

## 科研成果

## 科研成果

## 《Science of The Total Environment》发表智慧农业团队“Improving the spatial and temporal estimation of ecosystem respiration using multi-source data and machine learning methods in a rainfed winter wheat cropland”

发布人： 发布日期： 2023-02-25 浏览次数： 359

近日，农学院智慧农业团队在《Science of The Total Environment》期刊发表了题为“Improving the spatial and temporal estimation of ecosystem respiration using multi-source data and machine learning methods in a rainfed winter wheat cropland”的研究性论文。



Science of The Total Environment

Volume 871, 1 May 2023, 161967



### Improving the spatial and temporal estimation of ecosystem respiration using multi-source data and machine learning methods in a rainfed winter wheat cropland

[Ruhua Lu](#), [Pei Zhang](#), [Zhaopeng Fu](#), [Jie Jiang](#), [Jiancheng Wu](#), [Qiang Cao](#), [Yongchao Tian](#), [Yan Zhu](#), [Weixing Cao](#), [Xiaojun Liu](#)

[Show more](#)

[+ Add to Mendeley](#) [Share](#) [Cite](#)

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161967>

[Get rights and content](#)

生态系统呼吸(RE)是全球碳循环中的重要通量之一，它的微小变化都会显著影响大气中的CO<sub>2</sub>浓度。以往在研究农田生态系统呼吸时，CO<sub>2</sub>通量主要通过静态箱-气相色谱法进行获取，这种方法不仅费时费力，而且限制了长期监测农田CO<sub>2</sub>排放的需求。研究RE及其重要影响因素，构建生态系统呼吸估测模型，对于及时准确地监测RE的时空变化并用于指导农业生产具有重要作用。

本研究通过综合分析麦田生态系统呼吸、地面因子和遥感指标之间的关系，明确了非生物因素和生物因素影响麦田RE的季节性变化(图1)，以及生物因子与植被指数和纹理指数的定量关系(图2)，为结合无人机多光谱遥感指标构建RE估测模型提供了理论基础。

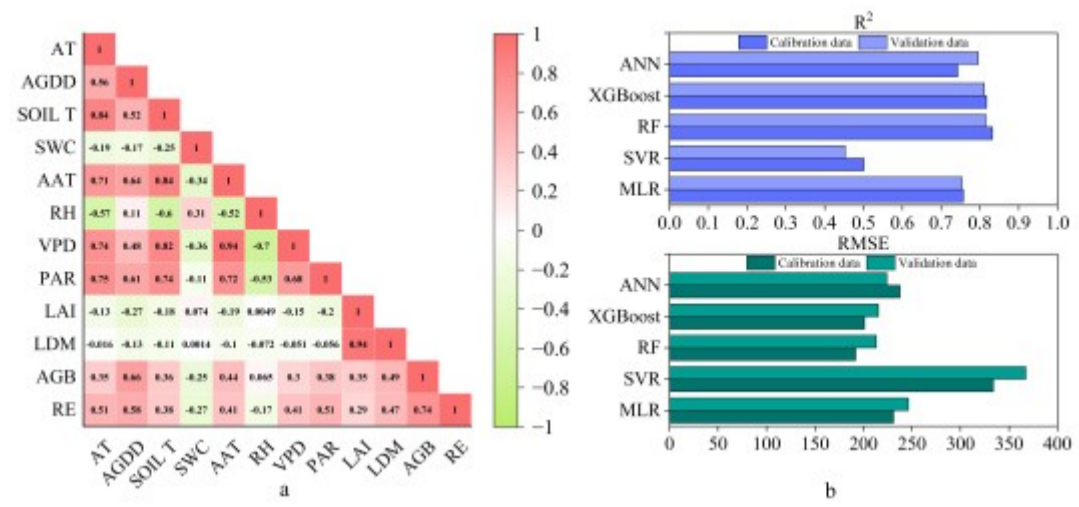


图1 麦田RE与地面因子之间的相关性 (a) 与基于地面因子建立的机器学习模型估测RE的能力 (b)

