

中国东北地区早白垩世无尾两栖类化石一新属

谭 锴, 卢立伍, 陈晓云, 靳悦高

TAN Kai, LU Liwu, CHEN Xiaoyun, JIN Yuegao

中国地质博物馆, 北京 100034

Geological Museum of China, Beijing 100034, China

摘要:描述了发现于中国东北地区中生代地层中的蛙类化石一新属、新种, 即莫旗蒙蟾(新属、新种)*Mengbatrachus moqi* gen. et sp. nov.。化石产于内蒙古自治区最东部与黑龙江省相邻的莫旗。该类化石的主要特征如下: 头宽大于头长, 上颌骨和前颌骨具有密集排列的牙齿; 两鼻骨在中线相接; 副蝶骨长条状; 翼骨较大, 鳞骨、上肩胛骨发育, 乌喙骨近端膨大显著; 荐前椎 8 个, 脊椎横突发育; 第 II—IV 荐前椎具有短粗肋骨; 肋骨单头, 近端膨大; 荐椎横突呈近似棒状, 远端仅稍加宽; 尾杆骨上有一对椎后横突; 胫跗骨和腓跗骨仅在近端和远端愈合。这是除辽蟾外, 在中国发现的另一新的中生代无尾两栖类化石。

关键词: 无尾两栖类; 中生代; 中国东北

中图分类号: P534.53; Q915.863

文献标志码: A

文章编号: 1671-2552(2018)10-1783-06

Tan K, Lu L W, Chen X Y, Jin Y G. A new Early Cretaceous Anuran amphibian from Northeast China. *Geological Bulletin of China*, 2018, 37(10):1783-1788

Abstract: This paper describes a new genus of Early Cretaceous batrachian fossil discovered in Longjiang Group in Daur Autonomous Banner of Morin Dawa, east Inner Mongolia. The new type mainly has the following characteristics: The width is longer than the length of its head. There are lots of teeth on the maxillary and the premaxillary. Two nasals are connected in the middle line. The parasphenoid is like a stripe. The pterygoid is big. The squamosal and the surpascapula are all preserved well. The near-end place of the coracoid is obviously intumescencia. The new specimen has 8 opisthocelous presacals with developed transverse processes, and its second to the fourth presacals have free ribs. Only the near-end places of the ribs are intumescencia. The sacral has hatchet-shaped transverse processes. The urostyle has transverse processes at the near-end place. The tibiale and the fibulare cicatrize only at the near-end and the far-end places. This specimen is another new discovery of Mesozoic anuran fossils in China, in addition to *Liaobatrachus*.

Key words: fossil anura; Mesozoic; Northeast China

中国中生代无尾两栖类化石研究较少, 20 世纪末才在辽西中生代的热河生物群中有报道。化石曾见于辽宁凌源、义县和北票及河北北部的早白垩世义县组中^[1-3]。本文描述了内蒙古自治区东部的莫旗地区早白垩世龙江组发现的一类中生代无尾两栖类化石。

龙江组由王五力等(1974)建立, 龙江组层型剖面位于黑龙江龙江县, 是一套以陆相中性火山岩为

主体, 夹火山碎屑岩和沉积岩的岩石组合, 广泛分布于黑龙江、内蒙古东部地区等地, 时代上与辽西的热河生物群产出地层相当^[4]。本文描述的化石发现于莫力达瓦达斡尔族自治县(简称莫旗)的宝山镇, 产出于火山岩石系列中的凝灰质页岩中, 岩性坚硬, 故化石保存精致。

这一两栖类化石的发现, 增加了中国中生代无尾两栖类的生物多样性, 从而将中生代蛙类化石的

收稿日期: 2017-10-20; 修订日期: 2017-12-10

资助项目: 国家自然科学基金项目《内蒙古鄂尔多斯地区早白垩世脊椎动物群及相关地层对比》(批准号: 41372026)

