

---

# 亚洲高山区冰湖水位空间格局与变化速率

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32404.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！*

亚洲高山区冰湖水位空间格局与变化速率。亚洲高山区发育着规模仅次于南极和北极的冰川，其升温速率是全球平均值的两倍多，使得该区域冰川物质加速消融，冰湖数量与面积显著增加。此外，该地区下游密集分布着人口与基础设施，使其成为全球最易受冰湖溃决洪水（GLOF）影响的地区之一。GLOF发生受冰川-冰湖-环境-坝体等多因素控制，其中冰湖水位变化会影响坝体稳定性。冰湖水位的长短期变化均是受水源流入与流出驱动。长期静水压力超限可致坝体破裂，触发GLOF；崩塌、强降水等突发事件引起的水位瞬时激增，则通过涌浪越顶或破坏坝体，引发GLOF。

现场测量虽可提供精确数据，但存在劳动强度大、资源消耗高等缺点，且仅能覆盖低海拔地区的少数可接近冰湖。遥感技术凭借长时序、广覆盖等优势，成为冰湖监测的有效手段。当前，已有近十年、五年的亚洲高山区冰湖面积研究，但冰湖水位动态监测仍存不足，尤其是该地区冰湖分布范围广，数量多，且多为狭窄形状的小型冰湖（图1）。

