

广西柳城巨猿洞早更新世爪兽化石 (奇蹄目,哺乳动物纲)¹⁾

同号文

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘要: 广西柳城巨猿洞是迄今我国所发现的含爪兽化石最丰富的第四纪化石点。该化石点的爪兽上颊齿原尖强壮,呈圆锥状;次尖发育,呈新月形;原脊完全退化;m3 齿带更发育;可归入我国第四纪较常见的中国黄昏爪兽(*Hesperotherium sinense*)。但柳城巨猿洞的标本明显比我国其他第四纪地点的爪兽较小,尤其是比早更新世晚期的代表小很多。在形态特征方面,柳城巨猿洞的爪兽与重庆巫山的最为接近,而与安徽繁昌及湖北建始的差异较大;但在牙齿的宽/长比值方面,却与安徽繁昌的最为接近。我国已发现的爪兽化石以单个牙齿为主,在分类鉴定方面存在诸多问题,通过牙齿测量的点散布图,可以有效地检验对零散爪兽牙齿齿序的鉴别是否正确。

关键词: 广西柳城巨猿洞,早更新世,爪兽科

中图分类号: Q915.877 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3118(2006)04-0347-19

1 绪言

广西柳城巨猿洞位于广西壮族自治区柳城县楞寨山(109°15'E, 24°40'N),该地点以出产丰富的巨猿化石而著称,在此地点曾发现3具下颌骨和上千枚牙齿(吴汝康,1962);其次,柳城巨猿洞动物群也种类丰富,是我国南方早更新世动物群的典型代表。

柳城巨猿洞的发掘工作是在1957~1963年进行的,先后持续了7年(裴文中,1965)。有关巨猿洞动物群的研究,肉食类、长鼻类、啮齿类(裴文中,1987)、偶蹄类(韩德芬,1987)、马科(裴文中,1961)及部分獭类(Tong, 2005)都已先后发表。而绝大多数奇蹄类的研究工作尚未完成。奇蹄类化石的研究,本来已经由李有恒先生初步完成,但其手稿却在文化大革命中散失。直到目前为止,柳城巨猿洞的大部分奇蹄类化石尚未发表。鉴于该化石地点的重要性,尤其是其中的爪兽类材料,是迄今我国诸多化石点中最丰富的,很有必要对其进行重新研究。

我国第四纪的爪兽化石最早由Owen(1870)记述,命名为*Chalicotherium sinense*。这也是我国有关爪兽的最早记录。后来又先后将其修订为*Circotherium sinense*和*Nestoritherium sinense*(详见Colbert,1935)。由于化石发现十分零散,长期以来几乎所有我国第四纪的

1)国家自然科学基金项目(编号:40372015)和中国科学院院长基金资助。

收稿日期:2006-03-06

爪兽类化石都被统统归入这一个种。但最近邱占祥(2002)在研究山西天镇的爪兽化石时,建立了一个新属——黄昏爪兽属(*Hesperotherium*),并认为我国上新世晚期和第四纪的爪兽化石大多都应归入该新属,而不应归入印度西瓦里克的奈王爪兽属(*Nestoritherium*)。

近些年,先后在重庆巫山(黄万波、方其仁,1991)、安徽繁昌(同号文、邱占祥,待刊)、湖北建始(同号文,2004)和甘肃龙担(邱占祥等,2004)也发现了一些爪兽化石,但这些化石材料都很零碎。

关于柳城巨猿洞的爪兽化石,李有恒先生在1979年的“北京猿人第一头盖骨发现五十周年纪念会论文摘要汇编”(未正式出版)中曾提出建立一个新种的初步设想。经过笔者研究,发现柳城巨猿洞的材料确实与我国其他地点的有所不同,但尚未达到另立新种的程度;本文将柳城巨猿洞的爪兽仍然归入中国黄昏爪兽(*Hesperotherium sinense*)。

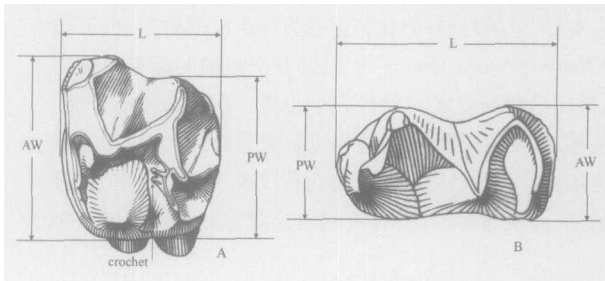


图1 颊齿测量方法

Fig. 1 Method of measurement of the cheek teeth
L. length 长度; AW. anterior width 前宽;
PW. posterior width 后宽; A. left M3; B. left m3

凸中线之后部分);前内叶(antinternal lobe) = 前(原)脊;后内叶(postinternal lobe) = 后脊;在下颊齿中,以前有用前叶(front lobe)和后叶(rear lobe)(Falconer, 1868),与之对应,本文分别采用下三角座(trigonid)和下跟座(talonid)。有些术语还可继续使用,例如,中谷(central valley);外脊前尖凹槽(indent of paracone);小窝(fossa);裂缝(fissure);乳突状原尖(mammilloid cone);中附尖隆突(bulge of mesostyle);前附尖隆突(convexity or bulge of parastyle);齿带(cingulum)。关于爪兽类的齿冠类型,早在1907年Osborn就认为是丘形-脊形-新月形齿(buno-lopho-selenodont)。但上、下牙齿是有差异的,上牙为丘形-新月形齿(bunoselenodont),下牙为丘形-脊形齿(bunolophodont)。但实际上,下牙的丘形结构并不明显,主要是脊形齿,包括下前脊(paralophid)、下原脊(protolophid)、下后脊(metalophid)和下次脊(hypolophid)。但在有些文献中,将爪兽的齿冠类型只定为丘形-新月形齿或丘形-脊形齿,这显然是不够全面的。

缩写说明 B. M. No., 大英博物馆标本号; IVPP V, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本号。

测量方法及描述术语

牙齿测量方法见图1。描述术语参照Owen(1870); Coombs(1978); Zapfe(1979)及邱占祥(2002)(图2,3)。Owen(1870)所采用的如下术语现在大部分已摒弃,但澄清早先的术语与现在所采用的术语之对应关系是很有必要的。例如,前叶(anterior lobe) = 外脊前半部(中附尖隆凸中线之前部分);后外叶(postexternal lobe) = 外脊后半部(中附尖隆

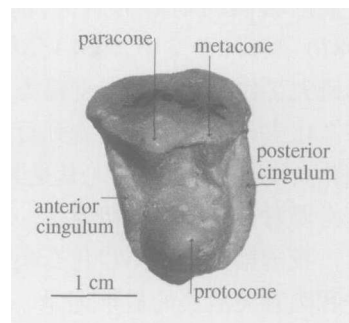


图2 中国黄昏爪兽P4冠面结构及有关术语

Fig. 2 *Hesperotherium sinense* Dental structures of P4

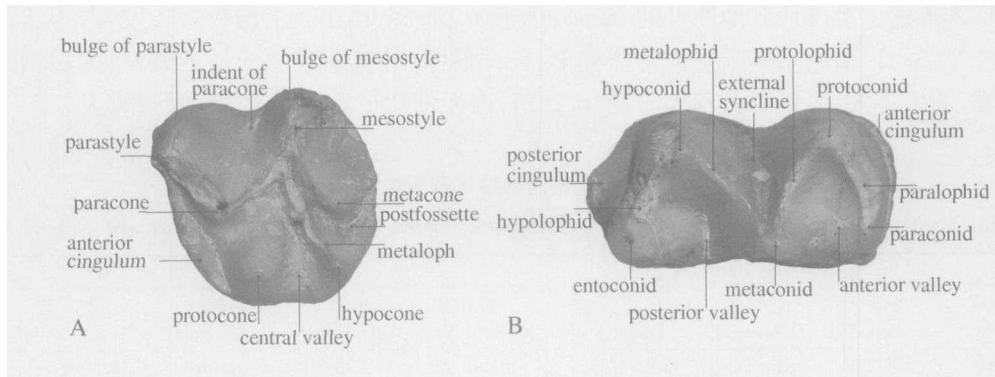


图 3 中国黄昏爪兽臼齿冠面结构及有关术语

Fig. 3 *Hesperotherium sinense*, dental structures of upper and lower molar (After Owen, 1870; Coombs, 1978; Zapfe, 1979)
A. left M2 (V 5778.2); B. left m3 (V 5778.17)

2 系统描述

哺乳纲 Class Mammalia Linnaeus, 1875

奇蹄目 Order Perissodactyla Owen, 1848

爪兽科 Family Chalicotheriidae Gill, 1872

爪兽亚科 Subfamily Chalicotheriinae Gill, 1872

黄昏爪兽属 Genus *Hesperotherium* Qiu, 2002

属型种 *Hesperotherium sinense* (Owen, 1870)。

属征 (依照邱占祥, 2002, 稍做补充) 低冠型中等大小的爪兽, 稍小于 *Chalicotherium* 的有些种。门齿、犬齿和第一前臼齿全部退失; 第二至第四前臼齿强烈退缩, 不臼齿化; 上臼齿冠面结构为丘形—新月形, 臼齿方形, 宽大于长, 外脊内缘伸达或超过牙齿矢中线, 原尖大, 孤锥状, 无原小尖和原脊。下颌联合部向前急剧收缩, 后缘伸达 p4 前, 后端之间, 水平枝粗厚, 向后不特别变高, p2 ~ p4 之长短于 m3 者, 下臼齿后齿带很发育, m3 者特别宽大。

分布 上新世—早更新世晚期, 中国。

中国黄昏爪兽 *Hesperotherium sinense* (Owen, 1870)

