

# 10万年前智人为何从非洲走向东亚?

■张行勇

人类是如何演化的?来自哪里?这些关于人类起源的问题一直是科学界研究的热点课题。

中国科学院地球环境研究所科研主楼的地下有一座“宝库”——岩芯库,它保存着来自全国各地的岩芯和地质样品。这些珍贵的材料是了解地球环境演变历史的“密钥”。

第四纪(过去260万年以来)是地质历史时期最年轻的时期,这一地质历史时期与气候变化、人类的出现以及人类文化与社会发展密切相关。20世纪90年代,全球冰期-间冰期变化是解释第四纪全球环境和气候变化的经典理论。中国科学院院士、中国科学院地球环境研究所研究员安芷生带领团队基于中国黄土和其他生物地质记录的研究,提出东亚环境变化的季风控制论和过去亚洲季风变迁的动力学,突破了全球冰期-间冰期经典理论,解析了亚洲环境变化机理,使中国黄土古气候研究一直处于世界领先地位。

“我们提出亚洲季风是东亚环境变化,尤其是中国中东部地区环境变化的直接原因。例如,夏季降水增加和温度升高致使植被覆盖增加、土壤发育,而冬季风的加强则带来沙尘暴和粉尘堆积,形成黄土。”安芷生说。

现在,中国科学院地球环境研究所黄土与气候变化研究团队研究员敖红和安芷生联合国内外专家,开展了季风气候与古人类从非洲向东亚迁徙的联系研究,发现末次间冰期亚洲季风降雨增加和非洲东南部环境恶化,对智人在约10万年前从非洲走向东亚分别具有重要的“牵引”和“推动”作用。近日,相关成果在线发表于美国《国家科学院院刊》。

## 关于人类起源、演化与迁徙的争论

在分子人类学出现之前,各国学者已经对人类的演变、扩散有了多维度的研究。达尔文创立生物进化论后,当时考古学比较发达的欧洲发现多个古人类遗址以及化石,科学家一度认为欧洲是人类的发源地。后来印尼爪哇人和我国周口店北京猿人等的发现,使亚洲起源说风靡一时。随着非洲发现越来越多、越来越早的遗址和化石,达尔



古人类从非洲干旱环境迁徙到相对适宜的东亚环境示意图。受访者供图

文最初的猜想“人类的摇篮——非洲”开始得到更多支持。

分子人类学的出现使得对人类起源问题的争论和研究进入一个更细微、更深入、更广泛的范畴。简单来说,分子人类学是利用DNA遗传信息分析人类的起源、演变问题的分子人类学。

1987年,美国夏威夷大学的瑞贝卡·坎恩破译了来自世界各地的女性的线粒体DNA,发现现代女性的线粒体DNA都来自于一位妇女,她大约生活在20万年前至15万年前的非洲。

进入21世纪后,科学家再次成功破译了男性遗传密码的Y染色体。他们发现,现代男性都有一个共同的父亲,他生活的年代也应该大约在15万年前的东部非洲。

初中教科书介绍,分布在中国的现代人是由生活在40万年前的北京猿人进化而来的。这个说法的理论依据是人类的“多地区起源说”,认为在欧、亚、非的现代人均由当地的猿人进化而来。

中国科学院昆明动物研究所研究员宿兵在查阅中国现有化石的年代后,发现了一个不容忽视的断层。这个断层大约在10万

年前至4万年前,没有任何人类化石出土。经推测,生活于东亚的直立人和早期智人在最近一次冰期时期,由于恶劣的气候而绝灭。取而代之的,是从非洲不远万里迁徙而来的现代人种。

我国科学家金力带领团队对覆盖整个东亚、东南亚、西伯利亚的1万多个样本进行了研究。他们的研究结果2001年在《科学》上发表,再次印证了非洲起源说。

2005年,一项庞大的多国合作计划——“基因地理计划”启动,相关研究不但再次证实全球人类都从非洲走出,还绘制出大致的人类迁徙路线图。

然而,仍有科学家支持“多地区起源说”。

## 进行多学科交叉研究

敖红领导的国际研究团队进行的是中国黄土环境磁学、第四纪地质学、古人类学交叉研究。

环境磁学是一门通过分析物质磁性与环境变化关系,进而揭示不同时空尺度环境作用的新兴交叉学科。目前环境磁学研究涉及大气圈、水圈、岩石圈和生物圈中的磁性颗

粒,在地球系统科学研究中具有重要作用。

“环境磁学在中国黄土古气候与古环境演化研究中发挥了积极作用,为推动中国黄土成为与深海沉积、极地冰芯并列的国际第四纪气候变化研究三大支柱,作出了重要贡献。”敖红表示,这也是学界公认的。