作者简介: 谭锴(1985-), 男, 硕士, 工程师, 从事古生物学与地层学研究。E-mail: kenquark@163.com

分布范围从冀北、辽西、内蒙中部等经典的热河生物群产区,扩大到中国的东北地区。而其与辽西中生代产生的其他无尾两栖类化石^[2]的区别较明显,说明其与经典的热河生物群分子存在一定的区别,两者之间或许存在生物地理阻隔。

1 古生物学记述

两栖纲 Class Amphibia Linnaeus, 1758

滑体两栖亚纲 Subclass Lissamphibia Haeckel, 1866

蛙超目 Superorder Salientia Laurenti, 1768

无尾目 Order Anura Rafinesque, 1815

?科未定

莫旗蒙蟾(新属、新种) *Mengbatrachus moqi* gen. et sp. nov.

词源: meng, 来自化石产地所属省份, 内蒙古自治区简称“蒙”的汉语拼音。 moqi, 莫力达瓦达斡尔

族自治旗的简称“莫旗”的汉语拼音。

正型标本: 一具保存完整的个体化石骨架正、负模, GMC V2440a,b。

鉴定特征: 个体较大的中生代冠群无尾两栖类, 吻臀距可达8cm以上; 头宽大于头长, 头骨骨骼表面无纹饰; 鼻骨略呈三角状, 左右鼻骨在中线相接; 上颌骨和前颌骨具有密集排列的牙齿; 副蝶骨长条状; 两犁骨在中线相接, 前内侧具腭窗; 鳞骨, 上肩胛骨发育, 乌喙骨近端膨大显著; 荐前椎8个, 横突发育。第Ⅱ—Ⅳ荐前椎具有短粗肋条。荐椎横突呈棒状, 远端仅稍加宽; 肋骨单头, 近端膨大; 尾杆骨上荐椎双髁关节, 有1对椎后横突; 后肢远长于前肢; 胫跗骨和腓跗骨仅在近端和远端愈合。

