

南京汤山驼子洞的马科化石及其意义¹⁾

董 为¹ 房迎三²

(1 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

(2 南京博物院 南京 210097)

摘要: 2000 年在南京汤山葫芦洞直立人地点附近的驼子洞堆积中发现了又一处哺乳动物化石点。其中的马科化石有两种:黄河马 *Equus huanghoensis* 和中国(长鼻)三趾马 *Hipparion (Proboscidipparion) sinense*。这是自 1959 年发现黄河马化石以来首次发现黄河马的颅骨和完整的颊齿列标本。这两种马的同时出现说明含驼子洞动物群的堆积形成于早更新世。因此驼子洞堆积的发现是江宁地区下更新统的首次记录。驼子洞的黄河马和长鼻三趾马均为这两类马在秦岭淮河以南的首次记录,并反映了在早更新世曾发生过北方动物群跨越长江的南迁事件。

关键词: 南京驼子洞,早更新世,三趾马,真马

中图法分类号: Q915.877 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 3118(2005)01 - 0036 - 13

江苏省南京市汤山镇一带灰岩溶洞发育(华国容,1996;周春林、刘则纯,2002)。在有些洞穴堆积物中含有动植物化石,其中最著名的是出自葫芦洞堆积的南京直立人化石及与其伴生的哺乳动物化石(穆西南等,1993;黄蕴平,1996;董为,1999)。1994 年当地群众在驼子尖开山采石时发现了坍塌的驼子洞洞穴(东经 119°01',北纬 32°03')。2000 年,南京博物院和南京市博物馆联合发掘队在驼子洞堆积中发现了大量的哺乳动物化石,已登记的标本达 3 万余件。由于驼子洞与葫芦洞相距仅 800 m 左右,因此这两处哺乳动物群之间在时代上是什么样的关系引起了有关人士的很大兴趣。最近笔者对驼子洞哺乳动物群中的马科化石进行了研究,现将这些材料记述如下。

1 系统描述

哺乳动物纲 *Mammalia* Linnaeus, 1758

奇蹄目 *Perissodactyla* Owen, 1848

马科 *Equidae* Gray, 1821

马属 *Equus* Linnaeus, 1758

黄河马 *Equus huanghoensis* Chow et Liu, 1959

(图 1~2; 表 1)

1) 中国科学院知识创新工程项目(编号:KJ120117)资助。

正型标本 上前臼齿 3 个及上臼齿 2 个 (IVPP V 2385 ~ 2389), 产于山西省平陆县三门峡黄河岸 (周明镇、刘后一, 1959), 藏于中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。

修订特征 头骨粗壮, 尤其是颞骨颞突比其他大小接近的马要粗壮。牙齿硕大。上颊齿原尖相对很短, 原尖接近根部处呈椭圆形, 向上趋近顶部处呈三角形。与其他真马相比, 其颊齿原尖前缘的位置在原小尖后半部分的舌侧, 从不向前进入原小尖前半部分的舌侧。原尖在前臼齿中的长度小于或等于牙齿长度的 $1/3$, 在臼齿中的长度略大于牙齿长度的 $1/3$ 。原脊和后脊与牙齿纵轴的倾斜度很大, 而以后脊为甚。次尖向舌侧靠近程度大, 大小近于原尖。

本文记述标本 1 件近于完整的颅骨 (JNTZ28389), 1 件带有 II ~ 2 的前颌骨碎块 (JNTZ28639), 1 件带有 P2 ~ M3 的左上颌骨碎块 (JNTZ6402), 1 件破损的带有完整颊齿列

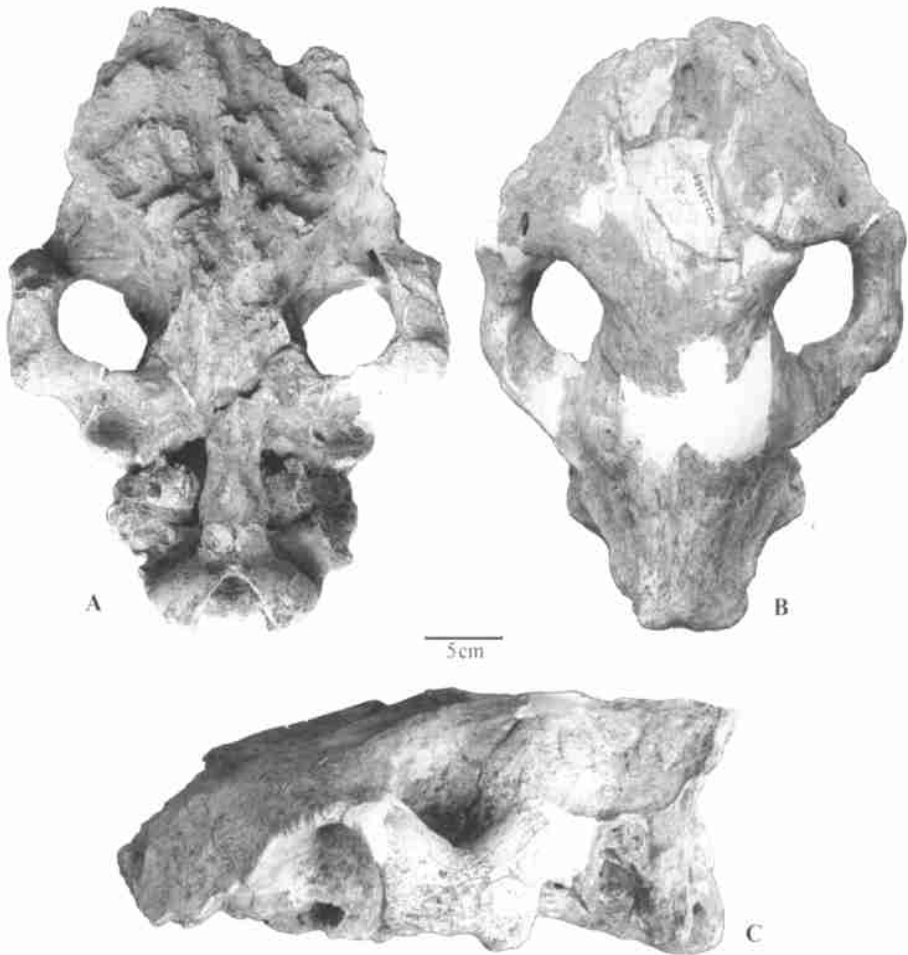


图 1 黄河马颅骨 (JNTZ28389)

