

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2015.0044

# “元谋人”的年龄及相关的年代问题讨论

高星

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 北京西外大街 142 号, 100044

**摘要:** 五十年前在云南元谋盆地发现的 2 枚早期直立人牙齿被作为东亚最早的人类化石而载入史册。最初的岩性地层、古生物和古地磁研究确定“元谋人”化石出自早更新世地层, 年代为 1.70 Ma BP 左右, 并在以后成为主流意见。但少数学者对此提出了质疑并开展再研究, 提出“元谋人”的年代为 0.60 Ma~0.70 Ma BP。围绕此问题的最新古地磁研究结果重新肯定了“元谋人”为 1.70 Ma BP 的结论。从地质、古生物和年代测定各方面的综合材料和数据看, “元谋人”为早更新世早期的结论是可信的。但由于当时化石采集和发掘工作的局限性, 这 2 枚牙齿的确切出土位置和埋藏状况并非十分清晰, “伴生”的文化遗存也十分模糊。类似的情况也发生在其他一些重要的人类化石上, 尤其是出土于内蒙古萨拉乌苏、四川资阳、广西柳江、广东马坝、重庆龙骨坡等遗址的化石材料, 致使相关的研究和讨论无法建立在坚实的材料与数据的基础上。

**关键词:** 元谋人; 牙齿; 直立人; 古地磁; 年代

中图法分类号: K871.11; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2015)04-0442-09

## On the Age of *Homo erectus yuanmounensis* and Related Issues

GAO Xing

Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of CAS at the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, 142 Xizhimenwai Street, Beijing 100044

**Abstract:** The discovery of two teeth of *Homo erectus yuanmounensis* from the Yuanmou Basin in Yunnan Province, South China, 50 years ago is an important event in the history of research on human origins and evolution in China and East Asia. The original lithological, biostratigraphic and paleomagnetic analyses placed the human fossil-bearing stratum to the early Lower Pleistocene with an age of 1.7 Ma which has become the prevailing viewpoint in China since then. However, this estimate was challenged by some scholars and an age of 0.6-0.7 Ma for the teeth was suggested based on paleontological data and paleomagnetic re-analysis. Recent systematic paleomagnetic investigation on three sections at the site by Zhu et al. reconfirmed the age of 1.7Ma for the

收稿日期: 2015-09-28; 定稿日期: 2015-10-28

基金项目: 中国科学院重点部署项目 (KZZD-EW-15); 中国科学院战略性先导科技专项 (XDA05130202); 科技部科技基础性工作专项 2014FY110300

作者简介: 高星, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究研究员, 中国科学院大学岗位教授, 吉林大学、西北大学兼职教授。主要从事旧石器时代考古学研究。E-mail: gaoxing@ivpp.ac.cn

**Citation:** Gao X. On the Age of *Homo erectus yuanmounensis* and Related Issues[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2015, 34(4): 442-450

Yuanmou Man fossil, and this age is believed to be supported by the Lower Pleistocene mammalian assemblage associated with the human remains and with geological comparisons and correlations. However, the teeth were not excavated systematically from the site and detailed information on taphonomic association with the few unearthed artifacts is absent, which has obscured research and discussion on the age and cultural features of *Homo erectus yuanmounensis*. The age controversy is not an isolated case for Yuanmou Man as human skeletal remains from Salawusu in Inner Mongolia, Liujiang in Guangxi Zhuang Autonomous Region, Maba in Guangdong Province and Longgupo in Chongqi Municipality are all found to be associated with such chronological problems. Multidisciplinary research on these materials and sites and direct AMS  $^{14}\text{C}$  dating on some fossils of the late Upper Pleistocene age are necessary in the future.

**Key words:** Yuanmou; Dentition; *Homo erectus*; Paleomagnetism; Chronology

## 1 引言

1965年5月1日,地质学家钱方等在中国云南省元谋县元谋盆地东南的上那蚌村西北约80 m处的一个高约4 m的褐色土包下部发现两枚古人类牙齿化石<sup>[1]</sup>,成为古人类学研究史上的重要事件。这两枚牙齿后来被确定属于直立人这一演化阶段,俗称“元谋人”,其生存年代被测定为170万年前。在很长时期内,“元谋人”作为在中华大地上发现的最早的化石人类及东亚人类的祖先代表被写进论文、专著和教科书,然而围绕这一重要发现的讨论与争议一直没有间断过。除了有关元谋人的演化阶段与地位的讨论外,其出土地层和年代是争论的焦点,不同学者提出过不同的数据和看法。纵观中国的古人类学和旧石器时代考古学研究,很多问题受困于年代数据,得到偏颇的结论或不能被普遍接受的意见。年代学是人类起源与演化研究的基础,只有建立在坚实的测年基础上,相关的讨论才有意义,研究成果才会产生广泛的影响力。