产地和层位: 内蒙古自治区莫力达瓦达斡尔族自治旗宝山镇太平村。早白垩世龙江组。

描述: 标本 GMC V2440 为腹视, 骨骼大多为原位保存。部分骨骼保存为印痕。标本总体长度

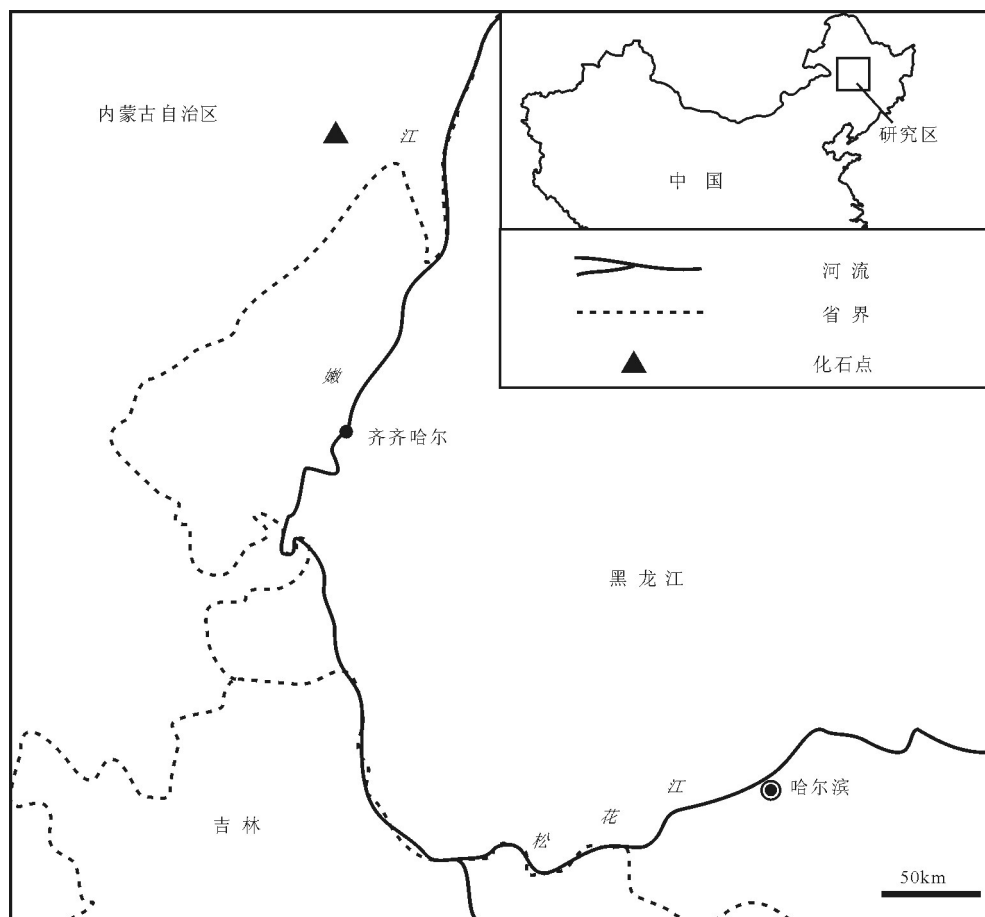


图1 化石产地位置

Fig. 1 The position of the fossil

测量数据为:吻臀距:7.91cm;头长:2.42cm;头宽:3.12cm。

1.1 头骨部分

整个头部骨骼呈近半圆形,吻部圆钝,头宽大于头长。头部骨片表面未见明显的纹饰。因为标本为腹视保存,故头甲背部的骨骼界线大都不能分辨。鼻骨可看到印痕,略呈三角状,后边缘呈弧形、两鼻骨在中央相连,且保留有一小的圆形孔。鼻骨与额顶骨接触部可见有锯齿状现象,应该是其下的翼蝶骨的痕迹。额顶骨中部被副蝶骨覆盖,但可以在副蝶骨两内里见到左右额顶骨的侧边,右侧的额顶骨断裂向右露出较多(图2中的fp)。额顶骨的侧边近似平直。推测额顶骨长度可达10mm,宽度可达3mm。由于被副蝶骨覆压,左右额顶骨在中部缝合部是否具有顶孔不清楚。上颌骨较长,前端分叉状,不清楚是否有翼突。前颌骨不规则形状(pmx),单独保存于上颌骨前。上颌骨内侧为齿骨(den)和不明显的隅骨。前颌骨、上颌骨上可见密集呈栉状的牙齿,细齿横向(颊-舌向)扩展,齿长可达1~2mm,齿的数目不清楚,大于60颗,齿为基座型齿(pedicellate tooth)。齿骨上未见齿,后端与方轭骨相关。

副蝶骨(psph)近完整,呈蛙类典型的T型骨片,后部稍宽,两侧突位置靠前。前尖与犁骨相接。全长可达14.5mm,最大宽度约8mm。犁骨当时呈不规则的四射状(图2中的vo),腹面具有耙状齿,最宽处可达5mm。1对腭窗很大,长径可达9.5mm,横径可达6.5mm。