Fig. 1 Cranium of *Equus huanghoensis* (JNTZ28389)

A. 腹视 ventral view; B. 背视 dorsal view; C. 左侧视 left lateral view

DPI ~ M3 的右上颌骨(JNTZ6403), 1件带有 P2 ~ M3 的左上颌骨碎块(JNTZ29281), 1件带有 P2 ~ M3 的右上颌骨碎块(JNTZ26297)。产于江苏省南京市江宁区汤山镇驼子洞。所有标本均藏于南京博物院。

时代 早更新世。

描述 由标本 JNTZ28389 可见头骨硕大, 颞骨颞突粗壮, 左侧颞突中部内外径(宽) 32.6 mm, 上下径(高) 66.1 mm, 右颞突中部内外径(宽) 33.1 mm, 上下径(高) 65.3 mm。额骨、顶骨和间顶骨均相互愈合, 所以观察不到它们之间的缝合线。额顶骨的额区宽阔平展, 顶区较小并具较明显的矢状嵴。眶上孔较大, 位于额骨眶区的后外侧(颞突根部)略低于额面, 左侧眶上孔的前后径约 15 mm, 右侧的前后径约 12 mm。与额顶骨相比, 枕区较窄, 枕嵴很发育, 枕外结节发育。

前颌骨 标本 JNTZ28639 保存有右侧前部, 上犬齿前缘之后的部分破缺。从保存部分看, 前颌骨腹视呈拱形, 侧视也呈拱形。门齿孔位于中门齿齿槽缘上方 24 mm 处, 其前后径 9.7 mm, 横向径 5 mm。B 和 C 之间有齿隙, 长约 35.4 mm。

上颌骨 标本 JNTZ6402 保存有大部分。面嵴陡峭发育, 面嵴自 P4 中附尖齿槽缘上方 33 mm 处突然隆起, 然后斜向后上方, 与颊齿列成约 25° 的夹角。腭管前孔位于 M3 原尖的舌侧 15 mm 处。

上齿列 齿式近于完整, 为 3.1.3(4).3。狼齿基本上存在。颊齿覆有白垩质层。门齿的描述根据标本 JNTZ28639。颊齿列标本共有 4 件, 它们的形态基本相同, 所以颊齿的描述主要根据保存最好的标本 JNTZ6403。

I1 牙齿唇面视长条形, 侧视呈弧形的条带。嚼面视呈弧边三角形。唇边呈缓弧线, 舌边很短, 与近中边及远中边组成连续的弧线, 弧突偏向近中侧。齿坎偏向舌侧, 呈近中远中向拉长的菱形, 但各条边均弧化。牙齿长 17.6 mm, 宽 13.4 mm, 高 35.5 mm。

I2 与 I1 相近, 但牙齿近中远中径和齿坎更长, 齿坎呈扁豆形。牙齿长 19.4 mm, 宽 13.6 mm, 高 40.5 mm。

DPI1 牙齿很小, 低冠。嚼面视扁豆形。牙齿长 15.8 mm, 宽 7.6 mm, 高 6.9 mm。

P2 嚼面视呈三角形。端附尖较大, 与原尖等大或稍大。原尖较小, 椭圆形。原尖颈短。前尖和前窝长。原脊较长, 原脊和后脊与牙齿纵轴的倾斜度很大。原脊褶发育; 原小尖褶较发育; 前窝褶有 2~3 个, 不发育。马刺不发育。后脊宽短。后窝褶 1 个, 次附尖较发育。次尖宽短, 次尖收缩弱, 次尖沟较窄。后谷发育。前窝前角很宽很短, 后角窄而长。后窝前角稍宽较长, 后角稍窄, 中等长度。前附尖中等发育, 中附尖发育, 后附尖不发育。

P3 嚼面视长方形。原尖半圆形, 直边位于舌侧。原尖颈中等长度。前尖较后尖长一些。原脊和后脊与牙齿纵轴的倾斜度很大。原脊褶发育; 原小尖褶分叉, 较发育; 前窝褶 2~3 个, 不发育, 有时分叉。马刺中等发育。后窝褶中等发育; 次附尖褶较小。后谷长。次尖宽短, 次尖收缩明显, 次尖沟较窄。前窝前角较宽, 很短, 后角窄而长。后窝前角较宽, 中等长度, 后角稍窄中等长度。前附尖中等发育, 中附尖发育, 后附尖不发育。

P4 与 P3 相近, 但嚼面视近于正方形, 原尖稍长一些, 前尖和前窝短些, 前窝前角和后角长一些, 马刺发育一些。

M1 嚼面视呈正方形, 前、后尖的长度相似。原尖半圆形, 直边位于舌侧。原脊和后脊与牙齿纵轴的倾斜度很大。原脊褶稍发育; 原小尖褶较发育; 前窝褶不明显。后窝褶中

