

山西天镇晚白垩世蜥脚类恐龙一新科

庞其清¹⁾ 程政武²⁾

1) 石家庄经济学院, 050031; 2) 中国地质科学院地质研究所, 北京, 100037

内容提要 发现于山西省天镇县上白垩统灰泉堡组中的一种新的大型(长约20m, 高近5m)蜥脚类恐龙——不寻常华北龙(新属新种)*Huabeisaurus allcotus* (gen. et sp. nov.), 以其较粗壮的钉状牙齿, 齿冠长与齿根长之比为3:1, 颈椎椎体较长, 神经棘分叉, 背椎神经棘较高、不分叉, 尾椎双凹型, 神经弧位于椎体的前半部, 神经棘和脉弧远端均不分叉, 股骨直长, 窄而扁, 胫骨、腓骨长而扁平等特征明显地不同于与其较相近的梁龙科(Diplodocidae)、巨龙科(Titanosauridae)和耐梅盖特龙科(Nemegtosauridae)等, 表明它代表了一个新科。山西天镇晚白垩世大型蜥脚类恐龙的发现和华北龙科(新科)的建立, 不仅丰富了白垩纪、特别是晚白垩世的蜥脚类化石资料, 且对进一步研究该类恐龙的分类、演化、迁徙和绝灭及古动物地理区的划分等方面具有重要的科学意义。

关键词 蜥脚类恐龙 不寻常华北龙(新属新种) 晚白垩世 山西天镇

1983年笔者在冀西北及山西雁北一带进行中生代地层调查时, 于山西省天镇县赵家沟乡康代梁东北坡发现12节相关连的恐龙尾椎化石, 经1989、1991~1994年5次连续挖掘, 采获各类恐龙化石2300余件(庞其清等, 1996)。经初步研究, 这些化石是以晚白垩世一新的大型蜥脚类(sauropods)和甲龙科(Ankylosauridae)化石为代表, 并含有兽脚类(theropods)和鸭嘴龙类(hadrosaurids)的一新恐龙动物群(程政武等, 1996; Pang et al., 1998), 其中包括一具保存较完好的大型蜥脚类恐龙骨架, 体长近20m, 高约5m, 其保存有牙齿、颈椎、背椎、荐椎、尾椎、肋骨、肩带、腰带及四肢骨等。经研究对比, 认为它不仅系一个新的属种, 且为一个新科。由于研究工作尚在进行, 为便于交流, 现将其主要特征记述如下。

1 标本记述

爬行纲 Reptilia Linne, 1758

恐龙超目 Dinosauria Owen, 1842

蜥臀目 Saurischia Seeley, 1888

蜥脚亚目 Sauropoda Marsh, 1878

圆齿蜥龙超科 Homalosauropodoidea Young, 1958

华北龙科(新科) Huabeisauridae fam. nov.

特征 见科型属 *Huabeisaurus* 的特征。

华北龙属(新属) *Huabeisaurus* gen. nov.

词源 Huabei(汉语拼音)华北, 为新属产地所在行政大区, saur(希腊语)蜥蜴, 译为龙, 新

注: 本文为国家自然科学基金(编号 49272082, 49772089)和地质行业科学技术发展基金(编号 959607)资助项目的成果。
本文 1999 年 3 月收到, 10 月改回, 章雨旭编辑。

属示在我国华北地区的首次发现。

特征 体长而高,长约 20m,高近 5m。牙齿粗壮,呈钉状,齿冠高,齿冠与齿根长之比为 3:1。颈椎前凸后凹型,侧凹宽而深,腹面具宽平的凹槽,神经棘分叉。背椎后凹型,侧凹发育,呈深椭圆形,神经棘高不分叉。荐椎 5 个,神经棘愈合呈板状。尾椎双凹型,神经弧位于椎体的前半部,神经棘不分叉。脉弧呈“Y”形,脉弧远端不分叉。肩胛骨长,远端扩展不明显。肱骨粗壮略扁,近端较扩展。肠骨大,呈长扇形,耻骨突位于肠骨下缘中央略偏前,坐骨突不发育。耻骨宽,近板状,近端扩展明显。坐骨呈牛轭状,骨干短而扁平。股骨直长窄而扁,股骨头发育呈扁球状,第 4 转节呈隆突状,位于骨干中部偏上的后内侧缘。胫、腓骨长而扁平。肱骨与股骨长之比为 0.78:1,桡骨与肱骨长之比为 0.77:1,胫骨与股骨长之比为 0.75:1。

不寻常华北龙(新属新种) *Huabeisaurus allocotus* (gen. et sp. nov.)