翼骨一对在头后两侧保存完好,呈三射状,前支较长,约8mm,与上颌相接。中支伸达与副蝶骨相接位置。后支相对较短。

方轭骨(qj)在头骨的两侧均有保存,其后端呈弯钩状,向中部延伸,可能与翼骨和鳞骨相关节。

鳞骨(sq)仅可在左侧见到其前支,较短约4mm,与翼骨前支平行,后支向斜后方与方轭骨关节情况不清楚。

1.2 躯干部分

脊柱(vertebral column)整体保存良好。包括8个荐前椎(1个含颈椎),1个荐椎和1个尾杆骨。

脊椎虽大都保存可见,但保存不够完整,类型不清楚。对其第三荐前椎观察推测,可能为后凹型。

荐前椎椎体本身保存一般,宽度与长度相当。

第1荐前椎(颈椎)保存不佳,较难与周围骨骼区分。前三荐前椎具有自由肋(free rib)。

除颈椎外,其他脊椎体的横突均较明显保存,大多指向侧后方(指向两侧?)。横突形状为近端宽,远端窄。长度约5mm。

肋骨在前部的颈椎后的3个椎体上均有发现,肋骨大多指向两侧。肋条形状为近两端宽、中间窄,长度约4mm。

荐椎大小与荐前椎类似,横突呈长棒状,两端稍宽,中间稍窄(即所谓的hatchet-shaped斧头状)。长约7mm,最宽处为3mm,最窄处为1.5mm。这一特征与辽蟾荐椎的扇形(butterfly-wing)横突区别较大。

