



# 广西崇左江州木榄山智人洞古人类遗址及其地质时代

金昌柱, 潘文石, 张颖奇, 蔡演军, 徐钦琦, 唐治路, 王颜, 王元, 刘金毅, 秦大公, R. Lawrence Edwards, CHENG Hai

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 脊椎动物进化系统学重点实验室, 北京 100044;

北京大学生命科学学院, 北京 100871;

中国科学院地球环境研究所, 西安 710075;

广西自然博物馆, 南宁 530012;

Department of Geology and Geophysics, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455, USA

E-mail: jinchangzhu@ivpp.ac.cn

2009-07-03 收稿, 2009-08-28 接受

中国科学院知识创新工程重要方向项目(编号: KZCX2-YW-106)和国家重点基础研究发展计划(编号: 2006CB806400)资助

**摘要** 关于现代智人起源的争论一直是国际古人类学研究的前沿与热点。最近, 在广西崇左木榄山智人洞发现了具有现代人解剖特征初始状态的人类下颌骨化石及大量与之共生的哺乳动物化石。木榄山智人洞哺乳动物群以江南象与初现的亚洲象及巨獭等组合为其特征, 截然不同于华南早更新世的巨猿动物群和中更新世的大熊猫-剑齿象动物群, 是典型亚洲象动物群的早期代表。依动物群性质、地层对比及铀系年代测定木榄山化石智人和伴生的哺乳动物群的时代为距今约 11 万年的晚更新世早期。该动物群主要由热带-亚热带型动物组成, 但木榄山动物群中森林型动物种类单调, 草地类型的动物相当多, 这表明当时的气候可能比以前干燥。木榄山智人的发现对研究现代人起源及其环境背景具有非常重要的意义。

**关键词**

广西崇左木榄山智人洞

智人

亚洲象动物群

晚更新世早期

现代人起源

现代人类起源是当代科学界最热门的研究课题之一。自 1987 年分子人类学(Molecular Anthropology)介入人类起源等敏感领域以来, 有关人类演化的研究聚焦到了一个崭新的领域: 现代人类的起源。Cann 等人<sup>[1]</sup>根据对人类线粒体 DNA 所做的分析, 提出所有现代人类皆是距今 20~10 万年间来自非洲的一个人类群体的后代。中国也有人通过基因变异研究, 推测中国人的直接祖先是在 6 万年前从他处移入的人类。然而, 这种假说(替代说)有悖于中国发现的古人类化石、旧石器文化和古环境方面的证据。近年, 吴新智<sup>[2]</sup>等古人类学家则根据中国时序较为连续的人类化石的体质特征的研究, 认为现代中国人是由北京猿人等曾生活在这片土地上的早期人类演变而来, 但已呈现少量的外来基因特征, 因而, 提出了

中国的古人类演化模式为河网状的连续进化附带杂交。这已成为“多地区进化说”的重要组成部分。目前古人类学有关非洲起源说和多地区连续进化说(multiregional evolution model)等现代人类起源不同学派展开了激烈辩论, 尚无定论<sup>[3-5]</sup>。

现今, 学术界十分关注的是 10 万年左右的人类化石记录, 而现代智人形成与扩散的关键时期普遍认为是更新世晚期。近年, 东亚地区陆续发现了较多的可能距今大约 10 万年左右的智人地点, 如湖北郧西黄龙洞、重庆奉节兴隆洞、重庆巫山雷坪洞、迷宫洞、河南许昌灵井及越南北部 Hang Hum 洞、Lang Trang 洞、Duoi U’Oi 洞<sup>[6-9]</sup>等古人类遗址, 这为探讨东亚地区更新世晚期人类演化及现代人起源提供了新的重要的基础。然而, 遗憾的是这些遗址所发现的

**引用格式:** 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. 科学通报, 2009, 54: 2848-2856

Jin C Z, Pan W S, Zhang Y Q, et al. The *Homo sapiens* Cave hominin site of Mulan Mountain, Jiangzhou District, Chongzuo, Guangxi with emphasis on its age. Chinese Sci Bull, 2009, 54: 3848-3856, doi: 10.1007/s11434-009-0641-1

材料中缺少具有明显解剖学特征的关键材料, 因此在论证东亚更新世晚期人类演化模式及现代人起源方面往往感到缺乏有说服力的证据, 成为制约探讨现代人东亚起源说的瓶颈。

最近中国科学院古脊椎动物与古人类研究所和北京大学广西崇左生物多样性研究基地有关科研人员在广西崇左木榄山发现了古人类遗址。在两次试掘中, 已采集到 2 枚古人类牙齿化石、1 件下颌骨和门类众多、共生的哺乳动物化石。此前此后, 在木榄山陆续发现了 5 处不同高程的含有哺乳动物化石的洞穴堆积, 其中有 2 处为巨猿化石地点, 1 处含有智人化石, 为了便于区分, 我们将含有智人化石的称之为木榄山智人洞。依动物群初步分析和年代测定, 这是一处晚更新世早期的古人类遗址。这一遗址的研究对中国和东亚地区人类演化及现代中国人起源具有非常重要的价值。

### 1 自然地理和地质概况

木榄山古人类遗址距广西崇左生态公园(世界濒危珍稀动物白头叶猴主要栖息地)西北约 2 km, 位于崇左罗白乡木榄山村东边木榄山西南坡, 地理坐标为: 22°17'13.6"N, 107°30'45.1"E(图 1)。该区地处北半球低纬、南亚热带南部边缘, 太阳辐射量大, 其地

