文章编号：1004－5589（2010）02－0183－05

辽宁建昌早白垩世孔子鸟一新材料

李莉[1,2]，王晶琦[2]，侯世林[2]

1. 东北大学 地质学系，沈阳 110004；2. 沈阳师范大学 古生物研究所，沈阳 110034

摘要： 记述了辽宁建昌头道营子早白垩世九佛堂组发现的孔子鸟化石一新种—建昌孔子鸟（*Confuciusornis jianchangensis* sp. nov.）。尽管新种缺失前肢及肩带，还是在许多特征上很容易与属型种（圣贤孔子鸟）相区别。例如，个体小、鳞骨近三角形、方骨粗大、齿骨前端有突起、跗蹠骨近端愈合、第Ⅴ跗蹠骨不存在和尾综骨粗大等。新种是孔子鸟类在建昌地区的首次发现，对于展示孔子鸟类的多样性等具有较重要意义。

关键词： 辽宁；建昌；早白垩世；九佛堂组；孔子鸟；新种

中图分类号： Q915.865　　**文献标识码：** A　　**doi：** 10.3969/j.issn.1004-5589.2010.02.002

A new species of *Confuciusornis* from Lower Cretaceous of Jianchang, Liaoning, China

LI Li[1,2], WANG Jing-qi[2], HOU Shi-lin[2]

1. *Department of Geology, Northeastern University, Shenyang 110004, China;*
2. *Paleontology Institute, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China*

Abstract: A new species of the *Confuciusornis* is described based on a specimen discovered from the Lower Cretaceous Jiufotang Formation in Toudaoyingzi of Jianchang, Liaoning Province, China. Although it is preserved with no forelimb and thoracic girdle, the new species can be distinguished from other known Confuciusornithid in many features, such as small sized, squamosal similar triangular, quadrate crassitude, anterior upper edge of dentary convex, tarsometatarsus fused proximally, metatarsals V not present, pygostyle wide and thick, etc. This discovery is the first time for Jianchang to find the taxa of *Confuciusornis*, and is significant for showing the diversity of Confuciusornithiformes.

Key words: Liaoning; Jianchang; Lower Cretaceous; Jiufotang Formation; *Confuciusornis*; new species

1993 年在辽西发现了时代仅次于始祖鸟的早期鸟类化石，即著名的孔子鸟。它们是大约生活在 1.2 亿到 1.35 亿年前的原始鸟类。从 1994 年至今，孔子鸟化石不断被发现，北票四合屯一带是目前孔子鸟出产最多的一个地点，分布区已扩展到北票市的李巴郎沟和黑蹄子沟等地[1]。目前，孔子鸟的踪迹已遍及辽宁省的朝阳和锦州、内蒙古自治区的赤峰及河北省的承德等地[1]。2006 年 10 月 21 日，沈阳师范大学古生物研究所野外队在葫芦岛市建昌头道营子地区采集到一新的孔子鸟化石，层位为早白垩世九佛堂组第一段西店层[2]，这是孔子鸟类在该地的首次发现。

收稿日期：2010-04-13；改回日期：2010-05-22

基金项目：高等学校博士学科专项科研基金项目（20060145016）、国家自然科学青年基金（40802007）及辽宁省教育厅科技项目（2008S214）联合资助.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1 标本记述

鸟纲 Aves Linnaeus，1758

孔子鸟目 Order Confuciusornithiformes Hou *et al.*，1995

孔子鸟科 Family Confuciusornithdae Hou *et al.*，1995

孔子鸟属 Genus *Confuciusornis* Hou *et al.*，1995

建昌孔子鸟（新种）*Confuciusornis jianchangensis* sp. nov.

