



战略十字路口的军事太空

Military Space: At a Strategic Crossroad

威廉·L·谢尔顿, 美国空军上将 (Gen William L. Shelton, USAF)



美国空军的未来太空能力正处于战略十字路口。在此路口,我们必须确定如何保护攸关国家使命的关键卫星网,如何挑战传统的采购做法,我们还要分析制定新的运作构想,思考怎样扩大国内外太空合作。我们的军事卫星堪称技术奇迹,能够保持关注时敏事件和地区,做到全球进入,全球持守,全球感知。这些太空信息系统不仅为我们的联合部队提供基础性的、足以改变游戏规则的战斗能力,而且已成为国际社会和世界经济的重要资产。我们的国家依赖这些太空能力而占据强大的优势,某些国家则力图缩小这些优势。我们的卫星以平安太空为运行环境设计和建造,现在却不得不在越

GPS = 全球定位系统
SBIRS = 天基红外系统卫星(网)
AEHF = 先进极高频卫星(网)

来越恶化的空间作业。那么,我们所面

临的挑战是,既要确保能在我们所选择的地点和时间提供这些关键服务,又要努力降低成本。

自1991年1月“沙漠风暴”行动开始以来,美国空军一直在连续作战。当初的一些做法现在已经难以想象,例如,在全球定位系统(GPS)启用不久但还未组建成网的时候,为了利用这种新兴的导航能力,我们居然是用胶带把GPS接收器粘贴在直升机的挡风玻璃上。因陋就简的另一个例子是,我们当时只能用语音传送导弹预警信息,向自己的部队和友军发送伊拉克发射飞毛腿导弹的警报。从1990年代初期的战争中,我们深切认识到必须把太空能力进一步纳入战术行动。

随着GPS卫星网的实用性增强,我们发展出与作战将士实时整合的能力。我们的

GPS 用户操作中心每天向既定使命和紧急任务策划人员提供超过 230 个位置精确性评估。现在的天基红外系统 (SBIRS) 也比第一次海湾战争时期的预警能力有显著改善。采用红外侦测技术的 SBIRS GEO-1 和 2 号卫星可更快更准确地向作战将士提供敌导弹发射信息,对弹着点的预测也更加精确;SBIRS 的凝视传感器则极大增强了我们的战空态势感知。

整个联合部队现在所有的作战行动,从人道救援到大规模作战,都依赖太空资产。曾几何时,太空资产生成的信息只是战略层面用户的专属,现在已可下传到最低的战术层级。但是这种依赖性也伴生出相应的风险或者说脆弱性。

当我们在战争熔炉中磨练并积累经验教训的同时,旁观者大有人在,并从非常不同的角度学习战争。当我们继续投入巨大努力把太空数据整合到作战行动的各个方面时,我们的对手却在努力思考如何破解这种非对称优势。在种种反太空的努力中,一个最明显的例子,是中国 2007 年进行的反卫星武器试验。在这项试验中,他们用一枚动能拦截武器成功击中一颗废弃的中国气象卫星。中国固然向世界展现了其反卫星武力,但不幸的试验副产品却是成千上万的太空碎片,对未来几十年中在太空航行的有人和无人航天器构成危险。

太空碎片的增多,是军用、民用和商用等所有航天器运营者关切的问题。铱星集团一颗在轨通信卫星与前苏联“宇宙”系列一颗报废卫星的对撞,产生了另一片碎片场。这只是两个较大物体因着时间的精确巧合而轰然相碰,太空中还游荡着数量众多的更小物体,对脆弱的航天器构成灾难性的风险。

随着更多潜在碰撞事件发生,可能造成更多的碎片,在低地球轨道区造成骨牌效应。因此,我们必须控制碎片的产生,而且必须加强对碎片的追踪能力,尽一切可能避免碰撞事故。

另一种令人担忧的趋势是信号干扰技术的扩散。GPS 干扰器已经广泛可得,对我们使用 GPS 导航和定时信号的武器与平台带来困扰。卫星通信干扰器也随处可见,在我们最需要超视距通信的时候动摇我们对通信的信任。

