansaurus houi* You et al., 2003<sup>[62]</sup>, 北票陆家屯、燕子沟, 早白垩世义县组中部陆家屯层

梅勒营鸚鵡嘴龙 *Psittacosaurus meileyingensis* Sereno et al., 1988<sup>[63]</sup>, 朝阳梅勒营子, 早白垩世九佛堂组中上部黄花沟层

蒙古鸚鵡嘴龙 *P. mongoliensis* Osborn, 1923 (Sereno et al., 1988)<sup>[63]</sup>, 朝阳梅勒营子, 早白垩世九佛堂组中上部黄花沟层

*Psittacosaurus* sp., 北票四合屯、张家沟、伍代沟, 陆家屯, 凌源范杖子, 宁城西台子, 早白垩世义县组中下部, 九佛堂组中上部

鸟脚亚目 Ornithopoda

未定科 Family Incertae sedis

上园热河龙 *Jeholosaurus shangyuanensis* Xu et al., 2000<sup>[64]</sup>, 北票陆家屯, 早白垩世义县组底部陆家屯层

禽龙科 Iguanodontidae

杨氏锦州龙 *Jinzhousaurus yangi*, Wang et Xu, 2001<sup>[65]</sup>, 义县白台沟, 早白垩世义县组中上部大康堡层

鸭嘴龙超科 Hadrosauroidea Sereno, 1986

吉氏双庙龙 *Shuangmiaosaurus gilmorei* You et al., 2003<sup>[66]</sup>, 朝阳下府乡双庙, 晚白垩世孙家湾组下部足印化石

张北足印 *Changpeipus* sp., 海洲露天矿, 早白垩世阜新组太平段

热河足印 *Jeholosauripus s-satoi* Yabe et al., 1940<sup>[67]</sup>, 朝阳羊山四家子、北票八家子、庄头营子, 晚侏罗世土城子组二段上部至三段下部

蛋化石

常氏黑山蛋 *Heishanolithus changii* Zhao et Zhao, 1999<sup>[68]</sup>, 黑山八道壕, 早白垩世沙海组

### 3 鸟纲

#### 3.1 亚纲未定的古鸟

热河鸟目 Jeholornithiformes

热河鸟科 Jeholornithidae Zhou et Zhang, 2006<sup>[69]</sup>

原始热河鸟 *Jeholornis prima* Zhou et Zhang, 2002<sup>[70]</sup>, 朝阳太平房镇原家洼, 早白垩世九佛堂组上部原家洼层

中华神州鸟 *Shenzhouraptor sinensis* Ji et al., 2002<sup>[71]</sup>, 义县白台沟, 早白垩世义县组中上部大康堡层

东方吉祥鸟 *Jixiangornis orientalis* Ji et al., 2002<sup>[72]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层 (周忠和等<sup>[69]</sup>认为中华神州鸟及东方吉祥鸟均为原始热河鸟的同义名)

初鸟类 Avialae Gauthier, 1986

粗颌大连鸟 *Dalianraptor cuhe* Gao et Liu, 2005<sup>[73]</sup>, 朝阳县联合乡小四家子南山, 早白垩世九佛堂组中部喇嘛沟层

会鸟目 Sapeomithiformes

会鸟科 Sapeomithidae Zhou et Zhang, 2006<sup>[69]</sup>

朝阳会鸟 *Sapeornis chaoyangensis* Zhou et Zhang, 2002<sup>[74]</sup> 朝阳上河首, 早白垩世九佛堂组中部上河首层

杂食鸟目 Omnivoropterygiformes

杂食鸟科 Omnivoropterygidae Czerkas et Ji, 2002

中美合作杂食鸟 *Omnivoropteryx sinousaorum* Czerkas et Ji, 2002<sup>[75]</sup>, 朝阳七道泉子上河首, 早白垩世九佛堂组中部上河首层

### 3.2 古鸟亚纲 Sauriurae

孔子鸟目 Confuciusornithiformes

孔子鸟科 Confuciusornithidae Hou et al., 1995

圣贤孔子鸟 *Confuciusornis sanctus* Hou et al., 1995<sup>[76]</sup>, 北票四合屯、尖山沟, 阜新大五家子, 凌源范杖子, 早白垩世义县组下部尖山沟层、大新房子层

孙氏孔子鸟 *C. suniae* Hou, 1997 (*C. shuzi* 为同异名)<sup>[77]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层

川州孔子鸟 *Confuciusornis chuozhous* Hou, 1997 (*C. meidus* 为同异名)<sup>[77]</sup>, 北票黄半吉沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层

杜氏孔子鸟 *Confuciusornis dui* Hou et al., 1999<sup>[78]</sup>, 北票李八郎沟、黑蹄子沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层

*Confuciusornis* sp., 北票四合屯、宁城山头西台子, 早白垩世义县组下部尖山沟层、大新房子层

横道子长城鸟 *Changchengornis hengdaoziensis* Ji et al., 1999<sup>[79]</sup>, 北票横道子, 早白垩世义县组下部尖山沟层

