

“星链”变“星盾”，低轨军用卫星正在改变战场

□ 李江玲



近日，美国太空探索技术公司（SpaceX）使用猎鹰9号火箭，在美国范登堡太空军基地为军方执行NROL-179任务，将9颗“星盾”军用卫星送入低地球轨道。此次任务标志着“星盾”进入高速扩容阶段。

作为民用“星链”系统的军用定制版，“星盾”针对性优化改造了卫星软硬件，搭建独立军用管控体系，是美军布局太空作战、革新战场通信与侦察模式的核心装备。

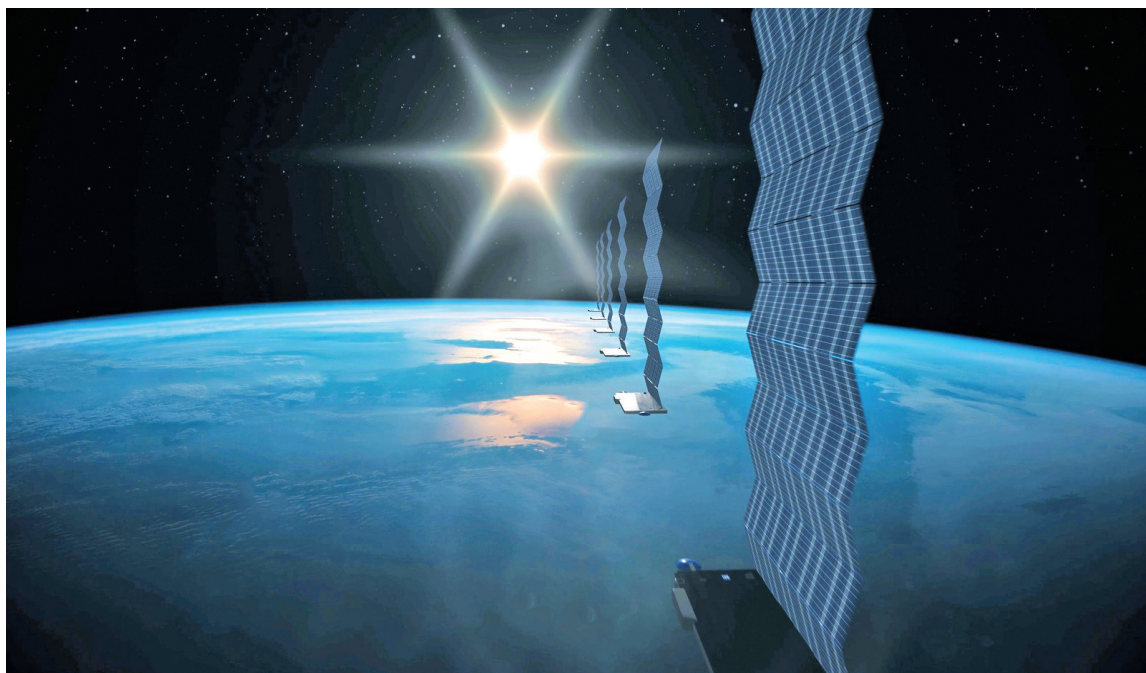
“星链”的军用版本

“星盾”是SpaceX专为美国国防部、太空机构打造的军用低轨卫星星座，核心服务于军事侦察、保密通信、全域态势感知等防务任务，2022年12月正式上线。该系统的诞生，由多重因素共同推动。

传统军用卫星多部署于高轨道，存在数量少、造价高、抗毁性差的致命短板，一旦损毁无法快速补网组网，难以跟上现代战争快节奏、高强度、高对抗的需求。对此，美军开发一套覆盖广、时延低、可快速修复的新型低轨太空作战体系，替代老旧的高轨卫星系统，这是“星盾”诞生的核心需求动因。

技术层面的成熟为“星盾”落地提供了核心支撑。SpaceX民用“星链”低轨星座具备全球覆盖、低时延传输、分布式组网抗毁的特性，完美适配美军作战需求。同时，可重复使用火箭、卫星工业化量产、智能在轨管控等商业航天技术的普及，让军方无需从零研发，即可依托成熟民用航天资源，低成本、高效率搭建专属军用卫星系统。

从战略格局来看，近地轨道已成为全球太空博弈的核心阵地，各国太空军事化布局持续提速。为抢占低轨防务市场、巩固美国太空优势，SpaceX对“星链”进行全方位军用化改造，搭建独立加密管控体系，区分民用“星链”与军用“星盾”业务，打造出专属美军的低轨通信星座。随着此次9颗卫星发射，“星盾”在轨规模