1870 *Chalicotherium sinense* Owen, pp. 429 ~ 432

1929 *Circotherium sinense* Matthew, pp. 518 ~ 519

1953 *Nestoritherium sinense* Colbert & Hooijer, pp. 81 ~ 82

2002 *Hesperotherium sinense* 邱占祥, pp. 317 ~ 325

正型标本 1 右 M3 (B. M. No. 41934)。

归入标本 1 左上臼齿列带 M1 ~ M3 (IVPP V 5778.1) 和 29 枚单个牙齿 (见表 1)。

地点及层位 广西柳州社冲村楞寨山; 更新世早期。

标本描述 个体比其他地点的 *Hesperotherium sinense* 稍小。上臼齿次尖发育,为新月形;前附尖发育;后窝小;M3 冠面轮廓梯形,前宽后窄,外壁明显斜向后内方;后尖后端特别退缩,原尖强大;上颊齿有较大的宽/长比值;内齿带几乎消失;m3 后齿带很宽大。

表 1 巨猿洞爪兽化石清单

Table 1 Materials and dimensions of *Hesperotherium sinense* from *Gigantopithecus* Cave (mm)

| 上牙 Upper teeth | | | | 下牙 Lower teeth | | | |
|------------------|----------------------|-----------------|---------------------|------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| 野外号 Field No. | 馆藏号 Catalogue No. | 类型 Element | 长×宽 Length×width | 野外号 Field No. | 馆藏号 Catalogue No. | 类型 Element | 长×宽 Length×width |
| 5704.63 | V 5778.10 | right DP4 | 23.6×26.3 | 5704.28 | V 5778.30 | right dp3 | 18.5×9.6 |
| 5704.C | V 5778.11 | right DP4 | 22.8×25.5 | 5704.C | V 5778.26 | right dp4 | 26.1×17.1 |
| 5704.C | V 5778.12 | left P4 | 19.6×24.6 | 5704.13 | V 5778.24 | left m1 | 25.2×14.8 |
| 5704.C | V 5778.9 | left M1 | 26.5×27.2 | 5704.14 | V 5778.25 | right m1 | 28×19.1 |
| | V 5778.7 | left M1 | ?×32.4 | 5704.18 | V 5778.31 | left p3 | 15.8×11.4 |
| 5704.C | V 5778.8 | right M1 /M2 | 29.3×32.6 | 5704.16 | V 5778.33 | left p3 | 16.7×12.1 |
| 35 | V 5778.5 | left M2 | 40×42.6 | 5704.C | V 5778.32 | left p3 | 16.9×11.8 |
| 5704.1 | V 5778.2 | left M2 | 36.1×36.8 | 5704.17 | V 5778.29 | left p4 | 18.3×12.5 |
| 5704.C | V 5778.6 | right M2 | 37.5×39.1 | 5704.21 | V 5778.27 | right p4 | 23.3×16.1 |
| 5704.A | V 5778.1 | left M1~M3 | | 38 | V 5778.34 | left m1 | 25.8×17.2 |
| 5704.C | V 5778.3 | left M3 | 36.7×38 | 5704.20 | V 5778.28 | right p4 | 18.6×13.7 |
| | V 5778.4 | right M3 | 37.1×41.8 | 5704.E | V 5778.19 | left m3 | 39.2×22.4 |
| 33 | V 5778.13 | left M3 | 43.5×47.5 | 5704.A | V 5778.17 | left m3 | 38.9×20 |
| | | | | 37 | V 5778.35 | m3 | ?×24.5 |
| | | | | 5704.C | V 5778.21 | left m3 | 40.2×23.5 |
| | | | | 5704.C.23 | V 5778.23 | right m3 | 36.5×19.5 |
| | | | | 5704.C.24 | V 5778.22 | left m2 | 34.5×19.5 |

DP4 共 2 件标本(图 4A~B)。除齿根外,牙冠部分保存十分完好,中度磨蚀。低冠,冠面宽度略大于长度,颊侧长度大于唇侧。前尖及后尖位于冠面矢中线上;原尖圆锥状,紧靠舌侧,舌侧面陡;次尖不发育。前附尖和中附尖特别发育;后附尖无;前附尖、前尖和原尖几乎等间隔地分布在一条斜线上;前小尖退失;前附尖与后附尖之间的凹陷,即外脊前尖凹槽深。牙冠磨蚀面位于外脊的舌侧面及后脊的前侧面。外脊呈 W 形,外脊两叶大小几乎相等;后脊萎缩。原尖与次尖之间谷部为 U 形;后窝较开阔。在中谷中无任何小刺状构造。前齿带较发育;后齿带和外齿带完全退失。珐琅质层较薄。宽/长比值为 111%~112%。

P4 共 1 件标本(图 4C)。保存十分完好,只在后尖处稍有磨蚀。宽度远大于长度。冠面结构较为简单。前尖和原尖发育,尤其是原尖,呈强壮的圆锥状,后尖较弱,前附尖明显。外脊发育,其颊侧表面平坦,无前尖凹槽;原脊完全退失;后脊低而窄,与原尖相连。前、后齿带十分发育;后齿带延伸到后外拐角处。3 个齿根。宽/长比值为 126%。

M1 共 4 件标本(图 4D~E)。其中一枚较完整,另两枚稍有破损,还有一枚磨蚀强烈。低冠,冠面宽略大于长,颊侧长度大于唇侧。前尖及后尖位于冠面矢中线上;原尖强壮,呈圆锥状,紧靠舌侧,舌侧面更陡,颊侧面斜坡状;后尖和次尖发育。前附尖和中附尖特别发育;后附尖弱;前尖凹槽中等深,但较窄。牙冠磨蚀面位于外脊的舌侧面及后脊的

前侧面。外脊呈 W 形,外脊前后两叶大小几乎相等;后脊萎缩。原尖与次尖之间谷部为 U 形;后窝较开阔。在中谷中无任何小刺状构造。前齿带较发育,其上有乳突状突起;在后窝处有局部平台状结构,在后外拐角处有微弱齿带。宽/长比值为 103%。

M2 共 4 件标本(图 4F~I)。3 枚单个牙齿,1 枚在齿列中。磨蚀程度有浅、中和深 3 种。主要特征类似于 M1,但外脊的后半叶更萎缩;低冠,方形齿。前尖明显倾向舌侧,前尖和后尖位于冠面矢中线稍偏舌侧;前、后尖高于原尖和次尖;原尖圆锥状;次尖发育,为新月形;前附尖和中附尖特别发育。中附尖处的外壁强烈膨大,后附尖几乎无。牙冠磨蚀面位于后尖之前的外脊舌侧面。外脊呈不对称的 W 形;前尖凹槽中等深,但较 M1 的开阔。原脊完全退失。在未深度磨蚀之前,在后脊前侧可观察到微弱的前刺(crochet)。原尖与次尖之间谷部为 U 形。前齿带发育,有乳突,整体呈棱状,在其后形成一窄的深槽;此外,在后外拐角处有微弱齿带。宽/长比值为 102%~107%。

M3 共 4 件标本(图 4G,J~L)。3 枚单个牙齿,1 枚在齿列中。磨蚀程度有浅、中和深 3 种。牙齿前宽后窄,前、后缘接近平行;外脊的后半叶很萎缩。原尖强壮,呈孤锥形,内壁接近陡直,其余三面倾斜,颊侧面倾斜最缓;次尖欠发育,比原尖稍低,呈新月形。前附尖比中附尖发育。在个别标本上(V 5778.13),可观察到未完全退失的原小尖。外脊呈不对称的 W 形,外脊两叶大小差异较大,前半叶明显大于后半叶,后半叶向舌侧倾斜强烈;前尖凹槽较浅,但很宽阔。原脊完全退失;后脊和次尖强烈萎缩,在未深度磨蚀之前,在后脊上可观察到前刺。内中谷位于牙齿横中线稍后,并且很开阔,在入口处形成一小的平台。前齿带很发育,后齿带微弱。宽/长比值为 104%~109%(表 2)。

M2 与 M3 比较 M2 的齿尖连线(前附尖-原尖-次尖-中附尖连线)呈平行四边形,即前附尖-原尖连线和中附尖-次尖连线几乎等长;而 M3 的却为梯形,即前附尖-原尖连线明显比中附尖-次尖连线要长(图 5);此外,在 M3 中,前尖凹槽较浅但很宽阔。

dp3 共 1 件标本(图 6A)。齿冠破损,只有下前尖保存;齿根完好。下前尖和下前脊发育。具前、后齿带。前谷入口呈 V 形。珐琅质层很薄。齿根细长。

dp4 共 1 件标本(图 6G)。低齿冠。下前尖和下前脊极度萎缩。下原尖、下后尖、下次尖和下内尖很发育;下齿尖向舌侧强烈倾斜。下跟座发育。后齿带很发育。珐琅质层很薄。

p3 共 3 件标本(图 6B~C)。柳城巨猿洞的 p3 退化不强烈,仍然有明显的两叶结构,但后谷(posterior valley)较浅。在磨蚀前,前叶上的齿尖明显高于后叶上的。下后尖最发育;下前尖和下内尖最弱。下前脊和下原脊组成新月形半圆。下后脊很直,与下次脊之夹角近直角;下次脊很短。前谷和后谷都很浅。前、后齿带微弱。两个齿根。

p4 共 3 件标本(图 6D~E)。分别处于轻度、中度和深度磨蚀阶段。特征与 p3 很相似,但下前尖更萎缩,前、后谷更大。前齿带明显,后齿带微弱,在外谷(external syncline)底部有微弱的外齿带。两个齿根。

p3 和 p4 都很小,磨蚀已很深,磨蚀后下三角座长于下跟座,p3 的下三角座和下跟座一样宽,而 p4 的下跟座比下三角座稍宽。齿带不发育。

m1 共 3 件标本(图 6F,H~I)。分别处于轻度、中度和深度磨蚀阶段。与前臼齿不同的是前谷更发育。除下前尖更萎缩外,其他 4 个下齿尖近乎同等发育。下跟座比下三