(图 1、2;图版 I、II)

词源 allocot(希腊语)不寻常,示新属种的特征和产地及层位均有较特殊的意义。

特征 同属的特征。

正型标本 两枚牙齿和一具较完整的头后骨骼(河北地质学院 HBV-20001)。

副型标本 一较完整的左肱骨(河北地质学院 HBV-20002)。

产地与层位 山西省天镇县赵家沟乡康代梁、后峪,河北省阳原县西城镇灰泉堡;上白垩统灰泉堡组。

标本保存情况 头骨未保存,仅有 2 枚牙齿和一具近完整的头后骨骼,包括颈椎 4 节,背椎 4 节,荐椎 5 节,尾椎 27 节,1 完整的肋骨,脉弧 11 个,左、右肩胛骨(左侧近端缺失)和左、右乌喙骨,左肱骨和左桡骨,右肠骨和左、右耻骨及左、右坐骨,左、右股骨(右股骨近端缺失)和左、右胫骨及左、右腓骨。另外尚有一些残破的脊椎、颈肋和背肋骨等。

描述 为一具保存近完整的头后骨骼,体长而高,长约 20m,高近 5m。头骨未保存,保存的 2 枚牙齿较粗壮,呈圆柱形钉状,保存长度分别为 66 mm 和 45 mm,齿冠高,上部略扁,前、后缘具有短棱嵴,嚼面牙冠磨蚀成铲状。齿冠与齿根长之比为 3:1。

(1) 脊椎 ① 颈椎,前凸后凹型,侧凹发育宽而深,内有多个小窝坑,腹面内凹深而宽平,两侧形成纵嵴,神经棘分叉明显。中部颈椎椎体长,神经弧和神经棘较低、宽,神经棘分叉深,与椎体近相垂直。颈肋多长于一个椎体,为双头式。② 背椎,后凹型,椎体较粗状,侧凹发育,呈大而深的横卵圆形,位于椎体侧面中上部。神经弧高,其上的棱嵴构造发育,神经棘高而纵长,呈窄板状,不分叉。③ 荐椎,保存不全,从与右肠骨相愈合的 5 根荐肋和 4 个荐孔判断,荐椎为 5 个,第 5 荐椎保存的下半个椎体,呈近纵长的椭圆形。荐椎的神经棘愈合成板状。④ 尾椎,呈明显的双凹型,后凹略深,向后尾椎的双凹依次变浅,高和长向后依次变低和加长。神经弧位于椎体的前半部,横突仅见于前部尾椎。神经棘发育,前部尾椎神经棘高而纵长,呈棒状,末端略膨大,由前向后神经棘的高度逐渐降低成板状,向后上方伸展。⑤ 脉弧,较粗壮,呈“Y”形,远端侧扁,不分叉。

(2) 肩带和前肢 ① 肩带,右肩胛骨和左、右乌喙骨保存完整,左肩胛骨仅保存骨干,近端缺失。② 肩胛骨,右肩胛骨长,外侧微凸。近端扩展明显,呈近扇形(前上边缘略破损),远端扩展不明显,与骨干近等宽。骨干侧扁向内弯曲,上缘薄,下缘浑厚。③ 乌喙骨,近圆形,外侧隆凸,内侧凹。近端与肩胛骨组成的肩臼最厚。远端薄,乌喙孔洞穿,近椭圆形,紧靠前上侧缘。④ 前肢,有一保存较完好的左肱骨和桡骨。⑤ 肱骨,粗壮略扁,近端较扩展,(内侧略破损)。远端

略扩展,内髌稍大于外髌,滑车凹浅。骨干较长而直,中部收缩明显,断面呈椭圆形。后侧中部具纵向隆起,近嵴状。肱骨与股骨的长度之比为 0.78 : 1。⑥ 桡骨,两端均扩展,二者扭曲不在同一平面上。骨干中部收缩明显,断面呈圆形,桡骨与肱骨长之比为 0.77 : 1。

(3) 腰带和后肢 ① 腰带,保存有右肠骨、左、右耻骨和左、右坐骨。② 肠骨,宽大呈长扇形,骨板前突发育,向前下方伸展,并与耻骨突斜交呈锐角。后突较窄长。耻骨突位于肠骨下缘的中央略偏前。坐骨突不发育,表面粗糙。③ 耻骨,较宽大,近板状,近端扩展明显,与肠骨的耻骨突接触面较平直而厚实。耻骨近端后上缘骨板变薄,呈三角形,向外侧拱曲,远端较厚实,扩展弱。骨干上缘厚,下缘薄,中部略微收缩。耻骨孔大,洞穿,位于耻骨近端上部边缘,呈卵圆形,孔径为 70×120 mm。④ 坐骨,呈牛轭状,近端扩展显著,其肠骨突短粗、厚实。其耻骨突呈宽弧形,骨干短而扁平。⑤ 后肢,比较粗壮,保存有左、右(缺失近端和骨干上部)股骨和左、右胫骨及左、右腓骨。⑥ 股骨,直长窄而扁,近、远端均扩展,近端扩展更明显,股骨头发育,呈扁球状,突出于大转节面之上。第 4 转节呈隆突状,位于骨干中部偏上的后内侧缘。骨干直长,断面呈卵圆形。⑦ 胫骨,扁平而长。近端扩展显著,关节面较宽而平。胫骨翼发育,向前外侧凸出。骨干直长,前后侧扁,中部收缩明显,断面呈扁椭圆形。远端略扩展。胫骨与股骨长之比为 0.75 : 1。⑧ 腓骨,较细长而扁平,远端破损。近端前后扩展明显,较扁平,端视呈长扁椭圆形。骨干细长,断面呈圆三角形。

