

新闻动态	
> 头条要闻	
> 综合新闻	
> 图片新闻	
> 科研进展	

首页 >> 新闻动态 >> 科研进展

### 科研进展

#### 泥河湾盆地发现早期人类使用颜料和复合工具的考古证据

发表时间: 2022-03-03 【放大 缩小】

现代人类的起源与演化是近30多年的学术热点。通过颜料使用、艺术创作与复合工具等“现代行为要素”追溯早期现代人群的形成、扩散、交流与“行为现代性”的发育与演变是开展相关研究的重要手段。长期以来,中国、东亚缺乏这类考古遗存,被视为现代人群在东亚形成的时间晚于旧大陆西部的推论基础。在英国《自然》(Nature)杂志发表的一项有关泥河湾盆地下马碛遗址出土的颜料使用和复合工具的研究成果,有望彻底改变传统的认识。

被誉为“东方人类故乡”的泥河湾盆地再次为我们带来了突破性认识。在盆地东南缘的下马碛遗址发现了我国乃至东亚地区目前已知最早的史前人类颜料加工与细小石器镶嵌使用的关键证据,生动再现了4万年前东亚人类的生活场景。该遗址由河北省文物考古研究院于2013-2014年发现并系统发掘。河北省文物考古研究院、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、中国科学院地质与地球物理研究所、安徽大学、德国马普人类历史科学研究所(MPI)、法国波尔多大学、蔚南海岸大学、西班牙加泰罗尼亚生态与人类演化研究所(IPHE)等国内外多家科研单位开展了综合性、多学科、跨平台的国际合作研究,研究成果于2022年3月2日以《Innovative ochre processing and tool use in China 40,000 years ago》为题在国际顶级学术期刊Nature正式在线发表。

遗址堆积厚度290cm,主文化层(m6)为罕见的原位埋藏,保存了颜料生产遗迹、遗物,火塘周边散落石器、骨器及动物化石碎片。高精度加速器质谱碳十四和光释光年代及其贝叶斯模型计算结果显示,下马碛遗址主文化层形成于距今4.1~3.9万年前。沉积学及沉积物粒度分析显示下马碛遗址形成于河漫滩环境,孢粉分析结果显示当时为凉干气候下的草原环境,动物化石鉴定结果显示马、鹿和骆驼等占比很高。因此,我们推测下马碛古人类生活于亚湿润阶地上,植被以草原景观为主,周边山地存在片状针叶林。

下马碛遗址中的赤铁矿加工遗存的确定是研究工作的重点。首先通过拉曼光谱(Raman)、X射线荧光光谱(XRF)和扫描电镜能谱(SEM-EDS)分析,确定野外发掘中疑似颜料加工区内存有两块大小不同、矿物成分亦有差异的赤铁矿(赭石)小块。进一步的显微分析揭示出其中较大一块表面有明显的反复摩擦痕迹。随后对伴生的另一块表面明显被染红的长条形石灰岩进行分析,发现在其表面残留有赤铁矿“微屑”,大小300nm左右,犹如发丝。赭石加工区内另一件遗物为一件表面部分磨光的卵石,虽无明显的残留物,但其部分明显磨光的特征说明可能作为磨锤或杵使用。为了进一步明确染色区域是由人为因素产生而非自然形成,我们对染色区、遗址内其他区域及遗址外不同区域的沉积物进行了多指标综合分析,包括X射线衍射(XRD)、微束X射线荧光光谱(microXRF)、拉曼光谱(Raman)、扫描电镜能谱(SEM-EDS)和岩石磁学等,多种手段的分析结果一致显示,仅染色区富集赤铁矿,其他区域并不含有赤铁矿。此次在下马碛遗址发现的赤铁矿加工遗存是东亚地区首次正式报道的此类发现,将东亚早期人类使用颜料的历史提前到距今4万年前,也使东方古人类艺术创作、审美、认知表达的历史大加推前,改写了学术界的认识。

