

全球反太空能力

开源评估



关于安全世界基金会



安全世界基金会 (SWF) 是一家私营基金会，致力于推动太空的可持续性发展与和平利用外层空间的合作解决方案。安全世界基金会的使命是与政府、工业界、国际组织和民间社会开展合作，发展并促进有助于实现安全、可持续及和平利用外层空间的想法与行动，造福于地球与全体人民。

安全世界基金会发布的全球反太空能力©2024 由非商业性使用4.0国际协议予以授权。如需查阅该版权许可的副本，请访问 <http://creativecommons.org/licenses/bync/4.0/>

关于编者

布莱恩·威登 (Brian Weeden)
项目规划主任



布莱恩·威登 (Brian Weeden) 博士是安全世界基金会的首席项目官，其在太空行动与政策领域具有超过二十年的专业经验。

威登博士负责领导基未来年度项目的战略规划，以实现基金会的目标与宗旨，并着眼于太空碎片、全球空间态势感知、太空交通管理、太空资产保护与太空治理方面的研究。威登博士还致力于组织国家与国际研讨会，以提高对太空安全、稳定与可持续性议题的认识，并促进相关对话。他是世界经济论坛空间技术全球未来理事会的成员及前任主席，美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 商业遥感咨询委员会 (ACCRES) 的前成员，以及交会与服务操作执行联盟 (CONFERS) 的前执行董事。

在加入安全世界基金会之前，威登博士曾在美国空军担任了九年现役军官，负责太空和洲际弹道导弹 (ICBM) 作战行动。作为美国战略司令部联合太空作战中心 (JSPOC) 的一员，威登博士曾负责指导轨道分析师的培训计划，并为提升空间态势感知能力制定战术、技术和程序。

作为备受尊敬与认可的国际专家，威登博士的研究与分析成果已广泛刊载于《纽约时报》、《华盛顿邮报》、全国公共广播电台、《今日美国》、英国广播公司、福克斯新闻、中国国际广播电台、《经济学人》、世界经济论坛达沃斯年会、学术期刊、联合国报告及美国国会听证会的证词之中。

维多利亚·萨姆森 (Victoria Samson)
华盛顿办事处主任



维多利亚·萨姆森 (Victoria Samson) 女士是安全世界基金会太空安全与稳定性的首席总监，拥有超过25年的军事航天与安全问题经验。

在加入世界安全基金会之前，萨姆森女士曾任国防信息中心 (CDI) 的高级分析师，并凭借自身在导弹防御、核削减和太空安全问题方面的专业知识进行深度分析与媒体评论。在加入国防信息中心之前，萨姆森女士曾在位于华盛顿特区的军备控制团体——削减核危险联盟担任高级政策顾问，负责与国会工作人员、媒体成员、大使馆官员、公民和智库就国家导弹防御和核武器削减问题展开合作。在此之前，她曾任河滨研究所的研究员，为导弹防御局的情报部制定兵棋推演场景。

作为政策和预算问题的思想领袖，萨姆森女士在空间和安全领域享有盛誉，她经常接受包括《纽约时报》、《太空新闻》、英国广播公司和全国公共广播电台在内的跨国媒体采访。她还是一位多产作者，撰写了诸多关于导弹防御和太空安全问题的专栏评论、分析文章、期刊文章和最新资讯。她也是国际宇航联合会空间安全委员会和美国国家科学、工程和医学研究院的国际安全和军备控制委员会太空安全工作组的成员。

执行摘要



太空领域正在经历一系列重大变化。越来越多的国家和商业行为者参与到太空活动中来，为全球带来了更多的创新与效益，但也加剧了太空中的拥挤与竞争。从安全视角来看，越来越多的国家正在寻求利用太空提升自身的军事能力与国家安全。国家安全对太空的利用和依赖程度与日俱增，致使更多国家开始考虑发展自己的反太空能力，用于欺骗、干扰、拒止、降级或摧毁空间系统。

反太空能力的存在已屡见不鲜，但与此相关的周边形势却出现了新的变化。现今，各方研发和潜在使用进攻性反太空能力的动机越来越强。鉴于极大范畴的全球经济与社会越发依赖太空应用，广泛动用反太空能力可能造成更严重的潜在后果，产生远超军事范围的全球影响。

