

青藏高原所等揭示青藏高原隆升与亚洲风尘物源变化

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12792.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！

亚洲内陆是仅次于撒哈拉沙漠的全球第二大风尘源区。亚洲风尘主要来源于青藏高原北部和中亚造山带的山脉剥露，经大气环流传输至下风向的黄土高原、北太平洋甚至格林兰地区。下风向的风尘沉积记录了亚洲内陆地区的山脉剥露、气候变化和大气环流的历史。解译风尘记录的关键之一是明晰风尘物源变化。现代地表沉积物的钕同位素分布表明，中亚造山带物质普遍具有高放射性钕同位素（高 ϵ_{Nd} 值），而青藏高原北部物质一般呈现相对低放射性钕同位素（低 ϵ_{Nd} 值）（图1）。现今的亚洲风尘物源格局，反映了当前构造-气候控制下，青藏高原北部和中亚造山带对亚洲风尘的综合贡献。但是，亚洲风尘的沉积历史在北太平洋可追溯到至少四千万年前（如GPC3钻孔记录，图1a）。那么，四千万年以来亚洲风尘的物源是如何变化？亚洲风尘物源变化如何响应青藏高原北部和中亚造山带的隆升剥露？这些问题是研究新生代青藏高原隆升、亚洲内陆干旱化和风尘系统演化的核心问题。

中国科学院青藏高原研究所新生代环境团队联合法国国家科学研究中心、中国地质大学（武汉）、中科院南京地理与湖泊研究所和临沂大学，在青藏高原北部临夏盆地和西宁盆地（图1）获取了5200万年以来河湖沉积物全岩和粘粒（ $<2\mu m$ ）钕同位素记录。通过与已发表的塔里木盆地、天水盆地和西宁盆地的钕同位素记录对比，发现青藏高原北部从西到东至少从4200万年以来存在一致的钕同位素演化，具体表现为：约4200

万年， ϵ_{Nd} 值开始逐步升高；约3000-2500万年，相对稳定；约2500万年，开始逐步降低（图2）。结合在柴达木盆地和西宁盆地获取的最新表层沉积物钕同位素分布结果（图1），上述青藏高原北部钕同位素表征的物源变化可能反映了青藏高原北部的二阶段北向生长过程：约4200年开始，东昆仑、松潘-

甘孜地块隆升剥露，具有高放射性钕同位素（

高 ϵ_{Nd} 值）的物质增加；约25

00万年，祁连山开始显著隆升，使得盆地沉积

物 ϵ_{Nd} 值逐渐变低。该研究揭示了青藏高原北部阶段生长历史与区域构造和沉积记录基本吻合（图3d-3g）。

科研人员进一步通过西宁和临夏盆地的粘粒钕同位素建立了5200万年以来青藏高原北部风尘钕同

位素记录（图3a）。通过与北太平洋GPC3钻孔约4000万年以来的风尘钕同位素记录对比，利用质量平衡模型，计算了约4000万年以来青藏高原北部和中亚造山带对亚洲风尘的相对贡献（图3b）。结果显示：（1）晚渐新世之前，青藏高原北部是亚洲风尘的首要贡献者，其中塔里木盆地物质对亚洲风尘的贡献在3400万年前后达到最大，可能反映了全球变冷和副特提斯海退却的影响；（2）中亚造山带对亚洲风尘的贡献从晚渐新世开始显著，现今青藏高原北部和中亚造山带对亚洲风尘贡献的二元格局可能始于晚渐新世。

相关研究成果以 *Neodymium isotopic constraints on Cenozoic Asian dust provenance changes linked to the exhumation history of the northern Tibetan Plateau and the Central Asian Orogenic Belt* 为题，发表在 *Geochimica et Cosmochimica Acta*

上。青藏高原所副研究员杨一博为论文第一作者和通讯作者，研究员方小敏为论文共同通讯作者。研究工作得到中科院战略性先导科技专项（A类）“泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设”、第二次青藏高原综合科学考察研究专项、国家自然科学基金和中科院青年创新促进会项目的联合资助。

该研究成果被 [Nature Reviews Earth Environment](#) 选为当期亮点论文，以 *Dust records mountain growth* 为题作专题报道。

