



引文格式: 郭斌, 马飞敏, 姬书安. 内蒙古阿拉善地区似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 化石新材料[J]. 西北地质, 2024, 57(6): 127-135. DOI: 10.12401/j.nwg.2024066

Citation: GUO Bin, MA Feimin, JI Shu'an. New Materials of *Protoceratops hellenikorhinus* (Neoceratopsia: Protoceratopsidae) in Alxa Region, Inner Mongolia[J]. Northwestern Geology, 2024, 57(6): 127-135. DOI: 10.12401/j.nwg.2024066

内蒙古阿拉善地区似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 化石新材料

郭斌¹, 马飞敏¹, 姬书安^{2,*}

(1. 内蒙古自然博物馆, 内蒙古 呼和浩特 010010; 2. 中国地质科学院地质研究所, 自然资源部地层与古生物重点实验室, 北京 100037)

摘要: 发现于内蒙古自治区阿拉善右旗巴音塔拉上白垩统乌兰苏海组(坎潘阶)中的 3 件原角龙类化石新标本, 不同程度地保存了头部骨骼。其头骨较大、前颌骨齿不存在、上颌骨侧面的横向嵴近于水平且发育程度相对较弱、齿骨腹缘近于平直, 显示出似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 的特征, 应归入这一属种。阿拉善右旗巴音塔拉目前仅识别出 1 个属种的原角龙科化石——似希腊鼻原角龙, 这一地区也成为该属种在乌拉特后旗巴音满都呼之后的第 2 个产出地点。似希腊鼻原角龙在巴音塔拉和巴音满都呼的恐龙动物群中均是数量占优势的分子, 显示两地恐龙动物群的可对比性, 同时进一步表明在晚白垩世坎潘期, 内蒙古西部存在一个面积广阔、古地理环境相似的区域, 该区域内不同地点的恐龙类群可以相互交流。

关键词: 原角龙科; 似希腊鼻原角龙; 晚白垩世; 乌兰苏海组; 阿拉善右旗

中图分类号: P52

文献标志码: A

文章编号: 1009-6248(2024)06-0127-09

New Materials of *Protoceratops hellenikorhinus* (Neoceratopsia: Protoceratopsidae) in Alxa Region, Inner Mongolia

GUO Bin¹, MA Feimin¹, JI Shu'an^{2,*}

(1. Inner Mongolia Museum of Natural History, Hohhot 010010, Inner Mongolia, China; 2. Key Laboratory of Stratigraphy and Palaeontology of the Ministry of Natural Resources, Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract: Three new specimens of protoceratopsid skulls have been discovered recently from the Late Cretaceous Wulansuhai Formation (Campanian) at Bayan Tal locality in Alxa Right Banner, western Inner Mongolia Autonomous Region, northern China. The skull is relatively large, with premaxillary teeth absent. The cranio-caudally arranged ridge on the lateral surface of maxilla is generally straight, and comparatively reduced. The ventral edge of dentary is nearly straight. These specimens show the representative characters only present in

收稿日期: 2022-09-08; 修回日期: 2023-04-08; 责任编辑: 曹佰迪

基金项目: 国家自然科学基金项目“内蒙古阿拉善地区晚白垩世原角龙类动物群研究”(41872026)资助。

作者简介: 郭斌(1971-), 男, 高级工程师, 从事古生物化石调查研究、地质公园管理工作。E-mail: 594924646@qq.com。

* 通讯作者: 姬书安(1964-), 男, 研究员, 博士, 从事中生代爬行类、鸟类化石及其地层学研究。E-mail: jishu_an@sina.com。

Protoceratops hellenikorhinus, thus should be assigned to this taxon. Only one genus and species of Protoceratopsidae has been confirmed, i.e. *Protoceratops hellenikorhinus*, at Bayan Tal locality. This locality becomes the second site yielding *P. hellenikorhinus*, following Bayan Mandahu locality in Urad Rear Banner, western Inner Mongolia. This protoceratopsid species was the dominant element among the dinosaur faunas at both Bayan Tal and Bayan Mandahu localities, which provides more paleontological evidences for the Late Cretaceous dinosaur faunal similarity between the two sites. *P. hellenikorhinus* has been only known at Bayan Tal and Bayan Mandahu localities during the Campanian, Late Cretaceous. This fact indicates that there may have existed a vast region in similar paleoenvironment across the western Inner Mongolia at that time, and that the dinosaurs could exchange easily within the region.

Keywords: Protoceratopsidae; *Protoceratops hellenikorhinus*; Late Cretaceous; Wulansuhai Formation; Alxa Right Banner

