

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2016.0003

贵州毕节发现古人类化石与哺乳动物群

赵凌霞^{1*}, 张立召^{1,2}, 杜抱朴^{1,2}, 年小美³, 郑远文⁴,
张忠文⁵, 王翠斌^{1,2}, 王新金⁶, 蔡回阳⁷

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. 华东师范大学河口海岸学国家重点实验室, 上海 200062; 4. 贵州省毕节市文物局, 毕节 551700; 5. 贵州省毕节市七星关区文物管理所, 毕节 551700; 6. 贵州省文物考古研究所, 贵阳 550003; 7. 贵州省博物馆, 贵阳 550001

摘要: 2008 年 12 月在贵州毕节团结乡首次发现麻窝口洞化石点, 经 2009 年、2012 年和 2013 年 3 次发掘, 在麻窝口洞上部砂质黏土地层中共发现了四千余件哺乳动物牙齿化石。2013 年 7 月发现的 3 枚古人类牙齿, 分别为左上犬齿、左上第一白齿和右上第二白齿。人类牙齿尺寸偏小, 白齿咬合面沟纹简单, 没有复杂的咬合面皱纹和附尖齿带结构, 牙根短而不显粗壮, 上述特点有别于我国已经发现的直立人和早期智人, 可归入解剖学上的现代人。与人类相伴的哺乳动物化石, 经初步鉴定共计 8 目 20 科 43 属 53 种, 动物群组合反映出亚热带森林生态环境。根据动物群的时代特点, 地貌地层及堆积物的光释光年代测定, 指示毕节麻窝口洞古人类的时代可能为中更新世晚期, 或者晚更新世早期, 毕节古人类牙齿的发现为东亚地区现代人的起源及演化增添了新的证据。

关键词: 古人类化石; 麻窝口洞; 哺乳动物群; 贵州 毕节

中图法分类号: Q981.5; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2016)01-0024-12

New Discovery of Human Fossils and Associated Mammal Fauna from Mawokou Cave in Bijie, Guizhou Province of Southern China

ZHAO Lingxia¹, ZHANG Lizhao^{1,2}, DU Baopu^{1,2}, NIAN Xiaomei³, ZHENG Yuanwen⁴,
ZHANG Zhongwen⁵, WANG Cuibin^{1,2}, WANG Xinjin⁶, CAI Huiyang⁷

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 100044
3. State Key Laboratory of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai 200062; 4. Bijie Relics of Guizhou, Bijie 551700; 5. Qixingguan Relics of Bijie of Guizhou, Bijie 551700; 6. Guizhou Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Guiyang 550003; 7. Guizhou Provincial Museum, Guiyang 550001

Abstract: The present paper is a report on the new discovery of fossil human and associated mammal fauna from the limestone Mawokou Cave in Bijie, Guizhou Province in south-western

收稿日期: 2015-12-01; 定稿日期: 2016-01-12

基金项目: 中国科学院古生物化石野外调查发掘专项和古脊椎动物与古人类学研究所重点部署项目资助

作者简介: 赵凌霞, 女, 研究员, 主要从事古人类学研究。E-mail: zhaolingxia@ivpp.ac.cn

Citation: Zhao LX, Zhang LZ, Du BP, et al. New discovery of human fossils and associated mammal fauna from Mawokou Cave in Bijie, Guizhou Province of southern China[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2016, 35(1): 24-35

China. Pleistocene mammal was firstly discovered there in 2008. Three human isolated teeth, one upper canine and two upper molars, were discovered during the excavation in 2013, in the sandy-clay layer of fluvial deposit, associated with rich mammal fossils. The human teeth are more comparable to that of anatomically modern *Homo sapiens* and different from *Homo erectus* and archaic *Homo sapiens* both in tooth sizes and morphological traits. More than 4000 associated mammalian fossils teeth were unearthed from Mawokou cave in the excavations of 3 seasons of 2009, 2012 and 2013, and 53 species of mammals, belonging to 8 orders and 20 families and 43 genera, are identified. These species show a typical assemblage of *Ailuropoda-Stegodon* fauna in Middle-Late Pleistocene in southern China, and a subtropical forest habitat with warm-humid climate. The mammal fauna assemblage and preliminary dating analysis suggest that the geological age of the human fossils from Mawokou Cave is probably late Middle Pleistocene or early Late Pleistocene.

Key words: *Homo sapiens*; Mawokou Cave; Mammal fauna; Bijie, Guizhou Province

2008年12月,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所赵凌霄等人据团结乡书记谢品邦等人提供的线索,在麻窝口洞首次发现猩猩、长臂猿、剑齿象、巨貘等多种哺乳动物牙齿化石^[1]。2009年11月,在中科院古脊椎所野外发掘专项经费的支持下,于洞口探方的地层中发掘获得更多的猩猩和其他哺乳动物牙齿化石。2012年7月和2013年7月,在中科院古脊椎所重点部署项目经费支持下,对麻窝口洞进行了正式发掘,获得大量哺乳动物化石,并发现了三颗古人类牙齿。本文对该地点的地层、古人类和哺乳动物化石的研究结果进行初步报道,并对其地质时代进行探讨。

1 地理概况

麻窝口洞位于贵州省毕节市团结乡团结村新街组村北(图1),在毕节市以北约45 km,洞口地理坐标北纬27°43'22.6"、东经105°22'16.3",海拔1196m。该洞处于赤水河南岸山地高处,地势向西北方向的赤水河倾斜,海拔从1450m下降至约700m(赤水河畔)。该地区岩溶地貌发育,常见溶沟、石牙,山间陡壁上可见多层溶洞。麻窝口洞是一个发育于三叠系石灰岩的溶洞,洞口前是一个近南北向的椭圆形半封闭式岩溶洼地,洼地南北长约80m,东西宽约20m,当地人称这样的岩溶洼

