
我国卫星数据通信方式迎来重大变革

作者：writer 来源：科学网

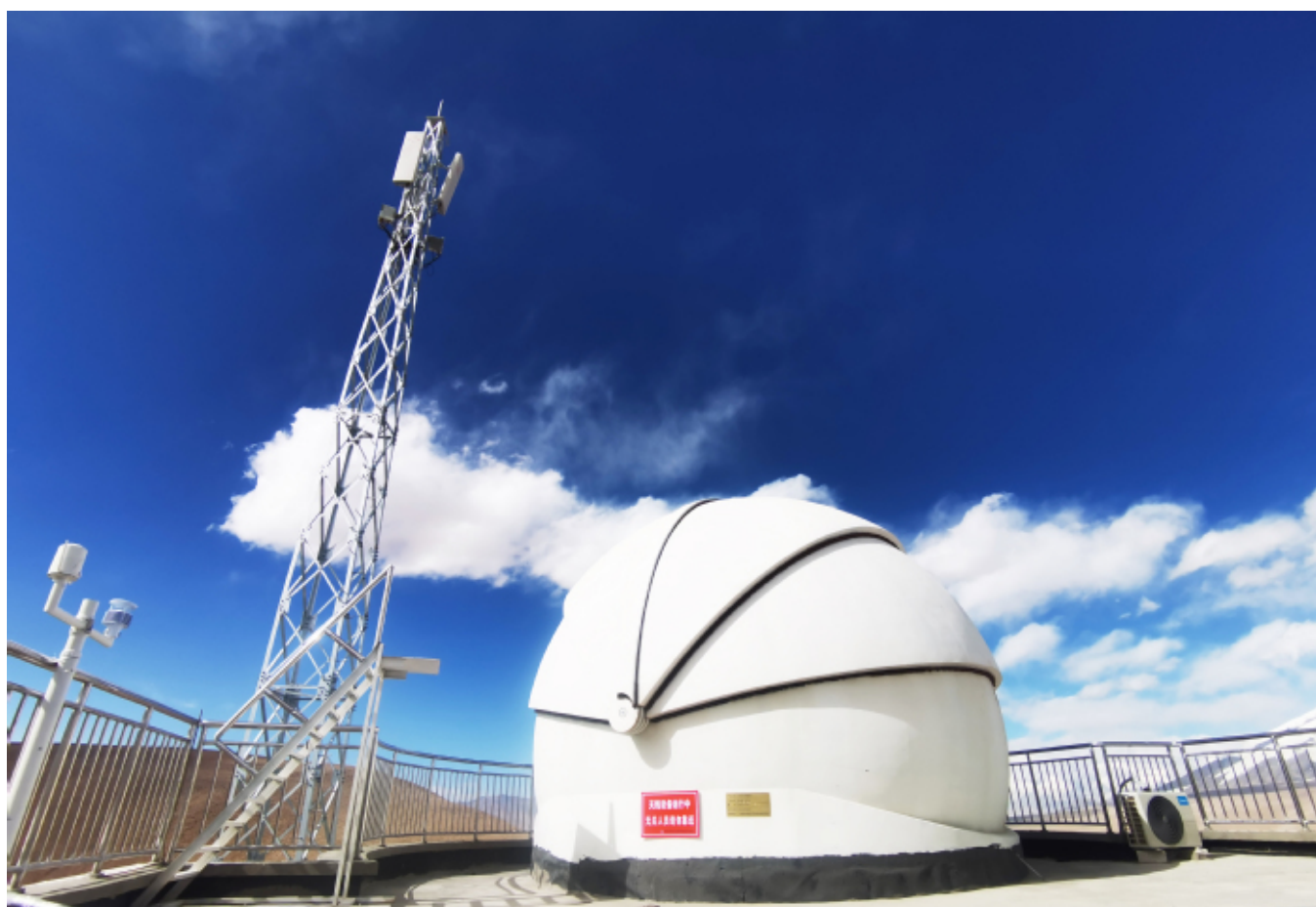
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29404.html>

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！

我国卫星数据通信方式迎来重大变革

。9月15日，中国科学院空天信息创新研究院（以下简称空天院）自主研制成功的500毫米口径激光通信地面系统在帕米尔高原完成部署，标志着我国首个业务化运行的星地激光通信地面站正式建成，并进入常态化运行阶段。

该站的建成打通了星地激光通信全链条业务流程，将进一步推进星地激光通信的工程化应用，改变我国目前卫星数据接收仅靠微波地面站的现状。



屹立在帕米尔高原的星地激光通信地面站。空天院供图

?

