科学通报
第40卷 第8期 CHINESE SCIENCE BULLETIN 1995年4月

侏罗纪鸟类化石在中国的首次发现*

侯连海 周忠和
(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所，北京 100044)
顾玉才 张 和
(辽宁省考古研究所，沈阳 110003) (锦州奇石馆，锦州 121000)

关键词 辽宁北票 晚侏罗世 蜥鸟亚纲 角质喙

1 化石记述

鸟纲 Class Aves Linnaeus 1758
蜥鸟亚纲 Subclass Sauriurae Haeckel 1886
孔子鸟目(新目) Order Confuciusornithiformes ord. nov.
孔子鸟科(新科) Family Confuciusornithidae fam. nov.
孔子鸟属(新属) Genus *Confuciusornis* gen. nov.
圣贤孔子鸟种(新种) Species *Confuciusornis sanctus* sp. nov.

正型标本 包括头骨、前肢. 古脊椎动物与古人类研究所标本编号V10918.

副型标本 一件包括腰带骨骼，完整的右后肢骨；另一件为不完整的后肢，此外还有6枚单个羽毛化石. 古脊椎动物与古人类研究所标本编号分别为V10895, V10919-V10925.

层位与时代 义县组(晚侏罗世).

产地 辽宁省北票市上园乡.

词源 属名献给我国古代最伟大的教育家和思想家孔子，种名为孔子的尊号.

特征 前颌骨和下颌骨具有规律的沟纹构造. 眼前孔缩小. 上颌骨大. 齿骨粗壮. 具下颌孔. 肱骨近端膨大，有一气孔. 第一指骨爪大，其长超过第一指节骨. 第三掌骨较细. 腕骨和掌骨不愈合. 坐骨粗大，近端有一向上的突起，远端厚而圆. 耻骨后展. 第五蹠骨仍较发育. 趾爪大而钩曲.

头骨 侧面保存. 前上颌骨比较粗壮，其前部有规律沟纹构造，且具不规则的坑凹纹饰，表明角质喙的存在. 侧面观，鼻孔呈椭圆形. 眼前孔很小，泪骨与始祖鸟一样比较大. 方骨大，呈不规则四边形. 额骨前一部分很窄，脑颅部较宽且厚. 顶骨不全，骨块较厚. 头骨各骨骼接触界限清晰. 头骨腹面，前颌骨腭板比较长. 腭骨窄长. 下颌骨的齿骨前部宽，也具有规律的沟纹构造和坑凹纹饰. 上隅骨大而长，向前可达鼻孔的中央下缘. 有一下颌孔，位

1994-12-28收稿
*国家自然科学基金资助项目

后部，在齿骨和上隅骨之间(图 1)．

肱骨　骨体直而粗壮，近端膨大，其横宽超过全长之半，近端中央有一直径 6 mm 长的气孔，骨体壁厚，远端缺失．

尺、桡骨　两骨粗细相差较小，尺骨稍稍弯曲，近端缺失．

腕骨　可观察到三块骨骼：一是尺侧腕骨，一是桡侧腕骨，还有一块可能是中央腕骨，尚没有与掌骨愈合，所有腕骨形态简单．

掌骨　共计 3 块，第一掌骨较发育，第二、三掌骨长短接近，与始祖鸟类似，彼此没有愈合，第二掌骨明显较第三掌粗差壮．

指骨和爪　第一指骨的第一指节，长度略短于第一指之爪；第二指骨保存近侧的两节，全都较为粗壮；第三指骨保存近侧三节，第一节特别短，第二节较长，与始祖鸟显著不同，第三节保存不全，但也较细长．

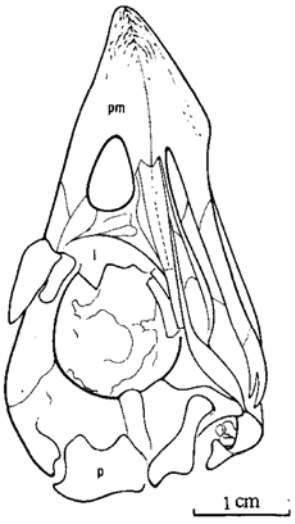

图 1　圣贤孔子鸟新属新种 *Confuciusornis sanctus* gen. et sp. nov.
头骨侧视．V10918

后肢骨　股骨前后稍弯曲，较跗蹠骨长且较粗壮，股骨近端顶视较平．胫骨骨体直，两边附有羽毛印痕，远端两关节髁尚无大小分异，但都较向前突出．第五蹠骨明显存在．其它主要蹠骨近端开始愈合，第三蹠骨最长．第三趾骨也是趾骨中最长者，属常规趾型，爪长且比较钩曲．此外，在 V10895 标本上，股骨远端和胫骨近端之间，有一肾形的膝盖骨．

腰带　肠骨短而厚，后突较窄．坐骨粗壮，骨板较宽，远端圆厚，近端有一向上的突起，坐骨近端与肠骨的界线清晰．耻骨细长，稍弯曲，远端未保存．腰带的 3 块骨骼都未愈合．