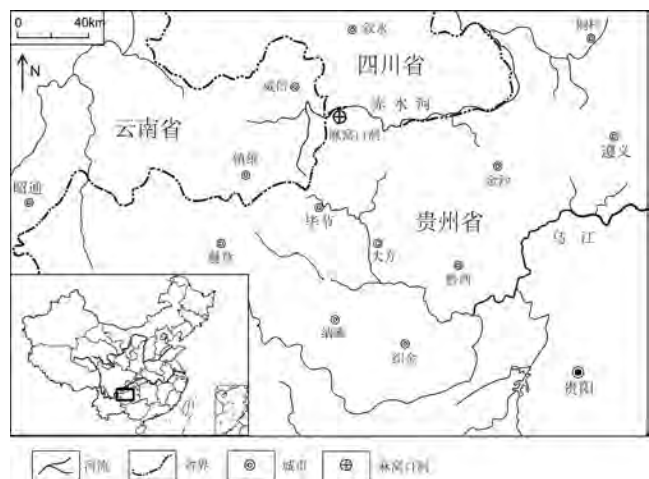


图1 麻窝口洞地理位置图

Fig.1 Location of the human fossil site of Mawokou cave

地为“麻窝”，“麻窝口洞”因此得名。洼地的北出口与一条北偏西方向的深沟相接，当地人称珙朗沟，这条深沟直通赤水河。

麻窝口洞的发育受岩层产状控制，洞顶向西北方向倾斜，与岩层倾斜方向基本相同，洞穴纵深方向是西南-东北向，与岩层走向基本一致。洞口朝向东北方向，宽6.2m，高2.7m。洞穴主体呈细长弯曲管道状，宽一般在3-5m之间。洞内堆积物与洞顶相接，仅在左侧洞壁处有约半米高的空间，可匍匐潜入。堆积物保存状况良好，发掘前几乎没有人为扰动。

2 发掘探方与地层

2008年和2009年在洞口的探方挖至3m深，可见洞内堆积物是典型的河流相堆积，化石主要出自上部的砂质黏土层，2009、2012年和2013年向洞内探沟延伸发掘20多米，发掘深度约2m(图2)。洞口探方A-A'剖面 and 洞内深处B-B'剖面简述如下。

A-A'剖面(图3)自上而下:

砂质黏土层(0-21cm): 黄褐色，土质疏松，夹有黏土团块，含水分多，黏性大。手搓有颗粒感，砂质粒度不一，含有小砾石，并偶有钙质碎块掺杂其中。动物化石含量丰富，多为牙齿。

钙板层(22-38cm): 黄白色或黄灰色，由多层薄层钙板胶结而成，有的层坚硬，需锤镐作业才能破开；有的层较软，指甲即可抠动。偶含化石。该层钙板不连续，在洞内较深处没有发育。

黏土层(39-138cm): 黄褐色至黑褐色，该层较厚，含水分较多。该层上部偶含砂粒和砾石，下部纯净而几乎不含砂粒，手搓有滑腻感。动物化石很少。

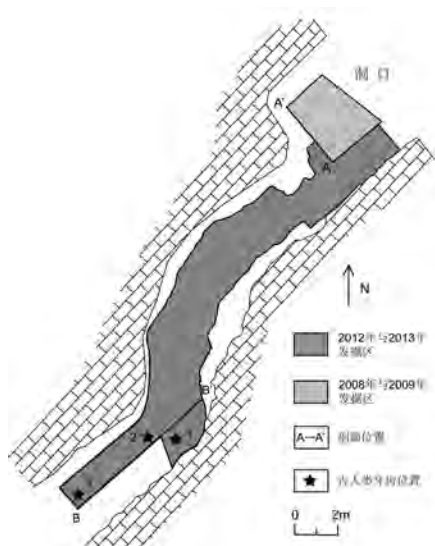


图2 麻窝口洞发掘平面图
Fig.2 Stratigraphic section A-A' in Mawokou cave

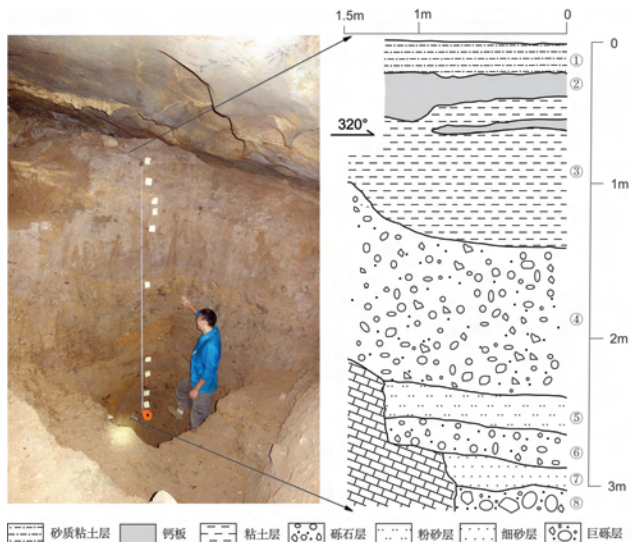


图3 洞口探方地层剖面(A-A')
Fig.3 Stratigraphic section A-A' in Mawokou cave

砾石层 (139-240cm): 砾石含量丰富, 磨圆度较好, 大小混杂。砾石成分多为泥质岩、页岩或粉砂岩, 易敲碎。填隙物以砂为主, 呈现深黄色。在洞内深处未掘至此层。

粉砂层 (241-262cm): 黑褐色, 砂质纯净, 偶有小砾石, 在局部位置粉砂与薄层黏土互层。

砾石层 (263-283cm): 由砾石与中、粗砂组成, 呈深黄色。砾石磨圆度好, 成分多为紫色泥岩或页岩。

细砂层 (284-306cm): 除粒度稍大于⑤层粉砂外, 其他特征相似。

巨砾层 (>306cm): 砾石粒径大部分大于 20cm, 磨圆度较好, 砾石成分以紫色页岩为主, 另有灰岩、砂岩。填隙物以粗砂为主。该层未见底。

第④ - ⑧层化石极少见到。

B-B' 剖面 (图 4) 自上而下:

砂质黏土层 (0-56cm): 深褐色, 土质较疏松, 夹有大量黏土团块, 黏性大, 手搓有颗粒感, 偶含小砾石, 动物化石含量丰富, 多为牙齿, 三枚人类化石即出自该层。

黏土层 (57-189cm): 该层黏土在洞内深处, 颜色变为紫褐色, 粒度更细。下部夹有薄层黄色中细砂, 动物化石含量很少, 该层在此处未见底。

上述 A-A' 和 B-B' 两个剖面的砂质黏土层和黏土层从洞口到洞内连续分布, 鉴于黏土层化石极少, 洞内探沟发掘工作暂时止于黏土层, 未向下挖掘。

从地层剖面看, 麻窝口洞在地质时期是一个活跃的地下河通道, 水流很大, 足以搬运砾径大于 20cm 的砾石, 形成下部的砾石层; 随着构造运动或气候变化, 水流变弱, 并且呈现周期性的强弱变化, 沉积了细砂层——砾石层——粉砂层——砾石层, 直至沉积黏土层的轻微流动或静水期, 其后经历了一段时间的沉积间断, 在洞口位置形成钙板层, 之后, 含化石的砂质黏土层堆积于钙板层之上, 但该钙板层在洞内深处缺失, 砂质黏土层直接堆积于黏土层之上。