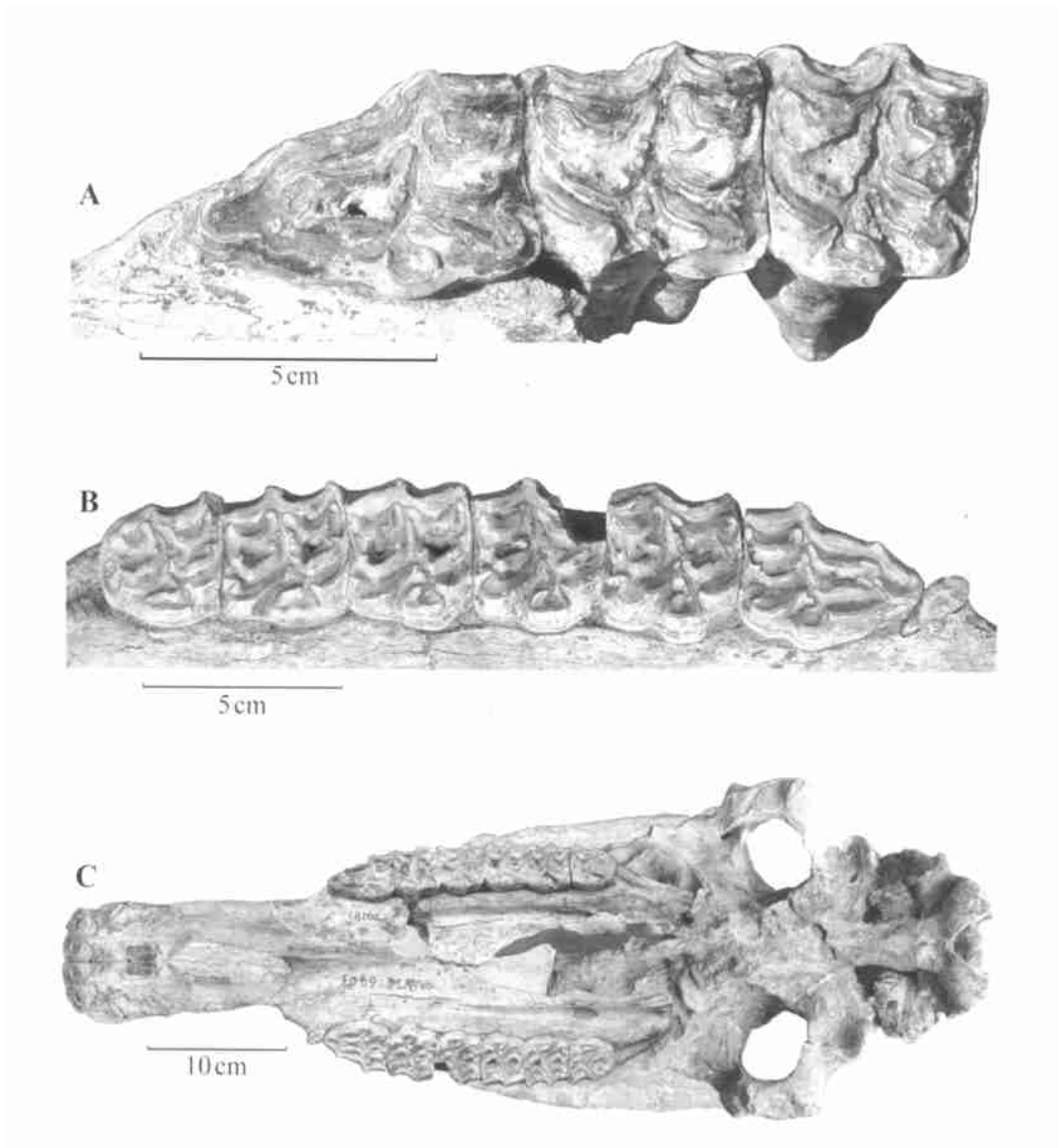


图 2 黄河马的颊齿和头骨

Fig. 2 Cheek teeth and skull of *Equus huanghoensis*

- A. 左上前臼齿列嚼面视 occlusal view of left upper premolar dentition (JNTZ29281); B. 右上颊齿列嚼面视 occlusal view of right cheek dentition (JNTZ6403); C. 复原的头骨腹视 ventral view of restored skull (颅骨 cranium JNTZ28389, 右前颌骨及镜像 right premaxilla and its mirror JNTZ28639, 右上颌骨 right maxilla JNTZ6403, 左上颌骨 left maxilla JNTZ29281)

等发育;次附尖褶中等发育。马刺较小。后谷长。次尖宽短,无次尖收缩,次尖沟开阔。前窝前角和后角均较窄、较长。后窝前角和后角均稍窄、稍长。前附尖中等发育,中附尖发育,后附尖不发育。

M2 和 M1 相似,但牙齿嚼面视长大于宽,原尖更长。

M3 嚼面视近于梯形,近中边长,远中边短。前窝的长宽均大于后窝。原脊和后脊与牙齿纵轴的倾斜度很大。原脊褶小,原小尖褶和前窝褶都小。后窝褶和次尖褶均小。马刺小。后谷颈窄。原尖扁豆形,比在所有其他颊齿中都长,但原尖前缘的位置仍然在原小尖后半部分的舌侧,没有向前进入原小尖前半部分的舌侧。次尖收缩很发育。次尖稍发育,近于圆形。

颊齿的测量及与其他相关标本的比较见表 1。将前颌骨、上颌骨和颅骨等标本拼凑复原起来的完整头骨腹视照片如图 2 C 所示。

表 1 驼子洞的黄河马颊齿测量及与其他地点标本的比较
Table 1 Measurements of cheek teeth of *Equus huanghoensis* and comparison with those of other species (mm)

	<i>Equus huanghoensis</i>						<i>E. sanmeniensis</i>	<i>E. eisenmannae</i>
	JNTZ6402	JNTZ6403	JNTZ26297	JNTZ29281	Type ¹⁾	Xunyi ²⁾	northern China ³⁾	Type ⁴⁾
P2 L	46.4	47.3	48.3	51.64	43.2		37.5 ~ 45.6	46.5
P2 W	30.9	32.3	27.4	31.73	31.5		25 ~ 29.5	32
P2 Prc L	8	7.7	8.1	7.8	7.5			10
P2 Prc I	17.24	16.28	16.77	15.10	17.36			21.51
P3 L	34	33.7	34.8	35.12	35.5		26.2 ~ 35.4	35
P3 W	34	34.5	34.6	33.05	33.5		27.4 ~ 34	33
P3 Prc L	8.9	8.7	8.6		10.8		8.2 ~ 13	11.5
P3 Prc I	26.18	25.82	24.71		30.42		31.29 ~ 36.72	32.86
P4 L	31.8	31.5	33.4	33.38	35	33	25 ~ 33.2	34
P4 W	32.5	35	33.8	35.49	32.2	31.3	26.5 ~ 34	33.5
P4 Prc L	11.5	11.2	11.3	11.1	10.9	9.2	7.9 ~ 13.6	13.5
P4 Prc I	36.16	35.56	33.83	33.25	31.14	27.88	31.6 ~ 40.96	39.71
M1 L	29	29.7	29	28.9	33	30.9	21 ~ 32	29
M1 W	31.3	33.7	33.3	31.7	34	31.7	25.4 ~ 34.5	29.5
M1 Prc L	11.8	11.5		12	12	11.6	9.2 ~ 11.7	13
M1 Prc I	40.69	38.72		41.52	36.36	37.54	36.69 ~ 43.81	44.83
M2 L	30.3	30.4	29.7	30.4	31.5		24.8 ~ 32	29.5
M2 W	31.7	32.4	32	30.6	31.5		25.5 ~ 34.4	32
M2 Prc L	12.1	11.8	12.3	12.3	10.9		9.7 ~ 14	14
M2 Prc I	39.93	38.82	41.41	40.46	34.60		39.11 ~ 43.75	47.46
M3 L	31.7	33.4	34.5	35.6				35
M3 W	30.5	29.4	29.6	29.1				29
M3 Prc L	13.2	12.9	13.1	12.7				14
M3 Prc I	41.64	38.62	37.97	35.67				40.00

注: L. 长 Length; W. 宽 Width; Prc L. 原尖长 Length of protocone; Prc I. 原尖长指数 Index of the length of protocone.

