

---

# 空天院山地森林透视遥感研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24812.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！**

近日，中国科学院空天信息创新研究院遥感科学国家重点实验室研究员倪文俭带领的森林遥感团队，在利用单光子激光雷达进行森林透视探测方面取得重要进展。

星载单光子激光雷达作为继大光斑波形之后的新一代卫星激光测高技术，具备低能耗、高灵敏度的特点，使得雷达系统具有更长的寿命和更远的探测距离。美国宇航局发射的第二代冰雪卫星（ICESat-2），利用单光子激光测距技术，在测冰方面展现出优势，但在森林透视探测方面面临着一系列问题。例如，在芬兰、瑞典等北方林区，由于树木之间存在明显的缝隙，单光子激光雷达能够捕捉到冠顶和地面，较好地进行了林下地形和森林高度的透视探测。然而，在浓密林区，由于冠层的遮挡，到达地面并被反射的光子数量与背景噪音光子的数量相当，对正确识别地面光子带来挑战，导致山地林区森林高度透视测量结果存在严重错误。因此，如何准确识别林下地面光子是国际前沿难题。

不同于以往“全盘推翻，另起炉灶”的研究思路，该团队以“循序渐进、优化迭代”为核心思路，提出了“地面光子优化算法”（OPIC算法），以现有产品为基础，创建错分点云的优化规则。

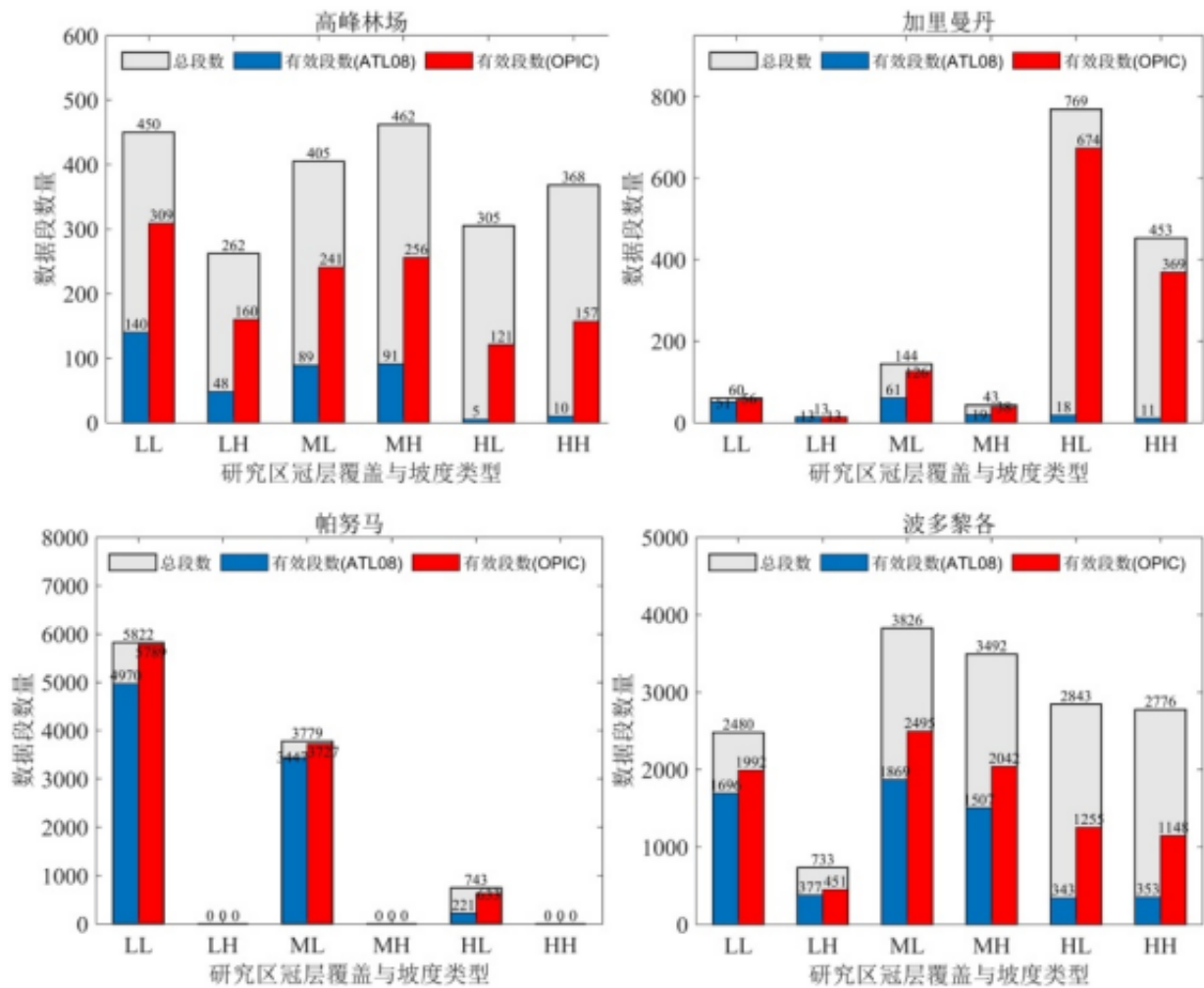
以ICESat-2卫星官方发布的数据产品（ATL08）为基础，研究利用光子点云空间分布特征，从“错误地面点剔除”“噪音光子中召回”“冠层光子中召回”三个角度入手，创建点云优化规则，并在广西的高峰林场（亚热带）、印度尼西亚的加里曼丹（热带）、爱沙尼亚的帕努马（温带）和美属波多黎各（热带）等四个代表性区域进行验证。结果表明：在给定森林高度提取精度要求的情况下，OPIC算法能显著提高数据利用效率；在给定有效数据的情况下，OPIC算法能显著提高森林高度的测量精度。

