

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2017.0045

贵州毕节麻窝口洞与智人伴生的长鼻类化石

王元¹, 赵凌霞¹, 杜抱朴^{1,2}, 张立召^{1,2}, 王新金³, 蔡回阳⁴

1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室, 北京 100044;

2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 贵州省文物考古研究所, 贵阳 520103; 4. 贵州省博物馆, 贵阳 550001

摘要: 最近在贵州毕节麻窝口洞发现了 3 枚古人类牙齿化石和伴生的哺乳动物群。其中, 古人类牙齿经初步研究可归入解剖学上的现代人, 而与古人类相伴的大、小哺乳动物化石, 经初步鉴定共计 8 目 20 科 43 属 53 种。本文系统记述了该动物群中大哺乳动物的典型代表——长鼻类化石, 共 2 属 2 种: 东方剑齿象 (*Stegodon orientalis*) 和亚洲象 (*Elephas maximus*)。麻窝口洞的长鼻类缺失我国南方早更新世的典型种类——中华乳齿象 (*Sinomastodon*) 和华南剑齿象 (*Stegodon huananensis*), 具有从典型的中更新世大熊猫-剑齿象动物群 (*Ailuropoda-Stegodon* fauna) 向晚更新世亚洲象动物群 (*Asian elephant* fauna) 过渡的特征。依动物群的性质和地貌地层的特征, 毕节麻窝口洞的智人及伴生动物群的地质时代很可能为中更新世晚期或晚更新世早期, 这与堆积物的光释光年代测定的初步结果 (距今约 11.2-17.8 万年) 基本吻合。麻窝口洞东方剑齿象与亚洲象的组合明显具有东洋界亚热带动物群的特点, 指示温暖潮湿的气候, 这些长鼻类与智人等生存于近水的森林和灌丛中, 并镶嵌了一些草地。

关键词: 长鼻类; 智人; 麻窝口洞; 贵州毕节; 更新世

中图法分类号: Q915.86; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1000-3193(2017)03-0415-12

New proboscidean remains associated with *Homo sapiens* from the Mawokou Cave in Bijie, Guizhou Province of south-western China

WANG Yuan¹, ZHAO Lingxia¹, DU Baopu^{1,2}, ZHANG Lizhao^{1,2},
WANG Xinjin³, CAI Huiyang⁴

1. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3. Guizhou Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Guiyang 520103; 4. Guizhou Provincial Museum, Guiyang 550001

Abstract: Recently, three human fossil teeth in association with abundant mammalian remains have been recovered from the limestone Mawokou Cave in Bijie, Guizhou Province of south-

收稿日期: 2017-05-19; 定稿日期: 2017-06-20

基金项目: 中国科学院古生物化石发掘与修理专项经费、国家自然科学基金项目 (41672022); 中国科学院战略性先导科技专项 (XDPB05) 资助

作者简介: 王元, 副研究员, 主要从事第四纪哺乳动物及地层学研究, E-mail: xiaowangyuan@ivpp.ac.cn

Citation: Wang Y, Zhao LX, Du BP, et al. New Proboscidean remains associated with *Homo sapiens* from the Mawokou Cave in Bijie, Guizhou Province of south-western China[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2017, 36(3): 415-426

western China. The human teeth including one upper canine and two upper molars can be assigned into anatomically modern *Homo sapiens* both in tooth sizes and morphological traits. The mammalian assemblage associated with human teeth discovered from the Mawokou Cave contains 8 orders, 20 families, 43 genera and 53 species after identification, including 23 species of large mammals and 30 species of small mammals. In this study the proboscidean remains from this site are systematically described as *Stegodon orientalis* and *Elephas maximus*. Due to the absence of the typical Early Pleistocene members in southern China, such as *Sinomastodon* and *Stegodon huananensis*, the Mawokou fauna bears the transitional characteristics of the typical Middle Pleistocene *Ailuropoda-Stegodon* fauna (s. s.) and Late Pleistocene Asian elephant fauna in southern China. The geological age of the Mawokou fauna is estimated to be late Middle Pleistocene or early Late Pleistocene based on the biostratigraphic correlation. The preliminary TL/OSL dating of the strata containing the human fossils gives an age of 178 ka~112 ka. The proboscidean assemblage with the associated fauna from the Mawokou Cave signifies a warm, humid subtropical forest with aquatic resources, shrubs, and grasslands nearby. This environment was apparently favorable for habitation of *Homo sapiens*, as well as *Stegodon orientalis* and *Elephas maximus*.

Key words: Proboscidea; *Homo sapiens*; Mawokou Cave; Bijie, Guizhou Province; Middle-Late Pleistocene

近年来,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所赵凌霞研究员课题组与贵州省博物馆、贵州省文物考古研究所等单位合作,在贵州省毕节地区进行了多次科学考察与系统发掘,除了在毕节扒耳岩、赫章松林坡等地点发现早更新世的巨猿化石及伴生哺乳动物群^[1-5]外,最近又在毕节团结乡麻窝口洞发现了3枚古人类牙齿化石及猩猩、长臂猿、猕猴、金丝猴及叶猴等高等灵长类和其他属种多样的哺乳动物化石^[6,7]。其中,古人类牙齿经初步研究可归入解剖学上的现代人^[6],麻窝口洞也成为我国南方近年来发现的又一处重要的古人类遗址。

本文将这一动物群中的基本成员——长鼻类(包括剑齿象和亚洲象)作一系统记述和研究,并与我国南方其他中、晚更新世化石点的长鼻类进行比较。象类的演化与古生态环境的变化密切相关,因此,贵州毕节麻窝口洞长鼻类化石的系统研究,对探讨该遗址的地质时代、层序对比、古生态环境及与人类演化的耦合关系具有一定的意义。

本文描述剑齿象和亚洲象使用的牙齿术语,分别参考了 Saegusa^[8], Saegusa et al^[9] 和 Wei et al^[10], 同号文^[11] 的图示和说明; DP 代表上乳臼齿, dp 代表下乳臼齿, M 代表上臼齿, m 代表下臼齿。IVPP V 代表中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的标本编号。