1) Chow and Liu, 1959; 2) Deng and Xue, 1999; 3) Teilhard de Chardin and Piveteau, 1930; 4) Qiu et al., 2004.

比较与鉴定 上述发现于驼子洞的颊齿与周明镇、刘后一(1959)记述的山西平陆的

黄河马正型标本及归入标本相比,在大小和形态上基本相同,如颊齿原尖较短,原尖前缘的位置在原小尖后半部分的舌侧,从不向前进入原小尖前半部分的舌侧;原尖在前臼齿中的长度小于或等于牙齿长度的 $1/3$,在臼齿中的长度略大于牙齿长度的 $1/3$;原脊和后脊与牙齿纵轴的倾斜度很大,而以后脊为甚,等等。它们之间的区别只是在正型标本上的马刺比较发育而在驼子洞标本上马刺不发育或略发育。但是马刺在周明镇、刘后一 1959 年记述的山西平陆和榆社两地的全部标本中的发育程度不一致,因此可以认为马刺大小的差异是种内变异。与周明镇、周本雄 1965 年记述的山西临猗的黄河马标本相比也基本相同。与邓涛、薛祥煦 1999 年记述的陕西旬邑的黄河马标本相比,它们之间的形态大小几乎完全相同。因此完全可以把驼子洞标本归入黄河马这个种内。由于在驼子洞发现的材料中有完整的颊齿齿列和颅骨,这样就使我们可以较深入地将黄河马与其他真马化石进行比较。

黄河马颅骨与其他真马化石相比,除了个体显得比较大以外,最突出的特点是颞骨颞突更加粗壮,尤其是在腹面观或背面观时颞骨颞突的宽度较大,而颞骨颞突、额骨颞突和颞骨之间容纳颞肌和下颌骨冠状突的空间较小。而其他个体比较大的真马如三门马 (*Equus sanmeniensis*) (Teilhard de Chardin and Piveteau, 1930)、三门马相似种 (*Equus cf. E. sanmeniensis*) (Zdansky, 1935)、古马 (*Equus stenonis*) (Eisenmann, 1980; Prat, 1980)、埃氏马 (*Equus eisenmannae*) (邱占祥等, 2004) 等的头骨在腹面观或背面观时,颞骨颞突就显得窄一些或薄一些,而颞骨颞突、额骨颞突和颞骨之间容纳颞肌和下颌骨冠状突的空间较大。这一现象说明黄河马的咬肌和支撑下颌骨髁突的功能比其他真马发达,而颞肌和下颌骨冠状突不如其他真马发达。而头骨其他方面的差别并不大。

在颊齿方面, Zdansky (1935) 记述了采集于华北的三门马相似种 (*Equus cf. E. sanmeniensis*), 这些马的颊齿原尖较大, 从 P3 ~ M3 原尖的前缘超过了原小尖中横线, 并向牙齿的前缘靠近而与黄河马区分明显。

三趾马属 *Hipparion* de Christol, 1832

长鼻三趾马亚属 *Proboscidihipparion* (Sefve, 1927)

中国(长鼻)三趾马 *Hipparion* (*Proboscidihipparion*) *sinense* (Sefve, 1927)

(图 3; 表 2)

标本 2 件单独的左 P2 (JNTZ26367、JNTZ26284), 1 件左齿列 P2 ~ P3 (JNTZ10500), 1 件单独的右 M1 (JNTZ24232), 1 段右上颊齿列 P4 ~ M2 (JNTZ22119), 1 件右下门齿列 i1 ~ 3 (JNTZ20957), 1 件单独的左 p2 (JNTZ16075), 1 件带有 p2 ~ 4 的下颌骨碎块 (JNTZ13627)。产于江苏省南京市江宁区汤山镇驼子洞。所有标本均藏于南京博物院。

时代 上新世至早更新世。

描述 P2 端附尖不大, 窝内褶皱复杂。原脊褶有 3 个, 在标本 JNTZ26367 上长短相近、在 JNTZ26284 上长短相异; 原小尖褶也有 3 个, 长短相近; 前窝褶有 2 ~ 3 个, 不甚发育; 后窝褶由 1 个发育的主褶和若干细小而不易分辨的次褶组成。次附尖褶有 2 个, 在标本 JNTZ26367 上较发育, 而在 JNTZ26284 上则不发育。马刺在标本 JNTZ26367 上为单一而发育的褶, 但在标本 JNTZ26284 上呈 3 个紧密相靠的褶。原尖孤立, 嚼面近于长的椭圆形, 它的舌侧边的弧度小于颊侧边, 颊侧缘与马刺靠得较近而与原小尖相隔较远。次尖稍