带性总体气候特征是长夏无冬, 春秋相连, 最冷月平均气温在 13 以上, 年最高气温在 40 左右, 累年日平均气温稳定通过 10 以上的积温平均值 7433~7930, 平均降水量为 1150~1550 mm, 具亚热带-热带过渡性质, 但从动、植物种属分布及其他自然条件看, 以热带特点为主, 故划为北热带范畴, 但其热带景观不如马来西亚、印尼等地那样典型, 温度偏低, 因受季风的控制, 雨热同期, 冷湿和干湿的季节变化较明显。因此, 这一区域的自然环境在动物地理上受到特别的注意。

崇左地区在晚古生代是古特提斯海的一部分, 区内主要发育上泥盆统至下三叠统碳酸盐岩, 总厚度达 2400 m。地质构造受纬向构造、新华夏系构造和北西向构造的复合影响, 形成较为复杂的构造格架。

该区属于北热带湿气候裸露型岩溶区, 岩溶地貌类型有峰丛谷地型和峰丛洼地型, 而以切割较深的热带峰丛洼地型为主, 反映岩溶水垂直下渗运动强烈, 循环条件良好, 导致形成密度较大的锥状峰丛和众多的圆形或多边形洼地。

木榄山地区喀斯特峰丛由三叠系下统马脚岭组灰岩组成, 其海拔高度 250~320 m 左右, 木榄山峰为 323 m, 谷底海拔高度约为 145 m, 合江由西向东环

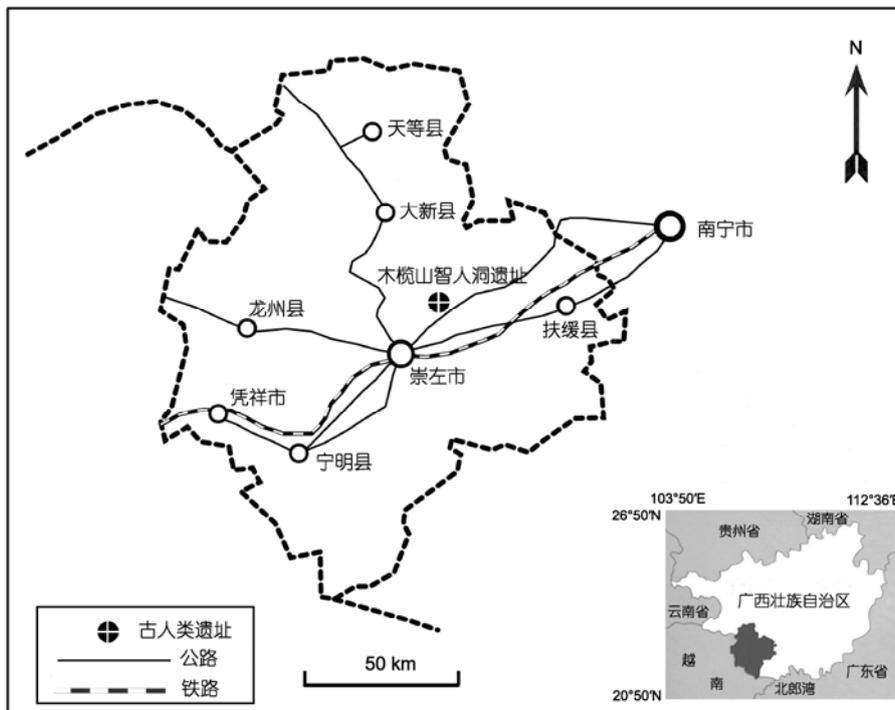


图 1 广西崇左木榄山智人洞古人类遗址地理位置图

绕木榄山缓缓向东流去。在陡峻的峰丛坡上溶洞十分发育,而且规模大类型多样,在时、空分布上具有一定的规律。木榄山发育有多层溶洞,依垂直分布可分为6个水平层(图2),最高的第6层海拔高度约为270 m,最低的第1层海拔高度约150 m,略高于当地河床面。第5层溶洞,海拔高度200 m左右,堆积物中含有中国南方早更新世常见的巨猿、中华乳齿象、先东方剑齿象、凤岐祖鹿及双齿尖河猪等化石<sup>[10]</sup>,其地质时代为更新世早期(如木榄山巨猿洞等),最令人关注的是第4层,海拔180 m左右,以其高程与附近土山夷平面大致平行含有古人类遗骸为特征(如图2的木榄山智人洞)。

广西崇左地区自第四纪以来,经常处于上升状态,形成不同高度的夷平面、阶地和多层溶洞,故一般是洞穴越高,时代越早。

## 2 木榄山智人洞的地貌形态和地层剖面

木榄山智人洞天然洞口朝南,洞口处顶板海拔高度为179 m,高出当地河床约34 m。洞穴平面分布近南北向,洞的主轴方向为NW350°,长33.4 m,东西宽13.7 m(图3(a)),洞穴内底板与洞顶之间最大高差约为5 m,形态为一单体式厅堂洞穴。洞穴泻水通道为东北部洞底竖井状落水洞。发掘区为距离洞口约22 m处管道状小溶洞。此洞原几乎充填了堆积物,向西南方向延伸,逐渐变窄,最宽处在洞口(3.5 m),洞顶高2.6 m。