1 麻窝口洞的地质地理概况

麻窝口洞位于贵州省毕节市团结乡,北距毕节市区约45km,地理坐标为

27°43'22.6"N, 105°22'16.3"E (图 1), 洞口顶海拔 1196m。麻窝口洞发育在三叠纪石灰岩中, 洞口朝向东北, 洞口前为近南北向的椭圆形岩溶洼地。麻窝口洞主体呈细长弯曲管道状, 宽约 3-5m。发掘区从距洞口两米处深至洞内 26m 处。依洞口处探坑剖面自上而下可分为 8 层, 总厚度约 3m。本文记述的长鼻类化石产自剖面第 1 层的砂质粘土层 (厚度 21-56cm), 与古人类化石共生。

麻窝口洞与智人伴生的动物群经初步研究由 8 目 20 科 43 属 53 种哺乳动物组成^[6]: 其中, 大哺乳动物化石种类多样, 数量超过四千件, 绝大多数为单颗牙齿, 包括 5 目 14 科 21 属 23 种 (含未定种); 此外, 利用筛洗法采集的小哺乳动物化石也异常丰富, 包括 3 目 6 科 22 属 30 种。该动物群中含有一些华南更新世的绝灭动物, 如猩猩、东方剑齿象、中国犀、华南巨貘等^[6,7]。依动物群性质、地层对比及洞穴堆积物光释光年代测定的初步结果, 麻窝口洞出土的人类化石和伴生哺乳动物群的时代为中更新世晚期或晚更新世早期, 距今约 11.2-17.8 万年^[6]。

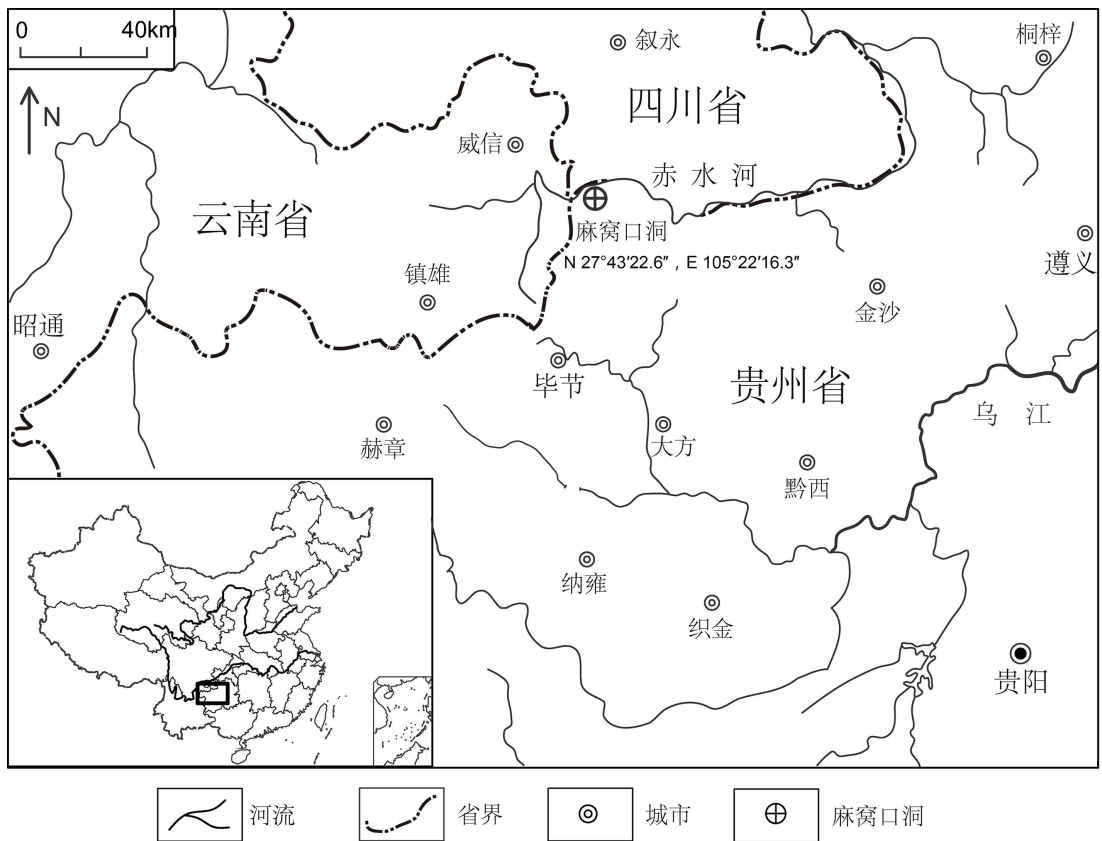


图 1 贵州省毕节市麻窝口洞古人类遗址的地理位置图
 Fig.1 Geographic location of Mawokou Cave from Bijie, Guizhou Province

2 系统描述

长鼻目 *Proboscidea* Illiger, 1811

象形亚目 *Elephantiformes* Tassy, 1988

剑齿象科 *Stegodontidae* Osborn, 1918

剑齿象属 *Stegodon* Falconer, 1857

东方剑齿象 *Stegodon orientalis* Owen, 1870

材料 1 件 DP2 (IVPP V20375.1); 1 件 DP3 (V20375.2); 4 件 dp3 (V20375.3-6); 1 件 M1 (V20376.1); 1 件 M3 (V20376.2); 2 件 M3 残段 (V20376.3-4); 1 件 m2 (V20376.5); 1 件 m3 后部残段 (V20376.6). (图 2-3)

测量 乳白齿测量数据见表 1。

描述 上第一乳白齿 (DP2)，只有 1 件标本 (V20375.1, 图 2:A)。冠面呈三角形，轻度磨蚀，由三个齿脊、前跟座和后跟座组成；前跟座较大，有三个小乳突，沿着牙齿的长轴发育；后跟座相对小，由两个基本等大的小乳突组成；第一齿脊较厚，乳突位置高，分为内、外两部分，内部大，由三个小乳突组成，外部由两个小乳突前后向组成；第二齿脊为齿冠最宽处，由 6-7 个小乳突组成，但乳突位置稍低于第一齿脊；第三齿脊形态与第二齿脊相似，但乳突位置明显低。

上第二乳白齿 (DP3)，只有 1 件标本 (V20375.2, 图 2:B)。齿冠完整，中等磨蚀，由五个齿脊和后跟座组成；无前跟座，齿冠前端 (前三个齿脊) 向内收缩，前三个齿脊磨蚀后分沟较浅，中沟在第三 / 四个齿脊上存在，将齿脊分为内外两部分，第四 / 五个齿脊上发育 9-10 个小乳突；后跟座相对大，有 9 个小乳突；后部齿脊和后跟座之间，以深狭的 V 形谷间隔，齿谷间可见少量白垩质。