小于原尖,次尖收缩发育,次尖沟发育。

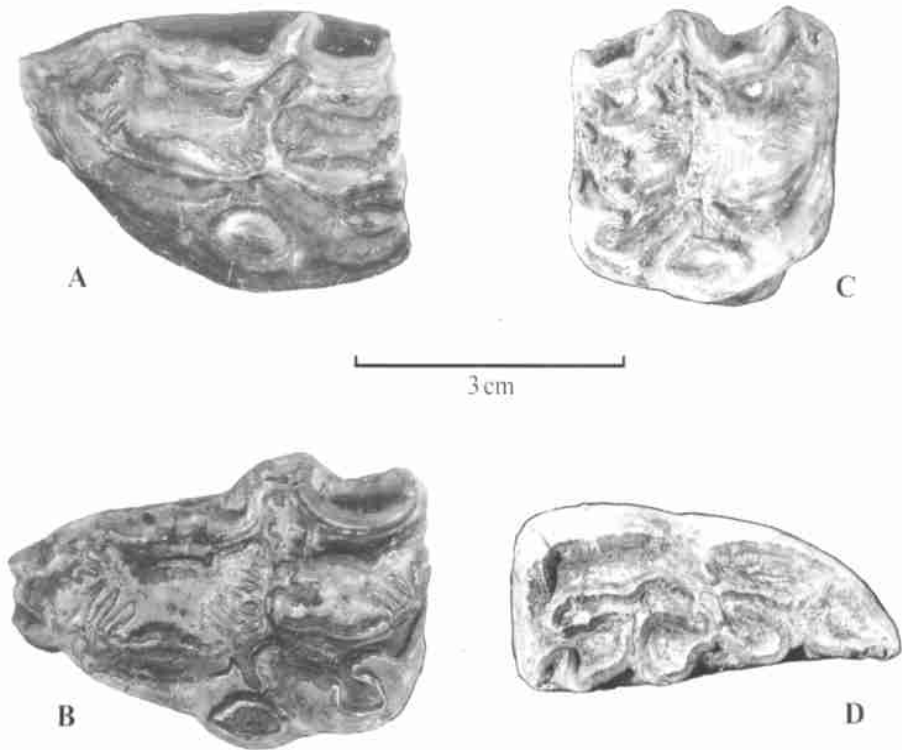


图3 中国长鼻三趾马颊齿嚼面视

Fig. 3 Occlusal view of cheek teeth of *Hipparion (Proboscideippanion) sinense*

A. 左 left P2 (JNTZ26367); B. 左 left P2 (JNTZ26284); C. 右 right M1 (JNTZ24232);
D. 左 left p2 (JNTZ16075)

P3 仅有1件标本(JNTZ10500)。前尖近于新月型,外壁(颊侧)向内凹,内壁(舌侧)弧形,向内突出。前附尖宽,由双棱组成,后棱向外方伸出,向根部逐渐变宽。中附尖也较宽,但比前附尖明显较窄,不组成明显的前后两棱。原尖近于拉长的半圆形,外壁弧形,内壁稍平。原脊褶存在,但因保存状况不好而形态模糊不清;原小尖褶由一个粗的长褶和其后的一个短的褶组成;前窝褶由若干模糊不清的小褶组成。后窝褶在标本上不清楚;次附尖褶仅内侧的一个清楚,外边的都很短。马刺粗。次尖较小,后端不达齿冠后缘;次尖收缩非常发育,次尖沟发育。

P4 前附尖一带缺损。原尖扁长,中部宽,前、后端呈钝的尖角,外壁较圆隆,内壁略平。原脊褶保存得不完整,形态不够清楚。原小尖褶3个并排,中间的最长大,与粗壮单褶的马刺正好相对。前窝褶4个,靠颊侧的3个较发育。后窝褶也是4个,但只有舌侧的最长大,颊侧的较小。次附尖褶1个。次尖水滴形,前方圆钝后方扁窄,长度约为原尖的2/3,后端接近齿冠后缘。次尖收缩发育,次尖沟发育。

M1 前附尖宽,由双棱组成,前棱小,后棱较大,向外方伸出。原尖扁长,前窄后宽。原脊褶有7个,大小不一,排列密集。原小尖褶有3个,前侧的很长,并在中部分出一个小

岔;后侧的 2 个很小。前窝褶有 4 个,大小不一,排列紧密。后窝褶有 5 个,靠近舌侧的较大,靠近颊侧的较小。次附尖褶 3 个,放射状排列。马刺发育,指向前舌侧。次尖椭圆形,约为原尖的一半大小。次尖收缩不发育,次尖沟发育。

表 2 三趾马牙齿标本的测量与比较

Table 2 Dental measurements and comparison of Hipparion specimens (mm)

	JNTZ26284	JNTZ26367	JNTZI0500	JNTZ22119	<i>H. pater</i> ¹⁾	<i>H. sinense</i> ¹⁾	<i>H. houfense</i> ¹⁾
P2 L	42.0	39.8	46.2		34.5		33.5
P2 W	28.3	29.4	28.5		22.5		25.3
P3 L			35.6		25.8	33.0	25.0
P3 W			28.7		22.6	28.0	24.7
P4 L				34.6	24.7		25.0
P4 W				32.1	22.4		25.0
M1 L	29.6 (JNTZ 24232)			33.2	23.3	33.5	22.2
M1 W	30.8 (JNTZ 24232)			31.3	22.8	25.0	21.9
M2 L				32.3	22.8		22.4
M2 W				27.9	21.0		22.2
	JNTZ20957	JNTZI6075	JNTZI3627				
i1 L	9.2						
i1 W	12.3						
i2 L	10.6						
i2 W	12.8						
i3 L	11.2						
i3 W	11.6						
p2 L		37.5	42.4		30.0	33.0	32.9
p2 W		15.2	14.2		12.2	13.1	14.3
p3 L			32.4		27.0	27.0	26.3
p3 W			14.8		14.0	15.4	14.0
p4 L			32.3		25.2	26.4	25.4
p4 W			13.7		11.4	14.7	14.2

注: L. 长 Length; W. 宽 Width; 1) Qiu et al., 1987.

M2 形态与 M1 接近,但嚼面的长度明显大于宽度,原尖更加扁长,次尖更小。

标本 JNTZ20957 保存有右下门齿 i1 ~ 3, 但磨蚀程度较大,看不清齿坎。从嚼面视 i1 和 i2 相似, i3 近中远中径稍长一些,并且在唇侧有一道发育的纵沟。

p2 牙齿形态在标本 JNTZI6075 上较清楚。下前尖向前突,呈三角形。下原尖较大,呈长的椭圆形。它和下前尖之间通过一窄小的棱相连。下次尖最大,长条形。下后尖椭圆形,小于下后附尖,后者近于圆形。下内尖纺锤形,略大于下后附尖。下次小尖三角形,较小,它和下次尖和下内尖以棱相连。无下马刺和下反马刺。下前谷长三角形,向舌侧以一小口开敞;下后谷窄长,在中部以一小口向舌侧开敞。