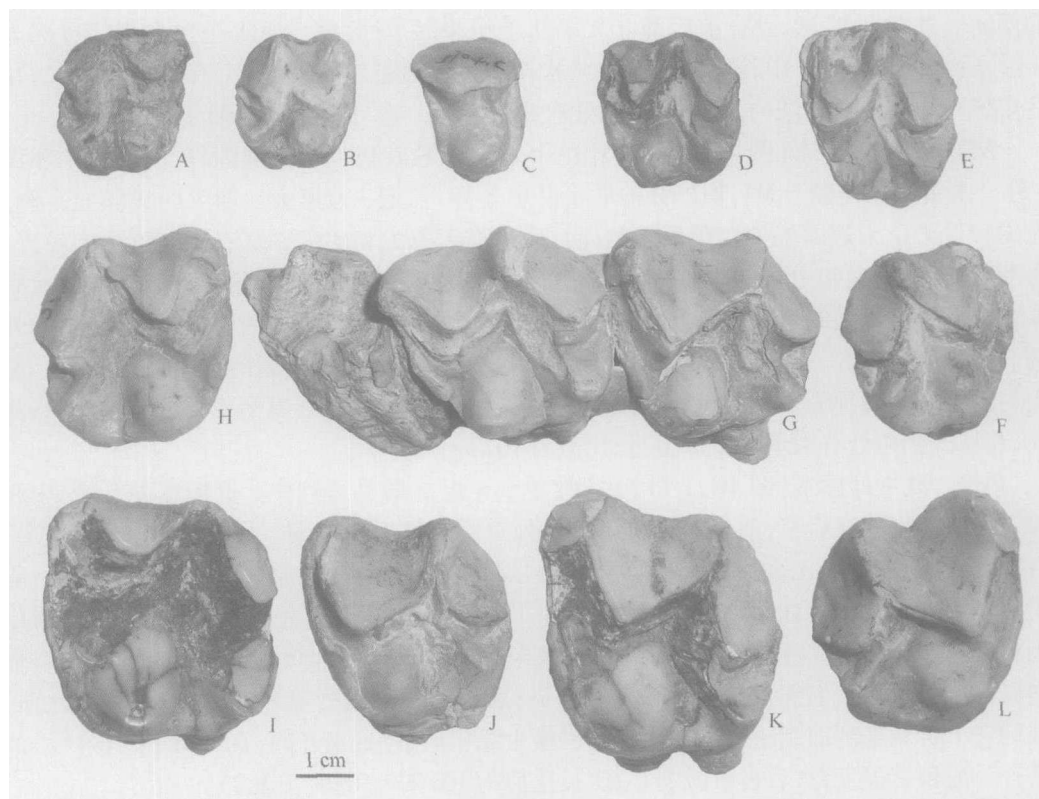


图4 中国黄昏爪兽上颊齿,冠面视

Fig. 4 *Hesperotherium sinense*, upper cheek teeth, in occlusal views
 A ~ B. right DP4s (V 5778. 10 ~ 11); C. left P4 (V 5778. 12); D ~ E. left M1s (V 5778. 7,
 V 5778. 9); F. right M1/M2 (V 5778. 8); G. left molar series with M1 ~ M3 (V 5778. 1);
 H. right M2 (V 5778. 6); I. left M2 (V 5778. 5); J. left M3 (V 5778. 3);
 K. left M3 (V 5778. 13); L. right M3 (V 5778. 4)

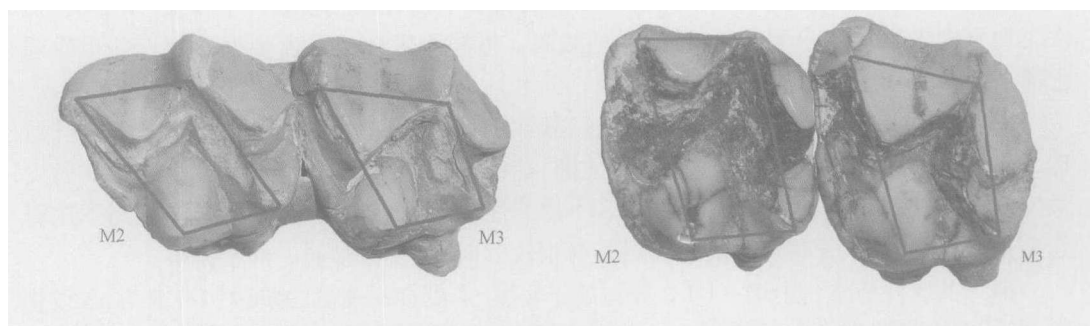


图5 中国黄昏爪兽,上第二与第三臼齿冠面形状比较

Fig. 5 *Hesperotherium sinense*, comparison between M2 and M3 in occlusal shape

角座宽。前、后谷更大。外谷更深。前齿带微弱,后齿带发育,无内、外齿带。宽/长比值为 58.7% ~ 68.2%。两个齿根。

m2 共 1 件标本(图 6J)。下次脊和下内尖处破损。轻度磨蚀。下后尖发育。前、后

谷开阔。下跟座比下三角座宽。外谷很深。前齿带微弱,后齿带非常发育,呈棚架状位于牙齿整个后缘,自内端缓缓地斜向外下方延伸,无内、外齿带。宽/长比值为 56.5%。

m3 共 5 件标本(图 6K~M)。分别处于轻度、中度和深度磨蚀阶段。下后尖与下内尖很发育。前、后谷近乎同等大小。下原脊与下次脊平行。外谷很深。下跟座比下三角座稍窄。后齿带非常发育,呈棚架状位于牙齿整个后缘,自内端缓缓地斜向外下方延伸;后齿带很可能是由下次小尖退化而成的;后齿带不如山西天镇及安徽繁昌的发育;前齿带中等发育,无内、外齿带。宽/长比值为 56.4%~58% (表 2)。

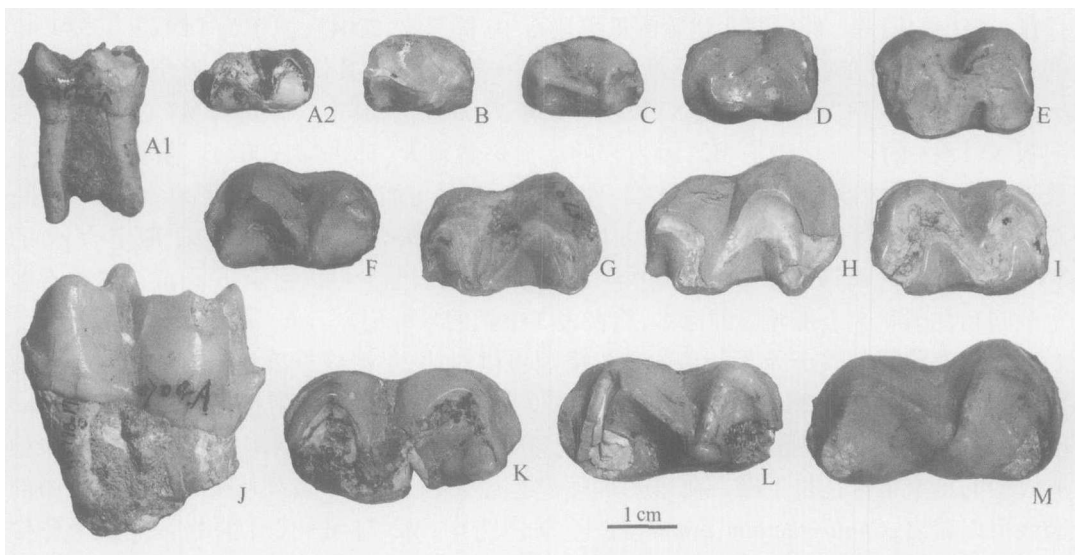


图 6 中国黄昏爪兽下颊齿

Fig. 6 *Hesperotherium sinense*, lower cheek teeth

A. right dp3 (V 5778.30); B~C. left p3s (V 5778.31~32); D~E. right p4s (V 5778.27~28);
F. left m1 (V 5778.34); G. right dp4 (V 5778.26); H. right m1 (V 5778.25);
I. left m1 (V 5778.24); J. left m2 (V 5778.22); K. right m3 (V 5778.23);
L. left m3 (V 5778.19); M. left m3 (V 5778.17)

A1. 舌侧视 in lingual view; J. 颊侧视 in buccal view; 其他为冠面视 others in occlusal views

在下颊齿中,各相邻齿尖之间的连线组成一个倒立的 W 图案(以舌侧为底),下前臼齿中,为不对称的 W 形,在下臼齿中,逐渐变得对称起来。

表 2 第三上、下臼齿宽/长比值比较

Table 2 Comparison of upper and lower third molars in width/length ratio

| 宽/长比值 W/L ratio (%) | <i>Hesperotherium sinense</i> | | | | | <i>Hesperotherium</i> sp. | <i>Chalicotherium</i> <i>wuduensis</i> |
|---------------------------|--|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|
| | Liucheng <i>Gigantopithecus</i> Cave | Yanjinggou (Qiu, 2002) | Wushan (Huang & Fang, 1991) | Tianzhen (Qiu, 2002) | Zhen'an (Li & Deng, 2003) | Fanchang (Tong & Qiu, in press) | Wudu (Xue & Coombs, 1985) |
| M3 | 104~109 | 103 | 92 | 101 | 113 | 117 | — |
| m3 | 56.4~58 | 51 | — | 51 | 51.7 | 56 | 47~48 |