一条“可容纳上千车道”的新赛道

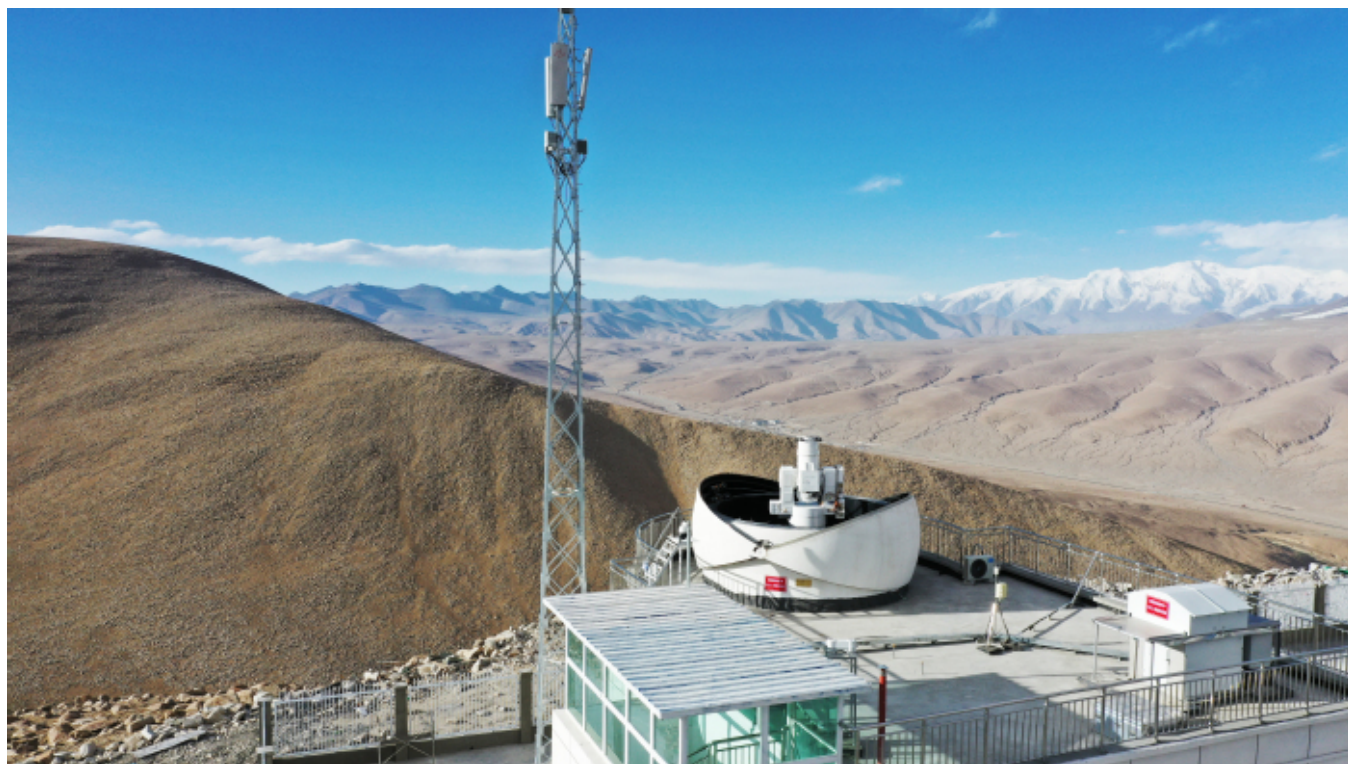
随着我国航天技术的快速提升，卫星技术呈现变革性发展的态势，卫星探测产生的数据呈几何级增长，海量数据无法及时下传的问题日益突出，该问题严重制约了我国太空资源的高效利用。