谨以此文纪念“元谋人”化石发现50周年。

## 2 有关“元谋人”年代研究的历史与争议

元谋人化石发现后的数年间,由于社会动乱的纷扰,学术界并未加以重视。1973年胡承志根据以前裴文中等在元谋盆地所做的生物地层学研究结果,指出猿人化石的出土层位可能为下更新统上部<sup>[2,3]</sup>。1973年,钱方、浦庆余在老鸦塘-牛肩包元谋组中采集了十几块古地磁样品,在地质力学所进行测试,结果表明有明显的磁极性变化。1974年钱方、马醒华和邢历生到元谋盆地做系统的古地磁采样,实测了7条元谋组地层剖面,确定元谋组是一套厚695.4 m的河湖相沉积,结合孢子花粉和哺乳动物化石材料,可以分成四段28层,“元谋人”牙齿出自第四段下部的第25层。钱方等的古地磁采样地层从下到上由5条剖面相接而成,共布置采样点76个,提取样品353块,采样间距多在10-15 m左右。1976年李普、钱方等发表测定结果<sup>[4]</sup>,指出整个序列可以在第3条剖面的底部附近分成

两段,上段以负极性为主,下段基本上为正极性,分别对应松山负极性时和高斯正极性时。上段负极性的部分中还有几个时间较短的正极性间段,被分别对应到吉尔萨(Gilsa)正极性事件和奥杜威(Olduvai)正极性亚时;下段正极性期中也有负极性间段,被对应到高斯正极性时中的凯纳(Kaena)负极性亚时和马莫斯(Mammoth)负极性亚时。这样,整套元谋组地层大致对应于 $1.5\pm 0.1$  Ma到 $3.1\pm 0.1$  Ma期间,“元谋人”化石埋藏的层位生成于 $1.7\pm 0.1$  Ma,即吉尔萨事件(1.61-1.79 Ma)范围内。于是就产生了“元谋人”的年代为距今170万年的结论。他们同时指出,元谋组中已经发掘到大量哺乳动物化石,已鉴定出6个目18个科29个属,灭绝种占86.7%,以此支持古地磁方法得出的结论。

其后,学者们从不同的角度对元谋人的年代做出分析,大多结果支持170万年的结论。1977年浦庆余、钱方发表文章,从地层学的角度再次强化了对元谋人170万年的论述<sup>[5]</sup>。1977年程国良等发表古地磁研究结果,基本支持李普等的测年数据,认为元谋直立人化石所在层位的年代为1.63-1.64 Ma,并指出由于地磁极性年表正处于不断发展完善之中,上述年代数据可能会在未来被更动,但更动范围不会大于 $\pm 10$ 万年。他们还据此推测中国第四纪的下限可能大于3 Ma<sup>[6]</sup>。1978年林一璞等发表对元谋哺乳动物群的研究成果<sup>[7]</sup>,对出自元谋组各段的哺乳动物化石做了系统的梳理和描述,所列出的属于第四段的代表性动物种类包括泥河湾剑齿虎、桑氏鬣狗、剑齿象、云南马、爪蹄兽、中国犀、最后枝角鹿、纤细原始孢、山西轴鹿、云南水鹿、羚羊、豪猪等。他们指出元谋动物群约有40个种类,能订到种的有24种,其中绝灭种有22个,占93%;与泥河湾动物群相比,元谋动物群中第三纪残留种更多,因而元谋动物群比泥河湾动物群的时代稍早,元谋人的地质时代应为更新世初期,古地磁所得出的元谋人年龄为距今约170万年的结论和元谋动物群的古老性是吻合的。1985、1991年,钱方等又对元谋组第四段进行系统采样和古地磁测定,所测结果支持1976年得出的结论<sup>[8,9]</sup>。1988年梁其中等也从磁性地层学的角度得出“元谋人”的生存年代为1.67-1.75 Ma,距今约1.7 Ma的结论<sup>[10]</sup>。1991年,吴佩珠、钱方发表用氨基酸外消旋测年法对“元谋人”所在地层中伴生的动物化石所做的测定结果。他们以钱方等由古地磁方法推定的与元谋人化石邻近层位的猪牙化石的年龄为距今1.67 Ma为依据,采用“校正法”求出 $k_t$ 值,得出“元谋人”的年龄大约是距今1.54 Ma的推论<sup>[11]</sup>。1998年黄培华等发表用电子自旋共振(ESR)测年技术对元谋猿人遗址的牙化石埋藏年龄的测定结果<sup>[12]</sup>。他们在遗址地层中采集、制备了14个马牙和犀牛牙化石样品,对其中的5个样品做ESR测试,得出“元谋人”遗址化石埋藏年龄大于1.1 Ma小于1.6 Ma的结论。