尾杆骨保存完好,较强壮,与荐椎呈双髁关节,呈长棒状,长度约25mm,最大宽度约为4.5mm。尾杆骨前部靠近荐椎约6mm处具1对小横突。

1.3 肩带与前肢

肩胛骨(sca)近似三角形,近端上部的关节突与锁骨远端相关节,近端下部的关节突与乌喙骨远端相关节。

锁骨(cl)弧形长近似10mm,近端与荐椎连接,远端分叉与肩胛骨关节。

乌喙骨(co)呈哑铃状,中间细两端粗,约8mm,近端伸至第3荐前椎的横突。

上肩胛骨(ssca)位于肩胛骨前部,保存不是很清楚。

匙骨(cle)长度和锁骨差不多,几乎被锁骨覆盖。

1对肱骨(hu)保存完好,近端关节脊强壮,宽达7mm。远端关节宽达4mm。全骨长约21mm,最窄处2.5mm。

桡尺骨(rad)长16mm,中间愈合较好,最窄部分2.5mm,两端宽度可达5mm,可见骨骼间隙。

腕骨(car)至少7块,不规则形状,最大的直径达3mm。

掌骨4根长约5mm,哑铃状,中间细,两端粗。

前肢的指骨(pha)保存不佳,仅在标本左侧(右肢)见到清楚的,分别保存为第一指两节,第二指两节,第三指两节折断,第四指一节。标本右侧(左肢)的没有保存。

1.4 腰带与后肢

腰带脱离脊柱,移至尾杆骨的右后侧,但仍与

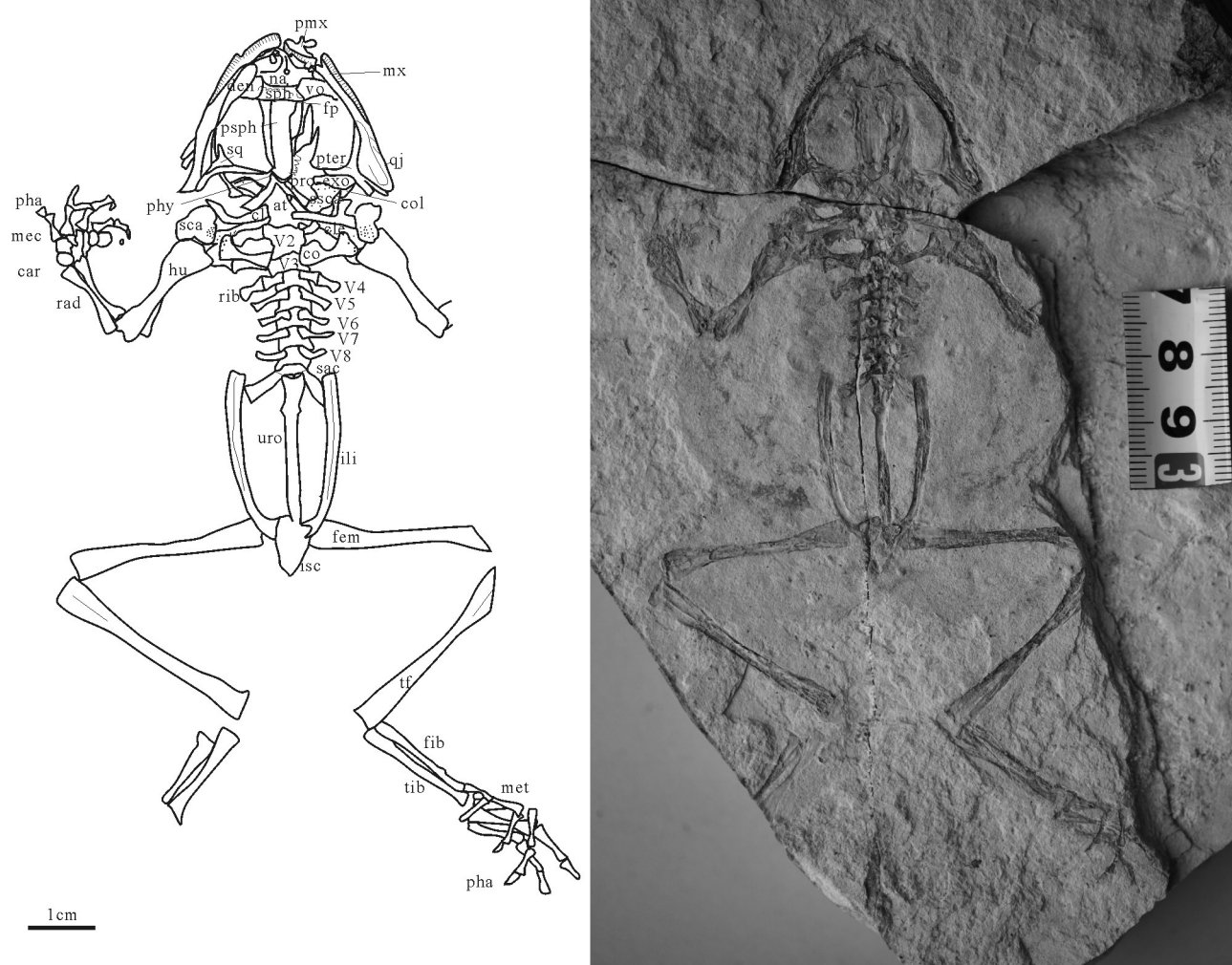


图2 蒙蟾素描和照片

Fig. 2 The sketch and the photo of *Mengbatrachus moqi*

pmx—premaxillary 前颌骨; mx—maxillary 上颌骨; den—dentary 齿骨; qj—quadratojugal 方轭骨; na—nasal 鼻骨; vo—vomer 犁骨; fp—frontoparietal 额顶骨; sq—squamosal 鳞骨; sphen—sphenethmoid 蝶筛骨; psph—parasphenoid 副蝶骨; phy—parahyoid 副舌骨; pro—prootic 前耳骨; exo—exoccipital 外枕骨; pter—pterygoid 翼骨; col—columella 耳柱骨; at—atlas 寰椎; V2—V8—第二荐前椎(presacral)到第八荐前椎; sac—sacral 荐椎; uro—urostyle 尾杆骨; rib 肋骨; co—coracoid 乌喙骨; sca—scapula 肩胛骨; ssc—surpascapula 上肩胛骨; cl—clavicle 锁骨; cle—cleithrum 匙骨; hu—humerus 肱骨; rad—radioulna 桡尺骨; car—carpal 腕骨; mec—metacarpal 掌骨; pha—phalange(hand)指骨; isc—ischium 坐骨; ili—ilium 髌骨; fem—femur 股骨; tf—tibiofibular 胫腓骨; tib—tibiale 胫跗骨; fib—fibulare 腓跗骨; met—metatarsus 跖骨; pha—phalange(foot)趾骨