“仅依靠设施规模扩充和局部技术指标提升，已无法满足未来星地高速通信的需求，迫切需要颠覆性创新技术体制，以彻底解决星地通信速率瓶颈问题。”空天院高级工程师李亚林说。

星地激光通信以激光为载体，可实现卫星与地面之间的高速信息传输，是未来星地高速通信的重要手段。李亚林介绍，区别于传统的微波通信，星地激光通信的优势在于可用频谱资源极其丰富、带宽可达数太赫兹，相较于微波通信提高了十倍到近千倍。

“如果将频段比作道路，那么微波X频段是单车道，微波Ka频段是四车道，而激光可容纳成百甚至上千车道。”李亚林说。

此外，激光通信系统重量轻、体积小、功耗低、保密性强，能够满足星地海量数据传输需求。



正在运行的星地激光通信地面站。空天院供图

?

在无人区建设和运维

自2019年以来，空天院在自然条件恶劣的帕米尔高原建设完成了星地激光通信地面站，包括位于

海拔约4800米的科研区和位于海拔3300米的保障区，激光通信地面系统部署在科研区，运维人员工作在保障区，未来将通过远程操作方式实现长期可靠的业务化运行。

“星地激光通信存在易受多云、雨雪等天气和大气湍流影响的问题，合理的站址选择能在很大程度上降低复杂非稳态大气信道导致的光束质量恶化，提高星地激光通信的性能和可用度。从我国大陆地理地形分布角度考虑，位于第一阶梯的帕米尔高原地区具有平均海拔高、气候干燥等特点，是极优良的站址地点。”空天院高级工程师、中国遥感卫星地面站喀什站站长王建平说。

据悉，激光通信地面站所在的帕米尔高原慕士塔格峰区域大气条件好，视宁度优，可媲美世界一流光学站址，且气候干燥少雨，全年均可开展星地激光通信任务。

为了拥有最好的通信条件，装置建在了高海拔无人区站点里。

“前期我们整个团队在帕米尔高原上累计行程达30万公里，进行选址、测量、论证、建设等工作。这里无人区无路无水无电，容易出现缺氧高原反应，还会有极端恶劣气候。”王建平说。

面对困难，项目团队先后突破了大气信道预测及任务规划调度、激光信号的快速捕获建链和自适应光学校正、复杂大气条件下的无误码传输等一系列关键技术，实现了夜间星地激光通信的常态化运行。

李亚林介绍，近期，项目团队又攻克了白天强大气湍流、强背景光下的可靠星地激光通信难题，首次成功完成了白天星地激光通信业务化运行试验。该项工作将星地激光通信的可用时段提高了近一倍，进一步支撑了星地激光通信地面站的业务化运行。

此外，星地激光通信地面站的建成与喀什地区和塔县地方政府的大力支持密不可分。无论是站点征地、工程施工，还是路、电、网等基础设施条件、人员生活保障，都是在地方政府的帮助下得以有效解决，充分体现了地方政府对于科技创新和发展新质生产力的重视与支持。



星地激光通信地面站的工作人员。空天院供图

?

为新一代卫星地面站网建设奠定基础

目前，欧美、日本等发达国家正加速发展星地激光通信技术，布局建设星地高速激光通信网络，而我国星地激光通信的发展也非常迅速。

“我们的各项关键技术均已突破，正在开展工程化试验试用，以支撑后续的规模化组网应用。”空天院研究员、中国遥感卫星地面站主任黄鹏说。



星空下的星地激光通信地面站。空天院供图

?

他介绍，星地激光通信地面站的常态化运行，将充分积累星地激光通信的工程应用经验，为我国下一代星地海量数据传输体系规划和我国新一代卫星地面站网建设奠定坚实的基础。

“当前正在规划论证建设国家激光通信地面站网，通过在我国西南、西北和东部布局建设多个激光通信站进行组网，也将可以进一步克服天气对星地激光通信的不利影响，大幅提高星地激光通信的可用度。”黄鹏说。

作者：倪思洁 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

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