也有学者对“元谋人”的时代提出了不同的意见。1978年,尤玉柱等在研究了牛肩包和上那蚌发现的哺乳动物化石后,结合沉积相变化,认为产有“元谋人”化石的这套由砾石、砂、粘土组成的河流相沉积应从元谋组中分离出来,建立属于中更新统的上那蚌组,指出从该地层中发现的云南马过去被认为是中国华南早更新世的标准化石,但近年来在华南某些地区(如湖北)的洞穴堆积中发现它可以生活到中更新世,据此提出“元谋人”的时代为中更新世的可能性<sup>[13]</sup>。1983年,刘东生、丁梦林在《人类学学报》上发表“关于元谋人化石地质时代的讨论”的论文<sup>[14]</sup>,认为以前的元谋组地层划分和古地磁研究存在问题,导致“元谋人”的年龄被高估。他们根据对元谋组(广义)的岩石地层、古生物地层和磁性地层的重新认识,提出由广义的元谋组建立上新统沙沟组、下更新统元谋组(狭义)和中更新统上那蚌组的划分,指出“元谋人”化石产出在上那蚌组,时代为中更新世,

处在古地磁极性柱的布容正向期的底部，其时代应不超过 73 万年，可能为距今 50-60 万年。他们提出上述质疑与结论的主要依据是：元谋盆地地层关系复杂，强烈的新构造运动造成大那乌、上那蚌、牛肩包一带元谋组下部地层紊乱，元谋组下部地层中的上新世和第四纪初期的古老哺乳动物化石被卷入第四段中，造成该段绝灭动物种属高于第三段的反常现象；根据云南马和东方剑齿象化石来确定元谋组第四段为早更新世不十分可信，因为云南马虽然于早更新世开始出现，但在中更新世地层中也有发现，东方剑齿象则是中国南方中更新世常见的代表性化石，它们在第四段的发现说明该段时代为中更新世。刘东生、丁梦林据此重新解释李普和程国良等建立的元谋剖面的磁性地层，认为在元谋剖面的古地磁极性柱上，松山 / 高斯的界面可能位于元谋组（广义）第二段中间的 14 层和 13 层；布容正极性期则出现在第四段。由此可见，刘东生等并未对元谋人遗址的相关地层开展新的年代学测定，而是根据前人的材料和结果做了重新解释和分析。

2002 年，Hyodo 等学者在美国《人类进化杂志》(Journal of Human Evolution) 发表以“对中国元谋和亚洲其他遗址的人类遗存的古地磁测年”为题的文章<sup>[15]</sup>，公布了对“元谋人”的古地磁测年结果。该团队于 1994、1995 年对元谋盆地开展了地质调查和古地磁样品采集，在分别从杨柳村和茂易村向东延伸、相距 5-6 km 的两条剖面的 78 处地点选择性地采集粘土样品，在每处地点采样 4-5 块。他们提取的元谋盆地的古地磁极性信号与李普、程国良等的结果基本一致，但在参考了马化石的出土位置和生存年代信息，孢粉分析揭示的植被变化和環境特点，以及青藏高原隆升的研究成果后，提出元谋盆地的沉积始于吉尔伯特负极性时晚期 (Late Gilbert)，止于布容正极性时的早期 (Early Brunhes)；“元谋人”化石出自一个隶属布容正极性时早期的负极性事件薄层中，对应于 s6，年代为 0.7Ma。这样的结果与刘东生、丁梦林的意见趋于一致。

### 3 朱日祥等对元谋遗址所做的古地磁年代测定

从上述资料与讨论来看，尽管从古地磁的角度得出的“元谋人”年代为距今 170 万年的结论在我国学术界享有一定的“官方定论”的彩色，被大多数专著、教科书和论文采用，但在学术界并未达成广泛共识，进一步的测定和分析仍然需要<sup>[16]</sup>。尤其是早期的古地磁研究尚处于该领域的初创时期，所采取的技术手段和参照数据带有当时的局限性，样品的采集间隔大，分辨率低；对“元谋人”地层所开展的古地磁测年的最初尝试发生在文革后期，中国当时尚动荡不已，在这样的背景下产生的成果有被质疑的空间；而后期的很多研究又深深受到前期结论的影响，难免带有先入为主和附会的成分。其后 Hyodo 等人所做的古地磁分析虽然采用了现代技术，但采样位置与化石出土地点最近的距离也有 600m，而且采样不很规范，间距随意，所得出的结果并不被学术界普遍接受。