下第二乳白齿 (dp3)，共有 4 件标本，左右 dp3 各两件 (V20375.3-6, 图 2:C-F)。与 DP3 相比，dp3 相对更窄长。4 件标本的总体特征包括：由六个齿脊和前、后跟座组成；在未磨蚀的标本上，前 3/4 个齿脊上有中沟存在，磨蚀后则形成一个椭圆形的圈；中间齿脊上一般发育了 9-10 个小乳突；齿谷间充填少量白垩质。4 件标本在形状和牙齿前端等方面也存在变异：1) 形状的变异，主要在于前端的变化，可分为尖圆型和头宽颈窄型两种，

表 1 麻窝口洞东方剑齿象乳白齿测量 (毫米)

Tab. 1 Measurements of deciduous molars of *Stegodon orientalis* from Mawokou Cave (mm)

乳白齿	标本编号	齿脊数	最大长度	最大宽度	舌侧齿脊高
DP2	V20375.1	3	23	22 (第二齿脊)	9
DP3	V20375.2	5	58	40 (第五齿脊)	17
dp3	V20375.3	6	63	35 (第五齿脊)	14
	V20375.4	6	59	35 (第五齿脊)	16
	V20375.5	6	65	38 (第五齿脊)	17
	V20375.6	6	63	39 (第五齿脊)	14

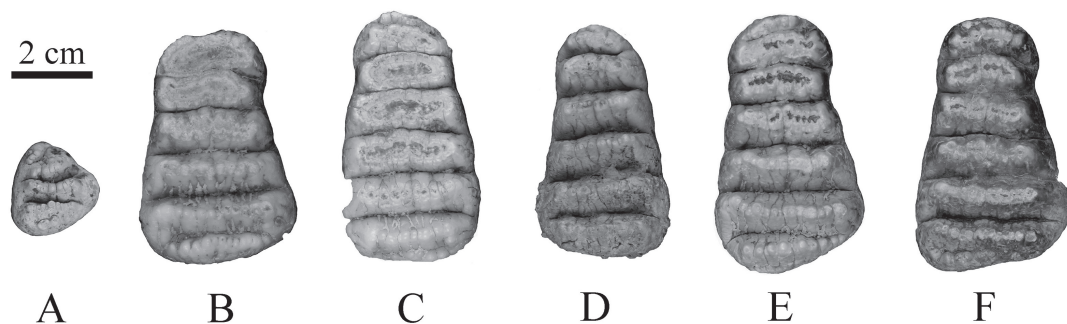


图 2 麻窝口洞东方剑齿象的乳白齿 (冠面视)

Fig. 2 Deciduous molars of *Stegodon orientalis* from Mawokou Cave (occlusal view)

A. 左 DP2 (V20375.1); B. 左 DP3 (V20375.2); C-D. 左 dp3 (V20375.3,4); E-F. 右 dp3 (V20375.5,6)

尖圆型是由于第二齿脊比第一齿脊和前跟座宽而形成 (如 V20375.4), 而头宽颈窄型则由于第二齿脊比第一齿脊窄而形成 (如 V20375.3, 5, 6)。2) 牙齿前端的变异, 主要是看前跟座与第一齿脊形状大小的关系。有的标本 (如 V20375.3,5), 前跟座相对独立, 成脊状依附于第一齿脊前部; 而有的标本, 前跟座则相对弱 (如 V20375.4, 6)。

上第一臼齿 (M1), 只有 1 件标本 (V20376.1, 图 3: A)。齿冠较低, 冠面呈次长方形, 前窄后宽, 由六个齿脊和前、后跟座组成, 牙齿长约 151mm; 齿冠中轴稍向唇侧弯曲, 后部不明显收缩, 唇侧面磨蚀程度比舌侧面稍大; 侧面视, 各齿脊间的谷部为 V 字型, 中部略上凸; 舌侧最大高度约 35mm, 齿脊频率 3.9, 釉质层厚度 3.6mm。前跟座磨蚀后呈脊状依附于第一齿脊前壁; 第一齿脊深度磨蚀, 第二 / 三 / 四齿脊中等磨蚀, 后两个齿脊和后跟座尚未磨蚀; 中沟存在于前三个齿脊; 第一齿脊宽 66mm, 中沟将其分为内外两部分; 第二齿脊宽 68mm, 内外侧各有 5 个小乳突; 第三齿脊宽 71mm, 共有 11 个小乳突; 第四齿脊宽 75mm, 由 10 个小乳突组成; 第五齿脊为齿冠最宽处 (宽 79mm), 第六齿脊宽 74mm, 两个齿脊均有 10 个小乳突组成, 并有若干次一级更小的乳突发育; 后跟座由 8 个小乳突组成, 第六齿脊和后跟座之间的齿谷唇侧发育两个小附锥; 各齿谷之间填充有较多的白垩质。

上第三臼齿 (M3), 共有 3 件标本 (V20376.2-4, 图 3: B, D, E)。V20376.2 是一件较完整的 M3, 齿冠较低, 冠面中部最宽, 前部次宽, 后部明显收缩变窄, 保留了八个齿脊和后跟座, 推测前 2 个齿脊缺失, 因此完整的齿脊数为 10 个; 牙齿长 218mm 左右, 齿冠中轴稍向唇侧弯曲; 侧面视, 齿谷宽阔, 呈 V 字型, 中部明显上凸; 舌侧最大高度 40mm 左右, 齿脊频率 4.1, 釉质层厚度 4.5mm。前跟座和前两个齿脊缺失, 第三 / 四 / 五齿脊磨蚀较深, 第六 / 七齿脊中等磨蚀, 后三个齿脊和后跟座尚未磨蚀; 未见明显的中沟发育; 第三 / 四齿脊宽度分别为 80/81mm, 磨蚀后形成釉质圈, 褶皱较强, 两齿脊之间的齿谷唇侧发育两个小附锥; 第五 / 六齿脊宽度分别为 85/88mm, 由 10 个小乳突组成; 第七齿脊为齿冠最宽处 (宽 90mm), 共有 10 个小乳突, 并有若干次一级更小的乳突发育; 第八齿脊舌侧破损, 第九 / 十齿脊明显变窄 (宽分别为 73/63mm), 大约由 9 个小乳突组成, 后跟座保存不完整; 各齿谷之间白垩质较为发育。

