



束能武器的物理基础 及应用前景

傅 振 堂

(空军电讯工程学院 西安 710077)

随着激光、新材料、微电子、声光、电光等高新技术的发展,束能武器应运而生了,这是一种能量集中可迅速准确地射向目标的武器系统.该武器系统通过束能向一定方向发射,用高能束射束杀伤和摧毁目标.

一、激光束能

激光是本世纪60年代出现的最重大科学技术成就之一,它具有能量在空间高度集中、时间相干性高和具有空间相干性等特点.从应用角度可概括成两个方面,一方面它是定向的强光束,这是指它的能量很集中,功率密度很大;另一方面它是单色的相干光,这是指时间相干性和空间相干性都很高.激光束能正是利用了激光第一方面的性质.

激光束能技术应用空间高度集中的激光能量,再加上一定的调制技术,使得能量在时间上亦高度集中起来,从而获得极高的功率密度.这一巨大能量释放时可产生高温、辐射、电离等综合效应.其突出的特点是射速快,可达到或接近光速,能在瞬间击毁数百千米甚至数千千米以外的目标.按激光器的种类不同,主要有通过气体快速膨胀转变为激光效应的气体激光器;有高能电子束在以接近光速的交变电磁场摆动过程中输出能量的自由电子激光器;有采用氢喇曼池技术,再经过喇曼转换,从而获得能量高达几亿瓦可见光束的准分子激光器;有依靠核爆炸激发出激光,通过自动搜索、跟踪来袭击目标的激光棒,从而对目标实施束能攻击的X射线激光器以及反导弹系统中的星载化学激光器.

二、粒子束能武器

粒子束能武器的核心是人们所熟知的粒子加速器.这一武器系统包括粒子源、粒子加速

器以及探测、瞄准、跟踪、指挥、通信等设备.

利用高能强流加速器将粒子源产生的电子、质子和离子加速到接近光速,并用磁场把它们聚集成密集的具有强大动能的束流后射出,摧毁目标.靠着束流的强大动能,在击中目标的瞬间,可产生高达8000℃的高温,从而使目标表面迅速破碎或气化,用于摧毁几百甚至上千千米以外的飞机、导弹和卫星;同时由于高能粒子束还会形成附加电场和大电流脉冲,可在瞬间将目标内部的电子器件击穿;除此之外,大量的能量积蓄和粒子束的强烈冲击,还可引发目标内部的引爆炸药提前引爆,并产生次级放大射线.该武器的特点是速度快、命中率高、不受天气影响、无污染.粒子束能武器主要有两大类:一类是大气中使用的带电粒子束武器,它可以直接击穿目标(称为“硬杀伤”),也可以使目标局部失效(称为“软杀伤”);另一类是外层空间使用的中性粒子束武器,主要用于拦截导弹.

三、高能微波武器

1991年的海湾战争开始的几小时内,美国海军曾发射了一些携有新型弹头的“战斧”巡航导弹,用于摧毁伊拉克的防空武器电子系统和指挥控制中心,破坏效果十分显著.后来,人们才知道,这是一种以普通炸药做能源的试验型高能微波武器.

高能微波武器实质上是一种“超级干扰机”,它是由能源、高功率微波源、大型天线及相关设备组成的射频武器系统,其波束能量比普通雷达用的微波功率大几个数量级,把它加以会聚,就可形成一强大的束能,并能以光速迎击和毁伤来袭导弹的电子器件,使之控制失灵.