2008 年，朱日祥等在《人类进化杂志》(Journal of Human Evolution) 发表文章<sup>[17]</sup>，公布了对“元谋人”迄今最新、最系统、最精细的古地磁测年结果，将“元谋人”牙齿的出土层位置于在奥杜威正极性亚时上界之上的沉积地层中，重新肯定了 1.7 Ma 的结论。由于该论文在国外以英文发表，在国内未引起足够的关注。作为该文的作者之一，感到有必要加以介绍，以飨国内的读者。

朱日祥领导的古地磁研究团队于 2003 年、2005 年在元谋盆地人类牙齿化石产地附近

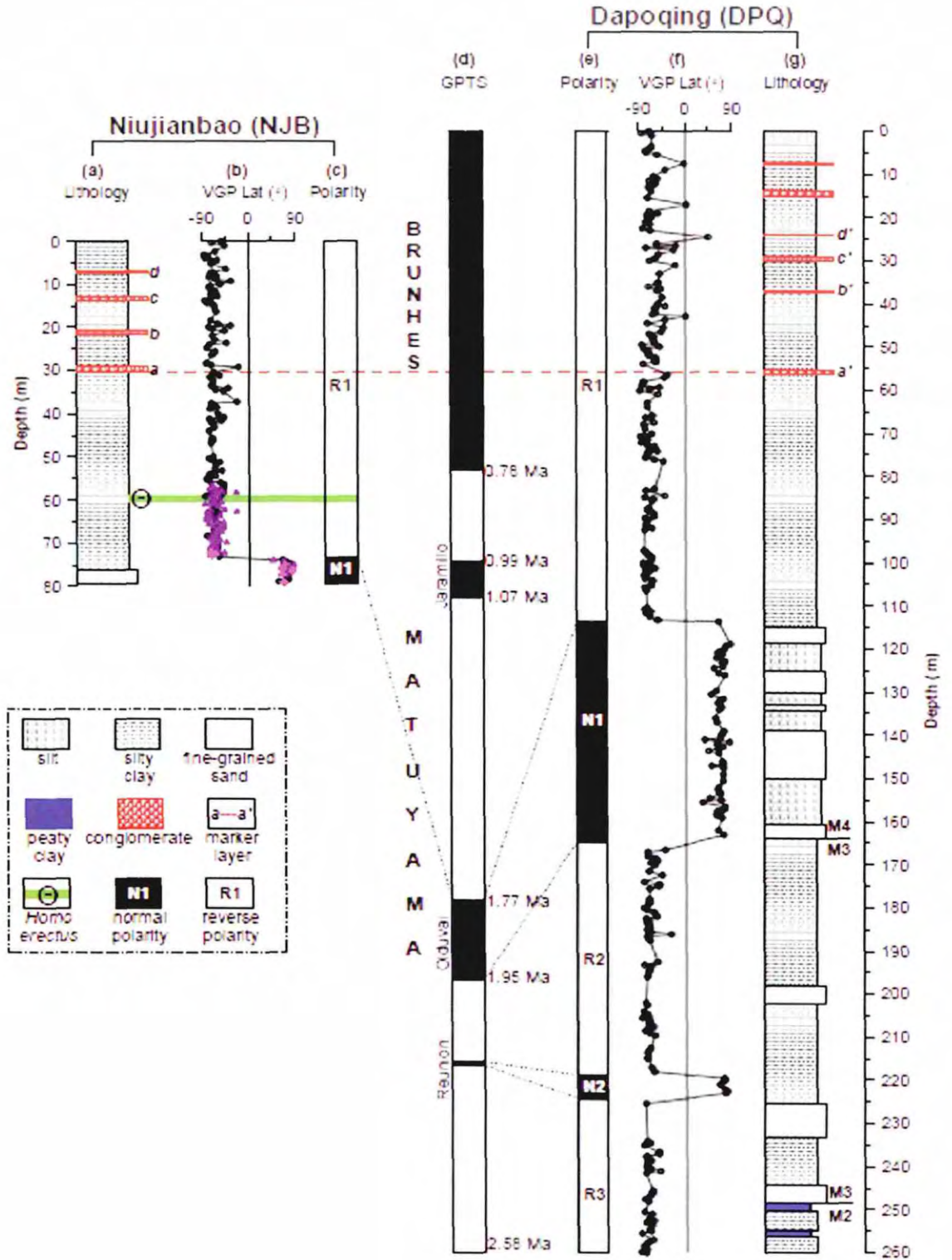


图 1 元谋盆地牛肩包 (左 a-c) 和大坡箐 (右 e-g) 岩性地层与磁极性地层及其与地磁极性年表的对比 [17]

Fig.1 Lithostratigraphy and magnetic polarity stratigraphy at Niujianbao (NJB; a-c) and Dapoqing (DPQ; e-g) and their correlation with the geomagnetic polarity timescale

