

“星盾”计划出台

美“星链”计划迈出军事化一步

■张帅



美国太空探索技术公司发射“星链”卫星。

俄乌冲突中，“星链”低轨卫星星座凭借大容量、高通量、低时延和重访周期短等优势首次介入战场，充分证明近地轨道卫星的潜在军事应用价值。为满足美国国防和情报机构日益增长的需求，近日，美国太空探索技术公司(SpaceX)宣布启动“星盾”计划，定向服务于美国国家安全机构和五角大楼，标志着“星链”计划军事化发展迈出关键一步，将从根本上提升美军通信侦察、空间态势感知和天基防御打击能力。

“星链”走向军事化

2015年，美国太空探索技术公司推出“星链”项目，计划在非对地静止轨道构建庞大卫星系统。整个项目分2个周期建设，共包括4.2万颗卫星。1期“星链”计划由1.2万颗卫星以及相关地面控制设施和用户网络终端构成，2期“星链”计划由部署在9个不同轨道高度的29988颗卫星组成。“星链”主要提供全球范围内全天候、低时延的高速互联网接入服务，尤其可为偏远地区提供低成本的互联网覆盖，相比传统互联网具有高覆盖率、远距离低延迟传输、低成本等优势。太空探索技术公司自2019年5月发射首批60颗“星链”卫星以来，目前已在近地轨道部署约3500颗1期卫星。

美国军方一直高度关注“星链”计划的军事化潜力。2019年，美国空军资助太空探索技术公司测试“星链”卫星与军用飞机的加密互联网服务。2020年5月，美国陆军与太空探索技术公司签署协议，计划使用“星链”卫星宽带进行跨军事网络数据传输。2020年10月，太空

探索技术公司获得美国国防部1.5亿美元合同，用于开发军用版“星链”卫星技术。

“星链”卫星在俄乌冲突中的表现，进一步推动该计划的军事化。12月1日，美国联邦通信委员会发布公告，有条件批准太空探索技术公司关于部署和运营2期“星链”卫星的申请。该公司将获得在525千米、530千米和535千米3个高度的近地轨道，部署和运营7500颗2期“星链”卫星，标志着“星链”计划军事化应用发展到新阶段的“星盾”计划诞生。

提供多方面作战优势

“星链”计划与“星盾”计划的区别在于，前者面向普通消费者和商业机构，后者仅为美国政府提供服务。“星盾”计划虽然以维护美国国家安全为重点，但仍基于“星链”的技术和生产线，并与“星链”通信兼容。“星盾”计划利用“星链”卫星星座，为美国情报机构、国防部等部门提供数据加密传输、战场信息感知等多项服务，特别是为美军一直欠缺的战场高通量信息传输、战场卫星遥感信息获

取等方面提供支持，有效增强美军侦察遥感、通信中继、导航定位、精确打击等作战能力。

目前来看，“星盾”计划在地球观测、安全通信和有效载荷托管等重点领域具有一定优势。

首先，“星盾”具备实时观测地理空间能力。由于“星链”卫星星座数量庞大且分布式部署，再配合升级后的“星盾”卫星上搭载的光学传感器、合成孔径雷达，可实现不间断侦察和实时跟踪地面目标。

其次，相比GPS导航系统，“星链”卫星的轨道高度低，信号更强，同时具备成熟的星载激光通信链路，可有效推动军事通信网络与商业通信网络之间的无缝切换，防止网络袭击和电磁袭击。

再次，“星盾”卫星可承担自杀式攻击太空航天器任务，还可利用在轨机动性，通过加装武器化应用，辅助陆基导弹防御系统定位、拦截来袭的高超音速导弹、洲际弹道导弹等目标。

现阶段“星盾”将主要开展3方面业务，一是实时对地遥感服务，二是实时快速传输遥感数据；三是利用“星链”卫星

平台，托管各种军用载荷。

推动太空军备竞赛

美国太空版中心地理论提出：“谁控制了地球轨道，谁就控制了地球。”“星盾”计划的问世，加速了低轨卫星军事化转型发展，凸显出美国急于抢占太空轨道资源，及颠覆现有作战体系的野心。