原角龙类是亚洲东北部晚白垩世非常成功的基干新角龙类恐龙,也是分布较广、研究程度较高的恐龙类群之一。1922年9月2日,美国自然历史博物馆第3次中亚科学考察团在蒙古国火焰崖(Flaming Cliffs)采集到第1件原角龙类化石,并由 Granger 和 Gregory 于 1923 年将其命名为安氏原角龙 *Protoceratops andrewsi* (Granger et al., 1923)。100 年来,安氏原角龙化石已在蒙古国多个地点(如巴音扎克 Bayan Zag—即火焰崖、Toogreeg、Ukhaa Tolgod、Udyn Sayr)的牙道赫达组(Djadokhta 组)中被发现,此外 Nemegt 盆地巴鲁恩戈约特组(Baruungoyot 组)中的原角龙类新属种被命名为罗氏弱角龙 *Bagaceratops rozhdestvenskyi*、柯氏矮脚角龙 *Breviceratops kozlowskii* (Maryńska et al., 1975; Kurzanov, 1990; Czepiński, 2020)。中国确切的原角龙类化石发现于内蒙古乌拉特后旗巴音满都呼,1980 年代后期的中加恐龙考察计划和 1990 年代后期的中比恐龙考察在巴音满都呼发现了数量丰富的原角龙类化石,建立了道氏巨吻角龙 *Magnirostris dodsoni* (You et al., 2003)、似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* (Lambert et al., 2001) 等属种,并将几件胚胎化石分别鉴定为安氏原角龙(相似种) *Protoceratops cf. andrewsi*、弱角龙(相似属)未定种 *cf. Bagaceratops sp.* (Dong et al., 1993)。中国其他地区如内蒙古 Ulan-tsonch 和 Tsondolein-khuduk 地点(Bohlin, 1953)、甘肃嘉峪关(Bohlin, 1953)、山西左云(杨钟健, 1958)、山东胶州(胡承志等, 1986, 2001)、内蒙古杭锦旗(陈晓云, 2017)报道的原角龙类化石,均因材料较为零星且保存欠佳而难以鉴定到确切的属种、或其属种鉴定仍存在疑问(You et al., 2004)。

近年来,内蒙古西部阿拉善右旗阿拉腾敖包镇

巴音塔拉一带也发现了原角龙属 *Protoceratops* 化石 (Ji et al., 2017), 个别保存较完好的头骨化石显示它们无疑应为似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus* (陈晓云等, 2022)。笔者记述了收藏在内蒙古自然博物馆的 3 件原角龙科化石新标本,其头部骨骼形态表明应归入似希腊鼻原角龙,为深入研究该种的形态特征以及讨论其古生物地理学意义提供了新的重要实物依据。

笔者对头骨度量特征的定义采用 Dodson (1976)、Lambert 等 (2001) 的定义。标本收藏机构名称缩写含义为: IMM——内蒙古博物院,呼和浩特 (Inner Mongolia Museum; Hohhot); IMMNH——内蒙古自然博物馆,呼和浩特 (Inner Mongolia Museum of Natural History; Hohhot)。

1 地质背景简介

阿拉善右旗巴音塔拉位于内蒙古西部银根—额济纳盆地中南部。银根—额济纳盆地是一个大型中生代—新生代沉积盆地(魏建设等, 2018; 2020; 姜亭等, 2022), 东以狼山为界、西临北山、南抵北大山和雅布赖山、北至中蒙边境的洪格尔吉山和蒙根乌拉山,盆地主体为巴丹吉林沙漠所覆盖,次级构造单元分为 NE—SW 向的 5 个隆起和 7 个坳陷(陈启林等, 2006; 彭君等, 2018; 白晓寅等, 2020)。中生代沉积地层主要出露于盆地东部和中部的一些地点,基本为白垩系,自下而上划分为几个地层单位:下白垩统巴音戈壁组、苏红图组、银根组和上白垩统乌兰苏海组,其中,乌兰苏海组与下伏银根组和上覆新生界均为不整合接触(卫平生等, 2005)。

巴音塔拉一带出露的乌兰苏海组面积不大, 在野外观察不到该组与下伏和上覆地层的直接接触关系, 该组以砖红色和桔红色粉砂岩和泥岩为主, 局部为砂

岩、含细砾粗砂岩夹少量砾岩。含恐龙骨骼化石的地层为砖红色粉砂岩(图1), 代表气候炎热、干旱或半干旱条件下的沉积。



图1 阿拉善右旗巴音塔拉含恐龙化石的上白垩统乌兰苏海组野外露头

Fig. 1 Stratigraphic outcrops of the dinosaur-bearing Upper Cretaceous Wulansuhai Formation at Bayan Tal locality in Alxa Right Banner

2 标本记述

鸟臀目 Ornithischia Seeley, 1888

角龙亚目 Ceratopsia Marsh, 1890

新角龙类 Neoceratopsia Sereno, 1986

原角龙科 Protoceratopsidae Granger et Gregory, 1923

原角龙属 *Protoceratops* Granger et Gregory, 1923

似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus*

Lambert et al., 2001

材料: 1件不完整的成年个体头骨(IMMNH-PV00522); 1件含有不完整头骨的接近成年个体部分骨架(IMMNH-PV00523); 1件含有不完整头骨的成年个体部分骨架(IMMNH-PV00524)。

产地: 内蒙古自治区阿拉善右旗阿拉腾敖包镇巴音塔拉。

层位: 上白垩统乌兰苏海组(含化石岩层的地质时代为坎潘期)。

描述: 文中记述的3件标本均保存有头骨部分(图2), 其中两件还包括关联的不完整头后骨骼。原角龙类属种的鉴定依据基本上都来自头骨上的特征, 笔者在文中仅对头骨部分进行描述和比较。由于头骨均不完整, 文中只能对部分骨骼或窗孔进行了测量(表1)。

标本 IMMNH-PV00522 头骨——仅保存头骨部分骨骼, 以右侧的相对较完整, 右下颌也有部分保存(图2a)。由于风化严重且局部骨面剥蚀脱落, 几乎所有骨缝都难以准确辨认, 而头骨右侧窗孔的轮廓较为清晰。