2 比较和讨论

山西天镇发现的不寻常华北龙,以其钉状牙齿和头后骨骼的一些特征,如背椎侧凹发育、规则而深,神经棘高而不分叉;尾椎双凹型,神经弧位于椎体的前半部,脉弧远端均不分叉;肠骨的坐骨突不发育;坐骨牛轭状;四肢窄长、侧扁等特征,明显地不同于匀齿蜥龙超科(Bothrosauropodoidea)中的火山齿龙科(Vulcanodontidae)、妖龙科(Cetiosauridae)、腕龙科(Brachiosauridae)和圆顶龙科(Camarasauridae),而与圆齿蜥龙超科(Homalosauropodoidea)中的梁龙科(Diplodocidae)和巨龙科(Titanosauridae)有一定的可比性,均为钉状齿,应属同一超科,但前者的牙齿较纤细,前部背椎神经棘分叉,中部脉弧远端分叉,而华北龙科牙齿粗壮,除颈椎神经棘分叉外,背椎和脉弧远端均不分叉。而后者背椎侧凹不规则,中部尾椎明显地前凹后凸呈球状,而华北龙科的颈椎神经棘分叉,背椎侧凹规则而深,尾椎为双凹型,两科明显不同(McIntosh, 1990)。

Upchurch (1995)将蒙古晚白垩世发现的 *Nemegtosaurus* 和 *Quaesitosaurus* 两属,从梁龙科中分出,另建耐梅盖特龙科(Nemegtosauridae),该两属均仅保存头骨,缺失头后骨骼。山西天镇发现的华北龙除牙齿外,全为头后骨骼,故华北龙科与耐梅盖特龙科尚难作确切的比较,但仅就华北龙与耐梅盖特龙(Nowinski, 1971)可作对比的牙齿而言,二者齿冠与齿根长之比分别为 3 : 1 和 2 : 1,前者的牙齿较粗壮,齿冠上部略扁,两侧的棱嵴较短,舌面(凹面)无垂直纵沟等方面,及从该两属原归属梁龙科的头后骨骼各诸特征于华北龙科有明显的差异。以华北龙牙齿的上述特征,也可与我国新疆上白垩统苏巴什组中的耙齿耐梅盖特龙 *Nemegtosaurus pachi* 和甘肃马鬃山地区下白垩统新民堡群中耐梅盖特龙的牙齿相区别(董枝明,1977; Dong, 1997)。根据上述华北龙科与各科对比有明显的区别,故新建华北龙科。

从华北龙(新属)与以上各科属的比较,不难看出本新科、新属与产自晚白垩世的巨龙科,特别是其中的巨龙属 *Titanosaurus* (Huene et al., 1933)的关系较为密切,与蒙古晚白垩世的后

