

文章编号: 1004—5589 (2015) 01—0007—05

觉华鸟 (新属) (*Juehuaornis* gen. nov.) ——辽西早白垩世—今鸟型鸟类新发现

王任飞¹, 王岩¹, 胡东宇^{1 2}

1. 沈阳师范大学 古生物研究所, 沈阳 110034;
2. 国土资源部东北亚生物演化重点实验室, 沈阳 110034

摘要: 本文描述了产于中国辽宁凌源早白垩世九佛堂组地层的一件鸟类化石标本。该标本中等大小, 具有许多原始今鸟型鸟类的共同衍征; 同时该标本也具有一个区别与其他已知原始今鸟型鸟类的长吻: 吻长超过整个头骨长的70%; 前颌骨前端尖而下钩, 向前超出下颌前端, 下颌齿骨前端直, 仅上颌骨和齿骨上具有牙齿, 代表了原始今鸟型鸟类一个新的属种和一个新的生态类型, 因此建立了一个今鸟型鸟类新属种——张氏觉华鸟 (*Juehuaornis zhangii* gen. et sp. nov.)。

关键词: 今鸟型鸟类; 张氏觉华鸟; 早白垩世; 九佛堂组; 凌源; 辽西

中图分类号: Q915.4 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1004-5589.2015.01.002

Discovery of a new ornithuromorph genus, *Juehuaornis* gen. nov. from Lower Cretaceous of western Liaoning, China

WANG Ren-fei¹, WANG Yan¹, HU Dong-yu^{1 2}

1. Paleontological Institute of Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China;
2. Key Laboratory for Evolution of Past Life in Northeast Asia, Ministry of Land and Resources, Shenyang 110034, China

Abstract: Here we report on a new basal ornithuromorph bird, *Juehuaornis zhangii* gen. et sp. nov., based on a nearly complete and articulated subadult skeleton from the Lower Cretaceous Jiufotang Formation in Lingyuan of western Liaoning, China. It displays ornithomorph synapomorphies, such as a synsacrum composed of 12 sacral vertebrae, a short pygostyle, long and curved scapula, U-shaped furcula without a hypocleidum, coracoid with a developed procoracoid process and a concaved lateral margin, a keel extended along the full length of sternum, major and minor metacarpals fused proximally and distally, and proximal phalanx of digit II expanded caudally. The new specimen is distinguishable from other known ornithuromorphs by some unique features including a long rostrum for approximately 70% the total length of the skull, cranial end of upper jaw hooked, and cranial end of lower jaw straight. The new specimen provides new important morphological information regarding Ornithomorpha, and it represents a new ecotype of this group.

Key words: Ornithuromorpha; *Juehuaornis zhangii*; Lower Cretaceous; Jiufotang Formation; Lingyuan; western Liaoning

收稿日期: 2014-12-23; 改回日期: 2015-03-04

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (41172026), 辽宁省自然科学基金项目 (201102199) 和辽宁省高校优秀科技人才支持计划项目 (LR2012038) 联合资助。

通讯作者: 胡东宇 (1963-), 男, 教授, 主要从事古脊椎动物学研究. E-mail: hudongy@synu.edu.cn

0 引言

今鸟型鸟类是早白垩世热河生物群中两个进步鸟类类群之一,已被描述的有北山朝阳鸟 (*Chaoyangia beishanensis*)^[1,2]、凌河松岭鸟 (*Songlingornis linghesis*)^[3]、马氏燕鸟 (*Yanornis martini*)^[3]、葛氏义县鸟 (*Yixianornis grabau*)^[3,4]、长冠红山鸟 (*Hongshanornis longicresta*)^[5]、匙吻古喙鸟 (*Archaeohynchus spathula*)^[6,7]、小齿建昌鸟 (*Jianchangornis microdonta*)^[8]、侯氏长胫鸟 (*Longicrusavis houi*)^[9]、朝阳副红山鸟 (*Parahongshanornis chaoyangensis*)^[10]、李氏叉尾鸟 (*Schizoura lii*)^[11]、李氏食鱼鸟 (*Piscivoravis lii*)^[12]、国章燕鸟 (*Yanornis guozhang*)^[13]、陈氏天宇鸟 (*Tianyuornis chen*)^[14]等。本文描述了该类群的一个新属种,这一新发现对了解今鸟型鸟类的早期演化分异提供了新的重要信息。