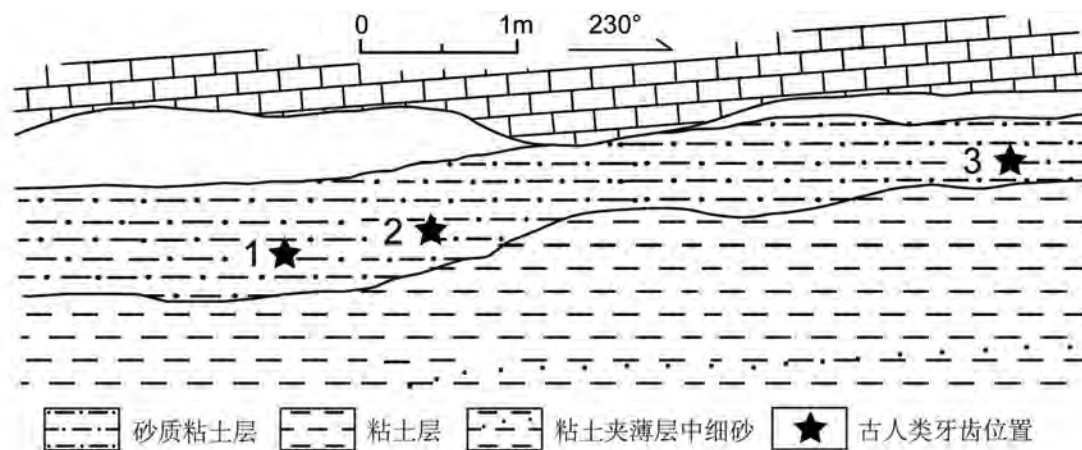


图 4 洞内地层剖面 (B-B')

Fig.4 Stratigraphic Section B-B' of Mawokou cave of Bijie and location of fossil human teeth

3 古人类牙齿化石

2013 年发掘获得 3 颗人类牙齿化石，出自 T16，T17，T21 三个探方的砂质黏土层，分别为左上第一臼齿、左上犬齿、和右上第二臼齿（表 1，图 2，图 4，图 5）。

表 1 毕节麻窝口洞古人类牙齿测量

Tab.1 Fossil human teeth from Mawokou cave of Bijie

标本编号	牙齿鉴定	近中远中径MD(mm)	颊舌径BL(mm)	齿冠面积MD*BL(mm ²)
BTM-2013-712	上颌犬齿LUC	8.2	8.5	69.7
BTM-2013-285	上颌第一臼齿LUM1	10.1	11.0	111.1
BTM-2013-1001	上颌第二臼齿RUM2	9.7	12.4	120.3

左上犬齿 (野外编号 BTM-2013-712, 图 5: a, A): 整个牙齿保存完好, 有完整的牙冠和牙根, 轻微磨耗, 仅在牙切缘舌面中间有一小磨耗面, 牙根生长基本完成, 根尖孔开始形成。根据现代人牙齿生长年龄特点, 该个体应该是一青少年, 估计其年龄大约在 13-15 岁。牙切缘呈尖突状, 齿冠唇侧面在纵向和横向均显隆凸, 舌面有近中缘脊、远中缘脊和远中附脊, 舌面中央脊略显。唇面有纵向微显的近中沟和远中沟, 中间隆起。牙颈线在近中和远中面向牙冠凸起。牙根近牙颈部粗壮, 近根尖部逐渐收缩变细, 唇舌径明显大于近中远中径。牙冠近中远中径 MD8.2mm, 唇舌径 BL8.5mm, 牙根高 12.8 mm。

左上第一臼齿 (野外编号 BTM-2013-285; 图 5: b, B): 牙冠保存完整, 牙根因啮齿类动物啃咬大部分缺损。咬合面有一定磨耗, 原尖基本磨平显露齿质点小坑, 牙冠近中面和远中面均见有邻接磨耗面。原尖最大, 前尖和后尖次之。次尖明显发育, 大小与后尖相当。咬合面沟纹简单, 没有副脊。牙冠近中远中径 MD10.1mm, 颊舌径 BL11.0mm。

右上第二臼齿 (野外编号 BTM-2013-1001; 图 5: c, C): 齿冠齿根都保存完好, 咬合面有轻度磨耗, 齿冠近中和远中面均见有邻接磨耗面, 近中面较明显。牙根已完成发育, 根尖完整保存。估计为青年个体。原尖最大, 前尖和后尖次之, 次尖缺失。咬合面沟纹简单, 各牙尖均无副脊, 仅有近中缘脊和不明显的远中缘脊。有 3 个牙根。牙冠近中远中径 MD9.7mm, 颊舌径 BL12.4mm, 牙根高 11.2 mm。

目前中国多处发现直立人或古老型

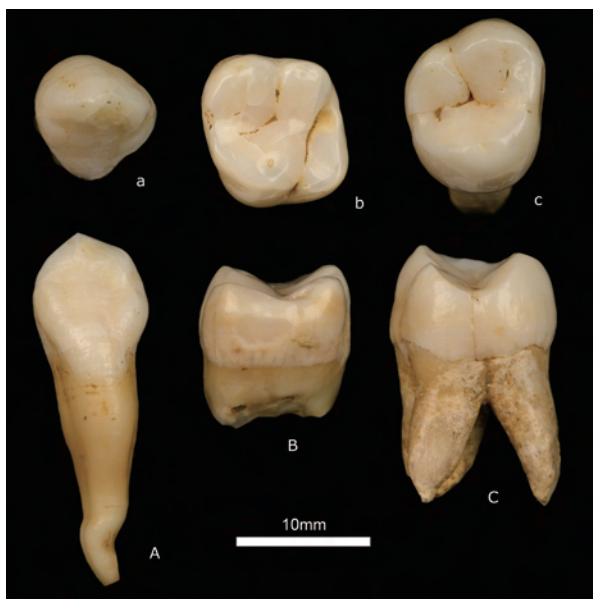


图 5 毕节麻窝口洞发现的古人类牙齿化石
Fig.5 Fossil human teeth from Mawokou cave of Bijie
Aa- 左上犬齿 Bb- 左上第一臼齿 Cc- 右上第二臼齿

智人牙齿，包括周口店、蓝田、郧县、和县、浙川、沂源、桐梓、洛南、金牛山、许家窑、巢湖、长阳等古人类遗址^[2-14]，考虑到直立人和古老型智人牙齿难以区别，我们将直立人和古老型智人标本合并在一起，与麻窝口洞的古人类牙齿大小进行比较，从散点图（图 6-8）中明显可见麻窝口洞的 3 枚古人类牙齿均最小，位于牙齿大小变异的下限。周口店第一地点的人类化石是直立人的典型代表^[2]，数量丰富，麻窝口洞三枚人牙的齿冠测量值均小于相应的周口店直立人牙齿。麻窝口洞的犬齿和白齿牙根均不如周口店直立人的粗壮，根尖收缩形态