吻骨(rostral)未保存, 头骨顶饰后缘近于完整, 该头骨保存长度613 mm, 估计包括吻骨在内的头骨全长约640 mm, 应为成年个体。外鼻孔(external naris)长椭圆形, 其腹缘位置略高于眶前窝中部的水平线; 外鼻孔长为87 mm、宽约为35 mm, 其长轴方向与垂直方向的夹角约21°, 显示外鼻孔较为直立。前颌骨(premaxilla)高, 其腹缘略向前背方倾斜。上颌骨(maxilla)侧面略呈三角形, 腹缘上方可见一前后延伸

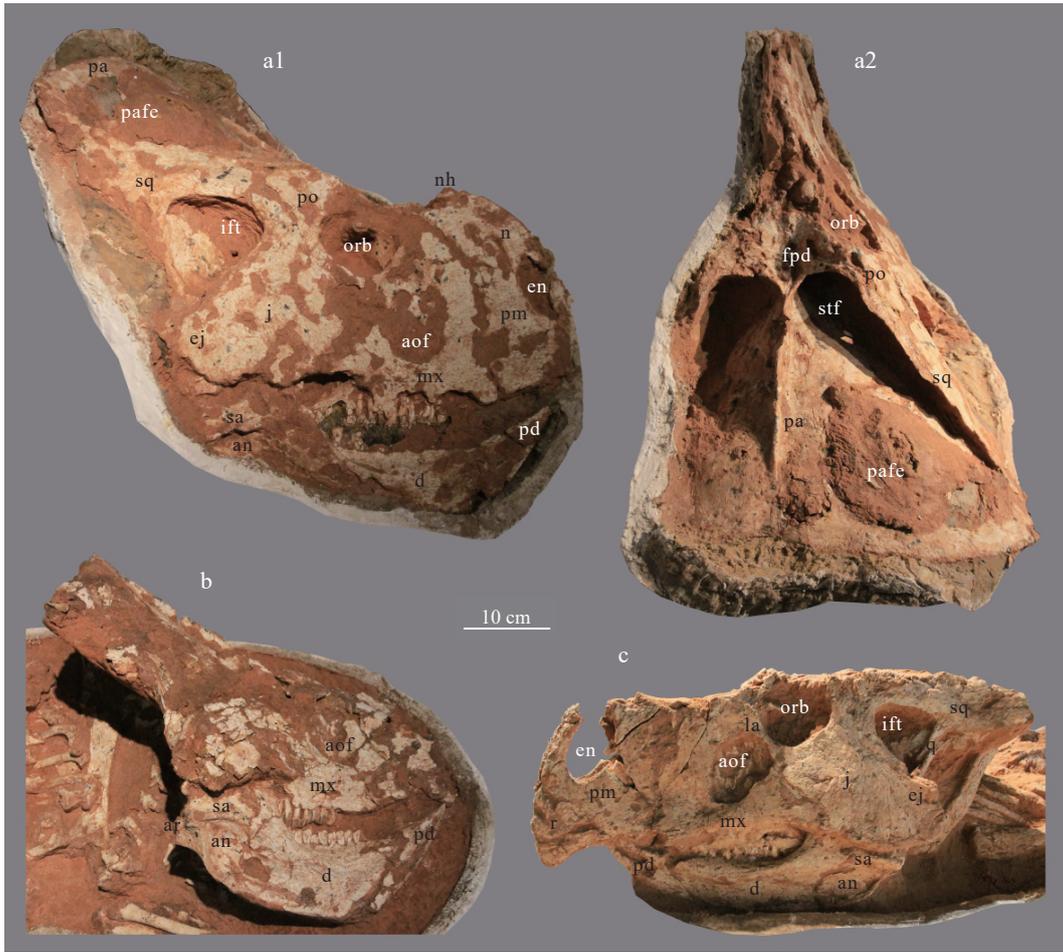


图 a. 标本 IMMNH-PV00522 头骨右侧面观(a1)和背面观(a2); b. 标本 IMMNH-PV00523 头骨右侧面观; c. 标本 IMMNH-PV00524 头骨左侧面观; an. 隅骨; aof. 眶前窝; ar. 关节骨; d. 齿骨; ej. 上轭骨; en. 外鼻孔; f. 额骨; fpd. 额顶骨凹; ift. 下颞孔; j. 轭骨; la. 泪骨; mx. 上颌骨; n. 鼻骨; nh. 鼻骨角突; orb. 眶孔; pa. 顶骨; pafe. 顶骨窗; pd. 前齿骨; pm. 前颌骨; po. 眶后骨; q. 方骨; r. 吻骨; sa. 上隅骨; sq. 鳞骨; stf. 上颞孔

图2 似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 成年个体不完整头骨化石新标本

Fig. 2 Incomplete skull specimens of the new adult individuals of *Protoceratops hellenikorhinus*

的近水平的嵴,该嵴相对较弱,向前延伸至上颌骨腹缘前端。眶前窝(antorbital fossa)约为近直立的卵圆形,基本位于上颌骨中后部。轭骨(jugal)是头骨侧面上面积最大的骨骼,其与上轭骨(epijugal)的界线保存不清晰;轭骨向侧外下方伸展,其腹缘保存不完整,该骨背缘前部构成眶孔腹缘,后缘上部构成下颞孔前缘。眶孔(orbit)约呈长轴指向前腹方的亚四边形,长径 89 mm。眶前区(preorbital region)保存长度 196 mm,若将吻骨考虑在内,该头骨眶前区全长推测约为 222 mm;眶后区(postorbital region)长 180 mm。