木榄山智人洞古人类遗址洞穴堆积由两套不同地质时期的地层单元组成:其剖面分别称为木榄山智人洞 A 地层剖面(可能为中更新世)和 B 地层剖面

(晚更新世)(图3(b))。

### A 地层剖面自上而下可分为5层:

- 1 灰褐色砂质黏土,钙质胶结坚硬,含有较多灰岩小角砾,砾径为0.2~3 cm,厚度约20 cm
- 2 钙板层,局部碳酸钙结晶,厚约5 cm
- 3 灰褐色砂质黏土,坚硬,含少量灰岩角砾,夹钙质条带,含少量化石,厚约35 cm
- 4 钙板层,局部碳酸钙结晶,厚约5~10 cm
- 5 褐黄色砂质黏土,质地较均匀,钙质胶结坚硬,厚约45~65 cm,与下部地层为不整合接触

### B 地层剖面自上而下可分为7层:

- 1 钙板层,与上部地层之间断续分布条带状空隙,生长小型石笋,厚约5~15 cm
- 2 黄褐色砂质黏土,钙质胶结,较坚硬,含少量灰岩角砾,夹薄层钙质条带断续分布,含有古人类、江南象、亚洲象及丰富的哺乳动物化石,厚约100~130 cm
- 3 灰白色钙板层,断续分布,厚度变化较大,厚约3~10 cm
- 4 灰褐色粉砂质黏土,含有较多铁锰质结核,含较多哺乳动物化石,厚约70 cm
- 5 黄白色粉砂质黏土,块状结构,含大量黄褐色铁质斑纹,呈网状分布,含少量化石,厚约50 cm
- 6 灰白色黏土,质地较为均匀,含有少量黄褐色铁质斑纹,厚约50 cm
- 7 黄褐色粉砂,胶结疏松,厚约30 cm,未见底

上述地质剖面分别代表不同的堆积单元:上部堆积单元为木榄山智人洞原生堆积;下部堆积单元是原生堆积被溶蚀后重新堆积的地层,是产出人类化石的主要层位。两者剖面之间曾有明显的沉积间断。

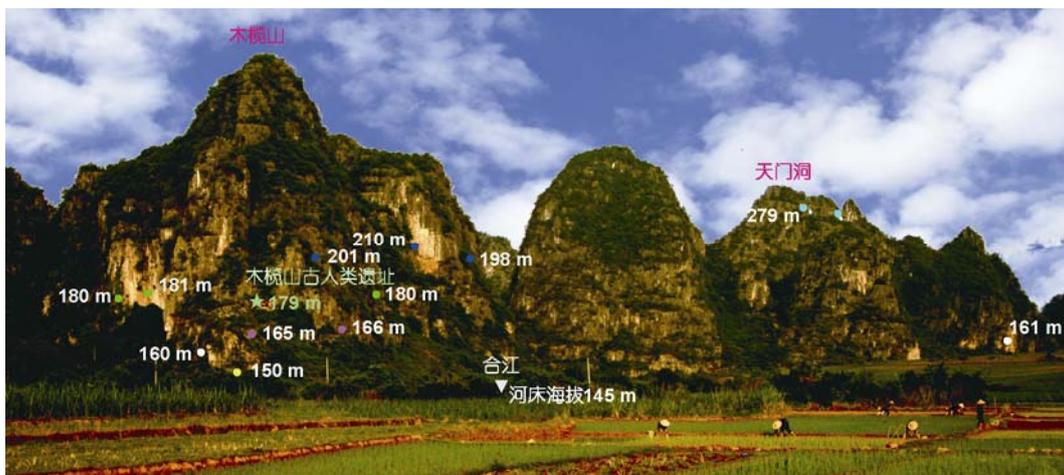


图2 木榄山智人洞古人类遗址与其他洞穴分布图

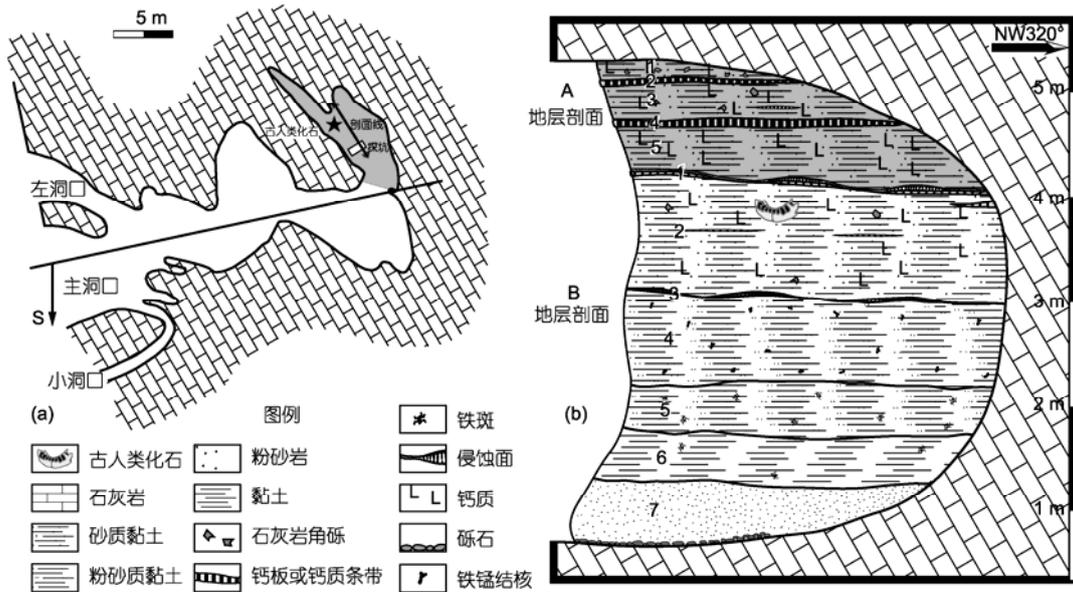


图3 木榄山智人洞古人类遗址洞穴平面示意图(a)和地质剖面图(b)