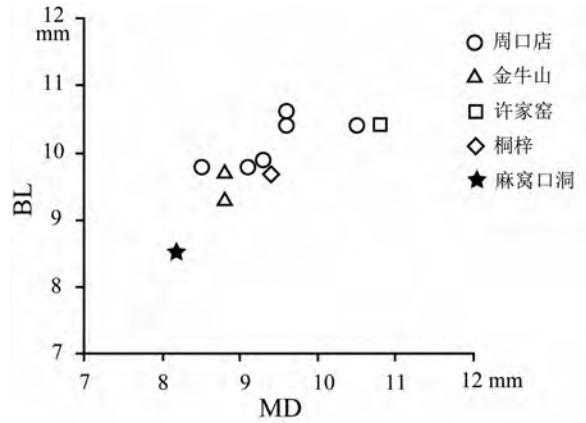


图 6 上犬齿大小比较

Fig.6 Comparison of canine size from Mawokou cave with those of *Homo erectus* and archaic *Homo sapiens*

也不同。白齿咬合面沟纹不如直立人那样复杂，缺少附脊，也没有卡氏尖和齿带痕迹。贵州桐梓岩灰洞发现的直立人或古老智人的牙齿，其犬齿（PA972）和上第一白齿（PA875）齿冠明显大于麻窝口洞的人类牙齿。除了牙齿大小的明显差别外，在牙齿形态上，麻窝口洞古人类牙齿缺少直立人和古老型智人的一些原始特征，如上犬齿的齿冠唇面基部没有发育齿带，舌面底结节欠发育；两枚白齿咬合面沟纹简单，没有副脊，齿冠基部没有发育齿带；牙根不如直立人和古老型智人的粗壮且长。贵州盘县大洞发现的人类牙齿化石，虽没有相应对比的标本，但其形态特征具有古老和衍生特征并存的表现特点^[3,4]，而麻窝口洞的三枚牙齿不论大小或形态更多地体现了进步性。相比之下，麻窝口洞古人类牙齿大小位于晚期智人和现代人的变异范围内，其形态与晚期智人和现代人更相似和相近。因此麻窝口洞古人类牙齿可归入解剖学上的现代人。

此外，从图 6-8 散点图的分布特点可以看到，所谓的直立人（周口店，蓝田，沂源等）和古老型智人（许家窑，金牛山等）变异范围重叠，很难区分开来，而麻窝口的人牙尺寸虽然最小，但与中国古人类牙齿变化趋势相符合。这一现象是体现了东亚地区古人类牙齿逐渐变小的演化趋势，还是直立人，古老型智人（国外又称海德堡人）及解剖学上的现代人三个不同物种之间的差异性，在此暂不讨论，因为这是一个争议复杂的古人类学问题，有待更多的化石证据来解答。

4 与人相伴的哺乳动物化石及其时代和生态环境

麻窝口洞砂质黏土层中出土了大量哺乳动物化石，与人类牙齿化石相伴。2008-2009 年两次试掘共计发现化石 1360 多件；2012 年发掘获得化石 1696 件；2013 年发现化石 2012 件。绝大多数化石为单颗牙齿，其中灵长类牙齿 125 件，种类丰富，即有大型猿猩猩和小型猿长臂猿，同时又有猕猴和疣猴类；偶蹄类数量最多 2152 件，主要是野猪和鹿类；食肉类共 564 件，黑熊数量最多；奇蹄类 469 件，数量较多的是中国犀，还有少量巨貘；长鼻类 164 件，除 3 件亚洲象牙齿外，其余 161 件均为东方剑齿象；啮齿类 963 件，豪猪居多。大哺乳动

物经初步鉴定共 5 目 14 科 21 属 23 种 (含未定种)。此外, 2009 年在洞口探方的砂质黏土层取了土样, 筛选了小哺乳动物化石, 经郑绍华研究员鉴定共 3 目 6 科 22 属 30 个种。

23 种大哺乳动物包括: 猩猩 *Pongo pygmaeus* 长臂猿 *Hylobates* sp. 猕猴 *Macaca* sp. 金丝猴 *Rhinopithecus* sp. 叶猴 *Trachypithecus* sp. 中国黑熊 *Ursus thibetanus* 大熊猫巴氏亚种 *Ailuropoda melanoleuca baconi* 虎 *Panthera tigris* 豹 *Panthera pardus* 豺 *Cuon* sp. 猪獾 *Arctonyx collaris* 鼬科 *Mustelidae* gen. sp. indet. 东方剑齿象 *Stegodon orientalis* 亚洲象 *Elephas maximus* 中国犀 *Rhinoceros sinensis* 华南巨貘 *Megatapirus augustus* 马 *Equus* sp. 野猪 *Sus scrofa* 水鹿 *Cervus unicolor* 鹿 *Cervus* sp. 麂 *Muntiacus* sp. 苏门羚 *Capricornis sumatraensis* 水牛 *Bubalus bubalus*。根据现生动物地理分布及栖息环境^[15-16], 麻窝口洞大哺乳动物群主要反映出亚热带森林环境, 气候温暖湿润。

30 种小哺乳动物包括: 中华鼯猬 *Neotetracus sinensis* 长尾鼯鼠 *Scaptonyx fuscicaudus* 大臭鼯 *Suncus murinus* 灰麝鼯 *Crocidura attenuata* 中麝鼯 *Crocidura rapax* 灰腹水鼯 *Chimmarogale styani* 微尾鼯 *Anurosorex squamipes* 小缺齿鼯 *Chodsigoa lamula* 大缺齿鼯? *Chodsigoa salenskii*? 褐腹长尾鼯 *Soriculus caudatus* 大长尾鼯 *Soriculus leucops* 黑齿短尾鼯 *Blarinella cf. quadraticauda* 菊头蝠 *Rhinolophus* sp. 皮氏菊头蝠 *Rhinolophus cf. pearsoni* 花鼠 *Tamops* sp. 小飞鼠 *Pteromys Volans* 皮氏毛耳飞鼠 *Belomys pearsonii* 滇绒鼠 *Eothenomys eleusis* 灰猪尾鼠 华南豪猪 *Hystrix subcristata* 硕豪猪 *Hystrix magna* 丛林小鼠 *Mus cookie* 大耳姬鼠 *Apodemus cf. latronum* 中华姬鼠 *Apodemus draco* 滇攀鼠 *Vernaya fulva* 社鼠 *Niviventer confucianus* 针毛鼠 *Niviventer fulvescens* 川西白腹鼠 *Niviventer excelsior* 东亚屋顶鼠 *Rattus cf. brunneusculus* 白腹巨鼠 *Leopoldamys edwardsi*。根据现生动物地理分布及栖息环境^[15-16], 以及川黔地区第四纪啮齿类动物种类地史分布^[17], 上述小哺乳动物群反映出亚热带森林环境。