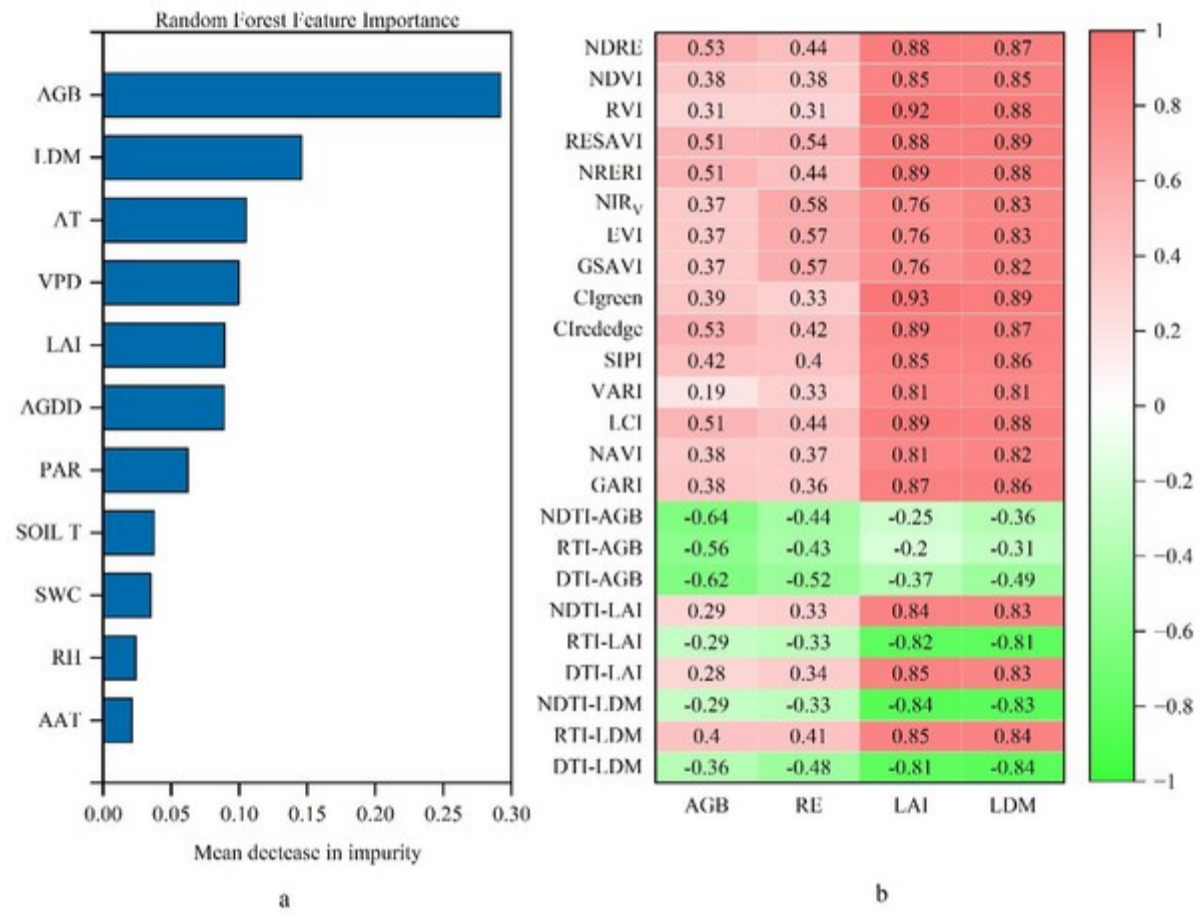


图2 基于地面因子的RF特征重要性 (a) 和RE与遥感指标之间的相关系数热图 (b)