“星盾”卫星组网概念图演示。 作者供图

持续壮大，截至2026年6月27日，其在轨卫星数量已达241颗。

适配高强度现代作战

相较于传统军用卫星，“星盾”摒弃了单一的通信功能，拓展出侦察监视、模块化任务适配等多元能力，技术优势突出，实战适配性大幅提升。

一是通信速度快，网络容错能力较强。“星盾”依靠星间激光通信链路，搭建分布式网状网络，单颗卫星间激光通信链路峰值速率可达200Gbps，常规场景平均时延约25.7毫秒，可满足高强度作战海量数据高速传输需求。该网络具备自愈能力，即便部分卫星损坏，网络也会自动更换传输线路，不会出现整体断网的情况。

二是安全性较强，抗电子干扰能力突出。“星盾”系统采用超军用标准的加密算法，实现卫星到终端全程硬件加密，可抵御电子侦听、数据篡改与信号解密等威胁。升级相控阵天线与信号处理芯片，波束可动态调整规避干扰源，实现多目标同步稳定通信。

三是模块化设计，任务适配灵活多元。该系统采用通用低轨卫星平台与模块化设计，美军可按需选配光学、红外、电子侦察等各类载荷，在较短时间内进行快速装配和部署。同时，“星盾”开放了第三方载荷接口，为多域作战提供更强的任务执行能力。

四是卫星自主运行，战场抗毁能力强。“星盾”系统采用升级后的星间激光通信链路和卫星姿态控制系统，减少了对地

面站的依赖，失联后仍可独立完成基础任务。卫星的低轨道特性和轨道快速机动能力，使其具备一定的抗打击能力。在太空对抗环境下，可以保障作战任务连贯执行。

五是工业化量产，可实现快速生产与发射。依托SpaceX标准化卫星生产流水线和猎鹰9号火箭高频次发射能力，卫星可批量生产、快速补射，战时可针对性强化冲突区域卫星覆盖，快速修复受损网络，大幅提升太空作战应急恢复能力。

全面覆盖美军作战核心需求

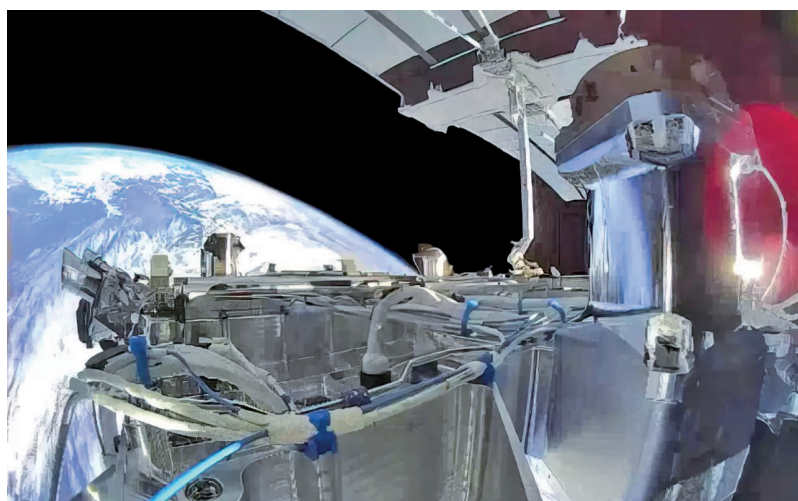
依托上述技术优势，规模化组网的“星盾”系统形成了完善的实战应用体系，全方位覆盖美军太空侦察、保密通信、多域辅助作战等核心需求。

借助海量分布式部署的卫星优势，“星盾”能够实现近乎全天候不间断的侦察和监视。配合大数据智能分析技术，能够准确辨别大中型武器系统、军事设施等各种目标。在军事冲突中，“星盾”能够为美军实时捕捉敌方军事部署与行动动向，为指挥决策提供重要依据。

依托低轨、信号强且拥有成熟星载激光通信能力的“星链”卫星，“星盾”系统搭建了独立保密通信网络，可有效抵御电磁和网络干扰。当“星盾”系统遇到极端情况时，还能通过内部机制临时使用“星链”网络进行扩容，作为通信备份保障，建立稳定、安全的通信连接。

凭借模块化可拓展特性，“星盾”可按需搭载各类专用载荷，实现作战功能延伸。这意味着除了常规侦察外，它既能辅助陆基导弹防御系统，精准定位、拦截高超音速导弹、洲际弹道导弹，强化反导能力；也可搭载导航载荷，为陆海空目标提供定位服务；还可通过专属加密链路对接盟友作战体系，有效提升协同作战能力。

（作者单位：中国人民解放军63802部队）



单颗“星盾”在轨工作示意图。 作者供图