

国防部对激光武器发展的判断过于乐观 现实证明想要将其投入实战面临大量技术难题 美军承认：多型激光武器研发失败

“神盾”计划失败 美空军多个机载激光武器下马

据美国“动力”网站报道称，被美国空军此前吹嘘为“革命性武器”的“自我保护高能激光演示器”（缩写SHIELD，意为“神盾”）计划最终宣告失败。它由三部分组成：洛克希德·马丁公司负责的“长矛”激光武器；诺斯罗普·格鲁曼公司制造的光束控制系统，负责将激光引导到目标上；以及由波音公司研制的安装在飞机上的吊舱。

美国《军事》网站介绍说，“神盾”计划最早于2016年开始启动，当时被设想为安装在F-22和F-35等隐形战斗机上的激光武器，可以拦截来袭的空对空导弹、地对空导弹甚至是针对驻外美军的弹道导弹。但此后项目的进展一直在推迟。2017年美国空军曾希望将完整的“神盾”系统装载到战斗机上，以便在2021年进行首次测试，但2020年美国空军宣布该计划被推迟到2025年。美国空军研究实验室项目负责人特德·奥尔蒂斯博士接受《军事》网站采访时确认：“‘神盾’项目已经结束，没有进一步测试和评估的计划。美国空军尚未在战斗机试验平台上安装这种激光吊舱。”报道称，这意味着美国空军实际已经放弃了完成相关研究并投入使用的计划。“经过多年的发展，美国军方最新的机载激光武器尝试似乎正在走向废品场”。

遇到“技术挑战” 特战飞机机载测试拨款被叫停

美国空军遭遇类似结局的激光武器项目还有为AC-130J特种作战飞机研制的机载高能激光武器(AHEL)。自2015年以来，美国空军特种作战司令部一直寻求在固定翼飞机上安装高能激光器。洛克希德·马丁公司于2019年获得了在AC-130J上配备该激光武器的合同。美国空军特种作战司令部司令布拉德·韦伯中将曾描述说：“在这种高空激光武器的射击下，没有任何的撞击、爆炸甚至飞机发动机的嗡嗡声，关键目标就会永久失效。敌人在没有察觉的情况下就会失去通信……”

但与“神盾”计划类似，相关的测试工作一再拖延。去年年底公布的最新计划是，相关测试将于2024年1月开始，但今年3月，美国空军特种作战司令部发言人确认，该系统在露天地面测试中完成重要的“端到端高功率运行”后，遇到了“技术挑战”，使其无法及时与AC-130J特种飞机的系统集成，目前美国空军已经叫停该项目机载测试的拨款，未来将专注于地面测试，提高其操作和可靠性，“以便将设备和相关成果移交给其他机构”。

“动力”网站还提到，在此之前，美军多个机载激光武器项目也都遭遇下马或停滞不前，例如2011年利用改装的波音747客机发射高能激光拦截弹道导弹的项目被取消；2019年涉及天



美军AC-130搭载激光武器的模拟效果图。



美陆军搭载激光武器的原型车。

基粒子束武器的定向能导弹防御项目下马；2020年，美国导弹防御局利用无人机发射高能激光执行反导任务的设想也被驳回。此外，雷神公司为“阿帕奇”武装直升机研制的机载小型激光武器曾于2017年进行了测试，但此后再无下文。

陆军研发也不太顺 实际部署时野外维护成难题

不但美国空军遭遇挫折，美国陆军的同类武器也止步不前。美国《突发防务》网站透露，随着廉价无人机的普及，美国陆军面临的反无人机任务最重。理论上，激光武器具备单次射击成本极低和几乎无限的发射次数，相比现役的昂贵防空系统更有优势，因此美国陆军也对激光反无人机系统寄予厚望。但负责采购、后勤和技术的美国陆军助理部长道格·布什近日就美国陆军“定向能机动短程防空导弹”系统的现场测试结果发表了一份不太乐观的报告。

据介绍，“定向能机动短程防空导弹”系统是将50千瓦级激光武器安装在斯特瑞克装甲车上，主要用于摧毁小型无人机以及来袭的火箭弹、炮弹和迫击炮弹。它还配备空中威胁检测、跟踪和瞄准设备，可以独立作战，不需要随行支援车辆，并为其他机动部队提供空中保护。截至今年3月，美国陆军已将四套原型车送往中东一处未公开的地点进行测试。布什在近日的国会听证会上承认，将50千瓦级别的激光武器整合到必须不断移动的车辆中面临一系列技术挑战。

除了这些技术问题外，布什还谈到激光武器实际部署时面临的野外维护难题，“在更具挑战性的环境中（例如极热和极冷的地方），这些问题将更加复杂”。时任美国陆军太空与导弹防御司令部司令丹尼尔·卡布勒陆军中将去年也表示，美陆军应用高能激光防空武器时遭遇新障碍，包括偏远地区对激光武器的可维护性低；

激光武器相关操作、维护等技术人才队伍匮乏；战场上使用激光武器的时机无法准确把握，对激光武器应用的作战场景认识模糊；目前激光武器等高精度定向能武器的制造成本高昂。他尤其强调的是，“激光设备很复杂，这不是一辆停在车库里的悍马车，你在野外不会有一个装满维修零件的供应室或维护办公室。”

美海军饱受批评 激光武器迟迟无法投入实战

美国海军在激光武器研制领域投入最多、实战部署也最早。2014年美国海军“庞塞”号两栖登陆舰就搭载了30千瓦级舰载激光武器原型，通过发射肉眼不可见的高能激光束来摧毁无人机和快艇。2022年8月，“普雷贝尔”号驱逐舰率先配备了高能激光和集成光学眩目监视系统(HELIOS)，它的功率为60千瓦，未来可以进一步提升到150千瓦，能够摧毁小型无人机和快艇。

但在今年年初红海护航行动中，美国海军却迟迟无法将这些激光武器投入实战而遭到广泛批评。美国海军水面舰队司令部司令布伦丹·麦克莱恩中将承认，这些新概念武器的缓慢发展速度“令人沮丧”。他质问道，“10年前，当我在巴林担任第50驱逐舰中队指挥官时，‘庞塞’号两栖登陆舰上就搭载了激光武器。已经过去了10年，为何我们仍然没有可以部署的东西？”

据介绍，五角大楼每年在至少31个定向能项目上花费约10亿美元，但真正能够实战的却寥寥无几。“动力”网站注意到，随着各军种的激光武器都遭遇挫折，五角大楼对于激光武器将“带来革命性变革”的论调也在降温。2020年，时任负责研究和工程的美国国防部副部长迈克·格里芬说：“我非常怀疑我们是否可以在飞机上安装大型激光器，并用它来击落哪怕是近距离的敌方导弹。”他表示，首要问题是激光器需要大功率的能量输入来产生破坏性光束，而让战斗机携带的吊舱产生如此大的功率是重大的工程挑战；其次，即使能产生足够的功率，飞行中的战斗机引起的气流变化，使得激光束几乎不可能保持足够长的时间聚焦在飞行中的对手导弹上。

洛克希德·马丁公司激光和传感器系统高级研究员罗布·阿夫扎尔博士进一步解释说，激光武器射出的高能激光在大气传输中会受到很多因素影响。不同密度的大气会扭曲激光束的传输，因此需要及时测量激光在大气传输中的畸变，然后对其进行补偿，才能确保激光穿过大气后仍能聚焦在目标上，这涉及一系列短期内难以克服的技术难题。即便对于船舶等大型平台，找到足够的空间来支持激光武器系统仍然是一个问题。



美空军六代隐形战斗机使用激光武器模拟图。