（图 1，2；表 1）

词源 “*Jianchang*”，表示化石产地建昌。

正型标本 一件较完整的个体，主要保存较完全的头骨、脊椎、后肢、腰带及尾综骨等，但前肢、肩带及胸骨未见保存。标本保存在沈阳师范大学古生物研究所，编号 PMOL－AB00114。

产地与层位 辽宁省葫芦岛市建昌头道营子乡西店；早白垩世九佛堂组第一段西店层。

特征 体型小。牙齿退化，鳞骨近三角形，方骨宽大，下颌骨前端有突起；齿骨细长，前端有一个上升的突起。股骨和胫跗骨的比值是 0.89，跗蹠骨近端愈合，第 V 跗蹠骨不存在等。原始尾综骨宽大。

描述

头骨 头骨侧面保存。牙齿退化。前上颌骨未完全保存，上颌骨细长且有小的鼻骨突。鼻骨短，有一个椭圆形的鼻孔。额骨膨大，顶骨方形。下颌联合很好，看不到缝隙。齿骨细长，前部具有附着角质喙的沟纹，类似于圣贤孔子鸟（*Confuciusornis sanctus*）[5]；前端上沿呈弧形上突，与现生一些鹰的喙类似，可能与取食有关。关节骨很发育，隅骨细长，鳞骨近三角形，方骨宽大。

脊柱 至少具有 12 枚颈椎，椎体的腹侧面有一明显腹侧突，其两侧前缘突出在椎体之前，后关节突也较宽，两突之间的椎体较窄。椎体呈双凹型。背椎保存了 9 枚，椎体都较短，有很发育的背突和较深的侧凹；神经棘突矩形，其长度大约为椎体的一半；椎体为双凹型，但前后关节突不发达，也没有腹侧突。愈合荐椎部分被股骨、坐骨及耻骨覆压，只可见 5 枚荐锥。荐椎腹面较平，有的腹面中线还有低的突起，同时椎体没有出现类似反鸟类和今鸟类的扩展变化，仅是椎体简单的联合；荐椎的横突比较长，附于髂骨内侧，且荐椎的横突还没愈合在一起，也没有与腰带骨骼发生密切关系，这更证明其原始性。有 4 枚游离尾椎。尾综骨中间有一个高的隆起，一个沟贯穿尾综骨的侧面，骨体宽大，长度要长于跗蹠骨，与圣贤孔子鸟相似。保存 2 条细长的胸肋和很多细小的腹膜肋。

腰带 腰带侧面保存，腰带宽，尤其髂骨，前部分不但伸长，且扩展较宽，前缘呈钝圆形，向后至髋臼窝之前稍扩展变宽，到髋臼窝处增厚，与股骨相关节；后部分自髋臼之后变窄，至末端近似锥形；髋臼之前部分长 11 mm，宽 8 mm。后倾的耻骨没有明显的耻骨脚，末端只稍微膨大。坐骨前部分被覆压，呈片状，向后渐细，估计长度超过耻骨长度的一半。

表 1 建昌孔子鸟（新种）的测量

Table 1 Measurements of *Confuciusornis jianchangensis* sp. nov.

头骨 Skull length	39 +
耻骨长 Pubis length	33（r）
髂骨长 Ilium length	31（r）
坐骨长 Ischium length	24（r） +
股骨长 Femur length	42（r）
胫跗骨长 Tibiotarsus length	47（r）
腓骨长 Fibula length	15（r）
第Ⅰ蹠骨长 Metatarsal I length	4.5（l）
第Ⅰ趾第 1 趾节长 Phalanx 1 length	4.7（l）
第Ⅰ趾第 2 趾节长 Phalanx 2 length	3.8（r）
第Ⅱ蹠骨长 Metatarsal II length	20.5（r）
第Ⅱ趾 2 趾节长 Phalanx 2 length	5.5（r）
第Ⅲ蹠骨长 Metatarsal III length	21.3（r）
第Ⅲ趾第 1 趾节长 Phalanx 1 length	6（r）
第Ⅲ趾第 2 趾节长 Phalanx 2 length	4.6（r）
第Ⅲ趾第 3 趾节长 Phalanx 3 length	5.8（r）
第Ⅲ趾第 4 趾节长 Phalanx 4 length	7.2（r）
第Ⅳ 蹠骨长 Metatarsal IV length	19（r） *
第Ⅳ趾第 1 趾节长 Phalanx 1 length	4.5（r）
第Ⅳ趾第 2 趾节长 Phalanx 2 length	3.2（r）
第Ⅳ趾第 3 趾节长 Phalanx 3 length	3.8（r）
第Ⅳ趾第 4 趾节长 Phalanx 4 length	4.3（r）
第Ⅳ趾第 5 趾节长 Phalanx 5 length	6.7（r）
尾综骨 pygostyle length	27.2