已有研究表明,气候变化在非洲古人类演化和扩散过程中发挥了重要作用。敖红说,欧亚板块是地球上最大的陆地板块,其西部与非洲大陆直接相连,是古人类走出非洲的第一站。

“在人类居住最为密集的亚洲南部和东部,其气候主要受季风环流(亚洲季风)的影响。亚洲季风是全球最大、最活跃的季风系统。然而,我们对过去亚洲季风变化在古人类从非洲迁徙到东亚过程中扮演了怎样的角色不甚清楚。”敖红说。

## 智人为何从非洲向东亚迁移

通过对黄土高原中部最厚的环县黄土剖面进行高分辨率野外样品采集并进行环境磁学多指标测试分析,该研究构建了过去28万年来的高分辨率亚洲季风演化记录。

结果表明,过去28万年来,亚洲季风降雨具有10万年、4万年、2万年的多周期变化特征。通过综合古气候模拟结果,研究团队认为,亚洲季风降雨周期性的增加/减少是由太阳辐射、全球冰量、温室气体含量共同驱动的。通过综合对比亚洲古人类遗址和古气候数据,该研究团队发现,智人从非洲迁徙到东亚发生在12万年前至7万年前,对应亚洲季风降雨增加和温度升高的末次间冰期环境。

计算机模拟重现的古人类栖息环境表明,在智人从非洲迁徙到东亚的末次间冰期,东亚古人类栖息环境向好,而非洲东部和南部古人类栖息环境则显著变差。

“与亚洲气候变化相反,非洲东南部气候在末次间冰期显著变干。”敖红说,“进一步综合古人类栖息环境模拟结果,我们提出亚洲季风加强与非洲东南部气候恶化的共同作用,导致智人从非洲向东亚迁移。”

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2308994121>

## 发现·进展

兰州大学

## 揭开“蒙汗药”演化之谜



本报讯(见习记者叶满山)兰州大学生态学院教授刘建全团队通过对茄科中产生莨菪碱和东莨菪碱的3个族的代表性物种进行研究,发现这些物种虽然亲缘关系较远,但却共享相同的生物合成途径。这表明这些生物碱的合成途径可能起源于茄科现有植物的共同祖先,随后在不产这类生物碱的植物中随机丢失了。近日,相关成果发表于《自然-通讯》。

中国古典武侠小说中经常提及一种神奇药物——蒙汗药,其主要成分是莨菪碱、东莨菪碱等。这些生物碱同样存在于青藏高原的另一类茄科特色植物茄参属中。

“我们对茄科各族15个代表物种进行了微共线性分析,发现两种生物碱合成通路在大多数茄科物种中保留了保守的共线性区块和共线性基因。”刘建全告诉《中国科学报》,这些高度保守的共线性区块以及基因树和物种树高度相似的拓扑结构共同表明,莨菪碱和东莨菪碱合成途径可能出现在所有茄科植物的共同祖先中。然而,在随后的多样化过程中,两种生物碱合成通路下游基因在大多数物种中假基因化或丢失,导致它们只在茄科少数亲缘关系较远的植物中存在。

研究人员还对关键基因进行了分子功能的控制实验。这些实验表明,在不合成两种生物碱的代表性物种中,由于基因松弛地进化带来的位点突变,其酶活性和功能进一步降低,并且导致基因序列进一步丢失。

研究显示,在不合成两种重要生物碱的茄科物种中,还存在大量合成两种生物碱生物途径的重要基因。这些功能减弱、假基因化或少量丢失的基因可通过基因工程改变或加入,从而在茄科物种中重建两种重要生物碱的完整合成通路。这一发现为未来利用茄科物种大规模生产这两种重要生物碱提供了可能,有望给农业和制药领域带来新突破。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-44246-3>

西安交通大学

## 开发对抗多重耐药烧伤感染的光敏剂

本报讯(记者严涛)西安交通大学“基础与临床交叉”感染性疾病光动力诊疗研究团队开发了一种名为HMME@Lipo-PMB的多黏菌素B靶向脂质体光敏剂,可用于对抗多重耐药鲍曼不动杆菌引起的烧伤感染。相关研究成果近日发表于《控释杂志》。