张吉营锦州鸟 *Jinzhouornis zhangjiyingia* Hou et al., 2002<sup>[80]</sup>, 北票李八郎沟、黑蹄子沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层

义县锦州鸟 *Jinzhouornis yixianensis* Hou et al., 2002<sup>[80]</sup>, 义县吴家屯, 早白垩世九佛堂组上部皮家沟层

### 3.3 反鸟亚纲 Enantiornithes

始反鸟目 Eoenantiornithiformes

始反鸟科 Eoenantiornithidae Hou, 1999

步氏始反鸟 *Eoenantiornis buhleri* Hou et al., 1999<sup>[81]</sup>, 北票黑蹄子沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层  
辽西鸟目 Liaoxiomithiformes

辽西鸟科 Liaoxiomithidae Hou et al., 2002

娇小辽西鸟 *Liaoxiomithis delicatus* Hou et Chen, 1999<sup>[82]</sup>, 凌源范杖子, 早白垩世义县组中部大新房子层  
中国鸟目 Sinomithiformes

中国鸟科 Sinomithidae Hou, 1997

三塔中国鸟 *Sinomithis santensis* Sereno et al., 1992<sup>[83]</sup>, 朝阳梅勒营子南炉, 早白垩世九佛堂组中部  
华夏鸟目 Cathayomithiformes

华夏鸟科 Cathayomithidae Zhou et al., 1992

燕都华夏鸟 *Cathayornis yandica* Zhou et al., 1992<sup>[84]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

有尾华夏鸟 *Cathayornis caudatus* Hou, 1997<sup>[77]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

异常华夏鸟 *Cathayornis aberrans* Hou et al., 2002<sup>[80]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

三燕龙城鸟 *Longchengornis sanyanensis* Hou, 1997<sup>[77]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

沃氏始华夏鸟 *Eocathayornis walkeri* Zhou, 2002<sup>[85]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

尖嘴鸟科 Cuspirostrisornithidae Hou, 1997

侯氏尖嘴鸟 *Cuspirostrisornis houi* Hou, 1997<sup>[77]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

六齿大嘴鸟 *Largirostrornis sexdentoris* Hou, 1997<sup>[77]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟, 早白垩世九佛堂组中部西大沟层

长翼鸟目 Longipterygiformes

长翼鸟科 Longipterygidae Zhang et al., 2000

朝阳长翼鸟 *Longipteryx chaoyangensis* Zhang et al., 2000<sup>[86]</sup>, 朝阳七道泉子, 早白垩世九佛堂组中部上河首层

异齿鸟目 Aberratiodontiformes

异齿鸟科 Aberratiodontidae Gong et al., 2004

吴氏异齿鸟 *Aberratiodontus wui* Gong et al., 2004<sup>[87]</sup>, 朝阳上河首, 早白垩世九佛堂组中部上河首层

长嘴鸟目 Longirostravisiformes

长嘴鸟科 Longirostravisidae Zhou et Zhang, 2006<sup>[69]</sup>

韩氏长嘴鸟 *Longirostravis hani* Hou et al., 2004<sup>[88]</sup>,

义县破台子,早白垩世义县组中上部大康堡层

波罗赤鸟目 *Boluochiformes*

波罗赤鸟科 *Boluochidae* Zhou et Zhang, 2006<sup>[69]</sup>

郑氏波罗赤鸟 *Boluochia zhengi* Zhou, 1995<sup>[89]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟,早白垩世九佛堂组中部西大沟层

3.4 今鸟亚纲 *Ornithurae*

辽宁鸟目 *Liaoningomithiformes*

辽宁鸟科 *Liaoningomithidae* Hou, 1996

长趾辽宁鸟 *Liaoningornis longiditris* Hou, 1996<sup>[90]</sup>, 北票四合屯,早白垩世义县组下部尖山沟层

朝阳鸟目 *Chaoyangiformes*

朝阳鸟科 *Chaoyangidae* Hou, 1997

北山朝阳鸟 *Chaoyangia beishanensis* Hou et Zhang, 1993<sup>[91]</sup>, 朝阳波罗赤西大沟,早白垩世九佛堂组中部西大沟层

朝阳鸟未定种 *Chaoyangia* sp., 朝阳北姜家窝堡,早白垩世九佛堂组中部上河首层

松岭鸟科 *Songlingomithidae* Hou, 1997

凌河松岭鸟 *Songlingornis linghensis* Hou, 1997, 朝阳波罗赤西大沟,早白垩世九佛堂组中部西大沟层

义县鸟目 *Yixianomithiformes*

义县鸟科 *Yixianomithidae* Zhou et Zhang, 2006<sup>[69]</sup>

葛氏义县鸟 *Yixianornis grabaui* Zhou et Zhang, 2001<sup>[92]</sup>, 义县吴家屯,早白垩世九佛堂组上部皮家沟层

燕鸟目 *Yanomithiformes*

燕鸟科 *Yanomithidae* Zhou et Zhang, 2001

马氏燕鸟 *Yanornis martini* Zhou et Zhang, 2001<sup>[92]</sup>, 义县、朝阳,早白垩世九佛堂组中部(?)