* 估计长度；+保存长度；l 和 r 表示左、右

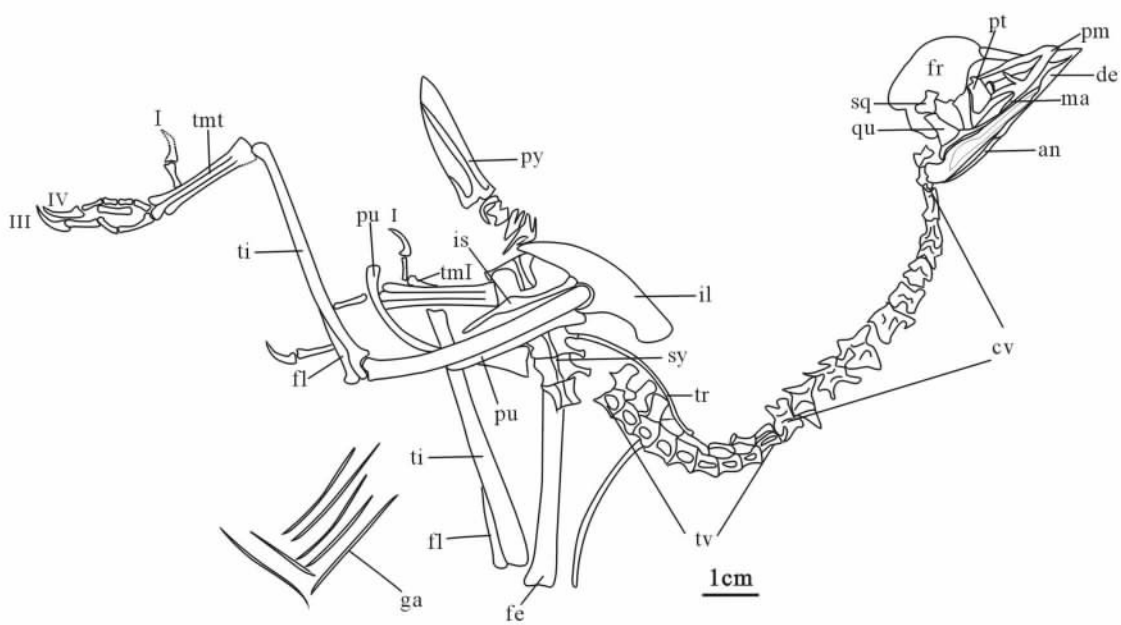
* Estimated measurement；+ Preserved measurement；l and r indicate left and right sides.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



图 1　建昌孔子鸟（新种）(模式标本：PMOL – AB00114)

Fig. 1　*Confuciusornis Jianchangensis* sp. nov.（Holotype：PMOL – AB00114）



an. angular **隅骨；** ce. cervical vertebrae **颈椎；** de. dentary **齿骨；** fe. femur **股骨；** fr. frontal **额骨；** fi. fibula **腓骨；** ga. gastralia **腹膜肋；** il. ilium **髂骨；** is–chium **坐骨；** ma. maxilla **上颌骨；** mt I. metatarsal **第 I 蹠骨；** pm. premaxilla **前颌骨；** pu. pubis **耻骨；** pt. pterygoid **翼骨；** qu. quadrate **方骨；** sq. squamosal **鳞骨；** ti. tibiotarsus **胫跗骨；** tmt. tarsometatarsus **跗蹠骨；** tr. thoracic rib **胸肋；** tv. thoracic vertebrae **胸椎；** I、III、IV. pedal digits. **第 I、III、IV 趾骨**