鼻骨(nasal)左右向窄、背腹向高,前腹端参与外鼻孔构成;该骨背缘后部明显向背方突出形成较高的鼻骨角突(nasal horn),头骨在这一点的高度约 290 mm。

额骨(frontal)保存不完整,其侧缘构成眶孔背缘中部。额顶骨凹(fronto-parietal depression)深,近圆形。眶后骨(postorbital)侧面约三角形,其腹突隐约可辨,前缘参与构成眶孔后缘。鳞骨(squamosal)侧面观呈三射状,主体部分较宽大,与眶后骨共同分隔上颞孔和下颞孔。顶骨(parietal)愈合,向后显著加长且在横向上扩展而形成宽大的顶饰(frill),顶饰背面观呈三角形,背部表面两侧略向侧下方弧形弯曲;顶骨沿中线发育窄而高的矢状嵴,嵴的高度向后逐渐减弱直至顶骨后缘中部前方尖灭。顶骨窗(parietal fenestra)大,为横宽的亚圆形。顶饰后缘约呈波浪状,中部略向内凹,其两侧的后缘向后拱曲,后缘侧端与鳞骨后端接触。该标本顶饰的右侧一半保存完整,自后缘中线处至右

表 1 似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 新标本头骨部分特征测量及其与正型标本的比较 (mm)Tab. 1 Some measurements and comparisons on skulls of the new specimens and holotype specimen of *Protoceratops hellenikorhinus* (mm)

测量特征	新标本	新标本	新标本	正型标本
	IMMNH-PV00522	IMMNH-PV00523	IMMNH-PV00524	IMM 95BM1/1
头骨全长	640*	—	690*	720
眶前区长	222(r)*	—	262(1)	288
眶后区长	180(r)	—	126(1)	170
头骨在鼻骨处高	290(r)	—	—	325
眶孔长	89(r)	—	89(1)	103
眶孔高	62(r)	—	—	90
外鼻孔长	87(r)	—	87(1)*	72
外鼻孔宽	35(r)	—	50(1)	27
眶前窝长	—	—	67(1)	71
眶前窝高	—	—	87(1)	126
下颌全长	—	315(r)	364(1)*	414
下颌冠状突前部长	254(r)	182(r)	238(1)*	255

注: (1). 左侧; (r). 右侧; *. 估算值; —. 未知值; 正型标本(IMM 95BM1/1)测量数据引自 Lambert 等(2001)。

侧端的水平宽度约为 285 mm。上颞孔(supratemporal fenestra)开口背方, 为前部宽、后部尖锐的狭长条状, 向后侧方延伸。下颞孔(infratemporal fenestra)侧面观为边角圆滑的倒置亚三角形, 其开孔面积明显大于眶前窝和眶孔。

下颌保存不完整, 其腹缘与后缘缺损。前齿骨(predentary)前端上翘, 末端尖锐。齿骨(dentary)主体部分的背缘平直。上隅骨(surangular)和隅骨(angular)之间的骨缝略向后腹方倾斜。

标本 IMMNH-PV00523 头骨——该标本头骨与下颌主要出露右侧面, 其头骨部分非常破碎, 仅上颌骨的部分骨面以及眶前窝的腹缘和前缘很少一部分可以辨认, 其他骨骼或窗孔形态均不能确认。

右下颌几乎完整保存(图 2b), 全长 315 mm。前齿骨背腹向的高度显著大于其前后向的长度, 其前缘向前背方倾斜且略外拱; 前缘与背缘形成伸向前方的尖锐的角, 前缘与很短腹缘之间亦形成较明显的钝角。齿骨腹缘近于平直, 略向后背方倾斜; 该骨腹缘前部位置至背缘的高度最大, 为 87 mm, 相对较高; 齿骨背缘后端向背方抬升, 参与形成下颌冠状突(coronoid process)。上隅骨与隅骨之间的骨缝呈向背方凸出的弧形。隅骨腹缘在其后端处明显上弯过渡至后缘, 其后的隅骨部分表面略转向后侧方且形成近三角形面。在上隅骨和隅骨骨缝后端, 可观察到一向后凸出的较小骨骼, 推测可能为关节骨(articular)。

标本 IMMNH-PV00524 头骨——该标本头骨的外

鼻孔背缘、眶孔背缘、顶骨中后部连线之上的骨骼部分被风化剥蚀掉, 其余部分保存程度不一, 其中以左侧骨骼相对较好(图 2c), 但绝大多数骨缝不易辨认。吻骨发达, 其与前颌骨间的骨缝较为清晰, 该骨骼侧面观约呈前缘略凸、腹缘略凹的三角形, 吻端向腹方钩曲。外鼻孔整体形态为椭圆形, 其背缘保存不完整, 长约为宽的 1.8 倍, 长轴方向与垂直方向的夹角为 20°。上颌骨腹缘之上方自后向前的侧嵴近于平直、仅略向前下方倾斜, 嵴发育程度较弱。泪骨(lacrimal)后缘构成眶孔前缘下部。眶前窝为背部较宽、腹部较窄的卵圆形, 其大部分位于上颌骨侧面而少部分位于泪骨侧面; 眶前窝长 67 mm, 高 87 mm, 其长轴方向大体与外鼻孔长轴方向平行。眶孔亚圆形; 眶前区长 262 mm, 眶后区长 126 mm。轭骨宽大, 外侧表面稍凸出, 腹缘向侧腹方拱曲; 轭骨与上轭骨界线难以观察。下颞孔约为前背角圆滑的倒三角形, 其后缘为方骨(quadrate)所封闭。左侧鳞骨后端缺失。顶骨仅右侧后缘侧部很少一部分保存, 向后凸出。