另两件破损的标本：V20376.3 可能代表右 M3 的第六 / 七 / 八齿脊，宽度分别为 93/95/92mm，舌侧最大高度 52mm；V20376.4 可能代表左 M3 的第五至第九齿脊，宽度分别为 88/87/85/80/68mm，舌侧最大高度 41mm。上述两件破损标本的基本形态与 V20376.2 相似，主要区别在于：1) V20376.3 每个齿脊发育的小乳突更多一些（11-12 个）；2) V20376.4 虽然是后部的齿脊，但仍可见明显的中沟发育，将齿脊分为内外两部分。

下第二臼齿（m2），只有 1 件标本（V20376.5，图 3: C），且保存基本完整，只有前跟座和第一齿脊的唇侧部分破损；齿冠较低，冠面呈前窄后宽的梯形，由八个齿脊和前、后跟座组成，牙齿长约 205mm；齿冠中轴明显向唇侧弯曲，后部不明显收缩；侧面视，各齿脊间的谷部为 V 字型，中部略下凹；舌侧最大高度 41mm 左右，齿脊频率 4，釉质层厚度 3.8mm。前跟座和前 4 个齿脊磨蚀明显，其余齿脊则中等或轻度磨蚀；前跟座磨蚀后呈脊状依附于第一齿脊前壁；第一齿脊虽已深度磨蚀，但仍可见中沟将其分为内外两部分；第二齿脊宽 65mm，第三齿脊宽 67mm，第四齿脊宽 72mm，形成的釉质圈褶皱较强；第五齿脊宽 74mm，第六齿脊宽 76mm，两个齿脊均由 10 个小乳突组成；第七齿脊为齿冠最宽处（宽 79mm），第八齿脊宽 77mm，两个齿脊均有 11 个小乳突组成，并有若干次一级更小的乳突发育；齿谷之间填充有较多的白垩质，后跟座亦由白垩质覆盖，齿谷唇侧发育若干小附锥。

下第三臼齿（m3），只有 1 件标本（V20376.6，图 3: F），可能代表左 m3 的后 6 个齿脊，宽度分别为 76/73/72/69/61/53mm，舌侧最大高度 47mm，轻度磨蚀，齿冠中轴明显向唇侧弯曲，齿冠从前向后明显收缩变窄，无中沟发育，因为是后部的齿脊，所以齿脊上的小乳突数相对较少（最多 8-9 个），齿谷内发育白垩质。

比较与讨论 上述标本依齿冠较低、颊齿脊型、构成每个齿脊的乳突数多于 6 个、齿谷呈 V 型及中沟在牙齿的前面齿脊存在等基本特征应归入剑齿象属（*Stegodon*）。剑齿象属是剑齿象科（*Stegodontidae*）的重要成员，是东亚、南亚和东南亚地区晚中新世到更新世期间哺乳动物群的基本成员之一^[8,9]。我国曾经命名的剑齿象达 20 多种，现被修订

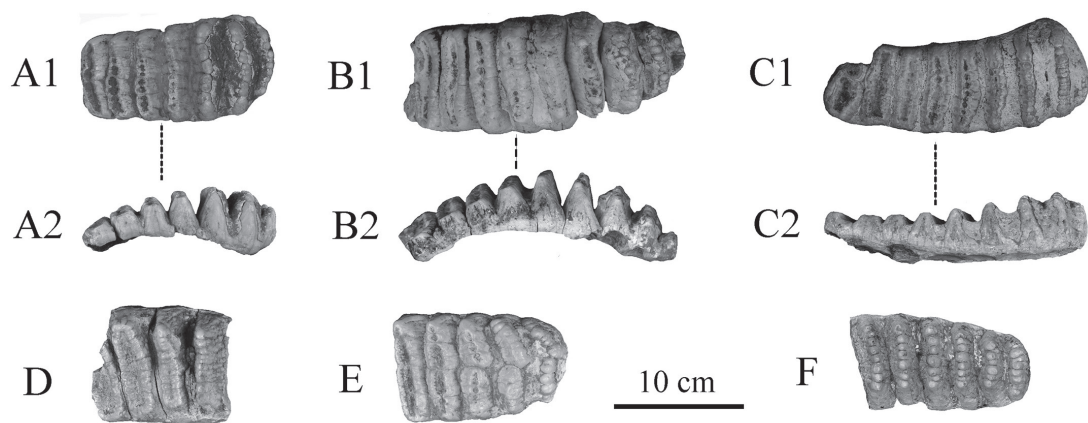


图 3 麻窝口洞东方剑齿象的臼齿

Fig. 3 Upper and lower molars of *Stegodon orientalis* from Mawokou Cave

A. 左 M1 (V20376.1); B. 左 M3 (V20376.2); C. 右 m2 (V20376.5); D. 右 M3 残断 (V20376.3); E. 左 M3 残断 (V20376.4); F. 左 m3 残断 (V20376.6). 1. 冠面视; 2. 舌侧视

为 8 种^[12]，其中发现于我国南方更新统地层中的主要有两种——华南剑齿象 (*Stegodon huananensis*) 和东方剑齿象 (*Stegodon orientalis*)。

华南剑齿象 (*S. huananensis*) 是陈冠芳 (2011)^[12] 在先东方剑齿象 (*Stegodon preorientalis*) 基础上建立的，主要产地有重庆巫山龙骨坡^[13]、广西柳城巨猿洞^[14] 和广西崇左三合大洞^[15] 等，其主要特征是个体相对较小，M3/m3 一般由 7-8 个齿脊组成，构成每个齿脊的乳突大，数量一般不超过 10 个，M3/m3 的齿脊频率低 (3)，中沟在前部的齿脊存在，白垩质少或不存在，DP2 的第一齿脊分为中、副齿柱。它的生存时代仅为早更新世^[12]。

麻窝口洞的标本依 M3 有 10 个齿脊、构成齿脊的乳突较小且数量超过 10 个、中沟发育程度弱、白垩质发育及 DP2 第一齿脊的乳突数较多等性状显然比华南剑齿象进步，应归入东方剑齿象。

Colbert and Hoojier (1953) 系统描述了产自重庆万县盐井沟的东方剑齿象标本^[16]。无疑，*S. orientalis* 是我国秦岭以南更新世时期最常见的一种剑齿象，也是中更新世大熊猫—剑齿象动物群 (狭义) 的基本成员之一。依据最新的资料，在我国南方 *S. orientalis* 似乎在早更新世晚期就出现了，如广西崇左缺缺洞^[17] 和重庆大垭口洞^[18]，并一直延续至晚更新世。