对我们的太空能力,还有其他诸多威胁,有的已经生成,有的正在努力研制之中。因此,更广泛认同的观点是,随着各种反太空能力的增强,加上碎片威胁的不断增多,太空不再平安,环境正在恶化。很明显,原本按很友好准入环境设计的那些航天器,已经难以在这种挑战四起、威胁已成“新常态”的太空领域中有效运行,对此我们不可再抱幻想。

勾画战略十字路口的另一个重要因素是预算紧缩。虽然未来实际预算数字有多少尚无定数,但可以肯定地说,高额预算的年代已经一去不返。如果我们想继续为作战将士提供基础性太空服务,就必须找出更经济可行的方案来取代当前的做法结构。

为便于理解,首先了解一下在当前的结构中,我们是如何就建造高度复杂和昂贵的卫星作出决定的。因为发射成本如此巨大,商业案例分析表明,我们必须将尽可能多的任务装置搭载到每一颗卫星上,是以获得最高收益。SBIRS 卫星系列和“先进极高频”(AEHF)卫星系列等,都是出于这种设计理念,舱内塞得满满当当,诸种任务尽量整合。此外,在建造这两个系统的过程中,我们极力要求采用一些最新技术,造成代价巨大的非重复性工程设计和制造成本,且工期相应延迟。

这些航天器研发期的挑战已经过去，但是生产阶段的成本，如果用更高效的采购框架来衡量，依然非常昂贵。

上面谈到的两个关键因素——太空环境急剧恶化，以及国防预算不断紧缩——都在振聋发聩地警告我们：改革已成当务之急。当我们在此特定时期将这些因素结合在一起看待，就能清楚认识到，维持现状的做法根本不足以应对未来，要想保持太空优势以及联合部队已经视为理所当然的太空服务，我们必须构思出新的未来框架来替代现有结构和做法，而这些替代解决方案必须在所需作战能力、负担能力、韧性这三者之间做好平衡。

韧性是我们面对上述不断增长的太空威胁所必须具备的生存能力。如果我们的太空资产受到攻击，我们的结构体系，无论是作为冲突的前锋，还是作为陆地对抗过程的组成部分，都必须具备足够的韧性，才能确保胜利。一个设计脆弱的结构，极难维持生存，难免被巧合的流弹击中要害，一旦发生，可能损失关键的资源，在我们急需此能力时无计可施。例如，AEHF卫星是按照最极端环境——“超核”和“后核”环境——所设计的，为总统和国防部长提供指挥和掌控必要武装力量的手段，以确保国家的生存。按照目前的设想，采购的数量只要能组合成最小规模的卫星网即可，根本不具备遭受攻击后尽快恢复所需的韧性。还有，正如一颗流弹就能使我们陷入困境一样，卫星网中任一颗卫星意外失灵也可能造成麻烦，说明在这方面我们也缺乏韧性。建造替补卫星需要数年的时间，费用亦极高昂，因此建造备用替补卫星不是可行之策。

虽然购买多颗同型号卫星可以增强所需的韧性，但我们正在思考一些成本更低的概念。第一种概念称为载荷散宿。仍以AEHF为例，这个系统目前的做法是把承担战略和战术保护通信的所有载荷集宿在同一颗卫星中，该卫星因此体积庞大而且高度复杂，而体积和复杂程度又是抬升设计和发射成本的因素。如果把这两类载荷分别散宿到不同的卫星中，就能获得三项收益：(1)降低复杂性，从而降低成本；(2)缩小卫星体积，从而只需要更小的助推火箭，并且降低成本；(3)增加卫星数量，至少使敌人攻击我卫星的图谋更加困难，亦即我们应对国际敌对攻击威胁的韧性稍有增加。载荷散宿的另一个潜在优势是可以把某些载荷寄宿到其它平台上，例如商用卫星中，在这方面已有把红外侦测载荷寄宿到商用卫星的先例。军方与工业界更多的类似合作正在进行之中。

