

文章编号: 1004-5589(2005)04-0313-06

## 辽西早白垩世九佛堂组一新的初鸟类

高春玲, 刘金远

(大连自然博物馆, 辽宁大连 116023)

**摘要:** 描述了产于辽宁朝阳盆地联合乡回家子南山早白垩世九佛堂组一新的初鸟类化石。因其头骨下颌近前部具有一嵴状突; 前肢短于后肢, 前后肢长度比率为 0.82; 掌骨未愈合; 后足纤细, 第一趾反转, 与其他三趾对握; 尾椎少于 23 节等特征, 区别于其他任何已知的初鸟类, 故命名为一新属、新种——粗颌大连鸟 (*Dalianraptor cuhe* gen. et sp. nov.)。

**关键词:** 辽宁朝阳; 早白垩世; 九佛堂组; 大连鸟 (新属); 初鸟类

中图分类号: Q915.86

文献标识码: A

## A new avian taxon from Lower Cretaceous Jiufotang Formation of western Liaoning

GAO Chun-ling, LIU Jin-yuan

*Dalian Museum of Natural History, Dalian 116023, Liaoning, China*

**Abstract:** A new avian taxon—*Dalianraptor cuhe* gen. et sp. nov. from the Lower Cretaceous Jiufotang Formation of Chaoyang Basin, western Liaoning, is described. *Dalianraptor* is different from other genera of Avialae in having lower jaw with a crest, longer hindlimbs than the forelimbs, forelimb/hindlimb as 0.82, unfused metacarpals, the reversed hallux opposite to others, and a tail with fewer than 23 caudal vertebrae.

**Key words:** Chaoyang of Liaoning; Lower Cretaceous; Jiufotang Formation; *Dalianraptor* gen. nov.; Avialae

近年来, 中国辽宁省西部因发现大量带毛的恐龙和长尾的初鸟类化石<sup>[1-13]</sup>引起广泛关注。这些新的发现为探讨小型兽脚类恐龙的演化及鸟类的起源和早期演化, 提供了确凿的证据。本文描述了一件产于辽宁朝阳早白垩世九佛堂组中的新的初鸟类标本, 其前后肢长度之比为 0.82, 后足纤细, 第一趾反转而与其他三趾对握等特征显示了它已经能够适应树栖生活, 但飞行能力较差, 只能在树木之间滑翔。

### 1 标本描述

恐龙类 *Dinosauria* Owen, 1842

蜥臀类 *Saurischia* Seeley, 1887

兽脚类 *Theropoda* Marsh, 1881

虚骨龙类 *Coelurosauria* Huene, 1914

手盗龙类 *Maniraptora* Gauthier, 1986

初鸟类 *Avialae* Gauthier, 1986

大连鸟属 (新属) *Dalianraptor* gen. nov.

模式种: *Dalianraptor cuhe* sp. nov.

特征: 同模式种。

词源: *Dalian-*, 指标本的收藏地: 大连自然博物馆, *-raptor*, 指鸟。

收稿日期: 2005-07-06; 改回日期: 2005-10-21

基金项目: 大连市科技局“热河生物群化石研究”项目

粗颌大连鸟(新种) *Dalianraptor cuhe* sp. nov.

(图版 I, II)

词源: *cuhe* 源于“粗颌”,指颌部较粗。

**正型:**一件保存有头骨和头后骨骼的几乎完整的标本,尾末端保存有羽毛;标本保存在大连自然博物馆,标本号: D2139。

**特征:**个体较小的初鸟类化石。下颌前端短于上颌,下颌前端腹部具有一嵴状突;肱骨三角嵴发育;掌骨未愈合;后足纤细,第一趾反转,与其他三趾对握;前肢短于后肢,前后肢长度比率为 0.82,尾椎少于 20 节。

**产地与时代:**辽宁朝阳联合乡回家子南山,九佛堂组;早白垩世。

**描述:**一件保存几乎完整的初龙类化石(图版 I, II),从头至尾末端的长度为 625 mm(其中包括尾羽长 8 mm)。

**头骨与下颌(skull and mandible)**头骨呈右侧压保存,中部眼眶以上与后部比较凌乱。头骨侧视整体轮廓呈三角形,上下高与前后长之比为 0.54,上、下颌均没有牙齿。前颌骨前部略尖,前颌骨与上颌骨之间的界线不清,左轭骨细长,下颞颥孔三角形,方骨、眶后骨保存较好,方骨近方形,眶后骨长方形,左右两个脑半球的内模,保存完整。下颌前端稍短于上颌的前端,下颌近前部有一弧形腹嵴,隅骨与上隅骨愈合。

