

## 综合评述

# 美帝激光武器研制近况

**编者按：**这是美帝刊物《航空周刊和宇宙技术》最近发表的一篇关于美帝激光武器发展简况的综合报导。文章分析了激光武器的可能优点，介绍了目前的研制概况，推测了未来的发展趋势，谈到了这一工作中存在的问题，也提出了一些解决的方案，我们认为有一定的参考价值，故连同有关美帝在这方面的投资情况的一则简讯，全文译载。希望同志们在阅读本文时，注意分析与思考，想一想它是否合乎实际，是否真有道理，不宜轻信盲从。须知敌人在这样重大的技术问题上，是不会不注意保密的。

为了使同志们更好地了解原意，我们对原文的词句基本照译，未加删改。

在探索利用高功率连续波激光束的电磁能以热烧蚀方式摧毁目标或使目标失去战斗力这种革命性的武器上，美帝正取得重大进展。

这种辐射武器，或称“死光”，在科学幻想小说中是个引人注目而又富于诱惑力的主题，而在过去十年内，却常被持有怀疑态度的科学家们所嘲笑。辐射武器对现代战争的进展可能具有重大的影响，但要使之成为现实，还得解决许多困难的问题。

表露在这方面已取得重大进展的迹象是，主要由美帝国防部远景研究计划局所主办的、耗资数百万美元的美帝三军激光武器研究计划正接近实际军事应用的门槛。其根据在于：已用一种激光辐射装置成功地击落一架靶机，同时空军特种武器实验室在进行鼓舞人心的模拟工作。空军特种武器实验室位于新墨西哥州凯特兰空军基地，美帝政府的高能激光武器研究工作大部分集中在该室进行。

激光武器的许多军事应用正按照空军的

所谓“第八张牌”计划进行探索。按照这个计划多方面进行工作的主要宇航单位包括阿符科公司与休斯飞机公司，承包许多研制项目的联合飞机公司，还有一些担负任务较少的单位，例如波音公司、雷瑟恩公司、美国光学公司及通用电气公司等。

激光热武器似乎可能立即实现的战术应用为：

▲置于前方空军基地上，用以反击低飞目标。据估计，一台具有足够功率的连续波激光武器，只要对着一架飞机照射几十微秒，就可以把飞机摧毁。连续波激光器件可以只工作一极短时间，以避免辐射武器的光学系统本身发生热损坏。

▲保护海军舰艇，以反击低飞的、运动速率比较低的吸气式巡航导弹。例如苏修的斯太克斯导弹，目前就是对舰船的一个主要威胁。位于加里福尼亚州富勒顿市的休斯飞机公司地面系统分部（大型舰用雷达的一家主要供应者），现在正为国防部探索这种应用。

核子不...  
...  
...  
...

▲作为诸如光学或红外导弹与夜视、红外与摄影侦察装置等光学制导或光学稳定武器的对抗措施。这些装置的光学元件特别容易受到热损坏。光学系统就象人眼一样，收集能量、并将此光能聚焦成一个小点的能力特强，因而在使用时，如果遇到激光武器，在不知不觉中就为激光辐射武器的使用者帮了忙。战术武器的供应者已在预先考虑军事部门提出新的要求，即用可以保护灵敏机构免受较低能量辐射武器破坏的滤光片或适当的不透明的快门来加强或保护这些光学系统。

▲特种短程战场应用。在试验过程中，陆军的高能激光器已在几百公尺外把甲板打出拳头般大小的孔。

如果目前仍然存在的那些棘手问题得以解决，激光就能迅速得到广泛的应用。几乎对所有的军事任务都重新进行了审查，看看哪些场合可能用上激光。其中包括将激光武器用作空对空间与空对空武器，以及舰对空与地对空装置。虽然区分地面假回波或“杂乱回波”可能是个主要障碍，但用激光辐射武器射击地面目标的可能性仍然令人感到兴趣。