后肢相关节。与后肢的关节,及其与荐椎的关联,在标本中保存完好。

髌骨侧扁,背方具一弱的背脊(dorsal crest),但远弱于现生盘舌蟾类中髌骨背突(dorsal protuberance),与无背突的三燕丽蟾^[5]不同。

坐骨(isc)约呈三角形,上侧通过耻骨与尾杆骨

相接。两侧与髌骨(ili)相连。

左右一对髌骨的下端均与坐骨相连,上端弯曲向前延伸,与荐椎的横突相关连。

后肢骨各骨骼均有保存,且大多保存较好,仅左股骨错裂,全长大于116mm,股骨与胫腓骨的长度之和(69mm)是体长(94 mm)的73%。后

表 1 GMC V2440 前后肢各骨长度对比
Table 1 Lengths of the forelimb and the posteriorlimbs of GMC V2440

前 肢	后 肢
肱骨 21mm	股骨 35mm
桡尺骨 16mm	胫腓骨 34mm
腕骨 6mm	胫跗骨 19mm+腓跗骨 20mm
掌骨 5mm	蹠骨 6~7mm
指骨指式 2-2-2-1, 最大 8mm	趾骨趾式 2-2-3-2-1, 最大 29mm

肢骨骼细长,远大于前肢,显示具有较强的跳跃能力。

股骨(fem)直而细。长 35mm,两端关节头粗,中间细。

胫骨和腓骨在近端愈合成胫腓骨(tib),远端分别与跗骨愈合成胫跗骨(tibia)和腓跗骨(fib)。胫腓骨长度与股骨相当,就是相对纤细些。两端具显示胫骨与腓骨愈合的凹沟。近端跗节长约 20mm,胫跗骨(19mm)稍短于腓跗骨(20mm),胫跗骨比胫腓骨细很多,中间最细部分仅 1.3mm。二者两端接触但不愈合。跗关节骨化很差。

蹠骨(met)每侧五根,长度为 6~7mm。

趾骨(pha)保存不全,仅在右足上见拇趾骨,故趾式不清楚,仅见 2-2-3-2-1(表 1)。

2 比较和讨论

新材料从外形和总体结构看,应属于无尾两栖类。

据王原等^[3],中国目前已发现的无尾两栖类化石类别不多,主要见于新生代,包括大锄足蟾属、蟾蜍属、伪黄条背蟾蜍属、林蛙属、侧褶蛙属等。迄今为止,在中国中生代地层中,自姬书安等^[1]在辽宁义县组中发现辽蟾属(*Liaobatrachus*)以来,目前已描述的无尾两栖类化石有辽蟾、丽蟾、中蟾、宜州蟾、大连蟾 5 个属。

姬书安等^[1]等描述辽蟾时,认为根据辽蟾化石的荐前椎数目、椎体类型、椎体横突、近端跗骨等特征,将辽蟾归于锄足蟾科(Family Pelobatidae)。王原等^[3]将三燕丽蟾 *Callobatrachus sanyanensis* 归于盘舌蟾科 Discoglossidae,依据的特征是其荐前椎类型、椎体自由肋发育状态,荐椎横突

等。认为丽蟾具有的特征,如荐前椎后凹型,前端荐前椎具自由肋,荐椎横突膨大,尾杆骨近端具横突,肩带弧胸型,应时属于盘舌蟾科。虽然荐前椎数为 9 个,不同于该科普遍存在的 8 个。Gao 等^[6]重新讨论并记述了丽蟾的分类特征,仍认为其属于盘舌蟾科。但在该文中新记述的北票中蟾(*Mesophryne beipiaoensis*)的科级分类单元没有确定。Gao 等^[7]描述了宜州蟾, *Yizhoubatrachus macilentus*,但未确定该属的科归属。高春玲等^[8]等描述了大连蟾 *Dalianbatrachus mengi*,认为其与丽蟾相似度大于辽蟾,将大连蟾归于锄足蟾科。