羽毛　除两件骨骼的股骨和胫骨两侧都有残缺不全的羽毛附着外，还有 6 枚十分完整的单个羽毛，其中除一枚属绒羽外，其它均属体羽．羽干两则的羽支对称，羽支是否具羽钩构造尚待进一步研究．

2　比较和讨论

蜥鸟亚纲的主要特征有：(1)跗蹠骨的愈合顺序由近端向远远端发展；(2)股骨远端外侧具有一特殊的脊；(3)肩胛骨具有一特有的向内向前伸展的肩峰突；(4)坐骨前端具有一向上的突起；(5)肱骨头具有一发育的前后伸展的沟．该亚纲现含两个次亚纲：古鸟次亚纲和异(反)鸟次亚纲．孔子鸟因具有跗蹠骨由近端开始愈合，坐骨前端具有一向上的突起等特征，应归入蜥鸟亚纲．又因为孔子鸟所具有的显著不同于始祖鸟和异鸟类的特征，如角质喙的出现，肱骨具有一特殊的气孔，第一指爪特别强壮等特征，故建立一新的目，即孔子鸟目 Confuciusornithiformes ord. nov.)．暂不归入任何一次亚纲(图 2，图 3)．



图 2　圣贤孔子鸟新属新种 *Confuciusornis sanctus* gen. et sp. nov. 个体复原图

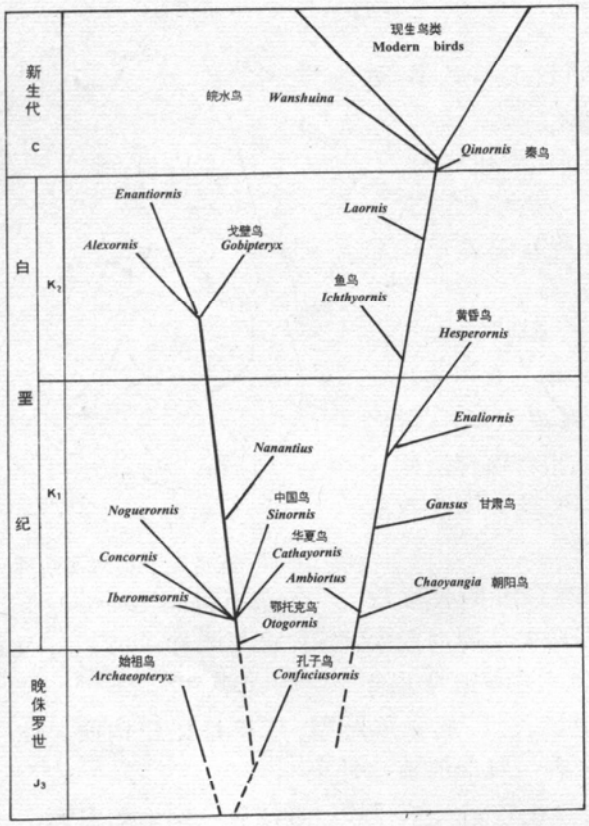

图 3 早期鸟类系统演化图

孔子鸟的形态，与始祖鸟[1]最为接近，如头骨的基本构造，肱骨较尺桡骨长，腕掌骨还未愈合形成，第一指骨相当发育，第二，三指骨还较细长，腰带各骨骼不愈合，第五蹠骨仍然保存等．这些特征都较异鸟次亚纲原始．但另一方面，孔子鸟又显示比始祖鸟进步的一些特征，最显著的是孔子鸟所具有的喙，这也是已知最早的具有角质喙的鸟类的化石记录．此外，肱骨具有一特殊的气孔，这一结构至今尚未在其它鸟类中出现过．孔子鸟第一指爪比第一指节骨还长，这一点也不同于其它所有鸟类．

异鸟次亚纲[2]的成员，包括中国鸟[3]和华夏鸟[4]等，与孔子鸟相比，在许多方面具有显著进步的特征：头部骨骼进一步变薄，变轻和彼此愈合，脑颅加大，吻部较长，前肢基本发展成翼，肱骨已有气窝，尺骨加长而侧扁，尺骨两端关节结构较复杂，腕掌骨已经形成，指爪缩小，指骨缩短变粗，腰带各骨骼已开始愈合，第五蹠骨已完全退化，长尾被尾综骨所代替．因此，孔子鸟的发现填补了始祖鸟与中生代最重要的陆栖鸟类－异鸟次亚纲之间的重要环节．

孔子鸟发现的另一重要性在于，它表明了鸟类的分异在晚侏罗世已经开始．中国早白垩世鸟类的大量发现更进一步证明了在早白垩世，鸟类已向着多方位辐射，同时鸟类的进化水平已有很大的差异[5]．可以推测，鸟类最早的祖先可能在晚侏罗世之前已经出现．