本报告汇编并评估了多国有关发展反太空能力情况的公开信息，其中涉及五类反太空能力：直升式、共轨式、电子战、定向能和网络战。报告评估了各国当前和近期未来的反太空能力建设，以及其潜在的军事效用。有证据表明，多个国家对范围广泛的摧毁性与非摧毁性反太空能力进行了大量研究与开发。**不过，当前只有非摧毁性能力被积极应用于军事行动之中。**以下是更为详细的各国能力建设摘要。

2024 年全球评估

	美国	俄罗斯	中国	印度	澳大利亚	法国	伊朗	以色列	日本	朝鲜	韩国	英国
近地轨道直升式	■	■	▲	■	●	●	●	●	●	●	●	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	■	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●
低地球轨道共轨式	■	▲	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	■	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●
定向能	■	■	■	●	●	■	●	●	●	●	●	●
电子战	▲	▲	▲	■	■	■	■	▲	■	■	●	●
空间态势感知	▲	▲	▲	■	■	■	■	■	■	■	■	■

图例： 无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

1 - 美国

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	▲	■	?	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	-	-	-	●
低地球轨道共轨式	■	?	-	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	■	?	-	●
定向能	▲	■	?	●
电子战	▲	▲	▲	▲
空间态势感知	▲	▲	▲	▲

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 -

美国已多次在近地轨道 (LEO) 和地球静止轨道 (GEO) 上实施了交会与抵近操作 (RPO) 技术试验, 并测试了可能产生共轨式反卫星 (ASAT) 能力的跟踪、瞄准与直接碰撞杀伤 (HTK) 拦截技术。这类试验与演示的实施是为了导弹防御、在轨检查与卫星服务等其他非进攻性任务。美国没有公开声明的共轨式反卫星能力研制计划。不过, 一旦做出选择, 美国具备在短时间内研制共轨式反卫星能力的技术实力。

尽管没有公开声明的直升式反卫星 (DA-ASAT) 作战计划, 但美国的确具备用于作战行动的中段导弹防御拦截器, 并通过其演示了针对近地轨道卫星的反卫星能力。美国过去曾专门研制过包括常规弹头与核弹头在内的直升式反卫星能力。一旦做出选择, 美国可能在不久的将来掌握相关能力。

美国具备名为“反通信系统” (CCS) 的电子战 (EW) 反太空作战系统。该系统正在实现全球部署, 以提供针对地球静止轨道通信卫星的上行链路干扰能力。为了升级“反通信系统”, 美国还启动了名为“草场系统” (Meadowlands) 的计划。通过其导航作战计划, 美国能够对当地作战区域内的全球卫星导航服务 (GNSS) 民用信号实行干扰和破坏, 以阻止对手对此类系统的有效使用, 并已在多次军事演习中完成了演示验证。美国可能具备干扰军用全球导航卫星系统信号的能力, 不过很难根据公开信息评估其有效性。目前尚不可知美国为对抗敌方针对军用全球定位系统 (GPS) 信号的干扰和欺骗行动所采取的措施是否有效。

在过去几十年里, 美国对用于反太空及其他目的的地基高能激光技术开展了重要的研究与开发。我们评估认为, 美国不存在将其应用于反太空实践中的技术障碍。通过其卫星激光测距 (SLR) 台站与国防研究设施, 美国具备能够使地球观测 (EO) 成像卫星眩目或可能致盲的低功率激光系统。然而, 没有迹象表明这些潜在的高功率或低功率能力已经投入使用。

没有公开证据表明, 美国具有天基定向能武器 (DEW) 能力。导弹防御局 (MDA) 正计划对天基定向能用于防御弹道导弹的可行性展开研究, 太空军也表现出了对一般定向能架构的兴趣 (不一定是基于空间的)。如果这些系统得到开发, 其可能具有对抗其他在轨卫星的能力。根据目标获取与跟踪能力, 其可能被视为事实上的反卫星系统。

美国目前拥有世界上最先进的空间态势感知 (SSA) 能力, 特别是在军事应用方面。美国的空间态势感知能力建设可追溯至冷战伊始, 其利用了为导弹预警与导弹防御而研制的重要基础设施。美国空间态势感知能力的核心在于强大且地域分散的地基雷达、地基望远镜与天基望远镜网络。美国正通过在南半球部署新的雷达和望远镜、升级现有传感器及与其他国家和卫星运营商签署空间态势感知数据共享协议, 大力投资升级自身的空间态势感知能力。美国仍然面临如何使执行空间态势感知分析的软件与计算机系统变得现代化的挑战, 并且正越来越多地寻求利用商业能力。