目、科未定的今鸟

归反古飞鸟 *Archaeovolans repatriatus* Czerkas et Xu, 2002<sup>[93]</sup>, 朝阳下三家子(?),早白垩世九佛堂组中部

长冠红山鸟 *Hongshanornis longicersta* Zhou et al., 2005<sup>[94]</sup>, 内蒙古宁城石佛,早白垩世义县组下部西台子北沟层.

#### 4 哺乳动物纲

对齿兽目 *Symmetrodonta*

张和兽科 *Zhangheotheridae* Rougier et al., 2003

五尖张和兽 *Zhangheotherium quinquecuspidens* Hu et al., 1997<sup>[95]</sup>, 北票尖山沟等地,早白垩世义县组下部尖山沟层

中国毛兽 *Maotherium sinensis* Rougier et al.,

2003<sup>[96]</sup>, 北票尖山沟,早白垩世义县组下部尖山沟层

鼯兽科 *Spalacotheriidae*

西氏尖吻兽 *Akidolestes cifellii* Li et Luo, 2006<sup>[97]</sup>, 凌源大王杖子,早白垩世义县组下部大新房子层

真古兽类 *Eupantotherian*

明镇古兽科 *Mozomuridae* Li et al., 2005

明镇古兽 *Mozomus shikamai* Li et al., 2005<sup>[98]</sup>, 黑山县八道壕煤矿,早白垩世沙海组第二段

三尖齿兽目 *Triconodonta* Osborn, 1888

未定科 *Family incertae sedis*.

金氏热河兽 *Jeholodens jenkinsi* Ji et al., 1999<sup>[99]</sup>, 北票四合屯、凌源范杖子,早白垩世义县组下部尖山沟层、大新房子层

戈壁锥齿兽科 *Gobconodontidae* Chow et Rich, 1984

索菲亚戈壁兽 *Gobicondon zofiae* Li et al., 2003<sup>[100]</sup>, 北票陆家屯,早白垩世义县组底部陆家屯层

陆家屯弥曼齿兽 *Meemannodon lujiatunensis* Meng et al., 2005<sup>[101]</sup>, 北票陆家屯,早白垩世义县组底部陆家屯层

环齿兽科(?) *Amphilestidae* Osborn, 1888

纤细辽兽 *Liaotherium gracile* Zhou et al., 1991<sup>[102]</sup>, 凌源三十家子房身北山,中侏罗世海房沟组

爬兽科 *Repenomamidae* Li et al., 2000

强壮爬兽 *Repenomamus rabustus* Li et al., 2000<sup>[103]</sup>, 北票陆家屯,早白垩世义县组底部陆家屯层

巨爬兽 *Repenomamus giganticus* Hu et al., 2005<sup>[104]</sup>, 北票陆家屯,早白垩世义县组底部陆家屯层

多瘤齿兽目 *Multituberculata*

始俊兽科 *Eobaataridae* Kielan-Jaworowska et al., 1987

凌源中国俊兽 *Sinobaatar lingyuanensis* Hu et Wang, 2002<sup>[105]</sup>, 凌源范杖子,早白垩世义县组下部大新房子层

真兽次亚纲 *Infraclass Eutheria*, 目科未定

攀援始祖兽 *Eomaia scansoria* Ji et al., 2002<sup>[106]</sup>, 凌源范杖子,早白垩世义县组下部大新房子层  
兽亚纲食虫目 *Therictioidea* Gregory, 1910

新野见元藤兽 *Endotherium niinomii* Shikama, 1947<sup>[18]</sup>, 阜新新丘,早白垩世阜新组

后兽次亚纲有袋目

沙氏中国袋兽 *Sinodelphys szalayi* Luo et al., 2003<sup>[107]</sup>, 凌源范杖子,早白垩世义县组下部大新房子层

## 5 被子植物化石

辽宁古果 *Archaeofructus liaoningensis* Sun et al., 1998<sup>[108]</sup>, 北票黄半吉沟, 早白垩世义县组下部尖山沟层

中华古果 *A. sinensis* Sun et al., 2002<sup>[109]</sup>, 凌源范杖子, 早白垩世义县组下部大新房子层

始花古果 *A. eoflora* Ji et al., 2004<sup>[110]</sup>, 北票四合屯, 早白垩世义县组下部尖山沟层

十字中华果 *Sinocarpus decussatus* Leng et Frii, 2003<sup>[111]</sup>, 北票黄半吉沟、凌源范杖子, 早白垩世义县组下部尖山沟层和大新房子层

本文引用了大量的辽宁西部及毗邻内蒙古宁城道虎沟地区珍稀化石研究成果, 辽宁省国土资源厅所属古生物化石保护与管理部门对本研究给予了大力支持和帮助, 谨此一并深致谢意。