据了解,该光敏剂通过特异性靶向和破坏细菌细胞膜,产生大量的胞内活性氧(ROS),从而显著提高了杀菌效果。在低浓度下,该方法能显著降低细菌的存活率。在体内实验中,HMME@Lipo-PMB完全消除了由多重耐药鲍曼不动杆菌引起的烧伤感染。

此外,HMME@Lipo-PMB介导的抗菌光动力疗法通过调节M1/M2巨噬细胞极化,促进了烧伤感染创面的愈合。它在早期有效促进了急性炎症反应,在愈合后期则有助于缓解慢性炎症。这种动态调节机制进一步促进了肉芽组织形成、血管新生和胶原蛋白再生。这些发现表明,HMME@Lipo-PMB介导的抗菌光动力疗法具有治疗多重耐药鲍曼不动杆菌引起的烧伤感染的巨大潜力,为治疗烧伤感染提供了新的可能。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2023.12.046>

湖北大学

## 设计环保能量收集器将废热转化为电能

本报讯(记者李思辉 通讯员张金光)湖北大学微电子学院副教授沈孟、教授陈勇等研究发现,作为新能源领域的前沿技术,以铁电材料为核心的热释电能量收集器有望将环境中的废热能转化为电能,供可穿戴电子设备和无线传感网络等小型电子设备使用。日前相关成果发表于《自然-通讯》。

随着传统化石能源的日益短缺,实现社会与经济的可持续发展迫切需要拓展新能源技术。煤、天然气和石油等非再生资源产生的大量能源被浪费为热量,将废热转化为电能不仅能减少碳排放,而且能为自供电传感器网络、医疗健康监测和智能住宅系统提供绿色电力。

此次,研究人员设计了一款无铅热释电基体和高导热率BNT-BZT-xGaN热释电陶瓷,获得了环保的高性能热释电能量收集器,为热释电能量收集器的应用提供了新思路。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-43692-3>

# 2023年度十大“科学”流言,你信过吗?

■本报记者 甘晓 实习生 李贺

1月21日,“智止流言 探求真知——2023年度‘科学’流言求真榜”在北京揭晓。

中国科学院国家天文台研究员苟利军、北京市科学技术研究院分析测试研究所(北京市理化分析测试中心)研究员张梅、北京积水潭医院急诊科主任医师赵斌、北京交通

大学物理科学与工程学院副教授陈征、北京邮电大学特聘副研究员张博等5位专家学者出席活动,澄清谣言背后的真相。

本次活动由北京市科学技术协会、北京市市委网信办主办,是“2024科学跨年系列活动”组成部分。

作为全国最早开始定期进行辟谣榜单发布的平台,“每月‘科学’流言榜”自2014年1月开始,每月进行科学类辟谣榜单的发布,及时回应社会热点及公众关切,至今累计发布940条。

2023年,该榜单共发布了110条流言,

涉及多个领域,如科技前沿、航空航天、生命健康等。本次发布的“智止流言 探求真知——2023年度‘科学’流言求真榜”是在过去一年“每月‘科学’流言榜”的基础上,经过行业专家、新闻媒体专门评审、筛选出的,其中包括全年最具代表性的10条科学类流言。

## 2023年度“科学”流言求真榜年度流言

### 1. 基因检测能“剧透”孩子天赋

流言:采集孩子的口腔黏膜细胞样本,就能用基因技术分析智商、情商等指标,评判孩子未来能否成才。

真相:天赋有很多种,但是目前没有任何实验和文献研究证明天赋与人类哪些特定基因有关。因此,这样的检测没有科学依据。

基因决定性状是一个基本概念,但是基因与基因之间的关系非常复杂。一个人可能带有与某个性状相关的基因位点,但这个基因位点会与许多其他的基因位点相互作用,这些基因相互作用的调控网络非常复杂,目前这些调控网络还没有被研究透彻。现在科研人员对绝大多数基因的功能并不清楚。