论文链接

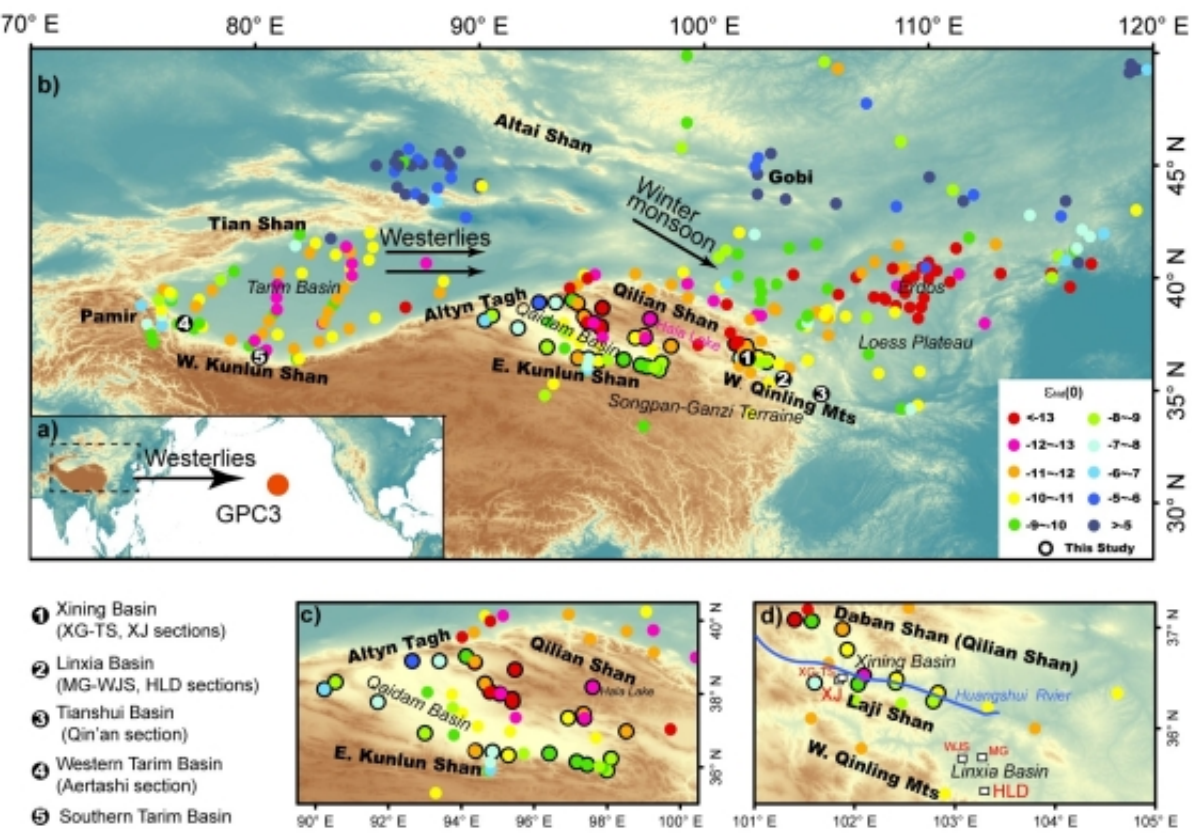


图1.青藏高原北部和中亚造山带现代沉积物Nd同位素分布

(a) 亚洲风尘输送至北太平洋GPC3钻孔示意图；(b) 青藏高原北部和中亚造山带现代沉积物Nd同位素分布，黑色圆圈为该研究数据；(c) 柴达木盆地各类沉积物Nd同位素分布；(d) 西宁盆地各类沉积物Nd同位素分布。