**脊椎(vertebrae)**颈椎保存较差,保存总长度是 82 mm,前后椎体的宽度大体一致;背椎保存不完整;荐椎不清。尾椎保存较好,前部的单个长度为 31.5 mm,大体可辨认出的椎体有 16~18 枚,椎体的实际数目应该少于 20 枚。这与神州鸟(*Shenzhouraptor*)<sup>[1]</sup>的椎体在 23~25 枚之间有差别。前后尾椎的形态变化不大,都是细棒状,每枚椎体的长约为宽的 2-3 倍,比神州鸟(*Shenzhouraptor*)<sup>[1]</sup>的尾椎略细,所有尾椎的神经弓和脉弧都未保存。远端的尾椎体没有愈合成尾综骨。

**肩带(shoulder girdle)**肩带保存不完整。左肩胛骨保存长度为 30 mm,近端保存不好,未见肩峰。在左肩胛骨的前方有一“U”形骨骼,应是叉骨,其左侧末端略有缺失,两侧支夹角为 60°,侧支结合处外缘有缺失,难以判断是否具有锁下突。

**胸骨与肋骨(sternum and ribs)**在背椎椎体的下侧、前肢的后面有一方形印痕,可能是没有完全

骨化的胸骨印痕。背肋保存较好,细长略弯,清晰可见 8 条,但未见钩状突(Uncinate process)。

**前肢(forelimb)**前肢保存较好。总长度为 168 mm,明显短于后肢,为后肢的 0.82。肱骨粗壮,近端三角嵴很发育,横过三角嵴中部的宽度超过三角嵴长的一半(表 1),而神州鸟(*Shenzhouraptor*)肱骨的三角嵴中部的宽度接近三角嵴长度的 1/2,左肱骨远端保存欠佳。右肱骨远端的关节髁半球形,保存完好。桡骨细而长,保存长度仅为 42 mm,尺骨近端略向外拱曲,二者之间有一间隙。尺骨略短于肱骨,尺骨中部骨干是桡骨的 2 倍。腕骨清晰,特别半月形腕骨,形态典型,较平的一端覆盖了第 II、III

表 1 粗颌大连鸟(新属、新种肢骨的测量数据)

Table 1 *Dalianraptor cuhe* (gen. et sp. nov.)

肢骨	/mm	
	左肢	右肢
肱骨长	52	52
骨干中部宽	8	7 <sup>#</sup>
三角嵴长	23	24
中部宽	13	14
尺骨长	46	46
骨干中部宽	4 <sup>#</sup>	7
桡骨长		42
骨干中部宽		3
半月形腕骨前后长	4	
左右宽	6	
第 I 掌骨长	6	
第 1 指第 1 指节长	20	21
第 2 指节爪外缘长	20	17
第 II 掌骨长	23	23
第 2 指第 1 指节长	22	19*
第 2 指节长	19	22
第 III 掌骨长	22	22
第 III 指第 1 指节长	5	
第 2 指节长	12	12
第 3 指节长	13	13
第 4 指节爪外缘长	17	16
股骨长	33*	49
骨干中部宽		6
胫骨长	68	63
骨干中部宽	11	7 <sup>#</sup>
腓骨长		36
骨干中部宽		1
第 I 趾第 1 趾节长	9	7*
第 2 趾节爪外缘长		12
第 II 跖骨长	24	21*
第 2 趾节长	7	
第 3 趾节爪外缘长	7	
第 III 跖骨长	43	30*
第 III 趾第 1 趾节长	14	
第 2 趾节长	11	
第 3 趾节长	13	11
第 IV 跖骨长	43	29*
第 IV 趾第 1 趾节长	6	
第 2 趾节长	8	
第 3 趾节长	6	
第 4 趾节长	5	
第 5 趾节长爪外缘长	10	