如果事实证明以激光反弹道导弹这一目标可以达到，则军事部门在激光武器工作上已付出五千万美元到一亿美元或更多的投资的真正收获就在这里。激光与所有其他反弹道导弹武器相比，其突出的可能优点就在于能使导弹的防御问题，甚至对付多个分头重入大气的机动飞行器的问题，这种武器也易于控制，从而更加容易解决得多。

正如所有的电磁辐射一样，激光以光速传播，每秒钟可达三十万公里，这就比甚至具有高加速度的反导弹武器（例如马丁公司的“短跑”导弹）还快许多个数量级。这种能力延长了防御的反应时间，使防御者可以有

更多的时间来进行探测、跟踪，必要时还可以区分真假弹头。后一任务对于导弹防御说来，似乎是无法克服的困难。由于激光束运动得那么快，防御者就可以拿出较多的时间来完成这些任务，然后才触发他的防空武器。此外，防御者也不必计算截击弹头的位置，因为从脉冲的发射到击中目标，其间的延迟还不到几个毫秒。最后，由于辐射武器的杀伤机理是用高度聚焦的能量汽化耐熔金属，因而不需要用核弹头来进行防御，从而减轻了来自防御武器的放射性微粒的危害。

国防部长莱尔德在参议院预算委员会作证时供认，美帝正在考察用激光作为反弹道导弹武器的可能性，但又提醒听众，“在我们需要这类保护的期间”，还需要期待一些突破。

无论从哪一方面——连续波的功率水平，总能量输出，连续波高功率的持续时间与聚焦在靶上的功率——来衡量，过去几年中适于武器应用的激光器研制的进展都是重大的。

流传在欧洲科学界的一些报告暗示，美帝在几个月前即已从动态气体激光器取得几十万瓦的连续波功率输出水平。这些激光器在三年前研制成功，促进了美帝在激光武器工作上的快速发展，而在七年前刚开始探索激光武器时，人们还很少有理由期望它会获得成功。据信公开宣布的最高连续波激光输出为不久前雷瑟恩公司所报导的8,800瓦。

这样的功率水平究竟有什么意义，从苏修列别捷夫物理研究所科学家的一篇关于二氧化碳激光器的非常直率的科学论文的谨慎陈述中就可以推出。这篇文章于两年前在苏修的有关物理学成就的杂志上发表。索波列夫和苏科维科夫说：“最后，(二氧化碳激光器的)各种不同的军事应用是可能的。特别是

当连续运转功率达到几千瓦的数量级时，借助于激光束就可以破坏目标。”

美帝的军事观察家承认，索波列夫和苏科维科夫的论文，以及随之而出现的一篇由蒂钦斯基所写的关于高功率气体激光器的文章，表明当时苏修即已掌握美帝所发现的获得真正高能激光源所必需的物理学、化学及动力学知识。这就是按绝热方式膨胀的混合气体化学反应型二氧化碳激光器，人们称为动态气体激光器。

几年前研制成的这种二氧化碳激光器，提供了以至少 10% 的效率在红外区的 10.2 微米处获得相当高的连续波功率的可能性，支持了辐射武器的倡议者，使他们感到鼓舞。但要在较长的时间产生高功率连续波，以便为有效的武器提供足够的能量，还需要庞大的电源。如果激光器是以放电的方式泵浦，则需要庞大的电容器组。这些泵浦设备花钱多、尺寸大，这就妨碍了激光武器的实际应用。

上述原因显然激起了人们转而寻求较小的、更有效的、花钱少且更易于控制的泵浦方案，包括部分的或完全的化学反应在内。

泵浦二氧化碳激光器有多种途径，其中包括使用几种燃烧过程、冲击波和以燃烧方式驱动的发电设备。

各种火箭与喷气推进系统的燃料与氧化剂可生成许多反应物，二氧化碳即为其生成物之一，显然可供选用。土星五号火箭 F-1 发动机的火油与液氧推进剂，可以根据燃料与氧化剂的比例以及燃烧的完全程度提供不同数量的二氧化碳、一氧化碳和水蒸汽，也可以作为候选者。还对几十种液体、混合物与固体火箭推进剂泵浦方案进行了考察，其排气可以捕获，并与其它气体发生反应，以产生受激二氧化碳。