除赭石加工外,作为当时重要生产生活工具的石器也是这项工作的核心研究对象。从石器的打制技术和所表现的工具加工情况来看,整体技术较为简单,以敲击为主。但在尺寸上具有显著特点,50%以上的石器小于20mm,呈细长形。为了解当时人类如何使用这些细长的小碎片,我们在石器技术类型分析的基础上开展了残留物与磨痕分析。应用扫描电镜-能谱联合分析方法,同时完成了残留物化学成分分析和显微观察,结果显示石器表面附着有骨屑残留,线性排布的植物纤维残留明确指示了镶嵌捆绑加固的行为。在显微分析中,我们引入了多台不同功能的显微观察设备,提升了石器表面磨痕的可观察和分析性。综合石器打制技术、类型、残留物及微痕的分析结果,我们认为,下马碛遗址出土的部分细小石器是古人类通过捆绑形成复合工具,而石器整体上被用来钻孔、加工皮毛、切割植物、切割动物软组织等等。此项研究再次说明现代人类技术和行为复杂化的表现并不单一,不能以欧亚大陆西缘流行的技术因素(如石叶等)作为标准。

结合野外发掘过程中对遗物、遗迹分布情况的记录,在目前发掘的12平方米的范围内,我们可以清晰地看到赤铁矿加工区位于遗址西北角,向东有火塘,火塘的灰突溢出,周边散落石器。这些石器按功能分布在不同的位置,可见当时的人们围绕火塘各显所能、各司其职,如此便可以勾勒出四万年前古人类“围炉而坐、磨石取彩、欧石为刃、分享猎物”的鲜活生活场景。

距今4万年是旧石器时代晚期革命和早期现代人群形成、扩散与行为现代化的关键节点。来自田园阔的人类化石和分子生物学证据证实,在距今4万年前后,现代人已经在华北地区活动,但我们对他们的行为和文化知之甚少。此次对下马碛遗址所蕴含的人类行为信息的全方位提取,对于解读东亚现代人演化具有极为重要的价值,并有助于深入理解现代人演化研究这一全球性科学问题。下马碛遗址揭示了东亚现代人复杂的文化演化过程,与欧亚大陆西部人群的技术与文化发展同步,且很可能与其他人群(例如尼安德人)存在文化与基因交流,反映了当地的马赛克式的“文化与技术革新”。下马碛遗址揭示出的这种文化面貌的特殊性跟以往认为的连续性的文化演进不同,亦有别于普遍被认知的现代人在欧亚大陆扩散的文化模式。

本次研究工作中的国际化、跨学科、多平台协作凸显了人类演化领域科学研究发展的趋势和要求。对全球性科学问题的探究中,人类命运共同体协同配合关注自身发展演化的历史。此外,研究团队通过邮件和网络视频等手段克服了新冠疫情爆发带来的各种困难,在完成具有重要学术价值和社会影响力的研究工作同时,也书写了具有新时代特点的“研究工作故事”。

中科院古脊椎动物化石研究所曹博士为本文共同第一作者及通讯作者,葛俊逸博士、赵克良博士和关莹博士为共同作者,依托中国科学院古脊椎动物演化与人类起源重点实验室共同完成多项重要分析测试工作。

本次研究工作得到了国家文物局、河北省文物局、中国科学院、科学技术部、国家自然科学基金委员会、中国科学院青年创新促进会、德国马普学会、法国波尔多大学和西班牙IPHE等机构和研究单位的大力支持和资助。

文章链接: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04445-2>

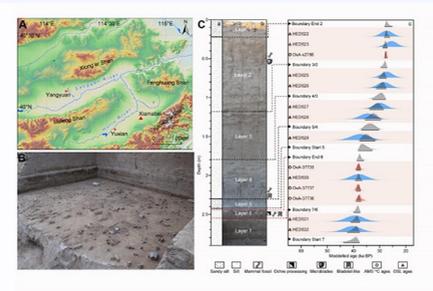


图1. 下马碛遗址的位置、地层与年代。A, 下马碛遗址在泥河湾盆地中的位置; B, 下马碛遗址主文化层(m6)发掘面; C, 遗址地层剖面及测年结果。(研究团队供图)