与华南更新世动物群比较, 麻窝口洞动物群有以下特点: 1) 包含华南更新世大熊猫-剑齿象动物群的常见主要成员, 如豪猪、猩猩、长臂猿、金丝猴、剑齿象、豺、猪獾、熊、大熊猫、中国犀、巨貘、水鹿、猪等; 2) 缺乏华南早更新世动物群(如柳城巨猿洞、巫山龙骨坡、毕节扒耳岩等)的典型种类, 如乳齿象、山原猿、小种大熊猫、桑氏硕鬣狗

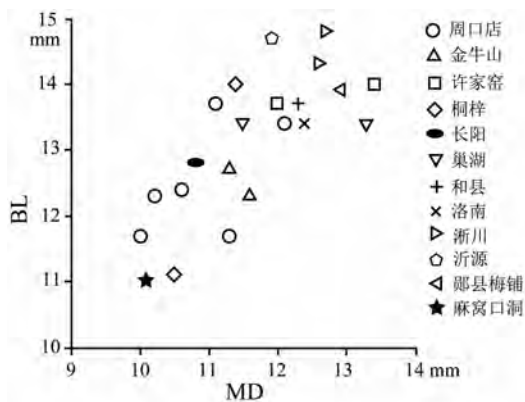


图 7 上颌第一白齿大小比较

Fig.7 Comparison of canine size from Mawokou cave with those of *Homo erectus* and archaic *Homo sapiens*

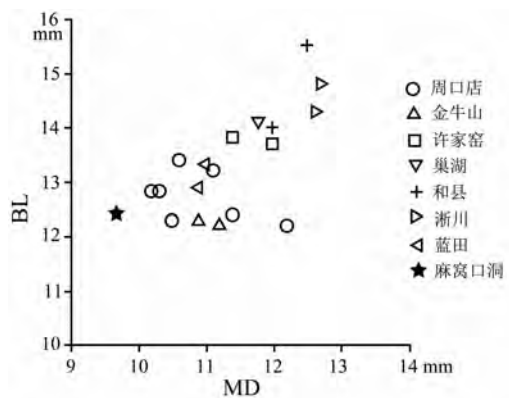


图 8 上颌第二白齿比较

Fig.8 Comparison of canine size from Mawokou cave with those of *Homo erectus* and archaic *Homo sapiens*



图 9 灵长类化石

Fig.9 Primate fossils from Mawokou Cave

1. 猩猩 *Pongo pygmaeus*, 右 M1; 2. 猕猴 *Macaca* sp., 右 M1; 3. 长臂猿 *Hylobates* sp., 右 M2; 4. 金丝猴 *Rhinopithecus* sp., 左 M2

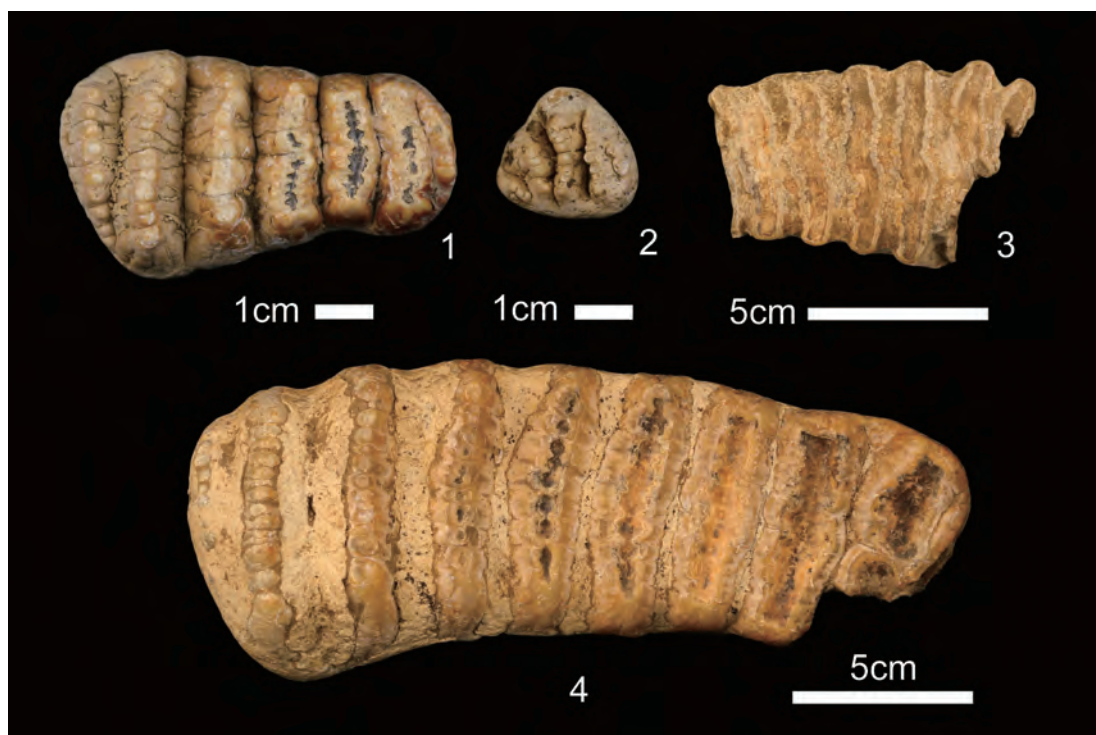


图 11 长鼻类化石

Fig.11 Proboscidean fossils from Mawokou Cave

1-2,4. 东方剑齿象 *Stegodon orientalis* (右 dp3, 左 DP2, 右 m2); 3. 亚洲象 *Elephas maximus* (左 DP4)

