
FASE 新文速览 | 长期覆膜棉田中残膜与微塑料的动态变化有何奥秘？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35495.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！

FASE 新文速览 | 长期覆膜棉田中残膜与微塑料的动态变化有何奥秘？。论文标题：Dynamics of residual film mass and microplastic abundance in long-term plastic-mulched cotton fields

期刊：Frontiers of Agricultural Science Engineering

作者：Shufeng ZHANG, Xiaoqing LIAN, Xiao YANG, Yachuan ZHAO, Can HU, Haichun ZHANG, Xufeng WANG

发表时间：15 Mar 2026

DOI：10.15302/J-FASE-2025627

微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)



RESEARCH ARTICLE

2026 / Volume 13 / Issue 1 / 25627

Dynamics of residual film mass and microplastic abundance in long-term plastic-mulched cotton fields

Shufeng ZHANG^{1,2,3}, Xiaoqing LIAN^{1,2,3}, Xiao YANG^{1,2,3}, Yachuan ZHAO^{1,2,3}, Can HU (✉)^{1,2,3}, Haichun ZHANG (✉)⁴, Xufeng WANG^{1,2,3}

1 College of Mechanical and Electrical Engineering, Tarim University, Alaer 843300, China.

2 Modern Agricultural Engineering Key Laboratory at Universities of Education Department of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Alaer 843300, China.

3 Xinjiang Production and Construction Corps (XPCC) Key Laboratory of Utilization and Equipment of Special Agricultural and Forestry Products in Southern Xinjiang, Alaer 843300, China.

4 Institute of Agricultural Mechanization, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi 830091, China.

在新疆广袤的棉田里，塑料膜覆盖技术曾是增产的利器——它能保水、增温、提高水分利用效率，大幅提升了干旱地区的棉花产量。但另一方面，这些难以降解的塑料膜在土壤中逐年积累，破碎后形成的微塑料正悄然威胁着土壤健康和生态安全。长期覆膜下，残膜是如何演变成微塑料的？这种演变过程是线性的吗？

近日，塔里木大学胡灿副教授和新疆农业科学院张海春研究员等通过对田间覆膜5–30年的棉田进行研究，给出了关键答案。相关研究发表在《农业科学与工程前沿》(英文)第13卷第1期(DOI: 10.15302/J-FASE-2025627)。

研究团队在新疆阿拉尔市及周边典型干旱区棉田开展试验，系统分析了不同年限下土壤中残膜和微塑料的动态变化。结果显示，随着覆膜时间的延长，残膜量持续增加：5年覆膜棉田的残膜量为46公斤/公顷，到30年时已激增至281公斤/公顷，且表层土壤(0–10厘米)是主要积累区，深层土壤(20–30厘米)的残膜量在20年后也开始加速上升。

