土壤介电性质研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31025.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！

土壤介电性质研究获进展。

土壤复介电常数与土壤水分之间的敏感关系构成地球探测技术的核心基础。这些技术包括用于测量原位土壤湿度的时域反射法和频率反射法、地下目标识别的探地雷达以及实现全球和区域土壤水分反演的主/被动微波遥感方法。土壤复介电常数受到土壤水分的影响，并随着土壤温度、质地、容重、盐分、阳离子交换量和有机质含量等因素的变化而发生改变，从而影响上述电磁探测方法的精度。

有研究表明，土壤复介电常数随土壤电化学参数和盐分显著变化，但这些要素的作用机理尚不清晰。土壤复介电常数随温度变化呈现上升、稳定和下降三种趋势，这些变化可归因于一种“竞争机制”。而目前的土壤复介电混合模型未考虑这一机制，导致时域反射法或频率反射法以及遥感方法计算的土壤湿度精度下降。

中国科学院西北生态环境资源研究院高晓清团队发现，电化学参数和盐分通过改变粘土颗粒表面的双电层结构影响土壤复介电常数。应用双电层电场强度和阳离子溶液浓度，该团队构建了弱结合水静电特征函数以及考虑土壤电化学参数和盐分的复介电理论模型。这一模型揭示了这些复杂因素对土壤复介电常数的作用机理，解释了普通矿物土壤的复介电常数可仅依赖三个基础参数便可以达到较高计算精度的原因。

同时，该研究在Dobson复介电混合模型的基础上，重新拟合了土壤参数项和电导率项，将原模型六个输入参数简化为三个，修正了原模型中虚部失真问题，并通过构建土壤强、弱结合水比例函数和弱结合水-自由水转换函数，计算出强、弱结合水比例和结合水-自由水转换量，模拟了土壤复介电常数随温度的动态变化。改进后的模型保留了原模型简洁的数学表达形式，并能够精确模拟土壤复介电常数和温度间的“竞争机制”。这提升了模型在复杂土壤环境中的适用性和精度。

上述成果分别以*A Soil Semi-Empirical Dielectric Model Based on the Dielectric Variation Characteristics of an Electrical Double-Layer Solution*和*An Improved Four-Parameter Soil Complex Dielectric Mixing Model in Microwave Remote Sensing*为题，发表在*IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*上。

论文链接：1、2

研究团队单位：西北生态环境资源研究院

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