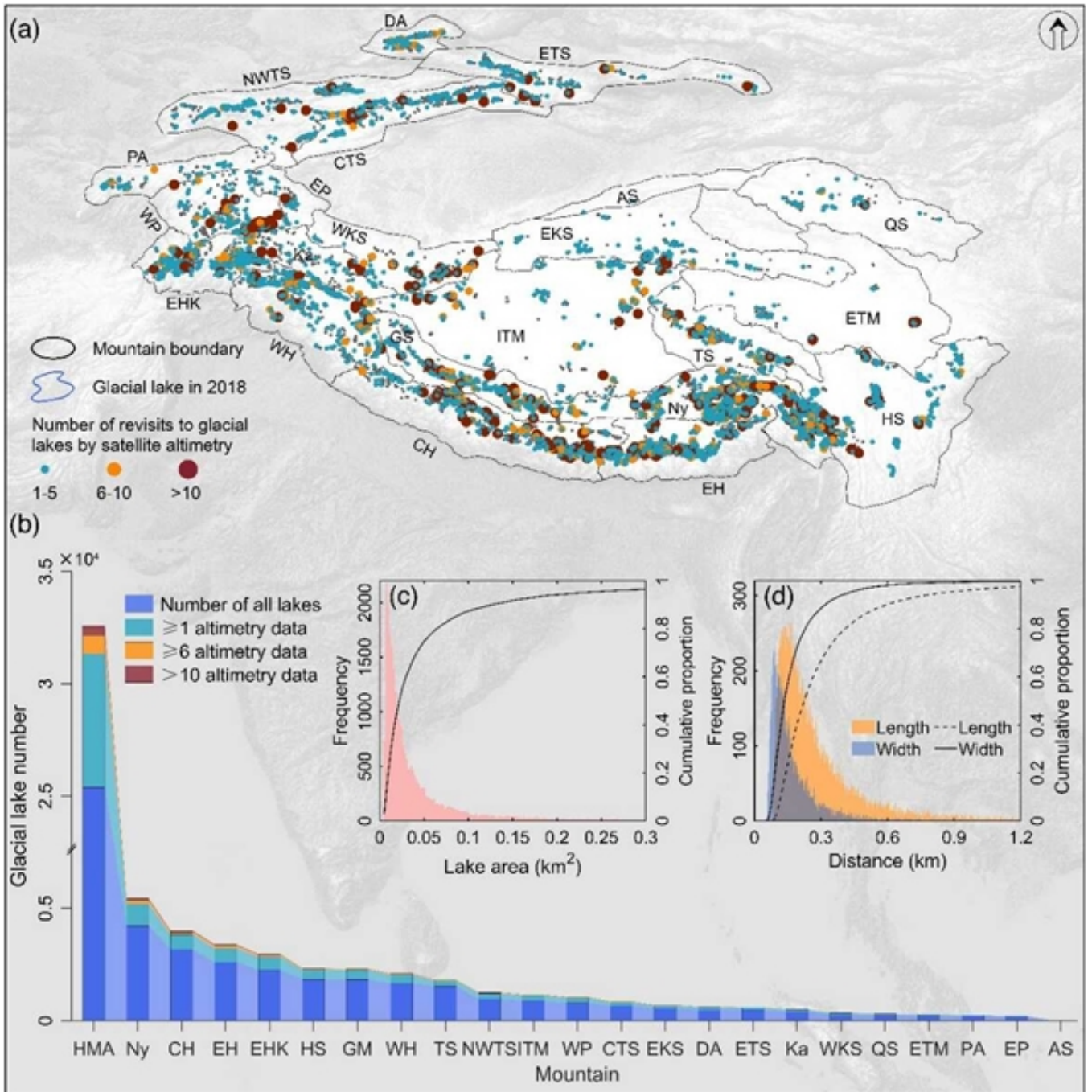


图1 亚洲高山区的冰湖分布及其被测高卫星测量的次数

冰湖面积、最小外接矩形的长度和宽度在不同大小和长度区间内的频率分布及累积比例

为此，中国科学院青藏高原研究所三极观测与大数据团队联合兰州大学、中南大学及英国利兹大学、奥地利格拉茨技术大学，基于2019至2023年ICESat-2激光测高与Sentinel-3雷达测高数据，以及周期波动模型，系统测量了亚洲高山区冰湖水位空间格局、年际变化速率及年内波动幅度，并解析其环境驱动机制。

研究结果显示，2019-2023年间，亚洲高山区442个冰湖的年际水位变化速率均值为 $-0.00 \pm 0.02\text{m/a}$ ，中值为 $0.00 \pm 0.01\text{m/a}$ （图2），整体处于动态平衡。不同区域的冰湖水位变化存在显著差异，

尤其是中/东喜马拉雅、天山西北部和念青唐古拉山区域的冰湖水位呈上升趋势，而准噶尔阿拉套、东昆仑山等地区则表现为水位下降。冰湖水位年内波动幅度均值为 $0.58 \pm 0.06\text{m}$ ，中值为 $0.29 \pm 0.02\text{m}$ （图2）。空间上，中喜马拉雅、天山西北部等区域的水位波动较为剧烈。

