
空天院揭示林区多时相星载光学立体观测点云垂直分布的主控机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22613.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！

空天院揭示林区多时相星载光学立体观测点云垂直分布的主控机制

。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森林遥感团队，在利用星载光学多角度立体观测点云进行森林三维结构立体观测研究方面取得重要进展。该工作利用国产遥感卫星获取的同一林区的多时相数据研究发现，遥感影像上可见光照背景的比例控制着立体观测点云的垂直分布，可见光照背景比例越高，对林下地形的探测能力越强，并证明选用适宜的时相组合，仅利用光学立体观测点云数据即可实现落叶林区森林地上生物量的估测。这一成果为利用星载光学多角度立体观测点云进行森林三维结构测量提供了新认识。

森林三维结构立体测量是实现植被碳储量高精度估算的关键。相较于美国宇航局（NASA）以星载激光雷达见长，欧洲航天局（ESA）寄希望于星载雷达干涉，我国近年来发射了资源三号、高分七号和天绘等系列遥感卫星，在星载光学多角度立体观测方面逐渐占据优势地位。然而，资源三号、高分七号等卫星主要面向地形测绘，研发目标侧重在无控定位精度的提高和影像密集匹配算法的改进，而对林区立体观测点云分布受光照、地形、森林结构和观测角度等因素的影响规律认识不足。国际上公开发布的利用星载光学多角度立体观测点云为主要数据源的全球地形数据产品如ASTER GDEM和AW3D30等也基本忽略了林区点云垂直分布的独特性。

科研团队此前便认识到星载光学多角度立体观测对于森林三维结构的测量的独特价值，并持续开展了深入研究：证实了有叶季数据可较好地刻画浓密森林冠顶结构，无叶季数据具备林下地形探测潜力；研发了植被光学多角度立体观测模型，并用于我国陆地生态系统碳监测卫星（句芒号）第一斜视观测角度的论证，使该星成为我国特有的同时具备沿轨多角度光谱与多角度立体观测能力的卫星。

前期研究表明，利用有叶季与无叶季协同，可望实现落叶林区的三维结构测量，但新的研究发现，地形和森林密度的变化使得该推论并不总是有效。进一步，该工作研究了8月份有叶季到3月份无叶季8个时相的数据，伴随着太阳高度角从 55.62° 到 15.66° 的变化，在不同地形和森林密度条件下，林区光学多角度立体观测点云的垂直分布规律。结果发现，在非密闭森林中，9月初的点云更接近冠顶，而8月的点云更接近地面，如图1灰色区域所示；北向坡面在无叶季且有光照的情况下，点云接近地面，而在11月或1月份太阳高度角较低，没有光照的情况下，即便是无叶季，点云也主要分布在冠顶，如图2灰色区域所示，遥感影像上可见光照背景的比例是控制着对林下地形的探测能力，这可以解释多时相点云高程差值的变化规律，如图3所示。

该研究揭示了星载光学立体观测点云随时相、地形和森林密度变化的垂直分布规律，为利用星载光学立体观测点云进行区域森林三维结构测量提供了理论依据，为充分发挥我国资源三号、高分七号、句芒号以及其他宽幅高分辨率快速重访光学遥感卫星的效能奠定了基础，并为落叶林区森林植被碳储量精准核算提供了新的技术途径。