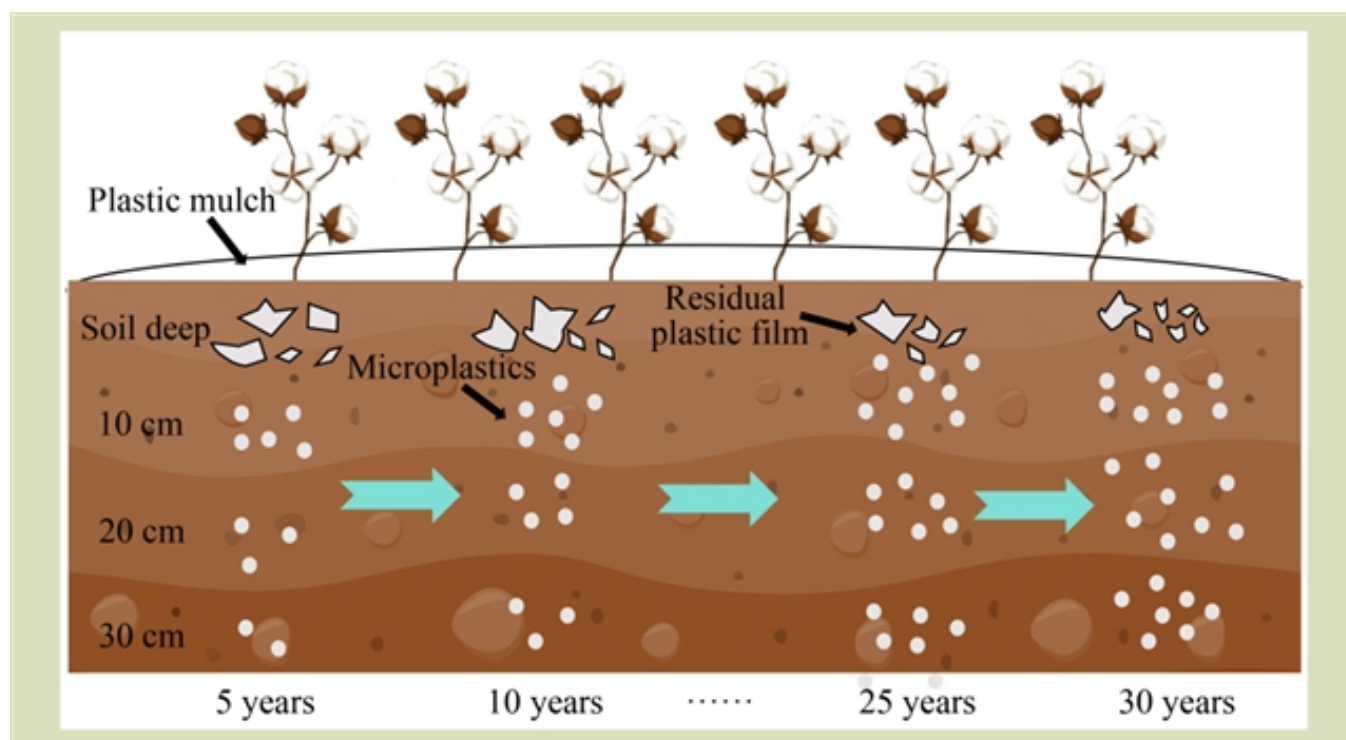
更值得关注的是残膜与微塑料的转化关系。研究发现，微塑料的数量与残膜量呈现显著正相关，表明残膜是微塑料的主要来源。但这种转化并非完全线性——当残膜量超过160–200公斤/公顷时，微塑料的生成速率突然加快85%，就像按下了加速键。这一现象称为阈值效应，即高残膜量会触发更剧烈的塑料破碎和微塑料释放。

微塑料的细化趋势同样明显。在5年覆膜棉田的表层土壤中，小于1毫米的微塑料仅占7.9%，而30年后这一比例升至22.6%；相反，大于2毫米的微塑料比例从49.2%降至13.8%。这意味着，长期覆膜不仅让微塑料越来越多，还让它们越来越小，更容易通过土壤孔隙向下迁移，影响更深层的土壤环境。

本研究基于30年的田间试验数据，系统量化了残膜对微塑料生成的贡献。通过细化微塑料粒径分类，揭示了不同大小碎片随时间和土壤深度的动态分布。更重要的是，明确了160–200公斤/公顷这一关键阈值——当残膜量超过这个数值时，微塑料污染会进入加速期。

研究指出，及时清除残膜、避免其积累超过160–200公斤/公顷的阈值，是减少微塑料污染的关键。目前，棉田的残膜污染问题已引起广泛关注，这项研究的结果将为制定更精准的残膜回收策略、优化覆膜技术提供科学支撑，助力干旱区农业生态系统的可持续发展。

· Graphical abstract ·



论文ID

Dynamics of residual film mass and microplastic abundance in long-term plastic-mulched cotton fields

长期覆膜棉田中残膜与微塑料丰度的动态变化

文章类型：Research Article

第一作者：张树峰

通讯作者：胡灿，张海春

Email: 120140004@taru.cn, njhs@xaas.ac.cn

作者单位：塔里木大学；新疆农业科学院

Cite this article :

Shufeng ZHANG, Xiaoqing LIAN, Xiao YANG, Yachuan ZHAO, Can HU, Haichun ZHANG, Xufeng WANG. Dynamics of residual film mass and microplastic abundance in long-term plastic-mulched cotton fields. *Front. Agr. Sci. Eng.*, 2026, 13(1): 25627 <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2025627>

《前沿》系列英文学术期刊

由教育部主管、高等教育出版社主办的《前沿》（Frontiers）系列英文学术期刊，于2006年正式创刊，以网络版和印刷版向全球发行。系列期刊包括基础科学、生命科学、工程技术和人文社会

