

积雪密度在时间、空间及垂直方向上的分布都不同，它是将雪深转换为雪当量的关键参数。前人已在理论层面和地基实验证实了使用 L 波段多角度被动微波反演积雪密度的可行性，但该实验尚未在星载尺度尝试。本文使用 SMOS 观测亮温数据反演积雪密度，并在加拿大魁北克省的 43 个积雪观测站点进行验证。本文使用的是单层积雪辐射传输模型和能够校正植被冠层影响的零阶辐射传输模型 (τ - ω 模型)。首先本文使用无雪时期的 SMOS 亮温估计植被参数(τ , ω)和土壤粗糙度(S_D), 并将这三个参数用于反演积雪密度。先验知识土壤介电常数使用全球陆面同化系统 (Global Land Data Assimilation System, GLDAS) 的土壤模拟数据和冻土介电常数模型计算。结果显示, 反演积雪密度的均方根误差 (root-mean-squared error, RMSE) 为 83 kg/m^3 , 平均偏差为 9.4 kg/m^3 , 其中, 个别站点系统偏差较大, 可以通过手动调试这些站点的三参数 (τ , ω , 以及 S_D) 来降低 RMSE。GLDAS 的积雪密度与实测积雪密度的偏差较大, 并且使用遥感反演的积雪密度在时间变化特性上要优于再分析数据的积雪密度。