

束能技术与定向能武器

陈 永 丽

(陆军航空兵学院基础教研室 北京 101114)

随着现代物理技术最新成果问世,在 21 世纪未来战场上,可望投入一些新概念兵器,如利用激光、微波、粒子束研究发展的定向能武器,它是利用强束能向一定方向发射,用高能量束杀伤和摧毁目标的武器系统。这一崭新机理的“束能技术”发展很快,军用前景十分广阔,是一种令人瞩目的技术。

一、激光武器

利用激光束直接摧毁目标或使之失效的定向能武器,称为激光武器。激光武器主要由激光器、精密瞄准跟踪系统和光束控制与发射系统组成。

激光器是激光武器的核心,用于产生高能激光束。其杀伤的物理机制是:当激光束照射目标后,部分能量被目标吸收转化为热能,使目标表面汽化,蒸汽高速向外膨胀,形成激波,将目标材料拉断而发生层裂破坏,并导致目标穿孔,同时向外辐射紫外线甚至 x 射线。

由于激光具有单色性好、方向性好、能量高度集中、相干性好、抗磁干扰好等优异的物理特性,使激光武器具有了许多独特的优越性:

1. 速度快,飞行时间近乎为零。激光束以光速射向目标,能做到光闪而目标落。
2. 摧坚能力强。能穿透和熔化各种坚固金属和非金属材料。
3. 机动性大,响应迅速。激光束质量为零,发射时几乎没有后坐力,变换方向极为迅速,适于对付目标来袭。
4. 抗电磁干扰能力强。激光传输不受外界电磁波干扰,现有电子干扰手段对其不起作用。

鉴于激光武器的上述特点,它在拦截敌低空飞机、战术导弹、巡航导弹及干扰破坏各种光电传感器方面可发挥独特的作用。但也有其自身难以克服的缺陷,即它的传播受大气环境及气象因素的影响极为明显,激光辐射与大气气体分子作用后如同一个电磁偶极子,容易激励振荡而产生共振,共振时,气体分子将大量吸收激光辐射能量;另外,大气中的烟、雾、霾等会对激光产生散射,这些都会使激光束

能量受损,杀伤破坏能力将显著降低。因此,激光武器并不能取代现代各种传统武器,必须正确对待利弊,扬长避短。

二、粒子束武器

粒子束武器是利用高能亚原子束摧毁飞机、导弹、卫星等目标或使之失效的定向能武器。主要由粒子束生成系统、能源系统、预警系统、目标跟踪与瞄准系统、指挥与控制系统等五大部分组成。

它是将粒子源产生的电子、质子或中性粒子作“弹丸”,利用电磁场把这类微粒子加速到接近光速,使其具有极高的动能,再靠磁场作用将它们聚集成密集的束流(即磁聚焦),然后射击。因其具有强大的动能,在击中目标瞬间,可产生 8000 度的高温,使目标表面迅速破碎、汽化。另外,大量能量积累和粒子束的强烈冲击,还可诱发目标内的引爆炸药提前引爆,并产生次级放射线。再则,粒子束武器可使对方武器系统中的电子设备失效。

由于上述独特的物理机制,与一般武器相比,粒子束武器具有杀伤威力大;打击速度快、反应时间短;能量高度集中、穿透力强;“弹药”不受限制、能全天候作战等特点。但其也存在许多缺点:一是带电粒子在气层内传输能量损失较大;二是由于束流扩散,只能打近距离;三是地磁场影响而使束流弯曲。因此这种武器距离实际战场应用,还需相当长的时间。

三、微波波束武器

微波波束武器是利用高功率微波来毁伤敌方人员和电子设备的武器,又称射频武器。它是由超高功率微波发射机、大型天线及瞄准、跟踪、控制系统构成的。高功率微波武器的电磁波具有极短波长、极高功率的特点,是利用微波和目标之间的热效应、电效应等物理特性来发挥作用的。

微波波束武器的作用主要有:一是发射强磁干扰,使敌方雷达、通信迷茫混乱;二是破坏敌方电子设备中的电路,使之失效;三是发射强热效应,烧伤人的皮肤及内部组织,导致死亡。