1 系统古生物学

鸟纲 AVES Linnaeus, 1758

尾综骨鸟类 Pygostylia Chiappe, 2002

鸟胸类 Ornithothoraces Chiappe, 1995

今鸟型鸟类 Ornithuromorpha Chiappe, 2002

觉华鸟(新属) *Juehuaornis* gen. nov. (图1)

词源 (Etymology): 属名“觉华 (*Juehua*)”取自辽宁省葫芦岛市觉华岛岛名的汉语拼音,该正型标本收藏于该岛“史迹宫”博物馆。“ornis”为希腊语“鸟”。

正型标本 (Holotype): SJG 00001 (辽宁省葫芦岛市觉华岛史记宫博物馆),一件保存在对开的凝灰质粉砂岩石板上的个体,标本轮廓完整,大部分骨骼处于关联状态,骨架周围保留有羽毛印痕。由于保存在对开的石板上,骨块破损严重或部分丢失。

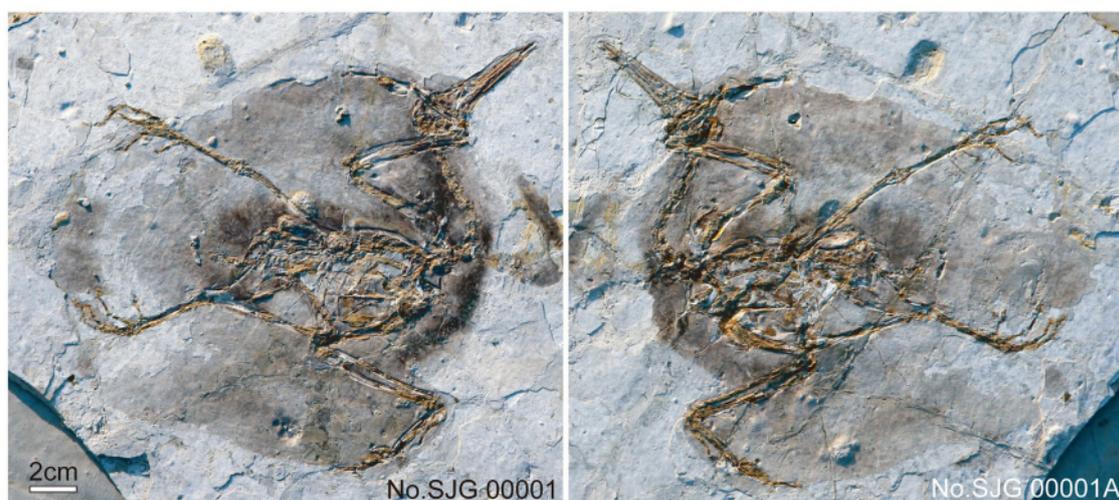


图1 张氏觉华鸟 (*Juehuaornis zhangii* gen. et sp. nov.) (左为正型标本,登记号: No. SJG 00001; 右为副模,登记号: No. SJG 00001A)

Fig. 1 *Juehuaornis zhangii* gen. et sp. nov. (left: holotype, No. SJG 00001; right: Paratype, No. SJG 00001A)

产地与层位 (Type locality and horizon): 辽宁凌源三家子; 早白垩世九佛堂组。

特征: 一个中等大小的原始今鸟型鸟类,前后肢接近等长,吻部长度超过整个头骨长度的70%,前颌骨前端尖而下钩,向前超出下颌前端,并长出下颌,下颌齿骨前端直,仅上颌骨和下颌齿骨上具有牙齿。

张氏觉华鸟 (新属、新种)

Juehuaornis zhangii gen. et sp. nov.