## 参考文献:

- [1]王原, 高克勤. 亚洲最早的盘舌蟾类化石[J]. 科学通报, 1999, 44(4): 407—412.
- [2]高春玲, 刘金远. 辽宁北票发现一新的无尾两栖类[J]. 世界地质, 2004, 23(1): 1—5.
- [3]姬书安, 季强. 中国首次发现的中生代蛙类化石(两栖纲:无尾目)[J]. 中国地质, 1998, 3: 39—42.
- [4]GAO Ke-qin, WANG Yuan. Mesozoic anurans from Liaoning Province, China and phylogenetic relationships of archaeobatrachian anuran clades [J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 2001, 21(3): 460—476.
- [5]GAO Ke-qin, CHEN Shui-hua. A new frog (Amphibia: Anura) from the Lower Cretaceous of Western Liaoning, China [J]. Cretaceous Research, 2004, 25: 761—769.
- [6]董枝明, 王原. 辽宁西部早白垩世一新的有尾两栖类[J]. 古脊椎动物学报, 1998, 36(2): 159—172.
- [7]WANG Yuan. A new Mesozoic caudate (Liaoxitriton daohugouensis Sp. nov.) from Inner Mongolia, China [J]. Chin Sci Bull, 2004, 49(8): 858—860.
- [8]王原. 早白垩世热河生物群一新的有尾两栖类[J]. 古脊椎动物学报, 2000, 38(2): 100—103.
- [9]GAO Ke-qin, Shubin N H. Earliest known crown-group salamanders [J]. Nature, 2003, 422: 424—428.
- [10]姬书安. 爬行类化石部分[A]. 见: 任东, 等编. 北京与邻区白垩纪动物群及其地层[C]. 北京: 地震出版社, 1995. 140—146.
- [11]Endo R, Shikama T. Mesozoic fauna in the Jehol mountainland, Manchoukuo [J]. Bull Cent Nat Mus Manch, 1942, 3: 1—20.
- [12]Endo R. A new genus of Thecodontia from the Lycoptera beds in Manchoukuo [J]. Bull Cent Nat Mus Manch, 1940, 2: 1—14.
- [13]高克勤, 唐治路, 汪筱林. 辽宁晚侏罗世—早白垩世长颈双弓类爬行动物[J]. 古脊椎动物学报, 1999, 37(1): 1—8.
- [14]季强, 姬书安, 程延年, 等. 辽西晚中生代热河生物群中首次发现具胚胎的软壳蛋化石[J]. 地球学报, 2004, 25(3): 275—285.
- [15]刘俊. 辽宁下白垩统九佛堂组伊克昭龙一新种[J]. 古脊椎动物学报, 2004, 42(2): 120—129.
- [16]高春玲, 吕君昌, 刘金远, 等. 辽西朝阳地区下白垩统九佛堂组—新的离龙类[J]. 地质论评, 2005, 51(6): 694—696.
- [17]JI Shu-an. A new long-tailed lizard from Upper Jurassic of Liaoning, China [A]. In: Department of Geology, Peking University, ed. Collected Works of International Symposium on Geological Science Held at Peking University, Beijing, China [C]. Beijing: Seismological Press, 1998: 496—505.
- [18]Shikama T. *Teilhadosaurus* and *Endotherium*, new Jurassic Reptilia and Mammalia from the Husin Coal-field, South Manchuria [J]. Proc Japan Acad, 1947, 23(7): 76—84.
- [19]WANG Xiao-lin, Kellner A W A, ZHOU Zhong-he, et al. Pterosaur diversity and faunal turnover in Cretaceous terrestrial ecosystems in China [J]. Nature, 2005, 437: 875—879.
- [20]吕君昌, 张宝堃. 辽西义县组发现一新的翼手龙类化石[J]. 地质论评, 2005, 51(4): 458—62.
- [21]汪筱林, 吕君昌. 辽宁西部义县组翼手龙科化石的发现[J]. 科学通报, 2001, 46(3): 230—235.
- [22]姬书安, 季强. 辽宁西部翼龙类化石的首次发现[J]. 地质学报, 1997, 71(1): 1—6.
- [23]董枝明, 孙跃武, 伍少远. 辽西朝阳盆地早白垩世一新的无齿翼龙化石[J]. 世界地质, 2003, 22(1): 1—7.
- [24]Lü Jun-chang. A new Pterosaur: *Beipiaopterus chenianus* gen. et sp. nov. (Reptilis: Pterosauria) from western Liaoning Province of China [J]. Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum, 2003, 2: 153—160.
- [25]DONG Zhi-ming, Lü Jun-chang. A new Ctenochasmatid Pterosaur from the Early Cretaceous of Liaoning Province [J]. Acta Geologica Sinica, 2005, 79(2): 164—167.
- [26]Lü Jun-chang, JI Qiang. A new Ornithocheirid from the Early Cretaceous of Liaoning Province, China [J]. Acta Geologica Sinica, 2005, 79(2): 157—163.
- [27]汪筱林, 周忠和. 辽西早白垩世九佛堂组一翼手龙类化石及其地层意义[J]. 科学通报, 2002, 47(20): 1521—1527.
- [28]李建军, 吕君昌, 张宝堃. 记中国辽西西部九佛堂组发现的中国翼龙一新种[J]. 古生物学报, 2003, 42(3): 442—447.
- [29]LU Jun-chang, YUAN Chong-xi. New Tapejarid Pterosaur from Western Liaoning, China [J]. Acta Geologica Sinica, 2005, 79(4): 453—458.
- [30]LU Jun-chang, JI Qiang. New Azhdarchid Pterosaur from the Early Cretaceous of Western Liaoning [J]. Acta Geologica Sinica, 2005, 79(3): 301—307.
- [31]汪筱林, 周忠和. 辽西早白垩世九佛堂组两种新的翼手龙类化石[J]. 古脊椎动物学报, 2003, 41(1): 34—41.
- [32]姬书安, 季强. 记辽宁一新翼龙化石(喙嘴龙亚目)[J]. 江苏地质, 1998, 22(4): 199—206.
- [33]汪筱林, 周忠和, 张福成, 等. 热河生物群发现带“毛”的翼龙化石[J]. 科学通报, 2002, 47(1): 54—57.
- [34]Czerkas S A, JI Qiang. A new Rhamphorhynchoid with a head crest and complex integumentary structures [A]. In: Czerkas S J, ed. Feathered Dinosaurs and the origin of flight [C]. The Dinosaur Museum Journal,