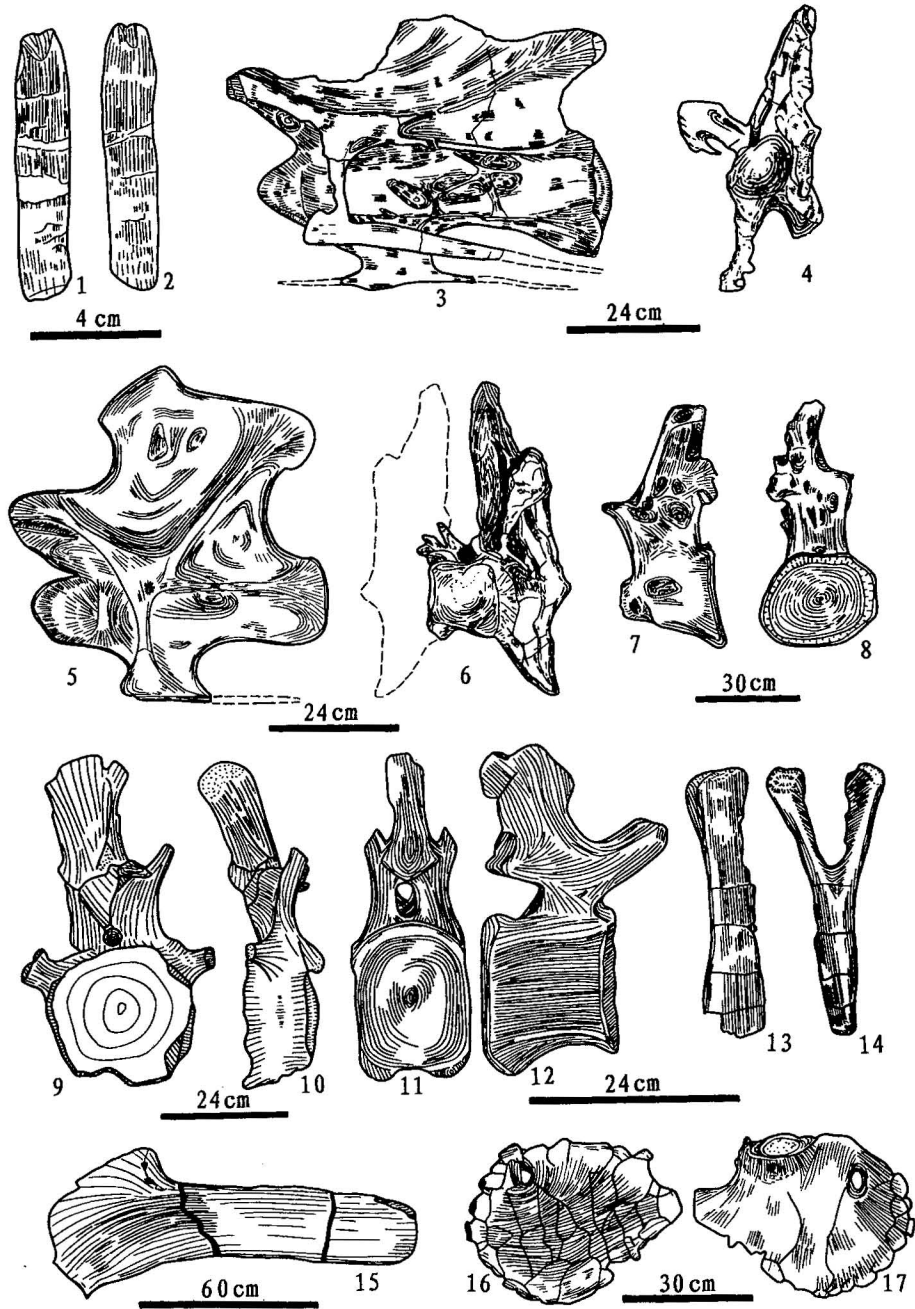


图1 不寻常华北龙(新属新种)*Huabeisaurus allocotus* (gen. et sp. nov.)的牙齿和部分骨骼

Fig. 1 A tooth and the partial skeletons of the *Huabeisaurus allocotus* (gen. et sp. nov.)

1,2—牙齿的舌面和唇面视; 3,4—中部颈椎的左侧视和前视; 5,6—后部颈椎的左侧视和前视; 7,8—背椎的左侧视和后视; 9,10—前部尾椎的后视和右侧视; 11,12—中部尾椎的后视和右侧视; 13,14—前部尾椎脉弧的右侧视和后视; 15—右肩胛骨内视; 16,17—右乌喙骨的内视和外视
 1,2—A tooth in labial and lingual views; 3,4—a middle cervical vertebra in left lateral and anterior views; 5,6—a posterior cervical vertebra in left lateral and anterior views; 7,8—a dorsal vertebra in left lateral and posterior views; 9,10—an anterior caudal vertebra in posterior and right lateral views; 11,12—a middle caudal vertebra in posterior and right lateral views; 13,14—the chevron of the anterior caudal vertebra in right lateral and posterior views; 15—the right scapula in internal view; 16,17—The right coracoid in internal and external views