\*为标本保存长度, # 为标本保存宽度

掌骨 (metacarpal) 近端的全部。

第 I 掌骨 (metacarpal I) 与第 I 指第 1 指节的界线清楚。掌骨很短 (6 mm), 不到第 1 指节的 1/2, 前肢指式为 2-3-4-X-X; 第 II 掌骨直而宽, 第 III 与第 II 掌骨近等长, 但因受第 II 掌骨挤压较窄。第 I 掌骨及第 I 指第 1 指节总长略长于第 II 掌骨, 这与神州鸟 (*Shenzhouraptor*) 的第 I 掌骨及第 I 指第 1 指节总长尚不及第 II 掌骨之长有着显著的区别。第 I 指指爪较粗长, 大于第 III 指爪。第 II 指的第 1 指节长于第 II 掌骨的 1/2, 该指的第 3 指节 (指爪) 没有保存。第 III 指的第 1 指节特别的短, 长度仅为 5 mm, 该指的第 1、2、3 指节, 依次加长 (表 1); 第 4 指节为爪, 其长度大于第 I 指爪的 1/2, 但二者的弯曲度相似。

**腰带 (pelvic girdle)** 腰带保存不完全, 仅见部分左肠骨 (ilium), 肠骨保存长度为 32 mm, 肠骨的后缘平直, 腹部缺失。

**后肢 (hindlimb)** 后肢保存基本完整, 全长 204 mm, 显著长于前肢。股骨 (femur) 近端略有缺失; 胫骨 (tibia) 直, 其骨干粗细程度几乎与股骨相同。腓骨 (fibula) 纤细, 其骨干中部宽度仅为 1 mm, 左侧腓骨的保存长度为 36 mm, 短于胫骨; 右侧腓骨没有保存。

第 I 跖骨没有保存; 第 II-IV 跖骨末端未愈合, 第 II 跖骨保存长度最短, 第 III、IV 跖骨等长 (表 1), 第 III、IV 跖骨的长大于胫骨长的一半, 与神州鸟第 III 跖骨达胫骨的一半有差别。第 V 跖骨没有保存。趾式 2-3-4-5-0 (x), 第 III 趾最长, 第 IV 趾次之, 第 II 趾再次之, 第 I 趾最短。第 I 趾爪反转弯曲, 与其他趾呈对握型, 这与中华神州鸟有着本质的区别。第 IV 趾趾节粗壮, 趾爪比其他趾爪大。第 III 趾趾节粗长, 第 IV 趾趾节细短。相对于手部而言, 后足明显纤细。

**羽毛 (Feathers)** 本文标本的尾部末端保存有完好的羽毛印痕, 印痕长度 >90 mm, 尾羽呈扇形分布, 每侧保存有 4 枚羽毛印痕。

## 2 比较和讨论

大连鸟 (新种) (*Dalianraptor* gen. nov.) 与中华龙鸟 (*Sinosauropteryx*)、尾羽龙 (*Caudipteryx*)<sup>[6,7]</sup>、北票龙 (*Beipiaosaurus*)、中国鸟龙 (*Sinornithosaurus*)<sup>[5]</sup> 及小盗龙 (*Microraptor*)<sup>[9]</sup> 等其他带毛恐龙的骨骼差

异很大。与神州鸟 (*Shenzhouraptor*) 的大小及形态类似, 二者的上下颌均无牙齿, 肱三角嵴发育, 尾巴比较长, 尾椎细棒状等; 但二者之间又存在着明显的差别: 前者下颌的前腹部有一嵴状突, 前肢肱三角嵴的发育好于后者, 前肢长度为后肢的 0.82, 后足纤细, 后足第一趾反转, 尾椎数目在 20 枚以下; 后者的下颌未见嵴状突, 前肢长于后肢, 是后肢长度的 1.27 倍, 且后足第一趾未反转, 尾椎数目在 25 枚以上<sup>[4]</sup>。大连鸟区别于金凤鸟 (*Jinfengopteryx elegans*) 在于金凤鸟的前后肢长度比率为 0.62, 且其上下颌均具有牙齿, 而大连鸟的前后肢长度的比率为 0.82, 上下颌均无牙齿。