尽管未曾一贯地公开发表, 但美国已在过去几十年里构建了关于反太空能力的政策与学说。自1960年代以来, 大多数的美国总统政府都曾指示或授权过反太空能力的

测试或实战列装，并在某些情况下批准了反太空系统的试验或实战部署。这类能力通常范围有限，其研制目的在于应对特定的军事威胁，而非应对广泛的强制性或威慑性威胁。美国当前的军事学说涵盖了进攻性与防御性军事力量，其重点在于在武装冲突中压制对手使用太空的能力，同时保护美国利用太空的能力。

美国近期对其军事航天活动进行了重大重组，这是重新聚焦太空作为作战领域的体现之一。自2014年以来，美国决策者越发重视太空安全，并越来越多地公开谈论为潜在的“太空战争”做准备。这种言论伴随着对重组国家安全空间结构和增加空间系统复原力的重新关注。这最终促成了美国太空司令部 (USSPACECOM) 的重建与美国太空军 (USSF) 的成立，两者分别继承了美国战略司令部的太空作战职能以及空军太空司令部 (AFSPC) 太空部队的作战、训练与装备职能。截至目前，这些新机构在很大程度上延续了先前的军事航天任务，不过也已出现了建议将重点延伸至地月空间活动和更多进攻性武器的主张。尽管美国已公开声明其不会测试破坏性的直升式反卫星武器，但美国有可能已经开始研制新的进攻性反太空能力。美国还在继续举行年度太空作战模拟与演习，且越来越多地涉及其密切盟友和商业伙伴。

2 - 俄罗斯

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	▲	▲	?	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	-	-	-	●
低地球轨道共轨式	▲	▲	?	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	■	-	-	●
定向能	▲	■	?	●
电子战	▲	▲	▲	▲
空间态势感知	▲	▲	▲	▲

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 -

有充分证据表明，俄罗斯自2010年起着手启动了一系列计划，以期重新获得其冷战时期的多项进攻性反太空能力。自2010年以来，俄罗斯一直在近地轨道与地球静止轨道上测试交会抵近操作所需的技术，这些技术可能形成或支持共轨式反卫星能力，其中的部分成果与冷战时期的近地轨道共轨式反卫星计划有所关联。有更多证据表明，俄罗斯可能已经启动了一项名为“海燕”（BUREVESTNIK）的新共轨式反卫星计划，并由名为“水平仪”（NIVELIR）的监视与跟踪计划予以潜在支援。这些计划开发的技术同样可用于非攻击性应用，包括对外国卫星的监视与检查。截至目前，大多数被执行的在轨交会与抵近操作活动都属于此类任务。然而，俄罗斯已部署了两颗高速“子卫星”，这意味着至少其部分近地轨道交会与抵近操作活动具有武器性质。

俄罗斯通过其历史上的弹道导弹防御能力长期具备获取直升式反卫星能力的潜力，且具有未曾全面投入使用的直升式反卫星开发计划。2021年11月，在经过十多年的研发与测试之后，俄罗斯成功展示了针对低地球轨道卫星的直升式反卫星能力。目前尚不清楚“努多尔”（NUDOL）系统是否会很快投入使用，并且其似乎不具备威胁低地球轨道以外目标的能力。

俄罗斯高度重视将电子战整合到军事行动之中，并在现代化这一能力方面进行了大量投资。大部分的能力升级都集中于多功能战术系统上，其反太空能力仅限于在战术范围内干扰用户终端。俄罗斯具有多种可用于在局部区域内干扰GPS接收机的系统，其可以潜在干扰无人驾驶飞行器（UAVS）、制导导弹和精确制导弹药（PGMS）的制导系统。但在公开资料中，没有证据显示俄罗斯有能力使用射频干扰来扰乱全球定位系统卫星本身。俄罗斯陆军部署了多种类型的移动式电子战系统，其中部分系统可用于干扰战术范围内的特定卫星通信用户终端。俄罗斯可能从固定的地面站设施大范围干扰通信卫星的上行链路。俄罗斯已在当前的军事行动中获取了使用电子战反太空能力的实战经验，这种能力不仅被用于当前的军事行动之中，同时也被用于保护俄罗斯境内的战略要地与重要人士。有新的证据表明，俄罗斯可能正在研制高功率的天基电子战平台，以增强其现有的地基平台。

