
地质地球所等通过东亚软体动物化石重建季节温度 解疑“全新世温度谜题”

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20116.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

全新世以来（约1万年前至今）全球气温如何变化？现今的气候变暖是否已达到1万年来最温暖的程度？回答这些问题主要有两个途径——地质记录与古气候模拟。集成的地质记录显示，在早中全新世（距今~9000-6000年）有一个大暖期，其后温度逐渐下降，至工业革命再次变暖（Marcot et al., 2013）；而古气候模拟揭示全球年均温在过去1万年来持续上升（Liu et al., 2014）。目前，学术界对全新世气温的变化过程、机制和记录-

模拟差异的原因尚未达成共识，称之为“全新世温度谜题”（Holocene temperature conundrum）。争论焦点之一是地质记录中气候代用指标是否存在季节性偏差，即地质记录重建的温度是不是反映真实的年温度信号？是否主要受夏季温度控制？由于缺少过去1万年来不同季节温度演化过程的记录和认识，难以评估和回答不同季节温度对年温度贡献的问题。因此，寻找对季节性气候敏感的量化指标和连续的记录是解疑这一谜题的突破点。

中国科学院地质与地球物理研究所副研究员董亚杰、研究员吴乃琴、副研究员李丰江、研究员吕厚远，以及云南师范大学教授沈才明等，选用揭示季节性变化方面具有独特优势的陆生软体动物（蜗牛）为研究对象，系统采集了中国北方约1000公里梯度范围内的表土蜗牛组合样品和2万年来黄土剖面的蜗牛化石样品（图1），建立了东亚最丰富的现代陆生蜗牛-气候参数数据库与全新世蜗牛化石样品库。

研究显示：（1）利用现代陆生蜗牛-气候环境数据库进行典型对应分析表明，年温度和季节性气候参数是蜗牛群落主要的控制因子，显著性检验揭示出蜗牛组合是定量重建过去年度和季节性气候参数的可靠指标。（2）基于区域加权-加权平均偏最小二乘法（LW-WAPLS），建立了蜗牛组合-年均温/春夏秋冬季节温度定量转换函数，将这一转换函数应用到黄土剖面的蜗牛化石记录中，重建了2万年来黄土高原年均温和四季季节温度的变化过程（图2），重建结果表明无论是独立重建的年均温还是四季算术平均的温度在~9 000-4 000年期间均存在大暖期，随后在中晚全新世温度降低（图3）。（3）利用方差贡献方法，揭示全新世夏季、冬季温度对年均温的贡献显著高于春、秋季温度的贡献，不存在地质记录中年均温度变化趋势只受控于夏季温度变化的结果。

该工作建立了无脊椎动物群落量化季节性气候参数的研究方法，揭示了东亚地区全新世以来陆地季节温度和对年均温贡献的变化过程，探明了代用指标的季节性偏差并不是地质记录-模型不一致的主要原因，为解疑“全新世温度谜题”、评估气候模型的可靠性提供了重要参考。

相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications）

）上。研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（B类）的支持。

[论文链接](#)

