
盲源分解技术突破土壤水分遥感估算难题

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34501.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

盲源分解技术突破土壤水分遥感估算难题。近日，中国科学院西北生态环境资源研究院联合中国科学院青藏高原研究所、山西师范大学及北京师范大学的研究团队，在土壤水分遥感估算领域取得重要突破。该团队创新性地将盲源分解（BSS）技术引入土壤水分遥感估算，有效解决了传统方法在缺乏先验信息时面临的病态反演问题。相关研究成果已发表于《地球科学与遥感学报（IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing）》。

土壤水分是地球表层系统水循环和气候变化的关键变量，准确获取其信息对于农业灌溉管理、生态环境评估及气候变化研究具有重要意义。然而，传统微波遥感方法在估算土壤水分时，往往受到地表粗糙度、植被覆盖、土壤温度和大气条件等多重因素的干扰，导致估算精度受限。

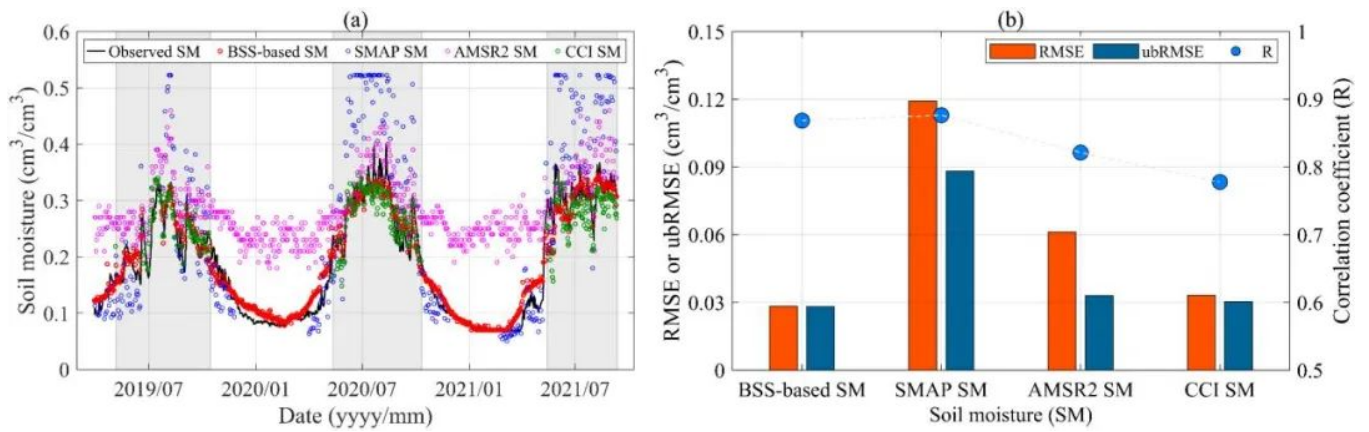
针对这一难题，研究团队深入理解时间序列微波亮温信号的结构特征，结合单通道与多通道盲源分解技术，构建了自适应噪声的完备集合经验模态分解（CEEMDAN）—多维矩阵重构—非负矩阵分解（NMF）的土壤水分创新估算路径。

通过自适应噪声的完备集合经验模态分解单通道分解，研究团队成功将时间序列微波亮温分解为多尺度本征模态函数（IMFs），显著提升了数据维度和时间特征表达能力。随后，利用多维矩阵重构—非负矩阵分解技术进行多通道分解与特征提取，有效识别出与土壤水分变化高度相关的独立源信号。最终，通过构建源信号与实测土壤水分之间的映射关系，实现了土壤水分的高精度估算。

青藏高原典型观测网络实验表明，该方法不仅具有良好的区域适用性，还显著降低了对地表粗糙度、植被覆盖等先验信息的依赖。仅利用亮温时间序列的自相关性约束和少量地面观测信息，即可实现土壤水分的高精度估算。这一突破为土壤水分遥感估算提供了不依赖于正演模型的新思路，同时也为多源信号混合环境下的其他要素估算提供了创新方案。

研究团队表示，盲源分解技术的引入不仅提高了土壤水分遥感估算的精度和稳定性，还为遥感反演领域带来了新的研究视角和方法。未来，团队将继续深化相关研究，探索盲源分解技术在全球高精度土壤水分产品制备和其他遥感要素估算中的应用潜力，为全球水循环和气候变化研究提供更多科学支持。（来源：中国科学报 叶满山）

相关论文信息：<https://ieeexplore.ieee.org/document/11015446>



盲源分解估算土壤水分精度验证。西北院供图。

?

作者：赵泽斌等 来源：《地球科学与遥感学报》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发