3 比较与讨论

3.1 关于 *Hesperotherium* 牙齿的讨论

在马科、獬科和犀科动物中,总是难以将 P3 与 P4、M1 与 M2 区分开来。而与此不同的是,爪兽类化石的情况却是 M1 明显比其他臼齿小,而 M2 和 M3 在大小方面却很接近。

由于对比材料的缺乏,尤其是缺乏较完整的颊齿齿列,过去在爪兽化石鉴定中,难免存在一些小的偏差。例如湖北建始的爪兽化石中(同号文,2004),原定为 DP4(V 13589.4)的有可能是 M1。在重庆巫山的爪兽化石鉴定中(黄万波、方其仁,1991),原定为 *Nestoritherium* sp. 的 DP3(CV. 948;图版 XVI,3)应该是 *Tapirus* 的;其中一个归入 M3(CV. 948.7;图版 XVI,9)的牙齿可能是 M2,因为它的后尖仍然很大(邱占祥,2002)。从特征和测量数据等方面看,原定为 DP4(CV. 947.1;图版 XVI,2)的可能为 DP3,原定为 m1(CV. 948.3;图版 XVI,6)的,可能属于 m2。云南元谋小河的 *Macrotherium yuanmouensis*,原定为 p2 的 YV0804 号标本(高峰等,1997),似乎应当是 p3 或 p4,至少可以肯定不是 p2。这些有鉴定疑问和在图 8 中表现异样的标本,将在表 3 中用问号标记。

爪兽类化石的贫乏及无相应的现生类型可供对比,是造成爪兽类化石鉴定工作容易出错的主要原因。但在欧洲,曾发现过一些较为完整的颌骨和齿列材料,例如 *Chalicotherium grande*,我们可以将其牙齿的形态变化规律及大小的变化范围作为参照,来进一步检验我们的鉴定工作是否正确。在印度西瓦立克也发现过较完整齿列(图 7)。从图 8 中的圈线可以看出,*Chalicotherium grande* 在上、下臼齿中,M2 与 M3 尺寸的分布范围十分接近,甚至有少许重叠,两者的差别主要表现在宽/长比值方面;而 M1 却表现得较为明显,与 M2 甚至与 M3 只在长度方面有少量重叠,但与后两者在宽度方面并无重叠。在下臼齿中,m1 与 m2 无论在长度还是在宽度方面都无重叠。我国陕南镇安发现的爪兽化石带有完整上颊齿列(李晓晨、邓凯,2003),其上的 M2 与 M3 只在宽度方面有差异,两者的宽度和长度都是我国已发现爪兽化石的最大值,尤其是 M2,其大小甚至超过了其他地点 M3 的变化范围。由此看来,仅从大小来区分 M2 和 M3 是有困难的。尽管镇安的 M2 和 M3 测量值最大,但其 M1 却并未进入 M2 和 M3 的范围,从而说明 M1 在大小上还是比较容易与 M2 和 M3 区分的。我国更新世爪兽单个牙齿的点散布图也基本符合上述规律,但也存在一些疑问,例如,P4 的宽度和 M1 的度量变化范围过大,尤其是 M1,不仅与 M2,甚至与 M3 的分布范围有多次重叠。泥河湾、建始、巫山及公王岭等地点的被鉴定为 M1 的标本都有可能是 M2 或 M3,因为这些牙齿在图 8 中所处的位置与相邻牙齿的很不协调。至于 M3 与 M2,m3 与 m2 有多处重叠的问题(图 8),通过与上述完整齿列的对比,可以认为它是一种正常现象,但也不完全排除是由鉴定工作的偏差所造成的可能性。

乳齿的判别 在爪兽中,乳齿是较容易鉴别的,其特征主要表现在珐琅质层较薄,齿冠较低。在乳颊齿中,各个牙齿也较容易区分,DP2 形态特殊,不同于其他牙齿;此外,在大小方面,从 DP2、DP3 到 DP4,其尺寸急剧增大。甘肃天祝松山的乳颊齿列(郑绍华,1982)是迄今我国发现的相对较完整的乳齿材料,尽管深度磨蚀,但仍然具有较大的参考价值。

恒齿的判别 上前臼齿一般未臼齿化,易于鉴别;上臼齿主要从前后叶(以中附尖-中谷连线为界)所占的比例、后侧面的齿间压痕及相邻主尖连线所构成的几何图形等方面来判断。从 M1 到 M2 再到 M3,前半叶所占的比例逐渐变小;齿尖连线由平行四边形变为梯形(图 5);在 M3 中,前尖凹槽较浅但很宽阔,并且在后侧面无齿间压痕。此外, M2 与 M3 的宽/长比值有差异,一般而言, M3 的宽/长比值更大(图 8)。

在下齿列中,从 p2 到 m3,其大小逐渐增大;这在山西天镇和陕西镇安的较完整下齿列材料中得到很好验证。从形态学上, p2 为单齿根, p3 的双叶结构尚未完全显现, p4 双叶结构初显锥形,但前半叶(即下三角座)仍很不发育。从 m1 到 m2 再到 m3,前半叶的比重在逐渐增大。m2 和 m3 的大小很接近,但两者在宽/长比值方面有明显差异,与上臼齿中的情况相反,一般是 m2 的宽/长比值更大,至少在 *Chalicotherium grande* 中的情况如此(图 8)。

需要特别指出的是,在同一个体中,从 P2 到 M3,其尺寸是逐渐增加的,但在不同个体之间,同一解剖部位的牙齿,其大小差异很大,例如在柳城的材料中,同样是 M3,其中一个的大小只有另一个的 82.8%。因此,在用测量数据来确定牙齿的解剖部位时一定要和形态特征综合考虑。

3.2 关于 *Hesperotherium* 和 *Nestoritherium* 及 *Chalicotherium* 之间的关系

我国第四纪的爪兽化石归属,先后有多次变动,最初是被归入 *Chalicotherium* 属(Owen, 1870);后来被归入 *Circotherium* 属(Holland and Peterson, 1914; Matthew, 1929; Colbert, 1934);再后来,又被归入 *Nestoritherium* 属,因为后来人们认识到 *Nestoritherium* 这一属名并非先前所认为的是建立在错误的模式标本之上(*Nestoritherium* 属是 Kaup 于 1859 年建立的,有段时间,有人认为该属最初所依据的标本是犀牛而非爪兽,于是 Holand 和 Peterson 于 1914 年重新为印度西瓦立克的爪兽建立了新的属名 *Circotherium*)。其实早在 1904 年 Palmer 就已将 *Chalicotherium sivalense* 定为 *Nestoritherium* 属的模式种了。因此,该属名应当是有效的,而后来所建的 *Circotherium* 属可视为 *Nestoritherium* 的晚出异名而被废弃(Colbert, 1935; Colbert and Hooijer, 1953)。Colbert and Hooijer(1953)认为 *Nestoritherium* 比 *Chalicotherium* 小,上颊齿的原脊萎缩或缺失;下颊齿的前半叶(protoselenid: the anterior wing of the anterior crescent)(Matthew, 1929)发育。Xue and Coombs(1985)及 Coombs(1989)指出, *Nestoritherium* 与 *Chalicotherium* 属的最大区别在于所有门齿及上臼齿的原脊和原小尖退失。

Xue and Coombs(1985)和 Coombs(1989)曾对 *Nestoritherium* 属是否有与 *Chalicotherium* 属分开的必要性提出质疑。因为前者所具有的一些进步性状,在后者的某些种中也具备,例如 *Chalicotherium* 属下一些种的下门齿已经或正在退失; *Nestoritherium* 属的原脊及原小尖退失,但 *Chalicotherium* 属下的一些种的原脊也强烈萎缩,尽管原小尖还继续存在,例如 *Chalicotherium goldfussi* 和 *Chalicotherium salinum*。因此,关于这两个属之间的关系还有待进一步研究。尽管如此,目前的分类方案中, *Nestoritherium* 这一属名仍然保留。 *Nestoritherium* 属的最好齿列材料是 Falconer(1868)所研究的来自印度西瓦立克的西瓦奈王爪兽(*Nestoritherium sivalense*)(图 7),该种也是 *Nestoritherium* 属的属型种。柳城巨猿洞

的标本无疑和 *Nestoritherium* 属也有相似之处。这主要表现在原小尖几乎完全退失和牙齿尺寸较小等方面。

我国第四纪的爪兽类化石,自 20 世纪 50 年代以来一直被归入 *Nestoritherium* 属,长期以来,大家都认为该属下包括两个种:*N. sivalense* 和 *N. sinense*。但由于材料贫乏,这两个种之间一直未做过全面对比。Bonis et al. (1995) 首次提出了这两个种的差异,他们认为 *N. sivalense* M3 外脊的后半叶和牙冠矢状面中度斜交,而 *N. sinense* M3 外脊的后半叶倾斜更强烈,几乎与牙冠矢状面近于垂直。不过,这只是两者之间差异的一个方面。最近,邱占祥基于山西天镇的更新世早期的爪兽类材料,另立一新属——黄昏爪兽 (*Hesperotherium*),将我国上新世晚期和更新世的爪兽类统归其中,并将原来的中国奈王爪兽 (*Nestoritherium sinense*) 作为属型种(邱占祥,2002)。*Hesperotherium* 的特征符合爪兽亚科的总体特征,尽管与 *Nestoritherium* 属较为接近,但也存在明显差别,主要是 *Nestoritherium* 仍保留有下犬齿、舌侧齿尖(原尖和次尖)不够强壮、原尖的圆锥状特征不如 *Hesperotherium* 的典型;前、后尖更靠近舌侧;个体较小;这些都是更原始的特征。其次,其牙冠前、后宽度差异不是很大,前、后齿带发育为平台状。*N. sivalense* 的 M3 尺寸明显较小,其冠面轮廓接近方形,后尖仍然较大,其外壁主要面向外方,所以外壁的后端在牙齿矢中线之外。此外,*N. sivalense* 的另一个显著特征是其 M1 好像与前臼齿更相似,其原尖与后脊之间的中谷仍然封闭,即原尖与后脊相连,并且齿冠长度明显比别的属种的要小(见图 7),而我国第四纪爪兽的 M1 齿冠结构与 M2 的已很相似。邱占祥(2002)曾列出了两者牙齿及齿骨至少在 5 个方面有明显区别。总之,我国第四纪的爪兽类与印度西瓦里克的 *N. sivalense* 存在明显差异。