## 3 结论

目前, 在辽西及其周边地区已报道 3 种长尾的初鸟类, 它们是神州鸟<sup>[4]</sup>, 吉祥鸟<sup>[10]</sup> 及金凤鸟<sup>[12]</sup>。大连鸟不同于以上长尾的初鸟类。从前后肢长度比率上, 它介于金凤鸟和神州鸟之间, 可能为二者之间的过渡类型。大连鸟的发现, 对于研究小型兽脚类恐龙的进化和鸟类的飞行起源有十分重要的意义。

**感谢:** 中国地质科学院吕君昌博士指导了本文的写作, 阅读并修改了本文; 姬书安研究员阅读了文本初稿并作了认真的修改; 大连自然博物馆王署杭、刘勤学先生为本文标本拍照, 在此一并表示感谢。

### 参考文献:

- [1] 季强, 姬书安, 尤海鲁, 等. 中国首次发现会飞的“恐龙”——中华神州鸟 (新属、新种) [J]. 地质通报, 2002, 21 (7): 363-369.  
JI Qiang, JI Shu-an, YOU Hai-lu, et al. Discovery of an avialae bird *Shenzhouraptor sinensis* gen. et sp. nov. from China [J]. *Geological Bulletin of China*, 2002, 21 (7): 363-369.
- [2] 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.  
JI Qiang, JI Shu-an. *Protarchaeopteryx* — a new genus of Archaeopterygidae in China [J]. *China Geology*, 1997 (3): 38-41.
- [3] JI Qiang, Currie P J, Norell M A, et al. Two feathered dinosaurs from northeastern China [J]. *Nature*, 1998, 393: 753-761.
- [4] XU Xing, TANG Zhi-lu, WANG Xiao-lin. A therizosaurid dinosaur with integumentary structures from China [J].

- Nature*, 1999, **399**: 350-354.
- [5] XU Xing, WANG Xiao-lin, WU X C. A dromaeosaurid dinosaur with a filamentous integument from the Yixian Formation of China [J]. *Nature*, 1999, **401**: 162-266.
- [6] XU Xing, ZHOU Zhong-he, WANG Xiao-lin. The smallest known nonavian theropod dinosaur [J]. *Nature*, 2000, **408**: 705-708.
- [7] 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, 2000, **38**: 111-127.  
ZHOU Zhong-he, WANG Xiao-lin. A new *Caudipteryx* from Beipiao Liaoning [J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2000, **38**: 111-127.
- [8] 周忠和, 汪筱林, 张福成, 等. 尾羽龙 (*Caudipteryx*) 的新材料及其重要骨骼特征的补充和修订 [J]. 古脊椎动物学报, 2000, **38** (4): 241-254.  
ZHOU Zhong-he, WANG Xiao-lin, ZHANG Fu-cheng, *et al.* Important features of *Caudipteryx*—evidence from two nearly complete new specimen [J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2000, **38** (4): 241-254.
- [9] JI Qiang, Norell M A, GAO Ke-qin, *et al.* The distribution of integumentary structures in a feathered dinosaur [J]. *Nature*, 2001, **410**: 1084-1088.
- [10] Norell M A, JI Qiang, GAO Ke-qin, *et al.* “Modern” feathers on a non-avian dinosaur [J]. *Nature*, 2002, **416**: 36-37.
- [11] 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 (新属、新种) [J]. 南京大学学报: 自然科学版, 2002, **6**: 1-9.  
JI Qiang, JI Shu-an, ZHANG Hong-bin, *et al.* Discovery of an avialae bird—*Jixiangornis orientalis* gen. et sp. nov.—from Beipiao Liaoning [J]. *Journal of Nanjing University: Nature Science Edition*, 2002, **6**: 1-9.
- [12] 季强, 姬书安, 吕君昌, 等. 中国发现世界上最原始的鸟类化石: 华美金凤鸟 (新属、新种) (*Jinfengopteryx elegans* gen. et sp. nov.) [J]. 地质通报, 2005, **24** (3): 197-210.  
JI Qiang, JI Shu-an, LÜ Jun-chang, *et al.* First avialian bird from China—*Jinfengopteryx elegans* gen. et sp. nov. [J]. *Geological Bulletin of China*, 2005, **24** (3): 197-210.
- [13] XU Xing, ZHOU Zhong-he, WANG Xiao-lin, *et al.* Four-winged dinosaurs from China [J]. *Nature*, 2003, **421**: 335-340.