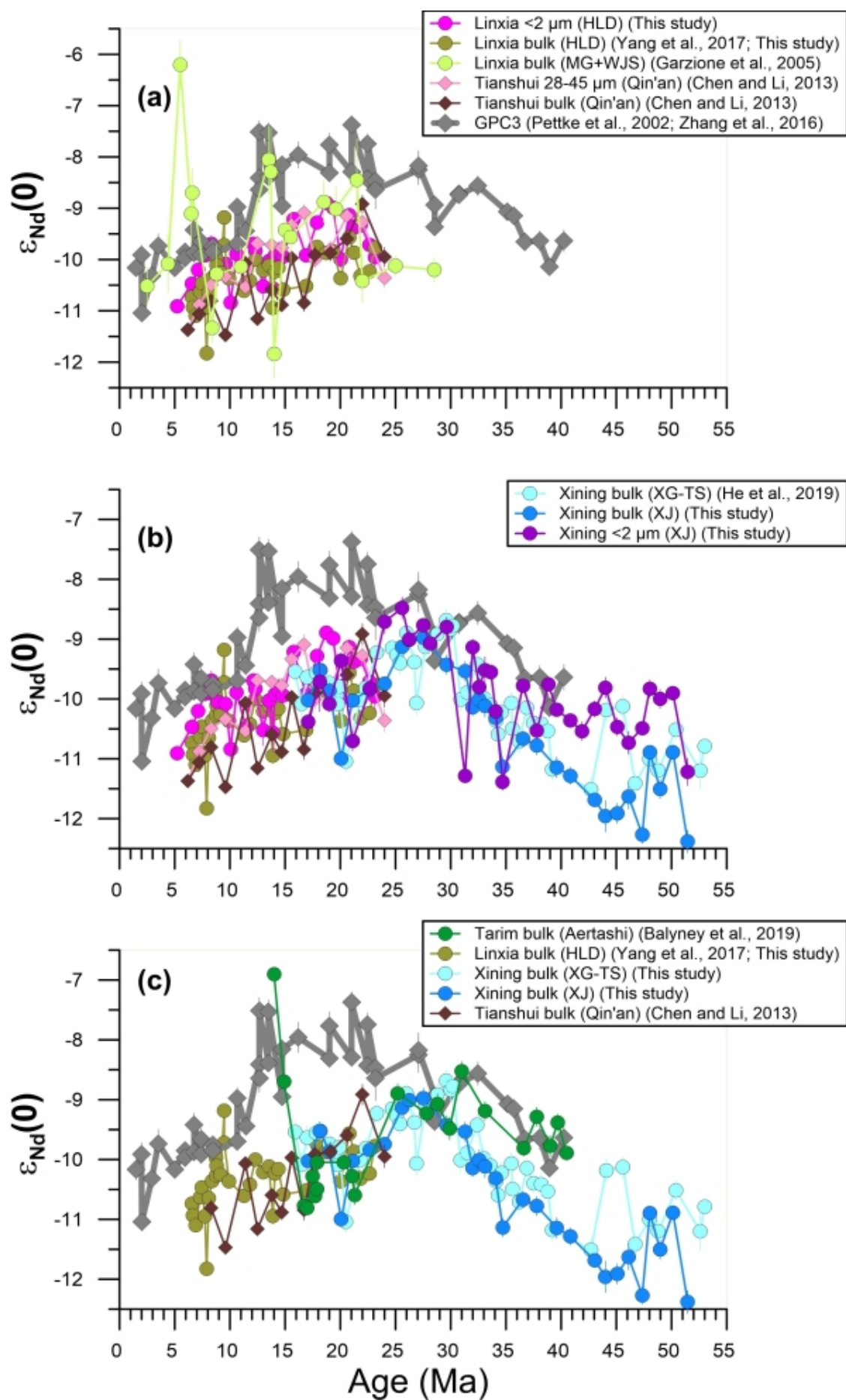


图2.新生代青藏高原北部临夏、天水、西宁和塔里木盆地全岩和不同粒级Nd同位素记录及其与北太平洋GPC3钻孔风尘记录的对比

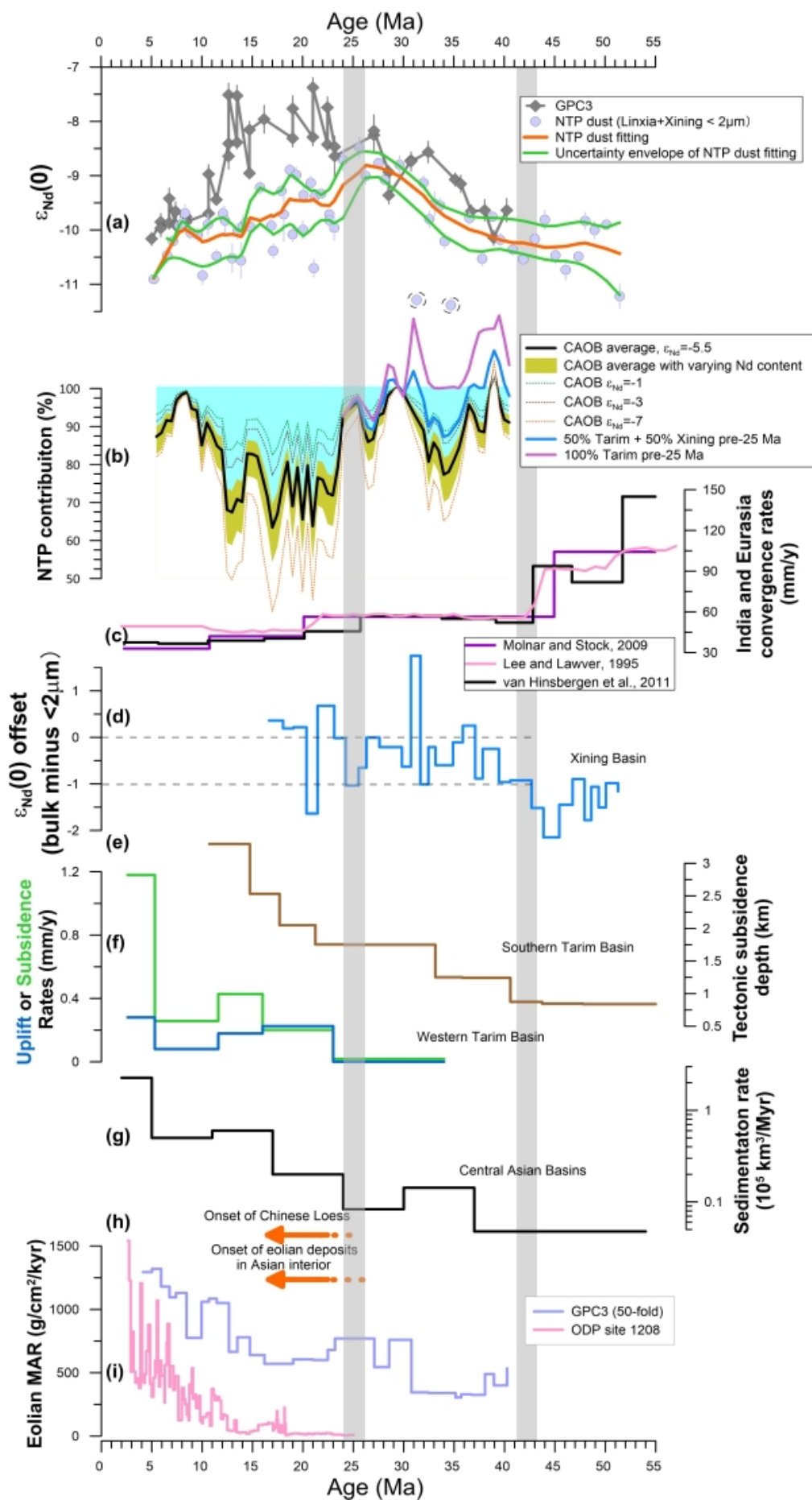


图3.青藏高原北部风尘Nd同位素演化与其他记录对比

(a) 青藏高原北部风尘Nd同位素变化及其与北太平洋GPC3钻孔记录对比；(b) 质量平衡模型计算的青藏高原北部对整个亚洲风尘的贡献（各种颜色曲线），浅蓝色区域反映的是中亚造山带对整个亚洲风尘的贡献；(c) 印度-欧亚板块汇聚速率；(d) 西宁盆地全岩和<2微米沉积物Nd同位素差值；(e) 塔里木南部构造陷速率；(f) 塔里木西部隆升/沉陷速率；(g) 中亚盆地沉积速率；(h) 亚洲内陆和黄土高原风尘沉积起始时间；(i) 北太平洋风尘质量累积速率。

研究团队单位：青藏高原研究所

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