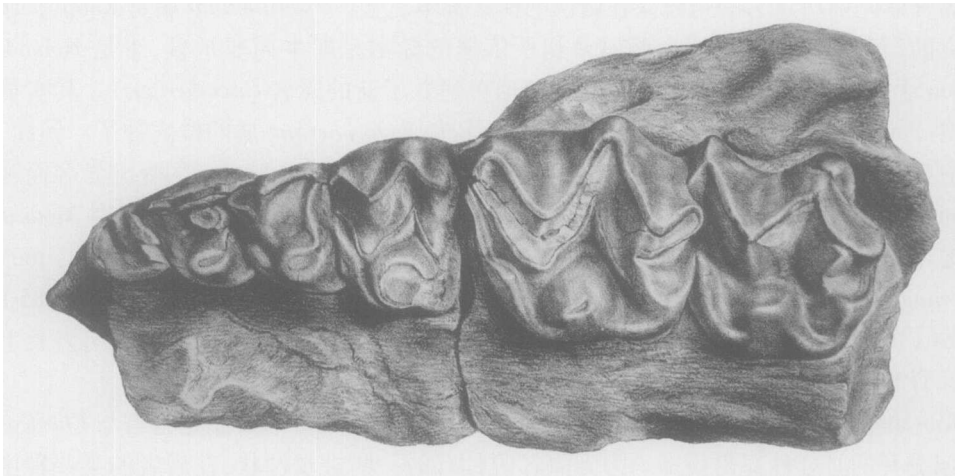


图 7 西瓦奈王爪兽左上颊齿列

Fig. 7 *Nestoritherium sivalense*, upper left cheek tooth row from Siwalik, India
(After Falconer and Cautley, 1847)

3.3 和中国其他地区 *Hesperotherium* 化石的比较

与 *Hesperotherium sinense* (Owen) 正型标本 (B. M. No. 41934) 及模式产地其他标本

比较 Owen(1870)基于一个产地不明的右上第三臼齿建立了 *Chalicotherium sinense*。Colbert and Hooijer(1953)将其归入 *Nestoritherium* 属,认为 *Nestoritherium* 比 *Chalicotherium* 小,上颊齿中原脊萎缩或缺失;下颊齿的新月形齿尖发育。并将该种进一步定义为:上臼齿的原脊完全退失;有发育的后齿带;后附尖强烈萎缩;原尖更接近圆锥形。最近,该种又被归入一个新属——*Hesperotherium*(邱占祥,2002)。柳城巨猿洞的标本,其 M3 的内齿带不如正型标本的发育。

第一件归入 *Nestoritherium sinense* 的标本是四川盐井沟的一个 m3,是 Matthew and Granger(1923)记述的。该标本明显比巨猿洞的要大。过去认为盐井沟动物群为中更新世,即盐井沟的爪兽代表世界上此类动物的最晚记录;但目前已将其归到早更新世晚期(童永生等,1995)。

与安徽繁昌材料比较 繁昌标本的 M3 前端显著更宽,后尖明显小于前尖;次尖和后脊强烈萎缩。与安徽繁昌的材料相比,柳城巨猿洞的均较小,尤其是 m3;此外,柳城的 M3 次尖及后脊比繁昌的更发育。值得注意的是,繁昌的上、下 M3 在同类中均是宽/长比值较大的,并且下颌骨不如 *Hesperotherium sinense* 的粗壮,故将繁昌的爪兽另立一新种(同号文、邱占祥,待刊)。

与巫山材料比较 目前所知,巫山的爪兽化石是我国单一地点中较为丰富的,最初被定名为 *Nestoritherium sinense*(黄万波,1991),后来被归入 *Hesperotherium*(邱占祥,2002)。化石共有 15 枚单个牙齿。柳城巨猿洞的牙齿与巫山的最为接近,主要表现在上颊齿的次尖都很发育,但柳城标本的后窝较小。巫山的 M3 是目前已报道的材料中宽/长比值最小的(表 2)。

与湖北建始材料比较 最近几年,在湖北建始高坪龙骨洞也发现了数件爪兽单个牙齿化石(同号文,2004)。但建始的上臼齿次尖很不发育。建始的 DP4 在点散布图(图 8)上落入 *Chalicotherium grande* 的 M1 范围内,而 M1 又落入 M2 的范围,因此,这两件标本的鉴定还有待进一步核实。

与山西天镇材料比较 天镇的 *Hesperotherium sinense* 材料包括下颌水平支中段,带左 p2 ~ m3 和右 p3 ~ m1,同一个体右上颌残段带部分 M2 和完整的 M3。与之相比,柳城巨猿洞的 p3 退化不强烈,仍然有明显的两叶结构;而天镇的 p3 明显退化,下原尖与下后尖几乎合二为一,其他齿尖不发育。此外,柳城巨猿洞的 m3 明显比天镇的要小,并且齿带发育也差。

与陕西镇安材料比较 陕西镇安材料是迄今我国发现的最好的第四纪爪兽材料;不仅有较完整的上颊齿列,而且有较完整的下颌骨带完整的颊齿列(李晓晨、邓凯,2003)。该批材料的最大特征是前臼齿列更加退化,其下前臼齿长度甚至小于 m2 长度;而臼齿十分强大,其上、下臼齿的测量数据都为我国第四纪同类的最大值(见图 8;表 3);其次,前尖和后尖向舌侧强烈倾斜,齿带也很发育;此外,m3 下次小尖也十分发育。除下次小尖外,其余特征都是进化的特征,其时代也确实较晚,为早更新世晚期(李晓晨、邓凯,2003)。

与泥河湾材料比较 1930 年 Teilhard de Chardin 和 Piveteau 记述了少量采自泥河湾的 *Nestoritherium*(当时定为 *Circotherium* sp.)的材料,包括一段上颌的前部和两个指节骨。

表3 柳城巨猿洞 *Hesperotherium sinense* 牙齿测量及与有关地点的对比
Table 3 Dental measurements of *Hesperotherium sinense* from Liucheng,
compared with other chalicothere species

(mm)

| 测量项目 Dimensions | <i>Hesperotherium sinense</i> | | | | | | <i>Nestoritherium sivalense</i> |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | 广西柳城 Liucheng | 湖北建始 Jianshi ¹⁾ | 重庆巫山 Wushan ²⁾ | 山西天镇 Tianzhen ³⁾ | 四川盐井沟 Yanjinggou ⁴⁾ | 陕西镇安 Zhen'an ⁵⁾ | 西瓦立克 Siwalik ⁶⁾ |
| DP2 长 L | | | 14.2 | | | | |
| 宽 W | | | 14.5 | | | | |
| DP3 长 L | | 20 | | | | | |
| 宽 W | | 21 | | | | | |
| DP4 长 L | 22.8~23.6 | ? 29 | ? 17 | | | | |
| 前宽 AW | | ? 27 | ? 16.2 | | | | |
| 后宽 PW | 25.5~26.3 | ? 28 | | | | | |
| P2 长 L | | | 13 | | | | 12.5 |
| 宽 W | | | 14 | | | | 14.7 |
| 后宽 PW | | | 15.8 | | | | 20 |
| P3 前宽 AW | | | 19.8 | | | | 20.6 |
| 后宽 PW | | | | | | | |
| 长 L | 19.6 | | 19 | | | 18.6 | 17.7 |
| P4 前宽 AW | 24.6 | | 27 | | | 29.6 | 23 |
| 后宽 PW | | | | | | | |
| 长 L | 26.5~29.3 | ? 43 | ? 40 | | | 31.3 | 22 |
| M1 前宽 AW | | ? 38 | | | | | |
| 后宽 PW | 27.2~32.6 | ? 37 | ? 41.2 | | | 36.7 | 31.7 |
| 长 L | 36.1~40 | | 40 | | | 49.3 | 41.8 |
| M2 前宽 AW | | | 43.2 | | | 52.6 | 40.4 |
| 后宽 PW | 36.8~42.6 | | | | | | |
| 长 L | 36.7~43.5 | | 48 | 44 | 42 | 49.3 | 36.4 |
| M3 前宽 AW | | | 44.2 | 44.6 | | 55.8 | 39.4 |
| 后宽 PW | 38~47.5 | | | | 49 | | |
| 长 L | | | | 12 | | 7.7 | |
| p2 前宽 AW | | | | 12 | | 7.7 | |
| 后宽 PW | | | | | | | |
| 长 L | 15.8~16.9 | | | 13.5 | 15.5 | 16.2 | 14 |
| p3 前宽 AW | | | | 11.3 | | | |
| 后宽 PW | 11.4~12.1 | | | | 12 | 13.3 | |
| 长 L | 18.3~23.3 | | | 18.2 | 21 | 19.3 | 19.6 |
| p4 前宽 AW | | | | 15.3 | 15 | 15.6 | 12.4 |
| 后宽 PW | 12.5~16.1 | | | | 15.5 | | |
| 长 L | 25.2~28 | 31 | ? 38 | 27.4 | 27 | 30.2 | 24 |
| m1 前宽 AW | | 16 | ? 22 | 18.8 | 16.5 | 20.4 | 13.3 |
| 后宽 PW | 14.8~19.1 | 17 | | 17 | | | |
| 长 L | 34.5 | | 40.5 | 42.4 | | 44 | 32.6 |
| m2 前宽 AW | | | 20.5 | 26.3 | | 27.1 | 17 |
| 后宽 PW | 19.5 | | | | | | |
| 长 L | 36.5~40.2 | | | 46.5 | 46.5 | 53.4 | 37.2 |
| m3 前宽 AW | | | | 24.8 | 25 | 27.6 | 20.6 |
| 后宽 PW | 19.5~23.5 | | | | 26 | | |

1) Tong (2004); 2) Huang and Fang (1991); 3) Qiu (2002); 4) Owen (1870); 5) Li and Deng (2003); 6) Measured according to the plate by Falconer and Cautley (1847).