词源 (Etymology): 种名“zhang”, 赠誉史迹宫博物馆馆长张大勇先生。

特征: 种的特征与属相同。

描述: 头骨侧面暴露,轮廓清晰。吻长,吻尖

到眼眶前缘的长度超过整个头骨长度的 70%，相似于星海鸟^[15]，比其他已知原始今鸟型鸟类明显长。前上颌骨前缘尖，并且向下弯曲。鼻突长且纤细，上颌骨突由于破损或被覆盖，其形态以及与上颌骨的连接方式不清。前上颌骨上没有发现牙齿。外鼻孔大，长度约占吻部长度的 80%。前上颌骨的鼻突构成了外鼻孔上缘的 2/3 部分，鼻骨宽大，前缘清晰保存，向后弧形凹入，构成鼻孔后缘。上颌骨长，构成外鼻孔的下缘。虽然从侧面并没看到牙齿，但在破损处发现内侧有牙齿着生。眼眶的轮廓清晰保存，但周围的骨块破碎严重。泪骨似乎宽，上端向前后扩展，眶后骨似乎呈倒三角形，构成眼眶前后缘。脑颅的轮廓清晰，向上和后隆起，但构成颅部的骨骼破碎严重，各骨块间难以分辨。下颌前部保存较好，后部破损无法辨认。齿骨直，向前端逐渐变窄。象星海鸟一样^[15]，侧面具纵向凹槽，内有气孔排列。齿骨最前端位置较前上颌骨后缩，上缘直，下缘稍向上收。这种前上颌骨前缘尖而下弯，齿骨前端直而后缩的吻尖，不同于所有已知的原始今鸟型鸟类。齿骨从侧面可见密集着生有多枚小的牙齿区别于星海鸟^[15]、叉尾鸟^[11]、古喙鸟^[6,7]、长胫鸟^[9]、红山鸟^[5]，它们的上下颌均无齿。

从前到后脊椎相互间关联保存，但由于各椎体表面破损，椎体的连接方式无法确定。颈椎与头颅的后腹部接触，椎体长度由前向后有加长的趋势，中部椎体的长约为宽的 2 倍，而叉尾鸟^[11]的前部颈椎较后部更长，且长宽近等长。在颈椎上可见短的横突和与其相关节的细小的颈肋。由于前部颈椎被尺骨和桡骨覆盖，除寰椎和枢椎外，暴露的颈椎数量为 9 枚。从被保存的个别背椎看，背椎可能为前凸后凹型，估计有 9 枚，每枚的长度较颈椎短。荐椎主要保存在副模上，背面暴露，彼此形成愈合荐椎。虽破损较为严重，但根据横突判断愈合荐椎大约有 12 枚椎体组成，这一数目与大多数今鸟型鸟类相似。最后端的横突明显的粗而长。尾椎总长度大约略长于愈合荐椎。像其他已知原始今鸟型鸟类一样椎体短小，末端椎体愈合形成短的尾综骨。但自由尾椎和组成尾综骨的尾椎数量难以确定。

标本保存有胸肋和腹膜肋，肋骨钩状突是否存在不能判断。

肩带各骨骼相互关联保存，但因各骨骼破损严

重，彼此关节的细节没有保存。像大多数今鸟型鸟类一样，肩胛骨侧扁，长而弯曲，肩峰突短而钝圆；叉骨“U”字形，锁骨支近端变尖，远端接合处最宽，但没有结节或突起，区别于红山鸟^[5]、叉尾鸟^[11]，后两者叉骨“V”字形，具较短叉骨突。星海鸟与已知的反鸟一样^[15]，具有一个“Y”字形叉骨。乌喙骨上半部呈棒状，下半部近三角型板状；乌喙骨高约为胸骨关节面宽的 2 倍。乌喙骨顶端向内弯，前乌喙骨突发育，三骨孔被保存，外侧缘直或稍内凹。胸骨保存不完整，较为宽阔，前缘弧形，但中部似乎更向前凸，后缘的整体轮廓不清晰。龙骨突起于胸骨前缘，后缘具有剑突和侧后突，侧后突的末端似乎扇状膨大。

前肢粗壮。肱骨近端近 2/5 部分弯曲；三角脊突发达，延伸于肱骨近端弯曲部分的背缘，与大多数已知的原始今鸟型鸟类相似，而食鱼鸟^[12]短于 1/3。像在叉尾鸟^[11]上一样，三角脊突的后缘向背侧明显凸起，已知原始今鸟型鸟类的这部分相对较平。像大多数已知的原始今鸟型鸟类一样，尺、桡骨明显长于肱骨，而天宇鸟^[14]尺骨与肱骨近等长。尺骨向后拱，桡骨直，较尺骨细。桡侧腕骨楔形，与桡骨和腕掌骨的关节面稍内凹；尺侧腕骨的形态未能辨别，似乎比桡侧腕骨小。半月型腕骨位于第 II、III 掌骨的近端，与第 II、III 掌骨愈合。第 II、III 掌骨等长，前者直而粗，后者向后拱曲且细，前者的宽度约为后者的 2 倍。两骨块在远端相互愈合，骨间缝隙较窄。第 I 掌骨短，不到第 II 掌骨长的 1/5，它的近端与第 II 掌骨侧面愈合，伸肌突略微突起。指式为 2-3-2-0-0。第 I 指第 1 节细长，稍弯曲；第 2 节为大而稍弯曲的爪，长度接近第 1 指节的 1/2。与叉尾鸟^[11]相似，第 I 指延伸没有超过第 II 掌骨的远端，而食鱼鸟^[12]、天宇鸟^[14]的第 I 指相对较长。与大多数今鸟型鸟类一样，第 II 指第 1 节粗壮，后缘向后凸出，而在叉尾鸟^[11]上未见有此特征；第 2 节突然变细，长于第 1 指节，但略短于第 I-1 指节；第 3 指节为爪，较第 I 指爪明显小。第 III 指第 1 节短而细，大约为第 I-1 节的一半长，第 2 节极为退化，为一小的骨刺。在食鱼鸟^[11]和天宇鸟^[14]第 III 指也保留有两个指节。