S. orientalis 的主要特征：颊齿相对窄，构成齿脊的乳突较小，乳突数一般超过 10 个，齿脊数多 (M1 有 6 个齿脊，M2 有 8 个齿脊，M3 具 10-11 齿脊，m1 由 7 个齿脊、m2 由 8-9 齿脊、m3 由 12-13 齿脊组成)，白垩质发育，M3/m3 的齿脊频率高 (3.3-4.5)，中沟在第一齿脊存在，DP2 第一齿脊乳突数较多等^[12]。

麻窝口洞的乳白齿、白齿在形态上与我国南方中、晚更新世如重庆盐井沟^[16]、贵州盘县大洞^[19]、广西诸山洞^[14]、广西崇左合江洞^[20]、广西田东雾云洞^[21]、湖南道县福岩洞^[22] 及江西萍乡杨家湾 1 号洞^[23] 等产出的东方剑齿象都较为相似。

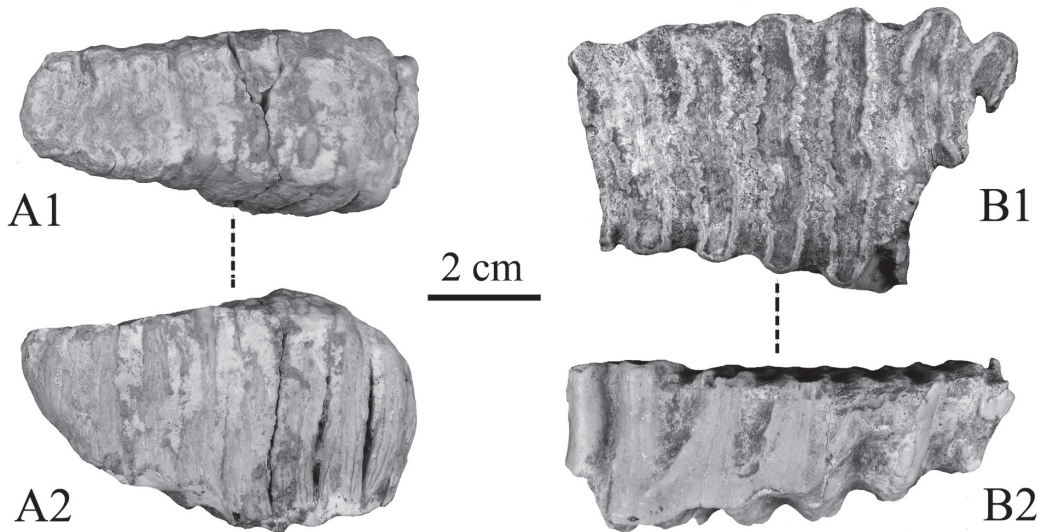


图 4 麻窝口洞亚洲象的乳白齿

Fig. 4 Deciduous molars of *Elephas maximus* from Mawokou Cave

A. 左 dp3 (V22699.1); B. 左 DP4 残断 (V22699.2); 1. 冠面视; 2. 舌侧视

真象科 *Elephantidae* Gray, 1821

亚洲象属 *Elephas* Linnaeus, 1758

亚洲象 *Elephas maximus* Linnaeus, 1758

材料 1 件左 dp3 (IVPP V22699.1); 1 件左 DP4 残断 (V22699.2)。

描述 下第二乳白齿 (dp3)，只有 1 件标本 (V20376.1, 图 4: A)。齿冠保存基本完整，只有后跟座有些破损，由八个齿板和前、后跟座组成，长度 69mm 左右。前跟座和前三个齿板较多磨蚀，其他齿板尚未磨蚀，齿冠中轴稍向唇侧弯曲。高齿冠，舌侧最大高度 42mm，齿板在根部前后不相连。侧面视，齿板在咬合面稍向后倾斜。冠面视，齿冠相对窄，最大宽度在第六齿板处 (31mm)，但齿板面中部并不明显加宽。齿板中间无中尖突发育，釉质圈前后边近于平行，釉质层褶皱成有规律的小的半圆形，数量较多。中沟在前跟座和前两个齿板可见，前三个齿板经磨蚀后形成中部稍大、两侧稍小或者分为若干个基本等大的釉质圈。因为是乳白齿，釉质层厚度仅 1.7mm 左右。齿谷之间填充有较多的白垩质，甚至后面几个未磨蚀的齿板和后跟座亦由白垩质覆盖。

上第三乳白齿 (DP4)，只有 1 件标本 (V20376.2, 图 4: B)。只保存了四个半齿板，经观察对比很可能为第 3-7 齿板。磨蚀较深，齿冠中轴稍向唇侧弯曲。因牙齿根部破损故齿冠高度不明，齿板根部前后是否相连也未知。冠面视，齿冠最大宽度在第六齿板处 (53mm)，但齿板面中部并不明显加宽。齿板磨损后，中间无中尖突发育，釉质圈前后边近于平行，中间略宽且明显向前弯曲，釉质层褶皱强而有规律。釉质圈厚度约 2.7mm，齿板排列相对紧密，齿脊频率 7.6。白垩质在齿谷之间发育。

比较与讨论 上述标本虽然只是乳白齿，但依齿冠高、齿板数多且排列紧密等特征明显有别于剑齿象，同时依釉质层褶皱强而规则、釉质圈前后边近于平行、中尖突不显著发育等特征^[24,25]区别于真象科内的猛犸象、非洲象、古菱齿象等属，应归入亚洲象属 *Elephas*。依据目前的资料，亚洲象属 (*Elephas*) 很可能起源于非洲^[24,26]，晚上新世开始向欧亚大陆扩散，并在亚洲南部、东南部幸存至今。在中更新世晚期—全新世期间，亚洲象属是我国南方动物群的基本成员之一，主要包括江南象 (*E. kiangnanensis*) 和亚洲象 (*E. maximus*) 两种，它们的祖先很可能是早更新世分布于南亚和东南亚的古亚洲象 (*Elephas hysudricus*)^[24,27]。

江南象由裴文中 (1987) 根据采自广西诸山洞中的白齿标本建立，并推测其时代为中更新世晚期^[14]；迄今江南象的化石主要发现于广西地区，虽然标本大多是第一/二白齿，缺少完整第三白齿的材料，但仍被认为是与亚洲象 (*E. maximus*) 亲缘关系较近且特征相对原始 (如齿板数相对少、釉质层更厚、齿冠根部互相连接等) 的种类。最近在广西崇左木榄山智人洞遗址发现了有确切层位和时代 (晚更新世早期) 的江南象化石^[28,29]。

