

多源遥感观测联接农业生态系统监测与碳农业

Carsten Montzka¹, 梁亮², 王树果², Jordan Steven Bates¹, Bagher Bayat¹, 刘文宋², David Mungen¹, Wenqin Huang¹, Shirin Moradi¹, Yuquan Qu¹, Rahul Raj¹, Visakh Sivaprasad¹, 杨仁敏^{2,3}, 王李娟²

¹ 于利希研究中心, 于利希, 德国

² 江苏师范大学, 徐州, 中国

³ 天津大学, 天津, 中国

摘要

无论在大洲级还是与农业管理相关的各种尺度上, 都需要对气候变化和人类干预背景下的农业生态系统过程以及水文和生物地球化学循环进行监测和预测。但是获取此类信息是具有挑战性的, 需要监测大量的重要变量以评估所有相关过程并生成农业数字孪生。自然水文和生物地球化学过程也会受到人为驱动因素的改变。研究界必须面对这一科学挑战, 全面考虑多要素的相互作用和尺度依赖关系, 从而能够预测农业系统对不断变化的环境条件的反应。特别是需要对目前农业作为碳源的作用进行严格评估, 并制定战略, 力争将农业系统转变为碳汇。

为此, 在龙计划合作五期, 我们的研究项目(编号59197)提出根据各种实地和对地观测数据开展农业生态系统健康诊断和农业过程调查, 从而保存、保护和提高自然资源的利用效率, 促进农业可持续发展。在项目中期之际, 本文总结了我们的一些阶段性研究成果, 即基于以欧洲和中国地区为例的遥感农业生态系统状态和过程的工作, 以展示我们对通过多源遥感观测将农业生态系统监测与碳农业联系起来的理解。目前的研究进展包括遥感作物识别, 如基于SAR观测的目标提取和无人机单株检测; 遥感监测作物的生物物理参数, 如叶面积指数和生物量; 估算土壤水分、蒸散、干旱胁迫等水文状态; 并最终提供农业系统相关的碳收支估算(如土壤有机碳含量、总初级生产力和净初级生产力)。这些可以看作是一个工作流程, 能够将农业领域的基本变量结合起来, 为缓解当前农业发展面临的多重挑战提供基础, 无论这些措施是针对大洲级的政策咨询或是地区尺度的对接农民的农情通报, 以支持可持续农业发展。