最近阿符科公司、康乃尔大学和宇航公司的科学工作者曾报导以直接或完全化学反应作成适度功率输出的激光实验装置，这就为极其紧凑小巧的高功率激光器指出了一条宽广的道路。但是这些工作都与武器活动无关。

宇航公司的工程师制成了一台实验性的化学泵浦装置，使用氢与氟的分子，以 10~12% 的效率产生 500 瓦连续波输出，运转时间达一小时。在这台装置中，氢分子与氟原子反应，形成氟化氢，在 2.3 与 3 微米处发射激光。氟原子的来源是六氟化硫，加以分解后从中获得氟原子，从一根高为 3/8 吋的扩散形喷管射出。喷管出口处的两侧有两面直径为 3 吋的反射镜，构成一个 7 吋的激光光程。从上面的叙述就可以看出这种工程性的装置有多么小巧。在氟化氢中发生基本化学反应，每磅原料可产生的能量为 600 万焦耳。

在康乃尔大学，则以氙代替氢，以类似的化学反应建立一种链式反应。在这一场合，氟原子与氙分子反应，产生氟化氙与氙原子。在将氟化氙转换成二氧化碳时，反应有效地持续。这种链式反应在 10.2 微米处产生激光辐射，效率超过 4%。除化学反应剂外，不需要外加其他的能源。

在辐射武器广泛使用以前，还必须解决一些极其困难的问题。狭窄光束的捕获与瞄准一直是个难题。如果在军舰上使用，就必须以舰上的火力控制雷达来进行。采用其他的激光器（特别是 1.06 微米掺钕装置）的跟踪系统，使其光束散焦进行跟踪，可能是一种解决的办法。为使在远距离上光束的发射能量不致因发散度较大而招致损失，就需要聚焦，但这种聚焦技术迄今仍有困难，故在开始筹划辐射武器时，主要考虑其短程应用。

激光武器的引人入胜的远程应用（甚至在破坏能力的边缘处也在考虑之列），包括敌方卫星光学装置的询问，以及使其光学稳定系统、扫描或侦察装置损坏或失去作用。在弹道导弹的防御应用中，激光可以摧毁假目标所携带的附加光学装置。这些光学装置

通常可使假目标加速飞行，以免被对方识破。激光还可以烧掉假目标，或对重入大气的飞行器只稍加破坏，使其发生摇摆。但是所有这些设想，均有待激光辐射武器在目前已取得水平上得到更大的进展后，方能付诸实现。

### 附：激光的进展促使美帝空军增加投资

美帝联合飞机公司在1968年4月24日所获得的动态气体激光器输出功率引人注目的增加，使美帝空军在1969财政年度将其原计划的高能气体激光器研制投资从50万美元增加至250万美元。此外，还以150万美元进行高功率固体激光器的探索工作。

为了利用联合飞机公司的这种技术突破，美帝空军要求在1970财政年度投资800万美元，为前一年度已花费的总投资额的两倍。

当盘算开支的议员们质询这个迅速扩展的研制活动（他们当中有人称之为“五年、六年或者十年以后才能到手的某种东西”）时，一位空军的科学家回答说：“当你拿到一张赢牌时，就把你的钱押在上面，把它推出去。这里就是那么干的。”

共和党议员赛克斯说：“你现在还没有一张赢牌。你似乎还不知道你手里究竟是一张什么牌。”

空军研究所的副所长里曼回答说：“我们可以相当肯定地说这是一张赢牌。事情目前进行得很顺利。可以相当直爽地说，我们现在进行的是一件工程性的工作，迅速建立一种坚强的技术能力。”

里曼承认空军的高能激光武器研究工作大多数在佛罗里达州的联合飞机公司与波士顿附近的阿符科公司进行。此外，休斯飞机公司还作为阿符科公司的一个分承包商，为后者研制激光的外部光学系统。阿符科公司目前正为三军的军内实验室制造三台激光器。位于新墨西哥州阿耳布寇克附近的空军武器实验室也在进行内部实验。

译自 *AW&ST*, 1970 (Jan. 12), 92, № 2, 20-21