进一步采用Lloyd和Taylor模型结合土壤含水量和代表植株生产力的遥感指标建立了9个改进模型。结果表明，LT1-NIR<sub>v</sub>模型的预测精度最好，R<sup>2</sup>达到0.60-0.64，RMSE达到285.98-316.19 mg m<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup> (图3)。为了探究多源信息用于构建RE估测模型的潜力，5个机器学习模型 (MLR、SVR、RF、XGBoost、ANN) 被用于估测RE的变化，其中以基于XGBoost的模型的估测精度表现最佳 (图4)。本研究构建的机器学习模型能可靠地利用高分辨率无人机多光谱影像和农田环境因素来估测麦田RE的变化，并为RE的升尺度观测提供技术支撑。

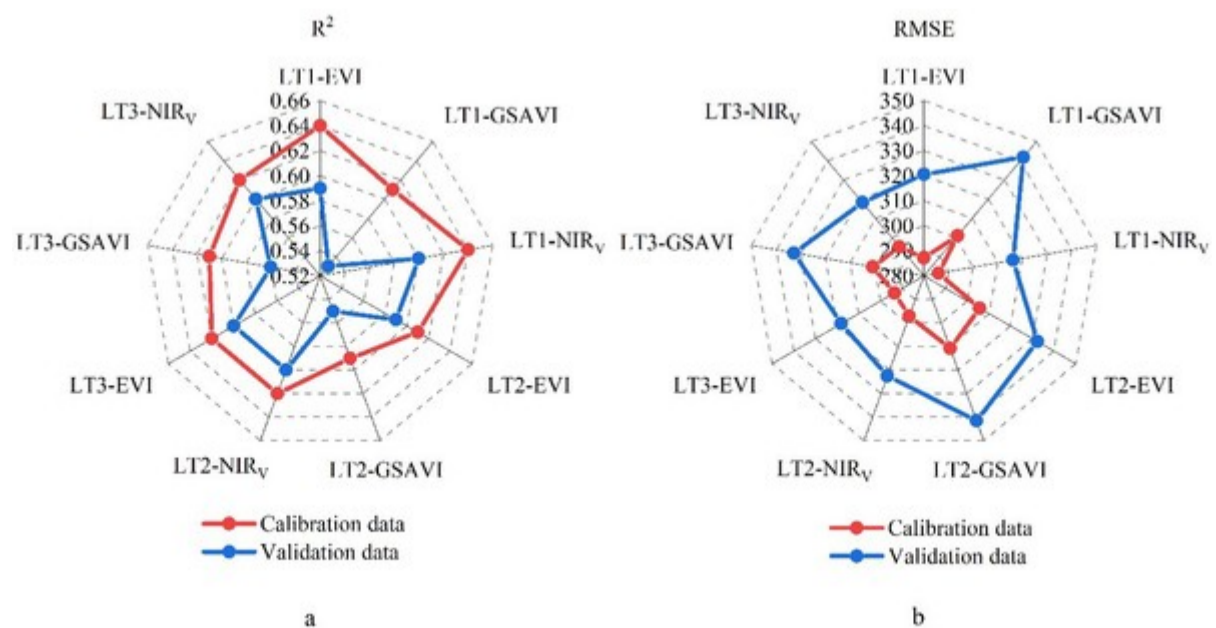


图3 基于校准和验证数据集的9个Lloyd和Taylor改进模型比较

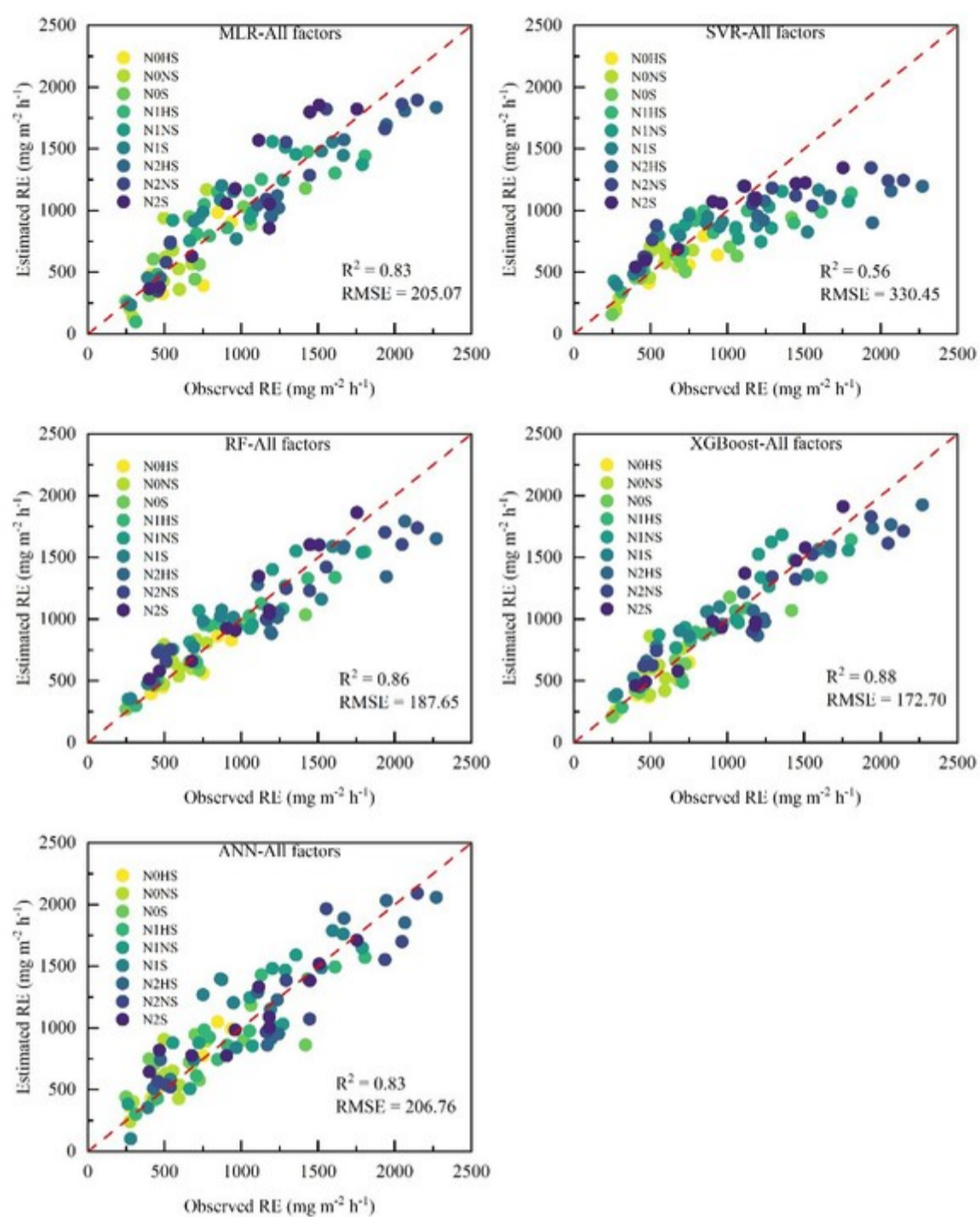


图4 基于验证数据集（“所有因子”）的5个机器学习模型比较

该研究由南京农业大学国家信息农业工程技术中心完成，我校农学院硕士研究生陆汝华为论文第一作者，刘小军教授为通讯作者。论文得到了国家重点研发专项、国家自然科学基金和南京农业大学三亚研究院引导资金等项目的资助。

原文链接：<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161967>

**上一篇：**《Remote Sensing of Environment》发表智慧农业团队“A disease-specific spectral index tracks Magnaporthe oryzae infection in paddy rice from ground to space”

**下一篇：**《Nature Communications》上发表甘祥超教授团队“GALA: a computational framework for de novo chromosome-by-chromosome assembly with long reads”