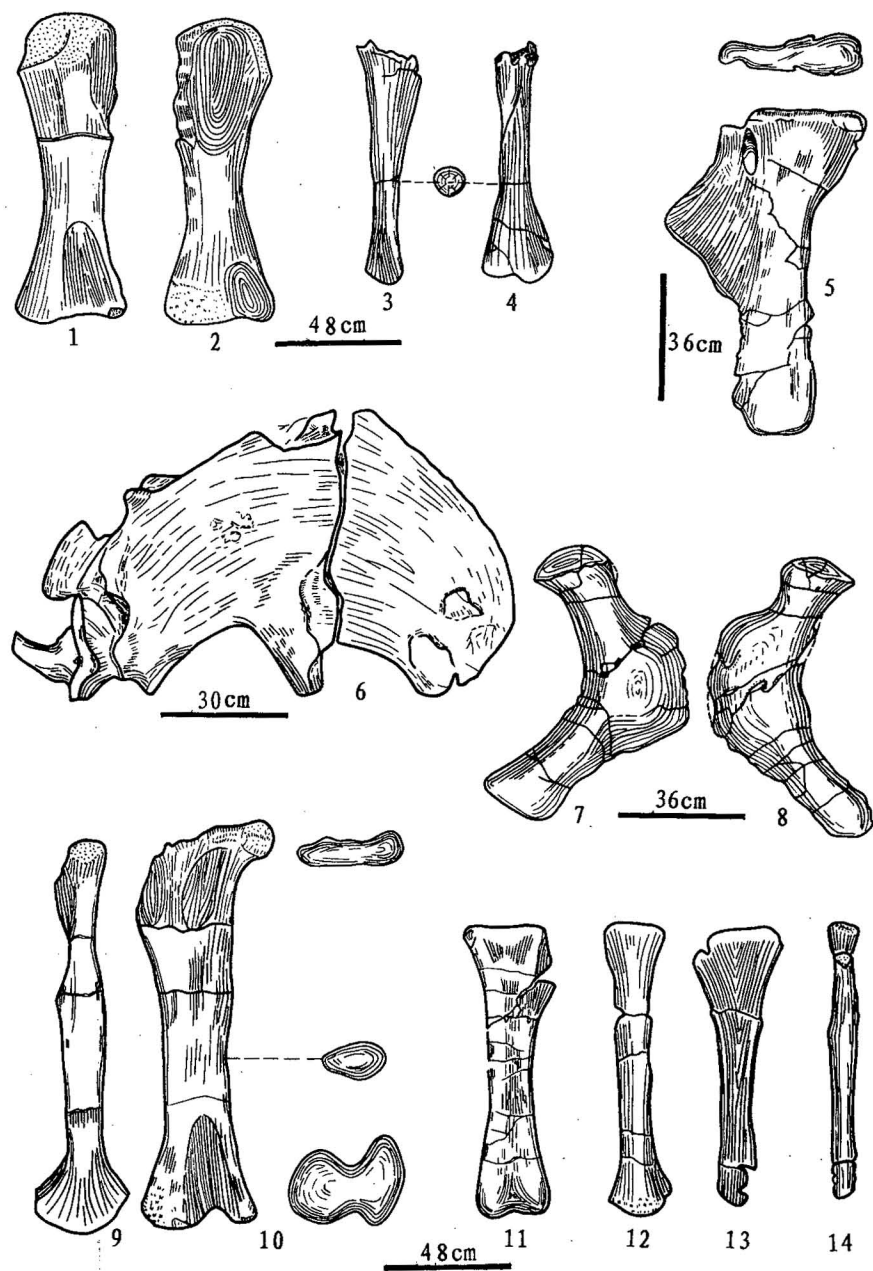


图 2 不寻常华北龙(新属新种)*Huabeisaurus allocotus* (gen. et sp. nov.)的部分骨骼

Fig. 2 The partial skeletons of the *Huabeisaurus allocotus* (gen. et sp. nov.)

1,2—左肱骨的后和前视;3,4—左桡骨的后和内视;5—右耻骨外视,6—右肠骨外侧视,7,8—左和右坐骨的内视;9,10—左股骨的内和后视;11,12—右胫骨的后和内视;13,14—左腓骨的内和前视

1,2—the left humerus in posterior and anterior views; 3,4—the left radius in posterior and internal views; 5—the right pubis in external view; 6—the right ilium in external lateral view; 7,8—the left and right ischium in internal views; 9,10—the left femur in internal and posterior views; 11,12—the right tibia in posterior and internal views; 13,14—the left fibula in internal and anterior views

凹尾龙 *Opisthocoelicaudia* (Borsuk-Bialyicka, 1977)、泰国早白垩世的富温龙 *Phuwiangosaurus* (Martin et al., 1994; Sutteethorn et al., 1995) 和美国晚侏罗世的梁龙 *Diplodocus* (McIntosh, 1990) 等属虽有一些相似特征, 但仍有重要的区别, 详见表 1。

表 1 华北龙(新属)与相近属的有关特征比较

Table 1 Character of *Huabeisaurus* gen. nov. compared with closely related genera

	<i>Huabeisaurus</i> gen. nov.	<i>Titanosaurus</i>	<i>Opisthocoelicaudia</i>	<i>Phuwiangosaurus</i>	<i>Diplodocus</i>
牙齿	钉状, 较粗壮, 齿冠上部略扁, 冠、根长之比为 3:1	钉状, 略纤细	无	钉状, 齿根圆柱形, 齿冠弯曲, 微呈铲状	钉状, 略纤细
颈椎	长, 侧凹发育且深, 腹面内凹宽平, 神经棘分叉, 前部的低宽	适短, 侧凹发育, 神经棘较低	无	较长, 侧凹深, 神经棘分叉, 前部的低宽	15 个, 中等长, 侧凹大, 神经棘分叉
背椎	侧凹规则而深, 神经棘高, 不分叉, 神经弧的棱嵴、坑窝发育	侧凹不规则, 神经棘粗壮, 不分叉	11(或 12)个, 侧凹明显, 神经弧低, 神经棘分叉, 前部的呈“U”形	侧凹深, 神经棘高, 不分叉	10 个, 侧凹发育, 神经棘多分叉, 呈“V”形
荐椎	5 个, 神经棘愈合呈板状	6 个	6 个	5 个, 相愈合	5 个, 2~3 个愈合
尾椎与脉弧	明显双凹型, 神经弧位于椎体的前半部, 神经棘高、不分叉。脉弧远端不分叉	第一尾椎双凸, 其他为前凹型, 后凸呈球状, 神经弧位于椎体的前半部	35 个, 前部后凹型, 后部双平型, 神经弧和棘低、粗。脉弧远端不分叉	微双凹或双平型, 神经弧位于中部。脉弧远端不分叉	70~80 个, 前部的凹, 后部的双凸, 神经棘高, 微分叉。脉弧远端分叉
肩带	肩胛骨长, 远端扩展弱, 乌喙骨近圆形	?	肩胛骨远端微扩展, 乌喙骨近方形	肩胛骨近端具侧嵴, 远端微扩展	肩胛骨近、远端均扩展
前肢	肱骨粗, 两端扩展弱。肱、股骨长之比为 0.78:1	肱、股骨长之比为 0.74:1	前肢相当短, 肱、股骨长之比为 0.65:1	肱骨两端扩展近相等。肱、股骨长之比为 0.70:1	前肢细长, 肱、股骨长之比为 0.65:1
肠骨	大, 呈长扇形, 前突发育, 宽圆, 耻骨突位于近中央略靠前, 坐骨突不发育	?	前突短, 耻骨突位于中前部, 坐骨突低	较大, 长, 前突发育、窄, 耻骨突位于中央略靠前, 坐骨突发育	宽半圆形, 前突短窄, 耻骨突粗壮, 位于中前部, 坐骨突发育
坐骨	短, 牛鞭状, 骨干短、扁, 远端扩展弱	较短, 近牛鞭状, 骨干略长, 远端扩展	略短, 肠骨突细长, 远端扩展	长, 近端扩展, 骨干长而弯曲, 远端扩展	细长, 远端扩展
后肢	股骨直长窄而扁, 第四转节于中上部内侧缘。胫、腓骨长、扁。胫、股骨长之比为 0.76:1	股骨细长较扁, 第四转节不发育。胫、股骨长之比为 0.65:1	股骨较长宽而扁, 第四转节于骨干中下部, 下肢相当短。胫、股骨长之比为 0.58:1	股骨扁平, 第四转节于中上部内侧。腓骨较扁	股骨直, 细扁。胫、股骨长之比为 0.65:1~0.69:1