相关研究成果发表在Remote Sensing of Environment上。

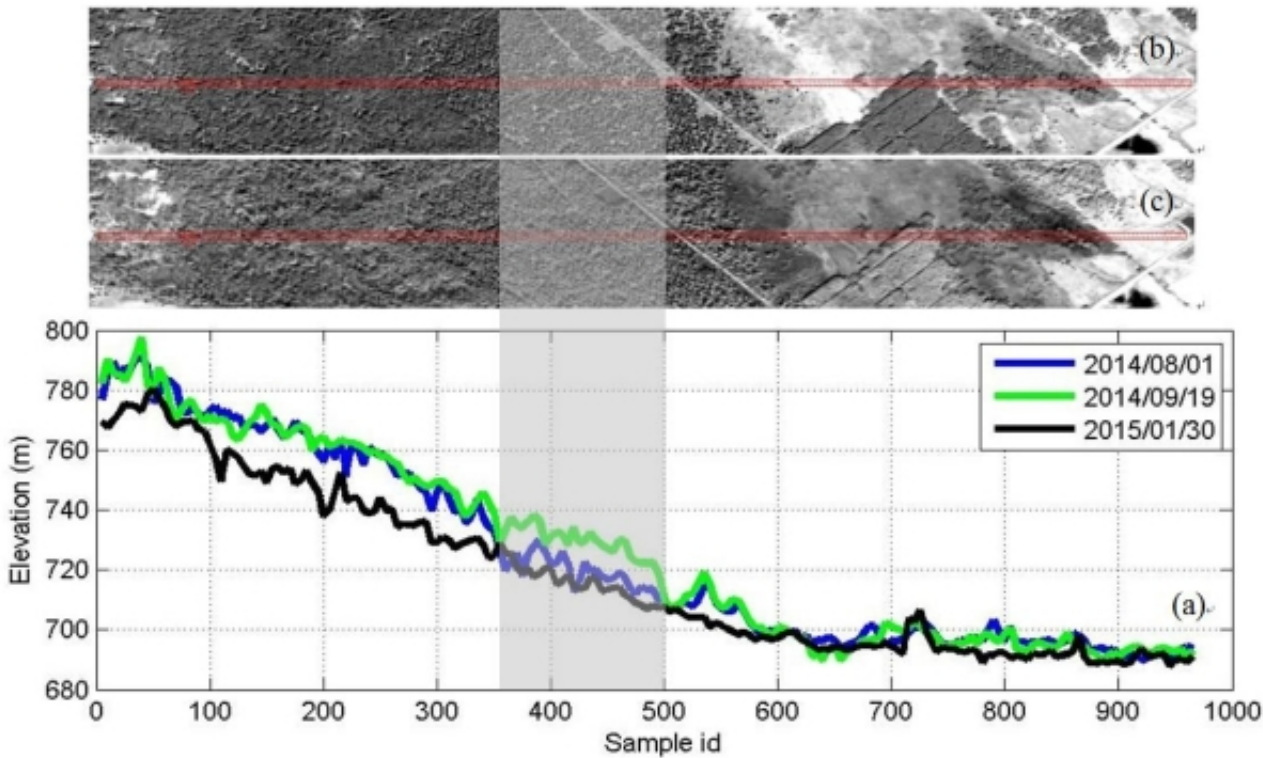


图1.平坦地区非密闭条件下，光学多角度立体观测点云随时相变化的垂直分布规律

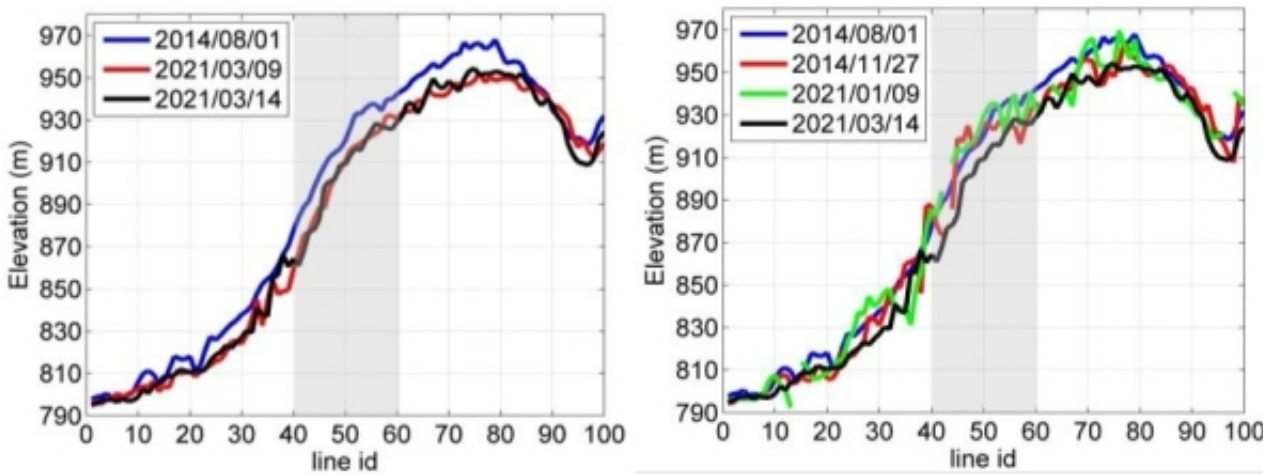


图2.山区北向坡面光学多角度立体观测点云随时相变化的垂直分布规律