- The Dinosaur Museum of Blanding, Utah. 2002.
- [35]季强,姬书安. 中国最早鸟类化石的发现及鸟类起源[J]. 中国地质, 1996, 10: 30—33.
- [36]Hwang S H, Norell M A, Ji Qiang, et al. A large compsognathid from the Early Cretaceous Yixian Formation of China[J]. Journal of Systematic Palaeontology, 2004, 2: 13—30.
- [37]XU Xing, Norell M A. A new troodontid dinosaur from China with avian-like sleeping posture[J]. Nature, 2004, 431: 838—841.
- [38]XU Xing, Norell M A, WANG Xiao-lin, et al. A basal troodontid from the Early Cretaceous of China[J]. Nature, 2002, 415: 780—784.
- [39]XU Xing, WANG Xiao-lin. A new troodontid (Theropoda: Troodontidae) from the Lower Cretaceous Yixian Formation of western Liaoning, China[J]. Acta Geologica Sinica, 2004, 78(1): 22—26.
- [40]XU Xing, Norell M A, KUANG Xue-wen, et al. Basal tyrannosauroids from China and evidence for protofeathers in tyrannosauroids[J]. Nature, 2004, 431: 680—684.
- [41]JI Qiang, Norell M A, GAO Ke-qin, et al. An early ostrich dinosaur and implications for ornithomimosaur phylogeny[J]. American Museum Novitates, 2003, 3420: 1—19.
- [42]XU Xing, CHENG Yen-nien, WANG Xiao-lin, et al. An unusual oviraptorosaurian dinosaur from China[J]. Nature, 2002, 419: 291—293.
- [43]JI Qiang, Philip J C, Norell M A, et al. Two feathered dinosaurs from northeastern China[J]. Nature, 1998, 393: 753—761.
- [44]周忠和, 汪筱林. 辽宁北票尾羽龙 (*Caudipteryx*) 一新种[J]. 古脊椎动物学报, 2004, 38(2): 111—127.
- [45]XU Xing, ZHOU Zhong-he, WANG Xiao-lin. The smallest known non-avian theropod dinosaur[J]. Nature, 2000, (8): 705—708.
- [46]XU Xing, ZHOU Zhong-he, WANG Xiao-lin, et al. Four-winged dinosaurs from China[J]. Nature, 2003, 421: 335—340.
- [47]XU Xing, WANG Xiao-lin, WU Xiao-cun. A dromaeosaurid dinosaur with a filamentous integument from the Yixian Formation of China[J]. Nature, 1999, 401: 262—265.
- [48]刘金远, 姬书安, 唐烽, 等. 辽西义县组奔龙类化石一新种[J]. 地质通报, 2004, 23(8): 778—783.
- [49]徐星, 汪筱林. 辽宁西部早白垩世义县组一新驰龙类[J]. 古脊椎动物学报, 2004, 42(2): 111—119.
- [50]Czerkas S A, ZHANG Dian-shuang, LI Jing-lu, et al. Flying Dromaeosaurs[A]. In: Czerkas S J, ed. Feathered dinosaurs and the origin of flight[C]. The Dinosaur Museum Journal, The Dinosaur Museum of Blanding, Utah. 2002.
- [51]XU Xing, TANG Zhi-lu, WANG Xiao-lin. A therizinosaurid dinosaur with integumentary structures from China[J]. Nature, 1999, 399: 350—354.
- [52]ZHANG Fu-cheng, ZHOU Zhong-he, XU Xing, et al. A juvenile coelurosaurian theropod from China indicates arboreal habits[J]. Naturwissenschaften, 2002, 89: 394—398.
- [53]Czerkas S A, YUAN Cong-xi. An aboreal maniraptoran from northwest China[A]. In: Czerkas S J, ed. Feathered dinosaurs and the origin of flight[C]. The Dinosaur Museum Journal, The Dinosaur Museum of Blanding, Utah. 2002.