另外, 产自南美阿根廷晚白垩世巨龙科中的萨尔塔龙 *Saltasaurus* (Bonaparte et al., 1980) 以颈椎较短, 侧凹小, 背椎侧凹中等, 神经棘低、宽, 6~7 个愈合的荐椎, 尾椎明显地前凹后凸型, 肩胛骨骨干宽, 乌喙骨呈方形, 股骨的第 4 转节微弱, 具有甲板和骨片等特征与天镇的标本相区别。华北龙与美国晚白垩世 *Alamosaurus* 龙 (McIntosh, 1990) 也有一定的相似性, 如肩胛骨、肱骨、坐骨的特征较相近, 但后者肩胛骨的远端较扩展、肱骨骨干中部收缩很明显, 坐骨的肠骨突较粗壮, 其骨干更短, 更重要的还是后者的尾椎为前凹后凸型等方面区别于前者。

值得提出的是: 老挝 Khoueng 晚白垩世 (Coniacian—Maastrichtian 期) 的法罗特巨龙 *Titanosaurus falloti* (Hoffet, 1942) 的尾椎双凹、股骨较扁的特征与华北龙较为相近, McIntosh

(1990)曾指出前者的这一特征可能为另一属或另一科。我们赞同这一观点。鉴于其与 *Huabeisaurus* 的特征相一致,故应将其从 *Titanosaurus* 和 *Titanosauridae* 中分出,归属华北龙科的华北龙属为宜。

总之,山西天镇所发现的蜥脚类恐龙的牙齿和头后骨骼,既是一个新属种,还是一个新科。

3 地质时代

关于含恐龙化石地层灰泉堡组的时代,笔者曾根据恐龙动物群的组成和性质及共生的化石(介形虫、轮藻等)作过讨论(程政武等,1996;庞其清等,1996; Pang et al., 1998),但当时大批的恐龙化石(特别是蜥脚类)还正在修复中,一些骨骼的构造特征尚未暴露和观察,仅是初步将该蜥脚类化石归为巨龙科(*Titanosauridae*)来对含恐龙的地层时代进行了讨论,此次在对华北龙的深入研究中,发现其诸多的骨骼构造显示了蜥脚类的最晚期的演化特征,如:① 牙齿钉状,边缘不具小齿;② 颈、背椎的侧凹发育且深,神经弧和棘上的坑窝及棱嵴构造特发育;③ 荐椎 5 个,神经棘愈合呈板状(早期的荐椎数少,神经棘较高且愈合差);④ 肠骨的耻骨突靠中央(早期的靠前),坐骨突不发育;⑤ 股骨头为扁球状和第 4 转节位于中上部,突起弱;⑥ 肢骨骨干中空明显等。华北龙的这些特征与国内、外晚侏罗世至早白垩世具较原始特征的蜥脚类,如:我国的蜀龙 *Shunosaurus*(董枝明等,1983;张奕宏,1988)、峨眉龙 *Ormeiasaurus*(董枝明等,1983;何信禄等,1988)、晚侏罗世的马门溪龙 *Mamenchisaurus*(杨钟健等,1972)、盘足龙 *Euhelopus*(Wiman, 1929; Young, 1935)和国外的腕龙 *Brachiosaurus*、圆顶龙 *Camarasaurus*、雷龙 *Apatosaurus*(McIntosh, 1990)等属颇不相同,而与广布于世界各地晚白垩世较进步的蜥脚类巨龙 *Titanosaurus*(Huene et al., 1933)、萨尔塔龙 *Saltasaurus*(Bonaparte et al., 1980)等具同等的进化水平,故将含华北龙的地层时代归属晚白垩世为适宜。

另外,从与华北龙相共生的有晚白垩世甲龙科的天镇龙 *Tianzhenosaurus*(Pang et al., 1998)、鸭嘴龙类和介形虫及轮藻等门类化石,进一步证明华北龙的地层时代应属晚白垩世,且大体相当 Campanian 期。