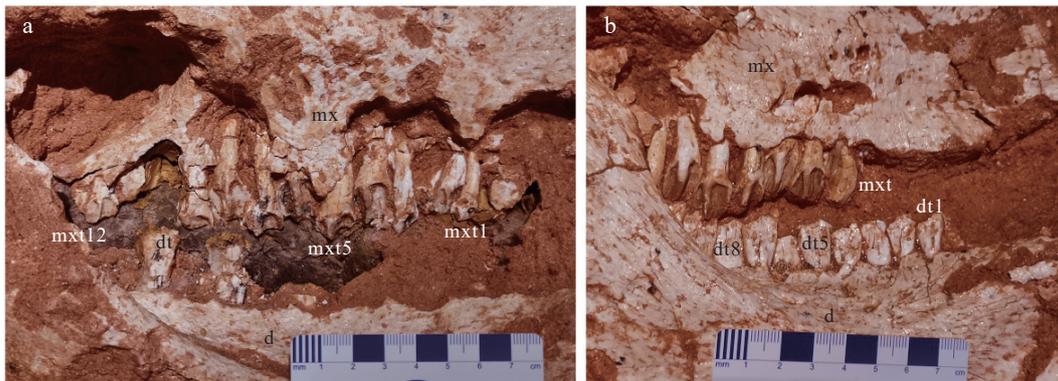
左下颌较为完整, 仅前端很少一部分被遮盖, 估计下颌全长为 364 mm 左右, 各骨骼界线隐约可辨。前齿骨前端显著向上钩曲, 齿骨腹缘近于平直, 隅骨与上隅骨骨缝上拱。

牙齿——在这 3 件标本中, 笔者均没有观察到前颌骨齿(premaxillary tooth), 其中标本 IMMNH-PV00522 和 IMMNH-PV00524 前颌骨腹缘出露较好, 没有牙齿着生的任何痕迹, 有理由认为其前颌骨齿不存在。3

件标本的上颌骨齿和齿骨齿都有保存,其中标本 IMMNH-PV00522 和 IMMNH-PV00523 的牙齿相对更好,笔者仅对这两件标本的牙齿进行描述。

标本 IMMNH-PV00522 右上颌骨齿(maxillary tooth)几乎保存完全(图 3a),可观察到至少 12 枚齿(其中第 10 枚齿脱落),第 1 枚齿的位置大约在眶前窝前缘下方的上颌骨腹缘。标本 IMMNH-PV00523 的上颌骨齿能够观察到 7 枚(最后 1 枚仅可见部分齿根),估计该 7 枚牙齿之前可能还有 3 或 4 枚牙齿但已丢失

(图 3b)。上颌骨齿大且粗壮,单齿根,所有牙齿排列紧密。标本 IMMNH-PV00522 第 7 枚上颌骨齿齿冠完整、齿根仅很少一部分未出露,该牙齿可观察到的齿冠和齿根部分的总体高度达到 37 mm;标本 IMMNH-PV00523 可见的倒数第 2 枚上颌骨齿齿冠与齿根暴露部分的总体高度亦达 29 mm。上颌骨齿齿冠唇面中部具一粗大的纵嵴,延伸至齿尖,该嵴前后两侧为较深的凹面,凹面端部 1/2 处分布着数条细弱的平行纵嵴,亦达齿冠端部边缘。



a. 标本 IMMNH-PV00522 右侧牙齿; b. 标本 IMMNH-PV00523 右侧牙齿; d. 齿骨; dt. 齿骨齿; dt1-8. 第 1-8 齿骨齿; mx. 上颌骨; mxt. 上颌骨齿; mxt1-12. 第 1-12 上颌骨齿

图 3 似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 新标本的牙齿

Fig. 3 Teeth of the new specimens of *Protoceratops hellenikorhinus*

齿骨齿(dentary tooth)在标本 IMMNH-PV00523 中相对较为完整,可观察到 10 枚,第 10 枚齿的大部分齿冠被下颌冠状突所遮盖,故尚难于推测其后是否还存在着更多的齿骨齿(图 3b);第 1 枚齿骨齿位置亦大体位于眶前窝前缘垂直线上。齿骨齿排列紧密,齿冠唇面的上半部分较平。

3 新标本的属种鉴定

笔者记述的 3 件原角龙类头骨化石标本有部分缺失,多数骨骼之间界线保存不清晰,但它们显示出的一些特征仍具有重要的鉴定意义,如前齿骨前端向前背方抬升且其端部不低于下颌冠状突背缘的水平线,附加眶前窗不存在,头骨顶饰较发达且向后上方倾斜,顶骨窗大(标本 IMMNH-PV00522),下颌较高(标本 IMMNH-PV00523)等等,均表现出了原角龙属 *Protoceratops* 的鉴定特征(Lambert et al., 2001),故应归入该属。