E. maximus 作为亚洲象属的现生种和模式种，其颊齿主要有以下特征：颊齿高冠，大小中等，齿板排列紧密，M3/m3 的齿脊频率 7-8；上下齿列的齿板数分别为：DP2/dp2 (4-5/5)、DP3/dp3 (6-8/6-9)、DP4/dp4 (11-14/11-14)、M1/m1 (15-17/15-17)、M2/m2 (17-21/17-21) 和 M3/m3 (21-26/21-29)；齿板磨蚀后成“点、线、点”或“点、点、点、点”的图形；齿谷窄，釉质层较薄，褶皱强而有规律^[24,27,30]。

麻窝口洞的标本依齿板相对多、齿冠根部前后不连接、釉质层薄等特征明显比江南

象显得进步，而与裴文中（1987）描述的 *E. maximus*（如 V1930, V1970）在基本形态、个体大小、釉质层厚度和齿脊频率等都较为接近^[14]。此外，最近在广西崇左晚更新世的岜仙洞中发现的一件亚洲象的 dp3 经初步观察在形态上也与麻窝口洞的标本（V22699.1）非常接近（金昌柱，个人交流）。

3 麻窝口洞长鼻类的组合特点及生物地层学意义

综上所述，麻窝口洞出土的与智人伴生的长鼻类共计 2 属 2 种：东方剑齿象（*Stegodon orientalis*）和亚洲象（*Elephas maximus*）。

长鼻类是我国南方第四纪动物群的主要成员，对生物地层的划分和古环境的探讨具有重要意义。长期以来，我国南方甚至东南亚地区更新世的动物群曾被统称为广义的大熊猫—剑齿象动物群（*Ailuropoda-Stegodon fauna complex*）。近年来对安徽繁昌和广西崇左等地象类化石的研究表明，第四纪期间我国南方长鼻类的演化至少发生了三次更替事件。

早更新世典型的中华乳齿象（*Sinomastodon*）是新近纪的孑遗种类，曾发现于我国最晚中新世的云南昭通^[31]和上新世的山西榆社、陕西汉中等地^[32,33]。第四纪的 *Sinomastodon* 只分布于我国南方下更新统的地层中，经系统研究包括早更新世早期的江南种（*Si. jiangnanensis*）^[34,35]和早更新世中、晚期的扬子种（*Si. yangziensis*）^[36]，*Si. jiangnanensis* 到 *Si. yangziensis* 的演化趋势为：1）依据 M3/m3 大小比较，体型有减小的趋势；2）M3/m3 的齿冠形态由相对短宽到相对狭长；3）M3 的跟座由不发育到发育；4）m3 的齿脊数由 5 个增加到 6 个，中沟由笔直变向唇侧弯曲，前齿带逐渐弱化，臼齿结构趋于复杂^[34-36]。早更新世我国南方动物群以中华乳齿象、华南剑齿象和步氏巨猿（*Gigantopithecus blacki*）等原始的种类共生为特征^[17]，因此这一时期华南的动物群被称为“巨猿—中华乳齿象动物群”（*Gigantopithecus-Sinomastodon fauna*）^[36]或“巨猿动物群”（*Gigantopithecus fauna*）^[17]（图 5）。

早更新世末，我国南方气候整体变冷变干使得热带—亚热带森林大量萎缩，这导致了丘脊型齿的中华乳齿象在华南灭绝^[36]，而华南剑齿象也被东方剑齿象（*St. orientalis*）所替代^[12]，成为中更新世大熊猫—剑齿象动物群（狭义，*Ailuropoda-Stegodon fauna*）的骨干成员之一（图 5）。*St. huananensis* 到 *St. orientalis* 的演化趋势为：1）个体由大逐渐变小；2）M3 的齿脊数由 7-8 个逐渐增加到 10-11 个，m3 的齿脊数由 8 个逐渐增加到 12-13 个；3）白垩质由少到多；4）中沟由存在于臼齿的前面若干齿脊到仅存在于第一齿脊^[12]。

亚洲象属（*Elephas*）最早可能在中更新世中、晚期进入我国南方，包括相对原始的化石种——江南象（*E. kiangnanensis*）和现生种——亚洲象（*E. maximus*）^[14,29]。*E. kiangnanensis* 到 *E. maximus* 的演化趋势为：1）齿板由厚到薄，齿冠由中等高到高冠；2）齿板数由少到多；3）齿板的釉质圈由厚到薄；4）齿板磨损后，中尖突由不显著发育到不发育^[14]。晚更新世之初 *E. maximus* 的繁盛使之与 *St. orientalis* 一道在动物群中起主导作用，因此有学者将我国南方晚更新世含有 *E. maximus* 的动物群称为“亚洲象动物群”（Asian

地质时代	早更新世			中更新世	晚更新世	全新世		
	早期	中期	晚期					
GPTS	Matuyama			Brunhes				
年龄 (ka)	2580	2150	1770	1210	990	780	128	11
动物群	巨猿—中华乳齿象动物群			大熊猫—剑齿象动物群			*	