开展了系统的地质调查和取样工作。由于原先埋藏“元谋人”牙齿的山包已经被发掘夷平，该团队首先对化石出土地点以北约 160 m 处的牛肩包剖面的 79.2 m 厚的地层做清理和采样，共提取 198 块古地磁样品，采样间隔 0.4 m。人类牙齿化石的出土层位（以竖立在遗址的纪念 - 保护碑所坐落的地面为起始点）被对应到该采样剖面的 59-60.5 m 的深度。他们还在化石产地东面约 30 m 处开挖了一个深 21 m 的探井，从中提取了 98 块古地磁样品，取样间隔 0.2 m，人类牙齿化石出土层位被对应到探井地层顶界向下 3 m 处。此外，从化石产地西侧约 20 m 处的一个与原来埋藏人类化石的山体同样高度的山包上以 0.2-0.4 m 的间距提取了 23 块古地磁样品，该剖面的顶界比牙齿化石的出土层位高出约 3 m。

该团队采用目前最先进的设备与技术对采集的样品开展了一系列岩石磁学实验分析测试，包括磁化率随温度变化特征、等温剩磁获得曲线等。为获得样品的磁性极性并建立磁极性地层，从每个取样层位选取一个样品，对其天然剩磁做逐步退磁分析；所有 319 块样品都经历 12-21 个步骤的逐步热退磁分析，最高温度达到 685<sup>o</sup>。分析表明，牛肩包剖面存在两个磁极性区域，上部的 0-73.3 m 为负极性带，下部的 73.3-79.2 m 为正极性带，其它剖面也给出了同样的信号。出土元谋人牙齿化石和石制品的层位处于负磁极性地层中，位于从奥杜威正极性亚时到松山负极性时的正、负极性转换界线之上的 12.8-14.3 m 处。

为了进一步确定“元谋人”化石和石制品的年代，朱日祥等将牛肩包剖面与距其西北约 0.5 km 并与之大致平行的大坡箐剖面做比较分析（图 1）。大坡箐剖面也在同期经由朱日祥团队做过系统的古地磁研究<sup>[18]</sup>。该剖面上记录的两条正极性带被分别对应于奥杜威和留尼旺正极性亚时，年代分别为 1.77-1.95 Ma 与 2.14-2.15 Ma，而三条负极性带则被确定为松山负极性时。他们指出，可以通过地层标志层对牛肩包和大坡箐两个剖面进行准确对比，从而将两个剖面的地层清楚地对应衔接起来，这样从大坡箐剖面上所获取的古地磁信息在牛肩包剖面上同样适用，大坡箐剖面上段和牛肩包剖面的极性完全一致。结论是：牛肩包剖面上的负极性带应该形成于奥杜威正极性亚时之后，即小于 1.77 Ma；埋藏于负极性带的人类化石和石制品位于奥杜威正极性亚时上界（其年龄为 1.77 Ma）之上 12.8~14.3m 的地层中。这样，1.7 Ma 的年龄对“元谋人”来说是合理可信的。

## 4 其他人类化石材料的测年问题

“元谋人”的年代测定在学术界发生过争论，学者们提出过不同的结论和意见，这种情况并非孤例。在我国发现的“河套人”、“资阳人”、“柳江人”、“马坝人”、“巫山人”等重要的古人类化石的年代一直处于悬而未决的状态。

在中国被最早辨识出的古人类化石是 1922 年于内蒙古鄂尔多斯地区萨拉乌苏河畔发现的一枚人类牙齿<sup>[19]</sup>，西方学者称其为“Ordos tooth”（直译为“鄂尔多斯牙齿”），中国学者叫它为“河套人”。其后在该地区又发现若干人类骨骼并发掘出少量石制品。在很长时期内，“河套人”成为华北晚更新世化石人类的重要代表，但由于这些人类遗存并非经规范的考古发掘出土，地层和时代并不清楚。约 10 年前，由桑志华在 1923 年采集的一段股骨（编号 PA.62）分别在美国和中国的年代实验室做 AMS <sup>14</sup>C 测年，得到距今 200-300 年的基本一致的数据<sup>[20]</sup>，说明该骨骼来自现代个体，而非化石人类。英国学者 Susan Keates 据此对在中国发现的诸多古人类化石的年代提出了质疑<sup>[21]</sup>。其后笔者通过合作者

将另一件发现于萨拉乌苏遗址地表的人类肢骨在德国马普进化人类学研究所年代实验室做 AMS  $^{14}\text{C}$  测年 (实验室编号 MSMA15770), 得到距今 2751 的数据, 说明该地点的人骨标本无法做简单的时代推定, “河套人” 是否是化石人类存疑。