原角龙属 *Protoceratops* 仅包括安氏原角龙 *P. an-*

drewsi、似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus* 两个种,它们在个体大小、前颌骨齿存在与否、齿骨腹缘是否平直、上颌骨侧面前后方向嵴的发育程度等方面均有区别(Brown et al., 1940; Dodson, 1976; Lambert et al., 2001; Naoto et al., 2012)(表 2)。文中描述的 3 件头骨分别保存了原角龙属不同方面的种级单元鉴定特征:标本 IMMNH-PV00522 个体较大(头骨全长推测约 640 mm),无前颌骨齿,上颌骨侧面前后向的嵴近水平且较弱;标本 IMMNH-PV00523 齿骨腹缘近于平直,前齿骨前缘与腹缘之间的夹角较明显;标本 IMMNH-PV00524 头骨较大(头骨全长推测约 690 mm),无前颌骨齿,上颌骨前后向的侧嵴近于平直且发育程度不显著,齿骨腹缘近于平直(图 2)。这些均是似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus* 的特征(Lambert et al., 2001; 陈晓云等, 2022),而不同于安氏原角龙 *P. andrewsi*,故文中的 3 件标本应进一步归入似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus*。

标本 IMMNH-PV00522 头骨仅吻骨未保存,推测其头骨全长约为 640 mm,虽略小于似希腊鼻原角龙

表2 原角龙属安氏种 *Protoceratops andrewsi* 与似希腊鼻种 *P. hellenikorhinus* 头骨特征区别Tab. 2 Main differences of the skull characters between *Protoceratops andrewsi* and *P. hellenikorhinus*

特征	安氏原角龙 <i>Protoceratops andrewsi</i>	似希腊鼻原角龙 <i>Protoceratops hellenikorhinus</i>
完全成年个体的头骨大小	较小, 全长约500 mm	较大, 全长超过700 mm
前颌骨齿	2枚, 锥状	不存在
成年个体的齿骨腹缘	显著向下拱曲	平直
上颌骨侧面前后向延伸的嵴	明显上凸、显著	相对平直、减弱
鳞骨腹突	不与方轭骨接触	伸长且与方轭骨相接触
前齿骨前缘与腹缘间的夹角	成年个体的不明显, 圆滑过渡	明显, 约125°
隅骨后缘三角形面	略指向侧方	指向后方

P. hellenikorhinus 正型标本(IMM 95BM1/1)的720 mm (Lambert et al., 2001), 大于安氏原角龙 *P. andrewsi* 成年个体的头骨(全长约500 mm)(Dodson, 1976; Naoto et al., 2012)。标本 IMMNH-PV00524 虽然头骨背面骨骼几乎被风化剥蚀掉, 但其顶骨后缘右侧有部分保存, 头骨保存长度约660 mm, 笔者推断该标本的头骨全长大约为690 mm, 亦明显大于安氏原角龙成年个体的头骨。

安氏原角龙 *P. andrewsi* 头骨的鼻骨及其鼻骨角突发育程度、顶饰大小与延伸方向等可能反映了雌雄个体之间的差异(Brown et al., 1940; Dodson, 1976; Maiorino et al., 2015), 类似的情形在似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus* 头骨上也有体现(Lambert et al., 2001)。标本 IMMNH-PV00522 的眶前区相对较短, 头骨在鼻骨处较高且鼻骨角突显著突出, 外鼻孔长轴方向接近直立, 显示了似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus* 雄性的特征(Lambert et al., 2001), 应代表一雄性个体。

迄今为止, 在阿拉善右旗巴音塔拉发现并记述的原角龙科化石均为似希腊鼻原角龙这1个属种, 没有证据显示该地区存在其他属种的原角龙科化石。

4 阿拉善右旗似希腊鼻原角龙的古生物地理学意义

似希腊鼻原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 之前仅知分布于中国内蒙古乌拉特后旗巴音满都呼(Lambert et al., 2001; 董枝明等, 2015), 含恐龙化石地层被称为乌兰苏海组, 其地质时代为晚白垩世坎潘期(Campanian)(Jerzykiewicz et al., 1993; Lambert et al., 2001)。该种化石在阿拉善右旗巴音塔拉的进一步确认, 使这一地点成为似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhi-*

nus 的第两个分布区, 该地区含化石地层亦为乌兰苏海组。乌拉特后旗巴音满都呼乌兰苏海组的恐龙动物群类型多样, 其中的似希腊鼻原角龙数量丰富、是优势类群, 甲龙类的谷氏绘龙 *Pinacosaurus grangeri* 也是代表性分子(Burns et al., 2011); 此外还有多种兽脚类如驰龙类、窃蛋龙类、伤齿龙类, 以及蜥蜴类、龟类等爬行动物化石(Jerzykiewicz et al., 1993)。似希腊鼻原角龙化石在阿拉善右旗巴音塔拉一带, 其数量亦占已知化石总数的绝大部分, 也是优势分子(Ji et al., 2017), 同时也存在个别甲龙类的绘龙未定种 *Pinacosaurus* sp.(谭锴等, 2022)、驰龙类等。似希腊鼻原角龙化石在这两个地点的存在及其数量在恐龙动物群中的优势地位, 为两地动物群的可对比性提供了最关键的化石证据。

阿拉善右旗巴音塔拉位于乌拉特后旗巴音满都呼西南方向约300 km, 相距较远, 但均含有以似希腊鼻原角龙 *P. hellenikorhinus* 为代表的恐龙动物群(Jerzykiewicz et al., 1993; Lambert et al., 2001; Ji et al., 2017; 陈晓云等, 2022), 两地之间较宽阔的区域断续有晚白垩世乌兰苏海组出露(内蒙古自治区地质矿产局, 1991)。似希腊鼻原角龙在这两个地点的存在, 表明在晚白垩世坎潘期, 内蒙古西部存在一个面积广阔、古地理环境相似的区域, 区域内不同地点的恐龙类群可以相互交流, 同时还预示着在该区域内其他地点发现似希腊鼻原角龙和其他共生恐龙类别的可能性很大。