图 2　建昌孔子鸟（新种）线条图

Fig. 2　Linedrawing of holotype of *Confuciusornis jianchangensis* sp. nov

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

后肢 后肢保存完好。股骨略弯，由于侧面保存，股骨头是否发育不清楚，与胫跗骨的长度比值约为0.89，股骨远端内、外髁发育，髁间沟明显。胫跗骨为跗蹠骨长的2倍多，近端内外关节髁不发达，远端内髁较发达。腓骨较粗，长度不及胫跗骨长的1/2，近端宽，往下越来越细，附于胫跗骨的外侧。第Ⅱ–Ⅳ跗蹠骨近端愈合。第Ⅴ蹠骨不存在，与圣贤孔子鸟不同。第Ⅲ蹠骨比第Ⅱ、Ⅳ蹠骨长，但是没有覆压在它们上面。三个主要蹠骨（Ⅱ–Ⅳ）宽度接近。第Ⅰ蹠骨短，比第Ⅱ蹠骨关节的位置高；第Ⅱ蹠骨滑车最高，并向后侧偏转；第Ⅲ跗蹠骨滑车最低。在所有脚趾中，第Ⅰ趾节皆最长，爪节长且钩曲。

2 比较与讨论

尽管新材料保存不是很完整，但牙齿退化的头骨、尾综骨比跗蹠骨长、跗蹠骨只近端愈合及尾综骨原始等特征，显示了新材料属于孔子鸟类。

孔子鸟在义县组和九佛堂组都有发现，化石数量很多。孔子鸟类除了著名的孔子鸟（*Confuciusornis*）外，还有郑氏始孔子鸟（*Eoconfuciusornis zhengi*）[4]、横道子长城鸟（*Changchengornis hengdaoziensis*）[5]、义县锦州鸟（*Jinzhouornis yixianensis*）和章吉营锦州鸟（*J. zhangjiyingensis*）[6]。

建昌孔子鸟（新种）与郑氏始孔子鸟相比差别较大，后者属于原始的孔子鸟类，具有齿骨联合处分叉、尾综骨愈合不充分及尾羽长22 cm等特征。横道子长城鸟与新种相比，其喙前部显著钩曲、上颌骨具窝坑、下颌前部较短且后部较高、叉骨结合部具一小瘤、第Ⅰ趾相对较长等。另外，义县锦州鸟、章吉营锦州鸟与建昌孔子鸟（新种）相比，义县锦州鸟产于辽宁省锦州市所属的义县吴屯村，为该地区孔子鸟类的首次报道，其特征为：头、吻部较长，且吻部较壮，眼孔前吻部超过头骨全长的二分之一，颈椎椎体较孔子鸟长，胸腰椎超过12枚[6]。章吉营锦州鸟产于辽宁省北票市章吉营乡的黑蹄子沟，与盛产圣贤孔子鸟的四合屯相邻，它的特征为：前上颌骨后伸，其长超过眼眶后缘，深入额骨的腹侧，下颞孔特别大等[6]。