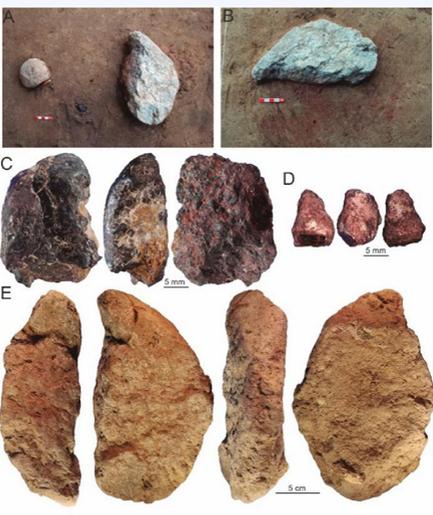


图2. 赤铁矿加工相关遗迹(红色染色区)与遗物。A, 相关遗物和遗迹的原始状态; B, 赤铁矿粉末染色区; C, 表面可观察到摩擦痕迹的赤铁矿; D, 赤铁矿小块; E, 表面染色并残留赤铁矿微屑的加工工具(石灰岩板)。(研究团队提供)

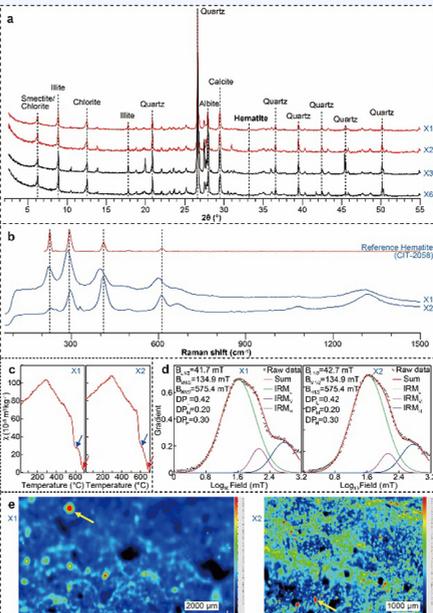


图3. 染色区及遗址内其他区域沉积物矿物学特征对比。样品X1和X2来自染色区, X3和X4来自非染色区。a, X射线衍射(XRD)分析结果; b, 拉曼光谱分析结果; c, 磁化率随温度变化特征; d, 拆磁力谱分析结果; e, 微束X射线荧光光谱(microXRF)分析结果。上述多指标分析揭示出, 染色区沉积物含有大量粗颗粒赤铁矿, 结合考古学证据可以确定, 这些粗颗粒赤铁矿为人类加工颜料过程中产生的遗存。(研究团队提供)

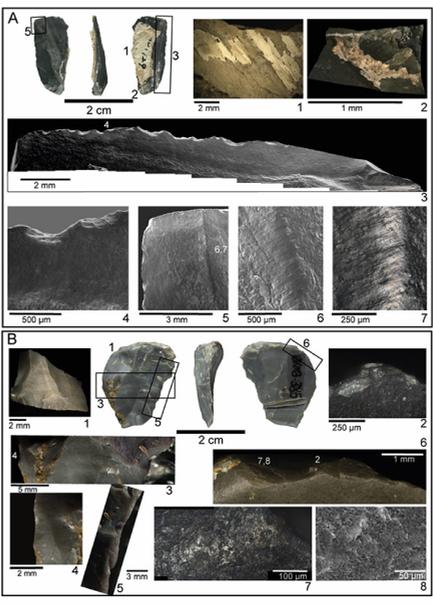


图4. 一件似锯齿状石器(表面残留部分骨屑)(no. 129)。(1) 残留骨屑; (2) 残留植物纤维; (3) 使用刃的断面观; (4-7) 疑似副木产生的磨痕。(研究团队提供)

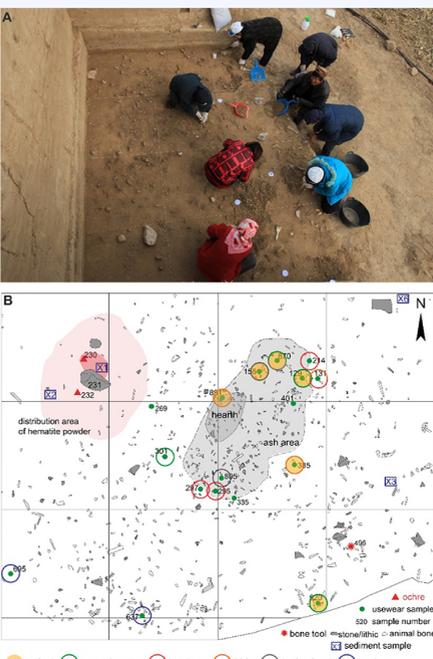


图5. 遗址位置、周边景观及地层。A, 遗址野外发掘照; B, 遗迹、遗物平面分布情况(含石器功能信息)。(研究团队提供)