5 结论

(1) 内蒙古西部阿拉善右旗巴音塔拉一带上白垩统乌兰苏海组原角龙类化石新标本, 显示出似希腊鼻

原角龙 *Protoceratops hellenikorhinus* 的鉴定特征, 应归入该属种, 这是该地区已知仅有的原角龙科化石属种。

(2) 似希腊鼻原角龙化石目前已知仅存在于阿拉善右旗巴音塔拉和乌拉特后旗巴音满都呼两个地点, 且在两地晚白垩世恐龙动物群中均是数量占有优势的类群, 进一步表明这两个地点恐龙动物群的相似性; 两地应同处一个古地理环境相似的广阔区域内, 该区域内不同地点的恐龙类群可以相互交流。

参考文献(References):

- 白晓寅, 贺永红, 韩小锋, 等. 银额盆地哈日凹陷灰质泥岩气藏识别技术[J]. 西北地质, 2020, 53(2): 270-279.
- BAI Xiaoyin, HE Yonghong, HAN Xiaofeng, et al. Identification Technology of Grey Mudstone Gas Reservoir in Hari Sag of Yin'e Basin[J]. Northwestern Geology, 2020, 53(2): 270-279.
- 陈启林, 卫平生, 杨占龙. 银根—额济纳盆地构造演化与油气勘探方向[J]. 石油实验地质, 2006, 28(4): 311-315.
- CHEM Qilin, WEI Pingsheng, YANG Zhanlong. Tectonic evolution and petroleum prospect in the Yin'gen-Ejina Basin[J]. *Petroleum Geology & Experiment*, 2006, 28(4): 311-315.
- 陈晓云. 内蒙古鄂尔多斯地区早白垩世原角龙类化石的发现及其意义[J]. 地球学报, 2017, 38(2): 154-158.
- CHEN Xiaoyun. The discovery and significance of the protoceratopsid dinosaur from the Lower Cretaceous of Ordos region, Inner Mongolia[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 2017, 38(2): 154-158.
- 陈晓云, 谭锴, 卢立伍, 等. 似希腊鼻原角龙(角龙亚目: 原角龙科)在内蒙古阿拉善地区的发现[J]. 地质学报, 2022, 96(11): 3722-3732.
- CHEN Xiaoyun, TAN Kai, LU Liwu, et al. Occurrence of *Protoceratops hellenikorhinus* (Ceratopsia: Protoceratopsidae) in Alxa region, western Inner Mongolia, China[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2022, 96(11): 3722-3732.
- 董枝明, 尤海鲁, 彭光照. 中国古脊椎动物志, 第二卷两栖类爬行类鸟类, 第五册鸟臀类恐龙[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- DONG Zhiming, YOU Hailu, PENG Guangzhao. *Palaeovertebrata Sinica, Volume II Amphibians, Reptilians, and Avians, Fascicle 5 Ornithischian Dinosaurs*[M]. Beijing: Science Press, 2015.
- 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1991.
- Bureau of Geology and Mineral Resources of Nei Mongol Autonomous Region. *Regional Geology of Nei Mongol (Inner Mongolia) Autonomous Region*[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1991.
- 胡承志, 程政武. 巨型山东龙再研究的新进展[J]. 中国地质科学院院报, 1986, 14: 163-170.
- HU Chengzhi, CHENG Zhengwu. Supplementary notes on research and its development of *Shantungosaurus giganteus*[J]. Bulletin of the Chinese Academy of Geological Sciences, 1986, 14: 163-170.
- 胡承志, 程政武, 庞其清, 等. 巨型山东龙[M]. 北京: 地质出版社, 2001.
- HU Chengzhi, CHENG Zhengwu, PANG Qiqing, et al. *Shantungosaurus giganteus*[M]. Beijing: Geological Publishing House, 2001.
- 姜亨, 周俊林, 牛亚卓, 等. 西北公益性油气地质调查进展和展望[J]. 西北地质, 2022, 55(3): 64-80.
- JIANG Ting, ZHOU Junlin, NIU Yazhuo, et al. Progress and Prospect of Public Petroleum Geological Survey in Northwest China[J]. Northwestern Geology, 2022, 55(3): 64-80.
- 彭君, 李继东, 张洪安, 等. 银根—额济纳旗盆地西缘的中—新生代伸展构造[J]. 地质科学, 2018, 53(4): 1479-1487.
- PENG Jun, LI Jidong, ZHANG Hong'an, et al. Meso-Cenozoic extensional structures on the western margin of the Yingen-Ejinaqi Basin[J]. *Chinese Journal of Geology*, 2018, 53(4): 1479-1487.
- 谭锴, 陈晓云, 卢立伍, 等. 记内蒙古阿拉善右旗晚白垩世的绘龙属(甲龙科)化石[J]. 地质学报, 2022, 96(11): 3733-3740.
- TAN Kai, CHEN Xiaoyun, LU Liwu, et al. On the ankylosaurid *Pinacosaurus* from the Late Cretaceous of Alxa Right Banner, Inner Mongolia[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2022, 96(11): 3733-3740.
- 魏建设, 王宝文, 乔世海, 等. 内蒙古西部额济纳旗希热哈达地区二叠系页岩油(气)地质条件初探[J]. 西北地质, 2018, 51(3): 200-213.
- WEI Jianshe, WANG Baowen, QIAO Shihai, et al. A Preliminary Study on the Geological Conditions of the Permian Shale Oil(Gas) in Xirehada Area, Western Inner Mongolia[J]. Northwestern Geology, 2018, 51(3): 200-213.
- 魏建设, 姜亨, 王宝文, 等. 银额盆地居延海坳陷吉格达凹陷石炭系—二叠系烃源岩生物标志化合物特征及其意义[J]. 西北地质, 2020, 53(3): 273-283.
- WEI Jianshe, JIANG Ting, WANG Baowen, et al. The Biomarker Characteristics and Its Significance of the Carboniferous-Permian Source Rocks in Jigeda Sag of Juyanhai Depression in Yin'er Basin[J]. Northwestern Geology, 2020, 53(3): 273-283.
- 卫平生, 姚清洲, 吴时国. 银根—额济纳旗盆地白垩纪地层、古生物群和古环境研究[J]. 西安石油大学学报(自然科学版), 2005, 20(2): 17-21.

