

# 第二次青藏高原综合科学考察研究

## 快 报

2022 年第 3 期（总第 31 期）

第二次青藏高原综合科学考察研究队

2022 年 2 月 22 日

### 青藏高原东北缘柴达木盆地沉积-构造演化

2022 年 2 月 22 日，“地质环境与灾害”任务“活动断裂与地震灾害”专题中山大学张培震院士研究团队，在国际著名学术期刊《美国科学院院刊》(PNAS) 上发表了关于青藏高原东北缘柴达木盆地新生代沉积与构造演化的最新研究成果。中山大学王伟涛教授为本研究第一和通讯作者。

柴达木盆地是青藏高原东北缘最大的新生代沉积盆地，其范围西起阿尔金山，东达鄂拉山，南临东昆仑山，北接祁连山，东西长约 850km，南北宽约 300km，面积达 12.1 万 km<sup>2</sup>，盆地内沉积了巨厚的新生代地层。这些地层完整地记录了柴达木盆地新生代以来沉积演化、盆地周缘造山带崛起成山、风化剥蚀的地质过程，是厘定青藏高原东北部构造变形发生的时代方式与幅度探索高原隆升与扩展机制的关键。

研究团队选择柴达木盆地北缘红山地区出露连续、完整的新生代沉积剖面，利用磁性地层学与碎屑磷灰石裂变径迹热年代学相结合的方法，建立了柴达木盆地高精度的地层年代框架。研究结果揭示柴达木盆地自大约 30Ma 开始接受沉

积，并持续至约 4.8Ma (图 1)。

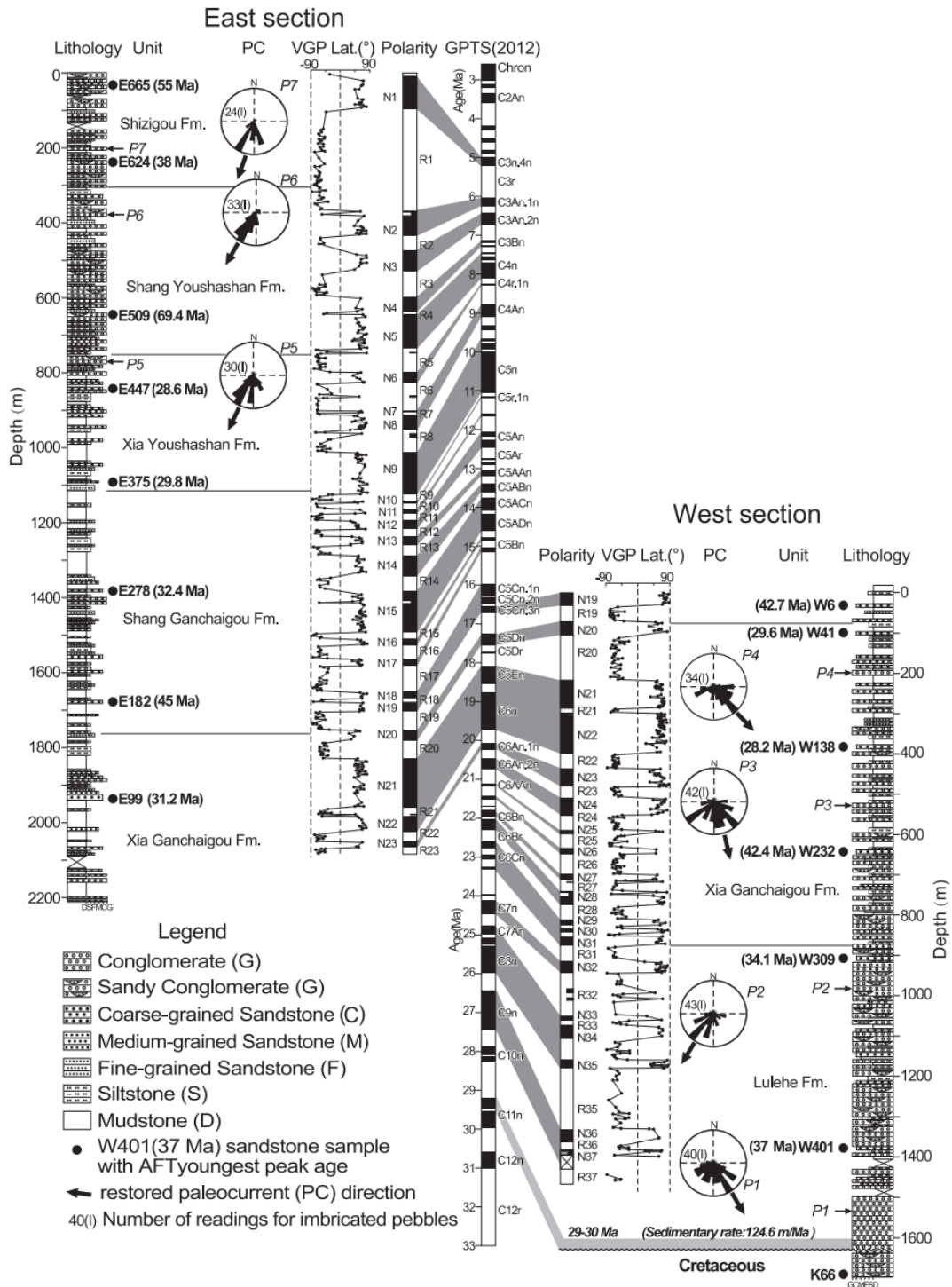


图 1 柴达木盆地红山剖面磁极性序列与标准极性年表 (GPTS2012) 对比图

碎屑锆石 U-Pb 年龄分布、古流向恢复等物源示踪分析揭示柴达木盆地及其北缘祁连山在约 30Ma 和 10Ma 发生了

两期显著的挤压变形或构造抬升。这两期构造变形的证据均广泛存在青藏高原及其周缘地区(图 2A), 表明 30Ma 和 10Ma 发生的构造变形事件具有大范围、准同期的性质。跨越上千公里范围内的区域性、准同期构造变形意味着高原尺度的地质作用决定了青藏高原 30Ma 和 10Ma 两期快速隆升与侧向扩展。这两期构造变形奠定了青藏高原东北缘的盆-山构造地貌格架, 并使其成为真正地貌与构造意义上的青藏高原的重要组成部分。