在高、中、低冠层覆盖度与高、低地形坡度组合的不同场景下，OPIC算法提供的有效数据明显多于ATL08产品。在最具挑战性的高冠层覆盖场景（HL、HH）中，OPIC算法的优化效果尤为明显。例如，在以亚热带人工林为主的高峰林场，经OPIC算法优化后的数据有效利用率从2.2%（15段）提升到41%（278段）；以高森林覆盖度为特色的加里曼丹热带天然林，ATL08产品的数据有效利用率只有2.4%（29段），经过OPIC算法优化后可增加到85.4%（1043段）；在帕努马研究区，OPIC可将数据有效利用率从29.7%提升至85.2%；在波多黎各热带林区，可将数据有效利用率从12.4%提升至42.8%。

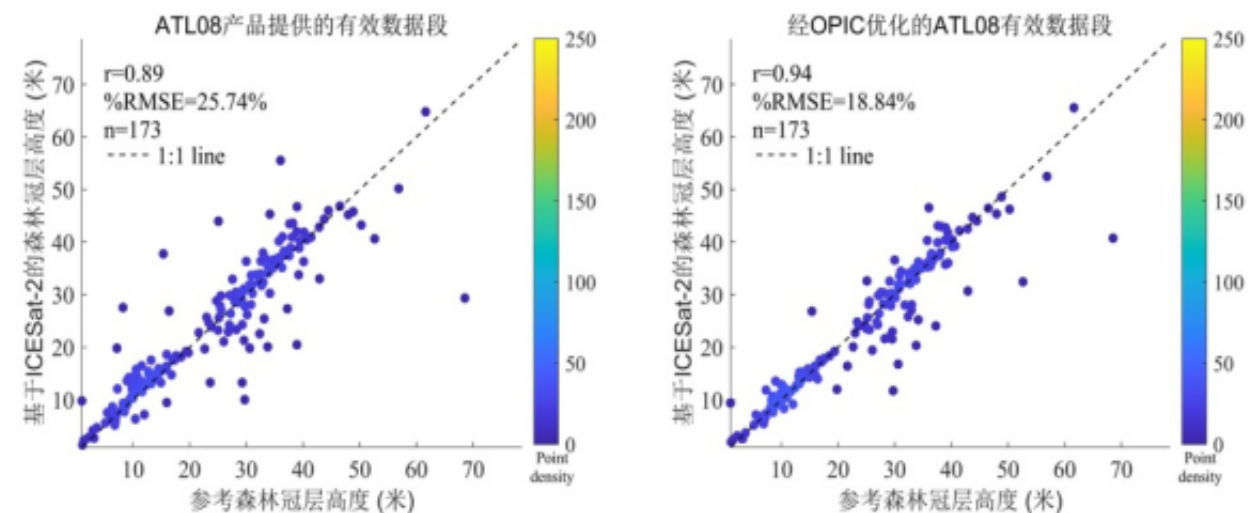
此外，在加里曼丹研究区，OPIC算法提高数据有效利用率，并可以提高森林高度的提取精度。ATL08森林高度产品的相对均方根误差为25.74%，经过OPIC算法优化后可下降到18.84%。

相关研究成果发表在《环境遥感》（Remote Sensing of Environment）上。

[论文链接](#)



不同的冠层覆盖和坡度场景下地面光子优化算法（OPIC）与ATL08产品提供的冠层高度有效数据段数的对比。低覆盖（L）、中覆盖（M）、高覆盖（H）；低坡度（L）、高坡度（H）。



---

森林高度估测精度。左图：ICESat-2官方产品精度；右图：OPIC算法优化后的估测精度。

研究团队单位：空天信息创新研究院

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](http://www.iikx.com)转发