### 2. 中国科学家测定月球年龄为20.3亿年

流言:中国科学家分析研究了由“嫦娥五号”带回来的月球样品,并且最终精确测定出月球的年龄为20.3亿年。

真相:科学界普遍认为,月球的实际年龄在40亿年以上,且接近45亿年。“月球年龄为20.3亿年”的说法是对近期月壤研究成果的误读。月壤年龄和月球年龄不是一回事,此次研究精确测量的是月壤中的月球玄武岩。中国研究者精确测量出月壤样品的年龄为“20.3亿年”,代表了迄今发现的最年轻月球火山活动时间,并不是月球年龄。

### 3. 航天员不能是近视眼,因为在太空中不能戴眼镜

流言:航天员不能是近视眼,不能戴眼镜,因为在太空中戴眼镜可能会带来意外伤害。

真相:航天员的选择标准确实很高。不过,目前低度近视者是被允许进入太空的。在飞行任务的上升段,存在火箭震动、过载

等复杂情况,如果航天员佩戴框架眼镜,可能会导致碰撞等问题,所以航天员在该阶段不会佩戴框架眼镜(可佩戴隐形眼镜)。空间站环境相对稳定,可以正常佩戴框架眼镜。

目前高度近视者仍然不能进行宇宙航行。毕竟高度近视者坐过山车都可能造成视网膜脱落,就更不可能承受火箭发射时的巨大加速度了。

### 4. 电水壶烧的水损伤神经还致癌

流言:电热水壶内胆属于不锈钢材质,其中含有锰元素,在烧水过程中锰元素会析出。长期摄入,可导致体内的锰超标,从而损伤神经,甚至致癌。

真相:电热水壶的制作材料中虽然含有锰,但其是以致密组织存在的,日常烧水很难将其析析出来——即便是持续熬煮1000小时以上,能析出的锰元素也很有限,对人体的影响几乎可忽略不计。

### 5. 网红“防猝死套餐”可以预防猝死

流言:由辅酶Q10、鱼油、叶黄素、维生素D3等保健品组成的“防猝死套餐”,每天坚持服用可以预防猝死。

真相:医学上不存在标准的“防猝死套餐”组合。辅酶Q10、鱼油等均属于保健品,目前没有医学指南或共识表明服用这类保健品能有效预防猝死。目前,心脑血管疾病占猝死总人群的80%以上。心脑血管病患者往往伴有高血压、糖尿病和高血脂症,通常会服用多种药品,如果再服用保健品,一方面会加重肝脏或肾脏负担,另一方面也将增加药物相互作用的风险。

### 6. 睡光板床可以治疗颈椎病

流言:睡硬床可以治疗颈椎病,饱受腰

椎病痛困扰的人最好选择光板床睡觉。

真相:人体正常脊柱生理结构有4个生理弯曲,即颈曲、胸曲、腰曲和骶曲。如果床垫过于柔软,则不能提供适当的脊柱支撑;而床垫太硬,则会过度依赖肩、髋支撑,同样会造成脊柱扭曲;中软床(硬板床)能够更好地适应人体曲线,使脊柱扭曲最小。

硬板床是相对于欧美人习惯的软床垫而言的,硬板床不是指硬床,更不是光板床,在其硬板上还要铺若干垫褥。那么,如何把握硬板上床垫的硬度呢?要记住“3:1原则”,即床垫不能硬到不变形,也不能变形太大。3厘米厚的床垫,手压时下沉1厘米,10厘米厚的床垫下沉3厘米,这样的比例软硬适中。

然后,平躺在床垫上,伸脖子、腰部、臀部和到大腿这3个明显弯曲的地方摸一摸,看是否有空隙。再向一侧翻身,用同样的方法试一下身体曲线凹陷部位和床垫之间是否有空隙。如果手掌能轻易在缝隙中穿插,就说明床太硬了;如果手掌紧贴缝隙,就证明此床垫贴合人体曲线。

### 7. 身份证会被手机消磁

流言:身份证中有磁条,和手机放在一起就会被手机消磁。

真相:目前广泛使用的第二代身份证采用的是无线射频识别技术,内部根本没有磁条,也就不存在被手机消磁的情况。

如果身份证存在无法读取数据的情况,一般是芯片或线圈损坏造成的,所以我们在使用身份证的过程中,要避免使其受到扭曲、重压或者暴露在高温下,以防芯片和线圈受损。

### 8. 食用含碘盐可预防核辐射

流言:通过食用碘盐,能够预防放射性碘在甲状腺中的蓄积,以达到保护甲状腺的目的。