

软硬兼施的新概念武器

——电磁脉冲武器

李 景 虎

(大连陆军学院数理教研室 辽宁 116100)

随着现代科学技术的发展,电子技术几乎渗透到军事技术的各个领域。电磁场作为现代战争的五维战场之一,其作用日益显著,而作为新概念武器的电磁脉冲武器则更加引人注目。所谓电磁脉冲武器就是利用电磁场的能量或生物效应杀伤破坏目标或使目标丧失作战效能的武器。

一、电磁脉冲武器的物理学原理

1831年,法拉第建立了电工学的基础——电磁感应定律:穿过回路所包围的面积磁通量发生变化时,回路中产生的感应电动势与磁通量对时间的变化率成正比,法拉第还指出:电场和磁场,电荷和电流间的相互作用是通过电场和磁场的作用体现的,决不是直接的“超距作用”。电场和磁场能相互作用,他们是统一的电磁场的两个方面。麦克斯韦在此理论的基础上建立了完整统一的电磁场理论:除了静止电荷产生无涡电场外,变化的磁场也将产生涡旋电场。他认为变化的电场和磁场不是彼此孤立的,而是互相联系互相激发,从而组成了一个统一的电磁场,并用数学证明和表述了变化了的电场在他周围产生变化的磁场;同样,变化了的磁场在他周围也产生变化的电场。这个理论不仅在有导线的电路中成立,而且在无导线的空间也是正确的,电磁波就是依据麦氏的电磁场理论传播

的。

二、电磁脉冲武器的杀伤机制

1. 电磁脉冲武器的硬杀伤

(1) 电磁辐射的生物热效应 目前,电磁辐射的生物热效应已被普遍承认。可把生物体简单的视为一个具有电阻、电容装满生理盐水的大容器。在电场作用下,他们同周围的分子碰撞、摩擦产生热量;同时生物组织的离子在辐射电磁场的作用下迁移而形成电流,电流通过具有一定电阻值的组织会产生焦耳热;还有,在高频电场中的生物导体,因电磁感应而产生电流,此电流对生物组织进行加热。电磁辐射对生物体的热效应除了能治疗疾病外,还能给生物体带来危害。当人体暴露于一定强度的电磁场环境中,初期的热效应将使人的血压和心率发生变化;接受一定量的电磁辐射时,热效应会引起脑功能失调、甲状腺机能亢进、头痛等症状;当接受更强的电磁辐射时,会诱发癌症、眼失明、体温升高、心律加快等症状;更严重时还会出现皮肤和组织烧伤、抽搐、呼吸障碍乃至死亡。

(2) 电磁辐射的生物非热效应 除了热效应外,低能级的电磁波对生物体造成的危害便是生物非热效应。电磁辐射的生物非热效应主要集中在对人体三大系统——神经系统、遗传系统、免疫系

因素是缺少重力,故在航天时创造一种人工重力将是最有效的防护措施,但由于技术和经济原因,目前这种措施并不实用,并且这种人工重力也可能带来别的不良影响,这一方面有待于进一步研究。目前,美国、俄罗斯等国均采用综合性的防护措施,主要有:制定合理的作息制度;注意饮食和营养;服用相应的药物;进行各种锻炼。其中锻炼是迄今为止航天飞行中采用最广泛也是最有效的一种方法,它包括:体育运动和改变体液分布两方面。前者主要有

拉力器、自行车功量计、跑台、企鹅服等;后者主要包括下身负压装置、下身负压裤、大腿环带阻断法、抗荷服等。另外,根据个体差异选拔和训练高素质的航天人员也是十分必要的。

但是,所有这些措施都不能完全消除失重对人体所产生的不利影响,因此,必须进一步加强防护措施的研究,找出更有效的防护方法,只有这样才能实现长期的宇宙飞行,进一步推进航天技术的发展。

统的破坏上。频率极高的射频电磁场能穿透细胞膜直接进入细胞内部,同 DNA 发生直接作用,从而影响细胞内遗传物质的复制和转录,使遗传信息的表达受到影响。电磁场可以通过以下两点与神经系统发生相互作用。一是电磁场直接作用于神经细胞的细胞膜上,改变了细胞的形态,改变了细胞膜的电位和通透性,从而使人体得到正常信号的传导受到影响。另外,电磁波还可与大脑内的磁性颗粒发生作用,来影响脑的功能,扰乱神经系统的活动。电磁辐射对免疫中系统的危害体现在它对中枢神经系统中血—脑屏障的“解扣”作用上,即电磁辐射使血—脑屏障渗透性增高,病毒、细菌更容易进入脑组织,使免疫系统功能受到破坏。

