

喀喇昆仑中部区域冰川表面流速时空变化分析

孙永玲^{1,2} 江利明^{1,2*} 柳林³ 孙亚飞^{1,2} 汪汉胜¹

1 中国科学院测量与地球物理研究所大地测量与地球动力学国家重点实验室 武汉 430077

2 中国科学院大学, 北京 100049

3 华中科技大学物理学院引力实验中心 武汉 430074

*通讯作者, Email: jlm@whigg.ac.cn

在全球气候变暖背景下, 世界范围内山地冰川消融强烈, 以退缩为主, 但现有野外观测发现, 喀喇昆仑地区大部分冰川保持稳定或前进状态, 为“喀喇昆仑异常”。研究发现喀喇昆仑中部区域在 21 世纪初期处于正物质平衡状态, 冰川表面流速是研究冰川动力学和物质平衡的重要参数, 研究喀喇昆仑中部区域冰川流速时空变化特征对于认识该区域冰川动力学特征及其对气候变化的响应具有重要的意义。

本研究选取四对 Landsat ETM+影像, 获取了喀喇昆仑中部区域 1999-2003 年年际冰川流速场, 每对数据时间间隔约为一年, 分辨率为 15m。采用亚像元互相关方法提取冰川表面流速。首先, 对两景光学影像进行精确配准, 然后对配准后的两景影像进行互相关计算, 本文采用频率域互相关算法。由于该区域内缺乏实地观测, 本文利用稳定区域的偏移量值对冰流结果进行误差评估。

结果表明喀喇昆仑中部区域大部分冰川表面流速在 1999-2003 年存在较小波动, 说明该区域冰川流速在观测期间处于稳定状态, Landsat ETM+影像提取冰流速的不确定性约 ± 7 m/yr。在空间上对比分析表明, 该区域南坡冰川流速普遍大于北坡冰川流速, 通过分析局部地形因子, 探明影响南北坡冰川流速差异的主要原因为冰川规模的不同。此外, 选取该地区七条典型冰川进行横剖面线流速变化分析, 结果表明喀喇昆仑中部地区冰川中上游的流动速度主要受到底部滑移运动机制的控制, 而在接近冰川末端的位置, 则由冰川形变机制主导。