

我国科学家首次获取东亚直立人谱系特征遗传信息——

40万年前的化石“开口说话”了

□ 科普时报记者 陈杰

直立人是人类演化史上最早的“旅行家”和“探险英雄”，但不同于尼安德特人和丹尼索瓦人，他们的真实演化脉络一直成谜。

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所付巧妹团队联合国内多家单位，从北京周口店、安徽和县、河南孙家洞三个遗址，距今约40万年的6颗中更新世直立人牙齿化石中，首次提取到拥有直立人鉴定特征的分子信息。

相关研究成果，5月13日发表于国际期刊《自然》。



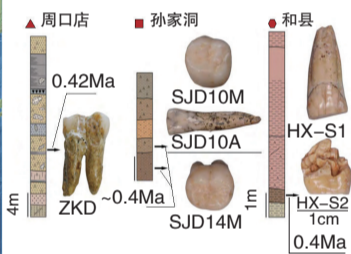
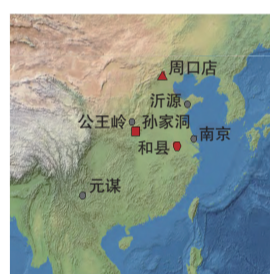
中国科学院古脊椎所供图

给远古牙齿做个“微创手术”

当前，全球直立人古遗传学研究近乎空白。

这一局面并不是因化石材料匮乏造成，而是“不忍心”所致。传统方法提取古DNA或古蛋白，往往需要磨取相当量的化石粉末，会对珍贵化石造成不可逆的损伤。

因此，东亚出土的直立人化石几乎与分子研究绝缘。



中国中更新世直立人遗址的地理位置、本研究样品信息。
中国科学院古脊椎所供图

为打破僵局，付巧妹团队开创了一套近乎“无损”的研究路径——酸蚀刻微损取样技术，相当于给化石做“微创手术”。研究人员仅将牙齿表面与微量酸性溶液短暂接触，溶解获取一层微薄的釉质。

这种方法对化石形态的影响微乎其微，却让科研人员从这一点点样本中获取到6-11种内源性牙釉质蛋白，覆盖了每个个体数百个关键的氨基酸位点。

这是全球首次，直立人终于有了属于自己的、可被分子定义的“身份信息”。

东亚直立人拥有“家族徽章”

周口店的“北京人”通常被当成典型的直立人，孙家洞人的形态特征与其较为接近，而和县人则在颅骨和牙齿形态上更接近印度尼西亚爪哇直立人。这种化石形态上的不同，也引发了长期争论：东亚的直立人到底是一个内部多样化的大家庭，

还是多个不同来源的人群？

科研人员分析取得的氨基酸发现，6个东亚直立人化石样本中，都出现了一个从未在任何其他古人类和现生灵长类中见过的全新突变——单氨基酸多态性位点成釉蛋白 AMBN A253G，它就好像是东亚直立人群体独有的“家族徽章”。

进一步的系统分析发现，周口店、和县和孙家洞的直立人在分子层面高度相似，明确属于同源。这意味着，40万年前的东亚存在着一个独特的、独立的直立人演化群体，填补了人类演化树上的巨大空白。”

一场跨越40万年的“生命接力”