腰带各组成部分处于相互关节状态，但各骨块有不同程度破损。髌骨髁臼之前的部分宽长。耻骨

长,棒状,向后弯曲,后端1/4侧扁,末端膨大形成小的耻骨脚,意味着左右耻骨在后端1/4处彼此贴在一起。坐骨侧扁,长度不及耻骨的一半,向后逐渐变尖。

后肢接近于前肢长,而红山鸟^[5]、长胫鸟^[9]、天宇鸟^[14]的后肢相对较长,燕鸟^[3]、古喙鸟^[6]、建昌鸟^[8]、食鱼鸟^[12]的后肢相对较短。股骨稍向前拱曲,股骨头和颈发育。胫骨直,长度约为股骨的1.5倍。该值在长胫鸟^[9]为1.54。胫骨远端与近端跗骨似乎并没有完全融合。腓骨细尖,超出胫骨长的一半。第II-IV趾骨近端不仅与远端跗骨愈合,而且彼此相互愈合;远端彼此贴紧,但由于表面破碎,不能确定是否相互愈合。在第II-IV趾骨中,第III趾骨最长,IV次之,II最短,而IV的远端关节最窄。第I趾骨“L”型弯曲,附着在第II趾骨远端内侧较高的位置。趾式为2-3-4-5-0,第I趾反转,位置较高。第III趾最长。II-IV趾的各趾节由近端向远端依次变短,最远端的趾爪短,略弯曲。

在标本骨骼的周围广泛地保存了羽毛印痕,但羽毛的结构细节没能保存。从羽毛印痕可以看出体表被有短的羽毛,前肢由长的羽毛形成翼,尾椎骨后面有多枚长的尾羽呈扇形排列。

2 讨论

新标本荐椎彼此愈合形成愈合荐椎,腕骨和掌骨前后愈合成腕掌骨,但胫骨远端与近端跗骨似乎并没有完全愈合,意味着它是一个骨骼发育接近成熟的亚成体。标本具有今鸟型鸟类的共同衍征,如:荐椎数量多达12枚;尾综骨短小;肩胛骨长而弯曲;叉骨U字形,无下突;鸟喙骨的前鸟喙骨突发育,外侧缘内凹;胸骨龙骨突贯穿胸骨长轴;腕掌骨前后愈合;第II指第1节向后扩展等,表明它属于今鸟型鸟类。该鸟类具有区别于其他已知今鸟型鸟类的特征:中等大小,前后肢近等长,吻部长度超过整个头骨长度的70%,前颌骨前端尖而下钩,向前超出下颌前端,而下颌齿骨前端直,仅上颌骨和下颌齿骨上具有牙齿等。如此长的吻在原始今鸟型鸟类中为首次报道,代表了今鸟型鸟类的一个新的属种和白垩纪早期今鸟型鸟类演化中的一个新的生态类型。

致谢: 本文初稿承孙革教授审阅,作者在此一并表示感谢!

参考文献:

- [1] 侯连海,张江永. 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.
HOU Lian-hai, ZHANG Jiang-yong. A new fossil bird from the lower Cretaceous of Liaoning [J]. Vertebrata Palasiatica, 1993, 31(3): 217-224.
- [2] O'Connor J K, Zhou Z H. A redescription of *Chaoyangia beishanensis* (Aves) and a comprehensive phylogeny of Mesozoic birds [J]. Journal of Systematic Palaeontology, 2013, 11(7): 889-906.
- [3] Zhou Z H, Zhang F C. Two new ornithurine birds from the Early Cretaceous of western Liaoning, China [J]. Chinese Science Bulletin, 2001, 46(15): 1258-1264.
- [4] Clarke J A, Zhou Z H, Zhang F C. Insight into the evolution of avian flight from a new clade of Early Cretaceous ornithurines from China and the morphology of *Yixianornis grabaui* [J]. Journal of Anatomy, 2006, 208(3): 287-308.
- [5] Zhou Z H, Zhang F C. Discovery of an ornithurine bird and its implication for Early Cretaceous avian radiation [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2005, 102(52): 18998-19002.
- [6] Zhou Z H, Zhang F C. A beaked basal ornithurine bird (Aves, Ornithurae) from the Lower Cretaceous of China [J]. Zoologica Scripta, 2006, 35(4): 363-373.
- [7] Zhou S, Zhou Z H, O'Connor J K. Anatomy of the Basal Ornithuromorph Bird *Archaeorhynchus spathula* from the Early Cretaceous of Liaoning, China [J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 2013, 33(1): 141-152.
- [8] Zhou Z H, Zhang F C, Li Z H. A new basal ornithurine bird (*Jianchangornis microdonta* gen. et sp. nov.) from the Lower Cretaceous of China [J]. Vertebrata Palasiatica, 2009, 47(4): 299-310.
- [9] O'Connor J K, Gao K Q, Chiappe L M. A new Ornithuromorph (Aves: Ornithothoraces) bird from the Jehol Group indicative of higher-level diversity [J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 2010, 30(2): 311-321.
- [10] 李莉,王晶琦,侯世林. 辽宁朝阳九佛堂组今鸟类(红山鸟科)一新属种 [J]. 古脊椎动物学报, 2011, 49(2): 195-200.
LI Li, WANG Jing-qi, HOU Shi-lin. A new ornithurine

- bird (*Hongshanornithidae*) from the Jiufotang Formation of Chaoyang, Liaoning, China [J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2011, 49 (2): 195-200.
- [11] Zhou S, Zhou Z H, O'Connor J K. A new basal beaked ornithurine bird from the Lower Cretaceous of western Liaoning, China [J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2012, 50 (1): 9-24.
- [12] Zhou S, Zhou Z H, O'Connor J K. A new piscivorous ornithuromorph from the Jehol Biota [J]. *Historical Biology*, 2014, 26 (5): 608-618.
- [13] 王旭日, 季强, 滕芳芳, 等. 中国辽宁义县早白垩世燕鸟一新种 [J]. *地质通报*, 2013, 32 (4): 601-606.
WANG Xu-ri, JI Qiang, TENG Fang-fang, et al. A new species of *Yanornis* (Aves: Ornithurae) from the Lower Cretaceous strata of Yixian, Liaoning Province [J]. *Geological Bulletin of China*, 2013, 32 (4): 601-606.
- [14] Zheng X T, O'Connor J K, Wang X L, et al. New information on *Hongshanornithidae* (Aves: Ornithuromorpha) from a new subadult specimen [J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2014, 52 (2): 217-232.
- [15] Wang X R, Chiappe M L, Teng F F, et al. *Xinghaornis lini* (Aves: Ornithothoraces) from the Early Cretaceous of Liaoning: an example of evolutionary Mosaic in early birds [J]. *Acta Geologica Sinica*, 2014, 87 (3): 686-689.

欢迎订阅 《世界地质》

《世界地质》(ISSN1004-5589/CN22-1111/P)是由吉林大学东北亚国际地学研究教学中心主办的综合性地学学术刊物。是中国科技核心期刊,被美国《化学文摘》(CA)和俄罗斯《文摘杂志》(AJ)所收录,现为科学引文数据库和中国学术期刊综合评价数据库来源期刊。

《世界地质》编委会由40多位国内外专家、学者组成,其中包括9位国外专家编委。由国内外著名的古生物学家孙革教授任主编。

该刊以跟踪地学前沿,及时反映全球地学领域里的新发现、新理论和新成果为办刊宗旨,内容涉及基础地质(包括地层、古生物、构造,岩石、矿物和区域地质等)、矿床地质、能源地质、海洋地质、水文地质、地质工程、环境地质(含生态地质和灾害地质)、遥感地质、地球物理、地球化学、勘探工程、地质信息、岩矿测试等研究成果。

《世界地质》中文版为季刊,大16开本,每期246页,季末月22日出刊。每本定价10元,全年40元。邮发代号12-127,读者可通过邮局订阅。补订者与本刊编辑部联系,竭诚欢迎订阅和投稿。

通讯地址: 长春市西民主大街938号《世界地质》编辑部 邮政编码: 130026

E-mail: sjdz@jlu.edu.cn

电话: (0431) 88502587, 88502100, 88502274

传真: (0431) 8502274

网址: Http://sjdz.jlu.edu.cn