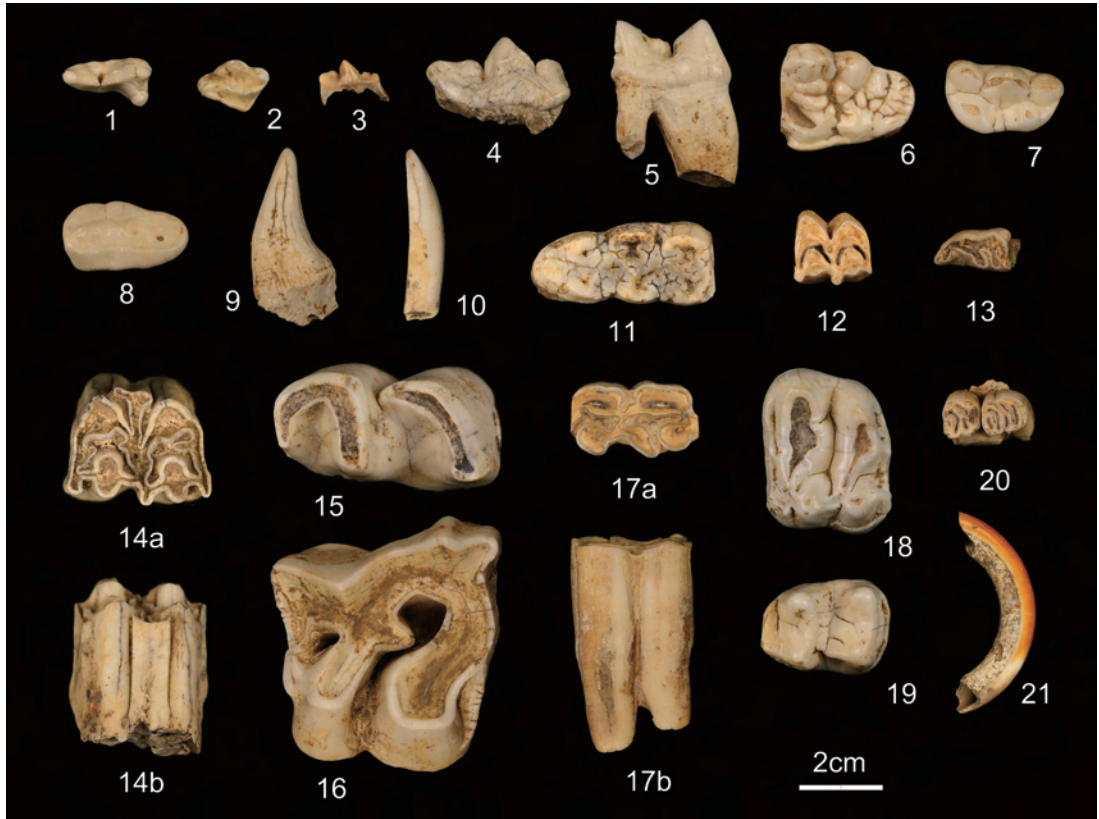


图 10 哺乳动物化石

Fig.10 Mammal fossils from Mawokou Cave

1. 豺 *Cuon* sp. 右 P4; 2. 猪獾 *Arctonyx collaris*, 右 M1; 3. 鼬科 *Mustelidae* indet., 左 P4; 4. 豹 *Panthera pardus*, 左 P4; 5. 虎 *Panthera tigris*, 右 m1; 6-7 大熊猫巴氏亚种 *Ailuropoda melanoleuca baconi*, 左 M2; 右 P4; 8-9. 黑熊 *Ursus thibetanus*, 左 M2; 左 c; 10-11 野猪 *Sus scrofa*, 右 i2; 左 m3 12. 苏门羚 *Capricornis sumatraensis*, 右 dp4; 13. 水鹿 *Cervus unicolor*, 右 p3; 14 水牛 *Bubalus bubalus*, 右 M2; 15-16 中国犀 *Rhinoceros sinensis*, 右 m2; 右 M2; 23a 23b. 17 马 *Equus* sp., 右 m1; 18-19. 华南巨貘 *Megatapirus augustus*, 右 P4; 左 p3; 20-21 华南豪猪 *Hystrix subcristata*, 左 P4-M1; 左 I1

等，代之以更新世中晚期动物群的常见种类如东方剑齿象、亚洲象、华南巨貘、巴氏亚种大熊猫；3) 含有华南更新世绝灭种动物，如猩猩、东方剑齿象、中国犀、华南巨貘等；4) 以亚热带森林型动物为主，灵长类化石种类丰富，有猩猩、长臂猿、猕猴、金丝猴、叶猴。麻窝口动物群总体面貌显示了华南更新世中晚期的时代特征和亚热带森林生态环境。

麻窝口洞动物群与贵州地区其它更新世动物群相比，缺少早更新世动物群的典型种类，显然区别于毕节扒耳岩动物群，后者含有巨猿 (*Gigantopithecus blacki*)、桑氏硕鬣狗 (*Pachycrocuta licenti*)、小种大熊猫 (*Ailuropoda microta*)、山原貘 (*Tapirus sanyuanensis*)、丽牛 (*Leptobos* sp.)、最后双齿尖河猪 (*Dicoryphocheorus ultimus*)、爪兽 (*Nestoritherium*) 等早更新世的典型种类^[18-20]。赫章松林坡化石点有山原貘^[21]。相比之下，更新世中晚期的黔西观音洞^[22]、盘县大洞^[23]、桐梓岩灰洞^[24]哺乳动物群，与麻窝口洞动物群有可比性。黔西观音洞遗址在麻窝口洞东南方向，直线距离约 100km，经 4 次发掘发现石制品 3000 多件，是一个古人类遗址。观音洞 23 种哺乳动物中有 17 个种类出现于

表 2 贵州毕节麻窝口洞样品 U, Th, K 含量, 及由中粒混合矿物 290 °C 红外激发后
高温红外激发方法得的年代数据

Tab.2 U, Th, K concentration, depth of the samples collected from Mawokou archaeological site, and
pIRIR290 °C dating results of medium-grained polymineral extracts

实验室编号	样品层位	U (ppm)	Th (ppm)	K(%)	剂量率(Gy ka ⁻¹)	等效剂量(Gy)	年龄(ka)
L2217	洞内砂质黏土层	6.05 ± 0.17	11.9 ± 0.35	1.92 ± 0.06	4.29 ± 0.28	765 ± 106	178 ± 27
L2218	洞口砂质黏土层1 (西)	6.37 ± 0.17	13.5 ± 0.38	2.66 ± 0.07	5.1 ± 0.32	840 ± 60	165 ± 16
L2219	洞口砂质黏土层2 (东)	6.83 ± 0.18	13 ± 0.36	3.33 ± 0.08	5.73 ± 0.35	642 ± 78	112 ± 15
L2220	洞口黏土层底部 (东)	4.28 ± 0.14	11.7 ± 0.34	1.86 ± 0.06	3.74 ± 0.24	1009 ± 172	270 ± 49
L2221	洞口粉砂层	3.18 ± 0.12	12.1 ± 0.35	1.63 ± 0.06	3.26 ± 0.21	1156 ± 119	354 ± 43