俄罗斯在定向能物理方面具有坚实的技术知识基础，并正在开发激光系统在各种环境下的多重军事应用。俄罗斯拥有名为“佩雷斯维特”（PERESVET）的机动式地基激光炫目系统，该系统与保护其移动陆基洲际弹道导弹部队有所关联。俄罗斯可能已重启了一项遗留计划，其目标是研制一种用于瞄准成像侦察卫星光学传感器的机载激光系统，不过尚没有迹象表明该系统已具备作战能力。虽然这并非其预期用途，但俄罗斯的地基卫星激光测距（SLR）设施可用于眩目光学成像卫星的传感器。没有迹象表明俄罗斯正在或计划研制高功率天基激光武器。

俄罗斯具备先进的空间态势感知能力，该能力可能仅次于美国。俄罗斯的空间态势感知能力建设可以追溯至冷战时期，其利用了最初为导弹预警和导弹防御而开发的重要基础设施。尽管部分能力已在苏联解体后趋于萎缩，但自2000年代初以来，俄罗斯已多次进行了现代化改造，以寻求恢复上述能力。虽然由政府所属且负责运行的空间态势感知能力局限于前苏联的地理边界内，但俄罗斯正致力于参与国际民事和科

学合作，这可能使其从全球各地的空间态势感知传感器中获取数据。当前，俄罗斯正在维护位于近地轨道上的空间物体编目系统，其规模虽略小于美国，但俄罗斯的高椭圆轨道（HEO）与地球静止轨道物体编目信息更为健全。

俄罗斯的军事思想家认为，现代战争是对制信息权的争夺以及对网络中心作战的较量，其通常发生于缺乏明确边界与持续性的作战区域。为了应对在现代战争中由太空领域带来的挑战，俄罗斯正在寻求将电子战能力融入全军的宏伟目标，以此保护自己的天基能力，同时降级或拒止对手的相应能力。在太空层面，俄罗斯正在寻求通过部署大批的地基、空基和天基进攻性能力，以此削弱美国的太空资产优势。近期以来，俄罗斯已将其军事航天部队改制重组成为太空、防空与导弹防御能力三者合一的新机构。尽管仍然面临技术挑战，但俄罗斯领导层表示，俄方将继续与美国在太空领域寻求均势。

3 - 中国

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	▲	▲	▲	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	■	■	-	●
低地球轨道共轨式	■	?	-	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	■	-	-	●
定向能	▲	■	-	●
电子战	▲	▲	▲	■
空间态势感知	▲	▲	▲	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 -

中国已多次在近地轨道和地球静止轨道演示验证了可能形成共轨式反卫星能力的交会与抵近操作技术试验。但公开证据表明，中国尚未实际对目标实施摧毁性的共轨式拦截，也没有公开证据能表明，此类交会与抵近操作技术的开发一定会被用于反太空用途，而非用于情报收集或其他目的。

中国至少有一项，或可能多达三项正在实施的直升式反卫星能力计划，这些能力或可用作专门的反太空系统，或可作为能够提供反太空能力的中段导弹防御系统。自2005年以来，中国多次对此类能力展开了渐进性试验，表明这是一项重要且持续的组织性工作。中国针对近地轨道目标的直升式反卫星能力可能已趋近成熟，并可能已完成在移动发射装置上的实际部署。中国针对深空目标（中地球轨道（MEO）和地球静止轨道）的直升式反卫星能力可能仍处于试验或研制阶段，目前尚没有足够的证据来判断其是否会在近期内成为实际作战能力。

尽管难以通过开源信息断定其确切性质，中国可能已具备针对全球导航卫星系统和卫星通信的强大电子战反太空能力。中国的军事学说强调，电子战隶属于更宏观的信息作战范畴。近年来，中国已采取措施将太空、网络和电子战能力整合到统一的军事指挥体系之中。尽管有大量证据表明，中国研究并开发了用于反太空应用的电子战能力，并且也有部分开源证据表明，其电子战反太空能力正在部署之中，但没有公开证据证明此类能力被积极应用于军事作战行动。

尽管鲜有公开的细节信息，但中国可能正在研制反太空定向能武器。有充分证据表明，中国正在展开专门的研究与开发工作。报告显示其在五个不同地点进行了相关试验，但有关其现有能力的运行状态与成熟程度的细节信息仍然有限。

中国正在研制先进的地基光学望远镜和雷达网络，用于侦测、跟踪与描述空间物体特征。正如美国和俄罗斯一样，中国的空间态势感知雷达也具备导弹预警功能。尽管缺乏大面积的境外空间态势感知资产跟踪网络，不过中国的确具有一支跟踪船队，并正与可能在未来托管传感器的国家深化关系。自2010年以来，中国已部署了数颗能在轨道上实现交会与抵近操作的卫星，这可能有助于其识别和收集有关外国卫星的情报。