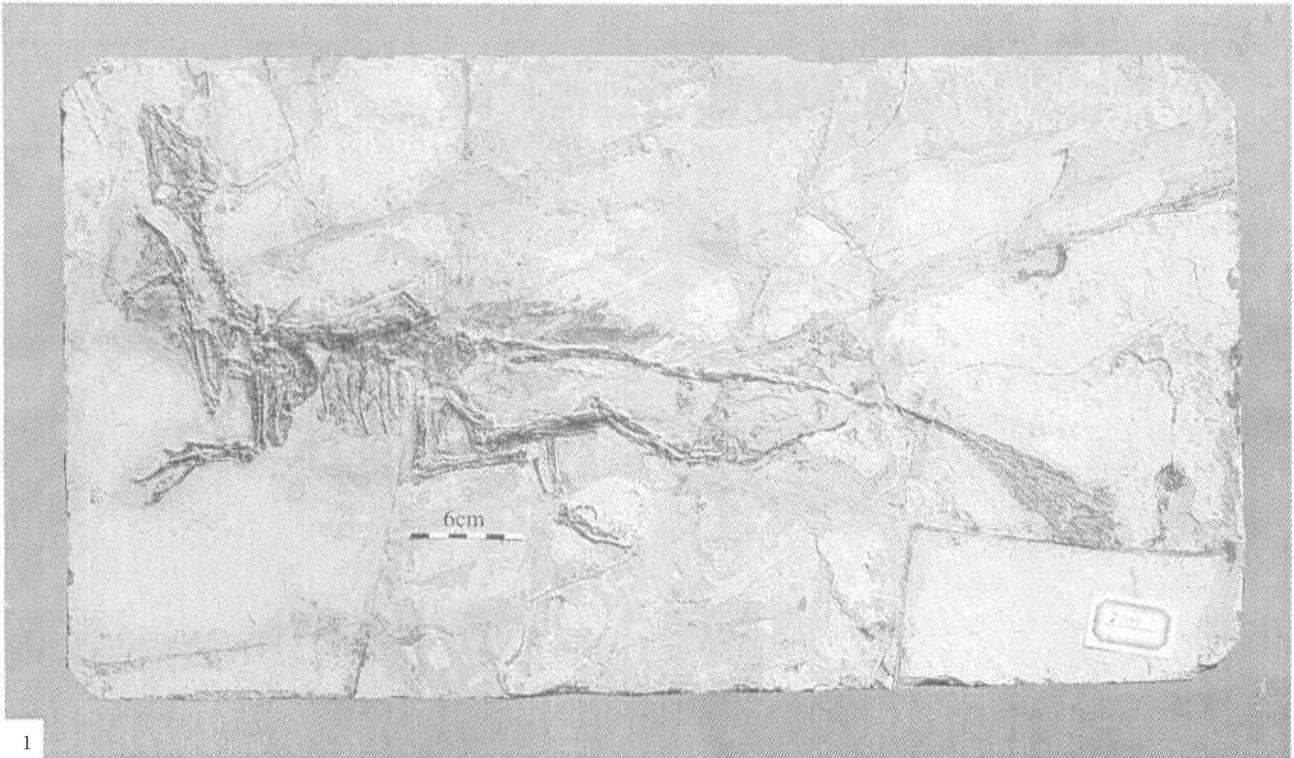
## 图板说明

## 图板 I

1. 粗颌大连鸟 (新属、新种) 正型标本 (D2139)
2. 头骨左侧视

## 图板 II

1. 左上肢
2. 尾部
3. 右下肢



1



2

