
西北农林科技大学机械与工程学院——YOLO-ST-OD：基于低空无人机复杂果园场景下猕猴桃日灼灾害监测 MDPI Horticulturae

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40803.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！

西北农林科技大学机械与工程学院——YOLO-ST-OD：基于低空无人机复杂果园场景下猕猴桃日灼灾害监测 MDPI Horticulturae。论文标题：YOLO-ST-OD: An Enhanced YOLO-Based Architecture for UAV Detection of Sunburned Kiwifruit Under Complex Orchard Conditions

论文链接：<https://www.mdpi.com/2311-7524/12/5/630>

期刊名：Horticulturae

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/horticulturae>

导读

猕猴桃是我国特色优势果树之一，在产业规模、品质提升和区域品牌建设方面具有重要地位。近年来，在气候变化和极端高温事件频发的背景下，果园日灼灾害对果实商品性、产量稳定性和果农收益造成持续影响。对于农业保险和灾后理赔而言，如何快速、客观、低成本地识别日灼果实并完成定损，已成为果园灾害评估中的关键技术问题。来自西北农林科技大学机械与工程学院张东彦教授及其团队在Horticulturae 期刊发表了研究文章YOLO-ST-OD: An Enhanced YOLO-Based Architecture for UAV Detection of Sunburned Kiwifruit Under Complex Orchard Condition，提出了一种面向复杂果园场景的猕猴桃日灼果实检测方法，该方法融合低空无人机影像采集与改进YOLO深度学习模型，可在遮挡、密集分布和不同拍摄高度等条件下实现日灼果实的精准识别，为果园灾害快速定损和智能化管理提供了新的技术路径。

研究过程与结果

作者以复杂果园环境下猕猴桃日灼果实检测为研究目标，围绕无人机影像采集、数据集构建、模型改进与场景验证开展系统研究。针对猕猴桃日灼果实目标小、边界模糊、颜色差异弱，以及棚架栽培条件下枝叶遮挡、果实密集和背景复杂等问题，作者利用大疆Mavic3M无人机在猕猴桃园采集不同高度下的RGB图像，构建了覆盖遮挡、密度和飞行高度变化的日灼果实数据集，并通过数据增强和超分辨率重构提升样本多样性。在模型构建方面，以YOLOv11s为基础，提出YOLO-S

T-OD猕猴桃日灼果实检测模型。该模型引入C3k2_LSK模块增强局部纹理与全局上下文特征表达，利用MCSEAM模块缓解遮挡造成的特征损失，并通过RFAMPS模块提升小目标细节识别能力。实验结果表明，YOLO-ST-OD模型的Precision、Recall和mAP分别达到0.862、0.818和0.837，整体性能优于YOLOv5s、YOLOv7、YOLOv8s、YOLOv9、YOLOv10s和Faster R-CNN等主流模型。进一步的复杂场景验证表明，该模型在不同遮挡程度、不同果实密度和不同拍摄高度下均具有较好的检测效果，其中4 m飞行高度兼顾识别精度与作业效率。