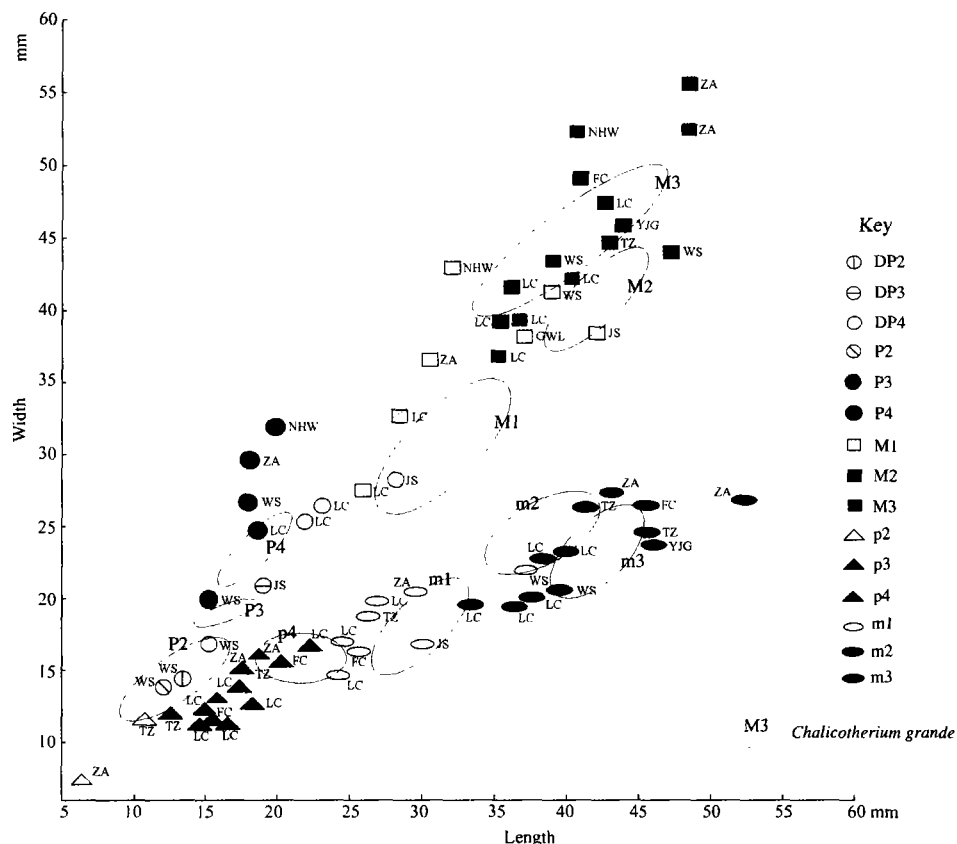


图8 目前我国已发现的第四纪爪兽化石牙齿测量点散布图

Fig. 8 Length vs width scatterplot of teeth of Quaternary chalicotheres ever found in China
 FC. Fanchang 繁昌; GWL. Gongwangling 公王岭; JS. Jianshi 建始; LC. Liucheng 柳城; NHW. Nihowan 泥河湾; TZ. Tianzhen 天镇; WS. Wushan 巫山; YJG. Yanjinggou 盐井沟; ZA. Zhen' an 镇安; The elliptical outlines represent the boundaries of different teeth of *Chalicotherium grande* (data from Zapfe, 1979) 椭圆圈代表大爪兽的有关牙齿分布范围

Teilhard de Chardin and Piveteau (1930) 提出,在我国三门期,存在两种不同的爪兽类动物,一种是高冠的,另一种是低冠的。他们将低冠的归入 *Circotherium* (= *Nestoritherium*) 属,而将高冠的作为爪兽科未定属种处理。后来,这些高冠的“爪兽类”被归到了蹄兔类(童永生、黄万波,1974)。

关于泥河湾的爪兽牙齿化石,Teilhard de Chardin and Piveteau (1930) 最初将其定为 *Circotherium* sp., 原文只提到第一件臼齿和第二件臼齿,但本文笔者认为它们不一定是指 M1 和 M2,从长-宽数据分布图看(图8),泥河湾的两枚臼齿应当分别是 M2 和 M3,但其宽度明显比其他地点相应牙齿的要大。

除上述地点外,在我国北方还发现另外一些爪兽化石地点,例如山西临猗(汤英俊等,1983),也是更新世早期;陕西蓝田公王岭曾发现有爪兽化石(胡长康、齐陶,1978),这算

是目前我国北方爪兽类分布的最高层位,可能与南方盐井沟的爪兽化石层位相当。

总之,在形态特征方面,柳城巨猿洞的爪兽与重庆巫山的最为接近,而与安徽繁昌及湖北建始的差异较大;但在牙齿的宽/长比值方面,却与安徽繁昌的最为接近。此外,巨猿洞的标本也显示出一些较古老的特征,例如,个体较小、原小尖与前刺未彻底退失等。

3.4 我国新生代晚期爪兽动物的演化

爪兽是一类进化缓慢、较为保守的动物,其牙齿的主要特征表现在如下三个方面:一是齿冠较低,比真犀科动物的齿冠低很多;二是上颊齿中前臼齿未臼齿化,这与晚新生代的其他奇蹄类动物完全不同;三是其特殊的齿冠结构,上颊齿为丘形-新月形齿,外侧齿尖为新月形(crescentic),而原尖则为丘形(bunodont),与现生奇蹄类动物的脊形齿差异较大。但爪兽类动物也有相对较为进步的特征,例如其前臼齿列强烈退化,整个下前臼齿列的长度小于 m3 甚至 m2 的长度。

爪兽是比较古老的动物,一般在新近纪末都绝灭了,惟独我国的爪兽延续到了早更新世晚期。爪兽应当是第四纪哺乳动物群中渊源最深远的动物之一,与其结构相似的动物主要繁盛于古近纪,其家族的历史贯穿了整个第三纪(Borissiak, 1945)。

在过去很长时期内,我国新近纪的爪兽化石只发现于北方地区(胡长康, 1959),后来在云南元谋发现了上新世爪兽(宗冠福, 1991),该地点的地质时代后来被厘定为晚中新世(郑良、张云翔, 2006)。但进入第四纪后,我国的爪兽化石主要发现于南方早更新世地层中。关于我国南方第四纪爪兽的起源,有两种可能:其一是从我国北方迁徙去的;其二是从印度次大陆迁徙来的,因为印度的西瓦里克动物群也曾出现过爪兽。从动物群整体分析,来自印度次大陆的可能性不大。因为前文已提到华南地区发现的爪兽化石与西瓦里克的 *Nestoritherium sivalense* 牙齿形态差异较大;其次,该种出现的时代与我国的 *Hesperotherium* 基本同时,两者不大可能有祖-裔关系;西瓦里克的 *Chalicotherium salinum* 明显比我国的有关属种要小。此外,从整个动物群来讲,华南动物群在起源上与南亚地区的西瓦里克动物群也并没有太多联系,而是与我国北方动物群及华南当地早期动物群关系密切。因为在华南更新世动物群中,主要成员与南亚地区有本质区别,南亚地区新生代晚期常见的河马、长颈鹿等动物至今在华南没有发现可靠记录。而华南地区第四纪常见的猩猩、大熊猫、真獭类等在南亚地区缺失。

Xue and Coombs (1985) 认为, *Chalicotherium brevirostris* 是亚洲中中新世地层中出现的较特异的的一个种,由于其过早地出现了一些进化特征,例如吻部的极度缩短及下颌骨齿虚甚至下犬齿的缺失等,从而没有留下后代。相反, *Chalicotherium goldfussi* 和 *Ch. wuduensis* 倒有可能是 *Nestoritherium* 的祖先。但对此, Bonis et al. (1995) 却提出了正好相反的意见。 *Ch. wuduensis* 发现于我国甘肃省武都县龙家沟上中新统,材料只有下颌骨和下齿列;从大小而言,与 *Hesperotherium* 属的也很接近,但其牙齿的齿带更发育,下牙的宽/长比值更小。从下牙的测量数据来看,第四纪的 *Hesperotherium* 似乎与 *Ch. brevirostris* 更接近(见表 2, 4)。

总体而言,我国第四纪的爪兽类动物应当与我国本土的有关种类有亲缘关系,尤其是新近纪的有关属种。Xue and Coombs (1985) 也认为我国第四纪的爪兽应当是由我国的

Chalicotherium 属下的某个种通过线系方式演化而来的。在牙齿特征及大小方面, *Hesperotherium* 属的确与我国新近纪的爪兽 (*Chalicotherium*) 最为接近, 至于具体到哪个种, 现在还缺乏充分的化石证据。