4 结语

众所周知,恐龙始于中三叠世,蜥脚类恐龙在侏罗纪,尤以晚侏罗世—早白垩世最为繁盛,早白垩世晚期该类恐龙已大为衰退,近年在泰国早白垩世发现有保存较为完好的 *Phuwianogosaurus*(Martin et al., 1994; Sutteethorn et al., 1995),至晚白垩世仅发现巨龙类 *Titanosaurids* 和 *Opisthocoelicaudia*, *Nemegtosaurus* 及 *Quaesitosaurus* 等为数不多的属种。因此,山西天镇晚白垩世地层中发现保存如此好的大型蜥脚类不寻常华北龙,是一项重要的发现,不仅在华北地区尚属首次,还填补了我国最晚期完整蜥脚类恐龙的空白,而且在世界上也是不可多得的宝贵材料,通过对其进一步深入研究,对蜥脚类恐龙的分布、分类、系统演化、迁徙和绝灭及古气候、古地理等方面均具有非常重要的科学意义。

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所赵喜进研究员、董枝明研究员、唐治路副研究员、高克勤博士和法国 Eric Buffetaut 博士及佟海燕女士等均给予了热情的帮助和指导,李得刚、肖冬贵、邱贵江等协助绘图,赵明智摄制照片,在此一并致以衷心地感谢。

参 考 文 献

程政武,庞其清. 1996. 山西天镇晚白垩世一新恐龙动物群及其地层意义. 地球学报, 17(增刊): 135~139.

- 董枝明. 1977. 吐鲁番盆地的恐龙化石. 古脊椎动物与古人类, 13(1):63.
- 董枝明, 周世武, 张奕宏. 1983. 四川盆地侏罗纪恐龙化石. 中国古生物志, 新丙种, 第23号. 北京: 科学出版社.
- 何信禄, 李奎, 蔡开基. 1988. 蜥脚类(二), 天府峨嵋龙. 四川自贡大山铺中侏罗世恐龙动物群, 第4集. 成都: 四川科学技术出版社.
- 庞其清, 程政武, 杨剑平等. 1996. 山西天镇晚白垩世恐龙动物群发掘简报. 河北地质学院学报, 19(3~4):227~235.
- 杨钟健, 赵喜进. 1972. 合川马门溪龙. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊, 第8号. 北京: 科学出版社.
- 张奕宏. 1988. 蜥脚类(一), 蜀龙, 四川自贡大山铺中侏罗世恐龙动物群, 第3集. 成都: 四川科学技术出版社.
- Bonaparte J F, Powell J E. 1980. A continental assemblage of tetrapods from the Upper Cretaceous beds of EL Brete, north-western Argentina (Sauropoda—Coelurosauria—Carnosauria—Aves). Mem. Soc. Geol. Fr. N. S., 139:19~28.
- Borsuk-Bialyicka M. 1977. A new camarasaurid sauropod, *Opisthocoelicaudia skazynskii* gen. n. sp. n. from the Upper Cretaceous of Mongolia. Palaeontologia Polonica, 37.
- Dong Zhiming. 1997. On the sauropods from Mazongshan Area, Gansu province, China. In: Dong Zhiming, ed. Sino-Japanese Silk Road Dinosaur Expedition. Beijing: China Ocean Press, 19~23.
- Hoffet J H. 1942. Description de quelques ossements de Titanosauriens du Senonien du Bas—Laos. C. R. Seances Cons. Rech. Scient. Indocine. 51~57.
- Huene F V, Matley C A. 1933. The Cretaceous Saurischia and Ornithischia of the central provinces of India. Palaeont. India, Mem. Geol Surv. India (N. S.), 21: 1~74.
- McIntosh J S. 1990. Sauropoda. In: Weishampei D, Dodson P, Osmolsna H. eds. The Dinosauria. Los Angeles: Univ. of California Press. 345~401.
- Martin V, Buffetaut E, Suteethorn V. 1994. A new genus of sauropod dinosaur from the Sao Khua Formation (Late Jurassic or Early Cretaceous) of northeastern Thailand. C. R. Acad. Sci. Paris, 319, Seres II, 1085~1092.
- Nowinski A. 1971. *Nemegtosaurus mongoliensis* n. gen. n. sp. (sauropoda) from the uppermost Cretaceous of Mongolia. Palaeontologia Polonica, 95~101.
- Pang Qiqing, Cheng Zhengwu. 1998. A new ankylosaur of Late Cretaceous from Tianzhen, Shanxi. Progress in Natural science, 8(3):326~334.
- Suteethorn V, Marthin V, Buffetaut E, Triamwichano S, Chaimance Y. 1995. A new dinosaur locality in the lower Cretaceous of northeastern Thailand. C. R. Acad. Sci. Paris, 321, Seres II, 1041~1047.
- Upchurch P. 1995. The evolutionary history of sauropod dinosaurs. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 349, 365~390.
- Wiman C. 1929. Die Kreide—Dinosauria aus Shantung. Pal. Sin. Ser. C., 6(1):1~67.
- Young C C. 1935. Dinosaurian Remains from Mengyin, Shantung. Bull. Geol. Soc. China. 14(4):519~533.