惯性约束核聚变

刘 红

(中国工程物理研究院研究生部 100088)

“每个研究理论问题的人……不可抗拒地被迫接受近代自然科学的成果”。我们正处在一个知识爆炸、高新技术迅猛发展的时代,2001年2月26日到3月6日,在北京展览馆举办的“八六三计划50周年成就展”,向人们展示了中国在新世纪所拥有的高科技与新技术。1986年为了迎接世界新技术革命和高技术竞争的挑战,王大珩、王淦昌、杨嘉墀、陈芳允4位科学家,提出加快发展我国高技术的建议,邓小平同志高瞻远瞩,果断决策,于同年3月亲自批准启动了我国高技术研究发展计划,即863计划,中国的高技术研究发展由此掀开了崭新的篇章。863计划实施15年以来,在生物技术、航天技术、信息技术、激光技术、自动化技术、能源技术、材料技术、海洋技术等领域,在超导,信息安全等专项取得了令人瞩目的进展与成就,智能机器人“青青”、组织重组“人耳”老鼠、克隆羊“滔滔”、高温超导磁悬浮实验车“世纪号”等等成了展览会上的名星,小朋友们牵挂的宠物。一个新技术、一个高科技给人们带来多少生活的信心和喜悦。高技术“惯性约束核聚变”军民两用项目,更是受到国家领导人的高度重视。

一、惯性约束核聚变的简介

惯性约束核聚变(Inertial Confinement Fusion,简称ICF),研究的目的是在21世纪实现干净的聚变能源和军事应用,在实现高增益聚变反应堆之前,在中期应用上,也可以利用实验室微聚变设施进行国防

和科学方面的重要研究。

ICF是不同于磁约束的另一种可控热核聚变,它的基本思想是:利用激光或离子束作驱动源,脉冲式地提供高强度能量,均匀地作用于装填氘(DT)燃料的微型球状靶丸外壳表面,形成高温高压等离子体,利用反冲压力,使靶的外壳极快地向心运动,压缩氘氚主燃料层到每立方厘米的几百克质量的极高密度,并使局部氘氚区域形成高温高密度热斑,达到点火条件,驱动脉冲宽度为纳秒级,在高温高密度热核燃料来不及飞散之前,进行充分热核燃烧,放出大量聚变能。

能源是社会和经济发展的基础。开发新能源是本世纪世界范围内的重大课题。我国是一个能源相对匮乏的发展中国家,新能源的开发尤为迫切。863能源项目就有快堆、高温气冷堆、混合堆,燃煤磁流体发电等,中央领导对能源技术的研究与发展十分关心,多次亲临现场检查,听取汇报,帮助解决一些困难和问题,极大地鼓舞了科技人员的积极性与创造性。

随着科学技术和社会生产力的不断发展,能源的位置显得越来越重要,人类也在不断地扩大能源的利用范围。远古时代,人类只能利用人畜的肌肉力量作为动力,用钻木取火的方法产生热量。后来,除了利用风力、水力等自然动力外,还开发了煤、石油、天然气等化石燃料。20世纪50年代初期,人类

目前微波能量在传输过程中的抗干扰能力仍较弱,而且容易对己方电子系统造成损伤。但是,微波波束武器在现代战争中具有独特的作用已为人们所共知。

四、次声波武器

频率底于20赫兹的机械波称为次声波。次声波会对生物体产生影响,某些频率的强次声波能引起人的疲劳痛苦,甚至导致死亡。次声波武器通常由次声发生器、动力装置和控制系统3个主要部分组成。

次声杀伤的物理原理是利用和人体器官固有频率相近的次声波与人体器官发生共振,从而导致人体器官的变形和移位,甚至破裂,达到损伤人体的目的。特别是次声波武器在杀伤敌方战斗人员的同时,并不破坏武器和装备,这就可以取为己用。

为了把次声波作为一种致命的武器使用,必须使其能够高强、定向、聚束传播,然而,由于次声波的波长很大,容易发生衍射现象,要使其定向聚束传播很难实现。因此,要把次声波武器用于实战,还需军事科学家做出很大的努力。