- WEI Pingsheng, YAO Qingzhou, WU Shiguo. Study on Cretaceous stratum, palaeobiota and palaeoclimate of Yin'gen-Ejinaqi Basin[J]. Journal of Xi'an Shiyou University (Natural Science Edition), 2005, 20(2): 17–21.
- 杨钟健. 首次在山西发现的恐龙化石[J]. 古脊椎动物学报, 1958, 2(4): 231–236.
- YANG Zhongjian. The first record of dinosaurian remains from Shansi[J]. Vertebrata PalAsiatica, 1958, 2(4): 231–236.
- Bohlin B. Fossil reptiles from Mongolia and Kansu[J]. Sino-Swedish Expedition Publication, 1953, 37: 1–113.
- Brown B, Schlaikjer E M. The structure and relationships of *Protoceratops*[J]. [Annals of the New York Academy of Sciences](#), 1940, 40(3): 133–266.
- Burns M E, Currie P J, Sissons R L, et al. Juvenile specimens of *Pinacosaurus grangeri* Gilmore, 1933 (Ornithischia: Ankylosauria) from the Late Cretaceous of China, with comments on the specific taxonomy of *Pinacosaurus*[J]. [Cretaceous Research](#), 2011, 32: 174–186.
- Czepiński Ł. Ontogeny and variation of a protoceratopsid dinosaur *Bagaceratops rozhdestvenskyi* from the Late Cretaceous of the Gobi Desert[J]. [Historical Biology](#), 2020, 32(10): 1393–1420.
- Dodson P. Quantitative aspects of relative growth and sexual dimorphism in *Protoceratops*[J]. [Journal of Paleontology](#), 1976, 50(5): 929–940.
- Dong Z M, Currie P J. Protoceratopsian embryos from Inner Mongolia, People's Republic of China[J]. [Canadian Journal of Earth Sciences](#), 1993, 30(10-11): 2248–2254.
- Granger W, Gregory W K. *Protoceratops andrewsi*, a pre-ceratopsian dinosaur from Mongolia[J]. [American Museum Novitates](#), 1923, 72: 1–6.
- Jerzykiewicz T, Currie P J, Eberth D A, et al. Djadokhta Formation correlative strata in Chinese Inner Mongolia: an overview of the stratigraphy, sedimentary geology, and paleontology and comparisons with the type locality in the pre-Altai Gobi[J]. [Canadian Journal of Earth Sciences](#), 1993, 30(10-11): 2180–2195.
- Ji S A, Zhang L F, Lu L W, et al. The first discovery of the Late Cretaceous protoceratopsid fauna from Alxa, Inner Mongolia, China[J]. [Acta Geologica Sinica \(English Edition\)](#), 2017, 91(3): 1908–1909.
- Kurzanov S M. A new Late Cretaceous protoceratopsid genus from Mongolia[J]. [Paleontological Journal](#), 1990(4): 85–91.
- Lambert O, Godefroit P, Li H, et al. A new species of *Protoceratops* (Dinosauria, Neoceratopsia) from the Late Cretaceous of Inner Mongolia (P. R. China)[J]. [Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terra](#), 2001, 71(Sup.): 5–28.
- Maiorino L, Farke A A, Kotsakis T, et al. Males resemble females: re-evaluating sexual dimorphism in *Protoceratops andrewsi* (Neoceratopsia, Protoceratopsidae)[J]. [PLoS ONE](#), 2015, 10(5): e0126464.
- Maryńska T, Osmólska H. Protoceratopsidae (Dinosauria) of Asia[J]. [Palaeontologica Polonica](#), 1975, 33: 133–181.
- Naoto H, Mahito W, Khishigiav T. New specimens of *Protoceratops* (Dinosauria: Neoceratopsia) from the Upper Cretaceous in Udyn Sayr, southern Gobi Area, Mongolia[J]. [Paleontological Research](#), 2012, 16(3): 179–198.
- You H L, Dodson P. Basal Ceratopsia[A]. Weishampel D B, Dodson P, Osmólska H. [The Dinosauria, Second Edition](#)[C]. Berkeley: California University Press, 2004: 478–493.
- You H L, Dong Z M. A new protoceratopsid (Dinosauria: Neoceratopsia) from the Late Cretaceous of Inner Mongolia, China[J]. [Acta Geologica Sinica \(English Edition\)](#), 2003, 77(3): 299–303.