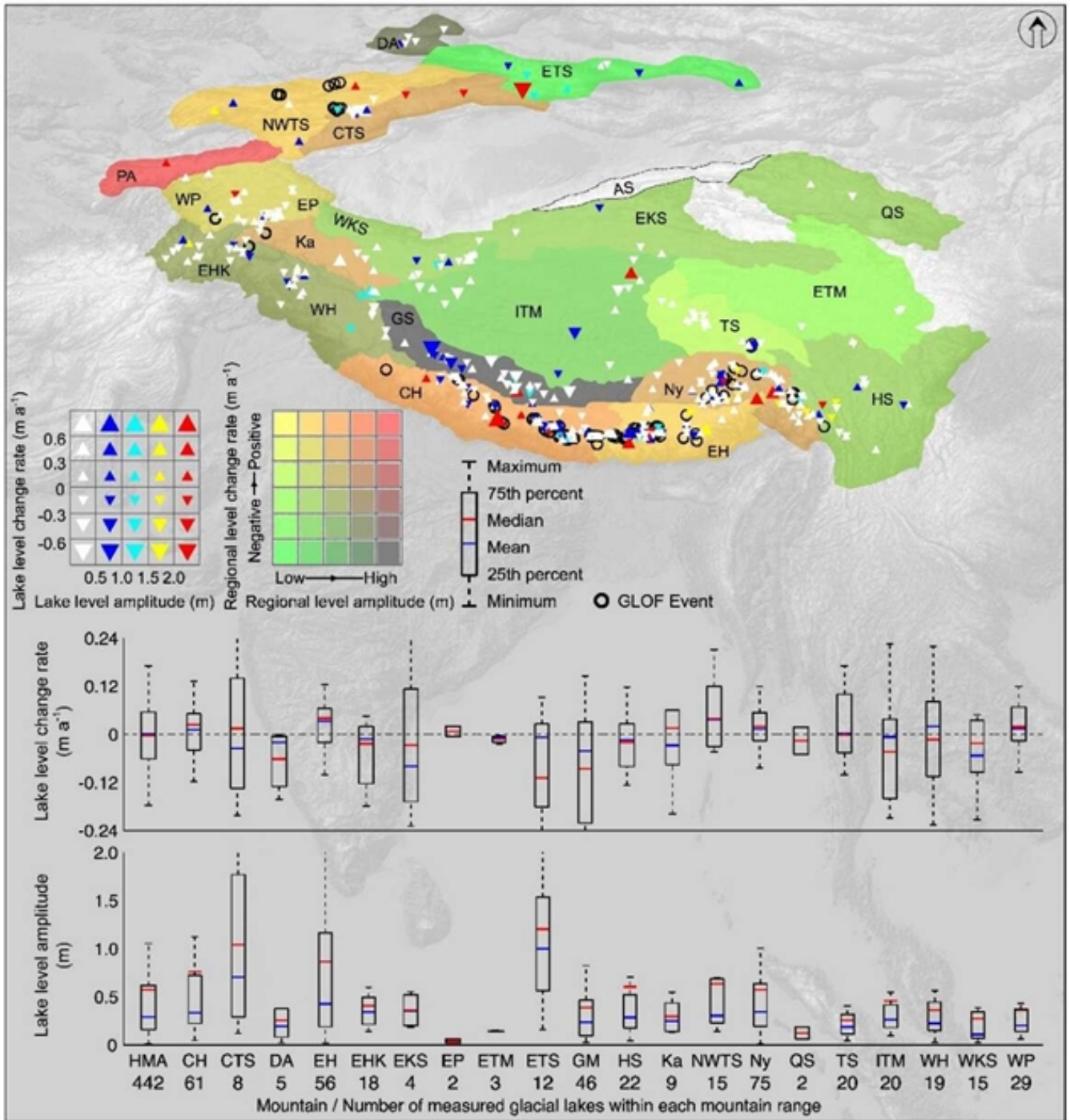


图2 2019-2023年间亚洲高山区冰湖水位的年际变化速率和年内波动幅度

分析发现，冰湖水位的年际变化速率受冰湖封闭状态（图3a和3b）和冰川（图3c）影响，年内波动幅度受年内降水（图3d）和地形坡度（图3e）控制。此外，水位变化显著区域（中/东喜马拉雅、念青唐古拉山及天山西北部）与历史GLOF事件高发区高度重合（图2），凸显水位监测对理解GLOF的重要性。

