

# Research Status of Mesozoic Ornithuromorpha in China

Wenju Xie

College of Paleontology, Shenyang Normal University, Shenyang Liaoning  
Email: 1934196245@qq.com

Received: Jun. 24<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jul. 8<sup>th</sup>, 2020; published: Jul. 15<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

In recent years, with the discovery of a large number of Mesozoic bird specimens, the study of Mesozoic ancient birds has been further developed. Ornithuromorpha are one of the important branches of Mesozoic birds and the ancestors of Ornithuromorpha. In this paper, 27 species and 25 genera of Ornithuromorpha types reported so far in China are studied. The fossils are mainly from the western of Liaoning, Hebei, Gansu and Mongolia. In this paper, we will briefly introduce the morphologic features, feeding habits and living habits of Mesozoic Ornithuromorpha in China.

## Keywords

Ornithuromorpha, Mesozoic, Morphological Characteristics, Life Habits

---

# 中国中生代今鸟型类研究现状

谢文举

沈阳师范大学古生物学院, 辽宁 沈阳  
Email: 1934196245@qq.com

收稿日期: 2020年6月24日; 录用日期: 2020年7月8日; 发布日期: 2020年7月15日

---

## 摘要

近年来, 随着中生代鸟类标本的大量发现, 中生代古鸟类的研究有了进一步发展。今鸟型类是中生代鸟类的重要分支之一, 也是现生鸟类的祖先。本文统计了迄今为止已报道的中国中生代今鸟型鸟类, 共计25属27种。化石主要产自辽宁西部, 河北、甘肃和内蒙古地区。本文将从中国中生代今鸟型类的形态特征, 食性, 生活习性等方面, 对中国中生代今鸟型类进行简单的介绍。

## 关键词

今鸟型类, 中生代, 形态特征, 生活习性

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

今鸟型类(Ornithuromorpha)最早由 Chiappe 在 2002 年提出, 并基于节点的方法将其定义为“今鸟类(Ornithurae)和 Patagopteryx 最近共同祖先和其全部后裔所组成的一个类群”[1] [2]。之后, 2014 年王敏修正了对今鸟型类的分支系统学定义, 是指包括家麻雀, 但不包括丰宁原羽鸟的包容性最广的一个单系类群[2]。中国发现的中生代今鸟型类全部源于早白垩世, 产地集中在于辽宁, 河北, 内蒙古, 以及甘肃等中国的北方地区, 所在地层主要在早白垩世的下沟组(相当于九佛堂组或较晚)、九佛堂组、义县组、龙江组 and 花吉营组。中生代鸟类的研究在很大程度上依赖于化石标本的发现, 我国第一块中生代今鸟型鸟类化石标本于 1981 年发现于甘肃玉门, 今鸟型类的化石记录最早可以追溯到 1.3 亿多年前[3]。截至 2020 年 5 月, 已报道的中国中生代今鸟型鸟类共计 25 属 27 种。利用 U-Pb 同位素定年方法, 对含鸟类化石标本地层的锆石进行测年, 得出的地层年龄是义县组约 1.252 亿年[4], 龙江组相当于辽西义县组[5] [6]; 九佛堂组位于义县组的上部, 其年龄大约是 1.200 亿年, 而甘肃下沟组地层通常被认为相当于九佛堂组或年代较晚的地层[7]; 而花吉营组含鸟化石层距今约 1.307 亿年[8]。

## 2. 中国中生代今鸟型类展现的形态的多样性

在大量的化石标本中, 中生代今鸟型类已经在形态以及习性上展现出来很大的差异, 中国已发现的中生代今鸟型类形态差异大, 但多以中小型鸟类为主, 如红山鸟、古食种鸟等大小如现生的家燕, 燕鸟较大, 大小如现生的乌鸦。一些今鸟型类同时存在今鸟型类和反鸟类特征, 如星海鸟、古喙鸟等。古喙鸟中跗跖骨仅在近端愈合, 而远端没有愈合, 星海鸟中 Y 型的叉骨等[9] [10], 都展现了其原始的特征, 即便如此, 牙齿退化的角质喙和加长的后肢的出现, 却代表着它们具有一种与反鸟类不同的生活方式。在已报道今鸟型类中, 大部分还保留着牙齿, 诸如红山鸟、燕鸟、甘肃鸟、叉尾鸟、松岭鸟、义县鸟等, 而在古食种鸟、丁氏鸟、星海鸟、古喙鸟等牙齿退化。

