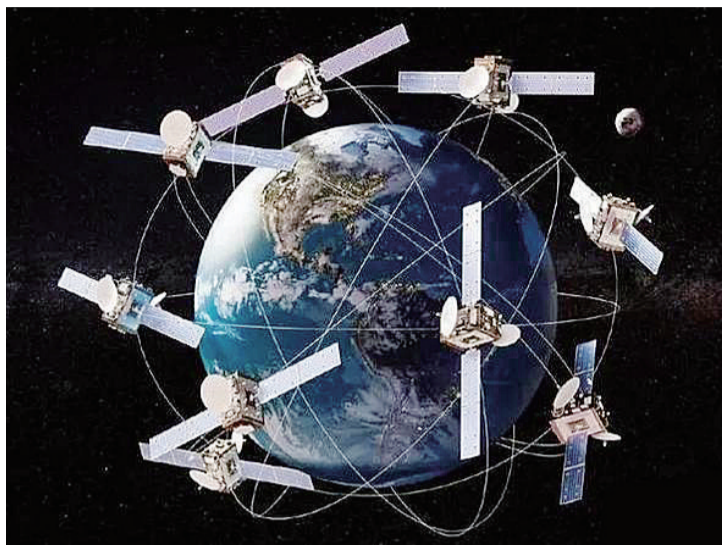


中国版「星链」，会引领商业航天新纪元吗？

8月初，千帆极轨01组卫星由长征六号改火箭成功发射。据公开资料显示，这18颗卫星是我国千帆星座的首批组网星，采用类似于美国星链卫星的堆叠方式发射，同样用于低轨卫星互联网业务，甚至被称为“中国版星链”。这次发射再次引发人们对于我国商业航天的热议。



群雄并起逐鹿太空

近年来，在多重因素的作用下，低轨卫星互联网行业进入了快速发展期。其中尤其是以美国太空探索公司的迅猛发展最为引人注目。从2019年5月23日，首批60颗星链卫星发射进入太空，截至2024年8月6日，星链已发射184批次，共发射卫星6851颗。其中故障或脱轨538颗，在轨6313颗，正在运行的卫星6239颗，处于运行轨道的卫星5823颗。星链已经做到了业务的全球覆盖，获准在99个国家运营，用户突破300万户，已经实现盈利。英国一网公司紧随其后，从2019年2月27日发射首颗试验星以来，目前在轨卫星数量已达600余颗，星座已经接近部署完成。其他包括加拿大、俄罗斯、德国、韩国等国家也提出了自己的互联网星座计划，各国计划部署卫星互联网星座的公司近30家。

我国的低轨卫星互联网星座规划启动也不算晚，早在“十三

五”期间，以航天科技、航天科工为首的央企分别提出了自己的卫星互联网星座计划。中国航天科技集团计划构建一个由324颗低轨卫星组成的鸿雁星座。中国航天科工集团计划开展156颗卫星全球组网虹云工程。两家都于2018年12月发射了首颗试验星。

我国早期的规划规模相对较小，建设进度相对较慢。随着形势的急剧变化，鉴于低轨卫星星座的战略重要性，我国于2020年4月首次把卫星互联网纳入“新基建”范畴，并于2021年4月26日成立了中国卫星网络集团有限公司，负责统筹规划我国卫星互联网领域发展，其成立是中国卫星通信、卫星应用产业的一个里程碑。时至今日，我国向国际电信联盟（ITU）申请低轨卫星数量总数已达5.13万颗。其中数量超过万颗的星座计划有三个。

中国星网的GW星座共计规划发射12992颗卫星，其中GW-A59子星座6080颗，分布在500—600千米的极低轨道；GW-A2子星座6912颗，分布在

1145千米的近地轨道。2023年7月9日，长征二号丙运载火箭成功将首颗卫星互联网技术试验卫星送入预定轨道。随后在11月23日和12月6日，我国又完成两次卫星互联网技术试验卫星的发射。预计今年GW星座开始进入批量发射，在2030年之前完成10%卫星的发射。到2030年之后，平均每年发射量将达1800颗。