“星盾”计划基于“星链”技术，且两者相互兼容，将进一步模糊太空军事化界限，引发太空领域争端，推动太空军备竞赛。11月30日，俄罗斯外交部防扩散和军控司司长叶尔马科夫透露，美国国防部正利用低轨道卫星星座测试可覆盖世界任何地方的军事指挥体系，而绝大多数国家对此缺乏“有效反制手段”。他强调，俄罗斯主张禁止民用商业卫星用于军事任务，并呼吁所有对适当利用空间技术感兴趣的共同努力，以和平目的开发近地空间，加快制定“具有法律约束力的、全面的、旨在防止外层空间军备竞赛的国际法准则”，确保外层空间的和平利用。

前沿技术

在射击游戏中，许多玩家一旦遇到具有透视能力的对手时，往往会提前认输。前不久，以色列一家科技公司将游戏中的“透视装备”变为现实，让士兵在发起进攻前能够“穿墙透视”，精准掌握墙后敌情，获取作战优势。

这款名为Xaver1000系统的透视装备，外形类似盾牌，结构简单，易于携带。其主体由一个显示屏和4个向外打开的天线组成，展开尺寸约0.8×0.8米，重量15.5千克。使用时将其平贴于墙面，就可以从显示屏上看到墙体背后区域的实时情况。据介绍，这款装备可以“透视”诸如砖石、混凝土结构的建筑墙体，墙后最大探测距离42米。从该公司发布的测试视频看，该装备能够对墙体后的所有目标，包括在静止或运动状态下，其大小、数量、位置甚至活动轨迹进行清晰成像。显示器还具有数据存储和回放功能。

如此神奇的“穿墙透视”功能是如何实现的？

从技术原理看，Xaver1000系统的穿墙技术与“穿墙雷达”一样，都是利用无线电波穿透墙壁，再通过接收器对回波信号进行收集，同时由人工智能系统进行信号过滤和图像重构，从而实现对墙后态势的监测。两者的不同在于，穿墙雷达发出的无线电波较弱，大部分无线电波在穿过墙壁后会发生扭曲，导致回波信号变弱，雷达只能获取少量反馈信息。Xaver1000系统提高了系统灵敏度和分辨率，即使是很微弱的信号和生命体征也能被察觉并成像。

Xaver1000系统不仅能精准检测到墙壁后面的物体状态，还能将房间布局转换成平面图或3D立体图，配合导航系统锁定目标在房间内的位置。此外，它还可以与指挥终端连接，实时共享图像信息。正因如此，Xaver1000

系统受到军队、执法机构和救援人员的关注。

Xaver1000系统目前的问题在于成像清晰度不高，不足以逼真显示墙后情形。不过，借助其实时可靠的跟踪、定位和成像功能，持有该设备的士兵能够“隔墙不慌”。在其眼里，科幻电影中的“透视”场景已经成为现实。



以色列公司研制的Xaver1000系统。



“超级美洲豹”的特殊乘客

■张霖

这架丛林迷彩涂装的AS332“超级美洲豹”直升机刚刚落地，一只花斑老虎便从舱门打开的虎笼中径直跃下，迅速消失在前方的森林中。

据印尼媒体报道，这是一只2岁半的雌性苏门答腊虎，2020年6月在印尼西苏门答腊岛索克雷雷岛被救后，被送往野生动物保护中心接受治疗，当时仅有8个月大。前不久，为了将康复后的老虎放归自然，野生动物保护中心向印尼军方求援。印尼军方派出“超级美洲豹”直升机执行放生任务，于是有了图中这一幕。

“超级美洲豹”是印尼海空军装备的一款双发中型通用直升机，由空客直升

机公司前身法国宇航公司研制。该机长16.29米，最大起飞重量8.6吨，最大航程851千米，实用升限5180米，一次可运输16名全副武装的士兵，或8副担架加8名轻伤员，机体外部吊运能力3.2吨。

自诞生以来，“超级美洲豹”被广泛应用于军事和民用领域。由于性能可靠，许多国家将其作为总统专机使用。例如，巴西政府将两架“超级美洲豹”作为总统专用直升机。法国总统也使用“超级美洲豹”作为专用直升机。有意思的是，法国总统的专用直升机可以在不经允许的情况下，降落在法国境内任何地方。2002年2月，一架作为总统专用直升机的“超级美洲豹”突然降落在法国