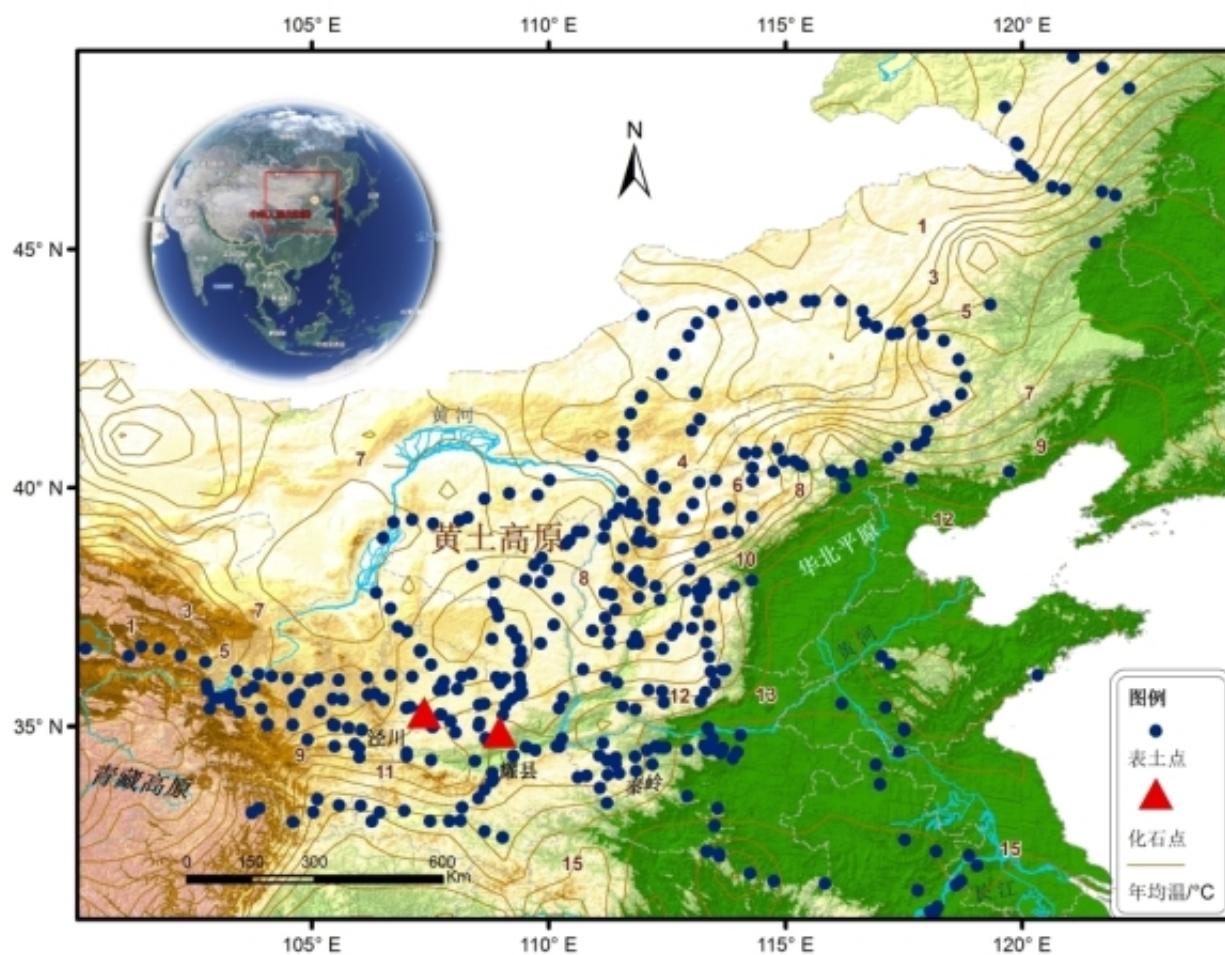


图1.中国北方表土蜗牛组合样品采集点和黄土蜗牛化石样品点分布

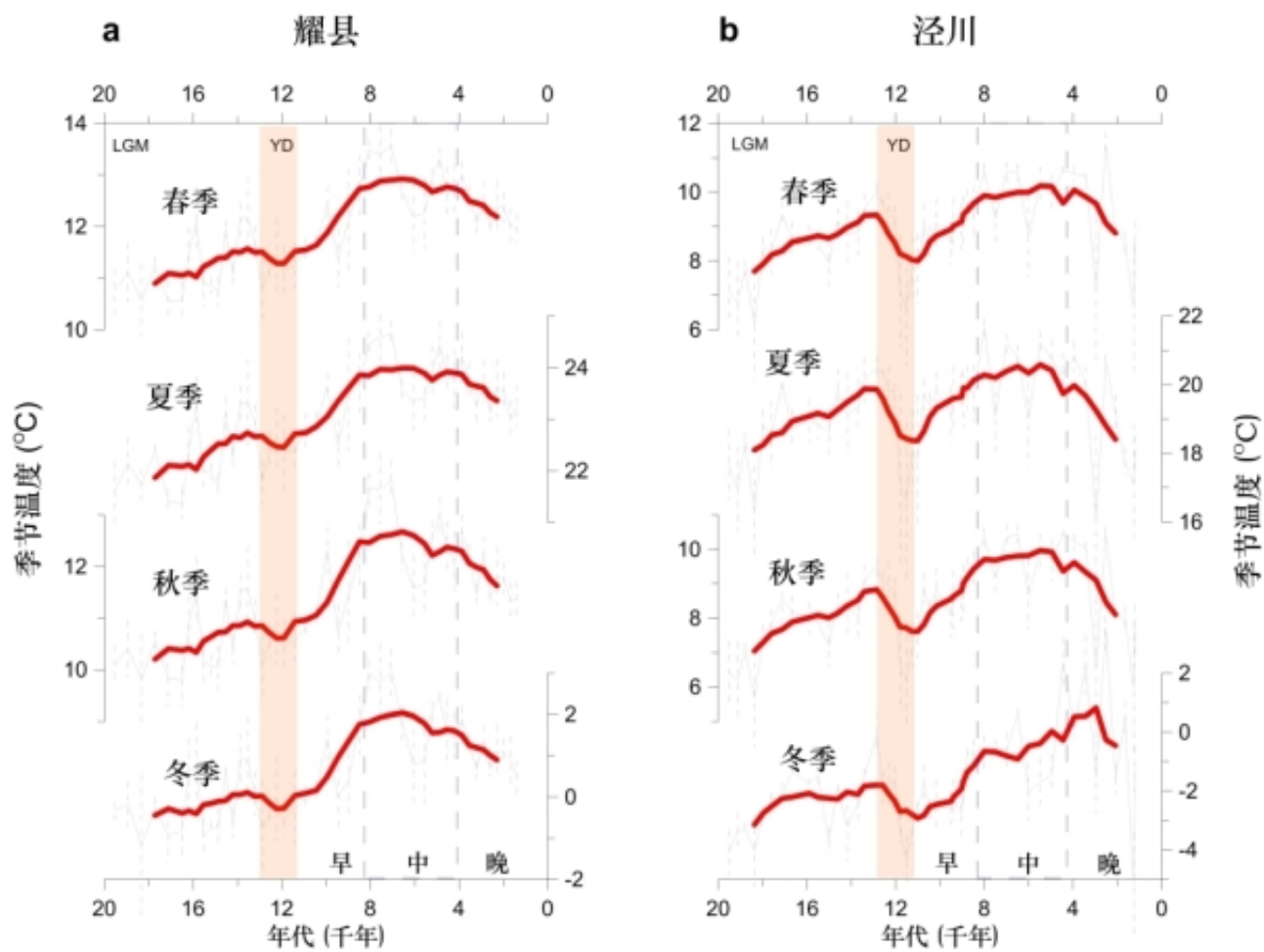


图2.蜗牛组合转换函数定量重建的2万年来黄土高原季节温度变化过程