“千帆星座”也叫“G60星座”，由成立于2018年的上海垣信牵头建设，早在2019年11月就完成首批2颗试验卫星的发射，目前已经完成5颗试验星的发射，此次发射的18颗卫星是首批组网星。作为上海市大力支持的项目，千帆星座预计今年完成108颗卫星发射；2025年底完成648颗发射，提供区域网络覆盖；2027年底完成共1296颗的一期建设，提供全球网络覆盖；到2030年底，完成超1.5万颗低轨卫星的互联网组网。

鸿雁星座则是由2017年成立的蓝箭航天旗下的鸿擎科技主导。2024年5月24日，鸿擎科技向国际电信联盟提交了频轨申请，将在160个轨道平面上总共发射10000颗卫星。

除了以上所述，我国还有银河航天、国电高科等都在筹划自己的互联网卫星星座项目。尽管目前我国低轨卫星互联网的建设进度与世界先进水平仍存在一定差距，但呈现出百舸争流、欣欣向荣之势。

链接全球必争之地

互联网卫星之所以获得全球如此大的关注，就在于星链计划的实践证明了巨型星座在经济上的可行性，低轨卫星星座有望成为新一代全球化信息基础设施，其占有者将获得垄断性的优势地位。

低轨卫星是指在距离地球表面300千米到2000千米之间轨道上运行的卫星。这些卫星因为较低的轨道高度，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。粗略测算，在同层与跨层间最小安全距离均为50千米的情况下，最多只有35个轨道壳层，总计可容纳17.5万颗卫星。按照其他一些考虑到频谱分配算法，则最多只能容纳6万颗卫星。

在星链计划之前，这样一个数字意味着资源无限可用。然而星链计划执行至今，短短5年之内就达到了6000多颗的发射量，而且其最终目标是4.2万颗。这不禁让各国感到了近地轨道空间资源被独占的危险。

早在地球同步轨道独占卫星通信市场的年代，世界已经经历了一次空间资源紧缺的危机。当时按照避免相撞和相互干扰的原则，每颗同步轨道卫星的漂移范围限制在±0.1°，地球同步轨道上最多只能部署1800颗卫星。这使得全球卫星通信几乎被几家发达国家的寡头所垄断。

近地轨道甚至无法像地球同步轨道一样为后发国家保留基本的权利，只能本着“先到先得”的原则，谁先提出申请，谁就享有空间轨道和频率的优先使用权，而先行者将始终保持垄断性的优势和收益。

即将于2030年到来的6G通信要实现从传统地面接入向空地海全方位多维度接入的转变，网络架构需要支持地基、空基、地基多种接入方式，这也必须要低轨卫星互联网支持，以提供更广阔的覆盖范围和更高的通信可靠性。到时人们将能够在飞机、轮船、荒野接入互联网，实现永远在线。大型低轨星座将成为地面移动通信网络的有益补充和增强，前者主要服务分布面积广大但需求量较低的分散客户，同时部分补充后者的服务，而后者依旧是通信系统的绝对骨干。

遑论互联网卫星还可以开拓世界上那些固定网络基础设施不发达甚至是缺失地区的市场。目前，全球尚有涉及27亿人口、70%的地理空间，未能实现互联网基础设施的覆盖。而且即使像美国这样的发达国家，全国仅有40多万个移动通信基站，与我国1083万个通信基站相比严重不足。在澳大利亚、新西兰、巴西、墨西哥、法国、葡萄牙、德国、英国的测试表明，星链的网速表现遥遥领先于当地的有线宽带。

将低轨互联网卫星系统应用于军事领域，得益于其天基长期驻留，在战场侦察、电子对抗、反导拦截、通信保障等方面具备极大的潜力。所具有的全球化高带宽束覆盖，可大幅增强军队的信息化能力。若搭载相关载荷，还可以实现全天候、全天时的天基侦察监视能力，精确地了解战场情况。早在2019年起，美国军方就与SpaceX公司不断加强在星链项目上的合作。在俄乌冲突中，星链卫星的网络支持使乌军在通信、侦察等方面获得较大助力。

从我国通信领域的独立自主、相关产业的发展通道考虑，我们必须勇往直前，发展自己的互联网星座，抢占低轨卫星频谱资源。从国家长远发展和安全的角度来考虑，鉴于其资源稀缺性、军事重要性，也不允许我们的卫星互联网落后于人。 据科普中国

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，成功将千帆极轨01组卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。

新华社发（郑斌 摄）