虽然中国关于太空战场和太空武器的官方声明始终与和平利用外层空间的目的保持一致，但其非官方声明却存在细微差别。中国近年来已将太空认定为军事领域。有军事著述指出，太空战及太空作战行动目标是与非对称成本强加、区域拒止和信息优势等更宏观的战略重点相结合，利用攻防手段实现太空优势。2016年，作为军队改革方案的一部分，中国对太空与反太空部队进行了改制重组，并将其划归于同时指挥电子战与网络战的新主要部队编制之中。正如本章详细介绍的那样，无论是否存在官方声明，中国在开发和测试反太空能力方面的大量投资已然表明，其将太空视为未来的冲突领域。尽管如此，目前尚无法确定中国是否会在未来冲突中全面动用进攻性反太空能力，或将其作为对抗美国进攻的威慑力量。目前没有公开证据表明，中国正在当前的军事行动中积极使用破坏性的反太空能力，不过，其至少可能在利用空间态势感知能力和电子战能力发挥部分支援作用。

4 - 印度

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	■	■	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	■	—	—	●
电子战	■	■	?	?
空间态势感知	■	■	?	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

印度在太空能力建设方面已有五十余年的经验，但其中大部分集中在民用领域。直到近期，印度才开始系统性地为其军队成为太空的积极使用者和建立明确的军事航天能力铺路。印度军方已经研制了本国导弹防御计划及远程弹道导弹计划，一旦需求增加，这些计划便可能形成直升式反卫星能力。2019年3月，印度通过摧毁一颗本国卫星，演示验证了这种反卫星能力。尽管印度继续坚持反对太空武器化，但其可能正朝向进攻性反太空态势发展。据报道，印度目前正处于研制定向能武器的早期阶段。

6 – 澳大利亚

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	■	—	—	●
电子战	■	—	—	—
空间态势感知	■	■	■	?

图例： 无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

尽管其长期通过托管地面基础设施为卫星通信和指挥控制提供支持，澳大利亚在太空领域仍是相对较新的参与者。不过，澳大利亚近期已开始为发展更多的本国太空能力和军事能力奠定基础。澳大利亚近来成立了一个军事航天组织，并正为其军事太空优先事项建立政策框架。澳大利亚正在集中努力和资源以建设自身的空间态势感知能力，并为其国防部测试电子战能力，以及寻求通过非摧毁性的方式干扰敌方卫星。

7 - 法国

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	■	—	—	●
定向能	■	?	—	●
电子战	?	?	?	?
空间态势感知	■	■	■	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

尽管法国长期以来拥有太空计划和军用卫星，但其直到最近才开始明确关注进攻性和防御性的反太空活动。这种重大变化发生于2019年7月，法国发布了首份《法国太空防御战略》，该战略提升了军事航天努力以及对法国军用卫星的管控。法国的太空防御战略主要专注于两个方面：提升法国太空资产周边的空间态势感知能力，并为其提供某种形式的积极威胁以应对防御。虽然一些法国官员提议在卫星上配置机枪，但实际计划则是要求部署用于炫目的地基激光器和配备有在轨检查系统和进攻性激光器的卫星。2021年和2022年，法国分别在外层空间举行了代号为“阿斯特里克斯”（ASTERIX）的军事演习，以此检测其太空司令部的能力建设，这部分体现了法国追求成为世界第三大太空强国的演进目标。

8 - 伊朗

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	—	—	—	●
电子战	▲	▲	■	■
空间态势感知	■	■	?	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

伊朗具有一项初创的太空计划，以制造和发射能力有限的小型卫星。从技术角度而言，伊朗不太可能有能力建立在轨或直升式反卫星能力，并且其当前也不存在这样做的军事动机。伊朗军方似乎具备独立的卫星发射能力，这与其民用太空计划有所区分。伊朗尚未演示出制造寻的动能杀伤拦截器的能力，并且其制造核装置的能力仍然受到限制。伊朗已经演示验证了持续干扰商业卫星信号电子战能力，不过难以确定其是否具备干扰军事信号的能力。

9 – 以色列

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	—
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	—
低地球轨道共轨式	—	—	—	—
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	—
定向能	■	■	—	—
电子战	▲	▲	▲	▲
空间态势感知	■	■	?	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