### 3 木榄山智人洞动物群的性质及其时代

#### 3.1 木榄山智人洞动物群的性质

广西崇左木榄山智人洞古人类遗址经 2 次试掘, 现已发现和采集到大量的脊椎动物化石。经初步鉴定, 哺乳动物有 55 种, 分别属于 8 目、25 科、44 属 (表 1)。崇左木榄山动物群以江南象与初现位的亚洲象共生, 同时出现早期智人为其特征。

木榄山智人洞发现的人类下颌骨为下颌体中部残段。初步观察显示下颌骨较为纤细, 颏隆突(mental protuberance) 略为发育, 表现程度较现代人类颏隆突为弱(图 4A)。此外, 门齿齿槽与颏隆突之间的下颌体外表面略显内凹陷(incurvation), 但凹陷程度较现代人类为弱。明显发育的颏隆突和下颌体外表面内凹是现代人类的典型特征, 在直立人和古老化石智人中这两项特征一般缺失。这两项特征在崇左木榄山古人类下颌骨的表现较弱, 说明现代人的解剖特征在木榄山智人洞下颌骨已出现, 但尚处于初始发育状态(对下颌骨的详细专题研究将另文发表)。

崇左木榄山智人洞动物群的属种除了中华鬃狨、伏翼、板齿鼠、智人、江南象、亚洲象等以外其他属种与当地早更新世崇左三合大洞动物群<sup>[10]</sup>一致。这些属种占木榄山智人洞动物群总属数(44)的 86%。这说明三合大洞动物群所反映出的动物地理区系特征与木榄山智人洞动物群动物地理区系具有很浓厚的祖承性质。

木榄山智人洞动物群中步氏巨猿(*Gigantopithecus blacki*)完全消失; 其次难于见到早更新世巨猿动物群中常见的先东方剑齿象(*Stegodon preorientalis*)、小种大熊猫(*Ailuropoda microta*)、山原獾(*Tapirus sanyuanensis*)等更新世原始的种类, 其性质截然不同于巨猿动物群。

木榄山智人洞动物群中尚未发现大熊猫和剑齿象化石, 以较原始的江南象(*Elephas kiangnanensis*) (图 4K)与亚洲象(*Elephas maximus*) (图 4J)共生为其特征, 这足以说明其性质显然不同于中更新世典型的大熊猫-剑齿象动物群。

据目前的发现和研究, 广西崇左地区第四纪动物群的演化过程中象类的更替是有规律的。更新世早期中华乳齿象繁盛一时, 成为巨猿动物群主要骨干成员之一; 更新世中期中华乳齿象灭绝, 剑齿象迅速发展, 形成大熊猫-剑齿象动物群并替代巨猿动物群; 更新世晚期(或中更新世晚期)江南象的出现改变了典型的大熊猫-剑齿象动物群的面貌, 动物群中亚洲象逐渐起主导作用, 由于气候环境等因素的控制, 导致动物群的演替。

亚洲象属(*Elephas*)起源于非洲, 晚上新世向欧亚大陆扩散, 约 3.5 万年前在非洲彻底绝灭(如 *Elephas iolensis*)<sup>[11]</sup>, 而在亚洲它幸存至今。该属至少包括 12 个种, 亚洲象 *Elephas maximus* 作为模式种, 是该属中研究得最好的一个种; 雌性常常缺少门齿,