类似的情况还有四川“资阳人”的地层与年代。1951年在修建成渝铁路时,于资阳县城西北黄鳝溪南岸挖桥基时发现一些动物化石,其中有一具人类头骨,当时被称作“中国已发现的最早的新人化石”<sup>[22]</sup>。其后裴文中前往调查并组织发掘,在东发掘坑(与人类化石出土地点临近)出土一些动植物遗存和一根骨锥。该地点的地层被划分为4层,人类头骨化石被推断出自第三层深黄色砂砾层中。用乌木测得两个 $^{14}\text{C}$ 年代数据,一个距今3万年,另一个距今7000年,前一个数据被认为更可信<sup>[23]</sup>。1981年张森水等在距“资阳人”出土地点西北100m处发掘“资阳人B地点”,采集到一批石制品,性质与“铜梁文化”接近,认为这批石制品与“资阳人”是同时代的<sup>[24]</sup>。其实,“资阳人”化石的年代是不确定的,因为并非来自规范的考古发掘,当时并未记录下出土层位,无法确知人类化石与测年标本、动物化石和文化遗存的关系。对此安志敏已经指出过<sup>[25]</sup>。

另一个引起学术界高度关注而年代无法确定的化石人类是广西的“柳江人”。该化石材料发现自一个窄小的岩洞中,包括一个近乎完整的头骨和部分颅后骨,头骨和颅后骨是否属于同一个体不很清楚。该头骨具有明显的现代人解剖性状,但年代一直无法确认,因为化石的发现地并非人类生活的场所和骨骼的原地埋藏现场,很可能经过了水流的搬运和再埋藏。2002年,沈冠军等对发现“柳江人”化石的小岩洞内的地层开展碳酸盐 U-series 测年,提出“柳江人”的年龄至少为 68 ka, 更可能处于 111ka-139 ka 的年代范围内,甚至可能大于 153ka<sup>[26]</sup>。如果这样的年代可信,“柳江人”将是亚洲地区时代最早的现代人个体,甚至早于西亚和欧洲的早期现代人,这对研究早期现代人的起源与扩散将是极其重要的材料!但该项年代学研究存在致命的缺欠,即所测定的对象-地层样品和人类遗存之间的关系无法有效建立起来,该组年代数据不能代表人类化石的真实年龄。笔者在日本东京的一座博物馆曾见过一个古人类展览,将“柳江人”放到距今1万年的时段。经与展览策划者交流,得知他们认为目前的“柳江人”年代皆不可信,从化石形态判断,该个体应该处于更新世与全新世的交汇点。

广东“马坝人”头骨被认为是华南具有代表性的早期智人化石,对探讨现代人演化和东西方古人类群基因交流具有重要学术意义<sup>[27]</sup>。该化石于1958年由当地农民在曲江县马坝镇狮子山的一处山洞中挖掘肥料时发现,已经破碎,后被当地干部收集起来,因而是一件脱层的化石。其后追溯了可能的埋藏地层,并用 U-series 方法对可能与人类共生的哺乳动物化石做测年,得出距今 12.9-13.5 万年的推断,但因为人类化石与测年样品的共生关系不能完全建立,该年代数据是否适用于人类化石有被质疑的空间。其后沈冠军等对“马坝人”遗址开展次生碳酸盐岩和骨化石样品的 U-series 年代测定。由于原化石出土地-狮头峰第二层溶洞北侧一个裂隙中的堆积已被挖掘殆尽,无测年的样品可采,他们便在该裂隙南侧的另一个支洞中提取测年样品。测年的结果是“马坝人”的年代至少为  $230 \pm 5$  ka, 更可能大于  $278 \pm 4$  ka, 据此可以将东亚地区直立人与早期智人过渡的时间和现代人出现的时间大幅提前<sup>[28, 29]</sup>。但由于无法将取样支洞的地层与原化石出土地层做衔接对应,无法确定测年地层和人类化石的埋藏关系,这样的测年结果对于“马坝人”来说并无实际意义。

重庆巫山县龙骨坡遗址出土的“巫山人”下颌骨与牙齿曾经引起很大的关注和争议,包括“人类化石”的分类属性和年代<sup>[30, 31]</sup>。近来 Fei Han 等发表新的测年结果<sup>[32]</sup>: 通过

对遗址不同层位（CII、CIII）出土的 17 枚哺乳动物牙齿化石开展 ESR 和 U-series 测定，发现从北剖面 CIII 采集的 10 个牙齿的测年数据具有自洽性，大约为 2.35 Ma；而从南剖面采集的 7 枚牙齿产生的数据与地层顺序不很吻合，但来自该剖面 CIII 的 3 枚牙齿给出了大约 2.48 Ma 的均值；结合生物地层和磁性地层信息，出土“人类”化石和石制品的 CIII2 层位的时代被确定为 2.2 Ma。这样，龙骨坡就成为中国与东亚迄今最早的人类驻足地，而且是非洲以外最古老的古人类遗址。我们期待这样的结果能得到更多的论证和支持，但诚如作者所言，“龙骨坡文化”的创造者仍然是个谜团。

