

低轨卫星有多牛？ 传输时延小、链路损耗低

此次发射的千帆极轨01组卫星是我国低轨互联网“千帆星座”的首批组网星，标志着我国向全球卫星互联网领域迈出了重要一步。那什么是“千帆星座”？它有哪些特点呢？

“千帆星座”也称“G60星链”，该项目由上海松江区牵头，联合多家资本共同打造的。项目的实施主体是上海垣信卫星，此前，他们已经完成了5颗试验星的发射，8月6日发射的18颗卫星是“千帆星座”的首批组网星。

低轨卫星是指在距离地球表面约160公里到2000公里之间轨道上运行的卫星。这些卫星因其较低的轨道高度，具有传输时延小、链路损耗低等特点，非常适合发展卫星互联网业务。“千帆星座”将采用多层、多轨道、分阶段实施的星座设计。

上海垣信卫星科技有限公司高级副总裁陆舜介绍：“现在规划了两个阶段，第一个阶段是1296颗星，它可以具备全球互联的能力，可以完成全球的一个完整覆盖，可以提供全方位多样化的商业服务。再往后，我们会把卫星建设的高度从现在第一阶段的1000多公里降到300公里、500公里，离地球表面更近，具备了提供手机直连、宽带物联网更高级的应用，我们在不同的轨道高度会发展更丰富的一些低轨卫星互联网的业务。”

为什么要打造低轨卫星互联网？

按照规划，到2030年底，“千帆星座”最终将打造超过1万颗的低轨宽频多媒体卫星组网。那么，我们为什么要在低轨上打造如此大规模的卫星星座呢？

据介绍，“千帆星座”作为低轨宽带卫星互联网星座，是面向普通大众通信需求建设的星座。将平板式高通量宽带通信卫星布局在低轨，具有离地较近、成本低、功耗低、覆盖广、时延低等优势，能够提供大带宽、低时延、高质量、高安全性、全球覆盖的卫星互联网服务。

“千帆星座”副总指挥朱晓铖介绍，通信的速率、卫星的功耗跟距离之间有一个平方关系，距离越远，对应的速率就越低。如果我们在更高的轨道上，比如说在地球同步轨道36000公里的轨道高度上，虽然可以通过三颗卫星就实现全球覆盖的能力，但是这个条件下它的通信速率就会非常低。大数据的传输一定要有一个低轨的宽带通信网络系统。根据轨道的覆盖设计需求，我们分析下来，1.4万颗卫星差不多能够覆盖大部分人类生活区域所需的情况。

另据介绍，太空轨道资源和无线电频率资源具有稀缺性和排他性，根据国际电信联盟规定，卫星频率及轨道使用权采用“先登先占”规则。据估计，地球近地轨道总共可容纳约6万颗卫星。马斯克的“星链”卫星已经占据约十分之一的空间，并在持续增加。此外，包括欧洲、日本、韩国等国家和地区都提出了卫星互联网计划。

据了解，目前传统的陆地移动通信服务仅覆盖了不足6%的地表面积，受固有特性限制，要实现陆地基站全面铺设成本过高，短期范围内基本只能保障城市覆盖，而低



8月6日，我国成功发射千帆极轨01组卫星。新华社发

一箭18星成功升空，『千帆星座』组网大幕拉开 揭秘中国版『星链』

8月6日14时42分，我国在太原卫星发射中心使用长征六号改运载火箭，成功将中国版“星链”——“千帆星座”首批18颗商业组网卫星发射升空。

“千帆星座”是我国规划的低轨卫星互联网星座。今年计划发射108颗星，到2030年底，“千帆星座”将完成超1万颗低轨卫星的互联网组网。

轨卫星星座可全球覆盖，实现对偏远区域、海洋等的网络补充。

“它其实是地面互联网的一个拓展和延伸，在未来，一方面我们能够去更远的地方；另一方面能够在地质灾害、紧急危险的时候，及时连到互联网系统。将来通信系统速率越来越高，通信覆盖的用户数会越来越多，可能实现万物互联的新时代。”朱晓铖说。

单颗卫星发射成本高达200万美元

北斗三号卫星系统总设计师林宝军表示，此次千帆极轨01组卫星的发射，首次实现了我国平板式卫星批量化研制以及一箭18星的堆叠发射，实现了与SpaceX相似的技术路径。

林宝军强调，我国航天技术迅速赶超全球领先水平，但在成本方面还是有很大的差距。他援引数据称，目前国内1公斤的卫星发射成本大约是1万美金，按此计算，单颗低轨通信卫星的发射成本约为200万美元，我们还有很大的提升空间。