* 亚洲象动物群

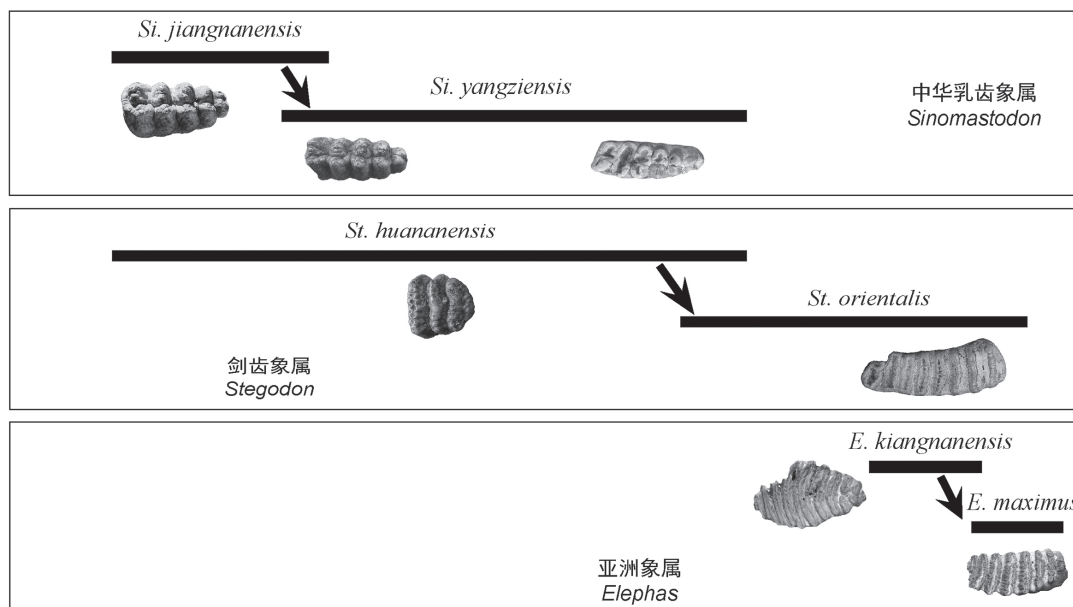


图 5 中国南方第四纪长鼻类演化及其与动物群更替的关系

Fig. 5 Quaternary Proboscidean turnovers related to faunal evolution in southern China

elephant fauna)^[28,29](图5)。最近对亚洲象和剑齿象食性的研究表明,剑齿象主要喜食嫩叶,是典型的森林型动物,而亚洲象既食草也食树叶,生态习性更加多样化,可以栖息于森林、灌丛和草地等多种环境中^[37,38]。因此,亚洲象对环境的适应能力很可能强于剑齿象。

麻窝口洞长鼻类中缺失我国南方早更新世的典型种类——中华乳齿象和华南剑齿象,代之以相对进步的东方剑齿象和亚洲象。有趣的是,在我国南方中更新世的动物群中,大部分只发现有东方剑齿象,如重庆盐井沟^[16]、贵州盘县大洞^[19]、广西崇左合江洞^[20]等,而在晚更新世(或早全新世)的动物群中,亚洲象则更多的出现,如湖南道县福岩洞^[22]、广西田东雾云洞^[21]和江西萍乡杨家湾1号洞^[23](东方剑齿象和亚洲象共生),广西崇左智人洞^[28,29](江南象和亚洲象共生)及海南三亚落笔洞^[39](仅存亚洲象)。至于湖北郧西黄龙洞,其地质时代为晚更新世早期^[40],该动物群中只发现了东方剑齿象、缺失亚洲象很可能是因为其地理位置靠北所致。

麻窝口洞动物群中以我国南方中、晚更新世常见的东方剑齿象和具有进步特征的亚洲象共生,因此具有从典型的大熊猫—剑齿象动物群(中更新世)向亚洲象动物群(晚更新世)过渡的特征。依据上述长鼻类的研究,麻窝口洞古人类遗址的地质年代很可能为中

更新世晚期或晚更新世早期。

麻窝口洞动物群经初步研究由 23 种大哺乳动物和 30 种小哺乳动物组成。从动物群组合特征看, 因缺乏山原猴、小种大熊猫和桑氏硕鬣狗等早更新世的典型代表种类, 它显然不同于毕节地区早更新世扒耳岩的“巨猿动物群”^[1-4]; 但该动物群中含有一些华南更新世的绝灭动物, 如猩猩、东方剑齿象、中国犀、华南巨貘和硕豪猪等^[6,7]; 此外, 动物群中含有较多森林型的高等灵长类化石, 有猩猩、长臂猿、猕猴、金丝猴、叶猴等。根据现生动物地理分布及栖息环境^[41], 麻窝口洞的哺乳动物群主要反映出亚热带森林环境。

根据洞穴堆积物光释光年代的初步测定, 麻窝口洞包含人类牙齿和长鼻类等动物化石的砂质黏土层的地质年代为距今 11.2-17.8 万年^[6]。

综上所述, 麻窝口洞东方剑齿象与亚洲象的组合明显具有东洋界亚热带动物群的特点, 指示温暖潮湿的气候, 这些长鼻类与智人等生存于近水的森林和灌丛中, 并镶嵌了一些草甸和草坡。

致谢: 野外工作得到毕节市文物局、七星关区文管所及团结乡政府的支持和帮助, 特别感谢郑远文、张忠文及团结乡干部对麻窝口化石点的重视及保护措施。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所金昌柱、郑家坚、祁国琴、同号文研究员评阅本文初稿并提出宝贵的修改意见, 刘毅弘先生修理部分化石, 陈津女士在标本对比过程中给予帮助, 特此一并致谢。

参考文献

- [1] 赵凌霞, 同号文, 许春华, 等. 贵州毕节发现的巨猿牙齿化石及其意义 [J]. 第四纪研究, 2006, 26(4): 548-554
- [2] Zhao LX, Zhang LZ. New fossil evidence and diet analysis of *Gigantopithecus blacki* and its distribution and extinction in South China [J]. Quaternary International, 2013, 286: 69-74.
- [3] 刘金毅, 赵凌霞, 陈津, 等. 贵州毕节扒耳岩巨猿动物群的年代与环境——来自食肉类化石的分析和研究 [J]. 第四纪研究, 2011, 31(4): 654-666
- [4] 董为, 赵凌霞, 王新金, 等. 贵州毕节扒耳岩巨猿地点的偶蹄类 [J]. 人类学学报, 2010, 29(2): 214-226
- [5] 赵凌霞, 张立召, 许春华, 等. 贵州赫章发现早更新世哺乳动物化石 [J]. 人类学学报, 2013, 32(4): 477-484
- [6] 赵凌霞, 张立召, 杜抱朴, 等. 贵州毕节发现古人类化石与哺乳动物群 [J]. 人类学学报, 2016, 35(1): 24-35
- [7] 赵凌霞, 张忠文, 戴犁. 贵州毕节团结乡麻窝口洞发现晚更新世猩猩化石 [J]. 人类学学报, 2009, 28(2): 191
- [8] Saegusa H. 1996. Stegodontidae: evolutionary relationships [A]. In: Shoshani P, Tassy P, eds. The Proboscidea: Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives. Oxford University Press, Oxford, 178-190
- [9] Saegusa H, Thasod Y, Ratanasthien B. Notes on Asian stegodontids [J]. Quaternary International, 2005, 126-128: 31-48
- [10] Wei GB, Taruno Y, Kawamura Y, et al. Pliocene and early Pleistocene primitive mammoths of northern China: their revised taxonomy, biostratigraphy and evolution [J]. J Geosci Osaka City Univ, 2006, 49: 59-101
- [11] 同号文. 河北蔚县大南沟晚更新世草原猛犸象 [J]. 第四纪研究, 2010, 30: 307-318
- [12] 陈冠芳. 中国新生代晚期的剑齿象 (剑齿象科, 长鼻目) 及其扩散事件 [J]. 古脊椎动物学报, 2011, 49(4): 377-392
- [13] 黄万波, 方其仁. 巫山猿人遗址 [M]. 北京: 海洋出版社, 1991, 1-205
- [14] 裴文中. 广西柳城巨猿洞及其他山洞之食肉目、长鼻目和啮齿目化石 [J]. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所集刊, 第 18 号. 北京: 科学出版社, 1987, 5-134
- [15] 金昌柱, 秦大公, 潘文石, 等. 广西崇左三合大洞新发现的巨猿动物群及其性质 [J]. 科学通报, 2009, 54(6): 765-773
- [16] Colbert EH, Hooijer DA. Pleistocene mammals from the limestone fissures of Szechuan, China [M]. Bull Amer Mus Nat Hist,