试验证明,释放出来的微波束只要达到每平方厘米0.01至1微瓦的能量密度时,就可使

在相应工作波段的雷达和通信系统不能正常工作；若能量密度增至每平方厘米0.01至1瓦时，敌方电子系统的微波器件性能便明显降低，乃至失效；增至10至100瓦时，可烧毁任何波段的电子器件。只要3至13毫瓦的微波能量密度便足以使作战人员神经混乱，行为失常，甚至致盲或心肺功能衰竭；0.5瓦可使作战人员皮肤轻度烧伤；2至80瓦时，作战人员只要被照射1分钟，便会死亡。

微波武器就是用高强度的微波辐射场包围目标，使敏感的电子元器件产生致命的电压和电流而达到破坏作用，因而可对依赖电子设备的大多数军事系统进行有效的破坏，还可对隐形飞机、反辐射导弹等实施“软攻击”。由于它具有大功率微波，还能使导弹的弹头引信产生惰性，或提前引爆。其“非热效应”可造成人员心理损伤和部分功能衰退；其“热效应”可造成人体皮肤烧灼、眼白内障，以至烧伤致死。除此之外，高能微波武器还能毁坏隐身武器。因为它能使隐身武器外壳上的吸波材料和涂层失去隐身能力。该武器的特点是打击目标区域大、作用距离远、受天气影响小等。

四、孕育中的其他束能武器

等离子体武器 反导弹防御问题的实质是消灭高速飞行的小尺寸目标。但实际操作并非易事，用导弹打导弹，效率很低，应另辟蹊径。于是科学家们提出：对任何飞行器来说，最薄弱的环节是飞行环境的特性，应当想办法改变它的飞行环境。这正是设计等离子体武器的出发点。

等离子体武器的组成部分是超高频发生器、导向天线和电源。发生器和天线送出的超高频电磁能束或激光束在大气中聚焦，在焦点处会形成高电离化的空气云团——等离子团。飞行器一进入这种等离子团，不论它是导弹、飞机或流星，都会偏离飞行轨道，并在巨大超重影响下销毁。而这种超重现象是由飞行器表面巨大的压差和飞行物的惯性造成的。该武器不是“烧掉”目标，而是用电磁束给它下“脚绊子”，从而使飞行器产生旋转力矩，造成的向心力足以把它撕成碎片。

等离子体武器的特点是速度快（光速），同时又是集雷达搜索、发现目标和打击目标于一身，能在瞬间极其准确地击中大量目标，又不怕来自太空、高层大气或低层大气的任何袭击。

“无声杀手”——次声武器 次声是指频率低于20赫兹的低频声波，次声武器就是根据次声对人体的伤害而起到“杀伤”作用的，其物理基础就是大家熟知的共振。当次声波的频率与人体的固有振动频率（人脑的阿尔法节律为8—12赫兹，人体内脏器官的振荡频率为4—18赫兹）相同时，就会发生共振，从而造成对人体的伤害。

次声武器的优点：一是突袭力强，难觉察。次声不但人耳听不见，而且传播速度快，在空气中每秒300多米，在水中每秒可达1600米。因此，次声武器可隐蔽在比较安全的地方，定向突然向敌方某一地区实施攻击，消灭敌人于不知不觉之中。二是传播距离远，难削弱。次声频率与空气或水对它的消耗作用成正比。频率为1000赫兹的可听声，大气对它的吸收和消耗要比频率为0.1赫兹次声大1亿多倍。因此，次声可以传播很远而能量消耗极少，使得次声武器具有洲际作战能力。三是穿透力强，难防护。次声的穿透能力与频率成反比。频率为7000赫兹的声波用一张纸就可以将它隔住，但频率为7赫兹的次声则可以穿透10多米厚的钢筋混凝土。所以即使坐在坦克、装甲车内和深水下的潜艇内，也难免受到次声武器的攻击。

目前正在研究的次声武器基本上分为两类：一类是“神经型”次声武器，它的振荡频率同人类大脑的阿尔法节律极为近似，产生共振时能强烈刺激人的大脑使人神经错乱；另一类是“人体内脏器官型”次声武器，其振荡频率与人体内脏器官的固有振荡频率相近，能使人的五脏六腑发生强烈共振，从而导致死亡。

“材料束”武器 它既不是光束、粒子束，也不是频束、声束，而是一种“材料束”，可以定向向攻击目标发射。例如泡沫体发射器，用可膨胀的泡沫材料，以飞机、火炮、车辆作平台向敌坦克、装甲车发射，可高速被吸入坦克发动机内，使发动机立即熄火。