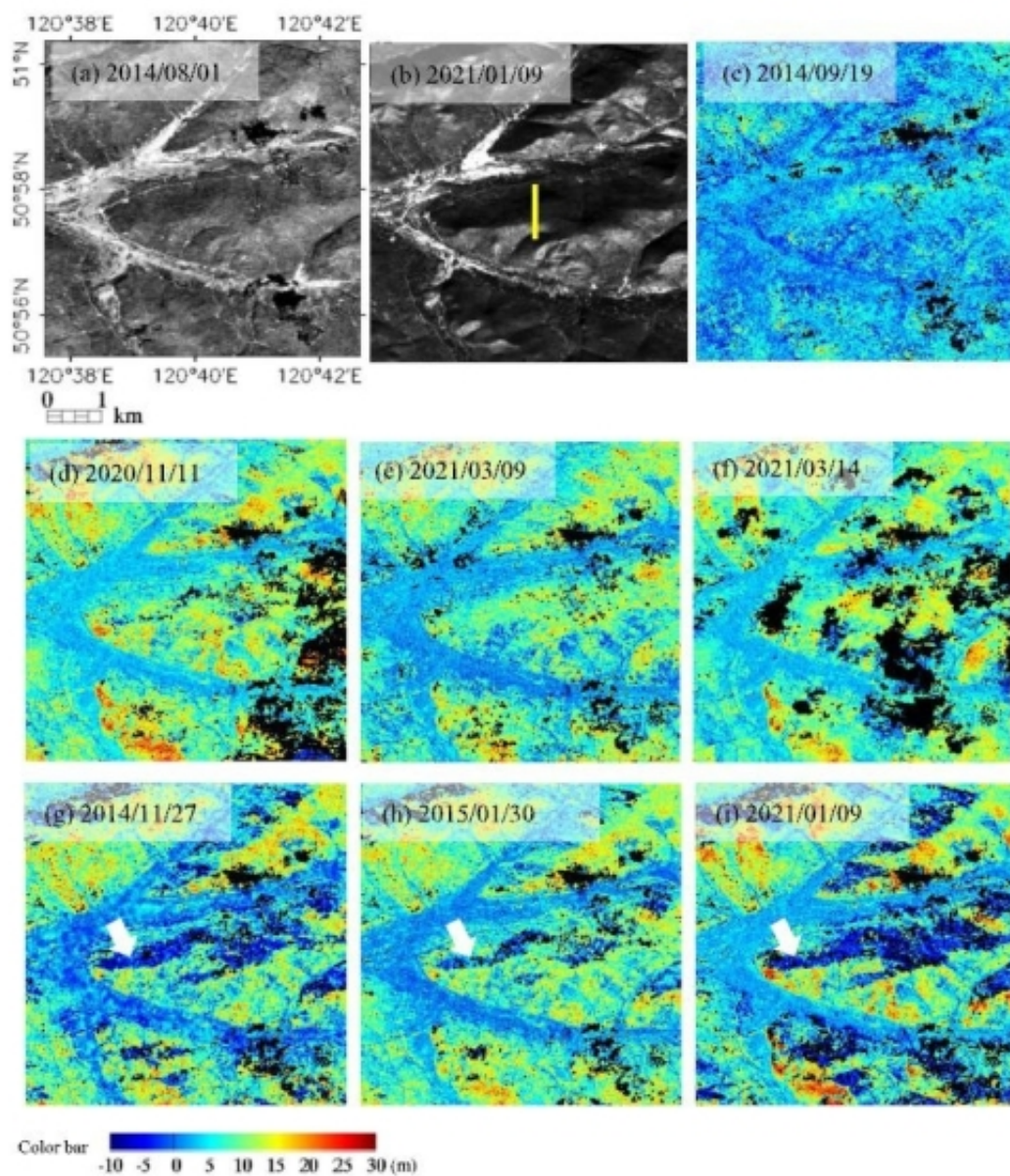


图3.2014年8月1日的点云与其他不同时相点云的差值

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/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发