

基于 Sentinel-1 SAR 影像和 Sentinel-2 MSI 影像的青藏高原东南部冰湖编目

张圆、赵军、姚晓军、段红玉、杨建霞、庞文龙

西北师范大学

摘要：摘要：在全球变暖背景下，青藏高原东南部的冰湖丰富度不断提高，增加了冰湖溃决灾害的发生频率和强度。为了降低冰湖溃决风险，准确监测该地区冰湖资源至关重要。然而，该地区常年被云雾覆盖的特点使得基于光学影像制作的冰湖编目存在时效性差和完整性低等问题。本文以 2022 年获取的 Sentinel-1 SAR 影像和 Sentinel-2 MSI 影像为数据源，首先使用随机森林确定了适合提取冰湖边界的 Sentinel-1 SAR 影像特征组合，然后采用面向对象影像分析结合目视修订的方法为青藏高原东南部制作了一份更新且更完整的冰湖编目数据集，并从面积、类型、海拔和空间四个方面描述了区域内冰湖分布特征。结果表明：（1）升轨和降轨影像的平均值组合较其他特征更适合提取冰湖；（2）两种轨道运行方式中，上升轨道获得的 VV 极化后向散射系数在绘制冰湖边界任务中表现更好；（3）研究区内共有 3731 个冰湖，总面积为 $1664.22 \pm 0.06 \text{ km}^2$ ，其中，冰川连接湖的规模最大（ 0.09 km^2 ），非冰川补给湖的规模最小（ 0.03 km^2 ）；（4）研究区冰湖主要分布在海拔 4200 m 以上，且面积较大的冰湖位于海拔较高的区域，海拔 4400–4600 m 之间的冰湖面积最大（ $26.72 \pm 0.09 \text{ km}^2$ ）；（5）大部分冰湖分布在研究区西部的尼洋曲流域，流域内冰湖数量和面积分别为 2456 个和 $93.32 \pm 0.18 \text{ km}^2$ 。此外，通过与四种现存冰湖编目对比发现本文制作的数据集更完整。该数据集可作为青藏高原东南部冰川区水资源评估、冰川与冰湖相互作用以及冰湖溃决易发性评估等研究的基础数据。

关键词：冰湖编目；Sentinel-1 SAR 影像；Sentinel-2 MSI 影像；面向对象影像分析；人工目视解译；青藏高原东南部