

14.6 万年前“龙人”长什么样？

“6月18日，我国科学家对距今至少14.6万年的哈尔滨古人类头骨化石及其牙结石开展的攻关成果分别刊登于两大国际学术顶刊《科学》和《细胞》。该研究对被命名为“龙人”的哈尔滨古人类深入开展分子古生物学研究，确认“龙人”是丹尼索瓦人。

其中，牙结石中微量中更新世晚期人类古DNA的首次提取更是一项全新突破，为从更新世人类化石恢复人类古DNA提供了新的可能。专家高度评价其“突破之处在于显示了卓越的实验和生信分析”，“研究具有巨大贡献——给了丹尼索瓦人一张‘脸’，打开了延展其他化石关联到丹尼索瓦人的可能”。



基于哈尔滨古人类头骨化石的复原图。图据澎湃新闻新闻客户端

新研究给了丹尼索瓦人一张“脸”

2008年，俄罗斯考古工作者在西伯利亚南部阿尔泰山脉的丹尼索瓦洞发现一小段人类指骨化石。2010年科学家通过对指骨化石提取的DNA进行分析得出结论，指骨的主人并不属于我们此前已知的任何一个人类种群，既不同于现代智人，也不同于此前已知的尼安德特人，而是属于生活在几万年前的一支此前未知的古老智人，被命名为“丹尼索瓦人”，其年代大约在距今7.6万年至5.1万年。

丹尼索瓦人被发现后的十多年里，一直是世界范围内的学术热点。此前的研究将来源于西伯利亚丹尼索瓦洞穴、青藏高原白石崖溶洞以及中国台湾澎湖海域等遗址点出土的牙齿、骨骼碎片及不完整下颌骨归属于丹尼索瓦人群，暗示他们可能曾广泛分布在亚洲地区。然而，现有的丹尼索瓦遗骸都较为残破，缺乏同时具备完整形态特征和确凿分子证据的化石标本，严重阻碍了对该人群形态、分布及其在东亚古人类

演化中作用的认知。河北地质大学收藏的哈尔滨中更新世人类头骨有望成为解决这一瓶颈问题的关键证据。

近几年来，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所付巧妹科研团队与河北地质大学季强科研团队合作，通过自主建立的前沿古蛋白实验与创新的古DNA实验方案，对黑龙江省哈尔滨市发现的保存近乎完整的中更新世人类头骨化石（铀系测年 ≥ 14.6 万年）展开双重攻关，首次将一具近乎完整的古人类头骨与神秘的丹尼索瓦人群关联起来，一举破解了困扰学界十五年之久的丹尼索瓦人形态之谜，为探讨丹尼索瓦人群的时空分布以及东亚古人类演化历史提供了重要证据。两项研究成果分别以“哈尔滨中更新世晚期人类个体的蛋白质组”和“距今至少14.6万年的哈尔滨人类头骨牙结石中发现丹尼索瓦人线粒体DNA”为题发表在《科学》和《细胞》杂志上。

2

开辟更新世人类古DNA研究新路径

联合研究团队通过自主建立的古蛋白质组实验系统从哈尔滨古人类化石中获取到大量质谱数据，鉴定到308458个谱图与20455个肽段，通过降解相关修饰的分析确认了95种内源性蛋白质；这代表着目前已知最高质量的古人类蛋白质组数据，肽段数比此前基于同时期化石产生的数据多了11倍。

该团队还首创了古蛋白全自动化鉴定人群分类的方法体系，发现在102个黑猩猩、大猩猩和猩猩特有肽段中，哈尔滨古人类个体都和其他人类相同。除此以外，其有15个突变位点是所有人属特有的。因而，将哈尔滨古人类个体归入人属。同时，该研究团队发现哈尔滨古人类有3个突变位点属于丹尼索瓦人，证实了哈尔滨古人类个体为丹尼索瓦相关人群，实现了完整头骨形态与分子证据的直接关联。

解决了古蛋白质组自动化分析的难点后，研究团队依然面临着古DNA研究的挑战。实际上，目前全球仅有4个10万年以上的古人类遗址成功获取人骨古DNA数据，从距今至少14.6万年前的哈尔滨古人类化

石样本中获取古DNA面临严峻技术挑战。

哈尔滨古人类的牙齿和颞骨均无任何人类古DNA留存，研究团队另辟蹊径创新性地聚焦牙结石样本。针对两份极其微量的牙结石样本（0.5mg和0.3mg），优化了古DNA提取实验方案。同时，通过自主开发算法，通过算法构建人类祖先型与丹尼索瓦祖先型的参考序列，最大程度地减小比对误差和筛选出古DNA片段，明确哈尔滨古人类位于丹尼索瓦人线粒体DNA变异范围内。

该研究证实了更新世牙结石可能保存宿主古DNA，为突破中更新世人类古DNA研究的技术瓶颈开辟了新路径。

两项研究互为印证，首次将一具近乎完整的古人类头骨与丹尼索瓦人的分子证据关联起来，不仅了解了其古DNA和古蛋白信息，而且揭示了丹尼索瓦人较完整的头骨形态。这为识别东亚地区其他可能属于丹尼索瓦人的古人类化石，如大荔人、金牛山人等提供了重要参照。

华西都市报-封面新闻记者 闫雯雯