- [54]徐星, 汪筱林. 辽宁西部早白垩世义县组一新的手盗龙类[J]. 古脊椎动物学报, 2003, 41(3): 195—202.
- [55]季强, 姬书安. 原始祖鸟 (*Protarchaeopteryx* gen. Nov.) ——中国的始祖鸟类化石[J]. 中国地质, 1997, (3): 38—41.
- [56]XU Xing, ZHANG Fu-zheng. A new maniraptoran dinosaur from China with long feathers on the metatarsus [J]. Naturwissenschaften, 2005, 92: 173—177.
- [57]YOU Hai-lu, Ji Qiang, Lamanna M C, et al. A titanosaurian sauropod dinosaur with opisthocelous caudal vertebrae from the Early Late Cretaceous of Liaoning Province, China[J]. Acta Geologica Sinica, 2004, 78(4): 907—911.
- [58]XU Xing, WANG Xiao-lin, YOU Hai-lu. A juvenile ankylosaur from China[J]. Naturwissenschaften, 2001, 88(7): 297—300.
- [59]董枝明. 辽宁北票地区一新的甲龙化石[J]. 古脊椎动物学报, 2002, 40(4): 276—285.
- [60]XU Xing, Makovicky P J, WANG Xiao-lin, et al. A ceratopsian dinosaur from China and the early evolution of Ceratopsia[J]. Nature, 2002, 416: 314—317.
- [61]ZHAO Xi-jin, CHENG Zheng-wu, XU Xing. The earliest ceratopsian from the Tuchengzi Formation of Liaoning, China[J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 1999, 19(4): 681—691.
- [62]YOU Hai-lu, XU Xing, WANG Xiao-lin. A new genus of Psittacosauridae (Dinosauria: Ornithomimidae) and the origin and early evolution of marginocephalian dinosaurs[J]. Acta Geologica Sinica, 2003, 77(1): 15—20.
- [63]Serenó P C, ZHAO Xi-jin, CHENG Zheng-wu, et al. *Psittacosaurus meileyingensis* (Ornithischia: Ceratopsia), a new psittacosaur from the Lower Cretaceous of northeastern China[J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 1988, 8: 366—377.
- [64]徐星, 汪筱林, 尤海鲁. 辽宁早白垩世义县组一原始鸟脚类恐龙[J]. 古脊椎动物学报, 2000, 38(4): 318—325.
- [65]汪筱林, 徐星. 辽西义县组禽龙类新属种: 杨氏锦州龙[J]. 科学通报, 2001, 46(5): 419—423.
- [66]YOU Hai-lu, Ji Qiang, LI Jing-lu, et al. A new hadrosauroid dinosaur from the mid-Cretaceous of Liaoning Province, P. R. China[J]. Acta Geologica Sinica, 2003, 77(2): 148—154.
- [67]Yabe H, Inai Y, Shikama T. Discovery of dinosaurian footprints from the Cretaceous (?) of Yangshan, Chinchou, preliminary note[J]. Proc Imper Acad, Tokyo, 1940, 16(10): 560—563.
- [68]赵宏, 赵资奎. 辽宁黑山恐龙蛋——长形蛋类新分子的发现及其意义[J]. 古脊椎动物学报, 1999, 37(4): 278—284.
- [69]周忠和, 张福成. 中国中生代鸟类概述[J]. 古脊椎动物学报, 2006, 44(1): 1—8.
- [70]ZHOU Zhong-he, ZHANG Fu-cheng. A long-tailed, seed-eating bird from the Early Cretaceous of China[J]. Nature, 2002, 418: 405—409.
- [71]季强, 姬书安, 尤海鲁, 等. 中国首次发现真会飞的“恐龙”, ——中华神州鸟 (新属新种)[J]. 地质通报, 2002, 21(7): 363—369.
- [72]季强, 姬书安, 张鸿斌, 等. 辽宁北票首次发现初鸟类化石——东方吉祥鸟 (*Jixiangornis orientalis* gen. et sp. nov.) [J]. 南京大学学报, 2002, 38(6): 723—736.
- [73]高春岭, 刘金远. 辽西早白垩世九佛堂组一新的初鸟类[J]. 世界地质, 2005, 24(4): 313—316.
- [74]ZHOU Zhong-he, ZHANG Fu-cheng. Largest bird from the Early Cre-