表1 广西崇左木榄山动物群属种名单与相关主要哺乳动物群对比<sup>a)</sup>

广西崇左木榄山动物群 属种名称	广西 崇左 三合大洞 <sup>[10]</sup>	广西 巴马 弄莫山洞 <sup>[13]</sup>	广西 田东 雾云洞 <sup>[17]</sup>	湖北 郧西 黄龙洞 <sup>[6]</sup>	越南 谅山 Tham Khuyen 洞 <sup>[16]</sup>
<b>大哺乳动物</b>					
木榄山智人 <i>Homo sapiens</i>					<i>H. erectus</i>
猩猩 <i>Pongo pygmaeus</i>					
长臂猿 <i>Hylobates</i> sp.					
猕猴 <i>Macaca</i> sp.					
叶猴 <i>Trachypithecus</i> sp.					
黑熊 <i>Ursus thibetanus</i>					
南方猪獾 <i>Arctonyx coltrix</i>					
豹 <i>Panthera pardus</i>					
野猫 <i>Felis</i> sp.					
果子狸 <i>Paguma</i> sp.					
灵猫 <i>Viverra</i> sp.					
江南象 <i>Elephas kiangnanensis</i>					<i>E. namadicus</i> ?
亚洲象 <i>Elephas maximus</i>					
华南巨貘 <i>Megatapirus augustus</i>	<i>T. sinensis</i>				
中国犀 <i>Rhinoceros sinensis</i>					
野猪 <i>Sus scrofa</i>					
似小猪 <i>Sus</i> cf. <i>S. xiaozhu</i>					
麂 <i>Muntiacus</i> sp.					
水鹿 <i>Cervus unicolor</i>					
水牛 <i>Buballus bubalus</i>					
广西巨羊 <i>Megalovis guangxiensis</i>					
<b>小哺乳动物</b>					
中华鼯猬 <i>Neotetracus sinensis</i>					
川短尾鼯鼠 <i>Blarinella</i> sp.					
长尾鼯鼠 <i>Soriculus</i> sp.					
南小麝鼠 <i>Crocidura hosfildi</i>					
麝鼠 <i>Crocidura</i> sp.					
喜马拉雅水鼯 <i>Chimarrogale</i> sp.					
华南缺齿鼯 <i>Mogera insularis</i>					
潘氏菊头蝠 <i>Rhinolophus paneni</i>					
皮氏菊头蝠 <i>Rhinolophus pearsoni</i>					
菊头蝠 <i>Rhinolophus</i> sp.					
普氏蹄蝠 <i>Hipposideros pratti</i>					
伏翼 <i>Pipistrellus</i> sp.					
岩松鼠 <i>Sciurotamias</i> sp.					
长吻松鼠 <i>Dremomys</i> sp.					
毛耳飞鼠 <i>Belomys</i> sp.					
红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>					
小鼯鼠 <i>Petaurista elegans</i>					
鼯鼠 <i>Petaurista</i> sp.					
灰猪尾鼠 <i>Typhlomys cinereus</i>					
扫尾豪猪 <i>Atherurus</i> sp.					
华南豪猪 <i>Hystrix subcristata</i>					
硕豪猪 <i>Hystrix magna</i>					
绒鼠 <i>Eothenomys</i> sp.					
锡金小鼠 <i>Mus pahari</i>					
似中华姬鼠 <i>Apodemus</i> cf. <i>A. draco</i>					
似大林姬鼠 <i>Apodemus</i> cf. <i>A. peninsulae</i>					
德氏城鼠 <i>Hapalomys delacouri</i>					
似笔尾树鼠 <i>Chiropodomys</i> cf. <i>C. gliroides</i>					
社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>					
针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>					
爱氏巨鼠 <i>Leopoldamys edwardsi</i>					
似板齿鼠 <i>Bandicota</i> cf. <i>B. indica</i>					
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>					
黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>					

a) : 同属, : 同种, : 人猿超科

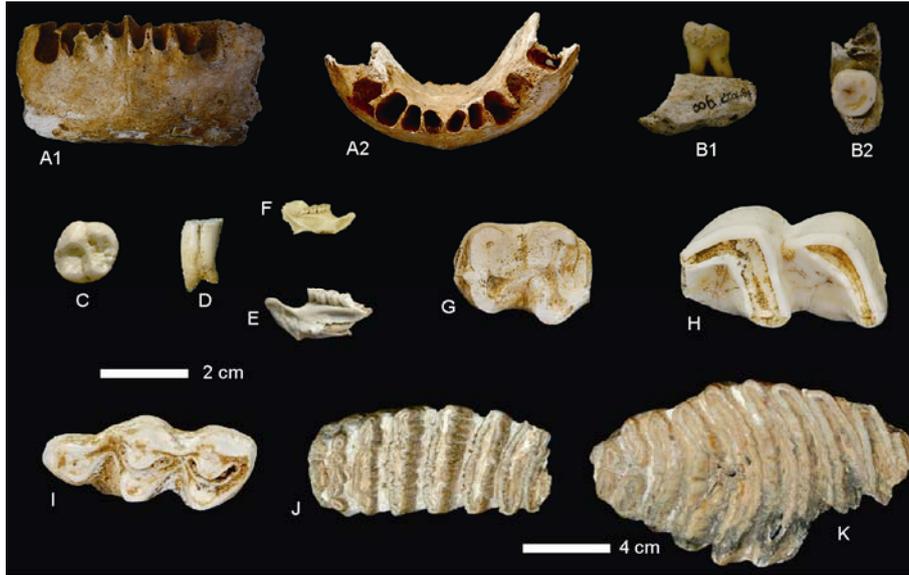


图 4 木榄山智人洞动物群发现的人类及其他部分哺乳动物化石

A, 智人 *Homo sapiens*(V16750.01), 下颌骨, 咬合面和前面视; B, 智人 *Homo sapiens*(V16750.02), 左 m3, 唇侧和冠面视; C, 猩猩 *Pongo pygmaeus*.(V16751.01), 右 DM2, 冠面视; D, 硕豪猪 *Hystrix magna*(V16759.02), 下 dp4, 舌侧视; E, 似板齿鼠 *Bandicota* cf. *B. indica* (V16768), 右下颌骨, 舌侧视; F, 黑家鼠 *Rattus rattus*(V15770.01)左下颌骨, 舌侧视; G, 巨猿 *Megatapirus augustus*(V16752.01), 右 m1, 冠面视; H, 中国犀 *Rhinoceros sinensis*(V16753.01), 右 m3, 冠面视; I, 广西巨羊 *Megalovis guangxiensis*(V16754.01), 左 m3, 冠面视; J, 亚洲象 *Elephas maximsus* (V16755), 左 DM4, 冠面视; K, 江南象 *Elephas kiangnanensis* (V16756), 右 m2, 冠面视. 比例尺对于 J, K 等于 4 cm, 对于其他标本等于 2 cm

其头骨和牙齿的形态与除江南象外其他绝灭种都有区别。从牙齿的形态看, 亚洲象与江南象可能有较密切的亲缘关系, 而且生态习性多样化, 对环境的适应能力胜于剑齿象。江南象在崇左地区的出现可能导致了大熊猫-剑齿象动物群的衰弱和亚洲象动物群的兴起。因此, 本文建议将南方含有亚洲象的晚更新世的动物群命名为亚洲象动物群, 与典型的中更新世大熊猫-剑齿象动物群(狭义)和早更新世巨猿动物群相区分。木榄山智人洞动物群可视为亚洲象动物群早期的代表。