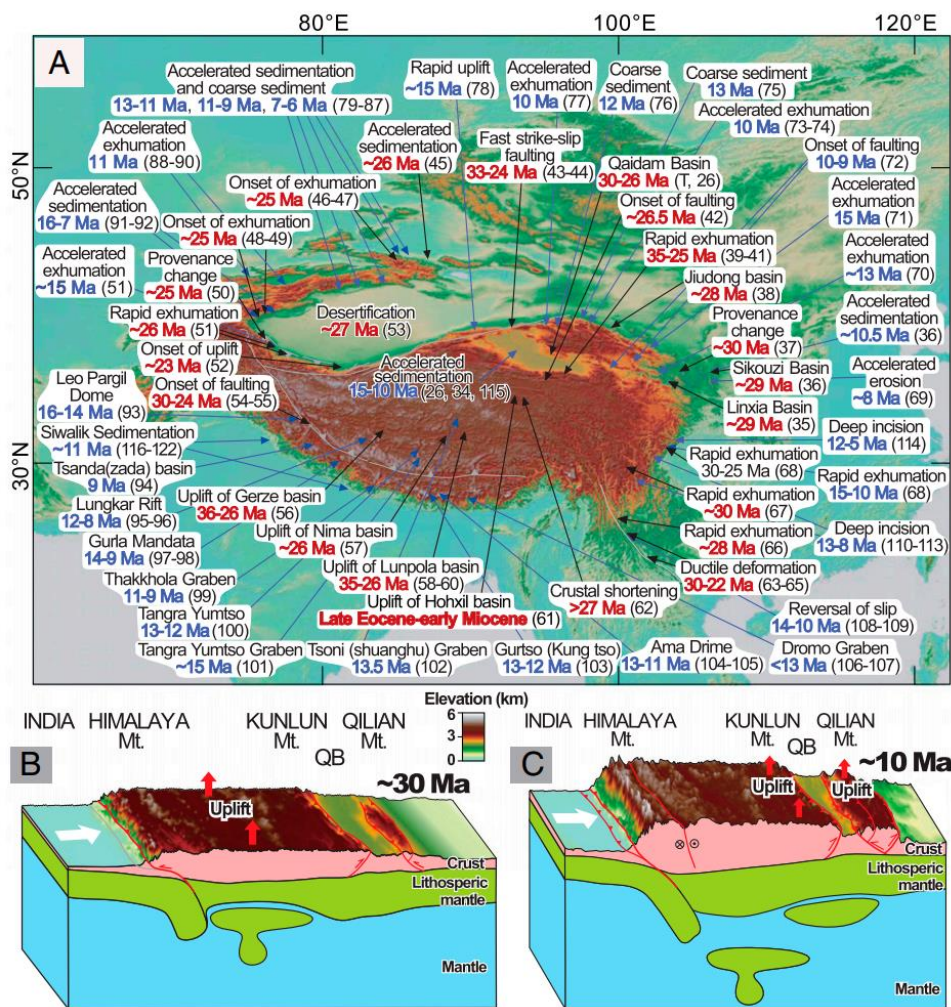


图 2 (A) 青藏高原约 30Ma 和 10Ma 构造变形/隆升的主要证据分布; (B) 30Ma 青藏高原中部岩石圈地幔的拆沉作用驱动高原快速抬升并向周缘扩展; (C) 青藏高原北部 10Ma 的岩石圈地幔拆沉作用再次引发高原快速抬升并向北扩展至现今的东北边界。

多阶段的岩石圈对流剥离模型（图 2B, C）合理的解释了青藏高原抬升与扩展的众多特征。印度与欧亚板块的会聚使青藏高原岩石圈增厚, 这将诱发高原地幔岩石圈瑞利-泰勒不稳定性, 使加厚的地幔岩石圈遭受侵蚀, 甚至最终拆离加厚的岩石圈, 使其沉入高温软流圈地幔。与地幔岩石圈拆离相关的浮力加速地表抬升, 增加势能, 从而施加对高原边缘地区的挤压应力导致高原侧向扩展（图 2B, C）。

原文链接: <https://www.pnas.org/content/119/8/e2120364119>

---

**主送:** 第二次青藏科考领导小组办公室、项目管理办公室、专家咨询委员会、总体专家组、中科院第二次青藏科考领导小组办公室、科考队依托单位、西藏、青海、甘肃等第二次青藏科考领导小组办公室及服务保障机构

**分送:** 第二次青藏科考 10 大任务及各专题, 成果第一及通讯作者

---

第二次青藏高原综合科学考察研究队办公室

总编: 安宝晟 聂晓伟 余健

编辑: 王伟财 李久乐 王传飞 赵华标 张强弓 郭燕红

电子邮箱: step@itpcas.ac.cn

网址: <http://www.step.ac.cn>

联系电话: 010-84249468; 传真: 010-84249468

通信地址: 北京市朝阳区林萃路 16 号院 3 号楼, 中国科学院青藏高原研究所, 100101

---