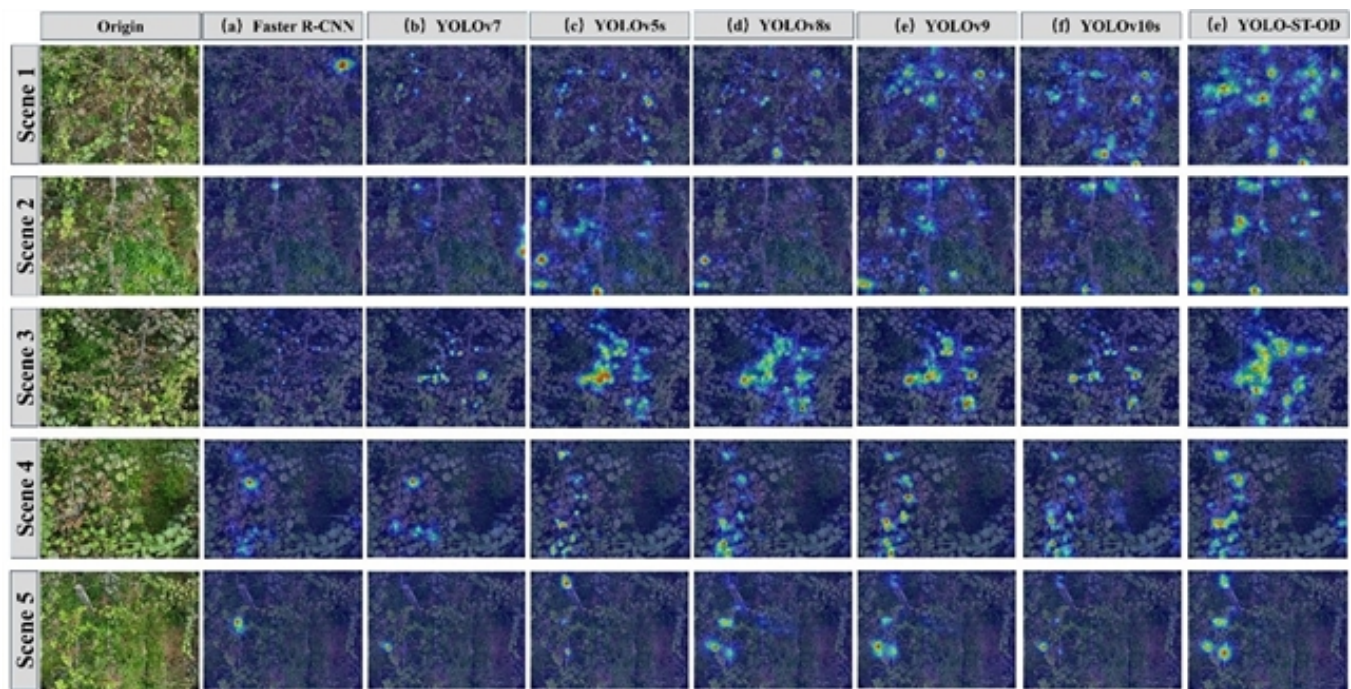


图1. 不同场景主流网络特征提取对比图

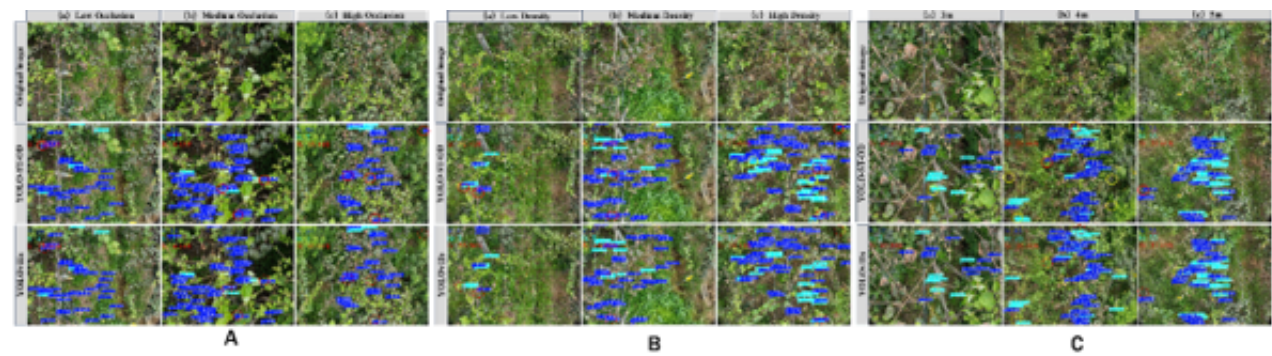


图 2. 改进模型与基准模型实地检测对比结果 (A) 不同遮挡情况 (B) 不同密度情况 (C) 不同高度情况

研究总结

本文围绕猕猴桃日灼灾害快速识别与农业保险定损需求，提出了一种基于低空无人机影像和改进YOLOv11s网络的YOLO-ST-OD检测方法。该方法将果园真实灾害场景、复杂背景小目标检测和深度学习模型优化相结合，构建了从数据采集、图像增强、模型训练到复杂场景验证的完整技术流程。研究表明，YOLO-ST-OD模型能够有效提升猕猴桃日灼果实在遮挡、密集分布和不同高度

影像中的识别精度，解决了传统人工查勘效率低和普通检测模型易漏检、错检的问题。该成果可为猕猴桃日灼灾害快速定损、果园灾害智能巡检和农业保险数字化服务提供技术支撑。未来，团队将进一步面向边缘计算设备开展轻量化部署研究，并融合热红外等多源数据，以提升模型在实时巡检和复杂环境下的应用能力。

Horticulturae 期刊介绍

主编：Luigi De Bellis, Università del Salento, Italy

期刊重点关注温带到热带园艺的所有领域及相关学科，主题包括果树、蔬菜、花卉、苗圃和风景、以及草药和香料作物等，研究涉及整个园艺供应链。

2025 Impact Factor 3.4 2025 CiteScore 6.1 Time to First Decision 17.4 Days Acceptance to Publication 2.4 Days

来源：Horticulturae

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](https://www.iikx.com)转发