我们认识到，工商界可以承接军事卫星载荷和采购任务，把军事能力送入太空，这种做法不仅灵活而且有助于改善军方的负担能力。我们也在继续探索其他的途径，并已在接触这些行业，探讨如何改进合作增强合力，共同利用快速演进的太空领域。

要使这种做法现实可行并可负担，还要求我们严格遵守优先采用成熟高科技现成硬件的原则。当优先采用现成硬件时，在某些领域的技术更新改造有其必要，但我们不可象过去那样一味追求最高最新技术。我们的“太空现代化项目”基金将有助于催熟有关的传感器设计、通信套件及软件技术，从而为下一步硬件项目的实际开发提供更经济可行的选择。在未来预算中我们必须保护太空现代化项目资金不受影响，让项目经理们能选择到更合理的替代设计。

我们不仅在考虑小尺寸卫星和小助推器，还在思考从市场采购现成的卫星舱，来取代为每颗军用卫星特别研制专用舱体的做法。这进一步为直接使用商业卫星飞行控制软件创造了机会，从而免除每个新军事卫星系统软件和地面站的开发努力。自不必说，我们需要继续开发与载荷相关的软件，但是直接购买现成卫星舱和地面控制软件的做法既简便也节省，值得探索。

由于航天器生产时间很长，先期决策时间也相应较长。SBIRS 项目的 5-6 号卫星、以及 AEHF 项目的 5-6 号卫星都已上马生产。假设这些航天器在 2020 年代中期达到设计寿命，那么在此之前不需要发射替补卫星。然而，这也意味着我们必须在 2017 至 2018 年间，就替补卫星的采购做出决定；而有关其结构设计指示的预算决定则必须在 2015 或 2016 年做出。

显然，在未来几个月中，我们将就如何以较低成本获得韧性更好的必要太空能力开展认真的讨论。太空和导弹系统中心目前按合同正在开展数个研究项目，以为这轮讨论提供实证数据；我们还必须获得一份商业案例分析，和一份技术可行性判定分析。但是所有的迹象都表明，我们可以做到把负担能力和韧性良好结合来获得必需的太空能力。

在一些关键的太空任务领域，我们通过国际伙伴合作，可以帮助减轻预算压力，同时加强与这些合作伙伴的战略关系。建设伙伴关系能提升各自的能力，并共同担当国际安全责任。例如，我们在一项保密高生存卫星通信项目中，一直与加拿大、荷兰及英国紧密合作。澳大利亚已承诺参加宽带全球卫星通信项目，并同意让用于增强太空态势感知能力的传感器寄宿于其认购的卫星中。我们与其它国家的伙伴合作及与业界的商业合作，都有助于提升我们的运作能力，改善我们的太空能力，分担我们的成本负担，并且扩大我们的全球存在。

总之，有很多工作等待完成，而时间有限。我们开始审议对整个太空结构进行根本性的结构重组，正在征求各方意见。无论如何，面对太空的新常态和预算的新形势，寻求新结构来取代现状正是逻辑的选择，别无他途。让我们好好保护太空现代化项目基金，让我们踏踏实实研究对策，让我们用数据来开展讨论。

在本世纪中，美国面对越来越多的接近同等或者同等能力的国家，对我们的太空优势感构成挑战。为了保持美国的优势锋芒，我们必须继续引领太空创新。明天是以我们今天制定的愿景为开端。我们必须抓住目前的机会重塑太空环境，维持全球能力，保持美国在太空的非对称优势。♣



威廉·谢尔顿，美国空军上将（Gen William L. Shelton, USAF），空军军官学院毕业，空军理工学院理科硕士，国家战争学院理科硕士，现任驻科罗拉多州彼得森空军基地的空军太空司令部司令，负责组织、装备和训练太空与网空部队，保持战备使命能力以支持北美空防司令部、美国战略司令部及全球其他作战司令部。谢尔顿上将监管空军网络运作，管理全球卫星网络的指挥与控制、通信、导弹预警及太空发射设施，并负责太空系统的研发和采购。他领导派驻全世界 134 处场所的 42,000 余名专业人员。