
南京天光所天体生物学研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13293.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！

天体生物学研究宇宙中生命的起源、演化及分布，系外生命探测是的研究热点之一。植被光谱红边（Vegetation Red Edge, VRE）作为一种植被特征信号在地球植被遥感领域被研究多年，并在近些年作为一种直接的系外行星表面生命信号得到天体生物学家的深度关注及广泛研究。

为提高系外行星VRE信号的可探测性及基于VRE提取系外行星的更多表面特征，近日，中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所研究员何晋平团队在系外行星VRE时序变化特性探测及基于此的行星表面特性反演方面开展了系统研究，并取得新进展。近日，相关研究成果发表在The Astrophysical Journal上。

该团队建立模型系统，探究了不同观测几何构型下地球及系外行星的VRE日变化特性（如图1所示），发现VRE的可探测性及指数随着不同几何观测条件差异极大，部分观测条件（如 $\phi = -60^\circ$ ，Full Gibbous观测相位下）即便整天观测均无法探测到正的VRE指数，而在另外一些观测条件下（如 $\phi = 60^\circ$ ，Full Gibbous观测相位下）成天均可观测到明显的植被特征信号（VRE正值）。研究表明，优化的观测策略对基于VRE的系外生命探测至关重要。

此外，团队还建立了较简化的逆向模型，利用VRE时变曲线实现类地行星的大陆分布及云量等性质的反演。图2给出了基于VRE时变曲线获得的现代及远古地球的大陆分布反演曲线，与实际分布曲线符合较好。在反演出大陆分布的同时也能较高精度恢复出系外行星云量分布。

为指导后续实际观测，研究团队对正向模型和逆向模型均做了模拟观测研究。模拟观测基于美国NASA规划中的空间望远镜LUVOIR-A（口径15米）及其高对比度成像（对比度 10^{-10} ）及光谱观测（光效率25%）终端仪器。图3给出了10pc距离下模拟观测地球所获得的反射光谱曲线，光谱分辨率140，信噪比35.6@760nm，获取光谱所需时间50小时。基于模拟观测光谱，进一步获得VRE时变曲线（SNR=30），并探讨了光谱信噪比对时变曲线的影响，如图4所示。在此基础上，进一步恢复出行星大陆分布（如图5所示）。

该研究将基于VRE探测系外生命研究向前推进了一步，并为系外行星表面特征研究提供了新思路。后续，该团队将继续致力于系外行星生命特征认证及观测策略研究，以及基于反射光谱来获取系外行星表面特征，为我国未来系外行星直接成像及其反射光谱探测、系外行星大气与表面表征提供参考。研究工作得到国家自然科学基金面上项目及重点项目的资助。

[论文链接](#)

图2 基于VRE时变曲线的大陆/海洋比例反演

图3.LUVOIR-A 地球可见光波段模拟观测反射光谱

图4.由模拟观测获得VRE 时序变化曲线及SNR的影响

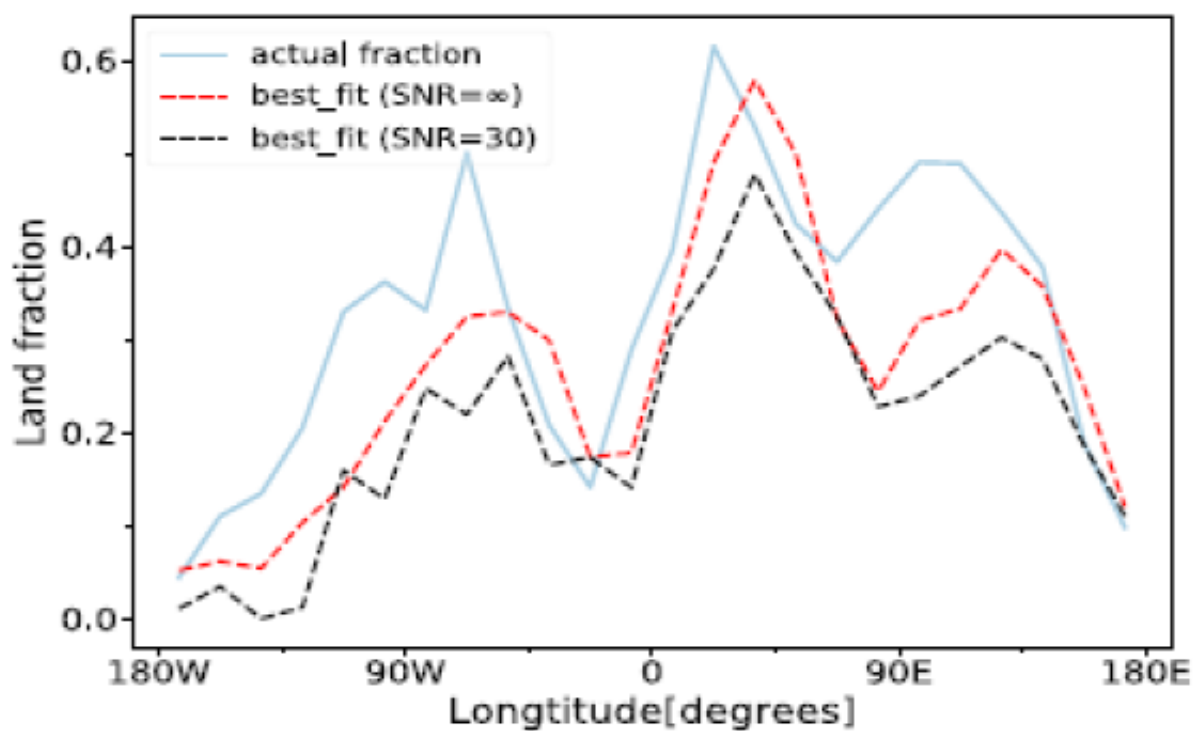


图5.基于模拟观测数据，由VRE 时序特征恢复出的行星大陆分布

研究团队单位：国家天文台南京天文光学技术研究所

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