标本 JNTZI3627 虽然是带有 p2 ~ 4 的下颌骨碎块,但保存状况很差,牙齿嚼面形态非常模糊,难以描述。不论是上颊齿还是下颊齿,齿冠都较高。

比较与鉴定 右下门齿列 $i1 \sim 3$ (JNTZ20957) 由于磨蚀程度较大,看不清齿坎,因此有可能是长鼻三趾马的恒齿或黄河马的乳齿。根据恒齿化石普遍多于乳齿的规律,我们暂时将这件标本视为三趾马的恒齿。驼子洞标本上颊齿原尖孤立,嚼面扁长,呈豆荚型,原尖长轴与齿列平行,下颊齿具贺风型双叶,外中谷发育正常,牙齿尺寸较大,大于原始长鼻三趾马和贺风三趾马(测量比较见表2),符合中国长鼻三趾马的检索特征(邱占祥等,1987),因此将它们归入这个种。

2 讨论

周明镇、刘后一(1959)以发现于山西省平陆县三门峡黄河岸的3枚上前臼齿和2枚上臼齿为正型标本订立了黄河马(*Equus huanghoensis*),同时把2枚从山西省榆社县收购来的上前臼齿也归入到这个种。周明镇、周本雄(1965)把发现于山西省临猗县吴王乡下更新统的1枚上门齿 $I3$ 、1枚上前臼齿 $P2$ 、1枚下臼齿 $m1$ 和1枚下乳齿 $dp3$ 归入黄河马相似属种(cf. *Equus huanghoensis*)。Forsten(1986)对上述黄河马化石的鉴定特征做了讨论。邓涛、薛祥煦(1999)将产于陕西旬邑的1枚上前臼齿 $P4$ 、1枚上臼齿 $M1$ 和1件破损程度很大的 $P4 \sim M2$ 齿列归入到黄河马。这就是有关黄河马的所有材料和报道。因此,黄河马的材料主要是少数单独的牙齿,其中以上颊齿为主,而其他材料如头骨、完整的齿列等从未有过发现的记录。因此驼子洞的黄河马是自黄河马发现45年以来首次发现的头骨和完整齿列标本。

三趾马是晚新生代很常见的一类马,所发现的属种也相当多。邱占祥等(1987)对中国的三趾马化石进行了全面的整理,其中对长鼻三趾马的特征重新进行了定义,确定了长鼻三趾马的分类位置为三趾马属下的一个亚属。根据他们整理的资料表明,长鼻三趾马只有2个种:原始(长鼻)三趾马(*Hipparion (Proboscidihipparion) pater*)和中国(长鼻)三趾马。驼子洞的长鼻三趾马尺寸较大(表2),因此属于个体较大的中国长鼻三趾马。

由于驼子洞与葫芦洞相隔只有800 m,驼子洞哺乳动物群发现后一时无法确定它与葫芦洞哺乳动物群之间的时代关系。虽然经对驼子洞动物群中的鹿类化石的研究可以确定驼子洞动物群的时代早于葫芦洞动物群(董为、房迎三,2004),但驼子洞动物群时代的进一步确定还缺少有说服力的证据。因为长鼻三趾马的地质时代分布为距今 $5 \sim 1$ Ma,即高庄期至公王岭期初期(邱占祥等,1987),因此驼子洞动物群的时代不会晚于1 Ma,即早更新世以前。而真马的大量出现始于早更新世(汤英俊,1991),而黄河马是继三门马之后出现的又一类早更新世真马,因此驼子洞动物群的时代不会在早更新世以前。这类真马与三趾马的组合使我们较大的把握认为驼子洞动物群的时代为早更新世。以往在江宁地区没有下更新统的记录(许汉奎等,2002),因此含有黄河马和长鼻三趾马的驼子洞堆积是下更新统在江宁地区的首次记录。

以往发现的黄河马主要在秦岭淮河以北的晋、陕两省(周明镇、周本雄,1965;邓涛、薛祥煦,1999),驼子洞的黄河马发现在长江以南,因此是黄河马化石在南方的首次记录。长鼻三趾马地理分布的确切记录为秦岭以北,内蒙古沙漠以南,西起陇东合水,东至河北阳原这一长方形地带(邱占祥等,1987)。因此驼子洞的长鼻三趾马是这一亚属在南方的首次记录。属于北方动物群的黄河马和长鼻三趾马同时在长江以南的驼子洞出现,说明在

早更新世期间曾发生过至少一次北方动物群跨越长江的南迁事件。

致谢 驼子洞马科化石的鉴定和研究工作得到了中国科学院古脊椎动物与古人类研究所邱占祥、徐钦琦、邓涛、同号文等研究员及法国国家科研中心 Eisenmann 博士的指导和帮助,野外工作中江宁县文化局给予大力支持,笔者在此一并表示衷心感谢。

FOSSIL EQUIDS (MAMMALS) FROM THE TUOZIDONG, NANJING (CHINA) AND ITS SIGNIFICANCE

DONG Wei¹ FANG Ying-San²

(1 *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100044*)

(2 *Nanjing Museum Nanjing 210097*)

Key words Tuozidong, Nanjing, Early Pleistocene, *Hipparion*, *Equus*

Summary

After the discovery of *Homo erectus* and associated mammalian fauna from the Huludong Cave at Tangshan, Nanjing, Jiangsu Province (Mu et al., 1993; Huang, 1996; Dong, 1999), a new mammalian fauna was discovered in 2000 from the cave deposits at Tuozidong (32°03'N, 119°01'E) of 800 meters west of the Huludong. The relationship of these two faunas arose the interests of paleontologists. The recent study of the equids from Tuozidong shows that they are very significant and they are described below.

1 Systematic paleontology

Equidae Gray, 1821

Equus Linnaeus, 1758

Equus huanghoensis Chow et Liu, 1959

(Figs. 1~2; Table 1)

Holotype 3 upper premolars and 2 upper molars (IVPP V 2385~2389) from the Yellow River bank at the Sanmen Gorge, Pinglu County, Shanxi Province. The specimens are housed in the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences.