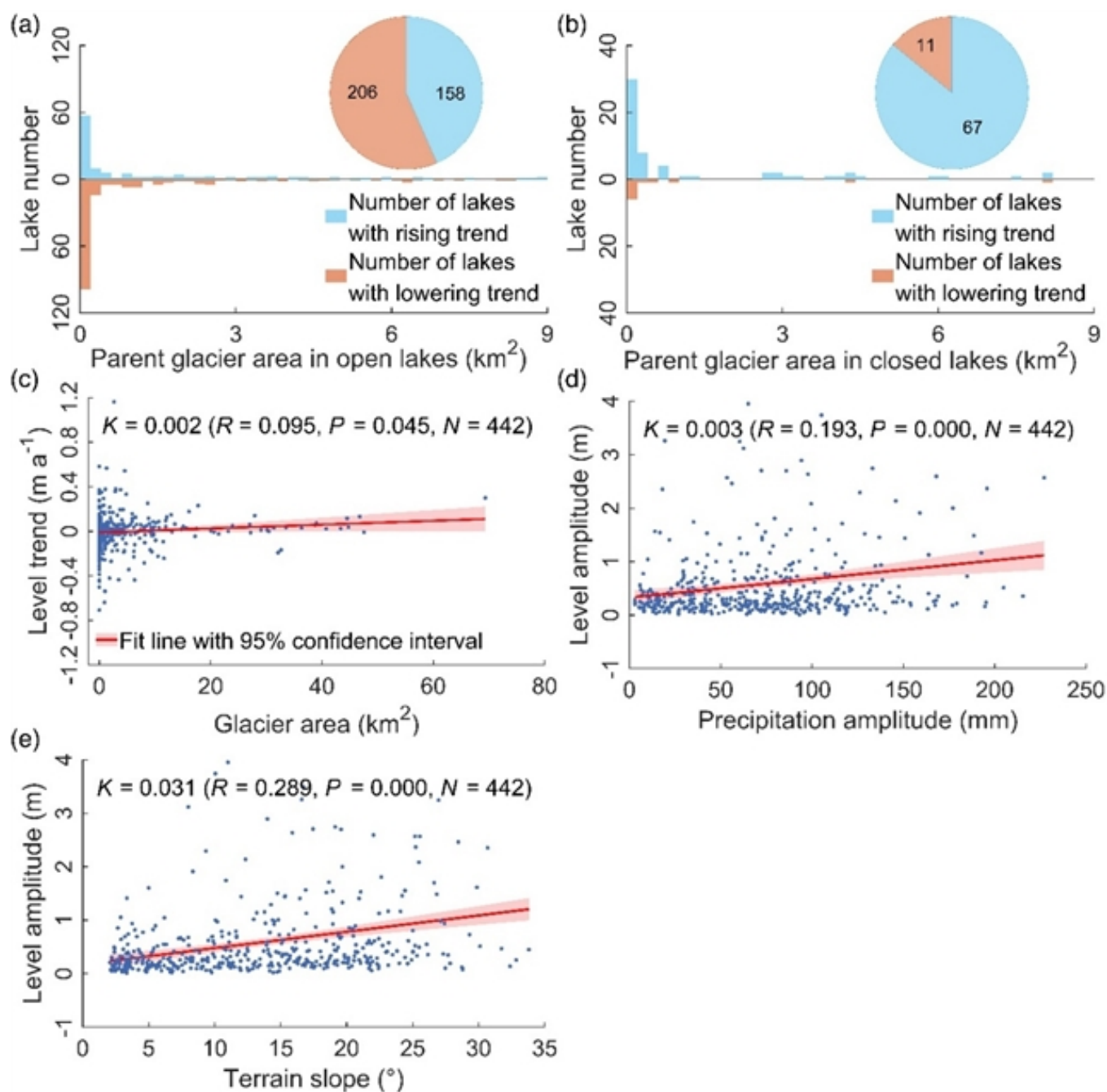


图3 影响冰湖水位年际变化速率 (a, b和c) 和年内波动幅度 (d和e) 的因素

本研究提出的测量方法有望为全球冰湖水位监测提供技术参考，所获结果能够量化冰川融水对冰湖容积变化的贡献，并为GLOF风险评估与溃决洪水模拟等提供关键输入。

上述成果以Patterns and change rates of glacial lake water levels across High Mountain Asia为题，发表于《国家科学评论》(National Science Review)。兰州大学与中国科学院青藏高原研究所联合培养的博士生汪赢政为第一作者，李新研究员和郑东海研究员为共同通讯作者。研究获青藏高原地球系统基础科学中心项目(41988101)和国家自然科学基金(42101406, 42471501)资助。(来源：中国科学院青藏高原研究所)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/nsr/nwaf041>

---

作者：李新等 来源：《国家科学评论》

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](http://www.iikx.com)转发