有关新近纪爪兽类的分类争议颇多, 几个种的归属在 *Macrotherium* 和 *Chalicotherium* 两个属之间反复变更; 让人不解的是, 目前归入 *Macrotherium* 属的种类, 其大小普遍比 *Chalicotherium* 属下的种还要小(有关测量数据见 Wang and Wang, 2001)。Bonis et al. (1995) 认为过去归到 *Chalicotherium* 属下的种, 并非单一的支系 (clade), 而其中有些种应当分别归入 *Macrotherium* 和 *Nestoritherium* 属。在我国, 过去被归入 *Macrotherium* 属的 *M. brevirostris* 种, 现在被归入 *Chalicotherium* 属 (Wang and Wang, 2001)。我国爪兽的本土演化说, 首先面对的问题就是上新世地层中爪兽亚科化石记录的缺乏。过去很长时期, 我国上新世的爪兽化石都被归到了裂爪兽亚科 (*Schizotheriinae*), 例如发现于山西霍县安乐上新世地层(后来被划为晚中新世)中的安乐黄河兽 (*Huanghootherium anlungense*) (童永生等, 1975); 过去被归入该亚科的还有后裂爪兽 (*Postschizotherium*), 该属后来被归并到了蹄兔目(童永生、黄万波, 1974; 邱占祥等, 2002)。在头骨结构和牙齿特征方面, 裂爪兽亚科与爪兽亚科有明显不同。

至于上新世的爪兽亚科 (*Chalicotheriinae*) 化石, 过去曾报道过几处, 例如甘肃天祝和云南小河, 但这些地点的时代后来又都被划到了晚中新世(邱占祥、邱铸鼎, 1990; 童永生等, 1995; 郑良、张云翔, 2006)。甘肃天祝松山材料包括一较完整的左上乳齿系 (DP2 ~ DP4) 和 2 枚恒齿碎片, 在分类上被定为 *Chalicotherium* sp. (郑绍华, 1982)。该批材料在大小方面和第四纪爪兽很接近, 甚至稍微大些, 其 DP4 就比柳城的大, 但 DP3 却小于湖北建始的; 在恒齿中, 原尖和次尖都不如第四纪 *Hesperotherium* 属的发育。后来在云南元谋盆地的小河动物群中又发现了爪兽化石, 但化石材料只有 1 件 (p4 或 m1), 起先是被归入沙里姆巨爪兽 (*Macrotherium salinum*) (宗冠福等, 1991), 后来又提出一新种名称——元谋巨爪兽 (*Macrotherium yuanmouensis*) (宗冠福, 1991), 但当时并未指定正型标本, 也未给出新种的特征及与有关属种的比较。后来该新种却被有关研究所采用(高峰、马波, 1997); 有趣的是高峰等人也将该种名作为新种来对待, 并指定了正型标本和定义了其特征。按照国际动物命名法则, 该种名的有效性应当从 1997 年算起。其实高峰等人研究的也是同一地点的材料, 即元谋盆地小河村 8801 地点。但这次报道的材料更加丰富, 包括 1 件残破下颌骨带 m2 ~ m3 及其他 11 件单个牙齿 (P4 ~ M2, p2 ~ p4, m3)。该种的主要特点在于上颊齿的原尖不够发育, 原脊未完全退失; 下颊齿的下后附尖仍然较明显, m3 的后齿带不发育; 从而说明小河的元谋巨爪兽明显比第四纪的同类要原始。

就目前的生物地层划分, 在我国上新世地层中尚未发现爪兽亚科的化石。由此看来, 想要在我国上新世地层中找到第四纪 *Hesperotherium* 属的祖先确非易事。

在新近纪爪兽的演化序列中, 表现出如下趋势: 吻部变短、下门齿退失、前臼齿列变短、下颌骨水平支后部变深(或高)、下颊齿的下跟座比下三角座长、齿带更发育、下后附尖与下后尖融合、下前脊与下原脊及下后脊与下次脊之间的夹角均呈 V 形 (Wang and Wang, 2001)。

在第四纪爪兽中, 早期种类个体较小, 最晚期的都较大, 且越到晚期, 其前臼齿列就更

退化,前臼齿列长与臼齿列长之比值就更小。关于柳城巨猿洞爪兽类个体较小的现象,究竟是由于不同种类还是由于同一种类的不同演化阶段的缘故,现在尚不能定论;但可以肯定的是,该地点的很多种类,都比其他地点的同类要小。这可能意味着柳城巨猿洞动物群的时代比其他早更新世地点的要稍早一些,柳城巨猿洞是华南地区第四纪哺乳动物群的辐射中心。

表 4 *Hesperotherium sinense* 下牙测量及与有关地点的对比

Table 4 Lower teeth measurements of *Hesperotherium sinense*, compared with other chalicothere species (mm)

| | | <i>Hesperotherium sinense</i> | <i>Chalicotherium brevirostris</i> | <i>Chalicotherium wuduense</i> |
|----|---|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | | Qiu, 2002 | Hu, 1959 | Xue and Coombs, 1985 |
| p2 | L | 12 | 11 | 9 |
| | W | 12 | 9 | 7.2 |
| p3 | L | 13.5 | 15 | 14.2 |
| | W | 11.3 | 14 | 11 |
| p4 | L | 18.2 | 22 | 21.3 |
| | W | 15.3 | 18.5 | 14.5 |
| m1 | L | 27.4 | 29 | 30.2 |
| | W | 18.8 | 21 | 18.4 |
| m2 | L | 42.4 | 43 | 40 |
| | W | 26.3 | 25.5 | 22 |
| m3 | L | 46.5 | 47.5 | 45 |
| | W | 24.8 | 25.5 | 21.4 |

致谢 李有恒先生提供化石材料,邱占祥老师提供有关文献并阅改本文初稿;陕西师范大学李晓晨博士允许作者对其所持标本进行拍照对比;硕士研究生许治军代作者到西安拍摄有关标本;标本素描图由许勇先生清绘。笔者在此表示诚挚谢意。

***HESPEROTHERIUM SINENSE*, A CHALICOTHERE (PERISSODACTYLA, MAMMALIA) FROM THE EARLY PLEISTOCENE LIUCHENG GIGANTOPITHECUS CAVE**

TONG Hao-Wen

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

Key words *Gigantopithecus* Cave, Guangxi, China, Early Pleistocene, Chalicotheridae

Summary

The *Gigantopithecus* Cave in Liucheng, Guangxi, is a very well-known locality bearing rich *Gigantopithecus* materials and important Early Pleistocene mammalian fauna. Three mandibles and more than one thousand of isolated teeth of *Gigantopithecus* were recovered in the cave. Most of the fossil materials have been studied and published, such as *Gigantopithecus* (Woo, 1962), Equidae (Pei, 1961), Carnivora, Proboscidea and Rodentia (Pei, 1987), Artiodactyla (Han, 1987) and part materials of tapirids (Tong, 2005). But the materials of Rhinocerotidae and the Chalicotheridae remain unstudied.

The chalicothere materials from the *Gigantopithecus* Cave are the richest among the Quaternary localities in China, which includes 29 isolated teeth and one upper molar series (See Table 1).

Class Mammalia Linnaeus, 1875
Order Perissodactyla Owen, 1848
Family Chalicotheriidae Gill, 1872
Subfamily Chalicotheriinae Gill, 1872
Genus *Hesperotherium* Qiu, 2002
***Hesperotherium sinense* (Owen, 1870)**

1870 *Chalicotherium sinense* Owen, pp. 429 ~ 432

1929 *Circotherium sinense* Matthew, pp. 518 ~ 519

1953 *Nestoritherium sinense* Colbert & Hooijer, pp. 81 ~ 82

2002 *Hesperotherium sinense* Qiu, pp. 317 ~ 325

Materials Left molar series with M1 ~ M3 (V 5778. 1); right DP4s (V 5778. 10 ~ 11); left P4 (V 5778. 12); left M1s (V 5778. 7; V 5778. 9); right M1/M2 (V 5778. 8); right M2 (V 5778. 6); left M2 (V 5778. 5); left M3 (V 5778. 3); left M3 (V 5778. 6); right M3 (V 5778. 4); right dp3 (V 5778. 30); left p3s (V 5778. 31 ~ 32); right p4s (V 5778. 27 ~ 28); left m1 (V 5778. 34); right dp4 (V 5778. 26); right m1 (V 5778. 25); left m1 (V 5778. 24); left m2 (V 5778. 22); right m3 (V 5778. 23); left m3 (V 5778. 19); left m3 (V 5778. 17).

Locality and horizon Liucheng *Gigantopithecus* Cave, Guangxi; Early Pleistocene.

Brief description A kind of chalicothere of medium size; bunoselenodont; upper premolars not molariformed, with only one internal and one external cone; the upper molars with W-shaped ectoloph and the paracone and metacone incline lingually seriously, parastyle and mesostyle very developed; with two unequally developed internal cusps, protocone round-conical and robust, hypocone is selenodont; protoloph and paraconule completely lost; protoselenid (the anterior wing of the anterior crescent; Matthew, 1929) of lower cheek teeth well developed; each lower molar has two V-shaped crescents; lower premolar series shorter than m3 in length, completely absent of the anterior teeth and the first premolar.

Comparison and discussions *Hesperotherium sinense* is much different from *Nestoritherium sivalense*, the former is larger and with the protocone more clearly round-conical than the latter; the latter has very specialized M1 which is broader than long and with less developed inner cusps, paracone and metacone locate more toward the lingual side, the anterior width is almost the same as that of the posterior in upper molars; but the most important difference is the complete absence of the anterior teeth and the first premolar in *Hesperotherium*.

Up to now, quite a number of Quaternary localities bearing chalicothere fossils have been recovered, such as Fanchang in Anhui (Tong and Qiu, in press), Wushan in Chongqing (Huang and Fang, 1991), Jianshi in Hubei (Tong, 2004), Linyi (Tang et al., 1983) and Tianzhen (Qiu, 2002) in Shanxi, Nihewan in Hebei (Teilhard de Chardin and Piveteau, 1930), Lantian (Hu and Qi, 1978) and Zhen'an (Li and Deng, 2003) in Shaanxi and Yanjinggou in Sichuan (Owen, 1870; Colbert and Hooijer, 1953).