## 5 讨论与结语

地质学、年代学和古生物学工作者对“元谋人”的地层和年代做了一系列考察和研究，用多学科手段做了分析测试，提供了一个对重要遗址和材料持续研究、严谨求实的案例。但一个不容忽视的事实是，此项研究存在先天的不足。“元谋人”化石只有两颗牙齿，所能提供的解剖学形态信息有限，无法支撑有关演化阶段与体质特征的深入研究；两颗牙齿非考古发掘所得，无法证明它们的采集地点就是其原始埋藏地点；发现化石的山包已经消失，其后的地层观察与采样分析只能在附近相似的堆积体中进行，无法确保所观察研究的地层与原化石出土地层有 100% 的契合度。这些，都留下对已取得的相关研究结论提出质疑的空间，也提示正规考古发掘与遗址保护的极其重要性。

“元谋人”的文化遗存一直不很明朗。据文本亨报道，1973 年 10-12 月，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所组织了对元谋人牙齿产地的发掘工作，从地层中和地表上获得了一些石器材料<sup>[33]</sup>。从元谋人化石产地地层中发掘出来的性质明确的石制品是三件刮削器，都是用米黄色的石英岩制成。其中一件加工自石核。个体都很小，修疤皆很少。三件石制品“均发现于含猿人化石的褐色粘土层之中”，但“石器和猿人牙齿化石之间有着一定的上下垂直距离，低者 0.5m，高者在 1m 左右，若以水平距离言之，则最远者约 20m，最近者为 5m 左右”。这三件石制品虽然在当时被宣布“是我国发现与猿人化石伴生的最早石器，在亚洲地区目前为止尚未看到时代可与之相比较的材料”，但他们与“元谋人”的关系并不十分明确，而且材料太少，无法反应技术和组合特点，与华南的砾石器技术体系也缺乏吻合性。其后在该地区的考察与发掘也未能找到更多、与“元谋人”化石共生关系更确凿、技术特点更清楚的文化遗存。日后出现过一些有关元谋人会用火的报道，但由于提不出有说服力的证据，在学术界基本上没有产生关注和影响力。

古人类化石对研究人类的起源与演化、扩散具有不可替代的重要作用，而对其生存年代的精准测定，又是开展各项研究和论证化石及文化遗存材料价值的基础。中国的大多数古人类遗址由于找不到其形成过程中的火山灰沉积，在非洲和日本等地行之有效的高精度测年手段无法加以运用，致使一些遗址的测年数据不被广泛采信。另一方面，一些重要人类化石并非经规范的考古发掘出土，地层和埋藏学的原始信息缺失，为日后的采样测年造成了困扰，使一些数据因“先天不足”而受到质疑。对化石年代较老的情况，只能采取各种手段，获得化石发现或出土的原始信息并用多学科协作的方式做交叉验证，尽可能得到有说服力的数据与结论。而对于 AMS <sup>14</sup>C 测年范围许可的样品，最有效的手段是在化石上做微损取样直接测年，得到化石本身精确的年代数据，就如对萨拉乌苏人骨和田园洞人类化石所做的那样<sup>[34]</sup>。



