季节性积雪参数智能反演研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40565.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！

季节性积雪参数智能反演研究取得进展
。季节性积雪液态含水量与密度是刻画积雪水文过程、评估融雪径流和雪崩灾害风险的重要参数。发展兼具物理约束、反演精度和计算效率的积雪参数智能反演方法，是积雪水文与冰冻圈灾害研究中的关键问题。

近期，中国科学院成都山地灾害与环境研究所团队构建了基于机器学习与物理引导深度学习的双参数反演框架，利用共偏移距探地雷达数据同步反演积雪相对介电常数和对数电阻率。

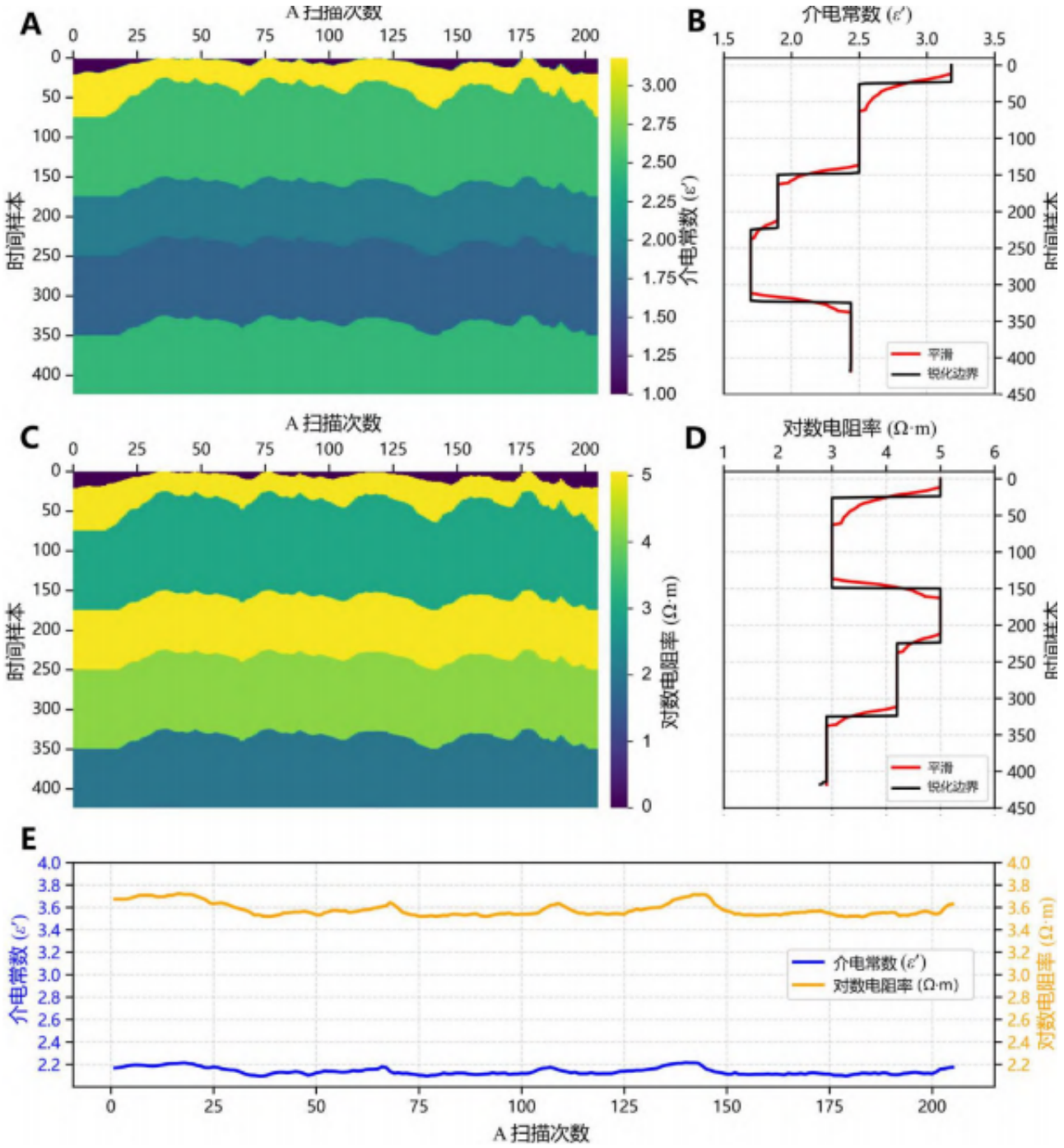
研究基于时域有限差分电磁模拟软件gprMax，生成覆盖多类积雪条件的大规模合成数据集，对随机森林、神经网络、极限梯度提升和支持向量机等算法开展系统比较。结果显示，神经网络模型综合性能最优，介电常数预测精度R^2＞0.97，电阻率预测精度R^2＞0.92；野外验证中，液态含水量估算误差低于1.5%。

在此基础上，研究融合Vision Transformer与双向长短期记忆网络，提出物理引导深度学习全波形反演方法，实现了从探地雷达波形到二维电磁参数空间分布的端到端映射。野外数据应用获得的积雪液态含水量和土壤含水量二维分布与雪坑及Snowfork观测结果高度一致，验证了该框架的可靠性与适用性。

该研究为积雪液态含水量、密度及近地表水分状态的快速无损反演提供了新的技术路径，可为寒区水文过程监测、积雪灾害评估和冰冻圈环境变化研究提供重要方法支撑。

相关研究成果发表在《中国科学：地球科学》（*Science China Earth Sciences*）和《水文学杂志》（*Journal of Hydrology*）上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。

论文链接：1、2



分段雪层电磁特性的空间分布和垂向分布

研究团队单位：成都山地灾害与环境研究所

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转发