(3) 电磁辐射杀伤隐形武器装备 现代侦察与反侦察技术的发展,促使隐形技术突飞猛进。目前的隐形武器主要采用了吸收雷达微波的所谓吸波材料和涂料。而使用提高了束能密度的高功率电磁脉冲武器,就能起到“以其人之道还制其人之身”的效果。向这些隐形目标辐射高功率的电磁波,目标吸收的电磁波能量超过吸波材料的破坏阈值时,就会出现热击波或热软化效应。轻者使隐形目标外壳强度受损发生变形;重者能烧穿或烧毁隐形目标,使其失去战斗力,或引发爆炸而自毁。

2. 电磁脉冲武器的软杀伤

电磁脉冲武器的软杀伤主要指对敌方 C^3I 系统的干扰和破坏,使其暂时或永久失灵乃至硬件损伤。因此软杀伤是电子战或电子对抗的核心内容。所谓电子战,就是敌对双方利用电子设备和电磁进行斗争,其目的是使敌方电子设备效能降低,同时设法保障己方电子设备效能得到充分发挥。电子战是保存自己消灭敌人的重要手段,是敌我双方依据电磁信息交换的特点在信息空间展开的一种斗争。电磁脉冲武器软杀伤的基本任务是:(1)通过瘫痪敌方的 C^3I 系统,瓦解敌军的整体作战效能;(2)通过降低敌方武器的制导精度,削弱敌军制导武器的效能。

三、新概念电磁脉冲武器

1. 高功率微波武器 高功率微波武器(HMP)是一种发射微波频段的定向能武器,是电磁射束武器的一种。其工作机理是:用适合的高功率脉冲电源向强流电子束产生装置提供脉冲高电压,便可产生电子束。这些电子束与电磁波发生波粒相互作用或自身振荡产生高功率微波(HMP)。这些微波

经低衰减的空间发射装置聚束,射向目标,对目标进行杀伤。

2. 电磁炸弹 电磁炸弹是一类爆炸时产生强电磁脉冲辐射的炸弹。可用炮射、战术导弹或空投等方式将电磁炸弹掷向目标附近爆炸。根据它产生的电磁脉冲频段,电磁炸弹有两类。一类辐射的电磁波在微波段叫做微波弹;另一类辐射的频谱较宽称为电磁脉冲弹。

3. 电磁导弹 所谓电磁导弹是一种定向传播、慢衰减、宽频谱的瞬态电磁波。因此,一方面电磁导弹可用其宽频谱特性作为电子对抗的手段和武器,对传统导弹和电子设备进行软杀伤;另一方面,可用其强大的核爆炸能源激励产生电磁波,利用其慢衰减特性作为定向能武器对传统导弹等目标进行硬杀伤。

4. 核电磁脉冲 核电磁脉冲(NEMP)是核武器爆炸产生的一种强脉冲电磁波。当核爆炸在近地层进行时,核电磁脉冲与其他核效应一起作用于地面设施。而在高空爆炸时,并不存在冲击波效应的压力脉冲,此时核武器所有其他瞬时效应在地面附近几乎均不出现,且此时照射区域扩大。因此可以用高空核爆炸产生 NEMP 对地面进行“人道”的软杀伤,破坏军用和民用电子设备,也能烧毁接有大型天线或外露导体的电子系统或设备,可使数字处理或控制电路发生故障,也能使电子计算机失灵,以及破坏系统,使之不能正常工作。

最近,在国际范围内爆发的几场高技术局部战争已经证明:电磁脉冲武器的软杀伤,即电子对抗,已成为现代战争的先导,成为渗透到各个作战领域的作战样式。而电磁脉冲武器对于人及武器的杀伤,则为其开辟了更广阔的战场空间。因此,以电磁脉冲武器为主要作战形式的电磁优势必将成为现代战争双方激烈争夺的“制高点”。

封面图片说明

X-射线观察站:艺术家眼中正在轨道上的 X-射线多镜卫星(XMM)。卫星前面的打开部分是 3 个反射镜系统;探测器系统安置在卫星的最后部。卫星长 11 米,翼长 16 米。1999 年 12 月 10 日,阿里亚娜 5 号火箭把欧洲空间机构的 X-射线多镜卫星发射升空。XMM 是欧洲最大的科学卫星,它也将是世界上最灵敏的望远镜,用来研究包括黑洞、爆炸星系和 γ 爆在内的 X-射线源。