



RSE: 基于理论散射模型的区域尺度Sentinel-1A卫星观测模拟与半经验水云模型标定方法研究

发布日期: 2022-10-21 来源: 浏览量: 675

字体: [大 中 小]

土壤水分及其冻融变化在控制陆气间水热交换方面发挥着非常关键的作用, 尤其是在青藏高原的寒区。合成孔径雷达 (SAR) 具有高空间分辨率以及对土壤水分高敏感性等特点, 是当前获取区域尺度高分辨率土壤水分及冻融变化产品最重要的手段。如何在区域尺度上对微波散射模型进行有效标定, 准确模拟卫星观测的后向散射系数, 对于提升基于SAR的土壤水分及冻融变化反演精度具有重要意义。

针对以上问题, 中科院青藏高原所三极观测与大数据团队与合作者选取位于青藏高原东北缘的玛曲土壤温湿度观测网 (图1) 开展研究, 发展了基于Sentinel-1A和全局遍历优化算法的区域尺度理论散射模型的有效标定方法, 以及基于标定的理论散射模型和合理的植被散射贡献假设, 发展了区域尺度半经验水云模型系数的有效获取方法, 实现了区域尺度卫星观测总后向散射系数及其散射分量的高效准确模拟。

研究结果表明, 基于区域尺度标定的理论散射模型参数的频率概率直方图的分布特征及峰值与站点尺度上的标定结果相近, 两者皆能够较准确模拟Sentinel-1A卫星观测 (图2) 及土壤和植被散射贡献, 证实了标定的理论散射模型参数在时间和空间上均有较好的可迁移性。研究人员还发现, 传统方法 (直接利用卫星观测标定半经验水云模型) 不能准确模拟植被和土壤散射的贡献, 本文提及的基于理论散射模型约束和合理的植被散射贡献假设两种标定方法能够有效克服相关不足 (图3)。基于理论散射模型约束的半经验水云模型在保持理论模型物理机制的同时提高了计算效率。另外, 作者关于植被生长峰值期间植被散射起主导作用的假设, 为求解水云模型参数提供了新思路。

上述研究成果近期以 "Simulation of Sentinel-1A observations and constraint of water cloud model at the regional scale using a discrete scattering model" 为题, 发表在《Remote Sensing of Environment》上, 我所郑东海研究员为通讯作者。该研究获得国家重点研发计划 (2021YFB3900104)、国家自然科学基金 (42171339、41971317) 等联合资助。