对出自柳江、资阳、涪川、水洞沟、涑水等地点的重要人类化石，这应该是唯一可行的途径。

致谢：感谢吉学平、葛俊毅、张晓凌、关莹、徐欣等对本文的撰写在资料方面提供的帮助，更感谢两位审稿人中肯、富有建设性的意见与建议。

## 参考文献

- [1] 钱方. 中国最早的古人类 - 元谋人发现记 [J]. 大自然, 2000, 4: 7-9
- [2] 裴文中. 云南元谋更新世初期的哺乳动物化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1961, (1): 16-31
- [3] 胡承志. 云南元谋发现的猿人牙齿化石 [J]. 地质学报, 1973, 47(1): 65-71
- [4] 李普, 钱方, 马醒华, 等. 用古地磁方法对元谋人化石年代的初步研究 [J]. 中国科学, 1976 (6): 579-591
- [5] 浦庆余, 钱方. 对元谋人化石地层 - 元谋组的研究 [J]. 地质学报, 1977(1): 89-100
- [6] 程国良, 李素玲, 林金录. “元谋人”的年代和松山早期事件的商榷 [J]. 地质科学, 1977, 1(1): 34-43
- [7] 林一朴, 潘悦容, 陆庆五. 云南元谋早更新世哺乳动物群 [C]. 古人类论文集. 北京: 科学出版社, 1978: 101-120
- [8] 钱方. 关于元谋人的地质时代问题 —— 与刘东生等同志商榷 [J]. 人类学学报, 1985, 4(4): 324-332
- [9] 钱方. 元谋人的时代 [J]. 地质力学学报, 2005, 11(4): 302-310
- [10] 梁其中, 江能人, 孙荣. 元谋盆地晚新生代地层的磁性地层学研究 [J]. 云南地质, 1988, 7(3): 245-256
- [11] 吴佩珠, 钱方. 用氨基酸测年法对“元谋人”年代的初步研究 [J]. 人类学学报, 1991, 10(3): 194-199
- [12] 黄培华, R Giun. 元谋猿人遗址牙化石埋藏年代的初步研究 [J]. 人类学学报, 1998, 17(3): 165-170
- [13] 尤玉柱, 祁国琴. 云南元谋更新世哺乳动物化石新材料 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1973, 11(1): 66-80
- [14] 刘东生, 丁梦林. 关于元谋人化石地质时代的讨论 [J]. 人类学学报, 1983, 2 (1): 40-48
- [15] Masayuki Hyodo, Hideo Nakaya, Atsushi Urabe, et al. Paleomagnetic dates of hominid remains from Yuanmou, China, and other Asian sites[J]. *Journal of Human Evolution*, 2002, 43: 27-41
- [16] Zhu RX, An ZS, Potts R, et al. Magnetostratigraphic dating of early humans in China[J]. *Earth-Science Reviews*, 2003, 61, 341-359
- [17] Zhu RX, Potts R., Pan YX, et al. Early evidence of the genus *Homo* in East Asia[J]. *Journal of Human Evolution*, 2008, 55, 1075-1085
- [18] Zhu RX, Potts R., Pan YX, et al. Paleomagnetism of the Yuanmou Basin near the southeastern margin of the Tibetan Plateau and its constraints on late Neogene sedimentation and tectonic rotation[J]. *Earth Planetary Science Letter*, 2008, 272, 97-104
- [19] Licent E, Teilhard de Chardin P, Black D. On a presumably Pleistocene human tooth from the Sjara-osso-gol (South2Eastern Ordos) deposits [J]. *Bull Geol Soc China*, 1927, 5 (3-4) : 285-290
- [20] 尚红, 卫奇, 吴小红. 关于萨拉乌苏遗址地层及人类化石年代的问题 [J]. 人类学学报, 2006, 25(1): 82-86
- [21] Susan G Keates, Gregory WL Hodgins, Yaroslav V Kuzmin, et al. First direct dating of a presumed Pleistocene hominid from China: AMS radiocarbon age of a femur from the Ordos Plateau[J]. *Journal of Human Evolution*, 2007, 53: 1-5
- [22] 裴文中, 吴汝康. 资阳人 [M]. 北京: 科学出版社, 1957
- [23] 吴汝康, 吴新智 (主编). 中国古人类遗址 [M]. 上海: 上海科技教育出版社, 1999
- [24] 李宣民, 张森水. 资阳人 B 地点发现的旧石器 [J]. 人类学学报, 1984, 3(3): 215-224
- [25] 安志敏. 关于我国若干原始文化年代的讨论 [J]. 考古, 1972 (1): 57-59, 42
- [26] Shen GJ, Wang W, Wang Q, et al. U-Series dating of Liujiang hominid site in Guangxi, Southern China[J]. *Journal of Human Evolution*, 2002, 43: 817-829
- [27] 吴新智. 中国远古人类的进化 [J]. 人类学学报, 1990, 9(4): 312-321
- [28] Shen GJ, Tu H, Xiao DF, et al. Age of Maba hominin site in southern China: Evidence from U-series dating of Southern Branch Cave[J]. *Quaternary Geochronology*, 2014, 23: 56-62
- [29] 高斌, 沈冠军, 邱立诚. 马坝地点南支洞铀系定年初步结果 [J]. 暨南大学学报: 自然科学版, 2007, 28(3): 308-311
- [30] Huang W, Ciochon R, Gu Y, et al. Scharcz, Early *Homo* and associated artefacts in Asia[J]. *Nature*, 1995, 378: 275-278
- [31] 吴新智. 巫山龙骨坡似人下颌属于猿类 [J]. 人类学学报, 2000, 19(1): 1-10
- [32] Han F, Bahain JJ, Deng CL, et al. The earliest evidence of hominid settlement in China: Combined electron spin resonance and uranium series (ESR/U-series) dating of mammalian fossil teeth from Longgupo cave[J]. *Quaternary International*, 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.02.025>.
- [33] 文本亨. 云南元谋盆地发现的旧石器 [A]. 古人类论文集 [C]. 北京: 科学出版社, 1978: 126-133
- [34] Shang H, Tong H, Zhang S, et al. An early modern human from Tianyuan Cave, Zhoukoudian, China[J]. *PNAS*, 2007, 104(16): 6573-6578