图版说明

标本保存在石家庄经济学院, 除注明者外, 全部产自山西天镇县赵家沟乡康代梁, 上白垩统灰泉堡组二段。

图版 I

- 不寻常华北龙(新属) *Huabeisaurus allocotus* gen. et sp. nov.
- 1, 2. 牙齿的舌面和唇面($\times 1$);
 - 3, 4. 中部颈椎的左侧视($\times 1/15$)和前视($\times 1/12$);
 - 5, 6. 后部颈椎的左侧视和前视($\times 1/14$);
 - 7, 8. 颈椎的后视和右侧视($\times 1/11$);
 - 9, 10. 前部尾椎的后视和右侧视($\times 1/12$);
 - 11, 12. 中部尾椎的后视和右侧视($\times 1/7$);
 13. 后部尾椎的右侧视($\times 1/8$);
 - 14, 15. 前部尾椎脉弧的左侧视和后视($\times 1/9$);
 - 16, 17. 后部尾椎脉弧的左侧视和后视($\times 1/9$);
 - 18, 19. 右鸟喙骨的内视和外视($\times 1/13$).

图版 II

- 不寻常华北龙(新属新种) *Huabeisaurus allocotus* gen. et sp. nov.
1. 右肩胛骨内视($\times 1/24$);
 - 2~4. 左肱骨的前、内和后视($\times 1/24$); 产自山西天镇县赵家沟乡后峪, 上白垩统灰泉堡组一段
 - 5~7. 左挠骨的后、外和前视($\times 1/17$);
 8. 右肠骨外侧视($\times 1/20$);
 9. 荐椎、右肠骨和尾前椎的背视($\times 1/24$);
 10. 右耻骨外观($\times 1/17$);
 - 11, 12. 左和右坐骨的内视($\times 1/15$);
 - 13~15. 左股骨的后、内和前视($\times 1/24$);
 - 16, 17. 右胫骨的后和前视($\times 1/21$);
 - 18, 19. 左腓骨的内和外视($\times 1/20$).

作者简介

庞其清, 男, 1938年生. 1960年毕业于北京地质学院普查系地层古生物专业, 现任石家庄经济学院教授, 主要从事地史学、古生物学的教学和研究工作. 通讯地址: 050031, 河北省石家

庄市槐南路 302 号,石家庄经济学院资源环境与工程系;电话:(0311)5887711—3306;传真:(0311)5882562。

A New Sauropod Dinosaur from the Late Cretaceous of Tianzhen, Shanxi Province, China

Pang Qiqing¹⁾ Cheng Zhengwu²⁾

1) *Shijiazhuang University of Economics, Hebei, 050031*

2) *Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037*

Abstract

Two teeth and a relatively complete postcranial skeleton of a new sauropod dinosaur (*Huabeisaurus allocotus* gen. et sp. nov.) were discovered from the Upper Cretaceous Huiquanpu Formation, Tianzhen County, Shanxi Province. The new species is a large sauropod, about 20 m in length and 5 m in height.

Diagnosis: The teeth are peg-like; cervical vertebrae opisthocoelous, those in the middle region longer than others, neural spines bifurcated; dorsal vertebrae with deep pleurocoels, their neural spines high and unforked; a cervical vertebra in the middle part two to three times longer than a dorsal vertebra; five sacra with neural spines fused into a plate; caudal vertebrae clearly amphicoelous, their neural arches and spines situated on the front half of centrum; chevrons fork-shaped and unfurcated; elongated scapula with expanded proximal end and slightly expanded distal end; humerus similarly expanded at both ends; radius relatively straight, long and constricted in middle region, with expanded and twisted not proximal and distal ends on a horizontal plane; ilium very large and hemi-round, with a developed and forward pubic peduncle; ischiatic process of ilium poorly developed; pubis broad and blad-like, with an oval pubic foramen and triangular bony lamella between the axis of the shaft and the ischiatic border; ischium with a short shaft, yoke-like and rather expanded in proximal end; femur stout and flattened anteroposteriorly, with a developed head situated just above the level of great trochanter; the fourth trochanter slightly swelled and located on the inner side medially above midlength of shaft; two condyles very well developed at distal end of femur; tibia and fibula rather compressed.

Morphologically the new genus is different from the Late Jurassic *Euhelopus*, *Omeisaurus*, *Mamenchisaurus*, *Brachiosaurus*, *Camarasaurus* and *Diplodocus* in China and the world. It is also different from the Late Jurassic—Early Cretaceous *Phuwiangosaurus* in Thailand and the Upper Cretaceous *Nemegtosaurus*, *Opisthocoelicaudia* in Mongolia as well as *Titanosaurus* in India. So far as we know, sauropod dinosaurs of the Late Cretaceous, especially complete specimens, are rarely discovered. Therefore, the new discovery has significantly enriched the sauropod dinosaur record in China, and has an important bearing on the study of the taxonomy, evolution, migration, extinction and paleobiogeography of the Late Cretaceous sauropod dinosaurs.

Key words: sauropod dinosaur; *Huabeisaurus allocotus* (gen. et sp. nov.); Late Cretaceous; Tianzhen, Shanxi