记者查询公开资料发现，SpaceX发射单颗低轨卫星的成本仅为75万美元左右。“当卫星的发射数量达到一定规模，那么就能持续推动成本降低，并实现快速发射组网。SpaceX现在就是产生了规模效应。”林宝军对记者表示。

林宝军认为，把通信的核心网搬到天上，还有很多工作要做，发展卫星通信网络应用场景，可以带动

产业链上下游的发展。此外，我国火箭的运载能力有待进一步提升。

易动宇航创始人CEO沈岩对记者表示：“要降低卫星的发射成本，可以参考马斯克的思路，也就是极简的设计方案以及尽可能多地进行火箭回收。”目前我国已经有多家民营火箭公司正在开发可回收的路径，但直到目前，还没有任何一家实现回收。

天风证券分析认为，伴随着GW星座、千帆星座等计划日益成熟，以及海南卫星超级工厂建设落地，火箭与卫星从设计到制造都紧密联系，能有效地降低卫星制造及发射成本，我国商业卫星产业发展将进一步加速，火箭发射能力或将日渐提高。

政策暖风频吹，支持商业航天发展

2020年，国家发改委首次将卫星互联网纳入“新基建”；今年，“商业航天”首次写入政府工作报告。近年来，各地政府也在密集发布推动支持商业航天发展的利好政策。

去年年底，上海已经印发了《上海市促进商业航天发展打造空间信息产业高地行动计划(2023-2025年)》。(下称“计划”)《计划》提出，到2025年，形成从火箭、卫星、地面站到终端的全覆盖产业链。

按照《计划》，上海将发展新一代中大型运载火箭、低成本高集成卫星、智能应用终端三大拳头产品，形成年产50发商业火箭、600颗

商业卫星的批量化制造能力，以打造“上海星”“上海箭”为目标，提供卫星研制、运载发射、在轨交付与管理链式服务模式；推动形成地面站、测控中心、应用终端等自主建设能力；构建多结构产业基金，完善相关产业扶持政策；新引进和培育10家商业航天重点企业，培育5家具备科创板上市条件的硬核企业，扶持一批民营“专精特新”优势企业，实现空间信息产业规模超2000亿元。

今年2月，山东发布的《山东省航空航天产业发展规划》提出，力争到2030年，全省航空航天产业核心竞争力显著增强，形成更高水平的研发、制造、服务、应用体系，打造一批特色鲜明的航空航天产业园区，建成东方航天港等一批标志性工程；到2035年，全面融入国家航空航天产业发展布局，商业航天、低空经济、空天信息等重点产业核心竞争力大幅提升，跻身航空航天制造强省之列。

发展商业航天，激发民营企业创新活力，是推动卫星互联网产业发展的主要抓手。今年全国两会期间，北京航空航天大学教授张涛建议，加快推进我国卫星互联网业务准入制度改革，激发商业航天企业创新活力，发挥我国制造业优势，加快航天全产业链布局和关键核心技术突破，为卫星互联网产业从生产制造到运营服务提供更广阔的空间。

综合央视网、第一财经、中国证券报等

延伸阅读

商业航天板块持续升温，万亿级市场正在形成

卫星互联网被认为将开辟航天产业新蓝海。

Wind数据显示，万得商业航天概念指数从7月下旬开始一路上涨，腾达科技、航天晨光等概念股人气飙升、行情火热。受中国版“星链”首批卫星发射成功消息提振，8月7日A股开盘后，军工电子板块大涨。

从上游的卫星和火箭制造到中游的发射服务，再到下游的卫星应用和运营服务，中国商业航天产业链正在形成，实现从火箭、卫星、地面站到终端的全覆盖产业链。

2023年，我国近百颗商业投

资遥感卫星成功发射，同比增长15%。遥感卫星及应用产业规模超过2700亿元，卫星导航与位置服务产业总体产值达5362亿元，卫星通信产业规模超过800亿元。

除了“千帆星座”计划以外，国内其余“万星星座”计划也在蓄势待发。其中，中国卫星网络集团有限公司将牵头打造一个由1.3万颗卫星组成的网络。此外，上海蓝箭鸿擎科技有限公司的“鸿鹄-3”星座也计划发射共1万颗卫星。

伴随着中国版“星链”的大规模启动，整个商业航天的产业链规模也有望急速扩大，资本期待

看到巨大商业航天市场的出现。卫星及部组件研发制造、导遥终端与网络设备、网络运营和卫星运维、行业应用与增值服务等产业将因此受益。已有券商研报称，参考SpaceX估值2100亿美元，国内市场有望达万亿级规模。

光大证券指出，根据中国现有星座规划，2023至2033年的十年间，预计将有超1.2万颗卫星被发射，卫星制造和卫星发射市场空间可达8313亿元，带动超过6万亿的地面设备市场和近5万亿的卫星服务市场。

综合第一财经、每经等