南部一个农场，由于没有提前告知农场主，引起当地民众不满。

“超级美洲豹”也有武装型号，机上可安装机枪、机炮、火箭弹和反坦克导弹，甚至反舰导弹。民用方面，该机主要用于海上石油勘探、海上搜救和森林防火。

据报道，这位乘坐印尼空军“超级美洲豹”直升机的“特殊乘客”，已经完全适应现在的生活。印尼军方表示，将继续提供直升机用于执行类似任务。

图文兵戈

B-21：美新型战略轰炸机揭开神秘面纱

■辛启之

12月2日，美国空军和军工企业诺罗普·格鲁曼公司(以下简称诺·格公司)在加利福尼亚州帕姆代尔的美空军第42号工厂，正式对外展示新型战略轰炸机B-21“突袭者”。作为30年来亮相的首款新型战略轰炸机，B-21引起外界高度关注。

从现场画面看，B-21延续了B-2的外形设计，采用相同的翼身融合布局，同时发动机进气道、座舱等部位也采用类似设计，但机身尺寸较B-2更小。据公开信息，目前正在建的B-21原型机共有6架，计划于2025年列装。

总体来看，B-21具有以下特点。隐身性能突出。诺·格公司称，B-21采用新一代隐身技术，具备先进的网络能力和开放式系统架构，将执行“最复杂的任务”。可以说，隐身性能是B-21追求的重要属性。相比B-2轰炸机，B-21在设计上更利于实现隐身。该机

尺寸更小，进一步降低了雷达反射截面积。同时，发动机进气道低矮，与机身贴合更紧密，机体外形轮廓和尾部线条更趋圆滑，折线也更少。在涂层和雷达吸波材料、声学信号管理等方面，B-21也远超前代。美媒对B-21的隐身性能大肆渲染，称“即便是最先进的防空系统，也很难在空中探测到B-21”。也有分析称，“与B-2相比，B-21是从隐身走向更隐身”。

可执行多样化任务。一是核常兼备，可执行战略威慑任务。B-21可搭载的核武器包括AGM-181A远程防区外巡航导弹和B61-12制导核航弹，还可以搭载常规打击武器。二是远近兼顾，可执行高空/防区外打击任务。B-21可以搭载AGM-158系列巡航导弹，执行防区外远程精确打击任务，还可以搭载钻地制导炸弹、“杰达姆”和“小直径炸弹”系列制导炸弹，利用隐

身性能进行高空突防，穿透后执行临空轰炸任务。三是体系化运用，兼顾指挥引导、情报侦察任务。作为穿透打击的核心成员，B-21可与穿透型无人侦察机、电子战飞机组网协同，遂行穿透作战。其机载雷达、光电传感器可在高对抗环境中为己方打击武器提供指挥引导，也可以作为纵深情报节点提供支持。

经济可承受性好。费用问题是美军考虑的重要因素。无论一型武器装备多么先进，造得起、用得起、维护得起，才是决定该武器能否长期发挥效能的关键因素。“美军下一代轰炸机”项目被叫停，B-2和B-1B轰炸机被列入退役计划，经济上的不可承受是其关键原因。B-21的采购单价最初定在5.5亿美元(2010年美元价值)，但由于通货膨胀等原因，目前已涨到6.5亿美元，但也远低于B-2的24亿美元采购单价。究其原因，一方面，数字化设计大大降低了该机在研发、生产、制造和维护中的风险与成本；另一方面，开放式架构和模块化设计不仅降低了该机的生产成本，还为后期升级改造带来便利。

B-21“腿短弹少”一度被外界诟病。然而，在当今武器装备不以某一性能作为唯一指标的情况下，这一缺陷不足以使该机被轻视。立项之初，美军曾指出避免就单一平台堆积过多技术，在满足作战需求的同时，“用得起、打得起”是B-21的重要优势。可以说，B-21聚焦大国竞争实战要求，针对高对抗环境中的对手而生，具备强隐身、强穿透力、多面手任务能力及快速升级属性，可大规模装备、维护和使用。该机绝不是B-2的简化版，对其不能掉以轻心。



美国空军B-21“突袭者”战略轰炸机(效果图)。