一些特化的类群。如目前发现最早的红山鸟科的弥漫始今鸟, 距今约 1.307 亿年, 红山鸟的存在延续了约 1000 万年, 拥有着很强的飞行能力。部分红山鸟科成员的标本中保存着较好的羽毛印痕, 如弥漫始今鸟、副红山鸟、高冠红山鸟等。其中, 高冠红山鸟有着狭长的翅膀, 扇形尾羽比例与很多现生小型鸟类十分相似, 或与现生小型鸟类具有相似的飞行模式[11]。甘肃鸟, 在一些标本中发现在胫附骨和跗跖骨处有鳞片状皮肤印痕, 趾间具蹼, 是一类善飞的滨岸型鸟类[12]。在辽西和甘肃都有甘肃鸟科成员的发现, 发现地点虽然相距甚远, 但其生活环境却十分相似。

另外, 对马氏燕鸟 CT 扫描显示, 其前齿骨以及齿骨之间的关联方式比较特别, 可能通过关节软骨相连, 并受下颌神经分支的控制, 这增加了下颌的活动性, 而这种增强的活动性使得鸟类在食物的时候具有高度的灵巧性。颌骨末端的角质喙、前齿骨、牙齿、齿骨, 展现了一种极具特征、已经灭绝的高度灵活的头骨可动性, 但是这种方式目前只发现在已经灭绝的今鸟型类化石中, 而这种方式可能从早白垩

世一直持续至晚白垩世，之后逐渐消失[13]。

此外，在已知的早白垩世今鸟型类中，觉华鸟和长颌鸟都有着不同其它今鸟型类的超长的嘴，然而二者也明显不同，比如前者保留有牙齿，后者则完全退化。更有意思的是，已报道的标本中多数鸟类后肢的对握趾较小，这表示它们更适合涉水或者陆生，而非树栖。其前后肢比差异也较大，最小的高冠红山鸟只有 0.77，最大的古喙鸟则有 1.58 [14]，这说明尽管以陆生和涉水为主，但依旧有着很大的差别。

### 3. 食性和生活习性

很多标本中都直接或间接的保留有关食性的证据，诸如我们上文提到过的，许多中生代今鸟型类都长有牙齿，但这些类群的牙齿可能有利于它们捕食，但牙齿结构并不适合咀嚼食物。

在一些今鸟型类化石标本中，保存了一些与这些鸟类食性有关的直接性的证据，例如，李氏食鱼鸟的胃部保存了鱼类的骨骼化石，一些燕鸟标本中有鱼类残骸被完整地保存。不仅如此，马氏燕鸟中清晰的展示出来与现生鸟类类似的嗦囊，并有浸软的鱼骨的存在，这表明在消化道不同部分之间移动摄入物的高效发达的蠕动肌肉系统也存在，燕鸟或许和很多现生食鱼鸟类一样，也能远离它们的栖息地进行捕食，捕食后会有一部分食物储存在嗦囊中，和现生食鱼鸟类有着及其相似的营养方式[15]。中生代，鸟类就已经有了高超的捕食技巧和进步的营养方式。

此外，很多今鸟型类标本中都有胃石的存在，如甘肃鸟、燕鸟、古喙鸟、义县鸟、丽鸟、古食种鸟等。但胃石的数量，大小和磨圆度均有差异，这可能和它们的本身的体型，食性和生活环境有一定的关系，而磨圆度可能只是代表着挑选的差异和进入胃部时间的长短，若要证明更多或许还需要更多的证据。

一些今鸟型类，如匙吻古喙鸟等，脚趾短粗且强壮、趾爪弯曲程度较低，表明其更加适应陆地生活。而且大多数早白垩世今鸟型类较短的对生后趾显然不太适合用来抓握树枝，可能更加适应在地面活动和觅食。兴安鸟、义县鸟、旅鸟、甘肃鸟和叉尾鸟等后肢明显长于前肢，这些长腿型在白垩世化石鸟类属于地栖的涉禽类，它们栖息在水边。甘肃鸟化石蹼膜的发现也说明鸟类的这种生活方式的存在。此外，韩国同时代的鸟类足迹的发现为早期鸟类生活习性的研究提供了一些信息。这意味着涉水觅食的行为在早白垩世的今鸟型类中十分常见。

### 4. 结论

早白垩世今鸟型类与反鸟类构成姊妹群，尽管今鸟型类已经展示出来其物种和形态上的多样性，但相比反鸟类仍是弱势类群。另外，它们都或多或少保留一些较为原始的特征，如古喙鸟、星海鸟等在形态学上较早白垩世其它今鸟型类更为原始，其他的今鸟型类明显属于更进步的谱系，在演化上与现生鸟类更为接近。