最新的研究^[2-3]认为,上述几个属的无尾两栖类应都属于同一个属,丽蟾、中蟾、宜州蟾、大连蟾等均可能是辽蟾的后出异名。Dong 等^[2]经过大量标本观察和性状对比后,给出了辽蟾的鉴定特征:①上颌骨具密集栉状细齿;②荐前椎 9 枚,大部分椎体前凹型;③荐椎横突扇形;④尾杆骨前端具尾杆横突。但仍没能确定辽蟾属的科级分类位置,置于无尾两栖类科未定。

东北新材料与辽蟾区别特征有 2 条:①新材料的荐前椎可能为 8 枚,第 II—IV 荐前椎具有自由肋,后面 4 个荐前椎无自由肋。而辽蟾的荐前椎为 9 枚,其第 II—IV 荐前椎也具有自由肋,但最后的 5 个荐前椎上没有自由肋;②新材料的荐椎横突为棒形,而辽蟾的荐椎横突为蝴蝶扇形。

从以上古生物学描述和对比讨论可以得出,本文描述的东北新材料的主要鉴别特征为:①头宽大于头长,头骨表面无纹饰,后肢远长于前肢;②荐前椎 8 枚,第 II—IV 荐前椎具有肋骨;③荐椎横突为棒形,远端仅稍加宽;④尾杆骨上具有一对小的横突,与荐椎呈双踝关节。

以上特征可区别于中生代其他已发现的无尾两栖类,笔者认为其代表一新属、新种,即莫旗蒙蟾 *Mengbatrachus moqi* gen. et sp. nov. 但以现有材料,仍难以确定其科一级的分类单元,暂以科未定将其置于原始无尾两栖类中。

3 结 论

(1)本文建立了中生代无尾两栖类一新属、新种,即莫旗蒙蟾 *Mengbatrachus moqi* gen. et sp. nov.。这一东北新材料在荐前椎和荐椎横突与最早发现于辽西的辽蟾有显著区别,而且头部比例、尾

杆骨横突与荐椎的双踝关节等特征也十分明显地将其和其他中生代无尾两栖类区分开来。

(2) 尽管之前的研究将辽蟾、大连蟾归入锄足蟾科, 丽蟾归入盘舌蟾科, 但近来的研究认为, 中生代无尾两栖类传统的 5 个属都是辽蟾属的后出异名, 导致中生代无尾两栖类只剩一个属, 而东北新材料的出现丰富了中国中生代的无尾两栖类的属级多样性, 同时也为黑龙江西部中生代生物群和热河生物群的地层对比提供了化石证据。

致谢: 中国地质博物馆地层古生物室张志军研究员、王曦工程师和藏品保管部程业明研究员分别在标本提供和相关室内外工作方面提供便利, 在此一并致谢。

参考文献

- [1] 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, 25(1): 41-42.
- [2] Dong L P, Roček Z, Wang Y, et al. Anurans from the Lower Cretaceous Jehol Group of western Liaoning, China[J]. Plos. One, 2013, 8(7): 1-17.
- [3] 王原, 董丽萍, 张桂林, 编著. 两栖类[C]//《中国古脊椎动物志》编辑委员会主编, 中国古脊椎动物志. 第2卷. 两栖类、爬行类、鸟类. 第1册(总第5册). 北京: 科学出版社, 2015.
- [4] 李云峰, 赵玥, 孙春林, 等. 黑龙江北部新生地区早白垩世龙江组火山岩年代学、地球化学特征及其地质意义[J]. 世界地质, 2015, 34(1): 12-24.
- [5] 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.
- [6] Gao K Q, Wang Y. Mesozoic Anurans from Liaoning province, China, and Phylogenetic relationships of Archaeobatrachian Anuran[J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 2001, 21(3): 460-476.
- [7] Gao K Q, Chen S H. A new frog (Amphibia: Anura) from the Lower Cretaceous of western Liaoning, China[J]. Cretaceous Research, 2004, 25(5): 761-769.
- [8] 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): 63-74.