论文链接: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003442572200414X>

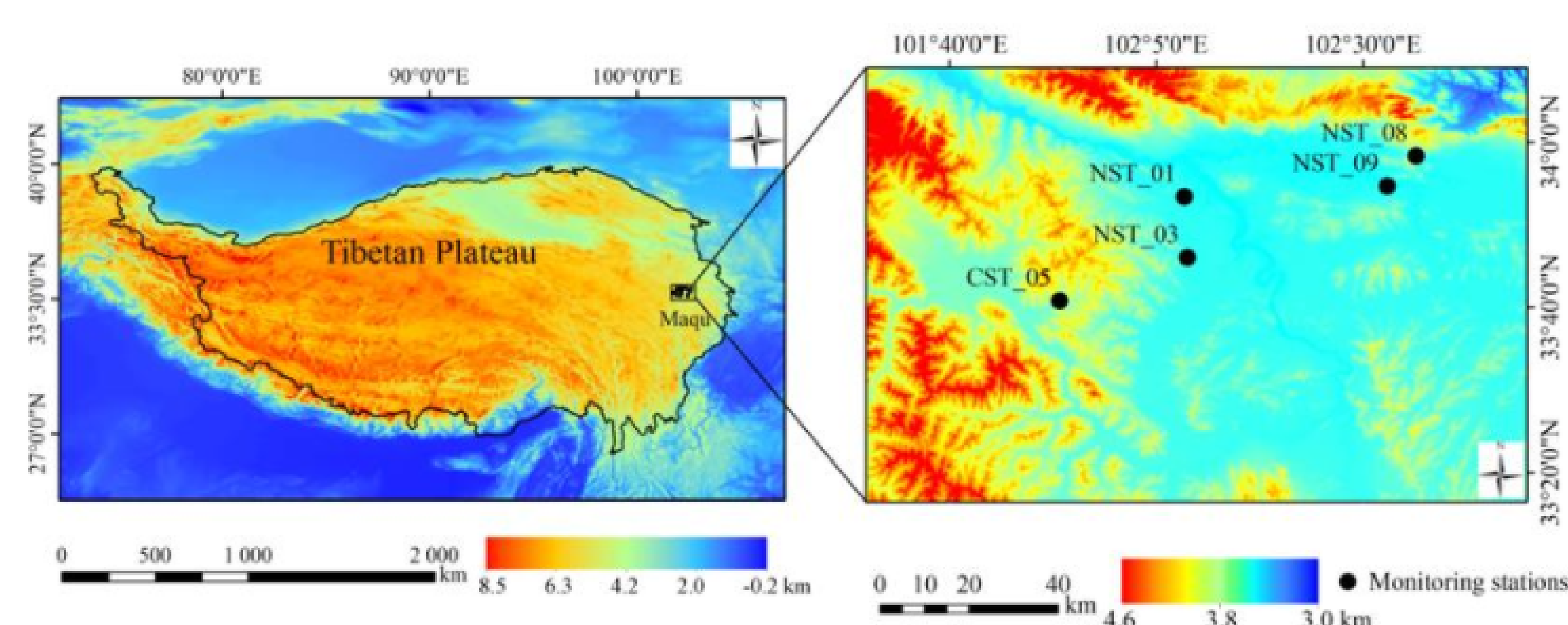


图1 玛曲土壤温湿度观测网

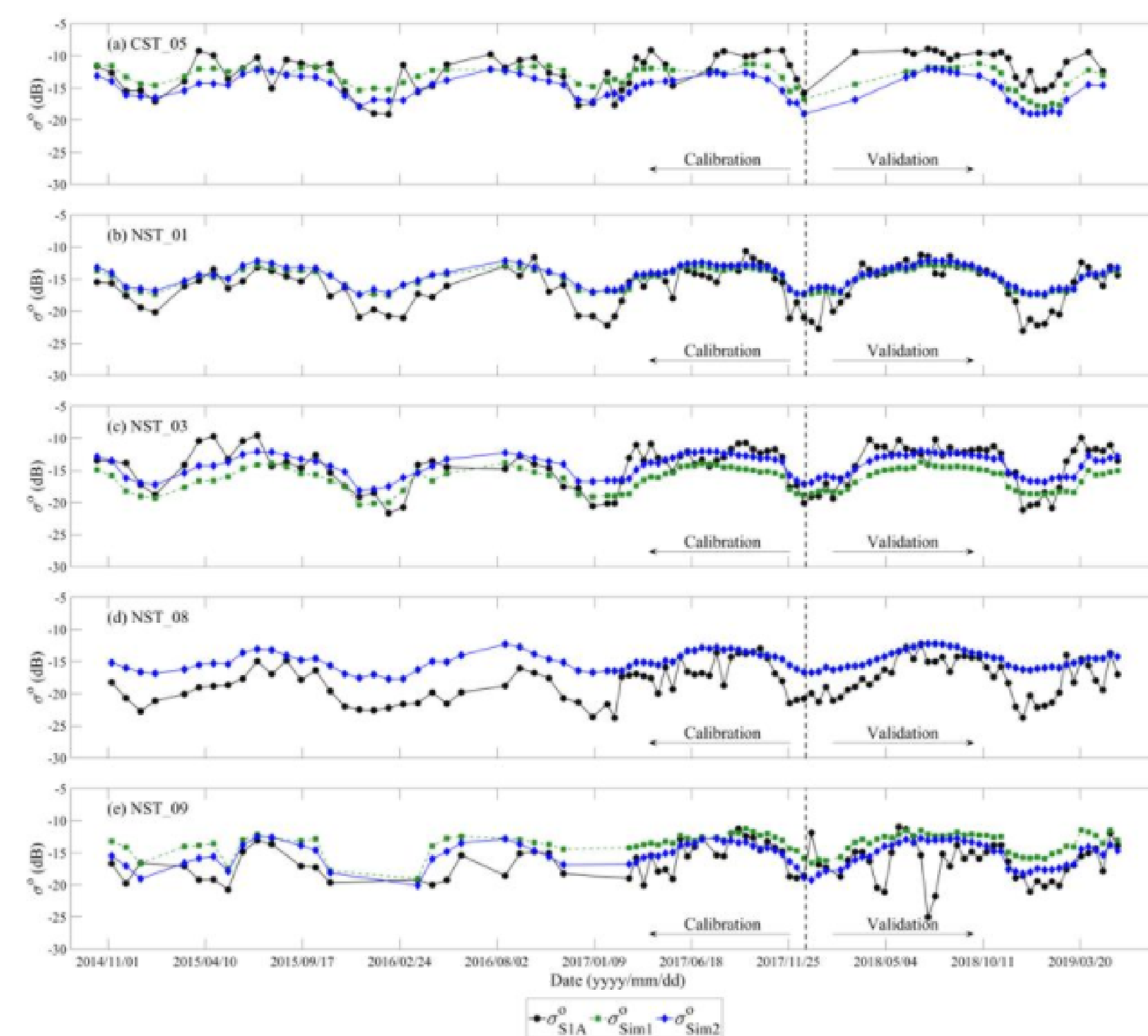