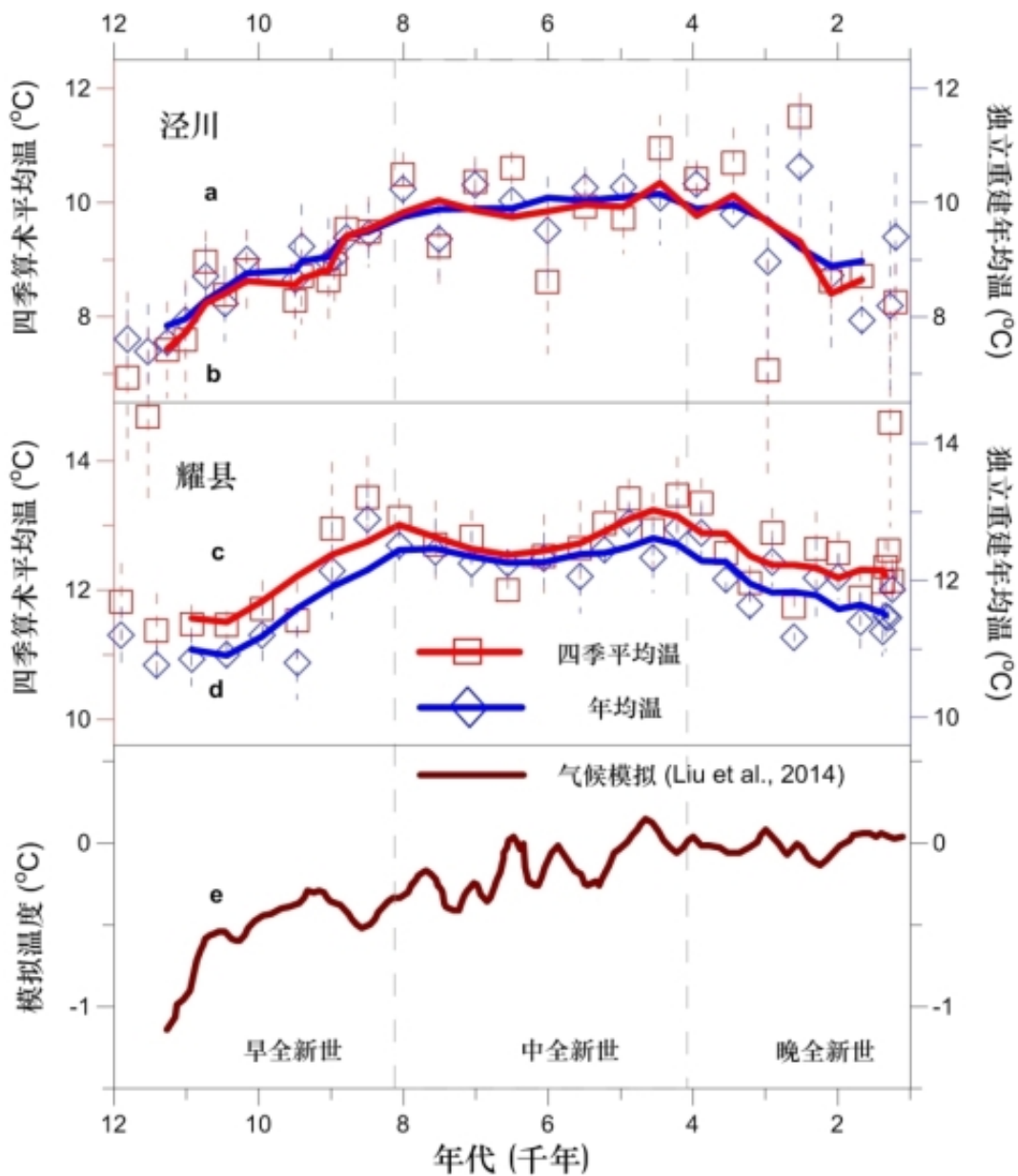


图3.黄土蜗牛化石记录的2万年来年均温变化与气候模拟记录的对比

研究团队单位：地质与地球物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发