含水率设定值: 20 ± 5%

麻窝口洞, 均是更新世中晚期的常见种类。原思训等^[26]应用动物化石铀系法年代测定 B 组 2-8 层的年代范围在 5.7-11 万年; 沈冠军等^[27]根据钟乳石铀系法年代测定 B 组 4-8 层年代范围在 5-24 万年。盘县大洞发现 4 枚古人类牙齿和 2000 多件石制品, 哺乳动物群与麻窝口洞动物群较相似, 其铀系法和电子自旋共振法测定的年代范围在 13-30 万年^[28], 为中更新世晚期。桐梓岩灰洞发现 7 枚古人类牙齿, 24 种哺乳动物, 其中 19 个种类与麻窝口洞动物群相同, 均是更新世中晚期常见种类; 2-4 层铀系法测定的年代范围 11.3-24 万年^[25, 26, 29], 桐梓古人类及动物群的时代应该为中更新世晚期^[24, 25]。时代较晚的普定穿洞、兴义猫猫洞、水城硝灰洞^[26, 30]、桐梓马鞍山遗址^[26, 31]、毕节扁扁洞^[32]等遗址动物群以现生种为主, 绝灭种很少, 而麻窝口洞动物群则含有更多的更新世绝灭种类, 因此麻窝口洞动物群的时代可能更早些, 其时代可能为中更新世晚期或者晚更新世早期。

为了进一步确定麻窝口地层堆积年代, 2009 年在洞口探方和洞内探沟采取光释光年代样品, 其中 4 个样品 L2218- L2221 采自洞口探方 3 个层位, 三个剖面即 A-A' 和相邻的东西剖面; 样品 L2217 采自洞内探沟 (距 A-A' 剖面 10m 处) 砂质黏土层中部。样品年代测定由年小美博士在北京大学光释光实验室完成。提取的中粒 (45-63 μm) 混合矿物用于等效剂量和年龄的测定, 样品提取的流程参照 Nian 等人的方法 (Nian et al, 2012)^[33], 采用红外激发后高温红外激发方法 (post-IR IRSL protocol) 进行测量 (Thiel et al, 2011)^[34]。所有人工放射性辐照、β 源辐射和预热处理均在 Risø-TL/OSL-20 释光仪上进行, 测量仪器上附带的辐射源为放射性 ⁹⁰Sr/⁹⁰Yβ 源 (Bøtter-Jensen, et al, 2003)^[35], 探测的光电倍增管为 EMI 9235QA。混合矿物颗粒的等效测量采用红外激发 (870±40 nm), 探测滤光片为 Schott BG 39/Corning 7-59。长石光释光信号用于测量麻窝口洞样品年代, 应用中粒混合矿物红外激发后高温红外激发方法 (post-IR IRSL SAR protocol, 290°C), 结果见表 2, 得到的采自洞内探沟样品 L2217 的年龄为 178 ± 27 ka, 洞口探方样品 L2218 的年龄为 165±16 ka, 样品 L2219 和 L2220 的年龄分别为 112±15 ka 和 270±49 ka, 样品 L2221 年龄分别为 354±43 ka。

其他方法的年代测定工作有待下一步完成。根据上述光释光年代测定的初步结果, 显示麻窝口洞堆积物的时代在 11.2-35.4 万年, 包含人类牙齿和动物化石的砂质黏土层年代在 11.2-17.8 万年。结果提示麻窝口洞的人类化石出土层位, 即砂质黏土层的时代可能为晚更新世早期或中更新世晚期, 与哺乳动物群的时代比较协调。

5 麻窝口洞古人类化石的发现意义

现代人的起源问题近 30 年来争议激烈。尽管分子生物学和化石证据倾向支持“非洲起源说”，主张现代人大约在 20 万年前起源于非洲，然后向世界各地扩散，完全取代各地的古老型人类^[36-38]。然而也有证据支持现代人“多地区起源说”^[39,40]，我国古人类学家吴新智院士多年来基于中国古人类化石的比较研究，坚持主张中国古人类“连续进化附带杂交”的假说^[41-43]，并得到中国旧石器考古学证据的支持^[44]。最新的古 DNA 分子生物学证据提出 4 万年前罗马尼亚的早期现代人与尼人有混血^[45]。最近 10 多年来我国陆续发现了更多的解剖学上的现代人化石^[46-51]，年代测定工作有新的进展，将东亚现代人的出现时代向前推进到至 10 万年前甚至更早，原来认为东亚的早期现代人出现时间不超过 5 万年。中更新世晚期或晚更新世早期的古人类化石是解决现代人起源问题的关键。从本文初步研究报告可以看出麻窝口洞古人类与周口店直立人、桐梓人及其他古老智人的差异性，归入解剖学上的现代人，根据动物群及年代测试初步结果推测其时代可能为中更新世晚期或晚更新世早期，属于时代较早的解剖学上的现代人。这一新发现，为论证东亚地区现代人的起源问题增添了证据，提示中更新世晚期或晚更新世早期解剖学上的现代人在贵州西部高原地区已经出现。目前贵州西部已经发现盘县大洞、黔西观音洞、桐梓岩灰洞、水城硝灰洞、普定穿洞等多个更新世中晚期的古人类和旧石器地点，是探索人类起源演化、哺乳动物群演化及环境变迁值得关注的区域。

致谢：吴新智院士对毕节工作给予支持和指导，并对文章初稿提出宝贵意见；毕节市七星关区团结乡政府对遗址保护和野外发掘工作给予有力支持；动物化石种属鉴定得到郑绍华、祁国琴、同号文、刘金毅和董为等专家同仁的支持；戴犁、孔德华、贾真岩、何斌等参与了 2009 年和 2012 年的野外发掘工作。本项工作得到中国科学院古生物化石野外调查发掘专项及中科院古脊椎所重点部署项目的资助，在此一并表示衷心感谢。谨以此文纪念和缅怀古人类学家吴汝康院士诞辰 100 周年。

参考文献

- [1] 赵凌霄, 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
- [2] Weidenreich F. The dentition of *Sinanthropus pekinensis*. A comparative odontography of the hominids[M]. Paleontology Sinica, 1937, No.1, 1-180
- [3] 刘武, 斯信强. 贵州盘县大洞发现的人类牙齿化石 [J]. 人类学学报, 1997, 16: 193-200
- [4] Liu W, Schepartz L, Xing S, et al. Late Middle Pleistocene hominin teeth from Panxian Dadong, South China[J]. Journl of Human Evolution, 2013, 64: 337-355
- [5] 吴汝康, 董兴仁. 湖北郧县猿人牙齿化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1980, 18: 142-148
- [6] 吴茂霖. 1981 年发现的和县猿人化石 [J]. 人类学学报, 1983, 2(2): 109-115
- [7] 吴汝康, 董兴仁. 安徽和县猿人化石的初步研究 [J]. 人类学学报, 1982, 1(1): 2-13
- [8] 吴汝康, 吴新智. 河南淅川的人类牙齿化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1982, 20: 1-9
- [9] 吴茂霖, 张银运, 王令红等. 贵州桐梓发现的古人类化石及其文化遗物 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1975, 13: 14-23
- [10] 吴茂霖. 贵州桐梓发现的人类化石 [J]. 人类学学报, 1984, 3(3): 195-201
- [11] 薛祥煦. 陕西洛南人牙化石及其地质时代 [J]. 人类学学报, 1987, 6(4): 284-288
- [12] 何嘉宁. 金牛山人化石牙齿初步研究 [J]. 人类学学报, 2000, 19(3): 216-225

