

一种基于 SMOS 数据的减小地形效应的土壤水分反演方法—以青藏高原为例

白瑜^{1,2}, 贾立¹, 赵天杰¹, 施建成³, 彭志晴^{1,2}, 杜少杰^{1,2}, 郑景耀⁴, 王振⁵, 樊东⁶

¹中国科学院空天信息创新研究院遥感科学国家重点实验室

²中国科学院大学

³中国科学院国家空间科学中心

⁴河海大学

⁵中国国家地理信息中心

⁶昆明理工大学

摘要: 由于地形对卫星微波辐射计观测亮温的复杂影响, 因此, 地形对被动微波遥感土壤水分反演研究非常重要。本研究提出了一种使用第一亮度斯托克斯参数(即垂直和水平极化亮温之和)反演土壤水分的方法, 以改善复杂地形条件下土壤水分反演结果的表现。通过青藏高原四个地面验证网络(帕里、那曲、玛曲和五道梁)的实测土壤水分, 验证了所提出方法的适用性。在地形效应明显的帕里站的结果表明, 与使用单极化亮温相比, 使用第一亮度斯托克斯参数反演的土壤水分与实测数据更一致(相关系数 $R > 0.75$, 无偏均方根误差 $< 0.04 \text{ m}^3/\text{m}^3$)。而在其它三个地形相对平坦的网络, 使用第一亮度斯托克斯参数反演的土壤水分的表现与使用单极化亮温的反演结果相当。在青藏高原上植被影响可以忽略的地区, 由于地形效应引起的极化旋转效应(去极化), 算法中使用单一的水平或者垂直极化亮温整体低估或者高估了土壤水分, 并且最大的偏差超过了 $0.1 \text{ m}^3/\text{m}^3$, 这远超过 SMOS 卫星的预期精度 ($0.04 \text{ m}^3/\text{m}^3$)。结果表明, 本研究所提出的利用第一亮度斯托克斯参数反演土壤水分的方法在减少地形效应的影响方面具有一定的潜力。