Revised diagnosis Skull robust, the zygomatic process of the temporal is especially robust compared with that of the other large sized *Equus*. The teeth are also large. The protocone on the upper cheek teeth is relatively short, the occlusal shape of protocone is oval close to its root but appear triangular towards its top. Compared with the other species of *Equus*, the anterior edge of the protocone of their upper cheek teeth is located at the lingual side of posterior half of the protoconule, and never appear at that of anterior half of the protoconule. The length of the protocone is less than or equal to a third of the total length of the tooth in premolars, and a little larger than a third of the total length of the tooth in molars. The angle between the longitudinal axis of the cheek teeth and the protoloph or metaloph is very large. The hypocone is very close to the lingual side, and its size is similar to that of the protocone.

Referred specimens A nearly complete cranium (JNTZ28389), a broken premaxilla with I1~2 (JNTZ28639), a left broken maxilla with P2~M3 (JNTZ6402), a nearly complete right maxilla with DP1~M3 (JNTZ6403), a broken left maxilla with P2~M3 (JNTZ29281), a broken

right maxilla with P2 ~ M3 (JNTZ26297). These specimens are housed in the Nanjing Museum.

Remarks The cheek teeth in the listed specimens are very close to the holotype and included specimens of *Equus huanghoensis* (Yellow River horse) described by Chow and Liu (1959), e. g. short protocone, the anterior edge of the protocone of their upper cheek teeth is located at the lingual side of posterior half of the protoconule, and never appear at that of anterior half of the protoconule, the length of the protocone is less than or equal to a third of the total length of the tooth in premolars, and a little larger than a third of the total length of the tooth in molars, the angle between the longitudinal axis of the cheek teeth and the protoloph or metaloph is very large, etc. The differences between the type specimens and the Tuozidong specimens are that the caballine fold is strong in the type specimens but weak in the Tuozidong specimens. Nevertheless, the size of caballine fold is different between the holotype of Yellow River horse in the type specimens from Pinglu and included ones from Yushe (Chow and Liu 1959). This character is thus interspecifically variable. Compared with the Yellow River horse from Linyi, Shanxi Province (Chow and Chow, 1965), they are also very close to each other. Compared with the Yellow River horse from Xunyi, Shaanxi Province (Deng and Xue, 1999), they are very close to each other. It is therefore reasonable to assign the Tuozidong specimens to *Equus huanghoensis*.

The presence of the complete cheek teeth dentition and nearly complete cranium materials from Tuozidong allow us to compare *Equus huanghoensis* further with the other *Equus*. The cranium of *Equus huanghoensis* shows that its zygomatic process of the temporal is more robust than that in the other species, especially in dorsal and ventral views. And that in the other large horses such as *Equus sanmeniensis* (Teilhard de Chardin and Piveteau, 1930), *Equus* cf. *E. sanmeniensis* (Zdansky, 1935), *Equus stenonis* (Eisenmann, 1980; Prat, 1980), *Equus eisenmannae* (Qiu et al., 2004), the zygomatic process of the temporal is evidently narrower in dorsal and ventral views. The other differences on the cranium are not evident.

Hipparion **de Christol, 1832**

Proboscidipparion (**Sefve, 1927**)

Hipparion (*Proboscidipparion*) *sinense* (**Sefve, 1927**)

(Fig. 3; Table 2)

Referred specimens Two left isolated P2 (JNTZ26367, JNTZ26284), a left dentition fragment with P2 ~ P3 (JNTZ10500), a right isolated M1 (JNTZ24232), a right upper dentition fragment with P4 ~ M2 (JNTZ22119), right lower incisors i1 ~ 3 (JNTZ20957), an isolated p2 (JNTZ16075), a mandible fragment with p2 ~ p4 (JNTZ13627).

Remarks The upper cheek teeth in the listed specimens are typically hipparionine, e. g. the protocone is isolated. The longitudinally elongated and beanpod shaped protocone, Houfenoid type double-knot, relatively large size (see Table 2 for measurements and comparison) etc. show that the listed specimens have the characteristics of *Hipparion* (*Proboscidipparion*) *sinense* (Qiu et al., 1987) and can be attributed to this species.

2 Discussion

Chow and Liu (1959) established a new equine species, *Equus huanghoensis*, based on three upper premolars and two upper molars from the Yellow River bank at the Sanmen Gorge in Pinglu County of Shanxi Province and included two upper premolars bought from the Chinese medicine drugstore in Yushe County of Shanxi Province. Chow and Chow (1965) included an upper third incisor, an upper second premolar, a lower first molar and a lower third milk premolar from Linyi County of Shanxi Province to this species. Deng and Xue (1999) included an upper fourth premolar, an upper molar, and a fragmental dentition with P4 ~ M2 from Xunyi of Shaanxi Province to this

species. That was all materials of *Equus huanghoensis* reported so far. They are mainly isolated teeth or very fragmental dentition. The other materials such as complete dentitions, skulls, skeletons, etc. were never reported. Therefore, the discovery of new materials of *Equus huanghoensis* is its first record of cranium and complete dentitions since the establishment of this species 45 years ago.

Hipparions are common equids of the Late Cenozoic. Qiu and colleagues (1987) reviewed all hipparionine fossils found in China. They redefined the diagnosis of *Proboscoidipparion* and confirmed its taxonomic position of subgenus under the genus of *Hipparion*. They confirmed also that the subgenus includes only two species, *Hipparion* (*Proboscoidipparion*) *pater* and *Hipparion* (*Proboscoidipparion*) *sinense*. The latter is larger. The *Hipparion* (*Proboscoidipparion*) *sinense* from Tuozidong is a large *Proboscoidipparion*.

Because Tuozidong is only 800 meters apart from Huludong, their biostratigraphical relationship was interesting. Although it is clear that the mammalian fauna from the Huludong is younger than that from the Tuozidong based on cervid fossils (Dong and Fang, 2004), the further dating of the Tuozidong fauna was still a question. Since the latest chronological record of *Proboscoidipparion* is 1 Ma, or biostratigraphically in Lower Gongwangling Formation (Qiu et al., 1987), the age of the Tuozidong fauna should not be later than 1 Ma. On the other hand, the age of the Tuozidong fauna should not be earlier than the Early Pleistocene, because the large appearance of *Equus* began in the Early Pleistocene (Tang, 1991), and the Yellow River horse is an equine species appeared with *Equus sanmeniensis*, a typical Early Pleistocene horse. The co-occurrence of *Equus* and *Hipparion* indicates that the age of the Tuozidong fauna is the Early Pleistocene.