- [13] 吴茂霖. 许家窑遗址 1977 年出土的人类化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1980, 18: 229-238
- [14] 贾兰坡. 长阳人化石及其共生哺乳动物群 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1957, 1: 247-258
- [15] 张荣祖. 中国动物地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1999, 1-502
- [16] 王应祥. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2003, 1-194
- [17] 郑绍华. 川黔地区第四纪啮齿类 [M]. 北京: 科学出版社, 1993, 1-270.
- [18] 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
- [19] 刘金毅, 赵凌霄, 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
- [20] 董为, 赵凌霄, 王新金. 贵州毕节扒耳岩巨猿地点的偶蹄类 [J]. 人类学学报, 2010, 9(2): 214-226
- [21] 赵凌霄, 张立召, 许春华, 等. 贵州赫章发现更早新世哺乳动物化石 [J]. 人类学学报, 2013, 32(4): 477-484
- [22] 李炎贤, 文本亨. 观音洞——贵州黔西旧石器时代初期文化遗址. 北京: 文物出版社, 1986, 1-181
- [23] 张镇洪, 刘军, 张汉刚, 等. 贵州盘县大洞遗址动物群的研究 [J]. 人类学学报, 1997, 16(3): 209-219
- [24] 吴茂霖, 王令红, 张银运, 等. 贵州桐梓发现的古人类化石及其文化遗物 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1975, 13(1): 14-23
- [25] 沈冠军, 金林红. 桐梓人遗址岩灰洞的铀系年龄 [J]. 人类学学报, 1991, 10(1): 65-72
- [26] 原思训, 陈铁妹, 高世君. 华南若干旧石器时代地点的铀系年代 [J]. 人类学学报, 1986, 5(2): 179-190
- [27] 沈冠军, 金林红. 贵州黔西观音洞钟乳石样的铀系年龄 [J]. 人类学学报, 1992, 11(1): 93-100
- [28] Schepartz LA, Bakken DA, Miller-Antonio S, et al. Faunal approaches to site formation processes at Panxian Dadong[A]. In: Shen C & Keates SG (Eds). *Current Research in Chinese Pleistocene Archaeology*[C]. BAR Monograph Series: Oxford, 2003, 70-94
- [29] 沈冠军, 沈小兵. 古人类遗址桐梓岩灰洞的 Th-230/U-234 年龄 [J]. 贵州大学学报: 自然科学版, 1988, 5(3): 189-194
- [30] 曹泽田. 贵州水城硝灰洞旧石器文化遗址 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1978, 16(1): 67-72
- [31] 龙凤骧. 马鞍山遗址出土碎骨表面痕迹的分析 [J]. 人类学学报, 1992, 11(1): 216-232
- [32] 蔡回阳, 王新金. 贵州毕节扁扁洞的旧石器 [J]. 人类学学报, 1991, 10(1): 50-57
- [33] Bøtter-Jensen L, Andersen CE, Duller GAT, et al. Developments in radiation, stimulation and observation facilities in luminescence measurements[J]. *Radiat. Meas.* 2003, 37(4-5): 535-541
- [34] Nian XM, Bailey RM, Zhou LP. Investigations of the post-IR IRSL protocol applied to single K-feldspar grains from fluvial sediment samples[J]. *Radiat. Meas.* 2012, 47(9): 703-709
- [35] Thiel C, Buylaert JP, Murray A, et al. Luminescence dating of the Stratzing loess profile (Austria)-Testing the potential of an elevated temperature post-IR IRSL protocol[J]. *Quaternary International*, 2011, 234: 23-31
- [36] Cann RL, Stoneking M, Wilson AC. Mitochondrial DNA and human evolution[J]. *Nature*, 1987, 325: 31-36
- [37] Stringer CB. Modern human origins: Progress and prospects[J]. *Phil Trans R Soc Lond B*, 2002, 357: 563-579
- [38] White TD, Asfaw B, DeGusta D, et al. Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia[J]. *Nature*, 2003, 423: 742-747
- [39] Wolpoff MH, Wu XZ, Thorne AG. Modern *Homo sapiens* origins: a general theory of hominid evolution involving the fossil evidence from East Asia[A]. In: Smith F, Spencer F (Eds). *The Origins of Modern Humans: A World Survey of the Fossil Evidence*. Alan R Liss, New York, 1984, 411-483
- [40] Wolpoff MH, Hawks J, Frayer D, et al. Modern human ancestry at the peripheries: A test of the replacement theory[J]. *Science*, 2001, 291(5502): 293-297
- [41] 吴新智. 从中国晚期智人颅牙特征看现代中国人起源 [J]. 人类学学报, 1998, 17: 276-282
- [42] 吴新智. 20 世纪的中国人类古生物学研究与展望 [J]. 人类学学报, 1999, 18(3): 165-175
- [43] Wu XZ. On the origin of modern humans in China[J]. *Quaternary International*, 2004, 117(1): 131-140
- [44] 高星. 更新世东亚人群连续演化的考古证据及相关问题论述 [J]. 人类学学报, 2014, 33(3): 237-253
- [45] Fu Q, Hajdinjak M, Moldovan OT. An early modern human from Romania with a recent Neanderthal ancestor. *Nature*, 2015, 524: 216-219
- [46] 武仙竹, 刘武, 高星, 等. 湖北郧西黄龙洞更新世晚期古人类遗址 [J]. 科学通报, 2006, 51(16): 1929-1935
- [47] Shang H, Tong H, Zhang S, et al. An early modern human from Tianyuan Cave, Zhoukoudian, China[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2007, 104(16): 6575-6578
- [48] 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
- [49] Liu W, Jin CZ, Zhang YQ, et al. Human remains from Zhirendong, South China, and modern human emergence in East Asia[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(45): 19201-19206
- [50] 杜抱朴, 周易, 孙金慧, 等. 山西襄汾石沟砂场发现人类枕骨化石 [J]. 人类学学报, 2014, 33(4): 437-447
- [51] Bae CJ, Wang W, Zhao JX, et al. Modern human teeth from Late Pleistocene Luna Cave (Guangxi, China) [J]. *Quaternary International*, 2014, 354: 169-183