
我国首次在轨验证地月双向高速激光通信能力

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41802.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！

我国首次在轨验证地月双向高速激光通信能力

。近日，中国科学院A类战略性先导科技专项“地月空间DRO（远距离逆行轨道）探索研究”组织实施的地月激光通信试验任务取得重大突破。中国科学院空间应用工程与技术中心牵头，联合之江实验室成功研制DRO-A卫星激光通信试验载荷，联合中国科学院云南天文台和上海微系统与信息技术研究所研制建设了地面激光通信系统。

经过近一年多的在轨测试试验，科研团队成功构建了超过40万公里的地月距离双向激光链路并首次验证了地月高速激光通信能力，标志着我国空间激光通信正式从近地轨道迈入地月空间。

空间激光通信是一种利用激光传输信息的通信方式。与传统微波通信相比，它速度快、带宽大，方向准、保密性好，设备小、重量轻，双向高速、收发自如。“瞄准精度要求苛刻、信号衰减到极致、传输速率难以提升，这是深空激光通信领域长期面临的三座大山。科研团队经过5年的技术攻关，成功破解了这三大难题。”空间应用中心研究员、激光通信试验科研团队负责人杨雷向《中国科学报》介绍。

首先，针对“瞄准难”难题，科研团队提出了适用于超远距离、极微弱信号条件的双向捕获跟踪方案，通过对卫星轨道、望远镜安装及形变误差、大气折射、激光飞行时间等多种因素的计算和系统校准，使空间端与地面端能够在运动中持续保持高精度对准，确保激光在目标尚未显现时便能精准照向预定区域。

其次，针对“信号弱”难题，科研团队基于单光子探测和通信处理领域的长期理论研究和工程技术基础，突破了高速超导单光子探测技术和一系列复杂的高灵敏度通信信号处理算法，能够从海量背景噪声中甄别出有效信号。

最后，针对“通信慢”难题，科研团队突破了皮秒级时间识别的大带宽高效通信处理技术，采用高阶脉冲位置调制和高可靠信号处理方案，在极低信噪比条件下实现高码率数据传输。同时，通过强纠错编码策略对抗噪声，确保海量探测数据能够以高速度、低误码率传回地面。本次试验已初步实现上行1.25Mbps、下行100Mbps的通信速率，为后续持续提升通信速率奠定了基础。

随着全球月球探测、载人登月和月球科研站建设加速推进，地月空间即将迎来一场“数据大爆炸”。利用传统微波通信方式传输，带宽窄、速度慢，下传一幅8K月面高清图像需4~5分钟，而采用百Mbps级激光通信后，可将传输时间缩短至约12秒。

“相关技术形成的地月空间轻量化、小尺寸、低功耗、高速率的信息传输能力，将为我国载人登

月、月球科研站建设和深空探测提供高速信息传输新手段，支撑我国空间科学与应用取得更多更好的原创性科学成果。”杨雷说。

《中国科学报》(2026-08-27 第1版 要闻)
作者：甘晓，刘如楠 来源：中国科学报

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