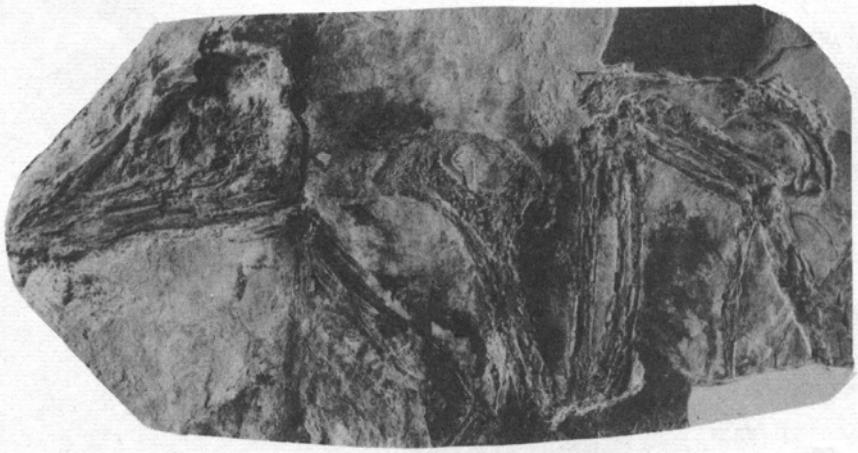

图 4 圣贤孔子鸟新属新种 *Confuciusornis sanctus* gen. et sp. nov
头和前肢 ×1.5×1/2 V.10918

孔子鸟体羽的发现，再次证明晚侏罗世的原始鸟类体躯都已被羽毛覆盖．此外，值得注意的是始祖鸟以飞羽和尾羽保存为主，体羽仅见于胫骨两侧．孔子鸟的体羽也是胫骨两侧保存最好，其它体羽与多骨骼分离保存．这可能说明，在后肢结构中，胫骨附着的羽毛比较牢固(图4，图5)．

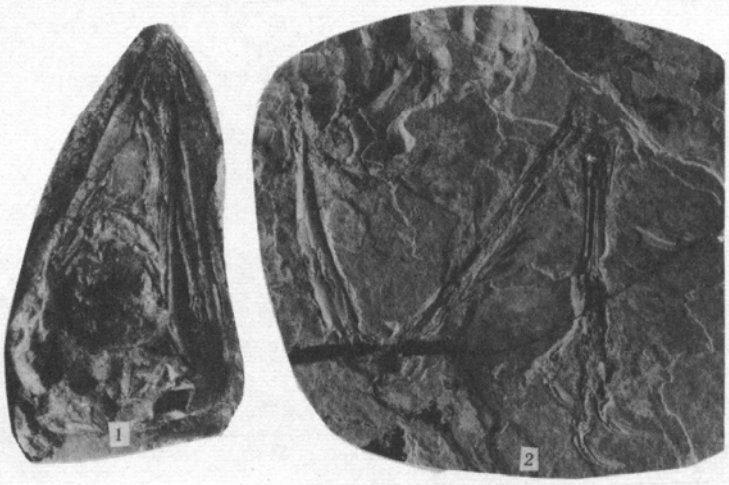

图5　圣贤孔子鸟新属新种 *Confuciusornis sanctus* gen. et sp. nov

1. 头骨侧视 ×1 V. 10918; 2. 腰带和后肢 ×1. V: 10895

关于陆相地层义县组的地层时代，多年来学术界一直意见不一[6, 7]．孔子鸟的出现，对该组时代讨论提供了新的证据．德国始祖鸟化石均产于海相地层，其时代早已被确认为晚侏罗世．孔子鸟的形态特征如前文所述，与始祖鸟最为接近，同时较已知早白垩世早期的鸟类显著原始．因此，我们倾向于认为义县组的地层时代为晚侏罗世．

致谢　孙艾玲、苗德岁博士修改本文中英文稿件．陈丕基、张弥曼教授对本文工作给予大力支持．A. Feduccia, L. D. Martin 和 S. Olson 博士对本文提供帮助或宝贵意见，P. Wellnhofer 博士提供有关始祖鸟的信息，张杰摄制图版，侯晋封、胡慧清绘制插图．王元青、胡耀明、谢树华、高克勤、金　帆、尤海鲁等参加野外工作，杨雨山赠送部分标本，在此一并致谢．

参　考　文　献

1　Wellnhofer P. Das siebte expmplar von *Archaeopteryx* aus den solnhofener schichten. Archaeopteryx Munchen, 1993, (11): 1～48

2　Martin L D. The origin and early radiation of birds. In: Bush A H, Clark Jr G A eds. Perspectives in Ornithology. Cambridge: Cambridge University Press, 1983. 291～338

3　Sereno P C, Rao C. Early evolution of avian flight and perching: new evidence from the Lower Cretaceous of China. Science, 1992, 255: 845～848

4　周忠和，金　帆，张江永．辽宁中生代一早期鸟类的初步研究．科学通报，1992, 37(5): 435～437

5　侯连海，张江永．辽宁早白垩早期－鸟化石．古脊椎动物学报，1993, 31(3): 217～224

6　李佩贤，苏德英，李友桂等．狼鳍鱼(*Lycoptera*)岩层的时代归属．地质学报，1994, 68(1): 87～100

7　陈丕基．热河动物群的分布与迁移．古生物学报，1988, 27(6): 659～683