依属种统计分析, 它与当地早更新世三合大洞巨猿动物群相比, 该动物群属种明显减少, 如缺失大熊猫、剑齿象、竹鼠等华南更新世地层中常见的分子, 菊头蝠(*Rhinolophus*)、蹄蝠(*Hipposideros*)等热带-亚热带森林型的翼手类属种很单调; 另外出现大量鼠形类动物, 这些变化表明它可能是生态转型时期的动物群。

### 3.2 木榄山智人洞动物群的时代

崇左木榄山智人洞动物群由 21 种大哺乳动物和 34 种小哺乳动物组成。该动物群中完全缺失古老的

新近纪子遗属种, 如中华乳齿象(*Sinomastodon*)、双尖齿河猪(*Dicoryphochoerus*)、黄昏兽(*Hesperotherium*)及祖鹿(*Cervavitus*)等; 而且缺少早更新世巨猿动物群中常见的先东方剑齿象、武陵山大熊猫(*A. wulingshanensis*)、疑震旦豺(*Sinicuon dubius*)、山原猿(*Tapirus sanyuanensis*)等较原始的种类, 其时代无疑晚于重庆巫山龙骨坡和广西柳州巨猿洞、田东么会洞、湖北建始龙骨洞、崇左三合大洞及广西大新牛睡山黑洞等早更新世巨猿动物群<sup>[12-15]</sup>。

与中更新世含有布氏巨猿的广西巴马弄莫山和武鸣步拉利山及越南谅山 Tham Khuyen 洞<sup>[13,16]</sup>等动物群相比较, 木榄山智人洞动物群显而易见的差异在于布氏巨猿的消失, 也未发现中更新世常见的古豺(*Cuon antiquus*)、中国猿(*Tapirus sinensis*)等化石。依目前的资料, 步氏巨猿的最晚的地层记录为距今约 48 万年前(越南谅山 Tham Khuyen 洞古人类遗址), 因此, 木榄山智人洞亚洲象动物群的时代应晚于中更新世。

广西田东雾云洞动物群由 40 多种哺乳动物组成<sup>[17]</sup>, 依动物群的性质和亚洲象的形态特点, 其时代

很可能是晚更新世早期而不是中更新世。木榄山智人洞动物群与雾云洞动物群相比,两者共有13种相同种类,如亚洲象 *Elephas maximus*、华南巨獭 *Megatapirus augustus* 等,然而,木榄山智人洞动物具有江南象 *Elephas kiangnanensis*、硕豪猪 *Hystrix magna* 及广西巨羊 *Megalovis guangxiensis* 等较古老的种类,而且现生种在动物群中的比例略低于雾云洞动物群(雾云洞为78%,而木榄山智人洞为76%)。这表明木榄山智人洞动物群的时代比田东雾云洞动物群相当或稍早一些。

与湖北郧西黄龙洞动物群相比,后者的时代为更新世晚期,经铀系和ESR法测定,其时代大致在距今103~44 ka之间,有可能为距今100 ka左右<sup>[6]</sup>。尽管黄龙洞动物群与崇左木榄山智人洞动物群所处的地理纬度相差10°,但两地动物群组合中都含有早期智人和华南巨獭等11种相同种类,其时代可能较近。然而,崇左木榄山智人洞动物群中含有较原始的种类,如硕豪猪 *Hystrix magna*、广西巨羊 *Megalovis guangxiensis* 等,而且大哺乳动物绝灭种的比例略高于郧西黄龙洞(木榄山智人洞为24%,而为黄龙洞21%)。这表明其时代要比黄龙洞动物群要稍早。

越南北部 Duoi U'Oi 洞智人化石地点的时代为距今6.6万年<sup>[9]</sup>。木榄山智人洞动物群与 Duoi U'Oi 洞动物群比较,两者共有猩猩 *Pongo pygmaeus*、中国黑熊 *Ursus thibetanus* 及水鹿 *Cervus unicolor* 等7种化石,然而,后者基本上都是由现生种组成,尚未发现绝灭种,毫无疑问木榄山智人洞动物群时代显然要早于 Duoi U'Oi 洞动物群。

上述地点动物群对比表明,木榄山智人洞动物群的时代晚于中更新世的广西巴马弄莫山和越南谅山 Tham Khuyen 洞动物群,而要稍早于广西田东雾云洞和湖北郧西黄龙洞动物群,它应是中更新世到晚更新世的过渡类型动物群;另外鉴于木榄山智人洞动物群中亚洲象、野猪、板齿鼠等进步属种的出现和现生种比例较高的特点考虑,木榄山智人洞动物群时代应为晚更新世早期(或中更新世晚期)。

为了进一步验证,我们采用 <sup>230</sup>Th-<sup>234</sup>U 不平衡铀系法对木榄山智人洞遗址出土人类化石的地层进行了年代测定。年代测试样品采自在人类化石层之上的钙板层和与人类化石层大致同一水平高度的钙板层,编号分别为 ML-6A 和 ML-6B。两个样品在美国明尼苏达大学地质与地球物理系同位素实验室进行了铀钍的化学分离和质谱测定。经计算,两个样品的年代分别为100和111 ka(表2),测定结果与生物地层学的研究较为一致。钙板层样品 ML-6B 与人类化石层相连,即同生层,因而古人类的年龄可能是111 ka。