中生代的今鸟型类是由基干鸟类演化而来，但不同于基干鸟的是，在中国发现的多数中生代早白垩世今鸟型类体型都较基干鸟小，在演化上发生的哪些改变导致这一结果，我们或许还需要更多的材料去发现更多的证据。中国早白垩世多数今鸟型类鸟类后肢的对握趾较小，不太适合用来抓握树枝，这表示它们更适合涉水或者陆生，而非树栖，但如果说现生鸟类的祖先一定是水生或滨岸型鸟类，似乎还需要更多证据的支持。

新技术的应用让中生代鸟类的研究进入新的篇章，平板 CT 扫描技术会对古鸟类的研究产生深远的影响。而中国发现的这些今鸟型类化石对于研究现生鸟类的起源、早期鸟类的辐射演化及生活习性等具有重要的意义。

### 参考文献

- [1] Chiappe, L.M. and Dyke, G.J. (2002) The Mesozoic Radiation of Birds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **33**,

- 91-124. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.33.010802.150517>
- [2] 王敏. 中国反鸟类(鸟纲: 鸟胸类)的分类厘定、个体发育、习性和系统发育分析[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国科学院大学, 2014.
- [3] 王敏. 发现最古老的今鸟型类化石[J]. 化石, 2015(3): 78-79.
- [4] 汪筱林, 王元青, 张福成, 等. 辽宁凌源及内蒙古宁城地区下白垩统义县组脊椎动物生物地层[J]. 古脊椎动物学报, 2000(2): 81-99.
- [5] 丁秋红, 陈树旺, 商翎, 等. 大兴安岭东部地区下白垩统龙江组新认识[J]. 地质与资源, 2014, 23(3): 215-221.
- [6] Wang, X., Ju, S. and Wang, Y. (2019) First Zircon U-Pb Ages of the Pigeon Hill Fossil Locality of the Jehol Biota in the Greater Khingan Mountains, Inner Mongolia. *Acta Geologica Sinica English Edition*, **93**, 1142-1145. <https://doi.org/10.1111/1755-6724.14348>
- [7] 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): 74-98.
- [8] Wang, M., Zheng, X., O'Connor, J.K., *et al.* (2015) The Oldest Record of Ornithuromorpha from the Early Cretaceous of China. *Nature Communications*, **6**, 6987. <https://doi.org/10.1038/ncomms7987>
- [9] Zhou, S., Zhou, Z. and O'Connor, J.K. (2013) Anatomy of the Basal Ornithuromorph Bird *Archaeorhynchus spathula* from the Early Cretaceous of Liaoning, China. *Journal of Vertebrate Paleontology*, **33**, 141-152. <https://doi.org/10.1080/02724634.2012.714431>
- [10] Wang, X.R., Luis, C.M., Teng, F.F. and Ji, Q. (2013) *Xinghaiornis lini* (Aves: Ornithothoraces) from the Early Cretaceous of Liaoning: An Example of Evolutionary Mosaic in Early Birds. *Acta Geologica Sinica*, **87**, 686-689. <https://doi.org/10.1111/1755-6724.12080>
- [11] Zhou, Z. and Zhang, F. (2005) Discovery of an Ornithurine Bird and Its Implication for Early Cretaceous Avian Radiation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **102**, 18998-19002. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507106102>
- [12] 李岩, 张玉光, 周忠和, 等. 甘肃鸟的新材料及其解剖和行为习性的补充研究[J]. 古脊椎动物学报, 2011, 49(4): 435-445.
- [13] Bailleul, A.M., Li, Z., O'Connor, J., *et al.* (2019) Origin of the Avian Predeontary and Evidence of a Unique Form of Cranial Kinesis in Cretaceous Ornithuromorphs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **116**, 24696-24706. <https://doi.org/10.1073/pnas.1911820116>
- [14] Wang, M., Zhou, Z., Zhou, S., *et al.* (2016) A New Basal Ornithuromorph Bird (Aves: Ornithothoraces) from the Early Cretaceous of China with Implication for Morphology of Early Ornithuromorpha. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **176**, 207-223. <https://doi.org/10.1111/zoi.12302>
- [15] Zheng, X., O'Connor, J.K., Huchzermeyer, F., *et al.* (2014) New Specimens of *Yanornis* Indicate a Piscivorous Diet and Modern Alimentary Canal. *PLoS ONE*, **9**, e95036. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095036>