侯连海研究的孔子鸟分为4个种：圣贤孔子鸟、川州孔子鸟（*Confuciusornis chuonzhous*）[7]、孙氏孔子鸟（*Confuciusornis suniae*）[8]和杜氏孔子鸟[9]。最近，张子慧等又命名了孔子鸟的一个新种—费氏孔子鸟（*Confuciusornis feducciai*）[10]。建昌孔子鸟（新种）与圣贤孔子鸟相比较，主要差别为：齿骨前端上沿呈弧形上突；鳞骨近三角形；腰带骨骼宽，尤其是髂骨宽大；第Ⅴ蹠骨不存在；尾综骨宽大等。川州孔子鸟只保存左后肢下部，与建昌孔子鸟（新种）相比较，可见其第Ⅴ蹠骨存在，且趾爪粗壮。杜氏孔子鸟上颌骨较建昌孔子鸟（新种）向前突出，前喙中央有一凹刻构造呈“V”字型，跗蹠骨相对较建昌孔子鸟短，及尾综骨末端膨大。杜氏孔子鸟下颌骨前部较细，而且杜氏孔子鸟与建昌孔子鸟不同，其下颌孔前部扩展，上颌骨较建昌孔子鸟向前突出，以及尾综骨末端膨大。而费氏孔子鸟体型比建昌孔子鸟大，Ⅴ字形的叉骨，长方形的三角肌嵴，在肱骨近端的卵形孔缺失，非常纤细的翼指骨，较长的、相当于耻骨三分之二长度的坐骨和胸骨。

综上所述，并考虑地理分布的差异，将建昌孔子鸟定为一新种。

致谢：感谢沈阳师范大学古生物研究所侯连海先生和胡东宇教授对本文修改提出宝贵意见。感谢杨强对标本的修复。

参考文献：

[1] 张福成，周忠和，李东升，等. 孔子鸟的研究现状[J]. 自然杂志，2009，31（1）：8-13.
ZHANG Fu-cheng，ZHOU Zhong-he，LI Dong-sheng，et al. The present situation of Confuciusornithids research[J]. Chinese Journal of Nature，2009，31（1）：8-13.

[2] 段冶，张立君，张立军，等. 辽西建昌盆地九佛堂组珍稀化石层的划分与对比[J]. 地质科学，2010，45（2）：606-613.
DUAN Ye，ZHANG Li-jun，ZHANG Li-jun，et al. Division and correlation of precious fossil-bearing beds of the Jiufotang Formation in Jianchang Basin western Liaoning，China[J]. Chinese Journal of Geology，2010，45（2）：606-613.

[3] HOU Lian-hai，ZHOU Zhou-he，Martin L，et al. A beaked bird from the Jurassic of China[J]. Nature，1995，377：616-618.

[4] ZHANG Fu-cheng，ZHOU Zhong-he，Benton M. A primitive Confuciusornithid bird from China and its implications for early avian flight. Science in China（Ser. D），

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2008，51（5）：625-639.

[5] JI Qiang，Luis M，Chiappe，et al. A new Late Mesozoic Confuciusornithid bird from China [J]. Journal of Vertebrate Paleontology，1999，19（1）：1-7.

[6] 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，2002：31-46.
HOU Lian-hai，ZHOU Zhong-he，ZHANG Fu-cheng，et al. Mesozoic birds from western Liaoning in China [M]. Shenyang：Liaoning Science and Technology Publishing House，2002：31-46.

[7] HOU Lian-hai. Mesozoic birds of China [M]. Taiwan Nantou：Taiwan Provincial Feng Huang-Ku Bird Park，1997：76-80.

[8] HOU Lian-hai. Mesozoic birds of China [M]. Taiwan Nantou：Taiwan Provincial Feng Huang-Ku Bird Park，1997：81-96.

[9] HOU Lian-hai，Martin L D，ZHOU Zhou-he，et al. A *Archaeopteryx* to opposite birds-missing link from the Mesozoic of China [J]. Vertebrata PalAsiatica，1999，37（2）：88-95.

[10] ZHANG Zi-hui，GAO Chun-ling，MENG Qing-jin，et al. Iversification in an Early Cretaceous avian genus：evidence from a new pecies of *Confuciusornis* from China [J]. Journal of Ornithology，2009，150（4）：783-790.

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与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，现为中国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 104 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）88502100，88502274，88502587
传　　真：（0431）8502274

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net