The Lower Pleistocene was never reported in Jiangning region (Xu et al., 2002), and the Tuozidong deposits are therefore the first record of Lower Pleistocene in the region.

Equus huanghoensis and *Proboscoidipparion* were limited in northern China in previous discoveries (Deng and Xue, 1999; Qiu et al., 1987). Their appearance in the Tuozidong fauna is the first record of these species south of the Yangtze River. The north equids appeared in the southern China indicates that there was at least one equid southward dispersal event in the Early Pleistocene.

References

- Chow M C (= Zhou M Z 周明镇), Chow B S (周本雄), 1965. Note on Villafranchian mammals of Lingyi, Shansi. *Vert Palasiat* (古脊椎动物学报), 9(2): 223 ~ 234 (in Chinese with English summary)
- Chow M C (周明镇), Liu H Y (刘后一), 1959. Fossil equine teeth from Shansi. *Paleovert Paleanthrop* (古脊椎动物学报), 1(3): 133 ~ 136 (in Chinese)
- Deng T (邓涛), Xue X X (薛祥熙), 1999. Chinese Fossil Horses of *Equus* and Their Environment. Beijing: China Ocean Press. 1 ~ 158 (in Chinese with English summary)
- Dong W (董为), 1999. The Artiodactyla from Hulu Cave, Tangshan, Nanjing and the Environment of Nanjing Man. *Acta Anthropol Sin* (人类学学报), 18(4): 270 ~ 281 (in Chinese with English abstract)
- Dong W (董为), Fang Y S (房迎三), 2004. The Cervidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Tuozidong at Tangshan, Jiangsu Province, China. *Acta Anthropol Sin* (人类学学报), 23(suppl): 197 ~ 206 (in Chinese with English abstract)
- Eisenmann V, 1980. Les chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels: crânes et dents jugales supérieures. *Cah Paléont.* Paris: Édition du CNRS. 1 ~ 186
- Forsten A, 1986. Chinese fossil horses of the genus *Equus*. *Acta Zool Fenn*, 181: 1 ~ 40
- Hua G R (华国荣), 1996. Caves and deposits. In: The Tangshan Archaeological Team from Nanjing Municipal Museum and Archaeology Department of Peking University ed. *Locality of the Nanjing Man Fossils*. Beijing: Cultural Relics Publishing House. 4 ~ 14 (in Chinese with English abstract)
- Huang Y P (黄蕴平), 1996. Animal fossils. In: The Tangshan Archaeological Team from Nanjing Municipal Museum and Archaeology Department of Peking University ed. *Locality of the Nanjing Man Fossils*. Beijing: Cultural Relics Publishing House. 83 ~

247 (in Chinese with English abstract)

- Mu X N (穆西南), Xu H K (许汉奎), Mu D C (穆道成) et al., 1993. Discovery of *Homo erectus* remains from Tangshan, Nanjing and its significance. *Acta Palaeont Sin (古生物学报)*, **32**(4): 393~399 (in Chinese with English summary)
- Prat F, 1980. Les Équidés Villafranchiens en France —Genre *Equus*. *Cah Quat*, **2**: 1~290
- Qiu Z X (邱占祥), Deng T (邓涛), Wang B Y (王伴月), 2004. Early Pleistocene Mammalian Fauna from Longdan, Dongxiang, Gansu, China. *Palaeont Sin (中国古生物志)*, New Ser C, (27): 1~198 (in Chinese with English summary)
- Qiu Z X (邱占祥), Huang W L (黄为龙), Guo Z H (郭智慧), 1987. The Chinese Hipparionine Fossils. *Palaeont Sin (中国古生物志)*, New Ser C, (25): 1~250 (in Chinese with English summary)
- Tang Y J (汤英俊), 1991. The Early Pleistocene mammalian faunas of China. In: IVPP ed. Contributions to the XIII INQUA. Beijing: Beijing Sci Tech Publ House. 32~37 (in Chinese)
- Teilhard de Chardin P, Fiveteau J, 1930. Les mammifères fossils de Nihowan (China). *Ann Paléont*, **19**: 1~134
- Xu H K (许汉奎), Li X X (李星学), Mu X N (穆西南) et al., 2002. Quaternary System (Pleistocene Series). In: Wu R K, Li X X eds. *Homo erectus* from Nanjing. Nanjing: Jiangsu Sci Tech Publ House. 20~33 (in Chinese with English summary)
- Zdanksy O, 1935. *Equus* und andere Perissodactyla. *Palaeont Sin*, Ser C, **6**(5): 1~54
- Zhou C L (周春林), Liu Z C (刘则纯), 2002. Physical geography of Tangshan, Nanjing. In: Wu R K, Li X X eds. *Homo erectus* from Nanjing. Nanjing: Jiangsu Sci Tech Publ House. 4~9 (in Chinese with English summary)

会 讯

中国古生物学会古脊椎动物学分会第九届年会于 2004 年 11 月 20 日至 22 日在广西壮族自治区美丽的绿城南宁市召开。参加会议的有来自科研、教学、博物馆等系统的 30 多家单位的代表近百人,另外广西壮族自治区内各级博物馆系统的专业人员也列席了会议。会议由学会副理事长李奎教授主持。朱敏理事长致开幕词。金昌柱秘书长汇报了第八届深圳年会以来的学会工作,并全面总结了三年来我国古脊椎动物与古人类学的主要成就。

会议共有 21 个报告。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所周忠和与张福成研究员介绍了古鸟类学研究的最新进展《早白垩世鸟类胚胎化石的发现》。精美保存的化石,深入细致的研究工作代表了当前我国古脊椎动物学研究的最高水准。高星研究员总结了古人类学研究的现状,提出了一系列当前我国古人类学研究需要迫切解决的问题及解决问题的宏观思路。来自中国地质大学的赖旭龙教授介绍了应用古 DNA 手段研究古脊椎动物的新方法与研究进展。广西自然博物馆陈耿娇介绍了鲤科鱼类的一新属。

除了研究报告外,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所李玉同高级工程师就多年来从事古脊椎动物化石修理的经验与体会向与会代表作了介绍,得到了代表们的高度评价。化石发掘、修理、模型制作、装架、复原等技术既是古脊椎动物与古人类学研究的重要组成部分,也是科学普及工作的基础。与会代表热切希望更多的技术人员能够在以后的会议中介绍交流各自的宝贵经验。