图2 Sentinel-1A卫星观测与站点尺度 (Sim1) 与区域尺度 (Sim2) 标定的理论散射模型模拟结果的对比

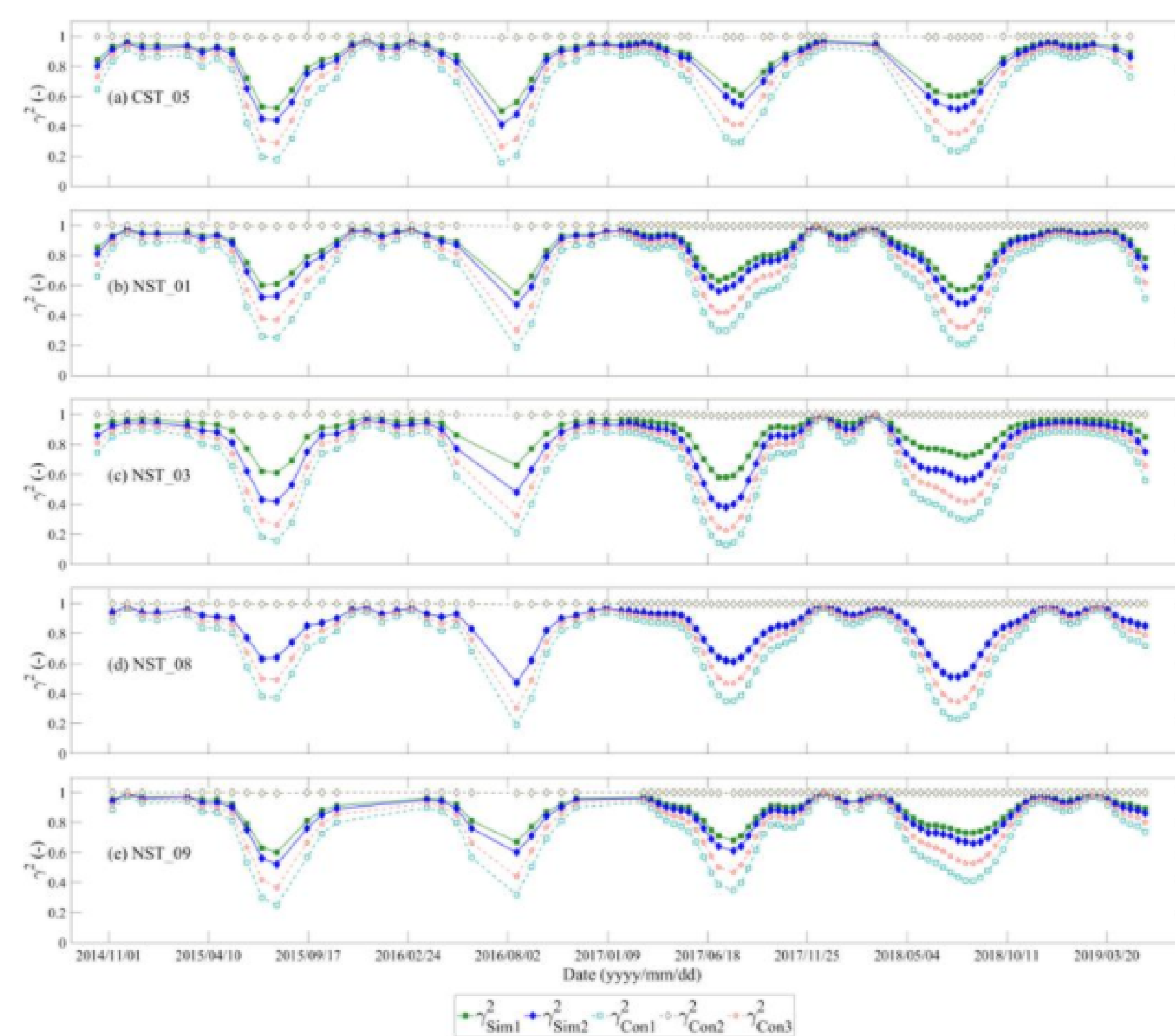


图3 基于不同标定策略的理论散射模型与半经验水云模型模拟的植被透射率的对比, Con1-Con3分别为基于理论散射模型约束、Sentinel-1A卫星观测和合理的植被散射贡献假设三种水云模型的标定方法。