Among the Quaternary chalicotheres from China, *Hesperotherium sinense* shows much more differences from the materials from Fanchang, the latter has the highest width/length ratio of cheek teeth.

The determination on the isolated teeth can be verified and tested with the length vs width scatter plot of teeth (Fig. 8). It shows that upper P4 and M1 are the most variable ones, it may be caused by individual variation, but possibly also by improper determination work. On the contrary, upper and lower third molars are among the least variable ones. It worth noticing that all the teeth from Fanchang have higher width/length ratio than the counterparts from other localities, and the materials from Jianshi is more closer to that of Tianzhen than others.

References

- Bonis L D, Bouvrain G, Koufos G D et al., 1995. Un Crane de chalicothere (Mammalia, Perissodactyla) de Miocene superior de Macedoine (Grece); remarques sur la phylogenie des Chalicotheriinae. *Palaeovertebrata*, **24**(1~2): 135~176
- Borissiak A, 1945. The chalicotheres as a biological type. *Am J Sci*, **243**: 667~679
- Colbert E H, 1934. Chalicothere from Mongolia and China in the American Museum. *Bull Am Mus Nat Hist*, **67**(8): 353~387
- Colbert E H, 1935. The proper use of the generic name *Nestoritherium*. *J Mammal*, **16**(3): 233~234
- Colbert E H, Hooijer D A, 1953. Pleistocene mammals from the limestone fissures of Szechuan, China. *Bull Am Mus Nat Hist*, **102**(1): 1~134
- Coombs M C, 1978. Additional *Schizotherium* material from China, and a review of *Schizotherium* dentitions (Perissodactyla, Chalicotheriidae). *Am Mus Novit*, (2647): 1~18
- Coombs M C, 1989. Interrelationships and diversity in the Chalicotheriidae. In: Prothero D R, Schoch R M eds. *The evolution of perissodactyls*. New York: Oxford Univ Press. 438~457
- Falconer H, 1868. On *Chalicotherium sivalense*. In: Murchison C A ed. *Palaeontological Memoirs and Notes of the late Hugh Falconer, A M, M D*. vol. I. London: Robert Hardwicke. 208~226
- Falconer H, Cautley P T, 1847. *Fauna Antiqua Sivalensis*. Part VIII, Suidae and Rhinocerotidae. London: Smith, Elder and C. 1~80
- Gao F (高峰), Ma B (马波), 1997. Perissodactyla. In: He Z Q ed. *Yuanmou Hominoid Fauna*. Kunming: Yunnan Sci Tech Publ House. 94~113 (in Chinese with English summary)
- Han D F (韩德芬), 1987. Artiodactyla fossils from Liucheng *Gigantopithecus* Cave in Guangxi. *Mem Inst Vert Paleont Paleanthrop, Acad Sin* (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所集刊), (18): 135~205 (in Chinese with English summary)
- Holland W J, Peterson O A, 1914. Osteology of the Chalicotheroidea. *Mem Carnegie Mus*, **3**(2): 189~406
- Hu C K (胡长康), 1959. Some Tertiary chalicotheres of Northern China. *Paleovert Paleanthrop* (古脊椎动物学报), **1**(3): 125~132 (in Chinese)
- Hu C K (胡长康), Qi T (齐陶), 1978. Gongwangling Pleistocene mammalian fauna of Lantian, Shaanxi. *Palaeont Sin* (中国古生物志), New Ser C, (21): 1~64 (in Chinese with English summary)
- Huang W B (黄万波), Fang Q R (方其仁), 1991. Wushan Hominid Site. Beijing: China Ocean Press. 122~125 (in Chinese with English summary)
- Li X C (李晓晨), Deng K (邓凯), 2003. Early Pleistocene chalicothere fossils from Huangjiawan, Zhen'an, Shaanxi, China. *Vert PalAsiat* (古脊椎动物学报), **41**(4): 332~336 (in Chinese with English summary)
- Matthew W D, 1929. Critical observations upon Siwalik mammals. *Bull Am Mus Nat Hist*, **55**: 437~560
- Matthew W D, Granger W, 1923. New fossil mammals from the Pliocene of Szechuan, China. *Bull Am Mus Nat Hist*, **48**: 563~598
- Osborn H F, 1907. *Evolution of mammalian molar teeth*. New York: The Macmillan Company. 1~250
- Owen R, 1870. On fossil remains of mammals found in China. *Quart J Geol Soc, London*, **26**: 417~434
- Pei W C (裴文中), 1961. Fossil mammals of Early Pleistocene age from Yuanmo (Ma-kai) of Yunnan. *Vert PalAsiat* (古脊椎动物学报), (1): 16~30 (in Chinese with English summary)
- Pei W C (裴文中), 1965. Excavation of Liucheng *Gigantopithecus* cave and exploration of other caves in Kwangsi. *Mem Inst Vert Paleont Paleanthrop, Acad Sin* (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所集刊), (7): 1~54 (in Chinese with English summary)
- Pei W Z (裴文中), 1987. Carnivora, Proboscidea and Rodentia from Liucheng *Gigantopithecus* Cave and other caves in Guangxi. *Mem Inst Vert Paleont Paleanthrop, Acad Sin* (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所集刊), (18): 5~134 (in Chinese with English summary)
- Qiu Z X (邱占祥), 2002. *Hesperotherium*—A new genus of the last Chalicotheres. *Vert PalAsiat* (古脊椎动物学报), **40**(4): 317~325 (in Chinese with English summary)

- 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), Qiu Z D (邱铸鼎), 1990. Neogene local mammalian Faunas; Succession and Ages. *J Stratigr (地层学杂志)*, **14**(4): 241 ~ 260 (in Chinese with English summary)
- Qiu Z X (邱占祥), Wei Q (卫奇), Pei S W (裴树文) et al., 2002. Preliminary report on *Postschizotherium* (Mammalia: Hyracoidea) material from Tianzhen, Shanxi, China. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)*, **40**(2): 146 ~ 160 (in Chinese with English summary)
- Tang Y J (汤英俊), Zong G F (宗冠福), Xu Q Q (徐钦琦), 1983. Mammalian fossils and stratigraphy of Linyi, Shanxi. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)*, **21**(1): 77 ~ 86 (in Chinese with English summary)
- Teilhard de Chardin P, Piveteau J, 1930. Les mammifères fossiles de Nihowan (Chine). *Ann Paleont*, **19**: 1 ~ 134
- Tong H W (同号文), 2004. Tapiridae and Chalicotheriidae. In: Zheng S H ed. *Jianshi Hominid Site*. Beijing: Science Press. 233 ~ 253 (in Chinese with English summary)
- Tong H W, 2005. Dental characters of the Quaternary tapirs in China, their significance in classification and phylogenetic assessment. *Geobios*, **38**: 139 ~ 150
- Tong H W (同号文), Qiu Z X (邱占祥)(in press). *Perissodactyla*. In: Jin C Z (金昌柱) ed. *Renzi Cave, Fanchang, Anhui—Early Human Site*. Beijing: Science Press
- Tong Y S (童永生), Zheng S H (郑绍华), Qiu Z D (邱铸鼎), 1995. Cenozoic mammal ages of China. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)*, **33**(4): 290 ~ 314 (in Chinese with English summary)
- Tung Y S (童永生), Huang W P (黄万波), 1974. A new *Pliohyrax* from Shansi. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)*, **12**(3): 212 ~ 216 (in Chinese with English summary)
- Tung Y S (童永生), Huang W P (黄万波), Qiu Z D (邱铸鼎), 1975. *Hipparion* fauna in Anlo, Hohsien, Shansi. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)*, **13**(1): 34 ~ 47 (in Chinese with English summary)
- Wang X M, Wang B Y, 2001. New material of a *Chalicotherium* from Tsaidam Basin in northern Qinghai-Tibetan Plateau, China. *Paläont Z*, **75**(2): 219 ~ 226
- Woo J K (吴汝康), 1962. The mandibles and dentition of *Gigantopithecus*. *Palaeont Sin (中国古生物志)*, Ser D, (11): 1 ~ 94 (in Chinese with English summary)
- Xue X X, Coombs M C, 1985. A new species of *Chalicotherium* from the Upper Miocene of Gansu Province, China. *J Vert Paleont*, **5**(4): 336 ~ 344
- Zapfe H, 1979. *Chalicotherium grande* (Blainv.) aus der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Děvinská Nová Ves), Tschechoslowakei. *Neue Denkschr Naturh Mus Wien*, **2**: 1 ~ 282
- Zheng L (郑良), Zhang Y X (张云翔), 2006. Xiaohe Area. In: Qi G Q (祁国琴), Dong W (董为) eds. *Lufengpithecus hudiensis* Site. Beijing: Science Press. 2 ~ 16 (in Chinese with English summary)
- Zheng S H (郑绍华), 1982. Some Pliocene mammalian fossils from Songshan ~2 and ~3 (Tianzhu, Gansu) and the Songshan Fauna. *Vert PalAsiat (古脊椎动物学报)*, **20**(3): 216 ~ 227 (in Chinese with English abstract)
- Zong G F (宗冠福), 1991. On age of the strata with Hominoid fossils in Yuanmou Basin. In: Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology ed. *Contributions to the XIII INQUA*. Beijing: Beijing Sci Tech Publ House. 55 ~ 60 (in Chinese with English summary)
- Zong G F (宗冠福), Pan Y R (潘悦容), Jiang C (姜础) et al., 1991. Stratigraphic subdivision of hominoid fossil localities of Yuanmou, Yunnan. *Acta Anthropol Sin (人类学学报)*, **10**(2): 155 ~ 166