#### 4 木榄山智人洞动物群的生态环境背景

广西崇左木榄山智人洞地处北回归线以南(22°17'N, 107°30'E),在动物地理区系上属东洋界-中印亚界-华南区-滇南山地亚区。木榄山智人洞动物群中中华鬣狗(*Neotetracus sinensis*)、南小麝鼩(*Crocidura hosfieldi*)、喜马拉雅水鼩(*Chimarrogale*)、华南缺齿鼯(*Mogera insularis*)、皮氏菊头蝠(*Rhinolophus pearsoni*)、普氏蹄蝠(*Hipposideros pratti*)、长吻松鼠(*Dremomys*)、大鼯鼠(*Petaurista petaurista*)、灰猪尾鼠(*Typhlomys cinereus*)、扫尾豪猪(*Atherurus*)、华南豪猪(*Hystrix subcristata*)、绒鼠(*Eothenomys*)、中华姬鼠(*Apodemus draco*)、狨鼠(*Hapalomys delacouri*)、笔尾树鼠(*Chiropodomys gliorides*)、针毛鼠(*Niviventer fulvescens*)、爱氏巨鼠(*Leopoldamys edwardsioides*)、似板齿鼠(*Bandicota cf. B. indica*)、猕猴(*Macaca*)、叶猴(*Trachypithecus*)、猪獾(*Arctonyx collris*)、果子狸(*Paguma*)、赤鹿(*Muntiacus muntjak*)等39属种与现在滇南山地亚区现生种一致。这些属种占木榄山智人洞动物群总属数(44)的89%。因此,木榄山智人洞动物群所反映出的动物地理区系特征与现生动物地理区系具有一定程度的继承性质。

木榄山智人洞动物群主要以东南亚热带-亚热带哺乳动物种类组成为其特点。该动物群依科一级的统计显示,其中菊头蝠科、蹄蝠科、猪尾鼠科、豪猪科、人猿科、长臂猿科、叶猴科、猴科、猩猩科、灵

表2 崇左木榄山智人洞古人类遗址钙板铀系测年数据及结果<sup>a)</sup>

样品编号	<sup>238</sup> U/ppb	<sup>232</sup> Th/ppt	$\delta^{234}\text{U}^*$ (测量值)	<sup>230</sup> Th/ <sup>238</sup> U (activity)	<sup>230</sup> Th/ <sup>232</sup> Th (atomic×10 <sup>-6</sup> )	<sup>230</sup> Th 年/a (未校正)	<sup>230</sup> Th 年/a (4.4±2.2×10 <sup>-6</sup> 校正)	<sup>230</sup> Th 年/a (1.0±1.0×10 <sup>-6</sup> 校正)
ML-6A	223.3±0.8	230091±5156	52.7±4.3	0.6611±0.0481	11±1	106558±13091	74098±21556	100000±14080
ML-6B	121.6±0.2	24872±425	66.9±2.6	0.6904±0.0228	56±2	111791±6369	106193±6705	110545±6422

a) <sup>230</sup>Th 测年结果误差为两个标准偏差

猫科、真象科、犀科、獾科等动物主要分布在东洋界(或旧大陆热带至亚热带),占科总数的52%;属一级统计,动物群中蹄蝠、毛耳飞鼠、扫尾豪猪、猪尾鼠、犛鼠、长尾巨鼠、灵猫、猪獾、獾、独角犀、鹿、猩猩、长臂猿、猕猴、叶猴等36属均为东洋界类型,占属总数的81%以上;种一级统计,除广布型外,尚未发现典型的古北界种类,它明显具有东洋界动物地理区系热带-亚热带动物群的特点。

木榄山智人洞动物群与当地早更新世三合大洞巨猿动物群比较,后者具有属种多样的森林型种类,如菊头蝠种类繁多,特殊的树栖习性的扁颅蝠、小彩蝠等翼手类化石很常见,还有特化为完全树栖的飞松鼠、笔尾树鼠种群密度大,以及喜欢在林中生活的树鼯、苏门答腊兔、灵猫、湖鹿等,其栖息环境为热带森林-林灌环境。而前者缺少许多喜欢林中和竹林中生活的种类,如大熊猫、剑齿象、竹鼠、树鼯等;其中尤其是菊头蝠、蹄蝠等热带-亚热带森林型的翼手类属种很单调,缺少扁颅蝠、小彩蝠等翼手类;此外鼠形类动物大量出现而且种群数量很大。这些变化证明当时的生态环境可能是森林退缩,草地扩展的自然景观,其原因很可能是气候的干湿波动导致的结果。

## 5 结语

广西崇左木榄山洞自2007年发现猩猩和亚洲象化石后进行了试掘,11月中旬发现了2颗人牙和若干哺乳动物化石。翌年5月,本文第一作者又发现一件残破的智人的下颌骨和大量与之共生的动物化石。经古人类学家吴新智的初步观察,人类下颌骨已经具有处于形成过程的解剖学上现代智人的形态特征,是一件很难得很重要的古人类标本。

木榄山智人洞动物群无步氏巨猿,又缺失大熊猫和剑齿象,其面貌与巨猿动物群和典型的大熊猫-剑齿象动物群相差甚远,其时代为晚更新世早期。它是典型的大熊猫-剑齿象动物群(狭义)转换为亚洲象动物群的过渡类型,这对详细划分中国南方第四纪动物群将提供了重要的信息。