- 1953, 102: 1-134
- [17] Jin CZ, Wang Y, Deng CL, et al. Chronological sequence of the early Pleistocene *Gigantopithecus* faunas from cave sites in the Chongzuo, Zuojiang River area, South China[J]. Quaternary International, 2014, 354: 4-14
- [18] 陈少坤, 庞丽波, 贺存定, 等. 重庆市盐井沟第四纪哺乳动物化石经典产地的新发现与时代解释 [J]. 科学通报, 2013, 58(20): 1962-1968
- [19] Schepartz LA, Stoutamire S, Bakken DA. *Stegodon orientalis* from Panxian Dadong, a Middle Pleistocene archaeological site in Guizhou, south China: taphonomy, population structure and evidence for human interactions[J]. Quaternary International, 2005, 126-128: 271-282
- [20] Zhang YQ, Jin CZ, Cai YJ, et al. New 400-320 ka *Gigantopithecus blacki* remains from Hejiang Cave, Chongzuo City, Guangxi, South China[J]. Quaternary International, 2014, 354: 35-45
- [21] 陈耿娇, 王颀, 莫进尤, 等. 广西田东雾云洞更新世脊椎动物群 [J]. 古脊椎动物与古人类, 2002, 40(1): 42-51
- [22] 李意愿, 裴树文, 同号文, 等. 湖南道县后背山福岩洞 2011 年发掘报告 [J]. 人类学学报, 2013, 32(2): 133-143
- [23] 邹松林, 陈曦, 张贝, 等. 江西萍乡上栗县晚更新世哺乳动物化石发现 [J]. 人类学学报, 2016, 35(1): 109-120
- [24] Maglio VJ. Origin and evolution of the Elephantidae[J]. Trans Amer Phil Soc, 1973, 63(3): 1-149
- [25] Osborn HF. Proboscidea, Vol [M]. New York: The American Museum Press, 1942, 805-1675
- [26] Werdelin L, Sanders WJ (eds.). Cenozoic Mammals of Africa[M]. Berkeley: University of California Press, 2010, 1-986
- [27] 周明镇, 张玉萍. 中国的象化石 [M]. 北京: 科学出版社, 1974, 1-74
- [28] 金昌柱, 潘文石, 张颖奇, 等. 广西崇左江州木榄山智人洞古人类遗址及其地质时代 [J]. 科学通报, 2009, 54(19): 2848-2856
- [29] 王元, 秦大公, 金昌柱. 广西崇左木榄山智人洞遗址的亚洲象化石: 兼论华南第四纪长鼻类演化 [J]. 第四纪研究, 2017, 37(4): 844-849
- [30] Roth VL, Shoshani J. Dental identification and age determination in *Elephas maximus*[J]. Journal of zoology, London, 1988, 214(4): 567-588
- [31] Wang SQ, Ji XP, Jablonski NG, et al. The oldest cranium of *Sinomastodon* (Proboscidea, Gomphotheriidae), discovered in the uppermost Miocene of southwestern China: implications for the origin and migration of this taxon[J]. Journal of Mammalian Evolution, 2016, 23(2): 155-173
- [32] Tobien H, Chen GF, Li YQ. Mastodonts (Proboscidea, Mammalia) from the late Neogene and early Pleistocene of the People's Republic of China[J]. Part 1. Mainz geowiss mitt, 1986, 15: 119-181
- [33] 宗冠福, 汤英俊, 雷遇鲁, 等. 汉江中国乳齿象 [M]. 北京: 北京科学技术出版社, 1989, 1-84
- [34] Wang Y, Jin CZ, Deng CL, et al. The first *Sinomastodon* (Gomphotheriidae, Proboscidea) skull from the Quaternary in China[J]. Chinese Science Bulletin, 2012, 57(36): 4726-4734
- [35] Wang Y, Wei GB, Mead JI, et al. First mandible and deciduous dentition of juvenile individuals of *Sinomastodon* (Proboscidea, Mammalia) from the Early Pleistocene Renzidong Cave of eastern China[J]. Quaternary International, 2014, 354: 131-138
- [36] Wang Y, Jin CZ, Mead JI. New remains of *Sinomastodon yangziensis* (Proboscidea, Gomphotheriidae) from Sanhe karst Cave, with discussion on the evolution of Pleistocene *Sinomastodon* in South China[J]. Quaternary International, 2014, 339-340: 90-96
- [37] Zhang HW, Wang Y, Janis CM, et al. An examination of feeding ecology in Pleistocene proboscideans from southern China (*Sinomastodon*, *Stegodon*, *Elephas*), by means of dental microwear texture analysis[J]. Quaternary International, on line, doi.org/10.1016/j.quaint.2016.07.011
- [38] Ma J, Wang Y, Jin CZ, et al. Isotopic evidence of foraging ecology of Asian elephant (*Elephas maximus*) in South China during the Late Pleistocene[J]. Quaternary International, 2017, 443A: 160-167
- [39] 郝思德, 黄万波. 三亚落笔洞遗址 [M]. 海口: 南方出版社, 1998, 1-164
- [40] 武仙竹. 郧西人——黄龙洞遗址发掘报告 [M]. 北京: 科学出版社, 2006, 1-271
- [41] 张荣祖. 中国动物地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1999, 1-502