- taceous and its implications for the earliest avian ecological diversification [J]. *Naturwissenschaften*, 2002, 89(11): 34—38.
- [75] Czerkas S A, JI Qiang. A preliminary report of an omnivorous volant bird from northeast China[A]. In: Czerkas S J, ed. Feathered dinosaurs and the origin of flight[C]. The Dinosaur Museum Journal, The Dinosaur Museum of Blanding, Utah. 2002.
- [76] 侯连海, 周忠和, 顾玉才, 等. 侏罗纪鸟类化石在中国的首次发现[J]. *科学通报*, 1995, 40(8): 726—729.
- [77] 侯连海. 中国中生代鸟类[J]. 南投: 凤凰谷鸟园出版社, 1997: 1—143.
- [78] HOU Lian-hai, Martin L D, ZHOU Zhong-he, et al. A diapsid skull in a new species of the primitive bird *Confuciusornis*[J]. *Nature*, 1999, 399: 679—682.
- [79] JI Qiang, Chiappe L M, JI Shu-an. A new late Mesozoic Confuciusornithid bird from China[J]. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 1999, 19(1): 1—7.
- [80] 侯连海, 周忠和, 张福成, 等. 中国辽西中生代鸟类[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2002. 1—120.
- [81] 侯连海, Martin L D, 周忠和, 等. 中国发现从始祖鸟到反鸟的重要缺失环节[J]. *古脊椎动物学报*, 1999, 37(2): 88—95.
- [82] 侯连海, 陈丕基. 最小的早期鸟类——娇小辽西鸟[J]. *科学通报*, 1999, 44(3): 311—315.
- [83] Sereno P C, RAO Cheng-gang. Early evolution of avian flight and perching: new evidence from the Lower Cretaceous of China[J]. *Science*, 1992, 255: 845—848.
- [84] 周忠和, 金帆, 张永江. 辽西中生代—早期鸟类化石的初步研究[J]. *科学通报*, 1992, 37(5): 435—437.
- [85] ZHOU Zhong-he. A new and primitive enantiornithine bird from the Early Cretaceous of China[J]. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2002, 22(1): 49—57.
- [86] 张福成, 周忠和, 侯连海, 等. 反鸟的新发现与早期鸟类的辐射[J]. *科学通报*, 2000, 45(24): 2650—2657.
- [87] GONG En-pu, HOU Lian-hai, WANG Li-xia. Enantiornithine bird with diapsidian skull and its dental development in the Early Cretaceous in Liaoning, China[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2004, 78(1): 1—7.
- [88] HOU Lian-hai, Chiappe L M, ZHANG Fu-cheng, et al. New Early Cretaceous fossil from China documents a novel trophic specialization for Mesozoic birds[J]. *Naturwissenschaften*, 2004, 91(1): 22—25.
- [89] 周忠和. 辽宁早白垩世一新的反鸟化石[J]. *古脊椎动物学报*, 1995, 33(2): 99—113.
- [90] 侯连海. 中国发现侏罗纪龙骨突鸟类[J]. *科学通报*, 1996, 41(20): 1861—1864.
- [91] 侯连海, 张永江. 辽宁早白垩世早期一鸟化石[J]. *古脊椎动物学报*, 1993, 31(3): 217—224.
- [92] 周忠和, 张福成. 辽西早白垩世今鸟亚纲两新属与现生鸟类的起源[J]. *科学通报*, 2001, 46(5): 371—377.
- [93] Czerkas S A, XU Xing. A new toothed bird from China[A]. In: Czerkas S J, ed. Feathered dinosaurs and the origin of flight[C]. The Dinosaur Museum Journal, The Dinosaur Museum of Blanding, Utah. 200.
- [94] ZHOU Zhong-he, ZHANG Fu-cheng. Discovery of an ornithine bird and its implication for Early Cretaceous avian radiation[J]. *PNAS*, 2005, 102(52): 18998—19002.
- [95] HU Yao-ming, WANG Yuan-qing, LUO Zhe-xi, et al. A new symmetrodont mammal from China and its implications for mammalian evolution [J]. *Nature*, 1997, 390: 137—142.
- [96] Rougier G W, JI Qiang, Novacek M J. A new symmetrodont mammal with fur impressions from the Mesozoic of China[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2003, 77(1): 7—14.
- [97] LI Gang, LUO Zhe-xi. A Cretaceous symmetrodont therian with some monotreme-like postcranial features[J]. *Nature*, 2006, 439: 195—200.
- [98] 李传夔, 濂户烈司, 王元青, 等. 记中国首次发现的“真古兽类”(eupantotherall)化石[J]. *古脊椎动物学报*, 2005, 43(4): 245—255.
- [99] JI Qiang, LUO Zhe-xi, JI Shu-an. A Chinese triconodont mammal and mosaic evolution of the mammalian skeleton[J]. *Nature*, 1999, 389: 326—330.
- [100] 李传夔, 王元青, 胡耀明, 等. 热河生物群中戈壁兽一新种: 其时代意义及哺乳动物若干特征演化[J]. *科学通报*, 2003, 48(2): 177—182.
- [101] 孟津, 胡耀明, 王元青, 等. 辽宁早白垩世义县组一新的三尖齿兽类[J]. *古脊椎动物学报*, 2005, 43(1): 1—10.
- [102] 周明镇, 程政武, 王元青. 记辽西一侏罗纪哺乳动物下颌骨[J]. *古脊椎动物学报*, 1991, 29(3): 165—175.
- [103] 李锦玲, 王原, 王元青, 等. 辽宁西部中生代原始哺乳动物一新科[J]. *科学通报*, 2000, 45(23): 2545—2549.
- [104] HU Yao-ming, MENG Jin, WANG Yuan-qing, et al. Large Mesozoic mammals fed on young dinosaurs[J]. *Nature*, 2005, 433: 149—152.
- [105] 胡耀明, 王元青. 中国俊兽(*Sinobaatar* gen. nov.): 热河生物群中一多瘤齿兽类[J]. *科学通报*, 2002, 47(5): 382—386.
- [106] JI Qiang, LUO Zhe-xi, YUAN Chong-xi, et al. The earliest known eutherian mammal[J]. *Nature*, 2002, 416: 816—822.
- [107] LUO Zhe-xi, JI Qiang, Wible J R, et al. An Early Cretaceous tribosphenic mammal and metatherian evolution[J]. *Science*, 2003, 302: 1934—1940.
- [108] SUN Ge, Dilcher D L, ZHENG Sao-lin, et al. In search of the first flower: *Archaeofructus* from Northeast China[J]. *Science*, 1998, 282: 1692—1695.
- [109] SUN Ge, JI Qiang, Dilcher D L, et al. *Archaeofructaceae*, a new basal angiosperm family[J]. *Science*, 2002, 296: 899—904.
- [110] JI Qiang, LI Hong-qi, BOWE L M, et al. Early Cretaceous *Archaeofructus eoflora* sp. nov., with bisexual flowers from Beipiao, Western Liaoning, China[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2004, 78(4): 883—896.
- [111] Leng Q, Friis E M. *Sinocarpus decussatus* gen. et sp. Nov., a new angiosperms with basally syncarpous fruits from the Yixian Formation of Northeast China[J]. *Plant Systematics and Evolution*, 2003, 241: 77—88.

## GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND TECTONIC SIGNIFICANCE OF THE NEOPROTEROZOIC GRANITES IN NORTHERN DAXINGANLING, INNER MONGOLIA

ZHANG Ming<sup>1</sup>, WANG Zhong<sup>1</sup>, MENG Er-gen<sup>1</sup>, WU Li-wen<sup>1, 2</sup>

(1. Inner Mongolia Institute of Geological Survey, Hohhot 010020, Inner Mongolia, China; 2. China University of Geosciences, Beijing 110083, China)

**Abstract:** The well-developed Neoproterozoic granites, broadly distributed in Northern Daxinganling, Inner Mongolia, were formed in three tectono-magmatic stages, with seven rock units. Study on the rock assemblage and geochemistry of the granites shows that, the magma of intermediate-basic complex-granodiorite series in the early stage was derived mainly from upper mantle or lower crust, as the result of subduction and crust-mantle interaction. The magma of porphyritic moyite-monzogranite series in the middle stage mainly originated from the lower crust, being the product of collision-orogeny. The magma of syenite series in the late stage, mainly from the lower crust, was formed in the extensional system in the later of orogenic period. The development and evolution of the Neoproterozoic magmatic rocks has reflected the dynamic characteristics of the south margin of Siberian plate in Northern Daxinganling.

**Key words:** granite; Neoproterozoic; geochemistry; tectonic significance; Daxinganling; Inner Mongolia

作者简介:张明(1971—),男,工程师,1993年毕业于中国地质大学(武汉),长期从事区域地质调查工作,通讯地址 内蒙古呼和浩特市金桥开发区世纪五路北侧 内蒙古自治区地质调查院 邮政编码 010020.

(上接第 97 页)

## DISTRIBUTION AND HORIZONS OF THE PRECIOUS MESOZOIC FOSSILS IN WESTERN LIAONING AND ADJACENT AREAS

YANG Ya-jun, ZHANG Li-dong, ZHANG Li-jun, GUO Sheng-zhe

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110033, China)

**Abstract:** Since 1990s, a large amount of precious zoolite and plant fossils have been found in the strata from Haifangou formation to Fuxin formation of Mesozoic era in Western Liaoning Province and the adjacent Daohugou area of Inner Mongolia. These fossils were reported and described separately in different literatures both in China and abroad. It is inconvenient for people to gather the data in their researching, studying and teaching. On the basis of field survey, this paper sorts out the reported data and catalogs the fossils in 109 genera of 124 species, with their Latin names, localities, horizons and times, trying to show a full view of the fossils in the area.

**Key words:** Middle-Late Mesozoic; precious fossil; Western Liaoning Province

作者简介:杨雅军(1962—),女,高级工程师,1984年毕业于武汉地质学院地层及古生物专业,从事地层及古生物研究工作,通讯地址 沈阳市北陵大街 25 号 邮政编码 110033 E-mail//yang-yajun@163.com