木榄山智人洞动物群中缺少大熊猫、剑齿象、竹鼠等典型的大熊猫-剑齿象动物群的多种主要成员,而出现了亚洲象、板齿鼠(*Bandicota indica*)等一些新的种类,这提示当时可能由于气候转型而发生了生物事件。生物事件往往代表一个完整的“绝灭—辐射序列”<sup>[18]</sup>。Repenning<sup>[19]</sup>认为,新生代晚期世界上共发生过11次生物事件。他把前10个事件分别命名为事件1(距今670万年)到事件10(距今13万年),对于最后一个事件采用了国际学术界通用的名称,即更新世末绝灭事件(距今约1.1万年)。刘东生等人<sup>[20]</sup>对中国第四纪哺乳动物群进行了新的排序,计有6次生物事件,即事件6(距今260万年,安徽人字洞),事件7(距今187万年,河北泥河湾),事件8(距今100万年,陕西公王岭),事件9(距今50万年,北京周口店),事件10(距今13万年,山西丁村),和更新世末绝灭事件(距今约1.1万年,吉林青山头)。木榄山智人洞哺乳动物群共包括55个种类。其中,既有从早、中更新世遗留下来的种类,又有晚更新世新出现的种类。古生物学家认为,新出现的种类才是指示新的地质时代开始的可靠标志。事件10是中更新世和晚更新世之间的界线。在广西崇左地区,事件10可称之为亚洲象(*Elephas maximus*)和板齿鼠(*Bandicota B. indica*)的最低层位(*E. maximus* LSD, the datum level of the lowest stratigraphical occurrence)事件。因此,木榄山智人洞哺乳动物群应出现在事件10之后,它的地质时代为晚更新世的早期,距今约11万年左右。

木榄山智人洞动物群具有气候转型时期动物群的特征。当时气候干湿波动剧烈,导致了森林型动物组合的重组,但当时自然环境转变的背景及促发因素、古人类演化特点和动因尚有待于研究。

迄今,与中国广西崇左木榄山地区邻近的越南及老挝北部地区已发现了6处直立人和智人化石地点<sup>[9]</sup>。这些古人类遗址都处在热带湿气候裸露型岩溶区,喀斯特石灰岩峰丛中不同地质时期的溶洞十分发育,这为寻找古人类化石,研究现代人类起源的最有潜力的远景地区之一。

致谢 广西崇左市江州区人民政府秦昆同志和北京大学广西崇左生物多样性研究基地梁祖红老师等对于野外工作给予多方面的热情支持,刘毅弘工程师在野外工作和修理化石标本作出很大的贡献,郑家坚、邱占祥、刘武研究员审阅文稿,并提出宝贵意见,作者表示衷心感谢。

参考文献

- 1 Cann R L, Stoneking M, Wilson A C. Mitochondrial DNA and human evolution. *Nature*, 1987, 325: 31—36[[doi](#)]
- 2 吴新智. 从中国晚期智人颅牙特征看现代中国人起源. *人类学学报*, 1998, 17: 276—282
- 3 Stringer C B. Modern human origins: Progress and prospects. *Phil Trans R Soc Lond B*, 2002, 357: 563—579[[doi](#)]
- 4 Wolpoff M H, Hawks J, Frayer D, et al. Modern human ancestry at the peripheries: A test of the replacement theory. *Science*, 2001, 291: 293—297[[doi](#)]
- 5 White T D, Asfaw B, DeGusta D, et al. Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia. *Nature*, 2003, 423: 742—747[[doi](#)]
- 6 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. *科学通报*, 2006, 51: 1929—1935
- 7 高星, 黄万波, 徐自强, 等. 三峡兴隆洞出土 12—15 万年前的古人类化石和象牙刻划. *科学通报*, 2003, 48: 2466—2472
- 8 黄万波, 徐自强. 14 万年前“奉节人”——天坑地缝地区发现古人类遗址. 北京: 中华书局, 2002. 1—83
- 9 Bacon A M, Demeter F, Düringer P, et al. The Late Pleistocene Duoi U’Oi cave in northern Vietnam: Palaeontology, sedimentology, taphonomy and palaeoenvironments. *Quat Sci Rev*, 2008, 27: 1627—1654[[doi](#)]
- 10 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. *科学通报*, 2009, 54: 765—773
- 11 Maglio V J. Origin and evolution of the Elephantidae. *Trans Amer Phil Soc*, 1973, 63: 1—149[[doi](#)]
- 12 黄万波, 方其仁. 巫山猿人遗址. 北京: 海洋出版社, 1991. 1—205
- 13 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. *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
- 14 王颀, Potts R, 侯亚梅, 等. 广西布兵盆地么会洞新发现的早更新世人类化石. *科学通报*, 2005, 50: 1879—1883
- 15 郑绍华. 建始人遗址. 北京: 科学出版社, 2004. 1—412
- 16 Olsen J W, Ciochon R L. A review of evidence for postglacial Middle Pleistocene occupations in Viet Nam. *J Hum Evol*, 1990, 19: 761—788[[doi](#)]
- 17 陈耿娇, 王颀, 莫进尤, 等. 广西田东雾云洞更新世脊椎动物群. *古脊椎动物与古人类*, 2002, 40: 42—51
- 18 Walliser O H. Global events in the Devonian and Carboniferous. In: Walliser O H, ed. *Global Events and Event Stratigraphy in the Phanerozoic*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1996. 1—333
- 19 Repenning C A. Biochronology of the microtine rodents of the United States. In: Woodburne M C, ed. *Cenozoic Mammals of North America*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 1987. 236—268
- 20 刘东生, 施雅风, 王汝建, 等. 以气候变化为标志的中国第四纪地层对比表. *第四纪研究*, 2000, 20: 108—128