1988年，以色列成为全球第八个能够自主发射卫星入轨的国家。长期以来，以色列的空间计划主要隶属于民用性质，其联合开发了一套至近期为止专用于大气内火箭拦截的导弹防御系统。然而，近些年来，以色列已开始扩展其军事航天计划。有证据表明，其已发展出反太空能力。这包括近期展示的外大气层导弹防御拦截能力及在实际军事冲突中对电子战的应用。以色列可能还拥有其他尚未公开或记录的反太空能力。

10 - 日本

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	?	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	?	—	—	●
电子战	■	—	—	—
空间态势感知	■	■	■	—

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

日本长期以来一直是成熟的航天参与者，其太空活动历来属于非军事性质。2008年，日本发布了《空间基本法案》，允许开展与国家安全相关的太空活动。自此，政府官员开始公开谈论研制各类反太空能力及军事空间态势感知能力。日本目前正在对其军事航天活动进行重大重组，并通过加强空间态势感知能力，对军事和民事应用予以支援。虽然日本没有任何公开声明的进攻性反太空能力，但其正在积极探索是否要发展这种能力。日本确实通过其导弹防御系统拥有了潜在的反卫星能力，但从未对此类能力进行过试验。

11 - 朝鲜

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	—	—	—	●
电子战	▲	■	■	?
空间态势感知	?	?	?	—

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

朝鲜尚未演示过对太空资产发起动能攻击的能力，其既没有直升式也没有共轨式反卫星系统。在其官方声明中，朝鲜没有提及反卫星行动或意图，这表明平壤目前尚无明确的相关战略思路。尽管其弹道导弹计划中的部分能力可能最终用于此类目的，但朝鲜似乎并不急于研制专门的反太空资产。朝鲜已演示验证了在有限地理区域内干扰民用GPS信号的能力。目前尚不清楚其干扰美国军用GPS信号的能力。虽然朝鲜的技术能力尚未可知，但其一直没有演示验证过干扰卫星通信的能力。

12 - 韩国

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	?	—	—	●
电子战	■	—	—	—
空间态势感知	■	■	■	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

在过去几年里，韩国愈发关注其军事航天能力的建设。韩国正通过设立宇宙作战中心来提升其空军的航天能力，并与美国合作共享空间态势感知能力。韩国正在研制本国的远程弹道导弹和空间发射装置，并表示有兴趣发展本国的可逆反太空能力。

13 - 英国

	研究与开发	测试	投入使用	在冲突中使用
近地轨道直升式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道直升式	—	—	—	●
低地球轨道共轨式	—	—	—	●
中地球轨道/地球同步轨道共轨式	—	—	—	●
定向能	—	—	—	●
电子战	—	—	—	—
空间态势感知	■	■	■	?

图例：无 ● 一定程度 ■ 较为显著 ▲ 尚不确定 ? 尚无数据 —

英国通过参与北约及其与美国的双边关系，长期在军事航天活动中发挥支援作用。在过去几年里，英国已开始通过增加额外要素来增强本国的军事航天能力，这主要体现在空间态势感知与政策、组织和学说方面。截至目前，英国尚未公开宣布任何发展进攻性反太空能力的具体计划。

14 – 网络能力

多个国家具备可能针对航天系统的网络能力；不过，能证明在公共领域发动网络攻击的实际证据仍然有限。美国、俄罗斯、中国、朝鲜、以色列和伊朗都曾展示出对非太空目标发动进攻性网络攻击的能力与意愿。此外，越来越多的非国家行为体正在积极探测商业卫星系统，并努力发掘与非太空系统性质相似的网络漏洞。这表明，太空系统的制造商与研发者可能尚未达到与其他部门相同的网络防护水准。但截至目前，只有少数几起公开披露的直接针对太空系统的网络攻击，且几乎所有攻击都针对于终端用户段，而非卫星本身。其中规模最大的一次是俄罗斯对卫讯公司 (VIASAT) 在欧洲的商业卫星宽带服务用户端的网络攻击，该事件与2022年2月俄罗斯军队进入乌克兰的第一天同时发生。

当下的明显趋势在于准入壁垒越来越低，漏洞变得十分普遍，再加上依赖相对不安全的商业太空系统，这些都为非国家行为者在缺乏国家支持的情况下开展某些反太空网络行动创造了潜在可能性。不过，虽然这类威胁值得警惕，并且情形可能在未来十年内变得更加严重，但与领先国家相比，其他行为者目前的网络攻击能力仍然存在明显差距。