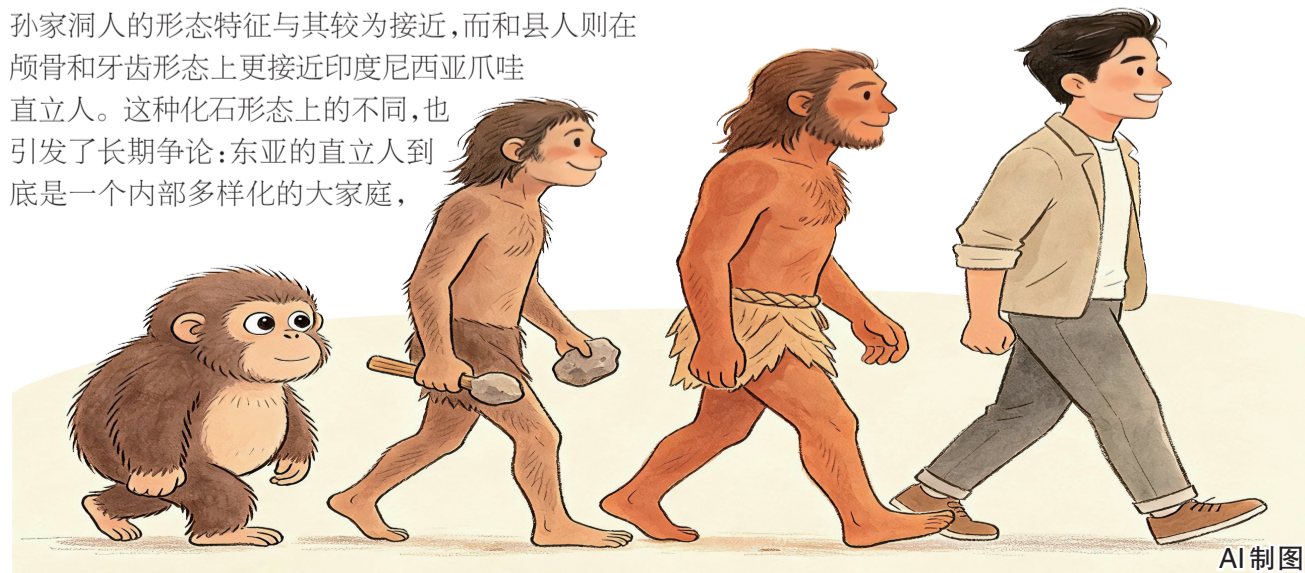
故事到这里，并没有结束。

科研人员在这批化石样本中，还发现了另一个关键的突变——AMBN M273V。

要知道，AMBN M273V一直被认为是丹尼索瓦人特有的标志。新证据则显示，这一古老基因在丹尼索瓦人身上是“杂合”（一半）的突变，而在40万年前的东亚直立人身上却是“纯合”（全部）的突变。

也就是说，丹尼索瓦人标志性的 AMBN M273V，可能来自一个更古老的源头——以周口店、和县、孙家洞人群为代表东亚直立人。AMBN M273V 由他们传递给了后来生活在东亚地区的丹尼索瓦人群体，后通过丹尼索瓦人与现代智人祖先的相遇与融合，并最终“送进”了部分现代人的基因库。

这一突破性的研究成果，从分子层面证实了以“北京猿人”为代表的直立人就是现代人的祖先。也正如《自然》杂志的同期评价——“来自约40万年前生活在中国境内的6颗直立人牙齿的牙釉质蛋白，为古老遗传物质如何最终进入现代人群提供了新的见解。”



AI制图

《延伸阅读

直立人是个大家族

在人类漫长的进化长河中，直立人是承前启后的关键一环。

简单来说，直立人就是科学家较早发现地球上能完全“直立行走”的人类。他们最大的特点就是双腿笔直有力，能够完全直立行走，双手可以拿工具、扛猎物、抱孩子。

直立人的脑容量也比更早的古人类大得多，他们学会了打造更精细的石器，也能用火取暖、烤熟食物。凭借这些本领，世界各地都留下了他们的身影。

非洲被认为是直立人的起源地，非洲东部发现了大量直立人化石

但最出名的直立人，非“北京猿人”莫属，也就是在北京西边的山洞里生活了几十万年的周口店直立人。他们跟安徽和县人、河南孙家洞人、陕西蓝田人，都是东亚直立人的“杰出代表”。

这些直立人虽然相隔千里，长相也有差异，但都是这个大家庭的成员。他们是一群勇敢的先驱，从非洲出发，一路走到亚洲，是人类历史上第一批真正走遍世界的“旅行家”。

只可惜，在约10万年前，直立人渐渐消失了。不过，他们并没有完全“离开”——今天的一些现代人身上，仍然通过中间载体保留下了这些远古人类的基因痕迹。